

UNIS D2000-G 系列数据库审计系统

安装指导

Copyright © 2020 紫光恒越技术有限公司及其许可者版权所有，保留一切权利。

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

UNIS 为紫光恒越技术有限公司的商标。对于本手册中出现的其它公司的商标、产品标识及商品名称，由各自权利人拥有。

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。紫光恒越保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，紫光恒越尽全力在本手册中提供准确的信息，但是紫光恒越并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

环境保护

本产品符合关于环境保护方面的设计要求，产品的存放、使用和弃置应遵照相关国家法律、法规要求进行。

前言

本配置指导主要介绍了 UNIS D2000-G 系列数据库审计系统的安装步骤和产品参数。

前言部分包含如下内容：

- [读者对象](#)
- [本书约定](#)
- [产品配套资料](#)
- [资料意见反馈](#)

读者对象

本手册主要适用于如下工程师：

- 网络规划人员
- 现场技术支持与维护人员
- 负责网络配置和维护的网络管理员

本书约定

1. 命令行格式约定

格 式	意 义
粗体	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用 加粗 字体表示。
<i>斜体</i>	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用 <i>斜体</i> 表示。
[]	表示用 “[]” 括起来的部分在命令配置时是可选的。
{ x y ... }	表示从多个选项中仅选取一个。
[x y ...]	表示从多个选项选取一个或者不选。
{ x y ... } *	表示从多个选项中至少选取一个。
[x y ...] *	表示从多个选项选取一个、多个或者不选。
&<1-n>	表示符号&前面的参数可以重复输入1~n次。
#	由 “#” 号开始的行表示为注释行。

2. 图形界面格式约定

格 式	意 义
< >	带尖括号 “< >” 表示按钮名，如 “单击<确定>按钮”。
[]	带方括号 “[]” 表示窗口名、菜单名和数据表，如 “弹出[新建用户]窗口”。
/	多级菜单用 “/” 隔开。如[文件/新建/文件夹]多级菜单表示[文件]菜单下的[新建]子菜单下的[文件夹]菜单项。

3. 各类标志

本书还采用各种醒目标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方，这些标志的意义如下：

 警告	该标志后的注释需给予格外关注，不当的操作可能会对人身造成伤害。
 注意	提醒操作中应注意的事项，不当的操作可能会导致数据丢失或者设备损坏。
 提示	为确保设备配置成功或者正常工作而需要特别关注的操作或信息。
 说明	对操作内容的描述进行必要的补充和说明。
 窍门	配置、操作、或使用设备的技巧、小窍门。

4. 图标约定

本书使用的图标及其含义如下：

	该图标及其相关描述文字代表一般网络设备，如路由器、交换机、防火墙等。
	该图标及其相关描述文字代表一般意义下的路由器，以及其他运行了路由协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表二、三层以太网交换机，以及运行了二层协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线控制器、无线控制器业务板和有线无线一体化交换机的无线控制引擎设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线接入点设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结单元。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结者。
	该图标及其相关描述文字代表无线Mesh设备。
	该图标代表发散的无线射频信号。
	该图标代表点到点的无线射频信号。
	该图标及其相关描述文字代表防火墙、UTM、多业务安全网关、负载均衡等安全设备。
	该图标及其相关描述文字代表防火墙插卡、负载均衡插卡、NetStream插卡、SSL VPN插卡、IPS插卡、ACG插卡等安全插卡。

5. 端口编号示例约定

本手册中出现的端口编号仅作示例，并不代表设备上实际具有此编号的端口，实际使用中请以设备上存在的端口编号为准。

产品配套资料

本产品的配套资料包括如下部分：

大类	资料名称	内容介绍
硬件描述与安装	安全兼容性手册	列出产品的兼容性声明，并对兼容性和安全的细节进行说明
	快速入门	指导您对设备进行初始安装、配置，通常针对最常用的情况，减少您的检索时间
	安装指导	帮助您详细了解设备硬件规格和安装方法，指导您对设备进行安装
业务配置	Web配置指导	帮助您掌握设备软件功能的配置方法及配置步骤
	典型配置举例	帮助您了解产品的典型应用和推荐配置，从组网需求、组网图、配置步骤几方面进行介绍
运行维护	版本说明书	帮助您了解产品版本的相关信息（包括：版本配套说明、兼容性说明、特性变更说明、技术支持信息）及软件升级方法

资料意见反馈

如果您在使用过程中发现产品资料的任何问题，可以通过以下方式反馈：

E-mail: info@unisyue.com

感谢您的反馈，让我们做得更好！

目 录

1 安装设备前的准备工作	1-1
1.1 安全注意事项	1-1
1.1.1 安全标志	1-1
1.1.2 通用安全建议	1-1
1.1.3 用电安全	1-2
1.1.4 激光安全	1-2
1.1.5 搬运安全	1-2
1.2 安装场所要求	1-3
1.2.1 承重要求	1-3
1.2.2 温度/湿度要求	1-3
1.2.3 灰尘及有害气体要求	1-3
1.2.4 通风要求	1-4
1.2.5 防静电要求	1-4
1.2.6 防电磁干扰要求	1-5
1.2.7 防雷击要求	1-5
1.2.8 供电要求	1-6
1.3 安装工具	1-6
1.4 安装附件	1-6
1.5 安装前的 Checklist	1-7
2 安装设备	2-1
2.1 安装流程	2-1
2.2 安装到工作台	2-2
2.2.1 注意事项	2-2
2.3 安装到 19 英寸标准机柜	2-2
2.3.1 注意事项	2-2
2.3.2 安装步骤	2-2
2.4 连接保护地线	2-2
2.5 安装可选配件	2-3
2.5.1 安装接口模块（选购）	2-3
2.5.2 安装网口避雷器（选购）	2-3
2.5.3 安装交流电源避雷器（选购）	2-4
2.6 连接以太网接口电缆	2-5

2.6.1 连接以太网电口	2-5
2.6.2 连接以太网光口	2-5
2.7 连接电源线.....	2-6
2.8 安装后的检查.....	2-7
3 登录设备.....	3-1
3.1 设备上电.....	3-1
3.1.1 上电前检查	3-1
3.1.2 设备上电	3-1
3.1.3 上电后检查	3-1
3.2 常用登录方法.....	3-1
4 硬件更换.....	4-1
4.1 更换接口模块.....	4-1
4.2 更换光模块.....	4-1

1 安装设备前的准备工作

1.1 安全注意事项

请在安装设备之前仔细阅读本节内容，避免造成人身伤害和设备损害。实际情况中包括但不限于以下安全注意事项。

1.1.1 安全标志

基于设备的广泛应用，及其在数据通信网络中所起的重要作用，再次强调，阅读过程中请注意如下标志：

 **警告** 表明该项操作不正确，可能给设备或设备操作者的人身安全带来极大危险，操作者必须严格遵守正确的操作规程。

 **注意** 表示在安装、使用设备的过程中需要注意的操作。如果操作不正确，可能影响设备的正常使用。

1.1.2 通用安全建议

- 请将设备放置在平整、无振动、无强烈电磁干扰、有良好的防静电措施、场地宽敞的地方，不要放在行走区域内，并且做好防滑措施。
- 避免将设备放在不稳定的箱子或桌子上等，以防跌落对设备造成严重损害。
- 应保持设备清洁、无尘，请勿将设备放置在潮湿的地方，也避免让液体进入设备内部。
- 设备通常根据物料外包装箱的尺寸及标识要求，遵循上轻下重、上小下大原则，尽量居中交叉摆放，无明显偏斜。

外包装常见标识如下：

标识	说明
	表示设备叠放不能超过n台。数字“n”表示最大叠放层高，不同设备数字不同
	表示设备按图示箭头方向放置，不能倒置
	表示为易碎物品，设备要小心搬运和轻放
	表示注意设备防潮和防止设备进水

- 当系统运行时，应保持室内通风良好并保持设备通气孔畅通。
- 设备要在正确的电压下才能正常工作，请确保工作电压同设备电源模块所标示的电压相符。
- 安装设备时，如果螺钉需要拧紧，必须使用工具操作。
- 设备安装完后，务必清除设备区域的空包装材料及安装工具。

1.1.3 用电安全

- 请仔细检查您的工作区域内是否存在潜在的危险，比如电源未接地、电源接地不可靠、地面潮湿等。
- 在安装前，请熟悉设备所在场所的紧急电源开关的位置，当发生意外时，请先切断电源开关。必要时，应立即拔掉设备的电源线。
- 在对设备进行带电状态下的维护时，请尽量不要独自一人操作。
- 需要对设备进行断电操作时，请先仔细检查，确认电源已经关闭。

1.1.4 激光安全



警告

在工作状态操作激光或光模块时，直视光纤内部的激光束可能会损害您的眼睛。

- 在断开光纤连接器之前，在关闭设备开关后以确保关闭光源。
- 断开光纤后使用光纤帽保护光纤连接器，避免灰尘污染。

1.1.5 搬运安全

搬运设备时需注意：

- 设备出厂的包装材料可以抵御一定程度的碰撞和振动，但剧烈的撞击和跌落仍可能造成设备损坏，请确保在设备运输和拆卸包装的过程中做到轻抬轻放。
- 当设备从一个温度较低（摄氏零度以下）的地方搬运到温度较高的室内时，至少 0.5 小时后开箱，2 小时后才能上电，否则会导致电子设备结露，造成损坏。
- 搬运多个设备时，请使用推车等工具进行搬运。
- 设备初次安装到位后，如需将设备转场，请确保在运输之前拔掉与该设备连接的所有外部电缆和挂耳。
- 长距离搬运时，请拆除设备上的各种可插拔组件（如接口模块等），并使用防静电袋分别独立包装，妥善运输。在设备运输前，应将设备出厂时提供的槽位假面板恢复原位，避免在运输途中掉入异物，造成设备内部损坏。短距离搬运时，请确保各种可插拔组件牢固的安装在设备上，并拧紧螺钉。
- 移动或抬起机箱时，应托住机箱底部边沿，禁止通过提拉机箱内已安装的可插拔组件移动设备。
- 搬运过程中请确保设备随机附件的齐全，避免遗失或损坏。

1.2 安装场所要求

为保证设备正常工作并延长使用寿命，设备必须安装在室内使用，并且安装场所应该满足下列要求。

1.2.1 承重要求

请根据安装设备及其附件（如机柜、接口模块等）的实际重量来估计地面承重要求，并确保安装场所地面的承重能力满足此需求。有关重量的规格参数请参见“附录 A 设备外观及硬件规格”。

1.2.2 温度/湿度要求

为保证设备正常工作，并延长使用寿命，机房内需要维持一定的温度和湿度。

- 若机房内长期相对湿度过高，容易造成绝缘材料绝缘不良甚至漏电，还可能发生材料机械性能变化、金属部件锈蚀等现象。
- 若机房内长期相对湿度过低，绝缘垫片会干缩并且容易引起紧固螺丝松动，在干燥的气候环境下，还容易产生静电，危害设备上的电路。
- 温度过高危害更大，因为高温会加速绝缘材料的老化过程，使设备的可靠性大大降低，严重影响其使用寿命。

设备对温度、湿度的要求见下表。

表1-1 环境要求（室内）

项目	说明
环境温度	• 工作：0~40℃ • 非工作：-20℃~80℃
环境湿度	• 工作：10~90%，无冷凝 • 非工作：0~90%，无冷凝

1.2.3 灰尘及有害气体要求

为保证设备的正常工作，机房内需维持一定的洁净度，而灰尘对设备的运行安全是一大危害。室内灰尘落在机体会造成静电吸附，使金属接插件或金属接点接触不良，尤其是在室内相对湿度偏低的情况下，更易造成静电吸附，不但会影响设备寿命，而且容易造成通信故障。对机房内灰尘含量及粒径要求参见下表。

表1-2 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		

除灰尘外，设备机房对空气中所含的盐、酸、硫化物也有严格的要求。这些有害气体会加速金属的腐蚀和某些部件的老化过程。机房内应防止有害气体如 SO₂、H₂S、NH₃、Cl₂ 等的侵入，其具体限制值参见下表。

表1-3 机房有害气体限值

气体	最大值 (mg/m ³)
SO ₂ (二氧化硫)	0.2
H ₂ S (硫化氢)	0.006
NH ₃ (氨)	0.05
Cl ₂ (氯气)	0.01
NO ₂ (二氧化氮)	0.04

1.2.4 通风要求

设备采用了左右进风，后出风的散热方式。为了便于设备通风散热，请您根据设备的风道方向，合理规划安装场所，要求如下：

- 确保设备的入风口及出风口处留有足够空间（建议大于 10cm），以利于机箱的散热。
- 确保安装场所有良好的通风散热系统。

1.2.5 防静电要求

1. 防静电措施

为防止静电损伤，应做到：

- 确保设备、工作台或机柜良好接地。
- 确保室内防尘及温度/湿度条件满足安装要求，温度/湿度要求请参见“[1.2.2 温度/湿度要求](#)”和“[1.2.3 灰尘及有害气体要求](#)”。
- 操作设备前，应穿防静电工作服，佩戴防静电手套和手腕，并去除首饰和手表等易导电物体，以免被电击或灼伤。
- 将拆卸下来的接口模块等，以电路板面朝上的方式放置在抗静电的工作台上或者放入防静电袋中。

2. 佩戴防静电手腕



说明

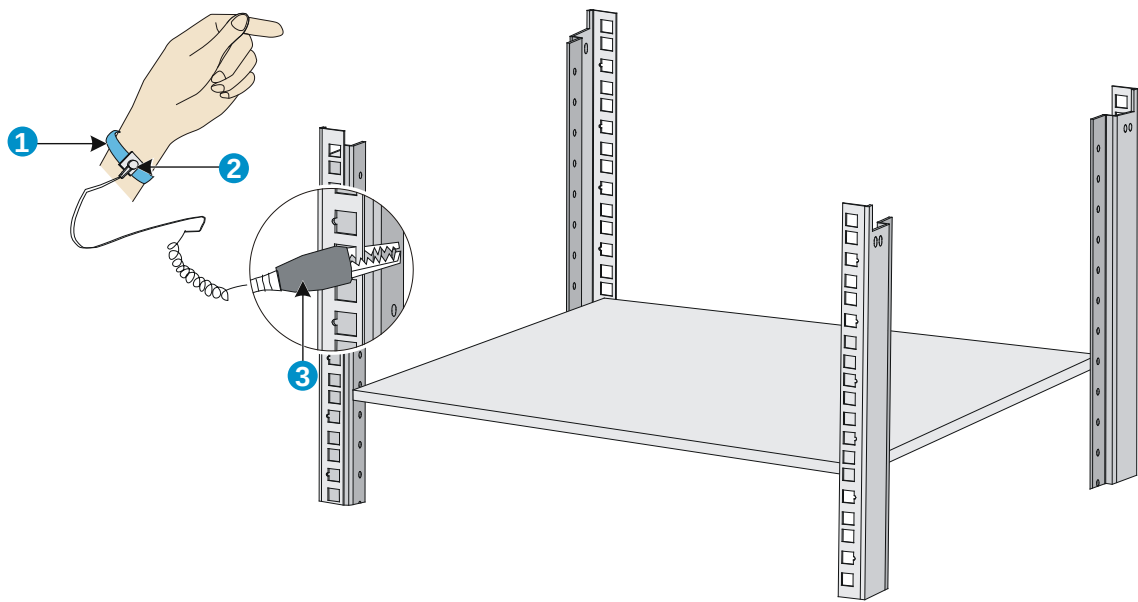
设备不随机提供防静电手腕，用户可根据实际需要自行选购。

佩戴防静电手腕之前，应先确认机柜或工作台已良好接地，然后按照如下步骤佩戴防静电手腕：

- (1) 将手伸进防静电手腕。
- (2) 拉紧防静电手腕，并确认防静电手腕与皮肤接触良好。
- (3) 将防静电手腕上的锁扣与鳄鱼夹上的锁扣相扣合。

(4) 将鳄鱼夹夹在设备所在的机柜或工作台上。

图1-1 防静电手腕示意图



1: 防静电手腕	2: 锁扣	3: 鳄鱼夹
----------	-------	--------

1.2.6 防电磁干扰要求

设备在使用中可能受到来自系统外部的干扰，这些干扰通过电容耦合、电感耦合、电磁波辐射、公共阻抗（包括接地系统）耦合和导线（电源线、信号线和输出线等）的传导方式对设备产生影响。为此应注意：

- 交流供电系统为 TN 系统，TN 方式供电系统是将电气设备的金属外壳和正常不带电的金属部分与工作零线相接的保护系统，称作接零保护系统。交流电源插座应采用有保护地线（PE）的单相三线电源插座，使设备上滤波电路能有效的滤除电网干扰。
- 设备工作地点应远离强功率无线电发射台、雷达发射台、高频大电流设备。
- 必要时采取电磁屏蔽的方法，如接口电缆采用屏蔽电缆。
- 接口电缆要求在室内走线，不建议户外走线，以防止因雷电产生的过电压、过电流将设备信号口损坏，若需户外走线请加装网口避雷器。

1.2.7 防雷击要求

为达到更好的防雷效果，需要满足以下几点要求：

- 保证机箱的保护地用保护地线与大地保持良好接触。
- 保证交流电源插座的接地点与大地良好接触。
- 可以考虑在电源的输入前端加入电源避雷器，这样可大大增强电源的抗雷击能力。

1.2.8 供电要求

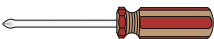
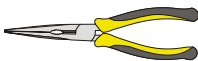
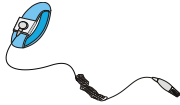
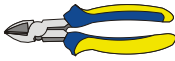
请确保安装场所的供电系统稳定，并能够满足所选电源模块的输入方式、额定输入电压等参数的要求。有关电源模块的规格参数请参见“附录 A 设备外观及硬件规格”。

1.3 安装工具



说明

设备不随机提供安装工具，请用户自备。

			
压线钳	十字螺丝刀	尖嘴钳	剥线钳
			
防静电手腕	万用表	裁纸刀	斜口钳

1.4 安装附件

附件名称	用途
浮动螺母	安装设备到机架时，用于螺钉固定
M5螺钉	用于将设备固定到机架
扎带（用户自备）	用于固定设备电源线，使安装美观整齐
M4沉头螺钉	用于将前挂耳固定到设备
挂耳	用于将设备固定到机柜，其包括前挂耳和后挂耳
胶垫贴	用于防止设备底部磨损和设备滑动
保护地线	用于防雷、防干扰
电源线	用于给设备供电，每台设备都配备一根或两根电源线

1.5 安装前的Checklist

表1-4 安装前的 Checklist

项目		要求	是否满足
安装场所	通风散热	- 设备入风口及通风口处留有大于 10cm 的空间 - 安装场所有良好的通风散热系统	
	环境温度	- 工作：0~40℃ - 非工作：-20~80℃	
	环境湿度	- 工作：10~90%，无冷凝 - 非工作：0~90%，无冷凝	
	洁净度要求	灰尘粒子 $\leq 3 \times 10^4$ 粒/m ³ (三日内桌面无可见灰尘)	
	防静电要求	- 设备、机柜或工作台良好接地 - 室内防尘 - 满足温度、湿度要求 - 在安装各类可插拔模块时，请佩戴防静电手腕并确认防静电手腕与皮肤接触良好并良好接地 - 安装、拆卸、观察或转移已拆卸的接口模块时，应用手接触电路板的外边缘，避免用手直接触摸电路板上的元器件 - 将拆卸下来的接口模块，以电路板面朝上的方式放置在抗静电的工作台上或者放入防静电袋中	
	电磁环境要求	- 对供电系统采取有效的防电网干扰措施 - 设备工作地不要与电力设备的接地装置或防雷接地装置合用，并尽可能相距远一些 - 远离强功率无线电发射台、雷达发射台和高频大电流设备 - 采取电磁屏蔽的措施	
	防雷击要求	- 设备的保护地良好接地 - 交流电源插座的接地点良好接地 - 加电源避雷器（选购）	
	供电要求	- 建议使用 UPS（Uninterrupted Power Supply，不间断电源） - 明确外置电源开关位置，以备在操作设备发生事故时切断电源	
安全注意 事项	机柜安装要求	- 请确认机柜有良好的通风散热系统 - 机柜足够牢固，能够支撑设备及其安装附件的重量 - 机柜的尺寸适合设备的安装 - 设备机柜前后与墙面或其它设备的距离不应小于 0.8 米	
		- 设备远离热源和潮湿之地 - 识别外置电源开关	

项目	要求	是否满足
安装工具和附件	• 设备自带的安装附件 • 用户自备的安装工具	
参考文档	• 设备的随机资料 • 网站资料	

2 安装设备

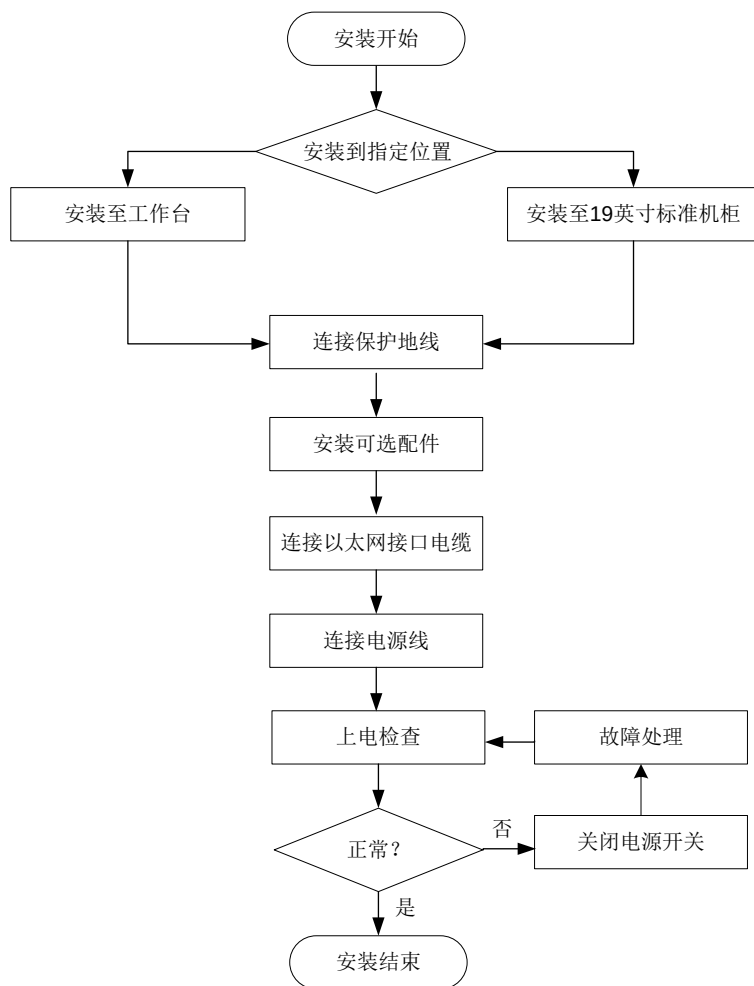


警告

设备机箱盖的一个安装螺钉上有防拆封条，当用户对设备进行维护时，要求设备的防拆标签完好。如需打开设备机箱盖，请先与本地代理商联系，获得允许或根据本地代理商的相关规定进行操作；否则，由于擅自操作而造成的设备损坏，将由用户本人负责。

2.1 安装流程

图2-1 设备安装流程示意图



2.2 安装到工作台

在用户没有 19 英寸标准机柜的情况下，常用的方法是将设备放置在干净的工作台上。

2.2.1 注意事项

- 确保工作台的平稳性与良好接地。
- 安装时确保良好的通风，设备四周留出 10cm 的散热空间。
- 不要在设备上放置重物。
- 需要叠放使用时，设备之间的垂直距离不能小于 1.5 厘米。

2.3 安装到19英寸标准机柜

2.3.1 注意事项

- 安装设备到 19 英寸标准机柜时，请保证相邻设备间有 1U（44.45mm）的空间供设备散热。
- 由于设备较重，建议前挂耳与托盘同时使用或前挂耳与后挂耳同时使用，以安全承载设备重量。
- 安装设备到机柜时，建议至少需两人配置操作，以免造成设备及人身伤害。

2.3.2 安装步骤

- (1) 打开设备包装并取出设备与随机附件。
- (2) 使用挂耳比量前方孔条，以确定浮动螺母的安装位置，在与前挂耳下端同一水平位置上，使用后挂耳在后方孔条上标记出安装浮动螺母的位置，并用记号笔做标记，然后在标记处安装浮动螺母。
- (3) 安装前挂耳，使用随机附带的 M4 螺钉将左、右两个前挂耳分别固定到设备前面板的左右两侧。
- (4) 安装后挂耳，使用 M5 螺钉将左、右两个后挂耳安装在机柜的后方孔条上。
- (5) 将设备安装到机柜，设备后端需要放在后挂耳上。
- (6) 使用十字螺丝刀顺时针旋转 M5 螺钉，将设备左、右前挂耳固定在机柜的前方孔条上。

2.4 连接保护地线



警告

- 设备地线的正常连接是设备防雷、防干扰的重要保障，所以用户在安装和使用设备时，必须首先正确连接好保护地线。
 - 消防水管和大楼的避雷针接地都不是正确的接地选项，设备的接地线应该连接到机房的工程接地。
-

设备可以通过连接到机柜的接地端子达到接地的目的，此时请确认机柜已良好接地。当设备的安装环境中有接地排时，接地线的另一端可以直接连接到接地排上。本文仅以机柜接地方式举例。

- (1) 取下设备机箱上接地孔连接的螺钉（接地螺钉）。

- (2) 将随机附带的黄绿双色接地线的 OT 端子套在机箱接地螺钉上。
- (3) 将接地螺钉安装到设备接地孔上，并用十字螺丝刀拧紧。
- (4) 取下机柜上指定接地处的螺母，露出接地柱。
- (5) 另一端用螺母拧紧。

2.5 安装可选配件

2.5.1 安装接口模块（选购）



注意

接口模块不随机提供，用户可以根据实际需要自行选购。

安装方法如下：

- (1) 操作者面对设备的前面板。
- (2) 用十字螺丝刀逆时针拧松假面板上的手拧螺丝，拆下假面板。
- (3) 将接口模块沿着插槽导轨水平缓慢的推进插槽。
- (4) 用十字螺丝刀顺时针拧紧接口模块的手拧螺丝。

2.5.2 安装网口避雷器（选购）



说明

- 网口避雷器只针对 10M/100M/1000M 电接口（采用 RJ-45 连接器）的以太网口。
 - 网口避雷器不随机提供，用户可以根据实际需要自行选购。
-

设备在机房中使用时，若有出户网线进入设备的情况，请在该信号线进入设备网口前先串接网口避雷器，以避免设备因雷击而损坏。

1. 安装步骤

- (1) 撕开双面胶贴（用户自备）的一面保护纸，将双面胶贴粘在网口避雷器的外壳上；撕开双面胶贴的另一面保护纸，将网口避雷器粘贴在设备的机壳上。网口避雷器粘贴位置应尽量接近设备的接地端子。
- (2) 根据设备接地端子的距离，剪短网口避雷器的地线，并将地线牢固地拧紧在设备的接地端子上，需确认此时设备的接地端子已正确接地。
- (3) 用万用表测量避雷器地线是否与设备接地端子及机壳接触良好，用万用表量一下电阻接近 0 欧姆，轻轻拉一下线，牢固即可。
- (4) 按照网口避雷器说明书上的描述，将网口避雷器用网口转接电缆连接（注意方向，外线电缆接 IN 端，接到设备上的转接电缆接 OUT 端），同时观察接口模块指示灯显示是否正常。



说明

网口避雷器的相关技术参数及安装维护说明请参见网口避雷器的相关资料。

2. 安装注意事项

实际安装中的如下几种情况，会影响网口避雷器的性能，请予以重视：

- (1) 网口避雷器安装方向接反。正确操作应为“IN”接外线电缆，“OUT”接设备网口。
- (2) 网口避雷器接地不良。避雷器的地线应尽量短，以保证其与设备接地端子的良好接触，连接完成后，请用万用表确认。
- (3) 网口避雷器安装不完全。当设备与其它设备对接的电缆出户网口不止一个时，需要给所有的电缆出户网口安装避雷器，以起到防护作用。

2.5.3 安装交流电源避雷器（选购）

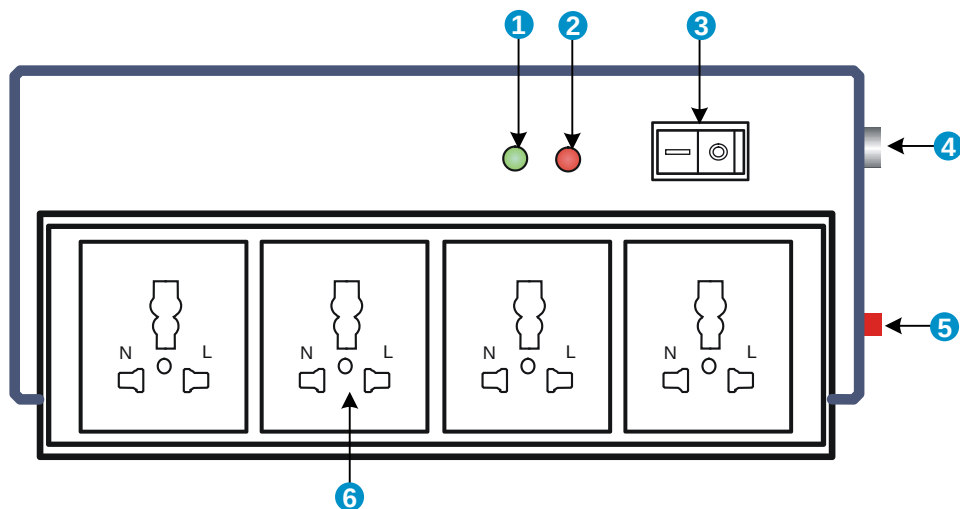


说明

电源避雷器不随机提供，用户可根据实际需要自行选购。

当交流电源线从户外引入，直接接到设备的交流电源输入口时，交流电源输入口应采用外接防雷接线排的方式来防止设备遭受雷击。防雷接线排可以用线扣和螺钉固定在机柜、工作台或者机房的墙壁上。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。

图2-2 电源避雷器示意图



1: 正常工作指示灯（绿）	“亮”表示电路正常工作，“灭”表示保护电路已经损坏
2: 接地、极性检测指示灯（红）	“亮”表示接线错误（未接地线或火、零线接反），此时请检查供电线路
3: 电源开关	
4: IEC标准插座	通过电源电缆连接到机房电源
5: 过载自动保护器	可以自动复位
6: 多用途插座	用来连接设备电源

需要注意的是：

- (1) 使用电源避雷器时，一定要保证它的 PE 端子接地。
- (2) 将设备交流电源插头插进电源避雷器（防雷接线排）插座后，电源避雷器只有代表运行的绿灯亮，而无红灯告警时，方可认为实现防雷功能。
- (3) 对于电源避雷器出现的红灯告警，要给予足够的重视和处理，正确区分出到底是地线没接好，还是火、零线接反。
- (4) 可以用万用表测量避雷器电源插座处的极性，具体方法如下：
 - 如果是左零右火（正对插座看），就表明电源避雷器的 PE 端子没有接地。
 - 如果不是左零右火，就说明首先是电源避雷器所接交流电源插座的极性反了，需要打开电源避雷器把接线极性改过来，之后如果红灯仍然告警，就说明它的 PE 端子确实没有接地。

2.6 连接以太网接口电缆

2.6.1 连接以太网电口

由于设备前面板上的以太网电口和接口模块上的 10/100/1000BASE-T 以太网电口支持 MDI/MDIX 自适应，所以使用标准网线或交叉网线均可。

以太网线缆的连接方法如下：

- (1) 将一端连接到设备的以太网电口，另一端连接到对端设备的以太网电口上。
- (2) 上电后请检查以太网电口的指示灯状态是否正常。指示灯的状态请参见“附录 B 指示灯介绍”。



说明

有关以太网双绞线的详细介绍，请参见“附录 C 连接线缆介绍”。

2.6.2 连接以太网光口

设备支持千兆 SFP 光模块和万兆 SFP+光模块。光模块的具体规格，请参见“附录 A 设备外观及硬件规格”。



说明

光模块需要用户自行选配，购买设备时不随机提供，推荐使用 UNIS 公司的光模块。

图2-3 千兆 SFP 光模块外观示意图



图2-4 万兆 SFP+光模块外观示意图



1. 安装及连接光模块



警告

连接光纤时，应注意如下事项：

- 操作时请不要直视光纤连接器，以免对眼睛造成伤害。
 - 不允许过度弯折光纤，其曲率半径应不小于 10cm。
 - 保证光纤端面处的清洁度。
 - 在选用光纤连接网络设备时，请先确认光纤连接器的类型和光模块类型是否相符。
 - 连接光纤前，请先确认设备接收的光功率没有超过光模块的接收光功率上限，否则可能烧坏光模块。
-

安装步骤：

- (1) 取下以太网光接口上的防尘盖。
- (2) 取下光模块的防尘帽，并将光模块不带拉手的那一端对准光接口，将光模块插入光接口。
- (3) 取下光纤连接器的防尘帽，用无尘纸沾无水酒精将光纤连接器插芯端面擦净。
- (4) 确认光模块上的 Rx 和 Tx 口，将光纤一端的两个光纤连接器分别插入光模块的 Rx 和 Tx 口，再将光纤另一端的两个光纤连接器分别插入对端设备的 Tx 和 Rx 口。

2.7 连接电源线



注意

设备上电之前，请确认设备上的保护地线已经正确连接，并且外部供电系统的电源开关处于关闭状态。

2.8 安装后的检查

设备安装完毕后的检查非常重要，安装的牢固与否，接地良好与否以及电源匹配与否，将直接关系到设备的正常使用。基本检查事项如下：

- 设备周围是否留有足够的散热空间，安装是否稳固。
- 螺钉全部正确紧固。
- 所接外部供电电源规格与设备的要求是否一致。
- 设备保护地线、电源线连接正确可靠，接触良好。

3 登录设备

3.1 设备上电

3.1.1 上电前检查

设备上电前应进行如下检查：

- 电源线和保护地线连接是否正确。
- 所接外部供电电源规格与设备的要求是否一致。
- 配置口电缆连接是否正确，配置用 PC 或终端是否已经打开，并设置正确。
- 如果设备还安装了接口模块，需要确保接口模块已经正确安装。



警告

上电之前，要确认设备供电电源开关的位置，以便在发生紧急事故时，能够及时切断供电电源。

3.1.2 设备上电

开启给设备提供电源的供电系统开关。

3.1.3 上电后检查

设备上电后，需要检查：

- (1) 设备前面板上的指示灯是否正常显示。前面板指示灯的状态说明，请参见“附录 B 指示灯介绍”。
- (2) 设备上电以后，通风系统开始工作，并且可以听到风扇旋转的声音，设备的通风孔有空气排出。

3.2 常用登录方法

通过管理接口进行登录：这种登录方式可以通过浏览器输入 IP 地址，通过用户名密码验证对设备进行配置和管理。

4 硬件更换



注意

进行设备硬件维护时，必须佩戴防静电手套或者防静电手腕。防静电手套或者防静电手腕不随机附带，请自行准备。

4.1 更换接口模块

接口模块不支持热插拔，如需更换接口模块，请先关闭设备电源使接口模块停止工作，然后再进行更换，请按照如下步骤完成业务板的拆卸：

- (1) 关闭设备电源。
- (2) 用十字螺丝刀逆时针拧松接口模块上的手拧螺丝。
- (3) 先将接口模块沿着插槽导轨拉出一小段距离，然后一只手托住接口模块底部，另一只手将接口模块水平缓慢地拉出接口模块插槽，并妥善保管接口模块。
- (4) 将拆卸下来的接口模块，应以电路板面朝上的方式放置在抗静电的工作台上或者放入防静电袋中。
- (5) 若该槽位不再安装接口模块，请安装上假面板。

4.2 更换光模块

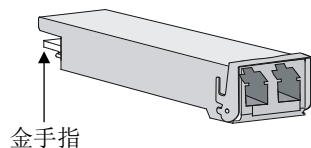


说明

- 更换光接口模块时请确保光纤两端连接的光模块的规格一致。
- 操作时请不要直视光纤，以免对眼睛造成伤害。

在拆卸光模块的过程中，请不要用手直接触摸模块的金手指部分，金手指位置如下图所示。

图4-1 光模块金手指



更换光模块的方法如下：

- (1) 在断开光纤连接器之前，关闭设备以确保关闭光源。
- (2) 按住 LC 连接器上的卡子，将连着光纤的 LC 连接器从光模块上拔出，然后给 LC 连接器套上防护帽。

(3) 将待拆卸光模块的拉手拉开，直至水平，然后将光模块向外缓慢拉出。

(4) 将防尘帽插到拆卸下来的光模块上，并将光模块放到包装袋中。

如果该接口不再安装其他光模块，请盖上防尘盖。安装新的光模块。光模块的安装步骤请参见“[1. 安装及连接光模块](#)”。

目 录

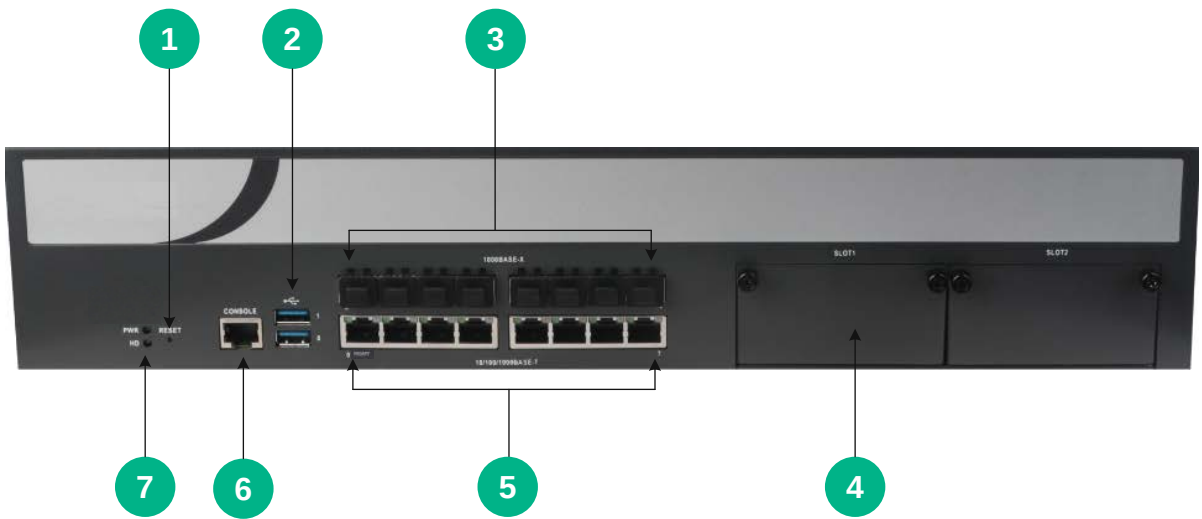
附录 A 设备外观及硬件规格	A-1
A.1 设备外观	A-1
A.2 接口模块	A-2
A.3 电源模块	A-2
A.4 外型尺寸和重量规格	A-3
A.5 存储器规格	A-3
A.6 设备功耗规格	A-3
A.7 电源模块规格	A-4
A.8 接口规格	A-4
A.8.1 千兆以太网电口	A-4
A.8.2 千兆以太网光口	A-4
A.8.3 万兆以太网光口	A-5
A.9 设备默认登录信息	A-6

附录A 设备外观及硬件规格

A.1 设备外观

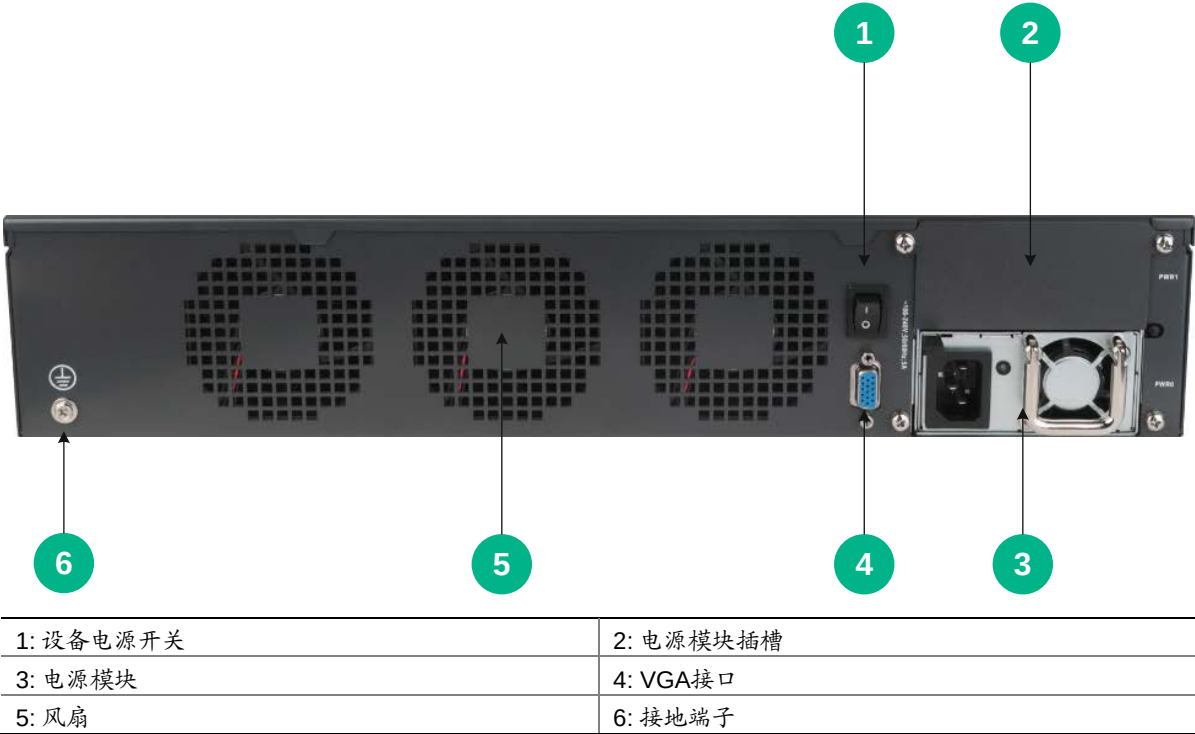
UNIS D2000-G20 前面板上有 2 个接口模块插槽、有 8 个 10/100/1000BASE-T 自适应以太网电口和 8 个 1000BASE-X 以太网光口、2 个 USB 接口、1 个 Console 接口。具体结构如下图所示。

图A-1 UNIS D2000-G20 设备前视图



1: 重置功能按钮	2: USB口
3: 1000BASE-X以太网光口	4: 接口模块插槽
5: 10/100/1000BASE-T以太网电口，GE0为以太网管理接口	6: 配置口（CONSOLE）
7: 设备指示灯	

图A-2 UNIS D2000-G20 设备后视图



A.2 接口模块

表A-1 接口模块列表

接口模块型号	规格	适配设备型号
NSQM1IPCGT8A-Z	8 端口以太网千兆电口卡	UNIS D2000-G20
NSQM1IPCGP8A-Z	8 端口以太网千兆光口卡	
NSQM1IPCGT4GP4A-Z	4 端口以太网千兆电口卡+4端口以太网千兆光口卡	
NSQM1IPCTG4A-Z	4 端口以太网万兆光口卡	

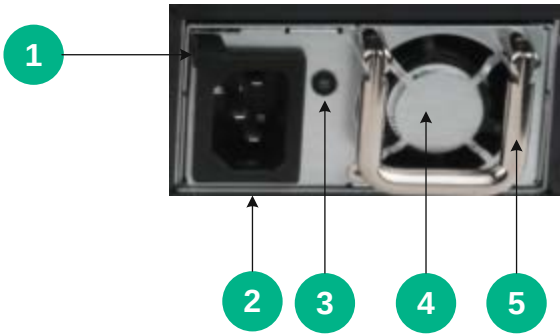
A.3 电源模块

设备提供了两个可插拔电源槽位（PWR0 和 PWR1）用于安装电源模块，设备出厂时只有 PWR1 槽位上安装有假面板。设备支持交流电源模块，提供冗余电源能力，当两个电源模块均在位时，冗余的电源模块支持热插拔。需要注意的是，双电源模式下插入的电源模块规格必须一致。

 说明

电源模块的具体规格，请参见 [“A.7 电源模块规格”](#)。

图A-3 R2A-BV0350 交流电源模块正视图



1: 电源锁扣	2: 交流电源插座
3:电源指示灯	4:电源风扇
5: 电源拉手	

A.4 外型尺寸和重量规格

表A-2 外形尺寸和重量规格

项目	外形尺寸（宽×深×高）（不含脚垫和挂耳）	重量（净重）
UNIS D2000-G20	438mmx470mmx88mm	10Kg

A.5 存储器规格

表A-3 存储器规格

项目	说明
内存类型及容量	UNIS D2000-G20: 4GB DDR4
硬盘存储	UNIS D2000-G20: 2T HDD

A.6 设备功耗规格

表A-4 功耗规格

项目	功耗
UNIS D2000-G20	350W

A.7 电源模块规格

表A-5 交流电源模块规格

项目	说明
型号	R2A-BV0350
额定输入电压	100V AC~240V AC; 50/60Hz
最大输入电流	4A
最大电源功率	350W

A.8 接口规格

A.8.1 千兆以太网电口

表A-6 千兆以太网电口属性

属性	描述	
连接器类型	RJ45	
接口标准	802.3, 802.3u和802.3ab	
接口类型	MDI/MDIX自适应	
线缆类型	5类或5类以上双绞线	
传输距离	100m	
支持速率和工作方式	10Mbps自适应	半/全双工自动协商
	100Mbps自适应	半/全双工自动协商
	1000Mbps自适应	全双工自动协商



说明

MDI（Media Dependent Interface）是以太网的介质有关接口的缩写，一般网卡上的以太网接口多为此类型；另一种为交叉的介质有关接口，缩写为 MDIX，常用于 HUB 或 LAN Switch。

A.8.2 千兆以太网光口

表A-7 千兆以太网光口属性

属性	描述
连接器类型	LC
接口光模块类型	SFP

属性	描述
接口标准	1000BASE-X
速率	1000Mbps
工作方式	全双工模式

表A-8 1000BASE-X SFP 光接口模块描述

对外型号	中心波长 (nm)	Fiber Mode	光纤直径 (μm)	模式带宽 (MHz*km)	传输距 离	接口指标 (dBm)	
						输出光功率	接收光功率
SFP-GE-SX-MM850-A	850	MMF	50/125	500	550m	-9.5~-0	-17~-3
				400	500m		
			62.5/125	200	275m		
				160	220m		
				160	220m		
SFP-GE-LX-SM1310-A	1310	SMF	9/125	-	10km	-9.5~-3	-20~-3
		MMF	50/125	500/400	550m		
			62.5/125	500	550m		

A.8.3 万兆以太网光口

表A-9 万兆以太网接口属性

属性	描述
连接器类型	LC
接口光模块类型	SFP+
接口标准	10GBASE-R
速率	LAN PHY模式: 10Gbps

表A-10 SFP+光接口模块描述(采用 LC 连接器)

对外型号	中心波长 (nm)	Fiber Mode	光纤直径 (μm)	模式带宽 (MHz*km)	传输 距离	传输速 率	接口指标 (dBm)	
							输出光功率	接收光功率
SFP-XG-SX-MM850-A	850	MMF	50/125	2000	300m	10.31 Gbps	-7.3~-1	-9.9~+0.5
				500	82m			
				400	66m			
			62.5/125	200	33m			
				160	26m			

对外型号	中心波长 (nm)	Fiber Mode	光纤直径 (μm)	模式带宽 (MHz*km)	传输 距离	传输速 率	接口指标 (dBm)	
							输出光功率	接收光功率
				160	8m			
SFP-XG-LX2 20-MM1310	1310	MMF	50/125	1500	220 m	10.31 Gbps	-6.5~+0.5	-6.5~+1.5
				500	220 m			
				400	100 m			
			62.5/125	200	220 m			
				160	220 m			
SFP-XG-LX- SM1310	1310	SMF	9/125	-	10km	10.31 Gbps	-8.2~+0.5	-14.4~+0.5

A.9 设备默认登录信息

设备的默认登录信息如下表所示。

表A-11 设备默认登录信息表

项目	默认登录信息
UNIS D2000-G20	管理接口IP地址: 192.168.0.1/24 系统管理员账户: sys 密码: sys 系统审计员账户: audit 密码: audit 系统安全员账户: sec 密码: sec 系统监察员账户: mon 密码: mon

注: 为了系统安全, 初次使用默认用户名和密码登录设备后, 请及时修改密码并妥善保存

目 录

附录 B 指示灯介绍.....	B-1
B.1 前后面板指示灯	B-1
B.2 接口指示灯	B-1

附录B 指示灯介绍

B.1 前后面板指示灯

表B-1 前后面板指示灯说明

指示灯	面板丝印	状态	说明
电源模块指示灯	PWR	绿色常亮	电源模块供电正常
		灯灭	电源模块未上电或出现故障
硬盘指示灯	HD	橙黄色闪烁	正在传输数据
		灯灭	硬盘不在位或者工作不正常

B.2 接口指示灯

表B-2 以太网电口指示灯说明

指示灯	状态	说明
ACT指示灯（接口左侧）	绿色常亮	表示接口上无数据传输
	绿色闪烁	表示接口正在收发数据
Link指示灯（接口右侧）	绿色常亮	表示1000M链路已连通
	橙色常亮	表示100M链路已连通
	灯灭	表示10M链路已连通

需要注意的是：ACT指示灯和Link指示灯均灭表示链路未连通

表B-3 以太网光口指示灯说明

指示灯	状态	说明
ACT指示灯（接口左侧）	绿色常亮	表示接口上无数据传输
	绿色闪烁	表示接口正在收发数据
Link指示灯（接口右侧）	绿色常亮	表示1G链路已连通
	橙色常亮	表示10G链路已连通

需要注意的是：ACT指示灯和Link指示灯均灭表示链路未连通

表B-4 以太网电口指示灯颜色说明

设备款型	设备固定以太网电口			接口模块以太网电口		
	1000M	100M	10M	1000M	100M	10M
	ACT/LINK	ACT/LINK	ACT/LINK	ACT/LINK	ACT/LINK	ACT/LINK
UNIS D2000-G20	绿色/绿色	绿色/橙色	绿色/不亮	绿色/绿色	绿色/橙色	绿色/不亮

图B-1 以太网光口指示灯颜色说明

设备款型	接口卡以太网光口	
	1000M	10G
	ACT/LINK	ACT/LINK
UNIS D2000-G20	绿色/绿色	绿色/橙色

目 录

附录 C 连接线缆介绍	C-1
C.1 配置电缆介绍	C-1
C.2 以太网双绞线	C-1
C.2.1 介绍	C-1
C.2.2 制作方法	C-5
C.3 光纤	C-5

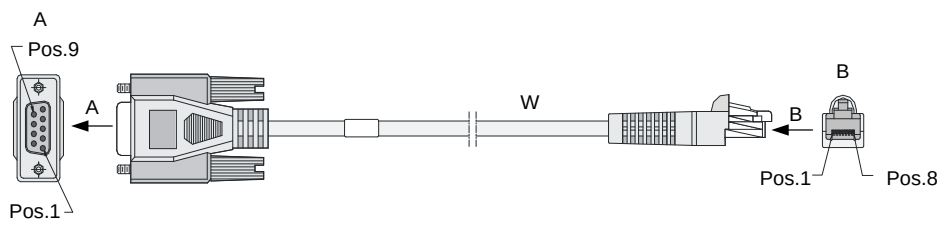
附录C 连接线缆介绍

C.1 配置电缆介绍

配置口电缆是一根 8 芯屏蔽电缆，一端是 RJ45 连接器，插入设备的 Console 口；另一端则带有一个 DB-9（母）连接器，插入配置终端的串口。

配置口电缆如[图 C-1](#)所示。

图C-1 配置口电缆示意图



表C-1 配置电缆连接关系

RJ45	Signal	Direction	DB-9
1	RTS	←	7
2	DTR	←	4
3	TXD	←	3
4	CD	→	1
5	GND	-	5
6	RXD	→	2
7	DSR	→	6
8	CTS	→	8

C.2 以太网双绞线

C.2.1 介绍

以太网双绞线（Twisted-Pair Cable）由不同颜色的 8 根粗约 1 毫米具有绝缘保护层的铜导线组成，每两根导线按一定规则绞织在一起，共组成 4 对绞线对。把两根绝缘的铜导线按一定密度互相绞在一起，可降低信号干扰的程度，每一根导线在传输中辐射的电波会被另一根线上发出的电波抵消。以太网双绞线主要用于传输模拟信号，但也适用于数字信号的传输，特别适用于较短距离的信息传输，是目前局域网上常用的传输介质。以太网双绞线的最大传输距离为 100m。如果要加大传输距离，在两段以太网双绞线之间可安装中继器，最多可安装 4 个中继器。如安装 4 个中继器连接 5 个网段，则最大传输距离可达 500m。

按照电气性能的不同，以太网双绞线可分为 3 类线、4 类线、5 类线、超 5 类线、6 类线和 7 类线等类型，数字越大，级别越高、带宽也越宽。目前在局域网中常见的是 5 类线、超 5 类线和 6 类线。

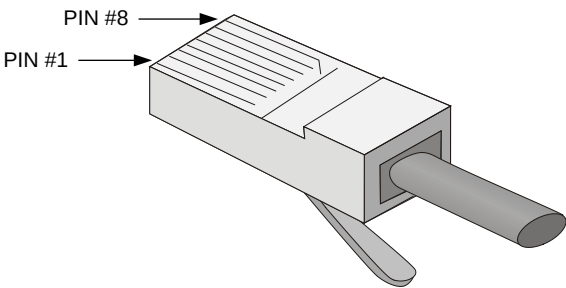
表C-2 常见以太网双绞线介绍

双绞线类型	介绍
5类	适用于最高传输速率为100Mbps的数据传输
超5类	适用于最高传输速率为1000Mbps的数据传输
6类	适用于传输速率高于1Gbps的数据传输

以太网双绞线可按其是否外加金属网丝套的屏蔽层而区分为屏蔽双绞线（Shielded Twisted-Pair，STP）和非屏蔽双绞线（Unshielded Twisted-Pair，UTP）。屏蔽双绞线在双绞线与外层绝缘封套之间有一个金属屏蔽层。屏蔽层可减少辐射，防止信息被窃听，也可阻止外部电磁干扰的进入。虽然屏蔽双绞线在电磁屏蔽性能方面优于非屏蔽双绞线，但是屏蔽双绞线应用的条件比较苛刻，且价格较高。目前大多数局域网使用的是非屏蔽双绞线。

每条以太网双绞线通过两端安装的 RJ45 连接器（俗称水晶头）将各种网络设备连接起来。将 RJ45 连接器具有引脚的一面向上，塑料扣片向下，插入 RJ45 以太网端口的一端向外，引脚从左向右依次标号为 1-8，如[图 C-2](#)所示。

图C-2 RJ45 连接器引脚序号示意图



 说明

设备的 RJ45 以太网端口采用 5 类或 5 类以上以太网双绞线进行连接。

RJ45 连接器引脚序号与铜导线颜色具有一定的对应关系，EIA/TIA 的布线标准中规定了两种双绞线的线序 568A 和 568B。

- 标准 568A：白绿--1，绿--2，白橙--3，蓝--4，白蓝--5，橙--6，白棕--7，棕--8。
- 标准 568B：白橙--1，橙--2，白绿--3，蓝--4，白蓝--5，绿--6，白棕--7，棕--8。

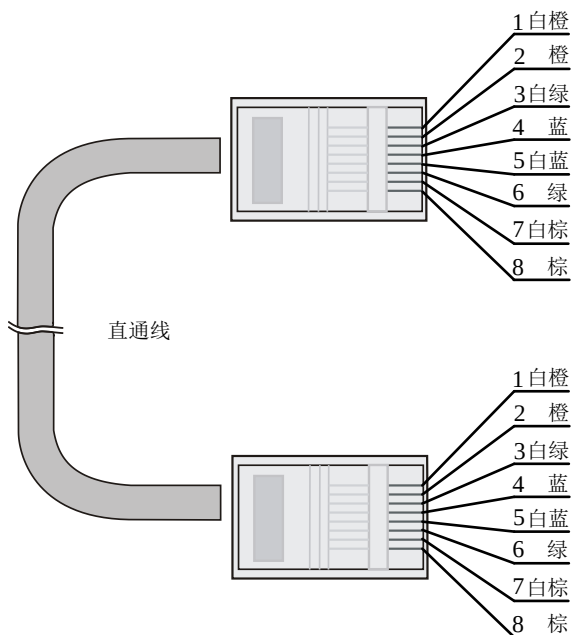
 说明

白绿是指浅绿色，或者白线上有绿色的色点或色条，白橙、白蓝、白棕亦同。

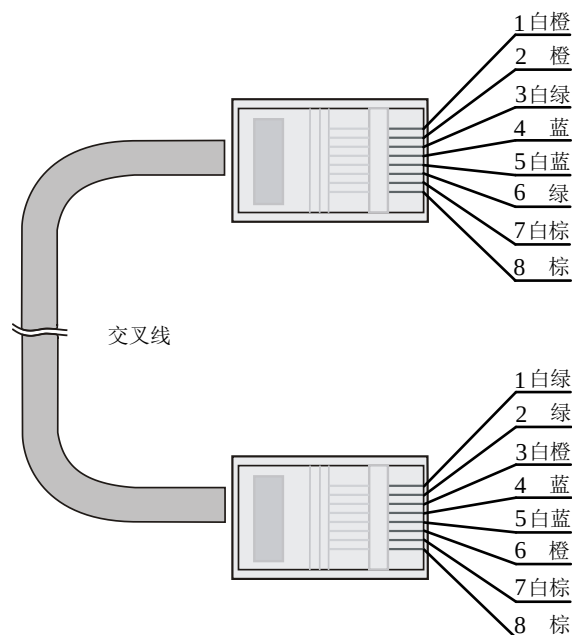
根据线序的不同，以太网双绞线可分为直通线（Straight-Through Twisted-Pair Cable）和交叉线（Crossover Twisted-Pair Cable）。

- 直通线：双绞线两端的线序都为标准 568B，如[图 C-3](#)所示。
- 交叉线：双绞线一端的线序为标准 568B，另一端的线序为标准 568A，如[图 C-4](#)所示。

图C-3 直通线两端线序示意图



图C-4 交叉线两端线序示意图



使用以太网双绞线连接设备时，应根据所连接的 RJ45 以太网口类型选择以太网双绞线的类型。RJ45 以太网口分为 MDI 口和 MDIX 口两种类型，MDI 和 MDIX 口各引脚功能分配情况如[表 C-3](#)和[表 C-4](#)所示。

表C-3 MDI 口引脚功能分配

端口引脚序号	10Base-T/100Base-TX		1000Base-T	
	信号	功能	信号	功能
1	Tx+	发送数据	BIDA+	双向数据线A+
2	Tx-	发送数据	BIDA-	双向数据线A-
3	Rx+	接收数据	BIDB+	双向数据线B+
4	保留	-	BIDC+	双向数据线C+
5	保留	-	BIDC-	双向数据线C-
6	Rx-	接收数据	BIDB-	双向数据线B-
7	保留	-	BIDD+	双向数据线D+
8	保留	-	BIDD-	双向数据线D-

表C-4 MDIX 口引脚功能分配

端口引脚序号	10Base-T/100Base-TX		1000Base-T	
	信号	功能	信号	功能
1	Rx+	接收数据	BIDB+	双向数据线B+
2	Rx-	接收数据	BIDB-	双向数据线B-
3	Tx+	发送数据	BIDA+	双向数据线A+
4	保留	-	BIDD+	双向数据线D+
5	保留	-	BIDD-	双向数据线D-
6	Tx-	发送数据	BIDA-	双向数据线A-
7	保留	-	BIDC+	双向数据线C+
8	保留	-	BIDC-	双向数据线C-

 说明

- Tx=发送数据
- Rx=接收数据
- BI=双向数据

为保证设备正常通信，对于相连的两台设备，一端设备端口的发送数据的引脚需对应端设备端口接收数据的引脚。因此，当两端设备都为 MDI 口或者 MDIX 口时，需使用交叉线连接，当一端为 MDI 口一端为 MDIX 口时，需使用直通线连接。直通线或交叉线的使用情况可以总结如下：

- 直通线用于连接不同类型设备。
- 交叉线用于连接同种类型设备。

如果 RJ45 以太网端口支持 MDI/MDIX 自适应特性，当 MDI/MDIX 自适应启用时，端口能自动适应不同线序（自动适应直通线或交叉线）。



设备的 RJ45 以太网端口支持 MDI/MDIX 自适应特性。

C.2.2 制作方法

- (1) 利用压线钳的剪线刀口剪裁出计划需要使用的双绞线长度。
- (2) 利用压线钳的剪线刀口将线头剪齐，再将线头放入剥线专用的刀口，稍微用力握紧压线钳并慢慢旋转，让刀口划开双绞线的保护胶皮，并把这部分的保护胶皮去掉。（压线钳挡位离剥线刀口长度通常恰好为 RJ45 连接器长度，这样可以有效避免剥线过长或过短。）
- (3) 将 4 个线对的 8 条细导线逐一解开、理顺、扯直，然后按照规定的线序排列整齐。
- (4) 利用压线钳的剪线刀口把细导线顶部裁剪整齐，缓缓地用力把 8 条细导线同时沿 RJ45 连接器内的 8 个线槽插入，一直插到线槽的顶端，并确保每一根细导线都已经紧紧地顶在 RJ45 连接器的末端。
- (5) 把 RJ45 连接器插入压线钳的槽中，用力握紧线钳，直到听到轻微的“啪”一声。
- (6) 使用测试仪测试。

C.3 光纤

光纤传输方式损耗低，传输距离远，在长距离传输方面具有优势。

按光在光纤中的传输模式可将光纤分为单模光纤(SMF, Single Mode Fiber)和多模光纤(MMF, Multi Mode Fiber)。单模光纤的纤芯中只能传送一种模式的光，外皮一般为黄色，多模光纤允许在同一纤芯里面同时传送多种模式的光，外皮一般为橙色。

表C-5 单模光纤和多模光纤的特性

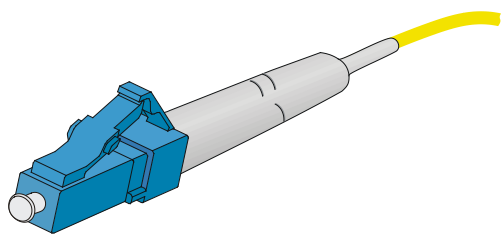
特性	单模光纤	多模光纤
纤芯特征	小芯（10微米或更小）	大芯（50，62.5微米或更大）
散射特征	很少散射	允许散射，所以存在信号丢失
光源及传输距离	用激光作光源，通常用于区域骨干网，距离达数千米	用发光二极管作光源，通常用于局域网内或园区网中数百米的距离

表C-6 光纤的最大拉伸力和压扁力

受力时间	拉伸力(N)	压扁力(N/mm)
短暂受力	150	500
长期受力	80	100

光纤连接器是光纤通信系统中不可缺少的无源器件，它的使用实现了光通道间的可拆式连接，使光系统的调测与维护更为方便。光纤连接器的种类很多，LC 型光纤连接器外观如图 C-5 所示。

图C-5 LC 型光纤连接器外观



 说明

- 当用光纤连接设备前，请确认光纤连接器的类型及光纤的种类是否与所采用的可插拔接口模块的类型相符。
- 设备的以太网光口只支持 LC 连接器。
- 使用光纤连接前，请用无尘纸沾无水酒精将光纤连接器插芯端面擦净，擦拭时只能向一个方向擦，同时也要擦拭与其对接的光纤接头端面。
- 请勿扭曲、弯折光纤。
- 连接时，如果光纤需要穿过金属板孔时，金属板孔及沿结构件锐边转弯时，应加保护套或衬垫。