

# 地铁环境与设备监控系统的设计与研究

郑海明

广州中咨城轨工程咨询有限公司 广东 广州 510220

**摘要:** 环境与设备监控系统(BAS)对于地铁经营相关的机电设备实时的监测和管理方法,并且在火灾事故和堵塞等安全事故时,能够快速地进行到对应的运作模式,保障生命安全,提升了地铁经营的智能化系统和安全系数。

**关键词:** 地铁;环境与设备监控系统;设计

引言:现阶段,为保障城市地铁的井然有序经营,对各种地铁站机器设备开展全方位高效地自动化技术监管、管理方法,收集、解决有关数据和信息,开展历史信息存储及设备维修管理;地铁环境与设备监控系统(BAS)作为一个单独的系统,借助通讯、互联网、系统集成化、自动控制系统等一系列技术性,对地铁地铁站里的照明灯具系统、通风空调系统、电梯及自动扶梯系统、给水排水系统等机电设备采用三级操纵管理机制,以保障机电设备自始至终处于安全性、靠谱、高效率的工作状态,进一步为旅客创造一个安全性、舒心的乘车候车环境<sup>[1]</sup>。

## 1 地铁BAS系统简介

大部分地铁车站是在地下,室内空间虽大,但和外界空气交换点少,因此室内空间封闭式,地铁站是人类密集的公共场合。为了安全起见高效地经营地铁,使人们温馨舒适地搭乘,地铁系统中应用了很多机电设备。由于这类设备种类多、数量大、作用多、遍布分散化,为了能高效地监控和管理方法这些机电设备,楼宇智能化系统(BAS)应运而生。在我国地铁BAS系统设计受那时候建筑智能化的DCC系统影响非常大。将DCC系统设计理念、技术性、系统结构与配置用于地铁BAS系统,环境与设备监控系统基本上采用手动式或简单DDC操纵,结构紧凑,作用不大。2000年至今,建筑智能化的BAS控制方法已经成功用于地铁BAS系统的设计里,如上海地铁2号线和广州地铁1号线的BAS系统。但建筑智能化的BAS控制方法依然无法满足地铁繁杂环境中的监管规定。近些年,我国大力推广城市轨道交通。依据以往丰富多样的工作经验,参照世界各国前沿的地铁建设规划,全国各地地铁企业试着应用工业生产PLC搭建BAS系统,结果表明很成功。比如,在上海地铁3号线和北京地铁13号线作为国内比较早采用PLC搭建BAS系统的配电线路。2003年我国出台了《地铁设计标准》,明文规定地铁BAS系统操纵系统或控制系统采用DCS或PLC。接

着,BAS系统成功用于广州地铁3、4号线、深圳地铁1、4号线一期等,进一步证明了地铁BAS系统采用PLC作为控制器的准确性。到此,在我国城市轨道交通BAS系统进入到成熟期。地铁BAS是近几年发生的自动控制系统系统。综合运用了互联网、通讯、系统集成化、自动控制系统等科技进步。采用分层次分布式系统监管系统,完成对地下车站、地下通道、车辆段、地下停车场等全部站级系统的实时监控。各地铁站、车辆段和地下停车场站级BAS根据多余串行通讯接口联接站级综合监控系统,信息内容上传到综合监控系统。完成综合监控系统的集成化,与综合监控系统一起对各类机电设备和设施(包含通风空调设备、给排水设备、照明系统、电梯及自动扶梯等)开展实时监控、调整和管理,确保各类机电设备和设施系统的可靠运转<sup>[2]</sup>。

## 2 地铁环境与设备监控系统设计原则

地铁BAS系统主要是对照明灯具系统、导向性系统、给水排水系统、通风空调工程系统、电动扶梯等地铁站机器设备进行全方位、实时自动监控及管理。为保证地铁安全性、靠谱、高效率、环保节能经营,为旅客给予温馨舒适的候车厅和搭车自然环境起着至关重要的作用。因而,地铁BAS系统设计应坚持不懈对应的原则。一是安全系数原则。为了能保证BAS系统的运转和数据通信的安全性,务必搭建电脑防火墙,设定木马程序的阻拦,与此同时调节系统的访问限制和查找范畴,避免非法人组织侵略系统开展操作错误。二是创新性原则。依据BAS系统特殊性,创建合乎技术标准设计方案,建立和完善的信息交流平台,保证产品开发流程与运营技术的一致性,使BAS系统设计方案变成更前沿的科学合理;三是应用性原则<sup>[3]</sup>。BAS系统设计方案应全面分析其实用性创新性,保证系统较好的性价比高,避免早期过度投资;四是扩展性原则。由于科技的迅猛发展,有关系统作用也在不断地拓展和优化。因而,在BAS系统的设计里,将来应注意相关应用的可扩展性,

在这个位置设置插口。五是开放性原则。BAS系统设计方案应该是开摆的服务平台,具备网线端口、软件接口、数据接口等。六是数据共享原则。要实现操纵作用,BAS系统必须与其它电子产品连接到网络机器设备,不同类型的网关必须通过通讯协议相互连接。七是便捷原则。BAS系统不仅仅是信息内容系统,也是可以操控的服务平台。伴随着系统体量的扩张,务必保证其管理工作的便捷性。八是诚实守信原则。BAS系统设计方案务必具备一定的容错能力,才可以保证系统的正常运转<sup>[3]</sup>。

### 3 地铁 BAS 系统的主要功能

#### 3.1 监视功能

(1) 设备动态图形表明功能。在 BAS 全面的人机界面中,操作员能够看见 BAS 系统软件设备的运转信息内容,设备动态化运作设计效果图,也可以通过电脑鼠标(或触摸显示屏点一下)进入设备的属性栏,见到设备运转的实际数据和信息及其进行相匹配权限操作过程。

(2) 常见故障报警功能。全面的常见故障报警情况会即时、直观地展示在人机界面的相对应部位,提示操作工快速地解决常见故障,促使系统软件迅速恢复过来,确保正常运作。

#### 3.2 控制功能

首先,设备控制功能。就地铁车站设备控制来讲,作业人员可以通过地铁站工作平台开展有关的设备控制工作中,例如开展单个设备控制、开展时刻表控制、开展露点温度全自动控制等。次之,模式控制功能。此项功能主要指对一组机电工程设备开展控制,在地铁站 BAS 系统软件人机界面中会出现模式控制界面,作业人员既可以通过画面里选中有关等级设备开展模式控制,也可以对模式主要参数开展调整,然后由工作平台传送到 PLC 中,让有关设备以别的模式开展运作。一般来讲,地铁站工艺标准不一样,则模式也有所不同,模式控制不仅可以借助系统自动化完成,也可以人为因素开展控制,模式控制方法主要分为灾害模式控制、正常工况模式控制(含隧道系统早晚通风模式控制、区间阻塞模式控制等)。

#### 3.3 报警处理功能

车站 BAS 视频监控具有全自动声效报警、报警图象提醒、画警报鉴别及解决,可将网站内部有关机器的运行状况、警报指令、系统软件传送数据至控制中心 OCC,并且对控制中心发布的指令接受执行;当接到车站级 FAS 的火灾事故指令时把对有关排风系统的系统进行模式的变换,按明确标准实行火灾事故运行模式;若

车站内发生紧急事件可以人工利用 IBP 盘将通风模式转换成火灾运行模式。

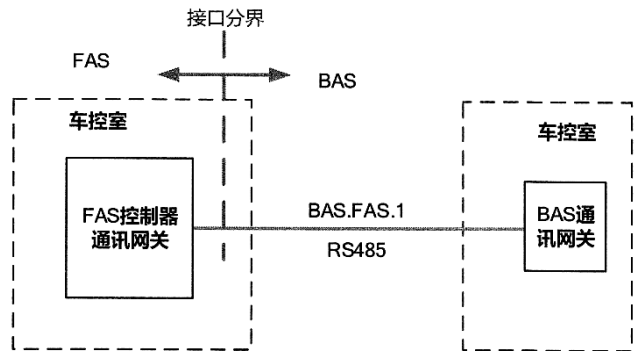


图1 BAS与FAS接口界面

### 4 地铁环境与设备监控系统的结构及方案设计

#### 4.1 地铁地下车站 BAS 系统设计

某工程项目BAS系统的监控系统分布在自然通风系统、冷水系统、智能照明系统、给水排水等系统中。系统构件主要包含控制逻辑PLC控制器、RI/O控制模块、温度感应器、湿度控制器、压力传感器、CO<sub>2</sub>感应器、蒸汽流量计、光学智能变送器等设施。这种元器件根据分层结构和分布式结构产生BAS系统。依据本项目地底车站的设计要点,融合罗克韦尔自动化技术产品特点和优点解决方法,本项目BAS系统选用二端冗余PLC合理布局全系统总线网络架构。两边冗余配置PLC系统总线网络架构:地下车站BAS系统分成A端和B端,靠近车控室一端的环控电控室为A端,远离车控室一端的环控电控室为B端,以A端为主导,B端为协助BAS系统间的通信网关设在网站内,通信网关与A侧控制器连接。工作平台里的IBP控制面板包括RI/O。BAS系统选用多余控制网现场总线,连接A、B两端控制器。IBP控制面板根据内部结构RI/O传送到现场总线。BAS系统与RI/O和别的系统的通信网关连接还能通过现场总线完成。BAS系统与综合监控系统间的通讯由A端控制器进行,控制器内嵌双以太网卡,将BAS系统信息上传到综合监控系统,接受综合监控系统指令。BAS系统的I/O布置于BAS的远程控制箱里,与实际设备接入。远程控制箱分布于连接车站和区间环网的环控机房、配电间等房间。BAS系统的控制器根据现场总线向RI/O传送信息,完成对关键设备的监管。为了获得车站的生活环境信息,BAS系统在车站站厅、站台、设备房、风管、出入口等地方装上相宜的感应器,包含温度感应器、湿度传感器、光学智能变送器、电磁流量计等。根据操纵二通阀,可调节冷水系统空调制冷量,改进场地环境参数。通风系统的风机风阀通过智能压控制模块经现场总线与控制器连接,冷水

机组、智能照明系统、水泵控制箱、电扶梯控制柜独立进行通讯接口，经过现场总线连接到控制器，从而达到BAS系统对设备的管理控制。

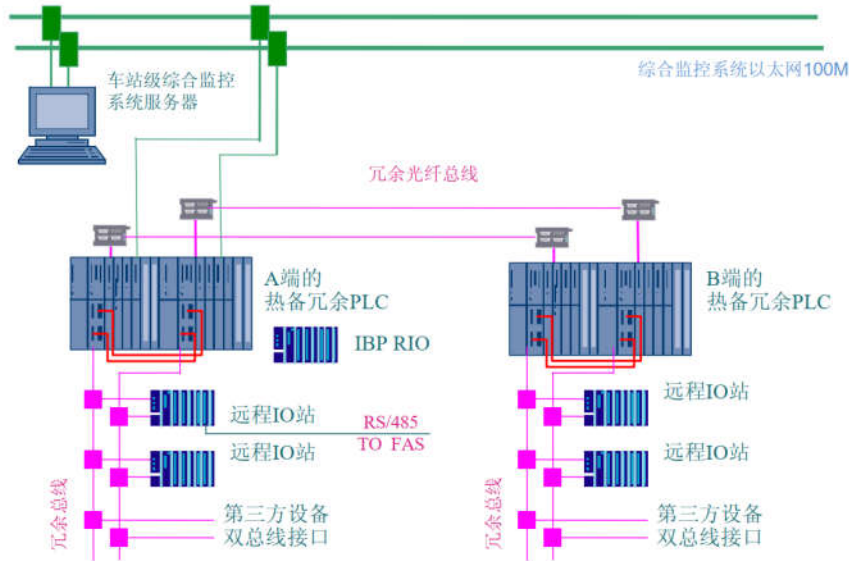


图2 BAS系统网络构成

#### 4.2 地铁停车场 BAS系统设计

就地铁停车场BAS系统设计方案来讲，由于该系统需要监管的机电设备相对性过少，因此本系统借助智能化低电压模块与通风空调系统相接，借助RI/O模块和各种传感器等设施相接，借助串行通讯接口模块与动力照明、给水排水等系统相接，借助PLC控制板里的以太网接口网口与综合监控系统相接，进一步地下停车场BAS系统的信息可传送至综合监控系统，进行系统的集成化。

#### 4.3 地铁车辆段BAS系统的设计

首先，地铁车辆段BAS系统监管的机电设备较少，因而BAS选用ControlNet全系统总线网络架构的过程当中，车辆段BAS选用一套多余控制板全系统总线的系统架构设计，地铁车辆段BAS控制板与地下站多余PLC同样型号，PLC根据计算机接口与RI/O有效的连接，从而可以良好的完成对地铁车辆段BAS系统机器的监督管理。并且BAS网络机柜放置于综合监控设备房内。地铁车辆段BAS系统能够根据智能化低电压模块以及通风空调工程系统联接，并且可以根据串行通讯接口模块与给水排水、动力照明等系统联接，最后可以根据RI/O模块和各种传感器设备接入，完成BAS对这种系统的机器的监督管理，车辆段BAS系统设置权限维修工作站，维修工作站是全程BAS的维修维护保养核心，在这个维修工作站上，配有专用型确诊维护保养专业软件，假如系统出现故障，在维修工作站上能够对系统维护保养，维修工作站还具有系统确诊、软件更新升级等服务。车辆段

BAS系统根据PLC控制板里的以太网接口网口与综合监控系统联接，进而车辆段BAS的信息和维修工作站的信息就能上传到综合监控系统当中，从而可以有效的完成系统的集成化操作。

结束语：总的来说，现阶段，伴随着我国都市化的发展速度越来越快，地铁作为现阶段城市当中常见的一种地底下的公共交通工具，其虽然不用推行路面道路交通管理的方式以及手段，但其所所面临的环境比较复杂以及极端，并且地下室内空间相对性比较封闭，规定设备照明灯具、电扶梯、给水排水、通风空调工程等设备系统，而这部分系统有赖于环境与设备监控系统软件的监管，因而，在探索在实践的过程当中，要加强对互联网、通讯、自动控制系统等科技的综合以及全方位的运用，从而可以良好的融合地铁车站的实际情况，并且可以有效的开展好地铁BAS控制系统设计工作，从而可以有效提高BAS系统对各种各样机电设备的自动化技术、智能控制水准，最后确保地铁车站的井然有序运作。

#### 参考文献：

- [1]杜庆欢,汪光阳.地铁环境与设备监控系统的设计与应用[J].工业控制计算机,2021(11):39-40.
- [2]王菁,路勇.地铁环境与设备监控系统的设计[J].铁路计算机应用,2021,20(12):58-60.
- [3]刘永谦.网络化运行中的城市轨道交通监控系统接口方案及运营模式[J].城市轨道交通研究,2021,10(9):10-12.