S6000 系列

网管型工业级以太网交换机

用户手册

版本号：2017 年 7 月版

目　录

第 1 章 概述

S6000 系列交换机是自主研发的工业以太网通信产品，为工业现场各种工作环境设计，能满足高低温、过电压、漏电及高压冲击等各种要求，并对严酷的电磁环境中的数据口防雷、快速脉冲群、浪涌、静电等方面作了可靠性设计，支持全双工、半双工工作模式，具有工作速率自检测和自适应能力，支持 MDI/MDI－X 自动极性反转。同时接口数量最大支持 48 百兆电+4 千兆光，满足现场使用过程中更多的接口需求。

S6000 系列以太网交换机适用于变电站综合自动化系统、电厂监控系统、工业控制系统等。可提供千兆以太网接口，提供更高的数据传输速率，满足日益发展的设备通信需求。

S6000 系列交换机采用高性能的交换芯片和优秀的工业设计，可在所有端口满负载运行下保持线速转发，产品的设计制造充分考虑了工业应用环境中的各种恶劣条件和干扰因素，可保证数据在严苛环境下可靠传输。

第 2 章 满足标准

S6000 工业以太网交换机是专为电力系统设计的高可靠性、高抗干扰、宽温度及宽电压工作范围的电力通信产品，符合以下技术标准：

- EMS：

IEC61000-4-2(静电放电)： ±8kV 接触放电、±15kV 空气放电
IEC61000-4-3(电磁场)： 10V/m(80MHz～2GHz)
IEC61000-4-4(快速瞬变)： 电源线:±4kV;数据线:±2kV
IEC61000-4-5(浪涌)： 电源线:±2kV/(差模),±4kV/(共模);数据线:±2kV
IEC61000-4-6(传导)： 3V(10kHz～150kHz);10V(150kHz～80MHz)
IEC61000-4-8(工频磁场)： 100A/m 连续,1000A/m 1s～3s
IEC61000-4-9(脉冲磁场)： 1000A/m(峰值)
IEC61000-4-10(阻尼振荡)：100A/m
IEC61000-4-12(振荡波)： 共模 2.5kV,差模 1kV
IEC61000-4-16(共模传导)：30V 连续,300V 1s

- EMI:FCC CFR47 Part 15,EN55022/CISPR22,Class A
- 无线电骚扰限值：GB/T 9254
- 工业:IEC61000-6-2
- 电力:IEC61850-3,IEEE1613
- 交通控制:NEMA TS-2
- 铁路:EN50155,EN50121-4
- 机械:IEC60068-2-6(振动) IEC60068-2-27(冲击) IEC60068-2-32(自由跌落)

第 3 章 选型指南

产　　品	S6000
订 货 号	见下面选型表
数据端口	
端口类型及数量	最多 48 个 10/100Mbps 电口，4 个 1000Mbps SFP 电口/4 个千兆 SFP 光口；最多 24 个 100 Mbps 光口 SFP 电口/4 个千兆 SFP 光口；
电　　口	RJ45 口，自动协商、极性自动反转
光　　口	100M 多模或单模可选，ST、SC 可选；
	1000M 多模或单模可选，LC 接口；
电源要求	
工作电压	冗余电源输入；交直流通用（85VDC～300VDC、85VAC～264VAC）、±24VDC 和±48VDC 可选
告警输出	失电告警继电器接点输出，接点容量 5A(NO)、3A(NC)/250VAC，0.5A/110VDC
环境条件要求	
工作温度	－40℃～＋70℃

S6000 选型表：

订货型号	百兆电口	百兆光口	千兆光口	最大功耗	告警接口	安装方式
S6100-T24	24			< 25W	支持	标准 19" 1U 机架式或托盘式
S6100-F2T16	16	2		< 25W	支持	
S6100-F2T24	24	2		< 25W	支持	
S6100-F4T8	8	4		< 25W	支持	
S6100-F4T16	16	4		< 25W	支持	
S6100-F4T24	24	4		< 25W	支持	
S6100-F6T8	8	6		< 25W	支持	
S6100-F6T24	24	6		< 25W	支持	
S6100-F8T8	8	8		< 25W	支持	
S6100-F8T24	24	8		< 35W	支持	
S6100-G2-T16	16		2	< 35W	支持	
S6100-G2-T24	24		2	< 35W	支持	
S6100-G4-T24	24		4	< 35W	支持	
S6100-G2-F2T24	24	2	2	< 35W	支持	
S6100-G2-F4T8	8	4	2	< 35W	支持	
S6100-G2-F4T24	24	4	2	< 35W	支持	
S6100-G4-F4T24	24	4	4	< 35W	支持	
S6100-G4-F6T8	8	6	4	< 35W	支持	
S6100-G4-T48	48		4	< 35W	支持	
S6100-T48	48			< 35W	支持	
S6200-F8		8		< 35W	支持	
S6200-F8T8	8	8		< 35W	支持	

S6200-F8T16	16	8		< 35W	支持	
S6200-F12T12	12	12		< 35W	支持	
S6200-F16		16		< 35W	支持	
S6200-F16T8	8	16		< 35W	支持	
S6200-F20		20		< 35W	支持	
S6200-G2-F8		8	2	< 35W	支持	
S6200-G2-F8T16	16	8	2	< 35W	支持	
S6200-G2-F12T8	8	12	2	< 35W	支持	
S6200-G2-F12T10	10	12	2	< 35W	支持	
S6200-G2-F12T12	12	12	2	< 35W	支持	
S6200-G2-F16		16	2	< 35W	支持	
S6200-G2-F16T8	8	16	2	< 35W	支持	
S6200-G2-F20		20	2	< 35W	支持	
S6200-G4-F8T16	16	8	4	< 35W	支持	
S6200-G4-F12T12	12	12	4	< 35W	支持	
S6200-G4-F16		16	4	< 35W	支持	
S6200-G4-F16T8	8	16	4	< 35W	支持	
S6200-G4-F20		20	4	< 35W	支持	
S6200-F20T4	4	20		< 35W	支持	
S6200-F10T12	12	10		< 35W	支持	
S6200-G2-F14		14	2	< 35W	支持	
S6200-G2-T24	24		2	< 35W	支持	
S6200-F24		24		< 35W	支持	
S6200-G4-F24		24	4	< 35W	支持	
S6200-F10T8	8	10		< 35W	支持	

注：千兆口通过更换模块可实现千兆光电口可选。

第 4 章 技术指标参数

4.1 系统参数

支持标准	IEEE802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x、IEEE 802.3z、IEEE 802.3ab、IEEE 802.3ad、IEEE802.1d、IEEE802.1p、IEEE802.1q、IEEE802.1w、IEEE802.1x
存储转发速率	10M：14881pps 100M：148810pps 1000M：1488100pps
最大过滤速率	10M：14881pps 100M：148810pps 1000M：1488100pps
交换方式	存储转发
转发固有延时	<10us
背板带宽	17.6G
MAC 地址表	8K，支持 MAC 地址自动学习、自动老化

4.2 通信接口参数

百兆电口	接口类型	RJ-45
	通信速率	10/100Mbps 自适应、MDI/MDI-X 自动反转（交叉）
	传输介质	五类及以上屏蔽双绞线
	传输距离	<100m
百兆光口	接口类型	SC、ST 可选
	通讯速率	100Mbps
	传输波长	1310nm(SM) 1550nm(SM) 1310nm(MM) 850nm(MM)
	传输介质	50/125 多模光纤 62.5/125 多模光纤 9/125 单模光纤
	传输距离	多模<5km、单模 20～80km
千兆电口	接口类型	RJ-45
	通信速率	10/100/1000Mbps 自适应、MDI/MDI-X 自动反转（交叉）
	传输介质	超五类及以上屏蔽双绞线
	传输距离	<100m
千兆光口	接口类型	LC 接口
	通讯速率	1000Mbps
	传输波长	1310nm(SM) 1550nm(SM) 850nm(MM)
	传输介质	50/125 多模光纤 62.5/125 多模光纤 9/125 单模光纤

	传输距离	多模<500m、单模 20～80km
端口数量	8～48 个百兆电口、8～20 个百兆光口、4 个千兆电口或千兆光口（根据型号不同有区别，具体参照选型手册）	

4.3 管理端口参数

RS232 接口	数量	1 个
	接口类型	RJ45
以太网接口	数量	所有以太网口（为了网络安全考虑，现只提供专门的千兆配置电口 Console 口）
	接口类型	电口为 RJ45、光口为 SC、ST 或 LC 接口

4.4 电源参数

电源模式	单电源
	双电源冗余
输入电压	85VDC～300VDC、85VAC～264VAC 交直流通用
	±24VDC 和、48VDC 可选
功耗	<35W

4.5 机械参数

物理尺寸 (高 x 宽 x 深)	44mm x 440mm x 330mm（S6100-G4-T48/S6100-T48）
安装方式	标准 19" 1U 机架式或托盘式
出线形式	后出线
散热方式	无风扇、机壳散热
重量	<5kg
防护等级	IP40（1mm 物体）

4.6 环境条件参数

工作温度	－40℃～＋70℃
储藏/运输温度	－40℃～＋85℃
湿度	5%～95%，设备内部既不凝露，也不结冰

4.7 无故障率参数

MTBF	>50000 小时

第 5 章 功能介绍

5.1 支持 Web、CLI 命令行、SNMP 等网络管理方式

S6000 通过标准的图形 Web 浏览器或 CLI 为设置和监控提供一个简单、直观的用户接口。所有系统参数，包括详细的在线帮助使系统设置变得轻而易举。

5.2 端口镜像功能

S6000 能够配置成将某一端口的所有数据复制到一个指定的镜像端口。配合网络分析仪，这将是一个强有力的网络故障分析工具。

5.3 链路聚合功能

S6000 链路聚合功能是指将数个以太网端口汇聚成一个带宽更大的逻辑链路（端口汇聚）。链路聚合（802.3ad）提供了一个低成本建立高速骨干网以提高网络带宽的方法。这一特性也被称为“端口汇聚”、“端口绑定”、“以太网汇聚”等。

5.4 端口工作模式设置及速率限制

S6000 可以通过网管对所有端口的工作模式进行设置；且可对任意端口速率进行限制，为每端口限定单播和组播数据流量。这对于业务提供商管理宝贵的网络带宽来说，是一个基本的要求。它也为防止服务（DOS）攻击提供了一个边缘安全措施。

5.5 基于端口的网络访问控制

S6000 支持 IEEE 802.1x 标准。该标准定义了一个基于端口的网络访问控制机制，提供一种对连接到局域网端口上的设备进行鉴别和授权的方法。

5.6 QOS 服务质量

S6000 支持 QoS（802.1p）标准，每个端口支持四级优先队列。

5.7 VLAN (IEEE 802.1q)

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，还可基于端口来划分 VLAN。通过控制台或 WEB 网管工作站可以轻松完成 VLAN 的划分。

5.8 GMRP

GMRP（garp multicast registration protocol，garp 组播注册协议）是基于 garp 的一个组播注册协议，用于维护交换机中的组播注册信息。

5.9 IGMP Snooping

IGMP Snooping 是 Internet Group Management Protocol Snooping（互联网组管理协议窥探）的简称，它是运行在二层设备上的组播约束机制，用于管理和控制组播组。

5.10 广播风暴抑制

S6000 通过用户定义的限度过滤广播包来限制广播风暴的产生，从而防止广播风暴对网络造成破坏，以及可能导致的网络连接设备故障。

5.11 组播风暴抑制

S6000 通过用户定义的限度过滤组播包来限制组播风暴的产生，从而防止组播风暴对网络造成破坏，以及可能导致的网络连接设备故障。

5.12 未知单播风暴抑制

S6000 通过用户定义的限度过滤未知单播包来限制未知单播风暴的产生，从而防止未知单播风暴对网络造成破坏，以及可能导致的网络连接设备故障。

5.13 生成树协议

支持 RSTP 快速生成树(802.1w)网络冗余功能，MSTP 多生成树协议(802.1Q-2005(formerly 802.1s))，RSTP 网络恢复时间 <5ms 每跳，环网冗余倒换时间小于 50ms。

5.14 网络安全

- ✧ 密码：拥有多级用户密码，以避免未经授权的访问和设置
- ✧ Enable/Disable Ports 打开和关闭端口:将未使用的端口关闭
- ✧ 802.1x 基于端口的网络访问控制:锁定交换机的端口使之只能与合法用户通信
- ✧ 802.1q VLAN：在交换机上预定义 VLAN 实现端口数据流的逻辑隔离
- ✧ 支持错误源地址过滤
- ✧ 支持 CRC 校验错误过滤

5.15 日志管理

S6000 提供强大的日志管理功能，所有重大事件记录到非易失系统日志之中，用于日后的故障分析。事件包括链路故障及恢复、非法访问、广播风暴检测以及自检诊断等。告警提供了一个最新发生而网络管理员尚未响应的事件快照。一个外部硬件继电器在重大事件期间释放接点，允许外部控制器在必要时动作。

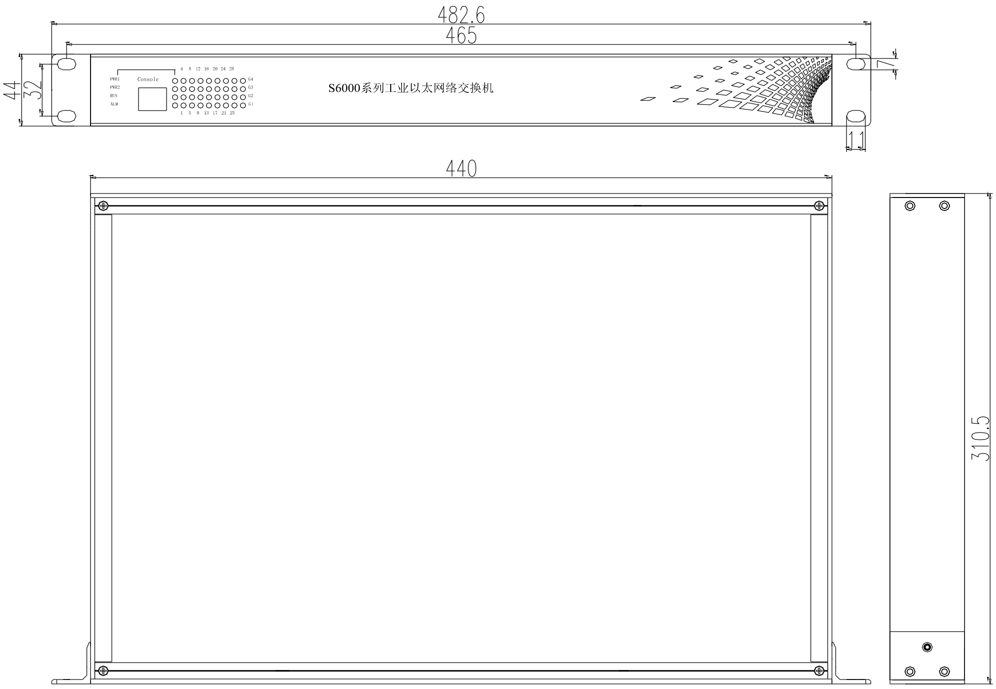
5.16 告警输出

S6000 提供失电告警空节点及内部告警输出。

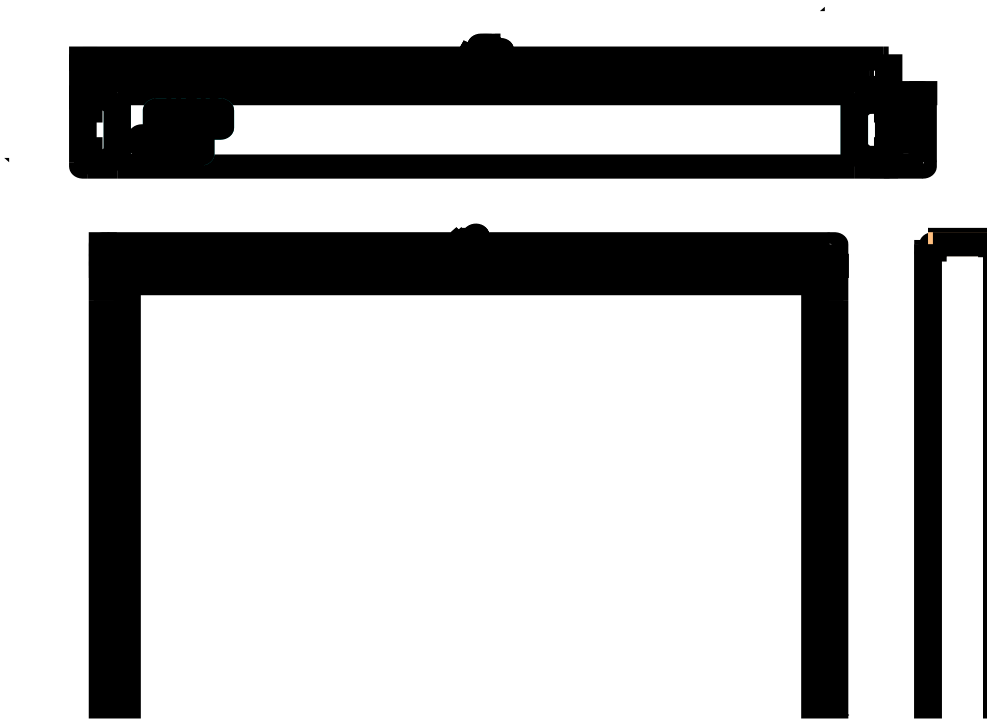
第 6 章 结构尺寸

6.1 安装尺寸

S6100-G4-T48 /S6100-T48 工业以太网交换机采用 19 英寸 1U 机架式结构，IP40 防护等级，无风扇，机箱散热方式。机箱外形尺寸为 44mm x 440mm x 310.5mm（高 x 宽 x 深），外形尺寸图如下：



（除 S6100-G4-T48/S6100-T48)工业以太网交换机采用 19 英寸 1U 机架式结构，IP40 防护等级，无风扇，机箱散热方式。机箱外形尺寸为 44mm x 440mm x 310.5mm（高 x 宽 x 深），外形尺寸图如下：



6.2 通信接口

6.2.1 以太网 RJ45 接口 （通信口）

S6000 每个以太网 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、100Mbps 或 1000Mbps）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。

6.2.2 以太网 RJ45 接口 （配置口）

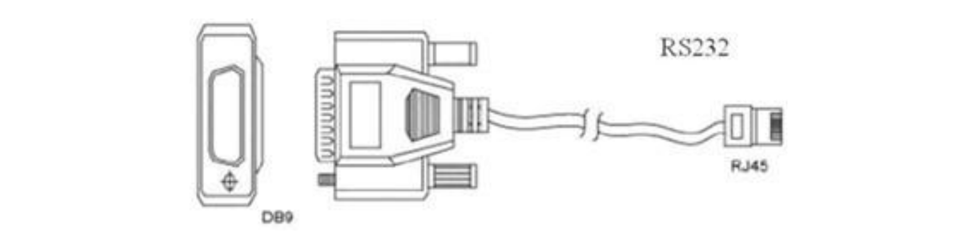
S6000 工业以太网交换机的专用 Console 口为千兆功能配置口，支持自动 MDI/MDI-X 连接、支持 IEEE802.3x 自适应。可使用直连网线/交叉网线将交换机连接到终端设备、服务器、集线器或其他交换机。

6.2.3 光纤接口

S6000 支持100Base-FX全双工的单模或多模光纤接口，接口类型SC \ST可选，也可以支持1000Base-X全双工的单模或多模光纤接口，接口类型为LC。光纤接口需成对使用（TX 和 RX 为一对） ，TX 口为光发端，连接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 。

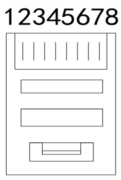
6.2.4 RS232 控制台端口（CONSOLE）

S6000 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 S6000 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 S6000 进行配置，S6000 网管口与 PC 机 9 针串口接线顺序如图所示。



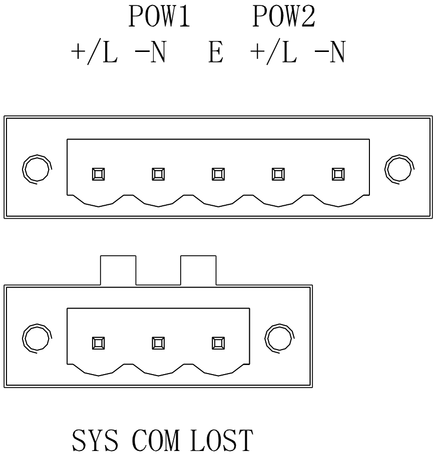
RJ45	DB-9（Female）	信　号	描　述
3	2	TXD	发送数据
4、5	5	GND	接　地
6	3	RXD	接收数据

其中 RJ45 接口顺序如下：



超级终端端口设置参数：波特率：115200，数据位：8，奇偶校验：无，停止位：1，数据流控制：无。

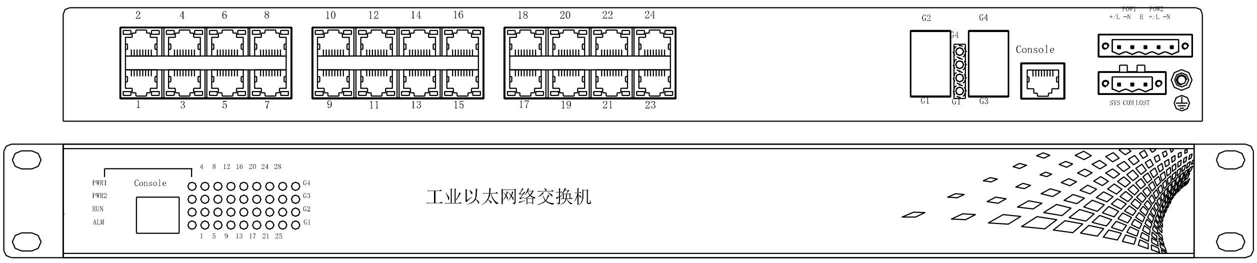
6.3 电源及告警端子



标 识	功 能
SYS、COM	系统告警常开节点
LOST、COM	电源失电告警常闭节点
POW1 +/L	电源 1 直流电源正或交流电源火线
POW1 -/N	电源 1 直流电源负或交流电源零线
E	接地
POW2 +/L	电源 2 直流电源正或交流电源火线
POW2 -/N	电源 2 直流电源负或交流电源零线

6.4 指示灯

交换机指示灯状态及描述：

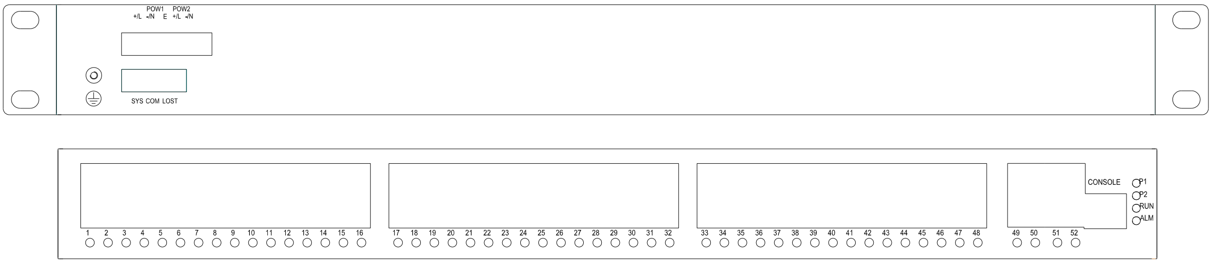


S6100-G4-T24 前后面板示意图

序号	指示灯类型	工作状态	说 明	备 注
1	电源 1（PWR1）	亮（绿）	电源 1 指示灯，常亮电源 1 工作正常	
2	电源 2（PWR2）	亮（绿）	电源 2 指示灯，常亮电源 2 工作正常	
3	运行灯(RUN)	闪烁（绿）	网管 CPU 运行正常	
4	告警灯(ALM)	亮（绿）	有电源告警或 CPU 内部告警	
5	RJ45 电口	亮（黄）	对应通信口已正常连接	

		闪烁（黄）	对应通信口有数据收发	
		亮（绿）	对应通信口通信速率为 100M	
		灭（绿）	对应通信口通信速率为 10M	
6	光口	亮（绿）	对应光口已正常连接	
		闪烁（绿）	对应光口有数据收发	

交换机指示灯状态及描述：



示例：S6100-G4-T48 前后面板示意图

序号	指示灯类型	工作状态	说　明	备 注
1	电源 1（P1）	亮（绿）	电源 1 指示灯，常亮电源 1 工作正常	
2	电源 2（P2）	亮（绿）	电源 2 指示灯，常亮电源 2 工作正常	
3	运行灯(RUN)	闪烁（绿）	网管 CPU 运行正常	
4	告警灯(ALM)	亮（绿）	有电源告警或 CPU 内部告警	
5	电口	亮（绿）	对应电口已正常连接	
		闪烁（绿）	对应光口有数据收发	
6	光口	亮（绿）	对应光口已正常连接	
		闪烁（绿）	对应光口有数据收发	

第 7 章 应用方案

数字化变电站是由智能化一次设备（电子式互感器、智能化开关等）和网络化二次设备分层（过程层、间隔层、站控层）构建，建立在 IEC61850 通信规范基础上，能够实现变电站内智能电气设备间信息共享和互操作的现代化变电站。数字化变电站是应用 IEC61850 进行建模和通信的变电站，数字化变电站体现在过程层设备的数字化，整个站内信息的网络化，以及开关设备实现智能化。IEC61850 标准将变电站自动化系统从网络通信角度分为三层：站控层、间隔层和过程层。系统的结构和通信上采用 IEC61850 标准体系，自动化系统、继电保护等二次智能设备均采用以太网接口通信，以 IEC61850 交换机为通信媒介，通过面向通用对象变电站事件（GOOSE）的报文实现间隔层 I/O 测控装置之间联闭锁功能，与继电保护设备统一建模、统一组网，共享统一的信息平台。

以下为 S6000 交换机的在数字化变电站中通信的典型拓扑图：