

# 智能变电站综合辅助系统解决方案

深圳市伊元科技有限公司

## 目 录

第一章 概 述.....	2
第二章 建设目的.....	3
第三章 技术要求.....	4
1. 系统组成 .....	4
2. 执行标准 .....	4
3. 功能要求 .....	5
第三章 系统选型.....	10
3. 网络操作系统 .....	13
4. 前台应用程序机房组态监控系统 .....	14
第四章 设备监控分析.....	18
1. 安全防范子系统 .....	18
2. 门禁子系统 .....	19
3. 消防报警子系统 .....	19
4. 普通空调监控系统 .....	20
5. 漏水监测系统 .....	21
6. 闭路电视监控系统 .....	22
7. 温湿度监控 .....	23
8. 灯光控制系统 .....	24
9. 新风机监控系统 .....	26
10. SF6 监测系统.....	26
第五章 系统管理.....	28
1. 系统运行日志 .....	28
2. 系统配置 .....	28
3. 报警排表 .....	29
4. 定时任务 .....	30
5. 联动 .....	31
6. 短信息双向互动 .....	32
7. 数据报表功能 .....	33
第六章 系统安全及事件响应.....	35
安全性 .....	35
实时响应 .....	36

## 第一章 概 述

辅助系统作为智能变电站的重要支撑部分，它承担着为变电站日常安全、可靠运维保驾护航的重任。系统主要包括环境监测系统、安全防范系统、消防报警系统、门禁系统、照明系统、空调系统等相关辅助子系统。

大多数变电站众多辅助子系统目前多是独立运行，通过不同通道上传数据，甚至每套系统都配有独立的管理人员。这些各自独立的系统很难做到多系统的综合监控、集中管理，在无形中降低了系统的高效性，增加了系统管理和运维成本。

以高清数字视频采集及智能视频分析为核心，将智能变电站环境监测系统、安全防范系统、消防报警系统、门禁系统、照明系统、空调系统、给排水系统等高度集成在统一的信息管理平台，达到各个子系统之间的信息共享和信息互动；同时，智能化辅助系统还能与其他系统进行整合：纵向上负责与上级统一信息平台的信息交互，横向上负责与变电站自动化系统（SCADA 系统）的信息交互、行为互动，随时满足智能变电站建设对辅助系统提出的新需求。

鉴于以上诸多因素我们推出了 SafetyCenter 智能变电站综合辅助系统，为各方的数据应用系统护航。

辅助系统综合监控平台由视频监控子系统、门禁子系统、环境监测子系统、安全警卫子系统、消防子系统、灯光智能控制子系统等组成，各智能设备只要具备通讯接口和通讯协议，均可无缝集成在 SafetyCenter 监控平台中。

系统集成设备监控、视频监控、网络监控、服务器监控于一体，通过统一的平台管理各种设备，获取各类信息，联动各类报警，极大地提高系统的智能化水平。

系统提供完全可定制的图形化界面，内置 100 余种图形工具和二次开发平台，提供中文简体、中文繁体、英语、日语、法语、德语等多种语言版本，完全能快速应对各种复杂的监控需求。提供完整的 C/S、B/S 架构，支持各类移动终端，支持大规模的分布式站点计算，支持实时双机热备。提供真人语音、双向电话、双向短信、电子邮件、传真、打印等多种报警方式，提供可扩充的管理模块和可定制的报表统计功能，保障用户业务系统的可靠运行。

## 第二章 建设目的

1) 建立和实现变电站内安全监控系统各设备运行环境状态信息的实时网络自动化监测管理；

2) 可以改进传统的管理方式，真正实现“数据集成、业务协同、管理集中、资源共享”的管理要求。推动智能化变电站设备运行环境信息平台的建立，实现信息的集中采集、集中传输、集中分析、集中应用管理等，实现与其他系统的交互应用，从根本上消除了产生“信息孤岛”的局面。

3) 提高变电站安全管理效率与质量，变人工例行的巡检为系统在线实时监测，对系统监测到设备及运行环境的突发故障实施及时、针对性的有效处置。实现变电站设备及运行环境信息的集中管理，科学地对设备运行环境状态进行综合诊断，更及时、准确、灵敏地反映设备及运行环境的当前状态，避免增加人力物力不必要的浪费及巡检不到位且实时性不好等问题。通过系统的实施，为各级人员提供了一个能够随时随地获取变电站设备运行环境状态和即时管理的强大工具。从而提高变电站运行管理集约化水平，一定程度上解决变电运行人员相对电网发展而言日益短缺的发展矛盾，推进变电运行集约化管理。

4) 通过本系统的实施，可提高变电站设备的安全运行的可靠性，有效预防各类事故的发生。形成智能化变电站运行环境风险控制和自动检修模式。形成监控中心与操作站相互结合实现“调控一体”模式。

5) 通过本系统的实施，提高工作效率，降低维护成本，减轻运行维护人员的劳动强度，实现科学、高效监控，确保变电站设备的安全运行及可靠供电。避免突发事件造成用户供电中断所带来的不利影响，体现良好的经济效益和社会效益。

## 第三章 技术要求

### 1. 系统组成

- 1)、安全防护子系统：门磁、电子围栏：阻挡为主，告警为辅；红外对射：有人进入监视区时告警。
- 2)、环境监控子系统：主要监视变电站的环境温度、湿度，空气质量以及浸水情况，必要的时候可以远程启停空调设备。
- 3)、设备温度监测子系统：主要监视电缆沟、电缆夹层以及开关柜中的电缆、设备易发热部位的温度，当发现温度超过警戒值时立即告警，预防事故的发生。
- 4)、消防子系统：在重要的场合设置烟雾传感器，将传感器的信号接入到监控系统中，一旦出现警情，系统自动告警。
- 5)、配电监控子系统：主要完成站变数据采集，包括站内三相电压、三相电流、开关位置等，以及各种设备的供电情况的监视。
- 6)、动力监控子系统：主要包括蓄电池在线监控系统和通信电源监控系统。蓄电池作为变电站操作的保障，对变电站的安全运行至关重要，而通信电源负责整个变电站包括调度自动化系统以及其他智能系统的通信设备的供电任务，其重要程度可想而知。
- 7)、智能视频分析子系统：主要将电力设备现场的各种设备运行情况、现场环境情况通过远程图像直观的显示出来，确保变电站内设备的安全运行。

### 2. 执行标准

标 准 号	标 准 名 称
GBJ 115	工业电视系统工程设计规范
GB/T 2423.10	电工电子产品基本环境试验规程
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/T 6995	电线电缆识别标志方法
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/T13729	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 17626.4	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
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
DL 451—1991	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/T 860	变电站通信网络和系统
Q/GDW 383	智能变电站技术导则
Q/GDW 393	110（66）kV～220kV 智能变电站设计规范
Q/GDW 394	330kV～750kV 智能变电站设计规范
GA/T 367	视频安防监控系统技术要求
YD 610	PCM 基群信令接口设备技术要求和测试方法
YD/T 980	全介质自承式光缆
ISO/IEC 14496-2	MPEG4 视音频编解码标准-视听对象的编码
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
IEEE 802.3U	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

### 3. 功能要求

智能变电站辅助系统综合监控平台主要考虑对全站主要电气设备、关键设备安装地点以及周围环境进行全天候的状态监视,以满足电力系统安全生产所需的监视设备关键部位的要求,同时,该平台可满足智能变电站安全警卫的要求。

辅助系统综合监控平台以网络通信（DL/T 860 协议）为核心，完成站端视频、环境数据、安全警卫信息、人员出入信息、火灾报警信息的采集和监控，并将以上信息远传到监控中心或调度中心。

在视频监控子系统中应采用智能视频分析技术，从而完成对现场特定监视对象的状态分析，并可以把分析的结果（标准信息、图片或视频图像）上送到统一信息平台；通过划定警戒区域，配合安防装置，完成对各种非法入侵和越界行为的警戒和告警。

通过和其他辅助子系统的通信，应能实现用户自定义的设备联动，包括现场设备操作联动、火灾消防、门禁、SF6 监测、环境监测、报警等相关设备联动。并可以根据智能变电站现场需求，完成自动的闭环控制和告警，如自动启动/关闭空调、自动启动/关闭风机、自动启动/关闭排水系统等。

### **1、视频显示功能**

1) 实时图像监视，彩色图像以不少于 4 通道、每通道以每秒 25 帧的速率实时传送和播放。视频图像大小随意可调。

2) 支持 VGA/HDMI、主辅视频及辅助视频端口的本地输出；VGA 最高分辨率可达 1280×1024，HDMI 分辨率最高可达 1920×1080。

3) 支持 1/4/9/16 画面预览，预览通道顺序可调。

4) 支持预览分组切换、手动切换或自动轮巡预览，自动轮巡周期可设置。

5) 支持预览的电子放大。

6) 可屏蔽指定的预览通道。

7) 支持视频移动侦测、视频丢失检测、视频遮挡检测、视频输入异常检测。

8) 支持视频隐私遮盖。

9) 支持多种主流云台解码器控制协议，支持预置点、巡航路径及轨迹。

10) 云台控制时，支持鼠标点击放大、鼠标拖动跟踪功能。

### **2、图像储存回放功能**

1) 支持循环写入和非循环写入两种模式。

2) 支持定时和事件两套压缩参数。

3) 录像触发模式包括手动、定时、报警、移动侦测、动测或报警、动测和报警等。

4) 每天可设定 8 个录像时间段，不同时间段的录像触发模式可独立设置。

5) 支持移动侦测录像、报警录像、动测和报警录像、动测或报警录像的预录及延

时，定时和手动录像的预录。

6) 支持按事件查询录像文件。

7) 支持录像文件的锁定和解锁。

8) 支持本地冗余录像。

9) 支持指定硬盘内的录像资料仅供读取，只读属性。

10) 支持按通道号、录像类型、文件类型、起止时间等条件进行录像资料的检索和回放。

11) 支持回放时对任意区域进行局部电子放大。

12) 支持回放时的暂停、快放、慢放、前跳、后跳，支持鼠标拖动定位。

13) 支持多路同步回放，可通过资源配置加以调整。

### **3、视频分析与互动功能**

1) 接受调度端视频主站或信息一体化平台的启动分析命令，启动摄像机预置位，采集监视对象（如户外刀闸、户外开关）的视频画面。

2) 在指定时间内进行数据分析，并进行模型比对。

3) 在指定时间内以网络方式（DL/T 860 协议）上传分析结果，分析结果可以是模型数据，亦可是分析图片或视频片段。

4) 通过站控网获取需要联动的信息，并按预先制定的规则进行相关设备的联动。

5) 可在线修改联动规则。

6) 可同时联动不同摄像机。

7) 依据联动信息，启动录像，并具有预录像功能，预录时间可设置。

### **4、设备控制功能**

1) 对智能变电站环境和设备进行防盗、防火、防人为事故的监视。通过通信网络通道，将被监视目标的实时图像及报警信号上传到站端/调度端视频主站，并实现控制功能。

2) 操作人员可通过站端/调度端视频主站对智能变电站的设备、现场进行监视，可对智能变电站摄像机进行控制（左右、上下、远景/近景、近焦/远焦），对于带预置点云台，操作人员可以直接进行云台的预置和操作。可设置现场球形摄像机，包括设置预置位、区域名称、区域遮盖等所有球形摄像机功能。画面切换和数字录像装置的控制。

3) 可完整的远程控制前端设备：如现场云台、电动变焦镜头、防护罩雨刷、空调、



排风扇、抽水泵、照明设备等各种受控设备。

4) 对操作人员能设置权限管理。保证控制的唯一性,即对某一设备操作时,其他人员则不准许动作,确保一对一操作。

5) 可进行当地或远程布防/撤防,也可以事先确定布防/撤防策略,由平台按照制定的策略自动进行布防/撤防。也可以通过电子地图进行布防或者撤防。

6) 具有操作联动功能,当运行人员对某一设备进行操作时,摄像机应自动调整到该设备处,并启动录像装置录像。其他相应的数据(如温度、湿度、SF6 浓度等)能在监控画面上显示。

## 5、报警功能

1) 报警类别:消防报警、防盗报警、画面变化报警。报警可根据需要进行分级,报警信号、报警内容可在任何画面自动显示。当发生报警时,监控主机硬盘或相应录像装置能自动进行存盘录像,同时传送报警信息和相关图像,并自动在电子地图上提示报警位置及类型。

2) 平台应具备处理多事件多点报警的能力,多点报警时采用覆盖方式,报警信息不得丢失和误报。

3) 现场报警器可以方便的与各种现场探测器连接,组成全面的安全警卫子系统。

4) 各种探测器可以手动、自动地布防、撤防。并可按时间自动投入或自动撤防。

5) 报警视窗内提供报警信号的详细信息,可以通过点击报警信息切换报警画面。

6) 报警时能提供语音报警和电话、传呼报警等多种方式。

7) 报警信息储存管理,实现报警联动录像,具备长延时录像和慢速回放功能。可以多种方式查询报警信息。

8) 可方便通过弹出菜单设置报警联动的摄像机,可以联动智能球形摄像机的不同预置位。

9) 报警信息可以区分该报警信息是否已被用户检查确认。

10) 画面变化报警的变化率可设置。

11) 视频监控子系统应具有与消防子系统联动的功能,即当发生火灾时,火灾发生点处附近的摄像机应能跟踪拍摄火灾情况,同时,彩色监视器画面应能自动切换,以显示火灾情况。

12) 能对各摄像机进行自检并报警。

13) 所有报警信息均可查询, 有需要时可打印输出。

## 6、环境信息采集处理功能

1) 能对站内的温度、湿度、风力、水浸、SF6 浓度等环境信息进行实时采集、处理和上传, 采集周期小于 5s;

2) 可设置不同级别的环境信息告警值;

3) 环境信息数据的变化以 DL/T 860 协议上传站端/调度端视频主站、一体化平台, 阈值可设;

4) 环境信息历史数据应能至少保存一个月, 存储周期为 10s~10min 可调。

5) 支持本地/远程控制空调、排风扇、抽水机的启动和关闭。

## 7、语音功能

实现实时与站端/调度端视频主站的双向语音对讲及语音广播。

## 8、远方配置功能

应能接收信息一体化平台、站端/调度端视频主站下发的指令完成参数配置、布/撤防、预置位设置等配置功能。

## 9、自动对时功能

辅助系统综合监控平台具备自动对时功能, 时间采集源为全站统一的授时时钟。

## 10、平台结构要求

应采用标准化、网络化、免维护式的平台结构, 具有高度的可靠性和安全性, 同时符合 DL/T 860 互联标准。

1) 平台要具备软硬件的扩充能力, 支持平台结构的扩展和功能升级。

2) 平台应与其他系统提供标准图像接口, 以利于其他系统调用及二次开发。

3) 平台所提供的支撑软件能支持用户进一步开发应用软件。

4) 平台的软硬件接口应采用国际标准或工业标准, 支持与其他标准硬件、其他网络及不同生产商的设备互联。可以达到信息资源共享。

5) 平台所选用的硬件应是符合现代工业标准, 具有一定市场销售规模的通用化、系列化的标准产品, 并有可靠的维修服务支持, 存在有其他替代品的可能。应充分考虑到计算机硬件的飞速发展和合同签订到平台投运的时间滞后。

6) 为适应平台多级监控要求, 平台具有灵活的多级组网能力。

7) 平台具备开放的二次接口, 可以为第三方提供进行连接的接口。

## 第三章 系统选型

为了解决概述问题和实现上述功能,决定选用我公司最新版的专业智能变电站综合辅助系统“SafetyCenter 智能变电站综合辅助系统”,“SafetyCenter 智能变电站综合辅助系统”可以很好实现了对变电站内设备的统一监控与管理。通过采用先进的计算机技术、网络通讯技术、视频传输技术、图像处理技术等,可方便地实现对各个智能设备运行状态、运行参数的显示、处理和存储等;并可实现各子系统之间的数据流动,具有强大的联动功能;同时,本系统的故障自动检测与专家诊断功能以及丰富的报警功能,也极大地减轻了维护人员负担,在提高了变电站的可靠性的同时提高了整个变电站的运行效率,实现了对于变电站的科学管理。强大的二次开发接口,内置完整 VBScript,兼容各种通用控件,能够及其方便快速地对用户的特殊需求作开发,完全不必担心影响系统稳定性。具体有以下优秀的性能:

### 1) 系统特性

#### ➤ 通用性:

- ✧ 监控系统的设计符合国际工业监控与开放式设计标准。

#### ➤ 可靠性:

- ✧ 监控系统具有良好的电磁兼容性和电气隔离性能,不影响被监控设备正常工作。
- ✧ 监控系统具有专家诊断功能,对通信中断、软件故障能够诊段出故障并及时告警;监视各智能设备各部件的运行状态和工作参数;监控系统提供一年的历史曲线和事件发生记录,便于查询。
- ✧ 监控系统可以承受 365 天\*24 小时连续工作压力,均采用工业级产品,重要硬件设备国外进口,可靠性极高,平均无故障时间大于 20 万小时。
- ✧ 监控系统网络通信协议符合国际网络协议标准,操作系统选用实时多任务管理的 Windows 操作系统,标准开放式的数据库接口,可支持各种类型的数据库,可满足从集中监控中心(CSC)到现场监控单元(FSU)的三层结构管理。

#### ➤ 兼容性:

- ✧ 支持世界各著名厂家提供的智能设备,实现完美的监控,对新投入市场

的设备，只要提供通讯协议，我们都可以集成到系统中。

- ◇ 采用电信标准的报警与查询系统。
- ◇ 业界首次提出视频组态概念，真正一体化视频系统的集成。
- ◇ 多种系统拓扑形式，适合构建大型系统。

➤ 安全性：

- ◇ 系统拥有强大的自检功能，可以对系统与各设备的通讯状态和各设备的故障状态进行全面及时的检测；同时也对软件数据库、动态库等进行全面的自检。
- ◇ 系统强大的多媒体技术，对各种设备的报警提供专家处理提示，报警形式丰富包括屏幕报警、警铃报警、多媒体语音、短消息系统信息和电话语音报警系统等。
- ◇ 强大的报警处理功能。可区分 1000 级报警级别，报警事件发生时，系统按事件级别排队报警，显示处理，并将系统界面自动切换到相应的报警画面。
- ◇ 实时管制门禁系统权限，发卡，补卡，注销，授权，级别，分类，统计全部搞定。
- ◇ 强大的事件管理功能。对任一事件都针对机房的具体情况给出相应的处理提示，指导值班人员解决问题。
- ◇ 完善的权限管理。系统采用 WIN2K/XP 的权限控制策略对系统管理和维护人员进行多级权限分类以区分限制各级别用户对系统的访问和操作能力。
- ◇ 严格的密码管理，确保系统运行安全。
- ◇ 可与保安闭路等系统联动，直接在监控主机上实现事件录像、回放，火警自动开门等。
- ◇ 系统具有防潮、防雷、防静电、防干扰等抗干扰功能，符合国际电工标准。
- ◇ 系统及设备出现故障不影响被监控的其他设备正常工作和功能控制，具有最好的安全隔离功能。

➤ 开放性：

- ◇ 在联网监控中，集中监控中心可挂接 65000 个以上的区域管理中心和现

场监控单元，实际应用中完全不存在容量限制问题。

- ◇ 系统采用通用数据库，提供开放的数据接口（如 OPC 等）。
- ◇ 对用户通讯协议和通讯接口的设备可以方便连接。

➤ 实时性：包括（实时数据刷新速率、联动的响应速率、报警速率）

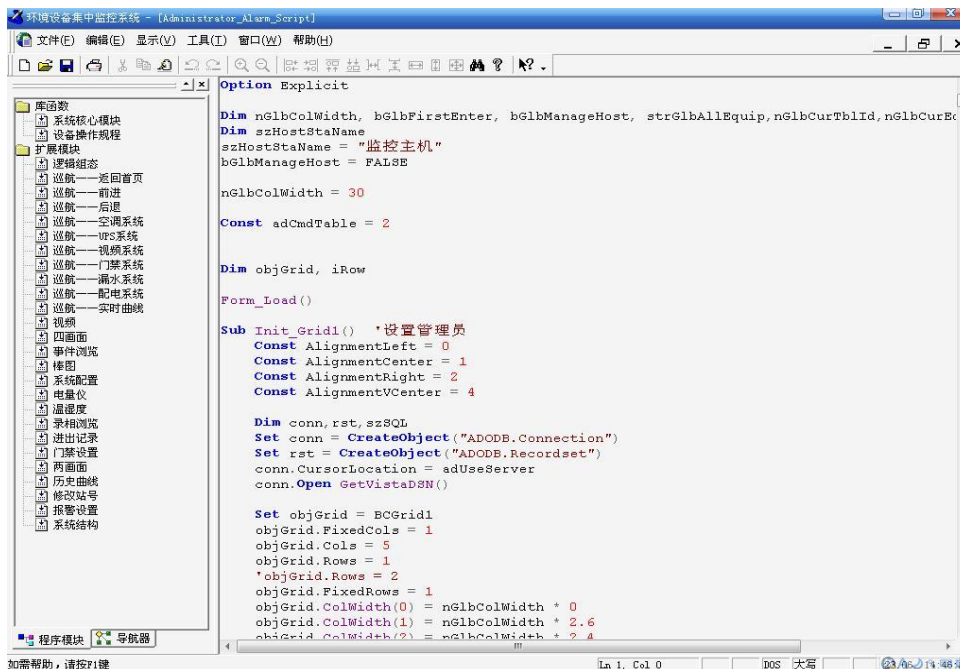
- ◇ 实时数据刷新：不同数据量可以配置不同的数据刷新速率，最快的刷新速度为 0.6 秒，其他可以为 1 秒、2 秒、4 秒或者更长。
- ◇ 按实际需求系统可提供轮巡传送、有值变化传送、系统自动选择三种方式来传送数据，根据实际需求选择恰当，可以最大的提高系统的实时性。
- ◇ 做到 1 秒内完成本地数据采集，3 秒内完成本地到区域和集中监控中心的所有命令响应、执行。
- ◇ 系统通过硬件选型，软件优化等多种方法节省资源的占用率降低响应时间。

➤ 可维护性：

- ◇ 系统运行进行在线运行状态诊断和监测，能及时发现系统各功能单元故障情况，便于系统故障的维护处理。
- ◇ 软件系统的设计采用模块化结构设计和规范化标识保证软件的可维护性要求。
- ◇ 系统软件通过设备、人机界面和功能组态等实现系统的组建、维护、扩充。

➤ 可伸缩性：

系统软硬件设计采用模块化可扩充结构及标准化模块结构，便于系统适应不同规范和功能要求的监控网络系统；由于系统设计为开放型网络结构，支持设备配置、软件模块配置、通用 OCX 调用、内嵌完整 VBSCRIPT 语言，在设备规模扩容、系统功能扩充、软件升级等方方面面都极为方便，保证系统的无间断安全运行的同时，不对其他站点、设备产



## 2) 软件主要功能、特点

### 系统软件选型

综合考虑实际的使用环境、成本、可移植等因素，我们的数据平台选用微软公司的 SQL Server/Access；操作系统采用微软公司 Windows 系统；前台应用程序机房组态监控系统，采用 Visual C++开发而成；网络数据通讯采用 DL / T860 协议。

## 3. 网络操作系统

Windows 是 Microsoft 公司推出的基于 Client/Server 结构的企业级操作系统, 它是一个业界最具发展前途的多用户多任务网络操作系统。在性能上, 可以与 UNIX 相比拟, 但在使用、管理等方面都比 UNIX 更具优势。Windows 2000/XP/VISTA 的主要特点如下:

- 提供与友好的操作界面，管理起来十分方便。
- 与硬件平台无关，可支持 Intel, Alpha, MIPS, Power PC 等多种平台。
- 可伸缩性强，支持工作 TCP/IP, SPX/IPX, Netbeui, DL / T860 等各种网络协议。
- 内置安全机制，控制用户、组等访问权限, 达 C2 级安全性。
- 支持 NTFS 文件系统，具有高可靠性的特点。
- 支持多线率, 多处理器硬件结构。
- 关键特征包括对主要系统的访问被动态平衡和平均分配在任何可利用的 CPU 上; 并且 NT 对磁盘与网络 I/O 进行专门优化, 极大地提高了 I/O 能力; NT 中的虚拟内存

管理能力也相当强，用户程序不可能破坏系统进程空间。

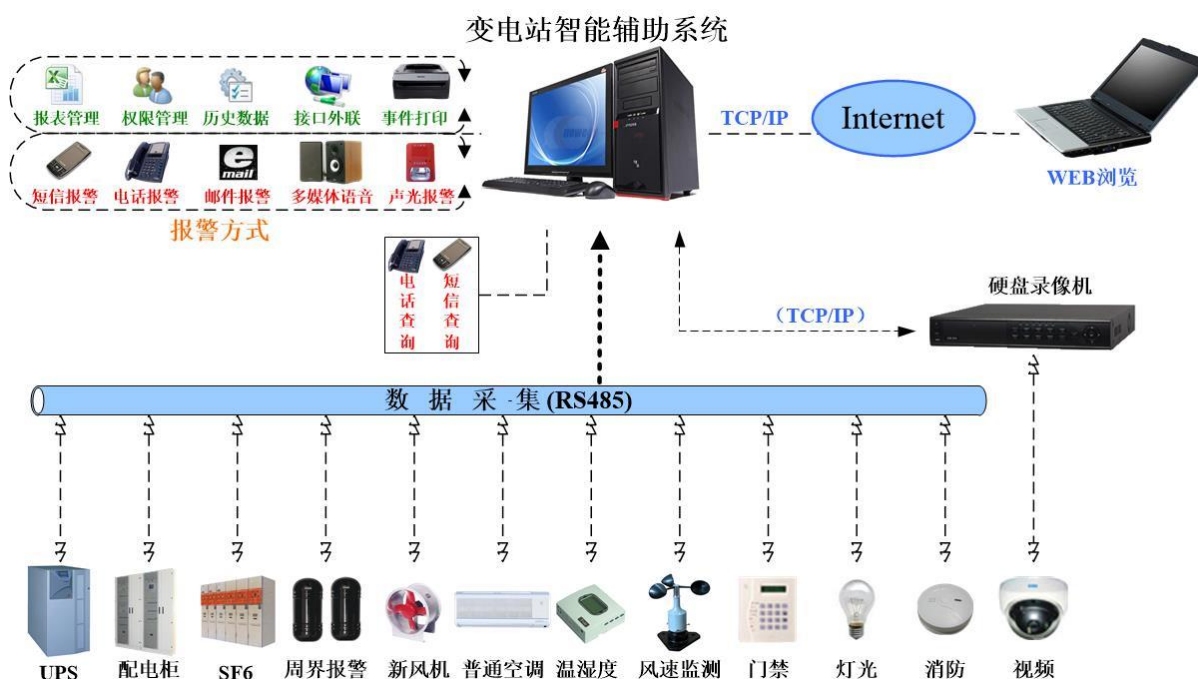
- 是一个强壮高容错能力的操作系统, 具体体现在: 可恢复的文件系统、磁盘在线备份、磁盘阵列 RAID5 支持及 C2 级安全性等。
- 特别适合于作为 Client/Server 方式下企业级的应用服务器与办公系统服务器, 也十分适合于作为 Internet/Intranet 服务器。
- 通过使用 TCP/IP、IPX/SPX 及 NetBEUI 协议的组合, 在异型网络上也可以发挥作用。更重要的是它可以同时运行多种网络协议, 不需要用户额外的支出。

## 4. 前台应用程序机房组态监控系统

智能变电站综合辅助系统, 是变电站设备管理专业软件, 提供变电站环境、设备、视频、安防、门禁等的一体化集成平台, 它提供完整的二次开发平台, 提供完美的远程访问解决方案, 能满足用户的各种特殊需求, 其分层的模块化结构, 给系统带来极大的灵活性、稳定性及可扩充性, 广泛应用于机房监控领域, 该系统由 Visual C++ 开发, 后者一直是 Microsoft 公司综合性最高、最复杂的软件开发产品。它提供了很高的编程能力和方便性, 它的多种多样的工具能适合各种编程风格。

### 监控系统的本地拓扑结构

整个系统分为管理中心、网络传输及数据采集三层, 其网络拓扑见下图:



## 后期多站管理扩展

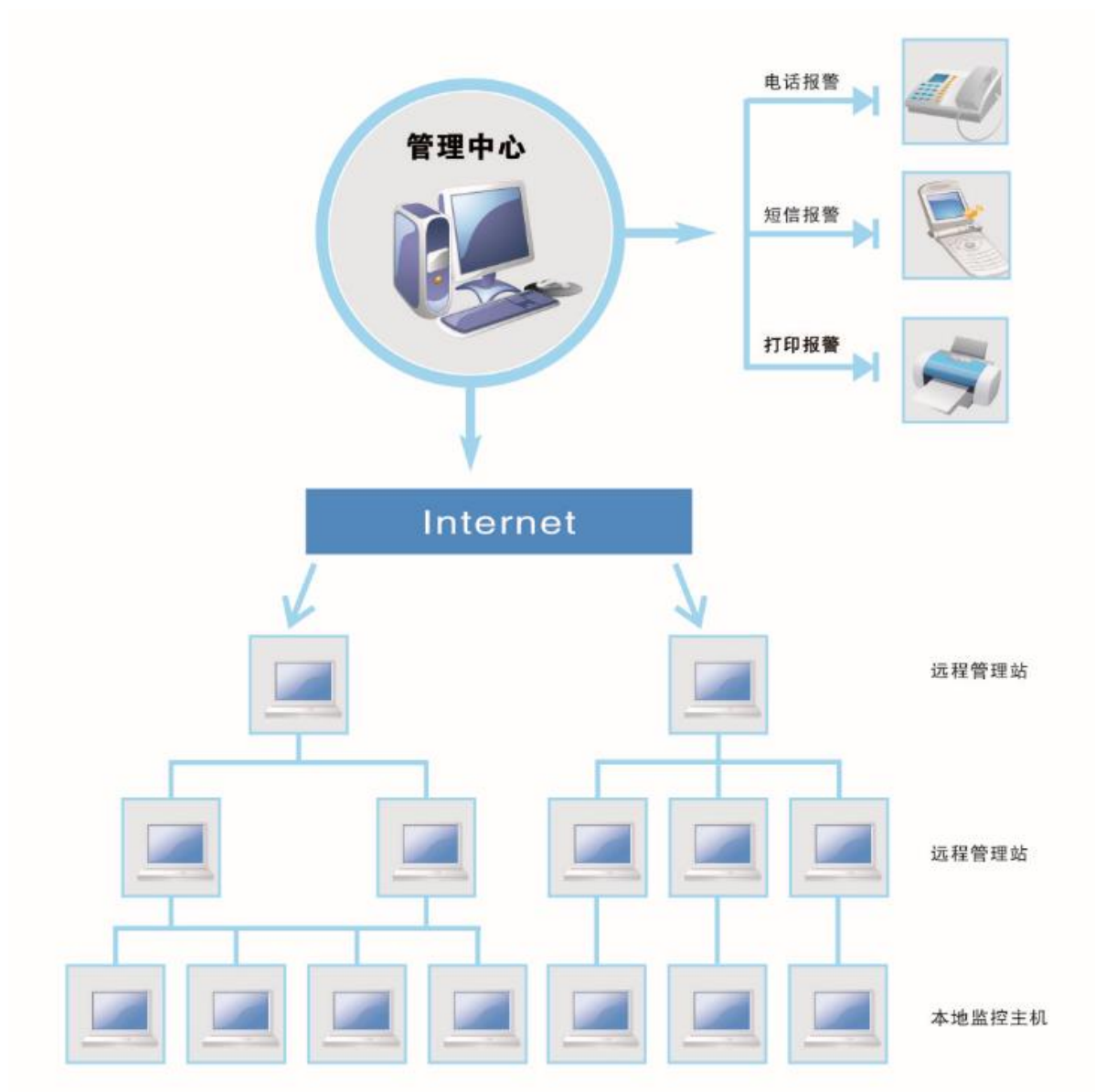
采用分布式系统架构，通过主站监控中心可管理相当数量的变电站。所有变电站的数据实时传送到管理中心，可考虑由主站监控中心统一处理各现场站的报警信息。本结构（主站/变电站）在同一机构下拥有多个时，节省管理和运行成本，便于排除故障。

可另外架设远程浏览站（管理站的单站点使用且称之为浏览站）。使相关领导可以浏览现场监控站的所有实时和视频信息，完成经许可的控制任务，占用带宽小，所有的管理工作应可以在远程站上完成。远程浏览站的用户界面及监控功能应与本地监控站完全一样，适用于设备及视频的集中监控。

主站监控中心的系统安全措施应该这样：远程浏览站启动时首先建立与变电站的通讯连接，通过权限认证以后，开始可以接收变电站的各种数据；用户的控制指令给变电站，由各变电站实际执行。所有控制过程都经过严密的权限认证，只有授权用户的指令才被执行；并实时记录到系统数据库，以备事后查询。

下图为分布式系统的大致结构（支持超过 **65000** 个站点）





### 客户端（C/S）模式

远程浏览模块可以运行在 WINDOWS 各种操作系统上，它提供远程桌面系统浏览实时信息的能力，便于领导和管理人员直接在办公室了解并控制变电站设备的运行。远程浏览模块的界面和功能与变电站站完全一至，授权人员可以浏览变电站的所有信息，并完成系统设置、报警设置、门禁设置等各种控制任务，给用户提供极大方便，这是本系统区别于其他监控系统的一个重要特点。

### 浏览器（B/S）模式

系统还提供基于 Internet 浏览器的远程监控模块，用户通过浏览器即可浏览所有的变电站设备实时信息以及实时视频流，无需预装任何软件，使用十分方便，而功能与变电站也完全一致。

主站监控中心与变电站之间的实时数据（视频除外）传输量极小，与每个变电站之间的流量不大于 500 BPS，通过 MODEM 拨号即可达到实时性要求。

视频数据在网络传输的时候采用先进的 H. 264 压缩格式进行传输，理想的视频传输（25FPS），每通道需占据 300K 带宽，可以通过调节每秒帧数调节带宽，在 60K 的传输介质上可以传输每秒 3 帧的视频，可应用于低速网络。

### 3) 硬件特点

#### ➤ 环境适应特性：

- ✧ 采用工业级硬件产品，模块化构成，有足够的机械强度，安装固定方式可靠并具有防震、抗震能力。经过常规运输、储存和安装后不产生破损变形等现象。
- ✧ 可靠的防雷击和过载保护装置，符合 ITU-T. K. 20 相关规定。
- ✧ 良好的电磁兼容性，在保证不受任何工作状态的影响下不影响其他监控设备的工作。
- ✧ 优秀的电气隔离性能，不会降低被监控设备的交直流隔离度、直流供电与系统的隔离度。
- ✧ 取电符合交流 200V/50Hz 供电标准。
- ✧ 设备外壳都有良好的接地部件，可以抵抗和消除噪声干扰。
- ✧ 适应-10℃~+50℃/20%~95%室内外空气环境。

#### ➤ 可靠性和扩展性：

- ✧ 采用国际上通用的计算机系统和具有 RS485/232 标准接口的专用设备，通讯上具有较高的稳定性和可靠性。
- ✧ RS485 主通讯方式可实现 255 个设备集连，拥有实际应用中最高的扩展性，能根据应用中的要求通过增加硬件来扩充系统的容量。
- ✧ 硬件嵌入式构成系统，具有灵活多样的构成模式和较强的外部通信能力。

## 第四章 设备监控分析

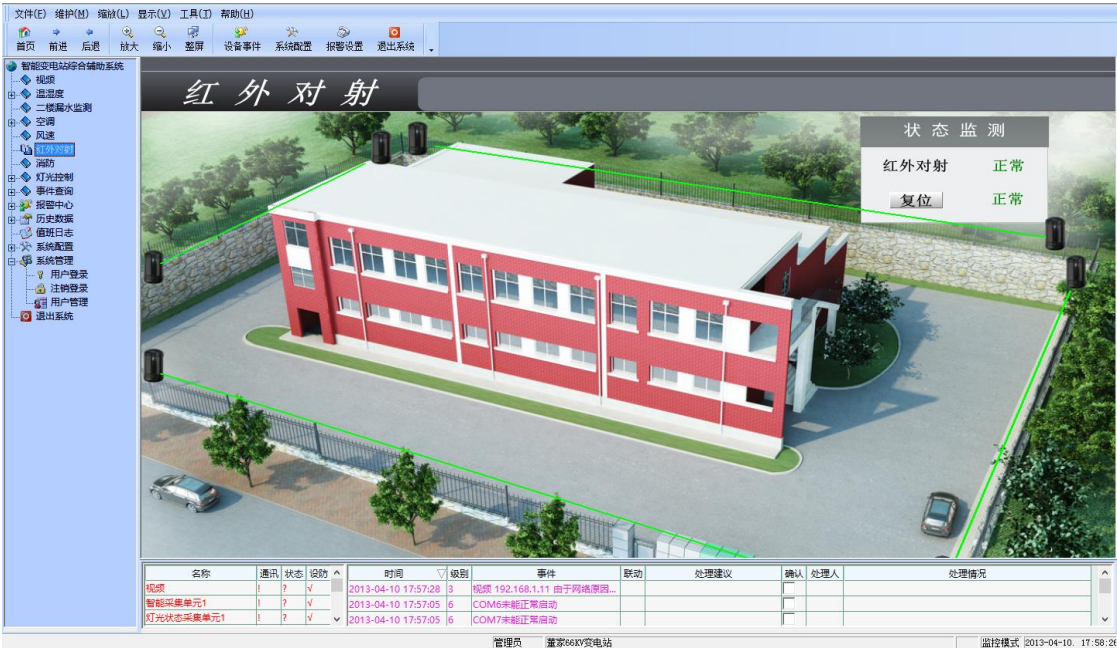
### 1. 安全防范子系统

变电站安全防范子系统包括电子围栏、红外双鉴、红外对射、震动传感器、门磁、门禁、广播等系统，负责变电站周界防范与设备的安全防范。主要功能如下：

对围墙、大门、窗户进行监视和入侵探测，防止非法侵入，以保障变电站周边环境的安全；

对变电站全站进行监控，及时发现入侵事件，保障变电站空间范围内的建筑、设备的安全；

各种探测器可以方便的布防、撤防，并可按时间自动投入或自动撤防。  
对不法行为实现远程的语音警告和可视化的警告。 当出现非法闯入后，入侵信号通过开关量信号上传至智能视频综合监控系统，然后调用相应预置位、视频监控系统中弹出视频窗口、联动声光报警、语音报警等，并把入侵信号转发上传至统一信息平台，告知管理人员。



2. 门禁子系统

门禁系统作为一种新型现代化安全管理系统，集自动识别技术和现代安全管理措施为一体。而网络化门禁系统的应用将大大提高智能变电站的实时监控能力、出入权限管理能力、数据自动存储能力，以及问题的分析水平，助力变电站降低运维成本、提高运维效率。

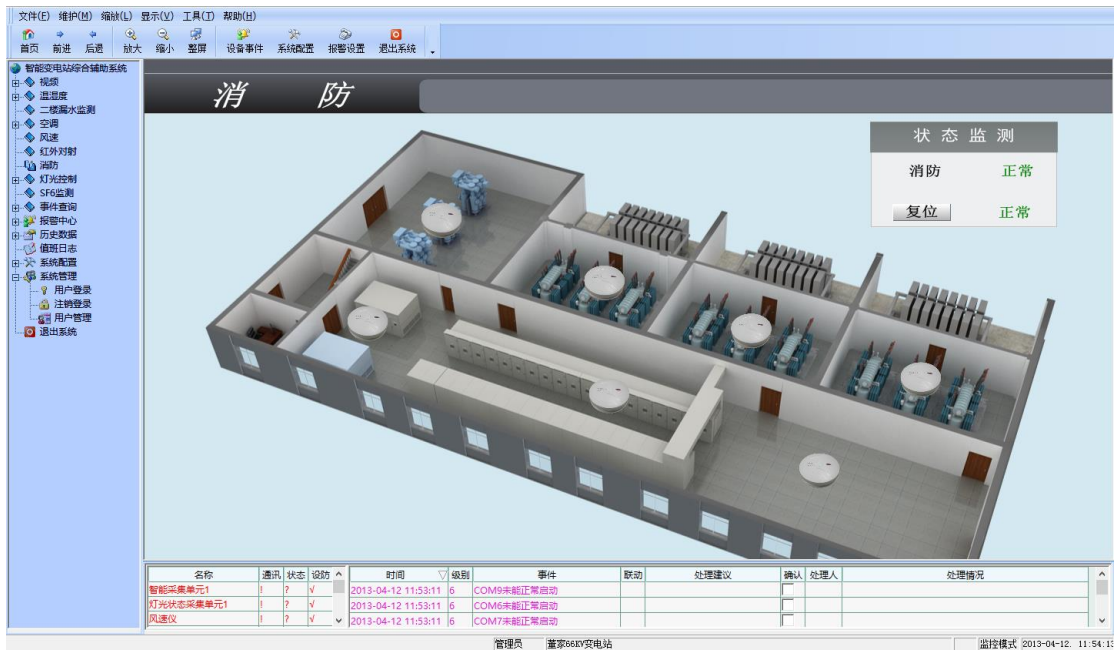
通过门禁监控主机对各通道口的通行对象及通行时间等进行实时控制或设定程序控制。系统自动识别智能卡上的身份信息和门禁权限信息，持卡人只有在规定的时间和在有权限的门禁点刷卡后，门禁点才能自动开门放行；当忘记关门时，还能发出报警信号。

当有人刷卡时，相应信号上送至智能视频综合监控系统，通过联动视频录像的可视化管理，进一步加强对出入的管理。



3. 消防报警子系统

消防报警子系统自成系统进行闭环控制，当产生火警信号时，把信号上传至智能综合辅助监控系统，视频监控系统接收到火警信息后，相应采取一系列措施，如调用相应预置位、视频监控系统中弹出视频窗口、联动声光报警、语音报警等，并把火警信号、视频图像转发上传至统一信息平台；可设置消防系统启动自动灭火装置或火灾隔离措施，或经监控中心复核后启动灭火装置。



#### 4. 普通空调监控系统

由于普通空调不具有智能接口，监控系统无法对其进行监测和控制，给每台普通空调加装 1 个学习型遥控器，通过学习型遥控器自带的 RS485 智能接口采用总线的方式将信号接入监控服务器的串口；另外通过空调状态开关量变送器检测普通空调电源线的电流信号，转换成开关量信号后接入隔离数字量输入模块中进行实时状态采集，再通过隔离数字量输入模块的 RS485 智能接口及通讯协议采用总线的方式将信号接入监控服务器的串口，由监控平台软件进行普通空调开关机控制和运行状态的实时监测。

实时监测普通空调的开关机运行状态，并可通过监控平台软件实现远程的开关机控制及对制冷温度数值的调节，同时支持与其它子系统的联动控制，如当温度过高时自动启动空调进行制冷。



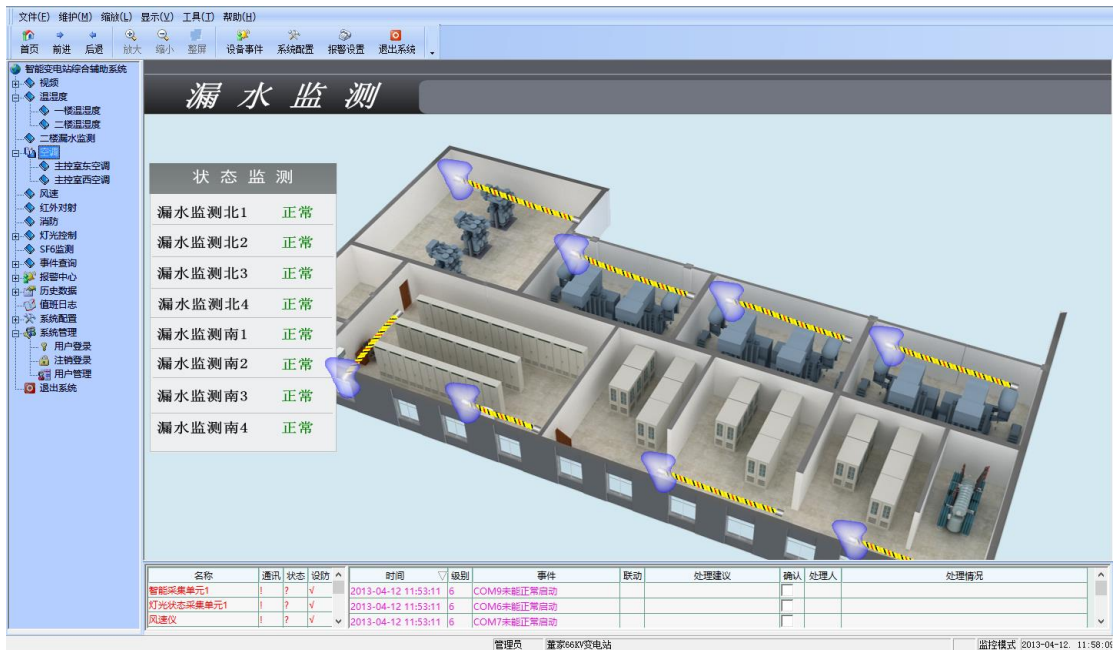


5. 漏水监测系统

由于地板下强电、弱电、地线、电缆纵横交错，一旦漏水，后果将不堪设想。设备房漏水危害大，又不容易发现，对设备房内的漏水状态进行实时的检测是十分必要的。

根据用户的需求、场地的情况及为了方便用户今后的维护，我们对国内外市场的泄漏检测设备进行性能价格综合比较，最终选用了美国 RAYCHEM 公司的测漏产品。

本系统包括：漏水控制器、漏水感应绳、引出线、固定胶贴和电源等；其工作原理为：采用耐腐蚀，强度高的感应绳与控制器及其他附件，通过将用漏水绳将有水源的地方围起来，一旦有液体泄漏接触到漏水绳，控制器就会将信号输到监控站上，及时通知有关人员排除。



## 6. 闭路电视监控系统

系统采用 H.264 视频压缩方式，集多画面浏览、录像回放、视频远传、触发报警、视频控制、设备联动于一体，并首次在业界提出“视频组态”概念。至今是业内唯一的完全 WEB 视频解决方案。

在显示页面中，实时视频窗口、录像回放窗口、球机控制窗口都作为控件无缝嵌入在页面中，用户可自行定义视频窗口的数目、摆放位置、窗口大小、播放器界面等，满足不同用户的个性化需要。

系统具有丰富的报警联动功能，视频系统可由外部的输入信号触发录像，如双鉴探头、门磁，或者由本身支持的“移动报警”功能触发。录像时段也可以由用户自行设定，任意一路视频均可实现远程传输。视频一旦报警，可拨打电话、发送手机短信，也可同时与其它设备进行联动，输出相应的控制信号。

视频系统完全的 Web 化，在系统的 Web 端，用户在浏览器中看到的是与本地监控系统完全一样的组态界面，实现完全一样的监控功能，由于远程视频窗口和本地视频窗口采用同一个控件，保证了界面的一致性。其它功能，比如事件浏览、录像回放、云台控制、报警精度设置等都与本地监控站完全一致。

流量控制：理想的视频传输每通道占用 300K 带宽，视频质量为 25 帧/秒、352\*288 分辨率，可以通过改变帧速率，调节带宽的占用，每秒一帧的传输带宽

约为 12K，在 64K 线路上可以实现 3-5 帧/秒的视频传输。

低速线路上的视频发送：视频传输采用多播方式，不管有多少个视频接收者，任意一段网络上只有一份数据流过，所以流量只需考虑最窄的那段网络通道，可能发生在两个位置：1. 发送端通过电信的 256K 链路，2. 接收端通过 MODEM 拨号连接，而中间的网络传输应该是很宽敞的，这里暂不考虑 MODEM 连接，通过电信的 256K 链路可以保证每秒 20 帧以上的图象传输，这样的传输速率对于了解现场实际环境来说，已经足够理想了。



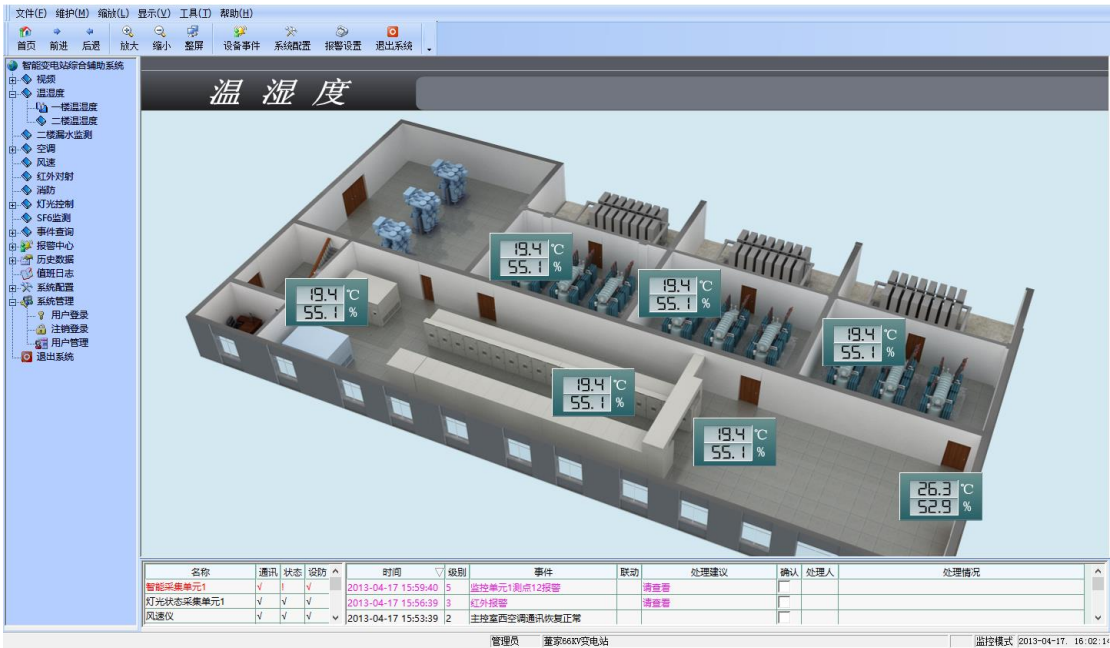
## 7. 温湿度监控

为了确保变电站安全可靠地运行，严格控制温度之外，还要把湿度控制在规定的范围之内。一般地讲，当相对湿度低于 30% 时，空气被认为是干燥的；而当相对湿度高于 80% 时，则认为空气是潮湿的；当相对湿度为 100% 时，空气处在饱和状态。在相对湿度保持不变的情况下，温度越高，水蒸气压力增大，水蒸气对计算机设备的影响越大，随着压力增大，水蒸气在元器件或由介质材料表面形成的水膜越来越厚，造成“导电小路”和出现飞弧现象，引起设备故障。高湿度对电子计算机设备的危害是明显的，而低湿度的危害有时更加严重。在相同的条件下，相对湿度越低，也就是说越干燥，静电电压越高，影响电子计算机设备的正常工作越明显。实验表明，当变电站的相对湿度为 30% 时，静电电压为



5000v，当相对湿度为 20%时，静电电压就到了 10000V，而相对湿度降到 5%时，则静电电压可高达 20000V。

本项目使用温湿度检测模块，记录温湿度曲线供管理人员查询，一旦发现温湿度越限即刻启动报警；提醒管理人员及时调整空调的工作设置值或调整机房内的设备分布情况，系统也可自动调整空调的工作设置值。同时系统记录下的曲线可供机房管理人员参考；以方便根据当地的各季节的温湿度状况适时调整，及时防范因温湿度质量造成不必要的设备损坏；在问题发生后可根据历史曲线轻松找到问题所在，方便解决问题。



## 8. 灯光控制系统

在实际生活和工作中，由于我们的节电意识欠缺等原因，造成了电能巨大浪费和能源的损耗。因此很多情况下有必要对室内灯光进行无人、实时控制管理。例如在会议室或多人办公场所，由于使用时间不固定，往往在用完后忽略关灯的现象普遍存在，造成了不必要的能源浪费和经济损失。

智能照明控制系统由调光模块、开关功率模块、传感器、监控机等部件组成，将上述各种具备独立控制功能的模块连接在一根计算机数据线上，即可组成一个独立的照明控制系统，实现对灯光系统的各种智能化管理及自动控制。

### ★软件界面控制：

本系统在软件界面上设置灯光的开关灯、明暗调节等按钮，管理人员可根据照明亮度的需要，在软件界面上实施对各路灯光的开关及亮度调节。

★定时开关灯：

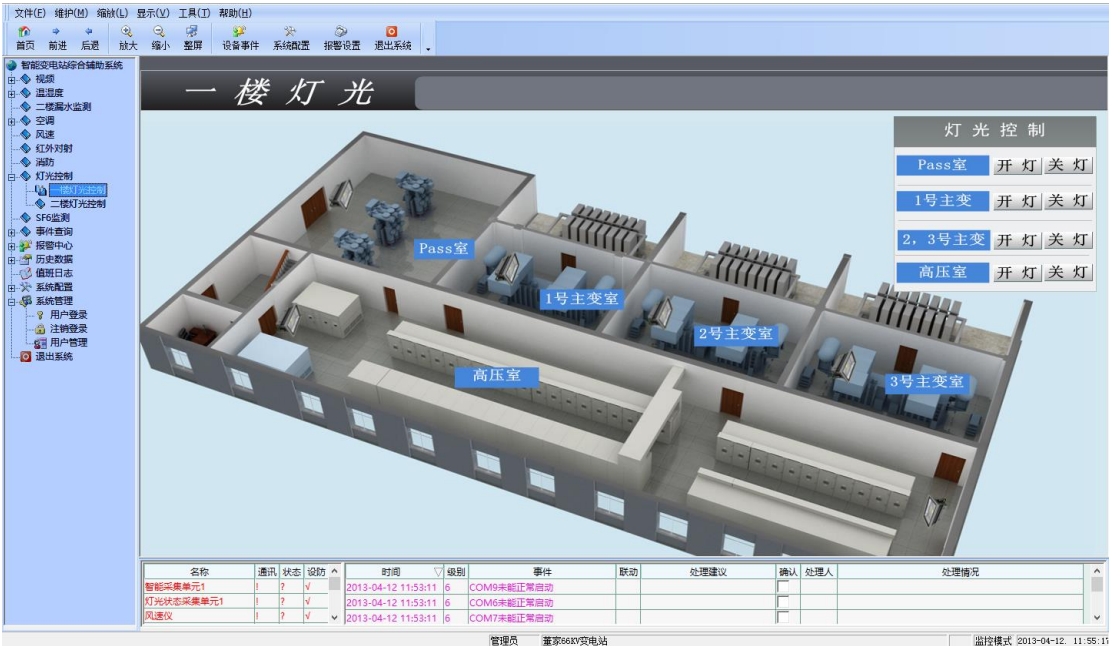
在本系统的定时任务中，可将每一路灯光的开关及明暗调节设为一个测点，用时间一一对应，当系统到达某一个设定时间的时候，就会自动执行预设的命令，实现按时间自动开关灯及控制明暗度的功能。

★短信控制：

当变电站管理人员忘记关灯或者是不方便直接操作系统的时候，可利用系统的短信命令功能对灯光进行控制。

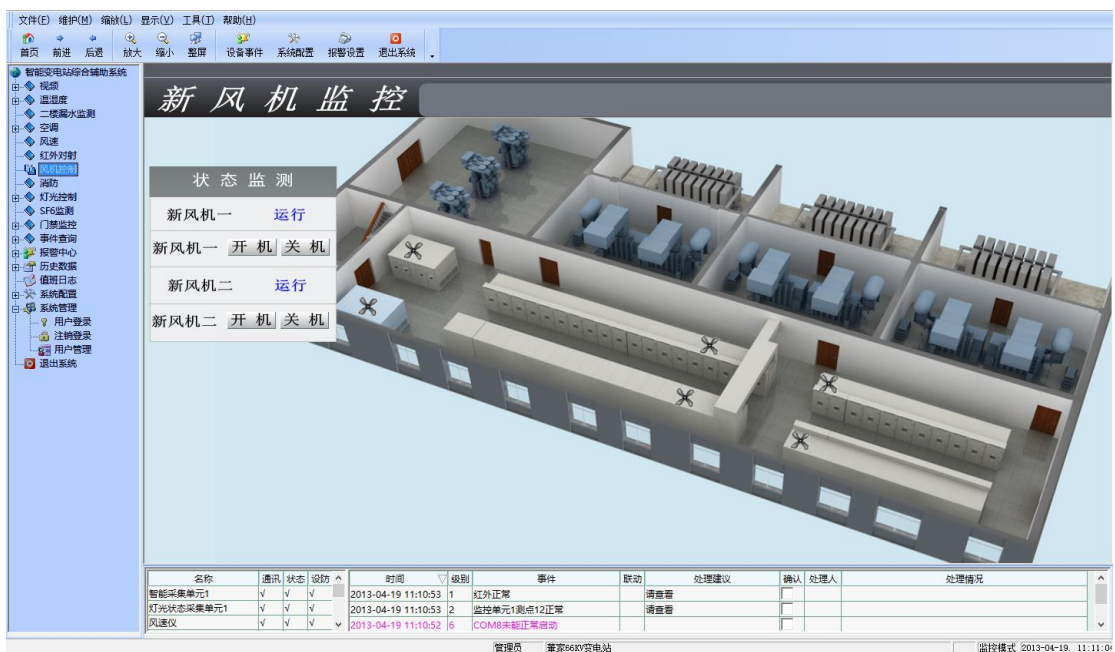
★设备联动控制开关灯：

本功能在变电站管理中最实用，可利用其它设备的信号转换对其实施联动开关，从而实现灯光的合理运用达到节能的目的，例如：1. 在变电站无人的情况下，灯光处于关闭状态，当有人进入变电站，立即打开人员所在位置的灯光，同时启动摄像机对人员的动作进行实时录像，确保变电站安全。2. 也可利用人体探测设备与灯光进行联动，当探测设备检测到有人员进入本区域时灯光自动打开，但检测到人员离开时，灯光自动熄灭，从而实现了节能的目的。



## 9. 新风机监控系统

通过信号采集模块对新风机的节点输出信号进行实时监测，其主要监测新风机的运行状态，风机前后的风压差，一旦系统检测到新风机的运行状态出现异常时，系统将自动以电话、短信、邮件、现场语音等报警方式通知机房管理人员及时进行处理，同时在数据库记录下故障发生时间，以便查询，还可以加装继电器出模块实施对新风机系统的远程开关控制，还可实现来电自动启动等功能，如新风机系统自带有智能通讯接口，还可根据厂家提供的通讯协议将新风机各部件的运行状态，实时参数等完美集成到本系统之中。

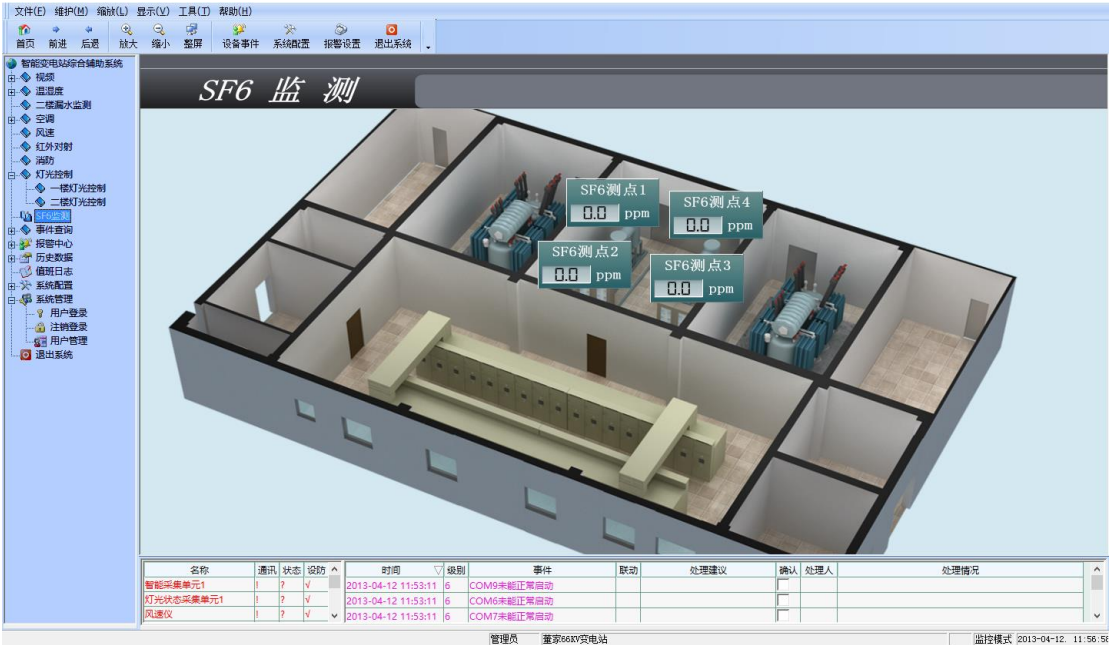


## 10. SF6 监测系统

SF6 气体是一种无色、无味、密度比空气重、不易与空气混和的惰性气体，对人体没有毒性。但在高压电弧的作用下，SF6 气体会发生部分分解，而其分解产物往往含有剧毒，即便是微量，也能致人非命。当使用以 SF6 气体为绝缘和灭弧介质的室内开关在使用过程中发生泄漏时，泄漏出来的 SF6 气体及其分解产物会往室内低层空间积聚，造成局部缺氧和带毒，对进入室内的工作人员的生命安全构成了严重的危险。因此，变电站 SF6 智能环境监控系统检测环境空气中 SF6 气体含量和氧气含量，已经变得非常重要。

系统通过 SF6 RS232 / RS485 转换后将信号远距离传输。辅助系统可全面诊断 SF6 状况，监视 SF6 的各种参数。一旦 SF6 报警，将自动切换到相关画面。越

限参数将变色，并伴随有报警声音，有相应的处理提示。可根据用户需要设置电话语音或短信通知。对于重要的参数，可作曲线记录，可查询一年内的曲线，并可显示选定某天的最大值，最小值，使管理人员对 SF6 的状况有全面的了解。





## 第五章 系统管理

### 1. 系统运行日志

系统具备完备的运行日志，可以分类型、分设备、分时间、分报警类型进行统计。在“设备事件”中，用户可以选择系统监控的某台设备，查看该设备在某个时间段的报警记录。在“设置事件”中，用户可以查看各种设置事件，比如某人在什么时间关闭了空调，某人在什么时间对门禁系统进行了设置。在“系统事件”中，记录了系统的启动、关闭事件，远程用户的连接事件，报警的发送事件等等。



所有的报表记录都可以导出到 word、excel 等软件中，便于用户向上级领导汇报机房的运行情况。

在 SafetyCenter 智能变电站综合辅助系统中，所有的报表均采用监控系统内部自带的二次开发平台开发而成，我们可以根据用户的需求，设计出各种不同的报表，满足用户的特殊要求。

### 2. 系统配置

在 SafetyCenter 智能变电站综合辅助系统中，所有的监控测点均有一个开放

的设置模块让用户去设置。在“系统配置”模块中，用户可以选择一个设备或者测点，自行设置它的上下限，报警级别，报警方式，比例变换，安全时段，初始模式，语音文件，报警提示，专家意见等信息。

如图所示：



报警方式可以自行选择：



### 3. 报警排表

为了便于用户管理，系统提高了灵活的报警排表功能。在该模块中，首先对

设备进行分组，分组是任意的，每个组别下面可以选择各种监控设备，比如设置一个“SF6 管理组”，下面包含所有的 SF6。可以设立一个“安防组”，把摄像头和门禁设备划归在该组下。每一个管理人员对应一个组别，这也限定了报警的范围。比如，某人如果属于“SF6 组”，那么只有 SF6 发生报警的时候才会给他打电话发短信，如果空调报警，他就不会收到报警信息。

另外，我们还有“周排表”功能，可以设定星期几是谁值班，这个时候，报警只发送给值班人。这种方式，非常适合机房多个管理人员的情况。另外，考虑到节假日的特殊安排，我们还设计了特定日期排表，可以指定人员在指定时间内值班，这样的灵活设置，可以满足绝大多数用户的值班需求。

如图所示：



4. 定时任务

在“定时任务”软件模块中，用户可以设定任意多个日程安排，每个日程安排中，用户可以设定在某个时间由系统自动执行某个任务。比如，我们可以设定系统在中午 12 点自动发送电子邮件给管理员，汇报设备工作状况。我们也可以设定在上班时间打开灯光，下班时间关闭灯光，或者自动把空调设置成多少温度等等。

日程可以设定任意多个，我们可以按照星期去对应一个日程，也可以自行设

定节假日，每个节假日对应一个日程安排。

如图所示：



## 5. 联动

在 SafetyCenter 智能变电站综合辅助系统中，设备之间的联动是可以任意设置的。比如，当检测到消防报警的时候，我们可以联动摄像机转动到火警位置，并开始录像，同时打开所有门，方便人员逃生。

在“联动设置”软件模块中，我们可以选择“源”测点，每个源测点可以对应一个联动动作，当“源”事件发生报警的时候，联动就执行。

如图所示：

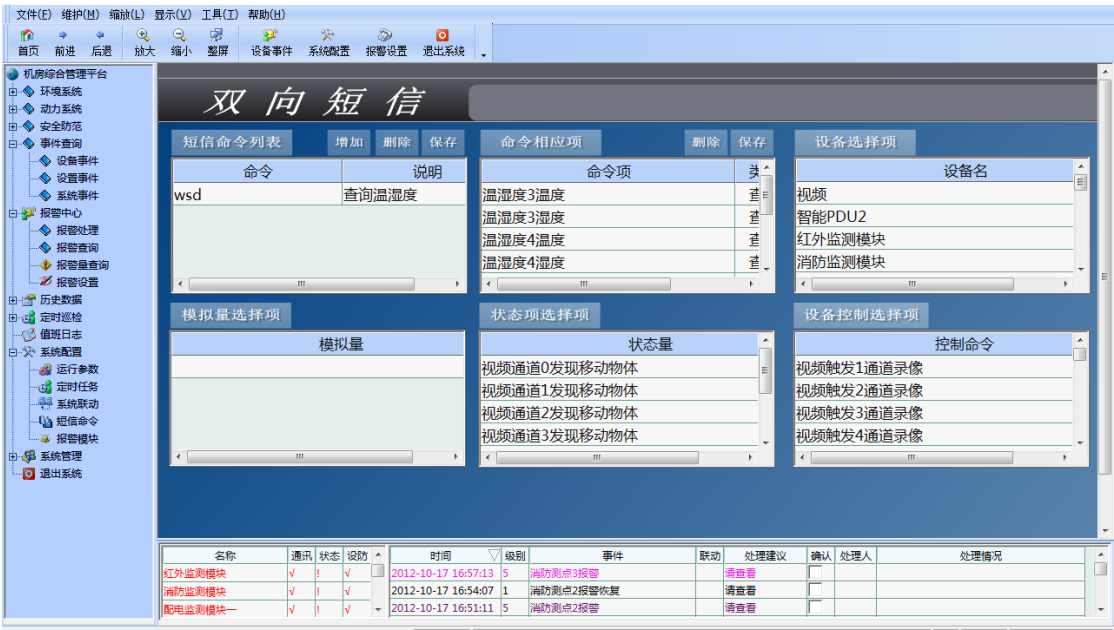




## 6. 短信息双向互动

在 SafetyCenter 智能变电站综合辅助系统中，当发生报警的时候，系统可以向指定管理人员发送短消息，管理人员也可以通过短信息主动询问设备运行状况，比如询问温度、空调状态等参数，系统会自动把测点当前数据传送到管理人员的手机上。

同时，管理人员也可以通过短信息对设备进行控制，比如通过短消息开门、调节空调温度，开灯，控制摄像头的转动等等。并不是任何手机双向互动的权限，该手机必须在报警排表中有管理该设备的权限的时候，互动才会生效。



## 7. 数据报表功能

- ✓ 系统所有的数据库查询页面，均可以把查询结果转换成 word 或者 excel 文件。
- ✓ 所有设备的运行状况，有报表页面直观显示
- ✓ 可以定时对设备进行数据记录
- ✓ 甚至机房其它设备的运行状况，也可以在本系统内进行记录
- ✓ 系统可以定时向管理人员发送报表邮件，汇报运行状况（当日报表，周报表，月报表等）
- ✓ 系统提供强大的报表定制功能，系统内的所有报表，其格式均可以由用户进行定制。

Microsoft Outlook 2007 界面截图，显示邮件列表和附件预览。

邮件标题: 所有设备报警的周报表

发件人: bc

大小: 21 KB

上次更改时间: 2008年12月22日星期一

附件: 报表.xls (21 KB)

设备号	报警事件	报警日期
3	漏水控制器漏水绳检测故障或断裂	2008/12/22 14:01
3	漏水控制器漏水绳检测故障或断裂	2008/12/22 14:04
4	2008-12-16 15:35:34 蒋凯有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:01
4	2008-12-16 18:31:15 沈军有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:01
4	2008-12-16 18:57:31 shenjun 有效刷卡刷卡打开SSC正门	2008/12/22 14:02
4	2008-12-16 18:57:31 shenjun 有效刷卡刷卡打开SSC正门	2008/12/22 14:02
4	2008-12-16 22:32:44 周时雨有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:02
4	2008-12-17 08:36:41 周时雨有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:02
4	2008-12-16 15:35:34 蒋凯有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:04
4	2008-12-16 18:31:15 沈军有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:04
4	2008-12-16 18:57:31 0_8888有效刷卡刷卡打开SSC正门	2008/12/22 14:04
4	2008-12-16 18:57:31 shenjun 有效刷卡刷卡打开SSC正门	2008/12/22 14:04
4	2008-12-16 22:32:44 周时雨有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:04
4	2008-12-17 08:36:41 周时雨有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:04
4	2008-12-17 09:42:57 周时雨有效刷卡刷卡打开SSC正门	2008/12/22 14:04
4	2008-12-17 12:04:26 蒋凯有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:04
4	2008-12-17 19:32:58 sd有效刷卡刷卡打开SSC正门	2008/12/22 14:04
4	2008-12-18 08:29:51 蒋凯有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-18 08:30:30 蒋凯有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-18 12:10:19 沈军有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-18 20:03:09 周时雨有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-18 20:23:53 周时雨有效刷卡刷卡打开SSC正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-18 20:39:43 周时雨有效刷卡刷卡打开SSC正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-19 08:37:02 沈军有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-19 12:07:11 13_4615在WRR正门没有注册, 刷卡无效	2008/12/22 14:05
4	2008-12-19 12:07:14 shend有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-19 16:43:16 9有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-19 17:55:15 周时雨有效刷卡刷卡打开SSC正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-19 18:02:39 周时雨有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-19 19:22:04 9有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-20 08:30:41 蒋凯有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:05
4	2008-12-20 08:35:27 蒋凯有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:06
4	2008-12-20 12:37:01 9有效刷卡刷卡打开WRR正门	2008/12/22 14:06
4	2008-12-20 14:31:53 周时雨有效刷卡刷卡打开SSC正门	2008/12/22 14:06
4	2008-12-20 14:42:19 0_1在SSC正门没有注册, 刷卡无效	2008/12/22 14:06

## 第六章 系统安全及事件响应

### 安全性

在网上运行的软件需要通过网络收发数据，要确保数据安全就必须采用一些安全保障方式。

- 1. 加密：监控系统是一个跨网络的运行平台，授权用户可以在网络的任何位置，登录该监控系统，检查机房设备的工作状况，控制设备运行。为防止非法人员的侵入，权限管理特别重要，为此系统采用优秀的加密算法，通过密文传输，以防止密码被人窃取。



- 2. 权限管理：

权限管理分两层：用户管理和组管理。每个用户组可以设定该组成员特定的权限，包括允许查看的内容、允许控制的设备等；每个用户可以属于一个或多个用户组，用户享有所属用户组的所有权限。通过这种关系，可以非常明确地规定每个管理人员可以操作的范围，系统安全性得到可靠保障。添加用户或权限更改只能由系统管理员完成，其它用户只能修改个人密码。



- 3. 访问记录：作为安全管理的重要组成部分，每个远程用户的登录，其登录时间、主机 IP 及用户名都被完整记录下来，其所进行的操作，包括：修改系统配置、控制设备运行、切换视频画面等，都被完整记录，系统管理员可以随时检查每个用户所作的操作。

## 实时响应

实时性主要体现在两个方面：实时数据刷新速率、联动的响应速率、报警速率。

1. 实时数据刷新：不同数据量可以配置不同的数据刷新速率，最快的刷新速度为 0.6 秒，其他可以为 1 秒、2 秒、4 秒或者更长。

浏览站的数据刷新速度为 2S，服务器端数据或发生的事件，2S 内必然送至浏览站上。

2. 联动的响应速率：联动是指当事件发生时，监控决策的跨子系统的实时控制指令，例如当消防系统发出火警信号时，立即驱动空调系统停止送风，切断火警处的电源等紧急措施，打开逃生门，同时 SA 系统中的 CCTV 立即转向报警点，把现场情况传到控制室。
3. 报警速率：报警响应速率通常与实时数据刷新速率一致，报警的实际完成还取决于不同的报警方式，如电话语音报警需要约 5 秒才拨通电话，短信也需传输和处理过程。