



InSwitch 工业以太网交换机

ISF 系列用户手册

V3.4



北京映翰通网络技术股份有限公司



InSwitch ISF 系列用户手册

版权声明

copyright © 2012 InHand Networks

版权所有 不得复制

商标

InHand及InHand Networks是映翰通网络公司的注册商标，本手册中的所有其他商标或注册商标归相应厂商所有。

免责声明

任何未经允许擅自更改文章中的内容与映翰通无关。

本手册可能包含一些由于疏忽造成的技术或排版上的错误。这样的错误将会被定期修正，并在再版中避免出现这类错误。

InHand 保留修正此手册而不通知用户的权利

如需查询手册的更新情况，请查询本公司网站或直接与本公司业务代表联系。

技术支持联络信息

北京映翰通网络科技股份有限公司（总部）

地址：北京市朝阳区望京科技园启明国际大厦11层西侧

电话：（8610）6439 1099 / 8417 0010 转8005

传真：（8610）8417 0089

网址：www.inhand.com.cn

技术支持： support@inhand.com.cn

上海办事处

电话： 021-5480 8501

地址：上海市普陀区顺义路18号1103室

广州办事处

电话： 020-8562 9571

地址：广州市天河区棠东东路11号御富科贸园A2座C407室

成都办事处

电话： 028-8679 8244

地址：四川省成都市高新区府城大道西段399号，天府新谷6栋13层06~08室

武汉办事处

电话： 027-87163566

地址：武汉市洪山区珞瑜东路2号巴黎豪庭11栋2001室

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，并妥善保存以备将来参考。

在使用设备时，请注意以下事项：

- 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。
- 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。

在下列情况下，请立即断开电源，并与我公司联系。

- 设备进水。
- 设备摔坏或机壳破裂。
- 设备工作异常或展示的性能已完全改变。
- 设备产生气味、烟雾或噪音。

手册简介

本手册适用于 ISF 系列所有产品。ISF 系列产品包含众多型号，每款型号产品有多种接口组合形式，各产品外观有所不同，但其功能和使用方法相同。本手册以其中一款为例介绍，具体产品请以实物为准。

本手册共包含以下章节：

- 包装清单。列出设备包装盒中应该包含的物品。
- 产品介绍。对本产品的简要描述，以及产品所具有的突出特点。
- 面板与尺寸。一一列出 ISF 系列所有产品的面板图以及尺寸。
- 安装。详细描述了设备安装方法，用于指导用户正确安装设备。
- 电缆接线。描述正确连接电源电缆和通讯电缆的方法。
- 功能说明。详细描述面板指示灯定义、拨码开关定义以及告警功能。
- 组网方式。简单列举 ISF 系列交换机常用的组网方式。

在阅读本手册时，当遇到包含下列图标的内容时，读者应该仔细阅读。下表给出对这几种图标的解释。



说明：对正文的补充。



警告：如果不按照建议操作，可能会导致功能不可用或设备损坏。



危险：如果不按照建议操作，可能会造成人身伤害。

目录

一、包装清单.....	6
二、产品介绍.....	7
2.1 概述.....	7
2.2 突出特点.....	7
三、面板与尺寸.....	9
3.1 面板介绍.....	9
3.2 结构尺寸.....	10
四、安装.....	11
4.1 导轨安装说明.....	11
4.2 壁挂安装.....	12
4.2.1 壁挂式安装.....	12
4.2.2 壁挂式拆卸.....	13
五、电缆接线.....	15
5.1 10/100Base-TX 端口	16
5.2 100Base-FX 端口	17
5.3 1000Base-X, 1000Base-TX SFP 端口	18
5.4 电源.....	19
5.5 保护地.....	21
5.6 告警.....	21
六、功能说明.....	23
6.1 指示灯说明.....	23
6.2 拨码开关.....	24
6.3 告警说明.....	25
6.4 环网说明.....	25
6.4.1 ISM 网管交换机配置.....	26
6.4.2 ISF 交换机的默认环端口	27
七、组网方式.....	28
7.1 单台设备组网.....	28
7.2 多台设备组网.....	28
7.2.1 环型网络.....	28
7.2.2 星型网络.....	29
附录一 InSwitch 产品命名规则	31

一、包装清单

每一台出厂的 ISF 产品，都包含了客户现场的常用配件(如标准配件列表)，当您收到我们的包裹后，请仔细检查，如果发现有缺失或者损坏现象，请及时联系映翰通销售人员。

此外，映翰通可根据不同现场特点向客户提供可选配件，详情请见可选配件列表。

标准配件

配件	数量	描述
工业以太网交换机	1 台	InSwitch ISF 系列交换机
产品资料	1 套	光盘
导轨	1 个	固定交换机
产品保修声明	1 张	保修期为 5 年

可选配件

配件	数量	描述
适配器	1 个	220VAC-24VDC 适配器
1m 光跳线	1 套	客户用于测试
壁挂安装配件	1 套	固定交换机

二、产品介绍

2.1 概述

ISF 系列交换机是专为工业应用而开发的高性能、低功耗、环网型工业以太网交换机。其提供了坚固、易用、安全的交换基础设施。ISF 系列采用了工业设计，符合工业规范；简化了工业网络的部署、管理和更换；且在开放标准的基础上提供了很好的网络安全性。ISF 系列交换机是支持工业以太网应用的理想产品，这其中包括风电、配网自动化、变电站、工厂自动化、智能交通运输系统(ITS)和其他恶劣环境中的部署。ISF 系列为环网型产品。

2.2 突出特点

高性能以太网交换技术：

- 支持IEEE802.3/802.3u/802.3x
- 支持流控(全双工、半双工流控)
- 支持自动协商
- 支持广播风暴保护
- 存储转发交换方式
- 10/100M 全/半双工 MDI/MDI-X自适应

严苛电气环境下可靠、稳定工作：

- 通过高等级电磁兼容性检测
- 强电磁干扰下零丢包

适用于各种恶劣应用环境：

- 工作温度：-40～85 °C
- 相对湿度：5%～95%（无凝露）
- IP40 防护等级，全封闭无缝式金属外壳，无风扇散热

环网技术保证网络稳健：

- 支持环网，无需配置直接成环，即插即用
- iRing 以太网环保护协议，全网恢复时间<30ms

满足工业安装要求：

- 标准工业 DIN 轨或壁挂式安装
- 工业用电源端子或 I/O 端子
- 可涂 PCB 保护涂层

冗余及告警提高网络可靠性:

- 双电源冗余输入
- 电源故障和端口连接中断时可通过继电器进行报警

VLAN (IEEE 802.1q):

- 可通过定制支持 VLAN，简化网络规划工作，限制广播域，增强局域网安全性。

三、面板与尺寸

3.1 面板介绍



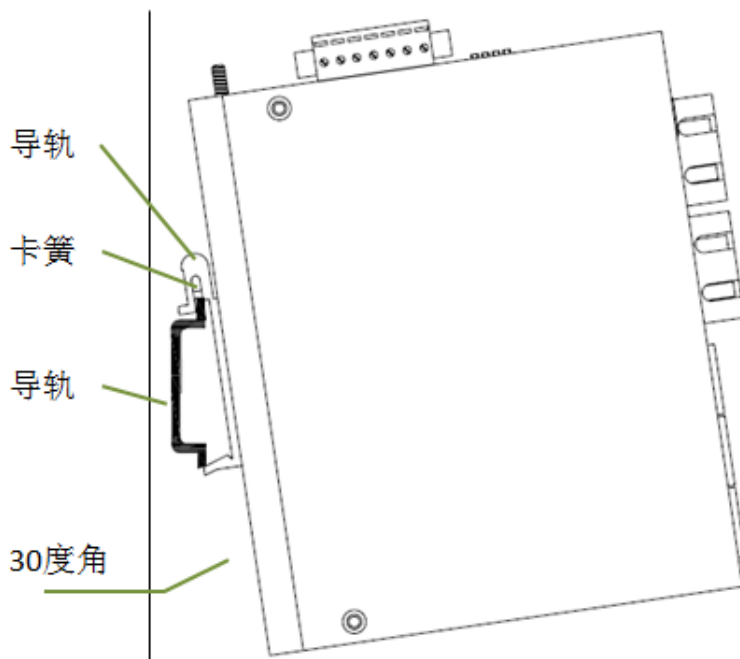
四、安装

安装要求

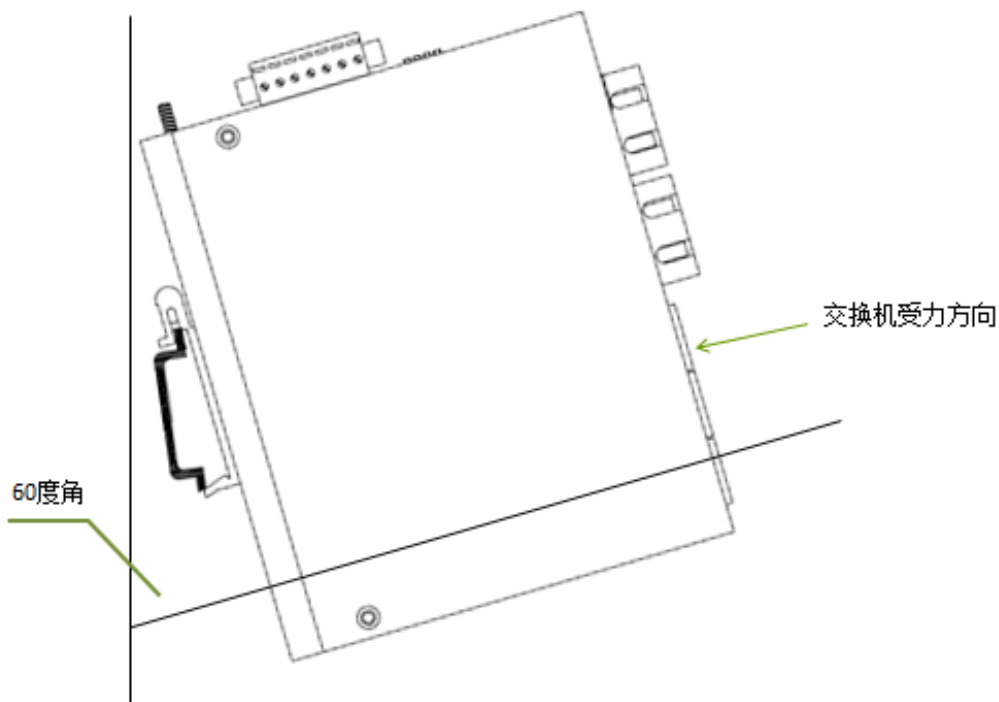
- 电源要求：（请注意电源电压等级，电源电压等级以设备上的标签为主）
 - ✧ ISF2008D-24VDC(12~48VDC)
 - ✧ ISF2016D-24VDC(12~36VDC)
 - ✧ ISF3010D-24VDC(12~36VDC)
 - ✧ ISF3018D-24VDC(12~36VDC)
- 环境要求：工作温度-40℃~85℃，存储温度-40℃~85℃，相对湿度5%~95%（无凝露）。
- 接地电阻要求：<1Ω。
- 根据合同配置要求，检查光缆铺设是否到位，光纤接头是否合适。
- 避免阳光直射，远离发热源或有强烈电磁干扰区域。
- 检查是否有安装所需的电缆和接头。

4.1 导轨安装说明

第一步：将交换机导轨的卡簧以30度倾角压到设备机柜的导轨上如图所示：



第二步：将交换机以60度角用力压扣到设备机柜导轨上，扣压后装配效果图如图所示：



4.2 壁挂安装

4.2.1 壁挂式安装

具体步骤如下：

第一步：把壁挂安装板安装在交换机上，并选择确定好交换机的安装位置。

第二步：取出螺钉（与壁挂安装板配套包装），按图4-1中箭头所示将螺钉固定在安装位置。

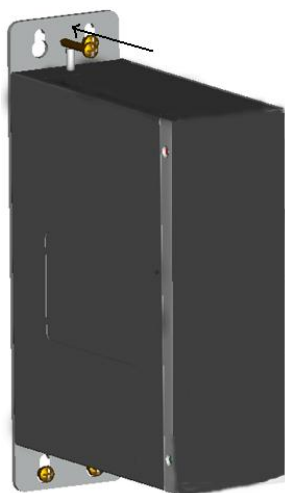


图4-1螺钉安装

第三步：安装好四个螺钉以后，下拉交换机使其处于图4-2所示位置。

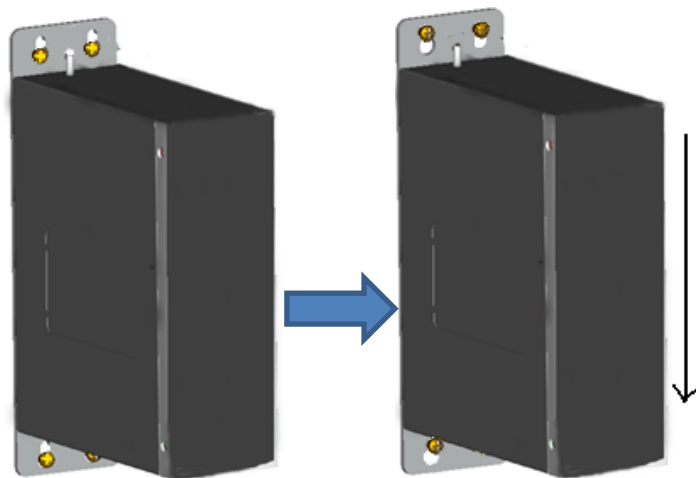


图4-2下拉位置

4.2.2 壁挂式拆卸

具体步骤如下：

第一步：用螺丝刀松螺钉，使交换机可以自由上下移动。

第二步：向上推交换机使其处于图 4-3 所示的位置。

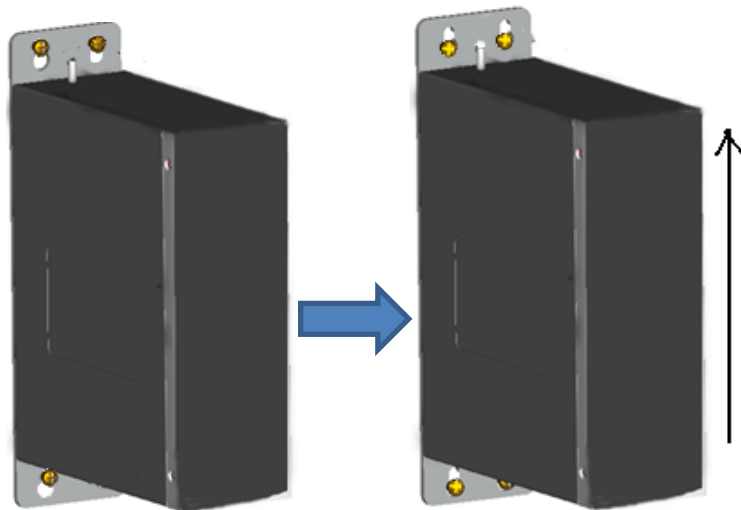


图 4-3 上推位置

第三步：用手扶住交换机，卸掉四个螺钉，即拆下交换机。如图 4-4 所示。



图 4-4 拆卸设备

或者，第二步完成以后，不卸掉螺钉直接拿下交换机也可以。如图 4-5 所示。



图 4-5 直接拆卸设备

五、电缆接线

ISF 交换机板提供了不同类型的光接口，包括 FC，SC，和 ST 接口。所有光接口都是收发成对出现的。不同类型的光接口需要使用相应型号的光纤接头。

- FC 接头：圆形螺旋铁头，收发独立。如下图所示：



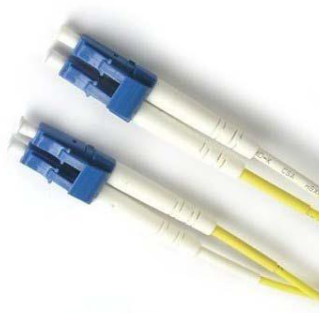
- SC 接头：塑料方型头，收发独立。如下图所示：



- ST 接头：圆形螺旋铁头，收发独立。如下图所示：

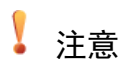


- LC 接头：双联小方型接头，收发独立。如下图所示：



5.1 10/100Base-TX 端口

10/100Base-TX 端口使用 RJ45 接口，所有的此类端口均支持 MDI/MDI-X 自适应，可通过直连或交叉网线将两端设备的 RJ45 端口相连。



注意

需使用标准的 CAT5 或 CAT5e 类双绞线。

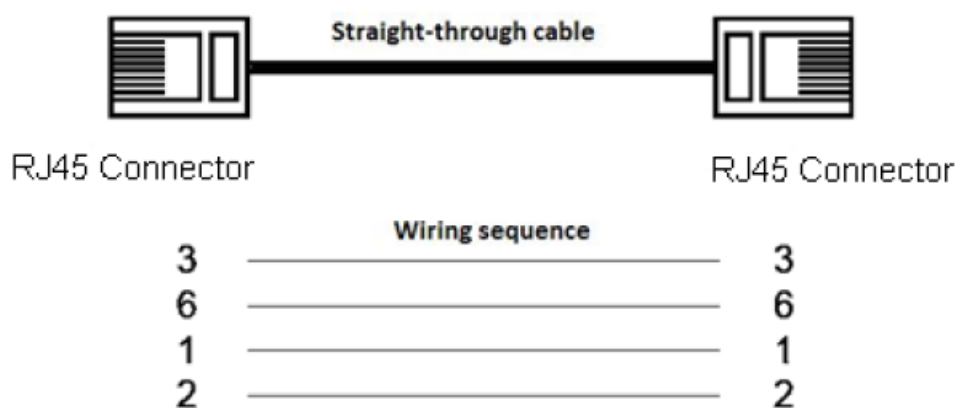
- RJ45 接口定义



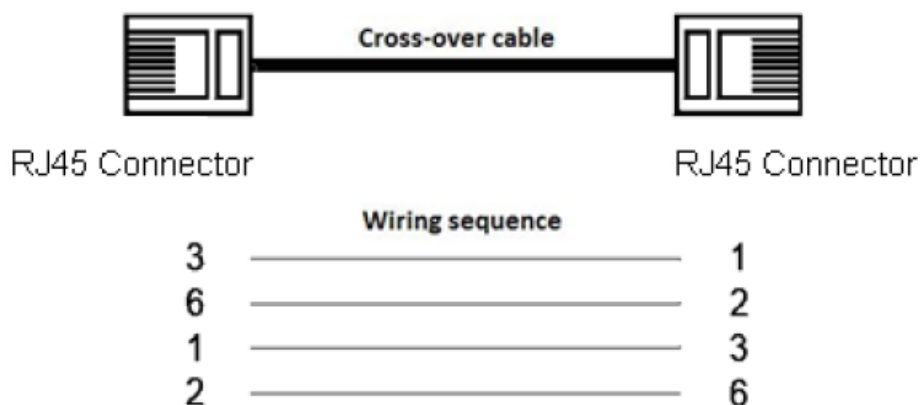
- 10/100Base-T(X) 端口的引脚描述

引脚	MDI	MDI-X
1	数据发送正端 (TD+)	数据接收正端 (RD+)
2	数据发送负端 (TD-)	数据接收负端 (RD-)
3	数据接收正端 (RD+)	数据发送正端 (TD+)
6	数据接收负端 (RD-)	数据发送负端 (TD-)
4,5,7,8	未使用	未使用

- 100Base-TX 直连接线



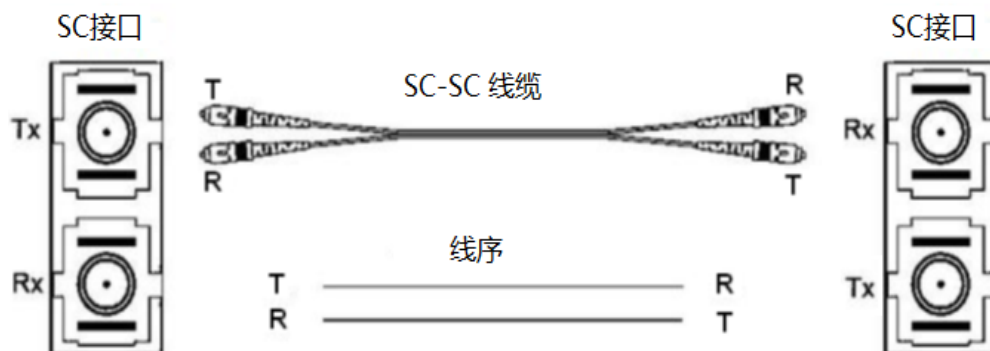
● 100Base-TX 交叉接线



5.2 100Base-FX 端口

插接光纤时，请将光纤接头轻轻插入各光接口，切忌粗暴插拔。

在连接光纤时应保证两端设备以正确的线序连接，即本端端口的 Tx 与对端的 Rx 连接，本端的 Rx 与对端的 Tx 连接。下面以 SC 接口举例光纤接线线序(ST、FC、LC 接口和 SC 接口一样)。



! 注意

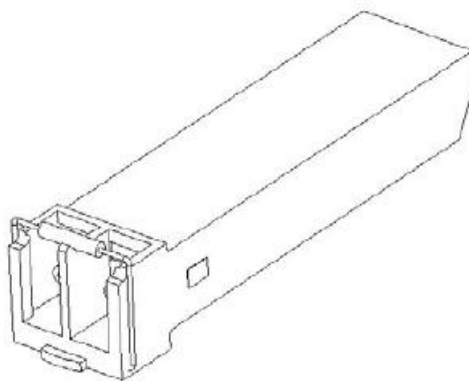
当两端端口连接好后，如果本端光口对应的光口指示灯是灭的，那可能是线序不正确，将本端 RX 和 TX 光纤交换即可。

5.3 1000Base-X, 1000Base-TX SFP 端口

SFP 端口支持千兆 SFP 光模块（1000Base-X）或者千兆 SFP 电模块（1000Base-TX），用户应该根据具体需求正确选择。

● 千兆 SFP 光模块

典型的千兆 SFP 光模块如下图。

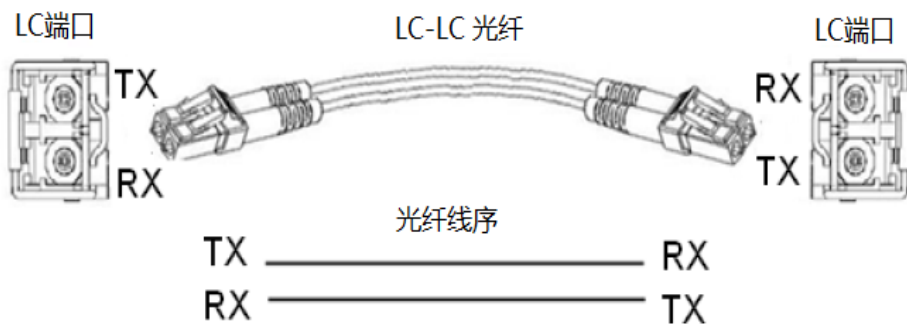


千兆 SFP 光模块采用 LC 接口，包含接收端口（RX）和发送端口（TX）。

光纤连接步骤：

第一步：将 SFP 光模块插入 SFP 插槽

第二步：连接光纤。将本端端口的 RX 与对端端口的 TX 相连，将本端端口的 TX 与对端端口的 RX 相连，如下图：

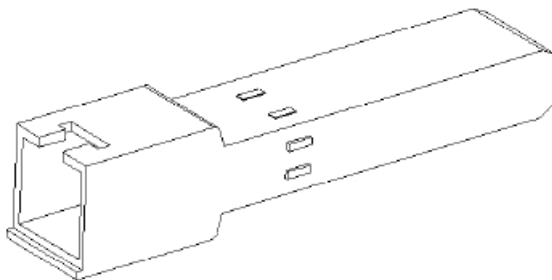


! 注意

当两端端口连接好后，如果本端光口对应的光口指示灯是灭的，那可能是线序不正确，将本端 RX 和 TX 光纤交换即可。

● 千兆 SFP 电模块

典型的千兆 SFP 电模块如下图。



SFP 电端口连接步骤如下：

第一步：将 SFP 电模块插入 SFP 插槽

第二步：用网线将两端端口相连。

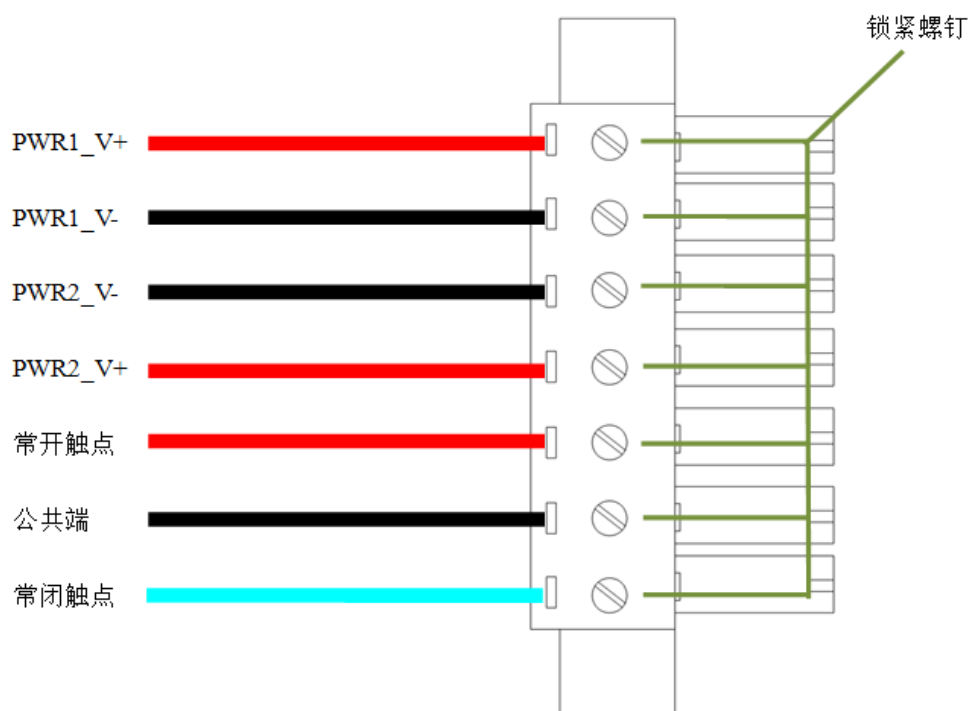
! 注意

需使用 CAT5e、CAT6 或 CAT7 类双绞线。

5.4 电源

交换机电源接入方式为端子接入，在使用前需要将电源适配器电源线接到端子上。交换机提供两路电源冗余接入，交换机使用时可以根据用户需求选择接入其中一路或两路。

端子排接线示意，如下图



端子示意，如下图

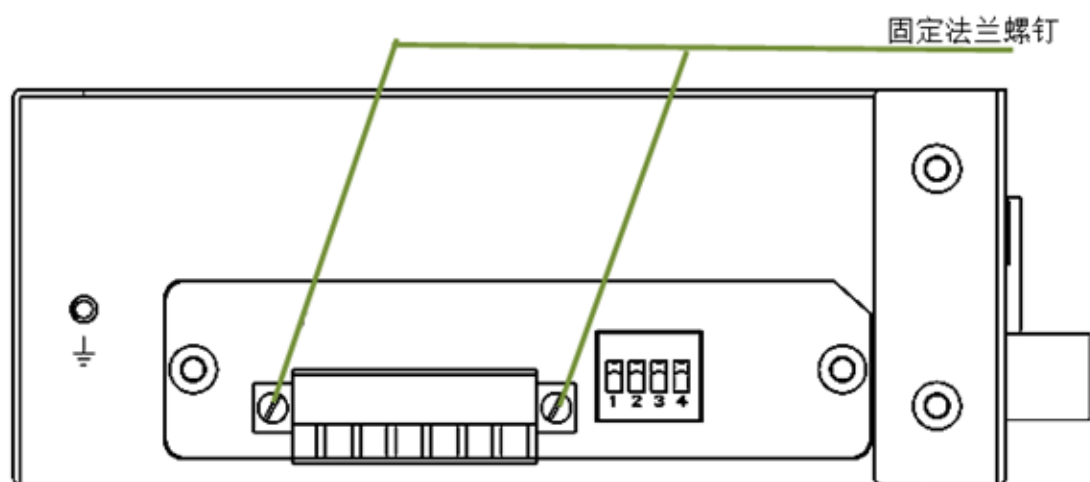


接线方法:

第一步：将端子从交换机上取下。

第二步：将电源线缆插入端子后将螺钉锁紧。

第三步：将端子安装回交换机，并通过固定螺丝将端子与交换机固定。固定螺钉方法示意，如下图



5.5 保护地

整机为金属屏蔽壳体，故在使用时要将工程现场的保护接地线接到整机接地孔上。

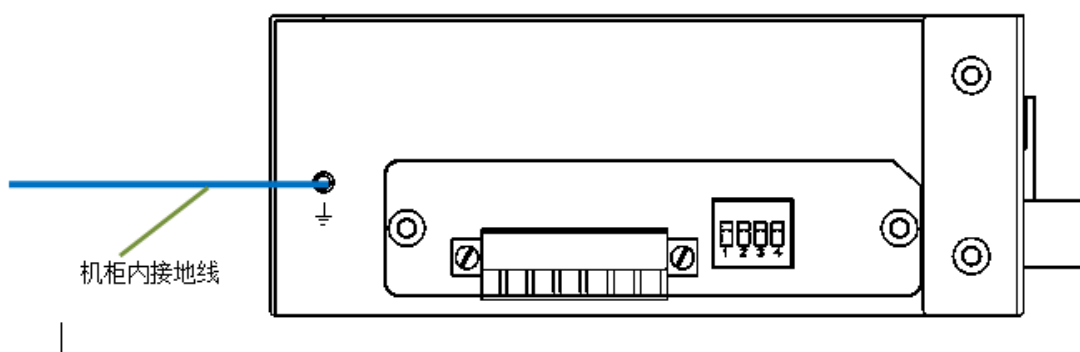
为提高交换机的整机抗干扰能力，交换机在使用时必须接地，根据使用环境将地线接到交换机接地螺钉上。

接线方法：

第一步：将接地螺钉拧下来。

第二步：将机柜地线的接地环套进接地螺钉上。

第三步：将接地螺钉拧紧。



5.6 告警

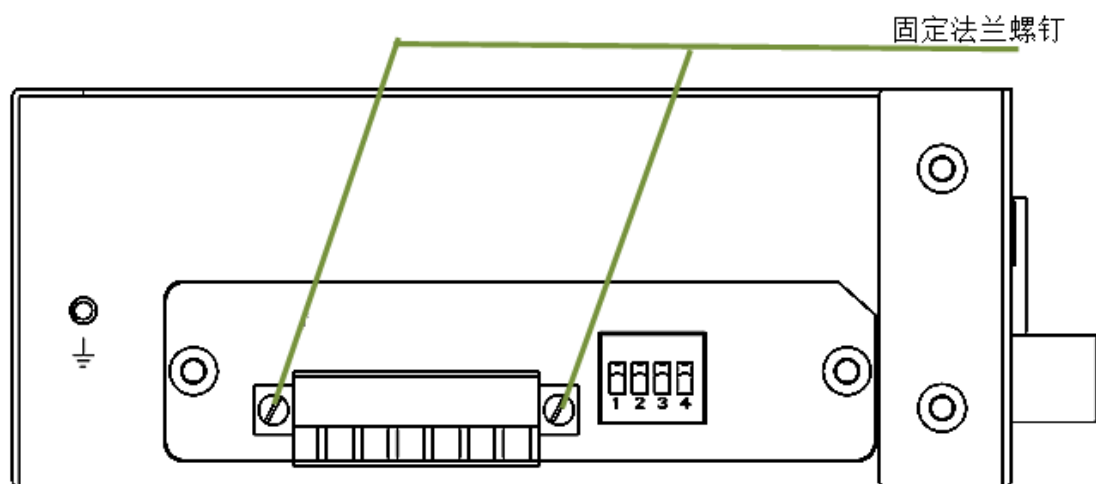
对告警功能的详细描述参见 [6.3 告警说明](#)。

接线方法：

第一步：将端子从交换机上取下。

第二步：将告警线缆插入端子后将螺钉锁紧。

第三步：将端子安装回交换机，并通过固定螺丝将端子与交换机固定。固定螺钉方法示意，如下图



第四步：根据具体需求把和告警相关的拨码开关拨到正确的位置。拨码开关定义参见 [6.2 拨码开关](#)。

六、功能说明

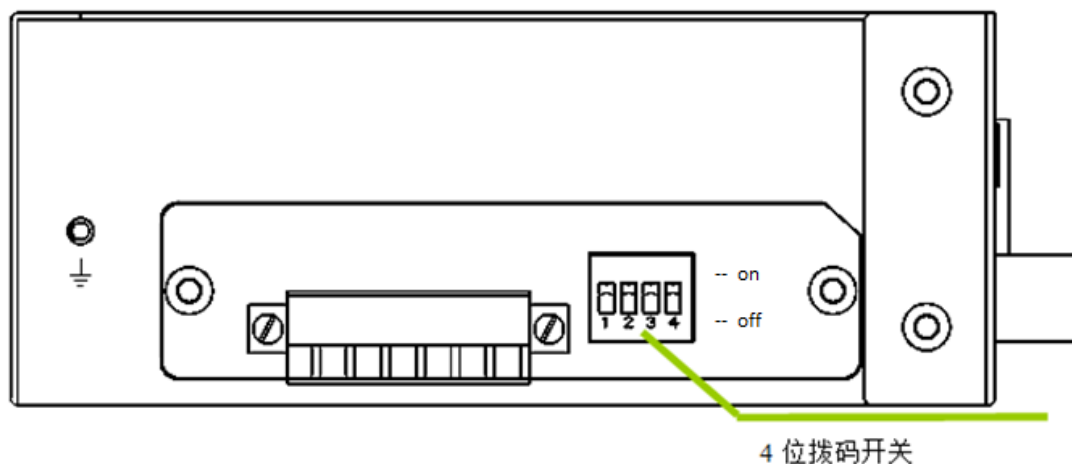
6.1 指示灯说明

在交换机的前面板上有丰富的 LED 指示灯，每个指示灯的定义参见下表。

指示灯名称	灯状态	ISE 设备状态
电源指示灯		
PWR1	亮	电源 1 连接正常
	灭	电源 1 未连接
PWR2	亮	电源 2 连接正常
	灭	电源 2 未连接
告警指示灯		
FAULT	亮	交换机设备告警
	灭	交换机工作正常
1000Base-X,10/100/1000Base-T(X) 指示灯		
GX1 ... GXn	亮	端口连通
	闪烁	有数据通过
	灭	端口连接中断
100Base-FX 指示灯		
FX1 ... FXn	亮	端口连通
	闪烁	有数据通过
	灭	端口连接中断
10/100Base-T(X) 指示灯		
10/100Base-T(X) RJ45 接口包含黄、绿两个灯。黄灯表示端口速率，绿灯表示端口连接状态。		
黄灯	亮	端口连通且为 100M
	灭	端口连接中断或端口协商为 10M
绿灯	亮	端口连通
	闪	有数据通过
	灭	端口连接中断

6.2 拨码开关

ISF 系列产品的上面板有 4 位拨码开关，用于控制 4 种功能。每一位拨码开关有 ON 和 OFF 两种状态，ON 状态表示对应功能开启，OFF 状态表示对应功能关闭。在下图中，4 位拨码开关均处于 ON 状态。



每位拨码开关对应的功能参见下表。

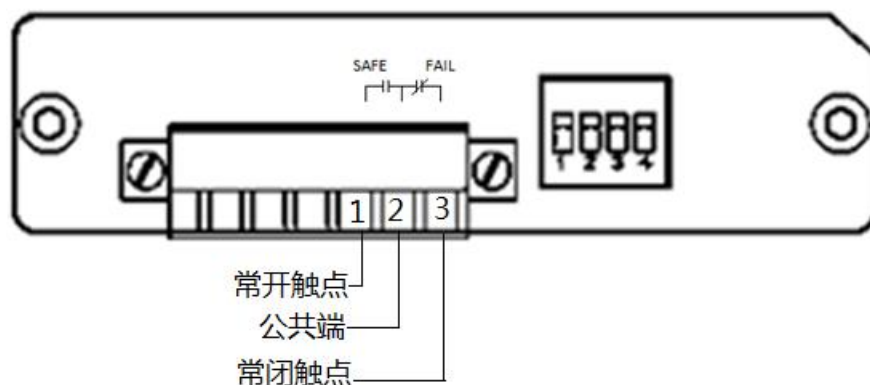
拨码开关	对应功能
第 1 位	光端口 1 连接中断告警 OFF=关闭； ON=开启
第 2 位	光端口 2 连接中断告警 OFF=关闭； ON=开启
第 3 位	广播风暴抑制功能 OFF=关闭广播风暴抑制； ON=开启广播风暴抑制
第 4 位	流控 OFF=关闭流控； ON=开启流控

说明

- ISF2XXX 型号产品，第 1 位和第 2 位对应 FX1 和 FX2 连接中断告警。如果使用的型号中没有 FX2 则第 2 位未使用。
- ISF3XXX 型号产品，第 1 位和第 2 位 GX1 和 GX2 连接中断告警。如果使用的型号中没有 GX2 则第 2 位未使用。
- 如果所使用型号中没有光口，第 1 位和第 2 位未使用。

6.3 告警说明

ISF 系列产品定义了两种异常事件：光口连接断开和 PWR1 主电源故障。当异常产生或异常消除时，交换机通过切换继电器来通知用户。继电器提供 3 个触点，一个常开触点，一个常闭触点，一个公共端。对应关系如下图。



当交换器正常工作时，SAFE 对应的两个端口短路（闭合），FAIL 对应的两个端口开路（断开）；交换机未上电或工作异常时，SAFE 对应的两个端口开路（断开），FAIL 对应的两个端口短路（闭合）。继电器告警输出等效一个单刀双掷开关，一般外接直流电源和告警灯电路，为保障继电器开关正常工作，电路参数必须同时满足：最大电压 220VDC，最大电流 2A，最大切换功率 60W。

说明

- 端口连接中断告警可通过拨码开关开启或关闭；PWR1 主电源故障告警始终开启
- 当存在告警事件时，触发继电器会保持告警状态。当所有告警事件都清除后，继电器才恢复到正常状态。

6.4 环网说明

ISF 工业以太网交换机可组成单环。采用自身开发的 iRing 以太网环保护协议，无需配置可直接成环，即插即用。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。

iRing 以太网环保护协议是由北京映翰通开发的私有环网协议。iRing 以太网

环保护协议对环路上的节点角色进行定义，利用控制 VLAN 传输协议报文，相互协同保护环路，使得在环路发生故障或者恢复时快速倒换，倒换时间在 50ms 以内，同时不会产生闭环。

iRing 以太网环保护系统能够适用于单环网络拓扑结构，可以有效处理环网中的单点故障和恢复，拓扑收敛速度快，且与环网上节点数无关；对于环网中的多点故障/恢复，不会产生环路。

每个环中必须使用一台 ISM 网管交换机，作为环网保护的主控节点。网络拓扑参见 [7.2.1 环型网络](#)

6.4.1 ISM 网管交换机配置

单击导航树中的“冗余 >> iRing”菜单，进入“iRing 配置”界面。

冗余 >> iRing

iRing状态

iRing配置

启用iRing ☒

主端口 FE1/7 ▼

从端口 FE1/8 ▼

优先级 100 (1-65535)

应用并保存

取消

参数名称	说明	缺省值
启用 iRing	是否启用 iRing 协议	
主端口	可指定主端口	FE1/7
从端口	可指定从端口。主节点的从端口为阻塞端口	FE1/8
优先级	交换机根据优先级区分主从节点。MAC 地址最小，为主节点；优先级最低，为主节点 (由 ISF 组单环，此处不需配置)	32768

! 注意

“主、从端口”会依据不同的交换机的具体型号，指定默认的主、从端口。

交换机型号	主端口	从端口
ISM2008D	FE 1/7	FE 1/8
ISM2009D	FE 1/7	FE 1/8
ISM3010D	GX1/1	GX1/2

进入配置界面后，启用 iRing，指定主、从端口（接入单环的两个端口）后，点击“应用并保存”，即可完成配置。

6.4.2 ISF 交换机的默认环端口

交换机型号	主端口
ISF2008D	FX 1/1、FX1/2
ISF2016D	FX1/1、FX1/2
ISF3010D	GX1/1、GX1/2
ISF3018D	GX1/1、GX1/2

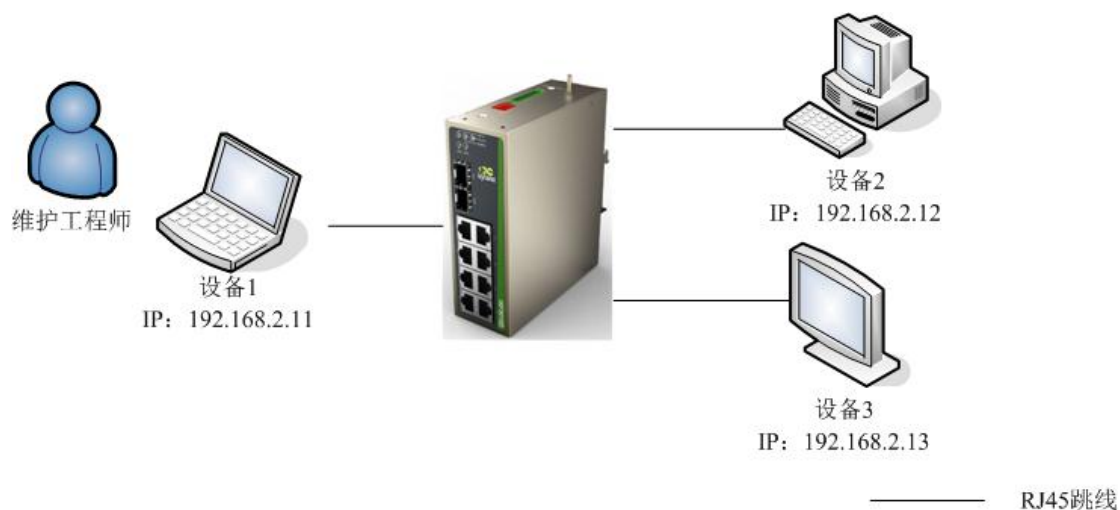
! 注意

1. 设备默认环端口优先顺序：千兆光口>百兆光口>百兆电口，同类型的端口选择编号最小的端口。
2. 上表是以个别型号为例说明的，具体请以设备为准。

七、组网方式

7.1 单台设备组网

确保设备的 IP 地址在同一网段
拓扑图如下：



用户可以实现设备 1、2、3 之间相互通信。

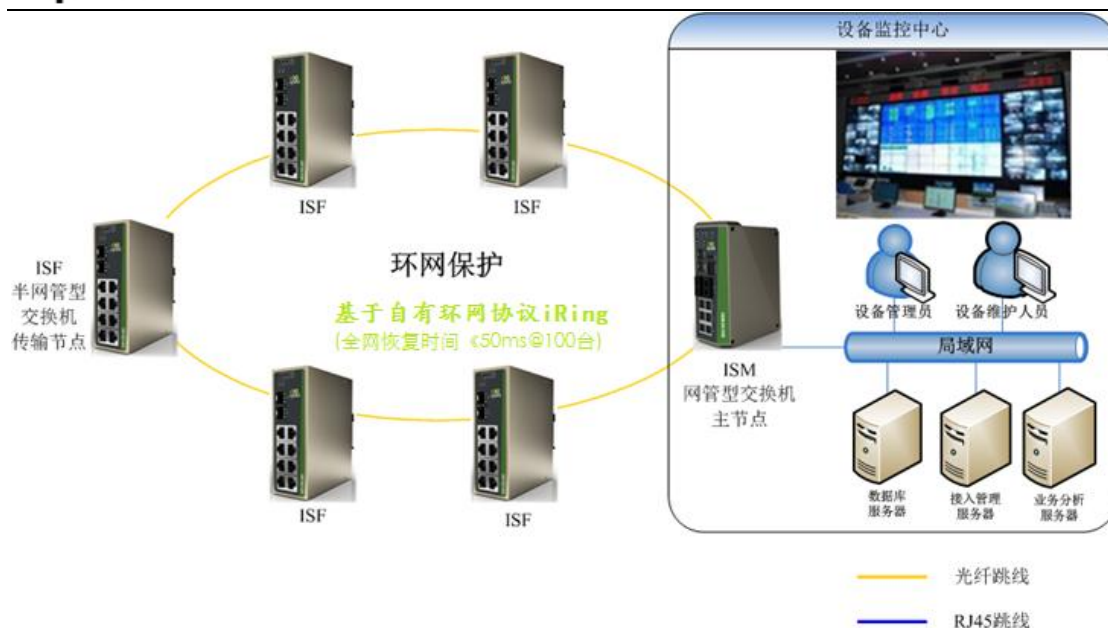
7.2 多台设备组网

ISF 系列工业以太网交换机可根据用户需求组成环型和星型网络。

7.2.1 环型网络

每一个现场站点使用一台ISF环网交换机，数据中心必须使用一台ISM网管交换机，作为环网保护的主控节点。

组网实例，拓扑图如下：

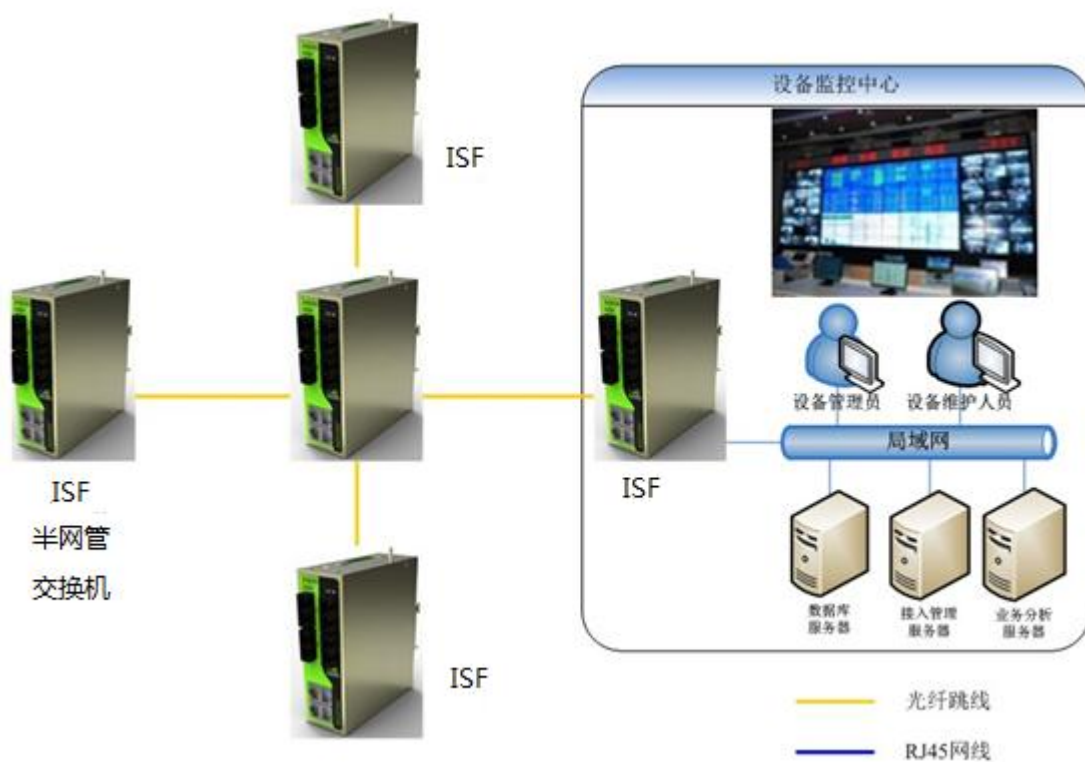


ISF 不需任何配置，只需将各个光端口连接成环。作为主控节点的 ISM 网管型交换机需开启 iRing 环网功能，将主从端口接入单环中。

7.2.2 星型网络

InSwitch ISF工业以太网交换机提供10/100Base-T(X)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。

组网实例，拓扑图如下：



附录一 InSwitch 产品命名规则

InSwitch 交换机 ISM 系列、ISF 系列和 ISE 系列的命名规则相似，所以 InSwitch 交换机命名规则以 ISE3010D 为例进行说明；ISM3028U 命名规则稍有不同，所以单独说明。

ISE3010D-4T-2GSFP-2S120XX-2MXX-SC/ST/FC-24

A B C D E F G H I J K L1

ISM3028U-4GSFP-8T-HV-HV

A C B L2

A: 主系列

ISE、ISF、ISM、ISL、ISH、IST等

B: 固定电口

T: 百兆电口; GT: 千兆电口

C: 固定SFP模块插槽

SFP: 百兆SFP插槽

GSFP: 千兆SFP插槽

DEFG: 第一组光口FX1、FX2参数

D: 第一组光口的数量
“2”表示第一组含2个光模块参 数，参数相同

E: 光纤类型

M: 多模双纤

S: 单模双纤

B: 单模单纤

F: 距离 (km)

20, 40, 60, 80, 120 (多模距离默认省略)

G: 激光器/探测器类型

3: Tx1310/Rx1310nm

5: Tx1550/Rx1550nm

4: Tx1490/Rx1490nm

8: Tx850/Rx850nm

53: Tx1550/Rx1310nm

35: Tx1310/Rx1550nm

45: Tx1490/Rx1550nm

54: Tx1550/Rx1490nm

HIJ: 为第二组光模块FX3、FX4参数

H: 与D含义相同

I: 与E含义相同

J: 与G含义相同

K: 接口可选类型

SC、ST、FC、LC

M: 板卡标识 (Insert Module)

N: 板卡类型

百兆二层板卡: 3000

千兆二层板卡: 5000

百兆三层板卡: 6000

千兆三层板卡: 8000

L: 电源输入类型

电源输入类型分为直流DC、交流AC

按电源的宽压范围可分为“标准”和“宽压”

按电源的冗余特性可分为“单电源”、“双电源”、“多电源”

按电源的输入形态可分为: “热插拔式模块化电源”、“内置固化电源”

L1: 导轨式默认标配电源

常见直流12VDC、24VDC、48VDC, 标配24VDC电源

L2: 交流冗余电源

HV: 220VAC单电源, HV-HV冗余双电源