

# S7100 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 产品简介 .....	1
第 2 章 满足标准 .....	2
第 3 章 选型指南 .....	3
第 4 章 技术指标参数 .....	4
4.1 系统参数 .....	4
4.2 通信接口参数 .....	4
4.3 管理端口参数 .....	5
4.4 电源参数 .....	5
4.5 机械参数 .....	5
4.6 环境条件参数 .....	5
4.7 无故障率参数 .....	5
第 5 章 功能介绍 .....	6
5.1 支持 Web、CLI 命令行、SNMP 等网络管理方式 .....	6
5.2 端口镜像功能 .....	6
5.3 链路聚合功能 .....	6
5.4 端口工作模式设置及速率限制 .....	6
5.5 QOS 服务质量 .....	6
5.6 VLAN (IEEE 802.1q) .....	6
5.7 GMRP .....	6
5.8 IGMP Snooping .....	6
5.9 广播风暴抑制 .....	6
5.10 组播风暴抑制 .....	7
5.11 未知单播风暴抑制 .....	7
5.12 生成树协议 .....	7
5.13 网络安全 .....	7
5.14 日志管理 .....	7
5.15 告警输出 .....	7
第 6 章 结构尺寸 .....	8
6.1 安装尺寸 .....	8
6.2 通信接口 .....	8

6.3 电源及告警端子 .....9

6.4 指示灯 .....10

第7章 典型应用方案.....11

## 第 1 章 产品简介

S7100 系列交换机是多功能全千兆工业以太网交换机，该系列产品专为工业现场接入设计的紧凑灵活产品，能够组建全千兆的骨干冗余环网，具备 110/220 VDC/VAC 冗余电源输入的功能，使现场供电更加灵活，符合电力和交通等系统等工业现场的应用要求。

S7100 系列产品的设计为用户提供更加完善的组网方式，千兆光电端口的灵活组合，是现存的网络平滑升级过渡组建一套全千兆的骨干网络，达到更高的网络性能。-40~70 度工作温度的宽温机型。该系列支持各种高级网络管理功能，包括 QoS 、 VLAN 、 IGMP Snooping、Port Trunking、SNMP V1/V2/V3、HTTPS、RSTP/STP/MSTP/ERPS 以及 LLDP 等，适用于任何严峻的应用环境。全面满足了网络管理人员的操作管理需求。

## 第 2 章 满足标准

S7100 系列工业以太网交换机是专业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):  $\pm 8\text{kV}$  接触放电、 $\pm 15\text{kV}$  空气放电
  - IEC61000-4-3(电磁场):  $10\text{V/m}$  (80MHz~2GHz)
  - IEC61000-4-4(快速瞬变): 电源线: $\pm 4\text{kV}$ ;数据线: $\pm 2\text{kV}$
  - IEC61000-4-5(浪涌): 电源线: $\pm 2\text{kV}$ /(差模),  $\pm 4\text{kV}$ /(共模);数据线: $\pm 2\text{kV}$
  - IEC61000-4-6(传导):  $3\text{V}$  (10kHz~150kHz);  $10\text{V}$  (150kHz~80MHz)
  - IEC61000-4-8(工频磁场):  $100\text{A/m}$  连续,  $1000\text{A/m}$   $1\text{s}\sim 3\text{s}$
  - IEC61000-4-9(脉冲磁场):  $1000\text{A/m}$  (峰值)
  - IEC61000-4-10(阻尼振荡):  $100\text{A/m}$
  - IEC61000-4-12(振荡波): 共模  $2.5\text{kV}$ , 差模  $1\text{kV}$
  - IEC61000-4-16(共模传导):  $30\text{V}$  连续,  $300\text{V}$   $1\text{s}$
- EMI:FCC CFR47 Part 15, EN55022/CISPR22, Class A
- 工业:IEC61000-6-2
- 电力:IEC61850-3, IEEE1613
- 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	S7100
订 货 号	见下面选型表
数据端口	
端口类型 及数量	最多 24 个 10/100/1000Mbps RJ45 或者 100/1000Mbps SFP 光口，4 个 1000Mbps 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，LC 接口；（百兆光模块）
	1000M 多模或单模可选，LC 接口；（千兆光模块）
电源要求	
工作电压	双电源冗余输入；交直流通用（85VDC~300VDC、85VAC~264VAC）
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 系统告警
环境条件要求	
工作温度	-40℃~+85℃

S7100 当前型号：

订货型号	百兆 电口	百兆 光口	千兆 电口	千兆 光口	最大功耗	告警接口	安装方式
S7100-G2-GT16			16	2	30W	支持	标准 19" 1U 机 架式或托盘式
S7100-G2-GT24			24	2	30W	支持	
S7100-GT24			24		30W	支持	
S7100-G4-GT8			8	4	30W	支持	
S7100-G4-GT16			16	4	30W	支持	
S7100-G4-GT24			24	4	30W	支持	
S7100-G8-GT12			12	8	30W	支持	
S7100-G8-GT20			20	8	30W	支持	
S7100-G12-GT16			16	12	36W	支持	
S7100-G16-GT8			8	16	36W	支持	
S7100-G16-GT12			12	16	36W	支持	
S7100-GT16			16		36W	支持	
S7100-G20-GT8			8	20	36W	支持	
S7100-G24-GT4			4	24	36W	支持	
S7100-G28				28	36W	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	56G
MAC 地址表	32K, 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	LC
	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	24 个千兆电口/24 个千兆光口、4 个千兆光口	

### 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	1 个
	接口类型	电口为 RJ45

### 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	<36W

### 4.5 机械参数

物理尺寸 (高 x 宽 x 深)	44mm x 440mm x 330mm
安装方式	机架式
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℃~+85℃
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

S7100 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

S7100 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

S7100 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

S7100 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 QOS 服务质量

S7100 支持 QoS（802.1p）标准，每个端口支持四级优先队列。

### 5.6 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。

### 5.7 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。

### 5.8 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。

### 5.9 广播风暴抑制

S7100 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。

## 5.10 组播风暴抑制

S7100 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。

## 5.11 未知单播风暴抑制

S7100 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。

## 5.12 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。

## 5.13 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
- ✧ 802.1q 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

## 5.14 日志管理

S7100 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。可以实现 tftp 上传，同时可以选择日志的存储在 flash 或者内存中。

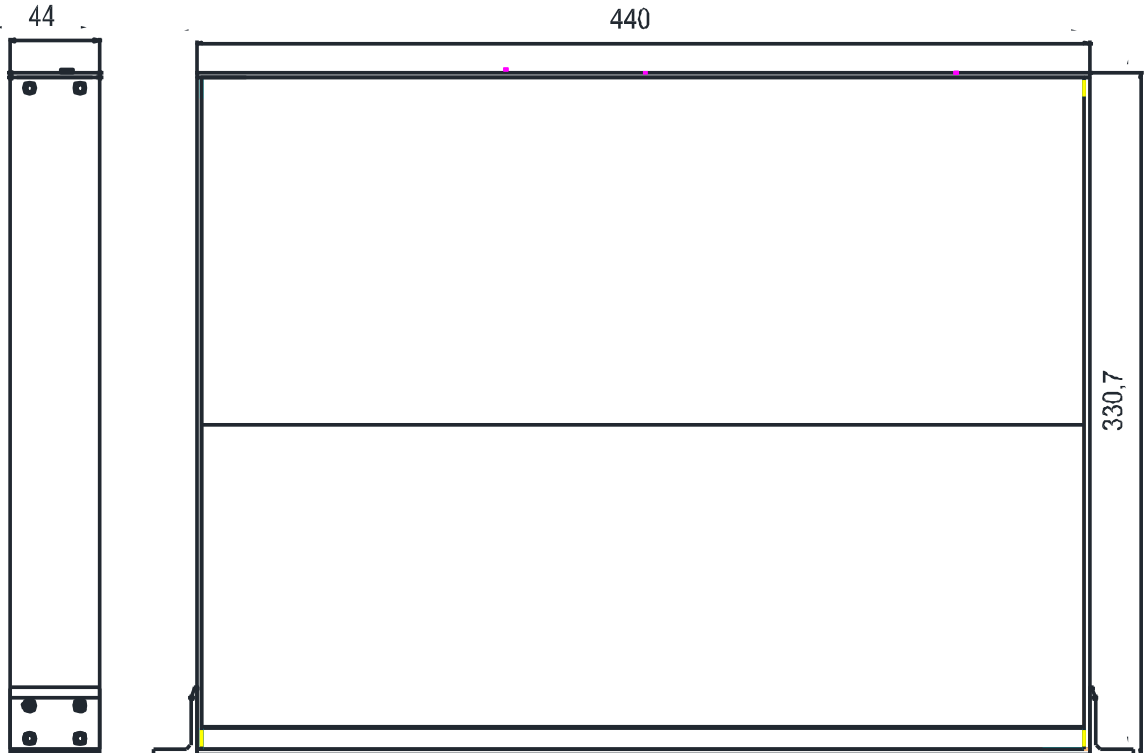
## 5.15 告警输出

S7100 提供失电告警空节点及系统告警输出。当设备 cpu 和内存占有率超过 85%，系统会告警。同时 snmp 里面提供端口流量告警，一旦端口流量超出设定值，就会自动往外发送 trap 流量异常信息。

## 第 6 章 结构尺寸

### 6.1 安装尺寸

S7100 工业以太网交换机采用导轨式结构，IP40 防护等级，机箱采用高强度铝合金材料，无风扇散热方式。机箱外形尺寸为 **44×330×440mm**（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）

S7100 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、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）

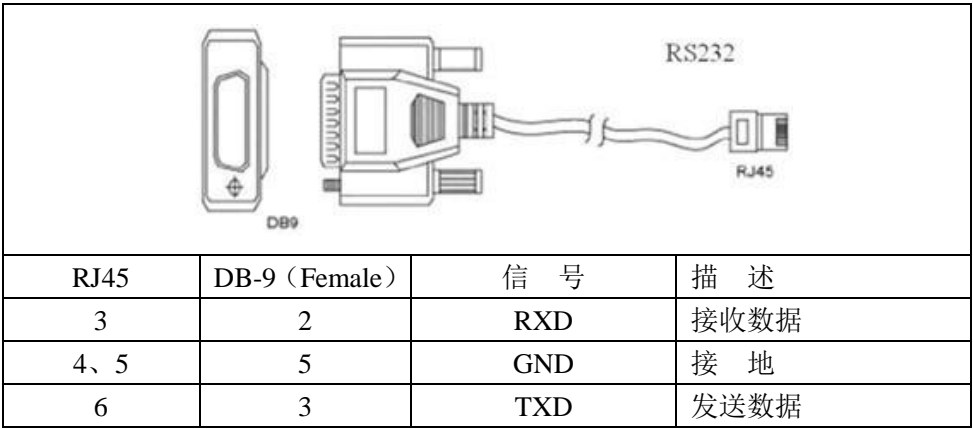
S7100 工业以太网交换机的专用 Console 口为千兆功能配置口，支持自动 MDI/MDI-X 连接、支持 IEEE802.3x 自适应。可使用直连网线/交叉网线将交换机连接到终端设备、服务器、集线器或其他交换机。

#### 6.2.3 光纤接口

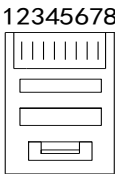
S7100 支持 1000Base-X 全双工的单模或多模光纤接口，接口类型为 LC。光纤接口需成对使用（TX 和 RX 为一对），TX 口为光发端，连接一个远程交换机光接口的光收端 RX；RX 口为光收端，连接同一个远程交换机同一个光接口的光发端 TX。

6.2.4 RS232 控制台端口（CONSOLE）

S7100 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 S7100 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 S7100 进行配置,S7100 网管口与 PC 机 9 针串口接线顺序如图所示。

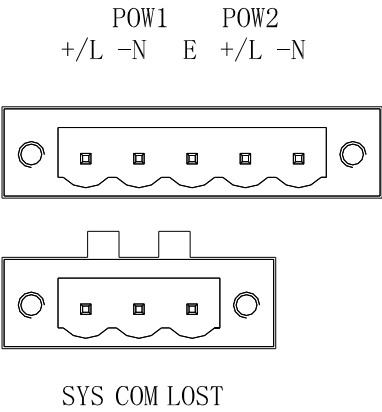


其中 RJ45 接口顺序如下：



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
POW1	+/L	电源 1 直流电源正或交流电源火线
	-/N	电源 1 直流电源负或交流电源零线
大地	E	接地
POW2	+/L	电源 2 直流电源正或交流电源火线
	-/N	电源 2 直流电源负或交流电源零线
告 警	SYS	系统告警常开节点
	LOST	电源失电告警常闭节点
	COM	公共点

6.4 指示灯

交换机指示灯状态及描述:



示例：S7100-G4-G24、S7100-G4-GT24 前后面板示意图

序号	指示灯类型	工作状态	说 明	备 注
1	RJ45 电口	闪烁（绿）	对应通信口有数据收发	
2	光口	闪烁（绿）	对应通信口有数据收发	

# 第 7 章 典型应用方案

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 S7100 交换机的在数字化变电站中通信的典型拓扑图：

