



# OptiX OSN 3800 集成型智能光传送平台 V100

## 安装指南

文档版本 07  
发布日期 2011-09-15

版权所有 © 华为技术有限公司 2011。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，本档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本档仅作为使用指导，本档中的所有陈述、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](mailto:support@huawei.com)

客户服务电话： 4008302118

# 前言

## 产品版本

与本文档相对应的产品版本如下所示。

产品名称	产品版本
OptiX OSN 3800	V100

## 读者对象

介绍设备安装的流程和工艺要求等。

本文档主要适用于硬件安装工程师。

## 符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 <b>危险</b>	以本标志开始的文本表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害。
 <b>警告</b>	以本标志开始的文本表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。
 <b>注意</b>	以本标志开始的文本表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。
 <b>窍门</b>	以本标志开始的文本能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 <b>说明</b>	以本标志开始的文本是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。

## 图形界面元素引用约定

格式	意义
“ ”	带双引号“ ”的格式表示各类界面控件名称和数据表，如单击“确定”。
>	多级菜单用“>”隔开。如选择“文件>新建>文件夹”，表示选择“文件”菜单下的“新建”子菜单下的“文件夹”菜单项。

## 修订记录

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。

### 产品版本 (V100) — 文档版本 07 (2011-09-15)

相对于 OptiX OSN 3800 (V100\_06)版本，有如下更新：

修改位置	修改说明
<a href="#">14.1.2 测量配电箱电源输入端子间的电阻</a>	修改了测量配电箱电源输入端子间的电阻的描述。
<a href="#">10 安装盘纤盒</a>	修改了安装盘纤盒的描述。
<a href="#">11 安装 DCM 插框</a>	修改了安装 DCM 插框的描述。

### 产品版本 (V100) — 文档版本 06 (2010-07-30)

本次为 OptiX OSN 3800 V100 版本手册第六次发布，随 OptiX OSN 3800 V100R005 版本发布。

### 产品版本 (V100) - 文档版本 05 (2010-04-08)

文档内容更新如下：

- 修改了章节“检查机房电源输出端子保险容量”。

### 产品版本 (V100) - 文档版本 04 (2009-10-16)

文档内容更新如下：

- 修订少量文档错误。

## 产品版本 (V100) - 文档版本 03 (2009-08-10)

文档内容更新如下：

- 修订少量文档错误。

## 产品版本 (V100) - 文档版本 02 (2009-07-20)

文档内容更新如下：

- 修订少量文档错误。

## 产品版本 (V100) - 文档版本 01 (2009-05-20)

文档内容更新如下：

- 文档结构调整。涉及章节如下：
  - 3 拆除机柜门
  - 4 机柜在防静电地板环境安装
  - 5 机柜在水泥地面环境安装
  - 7 安装机盒与单板
  - 8 安装布放电缆
  - 9 安装布放光纤
  - 12 安装机柜门
- 修订少量文档错误。

# 目录

前言.....	ii
<b>1 安全事项.....</b>	<b>1</b>
1.1 概述.....	2
1.2 电气安全.....	3
1.3 电池.....	5
1.4 微波.....	7
1.5 激光.....	7
1.6 高空作业.....	8
1.7 其他.....	8
<b>2 安装准备.....</b>	<b>10</b>
2.1 设备简介.....	11
2.1.1 ETSI 300mm 机柜.....	11
2.1.2 机盒.....	16
2.2 设备安装流程.....	16
2.3 资料和工具.....	18
2.3.1 施工技术资料.....	18
2.3.2 工具仪表.....	18
2.4 施工条件检查项.....	22
2.4.1 机房建筑检查项.....	22
2.4.2 环境条件检查项.....	22
2.4.3 机房供电检查项.....	23
2.4.4 配套设备检查项.....	23
2.4.5 其他设施检查项.....	23
2.4.6 地线条件检查项.....	23
2.5 拆卸设备包装箱.....	23
2.5.1 拆卸机柜包装箱.....	23
2.5.2 拆卸子架包装箱.....	26
2.5.3 拆卸单板包装箱.....	27
2.5.4 验货要求.....	30
2.6 内部线缆检查项.....	30
2.6.1 内部电缆检查项.....	30
2.6.2 内部光纤跳线检查项.....	30

2.7 布置机柜.....	30
<b>3 拆除机柜门.....</b>	<b>33</b>
<b>4 机柜在防静电地板环境安装.....</b>	<b>34</b>
<b>5 机柜在水泥地面环境安装.....</b>	<b>35</b>
<b>6 加固机柜.....</b>	<b>36</b>
6.1 机柜并柜加固.....	37
6.2 利用空中走线架固定机柜.....	38
6.2.1 机柜加固方式.....	38
6.2.2 在有侧槽的走线架下固定 2.2m 高机柜.....	39
6.2.3 在无侧槽的走线架下固定 2.2m 高机柜.....	41
6.3 安装检查.....	43
<b>7 安装机盒与单板.....</b>	<b>44</b>
7.1 单板安装.....	45
7.1.1 单板简介.....	45
7.1.2 安装准备.....	46
7.1.3 插入单板.....	46
7.1.4 拔出单板.....	48
7.1.5 假拉手条安装.....	50
<b>8 安装布放电缆.....</b>	<b>51</b>
8.1 电缆介绍.....	52
<b>9 安装布放光纤.....</b>	<b>53</b>
<b>10 安装盘纤盒.....</b>	<b>54</b>
<b>11 安装 DCM 插框.....</b>	<b>55</b>
<b>12 安装机柜门.....</b>	<b>56</b>
12.1 粘贴机柜标签.....	57
<b>13 硬件安装检查.....</b>	<b>58</b>
13.1 机柜安装检查.....	59
13.2 机柜加固检查.....	59
13.3 检查子架.....	59
13.4 检查单板.....	60
13.5 检查线缆布放的规范性.....	60
13.6 检查光纤布放的规范性.....	61
13.7 检查 DCM 模块的安装.....	61
13.8 机柜门安装检查.....	62
<b>14 设备上电和检查.....</b>	<b>63</b>
14.1 接通机柜电源.....	64
14.1.1 检查机房电源输出端子保险容量.....	64

14.1.2 测量配电箱电源输入端子间的电阻.....	65
14.1.3 检查电源盒上输入电缆端子座间电压.....	67
14.2 机盒上电检查.....	68
14.2.1 接通机盒电源.....	68
14.2.2 检查机盒风扇.....	69
14.3 检查光纤连接.....	69
<b>A 设备运行环境要求.....</b>	<b>71</b>
A.1 机房环境要求.....	72
A.2 机房的布局.....	72
A.3 机房的建筑要求.....	73
A.4 机房洁净度要求.....	74
A.5 湿度和温度的要求.....	75
A.6 腐蚀性气体条件要求.....	76
A.7 电磁环境条件.....	76
A.8 ESD 防护要求.....	77
A.9 防雷接地要求.....	77
A.10 设备供电要求.....	79
A.11 机房照明要求.....	81
A.12 保护系统要求.....	82
<b>B 设备接地规范.....</b>	<b>85</b>
B.1 通用接地规范.....	86
B.2 机房建筑物接地规范.....	86
B.3 设备接地规范.....	86
B.4 通讯电源接地规范.....	87
B.5 信号电缆接地规范.....	87
B.6 接地线布放规范.....	88
<b>C 工程标签.....</b>	<b>89</b>
C.1 标签简介.....	90
C.1.1 标签材料.....	90
C.1.2 标签种类及结构.....	90
C.2 标签使用说明.....	91
C.2.1 电源线标签使用说明.....	91
C.2.2 信号线使用说明.....	91
C.2.3 标签使用注意事项.....	92
C.3 标签的书写.....	92
C.3.1 打印机打印.....	92
C.3.2 手工书写.....	94
C.4 标签的粘贴方法.....	95
C.4.1 信号线标签的粘贴方法.....	95
C.4.2 电源线标签的粘贴方法.....	96
C.5 常见工程标签介绍.....	97

C.5.1 电源线的工程标签.....	97
C.5.2 告警外接电缆的工程标签.....	98
C.5.3 网线的工程标签.....	99
C.5.4 设备之间光纤的工程标签.....	100
C.5.5 设备到 ODF 架之间光纤的工程标签.....	101
<b>D 光纤绑扎带.....</b>	<b>103</b>
D.1 光纤绑扎带简介.....	104
D.1.1 光纤绑扎带结构.....	104
D.1.2 光纤绑扎带裁剪.....	104
D.2 光纤绑扎带使用.....	105
D.2.1 光纤绑扎步骤.....	106
D.2.2 光纤绑扎效果.....	107
D.2.3 光纤绑扎注意事项.....	107
<b>E 线缆布放与绑扎基本工艺.....</b>	<b>108</b>
E.1 线缆布放工艺.....	109
E.2 线缆绑扎工艺.....	109
<b>F 检查及清洁光纤连接器.....</b>	<b>111</b>
F.1 概述.....	112
F.2 光纤连接器的防护要求.....	113
F.3 工具、仪表和材料.....	114
F.4 检查光纤连接器.....	115
F.5 用擦纤盒清洁光纤连接器.....	118
F.6 用镜头纸清洁光纤连接器.....	121
F.7 用无尘棉棒清洁光纤适配器.....	123

# 1 安全事项

## 关于本章

### 1.1 概述

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，要应遵守的相应的安全注意事项，以确保人身和设备的安全。

### 1.2 电气安全

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，要应遵守的相应的电气安全注意事项，以确保人身和设备的安全。

### 1.3 电池

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，要应遵守的相应的电池安全注意事项，以确保人身和设备的安全。

### 1.4 微波

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，要应遵守的相应的微波安全注意事项，以确保人身和设备的安全。

### 1.5 激光

在进行设备的安装、维护等操作时，需要遵循激光安全注意事项，避免造成人身伤害或设备损坏。

### 1.6 高空作业

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，要应遵守的相应的高空作业的安全注意事项，以确保人身和设备的安全。

### 1.7 其他

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，还要应遵守吊装重物，物体尖角，插拔单板和信号线绑扎等方面的安全注意事项，以确保人身和设备的安全。

## 1.1 概述

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，要应遵守的相应的安全注意事项，以确保人身和设备的安全。



### 注意

在开始操作之前，请仔细阅读操作指示、注意事项，以减少意外事故的发生。各手册当中的“注意、小心、警告、危险”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为各种操作中安全注意事项的补充。因此，负责华为公司产品安装、维护等操作的人员，必须具备基本的安全操作知识，需经过培训，掌握正确的操作方法，并具有相应作业资格。

进行各种操作时，请遵守所在地的安全规范。手册介绍的安全注意事项只作为当地安全规范的补充。

在进行本公司产品、设备的各项操作时，必须严格遵守由华为公司提供的相关设备注意事项和特殊安全指示。

负责华为公司产品安装、维护等操作的人员，必须先经严格培训，掌握正确的操作方法，及各种安全注意事项，方可进行设备的安装、维护等操作。

## 符号说明

告警符号用以提示读者在进行安装、维护等操作时，所应遵守的安全事项。

告警符号分以下级别：危险、警告、注意。

- 危险：表示若忽视安全告诫，就有可能发生重大事故。
- 警告：表示若忽视安全告诫，就有可能发生重大或严重伤害事故，或损坏设备。
- 注意：表示若忽视安全告诫，就有可能发生伤害事故，或损坏设备。

表 1-1 告警符号

告警符号	含义
 危险	以本标志开始的文本表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害。
 警告	以本标志开始的文本表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。
 注意	以本标志开始的文本表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。

## 1.2 电气安全

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，要应遵守的相应的电气安全注意事项，以确保人身和设备的安全。

### 高压



#### 危险

高压电源为设备的运行提供电力，直接接触或通过潮湿物体间接接触高压、市电，会带来致命危险。

- 交流电源设备的安装，必须遵守所在地的安全规范，进行交流电安装的人员，必须具有高压、交流电等作业资格。
- 操作时严禁佩戴手表、手链、手镯、戒指等易导电物体。
- 发现机柜有水或潮湿时，请立即关闭电源。
- 在潮湿环境下操作时，应防止水分进入设备。



#### 警告

不规范、不正确的高压操作，会引起火灾和电击意外事故。因此交流电电缆的架接、走线所经过区域必须遵循所在地的法规和规范，且进行各项高压操作的工作人员应具有高压、交流电作业资格。

### 电源线



#### 注意

严禁电源线带电安装、拆除。电源线在接触导体的瞬间，会产生电火花或电弧，可导致火灾或眼睛受伤。

- 在电源线进入配电柜之前，需要将电源线的裸露部分用绝缘胶布进行包扎。
- 在进行电源线的安装、拆除操作之前，必须关掉电源开关。
- 在连接电缆之前，必须确认电缆、电缆标签与实际安装是否相符。

### 工具



#### 警告

进行高压、交流电操作时，必需使用专用工具，不得使用普通或自行携带的工具。

---

## 钻孔



### 警告

严禁自行在子架、机柜上钻孔。不符合要求的钻孔会损坏机柜内部的接线、电缆，钻孔所产生的金属屑进入机柜会导致电路板短路。另外打孔还会破坏子架的防电磁辐射（EMC）功能。

- 需在机柜上钻孔时，必须使用绝缘保护手套，并先移开机柜内部的电缆。
- 钻孔时，注意保护眼睛。飞溅的金属屑可能会伤到您的眼睛。
- 严防金属屑掉入机柜内部。
- 不规范的钻孔会破坏机柜的电磁屏蔽性能。
- 钻孔后，请及时打扫、清理金属屑。

## 雷雨



### 危险

严禁在雷雨天气下进行高压、交流电，及铁塔、桅杆作业。

在雷雨天气下，大气中会产生强电磁场。因此，为避免雷电击损设备，应及时做好设备的接地工作。

## 静电



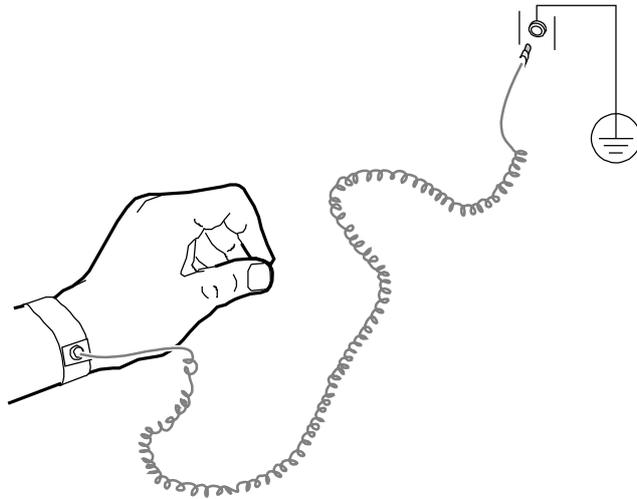
### 注意

人体产生的静电会损坏电路板上的静电敏感元器件，如大规模集成电路（IC）等。

在人体移动、衣服摩擦、鞋与地板的摩擦或手拿普通塑料制品等情况下，人体会产生静电电磁场，并较长时间地在人体上保存。

在接触设备，手拿插板、电路板、IC 芯片等之前，为防止人体静电损坏敏感元器件，必须佩戴防静电手腕，并将防静电手腕的另一端良好接地。

图 1-1 佩带防静电手腕图



## 1.3 电池

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，要应遵守的相应的电池安全注意事项，以确保人身和设备的安全。



### 危险

进行电池作业之前，必须仔细阅读电池搬运的安全注意事项，以及电池的准确连接方法。

电池的不规范操作会造成危险。操作中必须严防电池短路或电解液溢出、流失。电解液的溢出会对设备构成潜在性的威胁，会腐蚀金属物体及电路板，造成设备损坏及电路板短路。

### 一般操作

电池安装、维护等操作前，为确保安全，应注意：

- 严禁佩带手表、手链、手镯、戒指等含有金属的物体。
- 使用专用绝缘工具。
- 使用眼睛保护装置，并做好预防工作。
- 使用橡胶手套，佩戴预防电解液溢出的围裙。
- 电池在搬运过程中应始终保持电极正面向上，严禁倒置、倾斜。

## 短路



### 注意

电池短路会造成人身伤害，虽然一般的电池电压比较低，但是短路造成的瞬间大电流，会释放出大量的能量。

避免金属物体造成电池电路短路，比如操作工具的使用不当而造成的短路。在允许的情况下，首先断开工作中的电池，再进行其他作业。

## 有害气体



### 注意

不得使用未封闭的铅酸电池，电池释放出的气体会导致燃烧或腐蚀设备。电池应水平摆放、固定。

电池在工作中会释放出可燃性气体，摆放电池的地方应保持通风并做好防火措施。

## 高温



### 注意

电池温度过高会导致电池变形、损坏及酸性液体溢出。

在电池温度超过 60℃ 时，应检查是否有酸性液体溢出，在有酸性液体溢出时，应及时做好酸性液体的处理。

## 酸性液体



### 注意

在有酸性液体溢出时，应及时做好液体的吸收和中和。

在移开、搬动漏液电池时，应注意酸性液体可能带来的伤害。一旦发现酸性液体溢出，可采用以下物质中和、吸收。

- 碳酸氢钠（小苏打、苏打）： $\text{NaHCO}_3$
- 碳酸钠（纯碱）： $\text{Na}_2\text{CO}_3$

用于吸收、中和酸性液体的物质应以电池生产厂家的指导为准。

## 1.4 微波

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，要应遵守的相应的微波安全注意事项，以确保人身和设备的安全。



### 警告

高强度射频信号有害人体健康。

---

在装有多个发射机天线的铁塔、桅杆上对某一天线进行近端安装、维护等操作时，应事先做好协调工作，关掉天线的发射机。

## 1.5 激光

在进行设备的安装、维护等操作时，需要遵循激光安全注意事项，避免造成人身伤害或设备损坏。

激光安全注意事项包括两个方面：

- 人身的伤害
- 设备的损坏

### 人身的伤害



### 警告

光接口板激光器发送的激光为不可见的红外光，激光在照射人眼时可能会对眼睛造成永久性伤害！在设备维护的过程中，应避免激光照射到人眼。

### 设备的损坏

为避免设备的损坏，操作时需要注意以下事项：

- 对于单板上未使用的光接口和尾纤上未使用的光接头，用防尘帽盖住。
- 对于单板上正在使用的光接口，当需要拔下连接在光接口上的尾纤时，用防尘帽盖住光接口和与其连接的尾纤接头，起到防尘的作用。
- 用尾纤对光口进行硬件环回测试时一定要加衰减器，以防接收光功率太强导致接收光模块损坏。
- 在使用 OTDR（Optical Time Domain Reflectometer）测试仪时，需要断开对端站与单板相连的尾纤，防止光功率太强损坏接收光模块。
- 不要随意插拔有光纤连接的单板。

## 1.6 高空作业

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，要应遵守的相应的高空作业的安全注意事项，以确保人身和设备的安全。



### 警告

高空作业时，注意防止物体坠落。

---

高空作业应符合以下要求：

- 高空作业人员必须经过相关培训。
- 携带好操作机械及工具，防止坠落。
- 做好安全防护工作，佩带头盔及安全带。
- 寒冷地区，高空作业前应穿戴御寒衣服。
- 高空作业前，应检查所有起重设备。

## 1.7 其他

在进行华为公司网络设备的安装、维护等操作时，还要应遵守吊装重物，物体尖角，插拔单板和信号线绑扎等方面的安全注意事项，以确保人身和设备的安全。

### 吊装重物



### 警告

吊装重物时，严禁在吊臂、吊装物正下方走动。

---

### 物体尖角



### 警告

用手搬运设备时，要佩带保护手套，防止利物割伤。

---

## 插拔单板



### 警告

- 插拔单板前应该配戴防静电手套或防静电手腕。
  - 插入单板时切勿用力过大，以免弄歪母板上的插针。
  - 顺着槽位插入单板，避免单板电路面相互接触，引起短路。
  - 手拿单板时，切勿触摸单板电路、元器件、接线头、接线槽。
- 

## 信号线的绑扎



### 警告

信号线应与强电流或高压线分开绑扎，绑扎的间距至少为 30mm。

---

# 2 安装准备

## 关于本章

介绍设备安装前需要完成的一些准备和辅助工作，请在开始安装工作前仔细阅读本章，并检查安装条件是否已经完备。



### 注意

在安装设备前，请先参见 [1 安全事项](#)，避免在设备安装过程中发生不必要的人为事故。

### 2.1 设备简介

OptiX OSN 3800 集成型智能光传送平台（简称 OptiX OSN 3800）的硬件结构包括：机柜、机盒、单板等。

### 2.2 设备安装流程

完善的设备安装流程，一方面可以确保设备安装的质量，另一方面也是对设备以后的正常运行提供可靠的保证。

### 2.3 资料 and 工具

为保证整个设备安装的顺利进行，需要准备资料、工具和仪表。

### 2.4 施工条件检查项

介绍了一些基本施工条件的检查项目。

### 2.5 拆卸设备包装箱

介绍拆开机柜包装箱、子架包装箱和单板包装箱的方法，其他包装箱可参照此方法拆箱。

### 2.6 内部线缆检查项

在机柜开箱后，需对内部电缆和光纤进行总体检查。

### 2.7 布置机柜

安装机柜之前，根据工程文件以及机房的规划要求，确定机柜的安装位置。

## 2.1 设备简介

OptiX OSN 3800 集成型智能光传送平台（简称 OptiX OSN 3800）的硬件结构包括：机柜、机盒、单板等。

### 2.1.1 ETSI 300mm 机柜

ETSI 300mm 后立柱机柜为 OptiX OSN 3800 的典型配置机柜。

ETSI 300mm 后立柱机柜的主框架为机架，机架立柱位于侧面中间，机柜正面为开合式的前门，后面有螺丝固定的后门板，左右两侧装有侧板。OptiX OSN 3800 支持的 ETSI 300mm 机柜有 T63B 和 N63B 两种型号。N63B 机柜外形如图 2-1 所示，T63B 机柜外形如图 2-2 所示。

图 2-1 N63B 机柜外形

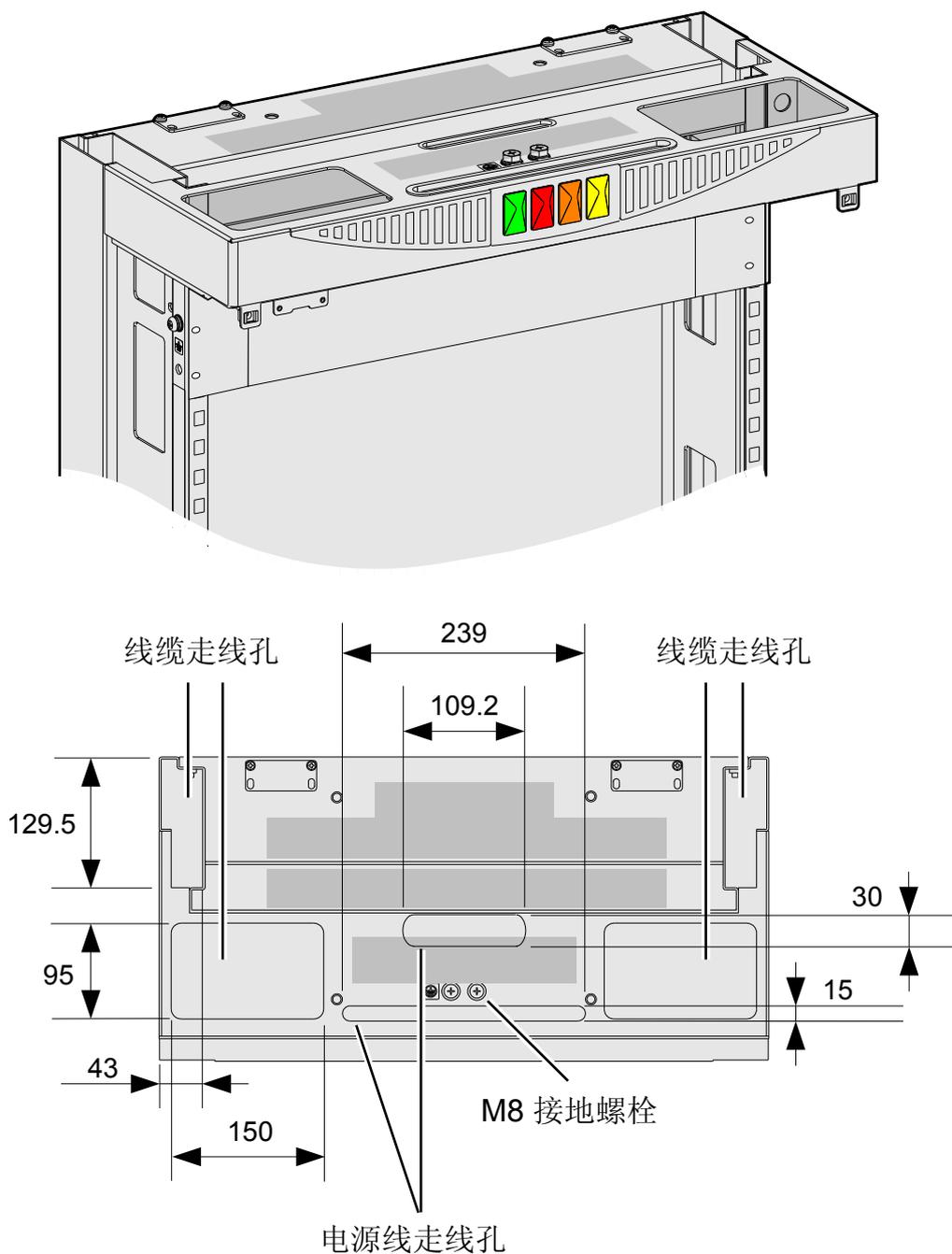


图 2-2 T63B 机柜外形



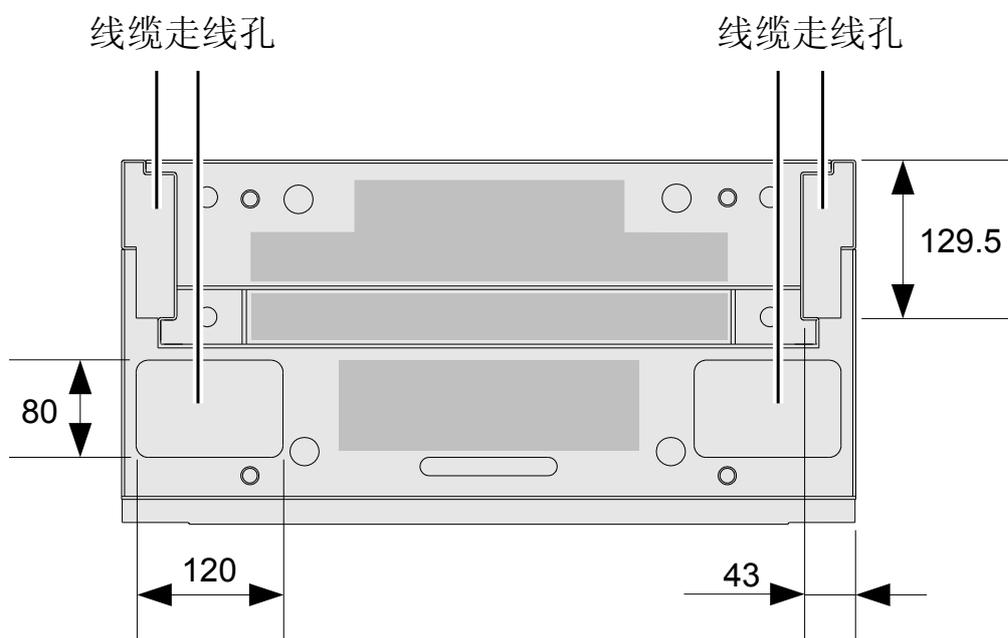
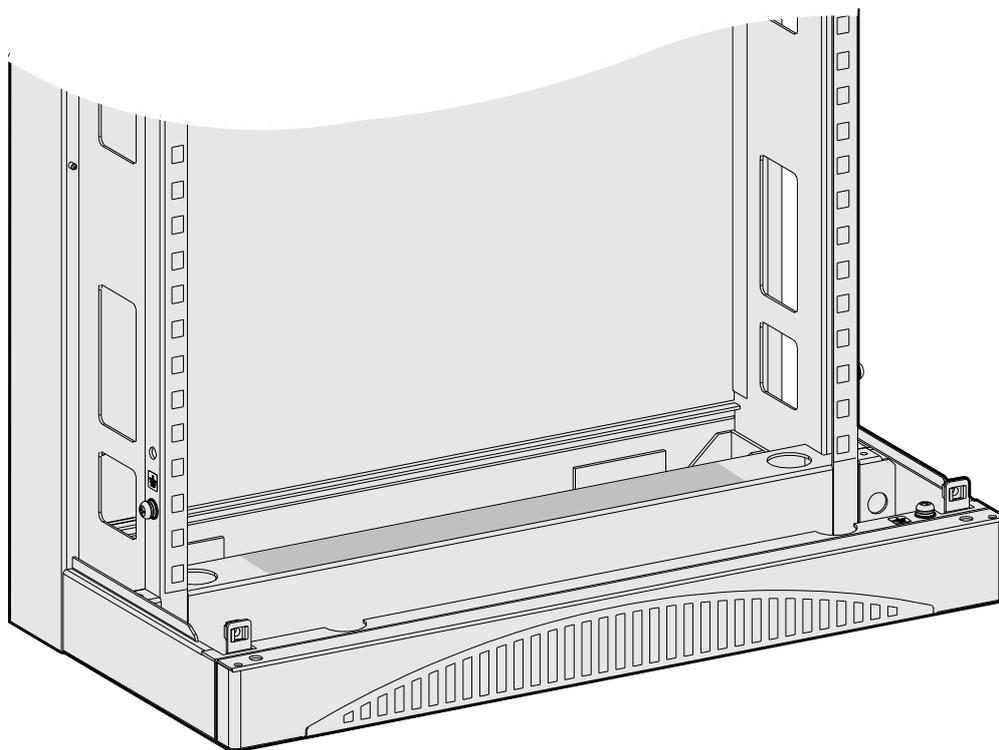
N63B 机柜的顶部围框有两个接地螺栓，出线孔分布如图 2-3 所示。机柜底部的出线孔如图 2-4 所示。

图 2-3 N63B 机柜顶部出线孔



单位: mm

图 2-4 N63B 机柜底部出线孔



单位：mm

T63B 机柜的顶部围框有两个接地螺栓，出线孔分布如[图 2-5](#) 所示。机柜底部的出线孔如[图 2-6](#) 所示。

图 2-5 T63B 机柜顶部出线孔

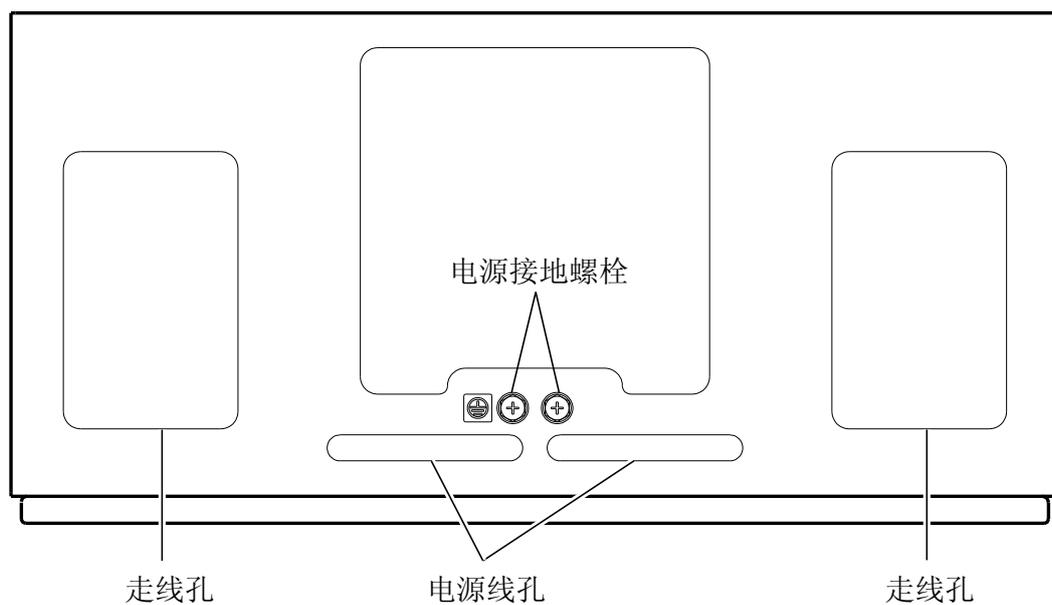
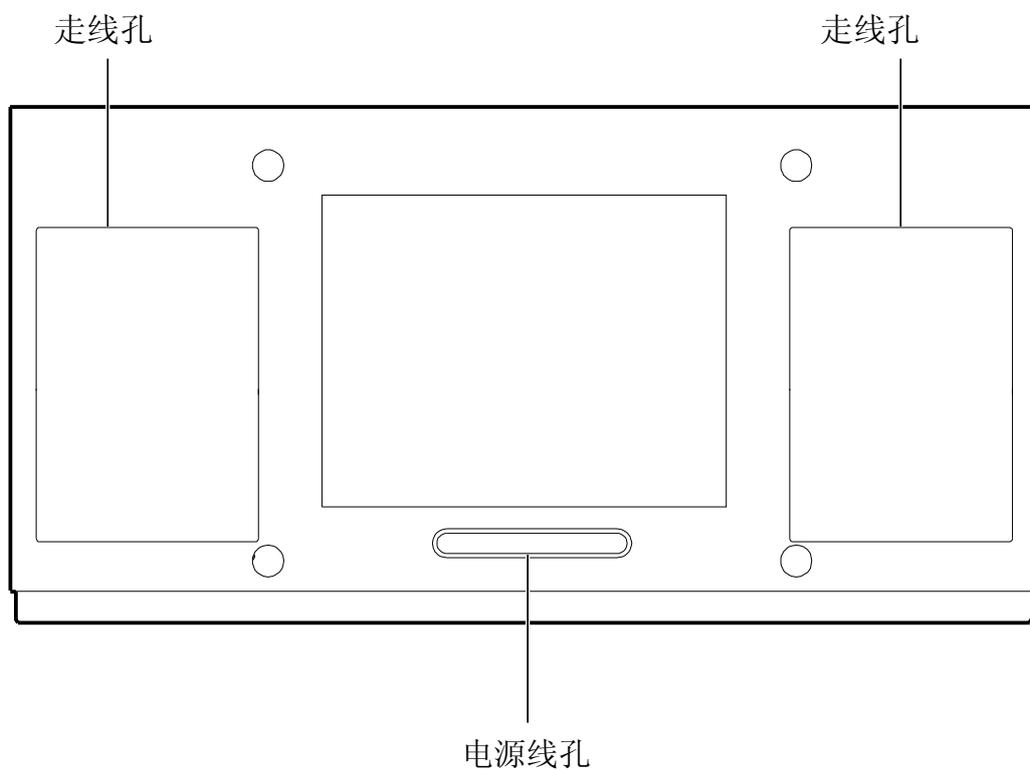


图 2-6 T63B 机柜底部出线孔

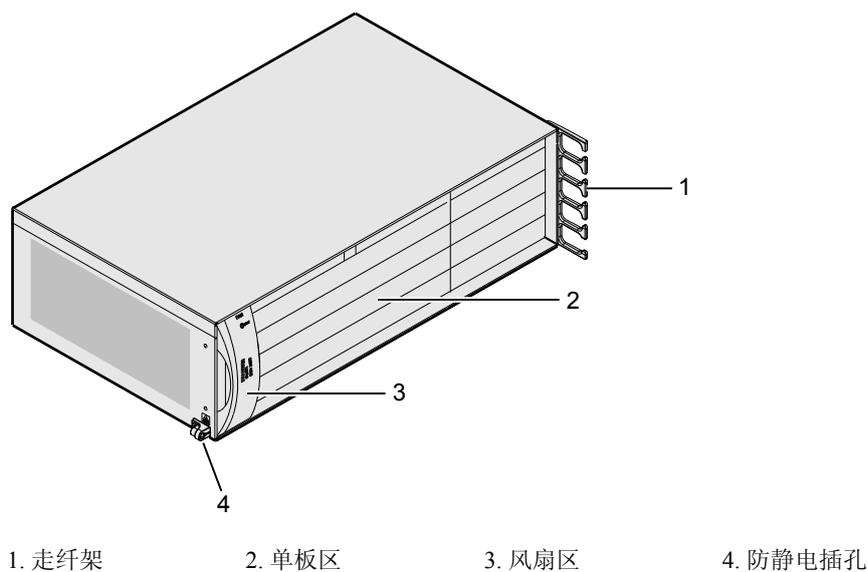


## 2.1.2 机盒

OptiX OSN 3800 机盒可以放入标准 ETSI 机柜、ETSI 后立柱机柜、北美 19、23 英寸开放架中。

机盒的主体设计是一样的，根据放入不同的机柜，需要配置不同的挂耳，挂耳的安装位置也会有所调整。机盒结构如图 2-7 所示。

图 2-7 机盒示意图

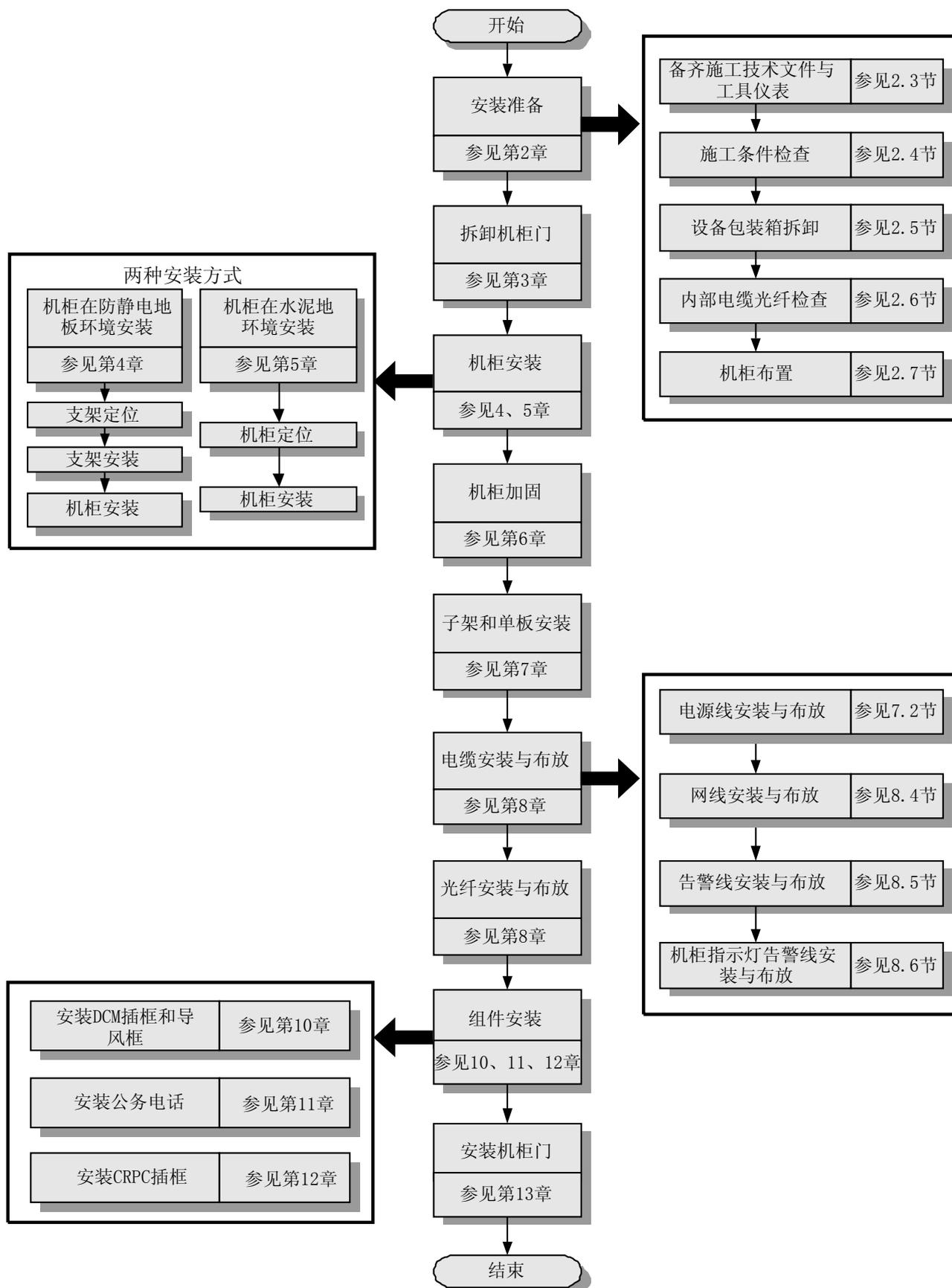


## 2.2 设备安装流程

完善的设备安装流程，一方面可以确保设备安装的质量，另一方面也是对设备以后的正常运行提供可靠的保证。

请按照图 2-8 所示的安装流程进行现场工程安装操作。

图 2-8 安装流程



## 2.3 资料 and 工具

为保证整个设备安装的顺利进行，需要准备资料、工具和仪表。

### 2.3.1 施工技术资料

施工前需要准备相关的技术资料。

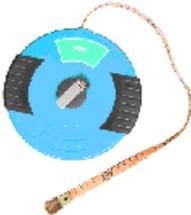
- 设备配置表由用户单位提供。
- 机房设计书和施工详图由用户单位提供。

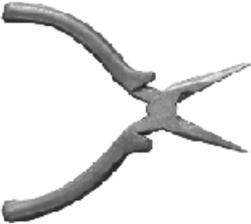
### 2.3.2 工具仪表

工具仪表包括通用工具、专用工具、通用仪表和专用仪表。

工程安装过程中需要使用的工具和仪表如表 2-1 和表 2-2 所示。

表 2-1 工程安装所需工具

名称与用途	图示	名称与用途	图示
长卷尺： 用于测量小于 5m 的长度。		皮尺： 用于测量大于 5m 的长度。	
直尺（1 米）： 用于测量小于 1m 的长度。		水平尺： 用于检查水平度。	
记号笔： 在划线时，可用于做记号。		铅笔： 用于做记录。	
粉斗： 用于做标记。		电钻： 用于磨砂，钻孔。	
冲击钻： 一般在安装机柜之前用于打安装孔。		吸尘器： 用于吸灰尘或钻屑。	

名称与用途	图示	名称与用途	图示
一字螺丝钉 (M3~M6)： 用于紧固较小的螺 钉、螺栓,批头为一 字。		十字螺丝刀 (M3~M6)： 用于紧固较小的螺 钉、螺栓,批头为十 字。	
套筒扳手 (M8~M12)： 用于紧固螺栓或螺 母。套筒头可更换成 不同规格。		活动扳手： 用于扳动一定尺寸范 围的六角头或方头螺 栓、螺母,其开口宽 度可调节。	
梅花扳手： 用于紧固螺栓或螺 母,适用于工作空间 狭窄的场合。		双梅花扳手： 用于紧固螺栓或螺 母,适用于工作空间 狭窄的场合,其两端 均可使用。	
力矩扳手： 用于紧固螺栓或螺 母,其手柄上有力矩 调节装置,以限定紧 固力矩的大小,套筒 头可更换成不同规 格。		内六角扳手： 用于紧固螺栓或螺 母,分为带球头的和 不带球头的两种形 式。	
尖嘴钳： 用于在较窄小的工作 空间夹持小零件和扭 转细金属丝。		斜口钳： 用于剪切绝缘套管、 电缆扎线扣等。	
冷压钳： 用于压接与小截面电 源线适配的冷压端 子。		老虎钳： 用于折叠、弯曲或切 割物体。	
剥线钳： 用于剥除小截面通信 电缆的绝缘层及护 套。		压线钳： 用于加工同轴电缆组 件时压接尾部金属护 套。	

名称与用途	图示	名称与用途	图示
水晶头压线钳： 用于压接电话线及网线水晶头连接器。		打线刀： 用于将用户线或中继线安装到配线架上。适用于线缆、模块及配线架的连接作业。	
手锯： 用于切割馈线。		锉刀： 用于馈线加工时对切割边缘的打磨。	
撬杠： 用于搬运、抬放设备。		橡胶锤： 用于敲击工件或工件整形。	
毛刷： 用于清扫灰尘、碎屑等小杂物。		镊子： 用于夹持重量、体积较小的物体。	
标签纸： 对设备和线缆进行标识，便于现场安装和维护。	-	胶带	
焊锡丝： 焊接材料。		电烙铁： 用于焊接小截面导体与连接器。	
防静电手腕： 用于接触或操作设备和器件，可防止静电放电。		防静电手套： 用于防静电。	

名称与用途	图示	名称与用途	图示
梯子： 用于登高作业。		光纤清洁工具： 用于清洁光纤。	
羊角锤： 用于安装膨胀螺栓。			

表 2-2 工程安装所需仪表

名称与用途	图示	名称与用途	图示
光衰减计： 用于通过调节衰减量实现调节光信号的光功率。		光功率计： 用于测试光功率。	
光谱分析仪： 对通过光纤网络传输的信号的状态进行识别、分析和监测的工具。		万用表： 用于测试机柜的绝缘、电缆的通断及设备的电性能指标，包括电压、电流、电阻等。	
SDH 分析仪： 用于 SDH 网络测试，可测试 SDH 网络的各种指标。		2M 误码仪： 用于测试 2M 信号在传输过程中有无误码。	

名称与用途	图示	名称与用途	图示
地阻测量仪： 用来测量地阻。		500 伏兆欧表： 测绝缘电阻。	

 说明

专用工具和专用仪表按合同要求由指定一方提供，通用工具和通用仪表由安装人员准备和提供。仪表必须经过严格校验，证明合格后方可使用。

## 2.4 施工条件检查项

介绍了一些基本施工条件的检查项目。

在进行设备工程安装之前，局方应该做好机房、电源、地线、光缆等准备工作，提供施工必备条件。施工方在检查施工条件具备后，按照工程设计文件进行施工。

 说明

本节只介绍了一些基本施工条件的检查项目，具体要求和相关指标请参见 [A 设备运行环境要求](#)。

### 2.4.1 机房建筑检查项

按照传输机房建筑要求，对机房的面积、高度、承重、门窗、墙面和沟槽布置等有关项目进行检查。如果有不符合要求的地方，建议进行工程改造，以免给工程安装和日后的运行维护工作留下隐患。

### 2.4.2 环境条件检查项

良好的机房环境条件能保证设备长期稳定运行。机房环境包括机房结构、照明、给排水、空调通风、消防、防雷、防静电和防干扰等设施。

按照机房设计要求检查以下项目：

- 机房的照明条件包括日常照明、备用照明和事故照明，三套照明系统应达到设备维护的要求；
- 给排水系统设计应符合正常用水和消防的要求；
- 空调通风系统足以保证机房维持良好的温度和湿度条件；
- 有效的防静电措施；
- 有效的防干扰措施；
- 机房应配备足够的消防设备；
- 机房地面应坚固，确保机柜的稳固安装；
- 机房有安全的防雷措施。

### 2.4.3 机房供电检查项

机房交流电供电设施和直流配电设备要满足要求，并配备足够容量的蓄电池。

按照机房设计要求检查以下项目：

- 交流电供电设施齐全，满足功率要求。除了市电引入线外，一般应有柴油机备用电源；
- 直流配电设备满足要求，供电电压稳定，电压输出值在规定范围之内；
- 有足够容量的蓄电池，保证在发生供电事故时传输设备能继续运行。

### 2.4.4 配套设备检查项

传输设备是一种网络运行设备。一般在安装前，应检查配套的其他设备（如附属的光配线架、数据通信设备、光缆及光纤、接入的设备等）是否正常连接。

### 2.4.5 其他设施检查项

施工现场需配备必要的桌子（包括电脑桌）、椅子、对外联络电话、交流电源及引伸插座。

### 2.4.6 地线条件检查项

良好的接地是传输设备稳定工作的基础，也是传输设备防止雷击和抵抗干扰的首要保证条件，按照接地的要求，认真检查安装现场的接地条件，并根据实际情况把接地工作做好。

建议在机房中设置一些交流安全地的引出端子，以方便设备连接。

## 2.5 拆卸设备包装箱

介绍拆开机柜包装箱、子架包装箱和单板包装箱的方法，其他包装箱可参照此方法拆箱。

### 2.5.1 拆卸机柜包装箱

安装机柜前需要拆开机柜包装箱。

#### 前提条件

无

#### 工具、仪表和材料

- 扳手
- 螺丝刀

## 注意事项



### 警告

机柜较重，竖立机柜方法不正确易发生人身伤害事故。



### 注意

- 木箱具有方向性，禁止倒置，否则会对产品造成致命性的破坏。
- 在运输和搬放产品、零件或部件时，避免与门、墙、货架等物体碰撞。
- 开箱前最好将包装箱搬至机房或机房附近进行开箱，以免搬运时损伤设备。
- 在运输、搬运和安装产品、零件或部件过程中，禁止戴汗透或脏污的手套接触产品、零件或部件的未喷漆的金属表面。



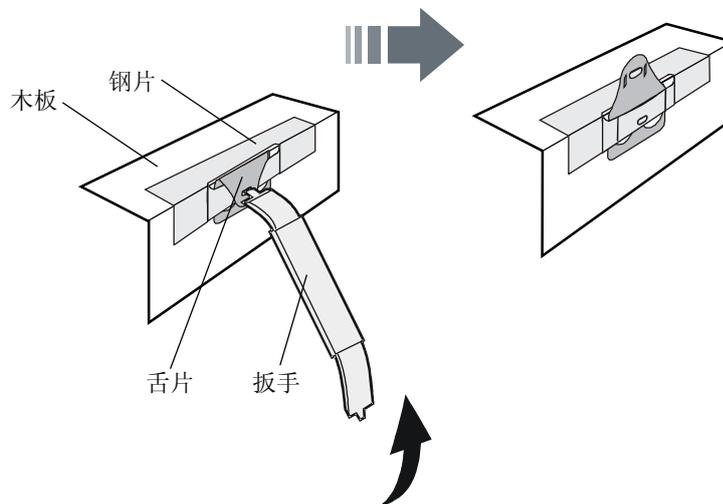
### 注意

- 在搬运、抬放机柜过程中，双手应一直抬着支架或骨架等坚固的地方，而不应在钢性差的地方用力，如电缆支架、电缆固定横梁等，以免损坏机柜或发生意外。
- 机架的衬板拆卸需要在机柜安装地点进行，以免在搬运、抬放过程中损坏信号线及各类单板。

## 操作步骤

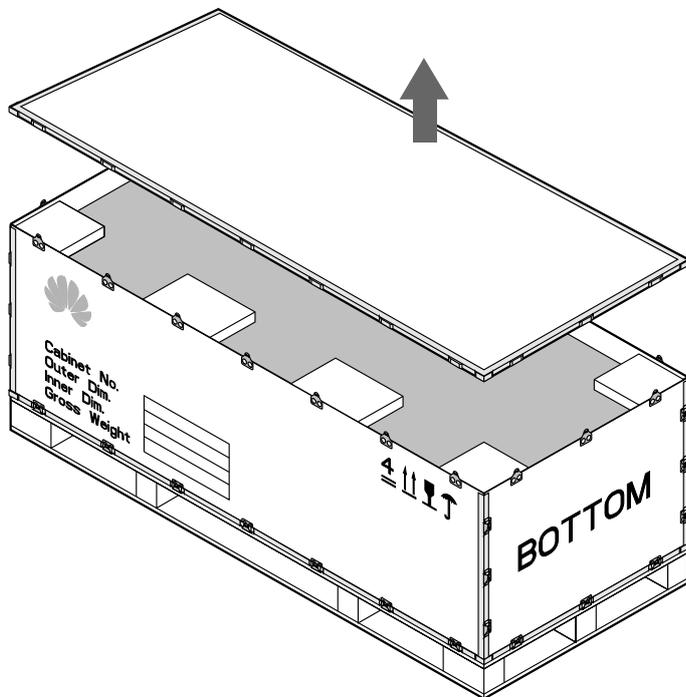
- 步骤 1** 检查包装箱，如果出现外包装严重损坏、外包装箱浸水或设备出现锈蚀或浸水，则应停止开箱。查明造成破损的原因，并向所在地的华为工程师反馈。
- 步骤 2** 将扳手一端插入木箱盖板舌片孔内，转动扳手，将舌片扳直，如[图 2-9](#)所示。也可使用螺丝刀或羊角锤进行操作。

图 2-9 将舌片扳直



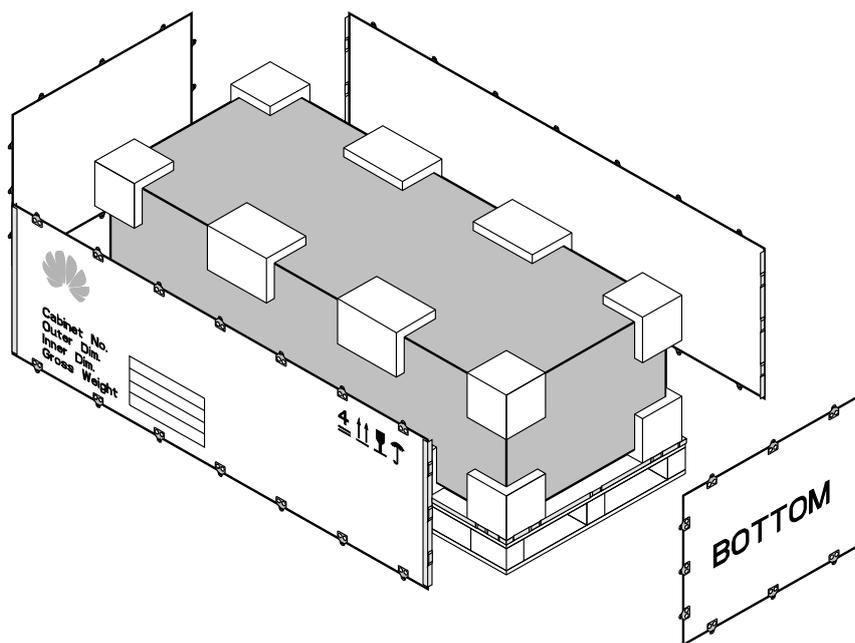
**步骤 3** 将箱盖上的所有舌片扳直，将箱盖抬起、移走。如图 2-10 所示。

图 2-10 抬起箱盖



**步骤 4** 将联结木箱周围木板的舌片扳直，移走木板，如图 2-11 所示。

图 2-11 移走木箱上其余的木板



**步骤 5** 从包装箱中抬出机柜，解除机柜上的防静电包装，将机柜立起。



### 警告

为保证安全，要求至少三个人立起机柜，其中一人扶稳机柜底部，另外两人由机柜顶部抬起，将机柜竖立。

**步骤 6** 根据装箱单检查机柜，检查项可参见表 2-3。缺少部件或者有部件破损，请向当地的华为办事处反馈。

**表 2-3 检查机柜外观的项目及要求**

检查项目	要求
外观	整洁，无划伤，无松动结构件，无破损
内部	无异物，无水污
纤缆	整齐捆扎，无散放线，无松脱线，无破损线
丝印标记	清晰
接插件	安装完好且整齐，插针无歪倒和变形

### 说明

为保护设备，应将已拆包装箱的设备转室内妥善存放，对设备存放现场环境、已有生锈或腐蚀情况的设备、包装箱、包装材料进行拍照并存档，并将已拆包装箱以及包装材料妥善保存。

---结束

## 2.5.2 拆卸子架包装箱

安装子架前需要拆开了子架包装箱。

### 前提条件

无

### 工具、仪表和材料

扳手，一字螺丝刀，斜口钳，裁纸刀

## 注意事项



### 注意

- 木箱具有方向性，禁止倒置，否则会对产品造成致命性的破坏。
- 在运输和搬放产品、零件或部件时，避免与门、墙、货架等物体碰撞。
- 开箱前最好将包装箱搬至机房或机房附近进行开箱，以免搬运时损伤设备。
- 在运输、搬运和安装产品、零件或部件过程中，禁止戴汗透或脏污的手套接触产品、零件或部件的未喷漆的金属表面。



### 注意

在搬运、抬放子架过程中，双手应一直抬着支脚等坚固的地方，而不应在钢性差的地方用力，以免损坏子架或发生意外。

## 操作步骤

- 步骤 1** 水平放置子架包装箱。
- 步骤 2** 使用扳手打开包装箱顶盖以及联结木箱周围的木板，移走木板。
- 步骤 3** 解除防静电包装袋，立放子架。
- 步骤 4** 根据装箱单检查子架，检查项可参见表 2-4。如果缺少部件或者有部件破损，请向当地的华为办事处反馈。

表 2-4 检查子架外观的项目及要求

检查项目	要求
外观	整洁，无划伤，无松动结构件，无破损
内部	无异物，无水污
纤缆	整齐捆扎，无散放线，无松脱线，无破损线，无脱离法兰盘的光纤连接器
丝印标记	清晰
接插件	安装完好且整齐，插针无歪倒和变形

---结束

## 2.5.3 拆卸单板包装箱

若单板独立发货，则安装前需要拆开单板包装箱。

## 前提条件

无

## 工具、仪表和材料

- 佩戴防静电手腕（或防静电手套）
- 斜口钳
- 裁纸刀

## 背景信息

一般情况下单板是随子架发货的，出厂时已经固定在子架上。如果是纸箱包装发货，要进行单板开箱和检查(在扩容的情况下单板一般用纸箱包装发货)。单板是置于屏蔽袋中运输的，拆封时必须采取防静电保护措施，以免损坏单板。

## 注意事项



注意

任何时候接触单板和设备上金属部件都必须佩戴防静电手腕（或防静电手套）。

---

## 操作步骤

- 步骤 1** 佩戴防静电手腕（或防静电手套），注意防静电手腕要正确接地。检查单板包装箱，应没有损伤。
- 步骤 2** 单板开箱如 [图 2-12](#) 所示，用斜口钳剪断打包带，用裁纸刀沿箱盖缝隙处划开胶带。

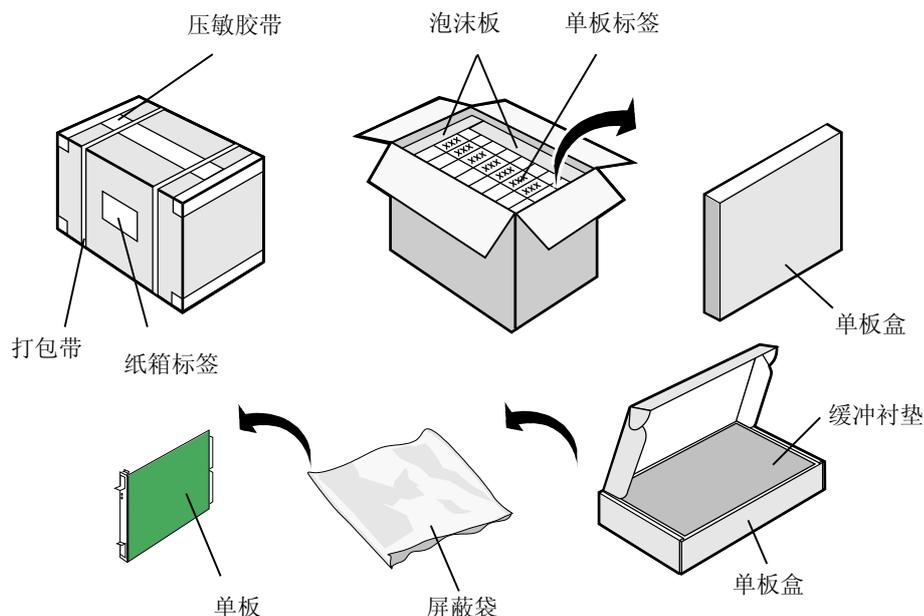


注意

使用裁纸刀时，不要插入过深，避免划伤内部物品。

---

图 2-12 单板开箱



说明

- 单板是用一层屏蔽袋和一层缓冲衬垫包装的，检查单板时不要破坏袋子，日后可用于保存备板和包装返修的坏板。
- 屏蔽袋中一般有袋装干燥剂，不要扔掉。
- 注意环境温、湿度的影响。当设备从一个温度较低、较干燥的地方拿到温度较高、较潮湿的地方时，必须等 30 分钟以后才能拆封。否则，会导致潮气凝聚在单板表面，损坏器件。

**步骤 3** 打开纸箱，清点单板的数量和类型是否与纸箱标签上注明的一致。检查单板包装盒，应没有损伤。

**步骤 4** 打开单板盒，从缓冲衬垫中取出单板。左手托住装有单板的屏蔽袋的底部，右手握住单板扳手，从开口处轻轻拉出单板。注意不要用手去接触单板上的电子元器件，以免损坏单板。

**步骤 5** 检查单板是否存在物理性损坏或存在与装箱单不一致，检查项可参见表 2-5。若发现单板损坏，请及时与华为技术有限公司驻本地办事处联系。

表 2-5 检查单板的项目及要求

检查项目	要求
名称及数量	与合同或装箱单一致
外观	整洁，无划伤，无松动结构件，无破损
接插件	安装完好且整齐，插针无歪倒和变形

**步骤 6** 单板检查无误，重新包装到单板盒中，放到客户指定的存放位置待用。

- 如果立即就要进行安装，请将所有的物件放在防静电的表面上，对物件进行放电处理。

- 对于不会立即就进行安装的单板，需要使用原有的包装材料对它们进行包装，并将它们保存在干燥和凉爽的环境中，避免阳光和强电磁辐射源的干扰。

---结束

## 2.5.4 验货要求

装箱单和实物需要逐项核对。

- 验货完毕，工程督导和客户须同时在《装箱单》上签字确认无误，货物随即移交给客户保管。
- 在验货过程中，若《装箱单》上标明“欠货”，反馈至华为办事处订单管理工程师进后续处理，工程督导和客户同时在《装箱单》上签字确认。
- 在验货过程中，如出现缺货、错货、多发货或货物破损等情况，则双方《开箱验货备忘录》和《装箱单》上签字确认，同时由工程督导填写《货物问题反馈表》，在3日内反馈给当地办事处订单管理工程师。

## 2.6 内部线缆检查项

在机柜开箱后，需对内部电缆和光纤进行总体检查。

OptiX OSN 3800 光传输设备线缆系统划分为：外部线缆和内部线缆。

- 外部线缆：用于本机柜电接口和单板光口与其它机柜或外部设备接口之间相互连接的电缆和光纤跳线，这部分线缆需要在现场安装布放。
- 内部线缆：用于本机柜内的电接口之间以及本机柜单板光口之间相互连接的电缆和光纤跳线，这部分线缆一般在出厂前已经安装在机柜内，并随机柜一起发货。在机柜开箱后，需对内部电缆和光纤进行总体检查。

### 2.6.1 内部电缆检查项

内部电缆在出厂前已经安装好，在施工现场，只需对内部电缆进行检查。

- 配线合理、整洁，无凌乱和短缺情况；
- 电缆连接器牢固，无松动、损坏情况，无错插、虚插情况；
- 线缆无破损、划伤。

如发现不符合以上要求的异常情况，应尽量修复或重新配线。

### 2.6.2 内部光纤跳线检查项

内部光纤跳线一般在出厂前已经在机柜或一体化子架中安装布放完毕，随机柜或一体化子架一起发货，运输过程中的颠簸可能会造成光纤接头脱落或连接松动，安装时请注意检查。

## 2.7 布置机柜

安装机柜之前，根据工程文件以及机房的规划要求，确定机柜的安装位置。

机柜在室内安装一般采用横排队列形式，在此基础上分为面对面布置和背靠背布置两种方式，相应的位置要求分别如[图 2-13](#)和[图 2-14](#)所示。

图 2-13 机柜面对面布置平面俯视图解

单位: mm

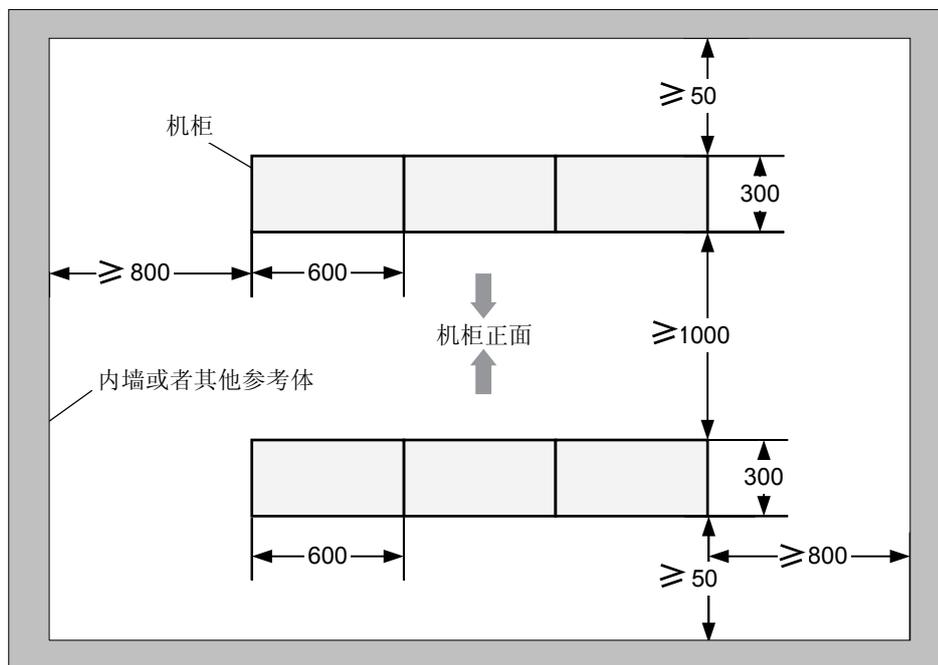
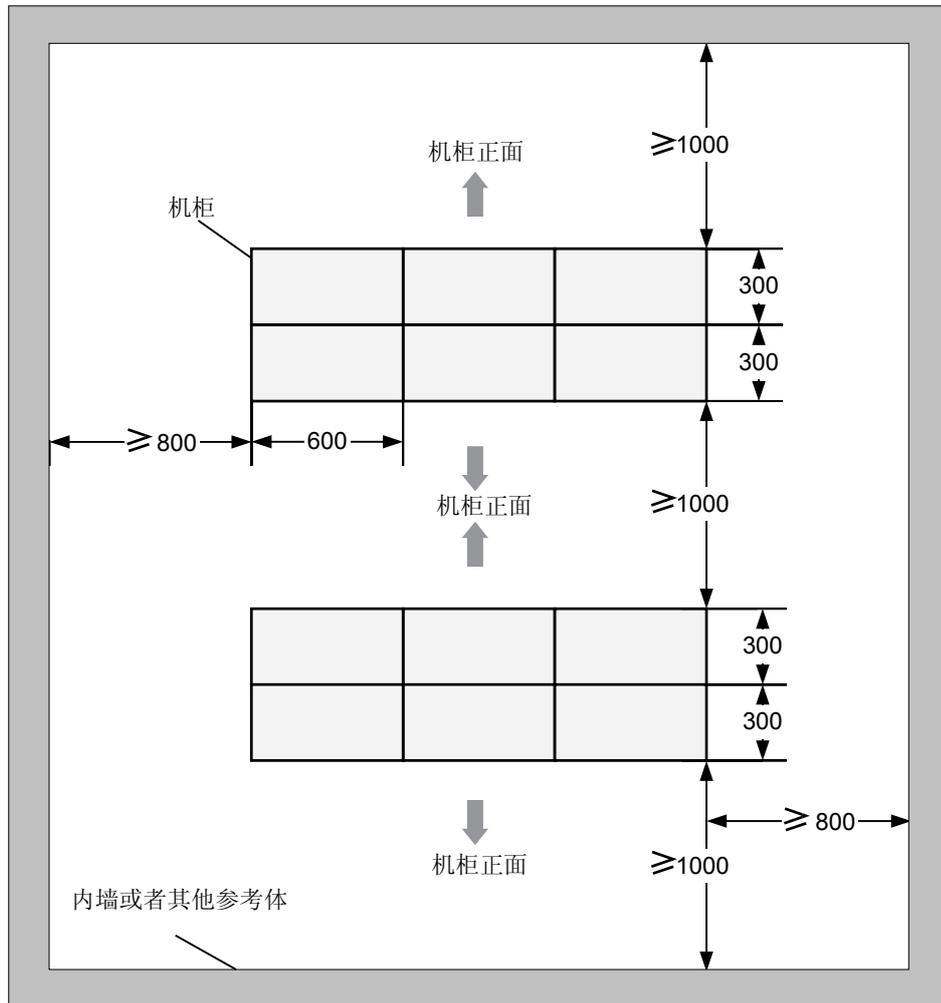


图 2-14 机柜背靠背布置平面俯视图解

单位: mm



# 3 拆除机柜门

---

机柜门包括前门和侧门，应先拆卸前门，再拆卸侧门。

拆除 T63B 机柜门请参见机柜包装箱中的《*T63 机柜安装指南*》，拆除 N63B 机柜门请参见机柜包装箱中的《*N63B 机柜安装指南*》。

# 4 机柜在防静电地板环境安装

在设备安装的准备工作完成后，就可以进行机柜的安装了。

根据所在机房的地板情况，机柜有两种安装方式：

- 在防静电地板环境安装，指机房铺设了防静电地板，机柜需在防静电地板上安装。
- 在水泥地面环境安装，指机房没有铺设防静电地板，机柜需直接在水泥地面上安装。

T63B 机柜在防静电地板环境的安装请参见机柜包装箱中的《T63 机柜安装指南》，N63B 机柜在防静电地板环境的安装请参见机柜包装箱中的《N63B 机柜安装指南》。

# 5 机柜在水泥地面环境安装

在设备安装的准备工作完成后，就可以进行机柜的安装了。机柜在水泥地板上安装时，不需要使用支架。

根据所在机房的地板情况，机柜有两种安装方式：

- 在防静电地板环境安装，指机房铺设了防静电地板，机柜需在防静电地板上安装。
- 在水泥地面环境安装，指机房没有铺设防静电地板，机柜需直接在水泥地面上安装。

T63B 机柜在水泥地面环境的安装请参见机柜包装箱中的《T63 机柜安装指南》，N63B 机柜在水泥地面环境的安装请参见机柜包装箱中的《N63B 机柜安装指南》。

# 6 加固机柜

---

## 关于本章

加固机柜有两种方法：机柜并柜加固和利用空中走线架固定机柜。

### 6.1 机柜并柜加固

每个机柜配有两块并柜连接板。机柜安装完成后，应使用并柜连接板对机柜进行并柜加固。

### 6.2 利用空中走线架固定机柜

如果机房中有走线架，可以把机柜与走线架固定在一起。

### 6.3 安装检查

机柜加固完成后，应该进行检查。

## 6.1 机柜并柜加固

每个机柜配有两块并柜连接板。机柜安装完成后，应使用并柜连接板对机柜进行并柜加固。

### 前提条件

机柜已经安装完毕。

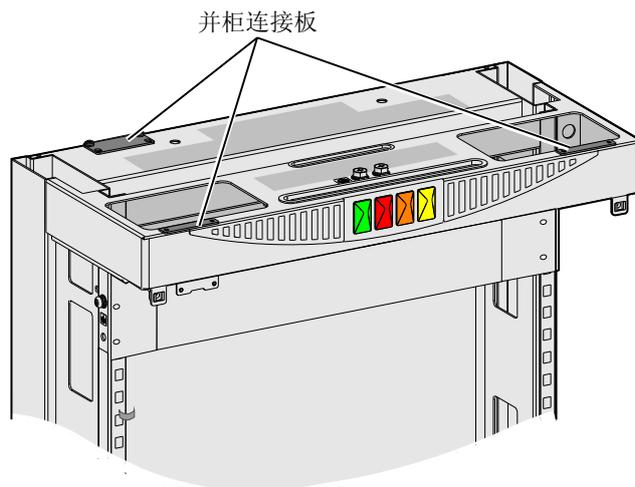
### 工具、仪表和材料

十字螺丝刀、并柜连接板、M5×10 自攻螺钉

### 操作步骤

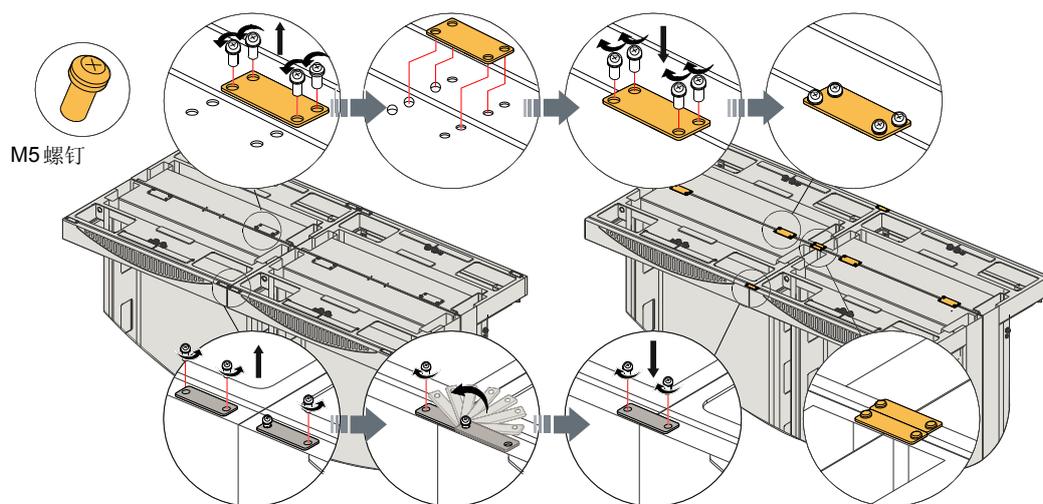
- 步骤 1** 将附在机柜顶部的并柜连接板拆下来，并柜连接板在出厂时已经安放在如[图 6-1](#)所示的位置。

图 6-1 机柜并柜连接板位置



- 步骤 2** 将 M5×10 自攻螺钉穿过并柜连接板，插入相邻的两个机柜顶部的螺孔中拧紧，将并柜连接板固定，如[图 6-2](#)所示。

图 6-2 机柜并柜固定示意图



---结束

## 6.2 利用空中走线架固定机柜

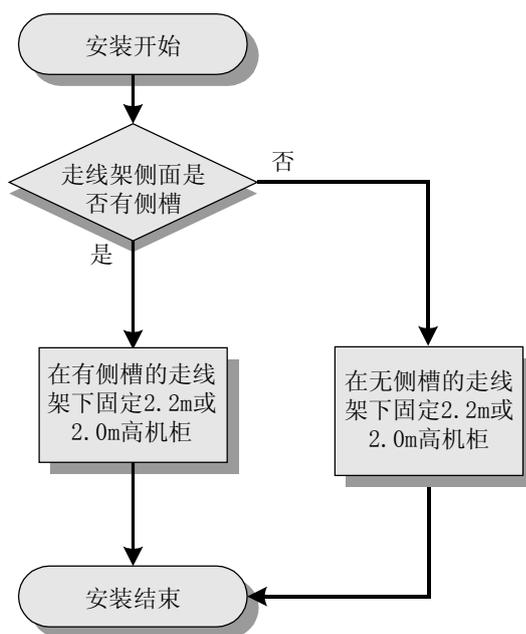
如果机房中有走线架，可以把机柜与走线架固定在一起。

### 6.2.1 机柜加固方式

根据机柜高度和走线架侧面有无侧槽选择加固方式。

具体流程如图 6-3 所示。

图 6-3 机柜加固件安装流程图



## 6.2.2 在有侧槽的走线架下固定 2.2m 高机柜

介绍在有侧槽的走线架下固定 2.2m 或 2.0m 高机柜的方法。

### 前提条件

机柜已经安装完毕。

走线架已经安装完毕。

机柜是 2.2m 或 2.0m 高机柜。

走线架有侧槽。

### 工具、仪表和材料

上固定件、活动板、绝缘垫板、腰圆螺母、M8×20 螺栓、M8×25 螺栓

### 操作步骤

**步骤 1** 根据机柜安装位置和走线架位置确定固定件安装位置。

**步骤 2** 根据机柜与走线架的距离，调整好可调上固定件的高度。

**步骤 3** 沿着走线架的槽道，将腰圆螺母放入槽道中确定的位置。

**步骤 4** 在 M8×20 螺栓上套上弹垫、平垫。

**步骤 5** 将 M8×20 螺栓穿过活动板，拧进槽道中的腰圆螺母，如 [图 6-4](#) 所示。

 说明

注意不要将螺栓拧紧（以螺栓不脱出为准）。

**步骤 6** 将其余的 M8×20 螺栓穿过上固定件和活动板，拧进相应的螺孔中，如 [图 6-4](#) 所示。

**步骤 7** 在机柜和上固定件间放入绝缘垫板。

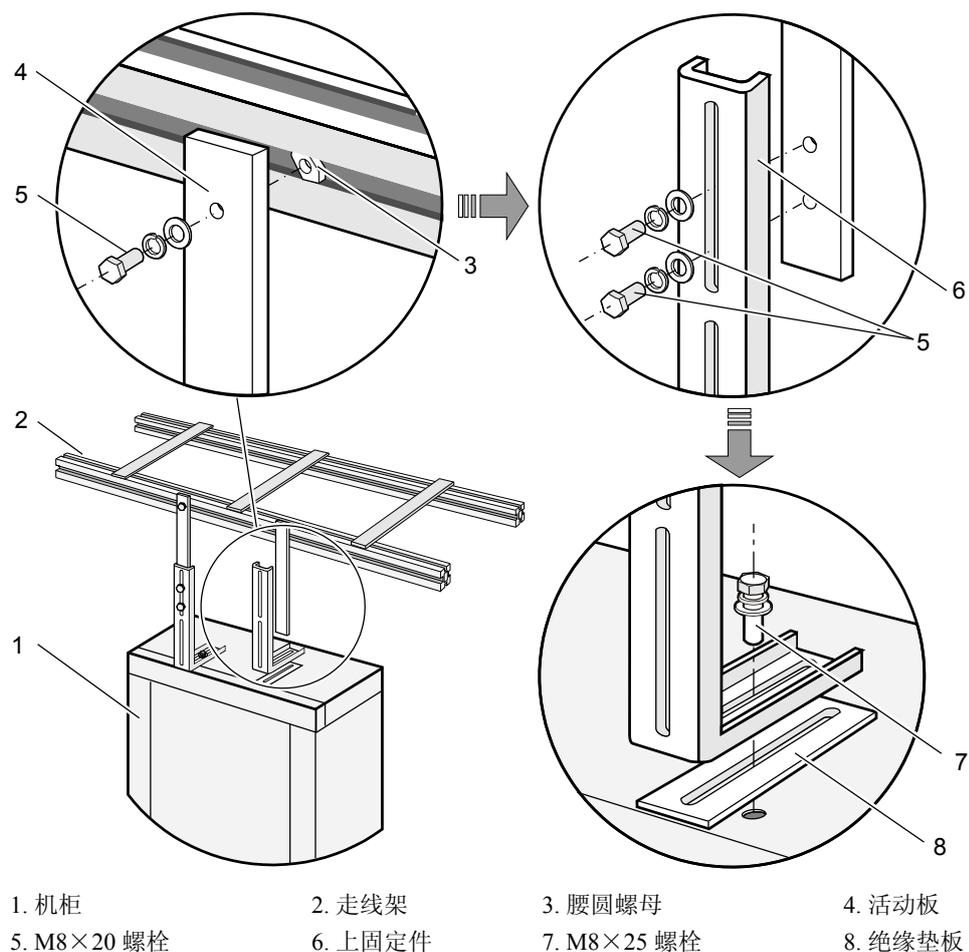
**步骤 8** 在 M8×25 螺栓上套上弹垫、大平垫和绝缘套。

**步骤 9** 将 M8×25 螺栓穿过上固定件和绝缘垫板，拧进机柜的螺孔中，如 [图 6-4](#) 所示。

 说明

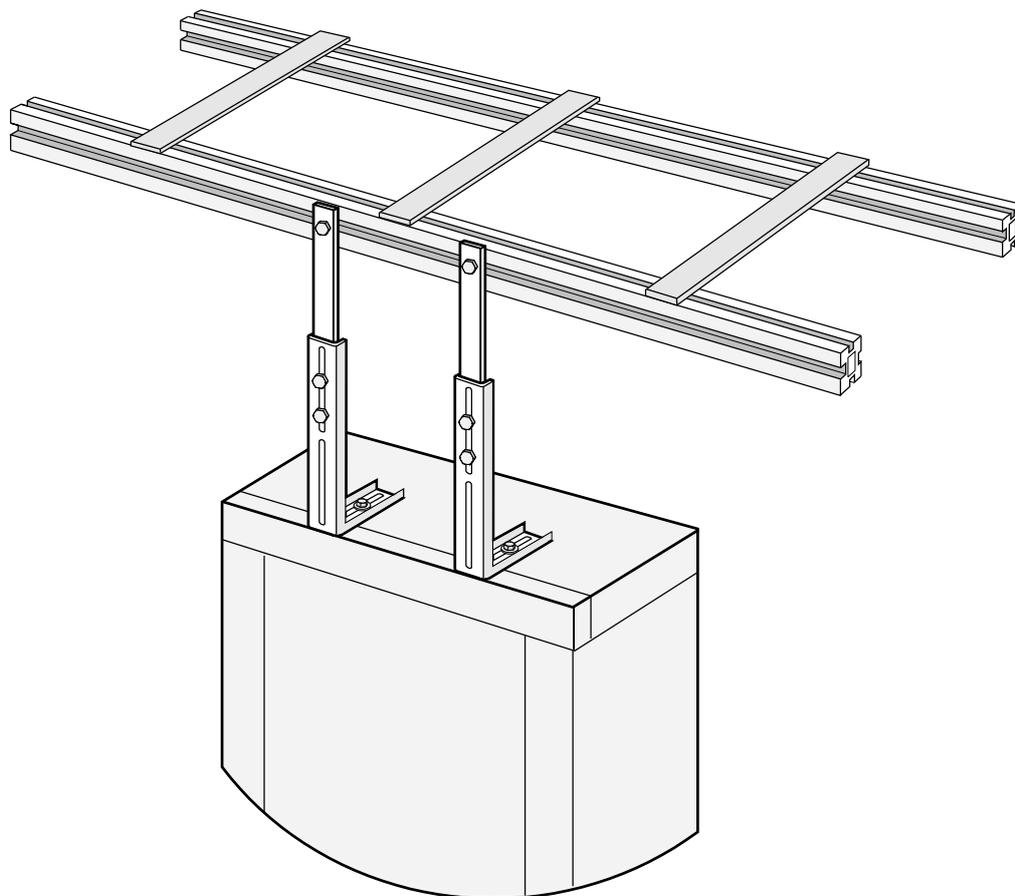
注意不要将螺栓拧紧（以螺栓不脱出为准）。

图 6-4 在有侧槽的走线架上固定 2.2m 或 2.0m 高机柜



**步骤 10** 重复步骤 2 ~ 9 进行另一个上固定件和活动板的安装，并根据工程现场情况，调节固定件的相对位置，然后将所有螺栓拧紧，效果如图 6-5 所示。

图 6-5 在有侧槽的走线架上固定 2.2m 或 2.0m 高机柜效果图



---结束

### 6.2.3 在无侧槽的走线架下固定 2.2m 高机柜

介绍在无侧槽的走线架下固定 2.2m 或 2.0m 高机柜的方法。

#### 前提条件

机柜已经安装完毕。

走线架已经安装完毕。

机柜是 2.2m 或 2.0m 高机柜。

走线架无侧槽。

#### 工具、仪表和材料

上固定件、活动板、绝缘垫板、M8×50 螺栓、M8×20 螺栓、M8×25 螺栓、夹板

## 操作步骤

**步骤 1** 根据机柜安装位置和走线架位置确定固定件安装位置。

**步骤 2** 根据机柜与走线架的纵向距离，调整好可调上固定件的高度。

**步骤 3** 在 M8×50 螺栓上套上弹垫和平垫。

**步骤 4** 将螺栓穿过活动板和夹板，使夹板夹住走线架，如**图 6-6**所示。

 说明

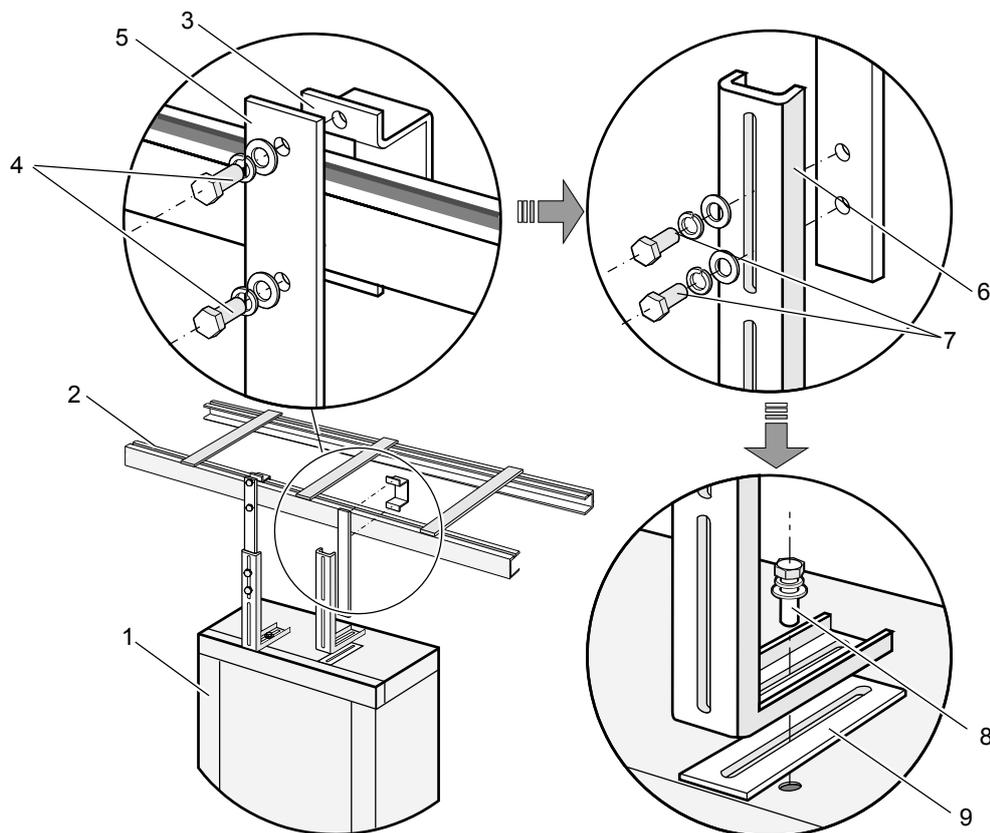
注意不要将螺栓拧紧（以螺栓不脱出为准）。

**步骤 5** 将 M8×20 螺栓穿过上固定件和活动板，插入相应的螺孔中，如**图 6-6**所示。

**步骤 6** 在 M8×25 螺栓上套上弹垫、大平垫和绝缘套。

**步骤 7** 将 M8×25 螺栓穿过上固定件和绝缘垫板，拧进机柜的螺孔中，如**图 6-6**所示。

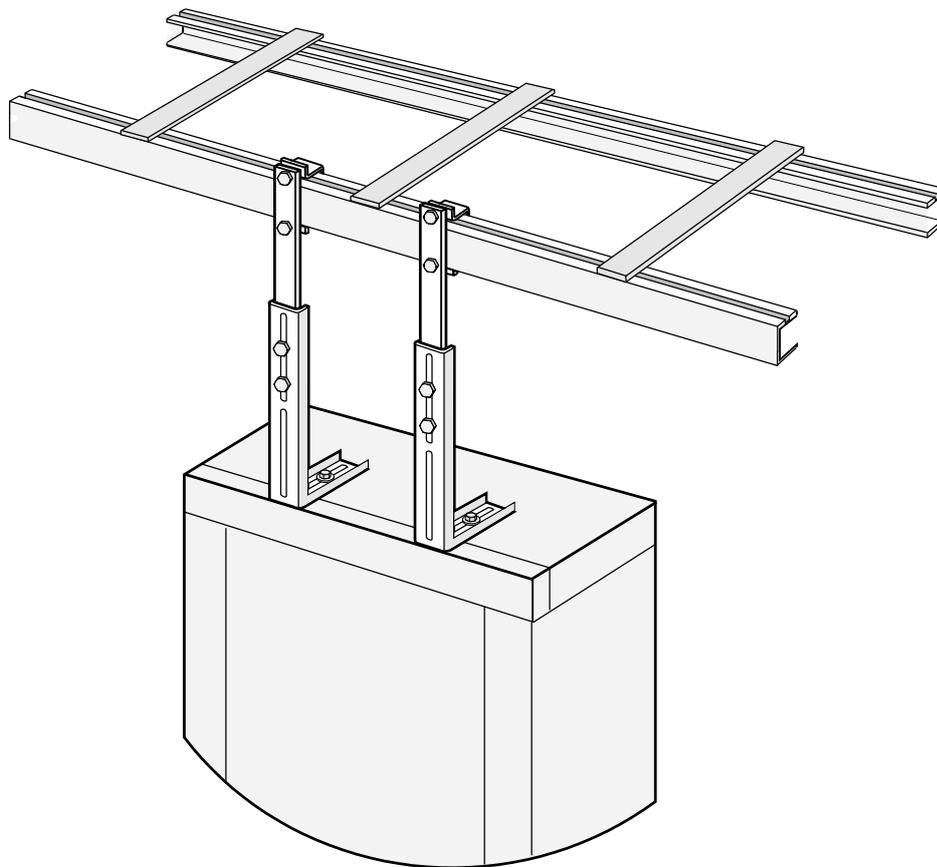
**图 6-6** 在无侧槽的走线架上固定 2.2m 或 2.0m 高机柜



- |         |         |             |             |
|---------|---------|-------------|-------------|
| 1. 机柜   | 2. 走线架  | 3. 夹板       | 4. M8×50 螺栓 |
| 5. 活动板  | 6. 上固定件 | 7. M8×20 螺栓 | 8. M8×25 螺栓 |
| 9. 绝缘垫板 |         |             |             |

**步骤 8** 安装另一个上固定件、活动板和夹板，根据工程现场情况，调节固定件的相对位置，然后将所有螺栓拧紧，效果如**图 6-7**所示。

图 6-7 在无侧槽的走线架上固定 2.2m 或 2.0m 高机柜效果图



---结束

## 6.3 安装检查

机柜加固完成后，应该进行检查。

按照下面的项目进行检查。

- 机柜加固件应正确安装，螺栓应安装完全。
- 机柜加固件安装后紧固螺栓应拧紧。
- 紧固后机柜应保持竖直，符合安装要求。

# 7 安装机盒与单板

---

## 关于本章

本章主要介绍在机柜中安装机盒和在机盒中安装单板的方法和注意事项。

OptiX OSN 3800 的机盒安装方法请参见设备包装箱中的《*OptiX OSN 3800 快速安装指南*》。

### 7.1 单板安装

本节介绍如何安装和拔出单板。

## 7.1 单板安装

本节介绍如何安装和拔出单板。



注意

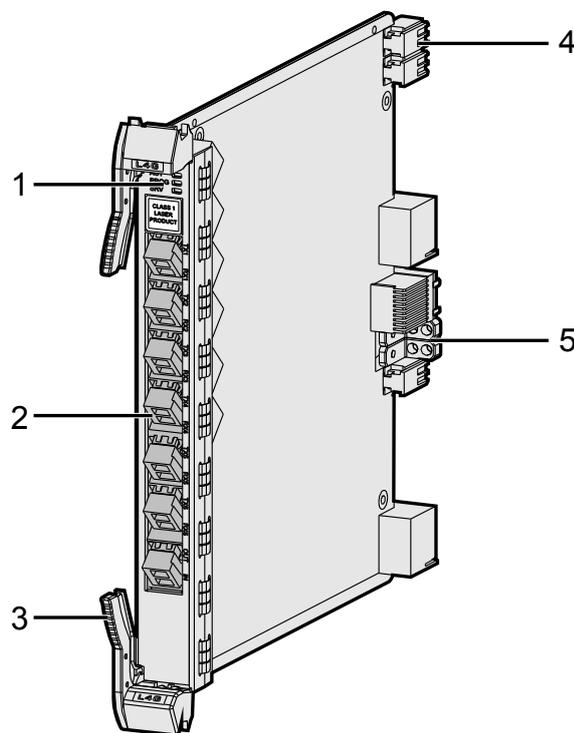
人体产生的静电会损坏单板上的静电敏感元器件，如大规模集成电路（IC）等。任何时候接触单板和设备上金属部件都必须戴防静电手腕，并保证良好接地。

### 7.1.1 单板简介

单板前面装有拉手条，拉手条上下各有一个小扳手，用于固定和拔插单板。拉手条上有板名、指示灯和条形码。指示灯指示单板的工作状态，条形码则包含单板型号和生产批次等信息。

单板后面装有连接器和防误插导套，连接器用于和母板相连，防误插导套用于保证单板正确插入相应的板位，防止插错板位和避免损坏母板或单板。单板外形如图 7-1 所示。

图 7-1 单板外形



1. 指示灯

2. 光接口

3. 单板扳手

4. 连接器

5. 防误插导套

## 7.1.2 安装准备



### 注意

接触和插拔单板时需戴防静电手腕，防止人体带来的静电损坏单板，如图 7-2 所示。按照机盒配置板位图，插入各单板，切勿插错。

在安装单板前，按如下要求进行检查：

- 在安装单板前应将机盒内的杂物清理干净。
- 将单板从单板盒中取出，检查单板名称与包装盒上的标识是否一致，单板是否有损坏。
- 如果有假拉手条挡住视线，应先卸下假拉手条，待插入单板之后，再重新装上。

## 7.1.3 插入单板

介绍如何在机盒中安装单板。

### 前提条件

- 子架安装完成。
- 机盒安装完成。

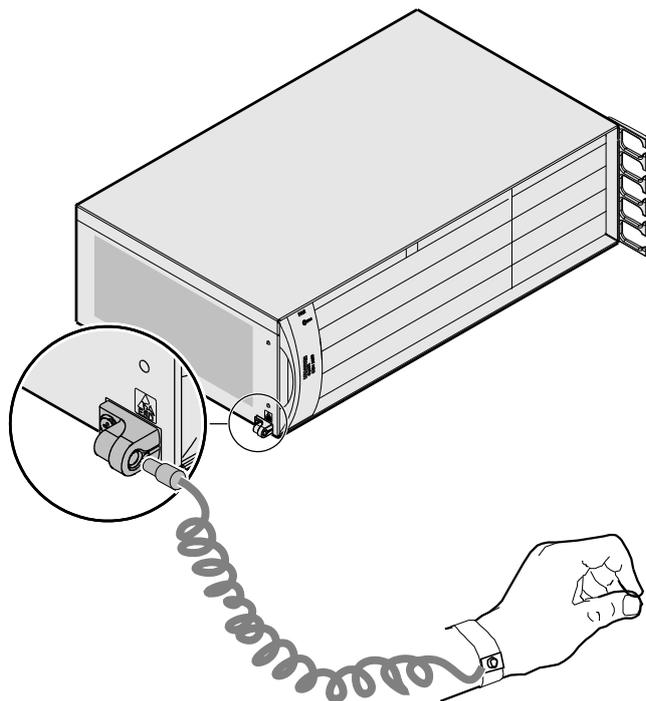
### 工具、仪表和材料

- 十字螺丝刀
- 螺钉

### 操作步骤

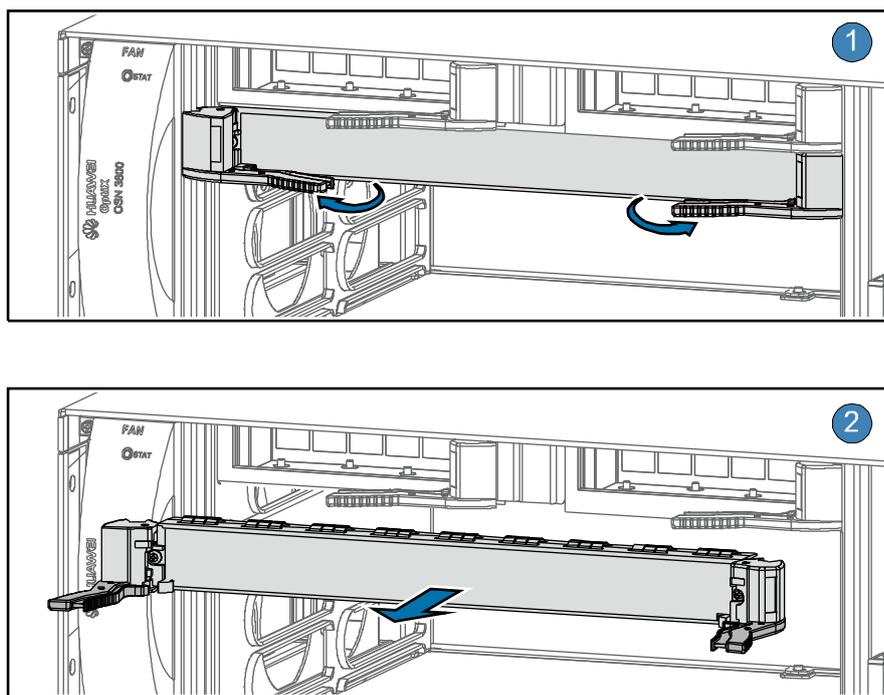
**步骤 1** 将防静电手腕的插头插入机盒内的防静电插孔中，如图 7-2 所示，佩戴好防静电手腕。

图 7-2 防静电手腕佩戴示意图



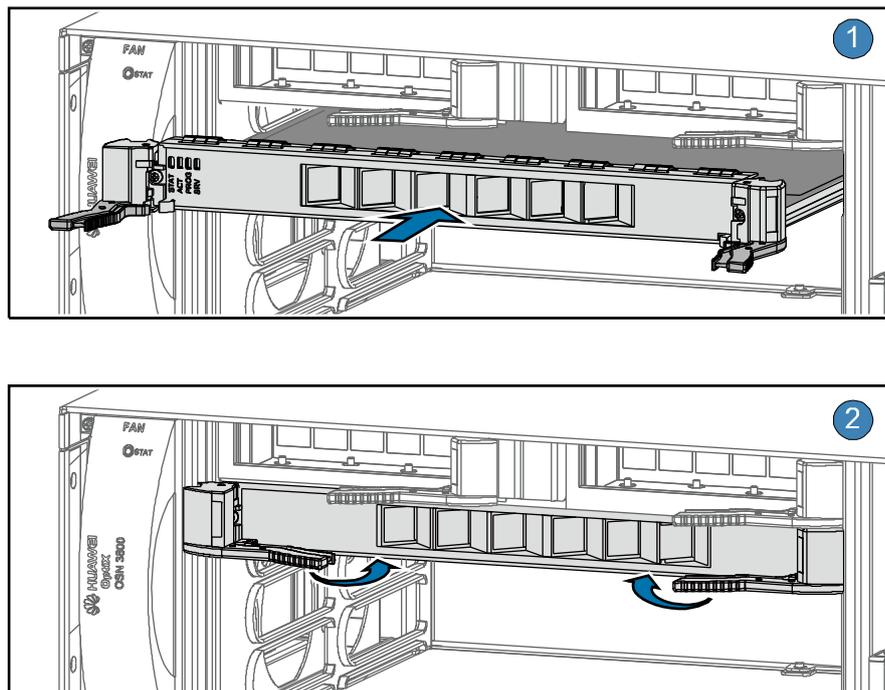
**步骤 2** 如果机盒相应板位上装有假面板，则捏紧拉手条把手下的弹簧片并将把手分别向两侧扳动，然后将其拉出即可，具体方法如图 7-3 所示。

图 7-3 假面板拆除示意图



- 步骤 3** 两手握住单板面板上的扳手，将其向两侧扳开。
- 步骤 4** 将单板沿导槽轻推入相应槽位，并且使单板拉手条扳手的凹槽对准机盒的左右边沿，稍用力推单板的拉手条，直到单板基本插入母板插座。如图 7-4（1）所示。
- 步骤 5** 观察到连接器与插座的位置完全对应时，再将拉手条扳手向里扣，将单板完全插入，如图 7-4（2）所示。

图 7-4 插入单板示意图



### 注意

在插入单板时，注意确保单板连接器正好对准母板插座，并且母板防误插导销要对准单板的防误插导孔。当感觉到单板插入有阻碍时严禁强行插入，应调整单板位置后再进行尝试。

---结束

## 7.1.4 拔出单板

介绍如何拔出单板。

### 前提条件

无

## 工具、仪表和材料

- 防静电手套
- 防静电手腕

## 注意事项



### 警告

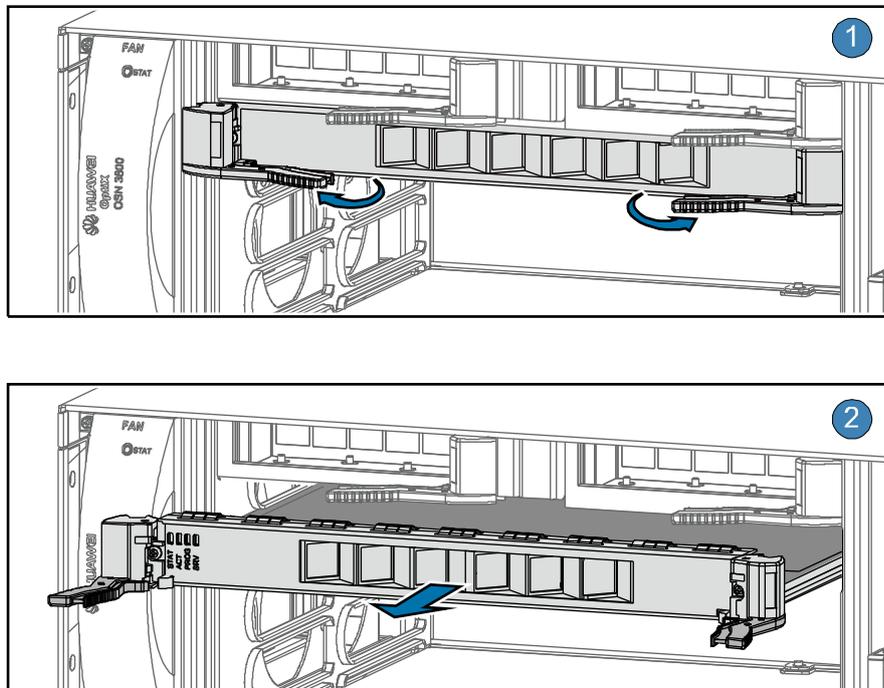
- 对于已运行的设备上的单板的插拔操作会影响设备的正常运行，甚至会导致业务中断。
- 对于面板上带有连接电缆或尾纤的单板，插拔单板时，应先将连接电缆或尾纤拔掉后，再插拔单板。

## 操作步骤

**步骤 1** 捏紧拉手条扳手下方的弹簧片并将扳手分别向两侧扳动，使单板脱离母板插座，如图 7-5（1）所示。

**步骤 2** 平稳用力，缓慢拔出单板，如图 7-5（2）所示。

图 7-5 拔出单板示意图



---结束

## 7.1.5 假拉手条安装

介绍假拉手条安装的安装方法。

### 前提条件

在未插装单板的板位，用假拉手条封口，以保证良好的电磁兼容性及防尘要求。

### 工具、仪表和材料

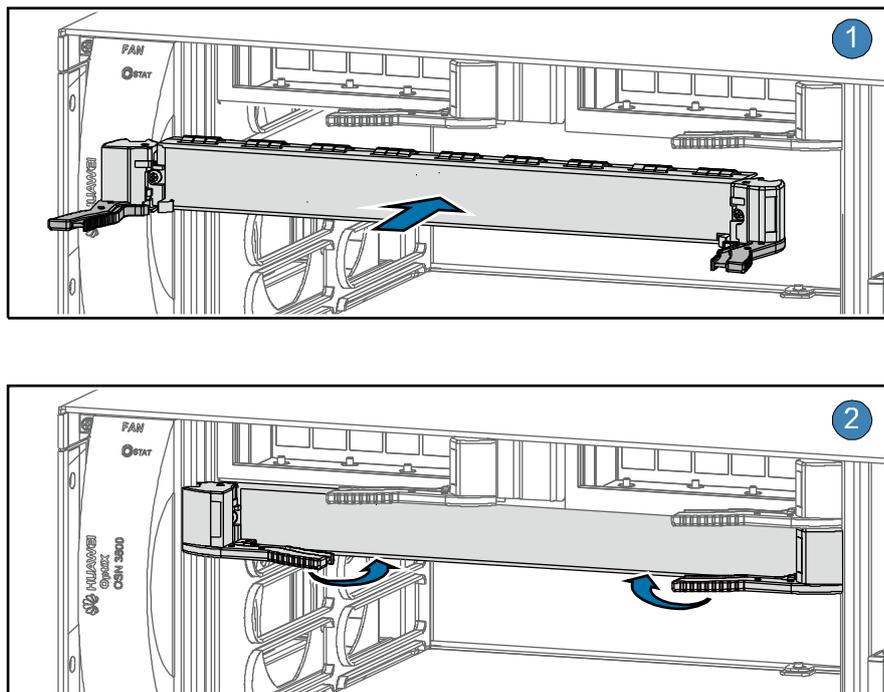
- 防静电手套
- 防静电手腕

### 操作步骤

**步骤 1** 将假拉手条合上空板位，如图 7-6（1）所示。

**步骤 2** 捏紧拉手条扳手上的弹簧片并将扳手向里扣，如图 7-6（2）所示。

图 7-6 假拉手条安装示意图



---结束

# 8 安装布放电缆

---

## 关于本章

本章主要介绍 OptiX OSN 3800 设备电缆和光纤的安装方法和注意事项。

OptiX OSN 3800 的电缆安装与布放方法请参见设备包装箱中的《*OptiX OSN 3800 快速安装指南*》。

### 8.1 电缆介绍

## 8.1 电缆介绍

OptiX OSN 3800 设备的电缆包括：电源线、机盒接地线、AUX 信号线、网线。如表 8-1 所示。

 说明

各种电缆详细信息请参见《OptiX OSN 3800 集成型智能光传送平台 硬件描述》中“设备线缆”一章。

表 8-1 电缆属性描述

电缆名称	用途	电缆用线	接插件型号
-48V DC 电源线	-48V DC 引入机盒	300V-10AWG-UL2517	DB3
机盒接地线	机盒接地	600V-10AWG-UL1015	OT 端子
AUX 信号线	接入各种外部信号	电缆连接器-D 型-64PIN-8bit-直通插头	DB64
直通网线	连接网管计算机	通讯电缆-8 芯五类双绞线-24AWG	RJ-45

# 9 安装布放光纤

---

主要介绍 OptiX OSN 3800 设备光纤安装和布放的方法以及注意事项。

OptiX OSN 3800 的光纤安装与布放方法请参见设备包装箱中的《*OptiX OSN 3800 快速安装指南*》。

# 10 安装盘纤盒

---

机柜内部有冗余光纤时，需要安装盘纤盒以盘放冗余光纤。本章主要介绍 OptiX OSN 3800 设备盘纤盒的安装，以及介绍盘纤盒的盘纤步骤。

OptiX OSN 3800 的盘纤盒安装以及盘纤盒的盘纤步骤请参见设备包装箱中的《*OptiX OSN 3800 集成型智能光传送平台快速安装指南*》。

# 11 安装 DCM 插框

---

本章主要介绍 OptiX OSN 3800 设备 DCM 插框的安装，以及介绍 DCM 插框的光纤布放步骤。

OptiX OSN 3800 的 DCM 插框安装以及 DCM 插框的光纤布放方法请参见设备包装箱中的《*OptiX OSN 3800 快速安装指南*》。

# 12 安装机柜门

---

## 关于本章

安装机柜门防止机柜内设备被损坏。先安装机柜侧门，再安装机柜前门。

T63B 机柜前门的安装请参见设备包装箱中的《T63 机柜安装指南》，N63B 机柜前门的安装请参见设备包装箱中的《N63B 机柜安装指南》。

### 12.1 粘贴机柜标签

如果一个机房只有一个机柜，原则上不做机柜标签，如果一个机房安放有多个机柜，则需要每个机柜上贴放标签。

## 12.1 粘贴机柜标签

如果一个机房只有一个机柜，原则上不做机柜标签，如果一个机房安放有多个机柜，则需要每个机柜上贴放标签。

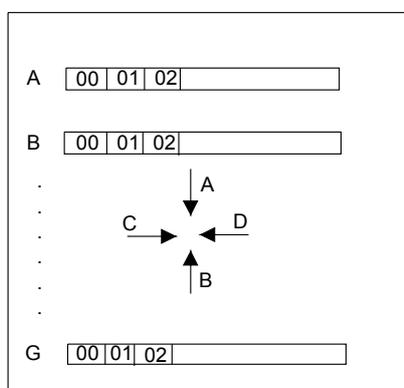
机柜安装完成后，要按照要求粘贴标签。华为技术有限公司推荐的机柜标签内容规范如表 12-1 所示。

根据表 12-1 和机柜位置确定机柜标签的内容。然后根据确定好的机柜标签位置从标签纸上撕下行列标签，将其粘贴到机柜门楣的左上角处。

表 12-1 机柜标签的内容

标签内容	含义	备注
OptiX MN-O	MN: 机柜行、列号	机房中每一排设备从前至后编号为 A ~ Z，每一排中再从左至右编号为 00 至 99。举例：A01。
	O: 机柜正面的朝向。用 A、B、C、D 表示	图 12-1 的箭头说明了机柜正面的朝向与所对应 A、B、C、D 的对应关系。举例：A01-A。

图 12-1 机房中设备的位置编号



# 13 硬件安装检查

## 关于本章

本章描述了 OptiX OSN 3800 硬件设备的安装检查项，为保证设备安全稳定的运行，待所有硬件设备安装完成后，请按如下项目依次对设备安装情况进行检视。

### 13.1 机柜安装检查

机柜安装完毕后，应该进行检查。

### 13.2 机柜加固检查

机柜加固完成后，应该进行检查。

### 13.3 检查子架

### 13.4 检查单板

### 13.5 检查线缆布放的规范性

### 13.6 检查光纤布放的规范性

### 13.7 检查 DCM 模块的安装

### 13.8 机柜门安装检查

机柜门安装完毕后，应进行检查。

## 13.1 机柜安装检查

机柜安装完毕后，应该进行检查。

按照下面的项目进行检查：

- 机柜安装位置正确，符合施工图纸的要求。
- 支架与地面、支架与机柜间固定的螺钉应全部正确安装，查看螺钉是否装全，螺钉是否紧固，弹垫、平垫、绝缘套、调平垫片的安装顺序是否正确。
- 华为公司配发的支架与机柜有绝缘配件时，机柜与支架间应达到绝缘要求，用户自制底座建议采取与地面或机柜绝缘措施。
- 机柜排列应紧密整齐，垂直偏差度应小于 3mm，相邻机柜应紧密靠拢。
- 主走道侧的机柜门板全部装上后，应对齐成直线，误差应小于 5mm。
- 整行机柜表面应在同一平面上，机柜排列应紧密整齐，无凹凸现象。
- 设备各部件不能存在变形影响设备外观。
- 防静电手腕没有丢失，且不能挪作它用。
- 机柜内没有其它杂物。
- 机柜外部漆饰应完好，各种标志应正确、清晰、齐全。
- 机柜按要求贴放标签。

## 13.2 机柜加固检查

机柜加固完成后，应该进行检查。

按照下面的项目进行检查：

- 机柜加固件应正确安装，螺栓应安装完全。
- 机柜加固件安装后紧固螺栓应拧紧。

## 13.3 检查子架

表 13-1 子架检查项

序号	检查项
1	子架接地线的连接是否正确。
2	子架内的空板位应该清洁无杂物，并安装假拉手条。
3	走纤槽无破损，且与子架连接牢固。

 说明

重点关注母板插针、子架内是否有异物、单板是否插好。

## 13.4 检查单板

表 13-2 单板检查项

序号	检查项
1	检查所有单板，单板应插到底且单板拉手条正常扣好。
2	单板拉手条上标识应正确清晰。

## 13.5 检查线缆布放的规范性

表 13-3 线缆布放规范性的检查项

序号	检查项
1	线缆标签粘贴正确。
2	电缆布放时应理顺，不交叉弯折。
3	经过走线梯时，应固定在走线梯横梁上。
4	在机柜外布线时，需要使用槽道，且线缆不得溢出槽道。
5	光纤布放的弯曲半径不能小于 40mm。
6	电源线、地线走线转弯处应圆滑。
7	设备的电源线、地线正确可靠连接。
8	机柜门地线连接正确可靠。
9	设备的电源线、地线的线径符合设备配电要求。
10	机柜外电源线、地线与信号电缆分开布放间距大于 30mm。
11	当电缆较多时，绑扎后的电缆应成矩形（单芯电缆可以绑扎成圆型）。
12	电缆转弯时尽量采用大弯曲半径（半径大于 60mm），转弯处不能绑扎电缆。
13	光纤布放不应有强拉硬拽及不自然的弯折；布放后不应有其它电缆压在上面。
14	电源线及地线现场压接线鼻时，应焊接或压接牢固。
15	电源线及地线线鼻柄和裸线需用套管或绝缘胶布包裹，线鼻、端子处无铜线裸露，平垫、弹垫安装正确。
16	机柜、子架内具有金属外壳或部分金属外壳的各种设备都应正确接地，连接可靠。

序号	检查项
17	电缆绑扎带间距均匀，松紧适度，线扣扎好后应将多余部分齐根剪掉，不留尖刺。扎扣朝同一个方向，保持整体整齐美观统一。
18	配发的-48V 电源线采用蓝色电缆，电源地线采用黑色电缆，PGND 保护地线采用黄绿色或黄色电缆。
19	电源线、地线必须采用整段铜芯材料，中间不能有接头。
20	电源线、地线按规范填写标签并粘贴，标签位置整齐、朝向一致，便于查看。

## 13.6 检查光纤布放的规范性

表 13-4 光纤布放规范性的检查项

序号	检查项
1	光纤两端标签填写正确清晰、位置整齐、朝向一致。
2	与光板、法兰盘等连接件须连接可靠。
3	连接点应清洁。
4	绑扎间距均匀，松紧适度，美观统一。
5	光纤在线扣环中可自由抽动。
6	在设备至 ODF 架处，须加保护套管且保护套管两端须进入设备内部。
7	光纤布放不应有强拉硬拽及不自然的弯折，布放后无其它线缆压在上面。
8	布放应便于维护和扩容。
9	布放、连接应与设计相符。
10	在 ODF 架内应理顺固定，对接可靠，多余光纤盘放整齐。
11	没有其它线缆和物品压在上面。

## 13.7 检查 DCM 模块的安装

表 13-5 DCM 模块安装的检查项

序号	检查项
1	DCM 上的所有紧固螺钉应该在紧固状态，没有螺钉脱落。
2	DCM 上标识应正确清晰。

序号	检查项
3	DCM 与业务单板间的光纤连接正确。

 说明

关注不同方向的 DCM 是否与设计文件中相同。

## 13.8 机柜门安装检查

机柜门安装完毕后，应进行检查。

按照下面的项目进行检查：

- 机柜前门、侧门均已正确安装。
- 机柜前门安装后开、关顺畅。

# 14 设备上电和检查

---

## 关于本章

### 14.1 接通机柜电源

包括检查电源输出端子保险容量，检查机柜直流配电箱上接线端子间电阻和电压。

### 14.2 机盒上电检查

介绍机盒接通电源的操作，检查机盒风扇、单板的指示灯情况。

### 14.3 检查光纤连接

介绍检查光纤连接的方法。

## 14.1 接通机柜电源

包括检查电源输出端子保险容量，检查机柜直流配电箱上接线端子间电阻和电压。

本任务介绍如何接通机柜电源。

接通机柜电源包括以下操作：

- 检查机房电源输出端子保险容量
- 检查电源盒上输入电缆端子座间电阻
- 检查电源盒上输入电缆端子座间电压

OptiX OSN 3800 具有直流和交流两种供电方式。当使用直流供电时，需要进行 [14.1.3 检查电源盒上输入电缆端子座间电压](#) 的操作。



危险

直接接触或通过潮湿物体间接接触设备电源，会带来致命危险！

---

### 14.1.1 检查机房电源输出端子保险容量

供电设备的保险容量必须保证 OptiX OSN 3800 在最大功耗下能够正常运行。

#### 前提条件

供电设备已经完成安装和调测。

#### 工具/仪表

无

#### 操作步骤

**步骤 1** 了解 OptiX OSN 3800 单机盒最大功耗和保险容量。

- 最大功耗：350W。
- 保险容量：一般选择 10A。

 说明

- 最大功耗：是指单机盒最大供电能力和散热能力。
- 保险容量：建议根据单板配置的情况，参考子架典型配置，合理选择空开。
- 机盒典型配置功耗请参考机盒结构。

**步骤 2** 综合考虑机房中设备配置情况，计算供电设备的保险丝容量。

**步骤 3** 检查供电设备保险容量，保险容量应该满足计算要求。

---结束

## 14.1.2 测量配电盒电源输入端子间的电阻

通过测量电源开关位于 ON 侧和 OFF 侧时直流配电盒电源输入端子间的电阻，可以判断直流配电盒是否正常，机柜电源线、机柜保护地线及配电盒保护地线是否连接正确。本任务介绍如何测量直流配电盒电源输入端子间的电阻以及判断标准。

### 前提条件

已完成机柜电源线、机柜保护地线及配电盒保护地线的安装和布放。

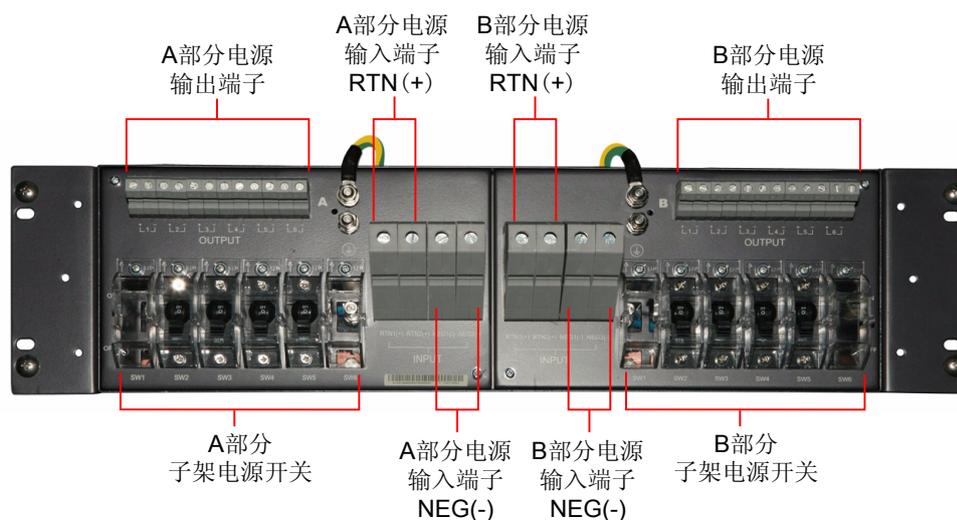
### 工具、仪表和材料

万用表

### 背景信息

直流配电盒安装在机柜上方，可接入 4 路-48V 或-60V 直流电源，为机柜中各子架供电。直流配电盒的电源端子位置如图 14-1 所示。

图 14-1 直流配电盒的电源端子位置示意图



### 注意事项



请在测量直流配电盒电源输入端子间电阻之前，确保外部供电设备的电源开关处于断开位置。



**注意**

如果供电设备安装有电源监控设备，请在测量直流配电箱电源输入端子间电阻之前，将供电设备与电源监控设备断开，否则电源监控设备会影响测量结果。

**操作步骤**

**步骤 1** 将机柜上方直流配电箱上的子架电源开关全部拨到“OFF”侧。

**步骤 2** 用万用表测量电源盒 A 部分的电源输入端子之间的电阻，阻值均应为 $\infty$ 。电源输入端子的位置如图 14-1 所示。

电源盒 A 部分需要测量电阻的电源输入端子对如表 14-1 所示。

**表 14-1** 电源盒 A 部分需要测量电阻的电源输入端子对

电源输入端子 1	电源输入端子 2	测量的电阻值	
		电源盒上的开关全部拨到“OFF”侧	电源盒上的开关全部拨到“ON”侧
NEG1(-)	RTN1(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG1(-)	RTN2(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG1(-)	RTN3(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG1(-)	RTN4(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG1(-)	PGND 	$\infty$	$\infty$
NEG2(-)	RTN1(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG2(-)	RTN2(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG2(-)	RTN3(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG2(-)	RTN4(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG2(-)	PGND 	$\infty$	$\infty$
NEG3(-)	RTN1(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG3(-)	RTN2(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG3(-)	RTN3(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG3(-)	RTN4(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG3(-)	PGND 	$\infty$	$\infty$
NEG4(-)	RTN1(+)	$\infty$	<20k Ohms

电源输入端子 1	电源输入端子 2	测量的电阻值	
		电源盒上的开关全部拨到“OFF”侧	电源盒上的开关全部拨到“ON”侧
NEG4(-)	RTN2(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG4(-)	RTN3(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG4(-)	RTN4(+)	$\infty$	<20k Ohms
NEG4(-)	PGND 	$\infty$	$\infty$



### 注意

如果某电源端子对测量结果不是 $\infty$ ，说明该电源端子对之间有故障，需要先排除该故障，然后继续进行步骤 2 与步骤 3 的测试。

- 步骤 3** 用万用表测量电源盒 B 部分电源输入端子之间的电阻。电源输入端子的位置如图 14-1 所示。电源盒 B 部分需要测量电阻的电源输入端子对与 A 部分相同。
- 步骤 4** 将机柜上方直流配电箱上的子架电源开关全部拨到“ON”侧。
- 步骤 5** 用万用表测量步骤 2 与步骤 3 中每对电源输入端子之间的电阻，阻值如表格所示。



### 注意

如果电源输入端子之间电阻与表格测试结果不一致时，说明电源部分存在问题，应查出并解决。

- 步骤 6** 将所有子架电源开关都拨到“OFF”侧。

---结束

## 14.1.3 检查电源盒上输入电缆端子座间电压

机柜电源电压不正常会导致设备工作不正常，甚至无法工作。

### 前提条件

已经完成 14.1.1 检查机房电源输出端子保险容量的操作。

### 工具/仪表

万用表

## 背景信息



### 注意

测试的方法要正确，万用表的正极接线笔应该接在 RTN(+)上，负极接线笔应该接在 NEG (-)上。

---

## 操作步骤

**步骤 1** 确保机柜电源线、电源地线和保护地线均连接正确，打开供电设备侧对应的电源开关。

**步骤 2** 测量“NEG1(-)”与“RTN1(+)”间的电压，电压值应该在  $-48V \pm 20\%$  之间。

**步骤 3** 测量“NEG2(-)”与“RTN2(+)”间的电压，电压值应该在  $-48V \pm 20\%$  之间。



说明

如果机房供电设备电源输出电压是  $-60V$  时，测量的输入电缆端子座间电压应该在  $-60V \pm 20\%$  之间。

---结束

## 14.2 机盒上电检查

介绍机盒接通电源的操作，检查机盒风扇、单板的指示灯情况。

### 14.2.1 接通机盒电源

机盒上电时，需正确接通机盒电源。

#### 前提条件

已经完成 [14.1 接通机柜电源](#) 的操作。

#### 工具/仪表

一字螺丝刀

## 背景信息



### 警告

严禁带电插拔电源插头和 PIU 单板。

---

## 操作步骤

- 步骤 1** 检查机盒电源线配有冷压端子一端是否正确接入机柜顶部直流配电盒的相应输出电缆端子座上。检查电源线接头，接头应该连接牢固。如果不牢固，请用一字螺丝刀拧紧电源线接头的紧固螺钉。
- 步骤 2** 检查机盒电源线配有 DB3 接插件一端是否正确插入机盒的 PIU 单板上。每个机盒要求两路电源接入。
- 步骤 3** 分别打开直流配电盒上各个机盒电源开关，则机盒电源接通。
- 步骤 4** 检查机柜顶部的机柜电源指示灯，power 灯应该绿色长亮。



OptiX OSN 3800 设备机柜顶部的指示灯，是通过机盒中的 AUX 单板实现驱动。因此，只有机盒上电后，机柜顶部的指示灯才会亮。

---结束

## 14.2.2 检查机盒风扇

机盒电源开关打开后，风扇开始运转。通过观察风扇的指示灯，可以判断风扇的硬件好坏，以便及时更换有故障的风扇。

### 前提条件

已经完成 [14.2.2 检查机盒风扇](#) 的操作。

### 工具/仪表

无

## 操作步骤

- 步骤 1** 机盒上电后，风扇应开始运行，检查机盒上下部是否有空气流通。
- 步骤 2** 观察风扇面板 STAT 指示灯，正常情况下应长亮绿色。如果指示灯长亮红色，表示两个或者两个以上风扇存在故障；如果指示灯长亮黄色，表示一个风扇存在故障。请排除故障后再继续调测。

---结束

## 14.3 检查光纤连接

介绍检查光纤连接的方法。

### 前提条件

光纤连接完成。

### 工具/仪表

信号分析仪、光纤、法兰盘、固定衰减器

## 背景信息



### 警告

不要直视光口，以免激光灼伤眼睛。

---



### 注意

在检查时，需要注意各单板光口的光功率接收范围，可通过光衰减器调节单板的输入光功率，以免造成单板接收光模块损坏。

---

## 背景信息

在工程现场需要安装 OptiX OSN 3800 设备的外部光纤跳线，即连接波长转换板客户侧光口至客户侧 ODF 的光纤跳线、连接 FIU 单板和线路侧 ODF 的光纤跳线。在调测时请按照如下方法检查光纤跳线连接是否正确无误。

## 操作步骤

- 步骤 1** 在客户侧 ODF 处，将信号分析仪的收发光口分别与 OTU 单板的客户侧发送“Tx”口、接收“Rx”口连接。
- 步骤 2** 在线路侧 ODF 处，将 FIU 板“IN”口和“OUT”口经 10dB 衰减器后环回。
- 步骤 3** 利用信号分析仪发送光口向 OTU 单板发送光信号，经过设备环路后，信号分析仪接收光口应能收到光信号，表明此路光纤连接正确。否则检查设备的光纤连接是否有误。
- 步骤 4** 按照上述方法检查其它 OTU 单板对应光路的连接是否正确。
- 步骤 5** 在线路侧 ODF 处，解除 FIU 板“IN”口和“OUT”口上的环回，并撤除 10dB 衰减器，同时将客户侧 ODF 处的信号分析仪与 OTU 单板的连接撤除。

----结束

# A 设备运行环境要求

介绍设备安装时需要的环境。

## A.1 机房环境要求

本节介绍 OptiX 光传输设备的运行环境。

## A.2 机房的布局

介绍机房总体布局的原则。

## A.3 机房的建筑要求

介绍机房的建筑要求指标。

## A.4 机房洁净度要求

本节介绍机房的洁净度要求。

## A.5 湿度和温度的要求

本节介绍机房内需维持的湿度、温度要求。

## A.6 腐蚀性气体条件要求

本节介绍机房的腐蚀性气体要求。

## A.7 电磁环境条件

本节介绍机房的电磁条件和抑制干扰的措施。

## A.8 ESD 防护要求

本节介绍 ESD 防护要求和机房可采取的防护措施。

## A.9 防雷接地要求

本节介绍防雷接地要求。

## A.10 设备供电要求

本节介绍直流供电系统。

## A.11 机房照明要求

OptiX 光传输设备机房一般配备有三种照明系统。

## A.12 保护系统要求

本节介绍保护系统的要求。

## A.1 机房环境要求

本节介绍 OptiX 光传输设备的运行环境。

OptiX 光传输设备的安全运行需要良好的运行环境。因此，传输机房不应设在温度高、有灰尘、有有害气体、易爆及电压不稳的环境中；应避免经常有大震动或强噪声，以及总降压变电所和牵引变电所的地方。在进行工程设计时，应根据通信网络规划和通信技术要求综合考虑，结合水文、地质、地震及交通等因素，选择符合工程环境设计要求的地址。

传输机房房屋建筑、结构、采暖通风、供电、照明及消防等项目的工程设计一般由建筑专业设计人员承担，但必须严格依据交换机的环境设计要求设计。传输机房还应符合工企、环保、消防及人防等有关规定，符合国家现行标准、规范以及特殊工艺设计中有关房屋建筑设计的规定和要求。

机房选址的具体要求如下：

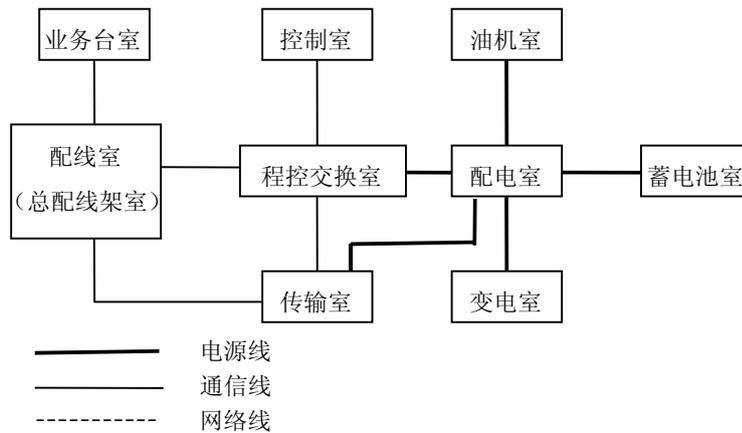
- 要远离污染源，对于冶炼厂、煤矿等重污染源，应距离 5 公里；对化工、橡胶、电镀等中等污染源应距离 3.7 公里；对食品、皮革加工厂等轻污染源应距离 2 公里。如果无法避开这些污染源，则机房一定要选在污染源的常年上风向，使用高等级机房或选择高等级防护产品。
- 机房进行空气交换的采风口一定要远离城市污水管的出气口、大型化粪池和污水处理池，并且保持机房处于正压状态，避免腐蚀性气体进入机房，腐蚀元器件和电路板。
- 机房要避开工业锅炉和采暖锅炉。
- 机房最好位于二楼以上的楼层，如果无法满足，则机房的安装地面应该比当地历史记录的最高洪水水位高 600mm 以上。
- 机房应避免选在禽畜饲养场附近，如果无法避开，则应选建于禽畜饲养场的常年上风向。
- 避免在距离海边或盐湖边 3.7 公里之内建设机房，如果无法避免，则应该建设密闭机房，空调降温，并且不可取盐渍土壤为建筑材料。否则，就一定要选择满足恶劣环境保护的设备。
- 机房一定不能选择过去的禽畜饲养用房，也不能选用过去曾存放化肥的化肥仓库。
- 机房应该牢固，无风灾及漏雨之虑。
- 机房不宜选在尘土飞扬的路边或沙石场，如无法避免，则门窗一定要背离污染源。

## A.2 机房的布局

介绍机房总体布局的原则。

通信机房主要用于安装通信传输设备、程控交换设备、电源等配套设备。为维护和管理上的方便，一般要求安排紧凑，图 A-1 所示的是典型的机房平面图。

图 A-1 机房平面图



总体布局的原则是：

- 满足通信线、电源线布线及维护工作的要求。
- 使线路短捷，力避迂回，便于维护，既减少线路投资，又利于减少通信故障，提高工作效率。
- 通常将传输设备装在靠近主配线架室的单独机房内，也可以放在交换机附近。

### A.3 机房的建筑要求

介绍机房的建筑要求指标。

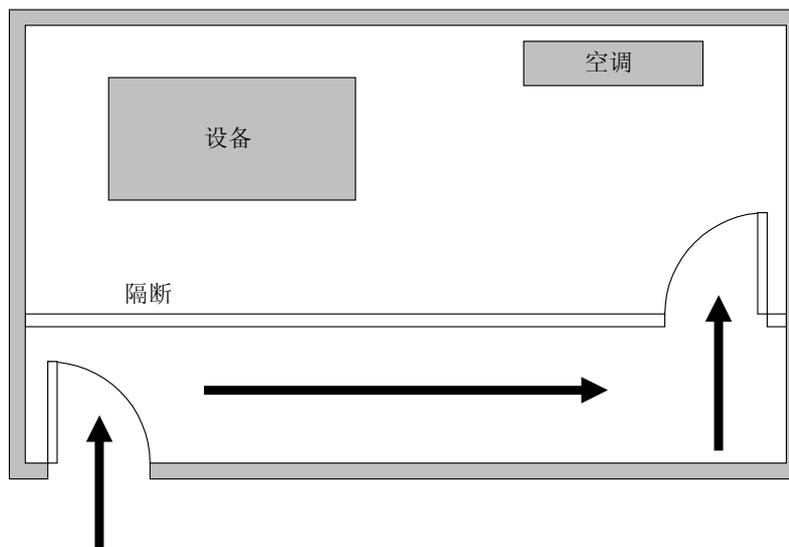
机房的建筑要求应满足表 A-1 所列指标。

表 A-1 机房建筑要求

项目	指标
机房面积	机房的最小面积应能容纳终局容量的设备。
净高度	室内最低高度是指梁下或风管下的净高度。室内最低高度以不低于 3 米为宜。
房地地板	机房的地板要求是半导电的，不起尘。一般要求铺防静电活动地板。地板板块铺设应严密坚固，每平方米水平误差应不大于 2mm。没有活动地板时，应铺设导静电地面材料（体积电阻率应为 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{10}\Omega$ ）。导静电地面材料或活动地板必须进行静电接地，可以经限流电阻及连接线与接地装置相连，限流电阻的阻值为 $1M\Omega$ 。
地板承重	大于 $450kg/m^2$ 。
门窗	门高 2 米、宽 1 米，单扇门即可。要求门、窗必须加防尘橡胶条密封，窗户建议装双层玻璃并严格密封。
墙面处理	墙面可以贴壁纸，也可以刷无光漆，但不宜刷易粉化的涂料。

项目	指标
房内的沟槽	沟槽用于铺放各种电缆，内面应平整光洁，预留长度、宽度和孔洞的数量、位置、尺寸均应符合光同步传输设备布置摆放的有关要求。
给排水要求	给水管、排水管、雨水管不宜穿越机房，消防栓不应设在机房内，应设在明显而又易于取用的走廊内或楼梯间附近。
机房内隔断	安装设备的地方与机房门分隔，利用挡板效应截留部分粉尘，如 <a href="#">图 A-2</a> 所示。
空调安装位置	空调安装位置应避免空调出风直接吹向设备。
其它要求	机房内应避免真菌、霉菌等微生物的繁殖，防止啮齿类动物（如老鼠等）的存在。

图 A-2 机房内隔断示意图



## A.4 机房洁净度要求

本节介绍机房的洁净度要求。

室内灰尘落在机体上，可造成静电吸附，使金属接插件或金属接点接触不良，不但会影响设备寿命，而且易造成设备故障。对机房内灰尘的含量及粒径要求如[表 A-2](#)所示。

表 A-2 机房内尘粒限值

最大直径 (mm)	最大浓度 (每立方米所含颗粒)
0.05	$14 \times 10^5$

最大直径 (mm)	最大浓度 (每立方米所含颗粒)
1	$7 \times 10^5$
3	$24 \times 10^4$
5	$13 \times 10^4$

机房除防尘外，还应防止有害气体的侵蚀，如： $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{Cl}_2$  等，具体限值如表 A-3 所示。

表 A-3 机房内有害气体浓度限值

气体	平均值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最大 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
二氧化硫 $\text{SO}_2$	0.2	1.5
硫化氢 $\text{H}_2\text{S}$	0.006	0.03
二氧化氮 $\text{NO}_2$	0.04	0.15
氨 $\text{NH}_3$	0.05	0.15
氯 $\text{Cl}_2$	0.01	0.3

为达到上述要求，机房可采取如下防尘措施：

- 机房应远离污染源。
- 门、窗均加密封。
- 地面、墙面、顶棚面采用不起尘的材料。
- 开向室外的门窗宜设置纱门、纱窗，外窗应具有较好的防尘功能。
- 定期打扫机房，清洗防尘网（设备）（2 月一次）。
- 进入机房前要戴鞋套、穿防静电工作服。保持鞋套及防静电工作服清洁，经常更换。
- 机房的墙面与顶层面应贴壁纸或刷无光漆，不宜刷易粉化的涂料，避免粉尘脱落。

## A.5 湿度和温度的要求

本节介绍机房内需维持的湿度、温度要求。

为保证传输设备始终具有良好的工作状态，在机房内需维持一定的湿度、温度。具体要求如表 A-4 所示。

表 A-4 温度和湿度要求

机柜温度	子架温度		相对湿度	
	长期	短期	长期	短期
-5°C ~ 45°C	5°C ~ 45°C	-5°C ~ 55°C	10% ~ 90%	5% ~ 95%
<b>说明</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● 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。</li><li>● 短期工作条件是指连续不超过 96 小时和每年累计不超过 15 天。</li></ul>				

为达到上述要求，机房可采取如下措施：

- 不论气候条件，均应设置长年的温控装置。
- 对于干燥的地区可采用加湿机、定期用湿拖布拖地板来保证环境湿度。
- 湿度过大的地区，可采用抽湿机。

## A.6 腐蚀性气体条件要求

本节介绍机房的腐蚀性气体要求。

机房除防尘外，还应防止有害气体的侵蚀，如：SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 等，腐蚀性气体的浓度要求如表 A-5 所示。

表 A-5 腐蚀性气体浓度限值

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

为达到上述要求，机房可采取如下措施：

- 机房尽量避免建在腐蚀性气体浓度较高的地区，如化工厂等附近。
- 机房入风口应背对污染源。
- 蓄电池应单独隔离放置，最好放在不同的房间。
- 定期请专业公司进行监测。

## A.7 电磁环境条件

本节介绍机房的电磁条件和抑制干扰的措施。

电磁条件要求如表 A-6 所示。

表 A-6 电磁条件范围

环境电磁现象		环境电磁现象参数
低频磁场	Frequency(Hz)	50 ~ 20 000
	Ampl. A/m(rms)	10 ~ 0.025
调幅射频电场	Frequency(MHz)	0.009 ~ 1000
	Ampl. V/m(rms)	3
脉冲调制射频电场	Frequency(GHz)	1 ~ 20
	Ampl. (V/m(peak))	3

可以采取如下积极的措施抑制干扰信号：

- 远离变压器、高压线输电线和大电流设备，如：20 米范围内无交流变压器，50 米范围内无高压输电线。
- 远离大功率的广播发射机，如：500 米范围内无大功率的广播发射机。
- 通信综合楼中如果有移动通信发射机，其干扰程度应符合相关标准要求，必要时采用屏蔽隔离等措施加以预防、保障。
- 在机房内禁止靠近设备使用手持式无线通信设备。

## A.8 ESD 防护要求

本节介绍 ESD 防护要求和机房可采取的防护措施。

ESD 就是静电释放（Electrostatic Discharge）。

根据 ITU-T K.34 标准要求，静电电压绝对值应小于 2000V。

为达到上述要求，机房可采取如下措施：

- 通过对操作人员进行防静电知识的培训。
- 控制湿度以减弱静电的影响。
- 机房铺设防静电地板。
- 所有进入机房的人员应穿好防静电鞋、防静电服等。
- 使用防静电工具，如：防静电手腕、防静电镊子、起拔器等。
- 机房内的所有导体都必须可靠接地，包括计算机终端等设备，设立防静电工作台。
- 非防静电塑料袋、非防静电泡膜、橡胶等静电源应远离 ESD 敏感器件和敏感单板，距离至少 30cm。

## A.9 防雷接地要求

本节介绍防雷接地要求。

对防雷接地要求如表 A-7 所示。

表 A-7 对防雷接地要求

项目	要求说明
机房基建要求	机房建筑以钢筋混凝土结构为宜。机房建筑应有避雷针等直击雷保护装置。机房建筑的防雷接地（避雷针等装置的接地）应与机房的保护接地共用一组接地体。
交流供电系统宜采用 TN-S 供电系统	通信局站宜设置专用电力变压器，电力线宜采用具有金属护套或绝缘护套电缆穿钢管埋地引入通信局站，电力电缆金属护套或钢管两端应就近可靠接地，埋地长度不宜小于 15 米。通信局站的交流电力变压器的低压侧的三根相线应分别对地加装无间隙氧化锌防雷器，变压器的机壳、低压侧的交流零线以及与变压器外壳相连接的电力电缆的金属外护层，应就近接地。
入局电力电缆需要加装防雷器	不宜采用架空交、直流电力线引入、引出通信局（站）。低压电力电缆引入机房后，在交流稳压器内和交流配电屏（箱）内，电力线应对地加装电源防雷器，防雷器就近接地。建在城市，建议加装标称放电电流不小于 20kA 的电源防雷器。建在郊区，地处中雷区及以上，建议加装冲击通流容量大于 60kA 的电源防雷器。建在山区，地处多雷区及以上或城市内的孤立高大建筑，建议加装冲击通流容量大于 100kA 的电源防雷器。电源防雷器的接地线线长应小于 1 米。
直流配电接地	通信局站的直流工作地（-48V 直流电源的正极或 24V 直流电源的负极）应从室内接地汇集线上就近引接，接地线应满足设备最大负荷要求。给通信局站供电的电源设备，应具备从通信楼的接地总汇集线引接（或从机房保护接地排引接）到电源的直流工作地线。
等电位连接	机房内各种通信设备及配套设备（移动基站、传输、交换、电源、配线架等）均应做保护接地，通信局站内各种设备的保护接地均应汇接到同一个总接地排，同机房设备的保护地应在同一个机房保护接地排上汇接。机房内通信设备的工作地、保护地应采用联合接地的方式，即工作地、保护地共同合用一组地网。机房内走线架、吊挂铁架、机架或机壳、金属通风管道、金属门窗等均应作保护接地。
接地的一般要求	交流电源线的中性线在机房内严禁与各种通信设备的保护地连接。严禁接地线上加装熔断器、开关等设备。所有接地线尽量做到短、直，避免盘绕。
接地电阻要求	小于 10Ω。接地电阻定期监测，保证接地的有效性。
信号线缆布线要求	通信局站内不应布放架空信号电缆，信号电缆应从地下入局。出入通信局（站）的通讯线缆应采用金属护套电缆或敷设在金属管内。防雷器接地线长度尽量短，电缆内的空线对在机房内应做保护接地。
接地汇集线的要求	接地总汇集线可用接地汇集环或汇集排。接地线不得使用铝材，不同金属互连时，应防止电化腐蚀。接地总汇集线的截面积一般采用不小于 120mm <sup>2</sup> 铜排或采用相同电阻值的镀锌扁钢，接地汇集线需要和建筑物钢筋保持绝缘。
接地引入线的要求	接地引入线的长度不应该超过 30m，其材料宜采用截面积 40mm × 4mm 或者 50mm × 5mm 的镀锌扁钢。

## A.10 设备供电要求

本节介绍直流供电系统。

OptiX 光传输设备所用的工作电源的电压范围为-38.4V ~-57.6V。由于传输设备主要为通信网络提供传输通路，它的中断影响面较广，因此，直流配电系统除应有断电保护措施外，通常还应配置蓄电池。对于干线传输设备，为了防止长时间停电，还应配置柴油发电机作为交流电的备用电源。直流供电系统包括蓄电池，一次电源（整流器），直流配电和控制盘等。

### 蓄电池

蓄电池是 OptiX 光传输设备直流配电系统的重要组成部分，其作用如下：

- 稳定电压，保证传输设备稳定工作。
- 储能作用，当市电停电后，蓄电池仍可根据容量大小坚持供电一段时间，避免通信立即中断。
- 大电容器滤波作用，有利于吸收从整流器过来的浪涌电压，防止杂音、工频干扰串入通信设备。
- 自动关断功能，当蓄电池的电压下降到-43V 以下时，控制电路应具备自动关断输出的功能。

OptiX 光传输设备的蓄电池充放电采用低压恒压充电方法，其要求如表 A-8 所示。

表 A-8 直流充放电状态及电压要求

电源种类	市电供电状态	对蓄电池充放电情况	直流电压达到值	每只蓄电池端电压	每组蓄电池数
DC-48V	当市电正常时	整流器对蓄电池浮充	浮充电压达 53.5V	2.23V	24 节
	当市电停电时	用蓄电池进行放电	放电电压达 43.2V	1.8V	
	当市电重新来电时	在不脱离负载情况下，自动用 0.1 ~ 0.15 倍的电池容量的电流对该蓄电池组充电	充电电压达 56.4V 时，自动改为恒压充电，即将充电状态自动转为浮充。	2.35V	

### 一次电源（整流器）

一次电源的要求如下：

- 多台一次电源应能并联运行，并且互相之间要有均流装置。
- 一次电源要有限流装置。

- 一次电源的输出电压应能满足蓄电池初充电的要求，即-48V DC 时为： $2.35 \times 24=56.4V$  DC。
- 一次电源要安装直流电压表和电流表。
- 一次电源的效率应在 85%以上，功率因数应在 0.8 以上。
- 一次电源最好采用自然冷却，并可在 0 ~ 40℃的条件下满载连续运行。
- 一次电源的输出杂音电压（用杂音计测，加衡重因子）应满足表 A-9 中所示的要求。
- 低压自动关断输出的功能。

表 A-9 直流电源电压指标

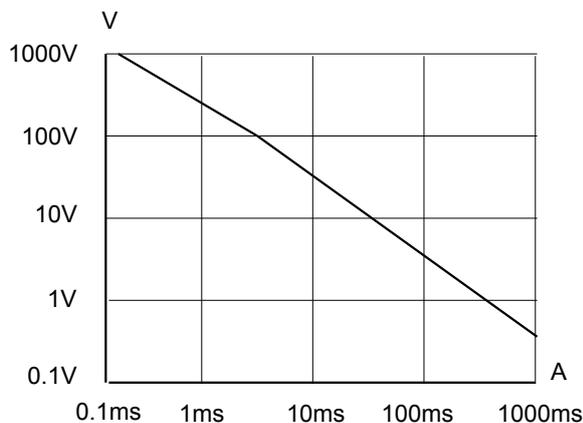
项 目		传输设备直流电源（DC）	
标称（V）		- 48	
电压波动范围（V）		-38.4 ~ -57.6	
杂音电压	0Hz ~ 300Hz	≤400mV 峰值	
	300Hz ~ 3400Hz	≤2mV 杂音计衡重杂音	
	3.4kHz ~ 150kHz	单频≤5mV 有效值	宽带≤100mV 有效值
	150kHz ~ 200kHz	单频≤3mV 有效值	宽带 150kHz ~ 30MHz≤30mV 有效值
	200kHz ~ 500kHz	单频≤2mV 有效值	
	500kHz ~ 30MHz	单频≤1mV 有效值	

## 直流配电和控制盘

- 一次电源的容量应根据终局容量传输设备的功耗设计，并留有一定的余量。一般要求采用转换效率高的高频开关电源，并至少采用 N+1 电源热备份方式工作，电源各模块应具有均流输出装置。单个电源模块的失效，不会影响直流配电系统的正常工作。
- 每台控制盘最少能接入 2 组蓄电池，当有一组蓄电池发生故障脱离供电系统时，另一组蓄电池应能正常供电。
- 每台控制盘最少能接入 5 台一次电源。
- 电源设备应可实现自动化，满足无人值守的要求。
- 当一次电源对蓄电池进行浮充时，一次电源投入运行的数量应根据负荷的大小而增减，当有一台一次电源发生故障时，应能自动撤出，备用一次电源自动投入运行。
- 当市电停电时，蓄电池放电，当市电来电时，给已放电的蓄电池自动以 0.1 ~ 0.15 倍的电池容量的电流对该蓄电池组充电。当充电电压达到 56.4 伏时自动地改为恒压充电。
- 当蓄电池已充满时，将充电状态自动地转为浮充状态。

另外，OptiX 光传输设备对随机瞬态杂音也有严格要求，它包括由于外界磁干扰、本机和地线干扰所造成的设备工作不正常，所产生的杂音。对于瞬态杂音，瞬态脉冲持续时间愈短其允许值可愈高，其允许值如图 A-3 所示。

图 A-3 瞬态杂音图



- 电源设备发生故障或工作不正常时，要送出可视和可闻告警指示，电源告警信息也应能传送到操作维护中心。
- 在供电系统某支路发生短路时，整个配电系统不应受电压大幅度降低的影响。在起弧过程中的尖峰电压，不应在传输设备上造成故障。

## 直流基础电源建议

- 推荐采用分散供电方式，选用多个直流供电系统和多处设置电源设备的方式。
- 采用符合标准的直流供电系统，设置通信电源系统输出电压达到该要求输出电压范围。
- 提高供电系统的可靠性应提高交流供电系统的可靠性，合理减小蓄电池容量；在小型通信局站提高交流供电系统可靠性有困难时，可以适当加大蓄电池容量。
- 高频开关整流器的总容量配置应满足通信负荷功率和蓄电池的充电功率，整流模块的数量应采用冗余配置方式，当主用模块数量 $\leq 10$ ，备用一台；当主用模块数量大于 10，每 10 台备用一台。
- 蓄电池应分两组或者多组安装，其总容量由蓄电池组独立向负载供电的时间确定。在多数通信局站，蓄电池组应保证至少 1 小时的供电能力。

## A.11 机房照明要求

OptiX 光传输设备机房一般配备有三种照明系统。

- 常用照明：由市电供电的照明系统。
- 备用照明：由局内备用电源（柴油发电机）供电的照明系统。
- 事故照明：在常用照明电源中断而备用电源尚未供电时，暂时由蓄电池供电的照明系统。

## A.12 保护系统要求

本节介绍保护系统的要求。

### 静电的危害及相应的保护措施

影响传输设备的静电感应主要来自于两个方面，其一是室外高压输电线、雷电等外界电场，其二是室内环境、地板材料、整机结构等的内部系统。

静电会对集成电路板芯片造成损坏，静电还能引起软件故障，能使电子开关失灵。据统计，在损坏的电路板中，有 60%是由静电所造成的。因此做好机房的防静电措施非常重要。

建议采用以下防静电措施：

- 设备要有良好的接地。铺设贴有半导体材料的防静电地板时，要以铜箔在若干点处接地（水泥地与半导体地板之间压贴铜箔并与地线相连）。
- 防尘。灰尘对光同步传输设备来讲是一大害。进入机房的尘土或其它物质的微粒容易造成插接件或金属接点接触不良，而在湿度大的情况下，灰尘又会引起漏电。维护中发现由于灰尘积聚造成设备故障是常有的。尤其在机房的相对湿度偏低的情况下，易造成静电吸附。
- 保持适当的温、湿度条件。相对湿度过高或过低对机器都不利，湿度过高金属容易发生锈蚀，过低又容易引起静电。
- 当需要接触电路板时，必须戴防静电手腕，穿防静电工作服，可防止人体带来的静电对设备的危害。

### 干扰的来源及相应的防护措施

随着科学技术和社会经济的发展，在空间中传输的电磁信号越来越多，这些信号可能会影响通信质量，产生串音、杂音等现象，严重时还会影响通信设备的正常工作，甚至中断。这些电磁干扰源包括：

- 输电线路电晕放电的干扰。
- 变压器的电磁干扰。
- 各种开关设备所造成的干扰。
- 大型设备操作中引起的电网波形畸变。
- 射频干扰。
- 地球磁场、外来辐射等自然干扰源。

设备或应用系统外部或内部的干扰，都是以电容耦合、电感耦合、电磁波辐射、公共阻抗（包括接地系统）和导线（电源线、信号线等）的传导方式对设备产生干扰。从设备的对外关系来说，干扰是通过信号线、电源线、接地系统和空间电磁波进行的。

集成电路本身虽有一定的抗干扰能力，但当外来噪声超出其抗干扰容限时，就要引起信号错误，使整个设备工作不正常。把干扰源的干扰完全消除或把干扰源都屏蔽起来实际上是不可能的，但可以采取如下积极的措施抑制干扰信号：

- 电网中的高频干扰可通过分布电容从电源变压器的初级线圈耦合到次级而造成干扰。除从电源变压器的选用考虑以外，还应在电源进线处加低通滤波器。

- 电网里电压瞬变过程所造成的干扰，只要将光同步传输设备电源改为从主变压器直接引入，再加滤波电容即可抑制。
- 当光同步传输设备在具有上述干扰源的 50Hz 市电电网中工作时，电网电压产生的急剧的变化以及雷击时产生的过电压由电网传到光同步传输设备电源中，容易造成处理机运算出错。只有在采取了有效的防电网干扰措施的前提下，才能直接采用市电供电。
- 消除接地系统带来的干扰的关键在于使各种地，如信号地（包括模拟地和数字地）、电源地、保护地和屏蔽地等不要构成回路，包括大的分布电容构成的回路，否则会因为接地系统的公共阻抗干扰而影响设备的工作。在非高层建筑里，光传输设备的工作接地最好不要与电力设备的接地或防雷接地装置合用，并尽量相距远一些。
- 防止周围环境电磁辐射对设备的干扰。在一些通信综合楼中如果有高频辐射的发射机，其干扰程度应符合要求。为了防止干扰，最好使用不同的电源。
- 抑制电信线路中的电磁干扰。通信电缆在高频电磁场的作用下（外来的干扰），电缆护套和芯线上会感应出相当大的纵向电压。因为电缆芯线的不对称性，此纵向电压会在芯线的终端形成横向的杂音电压而引起干扰。将电缆护套金属外皮两端接地后，护套产生了屏蔽作用，纵向电压大大地减小，从而抑制干扰电压。另外，降低干扰源的电压或电流，减小线路长度或导线间距，从而减小受干扰的环路面积；将绝缘的受干扰导线直接放置在接地面上；采用专用的接地返回线避免共阻；将信号线和返回线扭绞起来，使局部外界的电磁干扰互相抵消等等，都是解决这一问题的有效方法。

## 消防要求

小的传输机房，各房间应设置一定数量的手提式灭火器，供火灾初起时使用。大型传输机房应设置固定式灭火设备。机房还应设置火灾自动报警系统。凡设有火灾自动报警系统的电信建筑，均应在其主要的部位、通道、出入口等处设置火灾事故照明和疏散指示标志。

## 防震要求

电信建筑机房楼的抗震设计强度应在当地基本建设设计强度上提高一度，对达不到抗震强度要求的机房楼，要对其进行抗震加固。OptiX 光传输设备在安装中采取以下措施以增加抗震强度：

- OptiX 光传输设备机柜为钢结构机架。电路板插入机柜有紧锁装置。
- 机柜通过上导轨、下支架紧固。

## 防雷要求

机房大楼上空，高度在 15m 及以上的烟囱、天线等建筑物和构筑物应按民用建筑物和构筑物的防雷要求进行设计。

在进行防雷设计时，应有防止直击雷和雷电流侵入的措施。高层传输机房主楼应采取防止侧击雷的保护措施，特别是在多雷地区，侧击雷的情况也会碰到，因此，设计时应根据实际情况，采取一些防止侧击雷的防护措施。例如，将建筑金属外窗与防雷引下线连通，沿建筑物高度，间隔一定距离在外墙墙面上设置水平的金属防雷带等。

机房主楼应采取以下防雷措施：

- 在建筑物易受雷击的部位装设避雷网或避雷带；突出屋面的物体如烟囱、天线等，应在其上部安装架空防雷线或避雷针进行防护；防雷装置的引下线的横截面积不应小于  $120\text{mm}^2$ ，其间距不应大于 30m。
- 电信建筑防雷接地装置的接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。
- 室外的电缆、金属管道等在进入建筑物之前，应进行接地，室外架空线直接引入室内时在入口处应加避雷器。
- 建筑物宜利用钢筋混凝土屋面板、梁、柱和基础的钢筋作为避雷装置的泄下线。

过去，建筑防雷接地与电信、供电系统的接地是分开的，而且要求各种接地体之间较大的距离。但由于建筑物场地小等原因，这些距离要求多数没有满足。事实上，它们在许多情况下是分不开的，因此建筑物的防雷接地，宜采用联合接地系统。联合接地系统应将电信用电源地、保护接地、建筑物的防雷接地以及工频交流供电系统的接地连接在一起。联合接地的接地电阻值要求较高。由于电信要求的接地电阻值远小于  $10\Omega$ ，而各种电信设备的接地要求并不相同，所以，应按各种接地装置的最小电阻值要求确定。

接地体宜采用建筑物本身的金属构件（如墙、柱内的钢筋）作为防雷接地的引下线，这些引下线应进行电气连通，使建筑物内的电位均衡。

---

# B 设备接地规范

---

在通讯业高度发达的今天，为保证设备安全稳定运行，设备接地越发为人们所重视。良好的接地可以保证设备运行的安全和人身安全。

## B.1 通用接地规范

介绍通用接地规范。

## B.2 机房建筑物接地规范

介绍机房建筑物接地规范。

## B.3 设备接地规范

介绍设备接地规范。

## B.4 通讯电源接地规范

介绍通讯电源接地规范。

## B.5 信号电缆接地规范

介绍信号电缆接地规范。

## B.6 接地线布放规范

介绍接地线布放规范。

## B.1 通用接地规范

介绍通用接地规范。

通用接地规范如表 B-1 所示。

表 B-1 通用接地规范

序号	描述
1	接地设计应按均压、等电位的原理设计，即工作接地、保护接地（包括屏蔽接地和配线架防雷接地）共同合用一组接地体的联合接地方式。
2	机房内走线架、吊挂铁架、机柜或机壳、金属通风管道、金属门窗等均应作保护接地。
3	设备正常不带电的金属部件均应做保护接地。
4	保证接地线与机房保护接地排接触良好。
5	不得利用其他设备作为接地线电气连通的组成部分。

## B.2 机房建筑物接地规范

介绍机房建筑物接地规范。

机房建筑物接地规范如表 B-2 所示。

表 B-2 机房建筑物接地规范

序号	描述
1	综合通信大楼的接地电阻宜不大于 10Ω。

## B.3 设备接地规范

介绍设备接地规范。

设备接地规范如表 B-3 所示。

表 B-3 设备接地规范

序号	描述
1	机房内各种通信设备及配套设备（移动基站、传输、交换、电源等）均应做保护接地，站内各种设备的保护接地均应汇接到同一个总接地排，同机房设备的保护地应在同一个机房保护接地排上汇接。

序号	描述
2	设备的保护地（PGND）就近短接至由使用方提供的保护接地铜排上，短接导线应选用 25mm <sup>2</sup> 以上的黄绿双色相间的塑料绝缘铜芯导线。
3	机柜前、后门和侧门的下方有接地端子和接地标志，必须分别通过截面积不小于 1.6mm <sup>2</sup> 的连接电缆接到机柜结构体的接地端子上。
4	设备的机柜各金属构件必须保证良好的导电性，机柜各金属构件连接处严禁喷涂绝缘漆。
5	将同一行机柜的机架体通过顶部的紧固螺栓及垫片相互紧密连接。紧固螺栓连接孔周围 30×50mm <sup>2</sup> 矩形表面内不应喷漆，必须做防锈、防腐蚀处理，垫片和螺母也应表面镀镍以保证电气上的良好接触。
6	相同类型的机柜并柜时相邻机柜的接地汇流条之间（如果有的话）需要通过汇流条短接电缆互连，短接电缆截面积为 6mm <sup>2</sup> ，长度不大于 300mm，两端分别接到相邻机柜接地汇流条端子上并拧紧固定。汇流条短接电缆按上、中、下位置分布。

## B.4 通讯电源接地规范

介绍通讯电源接地规范。

通讯电源的接地规范如表 B-4 所示。

表 B-4 通讯电源的接地规范

序号	描述
1	通信机房的交流供电系统应采用 TN-S 供电方式。
2	交流电源线进入机房的入口处应配装标称放电电流不小于 20KA 的交流电源防雷器（C 级防雷器）。
3	通信电源的保护地应与通信设备保护地共用一组接地体，通信电源与通信设备处于同一机房的情况下，宜共用同一个机房保护接地排。
4	交流电源口应该增加防雷电路。
5	-48V/-60 直流电源的正极（或 24V 直流电源的负极）应在直流电源的输出处接地。
6	直流电源设备的工作地、保护地应与交换设备保护地共用一组接地体，通信电源与通信设备处于同一机房的情况下，宜用同一个机房保护接地排。
7	直流电源端口应加浪涌保护电路。

## B.5 信号电缆接地规范

介绍信号电缆接地规范。

信号电缆的接地规范如表 B-5 所示。

表 B-5 信号电缆的接地规范

序号	描述
1	传输设备有数字中继线直接或间接接到无线通讯设备的基站上，对于这种情况应在传输等设备对应接口上安装 E1 避雷器。
2	室外电缆采用具有金属外护套的电缆，金属外护套的两端应可靠接地，在机房内可连接到机房保护接地排。电缆进入室内后在设备的对应接口处应加装信号避雷器保护，信号避雷器的保护接地线应尽量短。
3	同轴电缆的外导体和屏蔽电缆的屏蔽层两端，均应和所连接设备的金属机壳的外表面保持良好的电气接触。
4	出入局站的信号电缆，电缆内的空线对在机房内宜做保护接地。
5	TDA 音频电缆出局（站）时，必须经过带保安单元的总配线架（MDF），其屏蔽层应与总配线架的保护地相连。MDF 需要和机柜接同一组接地体。
6	通信局站、移动基站的站区内信号电缆不应架空布放。

## B.6 接地线布放规范

介绍接地线布放规范。

接地线的布放规范如表 B-6 所示。

表 B-6 接地线布放规范

序号	描述
1	接地引线不宜与信号线平行走线或相互缠绕。
2	接地线严禁从户外架空引入，必须全程埋地或室内走线。
3	保护地线必须采用整段铜芯材料，保护地线上严禁接头，严禁加装开关或熔断器。
4	保护地线应选用黄绿双色相间的塑料绝缘铜芯导线。
5	交流电源线的中性线在机房内严禁在机房内与传输、以及各种通信设备的保护地连接。
6	保护地线的长度不应超过 30 米，且尽量短，长度超过 30 米时，应要求使用方就近重新设置地排。

# C 工程标签

为了方便设备现场安装和设备安装后的维护，我们采用工程标签对设备进行标识。电缆工程标签分电源线标签和信号线标签两种。

电源线仅为直流电源线，包括-48V/-60 电源线、保护地线（PGND）、地线（BGND）；信号线包括告警外接电缆、网线、光纤等。

电缆工程标签主要是为了保证设备线缆安装的条理性、正确性以及方便后续设备维护和检查。

## 说明

如果用户为了保证机房内所有设备标签描述的统一性，此时标签内容按照用户的要求填写。注意须在自检报告中说明。

### C.1 标签简介

介绍标签的材料、种类和结构。

### C.2 标签使用说明

介绍电源线和信号线标签使用的共性说明。

### C.3 标签的书写

介绍打印机打印和手工书写标签的要求和方法。标签内容有两种填写方式：一是打印机打印，二是使用油性笔手工书写。考虑效率和美观性，建议采用打印机打印的方式。

### C.4 标签的粘贴方法

粘贴标签之前先在整版标签纸上填写或打印好标签内容，然后揭下、粘贴在电缆或标识牌线扣上。有两种标签的粘贴方法。

### C.5 常见工程标签介绍

介绍了几种常见工程标签，对于本节未列出的工程标签，请根据工程现场实际情况进行处理。

## C.1 标签简介

介绍标签的材料、种类和结构。

### C.1.1 标签材料

介绍工程标签的厚度、颜色、材料、使用温度范围和书写方式的要求。

标签材料的特点：

- 标签厚度为 0.09mm。
- 面材颜色为哑白本色。
- 材料为 PET（聚酯的缩写：Polyester）。
- 使用温度范围：-29℃～149℃。
- 兼容激光打印和油性笔手写，材质通过了 UL 和 CSA 认证。

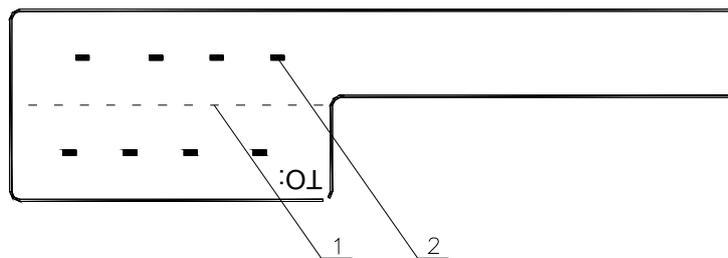
### C.1.2 标签种类及结构

工程标签按照电源线标签和信号线标签分为两种。

#### 信号线标签

信号线采用固定尺寸的刀型结构，如 [图 C-1](#) 所示。

图 C-1 信号线标签纸



1 刀刻虚线

2 分隔线

为了更加清晰地明确电缆位置信息，信号线标签纸中使用分隔线。如机柜号和子架号之间有一个分隔线，子架号和板位号之间有一个分隔线，依此类推；分隔线尺寸：1.5mm × 0.6mm，颜色为 PONTONE 656c（浅蓝色）。

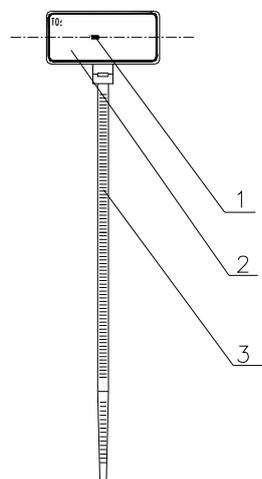
刀刻虚线的作用是标签粘贴时方便折叠，尺寸为：1.0mm × 2.0mm。

标签刀型结构右下角有一个英文单词“TO:”（在图示方向看是倒写的），用以表示标签所在电缆的对端位置信息。

## 电源线标签

电源线标签需将粘贴在线扣的标识牌上，再用线扣绑扎在电源线缆上，标识牌四周为 $0.2\text{mm} \times 0.6\text{mm}$ 的凸起（双面对称），中间区域用来粘贴标签。如[图 C-2](#)所示。

图 C-2 电源线标签



1 标签上的分隔线

2 电源线标识牌

3 线扣

## C.2 标签使用说明

介绍电源线和信号线标签使用的共性说明。

### C.2.1 电源线标签使用说明

电源线标签仅粘贴在线扣标识牌的一面，内容为电缆对端位置信息（体现标签上自带的“TO:”字样的含义），即仅填写标签所在电缆侧的对端设备、控制柜、分线盒或插座的位置信息。

### C.2.2 信号线使用说明

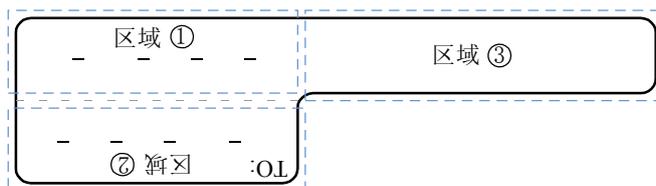
信号线标签粘贴后有两个面，标签两面内容分别标识了电缆两端所连端口的位位置信息。

标签内容的填写需符合以下要求。

- 电缆所在位置的本端内容写在区域①中。
- 电缆所在位置的对端内容写在区域②中，即右下角带有倒写“TO:”字样的标签区域中。
- 区域③为粘贴标签时将被折叠的局部，如[图 C-3](#)所示。

从设备的电缆出线端看，标签的长条形写字内容部分均在电缆右侧，字迹朝上的一面（即露在外面能看到的一面，也就是带“TO:”字样的一面）内容为电缆所在对端的位置信息，背面为电缆所在本端的位置信息；因此一根电缆两端的标签，区域①和区域②中内容刚好相反，即在某一侧时被称为本端内容，在另一侧时被称为对端内容。

图 C-3 信号线标签示意图



## C.2.3 标签使用注意事项

标签使用时请注意下面的事项。

- 标签内容填写、打印和粘贴过程中应保持标签纸面的清洁。
- 因为所使用的标签纸为防潮防水材料，故任何情况下都不允许使用喷墨打印机进行打印，不允许使用类似钢笔的水笔书写。
- 在上述两项说明的基础上，要求标签粘贴整齐、美观，因为新型标签成长条旗状，如果粘贴位置、方向混乱将严重影响产品外观。
- 电源线的标识牌线扣绑扎，要求线扣绑扎高度一致、标识牌方向一致。
- 本节中对“上”、“下”、“左”、“右”等方向的描述（不包括打印机设置中相关描述），都是针对粘贴标签的施工人员正在操作的位置而言。

## C.3 标签的书写

介绍打印机打印和手工书写标签的要求和方法。标签内容有两种填写方式：一是打印机打印，二是使用油性笔手工书写。考虑效率和美观性，建议采用打印机打印的方式。

### C.3.1 打印机打印

采用打印机打印标签时，必须使用激光打印机，并且打印标签时必须使用打印模板。

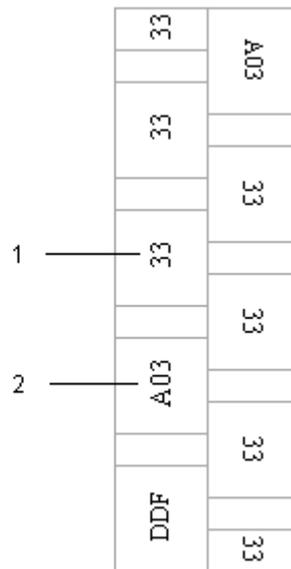
#### 模板要求

标签打印必须使用打印模板，模板可通过下面两种途径获得：

- 在华为公司技术支持网站（<http://support.huawei.com>）下载模板；存放路径：“工程服务 > 工程质量 > 通用质量标准及模板”。
- 华为技术有限公司当地办事处。

模板样式如图 C-4 所示。

图 C-4 模板示意图



1.空格

2.空格

## 模板使用要求

模板采用 Office 办公软件中 Word 工具制作，使用时有以下要求：

- 根据现场安装电缆的位置信息，通过 Word 直接在模板上进行印字内容的更改，而模板上字符的居中设置、方向、字体等原定规格不允许作任何改动。
- 一般情况下字符大小不必改变，只有在内容较多无法布下时允许采用“字符缩放”功能，前提条件是保证打印内容的清晰性和可读性。

当需要将两个空格合并时，请按照下列步骤操作：

1. 打开计算机，通过 Word 打开模版。
2. 恢复表格结构（如果模板显示了表格虚框则忽略此步骤），选择“编辑”→“全选”；“格式”→“边框和底纹”→“边框”→“全部”→“确定”。
3. 合并表格：“拖动光标选择需要合并的框格”→“表格”→“合并单元格”。
4. 在原内容基础上进行更改即可。

如果两个空格还是不够用，允许采用多行的格式。

## 打印机的要求和设置

必须使用激光打印机，对激光打印机的型号不限制。正式打印标签之前，需要进行页面设置及试打印，操作步骤如下：

1. 首先用两面空白的普通打印纸试打印，将其覆盖在将用于打印的整版标签纸上，对比页面设置是否符合要求。
2. 确认正确设置打印机属性，如“纸张尺寸”、“方向”等信息。
3. 打印时如果出现图 C-5 的提示框，请直接点击“是”继续打印。

图 C-5 打印告警图



如果位置准确, 就可直接采用标签纸打印; 如果位置不准确, 请根据对比的差距进行页面设置的多次调节和试打印, 直到位置准确为止。

页面设置的调节方法:

1. 选择“文件”→“页面设置”→“版式”, 将页眉页脚均设置为“0”。
2. 选择“文件”→“页面设置”→“页边距”, 其中“装订线位置”选择“左”, 然后调节“上”、“下”、“左”、“右”的数值即可。

只有在第一次使用打印模板时需要进行上述设置, 当页面设置确定后, 请保存, 方便以后的使用。

## 打印标签的检查

用打印机打印的标签后, 需要检查标签是否符合模板规范。

- 打印内容全部覆盖在标签上, 不应有任何内容被印在标签的底纸上。
- 每个空格的内容尽量居中, 单行的打印内容不应覆盖分隔线和“TO: ”字样。
- 当第一项内容较多允许空格被合并且多行打印时, 请调节打印内容的位置使之尽量不要覆盖标签上自带的“TO: ”字样。方法如下: 用“空格”键使打印内容后移直到下一行, 这样即可避开与“TO: ”重合。



### 注意

无论采用哪种型号的打印机, 都必须手动送纸, 不能由打印机自己连续送纸, 避免卡纸(标签材质由两层组成且经过印刷、刀模切割等多道工序处理, 不同于普通打印纸), 送纸时, 请正确放纸以保证打印内容位置的准确。

## C.3.2 手工书写

采用手工书写标签时, 应该使用随货配发的黑色油性笔。手写字体应符合标准字体模板, 并且对书写方向规范要求。

### 书写笔的要求

为了达到字迹识别、美观及耐久的效果, 在手工书写标签时必须使用随货配发的黑色油性笔(不包括圆珠笔)。

特殊情况下允许但不建议使用普通黑色圆珠笔。圆珠笔与油性笔相比书写效果较差。同时书写时容易将圆珠油涂抹在标签纸上, 造成脏污且使字迹模糊不清。

 说明

双头油性笔的一端为大头（笔上有标识为“细”），另一端为小头（笔上有标识为“极细”），在书写标签时请使用小头（即“极细”端）。

## 字体

为了便于识别和美观，要求现场手写字尽量符合标准字体模板（宋体）的要求。标准字体模板如表 C-1 所示。

表 C-1 标准字体模板

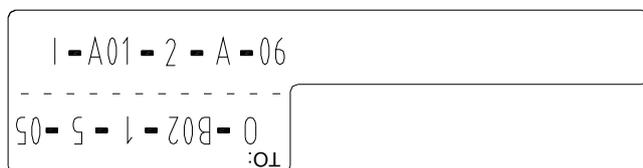
0	1	2	3	4	5	6	7	8
9	A	B	C	D	E	F	G	H
I	J	K	L	M	N	O	P	Q
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

字的大小可根据数字或字母的数量灵活处理。当填写有汉字的位置信息时，要求汉字大小适中、清晰可辨认、整齐美观。

## 书写方向

标签中内容的书写方向如图 C-6 所示。

图 C-6 标签字体书写方向



## C.4 标签的粘贴方法

粘贴标签之前先在整版标签纸上填写或打印好标签内容，然后揭下、粘贴在电缆或标识牌线扣上。有两种标签的粘贴方法。

 说明

如无特别说明，线缆的两端都需要粘贴标签。

### C.4.1 信号线标签的粘贴方法

介绍信号标签粘贴位置及标签折叠的方法。

#### 确定标签粘贴位置

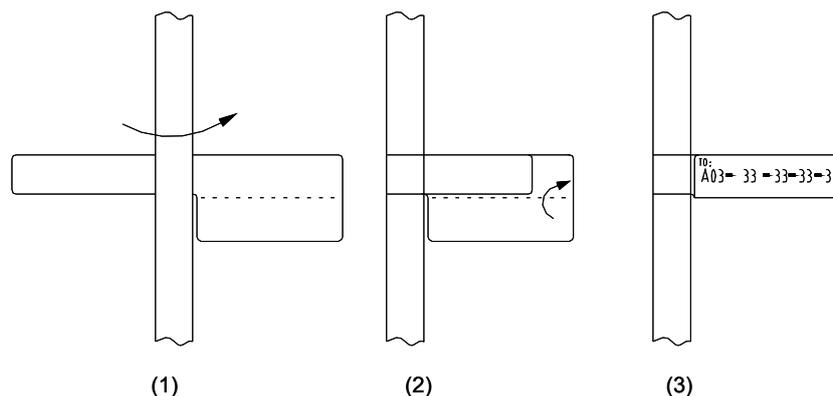
建议标签粘贴位置于距离插头 2cm 处。

 说明

特殊情况可特殊处理，如：标签位置应该避开电缆弯曲或其他影响电缆安装的位置。

按图 C-7 中“（1）”所示，将标签与电缆定位。标签在电缆上粘贴后长条形文字区域一律朝向右侧或下侧，即：在标签粘贴处，当电缆垂直布放时标签朝向右，当电缆水平布放时标签朝向下，朝向下时，粘贴方法相当于图 C-7 中三个图形分别顺时针旋转 90 度（下面两个步骤中对于电缆水平布放情况不再说明）。

图 C-7 信号线标签粘贴方法



## 折叠局部

向右环绕着电缆折叠标签局部，并粘贴。注意使粘贴面在电缆的中心面，局部折叠后的形状如图 C-7 中“（2）”所示。

粘贴后局部不一定完全和文字区域重合，根据电缆外径的不同有的会比文字区域短，这是因为局部长度是根据单芯同轴电缆的外径 2.6mm 设计的，当使用在大线径电缆上时剩余的不同长度的局部区域被折在标签里面，从外面只能看到整齐的文字区域。

## 折叠标签

沿虚线向上折叠标签并粘贴，粘贴后形状如图 C-7 中“（3）”所示。

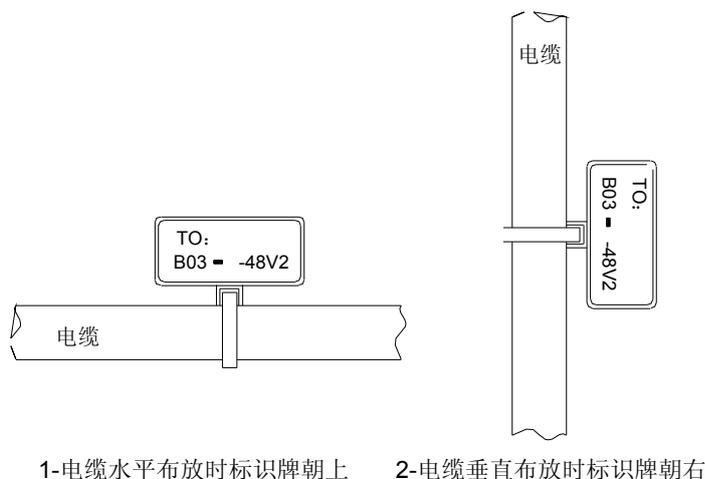
## C.4.2 电源线标签的粘贴方法

介绍电缆标签的粘贴位置和线扣在电缆的上绑扎方法。

将标签纸从整版标签材料上揭下来，粘贴在线扣的标识牌上（只粘贴其中一面）。粘贴时注意尽量粘贴在标识牌的四方凹槽内（粘贴在哪一面不作规定、由现场根据操作习惯自行确定，但是同一机房内需保持粘贴面的统一）；线扣默认绑扎位置在距离插头 2cm 处，特殊情况可特殊处理。

电缆两端均需要绑扎线扣，线扣在电缆上绑扎后标识牌一律朝向右侧或上侧。即当电缆垂直布放时标识牌朝向右，当电缆水平布放时标识牌朝向上，并保证粘贴标签的一面朝向外侧。如图 C-8 所示。

图 C-8 电源线标识牌绑扎效果



## C.5 常见工程标签介绍

介绍了几种常见工程标签，对于本节未列出的工程标签，请根据工程现场实际情况进行处理。

### C.5.1 电源线的工程标签

适用于机柜直流供电时的直流电源线，粘贴在直流电源线两端；这里所说直流电源线包括电源线、保护地线（PGND）、地线（BGND）。

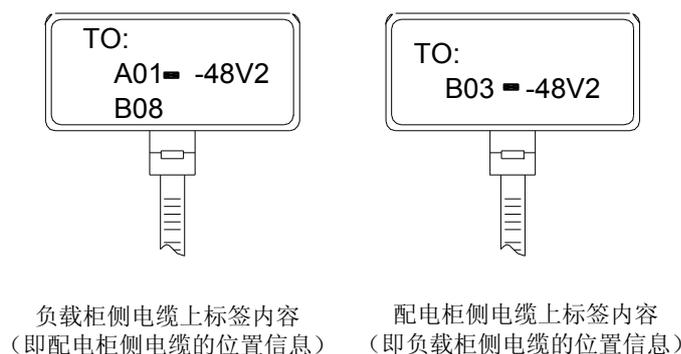
直流电源线标签（仅粘贴在线扣标识牌的其中一面），内容如表 C-2 所示：

表 C-2 直流电源线工程标签内容

标签内容	含义
MN(BC)-48V1	MN(BC): BC 填写位置在 MN 的正下方。
MN(BC)-48V2	负载机柜侧：“MN”表示控制柜、分线盒等配电设备的行列号，“BC”表示配电设备中“-48V”接线端子的行列号（如果没有行列号或者不用标识端子的行列号就可以识别的话，可以省略不写）；而 BGND、PGND 不必区分行列号。
MN(BC)-BGND	
MN(BC)-PGND	配电设备侧：仅用“MN”表示出机柜号即可。

标签内容为电缆源方向位置信息，本端位置信息可以不写。即仅填写电缆所在侧的对端设备、控制柜或分线盒的相应信息。粘贴时注意方向，线扣绑扎在电缆上后要求有标签的一面朝向外侧，同一机柜中电缆标签上字体朝向相同。如图 C-9 所示：

图 C-9 直流电源线工程标签示例



负载柜侧电缆上标签内容为“A01/B08-48V2”：说明此电源线为-48V2，来自于机房第 A 排 01 列配电柜中，第二排-48V 接线排上第 8 个接线端子处；

配电柜侧电缆上标签内容为“B03-48V2”：说明此电源线为-48V2，来自于机房第 B 排、03 列负载柜。

说明

- 配电柜（或传输机房的电源列头柜）中，-48V 接线排的每个端子上有数字标识，如上面举例的“A01/B08-48V2”中的 08（或者标识为“8”）即端子上的数字标识；
- PGND 和 BGND 分别是一铜条，每个铜条上的接线端子相互短路所以不必区分，接在哪个端子上都是一样的，所以此时只需填写配电柜的排列，不必填写铜条上具体端子数，如负载柜侧电缆上标签内容为“A01-BGND”，则表明此电源线为 BGND，来自于机房第 A 排 01 列配电柜中的 BGND 铜条；PGND 同理。

## C.5.2 告警外接电缆的工程标签

告警外接电缆接至用户列头柜（列头机柜指的是每一排机柜的最前面用于配电的那个机柜），在列头柜上应使用标签注明接入端子是哪一个设备使用。

设备侧没有特殊要求时可不粘贴工程标签，此时标签内容仅填写在区域②中。

告警外接电缆标签内容如表 C-3 所示：

表 C-3 告警外接电缆标签内容

标签内容	含义	举例
MN	MN：机柜号	M：机房中设备从前至后称为行，编号为 A ~ Z； N：每一排设备中从左至右称为列，编号为 01 至 99； 举例：A01，即 A 行 01 列的机柜。

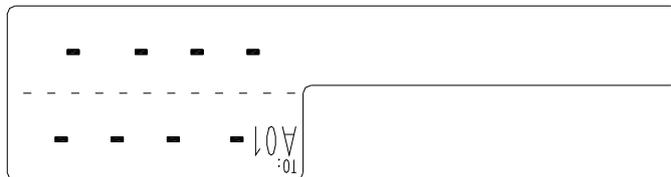
说明

机柜号一般情况下用 MN 表示即可。当机柜背靠背安装时需要说明机柜正面的朝向，此时机柜号用 MNO 表示，其中 MN 的含义同上；“O”表示朝向，用 A 或 B 表示，下面的其它电缆标签内容中此项的含义相同，不再详细说明。

告警电缆标签的内容较少，此时仅需要写字区域的一部分即可，这种情况在现场可灵活处理。建议和其它电缆保持一致的文字区域长度，而不要剪掉多余的没有文字的区域。

示例如图 C-10 所示。标签内容为 A01，说明此告警电缆从列头柜接到机房中 A 排 01 列的机柜。

图 C-10 告警电缆标签示例



### C.5.3 网线的工程标签

网线的工程标签适用于机柜不同子架网口之间的网线。

#### 标签内容含义

如表 C-4 所示。

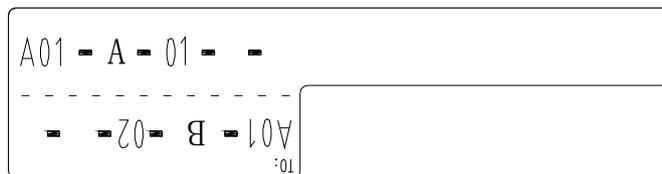
表 C-4 网线标签内容

标签内容	含义	举例
MN-A-B	MN: 机柜号	举例: A01;
	A-子架序号	标识子架位置, 按照机柜内子架从下到上的顺序用大写英文字母 A、B、C、D 编号, 举例: A。
	B-网口序号	网口的顺序按照从上到下、从左到右的顺序用两位数字编号, 举例: 01。

#### 示例

示例图如图 C-11 所示:

图 C-11 网线标签示例



标签一侧为“A01-A-01”：说明此网线本端连接到机房中 A 排 01 列的机柜，第 1 个子架、第 1 个网口的位置；

标签另一侧为“A01-B-02”：说明此网线对端连接在本机柜，第2个子架、第2个网口的位置。

## C.5.4 设备之间光纤的工程标签

光纤工程标签适用于机柜子架或者盒式设备中单板光口连接器光纤上。

光纤标签的制作有两种：一种是设备之间的连接，此时标签粘贴在连接两个设备的光纤上。另一种是设备到光纤配线架（ODF）之间的连接，标签粘贴在连接设备和光纤配线架的光纤上。

### 标签内容含义

如表 C-5 所示：

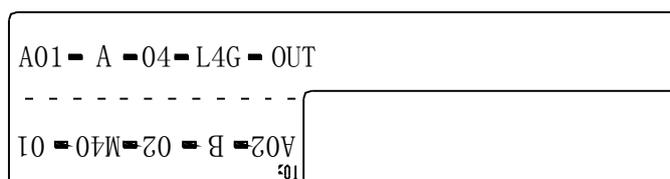
表 C-5 设备间光纤标签内容

标签内容	含义	举例
MN-A-B-C-D	MN: 机柜号	举例: A01
	A: 子架标识	标识子架位置, 按照机柜内子架从下到上的顺序用大写英文字母 A、B、C、D 编号, 举例: A
	B: 槽位号	按照槽位号进行标记, 举例: 04
	C: 单板名称	按照实际单板名称标记, 举例: L4G
	D: 光接口名称	按照实际单板光口名称标记, 举例: IN
MN-A-B-C-D	MN: 机柜号	含义同上。其中机柜号 MN, 当对端设备和本端设备不在同一机房中时, 可以用具体站名详细说明。
	A: 子架标识	
	B: 槽位号	
	C: 单板名称	
	D: 光接口名称	

### 示例

如图 C-12 所示：

图 C-12 设备间光纤标签示例



标签一侧“A01-A-04-L4G-OUT”：说明光纤本端连接 A 行、01 列的机柜，子架 1 网元 4 槽位的 L4G 单板的 OUT 光口。

标签另一侧“A02-B-02-M40-01”：说明光纤另一端连接 A 行、02 列的机柜，子架 2 网元 2 槽位的 M40 单板的 01 光口。

## C.5.5 设备到 ODF 架之间光纤的工程标签

设备到 ODF 配线架的光纤标签内容包含了机柜和 ODF 配线架的必要信息。

### 标签内容含义

如表 C-6 所示：

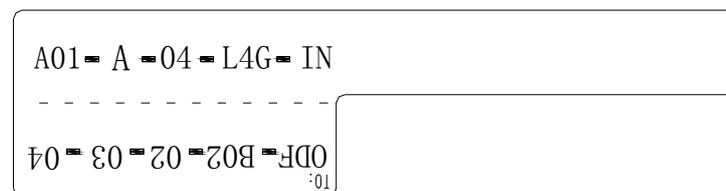
表 C-6 设备到 ODF 配线架光纤标签内容

标签内容	含义	举例
MN-A-B-C-D	MN: 机柜号	举例: A01
	A: 子架标识	标识子架位置, 按照机柜内子架从下到上的顺序用大写英文字母 A、B、C、D 编号, 举例: A
	B: 槽位号	按照槽位号进行标记, 举例: 04
	C: 单板名称	按照实际单板名称标记, 举例: L4G
	D: 光接口名称	按照实际单板光口名称标记, 举例: IN
ODF-MN-A-B-C	MN: ODF 配线架行、列号	M: 机房中每一排设备从前至后称为行, 编号为 A ~ Z; N: 每一排中再从左至右称为列, 编号为 01 ~ 99; 举例: G01, 即 G 行 01 列的 ODF 架。
	A: ODF 的插框编号	ODF 插框号为两位十进制数。按照用户的顺序编号, 如果没有要求则按从上到下的顺序编号。举例: 03
	B: 端子行号	ODF 的端子行列号为两位十进制数 (或一位英文字符), 举例: 03-07 (或 C-07)
	C: 端子列号	

### 示例

如图 C-13 所示：

图 C-13 设备到 ODF 配线架间光纤标签示例



标签一侧“A01-A-4-L4G-IN”：说明光纤本端连接 A 行、01 列的机柜，子架 1 网元 4 槽位的 L4G 单板的 IN 光口。

标签另一侧“ODF-B02-02-03-04”：说明光纤对端连接 B 行、02 列的 ODF 柜，第 2 个插框、第 3 行第 4 列的端子。

# D 光纤绑扎带

介绍了光纤绑扎带的结构、使用方法和进行光纤绑扎的注意事项。



## 注意

在进行光纤绑扎之前，请先仔细阅读本章，避免在光纤绑扎过程中发生不必要的人为事故。

### D.1 光纤绑扎带简介

介绍了绑扎带结构和剪裁方法。

### D.2 光纤绑扎带使用

介绍光纤绑扎的步骤、效果和注意事项。

## D.1 光纤绑扎带简介

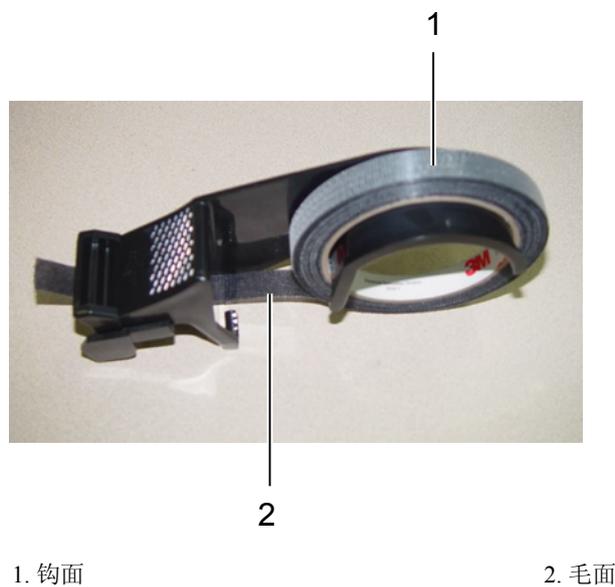
介绍了绑扎带结构和剪裁方法。

### D.1.1 光纤绑扎带结构

光纤绑扎带通过毛面和钩面的配合实现绑扎带的锁紧功能。

光纤绑扎带宽度为 12.7mm，绑扎带的两面分别为钩面（透明聚丙烯材料）和毛面（黑色尼龙材料），具体如图 D-1 所示。

图 D-1 尾纤绑扎带外形图



### D.1.2 光纤绑扎带裁剪

介绍光纤绑扎带切割器的使用方法。

#### 前提条件

无

#### 工具、仪表和材料

- 切割器
- 绑扎带

#### 注意事项

 说明

如果现场没有配备切割器也可以用一般的剪刀代替。

## 操作步骤

**步骤 1** 将绑扎带安装到切割器的塑料轴上，如**图 D-2** 所示。

**图 D-2** 绑扎带安装示意图



1. 绑扎带

2. 塑料轴

3. 切割器

**步骤 2** 滚动绑扎带，引出绑扎带从切割器的导槽中穿过，达到预计长度后，拉紧将绑扎带对准切割器的刀齿，用力斜向下拉绑扎带，绑扎带即可被切断，如**图 D-3** 所示。

**图 D-3** 绑扎带剪断示意图



1. 绑扎带

2. 导槽

3. 刀齿

---结束

## D.2 光纤绑扎带使用

介绍光纤绑扎的步骤、效果和注意事项。

## D.2.1 光纤绑扎步骤

介绍光纤绑扎的步骤。

### 前提条件

无

### 工具、仪表和材料

- 光纤
- 绑扎带

### 注意事项

 说明

使用绑扎带时，应使毛面一侧朝内，钩面一侧朝外进行绑扎操作。

### 操作步骤

**步骤 1** 将光纤理顺成束状，根据光纤束的大小将绑扎带裁剪成合适的长度。

**步骤 2** 用手握住光纤束，并用拇指摁住绑扎带的一端，另一只手用适当的力拉紧绑扎带，如 [图 D-4](#) 所示。

图 D-4 光纤绑扎步骤二



**步骤 3** 用适当的力拉紧绑扎带绕光纤束旋转，绑扎带的毛面压到钩面上，直到绑扎带外端的毛面全部压在内侧的钩面上，如 [图 D-5](#) 所示。

图 D-5 光纤绑扎步骤三



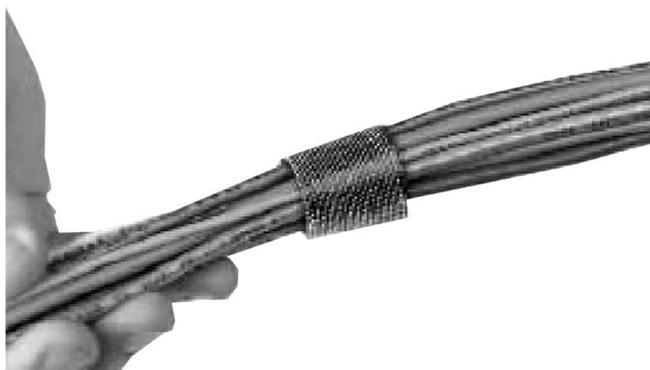
---结束

## D.2.2 光纤绑扎效果

介绍光纤绑扎效果。

光纤绑扎效果如[图 D-6](#) 所示。

图 D-6 光纤绑扎效果图



## D.2.3 光纤绑扎注意事项

光纤绑扎过程中应该遵守绑扎要求。

- 绑扎带和光纤的接触面为毛面，绑扎带的钩面不与光纤接触。
- 绑扎光纤前应首先将光纤理顺。
- 绑扎带绑扎光纤时应松紧适宜，不要绑扎过紧。
- 光纤绑扎的位置间隔一般情况下不超过 40cm。

# E 线缆布放与绑扎基本工艺

---

介绍线缆的布放与绑扎工艺要求。

## [E.1 线缆布放工艺](#)

介绍线缆的布放方法及要求。

## [E.2 线缆绑扎工艺](#)

介绍线缆绑扎方法及要求。

## E.1 线缆布放工艺

介绍线缆的布放方法及要求。

- 在安装了支架和防静电地板的机房，线缆可以采用下走线方式，所有线缆从地板夹层或走线槽通过。如果采用上走线时，需在机柜上方铺设走线架，线缆从机柜顶部的上走线架通过。
- 线缆布放的规格、路由、截面和位置应预先设计好，线缆排列必须整齐，外皮无损伤。
- 信号线缆如告警线、网线、时钟线等应与电源线缆分离布放。
- 线缆转弯应均匀圆滑，线缆转弯的最小弯曲半径应大于 60mm。
- 不得损伤导线绝缘层。
- 线缆的布放须便于维护和将来扩容。

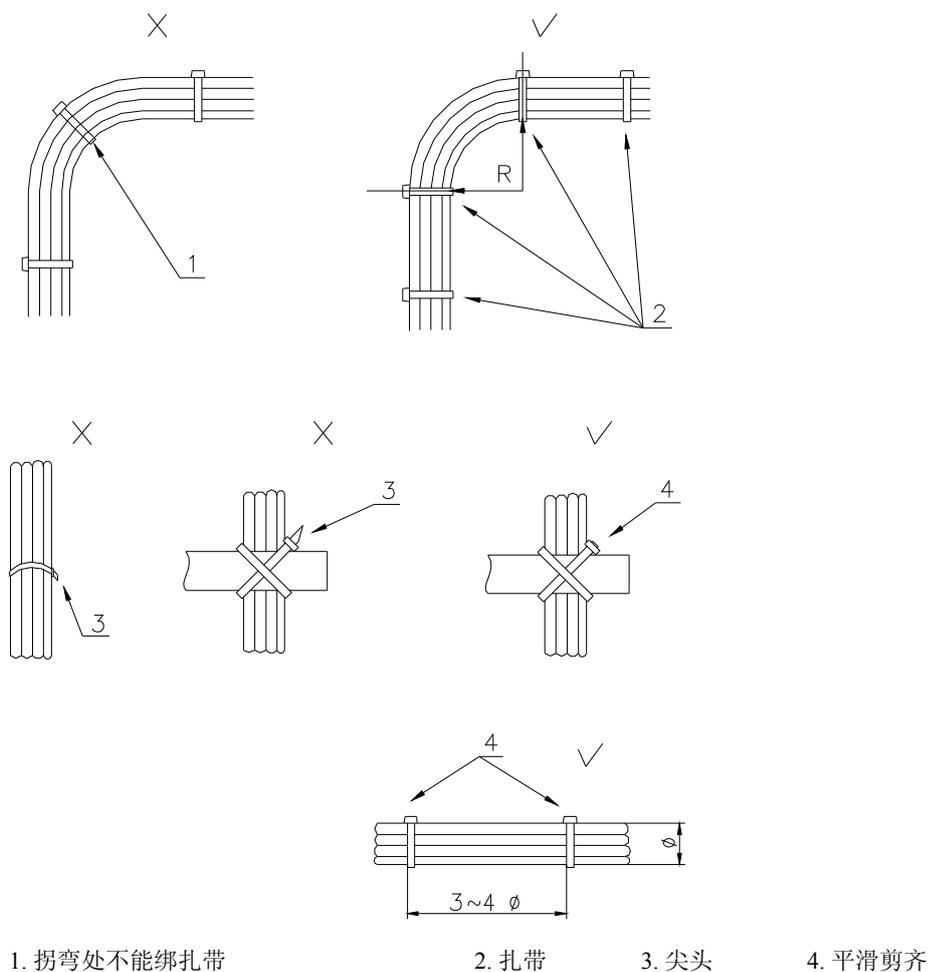
## E.2 线缆绑扎工艺

介绍线缆绑扎方法及要求。

- 布放走道线缆时，必须绑扎。绑扎后的线缆应互相紧密靠拢，外观平直整齐，线扣间距均匀，松紧适度。
- 布放槽道线缆时，可以不绑扎，槽内线缆应顺直，尽量不交叉。线缆不得超出槽道。在线缆进出槽道部位和线缆转弯处应绑扎或用塑料卡捆扎固定。
- 线缆绑扎要求做到整齐、清晰及美观。一般按类分组，线缆较多可再按列分类，用线扣扎好。
- 使用扎带绑扎线束时，应视不同情况使用不同规格的扎带。
- 尽量避免使用两根或两根以上的扎带连接后并扎，以免绑扎后强度降低。
- 扎带扎好后，应将多余部分齐根平滑剪齐，在接头处不得留有尖刺。
- 线缆绑成束时扎带间距应为线缆束直径的 3 ~ 4 倍，且间距均匀。
- 绑扎成束的线缆转弯时，应尽量采用大弯曲半径以免在线缆转弯处应力过大造成内芯断芯。

具体绑扎如图 E-1 所示。

图 E-1 线缆绑扎



# F 检查及清洁光纤连接器

清洁光器件的目的是清除灰尘或者其他污染物，避免由于光器件不清洁导致光传输系统性能下降。在此介绍检查和清洁光纤连接器、光纤适配器的基本操作步骤。

## F.1 概述

概述了检查清洁光纤的目的，可能造成光纤连接器件的污染物以及相关操作步骤。

## F.2 光纤连接器的防护要求

介绍了光纤连接器的防护要求。

## F.3 工具、仪表和材料

检查清洁光纤的工具、仪表和材料。

## F.4 检查光纤连接器

使用显微镜检查光纤横截面的步骤以及光纤检查的标准。

## F.5 用擦纤盒清洁光纤连接器

仅在光纤表面不理想的情况下进行清洁。介绍使用 CLETOP 擦纤盒为例清洁光纤的步骤。

## F.6 用镜头纸清洁光纤连接器

仅在光纤表面不理想的情况下进行清洁。介绍用镜头纸清洁光纤连接器的步骤。

## F.7 用无尘棉棒清洁光纤适配器

请使用专用清洁工具和材料清洁光纤适配器。按以下步骤，根据局站的实际情况进行清洁。

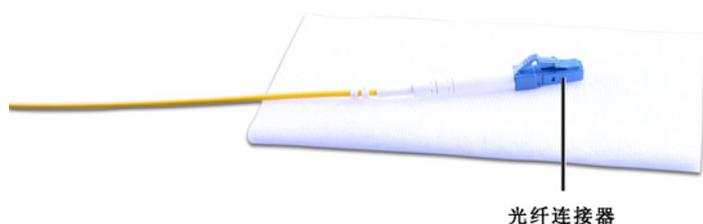
## F.1 概述

概述了检查清洁光纤的目的，可能造成光纤连接器件的污染物以及相关操作步骤。

清洁光器件的目的是清除灰尘或者其他污染物，避免由于光器件不清洁导致光传输系统性能下降。在此介绍了检查和清洁光纤连接器、光纤适配器的基本操作步骤。

光纤连接器如图 F-1 所示。

图 F-1 光纤连接器



下列物质会对光传输系统中大量使用的光纤连接器件造成污染，必须进行清洁：

- 灰尘
- 油（通常来自于手上）
- 空气中水蒸气的凝结残留物
- 粉末（水或溶剂的蒸发残留物）

灰尘颗粒是最常见的光纤连接器污染物，即使是在显微镜下才能看到的微小灰尘颗粒，也会影响光信号的质量，导致系统性能下降，对网络的稳定运行造成隐患。

单模光纤头上的一个 1 微米的灰尘颗粒能够阻挡 1% 的光，造成 0.05 分贝的损失。肉眼看不到一个 9 微米的灰尘颗粒，可以把整个光纤纤芯挡住。所以尽管污染物很小，甚至用肉眼观察不到，也需要清洁。

### 说明

在连接光器件之前，请务必进行检查和清洁的操作。确认连接器是清洁的，否则需要清洁连接器。

## 操作步骤

表 F-1 是检查清洁光纤的步骤。

表 F-1 检查清洁光纤的步骤

操作	具体内容
使用擦纤盒清洁光纤连接器	参见“ <a href="#">F.5 用擦纤盒清洁光纤连接器</a> ”
使用镜头纸清洁光纤连接器	参见“ <a href="#">F.6 用镜头纸清洁光纤连接器</a> ”

操作	具体内容
使用无尘棉棒清洁光纤适配器	参见“ <a href="#">F.7 用无尘棉棒清洁光纤适配器</a> ”

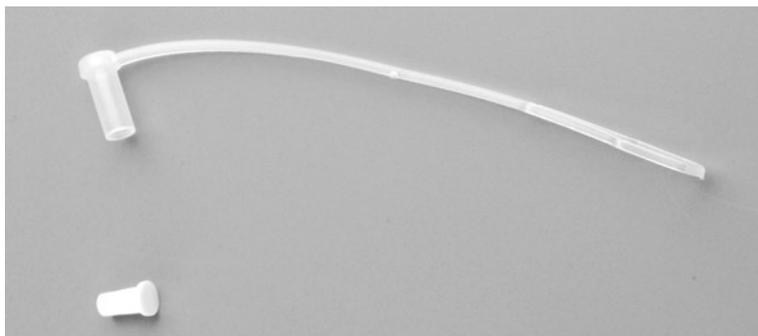
## F.2 光纤连接器的防护要求

介绍了光纤连接器的防护要求。

光纤连接器的防护要求如下：

- 所有单板必须在可靠的包装状态下保存或运输。这样可以防止单板静电或机械损坏，并有减震作用。
- 在工程实施期间，光纤防尘帽需要用防静电袋密封包装保存。
- 在维护中应及时为换下的光纤的光口盖上防尘帽，并放入合适的包装盒中，以保持光连接器的清洁。
- 推荐使用的防尘帽如[图 F-2](#)所示，不推荐使用的防尘帽如[图 F-3](#)所示。

**图 F-2** 推荐使用的防尘帽



**图 F-3** 不推荐使用的防尘帽





说明

不推荐使用的防尘帽是用软橡胶材料的，很容易吸附灰尘和杂物，且清洁困难，防尘效果也不好。

## F.3 工具、仪表和材料

检查清洁光纤的工具、仪表和材料。

检查和清洁光纤连接器所使用的工具和仪表如下：

- 光功率计
- 可放大 400 倍的光纤显微镜（推荐使用视频光纤显微镜）
- CLETOP 擦纤盒，如图 F-4 所示
- 清洁溶剂（最好用异戊醇，也可使用炳醇。请勿使用乙醇或甲醛溶剂）
- 无纺型镜头纸、擦纤纸、无尘布（建议使用无纺型镜头纸）
- 专用压缩气体
- 专用卷轴式清洁带
- 用于清洁光纤连接器的无尘棉棒或棉签（应该为医用棉或长纤维棉），如图 F-5 和图 F-6 所示

图 F-4 CLETOP 擦纤盒



图 F-5 用于 SC 和 FC 光接口的无尘棉棒



图 F-6 用于 LC 光接口的无尘棉棒



## F.4 检查光纤连接器

使用显微镜检查光纤横截面的步骤以及光纤检查的标准。

### 工具、仪表和材料

检查光纤连接器的工具与仪表如下：

- 光功率计
- 可放大 400 倍的光纤显微镜（推荐使用视频光纤显微镜）

### 注意事项



#### 警告

激光危险，是不可见光。不要直视光纤连接器或光接口。否则，激光将会对眼睛造成伤害，甚至导致失明。

在检查光纤连接器时，建议使用有安全设计的光纤显微镜或台式视频光纤显微镜。

---



#### 注意

静电放电将会损害设备。在接触设备、单板、IC（Integrated Circuit）芯片等之前，为防止人体静电损坏敏感元器件，必须佩戴防静电手腕，并保证防静电手腕的另一端良好接地。忽视此提示，将导致设备损坏或业务中断。

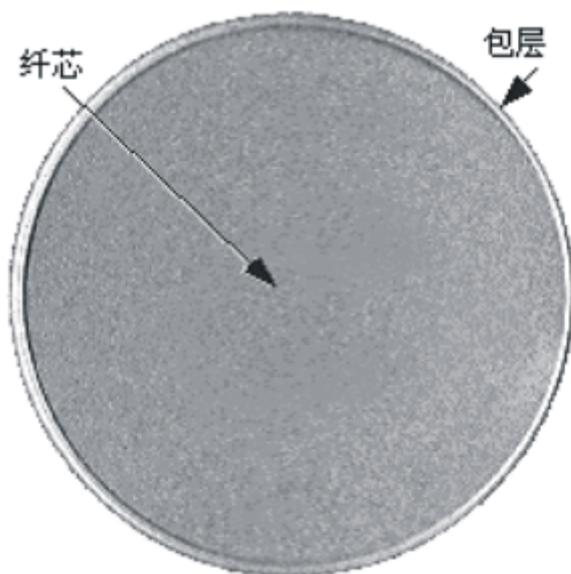
---

### 操作步骤

- 步骤 1** 在检查光纤连接器前，关闭激光器，将光纤的两端都断开连接。
- 步骤 2** 使用光功率计，确保激光器已关闭。
- 步骤 3** 使用光纤显微镜，依据标准，观察光纤是否被污染或者损坏。具体如下：
  - 完好的光纤表面

通过显微镜观察到的完好的光纤表层，如**图 F-7** 所示。

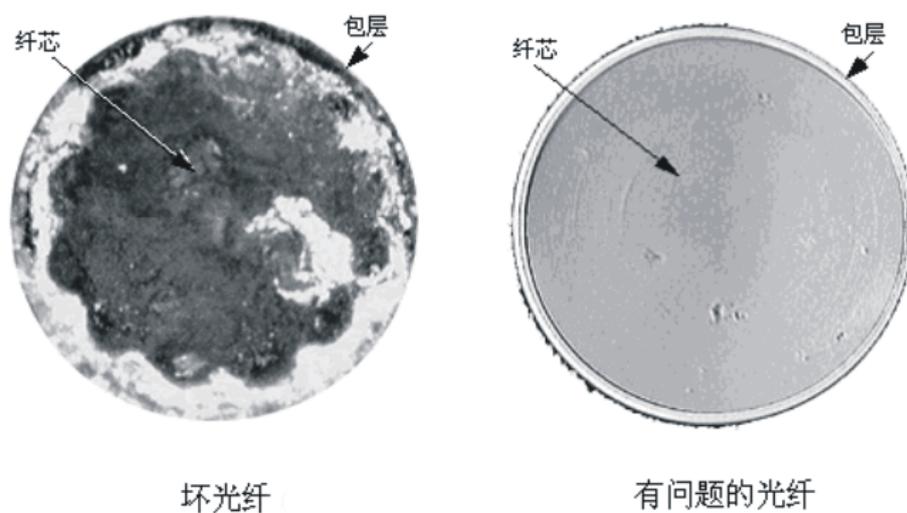
**图 F-7** 完好的光纤表面



- 有污损的光纤表面

通过显微镜观察到的有污损的光纤表面，如**图 F-8** 所示。图中左边的图片是一根损坏的光纤。在工程中不能使用被严重损坏的光纤，否则会对设备造成损坏。**图 F-8** 中右边的图片是一根有问题的光纤。当输出光功率在可接受的范围内时，光纤可能不会对设备造成任何影响。但是，如果光功率不稳定或者未达到可接受的范围，必须要考虑光纤对设备造成的影响，不能使用此类光纤。

**图 F-8** 已损坏的光纤和有缺陷的光纤



📖 说明

图 F-8 中所示的是光纤连接器或光纤适配器中间约 800 微米宽的纤芯部分，其他部分未予显示。

- 一些可使用和不可使用光纤如图 F-9，图 F-10 和图 F-11 所示。

图 F-9 洁净的光纤

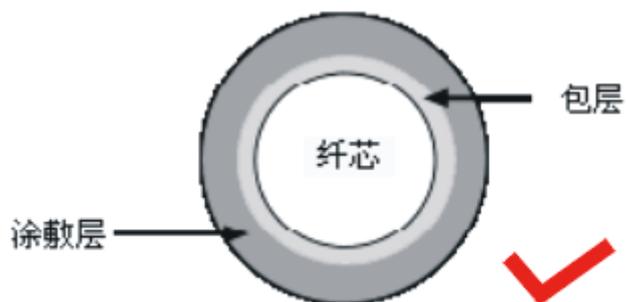


图 F-10 稍有问题但可使用的光纤

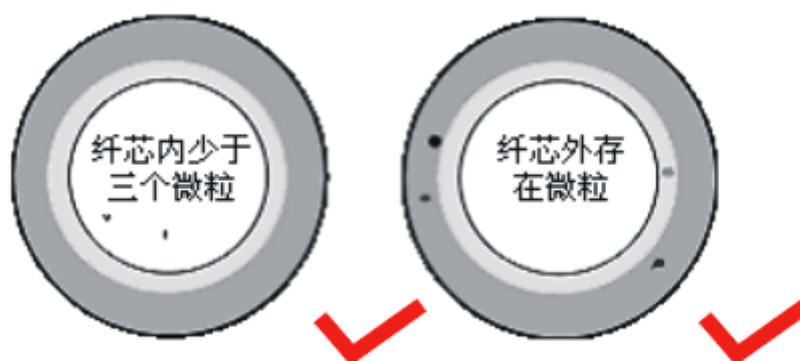


图 F-11 不可使用的光纤



**步骤 4** 如果发现有光纤上有污染物，请参见“[F.5 用擦纤盒清洁光纤连接器](#)”和“[F.6 用镜头纸清洁光纤连接器](#)”进行清洁。

**步骤 5** 如果发现光纤被损坏，请更换光纤。

---结束

## F.5 用擦纤盒清洁光纤连接器

仅在光纤表面不理想的情况下进行清洁。介绍使用 CLETOP 擦纤盒为例清洁光纤的步骤。

### 前提条件

在进行清洁操作前，应先用光纤显微镜或放大镜检查光纤表面，以确定光纤受损或受污程度。仅在光纤表面不理想的情况下进行清洁，否则，请勿进行光纤清洁。因为，清洁过程中也可能引入灰尘、污物或有损光纤的其他因素。请按以下步骤，使用擦纤盒进行光纤清洁。可供使用的擦纤盒有多种，下文以 CLETOP 擦纤盒为例介绍。

### 工具、仪表和材料

用擦纤盒清洁光纤连接器的工具与仪表如下：

- CLETOP 擦纤盒
- 光功率计
- 可放大 400 倍的光纤显微镜（建议使用视频光纤显微镜）

## 注意事项



### 警告

激光危险。激光是不可见光。不要直视光纤连接器或光接口。否则，激光将会对眼睛造成伤害，甚至导致失明。



### 注意

静电放电将会损害设备。在接触设备、单板、IC（Integrated Circuit）（集成电路）芯片等之前，为防止人体静电损坏敏感元器件，必须佩戴防静电手腕，并保证防静电手腕的另一端良好接地。忽视此提示，将导致设备损坏或业务中断。

## 操作步骤

- 步骤 1** 在进行检查前，关闭激光器。将待检查的光纤的两端连接均断开。
- 步骤 2** 用光功率计测试，确保光纤连接器上无激光。
- 步骤 3** 向下按住擦纤盒的手柄，关闭器将向后滑并露出新的清洁面。请参见图 F-12。

图 F-12 使用 CLETOP 擦纤盒



- 步骤 4** 将光纤顶端轻轻放到清洁面上，以便使光纤末端平放在清洁面上。
- 步骤 5** 按图 F-13 中所示方向，在清洁面上轻轻拖动一次光纤顶端。在另一个清洁面上，沿与第一次相同的方向再重复一次此操作，如图 F-14 所示，再将无尘棉棒从光纤适配器内抽出。



### 注意

请勿用同一清洁面清洁光纤超过一次。否则，将弄脏或损坏光纤连接器。

图 F-13 在一个清洁面上轻轻拖动光纤顶端



图 F-14 在另一个清洁面上轻轻拖动光纤顶端



**步骤 6** 放开手柄，关上擦纤盒关上清洁面。

**步骤 7** 用光纤显微镜检查光纤，具体步骤请参见“[F.4 检查光纤连接器](#)”。若光纤仍不干净，重复以上步骤 1 到步骤 6 进行清洁。

**步骤 8** 将光纤连接器与单板连接。

**步骤 9** 光纤连接器与单板连接完毕后，重新开启激光器。

---结束

## F.6 用镜头纸清洁光纤连接器

仅在光纤表面不理想的情况下进行清洁。介绍用镜头纸清洁光纤连接器的步骤。

### 前提条件

在进行清洁操作前，应先用光纤显微镜或放大镜检查光纤表面，以确定光纤受损或受污程度。仅在光纤表面不理想的情况下进行清洁，否则，请勿进行光纤清洁。因为，清洁过程中也可能引入灰尘、脏物或有损光纤的其他因素。

请按以下步骤，根据局站的实际情况进行清洁。

### 工具、仪表和材料

用镜头纸清洁光纤连接器的工具仪表如下：

- 光功率计
- 可放大 400 倍的光纤显微镜（建议使用视频光纤显微镜）
- 清洁溶剂（最好用异戊醇，也可使用炳醇。请勿使用乙醇或甲醛溶剂）
- 无纺型镜头纸、擦纤纸、无尘布（建议使用无纺型镜头纸）
- 专用压缩气体或专用卷轴式清洁带

### 注意事项



#### 警告

激光危险。激光是不可见光。不要直视光纤连接器或光接口。否则，激光将会对眼睛造成伤害，甚至导致失明。

---



#### 注意

静电放电将会损害设备。在接触设备、单板、IC（Integrated Circuit）（集成电路）芯片等之前，为防止人体静电损坏敏感元器件，必须佩戴防静电手腕，并保证防静电手腕的另一端良好接地。忽视此提示，将导致设备损坏或业务中断。

---

### 操作步骤

**步骤 1** 在进行检查前，关闭激光器。将待检查的光纤的两端连接均断开。

**步骤 2** 用光功率计测试，确保光纤连接器上无激光。

**步骤 3** 将少量清洁溶剂倒到镜头纸上。

**步骤 4** 用镜头纸清洁光纤顶端，如**图 F-15**和**图 F-16**所示。

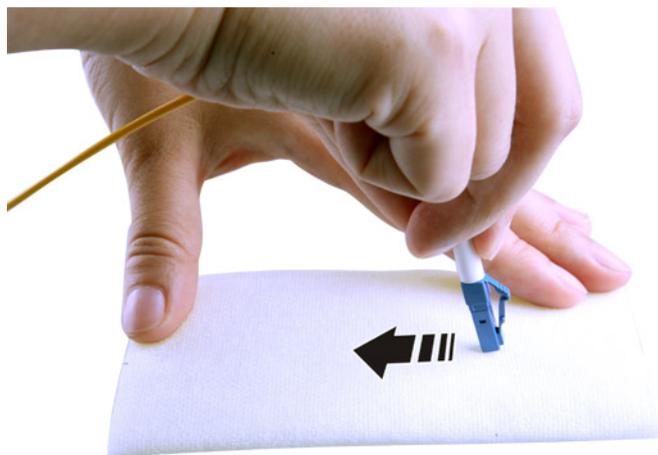


**注意**

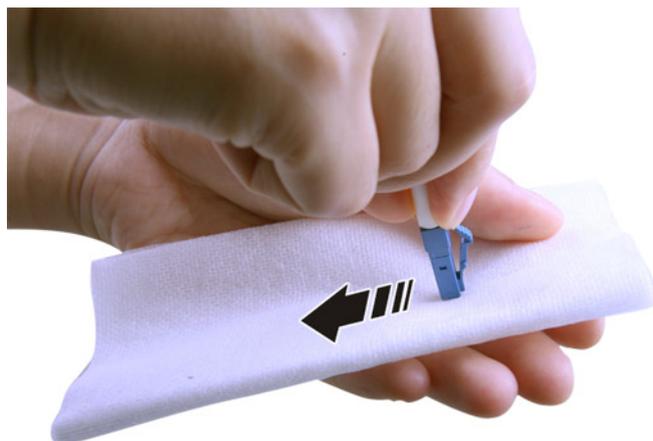
在对光纤连接器进行清洁时，请勿反复使用镜头纸。否则，将弄脏或损坏光纤连接器。

---

**图 F-15** 在桌面上用镜头纸进行清洁



**图 F-16** 在手上用镜头纸进行清洁



**步骤 5** 在镜头纸上未用过的部分，按照步骤 4 的方法反复清洁几次。

**步骤 6** 用压缩气体吹光纤顶端。

 说明

- 使用压缩气体时，喷气嘴尽量靠近光纤顶端，但不能接触光纤顶端。
- 使用压缩气体时，先对着空气喷一下，将压缩气体中前面部分的浓缩物喷出，这些浓缩物中可能含有沉淀物。
- 若没有压缩气体，请使用卷轴式清洁带。

**步骤 7** 用光纤显微镜检查光纤，具体步骤请参见“[F.4 检查光纤连接器](#)”。若光纤仍不干净，重复以上步骤 1 到步骤 6 进行清洁。

**步骤 8** 完成清洁后，请勿触摸光纤连接器。应立即将光纤连接器与单板上的光纤适配器连接。若暂时不使用光纤连接器，请用防尘帽套住。

 说明

请勿用同一表面清洁光纤超过一次。

**步骤 9** 光纤连接器与单板连接完毕后，重新开启激光器。

---结束

## F.7 用无尘棉棒清洁光纤适配器

请使用专用清洁工具和材料清洁光纤适配器。按以下步骤，根据局站的实际情况进行清洁。

### 前提条件

可能会有几种可用于光纤清洁的无尘棉棒，根据现场情况选择合适的。可以从光纤线缆以及连接器的制造商那里获得相关器材。

### 工具与仪表

用无尘棉棒清洁光纤适配器的工具与仪表如下：

- 光功率计
- 可放大 400 倍的光纤显微镜（建议使用视频光纤显微镜）
- 清洁溶剂（最好用异戊醇，也可使用炳醇。请勿使用乙醇或甲醛溶剂）
- 专用压缩气体
- 用于清洁光纤连接器的无尘棉棒或棉签（应为医用棉或长纤维棉）

### 注意事项



#### 警告

激光危险。激光是不可见光。不要直视光纤连接器或光接口。否则，激光将会对眼睛造成伤害，甚至导致失明。

---



## 注意

静电放电将会损害设备。在接触设备、单板、IC（Integrated Circuit）（集成电路）芯片等之前，为防止人体静电损坏敏感元器件，必须佩戴防静电手腕，并保证防静电手腕的另一端良好接地。忽视此提示，将导致设备损坏或业务中断。

## 操作步骤

**步骤 1** 在进行检查前，关闭激光器。将待检查的光纤的两端连接均断开。

**步骤 2** 用光功率计测试，确保激光器已关闭。

**步骤 3** 根据具体光纤适配器类型，选用合适直径的无尘棉棒。



说明  
对于 SC 和 FC 光接口，使用直径为 2.5mm 的无尘棉棒。对于 LC 光接口，使用直径为 1.25mm 的无尘棉棒。如 [图 F-5](#) 和 [图 F-6](#) 所示。

**步骤 4** 将少量清洁溶剂倒到无尘棉棒上。

**步骤 5** 将无尘棉棒轻轻与光纤适配器接触，用溶剂清洁光纤顶端。再将无尘棉棒从光纤适配器内抽出，顺时针转 4～5 次，确保无尘棉棒的顶端与光纤的顶端直接接触，再将无尘棉棒从光纤适配器内抽出。

**步骤 6** 用压缩气体吹光纤顶端。



- 使用压缩气体时，喷气嘴尽量靠近光纤顶端，但不能接触光纤顶端。
- 使用压缩气体时，先对着空气喷一下，将压缩气体中前面部分的浓缩物喷出，这些浓缩物中可能含有沉淀物。

**步骤 7** 用光纤显微镜检查光纤，具体步骤请参见“[F.4 检查光纤连接器](#)”。若光纤仍不干净，重复以上步骤 1 到步骤 6 进行清洁。

**步骤 8** 将光纤连接器与单板连接，或者用防尘帽套住光接口。

**步骤 9** 光纤连接器与单板连接完毕后，重新开启激光器。

---结束