

# 智能变电站监控及辅助监控系统 技术建议书

2013年9月

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.



HUAWEI

版权所有 © 华为技术有限公司 2013。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## 商标声明



和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## 注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

## 华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <http://www.huawei.com>

Email: [support@huawei.com](mailto:support@huawei.com)

## 目录

1 概述.....	6
1.1 目的.....	6
1.2 关键词.....	6
1.3 文档范围与结构.....	7
2 项目背景.....	8
2.1 客户介绍.....	8
2.2 项目内容及范围.....	8
3 智能变电站监控总体需求.....	10
3.1 系统架构概述.....	10
3.2 智能变电站监控方案需求.....	11
3.3 变电站辅助监控方案需求.....	16
4 变电站监控系统解决方案总体概述.....	19
4.1 标准与规范.....	19
4.2 设计思想.....	19
4.3 总体方案设计.....	19
5 智能变电站监控解决方案设计.....	22
5.1 站控层系统软件解决方案设计.....	22
5.2 站控层硬件平台解决方案设计.....	24
5.3 间隔层与过程层解决方案设计.....	27
5.4 变电站辅助监控解决方案.....	30
5.5 方案亮点.....	45
6 方案选型配置.....	48
6.1 智能变电站监控方案配置.....	48
6.2 变电站辅助监控方案配置.....	66
7 华为变电站监控解决方案设备选型参考：.....	71
7.1 主站硬件平台设备.....	71
7.2 DVR&DVS 系列.....	76
7.3 系列化视频监控平台.....	74
7.4 系列化视频监控前端.....	77

## 修订记录

日期	版本	描述	作者	评审
2013-09-14	V0.1	初版稿	张宏星 李志伟 白宏波	张连军 黄顺凯 尹德军 刘方清 王鹏 徐伟等
2013-09-23	V0.2	修订稿	李志伟 白宏波 张宏星	张连军 黄顺凯 尹德军 刘方清 唐军 张剑 张绩 易志平等
2013-10-11	V0.3	修订稿	白宏波 张宏星 李志伟	张连军 黄顺凯 尹德军 刘方清 唐军 张剑 张绩 易志平等
2013-10-24	V0.4	终稿	张宏星 白宏波 李志伟	张剑 张绩 易志平 刘方清 黄顺凯 王鹏 韩超

## 【写作背景】 对外使用是请删除此节内容！

- 市场机会：
    - 当前国网变电站一体化监控项目集采招标，我司可参与其中站控层服务器 ICT 产品投标；
    - 无人值守趋势带来变电站辅助监控系统建设需求，华为视频监控相关产品在该领域存在市场机会。
  - 招标模式：
    - 变电站一体化监控项目当前国网集采招标，每年 6 批，每次 5 约 500-600 个站规模；
    - 变电站辅助监控系统区域集采和单项目招标模式。
  - 投标厂家：
    - 变电站一体化监控系统：业内集成商（南瑞、许继、四方、南自、东方、积成等二次厂家）；
    - 变电站辅助监控系统：资质门槛较低，参与厂家较多，当前主要参与方也是系统集成商（海康、大华等厂家）。
  - 华为参与状态：
    - 1) 变电站一体化监控项目华为参与现状：
      - 当前南瑞、许继、四方、南自已经采用华为设备投标；
      - 东方电子 2013 年第三批集采也开始采用华为设备投标；
      - 积成电子正在开始做对接测试，准备第四批集采投标。
    - 2) 变电站辅助监控系统，华为存在市场机会，当前参与较少，此材料仅供拓展参考。
- 基于以上情况，根据集采招标规范，并结合当前变电站辅助监控方案汇总整理此方案材料，以供参考。

## 1 概述

### 1.1 目的

为规范智能变电站建设，满足大运行和调控一体化要求，按照“统一规划、统一标准、统一建设”的原则，国家电网公司组织编写了《智能变电站一体化监控系统建设规范》。随着计算机及电子技术的发展，变电站无人值守成为趋势，做为变电站监控的重要补充，变电站辅助监控系统已经成为电力行业必备要求。

本方案针对国网智能变电站招标规范，与业内变电站监控系统集成商共同设计变电站监控方案，对智能变电站监控项目提出规划设计和建议。目的如下：

1) 对智能变电站监控系统进行总体设计，明确全景信息采集与应用以及一体化监控系统的总体需求，设计原则和总体方案，界定方案组成各子模块。

2) 对智能变电站监控系统的各组成子系统进行设计，明确子系统功能、组网方案、关键指标、部署建议和设备选型。

3) 对变电站辅助监控系统的方案设计，明确设计原则、设计标准、子系统及组网方案等。

### 1.2 关键词

关键词	释义
变电站	电力系统的一部分，其功能是变换电压等级、汇集配送电能，主要包括变压器、母线、线路开关设备、建筑物及电力系统安全和控制所需的设施。
变电站综合自动化	通过对变电站二次设备(包括继电保护、控制、测量、信号、故障录波、自动装置及远动装置等)的运行状态进行监测，实现设备间相互交换信息，数据共享，完成变电站运行监视和控制任务。
继电保护	通过对电力一次设备或输电线路的电流电压异常变化进行监测，依据保护装置逻辑程序，从而判别一次设备或输电线路的故障点，并对断路器(开关)进行跳闸控制，以便及时隔离故障、将事故影响最小化。
一次设备与一次回路	直接用于生产和使用电能的高压设备，如发电机(电动机)、变压器、断路器、隔离开关、自动开关、接触器、刀开关、母线、输电线路、电力电缆、电抗器等。由一次设备相互连接，构成发电、输电、配电或直接用于生产的电气主回路称为一次回路或一次接线系统。
二次设备	对一次设备进行监察、测量、控制、保护、调节的辅助设备，称为二次设备，即不直接和电能产生联系的设备。主要包括测量表计、绝缘监察装置、控制和信号装置、继电保护及自动化装置、直流电源设备、高频阻波器、备自投装置等等。
过程层	完成电力运行实时的电气量检测、运行设备的状态参数检测、操作控制执行与驱动。就是常说的模拟量/开关量采集、控制命令的执行。过程层设备包括光电互感器、合并单元、智能终端。合并器与互感器的输出相连并完成与一些跨间隔合并器的数据传输。
间隔层	间隔层是变电站自动化结构中的组成部分。主要完成以下六种功能:① 开展对一次设备保护控制功能;② 采集汇总本间隔过程层实时数据信息;③ 推进本间隔操作闭锁功能;④ 对统计运算、数据采集及控制命令的发出具有优先级别的控制;⑤ 开展操作同期及其他控制功能;⑥ 实施承上启下的通信功能,也就是说同步骤高速完成与过程层及站控层的网络通信功能。在此基础上,上下网络接口具备双口全双工方式,从而保证网络通信的可靠性,有效提升信息通道的

关键词	释义
	冗余度。
站控层	站控层包含自动化系统、站域控制、通信系统、对时系统等子系统，实现面向全站或一个以上一次设备的测量和控制的功能，完成数据采集和监视控制（SCADA）、操作闭锁以及同步相量采集、电能量采集、保护信息管理等相关功能。
合并单元	Merging Unit，简称MU。对一次互感器传输过来的电气量进行合并和同步处理，并将处理后的数字信号按照特定格式转发给间隔级设备使用的装置。
变电站综合自动化	通过对变电站二次设备（包括继电保护、控制、测量、信号、故障录波、自动装置及远动装置等）的运行状态进行监测，实现设备间相互交换信息，数据共享，完成变电站运行监视和控制任务。

### 1.3 文档范围与结构

本文分六章，各个章节的内容简要介绍如下：

第一章对全文进行概述，包括本文的目的、关键词索引，以及文档范围和结构等。

第二章描述项目背景，包括客户介绍、项目内容及范围等。

第三章描述智能变电站总体系统架构，智能变电站监控方案需求，以及变电站视频监控方案需求。

第四章描述智能变电站监控系统解决方案的总体方案设计，包含标准规范、设计思想、总体方案设计和总体方案亮点等。

第五章至第六章，分别描述了智能变电站监控方案各子方案设计，包含站控层系统软件方案设计、站控层硬件平台方案设计、间隔层与过程层方案设计、变电站辅助监控方案设计，以及方案亮点等。

第七章，提供了变电站监控系统方案中华为可提供的产品选型表。

## 2 项目背景

### 2.1 客户介绍

该方案主要基于国内智能变电站监控项目，目标客户为国家电网和中国南方电网公司。

国家电网公司是经国务院同意进行国家授权投资的机构和国家控股公司的试点单位，以建设和运营电网为核心业务，承担着保障更安全、更经济、更清洁、可持续的电力供应的基本使命，经营区域覆盖全国26个省（自治区、直辖市），覆盖国土面积的88%，供电人口超过11亿人。公司在菲律宾、巴西、葡萄牙、澳大利亚等国家和地区开展业务。2012年，公司名列《财富》世界企业500强第7位，是全球最大的公用事业企业。

中国南方电网公司属中央管理，由国务院国资委履行出资人职责。公司经营范围为广东、广西、云南、贵州和海南，负责投资、建设和经营管理南方区域电网，经营相关的输配电业务，参与投资、建设和经营相关的跨区域输变电和联网工程；从事电力购销业务，负责电力交易与调度；从事国内外投融资业务；自主开展外贸流通经营、国际合作、对外工程承包和对外劳务合作等业务。

变电站监控项目的项目建设单位为电网公司或其所属单位，建设资金为企业自有资金，招标人为电网公司。面向国内满足投标资质的境内依法注册的企业法人公开招标。

### 2.2 项目内容及范围

2013年X月，国家电网公司变电站项目2013年第X批货物集中招标之35kV~750kV继电保护和变电站计算机监控系统招标，整个项目中共计102包。

变电站监控整体业务框架如下：

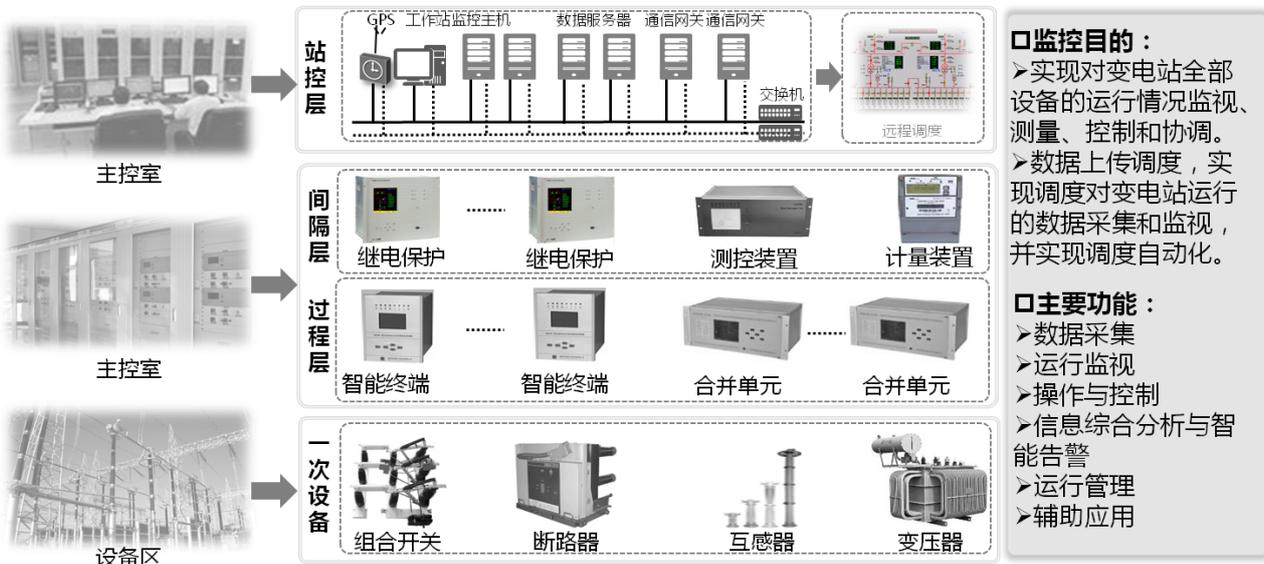


图1 变电站整体监控业务框架示意图

项目主要包括变电站计算机站控层设备、间隔层设备、通信线缆及屏柜等。

站控层设备：

1) 应用软件：主要包括运行监视、操作与控制、信息综合分析与智能告警、运行管理、图形传输、辅助应用。五防，通信接口软件（含故障录波、在线监测、视频、消防/安防/照明/环境监测、一体化电源、计量）等。

2) 主站设备：监控主机、数据服务器、综合应用服务器、操作员工作站、工程师工作站、计划管理终端、防火墙、数据通信网关机、切换装置、调制解调器、防雷器、图形网关机、正向隔离装置、反向隔离装置、屏柜、工具软件（系统配置工具、模型校核工具）、显示器、智能接口设备等。

3) 防误工作站：防误主机串口、防误主机并口、防误主机 USB 口、防误软件、操作票专家系统软件、电脑钥匙、电脑钥匙充电器数量、智能接口设备。

间隔层设备：

测控保护装置（高、中、低压），测控保护屏（变压器、共用等），屏柜，切换装置等二次设备。

通信线缆及屏柜：

1) 通信线缆：光缆、屏蔽双绞线、超五类网络通信线等。

2) 屏柜：用于设备组屏

*变电站主要涵盖 35kV 变电站 X 座、110 (66) kV 变电站 X 座、220kV 变电站 X 座、330kV 变电站 X 座、500kV 变电站 X 座、750kV 变电站 X 座。*

### 3 智能变电站监控总体需求

#### 3.1 系统架构概述

智能变电站一体化监控系统是按照全站信息数字化、通信平台网络化、信息共享标准化的基本要求，通过系统集成优化，实现全站信息的统一接入、统一存储和统一展示，实现运行监视、操作与控制、综合信息分析与智能告警、运行管理和辅助应用等功能。

智能变电站二次系统自动化体系由一体化监控系统和输变电设备状态监测、辅助设备、时钟同步、计量等共同构成。一体化监控系统纵向贯通调度、生产等主站系统，横向联通变电站内各自动化设备，处于体系结构的核心部分。该系统直接采集站内电网运行信息和二次设备运行状态信息，通过标准化接口与输变电设备状态监测、辅助应用、计量等进行信息交互，实现变电站全景数据采集、处理、监视、控制、运行管理等，其逻辑关系如下图所示：

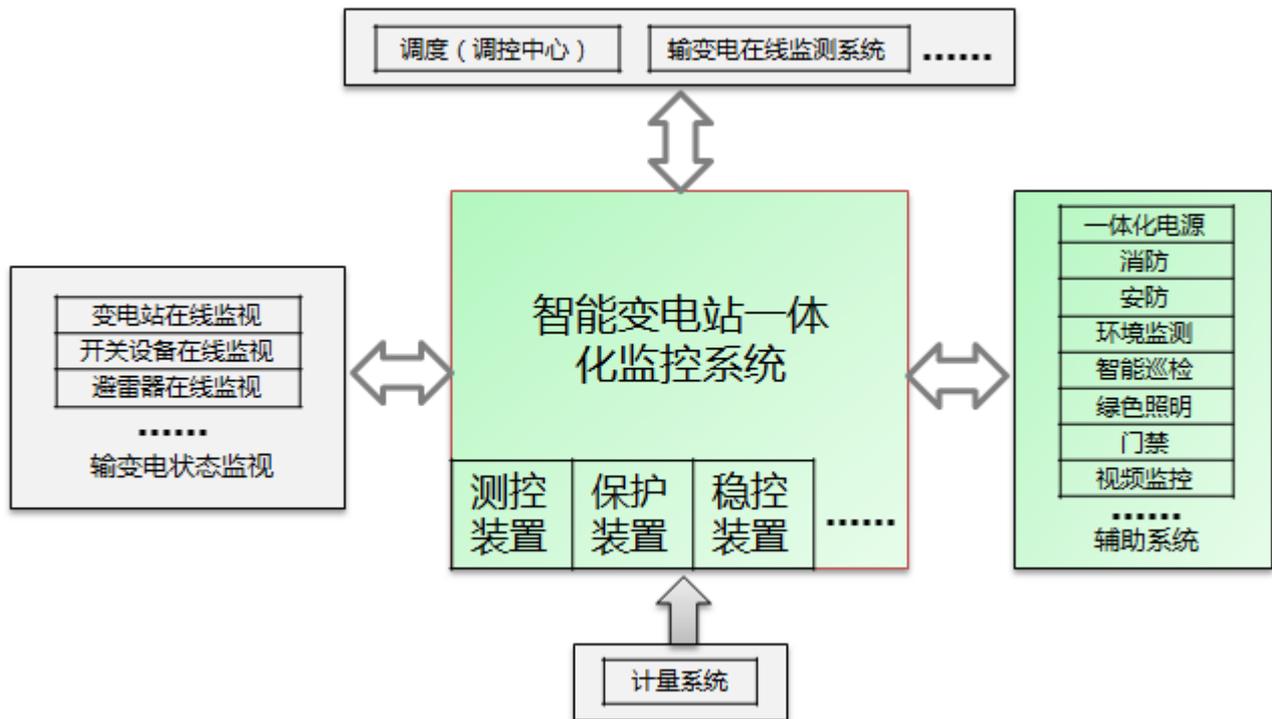


图 2-1 智能变电站一体化监控系统逻辑关系图

由图 2-1 可知，智能变电站一体化监控系统并不包括变电站内部所有设备的建设，但却要接收站内所有设备的信息。传统 SCADA 系统所涉及的电网实时运行设备的数据采集、处理和监视都仍然是一体化监控系统的范畴。而新增加的状态监测系统、辅助应用系统和计量系统等则不在一体化监控系统的建设范围内，但其信息必须上送给一体化监控系统，或者在一体化监控系统需要的时候能够采集。

一体化监控系统在其内部分成了 2 个安全分区，分别是安全 I 区和安全 II 区，图中通过防火墙进行隔离，以点线标示。在安全 II 区内，虚线框内的设备和系统不直属于一体化监控系统，但通过网络与一体化监控系统实现信息交互。安全 II 区与其他主站系统的信息交互，主要通过正反向隔离装置及一体化监控系统的数据通信网关机实现信息的传输。这样的架构不仅能够满足智能变电站未来发展的需求，同时还符合信息安全分区的要求。智能变电站一体化监控系统与远方调度（调控）中心进行数据通信应设置纵向加密认证装置，如图 2 所示。

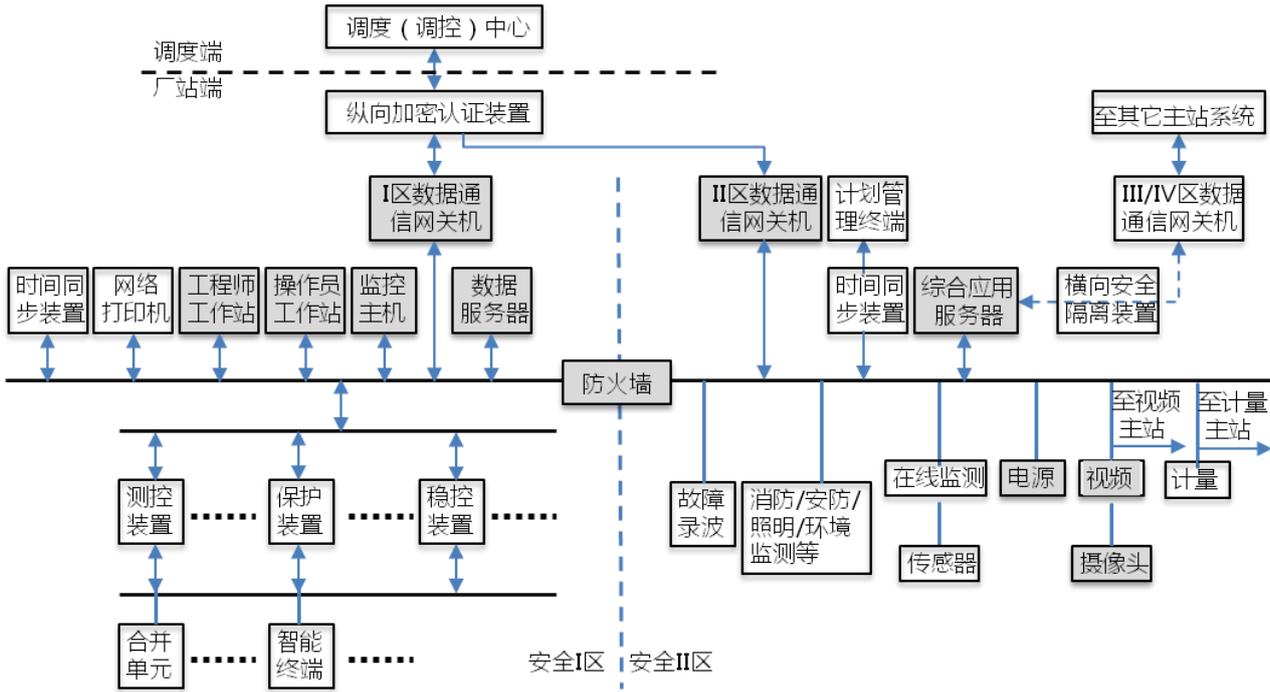


图 2-2 智能变电站一体化监控系统架构示意图

安全 I 区中包括一体化监控系统监控主机、I 区数据通信网关机、数据服务器、操作员工作站、工程师工作站、保护装置、测控装置等设备。在安全 I 区中，监控主机采集电网运行状态和设备工况等实时数据，经过分析和处理后进行统一展示，并将数据存入数据服务器。I 区数据通信网关机通过直采、直送的方式实现与调度（调控）中心的实时数据传输，并提供运行数据浏览服务。

安全 II 区中包含有综合应用服务器、计划管理终端、II 区数据通信网关机、变电设备状态监测装置、视频监控、环境监测、安防、消防等设备。综合应用服务器与输变电设备状态监测和辅助设备通信，采集电源、计量、消防、安防、环境监测等信息，经过分析和处理后进行可视化展示，并将数据存入数据服务器。II 区数据通信网关机通过防火墙从数据服务器获取 II 区数据和模型等信息，与调度（调控）中心进行信息交互，提供信息查询和远程浏览服务。

## 3.2 智能变电站监控方案需求

### 3.2.1 总体要求

本工程为全计算机监视控制方式，变电站按“无人值班”能实现现地及远方，变电站控制室和上级调度系统监控的原则进行总体设计和配置。系统应能达到高可靠、高性能地全计算机监控，远程维护，全网络化信息交换的变电站现代控制水平。

一体化监控系统应包含运行监视、操作与控制、信息综合分析与智能告警、运行管理、辅助五大应用，及与此五大应用紧密相关的数据的输入和输出，以及数据的采集和信息的传输，具体如图 3 所示。

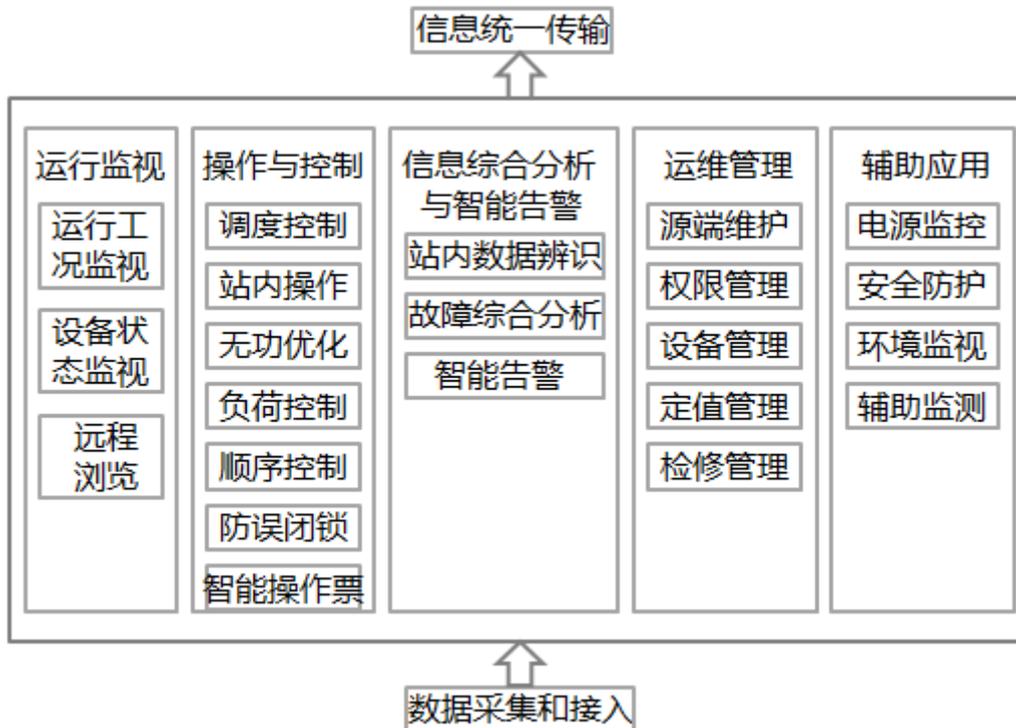


图3 智能变电站一体化监控系统功能体系图

系统配置和设备选型应符合计算机发展迅速的特点，充分利用计算机领域的先进技术，使系统达到当前的国内外先进水平。系统为全分布、全开放系统，既便于功能和硬件的扩充，又能充分保护应用资源和投资，分布式数据库及软件模块化、结构化设计，使系统能适应功能的增加和规模的扩充，并能自诊断。

实现变电站监控系统与上级调度系统之间远程数据传输和监控的通信。实现与变电站内其他系统的通信。

系统应满足国家电力监管委员会 5 号令“电力二次系统安全防护规定”的要求。

实时性好、抗干扰能力强。人机接口界面友好，操作方便。

### 3.2.2 系统结构

变电站监控系统应采用开放式分层分布系统，全分布数据库。整个系统由站控层计算机、间隔层测控与保护设备、过程层智能终端与合并单元等组成，采用 100-1000Mbps 冗余交换式星形光纤以太网联结。监控系统能对全站主要机电设备进行控制，对所有机电设备的运行情况进行全面监视。

通过两台网关机，经独立的 2Mbps 通信通道与上级调度电力数据网进行数据通信，实现调度对变电站的远方监控。变电站监控系统应保证与电力调度系统数据传输的连续和实时，防止数据跳数。

间隔与过程层应根据电站间隔划分设置相应的间隔和过程层网络，网络按 IEEE 802.3 设计，采用全开放的分布式结构，网络介质采用光纤电缆，通信规约 TCP/IP，网络的传输速率 100-1000Mbps。

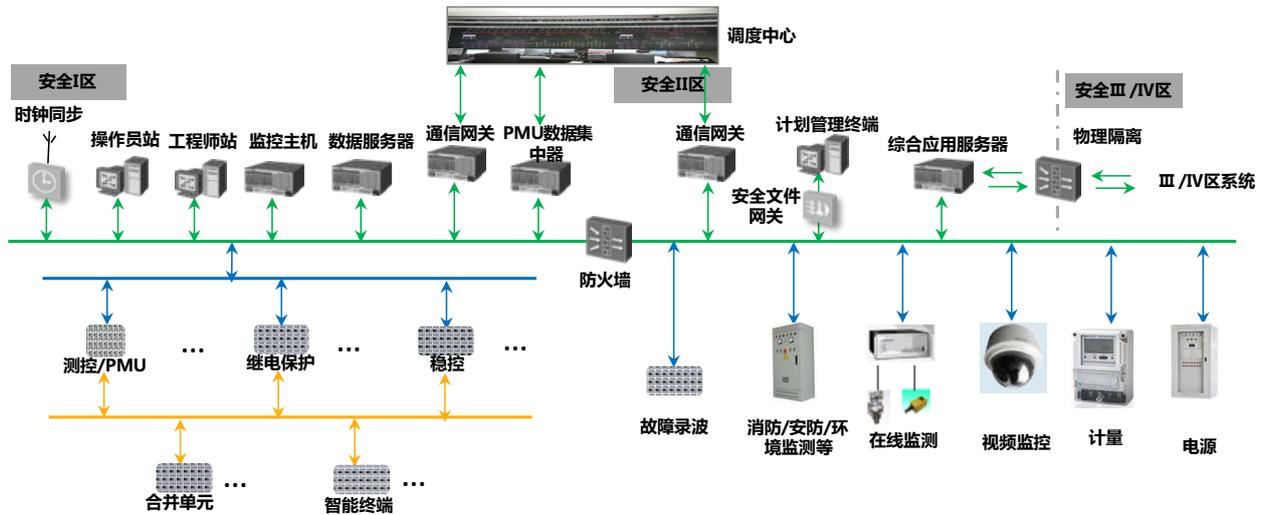


图 4 智能变电站一体化监控系统架构示意图

### 3.2.3 系统功能需求

监控系统应实时、准确、有效地完成对本站所有被控对象的安全监视和控制。

#### 控制方式

监控系统应有多种控制方式，以满足电力系统运行需要。

- 上级调度远方控制，上级调度运行值班人员可通过调度系统，按预定要求通过电力数据网或专用远动通道发出命令，直接控制到变电站内的主要开关和设备。
- 变电站站控层集中控制，变电站运行值班人员可通过站控层计算机发出命令，控制变电站内的主要开关和设备。
- 现地控制，在各间隔的测控和继保屏应设置相应的操作界面，供运行值班人员操作本间隔内的主要开关和设备。
- 控制权限识别，变电站计算机监控系统应实现对调度控制权的识别，并能自动完成不同调度、控制命令的自适应。为了保证控制和调节的正确、可靠，控制命令唯一，监控系统有关软件应有校核、检错、识别、确认和安全闭锁逻辑，以及软、硬件方面的防误措施。变电站监控系统在任何时候只接受一个有遥调和控制权的电力系统调度命令，但应同时按“电力系统调度自动化设计技术规程”有关内容规定向无遥调和控制权的电力调度系统上送变电站遥测、遥信等远动信息。

#### 数据采集与处理

- 采集各间隔自发性上送的实时数据。
- 更新实时数据库。
- 运行数据存盘，历史数据保存，保证数据的连续。
- 对采集到的各间隔的各种数据进行分析 and 处理，数据处理应满足实时性要求。

#### 运行监视与事件报警

- 状态变化监视：所有开关量的状态改变都应显示、记录，并可根据需要选择打印。
- 接收个间隔的越限告警信号，如数据越限告警、自诊断故障信息告警等等
- 趋势分析和异常状态在线实时监视

#### 人机联系及操作要求

- 支持不同权力的用户并能识别具有各自口令的用户，进入前，授权运行人员必须登记“用户名”、“口令”，通过口令能准确地、独立的进入和退出。
- 主控级计算机配置全套外部设备，具有通用字符标准键盘和鼠标，彩色液晶显示器。以运行实时应用程序并执行实时控制与调节、历史数据保存和检索、画面显示等功能。

## 数据通信

电站监控系统应具备完善的通信功能，做到整个系统资源、数据共享、运行高效、实时，系统通信规约基于 TCP/IP 协议，系统内各设备与局域网的信息交换遵循开放系统规则。与上级调度的通信采用广域通信方式，通信协议应满足电力数据网主站系统的自动化要求，经专用数据网络与上级调度通信的远动传输规约应为电力 BL/T634.5.104。

### 3.2.4 硬件要求

#### 总体要求

监控系统设备应满足变电站环境下的监控要求，设备易操作、维护、美观大方，采用模块化结构，便于扩展，所有 IO 模板、CPU 单元、通信接口、电源等设备，应根据国际标准承受绝缘耐压和冲击耐压试验而无损坏。

每套计算机应采取措施保证在失电情况下被动停机时，存储器无数据丢失，当电源恢复时，能自动再启动。主机附带的所有接口设备应充分有效处理计算机系统的输入、输出信号，满足特性要求。

采用主/从热备用工作方式的计算机，当计算机故障时发出报警信号，并启动自动切换单元。双机自动切换控制系统应实现主用方式与备用方式的自动/手动切换操作，双机之间每台计算机状态的自动跟踪等。

冗余以太网配置的智能交换机应采用模块化设计，为工业级标准产品，可靠性高，抗干扰能力强。

#### 站控层计算机

站控层设备应能满足整个系统的功能及性能指标要求，容量应与变电站的最终规模相适应并应留有 10% 余量。站控层设备主要有监控主机、操作员站、工程师站、通信网关、数据服务器、计划管理终端、综合应用服务器等。

**监控主机：**为站控层数据收集、存储、处理的中心，监控系统实时数据库的硬件载体。按照主备冗余配置，共 2 台。为满足智能变电站高速数据采集与处理的需求，220kV 及以上变电站应采用 4 路服务器，配置要求：CPU 不低于 4 核 1.8GHz，内存不低于 16GB，千兆以太网接口不少于 4 个，支持 Linux/UNIX 系统。110kV 及以下变电站可采用 2 路服务器，配置要求：CPU 不低于 4 核 1.8GHz，内存不低于 8GB，千兆以太网接口不少于 4 个，支持 Linux/UNIX 系统。

**操作员站：**站内监控系统的人机界面，用于图形及报表显示、事件记录及报警显示和查询，设备状态和参数的查询，站内操作控制命令的下达等。运行值班人员通过操作员站实现全所设备的运行监视和操作控制。按照一用一备配置，共 2 台。操作员站应能流畅显示监视画面，要求画面切换、控制操作流畅不卡顿，至少支持双显示屏。220kV 及以上变电站配置要求：2 路 CPU 不低于 4 核 2.0GHz，内存不低于 4GB，独立显卡，支持双屏，显存不小于 1GB，千兆以太网接口不少于 2 个。110kV 及以下变电站配置要求：CPU 不低于 4 核 2.0GHz，内存不低于 4GB，独立显卡，支持双屏，显存不小于 512MB，千兆以太网接口不少于 2 个。

**通信网关：**实现智能变电站与调度、生产等主站系统之间的通信，为主站系统实现智能变电站监视控制、信息查询和远程浏览等功能提供数据、模型和图形的传输服务。按照一用一备配置，共 2 台。220kV 及以上变电站配置要求：2 路 CPU 不低于 4 核 1.8GHz，内存不低于 8GB，千兆以太网接口不少于 4 个（可扩充），RS232/485 串口不少于 2 个（可扩充）。110kV 及以下变电站配置要求：CPU 不低于 4 核 2.0GHz，内存不低于 4GB，千兆以太网接口不少于 4 个（可扩充），RS232/485 串口不少于 2 个（可扩充）。

**综合应用服务器：**实现与状态监测、计量、电源、消防、安防和环境监测等设备（子系统）的信息通信，通过综合分析和统一展示，实现一次设备在线监测和辅助设备的运行监视与控制。220kV 及以上变电站配置要求：2 路 CPU 不低于 4 核 1.8GHz，内存不低于 8GB，千兆以太网接口不少于 4 个（可扩充），RS232/485 串口不少于 2 个（可扩充）。110kV 及以下变电站配置要求：CPU 不低于 4 核 2.0GHz，内存不低于 4GB，千兆以太网接口不少于 4 个（可扩充），RS232/485 串口不少于 2 个（可扩充）。

**数据服务器：**实现智能变电站全景数据的集中存储，为各类应用提供统一的数据查询和访问服务。按照主备冗余配置，共 2 台。220kV 及以上变电站应采用 4 路服务器，配置要求：CPU 不低于 4 核 1.8GHz，内存不低于 16GB，千兆以太网接口不少于 4 个，支持 Linux/UNIX 系统，要求满足磁盘阵列（RAID），硬盘

容量不少于 3000GB,支持 RAID 5。110kV 及以下变电站可采用 2 路服务器,配置要求:CPU 不低于 4 核 1.8GHz,内存不低于 8GB,千兆以太网接口不少于 4 个,支持 Linux/UNIX 系统。

计划管理终端:配备安全文件网关的人机终端,实现调度计划、检修工作票、保护定值单等管理功能。配置要求:CPU 不低于 4 核 2.0GHz,内存不低于 4GB,千兆以太网接口不少于 2 个。

不间断电源:对监控系统站控层设备应提供一套工业级高品质并联冗余的在线不间断电源装置,当一台 UPS 电源故障时,另一台 UPS 电源应满足全部负荷需求,单台 UPS 电源容量应满足系统所有设备的负荷并考虑 15%裕度。并联冗余运行的 UPS 电源,单台负荷率应 $\leq$ 40%额定容量。UPS 电源取自站用电 0.4kV 系统,自备 2 小时电池,交流输入有源滤波,输入/输出应有隔离变压器。

## 网络设备

站内局域网均为 100-1000Mbps 自适应冗余星形交换式工业以太网系统,采用光纤通信介质,计算机各节点通过光缆或屏蔽电缆接口连接。成套设备包括必须的光缆、网络电缆、交换机、连接器、收发器、汇线盒、组合/交汇网,通信处理器和控制器,网络维护工具和网络测试和管理软件,以及整个安装和运行系统所需的其它设备。

交换机应采用工业级的交换机,采用无风扇设计,允许运行温度范围为 0~55℃,运行湿度 10%~95% (无凝露),卡轨式或机架式安装。每台交换机至少应具有 2 个 1000M RJ45 口、4 个 10-100M 自适应光口和 4 个 10-100M 自适应 RJ45 口以及必须的所有附件应包含在合同内,双路电源供电,支持 SNMP (简单网络管理协议) 等网络管理协议。

## 间隔层与过程层设备

间隔层设备包括继电保护装置、测控装置、故障录波装置、网络记录分析仪及稳控装置等。

过程层设备包括合并单元、智能终端、智能组件等。

站控层网络与间隔层网络直接互连,实现站控层设备及间隔层设备之间的数据和控制命令的传输,通信协议应采用 DL/T 860 标准。

过程层网络,实现间隔层设备与过程层设备的数据传输。

保护的电气量采集及保护跳闸方式应采用直采直跳方式实现。

保护、控制设备应以点对点方式接入 SV 数据,不依赖过程层网络。

保护、控制设备与本间隔的智能终端设备之间应采用 GOOSE 点对点通信方式。

全站的通信网络应采用高速以太网组成,传输带宽应大于或等于 100Mbps,部分中心交换机之间的连接宜采用 1000Mbps 数据端口互联。

## 3.2.5 软件要求

本节所提及的软件包括计算机的操作系统软件、支持软件、系统开发工具软件和专为监控系统开发的应用软件。

### 软件平台环境

监控系统中各节点计算机均应采用具有良好实时性、开放性、可扩充性和高可靠性等技术性能指标的符合开放系统互联标准的汉化 UNIX /Linux 操作系统 (少量节点采用中文 WINDOWS 操作系统或其它类型的汉化多任务多用户操作系统)。

### 软件开发工具

监控系统中各节点计算机应具有有效的编译软件以进行应用软件的开发。编译编辑软件包括:

- 编程语言程序;
- 交互式数据库编辑软件;
- 交互式画面编辑软件工具;
- 交互式报表编辑工具和电话语音报警和查询开发工具;
- 其他编程工具。

画面编辑软件工具和报表编辑软件工具在编辑画面和报表时应方便灵活，画面和报表动态数据与数据库的连接应尽可能直接通过鼠标操作进行。

#### 应用软件功能：

##### 数据采集与处理

- 自动采集各类实时数据；
- 自动采集智能装置的有关信息；
- 自动接收上级调度中心的命令信息；
- 自动接收监控系统以外的数据信息。
- 对自动采集的数据进行可用性检查；
- 对采集的数据进行工程单位转换；
- 具有数字量输入点的抖动限值报警及处理；
- 具有模拟量输入点的梯度限值报警及处理；
- 具有数字量输出动作次数统计及报警（设备维护）；
- 具有输入/输出通道的自诊断功能；
- 对采集的数据进行报警检查，形成各类报警记录和发出报警音响；
- 对采集的数据进行数据库刷新；
- 生成各类运行报表；
- 形成历史数据记录；
- 生成曲线图记录；
- 具有事件顺序记录的处理能力；
- 事故追忆数据处理能力（包括记录事故时刻的相关量）；
- 主辅设备动作次数和运行时间的统计处理能力；
- 按周期或请求方式发送变电站有关数据给上级调度中心系统；

##### 人机接口

站控层人机界面软件应基于图形界面。人机接口软件应通用，人机接口画面（由画面编辑软件编辑）不应有单独的人机接口处理程序，所有的人机接口画面只有一个人机接口处理程序。人机接口应具有汉字处理能力及汉字输出能力，汉字应符合国家一级汉字库标准。

##### 报警、记录显示和打印

- 具有各类报警记录、运行报表、操作票和操作指导的显示和打印，报警记录的显示应能按设备类型和报警类型分类显示；
- 具有趋势记录、事故追忆及相关置记录的显示和打印；
- 具有彩色画面拷贝能力（以文件形式存贮，并提供打印工具）和显示彩色画面拷贝文件的工具；
- 上述记录打印应能由操作员在控制台上选择和控制打印机打印。

##### 控制与调节

按照当前运行控制方式和预定的决策参数进行控制调节，满足电力调度要求。

- 运行设备自动/手动控制方式设置。
- 运行人员能够通过站控层人机接口，完成对单台设备的控制与调节。
- 当监控系统处于调度控制级控制方式时，监控系统应能执行调度发布的所有控制命令。

##### 电话语音报警和查询

- 当设备发生事故或故障时，自动进行普通话语音报警，启动电话或 ON-Call 寻呼系统报警并具有电话查询功能，运行和管理人员也可通过电话查询电站设备当前的运行情况。

### 3.3 变电站辅助监控方案需求

随着计算机技术和网络通信技术的快速发展，电力系统自动化建设发展越加完善，尤其是在变电站的安全防范方面，广泛采用了最新的计算机技术、通讯技术和图像处理等技术，实施了诸如辅助监控系统、入侵报警系统、SF6 气体检测系统以及消防系统等等。

传统的变电站安防智能化系统受传统理念和技术的影响，各个子系统都是孤立的，以至于出现了一种监控“孤岛”现象，无形中降低了系统的实用性、稳定性和安全性，而且增加了投资成本。尤其是现在电力系统为提高劳动生产率，增强竞争力，在变电站系统平常的生产过程大量采用无人值守或少人值守的模式。而对于变电站这样的场所来说，远程、实时、多维、自动的智能化综合安保系统是变电站安全运作必备的前提条件。

➤ 监控“孤岛”：视频监控、入侵报警、消防等各系统独立运行，无法实现系统的联动，不但系统靠人力监控而导致安全性较低，而且增加了中心管理人员的负担和工作压力，并且大大提高了供电公司的投资。

➤ 无法联动和事故预防：由于视频全部传送到中心站或应急平台，这样造成几十路甚至数百路的视频图像需要监控，仅仅依靠人力是不可能实现全部监控的。视觉的疲劳和人力的懈怠会导致事故发生而无法被捕捉到，更无法被预防。

➤ 消防事件无法远程监控和预防：大多数变电站离中心站较远，当现场发生火灾事故时，因消防员不能及时打开控制室等房间大门而延误了救火时间；

➤ 缺乏环境监控手段：目前大多数变电站都是通过温度计测量环境温度，没有实现对温湿度、漏水等环境的实时监测，无法做到危险事件的监控和预防，更无法做到根据温湿度调节空调温度，实现节能增效。

➤ 变电站一般建在偏僻地区，电气设备的被盗事件时有发生。虽然现有的监控系统能录出当时的发生情况，但因技术问题，不能够做到远程干扰或制止偷盗行为，更无法做到事故的预防。

➤ 目前变电站内所有门锁都采用机械锁，也就是说随便配一把钥匙可将各设备室的门全部打开，从而存在很大的安全隐患，一方面，外来人员用借到的钥匙就可随心所欲开启任何房门，也无法记录开启时间，这不仅可能出现物品被盗，甚至可能开错设备室的门而误入带电间隔，出现人员伤亡的事故。另一方面，当钥匙丢失了时，更是存在前面所述的安全隐患。

➤ 目前变电站的巡视都是通过手工记录的方式进行，会出现代签、统计费时费力，无法做到实时监控和管理。

远程图像监控系统最基本的目的是将变电站的各个监视点，如主控制室的设备运行情况、主变、断路器、隔离刀闸等的运行状态实时图像、防火防盗等智能设备报警信息传输到监控中心，监控人员可通过实时图像和远动信息对变电站的运行情况进行综合监控、分析。

通过变电站辅助监控系统建设，基于当前视频采集及编解码等技术，系统各层次的网络互连优先使用现有的网络资源，实现远程调度对变电站的以下监控目的。

- 监视变电站区域内场景情况；
- 监视变电站内隔离开关的分合状态；
- 监视变电站内变压器、断路器等重要运行设备的外观状态；
- 辅助监视变电站内CT、PT、避雷器和瓷绝缘子等高压设备的外观状态；
- 辅助监视变电站内其他充油设备、易燃设备的外观状态；
- 监视变电站内主要室内（主控室、高压室、电缆层、电容器室、独立通信室等）场景情况；
- 实现变电站防盗自动监控，可进行周界、室内、门禁的报警及安全布、撤防；
- 实现站内消防系统报警联动，并对消防系统运行状态进行监视。
- 实现对门禁、空调、排风扇等设备的远方状态监视和控制。
- 能灵活适应监控中心的设置。
- 变电站端视频监控系统应有告警硬接点接至变电站综合自动化系统或远动设备（简称RTU），提供消防、防盗的远动报警信息。

主要监控场地包括但不限于以下场景：

1) 基建变电站主要监控场景：施工场地出入口、500kV 室外配电装置场地、220kV 室外配电装置场地、主变压器场地、电容器场地、主通信楼场地、主要施工材料堆放场地、项目部会议室等。

2) 生产运行变电站主要监控场景：由于变电站规模、电压等级、变电站形式（室内、室外）的不同，外围监控设备的类型、构成和组织结构，尤其是摄像点的布置和摄像机的类型数量，以满足图像监控基本目标和要求为原则进行配置。主要场地：220kV 变电站室外、500kV 变电站室外、110kV 变电站室外、变电站大门、变电站室内等。

功能要求包括视频监控、现场环境监控、语音功能、远程控制、录像管理、安全警卫、告警管理、大屏幕控制、权限管理、安全管理、系统管理、数据库管理、统计功能、Web 浏览等。

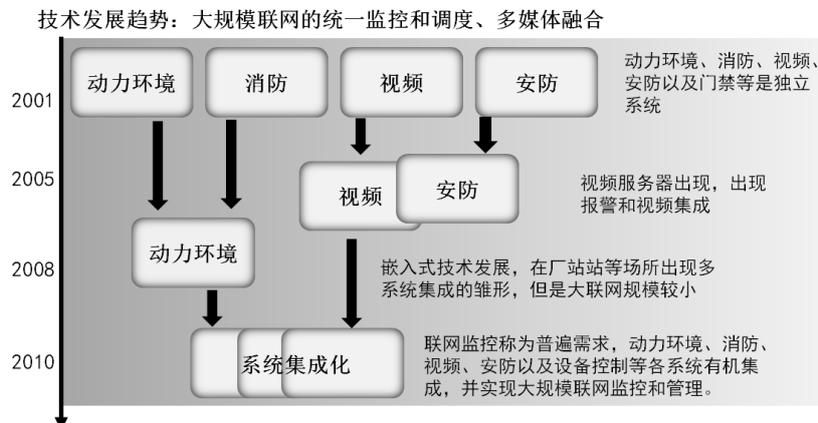


图5 变电站视频及辅助监控系统发展示意图

## 4 变电站监控系统解决方案总体概述

### 4.1 标准与规范

DL/T 860 智能变电站通信网络和系统

DL/T 5149 220kV~500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程

Q / GDW 131 电力系统实时动态监测系统技术规范

Q / GDW 215 电力系统数据标记语言-E 语言规范

Q / GDW 383 智能变电站技术导则

Q / GDW 396 IEC61850 工程继电保护应用模型

Q / GDW 416 电力系统同步相量测量 (PMU) 测试技术规范

Q / GDW 441 智能变电站继电保护技术规范

通用设计电力二次系统安全防护总体方案 (国家电力监管委员会第 34 号文, 2006 年 2 月)

IEC 62351 Power systems management and associated information exchange-data and communications security

### 4.2 设计思想

按照全站信息数字化、通信平台网络化、信息共享标准化的基本要求,通过系统集成优化,实现全站信息的统一接入、统一存储和统一展示,实现运行监视、操作与控制、信息综合分析与智能告警、运行管理和辅助应用等。方案基于 DL/T 860 体系架构,实现智能变电站内全景信息的采集与共享,实现站内信息模型、通信模型、图形、设备参数的标准化。支撑大运行和调控一体化运行要求。

### 4.3 总体方案设计

#### 4.3.1 总体系统架构

智能变电站一体化监控系统由站控层、间隔层、过程层设备,以及网络和安全防护设备组成。

- a) 站控层设备包括监控主机、远动网关机、数据服务器、综合应用服务器、操作员工作站、工程师工作站、PMU 数据集中器和计划检修终端等;
- b) 间隔层设备包括继电保护装置、测控装置、故障录波装置、网络记录分析仪及稳控装置等;
- c) 过程层设备包括合并单元、智能终端、智能组件等。

站控层网络与间隔层网络直接互连,实现站控层设备及间隔层设备之间的数据和控制命令的传输,通信协议应采用 DL/T 860 标准。220kV 及以上电压等级智能变电站站控层网络参见图 6-1 所示,110kV(66kV)智能变电站站控层网络参见图 6-2 所示;

过程层网络,实现间隔层设备与过程层设备的数据传输;

保护的电气量采集及保护跳闸方式应采用直采直跳方式实现;

保护、控制设备应以点对点方式接入 SV 数据,不依赖过程层网络;

保护、控制设备与本间隔的智能终端设备之间应采用 GOOSE 点对点通信方式;

全站的通信网络应采用高速以太网组成,传输带宽应大于或等于 100Mbps,部分中心交换机之间的连接宜采用 1000Mbps 数据端口互联。

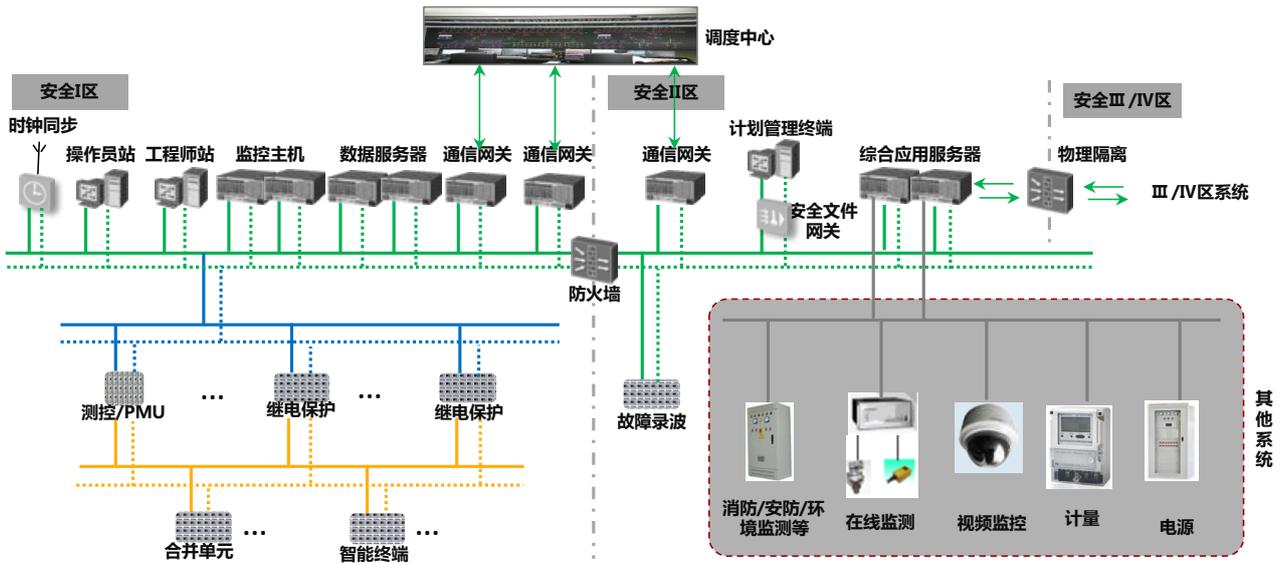


图 6 220kV 及以上电压等级智能变电站一体化监控系统结构示意图

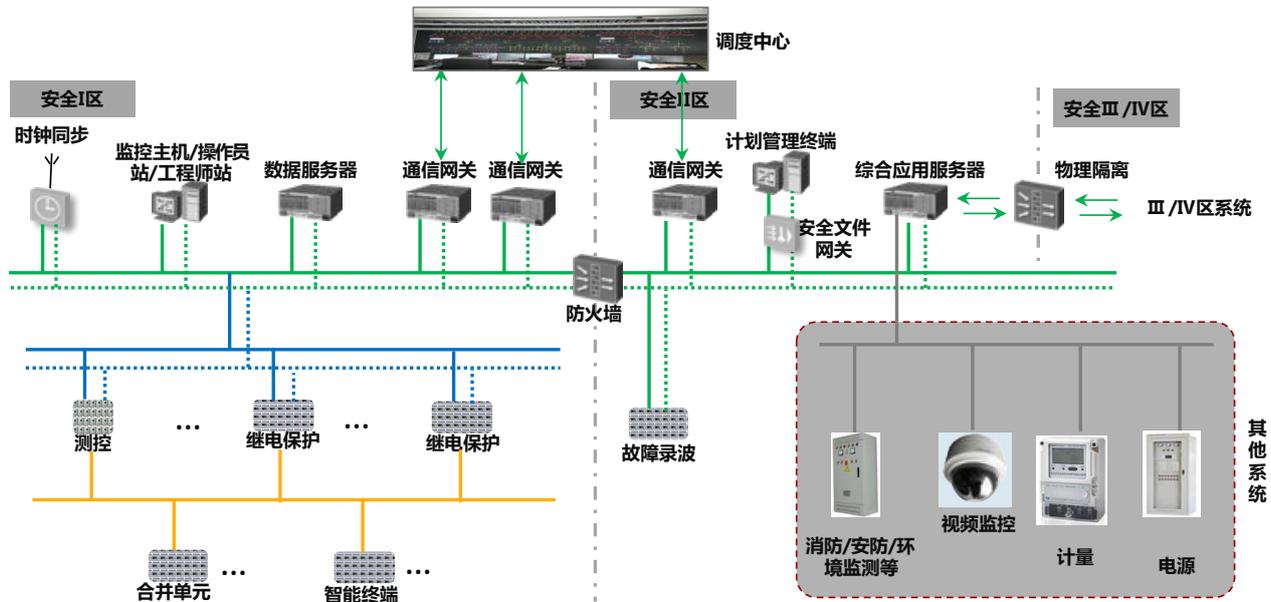


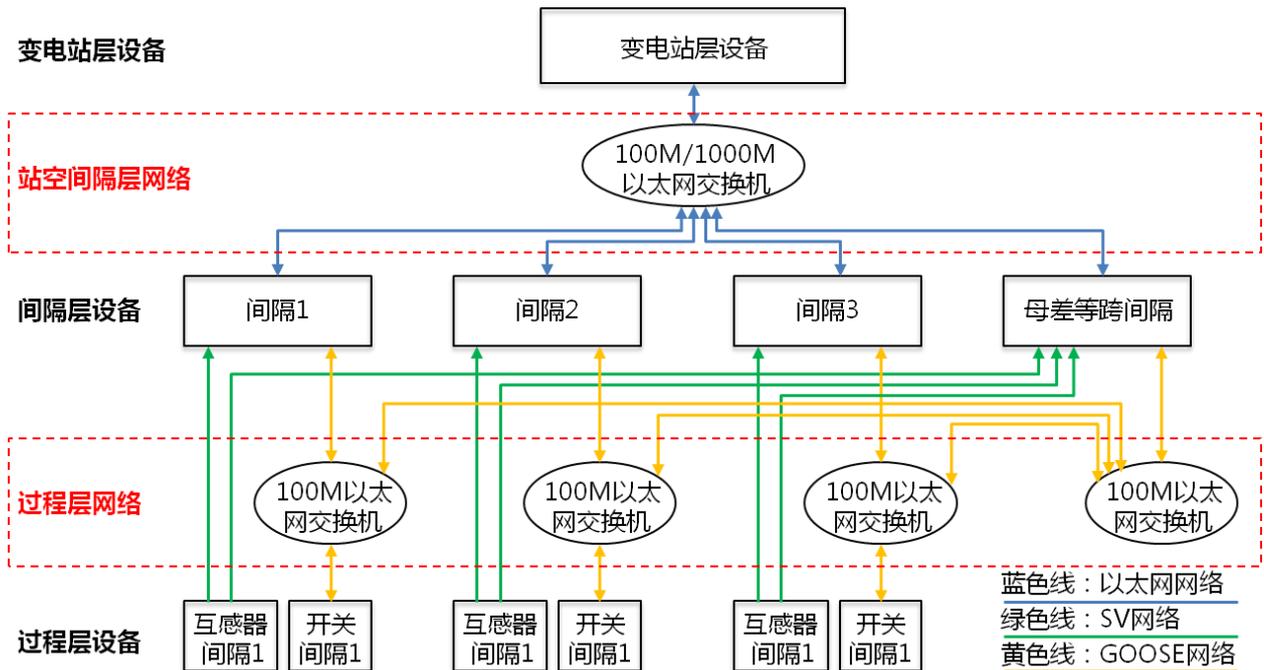
图 7 110kV (66kV) 电压等级智能变电站一体化监控系统结构示意图

### 4.3.2 总体网络架构

以 220kV 智能变电站为例，陈述其具体网络结构和装置配置，如图 1 所示。可知，智能变电站一体化监控系统由站控层、间隔层、过程层设备，以及网络和安全防护设备组成，各层设备主要包括的装置如下。

- a) 站控层网络
  - 智能变电站站控层网络采用星型网络连接；
  - 站控层交换机连接远动网关机、监控主机、综合应用服务器、数据服务器和各间隔交换机等设备。间隔交换机实现各间隔保护、测控等设备的网络连接；
  - 站控层网络采用 100Mbps 及更高速度的以太网组成，传输 GOOSE 报文。
- b) 间隔层网络
  - 智能变电站宜按小室或间隔配置单独的间隔层网络交换机；
  - 间隔层交换机与站控层交换机相连，共同组成站控层网络；

- 间隔层交换机连接间隔内的保护、测控和其他智能电子设备；
- 宜通过划分 VLAN 将不同间隔的网络分隔成不同的逻辑网段。
- c) 过程层网络
- GOOSE 网结构
  - 1) 通过相关网络设备完成间隔层与过程层设备、间隔层设备之间以及过程层设之间的数据通信；
  - 2) 站内 GOOSE 网应按电压等级各自独立配置，220kV 以上电压等级网络宜采用形双网结构；
  - 3) 过程层 GOOSE 网采用 100Mbps 及更高速度的以太网组成，可传输 GOOSE 报文。
- 过程层 SV 网结构
  - 1) 通过相关网络设备完成间隔层与过程层设备、间隔层设备之间以及过程层设之间的数据通信；
  - 2) 站内 SV 网应按电压等级各自独立配置，网络宜采用形双网结构；
  - 3) 过程层 SV 网采用 100Mbps 及更高速度的以太网组成，可传输 SV 报文。



针对 220kV 及以上电压等级的变电站，监控主机和数据服务器宜双重化配置；操作员工作站和工程师工作站宜与监控主机合并；综合应用服务器可双重化配置；I 区数据通信网关机双重化配置；II 区数据通信网关机单套配置；III / IV 区数据通信网关机单套配置。500kV 及以上电压等级有人值班智能变电站的操作员工作站可双重化配置，工程师工作站可单套配置。针对 110kV 及以下电压等级变电站，除 I 区数据通信网关机仍需要双重化配置外，其他设备均可单套配置，但若操作员工作站、工程师工作站与监控主机合并，宜双重化配置。

## 5 智能变电站监控解决方案设计

### 5.1 站控层系统软件解决方案设计

*该部分方案非华为产品，由集成商提供。*

站控层采用分布式系统结构，提供多种组织形式，可以是单机系统，亦可多机系统。灵活性好，可靠性高，且方便系统扩展。站控层为变电值班人员提供变电站监视、控制和管理功能，界面友好，易于使用。通过组件技术的使用，实现软件功能“即插即用”，能很好地满足综合自动化系统的需要。提供运动通信功能，可以通过不同的规约向不同的调度所或集控站转发不同的信息报文。

系统软件采用开放式体系结构。后台监控软件基于 Windows、UNIX、Linux 等操作系统开发。以软总线技术、网络技术为基础，实现了开放式后台监控系统，增加了变电站内信息的可利用性。通过组件技术的使用，实现软件功能“即插即用”，可随时加入扩展功能，且不必修改或编译原有程序，能很好地满足综合自动化系统的需要。系统具有丰富的分层、分级、分类报警处理功能。系统可进行模拟操作。显示画面可动态着色。系统软件架构如图 9。



图 9 监控系统软件架构

#### 5.1.1 图形系统

采用面向对象技术，所有图元和电力系统符号作为对象处理，使处理更加方便。图形系统中可显示富有真实感的图象和动画以及多种汉字字体。具有添加、修改、浏览、测试四种工作模式，能够方便地完成添加、修改、浏览、测试等功能，用户易学易用，且可以灵活地定义电力设备图形，并支持网络拓扑和动态着色。在测试状态，可以立即观测所绘制的图形在实际运行环境下的情况。用户可以非常轻松地完成绘图工作。具有间隔模板功能，是绘图包中的高级应用，可以以间隔为单位进行图形绘制，设备参数关联、设备标注等操作，使图形绘制更加轻松方便。

- 绘图包采用图模库一体化技术。绘图、建模、置库一次完成，功能强大。
- 采用面向对象技术进行图元定制。系统中全部采用了面向对象技术，所有图元和电力系统符号作为对象处理，使处理更加方便，且具有很好的可扩展性。
- 支持间隔模版。
- 支持从一次接线图自动生成间隔图。
- 支持可视化应用。包括潮流可视化、单饼图可视化、单棒图可视化。
- 支持网络拓扑和动态着色。
- 国家标准一、二级字库汉字、多种矢量汉字。
- 全网画面共享，提供图形一致性维护。
- 灵活的量测标注方式。用户在绘图时可以指定 SCADA 状态下的量测标注。

- 可全图形显示和多画面漫游，无级缩放、可变焦、可漫游、可分层分级的图形画面。
- 多种图象格式的支持，如：XPM、BMP、JPG、GIF（包含动画文件格式）。
- 提供安全管理功能，可进行身份认证和操作权限认证。

## 5.1.2 数据采集与处理

SCADA 数据处理的主要数据类型有：数字量（遥信）、模拟量（遥测）、脉冲量（电度）等

a) 遥信量处理，指开关、刀闸、保护信号、设备状态等状态量。主要功能有：

- 可靠性检查
- 根据继电保护信号和事故总信号的状态，经逻辑（用户可对该逻辑进行编辑修改）判断，区别开关事故跳闸或人工拉闸，并能统计开关分/合闸次数和事故跳闸次数
- 变位处理
- 双位开关量的处理
- 在线、离线取反功能
- 人工置位
- 定义缺省状态
- 可加锁和解锁，禁止和解禁整站/间隔/单个数字量刷新
- 可设置检修状态，检修时，状态变化不报警，不能遥控

b) 遥测量处理，指有功功率、无功功率、电流、系统频率、变压器档位等，表示一个动态点的数值。

模拟量的具体处理有以下功能：

- 工程值转换，包括带一个拐点的线性变换处理。
- 在线批量修改和个别修改满度值和偏移量，并可立即验正。
- 限值检查和合理性校验：

①对系统中的测量值和计算值（特别是重要测量值）进行越限监视，限值级别分为六级（上下限各三级）。对于测量值，可分不同的时段或不同的条件，自动或手动修改上下限值。

②为避免数值在限值附近振荡时产生的不必要越限，可采取延时和预定义限值死区的方法对数值和限值进行比较，可在线修改限值死区。

模拟量的死区有两种：模拟量变化死区和报警限值死区。为防止频繁的、不必要的模拟量传送，预定义和在线修改模拟量变化死区值。

③零飘处理。设置零死区，在死区范围内，强制为 0。

④跳变干扰过滤，在线修改滤波系数。

⑤根据计划值、给定的范围、给定的百分比范围（合理限值）等判断数据是否合理。

⑥模拟量越限或异常时发出报警音响和报警信息。

- 取绝对值。对于某类测量值，如电压量可实现取绝对值处理。
- 符号在线、离线取反功能。
- 变化率检查、参数在线可调。
- 人工置数。

• 可在线抑制或恢复整站/间隔/单个量测的告警。

• 模拟量的正负可用箭头方向表示，可有四个方向。

c) 脉冲量处理，脉冲计数量是利用一个脉冲表示一定标度和累加的方式来表示一个动态点的值，用于表示随时间累计变化的量。一般为电度量。

- 电能量可根据主站发出的冻结及采集命令传送。
- 对电能量脉冲计数值进行工程量转换，脉冲计数值的极性由用户预先定义。
- 对不同时段的电量进行统计、处理和分析。
- 电度量周期（每日、每月、每年）自动清零时刻可在线修改，清零后自动重新开始计数。

d) 事件顺序数据处理

- 记录各个重要事件的动作顺序、事件发生时间（年、月、日、时、分、秒、毫秒）、事件名称、事件性质、并根据规定产生报警和记录。

- e) 计算数据
  - 功率总加;
  - 输电线路电流和功率不平衡度计算;
  - 脉冲累积、电能量的分时累计和总计;
  - 主、辅设备动作次数和运行时间等的统计;
  - 进行数字量、模拟量的计算,用于监视、控制和报警。
- f) 趋势记录
  - 对变电站的一些主要实时数据进行记录,采样周期分别在 1~15s 和 1~10min 之间可调,采样点可选及可重新定义的。历史数据采样点的保存周期在 1~60s 间可调且单点可选。
- g) 事故追忆数据处理
  - 对过程点实时数据进行事故追忆记录处理,其记录事故前后过程中的数据量大于 60 个。追忆数据点可增加、删减或重定义。
- h) 事故前后运行方式记录
  - 对事故前后运行方式及主要参数应记录保存。
- i) 设备运行统计
  - 对主要设备的运行情况进行统计并归档,如主变的运行时间、断路器的动作次数等。
  - 对间歇运行的辅助设备的运行状态进行监视和记录。

### 5.1.3 操作与控制

控制功能是由控制命令实现的。包括控分/控合一个开关、改变变压器的档位等。主要实现以下功能:

- 可以对各断路器及隔离开关正确控制。
- 可以对有载调压变压器的分接头进行调节。
- 可对其它可控点进行控制,如电容器远方投切、电抗器远方投切。
- 控制具有防误闭锁和互锁功能。当控制点被选择后,在控制过程结束或中断以前它处于闭锁状态,其他人不能对它进行控制和操作。另外,一个控制点的状态常与其它点的状态有关,如当一个开关对应的刀闸状态处于开的时候,不能对该开关进行控合操作。因此,对一个控制点可以定义它的互锁状态,只有当这些状态满足后才可对该控制点进行控制。
- 成组对象的控制和序列控制。

控制过程,控制由值班员人工启动,控制一般有以下步骤:1) 选择控制点;2) 选择控制操作和输入参数;3) 发执行命令;

### 5.1.4 事件告警

当出现故障和事故时,立即发出报警和显示信息,报警音响可区分故障和事故。音响可手动或自动解除。报警显示信息应在当前画面上显示报警语句,显示颜色随报警信息类别而改变。当前画面具有该报警对象,则该对象标志(或参数)应闪光和改变颜色。闪光信号在运行人员确认后方可解除。

当出现故障和事故时,可根据定义立即发出中文语音报警。中文语音报警可通过人机接口全部禁止或禁止某个单元。通过在线或离线编辑禁止或允许单个中文语音报警。

具备事故自动寻呼功能(ON CALL),当出现故障和事故时,自动通知维护人员。

具备电话语音自动报警。电话语音自动报警能根据预先规定进行自动拨号,拨号顺序应按从低级到高级方式进行,当某一级为忙音或在规定时间内无人接话时,自动向其高一级拨号,当对方摘机后,立即告诉对方报警内容。

### 5.1.5 报表

报表组件主要处理报表参数及报表结构的定制,报表数据的显示、修改、打印(分为召唤打印和定时打印)及 WEB 发布(分为定时发布和手工发布)。另外还包括历史事项、事故追忆等数据查询功能,报表增加、删除、登录控制等管理功能。

## 5.2 站控层硬件平台解决方案设计

*该部分方案主要产品为 ICT 设备,由华为提供。*

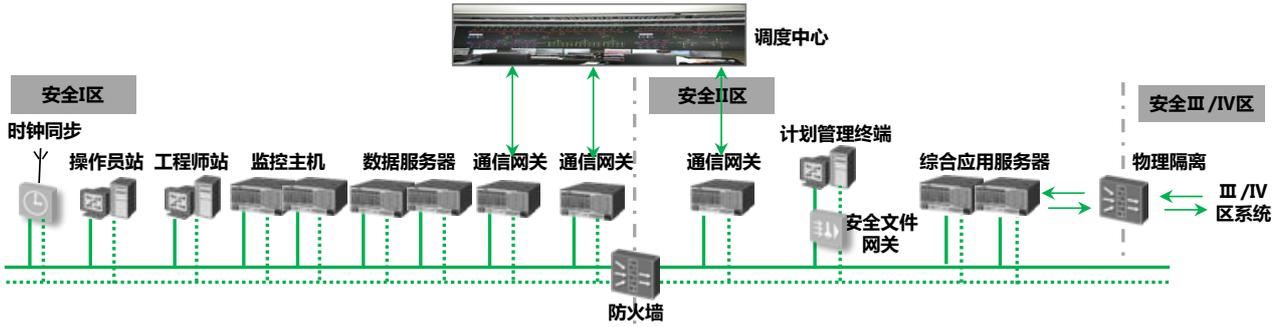


图 10 220kV 及以上变电站站控层硬件平台方案

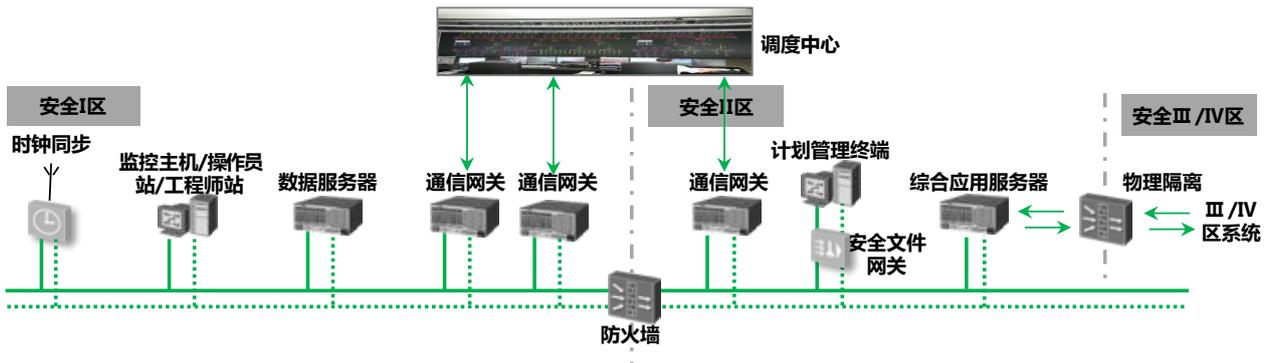


图 11 110kV 及以下变电站站控层硬件平台方案

## 5.2.1 概述

系统应采用标准的和系统化的开放式的硬件结构。所有设备部件均采取紧锁措施，抗震性能好，并且更换拆卸方便。

站控层负责智能变电站的数据处理、集中监控和数据通信，包括监控主机、数据服务器、操作员站、工程师工作站、远动网关机、综合应用服务器、计划检修终端、网络设备及打印机等。

## 5.2.2 监控主机

负责站内各类数据的采集、处理，实现站内设备的运行监视、操作与控制、信息综合分析及智能告警，集成防误闭锁操作工作站和保护信息子站等功能。

a) 220kV及以上变电站采用两台RH2485或RH2285主机，主从冗余配置：

主机RH2485

- 四路Xeon E5-4600处理器
- 48条内存插槽，最高支持1.5TB内存
- 最高可配置8块2.5寸本地硬盘，支持热插拔，最大存储容量8TB，可选配支持RAID
- 提供4个千兆网口，可扩展2个万兆网口（不占用PCIe）
- 最多8个PCIe 3.0扩展插槽
- 2个1200W热插拔电源，1+1冗余

主机RH2285

- 2路Xeon E5-2400处理器
- 12条内存插槽，最高支持384GB内存
- 最高可配置8块2.5寸本地硬盘，支持热插拔，最大存储容量8TB，可选配支持RAID
- 提供2个千兆网口



- 最多5个PCIe 3.0扩展插槽
  - 2个460W/800W热插拔电源，1+1冗余
- b) 110kV及以下变电站配置一台RH2285主机：
- 主机RH2285
- 配置同上

### 5.2.3 数据服务器

实现智能变电站全景数据的集中存储，向监控主机、远动网关机和综合应用服务器提供数据访问服务。

- a) 220kV及以上变电站采用2台RH2485或RH2285主机，可选择配置一台磁盘阵列，推荐S2600；  
主机RH2485/2285
- 配置同上
- b) 110kV及以下变电站采用1台RH2285主机；

### 5.2.4 操作员站

站内运行监控的主要人机界面，实现对全站一、二次设备的实时监视和操作控制，具有事件记录及报警状态显示和查询，设备状态和参数的查询，控制命令的操作等。

- a) 220kV及以上变电站采用1~2台RH2285主机；
- b) 110kV及以下变电站可与监控主机合并。

### 5.2.5 工程师工作站

实现一体化监控系统的维护、配置和管理。采用与操作员站相同的配置。

- a) 220kV及以上变电站采用1台RH2285主机；
- b) 110kV及以下变电站可与监控主机合并。

### 5.2.6 I 区远动网关机

直采直送，通过调度数据网及专用通道点对点方式向各级调度传送实时信息，接受调度（调控）中心的操作与控制命令。

- a) 220kV及以上变电站采用2台RH2285主机；
- b) 110kV及以下变电站采用2台RH2285主机。

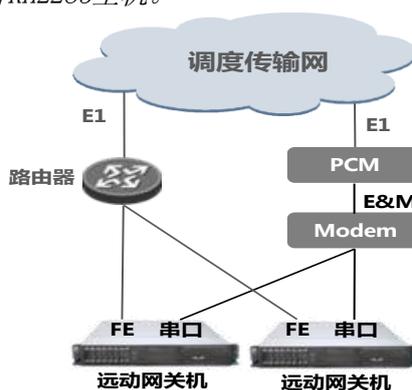


图12 I区调度通信

### 5.2.7 II 区远动网关机

实现II区数据向相关远方调度、生产等主站系统的数据传输。

- a) 220kV及以上变电站采用1台RH2285主机；
- b) 110kV及以下变电站采用1台RH2285主机。



图13 II区调度通信

### 5.2.8 综合应用服务器

实现站内一次设备状态监测数据、二次设备运行信息、站内辅助应用信息等的集中采集、处理与分析。集成状态信息接入控制器（CAC）功能，实现在线监测数据传输；集成生产管理系统（PMS）维护终端，实现设备信息的源端维护功能。

- a) 220kV及以上变电站采用1台RH2285主机；
- b) 110kV及以下变电站采用1台RH2285主机。

### 5.2.9 计划检修终端及安全文件网关

实现调度计划和检修工作票的管理。

- a) 220kV及以上变电站采用1台RH2285主机；
- b) 110kV及以下变电站采用1台RH2285主机。

### 5.2.10 站控层网络

站控层采用双星形以太网，两台交换机互为冗余，采用工业级的交换机，无风扇设计，允许运行温度范围为-10~70℃，运行湿度10%~95%（无凝露），机架式安装。每台交换机具有4个10-100-1000M自适应RJ45口、8个10-100M自适应光口和16个10-100M自适应RJ45口，双路AC 220V交流电源供电，支持SNMP。

### 5.2.11 站控层不间断电源

UPS2000-G-10k 采用在线式双变换技术，输入电压范围达AC138~485V，输入频率40~70Hz，电源适应性强。过载能力：125%，5分钟，150%，1分钟。支持RS485、SNMP、USB、干接点等多种通信方式，便于监控。

交流电源可选三相或单相输入，电池电压192~240V；输出电压AC220/230/240V；系统效率94.5%；工作温度0~40℃；相对湿度0%~95%（无冷凝）。



## 5.3 间隔层与过程层解决方案设计

**该部分方案非华为产品，由集成商提供。**

以220KV线路间隔的配置为方案案例：

智能变电站的数据采集和传输模式与常规变电站有较大区别，如图1所示。图中：GPS为全球定位系统；SV为采样值

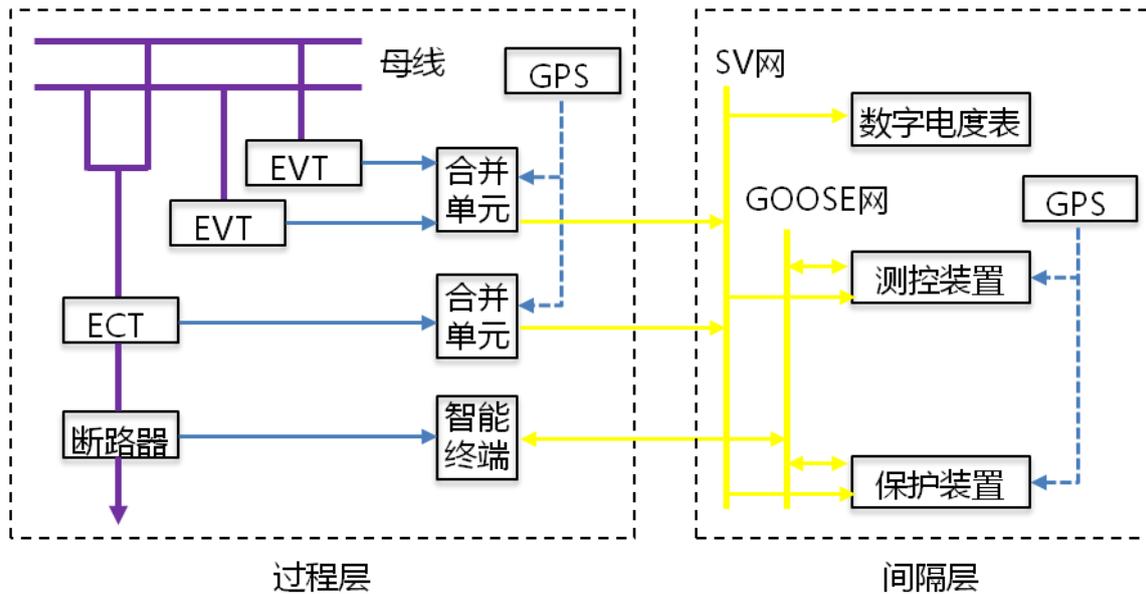


图14 间隔层与过程层通信组网图

智能变电站过程层采用非常规互感器——电子式电流互感器(ECT)和电子式电压互感器(EVT),由合并单元接收时钟信号,完成多路电流、电压的同步采集。合并单元按 IEC61850 9-2 标准将信息组成以太网帧,通过点对点方式或过程层网络方式发送给间隔层设备。从根本上改变了常规变电站模拟量采集的独立冗余模式,实现了全数字化测量和信息高度共享。通过就地安装的合并单元通过光纤以太网交换机接入主控室的SV网络,向间隔层的保护装置、测控装置和数字电度表提供SV。

过程层与间隔层之间网络分为SMV采样值网络和GOOSE信息传输网络。前者的主要功能是实现电流、电压交流量的上传;后者的主要功能是实现开关量的上传及分合闸控制、防误闭锁等。

#### SMV 采样值传输协议:

**IEC60044-7/8 标准:** 传输延时确定,可以在接收端实现插值同步,有利于差动保护同步的实现,但协议私有程度较高,各厂家装置间配合较困难,且不能应用于对采样率要求较高的场合。

**IEC 61850-9-1 标准:** 沿用 IEC60044 对合并单元功能和输出数据格式的定义,延时有较小的抖动范围、需依靠同步信号实现同步,协议较通用,各厂家装之间配合较容易,但不符合 IEC61850 发展趋势(IEC 61850 标委会已不再修订 9-1,未来将逐渐被 IEC 61850-9-2 标准取代)。

**IEC 61850-9-2 标准:** 是从 IEC 61850 模型配置的角度出发而制定的采样数据共享协议,其优势在于采样值数据的自由配置和共享,代表 IEC 61850 未来发展趋势,但合并单元与保护测控装置之间的数据匹配过程复杂,网络带宽和CPU编解码的开销较大,延时抖动范围较大,现阶段实现难度较大。

#### 方案一:

**SMV 采样值网络结构:** 采用点对点方式组网,协议采用 IEC60044-7/8 或 IEC61850-9-1/2 标准。对于保护双重化要求的间隔,网络按照双重化配置,物理上做到相互独立;对保护单重化要求的间隔,网络按照单重化配置。

**优点:** 延时较确定、投资较小、实现较容易。

**缺点:** 设备间连接较复杂、设备接口数量较多、信息共享性较差。

**GOOSE 信息传输网络:** 间隔内采用点对点方式,跨间隔(如:主变、母差、录波等)采用星型以太网组网方式。对于保护双重化要求的间隔,建议GOOSE网络按照双套单网配置,两套GOOSE网络物理上应做到相互独立;对保护单重化要求的间隔,建议GOOSE网络按照单网配置。此方案以继电保护的可靠性为前提,尽量降低交换机故障给保护带来的影响,但装置的接口、连接介质的数量较多,接线较复杂。

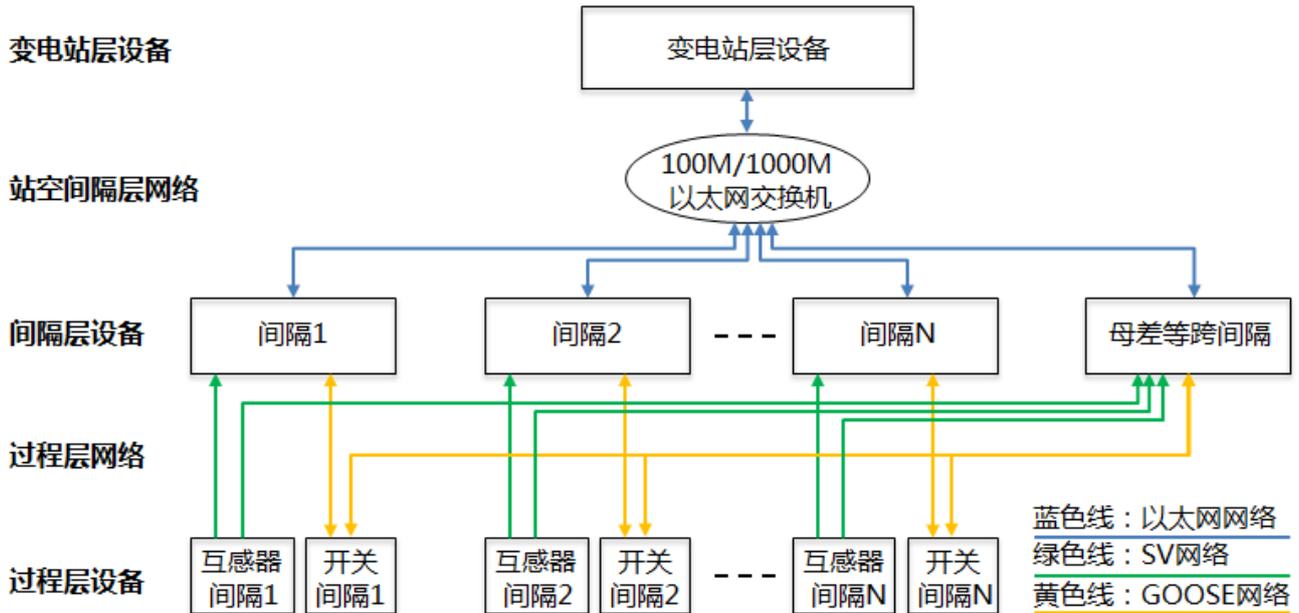


图 15-1 220kV 线路间隔过程层网络典型方案一 (SV、GOOSE 为点对点模式)

### 方案二:

SMV 采样值网络结构: **网络方式**, 协议采用 IEC 61850-9-2 标准。对于保护双重化要求的间隔, 网络按照双重化配置, 物理上做到相互独立; 对保护单重化要求的间隔, 网络按照单重化配置。

优点: 设备间连接简单清晰、设备接口数量较少、信息共享性好、代表未来发展趋势。

缺点: 交换机投资大(分间隔配置时)、继电保护可靠性受到影响、延时不确定(对差动保护影响大)。

GOOSE 信息传输网络: 全站 GOOSE 均采用星型以太网方式, GOOSE 交换机可以按照电压等级配置, 以 220kV、110kV、35kV、主变为单位分别组网, 并采取合适的网络处理机制(例如划分 VLAN, 设置优先级)。对于保护双重化要求的间隔, 建议 GOOSE 网络按照单网配置, 两套 GOOSE 网络物理上应做到相互独立; 对保护单重化要求的间隔, 建议 GOOSE 网络按照双网配置, 保证在任意单重网络故障或单套交换机检修的情况下对系统的正常工作不造成影响。此方案着眼于 GOOSE 的信息共享, 交换机投资大于方案一, 但装置的接口、连接介质的数量较少, 接线较简单。

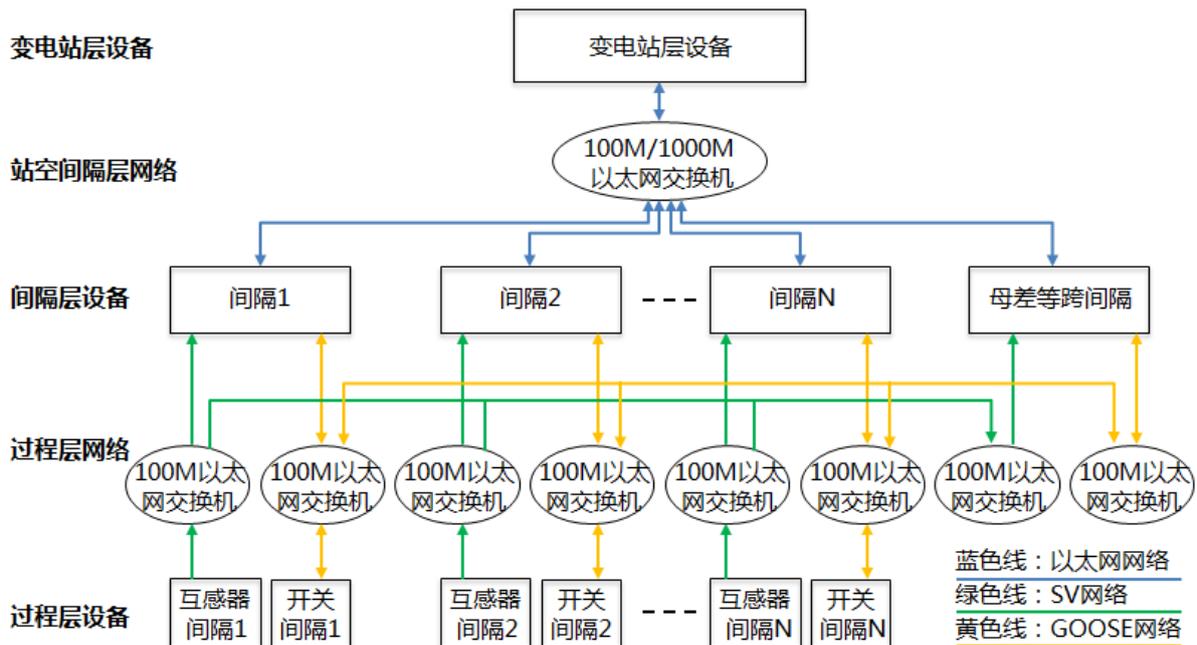


图 15-2 220kV 线路间隔过程层网络典型方案二 (SV、GOOSE 为网络模式)

**方案三：**

SMV 采样值网络和 GOOSE 信息传输网络两网合一；SMV 网络协议采用 IEC 61850-9-2 标准，GOOSE 信息网络采用全星形网络结构；两网合一按实际间隔的信息流向划分 VLAN，实现对无关信息的隔离和过滤。对交换机 VLAN 端口设置为静态配置。

优点：相对方案二节省了交换机数量，设备间连接更简单、更清晰、设备接口数量更少、信息共享性好、代表未来发展趋势。

缺点：相对于方案二继电保护可靠性更加受限于交换机的影响、网络开销更大，延时不确定（对差动保护影响大）。

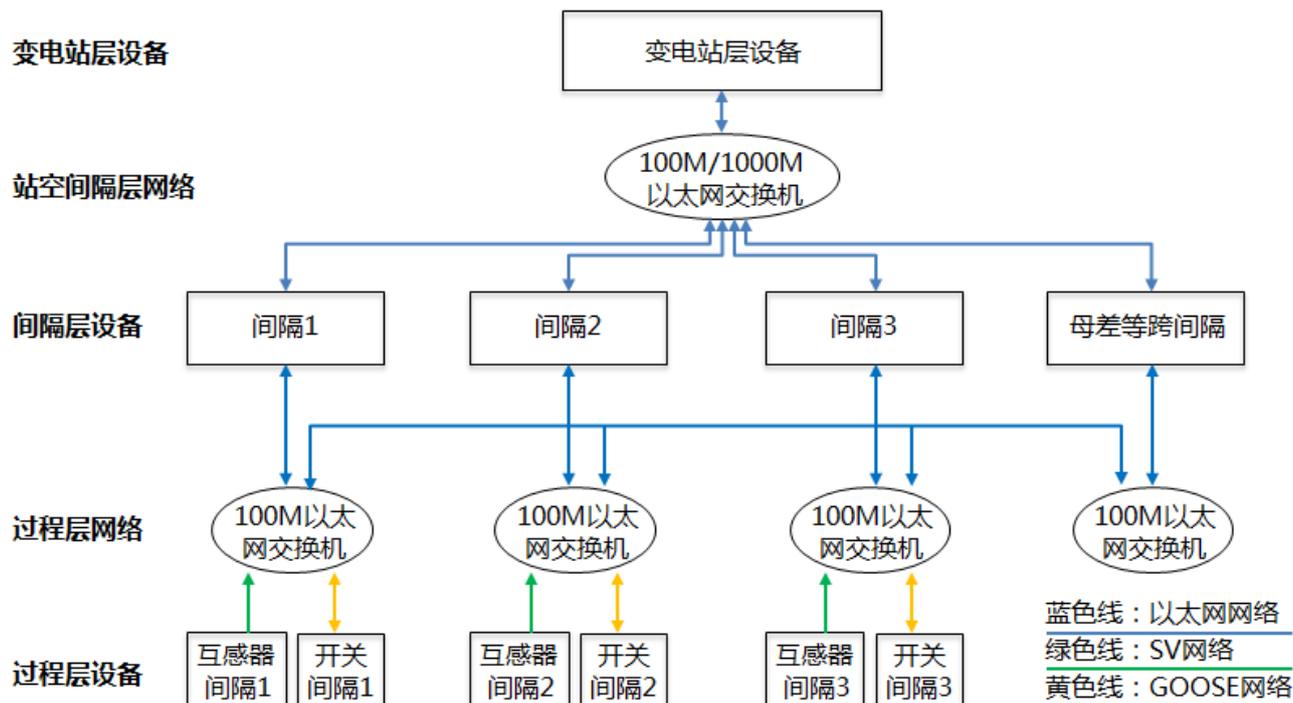


图 15-3 220kV 线路间隔过程层网络典型方案三（SV、GOOSE 两网合一）

### 5.4 变电站辅助监控解决方案

根据国内外变电站辅助监控技术的发展趋势，在对整个系统进行方案设计时遵循：“技术先进，实用可靠，扩展性好，有利管理，投资合理”的原则。

**先进性**

系统的规划一定要兼顾眼前和未来的应用需求，要用长远的眼光，以保证规划的科学性、先进性，保证所选用的硬件设备和软件系统的实用性和先进性，并具有较长的生命周期和先进水平。

充分发挥我公司的技术优势，通过系统的二次开发和整体集成，使建成后的系统在国内居于领先水平，并在系统实际运行过程中，建立紧密结合 XX 电业局管理实际的科学化、现代化管理运行机制。

**稳定性和可靠性**

无论从系统从结构上、产品性能上、设备的选型上还是到具体的实施方案，都要考虑到系统的稳定性和可靠性，并且在系统集成过程中对硬件设备安装、操作系统应用、网络连接、数据库设计将尽可能完善的做出故障检测、诊断及处理策略，以保证系统的稳定性和可靠性，确保系统正常、稳定、可靠、连续地运行。

**开放性**

系统设计应充分系统的开放性，除了保证系统内部之间的有机协调和开放性之外，应留有面向外部系统的标准接口，以实现与其它子系统之间的数据交换，保证系统的不断扩展。

系统设备选型遵循有关国际标准、国家标准和行业标准，使系统具有高度的开放性和技术上的兼容性，系统间应具有良好的互联、互操作能力。

## 可操作性

界面友好，充分考虑操作人员的特点，使数据处理工作简单、方便、快捷，业务流程清晰，符合常规业务处理习惯。系统数据维护方便，备份及数据恢复快速简单。

## 可扩展性

系统设计不但要保证目前系统容量的要求，也要考虑今后系统的发展，便于向更新技术的升级与衔接。要留有足够的扩充余量，考虑到今后业务的发展，系统在设计时必须考虑扩展性需求。

本方案设计的系统可扩展性体现在以下几个方面：

**数据的可扩展性：**随着系统功能的增加，原有数据和新增数据可以无缝融合，无需对原有数据结构作重大修改。

**功能的可扩展性：**未来系统增加的功能可以和原有功能紧密结合，无需对现有系统结构重新设计。

**性能的可扩展性：**当系统负载增加时，可通过对系统现有设备增加硬件数量或升级系统以提高系统的性能，无需更换现有设备。

系统结构易于扩充，以适应今后可能出现的较大任务负载。系统设备及软件向下兼容，以保护系统的原始投资。

## 易维护性

具有强有力的系统管理手段，可方便地对系统资源进行集中配置与调整。系统应支持集中、统一的管理视图和图形化管理界面，能够实时监视设备的工作状况。系统各部分均采用模块化结构，各自具有相应的软硬件自检、故障诊断和安全保护措施，并有利于用户从事简单的现场维护。

## 安全性和规范性

系统设计应充分考虑信息资源的共享，考虑信息的保护和隔离，对不同的应用和不同的环境，采取相应的措施对系统和数据进行保护。

系统建成后，除提供详尽的用户手册和操作手册外，在技术上提供先进的、可靠的、全面的安全保密方案和应急措施，从人机界面设计、应用软件参数变更、系统设备自动检测、拒绝非授权访问、系统恢复能力等方面，确保系统万无一失。

设计的规范性主要体现在系统的接口规范、数据规范、服务规范和操作的规范性，这些规范可对前期建设系统的数据结构、发布方式提供一个统一的规范，为未来的业务模块留有转换接口和软件。

### 5.4.1 设计依据

标准号	标准名称
Q/GDW 383-2009	智能变电站技术导则
Q/GDW 393-2009	110(66)kV ~ 220kV 智能变电站设计规范
Q/GDW 394-2009	330kV ~ 750kV 智能变电站设计规范
GB 4798.4	电工电子产品应用环境条件无气候防护场所使用
GB 12322	通用性应用电视设备可靠性试验方法
GB 12663	防盗报警控制器通用技术条件
GB 50198	民用闭路监视电视系统工程技术规范
GB 50217	电力工程电缆设计规范

GBJ115-87	工业电视系统工程设计规范
GBT 2423.10	电工电子产品基本环境试验规程
GB/T6995	电线电缆识别标志方法
GB/T13729-2002	远动终端设备
GB/T 14429	远动设备及系统-术语
GB/T 17626.2	静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3	射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5	浪涌（冲击）抗扰度试验
GB/T 17626.6	射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.8	工频磁场的抗扰度试验
DL 451-91	循环式远动规约
DL 476	电力系统实时数据通信应用层协议
DL/T860	变电站通信网络和系统
YD/T 980-1998	全介质自承式光缆
YD 610	PCM 基群信令接口设备技术要求和测试方法
GA/T367_2001	视频安防监控系统技术要求
IEC 60870-5-101	基本远动任务配套标准
IEC 60870-5-103	继电保护设备信息接口配套标准
IEC 60870-5-104	远动网络传输规约
IEEE 802.3	10BASE-T 以太网接口标准
IEEE802.3U	100BASE-TX 快速以太网接口标准
CCITT G.703	脉冲编码调制通信系统网路数字接口参数标准
ITU-T H.323	网络电视电话系统和终端设备标准
ITU H.263	视音频编解码标准
ITU H.264	视音频编解码标准
ISO/IEC14496-2	MPEG4 视音频编解码标准-视听对象的编码（6部分）

#### 5.4.2 变电站辅助监控系统平台软件设计

视频管理平台是监控联网系统的核心系统软件，应能对监控联网系统内的视频、音频、报警等各种信息资源进行集成及处理，对联网系统的设备、用户、网络、安全、业务等进行综合管理，实现联网系统所规定的相关功能。

采用分布式架构，支持局部自治，单节点系统互相独立，同时也支持联网统一管理，快速分割业务；

支持中间件开放式体系，采用 SOA 服务架构理念进行设计，通过软件接口屏蔽各种技术细节，便于未来系统的升级与拓展。

应具备强大异质设备兼容、异质平台互联互通、其他子系统视频联动和高级应用扩展等技术特性。

视频管理平台应提供视频智能分析、视频移动/无线监控等监控应用相关功能。

视频管理平台的软件模块结构由系统协议模块、服务模块、应用模块、应用集成模块和系统管理模块组成，见下图：



图 16 变电站辅助监控系统管理模块

其中：系统协议模块为整个管理平台的基础，可包含管理平台支持的联网等通信协议以及视音频编解码协议等。

服务模块构建在系统协议模块之上，可包含视频管理平台提供的视频管理、视频分发、存储服务、联动接入、WEB、GIS 等基础服务。

应用模块构建在服务模块之上，可包含管理平台的视频监控管理、存储管理、综合监控管理和 GIS 管理等关键应用。

应用集成模块构建在应用模块之上，可根据实际情况有选择的实现，一般可包含视频管理平台的接报警、现场指挥、信息检索、综合研判、智能监控、移动/无线监控等。

系统管理模块也构建在系统系统协议模块之上，对管理平台的服务模块、应用模块和应用集成模块进行管理，可包含用户管理、网络与设备管理和日志管理等功能。

### 5.4.3 变电站辅助监控系统架构设计

系统由四个部分构成，即变电站端、监控中心、管理服务器、WEB 浏览端。

变电站端的 RVU (Remote Video Unit) 采用专用视频服务器，为网络多用户提供同时多路 TCP/IP 协议的视频流服务，接口采用 HTTP 协议，并公开接口参数。在视频源多和扩建的情况下可以增加视频采集单元的数量，在网络支持的情况下要求采用组播技术，访问流量只受网络带宽限制。视频流的压缩协议采用 MPEG-4、H. 264 先进的压缩标准。变电站端的录像功能能在 RVU 完成。

监控中心由监控主机和统一平台监控软件组成，实现对所辖前端变电站的图像监控。

市供电公司设一台管理服务器兼作 WEB 服务器，用于变电站端设备、系统用户、权限、数据等的管理，转发 RVU 和监控中心的数据，提供实时视频图像的网络浏览服务。此服务器只提供视频流的连接地址，并不实际处理视频流，视频流实际由站端的 RVU 直接提供。该服务器放置在市公司信息机房。

智能变电站辅助监控系统采用分层、分区的分布式结构，按智能变电站辅助监控系统省级主站系统、智能变电站辅助监控系统地区级主站系统和智能变电站辅助监控系统站端系统三级构建。每级系统包含管理服务器、认证管理服务器、流媒体服务器、录像服务器、通信服务器、客户端以及接口系统等。

同时系统能把把环境、视频、火灾消防、采暖通风、照明、SF6、安全防范、门禁等所有监控量在监控系统主界面上进行一体化显示和控制。系统监控应提供视频监控、地图监控和图表监控三种监控模式，电子地图可以实现省、市以及变电站的分级分层显示。

整体解决方案如下图：

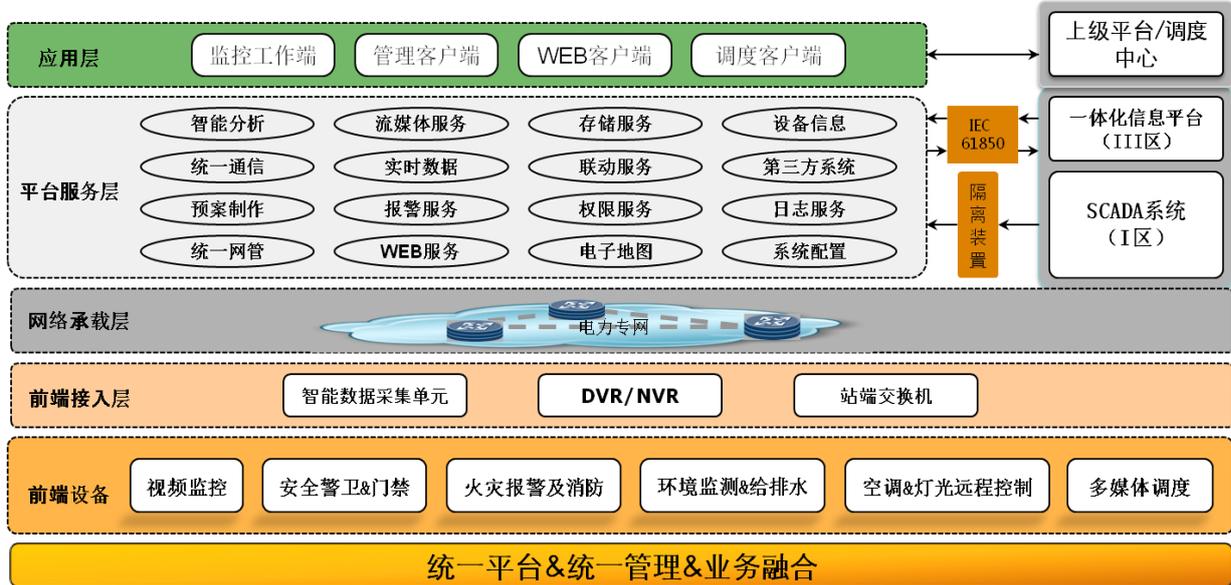


图 17 智能变电站辅助监控系统解决方案

## 前端变电站

智能变电站辅助监控系统支持大量的前端变电站/所，数量不限。当前端变电站/所的数量较多时。可自由增加中间节点的数量，监控设备组成一个树型网络结构，使系统整体性能达到最佳。

前端变电站主要由变电站视频监控子系统、变电站消防子系统、变电站门禁子系统、变电站环境监测子系统、变电站安全防范子系统、变电站灯光控制子系统等组成。实现变电站视频监控与变电站其他子系统的联动，全面实现变电站远程辅助监控。

变电站前端组网：

1) 组成：以太网交换机、视频服务器或嵌入式硬盘录像/视频服务器、门禁控制器、一体化数据采集器以及各种传感器。在门卫、围墙四周合理设置报警装置，在一些重要的设备区及场所设备摄像点，达到无盲区监控。

2) 视频：前端视频信号是直接通过网络硬盘录像机接入，经数字化处理后，通过网桥传至监控中心。

3) 数据：一体化采集器主要用于前端告警量的接入，并经网络视频服务器提供的透明串口上传到监控中心。

## 传输信道选择

目前，对于智能变电站物联网辅助监控系统通常有以下几种传输方式：

### 1) 以太网传输方式

以太网传输方式要求各变电站（所）的光纤或微波设备提供以太网接口，以便于变电站（所）的图像、声音及数据经监控主机通过以太网接口上传至监控中心。或者要求变电站（所）已经和监控中心通过局域网相连。变电站（所）的图像、声音及数据经监控主机通过以太网经过各级路由器、交换机或集线器上传至监控中心。

### 2) 2M--以太传输方式

2M--以太传输方式要求各变电站（所）的光纤设备提供 2M 接口，以便于变电站（所）的图像、声音及数据经监控主机通过 2M--以太网桥上传至监控中心；监控中心通过 2M--以太网桥将各变电站（所）的上传的图像、声音及数据汇集到中心网络交换器上与局域网上其他机器连接，供其进行处理。

### 3) 2M 模拟传输方式

2M 模拟传输方式要求各变电站（所）的光纤设备提供 2M 接口，以便于变电站（所）的图像、及数据经 2M 图像编码器上传至监控中心；监控中心经 2M 图像解码器将各变电站（所）的图像解码到模拟监视器或电视墙上，或经过二次编码接入中心以太网。同时将各个变电站（所）的数据汇集以便集中管理。

以上诸方式中，以太网方式效果最好。如果部分变电站没有以太网，则可以通过光电转换器等设备进行处理。

#### 监控中心组网设计

中心设备：以太交换机、管理服务器、视频服务器、电视墙控制器、电视墙、发卡器、打印机等。

流程：中心通过以太网交换机接入前端采集数据，系统平台实现采集信号的处理分析；视频信号可进行录像及检索，如果接受到前端传感器发生报警信号，可对前端进行控制，包括控制云台转动到相应报警地点，控制灯光照明及拉响警笛。

视频服务器可对重要视频信号备份，并通过以太网络上传到上级浏览台，可供上级部门进行查询。上级部门可随时通过平台客户端调用当前视频图像。

#### 系统组网结构

智能变电站辅助监控系统可按行政区域划分，采用分布多级组网结构：

在集控站一级建立智能变电站辅助监控系统分控中心，将多个变电站的视频和数据信息通过通讯网络上传到分控中心。多个分控中心本着负荷分担的原则，对所属各变电站信息进行分析处理，进行相应的显示、录像和控制，同时可以通过电力系统提供的通讯网络把数据上传到监控中心。监控中心根据需要选择观察前端变电站的信息，并为总控中心预留通讯接口，可以随时将信息上报，供统计分析之用。

如前前端变电站数量所叙，当前端变电站数量大于某一数量时，为了系统的整体性能稳定，可以插入一个分控中心；分控中心只需增加相应的业务即可。

整体组网架构如下：

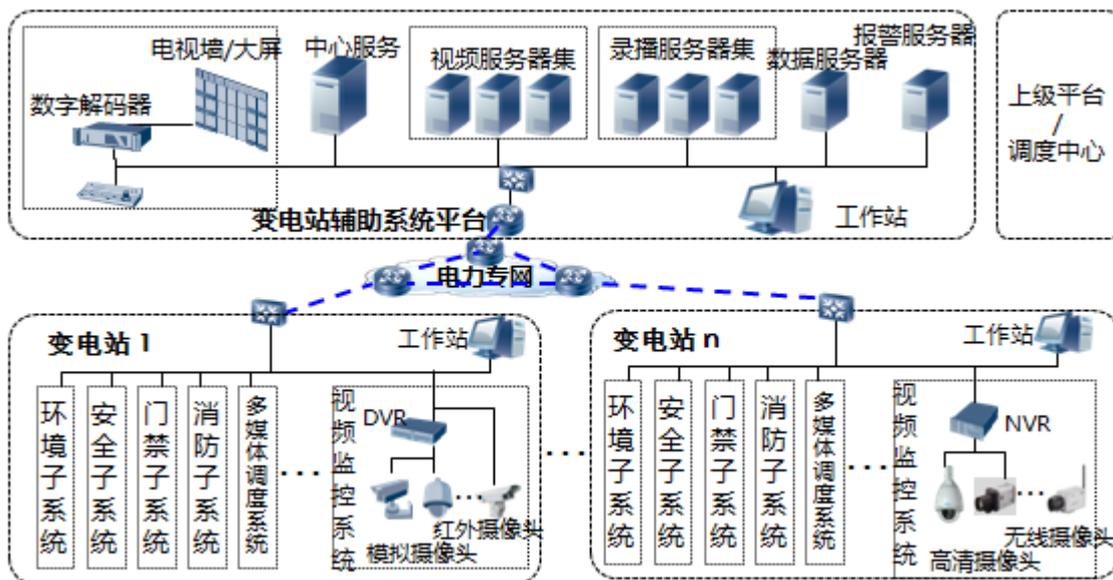


图 18 变电站辅助监控系统整体架构

#### 变电站视频监控子系统

- 高清：2M 支持最高 1080p25fps 高清播放；
- 智能分析：移走检测、滞留徘徊检测、遗留检测、区域入侵、绊线检测等；
- 报警联动：与安全警卫、火灾报警、消防、环境监测等相关设备实现联动控制；
- 环境参数显示：支持环境参数的视频叠加显示；

- 红外测温：支持重点设备的红外测温；
- 远程控制：支持对前端云台镜头的全功能控制，包括云台的旋转和自动扫描、镜头的变倍变焦；
- 淡忘式存储：服务器按照时间计划，定时降低存储数据的帧率，以节省存储；
- 开放集成：对接海康、松下、SONY、三星等主流厂商设备。



图 19 视频监控子系统

## 安全/消防子系统

- 安全警卫：电子围栏针对不同变电站规模，如 220kV 变电站围墙一般划分为 4 个防区，可选用 2 台双防区主机。110kV 及以下变电站围墙一般划分为 2 个防区，可选用 1 台双防区主机；当有人入侵时，系统将入侵告警信号接入公安 110 处警服务平台
- 火警消防：当有明火或是烟雾等被烟感探头感知，或由变压器起火启动变压器消防系统时，通过火灾报警主机发出报警信号，并将火警信息上送到辅助系统
- 门禁：门禁是单独配置的系统，需要与其通信接入，实现与视频监控、火灾报警的联动，及人员出入信息查询



图 20 安全/消防子系统

## 环境监控/给排水/空调/灯光子系统

- ▶ 环境监测：变电站环境监测包括温湿度采集、水浸采集、SF6 浓度采集、风速等微气象系统、给排水系统、风机控制系统等，通过平台的逻辑设置，实现告警与视频监视、相关控制设备的联动。
- ▶ 空调控制：智能辅助系统根据环境监测子系统回传的温湿度信息，判断是否需要开启空调，达到节能环保的目的。
- ▶ 灯光控制：为实现无人值守，采用本地与远程两种方式进行开启与关闭的控制，夜间作为摄像头的光线补偿。

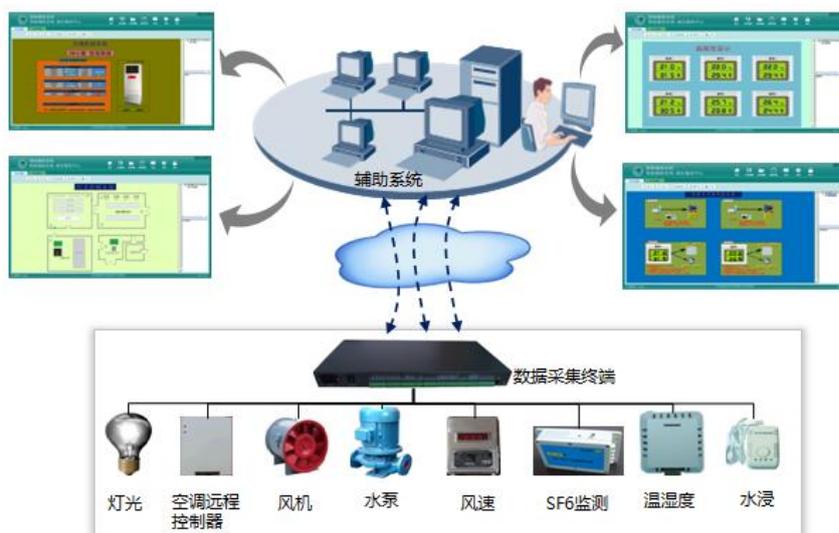


图 21 环境监控/给排水/空调/灯光子系统

## 多媒体调度

- ▶ 多媒体融合：系统可以实现远程视频会议、远程视频监控、远程移动单兵音视频回传、有线/无线语音调度等多媒体调度业务。
- ▶ 视频联动：调度指令下达之后，将调度信息发送至辅助系统，联动预置摄像头，回传设备操作之后的视频图像。

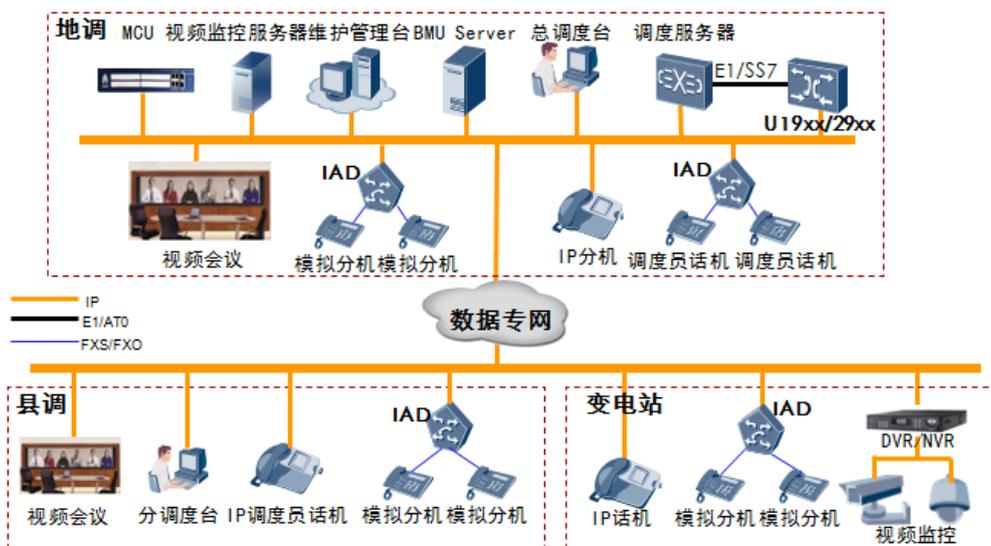


图 22 多媒体调度

## 5.4.4 变电站辅助监控系统实现功能

变电站辅助监控系统实现以下基本功能。

### 1、监控中心主要功能

监控中心主要由软件组成，是系统功能和管理上的一个组织。由于视频信号已全部接入管理信息网，网内任一计算机，可通过权限控制的方式实现实时监控。

监控中心按照权限的分配监控所辖的变电站（即责任区），不受不管辖变电站信号的干扰。

#### 1) 实时图像监控

➤ 在保证实时性和图像质量的前提下，变电站端上传的单路远程图像实时传输的带宽不超过 2Mbps，并尽量采用新技术减少带宽资源的占用；

➤ 在监控中心可实时监视各变电站的所有图像信息，完成远程变电站图像的实时显示、监控、存储等功能，通信方式为 IP 单播、组播方式。

➤ 在监控中心可实时监视同一变电站多路（1、4、9）实时图像信息并实现一机同屏同时监视；也可同时实时监视多个变电站（1、4、9、16）；监控中心和 MIS 网用户中的多台终端可以同时监控任一变电站；以上方式可混合应用。对于某一路图像，如果只有监控中心在监控，且在进行多路监控时，为减少网络资源占用，该路图像应采用低分辨率传输。

➤ 轮巡，即系统应具备视频自动巡视功能，在可设定的间隔时间内对全站的监控点进行图像巡检，参与轮巡的对象可以任意设定，包括不同变电站的图像、同一变电站的不同摄像机、同一摄像机的不同预置位等，轮巡间隔时间可设置；

➤ 实时图像自动复位，即可对变电站的摄像机设定默认监视位置，正常状态下摄像机保持默认位置；在控制完成的可设定的时间段内恢复默认监视位置；

➤ 系统采用树形目录结构或多级电子地图方式，分市、监控中心、变电站三级，可以方便查找到需要的变电站，点击某站进入该变电站的具体设备列表或分布图，包括所有的摄像机、报警器等分布。报警发生时，报警地点以醒目的标记闪烁在电子地图或目录标识上，准确判断报警类型和地点；

➤ 变电站层的电子地图应能显示设备分布和布防、撤防、报警状态。

#### 2) 远程控制

➤ 远程控制监控设备（包括云台、镜头和灯光等）；

➤ 远程控制空调等智能系统；

➤ 远程变电站现场照明、排风扇等设备（接入视频系统控制的）控制；

➤ 远程控制声光报警设备；

➤ 可进行当地或远程布防/撤防控制，可以事先确定布防/撤防策略，由系统按照制定的策略自动进行布防/撤防；可以远程对布撤防的策略进行配置，也可以通过电子地图进行布防或者撤防控制；

➤ 高优先级的用户根据等级优先的原则可无条件获得低优先级用户的控制权，同级别用户根据时间优先的原则获得控制权，也可以通过协商的方法获得控制权。控制权的等级可设定。

#### 3) 报警管理

➤ 报警可根据需要分为三级：一般报警、重要报警、紧急报警，重要报警应比一般报警优先报出，紧急报警应比重要报警优先报出，报警级别可设定；报警信号、报警内容可在任何画面自动显示；报警应进行分类；实现语音报警功能，针对不同的分类报警，进行不同的分类语音报警；

➤ 实现告警推画面功能，当告警发生时，根据报警信号位置弹出对应摄像头画面，自动操作指定设备（照明、警铃等），并自动录像（录像时间可设），实现报警联动；

➤ 接收管理服务器转发的变电站监控系统的报警信息，并指定相应摄像机进行录像，以备进行事故调查；

➤ 所有报警信息均应自动保存，有需要时可打印输出；

➤ 可以对报警进行综合查询。

#### 4) 图像管理

➤ 监控中心可显示、抓拍、存储、检索、回放各变电站的所选摄像机实时图像；

- 监控中心可远程回放站端的任一摄像头的历史图像；回放方式有逐帧、慢放、常速、快速等多种方式；
- 监控中心可远程控制站端视频处理单元实现手动录像、定时录像、报警触发录像、画面异动检测；
- 区域监控中心应使用系统服务器，作为告警联动录像和日常选择录像（如变电站在进行重大检修时手动录像）的载体；
- 能够将任意一幅回放图像存放成 JPEG 或 BMP 格式的图像，供数据交换使用。

## 5) 安全管理

- 系统实行操作权限管理，按工作性质对每个用户赋予不同权限等级，系统登录、操作应进行权限查验；
- 系统所有重要操作，如登录、控制、布撤防、退出、报警确认等，均应有操作记录，系统可对操作记录进行查询和统计；
- 系统保存的所有重要数据，包括用户信息、报警信息、操作记录、日志等，不可人为删除和更改；
- 应有必要的网络安全保护，保证系统数据和信息不被窃取和破坏；
- 系统应具有抗击计算机病毒和非法入侵的能力。

## 6) 功能配置

- 系统具有定义预置位、镜头分组、轮巡分组的功能，执行上述功能时应要求用户输入用户名和密码；
- 系统应具有系统配置功能，包括变电站信息、摄像点信息、RVU 信息等，上述功能只能由系统管理员操作；

## 7) 系统管理

- 系统具有较强的容错性，不会因误操作等原因而导致系统出错和崩溃；
- 系统应具有自诊断功能，对设备、网络和软件运行进行在线诊断，发现故障，能显示告警信息；
- 系统应具有数据备份与恢复功能；
- 系统应具有对站端设备远程配置、远程维护、远程启动的能力；
- 提供对系统操作的在线中文帮助；
- 应自动生成系统运行日志，可查询及以报表方式打印输出。

## 8) 网络浏览

- 可通过标准 Web 浏览器浏览实时和历史图像，也可采用系统提供的客户端浏览软件实现此项功能；浏览历史图像数据时，可以根据时间、事件等信息分类进行；
- 在 Web 浏览方式下，应同样能控制摄像机和云台等控制对象；
- 系统能够通过网络远程备份指定时间的录像数据到本地硬盘上；
- Web 浏览时，登录过程用户名和密码应采用加密方式。

## 2、管理服务器功能

管理服务器同时支持多种类型的 RVU，并能随时增加新的类型的 RVU。电站的扩建和变电站数量的增加只需要在此服务器中添加被管理的站端 RVU 的 IP 地址。

不管是监控中心的运行人员或站端的操作人员，还是管理用户，都必须通过登录管理服务器才能访问和操作本系统。变电站的 RVU 对任何普通用户都是不可见的。

### 1) 用户管理

用户登录，注销管理。只有在数据库中配置的用户才允许登录到本系统。

### 2) 用户权限管理

当多个用户同时控制某一设备时，由管理服务器进行优先权裁定，同等权限的用户按时序优先处理，也可通过协商进行。

### 3) 数据配置

可以对用户、用户权限、摄像机、报警器、电子地图、树形目录、布防联动、管理服务器信息、预置点信息、遥测越限以及其他智能设备的配置。

#### 4) 数据转发

设备控制命令转发：各监控中心及网络浏览终端的控制命令只发给管理服务器，管理服务器接收到终端的设备控制命令后，将对应的设备控制命令转发到对应的 RVU 中去。

遥信遥测量转发，RVU 只将遥信遥测量发送给管理服务器，管理服务器接收到 RVU 的遥信遥测量后，立即转发给监控中心及网络浏览端。

#### 5) 设备运行状态判断（心跳测试）

管理服务器和 RVU 之间的心跳测试；管理服务器和登录到它上面之间的终端之间的心跳测试。

#### 6) 告警、事件、日志记录

记录登录用户的操作记录如登入、登出、布防、撤防、摄像机切换、门禁操作、开关量控制操作等。记录发生的告警、事件等信息。

### 3、变电站端系统功能

#### 1) 实时图像监控

监视设备运行状态：与变电站监视区的智能设备配合，实现防盗、防火功能；对设备、场地、电缆层、主控室等监视。通过通信网络通道，将被监视的目标动态图像以 IP 单播、组播方式传到监控中心，并能实现一对多（一个远程终端同时连接监控多个变电站端视频处理单元），多对一（多个远程终端同时访问一个变电站端视频处理单元）的监控功能。遥控、遥测、遥信量、站端状态信息、配置以 TCP/IP 方式与管理服务器实时通信。

运行维护人员通过 RVU 配合显示器/监视器或本地监控工作站对变电站设备或现场进行监视（同时同屏可监视的画面不少于 8 个），对变电站摄像机进行（左右、上下、远景/近景、近焦/远焦）控制，也可进行画面切换和数字录像机的控制。对带预置位的摄像机，应能用中文（不少于 20 个汉字）定义其预置位名称，点击预置位到达预置的位置。

#### 2) 报警功能

➤ 报警类别：站端智能设备状态变化及故障报警（实时监测与 RVU 相连的遥信、遥测、遥控设备以及智能设备的状态，以上设备一有故障应实时报警；能上报所有设备的状态；）、消防报警、消防主机通信故障报警、防盗报警、防火报警、温湿度报警、门禁报警、非法闯入及画面异动报警、图像设备故障报警等；

➤ 消防报警，门禁报警，防盗报警，防火报警，通过硬结点方式接入，通过硬结点信号判断监测点报警、主机故障、主机掉电等。

➤ 当发生报警时，能自动切换至相应摄像机，有预置位的应自动切换至指定预置位，变电站视频处理单元或数字录像机能自动进行存盘录像，同时传送报警信息和相关图像，并自动在地理图上提示报警位置及类型；并联动相关设备，如启动现场照明、警笛等，相关设备启动后，应在设定的时间内自动关闭；支持一点报警多个摄像机联动和多点设备联动。视频处理单元应能对站内摄像机进行自检和故障报警；

➤ 画面异动报警的变化率可设置；

➤ 变电站内同时发生多点报警时，按报警级别高低优先和时间优先的原则显示存贮，先上传严重报警点的图像，同等级别的报警按时间优先，其它报警点的报警信息不得丢失和误报；报警信息应有时标，精确到秒级；

➤ 报警信息应该和录像数据相结合，可由报警信息检索回放相应的图像录像。

#### 3) 控制功能

➤ 操作人员能对任一摄像机进行控制，实现对摄像机视角、方位、焦距调整；对于带预置位云台，操作人员能直接进行云台的预置和操作，光圈、景深应为自动调整；

➤ 应具有可控制设备的机械保护措施，在控制云台等设备时（自动状态），系统应具有定时功能，即设备在运行后，应在设定的时间内自动停止，以防止人为的忘记关闭动作，以保护机械结构；

➤ 保证控制的唯一性，同一时刻只允许一个操作人员控制同一控制对象；

➤ 能对变电站内的空调进行控制：开启、关闭空调、调整设置温度、调高、调低温度、调整出风等；

➤ 能对所内的照明和排风扇进行控制，采用接触器，控制线径不应小于 1.5mm<sup>2</sup>，对于大电流的设备应采用大电流的交流接触器或者开关，并采用相配合截面的导线，防止发热。照明应在摄像头切换后自动延时关闭。

#### 4) 图像录像管理

站端的视频处理单元或数字硬盘录像机可对每一路图像设定长时间（至少 10 天）的自动循环录像存储，所有监控点级别可设定。

#### 5) 接受远方配置功能

应能接受来自服务器的配置、撤布防、服务器、终端端口号等信息并按命令对本机的数据库进行修改。

#### 6) 系统对时功能

应能从站端标准时间源或监控中心获取标准时间，进行系统对时。

### 5.4.5 变电站辅助监控系统设备配置设计

系统设备包括站内监控设备、监控中心设备及管理服务器。对采用的计算机系统，本方案不作具体性能要求，但应满足系统在 5 年内正常运行和扩容的需要。

系统所有设备在超高压电磁场环境中、在工频过电压、雷电波、脉冲干扰、静电放电、辐射电磁场、开关设备操作、系统故障以及快速瞬变等干扰情况下能正常稳定运行。

在变电站辅助监控系统中，华为可提供设备参考如下。



图 23 变电站辅助监控设备选型参考

#### 1、站端设备配置

站端设备安装在变电站现场，完成变电站现场各种信息采集、处理、监控并与监控中心的网络通信。设备符合变电站自动化设备设计要求及有关标准。

##### 1) 机柜

在变电站主控室使用变电站用标准机柜，机柜颜色根据现场情况确定。柜内安装的站端设备如下：站端视频处理单元（Remote Video Unit, 简称 RVU）、数字硬盘录像机、视频切换矩阵、网络接口设备、电源配电器等。机柜和各摄像点之间使用专用电缆连接。

## 2) 站端视频处理单元

站端视频处理单元具备数字硬盘录像功能，且在软件或硬件上采取防止系统死机的措施，以保证持续稳定工作。站端视频处理单元应完成如下功能：

- 采集变电站各监控对象的视频图像，经过压缩编码传输到监控中心，在网络带宽允许的情况下可同时远程传输的视频信号不少于 8 路；
- 具备 VGA 或 BNC 输出口，可直接通过显示器/监视器实时监视不少于 8 路站端实时视频图像；
- 能够通过现场网络连接控制器（解码器），根据本地或监控中心操作发出来的命令控制视频切换、画面分割，控制镜头聚焦、近景/远景、光圈调节，控制云台上下、左右和自动巡视动作；
- 根据控制器（解码器）、报警控制器采集到的各种状态信息和报警信息实现警视联动功能。自动启动告警照明灯、警铃。自动以字幕，声光提示报警加以说明；
- 应具备与变电站相关智能系统（即空调、消防系统、门禁系统等）的互连互动，实现对这些系统信息的采集和控制；
- 从站端标准时间源或监控中心获取标准时间，进行系统对时；
- 重要区域（可设定）摄像点的长时间循环录像；
- 报警摄像点的自动录像保存；
- 可远程管理和查询图像记录和录像；
- 失电后重新上电具备自动恢复功能；

## 3) 电源

系统设备使用变电站内不停电交流电源，新建变电站视频系统应采用站内不停电交流电源；所有设备由柜内配电器集中供电，电源配电器功率根据系统大小确定，要求具备一定的功率冗余。

电源配电器必须具备防雷和防过电压能力。

## 4) 外围监控设备

**下列的各类摄像机指标为最低指标。**

- \* 一体化智能球型快球摄像机
  - 成像元件：单片/三片 CCD
  - 制式：PAL
  - 可预设预置位：≥96 个
  - 视频输出：VBS1.0V<sub>p-p</sub>/75 欧
  - 镜头焦距：18 倍光学焦距，8 倍数字焦距
  - 清晰度：彩色≥480 线
  - 分辨率：≥752\*582
  - 接口：RS485，BNC（视频）
  - 最小照度：1LUX
  - 具有逆光补偿功能
  - 可自动/手动聚焦
  - 聚焦范围≥10 米
  - 可遥摄全景旋转（360 度连续），倾斜旋转≥90°
  - 环境温度：-20℃~+70℃
  - 功耗：≤50w
  - 信噪比：≥50db
  - 内置 TVS1500W，防雷、防浪涌和防突波保护
  - 采用同品牌 IP66 全天候防护罩，内置自动恒温装置

- \* 中速一体化彩色摄像机  
成像元件：单片/三片 CCD  
制式：PAL  
可预设预置位：≥64 个  
视频输出：VBS1.0V<sub>p-p</sub>/75 欧  
清晰度：彩色≥480 线  
分辨率：≥752\*582  
接口：RS485，BNC（视频）  
最小照度：1LUX（低照度摄像机 0.02LUX）  
具有逆光补偿功能  
水平转动：0-80° /s  
上下转动：0-40° /s  
可自动/手动聚焦  
可遥摄全景旋转（360 度连续）  
信噪比：≥50db
- \* 可旋转带预置位小球  
成像元件：单片/三片 CCD  
制式：PAL  
可预设预置位：≥32 个  
视频输出：VBS1.0V<sub>p-p</sub>/75 欧  
清晰度：彩色≥420 线  
接口：RS485，BNC（视频）  
最小照度：1LUX  
具有逆光补偿功能  
可遥摄全景旋转（360 度连续）  
信噪比：≥50db
- \* 彩色摄像机  
类型：单片/三片 CCD  
制式：PAL  
视频输出：VBS1.0V<sub>p-p</sub>/75 欧  
清晰度：彩色≥480 线  
分辨率：≥752\*582  
接口：RS485，BNC（视频）  
最小照度：1LUX  
具有逆光补偿功能  
环境温度：-10° ~+50°  
信噪比：≥50db  
所有室外使用的摄像机最低照度至少为 0.05LUX
- \* 控制器（解码器）和报警控制器

控制器（解码器）要求能够完成云台和镜头等控制对象的控制，可以提供多路大电流触点进行灯光控制和操作控制。控制器（解码器）的控制协议具有开放性。

## 5) 报警探测器

烟感探头能对烟雾浓度告警限值进行设定；

温湿感探头对环境温度、湿度告警限值进行设定；

使用红外双鉴/三鉴探头进行人员入侵报警；

红外线光束对射探头应采用四光束的，当有人或物体阻挡光线时产生告警信号，并可以设置其布防和撤防两种运行方式。红外对射的安装应该覆盖所有的围墙及大门，红外线光束对射探头的裕度应不小于 100%（如围墙的长度为 60 米，则对射探头的标称距离为不小于  $60 * (1+100%) = 120$  米）。红外对射支撑管应用不锈钢管和座子，管厚不少于 1.2mm，座子厚度不小于 2.5mm；座子的固定螺栓应方向向下；

电子脉冲围栏，带脉冲高电压，当有人试图翻越围栏时微电流放电，报警，并可以设置其布防和撤防两种运行方式，电子围栏的防区不得少于两个；大门等特殊地点不能安装电子围栏的可以配合安装红外对射。在围墙内外每隔 4-6 米安装“禁止攀登，高压危险”警示牌。

所有报警探测器的告警限值也可用软件设定。

视频监控系统提供四付空接点给 SCADA 系统，一付为防盗报警总信号（布防的防盗告警动作），一付为消防报警总信号，一付为门禁动作总信号，一付备用。

## 6) 照明设备

在需要夜间监视或现有灯光不足的室内，应增加灯光照明设备和进行遥控灯光控制。照明灯光可根据系统设定定时或在有事件发生时自动打开（控制照明灯光或摄像机射灯照射到监视目标）、延时关闭（时间可设）。

## 7) 声光告警装置

当有防盗告警发生时，告警照明灯、警铃发出声光告警，对非法入侵人员进行吓阻。110kV 及以下变电站和 220kV 室内变电站宜在主建筑物上安装 2 处以上的声光报警装置，220kV 及以上室外型变电站应在建筑物和四面围墙上安装声光报警装置并分别驱动；声光告警装置宜采用一体化的设备，警铃声强级应介于 80-100dB 之间，在周围有居民的地点应采用声强级较低的设备，防止扰民。

## 8) 防雷

外围设备接入系统的所有信号回路、控制回路、视频回路都应具备有效的防雷和保护装置。

## 9) 电缆

站端系统所使用的通用电缆可分为：电源电缆（1.5 平方）、视频电缆（—5）、控制电缆（0.75 平方）三类。所有电缆必须适应变电站运行环境。

## 10) 室外配电箱、固定件

室外配电箱、固定件都采用不锈钢材料，防止锈蚀。

## 2、监控中心设备配置

### 1) 主设备

监控中心通常由服务器、存储设备、网络交换设备、安全设备等构成。根据实际情况配置 X 台业务管理服务器，配置 X 台存储分发服务器。

根据成本、性价比以及公司产品成熟度考虑，服务器推荐 RH2285 型号，或者 RH2485 型号。根据具体系统规模还可选择其他华为规格型号服务器。具体可参考选型配置表。

汇聚交换机推荐 S5700，核心交换机推荐 S7703。根据具体系统规模还可选择其他华为规格型号服务器。具体可参考选型配置表。

根据成本、性价比以及公司产品成熟度考虑，存储推荐 S2600 型号。根据系统规模不同，可以参考选择华为其他规格磁盘阵列，如 S5500T、S5600T、S5800T 等。具体可参考选型配置表。

由于业务管理服务器的负载比较小，在具体设计时安装存储分发软件，当配置的存储分发服务器故障时，系统能自动将业务切换到正常服务器上，实现服务器容灾；确保设备故障情况下，仍然能继续保持录像，确保录像不丢失。

计算录像存储设计：

视频数据存储空间 (G) = 需要存储的视频流路数 × 单路视频流需要存储的时长 (s) × 单路视频平均码率 × CBR/8/1024 =  $K \times L \times 24 \times 3600 \times R \times CBR/8/1024$ 。

一般情况下，CBR 系数 = 1.1；CBR 影响系数是指恒定码流 (CBR) 正误差给存储容量带来的影响系数。K 指存储路数，L 指存储天数，R 指视频存储码率 (Mbps)。

以一个 100 路视频系统为例，D1 格式存储 30 天，每路带宽按 2Mbps 计算，可以算出视频数据存储空间为： $(100 \times 30 \times 24 \times 3600 \times 2 \times 1.1/8/1024)G=69609G$ 。此值在主站存储设计时仅为理论值，实际会比该值小的多，因为录像资源在站端 RVU 会本地存储。此处仅为设计参考。

监控中心采用专用计算机作为值班员工作站；值班员工作站可集中或分散设置，但在集控中心必须设置，其他则根据需要可设在运行班组、保卫部门、安监部门或值班领导处。工作站选型可根据实际项目情况配置，在此不做详述。

值班员工作站功能可在不同用途的前提下，由系统安全权限管理其操作级别。

## 2) 其他设备

系统可根据需要在监控中心增设图像打印机、光盘刻录机等。

系统可根据需要配置路由器、网关等连接其他计算机网络

## 5.5 方案亮点

### 5.5.1 智能变电站监控方案亮点

#### 整体系统亮点

(1) 一体化综合数据采集与监控。实现变电站内环境、防盗、消防、安全、视频等监控信息、一次设备状态监测信息、二次系统运行信息的一体化综合数据采集与集成，向变电站运行监控人员提供全面、实时的监控运行信息，为变电站无人值班提供有效的技术支撑手段。

(2) 站内多系统闭环联动控制。基于对变电站运行情况的全面监视及相关控制手段，对运行中出现的异常进行全面的相关性分析，实现变电站多系统的在线闭环联动。

(3) 跨专业故障诊断与定位。实现跨变电、通信、自动化系统等专业的故障分析和诊断，根据运行异常情况自动分析受影响的设备、自动化系统和停电范围，辅助制定相应的检修方案，满足智能变电站高度复杂的运行维护管理要求。

(4) 变电站整体可靠性和风险度评估。实现对变电站多层面、多角度运行状况的预测和评价，进一步提高状态检修水平。

(5) 为全局生产指挥提供有效的支撑平台。结合调控一体化系统的建设，全面掌握电网运行状态、变电设备运行状态和气象环境状态，为变电大运行管理模式提供信息化支撑。在电网运行异常或事故情况下，提供统一的生产指挥平台。

#### ICT 方案亮点

(1) 性能领先的 IT 平台：最大支持 4 个最高性能 E5-4650 CPU、48 条内存、双冗余电源，RH2485 V2 在 SPEC 整型和浮点计算性能测试刷新 4 项世界纪录，可提供更强的计算性能的内存带宽。满足智能变电站大数据 (不小于 20000 点) 采集与处理的要求；

(2) 高可靠的 IT 平台：规模应用累计超过 20 万台，质量表现最好，业界服务器一般只能工作到 35 °C，华为 RH2285 V2/ RH2485 V2 可在 40 °C 长期稳定工作，更适应恶劣环境，满足站控层平台长期连续工作需求 (MTBF ≥ 20000H)。

#### 辅助监控系统亮点

(1) 高效的视频监控 NVR 产品

- 提供统一的设备、用户、存储、权限、日志、巡检、升级、参数配置管理和维护能力。
- 媒体控制采用 RTSP/RTCP 协议、传输采用 RTP
- 解码器支持 H.264 解码和 G.711A 解码
- 支持实时告警上报、历史告警检索功能。
- 支持同一前端多份码流同时输出，不同码流用于不同的用途；支持移动客户端实时浏览。
- 支持对云台摄像机进行方向、光圈和变倍控制，支持预置位。
- 支持客户端或者电视墙上轮切不同摄像机的图像。
- 支持云台预置位巡航，支持在客户端上制定巡航计划或者手工启动巡航。
- 支持录像按计划存储、手动存储、告警联动存储、手动客户端本地存储。支持固定和移动客户端录像检索、回放；
- 支持客户端图像抓拍，用户可通过客户端查看和删除本地抓拍的图片；
- 支持前端图像抓拍，支持前端将抓拍的图像上传到 NVR 平台，保存时间可设置；
- 支持接收前端设备的实时视音频流，复制分发给不同的接收者。
- 支持制定告警联动策略，支持的告警源包括外部告警输入设备、前端设备等。告警动作包括外部告警输入、前端设备故障、视频丢失、视频运动检测等。支持的联动动作有存储视频录像、实时监控到客户端等。
- 支持通过 GIS 地图，进行实时浏览、云台控制、轮巡、录像检索回放功能。
- 支持入侵检测、人员聚集报警、物品遗留、物品偷盗、人数统计等智能应用。

## (2) All In One, 降低客户 TCO

全新华为 NVR 产品是，集视频监控的管理，储存，转发为一体的高效能视频监控 All In One 产品，可以有效的降低客户的 TCO（总所有成本）。同时具有安装简单，部署简单，使用简单，维护简单这四种简单的特征。

## (3) 管理能力强

完善的管理模式。提供自动部署、远程维护、统计报表、告警管理等功能，真正做到“安装简单、部署简单、使用简单、维护简单”。

全面的硬件监控功能。专用的管理模块提供对服务器的硬件智能监控功能，符合 IPMI2.0 标准。支持 CPU、内存等热关键器件及整机环境温度实时监控，支持风扇转速实时监控。

## (4) 高效可靠的存储

NVR 具有高效、可靠的存储系统：

支持 RAID5 功能，保证磁盘高利用率的同时，提供高可靠的存储环境。

提供 10 个可热插拔的、容量为 2TB 的 3.5” SATA 录像存储硬盘。使用 RAID5 创建磁盘阵列后，系统可提供的存储容量高达 16TB，可满足 100 路 D1 分辨率（2Mbps）的摄像机存储 7 天的需求。

## (5) 图形化监控

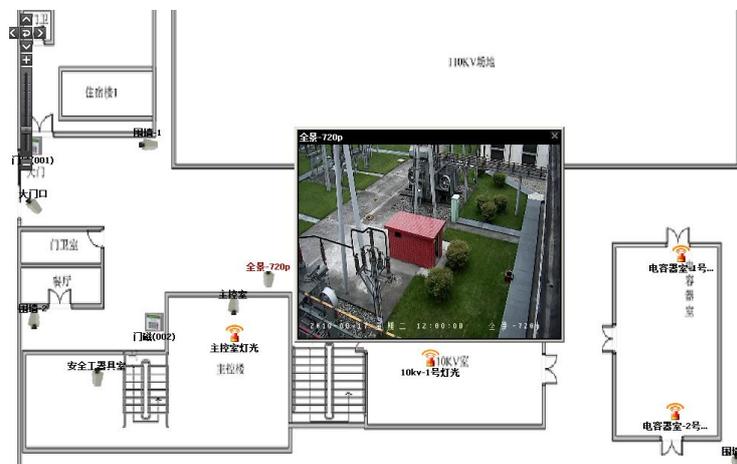


图 24 图形化监控

## 功能概述：

- 各个监控点在 GIS 平台上显示。
- 在 GIS 平台上直接调看前端图像及报警信息。

## 作用：

- 使得监控点的管理更加直观。
- 进行图像告警查看更加直观。
- 提高现场指挥效率。

## 6 方案配置要求

### 6.1 智能变电站监控方案配置

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
一	站控层			
1	监控主机	<i>RH2485</i> CPU: 4 颗 E5-4603, 2.0GHz 内存: 16GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	2 台	
	鼠标、键盘	标准键鼠	2 套	可选, 集成商提供
	显示器	19 寸液晶	2 台	可选, 集成商提供
2	数据服务器	<i>RH2485</i> CPU: 4 颗 E5-4603, 2.0GHz 内存: 16GB 磁盘阵列 (SAS): $\geq 500 \times 6$ GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	2 台	
	鼠标、键盘	标准键鼠	2 套	可选, 集成商提供
	显示器	19 寸液晶	2 台	可选, 集成商提供
3	综合应用服务器	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2403, 1.8GHz 内存: 8GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	2 台	
	鼠标、键盘	标准键鼠	2 套	可选, 集成商提供
	显示器	19 寸液晶	2 台	集成商提供
4	操作员站	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2407, 2.0GHz 内存: 4GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 显卡: 独立显卡, 支持双显 光驱: DVD	2 台	
	鼠标、键盘	标准键鼠	2 套	集成商提供
	显示器	22 寸液晶	4 台	集成商提供
5	工程师站	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2407, 2.0GHz 内存: 4GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	1 台	
	鼠标、键盘	标准键鼠	1 套	集成商提供

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
	显示器	22 寸液晶	1 台	集成商提供
	计划管理终端	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2407, 2.0GHz 内存: 4GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	1 台	
6	鼠标、键盘	标准键鼠	1 套	集成商提供
	显示器	22 寸液晶	1 台	集成商提供
	数据通信网关	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2403, 1.8GHz 内存: 4GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	2 台	
7	鼠标、键盘	标准键鼠	2 套	可选, 集成商提供
	通道切换装置	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	调制解调器	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	模拟通道防雷器	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	数字通道防雷器	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	图形网关	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2403, 1.8GHz 内存: 8GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	1 台	
8	鼠标、键盘	标准键鼠	1 套	集成商提供
	显示器	19 寸液晶	1 台	集成商提供
	防火墙	<i>USG5150HSR/ USG2205HSR</i>	1 台	
9	正向隔离装置	根据项目需求配置	1 台	集成商提供
	反向隔离装置	根据项目需求配置	1 台	集成商提供
	打印机	根据项目需求配置	1 台	集成商提供
	屏柜	根据项目需求配置	1 面	集成商提供
	光纤配线架	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	光纤盘线架	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	防误工作站	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2403, 1.8GHz 内存: 8GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	1 台	
10	鼠标、键盘	标准键鼠	1 套	集成商提供
	显示器	19 寸液晶	1 台	集成商提供
	防误软件	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
11	操作票专家系统软件	根据项目需求配置	1 套	集成商提供

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
	防误锁具	根据项目需求配置	若干	集成商提供
	电脑钥匙	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	电脑钥匙充电器	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	高压带电显示闭锁装置	根据项目需求配置	若干	集成商提供
	智能接口设备	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	光电转换装置	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
12	光纤终端盒	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	尾纤	根据项目需求配置	若干	集成商提供
	光纤配线架	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	光纤盘线架	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	音响及语音报警	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
13	间隔层			
二	公用测控屏		套	
1	公用测控装置	每台装置含： 数字化模拟量：电流： 4 路，电压： 4 路； 数字开入量： 256 路； 数字开出量： 16 路； 常规模拟量：电流 4 路，电压 12 路； 常规开入量： 64 路； 常规开出量： 8 路； 直流量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 2 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 2 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
1.1	750kV/500kV/330kV 测控屏测控屏			
2	线路测控装置		每台装置含数字通道数量： 电流： 8 路； 电压： 6 路； 直流量： 6 路（可选）； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路；	台

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
			常规开入量：16路； 常规开出量：8路； 通信接口要求： 1) 具备2个MMS专用网口。 2) 具备至少2个GOOSE专用网口。 3) 具备至少2个SV网口。 4) 具备IRIG-B 对时接口。	
2.1	高抗测控装置	每台装置含数字通道数量 电流：8路； 电压：6路； 直流：6路（可选）； 数字开入量：128路； 数字开出量：32路； 常规开入量：16路； 常规开出量：8路； 通信接口要求： 1) 具备2个MMS专用网口。 2) 具备至少2个GOOSE专用网口。 3) 具备至少2个SV网口。 4) 具备IRIG-B 对时接口。	台	
2.2	断路器测控装置	每台装置含数字通道数量 电流：8路； 电压：6路； 直流：6路（可选）； 数字开入量：128路； 数字开出量：32路； 常规开入量：16路； 常规开出量：8路； 通信接口要求： 1) 具备2个MMS专用网口。 2) 具备至少2个GOOSE专用网口。 3) 具备至少2个SV网口。 4) 具备IRIG-B 对时接口。	台	

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
2.3	母联（分段）测控装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 6 路； 直流： 6 路（可选）； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 2 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 2 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
2.4	母线测控装置	每台装置含数字通道数量 电压： 8 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 2 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 2 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
2.5	220kV 测控屏测控屏			
3	线路测控装置	每台装置含数字通道数量 电流： 4 路； 电压： 6 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 2 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 2 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
3.1	母联（分段）测控装置	每台装置含数字通道数量 电流： 4 路； 电压： 6 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路；	台	

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 2 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 2 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。		
3.2	母线测控装置	每台装置含数字通道数量 电压： 8 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 2 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 2 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
3.3	110 (66) kV 测控屏			
4	线路测控装置	每台装置含数字通道数量 电流： 4 路； 电压： 6 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
4.1	母联（分段）测控装置	每台装置含数字通道数量 电流： 4 路； 电压： 6 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
4.2	母线测控装置	每台装置含数字通道数量	台	

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		电压： 8 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。		
4.3	电容器测控装置	每台装置含数字通道数量 电流： 4 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
4.4	站用变测控装置	每台装置含数字通道数量 电流： 4 路； 电压： 4 路； 直流量： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
4.5	电抗器测控装置	每台装置含数字通道数量 电流： 4 路； 电压： 4 路； 直流量： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求：	台	

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。		
4.6	主变测控屏			
5	1#主变压器测控屏		套	
5.1	高压侧测控装置	每台装置含数字通道数量 电流：4 路； 电压：6 路； 直流：6 路； 数字开入量：128 路； 数字开出量：32 路； 常规开入量：16 路； 常规开出量：8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 2 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 2 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
5.1.1	中压侧测控装置	同上	台	
5.1.2	低压侧测控装置	同上	台	
5.1.3	主变本体测控装置	同上	台	
5.1.4	2#主变压器测控屏	同 1#主变	套	
5.2	3#主变压器测控屏	同 1#主变	套	
5.3	4#主变压器测控屏	同 1#主变	套	
5.4	35kV 保测一体化装置			
6	线路保测一体化装置	每台装置含数字通道数量 电流：8 路； 电压：4 路； 直流：6 路； 数字开入量：64 路； 数字开出量：16 路； 常规开入量：16 路； 常规开出量：8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
6.1	电容器保测一体化装置	每台装置含数字通道数量 电流：8 路； 电压：4 路； 直流：6 路； 数字开入量：64 路； 数字开出量：16 路； 常规开入量：16 路； 常规开出量：8 路；	台	

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。		
6.2	电抗器保测一体化装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
6.3	站用变保测一体化装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
6.4	分段保护测控一体化装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
6.5	母线测控装置	每台装置含数字通道数量 电压： 4 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路；	台	

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口		
6.6	备用设备及备用电源 自动投入装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
6.7	10kV 保测一体化装置			
7	线路保测一体化装置	每台装置含模拟量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
7.1	电容器保测一体化装置	每台装置含模拟量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
7.2	电抗器保测一体化装置	每台装置含模拟量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口；2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
7.3	站用变保测一体化装置	每台装置含模拟量	台	

220kV 以上变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
	置	电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。		
7.4	分段保护测控一体化装置	每台装置含模拟量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
7.5	母线测控装置	每台装置含模拟量 电压： 8 路； 常规开入量： 32 路； 常规开出量： 16 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
7.6	备用设备及备用电源自动投入装置	每台装置含： 电流： 7 路； 电压： 5 路； 开入量： 16 路； 开出量： 4 对象； 通信接口要求： 1) 具备 2 个专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
7.7	小电流接地选线装置	每台装置含： 线路： 16 条； 母线： 4 条； 通信接口要求： 1) 具备 2 个专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
7.8				

110kV 以下变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
一	站控层			
1	监控主机	<i>RH2485</i> CPU: 4 颗 E5-4603, 2.0GHz 内存: 16GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	2 台	
	鼠标、键盘	标准键鼠	2 套	可选
	显示器	22 寸液晶	2 台	可选
2	综合应用服务器	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2403, 1.8GHz 内存: 8GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	1 台	
	鼠标、键盘	标准键鼠	1 套	可选
	显示器	19 寸液晶	1 台	
3	计划管理终端	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2407, 2.0GHz 内存: 4GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	1 台	
	鼠标、键盘	标准键鼠	1 套	集成商提供
	显示器	22 寸液晶	1 台	集成商提供
4	数据通信网关	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2403, 1.8GHz 内存: 4GB 硬盘 (SAS): 500 GB 网卡数量: 4 个千兆以太网接口 光驱: DVD	2 台	
	鼠标、键盘	标准键鼠	2 套	可选
	通道切换装置	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	调制解调器	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	模拟通道防雷器	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	数字通道防雷器	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
5	防火墙	<i>USG5150HSR/ USG2205HSR</i>	1 台	
	正向隔离装置	根据项目需求配置	1 台	集成商提供
	反向隔离装置	根据项目需求配置	1 台	集成商提供
	打印机	根据项目需求配置	1 台	集成商提供
	屏柜	根据项目需求配置	1 面	集成商提供
	光纤配线架	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	光纤盘线架	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
6	防误工作站	<i>RH2285</i> CPU: 2 颗 E5-2403, 1.8GHz	1 台	

110kV 以下变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		内存：8GB 硬盘（SAS）：500 GB 网卡数量：4 个千兆以太网接口 光驱：DVD		
	鼠标、键盘	标准键鼠	1 套	集成商提供
	显示器	19 寸液晶	1 台	集成商提供
7	防误软件	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	操作票专家系统软件	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	防误锁具	根据项目需求配置	若干	集成商提供
	电脑钥匙	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	电脑钥匙充电器	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	高压带电显示闭锁装置	根据项目需求配置	若干	集成商提供
	智能接口设备	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
8	光电转换装置	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	光纤终端盒	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	尾纤	根据项目需求配置	若干	集成商提供
	光纤配线架	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
	光纤盘线架	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
9	音响及语音报警	根据项目需求配置	1 套	集成商提供
二	<b>间隔层</b>			
1	公用测控屏		套	
1.1	公用测控装置	每台装置含： 数字化模拟量：电流：4 路，电压：4 路； 数字开入量：256 路； 数字开出量：16 路； 常规模拟量：电流 4 路，电压 12 路； 常规开入量：64 路； 常规开出量：8 路； 直流量：8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 2 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 2 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
2	110 (66) kV 测控屏			
2.1	线路测控装置	每台装置含数字通道数量 电流：4 路； 电压：6 路；	台	

110kV 以下变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		直流： 6 路； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。		
2.2	母联（分段）测控装置	每台装置含数字通道数量 电流： 4 路； 电压： 6 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
2.3	母线测控装置	每台装置含数字通道数量 电压： 8 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 128 路； 数字开出量： 32 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
2.4	电容器测控装置	每台装置含数字通道数量 电流： 4 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。	台	

110kV 以下变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。		
2.5	站用变测控装置	每台装置含数字通道数量 电流：4 路； 电压：4 路； 直流量：6 路； 数字开入量：64 路； 数字开出量：16 路； 常规开入量：16 路； 常规开出量：8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
2.6	电抗器测控装置	每台装置含数字通道数量 电流：4 路； 电压：4 路； 直流量：6 路； 数字开入量：64 路； 数字开出量：16 路； 常规开入量：16 路； 常规开出量：8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
3	主变测控屏			
3.1	1#主变压器测控屏		套	
3.1.1	高压侧测控装置	每台装置含数字通道数量 电流：4 路； 电压：6 路； 直流：6 路； 数字开入量：128 路； 数字开出量：32 路； 常规开入量：16 路； 常规开出量：8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 2 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 2 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
3.1.2	中压侧测控装置	同上	台	
3.1.3	低压侧测控装置	同上	台	
3.1.4	主变本体测控装置	同上	台	

110kV 以下变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
3.2	2#主变压器测控屏	同 1#主变	套	
4	35kV 保测一体化装置			
4.1	线路保测一体化装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
4.2	电容器保测一体化装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
4.3	电抗器保测一体化装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
4.4	站用变保测一体化装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路；	台	

110kV 以下变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。		
4.5	分段保护测控一体化装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
4.6	母线测控装置	每台装置含数字通道数量 电压： 4 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口	台	
4.7	备用设备及备用电源自动投入装置	每台装置含数字通道数量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 数字开入量： 64 路； 数字开出量： 16 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备至少 1 个 GOOSE 专用网口。 3) 具备至少 1 个 SV 网口。 4) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
5	10kV 保测一体化装置			
5.1	线路保测一体化装置	每台装置含模拟量 电流： 8 路； 电压： 4 路；	台	

110kV 以下变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		直流： 6 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。		
5.2	电容器保测一体化装置	每台装置含模拟量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
5.3	电抗器保测一体化装置	每台装置含模拟量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口；2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
5.4	站用变保测一体化装置	每台装置含模拟量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
5.5	分段保护测控一体化装置	每台装置含模拟量 电流： 8 路； 电压： 4 路； 直流： 6 路； 常规开入量： 16 路； 常规开出量： 8 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
5.6	母线测控装置	每台装置含模拟量 电压： 8 路； 常规开入量： 32 路； 常规开出量： 16 路； 通信接口要求： 1) 具备 2 个 MMS 专用网口。	台	

110kV 以下变电站监控系统配置				
序号	名称	型号及规格	数量	备注
		2) 具备 IRIG-B 对时接口。		
5.7	备用设备及备用电源自动投入装置	每台装置含： 电流：7 路； 电压：5 路； 开入量：16 路； 开出量：4 对象； 通信接口要求： 1) 具备 2 个专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	
5.8	小电流接地选线装置	每台装置含： 线路：16 条； 母线：4 条； 通信接口要求： 1) 具备 2 个专用网口。 2) 具备 IRIG-B 对时接口。	台	

## 6.2 变电站辅助监控方案配置

### 6.2.1 辅助监控远程主站设备配置原则

可按照具体需求采取分布式、分级部署，以下仅供参考：

序号	安装地点	设备类型	安装数量	备注
1	供电局调度大楼	通信服务器	2 台互备	具体要求根据系统规模确定。
2	供电局调度大楼	流媒体服务器	2 台互备	具体要求根据系统规模确定。
3	供电局调度大楼	管理服务器	2 台互备	具体要求根据系统规模确定。
4	供电局调度大楼	存储设备	1 台，根据系统规模选择存储容量	具体要求根据系统规模确定。
5	供电局调度大楼	WEB 及外部客户端接入服务器	2 台互备	具体要求根据系统规模确定。
6	供电局调度大楼	巡检监控工作站	一般 2 台，或根据需求具体配置	具体要求根据系统规模确定。
7	供电局调度大楼	维护工作站	一般配置 2 台，或根据需求具体配置	具体要求根据系统规模确定。
8	供电局调度大楼	监控工作站	一般配置 2 台，或根据需求配置	具体要求根据系统规模确定。
9	供电局调度大楼	主干网交换机	主站硬件平台通信组网，配置 2 台，双网冗余	机架式安装，3 层交换，交换容量不低于 384Gbps；包转发率不低于 200Mpps；VLAN 数量不低于 4096；不少于 48 个 10/100/1000M 电口；配置一块 24 个千兆光口板；至少空余 1 个业务槽位；冗余双交流电源模块；配备网管模组；具备网络风暴抑制功能。建议不低于华为 S9700 系

				列。
10	供电局调度大楼	通信网交换机	用于前置通信接入，配置 2 台，双网冗余	机架式安装；三层交换，背板交换容量≥256Gbps；端口交换容量≥88Gbps；包转发率不低于 66Mpps； VLAN 数量不低于 4096；24 端口 10/100/1000 模块 (RJ-45)；4 个千兆光口插槽；冗余双交流电源模块；支持 VLAN 间的访问控制列表；具备网络风暴抑制功能；支持路由冗余负载均衡 VRRP 功能。建议不低于华为 S5700 系列。
11	供电局调度大楼	通信网防火墙	用于接入系统安全防护，可根据子系统规模配置，一般一个子系统配置 2 台。	根据网络规模和具体防护要求配置，建议采用华为 USG5150HSR, USG2205HSR
12	供电局调度大楼	UPS	用于主站硬件设备不间断电源供电，1 套	容量不小于 20kVA。全 DSP 微处理器控制系统，0 ms 切换时间，稳定、标准的正弦波输出。3×2 逻辑电源冗余，内置输出隔离逆变器，285V 至 475V 输入电压范围内不降额输入。建议采用华为 UPS5000-P 系列。
13	供电局调度大楼	屏幕墙	用于大屏显示，可根据需要设计配置。	根据系统要求具体配置。
14	供电局调度大楼	其他（GPS、打印机等）	根据实际需要选择配置	根据系统要求具体配置。

### 6.2.2 辅助监控远程站端设备配置原则

1、变电站辅助监控采集端设备推荐配置原则：

序号	安装地点	设备类型	安装数量	备注
1	变电站主控设备室	视频采集设备 (DVR\NVR)	根据前端采集设备配置，数量 1-3 台	根据系统规模选择配置。
2	变电站主控设备室	网络交换机	根据采集系统规模选择，一般 1-2 台	根据系统规模选择配置。一般 24 口交换机即可。
3	变电站主控设备室	IP SAN	根据系统规模选配，一般采硬盘录像机硬盘存储，需要时可单独配置，1 台	根据系统规模选择配置。
4	变电站主控设备室	报警主机	根据需要选择是否配置，一般 1 台	根据系统规模选择配置。
5	变电站主控设备室	视频采集机柜	用于设备组屏，一般一个变电站 1 面，规格尺寸：2260*800*600	根据系统具体要求选择配置。

6	变电站值班室	变电站监控设备（计算机、显示器）	一个变电站 1 套	根据系统规模选择配置。
7	变电站	辅件、辅材	根据变电站实际情况配置	根据实际需求而定

2、500kV 变电站前端监控点推荐配置原则：

序号	安装地点	摄像机类型	安装数量	备注
1	主变及无功补偿区	室外快速球或枪机配云台	每台主变配置 1 台	监视主变区域设备及仪表
2	500 千伏设备区	室外快速球或枪机配云台	AIS、HG 设备：每串配置 1 台 GIS 设备：配置 2~3 台	监视 500kV 设备区及关键设备状态
3	220 千伏设备区	室外快速球或枪机配云台	AIS 设备：每 3 个间隔配置 1 台 GIS 设备：配置 2~3 台	监视 220kV 设备区及关键设备状态
4	二次设备室，包括： 500 千伏设备室； 220 千伏设备室； 主变及 35 千伏设备室； 所有电室； 通信机房	室内中速球或枪机	根据室内面积和设备布置情况 每室配置 1~2 台	监视 500kV、220kV 室及关键设备状态
5	主控及计算机室	室内中速球或枪机	配置 1-2 台	监视主控室内及关键设备状态
6	主控楼一楼门厅	室内中速球或枪机配云台	配置 1-2 台	监视主控楼入门及大厅
7	主控楼顶（全景）	室外快速球或枪机配云台	配置 1-2 台	监视变电站整体环境
8	变电站大门	室外枪机或球机	配置 1 台	变电站入门监控。

3、220kV 变电站前端监控点推荐配置原则：

序号	安装地点	摄像机类型	安装数量	备注
1	主变及无功补偿区	室外快速球或枪机带云台	每台主变配置一台	监视主变区域设备及仪表
2	220kV 设备区	室外快速球或枪机带云台	AIS 设备：按间隔配置，一般 3 个间隔配置一台。 GIS 设备：配置 2 台	监视 220kV 设备区及关键设备状态

3	110kV 设备区	室外快速球或枪机带云台	AIS 设备: 按间隔配置, 一般 4-5 个间隔配置一台。 GIS 设备: 配置 2 台	监视 110kV 设备区及关键设备状态
4	35/10kV 配电室	室内中速球或枪机	根据室内面积和配电柜布置情况, 一般配置 2-3 台。	监视 35/10kV 配电室及设备状态
5	二次设备室	室内中速球或枪机	根据室内面积和配电柜布置情况, 一般配置 2-3 台。	监视二次设备室内及二次运行状态、仪器仪表等
6	主控室	室内枪机或球机	球机吸顶式安装, 可配置 1 台; 枪机带云台, 1-2 台。	监视主控室内及主控室设备状态
7	主控室一楼门厅	室内中速球或枪机带云台	配置 1 台	监视变电站一楼门口及门厅
8	主控室楼顶	室外快速球或枪机带云台	配置 1 台	监视变电站整体环境
9	变电站大门	室外枪机	配置 1 台	监视变电站大门区域

#### 4、110kV 变电站前端监控点推荐配置原则:

序号	安装地点	摄像机类型	安装数量	备注
1	主变及无功补偿区	室外快速球或枪机带云台	每台主变配置一台	监视主变区域设备及仪表
2	110kV 设备区	室外快速球或枪机带云台	AIS 设备: 按间隔配置, 一般 3-5 个间隔配置一台。 GIS 设备: 配置 1 台	监视 110kV 设备区及关键设备状态
3	35/10kV 配电室	室内中速球或枪机	根据室内面积和配电柜布置情况, 一般配置 1-2 台。	监视 35/10kV 配电室及设备状态
4	二次设备室	室内中速球或枪机	根据室内面积和配电柜布置情况, 一般配置 1-2 台。	监视二次设备室内及二次运行状态、仪器仪表等
5	主控室	室内枪机	配置 1 台	监视主控室内及主控室设备状态

6	主控室一楼门厅	室内中速球或枪机带云台	配置 1 台	监视变电站一楼门口及门厅
7	主控室楼顶	室外快速球或枪机带云台	配置 1 台	监视变电站整体环境
8	变电站大门	室外枪机	配置 1 台	监视变电站大门区域

5、35kV 变电站前端监控点推荐配置原则：

序号	安装地点	摄像机类型	安装数量	备注
1	室外配电场地	室外快速球或枪机带云台	配置 1-2 台	监视变电站配电场地及关键设备
2	高压室	室内中速球或枪机	配置 1 台	监视高压室及室内开关柜、仪器仪表等
3	主控室	室内枪机	配置 1 台	监视主控室内及主控室设备状态
4	变电站大门	室外枪机	配置 1 台	监视变电站大门区域

## 7 华为变电站监控解决方案设备选型参考：

### 7.1 主站硬件平台设备

#### 1、机架式服务器

序号	设备型号	硬件规格
1	 RH1288 V2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU: 2个Intel Xeon E5-2600</li> <li>• 内存: 24个DDR3内存插槽</li> <li>• 硬盘: 8个2.5英寸硬盘或4个3.5英寸硬盘, 支持SAS/SATA/SSD</li> <li>• RAID: 可选RAID卡, 可支持多种RAID级别, 支持BBU或超级电容提供数据保护</li> <li>• 网络: 集成4千兆或2万兆</li> <li>• 电源: 提供高效铂金电源, 支持1+1冗余</li> <li>• IO扩展: 1个全高长PCIe3.0*16, 一个半高半长PCIe3.0*8, 1个RAID卡专用插槽</li> <li>• 管理: 支持IPMI、SOL、KVM Over IP、虚拟光驱等管理特性</li> </ul>
2	 RH2285 V2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU: 2个Intel Xeon E5-2400</li> <li>• 内存: 12个DDR3内存插槽</li> <li>• 硬盘: 26个2.5英寸硬盘或12个3.5英寸硬盘+2个2.5英寸硬盘, 支持SAS/SATA/SSD</li> <li>• RAID: 可选RAID卡, 可支持多种RAID级别, 支持BBU或超级电容提供数据保护</li> <li>• 网络: 集成4千兆或2万兆</li> <li>• 电源: 提供高效铂金电源, 支持1+1冗余</li> <li>• IO扩展: 1个全高长PCIe3.0*16, 3.0*16, 1个全高3/4长PCIe 3.0*8, 1个半高半长PCIe 3.0*8, 1个半高半长PCIe 3.0*4, 1个RAID卡专用插槽</li> <li>• 管理: 支持IPMI、SOL、KVM Over IP、虚拟光驱等管理特性</li> </ul>
3	 RH2288 V2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU: 2个Intel Xeon E5-2600</li> <li>• 内存: 24个DDR3内存插槽</li> <li>• 硬盘: 26个2.5英寸硬盘或12个3.5英寸硬盘+2个2.5英寸硬盘, 支持SAS/SATA/SSD</li> <li>• RAID: 可选RAID卡, 可支持多种RAID级别, 支持BBU或超级电容提供数据保护</li> <li>• 网络: 集成4千兆或2万兆</li> <li>• 电源: 提供高效能铂金电源, 支持1+1冗余</li> <li>• IO扩展: 1个全高全长PCIe 3.0*16, 1个全高3/4长PCIe 3.0*8, 3个半高半长PCIe 3.0*8, 1个RAID卡专用插槽</li> <li>• 管理: 支持IPMI、SOL、KVM Over IP、虚拟光驱等管理特性</li> </ul>
4	 RH2485 V2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU: 4个Intel Xeon E5-4600</li> <li>• 内存: 48个DDR3内存插槽</li> <li>• 硬盘: 8个2.5英寸硬盘; 支持SAS/SATA/SSD</li> <li>• RAID: 可选RAID卡, 可支持多种RAID级别, 支持BBU或超级电容提供数据保护</li> <li>• 网络: 集成4千兆或2万兆</li> <li>• 电源: 提供高效能铂金电源, 支持1+1冗余</li> <li>• IO扩展: 1个全高全长PCIe 3.0*16, 1个全高3/4长PCIe 3.0*8, 3个半高半长PCIe 3.0*8, 1个RAID卡专用插槽</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 管理:支持IPMI、SOL、KVM Over IP、虚拟光驱等管理特性</li> </ul>
5	 RH2488 V2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU:4个Intel Xeon E7-4800</li> <li>• 内存:32个DDR3内存插槽</li> <li>• 硬盘:6个2.5英寸硬盘或6个3.5英寸硬盘; 支持SAS/SATA/SSD</li> <li>• RAID:可选RAID卡, 可支持多种RAID级别, 支持BBU或超级电容提供数据保护</li> <li>• 网络:集成2千兆</li> <li>• 电源:提供高效能铂金电源, 支持1+1冗余</li> <li>• IO扩展:2个PCIe 2.0×16或2个PCIe 2.0×4, 1个PCIe 2.0×8, 1个PCIe 2.0×16或3个PCIe 2.0×8, 2个PCIe2.0×4, 所有插槽均为半高半长</li> <li>• 管理:支持IPMI、SOL、KVM Over IP、虚拟光驱等管理特性</li> </ul>
6	 RH5885 V2 (4路)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU:4个Intel Xeon E7-4800</li> <li>• 内存:64个DDR3内存插槽</li> <li>• 硬盘:10个2.5英寸硬盘; 支持SAS/SATA/SSD</li> <li>• RAID:可选RAID卡, 可支持多种RAID级别, 支持BBU或超级电容提供数据保护</li> <li>• 网络:集成4千兆或2万兆</li> <li>• 电源:提供高效能铂金电源, 支持1+1冗余</li> <li>• IO扩展:6个PCIe 2.0×8, 2个PCIe 2.0×4, 所有插槽均为全高全长且支持热插拔, 1个RAID卡专用插槽</li> <li>• 管理:支持IPMI、SOL、KVM Over IP、虚拟光驱等管理特性</li> </ul>
7	 RH5885 V2 (8路)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU:8个Intel Xeon E7-8800</li> <li>• 内存:128个DDR3内存插槽</li> <li>• 硬盘:16个2.5英寸硬盘; 支持SAS/SATA/SSD</li> <li>• RAID:可选RAID卡, 可支持多种RAID级别, 支持BBU或超级电容提供数据保护</li> <li>• 网络:集成8千兆或4万兆或4千兆+2万兆</li> <li>• 电源:提供高效能铂金电源, 支持1+1冗余</li> <li>• IO扩展:12个PCIe 2.0×8, 4个PCIe 2.0×4, 所有插槽均为全高全长且支持热插拔, 2个RAID卡专用插槽</li> <li>• 管理:支持IPMI、SOL、KVM Over IP、虚拟光驱等管理特性</li> </ul>

2、通信交换机

序号	型号系列	特性说明
1	S12700	S12700 系列敏捷交换机: 内置 ENP, 支持 SDN 支持随板 AC, 随板 BRAS 功能 CSS2 交换网硬件集群 支持 576*10GE/96*40GE/96*100GE
2	S9700	S9700 系列 T 比特核心路由交换机 CSS 交换网硬件集群 业界唯一硬件视频探针检测 支持 576*10GE/96*40GE/24*100GE 1.5GB 大缓存, 每端口 200ms 缓存时间

3	S7700	S7700 系列智能路由交换机 CSS 交换网硬件集群 3.3ms 硬件 Eth-OAM/BFD 检测 支持 480*10GE/24*40GE/100GE Ready 增值业务:防火墙, NAT, NetStream, 负载均衡和 IPS
4	S6700	S6700 系列全万兆交换机 整机支持 48 个 10GE 线速端口 iStack 智能堆叠, 灵活扩展 MPLS, 多种 VPN 接入方式 智能以太环网 (SEP)
5	S5700-HI	S5700-HI 高级型千兆交换机 MPLS, 多种 VPN 接入方式 大表项 456K MAC, 60K ARP 3.3ms 硬件 Eth-OAM/BFD 检测 96*GE/12*10G/4*40G, 端口灵活组合
6	S5700-EI	S5700-EI 系列增强型千兆交换机 MPLS, 多种 VPN 接入方式 Netstream, 精细化流量管理 支持 64*GE/8*10GE, 端口灵活组合 丰富的 IPv4/IPv6 路由协议: OSPF, BGP, ISIS
7	S5700-SI	S5700-SI 标准型千兆交换机 成熟的 IPV6 特性 智能以太环网 (SEP) iStack 智能堆叠, 灵活扩展 内置双电源, 支持 1+1 备份
8	S5700-LI	S5700-LI 精简型千兆交换机 高级休眠管理 (AHM) sFlow, 可视化流量管理 华为 Easy Operation, 简化运维 内置 6kV 防雷技术 1
9	S3700	S3700 系列交换机 智能以太环网 (SEP) iStack 智能堆叠, 灵活扩展 1+1 电源冗余备份, 支持热插拔 华为 Easy Operation, 简化运维
10	S2700	S2700 系列交换机 内置 6kV 防雷技术 sFlow, 可视化流量管理 iStack 智能堆叠, 灵活扩展 华为 Easy Operation, 简化运维
11	S1700	S1700 系列 SMB 交换机 即插即用 无风扇设计 支持 “一键操作” 端口休眠, 能效以太网 (EEE), 节能 30%以上

### 3、防火墙及 UPS

序号	规格型号	产品名称	产品特点
1	 USG2205HSR USG5150HSR	应用防火墙	<ul style="list-style-type: none"> <li>多业务集成，全面融合了安全、路由、交换、VPN和无线等多种业务功能，极大地提高了产品的多业务集成能力；</li> <li>超千种应用程序的精细管理，为用户创建更高效的网络，海量网站分类，屏蔽挂马、钓鱼等恶意网站，防范员工不当操作危害内网安全；隔离赌博色情等不良网站，营造绿色上网环境；</li> <li>专业内容安全防御技术的重新演绎，为用户提供更安全的网络，基于多年积累的反病毒技术，采用文件级内容扫描的AV引擎，结合全球领先的仿真环境虚拟执行技术，提供高达99%的精准检出率；</li> <li>一键式配置，将您从繁复的策略调优中彻底解放出来；</li> <li>基于用户身份识别的内网控制及策略一体化；</li> <li>灵活的扩展能力，USG采用自主研发的软件平台和具有自主知识产权的安全操作系统。数据平面和管理平面完全分离，这种无依赖性提高了系统安全性。具有很强的可伸缩性、可配置性，并且接口开放，是一个可不断丰富和持续发展的系统平台。</li> </ul>
2	 UPS5000-P UPS2000-G	不间断电源	<ul style="list-style-type: none"> <li>可提供的容量/功率分别为6kVA/5.4kW，10kVA/9kW，20kVA/16kW，40kVA / 32kW，60kVA / 48kW，80kVA / 64kW，120kVA / 96kW。</li> <li>宽范围的输入电压和频率</li> <li>采用并联冗余技术，可轻松实现系统扩容、冗余供电</li> <li>设计了完备的保护功能，确保设备在各种条件下的可靠工作</li> </ul>

## 7.2 系列化视频监控平台

### 1、小型平台

序号	规格型号	产品名称	产品特点
1	 eSpace NVR6016-S	16路网络视频管理软件平台	为纯软件模式，可安装在普通PC机（CPU: core i5; 内存: 3G; 硬盘: 2T; 显卡: 等同NVIDIA GTX470性能或以上），支持WindowsXP 和Windows 7 操作系统，最大支持16路视频输入，支持语音对讲和广播，支持1, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 16 等窗口模式，支持计划录像、手动录像、告警联动录像，录像文件支持MP4格式。

2	 eSpace NVR6008-1U	8路-1U网络硬盘录像机	单台设备支持8路D1/4路720P/2路1080P网络视频/音视频输入；支持8路D1同步回放，支持500W像素高清网络视频的预览、存储与回放，支持2个SATA硬盘，单个硬盘容量至少2T，支持HDMI、VGA、CVBS同时输出，支持HDMI与VGA双操作模式，可分别进行预览和回放，支持计划抓图、手动抓图、报警抓图以及图片的回放、备份，支持按事件查询、回放、备份录像文件。
3	 eSpace NVR6008	8路网络硬盘录像机	支持8路D1/4路720P/2路1080P视频或视音频输入，支持8路D1/4路720P/2路1080P同步回放，支持500W像素高清网络视频的预览、存储与回放，支持8个SATA硬盘，单个硬盘容量至少2T，支持HDMI、VGA、CVBS同时输出，支持HDMI与VGA双操作模式，可分别进行预览和回放，支持重要录像文件保护功能。
4	 eSpace NVR6016	16路网络硬盘录像机	单台设备支持16路D1/8路720P/4路1080P网络视频/音视频输入，支持16路D1同步回放，支持500W像素高清网络视频的预览、存储与回放，支持2个SATA硬盘，单个硬盘容量至少2T，支持HDMI、VGA、CVBS同时输出，支持HDMI与VGA双操作模式，可分别进行预览和回放，支持计划抓图、手动抓图、报警抓图以及图片的回放、备份，支持按事件查询、回放、备份录像文件。
5	 eSpace NVR6032	32路网络硬盘录像机	单台设备支持32路D1/16路720P/8路1080P网络视频/音视频输入，支持16路D1同步回放，支持500W像素高清网络视频的预览、存储与回放，支持2个SATA硬盘，单个硬盘容量至少2T，支持HDMI、VGA、CVBS同时输出，支持HDMI与VGA双操作模式，可分别进行预览和回放，支持计划抓图、手动抓图、报警抓图以及图片的回放、备份，支持按事件查询、回放、备份录像文件。

## 2、中型平台

序号	规格型号	产品名称	产品特点
1	 eSpace NVR6128	一体化网络视频监控平台	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持12个SATA硬盘，单个硬盘容量2T</li> <li>行业领先存储技术 LSI RAID 卡技术，提供 256M 高速缓存、电池保护、数据保护、RAID状态迁移、RAID 配置记忆等功能</li> <li>单台设备支持128路D1/64路720P/32路1080P网络视频/音视频输入，最大支持8台堆叠，堆叠后最大支持1024路视频输入</li> <li>支持ONVIF等多协议接入国内外主流IPC、DVS和DVR前端设备</li> <li>支持实时监控、录像检索和回放、云台控制、报警探测和联动、语音对讲、电子地图等功能</li> <li>智能存储支持抽帧存储，缓存补录和视频压缩归档，可另外配置相应的智能分析服务器支持行为事件检测、人脸识别和视频质量诊断功能</li> </ul>
2		智能视频监控一体化平台	<ul style="list-style-type: none"> <li>一体化架构，可堆叠：集视频监控管理、转发和存储功能于一体；单体设备支持256路接入</li> <li>稳定可靠：一体化、RAID不失效技术、保证视频数</li> </ul>

	OceanStor V1300N		<p>据完整性更高</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高性能：一体化/直存带来：单设备吞吐能力高达896Mbps(可并发支持：256路存+128路看+64路点播或下载)</li> <li>• 低TCO：一体化带来：方案成本降低10%、系统能耗降低45%、机房空间节约25%、维护成本节省45%</li> <li>• 稳定开放：采用ONVIF协议、裸协议接入前端；采用SDK与第三方平台互通</li> </ul>
--	------------------	--	---

### 3、大型平台

序号	规格型号	产品名称	产品特点
1	 eSpace IVS eSpace IVS	智能视频监控平台	<p>eSpace IVS软件平台的客户价值为全面提升行业客户的视频监控业务体验，为客户构建灵活、高效、开放的网络视频监控系统。该平台具备以下特点：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 多级多域                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 单个域最大支持8级部署，支持8个业务节点接入</li> <li>➢ 单个域可以连接128个直连外域，各个区域的系统可实现业务自治，域间网络中断不影响域内业务的正常进行。</li> </ul> </li> <li>■ 智能                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 集成智能分析核心算法，基于高准确率、低误报率专业分析技术，提供最全面、成熟的智能分析业务，满足政府或企业客户在各种场景下的智能分析需求，实现从被动监控向主动预防式监控转变。</li> </ul> </li> <li>■ 开放、易集成                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 系统提供对外开放的能力，支持向上级平台开放能力、集成友商前端和其他告警平台以及被第三方视频监控平台集成的优势，进行不同平台和设备之间的业务组合和调用，实现不同平台业务之间的互联互通。</li> </ul> </li> </ul>

### 4、配套解码器

序号	规格型号	产品名称	产品特点
1	 eSpace DEC6001	1路高清解码器	支持H. 264 解码，视频解码分辨率支持1080P, 1080I, 720P, XGA, SXGA, PAL, NTSC, 分别支持 1路HDMI、VGA、CVBS视频输出，支持1路音频输出，HDMI支持1路1080P/720P/D1 或 4路 D1 拼接图像解码输出，支持解码侧OSD，支持图像的去雾和降噪。
2	 eSpace DEC6008L	8路高清解码器	支持H. 264 解码，视频解码能力支持4路500W/8路1080P/16路720P/32路4CIF，支持8路HDMI 和8路VGA 视频输出，支持8路音频输出，支持4路报警输入和4路报警输出，画面分割数支持1/4/9/16，支持主动解码和被动解码两种解码模式。

## 7.3 DVR&DVS系列

序号	规格型号	产品名称	产品特点
----	------	------	------

1	 VS-EC-H21S-C	便携式单兵设备	具有1路480TVL的微型模拟摄像头和1路微型耳麦输入到设备，支持H.264编码标准，视频编码分辨率支持到D1，支持双码流，具有2.8英寸屏，支持QVGA分辨率输出到屏上，支持WCDMA无线传输和支持TCP/IP网络进行传输，集成GPS模块，支持线控报警、抓拍功能，支持SDHC卡本地存储。
2	 VS-EC-H21S	1路视频服务器	支持1路视音频输入，支持H.264编码标准，支持4CIF、2CIF、CIF、QCIF实时编码，支持双码流，具备1个RS485接口支持云台与控制，4个输入和2个输出告警接口，支持一键恢复默认配置。
3	 VS1104S/VS1108S/VS1116S	4路/8路/16路视频服务器系列	采用标准H.264视频压缩技术，压缩比高，码流控制准确、稳定。支持最大分辨率1路D1，4路CIF，支持多（双、四）码流，ACF（活动帧率控制）。
4	 VS-EC-H24R/H28R/H29R	硬盘录像机	所有通道支持4CIF实时编码，支持HDMI与VGA双操作模式，可分别进行预览和回放，支持8个SATA硬盘，单个硬盘容量支持到4TB，支持1个eSATA接口，支持2个USB2.0接口，支持H.264编码标准，视频编码分辨率支持到D1，支持双码流，支持标签定义、查询、回放录像文件，支持计划抓图、手动抓图、抓图FTP上传、图片回放和备份，H24R/H28R/H29R分别支持最大4路/8路/16路4CIF实时同步回放。

## 7.4 系列化视频监控前端

### 1、高清 IPC 系列

序号	规格型号	产品名称	产品特点
1	 eSpace IPC2701/ IPC5701	130万/200万日夜型防暴半球网络摄像机	采用高性能1/2.7"逐行扫描CMOS，支持H.264编码标准，支持双码流，支持背光补偿，防暴等级达IK10，支持SDHC卡本地存储，支持PoE以太网供电，IPC2701最大分辨率可到1280×720，IPC5701最大分辨率可到1920×1080。
2	 eSpace IPC2601/ IPC5601	130万/200万日夜型枪型网络摄像机	采用高性能1/2.7"逐行扫描CMOS，支持H.264编码标准，支持双码流，支持背光补偿，支持2D降噪，支持SDHC卡本地存储，支持PoE以太网供电，IPC2601分辨率可达到1280×720，IPC5601分辨率可达到1920×1080。
3	 eSpace IPC5611-F	200万日夜型枪型网络摄像机	采用高性能1/3"逐行扫描CMOS，支持1080P@60FPS的视频输出，支持H.264、MJPEG编码标准，支持双码流，滤光片彩转黑实现日夜监控，支持数字宽动态，支持ROI感兴趣区域编码，支持媒体安全：视频加密，支持SFP接口光纤传输。
4	 eSpace IPC5611-WD-F	200万宽动态智能枪型网络摄像机	采用高性能1/3"逐行扫描CMOS，支持1080P@30FPS的视频输出，高清低带宽特性：2~4M带宽可承载1080P分辨率下30FPS传输，支持H.264、MJPEG编码标准，支持双码流，滤光片彩转黑实现日夜监控，支持宽动态达96dB，支持智能分析：绊线检测、运动体计数，支持智能淡忘式存储：可抽帧式编码，节约存储空间，

			支持SFP接口光纤传输。
5	 eSpace IPC2611-LTE	130万日夜型LTE枪型网络摄像机	采用高性能1/3" 逐行扫描CMOS, 支持720P@60FPS的视频输出, 1~2M无线带宽可承载720P分辨率下30FPS传输, 支持H. 264、MJPEG编码标准, 支持双码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持数字宽动态, 支持ROI感兴趣区域编码, 支持媒体安全: 视频加密, 支持SDHC卡本地存储。
6	 eSpace IPC2611-F	130万日夜型枪型网络摄像机	采用高性能1/3" 逐行扫描CMOS, 支持720P@60FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持双码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持数字宽动态, 支持ROI 感兴趣区域编码, 支持PoE 以太网供电, 支持SFP接口光纤传输。
7	 eSpace IPC5811-WD-Z20	200万20倍宽动态网络高速球	采用高性能1/2.8" CMOS 图像传感器, 支持1080P@30FPS, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持双码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持超宽动态达86dB, 支持ROI 感兴趣区域编码, 支持智能自动温度调节, 超过设置的温度阈值可上报告警, 支持SFP 接口光纤传输。
8	 eSpace IPC2811-WD-Z20	130万20倍宽动态网络高速球	采用高性能1/4" CMOS 图像传感器, 支持720P@60FPS的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持双码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控; 支持超宽动态达86dB, 支持ROI 感兴趣区域编码, 三维定位功能, 捕捉目标更方便、精准、快捷, 支持媒体安全: 视频加密。
9	 eSpace IPC5602	200万日夜型宽动态枪型网络摄像机	采用1/2.8" 逐行扫描CMOS, 支持1080P@30FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持宽动态达70dB, 支持8个移动侦测区域, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE以太网供电。
10	 eSpace IPC5603	200万日夜型宽动态枪型网络摄像机	采用1/3" 逐行扫描CMOS, 支持1080P@30FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持宽动态达100dB, 支持3D-DNR 图像数字降噪, 支持SDHC卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。
11	 eSpace IPC2602	130万日夜型宽动态枪型网络摄像机	采用1/3" 逐行扫描CMOS, 支持720P@30FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持宽动态达70dB, 支持3D-DNR 图像数字降噪, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。
12	 eSpace IPC5201-VR/eSpace IPC5202-VR	200万红外宽动态筒型网络摄像机	采用1/2.8" 逐行扫描CMOS, 支持1080P@30FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 智能高效红外灯组功率自适应, 低功耗, 支持宽动态达70dB, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE 以太网供电, eSpace IPC5201-VR红外照射。
13	 eSpace IPC2202-VR/eSpace	130万红外宽动态筒型网络摄像机	采用1/3" 逐行扫描CMOS, 支持720P@30FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准; 支持三码流智能高效红外灯组功率自适应, 低功耗支持宽动态达70dB, 支持Micro SD卡本地存储, 软硬件看门狗, 故障自动恢复, eSpace IPC2202-VR红外照射距离10 ~ 20 米,

	IPC2203-VR		eSpace IPC2203-VR红外照射距离30 ~ 50 米。
14	 eSpace IPC5802-Z20	200万20倍宽动态网络高速球	采用1/2.8" SON / Exmor CMOS, 支持1080P@30FPS 的视频输出, 支持H.264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持宽动态达86dB, 云台角度水平方向360° 连续旋转, 垂直方向0o~ 93o, 云台速度水平0.5 ~ 360o /s, 垂直0.5 ~ 360o /s, 定位精度可达±0.02o, 支持目标物的3D 定位功能, 配合客户端软件可实现框选跟踪和放大, 支持Micro SD卡存储。
15	 eSpace IPC5902-Z20	200万20倍红外宽动态网络高速球	采用1/2.8" SON / Exmor CMOS, 支持1080P@30FPS 的视频输出, 支持H.264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 高效红外灯组, 低功耗, 根据变倍自适应, 照射距离在100 米以上, 支持宽动态达86dB, 云台角度水平方向360o连续旋转, 垂直方向0o~ 93o, 云台速度水平0.5 ~ 120o /s, 垂直0.5 ~ 120o /s, 定位精度可达±0.02o, 支持255个预置位, 支持12组巡航扫描, 每组可添加32个预置点, 支持6 组轨迹扫描, 每组轨迹记录时间5 分钟以内。
16	 eSpace IPC2802-Z18	130万18倍网络高速球	采用1/3" 逐行扫描CCD, 支持720P@25FPS 的视频输出, 支持H.264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 云台角度水平方向360o连续旋转, 垂直方向0o~ 93o, 云台速度水平0.5 ~ 360o /s, 垂直0.5 ~ 360o /s, 定位精度可达±0.02o, 支持255个预置位, 支持12组巡航扫描, 每组可添加32个预置点, 支持6 组轨迹扫描, 每组轨迹记录时间5 分钟以内, 支持TVS 6000V防雷、防突波、防浪涌。
17	 eSpace IPC2902-Z18	130万18倍红外网络高速球	采用1/3" 逐行扫描CCD, 支持720P@25FPS 的视频输出, 支持H.264、MJPEG 编码标准; 支持三码流, 高效红外灯组, 低功耗, 根据变倍自适应, 照射距离在100 米以上, 云台角度水平方向360° 连续旋转, 垂直方向0° ~93o; 云台速度水平0.5o~ 120o/s, 垂直0.5~ 120o/s; 定位精度可达±0.02o, 支持TVS 6000V 防雷、防突波、防浪涌, 支持断电记忆功能。
18	 eSpace IPC5702-VR-VP	200万红外防暴半球网络摄像机	采用1/2.8" 逐行扫描CMOS, 支持1080P@30FPS 的视频输出, 支持H.264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 智能高效红外灯组功率自适应, 低功耗, 照射距离10~ 20米, 支持宽动态达70dB, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。
19	 eSpace IPC2702-VF-VP	130万宽动态防暴半球网络摄像机	采用1/3" 逐行扫描CMOS, 支持720P@30FPS 的视频输出, 支持H.264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持宽动态达70dB, 支持3D-DNR 图像数字降噪, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。
20	 eSpace IPC2702-VR-VP	130万红外防暴半球网络摄像机	采用新一代1/3" 逐行扫描CMOS; 支持720P@30FPS 的视频输出支持H.264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 智能高效红外灯组功率自适应, 低功耗, 照射距离10 ~ 20 米, 支持宽动态达70dB, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。

21	 eSpace IPC7601	500万日夜型枪型网络摄像机	采用1/2.5" 逐行扫描CMOS, 支持1080P@30FPS 的视频输出, 最高分辨率可达500万像素, 支持H. 264、MJPEG、MPEG4 编码标准, 支持双码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持背光补偿, 支持双向音频, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。
22	 VS-IPC-H14M	300万日夜型枪型网络摄像机	采用1/2.5" 逐行扫描CMOS, 支持1080P@30FPS 的视频输出, 最高分辨率可达300万像素, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持双码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持背光补偿, 支持双向音频, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。
23	 VS-IPC-H13BM-P	130万日夜型宽动态枪型网络摄像机	采用1/3" 逐行扫描CMOS, 支持720P@30FPS 的视频输出, 支持H. 264编码标准, 支持双码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持宽动态达120dB, 支持双向音频, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE以太网供电。
24	 eSpace IPC6201-VR	300万红外筒型网络摄像机	采用1/2.5" 逐行扫描CMOS, 支持1080P@30FPS 的视频输出, 最高分辨率可达300万像素, 支持H. 264、MJPEG、MPEG4 编码标准, 支持双码流, 智能高效红外灯组功率自适应, 低功耗, 照射距离20~30 米, 支持双向音频, 支持背光补偿, 支持PoE 以太网供电。
25	 eSpace IPC6701-VR-VP	300万红外防暴半球网络摄像机	采用1/2.5" 逐行扫描CMOS, 支持1080P@30FPS 的视频输出, 最高分辨率可达300万像素, 支持H. 264、MJPEG、MPEG4 编码标准, 支持双码流, 智能高效红外灯组功率自适应, 低功耗, 照射距离10~20米, 支持双向音频, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。
26	 eSpace IPC2801-Z18	130万室内嵌入式网络高速	采用1/3" T /pe solid State Progressive Scan CCD, 支持720P@30FPS的视频输出支持H. 264 编码标准, 支持双码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持宽动态, 云台角度水平方向360° 连续旋转, 垂直方向-5o~90o, 云台速度水平0.1 ~ 300o/s , 垂直0.1 ~ 240o/s , 定位精度可达±0.1o, 支持256个预置位, 支持8组巡航扫描, 每组可添加32个预置点, 支持4 组轨迹扫描, 每组轨迹记录时间大于10 分钟, 支持TVS 3000V 防雷、防突波、防浪涌。

## 2、标清 IPC 系列

序号	规格型号	产品名称	产品特点
1	 eSpace IPC1601	日夜型宽动态枪型网络摄像机	采用1/3" SONY Super HAD CCD II, 支持D1@30FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持宽动态达70dB, 支持8 个移动侦测区域, 支持双向音频, 支持PoE 以太网供电。
2	 eSpace IPC1602	日夜型宽动态枪型网络摄像机	采用1/3" Seawolf DPS图像传感器实现120dB宽动态范围, 支持D1@30FPS的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持背光补偿, 支持双向音频, 支持SDHC卡本地存储, 支持PoE以太网供电。
3		红外宽动态筒型网络摄像机	采用1/3" SONY Super HAD CCD II, 支持D1@30FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 智能高效红外灯组功率自适应, 低功耗, 照

	eSpace IPC1201-VR		射距离30 ~ 50 米, 支持宽动态达70dB, 支持8 个移动侦测区域, 支持PoE以太网供电。
4	 eSpace IPC1701-VF-VP	日夜型宽动态防暴半球网络摄像机	采用1/3" Seawolf DPS 图像传感器实现120dB宽动态范围, 支持D1@30FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持背光补偿, 支持8 个移动侦测区域, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。
5	 eSpace IPC1701-VR-VP	红外宽动态防暴半球网络摄像机	采用1/3" SONY EX-View HAD CCD, 支持D1@30FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG 编码标准, 支持三码流, 智能高效红外灯组功率自适应, 低功耗, 照射距离10 ~ 20 米, 支持宽动态达70dB, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。
6	 VS-IPC-H12P-W/-E/-C	枪型网络摄像机	采用1/3" SONY CCD, 支持4CIF@25FPS 的视频输出, 支持H. 264 编码标准, 支持双码流, 电子彩转黑实现日夜监控, 支持8个移动侦测区域, 支持双向音频, 支持SDHC卡本地存储, -W支持无线Wi-Fi网络传输。-E支持无线Evdo网络传输。-C支持无线WCDMA网络传输。
7	 VS-IPC-H22BP	室内超宽动态防暴半球网络摄像机	采用1/3" SONY vertical double densit interline CCD, 支持4CIF@25FPS 的视频输出, 支持H. 264/MJPEG 编码标准, 支持双码流, 电子彩转黑实现日夜监控, 支持宽动态, 本地模拟输出, 方便安装调节, 支持SDHC 卡本地存储, 支持PoE以太网供电。
8	 eSpace IPC1101	红外卡片型网络摄像机	采用1/4" 逐行扫描CCD, 支持VGA@30FPS 的视频输出, 支持H. 264、MJPEG、MPEG4 编码标准, 支持双码流, 电子彩转黑实现日夜监控, 红外照射距离2 ~ 5 米, 内置麦克风和扬声器, 支持Micro SD卡本地存储, 支持PoE 以太网供电。

### 3、模拟摄像机系列

序号	规格型号	产品名称	产品特点
1	 VS-CA-H12BP	日夜型宽动态枪型摄像机	采用1/3" SONY vertical double densit interline CCD, 分辨率达600TVL, 图像清晰、细腻, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持数字宽动态大于75dB, 支持3D数字降噪, 支持8 个移动侦测区域。
2	 VS-CA-H12P	强光抑制日夜型枪型摄像机	采用1/3" SONY SUPER HAD CCD II, 分辨率达600TVL, 图像清晰、细腻, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持数字宽动态和背光补偿, 支持强光逆转, 支持电子防抖。
3	 eSpace CAM6601	强光抑制日夜型枪型摄像机	采用1/3" SONY SUPER HAD CCD II, 分辨率达600TVL, 图像清晰、细腻, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持数字宽动态和背光补偿, 支持强光抑制和强光逆转, 支持3D数字降噪。
4	 VS-CA-H12P-IR3	日夜型红外筒型摄像机	采用1/3" SONY SUPER HAD CCD II, 分辨率达600TVL, 图像清晰、细腻, 电子彩转黑实现日夜监控, 支持背光补偿, 红外照射距离30~40 米, 具备IP66 防护等

			级。
5	 eSpace CAM6201-IR	日夜型红外筒型摄像机	采用1/3" SONY SUPER HAD CCD II, 分辨率达600TVL, 图像清晰、细腻, 电子彩转黑实现日夜监控, 支持背光补偿, 红外照射距离50~60米, 具备IP66防护等级。
6	 eSpace CAM6202-IR	日夜型红外筒型摄像机	采用1/3" SONY SUPER HAD CCD II, 分辨率达600TVL, 图像清晰、细腻, 电子彩转黑实现日夜监控, 支持背光补偿, 红外照射距离100~110米, 具备IP66防护等级。
7	 VS-CA-H32BP3/VVS-AH32BP9	18倍日夜型高速球/36倍日夜型高速球	采用1/4" SONY EX-View HAD progressive scan CCD, 分辨率达540TVL, 图像清晰、细腻, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 云台角度水平方向360°连续旋转, 垂直方向-5°~185°, 云台速度水平0.1°~300°/s, 垂直0.1°~240°/s, 定位精度可达±0.1°, 支持256个预置位, 支持8组巡航扫描, 每组可添加32个预置点, 支持4组轨迹扫描, 总记录时间大于10分钟, 支持TVS 3000V防雷、防突波、防浪涌。
8	 VS-CA-H315-IR8	23倍日夜型红外高速球	采用1/4" SONY Super HAD CCD, 分辨率达540TVL, 图像清晰、细腻, 高效红外灯组, 根据变倍自适应, 照射距离达80米, 云台角度水平方向360°连续旋转, 垂直方向-10°~90°, 云台速度水平0.1~160°/s, 垂直0.1~120°/s, 定位精度可达±0.1°, 支持256个预置位, 支持8组巡航扫描, 每组可添加32个预置点, 支持4组轨迹扫描, 支持TVS 3000V防雷、防突波、防浪涌。
9	 VS-CA-H21P	日夜型半球摄像机	采用1/3" SONY EX-View HAD CCD II, 分辨率达480TVL, 图像清晰、细腻, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持背光补偿, 支持自动电子增益功能, 亮度自适应。
10	 VS-CA-H22P	日夜型防暴半球摄像机	采用1/3" SONY EX-View HAD CCD II, 分辨率达480TVL, 图像清晰、细腻, 滤光片彩转黑实现日夜监控, 支持背光补偿, 防暴等级达IK10。
11	 eSpace CAM7701-IR	红外防水半球摄像机	采用1/3" SONY EX-View HAD CCD II, 分辨率达700TVL, 图像清晰、细腻, 电子彩转黑实现日夜监控, 支持背光补偿, 红外照射距离30~40米, 具备IP66防护等级。