



Hewlett Packard
Enterprise

HPE iLO IPMI 用户指南

摘要

本文为客户提供了有关在 HPE iLO 中实施智能平台管理接口的信息，包括可用的命令。

部件号：808973-AA4
出版日期：2016 年 10 月
第 4 版

© Copyright 2014, 2016 Hewlett Packard Enterprise Development LP

本文档中包含的信息如有更改，恕不另行通知。随 Hewlett Packard Enterprise 产品和服务提供的明确保修声明中阐明了此类产品和服务的全部保修服务。本文档中的任何内容均不应理解为构成任何额外保修。对于本文档中包含的技术或编辑方面的错误或疏漏，Hewlett Packard Enterprise 不承担任何责任。

机密计算机软件。需要具有 Hewlett Packard Enterprise 颁发的有效许可证才能拥有、使用或复制。按照 FAR 12.211 和 12.212 的规定，可以根据供应商的标准商业许可证授权美国政府使用商用计算机软件、计算机软件文档以及商业项目的技术数据。

单击指向第三方网站的链接将会离开 Hewlett Packard Enterprise 网站。Hewlett Packard Enterprise 无法控制 Hewlett Packard Enterprise 网站之外的信息，也不对这些信息承担任何责任。

目录

| | |
|--|----|
| 1 简介与重要概念..... | 8 |
| 概述..... | 8 |
| 传感器数据模型..... | 8 |
| 传感器所有者标识..... | 8 |
| 传感器类型代码..... | 9 |
| 系统事件日志和事件消息..... | 9 |
| SDR 存储库..... | 11 |
| SDR 格式..... | 11 |
| 读取 SDR 存储库..... | 11 |
| FRU..... | 12 |
| 标准化计时器..... | 12 |
| 监视程序计时器..... | 12 |
| POH 计数器..... | 12 |
| 时间戳格式..... | 12 |
| 2 IPMI 拓扑..... | 14 |
| 3 使用 IPMITool 查找管理的实体..... | 17 |
| 4 IPMITool..... | 18 |
| 带外命令..... | 18 |
| 关于接口类型..... | 19 |
| 系统接口..... | 19 |
| LANPlus 接口..... | 19 |
| 配合使用 IPMITool 和 LANPlus 接口..... | 19 |
| 关于 IPMITool 功能..... | 20 |
| 抽象消息传递命令..... | 20 |
| 传感器数据记录 (SDR)..... | 20 |
| 事件消息..... | 20 |
| 库存跟踪..... | 21 |
| 机箱管理..... | 21 |
| 命令摘要..... | 22 |
| 命令行语法..... | 23 |
| 5 命令规范..... | 25 |
| 命令表表示法..... | 25 |
| 标准命令规范..... | 25 |
| 全局命令..... | 26 |
| Get device ID 命令..... | 26 |
| Cold reset 命令..... | 28 |
| Warm reset 命令..... | 28 |
| Get self test results 命令..... | 29 |
| Get ACPI power state 命令..... | 30 |
| Broadcast get device ID 命令..... | 31 |
| IPMI 消息传递支持命令..... | 31 |
| Set BMC global enables 命令..... | 32 |
| Get BMC global enables 命令..... | 32 |
| Clear message flags 命令..... | 33 |
| Get message flags 命令..... | 33 |
| Enable message channel receive 命令..... | 34 |
| Get message 命令..... | 35 |
| Send message 命令..... | 37 |
| Get system GUID 命令..... | 39 |
| Set system info parameters 命令..... | 40 |

| | |
|--|-----|
| Get system info parameters 命令 | 41 |
| Master write-read 命令 | 44 |
| Get channel authentication capabilities 命令 | 45 |
| Get Channel Cipher Suites 命令 | 47 |
| 加密套件记录 | 48 |
| 加密套件 ID 编号 | 49 |
| Set session privilege level 命令 | 50 |
| Close session 命令 | 51 |
| Get session info 命令 | 51 |
| Get AuthCode 命令 | 53 |
| Set channel access 命令 | 54 |
| Get channel access 命令 | 56 |
| Get channel info 命令 | 57 |
| Set user access 命令 | 59 |
| Get user access 命令 | 60 |
| Set user name 命令 | 61 |
| Get user name 命令 | 62 |
| Set user password 命令 | 62 |
| RMCP+ 支持和有效负载命令 | 64 |
| 有效负载类型编号和范围 | 64 |
| Activate payload 命令 | 65 |
| Deactivate payload 命令 | 67 |
| Suspend/resume payload encryption 命令 | 67 |
| Set channel security keys 命令 | 68 |
| Get system interface capabilities 命令 | 70 |
| Get payload activation status 命令 | 71 |
| Get payload instance info 命令 | 72 |
| Set user payload access 命令 | 72 |
| Get user payload access 命令 | 73 |
| Get channel payload support 命令 | 74 |
| Get channel payload version 命令 | 75 |
| IPMI LAN 设备命令 | 76 |
| Set LAN configuration parameters 命令 | 76 |
| Get LAN configuration parameters 命令 | 76 |
| SOL 命令 | 91 |
| Set SOL configuration parameters 命令 | 91 |
| Get SOL configuration parameters 命令 | 91 |
| MC 监视程序计时器命令 | 95 |
| 监视程序计时器操作 | 95 |
| 监视程序计时器的使用字段和到期标记 | 95 |
| 使用计时器的使用字段和到期标记 | 96 |
| 监视程序计时器事件日志记录 | 96 |
| 超时前中断 | 96 |
| 超时前中断支持检测 | 96 |
| 监视程序计时器的 BIOS 支持 | 96 |
| Reset watchdog timer 命令 | 96 |
| Set watchdog timer 命令 | 97 |
| Get watchdog timer 命令 | 99 |
| 机箱命令 | 100 |
| Get chassis capabilities 命令 | 100 |
| Get chassis status 命令 | 101 |
| Chassis control 命令 | 103 |
| Chassis identify 命令 | 103 |
| Set power restore policy 命令 | 104 |
| Get system restart cause 命令 | 105 |

| | |
|---|-----|
| Set system boot options 命令 | 106 |
| Get system boot options 命令 | 106 |
| Get POH counter 命令 | 110 |
| 事件命令 | 110 |
| Set event receiver 命令 | 110 |
| Get event receiver 命令 | 111 |
| Platform event message 命令 | 111 |
| PEF 和警报命令 | 112 |
| Get PEF Capabilities 命令 | 112 |
| Arm PEF Postpone Timer 命令 | 113 |
| Set PEF Configuration Parameters 命令 | 113 |
| Get PEF Configuration Parameters 命令 | 114 |
| Set Last Processed Event ID 命令 | 120 |
| Get Last Processed Event ID 命令 | 121 |
| Alert Immediate 命令 | 121 |
| PET Acknowledge 命令 | 123 |
| SEL 命令 | 123 |
| SEL 设备命令 | 124 |
| Get SEL info 命令 | 124 |
| Reserve SEL 命令 | 125 |
| Get SEL entry 命令 | 125 |
| Add SEL entry 命令 | 126 |
| Clear SEL | 127 |
| SEL 记录类型范围 | 127 |
| Get SEL time 命令 | 127 |
| Set SEL time 命令 | 128 |
| SDR 存储库设备命令 | 128 |
| SDR 记录 ID | 128 |
| Get SDR repository info 命令 | 128 |
| Get SDR repository allocation info 命令 | 129 |
| Reserve SDR repository 命令 | 130 |
| 保留受限的命令 | 131 |
| Get SDR 命令 | 131 |
| Add SDR 命令 | 132 |
| Delete SDR 命令 | 133 |
| Clear SDR repository 命令 | 133 |
| Get SDR repository time 命令 | 134 |
| Run initialization agent 命令 | 134 |
| FRU 库存设备命令 | 134 |
| Get FRU inventory area info 命令 | 135 |
| Read FRU data 命令 | 135 |
| Write FRU data 命令 | 136 |
| 传感器设备命令 | 136 |
| Get device SDR info 命令 | 136 |
| Get device SDR 命令 | 137 |
| Reserve device SDR repository 命令 | 138 |
| Get sensor thresholds 命令 | 138 |
| Set sensor event enable 命令 | 139 |
| Get sensor event enable 命令 | 141 |
| Get sensor reading 命令 | 144 |
| DCMI 特定命令 | 145 |
| Get DCMI capability info 命令 | 146 |
| Get power reading 命令 | 147 |
| Get power limit 命令 | 148 |
| Set power limit 命令 | 149 |

| | |
|---|------------|
| Activate/Deactivate power limit 命令..... | 150 |
| Get asset tag 命令..... | 150 |
| Get DCMI sensor info 命令..... | 151 |
| Set asset tag 命令..... | 152 |
| 管理控制器 ID 字符串..... | 153 |
| Get controller ID string 命令..... | 153 |
| Set controller ID string 命令..... | 153 |
| PICMG 特定命令..... | 154 |
| Get PICMG properties 命令..... | 154 |
| Get address info 命令..... | 154 |
| FRU inventory device lock control 命令..... | 155 |
| OEM 命令..... | 156 |
| IPMI 主机锁定功能..... | 156 |
| Activate system interface session 命令..... | 156 |
| Set System Interface Privilege Level..... | 157 |
| Close System Interface Session..... | 158 |
| Get System Interface Session Info..... | 158 |
| Set/Get System Interface Configuration..... | 158 |
| 6 IPMI 消息传送和接口..... | 161 |
| 系统接口..... | 161 |
| 消息接口说明..... | 161 |
| IPMI 消息传送接口..... | 162 |
| 网络功能代码..... | 162 |
| 完成代码..... | 163 |
| 通道模型、身份验证、会话和用户..... | 164 |
| 通道编号..... | 165 |
| 逻辑通道..... | 165 |
| 通道权限级别..... | 165 |
| 用户和密码支持..... | 165 |
| IPMI 会话..... | 166 |
| 无会话连接..... | 166 |
| 会话不活动超时..... | 166 |
| 系统接口消息传送..... | 167 |
| 桥接..... | 167 |
| MC LUN 10b..... | 167 |
| 具有响应跟踪的 Send Message 命令..... | 168 |
| 桥接的请求示例..... | 168 |
| 通过 Master Write-Read 命令的 IPMB 访问权限..... | 170 |
| MC IPMB LUN..... | 170 |
| 从系统软件将消息发送到 IPMB..... | 170 |
| 键盘控制器方式接口..... | 171 |
| KCS 接口/MC LUN..... | 171 |
| KCS 接口-MC 请求消息格式..... | 171 |
| MC-KCS 接口响应消息格式..... | 172 |
| LAN 接口..... | 172 |
| 远程管理控制协议 (RMCP)..... | 172 |
| RMCP 端口号..... | 172 |
| RMCP 消息格式..... | 173 |
| LAN 上的串行 (SOL)..... | 174 |
| 7 支持和其它资源..... | 175 |
| 获取 Hewlett Packard Enterprise 支持..... | 175 |
| 获取更新..... | 175 |
| Hewlett Packard Enterprise 授权经销商..... | 175 |
| 相关信息..... | 176 |

| | |
|-------------------------------------|------------|
| 网站..... | 176 |
| 客户自行维修..... | 176 |
| 远程支持..... | 177 |
| 文档反馈..... | 177 |
| A 命令指定..... | 178 |
| 命令指定参考..... | 178 |
| B 详细输出..... | 183 |
| 详细输出示例..... | 183 |
| C DCTS（DCMI 符合性测试套件）..... | 209 |
| 概述..... | 209 |
| 通过 LAN 接口运行 DCTS..... | 209 |
| 已知的问题或限制..... | 210 |
| OCMI 符合性测试摘要 (DCMI v1.1 rev 2)..... | 210 |
| 词汇表..... | 214 |
| 索引..... | 216 |

1 简介与重要概念

概述

术语“智能平台管理 (IPMI)”是指直接在平台管理硬件和固件中实施的自主监视和恢复功能。IPMI 的主要特性是可独立于主处理器、BIOS 和操作系统。这些特性包括：

- 库存
- 监视
- 日志记录
- 恢复控制

甚至在系统处于电源关闭状态时，平台管理功能也可用。

IPMI 功能是为高可用性 (HA) 系统提供企业级管理的重要组件。在系统管理软件和正常带内管理机制都不可用的情况下可获得平台状态信息并启动恢复操作。

通过 IPMI 可用的独立监视、日志记录和访问功能可提供平台硬件中内置的可管理性水平。这种可管理性支持类似以下的系统：系统中没有可用于特定操作系统的系统管理软件，或系统中包含选择不加载或不启用系统管理软件的最终用户。

传感器数据模型

IPMI 传感器模型提供对受监视信息的访问，包括：

- 温度
- 电源
- 风扇状态

IPMI 通过抽象的传感器命令（如通过管理控制器实施的 `Get Sensor Reading` 命令）进行访问，而不是直接访问监视硬件。在平台管理硬件实施中，这种方法可将软件与所做更改隔离开来。传感器可返回模拟或离散读数，并且，事件是离散事件或基于阈值的事件。传感器可根据以下条件进行分类：

- 读数类型
- 事件类型

使用在 IPMI 规范中定义的数字代码表示事件类型、传感器类型和监视的实体。IPMI 避免了依赖于管理信息的字符串，并且使用数字代码，以便：

- 国际化
- 由更高级别软件执行自动处理
- 降低管理控制器代码和数据空间要求

详细信息

“传感器设备命令”

传感器所有者标识

传感器数据记录 (SDR) 和传感器事件日志 (SEL) 必须包含相应的信息以标识传感器所有者。对于管理控制器，从属地址和 LUN 标识传感器所有者。对于系统软件，软件 ID 可标识传感器所有者。将在事件消息中使用这些字段，其中，管理控制器中的事件由一个 8 位字段标识，前 7 位表示从属地址或系统软件 ID。最低有效位为 0（如果该值表示从属地址）或 1（如果该值表示系统软件 ID）。

传感器编号不是传感器所有者 ID 的一部分，而是用于标识与传感器所有者关联的传感器的单独字段。将传感器所有者 ID 和传感器编号组合起来可唯一地标识系统中的传感器。

表 1 传感器所有者 ID 和传感器编号字段定义

| IPMB 传感器所有者 ID | 系统传感器所有者 ID |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 7:1 从属地址（7 位） 0 0b（ID 是从属地址） | 系统软件 ID（7 位） 0 1b（ID 是软件 ID） |
| LUN（2 位） | 传感器编号（8 位，FFh = 保留） |
| 传感器编号（1 位，FFh = 保留） | |

传感器类型代码

每个传感器都有一个传感器类型代码，并在表 2（第 9 页）中定义。传感器类型代码可用于 SDR 和事件消息中。代码 0x1 是传感器类型代码的一个示例，指示一个温度传感器。

表 2 HPE iLO 传感器类型代码示例

| 传感器类型 | 传感器类型代码 | 读取类型代码 |
|--------------|---------|--------|
| 温度 | 0x1 | 0x1 |
| 风扇 | 0x4 | 0xA |
| 风扇冗余 | 0x4 | 0xB |
| 运行状况 LED 指示灯 | 0xC0 | 0x71 |
| UID LED 指示灯 | 0xC0 | 0x70 |
| 电源 | 0x8 | 0x6F |
| 电源冗余 | 0x8 | 0xB |

详细信息

有关传感器类型代码的完整列表，请参阅 IPMI 规范，网址为：

<http://www.intel.com/content/www/us/en/servers/ipmi/ipmi-intelligent-platform-mgt-interface-spec-2nd-gen-v2-0-spec-update.html>

系统事件日志和事件消息

BMC 提供了集中式非易失性 SEL。让 BMC 来管理 SEL 和日志记录功能有助于在出现会禁用系统处理器的故障时确保事后总结日志记录信息可用。

使用一组 IPMI 命令可读取和清除 SEL，对于事件，可将其添加到 SEL 中。用于将事件添加到 SEL 的一般请求消息是事件消息。系统软件通过系统接口将事件消息发送到 BMC，或者附属控制器通过 IPMB 将事件消息发送到 BMC，这些控制器检测事件并将其记录到 SEL 中。通过 IPMB 生成事件消息并将消息发送到另一个控制器的控制器是 IPMB 事件生成器。接收事件消息的控制器是 IPMB 事件接收器。

可以将 BMC 视为 IPMB 事件生成器和 IPMB 事件接收器，它在自己的内部（虚拟）IPMB 上为自身发送事件。

事件消息是在管理控制器检测到重大或严重系统管理事件时由管理控制器发送的特殊消息。这包括诸如以下事件的消息：

- 超过温度阈值
- 风扇故障
- 电源故障

事件消息生成器将事件请求消息发送到事件接收器设备以通知系统。

在事件接收器收到有效的事件消息时，它将响应消息发送到事件消息生成器并将事件传输到 SEL。
 （可选）事件接收器将事件的副本发送到系统接口支持的事件消息缓冲区。事件接收器不会解释这些事件消息，这样便可以将新的事件消息类型添加到系统中，而不会影响事件接收器实施。

SEL 命令 - SEL 是用于存储系统事件和某些系统配置信息的非易失性存储库。SEL 设备命令访问 SEL。

表 3 SEL 事件记录

| 字节 | 字段 | 说明 |
|------------------|----------------|--|
| 1 2 | 记录 ID | 用于 SEL 记录访问的 ID。记录 ID 值 0000h 和 FFFFh 在 Even Access 命令中具有特殊含义，不得将其用作已存储 SEL 事件记录的记录 ID 值。 |
| 3 | 记录类型 | [7:0] - 记录类型 02h = 系统事件记录 C0h-DFh = 带 OEM 时间戳，已定义字节 8 - 16 OEM E0h-FFh = 不带 OEM 时间戳，已定义字节 4 - 16 OEM |
| 4 5 6 7 | 时间戳 | 记录事件的时间。以 LS 字节开始。 |
| 8 9 | 生成器 ID | RqSA 和 LUN（如果从 IPMB 生成事件）。软件 ID（如果从系统软件生成事件）。 <u>字节 1</u> [7:1] - 7 位 I ² C。从属地址，或 7 位系统软件 ID [0] 0b = ID 是 IPMB 从属地址 1b = 系统软件 ID <u>字节 2</u> [7:4] - 通道编号。接收事件消息 0h 的通道（如果事件消息已通过系统接口、主 IPMB 接收，或由 MC 于内部生成）。 [3:2] - 保留。写入为 00b。 [1:0] - IPMB 设备 LUN（如果字节 1 包含从属地址，否则为 00b）。 |
| 10 | EvM Rev | 事件消息格式版本（04h 表示此规范中的事件，03h 表示 IPMI v1.0 事件消息）。 ¹ |
| 11 | 传感器类型 | 生成事件的传感器的传感器类型代码。 |
| 12 | 传感器编号 | 生成事件的传感器编号。 |
| 13 | 事件目录 1 事件类型 | <u>事件目录</u> [7] - 0b = 断定事件。 1b = 取消断定事件。 <u>事件类型</u> 事件触发类型，如偏高的临界阈值或断定状态。此参数还指明该事件的类。示例：离散、阈值或 OEM。事件类型字段是使用事件/读取类型代码编码的。 |
| 14 | 事件数据 1 | 事件请求消息、事件数据字段内容。 |
| 15 | 事件数据 2 | 事件请求消息、事件数据字段内容。 |
| 16 | 事件数据 3 | 事件请求消息、事件数据字段内容。 |

¹ MC 必须接受 IPMI v1.0 格式 (EvM Rev=03h) 的平台事件请求消息，并通过以下方式将其记录为 IPMI v1.5/v2.0 记录：将 EVMRev 字段设置为 04h，并在生成器 ID 字段中为接收此事件的通道相应地设置通道编号。

SDR 存储库

凭借 IPMI 的可扩展性和可伸缩性，每个平台实现方案都可以有不同数量的管理控制器和传感器以及不同的事件生成功能。IPMI 可让系统管理软件从平台中检索信息，并自动进行自身配置以具备此平台的功能，从而可以使用即插即用且独立于平台的仪器软件。

介绍平台管理功能的信息是通过两种机制来提供的：

- 功能命令 - IPMI 命令集中的命令，可返回有关此控制器可以处理的其他命令和功能的信息。
- SDR - 传感器数据记录包含有关平台中传感器的类型和数量、传感器阈值支持、事件生成功能和传感器类型指示的信息。

SDRR 的主要目的是描述系统软件的平台管理子系统的传感器配置。SDRR 还包括描述连接到系统 IPMB 的设备数量和类型的记录，以及描述 FRU 设备（包含现场可更换部件信息的设备）的位置和类型的记录。

SDR 格式

常规 SDR 格式包含三个主要部分：

- 记录标头
- 记录密钥字段
- 记录正文

为节省空间，仅生成事件的传感器不需要 SDR，此外，除非 SDR 报告了传感器，否则，常规系统管理软件不会访问这些传感器。

表 4 传感器数据记录格式

| 记录标头 | 记录密钥字段 | 记录正文 |
|--|---|------------------|
| 记录 ID - 用于访问传感器数据记录。 | 记录密钥字节是记录标头后面的连续字节。字节数会因记录类型而异。它们组合在一起，构成一组可指定位置（例如，从属地址、LUN 和总线 ID）和传感器编号的给定记录的唯一字段。 | 包含特定于传感器数据记录的信息。 |
| SDR 版本 - SDR 规范的版本号。 | | |
| 记录类型 - 表示记录类型的编号。例如，01h = 带阈值的 8 位传感器。 | | |
| 记录长度 - 记录长度字段后面的数据字节数。 | | |

读取 SDR 存储库

从 SDR 存储库中检索记录的应用程序必须先使用 `Get SDR` 命令按顺序读取这些记录。此命令将按顺序返回请求的记录和下一个 SDR 的记录 ID。

注意： 记录 ID 不必是按顺序或连续的 ID，并且应用程序不应假设 SDR 记录 ID 遵循任何特定的数字顺序。

可以使用以前响应中返回的 `next record ID` 执行 `Get SDR` 命令以检索后续的记录。此操作将持续执行，直到出现 `End of Record ID`。

读取所有所需记录后，应用程序可以根据其记录 ID 随机访问这些记录。主要用于随机访问记录的应用程序必须保存一种可根据记录 ID 保留记录密钥信息的数据结构。

❗ **重要信息：** 记录 ID 可能会随时间发生变化，因此，应用程序必须首先验证记录密钥信息是否与所检索的记录匹配，这点很重要。

- 如果此记录 ID 对记录密钥不再有效，则通过执行 `Get SDR` 再次访问 SDR 记录，直到此记录与记录 ID 匹配。

- 应用程序可以使用 `Get SDR repository info` 命令检查最近添加操作时间戳以确定是否更改了记录。
- 如果记录信息已更改，应用程序不需要列出所有记录的完整内容。使用 `Get SDR` 命令可对 SDR 进行部分读取；应用程序可以通过仅检索该部分记录来搜索给定的记录密钥。

详细信息

“Get SDR 命令”

“Get SDR repository info 命令”

FRU

IPMI 规范支持对系统中不同模块的多组非易失性 FRU 数据进行存储和访问。企业级系统通常包含每个主要系统板的 FRU 信息，例如以下系统板：

- 处理器板
- 内存板
- I/O 卡

FRU 数据包括：

- 序列号
- 部件号
- 型号
- 资产标记

可通过 IPMB 和管理控制器访问 IPMI FRU 信息。在任何时候，可以通过带外接口（如 LAN）独立于主处理器、BIOS、系统软件或操作系统检索这些信息。在关闭系统电源时，FRU 信息仍可用。

通过这些功能，即使在依赖主处理器的访问机制不可用的故障条件下，FRU 信息也可用。这有助于创建自动远程库存和服务应用程序。IPMI 并非专用于替换其他 FRU 或库存数据机制（如通过 SM BIOS 和 PCI 重要产品数据提供的机制）。相反，IPMI FRU 信息用于补充这些信息，或在带外或系统故障情况下提供信息访问。

标准化计时器

监视程序计时器

IPMI 为系统监视程序计时器提供标准化接口，系统监视程序计时器也可用于 BIOS、操作系统和 OEM 应用程序。可将此计时器配置为在到期时自动生成所选操作，这些操作包括关机、关闭再重新打开电源、重置和中断。计时器功能会自动记录到期事件。将超时间隔结果设置为 0 会导致立即启动超时操作。这为 IPMB 上的设备（如远程管理卡）提供了使用监视程序计时器启动紧急重置和其它恢复操作（与计时器功能相关）的方式。

POH 计数器

支持可选的启动时数 (POH) 计数器，并且返回的计数器值与系统运行启动时数成比例。

时间戳格式

时间戳是事件日志记录和跟踪 SDRR 更改的主要组成部分。

时间是一个无符号的 32 位值，将本地时间表示为从 00:00:00, January 1, 1970 开始的秒数。

用于 SDR 和 SEL 的时间戳是按相对本地时间（例如，时间戳之间的差值不包括 GMT 偏移）指定的。将时间戳转换为基于 GMT 的时间需要加上系统的 GMT 偏移，可通过系统软件级别接口

获取。IPMI 命令不会存储或返回系统的 GMT 偏移。应用程序可以使用 ANSI C 时间标准库例行程序将 SEL 时间戳转换为其他时间格式。

特殊的时间戳值

- 0xFFFFFFFF - 表示无效或未指定的时间值。
- 0x00000000 到 0x20000000 - 表示从 SEL 设备初始化之后到使用系统时间值设置时间戳时出现的事件。这些时间戳值都是相对于 SEL 设备初始化的完成时间，而不是 1970 年 1 月 1 日。

2 IPMI 拓扑

图 1 HPE iLO 虚拟 IPMI 拓扑

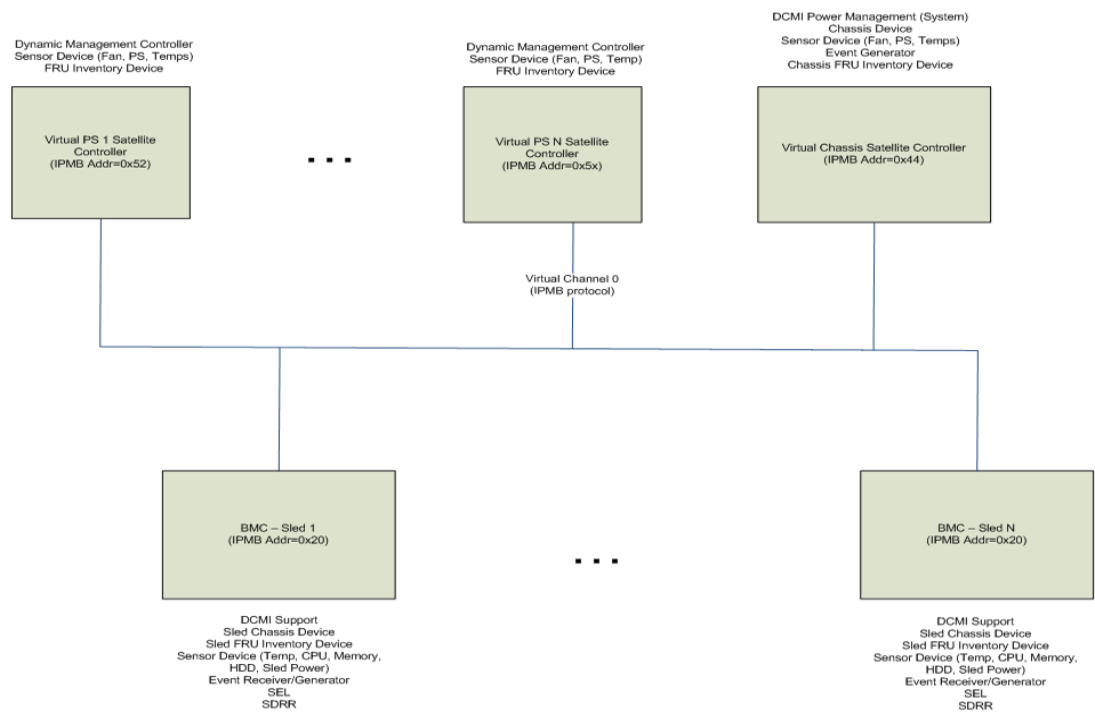


图 2 IPMI 体系结构 ProLiant ML/DL

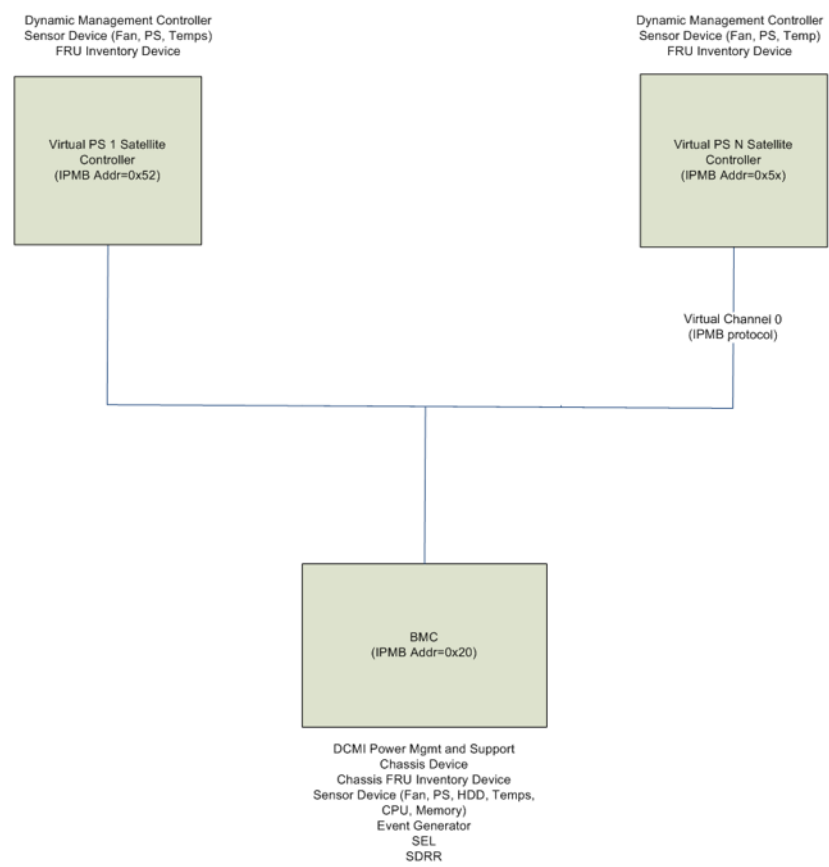


表 5（第 15 页）简要说明了为每种虚拟管理控制器类型提供的各种功能。

表 5 HPE iLO 虚拟管理控制器功能

| 功能 | 说明 | 适用的虚拟管理控制器 | | |
|---------|---|------------|----|----|
| | | BMC | 机箱 | 电源 |
| IPM 设备 | BMC 必须实施必需的 IPM 设备命令。如果提供 IPMB，除非另有说明，否则，必须可从 IPMB 中访问这些必需的命令。 | x | x | x |
| 系统接口 | 此实施必须通过指定的 IPMI 系统接口之一来提供 MC 访问。 | x | | |
| SDRR | <p>BMC 必须提供 SDRR 来存放平台管理子系统中所有传感器的“传感器”、“设备定位器”和“实体关联”记录。这不需要包含仅生成事件的传感器的 SDR。SDRR 可以写入（可选）。但是，Hewlett Packard Enterprise 当前不支持可写的 SDRR。</p> <p>SDRR 必须可通过系统接口进行访问。如果提供了 IPMB，则 SDRR 也必须可通过该接口进行读取和（可选）写入。</p> <p>在系统加电或处于 ACPI S1 睡眠状态时，SDRR 访问是必需的，但在系统关闭或处于大于 S1 睡眠状态时，SDRR 访问是可选的。Hewlett Packard Enterprise 提供在加电和关闭模式下的 SDRR 访问。</p> | x | | |
| IPMB 接口 | 虽然 Hewlett Packard Enterprise 建议使用 IPMB，但它是可选项。BMC 必须为 IPMB 提供系统接口。如果实施了 IPMB，则必须至少提供其中一个指定的 IPMB 接口。有关接口定义的详细信息，请访问 http://www.intel.com/content/www/us/en/servers/ipmi/ipmp-spec-v1-0.htm 。有关接口定义，请参考 IPMB 协议规范。此外，BMC 必须实施允许在 IPMB 和系统接口之间来回发送消息的消息通道，以及任何其他必需的 IPMB 支持功能和命令。 | x | x | x |
| 监视程序计时器 | BMC 必须提供标准化的监视程序计时器接口，并支持系统重置操作。监视程序计时器内的某些功能是可选的。有关详细信息，请参阅“ 监视程序计时器 ”（第 12 页）。 | x | | |
| 事件接收器 | BMC 必须实施事件接收器功能，并通过系统接口接受事件消息。如果提供了 IPMB，事件接收器功能也必须接受来自 IPMB 的事件消息。在系统加电或处于 ACPI S1 睡眠状态时，事件接收器操作是必需的，但在系统关闭或处于大于 S1 睡眠状态时，事件接收器操作是可选的。 | x | | |
| SEL 接口 | BMC 必须提供一个系统事件日志接口。事件日志必须至少保存 16 个条目。必须通过系统接口提供 SEL 访问。只要系统加电或处于 ACPI S1 睡眠状态，就必须可以通过 BMC 的所有受支持接口上的所有必需 SEL 命令来完全访问 SEL。只要 BMC 可访问，不论系统电源状态如何，SEL 读取访问始终是必需的，且可通过任何可运行的接口进行访问。 | x | | |
| FRU 库存 | BMC 必须提供一个逻辑主 FRU 库存设备，可通过 Write FRU Data 和 Read FRU Data 命令进行访问。还必须支持 FRU Inventory Device Info 命令。Hewlett Packard Enterprise 建议所有其他管理控制器也提供主 FRU 库存设备。（在 IPMI 1.0 中，这是可选的。） | x | x | x |

表 5 HPE iLO 虚拟管理控制器功能 (续)

| 功能 | 说明 | 适用的虚拟管理控制器 | | |
|--------------------|---|------------|----|----|
| | | BMC | 机箱 | 电源 |
| 初始化代理 | 初始化代理功能是 BMC 根据传感器 SDR 中存储的初始化设置，在内部和其他管理控制器上初始化事件生成和传感器的功能。 | x | x | x |
| 传感器 | BMC 可以提供传感器。一台典型的服务器 BMC 可提供基板温度、电压和机箱入侵监视传感器。 | x | x | x |
| 内部事件生成 | BMC 必须为监视程序计时器生成内部事件。Hewlett Packard Enterprise 建议传感器生成事件，从而避免由系统管理软件轮询传感器，并能够在 SEL 中提供事后总结故障信息。虽然传感器内部事件生成是可选的，但 Hewlett Packard Enterprise 强烈建议生成传感器内部事件，尤其对于环境（例如，温度和电压）传感器。 | x | x | x |
| 外部事件生成 | 可以将 BMC 设计为接受 Set Event Receiver 命令，以允许将其设置为 IPMB 事件生成器，并将其事件消息发送到另一个管理控制器。这主要用于开发和测试目的。 | x | x | x |
| LAN 消息传输 | BMC 通过 LAN 发送和接收 IPMI 消息的能力 | x | | |
| LAN 警报 | 通过 LAN 发送警报的能力 | x | | |
| 桥接支持 | 在连接 BMC 的两个接口之间传输 IPMI 请求和响应消息的能力。 如果支持对应的接口，则需要以下支持： <ul style="list-style-type: none"> • LAN <-> IPMB • LAN <-> 系统接口 | x | x | x |
| 平台事件过滤 (PEF) 和警报策略 | BMC 对某事件执行可选择操作的能力。如果支持分页或警报，则此功能是必需的。PEF 中的某些操作是可选的。有关信息，请参阅有关 PEF 的部分。如果支持串行/调制解调器或 LAN 警报，则警报操作和警报策略是必需的。 | x | | |

3 使用 IPMITool 查找管理的实体

要从基板管理控制器中查询 **SDRR**，请执行以下操作：

- 输入 `sdr list all` 命令以显示所有管理控制器记录。

管理控制器记录包括：

- 机箱控制器 - 静态分配，应始终存在。即使始终分配地址 0x44，也应分析记录，以了解地址和通道编号 (IPMB = 0)。
- 电源控制器 - 完整的记录补充始终存在。动态记录指示向应用程序指明该控制器可能存在，也可能不存在。如果不存在，控制器将返回“nack”（未确认）。即使始终分配地址 0x52-0x58，也应分析记录，以了解地址和通道编号 (IPMB = 0)。

注意： 由于虚拟控制器没有设备 SDR 功能，因此，所有传感器都包含在 BMC SDRR 中并为它们分配了相应的传感器所有者 ID。例如：

```
root@MFIKE-LX:/# ipmitool -I lanplus -H 15.214.36.129 -U admin -P admin123 sdr list mcloc
ChasMgmtCtrlr1 | Static MC @ 44h | ok
PsMgmtCtrlr3 | Dynamic MC @ 52h | ok
PsMgmtCtrlr3 | Dynamic MC @ 54h | ok
PsMgmtCtrlr3 | Dynamic MC @ 56h | ok
PsMgmtCtrlr4 | Dynamic MC @ 58h | ok
```

详细信息

`sdr list all` 命令的输出示例

4 IPMITool

IPMITool 是支持 IPMI 1.5/2.0 规范的系统的简单命令行界面。IPMITool 提供以下功能：

- 读取 SDRR 并打印传感器值
- 显示系统事件日志的内容
- 打印现场可更换部件信息
- 读取并设置 LAN 配置参数
- 执行远程机箱电源控制

编写 IPMITool 的最初目的是利用 IPMI-over-LAN 接口，但也可使用由内核设备驱动程序（如 Open IPMI）提供的系统接口。IPMITool 是依照 BSD 许可证提供的。

系统管理软件比较复杂，这使得平台管理仅是更大规模管理的其中一部分。不过，很多系统管理员和开发人员使用可编写脚本的命令行工具。IPMITool 针对 SMS 采用不同的方法，并提供一个完全面向命令行的工具。因此，其设计目的不是替换开放式 IPMI 库。如果可能，它支持打印输出的逗号分隔值，以便由其它脚本或程序进行分析。其设计目的是运行快速命令响应功能，这些功能可以像打开或关闭系统那么简单，也可以像读取传感器数据记录 and 提取并打印每条记录的详细传感器信息那么复杂。例如，

```
root@JSMITH-LX:/# ipmitool -I lanplus -H 15.214.36.129 -U admin -P admin123 sdr
list mcloc
ChasMgmtCtrlr1 | Static MC @ 44h | ok
PsMgmtCtrlr1   | Dynamic MC @ 52h | ok
PsMgmtCtrlr2   | Dynamic MC @ 54h | ok
PsMgmtCtrlr3   | Dynamic MC @ 56h | ok
PsMgmtCtrlr4   | Dynamic MC @ 58h | ok
```

注意： 本地系统接口的 IPMI 管理需要安装和配置兼容的 IPMI 内核驱动程序。在 Linux 上，该驱动程序称作 OpenIPMI，它包含在标准分发版本中。

带外命令

BMC 带外命令

将传送发送到 BMC 的所有命令，而不需要进行任何桥接。

单桥接带外命令

您必须单桥接带外命令，以便访问特定的机箱管理控制器或电源管理控制器以查找管理控制器地址。

在 BMC 中输入 `sdr list all` 命令以查找机箱和电源管理控制器地址。在找到这些地址后，可以使用它们桥接到这些额外的控制器。例如：

- 机箱控制器
`-b 0 -t 0x44`
- 电源控制器 1
`-b 0 -t 0x52`
- 电源控制器 2
`-b 0 -t 0x54`

其中：

- `-b <ipmi channel number>`
- `-t <target slave address>`

关于接口类型

IPMITool 支持动态加载接口，这与用于访问 IPMI 系统的低级别通信方法相对应。最常见的是 OpenIPMI Linux 内核驱动程序和 IPMI over LAN 接口提供的系统接口。

系统接口

有多种类型的系统接口，它们都非常相似，足以让像 OpenIPMI 这类的单个驱动程序都支持它们。系统接口类型包括 KCS、BT 和 SSIF。在适用于 Linux 内核的 OpenIPMI 驱动程序的最新版本中，支持所有这些接口。IPMITool 使用此驱动程序通过 `/dev/ipmi0` 处的字符设备节点访问系统接口。要将该接口与 IPMITool 配合使用，请在命令行中提供 `-I open` 参数。

iLO 支持 KCS 和专用高速接口 CHIF。Hewlett Packard Enterprise 为 CHIF 提供一个基于 OpenIPMI 的驱动程序，因此，可以将其与 IPMITool 一起使用。

LANPlus 接口

LANPlus 接口使用 IPv4 和 IPv6 上的 UDP 通过以太网 LAN 连接与 BMC 进行通信。LANPlus 接口使用 RMCP+ 协议。RMCP+ 的优点：

- 改进了身份验证
- 改进了数据完整性检查
- 加密
- 能够承载多种类型的有效负载

通用 LAN 上的串行支持需要使用 RMCP+，因此 IPMITool `sol activate` 命令需要使用 LANPlus。

RMCP+ 会话建立可使用对称质询响应协议（称为 RAKP，即远程身份验证密钥交换协议），这样可以对很多选项进行协商。

注意： IPMITool 不允许用户指定每个选项的值，在 2.0 规范中，默认使用已标记为必需的最明显设置。身份验证和完整性 HMACS 是使用 SHA1 生成的，并使用 AES-CBC-128 执行加密。尚不支持角色级别的登录。

配合使用 IPMITool 和 LANPlus 接口

IPMITool 必须与 OpenSSL 库链接才能执行加密功能，并支持 LANPlus 接口。如果找不到所需的程序包，则不会对其进行编译和提供支持。

要将 IPMITool 与 OpenSSL 库链接，请执行以下操作：

1. 运行以下命令：

```
ipmitool -I lanplus -H <hostname>[-U <username>][-P  
<password>]<command>
```

注意： 在命令行上必须给出主机名，才能将 LAN 接口与 IPMITool 结合使用。

2. 使用 `-C` 选项允许基于 IPMI 2.0 中找到的加密套件 ID 对 LANPlus 会话使用身份验证完整性和加密算法。默认的加密套件为 3，指定了以下算法。
 - RAKP-HMAC-SHA1 身份验证
 - HMAC-SHA1-96 完整性
 - AES-CBC-128 加密

示例 1 通过 LAN 向机箱附属控制器显示原始 Get Device ID

```
# ipmitool -I lanplus -H 16.85.178.125 -U admin -P admin123 -L Administrator -b 0 -t 0x44 raw 6 1

15 01 02 01 02 29 0b 00 00 00 85 00 00 00 00
```

示例 2 通过 LAN 启动系统

```
# ipmitool -I lanplus -H 16.85.178.125 -U admin -P admin123 -L Administrator chassis power on

Chassis Power Control: Up/On
```

示例 3 通过 LAN 激活系统上的 SOL

```
# ipmitool -I lanplus -H 16.85.178.125 -U admin -P admin123 -L Administrator sol activate
```

详细信息

“命令摘要”

关于 IPMItool 功能

抽象消息传递命令

IPMI 通过抽象消息传递命令提供对传感器数据的访问，而不是直接访问设备条目的监视硬件。可以在系统中找到的一些常见类型的传感器包括基板和处理器温度传感器、处理器和 DIMM 存在传感器、风扇速度和故障监视以及基板、处理器和 SCSI 终止电压传感器。可用于每个传感器的数据量可能非常巨大，因此，默认情况下，IPMItool 只显示传感器名称、读数和状态。可通过启用详细输出选项来查看更多输出。

传感器数据记录 (SDR)

为了便于执行查找功能，IPMI 包括一组称为 SDR 的记录，这些记录保存在单个集中式非易失性存储区域中。这些记录包含软件的信息，如存在多少个传感器、这些传感器的类型、这些传感器上发生的事件、阈值信息等。软件借由这些信息解释和显示传感器数据，无需任何关于平台的先备知识。

示例 4 sdr list all 命令的输出

```
root@MFIKE-LX:/# ipmitool -I lanplus -H 15.214.36.129 -U admin -P admin123 sdr list all
UID Light | 0x00 | ok
Health LED | 0x00 | ok
01-Inlet Ambient | 20 degrees C | ok
02-CPU 1 | 40 degrees C | ok
03-CPU 2 | 40 degrees C | ok
04-DIMM P1 1-3 | disabled | ns
05-DIMM P1 4-6 | 27 degrees C | ok
06-DIMM P2 1-3 | disabled | ns
07-DIMM P2 4-6 | 23 degrees C | ok
08-HD Max | 35 degrees C | ok
09-Chipset | 44 degrees C | ok
10-VR P1 | 30 degrees C | ok
.
.
.
PsMgmtCtrlr3 | Dynamic MC @ 56h | ok
PsMgmtCtrlr4 | Dynamic MC @ 58h | ok
```

事件消息

事件是管理控制器检测到系统管理事件时由管理控制器发送的特殊消息。其中一些事件示例包括超过温度阈值、超过电压阈值、可更正的 ECC 内存错误等等。通常，这些事件在处理后会记录

在 SEL 中。这类似于 SDR，它为 MC 自主记录的平台事件或直接随主机发送的事件消息一起记录的平台事件提供一个集中式非易失性存储区域。

事件日志条目中包含丰富的信息。默认情况下，IPMItool 仅显示事件和触发事件的传感器的基本数据。使用详细选项可获得相关的详细信息。

示例 5 sel list 命令的输出

| | | | | | | | | | | |
|---|--|---------|--|----------|--|--------------------|--|------------------------|--|------------|
| 0 | | 13-4-16 | | 20:22:01 | | Power Supply #0x04 | | Failure detected | | Asserted |
| 1 | | 13-6-28 | | 20:36:17 | | Power Supply #0x02 | | Presence detected | | Deasserted |
| 2 | | 13-7-28 | | 00:20:52 | | Power Supply #0x02 | | Failure detected | | Asserted |
| 3 | | 13-8-4 | | 00:23:10 | | Power Supply #0x02 | | Presence detected | | Deasserted |
| 4 | | 13-8-9 | | 14:34:48 | | Fan #0x07 | | Transition to Off Line | | Asserted |
| 5 | | 13-8-9 | | 14:34:49 | | Fan #0x07 | | Transition to Running | | Deasserted |

详细信息

“详细输出示例”

库存跟踪

IPMI 支持系统中不同部分的多组非易失性 FRU 信息。这包括对以下数据的访问：系统中主要模块（包括基板、机箱、处理器、内存、电源，甚至管理控制器本身）的序列号、部件号、资产标记和其它信息。这些信息甚至在系统关闭或不运行时也可用，有助于创建自动远程库存和服务应用程序。IPMItool 可以读取并显示系统的完整 FRU 信息以及电源和完整 DIMM SPD 数据的详细说明。

示例 6 fru print 命令的输出

```
root@MFIKE-LX:/# ipmitool -I lanplus -H 15.214.36.129 -U admin -P admin123 fru print
FRU Device Description : Builtin FRU Device (ID 0)
Board Mfg Date        : Tue Dec 31 16:00:00 2013
Board Mfg             : HP
Board Product         : ProLiant SL4540 Gen8
  Board Serial        : MemErrorSerNbr
  Board Part Number   :
  Product Manufacturer : HP
Product Name          : ProLiant SL4540 Gen8
  Product Part Number :
  Product Serial      : MemErrorSerNbr
.
.
.
Product Version       : 01
Product Serial        : 5BXR0B4D1L0TN
```

机箱管理

此功能提供了无需手动介入即可打开/关闭或重新引导远程系统的标准化机箱状态和控制功能。它还提供了用于通过实施依赖性机制以物理方式标识机箱自身的命令，如打开可见指示灯、显示 LCD 指示灯上的消息、通过扬声器发出蜂鸣声等。IPMItool 完全支持可用机箱管理命令，不必亲临数据中心或服务器机房即可重置冻结的计算机，或帮助识别机架中必须删除的单个系统。

示例 7 chassis power 命令示例

```
root@MFIKE-LX:/# ipmitool -I lanplus -H 15.214.36.119 -U admin -P admin123 sdr list all

ZoMC                | Static MC @ 20h    | ok
254                 | Log FRU @FEh f0.60 | ok
IPMB0 Phys Link     | 0x00               | ok
ChasMgmtCtrlr1      | Static MC @ 44h    | ok
PsMgmtCtrlr1        | Dynamic MC @ 52h   | ok
PsMgmtCtrlr2        | Dynamic MC @ 54h   | ok
PsMgmtCtrlr3        | Dynamic MC @ 56h   | ok
PsMgmtCtrlr4        | Dynamic MC @ 58h   | ok
CaMC                | Static MC @ A6h    | ok
CaMC                | Static MC @ B8h    | ok
CaMC                | Static MC @ DAh    | ok
CaMC                | Static MC @ A8h    | ok
CaMC                | Static MC @ 82h    | ok
CaMC                | Static MC @ 84h    | ok
CaMC                | Static MC @ 8Eh    | ok
CaMC                | Static MC @ 90h    | ok

root@MFIKE-LX:/# ipmitool -I lanplus -H 15.214.36.119 -U admin -P admin123 -T 0x82 -b 7 -t 0x72 power status

Chassis Power is off
root@MFIKE-LX:/#
```

上述所有示例中，只显示了一部分可用的输出，完整输出内容更丰富，可提供系统运行状况和状态的完整信息，此外，还提供了可增加输出信息的详细输出选项。

详细信息
“详细输出示例”

命令摘要

示例

```
ipmitool [-chvV] [-Iopen <command>]
ipmitool [-chvV] -Ilan -H<hostname>
[-p<port>]
[-U<username>]
[-A<authtype>]
[-L<privlvl>]
[-aEPf<password>]
[-o<oemtype>]
<command>
ipmitool [-chvV] -Ilanplus -H<hostname>
[-p<port>]
[-U<username>]
[-L<privlvl>]
[-aEPf<password>]
[-o<oemtype>]
[-C<ciphersuite>]
<command>
```

表 6 IPMItool 选项

| 选项 | 定义 |
|---------------|--|
| -a | 提示输入远程服务器密码。 |
| -A <authtype> | 指定要在 IPMI v1.5 LAN 会话激活期间使用的身份验证类型。支持的类型有 NONE、PASSWORD、MD5 或 OEM。 |
| -c | 以 CSV 格式显示输出。并非对所有命令可用。 |

表 6 IPMITool 选项 (续)

| 选项 | 定义 |
|--------------------|--|
| -C<ciphersuite> | 用于 IPMI v2 LANplus 连接的远程服务器身份验证、完整性和加密算法。默认值 = 3，并指定 RAKP-HMAC-SHA1 身份验证、HMAC-SHA1-96 完整性和 AES-CBC-128 加密算法。 |
| -E | 远程服务器密码由环境变量 <code>ipmi_password</code> 指定。 |
| -f<password_file> | 指定包含远程服务器密码的文件。如果此选项不存在或者 <password_file> 为空，则密码默认为 NULL。 |
| -h | 从命令行获取基本使用帮助。 |
| -H <address> | 远程服务器地址可以是 IP address 或 hostname。对于 LAN 和 LANPLUS 接口，此选项是必需的。 |
| -I <interface> | 选择 IPMI 接口。使用情况帮助输出中会显示支持的接口。 |
| -L<privlvl> | 强制会话权限级别，默认值为 admin。 |
| -m<local address> | 设置本地 IPMB 地址。默认值 = 0x20。 |
| -o<oemtype> | 选择 OEM 类型。使用 <code>-o list</code> 可查看当前支持的 OEM 类型列表。 |
| -p<port> | 远程服务器 UDP 端口。默认值 = 623。 |
| -P<password> | 在命令行上指定的远程服务器密码。建议不要在命令行中指定密码。 注意： 如果没有指定密码方法，IPMITool 将提示用户输入密码，如果没有输入密码，远程服务器密码将设置为 NULL。 |
| -t<target address> | 将 IPMI 请求与远程目标地址桥接。 |
| -U<username> | 远程服务器用户名。默认值 = NULL |
| -v | 提高详细输出级别。可以指定多次，以提高调试输出级别，例如，指定三次会使所有传入和传出数据包进行十六进制转储。 |
| -V | 显示版本信息。 |

命令行语法

语法

目标命令指向特定的虚拟控制器：

- `-b <ipmi channelnumber>`
- `-t <target slave address>`
- `-m <source slave address>`
- 机箱控制器 `-b 0 -t 0x44 -m 0x20`
- 电源 A 控制器 `-b 0 -t 0x52 -m 0x20`
- 电源 B 控制器 `-b 0 -t 0x54 -m 0x20`
- 电源 C 控制器 `-b 0 -t 0x56 -m 0x20`
- 电源 D 控制器 `-b 0 -t 0x58 -m 0x20`

示例

通过 LAN 向机箱附属控制器显示原始 Get Device ID：

```
ipmitool -I lanplus -H 16.85.178.125 -U admin -P admin123 -L  
Administrator -b 0 -t 0x44 -m 0x20 raw 6 1
```


5 命令规范

IPMI 为配置平台管理子系统提供了标准化的接口和命令。此标准化可在 SDR 中启用跨平台软件，例如在系统上配置传感器总数和行为的接口。同时还提供用于配置以下功能的命令，如 LAN 和串行/调制解调器远程协议、用户密码和权限级别、平台事件过滤、警报目标等其它功能。

本节提供了有关适用于所有请求和响应的元素的规范。

- 除非另有说明，否则，命令（请求消息）和响应中保留的位和字段编写为 0。应用程序必须在读取保留位时忽略这些保留位的状态。
- 除非另行指定，否则，必须通过 LUN 00b 访问列为必需的命令。只要某种实施与此规范中的其它要求不冲突，就可以选择在任何 LUN 或通道上将任何命令设置为可用。

详细信息

“完成代码”

命令表表示法

下一节包括列出了每个命令的请求或响应中包含的数据的命令表。响应的完成代码将作为每个命令的响应数据字段的第一个字节包含进来。每个命令的 NetFn 和命令字节值都是在单独的表中指定的。

命令表中使用以下表示法。

| 表示法 | 说明 |
|------|---|
| 请求数据 | 标识表中列出给定命令的请求消息的数据部分中包含的字段部分。 |
| 响应数据 | 标识表中列出给定命令的响应消息的数据部分中包含的字段部分。完成代码始终被列为响应数据字段中的第一个字节。 |
| 4 | 单字节字段。命令表的字节列中的单个值可用于标识单字节字段。值表示消息的数据部分内的字段偏移量。在某些情况下，单字节字段在变量长度字段之后，在这种情况下，使用字母变量和数字（表示与变量长度字段结尾相对的单字节字段位置）表示单字节偏移量。例如：N+1。 |
| 5:7 | <p>多字节字段。字节列指示给定字段的字节偏移量。对于多字节字段，第一个值指示起始偏移量，第二个值（冒号后面）指示字段中最后一个字节的偏移量。例如，5:7 指示跨越字节偏移量 5、6 和 7 的三字节字段。</p> <p>在某些情况下，多字节字段可能是变量长度，在这种情况下，字母变量用于表示结束偏移量，例如：5:N。类似地，变量长度字段后面可能有一个字段。在这种情况下，起始值显示为与用于上一字段的表示法相对的偏移量，例如，如果上一个字段为 5:N，则下一个字段应该显示为从 N+1 开始。</p> <p>变量长度字段后面可能还有一个变量长度字段，在这种情况下，将显示相对起始偏移量以及一个指示相对结束偏移量的字母值，例如，N + 1:M。</p> |
| (3) | <p>可选字段。如果在命令表的字节列中使用括号，则括号可用于指示可选数据字节字段。在选择生成请求或响应消息时，可以省略或使用括号。需要使用接收消息的设备才能接受可选数据字节段的任何合法组合。</p> <p>除非另行说明，否则，如果提供可选的字节字段，则也必须提供所有以前指定的字节字段。类似地，如果省略可选字节字段，则也必须省略以下所有字节字段。例如，假设某个请求接受 4 个数据字节。如果数据字节 3 在括号中显示为 (3)，则指示字节 3 和后面的内容是可选的。合法的请求可能仅包括字节 [1 和 2]、字节 [1、2 和 3] 或字节 [1、2、3 和 4]。取消字节 3 但包含字节 4 的请求（包含数据字节 [1、2 和 4] 的请求）是非法的。</p> <p>无法拆分显示为可选的多字节字段。可以提供或省略字段的所有字节。例如，如果包含四个字节的字节字段被列为可选，则包含前两个字节但不包含后两个字节是非法的。</p> |

标准命令规范

本部分提供了通用于遵循此规范消息/命令接口的所有 IPMI 设备的命令。这包括通过兼容消息接口以及 IPMB 设备连接到系统的管理控制器。

全局命令

IPMI 管理控制器应该可以通过 LUN 0 识别和响应这些命令。

Get device ID 命令

说明

- 该命令可用于 BMC、ChMC 和 PSMC。
- 可以使用该命令检索智能设备的硬件修订版、固件/软件修订版以及传感器和事件接口命令规范修订版信息。它也可返回有关在智能设备（如果有）内提供的附加逻辑设备功能（应用程序和 IPM 设备功能以外的功能）的信息。

注意：

虽然不建议全面依赖特定于 OEM 的功能，但通过响应中的两个字段，软件可以识别控制器，从而识别特定于控制器的功能。这两个字段是设备 ID 和产品 ID 字段。仅实施标准 IPMI 命令的控制器可以将这些字段设置为未指定。

表 7 设备 ID 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 设备 ID。00h = 未指定 |
| 3 | 设备修订版 <ul style="list-style-type: none">[7] - 1=设备提供设备 SDR，0=设备不提供设备 SDR。[6:4] - 保留。返回为 0。[3:0] - 设备修订版，二进制编码。 |
| 4 | 固件修订版 1 <ul style="list-style-type: none">[7] - 设备可用：0=正常操作，设备固件、SDR 存储库更新或自行初始化正在进行中。可以通过发出 <code>get SDR</code> 命令并检查完成代码来区分固件或 SDR 存储库更新。[6:0] - 主固件修订版，二进制编码。 |
| 5 | 固件修订版 2：次要固件修订版。BCD 编码。 |
| 6 | IPMI 版本。存放 IPMI 命令规范版本。BCD 编码。00h = 保留。7:4 位可保留修订版的最低有效数位，而 3:0 位可保留最高有效位。例如，值为 51h 表示修订版 1.5 功能。02h 表示可按此规范提供 IPMI v2.0 功能的实施。 |
| 7 | 其它设备支持（以前称为 IPM 设备支持）列出了控制器支持的 IPMI 逻辑设备命令和功能以及必需的 IPM 和应用程序命令。 <ul style="list-style-type: none">[7] - 机箱设备[6] - 桥接（<code>bridge NetFn</code> 命令的设备响应）[5] - IPMB 事件生成器。设备可从 IPMB 生成事件消息（平台事件请求消息）。[4] - IPMB 事件接收器。设备可从 IPMB 接受事件消息（平台事件请求消息）。[3] - FRU 库存设备[2] - SEL 设备[1] - SDR 存储库设备[0] - 传感器设备 |
| 8:10 | 制造商 ID，以 LS 字节开始。制造商 ID 是一个从 IANA 专用企业 ID 派生的 20 位值（请参阅下文）。四个最高有效位 = 保留 (0000b)。000000h = 未指定。0FFFFFFh = 保留。此值为二进制编码值。例如，IPMI 论坛的 ID 是 7154 十进制值，即 1BF2h，对于字节 8 到 10，在此记录中，该值分别存储为 F2h、1Bh、00h。 |

表 7 设备 ID 命令响应数据 (续)

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 11:12 | 产品 ID，以 LS 字节开始。该字段可用于提供可标识特殊系统、模块、插件卡或主板集的编号。此编号根据制造商 ID 给定的制造商而指定（请参阅下文）。 0000h = 未指定。FFFFh = 保留。 |
| (13:16) | 辅助固件修订版信息。此字段为可选字段。如果提供该字段，则该字段可保存有关固件修订版的附加信息，如引导块或内部数据结构版本号。这些编号的含义特定于由制造商 ID 标识的供应商（请参阅下文）。当特定于供应商的定义未知时，常规实用程序应将每个字节显示为由 2 位数字组成的十六进制数，并且首先显示 13 作为最高有效字节。 |

设备 ID 响应字段的其它规范和说明：

表 8 其它设备 ID 规范

| 设备 ID 规范 | 说明 |
|------------|---|
| 设备 ID/设备实例 | <p>由制造商 ID 字段标识的制造商指定，允许特定于控制器的软件来识别由控制器提供的唯一应用程序命令、OEM 字段和功能。</p> <p>具有不同应用程序命令或不同 OEM 字段定义的控制器都可能具有不同的设备 ID 值。实施相同的应用程序命令集的控制器在给定的系统中具有相同设备 ID。因此，可能会产生一个标准化的控制器，即在一个系统中使用控制器的多个实例，并且所有实例都具有相同的设备 ID 值。（控制器仍可通过 SDR 中的控制器地址、位置和关联信息来加以区分。）</p> <p>设备 ID 通常可与产品 ID 字段结合使用，使不同控制器的设备 ID 在给定的产品 ID 下是唯一的。如果系统中使用了多个类型的控制器，则控制器可以使用设备 ID 作为实例标识符。</p> <p>二进制编码。</p> |
| 设备修订版 | <p>最低有效位可用于确定何时对单个固件发行版无法覆盖的管理控制器实施了重要的硬件更改。此字段可用于识别两个内部版本并非基于相同代码固件，而是基于不同的板 fab 级别。例如，对于 fab X 和更早版本的板，设备修订版 "1" 可能是必需的，而设备修订版 "2" 可能适用于 fab Y 和更高版本的板。</p> <p>二进制无符号编码。</p> |
| 固件修订版 1 | <p>固件的主要修订版。7 位。随着对固件功能进行重要更改或扩展（如添加、删除或修改命令集），它会不断递增。</p> <p>该设备的可用位用于指示正常命令集操作是否可用于此设备，或者在只有一个正常命令子集可用的状态下，该设备是否正常运行。通常的原因是该设备处于固件更新状态下。它也可能指示由于设备处于其初始化过程中或 SDR 更新正在进行中，完整的命令功能不可用。</p> <p>该设备的可用位为 1 时获得的修订版信息可指示有效的代码版本。版本信息可能会随设备的可用位状态而变化。</p> <p>二进制无符号编码。</p> |
| 固件修订版 2 | <p>固件的次要修订版，会随着小幅更改（例如，错误修复）而递增。</p> <p>BCD 编码。</p> |
| IPMI 版本 | <p>与该控制器兼容的 IPMI 规范版本，指示符合此文档要求，其中包括事件消息格式和必需的命令支持。</p> <p>值为 02h 表示可按此规范提供 IPMI v2.0 功能的实施。</p> <p>BCD 编码，其中 7:4 位保存修订版的最低有效位，3:0 位保存最高有效位。</p> |
| 其它设备支持 | 指示设备提供的逻辑设备支持以及 IPM 和应用程序逻辑设备。 |
| 制造商 ID | 使用 IANA (http://www.iana.org/)。用于标识负责制定控制器中使用的功能规范（特定于供应商 (OEM) 的命令、代码和接口）的制造商的 SMI 网络管理企业专用代码（企业编号）。 |

表 8 其它设备 ID 规范 (续)

| 设备 ID 规范 | 说明 |
|-----------|---|
| | <p>例如，在事件记录中，SEL 中的事件可能会有 OEM 值。分析 SEL 的应用程序可以从事件记录内容中提取控制器地址，并使用它来发送 <code>get device ID</code> 命令和检索制造商 ID。然后，特定于制造商的应用程序可基于 OEM 字段的先备知识进行进一步解释，而常规跨平台应用程序通常只使用 ID 来提供制造商名称以及未解释的 OEM 事件值。</p> <p>制造商 ID 是定义控制器功能的制造商 ID，不一定是创建物理微控制器的制造商 ID。例如，供应商 A 可能创建了控制器，但控制器通过供应商 B 的固件进行加载。此制造商 ID 就是供应商 B 的 ID，因为它们定义了控制器的功能。</p> <p>来自 <code>get device ID</code> 命令的制造商 ID 值不会取代明确定义为命令或记录格式部分的制造商或 OEM ID 字段。</p> <p>如果没有定义任何特定于供应商的功能，则建议使用负责控制器固件的制造商的制造商 ID 或指示为“未指定”的 FFFFh 值来加载此字段。</p> <p>二进制无符号编码。</p> |
| 产品 ID | <p>与制造商 ID 和设备 ID 值结合使用，可识别控制器特定功能的产品特定元素。此编号由制造商 ID 字段标识的制造商指定。</p> <p>通常情况下，特定于控制器的应用程序将使用此产品 ID（而不是使用来自与控制器关联的 FRU 信息中的数据）来标识控制器所在的板、模块或系统类型。</p> |
| 辅助固件修订版信息 | <p>此字段为可选字段。如果提供该字段，则该字段可保存有关固件修订版的附加信息，如引导块或内部数据结构版本号。这些编号的含义特定于由制造商 ID 标识的供应商。当特定于供应商的定义未知时，常规实用程序应将每个字节显示为由 2 位数字组成的十六进制数，并且首先显示 13 作为最高有效字节。</p> |

Cold reset 命令

说明

- 该命令可用于 MC。在所有实施中，返回响应时不需要使用该命令。
- 该命令指示响应者的设备重新初始化其事件、通信和传感器功能。这可以恢复以下项的默认设置：中断启用、事件消息生成、传感器扫描、阈值和其他启动默认状态。如果设备包含自检功能，则此时还会运行自检。

表 9 Cold reset 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|------|
| 1 | 完成代码 |

注意： `cold reset` 命令是专为平台开发、测试和特定于平台的初始化与恢复操作提供的。`cold reset` 命令的系统操作是特定于平台的操作。发出 `cold reset` 命令可能会对系统运行产生负面影响，尤其是在运行时期间发出该命令时。因此，除非已知针对给定平台的所有副作用，否则，不应使用 `cold reset` 命令。

大家都知道，在某些情况下，给定控制器可能无法返回 `cold reset` 请求消息的响应。因此，虽然建议您这么做，但不需要进行实施也可返回 `cold reset` 命令的响应。应用程序不应依赖于将接收响应作为 `cold reset` 命令是否完成的验证方式。

Warm reset 命令

说明

- 该命令可用于 MC。

- 该命令指示响应者的设备重置通信接口，但当前配置（中断启用、阈值等）保持不变。warm reset 不会启动自检。warm reset 命令的目的是提供用于清理设备及其通信接口的内部状态的机制。

用法详细信息

- warm reset 可重置通信状态信息（如顺序编号和重试跟踪），但不会重置接口配置信息（如地址、启用等）。如果应用程序确定了一个无响应通信接口，则该应用程序可以尝试使用 warm reset，但它也必须能够处理由此带来的负面影响。

表 10 Warm reset 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|------|
| 1 | 完成代码 |

Get self test results 命令

说明

- 该命令可用于 MC、ChMC 和 PSMC。
- 该命令指示设备返回其自检结果（如果有）。

用法详细信息

- 实现自检的设备通常会在设备启动时和执行 cold reset 命令之后运行该测试。如果设备在运行时进行了此测试，则在运行期间，会允许设备更新此字段。没有实施自检的设备始终会对该命令返回 56h。
- 虽然自检仅在特定时间运行，但可以在设备处于命令就绪状态的任何时候发出 get self test results 命令。

表 11 Get self test results 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 完成代码。 |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> 55h - 无错误。已通过所有自检。 56h - 该控制器中没有实施自检功能。 57h - 数据或设备已损坏或无法访问。 58h - 严重硬件错误（系统应该断定 MC 无法运行）。这表明可能需要维修或更换控制器硬件（包括相关的设备，如传感器硬件或 RAM）。 FFh - 保留。 所有其它 - 特定于设备的内部故障。有关定义，请参考特殊设备规范。 |
| 3 | 对于字节 2 =： <ul style="list-style-type: none"> 55h、56h、FFh: 00h 58h、所有其它：特定于设备。 57h: 自检错误位字段。返回 57h 并不意味着所有测试都已运行，只是给定的测试已失败。例如，1b 表示失败，0b 表示未知。 [7] - 1b = 无法访问 SEL 设备。 [6] - 1b = 无法访问 SDR 存储库。 [5] - 1b = 无法访问 MC FRU 设备。 [4] - 1b = IPMB 信号线无响应。 [3] - 1b = SDR 存储库为空。 [2] - 1b = MC FRU 的内部使用区域已损坏。 |

表 11 Get self test results 命令响应数据 (续)

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> [1] - 1b = 控制器更新引导块固件已损坏。 [0] - 1b = 控制器操作固件已损坏。 |

Get ACPI power state 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令检索已设置到控制器中的现有电源状态信息。这是系统电源状态中的独立设置，不一定与实际系统电源状态匹配。将保留未指定的位和代码，并返回为 0。

表 12 Get ACPI power state 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|------------------|---------|---------------------------------------|
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | ACPI 系统电源状态 | | |
| | [7] - 保留 | | |
| | [6:0] - 系统电源状态枚举 | | |
| | 00h | S0/G0 | 正在工作 |
| | 01h | S1 | 硬件上下文环境维护，通常相当于处理器/芯片集时钟停止 |
| | 02h | S2 | 通常相当于丢失了处理器/高速缓存上下文环境的已停止时钟 |
| | 03h | S3 | 通常相当于 RAM 挂起 |
| | 04h | S4 | 通常相当于磁盘挂起 |
| | 05h | S5 / G2 | 软关闭 |
| | 06h | S4/S5 | 软关闭，无法区分 S4 和 S5 |
| | 07h | G3 | 机械性关闭 |
| | 08h | 正在休眠 | 正在休眠 - 无法区分 S1-S3 |
| | 09h | G1 正在休眠 | 正在休眠 - 无法区分 S1-S4 |
| | 0Ah | 覆盖 | 通过覆盖输入的 S5 |
| | 20h | 传统设置开启 | 传统设置开启（表示不支持 ACPI 或已禁用 ACPI 功能的系统已开启） |
| | 21h | 传统设置关闭 | 传统设置软关闭 |
| | 2Ah | 未知 | 未初始化电源状态，或设备丢失电源状态跟踪信息 |
| 3 | ACPI 设备电源状态 | | |
| | [7] - 保留 | | |
| | [6:0] - 设备电源状态枚举 | | |
| | 00h | D0 | |
| | 01h | D1 | |
| | 02h | D2 | |

表 12 Get ACPI power state 命令响应数据 (续)

| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|------|----|------------------------|
| | 03h | D3 | |
| | 02h | 未知 | 未初始化电源状态，或设备丢失电源状态跟踪信息 |

Broadcast get device ID 命令

说明

- 该命令可用于 MC、ChMC 和 PSMC。它仅与附属控制器相关。
- 该命令是仅为在 IPMB 上查找智能设备而提供的 `get device ID` 命令的广播版本。请求的格式设置为整个 IPMB 应用程序请求消息，从 RsSA 字段到第二个校验和，并且此消息的前缀为广播从属地址 00h。响应格式与常规 `get device ID` 响应格式相同。

用法详细信息

- `broadcast get device ID` 命令不桥接，但可以使用 `master write-read` 命令传送到 IPMB。
- 为了执行查找，该命令会反复广播命令中指定的不同 rsSA 从属地址参数字段。具有匹配物理从属地址信息的设备应以其从常规（非广播）`get device ID` 命令中返回的相同数据进行响应。由于 IPMB 响应消息承载响应者的从属地址，对广播的响应提供了由请求中 rsSA 字段给定的从属地址处存在智能设备的肯定确认。
- 然后，驱动查找的应用程序将循环尝试 IPMB 设备从属地址的可能范围来查找 IPMB 上的智能设备数量。
- 00h-0Fh 和 F0h-FFh 地址是为 I²C 功能保留的，不可用于 IPMB 上的 IPM 设备。因此，如果使用 `broadcast get device ID` 命令扫描 IPM 设备，则会跳过这些地址。剩余字段遵循常规 IPMB 定义。
- 为了加速 IPMB 上的查找过程，控制器应该在发现该命令中的 rsSA 与其 rsSA 不匹配时立即脱离总线。
- `broadcast get device ID` 请求的 IPMB 消息格式正好与 `get device ID` 命令的 IPMB 消息格式匹配，但例外情况是，IPMB 消息带有 00h 广播地址前缀。下面对 IPMB `broadcast get device ID` 请求消息的格式进行了说明：

图 3 Broadcast get device ID 请求消息

| | | | | | | | |
|--------------------|------|-------------|--------|------|-------------|--------------|--------|
| Broadcast (00h) | rsSA | netFn/rsLUN | check1 | rqSA | rqSeq/rqLUN | Cmd (01h) | check2 |
|--------------------|------|-------------|--------|------|-------------|--------------|--------|

详细信息

“Get device ID 命令”（第 26 页）

IPMI 消息传递支持命令

本节定义了用于支持系统消息传递接口的命令。这包括将 MC 用作事件接收器和 SEL 设备的控制位。SMM 邮件传递和事件消息缓冲区支持是可选的。已弃用针对 SMI 和 SMM 消息传递的 IPMI 支持。已从规范中删除了用于启用或禁用 SMM 消息传递和对应 SMI 的配置接口支持。如果以前使用 IPMI 基础架构实施了 SMM 消息传递，现在，它将作为 OEM 专有功能加以完成。

未明确识别特殊平台所用的 SMI 消息传递的系统软件必须假定由控制器、系统 BIOS 或其他软件预先配置了任何 SMI 选项。因此，如果运行时系统软件发现该事件消息缓冲区中断映射到 SMI，则运行时系统软件不应重新配置 SMI 选项，也不应访问事件消息缓冲区。在为 SMI 配置了事件消息缓冲区时，SMS 访问事件消息缓冲区所带来的影响不确定。

Set BMC global enables 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令将消息接收到消息缓冲区，并且在该缓冲区快满时会出现与之关联的中断。OEM0、OEM 1 和 OEM 2 标记可用于 OEM/系统集成商提供的定义。常规系统管理软件不得改变这些位。

表 13 Set BMC global enables 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|---|----------|--|
| 1 | 在开机和系统重置时，此字段设置为 xxxx_100xb。如果此实施允许启用/禁用接收消息队列中断，0 位的默认值应该是 0b。 | | |
| | [7] | OEM 2 启用 | 常规系统管理软件必须使用 get BMC global enables 和 set BMC global enables 命令执行 'read-modifywrite'，以避免更改此位。 |
| | [6] | OEM 1 启用 | |
| | [5] | OEM 0 启用 | |
| | [4] | 保留 | |
| | [3] | 1b = | 启用系统事件日志记录（用于启用或禁用将事件记录到 SEL 中 - 通过系统接口接收的事件除外。始终启用通过系统接口接收和记录事件）。默认情况下，每次对 MC 启动时，都会启用 SEL 日志记录。建议也可在系统重置和启动时恢复此默认状态。 |
| | [2] | 1b = | 启用事件消息缓冲区。如果写入为 1 并且不支持事件消息缓冲区，则会返回错误完成代码。 |
| | [1] | 1b = | 启用事件消息缓冲区已满中断。 |
| | [0] | 1b = | 启用接收消息队列中断（此位还可控制是启用还是禁用 KCS 通信中断。允许某种实施将此中断设置为始终启用）。 |
| | 注意： 如果不支持事件消息缓冲区已满或接收消息队列中断，则通过某种实施，可以在尝试启用中断时选择返回 set BMC global enables 命令的 CCh 错误完成代码（这是建议的实施）。此外，此实施也可接受该命令，但必须为 get BMC global enables 中对应的位返回 0b。 | | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码 | | |

Get BMC global enables 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令检索全局启用的当前设置。OEM0、OEM 1 和 OEM 2 标记可用于 OEM/系统集成商提供的定义。常规系统管理软件必须忽略这些位。

表 14 Get BMC global enables 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|------|------|-----------|
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | [7] | 1b = | OEM 2 已启用 |
| | [6] | 1b = | OEM 1 已启用 |

表 14 Get BMC global enables 命令响应数据 (续)

| | | | |
|--|--|------|---------------------------------------|
| | [5] | 1b = | OEM 0 已启用 |
| | [4] | 保留 | |
| | [3] | 1b = | 系统事件日志记录已启用 |
| | [2] | 1b = | 事件消息缓冲区已启用 |
| | [1] | 1b = | 事件消息缓冲区已满中断已启用 |
| | [0] | 1b = | 接收消息队列中断已启用（此位还可指示是启用还是禁用了 KCS 通信中断）。 |
| | 如果接收消息队列或事件消息已满中断还没有实施，则相应的中断已启用状态位必须返回为 0b。 | | |

Clear message flags 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令刷新接收消息队列或事件消息缓冲区中的未读数据。这也将清除关联缓冲区已满/消息可用标记。有关详细信息，请参阅“Get message flags 命令”（第 33 页）。

表 15 Clear message flags 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|---|------|---------------|
| 1 | [7] | 1b = | 清除 OEM 2 |
| | [6] | 1b = | 清除 OEM 1 |
| | [5] | 1b = | 清除 OEM 0 |
| | [4] | 保留 | |
| | [3] | 1b = | 清除监视程序超时前中断标记 |
| | [2] | 保留 | |
| | [1] | 1b = | 清除事件消息缓冲区 |
| | [0] | 1b = | 清除接收消息队列 |
| | 如果接收消息队列或事件消息已满中断还没有实施，则相应的中断已启用状态位必须返回为 0b。 | | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码。如果尝试清除事件消息缓冲区标记，但不支持事件消息缓冲区，则不需要通过实施来返回错误完成代码。 | | |

Get message flags 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令检索现有消息可用状态。OEM0、OEM 1 和 OEM 2 标记可用于 OEM/系统集成商提供的定义。常规系统管理软件必须忽略这些位。

表 16 Get message flags 命令响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|------|------|---|
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | 标记 | | |
| | [7] | 1b = | OEM 2 数据可用。 |
| | [6] | 1b = | OEM 1 数据可用。 |
| | [5] | 1b = | OEM 0 数据可用。 |
| | [4] | 保留。 | |
| | [3] | 1b = | 出现监视程序超时前中断。 |
| | [2] | 保留。 | |
| | [1] | 1b = | 事件消息缓冲区已满。如果不支持事件消息缓冲区，或者禁用了事件消息缓冲区，则返回为 0。 |
| | [0] | 1b = | 接收消息可用。可以随时读取接收消息队列中的一则或多则消息。 |

Enable message channel receive 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令启用和禁用将给定消息通道的消息接收到接收消息队列中。该命令还提供了一种机制以允许 SMS 仅接收来自它要处理的通道中的消息，并提供了一种禁用机制以防接收消息队列的请求在特殊渠道上错误或恶意泛滥。它不会影响 SMS 在该通道上传输数据的能力。

用法详细信息

- 默认情况下仅启用了 SMS 消息通道。所有其它通道必须根据需要明确由 BIOS 或系统软件启用。建议在由于禁用接收而拒绝 SMS 请求消息时返回目标不可用完成代码

表 17 Enable message channel receive 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|---|--|--|
| 1 | 通道编号 <ul style="list-style-type: none"> [7:4] - 保留 [3:0] - 通道编号 | | |
| 2 | 通道状态 <ul style="list-style-type: none"> [7:2] - 保留 [1:0] <ul style="list-style-type: none"> 00b = 禁用通道 01b = 启用通道 10b = 一般通道启用/禁用状态 11b = 保留 | | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码 | | |

表 17 Enable message channel receive 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|---|--|
| 2 | 通道编号 <ul style="list-style-type: none">• [7:4] - 保留• [3:0] - 通道编号 |
| 3 | 通道状态 <ul style="list-style-type: none">• [7:1] - 保留• [0]<ul style="list-style-type: none">■ 1b = 通道已启用■ 0b = 通道已禁用 |

Get message 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令从接收消息队列中获取数据。

用法详细信息

- 软件负责读取消息队列中的所有消息，即使此消息不是针对较早发送的消息的预期响应也是如此。系统管理软件负责将响应与请求匹配。
- `get message` 命令包括随消息返回的推测权限级别。这有助于消除软件实施单独的权限级别和身份验证机制的需求。例如：用户可在多会话通道上利用最高管理员权限级别激活会话，并且可协商 MD5 身份验证类型。该用户级身份验证已禁用。具有用户权限或更高权限的用户可以通过将消息发送到 LUN 10b 或使用 `send message` 命令将消息放到接收消息队列中。如果数据包的身份验证类型为 MD5，则会根据用户的现有操作权限级别为该数据包分配一个推断权限级别（使用 `set session privilege level` 命令进行设置）。如果在发送该数据包之前，用户已将其权限级别设置为“操作员”，则会为该数据包分配“操作员”的推断权限级别。这意味着，可以根据由 `set session privilege level` 命令设置的现有操作级别为经过身份验证（签名）的数据包分配不同的推断权限级别。如果收到身份验证类型为“无”的数据包中的消息，则将此数据包分配一个“用户”推断权限级别，因为这是可接受身份验证类型的最低权限级别。
- 现在，假定远程用户使用接收消息队列作为向请求软关闭操作系统的系统管理软件发送消息的方法。该消息具有“操作员”或“用户”推断权限级别，具体取决于消息是否作为经过身份验证的消息进行发送。然后，SMS 可使用推断权限级别作为确定是否接受和处理消息的部分操作。对于单会话通道，推断权限级别始终设置为现有操作权限级别。对于会话较少的通道，推断权限级别设置为“无”，指示从中接收消息的通道上没有出现指定了 IPMI 的身份验证操作。

表 18 Get message 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 完成代码。 常规代码，以及该命令特定的完成代码：80h = 数据不可用（队列/缓冲区为空）。必须实施此完成代码。如果使用此代码，则无需让系统软件始终检查消息缓冲区标记，以确保接收消息队列中包含数据。如果出现“非 OK，非 80h 完成”，软件必须检查消息标记，以获取接收消息队列的空/非空状态。 |
| 2 | 通道编号 <ul style="list-style-type: none">• [7:4] 消息的推断权限级别。 当 MC 收到接收消息队列的消息时，它会按如下所述为该消息分配推断权限级别： |

表 18 Get message 命令响应数据 (续)

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| | <p>如果从基于会话的通道收到该消息，则最初分配给该消息的权限级别与通过 <code>activate session</code> 命令协商的最高请求的权限级别匹配。</p> <p>如果启用了按消息进行身份验证，但禁用了用户级别的身份验证，则 MC 会向接收到的身份验证类型为“无”的任何消息分配“用户”权限级别。（按消息和用户级别进行身份验证的选项仅适用于多会话通道）。</p> <p>然后，在必要时，MC 会基于通过 <code>set session privilege level</code> 命令设置的现有会话权限限制降低已分配的权限限制。</p> <p>如果通道是会话不多的通道（如 IPMB），则 MC 将对权限级别返回“无”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0h = 无（未指定） ■ 1h = 回调级别 ■ 2h = 用户级别 ■ 3h = 操作员级别 ■ 4h = 管理员级别 ■ 5h = OEM 专有级别 <ul style="list-style-type: none"> • [3:0] 通道编号 |
| 3:N | 消息数据。最大长度和格式，取决于与通道关联的协议。 |

下表指示根据用于将消息放入接收消息队列的通道类型和通道协议，get message 响应中的 Message Data（消息数据）字段的内容。

表 19 获取消息数据字段

| | 起始通道类型 | 通道协议 | 已接收的请求 (RQ) 和响应 (RS) 的消息数据 |
|---|-------------------------|-------------------------|---|
| 1 | IPMB (I ² C) | IPMB ¹ | <p>RQ: netFn/rsLUN、chk1、rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2</p> <p>RS: netFn/rqLUN、chk1、rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2</p> |
| 4 | 802.3 LAN | IPMB | <p>RQ: 会话句柄、rsSWID、netFn/rsLUN、chk1、rqSWID 或 rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2</p> <p>RS: 会话句柄、rqSWID、netFn/rsLUN、chk1、rsSWID 或 rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2</p> |
| 5 | 异步串行/调制解调器 (RS-232) | IPMB（基本模式、终端模式和 PPP 模式） | <p>RQ: 会话句柄、rsSWID、netFn/rsLUN、chk1、rqSWID 或 rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2</p> <p>RS: 会话句柄、rqSWID、netFn/rsLUN、chk1、rsSWID 或 rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2</p> <p>注意： 当使用 LUN 10b 从终端模式远程控制台向 SMS 传送消息时，MC 会在此消息中插入 SWID 和 LUN 的固定值。远程控制台中的消息始终作为来自 SWID 40h (81h) LUN 00b 并转到 SMS SWID 20h (41h) LUN 00b 的消息返回。</p> |
| 6 | 其它 LAN | IPMB | <p>RQ: 会话句柄、rsSWID、netFn/rsLUN、chk1、rqSWID 或 rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2</p> <p>RS: 会话句柄、rqSWID、netFn/rsLUN、chk1、rsSWID 或 rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2</p> |

表 19 获取消息数据字段 (续)

| | 起始通道类型 | 通道协议 | 已接收的请求 (RQ) 和响应 (RS) 的消息数据 |
|----|----------------|-------------|---|
| 7 | PCI SMBus | IPMI-SMBus | RQ: rsSA、Netfn(even)/rsLUN、00h、rqSA、rqSeq/rqLUN、CMD、<data>、PEC |
| 8 | SMBus v1.0/1.1 | | RS: rqSA 或 rqSWID、NetFn(odd)/rqLUN、00h、rsSA 或 rsSWID、rqSeq/rsLUN、CMD、完成代码、<data>、PEC |
| 9 | SMBus v2.0 | | |
| 10 | 已为 USB 1.x 保留 | 不适用 | 不适用 |
| 11 | 已为 USB 2.x 保留 | 不适用 | 不适用 |
| 12 | 系统接口 | BT、KCS、SMIC | RQ: 会话句柄、rsSWID、netFn/rsLUN、chk1、rqSWID 或 rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2 RS: 会话句柄、rqSWID、netFn/rsLUN、chk1、rsSWID 或 rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2 |

¹ 此消息数据与省略前导从属地址的 IPMB 消息格式匹配。格式包含校验和。为验证这些校验和，必须计算这些校验和，就如同 20h（MC 从属地址）是根据 [IPMB] 计算校验和时用作从属地址的值一样。每当 IPMB 作为起始总线列出并且 IPMB 作为通道协议时，将始终使用 20h 对接收消息队列数据计算校验和。

Send message 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- send message 命令用于桥接通道之间以及 SMS 和给定通道之间的 IPMI 消息。

注意： 对于 IPMI v2.0，send message 命令已更新，以便能够指示是必须经过身份验证还是通过加密来发送消息（适用于支持和配置了身份验证和（或）加密的目标通道）。

表 20 Send message 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|-------|-------|---|
| 1 | 通道编号 | | |
| | [7:6] | 00b = | 不跟踪。MC 会重新设置选定通道的消息格式，但不跟踪起始通道、顺序编号或地址信息。当软件将一则消息从系统接口发送到另一个介质时，通常使用此选项。当软件将一则消息从系统接口传送到另一个通道（如 IPMB）时，软件通常不使用跟踪。在这种情况下，软件将设置已封装消息的格式，以便当消息出现在其它通道上时，看上去像是直接由 MC LUN 10b 生成的。有关详细信息，请参阅“MC LUN 10b”（第 167 页）。 |
| | | 01b = | 跟踪请求。MC 会记录起始通道、顺序编号以及请求者的寻址信息，然后为目标通道的协议重新设置消息的格式。在返回响应后，MC 将查找请求者的信息，使用框架和目标地址信息设置响应消息的格式，并重新设置响应的格式以便传送给请求者。此选项用于从非 SMS（非系统接口）通道传送 IPMI 请求消息。有关详细信息，请参阅“具有响应跟踪的 Send Message 命令”（第 168 页）。 |
| | | 10b = | 发送原始数据（可选）。提供此选项的主要目的是用于测试。它还可用于传递专有消息。MC 只是将封装数据传送到选定通道来替换 IPMI 消息数据。如果通道使用会话，则消息数据字段的第一个字节必须是会话句柄。如果尝试对给定通道使用此选项但不支持此选项，则 MC 必须返回非零完成代码。对于此条件，建议返回完成代码 CCh。 |
| | | 11b = | 保留 |
| | [5] | 1b = | 发送消息并加密。如果加密不可用，MC 将返回一个错误完成代码。 |

表 20 Send message 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|----------|--|-------|--|
| | | 0b = | 不需要加密。如果在给定会话下该选项可用，则会按未加密方式发送此消息。否则，将按加密方式发送消息。 |
| | [4] | 1b = | 发送消息并进行身份验证。如果此身份验证不可用，MC 将返回一个错误完成代码。 |
| | | 0b = | 不需要进行身份验证。行为与是否使用了身份验证和目标通道是否正在运行 IPMI v1.5 或 IPMI v2.0/RMCP+ 会话相关，如下所示： <ul style="list-style-type: none">如果该选项可用于会话，IPMI v1.5 会话默认为发送消息并进行身份验证。如果该选项在此会话中可用，则 IPMI v2.0/RMCP+ 会话会发送未经身份验证的消息。否则，将发送消息并进行身份验证。 |
| | | [3:0] | 向其发送消息的通道编号 |
| 2:N | 消息数据。 格式取决于目标通道类型。 | | |
| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | <p>完成代码</p> <p>常规代码，以及其它命令特定的完成代码：80h = 无效会话句柄。会话句柄与此通道的任何当前活动会话都不匹配。</p> <p>如果通道介质 = IPMB、SMBus 或 PCI 管理总线（对于需要访问低级别 I²C 或 SMBus 设备的应用程序，建议使用此状态）。</p> <ul style="list-style-type: none">81h = 丢失仲裁82h = 总线错误83h = 写入时出现 NAK（给出否定回答） | | |
| (2:N) | <p>响应数据</p> <p>仅在使用 send message 命令将请求从 IPMB 或 PCI 管理总线发送到其它通道（如 LAN 或串行/调制解调器）时，才提供此数据。它不会出现在通过系统接口提供的 send message 命令的响应中。</p> | | |

注意： MC 不会分析封装在 send message 命令中的消息，并且不知道哪种权限级别应与封装消息相关联。因此，通过使用在激活会话时协商的身份验证类型，将始终会输出使用 send message 命令发送到会话的消息。

下表汇总了在使用 send message 命令将 IPMI 消息传送到不同通道类型时消息数据字段的内容。在大多数情况下，消息数据字段遵循的消息信息格式与用于 IPMB 的格式相同，但有两个典型的例外：

- 当消息传送到没有物理从属设备的通道时，SWID 字段将代替从属地址字段。
- 当消息传送到支持会话的通道时，消息数据的第一个字节将包含一个会话句柄。

表 21 发送消息数据字段

| | 目标通道类型 | 目标通道协议 | 发送请求 (RQ) 和响应 (RS) 的消息数据 |
|---|-------------------------|------------|--|
| 1 | IPMB (I ² C) | IPMB | <p>RQ: rsSA、netFn/rsLUN、chk1、rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2</p> <p>RS: rqSA、netFn/rqLUN、chk1、rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2</p> |
| 4 | 802.3 LAN | IPMB+ 会话标头 | <p>RQ: 会话句柄¹、rsSWID、netFn/rsLUN、chk1、rqSWID 或 rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2</p> <p>RS: 会话句柄¹、rqSWID、netFn/rsLUN、chk1、rsSWID 或 rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2</p> |

表 21 发送消息数据字段 (续)

| | 目标通道类型 | 目标通道协议 | 发送请求 (RQ) 和响应 (RS) 的消息数据 |
|----|---------------------|--------------------------|---|
| 5 | 异步串行/调制解调器 (RS-232) | IPMB (基本模式、终端模式和 PPP 模式) | <p>RQ: 会话句柄¹、rsSWID、netFn/rsLUN、chk1、rqSWID 或 rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2</p> <p>RS: 会话句柄¹、rqSWID、netFn/rsLUN、chk1、rsSWID 或 rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2</p> <p>注意: 终端模式具有远程控制台的单个固定 SWID。使用 send message 命令将消息传送到终端模式远程控制台的软件应该使用其 SWID 或从属地址作为请求或响应的源, 并将终端模式 SWID (40h) 作为目标。</p> |
| 6 | 其它 LAN | IPMB | <p>RQ: 会话句柄¹、rsSWID、netFn/rsLUN、chk1、rqSWID 或 rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2</p> <p>RS: 会话句柄¹、rqSWID、netFn/rsLUN、chk1、rsSWID 或 rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2</p> |
| 7 | PCI SMBus | IPMI-SMBus | <p>RQ: rsSA、netFn/rsLUN、chk1、rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2</p> <p>RS: rqSA、netFn/rqLUN、chk1、rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2</p> |
| 8 | SMBus v1.0/1.1 | | |
| 9 | SMBus v2.0 | | |
| 10 | 已为 USB 1.x 保留 | 不适用 | 不适用 |
| 11 | 已为 USB 2.x 保留 | 不适用 | 不适用 |
| 12 | 系统接口 | | <p>RQ: rsSA、netFn/rsLUN、chk1、rqSA、rqSeq/rqLUN、cmd、<data>、chk2</p> <p>RS: rqSA、netFn/rqLUN、chk1、rsSA、rqSeq/rsLUN、cmd、完成代码、<data>、chk2</p> <p>注意: MC 会在将消息放入到接收消息队列中时添加会话句柄信息。</p> |

¹ 会话句柄可标识给定通道上的特殊活动会话。每次激活新会话时, MC 都会分配不同的值。典型实施将跟踪已分配的最后一个值, 并且在接受 activate session 命令时先增大该值, 然后再将该值分配给新的活动会话。对于 get channel info 命令指示通道支持会话的情况, 软件必须将此字段包含到这些通道中。

Get system GUID 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 虽然强烈建议使用该命令, 但该命令是可选的, 可用于为管理的系统返回 GUID (也称为 UUID), 以支持远程查找过程和其它操作。

用法详细信息

- 此 ID 的格式遵循 [RFC 4122] 中指定的八进制格式。[RFC 4122] 可指定适用于 IPMI 中 GUID 的四种不同版本的 UUID 格式和生成算法。
 - 基于时间 - 版本 1 (0001b)
 - 基于名称:
 - 版本 3 (0011b) MD5 散列值
 - 版本 4 (0100b) 伪随机

– 版本 5 SHA1 散列值

[SMBIOS] 没有为 UUID 生成指定特殊规范或版本。通常情况下，如果它仍保持为未指定，则 IPMI 规范建议对新的系统实施使用版本 1 格式。但是，也允许使用版本 3、4 或 5 格式。系统 GUID 不应在系统生命周期内发生变化。

- 如果 MC 位于可移动到其它系统的可移动卡上，则卡供应商或系统供应商应该提供一种生成新系统 GUID 或从给定系统中检索 SMBIOS UUID 的机制。
- 由于 GUID 通常会永久分配给某个系统，因此，不会指定允许配置或更改 GUID 的接口。对于支持 [SMBIOS] 的系统，MC 返回的系统 GUID 应与 SMBIOS 系统信息（类型 1）记录中的 UUID 字段值匹配。
- 下表中所显示的会话标头（会话请求数据和会话响应数据）值说明了可用于在活动会话外执行 `get system GUID` 命令的值。在活动会话之外始终可接受 `get system GUID`。也可以在活动会话上下文内执行 `get system GUID` 命令（前提是用户采用高于回调的权限进行操作）。在活动会话上下文内执行 `get system GUID` 时，根据为会话协商的身份验证、会话 ID 和会话顺序编号信息，会话标头字段必须有正确的值。

在会话激活前使用的会话标题字段请求和响应数据

- 身份验证类型 = 无
- 会话顺序编号 = null (0)
- 会话 ID = null (0)
- AuthCode = 不存在

表 22 `Get system GUID` 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-----------------|
| 1 | 完成代码 |
| 2:17 | GUID 字节 1 到 16。 |

Set system info parameters 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令设置系统信息参数，如系统名称和 BIOS/系统固件版本信息。

表 23 `Set system info parameters` 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 参数选择器 |
| 2:n | 配置参数数据，根据表 25 “系统信息参数” |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。通用代码以及以下命令特定的完成代码： <ul style="list-style-type: none"> • 80h = 不支持的参数 • 81h = 尝试在未处于“设置完成”状态时设置“正在进行设置”值（在参数 0 中）。（该完成代码提供了一种方法以识别已“声明”这些参数的另一方。） • 82h = 尝试写入只读参数 |

Get system info parameters 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令从 set system info parameters 命令中检索系统信息参数。

表 24 Get system info parameters 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|--------------------------------|---|
| 1 | [7] <ul style="list-style-type: none">0b = 获取参数1b = 仅获取参数修订版 [6:0] - 保留 |
| 2 | 参数选择器 |
| 3 | 集选择器。按给定的参数选择器值选择一组给定的参数。如果参数不使用集选择器，则为 00h。 |
| 4 | 块选择器（如果参数不需要块编号，则为 00h） |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 常规代码，以及命令特定的完成代码：80h = 不支持的参数。 |
| 2 | [7:0] - 参数修订版。格式： <ul style="list-style-type: none">MSN = 现有修订版LSN = 向后兼容的最早修订版参数此规范中的参数为 11h。 |
| 在“仅获取参数修订版”位是 1b 时，不会返回以下数据字节。 | |
| 3:N | 配置参数数据，根据“系统信息参数”（第 41 页）。如果已实现回滚功能，在声明“正在进行设置”状态时，MC 将创建现有参数的副本。（请参阅“正在进行设置”参数 0）。在活动状态为“正在进行设置”时，BMC 将返回该参数副本中的数据以及对数据进行的任何未提交更改。否则，MC 将返回非易失性存储中的参数数据。 |

表 25 系统信息参数

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ | | |
|-------------|----|--|-------|---|
| 正在进行设置（易失性） | 0 | 数据 1 - 该参数用于指示何时更新任何以下参数，以及何时完成这些更新。提供该位的主要目的是提醒软件，某些其他软件或实用程序正在对数据进行更改。 某种实现也可以选择提供一种回滚功能，它使用这些信息确定是要回滚到以前的配置信息，还是接受配置更改。 如果使用这种方法，回滚将所有参数恢复为以前的状态。否则，在进行写入时，所做更改将生效。 | | |
| | | [7:2] | 保留 | |
| | | [1:0] | 00b = | 设置完成。如果在“正在进行设置”为活动状态时发生系统重置或转变为“已关闭电源”状态，MC 将变为“设置完成”状态。如果实现了回滚功能，则直接变为“设置完成”而没有先执行提交写入会导致丢弃任何挂起的写入数据。 |
| | | | 01b = | “正在进行设置”指示某些实用程序或其它软件当前正在向参数数据中写入信息。它仅仅是一个 |

表 25 系统信息参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ | |
|--------|----|---|---|
| | | | 通知标记，而不是资源锁。在这些位中存在“正在进行设置”值时，MC 不提供任何阻止其它软件写入参数数据的互锁机制。 |
| | | 10b = | 提交写入（可选）。仅在实施了回滚时使用。MC 保存自上次处于“正在进行设置”状态以来写入的数据，并随后变为“正在进行设置”状态。如果不支持此选项，则返回一个错误完成代码。 |
| | | 11b = | 保留 |
| 系统固件版本 | 1 | <p>文本形式的系统固件版本字符串。需要多个字符串来表示版本信息的系统固件可以使用 00h 作为 ASCII+LATIN1 和 UTF-8 编码字符串数据分隔符，或对 UNICODE 编码字符串数据使用 0000h 来分隔这些字符串。对于利用非 EFI 系统固件的 IA32 和 EMT64，建议提供四个存储块（64 个字节）。对于基于 EFI 的系统，建议使用 256 个字节。</p> <p>注意： 系统固件可以包含一个用于在 POST（开机自检）期间对照现有固件版本检查该参数是否为最新的例程，如果不是最新的，则对其进行自动更新。如果使用其它实施方式，则可以选择在出现系统固件更新时自动更新该参数。</p> | |
| | | 数据 1 - | 集选择器 = 要访问的 16 字节数据块编号，从 0 开始计数。需要字符串数据的两个数据块（32 个字节），建议至少三个数据块。有效字符数与字符串数据字节 1 中选择的编码方式相关。 |
| | | 数据 2:17 - | <p>系统固件名称字符串数据的 16 字节块</p> <p>对于字符串数据的第一个块（集选择器=0），前两个字节表示字符串的编码方式及其总长度，如下所示：</p> <p>字符串数据字节 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7:4] - 保留 • [3:0] - 编码 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0h = ASCII+Latin1 ■ 1h = UTF-8 ■ 2h = UNICODE ■ 所有其它 = 保留 <p>字符串数据字节 2：</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7:0] - 字符串长度（以字节为单位，从 1 开始计数） |
| 系统名称 | 2 | 系统名称。要与 MC 关联的整体系统的名称。这可能与用于此系统的其它名称匹配，也可能不匹配。 | |
| | | 数据 1 - | 集选择器 = 要访问的 16 字节数据块编号，从 0 开始计数。需要字符串数据的两个数据块（32 个字节），建议至少三个数据块。有效字符数与在字符串数据字节 1 中选择的编码方式相关。 |
| | | 数据 2:17 - | <p>系统名称字符串数据的 16 字节块</p> <p>对于字符串数据的第一个块（集选择器=0），前两个字符串数据字节表示字符串的编码方式及其总长度，如下所示。对于超过字符串长度的任何字节，不需要为其设置或使用任何值。</p> <p>字符串数据字节 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7:4] - 保留 • [3:0] - 编码 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0h = ASCII+Latin1 ■ 1h = UTF-8 ■ 2h = UNICODE ■ 所有其它 = 保留 |

表 25 系统信息参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ | |
|----------------|----|-------------------------------------|---|
| | | | 字符串数据字节 2： • [7:0] - 字符串长度（以字节为单位，从 1 开始计数） |
| 主操作系统的名称（非易失性） | 3 | | 主操作系统名称。系统根据此 MC 的系统固件默认配置来引导此 MC 的操作系统。在可能有多个物理分区的系统中，这将反映包含给定的 MC 的分区所在的操作系统。对于正在利用虚拟机功能的系统（其中多个虚拟系统可能正在共享物理 MC），建议此值保留虚拟机监视程序 (VMM) 软件的名称或 VMM 类型。 |
| | | 数据 1 | 集选择器 = 要访问的 16 字节数据块编号，从 0 开始计数。需要字符串数据的两个数据块（32 个字节），建议至少三个数据块。有效字符数与在字符串数据字节 1 中选择的编码方式相关。 |
| | | 数据 2:17 | 系统名称字符串数据的 16 字节块 对于字符串数据的第一个块（集选择器=0），前两个字节表示字符串的编码方式及其总长度，如下所示。对于超过字符串长度的任何字节，不需要为其设置或使用任何值。 字符串数据字节 1： • [7:4] - 保留 • [3:0] - 编码 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0h = ASCII+Latin1 ■ 1h = UTF-8（以 LS 字节开始） ■ 2h = UNICODE（以 LS 字节开始） ■ 所有其它 = 保留 字符串数据字节 2： • [7:0] - 字符串长度（以字节为单位，从 1 开始计数） |
| 操作系统名称（易失性） | 4 | | 现有操作系统名称。目前正在运行并且能够访问此 MC 系统接口的操作系统的名称。MC 通过在系统关闭再打开和重置时对字符串长度清零来自动清除此值。 在可能有多个物理分区的系统中，这将反映包含给定的 MC 的分区所在的操作系统。对于正在利用虚拟机功能的系统（其中多个虚拟系统可能正在共享物理 MC），建议此值保留虚拟机监视程序 (VMM) 软件的名称或 VMM 类型。 |
| | | 数据 1 | 集选择器 = 要访问的 16 字节数据块编号，从 0 开始计数。需要字符串数据的两个数据块（32 个字节），建议至少三个数据块。有效字符数与字符串数据字节 1 中选择的编码方式相关。 |
| | | 数据 2:17 | 系统名称字符串数据的 16 字节块 对于字符串数据的第一个块（集选择器=0），前两个字节表示字符串的编码方式及其总长度，如下所示。对于超过字符串长度的任何字节，不需要为其设置或使用任何值。 字符串数据字节 1： • [7:4] - 保留 • [3:0] - 编码 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0h = ASCII+Latin1 ■ 1h = UTF-8 ■ 2h = UNICODE ■ 所有其它 = 保留 |

表 25 系统信息参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|-----|-------------|---|
| | | 字符串数据字节 2： <ul style="list-style-type: none"> [7:0] - 字符串长度（以字节为单位，从 1 开始计数） |
| OEM | 192 ... 255 | 此范围适用于特殊的 OEM 系统信息参数。 |

¹ 除非另有规定，否则，非易失性参数的系统制造默认值选择保留给系统制造商。

Master write-read 命令

说明

- 可以使用该命令对管理控制器后面的 IPMB 或专用总线提供低级别的 I²C/SMBus 写入、读取或读写访问权限。该命令还可用于对提供了 SMBus 从属接口的设备提供低级别的访问权限。

注意： 在 HPE iLO 中，无法通过 LAN 使用该命令。

表 26 Master write-read 命令请求和响应数据

| IPMI 请求数据 字节数 | 数据字段 |
|------------------|---|
| 1 | 总线 ID: [7:4] 通道编号（当总线类型 = 1b 时忽略） [3:1] 总线 ID，从 0 开始计数（对于公用总线 [总线类型 = 0b]，始终为 000b） [0] 总线类型： 0b = 公用（例如，IPMB 或 PIC 管理）总线。通道编号值用于选择目标总线。 1b = 专用总线（总线 ID 值用于选择目标总线）。 |
| 2 | 请求的最大权限级别 [7:1] 从属地址 [0] 保留。写入 0。 |
| 3 | 读取计数。要阅读的字节数，从 1 开始计数。0 表示不读取字节。最大读取计数应至少 34 个字节。这可允许将命令用于 SMBus 块读取。如果命令提供对 SMBus 或 IPMB 的访问，则这是必需的。否则，如果可以访问 FRU SEEPROM 设备，则必须至少支持 31 个字节。请注意，如果要访问的设备中没有任何设备可以处理建议的最小值，则支持通过实施来支持更少的字节数。 |
| 4:N | 要写入的数据。该命令应支持至少 35 个字节的写入数据。这可允许将命令用于 SMBus 块写入以及 PEC。否则，如果可以访问 FRU SEEPROM 设备，则必须至少支持 31 个字节。请注意，如果没有任何设备可以处理建议的最小值，则允许通过实施来支持更少的字节数。 |
| IPMI 响应数据 字节数 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 如果尝试访问不支持的总线，则管理控制器将返回错误完成代码。这是一个通用响应，但也可以包括下列命令特定代码： <ul style="list-style-type: none"> 81h - 丢失仲裁 82h - 总线错误 83h - 写入时出现 NAK（给出否定回答） |

表 26 Master write-read 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|-------|---|
| | <ul style="list-style-type: none">84h - 截断读取 |
| (2:M) | 从指定从属地址读取的字节。如果读取计数为 0，则不提供该字段。在读取请求的字节数后，控制器将使用 STOP 条件终止 I ² C 事务。 |

Get channel authentication capabilities 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令会按未经身份验证的（明文）格式发送。可以使用该命令检索有关用于传送消息的通道或特定通道的功能信息。该命令可返回给定权限级别的身份验证算法支持。

用法详细信息

- 激活一个会话后，在该命令中传递的权限级别通常与用于后续 activate session 命令的已请求最高权限级别相同。
- 基于 IP 的通道的 MC 实施必须支持使用 IPMI v1.5 数据包格式的 get channel authentication capabilities 命令。支持 IPMI v2.0 RMCP+ 的 BMC 必须也支持使用 IPMI v2.0/RMCP+ 格式的命令。
- get channel authentication capabilities 命令也可用作非操作“ping”来防止会话超时。

在会话激活前使用的会话标题字段请求和响应数据

- 身份验证类型 = 无/有效负载类型 = IPMI 消息
- 会话顺序编号 = null (0)
- 会话 ID = null (0)
- AuthCode = 不存在

表 27 Get channel authentication capabilities 命令请求和响应数据

| IPMI 请求数据 字节数 | 数据字段 | | |
|------------------|-----------|------------|--|
| 1 | 通道编号 | | |
| | [7] | 1b = | 获取 IPMI v2.0+ 扩展数据。如果给定的通道支持身份验证，但不支持 RMCP +（如串行通道），则响应数据应该返回字节 4 = 0b 的位 [5]，字节 5 应该返回 01h， |
| | | 0b = | 与 IPMI v1.5 向后兼容。结果响应数据仅返回字节 1:9，字节 3 的位 [7]（身份验证类型支持）和字节 4 的位 [5] 将返回为 0b，字节 5 的位 [5] 返回 00h。 |
| | [6:4] | 保留 | |
| | [3:0] | 通道编号 | |
| | | 0hBh, Fh = | 通道编号 |
| | | Eh = | 检索从中发出此请求的通道的信息。 |
| 2 | 请求的最大权限级别 | | |
| | [7:4] | 保留 | |
| | [3:0] | 请求的权限级别 | |

表 27 Get channel authentication capabilities 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|------------------|--|---|---|
| | | 0h = | 保留 |
| | | 1h = | 回调级别 |
| | | 2h = | 用户级别 |
| | | 3h = | 操作员级别 |
| | | 4h = | 管理员级别 |
| | | 5h = | OEM 专有级别 |
| IPMI 响应数据 字节数 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | 用于返回身份验证功能的通道的编号。如果请求中的通道编号已设置为 Eh，则将返回接收请求的 通道的通道编号。 | | |
| 3 | 身份验证类型支持。针对与已请求最高权限级别对应的给定通道，返回配置参数中“身份验证类型启 用”字段的设置。 | | |
| | [7] | 1b = | IPMI v2.0+ 扩展功能可用 请参阅下面的“扩展功能”字段。 |
| | | 0b = | 仅支持 IPMI v1.5。 |
| | [6] | 保留 | |
| | [5:0] | 为给定的已请求最高权限级别启用了 IPMI v1.5 身份验证类型。 | |
| | | 所有位: | 1b = 支持 0b = 身份验证类型不可用 |
| | [5] | OEM 专有（按由 RMCP ping 响应中的 IANA OEM ID 标识的 OEM） | |
| | [4] | 直接密码/密钥 | |
| | [3] | 保留 | |
| | [2] | MD5 | |
| | [1] | MD2 | |
| | [0] | 无 | |
| 4 | [7:6] | 保留 | |
| | [5] | KG 状态（双密钥登录状态）。仅适用于 v2.0/RMCP+ RAKP 身份验证。否则，请忽略 为保留。 | |
| | | 0b = | KG 设置为默认值（全部为 0）。用户密钥 KUID 用于替代 RAKP 中的 KG。 （激活会话不需要 KG 知识。） |
| | | 1b = | KG 设置为非零值。（激活会话需要 KG 知识和用户密码（如果不是匿名登 录）。） |
| | 以下位适用于 IPMI v1.5 和 v2.0: | | |
| | [4] | 按消息身份验证状态 | |
| | | 0b = | 已启用按消息身份验证。必须按用于激活会话的身份验证类型和用户级别身 份验证设置对传输到 MC 的数据包进行身份验证。 |
| | | 1b = | 已禁用按消息身份验证。在激活会话后，传输到 MC 的数据包接受身份验证 类型“无”。 |
| | [3] | 用户级别身份验证状态 | |

表 27 Get channel authentication capabilities 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|-----|--|--|---|
| | | 0b = | 已启用用户级别身份验证。必须按用于激活会话的身份验证类型对用户级别命令进行身份验证。 |
| | | 1b = | 已禁用用户级别身份验证。对 MC 执行的用户级别命令接受身份验证类型“无”。 |
| | [2:0] | 匿名登录状态。此参数返回的值可告知远程控制台系统上是否存在用户名为“null”的用户。这可以用于指导远程控制台向用户提供登录选项的方式。 | |
| | | [2] | 1b = 已启用非 null 用户名。（启用了—个或多个具有非 null 用户名的用户）。 |
| | | [1] | 1b = 已启用 Null 用户名。（目前启用了用户名为空但密码非空的一个或多个用户）。 |
| | | [0] | 1b = 已启用匿名登录。（当前已启用具有 null 用户名和 null 密码的用户）。 |
| 5 | 对于 IPMI v1.5: - 保留 | | |
| | 对于 IPMI v2.0+: - 扩展功能 | | |
| | [7:2] | 保留 | |
| | [1] | 1b = | 通道支持 IPMI v2.0 连接 |
| | [0] | 1b = | 通道支持 IPMI v1.5 连接 |
| 6:8 | OEM ID。为 RMCP 指定特殊 OEM 身份验证类型的 OEM/组织的 IANA 企业编号。从最低有效字节开始。如果没有可用的 OEM 身份验证类型，则返回 00h、00h、00h。 | | |
| 9 | OEM 辅助数据。RMCP 的 OEM 身份验证类型的其它 OEM 特定信息。如果没有可用的 OEM 身份验证类型，则返回 00h。 | | |

Get Channel Cipher Suites 命令

说明

- 可以在建立与 MC 的会话之前执行该命令。
- 使用该命令可了解支持哪些身份验证、完整性和机密性算法。这些算法按“加密套件”的组合形式加以使用。该命令仅适用于支持 IPMI v2.0/RMCP+ 会话的实施。

用法详细信息

- 可按一次访问 16 个字节的方式访问数据，从请求中的 List Index（列表索引）字段值 0 开始，然后重复此请求，并每次都增大 List Index（列表索引）字段值，直到在响应中返回的算法数据（或非算法数据）少于 16 个字节为止，或达到最大“列表索引”值。
- 给定的加密套件只可用于按特殊最高权限级别或更低级别建立会话。例如，具有“管理员”权限级别的加密套件因此可用于任何权限级别，而“用户”权限级别只可用于按请求的“用户”或“回调”最高权限级别建立会话。
- 由于身份验证算法可指定对用户进行身份验证的步骤，因此它是建立会话的一个必要组成部分。如此一来，所有加密套件都需要身份验证算法编号。给定的加密套件可能无法指定完整性或机密性算法的使用。如果加密套件的完整性和（或）机密性为“无”，则使用所有相同的步骤来建立会话（打开会话请求/响应，RAKP 消息），但在会话中发送的数据包中，没有完整性 (AuthCode) 和机密性字段。

表 28 Get channel cipher suites 命令请求和响应数据

| IPMI 请求数据字节 | 数据字段 |
|-------------|------|
| 1 | 通道编号 |

表 28 Get channel cipher suites 命令请求和响应数据 (续)

| | | |
|-------------|---|---|
| | [7:4] | 保留 |
| | [3:0] | 通道编号 0h-Bh, Fh = 通道编号 Eh = 检索发出此请求的通道的信息。 |
| 2 | 有效负载类型。 [7:6] - 保留 [5:0] - 有效负载类型编号 通常为 00h (IPMI)。 有效负载类型编号用于在为给定有效负载类型建立单独的会话时查找安全算法支持。 | |
| 3 | 列表索引。 | |
| | [7] | 1b = 列出加密套件提供的算法 0b = 列出支持的算法 ¹ |
| | [6] | 保留 |
| | [5:0] | 列表索引 (00h-3Fh)。0h 选择第一组 (16 字节), 1h 选择下一组 (16 字节), 以此类推。 00h = 获取第一组算法编号。MC 对每个索引一次返回十六 (16) 字节, 从索引 00h 开始, 直到列表数据用尽, 用尽时, 它将返回 0 字节或不足 16 字节的列表数据。 |
| IPMI 响应数据字节 | 数据字段 | |
| 1 | 完成代码 | |
| 2 | 通道编号 为其返回身份验证算法的通道编号。如果请求中的通道编号设置为 Eh, 则将返回接收请求的通道的通道编号。 | |
| (3:18) | 加密套件记录数据字节数, 根据表 22-18, 密码套件记录格式。记录数据已打包; 记录之间没有填补字节。记录数据可能会跨越多个列表索引值。 MC 将按索引每次返回 16 个字节, 从索引 00h 开始, 直到列表数据用尽, 用尽时, 它将返回 0 字节或不足 16 字节的列表数据。 | |

¹ 在列出支持的算法编号时, MC 会为其在给定通道上支持的每个算法返回一个算法编号列表。将连续列出每个算法, 并且一个算法仅列出一次。系统对 MC 按任何特定顺序返回算法编号没有要求。

详细信息

“加密套件记录”

“加密套件 ID 编号”

加密套件记录

来自 Get Channel Cipher Suites 命令的数据将作为加密套件记录发出。标记位用于分隔记录中的不同字段。每个记录以“Start Of Record (记录开始)”字节开始。此字节可以是 30h 或 31h, 指示 Start Of Record (记录开始) 字节后面跟随加密套件 ID 或 OEM 加密套件 ID 以及 OEM IANA。

后面的标题字节是形成加密套件的不同算法的算法编号字节。每个字节都标有此编号对应的算法类型。按以下顺序列出算法时, 需要使用加密套件记录: 首先是身份验证算法编号、然后是完整性算法编号, 最后是机密性算法编号。

如果加密套件记录中列出了给定类型的多个算法, 则可以将其中的任何一种算法与其它类型的算法结合使用。例如, 如果加密套件响应返回 MD5 和 MD2 作为身份验证和完整性算法以及机密

性的 xRC4，则允许的组合是 [MD2, MD2, xRC4]、[MD2, MD5, xRC4]、[MD5, MD2, xRC4] 和 [MD5, MD5, xRC4]。在建立会话时，远程控制台可以对这些组合进行协商。

表 29 加密套件记录格式

| 大小 | 标记位 [7:6] | 标记位 [5:0] |
|-------|--------------|---|
| 2 或 5 | | <p>此字段以 C0h 或 C1h“Start Of Record（记录开始）”字节开头，具体取决于加密套件是标准加密套件 ID 还是 OEM 加密套件。</p> <p>标准加密套件 ID</p> <ul style="list-style-type: none">字节 1： [7:0] = 1100_0000b。记录开始，标准加密套件。字节 2（C0h (1100_0000b) 记录开始字节后面的数据）： 加密套件 ID - 按在平台上识别加密套件的数字方式使用此值。它用于可启用和禁用加密套件的命令和配置参数中。 <p>OEM 加密套件</p> <ul style="list-style-type: none">字节 1： [5:0] = 1100_0001b - 记录开始，OEM 加密套件。字节 2（C1h (1100_0001) 记录开始字节后面的数据）： OEM 加密套件 ID <p>字节 3:5 - OEM IANA 从最低有效字节开始。定义加密套件的 OEM 或主体的 3 字节 IANA。</p> |
| 1 | 00b | [5:0] = 身份验证算法编号。 仅允许加密套件利用一种身份验证算法。 |
| var | 01b | [5:0] = 完整性算法编号。 |
| var | 10b | [5:0] = 机密性算法编号。 |

加密套件 ID 编号

下表提供了加密套件 ID 的编号范围和分配情况。可按在配置参数和 IPMI 命令中识别不同加密套件的方式使用加密套件 ID 值。

OEM ID 与特殊的加密套件不对应，但却是可用于识别 MC 的特殊实施上的加密套件的句柄，即，与“80h”对应的 OEM 加密套件会因 MC 的不同而异。但是，可按 IPMI 定义的加密套件 ID 的相同方式在配置参数和命令中使用这些句柄。

Get Channel Cipher Suites 命令将返回用于形成给定加密套件的算法（然后，命令中的远程控制台可使用这些编号来建立会话）。对于 OEM 定义的加密套件，Get Channel Cipher Suites 命令还将返回定义了该加密套件的 OEM 或主体的 IANA。

表 30 加密套件 ID 编号

| ID | 特性 | 加密套件 | 身份验证算法 | 完整性算法 | 机密性算法 |
|----|-------|-------------|----------------|--------------|-------------|
| 0 | 无密码 | 00h、00h、00h | RAKP 无 | 无 | 无 |
| 1 | S | 01h、00h、00h | RAKP-HMAC-SHA1 | 无 | 无 |
| 2 | S、A | 01h、01h、00h | | HMAC-SHA1-96 | 无 |
| 3 | S、A、E | 01h、01h、01h | | | AES-CBC-128 |
| 4 | S、A、E | 01h、01h、02h | | | xRC4-128 |
| 5 | S、A、E | 01h、01h、03h | | | xRC4-40 |

表 30 加密套件 ID 编号 (续)

| ID | 特性 | 加密套件 | 身份验证算法 | 完整性算法 | 机密性算法 |
|--|---------|-------------|---------------|--------------|-------------|
| 6 | S | 02h、00h、00h | RAKP-HMAC-MD5 | 无 | 无 |
| 7 | S、A | 02h、02h、00h | | HMAC-MD5-128 | 无 |
| 8 | S、A、E | 02h、02h、01h | | | AES-CBC-128 |
| 9 | S、A、E | 02h、02h、02h | | | xRC4-128 |
| 10 | S、A、E | 02h、02h、03h | | | xRC4-40 |
| 11 | S、A | 02h、03h、00h | | MD5-128 | 无 |
| 12 | S、A、E | 02h、03h、01h | | | AES-CBC-128 |
| 13 | S、A、E | 02h、03h、02h | | | xRC4-128 |
| 14 | S、A、E | 02h、03h、03h | | | xRC4-40 |
| 80h-BFh | 已指定 OEM | 已指定 OEM | 已指定 OEM | 已指定 OEM | 已指定 OEM |
| 00h-FFh | 保留 | - | - | - | - |
| 密钥： S = 经过身份验证的会话设置（要建立会话，需要使用正确的角色、用户名和密码/密钥）。 A = 支持经过身份验证的有效负载数据。 E = 支持身份验证和加密有效负载数据。 | | | | | |

Set session privilege level 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 此命令设置会话的权限级别。

用法详细信息

- 该命令按经过身份验证的格式发送。激活某个会话后，此会话将设置为初始权限级别。按回调的最高权限级别激活的会话设置为回调的初始权限级别，无法进行更改。所有其它会话最初将设置为用户级别，无论在 `activate session` 命令中是否请求了最高权限级别都是如此。远程控制台必须使用该命令来提升会话的权限级别，以便执行需要高于用户级别权限的命令。
- 使用该命令设置的权限级别不能高于为用户设置的最低权限级别（通过 `set user access` 命令），且权限限制也不能高于为通道设置的权限限制（通过 `set channel access` 命令）。此规范允许跨多个通道使用一个会话。最高权限限制和身份验证基于用户权限和通道限制。由于它们会因为通道而异，因此，无法通过实施简单地给会话分配单个权限限制，但必须根据通道和各个通道上用户的特定设置来对传入消息进行身份验证。

表 31 Set session privilege level 命令请求和响应数据

| IPMI 请求数据 字节数 | 数据字段 |
|------------------|---|
| 1 | 请求的权限级别 <ul style="list-style-type: none"> [7:4] - 保留 [3:0] - 权限级别 <ul style="list-style-type: none"> 0h - 没有变化，只需返回现有的权限级别 |

表 31 Set session privilege level 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none">■ 1h - 保留■ 2h - 更改为用户级别■ 3h - 更改为操作员级别■ 4h - 更改为管理员级别■ 5h - 更改为 OEM 专有级别■ 所有其它 = 保留 |
| IPMI 响应数据 字节数 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。常规代码，以及下列特定命令： <ul style="list-style-type: none">• 80h = 不适用于此用户的已请求级别• 81h = 请求的级别超过通道和（或）用户权限限制• 82h = 无法禁用用户级别身份验证 |
| 2 | 新权限级别（或现有级别，如果选择了返回现有权限级别）。 |

Close session 命令

说明

- 可以使用该命令立即终止正在进行中的会话。尽管该命令可用于终止其它正在进行中的会话，但通常将其用于关闭用户进行通信所在的会话（前提是该用户正在以适当的权限级别操作，或者通过本地通道（如系统接口）执行命令）。

表 32 Close session 命令请求和响应数据

| | |
|------------------|---|
| IPMI 请求数据 字节数 | 数据字段 |
| 1:4 | 会话 ID。对于 IPMI v2.0/RMCP+，这是由 MC 生成的管理的系统会话 ID 值，而不是从远程控制台生成的 ID。如果会话 ID = 0000_0000h，则通过某种实施，可以使该命令采用允许使用会话句柄关闭会话的参数数据的附加字节。 |
| (5) | 会话句柄。仅在会话 ID = 0000_0000h 时存在。 |
| IPMI 响应数据 字节数 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。 <ul style="list-style-type: none">• 87h = 请求中的无效会话 ID• 88h = 请求中的无效会话句柄• 82h = 无法禁用用户级别身份验证 |

Get session info 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令获取有关哪些用户目前有活动会话和这些会话何时可用的信息以及建立会话这一方的寻址信息。响应的部分内容与通道类型相关。

对于 IPMI v2.0，以前保留的字段已定义为保存可指示以下情况的值：在通道类型为 802.3 LAN 的通道上运行的会话当前正在使用 IPMI v1.5 还是 v2.0/RMCP+ 协议。

表 33 Get session info 命令请求和响应数据

| IPMI 请求数据 字节数 | 数据字段 |
|------------------------------------|---|
| 1 | <p>会话索引。此值用于在由管理控制器维护的逻辑会话表中选择条目。可以通过将会话索引从 1 递增到 N（其中 N 是活动会话表中的条目数）来检索所有活动会话的数据。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00h = 返回与已接收到该命令的会话关联的活动会话的信息。 • N = 获取第 n 个活动会话的信息 • FEh = 根据在此请求中传递的会话句柄查询会话信息。 • FFh = 根据在此请求中传递的会话 ID 查询会话信息。 |
| 会话索引 = FEh 时存在 | |
| 2 | 会话句柄。00h = 保留。 |
| 会话索引 = FFh 时存在： | |
| 2:5 | 会话 ID。用于查找会话信息的会话 ID。对于 IPMI v2.0/RMCP+，这是由 MC 生成的会话 ID 值，而不是从远程控制台生成的 ID。 |
| IPMI 响应数据 字节数 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 会话句柄目前已分配给活动会话。FFh = 保留。如果没有与给定会话索引关联的活动会话，则返回 00h。 |
| 3 | <p>可能的活动会话数。此值将反映会话表中可能的条目（插槽）数量。</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7:6] - 保留 • [5:0] - 会话插槽计数。从 1 开始计数。 |
| 4 | <p>此控制器上所有通道上的当前活动会话数。</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7:6] - 保留 • [5:0] - 活动会话计数。从 1 开始计数。0 = 当前没有活动的会话。 |
| 仅当存在与给定会话索引对应的活动会话时，才返回以下参数： | |
| 5 | <p>选定活动会话的用户 ID。</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7:6] - 保留 • [5:0] - 用户 ID。000000b = 保留。 |
| 6 | <p>操作权限级别</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7:4] - 保留 • [3:0] - 用户操作所用的现有权限级别。 |
| 7 | <p>[7:4] - 会话协议辅助数据。对于通道类型 = 802.3 LAN：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0h = IPMI v1.5 • 1h = IPMI v2.0/RMCP+ <p>激活了会话的通道。</p> <p>[3:0] - 通道编号</p> |
| 如果通道类型 = 802.3 LAN，则可能返回以下字节 8:18： | |
| 8:11 | 远程控制台的 IP 地址（以 MS 字节开始）。在激活会话的 <code>activate session</code> 命令中收到的地址 |
| 12:17 | MAC 地址（以 MS 字节开始）。在激活会话的 <code>activate session</code> 命令中收到的地址。 |

表 33 Get session info 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|--|---|
| 18:19 | 远程控制台的端口号（以 LS 字节开始）。在包含激活会话的 <code>activate session</code> 命令的 UDP 数据包中接收到的端口号（对于 IPMI v1.5 数据包），或用于 RAKP Message 3 的数据包的端口号（对于 IPMI v2.0/RMCP+ 数据包）。 |
| 如果通道类型为异步串行/调制解调器，则返回以下字节 8:13: | |
| 8 | 会话/通道活动类型： <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 活动的 IPMI 消息传递会话 • 1 = 活动的回调消息传递会话 • 2 = 活动的拨出警报 • 3 = 活动的 TAP 页面 |
| 9 | 活动呼出会话的目标选择器。否则为 0。 <ul style="list-style-type: none"> • [7:4] - 保留 • [3:0] - 目标选择器。目标 0 始终作为易失性目标存在，可用于 <code>Alert Immediate</code> 命令。 |
| 10:13 | 如果有 PPP 连接，则为远程控制台的 IP 地址（以 MS 字节开始）。否则为 00h、00h、00h、00h。 |
| 如果通道类型为异步串行/调制解调器，并且连接为 PPP，则返回以下附加字节 14:15: | |
| 14:15 | 远程控制台的端口地址（以 LS 字节开始）。在激活会话的 <code>activate session</code> 命令中收到的地址。 |

Get AuthCode 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令将数据块发送到 MC，随后，MC 返回与给定通道和用户的内部存储密码结合在一起的数据散列值。
- 该命令允许远程控制台将 AuthCode 和数据块发送到远程平台上的系统软件，而系统软件可以通后将其与 MC 返回的 AuthCode 进行比较以验证 AuthCode。这可使 MC 用作来自本地软件系统（而非来自与 MC 的直接远程会话）的远程请求的验证代理。

用法详细信息

下面是此功能潜在使用情况的简要说明。远程控制台软件可以请求系统软件执行特殊操作。为作出响应，本地系统软件可以向远程控制台提供一个质询字符串，这要求通过所需的密码对其求散列值，并向本地系统软件返回 AuthCode。然后，只有在本地系统软件发现 AuthCode 与 MC 返回的 AuthCode 匹配时，本地系统软件才会执行所请求的操作。本地软件通常应实施将质询字符串与请求的操作绑定起来的机制，以确保质询字符串和 AuthCode 组合仅应用于给定的请求操作实例，即使这些实例来自特殊远程控制台也是如此。

- 管理的系统可向控制台提供随机数字令牌 S。在此示例中，控制台使用 S 识别特殊请求。管理的系统将跟踪未决 S 值，并使这些值过期，这是因为已从使用该令牌的控制台中收到了有效的消息，或因为在指定时间间隔中没有使用该令牌。
- 控制台可确定 X = 要进行身份验证的数据
 - K1 = X 的 16 字节签名，顺序编号 = `hash(X, S, SW_Authentication_Type)`。其中，`SW_Authentication_Type` 是管理软件希望用来为给定 X 和 S 提供签名的任何签名算法。
 - K2 = K1 的 16 字节散列值，密码 = `hash(K1, PWD, Authentication_Type)`。在这种情况下，`Authentication_Type` 是给定 MC 支持的身份验证类型之一。
- 控制台会将 X、S 和 K2 发送给管理的系统上的软件代理。

- 管理的系统上的代理软件会通过在本本地计算 $K1 = \text{hash1}(X, S, \text{SW_Authentication_Type})$ 来计算其接收的 X 和 S 的 K1。该软件还会验证 S 是否为一个有效的未决令牌。
- 管理的系统将 K1 传送到 MC。MC 会基于 `get authcode` 命令中传递的用户 ID 在内部查询密码，并生成： $K2_{\text{BMC}} = \text{hash}(K1, \text{PWD}, \text{Authentication_Type})$ 。
- 如果软件代理找到 $K2 = K2_{\text{BMC}}$ ，则管理的系统会接受数据。

表 34 Get AuthCode 命令请求和响应数据

| IPMI 请求数据 字节数 | 数据字段 |
|---------------------------|--|
| 1 | <p>[7:6] - 身份验证类型/完整性算法编号</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00b = IPMI v1.5 AuthCode 算法 • 01b = IPMI v2.0/RMCP+ 算法编号 <p>对于 [7:6] = 00b, IPMI v1.5 AuthCode 编号:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [5:4] - 保留 • [3:0] - 散列值类型 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0h = 保留 ■ 1h = MD2 ■ 2h = MD5 ■ 3h = 保留 ■ 4h = 保留（从 IPMI v1.5 更改）。这会导致出现错误完成代码。 ■ 5h = OEM 专有 ■ 所有其它 = 保留 <p>对于 [7:6] = 01b, IPMI v2.0/RMCP+ 完整性算法编号</p> <ul style="list-style-type: none"> • [5:0] - 完整性算法编号。用户密码可用作完整性算法的起始密钥，而不是会话相关的密钥，如会话完整性密钥。“无”完整性编号 (0) 是非法的，会导致出现错误完成代码。 |
| 2 | <p>通道编号</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7:4] - 保留 • [3:0] - 通道编号 |
| 3 | 用户 ID。（通常，软件必须使用 <code>get user name</code> 命令从用户名中查找用户 ID）。 |
| 4:19 | 要计算散列值的数据（必须为 16 个字节）。 |
| IPMI 响应数据 字节数 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。 |
| 对于 IPMI v1.5 AuthCode 编号: | |
| 2:17 | AuthCode = |
| 对于 IPMI v2.0 完整性算法编号 | |
| (2:21) | 结果散列值，按选定的完整性算法。最多 20 个字节。通过某种实施，可以选择基于给定完整性算法的散列值大小来返回变量长度字段，或者，可以返回一个固定字段，其中，散列值数据后跟将数据填补为 20 个字节所需的 00h。 |

Set channel access 命令

说明

- 该命令可用于 MC。

- 可以使用该命令配置是启用还是禁用通道，是为某个通道启用还是禁用警报，并设置在哪些系统模式下通道可用。

用法详细信息

- 该配置保存在与 MC 关联的非易失性存储中。选择非易失性参数的出厂默认设置将留给实施人员或系统集成人员来完成。
- 可覆盖活动（易失性）设置以允许运行时软件临时更改访问权限。在系统重置或转变为“已关闭电源”状态时，都会用非易失性设置覆盖易失性设置。
- 通过某种实施，可以选择提供可能的访问模式选项的子集。如果不支持给定的访问模式，则必须返回命令特定的完成代码 83h（不支持访问模式）。

表 35 Set channel access 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|----------------------------|--|---|
| 1 | [7:4] - 保留 [3:0] - 通道编号 | | |
| 2 | [7:6] | 00b = | 未设置或更改通道访问权限。 |
| | | 01b = | 根据位 [5:0] 设置非易失性通道访问权限。 |
| | | 10b = | 根据位 [5:0] 设置通道访问权限的易失性（活动）设置。 |
| | | 11b = | 保留。 |
| | [5] | PEF 警报启用/禁用。此位可对是否从给定通道发出 PEF 警报进行全局门控。要启用此通道的警报，必须将此位设置为启用 PEF 警报，但对于要生成的警报，还必须将 PEF 和通道配置设置为启用警报。将此位设置为启用并不会更改通道配置参数中的 PEF 配置或警报设置。例如，如果没有为生成警报而配置 PEF，使用此位启用 PEF 警报并不会更改该配置。无论 PEF 和通道配置参数如何，将此位设置为禁用将阻止 PEF 生成的警报。 | |
| | | 0b = | 启用 PEF 警报。 |
| | | 1b = | 在该通道上禁用 PEF 警报。alert immediate 命令仍可用于生成警报。 |
| | [4] | 按消息身份验证启用/禁用。对于不支持按消息身份验证的通道（如串行/调制解调器），将忽略此位。 | |
| | | 0b = | 启用按消息身份验证。 |
| | | 1b = | 禁用按消息身份验证。需要进行身份验证才能激活此通道上的任何会话，但不对该会话的后续数据包使用身份验证。 |
| | [3] | 用户级别身份验证启用/禁用。可选。如果尝试设置此位，但不支持此选项，则会返回 CCh 无效数据字段错误完成代码。 | |
| | | 0b = | 启用用户级别身份验证。所有用户级别命令将按激活会话时协商的身份验证类型进行身份验证。 |
| | | 1b = | 禁用用户级别身份验证。允许执行用户级别命令，而不进行身份验证。 如果接受用于禁用用户级别命令身份验证的选项，则在数据包包含用户级别命令时，MC 将接受身份验证类型设置为“无”的数据包。 对于传出数据包，MC 返回的响应的身份验证类型将与用于该请求的身份验证类型相同。 |
| | [2:0] | 用于 IPMI 消息传递的访问模式。（可从 IPMI 消息传递中单独启用/禁用 PEF 警报，请参阅位 5）。 | |
| | | 000b = | 已禁用。禁用 IPMI 消息传递的通道。 |
| | | 001b = | 仅限引导前。仅当系统处于关机状态或在 BIOS 中处于引导开始之前时可用的通道。 |

表 35 Set channel access 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|----------|---------------------------------|----------------------------|--|
| | | 010b = | 始终可用。无论系统模式如何，通道始终可用于通信。通常情况下，BIOS 会将串行连接专用于 MC。 |
| | | 011b = | 已共享。与始终可用相同，但 BIOS 通常会使串行端口可用于软件。 |
| 3 | 通道权限级别限制。此值可设置在指定通道上可接受的最高权限级别。 | | |
| | [7:6] | 00b = | 不设置或更改通道权限级别限制。 |
| | | 01b = | 根据 [3:0] 位，设置非易失性权限级别限制。 |
| | | 10b = | 根据 [3:0] 位，设置易失性权限级别限制设置。 |
| | | 11b = | 保留。 |
| | [5:4] | 保留。 | |
| | [3:0] | 通道权限级别限制。 | |
| | | 0h = | 保留。 |
| | | 1h = | 回调级别。 |
| | | 2h = | 用户级别。 |
| | | 3h = | 操作员级别。 |
| | | 4h = | 管理员级别。 |
| | | 5h = | OEM 专有级别。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码。通用代码以及以下命令特定的完成代码： | | |
| | 82h = | 在所选通道上不支持进行设置（例如，通道会话比较少）。 | |
| | 83h = | 不支持访问模式。 | |

Get channel access 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令返回以下信息：是否启用了给定通道，是否为整个通道启用了警报，在哪种系统模式下可访问此通道。

表 36 Get channel access 命令请求和响应数据

| | | | |
|----------|--------------|-------|----------------------|
| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | [7:4] - 保留 | | |
| | [3:0] - 通道编号 | | |
| 2 | [7:6] | 00b = | 保留 |
| | | 01b = | 获取非易失性通道访问权限 |
| | | 10b = | 获取通道访问权限的现有易失性（活动）设置 |
| | | 11b = | 保留 |
| | [5:0] | 保留 | |

表 36 Get channel access 命令请求和响应数据 (续)

| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|---------------------------------|--|--|
| 1 | 完成代码。常规代码，以及命令特定的完成代码： | | |
| | 82h = | 在选定通道上不支持命令（例如，通道会话比较少）。 | |
| 2 | [7:6] | 保留。 | |
| | [5] | 0b = | 已启用警报。 |
| | | 1b = | 已禁用警报。 |
| | [4] | 按消息身份验证启用/禁用。对于不支持按消息身份验证的通道（如串行/调制解调器），未指定此位。 | |
| | | 0b = | 已启用按消息身份验证。 |
| | | 1b = | 已禁用按消息身份验证。 |
| | [3] | 用户级别身份验证启用 | |
| | | 0b = | 已启用用户级别身份验证。 |
| | | 1b = | 已禁用用户级别身份验证。 |
| | [2:0] | 访问模式 | |
| | | 0h = | 已禁用。禁用通信通道。 |
| | | 1h = | 仅限引导前。仅当系统处于关机状态或在 BIOS 中处于引导开始之前时可用的通道。 |
| | | 2h = | 始终可用。无论系统模式如何，通道始终可用于通信。通常情况下，BIOS 会将串行连接专用于 MC。 |
| | | 3h = | 已共享。与始终可用相同，但 BIOS 通常会使用串行端口可用于软件。 |
| 3 | 通道权限级别限制。此值可返回在指定通道上可接受的最高权限级别。 | | |
| | [7:4] | 保留。 | |
| | [3:0] | 通道权限级别限制。 | |
| | | 0h = | 保留。 |
| | | 1h = | 回调级别。 |
| | | 2h = | 用户级别。 |
| | | 3h = | 操作员级别。 |
| | | 4h = | 管理员级别。 |
| | | 5h = | OEM 专有级别。 |

Get channel info 命令

说明

- 该命令可返回有关给定通道的介质和协议信息。通道协议可能会因与此通道关联的配置参数更改而异。

表 37 Get channel info 命令请求和响应数据

| IPMI 请求数据字节数 | 数据字段 |
|--------------|------------|
| 1 | [7:4] - 保留 |

表 37 Get channel info 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|------------------|---|---|---|
| | [3:0] - 通道编号。使用 Eh 可获取有关从中执行该命令的通道信息。 | | |
| IPMI 响应数据 字节数 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | [7:4] | 保留 | |
| | [3:0] | 实际通道编号。除非请求是针对通道 E 的，否则，此值通常与请求中传递的通道编号匹配，这样，响应将返回实际通道编号。 | |
| 3 | [7:4] | 保留 | |
| | [6:0] | 7 位通道介质类型 | |
| 4 | 通道协议类型： | | |
| | [7:5] | 保留 | |
| | [4:0] | 5 位通道 IPMI 消息传递协议类型 | |
| 5 | 会话支持 | | |
| | [7:6] | 00b = | 通道会话比较少 |
| | | 01b = | 通道是单会话通道 |
| | | 10b = | 通道是多会话通道 |
| | | 11b = | 通道是基于会话的（如果通道可以在单会话和多会话操作之间切换，则可返回此值，在使用支持“自动检测”连接模式的串行/调制解调器通道时就会出现这种情况） |
| | 在给定通道上激活的会话数。 | | |
| [5:0] | 活动会话计数。从 1 开始计数。00_0000b = 在该通道上没有激活任何会话。 | | |
| 6 | 指定了通道协议的 OEM/组织的供应商 ID（IANA 企业编号）。从最低有效字节开始。为定义的 IPMI 规范返回 IPMI IANA，这是非 OEM 协议类型编号，而不是 OEM。 IPMI 企业编号为：7154（十进制）。这可为字节 6 到 8 分别指定值 F2h、1Bh、00h。对于本文档中指定的所有通道协议，包括 PPP，都会返回此值。 | | |
| 9:10 | <p>辅助通道信息</p> <p>对于通道 = Fh（系统接口）：</p> <ul style="list-style-type: none">字节 1：SMS 中断类型<ul style="list-style-type: none">00h-0Fh = 分别为 IRQ 0 到 1510h-13h = 分别为 PCI A-D14h = SMI15h = SCI20h-5Fh = 分别为系统中断 0 到 6360h = 由 ACPI/Plug 'n Play BIOS 分配FFh = 无中断/未指定所有其它 = 保留字节 2：事件消息缓冲区中断类型。请参阅字节 1 的值。 <p>对于 OEM 通道类型：字节 1:2 = 按供应商 ID 识别的 OEM 指定的 OEM。</p> <p>所有其它通道类型：字节 1:2 = 保留。</p> | | |

Set user access 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令配置与给定用户 ID 关联的权限级别和通道可访问性。

用法详细信息

- 如果不支持该命令，则假定每个通道一个 null 用户（用户 1），并且权限级别和通道访问权限由 `get channel access limits` 命令返回的设置单独确定。如果已实施，则该命令必须至少支持 null 用户（用户 1）。支持的附加用户数由实施人员确定。
- 使用 `set channel access` 命令设置的限制优先于 `set user access` 命令设置。也就是说，不管使用 `set user access` 命令设置了哪种用户访问级别，如果给定通道受到用户级别的限制，则所有用户均受到用户级别操作的限制。对用户访问和权限级别进行的更改将在下次用户建立会话之后才生效。

表 38 Set user access 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|--|---|--|
| 1 | [7] | 0b = | 不要更改此字节中的以下任何位。 |
| | | 1b = | 启用更改此字节中的以下位。 |
| | [6] | 限于回调权限的用户 | |
| | | 0b = | 对于回调和非回调连接，用户权限限制由下面的用户权限限制参数确定。 |
| | | 1b = | 对于回调连接，用户权限限制由用户权限限制参数确定，但对于非回调连接，用户权限限制会受到回调级别的限制。因此，在用户调入 MC 时，用户只能启动回调，但在进行回调连接之后，用户可能无法以操作员身份建立会话。 |
| | [5] | 启用/禁用给定通道的用户链接身份验证（用于确定此用户的名称和密码信息是否将用于链接身份验证，如 PPP CHAP）。链接身份验证本身是通道的全局设置，可通过串行/调制解调器配置参数进行启用/禁用。 <ul style="list-style-type: none">0b = 禁用用户进行链接身份验证1b = 启用用户进行链接身份验证 | |
| | [4] | 启用/禁用用户 IPMI 消息传递（用于启用/禁用此用户的名称和密码信息是否将用于 IPMI 消息传递。在这种情况下，IPMI 消息传递是指能够执行与特殊有效负载类型不关联的常规 IPMI 命令的能力。例如，如果为某个用户禁用了 IPMI 消息传递，但该用户已启用激活 SOL 有效负载类型，则如 <code>get SOL configuration parameters</code> 和 <code>close session</code> 等与 SOL 和会话管理关联的 IPMI 命令可用，但如 <code>get SEL time</code> 之类的常规 IPMI 命令不可用）。 <ul style="list-style-type: none">0b = 禁用用户进行 IPMI 消息传递1b = 启用用户进行 IPMI 消息传递 | |
| | [3:0] | 通道编号 | |
| 2 | 用户 ID <ul style="list-style-type: none">[7:6] - 保留[5:0] - 用户 ID。000000b = 保留。 | | |
| 3 | 用户限制 | | |
| | [7:4] | 保留 | |
| | [3:0] | 用户权限限制。确定允许用户切换到指定通道的最高权限级别。 | |
| | | 0h = | 保留 |

表 38 Set user access 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|----------|--|---|--------|
| | | 1h = | 回调 |
| | | 2h = | 用户 |
| | | 3h = | 操作员 |
| | | 4h = | 管理员 |
| | | 5h = | OEM 专有 |
| | | Fh = | 没有访问权限 |
| (4) | 用户会话限制（可选）。 设置使用与该用户关联的用户名可激活多少个并发会话。 如果不支持此选项，则使用用户名可激活的并发会话数与此实施支持的并发会话数相同。 如果尝试在此字段设置非零值，但不支持此选项，则会返回 CCh 无效数据字段错误完成代码。 | | |
| | [7:4] | 保留 | |
| | [3:0] | 用户并发会话限制。 从 1 开始计数。 0h = 仅受并发会话的实施总体支持限制。 | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码。 注意： 如果将用户访问级别设置为比给定通道的权限限制更高，则实施不会返回错误完成代码。 为了注意这种情况，软件必须使用 <code>set channel access</code> 命令检查通道权限限制设置，提供任何不匹配的通知。 | | |

Get user access 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令检索给定用户 ID 的通道访问信息和启用/禁用状态。该命令也会返回有关支持的用户数量的信息。

表 39 Get user access 命令请求和响应数据

| | | |
|----------|--|--|
| 请求数据字节编号 | 数据字段 | |
| 1 | [7:4] | 保留 |
| | [3:0] | 通道编号 |
| 2 | [7:6] | 保留 |
| | [3:0] | 用户 ID。000000b = 保留。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | |
| 1 | 完成代码。 注意： 如果将用户访问级别设置为比给定通道的权限限制更高，则实施不会返回错误完成代码。为了注意这种情况，软件必须检查通道权限限制和提供这种不匹配的通知。 | |
| 2 | 最大用户 ID 数。从 1 开始计数。计数包含用户 1。值为 1 指示仅支持用户 1。 <ul style="list-style-type: none">• [7:6] - 保留• [5:0] - 该通道上的最大用户 ID 数。 | |
| 3 | 当前已启用的用户 ID 计数（从 1 开始计数）。值为 0 指示将禁用所有用户，包括用户 1。这就相当于禁用对通道的访问。 | |
| | [7:6] | 用户 ID 启用状态（用于 IPMI v2.0 勘误表 3 和更高版本的实现）。 |

表 39 Get user access 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | 00b = | 未指定用户 ID 启用状态。（与之前的勘误表 3 实现向后兼容。IPMI 勘误表 3 和更高版本的实现应返回 01b 和 10b 响应。） |
| | | 01b = | 通过 set user password 命令启用的用户 ID。 |
| | | 10b = | 通过 set user password 命令禁用的用户 ID。 |
| | | 11b = | 保留。 |
| | [5:0] | 该通道上当前已启用的用户 ID 计数，指示当前正在使用多少用户 ID 插槽。 | |
| 4 | 带有固定名称的用户 ID 计数，包括用户 1（从 1 开始计数）。固定名称以及用户 1 必须与从用户 ID 2 开始的连续用户 ID 关联。 <ul style="list-style-type: none">• [7:6] - 保留• [5:0] - 该通道上具有固定名称的用户 ID 计数。 | | |
| 5 | 通道访问 | | |
| | [7] | 保留 | |
| | [6] | 0b = | 调入或回调直连期间可用的用户访问。 |
| | | 1b = | 仅在回调连接期间可用的用户访问。 |
| | 对于之前的 IPMI v2.0 勘误表 3 实施：位 5:4 用于确定字节 3 中当前已启用的用户 ID 计数。要设置为 1b 任一位都表示一个已启用的用户 ID。 对于 IPMI v2.0 勘误表 3 及更高版本的实现方案：启用的用户 ID 数基于目前启用的用户 ID 数，其反映在字节 3、位 [7:6]、用户 ID 启用状态中。 注意： IPMI v2.0 之前的一些勘误表 3 实现方案可能会自动清除位 [5:4]，还可能会禁止设置它们，并且用户 ID 将被禁用。IPMI v2.0 勘误表 3 及更高版本的实现方案不会基于用户 ID 是否已启用来更改位 [5:4]。 | | |
| | [5] | 0b = | 禁用链接身份验证的用户 |
| | | 1b = | 启用链接身份验证的用户 |
| | [4] | 0b = | 禁用 IPMI 消息的用户 |
| | | 1b = | 启用 IPMI 消息的用户 |
| | [3:0] | 针对给定通道的用户权限限制 | |
| | | 0h = | 保留 |
| | | 1h = | 回调 |
| | | 2h = | 用户 |
| | | 3h = | 操作员 |
| | | 4h = | 管理员 |
| | | 5h = | OEM 专有 |
| | | Fh = | 没有访问权限。此值不会添加到已启用的用户 ID 的计数中，也不会从该计数中减去 |

Set user name 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令添加一个新用户 ID。这些名称作为逻辑数组存储在与管理控制器关联的非易失性存储中。

用法详细信息

- 通过将用户 ID 用作逻辑数组的索引，可存储和检索这些名称。用户 ID 1 没有可配置的名称。用户 ID 1 保留为供 null 用户名（即用户 1）使用。不支持 null 用户。
- 管理控制器不会禁止为同一个通道启用重复的用户名。配置软件负责确保不为同一个通道同时启用重复的用户名。
- 如果使用重复的用户名，不会引起 MC 功能性问题，因为 MC 将使用所找到的第一个用户名匹配项。但是，如果为给定通道启用重复的用户名，则可能会导致用户产生混淆，因为 MC 只会使用第一个遇到的用户名的设置。
- 对于基于会话的通道，强烈建议使用该命令。此外，建议实现方案能够支持具有可配置用户名的多个用户。

表 40 Set user name 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 用户 ID <ul style="list-style-type: none">• [7:6] - 保留• [5:0] - 用户 ID。000000b = 保留。（用户 ID 1 与用户 1（即 null 用户名）永久关联）。 |
| 2:17 | 采用 ASCII 编码格式的用户名字符串，最多包含 16 个字节。少于 16 个字符的字符串将以 null (00h) 字符结尾，并使用 00h 填充到 16 个字节。当使用 <code>get user name</code> 命令读回字符串时，这些字节作为 0 返回。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。 |

Get user name 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令检索通过 `set user name` 命令设置的用户名信息。配置软件可以使用该命令检索用户名。

表 41 Get user name 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 用户 ID <ul style="list-style-type: none">• [7:6] - 保留• [5:0] - 用户 ID。000000b = 保留。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。 |
| 2:17 | 采用 ASCII 编码格式的用户名字符串，最多包含 16 个字节。少于 16 个字符的字符串将以 null (00h) 字符结尾，并填充其余字节。MC 不会检查字符串数据是否可输出。只有由 MC 解释的字符为 null (00h)。 |

Set user password 命令

说明

- 该命令可用于 MC。

- 可以使用该命令设置和更改用户密码，以及启用和禁用用户 ID。

用法详细信息

- 如果给定用户不需要密码保护功能，则密码必须存储为 ASCII 空字符串。管理控制器固件强制其余 15 个字节使用 00h，并将密码存储为 16 个字节的 00h。
- 密码将存储为 16 字节或 20 字节（对于 IPMI v2.0/RMCP+）八进制字符串。允许对每个字节使用所有值 (0-255)。管理控制器不会检查格式，也不会解释在该命令中传递的值。
- 将允许软件对可输入的密码实施附加限制，在这种情况下，配置软件和控制台软件负责与该定义保持同步。例如，远程控制台软件可以将密码限制为可输出的 ASCII 字符集，以便简化直接键盘输入操作。如果这样做，任何配套配置实用程序将确保用户不使用不可输出的密码配置管理的系统。否则，管理控制器可能会配置无法通过远程控制台实用程序输入的密码。

表 42 Set user password 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|---|---|--|--|
| 1 | 用户 ID 对于 IPMI v2.0，MC 支持为具有可配置密码的所有支持的用户 ID 使用 20 字节密码。MC 会维护一个内部标记，用于指示是已将密码设置为 16 字节密码还是 20 字节密码。 在需要使用 20 字节密码的算法中，可使用 16 字节密码。在这种情况下，将使用 0 到 20 字节填充 16 字节密码。 如果尝试将已存储为 20 字节密码的密码作为 16 字节密码（每个密码大小位 7）进行测试，测试密码操作将返回测试失败错误完成代码，反之亦然。测试密码操作可用于确定密码是已存储为 16 字节还是 20 字节。 存储为 20 字节密码的密码不能用于建立 IPMI v1.5 会话。如果需要为 IPMI v2.0 和 IPMI v1.5 访问方式配置相同的密码，则必须将其设置为 16 字节密码。 ¹ 对于 IPMI v2.0/RMCP+ 应用，密码将使用 0 进行填充。 | | |
| | [7] | 密码大小 1b = 设置 20 字节用户密码/密钥。 0b = 设置 16 字节用户密码/密钥（IPMI v1.5 向后兼容）。 | |
| | | [6] | 保留 |
| | | [5:0] | 用户 ID。000000b = 保留。（用户 ID 1 与用户 1（即 null 用户名）永久关联）。 |
| | 2 | [7:2] | 保留 |
| | | [1:0] | 操作 00b = 禁用用户 01b = 启用用户 10b = 设置密码 11b = 测试密码。将请求中提供的密码数据与当前存储的密码进行比较，并在有匹配项的情况下返回 OK 完成代码。否则，返回错误完成代码。（请参阅响应数据中的完成代码说明。） |
| | | | 对于密码大小 = 16 字节的情况： |
| 3:18 密码数据。当用于设置和测试密码操作时，这是一个必填的固定长度字段。如果以 ASCII 字符串形式输入密码，它必须以 null (00h) 字符结尾，并在字符串少于 16 个字节时使用 00h 填充。如果操作为 disable user 或 enable user，则不需要此字段。如果存在对应于这些操作的此字段，MC 将忽略该数据。 | | | |
| 对于密码大小 = 20 字节的情况： | | | |

表 42 Set user password 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|----------|--|---------------------------------|--|
| 3:22 | 密码数据。当用于设置和测试密码操作时，这是一个必填的固定长度字段。如果以 ASCII 字符串形式输入密码，它必须以 null (00h) 字符结尾，并在字符串少于 20 个字节时使用 00h 填充。如果操作为 disable user 或 enable user，则不需要此字段。如果存在对应于这些操作的此字段，MC 将忽略该数据。 | | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码。通用代码以及命令特定的完成代码： | | |
| | 80h = | 必需。密码测试失败。密码大小正确，但密码数据与存储的值不匹配。 | |
| | 81h = | 必需。密码测试失败。使用了错误的密码大小。 | |

¹ 在不同的通道上，相同的用户名可与不同的密码一起使用。MC 扫描用户名，直到找到为特定通道启用的第一个用户名。因此，MC 实现方案可以配置为允许相同用户名在一个通道上使用 20 字节密码，并在另一个通道上使用 16 字节密码。这需要使用多个用户条目。

RMCP+ 支持和有效负载命令

本节列出了与 IPMI v2.0/RMCP+ 中的有效负载查找、启用和激活操作相关联的命令，并更新和补充了 IPMI 命令，以支持 IPMI v2.0/RMCP+ 会话、身份验证和配置。

注意： 如果 IPMI 消息有效负载类型处于禁用状态，则下面的命令仍可供有效负载使用：

- Deactivate payload
- Suspend/resume payload encryption (按照为给定有效负载定义的那样)
- Get payload activation status
- Get channel payload version 命令
- Set session privilege level
- Close session

有效负载类型编号和范围

表 43 “有效负载类型编号” 为有效负载类型句柄定义有效负载类型编号和范围。

表 43 有效负载类型编号

| 编号 | 类型 | 主要格式版本 | 次要格式版本 |
|------------|----------------|--------|--------|
| 标准有效负载类型 | | | |
| 0h | IPMI 消息 | 1h | 0h |
| 1h | SOL (LAN 上的串行) | 1h | 0h |
| 会话设置有效负载类型 | | | |
| 10h | RMCP+ 打开会话请求 | 1h | 0h |
| 11h | RMCP+ 打开会话响应 | 1h | 0h |
| 12h | RAKP 消息 1 | 1h | 0h |
| 13h | RAKP 消息 2 | 1h | 0h |
| 14h | RAKP 消息 3 | 1h | 0h |
| 15h | RAKP 消息 4 | 1h | 0h |

Activate payload 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令在给定的 IPMI 会话中激活和停用有效负载类型。是否能执行该命令将通过使用 `set user payload access` 命令所分配的用户权限确定。

用法详细信息

- `activate payload` 命令返回的端口号可能与在其下执行该命令的会话的端口号不同。在这种情况下，远程控制台必须在 `activate session` 命令所返回的端口号上建立一个会话。然后，远程控制台必须对该端口号执行 `activate payload` 命令，以便实际激活有效负载。远程控制台可能在给定的端口号上已具有一个处于活动状态的会话。如果与该会话关联的权限足够（通常是这样，除非远程控制台在一个低于用户最高级别的权限级别上激活了会话），则远程控制台可以重新使用现有会话，并只需使用 `activate payload` 命令激活新的有效负载类型。
- BMC 用于处理多个会话的资源可能有限。强烈建议远程控制台避免创建多个会话，并尽可能为多个有效负载共享会话。
- `activate payload` 命令仅在可激活有效负载的通道上被接受。例如，不能从 IPMB 执行 `activate payload` 命令。

表 44 Activate payload 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none">[7:6] - 保留[5:0] - 有效负载类型。IPMI 消息有效负载无需进行显式激活。需要通过与用于建立初始 IPMI 会话的端口不同的端口启动的有效负载，仅需用于支持特定有效负载类型所需的 IPMI 命令。 |
| 2 | <p>有效负载实例</p> <ul style="list-style-type: none">[7:4] - 保留[3:0] - 有效负载实例。从 1 开始计数。0h = 保留。 |
| 3:6 | <p>辅助请求数据。用于在有效负载变为激活状态时配置有效负载行为的特定于有效负载的附加参数。如果没有为给定的有效负载类型指定辅助数据，则忽略。</p> <p>对于有效负载类型 = SOL：</p> <ul style="list-style-type: none">字节 1<ul style="list-style-type: none">[7] - 加密激活。本文中指定的加密算法必须与身份验证一起使用。如果尝试激活加密而未同时激活身份验证，则 MC 将返回错误完成代码。<ul style="list-style-type: none">1b：激活有效负载（带加密）。如果在会话激活时已协商了加密，则来自 MC 的所有 SOL 有效负载数据将加密。0b：激活有效负载（不带加密）。如果允许该选项，MC 将发送所有未加密的 SOL 有效负载数据。（SOL 配置参数允许将系统配置为要求对所有 SOL 传输进行加密）。[6] - 身份验证激活。<ul style="list-style-type: none">1b：激活有效负载（带身份验证）。如果在会话激活时已协商了身份验证，则将对来自 MC 的所有 SOL 有效负载数据进行身份验证。0b：激活有效负载（不带身份验证）。如果允许该选项，MC 将发送所有未经身份验证的 SOL 有效负载数据。（SOL 配置参数允许将系统配置为要求对所有 SOL 传输进行身份验证）。[5] - 测试模式（可选）。允许 DCD 和 DSR 由远程控制台手动控制，并允许通过 SOL 操作/状态字节报告 RTS 和 DTR 状态。这可用于协助针对 16550 UART 接口的软件测试。<ul style="list-style-type: none">1b = 激活测试模式。如果不支持测试模式，则辅助响应数据的 [0] 位将作为 0b 返回。0b = 停用测试模式。 |

表 44 Activate payload 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ [4] - 保留 ■ [3:2] - 共享串行警报行为。以下设置确定了在 IPMI over serial 和 SOL 共享相同的基板串行控制器时, 串行警报会发生什么情况。 <ul style="list-style-type: none"> – 11b: 保留 – 10b: 在 SOL 处于活动状态时串行/调制解调器警报成功。 – 01b: 在 SOL 处于活动状态时串行/调制解调器警报延迟。 – 00b: 在 SOL 处于活动状态时串行/调制解调器警报失败。 ■ [1] - SOL 启动握手 <ul style="list-style-type: none"> – 0b: MC 在激活时向基板声明 CTS 和 DCD/DSR。 – 1b: CTS 和 DCD/DSR 在激活后保持取消声明状态。远程控制台必须发送 SOL 有效负载数据包, 其包含控制字段设置以声明 CTS 和 DCD/DSR。(这使得远程控制台可首先更改易失性配置设置, 然后再释放硬件握手)。 ■ [0] - 保留 <ul style="list-style-type: none"> • 字节 2:4 - 保留, 写入 00h |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | <p>完成代码。通用代码以及命令特定的完成代码: (如果请求中的有效负载类型设置为 IPMI 消息 (0h), 则会返回错误完成代码)。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80h: 有效负载已在另一个会话中处于活动状态 (必需)。当尝试激活一个有效负载类型, 而该类型已在另一个会话中激活, 且 MC 仅支持一次运行该有效负载类型的一个实例时, 将返回此代码。 • 81h: 有效负载类型已禁用 (可选)。给定的有效负载类型未配置为可支持激活。 • 82h: 已达到有效负载激活限制。无法激活给定的有效负载类型, 因为已经运行了该有效负载类型的最大并发实例数目。 • 83h: 无法激活有效负载 (带加密)。 • 84h: 无法激活有效负载 (不带加密)。MC 需要在给定权限级别对所有有效负载进行加密。 |
| 2:5 | <p>辅助响应数据。以 LS 字节开始。对于有效负载 = SOL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [31:1] - 保留。返回为 0 (零)。 • [0] <ul style="list-style-type: none"> ■ 0b = 不支持/启用测试模式。 ■ 1b = 启用测试模式。 |
| 6:7 | <p>入站有效负载大小。从远程控制台到 MC 的最大有效负载数据字段大小。不包括保密性头和尾字段 (如果有) 的大小。从 1 开始计数。</p> |
| 8:9 | <p>出站有效负载大小。从 MC 到远程控制台的最高有效负载数据字段大小。不包括保密性头和尾字段 (如果有) 的大小。从 1 开始计数。</p> |
| 10:11 | <p>有效负载 UDP 端口号。可用于传输有效负载的 UDP 端口号。如果该端口号与用于建立 IPMI 会话的端口相同, 则现在可以在该端口上的该 IPMI 会话中进行 SOL 有效负载传输。否则, 远程控制台需要使用之前用于建立 IPMI 会话的相同 IP 地址、用户名和密码/密钥信息, 来建立一个与指定端口号的单独 IPMI 会话。然后可通过该会话进行 SOL 有效负载传输。</p> <p>如果远程控制台已经在该端口上为其它有效负载类型建立 IPMI 会话, 则 SOL 有效负载类型也可以在该会话中使用, 前提是建立该会话时使用的权限级别与 SOL 所需的权限级别和身份验证相匹配。否则, 远程控制台需要关闭该会话, 并使用必要的权限级别重新建立会话。</p> |
| 12:13 | <p>有效负载 VLAN 编号 - FFFFh (如果未使用 VLAN 寻址)。</p> |

Deactivate payload 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令终止在 IPMI 会话中使用给定的有效负载。此类流量随后将变为释放状态，以供其它会话激活，或在当前会话中重新激活。

用法详细信息

- `deactivate payload` 命令不会导致会话终止。应该使用 `close session` 命令终止会话。远程控制台应用程序无需在终止会话之前明确停用有效负载。当会话终止时，该会话中处于活动状态的所有有效负载将由 MC 自动停用。

表 45 Deactivate payload 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none">[7:6] - 保留[5:0] - 有效负载类型。 |
| 2 | 有效负载实例 <ul style="list-style-type: none">[7:4] - 保留[3:0] - 有效负载实例。从 1 开始计数。0h = 保留。 |
| 3:6 | 有效负载辅助数据。用于在有效负载变为停用状态时配置有效负载行为的其它参数。如果没有为给定的有效负载类型指定辅助数据，则忽略。 对于有效负载类型 = SOL，（没有辅助数据）写入为 0000_0000h: |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。通用代码以及命令特定的完成代码：（如果请求中的有效负载类型设置为 IPMI 消息 (0h)，则会返回错误完成代码）。 <ul style="list-style-type: none">80h: 有效负载已停用。81h: 有效负载类型已禁用（可选）。给定的有效负载类型未配置为可支持激活。 |

Suspend/resume payload encryption 命令

说明

- 通过该命令，远程控制台可以控制是否以加密方式发送 MC 中的有效负载数据。由于加密操作对于软件而言是一个很大的负担，因此该命令提供了一种机制，允许通过在不加密的情况下运行来提高性能，并仅在出于数据保密性目的时才激活加密。
- 该命令还可以为算法（例如对多个数据包使用相同初始化向量的 xRC4）触发加密初始化向量的重新生成和加密状态机的重新初始化。

用法详细信息

- 该命令可控制 MC 中数据的加密的程度依赖于有效负载定义。一些有效负载定义可能会混合使用加密和未加密的有效负载数据传输。例如，有效负载可能实现一种“请求/响应”协议，此时 MC 将根据来自远程控制台的请求是加密还是未加密来返回加密或未加密的响应。在这种情况下，该命令可能仅应用于由 MC 自主生成的数据。另一些有效负载定义可能只使用在会话激活时所采用的加密，并提供加密/解密的无“运行时”控制；而其它有效负载定义可能“基于流”，在此情况下，合理的情形是远程控制台能够选择当有效负载数据来自 MC 时加密与否。
- 仅可从激活了有效负载的通道接受 Suspend/Resume Payload Encryption 命令。

表 46 有效负载特定的加密行为

| | |
|---|--|
| 有效负载类型 = IPMI 消息 | |
| <ul style="list-style-type: none"> 来自远程控制台的加密请求将从 MC 获得加密的响应。 Suspend/Resume Payload Encryption 命令用于控制来自 MC 的异步（未经请求）消息是否加密。 PET 陷阱（它们实际独立于 IPMI 消息）始终在未加密的情况下发送。 | |
| 负载类型 = SOL | |
| <ul style="list-style-type: none"> SOL 配置参数允许将系统配置为要求加密 SOL 数据。 MC 将根据在激活有效负载时选择的加密设置传送 SOL 有效负载数据，除非该设置被 SOL 配置参数覆盖。 Suspend/Resume Payload Encryption 命令用于控制是否加密 SOL 有效负载数据。 | |

表 47 Suspend/Resume Payload 命令请求和响应数据

| IPMI 请求 数据字节数 | 数据字段 |
|------------------|--|
| 1 | [7:6] - 保留 [5:0] - 有效负载类型（请参阅表 13-16“有效负载类型编号”） |
| 2 | 有效负载实例 [7:4] - 保留 [3:0] - 有效负载实例。从 1 开始计数。0h = 保留。 |
| 3 | [7:2] - 保留 [4:0] - 操作 <ul style="list-style-type: none"> 2h = 重新生成初始化向量。对于 xRC4 加密，这会导致 MC 重新初始化 xRC4 状态机、重置数据偏移，并在发送到远程控制台的下一个加密数据包中提供新的初始化向量值。由于处理延迟和正在进行的潜在任务，远程控制台可能会从 MC 收到使用之前初始化向量加密的其它数据包，然后再收到使用新 IV 的数据包。 1h = 对来自 MC 的指定有效负载数据的所有传输恢复/开始加密。 0h = 对来自 MC 的指定有效负载数据的所有传输暂停加密。 |
| IPMI 响应 数据字节数 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 通用代码以及以下命令特定的完成代码： <ul style="list-style-type: none"> 80h: 给定负载类型不支持操作。 81h: 在当前配置下，给定负载类型不允许执行操作。 82h: 对于其下的有效负载类型处于活动状态的会话，加密不可用。 83h: 有效负载实例目前不处于活动状态。 |

Set channel security keys 命令

说明

- 该命令提供了一个标准化接口，用于初始化系统唯一密钥，这些密钥用于 RMCP+ 所使用的伪随机数发生器密钥 (KR) 和密钥生成密钥 (KG)。可选择是否要实现设置 KR 的功能。提供该命令主要是为了给满足以下条件的 BMC 提供公共接口：这些 BMC 未预先配置 KR 值，或者在因数据损坏或固件更新而丢失时可能需要使用其 KR 值进行恢复。
- 该命令中包括一种机制，可“锁定”指定的密钥。密钥值一旦锁定，就无法通过标准 IPMI 命令读回或重写。但是，固件更新或重新安装过程可能会导致清除或解除锁定密钥。负责 MC

初始安装和设置的软件实用程序将检查以确定密钥是否已锁定，如果没有锁定，将相应地初始化并锁定它们。

注意：

如果不支持该命令，则它表示密钥被永久地预配置，或者只能通过特定于 OEM/MC 的机制配置。

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | <p>通道编号</p> <p>[7:4] - 保留</p> <p>[3:0] - 通道编号</p> <p>注意： 该命令仅适用于可支持 RMCP+ 的通道。如果通道不支持 RMCP+，该命令将返回错误完成代码。</p> |
| 2 | <p>操作</p> <p>[7:2] - 保留</p> <p>[1:0] - 操作</p> <ul style="list-style-type: none">• 00b = 读取密钥 <p>MC 返回指定密钥的值，前提是密钥尚未锁定。一些 BMC 可能允许在密钥与预期值不匹配时重写密钥。其它 BMC 可能仅允许执行一个“set”操作。如果尚未初始化密钥值，MC 将返回 0 作为密钥值。负责 MC 安装和初始设置的实用程序软件也可以使用此操作来执行检查，以确定密钥是否已初始化并锁定。</p> <ul style="list-style-type: none">• 01b = 设置密钥 <p>MC 将给定的密钥值写入到非易失性存储中。</p> <ul style="list-style-type: none">• 10b = 锁定密钥 <p>MC 禁止修改或读取密钥值。密钥一旦锁定，就不能通过 IPMI 指定的命令重写或读取。</p> <ul style="list-style-type: none">• 11b = 保留 |
| 3 | <p>密钥 ID</p> <p>[7:0] - 密钥 ID。</p> <ul style="list-style-type: none">• 00h = RMCP+“KR”密钥（20 个字节）。“KR”密钥用作随机数生成过程中的唯一值。注：MC 实现方案允许跨所有通道共享单个 KR 值。实用程序可为一个通道设置并锁定 KR，然后验证它是否已针对任何其它通道设置并锁定，方法是使用该命令从其它通道读取密钥并检查每个通道的“锁定状态”字段以确定它是否匹配并被锁定。• 01h = RMCP+“KG”密钥（20 个字节）。“KG”密钥作为一个用于整个通道的密钥交换的值。此密钥不能锁定，以确保密码/密钥配置实用程序可设置其值。在 RAKP-HMAC-SHA1 和 RAKP-HMAC-MD5 身份验证中，此值与用户密钥值（密码）一起使用。也就是说，远程控制台需要具有此密钥值 and 用户密码设置的先验知识，才能建立会话。在支持 RMCP+ 的每个通道上，必须单独设置 KG。• 所有其它 = 保留 |
| (4:M) | <p>密钥值。指定密钥的值。仅供“set”操作使用。否则，不会在请求中使用该字段。MC 将忽略“密钥 ID”字节后的任何字节。</p> |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | <p>完成代码。通用代码以及以下命令特定的完成代码：</p> <ul style="list-style-type: none">• 80h = 不能执行设置/确认。密钥已锁定（必需）• 81h = 密钥字节数不足• 82h = 密钥字节数过多• 83h = 密钥值不符合指定密钥类型的条件• 84h = 不使用 KR。MC 使用随机数生成方法，该方法不需要 KR 值。 |

| | |
|-------|--|
| 2 | 7:2 - 保留 1:0 - 锁定状态 <ul style="list-style-type: none"> • 00b = 密钥不可锁定。 • 01b = 密钥已锁定。 • 10b = 密钥未锁定。 • 11b = 保留 |
| (3:N) | 密钥值。 当操作设置为“读取密钥”时，MC 返回指定的密钥值。否则，MC 在完成代码之后不返回任何其它字节。 |

Get system interface capabilities 命令

说明

- 该命令可用于确定 SSIF 是否支持多部分事务，以及可以传输的 IPMI 消息大小。
- 该命令是实现多部分写入或读取的 BMC 所必需的。因此，软件可以假定，如果未实现 Get System Interface Capabilities 命令，则接口仅支持单部分写入和读取。

| 请求数据 字节编号 | 数据字段 |
|------------------|---|
| 1 | 系统接口类型 [7:4] - 保留 [3:0] - 系统接口类型（对应于采用 Get BT Interface Capabilities 命令的 BT） <ul style="list-style-type: none"> • 0h = SSIF • 1h = KCS • 2h = SMIC • 所有其它 = 保留 |
| 响应数据 字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 保留。作为 00h 返回。 |
| 对于系统接口类型 = SSIF： | |
| 3 | [7:6] - 事务支持 <ul style="list-style-type: none"> • 00b = 仅支持单部分读取/写入。 • 01b = 支持多部分读取/写入。仅限 Start 和 End 事务。 • 10b = 支持多部分读取/写入。支持 Start、Middle 和 End 事务。 • 11b = 保留。 [5:4] - 保留。 [3] - PEC 支持。 <ul style="list-style-type: none"> • 1b = 实现 PEC。在收到包含有效 PEC 的任何 SSIF 写入事务后，MC 将开始在读取事务中使用 PEC。在收到不包含 PEC 的 SSIF 写入事务后，MC 将停止使用 PEC。 • 0b = 不支持 PEC。请注意，MC 实现方案可能会拒绝包含 PEC 字节的写入事务。 [2:0] - SSIF 版本 <ul style="list-style-type: none"> • 000b = 版本 1（在此规范中定义的版本）。 |
| 4 | 输入消息大小（以字节为单位）。（从 1 开始计数。） |

| | |
|-----------------------|---|
| | MC 可以接受的 IPMI 消息数据的字节数。此数字不包括从属地址、SMBus 长度、PEC 或 SMBus CMD 字节，只包括 IPMI 消息数据。仅支持单部分写入的 MC 会为此值返回 32 (20h)。支持多部分 Start 和 End 的 MC 将返回一个介于 33 到 64 的值。支持包含 Middle 的多部分事务的 MC 将返回一个介于 65 到 255 的值。 |
| 5 | <p>输出消息大小（以字节为单位）。（从 1 开始计数。）</p> <p>可以从 MC 读取的 IPMI 消息数据的最大字节数。此数字不包括从地址、SMBus 长度、PEC、SMBus CMD 字节、特殊字节（例如，多部分读取 Middle 和 End 事务中长度字节之后的特殊字节），只包括 IPMI 消息数据。仅支持单部分读取的 MC 会为此值返回 20h (32)。支持多部分 Start 和 End 的 MC 会返回一个介于 33 到 62 的值（之所以是 62 而不是 64，原因在于长度字节之后有两个特殊字节）。支持包含 Middle 的多部分事务的 MC 会返回一个介于 63 到 255 的值。</p> |
| 对于系统接口类型 = KCS 或 SMIC | |
| 3 | <p>[7:3] - 保留</p> <p>[2:0] - 系统接口版本</p> <ul style="list-style-type: none"> 000b = 版本 1 (与此规范中定义的 KCS 或 SMIC 接口一致)。 |
| 4 | <p>输入消息最大大小（以字节为单位）。（从 1 开始计数。）</p> <p>KCS 中可以传输的最大字节数。FFh 意味着 255 或更大。</p> |

Get payload activation status 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令返回目前已激活的给定有效负载类型的实例数，以及可激活的总实例数。

表 48 Get payload activation status 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|--|--|------------|
| 1 | 有效负载类型编号 - 用于检索状态的标准有效负载类型或 OEM 有效负载句柄的编号。 | | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | 实例容量 | | |
| | [7:4] | 保留。 | |
| | [3:0] | 可在 MC 上同时激活的给定有效负载类型的实例数。从 1 开始计数。0h = 保留。 | |
| 3 | [7] | 1b = | 实例 8 已激活。 |
| | | 0b = | 实例 8 已停用。 |
| | [6] | 1b = | 实例 7 已激活。 |
| | | 0b = | 实例 7 已停用。 |
| | ... | | |
| | [0] | 1b = | 实例 1 已激活。 |
| | | 0b = | 实例 1 已停用。 |
| 4 | [7] | 1b = | 实例 16 已激活。 |
| | | 0b = | 实例 16 已停用。 |
| | [6] | 1b = | 实例 15 已激活。 |

表 48 Get payload activation status 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|--|-----|------|------------|
| | | 0b = | 实例 15 已停用。 |
| | ... | | |
| | [0] | 1b = | 实例 9 已激活。 |
| | | 0b = | 实例 9 已停用。 |

Get payload instance info 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令返回有关有效负载类型的特定实例的信息。它主要由可能需要与目前使用给定有效负载类型的应用程序进行协商的软件使用。

通过在 `get session info` 命令中使用该命令返回的会话 ID 来查找已激活有效负载的一方的寻址信息，可实现这一目的。然后，应用程序可以使用该信息与目前拥有有效负载的应用程序建立直接对话（该应用程序间通信未在 IPMI 规范中定义）。

表 49 Get payload instance info 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 有效负载类型编号 - 用于检索状态的标准有效负载类型或 OEM 有效负载句柄的编号。 |
| 2 | 有效负载实例。从 1 开始计数。0h = 保留。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。如果请求中的有效负载类型设置为 IPMI 消息 (0h)，将返回错误完成代码。 |
| 2:5 | 会话 ID - 目前在其中激活了实例的会话的 ID。（激活会话时 MC 生成的管理的系统会话 ID。）如果未激活给定的实例，则会话 ID 为 00_00_00_00h。远程软件可以在 <code>get session info</code> 命令中使用此信息，来确定目前正在使用给定有效负载类型的远程控制台。 |
| 6:13 | 有效负载特定的信息（8 字节） 对于有效负载类型 = SOL： <ul style="list-style-type: none"> 字节 1: 端口号，表示正在重定向的系统串行端口的编号。从 1 开始计数。0h = 未指定。当可以在系统上重定向多个端口时，将使用此字段值。 字节 2: 8 = 保留。 |

Set user payload access 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令控制指定用户是否能够在给定通道上激活指定的有效负载类型。该命令使用位字段，以便配置实用程序使用单个命令一次设置启用/禁用多个有效负载。

标准有效负载是与 OEM 有效负载启用分开设置的。在已选择标准有效负载来设置标准有效负载的配置时，将至少执行该命令一次。然后，在已选择 OEM 有效负载来设置 OEM 有效负载的配置时，将至少执行该命令一次。

表 50 Set user payload access 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 通道编号 <ul style="list-style-type: none"> [7:4] - 保留 |

表 50 Set user payload access 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> [3:0] - 通道编号 |
| 2 | <p>[7:6] - 操作</p> <ul style="list-style-type: none"> 00b = 启用。将“1b”写入启用/禁用位将启用相应的有效负载。将“0b”写入位将导致不更改启用/禁用状态。 01b = 禁用。将“1b”写入位将禁用相应的有效负载。将“0b”写入位将导致不更改启用/禁用状态。 10b、11b = 保留 <p>[5:0] - 用户 ID。000000b = 保留。</p> |
| 3 | <p>标准有效负载启用 1</p> <ul style="list-style-type: none"> [7:2] - 保留为供标准有效负载 2-7 启用/禁用位使用。 [1] - 标准有效负载 1 (SOL) 启用/禁用 [0] - 保留。可通过 <code>set user access</code> 命令为用户启用/禁用 IPMI 消息。 |
| 4 | 标准有效负载启用 2 - 保留 |
| 5 | <p>OEM 有效负载启用 1</p> <ul style="list-style-type: none"> [7] - OEM 有效负载 7 启用/禁用 [6] - OEM 有效负载 6 启用/禁用 [5] - OEM 有效负载 5 启用/禁用 [4] - OEM 有效负载 4 启用/禁用 [3] - OEM 有效负载 3 启用/禁用 [2] - OEM 有效负载 2 启用/禁用 [1] - OEM 有效负载 1 启用/禁用 [0] - OEM 有效负载 0 启用/禁用 |
| 6 | OEM 有效负载启用 2 - 保留 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。如果用户访问级别设置得比给定通道的权限限制高，则实现方案不会返回错误完成代码。如果需要对这种情况引起注意，软件将负责检查通过 <code>set channel access</code> 命令设置的通道权限限制，并提供针对不匹配情况的任何通知。 |

Get user payload access 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- `get user payload access` 命令将返回使用 `set user payload access` 命令设置的用户有效负载启用设置。

表 51 Get user payload access 命令请求和响应数据

| | |
|----------|---|
| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | <p>通道编号</p> <ul style="list-style-type: none"> [7:4] - 保留 [3:0] - 通道编号 |
| 2 | <p>用户 ID</p> <ul style="list-style-type: none"> [7:6] - 保留 [5:0] - 用户 ID。000000b = 保留 |

表 51 Get user payload access 命令请求和响应数据 (续)

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 标准有效负载启用 1 <ul style="list-style-type: none"> • [7:2] - 保留为供标准有效负载 2-7 启用/禁用状态使用。 • [1] <ul style="list-style-type: none"> ■ 1b = 标准有效负载 1 启用 (SOL) ■ 0b = 标准有效负载 1 禁用 • [0] - 保留。 |
| 3 | 标准有效负载启用 2 - 保留 |
| 4 | OEM 有效负载启用 1。对于每个位：1b = 有效负载启用，0b = 有效负载禁用。 <ul style="list-style-type: none"> • [7] - OEM 有效负载 7 启用/禁用 • [6] - OEM 有效负载 6 启用/禁用 • [5] - OEM 有效负载 5 启用/禁用 • [4] - OEM 有效负载 4 启用/禁用 • [3] - OEM 有效负载 3 启用/禁用 • [2] - OEM 有效负载 2 启用/禁用 • [1] - OEM 有效负载 1 启用/禁用 • [0] - OEM 有效负载 0 启用/禁用 |
| 5 | OEM 有效负载启用 2 - 保留 |

Get channel payload support 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 通过该命令，本地和远程控制台软件可以确定在给定 MC 上启用哪些有效负载。该命令返回一个位字段，指示在给定通道上可以激活的有效负载类型编号。

表 52 Get channel payload support 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 通道编号 <ul style="list-style-type: none"> • [7:4] - 保留 • [3:0] - 通道编号 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 |

表 52 Get channel payload support 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|-----|--|
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • [7] = 支持标准有效负载类型 7 • ... • [0] = 支持标准有效负载类型 0 |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • [7] = 支持标准有效负载类型 15 (0Fh) • ... • [0] = 支持标准有效负载类型 8 |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> • [7] = 支持会话设置有效负载类型 7 • ... • [0] = 支持会话设置有效负载类型 0 |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> • [7] = 支持会话设置有效负载类型 15 (0Fh) • ... • [0] = 支持会话设置有效负载类型 8 |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> • [7] = 使用有效负载类型 27h (OEM7) • ... • [0] = 使用有效负载类型 20h (OEM0) |
| 7 | <ul style="list-style-type: none"> • [7] = 使用有效负载类型 2Fh (OEM15) • ... • [0] = 使用有效负载类型 28h (OEM8) |
| 8:9 | 保留。作为 0000h 返回 |

Get channel payload version 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令返回给定有效负载类型的版本信息。版本号中包含主要和次要部分。
 - 仅当有效负载的格式、命令或特定于有效负载的协议发生重要变更，导致破坏与早期版本的向后兼容性，版本的主要部分才会递增。一个重大变更示例是，更改了有效负载激活过程，这会阻止早期版本的应用程序激活给定的有效负载类型。
 - 如果有效负载的格式有扩展，并且该扩展虽然重大但与同一主要版本号下的早期版本向后兼容，则版本的次要部分将递增。一个次要格式版本更改示例是，定义新功能的命令，这些功能在以前的格式中不存在，但是如果不使用它们，并不会影响早期应用程序的运行。

表 53 Get channel payload version 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 通道编号 <ul style="list-style-type: none"> • [7:4] - 保留 • [3:0] - 通道编号 |
| 2 | 有效负载类型编号/有效负载类型句柄 - 为其检索状态的标准有效负载类型或 OEM 有效负载句柄的编号。有关详细信息，请参阅表 43 “有效负载类型编号”。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |

表 53 Get channel payload version 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|---|--|
| 1 | 完成代码。通用代码以及命令特定的完成代码：80h - 有效负载类型在给定通道中不可用。 |
| 2 | <p>格式版本</p> <ul style="list-style-type: none"> [7:4] - 主要格式版本。BCD 编码（0 至 9）。 [3:0] - 次要格式版本。BCD 编码（0 至 9）。软件将以“major.minor”格式向用户提供版本数据。例如，10h → 1.0。 <p>根据此规范实现的 SOL 有效负载的格式版本为 1.0 (10h)。</p> |

IPMI LAN 设备命令

本节定义了特定于 LAN 通道的配置和控制命令。除非已实现了 LAN 通道，否则下表中的命令均不是必需的。

详细信息

表 155 “iLO 命令编号分配和权限级别”

Set LAN configuration parameters 命令

说明

- 可以使用该命令设置参数，例如 IPMI LAN 操作所需的网络寻址信息。

表 54 Set LAN configuration parameters 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | <p>通道编号</p> <ul style="list-style-type: none"> [7:4] - 保留 [3:0] - 通道编号 |
| 2 | 参数选择器 |
| 3:N | 配置参数数据（针对每个表）。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | <p>完成代码。</p> <ul style="list-style-type: none"> 80h = 不支持的参数。 81h = 尝试在未处于“设置完成”状态时设置“正在进行设置”值（在参数 0 中）。（该完成代码提供了一种方法以识别已“声明”这些参数的另一方。） 82h = 尝试写入只读参数。 83h = 尝试读取只写参数。 |

Get LAN configuration parameters 命令

说明

- 可以使用该命令从 set LAN configuration parameters 命令检索配置参数。

表 55 Get LAN configuration parameters 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | <p>[7]</p> <ul style="list-style-type: none"> 0b = 获取参数 1b = 仅获取参数修订版 |

表 55 Get LAN configuration parameters 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|--------------------------------|--|
| | [6:4] - 保留 [3:0] - 通道编号 |
| 2 | 参数选择器 |
| 3 | 集选择器。按给定的参数选择器值选择一组给定的参数。如果参数不使用集选择器，则此字段值为 00h。 |
| 4 | 块选择器（如果参数不需要块编号，则为 00h） |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。 通用代码以及以下命令特定的完成代码： 80h = 不支持的参数。 |
| 2 | [7:0] - 参数修订版。 格式：MSN = 当前修订版。LSN = 与参数保持向后兼容的最早修订版。此规范中的参数为 11h。 |
| 在“仅获取参数修订版”位是 1b 时，不会返回以下数据字节。 | |
| 3:N | 配置参数数据，根据表 56 “LAN 配置参数”。如果实现了回滚功能，在声明“正在进行设置”状态时，MC 将创建现有参数的副本（请参阅“正在进行设置”参数 0）。在活动状态为“正在进行设置”时，MC 将返回该参数副本中的数据以及对数据进行的任何未提交更改。否则，MC 将返回非易失性存储中的参数数据。 |

表 56 LAN 配置参数

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|-----------------|----|--|
| 正在进行设置 （易失性） | 0 | <p>数据 1 - 该参数用于指示何时更新任何以下参数，以及何时完成这些更新。提供该位的主要目的是提醒软件，某些其他软件或实用程序正在对数据进行更改。某种实现也可以选择提供一种回滚功能，它使用这些信息确定是要回滚到以前的配置信息，还是接受配置更改。</p> <p>如果使用，回滚将所有参数恢复为以前的状态。否则，所做的更改在进行写入时将生效。</p> <p>[7:2] - 保留 [1:0] -</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00b = 设置完成。如果在“正在进行设置”为活动状态时发生系统重置或转变为“已关闭电源”状态，MC 将变为“设置完成”状态。如果已实现回滚，直接变为“设置完成”而不先执行“提交写入”将导致丢弃所有未完成写入的数据。 • 01b = 正在进行设置。此标记表示某些实用程序或其它软件目前正在写入参数数据。它仅仅是一个通知标记，而不是资源锁。BMC 不提供任何互锁机制，否则，将禁止其他软件同时写入参数数据。 • 10b = 提交写入（可选）。仅在实施了回滚时使用。BMC 保存自上次处于“正在进行设置”状态以来写入的数据，并随后变为“正在进行设置”状态。如果不支持此选项，将返回错误完成代码。 • 11b = 保留 <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> • iLO 不支持提交写入或回滚功能。 • 在转变为“设置完成”时，不会重置 iLO。如果进行的更改要求重置 iLO，必须由单独的命令序列调用该重置。有关详细信息，请参阅参数 224 中的状态。 • 将该参数作为配置信号量或互锁仅适用于 IPMI 接口。它没有与其它 iLO 用户接口 (UI) 集成在一起，这些接口也可能会更改网络配置。要确保在特定时间 |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|--------------|----|---|
| | | <p>范围内 iLO UI 没有修改任何网络配置，可以使用下面的参数 224 中定义的配置状态计数器。</p> |
| 身份验证类型支持（只读） | 1 | <p>此“只读”字段返回可为给定通道启用的可能的身份验证类型（算法）。以下身份验证类型启用参数用于选择在为特定的最大权限级别激活会话时，可供使用的身份验证类型。</p> <p>[7:6] - 保留</p> <p>[5:0] - 为该通道启用身份验证类型（位字段）：所有位：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1b = 支持 0b = 身份验证类型不可用。 <p>[5] - OEM 专有（由 RMCP Ping 响应中的 IANA OEM ID 标识的每个 OEM）</p> <p>[4] - 简单的密码/密钥</p> <p>[3] - 保留</p> <p>[2] - MD5</p> <p>[1] - MD2</p> <p>[0] - 无</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> iLO 报告不可用（所有类型）。 |
| 身份验证类型启用 | 2 | <p>此字段用于配置当远程控制台在给定的请求最大权限级别激活与 MC 的 IPMI 消息连接时，可供使用的身份验证类型。一旦激活会话，所接受的身份验证类型将是唯一一个用于经过身份验证的数据包的身份验证类型，而不管现有的操作权限级别或与该命令关联的权限级别如何。</p> <p>未经身份验证的数据包（身份验证类型 = 无）也可能被接受，具体取决于每个消息的配置以及用户级别身份验证禁用状态。BMC 不会尝试检查或确保更严格的身份验证类型与请求的更高最大权限级别相关联。例如，可以配置 BMC，以便使用最大权限级别“用户”激活会话需要使用 MD5，而“管理员”需要使用“无”。</p> <p>注意： 已有一个实现方案修复了权限和身份验证类型分配，在这种情况下，该参数能够以只读方式实现。我们建议，实现了可能的身份验证类型子集的实现方案，在尝试选择不支持的身份验证类型时，返回 CCh 错误完成代码。</p> <ul style="list-style-type: none"> 字节 1： 以请求的最高权限返回的身份验证类型 = 回调级别。 <ul style="list-style-type: none"> [7:6] - 保留 [5:0] - 为此通道启用了身份验证类型（位字段）： 所有位： <ul style="list-style-type: none"> 1b = 允许在给定权限级别使用的身份验证类型 0b = 不能在给定权限级别使用的身份验证类型 [5] - OEM 专有（由 RMCP Ping 响应中的 IANA OEM ID 标识的每个 OEM） [4] - 简单的密码/密钥 [3] - 保留 [2] - MD5 [1] - MD2 [0] - 无 字节 2： 最大权限时的身份验证类型 = 用户级别（格式遵循字节 1） 字节 3： 最大权限时的身份验证类型 = 操作员级别（格式遵循字节 1） 字节 4： 最大权限时的身份验证类型 = 管理员级别（格式遵循字节 1） |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|-------------------|----|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> 字节 5: 最大权限时的身份验证类型 = OEM 级别（格式遵循字节 1） <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> 在读取时，iLO 返回所有 0。 iLO 将该参数视为只读。 |
| IP 地址 | 3 | <p><u>数据 1:4</u> - IP 地址</p> <p>以 MS 字节开始。</p> <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果在读取该参数时为 iLO 配置了 DHCPv4 地址分配，它将报告 DHCPv4 服务器当前分配的地址。 如果在写入该参数时为 iLO 配置了 DHCPv4 地址分配，iLO 将自动转变为静态地址分配。在这种情况下，在设置 iLO 之前，还务必根据需要配置 iLO 子网掩码（参数 6）和 iLO 默认网关地址（参数 12）。 在写入后，需要重置 iLO 才会生效。 |
| IP 地址来源 | 4 | <p><u>数据 1</u></p> <p>[7:4] - 保留</p> <p>[3:0] - 地址来源</p> <ul style="list-style-type: none"> 0h = 未指定 1h = 静态地址（手动配置） 2h = 由运行 DHCP 的 MC 获取的地址 3h = 由 BIOS 或系统软件加载的地址 4h = 由运行其它地址分配协议的 MC 获取的地址 <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> iLO 仅支持源 1h 和 2h。 如果将 iLO 从 DHCP 转变为静态，将导致当前分配的 DHCPv4 地址（如果有）设置为静态地址。如果需要，可以随后设置参数 3“IP 地址”以修改该地址，然后再重置 iLO。 注意：如果在将 iLO 从 DHCP 转变为静态时没有分配 DHCPv4 地址，则 iLO 静态地址为 0.0.0.0。如果随后没有在重置 iLO 之前使用参数 3 分配静态地址，则在重置后无法通过 IPv4 访问 iLO。 在写入后，需要重置 iLO 才会生效。 |
| MAC 地址 (可以是只读) | 5 | <p><u>数据 1:6</u> - 从 MC 传送的消息的 MAC 地址。</p> <p>以 MS 字节开始。一个实现方案可支持对该参数进行设置，或者它能够以只读形式实现。</p> <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> 该参数在 iLO 上是只读的。 |
| 子网掩码 | 6 | <p><u>数据 1:4</u> - 子网掩码。以 MS 字节开始。</p> <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> iLO 仅支持 CIDR 子网掩码。例如，仅连续前缀位。 如果在读取该参数时为 iLO 配置了 DHCPv4 地址分配，它将报告 DHCPv4 服务器当前分配的子网掩码。 如果在写入该参数时为 iLO 配置了 DHCPv4 地址分配，iLO 将自动转变为静态地址分配。在这种情况下，在重置 iLO 之前，还务必根据需要配置 iLO 静态 IP 地址（参数 3）和 iLO 默认网关地址（参数 12）。 在写入后，需要重置 iLO 才会生效。 |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|------------------------|----|--|
| BMC 生成的 ARP 控制（可选） | 10 | <p><u>数据 1</u> - BMC 生成的 ARP 控制。</p> <p>注意：BMC 生成的 ARP 响应和 BMC 生成的无故 ARP 的各种功能都是可选的。如果尝试启用不支持的功能，BMC 将返回错误完成代码。</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7:2] - 保留 <ul style="list-style-type: none"> ■ [1] <ul style="list-style-type: none"> - 1b = 启用 BMC 生成的 ARP 响应 - 0b = 禁用 BMC 生成的 ARP 响应 ■ [0] <ul style="list-style-type: none"> - 1b = 启用 BMC 生成的无故 ARP - 0b = 禁用 BMC 生成的无故 ARP <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 仅支持作为只读。始终响应已启用 BMC 生成的 ARP 并禁用无故 ARP。 |
| 默认网关地址 | 12 | <p><u>数据 1:4</u> - IP 地址</p> <p>以 MS 字节开始。在 BMC 向所在子网以外的其它子网上的一方发送消息或警报时，将使用此网关（路由器）的地址。</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 如果在读取该参数时为 iLO 配置了 DHCPv4 网关地址分配，它将报告 DHCPv4 服务器当前分配的地址。 • 如果在写入该参数时为 iLO 配置了 DHCPv4 网关地址分配，它将自动转变为静态网关地址分配。 • 在通过 DHCPv4 配置 IP 地址和子网掩码时，可以在 iLO 上配置静态默认网关地址。 • 在写入后，需要重置 iLO 才会生效。 |
| 团体字符串 | 16 | <p><u>数据 1:18</u> - 团体字符串</p> <p>默认值 = "public"。用于填充 PET 陷阱中的“团体字符串”字段。此字符串可用于保存特定于供应商的字符串，来提供已生成事件的系统的网络名称标识。可输出的 ASCII 字符串。如果提供了全部 18 个非空字符，则最后一个字符不需要为空。当设置该参数时，必须写入 18 个字符；当读取该参数时，将返回 18。</p> <p>当将“团体字符串”参数置于 PET 中时，将忽略空字符和以下任何字符。BMC 将返回已写入的任何字符。例如，它不会将 null 后面的字节设置为任何特定的值。</p> |
| 目标数（只读） | 17 | <p><u>数据 1</u> - 此通道上支持的 LAN 警报目标数。（只读）。如果支持 LAN 警报，则需要至少一个非易失性目标信息集。可以选择提供其它非易失性目标参数，以支持警报“调用”列表策略。此规范最多支持 15 个（1h 到 Fh）非易失性目标。目标 0 始终作为易失性目标存在，可用于 Alert Immediate 命令。</p> <p>[7:4] - 保留。</p> <p>[3:0] - LAN 目标数。计数 0h 表示不支持 LAN 警报。</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> • iLO 支持 15 个非易失性目标。 |
| 目标类型（易失性/非易失性 - 请参阅说明） | 18 | <p>设置与给定目标关联的 LAN 警报的类型。如果“目标数”参数为 0，则该参数不存在。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>数据 1</u> - 集选择器 = 目标选择器，从 0 开始计数。 <ul style="list-style-type: none"> ■ [7:4] - 保留 ■ [3:0] - 目标选择器。目标 0 始终作为易失性目标存在，可用于 Alert Immediate 命令。 |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|------|----|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 数据 2 - 目标类型 <ul style="list-style-type: none"> ■ [7] - 警报确认。 <ul style="list-style-type: none"> – 0b = 未确认。如果已在未出错的情况下完成传送，则假定警报成功。此值还与回调次数一起使用。 – 1b = 已确认。仅当返回了已确认消息时，才假定警报成功。请注意，某些警报类型（例如拨号页）不支持确认。 ■ [6:3] - 保留 ■ [2:0] - 目标类型 <ul style="list-style-type: none"> – 000b = PET 陷阱目标 – 001b - 101b = 保留 – 110b = OEM 1 – 111b = OEM 2 • 数据 3 - 警报确认超时/重试间隔（以秒为单位），从 0 开始计数（例如，最小超时 = 1 秒）。 此值用于设置等待确认的超时，或介于两次自动重试之间的时间（取决于警报是否得到确认）。推荐的出厂默认值 = 3 秒。如果警报类型不支持确认，或如果警报确认位（如上所述）是 0b，将忽略该值。 • 数据 4 - 重试 <ul style="list-style-type: none"> ■ [7:4] - 保留 ■ [3] - 保留 ■ [2:0] - 重新尝试向给定目标发出警报的次数。0 = 不重试（仅发送警报一次）。如果警报已得到确认（警报确认位 = 1b），则仅当等待确认过程出现超时的情况下才重试警报。否则，此值会选择将发送未确认警报的次数。超时时间或两次重试之间的时间由警报确认超时/重试间隔值（该参数的字节 3）设置。 |
| 目标地址 | 19 | <p>设置/获得 LAN 警报可以发送到的 IP 地址的列表。如果“目标数”参数为 0，则该参数不存在。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 数据 1 - 集选择器 = 目标选择器。 <ul style="list-style-type: none"> ■ [7:4] - 保留 ■ [3:0] - 目标选择器。目标 0 始终作为易失性目标存在，可用于 Alert Immediate 命令。 • 数据 2 - 地址格式 <ul style="list-style-type: none"> ■ [7:4] - 地址格式。 <ul style="list-style-type: none"> 0h = IPv4 IP 地址，后跟 DIX 以太网/802.3 MAC 地址 1h = IPv6 IP 地址 ■ [3:0] - 保留 <p>对于地址格式 = 0h:</p> • 数据 3 - 网关选择器 <ul style="list-style-type: none"> ■ [7:1] - 保留 ■ [0] - <ul style="list-style-type: none"> – 0b = 使用默认网关（注意：较早的实现（勘误表 4 或更低版本）可能会仅发送到默认网关。） – 1b = 使用备用网关 • 数据 4:7 - 警报 IP 地址（以 MS 字节开始） • 数据 8:13 - 警报 MAC 地址（以 MS 字节开始） |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|---|----|--|
| | | <p>对于地址格式 = 1h:</p> <p><u>数据 3:18</u> - 警报 IPv6 地址（以 MS 字节开始）</p> <p>（路由器 MAC 地址是通过邻居查找或使用 LAN 配置参数中的静态路由器配置指定的寻址获取的）</p> <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 仅支持 IPv4 目标（地址格式 = 0h） • 仅支持使用 IPv4 默认网关（网关选择器 = 0b） |
| <p>IPMI v2.0/RMCP+ 中引入了下列参数。</p> <p>在 IPMI v1.5 和 IPMI v2.0 会话中可以使用 VLAN 配置。标记为“RMCP+”的参数特定于可实现 IPMI v2.0/RMCP+ 会话的 IPMI v2.0 实现方案。</p> | | |
| 802.1q VLAN ID（12 位） | 20 | <ul style="list-style-type: none"> • <u>数据 1</u> [7:0] - VLAN ID 的最低有效 8 位。如果不使用 VLAN ID，则为 00h。 • <u>数据 2</u> <ul style="list-style-type: none"> ■ [7] - VLAN ID 启用。 <ul style="list-style-type: none"> – 0b = 已禁用 – 1b = 已启用。 <p>如果启用，BMC 仅接受该通道中符合以下条件的数据包：具有 802.1q 字段并且其 VLAN ID 与在该参数中指定的 VLAN ID 值匹配。</p> ■ [6:4] - 保留 ■ [3:0] - VLAN ID 的最高有效 4 位 <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 仅在 iLO 共享网络端口（LOM 或 ALOM）上支持 • 如果禁用 VLAN ID 启用 (0b)，则 VLAN ID 必须为零 • 如果启用，VLAN ID 必须在 1 到 4094 之间。 • 需要重置 iLO 才会生效。 |
| 802.1q VLAN 优先级 | 21 | <p><u>数据 1</u></p> <p>[7:3] - 保留</p> <p>[2:0] - 802.1q 字段中的优先级字段的值。当 VLAN ID 启用状态是 0b（禁用）时忽略 - 请参阅上述的 802.1q VLAN ID 参数。设置与网络相关。默认情况下，它将设置为 000b。</p> <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在 iLO 上是只读的。 • 仅支持值 000b。 |
| RMCP+ 消息密码套件条目支持 （只读） | 22 | <p>此参数提供可在给定通道上与 IPMI 消息一起使用的密码套件数（最多 16 个）。软件可以通过使用 Get Channel Cipher Suites 命令确定与给定密码套件 ID 关联的安全算法。此外，还有为标准密码套件分配的密码套件 ID（请参阅表 22-19 的密码套件 ID）。</p> <p><u>数据 1</u></p> <p>[7:5] - 保留</p> <p>[4:0] - 密码套件条目数。密码套件条目数，基于 1，最大值 10h。</p> |
| 目标地址 VLAN TAG （可以为只读，请参阅说明） | 25 | <p>设置/获得可向其发送 LAN 警报的 VLAN ID（如果有）地址。如果“目标数”参数是 0，或者如果实现方案不支持对警报使用 VLAN ID，则该参数不存在。否则，VLAN TAG 条目数与警报目标数匹配。</p> |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|----------------|----|--|
| | | <p>一个实现方案只能使用由参数 20 和 21 指定的相同 VLAN TAG 配置来发送警报，在这种情况下，该参数可为只读，其中数据 3-4 反映参数 20 和 21 的设置，数据 2 [7:4] 指明 VLAN TAG 用于警报。如果实现方案不支持对警报目标使用可配置的 VLAN TAG，则它必须支持为给定通道上的所有目标配置唯一的 TAG 信息。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 数据 1 - 集选择器 = 目标选择器。 <ul style="list-style-type: none"> ■ [7:4] - 保留 ■ [3:0] - 目标选择器。目标 0 始终作为易失性目标存在，可用于 Alert Immediate 命令。 • 数据 2 - 地址格式 <ul style="list-style-type: none"> ■ [7:4] - 地址格式。 <ul style="list-style-type: none"> – 0h = 未用于此目标的 VLAN ID – 1h = 802.1q VLAN TAG ■ [3:0] - 保留 <p>对于地址格式 = 1h:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 数据 3: -4 - VLAN TAG <ul style="list-style-type: none"> ■ [7:0] - VLAN ID，最低有效字节 ■ [11:8] - VLAN ID，最高有效半字节 ■ [12] - CFI（标准格式指示符。设置为 0b） ■ [15:13] - 用户优先级（通常为 000b） <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 该参数在 iLO 上是只读的。 • iLO 仅在其共享网络端口上支持 VLAN。 • 在启用 VLAN 时，报告参数 20 中的 VLAN ID。 • 在选择 iLO 专用网络端口时，报告未使用的 VLAN ID。 |
| IPv6/IPv4 寻址启用 | 51 | <p>如果支持 IPv6 寻址，则该参数是必需的。 数据 1 -</p> <p>可以根据 50 参数中指定的功能设置以下值。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00h = 已禁用 IPv6 寻址。 • 01h = 仅启用 IPv6 寻址。将禁用 IPv4 寻址。 • 02h = 同时启用 IPv6 和 IPv4 寻址。 <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> • iLO 仅支持 02h 同时启用 IPv6 和 IPv4 寻址。 |
| IPv6 状态（只读） | 55 | <p>提供 BMC 支持且可配置用于 IPMI 的 IPv6 地址数。 如果支持 IPv6 寻址，则该参数是必需的。</p> <p>数据 1 - 最大静态地址数</p> <p>用于建立到 BMC 的连接的最大静态 IPv6 地址数。注意：在某些实现中，这可能会超过通道上支持的并发会话数。0 表示静态地址配置不可用。</p> <p>数据 2 - 最大动态地址数</p> <p>可以获取以建立到 BMC 的连接的最大动态 (SLAAC/DHCPv6) IPv6 地址数。注意：在某些实现中，这可能会超过通道上支持的并发会话数。0 = BMC 不支持动态寻址。</p> <p>数据 3 -</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7:2] - 保留 • [1] <ul style="list-style-type: none"> ■ 1b = BMC 支持 SLAAC 寻址 |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|-------------------------------|----|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • [0] <ul style="list-style-type: none"> ■ 1b = BMC 支持 DHCPv6 寻址（可选） |
| IPv6 静态地址 | 55 | <p>如果支持 IPv6 寻址，则该参数是必需的。</p> <p><u>数据 1</u> - 集选择器 = 地址选择器，从 0 开始计数。</p> <p>如果支持静态地址配置，BMC 应提供至少一个 IPv6 静态地址条目。对于 0 个静态地址，仅允许使用选择器 0，数据 [2:19] 是保留的，数据 20 = “已禁用”。</p> <p><u>数据 2</u> - 地址来源/类型</p> <ul style="list-style-type: none"> • [7] - 启用 = 1/禁用 = 0 • [6:4] - 保留 • [3:0] - 源/类型 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0h = 静态 ■ 所有其它 = 保留 <p><u>数据 3-18</u> - IPv6 地址，以 MS 字节开始。</p> <p><u>数据 19</u> - 地址前缀长度</p> <p><u>数据 20</u> - 地址状态（只读参数）。将忽略在该位置中进行的写入。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00h = 活动（正在使用） • 01h = 已禁用 • 02h = 挂起（当前正在执行 DAD [重复地址检测]，可选） • 03h = 失败（找到重复的地址，可选） • 04h = 已过时（首选的计时器已过期，可选） • 05h = 无效（有效性计时器已过期，可选） • 所有其它 - 保留 <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>数据 2</u> [7] = 0 禁用将导致 iLO 删除集选择器指示的静态 IPv6 地址（iLO 不支持启用/禁用静态地址）。这是在 iLO 上删除静态 IPv6 地址的唯一方法。 |
| IPv6 动态 (SLAAC/DHCPv6) 地址（只读） | 59 | <p>如果支持 IPv6 寻址，则该参数是必需的。</p> <p><u>数据 1</u> - 集选择器 = 地址选择器，从 0 开始计数。</p> <p>BMC 应提供数组中的至少一个条目。对于 0 个 SLAAC 和 DHCPv6 地址，仅允许使用选择器 0，数据 [2:20] 是保留的，数据 21 = “已禁用”。</p> <p>如果支持 IPv6 寻址，则是必需的。</p> <p><u>数据 2</u> - 地址来源/类型</p> <p>[7:4] - 保留</p> <p>[3:0] - 源/类型</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 保留 • 1 - SLAAC（无状态地址自动配置） • 2 - DHCPv6（可选） • 其它 - 保留 <p><u>数据 3-18</u> - IPv6 地址，以 MS 字节开始。</p> <p><u>数据 19</u> - 地址前缀长度。</p> <p><u>数据 20</u> - 地址状态</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 活动（正在使用） • 1 - 已禁用 • 2 - 挂起（当前正在执行 DAD，可选） |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|--------------------------------|-------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> 3 - 失败（找到重复的地址，可选） 4 - 已过时（首选的计时器已过期，可选） 5 - 无效（有效性计时器已过期，可选） 其它 - 保留 <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 对于动态地址，iLO 仅支持“活动”和“已过时”状态 对于动态地址，iLO 不支持“已禁用”、“挂起”、“失败”或“无效”状态 从不将失败的地址添加到 iLO 的网络栈中 将从 iLO 的网络栈中删除无效的地址，而不会报告这些地址 |
| IPv6 DHCPv6 计时配置支持 (只读) | 62 | <p>如果支持 IPv6 寻址，则该参数是必需的。</p> <p><u>数据 1:</u></p> <p>[7:2] - 保留</p> <p>[1:0] - 00b = 根据 IPMI，不支持 DHCPv6 计时配置。</p> <ul style="list-style-type: none"> 01b = “全局” - 计时配置适用于使用动态寻址并启用 DHCPv6 的所有接口 (IA)。 10b = “每个接口” - 可以为每个接口配置计时，并在为给定接口 (IA) 启用 DHCPv6 时使用。 11b = 保留 <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> iLO 不支持修改 DHCPv6 计时。始终报告 00b。 |
| IPv6 路由器地址配置控制 | 64 | <p>如果支持 IPv6 寻址，则该参数是必需的。</p> <p>路由器查找是 SLAAC 和 DHCPv6 寻址（动态寻址）支持的一部分。该参数控制将静态地址用于 BMC 时是否自动执行路由器查找。它还允许使用静态路由器地址。</p> <p><u>数据 1:</u></p> <p>[7:2] - 保留</p> <p>[1]</p> <ul style="list-style-type: none"> 1b = 通过路由器通告消息启用动态路由器地址配置。发送的路由器请求消息包含计时信息并具有 [RFC4861] 中指定的行为。如果已实施 IPv6 邻居查找/SLAAC 计时配置参数（如下所示），则使用该参数中的路由器请求计时值。 <p>[0]</p> <ul style="list-style-type: none"> 1b = 启用静态路由器地址。如果已启用静态和动态路由器寻址，BMC 应尝试先使用静态路由器地址和前缀。 <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> iLO 仅支持同时启用静态和动态路由器地址来源。不能禁用这两种来源。 iLO 不遵循先使用静态路由器地址的规则，使用的路由器地址是由 iLO 的网络栈使用 RFC4861 中的规则确定的。 |
| IPv6 静态路由 | 65-72 | <p>iLO 不支持参数 65-72。</p> <p>请参阅 iLO OEM 参数 228 和 229 以指定 IPv6 静态路由表条目。</p> |
| IPv6 邻居查找/SLAAC 计时配置支持 (只读) | 79 | <p>如果支持 IPv6 静态路由器地址配置，则该参数是必需的。</p> <p><u>数据 1:</u></p> <p>[7:2] - 保留</p> <p>[1:0]</p> <ul style="list-style-type: none"> 00b = 根据 IPMI，不支持 IPv6 邻居查找/SLAAC 计时配置。 |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|---------------------|-----|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> 01b =“全局”- 计时配置适用于启用了 IPv6 动态寻址的所有接口 (IA)。 10b =“每个接口”- 可以为每个接口配置计时，并在为给定接口 (IA) 启用 IPv6 动态寻址时使用。 11b = 保留 <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> iLO 不支持更改这些计时参数，将始终返回 00b。 |
| iLO IPv4 选项 | 192 | <p>iLO IPv4 选项控制</p> <p><u>数据 1:</u></p> <p>[7:3] - 保留</p> <p>[2] - 1b = 启用 WINS 注册。</p> <p>[1] - 1b = 为 IPv4 地址启用 DDS 注册。</p> <p>[0] - 1b = 在启动时启用网关 Ping。</p> <p><u>数据 2:</u></p> <p>[7:0] - 保留</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 更改需要重置 iLO 才会生效。 |
| iLO DHCPv4 选项 | 193 | <p>iLO DHCPv4 客户端选项控制</p> <p><u>数据 1:</u></p> <p>[7:1] - 保留</p> <p>[0] - 1b = 启用 DHCPv4 地址和子网掩码分配</p> <p><u>数据 2:</u></p> <p>[7:6] - 保留</p> <p>[5] - 1b = 启用 WINS 服务器的 DHCPv4 配置</p> <p>[4] - 1b = 启用 NTP 服务器的 DHCPv4 配置</p> <p>[3] - 1b = 启用 DNS 服务器的 DHCPv4 配置</p> <p>[2] - 1b = 启用 iLO 域名的 DHCPv4 配置</p> <p>[1] - 1b = 启用 IPv4 静态路由的 DHCPv4 配置</p> <p>[0] - 1b = 启用 IPv4 默认网关地址的 DHCPv4 配置</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 要在数据 2 中设置任何选项，还必须在数据 1 中设置启用 DHCPv4 如果在数据 1 中清除启用 DHCPv4 位，将会清除所有数据 2 选项 更改需要重置 iLO 才会生效 |
| iLO IPv4 DNS 服务器地址 | 194 | <p>iLO 静态 IPv4 DNS 服务器地址</p> <p><u>数据 1:</u> 集选择器（0 - 主要，1 - 次要，2 - 第三）</p> <p><u>数据 2:</u> 可以设置/读取的最大 IPv4 DNS 地址数（忽略写入，iLO 当前为 3 个）</p> <p><u>数据 3:</u> 6 - DNS 地址，以 MSB 开始</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在通过 DHCPv4 配置 iLO IPv4 DNS 服务器地址时，该参数是只读的，将报告 DHCPv4 服务器提供的地址。 更改需要重置 iLO 才会生效。 |
| iLO IPv4 WINS 服务器地址 | 195 | <p>iLO 静态 WINS 服务器地址</p> <p><u>数据 1:</u> 集选择器（0 - 主要，1 - 次要）</p> <p><u>数据 2:</u> 可以设置/读取的最大 WINS 服务器地址数（忽略在该字节中进行的写入，iLO 当前为 2 个）</p> |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|--------------------|-----|--|
| | | <p>数据 3:6 - WINS 服务器地址，以 MSB 开始</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在通过 DHCPv4 配置 iLO WINS 服务器地址时，该参数是只读的，将报告 DHCPv4 服务器提供的地址。 更改需要重置 iLO 才会生效。 |
| iLO IPv4 静态路由 | 196 | <p>iLO 静态 IPv4 路由表条目</p> <p>数据 1：集选择器（iLO 当前为 0-2 个）</p> <p>数据 2：可以设置/读取的最大 IPv4 静态路由数（忽略在该字节中进行的写入，iLO 当前为 3 个）</p> <p>数据 3:6：该路由表条目的目标地址，以 MSB 开始</p> <p>数据 7:10：该路由表条目的目标地址子网掩码，以 MSB 开始</p> <p>数据 11:14：该路由表条目的网关地址，以 MSB 开始</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 将 iLO IPv4 静态路由设置为通过 DHCPv4 配置时，该参数是只读的，将报告 DHCPv4 服务器提供的地址。 更改需要重置 iLO 才会生效。 |
| iLO 共享网卡选择和共享网卡端口号 | 197 | <p>iLO 共享网卡和端口号选择</p> <p>数据 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> 共享网卡选择 01h = LOM 02h = ALOM 所有其它 = 保留 <p>数据 2：</p> <ul style="list-style-type: none"> 共享网卡端口号 01h = 使用网卡端口 1 02h = 使用网卡端口 2 所有其它 = 保留 <p>数据 3：LOM/ALOM 支持状态（忽略在该字节中进行的写入）</p> <ul style="list-style-type: none"> [7:2] - 保留 [1] - 1b = 平台支持 ALOM 共享网卡 [0] - 1b = 平台支持 LOM 共享网卡 <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 有关详细信息，请参阅 iLO OEM 参数 225 以选择专用/共享网卡 并非所有 iLO 共享网卡都支持选择共享网卡端口号；如果不支持，将在重置 iLO 后恢复为端口号 1。 更改需要重置 iLO 才会生效。 |
| iLO 以太网链路速度和双工 | 198 | <p>iLO 专用网卡以太网链路速度和双工（忽略集选择器）</p> <p>数据 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> [7:6] - 保留 [5] - 自动协商模式只读状态。 <ul style="list-style-type: none"> 0b - 可以配置自动协商模式。 1b - 自动协商模式是只读的（刀片和共享网卡） [4] - 自动协商模式有效性。 <ul style="list-style-type: none"> 0b - 自动协商模式状态未知（共享网卡） |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|-----------------|-----|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ■ 1b - 报告的自动协商模式有效。 • [3] - 链路状态有效性（链路状态、链路双工、链路速度） <ul style="list-style-type: none"> ■ 0b = 报告的链路状态数据无效（非活动网卡） ■ 1b = 链路状态数据有效。 • [2] - 链路双工。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0b = 非活动链路或链路状态未知（请参阅 [3]） ■ 1b = 活动链路。 • [1] - 链路双工。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0b = 半双工或双工状态未知（请参阅 [3]） • [0] - 自动协商模式 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0b = 使用手动设置或自动协商模式未知（请参阅 [4]） ■ 1b = 使用自动协商模式。 <p><u>数据 2</u> - 链路速度。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00h = 10 Mb/秒 • 01h = 100 Mb/秒 • 02h = 1000 Mb/秒 • FFh = 链路速度未知 • 所有其它 = 保留 <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 只能配置数据 2 和数据 1 的 [0] 和 [1] 位（如果有）。 • 只有在报告的数据 1 [5] 为 0b 时，才能配置数据 1 [0] 自动协商模式。 • 如果设置为自动协商模式，则忽略写入中的速度和双工。 • 如果链路状态指示符（数据 1 [2]）显示非活动链路或未知，速度和双工将报告未知自动协商模式。 • 在自动协商模式下，只有在数据 1 [3] 为 1b 时，链路速度、双工和状态才有效。 • 在手动设置模式下，链路速度和双工指示配置，而无论数据 1 [3] 处于何种状态。 • 将强制为刀片启用自动协商模式，而无法将其配置为关闭。 • 共享网卡的自动协商模式未知（这是由主机网卡配置控制的，在 iLO 中不可见）。 • 要更改该参数，需要重置 iLO 才会生效。 |
| iLO 网络配置状态和网卡选择 | 224 | <p>iLO 网络配置更新计数器。 iLO 专用/共享网卡选择。 iLO 网络配置状态。</p> <p><u>数据 1</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> • IPv6 配置计数器。无符号 8 位计数器，每次修改 IPv6 配置时更新该计数器。 <p><u>数据 2</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> • IPv4 配置计数器。无符号 8 位计数器，每次修改 IPv4 配置时更新该计数器。 <p><u>数据 3</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 选定的 iLO 网卡。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0h = 选择了 iLO 专用网卡。 ■ 1h = 选择了 iLO 共享网卡。 ■ 所有其它 = 保留 |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|---------------|-----|--|
| | | <p>数据 4: iLO 网络配置状态。</p> <p>[7:1] - 保留</p> <p>[0]</p> <ul style="list-style-type: none"> 0b = 当前正在使用所有设置。 1b = 进行的某些设置更改需要重置 iLO。 <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> 通过 IPMI 读取完整 iLO IP 配置需要很多单独的事务。要确保在该过程中 iLO UI 没有进行任何其它网络配置更改，可以在开始和结束读取 iLO 配置时读取 IPv4 和 IPv6 配置计数器。如果开始和结束计数器值匹配，则在读取过程中未进行任何配置更改。 IPv6 配置计数器不记录对 IPv6 地址状态的更改。 要切换到另一个 iLO 网卡，请执行以下操作： <ol style="list-style-type: none"> 将该参数和参数 197（可选）写入到选择的所需网卡。 为所需的网卡配置所有其它相关网络参数。 重置 iLO。在重置 iLO 后，将使用所需的网卡。 在写入对数据 3 的更改时，选择的网卡： <ul style="list-style-type: none"> 数据 1 必须为 AAh 数据 2 必须为 55h 数据 4 必须为 FFh |
| iLO IPv6 选项 | 225 | <p>iLO IPv6 选项启用</p> <p><u>数据 1</u>:</p> <p>[7:3] - 保留</p> <p>[2] - 1b = 允许通过路由器通告创建 SLAAC 地址。</p> <p>[1] - 1b = 启用 IPv6 地址的 DDNS 注册。</p> <p>[0] - 1b = iLO 客户端应用程序优先使用 IPv6 协议，而不是 IPv4。</p> <p><u>数据 2</u> - 保留</p> <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> 数据 1 的 [2] 位仅禁止创建 SLAAC 地址。仍会继续处理路由器通告消息以获取其它信息，即使将其设置为 0b。 要更改 SLAAC 和 DDNS 启用，需要重置 iLO 才会生效。 |
| iLO DHCPv6 选项 | 226 | <p>iLO DHCPv6 配置控制启用</p> <p><u>数据 1</u>:</p> <p>[7:3] - 保留</p> <p>[2] - 1b = 启用 DHCPv6 快速提交模式</p> <p>[1] - 1b = 启用无状态 DHCPv6 模式</p> <p>[0] - 1b = 启用有状态 DHCPv6 模式</p> <p><u>数据 2</u></p> <p>[7:3] - 保留</p> <p>[2] - 1b = 启用 iLO 域名的 DHCPv6 配置</p> <p>[1] - 1b = 启用 IPv6 DNS 服务器地址的 DHCPv6 配置。</p> <p>[0] - 1b = 启用 IPv6 NTP 服务器地址的 DHCPv6 配置。</p> <p>iLO 注释:</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果启用 DHCPv4 和 DHCPv6 以配置 iLO 域名，并且两个服务器提供不同的名称，通常优先使用 DHCPv6 提供的名称。 在启用 DHCPv6 有状态模式时，始终默认启用无状态模式（在启用有状态模式时，无法禁用无状态模式）。 |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|-----------------------|-----|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> 在可以启用多个 DHCPv6 服务器以提供地址和配置数据的网络环境中，不应启用 DHCPv6 快速提交模式。 要更改 DHCPv6 启用/禁用状态，需要重置 iLO 才会生效。 |
| iLO IPv6 DNS 服务器地址 | 227 | <p>基于 IPv6 的 iLO DNS 服务器地址</p> <p><u>数据 1</u>：集选择器（0 - 主要，1 - 次要，2 - 第三）</p> <p><u>数据 2</u>：支持的最大 IPv6 DNS 地址数（忽略写入，iLO 当前为 3 个）</p> <p><u>数据 [3:18]</u>：DNS 地址，以 MSB 开始</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在 DHCPv6 配置 IPv6 DNS 地址列表时，该参数是只读的，并返回 DHCPv6 服务器提供的值。 |
| iLO IPv6 静态路由目标 | 228 | <p>IPv6 静态路由表条目的目标地址</p> <p><u>数据 1</u>：集选择器（iLO 当前为 0-2 个）</p> <p><u>数据 2</u></p> <p>[7] - 1b = 已启用路由表条目</p> <p>[6]</p> <ul style="list-style-type: none"> 1b = 路由表条目失败 0b = 条目处于活动状态 <p>[5:0] - 保留</p> <p><u>数据 3</u>：支持的最大路由数（忽略写入，iLO 当前为 3 个）</p> <p><u>数据 [4:19]</u>：该路由表条目的 IPv6 目标地址（网络前缀），以 MSB 开始。</p> <p><u>数据 20</u>：该目标地址的网络前缀长度。</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 该参数与下面的参数 229 配合使用以指定完整 iLO IPv6 静态路由表条目或状态。 要设置静态路由表条目，请先在参数 229 中写入相应的 IPv6 网关地址，然后在该参数中写入该条目的目标和网络前缀长度。 要读取静态路由表条目，请先读取该参数，然后使用参数 229 读取相应的网关地址。 要删除 IPv6 静态路由表条目，请在数据 2 中将其启用位设置为已禁用（在这种情况下，不需要先指定参数 229）。 在读取和写入 IPv6 静态路由时，建议使用“正在进行设置”指示符以防止并发 IPMI 会话之间的交互。 |
| iLO IPv6 静态路由网关 | 229 | <p>IPv6 静态路由表条目的网关地址</p> <p><u>数据 1</u>：集选择器（iLO 当前为 0-2 个）。</p> <p><u>数据 [2:17]</u>：IPv6 网关地址。以 MSB 开始。</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 该参数与上面的参数 228 配合使用。请参阅参数 228 用法说明。 在清除/禁用 IPv6 静态路由表条目时，不需要指定该参数。 IPv6 网关地址通常是链路本地地址。如果将非链路本地地址用作网关地址，在遇到没有到指定网关地址的路由的情况时，可能会导致路由表条目失败（在使用链路本地网关地址时，永远不会发生这种情况）。 |
| iLO IPv4 静态 IPv6 默认网关 | 230 | <p>静态默认网关 IPv6 地址</p> <p><u>数据 1</u>：集选择器（iLO 当前仅为 0）。</p> <p><u>数据 2</u>：支持的最大静态默认网关地址数（忽略写入，iLO 当前为 1 个）。</p> <p><u>数据 [3:18]</u>：IPv6 网关地址，以 MSB 开始。</p> |

表 56 LAN 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|----------------------|-----|--|
| | | <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> IPv6 网关地址通常是链路本地地址。如果将非链路本地地址用作网关地址，在遇到没有到指定网关地址的路由的情况时，可能会导致路由表条目失败（在使用链路本地网关地址时，永远不会发生这种情况）。 该条目直接作为可能的网关添加到 iLO 的网络栈维护的网关地址表中。不会为网关地址表中的地址设置优先级，网络栈使用 RFC4861 中指定的规则在它们之间切换。 在没有路由器通告消息的网络环境中，可以使用该参数指定默认 IPv6 网关地址。 |
| iLO 当前 IPv6 默认网关（只读） | 231 | <p>只读状态指示 iLO 当前使用的 IPv6 默认网关。</p> <p>数据 [1:16]：当前使用的默认 IPv6 网关地址。</p> <p>iLO 注释：</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅适用于当前选择的 iLO 网卡。 指示当前用于将消息转发到非链路上的目标的默认网关地址。该地址可能是静态默认网关地址（如果指定）或通过 iLO 接收的路由器通告消息识别的网关地址。 |

¹ 除非另有规定，否则系统生产默认选项将保留为系统制造商。

SOL 命令

Set SOL configuration parameters 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令设置 SOL 有效负载操作所需的参数，例如网络寻址信息。参数可以是易失性或非易失性的。

表 57 Set SOL configuration parameters 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> [7:4] - 保留 [3:0] - 通道编号 |
| 2 | 参数选择器 |
| 3:N | 配置参数数据。有关详细信息，请参阅表 59（第 92 页）。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | <p>完成代码。</p> <ul style="list-style-type: none"> 80h = 不支持的参数。 81h = 尝试在未处于“设置完成”状态时设置“正在进行设置”值（在参数 0 中）。（该完成代码提供了一种方法以识别已“声明”这些参数的另一方。） 82h = 尝试写入只读参数。 83h = 尝试读取只写参数。 |

Get SOL configuration parameters 命令

说明

- 该命令可用于 MC。

- 可以使用该命令从 `set sol configuration parameters` 命令检索配置参数。

表 58 Get SOL configuration parameters 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|--------------------------------|---|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> [7] <ul style="list-style-type: none"> 0b = 获取参数 1b = 仅获取参数修订版 [6:4] - 保留 [3:0] - 通道编号 |
| 2 | 参数选择器 |
| 3 | 集选择器。按给定的参数选择器值选择一组给定的参数。如果参数不使用集选择器，则为 00h。 |
| 4 | 块选择器（如果参数不需要块编号，则为 00h）。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。通用代码以及命令特定的完成代码：80h = 不支持的参数。 |
| | [7:0] - 参数修订版。格式：MSN = 当前修订版。LSN = 向后与其兼容的最早修订版。此规范中的参数为 11h。 |
| 在“仅获取参数修订版”位是 1b 时，不会返回以下数据字节。 | |
| 3:N | 配置参数数据（根据表 59 “SOL 配置参数”（第 92 页））。如果实现了回滚功能，在声明“正在进行设置”状态时，MC 将创建现有参数的副本。（请参阅“正在进行设置”参数 0）。在活动状态为“正在进行设置”时，BMC 将返回该参数副本中的数据以及对数据进行的任何未提交更改。否则，MC 将返回非易失性存储中的参数数据。 |

表 59 SOL 配置参数

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|-------------|----|--|
| 正在进行设置（易失性） | 0 | 数据 1 - 该参数用于指示何时更新任何以下参数，以及何时完成这些更新。提供该位的主要目的是提醒软件，某些其他软件或实用程序正在对数据进行更改。 某种实现也可以选择提供一种回滚功能，它使用这些信息确定是要回滚到以前的配置信息，还是接受配置更改。 如果使用这种方法，回滚将所有参数恢复为以前的状态。否则，在进行写入时，所做更改将生效。 |
| | | [7:2] 保留 |
| | | [1:0] 00b = 设置完成。如果在“正在进行设置”为活动状态时发生系统重置或转变为“已关闭电源”状态，MC 将变为“设置完成”状态。如果实现了回滚功能，则直接变为“设置完成”而没有先执行提交写入会导致丢弃任何挂起的写入数据。 |
| | | 01b = 正在进行设置。此标记表示某些实用程序或其它软件目前正在写入参数数据。它仅仅是一个通知标记，而不是资源锁。MC 不提供任何互锁机制，否则会阻止其它软件写入参数数据。 |
| | | 10b = 提交写入（可选）。仅在实施了回滚时使用。MC 保存自上次处于“正在进行设置”状态以来写入的数据，并随后变为“正在进行设置”状态。如果不支持此选项，将返回错误完成代码。 |
| | | 11b = 保留 |
| SOL 启用 | 1 | 字节 1: |
| | | [7:1] 保留 |

表 59 SOL 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ | |
|----------|----|-------------------------------------|---|
| | | [0] | SOL 启用。用于控制 SOL 有效负载类型是否可激活。是否可以建立 SOL 流还依赖于相应 LAN 通道的访问模式和身份验证设置。串行/调制解调器通道的启用/禁用状态和访问模式设置对 SOL 没有影响。 |
| | | 1b = | 启用 SOL 有效负载 |
| | | 0b = | 禁用 SOL 有效负载 |
| SOL 身份验证 | 2 | 字节 1: SOL 身份验证启用 | |
| | | [7] | 强制 SOL 有效负载加密 |
| | | | 1b: 强制加密。如果会话的密码套件支持加密，此设置会强制对所有 SOL 有效负载数据使用加密。 |
| | | | 0b: 由远程控制台控制的加密。SOL 数据包是否加密将由远程控制台在激活（使用 <code>activate payload</code> 命令）有效负载时选择，并可以在操作期间通过 <code>suspend/resume payload encryption</code> 命令进行更改。 |
| | | [6] | 强制 SOL 有效负载身份验证 |
| | | | 1b: 强制身份验证。如果会话的密码套件支持身份验证，此设置会强制对所有 SOL 有效负载数据使用身份验证。 |
| | | | 0b: 由远程软件控制的身份验证。对于标准密码套件，如果使用了加密，则还必须使用身份验证。因此，当使用了加密时，软件无法选择使用未经身份验证的有效负载。 |
| | | [5:4] | 保留 |
| | | [3:0] | SOL 权限级别。设置使用 <code>activate payload</code> 命令激活 SOL 所需的最低操作权限级别。 |
| | | | 0h: 保留 |
| | | | 1h: 保留 |
| | | | 2h: 用户级别 |
| | | | 3h: 操作员级别 |
| | | | 4h: 管理员级别 |
| | | | 5h: OEM 专有级别 |
| | | | 所有其它: 保留 |

表 59 SOL 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|---|--|------|-----------|--|-----------|--|-----------|-----------|------------|-----------|------|-----------|------|------------|--------|----|
| 字符积累时间间隔和字符发送阈值 | 3 | <ul style="list-style-type: none">字节 1: 字符积累时间间隔（以 5 毫秒为增量）。从 1 开始计数。它设置在传输部分 SOL 字符数据包之前 MC 等待的典型时间量。此处的部分数据包定义为其所含的待传输字符数少于“发送”阈值参数（请参阅下文）指定的字符数。不会发送数据包。 00h = 保留字节 2: 字符发送阈值。从 1 开始计数。只要已从基板串行控制器到 MC 接受此数目（或更多）的字符，MC 就会自动发送包含此字符数的 SOL 字符数据包。这提供了一种机制来调整缓冲区，以便减少在空闲间隔后接收第一个字符的延迟时间。在退化的情况下，将此值设置为 1 会导致 MC 在接收到第一个字符时就发送数据包。 如果字符积累时间间隔较大，这可能很有用。如果 MC 正在等待来自前一个数据包的确认，它会忽略此阈值，并继续收集数据，直到具有一个完整数据包的量。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOL 重试 | 4 | <ul style="list-style-type: none">字节 1: 重试次数<ul style="list-style-type: none">[7:3] - 保留[2:0] - 重试次数。从 1 开始计数。0 = 在传输数据包后不重试。如果在重试到期时未接收到 ACK/NACK，将丢弃数据包。字节 2: 重试间隔。从 1 开始计数。重试间隔（以 10 毫秒为增量）。设置 MC 在第一次重试之前等待的时间，以及将 SOL 数据包发送到远程控制台时的两次重试之间的时间。<ul style="list-style-type: none">00h: 重试连续发送 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOL 非易失性比特率（非易失性） | 5 | <p>如果实现方案没有可以配置的 MC 串行控制器，则不支持此配置参数。</p> <p>在激活 SOL 的情况下，与 MC 的串行通信始终使用 8 位/字符、无奇偶校验、1 停止位和 RTS/CTS（硬件）流控制进行。</p> <p>注意： 如果为多个 LAN 通道启用了 SOL，则 MC 使用最初接收到 activate sol 命令的通道的串行通信设置。将忽略其它通道的设置。</p> <p>数据 1</p> <table><tr><td>[7:4]</td><td>保留</td></tr><tr><td>[3:0]</td><td>比特率。1-5h = 保留。对 19.2 kbps 以外的比特率的支持是可选支持。如果不支持所请求的比特率，MC 必须返回错误完成代码。在这种情况下，建议使用参数超出范围 (C9h) 代码。<table><tr><td>0h =</td><td>使用当前为 IPMI over serial 通道配置的设置。即使已将串行通道的访问模式设置为禁用，也使用该设置。IPMI 规范可允许多个串行通道。如果未实现串行端口共享，此值将被保留。6h: 9600 bps。</td></tr><tr><td>7h =</td><td>19.2 kbps</td></tr><tr><td>8h =</td><td>38.4 kbps</td></tr><tr><td>9h =</td><td>57.6 kbps</td></tr><tr><td>Ah =</td><td>115.2 kbps</td></tr><tr><td>所有其它 =</td><td>保留</td></tr></table></td></tr></table> | [7:4] | 保留 | [3:0] | 比特率。1-5h = 保留。对 19.2 kbps 以外的比特率的支持是可选支持。如果不支持所请求的比特率，MC 必须返回错误完成代码。在这种情况下，建议使用参数超出范围 (C9h) 代码。 <table><tr><td>0h =</td><td>使用当前为 IPMI over serial 通道配置的设置。即使已将串行通道的访问模式设置为禁用，也使用该设置。IPMI 规范可允许多个串行通道。如果未实现串行端口共享，此值将被保留。6h: 9600 bps。</td></tr><tr><td>7h =</td><td>19.2 kbps</td></tr><tr><td>8h =</td><td>38.4 kbps</td></tr><tr><td>9h =</td><td>57.6 kbps</td></tr><tr><td>Ah =</td><td>115.2 kbps</td></tr><tr><td>所有其它 =</td><td>保留</td></tr></table> | 0h = | 使用当前为 IPMI over serial 通道配置的设置。即使已将串行通道的访问模式设置为禁用，也使用该设置。IPMI 规范可允许多个串行通道。如果未实现串行端口共享，此值将被保留。6h: 9600 bps。 | 7h = | 19.2 kbps | 8h = | 38.4 kbps | 9h = | 57.6 kbps | Ah = | 115.2 kbps | 所有其它 = | 保留 |
| [7:4] | 保留 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [3:0] | 比特率。1-5h = 保留。对 19.2 kbps 以外的比特率的支持是可选支持。如果不支持所请求的比特率，MC 必须返回错误完成代码。在这种情况下，建议使用参数超出范围 (C9h) 代码。 <table><tr><td>0h =</td><td>使用当前为 IPMI over serial 通道配置的设置。即使已将串行通道的访问模式设置为禁用，也使用该设置。IPMI 规范可允许多个串行通道。如果未实现串行端口共享，此值将被保留。6h: 9600 bps。</td></tr><tr><td>7h =</td><td>19.2 kbps</td></tr><tr><td>8h =</td><td>38.4 kbps</td></tr><tr><td>9h =</td><td>57.6 kbps</td></tr><tr><td>Ah =</td><td>115.2 kbps</td></tr><tr><td>所有其它 =</td><td>保留</td></tr></table> | 0h = | 使用当前为 IPMI over serial 通道配置的设置。即使已将串行通道的访问模式设置为禁用，也使用该设置。IPMI 规范可允许多个串行通道。如果未实现串行端口共享，此值将被保留。6h: 9600 bps。 | 7h = | 19.2 kbps | 8h = | 38.4 kbps | 9h = | 57.6 kbps | Ah = | 115.2 kbps | 所有其它 = | 保留 | | | | | |
| 0h = | 使用当前为 IPMI over serial 通道配置的设置。即使已将串行通道的访问模式设置为禁用，也使用该设置。IPMI 规范可允许多个串行通道。如果未实现串行端口共享，此值将被保留。6h: 9600 bps。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7h = | 19.2 kbps | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8h = | 38.4 kbps | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9h = | 57.6 kbps | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ah = | 115.2 kbps | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 所有其它 = | 保留 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOL 易失性比特率（易失性） | 6 | 设置 SOL 串行设置的易失性版本。数据遵循 SOL 非易失性比特率参数的格式。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOL 有效负载通道（可选，只读） | 7 | 该参数指明哪个 IPMI 通道正用于 SOL 有效负载的通信参数（例如 IP 地址、MAC 地址）。通常情况下，这些参数来自于已接受了 SOL 的 activate payload 命令的同一个通道。 | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 59 SOL 配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） ¹ |
|---------------------|--------|---|
| SOL 有效负载端口号（只读或读/写） | 8 | 如果实现方案允许配置用于激活 SOL 有效负载的端口号，那么该参数是读/写形式的。否则，它是一个只读参数。 数据 1:2 - 主 RMCP 端口号，以 LS 字节开始。 |
| OEM 参数 | 192255 | 此范围适用于特殊 OEM 配置参数。OEM 将根据 <code>get device id</code> 命令所返回的制造商 ID 字段标识。 |

¹ 除非另有规定，否则系统生产默认选项将保留为系统制造商。

MC 监视程序计时器命令

MC 实现了一个标准化的监视程序计时器，可用于系统管理软件或 BIOS 所使用的很多系统超时功能。如果将超时值设置为 0，则允许立即执行选定的超时操作。这为 IPMB 上的设备（例如远程管理卡）提供了一种用于执行紧急恢复操作的标准化方法。

监视程序计时器操作

可用操作

- 系统重置
- 关闭系统电源
- 系统重新启动
- 超时前中断（可选）

“超时时系统重置”、“超时时关闭系统电源”及“超时时系统重新启动”操作选项是互斥的。只要关闭系统电源，就会停止监视程序计时器。在系统打开电源后，必须发送一个命令来启动计时器。

监视程序计时器的使用字段和到期标记

说明

- 监视程序计时器提供了一个计时器使用字段，用于指示分配给监视程序计时器的当前使用。
- 监视程序计时器提供了一组相应的计时器使用到期标记，用于跟踪已发生的超时的类型。

用法详细信息

- 只要 MC 保持打开电源，超时使用到期标记在系统重置和重新启动后将保持其状态。这些标记通常只由 `set watchdog timer` 命令清除；一个例外是 `don't log` 标记，该标记将在每次系统硬重置或计时器超时后被清除。
- 计时器使用字段说明：

| 计时器使用字段 | 说明 |
|----------------|--|
| BIOS FRB2 超时 | 发生了 FRB-2（故障恢复引导，级别 2）超时，表明上次系统重置或重新启动是由 POST 期间的系统超时引起的，推定为因引导处理器相关的故障或挂起所致。 ¹ |
| BIOS POST 超时 | 在这种模式下，当 BIOS 出于 FRB-2 或操作系统负载监视程序以外的某目的而使用监视程序计时器时，发生了超时。 |
| 操作系统负载超时 | 上次重置或重新启动由用于监视从引导到操作系统启动并运行之间的时间间隔的计时器引起。这种模式要求使用系统管理软件或具有操作系统支持。如果它在 POST 期间启动此计时器，BIOS 将清除该标记。 |
| SMS 操作系统监视程序超时 | 指示 SMS 正使用计时器。在运行时期间，SMS 启动计时器，然后定期重置它以防止其到期。此周期性操作可用作心跳，用于指示操作系统（或至少 SMS 任务）仍可正常工作。如果 SMS 挂起，则计时器将到期，并且 MC 会生成系 |

| 计时器使用字段 | 说明 |
|---------|--|
| | 系统重置。当 SMS 启用计时器时，它将确保 SMS 位被设置为指示正以操作系统监视程序角色使用计时器。 |
| OEM | 指示计时器正用于 OEM 特定的功能。 |

¹ 在多处理器系统中，引导处理器定义为在系统打开电源或硬重置时允许运行和执行系统初始化 (BIOS POST) 的处理器，而其余处理器保持空闲状态并等待由多处理操作系统启动。

使用计时器的使用字段和到期标记

- 用于设置计时器使用字段的软件将负责管理关联计时器的使用到期标记。例如，如果 SMS 将计时器的使用设置为 SMS/操作系统监视程序，则该相同 SMS 负责操作和清除关联计时器的使用到期标记。
- 此外，软件将仅解释或管理其设置的监视程序计时器使用的到期标记。例如，BIOS 将不为计时器的非 BIOS 使用报告监视程序计时器到期，或清除到期标记。这是为了允许已设置计时器使用的软件来检测所发生的匹配到期。

监视程序计时器事件日志记录

默认情况下，当发生计时器到期时，MC 会自动记录相应的特定于传感器的监视程序传感器事件。提供了一个 don't log 位，用以暂时禁用自动日志记录。当发生计时器到期时，会自动清除 don't log 位（重新启用日志记录）。

超时前中断

监视程序计时器提供了一个超时前中断选项。当随任何其它监视程序计时器操作一起选择了超时发生时对应的中断选项时，将启用此选项。如果启用了此选项，则 MC 会在计时器到期之前以固定时间间隔生成选定的中断。此功能可用于允许中断处理程序在超时事件实际发生之前捕获它。默认的超时前中断时间间隔是一 (1) 秒。

监视程序超时操作和超时前中断功能需单独启用。因此，可以配置监视程序计时器，以便在发生超时的情况下，它提供中断、选定操作、这二者，或者不提供任何内容。

如果超时前时间间隔设置为 0，则超时前操作与超时操作同时进行。如果在超时前时间间隔为零的情况下选中电源或重置操作，则不能保证超时前中断处理程序有时间执行，或运行至完成。

超时前中断支持检测

希望使用特定超时前中断的应用程序可以在选择了所需超时前中断的情况下，通过执行 `set watchdog timer` 命令来检查其支持情况。如果控制器不返回错误完成代码，则将执行 `get watchdog timer` 命令来验证接受了中断选择。

虽然可以假定某个接受给定中断选择的控制器支持关联的中断，但是建议在可能的情况下，应用程序还同时生成一个测试中断，并验证中断是否发生以及处理程序是否正确执行。

监视程序计时器的 BIOS 支持

如果发生系统 `warm reset`，监视程序计时器可能仍在运行，而 BIOS 执行 POST。因此，BIOS 将执行操作，以便在 POST 早期停止或重新启动监视程序计时器。否则，计时器可能会在 POST 后期或在操作系统引导后到期。

Reset watchdog timer 命令

说明

- 可以使用该命令通过 `set watchdog timer` 命令中指定的初始倒计时值启动和重新启动监视程序计时器。

用法详细信息

- 如果已配置了超时前中断，则在达到超时前中断时间间隔时，`reset watchdog timer` 命令不会重新启动计时器。用于在达到此时间点后停止计时器的唯一方法是执行 `set watchdog timer` 命令。

表 60 Reset watchdog timer 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 完成代码。通用代码以及命令特定的完成代码：80h - 尝试启动未初始化的监视程序。建议 MC 实现方案返回此错误完成代码，以向软件表明，自上次系统打开电源、重置或 MC 重置以来尚未执行用于初始化计时器的 <code>set watchdog timer</code> 命令。由于很多系统可能在 BIOS 操作期间初始化监视程序计时器，所以仅当 MC 在系统操作期间已重新初始化时，软件才能检测到这种情况（例如，如果发生固件更新，可能出现这种情形）。 |

Set watchdog timer 命令

说明

- 可以使用该命令初始化和配置监视程序计时器。该命令还用于停止计时器。

用法详细信息

如果计时器已经在运行，则 `set watchdog timer` 命令会停止计时器（除非已设置了 `don't stop` 位），并清除监视程序超时前中断标记。MC 硬重置、系统硬重置和 `cold reset` 命令也会停止计时器并清除该标记。

- 字节 1 用于选择计时器使用以及配置在到期时是否记录事件。
- 字节 2 用于选择超时操作和超时前中断类型。
- 字节 3 可设置超时前时间间隔。如果此时间间隔设置为 0，则超时前操作与超时操作同时进行。
- 字节 4 用于清除计时器使用到期标记。该命令的字节 4 中设置的位可清除 `get watchdog timer` 命令的字节 5 中的对应位。
- 字节 5 和 6 分别保存倒计时值的最低有效字节和最高有效字节。监视程序计时器减量是一个计数/100 毫秒。当计数达到 0 时，计数器到期。如果计数器载入零，并执行 `reset watchdog` 命令启动计时器，则会立刻发生关联的计时器事件。

表 61 Set watchdog timer 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|-------|---|--|
| 1 | 计时器使用 | | |
| | [7] | 1b = | 不记录 |
| | [6] | 1b = | 不通过 <code>set watchdog timer</code> 命令停止计时器。新参数会立即生效。如果计时器已在运行，则倒计时值将设置为给定值，并从该点继续执行倒计时。如果计时器已停止，则保持停止状态。如果设置了超时前中断位，它将被清除。 ¹ |
| | | 0b = | 当收到 <code>set watchdog timer</code> 命令时，计时器将自动停止。 |
| | [5:3] | 保留 | |
| | [2:0] | 计时器使用（当 <code>don't log</code> 位 = 0b 时，在到期时记录） | |
| | | 000b = | 保留 |
| | | 001b = | BIOS FRB2 |
| | | 010b = | BIOS/POST |

表 61 Set watchdog timer 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|----------|---|------------------------------------|--|
| | | 011b = | 操作系统负载 |
| | | 100b = | SMS/操作系统 |
| | | 101b = | OEM |
| | | 110b -111b = | 保留 |
| 2 | 计时器操作 | | |
| | [7] | 保留 | |
| | [6:4] | 超时前中断（当 don't log 位 = 0b 时，在到期时记录） | |
| | | 000b = | 无 |
| | | 001b = | SMI（可选） |
| | | 010b = | NMI/诊断中断（可选） |
| | | 011b = | 消息中断（如果系统接口支持通信中断，这是与分配给消息接口的中断相同的中断）。 |
| | | 100b、 111b = | 保留 |
| | [3] | 保留 | |
| | [2:0] | 超时操作 | |
| | | 000b = | 不采取任何措施 |
| | | 001b = | 硬重置 |
| | | 010b = | 关闭电源 |
| | | 011b = | 重新启动 |
| | | 100b、 111b = | 保留 |
| | 3 | 超时前时间间隔（以秒为单位）。从 1 开始计数。 | |
| 4 | 计时器使用到期标记清除。（0b = 不干涉，1b = 清除计时器使用到期位）。 | | |
| | [7] | 保留 | |
| | [6] | 保留 | |
| | [5] | OEM | |
| | [4] | SMS/操作系统 | |
| | [3] | 操作系统负载 | |
| | [2] | BIOS/POST | |
| | [1] | BIOS FRB2 | |
| | [0] | 保留 | |
| 5 | 初始倒计时值，LS 字节（100 毫秒/计数） | | |
| 6 | 初始倒计时值，MS 字节 | | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码 | | |

¹ 此选项的实现方案中存在潜在的争用条件。如果正好在超时前中断或超时设置为发生之前发送了 `set watchdog timer` 命令，则超时可能在命令执行之前发生。为了避免这种情况，建议由软件将此值设置为在达到超时前或超时值之前不低于 3 个计数。

Get watchdog timer 命令

说明

- 该命令检索监视程序计时器的当前设置和目前倒计时。

用法详细信息

- 字节 5 中的计时器使用到期标志在系统重置和系统重新启动后仍会保持其状态。但计时器使用字节中的位 6 除外。将使用 `set watchdog timer` 命令清除计时器使用到期标记。此外，也可能由于 MC 断电、固件更新或其它的 MC 硬重置原因而清除它们。每当计时器超时，计时器使用字节的位 6 将自动清除至 0b；在关闭系统电源、进入休眠状态或重置时，计时器使用字节的位 6 将停止。

表 62 Get watchdog timer 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|-------|------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | 计时器使用 | | |
| | [7] | 1b = | 不记录 |
| | [6] | 1b = | 计时器已启动（正在运行） |
| | | 0b = | 计时器已停止 |
| | [5:3] | 保留 | |
| | [2:0] | 计时器使用（当 don't log 位 = 0b 时，在到期时记录） | |
| | | 000b = | 保留 |
| | | 001b = | BIOS FRB2 |
| | | 010b = | BIOS/POST |
| | | 011b = | 操作系统负载 |
| | | 100b = | SMS/操作系统 |
| | | 101b = | OEM |
| | | 110b - 111b = | 保留 |
| 3 | 计时器操作 | | |
| | [7] | 保留 | |
| | [6:4] | 超时前中断（当 don't log 位 = 0b 时，在到期时记录） | |
| | | 000b = | 无 |
| | | 001b = | SMI（如果实现） |
| | | 010b = | NMI/诊断中断（如果实现） |
| | | 011b = | 消息中断（这是与分配给消息接口的中断相同的中断）。 |
| | | 100b、111b = | 保留 |

表 62 Get watchdog timer 命令响应数据 (续)

| | | | |
|---|---|-------------|---------|
| | [3] | 保留 | |
| | [2:0] | 超时操作 | |
| | | 000b = | 不采取任何措施 |
| | | 001b = | 硬重置 |
| | | 010b = | 关闭电源 |
| | | 011b = | 重新启动 |
| | | 100b、111b = | 保留 |
| 4 | 超时前时间间隔（以秒为单位）。从 1 开始计数。 | | |
| 5 | 计时器使用到期标记清除。（1b = 在已选择相关的使用时，计时器到期。） | | |
| | [7] | 保留 | |
| | [6] | 保留 | |
| | [5] | OEM | |
| | [4] | SMS/操作系统 | |
| | [3] | 操作系统负载 | |
| | [2] | BIOS/POST | |
| | [1] | BIOS FRB2 | |
| | [0] | 保留 | |
| 6 | 初始倒计时值，LS 字节（100 毫秒/计数） | | |
| 7 | 初始倒计时值，MS 字节 | | |
| 8 | 目前倒计时值，LS 字节 初始倒计时值和目前倒计时值应在通过 <code>set watchdog timer</code> 命令初始化倒计时后，以及在执行 <code>reset watchdog timer</code> 后立即匹配。MC 中的内部延迟可能需要软件延迟最多达 100 毫秒，才能看到倒计时值更改，并反映在 <code>get watchdog timer</code> 命令中。 | | |
| 9 | 目前倒计时值，MS 字节 | | |

机箱命令

为 IPMI v1.5 指定了下述机箱命令。这些命令主要用于为将访问 MC 的远程管理卡和远程控制台提供标准化的机箱状态和控制功能。它们也可以通过系统管理软件用于紧急管理控制功能。

Get chassis capabilities 命令

说明

- 该命令返回有关 IPMB（或虚拟 IPMB）上提供的主要机箱管理功能，以及用于访问这些功能的地址的信息。
- 可以使用该命令查找可提供 SEL、SDR 和 ICMB 桥接等功能的设备，以便借助通过物理或逻辑 IPMB 提供的命令访问这些设备。该命令不包括各个功能的通道编号，因此所有报告的功能必须位于主 IPMB 上。

用法详细信息

- 机箱功能信息是非易失性的。不要求这些信息是可配置的信息。外围机箱中的机箱设备功能可以使用此信息进行硬编码。例如，如果系统将 ICMB 作为 MC 的附加桥实现，则通常能够将 MC (20h) 的已知地址硬编码为机箱 SDR、SEL 和 SM 设备的地址，而机箱 FRU 信息设备地址可以使用机箱设备自己的地址进行设置。

- 如果一个附加设备充当可在不同供应商系统中使用的桥设备，可能需要提供一种配置此信息的方法。set chassis capabilities 命令是一个可用于提供此功能选项。

表 63 Get chassis capabilities 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|---|------|---|
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | 功能标记 | | |
| | [7:4] | 保留 | |
| | [3] | 1b = | 提供电源互锁 (IPMI 1.5) |
| | [2] | 1b = | 提供诊断中断，FP NMI。(IPMI 1.5) |
| | [1] | 1b = | 提供前面板锁定，这表示机箱有能力锁定外部电源控制和重置按钮或前面板接口，和（或）检测对这些接口的篡改。 |
| | [0] | 1b = | 机箱提供入侵（物理安全）传感器 |
| 3 | 机箱 FRU 信息设备地址。在该命令中使用的所有 IPMB 地址会将 7 位 I ² C 从地址作为最高有效 7 位，并将最低有效位设置为 0b。00h = 未指定。 | | |
| 4 | 机箱 SDR 设备地址 | | |
| 5 | 机箱 SEL 设备地址 | | |
| 6 | 机箱系统管理设备地址 | | |
| (7) | 机箱桥设备地址。报告 ICMB 桥功能的位置。如果未提供此字段，则会将该地址假定为 MC 地址 (20h)。如果 get chassis capabilities 命令由 MC 实现，且机箱桥功能在 20h 以外的地址实现时，必须实现此字段。 | | |

Get chassis status 命令

说明

- 该命令适用于 ChMC 和 MC。
- 该命令返回系统机箱和主电源子系统的高级状态信息。

表 64 Get chassis status 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|--------|---------------------|-------------------------------|
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | 当前电源状态 | | |
| | [7] | 保留 | |
| | [6:5] | 电源恢复策略 ¹ | |
| | | 00b = | 交流/主电源恢复后，机箱保持关闭电源状态 |
| | | 01b = | 在交流恢复后，电源将恢复为在交流/主电源断开时有有效的状态 |
| | | 10b = | 在交流/主电源恢复后机箱始终打开电源 |
| | | 11b = | 未知 |
| | [4] | 电源控制故障 | |
| | | 1b = | 控制器尝试打开或关闭系统电源，但系统未进入所需的狀態。 |
| | [3] | 电源故障 | |

表 64 Get chassis status 命令响应数据 (续)

| | | | |
|-----|--|--|---|
| | | 1b = | 在主电源子系统中检测到故障。 |
| | [2] | 1b = | 互锁（机箱目前已关闭，因为机箱面板互锁开关处于活动状态）。(IPMI 1.5)。 |
| | [1] | 电源过载 | |
| | | 1b = | 由于电源过载状态而导致系统关闭 |
| | [0] | 电源已打开 | |
| | | 1b = | 系统电源已打开 |
| | | 0b = | 系统电源已关闭（软关闭 S4/S5 或机械关闭） |
| 3 | 上次电源事件 | | |
| | [7:5] | 保留 | |
| | [4] | 1b = | 上次电源打开状态是通过 IPMI 命令输入的 |
| | [3] | 1b = | 上次关闭电源是由电源故障而导致的 |
| | [2] | 1b = | 上次关闭电源是由电源互锁被激活而导致的 |
| | [1] | 1b = | 上次关闭电源是由电源过载而导致的 |
| | [0] | 1b = | 交流出现故障 |
| 4 | 其它机箱状态 | | |
| | [7] | 保留 | |
| | [6] | 1b = | 支持 Chassis identify 命令和状态信息（可选） |
| | | 0b = | 未通过该命令指定 Chassis identify 命令支持。（get command support 命令，如果已实现，将仍指示对 chassis identify 命令的支持）。 |
| | [5:4] | 机箱识别状态。当位 [6] = 1b 时为必需的，否则将保留（作为 00b 返回）。返回当前机箱识别状态。有关详细信息，请参阅“Chassis identify 命令”（第 103 页）。 | |
| | [3] | 1b = | 检测到冷却/风扇故障 |
| | [2] | 1b = | 驱动器故障 |
| | [1] | 1b = | 前面板锁定处于活动状态（已禁止通过机箱按钮执行电源关闭和重置）。 |
| | [0] | 1b = | 机箱入侵处于活动状态 |
| (5) | 前面板按钮功能和启用/禁用状态（可选）。按钮实际指的是本地用户能够通过按钮、开关或其它内置于系统机箱的前面板控件执行指定功能的能力。 | | |
| | [7] | 1b = | 允许禁用待机（休眠）按钮 |
| | [6] | 1b = | 允许禁用诊断中断按钮 |
| | [5] | 1b = | 允许禁用重置按钮 |
| | [4] | 1b = | 允许禁用电源关闭按钮（在这种情况下，有单个组合的电源/待机（休眠）按钮。禁用电源关闭会同时禁止通过该按钮进行休眠请求）。 |
| | [3] | 1b = | 待机（休眠）按钮已禁用 |
| | [2] | 1b = | 诊断中断按钮已禁用 |
| | [1] | 1b = | 重置按钮已禁用 |
| | [0] | 1b = | 电源关闭按钮已禁用（在这种情况下有一个组合的电源/待机（休眠）按钮，这表示通过该按钮的休眠请求也将被禁用）。 |

¹ 在某些安装中，机箱的主电源馈送可能基于直流。例如，-48V。在这种情况下，交流/主电源的电源恢复策略指的是直流主电源馈送的损耗和恢复。

Chassis control 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令提供了一种用于提供电源打开、关闭和重置控制的机制。

表 65 Chassis control 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | |
|----------|-------------------|---|
| 1 | [7:4] | 保留 |
| | [3:0] | 机箱控制 ¹ |
| | 0h = | 关闭电源。强制系统转换为软关闭 (S4/S45) 状态。这适用于紧急管理关闭电源操作。该命令不会在关闭系统电源之前启动对操作系统的干净关闭操作。 |
| | 1h = | 打开电源。 |
| | 2h = | 重新启动（可选）。该命令在从主电源子系统取消声明系统电源良好状态后提供至少 1 秒的电源关闭时间间隔。我们建议，如果系统电源处于关闭状态 (S4/S5)，若选择了此操作，则不采取任何措施，并返回 D5h Request parameter(s) not supported in present state. 错误完成代码。在系统电源关闭的情况下，如果选择了重新启动操作，某些实现方案可能会导致系统电源打开。为了保持操作的一致性，建议 SMS 在执行重新启动之前检查系统电源状态，并且仅当系统电源打开或处于 S4/S5 以外的低功耗休眠状态时，才执行该命令。 |
| | 3h = | 硬重置。在某些实现方案中，MC 可能不了解重置是否会导致任何特定的效果，并脉冲地调节系统重置信号，而不管电源状态如何。当在给定电源状态下进行了重置时，如果实现方案可以判断没有发生任何操作，则建议（但仍可选）返回 D5h Request parameter(s) not supported in present state. 错误完成代码。 |
| | 4h = | 脉冲地调节诊断中断（可选）。以脉冲形式处理直接进入处理器的诊断中断版本。这通常用于使操作系统执行诊断转储（取决于操作系统）。中断通常是 IA-32 系统上的 NMI 以及基于 Intel® Itanium™ 处理器的系统上的 INIT。 |
| | 5h = | 模拟严重过热以通过 ACPI 启动操作系统软关闭（可选）。 |
| | 所有其它 = | 保留 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | |
| 1 | 完成代码 ² | |

¹ 该命令还可用于计算刀片或计算分区应用，其中刀片或分区实体将模拟用于实现 IPMI 的独立计算机系统。在这些应用中，不要求支持该命令的机箱电源控制功能。各个刀片或计算分区可以选择不支持电源打开/关闭功能，从而让刀片/分区的电源控制独立于所在机箱的电源控制，或者可将它们映射到整个机箱的电源控制方案。例如，有一种方案是，只有在机箱内的所有刀片都被命令转换为电源关闭状态后，机箱电源才会关闭。

² 如有必要，允许实现方案在执行所选控制操作之前返回完成代码。

Chassis identify 命令

说明

- 该命令可用于 MC。

- 该命令使机箱能够借助系统实现方案选择的机制（例如，点亮闪烁的用户可见的指示灯或通过扬声器发出哔哔声、LCD 面板显示等）以物理方式标识自身。除非支持并使用可选的强制标识开启功能，否则 `chassis identify` 命令会自动超时，并在可配置的超时后取消声明指示。软件必须定期重新发送命令，以使标识条件保持声明状态。这会重新启动超时。

表 66 `chassis identify` 命令请求和响应数据

| | | | |
|----------------|--|---|------------------------|
| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 ¹ | [7:0] | 以秒为单位的标识时间间隔（可选）。从 1 开始计数。计时精度 = -0/+20%。如果未提供此字节，则默认超时为 15 秒 -0/+20%。此字节可以由可选的字节 2 覆盖。 00h = 关闭标识 | |
| 2 ² | 强制标识开启（可选）。此字段使软件能够控制无限期地开启标识。如果不支持此字节，MC 实现方案将返回错误完成代码。 | | |
| | [7:1] | 保留 | |
| | [0] | 1b = | 无限期地开启标识。这会覆盖字节 1 中的值。 |
| | | 0b = | 根据字节 1 驱动的标识状态。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码 | | |

¹ 该参数字节是可选提供的。如果未提供，Chassis identify 可用于在默认超时时间间隔内开启标识指示，但不能用于关闭指示。

² 该参数字节是可选提供的。如果已提供，强烈建议机箱提供一种本地手动机制，让用户或服务人员可以关闭标识。如果不提供本地手动机制，交流断电（MC 重置）将消除指示。

Set power restore policy 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令可用于配置电源恢复策略。此配置参数保存在非易失性存储中。电源恢复策略将确定在交流电源断开后又恢复时系统或机箱的行为方式。`get chassis status` 命令将返回电源恢复策略设置。

表 67 `Set power restore policy` 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|-------|---------------------|---|
| 1 | [7:3] | 保留 | |
| | [2:0] | 电源恢复策略 ¹ | |
| | | 011b = | 无变化（只获得目前的策略支持） |
| | | 010b = | 在交流/主电源供电或恢复后机箱始终打开电源 |
| | | 001b = | 在交流/主电源供电或恢复后，电源将恢复为在交流/主电源断开时有效的状态 |
| | | 000b = | 在交流/主电源供电后，机箱始终保持电源关闭状态，需要使用电源按钮或命令打开系统电源 |
| | | 所有其它 = | 保留 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |

表 67 Set power restore policy 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|---|---------------------------------|------|----------------------------|
| 1 | 完成代码。如果尝试设置不支持的策略选项，将返回非零的完成代码。 | | |
| 2 | 电源恢复策略支持（位字段） | | |
| | [7:3] | 保留 | |
| | [2] | 1b = | 机箱支持在交流/主电源恢复后始终打开电源 |
| | [1] | 1b = | 机箱支持将电源恢复为在交流/主电源断开时有有效的状态 |
| | [0] | 1b = | 机箱支持在交流/主电源恢复后保持电源关闭状态 |

¹ 在某些安装中，机箱的主电源馈送可能基于直流。例如，-48V。在这种情况下，交流/主电源的电源恢复策略指的是直流主电源馈送的损耗和恢复。

Get system restart cause 命令

说明

- 该命令返回有关上次导致系统重新启动的操作的信息。BIOS 可以使用该命令并将系统引导选项作为附加信息以确定是否执行请求的引导操作。

表 68 Get system restart cause 命令请求和响应数据

| | | | |
|----------|-------------|----|------------------------------------|
| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
| - | - | - | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码。 | | |
| 2 | 重新启动原因（位字段） | | |
| | [7:4] | 保留 | |
| | [3:0] | 0h | 未知（检测到系统启动/重新启动，但原因未知） |
| | | 1h | Chassis Control 命令 |
| | | 2h | 通过按钮重置 |
| | | 3h | 通过电源按钮启动 |
| | | 4h | 监视程序过期（请参阅监视程序标记） |
| | | 5h | OEM |
| | | 6h | 由于始终恢复电源恢复策略，在接通交流电源时自动启动 |
| | | 7h | 由于恢复以前的电源状态电源恢复策略， 在接通交流电源时自动启动 |
| | | 8h | 通过 PEF 重置 |
| | | 9h | 通过 PEF 关闭再打开电源 |
| | | Ah | 软重置（如 CTRL-ALT-DEL） |
| | | Bh | 通过 RTC（系统实时时钟）唤醒启动 |
| 3 | | | |

Set system boot options 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令设置在系统打开电源或重置后执行系统引导的参数。引导标记仅适用于一次系统重新启动。系统 BIOS 负责从 MC 读取这些设置，然后清除引导标记。

用法详细信息

- 一种可能的情况是，远程控制台应用程序能够设置引导选项标记，之后被意外或故意终止。在这种情况下，用户启动的系统重新启动可能在数小时甚至数天后发生。如果在不检查重置原因的情况下使用引导选项，这可能会导致意外的引导顺序。因此，如果系统重新启动不是由 chassis control 命令在所设置有效标记的 60 秒 +/- 10% 内启动的，MC 会自动清除引导标记有效位。当进行任何不是由 system control 命令触发的系统重置或重新启动时，MC 也会清除该位。通过使用 MC 引导标记有效位清除参数，可以暂时覆盖此默认行为。

表 69 Set system boot options 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|---|--|--------------|
| 1 | 参数有效 | | |
| | [7] | 1b = | 将参数标记为无效/锁定 |
| | | 0b = | 将参数标记为有效/未锁定 |
| | [6:0] | 引导选项参数选择器 | |
| (2:N) | 引导选项参数数据。 通过传递 0 字节的参数数据，可更改参数有效位，而不会影响目前的参数设置。 | | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码。 通用代码以及命令特定的完成代码： | | |
| | 80h = | 不支持的参数。 | |
| | 81h = | 尝试在未处于“设置完成”状态时设置“正在进行设置”值（在参数 0 中）。 该完成代码提供了一种方法以识别已“声明”这些参数的另一方。 | |
| | 82h = | 尝试写入只读参数。 | |

Get system boot options 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令检索由 set system boot options 命令设置的引导选项。

表 70 Get system boot options 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|-------|-----------|--|
| 1 | 参数选择器 | | |
| | [7] | 保留 | |
| | [6:0] | 引导选项参数选择器 | |

表 70 Get system boot options 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|----------|---|-------------------------|-------------|
| 2 | [7:0] - 集选择器。在给定参数选择器中选择一个特定块或一组参数。如果参数不使用集选择器，则写入为 00h。 | | |
| 3 | [7:0] - 块选择器。在一组参数内选择一个特定块。如果参数不使用块选择器，则写入为 00h。 注意： 不存在将使用块选择器的由 IPMI 指定的引导选项参数。但是，提供了此字段以与其它配置命令保持一致，并将其作为一个占位符以实现 IPMI 规范的将来扩展。 | | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码。通用代码以及命令特定的完成代码：80h = 不支持的参数。 | | |
| 2 | [7:4] | 保留 | |
| | [3:0] | 参数版本。对于此规范为 1h，除非已另行指定。 | |
| 3 | 参数有效 | | |
| | [7] | 1b = | 参数标记为无效/锁定 |
| | | 0b = | 参数标记为有效/未锁定 |
| | [6:0] | 引导选项参数选择器 | |
| 4:N | 配置参数数据，根据表 71（第 107 页）。如果实现了回滚功能，在声明“正在进行设置”状态时，MC 将创建现有参数的副本（请参阅“正在进行设置”参数 0）。在活动状态为“正在进行设置”时，BMC 将返回该参数副本中的数据以及对数据进行的任何未提交更改。否则，MC 将返回非易失性存储中的参数数据。 | | |

表 71 引导选项参数

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） | |
|---------------------------------|----|--|---|
| 正在进行设置（易失性） | 0 | 数据 1 - 该参数用于指示何时更新任何以下参数，以及何时完成这些更新。提供该位的主要目的是提醒软件，某些其他软件或实用程序正在对数据进行更改。 某种实现也可以选择提供一种回滚功能，它使用这些信息确定是要回滚到以前的配置信息，还是接受配置更改。 如果使用这种方法，回滚将所有参数恢复为以前的状态。否则，在进行写入时，所做更改将生效。 | |
| | | [7:2] | 保留 |
| | | [1:0] | 00b = 设置完成。如果在“正在进行设置”为活动状态时发生系统重置或转变为“已关闭电源”状态，MC 将变为“设置完成”状态。如果实现了回滚功能，则直接变为“设置完成”而没有先执行提交写入会导致丢弃任何挂起的写入数据。 |
| | | | 01b = 正在进行设置。此标记表示某些实用程序或其它软件目前正在写入参数数据。它仅仅是一个通知标记，而不是资源锁。MC 不提供任何互锁机制，否则会阻止其它软件写入参数数据。 |
| | | | 11b = 保留 |
| MC 引导标记有效位清除（半易失性） ¹ | 3 | 数据 1 - MC 引导标记有效位清除。默认值 = 00000b。 | |
| | | [7:5] | 保留 |
| | | [4] | 1b = 在 PEF 导致的重置/重新启动时不清除有效位。 |
| | | [3] | 1b = 如果在 60 秒超时时间内未收到 chassis control 命令，不自动清除引导标记有效位（当收到 chassis control 命令时倒计时重新启动）。 |

表 71 引导选项参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） | | |
|---------------------------|----|---|------------------|---|
| | | [2] | 1b = | 在监视程序超时导致的重置/重新启动时不清除有效位。 |
| | | [1] | 1b = | 当进行按钮重置/软重置（例如“Ctrl-Alt-Del”）时不清除有效位。 |
| | | [0] | 1b = | 当通过电源按钮或唤醒事件打开电源时不清除有效位。 |
| 引导信息确认（半易失性） ¹ | 4 | 可以使用这些标记允许各方跟踪它们是否已看到并处理引导信息。处理引导信息的应用程序将检查引导信息，并在消耗引导选项数据后清除其对应的位。 | | |
| | | 数据 1：写掩码（只写）。在读取时，此字段将返回为 00h。这是为了消除 MC 为写掩码字段提供存储的需要。 | | |
| | | [7] | 1b = | 允许写入数据字段的位 7 |
| | | [6] | 1b = | 允许写入数据字段的位 6 |
| | | [5] | 1b = | 允许写入数据字段的位 5 |
| | | [4] | 1b = | 允许写入数据字段的位 4 |
| | | [3] | 1b = | 允许写入数据字段的位 3 |
| | | [2] | 1b = | 允许写入数据字段的位 2 |
| | | [1] | 1b = | 允许写入数据字段的位 1 |
| | | [0] | 1b = | 允许写入数据字段的位 0 |
| | | 数据 2：引导启动器确认数据。引导启动器通常会在启动引导之前将 FFh 写入该参数。如果需要特意指示给定方忽略引导信息，引导启动器可能会写入 0。当管理控制器首次打开电源或重置时，此字段会自动初始化为 00h。 | | |
| | | [7] | 保留。写入为 1b。读取时忽略。 | |
| | | [6] | 保留。写入为 1b。读取时忽略。 | |
| | | [5] | 保留。写入为 1b。读取时忽略。 | |
| | | [4] | 0b = | OEM 已处理引导信息。 |
| | | [3] | 0b = | SMS 已处理引导信息。 |
| | | [2] | 0b = | 操作系统/服务分区已处理引导信息。 |
| | | [1] | 0b = | 操作系统加载程序已处理引导信息。 |
| | | [0] | 0b = | BIOS/POST 已处理引导信息。 |
| 引导标记（半易失性） ¹ | 5 | 数据 1 | | |
| | | [7] | 1b = | 引导标记有效。该位将设置为指示存在有效的标记数据。可能会根据引导标记有效位清除参数来自动清除该位。 |
| | | [6] | 0b = | 仅适用于下次引导的选项。 |

表 71 引导选项参数 (续)






| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） | |
|----|----|--|---|
| | | | 1b = 请求在所有将来执行的引导后持续有效的选项（例如，请求 BIOS 更改其引导设置）。 注意： 为了远程（通过会话）设置此位，用户必须在 Admin 权限级别执行 <code>set system boot options</code> 命令。为了保持向后兼容性，每当引导标记有效位为清除 (0b) 时，该位将由 MC 自动清除。这是为了避免当较旧应用程序更改其它选项时该位已被设置的可能性。因此，必须同时设置该位和引导标记有效位。 |
| | | [5] | BIOS 引导类型（适用于支持传统和 EFI 引导的 BIOS）。 0b = PC 兼容的引导（传统）。 1b = 可扩展固件接口引导 (EFI)。 |
| | | [4:0] | 保留 |
| | | 对以下标记的 BIOS 支持是可选的。如果支持一个给定的标记，它必须使指定的功能发生，以便将实现方案视为与此规范一致。 下列参数代表当数据 1 [6] 具有值 0b（一次引导）时 BIOS 默认设置的临时覆盖，并代表当数据 1 [6] 具有值 1b（持久）时请求永久更改 BIOS 引导行为。当引导标记有效位（数据 1 [7]）设置为 (1b) 时，BIOS 将仅使用以下标记。 如果数据 [6] = 0b（一次引导），则给定数据 2 参数值为 0 表示 BIOS 将使用给定选项（无覆盖）的默认配置（一个非零值），请求 BIOS 输入所请求的状态。 如果数据 [6] = 1b（持久），则根据标记，请求 BIOS 更改其设置。这仅适用于已标记  的参数。将忽略其它参数的设置。 | |
| | | 数据 2 | |
| | | [7] | 1b = CMOS 清除。 |
| | | [6] | 1b = 锁定键盘。 |
| | | [5:2] | 引导设备选择器  0000b = 无覆盖 0001b = 强制 PXE 0010b = 强制从默认硬盘驱动器引导 ² 1100-1110b 保留 |
| | | [1] | 1b = 屏幕空白。 |
| | | [0] | 1b =  锁定重置按钮。 |
| | | 数据 3 | |
| | | [7] | 1b =  通过电源按钮锁定（关闭电源/休眠请求）。 |
| | | [6:5] | 固件 (BIOS) 详细程度（指示在 POST 期间显示的内容）。 |
| | | [4] |  0b（1b = [IPMI 2.0] 的强制进度事件陷阱）。 |
| | | [3] | 1b =  绕过用户密码。 |

表 71 引导选项参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） | | |
|-------------------------------|--------|---|---|---|
| | | [2] | 1b = |  锁定休眠按钮。 |
| | | [1:0] |  | 控制台重定向控制。 |
| OEM 参数（可选）。由 OEM 指定的非易失性或易失性。 | 96:127 | 此范围适用于特殊 OEM 配置参数。OEM 将根据 <code>get device id</code> 命令所返回的制造商 ID 字段标识。 | | |

¹ 半易失性是指参数会在系统重新启动、重置、系统电源打开/关闭以及休眠状态发生更改后仍然保留，但如果管理控制器断开备用电源或冷重置，则不会保留。当控制器打开电源或硬重置时，指定为半易失性的参数将初始化为 0，除非已另行指定。

² IPMI 允许软件将引导启动器邮箱用作一种途径，供远程应用程序用于为更多引导过程选择和引导后软件的启动方向传递 OEM 参数。如果不包括其它参数，系统将引导指定类型的主/首先扫描的设备。

Get POH counter 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- IPMI 为可选的 POH 计数器提供了一种规范。每当系统打开电源时，管理控制器会自动以指定的速率增加非易失性存储。建议在 MC 中实现该命令，以提供此功能的标准化位置。

用法详细信息

- 本文档中使用的打开电源定义表示当系统处于运行 (S0) 状态时累积的打开电源小时数。一个实现方案可以选择在 S1 和 S2 状态下增加打开电源小时数。
- 没有为此计数器指定清除或设置命令，因为此计数器通常用于保证跟踪或更换目的。

表 72 Get POH counter 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|------------------|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 每计数分钟数 |
| 3:6 | 计数器读取。以 LS 字节开始。 |

当系统在两次计数之间关闭电源时，计数器将选取关闭电源时的偏移量递增，或从上次计数器读取开始在 0 分钟开始计数，具体取决于实施者的选择。在任何情况下，时间不会由于两次计数之间的关闭电源而向上舍入到下一个计数。

事件命令

传感器/事件网络功能用于与事件消息和平台传感器的传输、接收和处理相关的设备功能。事件消息实际上是包含“02h”命令字节的传感器/事件消息。请求也称为事件请求消息，相应的响应称为事件响应消息。

Set event receiver 命令

说明

- 该命令告知控制器发送事件消息的目标位置。

用法详细信息

- 必须提供事件接收器的从地址和 LUN。事件接收器从地址的 FFh 值会完全禁止生成事件消息。该命令仅适用于充当 IPMB 事件生成器的管理控制器。
- 接收 `set event receiver` 命令的设备会重置其内部的所有传感器的事件生成。这意味着在内部重新扫描事件条件，并根据结果更新事件状态。这会导致具有任何预先存在的事件条件的设备针对这些事件传输新事件消息。
- 读数/状态不可用（以前称为初始正在进行更新）位随 `get sensor reading` 和 `get sensor event status` 命令一起提供，以帮助软件避免由于重置而获得不正确的事件状态。例如，控制器仅每隔四秒钟扫描一次事件条件。使用 `get sensor reading` 命令访问事件状态的软件可能会在正确更新事件状态之前看到多达四秒钟的错误状态。具有较慢更新的控制器必须实现读数/状态不可用位，并且不生成事件消息，直到更新完成。当设置了读数/状态不可用位时，软件应忽略事件状态位。

表 73 Set event receiver 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 事件接收器从地址。0FFh 会禁用事件消息生成。否则： <ul style="list-style-type: none">• [7:1] - IPMB (I²C) 从地址• [0] - 当 [7:1] 保存 I²C 从地址时始终为 0b |
| 2 | <ul style="list-style-type: none">• [7:2] - 保留• [1:0] - 事件接收器 LUN |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 |

Get event receiver 命令

说明

- 可以使用该命令检索事件接收器从地址和 LUN 的当前设置。
- 该命令仅适用于充当 IPMB 事件生成器的管理控制器。

表 74 Get event receiver 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 事件接收器从地址。0FFh 指示事件消息生成已禁用。否则： <ul style="list-style-type: none">• [7:1] - IPMB (I²C) 从地址• [0] - 当 [7:1] 保存 I²C 从地址时始终为 0b |
| 3 | <ul style="list-style-type: none">• [7:2] - 保留• [1:0] - 事件接收器 LUN |

Platform event message 命令

说明

- 该命令是对 MC 处理该命令中包含的事件数据的请求。通常情况下，数据将记录到 SEL。数据还可能转到事件消息缓冲区并由 PEF 处理，具体取决于实现方案。

表 75 Platform event message 命令请求和响应数据

| IPMB 消息（IPMB、LAN、串行/调制解调器、PCI 管理总线） | | 系统接口 | |
|-------------------------------------|--------------------|----------|-------------|
| 请求数据字节编号 | 数据字段 | 请求数据字节编号 | 数据字段 |
| — | 生成器 ID（RqSA、RqLUN） | 1 | 生成器 ID |
| 1 | EvMRev | 2 | EvMRev |
| 2 | 传感器类型 | 3 | 传感器类型 |
| 3 | 传感器编号 | 4 | 传感器编号 |
| 4 | 事件目录 事件类型 | 5 | 事件目录 事件类型 |
| 5 | 事件数据 1 | 6 | 事件数据 1 |
| 6 | 事件数据 2 | 7 | 事件数据 2 |
| 7 | 事件数据 3 | 8 | 事件数据 3 |
| 响应数据字节编号 | | 响应数据字节编号 | |
| 1 | 完成代码 | 1 | 完成代码 |

生成器 ID 字段是事件请求消息中的必需元素。对于 IPMB 消息，此字段等同于请求者的从地址和 LUN 字段。因此，生成器 ID 信息不在 IPMB 请求消息的数据字段中提供。

对于系统端接口，不要使用消息源地址信息覆盖生成器 ID 字段。应将它指定为在请求的数据字段中提供。

PEF 和警报命令

本节中的命令与平台事件过滤 (PEF) 和警报有关。

Get PEF Capabilities 命令

说明

- 该命令返回有关 BMC 上的 PEF 实现的信息。

表 76 Get PEF Capabilities 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | PEF 版本（BCD 编码，以 LSN 开始，此规范为 51h。） |
| 3 | <div> <div>[7] 1b = 支持 OEM 事件记录过滤</div> <div>[6] 1b = 保留</div> <div>操作支持</div> <div>[5] 1b = 诊断中断</div> <div>[4] 1b = OEM 操作</div> <div>[3] 1b = 关闭再打开电源</div> <div>[2] 1b = 重置</div> <div>[1] 1b = 关闭电源</div> <div>[0] 1b = 警报</div> </div> |
| 4 | 事件过滤器表条目数（从 1 开始计数） |

Arm PEF Postpone Timer 命令

说明

- 软件使用该命令启用和配置 PEF 推迟计时器。
- 软件还可以使用该命令在运行时无限期禁用 PEF。在启用后，只要将软件处理的最后一个事件记录 ID 用于的记录不等于最新（最后一个）SEL 记录，该计时器就会自动开始倒计时。在配置计时器时，如果两个记录 ID 已不相同，将立即开始倒计时

用法详细信息

- 要防止 PEF 推迟计时器到期，软件必须使用 Set Last Processed Event ID 命令更新软件处理的最后一个事件记录 ID，以便与最后一个 SEL 记录的值相匹配。这会导致 BMC 停止并重置计时器，以便从 Arm PEF Postpone Timer 命令中传递的值开始倒计时。
- 可以使用 Get Last Processed Event ID 命令检索最后一个 SEL 记录的当前值。
- 记录 ID、BMC 处理的最后一个记录 ID 和软件处理的最后一个记录 ID 的当前值。

表 77 Arm PEF Postpone Timer 命令请求数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | | | | | | | | | |
|----------|---|-------|----------------------------|-----|--|---------|--|-----|---|-----|-----------|
| 1 | <table><tr><td>[7:0]</td><td>PEF 推迟超时（以秒为单位）。01h 为 1 秒。</td></tr><tr><td>00h</td><td>禁用推迟计时器（如果启用，PEF 将立即处理事件）。只要系统进入休眠状态、关闭电源或重置，BMC 就会自动禁用该计时器。</td></tr><tr><td>01h-FDh</td><td>配置计时器。如果最后处理的事件记录 ID 不等于最后收到的事件记录 ID，计时器将自动从给定的值开始倒计时。</td></tr><tr><td>FEh</td><td>临时 PEF 禁用。PEF 推迟计时器不从该值倒计时。只要系统进入休眠状态、关闭电源或重置，BMC 就会自动重新启用 PEF（如果已在 PEF 配置参数中启用），并将 PEF 推迟超时设置为 00h。软件可以将该参数设置为 00h 或 01h-FDh 以取消该禁用。</td></tr><tr><td>FFh</td><td>获取当前倒计时值。</td></tr></table> | [7:0] | PEF 推迟超时（以秒为单位）。01h 为 1 秒。 | 00h | 禁用推迟计时器（如果启用，PEF 将立即处理事件）。只要系统进入休眠状态、关闭电源或重置，BMC 就会自动禁用该计时器。 | 01h-FDh | 配置计时器。如果最后处理的事件记录 ID 不等于最后收到的事件记录 ID，计时器将自动从给定的值开始倒计时。 | FEh | 临时 PEF 禁用。PEF 推迟计时器不从该值倒计时。只要系统进入休眠状态、关闭电源或重置，BMC 就会自动重新启用 PEF（如果已在 PEF 配置参数中启用），并将 PEF 推迟超时设置为 00h。软件可以将该参数设置为 00h 或 01h-FDh 以取消该禁用。 | FFh | 获取当前倒计时值。 |
| [7:0] | PEF 推迟超时（以秒为单位）。01h 为 1 秒。 | | | | | | | | | | |
| 00h | 禁用推迟计时器（如果启用，PEF 将立即处理事件）。只要系统进入休眠状态、关闭电源或重置，BMC 就会自动禁用该计时器。 | | | | | | | | | | |
| 01h-FDh | 配置计时器。如果最后处理的事件记录 ID 不等于最后收到的事件记录 ID，计时器将自动从给定的值开始倒计时。 | | | | | | | | | | |
| FEh | 临时 PEF 禁用。PEF 推迟计时器不从该值倒计时。只要系统进入休眠状态、关闭电源或重置，BMC 就会自动重新启用 PEF（如果已在 PEF 配置参数中启用），并将 PEF 推迟超时设置为 00h。软件可以将该参数设置为 00h 或 01h-FDh 以取消该禁用。 | | | | | | | | | | |
| FFh | 获取当前倒计时值。 | | | | | | | | | | |

表 78 Arm PEF Postpone Timer 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-----------|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 当前计时器倒计时值 |

Set PEF Configuration Parameters 命令

说明

- 该命令用于设置参数（如 PEF 启用/禁用）以及输入事件过滤器表和警报字符串配置。

表 79 Set PEF Configuration 命令请求数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 参数选择器 [7] 保留 [6:0] 参数选择器 |
| 2:N | 配置参数数据，根据表 83 “PEF 配置参数”。 |

表 80 Set PEF Configuration 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | <p>完成代码。通用代码以及以下命令特定的完成代码：</p> <p>80h 不支持的参数。</p> <p>81h 尝试在未处于“设置完成”状态时设置“正在进行设置”值（在参数 0 中）。（该完成代码提供了一种方法以识别已“声明”这些参数的另一方。）</p> <p>82h 尝试写入只读参数</p> <p>83h 尝试读取只写参数</p> |

Get PEF Configuration Parameters 命令

说明

- 该命令用于从 Set PEF Configuration 命令中检索配置参数。

表 81 Get PEF Configuration Parameters 命令请求数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | <p>参数选择器</p> <p>[7] • 1b = 仅获取参数修订版。 • 0b = 获取参数</p> <p>[6:0] 参数选择器</p> |
| 2 | 集选择器（如果参数不需要使用集选择器，则为 00h） |
| 3 | 块选择器（如果参数不需要块编号，则为 00h） |

表 82 Get PEF Configuration Parameters 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | <p>完成代码。通用代码以及以下命令特定的完成代码：</p> <p>80h 不支持的参数。</p> |
| 2 | [7:0] 参数修订版。格式：MSN = 当前修订版。LSN = 与参数保持向后兼容的最早修订版。 |
| 3:N | <p>配置参数数据，根据表 83 “PEF 配置参数”。如果实现了回滚功能，在声明“正在进行设置”状态时，BMC 将创建现有参数的副本（请参阅“正在进行设置”参数 0）。在活动状态为“正在进行设置”时，BMC 将返回该参数副本中的数据以及对数据进行的任何未提交更改。否则，BMC 返回非易失性存储中的参数数据。</p> <p>注意： 在“仅获取参数修订版”位是 1b 时，不会返回数据字节 3:N。</p> |

表 83 PEF 配置参数

| 参数 | 编号 | 参数数据 |
|-------------|----|--|
| 正在进行设置（易失性） | 0 | <p>数据 1</p> <p>该参数用于指示何时更新任何以下参数，以及何时完成这些更新。提供该位主要是为了提醒软件，某些其它软件或实用程序正在对数据进行更改。</p> <p>某种实现也可以选择提供一种回滚功能，它使用这些信息确定是要回滚到以前的配置信息，还是接受配置更改。</p> <p>如果使用，回滚将所有参数恢复为以前的状态。否则，所做的更改在进行写入时将生效。</p> |

表 83 PEF 配置参数 (续)

| | | |
|-------------------|---|---|
| | | <p>[7:2] 保留</p> <p>[1:0] 00b 设置完成。如果在“正在进行设置”为活动状态时发生系统重置或转变为“已关闭电源”状态，BMC 将变为“设置完成”状态。如果已实现回滚，直接变为“设置完成”而不先执行“提交写入”将导致丢弃所有未完成写入的数据。</p> <p>01b 正在进行设置。此标记表示某些实用程序或其它软件目前正在写入参数数据。它仅仅是一个通知标记，而不是资源锁。BMC 不提供任何互锁机制，否则，将禁止其它软件同时写入参数数据。</p> <p>10b 提交写入（可选）。仅在实施了回滚时使用。BMC 保存自上次处于“正在进行设置”状态以来写入的数据，并随后变为“正在进行设置”状态。如果不支持此选项，将返回错误完成代码。</p> <p>11b 保留</p> |
| PEF 控制（非易失性） | 1 | <p><u>数据 1</u></p> <p>[7:4] 保留</p> <p>[3] PEF 警报启动延迟禁用。（可选）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1b = 启用 PEF 警报启动延迟。 • 0b = 禁用 PEF 启动延迟。 <p>[2] PEF 启动延迟禁用。（可选）</p> <p>支持该位的实现还应提供一种机制以允许用户禁用 PEF，以防止在禁用 PEF 启动延迟时写入过滤器条目而导致 PEF 操作“无限循环”，例如，系统重置或关闭再打开电源。如果未实施该位，必须始终启用 PEF 启动延迟。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1b = 在手动（按钮）系统启动（通过 S4/S5）和系统重置（包括 PEF 启动的系统重置）时启用 PEF 启动延迟。 • 0b = 禁用 PEF 启动延迟。 <p>[1] 1b 启用 PEF 操作的事件消息。如果设置了该位，过滤器触发的每个操作将生成该操作的事件消息。这样，就可以记录发生的 PEF 触发的操作（如果启用了事件日志记录）。这些事件将记录为系统事件传感器 12h 偏移 04h。请参阅表 2“传感器类型代码”。这些事件消息还受 PEF 的影响。</p> <p>0b 禁用 PEF 操作的事件消息。</p> <p>[0] 1b 启用 PEF。</p> <p>0b 禁用 PEF。</p> |
| PEF 操作全局控制（非易失性） | 2 | <p><u>数据 1</u></p> <p>[7:6] 保留</p> <p>[5] 1b = 启用诊断中断</p> <p>[4] 1b = 启用 OEM 操作</p> <p>[3] 1b = 启用关闭再打开电源操作（如果已关闭电源，则无效）</p> <p>[2] 1b = 启用重置操作</p> <p>[1] 1b = 启用关闭电源操作</p> <p>[0] 1b = 启用警报操作</p> |
| PEF 启动延迟（可选，非易失性） | 3 | <p><u>数据 1</u></p> <p>在系统启动（通过 S4/S5）和重置后延迟 PEF 的时间。默认值 = 60 秒。如果未提供该参数，则必须实施默认 PEF 启动延迟。延迟启用/禁用是使用上面的 PEF 控制参数配置的。如果支持该参数，也可以根据需要使用时使用 00h 值禁用延迟。</p> <p>注意： 支持该参数的实现还应提供一种机制以允许用户禁用 PEF，以防止在将该参数设置为太短的时间间隔以允许用户在本地禁用 PEF 时写入过滤器条目而导致 PEF 操作“无限循环”。允许使用一种实现强制将该参数设置为最小的非零值。</p> |

表 83 PEF 配置参数 (续)

| | | |
|--------------------------|----|--|
| | | <p>PEF 启动延迟</p> <p>[7:0] - PEF 启动延迟（以秒为单位，+/-10%）。从 1 开始计数。00h = 无延迟。</p> |
| PEF 警报启动延迟 (可选, 非易失性) | 4 | <p><u>数据 1</u></p> <p>在系统启动（通过 S4/S5）和重置后延迟警报的时间。默认值 = 因平台而异。通常为 60 秒，但在用户采取措施以禁用 PEF 之前需要更多启动时间的系统上可能更长。如果未提供该参数，则必须实施适用于平台的默认 PEF 启动延迟。也可以选择使用上面的 PEF 控制参数配置延迟启用/禁用。一种实现可以单独实施该参数和（或）启用/禁用位。</p> <p>PEF 警报延迟</p> <p>[7:0] - PEF 警报启动延迟（以秒为单位，+/-10%）。从 1 开始计数。00h = 无延迟。</p> |
| 事件过滤器数 (只读) | 5 | <p>支持的事件过滤器数。从 1 开始计数。如果不支持警报，则不需要支持该参数。</p> <p>[7:0] - 事件过滤器条目数。0 = 不支持警报。</p> |
| 事件过滤器表 (非易失性) | 6 | <p><u>数据 1</u> -</p> <p>集选择器 = 过滤器数。</p> <p>[7] - 过滤器数。从 1 开始计数。00h = 保留。</p> <p><u>数据 2:21</u> -</p> <p>过滤器数据</p> |
| 事件过滤器表数据 1 (非易失性) | 7 | <p>该参数提供对事件过滤器数据的第一个字节的别名访问。提供该参数是为了简化各个过滤器的启用和禁用操作，而无需读取、修改和写入整个过滤器数据。</p> <p><u>数据 1</u> -</p> <p>集选择器 = 过滤器数</p> <p>[7:0] - 过滤器数。从 1 开始计数。00h = 保留。</p> <p><u>数据 2</u> -</p> <p>事件过滤器数据的数据字节 1</p> |
| 警报策略 条目数 (只读) | 8 | <p>支持的警报策略条目数。从 1 开始计数。如果不支持警报，则不需要支持该参数。</p> <p>[7] - 保留</p> <p>[6:0] - 警报策略条目数。0 = 不支持警报。</p> |
| 警报策略表 (非易失性) | 9 | <p><u>数据 1</u> -</p> <p>集选择器 = 条目数</p> <p>[7] - 保留</p> <p>[6:0] - 警报策略条目数。从 1 开始计数。 <u>数据 2:4</u> -</p> <p>条目数据</p> |
| 系统 GUID (非易失性) | 10 | <p><u>数据 1</u></p> <p>用于填充 PET 陷阱中的 GUID 字段。</p> <p>[7:1] 保留</p> <p>[0] 1b BMC 在 PET 陷阱中使用以下值。</p> <p> 0b BMC 忽略以下值，并使用从 Get System GUID 命令中返回的值。</p> <p><u>2:17</u> -</p> <p>系统 GUID</p> |
| 警报字符串数 (只读) | 11 | <p>支持的警报字符串数以及警报字符串 0。从 1 开始计数。如果不支持警报，则不需要支持该参数。</p> <p>[7] - 保留</p> <p>[6:0] - 警报字符串数。</p> |

表 83 PEF 配置参数 (续)

| | | |
|--|----|---|
| 警报字符串关键字 (易失性/非易失性 - 请参阅说明) | 12 | <p>设置用于在 PEF 中查找警报字符串数据的关键字。 如果不支持警报, 则不需要支持该参数。</p> <p><u>数据 1</u> -</p> <p>集选择器 = 警报字符串选择器。</p> <p>[7] - 保留。</p> <p>[6:0] - 字符串选择器。</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 = 选择易失性字符串参数 01h-7Fh = 非易失性字符串选择器 <p>PEF 使用以下“事件过滤器数”和“警报字符串关键字”字段查找与特定事件关联的字符串。 字符串 0 是一个特殊易失性字符串, 这是为 Alert Immediate 命令使用而保留的。</p> <p>根据从警报策略条目中获取的信息, PEF 使用以下两个字段查找特定的警报字符串。 对于字符串选择器 0, 这些字段通常应设置为 0 (未指定)。 在进行查找时, PEF 将扫描字符串 0 的值, 以便将字符串</p> <p>0 值设置为非零值以进行 PEF 测试/调试, 从而避免写入到非易失性存储中。</p> <p><u>数据 2</u> - 事件过滤器数</p> <p>[7] - 保留。</p> <p>[6:0] - 过滤器数。 从 1 开始计数。 00h = 未指定。</p> <p><u>数据 3</u> - 警报字符串集</p> <p>[7] - 保留</p> <p>[6:0] - 字符串集数。 从 1 开始计数。 00h = 未指定。</p> |
| 警报字符串 (易失性/非易失性 - 请参阅说明。) | 13 | <p>设置警报字符串数据。 应使用的字符串数据取决于通道和警报类型。 如果不支持警报, 则不需要支持该参数。</p> <p>对于拨号寻呼, 在发送到调制解调器时, BMC 自动在字符串后面添加 <CR> (回车) 字符。</p> <p>对于 TAP 寻呼, 字符串对应于字段 2“寻呼机消息”。 请注意, 虽然字符串接受 8 位 ASCII 数据, 但 TAP 实现仅支持 7 位 ASCII。</p> <p>在 TAP 寻呼期间传输字符串时, BMC 应自动将第 8 位设置为零。</p> <p>字符串 0 是一个特殊易失性字符串, 这是为 Alert Immediate 命令使用而保留的。</p> <p><u>数据 1</u> - 集选择器 = 字符串选择器。</p> <p>[7] - 保留。</p> <p>[6:0] - 字符串选择器。</p> <p>0 = 选择易失性字符串</p> <p>01h-7Fh = 非易失性字符串选择器</p> <p><u>数据 2</u> -</p> <p>块选择器 = 要设置的字符串块数, 从 1 开始计数。 块为 16 个字节。</p> <p><u>数据 3:N</u> -</p> <p>字符串数据。 以 null 结尾的 8 位 ASCII 字符串。 每个块最多 16 个字节。</p> |
| 组控制表条目数 (只读) (可选。BMC 支持自动 ICMB 组电源控制时存在。) | 14 | <p><u>数据 1</u> -</p> <p>组控制表条目数。 从 1 开始计数 (最少 4 个, 最多 8 个)</p> |

表 83 PEF 配置参数 (续)

| | | |
|------|----|--------|
| 组控制表 | 15 | 数据 1 - |
|------|----|--------|

表 83 PEF 配置参数 (续)

| | |
|---|---|
| <p>(可选, 非易失性。BMC 支持自动 ICMB 组电源控制时存在。)</p> | <p>集选择器 = 组控制表条目选择器。</p> <p>[7] - 保留。</p> <p>[6:0] - 组控制表条目选择器。</p> <p><u>数据 2 -</u></p> <p>[7:6] 保留</p> <p>[5] 请求/强制</p> <p>0b 请求控制操作。在为给定机箱的所有控制组 and 所有启用的控制成员请求相同的操作后, 才会完成请求的操作。</p> <p>1b 强制执行控制操作。无论是否为给定机箱的所有控制组 and 所有启用的控制成员请求了相同操作, 都会执行强制的操作。</p> <p>[4] 即时/延迟。选择 BMC 是请求即时还是延迟的控制操作。注意: 是否在收到命令时启动该操作取决于请求/强制位, 如上所述。</p> <p>0b 即时控制。BMC 发送命令以请求即时控制操作。</p> <p>1b 延迟的控制。BMC 发送控制命令以请求延迟的控制操作。这取决于请求/强制位。</p> <p>[3:0] 通道编号 (传送组控制操作时使用的 ICMB 通道编号)</p> <p><u>数据 3:</u></p> <p>组 ID 0 (从 1 开始计数)</p> <p>00h 未指定</p> <p>FFh 所有组</p> <p><u>数据 4:</u></p> <p>成员 ID 0 (从 0 开始计数)</p> <p>[7:5] 保留</p> <p>[4] 0b 启用成员 ID 检查。</p> <p> 1b 禁用成员 ID 检查。¹</p> <p>[3:0] 成员 ID。该机箱在指定组中的 ID。 (如果组 ID 0 = FFh, 则忽略该值)</p> <p><u>数据 5:</u></p> <p>组 ID 1 (从 1 开始计数)</p> <p>00h 未指定</p> <p>FFh 所有组</p> <p><u>数据 6:</u></p> <p>成员 ID 1 (从 0 开始计数)</p> <p>[7:5] 保留</p> <p>[4] 0b 启用成员 ID 检查。</p> <p> 1b 禁用成员 ID 检查。¹</p> <p>[3:0] 成员 ID。该机箱在指定组中的 ID。 (如果组 ID 0 = FFh, 则忽略该值)</p> <p><u>数据 7:</u></p> <p>组 ID 2 (从 1 开始计数)</p> <p>00h 未指定</p> <p>FFh 所有组</p> <p><u>数据 8:</u></p> <p>成员 ID 2 (从 0 开始计数)</p> <p>[7:5] 保留</p> <p>[4] 0b 启用成员 ID 检查。</p> <p> 1b 禁用成员 ID 检查。¹</p> <p>[3:0] 成员 ID。该机箱在指定组中的 ID。 (如果组 ID 0 = FFh, 则忽略该值)</p> |
|---|---|

表 83 PEF 配置参数 (续)

| | | |
|-------------------------------|--------|---|
| | | <p><u>数据 9:</u></p> <p>组 ID 3 (从 1 开始计数)</p> <p>00h 未指定</p> <p>FFh 所有组</p> <p><u>数据 10:</u></p> <p>成员 ID 3 (从 0 开始计数)</p> <p>[7:5] 保留</p> <p>[4] 0b 启用成员 ID 检查。</p> <p>1b 禁用成员 ID 检查。¹</p> <p>[3:0] 成员 ID。该机箱在指定组中的 ID。(如果组 ID 0 = FFh, 则忽略该值)</p> <p><u>数据 11:</u></p> <p>重试次数和操作</p> <p>[7] 保留</p> <p>[6:4] 再次尝试发送命令以执行组操作的次数 [对于 ICMB, BMC 广播 Group Chassis Control 命令] (从 1 开始计数)</p> <p>[3:0] 操作</p> <p>0h 关闭电源。强制系统转换为软关闭 (S4/S45) 状态。 这适用于“紧急”管理关闭电源操作。在关闭系统电源之前, 该命令不会启动干净的操作系统关闭操作。</p> <p>1h 打开电源。</p> <p>2h 重新启动 (可选)。该命令提供一个电源关闭时间间隔, 至少为 1 秒。</p> <p>3h 硬重置。即使处于无法进行重置的状态 (如, 已关闭电源), 某些系统也可能会接受该选项。</p> <p>4h 脉冲诊断中断。(可选) 以脉冲形式处理直接发送到处理器的诊断中断版本。这通常用于使操作系统执行诊断转储 (取决于操作系统)。中断通常是 IA-32 系统上的 NMI 以及基于 Intel Itanium 处理器的系统上的 INIT。</p> <p>5h 模拟严重过热以通过 ACPI 启动操作系统软关闭。(可选)</p> |
| OEM 参数 (可选。由 OEM 指定的非易失性或易失性) | 96:127 | 此范围适用于特殊 OEM 配置参数。OEM 将根据 Get Device ID 命令所返回的制造商 ID 字段标识。 |

¹ 启用/禁用成员 ID 检查位控制是否针对启用的成员检查组的控制请求。如果禁用了成员 ID 检查, 则会自动“记录”该组的控制请求。但要注意, 对于所有启用的组, 请求的控制状态必须匹配才会生效。

Set Last Processed Event ID 命令

说明

- 该命令用于设置系统软件处理的最后一个事件的记录 ID。为了进行测试和调试, 也可以使用该命令设置 BMC 处理的最后一个事件的记录 ID。

用法详细信息

- 只要使用 Clear SEL 命令清除 SEL, 就会自动将最后处理的事件 ID 值设置为 FFFFh。如果使用 Delete SEL Entry 命令清除 SEL 或删除最后一个事件, 软件必须使用 Set Last Processed Event ID 命令手动设置最后处理的事件。
- 对于这两个记录 ID (软件处理或 BMC 处理), PEF 将添加到 SEL 的最新事件的记录 ID 作为尚未处理的事件的指示符。BMC 最后处理的 ID 和软件最后处理的 ID 将保留在 NV 存储中。

表 84 Set Last Processed Event ID 命令请求数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | <div>[7:1] 保留</div> <div>[0] 0b 设置软件最后处理的记录的记录 ID。</div> <div> 1b 设置 BMC 最后处理的记录的记录 ID。</div> |
| 2:3 | 记录 ID。以 LS 字节开始。 |

表 85 Set Last Processed Event ID 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|------------------------------------|
| 1 | 完成代码。 81h = 无法执行命令，正在进行 SEL 擦除。 |

Get Last Processed Event ID 命令

说明

- 该命令用于检索系统软件和 BMC 处理的最后一个事件的记录 ID。

表 86 Get Last Processed Event ID 命令

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 完成代码。81h = 无法执行命令，正在进行 SEL 擦除。 |
| 2:5 | 最近添加操作时间戳。以 LS 字节开始。 |
| 6:7 | SEL 中的最后一个记录的记录 ID。如果 SEL 为空，则返回 FFFFh。 |
| 8:9 | 软件处理的最后一个事件记录 ID。 |
| 10:11 | BMC 处理的最后一个事件记录 ID。如果已处理事件，但由于 SEL 已满或禁用日志记录而无法记录事件，则返回 0000h。 |

Alert Immediate 命令

说明

- 该命令用于将警报发送到目标选择器指定的目标。将发送的警报类型是由与目标关联的目标类型决定的。从不将通过该命令启动的警报记录为事件。
- 该命令用于支持一些实用程序或 BIOS 设置选项，以使用户能够测试给定目标的警报配置。系统软件也可以将该命令作为运行时机制以触发警报传送。

用法详细信息

- 这些警报不受页面中断时间间隔的影响，但必须完成警报，然后才会接受下一个 Alert Immediate 命令。如果已在处理 IPMI 消息传送会话或自动页面，也会拒绝 Alert Immediate 命令并返回错误完成代码。

表 87 Alert Immediate 命令请求数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 通道编号。（需要使用该值以选择用于发送警报的配置参数。） [7:4] - 保留 |

表 87 Alert Immediate 命令请求数据 (续)

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|--|--|
| | [3:0] - 通道编号。 注意：BMC 存储每个可能发送警报的通道“警报即时状态”。 |
| 2 | 目标选择器/操作 [7:6] - 操作 00b = 启动警报 01b = 获取警报即时状态 10b = 清除警报即时状态（将状态设置为 00h） 11b = 保留 [5:4] - 保留 [3:0] - 目标选择器。选择应发送到的警报目标。 0h = 使用易失性目标信息。1h-Fh = 非易失性目标。注意：如果操作是“获取警报即时状态”或“清除警报即时状态”，将保留 [3:0] 位。 |
| 3 | 警报字符串选择器 选择与警报一起使用的警报字符串（如果有）。[7] - 0b = 不发送警报字符串 1b = 发送以下字符串选择器指定的警报字符串。[6:0] - 字符串选择器。 000_0000b = 使用易失性警报字符串。 01h-7Fh = 非易失性字符串选择器。 |
| 可以使用以下“平台事件参数”（字节 4:11）填充平台事件陷阱的相应事件数据字段。如果支持，则必须提供所有字节 (4:11)。实施该功能是可选的，但强烈建议为 IPMI v2.0 实施该功能。 | |
| 4 | 生成器 ID |
| 5 | EvMRev |
| 6 | 传感器类型 |
| 7 | 传感器编号 |
| 8 | 事件目录 事件类型 |
| 9 | 事件数据 1 |
| 10 | 事件数据 2 |
| 11 | 事件数据 3 |

表 88 Alert Immediate 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|-----------------------------------|--|
| 1 | 完成代码。通用代码以及以下命令特定的完成代码： <ul style="list-style-type: none"> 81h = 由于已在处理警报而拒绝 Alert Immediate。 82h = 由于 IPMI 消息传送会话在该通道上处于活动状态而拒绝 Alert Immediate。 83h = 不支持平台事件参数 (4:11)。 |
| 只有在将请求中的操作设置为“获取警报即时状态”时，才会返回以下字节 | |
| 2 | 警报即时状态 SMS 可以轮询该状态以确定即时警报的当前状态。 00h = 无状态。 注意：允许（但不是必需的）BMC 实现由于在处理 Alert Immediate 命令时通道参数配置、电源或重置状态发生变化而中止 Alert Immediate 命令。在这种情况下，BMC 将返回“无状态”状态。 |

表 88 Alert Immediate 命令响应数据 (续)

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| | 01h = 警报正常结束。如果一个或多个尝试失败, 但最后一个尝试成功, 则也会返回该状态。 02h = “调用重试” (拨号连接) 重试失败。 03h = 由于等待确认所有重试超时, 警报失败。FFh = 正在处理该命令发出的警报。状态为“挂起”。 |

PET Acknowledge 命令

说明

- 该消息用于确认平台事件陷阱 (PET) 警报。PET 警报是 LAN 或 PPP 警报传送的 SNMP 陷阱。PET Acknowledge 消息是由收到陷阱的远程控制台发送的 IPMI 请求消息。

用法详细信息

- PET Acknowledge 命令不要求与 BMC 建立 IPMI 消息传送会话。它位于与 Get Channel Authentication Capabilities 命令相同的类中。
- 如果启用了警报, 并且警报目标配置参数要求确认 PET 警报, BMC 将等待并接受 PET Acknowledge 命令, 直到选定的重试时间间隔过期, 即使 IPMI 消息传送不可用 (根据通道的当前访问模式)。对于使用串行端口共享的系统, 在等待 PET Acknowledge 时, BMC 将保持切换到串行接口的状态。

表 89 PET Acknowledge 命令请求数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1:2 | 序号。PET 的“序号”字段中的值。以 LS 字节开始 ¹ 。 |
| 3:6 | 本地时间戳。PET 的“本地时间戳”字段中的值。以 LS 字节开始 ¹ 。 |
| 7 | 事件源类型。来自 PET 中的相应字段。 |
| 8 | 传感器设备。来自 PET 中的相应字段。 |
| 9 | 传感器编号。来自 PET 中的相应字段。 |
| 10:12 | 事件数据 1:3。来自 PET 中的相应字段。 |
| 1 | 完成代码。 |

¹ 网络上的实际 PET 中的“序号”和“本地时间戳”字段采用网络字节顺序, 因此, 如果填写这些值, 从陷阱中获取字节时, 可能要求软件重新排列这些字节的顺序。

表 90 PET Acknowledge 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-------|
| 1 | 完成代码。 |

SEL 命令

SEL 是用于存放系统事件和某些系统配置信息的非易失性存储库。用于处理这些命令的设备被称为 SEL 设备。通常, 事件消息信息在被事件接收器设备中的事件接收器功能接收后, 将写入 SEL。

SEL 设备的命令的构建方式使得能够将其与事件接收器设备区分开。在这种情况下, 事件接收器设备必须将相应 Add sel entry 消息直接发送到 SEL 设备, 或通过中介传递等效的请求。

SEL 条目具有唯一的记录 ID 字段，用于从 SEL 检索日志条目。SEL 读取操作将以随机访问方式进行，即，只要记录 ID 为已知，就以任意顺序读取 SEL 条目。

注意： SEL 记录 ID 的 0000h 和 FFFFh 保留为用于功能性应用，是非法的 ID 值。记录 ID 是句柄，并且不必是按顺序的或连续的。应用程序不会假定 SEL 记录 ID 将遵循任何特定数字顺序。

SEL 记录将存储为有序的列表。附加和删除各个条目将不会更改访问顺序。

SEL 设备命令

SEL 设备可作为独立于事件接收器和事件生成器设备的设备实现。如果这样做，则由实施者创建将事件消息从事件接收器设备传送到 SEL 设备的方法。

Get SEL info 命令

说明

- 该命令返回 SEL 中的条目数、SEL 命令版本以及最近输入和删除/清除的时间戳。

用法详细信息

- 这些时间戳独立于可能由其它命令返回的时间戳，例如 `Get sdr repository info` 命令返回的时间戳。时间戳将反映最近发生的 SEL 添加或擦除操作的时间，而不是在物理存储设备上执行的上次添加或擦除操作的时间。最近添加操作时间戳字段返回上次添加或记录操作的时间戳，最近擦除操作字段返回上次删除或清除操作的时间戳。

例如，`SEL Info most recent addition` 时间戳可反映上次将新事件添加到 SEL 的时间。这将独立于 SDR 的 `Info most recent addition` 时间，即使实现方案选择在同一存储设备中实现 SEL 和 SDR 存储库。

表 91 Get SEL info 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 完成代码 <ul style="list-style-type: none">81h = 无法执行命令正在进行 SEL 擦除 |
| 2 | SEL 版本 - 为此 SEL 设备设置的 SEL 命令的版本号。 <ul style="list-style-type: none">51hBCD 编码，其中 7:4 位保存修订版的最低有效位，3:0 位保存最高有效位。 |
| 3 | 条目 LS 字节 - SEL 中的日志条目数，LS 字节 |
| 4 | 条目 MS 字节 - SEL 中的日志条目数，MS 字节 |
| 5:6 | 可用空间（以字节为单位），以 LS 字节开始。FFFFh 表示 65535 或更多字节的可用空间可供使用。 |
| 7:10 | 最近添加操作时间戳。 <ul style="list-style-type: none">以 LS 字节开始。如果未创建任何 SEL 条目，或者如果组件更新或错误导致保留值丢失，将返回 FFFF_FFFFh。 |
| 11:14 | 最近擦除操作时间戳。上次从日志中删除一个或多个条目的时间。以 LS 字节开始。 |
| 15 | 操作支持 <ul style="list-style-type: none">[7] - 溢出标记。1 = 因为 SEL 中空间不足，事件已被丢弃。[6:4] - 保留。写入为 000[3] - 1b = 支持 Delete SEL 命令 |

表 91 Get SEL info 命令请求和响应数据 (续)

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• [2] - 1b = 支持部分 Add SEL Entry 命令• [1] - 1b = 支持 Reserve SEL 命令• [0] - 1b = 支持 Get SEL Allocation 信息命令 |

Reserve SEL 命令

说明

- 该命令可设置 SEL 的当前所有者（由软件 ID 或命令中的请求者从地址确定）。当记录被删除或以增量方式读取时，保留过程对存储库提供有限的保护，以防 IPMB 访问。

用法详细信息

- reserve sel 命令有助于防止删除不适当的记录。它具有一种机制，可防止在收到新事件时清除 SEL，以及防止在增量读取期间收到不正确的数据。
- reserve sel 不能保证可访问 SEL。从本质上讲，该命令阻止请求者造成死锁。
- 为了响应该命令，将返回保留 ID 值。在其它请求（例如 clear sel 命令）中，此值是必需的。除非提供正确的保留 ID 值，否则不会执行该命令。
- 通过以下方式使用保留 ID。假定应用程序希望清除 SEL。应用程序首先通过执行 reserve sel 命令保留存储库。应用程序随后检查所有已处理的 SEL 条目，再执行 clear sel 命令。
- 如果在检查记录之后、在执行 clear sel 命令之前将新事件放在 SEL 中，则该事件可能会丢失。但是，将新事件添加到 SEL 中会导致当前的保留 ID 被取消。这将防止执行 clear sel 命令。如果发生这种情况，应用程序会重复保留检查清除过程，直到成功为止。

表 92 Reserve SEL 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-------------------------------|
| 1 | 完成代码。81h = 无法执行命令，正在进行 SEL 擦除 |
| 2 | 保留 ID，保留 LS 字节 0000h |
| 3 | 保留 ID，MS 字节 |

Get SEL entry 命令

说明

- 可以使用该命令从 SEL 中检索条目。响应中的记录数据字段将返回 SEL 事件记录的 16 字节数据。

表 93 Get SEL entry 请求数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1:2 | 保留 ID，以 LS 字节开始。仅部分 get 是必需的。否则使用 0000h。 ¹ |
| 3:4 | SEL 记录 ID，以 LS 字节开始。 0000h = 获取第一个条目 FFFFh = 获取最后一个条目 |

表 93 Get SEL entry 请求数据 (续)

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-------------------------|
| 5 | 记录内偏移 |
| 6 | 要读取的字节数。 FFh 意味着读取整个记录。 |

¹ 对于未实现 `reserve sel` 命令的实现方案，应将保留 ID 设置为 0000h。

表 94 Get SEL entry 响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 完成代码。如果 SEL 为空，将返回错误完成代码。 81h = 无法执行命令，正在进行 SEL 擦除。 |
| 2:3 | 下一个 SEL 记录 ID，以 LS 字节开始（如果返回的记录是最后一个记录，则返回 FFFFh）。 FFFFh 不是有效的记录 ID。 |
| 4:N | 记录数据，对于整个记录为 16 个字节。 |

Add SEL entry 命令

说明

- 该命令允许 BIOS 向系统事件日志添加记录。通常情况下，SEL 设备和事件接收器设备将包含到同一个管理控制器中。在这种情况下，BIOS 或系统 SMI 处理程序将自己的事件添加到 SEL，方法是设置事件消息格式并将其传输到 SEL 设备，而不是使用该命令。

用法详细信息

- 这些记录将添加到 SEL 中的最后一个记录之后。当 SEL 设备创建记录时，它会根据 SEL 记录类型添加时间戳。在某些情况下，将忽略记录数据中的时间戳字节，但该数据中仍存在虚拟时间戳字节。
- 记录数据字段在请求（其包含 SEL 事件记录的所有字节）中进行传递。在请求中传递的记录 ID 字段只是一个占位符。在请求中传递的记录 ID 字段将在存储记录之前被 SEL 设备生成的记录 ID 值覆盖。根据记录类型，条目还可能会自动添加时间戳。如果条目自动添加了时间戳，SEL 设备还会覆盖记录时间戳字段的四个字节。

注意： 用于将条目添加到 SEL 的普通机制是，借助发送到事件接收器设备的事件请求消息。

表 95 Add SEL entry 命令请求数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-------------|
| 1:16 | 记录数据，16 个字节 |

表 96 Add SEL entry 命令响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 完成代码。常规代码，以及下列特定命令： 80h = 此记录类型不支持的操作 81h = 无法执行命令，正在进行 SEL 擦除 |
| 2:3 | 已添加的记录的记录 ID，以 LS 字节开始。 |

Clear SEL

说明

- 该命令擦除系统事件日志的所有内容。由于此过程可能需要几秒钟时间（取决于存储设备的类型），该命令还提供了一种用于获取擦除状态的方法。

表 97 Clear SEL entry 命令请求数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-------------------------------|
| 1:2 | 保留 ID，以 LS 字节开始。 ¹ |
| 3 | 'C' (43h) |
| 4 | 'L' (4Ch) |
| 5 | 'R' (52h) |
| 6 | AAh = 启动擦除。 00h = 获取擦除状态。 |

¹ 对于未实现 Reserve SEL 命令的实现方案，应将保留 ID 设置为 0000h。

表 98 Clear SEL entry 命令响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 擦除进度。 [7:4] - 保留 [3:0] - 擦除进度 <ul style="list-style-type: none">0h = 正在进行擦除。1h = 擦除已完成。 |

SEL 记录类型范围

表 99 SEL 记录类型范围

| 记录范围 | 说明 |
|-----------|--|
| 00h - BFh | 此范围保留为供标准 SEL 记录类型使用。记录会自动添加时间戳，除非另有说明。 |
| C0h - DFh | 此范围保留为供带时间戳的 OEM SEL 记录使用。这些记录将由 SEL 设备自动添加时间戳。 |
| E0h - FFh | 此范围保留为供不带时间戳的 OEM SEL 记录使用。SEL 设备不会自动为这些记录添加时间戳。在时间戳的字节位置中传递的四个字节直接输入 SEL 中。 |

Get SEL time 命令

说明

- 该命令从 SEL 设备返回时间。SEL 设备将此时间用于事件添加时间戳。

表 100 Get SEL time 命令请求和响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-----------------------|
| 1 | 完成代码 |
| 2:5 | 目前的时间戳时钟读数。以 LS 字节开始。 |

表 100 Get SEL time 命令请求和响应数据 (续)

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-----------------------|
| 1:4 | 采用四字节格式的时间。以 LS 字节开始。 |

Set SEL time 命令

说明

- 该命令初始化 SEL 设备中的时间。SEL 设备将此时间用于事件添加时间戳。

表 101 Set SEL time 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-------|
| 1 | 完成代码。 |

SDR 存储库设备命令

以下各部分介绍 SDR 存储库设备所提供的用于访问 SDR 存储库的命令。这些命令通过尽可能将智能推回到更高级别的软件，旨在简化 SDR 存储库设备的实现方案。SDR 存储库设备并不用作数据库引擎。因此，SDR 访问命令不包括自动搜索功能。建议应用程序将 SDR 存储库读入 RAM 缓冲区，并通过该副本（跟踪 SDR 时间戳，以检查对 SDR 存储库的可能更改）进行工作。从 SDR 存储库读取 SDR 的常规过程在 `get sdr` 命令中进行了说明。

与事件消息一样，这些命令的设计方式使得 SDR 存储库设备具有独立性，并且无需了解 SDR 记录本身的内容和格式。

SDR 记录 ID

为了使 SDR 的访问方式一般化，将通过使用记录 ID 号访问传感器数据记录。对于 SDR 存储库的给定实现方案，存在固定数量的可能记录 ID。最常见的记录 ID 实现方案是，作为一个值，以直接转换为 SDR 存储库的索引或偏移。不过，实现方案也可提供一个间接层，并将记录 ID 实现为 SDR 的句柄。

记录 ID 值可回收，使得以前删除的 SDR 的记录 ID 可用作新 SDR 的记录 ID。要求条件是，在任何给定时间，记录 ID 对存储库中的所有 SDR 而言都是唯一的。

在添加或删除记录时，SDR 存储库设备可以根据需要重新分配记录 ID。使用记录 ID 直接访问记录的应用程序应始终验证所检索到的记录信息是否与所需传感器的 ID 信息（从地址、LUN、传感器 ID 等）匹配。以给定记录 ID 查找 SDR 的应用程序无需再通过一系列 `get sdr` 命令列出 SDR 来重新枚举它们。无需读出全部记录数据来确定特定记录的记录 ID 是否发生了更改。软件只需检查 SDR 的标头和记录密钥字节，即可确定是否已为给定记录分配不同的记录 ID。

Get SDR repository info 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令返回 SDR 存储库的 SDR 命令版本。它还会返回上次执行添加、删除或清除操作时的时间戳。最近添加操作时间戳字段将返回上次添加操作的时间戳，最近擦除操作字段将返回上次删除或清除操作的时间戳。

用法详细信息

- 请注意，在区域级别，需执行此命令的 SDR repository 版本。在任何其他区域中，请使用此命令的 device SDR 版本。

- 这些时间戳独立于可由其它命令返回的时间戳，例如 `get SEL info` 命令所返回的时间戳。时间戳可反映最近发生 SDR 存储库添加或擦除操作的时间，而不是在物理存储设备上执行的上次添加或擦除操作的时间。
- 例如，SDR repository info most recent addition 时间戳会反映上次将新记录添加到 SDR 存储库的时间。SDR 存储库的最近添加操作时间戳始终独立于 SEL 的最新添加时间，即使 SEL 和 SDR 存储库是在同一个物理存储设备中实现的，也是如此。

表 102 Get SDR repository info 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|--|--------------------------------------|--|
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | SDR 版本 - 为 SDR 设备设置的 SDR 命令的版本号。对于此规范，为 51h。（BCD 编码，其中 7:4 位保存修订版的最低有效位，3:0 位保存最高有效位。） | | |
| 3 | 记录计数 LS 字节 - SDR 存储库中的记录数。 | | |
| 4 | 记录计数 MS 字节 - SDR 存储库中的记录数。 | | |
| 5:6 | 可用空间（以字节为单位），以 LS 字节开始。0000h 表示全部空间，FFFEh 表示 64KB-2 或更多空间可供使用。FFFFh 表示未指定。 | | |
| 7:10 | 最近添加操作时间戳。以 LS 字节开始。 | | |
| 11:14 | 最近擦除（删除或清除）操作时间戳。以 LS 字节开始。 | | |
| 15 | 操作支持 | | |
| | [7] | 溢出标记。1 = 由于 SDR 存储库中空间不足，可能无法写入 SDR。 | |
| | [6:5] | 00b = | 模态/非模态 SDR 存储库更新操作未指定。 |
| | | 01b = | 支持非模态 SDR 存储库更新操作。 |
| | | 10b = | 支持模态 SDR 存储库更新操作。 |
| | | 11b = | 支持模态和非模态 SDR 存储库更新操作二者。 |
| | [4] | 保留。写入为 0b。 | |
| | [3] | 1b= | 支持 Delete SDR 命令。 |
| | [2] | 1b= | 支持部分 Add SDR 命令。 |
| | [1] | 1b= | 支持 Reserve SDR repository 命令。 |
| | [0] | 1b= | 支持 Get SDR repository allocation information 命令。 |

Get SDR repository allocation info 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令返回可能分配单元数、可用空闲空间量（以分配单元为单位）、分配单元大小（以字节为单位）和最大连续空闲区域大小（以分配单元为单位）。

用法详细信息

- 分配单元大小是分配的存储所占的字节数。例如，如果要添加一个含 20 字节的记录，并且 SDR 存储库具有 16 字节的分配单元大小，则该记录将占用 32 字节的存储。
- SDR 存储库实现方案至少提供 16 字节或更大的分配单元大小，以及支持 64 字节或更大记录的最大记录大小。如果未实现该命令，软件应假定分配单元大小为 16 字节。

表 103 Get SDR repository allocation info 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 可能分配单元数，LS 字节。 |
| 3 | 可能分配单元数，MS 字节。此数字表示可能分配单元总数是等于还是小于日志大小除以分配单元大小所得值。0000h 表示未指定。 |
| 4 | 分配单元大小（以字节为单位）。0000h 表示未指定。 |
| 5 | |
| 6 | 可用分配单元数，LS 字节。 |
| 7 | 可用分配单元数，MS 字节。 |
| 8 | 最大可用块（以分配单元为单位），LS 字节。 |
| 9 | 最大可用块（以分配单元为单位），MS 字节。 |
| 10 | 最大记录大小（以分配单元为单位）。 |

Reserve SDR repository 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 可以使用该命令设置存储库的当前所有者（由软件 ID 或命令中的请求者从地址确定）。当记录被删除或以增量方式读取时，保留过程对存储库提供有限的保护，以防 IPMB 访问。

用法详细信息

- 提供 `reserve SDR repository` 命令的目的是防止在删除过程中删除不适当的记录，以及防止在进行增量读取时收到不正确的数据。它不能保证对 SDR 存储库的访问权限，这样，一对请求者可以争夺访问 SDR，他们交替取消由另一方持有的保留，从而有效地死锁对方。
- 为了响应该命令，将返回保留 ID 值，在其它请求（例如，`delete SDR` 命令）中，此值是必需的。除非提供正确的保留 ID 值，否则不会执行这些命令。
- 通过以下方式使用保留 ID。假设应用程序希望删除一条特定记录。应用程序将首先通过执行 `reserve SDR repository` 命令保留存储库。应用程序从记录中读取标头和密钥信息，以验证它是否具有该记录的正确记录 ID。假定这是正确的，应用程序会将保留 ID 和记录 ID 用作参数来执行 `delete SDR` 命令。
- 如果在读取标头和密钥信息之后、在执行 `delete SDR` 命令之前发生了更改记录 ID 的事件，则可能会使用不适当记录的记录 ID 执行 `delete SDR` 命令。不过，更改任何现有记录的记录 ID 的事件将会导致取消当前的保留 ID。这可以防止软件使用过期的记录 ID 访问记录。例如，如果给定的记录 ID 已重新分配给不同的记录，可以防止 `delete SDR` 命令执行并删除不适当的记录。

表 104 Reserve SDR repository 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--------------|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 保留 ID，LS 字节。 |
| 3 | 保留 ID，MS 字节。 |

保留受限的命令

说明

- 请求者必须在执行以下任何 SDR 存储库命令之前执行 `reserve SDR repository` 命令。仅当保留被取消时，才需要重新执行该命令。如果请求者的保留已取消，以下命令将被拒绝。
 - `Delete SDR 命令`
 - `Clear SDR Repository 命令`
 - `Get SDR 命令`（如果是部分读取）
- 如果给定的保留已取消，则为了响应上述命令将返回 `reservation canceled` 完成代码。有关详细信息，请参阅下面列出的内容。
- 由于记录 ID 可在给定记录的偏移 0“gets”之间更改，因此，访问存储库的设备负责验证所检索到的记录信息是否与所需传感器的 ID 信息（从地址、LUN、传感器 ID 等）匹配。

保留取消

SDR 存储库设备会在发生以下任一事件后自动取消当前的 SDR 存储库保留：

- 已使用 `add SDR` 命令添加 SDR 记录，使其它记录 ID 发生更改。为简单起见，允许实现方案在添加任何 SDR 记录时取消保留。
- 已删除 SDR 记录，使其它记录 ID 发生更改。为简单起见，允许实现方案在删除任何 SDR 记录时取消保留。
- 清除了 SDR 存储库。
- 重置了 SDR 存储库设备（通过硬件或 `cold reset` 命令）。
- 接收到新的 `reserve SDR repository` 命令。

Get SDR 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令返回由记录 ID 指定的传感器记录。该命令还可接受字节范围规范，允许检索记录中的选定部分（增量读取）。

用法详细信息

- 请求者必须先使用 `reserve SDR repository` 命令保留 SDR 存储库，以便对 0000h 以外的偏移的增量读取可被接受。（此外，建议让应用程序先使用 `get SDR repository info` 命令验证 SDR 存储库版本，然后再发送任何其它 SDR 存储库命令。这一点非常重要，因为 SDR 存储库命令格式和操作可能在版本之间发生改变）。
- 如果记录 ID 指定为 0000h，该命令会返回存储库中第一个 SDR 的记录标头。FFFFh 指定将列出存储库中的最后一个 SDR。如果记录 ID 为非零值，该命令从匹配的记录以及存储库中下一个 SDR 的记录 ID 返回信息。
- 如果应用程序希望检索一整组 SDR 记录，则必须先使用 0000h 作为记录 ID 来执行 `get SDR` 命令，以获取第一条记录。下一个记录 ID 将从响应中提取，并随后用作 `get SDR` 请求中的记录 ID 以获取下一条记录。如此重复，直到在响应的下一个记录 ID 字段中返回最后一个记录 ID 值 (FFFFh)。
- 从记录内偏移 0000h 进行的部分读取可用于为 SDR 存储库中的指定传感器数据记录提取标头和相关密钥字段。应用程序可通过这种方式使用该命令，以便获取 SDR 中记录的列表，并确定每种类型的实例。它也可以用来搜索特定的传感器记录。

注意： 为了支持将来的扩展，应用程序应检查 SDR 版本字节，然后再解释后面的任何数据。

如果应用程序使用记录内偏移字段的非零值来执行 `get SDR` 命令，则必须先执行 `reserve SDR repository` 命令以保留 SDR 存储库。

如果在使用一个字节读取 FFh 大小（意味着读取整个记录）的情况下执行 `get SDR` 命令（存储 23h），在大多数情况下这会导致出错，因为在典型系统接口实现方案中 SDR 大于缓冲区大小。因此，如果记录字节数超出接口的最大传输长度，控制器将返回错误完成代码。完成代码 CAh 表示无法返回请求的字节数。建议返回此代码，尽管控制器还可以返回 FFh 完成代码。在任一情况下，如果读取整个记录操作失败（即，如果得到非零的完成代码），则处理这种情况的算法默认为使用部分读取。

表 105 Get SDR 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 保留 ID，LS 字节。只有在记录内偏移字段为非零值的情况下进行部分读取时才需要。否则，使用 0000h 作为保留 ID。 |
| 2 | 保留 ID，MS 字节。 |
| 3 | 所请求记录的记录 ID，LS 字节。 |
| 4 | 所请求记录的记录 ID，MS 字节。 |
| 5 | 记录内偏移。 |
| 6 | 要读取的字节数。FFh 意味着读取整个记录。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。 |
| 2 | 下一个记录的记录 ID，LS 字节。 |
| 3 | 下一个记录的记录 ID，MS 字节。 |
| 4:3+N | 记录数据。 |

Add SDR 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令将指定的传感器记录添加到 SDR 存储库，并返回其记录 ID。在请求中传递的数据必须包含其全部的 SDR 数据。

表 106 Add SDR 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-------------------|
| 1:N | SDR 数据 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 已添加记录的记录 ID，LS 字节 |
| 3 | 已添加记录的记录 ID，MS 字节 |

Delete SDR 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令删除由记录 ID 指定的传感器记录。请求者 ID 和保留 ID 还必须与 SDR 存储库的当前所有者匹配。

表 107 Delete SDR 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---------------------|
| 1 | 保留 ID, LS 字节 |
| 2 | 保留 ID, MS 字节 |
| 3 | 要删除的记录的记录 ID, LS 字节 |
| 4 | 要删除的记录的记录 ID, MS 字节 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 已删除记录的记录 ID, LS 字节 |
| 3 | 已删除记录的记录 ID, MS 字节 |

Clear SDR repository 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令从 SDR 存储库中清除所有记录，并重新初始化 SDR 存储库子系统。主要用作开发和生产辅助工具。应避免在实用程序和系统管理软件中使用该命令。请求者 ID 和保留 ID 信息还必须与 SDR 存储库的当前所有者匹配。

表 108 Clear SDR repository 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 保留 ID, LS 字节 |
| 2 | 保留 ID, MS 字节 |
| 3 | C (43h) |
| 4 | L (4Ch) |
| 5 | R (52h) |
| 6 | <ul style="list-style-type: none">AAH = 启动擦除00h = 获取擦除状态 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 擦除进度 <ul style="list-style-type: none">[7:4] - 保留 |

表 108 Clear SDR repository 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • [3:0] - 正在进行擦除 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0h = 正在进行擦除 ■ 1h = 擦除已完成 |
|--|---|

Get SDR repository time 命令

说明

- 该命令从 SDR 存储库设备中返回时间。SDR 存储库设备使用该时间以跟踪何时对 SDR 存储库进行了更改。

表 109 Get SDR repository 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|----------------------|
| 1 | 完成代码 |
| 2:5 | 时间采用四字节格式。以 LS 字节开始。 |

详细信息

“时间戳格式”

Run initialization agent 命令

说明

- 该命令可用于 MC。
- 该命令可用于使初始化代理运行。该命令还可用于检查初始化代理的状态。

表 110 Run initialization agent 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> • [7:1] - 保留 • [0] <ul style="list-style-type: none"> ■ 1b = 运行初始化代理 ■ 0b = 获得初始化代理进程的状态 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • [7:1] - 保留 • [0] <ul style="list-style-type: none"> ■ 1b = 初始化完成 ■ 0b = 正在进行初始化 |

FRU 库存设备命令

FRU 库存数据包含 FRU 信息，例如序列号、部件号、资产标签和简短描述性字符串。FRU 库存记录的内容在平台管理 FRU 信息存储定义中指定。

FRU 库存设备是一种逻辑设备，不一定需要实施为单独的物理设备。包含 SDR 存储库设备的设备通常还会保存主系统板和机箱的 FRU 库存信息。也可能会有一个单独的 FRU 库存设备，用于提供对内存模块等可更换模块的 FRU 信息的访问。

Get FRU inventory area info 命令

说明

- 该命令返回设备的 FRU 库存区域的总大小（以字节为单位）。

表 111 Get FRU inventory area info 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | FRU 设备 ID。FFh = 保留 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。 |
| 2 | FRU 库存区域大小（以字节为单位），LS 字节。 |
| 3 | FRU 库存区域大小（以字节为单位），MS 字节。 |
| 4 | [7:1] - 保留 [0] - 0b = 按字节访问设备，1b = 按字访问设备 |

Read FRU data 命令

说明

- 该命令从 FRU 库存信息区域返回指定的数据。这实际上是指向非易失性存储区域的低级别直接接口。这意味着，该接口不会解释或检查所访问数据的任何语义或格式。

用法详细信息

- 在该命令中使用的偏移是逻辑偏移，可与在提供非易失性存储的设备中使用的物理地址相对应。例如，FRU 信息保存在闪存中的物理地址 1234h，但是在该命令中将使用偏移 0000h 来访问 FRU 信息的开头。IPMI FRU 设备数据（按 FRU 进行格式化的设备）以及进程和 DIMM FRU 数据始终从偏移 0000h 开始，除非另有说明

注意： 虽然偏移值是 16 位，这可允许 FRU 设备高达 64K 字，但是 count to read、count returned 和 count written 字段都是 8 位。这将遵循消息大小限制。当前 IPMB 消息仅限于 32 字节总数。

表 112 Read FRU data 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | FRU 设备 ID。FFh = 保留。 |
| 2 | 要读取的 FRU 库存偏移，LS 字节。 |
| 3 | 要读取的 FRU 库存偏移，MS 字节。 偏移将根据 get fru inventory area info 命令中返回的设备访问类型，以字节或字为单位。 |
| 4 | 要读取的计数 - 从 1 开始计数。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |

表 112 Read FRU data 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|-------|--|
| 1 | <p>完成代码。常规代码，以及下列特定命令：</p> <ul style="list-style-type: none"> 81h = FRU 设备繁忙。 <p>请求无法完成，因为逻辑 FRU 设备的实现方案处于 FRU 信息暂时不可用的状态。这可能是由于诸如在 FRU 作为共享总线上的设备实现时仲裁丢失等条件所致。</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果返回此代码，软件可以选择在至少 30 毫秒后重试该操作。 <p>注意： 强烈建议管理控制器包含内置的重试机制。通用 IPMI 软件不能依赖于利用此完成代码。</p> |
| 2 | 返回的计数 - 从 1 开始计数 |
| 3:2+N | 请求的数据。 |

Write FRU data 命令

说明

- 该命令将指定的字节或字写入到 FRU 库存信息区域。这是指向非易失性存储区域的低级别直接接口。这意味着，该接口不解释或检查所写入数据的任何语义或格式。

用法详细信息

- 在该命令中使用的偏移是逻辑偏移，可与在提供非易失性存储的设备中使用的物理地址相对应。

例如，FRU 信息可保存在闪存中的物理地址 1234h，但是在该命令中仍将使用偏移 0000h 来访问 FRU 信息的开头。IPMI FRU 设备数据（按照 FRU 进行格式化的设备）以及处理器和 DIMM FRU 数据始终从偏移 0000h 开始，除非另行说明。更新 FRU 库存数据假定为系统级别的特许操作。不要求执行该命令的设备在写入不完整或不正确的情况下提供回滚 FRU 库存区域的机制。

表 113 Write FRU data 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | FRU 设备 ID。FFh = 保留 |
| 2 | 要写入的 FRU 库存偏移，LS 字节 |
| 3 | 要写入的 FRU 库存偏移，MS 字节 |
| 4:3+N | 要写入的数据 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | <p>完成代码。常规代码，以及下列特定命令：</p> <ul style="list-style-type: none"> 80h = 有写保护的偏移量。无法完成写入，因为 FRU 数据的一个或多个字节将写入 FRU 设备中有写保护的偏移量。某种实现可能已允许部分写入数据。 81h = FRU 设备繁忙。请参阅表 112（第 135 页）以获得此完成代码的说明。 |
| 2 | 写入次数 - 从 1 开始计数 |

传感器设备命令

Get device SDR info 命令

说明

- 该命令返回有关动态传感器设备中的传感器集合的常规信息。

用法详细信息

- 对于基于 LUN 的设备传感器信息，设备可在一个 LUN 下实现 4 个传感器，在另一个 LUN 下实现 12 个。SDR 信息不会返回累积的传感器信息，而是必须针对每个 LUN 发出 `Get Device SDR Info` 命令。
- 如果执行此命令时不带参数，则返回基于 LUN 的设备传感器信息。

表 114 `Get device SDR info` 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 操作（可选） [7:1] - 保留 [0] - 1b = <code>Get SDR count</code> ，返回设备中 SDR 的总数。 0b = <code>Get sensor count</code> ，返回在处理的 LUN 上实现的传感器数量。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 对于操作 = <code>Get sensor count</code> （或如果字节 1 在请求中不存在）：处理该命令的 LUN 设备中的传感器数量。 对于操作 = <code>Get SDR count</code> ，设备中 SDR 的总数。 |
| 3 | 标记： 动态填充 [7] 0b = 静态传感器填充。由此设备处理的传感器数量是固定的，查询应返回所有传感器的记录。 1b = 动态传感器填充。在运行时（除安装期间以外的任何时间），此设备可对其传感器进行不同的填充。 保留 [6:4] - 保留 设备 LUN [3] - 1b = LUN 3 有传感器 [2] - 1b = LUN 2 有传感器 [1] - 1b = LUN 1 有传感器 [0] - 1b = LUN 0 有传感器 |
| 4:7 | 传感器填充更改指示符。以 LS 字节开始。 4 字节的时间戳或计数器。每次传感器填充更改时更新或递增。如果标记指示静态传感器填充，则不提供此字段。 |

Get device SDR 命令

说明

- 使用该命令可获得传感器的 SDR 信息，通常在附属管理控制器中实现。除了 01h 和 02h 以外，它还返回 SDR 类型。对于静态传感器设备是可选命令，对于动态传感器设备是必需命令。该格式化操作类似于对存储库设备执行的 `get sdr` 命令。

注意： 传感器设备对特定传感器使用一致的传感器数量。

- 该命令包括一个 `reservation id`，以通知请求程序记录在多部分读取期间可能已更改。

表 115 Get device SDR 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 保留 ID。LS 字节。只有在记录内偏移字段为非零值的情况下进行部分读取时才需要。对保留 ID 使用 0000h。 |
| 2 | 保留 ID。MS 字节。 |
| 3 | 要获取的记录的记录 ID，LS 字节。0000h 返回第一个记录。 |
| 4 | 要获取的记录的记录 ID，MS 字节。 |
| 5 | 记录内偏移。 |
| 6 | 要读取的字节数。FFh 意味着读取整个记录。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。通用代码以及命令特定的完成代码： 80h = 记录已更改。如果自上次请求程序对 offset into SDR（偏移到 SDR）字段使用 00h 发布了请求后任何记录内容已更改，则返回此状态。 |
| 2 | 下一个记录的记录 ID，LS 字节。 |
| 3 | 下一个记录的记录 ID，MS 字节。 |
| 4:3+N | 从记录请求的字节数。 |

Reserve device SDR repository 命令

说明

- 可以使用该命令获取 reservation id（保留 ID），这是用于通知请求程序记录在多部分读取期间已更改的机制的一部分。

表 116 Reserve device SDR repository 命令请求和响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-----------------------|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | 保留 ID，保留 LS 字节 0000h。 |
| 3 | 保留 ID，MS 字节 |
| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 传感器编号（FFh = 保留） |

Get sensor thresholds 命令

说明

- 该命令可检索给定传感器的阈值。

表 117 Get sensor thresholds 命令响应数据

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|-----------------------|
| 1 | 完成代码 |
| 2 | [7:6] - 保留。作为 00b 返回。 |

表 117 Get sensor thresholds 命令响应数据 (续)

| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| | 可读阈值: 此位掩码指示哪些阈值是可读的 [5] - 1b = 不可恢复的阈值上限 [4] - 1b = 严重阈值上限 [3] - 1b = 非严重阈值上限 [2] - 1b = 不可恢复的阈值下限 [1] - 1b = 严重阈值下限 [0] - 1b = 非严重阈值下限 |
| 3 | 非严重阈值下限 (如果存在), 否则在读取时忽略 |
| 4 | 严重阈值下限 (如果存在), 否则在读取时忽略 |
| 5 | 不可恢复的阈值下限 (如果存在), 否则在读取时忽略 |
| 6 | 非严重阈值上限 (如果存在), 否则在读取时忽略 |
| 7 | 严重值上限 (如果存在), 否则在读取时忽略 |
| 8 | 不可恢复的值上限 (如果存在), 否则在读取时忽略 |

Set sensor event enable 命令

说明

- 该命令提供了为各个传感器事件禁用或启用事件消息生成的功能。
- 该命令还用于通过禁用扫描位完全启用或禁用传感器。

用法详细信息

- 典型传感器将为所有阈值/状态启用事件消息 (EvM)。传感器不需要启用单独或每个事件的事件消息。可以从传感器的传感器数据记录中获取传感器提供的启用/禁用支持类型。
- 请注意, 即使禁用了事件消息生成功能, 也会继续执行内部事件标记和扫描, 除非禁用了传感器扫描。

表 118 Set sensor event enable 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
|----------|------------------|-----|---------------------------------|
| 1 | 传感器编号 (FFh = 保留) | | |
| 2 | [7] | 0b | 从该传感器中禁用所有事件消息 [不会影响单独的启用/禁用状态] |
| | [6] | 0b | 在该传感器上禁用扫描 |
| | [5:4] | 00b | 不更改单独的启用 |
| | | 01b | 启用选定的事件消息 |
| | | 10b | 禁用选定的事件消息 |
| | | 11b | 保留 |
| | [3:0] | 保留 | |
| 3 | 对于具有基于阈值的事件的传感器 | | |
| | [7] | 1b | 上限非严重过高的声明事件 |

表 118 Set sensor event enable 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|---|-----------------------|---------------|-----------------|
| | [6] | 1b | 上限非严重过低的声明事件 |
| | [5] | 1b | 下限不可恢复过高的声明事件 |
| | [4] | 1b | 下限不可恢复过低的声明事件 |
| | [3] | 1b | 下限严重过高的声明事件 |
| | [2] | 1b | 下限严重过低的声明事件 |
| | [1] | 1b | 下限非严重过高的声明事件 |
| | [0] | 1b | 下限非严重过低的声明事件 |
| | 对于具有离散事件的传感器 | | |
| | [7] | 1b | 状态 7 的声明事件 |
| | [6] | 1b | 状态 6 的声明事件 |
| | [5] | 1b | 状态 5 的声明事件 |
| | [4] | 1b | 状态 4 的声明事件 |
| | [3] | 1b | 状态 3 的声明事件 |
| | [2] | 1b | 状态 2 的声明事件 |
| | [1] | 1b | 状态 1 的声明事件 |
| | [0] | 1b | 状态 0 的声明事件 |
| 4 | 对于具有基于阈值的事件的传感器 | | |
| | [7:4] | 保留。写入为 0000b。 | |
| | [3] | 1b | 上限不可恢复过高的声明事件 |
| | [2] | 1b | 上限不可恢复过低的声明事件 |
| | [1] | 1b | 上限严重过高的声明事件 |
| | [0] | 1b | 上限严重过低的声明事件 |
| | 对于具有离散事件的传感器（否则为 00h） | | |
| | [7] | 1b | 保留。写入为 0b。 |
| | [6] | 1b | 状态位 14 的声明事件 |
| | [5] | 1b | 状态位 13 的声明事件 |
| | [4] | 1b | 状态位 12 的声明事件 |
| | [3] | 1b | 状态位 11 的声明事件 |
| | [2] | 1b | 状态位 10 的声明事件 |
| | [1] | 1b | 状态位 9 的声明事件 |
| | [0] | 1b | 状态位 8 的声明事件 |
| 5 | 对于具有基于阈值的事件的传感器 | | |
| | [7] | 1b | 上限非严重过高的取消声明事件 |
| | [6] | 1b | 上限非严重过低的取消声明事件 |
| | [5] | 1b | 下限不可恢复过高的取消声明事件 |
| | [4] | 1b | 下限不可恢复过低的取消声明事件 |

表 118 Set sensor event enable 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|----------|-----------------------|---------------|-----------------|
| | [3] | 1b | 下限严重过高的取消声明事件 |
| | [2] | 1b | 下限严重过低的取消声明事件 |
| | [1] | 1b | 下限非严重过高的取消声明事件 |
| | [0] | 1b | 下限非严重过低的取消声明事件 |
| | 对于具有离散事件的传感器（否则为 00h） | | |
| | [7] | 1b | 状态位 7 的取消声明事件 |
| | [6] | 1b | 状态位 6 的取消声明事件 |
| | [5] | 1b | 状态位 5 的取消声明事件 |
| | [4] | 1b | 状态位 4 的取消声明事件 |
| | [3] | 1b | 状态位 3 的取消声明事件 |
| | [2] | 1b | 状态位 2 的取消声明事件 |
| | [1] | 1b | 状态位 1 的取消声明事件 |
| | [0] | 1b | 状态位 0 的取消声明事件 |
| 6 | 对于具有基于阈值的事件的传感器 | | |
| | [7:4] | 保留。写入为 0000b。 | |
| | [3] | 1b | 上限不可恢复过高的取消声明事件 |
| | [2] | 1b | 上限不可恢复过低的取消声明事件 |
| | [1] | 1b | 上限严重过高的取消声明事件 |
| | [0] | 1b | 上限严重过低的取消声明事件 |
| | 对于具有离散事件的传感器（否则为 00h） | | |
| | [7] | 1b | 保留。写入为 0b。 |
| | [6] | 1b | 状态位 14 的取消声明事件 |
| | [5] | 1b | 状态位 13 的取消声明事件 |
| | [4] | 1b | 状态位 12 的取消声明事件 |
| | [3] | 1b | 状态位 11 的取消声明事件 |
| | [2] | 1b | 状态位 10 的取消声明事件 |
| | [1] | 1b | 状态位 9 的取消声明事件 |
| | [0] | 1b | 状态位 8 的取消声明事件 |
| 响应数据字节编号 | | 数据字段 | |
| 1 | | 完成代码 | |

Get sensor event enable 命令

说明

- 该命令从选定的传感器中返回事件消息生成的启用/禁用状态。该命令还会返回传感器上的扫描的启用/禁用状态。
- 典型传感器将为所有阈值启用事件消息 (EvM)。传感器不需要启用单独或每个事件的事件消息。可以从传感器的传感器数据记录中获取传感器提供的启用/禁用支持类型。

表 119 Get sensor event enable 命令请求和响应数据

| | | | |
|----------|-----------------------|---------------|---------------------------------|
| 请求数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 传感器编号（FFh = 保留） | | |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 | | |
| 1 | 完成代码 | | |
| 2 | [7] | 0b | 从该传感器中禁用所有事件消息 [不会影响单独的启用/禁用状态] |
| | [6] | 0b | 在该传感器上禁用扫描 |
| | [5:0] | 保留。读取时忽略。 | |
| 3 | 对于具有基于阈值的事件的传感器 | | |
| | [7] | 1b | 上限非严重过高的声明事件 |
| | [6] | 1b | 上限非严重过低的声明事件 |
| | [5] | 1b | 下限不可恢复过高的声明事件 |
| | [4] | 1b | 下限不可恢复过低的声明事件 |
| | [3] | 1b | 下限严重过高的声明事件 |
| | [2] | 1b | 下限严重过低的声明事件 |
| | [1] | 1b | 下限非严重过高的声明事件 |
| | [0] | 1b | 下限非严重过低的声明事件 |
| | 对于具有离散事件的传感器 | | |
| | [7] | 1b | 状态 7 的声明事件 |
| | [6] | 1b | 状态 6 的声明事件 |
| | [5] | 1b | 状态 5 的声明事件 |
| | [4] | 1b | 状态 4 的声明事件 |
| | [3] | 1b | 状态 3 的声明事件 |
| | [2] | 1b | 状态 2 的声明事件 |
| | [1] | 1b | 状态 1 的声明事件 |
| | [0] | 1b | 状态 0 的声明事件 |
| 4 | 对于具有基于阈值的事件的传感器 | | |
| | [7:4] | 保留。写入为 0000b。 | |
| | [3] | 1b | 上限不可恢复过高的声明事件 |
| | [2] | 1b | 上限不可恢复过低的声明事件 |
| | [1] | 1b | 上限严重过高的声明事件 |
| | [0] | 1b | 上限严重过低的声明事件 |
| | 对于具有离散事件的传感器（否则为 00h） | | |
| | [7] | 1b | 保留。 |
| | [6] | 1b | 状态位 14 的声明事件 |
| | [5] | 1b | 状态位 13 的声明事件 |

表 119 Get sensor event enable 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|---|-----------------------|---------------|-----------------|
| | [4] | 1b | 状态位 12 的声明事件 |
| | [3] | 1b | 状态位 11 的声明事件 |
| | [2] | 1b | 状态位 10 的声明事件 |
| | [1] | 1b | 状态位 9 的声明事件 |
| | [0] | 1b | 状态位 8 的声明事件 |
| | | | |
| 5 | 对于具有基于阈值的事件的传感器 | | |
| | [7] | 1b | 上限非严重过高的取消声明事件 |
| | [6] | 1b | 上限非严重过低的取消声明事件 |
| | [5] | 1b | 下限不可恢复过高的取消声明事件 |
| | [4] | 1b | 下限不可恢复过低的取消声明事件 |
| | [3] | 1b | 下限严重过高的取消声明事件 |
| | [2] | 1b | 下限严重过低的取消声明事件 |
| | [1] | 1b | 下限非严重过高的取消声明事件 |
| | [0] | 1b | 下限非严重过低的取消声明事件 |
| | 对于具有离散事件的传感器（否则为 00h） | | |
| | [7] | 1b | 状态位 7 的取消声明事件 |
| | [6] | 1b | 状态位 6 的取消声明事件 |
| | [5] | 1b | 状态位 5 的取消声明事件 |
| | [4] | 1b | 状态位 4 的取消声明事件 |
| | [3] | 1b | 状态位 3 的取消声明事件 |
| | [2] | 1b | 状态位 2 的取消声明事件 |
| | [1] | 1b | 状态位 1 的取消声明事件 |
| | [0] | 1b | 状态位 0 的取消声明事件 |
| | | | |
| | | | |
| 6 | 对于具有基于阈值的事件的传感器 | | |
| | [7:4] | 保留。写入为 0000b。 | |
| | [3] | 1b | 上限不可恢复过高的取消声明事件 |
| | [2] | 1b | 上限不可恢复过低的取消声明事件 |
| | [1] | 1b | 上限严重过高的取消声明事件 |
| | [0] | 1b | 上限严重过低的取消声明事件 |
| | 对于具有离散事件的传感器（否则为 00h） | | |
| | [7] | 1b | 保留。写入为 0b。 |
| | [6] | 1b | 状态位 14 的取消声明事件 |
| | [5] | 1b | 状态位 13 的取消声明事件 |
| | [4] | 1b | 状态位 12 的取消声明事件 |
| | [3] | 1b | 状态位 11 的取消声明事件 |
| | [2] | 1b | 状态位 10 的取消声明事件 |
| | | | |
| | | | |

表 119 Get sensor event enable 命令请求和响应数据 (续)

| | | | |
|--|-----|----|---------------|
| | [1] | 1b | 状态位 9 的取消声明事件 |
| | [0] | 1b | 状态位 8 的取消声明事件 |

Get sensor reading 命令

说明

- 该命令返回传感器当前的读数。传感器设备可返回定期更新的读数的已存储版本，或传感器设备可在收到请求后扫描以获取读数。
- SDR 中的事件/读取类型代码确定由离散传感器返回的状态位。

表 120 Get sensor reading 命令请求数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 传感器编号 (FFh = 保留) |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。 |
| 2 | 传感器读数 字节 1: 读数的字节。如果传感器未返回数值 (模拟值)，则在读取时忽略。 |
| 3 | [7] - 0b = 从该传感器中禁用所有事件消息。 [6] - 0b = 传感器扫描已禁用。 [5] - 1b = 读取/状态不可用 (以前为: 正在进行初始更新)。设置该位以指示重置或使用了 <code>set event receiver</code> 命令请求更新传感器状态，但尚未进行此更新。在进行第一个传感器更新时，软件应使用此位避免获取不正确的状态。只有在控制器能够在更新完成之前收到并处理传感器的 <code>get sensor reading</code> 或 <code>get sensor event status</code> 命令时才需要使用此位。对于传感器很可能是这种情况，例如，风扇 RPM 传感器，它可能需要几秒钟的时间来在重置之后累积第一个读数。该位还指示由于管理控制器无法获取所监控实体的有效读数或状态而导致读数/状态不可用，这通常是因为该实体不存在。 [4:0] - 保留。读取时忽略。 |
| (4) | 对于基于阈值的传感器： 当前阈值比较状态 [7:6] - 保留。作为 1b 返回。读取时忽略。 [5] - 1b = 等于或大于 (≥) 不可恢复的阈值上限 [4] - 1b = 等于或大于 (≥) 严重阈值上限 [3] - 1b = 等于或大于 (≥) 非严重阈值上限 [2] - 1b = 等于或小于 (≤) 不可恢复的阈值下限 [1] - 1b = 等于或小于 (≤) 严重阈值下限 [0] - 1b = 等于或小于 (≤) 非严重阈值下限 对于离散读取传感器： [7] = 1b = 已断定状态 7 [6] = 1b = 已断定状态 6 [5] = 1b = 已断定状态 5 [4] = 1b = 已断定状态 4 [3] = 1b = 已断定状态 3 [2] = 1b = 已断定状态 2 [1] = 1b = 已断定状态 1 [0] = 1b = 已断定状态 0 |
| (5) | 仅限离散读取传感器。(可选) |

表 120 Get sensor reading 命令请求数据 (续)

| | |
|--|----------------------------|
| | (否则为 00h) |
| | [7] = 保留。 作为 1b 返回。 读取时忽略。 |
| | [6] = 1b = 已断定状态 14 |
| | [5] = 1b = 已断定状态 13 |
| | [4] = 1b = 已断定状态 12 |
| | [3] = 1b = 已断定状态 11 |
| | [2] = 1b = 已断定状态 10 |
| | [1] = 1b = 已断定状态 9 |
| | [0] = 1b = 已断定状态 8 |

DCMI 特定命令

本节包含 iLO 中的数据中心管理接口实现特定的命令。 表 121 “DCMI 完成代码”显示 DCMI 特定命令响应的数据字节 1 中的完成代码和定义。

表 121 DCMI 完成代码

| 代码 | 定义 |
|-----|--|
| 00h | 命令已正常完成。 |
| C0h | 节点正忙。 无法处理命令，因为命令处理资源暂时不可用。 |
| C1h | 命令无效。 用于指示无法识别或不支持的命令。 |
| C2h | 命令对给定的 LUN 无效。 |
| C3h | 处理命令时超时。 响应不可用。 |
| C4h | 空间不足。 无法完成命令，因为缺乏执行给定的命令操作所需的存储空间。 |
| C5h | 保留已取消或保留 ID 无效。 |
| C6h | 请求数据被截断。 |
| C7h | 请求数据长度无效。 |
| C8h | 超出请求数据字段长度限制。 |
| C9h | 参数超出范围。 请求的数据字段中的一个或多个参数超出范围。 它与“数据字段无效”(CCh) 代码的不同之处在于，它指示错误字段包含可能值的连续范围。 |
| CAh | 无法返回请求的数据字节数。 |
| CBh | 请求的传感器、数据或记录不存在。 |
| CCh | 请求中的数据字段无效。 |
| CDh | 命令对指定的传感器或记录类型而言是非法的。 |
| CEh | 无法提供命令响应。 |
| CFh | 无法执行重复的请求。 此完成代码用于无法返回响应的设备，因为已对请求的原始实例返回了该响应。 此类设备应提供单独的命令，以便确定原始请求的完成状态。 事件接收程序不使用此完成代码，但在（有效）重复请求的响应中返回 00h 完成代码。 |
| D0h | 无法提供命令响应。 SDR 存储库处于更新模式中。 |
| D1h | 无法提供命令响应。 设备处于固件更新模式中。 |
| D2h | 无法提供命令响应。 MC 初始化或初始化代理正在运行。 |
| D3h | 目标不可用。 无法将请求传送到选定的目标。 例如，如果将请求消息的目标确定为 SMS，但接收消息队列的接收功能对特定的通道禁用，则会返回此代码。 |

表 121 DCMI 完成代码 (续)

| 代码 | 定义 |
|-----|--------------------------------|
| D4h | 无法执行命令，原因是没有足够的权限级别或其它基于安全的限制。 |
| D5h | 无法执行命令。在当前状态下不支持命令或请求参数。 |
| D6h | 无法执行命令。参数是非法的，因为命令子功能已被禁用或不可用。 |
| FFh | 未指定的错误。 |

Get DCMI capability info 命令

说明

- 该命令提供 DCMI 的版本信息，以及有关在特定平台上可用的必需和可选 DCMI 功能的信息。
- 该命令无会话，是一个裸机配置命令。功能的可用性并不意味着功能已配置。

表 122 Get DCMI capability info 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 组扩展标识 = DCh |
| 2 | 参数选择器 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。请参阅表 121 “DCMI 完成代码”。 |
| 2 | 组扩展标识 = DCh |
| 3:4 | DCMI 规范一致性： <ul style="list-style-type: none"> 字节 1 - 主版本 (01h) 字节 2 - 次版本 (01h) |
| 5 | 参数版本 = 02h |
| 6:N | 参数数据。有关详细信息，请参阅表 123 “DCMI 功能参数”。 |

表 123 DCMI 功能参数

| 参数 | 编号 | 参数数据（非易失性，除非注明） |
|-------------|----|---|
| 支持的 DCMI 功能 | 1 | <p>该字段根据用于平台和可管理性访问的 DCMI 规范返回服务器中可用的支持功能。应将所有保留的位设置为 0b。</p> <ul style="list-style-type: none"> 字节 1 - 保留 字节 2 - 平台功能。 所有位： <ul style="list-style-type: none"> 0b = 不存在 1b = 可用 [7:1] - 保留 [0] - 电源管理/监视支持（定义为支持电源监视或电源监视以及功率限制）。 字节 3 - 可管理性访问功能。 所有位： <ul style="list-style-type: none"> 0b = 不存在 1b = 可用 [7:3] - 保留 |

表 123 DCMI 功能参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（非易失性，除非注明） |
|----------|----|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ■ [2] - 带外辅助（第二个）LAN 通道可用（可选）。 ■ [1] - 串行 TMODE 可用（TMODE 与管理控制器在串行端口上）（可选） ■ [0] - 电源管理/监视支持（定义为支持电源监视或电源监视以及功率限制）。 |
| 必需的平台属性 | 2 | <p>该字段返回平台功能的平台属性。 应将所有保留的位设置为 0b。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 字节 1:2 - SEL 属性 <ul style="list-style-type: none"> ■ [15] - SEL 自动滚动功能已启用（SEL 覆盖）（0b = 不存在，1b = 可用） ■ [14] 滚动后刷新整个 SEL（如果启用了滚动则有效）（0b = 不存在，1b = 可用） ■ [13] 滚动后刷新记录级的 SEL（如果启用了滚动则有效）（0b = 不存在，1b = 可用） ■ [12] 保留 ■ [11:0] SEL 条目数量（最多 4096 个）（支持的条目数量必须是 64 或以上才能一致） • 字节 3-4 - 保留 • 字节 5 - 进行温度监视的采样频率（单位为 1 秒） |
| 可选的平台属性 | 3 | <p>该字段返回建议的平台功能所需的属性。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 字节 1 - 电源管理设备从属地址 <ul style="list-style-type: none"> ■ [7:1] IPMB 上的 7 位 I²C 从属地址 ■ [0] 保留。 写入为 0b。 ■ [20h = MC, XXh = 附属/外部控制器] • 字节 2 - 电源管理控制器通道编号 <ul style="list-style-type: none"> ■ [7:4] 管理控制器所在的通道的通道编号。 对主 MC 使用 0h。 ■ [3:0] 设备版本（用于为电源管理功能提供版本控制） |
| 可管理性访问属性 | 4 | <p>该字段返回可管理性访问的属性。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 字节 1 - 必需的主要 LAN OOB 支持（RMCP + 仅支持） [7:0] 通道编号（0xFFh = 不支持） • 字节 2 - 可选的辅助 LAN OOB 支持（RMCP + 仅支持） [7:0] 通道编号（0xFFh = 不支持） • 字节 3 - 可选的串行带外 TMODE 功能 [7:0] 通道编号（0xFFh = 不支持） |

Get power reading 命令

说明

- get power reading 命令返回系统电源统计信息。

表 124 Get power reading 命令请求和响应数据

| | 字节 | 数据字段 |
|------|----|-------------|
| 请求数据 | 1 | 组扩展标识 = DCh |

表 124 Get power reading 命令请求和响应数据 (续)

| | | |
|------|-------|---|
| 响应数据 | 2 | 模式 <ul style="list-style-type: none"> 01h - 系统电源统计信息 02h - 增强系统电源统计信息 |
| | 3 | 基于模式的属性 <ul style="list-style-type: none"> 对于模式 01h 系统电源统计信息属性： 保留以供将来使用，请使用 00h 对于模式 02h 增强系统电源统计信息属性： 滚动平均时间段，仅支持 Get DCMI Capabilities Info 命令的参数 5 中指定的时间段。 |
| | 4 | 保留 |
| | 1 | 完成代码。请参阅表 121 “DCMI 完成代码”。 |
| | 2 | 组扩展标识 = DCh |
| | 3:4 | 当前功率（以瓦为单位） |
| | 5:6 | 采样持续时间的最小功率（以瓦为单位）。注意：采样持续时间取决于所选的模式。 |
| | 7:8 | 采样持续时间的最大功率（以瓦为单位）。注意：采样持续时间取决于所选的模式。 |
| | 9:10 | 采样持续时间的平均功率（以瓦为单位）。注意：采样持续时间取决于所选的模式。 |
| | 11:14 | 基于 IPMI 规范的时间戳 对于模式 02h，时间戳指定平均时限的结束时间 |
| | 15:18 | 统计信息报告时间段 <ul style="list-style-type: none"> 对于模式 01h： 控制器收集统计信息的时间范围（以毫秒为单位） 对于模式 02h： 时间范围以单位反映平均时间段。 |
| | 19 | 功率读数状态 <ul style="list-style-type: none"> [0:5] 保留 [6] 1b - 功率测量处于活动状态 0b - 功率测量不可用。 [7] 保留 |

Get power limit 命令

说明

- 该命令返回使用 Set power limit 命令设置的功率限制的当前设置。

表 125 Get power limit 命令请求和响应数据

| | | |
|------|-----|---------------------------|
| | 字节 | 数据字段 |
| 请求数据 | 1 | 组扩展标识 = DCh |
| | 2:3 | 保留以供将来使用，请使用 0000h |
| 响应数据 | 1 | 完成代码。请参阅表 121 “DCMI 完成代码” |

表 125 Get power limit 命令请求和响应数据 (续)

| | | |
|--|-------|--|
| | | 00h = 功率限制处于活动状态 80h = 无活动设置的功率限制 OEM 还可能会提供完成代码。 |
| | 2 | 组扩展标识 = DCh |
| | 3:4 | 保留以供将来使用 |
| | 5 | 在超过功率限制并且无法在纠正时间限制内控制这种情况时采取的异常处理措施 <ul style="list-style-type: none"> • 01h 硬关闭系统电源并将事件记录到 SEL 02h - 10h OEM 定义的操作 • 02h - 10h OEM 定义的操作 • 11h 仅将事件记录到 SEL • 12h-FFh - 保留 |
| | 6:7 | 请求的功率限制（以瓦为单位） |
| | 8:11 | 纠正时间限制（以毫秒为单位） 请参阅表 126 “Set power limit 命令请求和响应数据”中的相应参数说明。 |
| | 12:13 | 保留以供将来使用 |
| | 14:15 | 管理应用程序统计信息采样时间（以秒为单位） |

Set power limit 命令

说明

- Set Power Limit 命令在系统上设置功率限制参数。功率限制定义了一个阈值，如果在可配置的时间内超过了该阈值，将触发关闭系统电源和（或）事件日志记录操作。这样，就可以将功率限制作为一种“电路断路器”，以防止长时间功率反常激增而超过正常工作范围的系统向数据中心供电。

用法详细信息

- 建议执行 Get Power Limit 命令或检查 Get Power Reading 命令，然后再尝试设置和激活或重新激活功率限制。如果限制已处于活动状态，Set Power Limit 命令可能会立即更改生效的限制。不过，软件应始终明确使用 Activate/Deactivate power limit 命令激活该限制以确保设置生效。
- 应注意，在当前上下文中，应使用该命令设置静态系统功耗上限，而不是将其作为动态或经常更改的功率限制的命令接口。设置的功率限制应在交流和直流周期内保持不变。

表 126 Set power limit 命令请求和响应数据

| | 字节 | 数据字段 |
|------|-----|---|
| 请求数据 | 1 | 组扩展标识 = DCh |
| | 2:4 | 保留以供将来使用 |
| | 5 | 在超过功率限制并且无法在纠正时间限制内控制这种情况时采取的异常处理措施 00h - 不采取措施 01h - 硬关闭系统电源并将事件记录到 SEL。 02h - 10h OEM 定义的操作 11h - 仅将事件记录到 SEL |

表 126 Set power limit 命令请求和响应数据 (续)

| | | |
|------|-------|--|
| | | 12h-FFh - 保留 |
| | 6:7 | 请求的功率限制（以瓦为单位） |
| | 8:11 | 纠正时间限制（以毫秒为单位） 在平台功率达到功率限制之后和采取异常处理措施之前限制功率所花的最长时间。如果系统功耗持续超过指定功率限制的时间超过纠正时间限制，则应采取异常处理措施。如果系统功率降到功率限制或以下，则会自动重新开始计算纠正时间限制超时。 |
| | 12:13 | 保留以供将来使用 |
| | 14:15 | 管理应用程序统计信息采样时间（以秒为单位） |
| 响应数据 | 1 | 完成代码。请参阅表 121 “DCMI 完成代码”。 =00h - 成功 =84h - 功率限制超出范围 =85h - 纠正时间超出范围 =89h - 统计信息报告时间段超出范围。OEM 还可能提供完成代码。 |
| | 2 | 组扩展标识 = DCh |

Activate/Deactivate power limit 命令

说明

- 该命令用于激活或停用设置的功率限制。
- 如果成功完成 Set Power limit 命令，则应该能够成功完成该命令。

表 127 Activate/Deactivate power limit 命令请求和响应数据

| | | |
|------|-----|--|
| | 字节 | 数据字段 |
| 请求数据 | 1 | 组扩展标识 = DCh |
| | 2 | 功率限制激活 00h - 停用功率限制 01h - 激活功率限制 |
| | 3:4 | 保留 |
| 响应数据 | 1 | 完成代码。请参阅表 121 “DCMI 完成代码” |
| | 2 | 组扩展标识 = DCh |

Get asset tag 命令

说明

- 该命令允许管理控制台或本地软件获取资产标记数据。将返回的资产标记数据的前三个字节（偏移量 0、1 和 2）分别设置为 UTF 8 字节顺序标记 (BOM) 模式（EFh、BBh 和 BFh）时，将识别 UTF-8 编码。

表 128 Get asset tag 命令请求和响应数据

| | |
|----------|-------------|
| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 组扩展标识 = DCh |

表 128 Get asset tag 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|----------|---|
| 2 | 要读取的偏移量 |
| 3 | <p>要读取的字节数（最多 16 字节）。</p> <p>注意： 如果要从给定的要读取的偏移量开始读取的字节数超过了剩余的资产标记数据字节数，该命令将正常完成（完成代码 = 00h），但只返回剩余的字节（前提是要读取的偏移量和要读取的字节数在其正确的范围内）。例如，如果资产标记长度当前是 20 字节，则将接受提交的要读取的偏移量 16 和要读取的字节数 16，但仅返回偏移量 16-19 处的资产标记数据字节。</p> |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | <p>完成代码。如果偏移量 > 62，要读取的偏移量 + 要读取的字节数 > 63，或要读取的字节数 > 16，则返回 C9h。</p> <p>下列情况适用于使 DCMI 资产标记和 IPMI FRU 资产标记信息保持一致的实现：</p> <p>如果由 IPMI FRU 中的类型/长度字节表示的编码未设置为 ASCII+Latin1 或 IPMI FRU 产品信息区域的语言代码未设置为英语（0 或 25），则该命令应返回请求的数据字节，但还应根据检测到的编码类型返回命令特定的完成代码，如下所示：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80h = FRU 中的编码类型是二进制/未指定 • 81h = FRU 中的编码类型是 BCD Plus • 82h = FRU 中的编码类型是 6 位 ASCII 压缩 • 83h = 编码类型设置为 ASCII+Latin1，但语言代码未设置为英语（表示数据为 2 字节 Unicode）。 <p>管理控制器不会检查也不需要资产标记数据中的 BOM；可将资产标记数据作为 ASCII+Latin1 进行存储和检索，不会收到错误的完成代码。</p> |
| 2 | 组扩展标识 = DCh |
| 3 | 资产标记总长度（必须小于或等于 64 字节） |
| 4:N | 资产标记数据（从要读取的偏移量开始） |

Get DCMI sensor info 命令

说明

- 此 DCMI 命令返回有关 DCMI 指定的传感器的信息。通过将特定传感器的实体 ID 与实体实例编号相结合可标识该特定传感器。

表 129 DCMI 实体 ID 扩展

| 实体 ID 说明 | 实体 ID | 实体实例 | 传感器类型 |
|---------------------|-------|----------|----------|
| 入口温度 | 40h | 0x01...n | 温度 (01h) |
| CPU 温度（基于处理器或核心的数量） | 41h | 0x01...n | 温度 (01h) |
| 基板温度 | 42h | 0x01...n | 温度 (01h) |

表 130 Get DCMI sensor info 命令请求和响应数据

| | |
|----------|---|
| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 组扩展标识 = DCh |
| 2 | 传感器类型 |
| 3 | 实体 ID |
| 4 | <p>实体实例</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00h = 检索有关与实体 ID 关联的所有实例的信息 • 01h-FFh = 仅检索有关特定实例的信息 |

表 130 Get DCMI sensor info 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|----------|--|
| 5 | 实体实例开始，与实体实例 00h 一起用于超过一个 IPMI 响应的实例的编号。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。请参阅表 121 “DCMI 完成代码”。 |
| 2 | 组扩展标识 = DCh |
| 3 | 实体 ID 的可用实例的总数。 |
| 4 | 此响应中的记录 ID 的数量（每个响应最多 8 个） 实体实例的 01h 不等于 00h。 |
| 5:6 + N | 与实体 ID 对应的 SDR 记录 ID。 <ul style="list-style-type: none"> 字节 1: 记录 ID LS 字节，用于检索 SDR 记录。 字节 2: 记录 ID MS 字节，用于检索 SDR 记录。 注意： 管理控制器可包括与实体 ID 对应的 SDR 记录 ID，兼容的 IPMI 2.0 指定的实体 ID 如： <ul style="list-style-type: none"> 入口温度 (40h) 的请求还可以包括进气温度信息 (37h) CPU 温度 (41h) 的请求还可以包括 CPU 温度 (03h) 基板温度 (42h) 的请求还可以包括系统板 (07h) |

Set asset tag 命令

说明

- 该命令允许远程控制台或本地软件设置资产标记数据。将返回的资产标记数据的前三个字节（偏移量 0、1 和 2）分别设置为 UTF 8 字节顺序标记 (BOM) 模式（EFh、BBh 和 BFh）时，将识别 UTF-8 编码。否则，假定数据编码为 ASCII+Latin1 子集。

注意： 管理控制器仅存储每个给定的资产标记数据字节的所有八位。它不会检查资产标记数据字节的编码，也不会检查数据中的 BOM。

- 使资产标记与 IPMI FRU 数据保持同步的实现应将给定的字符写入 IPMI FRU 设备的产品信息区域中的资产标记字段，并将相应的类型/长度字节字段的编码设置为 ASCII+Latin1。

表 131 Set asset tag 命令请求和响应数据

| | |
|----------|--|
| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 组扩展标识 = DCh |
| 2 | 要写入的偏移量（0 到 62）。偏移量相对于资产标记数据的第一个字符。 |
| 3 | 要写入的字节数（最多 16 字节）。 注意： 该命令必须将资产标记的总长度（以字节为单位）写入值（要写入的偏移量 + 要写入的字节数）。偏移量中超过该长度的任何已存在的资产标记字节将被自动删除。 |
| 4-N | 资产标记数据 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。如果偏移量 > 62，要写入的偏移量+字节数 > 63，或要写入的字节数 > 16，应返回 C9h。 如果尝试写入比当前存储的资产标记数据的长度大 1 以上的偏移量，也应返回 C9h 完成代码。资产标记的集合操作必须是连续的。例如，如果资产标记的长度当前为 7 字节，在偏移量 10 处开始写入的尝试将被拒绝，并返回 C9h 完成代码。 |

表 131 Set asset tag 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|---|--|
| 2 | 组扩展标识 = DCh |
| 3 | 资产标记总长度。这是在集合操作完成后，已存储的资产标记的长度（以字节为单位）。资产标记长度应设置为要写入的偏移量加上要写入的字节数的总和。例如，如果要写入的偏移量为 32，要写入的字节数为 4，则返回的资产标记的总长度为 36。 |

管理控制器 ID 字符串

说明

- 为了满足在查找阶段让管理控制器能够识别自身这一要求，将提供管理控制器 ID 字符串。Set/get management controller identifier string 命令可提供控制器的唯一标识。管理控制器必须将管理控制器标识符字符串作为非易失性数据进行维护。
- 管理控制器 ID 字符串用于覆盖默认的 OEM 为 DHCP 查找提供的 ID。如果未提供管理控制器 ID 字符串，则默认控制器 ID 应为 "DCMI<mac-address>"。该标识符字符串的最大长度应为 64 字节，其中包括 NULL 终止符。

Get controller ID string 命令

表 132 Get controller ID string 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | 组扩展标识 = DCh |
| 2 | 要读取的偏移量 |
| 3 | 要读取的字节数（最多 16 字节）。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。请参阅表 121 “DCMI 完成代码”。 |
| 2 | 组扩展标识 = DCh |
| 3 | 总长度。 注意： 标识符字符串的最大长度不能超过 64 字节。 |
| 4-N | 数据 |

Set controller ID string 命令

表 133 Set controller ID string 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | 组扩展标识 = DCh |
| 2 | 要写入的偏移量 |
| 3 | 要写入的字节数（最多 16 字节）。 |
| 4-N | 数据 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。请参阅表 121 “DCMI 完成代码”。 |
| 2 | 组扩展标识 = DCh |
| 3 | 写入的总长度。 注意： 标识符字符串的最大长度不能超过 64 字节。 |

PICMG 特定命令

Get PICMG properties 命令

表 134 Get PICMG properties 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | PICMG 标识符。指示这是一个 PICMG 定义的组扩展命令。使用值 00h。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |
| 1 | 完成代码。 |
| 2 | PICMG 标识符。指示这是一个 PICMG 定义的组扩展命令。使用值 00h。 |
| 3 | PICMG 扩展版本。指示由 IPM 控制器实现的 PICMG 扩展版本。 [7:4] BCD 编码的次要版本 [3:0] BCD 编码的主要版本 此规范定义 PICMG 扩展的版本 2.3。实现由此规范定义的扩展的 IPM 控制器将报告值 23h。 将保留值 00h。 |
| 4 | 最大 FRU 设备 ID。由此 IPM 控制器实现的管理的 FRU 的最大数值 FRU 设备 ID，不包括在范围上限为特殊用途保留的以下 FRU 设备 ID： <ul style="list-style-type: none">254 - 此 FRU 设备 ID 不代表任何管理的 FRU，仅在定向到托架管理器的某些命令中使用，用于访问逻辑托架 FRU 信息。255 - 由 IPMI 规范保留。 |
| 5 | IPM 控制器的 FRU 设备 ID。指示包含 IPM 控制器的 FRU 的 FRU 设备 ID。IPM 控制器报告零 (0)。 |

Get address info 命令

表 135 Get address info 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|--|
| 1 | PICMG 标识符。指示这是一个 PICMG 定义的组扩展命令。使用值 00h。 |
| 2 | FRU 设备 ID。指示单个 FRU 站点，必须标识由 IPM 控制器管理的 FRU。此字段为可选字段。如果此字段不存在，该命令将返回 FRU 的寻址信息，其中包含实现该命令的 IPM 控制器。如果将地址密钥类型设置为物理地址，则忽略该字段。如果存在地址密钥类型，则此字段是必填的。 |
| 3 | 地址密钥类型。此字段定义在“地址密钥”字段中提供的地址的类型；只有将该命令发送到 IPM 控制器时才会定义物理地址。此字段为可选字段。如果此字段不存在，该命令将返回由 FRU 设备 ID 指定的 FRU 的寻址信息。03h = 物理地址 保留所有其它值。 |
| 4 | 地址密钥。如果地址密钥类型存在，并保留由此扩展中的 IPM 控制器管理的 FRU 的站点编号，则此字段是必填的。 |
| 5 | 站点类型。如果地址密钥类型是物理地址，则此字段是必填的。 |
| 响应数据字节编号 | |
| 1 | 完成代码。 |
| 2 | PICMG 标识符。指示这是一个 PICMG 定义的组扩展命令。使用值 00h。 |
| 3 | 硬件地址。指示 IPM 控制器的硬件地址。 |
| 4 | IPMB-0 地址。指示 IPM 控制器的 IPMB-0 的 IPMB 地址。 |
| 5 | 保留。值为 FFh。PICMG 2.9 中保留的其它值。 |
| 6 | FRU 设备 ID。与站点编号指定的 FRU 关联的 FRU 设备 ID。 |

表 135 Get address info 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|----|---|
| 7 | 站点编号。与 FRU 设备 ID 指定的 FRU 关联的站点编号。此站点编号是相对 IPM 控制器，除 AdvancedTCA 板或后转换模块以外。如果 IPM 控制器未提供此信息，它必须返回 0。 |
| 8 | 站点类型。有关详细信息，请参阅表 136 “站点类型值”。 |
| 9 | 保留。值为 FFh。PICMG MTCA.0 中保留的其它值。 |
| 10 | IPMI 通道 7 上的地址。 指定表示 IPMI 通道编号 7 上的 FRU 的管理控制器的地址，如果此类控制器存在并可通过消息桥接访问。如果没有此类控制器，或者它不是 IPMI 兼容的控制器，则不会返回此字节或此字节包含值 FFh。 |

表 136 站点类型值

| 站点类型说明 | 站点类型 |
|--------------------|---------|
| 前板 | 00h |
| 电源输入 | 01h |
| 托架 FRU 信息 | 02h |
| 专用的 ShMC | 03h |
| 风扇托盘 | 04h |
| 风扇过滤器托盘 | 05h |
| 警报 | 06h |
| 高级 MC 模块 | 07h |
| PMC | 08h |
| 后转换模块 ¹ | 09h |
| 保留 | 0Ah-BFh |
| OEM | C0h-CFh |
| 保留 | D0h-FEh |
| 未知 | FFh |

¹ 同样适用于 ATCA300 托架中的前转换模块。

FRU inventory device lock control 命令

表 137 FRU inventory device lock control 命令请求和响应数据

| 请求数据字节编号 | 数据字段 |
|----------|---|
| 1 | PICMG 标识符。指示这是一个 PICMG 定义的组扩展命令。使用值 00h。 |
| 2 | FRU 设备 ID。指示要锁定的 FRU 库存设备。该值必须为 254。 |
| 3 | 操作。要在 FRU 锁上执行的操作。 0 获取上次提交时间戳。用于获取 FRU 库存设备的上次提交时间戳。 1 锁定。锁定 FRU 库存设备锁并返回锁 10。 2 解锁并丢弃。解除锁定 FRU 库存设备锁并丢弃自上次锁定后写入的所有内容。 3 解锁并提交。解除锁定 FRU 库存设备锁并提交自上次锁定后写入的所有内容。 |
| 4-5 | FRU 库存设备锁 ID。对于上面的操作 2 和 3，这是要解锁的锁 ID。该值对于其它操作必须为零。 |
| 响应数据字节编号 | 数据字段 |

表 137 FRU inventory device lock control 命令请求和响应数据 (续)

| | |
|-----|--|
| 1 | 完成代码： 80h 无效的 FRU 信息。请求了解锁并提交操作，但 FRU 信息无效。 81h 锁定失败。请求了锁定操作，FRU 库存设备已锁定，或请求了解锁操作，但 FRU 库存设备锁 ID 无效。 |
| 2 | PICMG 标识符。指示这是一个 PICMG 定义的组扩展命令。使用值 00h。 |
| 3-4 | FRU 库存设备锁 ID。对于锁定操作，如果锁定操作成功，则返回锁的 FRU 库存设备锁 ID。该值是由 MC 任意选择的，但以这种方式选择可避免重新使用最近用过的编号。对于所有其它操作，该值设置为零。 |
| 5-8 | FRU 库存设备上次提交时间戳。该值是 FRU 库存设备的上次成功提交操作的时间戳。 |

OEM 命令

IPMI 主机锁定功能

这些功能可通过 RIBCL 全局设置和 IPMI 设置系统接口配置参数进行设置。

- LOCK_CONFIGURATION 值 = “N”/UDC LOCK Enable = 0
 - 系统接口上的 IPMI 正常运行
- LOCK_CONFIGURATION 值 = “Y”/UDC LOCK Enable = 1
 - IPMI 返回错误完成代码 0xD4“没有足够的权限级别”，除非已完成系统接口解锁序列。
 - 在完成系统接口解锁序列后，可以将系统接口设置为任何允许的 IPMI 权限级别。
 - 解锁序列使用与 IPMI LAN 会话相同的用户数据库/权限级别。
 - 可以使用支持原始命令的任何开源 IPMITool 完成解锁序列命令。不需要对工具或驱动程序进行任何修改。
 - 出于安全原因，只能通过系统接口完成解锁序列。
 - 解锁是在 CHIF 和 KCS 接口上同时运行的。
 - 在设置后，可以将会话配置为使用非活动计时器或没有超时。

Activate system interface session 命令

说明

- 使用用户名和密码打开一个会话。

用法详细信息

- 请求包含会话所需的最大权限级别。
- 响应包含允许的最大权限。
- 会话是在用户级别权限启动的。

表 138 Activate System Interface Session

| 请求数据字节 | 数据字段 |
|--------|--|
| 1:16 | 用户名：用户要在系统接口上的该会话中使用的 ASCII 字符名称。不允许在名称中使用 NULL 字符 (00h)。少于 16 个字符的字符串将以 NULL (00h) 字符结尾，并使用 00h 填充到 16 个字节。 |
| 17:36 | 20 字节的密码数据。如果以 ASCII 字符串形式输入密码，它必须以 NULL (00h) 字符结尾，并在字符串少于 20 个字节时使用 00h 填充。 |
| 37 | 请求的最大权限级别 |

表 138 Activate System Interface Session (续)

| | | |
|--------|-------------|----------------------------|
| | [7:4] | 保留以供将来使用（按照此规范的定义），请设置为 0h |
| | [3:0] | 请求的最大权限级别（角色） |
| | 0h | 最高级别的匹配用户名设置 |
| | 1h | 回调级别 |
| | 2h | 用户级别 |
| | 3h | 操作员级别 |
| | 4h | 管理员级别 |
| | 5h | OEM 专有级别 |
| 响应数据字节 | 数据条目 | |
| 1 | 完成代码 | |
| | 命令特定的代码： | |
| | 80h | 无效的用户名或密码 |
| | 81h | 请求的最大权限级别超过用户限制 |
| 2 | 会话允许的最大权限级别 | |

Set System Interface Privilege Level

说明

- 允许系统接口将权限级别更改为允许的最大级别。

表 139 Set System Interface Privilege Level

| | | |
|--------|----------|----------------------------|
| 请求数据字节 | 数据字段 | |
| 1 | 请求的权限级别 | |
| | [7:4] | 保留以供将来使用（按照此规范的定义），请设置为 0h |
| | [3:0] | 请求的最大权限级别（角色） |
| | 0h | 无更改 |
| | 1h | 回调级别 |
| | 2h | 用户级别 |
| | 3h | 操作员级别 |
| | 4h | 管理员级别 |
| | 5h | OEM 专有级别 |
| 响应数据字节 | 数据字段 | |
| 1 | 完成代码 | |
| | 命令特定的代码： | |
| | 81h | 请求的最大权限级别超过用户限制 |
| 2 | 当前权限级别 | |

Close System Interface Session

说明

- 关闭当前系统接口会话并锁定系统接口。

表 140 Close System Interface Session

| 响应数据字节 | 数据字段 |
|--------|------|
| 1 | 完成代码 |

Get System Interface Session Info

说明

- 返回当前系统接口会话的用户 id 和权限级别。

表 141 Get System Interface Session Info

| netfn = 0x30, cmd = 0xb7, 用户权限 | | |
|--------------------------------|------------|--------------------|
| 响应数据字节 | 数据字段 | |
| 1 | 完成代码 | |
| 2 | 活动会话的用户 ID | |
| | [7:5] | 保留 |
| | [3:0] | 用户 ID。000000b = 保留 |
| 2 | 活动会话的用户 ID | |
| | [7:4] | 保留 |
| | [3:0] | 用户使用的当前权限级别 |

Set/Get System Interface Configuration

说明

- 返回当前系统接口会话的用户 id 和权限级别。

表 142 Set System Interface Configuration

| netfn = 0x30, cmd = 0xb8, 管理员权限 | | |
|---------------------------------|-------------|--------------------|
| 请求数据字节 | 数据字段 | |
| 1 | [7] | 保留 |
| | [6:5] - 00b | 保留 |
| | 01b | 设置非易失性系统接口配置 |
| | 10b | 设置系统接口的当前易失性（活动）设置 |
| | 11b | 保留 |
| | [4] | 保留 |
| | [3:0] | 通道编号（0x0f 或 0x0E） |
| 2 | 参数选择器 | |
| 3:n | 配置参数数据 | |
| 响应数据字节 | 数据字段 | |

表 142 Set System Interface Configuration (续)

| | | |
|---|-------------------------|---|
| 1 | 完成代码。通用代码以及以下命令特定的完成代码： | |
| | 80h | 不支持的参数 |
| | 81h | 尝试在未处于“设置完成”状态时设置“正在进行设置”值（在参数 0 中）。（该完成代码提供了一种方法以识别已“声明”这些参数的另一方。） |
| | 82h | 尝试写入只读参数 |
| | 83h | 尝试读取只写参数 |

表 143 Get System Interface Configuration

| netfn = 0x30, cmd = 0xb9, 操作员权限 | | |
|---------------------------------|--|--|
| 请求数据字节 | 数据字段 | |
| 1 | [7] - 0b | 获取参数 |
| | 1b | 仅获取参数修订版 |
| | [6:5] - 00b | 保留 |
| | 01b | 获取非易失性系统接口配置 |
| | 10b | 获取系统接口的当前易失性（活动）设置 |
| | 11b | 保留 |
| | [4] | 保留 |
| | [3:0] | 通道编号（0x0F 或 0x0E） |
| 2 | 参数选择器 | |
| 3 | 集选择器。在给定参数选择器中选择特定的集或块数据。如果参数不使用集选择器，则为 00h。 | |
| 4 | 块选择器（如果参数不需要块编号，则为 00h） | |
| 响应数据字节 | 数据字段 | |
| 1 | 完成代码。通用代码以及以下命令特定的完成代码： | |
| | 80h | 不支持的参数 |
| 2 | [7:0] | 参数修订版。 格式：MSN = 当前修订版。LSN = 保持向后兼容的最早修订版参数。此规范中的参数为 11h。 |
| 在“仅获取参数修订版”位是 1b 时，不会返回以下数据字节 | | |
| | 3:N | 配置参数数据。如果实现了回滚功能，在声明“正在进行设置”状态时，BMC 将创建现有参数的副本（请参阅“正在进行设置”参数 0）。在活动状态为“正在进行设置”时，BMC 将返回该参数副本中的数据以及对数据进行的任何未提交更改。否则，BMC 返回非易失性存储中的参数数据。 |

表 144 系统接口配置参数

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） | |
|-----------------|----|------------------------|---|
| 正在进行设置 （易失性） | 0 | 数据 1 | 用于指示何时更新任何以下参数，以及何时完成这些更新。提供该位主要是为了提醒软件，某些其它软件或实用程序正在对数据进行更改。某种实现也可以选择提供一种回滚功能，它使用这些信息确定是要回滚到以前的配置信息，还是接受配置更改。如果使用，回滚将所有参数恢复为以前的状态。否则，所做的更改在进行写入时将生效。 |
| | | [7:2] | 保留 |

表 144 系统接口配置参数 (续)

| 参数 | 编号 | 参数数据（除非另有说明，否则为非易失性参数） | |
|----------|----|--------------------------------------|---|
| | | [1:0] - 00b | 设置完成。如果在“正在进行设置”为活动状态时发生系统重置或转变为“已关闭电源”状态，BMC 将变为“设置完成”状态。如果已实现回滚，直接变为“设置完成”而不先执行“提交写入”将导致丢弃所有未完成写入的数据。 |
| | | 01b | 正在进行设置。此标记表示某些实用程序或其它软件目前正在写入参数数据。它仅仅是一个通知标记，而不是资源锁。BMC 不提供任何互锁机制，否则会阻止其它软件写入参数数据。 |
| | | 10b | 提交写入（可选）。仅在实施了回滚时使用。BMC 保存自上次处于“正在进行设置”状态以来写入的数据，并随后变为“正在进行设置”状态。如果不支持此选项，将返回错误完成代码。 |
| | | 11b | 保留 |
| 已启用主机锁定 | 1 | 0 | 已解锁 - 正常系统接口访问 |
| | | 1 | 已锁定 - 系统接口需要会话登录（仅非易失性设置） |
| 通道权限级别限制 | 2 | 在启用 UDC 锁定时，该值设置可以在系统接口通道上接受的最大权限级别。 | |
| | | [7:6] - 00b | 不设置或更改通道权限级别限制。 |
| | | 01b | 根据 [3:0] 位，设置非易失性权限级别限制。 |
| | | 10b | 根据 [3:0] 位，设置易失性权限级别限制设置。 |
| | | 11b | 保留 |
| | | [5:4] | 保留 |
| | | [3:0] | 通道权限级别限制 |
| | | 0h | 保留 |
| | | 1h | 回调级别 |
| | | 2h | 用户级别 |
| | | 3h | 操作员级别 |
| | | 4h | 管理员级别 |
| | | 5h | OEM 专有级别 |
| 会话不活动超时 | 3 | [7:4] | 保留 |
| | | [3:0] | 不活动超时以 30 秒为增量。从 1 开始计数。0h = 会话不会由于处于非活动状态而超时和关闭。 |

6 IPMI 消息传送和接口

IPMI 对连接平台管理子系统（如 IPMB、LAN）的不同接口以及连接 MC 的系统接口使用基于消息的接口。

所有 IPMI 消息在消息有效负载中共享相同的字段，不论它们通过哪个接口（传输）进行传递。IPMI 消息的同一核心对每个 IPMI 指定的接口可用，只是根据特定传输的需求以不同方式进行环绕。这使在一个接口上工作的管理软件可通过更改该特定传输的基础驱动程序来转换为使用其它接口。此外还支持知识的重用，即通过一个接口来了解 IPMI 命令操作的开发人员可以将该知识应用于其它 IPMI 接口。

IPMI 消息传送使用请求/响应协议。IPMI 请求消息通常称为命令。请求/响应协议的使用可促进 IPMI 消息在不同的传输中进行传递。它还促进总线（如 IPMB）上的多个主操作，允许消息进行交叉存取，并允许多个管理控制器直接在总线上互通消息。

使用称为网络功能代码 (NetFn) 的字段将 IPMI 命令组织在功能命令集中。有用于传感器和事件相关命令、机箱命令和其它命令的命令集。这种功能分组便于组织和管理命令值的指派和分配。

所有 IPMI 请求消息都有一个网络功能命令和可选的数据字段。所有 IPMI 响应消息都传送网络功能命令可选数据和完成代码字段。如前面的推断，不同接口之间的差别与用于传输此有效负载的框架和协议有关。例如，IPMB 协议添加用于 I²C 和控制器寻址以及数据完整性检查和处理的字段，而 LAN 接口添加用于将 IPMI 消息作为 LAN 数据包进行发送的格式。

系统接口

IPMI 定义了三个标准系统接口，系统软件使用这些接口将 IPMI 消息传送到 MC。为了支持各种微处理器，IPMI 提供了系统接口的选择，这对于启用跨平台软件也很重要。系统接口都很相似，因此，创建一个驱动程序即可支持所有 IPMI 系统接口。

系统接口连接到可由主处理器驱动的系统总线。当前 IPMI 系统接口可以是 I/O，也可以是映射的存储器。可以使用允许主处理器访问指定的 I/O 或存储器位置并符合计时规范的任何系统总线。因此，IPMI 系统接口可连接到 X 总线、PCI、LPC 或基板芯片组的专用总线。

IPMI 系统接口：

- 键盘控制器方式 (KCS) - 寄存器的位定义和操作遵循在 Intel 8742 通用外围设备接口微控制器中使用的方式。KCS 反映了这样一个事实，即 8742 接口在 PC 体系结构计算机系统中用作传统的键盘控制器接口。此接口内置在多个市场上可买到的微控制器中。使用每个字节握手在 KCS 接口之间传输数据。

消息接口说明

此规范的核心是用于在平台管理体系结构中实施传感器、事件消息、事件生成器和事件接收器、SDR 存储库以及 SEL 的消息和数据格式的定义。这些消息设计为使用具有一组特定特性的消息传送接口来进行传递。本部分介绍该接口的一般规范以及消息。

消息接口定义为一个请求/响应接口。也就是说，请求消息用于启动某项操作或设定数据，响应消息则被返回到请求程序。在此文档中，请求消息通常称为命令，响应消息称为响应。

此规范中的所有消息都共享与接收消息的逻辑设备中命令解释程序的有效负载相同的通用元素。消息传送接口在用于传递有效负载的框架、物理寻址和数据完整性机制等方面存在差别。

表 145 通用消息组件

| 组件 | 说明 |
|--------------|--|
| 网络功能 (NetFn) | 用于标识消息的功能类的字段。网络功能将 IPMI 命令组合为不同的集合。 |
| 请求/响应标识符 | 明确区分请求消息和响应消息的字段。在 IPMB 协议中，此标识符与 NetFn 代码合并在一起，其中偶数网络功能代码标识请求消息，奇数网络功能代码标识响应消息。 |

表 145 通用消息组件 (续)

| 组件 | 说明 |
|----------|--|
| 请求程序的 ID | 标识请求源的信息。此信息必须充分才能使响应被返回到正确的请求程序。例如，IPMB 请求程序 ID 包含请求程序设备的从属地址和 LUN。对于多数数据流系统接口，请求程序 ID 是通过其发出请求的数据流的数据流 ID。 |
| 响应程序的 ID | 标识请求的响应程序的字段。在请求消息中，此字段用于将请求传送到所需的响应程序；在响应消息中，此字段用于协助请求程序将响应与给定的请求相配。 |
| 命令 | 在本文档中指定的消息包含 1 字节命令字段。命令在给定的网络功能中是唯一的。命令值范围可从 00h 到 FDh。代码 FEh 保留用于规范的未来扩展，代码 FFh 保留用于在潜在的未来接口中报告的消息接口级别错误。 |
| 数据 | 数据字段包含请求或响应的其它参数（如果有）。 |

IPMI 消息传送接口

在 iLO 中，为 MC 指定了两个系统接口实现：KCS 和一个专用高速接口。也可通过其它接口（如 IPMB 和 LAN 接口）访问 MC。

网络功能代码

概述

- 连接头中的网络层包含标识所访问的功能的六位字段。其余两位是 LUN 字段。LUN 字段提供节点内的更多子寻址。
- 网络功能将命令组合为功能命令集。在解析层次结构中，可将 LUN 字段看作是节点中特定网络功能处理程序的选择器，而将网络功能视为节点中特定命令集的选择器。
- “iLO 网络功能代码”（第 162 页）定义了支持的网络功能。除应用程序和固件传输网络功能以外，给定网络功能的命令和响应并不是特定于节点的。在后面指定了标准命令集的格式和功能。

表 146 iLO 网络功能代码

| 值 | 名称 | 含义 | 说明 |
|---------|--------|---------------|---|
| 00、01 | 机箱 | 机箱设备请求和响应 | 00h 将消息标识为命令/请求，01h 将消息标识为响应，这与通用机箱控制和状态功能相关。 |
| 04、05 | 传感器/事件 | 传感器和事件的请求和响应 | 此功能可存在于任何节点中。04h 将消息标识为命令/请求，05h 将消息标识为响应，这与事件消息和系统传感器的配置和传输相关。 |
| 06、07 | 应用程序 | 应用程序请求和响应 | 06h 将消息标识为应用程序命令/请求，07h 将消息标识为响应。应用程序消息的具体格式对于特定设备而言是特定于实现的，但由 IPMI 规范定义的应用程序消息除外。 |
| 0A、0B | 存储 | 非易失性存储请求和响应 | 此功能可存在于提供非易失性存储和检索服务的任何节点中。 |
| 0C、0D | 传输 | 介质特定的配置和控制 | IPMI 指定的消息的请求 (0Ch) 和响应 (0Dh) 是介质特定的配置和操作，例如，串行和 LAN 接口的配置。 |
| 2Ch-2Dh | 组扩展 | 非 IPMI 组请求和响应 | <p>此网络功能下的请求和响应中的第一个数据字节位置标识指定命令功能的定义体。软件假定命令和完成代码字段位置将会保留命令和完成代码值。</p> <p>使用下列值标识定义体。</p> <ul style="list-style-type: none"> • DCh DCMi 规范，网址是 http://www.intel.com/go/dcmi • 所有其它 - 保留 <p>使用此网络功能时，定义体的 ID 将占用请求中的第一个数据字节，以及响应中的第二个数据字节（在完成代码后）。</p> |

完成代码

概述

- 本文档中指定的所有响应消息包括一个完成代码以作为响应的数据字段中的第一个字节。获取对无效的（未实施）LUN 的请求的管理控制器必须返回错误完成代码，此代码使用该 LUN 作为响应中的响应程序的 LUN (RsLUN)。完成代码指示关联的请求消息是否成功和正常完成，如果不是，则提供指示完成条件的值。
- 完成代码在命令级别工作。在通过消息传送接口接收命令并进行了验证后，它们是对命令解释的响应。使用其它错误报告机制处理网络（消息传送接口）级别的错误。
- 完成代码值分为通用、设备特定（其中包括 OEM）和命令特定范围。所有命令都可以返回通用完成代码。成功完成的命令返回正常完成的 00h 命令，即完成代码。生成错误条件或返回与命令的请求参数指定的响应不同的响应的命令将返回非零完成代码，如“完成代码”（第 163 页）中所述。

表 147 完成代码

| 代码 | 定义 |
|--------------------|--|
| 通用完成代码 00h、C0h-FFh | |
| 00h | 命令已正常完成 |
| C0h | 节点正忙。无法处理命令 - 命令处理资源暂时不可用。 |
| C1h | 命令无效。指示无法识别或不支持的命令。 |
| C2h | 命令对给定的 LUN 无效。 |
| C3h | 处理命令时超时。响应不可用。 |
| C4h | 空间不足。无法完成命令，因为缺乏存储空间。 |
| C5h | 保留已取消或保留 ID 无效。 |
| C6h | 请求数据被截断。 |
| C7h | 请求数据长度无效。 |
| C8h | 超出请求数据字段长度限制。 |
| C9h | 参数超出范围。请求的数据字段中的一个或多个参数超出范围。它与数据字段无效 (CCh) 代码的不同之处在于，它指示错误字段包含可能值的连续范围。 |
| CAh | 无法返回请求的数据字节数。 |
| CBh | 请求的传感器、数据或记录不存在。 |
| CCh | 请求中的数据字段无效。 |
| CDh | 命令对指定的传感器或记录类型而言是非法的。 |
| CEh | 无法提供命令响应。 |
| CFh | 无法执行重复的请求。此完成代码用于无法返回响应的设备，因为已对请求的原始实例返回了该响应。此类设备应提供单独的命令，以便确定原始请求的完成状态。 |
| D0h | 无法提供命令响应。SDR 存储库处于更新模式中。 |
| D1h | 无法提供命令响应。设备处于固件更新模式中。 |
| D2h | 无法提供命令响应。MC 初始化或初始化代理正在运行。 |
| D3h | 目标不可用。无法将请求传送到选定的目标。例如，如果将请求消息的目标确定为 SMS，但接收消息队列的接收功能对特定的通道禁用，则会返回此代码。 |

表 147 完成代码 (续)

| 代码 | 定义 |
|--------------------------|---|
| D4h | 无法执行命令，原因是没有足够的权限级别或其它基于安全的限制（例如，对固件防火墙禁用）。 |
| D5h | 无法执行命令。在当前状态下不支持命令或请求参数。 |
| D6h | 无法执行命令。参数是非法的，因为命令子功能已被禁用或不可用（例如，对固件防火墙禁用）。 |
| FFh | 未指定的错误。 |
| 设备特定的 (OEM) 代码 01h - 7Eh | |
| 01h - 7Eh | 设备特定的 (OEM) 完成代码。此范围用于命令特定代码，这些代码也特定于某个设备和版本。解释这些代码时需要设备命令集的先验知识。 |
| 命令特定代码 80h - BEh | |
| 80h - BEh | 标准命令特定的代码。此范围保留用于在此文档中指定的命令的命令特定完成代码。 |
| 所有其它 | 保留。 |

其它命令特定的完成代码（如果有）列在命令的完成代码字段说明中。在某些情况下，必须使用某些命令特定的完成代码。这些代码列在命令表中完成代码说明的旁边。如果没有列出命令特定的完成代码，说明将仅指示该字段是完成代码字段。

注意： 通用完成代码值可与任何命令一起使用，无论是否定义了其它命令特定的完成代码。

通道模型、身份验证、会话和用户

IPMI v2.0 包含通用的通信基础架构，称为“通道模型”。

通道提供了一种机制，用于在连接到 MC 的不同介质之间指引 IPMI 消息的传送。通道编号用于标识特定的连接。例如，0 是主 IPMB 的通道编号。一共可支持最多 9 个通道（系统接口和主 IPMB，以及另外 7 个通道，这些通道具有实施者指定的介质类型）。因此，可使用通道支持与 MC 的多个 IPMB、LAN、串行等连接。

通道可以是基于会话的，也可以是无会话的。会话用于两种目的：

- 作为用户身份验证的框架。
- 支持单个通道上的多个 IPMI 消息流。

基于会话的通道至少具有一个用户登录名，并支持用户和消息身份验证。无会话通道没有用户或身份验证。LAN 通道是基于会话的，而系统接口和 IPMB 是无会话通道的示例。

要使用会话执行 IPMI 消息传送，必须首先激活会话。激活会话时将特定用户进行身份验证。

会话有一个会话 ID，用于跟踪会话状态。会话 ID 机制允许在一个通道上同时支持多个会话。

用户的概念本质上是一种识别一组权限和身份验证信息的方式。可在每个通道上进行用户配置。这意味着给定用户通过 LAN 通道访问 MC 时所使用的密码和权限集与通过串行通道访问时不同。

权限级别确定给定的用户可在给定的通道上执行哪些 IPMI 命令。

权限限制设置用户可执行操作的最大权限级别。可使用每个通道的给定的最大权限限制对用户进行配置。此外，还有一个通道权限限制，它设置给定通道上的所有用户的最大限制。通道权限限制优先于为用户配置的权限。因此，用户可以在不高于用户权限限制和通道权限下限的权限级别下进行操作。

通道编号

概述

- 每个接口都有一个通道编号，可在配置通道时使用，并用于在通道之间传送消息。只有主 IPMB 和系统接口的通道编号分配是固定的，其它通道编号的分配可能因平台的不同而异。
- 软件使用 `Get Channel Info` 命令确定哪些类型的通道可用，以及在给定的平台上使用哪些通道编号分配。下表介绍通道编号的分配和使用：

表 148 iLO 通道编号分配

| 通道编号 | 类型/协议 | 说明 |
|------|--------|---|
| 0h | 主 IPMB | 针对与主 IPMB 进行通信而分配。IPMB 协议用于 IPMI 消息。 |
| 2h | LAN | 针对在区域 MC 和 LAN 之间进行通信而分配。RMCP+ 用作协议。 |
| Eh | 当前通道 | 可将值 Eh 用作标识从其接收命令的当前通道的方式，例如，如果软件需要知道它当前进行通信所使用的通道编号，则可通过对通道 E 发出 <code>Get Channel Info</code> 命令来找到该通道编号。 |
| Fh | 系统接口 | 针对将消息传送到系统接口而分配。 |

逻辑通道

从 IPMI 消息传送的观点看，只将消息从一个通道桥接到另一个通道的一方主要关心的是它可从 MC 获得正确的响应。通常情况下，对于远程控制台或系统软件而言，是否以物理方式实现目标通道和设备并不重要。例如，在 iLO 中，IPMB 是一个逻辑通道。

通道权限级别

概述

- 通道权限限制用户可在给定通道上拥有的最大权限。可将一个通道配置为允许用户拥有最高为管理员级别的权限，而将另一个通道限制为允许用户拥有不高于该用户级别的权限。权限级别限制优先于为每个用户分配的权限级别功能。
- 可将通道配置为使用某个特定的最大权限级别运行。权限级别指示 MC 允许通过通道执行哪些命令。`Set Channel Access` 命令设置通道的最大权限级别限制。`Set Session Privilege Level` 命令请求获得在特定的权限级别上执行操作的功能。`Set Session Privilege Level` 命令只能用于设置小于或等于整个通道的权限级别的权限级别，不论用户的权限级别如何。

表 149 通道权限级别

| 通道权限级别 | 说明 |
|--------|---|
| 回调 | 最低权限级别。仅允许使用支持启动 Callback 所需的命令。 |
| 用户 | 主要是用于读取数据结构和检索状态的命令。不允许使用可用于更改 MC 配置、将数据写入管理控制器或执行系统操作（如重置、电源打开/关闭以及监视激活）的命令。 |
| 操作员 | 允许所有 MC 命令，除了可更改带外接口的行为的配置命令以外。例如，操作员权限不允许禁用单个通道的功能或更高功能。 |
| 管理员 | 允许所有 MC 命令，包括配置命令。管理员甚至可以执行可禁用该管理员用于进行通信的通道的配置命令。 |

用户和密码支持

此规范中的用户是指一组数据，用于标识用于建立已验证的会话的密码以及与该密码关联的权限。为了进行配置，可按照数字用户 ID 组织和访问用户信息集合。激活会话时，将使用文本用户名来查找用户信息。

注意： 在 iLO 中，由于安全问题而不支持匿名用户。

可在每个通道上启用用户访问权限。因此，可对不同的通道启用不同的用户组。

如果需要，可将一个通道上的用户名与密码关联起来，该密码与其它通道上同一用户名的密码不同。会话激活后，MC 将从用户 ID 1 开始按顺序扫描用户名，查找具有匹配的用户名以及授予了给定通道的访问权限的第一个用户。因此，如果给定的用户名具有不同的密码，则需要配置多个用户实体，用于某个特定通道集的每个不同密码都有一个实体。

该规范允许使用不同的实现，以支持通道上的用户。最低要求包括：

- 没有匿名用户访问权限。
- 用户名可以是固定的，也可以是配置的，或两者皆有，具体由实现进行选择。
- 为所有用户 ID 配置用户密码的支持是必需的。
- 设置每个用户权限限制的支持是可选的。如果不支持 `Set User Access` 命令，则对所有用户使用通道的权限限制。

IPMI 会话

与 MC 进行的已验证的 IPMI 通信是通过建立会话实现的。建立后，会话由会话 ID 标识。可将会话 ID 看作一个句柄，用于使用 LAN 或串口/调制解调器连接标识给定的远程用户和 MC 之间的连接。

该规范支持与 MC 建立多个活动会话。iLO 最多支持 32 个并发会话。

该规范还允许 LAN 上给定的端点（由 IP 地址标识）打开与 MC 的多个会话。此功能允许单个系统用作为其它系统提供 MC LAN 会话的代理。它的目的不是让一个系统使用此配置打开与系统专用的 MC 的多个会话。

与 MC 的 IPMI 消息连接属于三个类别之一，即无会话、单个会话或多个会话。

无会话连接

无会话连接未经过身份验证。执行 IPMI 消息传送时不需要任何用户登录。系统接口和 IPMB 是无会话连接的示例。

无会话连接的特殊情况是在支持基于会话的消息传送的接口上进行连接。基于会话的连接包含在会话之外接收和响应的某些命令。如果发生这种情况，通道将以无会话方式对这些命令进行有效的操作。在会话之外处理的命令对消息中的会话特定的字段有固定值。例如，在会话之外通过 LAN 通道发送 `Get Channel Authentication Capabilities` 时，在 IPMI 会话头中，会话 ID 设置为“空”，身份验证类型设置为“无”。请注意，在会话之外接收的命令也可以在会话的上下文中接收，在这种情况下，它们必须在会话头中具有有效的会话 ID 等才能被接收。

会话不活动超时

如果在上次接收消息后，在指定的间隔内没有收到会话的新的有效消息，则自动关闭会话。必须重新对会话进行身份验证才能恢复。远程控制台可选择使用 `Activate Session` 命令使会话在不活动期间保持打开状态。

请注意，只有活动会话才能使 `Session Inactivity Timeout` 不过期。在活动会话之外发生的 IPMI 消息活动没有影响。这可以防止某人在尝试猜测不同的密码以激活会话时使电话保持无限期的连接。

当连接切换到 MC 时，MC 仅监视非活动状态。请注意，关闭会话并不总是等同于挂起调制解调器连接。当连接切换到系统，但电话连接仍保持活动状态时，串口/调制解调器会话也会自动关闭。只有在由于将串口连接传送到 MC 时不活动超时而导致会话关闭时，MC 才会终止电话连接。

可对将超时并关闭会话的 MC 指定超时和容差值。系统软件应考虑此容差，以及由于介质传输时间等导致的任何其它延迟。

实现可提供一个选项，允许通过给定通道类型的配置参数中的参数来配置超时。

系统接口消息传送

使用通道和接收消息队列实现系统软件和其它管理总线（如 IPMB）之间的消息传送。通道是通向 MC 的路径，允许在系统接口和给定的总线或消息传输之间发送消息。接收消息队列用于保留系统软件的消息数据，直到系统软件可以收集它为止。所有通道都使用接收消息队列将消息传输到系统管理软件。接收消息队列数据包含通道、会话和 IPMI 寻址信息，便于系统软件标识消息的源，并在需要时将消息的格式设置回源。

系统管理软件负责清空接收消息队列，只要它包含数据。如果接收消息队列已满，消息将被拒绝。建议接收消息队列对每个通道至少使用两个插槽。接收消息队列是一个逻辑概念。实现可以选择将其作为实际队列来实现，或实现每个通道的单独的内置缓冲区。建议实现为当前在队列中没有消息的每个通道尝试保留一个未用的插槽。这样有助于避免由于队列被来自一个接口的消息充满而导致锁定。

如果需要，MC 本身可以使用接收消息队列和消息传送通道将异步消息发送到系统管理软件。实现此操作的建议的机制是使用系统的协议类型定义唯一的通道。要将异步消息发送到系统软件，MC 应将来自该通道的消息以系统格式直接放在接收消息队列中。系统软件应能够使用该通道的 Send Message 命令对 MC 进行回应。

桥接

MC 消息传送桥接功能为在不同的介质之间传送 IPMI 消息提供了一种机制。桥接仅指定用于在通道之间发送消息；而不是用于在同一通道的两个会话之间发送消息。

有了 IPMI 2.0，桥接功能扩展为支持在同一通道的活动连接/会话之间发送 IPMI 消息。

可使用三种机制在连接到 MC 的不同介质之间桥接消息，具体取决于消息目标：

- MC LUN 10b - 用于将消息发送到系统接口。MC 将它通过 LUN 10b 收到的任何消息自动传送到接收消息队列。
- 系统接口中的 Send Message 命令 - 用于将消息发送到其它通道，如 IPMB。消息将显示在通道上，就像它们来自 MC LUN 10b 一样。因此，如果消息是一条请求消息，响应将转到 MC LUN 10b，MC 自动将响应放入接收消息队列中以便进行检索。系统软件负责将响应与原始请求相匹配，因此 Send Message 命令中有“不跟踪”设置。
- 具有响应跟踪的 Send Message 命令 - 与响应跟踪结合使用，可将请求消息桥接到所有其它通道，当系统接口是消息的源或目标时除外。

MC LUN 10b

发送到 SMS 的消息总是传送到接收消息队列，通常不使用 Send Message 命令。通过 MC SMS LUN 10b 发送发给 SMS 的消息。MC 会自动重新设置发送到 LUN 10b 的任何消息的格式，并将其放入接收消息队列中，便于 SMS 使用 Get Message 命令进行检索。

将请求发送到 SMS 时需要设置命令的格式，以便将其发送到 MC LUN 10b。SMS 可以接收来自接收消息队列的请求，提取发起者的地址和通道信息，然后使用 Send Message 命令发送响应。

MC 不会跟踪发送到系统软件的消息的请求和响应，因为接收消息队列可提供格式化 Send Message 命令以发送响应所需的通道和会话信息。系统软件可跟踪在生成请求时所使用的通道和会话信息。“不跟踪”选项用于从系统软件发出的 Send Message 命令。

然后，响应程序将其响应消息发送到 MC LUN 10b，响应随后被发送到接收消息队列。相反，如果通道要将消息发送到 SMS，它会将请求消息发送到 MC LUN 10b，然后 SMS 使用 Send Message 命令从 MC LUN 10b 返回响应。

具有响应跟踪的 Send Message 命令

说明

- Send Message 命令主要用于指示 MC 充当代理，用于将消息从一个 IPMI 消息传送协议转换到另一个协议。MC 针对目标通道类型和协议来设置数据的格式，并将其发送到选定的介质。

用法详细信息

- 诸如 IPMB 之类的介质在其寻址信息中不包含通道编号和会话信息。因此，必须将来自其它通道的请求消息当作是源自 MC 本身那样进行发送。
- 如果桥接的消息是请求，MC 有必要保留某些数据，如发起通道和会话信息，这样当响应消息返回时，它可以重新设置消息的格式，并将其发回到请求的发起者。MC 完成此操作的主要方法是：为它生成的每个请求分配一个唯一序号，并将一组信息保存在“挂起的桥接响应”表中，以后可使用该表重新设置响应的格式，并将其发回到请求的发起端。
- 在响应中返回的序号用于查找生成原始响应的用户，已保存的格式设置以及地址信息。MC 随后将重新设置响应的格式，将其发送到原始请求程序，并从挂起的响应列表中删除该请求。Send Message 命令包含一个参数，用于指示 MC 保存转换信息并跟踪未决请求消息，以便将响应发回到 Send Message 命令的发起者。

注意： 除发送到 SMS 的消息以外，使用 Send Message 命令将消息发送到给定介质时，该消息就好像是由 MC 发起的一样。这意味着在一般情况下，IPMB 上的控制器无法区分来自 SMS 的桥接请求和来自 LAN 的桥接请求。

表 150 源和目标的消息桥接机制

| 消息类型和方向 | 发送机制 | MC 跟踪挂起的响应 |
|------------------------|--------------|------------|
| 请求或响应从系统接口到任何其它通道 | Send Message | 否 |
| 请求或响应从任何其它通道到系统接口 | MC LUN 10b | 否 |
| 请求从任何通道（系统接口除外）到 IPMB | Send Message | 是 |
| 响应从 IPMB 到任何通道（系统接口除外） | MC LUN 00b | 是 |

桥接的请求示例

此示例说明从用于将请求发送到 IPMB 的 LAN 发出的 Send Message 命令。

关于示例的详细信息

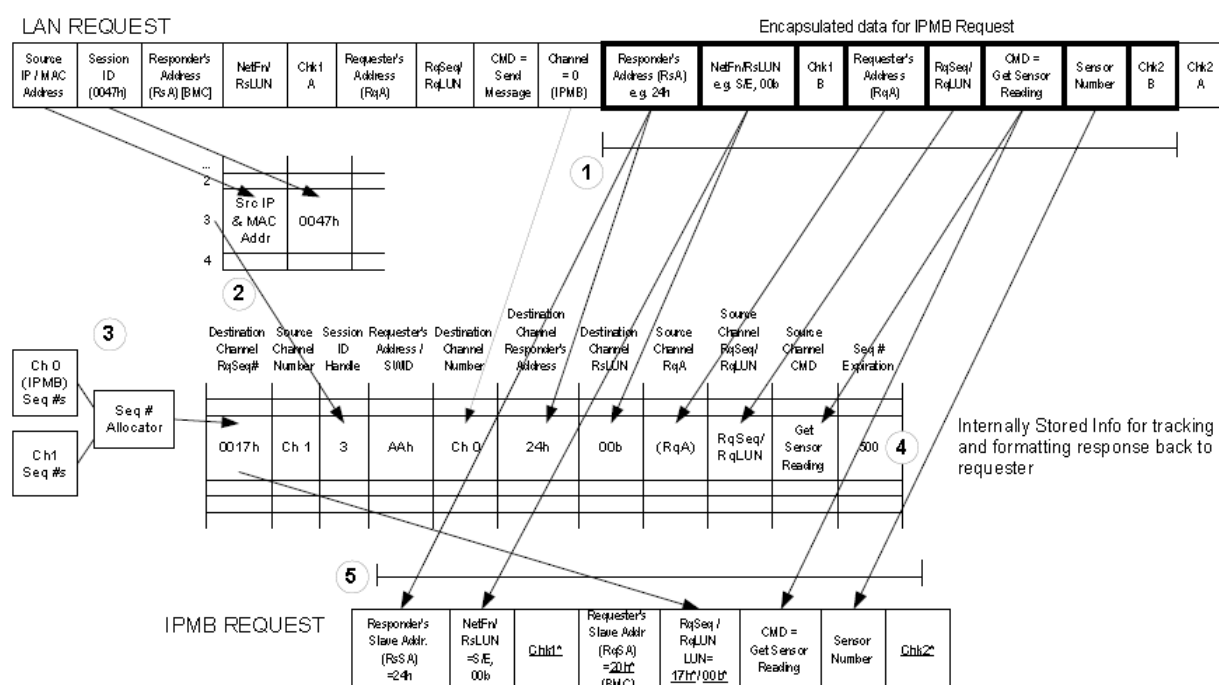
- MC 使用它放在桥接请求上的序号来标识请求来自哪个通道以及将响应发送到哪个通道。对于 MC 而言，重要的是确保对来自每个通道的挂起请求使用唯一序号。对发送到给定响应程序的连续请求使用唯一序号也很重要。管理发送到 IPMB 的序号的一种方法是在每个响应程序上跟踪它们。可将其保存在“挂起的桥接响应”信息表中。
- 要将响应返回给 LAN，IPMB 响应必须返回在请求中传递的相同序号。管理控制器使用序号来查找在转发请求时所存储的特定于通道类型的寻址、序号和安全信息。例如，如果通道类型是 LAN，则必须在 RMCP/UDP 数据包中使用请求程序的 IP 地址、在原始请求中传递的序号、适当的安全密钥信息等对响应消息进行格式化。
- 通过将请求消息封装到 Send Message 命令（从除系统接口以外的源通道）中以将其桥接到其它通道时，MC 将立即把响应返回到 Send Message 命令本身。同时，将从 Send Message 命令提取该请求并将其转发到指定的目标通道。
- 必须将 Send Message 命令配置为指示 MC 跟踪请求中的数据，这样当响应从目标设备返回时，MC 可将其转发回将原始 Send Message 命令发送到 MC 的通道。当响应从目标返

回时，MC 将使用跟踪信息针对给定的通道设置响应的格式。对于发起 Send Message 命令的一方，响应显示为好像封装的请求是由 MC 直接执行的一样。

例如，假定 Get Device ID 命令被封装到从 LAN 通道发送到 IPMB 的 Send Message 命令中。MC 将立即把响应发送回 LAN 上的 Send Message 命令。MC 将提取封装的 Get Device ID 消息内容，并针对 IPMB 将其作为 Get Device ID 请求进行格式化。IPMB 上的目标设备以 IPMB 格式使用 Get Device ID 响应消息进行响应。MC 将提取在发出 Send Message 命令时所存储的跟踪信息，使用它以 LAN 格式创建 Get Device ID 响应。该响应中的响应程序的地址信息可以是 MC 地址，也可以是 IPMB 上作为请求目标的设备地址，具体由 MC 实现进行选择。使用 Send Message 命令发起这种类型的桥接请求的各方应接受使用任一地址的 MC 发出的响应。

下图和步骤显示处理桥接请求的高级设计示例。请注意，该示例显示所生成和存储的信息，但不显示将执行该操作的任何特定的代码模块。也就是说，集中管理哪些功能，哪些在 LAN 模块中，哪些在 IPMB 模块中，都由实施者选择。

图 4 LAN 到 IPMB 桥接请求示例



1. 当 MC 收到包含桥接请求参数位组的 Send Message 命令时，它将检查“挂起的桥接响应”表中可用的条目，并从要桥接的请求复制参数。响应返回后，将使用这些参数验证响应与早期请求是匹配的，然后针对发起通道重新设置响应的格式。带粗边框的框表示 Send Message 命令中的参数和数据，这些参数和数据最终将复制到目标通道上生成的请求。
2. 还需要记录将响应返回到原始请求程序所需的任何通道会话信息。在此示例中，MC 维护 LAN 通道的单独的会话信息表。该表的偏移量将作为一个句柄用于标识与请求关联的会话信息。可在“挂起的桥接响应”表中使用此句柄，无需复制所有会话信息。请注意，使用此类实现时，如果应在响应挂起时关闭会话，则必须使与该会话关联的任何桥接表条目失效并将其释放。
3. 在此示例中，MC 有单独的序号分配例程，可确保在桥接请求中使用的序号对于给定的通道是唯一的。这样可在响应返回后，可使用序号从“挂起的桥接响应”表中查找相应的请求信息条目。
4. 响应的序号到期时间间隔为 5 秒。如果在到期时间之前未收到响应，“挂起的桥接响应”表条目将被删除，与该请求关联的序号可被重用。此示例中的“序号到期”列表示一种可能的实现，其中值在名义上每 10 毫秒就递减一次。当序号达到 0 时，即认为该条目是可用的。在此示例中，“序号到期”字段既可用于跟踪序号到期，又可用作标记表条目的可用性的机制。

5. MC 将提取指示的值，并使用它们来构建桥接的请求。请求是由从原始 Send Message 命令复制的字段值和 MC 生成的值组合而成的。MC 生成的值显示为带下划线的粗体字，并有一个星号。

通过 Master Write-Read 命令的 IPMB 访问权限

说明

- 在系统中实现 IPMB 时，MC 可用作控制器，用于向系统软件授予 IPMB 的访问权限。IPMB 允许总线上有非智能设备和管理控制器。
- 要支持此操作，MC 使用系统软件通过其接口提供 Master Write-Read 命令。Master Write-Read 命令提供了针对 IPMB 上非智能设备（如 FRU SEEPROM）的较低级别访问权限。

用法详细信息

- Master Write-Read 命令提供涵盖大多数与 I²C/SM 总线兼容的设备的 I²C 和 SM 总线操作的子集。
- 除了支持 IPMB 上的非智能设备外，Master Write-Read 命令还提供对管理控制器后面的专用总线上的非智能设备的访问权限。其主要目的是支持专用总线上的 FRU SEEPROM。

MC IPMB LUN

MC 支持多个 LUN 通过 IPMB 接口接收消息。这些 LUN 用于标识 MC 内不同的子地址。

表 151 MC IPMB LUN

| LUN | 简要说明 | 详细说明 |
|-----|---------------------------|--|
| 00b | MC 命令和事件请求消息 | 在此 LUN 上收到的事件请求消息将被发送到 MC 中的事件接收程序功能，如果启用了 SEL 记录功能，则会自动记录。 |
| 01b | OEM LUN 1 | OEM - 保留用于 MC 实施者/系统集成商定义。 |
| 10b | SMS 消息 LUN（用于向系统管理软件传送消息） | 在此 LUN 上收到的消息将被发送到接收消息队列，并使用 Read Message 命令进行检索。只要接收消息队列包含有效内容，就会设置 SMS_Avail 标记。 |
| 11b | OEM LUN 2 | OEM - 保留用于 MC 实施者/系统集成商定义 |

从系统软件将消息发送到 IPMB

SMS 可以使用 MC 发送和接收 IPMB 消息。可使用此机制发送和接收 IPMB 请求消息和响应消息。因此，系统软件不仅可以向 IPMB 发送请求，而且可以从 IPMB 接收响应，此外，系统软件还可以从 IPMB 接收请求，也可以将响应发回 IPMB。

系统软件使用 MC 作为 IPMB 控制器，通过系统接口向 IPMB 发送消息。此操作是通过使用 Send Message 命令将消息写入 IPMB（通道 0）来完成的。MC 对于所发送的 IPMB 消息的类型或内容没有任何限制。系统管理软件可以发送所需的任何 IPMB 请求消息或响应消息，前提是该消息符合 Send Message 命令的最大长度要求。

系统管理软件负责为 IPMB 消息提供所有字段，其中包括请求程序和响应程序从属地址和校验和。下图中的示例显示使用 Send Message 命令通过系统接口将 Set Event Receiver 命令发送到从属地址 52h、LUN 00b 上的 IPMB 设备。该示例命令将事件接收程序地址设置为 20h - MC。

带粗边框的字段显示在 Send Message 命令中包含的 IPMB 消息的字节。请求程序 LUN 字段 (rqLUN) 设置为 10b (MC SMS LUN)。这样会指示响应程序将 Set Event Receiver 命令的响应发送到系统节点的接收消息队列。

图 5 已使用 Send Message 命令发送 IPMB 请求

| | | | |
|---|---|---------------------------|-----------------------------------|
| NetFn (06h = App request) | LUN (00b) | Command (Send Message) | Channel (00h) |
| Slave address for write (52h = rsSA) | NetFn/rsLUN (04h / 00b = Sensor/Event, LUN 00b) | | check 1 (9Eh) |
| rqSA (20h = BMC) | rqSeq/rqLUN (000001b / 10b, 10b = SMS LUN) | | Cmd (00h = Set Event Receiver) |
| event receiver slave address (20h = BMC) | event receiver LUN (00h) | check 2 (BAh) | |

图 6 Send Message 命令响应

| | | | |
|-------------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|
| NetFn (07h = App response) | LUN (00b) | Command (Send Message) | Completion Code (00h) |
|-------------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|

该响应是针对 Send Message 命令而非 Set Event Receiver 命令的。将在以后在接收消息队列中返回 Set Event Receiver 命令的响应。系统软件使用 Get Message 命令从接收消息队列读取消息。系统软件跟踪任何未决响应，并在响应返回时将其与相应的请求进行匹配。系统软件还必须跟踪分配给特定通道的协议，以解释对 Get Message 命令的响应。

键盘控制器方式接口

键盘控制器方式 (KCS) 是一个支持的 MC 到 SMS 接口。KCS 接口仅指定用于 SMS 消息。

KCS 接口支持轮询操作。实现可选择提供由 OBF 标记驱动的中断，这不能阻止驱动程序软件以轮询方式使用接口。这允许软件默认为使用轮询操作。它还允许软件以轮询模式使用 KCS 接口，直到确定中断支持的类型为止。用于分配和启用此类中断的方法超出了此规范的范围。

KCS 接口/MC LUN

LUN 00b 通常用于通过 KCS 接口向 MC 发送所有消息。LUN 10b 保留用于接收消息队列，不能用于向 MC 发送命令。请注意，封装在 Send Message 命令中的消息可以使用封装部分中的任何 LUN。

KCS 接口-MC 请求消息格式

使用通过 KCS 接口的写传输将请求消息从系统软件发送到 MC。按照以下格式规范组织消息字节：

图 7 KCS 接口/MC 请求消息格式

| | | |
|-----------|--------|----------|
| Byte 1 | Byte 2 | Byte 3:N |
| NetFn/LUN | Cmd | Data |

其中：

| | |
|-------|--|
| LUN | 这是允许将消息发送到驻留在同一物理接口之后的不同 LUN 的子地址。LUN 字段占用第一个消息字节的最低两位。 |
| NetFN | 提供由 MC 通过 KCS 接口收到的消息的正常路由的第一个级别。NetFn 字段占用第一个消息字节的最高六位。使用偶数 NetFn 值向 MC 发送请求，在来自 MC 的响应中返回奇数 NetFn 值。 |
| Cmd | 此消息字节指定将在指定的网络功能下执行的操作。 |
| Data | 零个或多个字节的数据，按照给定命令的要求而定。一般约定是首先传递数据 LS 字节，但应查看具体的命令规范以进行确认。 |

MC-KCS 接口响应消息格式

响应消息是通过 KCS 接口从 MC 到系统软件的读取传输。只有在需要返回数据时，MC 才会通过 KCS 接口返回响应。按照以下格式规范组织消息字节：

| Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4:N |
|-----------|--------|-----------------|----------|
| NetFn/LUN | Cmd | Completion Code | Data |

其中：

| | |
|-----------------|--|
| LUN | 返回在请求消息中传递的 LUN。 |
| NetFn | 返回在请求消息中传递的 NetFn 代码。除了返回奇数 NetFn 值以外。 |
| Cmd | 返回在请求消息中传递的 Cmd 代码。 |
| Completion Code | 指示请求是否已成功完成。 |
| Data | 零个或多个字节的数据。MC 始终返回一个响应以确认请求，无论是否返回数据。 |

LAN 接口

LAN 接口规范定义如何向封装在远程管理控制协议 (RMCP) 分组数据报中的 MC 发送 IPMI 消息，或从该 MC 接收 IPMI 消息。此功能也称为“IPMI over LAN”。IPMI 还定义用于设置诸如 IP 地址等其它选项的设置的相关 LAN 特定的配置接口，以及用于查找基于 IPMI 的系统的命令。

分布式管理任务组 (DMTF) 指定 RMCP 格式。这个相同的数据包格式用于通过 DMTF 警报标准论坛 (ASF) 规范进行非 IPMI 消息传送。使用 RMCP 数据包格式可以在管理应用程序之间实现更多通用性，这些应用程序在同时包括基于 IPMI 的以及基于 ASF 的系统的环境中操作。

IPMI v2.0 定义扩展的数据包格式和功能，它们统称为 RMCP+，并且是在 RMCP 数据包的 IPMI 特定部分中定义的。RMCP+ 使用的身份验证算法与用于 ASF 2.0 规范的机制更为接近。此外，RMCP+ 可添加数据机密性（加密）和有效负载功能。在 iLO 中，为 LAN 接口实现了 IPMI v2.0/RMCP+。

远程管理控制协议 (RMCP)

分布式管理任务组 (DMTF) 定义了用于支持预操作系统和没有操作系统管理的 RMCP。RCMP 是一种简单的请求-响应协议，可使用 UDP 数据报发送。IPMI-over-LAN 使用 RMCP 协议版本 1 和数据包格式。

RMCP 包含一个字段，表示可以嵌入到 RMCP 消息数据包中的消息的类，包括 IPMI 消息的类。其它消息类均为 ASF 和 OEM。

IPMI LAN 实现也可以使用 ASF 类 Ping 和 Pong 消息，以支持查找网络上的 IPMI 管理的系统。

RMCP 端口号

RMCP 使用 UDP 下两个已知的端口。“[RMCP 端口号](#)”（第 172 页）介绍了这些端口并总结了其用法。

表 152 RMCP 端口号

| 端口号 | 名称 | 说明 |
|------------|-------------------|---|
| 623 (26Fh) | 辅助总线并联（RMCP 主端口） | RMCP 主端口 - 必须提供此端口和所需的 RMCP 消息才能与 RMCP 规范一致。 需要在此端口上支持一组必需的消息。这些消息始终以明文形式发送，以使系统软件能够找到具有 RMCP 支持的系统。 |
| 664 (298h) | 安全辅助总线（RMCP 辅助端口） | 称为 RMCP 辅助端口或安全端口，只有在需要使用加密或规范对数据包加密时才使用，以防止通过同一端口同时传输未加密的数据包。由于查找要求以明文 |

表 152 RMCP 端口号 (续)

| 端口号 | 名称 | 说明 |
|-----|----|--|
| | | <p>形式发送 RMCP ping/pong 数据包，因此使用辅助端口传输加密的数据包，而主端口继续支持未加密的数据包。</p> <p>使用此端口的实现必须仍能够支持 RMCP 主端口和该端口上所需的消息，这样才能与 RMCP 规范一致。</p> <p>请注意，此规范中的通用 IPMI 消息传送协议和身份验证机制不使用 RMCP 级别的加密数据包（IPMI 中的加密数据包是在 IPMI 消息类下定义的），因此 IPMI 消息传送不需要使用辅助端口。</p> |

RMCP 消息格式

有两种类型的 RMCP 消息：数据或正常 RMCP 消息以及 RMCP 确认消息。数据消息和 ACK 消息由消息类字段的 ACK/正常位区分。

表 153 RMCP 消息格式

| 字段 | 大小（以字节为单位） | 说明 |
|---------|------------|---|
| RMCP 标头 | | |
| 版本 | 1 | 06h = RMCP 版本 1.0 |
| 保留 | 1 | 00h |
| 序号 | 1 | 可变，请参阅文本 |
| 消息类 | 1 | <p>该字段标识此标头后面的消息的格式。类 ASF (6) 的所有消息符合此规范中定义的格式，并且可以通过 OEM IANA 扩展。</p> <p>位 7 RMCP ACK</p> <p>0 - 正常 RMCP 消息</p> <p>1 - RMCP ACK 消息</p> <p>位 6:5 保留</p> <p>位 4:0 消息类</p> <p>0-5 = 保留</p> <p>6 = ASF</p> <p>7 = IPMI</p> <p>8 = OEM 已定义</p> <p>所有其它 = 保留</p> |
| RMCP 数据 | | |
| 数据 | 变量 | 基于数据的消息类 |

下表介绍了如何将 ACK/正常位和消息类结合起来标识 RMCP 下的消息类型，以及哪些规范定义关联的消息数据的格式。

表 154 RMCP 下的消息类型确定

| ACK/正常位 | 消息类 | 消息类型 | 消息数据 |
|---------|------|------------------|----------------------------------|
| ACK | ASF | RMCP ACK | 无数据。消息仅包含 RMCP 标题，以及收到的上个消息中的序号。 |
| ACK | 所有其它 | 未定义 | 不允许使用 |
| 正常 | ASF | ASF 消息 | 根据 ASF 规范 |
| 正常 | OEM | 根据 RMCP 的 OEM 消息 | 字节:3 = OEM IANA |

表 154 RMCP 下的消息类型确定 (续)

| ACK/正常位 | 消息类 | 消息类型 | 消息数据 |
|---------|------|---------|---|
| | | | 字节 4:N = OEM 消息数据 (由 OEM IANA 字段值标识的制造商或组织定义) |
| 正常 | IPMI | IPMI 消息 | 根据此规范 |

LAN 上的串行 (SOL)

SOL 是通过 IPMI 会话对基板串行控制器通信进行重定向的名称。这使基于串口的操作系统和预操作系统能够通过与 MC 的连接进行异步通信。SOL 为远程控制台中的用户提供了一种通过 IPMI LAN 会话与基于串行文本的应用程序进行交互的方式。单个远程控制台应用程序可以使用 SOL 同时提供对 IPMI 平台管理的 LAN 访问,以及在统一的用户接口下对串行文本进行重定向。根据 IPMI v2.0 RMCP+ 协议, SOL 是作为一种有效负载类型实现的。对 SOL 访问权限的管理是通过用于 IPMI 管理的同一用户配置界面进行的。它简化了配置软件、远程管理应用程序以及跨平台配置实用程序的创建过程。

7 支持和其它资源

获取 Hewlett Packard Enterprise 支持

- 要获得实时帮助，请访问“Contact Hewlett Packard Enterprise Worldwide”网站：
www.hpe.com/assistance
- 要获取文档和支持服务，请访问 Hewlett Packard Enterprise 支持中心网站：
www.hpe.com/support/hpesc

要收集的信息

- 技术支持注册号（如果适用）
- 产品名称、型号或版本以及序列号
- 操作系统名称和版本
- 固件版本
- 错误消息
- 产品特定的报告和日志
- 附加产品或组件
- 第三方产品或组件

获取更新

- 某些软件产品提供了一种通过产品界面获取软件更新的方法。请参阅产品文档以了解建议的软件更新方法。
 - 要下载产品更新，请访问以下任一网站：
 - Hewlett Packard Enterprise 支持中心“获取更新”页：
www.hpe.com/support/e-updates
 - Software Depot 网站：
www.hpe.com/support/softwaredepot
 - 要查看和更新您的授权以及将您的合同和保修与您的个人资料相关联，请访问 Hewlett Packard Enterprise 支持中心的“有关访问支持材料的详细信息”页：
www.hpe.com/support/AccessToSupportMaterials
-
- ① **重要信息：** 在通过 Hewlett Packard Enterprise 支持中心访问时，某些更新可能需要具有产品授权。您必须拥有一个提供相关授权的 HP Passport。

Hewlett Packard Enterprise 授权经销商

要查明离您最近的 Hewlett Packard Enterprise 授权经销商的名称，请查看以下资源：

- 在美国境内，请访问 Hewlett Packard Enterprise 美国服务定位器网站：
www.hpe.com/service_locator
- 在其他地区，请访问 Contact Hewlett Packard Enterprise Worldwide 网站：
www.hpe.com/contact

相关信息

文档

- 《HPE Moonshot 文档概览》
- 《HPE Moonshot 配置和兼容性指南》
- 《HPE Moonshot 1500 机箱设置和安装指南》
- 《HPE Moonshot 1500 机箱维护和维修指南》
- 《重要下载文档、驱动程序以及软件和固件更新》
- 《HPE Moonshot 故障排除指南》
- 《安全、标准和保修信息》
- 《HPE Moonshot iLO 机箱管理固件用户指南》
- 《HPE Moonshot Component Pack 发行说明》

这些文档位于 Hewlett Packard Enterprise 网站上：

<http://www.hpe.com/info/ilo>

网站

- HPE iLO 网站：
<http://www.hpe.com/info/ilo>
- Intel IPMI 规范网站：
<http://www.intel.com/design/servers/ipmi/tools.htm>

网站

| 网站 | 链接 |
|--|---|
| Hewlett Packard Enterprise 信息库 | <u>www.hpe.com/info/enterprise/docs</u> |
| Hewlett Packard Enterprise 支持中心 | <u>www.hpe.com/support/hpesc</u> |
| Contact Hewlett Packard Enterprise Worldwide | <u>www.hpe.com/assistance</u> |
| 订阅服务/支持警报 | <u>www.hpe.com/support/e-updates</u> |
| Software Depot | <u>www.hpe.com/support/softwaredepot</u> |
| 客户自行维修 | <u>www.hpe.com/support/selfrepair</u> |
| Insight Remote Support | <u>www.hpe.com/info/insightremotesupport/docs</u> |
| 适用于 HP-UX 的 Serviceguard 解决方案 | <u>www.hpe.com/info/hpux-serviceguard-docs</u> |
| 单点连接知识 (SPOCK) 存储兼容性表 | <u>www.hpe.com/storage/spock</u> |
| 存储白皮书和分析人员报告 | <u>www.hpe.com/storage/whitepapers</u> |

客户自行维修

通过使用 Hewlett Packard Enterprise 客户自行维修 (CSR) 计划，您可以自行维修您的产品。如果需要更换某个 CSR 部件，我们会将其直接发给您，以便您在方便的时候安装该部件。某些部件不符合 CSR 要求。Hewlett Packard Enterprise 授权服务提供商将确定是否可以通过 CSR 完成维修。

有关 CSR 的详细信息，请与当地服务提供商联系或访问 CSR 网站：

远程支持

远程支持是作为保修或合同支持协议的一部分为支持的设备提供的。它提供智能事件诊断并自动且安全地向 Hewlett Packard Enterprise 发送硬件事件通知，以便根据产品的服务级别提供快速准确的解决方案。Hewlett Packard Enterprise 强烈建议您为设备注册 Remote Support。

有关详细信息和设备支持详细信息，请访问以下网站：

www.hpe.com/info/insightremotesupport/docs

文档反馈

Hewlett Packard Enterprise 致力于提供满足您需求的文档。为了帮助我们改进文档，请将任何错误、意见或建议发送到文档反馈部门 ([**docsfeedback@hpe.com**](mailto:docsfeedback@hpe.com))。在提交反馈时，请加入位于文档封面上的文档标题、部件号、版本和出版日期。对于联机帮助内容，请加入位于法律声明页面中的产品名称、产品版本、帮助版本和出版日期。

A 命令指定

命令指定参考

下面列出了此规范中定义的命令以及执行给定的命令所需的最低权限级别。此外，以下情况适用：

- 除非另行指定，否则未经验证的、无会话接口（如系统接口和 IPMB）可支持任何 IPMI 命令。
- OEM 命令的权限级别要求（NetFn = OEM，OEM/组）由相应的制造商 ID 标识的 OEM 指定。
- 请注意，Send Message 和 Master Write-Read 命令不能在用户权限级别使用，但使用 Send Message 命令将消息发送到系统接口除外。这是因为这些命令允许对 IPMB、ICMB、专用管理总线和 PCI 管理总线进行未经过滤的访问。这可能使用户使用这些命令将命令发送到其它控制器，或写入这些总线上的非智能设备。因此，用户只能读取由 MC 直接管理的 FRU 和传感器。此外，必须通过 Read FRU 命令而不是 Master Write-Read 命令来访问 FRU。
- 可使用 Send Message 命令在用户权限级别下将消息发送到系统接口。系统软件可以决定权限级别，并对通过接收消息队列收到的消息设置任何其它限制。为此，可使用与消息关联的会话句柄和 Get Session Info 命令来查找用户可以操作的权限级别。软件还可以使用 Get Channel Access 和 Get User Access 命令中的信息来检查通道和用户的限制，以确定给定用户是否有足够的权限向系统软件发送特定命令。

除非另行指定，否则必须通过 LUN 00b 访问列出的 IPMI 命令（如果支持）。

表 155 “iLO 命令编号分配和权限级别”的键

- b = 仅由 MC 生成的命令，可在建立会话之前发送
- b1 = 仅由 MC 生成的命令，只能发送到无会话通道或有活动会话的通道
- b2 = 仅由 MC 生成的命令，可在使用串行端口共享并且激活 SOL 有效负载导致串行会话终止时发送到串行通道。
- b3 = 仅由 MC 生成的命令，只能发送到无会话通道。
- p = 在任何权限级别下工作，可在建立会话之前发送
- s = 只能通过系统接口执行的命令
- X = 在给定的权限级别或更高级别上支持
- l = 只能从本地接口（如 IPMB、SMBus、PCI 管理总线或系统接口）执行的命令
- C = 回调权限
- U = 用户权限级别
- O = 操作员权限级别
- A = 管理员权限级别
- App = 应用程序网络功能代码
- S/E = 传感器/事件网络功能代码
- - = 保留/未分配，或 OEM 已指定

表 155 iLO 命令编号分配和权限级别

| | NetFn | CMD | C | U | O | A |
|--|-------|-----|---|---|---|---|
| IPM 设备“全局”命令 | | | | | | |
| Get Device ID | App | 01h | | X | | |
| Broadcast ‘Get Device ID’ ¹ | App | 01h | l | l | l | l |

表 155 iLO 命令编号分配和权限级别 (续)

| | NetFn | CMD | C | U | O | A |
|--------------------------------|-------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Cold Reset | App | 02h | | | | X |
| Warm Reset | App | 03h | | | | X |
| Get Self Test Results | App | 04h | | X | | |
| Get ACPI Power State | App | 07h | | X | | |
| MC 监视程序计时器命令 | | | | | | |
| Reset Watchdog Timer | App | 22h | | | X | |
| Set Watchdog Timer | App | 24h | | | X | |
| Get Watchdog Timer | App | 25h | | X | | |
| MC 设备和消息传送命令 | | | | | | |
| Set BMC Global Enables | App | 2Eh | s | s | s | s |
| Get BMC Global Enables | App | 2Fh | | X | | |
| Clear Message Flags | App | 30h | s | s | s | s |
| Get Message Flags | App | 31h | s | s | s | s |
| Enable Message Channel Receive | App | 32h | s | s | s | s |
| Get Message | App | 33h | s | s | s | s |
| Send Message | App | 34h | | X ² | X | |
| Get System GUID | App | 37h | p ³ | p ³ | p ³ | p ³ |
| Set System Info Parameters | App | 58h | | | | X |
| Get System Info Parameters | App | 59h | | X | | |
| Set Session Privilege Level | App | 3Bh | | X ⁴ | | |
| Close Session | App | 3Ch | X ⁵ | | | |
| Get Session Info | App | 3Dh | | X | | |
| Get AuthCode | App | 3Fh | | | X | |
| Set Channel Access | App | 40h | | | | X |
| Get Channel Access | App | 41h | | X | | |
| Get Channel Info | App | 42h | | X | | |
| Set User Access | App | 43h | | | | X |
| Get User Access | App | 44h | | | X | |
| Set User Name | App | 45h | | | | X |
| Get User Name | App | 46h | | | X | |
| Set User Password | App | 47h | | | | X |
| Activate Payload | App | 48h | X ⁵ | U | U | U |
| Deactivate Payload | App | 49h | X ⁵ | U | U | U |
| Get Payload Activation Status | App | 4Ah | | X | | |
| Get Payload Instance Info | App | 4Bh | | X | | |

表 155 iLO 命令编号分配和权限级别 (续)

| | NetFn | CMD | C | U | O | A |
|-------------------------------------|-------|---------|---|----------------|----------------|---|
| Set User Payload Access | App | 4Ch | | | | X |
| Get User Payload Access | App | 4Dh | | | X | |
| Get Channel Payload Support | App | 4Eh | | X | | |
| Get Channel Payload Version | App | 4Fh | | X | | |
| Master Write-Read | App | 52h | | | X | |
| Get Channel Cipher Suites | App | 54h | p | p | p | p |
| Suspend/Resume Payload Encryption | App | 55h | | X ⁹ | | |
| Set Channel Security Keys | App | 56h | | | | X |
| Get System Interface Capabilities | App | 57h | | X | | |
| 机箱设备命令 | | | | | | |
| Get Chassis Capabilities | 机箱 | 00h | | X | | |
| Get Chassis Status | 机箱 | 01h | | X | | |
| Chassis Control | 机箱 | 02h | | | X | |
| Chassis Identify | 机箱 | 04h | | | X | |
| Set Power Restore Policy | 机箱 | 06h | | | X | |
| Set System Boot Options | 机箱 | 08h | | | X ⁶ | |
| Get System Boot Options | 机箱 | 09h | | | X | |
| 未分配 | 机箱 | 0Ah | - | - | - | - |
| Get POH Counter | 机箱 | 0Fh | | X | | |
| 事件命令 | | | | | | |
| Set Event Receiver | S/E | 00h | | | | X |
| Get Event Receiver | S/E | 01h | | X | | |
| Platform Event (也称为“Event Message”) | S/E | 02h | | | X | |
| 未分配 | S/E | 03h-0Fh | - | - | - | - |
| 传感器设备命令 | | | | | | |
| Get Device SDR Info | S/E | 20h | I | I | I | I |
| Get Device SDR | S/E | 21h | I | I | I | I |
| Reserve Device SDR Repository | | | | | | |
| Get Sensor Reading | S/E | 2Dh | | X | | |
| FRU 设备命令 | | | | | | |
| Get FRU Inventory Area Info | 存储 | 10h | | X | | |
| Read FRU Data | 存储 | 11h | | X | | |
| Write FRU Data | 存储 | 12h | | | X | |

表 155 iLO 命令编号分配和权限级别 (续)

| | NetFn | CMD | C | U | O | A |
|------------------------------------|-------------|-----|---|---|---|---|
| SDR 设备命令 | | | | | | |
| Get SDR Repository Info | 存储 | 20h | | X | | |
| Get SDR Repository Allocation Info | 存储 | 21h | | X | | |
| Reserve SDR Repository | 存储 | 22h | | X | | |
| Get SDR | 存储 | 23h | | X | | |
| Add SDR | 存储 | 24h | | | X | |
| Delete SDR | 存储 | 26h | | | X | |
| Clear SDR Repository | 存储 | 27h | | | X | |
| Run Initialization Agent | 存储 | 2Ch | | | X | |
| SEL 设备命令 | | | | | | |
| Get SEL Info | 存储 | 40h | | X | | |
| Reserve SEL | 存储 | 42h | | X | | |
| Get SEL Entry | 存储 | 43h | | X | | |
| Add SEL Entry | 存储 | 44h | | | X | |
| Clear SEL | 存储 | 47h | | | X | |
| Get SEL Time | 存储 | 48h | | X | | |
| Set SEL Time | 存储 | 49h | | | X | |
| LAN 设备命令 | | | | | | |
| Set LAN Configuration Parameters | 传输 | 01h | | | | X |
| Get LAN Configuration Parameters | 传输 | 02h | | | X | |
| 串行/调制解调器设备命令 | | | | | | |
| Set SOL Configuration Parameters | 传输 | 21h | | | | X |
| Get SOL Configuration Parameters | 传输 | 22h | | X | | |
| 特定于 DCMI | | | | | | |
| Get DCMI Capability Info | DCGRP (2ch) | 01h | | X | | |
| Get Asset Tag | DCGRP (2ch) | 06h | | X | | |
| Get DCMI Sensor Info | DCGRP (2ch) | 07h | | | X | |
| Set Asset Tag | DCGRP (2ch) | 08h | | | X | |
| Get Controller ID String | DCGRP (2ch) | 09h | | X | | |
| Set Controller ID String | DCGRP (2ch) | 0Ah | | | X | |
| 特定于 PICMG | | | | | | |

表 155 iLO 命令编号分配和权限级别 (续)

| | NetFn | CMD | C | U | O | A |
|-----------------------------------|-------------|-----|---|---|---|---|
| Get PICMG Properties | PICMG (00h) | 00h | | X | | |
| Get Address Info | PICMG (00h) | 01h | | X | | |
| FRU Inventory Device Lock Control | PICMG (00h) | 1Fh | | | X | |

¹ 使用 IPMB 上的广播格式发送该命令。有关详细信息，请参阅命令说明。

² 用户可使用 Send Message 命令将消息发送到系统软件，但需要操作员权限才能使用它来访问其它通道。

³ 命令仅适用于经过验证的通道。

⁴ 如果用户拥有用户的最大权限限制，那么这是有效的空操作，因为不能使用该命令将操作权限级别更改为较高的值。

⁵ 在回调、用户或操作员级别操作的会话只能使用该命令终止自己的会话。管理员或系统软件可使用该命令终止任何会话。

⁶ 该命令中有一位只能在管理员权限级别下设置

⁷ 命令可用于除用户级别以外的所有级别。

⁸ 请参阅 [ICMB] 规范以了解命令规范

⁹ 挂起/恢复有效负载加密命令可能被强制使用加密的特定有效负载类型的配置选项覆盖。在这种情况下，通常需要使用管理员级别的命令更改此配置。

¹⁰ 给定有效负载类型的配置参数确定激活/停用有效负载所需的权限级别。

B 详细输出

详细输出示例

示例 8 使用 fru print -v 命令的示例

```
root@MFIKE-LX:~# ipmitool -I lanplus -H 15.214.36.129 -U admin -P admin123 fru print -v
FRU Device Description : Builtin FRU Device (ID 0)
Board Mfg Date         : Tue Dec 31 16:00:00 2013
Board Mfg              : HP
Board Product          : ProLiant SL4540 Gen8
Board Serial           : MemErrorSerNbr
Board Part Number      :
Product Manufacturer   : HP
Product Name           : ProLiant SL4540 Gen8
Product Part Number    :
Product Serial         : MemErrorSerNbr

FRU Device Description : BMC CONTROLLER (ID 238)
Product Manufacturer   : HP
Product Name           : BMC CONTROLLER
Product Part Number    : iLO 4

FRU Device Description : MB BIOS (ID 239)
Product Manufacturer   : HP
Product Name           : SYSTEM BIOS
Product Part Number    : P74
Product Version        : 11/01/2014

FRU Device Description : CPU 1 (ID 16)
Product Manufacturer   : Intel
Product Name           : Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2450 0 @ 2.10GHz

FRU Device Description : CPU 2 (ID 17)
Product Manufacturer   : Intel
Product Name           : Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2450 0 @ 2.10GHz

FRU Device Description : CPU 1 DIMM 4 (ID 110)
Memory Type            : DDR3 SDRAM
SDRAM Capacity         : 2048 MB
Memory Banks           : 3 (8 Banks)
Primary Bus Width      : 64 bits
SDRAM Device Width     : 4 bits
Number of Ranks        : 1
Memory size            : 4096 MB
1.5 V Nominal Op       : Yes
1.35 V Nominal Op      : No
1.2X V Nominal Op      : Yes
Error Detect/Cor       : 8 bits
Manufacturer           : Hewlett-Packard
Manufacture Date       : year 11 week 39
Serial Number          : 0d43e3b4
Part Number            : HMT351R7BFR4A-H9 T

SPD DATA (256 bytes)
92 10 0b 01 03 1a 02 00 0b 52 01 08 0c 00 3c 00
69 78 69 30 69 11 20 89 00 05 3c 3c 00 f0 83 05
80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0f 11 02 05
00 04 b3 21 00 00 50 55 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 54 01 11 39 0d 43 e3 b4 ed 51
48 4d 54 33 35 31 52 37 42 46 52 34 41 2d 48 39
20 20 54 33 00 54 00 54 4e 31 41 51 34 31 35 30
49 30 32 00 01 03 02 04 02 02 00 04 00 00 00 00
48 50 54 00 e4 73 82 10 00 00 00 00 00 00 24 0e
11 03 4d 65 6d 45 72 72 6f 72 53 65 0e 11 07 c7
01 00 04 01 00 00 00 12 00 ff 00 00 00 00 ec 18
f2 ff ff ff ff ff 00 e1 1b ff ff ff ff ff ff f2
01 00 00 00 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff 00 00

FRU Device Description : CPU 1 DIMM 6 (ID 111)
Memory Type            : DDR3 SDRAM
SDRAM Capacity         : 2048 MB
Memory Banks           : 3 (8 Banks)
Primary Bus Width      : 64 bits
SDRAM Device Width     : 4 bits
```


Number of Ranks : 1
Memory size : 4096 MB
1.5 V Nominal Op : Yes
1.35 V Nominal Op : No
1.2X V Nominal Op : Yes
Error Detect/Cor : 8 bits
Manufacturer : Hewlett-Packard
Manufacture Date : year 11 week 39
Serial Number : 0d53e3a6
Part Number : HMT351R7BFR4A-H9 T

SPD DATA (256 bytes)

92 10 0b 01 03 1a 02 00 0b 52 01 08 0c 00 3c 00
69 78 69 30 69 11 20 89 00 05 3c 3c 00 f0 83 05
80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0f 11 02 05
00 04 b3 21 00 00 50 55 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 54 01 11 39 0d 53 e3 a6 ed 51
48 4d 54 33 35 31 52 37 42 46 52 34 41 2d 48 39
20 20 54 33 00 54 00 54 4e 31 41 51 34 31 35 30
49 30 32 00 01 03 02 04 02 02 00 04 00 00 00 00
48 50 54 00 29 87 4e 22 00 00 00 00 00 00 24 0e
11 03 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff
ff ff ff 00 00 00 00 ff ff ff 00 00 00 00 ff ff
ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff
00 00 00 00 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff 00 00

FRU Device Description : CPU 2 DIMM 4 (ID 112)

Memory Type : DDR3 SDRAM
SDRAM Capacity : 2048 MB
Memory Banks : 3 (8 Banks)
Primary Bus Width : 64 bits
SDRAM Device Width : 4 bits
Number of Ranks : 1
Memory size : 4096 MB
1.5 V Nominal Op : Yes
1.35 V Nominal Op : No
1.2X V Nominal Op : Yes
Error Detect/Cor : 8 bits
Manufacturer : Hewlett-Packard
Manufacture Date : year 11 week 39
Serial Number : 0d43e3cf
Part Number : HMT351R7BFR4A-H9 T

SPD DATA (256 bytes)

92 10 0b 01 03 1a 02 00 0b 52 01 08 0c 00 3c 00
69 78 69 30 69 11 20 89 00 05 3c 3c 00 f0 83 05
80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0f 11 02 05
00 04 b3 21 00 00 50 55 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 54 01 11 39 0d 43 e3 cf ed 51
48 4d 54 33 35 31 52 37 42 46 52 34 41 2d 48 39
20 20 54 33 00 54 00 54 4e 31 41 51 34 31 35 30
49 30 32 00 01 03 02 04 02 02 00 04 00 00 00 00
48 50 54 00 b5 8f a2 23 00 00 00 00 00 00 24 0e
11 03 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff
ff ff ff 00 00 00 00 ff ff ff 00 00 00 00 ff ff
ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff
00 00 00 00 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff 00 00

FRU Device Description : CPU 2 DIMM 6 (ID 113)

Memory Type : DDR3 SDRAM
SDRAM Capacity : 2048 MB
Memory Banks : 3 (8 Banks)
Primary Bus Width : 64 bits
SDRAM Device Width : 4 bits
Number of Ranks : 1
Memory size : 4096 MB
1.5 V Nominal Op : Yes
1.35 V Nominal Op : No
1.2X V Nominal Op : Yes
Error Detect/Cor : 8 bits
Manufacturer : Hewlett-Packard

Manufacture Date : year 11 week 39
Serial Number : 0d83e3d0
Part Number : HMT351R7BFR4A-H9 T

SPD DATA (256 bytes)

```
92 10 0b 01 03 1a 02 00 0b 52 01 08 0c 00 3c 00
69 78 69 30 69 11 20 89 00 05 3c 3c 00 f0 83 05
80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0f 11 02 05
00 04 b3 21 00 00 50 55 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 54 01 11 39 0d 83 e3 d0 ed 51
48 4d 54 33 35 31 52 37 42 46 52 34 41 2d 48 39
20 20 54 33 00 54 00 54 4e 31 41 51 34 31 35 30
49 30 32 00 01 03 02 04 02 02 00 04 00 00 00 00
48 50 54 00 4e c8 61 fe 00 00 00 00 00 00 24 0e
11 03 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff
ff ff ff 00 00 00 00 ff ff ff 00 00 00 00 ff ff
ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff 00 00
```

FRU Device Description : ChasMgmtCtrlr1
Unknown FRU header version 0x00

FRU Device Description : PsMgmtCtrlr1
Board Mfg Date : Sat Oct 29 06:39:00 2011
Board Part Number : 660183-001
Board FRU ID : 04/21/11
Product Manufacturer : HP 0
Product Name : HP POWER SUPPLY
Product Part Number : 656363-B21
Product Version : 01
Product Serial : 5BXRBOB4D1L0TJ
Power Supply Record
Capacity : 750 W
Peak VA : 900 VA
Inrush Current : 30 A
Inrush Interval : 5 ms
Input Voltage Range 1 : 90-132 V
Input Voltage Range 2 : 180-264 V
Input Frequency Range : 47-63 Hz
A/C Dropout Tolerance : 10 ms
Flags : 'Power factor correction' 'Hot swap'
Peak capacity : 900 W
Peak capacity holdup : 1 s
Combined capacity : not specified
DC Output Record
Output Number : 1
Standby power : No
Nominal voltage : 12.30 V
Max negative deviation : 11.60 V
Max positive deviation : 12.60 V
Ripple and noise pk-pk : 120 mV
Minimum current draw : 0.100 A
Maximum current draw : 6.250 A
DC Output Record
Output Number : 2
Standby power : Yes
Nominal voltage : 12.00 V
Max negative deviation : 10.80 V
Max positive deviation : 13.20 V
Ripple and noise pk-pk : 120 mV
Minimum current draw : 0.000 A
Maximum current draw : 0.250 A

FRU Device Description : PsMgmtCtrlr2
Board Mfg Date : Tue Oct 30 11:53:00 2012
Board Part Number : 660183-001
Board FRU ID : 04/21/11
Product Manufacturer : HP 2
Product Name : HP POWER SUPPLY
Product Part Number : 656363-B21
Product Version : 03
Product Serial : 5BXRFOBL3X4KU
Power Supply Record
Capacity : 750 W

```

Peak VA : 900 VA
Inrush Current : 30 A
Inrush Interval : 5 ms
Input Voltage Range 1 : 90-132 V
Input Voltage Range 2 : 180-264 V
Input Frequency Range : 47-63 Hz
A/C Dropout Tolerance : 10 ms
Flags : 'Power factor correction' 'Hot swap'
Peak capacity : 900 W
Peak capacity holdup : 1 s
Combined capacity : not specified
DC Output Record
Output Number : 1
Standby power : No
Nominal voltage : 12.30 V
Max negative deviation : 11.60 V
Max positive deviation : 12.60 V
Ripple and noise pk-pk : 120 mV
Minimum current draw : 0.100 A
Maximum current draw : 6.250 A
DC Output Record
Output Number : 2
Standby power : Yes
Nominal voltage : 12.00 V
Max negative deviation : 10.80 V
Max positive deviation : 13.20 V
Ripple and noise pk-pk : 120 mV
Minimum current draw : 0.000 A
Maximum current draw : 0.250 A

```

```

FRU Device Description : PsMgmtCtrlr3
Device not present (Destination unavailable)

```

```

FRU Device Description : PsMgmtCtrlr4
Board Mfg Date : Sat Oct 29 6:40:00 2011
Board Part Number : 660183-001
Board FRU ID : 04/21/11
Product Manufacturer : HP 0
Product Name : HP POWER SUPPLY
Product Part Number : 656363-B21
Product Version : 01
Product Serial : 5BXRBOB4D1L0TN
Power Supply Record
Capacity : 750 W
Peak VA : 900 VA
Inrush Current : 30 A
Inrush Interval : 5 ms
Input Voltage Range 1 : 90-132 V
Input Voltage Range 2 : 180-264 V
Input Frequency Range : 47-63 Hz
A/C Dropout Tolerance : 10 ms
Flags : 'Power factor correction' 'Hot swap'
Peak capacity : 900 W
Peak capacity holdup : 1 s
Combined capacity : not specified
DC Output Record
Output Number : 1
Standby power : No
Nominal voltage : 12.30 V
Max negative deviation : 11.60 V
Max positive deviation : 12.60 V
Ripple and noise pk-pk : 120 mV
Minimum current draw : 0.100 A
Maximum current draw : 6.250 A
DC Output Record
Output Number : 2
Standby power : Yes
Nominal voltage : 12.00 V
Max negative deviation : 10.80 V
Max positive deviation : 13.20 V
Ripple and noise pk-pk : 120 mV
Minimum current draw : 0.000 A
Maximum current draw : 0.250 A

```

```

root@MFIKE-LX:~#

```

示例 9 Example using the `sdr list all -v` command

```
root@MFIKE-LX:~# ipmitool -I lanplus -H 15.214.36.129 -U admin -P admin123 sdr list all -v
Sensor ID          : UID Light (0x1)
Entity ID          : 7.1 (System Board)
Sensor Type (Discrete): Unknown (0xC0) (0xc0)
Sensor Reading     : 0h
Event Message Control : Global Disable Only
OEM                : 1

Sensor ID          : Health LED (0x2)
Entity ID          : 7.1 (System Board)
Sensor Type (Discrete): Unknown (0xC0) (0xc0)
Sensor Reading     : 0h
Event Message Control : Global Disable Only
OEM                : 1

Sensor ID          : 01-Inlet Ambient (0x3)
Entity ID          : 64.1 (Air Inlet)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading     : 21 (+/- 0) degrees C
Status             : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr unr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr unr
Assertions Enabled   : ucr+ unr+

Sensor ID          : 02-CPU 1 (0x4)
Entity ID          : 65.1 (Processor)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading     : 40 (+/- 0) degrees C
Status             : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : 70.000
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr
Assertions Enabled   : ucr+

Sensor ID          : 03-CPU 2 (0x5)
Entity ID          : 65.2 (Processor)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading     : 40 (+/- 0) degrees C
Status             : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : 70.000
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr
Assertions Enabled   : ucr+

Sensor ID          : 04-DIMM P1 1-3 (0x6)
Entity ID          : 32.1 (Memory Device)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading     : Disabled
Status             : Not Available
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr
Assertions Enabled   : ucr+
```

```

Sensor ID           : 05-DIMM P1 4-6 (0x7)
Entity ID           : 32.2 (Memory Device)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading       : 26 (+/- 0) degrees C
Status               : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr
Assertions Enabled    : ucr+

Sensor ID           : 06-DIMM P2 1-3 (0x8)
Entity ID           : 32.3 (Memory Device)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading       : Disabled
Status               : Not Available
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr
Assertions Enabled    : ucr+

Sensor ID           : 07-DIMM P2 4-6 (0x9)
Entity ID           : 32.4 (Memory Device)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading       : 22 (+/- 0) degrees C
Status               : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr
Assertions Enabled    : ucr+

Sensor ID           : 08-HD Max (0xa)
Entity ID           : 4.1 (Disk or Disk Bay)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading       : 35 (+/- 0) degrees C
Status               : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : 35.000
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr

Sensor ID           : 09-Chipset (0xb)
Entity ID           : 66.1 (Baseboard/Main System Board)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading       : 44 (+/- 0) degrees C
Status               : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr
Assertions Enabled    : ucr+

```

```

Sensor ID           : 10-VR P1 (0xc)
Entity ID           : 19.2 (Power Unit)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 28 (+/- 0) degrees C
Status              : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr unr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr unr
Assertions Enabled   : ucr+ unr+

Sensor ID           : 11-VR P2 (0xd)
Entity ID           : 19.3 (Power Unit)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 29 (+/- 0) degrees C
Status              : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr unr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr unr
Assertions Enabled   : ucr+ unr+

Sensor ID           : 12-VR P1 Zone (0xe)
Entity ID           : 66.2 (Baseboard/Main System Board)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 27 (+/- 0) degrees C
Status              : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr unr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr unr
Assertions Enabled   : ucr+ unr+

Sensor ID           : 13-VR P2 Zone (0xf)
Entity ID           : 66.3 (Baseboard/Main System Board)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 29 (+/- 0) degrees C
Status              : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr unr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr unr
Assertions Enabled   : ucr+ unr+

Sensor ID           : 14-VR P1 Mem (0x10)
Entity ID           : 19.4 (Power Unit)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 30 (+/- 0) degrees C
Status              : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr unr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr unr
Assertions Enabled   : ucr+ unr+

Sensor ID           : 15-VR P2 Mem (0x11)

```

```

Entity ID           : 19.5 (Power Unit)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 26 (+/- 0) degrees C
Status              : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr unr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr unr
Assertions Enabled   : ucr+ unr+

Sensor ID           : 16-VR P1Mem Zone (0x12)
Entity ID           : 66.4 (Baseboard/Main System Board)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 29 (+/- 0) degrees C
Status              : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr unr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr unr
Assertions Enabled   : ucr+ unr+

Sensor ID           : 17-VR P2Mem Zone (0x13)
Entity ID           : 66.5 (Baseboard/Main System Board)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 25 (+/- 0) degrees C
Status              : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr unr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr unr
Assertions Enabled   : ucr+ unr+

Sensor ID           : 18-HD Controller (0x14)
Entity ID           : 11.1 (Add-in Card)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 52 (+/- 0) degrees C
Status              : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : 40.000
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr
Assertions Enabled   : ucr+

Sensor ID           : 19-Supercap (0x15)
Entity ID           : 40.1 (Battery)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 26 (+/- 0) degrees C
Status              : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds  : ucr
Settable Thresholds  :
Threshold Read Mask  : ucr
Assertions Enabled   : ucr+

Sensor ID           : 20-PCI (0x16)
Entity ID           : 11.2 (Add-in Card)

```



```

Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading          : Disabled
Status                  : Not Available
Positive Hysteresis     : Unspecified
Negative Hysteresis     : Unspecified
Minimum sensor range    : 40.000
Maximum sensor range    : Unspecified
Event Message Control   : Global Disable Only
Readable Thresholds     : ucr
Settable Thresholds     :
Threshold Read Mask     : ucr
Assertions Enabled      : ucr+

Sensor ID                : 21-PCI Zone (0x17)
Entity ID               : 66.6 (Baseboard/Main System Board)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading          : 31 (+/- 0) degrees C
Status                  : ok
Positive Hysteresis     : Unspecified
Negative Hysteresis     : Unspecified
Minimum sensor range    : Unspecified
Maximum sensor range    : Unspecified
Event Message Control   : Global Disable Only
Readable Thresholds     : ucr unr
Settable Thresholds     :
Threshold Read Mask     : ucr unr
Assertions Enabled      : ucr+ unr+

Sensor ID                : 22-LOM (0x18)
Entity ID               : 11.3 (Add-in Card)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading          : Disabled
Status                  : Not Available
Positive Hysteresis     : Unspecified
Negative Hysteresis     : Unspecified
Minimum sensor range    : 40.000
Maximum sensor range    : Unspecified
Event Message Control   : Global Disable Only
Readable Thresholds     : ucr
Settable Thresholds     :
Threshold Read Mask     : ucr
Assertions Enabled      : ucr+

Sensor ID                : 23-I/O 1 Zone (0x19)
Entity ID               : 24.1 (Sub-Chassis)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading          : Disabled
Status                  : Not Available
Positive Hysteresis     : Unspecified
Negative Hysteresis     : Unspecified
Minimum sensor range    : Unspecified
Maximum sensor range    : Unspecified
Event Message Control   : Global Disable Only
Readable Thresholds     : ucr unr
Settable Thresholds     :
Threshold Read Mask     : ucr unr
Assertions Enabled      : ucr+ unr+

Sensor ID                : 24-I/O 2 Zone (0x1a)
Entity ID               : 24.2 (Sub-Chassis)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading          : Disabled
Status                  : Not Available
Positive Hysteresis     : Unspecified
Negative Hysteresis     : Unspecified
Minimum sensor range    : Unspecified
Maximum sensor range    : Unspecified
Event Message Control   : Global Disable Only
Readable Thresholds     : ucr unr
Settable Thresholds     :
Threshold Read Mask     : ucr unr
Assertions Enabled      : ucr+ unr+

Sensor ID                : 25-I/O 3 Zone (0x1b)
Entity ID               : 24.3 (Sub-Chassis)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)

```

```

Sensor Reading      : Disabled
Status             : Not Available
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds : ucr unr
Settable Thresholds :
Threshold Read Mask : ucr unr
Assertions Enabled  : ucr+ unr+

Sensor ID          : 26-I/O LOM (0x1c)
Entity ID          : 24.4 (Sub-Chassis)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : Disabled
Status             : Not Available
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : 40.000
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds : ucr
Settable Thresholds :
Threshold Read Mask : ucr
Assertions Enabled  : ucr+

Sensor ID          : 27-Sys Exhaust (0x1d)
Entity ID          : 66.7 (Baseboard/Main System Board)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 31 (+/- 0) degrees C
Status             : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : Global Disable Only
Readable Thresholds : ucr unr
Settable Thresholds :
Threshold Read Mask : ucr unr
Assertions Enabled  : ucr+ unr+

Sensor ID          : Fan 1 (0x1e)
Entity ID          : 29.1 (Fan Device)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading      : 36.85 percent
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted     : Availability State
                     [Transition to Running]
OEM                 : 1

Sensor ID          : Fan 2 (0x1f)
Entity ID          : 29.2 (Fan Device)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading      : 36.85 percent
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted     : Availability State
                     [Transition to Running]
OEM                 : 2

Sensor ID          : Fan 3 (0x20)
Entity ID          : 29.3 (Fan Device)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading      : 36.85 percent
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted     : Availability State
                     [Transition to Running]
OEM                 : 3

Sensor ID          : Fan 4 (0x21)
Entity ID          : 29.4 (Fan Device)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading      : 36.85 percent
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted     : Availability State

```

```

[Transition to Running]
OEM : 4

Sensor ID : Fan 5 (0x22)
Entity ID : 29.5 (Fan Device)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading : 36.85 percent
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted : Availability State
[Transition to Running]
OEM : 5

Sensor ID : Fan 6 (0x23)
Entity ID : 29.6 (Fan Device)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading : 36.85 percent
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted : Availability State
[Transition to Running]
OEM : 6

Sensor ID : Fan 7 (0x24)
Entity ID : 29.7 (Fan Device)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading : 36.85 percent
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted : Availability State
[Transition to Running]
OEM : 7

Sensor ID : Fan 8 (0x25)
Entity ID : 29.8 (Fan Device)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading : 36.85 percent
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted : Availability State
[Transition to Running]
OEM : 8

Sensor ID : Fan 9 (0x26)
Entity ID : 29.9 (Fan Device)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading : 36.85 percent
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted : Availability State
[Transition to Running]
OEM : 9

Sensor ID : Fan 10 (0x27)
Entity ID : 29.10 (Fan Device)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading : 36.85 percent
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted : Availability State
[Transition to Running]
OEM : A

Sensor ID : Power Supply 1 (0x28)
Entity ID : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete): Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 750 Watts
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted : Power Supply
[Presence detected]
OEM : 1

Sensor ID : Power Supply 2 (0x29)
Entity ID : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete): Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 750 Watts
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted : Power Supply
[Presence detected]

```

```

OEM : 2

Sensor ID : Power Supply 3 (0x2a)
Entity ID : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete): Power Supply (0x08)
Sensor Reading : Disabled
Event Message Control : Global Disable Only
OEM : 3

Sensor ID : Power Supply 4 (0x2b)
Entity ID : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete): Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 750 Watts
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted : Power Supply
                  [Presence detected]
OEM : 4

Sensor ID : Fans (0x2c)
Entity ID : 30.1 (Cooling Unit)
Sensor Type (Discrete): Fan (0x04)
Sensor Reading : 0h
Event Message Control : Global Disable Only
States Asserted : Redundancy State
                  [Fully Redundant]
OEM : 0

Sensor ID : PS1 Fan Speed (0x2d)
Entity ID : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading : 1792 (+/- 0) RPM
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS2 Fan Speed (0x2e)
Entity ID : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading : 1280 (+/- 0) RPM
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS3 Fan Speed (0x2f)
Entity ID : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading : No Reading
Status : Not Available
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS4 Fan Speed (0x30)
Entity ID : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading : 1280 (+/- 0) RPM
Status : ok

```

```

Positive Hysteresis      : Unspecified
Negative Hysteresis     : Unspecified
Minimum sensor range    : Unspecified
Maximum sensor range    : Unspecified
Event Message Control   : No Events From Sensor
Readable Thresholds     : No Thresholds
Settable Thresholds     : No Thresholds
Threshold Read Mask     : unr

Sensor ID                : PS1 Fan Fail (0x31)
Entity ID                : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete)  : Fan (0x04)
Sensor Reading           : 0h
Event Message Control   : No Events From Sensor
States Asserted         : Digital State
                        [Performance Met]
OEM                      : 1

Sensor ID                : PS2 Fan Fail (0x32)
Entity ID                : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete)  : Fan (0x04)
Sensor Reading           : 0h
Event Message Control   : No Events From Sensor
States Asserted         : Digital State
                        [Performance Met]
OEM                      : 2

Sensor ID                : PS3 Fan Fail (0x33)
Entity ID                : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete)  : Fan (0x04)
Sensor Reading           : No Reading
Event Message Control   : No Events From Sensor
OEM                      : 3

Sensor ID                : PS4 Fan Fail (0x34)
Entity ID                : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete)  : Fan (0x04)
Sensor Reading           : 0h
Event Message Control   : No Events From Sensor
States Asserted         : Digital State
                        [Performance Met]
OEM                      : 4

Sensor ID                : PS1 Intern Temp (0x35)
Entity ID                : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading           : 28 (+/- 0) degrees C
Status                  : ok
Positive Hysteresis     : Unspecified
Negative Hysteresis     : Unspecified
Minimum sensor range    : Unspecified
Maximum sensor range    : Unspecified
Event Message Control   : No Events From Sensor
Readable Thresholds     : No Thresholds
Settable Thresholds     : No Thresholds
Threshold Read Mask     : unr

Sensor ID                : PS2 Intern Temp (0x36)
Entity ID                : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading           : 28 (+/- 0) degrees C
Status                  : ok
Positive Hysteresis     : Unspecified
Negative Hysteresis     : Unspecified
Minimum sensor range    : Unspecified
Maximum sensor range    : Unspecified
Event Message Control   : No Events From Sensor
Readable Thresholds     : No Thresholds
Settable Thresholds     : No Thresholds
Threshold Read Mask     : unr

Sensor ID                : PS3 Intern Temp (0x37)
Entity ID                : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)

```

```

Sensor Reading      : No Reading
Status             : Not Available
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID           : PS4 Intern Temp (0x38)
Entity ID           : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 32 (+/- 0) degrees C
Status             : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID           : PS1 Inlet Temp (0x39)
Entity ID           : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 28 (+/- 0) degrees C
Status             : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID           : PS2 Inlet Temp (0x3a)
Entity ID           : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 32 (+/- 0) degrees C
Status             : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID           : PS3 Inlet Temp (0x3b)
Entity ID           : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : No Reading
Status             : Not Available
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID           : PS4 Inlet Temp (0x3c)
Entity ID           : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Temperature (0x01)
Sensor Reading      : 28 (+/- 0) degrees C
Status             : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified

```

```

Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds   : No Thresholds
Settable Thresholds   : No Thresholds
Threshold Read Mask    : unr

Sensor ID              : PS1 Output Pwr (0x3d)
Entity ID              : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading         : 75 (+/- 0) Watts
Status                 : ok
Positive Hysteresis    : Unspecified
Negative Hysteresis    : Unspecified
Minimum sensor range   : Unspecified
Maximum sensor range   : Unspecified
Event Message Control  : No Events From Sensor
Readable Thresholds    : No Thresholds
Settable Thresholds    : No Thresholds
Threshold Read Mask    : unr

Sensor ID              : PS2 Output Pwr (0x3e)
Entity ID              : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading         : 45 (+/- 0) Watts
Status                 : ok
Positive Hysteresis    : Unspecified
Negative Hysteresis    : Unspecified
Minimum sensor range   : Unspecified
Maximum sensor range   : Unspecified
Event Message Control  : No Events From Sensor
Readable Thresholds    : No Thresholds
Settable Thresholds    : No Thresholds
Threshold Read Mask    : unr

Sensor ID              : PS3 Output Pwr (0x3f)
Entity ID              : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading         : No Reading
Status                 : Not Available
Positive Hysteresis    : Unspecified
Negative Hysteresis    : Unspecified
Minimum sensor range   : Unspecified
Maximum sensor range   : Unspecified
Event Message Control  : No Events From Sensor
Readable Thresholds    : No Thresholds
Settable Thresholds    : No Thresholds
Threshold Read Mask    : unr

Sensor ID              : PS4 Output Pwr (0x40)
Entity ID              : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading         : 65 (+/- 0) Watts
Status                 : ok
Positive Hysteresis    : Unspecified
Negative Hysteresis    : Unspecified
Minimum sensor range   : Unspecified
Maximum sensor range   : Unspecified
Event Message Control  : No Events From Sensor
Readable Thresholds    : No Thresholds
Settable Thresholds    : No Thresholds
Threshold Read Mask    : unr

Sensor ID              : PS1 Input Pwr (0x41)
Entity ID              : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading         : 90 (+/- 0) VA
Status                 : ok
Positive Hysteresis    : Unspecified
Negative Hysteresis    : Unspecified
Minimum sensor range   : Unspecified
Maximum sensor range   : Unspecified
Event Message Control  : No Events From Sensor
Readable Thresholds    : No Thresholds
Settable Thresholds    : No Thresholds
Threshold Read Mask    : unr

```


Sensor ID : PS2 Input Pwr (0x42)
Entity ID : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading : 55 (+/- 0) VA
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS3 Input Pwr (0x43)
Entity ID : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading : No Reading
Status : Not Available
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS4 Input Pwr (0x44)
Entity ID : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading : 80 (+/- 0) VA
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS1 Input V (0x45)
Entity ID : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Voltage (0x02)
Sensor Reading : 116 (+/- 0) Volts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS2 Input V (0x46)
Entity ID : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Voltage (0x02)
Sensor Reading : 116 (+/- 0) Volts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS3 Input V (0x47)
Entity ID : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Voltage (0x02)
Sensor Reading : No Reading
Status : Not Available
Positive Hysteresis : Unspecified

Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS4 Input V (0x48)
Entity ID : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Voltage (0x02)
Sensor Reading : 114 (+/- 0) Volts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS1 Aux Power (0x49)
Entity ID : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading : 0 (+/- 0) Watts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS2 Aux Power (0x4a)
Entity ID : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading : 0 (+/- 0) Watts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS3 Aux Power (0x4b)
Entity ID : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading : No Reading
Status : Not Available
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS4 Aux Power (0x4c)
Entity ID : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold) : Current (0x03)
Sensor Reading : 0 (+/- 0) Watts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds

```

Threshold Read Mask      : unr

Sensor ID                : PS1 Aux V (0x4d)
Entity ID                : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold)  : Voltage (0x02)
Sensor Reading           : 0 (+/- 0) Volts
Status                   : ok
Positive Hysteresis      : Unspecified
Negative Hysteresis      : Unspecified
Minimum sensor range     : Unspecified
Maximum sensor range     : Unspecified
Event Message Control    : No Events From Sensor
Readable Thresholds      : No Thresholds
Settable Thresholds      : No Thresholds
Threshold Read Mask      : unr

Sensor ID                : PS2 Aux V (0x4e)
Entity ID                : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold)  : Voltage (0x02)
Sensor Reading           : 0 (+/- 0) Volts
Status                   : ok
Positive Hysteresis      : Unspecified
Negative Hysteresis      : Unspecified
Minimum sensor range     : Unspecified
Maximum sensor range     : Unspecified
Event Message Control    : No Events From Sensor
Readable Thresholds      : No Thresholds
Settable Thresholds      : No Thresholds
Threshold Read Mask      : unr

Sensor ID                : PS3 Aux V (0x4f)
Entity ID                : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold)  : Voltage (0x02)
Sensor Reading           : No Reading
Status                   : Not Available
Positive Hysteresis      : Unspecified
Negative Hysteresis      : Unspecified
Minimum sensor range     : Unspecified
Maximum sensor range     : Unspecified
Event Message Control    : No Events From Sensor
Readable Thresholds      : No Thresholds
Settable Thresholds      : No Thresholds
Threshold Read Mask      : unr

Sensor ID                : PS4 Aux V (0x50)
Entity ID                : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Threshold)  : Voltage (0x02)
Sensor Reading           : 0 (+/- 0) Volts
Status                   : ok
Positive Hysteresis      : Unspecified
Negative Hysteresis      : Unspecified
Minimum sensor range     : Unspecified
Maximum sensor range     : Unspecified
Event Message Control    : No Events From Sensor
Readable Thresholds      : No Thresholds
Settable Thresholds      : No Thresholds
Threshold Read Mask      : unr

Sensor ID                : PS1 In OutDc Ok (0x51)
Entity ID                : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete)   : Power Supply (0x08)
Sensor Reading           : 3h
Event Message Control    : No Events From Sensor
States Asserted          : Power Supply
                          [Presence detected]
OEM                      : 1

Sensor ID                : PS2 In OutDc Ok (0x52)
Entity ID                : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete)   : Power Supply (0x08)
Sensor Reading           : 3h
Event Message Control    : No Events From Sensor
States Asserted          : Power Supply
                          [Presence detected]
OEM                      : 2

```

Sensor ID : PS3 In OutDc Ok (0x53)
Entity ID : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete): Power Supply (0x08)
Sensor Reading : No Reading
Event Message Control : No Events From Sensor
OEM : 3

Sensor ID : PS4 In OutDc Ok (0x54)
Entity ID : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete): Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 3h
Event Message Control : No Events From Sensor
States Asserted : Power Supply
[Presence detected]
OEM : 4

Sensor ID : PS1 On State (0x55)
Entity ID : 10.1 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete): Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 4h
Event Message Control : No Events From Sensor
States Asserted : Digital State
[State Asserted]
OEM : 1

Sensor ID : PS2 On State (0x56)
Entity ID : 10.2 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete): Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 4h
Event Message Control : No Events From Sensor
States Asserted : Digital State
[State Asserted]
OEM : 2

Sensor ID : PS3 On State (0x57)
Entity ID : 10.3 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete): Power Supply (0x08)
Sensor Reading : No Reading
Event Message Control : No Events From Sensor
OEM : 3

Sensor ID : PS4 On State (0x58)
Entity ID : 10.4 (Power Supply)
Sensor Type (Discrete): Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 4h
Event Message Control : No Events From Sensor
States Asserted : Digital State
[State Asserted]
OEM : 4

Sensor ID : Total Sys Pwr In (0x59)
Entity ID : 19.1 (Power Unit)
Sensor Type (Threshold) : Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 230 (+/- 0) Watts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : Max Sys Pwr (AC) (0x5a)
Entity ID : 19.1 (Power Unit)
Sensor Type (Threshold) : Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 440 (+/- 0) Watts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified

```

Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : Max Sys Pwr (DC) (0x5b)
Entity ID : 19.1 (Power Unit)
Sensor Type (Threshold) : Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 405 (+/- 0) Watts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : Max Pwr Support (0x5c)
Entity ID : 19.1 (Power Unit)
Sensor Type (Threshold) : Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 1275 (+/- 0) Watts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : Min Pwr Cap (0x5d)
Entity ID : 19.1 (Power Unit)
Sensor Type (Threshold) : Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 200 (+/- 0) Watts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : PS Mismatch (0x5e)
Entity ID : 19.1 (Power Unit)
Sensor Type (Discrete) : Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 0h
Event Message Control : No Events From Sensor
States Asserted : Digital State
                  [State Deasserted]
OEM : 1

Sensor ID : 12V Rail (0x5f)
Entity ID : 19.1 (Power Unit)
Sensor Type (Threshold) : Power Supply (0x08)
Sensor Reading : 12.160 (+/- 0) Volts
Status : ok
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID : Fans Power (DC) (0x60)
Entity ID : 30.1 (Cooling Unit)
Sensor Type (Threshold) : Cooling Device (0x0a)
Sensor Reading : 65 (+/- 0) Watts

```

```

Status                : ok
Positive Hysteresis   : Unspecified
Negative Hysteresis   : Unspecified
Minimum sensor range  : Unspecified
Maximum sensor range  : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds   : No Thresholds
Settable Thresholds   : No Thresholds
Threshold Read Mask   : unr

Sensor ID              : Fan 1 DutyCycle (0x61)
Entity ID              : 29.1 (Fan Device)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading         : 36.848 (+/- 0) percent
Status                 : ok
Positive Hysteresis    : Unspecified
Negative Hysteresis    : Unspecified
Minimum sensor range   : Unspecified
Maximum sensor range   : Unspecified
Event Message Control  : No Events From Sensor
Readable Thresholds    : No Thresholds
Settable Thresholds    : No Thresholds
Threshold Read Mask    : unr

Sensor ID              : Fan 2 DutyCycle (0x62)
Entity ID              : 29.2 (Fan Device)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading         : 36.848 (+/- 0) percent
Status                 : ok
Positive Hysteresis    : Unspecified
Negative Hysteresis    : Unspecified
Minimum sensor range   : Unspecified
Maximum sensor range   : Unspecified
Event Message Control  : No Events From Sensor
Readable Thresholds    : No Thresholds
Settable Thresholds    : No Thresholds
Threshold Read Mask    : unr

Sensor ID              : Fan 3 DutyCycle (0x63)
Entity ID              : 29.3 (Fan Device)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading         : 36.848 (+/- 0) percent
Status                 : ok
Positive Hysteresis    : Unspecified
Negative Hysteresis    : Unspecified
Minimum sensor range   : Unspecified
Maximum sensor range   : Unspecified
Event Message Control  : No Events From Sensor
Readable Thresholds    : No Thresholds
Settable Thresholds    : No Thresholds
Threshold Read Mask    : unr

Sensor ID              : Fan 4 DutyCycle (0x64)
Entity ID              : 29.4 (Fan Device)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading         : 36.848 (+/- 0) percent
Status                 : ok
Positive Hysteresis    : Unspecified
Negative Hysteresis    : Unspecified
Minimum sensor range   : Unspecified
Maximum sensor range   : Unspecified
Event Message Control  : No Events From Sensor
Readable Thresholds    : No Thresholds
Settable Thresholds    : No Thresholds
Threshold Read Mask    : unr

Sensor ID              : Fan 5 DutyCycle (0x65)
Entity ID              : 29.5 (Fan Device)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading         : 36.848 (+/- 0) percent
Status                 : ok
Positive Hysteresis    : Unspecified
Negative Hysteresis    : Unspecified
Minimum sensor range   : Unspecified
Maximum sensor range   : Unspecified
Event Message Control  : No Events From Sensor

```

```

Readable Thresholds : No Thresholds
Settable Thresholds : No Thresholds
Threshold Read Mask : unr

Sensor ID           : Fan 6 DutyCycle (0x66)
Entity ID           : 29.6 (Fan Device)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading       : 36.848 (+/- 0) percent
Status               : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds  : No Thresholds
Settable Thresholds  : No Thresholds
Threshold Read Mask   : unr

Sensor ID           : Fan 7 DutyCycle (0x67)
Entity ID           : 29.7 (Fan Device)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading       : 36.848 (+/- 0) percent
Status               : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds  : No Thresholds
Settable Thresholds  : No Thresholds
Threshold Read Mask   : unr

Sensor ID           : Fan 8 DutyCycle (0x68)
Entity ID           : 29.8 (Fan Device)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading       : 36.848 (+/- 0) percent
Status               : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds  : No Thresholds
Settable Thresholds  : No Thresholds
Threshold Read Mask   : unr

Sensor ID           : Fan 9 DutyCycle (0x69)
Entity ID           : 29.9 (Fan Device)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading       : 36.848 (+/- 0) percent
Status               : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds  : No Thresholds
Settable Thresholds  : No Thresholds
Threshold Read Mask   : unr

Sensor ID           : Fan 10 DutyCycle (0x6a)
Entity ID           : 29.10 (Fan Device)
Sensor Type (Threshold) : Fan (0x04)
Sensor Reading       : 36.848 (+/- 0) percent
Status               : ok
Positive Hysteresis  : Unspecified
Negative Hysteresis  : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds  : No Thresholds
Settable Thresholds  : No Thresholds
Threshold Read Mask   : unr

Sensor ID           : Memory (0x6b)

```



```

Entity ID           : 7.1 (System Board)
Sensor Type (Discrete) : Memory (0x0c)
Sensor Reading      : 0h
Event Message Control : No Events From Sensor
States Asserted     : Memory
                    : [Presence Detected]
Assertions Enabled   : Memory
                    : [Uncorrectable ECC]
                    : [Correctable ECC logging limit reached]
OEM                 : 0

```

```

Sensor ID           : Enclosure Type (0x6c)
Entity ID           : 23.1 (System Chassis)
Sensor Type (Threshold) : Chassis (0x18)
Sensor Reading      : Disabled
Status              : Not Available
Positive Hysteresis : Unspecified
Negative Hysteresis : Unspecified
Minimum sensor range : Unspecified
Maximum sensor range : Unspecified
Event Message Control : No Events From Sensor
Readable Thresholds  : No Thresholds
Settable Thresholds  : No Thresholds
Threshold Read Mask   : unr

```

```

Device ID           : BMC CONTROLLER
Entity ID           : 23.1 (System Chassis)
Device Access Address : 20h
Logical FRU Device    : EEh
Channel Number        : 0h
LUN.Bus              : 0h.0h
Device Type.Modifier   : 10h.0h (IPMI FRU Inventory)
OEM                  : 00h

```

```

Device ID           : MB BIOS
Entity ID           : 34.1 (BIOS)
Device Access Address : 20h
Logical FRU Device    : EFh
Channel Number        : 0h
LUN.Bus              : 0h.0h
Device Type.Modifier   : 10h.0h (IPMI FRU Inventory)
OEM                  : 00h

```

```

Device ID           : CPU 1
Entity ID           : 65.1 (Processor)
Device Access Address : 20h
Logical FRU Device    : 10h
Channel Number        : 0h
LUN.Bus              : 0h.0h
Device Type.Modifier   : 10h.0h (IPMI FRU Inventory)
OEM                  : 00h

```

```

Device ID           : CPU 2
Entity ID           : 65.2 (Processor)
Device Access Address : 20h
Logical FRU Device    : 11h
Channel Number        : 0h
LUN.Bus              : 0h.0h
Device Type.Modifier   : 10h.0h (IPMI FRU Inventory)
OEM                  : 00h

```

```

Device ID           : CPU 1 DIMM 4
Entity ID           : 32.4 (Memory Device)
Device Access Address : 20h
Logical FRU Device    : 6Eh
Channel Number        : 0h
LUN.Bus              : 0h.0h
Device Type.Modifier   : 10h.1h (DIMM Memory ID)
OEM                  : 00h

```

```

Device ID           : CPU 1 DIMM 6
Entity ID           : 32.6 (Memory Device)
Device Access Address : 20h
Logical FRU Device    : 6Fh

```

Channel Number : 0h
 LUN.Bus : 0h.0h
 Device Type.Modifier : 10h.1h (DIMM Memory ID)
 OEM : 00h

Device ID : CPU 2 DIMM 4
 Entity ID : 32.10 (Memory Device)
 Device Access Address : 20h
 Logical FRU Device : 70h
 Channel Number : 0h
 LUN.Bus : 0h.0h
 Device Type.Modifier : 10h.1h (DIMM Memory ID)
 OEM : 00h

Device ID : CPU 2 DIMM 6
 Entity ID : 32.12 (Memory Device)
 Device Access Address : 20h
 Logical FRU Device : 71h
 Channel Number : 0h
 LUN.Bus : 0h.0h
 Device Type.Modifier : 10h.1h (DIMM Memory ID)
 OEM : 00h

Device ID : ChasMgmtCtrlr1
 Entity ID : 23.1 (System Chassis)
 Device Slave Address : 44h
 Channel Number : 0h
 ACPI System P/S Notif : Not Required
 ACPI Device P/S Notif : Not Required
 Controller Presence : Static
 Logs Init Agent Errors : No
 Event Message Gen : Enable
 Device Capabilities
 Chassis Device : Yes
 Bridge : No
 IPMB Event Generator : Yes
 IPMB Event Receiver : No
 FRU Inventory Device : Yes
 SEL Device : No
 SDR Repository : No
 Sensor Device : No

Device ID : PsMgmtCtrlr1
 Entity ID : 10.1 (Power Supply)
 Device Slave Address : 52h
 Channel Number : 0h
 ACPI System P/S Notif : Not Required
 ACPI Device P/S Notif : Not Required
 Controller Presence : Dynamic
 Logs Init Agent Errors : No
 Event Message Gen : Enable
 Device Capabilities
 Chassis Device : No
 Bridge : No
 IPMB Event Generator : Yes
 IPMB Event Receiver : No
 FRU Inventory Device : Yes
 SEL Device : No
 SDR Repository : No
 Sensor Device : No

Device ID : PsMgmtCtrlr2
 Entity ID : 10.2 (Power Supply)
 Device Slave Address : 54h
 Channel Number : 0h
 ACPI System P/S Notif : Not Required
 ACPI Device P/S Notif : Not Required
 Controller Presence : Dynamic
 Logs Init Agent Errors : No
 Event Message Gen : Enable
 Device Capabilities
 Chassis Device : No
 Bridge : No
 IPMB Event Generator : Yes
 IPMB Event Receiver : No
 FRU Inventory Device : Yes

```

SEL Device           : No
SDR Repository       : No
Sensor Device        : No

Device ID            : PsMgmtCtrlr3
Entity ID            : 10.3 (Power Supply)
Device Slave Address : 56h
Channel Number       : 0h
ACPI System P/S Notif : Not Required
ACPI Device P/S Notif : Not Required
Controller Presence  : Dynamic
Logs Init Agent Errors : No
Event Message Gen     : Enable
Device Capabilities
  Chassis Device     : No
  Bridge              : No
  IPMB Event Generator : Yes
  IPMB Event Receiver : No
  FRU Inventory Device : Yes
  SEL Device          : No
  SDR Repository      : No
  Sensor Device       : No

Device ID            : PsMgmtCtrlr4
Entity ID            : 10.4 (Power Supply)
Device Slave Address : 58h
Channel Number       : 0h
ACPI System P/S Notif : Not Required
ACPI Device P/S Notif : Not Required
Controller Presence  : Dynamic
Logs Init Agent Errors : No
Event Message Gen     : Enable
Device Capabilities
  Chassis Device     : No
  Bridge              : No
  IPMB Event Generator : Yes
  IPMB Event Receiver : No
  FRU Inventory Device : Yes
  SEL Device          : No
  SDR Repository      : No
  Sensor Device       : No

```

```
root@MFIKE-LX:~#
```

C DCTS (DCMI 符合性测试套件)

概述

DCMI 符合性测试套件 (DCTS) 提供了一组基准测试以验证是否符合数据中心管理接口 (DCMI) 规范 (1.1 和 1.5 版)。DCTS 提供一个简单的菜单驱动用户界面。每个测试方案验证功能的一个逻辑单元, 并报告通过、未通过或已跳过。

根据选择的与目标系统通信的方法, 支持以下两种测试模式。

- 带内测试
 - 使用 KCS 接口
 - 测试工具位于服务器平台 (UUT) 上
- 带外测试
 - 通过 IPMI/RMCP+ 协议使用基于以太网 LAN 的连接
 - 测试工具可以位于任何基于 Windows 的远程 PC 上

通过 LAN 接口运行 DCTS

1. 从 Intel 网站下载相应的 DCTS 可执行文件:
<http://www.intel.com/content/www/us/en/data-center/dcmi/binary-download.html>
2. 从 UserConf.cfg 文件中提取测试环境的基本网络和会话配置, 该文件与可执行文件位于相同的文件夹中。
 - 输入正确的密码套件编号
 - 输入日志文件的文件名
 - 输入正确的目标 IP (iLO 的 IP 地址)
 - 输入用户名 (要进行身份验证的 iLO 用户名)
3. 提取并运行 WIN32 应用程序 (DCMIConformance.exe)。它用作:
 - 用户输入/输出的表示层
 - 发送、接收和处理命令
 - 报告结果

图 8 DCMIconformance

```
Administrator: C:\windows\system32\cmd.exe - DCMIconformance.exe
C:\Arun_Bkup\e\Documents\PROJECT\ISS\iLO4\IPMI\DCTS\ipdc-1-5-0-31-0-win32-bin>
C:\Arun_Bkup\e\Documents\PROJECT\ISS\iLO4\IPMI\DCTS\ipdc-1-5-0-31-0-win32-bin>
C:\Arun_Bkup\e\Documents\PROJECT\ISS\iLO4\IPMI\DCTS\ipdc-1-5-0-31-0-win32-bin>DC
MI_Conformance.exe
DCMI Conformance Test Suite application started.

=====
DCMI Conformance Test Suite!
** Tool Revision 1.5.0.31 **
=====

Enter a number and <Enter> to chose a specification:

1.1      - .....1
1.5      - .....2
EXIT Test .....0
-> 1
Enter a number and <Enter> to start the test required:

RMCP+    - OOB Test.....1
KCS/HECI - InBand Test (Run on UUT only).....2
Validate RMCP+ CipherSuites Supported on Platform OOB..3
EXIT Test .....0
-> 1
```

已知的问题或限制

请求将响应者地址设置为“0”

问题

DCTS 工具修订版 v1.5（用于验证是否符合 DCMI 1.1 和 DCMI 1.5）请求 DCMI 获取功能并将响应者地址设置为“0x00”。BMC 要求将响应者地址设置为“0x20”。因此，我们删除了不是发给我们的所有数据包。

修复

在仅接受发往 0x20 的数据包的 BMC 代码中注释掉严格检查。

OCMI 符合性测试摘要 (DCMI v1.1 rev 2)

表 156 OCMI 符合性测试摘要 (DCMI v1.1 rev 2)

| 测试 1：基本查找 | | |
|-----------|---------------|----|
| 测试方案 1.1 | 支持的 DCMI 平台功能 | 通过 |
| 测试方案 1.2 | 可管理性访问属性 | 通过 |
| 测试方案 1.3 | 无会话功能 | 通过 |
| 测试方案 1.4 | 最小平台属性 | 通过 |
| 测试方案 1.5 | 可选的平台属性 | 通过 |

表 156 OCMI 符合性测试摘要 (DCMI v1.1 rev 2) (续)

| | | |
|------------------|---------------------------|----|
| 测试方案 1.6 | 增强系统电源统计信息属性 | 通过 |
| 测试 2：基本测试 | | |
| 测试方案 2.1 | 管理控制器中的设备 IP | 通过 |
| 测试方案 2.2 | 管理控制器中的系统 GUID | 通过 |
| 测试方案 2.3 | UUT 中的资产标记 | 通过 |
| 测试 3：密码测试 | | |
| 测试方案 3.1 | 检查支持的密码套件 | 通过 |
| 测试 4：SEL 测试 | | |
| 测试方案 4.1 | Get SEL Info | 通过 |
| 测试方案 4.2 | Reserve SEL | 通过 |
| 测试方案 4.3 | 获取 SEL 条目及保留 ID | 通过 |
| 测试方案 4.4 | 获取保留后面的第一个 SEL 条目 | 通过 |
| 测试方案 4.5 | 获取最后一个 SEL 条目并验证 | 通过 |
| 测试方案 4.6 | Clear SEL | 通过 |
| 测试方案 4.7 | 验证 SEL 清除操作 | 通过 |
| 测试 5：DCMI 传感器测试 | | |
| 测试方案 5.1 | 传感器实体：入口 (0x40) | 通过 |
| 测试方案 5.2 | 传感器实体：CPU (0x41) | 通过 |
| 测试方案 5.3 | 传感器实体：基板 (0x42) | 通过 |
| 测试方案 5.4 | 传感器实体 ID：0x40，类型：0x1，实例：1 | 通过 |
| 测试方案 5.5 | 传感器实体 ID：0x41，类型：0x1，实例：1 | 通过 |
| 测试方案 5.6 | 传感器实体 ID：0x41，类型：0x1，实例：2 | 通过 |
| 测试方案 5.7 | 传感器实体 ID：0x42，类型：0x1，实例：1 | 通过 |
| 测试方案 5.8 | 传感器实体 ID：0x42，类型：0x1，实例：2 | 通过 |
| 测试方案 5.9 | 传感器实体 ID：0x42，类型：0x1，实例：3 | 通过 |
| 测试方案 5.10 | 传感器实体 ID：0x42，类型：0x1，实例：4 | 通过 |
| 测试方案 5.11 | 传感器实体 ID：0x42，类型：0x1，实例：5 | 通过 |
| 测试方案 5.12 | 传感器实体 ID：0x42，类型：0x1，实例：6 | 通过 |
| 测试 6：DCMI SDR 测试 | | |
| 测试方案 6.1 | 检查 SDR 存储库信息 | 通过 |
| 测试 7：机箱命令 | | |

表 156 OCMi 符合性测试摘要 (DCMI v1.1 rev 2) (续)

| | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|-----|
| 测试方案 7.1 | 执行 Get Chassis Capabilities 命令 | 通过 |
| 测试方案 7.2 | 检查机箱状态以了解初始电源状态 | 通过 |
| 测试方案 7.3 | 检查支持的 Chassis Identify 命令 | 通过 |
| 测试方案 7.4 | 检查 ACPI 电源状态 | 通过 |
| 测试方案 7.5 | 检查关闭系统 | 通过 |
| 测试方案 7.6 | 检查打开系统 | 通过 |
| 测试方案 7.7 | 检查重新引导系统 | 通过 |
| 测试 8: 检查 LAN 配置命令支持 | | |
| 测试方案 8.1 | VLAN 支持测试 | 通过 |
| 测试方案 8.2 | VLAN 优先级测试 | 通过 |
| 测试方案 8.3 | VLAN RMCPP+ 条目支持 | 通过 |
| 测试方案 8.4 | VLAN RMCPP+ 条目 | 通过 |
| 测试方案 8.5 | VLAN RMCPP+ 权限级别 | 通过 |
| 测试 9: DCMI SOL 测试 | | |
| 测试方案 9.1 | 检查 LAN 上的串行配置 | 通过 |
| 测试方案 9.2 | 检查 SOL 通道身份验证功能 | 通过 |
| 测试方案 9.3 | 检查 SOL 有效负载激活 - 类型 SOL | 通过 |
| 测试方案 9.4 | 检查 SOL 有效负载实例信息 - 类型 SOL | 通过 |
| 测试 10: DCMI TMode 测试 | | |
| 测试方案 10.1 | TMODE 支持测试 | 已跳过 |
| 测试 11: DCMI 查找电源管理控制器信息 | | |
| 测试方案 11.1 | DCMI 获取功率读数 | 通过 |
| 测试方案 11.2 | DCMI 获取功率限制 | 通过 |
| 测试 12: LAN 配置检查测试 | | |
| 测试方案 12.1 | Lan 配置无故 Arp 检查 | 通过 |
| 测试方案 12.2 | Lan 配置 Arp 控制检查 | 通过 |
| 测试方案 12.3 | Lan 配置 IP 源检查 | 通过 |
| 测试方案 12.4 | Lan 配置访问模式检查 | 通过 |
| 测试方案 12.5 | 用户访问检查 | 通过 |
| 测试方案 12.6 | 用户有效负载访问检查 | 通过 |
| 测试方案 12.7 | 多会话测试 | 通过 |
| 测试方案 12.8 | 获取 MC ID 字符串测试 | 通过 |
| 注意: 当前不支持 DCMI v1.5 标准。它要求通过下面的额外测试方案 | | |
| 测试 13: 配置参数测试 | | |
| 测试方案 13.1 | 获取活动 DHCP | 未通过 |

表 156 OCMi 符合性测试摘要 (DCMI v1.1 rev 2) (续)

| | | |
|---------------------|---------------------|-----|
| 测试方案 13.2 | 获取查找配置 | 未通过 |
| 测试方案 13.3 | 获取 DHCP 计时 1 | 未通过 |
| 测试方案 13.4 | 获取 DHCP 计时 2 | 未通过 |
| 测试方案 13.5 | 获取 DHCP 计时 3 | 未通过 |
| 测试 14：散热管理测试 | | |
| 测试方案 14.1 | 传感器的温度读数：入口 (0x40) | 未通过 |
| 测试方案 14.2 | 传感器的温度读数：CPU (0x41) | 未通过 |
| 测试方案 14.3 | 传感器的温度读数：基板 (0x42) | 未通过 |

词汇表

| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| ACPI | 高级配置和电源接口规范 |
| BCD | 二进制编码的十进制 |
| BMC | 基板管理控制器 |
| BT | 块传送 |
| ChMC | 机箱管理控制器 |
| CMOS | 带备用电池的 128 字节内存的 PC-AT 兼容区域，通常位于基板上 |
| CTS | 清除以发送 |
| DCD | 数据载波检测 |
| DCMI | 数据中心管理接口 |
| DSR | 数据集就绪 |
| DTR | 数据传输请求 |
| EvMRev | 事件消息版本 |
| FPGA | 现场可编程门阵列 |
| FRB | 故障恢复引导 |
| FRU | 现场可更换部件 |
| GUID | 全局唯一标识符 |
| HA | 高可用性 |
| I²C | 内置集成电路 |
| IANA | 互联网数字分配机构 |
| ICMB | 智能机箱管理总线 |
| IERR | 内部错误 |
| IPMB | 智能平台管理总线 |
| IPMI | 智能平台管理接口 |
| KCS | 键盘控制器方式 |
| LPC | 低针计数 |
| LS | 最低有效字节 |
| MC | 管理控制器 |
| MS | 最高有效字节 |
| mux | 多路复用 |
| NAK | 否定字符 |
| NetFn | 网络功能 |
| NMI | 不可屏蔽中断 |
| PCI | 外围组件互连 |
| PEF | 平台事件过滤 |
| PICMG | PCI 工业计算机制造商联盟 |
| POH | 通电时间 |
| PSMC | 电源管理控制器 |
| RAKP | 远程认证密钥交换协议 |
| RMCP | 远程管理控制协议 |
| RQ | 收到的请求 |
| RS | 收到的响应 |
| rsSA | 随机单开关算法 |
| RTS | 请求发送 |

| | |
|-------------|------------|
| SCI | 软件配置标识 |
| SDR | 传感器数据记录 |
| SEL | 系统事件日志 |
| SMB | 系统管理总线 |
| SMI | 系统管理中断 |
| SMIC | 系统管理接口芯片 |
| SMM | 系统管理模式 |
| SMS | 系统管理软件 |
| SOL | LAN 上的串行 |
| SSI | 服务器系统基础架构 |
| SSIF | SMBus 系统接口 |
| SWID | 软件 ID |
| TAP | 远程定位器访问协议 |
| UUID | 通用唯一标识符 |
| VSO | VITA 标准组织 |

索引

A

ACK 消息, 173

B

BMC, 162
 接口, 162
BT, 19

F

FRU, 12
 数据, 12
function 命令, 161

I

ICMB, 162
IPMI
 定义, 8
 功能, 8
IPMI LAN 会话, 174
IPMITool, 18
 LANplus 接口, 19
 查找功能, 20
 定义, 18
 加密, 19
 远程机箱电源控制, 18
IPMV, 162
IPv4, 19

K

KCS, 161–162

L

LAN, 162
LANPlus 接口
 RMCP +, 19
Linux
 OpenIPMI, 18
 内核驱动程序, 19

N

NetFn, 161

O

OpenIPMI, 19
OpenSSL, 19

P

POH 计数器, 12

R

RCMP+, 64
RMCP, 172–173
RMCP+ 协议, 174

S

SDR

存储库, 11
 格式, 11
 记录标头, 11
 记录密钥, 11
 记录正文, 11
 目的, 11
 平台管理, 11
SEL, 123
 SEL 命令, 123
 SEL 设备, 123
SEL 命令, 10
SMCI, 162
SOL, 174
Solaris
 BMC, 18
SSIF, 161

C

传感器类型代码, 9
传感器数据存储器, 18
传感器数据模型, 8
传感器所有者
 传感器所有者 ID, 8
串行/调制解调器, 162

D

打印现场可更换部件, 18
动态控制器, 17

G

更新
 获取, 175
功能代码, 162

H

会话, 164
活动会话, 51
获取
 更新, 175

J

机箱状态, 21
计时器
 POH 计数器, 12
 监视程序, 12
解析层次结构, 162

K

客户自行维修, 176
库存
 远程, 21

M

命令
 activate session, 50
 CMD, 162
 get channel access limits, 59

- Get Channel Info, 165
- Get Device ID, 17
- Get SDR, 11
- Get SDR Repository Info, 11
- Get Sensor Reading, 8
- set user access, 50
- 获取会话, 164
- 激活会话, 164
- 添加 sel 条目, 123
- 详细, 20
- 用于set channel access, 50
- 命令集, 162
- 命令行工具, 18
- 命令值, 161

P

- 配置通道, 54

Q

- 权限级别, 59

S

- 设备查找, 17
- 身份验证, 164
- 时间戳
 - 格式, 12
 - 值, 12
- 事件, 20
- 事件接收器, 123
- 授权经销商, 175
- 授权码, 53
- 数据块, 53

T

- 通道编号, 164
- 通道访问, 60
- 通道可访问性, 59

W

- 完成代码, 163
- 完成条件, 163
- 网络功能代码, 161
- 网站, 176
 - 客户自行维修, 176
- 微控制器, 161
- 文档
 - 提供反馈, 177
- 握手
 - 每块, 161
 - 每字节, 161
- 无会话, 164

X

- 系统接口, 19
- 响应消息, 163
- 消息接口, 161
- 消息有效负载, 161
- 虚拟机箱管理器, 17

Y

- 用户 ID, 62
- 用户密码, 62
- 有效负载命令, 64
- 与 Hewlett Packard Enterprise 联系, 175
- 远程系统, 21
- 远程支持, 177

Z

- 支持
 - Hewlett Packard Enterprise, 175
- 支持和其它资源, 175