

SICOM3005 工业以太网交换机

用 户 手 册

北京东土科技股份有限公司

SICOM3005 工业以太网交换机

用户手册

本资料著作权属北京东土科技股份有限公司所有。未经著作权人书面许可，任何单位或个人不得以任何方式摘录、复制或翻译。

侵权必究。

Copyright © 2009 KYLAND Technology CO., LTD.

All rights reserved.

No part of this documentation may be excerpted, reproduced, translated, annotated or duplicated, in any form or by any means without the prior written permission of KYLAND Corporation.

出版：北京东土科技股份有限公司

地址：北京市石景山区实兴东街 18 号崇新创意大厦

网址：<http://www.kyland.com.cn>

邮编：100041

客户服务热线：(+8610) 88796676

传真：(+8610) 88796678

E-mail: service@kyland.com.cn

版次：2009 年 7 月第 1 版

编号：27030050-10

前 言

SICOM3005 是北京东土科技股份有限公司专为工业应用而开发集成串口服务器功能的可编程工业以太网交换机。一款集以太网接入、串行数据传输于一体的综合光通信设备，实现串口协议与以太网协议直接的转换。其高性能的交换引擎，坚固而封闭的机箱设计，无风机但高效的单肋形机箱散热表面，电源输入端过流、过压及 EMC 防护，以太网 RJ45 端口和 RS232、RS485 数据口优良的 EMC 防护性能，使得 SICOM3005 能够适应严酷而危险的工业环境。光纤网络的冗余功能和冗余的电源输入功能，为系统的可靠运行提供了多重保障。

《SICOM3005 工业以太网交换机用户手册》主要介绍 SICOM3005 工业以太网交换机的技术原理、性能指标、安装调试等方面的内容，供用户在系统开通、扩容和日常维护时参考，同样适用于用户培训以及相关技术人员的学习，是广大用户认识和了解 SICOM3005 工业以太网交换机的实用教材。

本手册主要包括以下内容：

第一章介绍了 SICOM3005 工业以太网交换机的概况及系统特点；

第二章介绍了 SICOM3005 工业以太网交换机的性能指标及业务功能；

第三章介绍了 SICOM3005 工业以太网交换机的硬件结构；

第四章介绍了 SICOM3005 工业以太网交换机的安装过程；

第五章介绍了 SICOM3005 工业以太网交换机的现场测试方法；

第六章介绍了 SICOM3005 工业以太网交换机的组网方式和系统配置；

附录 A 介绍了 SICOM3005 工业以太网交换机的双绞线和管脚分配的规则；

附录 B 介绍了 SICOM3005 工业以太网交换机的线缆类型和规格；

附录 C 介绍了在本书中所用到的缩略语。

声明：由于产品和技术的不断更新、完善，本资料中的内容可能与实际产品不完全相符，敬请谅解。如需查询产品的更新情况，请查询本公司网站或直接与本公司业务代表联系。

安全使用须知

本产品在设计使用范围内具有良好可靠的性能，但需要避免人为对设备造成的损害或破坏。

- 仔细阅读本手册，并保存好本手册，以备将来参考用。
- 不要将设备放置在接近水源或潮湿的地方。
- 不要在电源电缆上放任何东西，应将其放在碰不到的地方。
- 为避免引起火灾，不要将电缆打结或包住。
- 电源接头以及其它设备连接件应互相连接牢固，请经常检查。

在下列情况下，请立即断开电源，并与我公司联系。

1. 设备进水；
 2. 设备摔坏或机壳破裂；
 3. 设备工作异常或展示的性能已完全改变；
 4. 设备产生气味、烟雾或噪音。
- 请注意保持光纤插座和插头的清洁。设备工作时，不要直视光纤断面。
 - 请注意设备清洁，必要时可用软棉布擦拭。
 - 请不要自己修理设备，除手册中有明确指示外。

警示标志说明：

本手册使用两种醒目的警示标志，用来提示用户在操作过程中应该特别注意。这些标志意义如下：



警告：该标志后面的注释应格外关注，不当的操作会导致交换机的严重损坏或对操作人员人身的伤害。



小心、注意、警告、危险：提醒操作中应注意的地方。

目 录

第一章 系统概述.....	1
1.1 产品概述	1
1.2 系统特点	1
1.3 包装明细及开箱检查	2
第二章 性能指标.....	3
2.1 系统指标	3
2.2 业务端口性能指标	4
2.3 业务功能	4
第三章 硬件结构.....	9
3.1 系统结构	9
3.2 整机结构	9
3.2.1 机箱	9
3.2.2 前面板	11
3.2.3 上面板	14
第四章 硬件安装.....	19
4.1 安装要求	19
4.2 主机安装	19
4.2.1 卡轨式安装	19
4.2.2 壁挂式安装	21
4.3 电缆连接	23
4.4 光纤连接	23
4.5 布放线缆	24
第五章 测试方法.....	27
5.1 自检过程	27
5.2 电口测试	27
5.3 光口测试	27
第六章 组网方式和系统配置.....	29

6.1 组网方式.....	29
6.2 系统配置.....	30
附录 A 双绞线和管脚分配.....	31
附录 B 线缆类型与规格.....	33
附录 C 术语表	35

第一章 系统概述

1.1 产品概述

SICOM3005 是北京东土科技股份有限公司专为工业应用而开发集成串口服务器功能的可编程工业以太网交换机。一款集以太网接入、串行数据传输于一体的综合光通信设备，实现串口协议与以太网协议直接的转换。其高性能的交换引擎，坚固而封闭的机箱设计，无风机但高效的单肋形机箱散热表面，电源输入端过流、过压及 EMC 防护，以太网 RJ45 端口和 RS232、RS485 数据口优良的 EMC 防护性能，使得 SICOM3005 能够适应严酷而危险的工业环境。光纤网络的冗余功能和冗余的电源输入功能，为系统的可靠运行提供了多重保障。

SICOM3005 系列工业交换机具有强大的可网管功能，网络管理系统支持 CLI、Telnet、WEB、基于 SNMP 的网管软件。

SICOM3005 工业以太网交换机提供 DIN 卡轨式和壁挂式两种安装方式。前面板上具 2 对冗余的 100Base-FX 单模/多模光纤接口或 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口；可以构成冗余的 100Mbit 光纤或双绞线环网，系统在出现故障时环网冗余倒换时间小于 50ms。3（4）个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口，每个 RJ45 端口都具有自适应功能，能自动的配置到 10Base-T 或 100Base-TX 状态以及全双工或半双工的运行模式，并能自动 MDI/MDI-X 连接。

嵌入式可编程串口通信网关，嵌入式系统基于 Linux 系统开发，同时支持可二次开发的环境平台，实现相关的协议转换。提供标准的 LINUX 功能，提供交叉编译的环境。具有 SDK（Software Development Kit）软件开发工具包和函数库。串口数据直接接入，支持 4 个串行接口，具有必要的数据口保护电路，接口形式为 RS232 和 RS485 共存，但同一串口同时只能支持一种数据接口，RS232 或者 RS485，不能 RS232 和 RS485 同时应用。现场 RS232 和 RS485 灵活选择，即插即用，只需在软件中做配置即可。实现串口协议与以太网协议直接的转换，数据接口可以实现网络上的点对点、点对多点的通信方式，可轻松实现串口设备的远程联网。

1.2 系统特点

1. 高性能工业以太网交换机

支持多种管理方式，可以方便用户的管理接入，如 WEB、CLI、TELNET、SNMP；

10/100Base-TX 自适应的以太网接口（全双工、半双工），支持自动 MDI/MDI-X 连接；

100Base-FX 全双工的多模/单模冗余光纤接口；

支持 4 个串行接口，RS232 和 RS485 灵活选择；

小于 50ms 的快速光纤环网冗余技术，增强了系统通信的可靠性；

IEEE802.3/802.3U/802.3X 存储和转发交换方式；

支持 IGMP Snooping、端口镜像、端口聚合、支持广播风暴抑制、支持 DT-Ring、DT-Ring+、RSTP 等冗余保护机制、VLAN、PVLAN、ACL、SNMP；

802.1P、IP TOS、DSCP 优先级；

具有告警功能；

基于 FTP 的在线软件升级，可以方便用户的设备管理与更新。

2. 工业级电源设计

提供工业级的直流电源 12VDC (9~18VDC)，24VDC (18~36VDC)，48VDC (36~72VDC) 输入。电源具有可靠的过流、过压保护以及 EMC 保护。冗余电源输入，提高系统可靠性。

3. 坚固的外观设计

单肋形铝制机箱散热表面设计，无风机高效散热，可使系统可靠地工作在 -40℃~+85℃ 的环境中。

高强度封闭铝制外壳，IP40 的防护等级，使系统能够可靠地工作在严酷而危险的工业环境中。

提供 DIN 卡轨式和壁挂式安装，适用于不同的安装条件。

1.3 包装明细及开箱检查

1. 包装明细

见装箱单。

2. 开箱检查

开箱前要把箱体放置平稳，请注意包装箱方向，保证正面朝上。以免开箱后 SICOM3005 散落出来。如果用硬物撬开箱，硬物不要伸入箱体太多，以免损坏内部的设备。

开箱后按照装箱单清点 SICOM3005 的数量（包括 SICOM3005 主机、设备配件、用户手册、客户服务指南等），检查 SICOM3005 的外观质量。



警告：

设备内置精密器件，请注意轻拿轻放，避免剧烈震动，以免影响设备性能。

第二章 性能指标

2.1 系统指标

SICOM3005 工业以太网交换机的系统性能指标如表 2-1 所示。

表 2-1 系统指标

系统指标	SICOM3005
RJ45 端口数量	3 (4, 无数据接口) 个 10/100Base-TX
百兆冗余光口/电口数	2 个 100Base-FX-SM/MM/2 个 10/100Base-TX
串行数据接口数	4 个 RS232/RS485
系统参数	支持标准: IEEE802.3、IEEE 802.3x、IEEE 802.3u、IEEE 802.1w、IEEE 802.1d、IEEE 802.1p、IEEE 802.1q 存储转发速率: 148810 pps 最大过滤速率: 148810 pps 交换方式: 存储转发 系统交换带宽: 8.8G 电磁兼容骚扰: EN55022 电磁兼容抗扰: EN50082-2
嵌入串口网关模块参数	支持协议: ARP、TCP/IP、UDP、ICMP、BOOTP、DHCP、SNTP、TFTP、Telnet、HTTP、SSL、SSH 1.0/2.0、SNMPV1/V2/V3 Flash Memory: 32M Bytes; SDRAM: 64Mbytes, expandable to 128Mbytes;
电口参数	物理接口: RJ-45 带屏蔽 RJ-45 端口: 10/100Base-TX, 支持自动协商功能 接口标准: 符合 IEEE802.3 标准 传输距离: <100 米
数据口参数	物理接口: 3.81 凤凰接线端子 数据传输误码率为 0 电气特性: 符合 3 线 RS232 及 2 线 RS485 相关标准 软件流控: XON/XOFF, 默认值为无流控 串口波特率: 50~230.4Kbps, 默认值为 9600 数据位: 5、6、7、8, 默认值为 8bit 校验位: None、Even、Odd、Space、Mark, 默认值为无 停止位: 1、1.5、2, 默认值为 1
光口参数	发光功率: >-13dbm(SM) >-20dbm(MM) 收光灵敏度: <-28dbm(SM) <-35dbm(MM) 波长: 1310nm(SM) 1550nm(SM) 1310 nm(MM) 传输距离: 40~80km(SM) <5km(MM) 连接器类型: SC/FC/ST 传输速率: 125Mbps
电源参数	输入电压: 双路 12VDC (9~18VDC), 24VDC (18~36VDC), 48VDC (36~72VDC); 输入功耗: <10W(满载: 串口设备 7.2W, 非串口设备 6.7W)

	过流保护：内置
机械参数	物理尺寸（高×宽×深）：139 mm×55.4 mm×119.5 mm（不包含 DIN 卡轨和壁挂组件尺寸） 安装方式：DIN 卡轨式或壁挂式 散热形式：铝合金单肋形机箱表面散热，无风机。 出线形式：业务前出，电源、网管、保护地、告警上出。 机壳防护：IP40 重量：1 kg
工作环境	工作温度：-40℃～+85℃ 存储温度：-40℃～+85℃ 湿度：0～95%（无凝露）

2.2 业务端口性能指标

- 3（4）个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口，每个 RJ45 端口都具有自适应功能。能在 10/100M 间自适应，可自动工作于半双工/全双工模式，并支持自动 MDI/MDI-X 连接。传输距离小于 100 米。
- 2 对冗余的 100Base-FX 单模或多模光纤接口，每对光纤接口最大的吞吐率为 100Mbps，并强制为 100M 全双工工作模式。支持光线路冗余技术，冗余倒换时间小于 50ms。
- 符合/满足 IEEE802.3/802.3U/802.3X。
- RJ45 端口指示灯的含义：黄灯—速率指示灯，亮：100M；灭：10M；
 绿灯—连接状态指示灯，亮：有效连接网络；闪亮：网络活动；灭：无连接。
 接通电源后所有灯亮大约 30 秒之后，进入以上描述状态。
- 4 路自适应的串行数据，接口有 RS232 和 RS485 两种。

2.3 业务功能

SICOM3005 工业以太网交换机的主要业务功能如下：

1. 指示功能

SICOM3005 工业以太网交换机产品在前面板上通过指示灯能正确指示端口状态，包括传输速率，链路连接状态以及系统状态的正确指示。

2. 二层交换

常用交换技术有两种：直通式交换技术（Cut-Through）：交换机接收到数据帧，只要接收完头部，立即进行转发，不作任何校验和处理；存储转发交换技术（Store and Forward）：交换机开始接收数据帧后，先进行存储，待完全接收整个数据帧后，进行差错校验，校验无误后进行转发。存储转发交换技术是使用最广泛的交换技术，SICOM3005 即采用此种交换方式。

3. VLAN（虚拟局域网）功能

VLAN（虚拟局域网）将一个网络划分成多个逻辑网络。数据包不能在不同的 VLAN 间传递，以控制广播域和网段流量，可以提高网络性能、安全性和可管理性。支持 IEEE 802.1q VLAN 标记，可基于端口来划分 VLAN，最多可划分 256 个 VLAN。通过控制台或 WEB 网管工作站可以轻松完成 VLAN 的划分。透明传输 VLAN Tag 包。

4. PVLAN(Private VLAN，私有 VLAN) 功能

PVLAN(Private VLAN，私有 VLAN)可以实现复杂端口业务隔离功能。可以实现网络安全、广播域隔离和网络优化等多种功能。PVLAN 在逻辑上将端口划分为上联端口和下联端口；通过配置，可以将下联端口配置到不同的隔离域中，可以同时和上联端口通信，不同隔离域间不能通信。

5. QoS 功能

IEEE 802.1p 是在 LAN 环境中最广泛使用的优先级方案。SICOM3005 支持 802.1p 标准，也支持 IP TOS、DSCP 优先级配置，当连接到 SICOM3005 的用户终端不支持以上三种优先级，而又希望对不同端口的业务分配不同的优先级时，可以使用此功能进行基于端口的优先级设置。此设置只影响进入端口的 Packet 中不含优先级域的数据包。SICOM3005 工业以太网交换机每个端口支持 4 级（高、次高、低、最低）优先级设置。

6. 端口聚合（Port Trunking）功能

SICOM3005 能够将几个物理端口聚合成一个逻辑端口，这些端口具有相同的速率、双工方式和 VLAN ID，端口聚合可以在单台交换机中进行配置，单台交换机最多配置 4 个端口聚合。可以减轻网络流量拥塞，加强容错性能。

7. 端口镜像（端口嗅探）

可以将通过某端口的数据包映射至另外一个端口，方便对通讯数据进行实时监控。

8. 端口工作模式设置功能

SICOM3005 工业以太网交换机可以通过网管对所有端口的工作模式进行设置：自适应、10M/半双工、100M/半双工、10M/全双工、100M/全双工等。

9. 端口流量设置功能

SICOM3005 工业以太网交换机可以通过网管对所有端口发送速率限速、业务限速和广播限速；都是属于流量的速率限制功能。支持同时对 5 个端口进行限速；限速区间最小限速值：64Kbps；最大限速值：百兆口 100*1000Kbps。

限速分成两组，group1 和 group2。报文优先进入 group1，group1 专门用来对业务报文进行限速（默认配置：单播、组播），此配置是所有端口固定的；group2 用来对其他报文进行限速（默认配置：广播、保留组播、未知单播、未知组播），此配置是所有端口固定的；支持对业务报文和广播报文分开限

速，其中对业务报文或广播报文限速，是对所选的所有报文进行一起限速；支持对发送报文进行整体限速。

10. 静态组播通信功能

通过手动添加静态组播表的方式，添加组播用户，相对于动态组播具有简单、可靠、时延小等优点，并且不需要协议参与；可以通过配置静态组播转发表，来实现多播数据的转发。用户可以按照自己的需要手动配置组播通信设置，静态组播通信与动态组播（IGMP）通信不能同时使用。

11. 组播通信（IGMP）

Internet Group Multicast Protocol，即互联网组管理协议。SICOM3005 提供 IGMP 监视和查询，数据包能够传递给需要它们的多个主机，防止过载。从而解决了网络上广播时占用带宽的问题。

12. DT-Ring 协议

DT-Ring 协议是东土科技公司的专有通讯协议。本协议通过对环端口状态检测并通过较少的协议报文，来决定环和端口的状态，从而保证冗余网络不成环。其能够实现以太网冗余环快速稳定，从而能够更好的满足工业通信领域的需要。

13. DT-Ring+ 协议

DT-Ring+协议是东土科技公司的专有通讯协议。本协议是在 DT-Ring 的基础上实现两个环之间的备份，根据备份设备的 ID 来决定环和端口的状态，从而保证冗余网络不成环。其能够实现以太网冗余环快速稳定，从而能够更好的满足工业通信领域的需要。

14. RSTP 协议

具有快速生成树协议 RSTP 和生成树协议（Spanning Tree Protocol）功能，在交换机网络中进行网络冗余保护。RSTP 能够完成生成树的所有功能，不同之处是减少端口从阻塞到转发的延时，尽可能快地恢复网络连通性。

15. 具有 ACL 功能

ACL（Access Control List，访问控制列表）的功能，能通过对源或目标 MAC 地址使用协议来定义网络中的访问规则。可以限制网络流量，提高网络性能，对通信流量起到控制的手段，这也是对网络访问的基本安全手段。

16. 具有告警功能

告警功能包含端口告警、以及环告警等，可以通过网管软件对各种告警功能进行使能设置。告警信息在网管界面上输出。

17. 支持 SNMP 协议

SNMP（Simple Network Management Protocol）即简单网络管理协议，它为网络管理系统提供了底层网络管理的框架。SNMP 协议的应用范围非常

广泛，诸多种类的网络设备、软件和系统中都有所采用。SNMP 具有易于实现，是开放的免费产品，可用于控制各种设备等优点，因此，被网络业界广泛应用。

18. RMON 功能

远程监控（RMON）是一个标准监控规范，它可以使各种网络监控器和控制台系统之间交换网络监控数据。RMON 为网络管理员选择符合特殊网络需求的控制台和网络监控探测器提供了更多的自由。远程监控 RMON 是对 SNMP 功能的扩充，对监测和管理交换或局域网特别有用。开发 RMON 的目的是为了提供信息流量的统计结果和对很多网络参数进行分析，以便于综合做出网络故障诊断、规划和性能调谐。

RMON 可以提供 SNMP 管理站和监控代理之间的无缝隙多厂家互操作性，此外，它还可为一组 MIB 提供一个标准，去收集 SNMP 无法得到的、丰富的网络统计信息。RMON 通过采用功能强大的“报警组（Alarm Group）”而实现先期的网络诊断，它允许为关键性的网络参数设置阈值，以便自动地将报警信号传送到中央管理控制台。

19. 串行数据接入功能

内嵌一个串行数据服务器，可将串行数据打包成以太网数据包，实现串行数据的以太网转换与传输。

第三章 硬件结构

3.1 系统结构

SICOM3005 工业以太网交换机的硬件结构如图 3-1 所示。

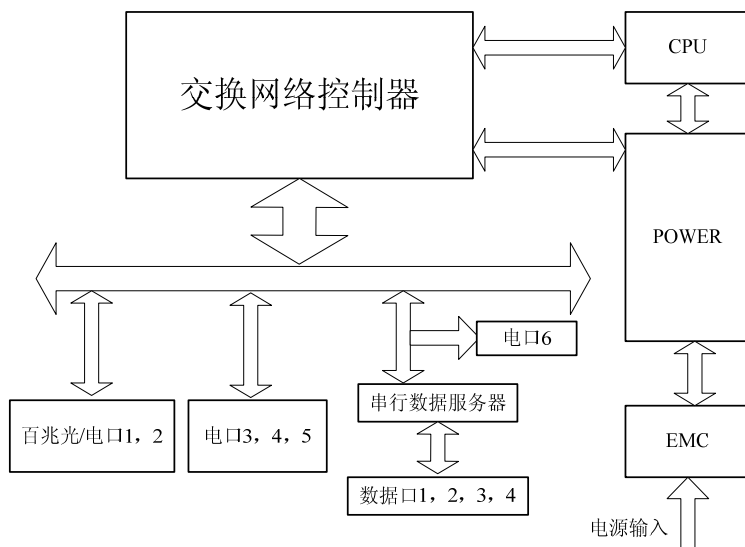


图 3-1 硬件结构

系统硬件主要由以下几部分构成：

1. 交换网络控制器采用高性能的 ASIC 芯片技术，提供数据包的二层线速转发。
2. 光纤接口采用光收发一体化模块，性能稳定。
3. 电源采用工业级电源，具有过流、过压及 EMC 保护。
4. 所有电口都具有 EMC 保护。

3.2 整机结构

3.2.1 机箱

SICOM3005 的机箱为一小型壁挂式或 DIN 卡轨式结构。整机采用六面全封闭结构，防护等级达到 IP40。机箱的左、右侧板为单肋形铝型材制作，是整机散热系统的一部分。单肋形结构可以增大散热面积近一倍。整机工作时产生的热量利用单肋形散热表面通过辐射与对流的形式可以高效地向环境中释放，从而大大提高了设备的耐高温性能。摒弃了传统的流风散热形式，降低整机功耗的同时也提高

了系统的稳定性。SICOM3005 的机箱外形如图 3-2 所示。

其外形尺寸（不包含 DIN 卡轨和壁挂组件尺寸）为：139 mm×55.4 mm×119.5 mm（高×宽×深）。

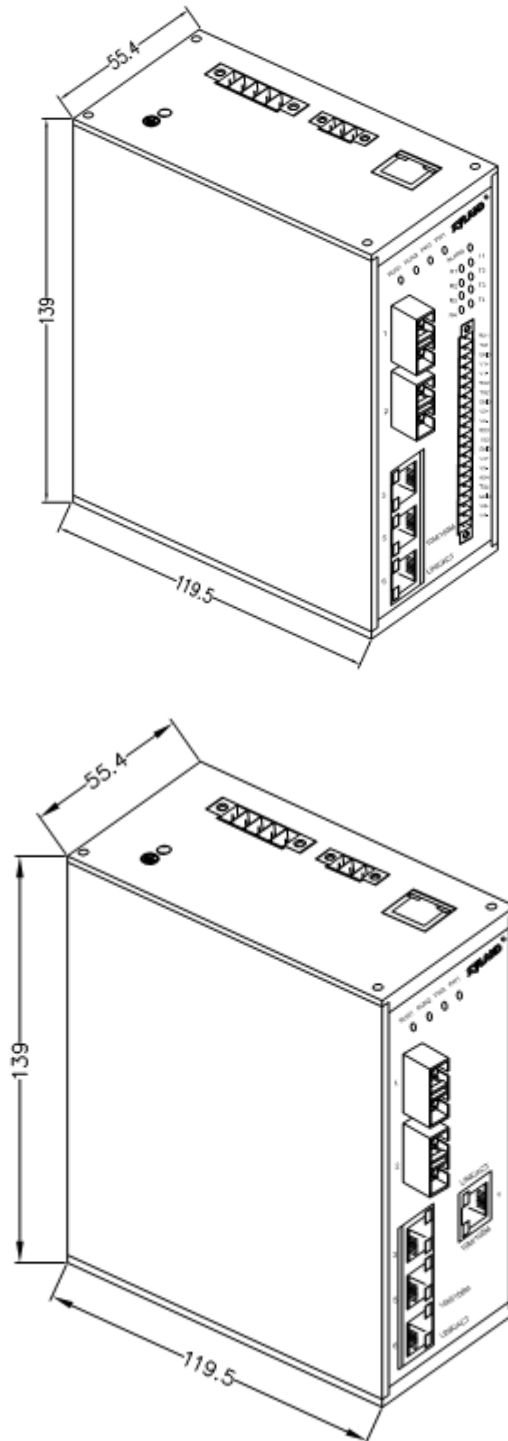


图 3-2 SICOM3005 外形图-(A)数据接口设备 (B)无数据接口设备



警告：

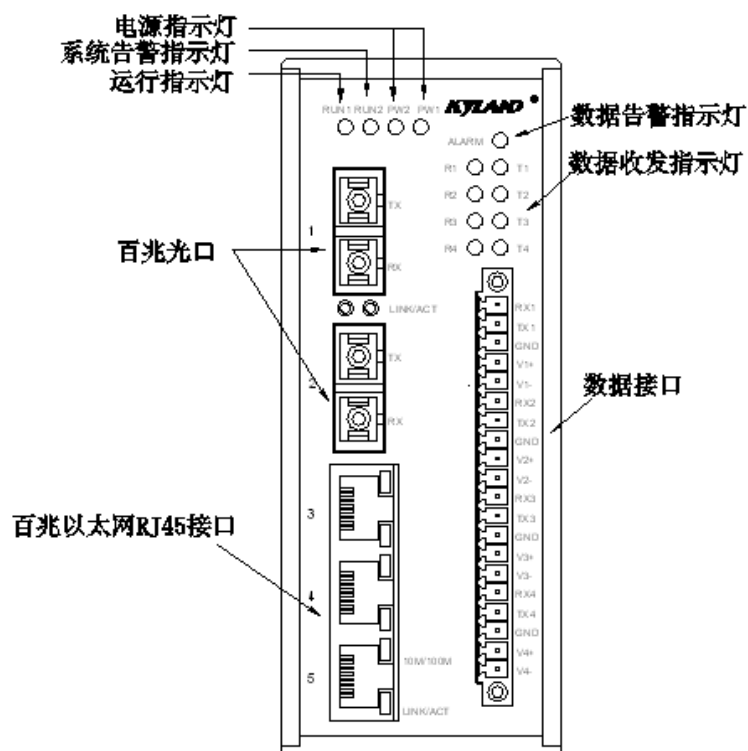
此交换机机壳是整机散热系统的一部分，正常工作时机壳会发热，设备工作时切勿触摸机壳，以防烫伤。

3.2.2 前面板

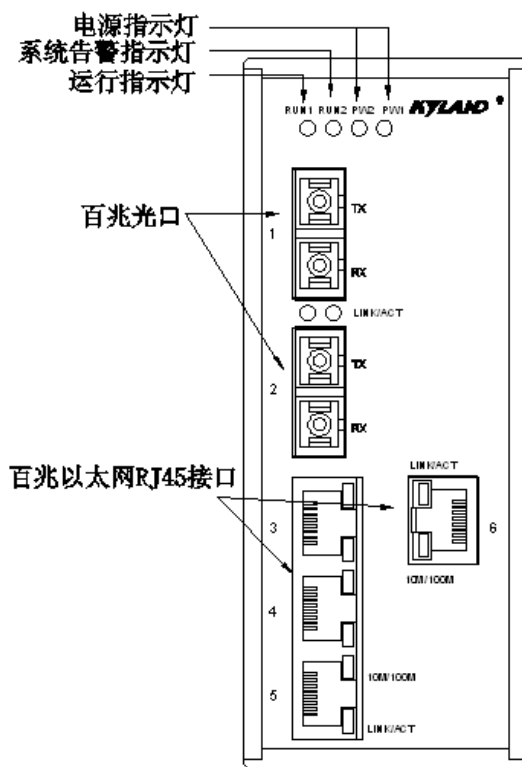
SICOM3005 工业以太网交换机的

(A)数据接口设备前面板集成了2对百兆光纤接口、3个10/100Base-TX以太网RJ45端口，4路RS232/485数据接口，还有数据收发指示灯、系统及端口运行指示灯。其结构如图3-3(A)所示：

(B)无数据接口设备前面板集成了2对百兆光纤接口、4个10/100Base-TX以太网RJ45端口，还有系统及端口运行指示灯。其结构如图3-3(B)所示：



(A)



(B)

图 3-3 前面板图-(A)数据接口设备 (B)无数据接口设备

百兆光纤接口

SICOM3005 具有为 2 对冗余的 100Base-FX 全双工的单模或多模光纤接口，端口号为 1 和 2，连接器可选 SC、ST 或 FC。光纤接口需成对使用（TX 和 RX 为一对），TX 口为光发端，连接另一个远程交换机光接口的光收端 RX；RX 口为光收端，连接同一个远程交换机同一个光接口的光发端 TX。利用 2 对冗余的 100Base-FX 光纤接口可以组成光纤冗余环网，在系统出现故障时环网冗余倒换时间小于 50ms，可以有效提高网络运行的可靠性。同时 1、2 端口也可以是 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口。

以太网 RJ45 端口

SICOM3005 具有 3 (4) 个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口。端口号为：3、4、5、6，每个 RJ45 端口都具有自适应功能，支持自动 MDI/MDI-X 连接。可使用直连网线/交叉网线将交换机连接到终端设备、服务器、集线器或其他交换机。每个端口都支持 IEEE802.3x 自适应，因此最适宜的传输模式（半双工或全双工）和数据速率（10 Mbps 或 100Mbps）都能被自动选择（所连

设备必须也支持这个特性)。如果连接到这些端口的设备不支持自适应，那么端口将发送正确的速度，但是传输模式将默认为半双工。

数据接口

SICOM3005 具有 4 路串行数据，4 路数据其接口形式为 RS232 和 RS485 共存，但同一串口同时只能支持一种数据接口，RS232 或者 RS485。数据口接线端子为 3.81 mm 间距 20 线凤凰端子，其接线方法与电源端子接线方法相同。接线顺序如下图所示。

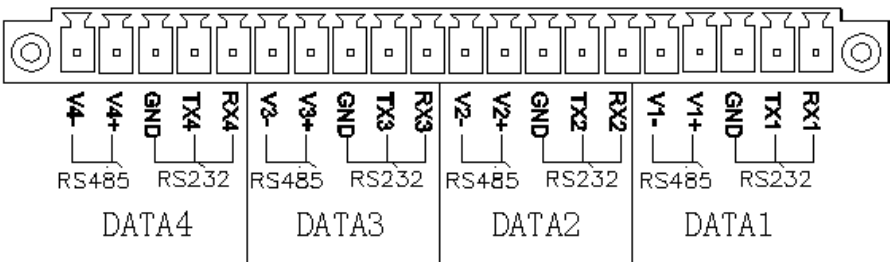


图 3-4 SICOM3005 数据口接线图

表 3-1 数据端子信号定义

信号名称	RX1	TX1	GND	V1+	V1-
信号意义	第 1 路 RS232 收	第 1 路 RS232 发	接地线	第 1 路 RS485 +	第 1 路 RS485 -
信号名称	RX2	TX2	GND	V2+	V2-
信号意义	第 2 路 RS232 收	第 2 路 RS232 发	接地线	第 2 路 RS485 +	第 2 路 RS485 -
信号名称	RX3	TX3	GND	V3+	V3-
信号意义	第 3 路 RS232 收	第 3 路 RS232 发	接地线	第 3 路 RS485 +	第 3 路 RS485 -
信号名称	RX4	TX4	GND	V4+	V4-
信号意义	第 4 路 RS232 收	第 4 路 RS232 发	接地线	第 4 路 RS485 +	第 4 路 RS485 -

备注：此表格收发信号均针对 SICOM3005 设备而定义。

LED 指示灯

SICOM3005 前面板的 LED 指示灯能显示系统运行和端口的状态，便于发现并解决故障。表 3-2 描述了前面板 LED 指示灯的意义。

表 3-2 LED 指示灯的描述

LED	条件	状态
系统状态 LED		
RUN1	闪亮	主板 CPU 运行状态正常
	常亮	主板 CPU 工作异常
	灭	主板 CPU 未启动
RUN2	常亮	系统告警显示
	灭	系统无告警显示
POW1	常亮	电源 POWER1 连接并运行正常
	闪亮	电源 POWER1 连接并运行不正常
	灭	电源 POWER1 未连接
POW2	常亮	电源 POWER2 连接并运行正常
	闪亮	电源 POWER2 连接并运行不正常
	灭	电源 POWER2 未连接
百兆光口状态 LED（光口 1、2）		
LINK/ACT	亮	端口已建立有效网络连接
	闪亮	端口有网络活动
	灭	端口没有建立有效网络连接
以太网 RJ45 端口状态 LED（电口 3、4、5、6）		
每个以太网 RJ45 端口具有两个指示灯，黄灯为端口速率指示灯，绿灯为端口连接状态指示灯。		
10M/100M （黄灯）	亮	100M 工作状态（即 100Base-TX）
	灭	10M 工作状态（即 10Base-T）
LINK/ACT （绿灯）	亮	端口已建立有效网络连接
	闪亮	端口有网络活动
	灭	端口没有建立有效网络连接
串口卡 CPU 运行告警灯		
ARLAM	闪亮	串口卡 CPU 工作正常
	常亮	串口卡 CPU 工作异常
	灭	串口卡 CPU 未启动
数据指示灯(1、2、3、4)		
T	灭	无数据传输
	闪亮	发数据信号传输
R	灭	无数据传输
	闪亮	收数据信号传输

3.2.3 上面板

SICOM3005 工业以太网交换机的上面板集成有冗余电源的一个电源输入端子、告警继电器输出端子、CONSOLE 口、保护接地端子等。其结构如图 3-5 所示。

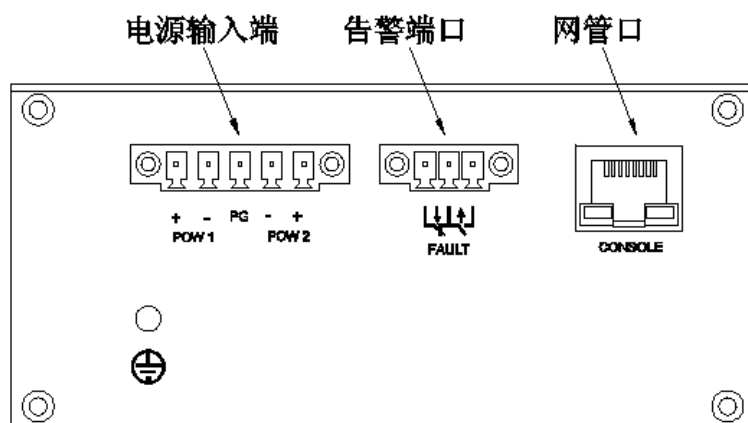


图 3-5 上面板结构图

5. 08mm-间距端子电源输入端

SICOM3005 具有冗余电源输入功能，P1 和 P2 路电源输入，输入电源为 12VDC，24VDC，48VDC 使用该端子输入，可以单个使用，也可以外设两套独立的直流电源供电系统，使用两个端子同时引入 SICOM3005，在任何一套电源系统出现故障时，设备可以不间断正常运行，提高了网络运行的可靠性。0.75 mm² 以上的多股电源线。

接线顺序如图 3-6 所示。接线及安装步骤如下：

1. 将电源线剥去 5 mm 长的外皮，将露出的多股铜丝拧成一束；
用 2.5 mm 一字螺丝刀将“电源线锁紧螺钉”松开，将电源线插入端子尾部的孔内，拧紧“电源线锁紧螺钉”；
2. 将电源端子插入设备直流电源插座内，用 2.5 mm 一字螺丝刀拧紧两颗“端子锁紧螺钉”，使端子与电源连接器连接牢固。

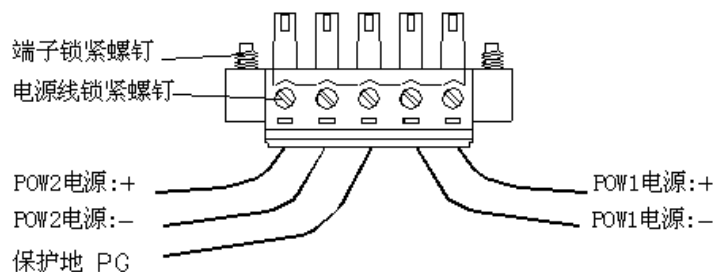


图 3-6 3.81mm-间距端子接线

告警继电器输出端子

用于电源掉电告警输出，供电电源正常工作时，告警继电器常开端闭合，常闭端断开。设备掉电时，常开端断开，常闭端闭合。继电器的常开点和常闭点通过绿色 3 芯-3.81mm 间距端子输出。

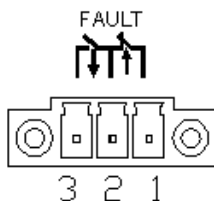


图 3-7 告警端子

说明：第 1 脚和第 2 脚为常闭开关，第 2 脚和第 3 脚为常开开关。网管上电源告警状态设置使能，设备双电源上电时，第 1、2 脚短路，第 2、3 脚断开；任一路电源掉电后第 1、2 脚断开，第 2、3 脚短路。

继电器对外接口电气参数： Max Switching Voltage 250VAC,220VDC

Max Switching Current 2A

Max Switching Power 60W

RS232 控制台端口（**CONSOLE**）

SICOM3005 的网管口为一带屏蔽的 RJ45 连接器，接口通信标准为 3 线 RS232，用户可以使用一端为 RJ45 插头另一端为 DB9F 插头的网管线，将 SICOM3005 的网管口与控制计算机的 9 针串口相连。在控制计算机上运行超级终端，通过 CLI 命令对 SICOM3005 进行配置，SICOM3005 网管口与 PC 机 9 针串口接线顺序如图 3-8 所示。

超级终端端口设置参数：波特率：9600，数据位：8，奇偶校验：无，停止位：1，数据流控制：无。

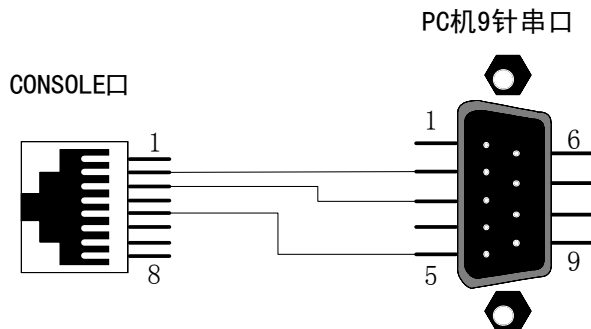


图 3-8 CONSOLE 接口的连线

接地

SICOM3005 系列工业以太网交换机的上面板有一个接地螺纹孔，将接地线的一端与冷压端子压接后用接地螺丝固定在机壳的接地孔处。接地线的另一端可靠地接入大地。接地线截面不小于 2.5 mm^2 。

第四章 硬件安装

4.1 安装要求

SICOM3005 工业以太网交换机为一单体结构,可直接卡装到 35 mm标准 DIN 轨上,也可以使用壁挂组件安装在垂直的墙壁上或机柜内壁上。

安装 SICOM3005 之前,要首先确认有合适的工作环境,包括电源需求、充分的空间、是否接近其它将要连接的网络设备及其它设备是否到位。请确认如下安装要求:

1. 电源要求: SICOM3005 的标准产品使用冗余 24V 直流电源供电 (18~36VDC),同时可提供 12VDC (9~18VDC), 48VDC (36~72VDC) 输入。
2. 环境要求: 温度-40℃~+85℃, 相对湿度 0~95% (无凝露)。
3. 接地电阻要求: <5Ω。
4. 根据合同配置要求,检查光缆铺设是否到位,光纤接头是否合适。
5. 避免阳光直射,远离发热源或有强烈电磁干扰区域。
6. SICOM3005 标准产品只提供 DIN 卡轨式安装组件,用户只需准备 DIN 轨即可。如果需要壁挂式安装,需另外购买壁挂式安装组件,另外用户还必需准备用于壁挂安装的螺丝、螺母和工具,确保可靠安装。
7. 检查是否有安装所需的电缆和接头。

4.2 主机安装

4.2.1 卡轨式安装

对于大多数的工业应用来说采用 35 mm标准 DIN 卡轨式安装非常方便。您从包装箱中取出设备时, SICOM3005 的后面板上已经固定 DIN 卡轨连接座。卡轨式安装尺寸如图 4-1 所示。如果 SICOM3005 需要卡装在 DIN 轨上,则在安装之前应该检查 DIN 轨的安装情况。主要包括以下 2 项内容:

1. DIN 轨是否固定结实, DIN 轨上是否安装了别的设备,是否还有足够的空间用于安装 SICOM3005。
2. DIN 轨上是否有适合 SICOM3005 工作的电源引入。

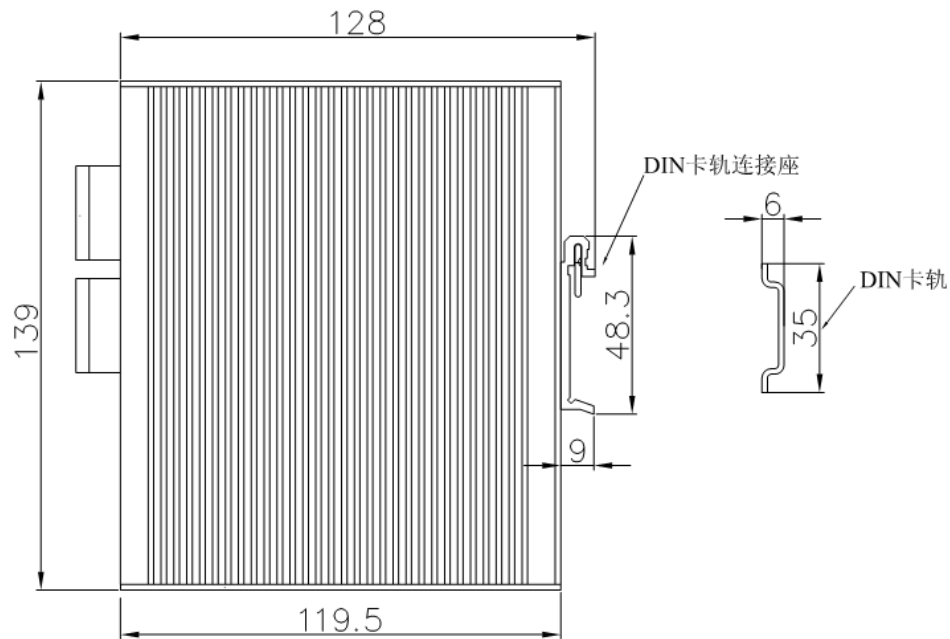


图 4-1 SICOM3005 卡轨式安装尺寸图

选定好 SICOM3005 的安装位置后，按如下步骤将 SICOM3005 安装到 DIN 轨上：

1. 将 DIN 轨的下部插入 DIN 卡轨连接座下部有弹簧支撑的固定卡槽内。在 SICOM3005 的下面板向上稍微用力并如图 4-2 a 所示转动设备。
2. 如图 4-2 b 所示，将 DIN 轨卡入 DIN 卡轨连接座，确认 SICOM3005 设备可靠地安装到 DIN 轨上。

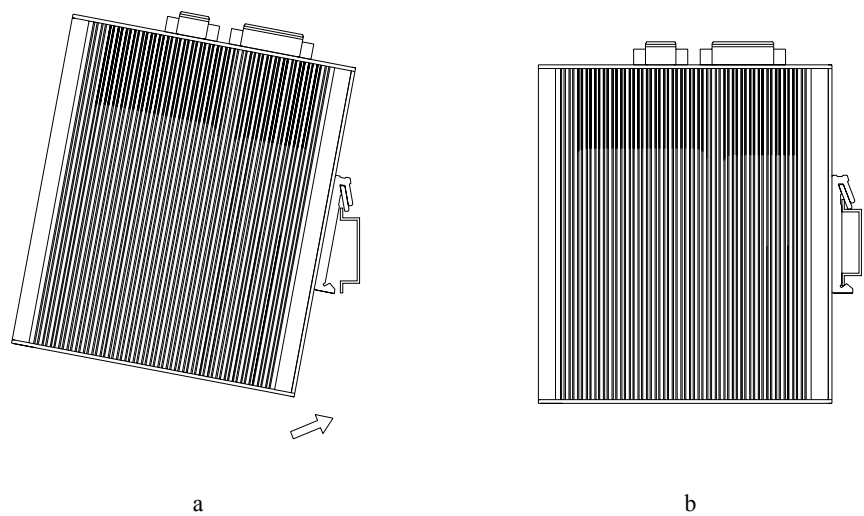


图 4-2 将 SICOM3005 安装 DIN 轨上

4.2.2 壁挂式安装

在某些应用场合可能不方便安装 DIN 轨，使用壁挂式安装将更加合适。可以为用户提供 SICOM3005 用于壁挂式安装的组件一壁挂板。壁挂式安装尺寸如图 4-3 所示。

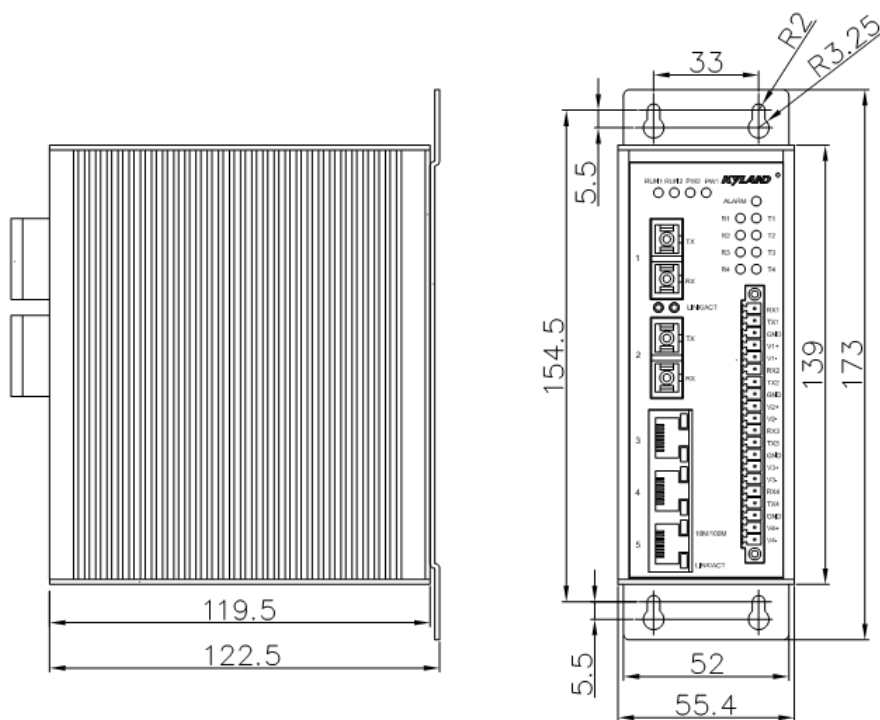


图 4-3 SICOM3005 壁挂式安装尺寸图



注意：

壁挂板不是 SICOM3005 的标准配置，如果需要本公司提供，请在订货时单独订购。

SICOM3005 壁挂式安装步骤如下:

1. 先用十字螺丝刀松开 SICOM3005 设备上固定 DIN 卡轨连接座的两颗螺丝，拆下 DIN 卡轨连接座。
2. 从包装中取出壁挂板和壁挂板安装螺丝（十字槽沉头螺丝 M3×6）。使用十字螺丝刀将壁挂板安装到原先安装 DIN 卡轨连接座的位置，壁挂板的安装方向如图 4-4 所示。

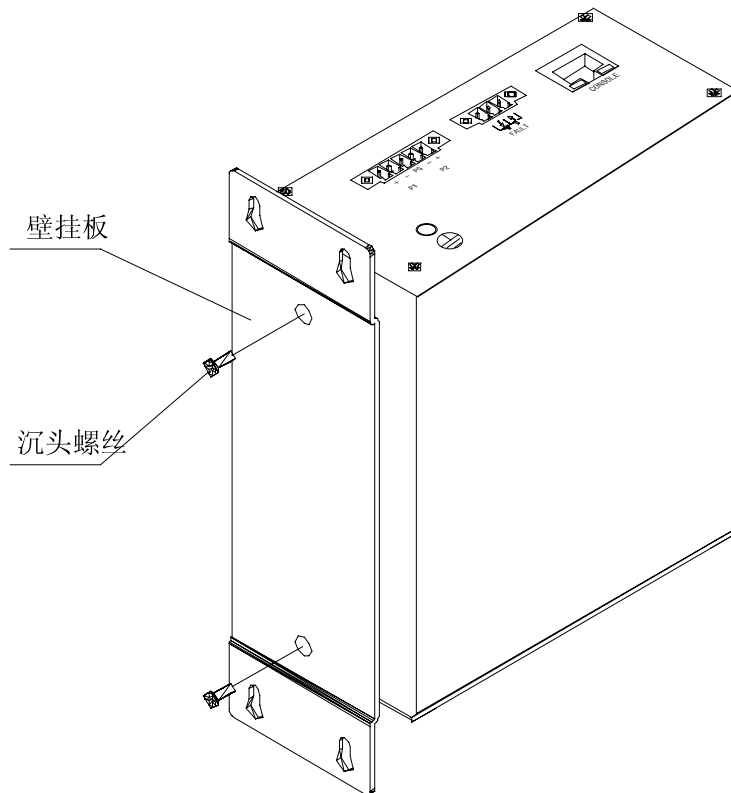


图 4-4 安装壁挂板

3. 选择安装位置：垂直的墙壁或机柜的内壁。如果选择安装在垂直的墙壁上，则建议使用 $\Phi 6$ 塑料膨胀栓和 $\Phi 3$ 自攻螺丝安装设备，依据图 4-3 标注的安装尺寸，用冲击电钻在墙上打 4 个 $\Phi 6$ 孔，深度应能将 $\Phi 6$ 塑料膨胀栓完全塞入，把塑料膨胀栓完全塞入墙上的孔内以后，用十字螺丝刀将自攻螺丝拧入塑料膨胀栓内，但不要拧紧，保留 5 mm 左右的距离；如果要安装在机柜的内壁上，建议制作机柜时依据图 4-3 标注的安装尺寸在机柜内壁上开 4 个 M3 的螺纹孔，也可以现场用手电钻打四个 $\Phi 4$ 的孔，用十字螺丝刀将 4 颗 M3 $\times 10$ 的十字槽盘头螺钉装到 4 个孔上，如果孔内没有螺纹需在背面装 4 个 M3 的螺母。最后螺丝也不要完全拧紧，保留 5 mm 左右的距离。
4. 在墙壁上固定好螺钉后，将 SICOM3005 装到选定的位置，使 4 个螺钉穿过壁挂板上 4 个 $\Phi 6.5$ 的孔。向下滑动 SICOM3005。如图 4-5 所示。拧紧 4 个螺钉。SICOM3005 就被牢固地安装在墙壁或机柜内壁上了。

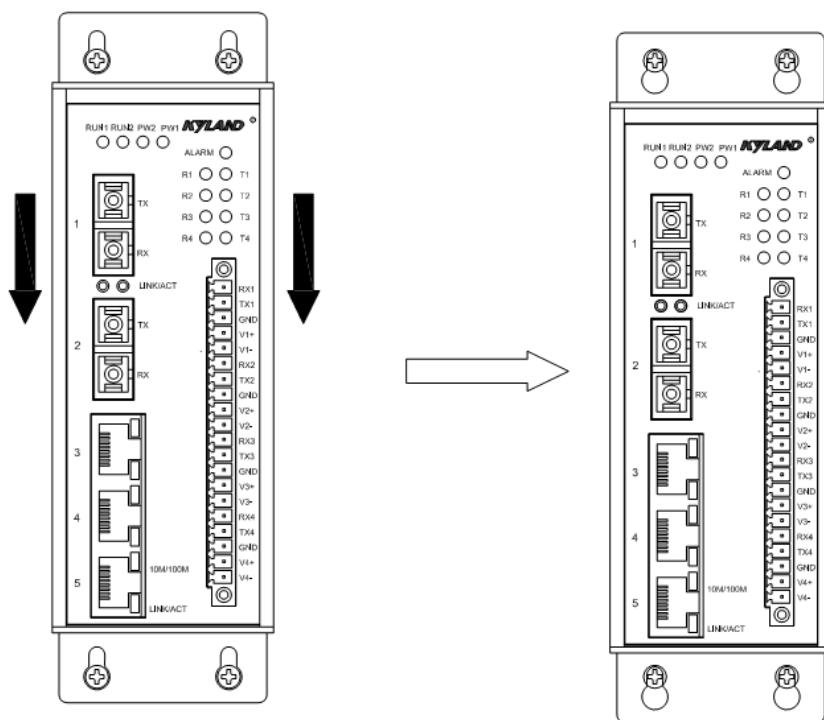


图 4-5 壁挂式安装过程示意图

4.3 电缆连接

正确安装 SICOM3005 后，即可进行电缆的安装连接，主要包括以下接口的电缆连接。

1. 业务接口

SICOM3005 提供的终端设备接口为 10/100Base-TX 以太网 RJ45 接口，使用直链网线与终端设备相连，使用交叉网线与网络设备相连。

2. 连接电源

SICOM3005 设备按产品标签上的指示使用电源。当所有其它电缆连接完成后，即可连接电源。

4.4 光纤连接

SICOM3005 提供 2 对冗余的 100Base-FX 全双工的单模或多模光纤接口。使用这些光纤接口可以组成光纤冗余环网。当网络内某点设备或光缆出现故障时，网络将在 50ms 内恢复通信。光纤接口的类型可根据要求选择 SC、ST 或 FC。

**警告：**

此交换机使用激光在光纤线缆上传输信号。激光符合 1 级激光产品的要求，常规操作对眼睛无害。但是设备通电时，切勿直视光传输端口和光纤终结器端面。

连接可插入光纤模块的步骤如下：

1. 除去并保留 SC、ST 或 FC 端口的橡皮套。不使用时，套上橡皮套以保护光纤终结器。
2. 检查光纤终结器是否干净。将干净的纸巾或棉球稍稍蘸湿，轻轻擦拭线缆插头。弄脏的光纤终结器会降低光传输的质量，使端口性能受到影响。

将光缆的一端连接到交换机的光纤接口，另一端连到另一台设备的光纤接口。

3. 连接完成后，请检验交换机前面板对应的光口 LINK/ACT 指示灯，如果指示灯已亮，说明连接有效。

4.5 布放线缆

线缆的布放要符合以下条件：

1. 电缆布放前须核对所有电缆的规格，型号和数量是否和施工图设计及合同要求相符。
2. 电缆布放前需检查电缆是否有破损，是否有出厂记录和质量保证等证明其质量的凭证。
3. 所需布放线缆的规格，数量，路由走向，布放位置等，均应符合施工图设计要求，每条线缆的布线长度应根据实际位置而定。
4. 所布放线缆中间不得有断线，或中间有接头。
5. 用户电缆与电源线分开布放。
6. 线缆在走道内应顺直排放整齐，拐弯均匀、圆滑、平直。
7. 线缆在槽道中，应顺直，不得越出槽道，挡住其它进出线孔，在线缆出槽道部位或线缆拐弯处应予以绑扎，固定。
8. 电缆、电源线、地线同槽布放时，电缆、电源线和地线不能交迭，混放。线缆过长时，必须将线缆规整地盘放在走线架中间，不能压在其它线缆上。

9. 尾纤布放时，要防止光缆打结并应尽量减少转弯处，且转弯半径不能太小。绑扎应松紧适度，不得过紧。在走线架上布放时，应和其它线缆分开放置。
10. 线缆两端应有相应标识，标识内容简洁明了，便于维护。



注意：

布放尾纤时，要防止光缆打结并应尽量减少转弯处，且转弯半径不能太小，转弯半径过小会导致链路光信号的严重损耗。影响通信的质量。

第五章 测试方法

5.1 自检过程

设备上电的瞬间前面板所有业务端口指示灯会闪亮一次，30 秒后对应的 POW 会常亮，RUN 闪亮。

5.2 电口测试

如图 5-1 所示，给 SICOM3005 加电，将任意两个电口通过直连网线和两台测试计算机的网口相连，互相发送 Ping 命令，双方均能够正确 Ping 到对方且不丢包。同时对应端口上的黄灯应常亮（电脑网卡工作在 100M 状态）或常灭（电脑网卡工作在 10M 状态），对应端口上的绿灯应闪亮。说明被测试两电口硬件工作正常。采用同样的方式测试其余所有电口(PING 命令的具体操作见后面的例子)。

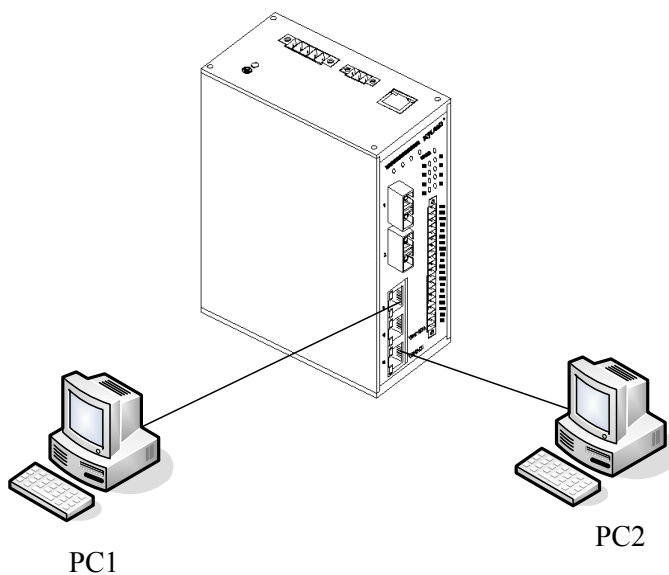


图 5-1 电口测试

5.3 光口测试

将两端 SICOM3005 设备组成如图 5-2 所示的光纤链网。每台设备的任意一电口通

过直连网线和测试电脑相连，互相发送 PING 命令，双方均能够正确 PING 到对方且不丢包。同时对应光口的 LINK/ACT 灯应亮。说明被测试两光口硬件工作正常。采用同样的方式测试另外一对的光口 (PING 命令的具体操作见后面的例子)。

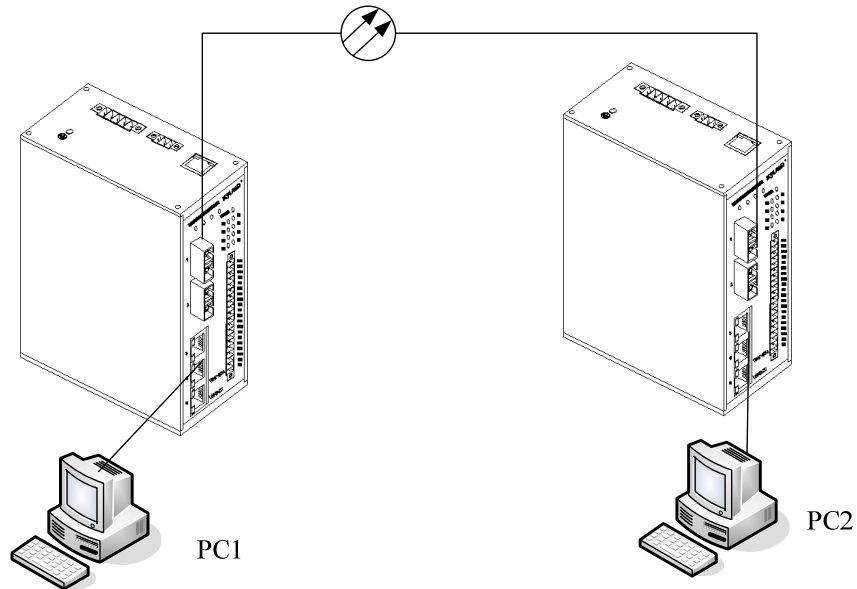


图 5-2 光口测试

PING 命令例子:

测试计算机 1 的 IP 地址为 192.168.100.10, 测试计算机 2 的 IP 地址为 192.168.100.11, 运行测试计算机 1 的“开始”菜单中的“运行”中 cmd 或者 command(WIN2000 系统用 cmd, WIN98/95 系统用 command)命令, 发送 ping 192.168.100.11 -l 1000 -t, (-l 是指发送数据包的字节数, -t 是指不停的发送数据), 运行测试计算机 2 的“开始”菜单中的“运行”中 cmd 或者 command(WIN2000 系统用 cmd, WIN98/95 系统用 command)命令, 发送 ping 192.168.100.10 -l 1000 -t, 测试计算机 1 返回 Reply from 192.168.100.11: bytes=1000 time<10ms TTL=128, 测试计算机 2 返回 Reply from 192.168.100.10: bytes=1000 time<10ms TTL=128, 运行超过 10 分钟后用 CTL+C 命令统计丢包率为 0, 说明设备工作正常。

第六章 组网方式和系统配置

6.1 组网方式

SICOM3005 工业以太网交换机提供 3 个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口，每个端口能提供专门的链接直接到终端设备，或在终端设备前连接另一个工业以太网交换机/集线器，用做共享链接。SICOM3005 工业以太网交换机具有两对上联冗余的 100Base-FX 单模/多模光纤接口或 RJ45 电口，利用上联冗余的端口可以组成 100M 的冗余环网。系统在出现故障时环网冗余倒换时间小于 50ms。可广泛应用于电力、交通、能源、水处理以及大型工厂自动控制领域和办公调度领域。

SICOM3005 最典型的组网方式就是冗余环网。SICOM3005 组成如图 6-1 所示的光纤冗余环网，设置其中一端设备为局端，其余全部为远端。在任何一处光纤断开时，通信可在 50ms 内恢复。

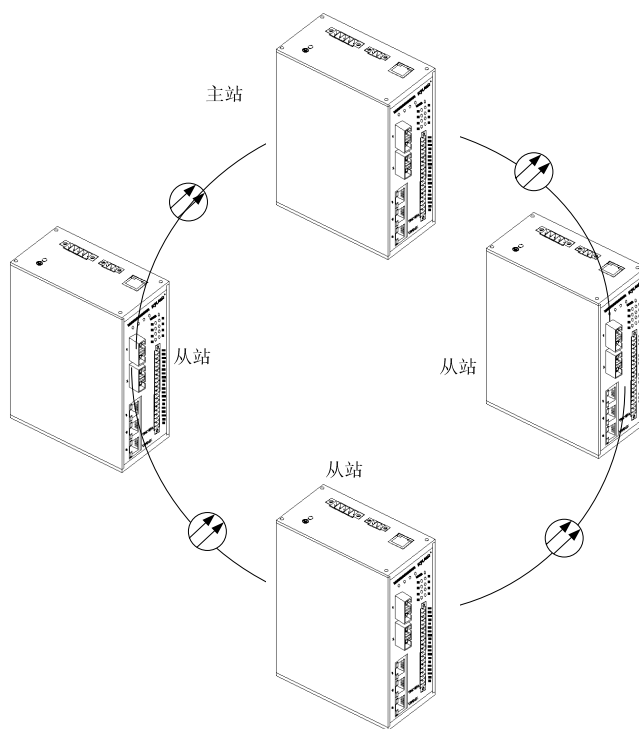


图 6-1 SICOM3005 组成的光纤冗余环网

6.2 系统配置

SICOM3005 工业以太网交换机属于一体化结构，

数据口设备：3 个 10/100Base-TX 以太网 RJ-45 端口是固定配置，1、2 端口可以选择 100Base-FX 光纤接口或 100Base-TX 以太网 RJ45 端口。光纤接口可以选择单模或多模。可以选择 4 个串行接口，接口形式为 RS232 和 RS485 共存。

无数据口设备：4 个 10/100Base-TX 以太网 RJ-45 端口是固定配置，1、2 端口可以选择 100Base-FX 光纤接口或 100Base-TX 以太网 RJ45 端口。光纤接口可以选择单模或多模。

电源规格是 12VDC(9~18VDC),24VDC(18~36VDC),48VDC(36~72VDC)。具体配置与型号对应如表 6-1 所示。

表 6-1 SICOM3005 配置表

产品型号	产品说明	电源描述
SICOM3005-2S(M)-3TX-4D	提供 2 对 100Base-FX 的单(多)模光口,3 个 10/100Base-TX 自适应 RJ45 接口,4 个 RS232/RS485 串口	12VDC 24VDC 48VDC
SICOM3005-5TX-4D	提供 5 个 10/100Base-TX 自适应 RJ45 接口,4 个 RS232/RS485 串口	
SICOM3005-2S(M)-4TX	提供 2 对 100Base-FX 的单(多)模光口,4 个 10/100Base-TX 自适应 RJ45 接口	
SICOM3005-6TX	提供 6 个 10/100Base-TX 自适应 RJ45 接口	

附录 A 双绞线和管脚分配

对于 10/100Base-TX 连接，双绞线必须有两对线。每一对用两种不同的颜色来区分。例：一股绿色，另一股绿白条纹相间。线缆两端必须有 RJ-45 接头。



警告：

不要把电话插头插入任何一个 RJ-45 端口。只用符合 FCC 标准的双绞线，两端均有 RJ-45 接头。

图 A-1 说明了 RJ-45 接头如何编号，请确认插入时方向一致。

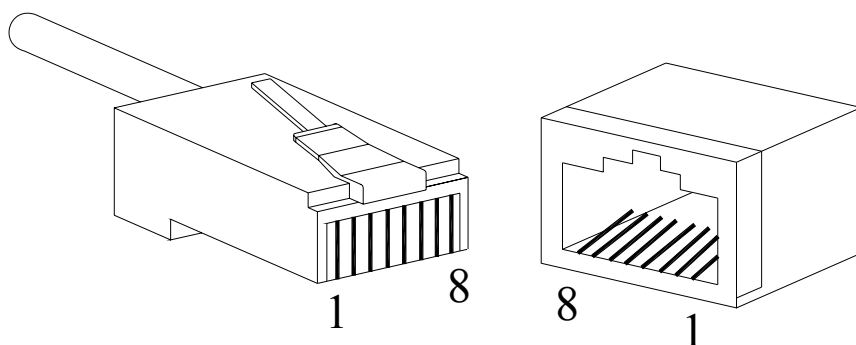


图 A-1 RJ-45 接头

10/100Base-TX 管脚分配

RJ-45 连接采用非屏蔽双绞线（UTP）或屏蔽双绞线（STP）：10Mbps 连接采用 100 欧姆 3、4、5 类线，100Mbps 采用 100 欧姆 5 类线。此外，切记任何双绞线连接长度不得超过 100m。

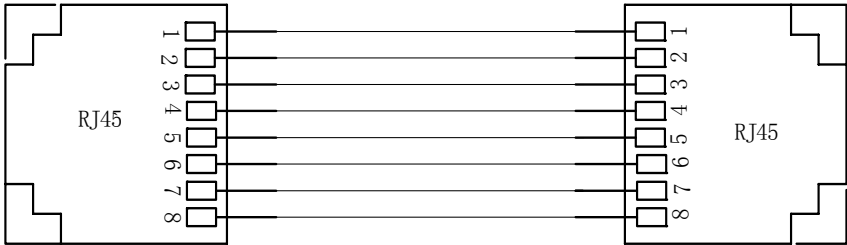
RJ-45 端口支持自动 MDI/MDI-X 操作，可以使用直通线连接 PC 或服务器，或连接其它交换机或集线器。在直通线中，管脚 1、2、3、6 在线缆的一端，分别连通线缆另一端的管脚 1、2、3、6。对于连接到有 MDI-X 端口的交换机或集线器，则必须使用交叉线。10/100Base-TX 管脚分配的具体情况见表 A-1。

表 A-1 10/100Base-TX 管脚分配

管脚	MDI-X 信号名	MDI 信号名
1	接收数据+（RD+）	输出数据+（TD+）
2	接收数据-（RD-）	输出数据-（TD-）
3	输出数据+（TD+）	接收数据+（RD+）
6	输出数据-（TD-）	接收数据-（RD-）
4, 5, 7, 8	未用	未用

注：“+”“-”代表线缆极性。

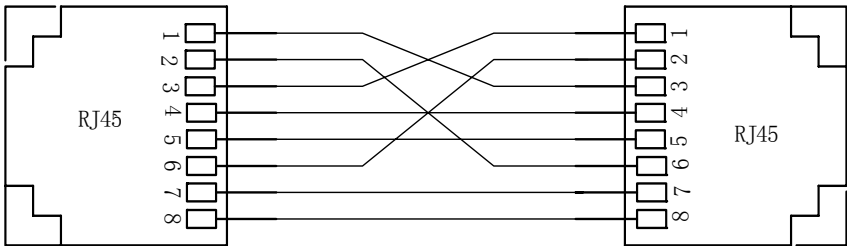
RJ45 (8-pin) 到 RJ45 (8-pin) 直通线定义



线序从1到8依次为：橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕

图 A-2 直通网线线序

RJ45 (8-pin) 到RJ45 (8-pin) 交叉线定义



线序从1到8依次本端为：橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕
对端为：绿白、绿、橙白、蓝、蓝白、橙、棕白、棕

图 A-3 交叉网线线序

附录 B 线缆类型与规格

线缆的类型与规格如表 B-1 所示：

表 B-1 线缆类型及规格

线缆	类型	最大长度	接头
10Base-T	3,4,5 类 100 欧姆 UTP	100m	RJ-45
100Base-TX	5 类-100 欧姆 UTP	100m	RJ-45
100Base-FX	50/125 或 62.5/125 μ m 核心多模光纤线缆 (MMF)	5km(1310 nm(MM))	SC/FC/ST
100Base-FX	9/125 μ m 核心单模光纤线缆 (SMF)	40km(1310nm(SM)) 80km(1550nm(SM))	SC/FC/ST

附录 C 术语表

术 语	解 释
10Base-T	10Mbps Ethernet 在 IEEE 规范中的三、四、五类双绞线的标准
100Base-TX	100Mbps Fast Ethernet 在 IEEE 规范中的五类或以上双绞线标准
100Base-FX	使用一对多模或单模光纤传输的快速以太网
1000Base-T	一种使用 5 类 UTP 作为网络传输介质的千兆以太网技术，最长有效距离可以达到 100 米。4 对线全都使用（全双工）
1000Base-LX	使用一对多模或单模光纤传输的千兆以太网
自适应	针对速度、双工和流控端口所具有的一种自动配置到适宜模式下的一种特征
带宽	信道能够传送的信息容量，例如 Fast Ethernet 的带宽是 100Mbps (bit per second)
波特率	表示信令速率的术语，定义是电气或光学传输介质在一秒钟内状态改变的次数
网桥	一种运行于 OSI 七层模型第二层的设备，它可以连接使用同一协议的局域网或网段，具有自动学习网络地址和网络配置的功能
广播	一个数据包被发送到网络上的所有设备
广播风暴	由网桥环造成的在网桥上无休止地转发广播帧或组播帧的情况
全双工	使用交换机建立局域网上节点之间的点对点连接，并允许二者之间能够同时接收和发送数据包
半双工	二个节点的通信在同一时刻只能在一个方向上移动，不能同时双向移动
MDI	介质相关接口 (Medium Dependent Interface)，一个以太网端口作为接收端连接到另外设备的端口
MDI-X	介质相关交叉接口 (Medium Dependent Interface Cross-over)

