

基于 RT21 的智能综合监控管理系统^①

葛 晖, 王成进, 杨建旭, 张庚生, 汪金礼

(安徽继远电网技术有限责任公司, 合肥 230088)

摘 要: 基于国电南瑞 RT21 统一平台, 围绕变电站平面图、设备一次接线图设计, 以设备管理为核心, 研发一套具备视频监控、设备状态监测、消防监控、门禁监控和环境监控等多个系统的集中式一体化监控的智能综合监控管理系统. 实现各个子系统间的智能联动、信息共享, 起到辅助、决策、智能、联动的目的, 为调控中心及时了解变电站运行状况、设备运行状态提供技术支持, 缩短处理事故时间, 减少监控、运维人员的工作量.

关键词: RT21; 智能监控; 变电运维

Intelligent Integrated Monitor and Management System Based on RT21

GE Hui, WANG Cheng-Jin, YANG Jian-Xu, ZHANG Geng-Sheng, WANG Jin-Li

(Anhui Jiyuan Electric Power System Tech. Co. Ltd., Hefei 230088, China)

Abstract: Based on the NARI RT21 platform, intelligent integrated monitor and management system with video surveillance, condition monitoring, fire control, access control, environmental monitoring and other centralized subsystems was researched and developed. This intelligent system circled around substation plane graph and primary equipment wiring diagram that had device management at their heart, and achieved intelligent linkage, information sharing, and play a role of supporting decision-making. This system helped the control center kept abreast of substation equipment operational status to provide technical support for shortening accident processing time, which can reduce the monitoring, operation and maintenance workload of staff.

Key words: RT21; intelligence monitor; substation operations

1 引言

随着计算机技术、通讯技术和图像处理等技术的发展, 变电站自动化、智能化程度的提高^[1,2], 站内安防系统、防盗报警系统、空调系统、门禁系统、SF₆气体检测系统、环境系统等子系统和视频系统间的联系更紧密, 信息集中化的要求更加紧迫.

在智能变电站视频监控方面, 目前视频监控系统也只是与单个子系统(如安防系统)之间的联动, 在遥视方面, 对设备操作联动视频还鲜有应用; 从视频监控功能来说, 目前的视频监控功能未考虑电力运行人员的专业习惯和需求, 如在摄像机布点时更多考虑对变电站周界环境的监视, 对设备区的监视不足.

RT21^[1]在城市轨道交通领域已经取得了非常可喜得应用成绩, 其综合监控能力得到了市场的广泛认可.

本工作组展开了这一优势软件成果移植到变电站监控管理系统的工作, 基于 RT21 的综合监控管理系统就是在这背景下取得的研究成果, 该系统采用分层式、模块化设计, 实现视频监控和多个子系统的集中式监控, 通过各个子系统间的信息互通、控制互动、资源共享, 融为一体, 从传统的被动监控模式向主动监控模式转变, 实现全方位的一体化监控.

2 系统概述

系统包含视频监控系统、环境监控系统、门禁管理系统、消防报警系统、智能灯光系统、防盗系统、空调监控系统等多个子系统功能, 并将各个子系统融合成一个信息互通、资源共享的整体, 为运营管理提供协调统一的调度指挥平台.

^① 收稿时间:2014-03-26;收到修改稿时间:2014-04-21

2.1 物理架构

系统物理架构图如图 1 所示, 采用两级平台, 三级架构模式构建, 面向省级、地市级区域范围内的辅助系统主站应用进行设计, 满足网省局、地区局、集控中心对辅助系统一体化综合监控的要求。

两级平台和三级构架皆采用 IP 通讯网作为数据传输通道, 满足电力客户需求, 以省调为一级主站平台,

市调为二级主站说明, 变电站现场数据通过网络上传市调, 市调通过网络对现场数据实时监控, 市调又通过网络上传省调, 同时省调通过市调对变电站现场进行监控。

该框架可以实现对不同用户需求、不同规模各级主站的辅助运行与集中管理为应用优化设计, 可移植性强。

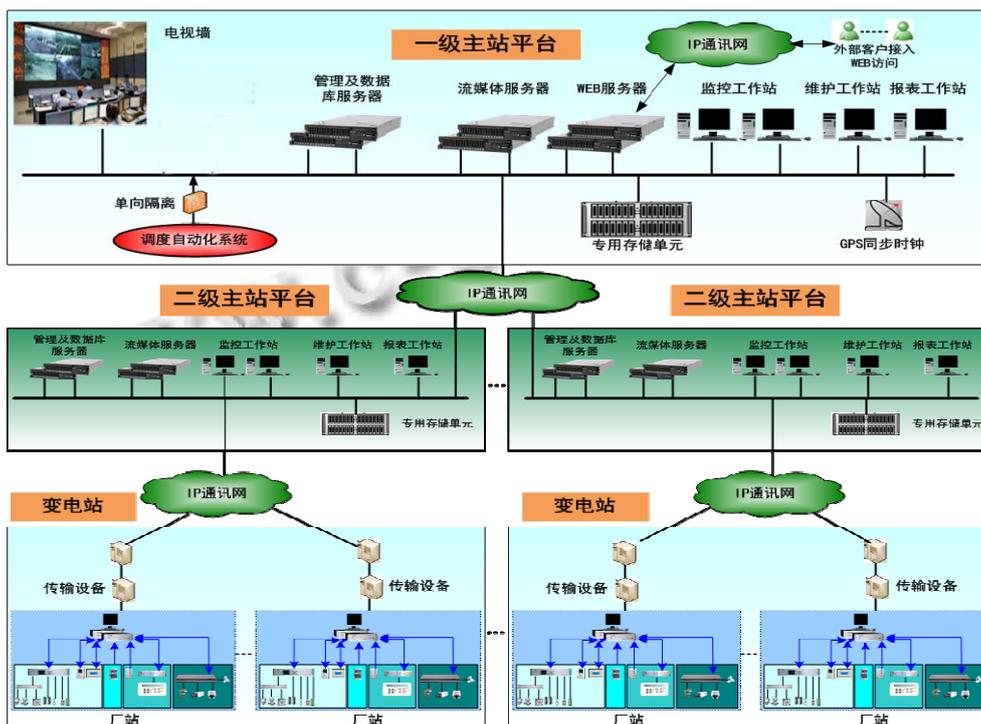


图 1 物理架构

2.2 软件架构

RT21 平台为分层式、模块化设计, 该平台支持 windows、linux、solaris 等多种操作系统, 优势明显。具有成熟的平台模块^[3-6], 如图形工具、报表工具、权限管理等。基于这些成熟平台模块开发系统应用模块, 减少了开发的工作量, 并且通过在平台模块层加入流媒体模块, 实现视频服务, 在应用层开发视频、环境监控、防盗、消防、门禁等, 实现智能综合监控管理系统的主要功能, 具体软件构架如图 2 所示。该构架清晰明了, 可扩展性强, 针对不同需求对相应应用模块进行增减即可。大大提高了开发效率, 提高了产品的开发速度, 缩短了产品开发周期, 增加了相关产品市场竞争力。

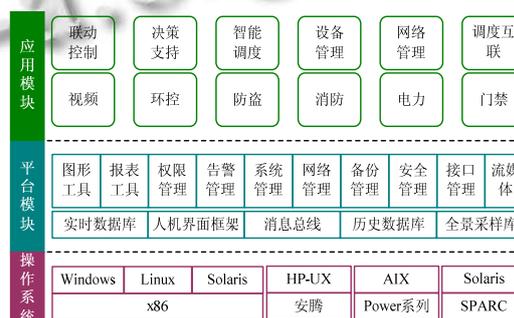


图 2 软件构架

2.3 技术实现

2.3.1 技术路线

本系统人机交互管理界面采用 QT4、C++ 开发, 采用 QSA 脚本引擎, IEC 61970 标准、CIM 标准、SVG web、多系统互导, 组件技术, OpenGL 可视化技术等。

2.3.2 model/view 全新架构

系统需要处理和显示大量数据, 早期的 QT 实现这一功能需要定义一个组件, 组件中保存一个数据对象(列表), 然后对列表进行查找、插入等操作, 然后刷新显示, 思路简单清晰, 但是对于大型程序这种设计就显得苍白无力, 特别是存在不同组件之间共享数据的情况下, 维护起来更加不便. 而采用 model/view 架构管理数据与表示层的关系, 如图 3 所示, 模型与数据源进行交互, 为框架中其它组件提供接口.

这种交互的本质在于数据源的类型以及模型的实现方式. 视图(View)从模型(Model)获取模型索引, 这种索引就是数据项的引用. 通过把这个模型索引反向传给模型, 视图又可以从数据源获取数据. 在标准视图中, 委托(Delegate)渲染数据项; 在需要编辑数据时, 委托使用直接模型索引直接与模型进行交互. 这种构架带来的功能上的分离给开发人员更大的弹性来定制数据项的表示, 使得程序设计更具模块化, 增强了扩展性.

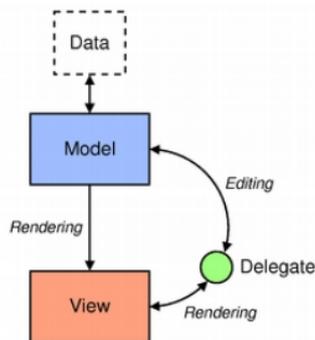


图 3 model/view 架构

2.3.3 人机界面编辑组态化

由于监控对象繁多, 各种显示控制操作界面很多, 如果都通过编程开发专用工具界面来实现, 显然不太合适, 而且从使用者角度来说也不清晰. 因此由画面来提供界面设计功能非常必要, 这就要求图形系统具有较好的交互功能及界面设计功能, 也就是说图形系统不仅能绘制图形, 还能够在窗体上各个部件之间会有联系, 能够实现较好的交互功能.

上述技术提供了丰富的控件对象, 包括按钮、下拉框、文本输入框、tab 页等; 提供了对脚本的支持, 允许工程人员利用脚本和组态工具进行二次开发; 可以通过脚本创建基于 QT 的界面, 控制界面的显示, 界面对象的信息交互; 可以通过脚本进行轻量的逻辑计

算; 实现实时库商用库访问接口的脚本化. 这种采取组态界面控件+脚本(ECMAScript 4.0 标准的 qsa)等于应用二次开发的模式特征优势明显.

2.3.4 按点名联库

按点名联库是指按照英文字符串描述来指定图元关联的数据源. 联库流程如图 4 所示.

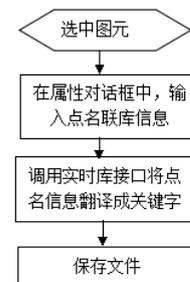


图 4 联库流程

2.3.5 联动

联动功能^[5]是实现各子系统各专业模块之间的安全可靠的信息通道, 实现各个子系统的按照即定的逻辑规则相互动作. 联动的基本原理是通过分析自定义的联动功能和触发条件, 实时的判断并在合理的情况下触发联动, 触发各个子系统中的联动动作以实现自动化操作.

2.4 主要实现功能

- 1) 具有设备视频画面定位功能, 以一次接线图、平面图模式展现视频系统, 实现设备监视功能;
- 2) 具有智能联动技术和多系统联动规则, 实现联动抓图、联动录像和智能预案;
- 3) 各类设备的统一建模, 实现设备统一管理功能;
- 4) 对辅助设备的告警信息综合分析, 并和视频系统有机结合, 实现主动监视;
- 5) 支持各个子系统之间的智能联动功能, 支持联动规则自定义, 联动动作的串、并、混合执行、智能分析、脚本驱动、闭锁判断和动态干预等.

3 成果展示

现以本系统应用的某变电站为例说明.

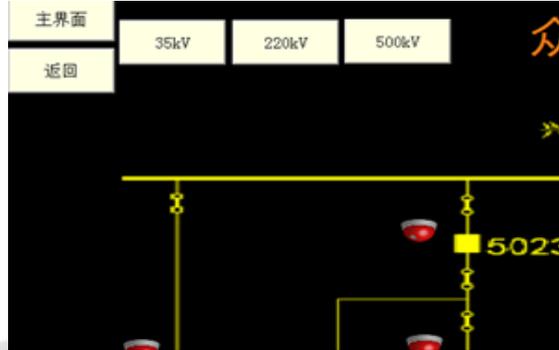
登陆本系统, 进入某变电站界面, 若点击平面图按钮, 弹出平面图(图 5(a)); 若点击主接线图按钮, 弹出主接线图(图 5(b)). 该界面通过组态化控件对象、脚本接口等进行界面编写, 不仅能够界面设计显示而且实现信息的交互. 更为重要的是该界面是来源于电力

客户的需求,充分考虑了运维人员的专业习惯,以设备管理作为核心对象,围绕变电站平面图和设备一次接线图设计.

通过点名联库设计后,若摄像机工况正常图标为



(a) 平面图(局部)



(b) 主接线图(局部)

图 5 某变电站平面图和主接线图

图 6 左边摄像机图像给出了预置点位置位“4C75(C相)”时的现场实时画面,把鼠标移动到视频播放画面,单击鼠标右键,弹出右键菜单,有关闭视频、立即抓图、开始录像功能,这极大的满足了电力客户需求,简化了电力运行人员的操作难度,提高了运维人员的工作效率.并且,电力运行人员亦可以通过云台控制实现光圈放大、缩小,灯光、雨刷等行为,将鼠标移动到视频窗口,右键单击,会弹出右键菜单,可关闭预览.若窗口中有视频,则右键菜单是使能的,否则是不使能的.在使能状态下,单击关闭预览会关闭当前所播放的视频.当鼠标在视频窗内的四周移动时,会分别出现上,右上,右,右下,下,左下,左,左上等 8 个方向的箭头,在不同方向的地方停止鼠标移动,单击鼠标左键,有云台的摄像机将按照指定的方向转动.



图 6 某变电站设备视频监控窗口

绿色,工况不正常为红色,如图 5 所示.双击摄像机图标,会弹出独立视频窗,此时播放摄像机的实时图像,通过设置预置点位置可以主动跳转到设备该位置.

作为展示,我们模拟现场故障,以摄像机出现告警信息为例,当发生故障时会弹出联动窗口,即告警摄像机的实时预览,并对其进行抓图和录像.同时,报警窗口提示告警信息.对报警信息进行右键选择可以查看抓图和录像,如图 7 所示.若连接其他子系统,同理可以实现信息联动.

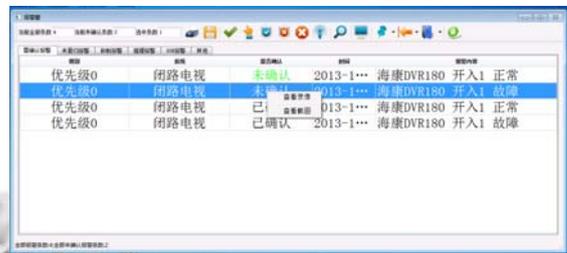


图 7 告警联动

本系统的核心依然是视频监控子系统,通过将各个子系统的接入形成了综合监控功能,对其他子系统接入预留接口丰富,信息接入简单容易,稍加设计和配置既能实现相关子系统融入.

4 结论

本项目的开发和实施完全从电力系统实际需求出发,研究国内外现状、“三集五大”体系建设的需求以及现状和需求之间存在的差距进行详细分析,以满足电力系统大运行、大检修、一体化监控的需求,有利于电力调度的安全生产和可靠运行为目标.系统充分考

考虑电力系统需求和专业习惯,采用围绕变电站平面图、设备一次接线图的设计方案,以设备管理为核心来实现监控功能,使操作更加简单、实用.通过视频监控、辅助信息综合分析、智能告警、综合展示等多种技术手段,为调控中心及时了解变电站运行状况、设备运行状态提供技术支持,缩短处理事故时间,减少监控、运维人员的工作量.

参考文献

- 1 李天辉.城市轨道交通综合监控系统的技术发展.自动化博览,2013,(10):80-84.
- 2 郑浩泉,刘士进,闫训超.电力生产管理系统业务支撑平台.计算机系统应用,2014,23(2):227-229,234.
- 3 李冰.地铁综合监控系统中的数据转发研究.自动化与仪表,2011,26(6):8-11.
- 4 赵鑫,胡波,蔡晖,等.轨道交通综合监控软件 RT21 报警窗的设计与实现.微计算机信息,2010,(25):118-119.
- 5 赵鑫,王鑫,徐漫江.城市轨道交通综合监控系统联动模块设计与实现.城市轨道交通研究,2012,15(3):103-105.
- 6 黄小平.RT21-ISCS 平台综合监控系统集成人机界面的设计与实现.广东科技,2012,21(13):146-147.