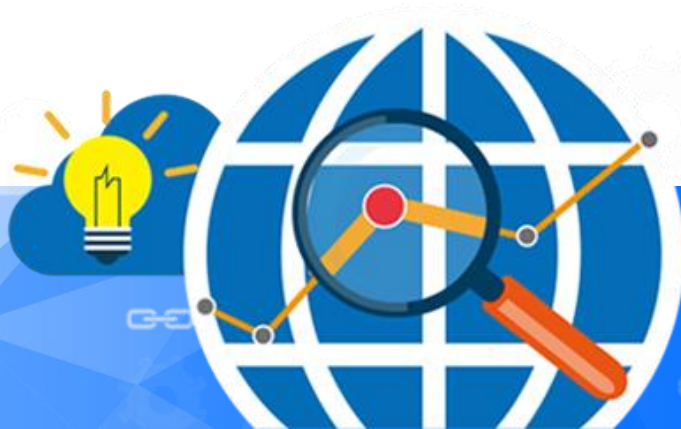


CT工程服务与工程技术

项目管理部 薛鹏飞



CT工程/IT产品安装概要

正确，规范的安装和工程交付是：

- 确保产品和用户业务运行稳定的基础
- 体现新华三专业交付的重要内容



CT工程交付

- 一线安装发起
- 工程前准备、场地工勘
- 开箱验货、货物管理及移交
- 网络设备安装部署
- 转运维信息收集和整理
- 工程质量检查



IT产品安装

- 报装流程概述
- 安装前的技术准备
- 设备到货验收
- 安装场地检查
- 设备安装、DOA（到货即损）处理

引入

- 你知道什么是高质量的工程吗？
- 你知道是哪些因素造成设备不能正常工作吗？
- 你知道哪些操作会缩短设备的使用寿命吗？

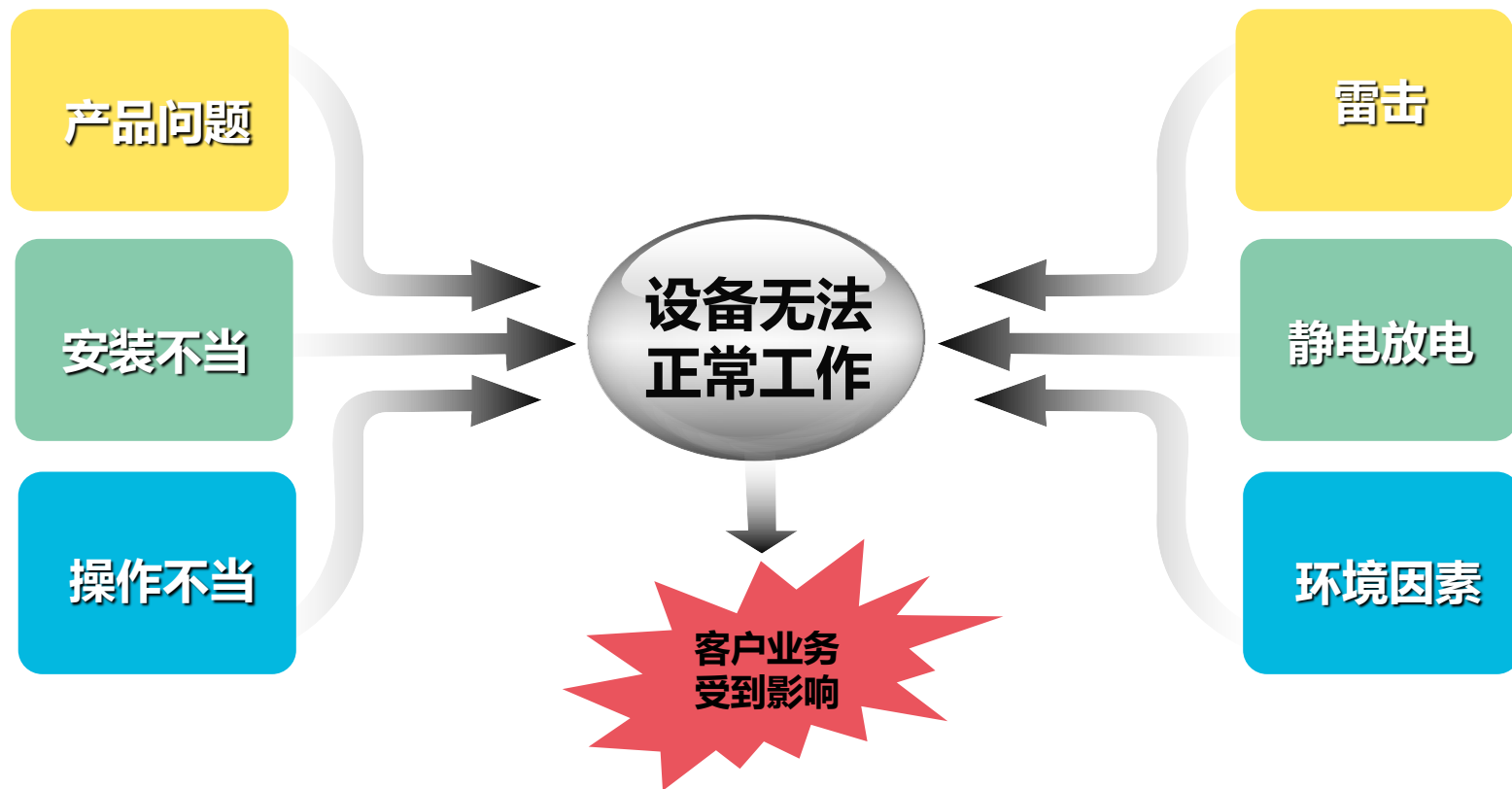
本章节将介绍CT工程技术的基本概念，H3C的工程规范要求以及如何解决工程实施过程中的常见问题，让你实实在在的掌握H3C产品工程技术。



学习完本课程，您应该能够：

- 了解CT工程质量的**概念**
- 了解CT工程技术**相关知识**
- 掌握H3C CT工程技术**规范**

影响设备正常使用的因素



目录

- **工程质量概述**
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- 设备安装规范
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

工程质量定义

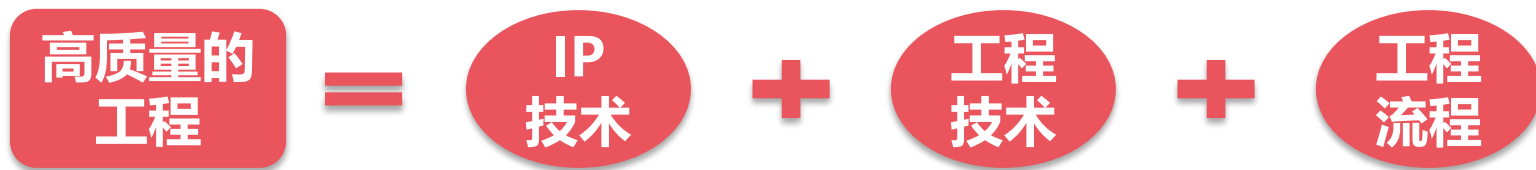
- 工程质量是指工程实施的过程和结果满足客户需求的程度。
- 工程质量的要点：

工程质量是做出来的，不是检查出来的

工程质量直接影响设备能否长期稳定运行

工程质量决定客户对公司的第一印象

高质量的工程



工程质量



目录

- 工程质量概述
- **工程勘测规范**
- CT开箱验货规范
- 设备安装规范
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

引入：

现场工程工勘在工程实施中的地位至关重要。一份准确、详尽、价值高的工勘报告，不但能为正确发货提供重要依据，同时也能为后期工程施工提供重要数据和参考信息，减少工程中工作的盲目性和各个环节的浪费，降低工程成本，提高效率，保证工程质量，提升客户满意度。同时，工勘工程师要向客户提出建设性的改进、完善建议和措施，并积极、有效地跟踪、配合客户作好工前准备工作，确保开工前，准备工作做得充分。

◆ 如下情况需要提供工勘信息

- 中高端设备，如S12500，CR16K，M9K等。
- 直流设备：直流电源线或PGND保护地线长度超过20米。
- 交流设备：交流电源线长度超过3米、PGND保护地线长度超过20米，有特别的注明的产品除外。
- 室内AP：主要查看机房到AP端走线是否强弱电分离，杜绝AP端在室外走线，并且AP端走线避免平行于其他室外走线，并保持1M以上距离。
- 室外AP：主要针对新场地安装的室外设备，重点关注设备安装方式（横杆、竖杆、壁挂）、设备线缆布线（线缆是否强弱电分离，根据工程布线给客户推荐合理的线缆防水防护）、环境温湿度等信息。

◆ 运营商项目工勘

- 硬件工勘：交流电源线PDU、直流电源线长度颜色线径，详见工勘指导书。
- 业务需求和现网调研：对现有网络组网和设备类型调研，对客户业务规划进行调研。

工勘方式及工具

- ◆ 按方式的不同，工勘分为两种：
 - 现场工勘，即到设备安装地点现场勘查；
 - 问卷调查，可采用电话或者书面文件、邮件的方式与客户沟通确认。
- ◆ 工勘使用的工具一般有工勘表、手持式数字万用表、笔、卷尺、冲击钻等，如下图所示：






(数字万用表、卷尺、冲击钻)




工勘内容

- ◆ 安装环境
- ◆ 安装条件
- ◆ 工勘机柜
- ◆ 电源和接地
- ◆ 设备供电和插排

工程勘测 - 安装环境

勘测对象	要求	勘测方法
 温度	工作环境温度：0°C~45°C，推荐20 - 24°C（机柜设备） 存储环境温度：-40°C~70°C，推荐20 - 24°C（机柜设备） AP工作环境温度：0°C~40°C（面板），0°C~45°C（室内），-30°C~55°C（室外） AP存储环境温度：-40°C~70°C（室内），-40°C~85°C（室外）	使用温度计测量
 湿度	工作环境湿度：5%~95%，推荐40%-60%（机柜设备） 存储环境湿度：5%~95%，推荐40%-60%（机柜设备） AP工作环境湿度：5%~95%（室内），0%~100%（室外） AP存储环境湿度：5%~95%（室内），0%~100%（室外）	使用湿度计测量
 洁净度	每立方米灰尘粒子数 $\leq 3 \times 10^4$ （3天内桌面无可见灰尘）	目测

工程勘测 - 安装条件



勘测对象	要求	勘测方法
 <p>安装位置 和空间</p>	确定设备的安装位置，确保设备安装后上下、前后、左右至少应该保留10CM的散热空间。	目测或使用卷尺测量
 <p>机柜</p>	<ol style="list-style-type: none">1、如果采购了H3C的机柜，需确认机柜空间是否足够，机柜中的托盘或滑道数量是否满足要求。2、规划好机柜的配电需求。3、保持机柜的有良好的通风效果。	<ol style="list-style-type: none">1、使用卷尺测量；2、目测
 <p>承重</p>	机房地板每平方米承重 ≥ 450 公斤，部分设备有更高要求。	咨询

工程勘测 - 机柜

- 机柜的工勘主要勘察目标机柜在机房的摆放位置、机柜的尺寸规格（重点了解机柜深度）和设备在目标机柜的安装U位。根据设备配置清单，考虑是否需要勘察设备安装托盘或导轨，如设备未配置导轨则需要勘察机柜内是否配有导轨或托盘。
- 部分设备装配需要机柜的深度为1200mm。S12500-X/F等大型设备使用的导轨占位为2U，所以在做设备落位设计时需考虑占用机柜的U位数。



工程勘测 - 电源和接地

勘测对象	要求	测方法
 <p>电源和电源线</p>	<ol style="list-style-type: none">1、机房供电交流：100-240V 50/60Hz，直流：-42V ~ -57V，功率满足设备供电要求（设备功率按照最大输出功率计算）。供电插排或接线端子布放到安装位置。2、确认是否对设备电源线长度有特殊需求。3、了解设备类型，确认是否准备好16A插排或转接器（部分设备使用16A电源线和插头，无法插入10A的插排）。4、对于AP，需询问客户使用哪种供电方式（适配器还是POE），对于需用适配器供电但没标配适配器的AP，可以建议客户使用我司推荐的适配器。	<ol style="list-style-type: none">1、使用万用表测量2、目测3、咨询
 <p>接地条件</p>	<ol style="list-style-type: none">1、机房宜采用联合接地方式，联合接地阻值≤ 1欧姆，容量小的局≤ 5欧姆。2、室外AP应参照安装指导要求接地端子可靠接地。3、设备供电交流电源插座应采用有保护地线（PE）的单相三线电源插座，且保护地线（PE）可靠接地。	<ol style="list-style-type: none">1、咨询2、使用万用表测量

工勘 - 设备供电电源线和插排

➤ 主要勘察设备供电输入端的电源接口类型（分为交、直流供电两种）。需要勘察供电线缆的长度，在预估线缆长度时需考虑线缆路由所需的损耗，在预估长度的基础上额外+1M左右的长度预留。

➤ 应确认插排的类型：是普通插排还是PDU。如果是PDU，应向厂家申请发送PDU专用电源线。**默认发货电源线的长度为3米**，工程勘测时应测量电源进线模块到插线板的距离，如果超出3米，应重新部署插线板。如果无法重新部署插线板，应向厂家提供具体数值，申请发货超长电源线。

➤ 对于室外设备，选用的电源线接头应与AP接口一致，线缆走线应注意满足防雷布线要求。



PDU插排



普通国标插排



国标16A电源线（默认发货，内部编码：04043396）



PDU 16A电源线（需申请发货，内部编码：0404A0C2）

工程勘测 - 其他

勘测对象	要求	勘测方法
其他	1、抗干扰：设备安装位置应远离（至少10米）产生强电磁干扰的设备（如：电梯、大功率中央空调等）。	咨询或目测
	2、电梯载重量：确认设备搬运到安装地点需使用货用电梯的载重量是否满足设备要求。	咨询或目测
	3、过道、电梯净高：确认设备搬运到安装地点需经过的电梯、过道等是否满足设备要求。	使用卷尺测量
	4、建筑物防雷：确认建筑物是否采取了防雷措施。	咨询
	5、室外设备防水：重点关注线缆防水防护，如安装指导有要求的，线缆应缠绕密封胶带、增加滴水环，保证设备接口处不会有雨水浸入。	咨询

工程勘测案例 - 风险及应对1

序号	风险描述	风险类别	风险分析	求助	应对措施
1	大楼基建工期延迟, 压缩网络实施时间	实施条件	可能导致网络无法按照计划完成实施	请领导协助要求施工单位按照网络实施计划的时间点完成装修和综合布线。	在实施前做好所有准备工作, 一旦条件具备, 加大资源投入, 密集实施。
2	无集中调试场地	实施条件	无法集中进行背对背调试, 影响安装调试进度	请领导协助要求施工单位提供一个宽敞明亮、干净、安全的调试环境。	如实在无合适场地, 采取直接安装然后再调试的方式, 效率会降低。
3	安装环境电压不稳	机房环境	可能导致安装调试过程中配置丢失、甚至设备损坏	请领导协助要求UPS尽早到位工作, 为设备供电。	<ol style="list-style-type: none">1、大楼施工时候尽量不给设备加电;2、设备配置过程中和完成后及时保存配置, 配置完成后设备尽快下电;3、杜绝与大楼施工强电设备共用一路电。

工程勘测案例 - 风险及应对2

序号	风险描述	风险类别	风险分析	求助	应对措施
4	安装环境洁净度不满足要求	机房环境	可能导致设备集尘,影响设备使用寿命	请领导协助要求相关部门按照厂家提供的安装环境要求完成环境准备	<ol style="list-style-type: none">1. 如果必须在洁净度较差的环境中调试,在调试完成后设备下电,放入包装箱或罩上包装材料;2. 如果必须在洁净度较差的环境中运行,应确保机柜的密闭性(在通风正常的情况下)。
5	安装环境温湿度不满足要求	机房环境	可能导致设备温度升高,影响设备运行	请领导协助要求相关部门按照厂家提供的安装环境要求完成环境准备	<ol style="list-style-type: none">1. 尽量在空调正常工作的情况下运行设备;2. 配备一定数量的电风扇,并用网管监控设备温度,如果空调停止工作,及时用风扇为设备降温。

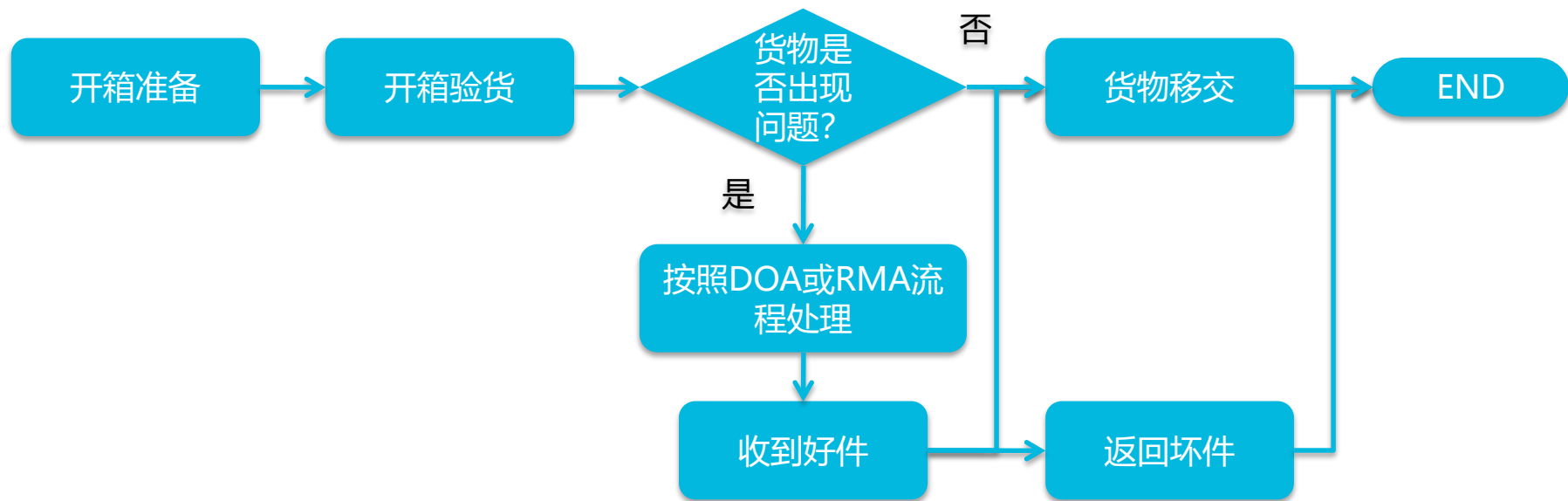
工程勘测案例 - 风险及应对3

序号	风险描述	风险类别	风险分析	求助	应对措施
6	大楼安保措施 尚未完善	整体安保	设备可能丢失	请领导协助协调 相关部门强化安 保措施, 建议: 1. 机房、机柜 钥匙统一管理; 2. 协调大楼监 控系统先上线;	1. 尽量在综合布线完成后再安 装AP, AP一上线即使用网管进行 实时管理, 网管监控室尽量设在 大楼内; 2. 如果AP安装时还无法运行, 应加强携物出门管理, 有主管部 门出具的出门条才能携带设备离 开大厦。
7	安装环境天气 因素 (室外AP)	室外环境	设备可能进水	请领导协调装配 时间	最好停止施工, 如果赶工期, 注 意设备接口处不能有雨水浸入

目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- **CT开箱验货规范**
 - **开箱验货流程**
 - **货物问题处理**
- 设备安装规范
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

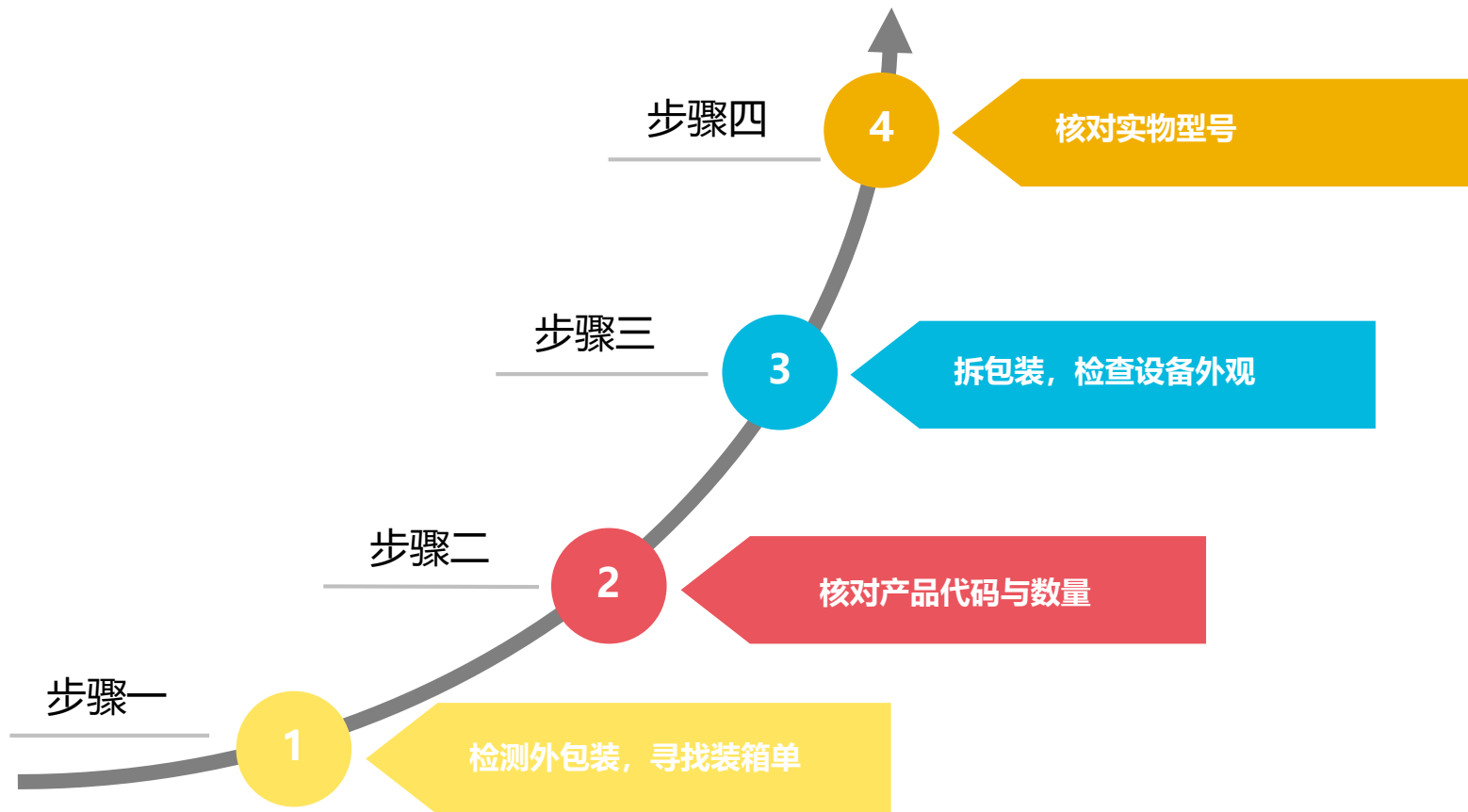
开箱验货流程



开箱准备



现场开箱验货四步骤



Step 1: 检查外包装、查找装箱单

检查外包装

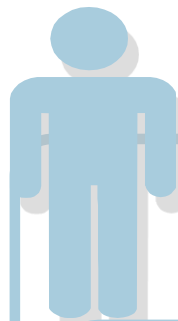
包材无破损

封签未开启



查找装箱单

外箱粘贴有红色提示标签
的纸箱（1号纸箱）



H3C发货装箱单图例——顶部



红色提示标签

提示标签一般在纸箱侧方，1号箱较小时，贴在顶部，图示即为顶部粘贴情况。

装箱单纸质件

总代二次包装图列



总代二次包装的装箱单提示标签



不合格外包装图例

- 防震标签破损，如内部液体泄漏或防震装置脱落。



不合格外包装图例

- 包装主体侧面或顶面脏污严重，有明显的脚印踩踏痕迹或者顶面倒置运输的痕迹。



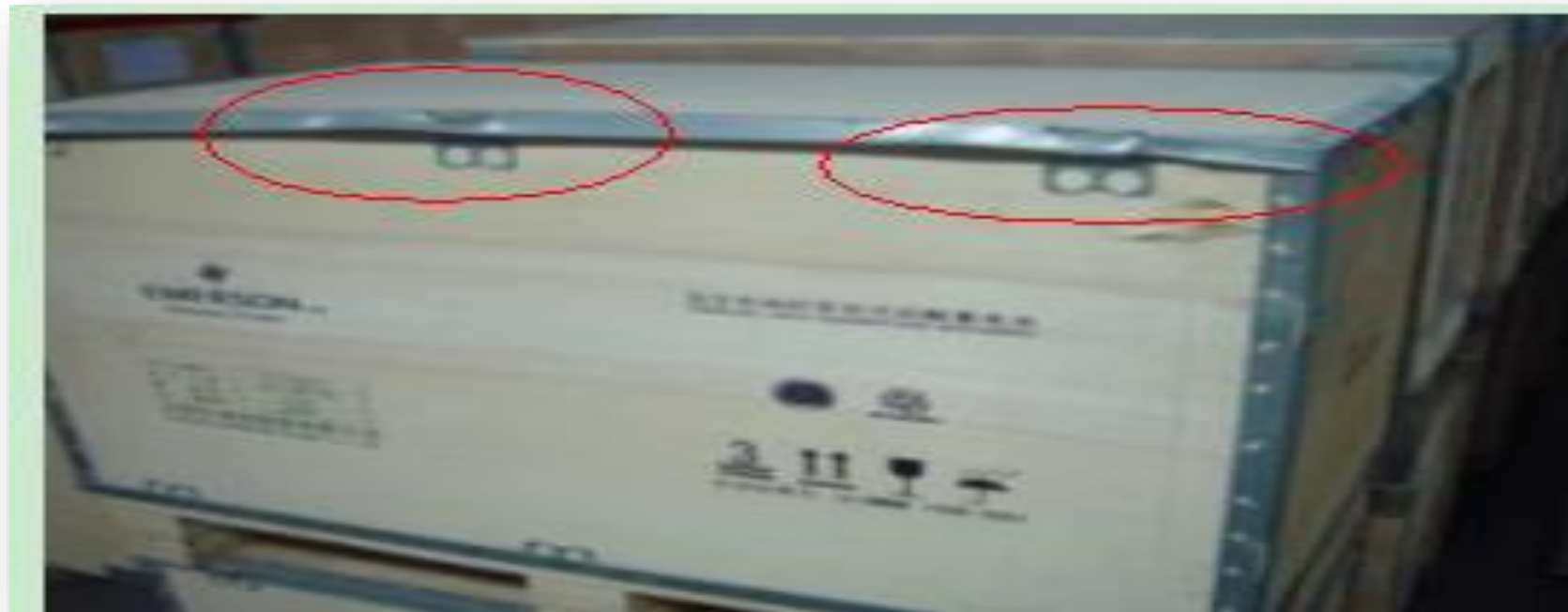
不合格外包装图例

- 木箱面板表面有戳穿、裂缝、表面面板分离以及其他存在质量隐患的破损。



不合格外包装图例

- 木箱上的任一锁扣松脱。



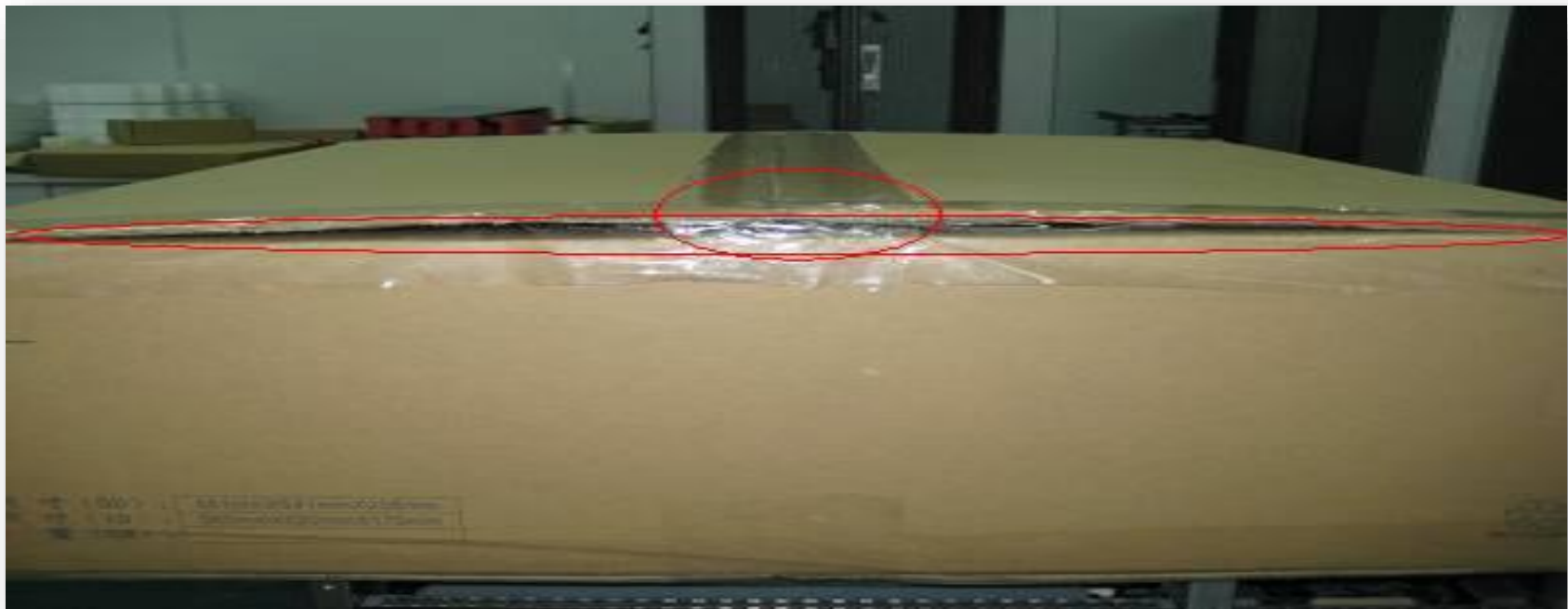
不合格外包装图例

- 包装箱封口处胶带或者IPQC封签开裂，包装箱未处于有效的封箱状态。



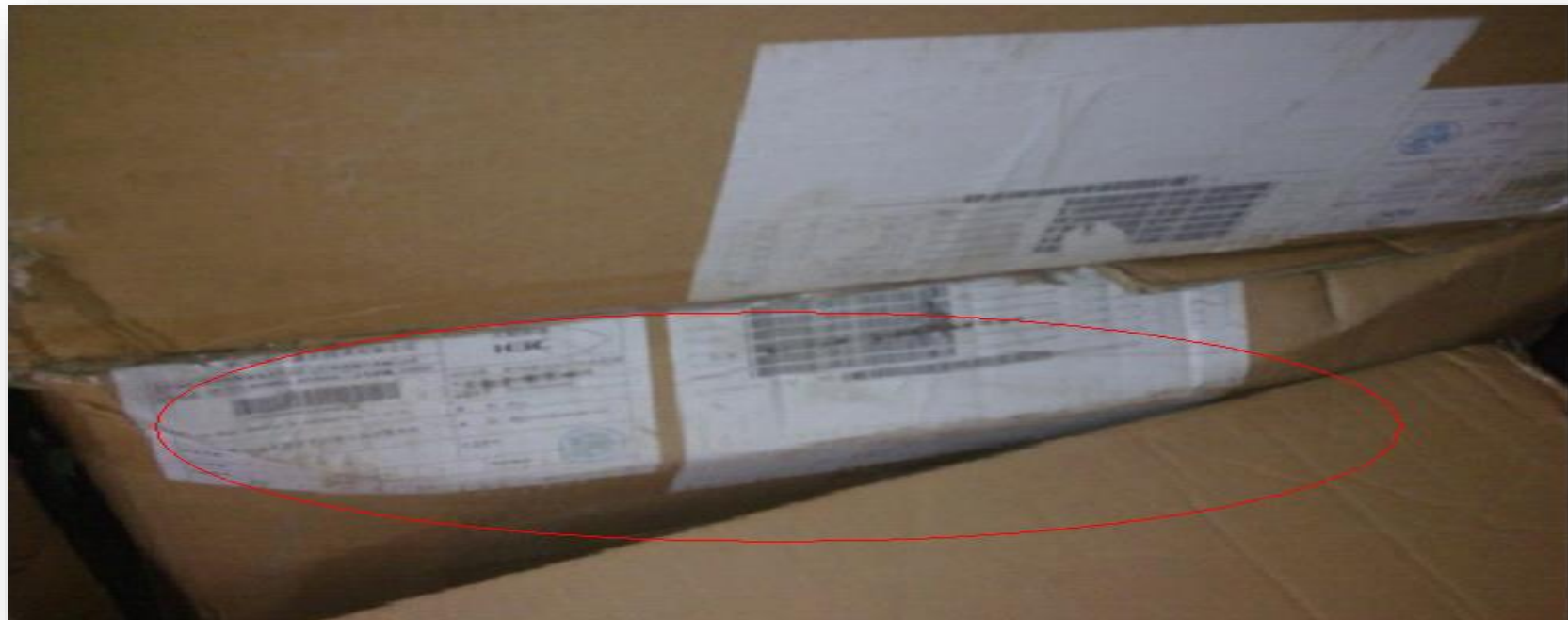
不合格外包装图例

- 包装箱封口不牢，封口胶带有大面积翘起或者封口处翘起15mm以上，导致包装箱无法继续处于有效的封箱状态。



不合格外包装图例

- 包装箱侧面塌陷，侧面纸板向外凸出且纸板产生折痕，或者钉合边开裂向外凸出，导致侧面丧失支撑。



不合格外包装图例

- 包装箱表面有尖锐物体戳穿痕迹。



不合格外包装图例

- 包装箱纸板破损，内部货物露出。



不合格外包装图例

- 包装箱有大面积雨淋、受潮痕迹。



Step 2: 核对产品代码与数量是否一致

主要核对装箱单标注的产品代码数量与设备外包装发货标签标注的产品代码&数量是否一致。

下面介绍如何识别装箱单和外包装发货标签上的产品代码。

H3C装箱单介绍

机 型										装 箱 单		
装箱单号		11883180003			机器编号					流水号	1122105	
合同号		D1206110216P12			执行标准					总件数	2	
大箱	材料	小箱	物料编码	型号	描述					订货数	实发数	验货数
1-R017	纸		0235A31S	RT-MSR2010-AC-H3	H3C MSR 20-10 路由器主机(A					2	1	
			11112222		装箱单					2	2	
2-R017	纸		0235A31S	RT-MSR2010-AC-H3	H3C MSR 20-10 路由器主机(A					--	1	

“1-R017” 中的 “1”
代表1号箱，“R017”
代表纸箱的大小规格

11112222是分配给装箱
单纸件的BOM编码

□ 这份装箱单获取到的信息：

- 装箱单号是11883180003，其下有两个纸箱。第一个纸箱外面粘贴装箱单纸件，内装1台MSR2010的主机，BOM编码是0235A31S，产品代码是RT-MSR2010-AC-H3；
- 第2个纸箱内装1台MSR2010主机，BOM编码是0235A31S，产品代码是RT-MSR2010-AC-H3。

H3C发货标签介绍

设备发货标签上的
信息与装箱单上的
信息完全一致！
第二步验货PASS!



Step 3: 拆包装、检查设备外观

配件是否齐全（挂耳、线缆）

有无划伤、磕伤、掉漆

有无变形

连接器Pin针是否变形

出现异常



- 1、停止开箱；
- 2、保留所有原包材：设备一次包装、二次包装、泡棉、静电袋等；
- 3、工程师填写《货物问题反馈表》；
- 4、拍摄损伤处照片，联系上级供货商（总代）或 H3C 供应链市场接口处。

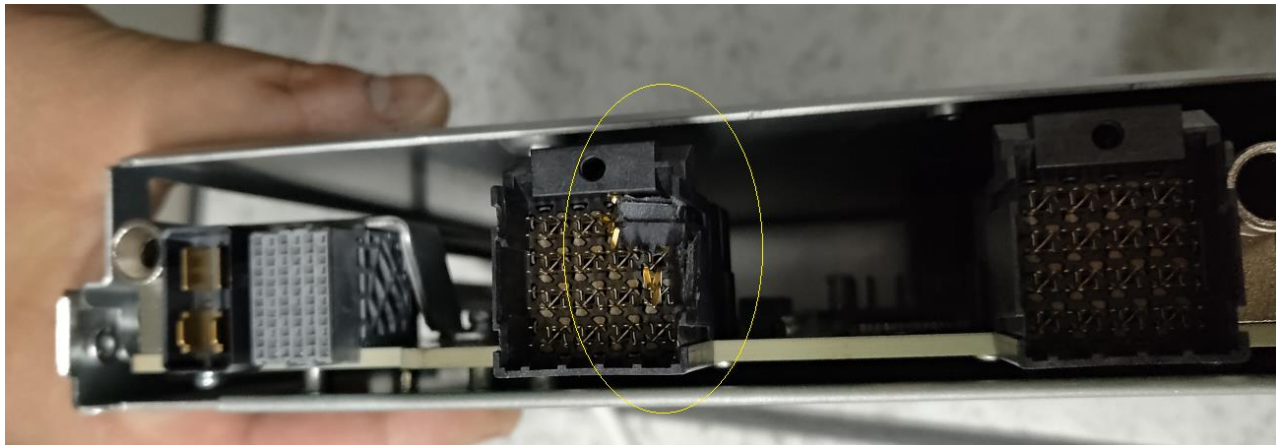
设备不良图例

- 拆开外包装后，可以直接看到设备外部结构出现明显变形。

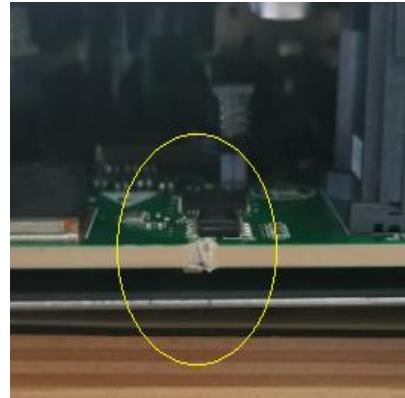
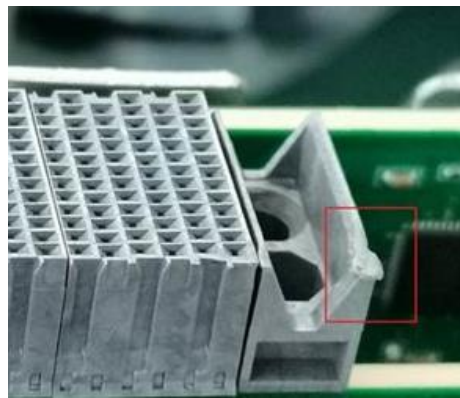
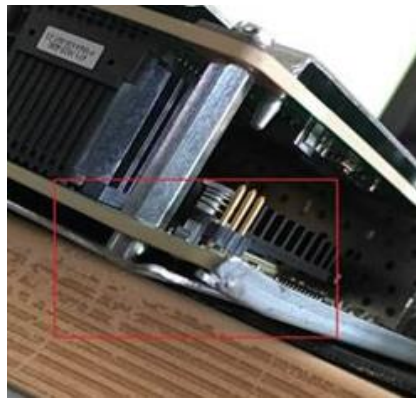


设备不良图例

- 网板连接器一块区域pin针和塑料壳被撞弯，插入机框后导致对插的单板连接器和器件被撞掉下来。



设备不良图例



- 左起第一个图例是子卡的一个角被撞，拉手条这个角明显被撞变形了；
- 第二个图例是子卡的连接器明显被撞变形；
- 第三个图例是一个角被撞，PCB已撞坏；
- 第四个图例是PCB的一条边被撞凹；
- 以上问题都是拆包后发现的，大概率是拆包后搬运过程中滑落导致被撞。所以拆包后务必单独搬运，严禁多块单板堆叠起来搬运，否则可能出现单板滑落导致损坏。

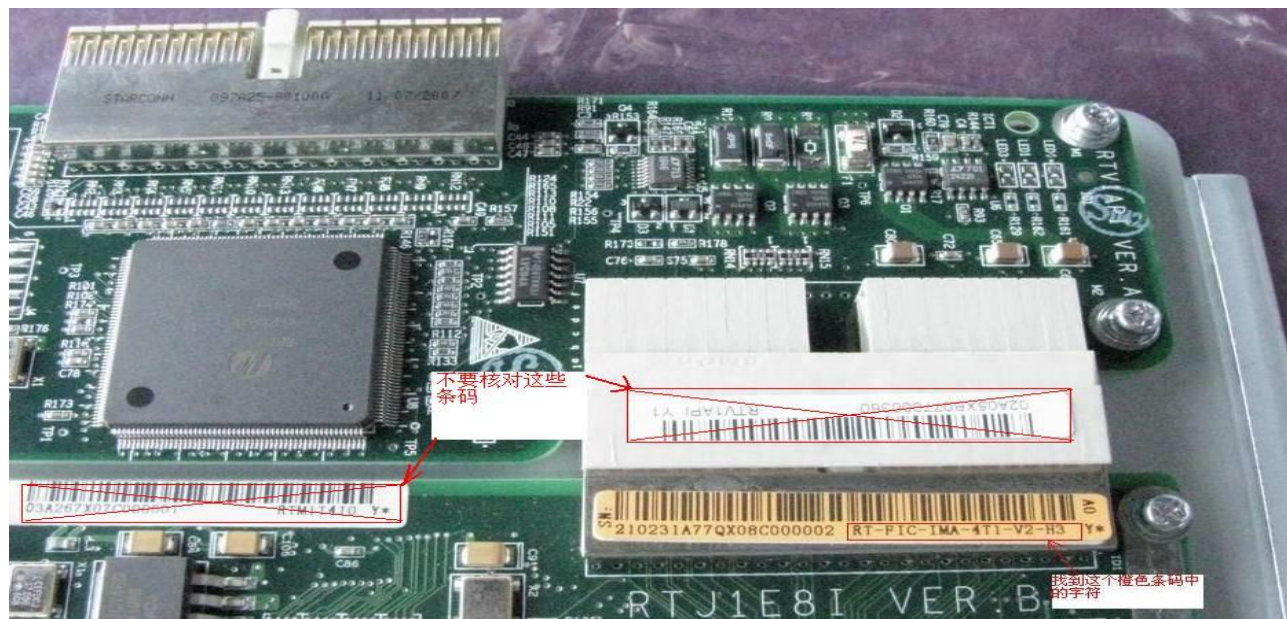
Step 4: 核对实物型号

主要核对装箱单产品代码、发货标签、实物产品代码、条码、设备型号、设备数量的一致性。具体验货方法参考公司网址说明：

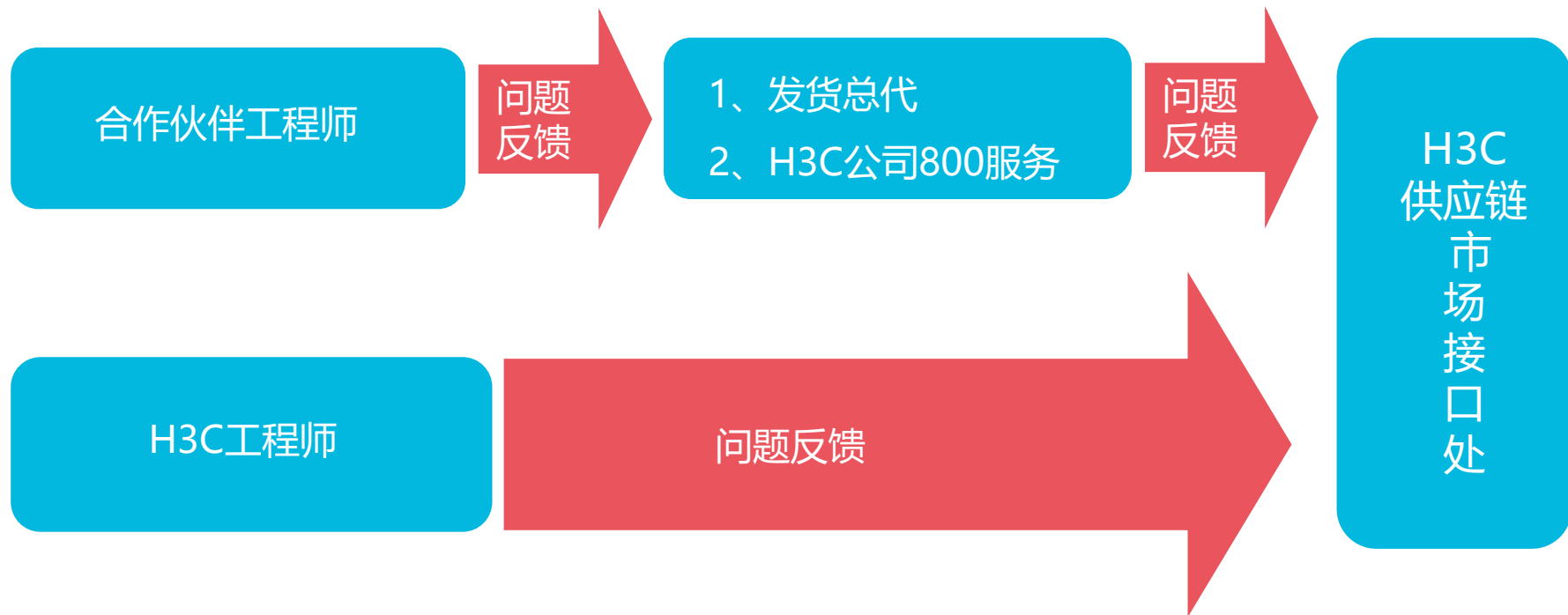
<http://bpm.h3c.com/docCenter/docCenter.nsf>

货物核对实例

机型:				装箱单					
装箱单号		11130090001		机器编号		流水号		845412	
合同号		D1927081127P06		执行标准		总件数		1	
大箱	材料	小箱	编码	产品代码	描述	订货数	实发数	验货	
1-R08	纸		0231A77Q	RT-FIC-IMA-4T1-V	功能模块-H3C MSR 50-60-RTVM1FT4I-4端口	5	5		
			11112222	2-H3	T1 ATM反向复用 FIC接口模块				
					装箱单	2	2		

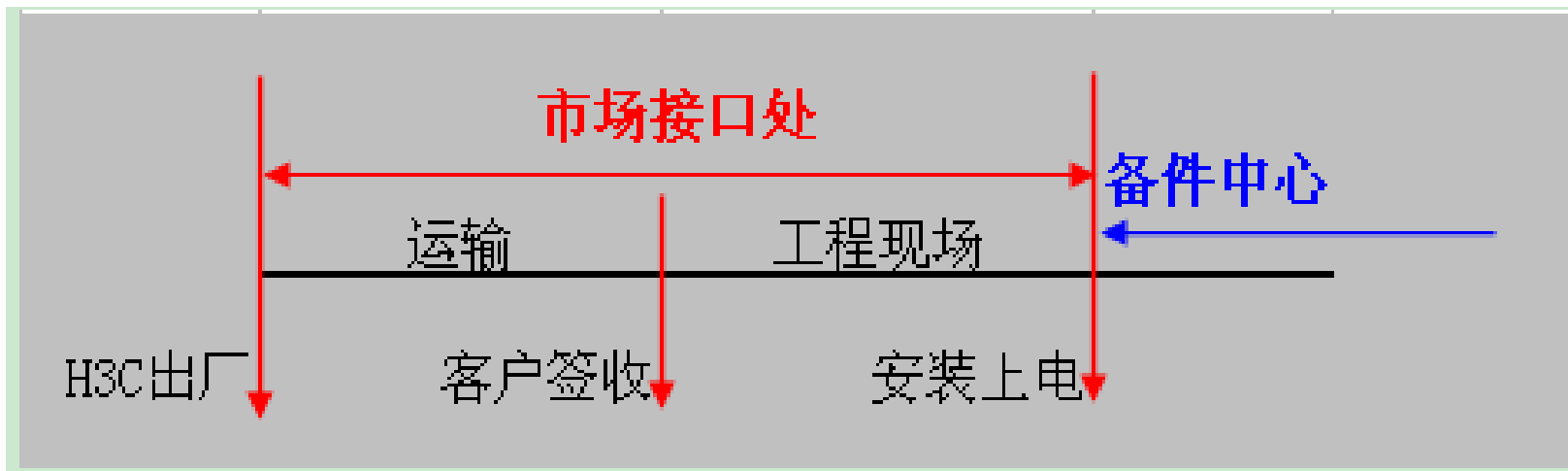


H3C开箱验货问题反馈途径

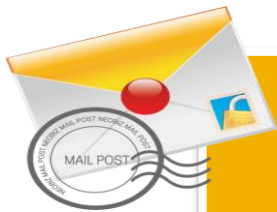


H3C供应链市场接口处受理问题范围

货物问题，指从H3C出厂后，设备到达客户端上电前发现的各类问题（设备上电后发现的问题由H3C备件中心处理）。



H3C货物问题反馈联系方式



1、H3C公司客户热线：

Tel: 400-810-0504

2、H3C供应链市场接口处：

Email: service@h3c.com

Tel: 0571-86760999

货物移交

货物确认

- 验货完成后参加验货各方代表在装箱单上签字确认，各方保管一份。也可根据客户要求，整理输出《验货报告》，各方签字确认。

货物移交

- 装箱单签字确认后，货物随即移交给客户保管。货物交接完毕后，若因客户方保管不善而导致的货物损坏或遗失，责任应由客户方承担。

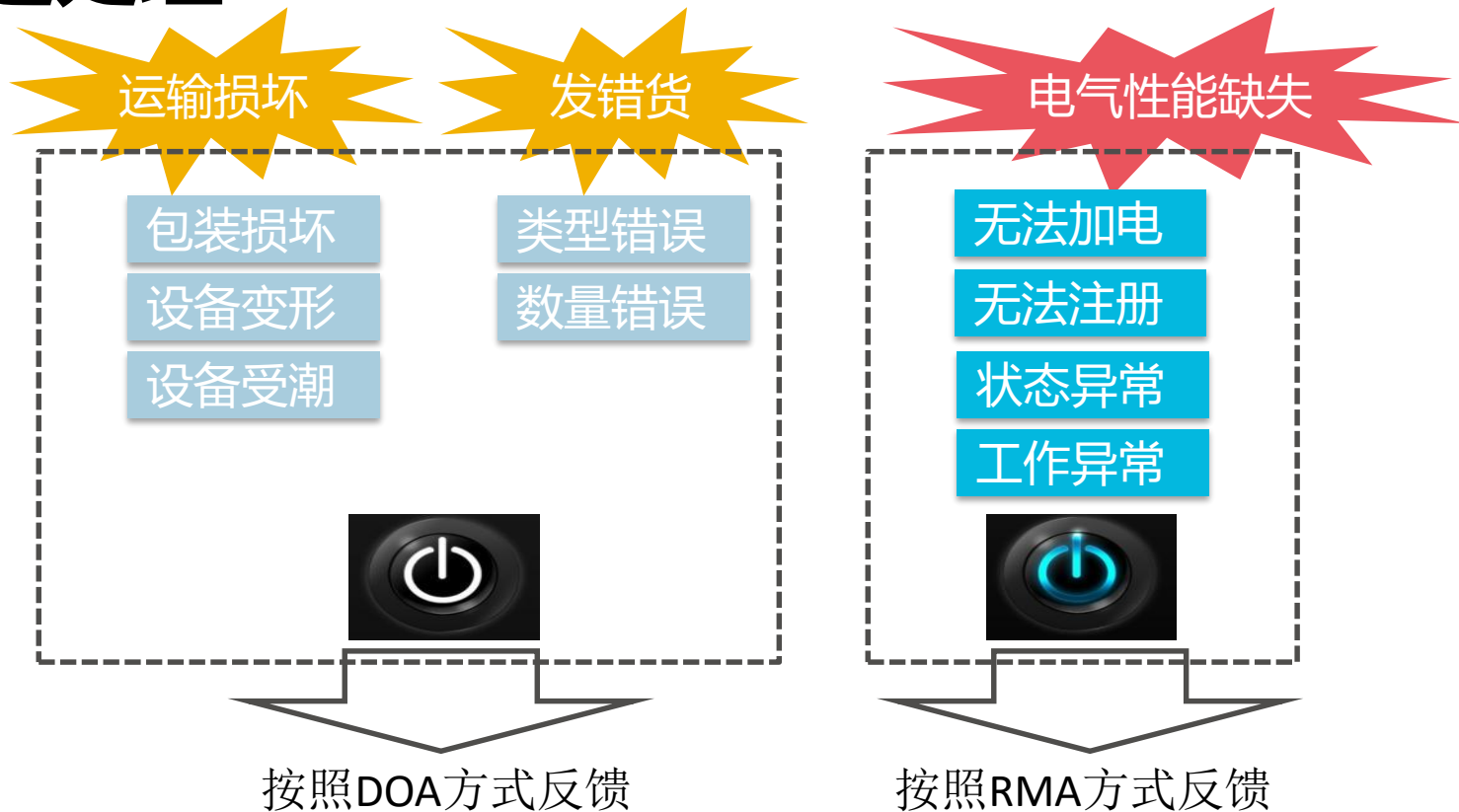
货物领用

- 工程师使用货物时需向客户货物管理员提出申请，说明类型、数量和用途并做记录。工程师携带相关货物出入客户机房，应征得客户相关人员的同意，并有记录。

目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- **CT开箱验货规范**
 - 开箱验货流程
 - **货物问题处理**
- 设备安装规范
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

问题处理



DOA反馈



拍摄照片

保留原包装

提交货物问题反馈表



H3C公司		采购人	联系电话
采购人名称	《 》	单位名称/采购人名称	H3C品牌销售人员
采购人地址	《 》	所属地区/城市	《 》
采购人电话	《 》	联系人/姓名	《 》
采购人邮箱	《 》	联系电话	《 》

货物问题反馈表

填写说明：**本表为必填项**

1. 请详细填写问题描述，可在附件中上传照片或视频，并务必在**反馈表**内填写反馈内容。

2. 请提供问题的发生时间、地点及问题的详细描述，并附上问题的照片、视频或录像。

3. 请提供问题的发生时间、地点及问题的详细描述，并附上问题的照片、视频或录像。

4. 请填写问题的发生时间、地点及问题的详细描述，并附上问题的照片、视频或录像。

5. 请填写问题的发生时间、地点及问题的详细描述，并附上问题的照片、视频或录像。

序号	问题发生时间	问题描述	问题等级	处理状态	处理时间	处理结果
1						
2						
3						
4						
5						

附件：
附件1： 附件2：

附件3： 附件4：

附件5： 附件6：

附件7： 附件8：

附件9： 附件10：

附件11： 附件12：


附件13： 附件14：

附件15： 附件16：

附件17： 附件18：

附件19： 附件20：

货物问题反馈表

 H3C公司 货物问题反馈表	反馈人*		联系电话*	
	反馈人所属*	() _____ 合作伙伴 / () H3C工程师	H3C工程师确认人	
	一级代理商*		开箱验货日期*	
	合同号*		装箱单(订单)号*	
	工程项目名称		局点名称	

填表说明：带(*)的内容为必填项

1、工程施工人员在开箱验货后，核实货物问题，并务必在**三日**内填表反馈。

2、反馈性质(请打勾“√”选择)：

() 问题反馈与处理 () 客户投诉

3、错误类型：

A、运输过程损坏(需提供损坏货物、包装及包装上所有标识信息照片，并保留原包装) B、差错货(数量或规格/型号与合同不一致)

C、其他(备注栏详细说明)


序号	差错货型号名称*	物料编码*	数量*	错误类型*	条码信息*	所需型号名称*	物料编码*	数量*	错货情况说明*
备注									
补货详细地址*						要求到货日期			
收件人*			邮政编码*			联系电话*			

备注：1、运输损坏和差错货，现场工程师填写货物问题反馈单，联系H3C公司供应链市场接口处：service@h3c.com，联系电话：0571-86760999

2、运输损坏以外的设备损坏，用RMA方式通过H3C公司备件中心更换。通过注册帐号登录网站申请，网站：<http://rma.h3c.com>，联系电话：400-810-0504

RMA反馈

- 登录H3C备件系统<http://rma.h3c.com>进行反馈。



登录帐号:

密码:

校验码: 1119

- 如果你是新用户请[注册](#)。
- 如果登录操作采用SSL安全通道加密请[点击此处下载证书](#)。详细安装过程请[点击此处](#)。

填写申请

- 点击左侧[RMA申请]提交报修;

[English](#) | [简体中文](#) | [修改密码](#) | [首页](#) | [注册](#) | [退出](#)

备件申请 ▾ 需求受理 ▾ DC库房 ▾ 库房管理 ▾ 客户管理 ▾ 报表 ▾

RMA 申请 ▾ 代理商客户
工程师借用 ▾ OEM客户
批量更换 ▾ 最终客户
RMA 查询 ▾ H3C工程师

部门: 技术支持部

2010年春节期...通知 2010-02-03

2010年春节期备件需求受理的通知 2010-01-28

H3C区域库房...通知 2010-01-18

备件系统公告 (20100115) --武汉区域备件库搬迁通知 2010-01-15

重要知会：鉴于宅急送操作能力有限，即日起各地调拨发货2D12/2D18，及宅急送无法满足的服务优先

H3C区域备件库房考核标准（一级备件库）2010版！ 2010-01-06

关于配合华三公司年终盘点区域库房的发货要求！ 2009-12-16

LC交流平台使用指南2009 2009-11-24

！重要：近期部分地区天气恶劣，导致运输受到严重影响 2009-11-12

备件系统公告 (091106) --南京区域备件库搬迁通知 2009-11-06

more...

收到好件、返回坏件

海康威视技术有限公司客户今日申请VS-ECR3308-HD产品备件,服务级别基本维保服务,审核已通过。

H3C 备件中心 (H3C_Spare_Parts_Center)
spc@h3c.com

报修设备信息

物料编码: 0235A30F

设备序列码: 210235A30F 000199

申请时间: 2009-03-06 16:34:11

硬件故障类别: 其它 (请在硬件故障类别中详细说明);

物料描述: 装配组件-H3C ECR3308-HD-VS0Z1ECR3308HD-8 路带存储功能的 H.264 网络视频编码器

Part No. (TLA No):

返回原因: 网上运行坏 (初次运行 30 天后工作不正常);

硬件故障详细描述: 指示灯不亮, 视频信号无法输入

审核信息

审核时间: 2009-03-06 16:34:11

服务级别: 基本

是否 DOA: 否 from: H3C 备件中心 (H3C_Spare_Parts_Center)

审核人: 刘永

客户信息

客户名称: 海康威视

申请人: 陈国

收件人: 刘永

邮寄地址: 中国

H3C:你的申请 (BBJLC-05-001) 好件已发出, 请尽快返回报修设备!

: spc@h3c.com

系统邮件, 请勿回复, 如有问题, 敬请联系 400-810-0504 或 sp_service@h3c.com

尊敬的客户:

您好! 您提交的申请好件已发出, 请尽快返回报修设备, 返回报修设备时, 请打印审核通知, 随报修设备一起送到审核通知上的送修地址。

报修信息如下:

申请人: 陈国

RMA 号: BBJLC-05-001

物料编码: 0231A76A

物料描述: 功能模块-H3C SR8800-SR0M1DCL1G8L1-1 端口 OC-3/STM-1 通道化至 E1/T1 CPOS 光口 (SFP, LC)+8 端口千兆以太网光接口卡 (SFP, LC)

有任何疑问, 请联系我司 800 客户服务热线, 谢谢您的合作!

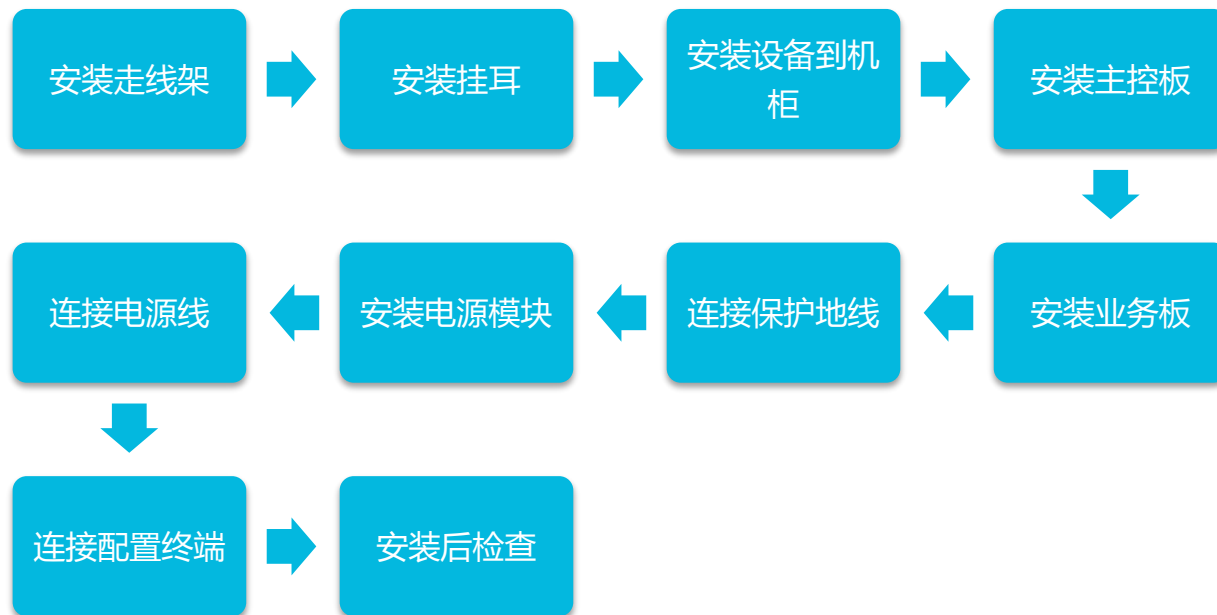
H3C 备件论坛网址: <http://forum.h3c.com> 区块: H3C 备件服务

H3C 备件中心

目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- **设备安装规范**
 - **产品安装流程**
 - 设备固定
 - 通风散热
 - 防雷接地
 - 供电规范
 - 布线规范
 - 标签规范
 - 无线设备安装
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

产品安装流程



目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- **设备安装规范**
 - 产品安装流程
 - **设备固定**
 - 通风散热
 - 防雷接地
 - 供电规范
 - 布线规范
 - 标签规范
 - 无线设备安装
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

设备固定 - 机柜固定



固定可靠，排列整齐，美观大方

设备固定 - 室外AP



设备安装牢固，走线规范，设备按照安装指导要求保持与竖杆垂直状态

设备支撑



使用托盘作为支撑件，
设备得到可靠支撑

没有支撑件，
设备下垂



利用导轨进行设备支撑



设备安装规范

- 设备安装禁止堆叠，要保证良好的通风散热。
- 设备安装在机柜中时，必须安装支撑件，尽量采用机柜或设备自带的滑道、托盘、导轨作为支撑件，不能仅使用前挂耳将设备固定在机柜上。
- 室内AP安装时，应保证设备安装牢固，尤其吸顶安装，安装完后最好自检安装强度（天花板螺钉孔处没有额外裂痕，稍用力拉下设备确认安装强度没问题）。
- 室外AP安装时应严格按安装指导操作，确保设备安装牢固、走线规范、防水措施有效；所有堵头、连接处必须拧紧。

目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- **设备安装规范**
 - 产品安装流程
 - 设备固定
 - **通风散热**
 - 防雷接地
 - 供电规范
 - 布线规范
 - 标签规范
 - 无线设备安装
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

设备散热



设备之间保持距离，利于散热

设备直接堆放在一起，不利散热

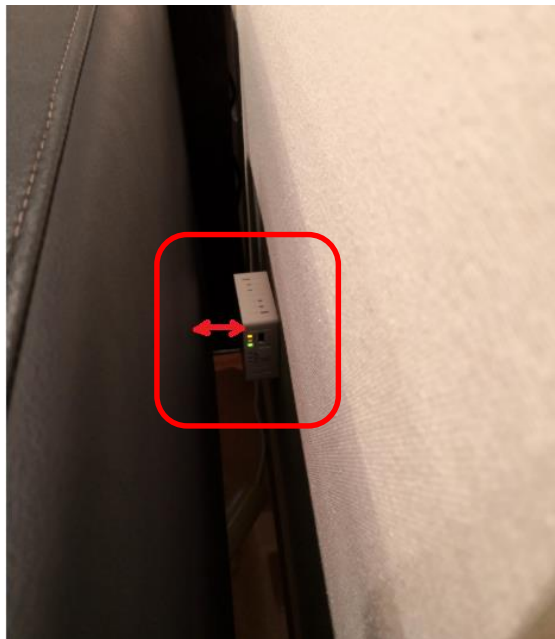


设备散热问题

布线堵住风扇散热口（左右
进出风），无法有效散热



设备散热问题



放大



AP距沙发太近造成散热不良，外壳表面温度集中导致材料泛黄

目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- **设备安装规范**
 - 产品安装流程
 - 设备固定
 - 通风散热
 - **防雷接地**
 - 供电规范
 - 布线规范
 - 标签规范
 - 无线设备安装
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

雷电基本知识



雷击的分类及传播

1、雷击一般分为直击雷和感应雷：

- 直击雷：雷电直接击在建筑物、构架、树木、动植物上，由于电效应、热效应等混合力的作用，直接摧毁建筑物、构架以及引起人员伤亡。
- 感应雷：雷云之间或雷云对地之间的放电而在附近的架空线路、埋地线路、金属管线或类似的导体上产生感应电压，该电压通过导体传送至设备，造成网络系统设备的大面积损坏。

雷电基本知识

2、雷击对网络设备的入侵，主要有以下三个途径：

- 直击雷经接闪器而直接入地，导致地网附近地电位抬升，高电压由设备接地线引入造成地电位反击。
- 雷电流经引下线入地时，高的电流变化率在引下线周围产生强磁场，使周围设备感应过电压。
- 进出大楼或机房的电源线或通信线在大楼外遭受直击雷或感应雷，过电压及过电流沿线窜入，入侵设备。

3、雷击的防护：目前各种建筑物大楼大多数采用避雷针、避雷带等防止直击雷，保护建筑物的安全。但随着现代电子技术的不断发展，电子设备的电源线、信号线很容易受到雷电影响产生感应电流损坏设备。因此，建筑物电子信息系统应采用外部防雷和内部防雷等措施进行综合防护。

- 外部防雷：由接闪器、引下线和接地等装置组成，主要用以防直击雷的防护装置。
- 内部防雷：由等电位连接系统、共用接地系统、屏蔽系统、合理布线及浪涌保护器等组成，主要用于减小和防止雷电流在需防空间内所产生的电磁效应。

避雷和防雷

- **避雷：**避雷就是通过避雷针及避雷带等装置，引导雷击电流至接地装置，并泄放到大地，避免建筑、设备直接遭雷劈。



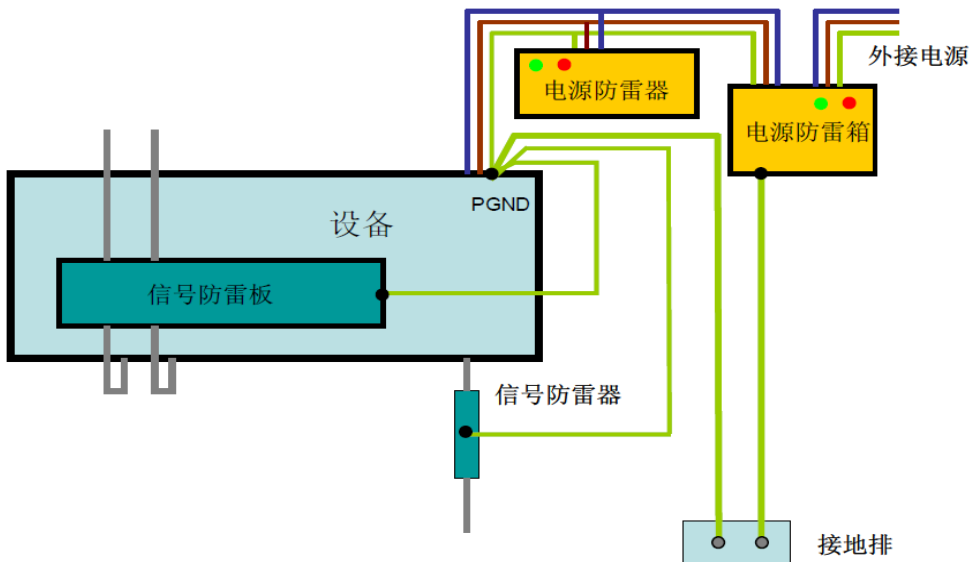
避雷针



避雷带

避雷和防雷

- **防雷：**防雷就是将经由导线传导进来或者经各种途径耦合而来的感应雷安全泄放入地的过程。措施有安装防雷器，合理走线，等电位连接等。



■ 防雷器安装的正确示例

- 如左图所示，交流电源防雷器是并联式防雷器，通过很短的（20~30cm）并接线接到设备的电源接线端子。
- 信号防雷器靠近设备安装或制成信号防雷板安装在设备上方，通过很短（20~30cm）的接地线接到设备的保护地。
- 所有设备等电位连接后，再经过保护地排汇流。

防雷——防雷器

□ 防雷器安装要求

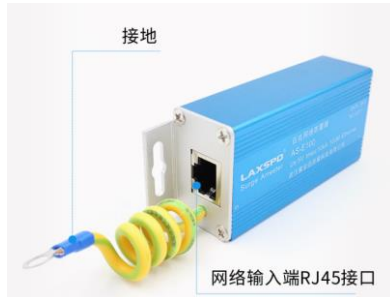
- 电源端口防雷：当交流电源线从户外引入，直接接到设备电源口时，交流电源口应采用外接防雷接线排的方式来防止设备遭受雷击。使用时，交流电先进入防雷接线排，经防雷接线排后再进入设备。
- 信号端口防雷：设备使用中，若有出户信号线（如网线、天馈线）进入设备的情况，请在该信号线进入设备接口前串接信号防雷器，以避免设备因雷击而损坏。
- 防雷器使用时，一定要保证它的 PE 端子接地。
- 防雷器的地线安装时，地线应尽量短，以保证良好的防雷效果。



电源防雷插排



电源防雷器



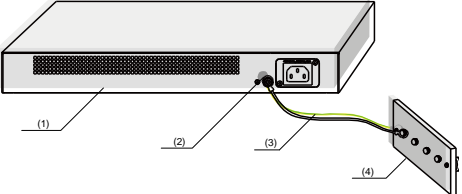
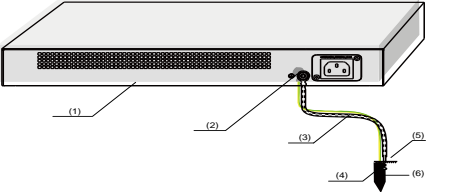
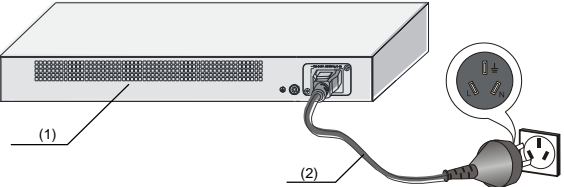
网口防雷器



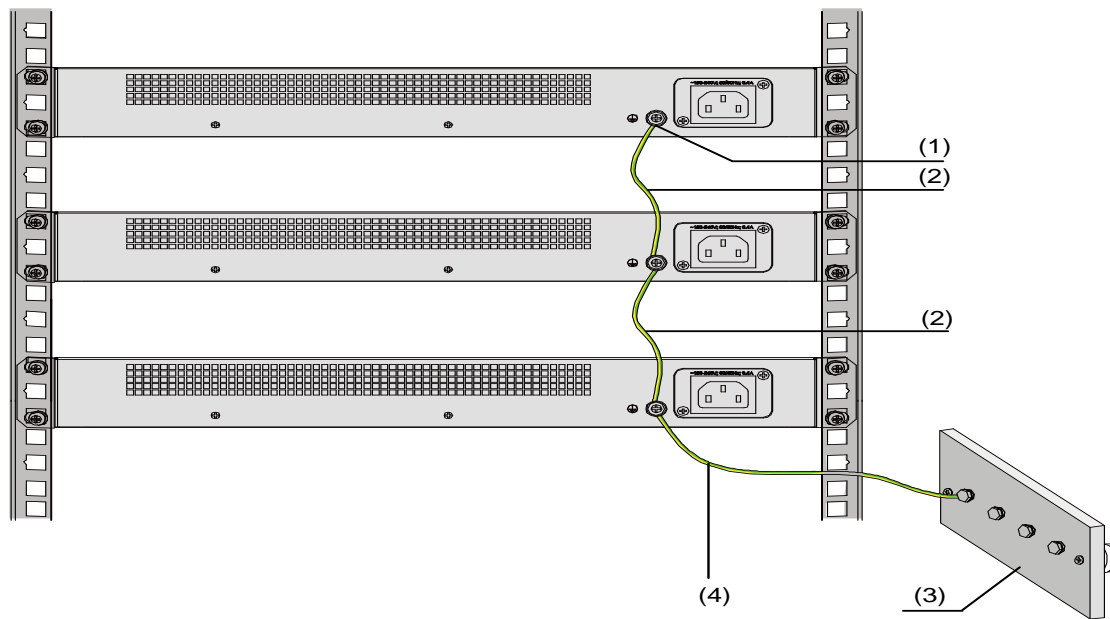
天馈防雷器

防雷——接地

- 接地：接地系统是防雷技术最重要的环节，不管是直击雷、感应雷、或其他形式的雷，最终都是将雷电流送入大地。避雷跟防雷都需要良好的接地系统支持。网络设备的接地方式有以下三种。

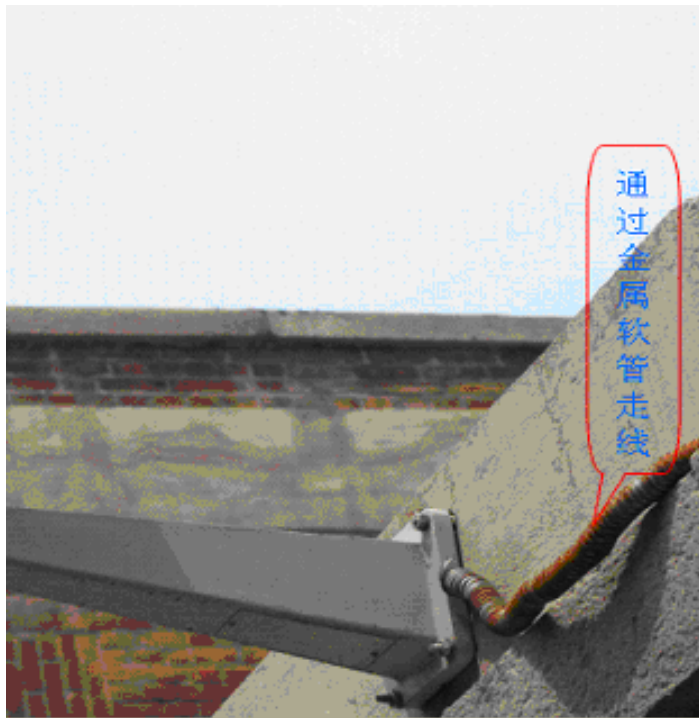
<p>接地方式 1</p>		<p>当设备机房存在接地排时，将设备黄绿双色接地线接至接地排，拧紧固定螺母。接地线截面积建议不小于6mm^2，工程施工时该电缆尽量短，不能盘绕，并做防腐蚀处理。</p>
<p>接地方式 2</p>		<p>当设备环境中无接地排，但有泥地允许埋设接地体时，可采用角钢或钢管，直接打入地下。角钢长度不小于0.5m，截面积应不小于$50\times 50\times 5\text{mm}$，钢管壁厚应不小于$3.5\text{mm}$，材料采用镀锌钢材。</p>
<p>接地方式 3</p>		<p>若设备采用交流电供电，可以通过交流电源的PE线进行接地。并保证设备的PE端子和交流电源的PE线可靠连接。</p>

防雷——等电位连接



处在同一工作范围内的互连设备需要进行等电位连接

防雷——室外架空走线防护



室外架空走线——问题样例



接地规范

1. 在具备接地条件的环境中，设备必须接地。
2. 保护地线上严禁接续，严禁加装开关或熔断器。
3. 接地线严禁从户外架空引入，必须全程埋地或室内走线。
4. 接地线不宜与信号线平行走线或相互缠绕。
5. 接地线两端的连接点应确保电气接触良好，并应做防腐处理。
6. 保护地线的长度不应超过30米，且尽量短，当超过30米时，应就近重新设置地排。
7. 室外AP安装时，请尽量采用屏蔽网线，并保证两端所连接的设备都可靠接地。
8. 室外AP的电源适配器应满足相应防雷规格要求。

目录

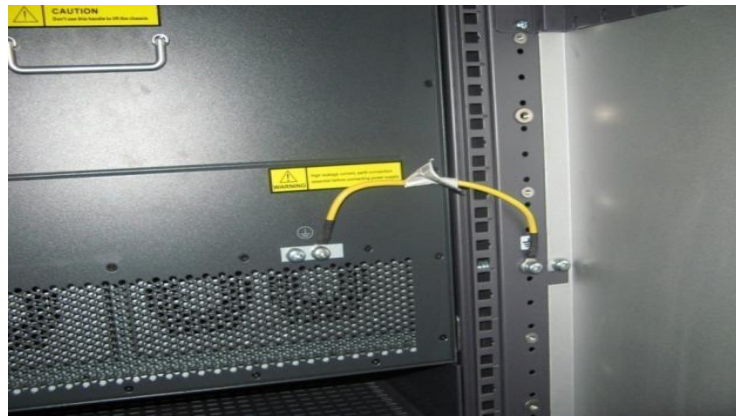
- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- **设备安装规范**
 - 产品安装流程
 - 设备固定
 - 通风散热
 - 防雷接地
 - **供电规范**
 - 布线规范
 - 标签规范
 - 无线设备安装
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

UPS系统

- UPS即不间断电源(Uninterruptible Power Supply)，是一种含有储能装置的不间断供电设备，用于给那些对电源稳定性要求较高的设备提供不间断的电力来源。主要有如下两个功能：
 - 当市电正常供电时，UPS相当于稳压器，能够过滤电网的波动，为设备提供稳定的电压和电流。同时为机房中的蓄电池充电；
 - 当市电无法供电时，UPS将机房内蓄电池提供的直流电转化为交流电，为机房内设备临时供电。

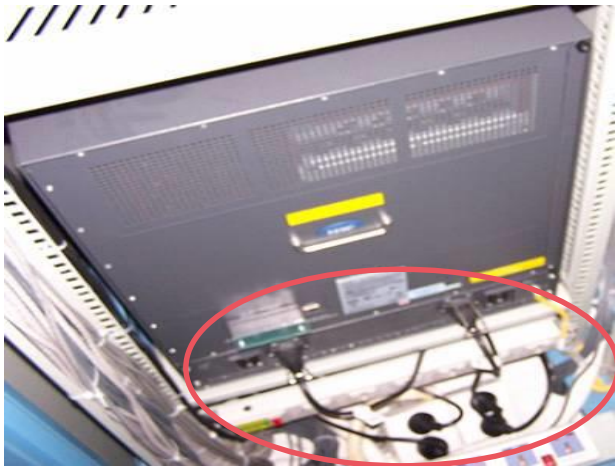


电源线和地线

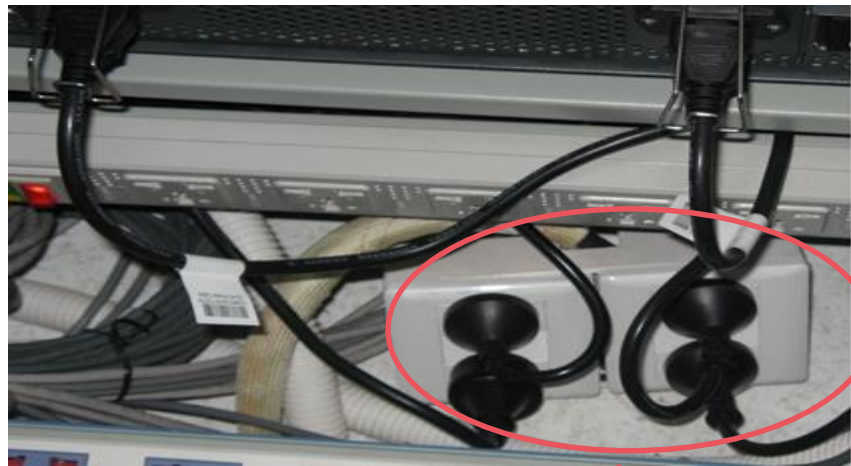


- 设备供电交流电源插座应采用有保护地线（PE）的单相三线电源插座，且保护地线（PE）可靠接地。

电源线连接——问题样例



放大



多个电源模块连到一条电路上，无法起到电路备份作用

供电规范

1. 保证独立的设备由独立的配电保护装置，配置保护开关应大于后级用电设备的保护开关。
2. 确认提供的工作电压、频率与设备标识的输入电压、频率是否相符。
3. 确认电源接线正确。如：直流电源正 (+) ， 负 (-) 不能接反。交流电源线火线 (L) ， 零线 (N) ， 保护地线 (PE) 接线正确。
4. 为避免受电击的危险，在设备工作时不要打开外壳，即使在不带电的情况下，也不要随意打开设备机壳。
5. 请不要将不防水的设备或外置电源放在水边或潮湿的地方，并防止水或湿气进入设备或电源内部。
6. 对于连接到户外的电源线，防止因雷电产生的过电压、过电流损坏设备，可以考虑在设备电源输入端增加专门的防雷装置。
7. 尽量提供独立可靠的双电网供电。对于直接从市电取电的设备，尽量在设备电源输入端增加稳压装置。

讨论

- ◆ 16A插头问题：H3C 高端产品，如S12500、CR16000、M9000等设备使用16A的电源线，可客户现场的插座为10A，无法插入。为什么？怎么办？
 - H3C使用的16A国标插头，L/N中心距的长度为9.5，而万能插座是为10A插头专门连接的，中心距长度为7.9，有1.6MM的偏差。且L/N柱存在60度的斜角，因此，不可能连接到普通的10A插座。
 - 解决办法是购买支持16A的电源插座，或者购买16A转10A的转接头。禁止将16A插头剪掉，续接为10A的插头。

引入：

- 我公司设备默认发货为国标电源线，插头类型为**3脚**的国标插头。客户的机柜中如果是**PDU**电源插座，会造成不匹配而无法连接。

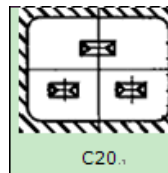
各种插头图示

➤ 一些常见的各国插头，下图中的“国标”指中国标准：

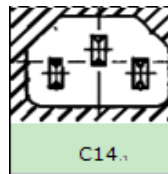


➤ 均符合IEC60320的标准，各国使用。

➤ 16A PDU C20插座（接PDU接线板）形状为：



➤ 10A PDU C14插座（接PDU接线板）形状为：



PDU插座知识

- 指的是机柜电源插座，是英文“Power Distribution Unit”的缩写。方便地安装在19英寸标准机柜、机架上。
- 机柜插座(PDU)和普通电源排插相比，其优点主要表现在：设计安排更合理、品质和标准更严格、安全无故障工作时间长、各类漏电、过电过载保护更优秀、插拔动作频繁而不易损坏、热升温小、安装更灵活方便；
- 适用性：适合对用电要求很严格的行业客户使用。也从根本上杜绝了普通电源排插的因接触不良、负荷小而造成的频繁断电、烧毁、火灾等安全隐患。



国标电源线

➤ C13输入端，10A国标三孔输入插头



➤ C19输入端，16A三孔输入插头



10A-PDU交流电源线

10A的PDU交流电源线 (BOM编码:0404A02X)

描述：交流电源线250V10A-2.0m-3*1mm²-黑-(C13直母)-(227IEC53-1.0²(3C))-(C14直公)

- 250V10A：表示250V电源10A电流
- 2.0m-3*1mm²：长度为2米。电源线里面有3根截面积为1平方毫米的线。
- C13直母：接设备；C14直公：接PDU接线板。
- 其它编码： 0404A098 (1.5米)、 0404A02W (1米)



接设备：C13直母



连PDU插座：C14直公



16A-PDU交流电源线

16A的PDU电源线：0404A0C2

描述：国标交流220V16A-3m-3*1.5mm²-黑-(C20直公)-(227IEC53-1.5²(3C))-(C19直母)-PDU

- 220V16A：表示220V电源16A电流
- 3m-3*1.5mm²：长度为3米。电源线里面有3根截面积为1.5平方毫米的线。
- C19直母：接设备；C20直公：接PDU接线板。
- 其它编码：0404A098（1.5米）、0404A02W（1米）



➤ 16A的PDU电源线，为“C20”型号的插头

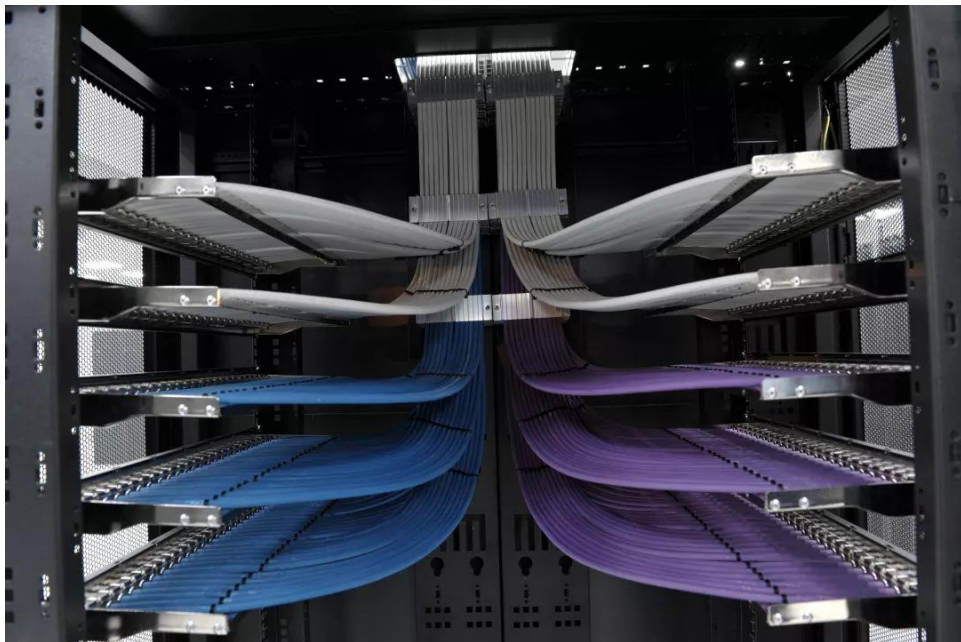


➤ 放大的PDU插头，连PDU插座C20直公

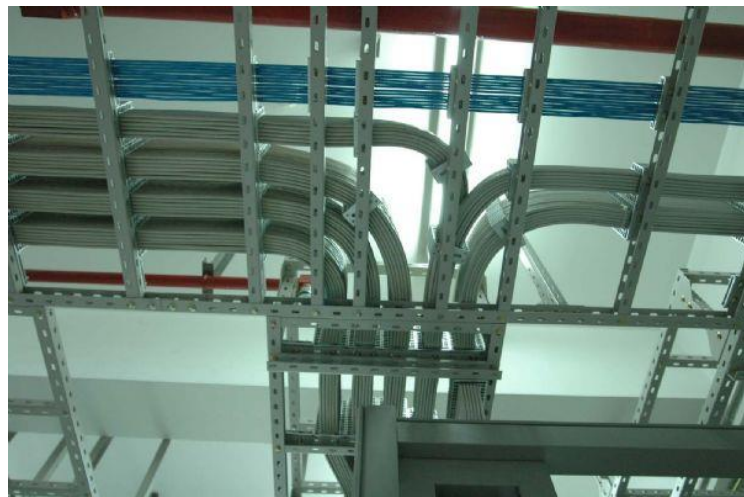
目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- **设备安装规范**
 - 产品安装流程
 - 设备固定
 - 通风散热
 - 防雷接地
 - 供电规范
 - **布线规范**
 - 标签规范
 - 无线设备安装
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

线缆布放



同类信号线分类，分层卡好，
排放整齐



线缆捆扎

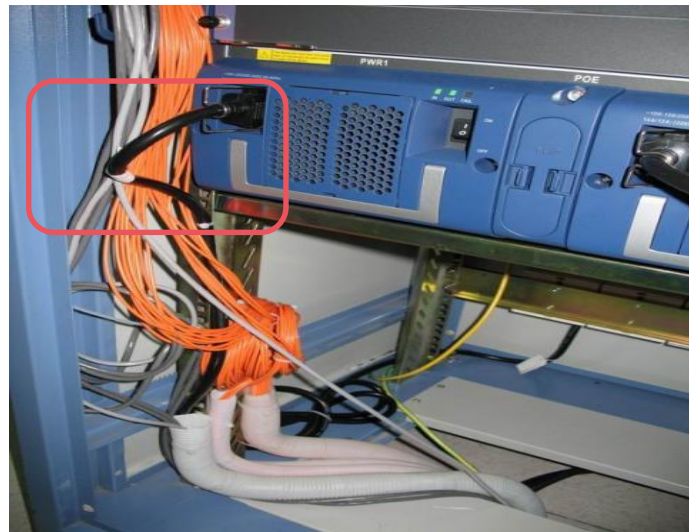


线缆布放整齐规范，弯曲适度，捆扎合理

布线规范——问题样例



线缆凌乱，信号流向不分



强弱电线缆并行走线

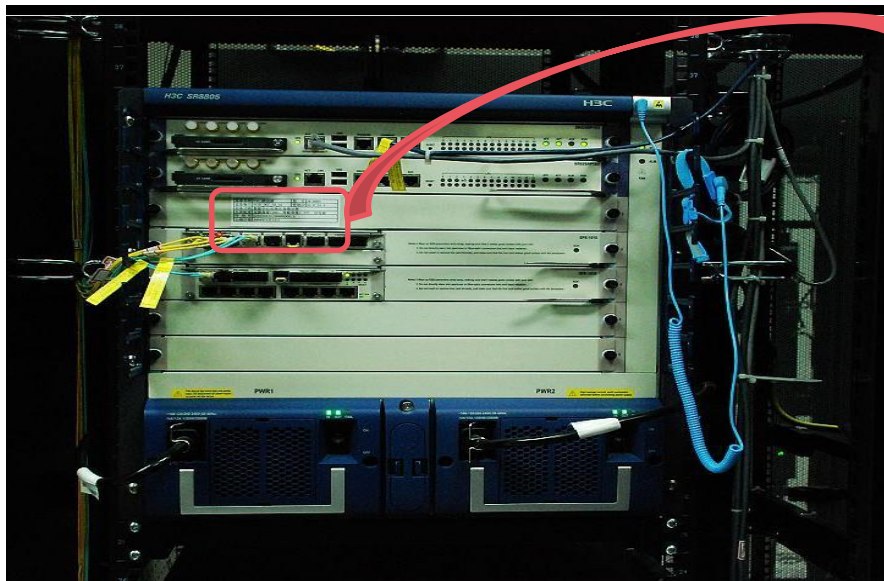
布线规范

1. 线缆每隔10cm捆扎一个线扣，加强梳理与固定。光纤不宜捆扎过紧，以免损坏光芯。
2. 在电缆需要弯曲时，需在电缆进行弯曲前进行绑扎。但线扣不能绑扎在弯曲的区域内，以免在电缆中产生较大的应力使电缆芯线断裂。
3. 信号电缆、尾纤、电源线、接地线的布放尽量避开，不要靠得太近，更不能绑扎在一起。
4. 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。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。
5. 机柜内线缆应按信号流向布放，避免相互交错。

目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- **设备安装规范**
 - 产品安装流程
 - 设备固定
 - 通风散热
 - 防雷接地
 - 供电规范
 - 布线规范
 - **标签规范**
 - 无线设备安装
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

规范的标签粘贴



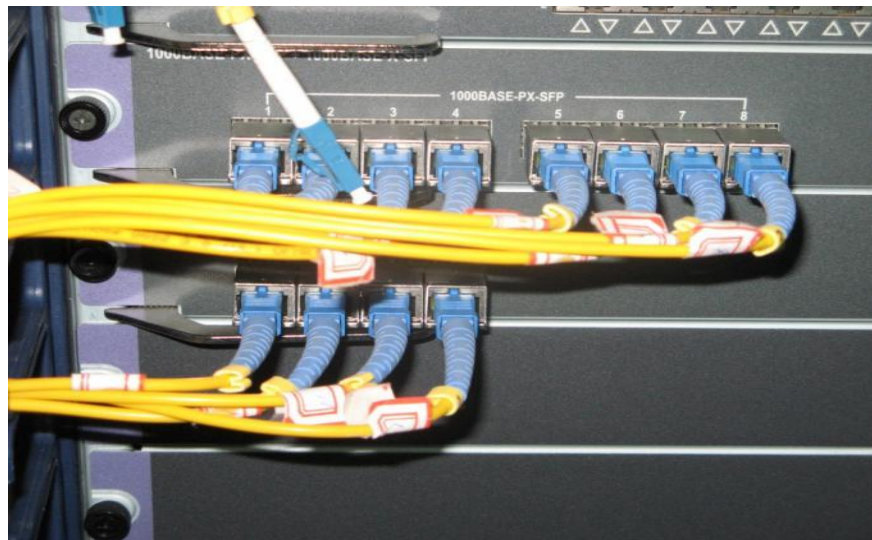
清晰、规范的设备和线缆标签



标签规范——问题样例



未粘贴标签

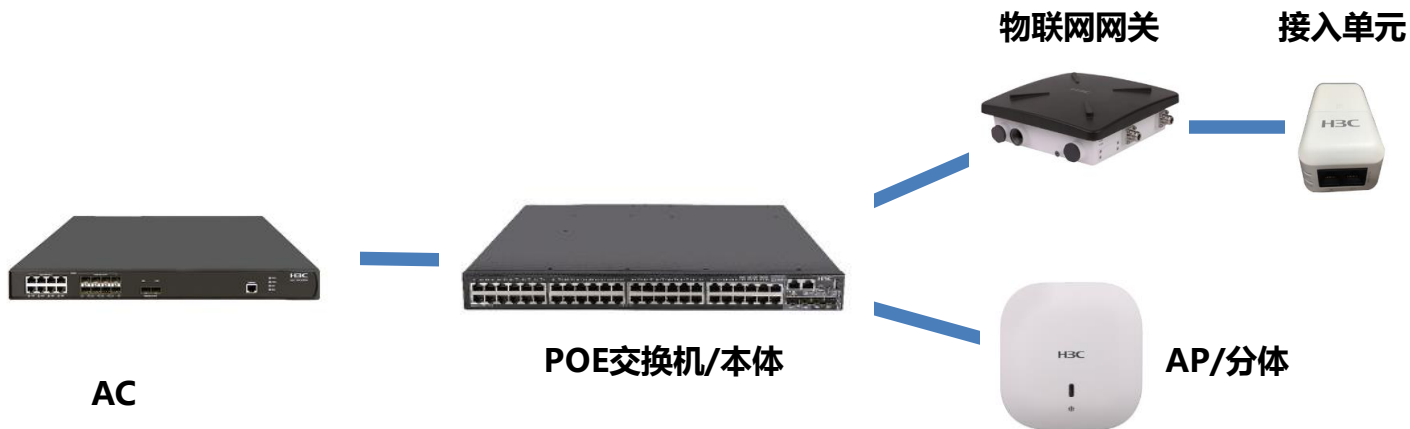


劣质标签, 易脱落

目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- **设备安装规范**
 - 产品安装流程
 - 设备固定
 - 通风散热
 - 防雷接地
 - 供电规范
 - 布线规范
 - 标签规范
 - **无线设备安装**
- 静电防护
- 防尘除尘
- 总结

- 基本组网要求：无线AC/AP/IOT是一套解决方案，它们的基本组网原则如下：AC负责管理，AP和IOT负责无线接入，中间的交换机或者本体提供供电和简单管理功能。



无线设备安装——室内（半开放）

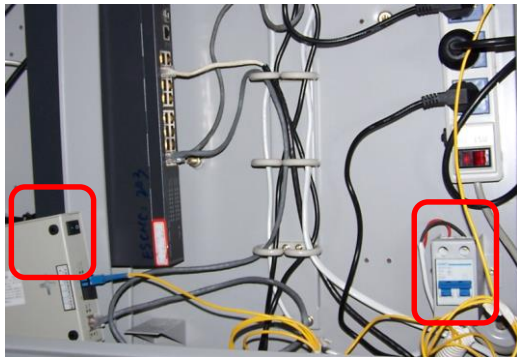
- 非数据中心无线室内安装场景很多，如商业写字楼里面的壁挂或吸顶等，这些场景很少出问题，毕竟布线早有规划，设备也有规范的机房。出问题的场景多半是AC设备放在走廊或者简易机房，而AP放置在走廊这种半开放式环境。



- 另外，还有类似学生宿舍那种，设备在底层宿舍内，但网线通过楼外立面垂直引入。这种算是开放环境了，更容易出问题。

无线设备安装——室内（半开放）：典型问题

- 无建筑物遮蔽，电磁暴露严重，易受感应雷侵扰
- 存在各种不规范之处，如不接地或者电源线和网线近距离耦合。



设备未接地，电源也没有PE端



网线和电源线用PVC套管



网线和电源线虽做了屏蔽，但共用桥架

无线设备安装——室内（半开放）：整改方法

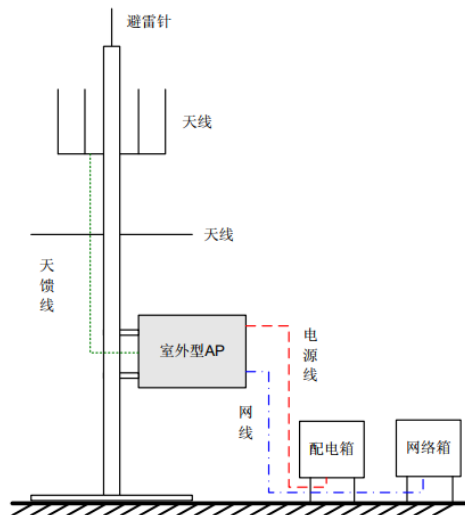
- 设备若能就近接地务必接地，若不能，则一定要保证电源的地线在位。
- 网线远离电源线或可能引起过压的其它管线，如园区有线接入光缆、楼顶基站引下来的无线热点线缆、建筑物主梁等，推荐间距见下表。
- 网线要用穿金属管屏蔽。
- 条件允许在电源和信号加防雷器且做好等电位连接。

表5.3.4-1 电子信息系统线缆与其他管线的间距

其他管线类别	电子信息系统线缆与其他管线的净距	
	最小平行净距 (mm)	最小交叉净距 (mm)
防雷引下线	1000	300
保护地线	50	20
给水管	150	20
压缩空气管	150	20
热力管（不包封）	500	500
热力管（包封）	300	300
燃气管	300	20

无线设备安装——室外（抱杆）

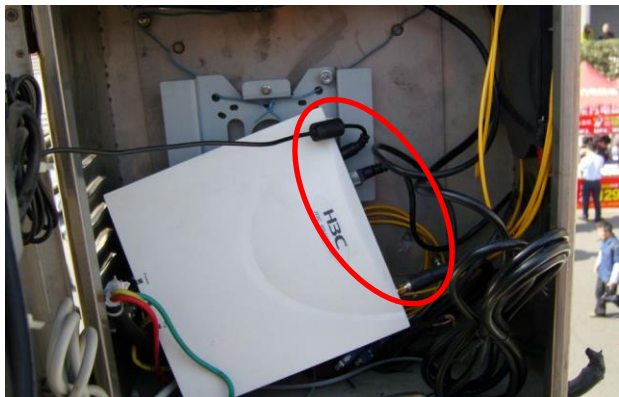
- 随着BYOD的普及，下方左图所示的抱杆安装方式越来越多，此时的AP或者IOT设备可能用外置也可能用内置天线，底部的配电箱和网络箱配置灵活，比如园区规模很大，则某些杆体通过光电转换后接入AC或交换机，之后POE供电给周围的若干杆体。
- 如果是借用路灯这种形式，即下方右图所示，电源可能会就近引入，而每个杆体可能都配置光电转换，POE功能就未用到。



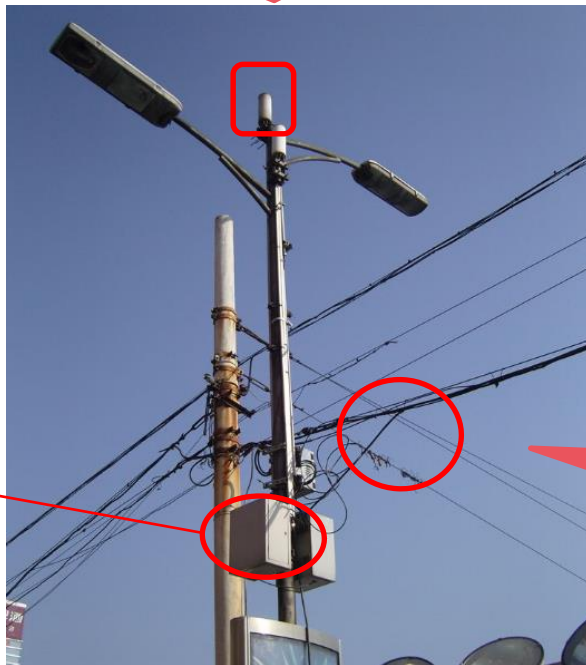
无线设备安装——室外（抱杆）：典型问题

- 天线超过杆体，存在直击雷风险。
- 电源、光纤架空引入。
- 设备无网口，电源口或RF口避雷器。
- 设备不接地。

天线超过杆体最高点



设备未接地，端口也未接防雷器



强弱电线缆
架空走线

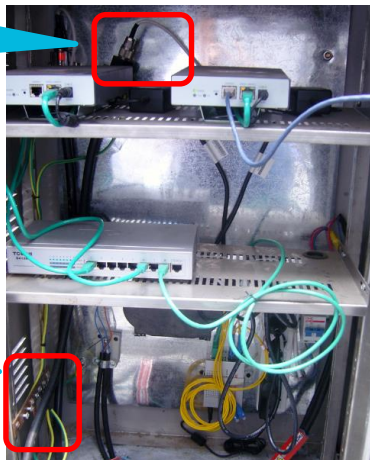
无线设备安装——室外（抱杆）：整改方法

- 杆体要有避雷针保护，使天线的避雷针保护角应小于 45° ，若无避雷针，如抱路灯安装，也要按照杆体的最高点以此计算。
- 电源、光纤从地下引入。
- 电源、网口和天馈口加装避雷器。
- 防雷器、设备都要接地且做好等电位连接。
- 远端交换机或AC也要做好防雷和接地保护。

天线低于杆体最高点

接天馈防雷器

箱体内存电位连接



无线设备安装——室外（楼顶）

- 大功率、远距离覆盖时，无线产品往往楼顶安装，如图所示的场景。特别是小区物业网的兴起，各种智能终端如电表、水表、燃气表等终端逐步普及，物联网网关更应该出于高位进行数据采集和处理。



无线设备安装——室外（楼顶）：典型问题

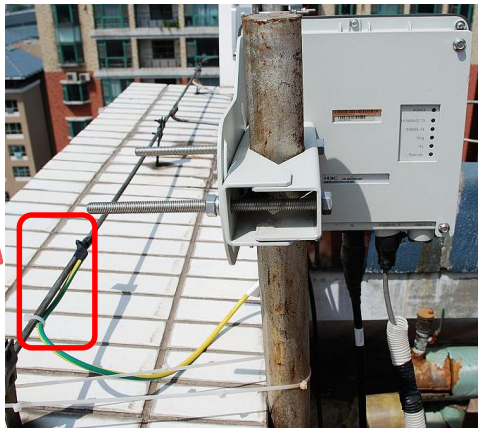
- 无避雷针，天线或设备直接高点暴露。
- 有避雷针，但它借用设备地线泻放，没有单独的避雷路径。
- 设备地线接均压环上。
- 设备直接安装在均压环上。
- 网线未穿金属管线而是普通的PVC管。
- 网口、电源口和RF口无相应防雷器。



避雷针使用设备地线泄放

天线为建筑物高点

接地线接到均压环上

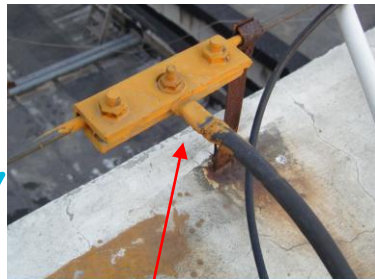


设备安装到均压环上

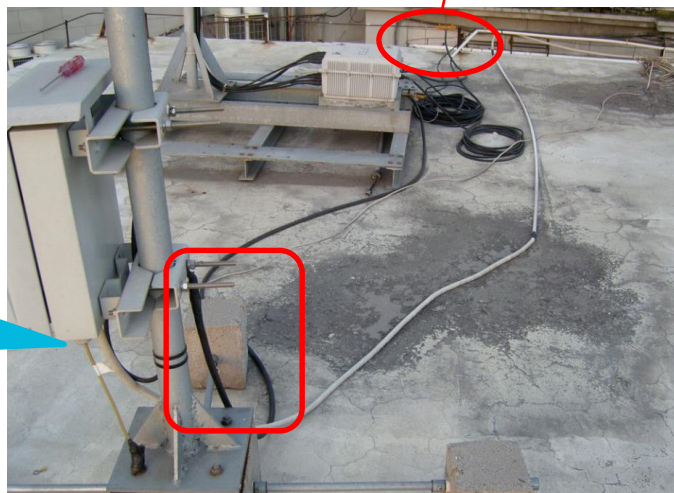
无线设备安装——室外（楼顶）：整改方法

- 如果设备有直击雷风险一定要加避雷针。
- 避雷针的地应该有单独的泻放路径规范，直接接引下线或接均压环上。
- 设备建议有独立的接地系统。
- 设备不要直接绑在均压环上，应有单独的支架。
- 网线穿金属管线且不要和高压走线如避雷带等平行走线。
- 天馈、电源和信号建议加装防雷器。
- 远端供电的交换机或者AC建议加装信号防雷器。

单独连到
均压环上



含避雷针支
架接地线



无线设备安装——室外（壁挂）

- 若楼层较高或某种方向带来的问题，也会选择一定高度的壁挂安装，如图所示。



无线设备安装——室外（壁挂）：典型问题

- 设备虽壁挂，但位置较高且没有避雷针保护。
- 网线或者电源线远距离走线且穿PVC管。

天线位置
较高，且
无避雷针
保护



线缆长距离
走线，且穿
PVC管

无线设备安装——室外（壁挂）：整改方法

- 如果壁挂位置较高，导致外置天线高于建筑物时，一定要主要避雷针保护且做好避雷路径规划，避免和设备产生共用和耦合。
- 关于接地，因壁挂的特殊性，若硬性就近接大地或建筑物等电位点，可能未必能做到低阻抗，如此反而容易引人问题，建议壁挂的接地借用电源的PE或者随网线在远端跟随过来亦可。
- 网线或电源线串镀锌管引入，且最短路径进入室内，在室内布线，利用建筑物做屏蔽。
- 天馈、电源和信号建议加装防雷器。

壁挂设备线缆就近进入建筑物内部（钻洞穿墙）



壁挂设备利用PE接地



目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- 设备安装规范
- *静电防护*
- 防尘除尘
- 总结

ESD简介

□ ESD (Electro-Static Discharge) 概念:

➤ 即静电放电，是指具有不同静电电位的物体互相靠近或直接接触引起的电荷转移。

□ ESD的危害:

➤ 吸附灰尘 → 缩短产品寿命;

➤ 放电损伤 → 产品失效;

➤ 电磁干扰 → 过程中断（不良数据、软件错误、校准失误、处理器停止运作等）。

□ ESD防护的意义:

➤ 提高产品的可靠性及稳定性，提升生产效率;

➤ 延长产品的生命周期，降低经营成本。

ESD防护操作



光模块ESD防护注意事项



目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- 设备安装规范
- 静电防护
- **防尘除尘**
- 总结

- 灰尘其实大家不陌生，它是大气中一种固态悬浮物，常态存在于空气之中，易伴随风的吹拂而四散至各处，包括家中的每一个角落。其粒径大小有所差异，不一定能以肉眼见到。（维基百科）
- 灰尘颗粒的直径通常小于500微米。小于10微米的悬浮粒子（PM10），即被认定有害于人体；小于2.5微米的细颗粒物（PM2.5），更可穿透肺泡直达血液。
- 近几年人们逐渐意识到灰尘对人体的危害性，但是对网络设备产生的危害认识还是不够，现实中网络设备的运行环境较差，对网络的正常运行带来很大的风险和不确定性。

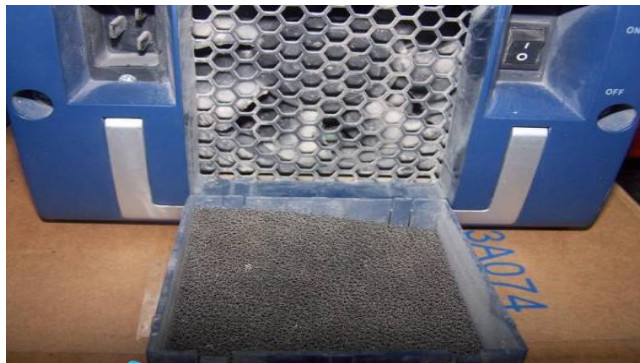
灰尘对网络设备的危害

影响散热

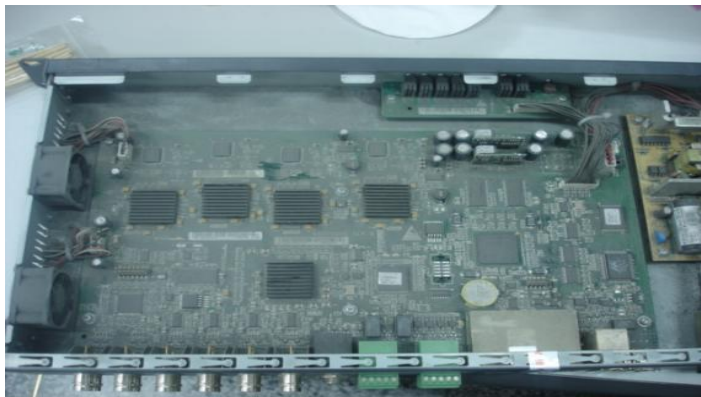
导致设备内部腐蚀

导致设备电气安规不符合要求

积灰



防尘网是一把双刃剑，洁净时是设备防尘的卫士，堵塞时是设备散热与可靠性的杀手。



单板和防尘网的清理方法



- 单板可以用压缩喷气的工具如“高压空气喷罐”或小型吸尘器来清理灰尘或毛发。严禁直接喷洒清洁剂，不能水洗也不要猛烈拍击单板。
- 防尘网可以水洗后晾干，但不要用钢刷，否则会破坏防尘网。

H3C网络设备对机房洁净度的要求

- 在H3C网络设备正常运行前，建议机房环境均能够满足设备手册中对灰尘含量的要求，否则可能造成设备的异常故障或者使用寿命减少。

表2-1 机房灰尘含量要求

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)

注：灰尘粒子直径≥5 μm

机房防尘的一些措施

- 原则上设备的使用环境必须满足手册中各种规定，对机房可以采用如下的一些措施：
- 保证机房密封性良好。
- 人员进出，预先做好防尘措施。
- 机房内空气重复循环和过滤。
- 机房内保持正压，采用新风系统。
- 实时监测洁净度的指标。

目录

- 工程质量概述
- 工程勘测规范
- CT开箱验货规范
- 设备安装规范
- 静电防护
- 防尘除尘
- **总结**

工程安装规范一览表

序号	类别	项目	不符合规范可能造成的危害
1	环境规范	室内温度 $22^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $50\%\text{Rh}\pm 10\%\text{Rh}$	温度过高或过低可能导致元器件发生物理损坏
2		室内洁净度：设备表面无可见灰尘	灰尘会造成接插件的接触不良、发热元件的散热效率降低、绝缘破坏，甚至造成击穿；灰尘还会增加机械磨损，尤其对驱动器和盘片，灰尘不仅会使读出、写入信息出现错误，而且会划伤盘片，甚至损坏磁头。
3	硬件规范	设备供电插座采用有保护地线（PE）的三相三线电源插座，且保护地线（PE）可靠接地。	无保护地线或保护地线不接地的插座容易导致供电问题，给人体、设备带来安全隐患。
4		设备、机柜、防雷器等是否接地良好？	设备不接地或接地不良，可能危害人体、设备安全、不利于防止雷电和浪涌对设备的打击、不利于消除电磁干扰等。
5		室外走线应为光纤、屏蔽双绞线或加装金属套管	不使用光纤、屏蔽双绞线或加装金属套管可能将雷电引入室内。

工程安装规范一览表 (续)

序号	类别	项目	不符合规范可能造成的危害
6		同一机房内的设备应进行等电位连接	不进行等电位连接可能会使部分低电位设备受到雷电和浪涌的冲击时损坏。
7	硬件规范	设备深度大于36cm, 高度大于1U的设备应安装支撑件支撑设备重量	可能导致设备下垂, 机箱变形, 内部电路损坏。
8		设备的左右前后保证大于10CM的散热空间	空间太小可能影响散热, 导致设备性能出现问题。
9		线缆应捆扎整齐, 电源线和信号线应分开布放	线缆未捆扎或捆扎不整齐影响外观, 电源线和信号线不分开布放可能导致信号干扰。
10		设备、信号线、电源线应粘贴标签	不粘贴标签可能导致后期维护不便。
11		室外安装设备应满足防霉、防潮、防腐蚀、防尘、散热要求	不满足容易导致设备故障或设备寿命缩短。
12		设备应远离电梯、高压电缆、变压器、电动机等强电设备	靠近强电设备易受到干扰
13		室内AP不能安装到室外	室内AP不能满足室外环境要求
14		室外AP应加装天馈防雷器	不安装天馈防雷器易使设备受到雷击导致损坏。

THANKS

— www.h3c.com —