

**One Net Campus 电厂综合园区解决方案
V100R001C03**

技术建议书

文档版本 01
发布日期 2012-8-30

版权所有 © 华为技术有限公司 2012。 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



HUAWEI 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://enterprise.huawei.com>

客户服务邮箱： chinaEnterprise_TAC@huawei.com

客户服务电话： 400-822-9999

目 录

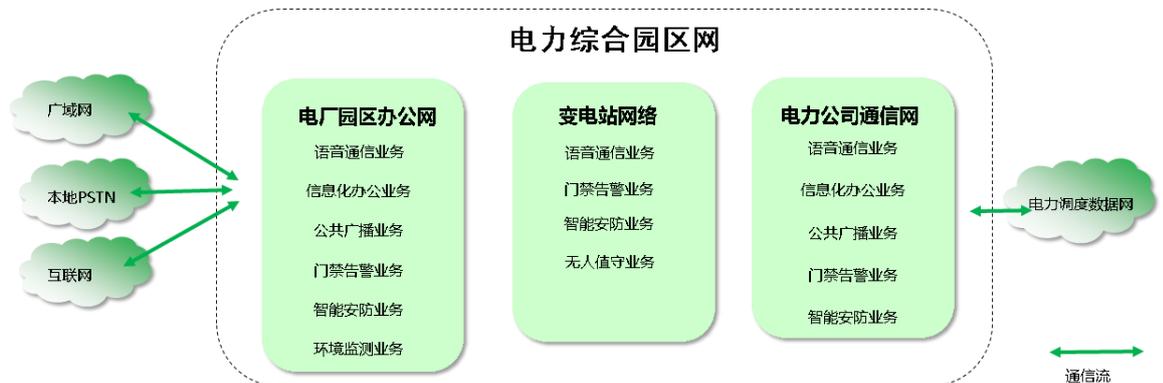
1 电力综合园区概述	1
1.1 电力综合园区构成	1
1.2 电力综合园区现状及需求	2
1.3 华为电力综合园区解决方案	3
2 电力综合园区总体规划	4
2.1 总体设计思路	4
2.2 电力综合园区整体架构	5
3 园区网络规划建议	6
3.1 园区网总体网络架构	6
3.1.1 园区网总体网络设计原则	6
3.1.2 园区网总体网络逻辑架构	6
3.1.3 园区网络总体物理架构	8
3.2 核心区网络规划	9
3.2.1 物理组网规划	9
3.2.2 可靠性设计规划	13
3.2.3 安全性设计规划	15
3.3 互联区网络规划	15
3.3.1 物理组网规划概述	15
3.3.2 Internet 互联	16
3.3.3 Extranet 互联	17
3.3.4 Intranet 互联	17
3.4 DMZ 区规划	18
3.5 内部服务区规划	19
4 业务系统规划建议	21
4.1 无人值守工作站系统规划	21
4.1.1 系统概述	21
4.1.2 系统总体设计	24
4.2 动环监控系统规划	27
4.2.1 系统概述	27
4.2.2 总体设计	30

4.3 环境监控系统规划	31
4.3.1 系统概述	31
4.3.2 系统总体设计	33
4.4 数字公共广播系统规划	38
4.4.1 系统概述	38
4.4.2 系统架构	40
4.4.3 承载网络设计	41
4.5 智能安防系统规划	42
4.5.1 系统概述	42
4.5.2 系统总体设计	45
4.5.3 承载网络设计	50

1 电力综合园区概述

1.1 电力综合园区构成

图1-1 电力园区网构成



如图 1-1 所示，电力综合园区网由三部分构成：

- 电厂园区办公网
提供语音通信、办公、广播、门禁、安防和环境监测业务，与电力调度数据网通信实现信息互享，并能接入本地 PSTN 网络、互联网通信和广域网实现与外部的语音通信和数据通信。
- 变电站网络
变电站提供语音通信、门禁、安防和无人值守业务，并与电力调度数据网通信实现，实现无人或少人监控，便于维护。
- 电力公司通信网
电力公司办公楼提供语音通信、办公、广播、门禁和安防业务。

1.2 电力综合园区现状及需求

电力综合园区现状

目前大部分电力综合园区网还处在传统电力的范畴之内，随着智能电网多业务发展的需求，传统电厂综合园区网已经不能满足用户日益增长的需求，主要表现在以下方面：

- 现有网络平台无法满足带宽及业务质量要求
 - 视频业务码率越来越高。
 - 苛刻的 QOS 要求。
- 新业务和新接入设备带来安全隐患
 - 园区内部网络应用混杂，需要实现精细化管理。
 - 园区内部终端数量和类型众多，需要保证其安全合法的接入网络。
- 园区网络不能满足业务运行的要求
 - 网络故障导致业务系统中断。
 - 恢复时间长达秒级，不能满足多媒体、云业务的实时需求。
 - 不能精准定位故障至网元。
- 不同设备接入使的网络运维复杂化
 - 网络中存在 IT、IP、安防、广播等多种设备管理平台，运维复杂；
 - 无法对业务进行实时监控。

电力综合园区需求

新型的电力综合园区应能实现：

- 丰富的沟通方式
 - 语音通信
 - 多媒体视频通信
 - 统一通信
 - 公共广播通信
- 智能安防
 - 多维自动化的安全防护体系保障园区正常运营
- 绿色环保
 - 全网绿色节能
 - 自动化环境监控
- 高质量业务保障
 - 千兆接入、万兆汇聚
 - 有线无线一体化
 - 安全可靠 QoS 保障业务
 - 业务可视
- 简单运维

- IT+IP 统一管理
- 可视化管理
- 真正轻量级系统

1.3 华为电力综合园区解决方案

华为电力综合园区通过对多业务进行整合，将无人值守工作站、动环监控、园区广播和环境监控等进行系统分割，每个系统均可独立运行，做到统一平台综合管理，同时也可模块化裁减。

电力综合园区解决方案特点主要有：

- 网络融合
多种业务（办公、广播、通信和监控等）共网络平台实现高效智能业务
- 园区大宽带
桌面云、高清视频等业务驱动千兆到桌面、万兆出口的园区网络时代
- 数字化变革
语音视频数字化、广播系统数字化、监控业务数字化
- 有线无线一体化
越来越多的业务，比如监控、数据传输的无线接入使得园区有线无线一体化成为趋势
- 智能安防
安防自动化、自动环境检测（自动采集环境监测数据）

2 电力综合园区总体规划

2.1 总体设计思路

电力综合园区网对各项业务进行融合，推出了全 IP 的集成解决方案，如图 2-1 所示。

图2-1 电力综合园区全景图



该解决方案的技术架构包括应用层、平台层、网络层和终端层四个层次。其中：

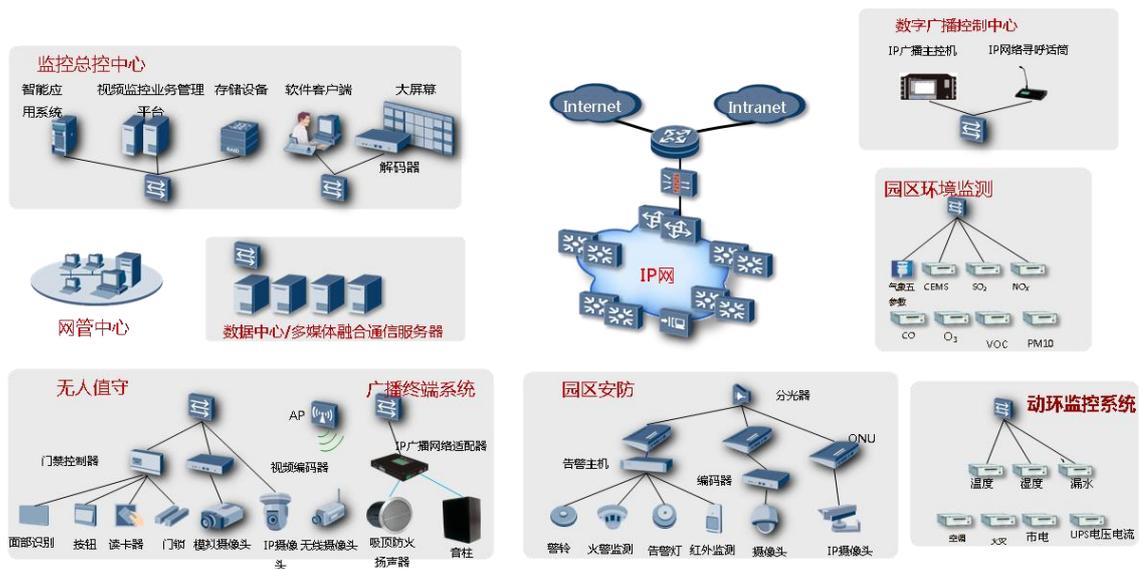
- 终端层
集成门禁、报警、监控、显示屏等终端设备，作为应用层数据的输入。
- 网络层
利用有线网络和无线网络，充分的实现物与物、物与人、人与人的各种互连，实现泛在、融合、智能的网络。
- 平台层
云平台完成对园区业务的统一管理、统一处理、统一存储，消除信息孤岛，实现园区智能化管理。在云平台上运行丰富的云应用，满足电力行业应用。
- 应用层
多种业务子系统独立运行，监控园区生产和办公环境，保障园区生产稳定运行和园区安全。

总之，华为电力综合园区解决方案通过各种终端对多种行为进行感知与采集，通过通信网、互联网以及物联网进行信息传送，从而实现园区数据集中化、管理服务一体化的目标。

2.2 电力综合园区整体架构

华为电力综合园区解决方案的总体架构图如图 2-2 所示，包括基础园区网络、监控总控中心、无人值守工作站、广播系统、智能安防、动环监控系统、和环境监控等子方案。

图2-2 华为电力综合园区的总体架构图



3 园区网络规划建议

3.1 园区网总体网络架构

3.1.1 园区网总体网络设计原则

园区网通常是一种用户高密度的非运营网络，在有限的空间内聚集了大量的终端和用户。同时对于园区网而言，注重的是网络的简单可靠、易部署、易维护。因此在园区网中，拓扑结构通常以星型结构为主，较少使用环网结构（环网结构较多的运用在运营商的城域网络和骨干网络中，可以节约光纤资源）。

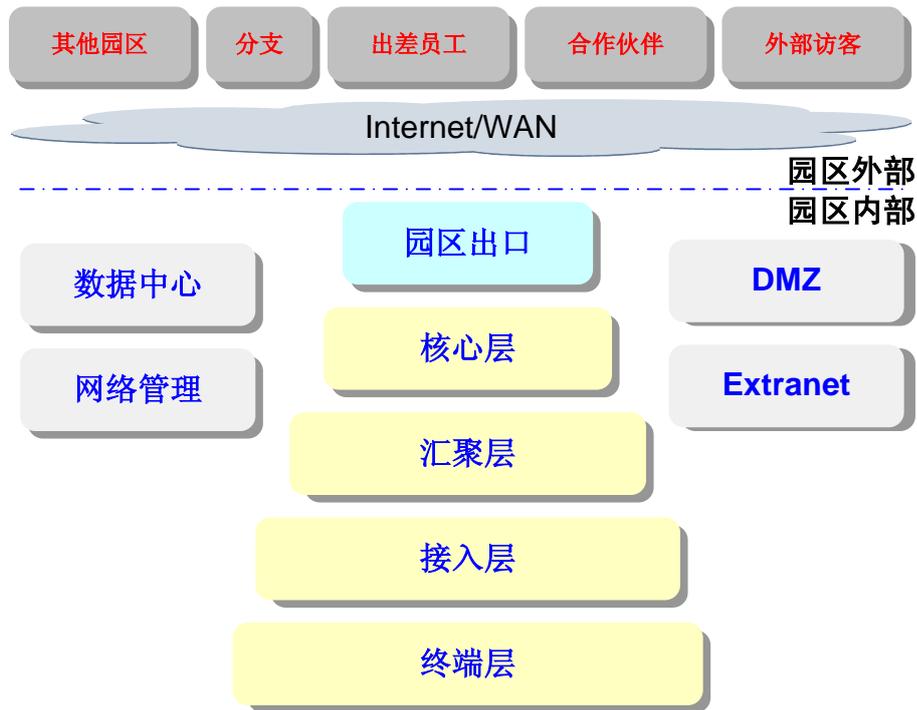
基于星型结构的园区网设计，通常遵循如下原则：

- 层次化
将园区网络划分为核心层、汇聚层、接入层。每层功能清晰，架构稳定，易于扩展和维护。
- 模块化
将园区网络中的每个部门或者每个功能区划分为一个模块，模块内部的调整涉及范围小，易于进行问题定位。
- 冗余性
关键设备采用双节点冗余设计；关键链路采用 **Trunk** 方式冗余备份或者负载分担；关键设备的电源、主控板等关键部件冗余备份。提高了整个网络的可靠性。
- 安全隔离
园区网络应具备有效的安全控制。按业务、按权限进行分区逻辑隔离，对特别重要的业务采取物理隔离。
- 可管理性和可维护性
网络应当具有良好的可管理性。为了便于维护，应尽可能选取集成度高、模块可通用的产品。

3.1.2 园区网总体网络逻辑架构

园区网络的逻辑架构如下图 3-1 所示，包括五大部分。

图3-1 园区网络的逻辑架构



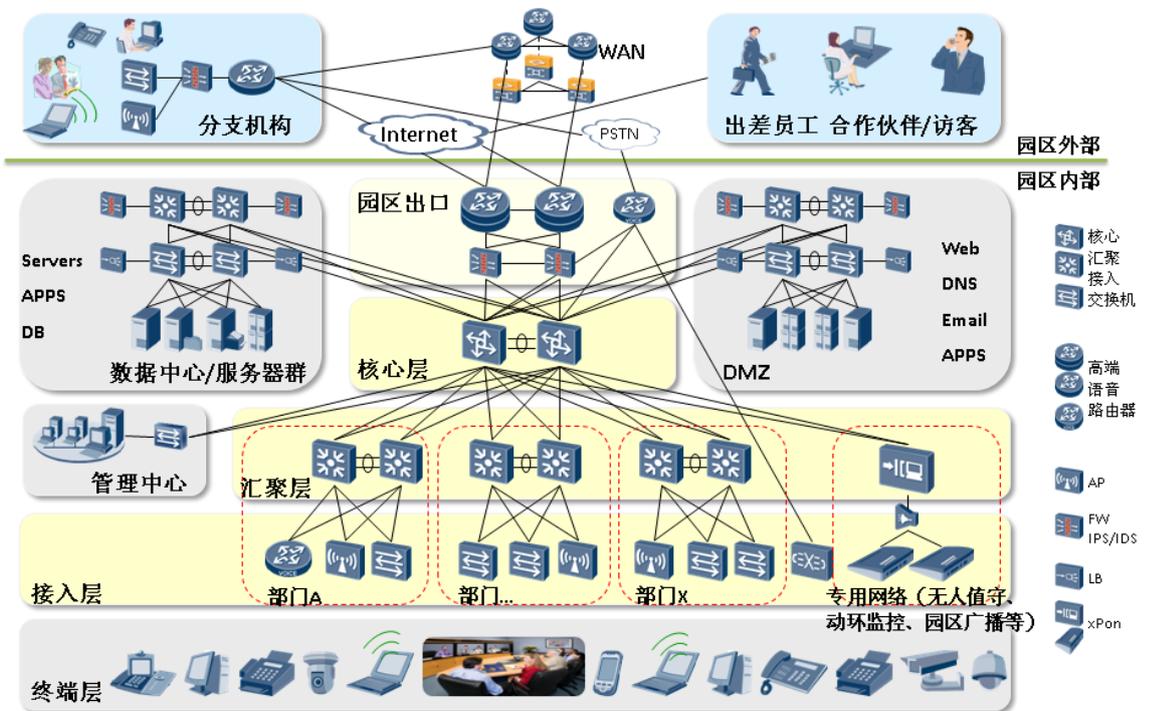
- 终端层
包含园区内的各种终端设备，例如
办公终端：PC、笔记本电脑、打印机、传真、POTS 话机、SIP 话机、手机等。
传感器：烟感、火警、摄像头、门禁等
- 接入层
负责将各种终端接入到园区网络，通常由以太网交换机组成。对于某些终端，可能还要增加特定的接入设备，例如无线接入的 AP 设备、POTS 话机接入的 IAD 等。
- 汇聚层
汇聚层将众多的接入设备和大量用户经过一次汇聚后再接入到核心层，扩展核心层接入用户的数量。汇聚层通常还作为用户三层网关，承担 L2/L3 边缘设备的角色，提供用户管理、安全管理、QoS（Quality of Service）调度等各项跟用户和业务相关的处理。
- 核心层
核心层负责整个园区网的高速互联，一般不部署具体的业务。核心网络需要实现带宽的高利用率和网络故障的快速收敛。
- 园区出口
园区出口是园区网络到外部公网的边界，园区网的内部用户通过边缘网络接入到公网，外部用户（包括客户、合作伙伴、分支机构、远程用户等）也通过边缘网络接入到内部网络。
- 数据中心区
部署服务器和应用系统的区域。为企业内部和外部用户提供数据和应用服务。

- DMZ (Demilitarized Zone) 区
通常公用服务器部署于该区域，为外部访客（非企业员工）提供相应的访问业务，其安全性受到严格控制。
- Extranet 区
与 DMZ 区相似，但它主要是面向合作伙伴提供服务。
- 网络管理区
对网络、服务器、应用系统进行管理的区域。包括故障管理、配置管理、性能管理、安全管理等。

3.1.3 园区网络总体物理架构

对应逻辑架构，园区网络的物理架构如图 3-2 所示。

图3-2 园区网络的物理架构



该组网结构具有如下特点：

- 以核心节点为“根”的星型分层拓扑，架构稳定，易于扩展和维护。
- 各部门和功能分区模块清晰，模块内部调整涉及范围小，易于进行问题定位。
- 双节点冗余设计，关键链路均采用 Trunk 链路，保证网络的可靠性。
- 支持各种业务终端接入，一张 IP 网络承载所有业务。
- 支持分支接入、员工远程接入、合作伙伴接入、外部用户访问等各种外联场景。

3.2 核心区网络规划

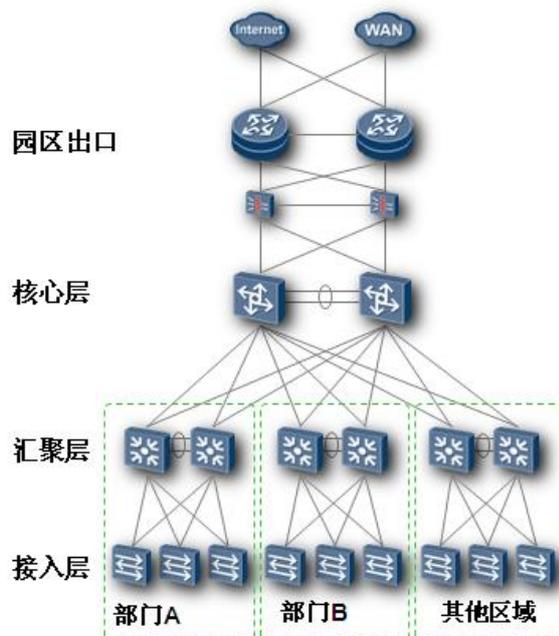
核心区是整个园区网络的枢纽，连接着园区内的各个区域。承担了内部数据流量和对外数据流量，在逻辑上成为可靠性、安全设计的中心。

3.2.1 物理组网规划

如图 3-3 所示，核心区域建议采用园区出口、核心层、汇聚层和接入层的架构模型，具有如下的优势：

- 层次化设计：核心层、汇聚层、接入层，每层功能清晰，架构稳定，易于扩展和维护。
- 模块化设计：每一个模块一个部门，部门内部调整涉及范围小，定位问题也容易。
- 冗余性设计：双节点冗余性设计，适当的冗余性提高可靠性，过度的冗余不便于运行维护。
- 对称性设计：网络的对称性便于业务部署，拓扑直观，便于设计和分析。

图3-3 核心区域组网结构图



园区网核心区的星型设计使得网络架构简单，易于维护和部署。但星型不等于不成环，仍然需要运行破坏协议，推荐使用 MSTP 协议。

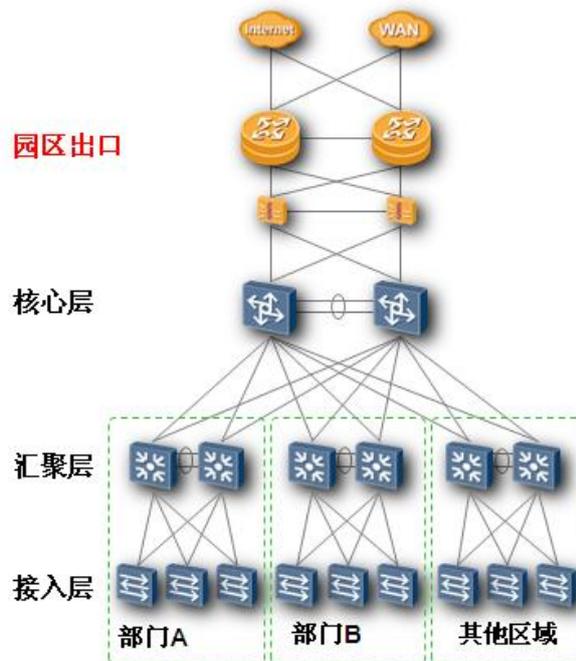
园区出口设计规划

园区出口指企业接入广域网和 Internet 的出口，园区出口的主要功能是外部的互访，包括企业分支、出差员工、合作伙伴/访客的访问，具体内容请参见 3.3《互联区网络规划》。

Internet 网络的安全性低、可靠性低、费用低，WAN 安全性高、可靠性高、费用高。为保证 WAN/Internet 链路的高可靠性，可申请两条链路，实现冗余备份，也可以 WAN 作为主用链路，Internet 作为备份链路。

园区出口网关需要配置防火墙、IPS 等，根据不同的安全性要求和投资规模选择安全部件。

图3-4 核心区域组网结构图-园区出口



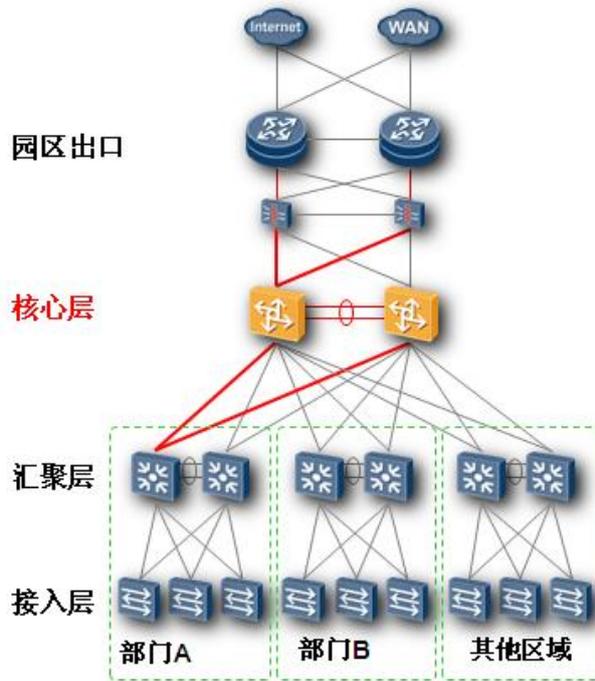
核心层设计规划

核心层部署园区的核心设备，连接所有的汇聚交换机，转发各个部门之间的流量。核心层对三个以上部门规模的企业来说是必须的，除了减少连线、路由 Peer 之外，让扩展以及日常策略调整也变得简单。

通常情况下，核心层需要采用全连接结构，保持核心层设备的配置尽量简单，并且和业务部门无关。

核心层设备需要具有高带宽、高转发性能，否则将无法支撑企业内外部的业务流量。

图3-5 核心区域组网结构图-核心层

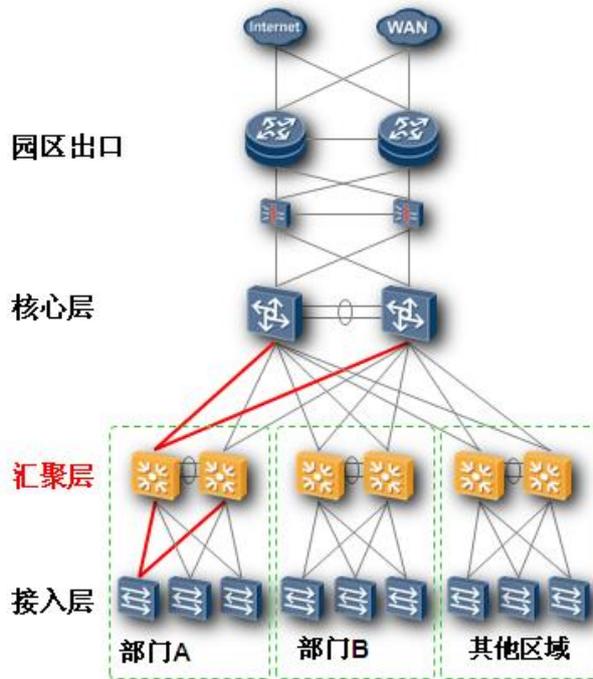


汇聚层设计规划

汇聚层是部门的核心，转发部门用户间的“横向”流量。同时提供到核心层的“纵向”流量。对接入层隐藏核心层，作为园区网的配线架，将大量用户接入到互联的网络中，扩展核心层设备接入用户的数量。

如图 3-6 所示，汇聚层需要双归到核心层并支持接入层的双归接入。通常汇聚层承担着 L2/L3 边缘的角色，需要具有高带宽、高端口密度、高转发性能等特点，用于支撑该汇聚层下各业务部门之间的流量。

图3-6 核心区域组网结构图-汇聚层

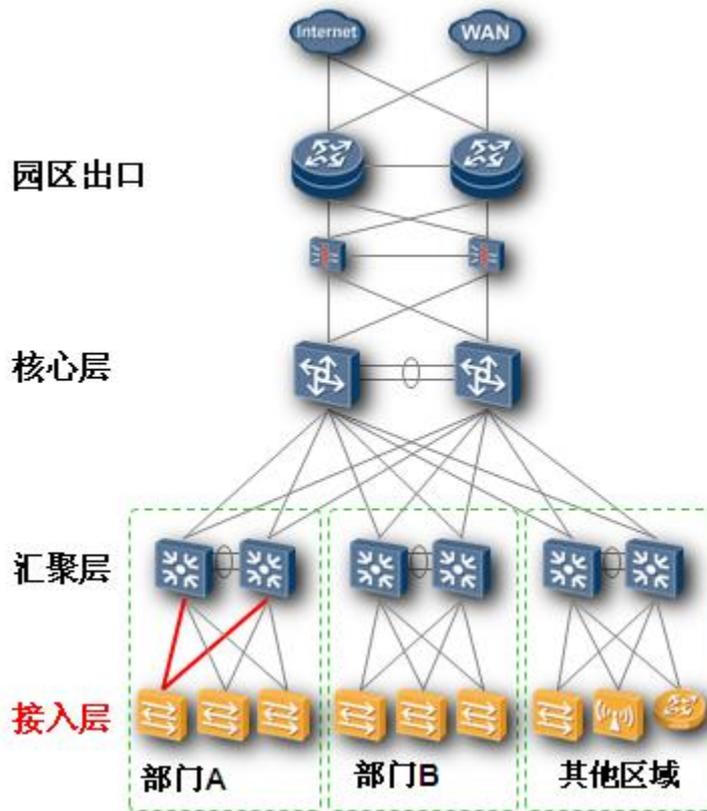


接入层设计规划

如图 3-7 所示，接入层是最靠近用户的网络，为用户提供各种接入方式，是终端接入网络的第一层，一般部署二层设备，双归属到汇聚层两个不同的交换机。接入层除了需要部署丰富的二层特性外，还需要部署安全、可靠性等相关功能。

接入层设备需要具有高端口密度，以支持更多的终端接入园区网络。

图3-7 核心区域组网结构图-接入层



3.2.2 可靠性设计规划

从上述组网图可以看到，网络可靠性由双设备、链路冗余来保证。

对于双设备、链路冗余的网络，如果接入层进三层，在接入层和核心层之间采用三层路由的方式，通过等价路径再辅助部署 BFD（Bidirectional Forwarding Detection）快速检测故障，就能够保证链路故障、设备故障的快速切换，同时也能够充分利用冗余链路。

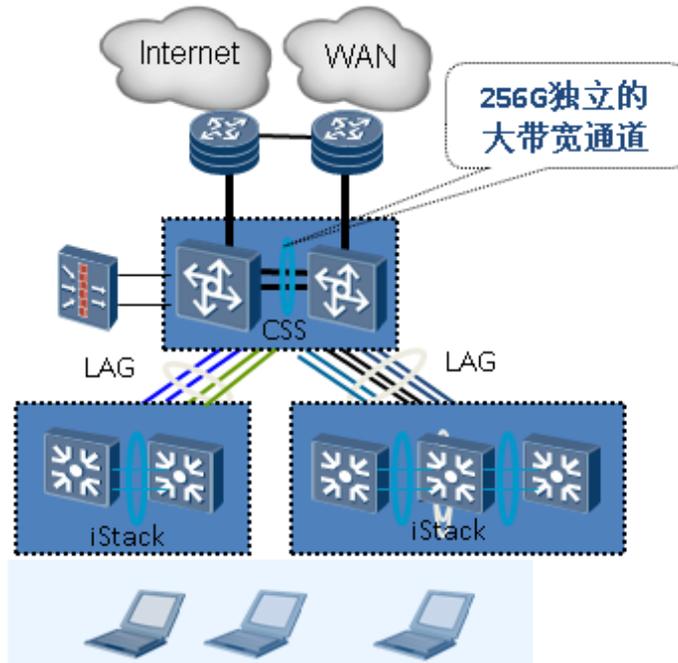
更多的组网方式是在汇聚层进三层，这样就需要解决接入层和汇聚层之间二层流量的环路问题。传统的方案是 STP+VRRP 的方案。该方案通过阻塞某些链路的转发实现二层破坏，虽然该方案采用了标准的协议，支持多个厂家设备的混合组网，但是其缺点也是显而易见的：

- 收敛时间
传统的 STP（Spanning Tree Protocol）技术收敛速度慢，在故障发生时，故障收敛时间 > 10 秒；虽然采用 RSTP 进行优化，但收敛时间任是秒级，秒级的业务中断，会导致较差的用户体验。
- 链路利用率低
如果同一机架内的服务器属于同一 VLAN，则有一个上行链路的带宽无法利用。带宽利用率只有 50%；虽然 MSTP 基于 VLAN 进行优化，但不能从根本上解决问题。
- 配置维护复杂，网络故障率高

每个接入交换机和汇聚交换机都需要运行 STP 协议，随着接入交换机的增加，交换机需要处理的 STP 也越来越复杂，会导致可靠性问题。

我们推荐采用集群+堆叠的无环网络方案来解决上面的这些缺陷，如图 3-8 所示。核心、汇聚采用两台框式交换机集群。接入层采用盒式交换机，盒式交换机每两台堆叠。接入层交换机和核心/汇聚层交换机间的链路进行链路聚合。

图3-8 集群+堆叠的无环网络方案



这个方案有四大优势：

- 简化管理和配置
 - 首先，集群和堆叠技术将需要管理的设备节点减少一半以上。
 - 其次，组网变得简洁不需要配置复杂的协议，如：STP/SmartLink/VRRP 等。
- 快速的故障收敛
链路故障收敛时间可以控制在<10ms，大大降低了网络链路/节点的故障对业务的影响。
- 带宽利用率高
采用链路聚合的方式，带宽利用率可以达到 100%。
- 扩容方便、保护投资
随着业务的增加，当用户进行网络升级时，只需要增加新设备，而不需要更改网络配置。平滑扩容，很好的保护了投资。

该方案极大提高了可靠性，以单链路故障率为 1 小时/1 千小时为例，增加到两条链路，就可以将故障率降低到 3.6 秒/1 千小时，可靠性从 3 个 9 提高到 6 个 9。

可靠性的另一个重要方面是设备可靠性，核心区设备一般为框式设备，在可靠性方面的要求包括：

- 支持主控单元的备份
- 支持电源模块的备份
- 支持模块化的风扇设计，支持单风扇失效
- 支持所有模块的热插拔

3.2.3 安全性设计规划

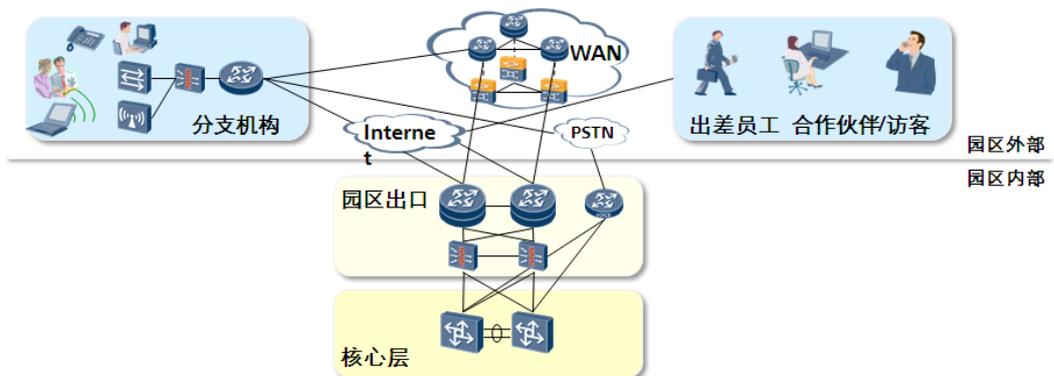
核心层与园区出口部署防火墙设备，主要解决如下几个安全问题：

- 园区内、外网之间的访问控制，实现园区内、外网的安全隔离。
企业分支与园区内网的访问控制，实现企业分支和园区内网业务的安全隔离。
- 出差员工与总部 DMZ 区的访问控制，实现出差员工与园区内网的安全隔离。
合作伙伴/访客与总部 DMZ 区的访问控制，实现合作伙伴/访客与园区内网的安全隔离。

3.3 互联区网络规划

3.3.1 物理组网规划概述

图3-9 互联区域网络

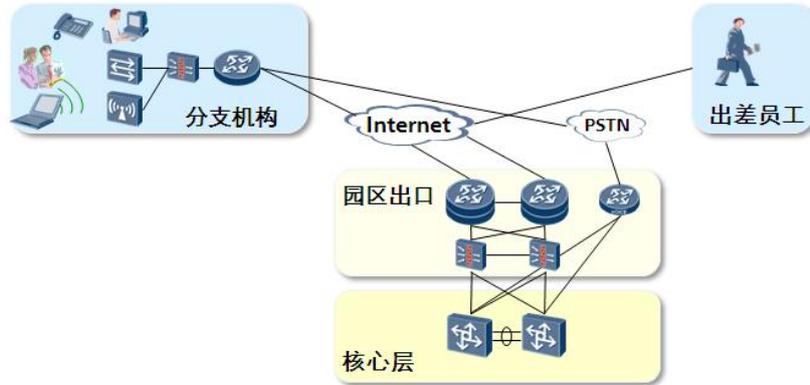


如图 3-9 所示，根据接入类型及服务类型划分多个不同的互联接入区域。

- **Internet 互联**
企业外部用户（例如企业分支、出差员工等）通过 Internet 访问园区。
- **Extranet 互联**
合作单位用户通过广域网或局域网访问园区。
- **Intranet 互联**
企业内部用户访问园区内部及数据中心。

3.3.2 Internet 互联

图3-10 Internet 互联区域的网络架构



如图 3-10 所示，Internet 互联区包括路由器、UTM 等设备。其中 UTM 至少要包括防火墙和 IPS 两项功能。

- 入侵检测系统 IPS 对掺杂在应用数据流中的恶意代码、攻击行为、DDOS 攻击等进行侦测，并实时进行响应。
- 防火墙在网络层面，过滤非法流量、抵御外部的攻击，保护内部资源。

防火墙和 IPS 本身都是重要的网络设备，而且其位置一般都是作为网络的出口。其位置和功能决定了防火墙和 IPS 设备应该具有非常高的可靠性。

为了保证 Internet 互联区域的可靠性，所有设备均需要成对部署，即：两台路由器，两台 UTM（至少含防火墙和 IPS）。

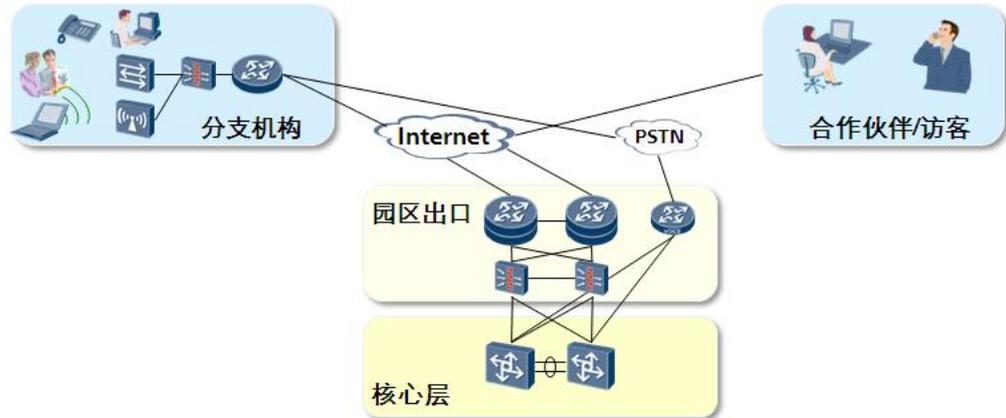
VPN 接入区根据需要提供 IPSec VPN 和 SSL VPN 两种接入功能，解决移动用户的安全接入问题。

- IPSec VPN 主要适用 Site-to-Site 方式接入
- SSL VPN 主要适用于 Client-to-Site 方式接入

可以部署独立的 IPSec VPN 网关和 SSL VPN 网关，也可以采用 UTM 设备统一接入。

3.3.3 Extranet 互联

图3-11 Extranet 互联区域的网络架构



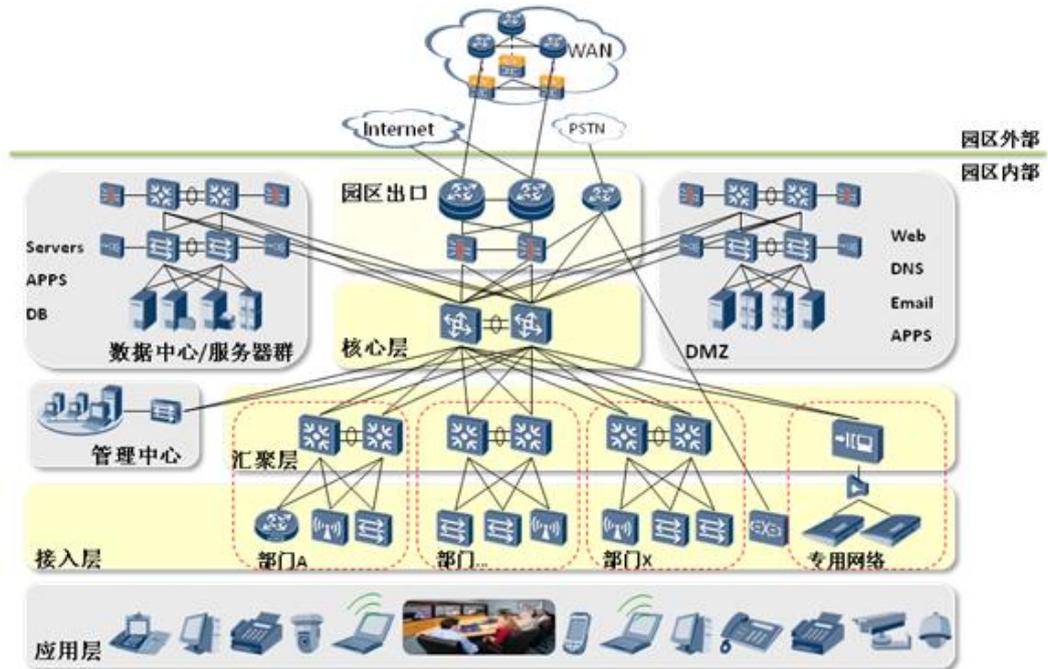
如图 3-11 所示, 由于 Extranet 区域属于企业外部用户接入的区域, 从网络信任关系上讲, 安全等级与 DMZ 相同, 都属于非可信网络, 不能直接与园区连接。访问权限应限制在本区域内部及 DMZ 区域, 内网访问应严格控制。

- 业务隔离: 同 DMZ 区域, 主要提供对外服务, 因此对该区域网络应与内网隔离, 必要的业务可以通过严格控制访问 DMZ 区域。
- 防火墙: 在网络层面, 通过 NAT 技术隐藏内网拓扑, 保护内部资源控制访问权限。

3.3.4 Intranet 互联

如图 3-12 所示, Intranet 区主要解决企业内部用户访问园区内部或数据中心。

图3-12 Intranet 互联区域的网络架构



Intranet 区的网络方面主要考虑线路双归，路由及设备的冗余备份。

Intranet 区需要部署独立的互联接入设备并部署 2 台进行热备，保证设备的可靠性。

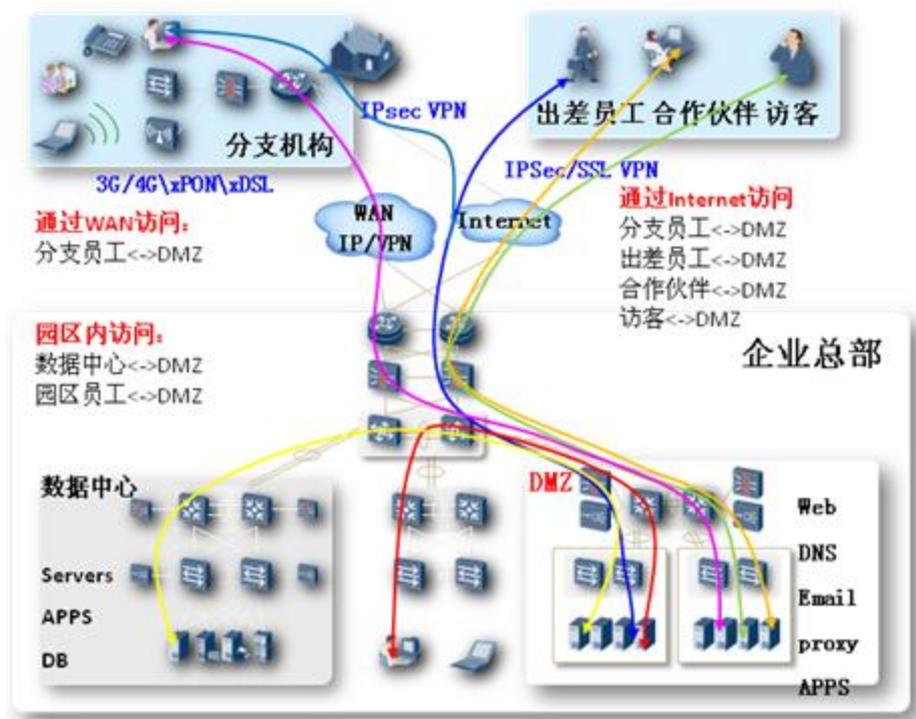
内部网络属于较安全的区域，是绿色区域，风险比较低。主要的安全风险来自内部网络自身的用户（如用户未经授权的存取）。在接入设备中，根据实际需求控制不同分支之间的数据互通的访问控制。

数据中心出口交换机处部署防火墙设备进行安全检查和权限控制；接入层交换机处部署负载均衡器实现服务器资源的有效利用；数据中心出口交换机采用双链路接入园区核心层交换机，实现高可靠性。数据中心内部的设计请参见《数据中心解决方案技术建议书》

3.4 DMZ 区规划

DMZ 区是部署对外业务和服务的区域，狭义的 DMZ 仅对互联网用户提供服务。广义的 DMZ 区还对内部用户或合作伙伴提供服务。

图3-13 DMZ 区规划图



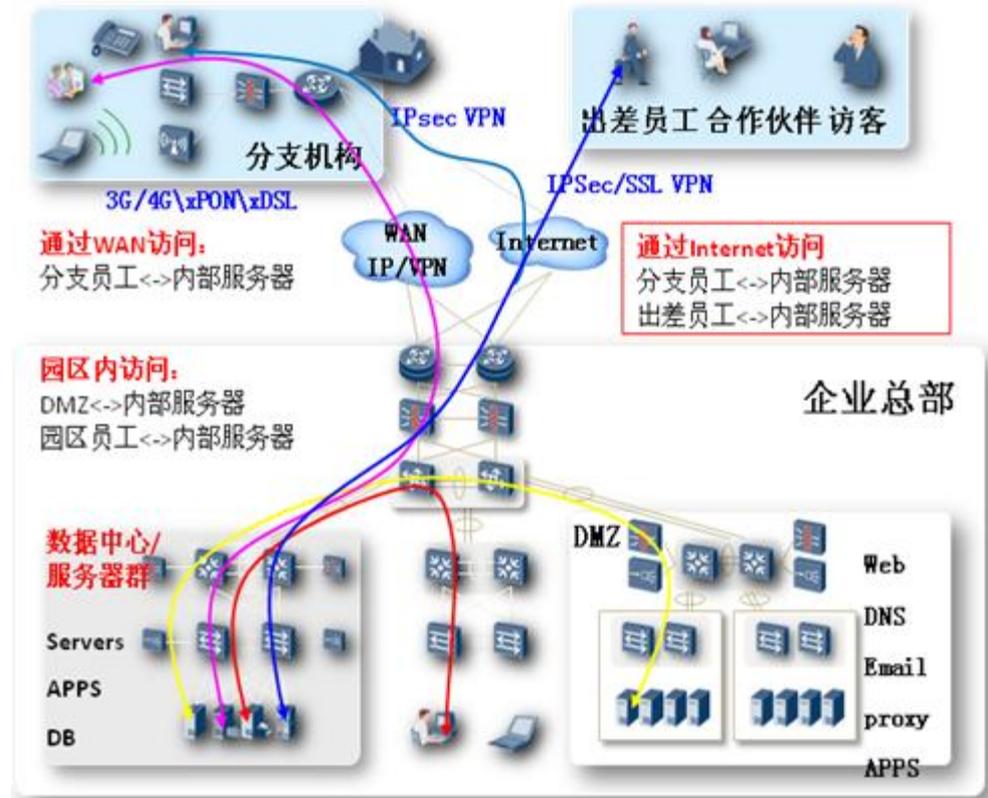
设置 DMZ 区是出于安全性和业务便利性的考虑。如图 3-13 所示，DMZ 区放置对外服务的 Web、FTP、Email 服务器，也放置方便内部用户访问 Internet 的 Proxy、DNS 服务器等。外部用户可以访问 DMZ 区的 Web、FTP 等服务，但不能访问到内部的服务。内部用户可以访问 DMZ 区也可以访问内部的服务。

3.5 内部服务区规划

如图 3-14 所示，内部服务器区用于放置为企业内部提供服务的服务器。

对外服务所需的 APP 和 DB 服务器，建议放在 DMZ 区，规模达到一定程度需要建设专门的数据中心。

图3-14 内部服务器规划图



由于内部用户能够造成更大的安全威胁，所以内部服务器采取“未经明确允许的就是被禁止的”及“最小授权”的严格安全策略。内部服务器区安全部署重点关注内部子分区的隔离，按照企业组织、密级、业务进行子分区划分。各子分区共用的设备，不同部门或业务采用虚拟技术隔离，如 VLAN、VPN 实例；子分区分开使用的设备，网络管理、系统管理在物理位置上分开。

通过 NAT 技术实现公网和私网的转换，通过 IPsec、SSL VPN、GRE over IPsec 等技术实现安全访问。

4 业务系统规划建设

4.1 无人值守工作站系统规划

4.1.1 系统概述

随着无人值守变电站管理模式的全面推广，在一个总监控中心或在数个分控中心通过现有的电力通信网（可以是 3G 或者 WIFI）对所属区域的变电站实现远程实时视频监控、远程故障排查、动环数据采集和意外情况告警接收处理，可提高变电站运行和维护的安全性及可靠性，并可实现电网的可视化监控和调度，使电网调控运行更为高效、便捷。

无人值守变电站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的实时图像、防火防盗等智能设备报警信息传输到直属上级监控中心或总监控中心，监控人员可通过实时图像和动环信息对变电站的运行情况进行综合监控、分析和处理。

华为根据电力行业具有大量无人值守变电站的用户的远程综合监控需求的实际情况，凭借不断创新的理念以及丰富的监控业务整合经验，推出了无人值守变电站综合监控系统。该系统通过加强计算机技术、图像数字化技术和信息技术的应用，实现用户对前端无人或少人值守系统的综合监控、集中管理，利用现有的网络对前端的图像、环境、设备运行状态、门禁、周界防范等进行有效的监控和管理，大幅度提高了对前端监控的实时性、有效性，降低了人员及管理成本。

需求分析

目前可以被监控的变电站类型主要为 750 kV、500kV、220kV、110kV 和 35KV 变电站。上述变电站已部分安装监控报警系统，并分别接至相应集控站。由于变电站图像监控系统型号不统一，未能实现联网和统一管理。为了实现所有变电站监控报警系统联网和统一管理，原有已经安装监控报警系统的变电站，面临系统升级问题。

变电站多数呈分散式分布，且很多地理位置处于人烟稀少的地方，平时无人或少人值守，管理人员只是在固定的时间去做设备的维护工作。因此电力公司的管理中心要求对前端变电站图像监视系统、环境监测系统、防盗系统、消防系统、报警系统、远程控制系统必须进行有机的联动结合，从而提高无人或少人值守变电站的人员和设备的安全性及便利性。同时要求无人值守变电站、变电站、机房必须把变电站内的音/视频画面、人员出入的状况、变电站内环境变化量的报警信号等数据及时地传回监控中心。实现变电站监控系统的“五遥”（遥测、遥控、遥调、遥信、遥视）功能。

前端变电站的所有视频数据、环境数据必须通过网络进行远程传输，并且对数据的记录存储要尽可能的全面、细致，使得数据的存储、检索、回放、备份、恢复利于管理和服务，而且要求采用一套软件对前端所有的系统设备进行实时控制管理。

系统要求采用模块化设计，保证具有灵活的扩展性，同时提供友好的人机对话界面，有电子地图功能，能够将前端的传感器报警探头等前端设备形象的标识，方便布防管理。系统要求管理采用分级权限，不同的人员具有不同的使用权限，以便实现安全化管理。

设计原则

系统设计坚持“技术先进、使用方便、经济合理、超前考虑”的原则，保证整个系统稳定可靠，具备良好的整体升级、扩展能力和方便维护，符合网络优化配置和业务拓展的需要。

- 可靠性

保证系统的高可靠性，即不会出现因为某一个设备发生故障而造成整个监控系统无法使用的现象。

系统的接入不会影响现有通信设备和网络的正常工作。

系统将正确反映监控内容的实际情况。

系统的运行和平均故障修复时间完全符合设计要求。

- 实时性

保证系统能实时的反映通信设备运行情况，出现异常情况时能够及时报警。

- 开放性

系统选用的软硬件需要使用市场成熟的、国际通用标准的产品，其数据传输采用国际标准的 TCP/IP 网络传输协议，并提供开放式的接口。

- 先进性

系统所选择的软硬件都是业界的优秀产品，整体方案设计新颖、技术先进，并符合通信技术发展的趋势。系统充分借鉴、利用最新技术和成功经验，集成为先进的整体系统。

- 安全性

通过安全隔离、信息加密等技术保证系统安全。

- 实用性

系统全面分析现有条件与未来需求，充分考虑当前功能要求与整体人员技术素质，力求实现系统建设与使用的同步，使集成开发的系统充分满足变电站的需求，并且易于操作、维护。

- 兼容性

系统可与各相关单位内网兼容，满足级联需要，进行超前方案设计和优化。

- 规范性

符合国际、国家及部门和地方有关标准规范，并充分考虑上级行政主管部门正在制定的有关标准，适应实际情况，确保各系统组成部分间的协调一致、兼容配合。

- 可扩展性和易升级性

随着网络技术的不断发展，面对飞速发展的通信事业和系统功能的扩大，系统设备和软件等要有良好的可扩展性，主干网络设备应能平滑升级。

- 可管理性和易维护性

本系统是由多种设备组成的复杂系统，因此选择的产品要有良好的可管理性、通用性和易维护性，费用低廉，投入较少。

设计依据:

- 《中华人民共和国公共行业标准》
- 《安全防范工程程序与要求》
- 《民用建筑电器设计规范》
- 《工业电视系统工程设计规范》
- 《电视系统视频指标》
- 《电器装置安装工程线路施工及验收规范》
- 《电业安全工作规程》
- 《工业企业通信设计规范》
- 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》
- 《安全防范系统通用图形符号》
- 《安全防范工程概预算编制办法》
- 《低压配电装置安装工程及线路设计规范》
- 《IEEE802.3U100BASE-TX 快速以太网接口标准》
- 《建筑闭路监视电视系统工程技术规范》
- 《防盗报警控制器通用技术条件》
- 《民用建筑电气设计规范》
- 《电工电子产品应用环境条件无气候防护场所使用》
- 《电工电子产品基本环境试验规程》
- 《火灾自动报警系统设计规范》
- 《保护接地和防雷接地标准》
- 《视音频编解码标准-视听对象的编码》
- 《以太网接口标准》
- 《中国网通山东省分公司动力环境及总配线架集中监控系统技术规范书》
- 《电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》
- 《电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验》
- 《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验》
- 《电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验》
- 《信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》
- 《通信局(站)雷电过电压保护工程设计规范》

无人值守工作站解决方案

华为无人值守变电站综合监控系统，是基于 TCP/IP 技术的第三代网络监控系统，具有以下特色

- 系统具有先进性、开放性
 - 系统采用第三代网络监控技术。不仅适用单个变电站的独立监控管理、实时监控，更适合多个变电站的远程集中管理。

- 可以实现跨平台（如 Windows、Linux）操作，只要能上网的地方就可以通过 WEB 页面实时监测变电站设备工作情况。
- 系统具有开放性、可扩展性、兼容性和灵活性的特点，产品的升级换代可以平滑过渡。
- 华为人值守变电站综合监控系统提供 SDK 开发包和软件接口，方便软件集成到相关办公自动化管理系统。
- 实施方便快捷
 - 系统能够充分利用变电站现有的网络环境，直接将视频服务器接入网络即可，不影响原有网络结构，易于日后系统扩展。
 - 无人值守工作站丰富的接口可以提供各种报警器材、温湿度探测、红外感应等设备接入功能。充分满足变电站用户对环境各种指标的监测要求。
 - 核心设备采用嵌入式操作系统，便于安装，无需人员管理，适于多种恶劣环境应用，具备不受病毒感染、多级授权、授权数据加密等功能。
- 模块化设计

系统采用模块化设计，系统共分为音视频监控模块、环境动力监测模块、综合报警处理模块和门禁管理模块。各个模块之间既相互独立又能无缝集成，根据用户的实际需要可以像搭积木一样灵活配置，而且各模块之间不会相互影响。

系统应采用模块化结构，具有功能完备、稳定可靠、可组态、多级组网结构、远程升级维护及操作简单等特点。
- 综合平台

变电站动力环境集中监控系统是一个综合性的监控平台，只需要一套软件，一台主机，就可以实现对监控系统里的所有设备的监控管理。同时华为强大的研发队伍可以保证针对变电站环境监控用户的特殊要求及时定制相关功能模块。
- 操作简单，维护方便

无人值守变电站系统秉承华为系列监控软件的特色，从用户使用者的角度考虑设计使用。用户只要有一定的计算机基础，只需少量或无需培训，就可以很熟练的使用该系统管理软件。

系统设有智能的容错机制，一旦用户操作失误还可以导入原来的设置，恢复到发生错误以前的状态。

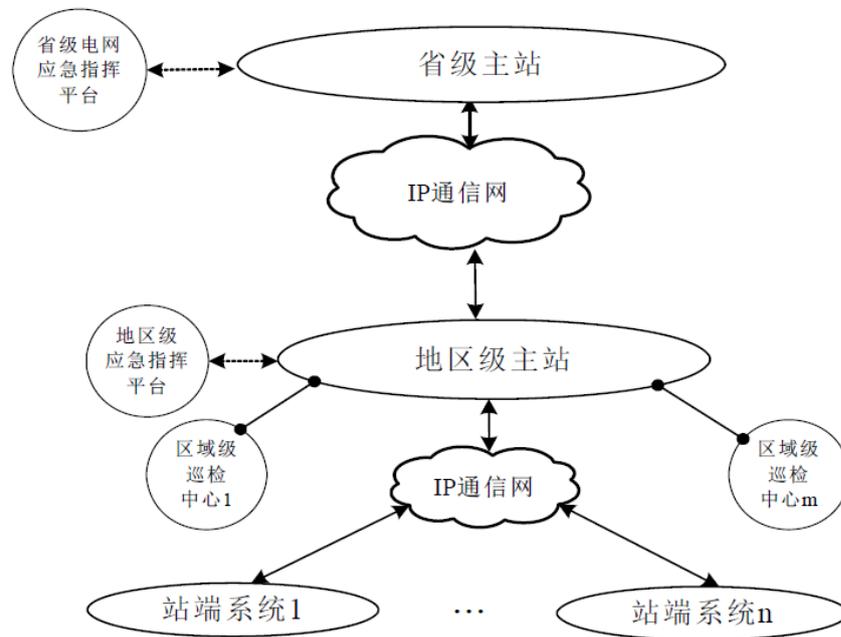
4.1.2 系统总体设计

总体设计思路

华为无人值守变电站综合监控系统，支持两级或两级以上的联网结构，方便系统扩容。如图 4-1 所示，无人值守变电站综合监控系统为分层、分区的分布式结构，分为以下三级：

- 变电站视频及环境监控省级主站系统
- 变电站视频及环境监控地区级主站系统
- 变电站视频及环境监控站端系统

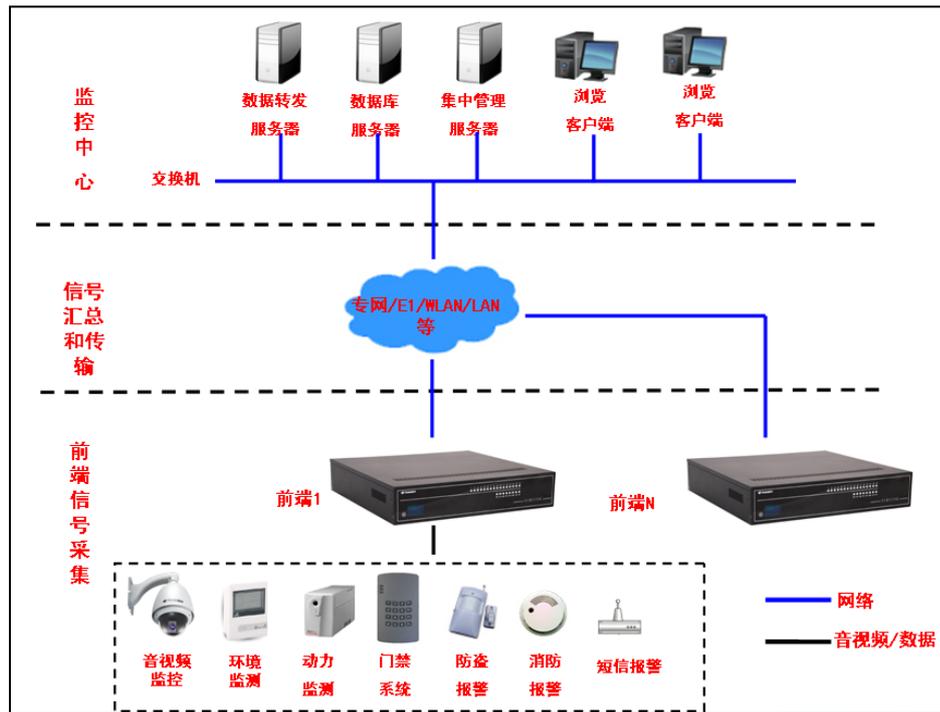
图4-1 无人值守变电站综合监控系统总体示意图



系统组成

无人值守变电站综合监控系统按功能共分三个部分：前端信号采集处理部分、信号汇总和传输部分、后台控制（监控中心）部分。

图4-2 无人值守变电站综合监控系统组成图



- 前端信号采集

信号采集部分处于系统最前端，属于系统底层部分。由各种传感器构成，传感器直接对设备进行信号采集。传感器采用精密元器件设计，能够充分保证系统的稳定、正常的运行。

前端信号采集模块可分为：音视频采集模块，模拟变量采集模块、报警信号采集模块、数字量采集模块、信号转换模块等。能够实现对变电站各种不同信号的采集和转换。

- 信号汇总和传输部分

信号汇总与传输部分采用华为的无人值守工作站作为变电站监控系统的数据汇总和传输部分的核心设备。华为的无人值守工作站采用嵌入式操作系统，保证了系统的稳定性。设备本身提供视频连接接口，提供模拟变量、数字变量、报警信号的开关量、智能设备实时状态参数、门禁管理等信号的采集通讯接口，同时具备编码功能，将采集到视频信号、模拟变量、开关量等信号进行编码成为数字网络信号，用于网络传输。

- 区域监控中心（LSC）

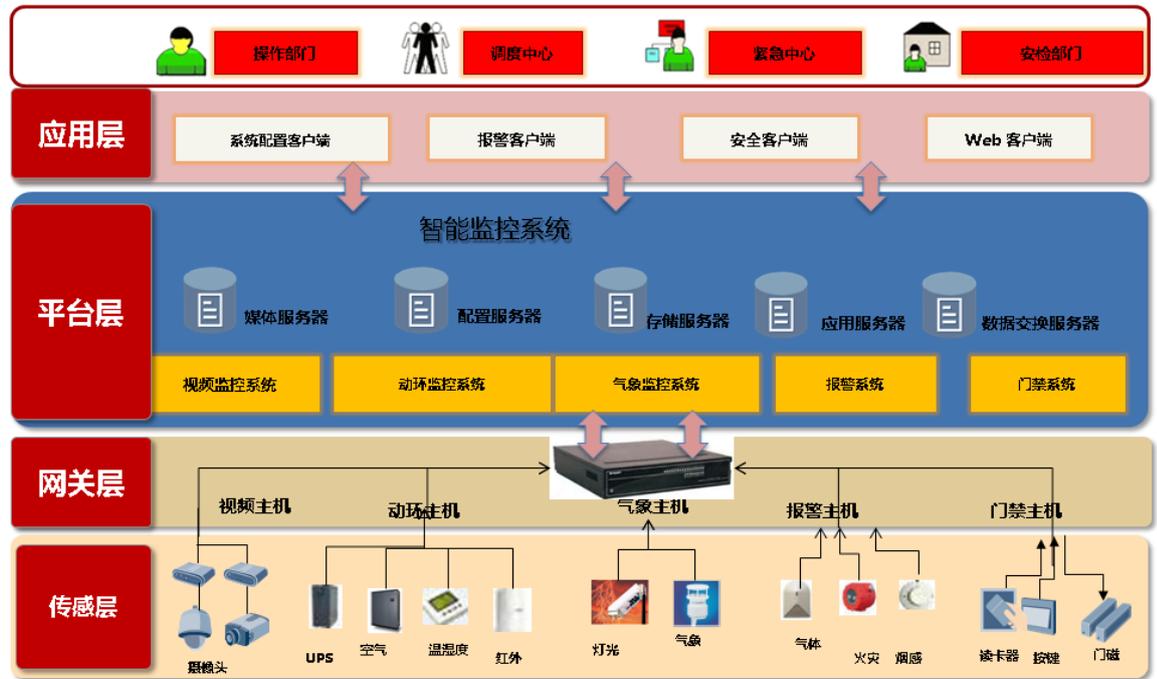
在监控中心采用监控系统平台可以实现一套软件控制前端所有设备，实现：

- 变电站监控系统的音视频监控、温湿度实时监测
- 防盗/消防监测系统工作状态实时监测
- 配电系统实时监测并且报警联动视频
- 漏水检测定位检测
- 空调运行状态监测
- 变电站人员出入控制管理

另外，变电站防火、防盗报警功能，报警时还可以联动摄像机进行图像抓拍、录像，联手机短信发送报警信息，及时通知相关智能部门和管理人员。

系统网络架构

图4-3 无人值守工作站系统网络架构



4.2 动环监控系统规划

4.2.1 系统概述

动环监控系统是伴随机房运维管理信息化而生的，它是机房环境监控管理服务与计算机网络技术、多媒体信息技术、自动化技术结合的产物。在进行系统建设时，对机房的环境、服务需求、设备内容和管理模式等四个基本要素以及它们的内在联系进行优化组合，从而提供一个稳定可靠、投资合理、高效方便、舒适安全的动环监控系统。

需求分析

从功能结构上，动环监控系统主要涉及机房环境监控设备、各种动力设备、配电设备和安防子系统，各子系统主要监控对象包括：

- 环境监控部分
 - 温湿度监控：1个或2个点（由机房的面积大小确定），监测机房内温度、湿度变化。
 - 漏水监控：1个或2个点（由机房的面积大小确定），监测机房内的漏水。

- 空调设备运行状态监控：2 台普通空调，系统对其运行状态进行全面的监视。在权限之内，可以进行远程控制启停和设置参数。（需普通空调支持来电自启动功能）。
- 动力配电监控部分
 - 市电监控：监测并显示市电的实时供电参数，如三相电压、电流、线电压、线电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、电量等参数。
 - 油机监控：监测并显示油机的工作状态、报警状态和各种运行参数，包括油机电压、电流、油箱油位、表面温度、后备时间、油机累计运行时间等等；整流器的电压、电流，电池组后备时间等参数。
 - 太阳能供电系统监控：监测太阳能系统和蓄电池参数，实时监测蓄电池组的组电压、电流等参数。
- 机房安全监控部分
 - 门禁系统：监控机房人员出入情况，实现“进门刷卡+出门按按钮”的验证方式（也可采用实现“进门刷卡+出门刷卡”的验证方式）。
 - 视频监控：监控机房视频图像，采用 DVR+摄像机的方式，DVR 配置 500G 硬盘，图像保存半年以上。可实现远程 PTZ（Pan Tilt Zoom）等操作。
 - 消防监测：实时监测机房内温湿度传感器、烟雾传感器，当发生火灾时，告警信息实时上报。
- 监控中心平台告警方式：
实现短信报警、邮件报警、事件栏报警、声光报警或多媒体语音报警等报警方式。

设计原则

本着节约投资的原则，兼顾将来的发展需要，要求方案设计必须满足以下原则：

- 基于 B/S 结构设计
方案需要基于先进的浏览器/服务器（Browser/Server，简称 B/S）结构进行设计，用户前端可采用 IE 浏览器，能够简化系统部署、实施、培训、升级和管理维护等工作。同时，通过动态密码、反向代理、门户服务等技术充分实现了基于浏览器办公的系统安全和保密性。
- 基于 workflow 平台设计
workflow 平台可提供定制化的 workflow 引擎，可供系统各模块自由调用。workflow 平台相当于一个“万能模块”，其应用范围非常广泛，可应用于行政管理、人力资源管理、档案管理、公众服务等方方面面。基于 workflow 平台的设计方式，使得办公管理员根据需要进行 workflow 配置变得更加灵活简捷方便。
- 广域异构系统互联
办公系统在系统结构设计上要充分考虑广域网范围和多种异构办公系统之间的互联需求。通过本系统中的公文网关子系统，可实现无缝互联。通过标准化的接口设计，公文网关可将基于 Microsoft Exchange、关系型数据库等多种平台、多种体系结构的办公系统在充分保证系统安全的前提下有机地联接起来，同时还需考虑到未建设办公系统单位的互联要求。

动环监控系统解决方案

- 接口开放模式

系统具备优秀的开放性,不仅可以南向集成各种软硬件接口(AI/DI/DO、RS232/485、TCP/IP、USB等),还可提供各种北向接口(DDE ODBC、API、SNMP等),完全实现与其他平台的无缝对接,传递各种报警信息。

- 组态功能

系统具有设备组态功能,可按需对设备组态,组建过程无需进行任何编程操作,确保系统搭建时间短,人为干扰少、稳定性强。

- 页面组态:定制个性化界面,可以根据用户的操作习惯制作界面,所有控件和组件开放,可以由用户自己定义参数、属性。
- 设备组态:开发有大量的设备模板,可以直接选择设备型号、数量添加组态,简单快速的完成设备通讯调试。
- 策略组态:制作联动无需进行任何编程,常用联动已制作为模块,只需要设置逻辑关系即可完成联动制作,方便用户自行修改。

- 维护管理功能(扩展功能)

方案设计中,系统已为运维管理功能预留接口,可将运维管理系统与机房联网监控系统进行融合,可以实现诸如自动生成维护工作单、自动跟踪维护过程等功能。

- 报表管理

系统将所保存的历史数据、操作记录、事件日志生成各种报表进行管理。可按用户的选择条件形成报表,并能对报表进行显示或排序。报表具有确认机制,可记录操作信息(包括操作者、操作时间),能由操作人员手工填写备注信息,并具有打印功能。各种报表均可以导出成 excel 文档。

通过数据库功能,对相关数据进行分类归组,利用系统报表组态功能,按用户定义(包括参量选择、自定义报表时间段)形成报表模板,报表格式则由系统根据参量特点自动选择,从而实现报表管理功能。

系统允许用户根据需要选择生成单项报表或组合报表。

- 系统医生功能

系统具备有自行检测系统健康度功能,对监控系统本身运行情况进行实时的分析。如果监控系统出现程序错误非法退出时,系统医生功能可以为系统自动重新加载程序,极大的增加了系统的稳定性、安全性。

- 维护升级功能

系统具有强大系统维护功能,支持修改页面、联动和配置各种参数、属性,保证系统全天候运行的连续性。

在不影响其它机房正常运行的情况下,系统支持远程对设备的固件升级,保持系统的更新。

系统在进行维护期间,其它机房设备正常的设备采样、数据存储、报警等功能不受影响。

- 专家诊断功能

系统不单有报警功能,还可以进行报警后的事件处理专业指引(系统已为该功能预留接口,如需实现该功能只需增加相应的软件模块),以方便任何人接到报警都能应急处理,预防更大的损失。

- 模块化结构设计

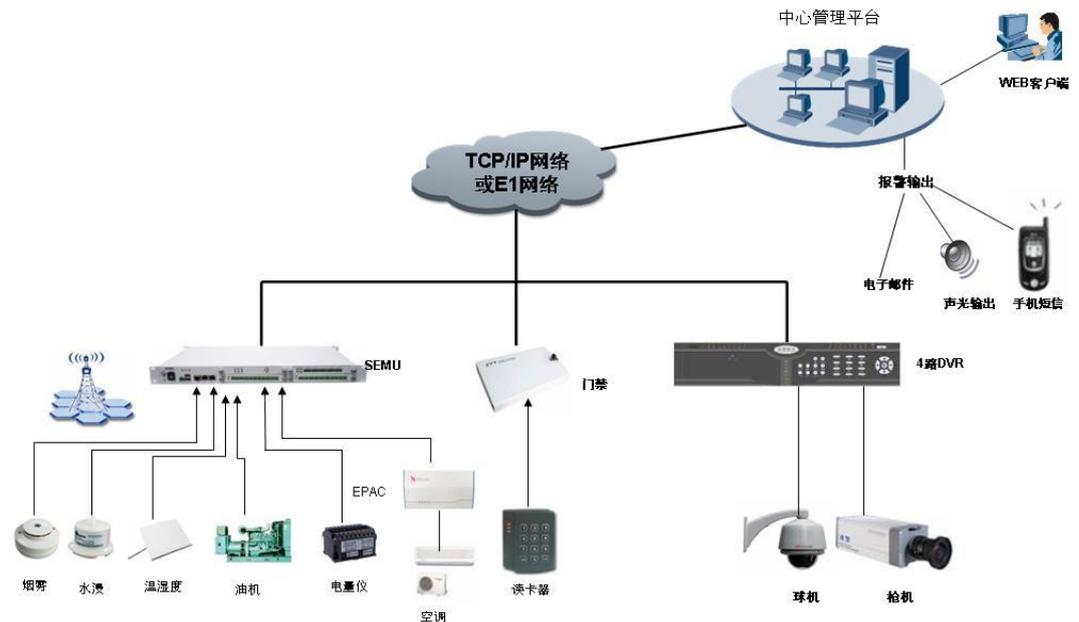
动环监控系统建立在模块化结构之上，所有的功能模块和硬件设备可根据用户的需求象搭积木一样搭建到监控系统中。这种模块化的结构可很好地适应系统后期建设中逐步扩大的监控设备或子系统数目，满足日后升级、扩容的需要。

4.2.2 总体设计

总体设计思路

如图 4-4 所示，动环监控系统架构总体设计思路是：监控端通过传感器进行数据采集，通过站点环境监控主机 SEMU（Site Environment Monitoring Unit）将采集数据上传，网络端通过 TCP/IP 或 E1 等网络将数据上传到中心管理平台，由中心管理平台进行数据分析或上报告警。

图4-4 动环监控系统架构



系统组成

整个动环监控系统主要由三部分组成，各部分的主要作用如下：

- 机房数据采集层
由 SEMU 采集器和各种传感器模块组成，采集油机、空调、温湿度、消防等信号。
- 网络传输层
提供 TCP/IP 网络和 E1 网络作为传输介质，连接到远端中心
- 中心监控层
 - 中心监控服务器
用于对各机房数据采集器传回的各种信息进行存储、实时处理、分析和输出，并负责将控制指令发往前端数据采集器。

该监控服务器可集成各类监控设备的数据信息，可集中管理门禁、供配电、视频、漏水、普通空调、风机、防雷、蓄电池、消防等系统，具有强大的集成管理功能。

设计中需预留相应的监控功能接口，为今后的扩展提供可演进的方案。

- 远程 WEB 客户端

远程 WEB 客户端的主要功能是通过网络在远程主机上以 IE 的方式进行浏览，便于管理人员随时随地了解各机房内的设备及环境的实际状况，实现管控一体化。因可远程浏览监控画面，运维人员可方便的在任何地方远程查看监控主机的监控画面和实时数据。

动环监控系统采用 B/S 架构，中心管理平台软件的安装与维护集中于监控服务器端，实现了零客户机管理，易于实施和维护，降低了系统的总拥有成本。同时，动环监控系统采用三层结构，WEB 客户端只负责用户界面，业务规则的处理放在中心监控；当业务处理需求增加时，只需要对中心监控进行升级或扩展即可，系统的可伸缩性大大地加强了。

4.3 环境监控系统规划

4.3.1 系统概述

环境监控系统的主要任务是连续监控厂区主要污染源视觉感官排放状况，连续监测环境空气质量和固定污染源向环境排放的污染物浓度及总量，达到从源头控制污染的目的。

火电厂环境监控系统建成后，电厂厂区环境监控系统主要由污染源监控系统、环境空气质量监测系统、气象监测系统、信息传输系统及监测管理中心组成。

- 污染源监控系统主要指标包括烟气量、烟尘浓度、氮氧化物、二氧化硫、氧气、温度、湿度、压力等。
- 环境空气质量监测系统主要指标是降尘、PM10、PM2.5、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳和臭氧等。
- 气象监测系统主要指标为风速、风向、温度、湿度和气压等。

需求分析

改为环境监控系统主要需求如下：

- 监测范围需求
环境自动监测将涵盖电厂主要重点污染源废气排口，并对周边大气环境进行监测。
- 功能需求
环境监控系统应满足对污染源排口的环境质量数据采集要求，具备传输和处理环境监测数据、图像、视频等信息的能力，实现企业污染源（包括视频信息、超标排放信息）、厂界大气环境质量信息在环保信息化平台上的展现。
环保信息化平台可供管理人员对企业主要污染源排口进行实时监控和历史监控信息查询，可实时查看到现场监测设备的运行状态，必要时能进行远程校零、校标。信息化平台可对自动监控信息进行统计分析，并自动生成相关的报表（包括日报、月报、季报、年报）等。

- 性能需求
环境信息的采集、传输、处理、应用具备实时性、准确性、可靠性、安全性、可扩展性。环境监控系统技术先进、经济合理。
- 监控指标
根据国家环保排放标准及企业环保自律要求，对废气监控：烟尘、SO₂、NO_x、O₂、温度、压力和流量；对厂界大气环境监测：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、温度、湿度、气压、风速、风向。
- 建设完善数据采集手段，建立环保物联网智能监控体系。
中心管理平台接收各监测点以有线或无线传送形式送来的监测信息，经 A/D 变换后将这些数据送给中心监控服务器。数据经过处理后，可以在计算机及大屏幕上实时显示，并可以生成监测日报、月报并定期打印。当检测的数据超过设定值时，警报装置就会立即自动报警。

设计原则

环境监控系统的设计应依照以下原则进行：

- 规范化原则
系统功能的业务操作流程、计算流程、技术参数、技术计算，均严格遵循现有的国家标准、行业标准、企业标准。需根据本企业环保特点，制订适合的数据标准和规范，充分实现环保信息系统的规范化和标准化。
- 先进性原则
充分利用先进的计算机技术、信息工程技术、数据库技术、通讯技术、网络技术。软、硬件配置方面在充分考虑性能价格比的同时，着重考虑系统的先进性，采用国际新技术；在系统功能设计、程序算法设计等方面立足于高起点，充分应用软件工程方面的新技术，实现系统的各项功能。
- 完备性原则
系统的功能体系和数据结构不但要满足环保监管工作的要求，同时要满足其它相关部门对环保信息的查询检索、统计等数据共享方面的需求。
在系统设计时采用开放的架构，以便容易地和企业其它应用系统的集成。
- 适用性原则
系统力求做到界面友好、简单易用。系统从底层实现要考虑高效率，要完全满足企业环境自动监测系统性能的要求。在具有灵活的业务操作功能同时，也具有优化的系统结构和数据库系统，及完善灵活的数据维护、查询、统计、分析、制图等功能。
- 扩充性、开放性原则
系统的信息要素、分类编码、功能模块和数据结构都要易于扩充，能够满足系统未来发展的需要。系统的架构也满足扩充的要求，即能独立应用，又能与其他相关系统集成应用。
系统具有灵活的结构和良好的开放性，对环保信息化系统软件和现场智能设备提供良好的通讯兼容，并与国家环保行业公布的数据协议和格式兼容。
- 可靠性、安全性、稳定性原则
在系统设计中，要充分利用当今主流的先进的设计技术和理念，保证系统运行稳定、可靠。同时，在设计中注意各环节的安全保密性，做好系统内权限的分级管理，采用最新的网络和控制器安全技术，防止非法用户的越权操作，确保系统和数据的安全。

全。选用高品质的设备完成系统的架构，不仅可以保证系统稳定、可靠的运行，也可大大减少投运后的维护工作量、并节约二次投入的资金。

- 经济性原则

充分保护用户的现有投资，以设备的高档次、可配置性、易于维护性来满足系统所处的复杂环境和各种应用需求。以高质量、高标准的设备构成本系统，大大减少系统运行时的维护及维护费用。能够为将来系统规模扩大和功能扩展提供良好的接口，保护用户的投资。在确保上述各项的前提下，尽量降低系统造价，向用户提供高性价比的设计方案。

环境监控系统解决方案

华为环境监控系统可与有线、无线（2G、3G）等多种网络互联互通，实现远程层级架构环境监控系统，除满足上文所提的所有功能外还主要有以下特色。

- 实施方便快捷

系统能够充分利用现有的网络环境，如运营商 2G 网络等直接将实时信息接入网络即可，易于日后系统扩展。环境监控子站具备丰富的接口，可以与多种环境监控传感器、分析仪进行信息交互。便于安装，易于维护，适于多种应用场合。

可支持现场监测及远程检测模式。

- 模块化设计

系统采用模块化设计，在线监测子站系统与监测中心均为模块化设计。在线监测子站分为数据采集、数据分析、数据上传、故障分析、数据存储、数据传输等模块。监测中心软件分为监控模块、数据处理模块、综合分析报警处理模块、GIS 系统等多个模块。各个模块之间既相互独立又能无缝集成，易于开发扩展。

- 综合平台

环境监控系统是一个综合性的监控平台，只需要一套软件，一台主机，就可以实现对多个环境监控子站的监控管理，同时可支持多极监控中心的架构。环境监控中心系统针对客户需求可有不同的管理监控模式，便于客户选择，降低使用者操作和管理的难度。另外，华为强大的研发队伍可以保证针对环境监控用户的特殊要求及时定制相关功能模块。

- 操作简单，维护方便

环境监控系统秉承华为系列监控软件的特色，从用户使用者的角度考虑设计使用。用户只要有一定的计算机基础，只需少量或无需培训，就可以很熟练的使用该系统管理软件。

系统设有智能的容错机制，一旦用户操作失误还可以导入原来的设置，恢复到发生错误以前的状态。

系统还支持对核心硬件设备的远程维护功能。

4.3.2 系统总体设计

总体设计思路

环境监控系统依托先进的物联网架构，由智能传感层、智能传输层和管理决策层构成。

- 智能传感层

智能感知层是整个监测系统的基础与核心，主要用于采集污染源废气排口和大气环境质量测量数据、设备状态数据、报警事件等信息，为环境监测业务提供基础数据。

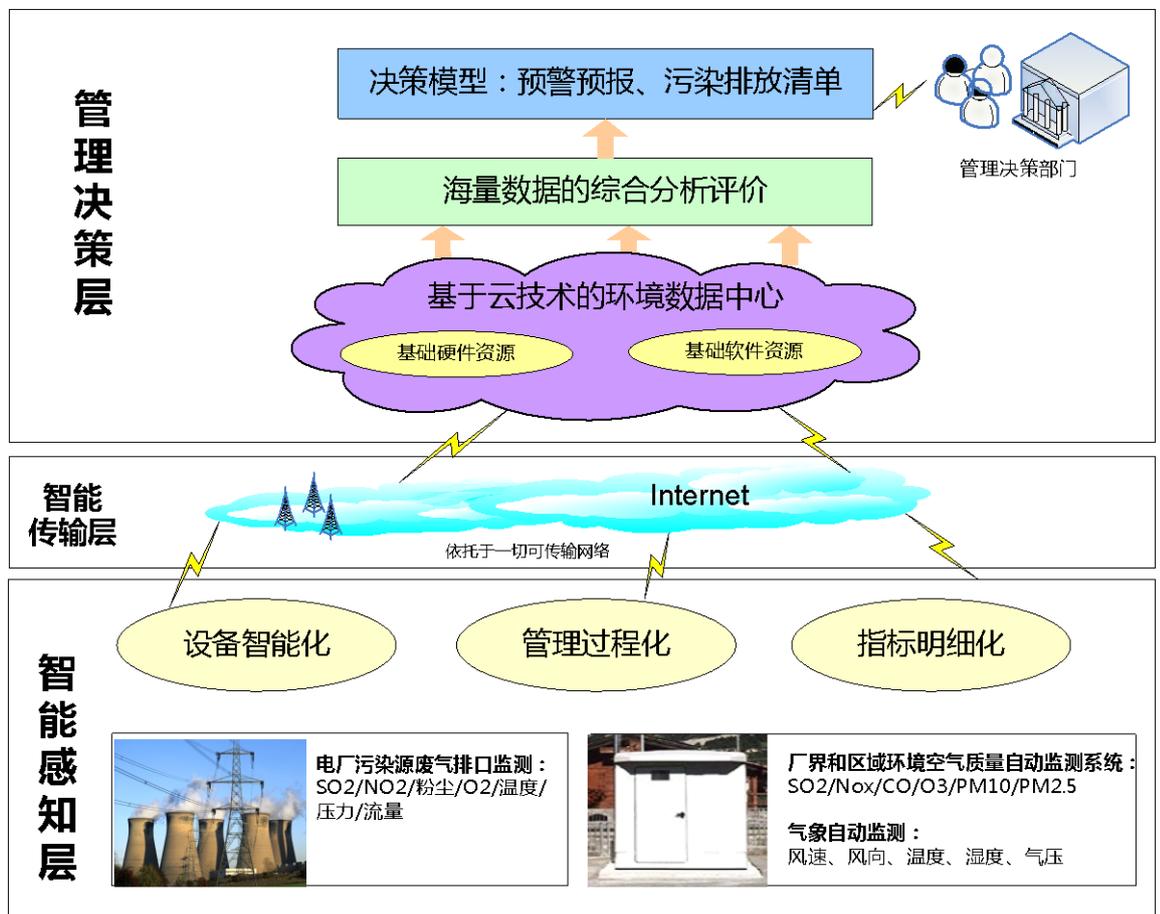
- 智能传输层

智能传输层把感知到的信息高效、安全、无差错传输，需要传感器网与移动通讯网、互联网相融合。现代移动通信、互联网技术已经比较成熟，基本可满足环境监测物联网数据传输的需要。

- 管理决策层

管理决策层实现对环境监测子站智能化的控制和管理，接收来自智能传感层的各类监测数据，构建服务于环境监测业务的各类应用功能，实现对电厂废气和空气质量的有效监管。

图4-5 环境监控系统总体架构设计



环境监控系统具体构架如图 4-5 所示。

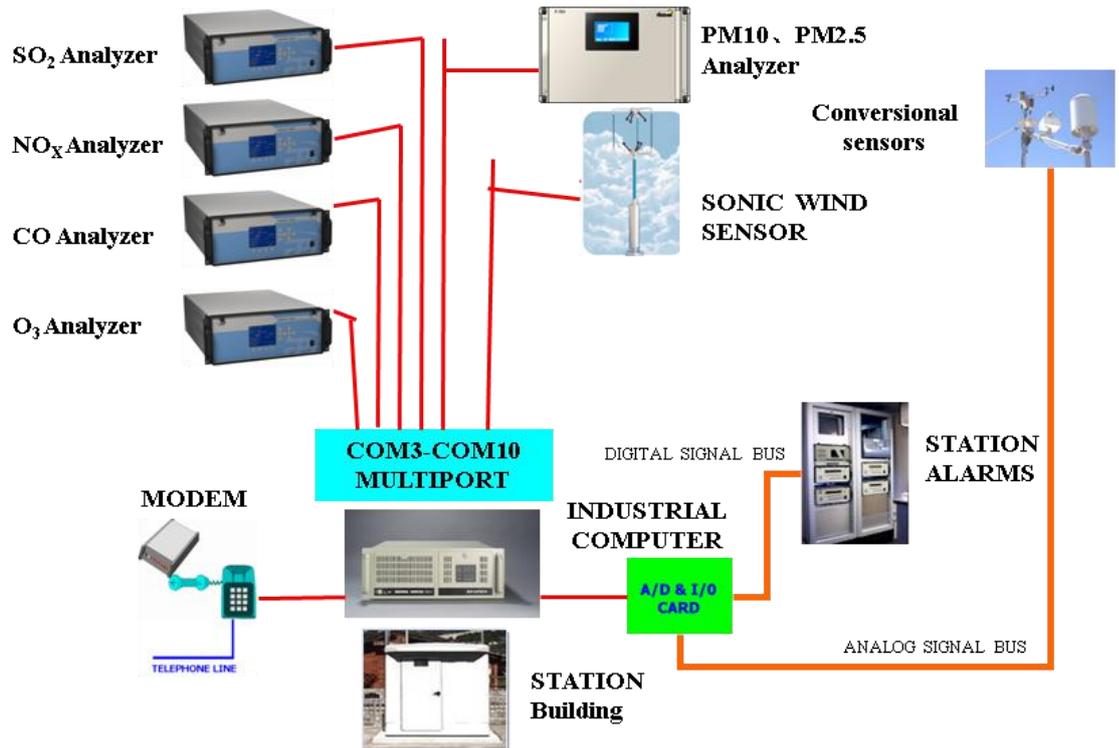
- 智能感知层的监控子站包括：电厂污染源废气排口在线监控子站、厂界和区域环境空气质量在线监控子站和气象监控子站。
- 智能传输层的网络通讯包括：环境空气质量监测系统接入、污染源监控系统在线接入和气象接入。
- 管理决策层包括：基础软硬件、在线监控分析评价软件等。

系统组成

- 厂界环境空气质量自动监测系统（air quality monitoring system）

厂界环境空气质量自动监测系统主要用于实现对厂界或区域大气环境质量的实时在线监测，全方位监控本企业的特征排放污染物，对企业起到震慑作用，防止企业偷排、漏排的发生。厂界环境空气质量自动监测系统通过对环境数据的监测、收集、评估及储存等过程实现对企业厂界环境空气质量的评估，为总量控制和保护人民身体健康提供有效科学依据。AQMS 系统现场示意图如图 4-6 所示。

图4-6 厂界环境空气质量自动监测系统（AQMS）现场示意图



- 环境自动监测系统软硬件平台

在环境监控中心配置相应服务器等硬件设备，用于支持环境自动监测系统平台的应用。在环境监控中心的监控主机或借助大屏幕可实现对污染源排放和周边大气环境质量的实时监控。

系统网络架构

图4-7 环境监控系统网络架构图



环境监控系统网络架构图如图 4-7 所示。

- 感知层
用于实时获取信息，并依监测需求选取相应的智能仪器仪表如气体分析仪等进行气体监测。
- 物联网网关层
网络与智能仪表的智能连接，将信息由传统的串行通信转换成有线无线信号与网络层互通。
- 网络层
包括多种模式，如专网，有线无线外网等。
- 平台层
提供数据的基本分析处理、数据库存储、CA 认证、用户管理、设备管理等。
- 应用层
结合平台层提供的数据进行深入挖掘，与实际应用相结合，提供远程设备管理、监控、控制，统计分析，故障定位等。
- 用户层

可以为多种用户提供服务，依不同用户类型，提供不同的权限及访问内容。同时当故障发生时，可以通过短信告警的形式通知工作人员。

4.4 数字公共广播系统规划

4.4.1 系统概述

背景

公共广播系统广泛用于车站、机场、宾馆、商厦、医院、住宅区等各类园区提供背景音乐和广播节目，近几年来公共广播系统又兼作紧急广播。它的主要用途是业务宣传和时事政策广播、播送背景音乐和广播公共寻呼、火灾事故和突发事件的紧急广播。

需求分析

随着广播系统在园区的普遍应用，尤其在电力园区等生产作业园区内的广播安防系统得到了大力应用，为用户安全防范发挥了积极的作用。纵观园区广播应用，急需解决以下几方面的问题：

- 技术落后，兼容性、扩展性不佳
现有广播基本都是采用模拟传输，人工管理的工作方式，系统易受环境干扰，多路广播时容易产生串音。无法实现数字格式音频文件在终端直接播放，无法与网络连接，以真正实现音源数字化、播放管理自动化。
- 功能单一
目前广播设备只能用于 6 路以内的节目，无法满足现代工程对高音质且多至几十路节目广播的要求。
- 安装复杂、维护不便
由于定压有线广播是严格按照阻抗与功率匹配的原则进行配置，往往因一台变压器或音箱故障而烧坏功放，影响整个广播。
- 可管理性欠缺、无法进行远程控制
由于只能以专用播放设备（磁带、唱片、CD 机等）和储存了 MP3 文件的计算机作为音源，需要专人在专门地点管理广播内容，因此无法使用现代技术对广播音源进行有效管理，更无法进行远程播放控制，不利于广播系统的灵活应用，造成资源浪费。

设计原则

- 先进性和可扩展性
现代信息技术的发展，新产品、新技术层出不穷。因此数字公共广播系统在投资费用许可的情况下应充分利用现代最新技术，以使系统在尽可能长的时间内与社会发展相适应。但由于现代科学技术的飞速发展，故必须充分考虑今后的发展需要，设计方案必须具备前瞻性和可扩展性。这种可扩展性不仅充分保护了甲方的投资，而且具有较高的综合性能价格比。
- 科学性和规范性
公共广播系统与一般音响系统不同，是一个先进复杂的综合性系统工程，必需从系统设计开始，包括施工、安装、调试直到最后验收的全过程，都严格按照国家有关的标准和规范，做好系统的标准化设计和科学的管理工作。最后提交正规的测试验

收报告和技术资料供甲方存档，确保整个工程经得起各方面的和较长时间的严格考验。

- 安全性和可靠性

公共广播系统的建设，直接影响着用户的使用效果、外部形象及投资回报，因此系统设计必须安全、可靠。

- 系统配置经济性

方案设计始终遵循公共广播系统选用设备的性能和价格之比达到最佳的原则，保证公共广播系统配置具有很高的经济性和实用性。

华为数字公共广播系统

华为数字公共广播系统采用当今世界广泛使用的 TCP/IP 网络技术，将音频信号以 IP 包协议形式在局域网和广域网上进行传送，彻底解决了传统广播系统存在的音质不佳、维护管理复杂、互动性差等问题。

该系统能够对音频信号进行集中控制和传输，除具备传统广播系统所有功能外，还可以与消防系统、视频监控系统对接，实现消防联动、视频监控联动功能。

该系统的设备使用简单、安装扩展方便（只需将数字广播终端接入网络即可构成功能强大的数字化广播系统），具有如下特点：

- 节目源/播放分区无限扩展

与传统模拟系统相比，数字广播不受音频输入输出的数量限制，分区由软件设置完成，操作方便；每个前端的播放机有网络接口，可以设置 IP 地址。

- 音质效果达到 HI-FI

采用专用的 cobraNet 协议。cobraNet 是综合硬件、软件和通信协议为一体的网络音频实时传技术。

cobraNet 信号是在以太网网络设备中传输的。一条普通的 5 类双绞线可以在双方向传输 128 个通道的高质量、无压缩的音频信号。标准的 cobraNet 信号采用和 CD 唱片同样的无压缩 PCM 数据，而采样率和量化分辨率却使用了广播级的 48kHz 和 20Bit，远远高于 CD 唱片的数据指标。这就能方便的满足广播电台的直播间信号传送、录音棚中各录音间之间的信号共享等高质量要求。

- 高可靠性

热备份保证 5 个 9 稳定运行。后台设备可以实现双机热备，如媒体矩阵主机电源、媒体矩阵主机硬盘、媒体矩阵主机双机、网络接口机。模拟调音台冷备份。

- 集中控制平台人力节省 90%

采用网络集中管理，可以在网管软件上一键检测所有设备的运行状态，省去了传统方式下，人员必须到现场逐一检查设备的运行状态。

- 开放性与扩展性好

只要园区网络覆盖到的区域，都可作为广播终端出口，系统可根据具体的情况任意添加音箱。

- 与第三方系统无缝对接

例如，可与机场的航班信息系统、园区内的 TTS（Text to speech）结合使用。

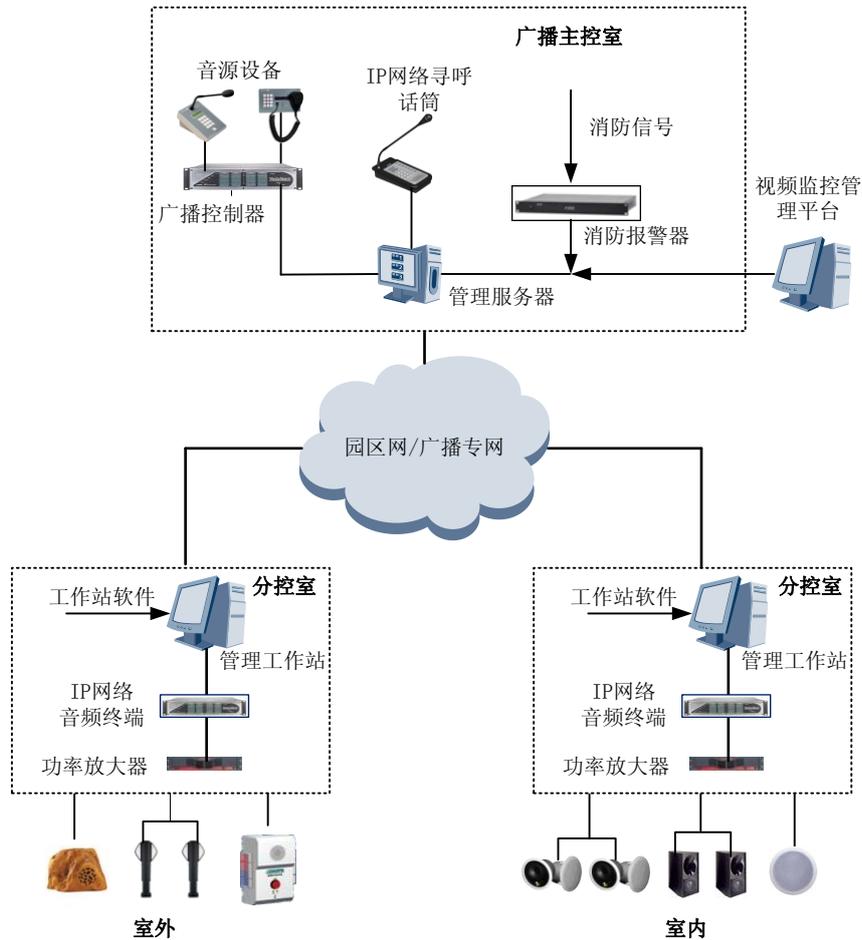
- 实时监控设备运行状态

- 工程简单、维护少

与园区网共网传输，布线少；终端嵌入式系统程序，不受病毒感染。系统稳定可靠，维护量小。

4.4.2 系统架构

图4-8 数字公共广播系统架构



数字公共广播系统由控制端、承载网络和播放端三部分组成。

- **控制端**
主要由音源设备、广播控制器以及管理服务器组成，负责音源采集与编辑、制作节目、发布节目、审核管理、系统监控、播放日程管理、系统权限管理等功能。其中，管理服务器是核心，负责音频流点播服务、计划任务处理、终端管理和权限管理等功能。
- **承载网络**
广播主控室通过网络实现对各分控室、播放端的传输与控制。
- **播放端**
主要由 IP 网络音频终端、功率放大器、播放终端等组成，负责将控制端传送来的数字信号转换为音频信号，并经过功率放大后播放。

4.4.3 承载网络设计

传输技术

音频信号和控制信号是从控制室传输到远程音响系统。

为确保高音质效果，本方案设计采用标准 cobraNet 网络传输技术，通过网线传输无压缩高质量的音频信号和控制信号。

cobraNet 是综合硬件、软件和通信协议为一体的网络音频实时传技术。cobraNet 信号是在以太网网络设备中传输的。比起其它专用系统，cobraNet 有以下优点：

- 以太网是被全球公认的网络标准。
- 工业标准的网络配件都可直接使用（如电源线、六类线及光纤）。用标准网络连线或者是增加交换机就可以方便扩大系统。
- 树型结构协议，允许重复连接网络通道，当网络交通出现问题时，可以由交换机自动选择另外一条网络通道。
- 用以太网信息包穿透网络时，缓冲音频延时不大于 5 $\frac{1}{3}$ 毫秒。
- 一条普通的 5 类双绞线可以在双方向传输 128 个通道的高质量、无压缩的音频信号。
- 提供一个共通传输控制协议，因为 cobraNet 是以太网网络，所以不同的协议可以在这个环境一起使用，而互不干扰。
- 标准的 cobraNet 信号采用和 CD 唱片同样的无压缩 PCM 数据，而采样率和量化分辨率却使用了广播级的 48kHz 和 20Bit，远远高于了 CD 唱片的数据指标。这就能方便的满足广播电台的直播间信号传送、录音棚中各录音间之间的信号共享等高质量要求。

Cobranet 与普通以太网的区别：

- 普通以太网：发送前检测线路忙状态，空闲则发，发送后检测是否碰撞，碰撞后随机延时后再重发。
- cobraNet：由网络中选出的主设备统一协调发送顺序，各从设备听从号令依次发送。

组网规划

华为网络数字公共广播系统采用全数字化传输，一般借助园区网络传输广播的音频信号，也可以考虑单独为广播系统组网。不过，由于单独组网成本较高，一般适用于局域网内广播、且对音质有很高要求的情况。

VLAN 规划

CobraNet 使用 O-persistent 代替 CSMA/CD，使得在 CobraNet 网络中的 TCP/IP 数据包会严重影响 CobraNet 的传输。基于此要求，CobraNet 网络必须架构在 L2 网络基础上，一套 CobraNet 设备必须在一个 VLAN 内。

而又由于受普通网线的带宽影响，使得 CobraNet 系统内广播的音频流不能大于 8 个，所以网络设计时需要每 8 路音频流划到一个 VLAN 内。

服务质量

广播系统中的语音和呼叫信令要求低时延，需要通过规划服务优先级，确保音频信号的低时延要求。

4.5 智能安防系统规划

4.5.1 系统概述

安防现状

安全防范与社会经济、生产活动密切相关，是园区建设中的一个重要组成部分。

现在的园区安防系统由数模视频监控系统、卡口系统、报警系统、门禁系统等越来越多的子系统组成。但由于技术和市场的原因，各子系统大多采用专有的通讯协议实现内部的数据传递，软件架构采用封闭的模型，对外缺乏符合国际标准的第三方接口，造成了各子系统之间无法实现信息的共享更谈不上联动和互操作。这给用户在建设、业务以及投资方面都带来困惑：

- 建设困惑

- 信息不共享

各个子系统之间不能实现无障碍的信息共享，报警、设备故障都不能及时传达到相关联子系统，没有建立协调的联动机制。

- 监控没有统一

当前的大多系统平台还不能够兼容国际、国内主流品牌的视频监控、入侵探测等系统设备，不能兼容主流摄像机控制协议，不能满足综合安防系统的扩容需求。

- 报警还处于单系统层面需求适应能力。

在各子系统分散管理、控制的情况下，各种报警、设备故障信息逐级上报只能采用人工模式，依赖于人员素质和管理流程，这就造成瞒报或漏报现象，增加了潜在的事故隐患。

- 业务困惑

- 系统没有联动和全局的预案。

在安防子系统分散管理、运行模式下，系统间的联动主要依赖于硬件方式，具有很大局限性。

- 业务没有实现优化

相关人员需要对各子系统的运行状况有直观的了解，却不可能在一台电脑上同时运行各个子系统的客户端，即便能够安装大量的客户端程序，针对高层次管理人员来说，普通的系统控制客户端含有大量高层管理所不需要的冗余信息，同时包含专业性很强的控制参数设定功能，这就大大降低了高管获取必要信息的效率，也增大了误操作的可能性。

- 不能实现协同管理

按照子系统单独部署的方式，就只能把相关的信息传给各自的上级管理人员，不适合各系统之间的协调管理。

- 投入困惑
 - 资源不能共享

当前，政府、企业等部门之间及其内部出现了“各自为政”的现象，并没有形成一个有机的整体。也就成为了一个一个孤立的信息系统，俗称“信息孤岛”，从而使各自建设的系统不能实现资源的共享。
 - 平台不能兼容不同厂家的设备

对于一个工程来讲，设备类型较多，如何解决联网后兼容现有设备、尽量保护原有投资是目前需要急待解决的问题。而对于当前一些平台来说不能无缝接入其他厂家的设备和不同系统的设备。

因此，如何将这些系统完美地融合在一起，发挥出 1+1>2 的作用，成为新的关注点。

需求分析

随着安防系统在各行各业受到普遍重视，企业、园区、校园、机场、交通、商业建筑等园区安防系统得到了大力应用，为用户安全防范发挥了积极的作用。纵观当前园区安防系统的现状，急需解决以下几方面的问题：

- 安防子系统如视频监控系统、门禁系统、报警系统等都是相互独立的，不能满足安防整体管理的需要。迫切要实现安防系统的“一体化、集成化”的管理，实现整个安防系统的相互联动，使整个安防系统成为一个有机的整体，以充分提高企业级安防的技防水平。
- 系统组成模式混杂，模拟、数字到高清等多种监控模式混用很难实现系统融合。企业级安防用户需要从实际应用为向导，需要安防系统具备良好的兼容性、扩展性和稳定性，合理选用构架，并实现各种模式的综合集成和应用管理。
- 现有视频监控图像品质分辨率低，重点部位不仅需要解决视频监控系统中“看的见”的问题，更要满足监控图像“看的清”的要求，以获取清晰的人员面部特征、车辆车牌及事件细节等信息，从而提高园区的视频监控的品质。
- 目前具备分支机构的园区安防平台大多不能联网管理，各自为政，上级部门不能实时有效地了解各分支机构的安防管理情况和各类紧急事件，迫切要实现多级平台的联网管理应用，提高整体安防管理水平。
- 现代社会监控无处不在，监控系统的大量采用导致了监控视频源的海量化，而有限的人力又致使人们无法充分利用这些监控视频信息，使监控系统很大程度上沦为了一种事后的“录像查询系统”，不但浪费了海量的信息数据，而且也没有能从根本上解决“实时监控，即时反应”的目的。需要应用视频智能分析技术使传统的被动监控的模式转化为主动监控，根据自身安防需要设置各种规则，对各种可疑事件和行为进行分析报警，并联动视频图像记录行为过程，提高安防应用水平。

设计原则

- 统一标准、统一设计、统一管理的原则

集成平台需采用开放式架构，选用标准化接口和协议，具有良好的可扩展性。系统建设将遵循国家和行业有关标准与规范，在整合已有资源基础上实现系统互联、资源整合、信息共享。使用统一的技术标准，彻底解决不同技术标准的系统不能互联互通的问题。同时还要考虑今后网络发展可扩容升级的一致性、协调性。
- 系统技术先进性与继承性原则

系统需在保持原有已建成模拟系统基础上将原有模拟系统转化为数字系统。在数字系统平台之上应通过强大的系统管理软件形成一套完整的视频监控、分析、应急处理、数据处理、信息共享的综合智能化安全管理系统。

采用国内工程建设中被广泛采用的技术与产品。在满足功能的前提下，系统设计在今后一段时间内保持一定的先进性。与此同时系统在设计过程中充分考虑到整个系统的连续性和前瞻性。

- 系统安全性与稳定性原则

采用成熟和高质量的技术与产品，并能在出现意外时保持正常工作或在尽量短的时间内恢复正常。系统所选择的设备，应广泛的应用于各种技防领域，经过市场考验，安全可靠，能确保系统在运行期间不间断工作。本系统可根据需要，存储所有录像资料最低 30 天的信息数据。所有的录像数据均记录在硬盘上，并允许即时的回放。还可通过网络备份方式提供远程的安全的数据备份。

- 系统灵活与可扩展性原则

系统具备良好的输入输出接口，为各种扩展业务提供接口。能够支持多种硬件设备和网络系统，软硬件支持二次开发。各系统采用标准数据接口，具有与其他信息系统进行数据交换和数据共享的能力。

充分考虑到利用现有通信资源，由于网络监控产品既能独立组网，也能够兼容以前的模拟产品，应实现无须放弃原有的模拟产品就可得到系统的升级和功能的扩展。

系统具有很强的灵活性能够同时集成模拟系统和数字系统在一个系统内同时工作。系统的设计已留存充分的余地，是完全的分布式系统，以方便需要时能进行扩充，避免造成不必要的财力浪费。

- 用户操作友好性与维护便捷性原则

系统提供清晰、简洁、友好的中文人机交互界面，操作应简便、灵活、易学易用，便于管理和维护。具有行业风格界面和行业习惯操作的客户端界面。在快速操作处理突发事件上有较高的时效性，能够满足联网指挥的统一行动。

- 兼容性原则

系统所选产品不是将原有的系统推翻或区分重新建设，而是基于原有系统建设的一个兼容平台，对于前期投入的系统和各种前端可以集成到本系统中，使原有系统也能在本系统上调用、操作，避免重复建设，使系统更加完善、功能更加强大。

华为智能安防监控解决方案

华为园区安防监控解决方案是集成视频监控、门禁、报警等多种安防子系统的联网监控平台。它秉持网络化、集成化、智能化的理念，实现了安防系统的集中管理、多级联网、信息共享、互联互通和多业务融合，使整个安防系统成为一个有机的整体，大大提高了园区安防的技防水平。

华为园区安防监控系统具有如下优势：

- 安防系统，一体化、集成化

安防子系统如视频监控系统、门禁一卡通系统、报警系统等都是相互独立的，不能满足安防整体管理的需要。华为智能安防系统实现了安防系统的“一体化、集成化”的管理，整个安防系统的相互联动，使整个安防系统成为一个有机的整体，以充分提高企业级安防的技防水平。

- 良好的兼容性、扩展性和稳定性

系统组成模式混杂，模拟、数字到高清等多种监控模式混用很难实现系统融合。华为智能安防从实际应用为导向，具备良好的兼容性、扩展性和稳定性，合理选用构架，并实现各种模式的综合集成和应用管理。

- 智能分析技术，变被动监控为主动监控

对重点敏感部位需要更好的安防监控技术手段，需要对各种事件如盗窃、破坏、入侵和其他可疑行为及时发现和处理。华为智能安防平台应用视频智能分析技术使传统的被动监控的模式转化为主动监控，根据自身安防需要设置各种规则，对各种可疑事件和行为进行分析报警，并联动视频图像记录行为过程，提高安防应用水平。

- 高清技术，从“看得见”到“看得清”

现有视频监控图像品质分辨率低，重点部位不仅需要解决视频监控系统中“看的见”的问题，更要满足监控图像“看的清”的要求，以获取清晰的人员面部特征、车辆车牌及事件细节等信息，从而提高企业的视频监控的品质。华为智能安防可以完美实现 MPEG1、MPEG2、M-JPEG、MPEG4、H. 264 格式的视频解码，支持 QCIF、CIF、Half-D1、D1、720P、1080P 等分辨率。

- 多级平台，联网管理

目前具备分支机构的企业级用户安防平台大多不能联网管理，各自为政，上级部门不能实时有效地了解各分支机构的安防管理情况和各类紧急事件，华为智能安防平台实现多级平台的联网管理应用，提高整体安防管理水平。通过不同层级设置不同权限，可以实现上级平台直接调用下级平台。

4.5.2 系统总体设计

总体设计思路

华为智能安防设计采用面向服务（Service-Oriented Architecture，简称 SOA）的设计。SOA 是一种粗粒度、松耦合服务架构，在这种体系结构中，所有功能都定义为独立的服务，服务之间通过简单、精确定义接口进行通讯，不涉及底层编程接口和通讯模型。

作为业界最强大和灵活的 IT 架构模型，SOA 已被广泛用于通过网络对松散耦合的应用组件进行分布式的组合和应用。

SOA 的关键是“服务”的概念，通过将系统功能以粗粒度的服务形式表示出来，每种服务都清晰地表示其业务价值，同时，提供服务的方式采用“应用+数据”的方式，服务的对象就可以简单快捷地得到这些服务，而不必考虑后台实现的具体技术。

针对智能安防系统，首先建立图像信息管理的标准服务模型，将系统的所有的信息和应用统一包装成六大类型的服务：“承载”服务、“分发”服务、“存储”服务、“检索”服务、“播放”服务、“控制”服务，如图 4-9 所示。服务间是相互独立的，通过软件接口屏蔽各种技术细节，每类服务都有明确的调用接口，并提供符合 SOA 的调用方法，指挥中心是服务的消费者，可以随时申请获取服务。在 SOA 构架下，该模型是可调整的。

图4-9 图像信息管理的标准服务模型

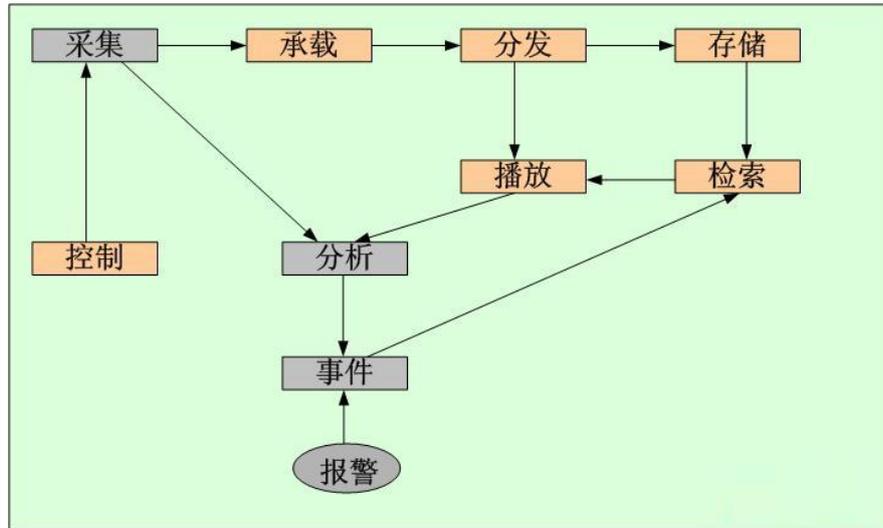


通过这样的设计，智能安防系统就成为一个依赖于协议的服务系统，而不是传统的依赖于设备的应用系统。这样，新服务的接入变得非常简单，我们可以在不了解新服务背后设备的细节情况下，先定义好服务间的接口协议。如“采集”服务的加入，即意味着众多编码器的接入，我们可以在不知道编码器型号和技术细节的情况下，先行建设好专项平台的“分发”、“存储”和“播放”服务，未来接入编码器将迅速而简单，且接入后不需要修改其他服务内容。

假定未来需要建设“视频减帧系统”，我们可以在现有体系下增加“编辑”服务，该服务可调用“播放”服务获取码流，处理后再调用“存储”服务，将减帧数据再次存储，创建新服务将非常简单快捷。

这样，针对智能安防系统，我们可以很方便的加入“采集”、“分析”、“事件”和“报警”等服务。

图4-10 智能安防系统的服务模型



系统组成

图4-11 智能安防系统组成



整个智能园区安防系统由视频监控子系统、门禁子系统、报警子系统和安防集成平台等四个子系统组成。其中，安防集成平台实现各个子系统的集成，进而实现不同安防子系统的互联、互通、互控。

- 视频监控子系统

视频监控子系统主要完成在园区门口、厂房、办公楼、周界围墙、仓库等地点进行实时全天候视频监控，并利用无处不在的网络，将分散、独立的图像采集点进行联网，实现跨区域统一监控、统一存储、统一管理及资源共享。

- 门禁子系统

门禁子系统主要完成对进出园区的出入口和楼宇重要区域的人员的识别、记录、控制和管理，同时实现其它治安报警功能。门禁子系统可以与视频监控子系统、报警子系统通过以太网联网，实现联动功能。

- 报警子系统

报警子系统通过在园区周边和室内重要场所设置报警设备，对人员入侵和偷盗行为发出声光报警信号，进而起到吓阻、报警作用。

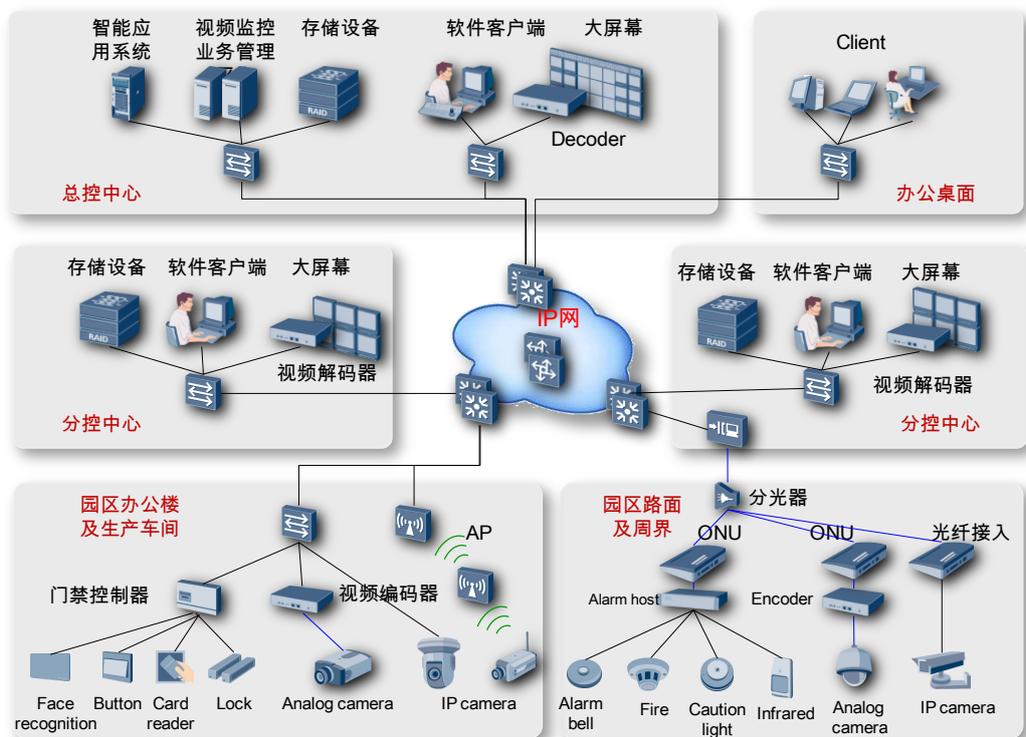
报警系统可以与视频监控子系统联动。

- 安防集成平台

安防集成平台部署在园区总部机房，是整个安防系统的核心。它对各个子系统进行集中管理，实现各个子系统的集成，进而实现不同安防子系统的互联、互通、互控。安防集成平台采用分层分模块的设计方式，具有多级多域的逻辑结构。级数的设置和每一级所设域的数量可根据实际应用情况设置。

系统网络架构

图4-12 智能安防系统网络架构



可靠性设计

对于华为智能安防系统来说，可靠性性从如下几个方面规划：

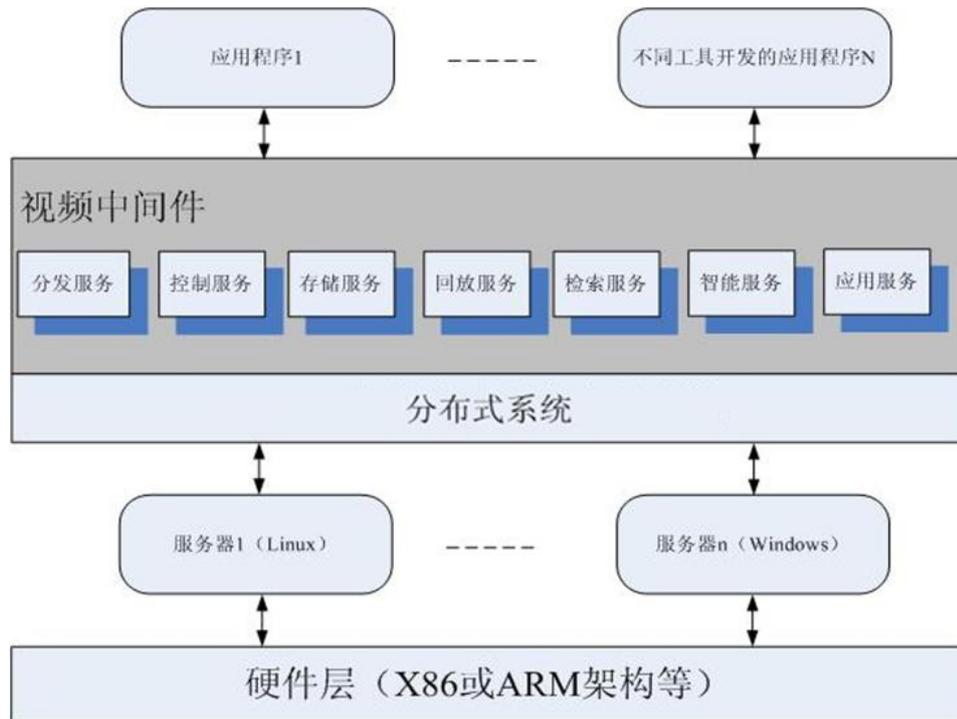
- 前端部件可靠性
在前端软件出现异常运行时能自动重启前端设备修正错误。
编码器或 IP 摄像机部件多采用必要的防雷防潮防尘装置避免遭受外部自然环境变化的剧烈影响。
前端与安防管理平台间保持心跳链路。若信令出现异常，可产生报警和本地录像等紧急反应。
前端与平台支持双信令链路特性，可配置主备平台参数。当前端与主平台无法联系时可与备用平台联系。该特性结合平台的管理切换特性可实现高规格的异地容灾功能。
- 存储系统可靠性
存储设备承载全系统的录像文件和数据库文件，重要性不言而喻。存储系统需要支持从下而上的可靠性架构。
存储硬盘框及存放录像文件的磁盘阵列配置需要满足高可靠性需求。
鉴于数据库系统的重要性，要求数据库系统支持定期数据备份，在原始数据损坏后可通过备份的数据库进行业务恢复。
- 网络系统可靠性
可以参考基础网络的可靠性设计。根据园区具体需求将所有网络设备组成无单点故障的 IP 网络。

兼容性设计

安防系统中的不少设备成本较高，为了保护原有投资，避免重复建设，需要前期投入的设备可以集成到本系统；同时，为了使系统更加强大、更加完善，也需要系统能够支持各种前端。因此，需要安防系统能够兼容多种设备。

为此，华为采用视频中间件架构的设计理念，该架构基于 SOA 设计基础，在实际设备控制和上层应用之间设立了一个流媒体抽象层来隔离具体设备的特殊性，让上层应用统一编程这些设备。

图4-13 视频中间件



基于视频中间件架构，华为智能安防系统支持不同厂家不同型号矩阵的快速互联，增加一台矩阵的控制只需增加一个驱动，不需要修改底层程序和应用程序。目前已支持包括 MAXI000、AB、AD、PELCO、InfinoVA、BOSCH、VICON 等多种品牌多种型号的矩阵连接和互控，支持模拟系统和数字系统的统一权限和统一 PTZ 控制，实现无缝融合。

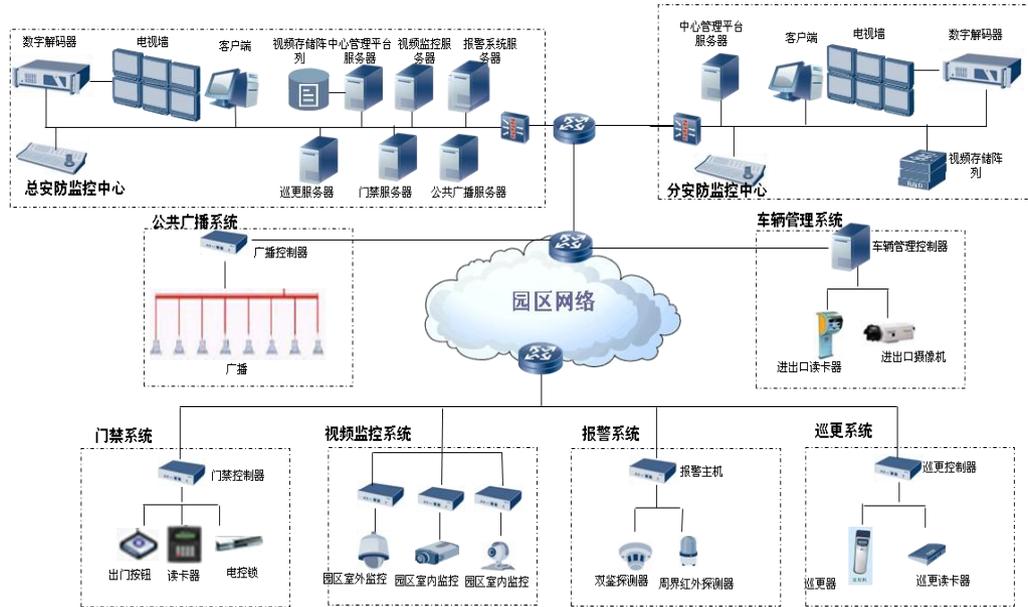
基于视频中间件架构，华为智能安防系统支持一类新的编解码器仅需要实现新的驱动，而不需要更改设计和复杂定制开发，已成功实现对海康、博康、大华、大力等众多主流厂家的 MPEG2\MPEG4\H.264\MJPEG 编解码器支持，可在同一系统中支持不同类型的编解码器。

基于视频中间件架构，华为智能安防系统可将 DVR 视为标准编码设备进行互联，目前已实现和大力、三星、大华、海康、汉邦高科、恒亿等主流 DVR 和板卡的互联。

4.5.3 承载网络设计

智能安防系统的业务通过园区网承载，网络拓扑如图 4-14 所示。

图4-14 智能安防系统网络拓扑图



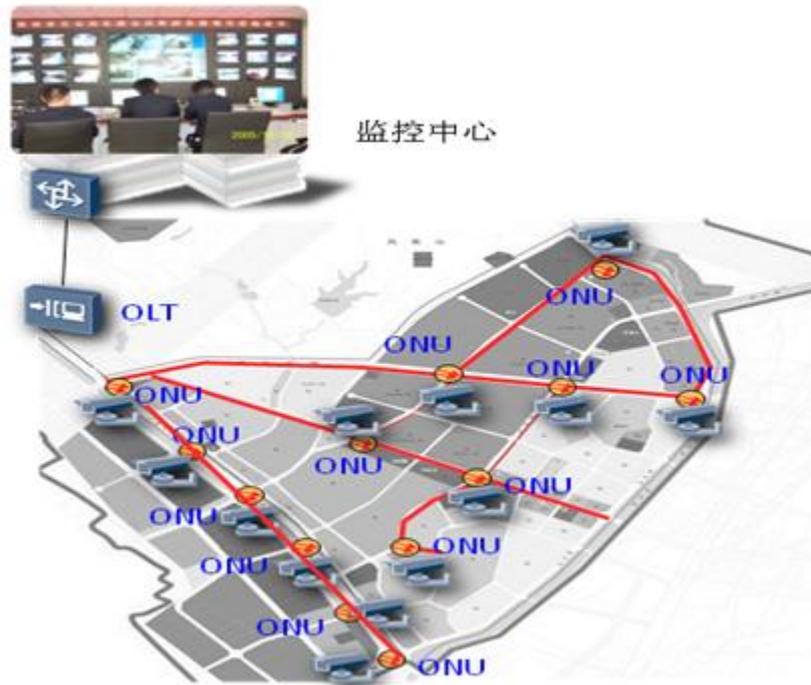
由于每路视频图像在高清编码格式（1080P）下至少需要 6~8Mbit/s 的带宽，且是连续的大带宽传输，对于带宽和实时性有一定的要求，因此对于智能安防承载网络建设总的原则是采用单独的接入交换机和汇聚交换机来承载安防监控业务，通过园区的核心交换机实现互通。园区用户通过客户端桌面软件经过授权后可以访问智能安防系统。

前端设备接入网络设计

对于室内部署（如园区办公楼及生产车间）的安防监控前端设备主要采用交换机接入，根据前端设备数量和点位分布情况配置接入交换机，可采用 S2700/3700。在无法布线的情况下可以采用 WLAN 方式接入。

对于室外部署（如园区路面及周界）的安防监控前端设备可灵活采用交换机、xPON 和 WLAN 设备接入，需要根据视频监控前端设备的实际部署情况进行室外接入网络的设计。如图 4-15 所示为监控前端设备通过 xPON 接入方案，对于。

图4-15 园区路面及周界 xPON 接入方案图



在园区路面与周界的监控点采用 xPON 方案接入，可沿园区主干道铺设光纤，在需要部署视频监控点的地方，用 ONU 接入 IP 摄像机或视频编码器连接模拟摄像机，上行通过 OLT 接入监控中心。

方案特点：

- 高效接入网络
对于园区路面与周界的监控点，具有分布广、分布不规则特点。采用 PON 的多级分光以高效的光纤资源利用率实现接入网络的广覆盖。
- 高可靠性
无源分光无器件无需供电和维护，不易受外界环境干扰，故障率低。
- 扩容方便
在视频监控点需要新增的时候方便扩容，无需重新部署光纤。

存储和管理平台设备接入网络设计

存储设备、管理平台和集成平台所使用的服务器一般会集中部署在监控中心机房，且都是千兆网口，所以建议采用 S5700 做接入。

带宽规划

- 前端接入带宽需求如下：
 - 标清图像（D1 格式下）的上联带宽要求 $\geq 2\text{Mbps}$
 - 高清图像（720P 格式下）的上联带宽要求 $\geq 4\text{Mbps}$

- 高清图像（1080P 格式下）的上联带宽要求 $\geq 6\text{Mbps}$ ，且是连续的大带宽传输。
- 下级监控中心上联至上级监控中心带宽
下级监控中心上联至上级监控中心的网络带宽应不小于并发连接的视频路数 \times 单路视频码流。要根据实际并发连接视频路数与单路视频码流计算出峰值，网络设计时，要完全满足这一带宽要求。