|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 华为技术有限公司 | 产品版本 | 密级 | |
|  |  | |
|  | | 共35页 |

XX产品设计规格模板

(仅供内部使用）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 拟制 |  | 日期 | yyyy-mm-dd |
| 评审人 |  | 日期 | yyyy-mm-dd |
| 批准 |  | 日期 | yyyy-mm-dd |
| 签发 |  | 日期 | yyyy-mm-dd |



华为技术有限公司

版权所有 侵权必究

修订记录

| 日期 | 修订 版本 | CR号 | 修改 章节 | 修改描述 | 作者 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 2009-9-13 |  |  | 3.4；  3.6.1；  3.6.4；  3.6.5； | 修改“3.4 系统功能列表”节，增加“需要指明特性……有哪些变化。”；  修改“3.6.1 新系统的功能丢失”节标题为“新系统的功能变更”；  修改“3.6.1 新系统的功能丢失”节，增加“并简述不再提供……等等。”；  增加“3.6.4 接口兼容性变化分析及对策”节；  增加“3.6.5 系统升级路线与升级策略”节。 | 网上版本升级丢特性改进措施推行小组 |
|  |  | 增加“3.7 故障处理设计要求” | 李慧 63775 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

分发记录

| Copy No. | 持有者和角色 | 分发日期 |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

目 录

[XX产品设计规格模板 1](#_Toc247459935)

[(仅供内部使用） 1](#_Toc247459936)

[XX产品设计规格模板 **错误！未定义书签。**](#_Toc247459937)

[1 简介 8](#_Toc247459938)

[1.1 范围 8](#_Toc247459939)

[1.2 目的 8](#_Toc247459940)

[1.3 标识和图例 8](#_Toc247459941)

[2 概述 8](#_Toc247459942)

[2.1 V版本描述 8](#_Toc247459943)

[2.2 V版本各R版本描述 8](#_Toc247459944)

[2.3 业务简述 8](#_Toc247459945)

[2.4 组网与设备独立性 8](#_Toc247459946)

[3 系统总体描述 9](#_Toc247459947)

[3.1 系统上下文 9](#_Toc247459948)

[3.2 系统状态和模式 9](#_Toc247459949)

[3.3 遵循的标准及主要通信协议 9](#_Toc247459950)

[3.4 系统功能列表 9](#_Toc247459951)

[3.5 系统性能列表 9](#_Toc247459952)

[3.5.1 系统性能指标 9](#_Toc247459953)

[3.5.2 整机技术参数 9](#_Toc247459954)

[3.6 系统升级与扩容 13](#_Toc247459955)

[3.6.1 新系统的功能变更 13](#_Toc247459956)

[3.6.2 系统升级规格 13](#_Toc247459957)

[3.6.3 系统可扩充性设计 13](#_Toc247459958)

[3.6.4 接口兼容性变化分析及对策 13](#_Toc247459959)

[3.6.5 系统升级路线与升级策略 13](#_Toc247459960)

[Table表1 升级路线与升级策略 13](#_Toc247459961)

[3.7 故障处理设计要求 14](#_Toc247459962)

[3.7.1 告警定义及设计 14](#_Toc247459963)

[3.8 LICENSE设计 14](#_Toc247459964)

[3.8.1 ESN选取策略 14](#_Toc247459965)

[3.8.2 License文件失效处理策略 15](#_Toc247459966)

[3.8.3 License过载处理策略 15](#_Toc247459967)

[3.8.4 License超期处理策略 15](#_Toc247459968)

[3.8.5 版本升级License兼容策略 15](#_Toc247459969)

[3.8.6 License控制项规格 15](#_Toc247459970)

[3.8.7 商用License可安装性验证规格 16](#_Toc247459971)

[3.9 软件基本设计思想 16](#_Toc247459972)

[3.10 硬件基本设计思想 16](#_Toc247459973)

[3.11 其它设计决定 16](#_Toc247459974)

[4 系统设计规格 16](#_Toc247459975)

[4.1 系统架构 16](#_Toc247459976)

[4.2 系统运行概念 17](#_Toc247459977)

[4.3 系统外部接口 17](#_Toc247459978)

[4.4 子系统间接口 17](#_Toc247459979)

[4.5 子系统的开发状态/类型 17](#_Toc247459980)

[4.6 XXX子系统描述 17](#_Toc247459981)

[4.6.1 子系统状态和模式 18](#_Toc247459982)

[4.6.2 功能列表 18](#_Toc247459983)

[4.6.3 性能列表 18](#_Toc247459984)

[4.6.4 接口列表 18](#_Toc247459985)

[4.6.5 子系统设计约束 18](#_Toc247459986)

[5 子系统设计规格 18](#_Toc247459987)

[5.1 子系统架构 18](#_Toc247459988)

[5.2 子系统运行概念 19](#_Toc247459989)

[5.3 最小CI间接口 19](#_Toc247459990)

[5.3.1 接口1 19](#_Toc247459991)

[5.3.2 接口2 19](#_Toc247459992)

[5.4 最小CI的开发状态/类型 19](#_Toc247459993)

[5.5 XXX最小CI描述 20](#_Toc247459994)

[5.5.1 功能列表 20](#_Toc247459995)

[5.5.2 性能列表 20](#_Toc247459996)

[5.5.3 接口列表 20](#_Toc247459997)

[5.5.4 最小CI设计约束 20](#_Toc247459998)

[6 系统软件配置描述 21](#_Toc247459999)

[6.1 系统软件配置 21](#_Toc247460000)

[6.2 软件包描述 21](#_Toc247460001)

[6.2.1 软件包结构 21](#_Toc247460002)

[6.2.2 发布介质 21](#_Toc247460003)

[6.3 软件可安装性 21](#_Toc247460004)

[7 系统硬件配置描述 21](#_Toc247460005)

[7.1 硬件配置 21](#_Toc247460006)

[7.2 产品数据结构描述 21](#_Toc247460007)

[8 系统信息配置描述 22](#_Toc247460008)

[8.1 信息呈现方式 22](#_Toc247460009)

[8.2 资料交付件清单 22](#_Toc247460010)

[8.3 文档同源开发策略 23](#_Toc247460011)

[9 系统操作维护管理设计 23](#_Toc247460012)

[9.1 用户界面 23](#_Toc247460013)

[9.1.1 故障管理界面描述 23](#_Toc247460014)

[9.1.2 性能管理界面描述 23](#_Toc247460015)

[9.1.3 安全管理界面描述 23](#_Toc247460016)

[9.1.4 配置管理界面描述 23](#_Toc247460017)

[9.1.5 记账管理界面描述 23](#_Toc247460018)

[9.2 网管接口定义 23](#_Toc247460019)

[9.3 远程维护 23](#_Toc247460020)

[9.4 软硬件版本信息在线上报/在线加载 24](#_Toc247460021)

[9.5 数据设定与操作 24](#_Toc247460022)

[10 专项设计 24](#_Toc247460023)

[10.1 产品环境适应性设计 24](#_Toc247460024)

[10.2 电磁兼容设计 24](#_Toc247460025)

[1) EMC指标分解 24](#_Toc247460026)

[10.3 防雷设计 25](#_Toc247460027)

[10.3.1 接地设计 25](#_Toc247460028)

[10.4 电缆设计 25](#_Toc247460029)

[10.4.1 系统电缆连接图 25](#_Toc247460030)

[10.4.2 供、配电系统电缆设计 26](#_Toc247460031)

[10.4.3 接地系统电缆设计 26](#_Toc247460032)

[10.4.4 信号系统电缆设计 26](#_Toc247460033)

[10.5 信号完整性设计 26](#_Toc247460034)

[10.5.1 系统模块划分 26](#_Toc247460035)

[10.5.2 系统互连设计方案 26](#_Toc247460036)

[10.5.3 关键总线分析 26](#_Toc247460037)

[10.5.4 关键元器件的应用分析 26](#_Toc247460038)

[10.5.5 物理实现关键技术分析 27](#_Toc247460039)

[10.6 配电及电源设计 27](#_Toc247460040)

[10.6.1 供电系统总体结构 27](#_Toc247460041)

[10.6.2 配电及电源功能单元硬件设计 28](#_Toc247460042)

[10.6.3 配电及电源系统可靠性设计与分析 29](#_Toc247460043)

[10.7 监控系统设计 29](#_Toc247460044)

[10.7.1 整机监控系统设计 30](#_Toc247460045)

[10.7.2 环境监控设计 30](#_Toc247460046)

[10.7.3 整机电源监控设计 30](#_Toc247460047)

[10.7.4 风扇监控设计 30](#_Toc247460048)

[10.7.5 其他设备监控 30](#_Toc247460049)

[10.7.6 监控系统人机接口设计 30](#_Toc247460050)

[10.8 单板热设计 31](#_Toc247460051)

[10.8.1 关键器件热性能参数 31](#_Toc247460052)

[10.8.2 产品单板及系统配置功耗 31](#_Toc247460053)

[10.8.3 关键器件工作温度范围 31](#_Toc247460054)

[10.9 单板的三防设计 31](#_Toc247460055)

[10.10 工业设计 31](#_Toc247460056)

[10.10.1 产品PI形象定位描述 31](#_Toc247460057)

[10.10.2 标识系统与视觉传达 31](#_Toc247460058)

[10.10.3 客户特殊需求的实现方式 32](#_Toc247460059)

[10.11 结构设计 33](#_Toc247460060)

[10.11.1 结构设计基本设计思想 33](#_Toc247460061)

[10.11.2 结构详细描述 33](#_Toc247460062)

[11 环保设计 37](#_Toc247460063)

[11.1 节能设计 37](#_Toc247460064)

[11.2 RoHS法规符合性 37](#_Toc247460065)

[11.3 无铅单板工艺 37](#_Toc247460066)

[11.4 可回收性设计 37](#_Toc247460067)

[12 成本分析 38](#_Toc247460068)

[12.1 典型配置下的成本构成(分解到关键器件/部件) 38](#_Toc247460069)

[12.1.1 产品成本分析 38](#_Toc247460070)

[12.1.2 单板成本估算 38](#_Toc247460071)

[(2) 占产品典型配置成本的比重计算方法：（某器件在某单板中的用量\*该单板在产品典型配置中的用量\*器件价格）/产品典型配置料本\*100%。 39](#_Toc247460072)

[12.2 其它配置下的成本分析 39](#_Toc247460073)

[12.3 不同配置的成本曲线 40](#_Toc247460074)

[13 规格列表 40](#_Toc247460075)

[14 附录 40](#_Toc247460076)

表目录

[表1 整机性能参数 9](#_Toc116696765)

[表2 典型配置成本分析 38](#_Toc116696766)

[表3 单板成本分析表 39](#_Toc116696767)

[表4 各种配置成本分析表 39](#_Toc116696768)

[表5 规格列表 40](#_Toc116696769)

图目录

[图 1不同配置的成本曲线 40](#_Toc116649654)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 华为技术有限公司 | 产品版本 | 密级 | |
|  |  | |
|  | | 共35页 |

XX产品设计规格模板

关键词：

摘 要：

缩略语清单：

| 缩略语 | 英文全名 | 中文解释 |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 简介

## 范围

定义产品的名称、商标、型号和版本、保密代号，如“ATM交换机，Radium 8350，版本V1.0R001”。

说明产品归属：属于哪个系列的，归属哪个产品线，是否是新的产品系列，是否需要申请新的商标。

## 目的

这部分要描述文档的目的。应该指明读者。

## 标识和图例

通过图例说明功能、子系统、接口的标识规则和图例。

# 概述

产品性质、产品开发的历史、标识项目利益相关人、当前和计划的使用地点。

## V版本描述

描述本设计规格书对应的R版本所在的V版本的主要功能及特征。

## V版本各R版本描述

描述同属一个V版本的各R版本的关系及主要特征和区别。注明本规格书属于哪个版本。

## 业务简述

简述产品推出后能够提供的主要业务，如Internet接入、IP电话、VOD等。

## 组网与设备独立性

从网络角度看待系统，画出主要业务应用时的组网图，重点描述本系统在网络中的位置,简述与配套产品关系及设备独立性，说明与配套系统其余部分的相互接口，比如上行接口的ATM交换机、GSR等，或下行接口的远端模块，以太网交换机等。

# 系统总体描述

## 系统上下文

描述本系统与其它系统所组成的整体环境。建议通过方块图来描述更大系统的主要组件，互连性以及外部接口。

## 系统状态和模式

描述系统不同的状态和模式。

## 遵循的标准及主要通信协议

说明本产品所遵循的国际、国家或行业、企业标准，着重列出本产品需要符合的设备规范、业务或协议标准、接口规范及标准。该部分不作为产品规格的硬性要求，只是作为测试或鉴定时的参考。描述本产品中所有需遵循的通信协议,如RIP IEE802.3 包括自定义的主要协议。

## 系统功能列表

此部分概要说明系统对外提供的功能特性。可以引用设计需求进行概括描述。需要指明特性的来源：新增特性、继承于某版本。如果是继承特性说明是完全继承、还是有变化及有哪些变化。

## 系统性能列表

### 系统性能指标

定义整个设备在提供业务时对外表现的性能指标；所有性能指标需注明出处，如是参照国际标准、国标、竞争对手、理论计算等。 可以参照如下表格列出：

表1 整机性能参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *参数名* | *国际标准* | *国标标准* | *主要竞争对手* | *本产品* |
| (以BHCA举例) | (无) | 40k | 50k | 60k |
| (以误码率举例) | 1x10-6 | 1x10-6 | 1x10-7 | 5x10-6 |

### 整机技术参数

定义整机功耗、电源参数、重量、尺寸等技术参数。

#### 可靠性指标

给出产品可靠性指标的规格。可靠性指标的规格包括整机任务可靠性指标和基本可靠性指标定量要求。

整机任务可靠性指标要求主要有针对系统中断的产品A（可用度）、MTBF（平均故障间隔时间）。该指标暂仅考虑用BELLCORE TR－332可靠性预计方法得到的硬件部分的产品固有可靠性，MTTR（平均修复时间）通常要求为0.5h（除非标准有其他的要求）。有A＝MTBF/（MTBF＋MTTR）。

整机基本可靠性指标要求主要为产品平均年返修率，基本可靠性指标要求通过产品典型配置下全串联可靠性模型得到。 有 。其中，Ni为典型配置中的第i中单板的配置数，Fi为第i种单板的年返修率，Fs为产品平均年返修率， 为产品的单元类型总数。且有 。其中， 为第i种单板的失效率FIT，t为1年的小时数，为8760h。

#### 器件降额合格率

说明产品内器件降额合格率的规格要求。依据《通信产品元器件可靠性降额准则》；降额合格率＝满足降额要求的元器件个数/系统内所有元器件个数；且不包括降额准则中规定不需考虑降额的元器件。目标值通常定为95％。

#### 故障检测率

故障检测率，是在规定的时间内，用规定的方法正确检测到的故障数与故障总数之比。可表示为：，其中，指单板内需要检测的故障模式所属器件的失效率，单位为FIT，通过预计得到； 指单板内需要检测的器件故障模式的发生概率，通常用百分数表示；指单板内需要检测的器件故障模式中，可检测的故障模式所属器件的失效率，单位为FIT，通过预计得到； 指单板内需要检测的器件故障模式中，可检测的故障模式发生的概率，通常用百分数表示；

对于致命故障（I类）、严重故障（II类）故障检测率通常要求为100％，对于一般故障（III类）通常要求为85％。对轻微故障（IV类）通常不做要求。

#### 故障隔离率

故障隔离率，是在规定的时间内，用固定的方法将检测到的故障正确隔离到不大于规定的可更换单元数的数量与同一时间内检测到的故障数之比。

，其中， 指单板内可检测的器件故障模式中，可隔离到现场维护最小单元的器件的失效率，单位为FIT，通过预计得到； 指单板内可检测、可隔离到现场维护最小单元的器件故障模式发生概率，通常用百分数表示；

通常对于要求故障正确隔离到现场维护最小单元（1块单板），致命故障（I类）、严重故障（II类）故障隔离率通常要求为100％，对于一般故障（III类）通常要求为95％。对轻微故障（IV类）通常不做要求。

#### 冗余单元倒换成功率规格

冗余单板的倒换成功率定义为：当需要时可以成功倒换到备板的概率。当服务出现可接受的、短暂的中断后，能够得以维持或恢复，则认为倒换成功。

倒换成功率C=CA ×CS ；其中， CA主用单板的故障检测率；CS备用单板的故障检测率；

业界主备倒换成功率能达到或超过90%。可根据公司具体情况确定该规格。

#### 冗余单元倒换时间

冗余单元倒换时间定义为：倒换时间＝检测和定位时间＋资源处理时间＋倒换时间＋同步确认时间。主要考察冗余单元倒换不中断正常业务的能力。通常处于网络级别越高的设备，倒换时间要求越严格。对SDH传输等网络级别较高的设备，主备倒换时间应小于50ms，对网络级别稍低的设备，倒换时间可以适当降低要求，但不应超过2s。通常，检测/定位时间在ms级，不同产品、不同检测方法间差异较大；资源处理时间指数据备份时间，在ms～s级；倒换时间指倒换电路动作时间，通常us级；同步确认时间通常ms级。

#### 环境性能指标

说明产品的总体环境性能指标，不包括指标分解。

根据产品的使用场所不同将产品分为三类：

1）在有气候防护和温度可控的场所使用的设备。

2）在有气候防护和无温度可控的场所使用的设备。

3）在室外使用的设备。

产品环境总体指标包含温度、湿度、太阳辐射、防水、机械条件、化学活性物质、机械活性物质、噪音、环保等方面的内容。

#### 安规规格

导线的截面积应与这些电缆预定要承受的电流相适应，以免因导线温度过高发生危险。 元器件和零部件应具有的可燃性等级为V-2级或优等级。

每一熔断器上或其就近处应标上安全标记，该标记应标出熔断器序号，熔断特性，额定电流值，防爆特性，额定电压值，英文警告标识。如F1 F 10A H 250VAC。

机箱内的强电部分应该有国际上通用的危险警告标记，以提醒设备维护人员。

#### 产品EMC总体性能指标

说明产品的EMC总体性能指标，不包含指标分配。

#### 产品防雷总体性能指标

说明产品的防雷总体性能指标，不包含指标分配。

#### 供电系统总体性能特征指标

说明电源系统设计的主要特征指标，包含功率、效率、电压范围、工作温度、湿度等；

说明配电设计主要功能；

说明防雷单元的防护性能；

机械结构尺寸：长、宽、高等，接口形式及位置。

#### 产品功耗及能效指标 Product power consuming and energy efficiency indices

Describe product power consuming indices, including power consuming model and overall system power consuming under typical configuration and full configuration.

Describe product energy efficiengy definition and index.

说明产品功耗指标，包含产品能耗模型、典型配置和满配置下系统总功耗指标等；

说明产品能效定义及其指标。

表2 系统典型配置功耗及能效

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Config NO.配置序号 | description配置描述 | Config Ratio配置比例 | Power consumption(w)目标功耗（W） | System Energy Efficiency(*W/Sub*)系统能效（*W/用户*） |
| *配置一* | *典型配置1:*  *16×10G＋32×2.5G＋16×622M＋96×155M（S光口配置）* | *20％* | *1500* | *Xx W/端口* |
| *….* |  |  |  |  |
| *配置N* | *典型配置100万用户：*  *WSMU×6＋WSIU×6＋WCSU×30＋WEPI×30＋Lanswitch＋机柜＋….*  *话务模型按照中移动测试话务模型* | *20％* | *2700* | *0.0027* |
|  |  |  |  |  |

## 系统升级与扩容

### 新系统的功能变更

描述新开发系统相对于现有网上设备中先前开发的产品哪些功能不再提供，并简述不再提供的原因和变更原因。例如客户要求、我方原因、新功能替代，等等。

### 系统升级规格

版本保存能力；升级安全性规格（防止错误加载、升级失败的措施、升级过程可逆）；业务中断时间/业务质量； 升级工具。

### 系统可扩充性设计

说明产品在业务、系统容量可扩展性方面的规格定义及设计；包括业务扩展能力及为了实现该能力的设计指标要求。

### 接口兼容性变化分析及对策

说明本版本相对于本产品以前的版本，针对接口在兼容性方面的变化分析和对策。

### 系统升级路线与升级策略

根据版本立项时的版本收编和升级路径规划，标识本版本和其他版本间的继承关系和收编关系以及所有升级路线，识别出需要点到点开发的升级路线（即升级场景）。

系统设计时需要最大程度地做到特性方案兼顾所有需要开发的升级路线，尤其是特性涉及的主要升级路线：对于收编特性而言是收编版本到目标版本的升级路线，对于新特性和增强开发的老特性而言是存在交互特性的源版本到目标版本的升级路线。

对于每条需要开发的升级路线，从特性兼容性、配置（包括数据表、软参、定时器、公共参数、模块参数及license）和外部接口（包括MML、话统、北向、告警、话单、监听、网关及其他周边网元的接口）变更等方面分析特性方案对升级产生的影响，进而给出有针对性的升级策略（即升级规格），为后续的升级开发和升级测试提供依据。

升级影响虽然针对单一特性进行分析，但分析的范围需要覆盖与当前特性存在交互的其他特性，可能是老特性、收编特性，或新特性。

1. 升级路线与升级策略

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *升级路线* | *升级影响* | *升级策略* |
| *R2C05→R3C01* | *系统查询位置区小区表时会增加对小区对应的BSC个数的判断，如果BSC个数为0，则该小区下的用户无法发起和接收呼叫。* | *1、系统增加保护性处理，当判断BSC个数为0时，继续原有的处理，判断是否存在有效的信令点，如果存在则呼叫流程仍然可以正常接续。*  *2、提供升级脚本保证小区对应的BSC个数的正确性。*  *注：一般情况下是不允许升级脚本修改数据的，如果采用这样的策略，需要知会版本SE。* |
| *升级前对于NCSI DP3数据，系统会对SCP寻址表的CAP版本进行判断，不等于CAP3就抑制触发DP3。升级后改变了处理流程，不对CAP版本进行检查，这可能导致现网配置的NCSI DP3数据在升级前由于SCP寻址表的CAP版本为CAP2而不会触发DP3，升级后却因为不检查CAP版本而触发了DP3。* | *通过升级工具检查升级前的NSCI DP3表，如果某条记录在SCP寻址表中的CAP版本不为CAP3则升级后丢弃该记录的数据，否则继承该记录的数据。*  *注：一般不允许升级脚本修改数据的，如果采用这样的策略，需要知会版本SE。另外，如果NCSI DP3表同时用于其他场景，则不能简单删除数据，而是需要提供升级注意事项，根据实际情况确定是否删除数据。* |
| *R1C05→R2C01→R3C01* |  |  |

## 故障处理设计要求

### 告警定义及设计

*根据系统中所有可能存在的故障场景（包括硬件、软件、通信接口、业务质量、环境、安全等方面），输出告警定义列表。告警的定义需遵循《华为公司告警定义规范》（或产品线在公司规范基础上细化制定的规范），告警定义的格式及字段参考《告警定义模板》，告警的设计参考《告警可用性设计指导书》。*

*附：告警定义模板包含告警各字段的定义指导，在设计过程中可在此基础上增加各产品特有的字段。*

## LICENSE设计

这里描述产品License的总体策略及控制项规格，产品对相关策路的制定需要遵循《License控制规范》、参考《License设计指导书》。

### ESN选取策略

描述ESN的选取策略，ESN需要保证唯一性、稳定性和安全性。推荐选择硬件标识作为ESN，硬件标识中优先选择背板序列号。

### License文件失效处理策略

描述当License文件签名验证失败、产品名称不匹配、产品版本不匹配、ESN不匹配产品的策略。

### License过载处理策略

描述License的过载控制策略。例如：当资源使用量达到100％时，可选择拒绝接入、冗余1～15％或提供XX次的高峰期。

### License超期处理策略

描述License超期后的控制策略，例如：超期后，可启用最小配置。

### 版本升级License兼容策略

版本升级后较上一版本可能存在单位、控制类型（资源或功能）等的改变，也可能存在资源项、功能项的合并（上一版本多个功能项合并为新版本的一个功能项，上一版本的多个资源项合并为新版本的一个资源项），还可能存在功能、资源项混合合并的情况，这里应该给出新版本相比上一版本的控制项变化的描述；对于新版本如何继承上一版本的License，这里也应该给出版本升级的继承性算法，这种算法会在《例外License申请模板》中实现，以方便一线人员把上一版本License转换为新版本License。

例如1：R1版本的XXX是按资源项控制，而R2版本是按功能项控制，这里的转换算法可以为：如果R1版本资源数存在且大于0，则R2版本功能开关为1，否则R2版本功能开关为0。

例如2：R1版本的YYY是按照用户数控制，而R2版本改为按照组播数控制，单位改变，这里需要给出如何继承R1版本的现有的用户数的算法。

例如3：R2版本去掉R1版本【2G端局呼叫数】、【3G端局呼叫数】、【中继呼叫数】3个控制项，增加R2版本的【总并发呼叫数】控制项，且【总并发呼叫数】=R1版本的【2G端局呼叫数】+R1版本的【3G端局呼叫数】+R1版本的【中继呼叫数】。

### License控制项规格

*描述License控制项规格，按以下表格维度描述，当需要描述的项目没有包含在此表格时，可增加此表格的项目；当License控制项多于1个时，可增加表格的数量。*

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 描述 |
| 控制项名称 | *控制项的名称（BBOM的名称），对应License文件内部编码，例如，LGM3MURAT01。 详情请参见《License文件规范》、《License项目BOM数据规范》* |
| 控制项描述 | *描述控制项的具体含义* |
| 控制类型 | *按资源控制还是功能控制* |
| 单位 | *对资源项有效，例如，用户数，组波数* |
| 最大值 | *资源项的容量按照系统最大规格配置，功能项开关全部打开。《例外License申请模板》中取值范围需要与这里保持一致。* |
| 最小值 | *最小配置是指系统在无激活License文件下的缺省配置，产品可自行定义。《例外License申请模板》取值范围需要与这里保持一致。* |
| Feature名称 | *此控制项属于的Feature的名称，一个Feature下可能有多个功能或资源控制项。详情请参见《License文件规范》、《License项目BOM数据规范》* |
| Feature描述 | *描述Feature的具体含义* |

### 商用License可安装性验证规格

此部分描述商用License文件可安装性验证规格。。保证产品上市后商用License文件能够满足商用要求（可获得性、可用性等）。

## 软件基本设计思想

说明软件采取的基本设计思路,概要描述为什么采取本方案。

## 硬件基本设计思想

说明硬件采取的基本设计思路,概要描述为什么采取本方案。

## 其它设计决定

例如，特别选定的软件开发的环境、工具、编译器、数据库等等。

例如，特别选定的硬件开发的环境、工具、编译器、可编程性设计工具如FPGA\DSP等；SI、EMC仿真分析平台。

# 系统设计规格

## 系统架构

标识组成系统的系统构件（子系统），描述之间的“静态”关系（例如“组成”），一般采用系统方框图的形式。子系统是组成系统的一级分解结构，它以系统子功能为基础，而并非以其形态（例如软件、硬件等）为导向进行划分。一个子系统可能是由软件和硬件混合组成。

## 系统运行概念

描述如何通过子系统间的动态交互，以实现设计需求中的系统功能和性能，可按功能分成小节描述。可以使用多种方法，包括控制流、数据流、状态迁移图、时序图、优先级表、中断控制、时序关系、异常处理、同步执行、动态定位、对象动态创建/删除、进程、任务等。在内容较多的情况下，可以引用其它单独文档。

同时要描述如何实现生成系统架构时产生的衍生需求，衍生需求将体现到4.6.2子系统功能列表章节。

对于可测试性设计的功能，如果是单独的系统功能，则在下面用单独的小节进行运行概念描述，如果只是某些系统功能中的一部分功能，则在相应的系统功能运行概念中进行说明。

如果是系统升级，着重描述新增的系统功能如何实现。如果升级仅是子系统功能的增强，则这里不需要描述，直接描述在子系统运行概念中。

## 系统外部接口

按照1.3的接口描述格式描述系统外部接口。

说明系统对外接口（包含管理接口）类型、数量、遵循的规范及协议。

## 子系统间接口

定义子系统间的详细接口，描述形式根据接口的不同将有所不同。如果需要，可以把这部分内容写到一个或几个独立的接口文档中，并在本节中索引该文档。

## 子系统的开发状态/类型

给出每个子系统的开发状态/类型，例如新开发、重用现有的子系统、重用现有的设计、对现有的设计或子系统进行重工程、开发用于重用的子系统等。

## XXX子系统描述

根据系统架构设计，本章节酌情重复。

### 子系统状态和模式

如果有，描述子系统不同的状态和模式。

### 功能列表

描述分配给本子系统的功能需求和性能需求（包括产品工程RAS-DFX，例如可测试性），同时描述由于衍生需求产生的子系统分配需求，参见4.2运行概念。

本节要和需求跟踪工具中的跟踪关系对应。

### 性能列表

描述本子系统必须满足的技术性能分解指标（包括产品工程RAS-DFX，例如可靠性）。

### 接口列表

罗列本子系统提供的接口，详细的接口描述可参考4.4子系统间接口部分。

### 子系统设计约束

概要介绍子系统的设计方案和约束。

# 子系统设计规格

本章描述建立在如下基础之上：对于需要硬件、软件、或者其他组成部分共同完成的系统功能或性能，已经被分析清楚，并已经分别转化为不同子系统的设计描述；关于与硬件设计相关可靠性、安规等专项设计要求，已经被分析清楚，并已经可以独立在第十章描述；

根据系统架构设计，本章节酌情重复。

## 子系统架构

标识组成本子系统的系统构件，特别要指出本子系统内部的最小CI具体是如何划分的，描述他们之间的“静态”关系，一般采用方框图、逻辑框图、物理框图等形式，简要介绍基本原理。

注意：子系统分解要到“最小CI”。最小CI视系统复杂程度，由SE确定，可能是系统分解结构（参考《LCP01-System Engineering Lifecycle Procedure.doc》）中的模块或单元。

例如，就硬件而言，根据产品复杂度的不同，单板可以是子系统，也可以是模块，或者单元。因为硬件单板在系统中的层次，可以是子系统、模块或单元，随特定产品具体分解的层次而定。本模板使用的最小CI（Minimal CI）概念不一定是单板，系指适合一个项目组开发、满足高类聚、低耦合原则的设计单位，可以是一块单板，或者是一块单板的某一个部分。

## 子系统运行概念

描述如何通过最小CI间的动态交互，以实现子系统设计需求中的功能和性能，可以按功能划分成小节描述。可以使用多种方法，包括控制流、数据流、状态迁移图、时序图、优先级表、中断控制、时序关系、异常处理、同步执行、动态定位、对象动态创建/删除、进程、任务等。在内容较多的情况下，可以引用其它单独文档。

同时要描述如何实现生成子系统架构时产生的衍生需求，衍生需求体现到5.6.1节。

根据子系统结构图，描述可测性的实现原理，包括测试输入输出通道、子系统配置状态监测和控制、子系统业务通道状态监测和控制、单板硬件运行状态监测和控制、子系统资源状态和其它状态的监测 和控制、功能和接口的可控性、测试任务的建立与控制设计 、隔离性和诊断设计、BIST设计等。

如果是系统升级，着重描述新增修改的需求如何实现。

*若有License控制，需要在此明确License控制点。*

## 最小CI间接口

### 接口1

定义子系统间的详细接口，描述形式根据接口的不同形态将有所不同，例如API手册、操作手册或者通讯协议等。如果需要，可以把这部分内容写到一个或几个独立的接口文档中，并在本节中索引该文档。

对于硬件部分，描述最小CI对外接口的接口标准、信号定义、同步关系等，可加不同接口属性的子章节。对非关键接口可以不给出详细定义。

如果是升级类产品，注明接口的变化。

### 接口2

## 最小CI的开发状态/类型

给出每个最小CI的开发状态/类型，例如新开发、重用现有的最小CI、重用现有的设计、对现有的设计或最小CI进行重工程。针对完全重用的CI，可在5.5.4最小CI设计约束中简要描述相关需求，并注明重用CI的来源。

## XXX最小CI描述

根据子系统架构设计，本章节酌情重复。

### 功能列表

描述分配给本最小CI的功能需求和性能需求（包括可测试性，可 维护性的规格和实现方法)，同时也要罗列由于衍生需求产生的最小CI分配需求，参见5.2子系统运行概念。

本节要和需求跟踪工具中的跟踪关系对应。

### 性能列表

描述本最小CI必须满足的技术性能分解指标（包括产品工程RAS-DFX，例如可靠性）。

### 接口列表

罗列本最小CI提供的接口，详细的接口描述可参考5.3最小CI间接口部分。

### 最小CI设计约束

概要介绍最小CI的设计方案。必要的话，可以进一步对最小CI内部做一些约束和限定

如果有，要特别描述以下内容：

（1） 关键器件或部件选型

从需求的角度论证所选的关键器件可以满足功能、性能（包括可靠性等）和成本等方面的要求。

（2） 连接设计方案

说明本产品关键接插件类型、线缆连接部位，连接指标要求，设计方案。

（3）电气特性描述

主要描述各单板的电气特性，包括功耗等

（4）单板结构尺寸要求

单板机械结构： 单板的机械结构与尺寸，扣板的机械结构， 背板机械结构和尺寸。

如果是外购，则应描述其规格包括配置、性能、价格成本、操作系统、应用平台、应用环境等。根据产品实际应用明确其需要达到的可用度。例如外购件的MTBF和最大MTTR，进行FMEA分析，明确其故障对系统所造成的影响度等。

# 系统软件配置描述

## 系统软件配置

描述软件配置，包括OMC/主控软件/单板软件以及现场应用软件等配置情况，要说明编号及简要功能。

## 软件包描述

### 软件包结构

描述发布时，软件包所包含的所有软件的内容。

### 发布介质

描述发布时，各软件载体。

## 软件可安装性

描述软件安装方法， 说明软件安装、加载、补丁等的安装规格，是否自动生成配置数据，默认初始数据。

# 系统硬件配置描述

## 硬件配置

描述主要应用中系统机柜\单板配置，需附图说明。

*如果涉及对服务器、计算机的选型，请从优选库和路标库中选取，如果确有新的计算机、服务器需求，提供并完”通道审批” 电子流的审批。*

## 产品数据结构描述

确立产品清单在MRPII中的组织（如：HW-SDH)（如果是综合类产品，还需提请公司级领导审批），确立新产品的大类分类编码(如0103)、产品系列代号及版本（如SSA)；画出包含清单主要模块的清单结构树，并对每个模块进行说明。

# 系统信息配置描述

## 信息呈现方式

确定产品各类信息的呈现方式，即信息的格式及存储方式。信息的格式指文本、图表、声音、三维动画、多媒体等；信息的存储方式指UI界面、嵌入式帮助、在线帮助、UA、纸件、Web、PDA、光盘等。

## 资料交付件清单

根据用户需求，参考《产品包资料清单》定义需要开发的资料交付件清单及语种需求，明确每个交付件的目标读者(如外部客户、GTS、行销、华大、供应链等)，明确哪些资料随t版本发布，哪些随补丁发布，哪些单独发布。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **基本信息** | **产品&版本** |  | **产品文档光盘包简介** | *主要介绍光盘包对应的产品版本、资料内容、资料使用场景等。* | | |
| **产品文档光盘包名称** |  |
|
| **资料类型** | **资料名称** | **开发类型** | **责任人** | **发布方式** | **网站权限级别** | **目标读者** |
| 投标支撑文档 | *填写目标语言交付件名称* | *新增、修改、已有* |  | *随版本发布、随补丁发布、单独发布* | *资料上传到Support网站或3ms网站需要设置的密级权限* | *外部客户、GTS、行销、华大、供应链等* |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 产品文档 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 版本文档 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 测试文档 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

## 文档同源开发策略

定义文档同源开发策略，如文档同源开发对软件开发的依赖和约束，源文档的更新策略等。

# 系统操作维护管理设计

## 用户界面

用户界面部分应以UCD的理念进行描述。以下几节只是一种界面分类方式，根据实际情况修改章节名称。

### 故障管理界面描述

描述故障（如告警）功能、操作说明及界面形态等。

### 性能管理界面描述

描述性能、操作说明及界面形态等。

### 安全管理界面描述

描述安全功能、操作说明及界面形态等。

### 配置管理界面描述

描述配置功能、操作说明及界面形态等.

### 记账管理界面描述

描述记账和话单(如果有的话)功能、操作说明及界面形态等。

## 网管接口定义

描述网管和主机软件之间的接口标准、接口功能、接口变量定义和接口参数；如果是升级类产品， 注明接口标准、接口功能、接口变量定义和接口参数的变化部分。

## 远程维护

网管和远程接入方式、可实现的功能、安全保障、远端与近端不同版本之间的互操作性； 远程维护过程监视与记录

## 软硬件版本信息在线上报/在线加载

硬件----版本在线上报（硬件PCB；单板软件；可编程逻辑；制成板版本；）、在线加载接口； 单板软件在线擦除/在线加载

软件---- 版本在线上报；在线加载；在线补丁

## 数据设定与操作

数据校验、数据一致性检查、重要数据修改警示性提示、数据格式转换、数据在线修改/在线加载、数据设定方式、数据设定工具、调试工具

# 专项设计

## 产品环境适应性设计

将产品环境性能指标分解给硬件设计、热设计、结构设计、包装设计、工艺、采购等几个方面来实现，并且为设计提出建议。

1）硬件设计

根据产品环境规格为硬件工程师的单板设计、器件选型等其他需要注意的要点提出建议。

2）热设计

根据产品环境规格为热设计工程师对单板或是系统的热设计提出建议。

3）结构设计

根据产品环境规格为结构工程师设计机柜、插框、机架、散热和加热装置提出建议。

4）包装设计

根据产品环境规格为包装工程师设计木箱、纸箱、缓冲和标识提出建议。

5）工艺设计

根据产品环境规格为工艺工程师实现防霉、防潮、防盐雾和防水等方面提出建议。

6）采购

采购工程采购的模块、设备和其他组件的环境规格与我们产品本身规格相一致。

## 电磁兼容设计

给出结构、电缆、电源、PCB等的EMC指标和初步的实现方案以及实现过程。

1) EMC指标分解

（就系统及模块等单元进行EMC分析与评估，给出总体EMC设计思路）

2）结构

（主要结合EMC总体设计对结构提出规格要求，并给出实现建议）

3）电缆

（主要结合EMC总体设计对电缆提出规格要求，并给出实现建议）

4）电源

（主要结合EMC总体设计对电源提出规格要求，并给出实现建议）

5）PCB

（主要结合EMC总体设计对PCB提出规格要求，并给出实现建议）

## 防雷设计

给出电源口、信号口、天馈口等的防雷指标和初步的实现方案以及实现过程。

### 接地设计

给出设备系统接地初步的实现方案以及实现过程。

## 电缆设计

描述系统电缆连接方案，明确系统各种电缆的设计规格。其中，供、配电系统电缆设计、接地系统电缆设计、信号系统电缆设计各节写作时请考虑以下内容：

可安装性/可维护性：从方便安装和维护的角度出发，考虑电缆防误插设计、电缆标识与电缆外被颜色设计、电缆刚度、重量限制等；

可靠性：根据电缆实际工作要求，提出设计规格，保证电缆可靠工作。如：系统负载决定的电源线截面积规格、电缆插头与插座的连接方式、需频繁插拔的电缆插头选择等；

EMC：根据整机屏蔽等级要求，确定电缆屏蔽的实现方法；

三防：根据产品工作条件，明确电缆防盐雾、防潮、防霉菌方面的措施；

安规：根据产品市场需求，明确电缆连接器与线材要通过的安规认证；

防护：出于安全考虑，对部分易受损伤或易造成人员伤害的电缆采取保护措施，如：馈管防损伤保护、交流电源线安全防护等；

国际化：针对国际市场，在电缆物料选型、标识设计方面的考虑；

耐环境：针对产品特殊的工作条件，确定电缆特殊的规格要求，如：阻燃、耐火、防水、耐高低温、防鼠、防紫外线等；

走线： 电缆走线路径及走线空间设计，明确特殊电缆的弯曲半径；

物料选型：关键电缆连接器、线材的型号、供应商，选型的成本、供货风险考虑等；

其他：如有必要，也要说明电缆加工、包装、储存、运输等方面的规格.

### 系统电缆连接图

给出系统模块间、模块内电缆连接的示意图，说明电缆的种类，如：外部电源线、中继电缆、用户电缆、信号线等，从电缆设计角度确定各模块的最佳布放位置。

### 供、配电系统电缆设计

明确系统供、配电方式，供配电系统常用器件的特性，外部接口，功率，电压等要求，系统防雷、防护设计，以指导电缆设计。系统供电可能采用交流分配柜或UPS、直流分配柜或直流分线盒，据此确定从供电设备到系统配电设备的电缆设计规格，如：线缆截面、接插件型号等.

### 接地系统电缆设计

明确系统用电缆连接的接地方案，包括系统接地、机柜接地、插箱接地等；接地电缆的设计规格，如：线缆截面、接插件型号等.

### 信号系统电缆设计

除供、配电系统电缆、接地系统电缆外的所有电缆都可以认为是信号电缆，包括模块间、模块内电缆，如：中继线、用户线、HW线、时钟线、告警线等。 按照所传输的信号种类来分类，并明确线缆及连接器选型。

## 信号完整性设计

### 系统模块划分

根据硬件总体框架, 对系统进行信号完整性分析，结合其物理可实现性方面，来判定模块分割架构的合理性。

### 系统互连设计方案

对系统进行分析，考虑总线类型、接口器件、电缆、接插件选型和信号定义以及终端匹配方案，确定系统框间、板间互连设计方案。

### 关键总线分析

对关键总线进行分析，提出优化信号噪声裕量和时序的方案，分析物理实现的约束条件。

### 关键元器件的应用分析

根据关键信号网络的分析结果，提出元器件的优选应用方案。

### 物理实现关键技术分析

综合考虑系统硬件方案，分析物理实现的要点、难点，对所需要的关键技术进行分析

## 配电及电源设计

概要介绍产品系统配电及电源设计总体设计规格（包含基本的供电结构及配电设计方案、电源EMC、电源安规、电源防护、电源冗余备份、电源监控、电源配电等信息）以及电源模块的性能指标。

### 供电系统总体结构

#### 供电系统结构设计

考虑系统变换效率高（考虑集中供电、分散供电或二者结合）、系统总成本最低、充分体现可靠性设计（冗余设计、主备设计以及主备切换方案）的产品供电结构及电源实现功能结构，系统结构是采取模块化设计。画出这些功能模块之间的逻辑关系，描述模块间的接口方式，遵循的协议规范等。

#### 供电系统总体性能特征指标

说明电源系统设计的主要特征指标，包含功率、效率、电压范围、工作温度、湿度等；

说明配电设计主要功能；

说明防雷单元的防护性能；

机械结构尺寸：长、宽、高等，接口形式及位置。

#### 电源系统散热总体设计

阐述系统冷却方式：根据系统冷却方式，确定电源系统、整流模块采用的通风结构、风道；

对电源系统或单板电源，EMC设计规格清晰定义：说明配电及单板电源的EMC设计、PCB布局(Stackup)，同时对电源分割及分配、去耦及旁通提出减少EMI/RFI的措施。根据电源系统的EM设计规格，说明电源在结构、电缆、PCB等部分为达到此要求的实现方案。

#### 说明供电系统安规设计

根据产品规格书中定义的安全性，对电源系统安规认证给出认证类别：CE、TUV、CSA、UL等；同时对安全进行检查和设计，按照下列内容说明产品电气安全、机械安全、热安全的防护措施

1、产品规格铭牌、标记、危险指示、语言等。

2、电击与能量危险的防护。

3、电气间隙、爬电距离的设计。

4、限流电路。

5、保护接地。

6、电源软线设计。

7、结构稳定性与危险。

8、室外设备抗振、防水、防火、防尘设计。

9、发热。

10、绝缘电阻。

11、对地漏电流。

12、抗电强度。

### 配电及电源功能单元硬件设计

#### 电源模块规格

说明电源的性能参数设计

#### 配电单元

描述系统交直流配电设计。

#### 防雷单元

防护：根据产品的组网位置、应用环境，确定设计产品定义防护等级，提出系统防雷设计方案和结构。

#### 后备电源

描述后备电源的设计方案。电池或UPS配置方案或不处理；对后备电源的设计、容量、配置方案进行阐述，对于UPS方案给出配置原理框图。

#### 电源监控

描述电源系统监控模块的基本功能和电源监控管理原理、方案 (协议类型、接口器件、接插件选型和信号定义等）。以下供电系统监控内容为具备电池充电管理功能的最大电源监控系统，设计过程中可以根据实际需要并结合整机的电源监控 进行删剪。

交流配电：市电电压；市电过欠压告警

直流配电：负载电流、电池组电流、电池组温度、母排电压；电池组1、2断告警、负载熔丝断报警；

控制量：负载下电、电池下电；

整流模块：电压、电流；模块故障、模块保护；电压、电流调节信号；均、浮充转换和开关机。

环境：环境温度、湿度；红外、门磁、水浸、烟感检测； 红外、门磁、水浸、烟感告警；温度湿度异常告警；

电池：温度补偿、均浮充转换命令；

软件实现方案，介绍软件总体结构，针对上述功能模块的划分和需求， 画出整个系统及各模块的软件组成。

主要通信协议：介绍整个系统所采用的协议标准， 及各软件模块间的通信方式、协议；万能主从节点协议

接入网协议（HONET H303ESC板通信协议）

华为电气企业内部电源通信协议

电总协议

#### 内外部接口和信号定义

描述电源系统外部提供的基本输入输出接口。

描述各功能模块间的接口标准、信号定义等。

### 配电及电源系统可靠性设计与分析

依据所选择的供电结构，分析系统供电可靠性。系统易损坏功能模块原则上可在线更换，不影响性能使用，除非设计之初明确可以保证该模块的MTBF远远高于同机配置其他模块。

1、电源系统设计要进行失效模式影响度分析，关键路径或者影响系统安全的部件要进行冗余或备份设计；供电关键路径避免单点故障。

2、系统功率使用要保证足够的电气性能降额，同时尽可能采取N+1备份设计；

3、系统应考虑用户异常使用或误操作引起的故障：应该实际防护措施：例如防反接保护、防掉线设计等；

4、考虑电源系统可能应用于电网环境恶劣的地方情况，应该在系统设计之初提出解决方案。

## 监控系统设计

介绍产品系统监控设计规格（包括整机的监控系统设计，所处地域温度、湿度、水淹等情况介绍和环境监控设计，电源和风扇系统的监控设计，系统集中告警显示等内容），以及产品应用的监控项目和需达到的性能指标。

### 整机监控系统设计

#### 系统监控逻辑框图

简要说明系统的监控设计需求和规格，画出整机监控系统框图，并说明各部份之间的关系。.

#### 监控总线及软件协议

说明设备内部监控网络类型（MBus、I2C 、RS485 、RS232总线等），和后台/机房的通讯接口，监控软件需遵循的协议等。

### 环境监控设计

说明机柜内温度、湿度、烟雾、水浸、空调、热交换单元、门禁、配线架状态 的监控规格和设计方案； 机房内温度、湿度、门禁、烟雾、水浸、破窗、红外 、视频、空调的监测和控制规格，机房环境告警扩展功能 、机房灰尘浓度检测等。

### 整机电源监控设计

说明整机电源系统的监控设计方案，分两部分。

1)电源状态的监控

说明交流输入/输出电压状态检测，交流输入切换控制。直流输入/输出电压、 直流输入/输出电流的监测及告警；交直流模块、UPS、逆变器等状态检测及告警，如熔丝状态检测、掉电保护功能、负载分级下电等， 以及对应的电源监控设计方案。

2)电池的管理

电池监控设计，如蓄电池输出电压、蓄电池充电电流、蓄电池欠压告警、蓄电池过放电保护切断、蓄电池均浮充控制、蓄电池温度等监测。

### 风扇监控设计

说明系统功耗，风扇选型规格，数量和安装位置；传感器的布局方式、供电电源性质和驱动方式等；故障告警类型，风扇的调速策略和设计方案。

### 其他设备监控

如防雷、太阳能供电、远端供电、柴油（汽油）发电机组等设备状态检测,以及对应的监控设计方案。

### 监控系统人机接口设计

说明环境、电源、风扇等告警显示方式（声、光、闪烁频率等），以及系统集中告警显示（LED、LCD、CRT、KEYBOARD、ALARMBOX等）方式和设计方案。

## 单板热设计

### 关键器件热性能参数

（由EE、热设计人员完成）指明预知的关键器件最大功耗、典型功耗、结壳热阻、结到环境热阻、结板热阻等热性能参数。

### 产品单板及系统配置功耗

（由EE、热设计人员完成）指明预知的单板功耗或热流密度、典型或最大系统配置的功耗或热流密度。

### 关键器件工作温度范围

（由EE、热设计人员完成）指明关键器件的安全运行温度范围和稳定运行温度范围。

安全运行温度范围指超过此范围器件将会出现永久性损坏或功能失效，稳定运行温度范围指设备正常工作条件下的器件的温度范围。

## 单板的三防设计

一是确定板件的基材必须符合三防的要求，二是单板布局要充分考虑防尘。然后确定是否要求采用其他防护手段，如对湿热和亚湿热气候带一般要采取覆形涂覆，而一些极端恶劣的环境要采取灌封处理等。

## 工业设计

说明工业设计的基本设计思路，概要描述采取该设计思路的原因

### 产品PI形象定位描述

描述产品的形象定位

### 标识系统与视觉传达

#### 标识系统要求

（由SE组织相关人员完成）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标识种类 | 具体名称或图案 | 本产品需求（“Y”OR“N”） | 标识载体（包装材料/设备本体） |
| *产品名称* |  |  |  |
| *生产者名称，我司的注册名称为“华为技术有限公司”* |  |  |  |
| *生产者地址：我司的注册地址为“深圳市南山区科技工业园华为用服中心大厦”。* |  |  |  |
| *产品质量检验合格证明（合格证或印章等）* |  |  |  |
| *企业所执行的国家标准、行业标准、地方标准或经备案的企业标准的编号* |  |  |  |
| *生产许可证标记和编号（包含入网证）* |  |  |  |
| *产地，指产品的最终制作地、加工地或者组装地。此类标识对因产自特殊地理区域而具有特殊的质量、特色、品质等的产品具有重要意义。* |  |  |  |
| *生产日期和安全使用期或者失效日期，此类标识适用于限期使用的产品。* |  |  |  |
| *产品的规格、等级、数量、净含量、所含主要成份的名称和含量以及其他技术要求（如体积、重量、电流电压等）* |  |  |  |
| *认证标志、名优标志，如产品获得了此类标志，则可在产品或销售包装上标注* |  |  |  |
| *其他产品功能性标识* |  |  |  |

#### 视觉传达设计

对操作、产品状态说明等需要进行视觉传达设计的专项作出定义。

### 客户特殊需求的实现方式

描述客户对产品的特殊需求，如OEM等。

## 结构设计

### 结构设计基本设计思想

分析该产品的结构需求，以及硬件、工业设计对结构设计的限制和定位，说明结构的基本设计思路和环保要求，包括可拆卸性、可回用性以及节能要求，即用文字或简图简要说明通过何种结构形式实现硬件、工业设计等方面的基本需求。

### 结构详细描述

#### 系统结构配置

定义系统结构主要模块配置，典型应用集成，并柜方式，用简图示意

#### 结构设计标准及外形尺寸

定义结构设计所遵循的的标准及规范、以及外观最大尺寸

#### 工程安装设计描述

##### 安装环境与安装手段

说明对现场安装环境的要求，是否符合行业标准；说明对操作空间的特殊要求及安装手段

##### 安装方式

说明整机的各种可能的安装方式及实现这些安装方式的结构方案。安装方式的选择可参考但不限于以下方式：室内型整机安装包括水泥地面安装、防静电地板机房内安装、靠墙安装、壁挂安装；室外型整机安装包括高架安装（含单电杆、双电杆、四电杆、钢柱、铁塔）、铁箱安装、水泥台安装、楼顶安装、挂墙安装以及将室外型整机放置于室内时的安装方式（同室内型安装）。

说明配套安装内容及连接距离限制。

说明整机的各种安装方式如何满足某些特殊要求（如绝缘、方便机柜调平、托周边防静电地板、机柜最大出线、抗震、并柜、如何与走线槽/走线架连接、各种外设的摆放支架、机房地面载荷不满足设计要求等）及满足这些特殊要求的结构方案。

##### 安装的配套

说明安装配套件的要求，如走线槽、走线架、防震架、各种外设的摆放支架等，要能够保证安装顺利进行；是否影响后期的维护操作（如BAM中硬盘、风扇的更换，机柜中的风扇等。

##### 接口电缆

说明硬件接口电缆的标签和可安装性；

说明工程布线方面的要求，如各种电缆在产品机架内部的走线支架、走线空间要求，信号线之间是否相互干扰和如何防止相互干扰的要求，裸露在外的电缆（如光纤、HW线、NOD线等）的保护材料要求

#### 包装运输设计描述

##### 产品基本特征

明确产品基本特征，若产品的以下特征已经在本规格书其他章节特征有描述，建议不在本节单独列出：

产品名称

产品预计价值

产品化学易损性（无机材料产品、有机材料产品、无表面防护要求产品、有表面防护要求产品）

产品物理易损性（产品形状（机柜类、机架类、盒体类、插框类、单板或模块类）、产品最大外形尺寸、产品重量、产品重心位置、产品可承压位置、产品可固定位置、产品脆值、产品固有频率）

产品强度与易损性（易脆品、精密品、坚固品）

包装形式（工业包装（运输包装）、商业包装（销售包装）,包括包装材料、包装数量等环保要求）

##### 产品包装防护需求

防护需求包括：防水、防潮、防锈、防震、防霉、防虫、防尘、防辐射、危险品、军用、防盗、防静电。

#### 热设计描述

综合各种功能因素和环境因素，提出经济、可行的系统散热方式。通过必要的热设计分析给出从系统级、子框级到模块级的热设计初始方案。

##### 产品组成模块的散热要求

给出供应商明确给定的外购模块或子系统对散热流量/流速及散热环境的要求，如果需要系统提供这一散热要求，则该项为鉴定测试验证项。对于外购模块必要时要求供应商应提供的验证外购模块散热需求合理性和正确性的分析和测试报告，根据情况可以对供应商的确认手段和方式进行约束。

##### 系统散热或加热方式

给出系统应采用的的散热方式和保证低温启动的加热方式。散热方式有：自然散热、强迫风冷、空调、热交换器、其它散热方式等.

##### 散热系统保障性要求

（1）散热系统冗余设计要求：指散热系统局部故障时，其余部分能否保证产品的散热安全。（2）散热系统维护安全性要求：给出在散热系统维护，散热系统整体或部分失效时，在允许的维护时间保证设备安全运行的措施。.

#### 噪声控制设计描述

参考《噪声控制设计规范》，并根据产品设备应用环境、相关噪声标准、及国内外同类产品情况的综合分析确定产品的噪声上限。

针对设备应用于环境（机房、宾馆、办公室等），说明噪声指标选择按ISO7779测试声功率级噪声小于XX dBA，以及国内外相类似的设备，并从风道设计和风扇选型、风扇转速控制、风扇本身噪声等方面进行对比分析。

#### 三防（防霉、防潮、防盐雾）设计描述

根据产品应用环境，参考《结构件三防设计规范》，说明各部分（主要按机柜外表和内部划分）结构件所属的类型（Ⅰ型、或Ⅱ型结构件），完成结构件及其表面防护层的设计选用方案，并对其可行性进行分析。

##### 各型结构件的材料应用说明

分别说明各型结构件所要求使用的材料种类；

对非金属应注意选用防霉型材料，不了解材料防霉性能时应要求提供防霉试验报告.

##### 各型、各种材料的表面防护措施

分别说明不同材料的Ⅰ型、或Ⅱ型结构件应采用的表面处理方式；同时应提供各种表面防护方法所应达到的防护性能指标（普通环境条件下的需求可直接引用相关表面处理膜层的企业标准，特殊要求需要进行说明）。

#### IP防护设计描述

##### 防尘要求

防尘：防尘是目前对我们产品三防性能危害最大的环节之一。防尘可以分为以下2个层次。

一是IP防护中的防尘，如IP5X为防尘，一般不会引起电气间隙、电弧等问题，但影响连接器等的接触。按IPXX的总体设计要求，根据热设计风道类型在机柜或机箱的进风口加装<丝织、海绵>防尘网，防尘网要易于更换。

另外还有危害较大的“细尘”，通过一些常规的防护手段（如单板覆形涂覆）效果是有限的，所以需要说明如何通过设备的布局和热设计综合考虑进行防尘。

##### 防水要求

说明防水等级达到IP（XX），以及防滴漏、防水喷溅的结构设计方案。必须考虑以下因素：产品各种接口的结构形式、电缆进出口和防水密封材料的选择，更细致需要考虑材料的回弹性、压缩量、缝隙结合处理、防螺钉渗水、防水接插件选用、抗老化性能等方面。

对户外设备，应按照IPX5防护等级设计，采用密封、结构排水等措施。 防水密封橡胶条的选择除要达到防止进水的防护等级外，还需考虑长期使用的耐腐蚀性能。还需要对顶部、门、门锁等处的防水措施、底部的泄水措施进行特别说明。

对于户内设备，如果可能应用到无防滴漏设施机房或民房或一些桌面设备，应该要求IPX2的外壳防水等级，例如ONUF02A等接入网设备，对于有空调防滴漏设施的机房，防水不作要求。

##### 防异物要求

主要针对户外机柜，说明需要防止的人为或自然性的破坏要求。

#### 结构安全设计描述

根据产品应符合的安全标准（如IEC60950、EN60950、UL1950、GB4943-2000等），说明产品的结构防火外壳、非金属材料的阻燃等级、产品的稳定性和强度、防止结构危险性能、电连续性能以及电气间隙、标签方案等特性应符合这些标准中的规定。.

#### 结构屏蔽设计描述

30MHz-230MHz XXdB 230MHz-1GHz XXdB根据产品EMC设计方案要求，提出整机结构屏蔽效能需求。

结构屏蔽效能测试标准遵循IEC TS 61587-3

简要描述结构屏蔽设计方案，说明屏蔽的级别（机柜级屏蔽、模块级屏蔽），屏蔽体的大致方案，或者采用哪种标准模块。

#### 可维护性要求及设计描述

从以下几个方面对设计进行描述：

##### 状态指示（只需说明与结构有关的内容即可）

说明对告警箱、单板指示灯、后台、话务台、维护终端等，指示和管理方式的要求。

##### 需定期更换（或清洁）的部分

如规定防尘单元的清洗/更换方式（如水洗、用吸尘器等）、最小的清洗/更换间隔期（如三个月、六个月、一年等）；易损易腐蚀的螺钉等的更换方式及其要求等。

##### 需维护的模块部分

有风机盒（风扇等）、配电盒（防雷板、告警板等）、单板（前后维护）、容易损坏的器件电缆等的维护（如光合路器、光纤、BAM的硬盘等）。说明这些模块的维护需求和要求、限制条件。

#### 整机可装配性设计及走线工艺要求及描述

根据可装配性设计规范对结构件提出其它可装配性设计要求：

##### 整机装配过程分析

确定重要的装配点，给出这些重要装配点的指标要求（如空间、重量、精度等）。

##### 走线和走纤分析

说明出线方式（如前面出线/后面出线/侧面出线，单面操作/双面操作）。说明工程布线方面的要求，提出走线走纤路径和空间要求，如各种电缆在产品机架内部的走线支架、走线空间要求，信号线之间是否相互干扰和如何防止相互干扰的要求，裸露在外的电缆（如光纤、HW线、NOD线等）的保护材料要求；确定走线走纤方式和紧固措施；

# 环保设计

## 节能设计

描述产品所采取的节能方案和措施以及预期的产品工作功耗、待机功耗和关机功耗目标值。主要从三个层次来设计节能方案：器件级的节能方案（如低功耗器件）；单板级的节能方案（如采用休眠功能）；以及系统级的节能方案（如采用电源管理模式）。

## RoHS法规符合性

明确说明产品是否需要满足欧盟RoHS法规。如果产品需要满足欧盟的RoHS法规，则应在这里明确说明：是需要完全符合RoHS法规的终端类设备，还是可以继续使用有铅元器件的网络设备。对于终端设备，则产品中的所有材料通常必须不含如下六种有害物质：铅、汞、镉、6价铬、多溴联苯和聚溴二苯醚（豁免应用除外）。因此只能选择RoHS属性为“RoHS豁免”、“符合RoHS”和“符合华为标准”的元器件或零部件。对于网络设备，则元器件、PCB、焊料可以继续使用有铅物料，但禁止含其余五种有害物质。结构件则禁止6种有害物质。因此只能选择RoHS属性为“RoHS豁免（网络设备）”、“RoHS豁免”、“符合RoHS”和“符合华为标准”的元器件或零部件。 如开发的产品是服务器，其要求等同于网络设备。

## 无铅单板工艺

描述是否采用无铅单板工艺。当产品必须满足RoHS法规并且不属于网络设备时（属于终端消费设备）， 必须采用无铅单板工艺设计。单板上的所有参与焊接过程的元器件、焊料和PCB都必须是无铅的，并且要满足无铅焊接工艺要求。

## 可回收性设计

描述产品可回收性设计方面的要求。欧盟WEEE法规要求2005年8月13日后进入欧盟的产品上必须要有WEEE指令的回收标识（带叉的垃圾桶标识）.另外WEEE指令鼓励产品从设计上要易于分拆以便降低将来的产品回收成本，以及提高产品的可回收性以减少对环境的污染。因此对于面向欧盟的产品，要明确指明有回收标识的要求，以及可能的可回收设计要求。如易于分拆的零部件连接方式要求，易于回收再用的结构件材料种类要求，以及重量要求，以便降低回收费用。

# 成本分析

## 典型配置下的成本构成(分解到关键器件/部件)

### 产品成本分析

将目标成本分解到各个独立的项目

表2 典型配置成本分析

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品构成 | 典型配置数量 | 单位料本 | 料本合计 | 占总料本比重（％） | 是否借用单板或部件 | 是否重点降成本 | 可能的降成本措施 | 备注 |
| 单板1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 单板2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 单板3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ... |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 结构 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 配电 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 配线 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 配件（外购) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 其他 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 |  |  |  |  |  |  |  |  |

说明：

1. “可能的降成本措施”一项列出预计的或规划的主要降低成本的措施和方法，例如：关键器件的备选方案、我司ASIC替代计划。

2.器件价格都是经采购部门确认过的价格。

### 单板成本估算

根据关键器件等价格，计算出组成产品的各单板成本。

表3 单板成本分析表

| Key devices关键器件 | | 样片 价格  （新选用关键器件） | 批量价格 | 单板1  （用量） | 单板2  （用量） | 单板3  （用量） | 占产品成本比重（典型配置） | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | CPU （写具体型号，下同） |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | NP |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | MEMORY |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | FLASH |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | ASIC |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | DSP |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 光器件 |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | ... |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | PCB |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 拉手条 |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 盒盖 |  |  |  |  |  |  |  |
| ... | ... |  |  |  |  |  |  |  |
| 单板料本合计 | | |  |  |  |  |  |  |

填表说明(1) 如果是借用单板，则只需给出单板料本即可。

(2) 占产品典型配置成本的比重计算方法：（某器件在某单板中的用量\*该单板在产品典型配置中的用量\*器件价格）/产品典型配置料本\*100%。

## 其它配置下的成本分析

表4 各种配置成本分析表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 配置名称 | 成本 | 备注（说明与典型配置的差异） |
| 配置1 |  |  |
| 配置2 |  |  |
| 配置3 |  |  |

## 不同配置的成本曲线

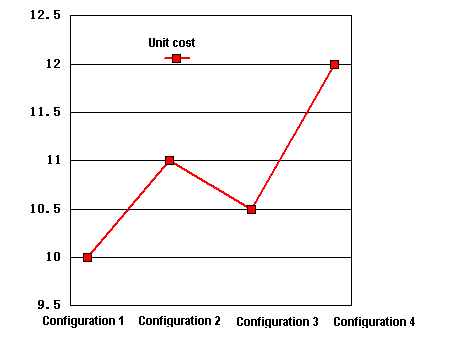


图1 不同配置的成本曲线

# 规格列表

规格清单部分针对以上部分的系统规格、子系统及模块规格、专项设计规格，以简练、专业化的语言、采用列表的形式给出，相当于产品规格书的索引项目列表，作为产品规格更改控制、规格鉴定、市场发布与规格符合度测评的依据。

表5 规格列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *编号* | *规格项目简述* | *索引标识* | *阶段发布标识* |
| *1* |  |  | *如果存在阶段发布版本，说明此项规格属于哪一个阶段发布版本* |
| *2* |  |  |  |
| *3* |  |  |  |

# 附录

参考资料清单：

请罗列本文档所参考的有关参考文献和相关文档，格式如下：

作者＋书名（或杂志、文献、文档）＋出版社（或期号、卷号、公司文档编号）＋出版日期+起止页码

例如：

1. D. B. Leeson, “A Simple Model of Feedback Oscillator Noise Spectrum,” Proc. IEEE, pp329-330, February 1966 （英文文章格式）
2. D. Wolaver, Phase-Locked Loop Circuit Design, Prentice Hall, New Jersey,1991 （英文书籍格式）
3. 王阳元，奚雪梅等，“薄膜SOI/CMOS SPICE电路模拟”，电子学报，vol.22，No.5，1994 （中文文章格式）
4. 郑筠，《MOS存储系统及技术》，科学出版社，1990 （中文书籍格式）
5. XXX，SDXXX用户手册 V1.1，基础部文档室，2001/4/26