

Document Title: CM_FW PC software application module
design description of Safety Control System

Document Number: 15-Q04-000109

Project Number: CT-RD-1601

Project Name: First phase of Safety Control System
Development Project

Material Number: N/A

Document Version: A

Classification Level: Highly secret

Document Status: CFC

Controlled Status: Under control

Prepared by: Wang Dong 2016-11-01

Checked by: Zhu Genghua 2016-11-30

Countersigned by: Li Qi, Liu Yang

Approved by: Wen Yiming 2016-12-30

Revision History

No.	Relevant Chapter	Change Description	Date	Version Before Change	Version After Change	Prepared by	Checked by	Approved by
1		Document created	2016-11-1	None	A	Wang Dong	Zhu Genghua	Wen Yiming
2								
3								
4								
5								

Relationship between this version and old versions: None.

文件名称：安全控制系统 CM_FW 上位机软件应用模块设计说明书

文件编号：15-Q04-000109

项目编号：SF-RD-1601

项目名称：安全控制系统开发项目一期

物料编号：

版本号/修改码：A

文件密级：机密

文件状态：CFC

受控标识：受控

拟制：王 东

2016 年 11 月 1 日

审核：朱耿华

2016 年 11 月 30 日

会签：李 琦 刘 阳

批准：温宜明

2016 年 12 月 30 日

修订页

编号	章节名称	修订内容简述	修订日期	订前版本	订后版本	拟制	审核	批准
1		创建	2016-11-1		A	王 东	朱耿华	温宜明
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

本版本与旧文件（版本）的关系：

Content 目录

1	Document overview 文档概述.....	1
1.1	Introduction 综述.....	1
1.2	Reference 参考文档.....	1
1.2.1	Project documents 内部参考文档.....	1
1.3	Terms and abbreviations 术语和缩略语.....	1
1.3.1	Terms 术语.....	1
1.3.2	Abbreviations 缩略语.....	2
2	Module overview 模块概述.....	3
3	SOE application SOE 应用.....	4
3.1	Module design 模块设计.....	4
3.1.1	Function description 功能描述.....	4
3.1.2	Design concept 设计思路.....	4
3.1.3	Interface function 接口函数.....	7
3.1.4	Global variable 全局变量.....	7
3.1.5	Data structure 数据结构.....	8
3.1.6	List of sub-function 子功能列表.....	10
3.2	Design of initialization sub-function 初始化子功能设计.....	10
3.2.1	SOEInit.....	10
3.3	Design of cyclic executing sub-function 周期运行子功能设计.....	11
3.3.1	SOECycle.....	11
3.3.2	HandleConfiguration.....	13
3.3.3	HandleReqTimeout.....	15
3.3.4	HandleDisconnect.....	16
3.3.5	HandleCmd.....	17
3.3.6	HandleResponse.....	19
3.3.7	PMHandle.....	21
3.3.8	DecodeCmd.....	23
4	AMS application AMS 应用.....	25
4.1	Module design 模块设计.....	25
4.1.1	Function description 功能描述.....	25
4.1.2	Design concept 设计思路.....	25
4.1.3	Interface function 接口函数.....	27
4.1.4	Global variable 全局变量.....	27
4.1.5	Data structure 数据结构.....	28

4.1.6	List of sub-function 子功能列表	28
4.2	Design of initialization sub-function 初始化子功能设计	28
4.2.1	AMSInit.....	28
4.3	Design of cyclic executing sub-function 周期运行子功能设计	29
4.3.1	AMSCycle.....	29
4.3.2	HandleConfiguration.....	31
4.3.3	HandleReqTimeout.....	32
4.3.4	HandleDisconnect	32
4.3.5	HandleCmd.....	33
4.3.6	HandleResponse	34
4.3.7	PMHandle.....	34
4.3.8	DecodeCmd.....	35
5	Diagnostic software application 诊断软件应用	37
5.1	Module design 模块设计	37
5.1.1	Function description 功能描述	37
5.1.2	Design concept 设计思路	37
5.1.3	Interface function 接口函数	39
5.1.4	Global variable 全局变量	39
5.1.5	Data structure 数据结构	40
5.1.6	List of sub-function 子功能列表	41
5.2	Design of initialization sub-function 初始化子功能设计	41
5.2.1	ClientInit.....	41
5.3	Design of cyclic executing sub-function 周期运行子功能设计	42
5.3.1	ClientCycle.....	42
5.3.2	HandleConfiguration.....	44
5.3.3	HandleReqTimeout.....	44
5.3.4	HandleDisconnect	45
5.3.5	HandleCmd.....	45
5.3.6	HandleResponse	46
5.3.7	PMHandle.....	46
5.3.8	DecodeCmd.....	47
6	CS1131 application CS1131 应用	48
6.1	Module design 模块设计	48
6.1.1	Function description 功能描述	48
6.1.2	Design concept 设计思路	49
6.1.3	Interface function 接口函数	52

6.1.4	Global variable 全局变量	52
6.1.5	Data structure 数据结构	53
6.1.6	List of sub-function 子功能列表	53
6.2	Design of initialization sub-function 初始化子功能设计	54
6.2.1	CS1131Init.....	54
6.3	Design of cyclic executing sub-function 周期运行子功能设计	54
6.3.1	CS1131Cycle.....	54
6.3.2	HandleConfiguration.....	56
6.3.3	HandleReqTimeout.....	57
6.3.4	HandleDisconnect	58
6.3.5	HandleCmd.....	60
6.3.6	HandleResponse	60
6.3.7	PMHandle.....	61
6.3.8	DecodeCmd.....	62
7	OPC application OPC 应用.....	65
7.1	Module design 模块设计	65
7.1.1	Function description 功能描述	65
7.1.2	Design concept 设计思路	66
7.1.3	Interface function 接口函数	67
7.1.4	Global variable 全局变量	68
7.1.5	Data structure 数据结构	68
7.1.6	List of sub-function 子功能列表	69
7.2	Design of initialization sub-function 初始化子功能设计	69
7.2.1	OPCInit	69
7.3	Design of cyclic executing sub-function 周期运行子功能设计	70
7.3.1	OPCCycle.....	70
7.3.2	HandleConfiguration.....	72
7.3.3	HandleReqTimeout.....	74
7.3.4	HandleDisconnect	74
7.3.5	HandleCmd.....	75
7.3.6	HandleResponse	75
7.3.7	PMHandle.....	76
7.3.8	DecodeCmd.....	77

1 Document overview 文档概述

1.1 Introduction 综述

This document describes the design description of PC software application function of CM_FW of Safety Control System. The document describes the overall concept of the function of the module, and then the sub-function of the modules are described in detail.

This document is the output of module design phase of CM_FW, and is the input for the follow-up coding phase.

本文档描述了安全控制系统中 CM_FW 上位机软件应用模块的设计方案。文档首先描述了模块功能的总体设计思路，然后将模块功能划分为若干子功能并进行详细说明。

本文档是 CM_FW 模块设计的输出，也是后续编码的输入。

1.2 Reference 参考文档

1.2.1 Project documents 内部参考文档

[1] Embedded software safety concept of Safety Control System [505], 15-Q02-000059

[1] 安全控制系统嵌入式软件安全概念说明书 [505], 15-Q02-000059

[2] PM_FW software overall design description of safety control system [506], 15-Q02-000074

[2] 安全控制系统 PM_FW 总体设计说明书 [506], 15-Q02-000074

1.3 Terms and abbreviations 术语和缩略语

1.3.1 Terms 术语

Table 1-1 Terms

表 1-1 术语

No. 序号	Term 术语	Description 解释
1.	IP_BUS	Communication between PM and IO modules. PM 与 IO 模块之间的通讯总线。
2.	CM_BUS	Communication between PM and CM. PM 与 CM 之间的通讯总线。
3.	PM_BUS	Communication between PMs. PM 之间的通讯总线。
4.	System Net	Communication between control station and PC. 控制站与上位机之间的通讯网络。
5.	Safety Net	Safe communication between control stations.

		控制站之间的安全通讯。
6.	Control station 控制站	A set of triple redundant control system, which includes triple redundant PMs and IO modules under control. 一套三冗余的控制系统，包含三冗余 PM 和 PM 控制的各种 IO 模块。
7.	System response time 系统响应时间	Time interval from the moment that transition of demand signal generated at input ETP to the moment that transition of response signal generated at output ETP. 从系统输入端子板上产生需求信号跳变的时刻到输出端子板上产生相应的响应信号跳变之间的时间。
8.	Control cycle 控制周期	Time interval between adjacent two runs of user program execution. PM 两次执行用户程序间隔时间。
9.	Project 工程	Files which contain configuration information for control station and generated by IEC 61131 configuration software. These files contain all the information required by control station to implement control, including user control program (binaries) to be loaded and executed as well as configuration information of task, CM, PM and IO modules. IEC 61131 组态软件在完成编译后，为控制站生成的组态信息文件，该文件包含可加载执行的用户控制程序（二进制程序）、任务配置信息、CM 配置信息、PM 配置信息和 IO 模块配置信息等各种控制站完成控制所需的信息。
10.	Source project 源工程文件	Source file of the project before compiling. 工程在编译前的源文件。
11.	User program 用户程序	Part of project which contain user control program (binaries) to be loaded and executed and configuration information of task. 工程中的一部分：可加载执行的用户控制程序（二进制程序）和任务配置信息。

1.3.2 Abbreviations 缩略语

Table 1-2 Abbreviations

表 1-2 缩略语

No. 序号	Abbreviation 缩略语	English description 英文	Chinese description 中文
1.	PM	Processor Module	主处理器模块
2.	CM	Communication Module	通讯模块
3.	BI	Bus Interface Module	总线接口模块
4.	AI	Analog Input Module	模拟量输入模块
5.	AO	Analog Output Module	模拟量输出模块

6.	DI	Digital Input Module	数字量输入模块
7.	DO	Digital Output Module	数字量输出模块
8.	OSP	Over Speed Protect Module	超速保护模块
9.	SOE	Sequence Of Events	SOE 事件
10.	SIL	Safety Integrity Level	安全完整等级
11.	PW	Power Module	电源模块
12.	OPC	OLE for Process Control	用于过程控制的对象链接与嵌入式技术
13.	UP	User Program	用户程序

2 Module overview 模块概述

The location of the PC software application module (marked red) in the software hierarchy is shown below.

上位机软件应用模块（标红）在软件层次中的位置如下图所示。

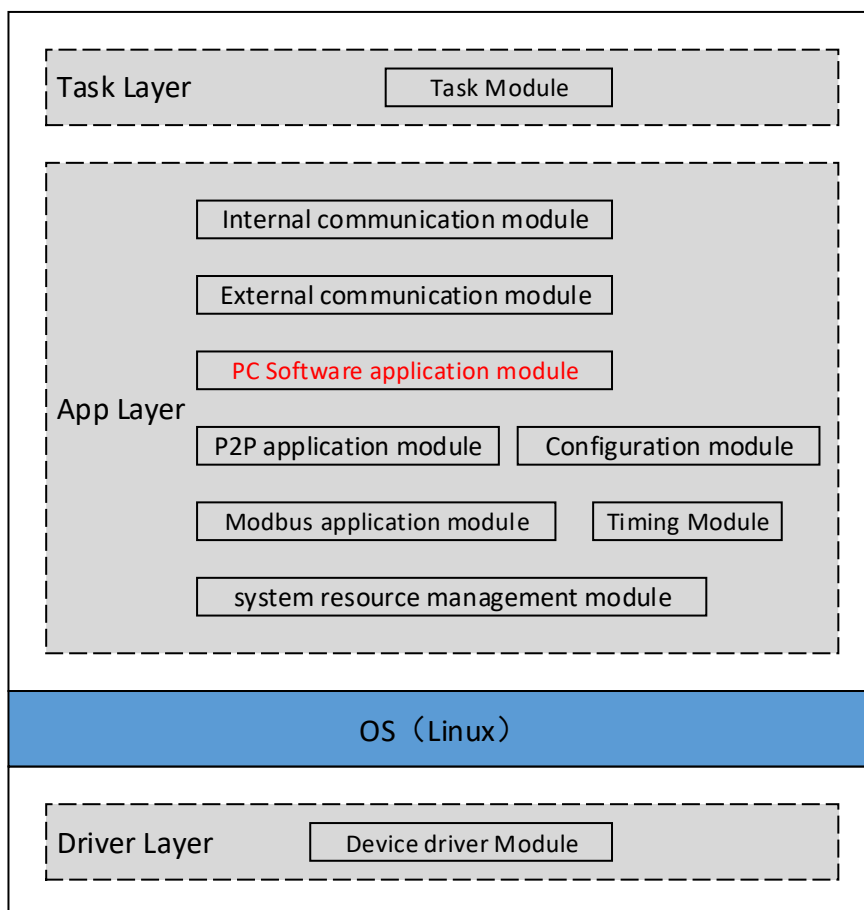


Figure 2-1 the location of the PC software application module

图 2-1 模块位置

PC software application module is used to process communication service. PC software includes:

SOE software, AMS software, Diagnostic software, Configuration software (1131 software), OPC Server.

上位机软件应用模块主要用于实现上位机通讯服务的处理。上位机软件主要包括 SOE 软件, AMS 软件, 诊断软件, 组态软件 (1131 软件), OPC SERVER。

3 SOE application SOE 应用

3.1 Module design 模块设计

3.1.1 Function description 功能描述

The main functions are as follows:

主要功能如下:

- Manage configuration: IP access control;

管理配置信息: IP 访问控制;

- Manage software timeout;

管理软件超时;

- Handle software disconnect;

软件断开连接处理;

- Handle software command;

处理软件命令;

- Handle response to the software command.

处理软件命令的应答。

3.1.2 Design concept 设计思路

3.1.2.1 Data flow 数据流

Data flow of PM handle SOE command is shown below:

PM 处理 SOE 命令的数据流如下图所示:

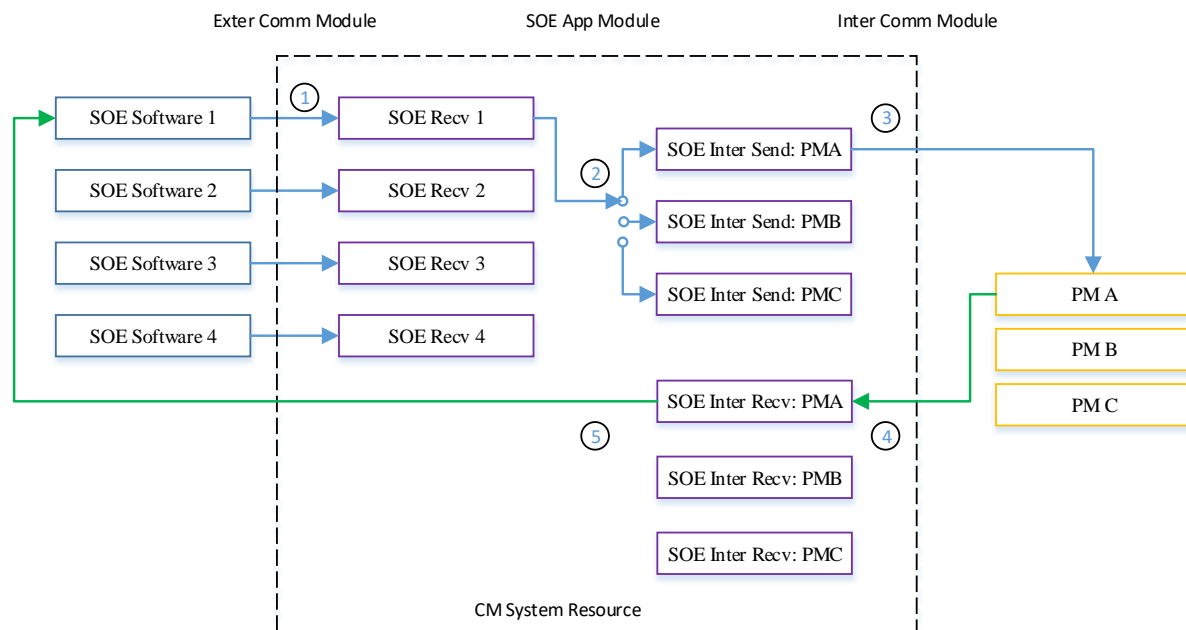


Figure 3-1 the data flow of PM handle SOE command

图 3-1 PM 处理 SOE 命令的数据流

Data flow of CM handle SOE command is shown below:

CM 处理 SOE 命令的数据流如下图所示：

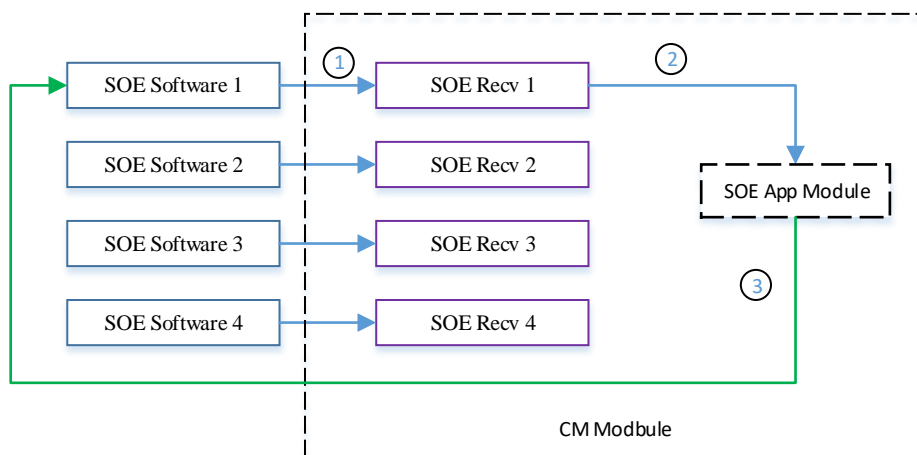


Figure 3-2 the data flow of CM handle SOE command

图 3-2 CM 处理 SOE 命令的数据流

3.1.2.2 Configuration management 配置信息管理

Module stores two versions of IP access control information locally and records the version in use. In each period, the module compares the version stored in the system resource with the local version currently in use: If they are different, copy it to local and switch to the new version.

模块内部存储两个版本的 IP 访问控制信息，并记录正在使用的版本。模块每周均检查系统资源中的 IP 访问控制信息的版本是否发生了变化，如果变化，则拷贝到本地并切换。

Update the IP access authority of all connected SOE software during switching.

发生切换时，更新所有已连接 SOE 软件的 IP 访问权限。

3.1.2.3 Software timeout management 软件超时管理

For each SOE software, if the interval time between the two commands is longer than the threshold, then disconnect with it, clear its information stored in the local and system resource, and notice external communication module to do the clear operation.

对于每一个 SOE 软件，如果两个命令的间隔时间超过阈值，则与之断开连接，清除本模块和系统资源中保存的相关信息，并通知外部通讯模块进行清除操作。

3.1.2.4 Handle software disconnect 处理软件断开连接

For each SOE software, if module receives the disconnection notice, clear its local information.

对于每一个 SOE 软件，如果本模块收到断开连接通知，则清除本地保存的相关信息。

3.1.2.5 Handle software command 处理软件命令

Handle one SOE command in each period. Determine the command should be handled by CM or PM module according to the command type and corresponding information, if it is PM, select a PM and write into its send buffer; if it is CM, handle this command and make response frame.

每周期最多处理一条 SOE 命令。根据命令类型和相关信息确定需由 CM 还是 PM 模处理，当需要 PM 处理时，选取一个 PM 并放入其发送缓冲区中；当需要 CM 处理时，处理命令并构造应答帧。

PM selection mechanism is as follows:

PM 选取机制如下：

✧ Select the PM specified by the SOE software.

选取 SOE 软件指定的 PM。

Command and its handling module are shown as follows:

命令及其处理模块如下表所示：

Table 3-1 Command type and handling information

表 3-1 命令类型和处理信息

Command 命令	Type 类型	Handling Module 处理模块	Remarks 备注
Login 登录	1501	CM	

Logout 退出登录	1502	CM	
Read SOE data 读 SOE 数据	1503	PM	
Clear SOE data 清除 SOE 数据	1504	PM	

3.1.2.6 Handle command response 处理命令的应答

Read response data from the selected PM module and manage timeout when the command is handled by PM. Send response data from CM or PM to the corresponding SOE software.

命令由 PM 处理时，读取来自相应 PM 的应答数据并进行 PM 超时管理。将来自 PM 或 CM 的应答数据发送给相应的 SOE 软件。

3.1.3 Interface function 接口函数

The interface functions which are provided by this module are shown as follows:

模块提供的接口函数如下：

1. void SOEInit(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module initialization. 模块初始化。

2. void SOECycle(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module cycle function. 模块周期运行函数。

3.1.4 Global variable 全局变量

Table 3-2 Global variable list

表 3-2 全局变量列表

No. 序号	Type 变量类型	Name 名称	Description 描述
-----------	--------------	------------	-------------------

1.	static bool_t	s_bCMHasCfg	CM has configuration flag. CM 是否有配置标志。
2.	static uint8_t	s_ucLocalStaID	Local station ID. 本控制站的 ID。
3.	static uint8_t	s_ucCurIndex	Index of the current SOE software. 当前 SOE 软件的索引号。
4.	static ModuleState_t	s_emState	Module state. 模块状态。
5.	static uint32_t	s_uiWaitPMCycleCnt	PM response cycle counts has been waited. 已等待 PM 应答的拍数。
6.	static RespModuleType_t	s_emResp	Module that the current SOE command will be handled by. 当前 SOE 命令将被哪个模块应答。
7.	static SOEInfo_t	s_stSOEInfo	SOE software information. SOE 软件信息。
8.	static NetMsg_t	s_stReqMsg	Software command message. 软件命令消息。
9.	static RespMsg_t	s_stRespMsg	Software response message. 软件应答消息。
10.	static uint8_t	s_ucPassword	Station password. 控制站密码。
11.	static AccCtrlInfo_t	s_stAccCtrlInfo	IP Access control information. IP 访问控制信息。

3.1.5 Data structure 数据结构

1. Module state

```
typedef enum ModuleStateTag
{
    IDLE_STATE = 0,
    BUSY_STATE
}ModuleState_t;
```

2. Response module type

```
typedef enum RespModuleTypeTag
{
    PM_RESP = 0,
    CM_RESP,
```

```
NONE_RESP  
}RespModuleType_t;
```

3. Log status

```
typedef enum LogStatusTag  
{  
    LOGOUT = 0,  
    LOGIN  
}LogStatus_t;
```

4. Response message

```
typedef struct RespMsgTag  
{  
    uint16_t usLen;  
    uint8_t ucBuff[MAX_MSG_LEN];  
}RespMsg_t;
```

5. Access control info.

```
typedef struct AccCtrlInfoTag  
{  
    uint8_t ucIndex;  
    uint8_t ucReserve[3];  
    uint32_t uiCMCfCRC;  
    uint32_t uiCMCfVer;  
    AccessCtrlConfigInfo_t stAccCtrl[LOCAL_CFG_VER_CNT];  
}AccCtrlInfo_t;
```

6. SOE info.

```
typedef struct SOEInfoTag  
{  
    NetworkPortType_t emNetwork;  
    uint32_t uiIPAddr;  
    uint16_t usPort;  
    uint8_t ucAccAuth;  
    uint8_t ucReserve;  
    LogStatus_t emLog;  
    SelPMID_t emSelPMID;  
    uint32_t uiWaitReqCycleCnt;  
}SOEInfo_t;
```


7. Selected PM ID

```
typedef enum SelPMIDTag
{
    SELPM_A = 0,
    SELPM_B,
    SELPM_C,
    SELPM_NONE
}SelPMID_t;
```

3.1.6 List of sub-function 子功能列表

The sub-functions list is shown as follows:

子功能列表如下：

Table 3-3 Sub function list

表 3-3 子功能列表

Sub function No. 子功能编号	Function description 功能描述
SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_001	Initialization 模块初始化
SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_002	Cyclic executing 周期运行

3.2 Design of initialization sub-function 初始化子功能设计

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_001

3.2.1 SOEInit

3.2.1.1 Function Description 功能描述

This function completes initialization of module.

该函数完成模块的初始化。

3.2.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

void SOEInit(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

3.2.1.3 Processing flow 处理流程

This function has no branch and the processing flow is omitted.

此函数无分支，流程图省略。

3.3 Design of cyclic executing sub-function 周期运行子功能设计

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_002

3.3.1 SOECycle

3.3.1.1 Function Description 功能描述

This function completes module cycle running functions: manage configuration, software timeout management, handle software disconnect, handle software command and handle command response.

该函数完成模块周期运行功能：管理配置信息、软件超时管理、处理软件断开连接，处理软件命令和处理命令应答。

3.3.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

void SOECycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

3.3.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if CM has configuration: If has, enter step 2, otherwise enter step 3;

检查 CM 是否有配置：如果有，则进入步骤 2；否则进入步骤 3；

2. Handle configuration: see section 3.3.2 for details;

处理配置：详见 3.3.2 节；

3. Clear local configuration: re-initialize local configuration and update IP access authority;

清除本地配置：重新初始化本地配置信息并更新 IP 访问权限；

4. Handle software timeout: see section 3.3.3 for details;

处理软件超时：详见 3.3.3 节；

5. Handle software disconnect: see section 3.3.4 for details;

处理软件断开连接：详见 3.3.4 节；

6. Check module state: If idle, enter step 7; otherwise enter step 8;

检查模块状态：如果空闲，则进入步骤 7；否则进入步骤 8；

7. Handle software command: see section 3.3.5 for details;

处理软件命令：详见 3.3.5 节；

8. Handle command response: see section 3.3.6 for details.

处理命令应答：详见 3.3.6 节。

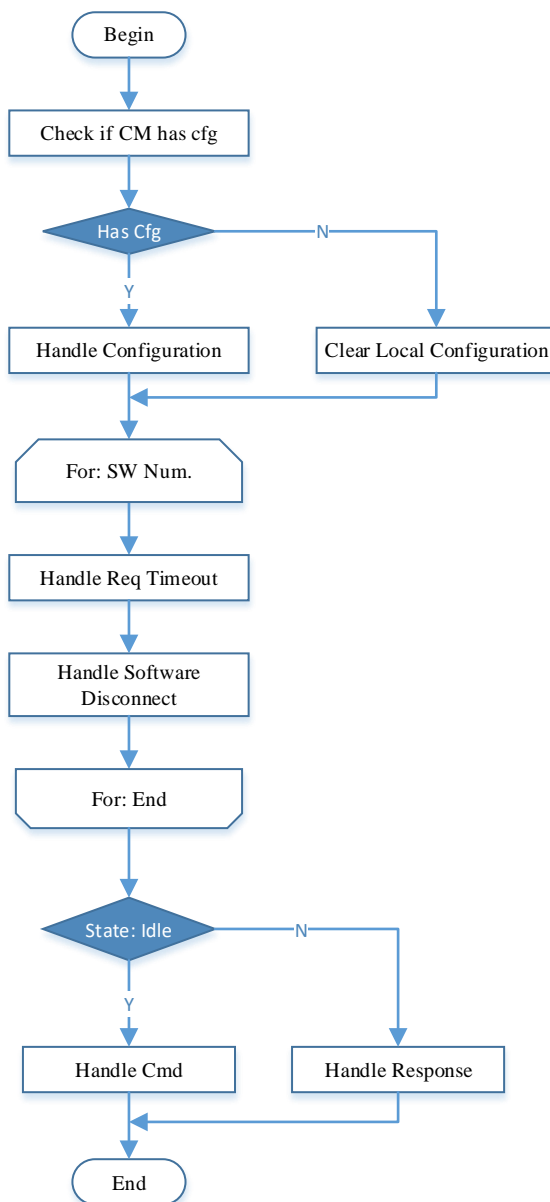


Figure 3-3 cycle running function

图 3-3 周期运行函数

3.3.2 HandleConfiguration

3.3.2.1 Function Description 功能描述

This function is used to manage module configuration cyclically.

该函数用于周期性管理与本模块相关的配置信息。

3.3.2.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleConfiguration(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

3.3.2.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Handle IP access control information: If changed, copy to local and switch;
处理 IP 访问控制信息：如果有变化，则拷贝到本地并切换；
2. Check switch status: If switch, enter step 3, otherwise end;
检查切换状态：如果切换，则进入步骤 3；否则结束；
3. Update IP access authority of each software.
更新每个软件的 IP 访问权限。

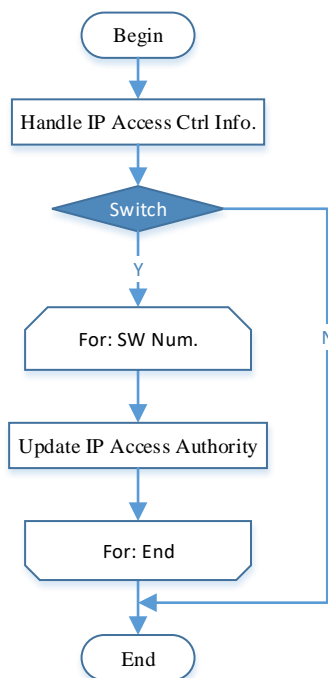


Figure 3-4 handle configuration function

图 3-4 处理配置函数

3.3.3 HandleReqTimeout

3.3.3.1 Function Description 功能描述

This function is used to manage software timeout cyclically.

该函数用于周期性管理软件超时。

3.3.3.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void HandleReqTimeout( uint8_t ucSWIndex )
```

➤ Input argument 输入参数

ucSWIndex: Software index 软件索引值。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

3.3.3.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check connect status of the software, if connect, enter step 2, otherwise end;
检查软件的连接状态，如果处于连接状态，则进入步骤 2，否则结束；
2. Add timeout cycle count;
增加超时拍数计数值；
3. Check if timeout, if timeout, enter step 4, otherwise end;
检查软件是否超时，如果超时，则进入步骤 4，否则结束；
4. Clear timeout cycle count;
清零超时拍数计数值；
5. Clear software information stored in local and system resource;
清除本地和系统资源中的软件信息；
6. Notice external communication module to do the clear operation.
通知外部通讯模块做清除操作。

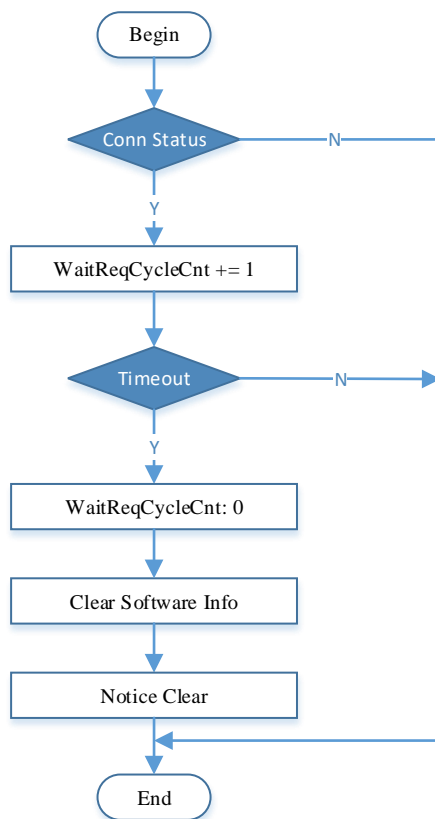


Figure 3-5 handle request timeout
图 3-5 处理请求超时

3.3.4 HandleDisconnect

3.3.4.1 Function Description 功能描述

This function is used to check the connect status of the specific software and do the handle operation cyclically.

该函数用于周期性检查相应软件的连接状态并处理。

3.3.4.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleDisconnect(uint8_t ucSWIndex)

➤ Input argument 输入参数

ucSWIndex: Software index 软件索引值。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

3.3.4.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

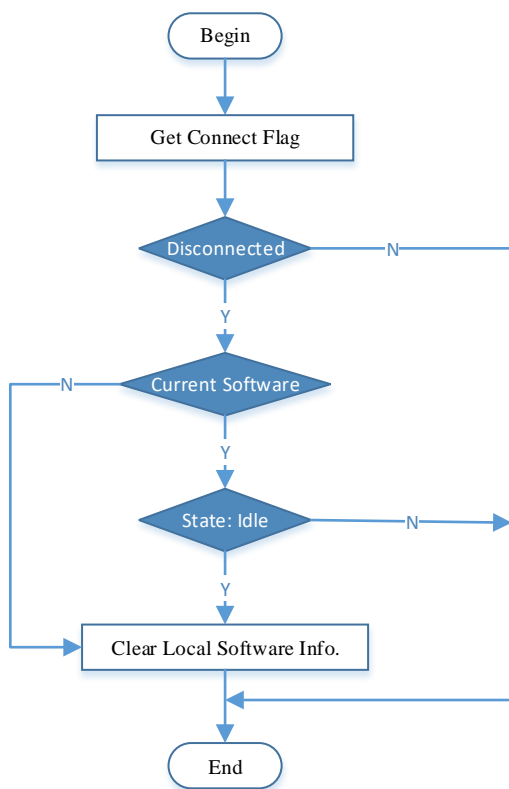


Figure 3-6 handle disconnect
图 3-6 处理软件断开连接

3.3.5 HandleCmd

3.3.5.1 Function Description 功能描述

This function is used to handle SOE software command cyclically.

该函数用于周期性处理 SOE 软件命令。

3.3.5.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleCmd(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

3.3.5.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Read command from the current SOE software;
读取当前 SOE 软件的命令；
2. Check if has command, if no, enter step 3, otherwise enter step 4;
判断是否有命令，如果无则进入步骤 3，否则进入步骤 4；
3. Update the software index and check count;
更新软件索引值和检查计数值；
4. Clear wait cycle count, and check the command. If invalid, enter step 5, otherwise enter step 6;
清零等待拍数计数值并检查命令。如果无效，则进入步骤 5，否则进入步骤 6；
5. Make response frame and set CM module response;
构造应答帧并设置 CM 模块应答；
6. Check the command should be handled by which module. If it is PM module, enter step 7, otherwise enter step 8;
检查命令应由哪个模块进行处理。如果 PM 模块，则进入步骤 7，否则进入步骤 8；
7. PM module handle: see section 3.2.8 for details;
PM 模块处理：详见 3.2.8 节；
8. CM module handle: Decode command and set CM module response, see 3.2.9 for details;
CM 模块处理：解析命令并设置 CM 模块应答，详见 3.2.9 节；
9. Update module state to busy.
更新模块状态为忙。

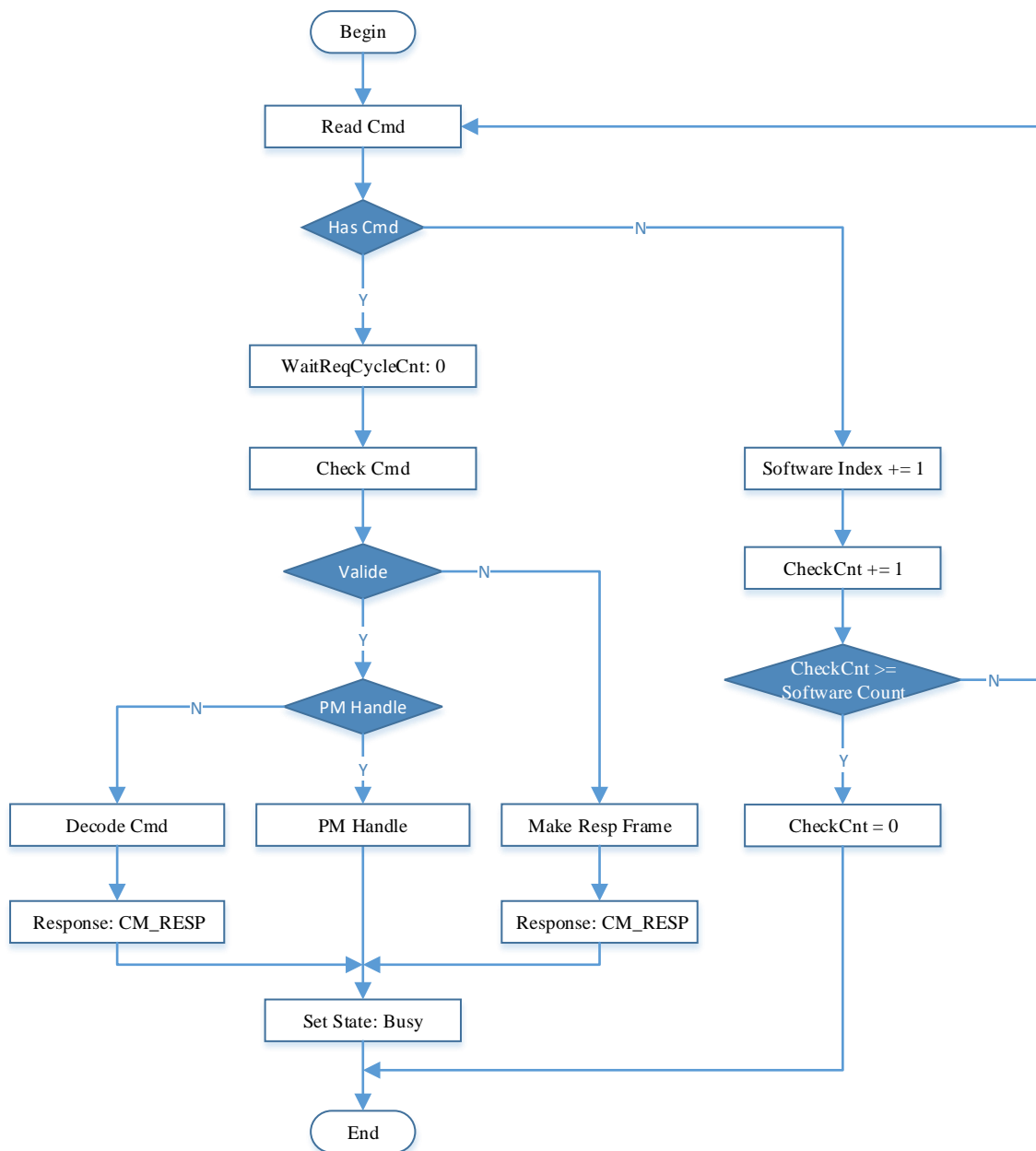


Figure 3-7 handle SOE software command

图 3-7 处理 SOE 软件命令

3.3.6 HandleResponse

3.3.6.1 Function Description 功能描述

This function is used to handle command response cyclically.

该函数用于周期性处理 SOE 软件命令的应答。

3.3.6.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleResponse(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

3.3.6.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if response by PM module, if yes, enter step 2, otherwise enter step 4;
判断当前命令是否由 PM 模块应答，如果是，则进入步骤 2，否则进入步骤 4；
2. Read and check if PM module has response, if no, enter step 3, otherwise enter step 4;
读取并判断 PM 模块是否已经应答，如果无则进入步骤 3，否则进入步骤 4；
3. Check if PM module timeout (can be set by user), if yes, reset wait cycle counts and make response frame; otherwise update wait cycle counts;
检查 PM 应答是否超时，如果超时（超时时间用户可配）则清零等待计数并构造应答帧，否则更新等待计数值；
4. Send response frame;
发送应答帧；
5. Check if send successfully, if no, enter step 6, otherwise enter step 7;
检查是否发送成功，如果未成功，进入步骤 6，否则进入步骤 7；
6. Clear local information of the current SOE software, and notice external communication module to do the clear operation;
清除当前 SOE 软件的本地信息，并通知外部通讯模块进行清除操作；
7. Clear lock flag of the current SOE software;
清除当前 SOE 软件的锁定标志；
8. Update software index, and set module state to Idle.
更新软件索引值，并设置模块状态为空闲。

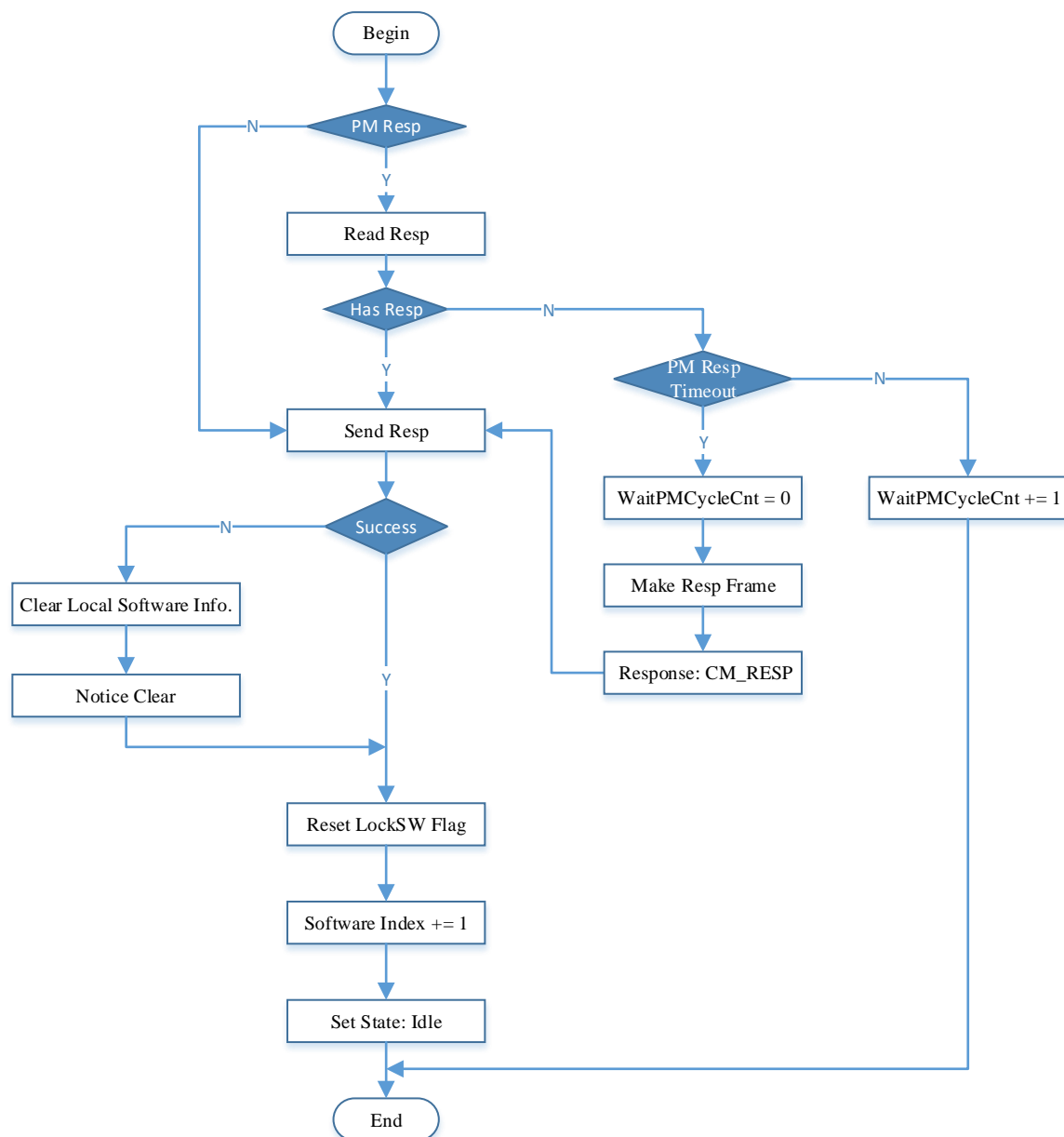


Figure 3-8 handle command response

图 3-8 处理命令应答

3.3.7 PMHandle

3.3.7.1 Function Description 功能描述

This function is used to send command to PM.

该函数用于将 SOE 软件命令发送到 PM。

3.3.7.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void PMHandle(SOEInfo_t *pstSWInfo, NetMsg_t *pstReqMsg, RespMsg_t *pstResp, bool_t bCMHasCfg)
```

➤ Input argument 输入参数

pstSWInfo: Software local information 软件本地信息;

pstReqMsg: Software command information 软件命令信息;

bCMHasCfg: CM has configuration flag CM 是否有配置标志。

➤ Output argument 输出参数

pstResp: Software response message 软件应答消息。

3.3.7.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below:

流程如下图所示:

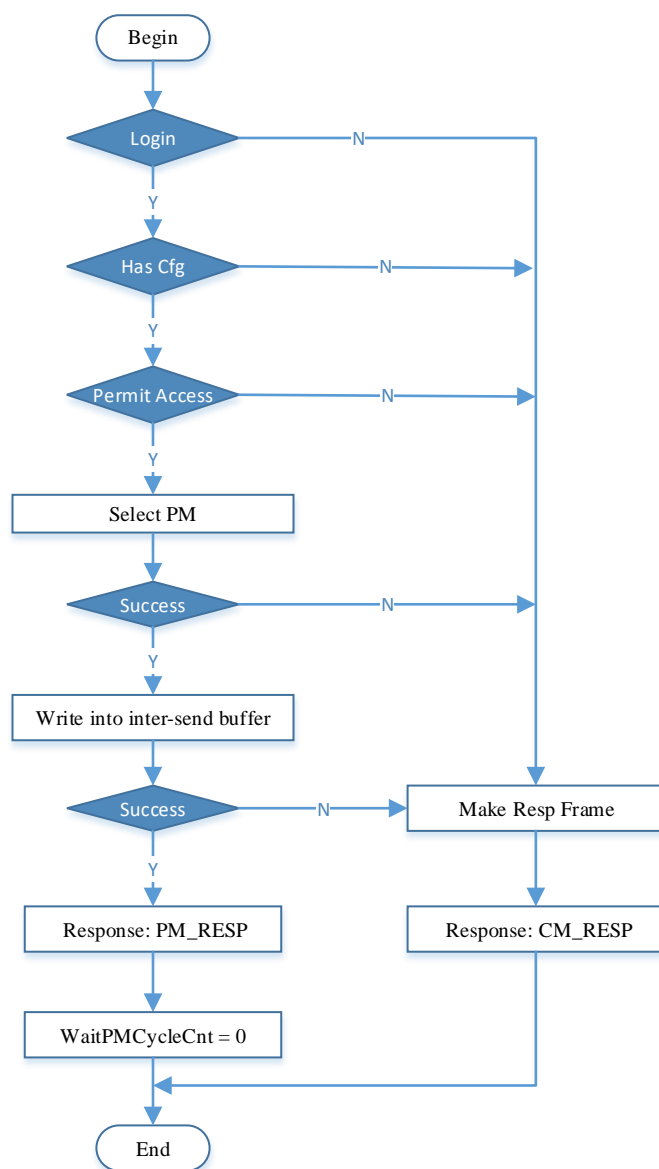


Figure 3-9 PM handle function

图 3-9 PM 处理函数

3.3.8 DecodeCmd

3.3.8.1 Function Description 功能描述

This function is used to decode command, and make response frame according to the decoding result.

该函数用于解析 SOE 软件命令，并根据解析结果构造应答帧。

3.3.8.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void DecodeCmd(SOEInfo_t *pstSWInfo, uint8_t const pucReq[], RespMsg_t *pstResp,
bool_t bCMHasCfg)
```

➤ Input argument 输入参数

pstSWInfo: Software local information 软件本地信息；

pucReq: Software command 软件命令；

bCMHasCfg: CM has configuration flag CM 是否有配置标志。

➤ Output argument 输出参数

pstResp: Software response message 软件应答消息。

3.3.8.3 Processing flow 处理流程

➤ DecodeLogin 解析登录命令

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

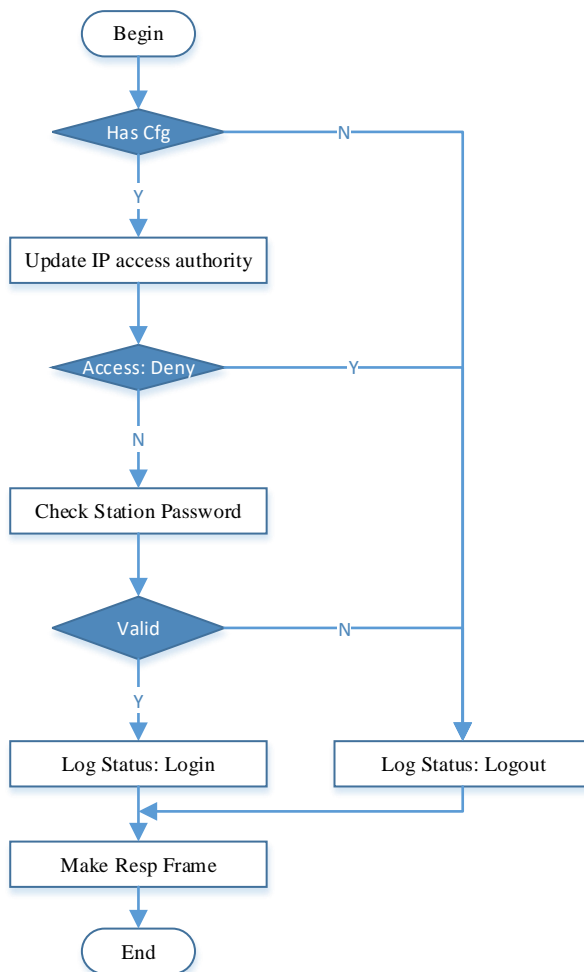


Figure 3-10 decode login command

图 3-10 解析登录命令

➤ DecodeLogout 解析退出登录服务

The processing flow is shown below:

流程如下图所示:

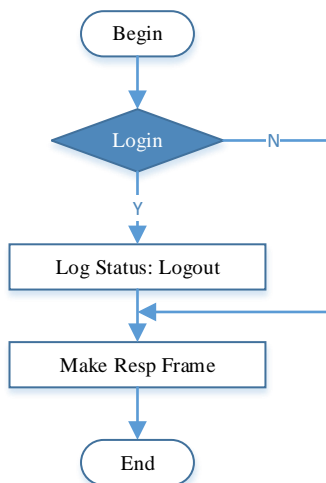


Figure 3-11 decode logout command

图 3-11 解析退出登录命令

4 AMS application AMS 应用

4.1 Module design 模块设计

4.1.1 Function description 功能描述

The main functions are as follows:

主要功能如下：

- Manage configuration: IP access control;
管理配置信息：IP 访问控制；
- Manage software timeout;
管理软件超时；
- Handle software disconnect;
软件断开连接处理；
- Handle software command;
处理软件命令；
- Handle response of the software command.
处理软件命令的应答。

4.1.2 Design concept 设计思路

4.1.2.1 Data flow 数据流

Data flow is similar to SOE application module, see section 3.1.2.1 for reference.

数据流与 SOE 应用模块类似，参见 3.1.2.1 节。

4.1.2.2 Configuration management 配置信息管理

It's same with SOE application module, see section 3.1.2.2 for details.

与 SOE 应用模块相同，详见 3.1.2.2 节。

4.1.2.3 Software timeout management 软件超时管理

It's similar to SOE application module, see section 3.1.2.3 for reference.

与 SOE 应用模块类似，参见 3.1.2.3 节。

4.1.2.4 Handle software disconnect 处理软件断开连接

It's similar to SOE application module, see section 3.1.2.4 for reference.

与 SOE 应用模块类似，参见 3.1.2.4 节。

4.1.2.5 Handle software command 处理软件命令

Handle one AMS command in each period. Determine the command should be handled by CM or PM according to the command type and corresponding information, if it is PM, select a PM and write into its send buffer; if it is CM, handle this command and make response frame.

每周期最多处理一条 AMS 命令。根据命令类型和相关信息确定需由 CM 还是 PM 处理，当需要 PM 处理时，选取一个 PM 并放入其发送缓冲区中；当需要 CM 处理时，处理命令并构造应答帧。

Command and its handling module is shown as follows:

命令及其处理模块如下表所示：

Table 4-1 Command type and handling information

表 4-1 命令类型和处理信息

Command 命令	Type 类型	Handling Module 处理模块	Remarks 备注
Login 登录	4001	CM	
Logout 退出登录	4002	CM	
Heart detection 心跳检测	4003	CM	
Scan IO module 扫描 IO 模块	4004	PM	
Download HART command 下发 HART 命令	4005	PM	

4.1.2.6 Handle command response 处理命令的应答

Read response data from the selected PM and manage timeout when the command is handled by PM. Send response data from CM or PM to the corresponding AMS software.

命令由 PM 处理时，读取来自相应 PM 的应答数据并进行 PM 超时管理。将来自 PM 或 CM 的应答数据发送给相应的 AMS 软件。

4.1.3 Interface function 接口函数

The interface functions which are provided by this module are shown as follows:

模块提供的接口函数如下：

1. void AMSInit(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module initialization. 模块初始化。

2. void AMSCycle(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module cycle function. 模块周期运行函数。

4.1.4 Global variable 全局变量

Table 4-2 Global variable list

表 4-2 全局变量列表

No. 序号	Type 变量类型	Name 名称	Description 描述
1.	static bool_t	s_bCMHasCfg	CM has configuration flag. CM 是否有配置标志。
2.	static uint8_t	s_ucLocalStaID	Local station ID. 本控制站的 ID。
3.	static uint8_t	s_ucCurIndex	Index of the current AMS software. 当前 AMS 软件的索引号。
4.	static ModuleState_t	s_emState	Module state. 模块状态。
5.	static uint32_t	s_uiWaitPMCycleCnt	PM response cycle counts has been waited. 已等待 PM 应答的拍数。
6.	static RespModuleType_t	s_emResp	Module that the current AMS command will be handled by. 当前 AMS 命令将被哪个模块应答。
7.	static AMSInfo_t	s_stAMSInfo	AMS software information. AMS 软件信息。

8.	static NetMsg_t	s_stReqMsg	Software command message. 软件命令消息。
9.	static RespMsg_t	s_stRespMsg	Software response message. 软件应答消息。
10.	static AccCtrlInfo_t	s_stAccCtrlInfo	IP access control information. IP 访问控制信息。

4.1.5 Data structure 数据结构

- AMS info.

```

typedef struct AMSInfoTag
{
    NetworkPortType_t emNetwork;
    uint32_t uiIPAddr;
    uint16_t usPort;
    uint8_t ucAccAuth;
    uint8_t ucReserve;
    LogStatus_t emLog;
    SelPMID_t emSelPMID;
    uint32_t uiWaitReqCycleCnt;
}AMSInfo_t;
    
```

4.1.6 List of sub-function 子功能列表

The sub-functions list is shown as follows:

子功能列表如下：

Table 4-3 Sub function list

表 4-3 子功能列表

Sub function No. 子功能编号	Function description 功能描述
SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_003	Initialization 模块初始化
SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_004	Cyclic executing 周期运行

4.2 Design of initialization sub-function 初始化子功能设计

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_003

4.2.1 AMSInit

4.2.1.1 Function Description 功能描述

This function completes initialization of module.

该函数完成模块的初始化。

4.2.1.2 Argument Description 参数说明

- Definition 函数定义

void AMSInit(void)

- Input argument 输入参数

No.

无。

- Output argument 输出参数

No.

无。

4.2.1.3 Processing flow 处理流程

This function has no branch and the processing flow is omitted.

此函数无分支，流程图省略。

4.3 Design of cyclic executing sub-function 周期运行子功能设计

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_004

4.3.1 AMSCycle

4.3.1.1 Function Description 功能描述

This function completes module cycle running functions: manage configuration, software timeout management, handle software disconnect, handle software command and handle command response.

该函数完成模块周期运行功能：管理配置信息、软件超时管理、处理软件断开连接，处理软件命令和处理命令应答。

4.3.1.2 Argument Description 参数说明

- Definition 函数定义

void AMSCycle(void)

- Input argument 输入参数

No.

无。

- Output argument 输出参数

No.

无。

4.3.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if CM has configuration: If has, enter step 2, otherwise enter step 3;
检查 CM 是否有配置：如果有，则进入步骤 2；否则进入步骤 3；
2. Handle configuration: see section 4.3.2 for details;
处理配置：详见 4.3.2 节；
3. Clear local configuration: re-initialize local configuration and update IP access authority;
清除本地配置：重新初始化本地配置信息并更新 IP 访问权限；
4. Handle software timeout: see section 4.3.3 for details;
处理软件超时：详见 4.3.3 节；
5. Handle software disconnect: see section 4.3.4 for details;
处理软件断开连接：详见 4.3.4 节；
6. Check module state: If idle, enter step 7; otherwise enter step 8;
检查模块状态：如果空闲，则进入步骤 7；否则进入步骤 8；
7. Handle software command: see section 4.3.5 for details;
处理软件命令：详见 4.3.5 节；
8. Handle command response: see section 4.3.6 for details.
处理命令应答：详见 4.3.6 节。

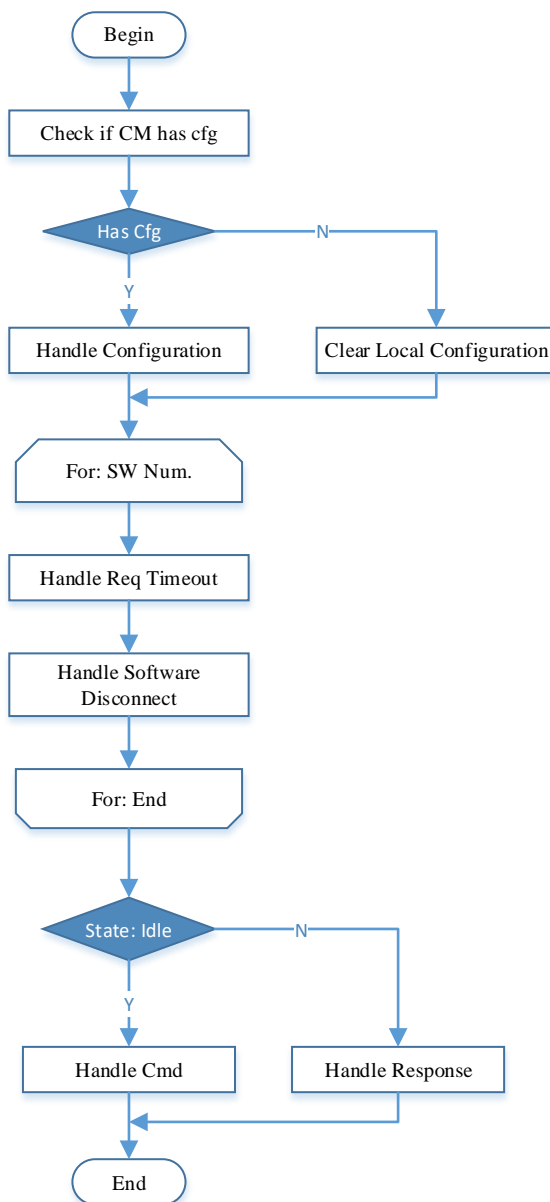


Figure 4-1 cycle running function

图 4-1 周期运行函数

4.3.2 HandleConfiguration

4.3.2.1 Function Description 功能描述

This function is used to manage module configuration cyclically.

该函数用于周期性管理与本模块相关的配置信息。

4.3.2.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleConfiguration(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

4.3.2.3 Processing flow 处理流程

It's same with SOE application module.

与 SOE 应用模块相同。

4.3.3 HandleReqTimeout

4.3.3.1 Function Description 功能描述

This function is used to manage software timeout cyclically.

该函数用于周期性管理软件超时。

4.3.3.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleReqTimeout(uint8_t ucSWIndex)

➤ Input argument 输入参数

ucSWIndex: Software index 软件索引值。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

4.3.3.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

4.3.4 HandleDisconnect

4.3.4.1 Function Description 功能描述

This function is used to check the connect status of the specific software and do the handle operation cyclically.

该函数用于周期性检查相应软件的连接状态并处理。

4.3.4.2 Argument Description 参数说明

- Definition 函数定义

static void HandleDisconnect(uint8_t ucSWIndex)

- Input argument 输入参数

ucSWIndex: Software index 软件索引值。

- Output argument 输出参数

No.

无。

4.3.4.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

4.3.5 HandleCmd

4.3.5.1 Function Description 功能描述

This function is used to handle AMS software command cyclically.

该函数用于周期性处理 AMS 软件命令。

4.3.5.2 Argument Description 参数说明

- Definition 函数定义

static void HandleCmd(void)

- Input argument 输入参数

No.

无。

- Output argument 输出参数

No.

无。

4.3.5.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

4.3.6 HandleResponse

4.3.6.1 Function Description 功能描述

This function is used to handle command response cyclically.

该函数用于周期性处理 AMS 软件命令的应答。

4.3.6.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleResponse(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

4.3.6.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

4.3.7 PMHandle

4.3.7.1 Function Description 功能描述

This function is used to send command to PM module.

该函数用于将 AMS 软件命令发送到 PM 模块。

4.3.7.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void PMHandle(AMSInfo_t *pstSWInfo, NetMsg_t *pstReqMsg, RespMsg_t *pstResp, bool_t bCMHasCfg)

➤ Input argument 输入参数

pstSWInfo: Software local information 软件本地信息；

pstReqMsg: Software command information 软件命令信息；

bCMHasCfg: CM has configuration flag CM 是否有配置标志。

➤ Output argument 输出参数

pstResp: Software response message 软件应答消息。

4.3.7.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

4.3.8 DecodeCmd

4.3.8.1 Function Description 功能描述

This function is used to decode command, and make response frame according to the decoding result.

该函数用于解析 AMS 软件命令，并根据解析结果构造应答帧。

4.3.8.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void DecodeCmd(AMSInfo_t *pstSWInfo, uint8_t const pucReq[], RespMsg_t *pstResp,
bool_t bCMHasCfg)
```

➤ Input argument 输入参数

pstSWInfo: Software local information 软件本地信息；

pucReq: Software command 软件命令；

bCMHasCfg: CM has configuration flag CM 是否有配置标志。

➤ Output argument 输出参数

pstResp: Software response message 软件应答消息。

4.3.8.3 Processing flow 处理流程

➤ DecodeLogin 解析登录命令

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

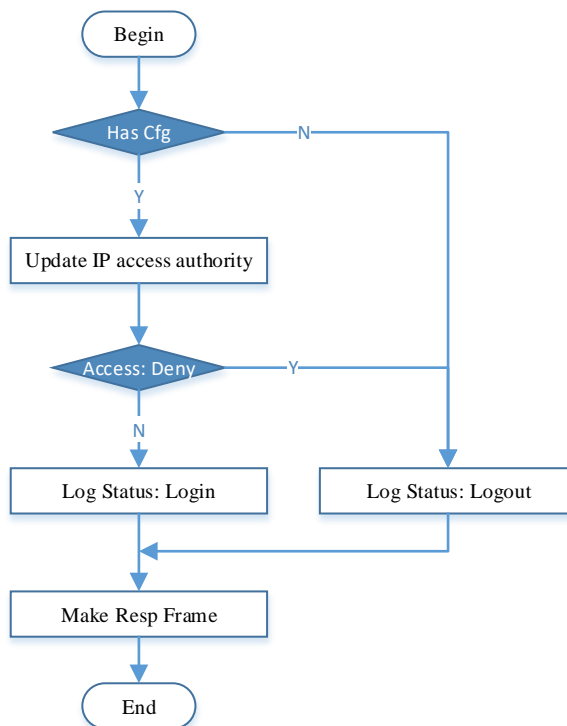


Figure 4-2 decode login command

图 4-2 解析登录命令

- DecodeLogout 解析退出登录服务

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

- DecodeHeart 解析心跳检测命令

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

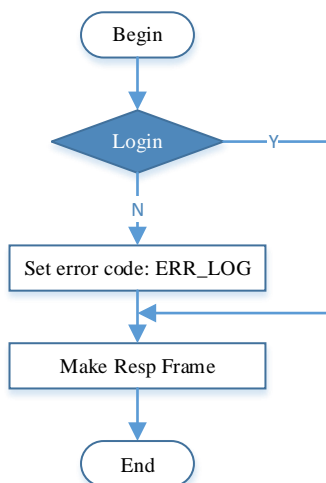


Figure 4-3 decode heart command

图 4-3 解析心跳命令

5 Diagnostic software application 诊断软件应用

5.1 Module design 模块设计

5.1.1 Function description 功能描述

The main functions are as follows:

主要功能如下：

- Manage configuration: IP access control;
管理配置信息：IP 访问控制；
- Manage software timeout;
管理软件超时；
- Handle software disconnect;
软件断开连接处理；
- Handle software command;
处理软件命令；
- Handle response of the software command.
处理软件命令的应答。

5.1.2 Design concept 设计思路

5.1.2.1 Data flow 数据流

Data flow is similar to SOE application module, see section 3.1.2.1 for reference.

数据流与 SOE 应用模块类似，参见 3.1.2.1 节。

5.1.2.2 Configuration management 配置信息管理

It's same with SOE application module, see section 3.1.2.2 for details.

与 SOE 应用模块相同，详见 3.1.2.2 节。

5.1.2.3 Software timeout management 软件超时管理

It's similar to SOE application module, see section 3.1.2.3 for reference.

与 SOE 应用模块类似，参见 3.1.2.3 节。

5.1.2.4 Handle software disconnect 处理软件断开连接

It's similar to SOE application module, see section 3.1.2.4 for reference.

与 SOE 应用模块类似，参见 3.1.2.4 节。

5.1.2.5 Handle software command 处理软件命令

Handle one Diagnostic Software command in each period. Determine the command should be handled by CM or PM according to the command type and corresponding information, if it is PM, select a PM and write into its send buffer; if it is CM, handle this command and make response frame.

每周期最多处理一条诊断软件命令。根据命令类型和相关信息确定需由 CM 还是 PM 处理，当需要 PM 处理时，选取一个 PM 并放入其发送缓冲区中；当需要 CM 处理时，处理命令并构造应答帧。

Command and its handling module is shown as follows:

命令及其处理模块如下表所示：

Table 5-1 Command type and handling information

表 5-1 命令类型和处理信息

Command 命令	Type 类型	Handling Module 处理模块	Remarks 备注
Login 登录	2501	CM	
Logout 退出登录	2502	CM	
Read diagnostic information 读诊断信息	2506	CM	
Read version information 读版本信息	2508	CM	
FW update start 固件版本更新开始	2510	PM	Handled by CM only when update CM fireware. 只有当更新 CM 固件时，由 CM 处理。
FW update continue 固件版本更新继续	2511	PM	
FW update end 固件版本更新结束	2512	PM	

5.1.2.6 Handle command response 处理命令的应答

Read response data from the selected PM and manage timeout when the command is handled by PM module. Send response data from CM or PM to the corresponding Diagnostic Software.

命令由 PM 处理时，读取来自相应 PM 的应答数据并进行 PM 超时管理。将来自 PM 或 CM 的应答数据发送给相应的诊断软件。

5.1.3 Interface function 接口函数

The interface functions which are provided by this module are shown as follows:

模块提供的接口函数如下：

1. void ClientInit(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module initialization. 模块初始化。

2. void ClientCycle(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module cycle function. 模块周期运行函数。

5.1.4 Global variable 全局变量

Table 5-2 Global variable list

表 5-2 全局变量列表

No. 序号	Type 变量类型	Name 名称	Description 描述
1.	static bool_t	s_bCMHasCfg	CM has configuration flag. CM 是否有配置标志。
2.	static uint8_t	s_ucLocalStaID	Local station ID. 本控制站的 ID。
3.	static uint8_t	s_ucCurIndex	Index of the current Diagnostic software. 当前诊断软件的索引号。
4.	static ModuleState_t	s_emState	Module state. 模块状态。

5.	static uint32_t	s_uiWaitPMCycleCnt	PM response cycle counts has been waited. 已等待 PM 应答的拍数。
6.	static RespModuleType_t	s_emResp	Module that the current Diagnostic Software command will be handled by. 当前诊断软件命令将被哪个模块应答。
7.	static ClientInfo_t	s_stClientInfo	Diagnostic software information. 诊断软件信息。
8.	static NetMsg_t	s_stReqMsg	Software command message. 软件命令消息。
9.	static RespMsg_t	s_stRespMsg	Software response message. 软件应答消息。
10.	static uint8_t	s_ucPassword	Station password. 控制站密码。
11.	static uint8_t	s_ucFWBuffer	CM FW buffer CM 固件缓冲区
12.	static uint32_t	s_uiFWLen	Length of CM FW - Bytes CM 固件的长度 - 字节数
13.	static uint32_t	s_uiFWOffsetAddr	Write offset of CM FW CM 固件的写入偏移地址值
14.	static uint32_t	s_uiFWFrameNum	Number of CM FW update package CM 固件升级包的包号
15.	static AccCtrlInfo_t	s_stAccCtrlInfo	IP access control information. IP 访问控制信息。

5.1.5 Data structure 数据结构

1. Client info.

```
typedef struct ClientInfoTag
{
    NetworkPortType_t emNetwork;
    uint32_t uiIPAddr;
    uint16_t usPort;
    uint8_t ucAccAuth;
    uint8_t ucReserve;
    LogStatus_t emLog;
    SelPMID_t emSelPMID;
    uint32_t uiWaitReqCycleCnt;
}ClientInfo_t;
```

5.1.6 List of sub-function 子功能列表

The sub-functions list is shown as follows:

子功能列表如下:

Table 5-3 Sub function list

表 5-3 子功能列表

Sub function No. 子功能编号	Function description 功能描述
SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_005	Initialization 模块初始化
SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_006	Cyclic executing 周期运行

5.2 Design of initialization sub-function 初始化子功能设计

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_005

5.2.1 ClientInit

5.2.1.1 Function Description 功能描述

This function completes initialization of module.

该函数完成模块的初始化。

5.2.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

void ClientInit(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

5.2.1.3 Processing flow 处理流程

This function has no branch and the processing flow is omitted.

此函数无分支，流程图省略。

5.3 Design of cyclic executing sub-function 周期运行子功能设计

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_006

5.3.1 ClientCycle

5.3.1.1 Function Description 功能描述

This function completes module cycle running functions: manage configuration, software timeout management, handle software disconnect, handle software command and handle command response.

该函数完成模块周期运行功能：管理配置信息、软件超时管理、处理软件断开连接，处理软件命令和处理命令应答。

5.3.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

void ClientCycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

5.3.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if CM has configuration: If has, enter step 2, otherwise enter step 3;
检查 CM 是否有配置：如果有，则进入步骤 2；否则进入步骤 3；
2. Handle configuration: see section 5.3.2 for details;
处理配置：详见 5.3.2 节；
3. Clear local configuration: re-initialize local configuration and update IP access authority;
清除本地配置：重新初始化本地配置信息并更新 IP 访问权限；
4. Handle software timeout: see section 5.3.3 for details;
处理软件超时：详见 5.3.3 节；
5. Handle software disconnect: see section 5.3.4 for details;

处理软件断开连接：详见 5.3.4 节；

6. Check module state: If idle, enter step 7; otherwise enter step 8;

检查模块状态：如果空闲，则进入步骤 7；否则进入步骤 8；

7. Handle software command: see section 5.3.5 for details;

处理软件命令：详见 5.3.5 节；

8. Handle command response: see section 5.3.6 for details.

处理命令应答：详见 5.3.6 节。

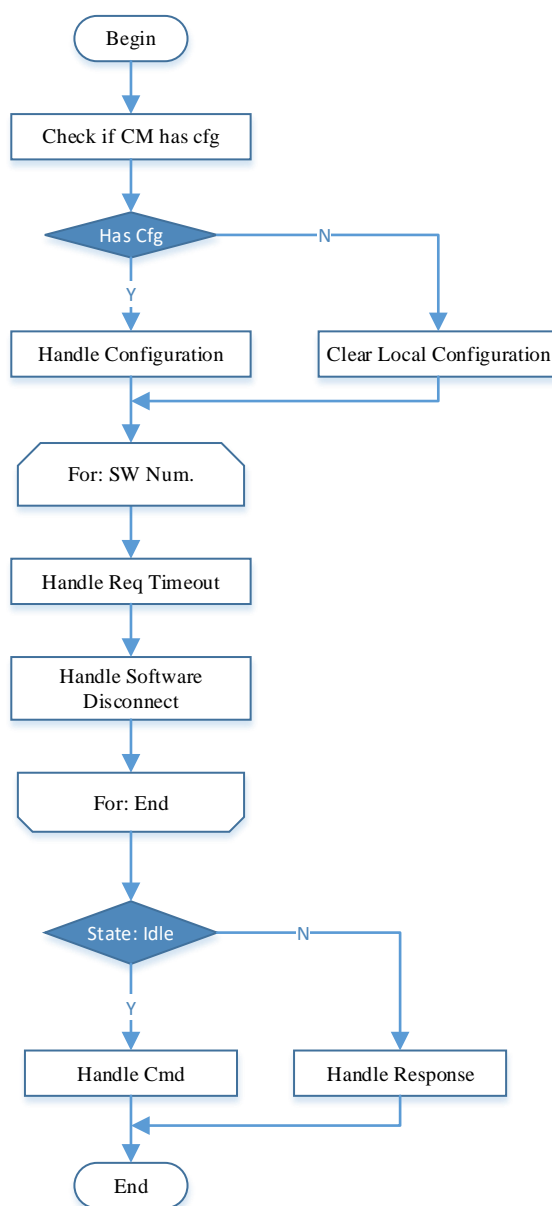


Figure 5-1 cycle running function

图 5-1 周期运行函数

5.3.2 HandleConfiguration

5.3.2.1 Function Description 功能描述

This function is used to manage module configuration cyclically.

该函数用于周期性管理与本模块相关的配置信息。

5.3.2.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void HandleConfiguration(void)
```

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

5.3.2.3 Processing flow 处理流程

It's same with SOE application module.

与 SOE 应用模块相同。

5.3.3 HandleReqTimeout

5.3.3.1 Function Description 功能描述

This function is used to manage software timeout cyclically.

该函数用于周期性管理软件超时。

5.3.3.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void HandleReqTimeout( uint8_t ucSWIndex )
```

➤ Input argument 输入参数

ucSWIndex: Software index 软件索引值。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

5.3.3.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

5.3.4 HandleDisconnect

5.3.4.1 Function Description 功能描述

This function is used to check the connect status of the specific software and do the handle operation cyclically.

该函数用于周期性检查相应软件的连接状态并处理。

5.3.4.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleDisconnect(uint8_t ucSWIndex)

➤ Input argument 输入参数

ucSWIndex: Software index 软件索引值。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

5.3.4.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

5.3.5 HandleCmd

5.3.5.1 Function Description 功能描述

This function is used to handle Diagnostic Software command cyclically.

该函数用于周期性处理诊断软件命令。

5.3.5.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleCmd(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

- Output argument 输出参数

No.

无。

5.3.5.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

5.3.6 HandleResponse

5.3.6.1 Function Description 功能描述

This function is used to handle command response cyclically.

该函数用于周期性处理客户端软件命令的应答。

5.3.6.2 Argument Description 参数说明

- Definition 函数定义

static void HandleResponse(void)

- Input argument 输入参数

No.

无。

- Output argument 输出参数

No.

无。

5.3.6.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

5.3.7 PMHandle

5.3.7.1 Function Description 功能描述

This function is used to send command to PM module.

该函数用于将客户端软件命令发送到 PM 模块。

5.3.7.2 Argument Description 参数说明

- Definition 函数定义

static void PMHandle(ClientInfo_t *pstSWInfo, NetMsg_t *pstReqMsg, RespMsg_t *pstResp,

bool_t bCMHasCfg)

➤ Input argument 输入参数

pstSWInfo: Software local information 软件本地信息;

pstReqMsg: Software command information 软件命令信息;

bCMHasCfg: CM has configuration flag CM 是否有配置标志。

➤ Output argument 输出参数

pstResp: Software response message 软件应答消息。

5.3.7.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

5.3.8 DecodeCmd

5.3.8.1 Function Description 功能描述

This function is used to decode command, and make response frame according to the decoding result.

该函数用于解析客户端软件命令，并根据解析结果构造应答帧。

5.3.8.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void DecodeCmd(ClientInfo_t *pstSWInfo, uint8_t const pucReq[], RespMsg_t *pstResp, bool_t bCMHasCfg)
```

➤ Input argument 输入参数

pstSWInfo: Software local information 软件本地信息;

pucReq: Software command 软件命令;

bCMHasCfg: CM has configuration flag CM 是否有配置标志。

➤ Output argument 输出参数

pstResp: Software response message 软件应答消息。

5.3.8.3 Processing flow 处理流程

➤ DecodeLogin 解析登录命令

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类，参见 3.2.9 节。

➤ DecodeLogout 解析退出登录服务

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

➤ Decode other command 解析其他命令

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

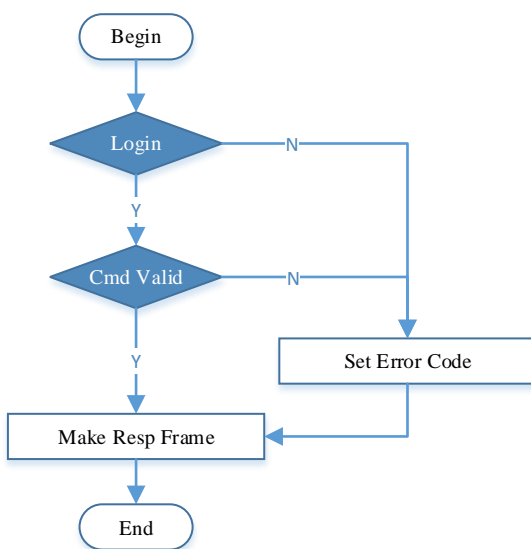


Figure 5-2 decode other command

图 5-2 解析其他命令

6 CS1131 application CS1131 应用

6.1 Module design 模块设计

6.1.1 Function description 功能描述

The main functions are as follows:

主要功能如下：

➤ Manage configuration: IP access control;

管理配置信息：IP 访问控制；

➤ Manage software timeout;

管理软件超时；

➤ Handle software disconnect;

软件断开连接处理；

- Handle software command;
处理软件命令;
- Handle response of the software command.
处理软件命令的应答。

6.1.2 Design concept 设计思路

6.1.2.1 Data flow 数据流

Data flow is similar to SOE application module, see section 3.1.2.1 for reference.

数据流与 SOE 应用模块类似，参见 3.1.2.1 节。

6.1.2.2 Configuration management 配置信息管理

Module stores two versions of IP access control information locally and records the version in use. In each period, the module compares the version stored in the system resource with the local version currently in use: If they are different, copy it to local and switch to the new version.

模块内部存储两个版本的 IP 访问控制信息，并记录正在使用的版本。模块每周周期均检查系统资源中的 IP 访问控制信息的版本是否发生了变化，如果变化，则拷贝到本地并切换。

6.1.2.3 Software timeout management 软件超时管理

For each CS1131 software, if the interval time between the two commands is longer than the threshold, disconnect with it, clear its information stored in the local and system resource, notice external communication module to do the clear operation, and clear local download information if the software is downloading currently.

对于每一个 CS1131 软件，如果两个命令的间隔时间超过阈值，则与之断开连接，清除本模块和系统资源中保存的相关信息，并通知外部通讯模块进行清除操作。如果此软件正在下装，则清除本地保存的下装信息。

6.1.2.4 Handle software disconnect 处理软件断开连接

For each CS1131 software, if module receives the disconnection notice, clear its local information, and clear local download information if the software is downloading currently.

对于每一个 CS1131 软件，如果本模块收到断开连接通知，则清除本地保存的相关信息。如果此软件正在下装，则清除本地保存的下装信息。

6.1.2.5 Handle software command 处理软件命令

Handle one CS1131 command in each period. Determine the command should be handled by CM or PM according to the command type and corresponding information, if it is PM, select a PM and write into its send buffer; if it is CM, handle this command and make response frame.

每周周期最多处理一条 CS1131 命令。根据命令类型和相关信息确定需由 CM 还是 PM 处理，

当需要 PM 处理时，选取一个 PM 并放入其发送缓冲区中；当需要 CM 处理时，处理命令并构造应答帧。

Command and its handling module is shown as follows:

命令及其处理模块如下表所示：

Table 6-1 Command type and handling information

表 6-1 命令类型和处理信息

Command 命令	Type 类型	Handling Module 处理模块	Remarks 备注
Login 登录	1002	CM	
Logout 退出登录	1028	CM	
Clear source file 清除源文件	1027	CM	
Read status 读状态	1029	CM	
Define monitor variable table 定义监视变量列表	1030	CM	
Read variable online value 读变量在线值	1031	CM	
Read station ID 读取站 ID	1036	CM	
Write file start 写文件开始	1021	CM	Handled by CM only when read/write source file. 只有当读/写源文件时，由
Write file continue	1022	CM	

写文件继续			CM 处理。
Write file end 写文件完成	1023	CM	
Read file start 读文件开始	1025	CM	
Read file continue 读文件继续	1026	CM	
Download start 下装开始	1012	PM	
Download end 下装结束	1039	PM	
Check external library 检查外部库	1001	PM	
Start running 开始运行	1008	PM	
Stop running 停止运行	1009	PM	
Pause running 暂停运行	1010	PM	
Write variable 写变量	1011	PM	
Single step 单步运行	1013	PM	
Read force variable table 读变量强制列表	1015	PM	

6.1.2.6 Handle command response 处理命令的应答

Read response data from the selected PM and manage timeout when the command is handled by PM.
Send response data from CM or PM to the corresponding CS1131 software.

命令由 PM 处理时，读取来自相应 PM 的应答数据并进行 PM 超时管理。将来自 PM 或 CM 的应答数据发送给相应的 CS1131 软件。

6.1.3 Interface function 接口函数

The interface functions which are provided by this module are shown as follows:

模块提供的接口函数如下：

1. void CS1131Init(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module initialization. 模块初始化。

2. void CS1131Cycle(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module cycle function. 模块周期运行函数。

6.1.4 Global variable 全局变量

Table 6-2 Global variable list

表 6-2 全局变量列表

No. 序号	Type 变量类型	Name 名称	Description 描述
1.	static bool_t	s_bCMHasCfg	CM has configuration flag. CM 是否有配置标志。
2.	static uint8_t	s_ucLocalStaID	Local station ID. 本控制站的 ID。
3.	static uint8_t	s_ucCurIndex	Index of the current CS1131 software. 当前 CS1131 软件的索引号。
4.	static ModuleState_t	s_emState	Module state. 模块状态。
5.	static uint32_t	s_uiWaitPMCycleCnt	PM response cycle counts has been waited.

			已等待 PM 应答的拍数。
6.	static RespModuleType_t	s_emResp	Module that the current CS1131 command will be handled by. 当前 CS1131 命令将被哪个模块应答。
7.	static CS1131Info_t	s_stCS1131Info	CS1131 software information. CS1131 软件信息。
8.	static NetMsg_t	s_stReqMsg	Software command message. 软件命令消息。
9.	static RespMsg_t	s_stRespMsg	Software response message. 软件应答消息。
10.	static AccCtrlInfo_t	s_stAccCtrlInfo	IP access control information. IP 访问控制信息。
11.	static uint8_t	s_ucPassword	Station password. 控制站密码。

6.1.5 Data structure 数据结构

1. CS1131 info.

```

typedef struct CS1131InfoTag
{
    NetworkPortType_t emNetwork;
    uint32_t uiIPAddr;
    uint16_t usPort;
    uint8_t ucAccAuth;
    uint8_t ucReserve;
    LogStatus_t emLog;
    SelPMID_t emSelPMID;
    uint32_t uiWaitReqCycleCnt;
}CS1131Info_t;
    
```

6.1.6 List of sub-function 子功能列表

The sub-functions list is shown as follows:

子功能列表如下：

Table 6-3 Sub function list

表 6-3 子功能列表

Sub function No. 子功能编号	Function description 功能描述
SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_007	Initialization 模块初始化

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_008	Cyclic executing 周期运行
-------------------------------	--------------------------

6.2 Design of initialization sub-function 初始化子功能设计

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_007

6.2.1 CS1131Init

6.2.1.1 Function Description 功能描述

This function completes initialization of module.

该函数完成模块的初始化。

6.2.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

void CS1131Init(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

6.2.1.3 Processing flow 处理流程

This function has no branch and the processing flow is omitted.

此函数无分支，流程图省略。

6.3 Design of cyclic executing sub-function 周期运行子功能设计

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_008

6.3.1 CS1131Cycle

6.3.1.1 Function Description 功能描述

This function completes module cycle running functions: manage configuration, software timeout management, handle software disconnect, handle software command and handle command response.

该函数完成模块周期运行功能：管理配置信息、软件超时管理、处理软件断开连接，处理软件命令和处理命令应答。

6.3.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

void CS1131Cycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

6.3.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if CM has configuration: If has, enter step 2, otherwise enter step 3;
检查 CM 是否有配置：如果有，则进入步骤 2；否则进入步骤 3；
2. Handle configuration: see section 6.3.2 for details;
处理配置：详见 6.3.2 节；
3. Clear local configuration: re-initialize local configuration and update IP access authority;
清除本地配置：重新初始化本地配置信息并更新 IP 访问权限；
4. Handle software timeout: see section 6.3.3 for details;
处理软件超时：详见 6.3.3 节；
5. Handle software disconnect: see section 6.3.3 for details;
处理软件断开连接：详见 6.3.3 节；
6. Handle download info.: Check if download done, if done, reset download flags;
处理下装信息：检查下装操作是否已经完成，如果完成，则复位下装标志；
7. Check module state: If idle, enter step 7; otherwise enter step 8;
检查模块状态：如果空闲，则进入步骤 7；否则进入步骤 8；
8. Handle software command: see section 6.3.5 for details;
处理软件命令：详见 6.3.5 节；
9. Handle command response: see section 6.3.6 for details.
处理命令应答：详见 6.3.6 节。

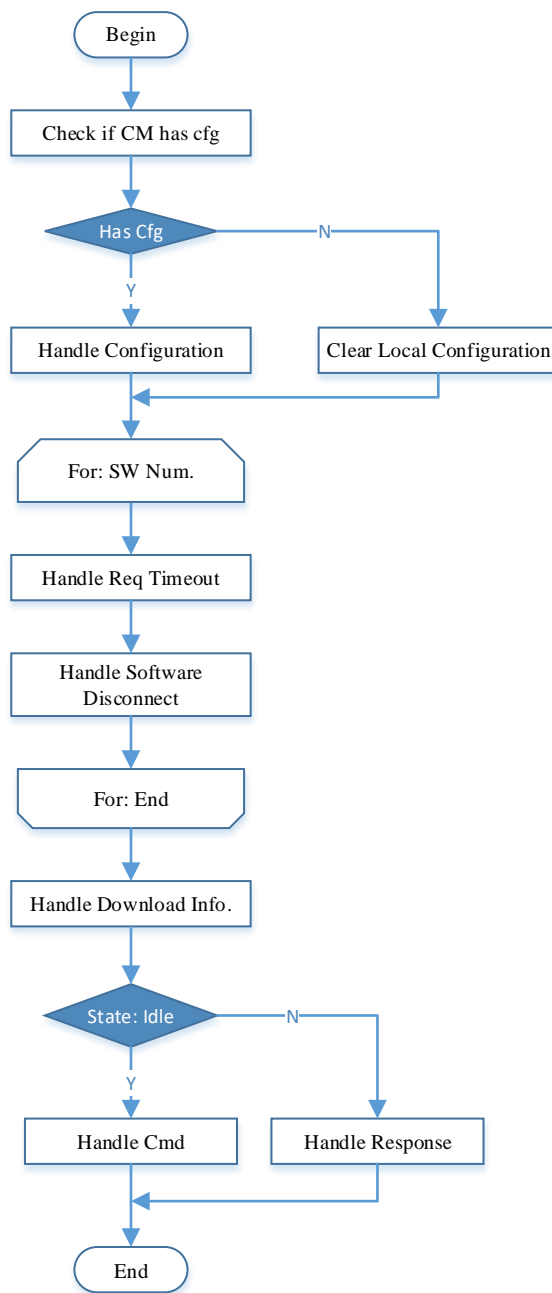


Figure 6-1 cycle running function

图 6-1 周期运行函数

6.3.2 HandleConfiguration

6.3.2.1 Function Description 功能描述

This function is used to manage module configuration cyclically.

该函数用于周期性管理与本模块相关的配置信息。

6.3.2.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleConfiguration(void)

- Input argument 输入参数

No.

无。

- Output argument 输出参数

No.

无。

6.3.2.3 Processing flow 处理流程

This function has no branch and the processing flow is omitted.

此函数无分支，流程图省略。

6.3.3 HandleReqTimeout

6.3.3.1 Function Description 功能描述

This function is used to manage software timeout cyclically.

该函数用于周期性管理软件超时。

6.3.3.2 Argument Description 参数说明

- Definition 函数定义

static void HandleReqTimeout(uint8_t ucSWIndex)

- Input argument 输入参数

ucSWIndex: Software index 软件索引值。

- Output argument 输出参数

No.

无。

6.3.3.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

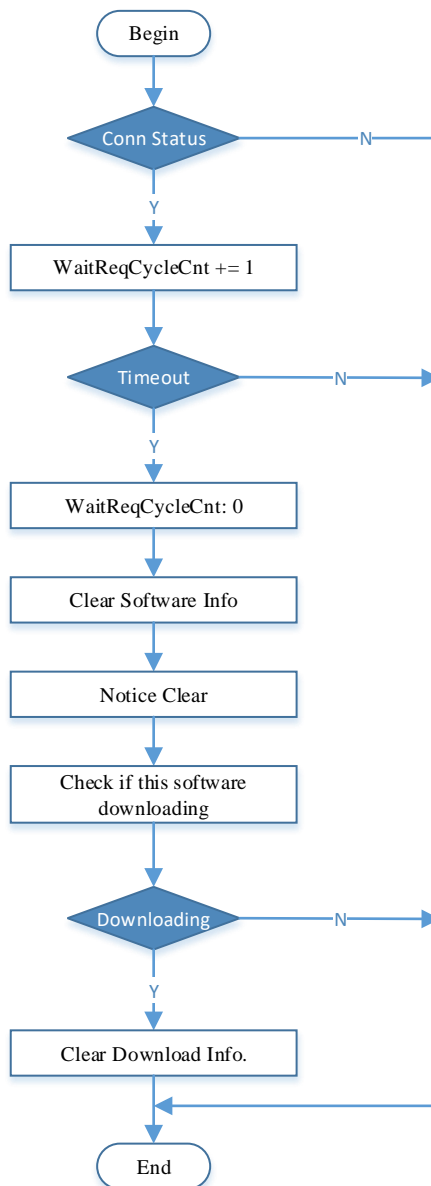


Figure 6-2 handle request timeout

图 6-2 处理请求超时

6.3.4 HandleDisconnect

6.3.4.1 Function Description 功能描述

This function is used to check the connect status of the specific software and do the handle operation cyclically.

该函数用于周期性检查相应软件的连接状态并处理。

6.3.4.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleDisconnect(uint8_t ucSWIndex)

➤ Input argument 输入参数

ucSWIndex: Software index 软件索引值。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

6.3.4.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

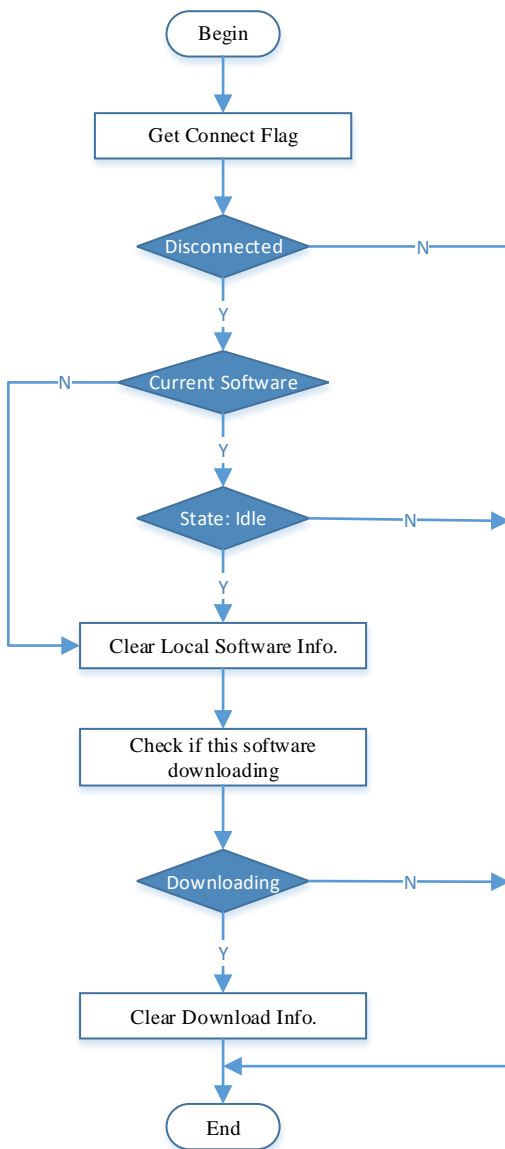


Figure 6-3 handle disconnect

图 6-3 处理断开连接

6.3.5 HandleCmd

6.3.5.1 Function Description 功能描述

This function is used to handle CS1131 software command cyclically.

该函数用于周期性处理 CS1131 软件命令。

6.3.5.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleCmd(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

6.3.5.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

6.3.6 HandleResponse

6.3.6.1 Function Description 功能描述

This function is used to handle command response cyclically.

该函数用于周期性处理 CS1131 软件命令的应答。

6.3.6.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleResponse(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

6.3.6.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

6.3.7 PMHandle

6.3.7.1 Function Description 功能描述

This function is used to send command to PM.

该函数用于将 CS1131 软件命令发送到 PM。

6.3.7.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void PMHandle(CS1131Info_t *pstSWInfo, NetMsg_t *pstReqMsg, RespMsg_t *pstResp,
bool_t bCMHasCfg)
```

➤ Input argument 输入参数

pstSWInfo: Software local information 软件本地信息；

pstReqMsg: Software command information 软件命令信息；

bCMHasCfg: CM has configuration flag CM 是否有配置标志。

➤ Output argument 输出参数

pstResp: Software response message 软件应答消息。

6.3.7.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

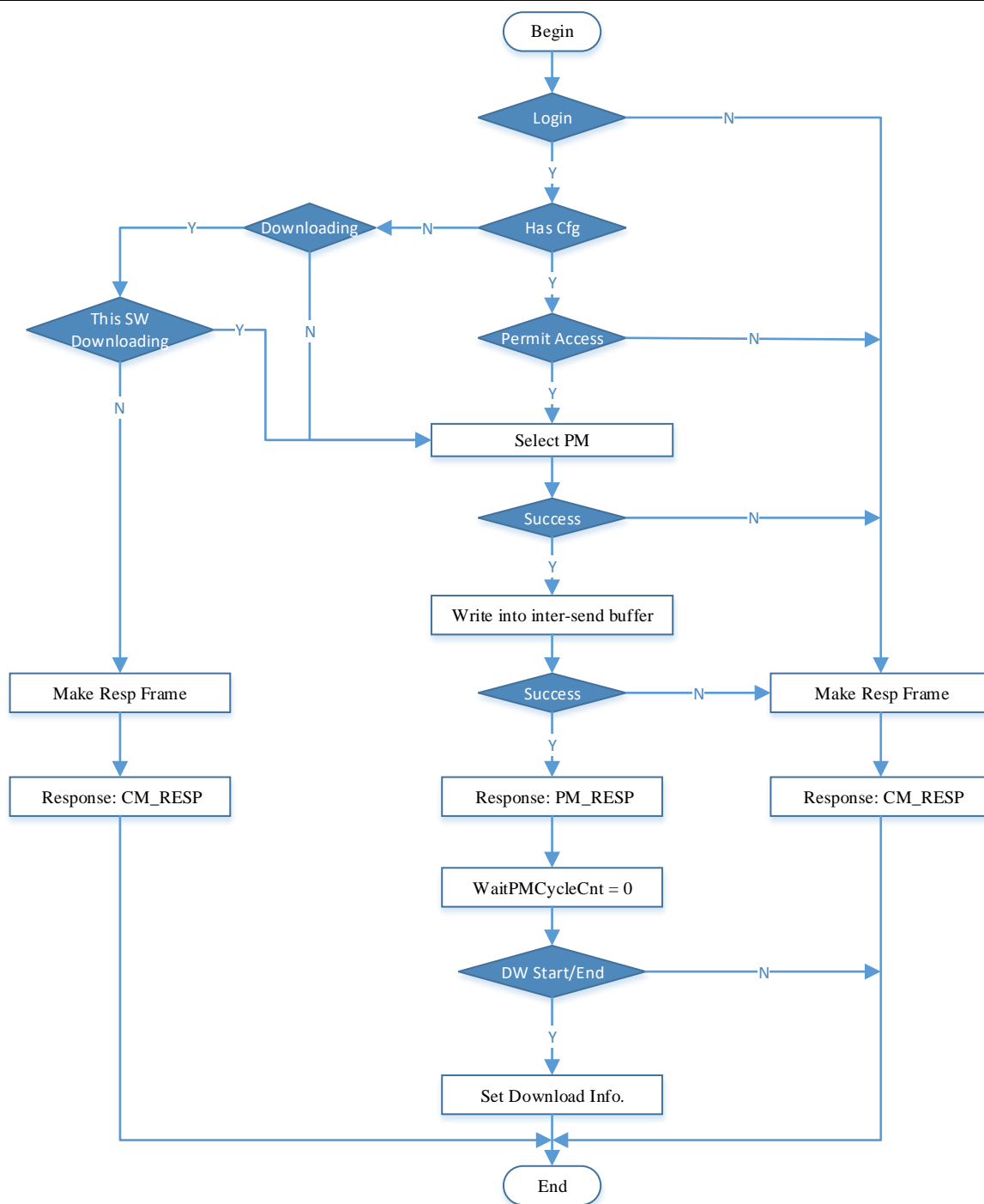


Figure 6-4 PM handle function

图 6-4 PM 处理函数

6.3.8 DecodeCmd

6.3.8.1 Function Description 功能描述

This function is used to decode command, and make response frame according to the decoding result.

该函数用于解析 CS1131 软件命令，并根据解析结果构造应答帧。

6.3.8.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void DecodeCmd(CS1131Info_t *pstSWInfo, uint8_t const pucReq[], RespMsg_t *pstResp,
bool_t bCMHasCfg)
```

➤ Input argument 输入参数

pstSWInfo: Software local information 软件本地信息;

pucReq: Software command 软件命令;

bCMHasCfg: CM has configuration flag CM 是否有配置标志。

➤ Output argument 输出参数

pstResp: Software response message 软件应答消息。

6.3.8.3 Processing flow 处理流程

➤ DecodeLogin 解析登录命令

The processing flow is shown below:

流程如下图所示:

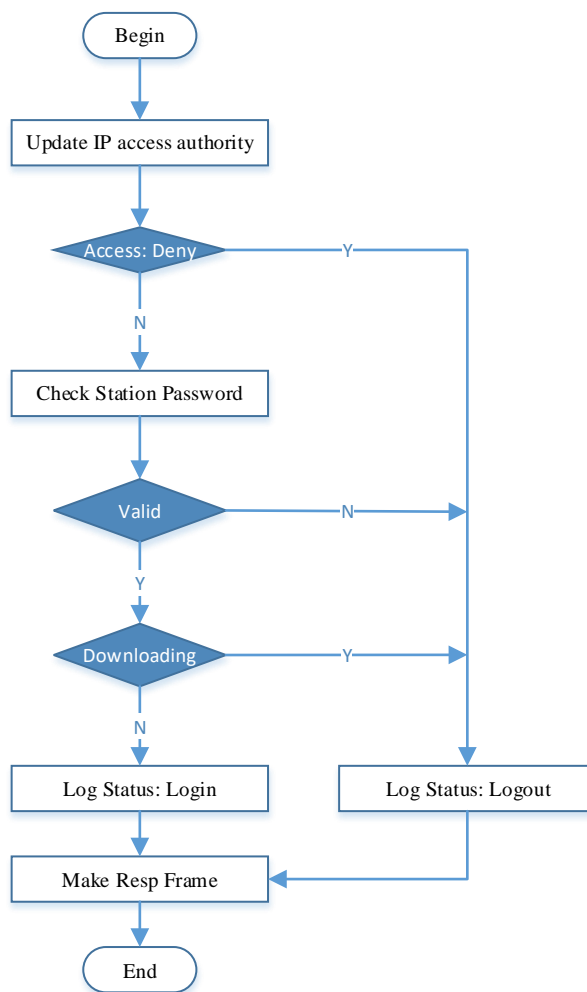


Figure 6-5 decode login command

图 6-5 解析登录命令

➤ DecodeLogout 解析退出登录服务

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

➤ Decode other command 解析其他命令

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

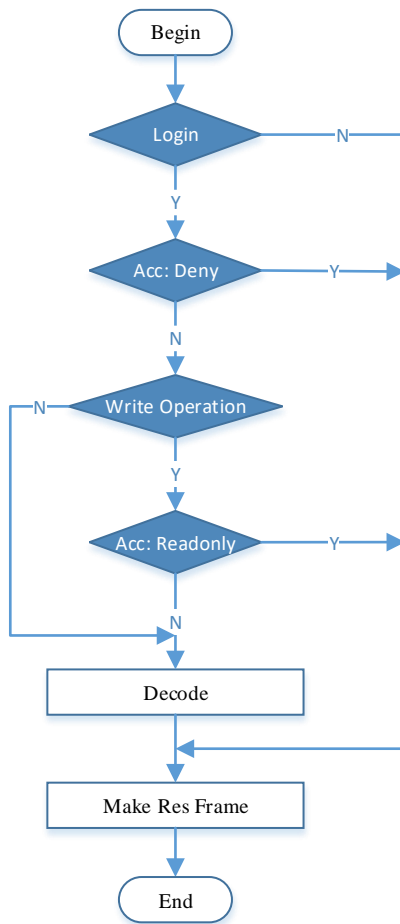


Figure 6-6 decode other command

图 6-6 解析其他命令

7 OPC application OPC 应用

7.1 Module design 模块设计

7.1.1 Function description 功能描述

The main functions are as follows:

主要功能如下：

- Manage configuration: IP access control, network configuration and OPC variable table;
管理配置信息：IP 访问控制，网络配置和 OPC 变量表；
- Manage software timeout;
管理软件超时；
- Handle software disconnect;
软件断开连接处理；
- Handle software command;

处理软件命令；

- Handle response of the software command.

处理软件命令的应答。

7.1.2 Design concept 设计思路

7.1.2.1 Data flow 数据流

Data flow is similar to SOE application module, see section 3.1.2.1 for reference.

数据流与 SOE 应用模块类似，参见 3.1.2.1 节。

7.1.2.2 Configuration management 配置信息管理

For each configuration, module stores two versions locally and records the version in use. In each period, the module compares the version stored in the system resource with the local version currently in use: If they are different, copy it to local and switch to the new version.

对于每种配置，模块内部均存储两个版本，并记录正在使用的版本。模块每周期均检查系统资源中的相应配置的版本是否发生了变化，如果变化，则拷贝到本地并切换。

Update the IP access authority of all connected OPC Server when IP access control configuration switch.

IP 访问控制配置信息切换时，更新所有已连接 OPC SERVER 的 IP 访问权限。

7.1.2.3 Software timeout management 软件超时管理

It's similar to SOE application module, see section 3.1.2.3 for reference.

与 SOE 应用模块类似，参见 3.1.2.3 节。

7.1.2.4 Handle software disconnect 处理软件断开连接

It's similar to SOE application module, see section 3.1.2.4 for reference.

与 SOE 应用模块类似，参见 3.1.2.4 节。

7.1.2.5 Handle software command 处理软件命令

Handle one OPC command in each period. Determine the command should be handled by CM or PM according to the command type and corresponding information, if it is PM, select a PM and write into its send buffer; if it is CM, handle this command and make response frame.

每周期最多处理一条 OPC 命令。根据命令类型和相关信息确定需由 CM 还是 PM 处理，当需要 PM 处理时，选取一个 PM 并放入其发送缓冲区中；当需要 CM 处理时，处理命令并构造应答帧。

Command and its handling module is shown as follows:

命令及其处理模块如下表所示：

Table 7-1 Command type and handling information

表 7-1 命令类型和处理信息

Command 命令	Type 类型	Handling Module 处理模块	Remarks 备注
Login 登录	2001	CM	
Logout 退出登录	2002	CM	
Read variable 读变量	2003	CM	
Write variable 写变量	2004	PM	

7.1.2.6 Handle command response 处理命令的应答

Read response data from the selected PM and manage timeout when the command is handled by PM.
Send response data from CM or PM to the corresponding OPC Server.

命令由 PM 处理时，读取来自相应 PM 的应答数据并进行 PM 超时管理。将来自 PM 或 CM 的应答数据发送给相应的 OPC SERVER。

7.1.3 Interface function 接口函数

The interface functions which are provided by this module are shown as follows:

模块提供的接口函数如下：

1. void OPCInit(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module initialization. 模块初始化。

2. void OPCCycle(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module cycle function. 模块周期运行函数。

7.1.4 Global variable 全局变量

Table 6-2 Global variable list

表 6-2 全局变量列表

No. 序号	Type 变量类型	Name 名称	Description 描述
1.	static bool_t	s_bCMHasCfg	CM has configuration flag. CM 是否有配置标志。
2.	static uint8_t	s_ucLocalStaID	Local station ID. 本控制站的 ID。
3.	static uint8_t	s_ucCurIndex	Index of the current OPC Server. 当前 OPC SERVER 的索引号。
4.	static ModuleState_t	s_emState	Module state. 模块状态。
5.	static uint32_t	s_uiWaitPMCcycleCnt	PM response cycle counts has been waited. 已等待 PM 应答的拍数。
6.	static RespModuleType_t	s_emResp	Module that the current OPC command will be handled by. 当前 OPC 命令将被哪个模块应答。
7.	static OPCInfo_t	s_stOPCInfo	OPC Server information. OPC SERVER 信息。
8.	static NetMsg_t	s_stReqMsg	Software command message. 软件命令消息。
9.	static RespMsg_t	s_stRespMsg	Software response message. 软件应答消息。
10.	static uint8_t	s_ucPassword	Station password. 控制站密码。
11.	static AccCtrlInfo_t	s_stAccCtrlInfo	IP access control information. IP 访问控制信息。
12.	OPCVarTblInfo_t	s_stOPCVarTblInfo	OPC variable table. OPC 变量表。
13.	OPCNetworkInfo_t	s_stNetInfo	OPC network information. OPC 网络信息。

7.1.5 Data structure 数据结构

1. OPC info.

```
typedef struct OPCInfoTag
{
    NetworkPortType_t emNetwork;
    uint32_t uiIPAddr;
    uint16_t usPort;
    uint8_t ucAccAuth;
    uint8_t ucReserve1;
    LogStatus_t emLog;
    SelPMID_t emSelPMID;
    uint32_t uiWaitReqCycleCnt;
    uint16_t usVarIndex;
    uint16_t usSequence;
    uint16_t usMsgIndex;
    uint8_t ucReserve2[2];
}OPCInfo_t;
```

7.1.6 List of sub-function 子功能列表

The sub-functions list is shown as follows:

子功能列表如下：

Table 7-3 Sub function list

表 7-3 子功能列表

Sub function No. 子功能编号	Function description 功能描述
SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_009	Initialization 模块初始化
SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_010	Cyclic executing 周期运行

7.2 Design of initialization sub-function 初始化子功能设计

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_009

7.2.1 OPCInit

7.2.1.1 Function Description 功能描述

This function completes initialization of module.

该函数完成模块的初始化。

7.2.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

void OPCInit(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

7.2.1.3 Processing flow 处理流程

This function has no branch and the processing flow is omitted.

此函数无分支，流程图省略。

7.3 Design of cyclic executing sub-function 周期运行子功能设计

SWDD-CM-PCSA_NSafR_SecR_A_010

7.3.1 OPCCycle

7.3.1.1 Function Description 功能描述

This function completes module cycle running functions: manage configuration, software timeout management, handle software disconnect, handle software command and handle command response.

该函数完成模块周期运行功能：管理配置信息、软件超时管理、处理软件断开连接，处理软件命令和处理命令应答。

7.3.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

void OPCCycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

7.3.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if CM has configuration: If has, enter step 2, otherwise enter step 3;

检查 CM 是否有配置：如果有，则进入步骤 2；否则进入步骤 3；

2. Handle configuration: see section 7.3.2 for details;

处理配置：详见 7.3.2 节；

3. Clear local configuration: re-initialize local configuration and update IP access authority;

清除本地配置：重新初始化本地配置信息并更新 IP 访问权限；

4. Handle software timeout: see section 7.3.3 for details;

处理软件超时：详见 7.3.3 节；

5. Handle software disconnect: see section 7.3.4 for details;

处理软件断开连接：详见 7.3.4 节；

6. Check module state: If idle, enter step 7; otherwise enter step 8;

检查模块状态：如果空闲，则进入步骤 7；否则进入步骤 8；

7. Handle software command: see section 7.3.5 for details;

处理软件命令：详见 7.3.5 节；

8. Handle command response: see section 7.3.6 for details.

处理命令应答：详见 7.3.6 节。

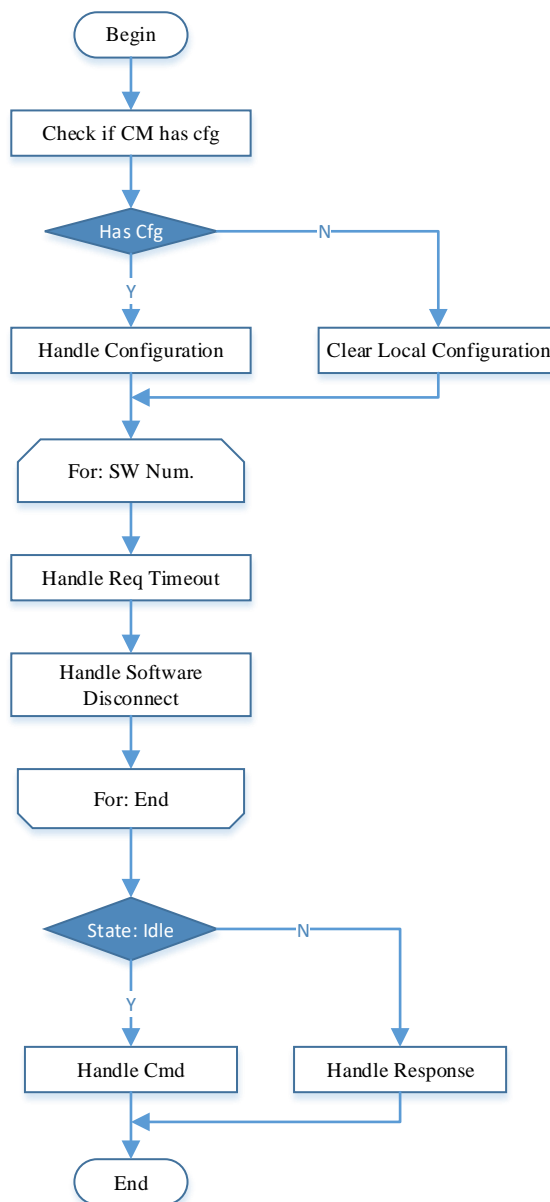


Figure 7-1 cycle running function

图 7-1 周期运行函数

7.3.2 HandleConfiguration

7.3.2.1 Function Description 功能描述

This function is used to manage module configuration cyclically.

该函数用于周期性管理与本模块相关的配置信息。

7.3.2.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleConfiguration(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

7.3.2.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

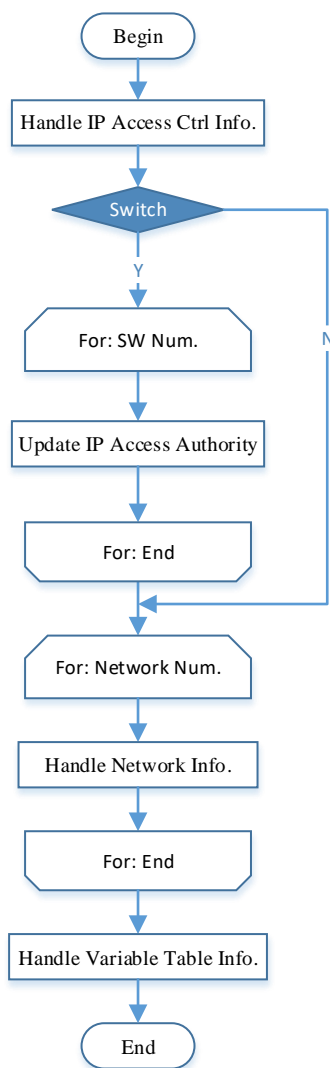


Figure 7-2 handle configuration function

图 7-2 处理配置函数

7.3.3 HandleReqTimeout

7.3.3.1 Function Description 功能描述

This function is used to manage software timeout cyclically.

该函数用于周期性管理软件超时。

7.3.3.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void HandleReqTimeout( uint8_t ucSWIndex )
```

➤ Input argument 输入参数

ucSWIndex: Software index 软件索引值。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

7.3.3.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

7.3.4 HandleDisconnect

7.3.4.1 Function Description 功能描述

This function is used to check the connect status of the specific software and do the handle operation cyclically.

该函数用于周期性检查相应软件的连接状态并处理。

7.3.4.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void HandleDisconnect( uint8_t ucSWIndex )
```

➤ Input argument 输入参数

ucSWIndex: Software index 软件索引值。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

7.3.4.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

7.3.5 HandleCmd

7.3.5.1 Function Description 功能描述

This function is used to handle OPC Server command cyclically.

该函数用于周期性处理 OPC SERVER 命令。

7.3.5.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleCmd(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

7.3.5.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

7.3.6 HandleResponse

7.3.6.1 Function Description 功能描述

This function is used to handle command response cyclically.

该函数用于周期性处理 OPC SERVER 命令的应答。

7.3.6.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void HandleResponse(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

- Output argument 输出参数

No.

无。

7.3.6.3 Processing flow 处理流程

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

7.3.7 PMHandle

7.3.7.1 Function Description 功能描述

This function is used to send command to PM.

该函数用于将 OPC SERVER 命令发送到 PM。

7.3.7.2 Argument Description 参数说明

- Definition 函数定义

```
static void PMHandle(OPCInfo_t *pstSWInfo, NetMsg_t *pstReqMsg, RespMsg_t *pstResp, bool_t bCMHasCfg)
```

- Input argument 输入参数

pstSWInfo: Software local information 软件本地信息；

pstReqMsg: Software command information 软件命令信息；

bCMHasCfg: CM has configuration flag CM 是否有配置标志。

- Output argument 输出参数

pstResp: Software response message 软件应答消息。

7.3.7.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

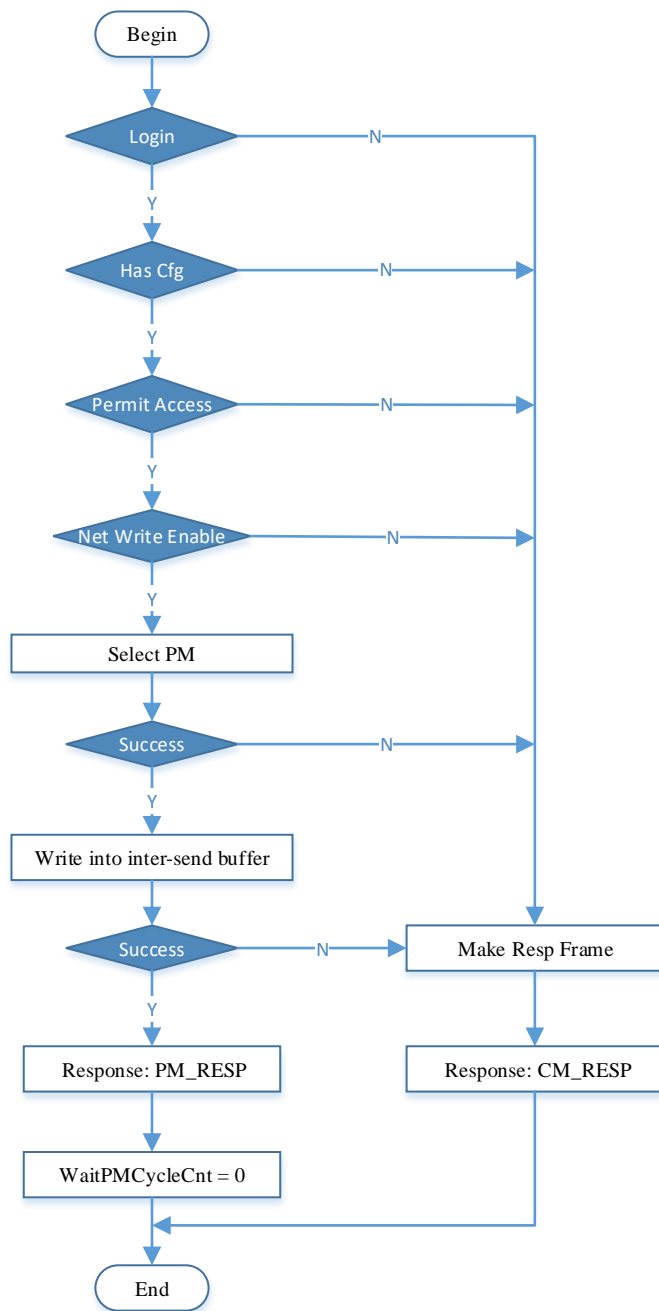


Figure 7-3 PM handle function

图 7-3 PM 处理函数

7.3.8 DecodeCmd

7.3.8.1 Function Description 功能描述

This function is used to decode command, and make response frame according to the decoding result.

该函数用于解析 OPC SERVER 命令，并根据解析结果构造应答帧。

7.3.8.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

```
static void DecodeCmd(OPCInfo_t *pstSWInfo, uint8_t const pucReq[], RespMsg_t *pstResp,  
bool_t bCMHasCfg)
```

➤ Input argument 输入参数

pstSWInfo: Software local information 软件本地信息;

pucReq: Software command 软件命令;

bCMHasCfg: CM has configuration flag CM 是否有配置标志。

➤ Output argument 输出参数

pstResp: Software response message 软件应答消息。

7.3.8.3 Processing flow 处理流程

➤ DecodeLogin 解析登录命令

The processing flow is shown below:

流程如下图所示:

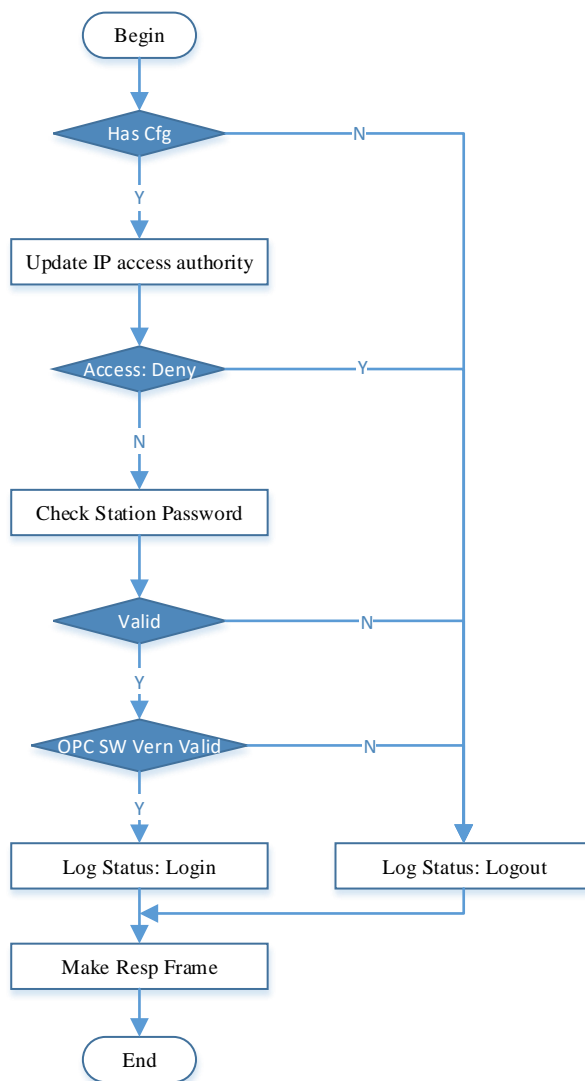


Figure 7-4 decode login command

图 7-4 解析登录命令

- DecodeLogout 解析退出登录服务

It's similar to SOE application module.

与 SOE 应用模块类似。

- DecodeReadOPCOnLine 解析读 OPC 变量在线值命令

The processing flow is shown below:

流程如下图所示：

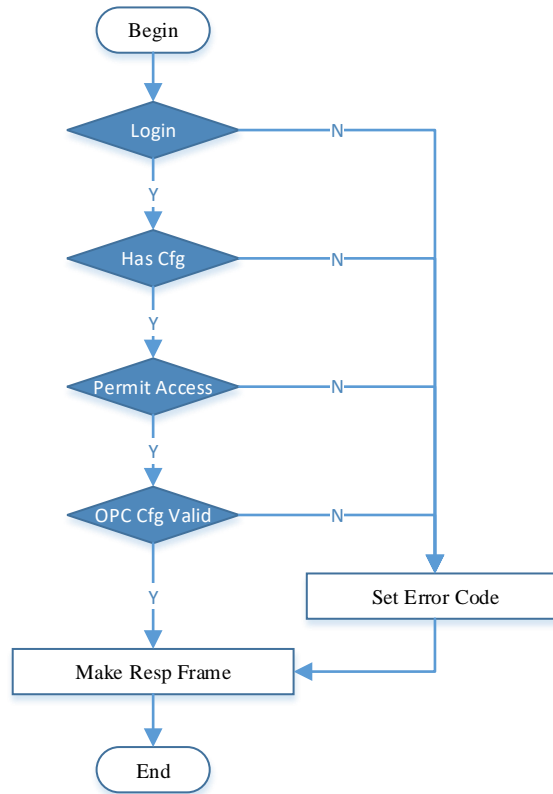


Figure 7-5 decode read OPC variable online value command

图 7-5 解析读 OPC 变量在线值命令

——以下无正文