

# 浅谈南京玄武湖隧道监控系统

## ——AB 可编程控制器(PLC)

## 和 LONWORKS 网络控制技术的选择

○南京玄武湖隧道指挥部 闻一武 徐晓明

**摘要:**市政工程已不局限于传统的修路建桥,最新科技成果的应用也正在逐步渗透到各个层面。本文通过对 ROCKWELL 公司的可编程控制器(PLC)和 ECHELON 公司的 LONWORKS 网络控制技术的比较,建议玄武湖隧道设备监控系统采用工业级的 ROCKWELL 的 AB 可编程控制器(PLC)网络控制技术。

**关键词:**监控系统 CONTROLNET 和 LONMARK 适用范围 接口方式

### 1、工程概要

南京玄武湖隧道是南京市规划“经五纬八”路网中的重要组成部分,是南京市市政工程建设史上工程规模最大,建设标准最高,项目投资最多,技术工作最复杂的现代化大型隧道工程。隧道全长 2.66 公里,其中隧道暗埋段约 2.33 公里,湖底隧道长 1.66 公里。隧道设计宽约 32 米,双向 6 车道,隧道净空高度 4.5 米,设计车速 60 公里/小时。为实现玄武湖隧道管理的智能化操作,需建立多系统集成监控系统。

### 2、监控系统总体要求

系统以确保隧道正常运营、人身安全及提高车辆通过能力为目的,对隧道东西两侧出入口、风井、区间、控制中心等区域实行统一监控、集中管理,达到疏导交通、防灾和消防的功能。

系统以“完善管理、实效操作”为出发点,建立智能化操作模式,包括:交通管理模式,分为正常、短暂应变、长期性交通措施、超速预警及违规处理、超高监测、事故监测等类别;环境管理模式,分为空气质量监测及调控模式、照明监测及调控模式、设备合理性使用及节能模式、火灾自动报警及联动模式等。

系统应尽量采用最新的应用软件技术,实现人机界面友好,并务求达到智能化及容错功能。操作模式设计应包括自动调控、半自动、手动遥控以及就地控制等方式,使用户在不同情况下有多种选择,以增强灵活性、有效性操作程度。各子系统的控制应尽可能地采用模块化结构,并具有开放性、可扩展性、可升级等特点;系统的硬件标准及设备的防护等级应能适应各种天气及隧道内的特殊环境的影响。

综上所述,整个监控系统承担着十分重要的职能,其中控制技术的选择极为关键,本文将就目前流行的两大控制系统模式,针对玄武湖隧道监控系统的应用,在几个方面作一比较。

### 3、AB 可编程控制器(PLC)和 LONWORKS 网络控制技术比较

ROCKWELL 公司的 AB 可编程控制器(PLC)和 ECHELON 公司的 LONWORKS 网络

控制技术是两种不同的控制理念,ROCKWELL公司的AB可编程控制器(PLC)是工业级,ECHELON公司的LONWORKS是商业和楼宇上应用的一种广泛的网络控制技术。他们都是一种控制系统,有相同之处,也存在许多差异,这些差异使他们分别适合不同的应用场合,通过对这两种控制系统的比较,可以使我们在玄武湖隧道设备监控系统中有更明智的选择。

#### (1)技术协议标准

AB可编程控制器(PLC)是ROCKWELL公司的自动化产品,其现场总线为CONTROLNET。1990年,现场总线技术标准IEC61158确定8种总线成为国际电工委员会现行的现场总线技术标准,该总线即为其中之一。

LONWORKS控制网络是由美国ECHELON公司提出的,该控制网络中使用的网络协议称为LONTALK协议。它也遵循ISO/OSI协议,并且对协议的7层均进行了定义。1995年,LONWORKS控制网络被美国空调与制冷协会确定为楼宇自动化控制网络的一部份。ECHELON公司与东芝公司联合生产LON产品的核心产品NEURON芯片(神经元芯片),该芯片中固化了LONTALK协议。所以许多厂家可以购买该芯片,自行开发外围电路,实现各种功能。但该网络标准为一种楼宇自控标准,产品开发也以楼宇自控为主,为工业应用开发的控制器则还没有。

#### (2)现场设备的冗余

对控制点数较多的项目而言,控制系统对现场设备的冗余都有一定的要求,目前ROCKWELL(AB PLC),SIEMENS,GE,SCHNEIDER(MODICON PLC)均可实现控制器和I/O的冗余。而LON产品无法实现,只能通过控制器分散减少某个控制器故障对其他控制的影响,无法满足某个控制器故障不影响整个系统所有功能的实现。

#### (3)上位机冗余

对控制点数较多的项目而言,都会要求上位机冗余,保证其中一台上位机故障,另上位机可自动切换并接管所有数据采集和指令发布功能。

以ROCKWELL的AB PLC为例:它的工作原理是系统中所有的I/O均在两台上位机中映

象,因此两台上位机同时采集现场数据,更新输入映象表,而同时只有一个输入映象表会发出输出指令。两台上位机通过特定通道(可以是以太网或通用串口)实时交换监听信息确定主机工作正常,一旦备机监听到主机故障立即接管输出,因此它的切换可在毫秒级完成。

而LONWORKS控制网络无法实现该功能。LON采集数据的工作原理为:首先由LONMARKER FOR WINDOWS配置LON网中的每个节点,上位机的网卡为一个特殊的节点,生成一个配置数据库。在上位机必须安装LNS DDE SERVER这套软件,该软件打开LONMAKEER FOR WINDOWS生成的配置数据库即可采集现场各控制器数据。由于LONMARKER FOR WINDOWS在一个网络中只能配置一个网卡节点,因此两台上位机无法同时采集数据,无法实现上位机功能的热备和切换。

#### (4)工作环境

LONWORKS控制网络自出现之日,最初的应用就是楼宇。由于楼宇控制中涉及较多的焓值计算,较多PID调节等专用算法,HONEYWELL, JONSON, CONTROL, SIEBE等均开发相应的LON产品,将自己的控制算法固化在LON控制器中供用户使用。而这些特定算法在隧道工程中并无明显优势,这些产品的EMC指标无法达到工业环境要求。

#### (5)传输率

LONWORKS控制网络的传输速率受其收发器的影响,最高只能到1.25M,一般的为78.8K,一个典型的78.8K的双绞线子网,采用长报文方式(每个包64BYTE),每秒可传送80个包,采用短报文方式(每个包12BYTE),每秒可传送320个包。因此,一个系统如果要求数据的刷新和响应在2秒完成,即使全部采用短报文的方式,点数也只能在600点左右。否则指令无法实时响应。

CONTROLNET总线的传输率为5M,由于采用了独特的时间限制算法,可对特定数据定制传输到达时间,这样的传输机制可保证在大量数据传输时,关键数据仍可按时得到响应,确保了系统的响应速度。

(6)软件与硬件的接口方式

如果需要将现场设备的工况在人机界面显示,就需要一个接口将现场控制器的数据传递给人机界面软件,这个接口可以理解为一个驱动或数据采集软件。LONWORKS 控制网络中使用的这种称为 LNS DDE SERVER,即采用 DDE(DYNAMIC DATA EXCHANGE 动态数据交换)的方式,这种方式使 WINDOWS 早期的一种数据交换方式,逐渐被 OPC(OLE FOR PROCESS CONTROL)取代。OPC 是控制过程中的对象链接嵌入技术,它是众多开发商在 MICROSOFT 的合作下协作指定的,已得到众多制造商和客户的认可。OPC 以 MICROSOFT 的 OLE/COM 技术为基础,在 WINDOWS 环境下,利用其统一的接口,实现不同过程控制设备之间实时数据交换和共享的功能。OPC 是数据存取自动化接口和数据存取定制接口规范。而 AB 的 RSLINKS 不仅支持早期的 DDE,OLE 方式,同时提供最新的 OPC 方式,与各种组态软件(如:IFIX、INTOUCH、RSVIEW32 等)集成,也可与其它通用开发工具(如:VB、VC++ 等)交换。

(7)价格

严格说,ROCKWELL 和 ECHELON 是两种不同用途产品的理念,价格上不易在一个平台作比较。

泛泛而谈,LONWORKS 每个控制节点均含

有 CPU,它适合控制每个控制箱只有几十个点的非常分散的系统。采用 PLC 构成 I/O 时,每个远程 I/O 需要配置一个远程模块和主控制器通讯,如果只有几十个点,其价格比 LON 产品高,如果成千上万个点,其价格比 LON 产品低。

4、结束语

为实现玄武湖隧道的智能化操作,必须建立多系统集成、多功能的监控系统,且应包括如下系统:

- (1)中央计算机信息系统;
- (2)交通监控系统;
- (3)设备监控分系统(含通风、水泵、电力、照明、中控楼设备);
- (4)闭路电视监控分系统(CCTV);
- (5)通信分系统(包括有线、无线、广播(PA)子系统);
- (6)火灾报警分系统(FAS)。

整个监控系统十分庞大,控制点数以千计,控制方式复杂,趋于工业级的量,复杂程度更深。所以通过以上两大系统的比较,我们建议玄武湖隧道设备监控系统拟采用工业级的 ROCKWELL 的 AB 可编程控制器(PLC)网络控制技术,通过有序的控制,完成在统一中控室内的智能监控、状态显示、操作、维护、监视、通信以及资源共享等诸多功能。

我们相信,通过玄武湖隧道将来运营的智能化管管理,将大大提升整个南京市政行业的现代化科技手段管理水准。

(上接第 8 页)

(4)主要景观道路均实施了杆管线下地,宽松了城市空间,消除了道路上空的“蜘蛛网”,优化城市景观,同时避免了道路反复开挖,提供了供电等管线抗灾害能力。由于管线下地扩容工程的实施,广州市自 2001 年 10 月起,除不可抗拒的自然力破坏外,严禁开挖和占用道路。我市大多主要景观道路均未实施杆管线下地,道路上空布满影响城市景观的“蜘蛛网”,同时道路反复开挖,供电等管线抗

灾害能力低。

(5)注重道路路面排水系统建设,车行道有足够的路拱,人行道和路沿有足够的坡度,雨水井收水能力强,保证路面雨水及时排除。

(6)广州城市道路检查井井框盖外围均设置砼圈。保证井框盖与路面平顺衔接。我市城市道路检查井井框盖与路面衔接不平顺,损坏严重,成为社会热点。