



## 智能交通工业以太网解决方案

# 目 录

第1章：概 述.....	01
第2章：智能交通系统总体设计.....	02
2.1 智能交通系统整体架构.....	02
第3章：智能交通系统网络层设计方案.....	03
3.1 系统总体设计.....	03
3.2 恒启公司提供的网络层解决方案.....	04
3.3 恒启公司提供的网络层解决方案.....	05
3.4 可靠性分析.....	06
3.5 恒启优势.....	07
3.6 恒启网络管理软件功能.....	07
第4章：恒启产品介绍.....	15
4.1 HES28MC-4G系列.....	15
4.2 HES18M-2G系列.....	19
4.3 HES10M-2G系列.....	23
4.4 HES8M系列.....	27
第5章：部分客户列表.....	32
5.1、国内主要客户.....	32
5.2、国外主要客户.....	32

# 第1章 概述

说到交通，大家并不陌生，我们每日出门工作，都要与地铁、公交车、出租车或者是私人轿车、自行车打交道，这是最常用的交通工具。如果我们出远门，我们有可能乘坐火车、轮船、飞机，它们也是交通工具的一部分。也许大家有这种经历：乘车拥挤、交通堵塞，耽误了大家宝贵的时间。我们是否可以改变现在的交通状况、减轻交通拥挤、减少交通事故、制止交通环境的恶化，使现代化的交通更好地为经济建设服务呢？智能交通系统应运而生。

智能交通系统 ( Intelligent Transport System 或者 Intelligent Transportation System , 简称ITS ) 是将先进的信息技术、通讯技术、传感技术、控制技术以及计算机技术等有效地集成运用于整个交通运输管理体系，而建立起的一种在大范围内、全方位发挥作用的，实时、准确、高效的综合的运输和管理系统。



欧、美、日等国家在上世纪90年代就开始对智能交通的投入，并且一直处于领先地位。我国的智能交通起步较晚，进行了一些智能交通或类智能交通基础项目的研究和应用。主要是进行城市交通信号控制实验研究，90年代末，在一些大城市引进和消化城市交通信号控制系统，实现了一些（高速）公路监控系统、高等

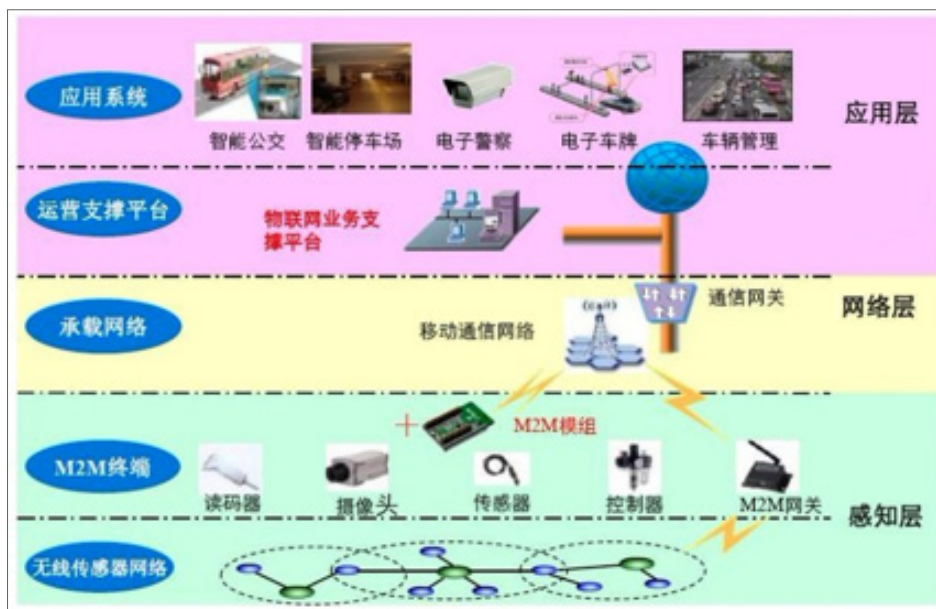


级公路电子收费系统和路边信息服务系统。中国智能交通系制定的功能包括交通监控与管理、信心服务、安全保障、电子收费、运输管理。1999年公安部在102, 107国道开展创建活动, 2000年又在104, 312国道和所有高速公路继续开展创建活动, 同时又在全国36个城市实施“畅通工程”, 其目的是提高交通管理水平, 向科技要警力, 适应我国现代化建设的需要。而智能交通系统十分有利于对平安大道公路(国道)运行车辆的构成、流量分布, 违章情况进行常年不间断的自动记录, 为交通规划, 交通管理, 道路养护部门提供重要的基础和运行数据, 为快速纠正交通违章行为, 快速侦破交通事故逃逸和机动车盗抢案件提供重要的技术手段和证据, 对城市交通的平安运行和提高公路交通管理的快速反应能力有着十分重要的意义。

所以我国现代城市发展对智能交通有着迫切的需求。

## 第2章 智能交通系统总体设计

### 2.1 智能交通系统整体架构



2-1 智能交通整体架构图

智能交通系统从整体架构上可以划分三个层次：

### 一、感知层

感知层主要通过各种M2M终端设备实现基础信息的采集，然后通过有线或者无线传感网络将这些M2M的终端设备连接起来，使得其从外部看起来就像一个整体，这些M2M设备就像神经末梢一样分布在交通的各个环节中，不断的收集视频、图片、数据等各类信息。

### 二、网络层

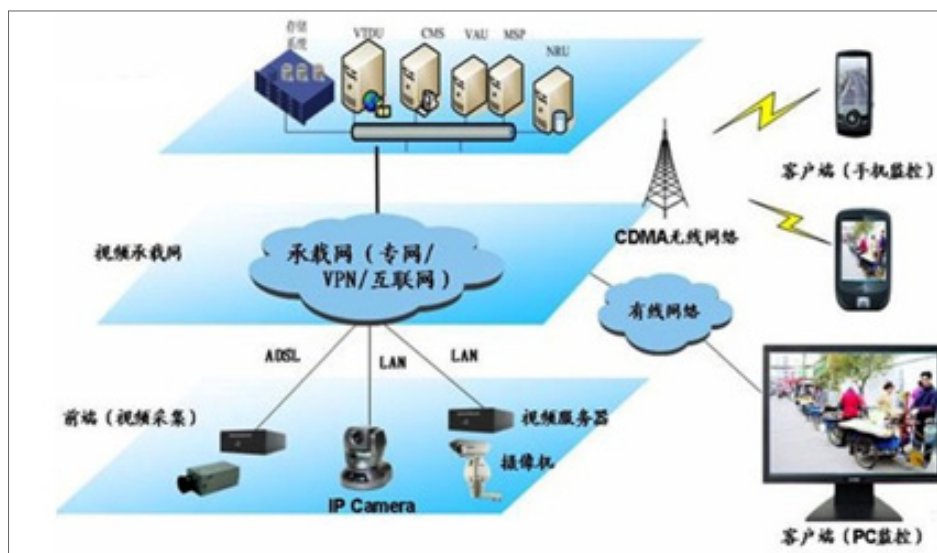
网络层主要通过移动通信网络将感知层所采集的信息运输到数据中心，并在数据中心得到加工处理形成有价值的信息，以便作出更好的控制和服务。

### 三、应用层

应用层是基于信息展开工作的，通过将信息以多样的方式展现到使用者面前，供决策、服务、业务的开展。由此可见网络层是智能交通的核心关键层。

## 第3章 智能交通系统总体设计

### 3.1 系统总体设计



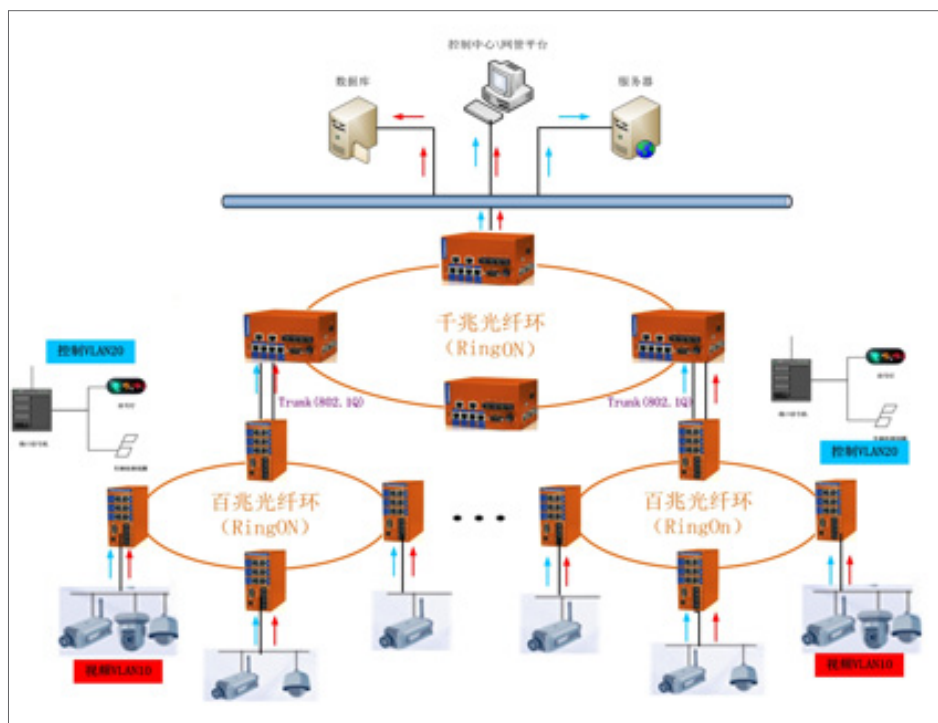
3-1 道路交通信息采集系统总体设计图

前端设备主要负责采集实时交通参数和视频图像信息，并按一定的格式进行预处理将图像的模拟信号转换成数字信号，并依托于视频承载网将这些信号传输到上层指挥中心。指挥中心完成交通信息的处理、存储和发布功能，以及与其他应用子系统进行交通信息共享。基于光纤和电缆的视频承载网为完成前端信息采集、交通信息发布与地面道路交通数据综合处理平台（以及摄像机与道路交通视频监视系统的视频图像信息交换控制平台）之间的互联建立通信信道。因此，在系统构架中，智能交通的核心是视频承载网，以此为依托才能完成所要求的各项功能。以太网平台是如何确保高效、流畅、安全的将这些前端图像无抖动、无马赛克、无丢失的传输到后端，便于后端的浏览、存储？？

那我们在组建以太网平台时需要考虑：

- 1) 设备的就近接入、带宽的余量
- 2) 链路的冗余备份
- 3) 网络调测、故障的诊断、排查

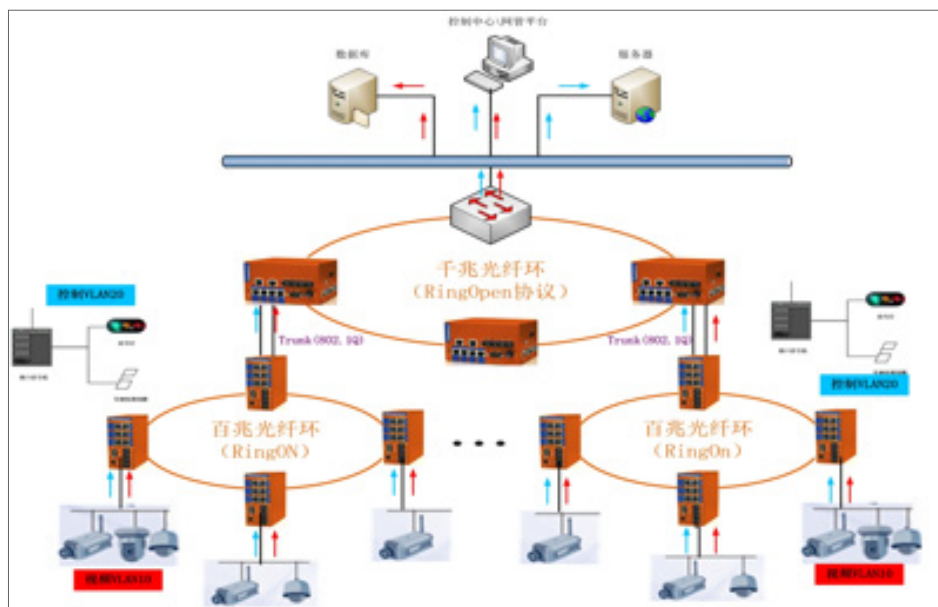
### 3.2 恒启公司提供的网络层解决方案 -- A



如上图所示：

- 1、本着有利于今后发展的原则，本网络主干采用千兆光纤环网连接，前端采用百兆光纤组建百兆冗余环网（前端节点过多、数据过大时，也可采用千兆光纤组建千兆环网）。可适用于今后其他业务的接入，方便今后的网络升级和网络改造，按照一定数量的节点可划分为多个千兆光环网。
- 2、网络中所有设备采用恒启公司自主研发生产的工业等级产品，一是为了保证网络能够在恶劣的环境下正常工作，保证网络的平均无故障运行时间，网络中每一个网络节点的平均无故障时间（MTBF）均大于20万小时，保证了整个网络的平均无故障时间。二是为了在使用恒启公司私有的环网协议RingOn后确保网络断链时能在 < 15ms下恢复正常。
- 3、前端至主干交换机采用双链路捆绑，一方面增加可靠性，另一方面提升带宽。采用环网架构和基于多种方式的报警，最大限度的保障了网络发生断线、设备损坏对整体网络的影响，是搭建稳定可靠网络的关键和基础。
- 4、所有交换机支持VLAN、QOS功能可使前端不同的业务处于不同的VLAN，以确保数据之间不互相干扰，优先级高的数据优先传输到后端平台。

### 3.3 恒启公司提供的网络层解决方案 -- B



如图所示：

- 1、本着有利于今后发展的原则，本网络主干采用千兆光纤环网连接，前端采用百兆光纤组建百兆冗余环网（前端节点过多、数据过大时，也可采用千兆光纤组建千兆环网）。可适用于今后其他业务的接入，方便今后的网络升级和网络改造，按照一定数量的节点可划分为多个千兆光环网。
- 2、网络的节点已存有非恒启公司，可以使用恒启公司研发的私有的环网协议RingOpen来兼容已存在的非恒启公司设备。我方相邻的两个设备之间使用私有协议进行通信握手，边缘交换机（即与非恒启设备相连接的我方设备）定义边缘端口，非边缘我方设备任意指定一个Block端口进而管理环网内的数据流向，第三方的设备不做任何的动作；基于这样原理的我方设备设置好RingOpen后会将第三方的设备看做是一朵网络云，从而可以和第三方的设备兼容，组建冗余环网实现网络的冗余。RingOpen为以太网提供高速冗余，专为高可靠性的工业控制网络应用而开发设计
- 3、前端至主干交换机采用双链路捆绑，一方面增加可靠性，另一方面提升带宽。采用环网架构和基于多种方式的报警，最大限度的保障了网络发生断线、设备损坏对整体网络的影响，是搭建稳定可靠网络的关键和基础。
- 4、所有交换机支持VLAN、QOS功能可使前端不同的业务处于不同的VLAN，以确保数据之间不互相干扰，优先级高的数据优先传输到后端平台。

### 3.4 可靠性分析

- 1、网络采用环形网络架构，骨干网络采用光纤连接，从网络的架构上讲，当某一路链路发生断线的情况，网络可自动恢复网络连接。并且可通过继电器、SNMP等多种方式进行报警，让网络工程师能够轻松的找到网络问题发生的具体位置和问题，使网络的问题能够得到快速的解决。
- 2、网络中所有设备均为双电源冗余供电，使得网络中任何一个设备的任何一路电源发生故障的时候不会影响到网络的正常运行。并且可通过继电器、SNMP等多种方式进行报警，让网络工程师能够轻松的找到网络问题发生的具体位置和问题，使网络的问题能够得到快速的解决。



3、网络中所有设备的MTBF（平均无故障时间）均大于20万小时，从而保证整个网络的高MTBF。

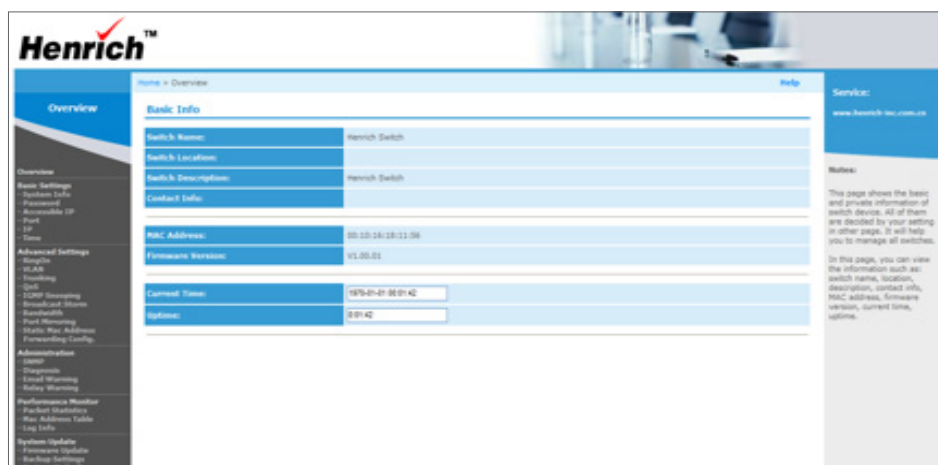
4、网络中长距离的骨干链路均采用光纤连接，保证的网络吞吐量和网络数据的快速通过，并且在长距离的通信过程中不会受到大型强电设备的电磁干扰。

### 3.5 恒启优势

- 恒启公司在2008年通过ISO90001认证，确保生产出的每一台设备都有质量认证（高安全性）
- 恒启公司总部设在苏州拥有自己的40人研发团队、全国设有5个办事处（高自主性）
- 全系列工业级网络交换机全部通过工业现场认证并获有证书，无风散设计依靠机壳散热、宽温能在-40°C-75°C下的恶劣环境中长期可靠工作（高可靠性）
- 支持工业光纤环网和多种组网拓扑结构（星型、树形、环形、双环形、总线型、混合型等）（高可用性）
- 最优的冗余概念、领先的网络快速自愈技术，单点设备、链路故障不会影响全网（高稳定性）
- 网络管理软件优化管理，便于IT人员远程监控、管理设备，诊断故障（高易操作性）
- 网络分支可采用千兆单模单纤最远传输120KM，有效节约光纤资源（高性价比）

### 3.6 恒启网络管理软件功能

恒启管理型交换机内置Web服务器软件，提供基于Web的管理端软件，客户可使用浏览器登录交换机图形用户界面进行功能配置，无需了解复杂的配置命令即可完成对交换机管理功能的配置。恒启管理型交换机用户界面如下图所示：



恒启管理型交换机主要提供以下管理功能：

### 1、端口配置

链路状态总共5种状态：自动协商、100M全双工、100M半双工、10M全双工、10M半双工。设备端口工作模式可以在模式下拉列表中指定，缺省状态是自动协商。

Port Settings					
Port	Media Type	Mode	Flow Control	MDI/MDIX	Enable
1	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Copper	Auto Negotiate	Enable	Auto MDVMDX	<input checked="" type="checkbox"/>

### 2、IP设置

该功能将分配一个IP地址给该系列交换机。通常IP地址有两种分配方式：自动分配（DHCP）或手动指定一个IP地址。

**IP Settings**

Obtain an IP Address Automatically (DHCP)  
 Use the following IP Address (Fixed IP)

---

<b>IP Address:</b>	192.168.10.40
<b>Subnet Mask:</b>	255.255.255.0
<b>Default Gateway:</b>	192.168.10.1
<b>Primary DNS:</b>	192.168.10.1

### 3、RingOn设置

RingOn™技术由恒启公司研制开发，专业为高可靠性的工业控制网络应用而开发设计。RingOn™为断开的以太网提供自动恢复重连机制，在网络中断或网络产生故障时，它具有链路冗余、自恢复能力。

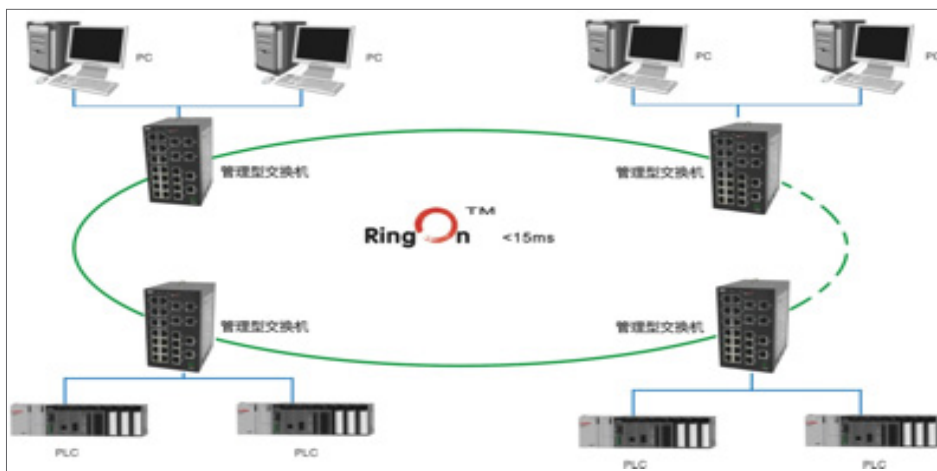
Redundancy Settings

Redundancy Setting : RingOn

ID	Type	Port	Status	Port State	Enabled
1	RingOn	Port-1,2	Not Applied	@port_st_0#	<input type="checkbox"/>
2	RingOn	Port-3,4	Not Applied	@port_st_1#	<input type="checkbox"/>
3	RingOn	Port-G1,G2	Incomplete	@port_st_2#	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Couple	Port-1	Not Applied	@port_st_3#	<input type="checkbox"/>

Save Cancel

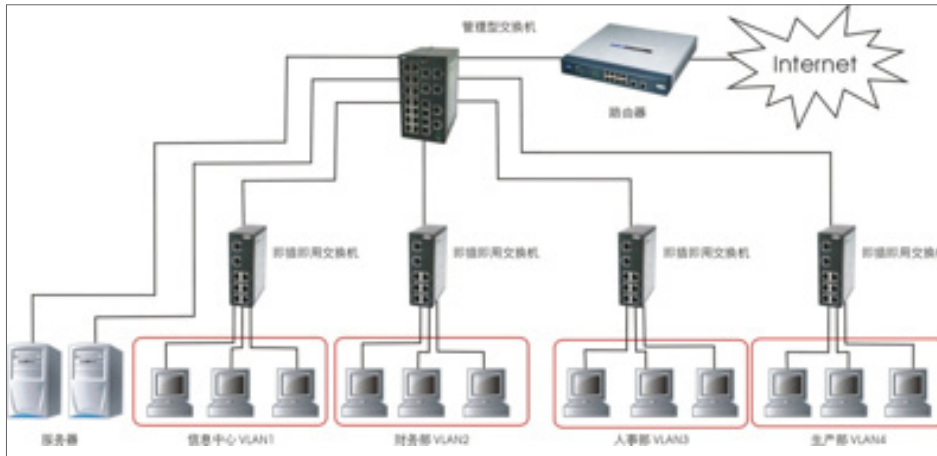
RingOn™技术在一个由50台交换机组成的多环网络中，网络断开自恢复。当网络连接发生中断时，RingOn™冗余机制启用备份链路，迅速恢复网络通信。下图是一个基于RingOn™技术最典型的应用图例：



RingOn™技术允许同一网络同时存在一个或多个环，但必须为每个环配置唯一的ID

#### 4、VLAN配置

VLAN可以有效的抑制广播风暴的发生。管理型交换机支持端口VLAN和IEEE802.1Q VLAN，但两者不能同时使用。端口VLAN提供了一个能够把交换机端口划分到不同的虚拟私有域里去的解决方案。管理型系列交换机为每个端口提供灵活的VLAN配置，端口VLAN作为一个过滤器，过滤掉非私有域的端口的通信量。



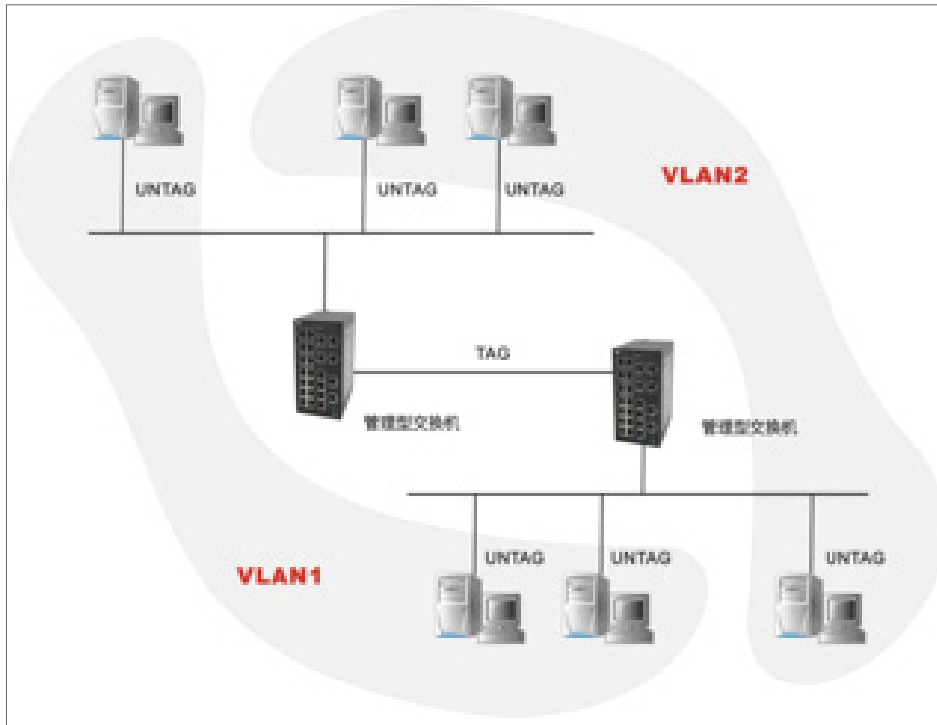
端口VLAN示意图

VLAN	Port	Enable
1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, G1, G2	<input checked="" type="checkbox"/>
2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, G1, G2	<input type="checkbox"/>
3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, G1, G2	<input type="checkbox"/>
4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, G1, G2	<input type="checkbox"/>
5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, G1, G2	<input type="checkbox"/>
6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, G1, G2	<input type="checkbox"/>
7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, G1, G2	<input type="checkbox"/>
8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, G1, G2	<input type="checkbox"/>
9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, G1, G2	<input type="checkbox"/>

Port VLAN配置页面



管理型交换机也支持IEEE802.1Q VLAN。虚拟局域网通过IEEE802.1Q协议可以跨越多个交换机进行划分。该系列交换机支持标准的IEEE802.1Q协议，可以与其他支持IEEE802.1Q协议标准的交换机兼容。



802.1Q VLAN示意图

VLAN Settings

VLAN:  Port VLAN  802.1q VLAN

Port Settings

PVID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Tag Filter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

802.1q VLAN Settings

Index	VID	Port	Enable
1	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 G1 G2	<input type="checkbox"/>
2	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 G1 G2	<input type="checkbox"/>
3	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 G1 G2	<input type="checkbox"/>
4	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 G1 G2	<input type="checkbox"/>
5	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 G1 G2	<input type="checkbox"/>
6	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 G1 G2	<input type="checkbox"/>

Save Cancel

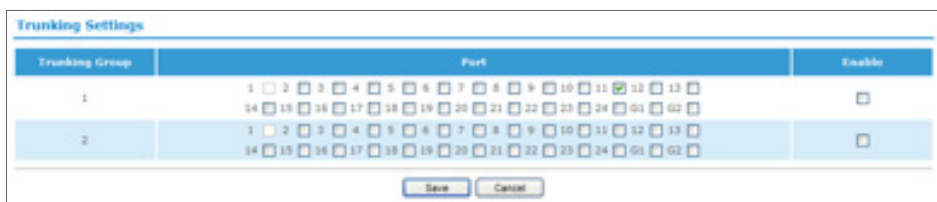
802.1Q VLAN配置页面

### 5、Trunking配置

管理型交换机提供Trunking功能，它允许两个或两个以上的端口作为单个逻辑链路作为一组Trunking，用来提升带宽和链路冗余，当一个物理连接不能通讯或出现故障时，Trunking组中的其他链接立刻接管并维持通讯，如此可以提供一个通讯中断后快速恢复机制。下面是一个使用Trunking的案例图示：



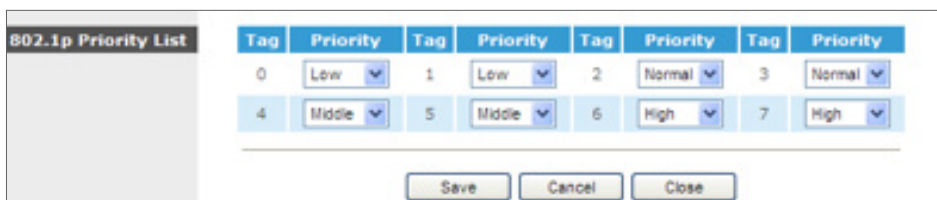
Trunking功能示意图



Trunking配置页面

### 6、QOS配置

服务质量功能提供4个内部队列，每个队列支持4个不同等级的通讯量，高优先权的数据包在交换机里暂留的时间较短，对某些延迟敏感的通信量支持较低的潜伏期。QOS配置可选择为802.1p模式或DSCP模式。



QOS 802.1P配置页面

在QOS 8021.p优先级配置中，用户可配置优先级调度算法或者自定义8个802.1p值在设备中被对应的服务级别，高优先级别的报文会被设备优先处理，特别是在某些需要持续连接的场合如VOIP。

DSCP Priority List							
DSCP	Priority	DSCP	Priority	DSCP	Priority	DSCP	Priority
0	Low	16	Normal	32	Middle	48	High
1	Low	17	Normal	33	Middle	49	High
2	Low	18	Normal	34	Middle	50	High
3	Low	19	Normal	35	Middle	51	High
4	Low	20	Normal	36	Middle	52	High
5	Low	21	Normal	37	Middle	53	High
6	Low	22	Normal	38	Middle	54	High
7	Low	23	Normal	39	Middle	55	High
8	Low	24	Normal	40	Middle	56	High
9	Low	25	Normal	41	Middle	57	High
10	Low	26	Normal	42	Middle	58	High
11	Low	27	Normal	43	Middle	59	High
12	Low	28	Normal	44	Middle	60	High
13	Low	29	Normal	45	Middle	61	High
14	Low	30	Normal	46	Middle	62	High
15	Low	31	Normal	47	Middle	63	High

QoS DSCP配置页面

在QoS DSCP优先级配置中，用户可根据报文自带的DSCP值，来控制其转发的优先级。DSCP字段的取值范围是0-63。

### 7、IGMP Snooping配置

本设备通过运行IGMP侦听实现对IGMP报文的侦测，并为主机及其对应端口与相应的组播组地址建立映射关系。

**IGMP Snooping Settings**

IGMP Snooping:  Enable  Disable

---

IGMP Querier:  Enable  Disable

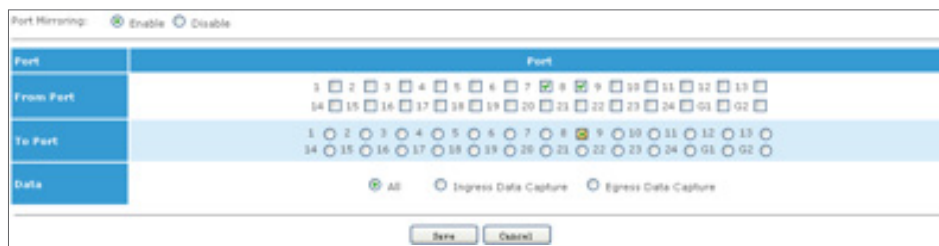
Query Interval: #sec Sec (Range 125-5000)

Multicast Age Time: #sec Sec (Range 125-5000)

Multicast Port Maps: 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13   
 14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  01  02

IGMP Snooping配置页面

### 8、端口镜像配置

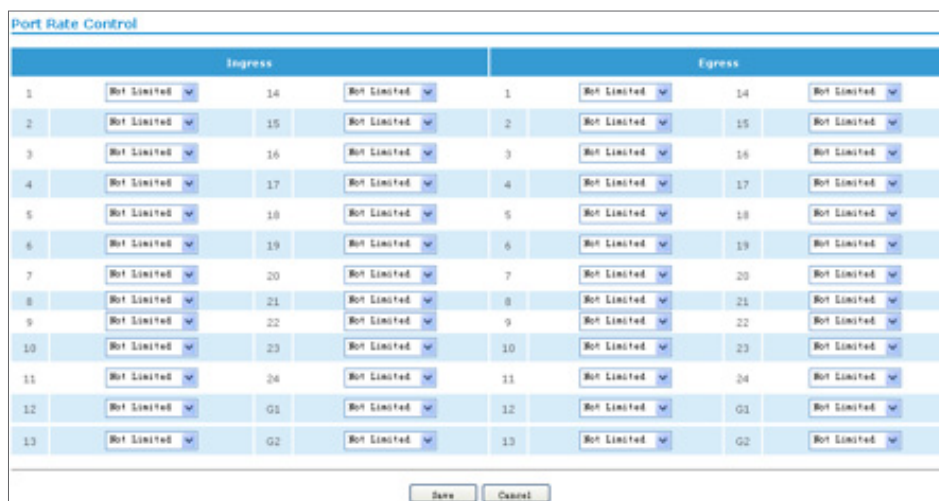


端口镜像配置页面

镜像配置功能，将某些端口的业务或者控制报文流量完整地映射到指定的端口，该指定的端口为镜像端口，被映射的端口为镜像源端口。在镜像端口连接网络分析仪器，可以清楚的分析镜像源端口的报文而不破坏镜像源端口的正常业务。其中，源端口指的是被镜像端口，可以配置多个，镜像到的目的端口只能配置一个。

### 9、端口速率控制

该系列交换机提供每端口速率限制，包括入口和出口速率限制。通过Web页面，用户能够限制每端口的通讯流量或取消端口流量限制。通过下拉列表框，用户能够选择一个固定的速率，其范围在：64Kbps ~ 100Mbps。





## 第4章 产品介绍

### 4.1 HES28MC-4G系列



#### 概述

HES28MC-4G系列是恒启推出的一款带千兆管理型工业以太网交换机。此系列交换机为满足灵活多变的工业应用需求而设计，提供一种高端工业以太网通讯解决方案。

除带四个千兆口外，HES28MC-4G系列交换机还提供丰富的管理功能，其它所有端口均支持自动协商、10/100Mbps全双工和半双工、流量控制，通过Web管理，HES28MC-4G系列提供高级管理功能，例如：RingOn™、VLAN、Trunking、QoS、IGMP Snooping、Rate Control、Port Mirroring、静态MAC地址转发、SNMP、诊断工具、Email/Relay故障报警、Log日志等一系列常用的高级管理功能。并且此系列交换机提供冗余电源支持，可同时提供宽范围的直流和交流电源输入，其可靠性、抗干扰能力均可满足电力工业需求，是一款性能优良的工业级管理型机架式交换机。

#### 性能特点

- 提供4个千兆RJ45/SFP Combo接口
- 10/100/1000M，全/半双工，MDI/MDIX自适应模式
- 冗余双电源输入，满足高可用性的要求
- 内置Web Server，可通过浏览器远程管理和配置
- RingOn™环网冗余技术
- 虚拟局域网（VLAN）
- 链路聚合（Trunking）
- 多等级服务质量（QoS）控制功能
- IGMP Snooping功能
- 存储转发机制，提供更大容量的背板带宽
- 简单网络管理协议SNMP，RMON功能
- 支持STP/RSTP
- 继电器警报输出，邮件报警
- 在线软件升级

## 技术指标

IEEE标准：802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3x, 802.1p, 802.1Q

交换方式：存储转发

流 控：全双工流控，半双工背压控制

MAC地址：8K

协 议：CSMA/CD ( Carrier Sense Multiple Access/Collision Direct )

传输距离：双绞线 100m，光纤 100Mbps 最大120km

端口数量：24个百兆以太网口+4个千兆接口（最多4个100Mbps光口）

管理方式：Web管理

广播风暴：实时广播风暴监测与控制

固件升级：Web在线升级

Console：RS232（波特率：115200，数据位：8，校验位：无，停止位：1，流控：无）

## 介质接口

RJ45 接口：自协商10/100/1000M, Full/Half Duplex, Auto-MDI/MDIX，RJ45接口

5类线传输距离小于等于100米。

光纤接口：100Base-FX，单模ST/SC或多模ST/SC接口，传输距离可选。

光纤模块：1000Base-LX SFP(可选配件)

继电器接口：标准两端子输出接口

电源输入接口：标准4端子双电源输入接口

Console 接口：DB9公头

## LED指示灯

千兆端口

电 源	STA	10/100	1000	L/A	L/A
绿色常亮	绿色周期闪烁	绿色亮/绿色灭	绿色常亮	绿色常亮	绿色闪烁
电源正常	处理器运行正常	链路速率 100Mbps/10Mbps	链路速率 1000Mbps	链路建立	数据传输

### 百兆端口

SPD	SPD	LNK	LNK	Lx	Lx
绿色常亮	-	绿色常亮	绿色闪烁	绿色常亮	绿色闪烁
链路速率100Mbps	链路速率10Mbps	链路建立	数据传输	链路建立 (光端口)	数据传输 (光端口)

## 光纤接口

### 千兆光纤

光纤类型	传输距离	中心波长	光纤尺寸	输出光功率	接收灵敏度	传输速率
多模	2km	1310nm	62.5/125um	-20 ~ -14dBm	< -33.9dBm	1000Mbps
单模	20km	1310nm	9/125um	-15 ~ -8dBm	< -31dBm	1000Mbps

### 百兆光纤

光纤类型	传输距离	中心波长	光纤尺寸	输出光功率	接收灵敏度	传输速率
多模	2km	1310nm	62.5/125um	-23.5 ~ -14dBm	< -35dBm	100Mbps
单模	20km	1310nm	9/125um	-15 ~ -8dBm	< -35dBm	100Mbps

## 电源输入

输入	电压	功率	频率
DC	120V ~ 370VDC	MAX 40W	N/A
AC	85V ~ 264VAC	MAX 40VA	47~63Hz
DC	12V ~ 36VDC	MAX 30W	N/A
AC	10V ~ 24VAC	MAX 30VA	47~63Hz

## 环境条件

运行温度	存储环境温度	湿度	适应机型(-W)
-10°C ~ +60°C	-40°C ~ +85°C	10 ~ 95%	工业温度型交换机
-40°C ~ +75°C	-40°C ~ +85°C	10 ~ 95%	工业宽温型交换机

## 机构

高\*宽\*深：440\*260\*44 (单位：毫米)

防护等级：IP30

安 装：机架式安装

## 认证

CE FCC：

标准	测试方法	描述	测试等级
EN55024	EN61000-4-2	ESD 静电耐受测试	6Kv Contact Discharge 8KV Air Discharge
EN55024	EN61000-4-3 RI	RS 辐射场强耐受测试	10V/m, 80MHz-1000MHz
EN55024	EN61000-4-4 FTB	EFT/Burst 瞬间脉冲耐受测试	1KV Clamp(LAN) 2KV Direct(L,N,L+N)
EN55024	EN61000-4-5 VS	Surge 冲击波耐受测试	1KV L-L 2KV L-Earth
EN55024	EN61000-4-6 CI	CS 传导场强耐受测试	10V rms 0.15MHz to 80MHz
EN55024	EN61000-4-11 Voltage Dips/Interruptions	电压瞬断/瞬降/缓变及耐受测试	1 Line Cycle@100% Dip 1-5seconds @100% Dip
EN55022	CISPR 22 Radiated	辐射骚扰测试	Class A
EN55022	CISPR 22 Conducted	传导骚扰测试	Class A
CFR47,P15	ANSIC63.4	辐射骚扰测试	Class A

## 订购信息

工业温度型选型表 (-10°C ~ +60°C)：	
HES28M-4G	24 个百兆 RJ45 端口，4 个千兆 RJ45/LC 组合接口，管理型工业以太网交换机
HES28M-4G-4SC	20 个百兆 RJ45 端口，4 个光纤接口，多模 2km，SC 接口，4 个千兆 RJ45/LC 组合接口，管理型工业以太网交换机
HES28M-4G-4SSC	20 个百兆 RJ45 端口，4 个光纤接口，单模 15km，SC 接口，4 个千兆 RJ45/LC 组合接口，管理型工业以太网交换机
工业宽温型选型表 (-40°C ~ +75°C)：	
HES28M-4G-W	24 个百兆 RJ45 端口，4 个千兆 RJ45/LC 组合接口，管理型工业以太网交换机
HES28M-4G-4SC-W	20 个百兆 RJ45 端口，4 个光纤接口，多模 2km，SC 接口，4 个千兆 RJ45/LC 组合接口，管理型工业以太网交换机
HES28M-4G-4SSC-W	20 个百兆 RJ45 端口，4 个光纤接口，单模 15km，SC 接口，4 个千兆 RJ45/LC 组合接口，管理型工业以太网交换机
注：	超长距离光纤交换机需要定制



## 4.2 HES18M-2G系列



### 概述

HES18M-2G是恒启推出的一款带千兆管理型工业以太网交换机。此系列交换机为满足灵活多变的工业应用需求而设计，提供一种高端工业以太网通讯解决方案。

除带两个千兆口外，HES18M-2G系列交换机还提供丰富的管理功能，其它所有端口均支持自动协商、10/100Mbps全双工和半双工、流量控制，通过Web管理，HES18M-2G系列提供高级管理功能，例如：RingOn™、VLAN、Trunking、QoS、IGMP Snooping、Rate Control、Port Mirroring、静态MAC地址转发、SNMP、诊断工具、Email/Relay故障报警、Log日志等一系列常用的高级管理功能。并且此系列交换机提供冗余电源支持，可同时提供宽范围的直流和交流电源输入。在结构方面，HES18M-2G是一款紧凑型交换机，占用空间小，可使用钉轨或挂板进行安装。

### 性能特点

- 提供2个千兆RJ45/SFP Combo接口
- 10/100/1000M，全/半双工，MDI/MDIX自适应模式
- 冗余双电源输入，满足高可用性的要求
- 内置Web Server，可通过浏览器远程管理和配置
- RingOn™环网冗余技术
- 虚拟局域网（VLAN）
- 链路聚合（Trunking）
- 多等级服务质量（QoS）控制功能
- IGMP Snooping功能
- 存储转发机制，提供更大容量的背板带宽
- 简单网络管理协议SNMP，RMON功能
- 支持STP/RSTP
- 继电器警报输出，邮件报警
- 在线软件升级

## 技术指标

IEEE标准：802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3x, 802.1p, 802.1Q

交换方式：存储转发

流 控：全双工流控，半双工背压控制

MAC地址：8K

协 议：CSMA/CD ( Carrier Sense Multiple Access/Collision Direct )

传输距离：双绞线 100m，光纤 100Mbps 最大120km

端口数量：16个百兆以太网口+2个千兆接口（最多2个100Mbps光口）

管理方式：Web管理

广播风暴：实时广播风暴监测与控制

固件升级：Web在线升级

Console：RS232（波特率：115200，数据位：8，校验位：无，停止位：1，流控：无）

## 介质接口

RJ45 接口：自协商10/100/1000M, Full/Half Duplex, Auto-MDI/MDIX，RJ45接口

5类线传输距离小于等于100米。

光纤接口：100Base-FX，单模ST/SC或多模ST/SC接口，传输距离可选。

光纤模块：1000Base-LX SFP(可选配件)

继电器接口：标准两端子输出接口

电源输入接口：标准4端子双电源输入接口

Console 接口：DB9公头

## LED指示灯

千兆端口

电 源	STA	S	G	L	L
绿色常亮	绿色周期闪烁	绿色亮/绿色灭	绿色常亮	绿色常亮	绿色闪烁
电源正常	处理器运行正常	链路速率 100Mbps/10Mbps	链路速率 1000Mbps	链路建立	数据传输

### 百兆端口

SPD	SPD	LNK	LNK	L/A	L/A
绿色常亮	-	绿色常亮	绿色闪烁	绿色常亮	绿色闪烁
链路速率100Mbps	链路速率10Mbps	链路建立	数据传输	链路建立 (光端口)	数据传输 (光端口)

## 光纤接口

### 千兆光纤

光纤类型	传输距离	中心波长	光纤尺寸	输出光功率	接收灵敏度	传输速率
多模	2km	1310nm	62.5/125um	-20 ~ -14dBm	< -33.9dBm	1000Mbps
单模	20km	1310nm	9/125um	-15 ~ -8dBm	< -31dBm	1000Mbps

### 百兆光纤

光纤类型	传输距离	中心波长	光纤尺寸	输出光功率	接收灵敏度	传输速率
多模	2km	1310nm	62.5/125um	-23.5 ~ -14dBm	< -35dBm	100Mbps
单模	15km	1310nm	9/125um	-15 ~ -8dBm	< -35dBm	100Mbps

## 电源输入

输入	电压	功率	频率
DC	12V ~ 36VDC	MAX 15W	N/A
AC	10V ~ 24VAC	MAX 15VA	47~63Hz

## 环境条件

运行温度	存储环境温度	湿度	适应机型(-W)
-10°C ~ +60°C	-40°C ~ +85°C	10 ~ 95%	工业温度型交换机
-40°C ~ +75°C	-40°C ~ +85°C	10 ~ 95%	工业宽温型交换机

## 机构

高\*宽\*深：149.1\*91.2\*132 ( 单位：毫米 )

防护等级：IP30

安 装：钉轨或挂板安装

## 认证

CE FCC：

标准	测试方法	描述	测试等级
EN55024	EN61000-4-2	ESD 静电耐受测试	6Kv Contact Discharge 8KV Air Discharge
EN55024	EN61000-4-3 RI	RS 辐射场强耐受测试	10V/m, 80MHz-1000MHz
EN55024	EN61000-4-4 FTB	EFT/Burst 瞬间脉冲耐受测试	1KV Clamp(LAN) 2KV Direct(L,N,L+N)
EN55024	EN61000-4-5 VS	Surge 冲击波耐受测试	1KV L-L 2KV L-Earth
EN55024	EN61000-4-6 CI	CS 传导场强耐受测试	10V rms 0.15MHz to 80MHz
EN55024	EN61000-4-11 Voltage Dips/Interruptions	电压瞬断/瞬降/缓变及耐受测试	1 Line Cycle@100% Dip 1-5seconds @100% Dip
EN55022	CISPR 22 Radiated	辐射骚扰测试	Class A
EN55022	CISPR 22 Conducted	传导骚扰测试	Class A
CFR47,P15	ANSIC63.4	辐射骚扰测试	Class A

## 订购信息

工业温度型选型表 ( -10°C ~ +60°C )：	
HES18M-2G	16 个百兆 RJ45 端口，2 个千兆 RJ45/LC 组合接口管理型工业以太网交换机
HES18M-2G-2SC	14 个百兆 RJ45 端口，2 个光纤接口，多模 2km，SC 接口，2 个千兆 RJ45/LC 组合接口，管理型工业以太网交换机
HES18M-2G-2SSC	14 个百兆 RJ45 端口，2 个光纤接口，单模 15km，SC 接口，2 个千兆 RJ45/LC 组合接口，管理型工业以太网交换机
工业宽温型选型表 ( -40°C ~ +75°C )：	
HES18M-2G-W	16 个百兆 RJ45 端口，2 个千兆 RJ45/LC 组合接口管理型工业以太网交换机
HES18M-2G-2SC-W	14 个百兆 RJ45 端口，2 个光纤接口，多模 2km，SC 接口，2 个千兆 RJ45/LC 组合接口，管理型工业以太网交换机
HES18M-2G-2SSC-W	14 个百兆 RJ45 端口，2 个光纤接口，单模 15km，SC 接口，2 个千兆 RJ45/LC 组合接口，管理型工业以太网交换机
注：	超长距离光纤交换机需要定制



## 4.3 HES10M-2G系列



### 概述

满足灵活多变的工业应用需求而设计，提供一种高端工业以太网通讯解决方案。

除带两个千兆口外，HES10M-2G系列交换机还提供丰富的管理功能，其它所有端口均支持自动协商、10/100Mbps全双工和半双工、流量控制，通过Web管理，HES10M-2G系列提供高级管理功能，例如：RingOn™、VLAN、Trunking、QoS、IGMP Snooping、Rate Control、Port Mirroring、静态MAC地址转发、SNMP、诊断工具、Email/Relay故障报警、Log日志等一系列常用的高级管理功能。并且此系列交换机提供冗余电源支持，可同时提供宽范围的直流和交流电源输入。在结构方面，HES10M-2G系列是一款紧凑型交换机，占用空间小，可使用钉轨或挂板进行安装。

### 性能特点

- 提供2个千兆RJ45/SFP Combo接口
- 10/100/1000M，全/半双工，MDI/MDIX自适应模式
- 冗余双电源输入，满足高可用性的要求
- 内置Web Server，可通过浏览器远程管理和配置
- RingOn™环网冗余技术
- 虚拟局域网（VLAN）
- 链路聚合（Trunking）
- 多等级服务质量（QoS）控制功能
- IGMP Snooping功能
- 存储转发机制，提供更大容量的背板带宽
- 简单网络管理协议SNMP，RMON功能
- 支持STP/RSTP
- 继电器警报输出，邮件报警
- 在线软件升级

## 技术指标

IEEE标准：802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3x, 802.1p, 802.1Q

交换方式：存储转发

流 控：全双工流控，半双工背压控制

MAC地址：8K

协 议：CSMA/CD ( Carrier Sense Multiple Access/Collision Direct )

传输距离：双绞线 100m，光纤 100Mbps 最大120km

端口数量：8个百兆以太网口+2个千兆接口（最多2个100Mbps光口）

管理方式：Web管理

广播风暴：实时广播风暴监测与控制

固件升级：Web在线升级

Console：RS232（波特率：115200，数据位：8，校验位：无，停止位：1，流控：无）

## 介质接口

RJ45 接口：自协商10/100/1000M, Full/Half Duplex, Auto-MDI/MDIX，RJ45接口

5类线传输距离小于等于100米。

光纤接口：100Base-FX，单模ST/SC或多模ST/SC接口，传输距离可选。

光纤模块：1000Base-LX SFP(可选配件)

继电器接口：标准两端子输出接口

电源输入接口：标准4端子双电源输入接口

Console 接口：DB9公头

## LED指示灯

千兆端口

电 源	STA	S	G	L	L
绿色常亮	绿色周期闪烁	绿色亮/绿色灭	绿色常亮	绿色常亮	绿色闪烁
电源正常	处理器运行正常	链路速率 100Mbps/10Mbps	链路速率 1000Mbps	链路建立	数据传输

### 百兆端口

SPD	SPD	LNK	LNK	L/A	L/A
绿色常亮	-	绿色常亮	绿色闪烁	绿色常亮	绿色闪烁
链路速率100Mbps	链路速率10Mbps	链路建立	数据传输	链路建立 (光端口)	数据传输 (光端口)

## 光纤接口

### 千兆光纤

光纤类型	传输距离	中心波长	光纤尺寸	输出光功率	接收灵敏度	传输速率
多模	2km	1310nm	62.5/125um	-20 ~ -14dBm	< -33.9dBm	1000Mbps
单模	20km	1310nm	9/125um	-15 ~ -8dBm	< -31dBm	1000Mbps

### 百兆光纤

光纤类型	传输距离	中心波长	光纤尺寸	输出光功率	接收灵敏度	传输速率
多模	2km	1310nm	62.5/125um	-23.5 ~ -14dBm	< -35dBm	100Mbps
单模	15km	1310nm	9/125um	-15 ~ -8dBm	< -35dBm	100Mbps

## 电源输入

输入	电压	功率	频率
DC	12V ~ 36VDC	MAX 12W	N/A
AC	10V ~ 24VAC	MAX 12VA	47~63Hz

## 环境条件

运行温度	存储环境温度	湿度	适应机型(-W)
-10°C ~ +60°C	-40°C ~ +85°C	10 ~ 95%	工业温度型交换机
-40°C ~ +75°C	-40°C ~ +85°C	10 ~ 95%	工业宽温型交换机

## 机构

高\*宽\*深：130\*95\*44（单位：毫米）

防护等级：IP30

安 装：钉轨或挂板安装

## 认证

CE FCC：

标准	测试方法	描述	测试等级
EN55024	EN61000-4-2	ESD 静电耐受测试	6Kv Contact Discharge 8KV Air Discharge
EN55024	EN61000-4-3 RI	RS 辐射场强耐受测试	10V/m, 80MHz-1000MHz
EN55024	EN61000-4-4 FTB	EFT/Burst 瞬间脉冲耐受测试	1KV Clamp(LAN) 2KV Direct(L,N,L+N)
EN55024	EN61000-4-5 VS	Surge 冲击波耐受测试	1KV L-L 2KV L-Earth
EN55024	EN61000-4-6 CI	CS 传导场强耐受测试	10V rms 0.15MHz to 80MHz
EN55024	EN61000-4-11 Voltage Dips/Interruptions	电压瞬断/瞬降/缓变及耐受测试	1 Line Cycle@100% Dip 1-5seconds @100% Dip
EN55022	CISPR 22 Radiated	辐射骚扰测试	Class A
EN55022	CISPR 22 Conducted	传导骚扰测试	Class A
CFR47,P15	ANSIC63.4	辐射骚扰测试	Class A

## 订购信息

工业温度型选型表 (-10°C ~ +60°C)：	
HES10M-2G	8 个百兆 RJ45 端口, 2 个千兆 RJ45/LC 组合接口, 管理型工业以太网交换机
HES10M-2G-2SC	6 个百兆 RJ45 端口, 2 个光纤接口, 多模 2km, SC 接口, 2 个千兆 RJ45/LC 组合接口, 管理型工业以太网交换机
HES10M-2G-4SC	4 个百兆 RJ45 端口, 4 个光纤接口, 多模 2km, SC 接口, 2 个千兆 RJ45/LC 组合接口, 管理型工业以太网交换机
工业宽温型选型表 (-40°C ~ +75°C)：	
HES10M-2G-W	8 个百兆 RJ45 端口, 2 个千兆 RJ45/LC 组合接口, 管理宽温型工业以太网交换机
HES10M-2G-2SC-W	6 个百兆 RJ45 端口, 2 个光纤接口, 多模 2km, SC 接口, 2 个千兆 RJ45/LC 组合接口, 管理宽温型工业以太网交换机
HES10M-2G-4SC-W	4 个百兆 RJ45 端口, 4 个光纤接口, 多模 2km, SC 接口, 2 个千兆 RJ45/LC 组合接口, 管理型工业以太网交换机
注：	超长距离光纤交换机需要定制

## 4.4 HES8M系列



### 概述

HES8M系列交换机是恒启电子专为工业以太网应用而设计开发的交换机，是一款具有二层管理功能支持RingOn™备份冗余功能的高端二层工业以太网交换机。除即插即用功能外，HES8M系列交换机还提供丰富的管理功能，所有端口支持自动协商、10/100Mbps全双工和半双工、流量控制，通过Web管理，HES8M提供高级管理功能，例如：RingOn™、VLAN、Trunking、QoS(Quality of Service)、IGMP Snooping、Rate Control、Port Mirroring、静态MAC地址转发、SNMP(Simple Network Management Protocol)、诊断工具、Email/Relay故障报警、Log日志等一系列常用的高级管理功能。并且HES8M系列交换机提供冗余电源支持，可同时提供宽范围的直流和交流电源输入。在结构方面，HES8M是一款紧凑型交换机，占用空间小，可使用钉轨或挂板进行安装。

RingOn™技术是由恒启专业为工业应用而设计开发的，它提供以太网断开后自恢复功能，其恢复时间小于等于15ms，远远低于目前国际水平。RingOn™技术基于以太网链路冗余备份，通常使用端口1和端口2组成环路，提供稳定可靠的、无中断的工业以太网网络。

### 性能特点

- 内置Web Server，可通过浏览器远程管理和配置
- RingOn™环网冗余技术
- 冗余双电源输入，满足高可用性的要求
- 虚拟局域网（VLAN）
- 链路聚合（Trunking）
- 多等级服务质量（QoS）控制功能
- IGMP Snooping功能
- 存储转发机制，提供更大容量的背板带宽
- 简单网络管理协议SNMP，RMON功能
- 支持STP/RSTP
- 继电器警报输出，邮件报警
- 在线软件升级



## 技术指标

IEEE标准：802.3, 802.3u, 802.3x, 802.1p, 802.1Q

交换方式：存储转发

MAC 地址：8K

管理方式：Web管理

固件升级：Web在线升级

RingOn™：恢复时间小于15ms

广播风暴：实时广播风暴监测与控制

流 控：全双工流控，半双工背压控制

协 议：CSMA/CD ( Carrier Sense Multiple Access/Collision Direct )

管理功能：系统信息设置

- Web访问用户密码设置
- 可访问IP地址限制设定 ( Accessible IP )
- 端口配置
- IP设置
- 时间设置 ( 本地时间/NTP时间 )
- RingOn快速链路中断自恢复功能
- Port-based VLAN和802.1Q VLAN ( 各8组VLAN )
- Trunking ( 两组 )
- QoS, 802.1p/1Q and TOS/DiffServe
- IGMP Snooping
- 广播风暴控制
- 速率限制
- 端口镜像
- 静态MAC地址转发 ( 包括单播地址和多播地址 )
- SNMP V1/V2
- 诊断功能
- Email/继电器故障报警
- 数据流量统计表

- MAC地址列表
- Log日志
- Firmware Upgrade
- 设定参数备份
- Factory Default

Console : RS232 ( 波特率 : 115200 , 数据位 : 8 , 校验位 : 无 , 停止位 : 1 , 流控 : 无 )

Console功能 : Overview , IP设置 , Factory Default

## 介质接口

RJ45 接口 : 自协商10/100Base-T, Full/Half Duplex, Auto-MDI/MDIX , RJ45接口 5类线传输距离小于等于 100米。

光纤接口 : 100Base-FX , 单模ST/SC或多模ST/SC接口 , 传输距离可选。

继电器接口 : 标准两端子输出接口

电源输入接口 : 标准4端子双电源输入接口

Console 接口 : DB9公头

## LED指示灯

千兆端口

电 源	STA	SPD	SPD	LNK	LNK	Lx	Lx
绿色常亮	绿色周期闪烁	绿色常亮	-	绿色常亮	绿色闪烁	绿色常亮	绿色闪烁
电源正常	处理器运行正常	链路速率 100Mbps	链路速率 10Mbps	链路建立	数据传输	链路建立 (光端口)	数据传输 (光端口)

## 光纤接口

光纤类型	传输距离	中心波长	光纤尺寸	输出光功率	接收灵敏度	传输速率
多 模	2km	1310nm	62.5/125um	-23.5 ~ -14dBm	< -35dBm	100Mbps
单 模	15km	1310nm	9/125um	-15 ~ -8dBm	< -35dBm	100Mbps

## 电源输入

输入	电压	功率	频率
DC	12V ~ 36VDC	MAX 7W	N/A
AC	10V ~ 24VAC	MAX 7VA	47~63Hz

## 环境条件

运行温度	存储环境温度	湿度	适应机型(-W)
-10°C ~ +60°C	-40°C ~ +85°C	10 ~ 95%	工业温度型交换机
-40°C ~ +75°C	-40°C ~ +85°C	10 ~ 95%	工业宽温型交换机

## 机构

高\*宽\*深 : 138.8\*95\*44 ( 单位 : 毫米 )

防护等级 : IP30

安 装 : 钉轨或挂板安装

## 认证

CE FCC :

标 准	测试方法	描 述	测试等级
EN55024	EN61000-4-2	ESD 静电耐受测试	6Kv Contact Discharge 8KV Air Discharge
EN55024	EN61000-4-3 RI	RS 辐射场强耐受测试	10V/m, 80MHz-1000MHz
EN55024	EN61000-4-4 FTB	EFT/Burst 瞬间脉冲耐受测试	1KV Clamp(LAN) 2KV Direct(L,N,L+N)
EN55024	EN61000-4-5 VS	Surge 冲击波耐受测试	1KV L-L 2KV L-Earth
EN55024	EN61000-4-6 CI	CS 传导场强耐受测试	10V rms 0.15MHz to 80MHz
EN55024	EN61000-4-11 Voltage Dips/Interruptions	电压瞬断/瞬降/缓变及耐受测试	1 Line Cycle@100% Dip 1-5seconds @100% Dip
EN55022	CISPR 22 Radiated	辐射骚扰测试	Class A
EN55022	CISPR 22 Conducted	传导骚扰测试	Class B
CFR47,P15	ANSIC63.4	辐射骚扰测试	Class A

## 订购信息

工业温度型选型表 ( -10°C ~ +60°C ) :	
HES8M	管理型工业以太网交换机, 8 个 RJ45 端口
HES8M-2SC	管理型工业以太网交换机, 6 个 RJ45 端口, 2 个光纤端口, 多模 2km, SC 接口
HES8M-2SSC	管理型工业以太网交换机, 6 个 RJ45 端口, 2 个光纤端口, 单模 15km, SC 接口
HES8M-2SSC-S	管理型工业以太网交换机, 6 个 RJ45 端口, 2 个光纤端口, 单模单纤 15km, SC 接口
工业宽温型选型表 ( -40°C ~ +75°C ) :	
HES8M-W	宽温管理型工业以太网交换机, 8 个 RJ45 端口
HES8M-2SC-W	宽温管理型工业以太网交换机, 6 个 RJ45 端口, 2 个光纤端口, 多模 2km, SC 接口
HES8M-2SSC-W	宽温管理型工业以太网交换机, 6 个 RJ45 端口, 2 个光纤端口, 单模 15km, SC 接口
HES8M-2SSC-S-W	宽温管理型工业以太网交换机, 6 个 RJ45 端口, 2 个光纤端口, 单模单纤 15km, SC 接口
注 :	超长距离光纤交换机需要定制

## 第5章 部分客户列表

### 5.1 国内主要客户

- 北京易华录
- 北京力达昊天
- 北京世纪瑞尔
- 上海宝康
- 上海红牛
- 南京三宝
- 南京盾华
- 南京尤特斯
- 苏州怡和
- 杭州林肯
- 北京四方
- 北京中科智能
- 北京佳讯飞鸿
- 上海博康
- 上海成套电气
- 南京金鹏
- 南京友上
- 无锡大为
- 杭州浙大中控
- .....

### 5.2 国外主要客户

- 德国 SMA
- 加拿大 Encom
- 美国 B&B
- .....