



eWBB2.1 M2000 V200R012&V200R013

产品概述

文档版本 01
发布日期 2012-09-30

华为技术有限公司



版权所有 © 华为技术有限公司 2012。 保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI 和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <http://www.huawei.com>

客户服务邮箱： support@huawei.com

客户服务电话： 4008302118

目 录

前 言.....	5
1 产品定位和特点.....	6
1.1 产品定位.....	6
1.2 所管理的 LTE/EPC 网元	6
1.3 产品特点.....	6
2 产品架构.....	8
2.1 概述.....	8
2.2 基本硬件结构.....	8
2.3 软件结构.....	9
3 产品和应用场景.....	11
3.1 概述.....	11
3.2 运维解决方案.....	11
3.3 网络部署.....	11
3.4 网络监控.....	12
3.5 网络调整.....	14
4 配置.....	16
5 操作和维护.....	18
5.1 概述.....	18
5.2 操作和维护特点.....	18
6 技术指标.....	20
6.1 概述.....	20
6.2 管理能力.....	20
6.3 可靠性指标.....	21
6.4 安全规范指标.....	21
6.5 EMC 指标.....	21
6.6 环境指标.....	22
6.6.1 储存环境	22
6.6.2 运输环境	24



6.6.3 运行环境	26
7 缩略语表.....	29

前言

概述

本文档针对 M2000 的产品特点、架构、应用场景、规格数据和相关技术指标进行描述，帮助用户了解 M2000 产品的基本信息。

读者对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 技术支持工程师
- 系统工程师
- 网规工程师

修改记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本 01 (2012-09-30)

第一次正式发布。

1 产品定位和特点

1.1 产品定位

本产品概述面向 eWBB2.1 解决方案版本，产品配套版本是 M2000 V200R012&V200R013。

iManager M2000 移动网元管理系统（简称 M2000）集中管理华为移动网络设备，包括 LTE/EPC 网络设备。M2000 提供配置管理、性能管理、故障管理、安全管理、日志管理、拓扑管理、软件管理、系统管理等网管基础功能和丰富的可选功能。

M2000 是华为移动网元管理解决方案中的集中操作维护部分，系统采用组件化设计思想，各组件间通过 CORBA（Common Object Request Broker Architecture）软件总线进行通信；系统采用开放式的体系结构，通过网元适配层接入各种类型的网元。

1.2 所管理的 LTE/EPC 网元

LTE/EPC 网络设备包括：

- eNodeB 基站：DBS3900 LTE
- 单框式 LTE 核心网：eCNS600
- IP 时钟设备：IPCLK1000

1.3 产品特点

开放统一的结构，支持网络平滑演进

华为 M2000 移动网元管理系统紧跟网络演进步伐，具备未来网络管理能力，凭借统一的网络管理平台，屏蔽不同制式网络差异；关注客户为网络运维持续付出的努力，继承运维经验，延续运维习惯。

M2000 的服务器端软件由主版本软件和适配层软件构成。主版本软件完成系统的功能，适配层软件完成不同网元接口的适配，只需要增加对应的适配层软件，即可以完

成新网元的管理。M2000 的这种开放性使其可以支持 LTE 制式的无线网络及核心网设备，当网络演进时，M2000 可以同时演进。

高效智能，辅助客户快速收回投资，持续降低 OPEX

iSStar (Integration Script Star) 二次开发平台支持运维人员通过编写程序，定制业务流程，使运维工作批量化、自动化。

同时，M2000 还有系列特色功能，包括网络健康检查、网元的远程升级和批量升级、基站自动规划、基站远程调测、设备面板、工程告警设置等。

这些功能可以帮助运维工程师显著提高工作效率，从而降低整体运营成本。

2 产品架构

2.1 概述

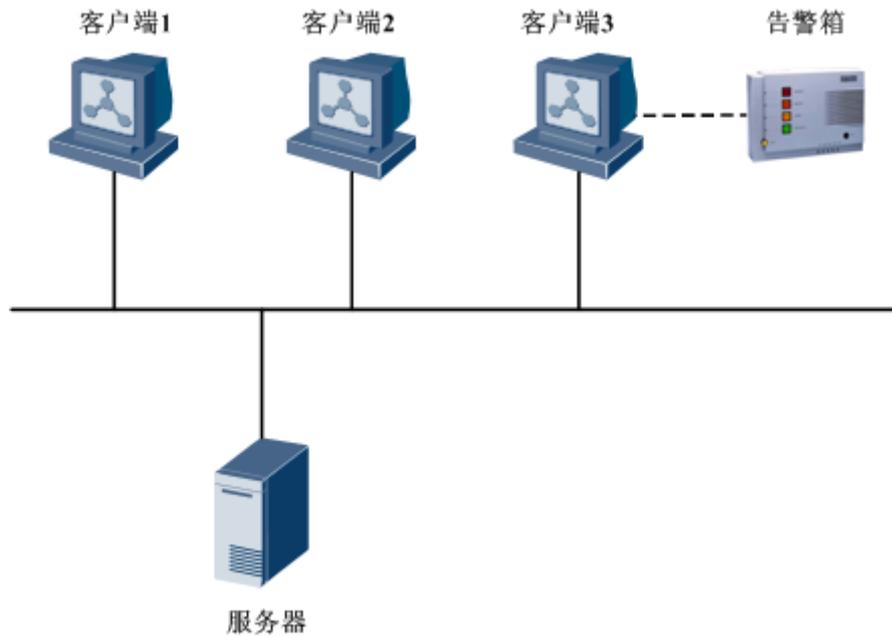
介绍 M2000 系统的基本硬件结构和软件结构。

M2000 采用客户端/服务器的工作方式。M2000 软件分为客户端软件、服务器软件和网元适配软件。客户端软件运行在客户端上，服务器软件和网元适配软件运行在服务器上。

2.2 基本硬件结构

典型的 M2000 系统在硬件上包括 M2000 服务器、M2000 客户端、告警箱以及一些组网设备。当配置单服务器时称为单机系统，其物理结构如[图 2-1](#) 所示。根据客户具体的需求场景，M2000 还提供多种解决方案，详细说明请参考 [3.2 运维解决方案](#)。

图2-1 M2000 系统基本硬件结构（单机系统）



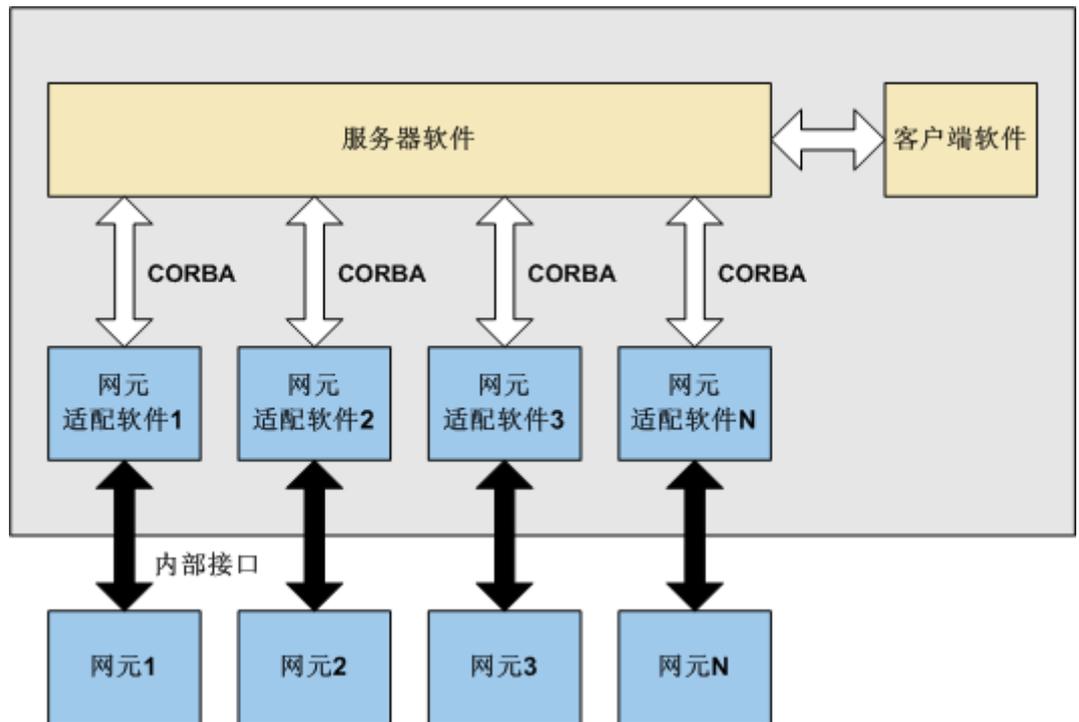
2.3 软件结构

如图 2-2 所示，M2000 软件由三个子系统组成：

- M2000 服务器软件
- M2000 客户端软件
- 网元适配软件

每种网元的每个版本有一个对应的网元适配软件，主要完成该版本网元的接入适配功能。

图2-2 M2000 软件模块



3 产品和应用场景

3.1 概述

为满足客户多样化的需求，M2000 提供了丰富的运维解决方案，并且能够满足网络部署、网络监控、网络调整等多种需求。客户可以根据其实际运营需求，选配 M2000 系统。

3.2 运维解决方案

M2000 提供低成本解决方案和网络时间同步解决方案。

低成本解决方案

M2000 专门提供了低成本解决方案（基于 IBM 平台的单机系统）来对客户 LTE/EPC 网络设备进行管理，该解决方案可以满足用户日常的网络运维外，帮助客户或用户节约采购成本。低成本解决方案中服务器使用了 IBM PC 服务器，且不需要提供磁盘阵列。

网络时间同步解决方案

为保证全网网元的时间同步，M2000 支持 NTP/SNTP 网络时间同步协议：

- 使用客户提供的时间源和 NTP 服务器，M2000 作为 NTP 客户端或中间级 NTP 服务器。M2000 作为中间级 NTP 服务器时，向上可保持与上级时间服务器的时间同步，向下可为所管理的网元提供同步时间源。
- 提供专用时间源服务器，同时提供两路 NTP 业务通道，互为主备。该时间源服务器可作为最高级 NTP 专用时间服务器节点，也可作为中间级 NTP 服务器部署。

3.3 网络部署

灵活接入/适配网元

通过安装适配层软件，可以完成网元和 M2000 之间的数据交互，实现接入管理。

M2000 提供 Web 化操作界面和命令行两种方式，可以在不停止 M2000 服务的前提下，动态安装适配层、动态升级适配层补丁。此外，针对使用单套 M2000 管理多类网元的情况，M2000 也具备在不停止服务的前提下，批量安装适配层，以便尽可能减少人工操作和干预的成本。

远程集中初始配置

M2000 提供集中命令行功能，支持用户在 M2000 界面上向多个同类型网元下发 MML (Man Machine Language) 命令。

用户可以将 MML 命令保存到脚本中，通过 M2000 下发给网元。下发 MML 命令时提供两种方式：调试方式、任务方式。当用户使用调试方式时，可以实时查看脚本的执行情况和各条命令的执行结果。当使用任务方式时，用户直接使用集中任务管理功能选用所需的脚本创建任务即可。

基站即插即用

对于 eNodeB，M2000 提供即插即用功能。基站在完成硬件安装上电后，用户可以直接通过 M2000 在远端完成自动调测，使其业务可用。通过即插即用功能，可以实现高度自动化的远程调测，减少二次进站和现场值守，减少人工干预并扩展自动化工作的范围。

远程集中升级网元

网元设备进行版本升级是配合业务演进的常见操作维护，M2000 支持远端集中批量升级。用户只需要使用 M2000 对网元进行软件版本升级，即可动态完成适配，将网元设备自身升级对整体网络运维影响降低到最小。

网元健康检查

在网元升级前后、网络例行维护、网络发生异常时，都可以使用 M2000 提供的健康检查功能判断网元状态、网络健康隐患或者定位问题。以使用户提前发现问题、将问题处理成本降到最低。

3.4 网络监控

拓扑监控

M2000 提供集成的拓扑界面，可用于构造并管理整个网络的拓扑结构。拓扑视图可以实时反映组网情况、设备所在地理位置、设备运行时的告警、设备之间的链路状态、设备和 M2000 之间的连接状态，以使用户直观的了解和监控整个网络的运行情况。

性能监控

通过性能监控，对重要的 KPI (Key Performance Indicator) 进行准实时的采集，通过关联数据分析、阈值告警、门限提示等手段，以图形化方式及时准确的反映网络运行状态，为日常网络维护和问题定位提供了捷径。此外，M2000 根据网络新建、网络日常维护和节假日等特殊场景保障提供不同的性能监控功能，满足用户多样化的需求。

告警/事件监控

在新建、升级、调测和扩容等特殊场景下，网元会在工程实施过程中上报海量的告警，将严重影响对其他设备正常的告警监控。因此，M2000 提供了工程状态告警功能，当用户将网元设置为工程态时，该网元在工程状态期间产生的告警将默认不显示、不给出声光提示，不发送告警通知，不转发给上层网管等处理。用户有特殊需求时，也可在告警监控界面上按告警的工程状态浏览、统计和查询工程告警。

在正常的运维过程中，用户可以通过 M2000 实时浏览全网所有网元的告警、事件信息，第一时间得知设备异常或特殊事件的发生。M2000 针对告警、事件的监控和处理需求，提供了多样化的功能：

- 为了保证数据准确无遗漏，M2000 在网元或网络出现断连等特殊状况时，提供自动补采和手工同步功能。
- 为了保证信息有效实时地传达到用户，M2000 提供了拓扑提示、告警箱、告警板等声光提示；提供了告警远程短信、电子邮件通知确保无人驻守时也能及时传递信息。
- 为方便用户在海量告警、事件信息中快速锁定其需要的信息，M2000 提供了丰富的过滤查找方式，例如通过告警/事件源、告警/事件发生时间、告警/事件级别、告警/事件名称等进行过滤。
- 为保证用户在日常操作维护时优先识别其所关心的重要告警、事件，M2000 提供了告警级别重定义、事件转 ADMC 告警、告警网管侧屏蔽、告警网元侧屏蔽、工程告警过滤、归并同类告警、告警频次分析等功能。
- 为方便用户及时处理告警，M2000 提供了告警拓扑定位、告警自动清除、手工清除、告警相关性展现及分析等功能。此外，用户处理告警的经验信息也可集中记录在 M2000 上，供整个维护团队共享。

安全监控

M2000 提供安全监控相关的功能，以便您及时获悉非法行为或者进行审计。您可以通过 M2000：

- 查询、导出用户在网元上的操作日志
- 监控网元在线用户及其操作，并可强制退出用户

配置数据查询

用户可以通过 M2000 查询全网设备的配置信息，当网络发生异常或者需要进行网络调整时可以方便地获取配置信息，指导进一步的故障处理或者配置调整：

- 为了保证配置数据准确有效，M2000 在网元出现配置变更、网络断连等特殊状况时，提供配置数据自动同步、定时同步和手工同步功能。
- 为了方便用户查询配置信息，M2000 提供配置查询功能，用户可以实时得知网络的配置信息、为故障处理和配置调整提供数据支撑。此外，M2000 提供网元报表、核心网资源报表、网元统计报表、链路报表和 RAN 配置报表。
- 为了使用户及时获取到网络中小区、单板、链路、基站等对象的管理状态，M2000 提供状态监控功能。

- 为了保证用户在链路断连或者告警提示不明确的情况下能够进一步了解网络的链路状态，M2000 提供定时生成链路状态报告功能，及时发现链路异常。

存量信息查询

通过 M2000 提供的存量管理功能，用户能够集中管理网络上网元设备的物理资产信息和逻辑资产信息。并提供存量数据的浏览、查询、维护、同步、导入和导出等功能。

故障诊断

M2000 提供图形化、全网集中跟踪管理的方式，通过用户跟踪、小区跟踪、接口跟踪、网元资源实时监控，有效支撑运维人员进行用户通话故障排查，网络故障排查和网络覆盖优化，解决设备对接方面的问题，帮助客户降低运维成本。

设备面板可以通过图形化的方式呈现物理设备的单板组成，实时显示单板的状态和告警信息。此外，对于分布式站型，M2000 还提供拓扑 RRU 功能，方便用户了解各站点的关系，以便进行问题定位。

iSStar

M2000 提供强大的脚本二次开发平台，和易学易用的 HSL（High level Script Language）语言、功能强大的 HFC 库函数。

用户可以将重复、繁琐的日常维护工作编写为 HSL 脚本，可以通过 iSStar 编辑、调试、运行 HSL 脚本，还可以通过设置告警来触发脚本，实现维护工作的自动化，从而减少重复工作量，提高工作效率。

承载网管理

针对无线承载网，当网络表现异常，需要进一步分析是否为传输问题时，M2000 提供 QoS（Quality of Service）管理等功能，方便您进一步定位问题，提升故障解决效率。

LTE QoS 管理：提供 IP 链路、SCTP 链路、PPP 链路等链路的管理和关键性能指标的监控。

3.5 网络调整

配置调整

在网络故障处理、网络优化调整时，M2000 提供了远程集中配置调整功能。

M2000 提供集中命令行功能，支持用户在 M2000 界面上向多个同类型网元下发 MML 命令，完成配置数据调整。

节能管理

M2000 针对 LTE 网络中的基站提供节能管理功能，能够满足客户节能降耗、降低运营成本的需求。

对于 LTE 基站，M2000 提供以下功能：

- 基站定时上下电
- RF 通道智能关断
- 载频智能关断
- 强制进入低功耗运行模式
- 功放动态调压等节能策略
- 统计节能策略实施前后的能耗数据
- 实时查询网元上已实施的节能策略

网元数据备份和恢复

在网络运行过程中，M2000 提供网元数据备份和恢复功能，能够保证当网元设备由于故障而丢失数据后利用备份数据快速恢复。

企业级核心网设备容灾

企业级核心网 eCNS600 网元支持多核心网设备（ ≤ 5 ）共组网，从而满足核心网设备之间的负荷分担以及容灾，对于 eCNS 容灾特性，M2000（V200R013）提供以下功能：

- eCNS 容灾域创建、调整、删除
- eCNS 负荷不均衡告警上报
- eCNS 容灾特定性能指标生成
- eCNS 用户迁移及用户定位
- eCNS 配置参数核查、同步
- eCNS 用户签约数据核查、同步

4 配置

M2000 服务器支持 IBM PC Server 作为 M2000 主服务器，并支持 Suse Linux 操作系统，使用 Oracle 数据库。M2000 客户端可以安装在一台普通的 PC 机上，您可以通过 M2000 程序客户端接入 M2000 系统。

M2000 服务器的典型配置如表 4-1 所示，M2000 服务器最低配置如表 4-2 所示，M2000 客户端最低配置如表 4-3 所示。

表4-1 M2000 服务器典型配置

平台	组网	可选机型	操作系统和数据库
IBM	单机系统	IBM x3650 M3	SUSE Linux、 Oracle（或 Sybase）

表4-2 M2000 服务器端最低配置

服务器型号	CPU	内存	存储
IBM x3650 M3	2×2.66GHz/4Core	32GB	Local: 8×300GB

表4-3 M2000 客户端最低配置

项目	配置说明
CPU	E5300 及以上
内存	2GB
硬盘	160GB
附件	DVDRW/网卡/声卡/音箱/19” LCD 显示器

项目	配置说明
操作系统	支持以下操作系统： <ul style="list-style-type: none">• 中/英文 Windows XP (32-bit)• 中/英文 Windows Vista (32-bit)• 中/英文 Windows 7 (32-bit) 和 (64-bit)• 中/英文 Windows 2003 Server (32-bit) 和 (64-bit)• 中/英文 Windows 2003 R2 Server (32-bit) 和 (64-bit)• 中/英文 Windows 2008 Server (64-bit)• 中/英文 Windows 2008 R2 Server (64-bit)
应用软件	M2000 客户端应用软件



说明

M2000 客户端使用 Windows 7 Professional 操作系统时，IE8 版本须为 32 位 IE8。

5 操作和维护

5.1 概述

M2000 提供完善的系统安全解决方案，以及高效的维护管理功能。使用 M2000 提供的这些功能，可以极大提高操作维护效率。

5.2 操作和维护特点

完善的系统安全方案

- M2000 提供完善的操作系统、数据库安全加固方案，可以满足您对操作系统和数据库的安全要求。
- M2000 针对用户安全提供权限管理、访问控制和用户监控功能。
- 针对 M2000 客户端和服务器之间，M2000 服务器和网元之间，提供传输安全加密功能。

完善的系统监控

用户可以通过 M2000 对系统所有服务的状态和各服务器节点系统资源占用情况进行实时监控，并且可以设置系统状态的门限，当出现服务异常中断或系统资源超出门限时，系统以告警的形式快捷地通知用户。

可视化的系统维护

在对 M2000 进行调测和维护时，用户除了可以通过命令行的方式操作之外，还可以通过 web 页面操作。用户可以在免安装客户端的情况下进行服务器基本信息查询、M2000 服务器端软件版本升级、适配层安装、按网络制式启停相关组件、数据清理、巡检、故障定位信息采集等维护类操作，降低技能要求和成本，提高维护效率。

集中任务管理

M2000 基于统一的集中任务管理，自动完成系统相关的例行维护任务。

系统定时任务包括数据库容量管理类任务，数据导出类任务，同步类任务，M2000 备份任务等。

用户定时任务包括网元 license 备份，网元备份，MML 脚本执行，iSStar 脚本执行，软件下载，升级验证，配置报表生成。

6 技术指标

6.1 概述

本章介绍 M2000 系统的技术指标包括以下方面：

- 管理能力
- 可靠性指标
- 安全规范指标
- EMC（Electromagnetic Compatibility）指标
- 环境指标

6.2 管理能力

M2000 采用等效网元的方式计算 M2000 系统的管理能力，并根据等效网元规模来配置网管服务器。

M2000 服务器所用操作系统版本和数据库版本不同，其管理网元的能力即使在相同服务器硬件的条件下也会存在差异。M2000 管理能力如表 6-1 所示，IBM PC 服务器的操作系统和数据库为：SUSE Linux 10 和 Oracle 11g。

表6-1 M2000 管理能力

服务器硬件配置	管理能力（等效网元数量）
2CPU IBM x3650 M3	≤50 个

等效网元数目与以下因素相关：

- 网元类型
- 性能测量周期
- 性能测量对象
- 性能测量指标

同一类型网元，由于不同客户对性能测量需求不同，折算的等效网元数目亦会不同，其详细折算关系请参考《M2000 配置原则》中的等效网元计算表。对于表中未描述到的换算关系，请联系华为工程师分析计算。

6.3 可靠性指标

M2000 系统的硬件可靠性与所配置的服务器类型和硬件模式相关。

配置 IBM PC 服务器的相关指标如表 6-2 所示。

表6-2 硬件可靠性指标（IBM PC 服务器）

服务器配置	MTBF(小时)	年平均中断时间 (小时)	可用度
2 CPU IBM x3650 M3	114,509	0.49932	0.999943

6.4 安全规范指标

M2000 满足安全规范要求，主要参考以下标准：

- IEC 60950-1
- IEC/EN41003
- EN 60950-1
- UL 60950-1
- CSA C22.2 No 60950-1
- AS/NZS 60950-1
- BS EN 60950-1
- IS 13252
- GB4943

6.5 EMC 指标

M2000 满足 EMC（Electromagnetic Compatibility）要求，主要参考以下标准：

- CISPR22 Class A
- EN55022 Class A
- EN50024
- ETSI EN 300 386 Serial Class A
- ETSI EN 301 489 Class A
- ICES 003 Class A

- AS/NZS CISPR22 Class A
- GB9254 Class A
- VCCI Class A
- CNS 13438 Class A

6.6 环境指标

M2000 环境要求分储存环境、运输环境、运行环境三个方面。

M2000 环境要求主要参考以下标准：

- GB 4798 电工电子产品应用环境条件
- ETS 300019 "Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecom equipment"
- IEC 60721 "Classification of environmental conditions"

6.6.1 储存环境

储存环境包括气候环境、防水要求、生物环境、空气洁净度和机械应力。

气候环境

气候环境要求如表 6-3 所示。

表6-3 气候环境要求

项目	范围
温度	-20℃ (-4° F) ~60℃ (140° F)
相对湿度	8% ~93%
海拔高度	≤5000m
气压	70kPa~106kPa
太阳辐射	≤1120W/s ²
热辐射	≤600W/s ²
风速	≤30m/s

防水要求

客户现场设备存储要求如下：

- 一般要保证在室内存放，室内存放时需要确认同时满足以下几个条件：
 - 室内存放应保证存放地面没有积水，并且不会漏水到设备包装箱上。

- 设备存放应避开自动消防设施、暖气等可能发生漏水的地方。
- 如果必须室外存放，室外存放时需要确认同时满足以下几个条件：
 - 包装箱是完好无损的。
 - 有必须的遮雨措施，雨水不会进入包装箱。
 - 包装箱存放地不会有积水，更不允许有积水进入包装箱。
 - 太阳不会直射到包装箱。

生物环境

- 避免真菌、霉菌等微生物的繁殖。
- 防止啮齿类动物（如老鼠等）的存在。

空气洁净度

- 无爆炸、导电、导磁性及腐蚀性尘埃。
- 机械活性物质的浓度符合表 6-4 的要求。

表6-4 机械活性物质的浓度要求

机械活性物质	单位	含量
悬浮尘埃	mg/m ³	≤5.00
可降尘埃	mg/m ² ·h	≤20.0
沙砾	mg/m ³	≤300
说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 悬浮尘埃：直径≤75μm ● 可降尘埃：75μm≤直径≤150μm ● 沙砾：150μm≤直径≤1000μm 		

- 化学活性物质的浓度符合表 6-5 的要求。

表6-5 化学活性物质的浓度要求

化学活性物质	单位	含量
二氧化硫 SO ₂	mg/m ³	≤0.30
硫化氢 H ₂ S	mg/m ³	≤0.10
二氧化氮 NO ₂	mg/m ³	≤0.50
氨气 NH ₃	mg/m ³	≤1.00
氯气 Cl ₂	mg/m ³	≤0.10
盐酸 HCl	mg/m ³	≤0.10

化学活性物质	单位	含量
氢氟酸 HF	mg/m ³	≤0.01
臭氧 O ₃	mg/m ³	≤0.05

机械应力

机械应力要求如表 6-6 所示。

表6-6 机械应力要求

项目	子项	范围	
正弦振动	位移	≤7.0mm	-
	加速度	-	≤20.0m/s ²
	频率范围	2Hz~9Hz	9Hz~200Hz
非稳态冲击	冲击响应谱 II	≤250m/s ²	
	静负载	≤5kPa	
说明 <ul style="list-style-type: none"> 冲击响应谱：在规定冲击激励下设备产生的最大加速度响应曲线。冲击响应谱 II 表示半正弦冲击响应谱的持续时间为 6 ms。 静负载：设备带包装时按规定的堆码方式所能承受的来自上方的压力。 			

6.6.2 运输环境

运输环境包括气候环境、防水要求、生物环境、空气洁净度和机械应力。

气候环境

气候环境要求如表 6-7 所示。

表6-7 气候环境要求

项目	范围
温度	-20℃ (-4° F) ~60℃ (140° F)
相对湿度	8%~93%
海拔高度	≤5000m
气压	70kPa~106kPa
太阳辐射	≤1120W/s ²

项目	范围
热辐射	$\leq 600\text{W/s}^2$
风速	$\leq 30\text{m/s}$

防水要求

运输过程中，需同时满足以下条件：

- 包装箱是完好无损的。
- 运输工具有必须的遮雨措施，雨水不会进入包装箱。
- 运输工具内没有积水。

生物环境

- 避免真菌、霉菌等微生物的繁殖。
- 防止啮齿类动物（如老鼠等）的存在。

空气洁净度

- 无爆炸、导电、导磁性及腐蚀性尘埃。
- 机械活性物质的浓度符合表 6-8 的要求。

表6-8 机械活性物质的浓度要求

机械活性物质	单位	含量
悬浮尘埃	mg/m^3	无要求
可降尘埃	$\text{mg/m}^2 \cdot \text{h}$	≤ 3.0
沙砾	mg/m^3	≤ 100
说明 <ul style="list-style-type: none"> • 悬浮尘埃：直径$\leq 75\mu\text{m}$ • 可降尘埃：$75\mu\text{m} \leq \text{直径} \leq 150\mu\text{m}$ • 沙砾：$150\mu\text{m} \leq \text{直径} \leq 1000\mu\text{m}$ 		

- 化学活性物质的浓度符合表 6-9 的要求。

表6-9 化学活性物质的浓度要求

化学活性物质	单位	含量
二氧化硫 SO_2	mg/m^3	≤ 0.30
硫化氢 H_2S	mg/m^3	≤ 0.10

化学活性物质	单位	含量
二氧化氮 NO ₂	mg/m ³	≤0.50
氨气 NH ₃	mg/m ³	≤1.00
氯气 Cl ₂	mg/m ³	≤0.10
盐酸 HCl	mg/m ³	≤0.10
氢氟酸 HF	mg/m ³	≤0.01
臭氧 O ₃	mg/m ³	≤0.05

机械应力

表6-10 机械应力要求

项目	子项	范围		
正弦振动	位移	≤7.5mm	-	-
	加速度	-	≤20.0m/s ²	≤40.0m/s ²
	频率范围	2Hz~9Hz	9Hz~200Hz	200Hz~500Hz
随机振动	加速度谱密度	10m ² /s ³	3m ² /s ³	1m ² /s ³
	频率范围	2Hz~9Hz	9Hz~200Hz	200Hz~500Hz
非稳态冲击	冲击响应谱 II	≤300m/s ²		
	静负载	≤10kPa		
说明 <ul style="list-style-type: none"> 冲击响应谱：在规定冲击激励下设备产生的最大加速度响应曲线。冲击响应谱 II 表示半正弦冲击响应谱的持续时间为 6 ms。 静负载：设备带包装时按规定的堆码方式所能承受的来自上方的压力。 				

6.6.3 运行环境

气候环境

表6-11 温度和湿度要求

温度	相对湿度
10°C (41°F) ~ 35°C (95°F)	20% ~ 80%

温度	相对湿度
说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 温度、湿度的测量点，是指在机架前后没有保护板时测量，距地板以上 1.5 米和距机架前方 0.4 米处测量的数值。 ● 短期工作条件是指连续不超过 48 小时和每年累计不超过 15 天。 	

表6-12 其他气候环境要求

项目	范围
海拔高度	≤4000m
气压	70kPa~106kPa
太阳辐射	≤700W/m ²
热辐射	≤600W/m ²
风速	≤1m/s

生物环境

- 避免真菌、霉菌等微生物的繁殖。
- 防止啮齿类动物（如老鼠等）的存在。

空气洁净度

- 无爆炸、导电、导磁性及腐蚀性尘埃。
- 机械活性物质的浓度符合表 6-13 的要求。

表6-13 机械活性物质的浓度要求

机械活性物质	单位	含量
灰尘粒子	粒/m ³	≤3×10 ⁴ (3 天内桌面无可见灰尘)
说明 灰尘粒子：直径≥5μm		

- 化学活性物质的浓度符合表 6-14 的要求。

表6-14 化学活性物质的浓度要求

化学活性物质	单位	含量
二氧化硫 SO ₂	mg/m ³	≤0.20
硫化氢 H ₂ S	mg/m ³	≤0.006
氨气 NH ₃	mg/m ³	≤0.05
氯气 Cl ₂	mg/m ³	≤0.01

机械应力

表6-15 机械应力要求

项目	子项	范围	
正弦振动	位移	≤3.5mm	-
	加速度	-	≤10.0m/s ²
	频率范围	2Hz~9Hz	9Hz~200Hz
非稳态冲击	冲击响应谱 II	≤100m/s ²	
	静负载	0	
<p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 冲击响应谱：在规定冲击激励下设备产生的最大加速度响应曲线。冲击响应谱 II 表示半正弦冲击响应谱的持续时间为 6 ms。 静负载：设备带包装时按规定的堆码方式所能承受的来自上方的压力。 			

7 缩略语表

介绍 M2000 相关术语和缩略语。

表7-1 缩略语清单

英文缩写	英文全称
3GPP	3rd Generation Partnership Project
ADMC	Automatically Detected and Manually Cleared
ATAE	Advanced Telecommunications Application Environment
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
EMC	Electromagnetic Compatibility
eNodeB	E-UTRAN NodeB
EPC	Evolved Packet Core
ETS	European Telecommunication Standards
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
HSL	High level Script Language
IEC	International Electrotechnical Commission
iSStar	Integration Script Star
KPI	Key Performance Indicator
LTE	Long Term Evolution
MML	Man Machine Language
MTBF	Mean Time Between Failures
MTTR	Mean Time To Repair
NGN	Next Generation Network
NMS	Network Management System

英文缩写	英文全称
NTP	Network Time Protocol
OPEX	Operation Expenditure
PC	Personal Computer
QoS	Quality of Service
RRU	Remote Radio Unit
SNMP	Simple Network Management Protocol
STP	Signaling Transfer Point