

# PLC在高速公路隧道机电监控中的应用分析

雷宇帆

广西智能交通科技有限公司 广西南宁 530000

**摘要:** 在社会的快速发展中,各地区大力开展高速公路工程建设。以此来提升交通运输效率,满足地区经济发展需求。不过高速公路由于其特殊性,在建设过程中需要穿越各类复杂地质结构,许多地区要通过隧道的方式完成工程项目。而在高速公路隧道中,要想保证其运营的稳定和安全,就要加大机电监控水平。基于此,对PLC在高速公路隧道机电监控中的应用内容进行分析,从而明确工作开展方向。

**关键词:** PLC; 高速公路隧道; 机电监控; 应用分析

## Application Analysis of PLC in Mechanical and Electrical Monitoring of Expressway Tunnels

Yufan Lei

Guangxi Intelligent Transportation Technology Co., Ltd Nanning, Guangxi 532200

**Abstract:** In the rapid development of society , Vigorously carrying out highway engineering construction in various regions .To improve transportation efficiency, Meeting the needs of regional economic development . However, due to its unique nature , highways , During the construction process, it is necessary to traverse various complex geological structures , Many regions need to complete engineering projects through tunnels .And in the highway tunne , To ensure the stability and safety of its operations ,We need to increase the level of electromechanical monitoring . Based on this ,Analyze the application content of PLC in the electromechanical monitoring of highway tunnels ,To clarify the direction of work development.

**Keywords:** PLC; Highway tunnel; Electromechanical monitoring; Application analysis

### 引言

高速公路隧道数量较多,涉及范围较广。由于隧道环境的特殊性,在管理和监控方面存在着较大的难度,因此运营单位需要在隧道内进行监控点位设置,同时要用PLC程序来进行处理,以此完成数据采集、信息共享以及运行管理。从现阶段高速公路隧道运行情况来看,PLC程序对于高速公路隧道机电监控具有推动性的作用,通过设置通风控制程序、隧道照明控制、隧道火灾控制以及交通控制等内容,可以维护隧道安全稳定,为交通运输提供保障。

### 1 PLC主要程序

所谓PLC就是可编程控制器,其研发的最初目的是为工业环境数字预算操作提供保证,通过程序存储器的编制,在内部执行顺序运算、逻辑运算、数字运算、及时技术等操作指令,并且通过模拟式或者数据式模拟输出相关数据信息,从而帮助人们对各类设备来进行自动化控制。在应用过程中

要结合需求和设备的情况来对PLC硬件结构进行调整,从现阶段PLC硬件结构情况来看,主要包含电源、视频存储器、输出接口、功能模块以及通信模块等部分、在PLC运行时,其过程有输入采样、执行用户程序以及输出刷新等阶段,通过这些阶段来构成一个完整的周期。在后续运行过程中也会结合CPU的指令来对这些周期进行反复运行<sup>[1]</sup>。

对于高速公路工程项目来说,由于其建设范围较广,并且在一些地质环境较为恶劣的区域会涉及隧道工程,因此要通过PLC来对隧道内部的机电监控进行控制,由于PLC技术的广泛使用,提升了控制水平,并且保证得到数据信息的快速和准确,为工作人员提供了支持。与此同时,通过PLC技术还可以对隧道内部的交通进行疏导,降低了事故发生率,保障社会的稳定以及人们的人身财产安全。

### 2 机电监控现状

PLC技术由于具有灵活、便利、精准的特点被广泛地

使用在高速公路隧道机电监控中，同时也展现出其应用价值，有效地解决了传统技术存在的问题。即便面临着复杂的隧道环境和不断变化的行车情况，都能精准地完成工作，对隧道内部情况进行实时监控。而通过PLC技术也可以对隧道内部进行全过程管理，实现了交通照明、通风等控制。具体控制方法就是在高速公路隧道内设置相应的指示灯，限速指示器，隧道照明系统，并且在隧道外设施提示信号以及限速装置等，通过PLC技术来对这些内容进行有效的管控，协调各个程序，使其配合更加流畅。驾驶员在通过隧道的过程中，可以根据信号的变化来对驾驶状态进行调整，最大限度地降低的事故风险。通过PLC技术也可以调整隧道内部环境，避免由于驾驶人员突然进入到昏暗环境而影响视觉，出现交通事故。PLC技术在灯光强度控制方面主要通过输入相应的程序控制模块，模块在得到指示信号后对外光线进行采集来调整自身的运行状态，使隧道内外的衔接更加流畅<sup>[2]</sup>。

隧道内部环境较为封闭，所以空气质量也会对驾驶人造成严重的影响，如果没有做好通风处理，会使环境极为恶劣，而驾驶人员进入隧道的第一时间就会面临着呼吸、视线等方面的问题，从而出现交通事故。因此在隧道内部会设置探头以来对隧道内的通风情况进行检测。在一些高原地区的高速公路还要设置一氧化碳检测仪，从而保证隧道内部的空气质量符合要求，为驾驶人员提供良好的环境。为了协调通风方面各项设备的运行情况，并且使各项设备运行达到自动化智能化的要求，也需要PLC技术作为支持，通过PLC技术实现对隧道内部风机的控制，工作人员提前设置好指令信号，将其输入至模块内部，以便通过设备对隧道内部空气质量进行实时的收集和处理，在达到设置的标准时可以第一时间启动设备，对内部通风改善环境。从而使高速公路隧道内部的车辆驾驶人员得到保障时期，在稳定的环境中通过隧道。

火灾是一种非常严重的灾害，火灾的出现具有一定的突发性和隐蔽性。如果高速公路隧道发生火灾，其救援具有较大的难度，救援人员无法第一时间赶往火灾现场，所以高速公路隧道在进行机电监管过程中也要加大火灾的管控力度。因此在对隧道内部进行机电监控的过程中，也要明确火灾事故预防及控制的重要性，对于PLC技术应用来说，可以提升火灾问题的监控水平。所以要设置相应的消防设施，其关键内容就是隧道内部的高位水池建设，如果在水

泵出现问题时，无法满足灭火的需求，因此要将PLC与隧道内部的水泵进行联系，并定期对水泵状态进行检测，如果发现问题可以通过PLC来发出报警，提示工作人员进行处理。与此同时，还要在节点监控过程中增加反应探头来探测隧道内部环境，如果发生火灾情况可以通过PLC自动启动救援设备，通过喷淋系统对火灾位置进行处理。

### 3 应用要点

#### 3.1 隧道通风控制

在高速公路隧道机电监控过程中，应用PLC具有非常积极的作用，通过PLC技术可以提升机电监控水平，使其更加高效、灵活地完成运动。在隧道通风控制过程中，要通过高速公路隧道内部的二氧化碳浓度、交通通行量，风机运行台数、风向等进行全面的检测，只有得到全面且准确的数据信息，才能优化PLC技术应用效果。对于风机最佳状态以及隧道节能运行的控制也要通过PLC技术来完成。在发生火灾、地震等自然灾害时可以及时发出预警，并且启动隧道内部的应急处理设备。隧道通风控制程序可以对通风风机的正向反向运转进行监管，同时在中控平台上实时显示各台风机的状态。通过上位机来进行信号收集和储存。与此同时，在PLC技术应用在通风控制程序的过程中，还要对风机的运转时间进行统计，结合启动和运行的累计次数来判断各设备的整体情况，以便进行维护和保养，使风机以稳定的状态为隧道提供保障。

在高速公路隧道机电监控应用PLC技术的过程中，要结合高速公路隧道的实际情况，避免盲目应用造成偏差问题。所以要在选择过程中以隧道的特点为基础进行选择，使其具有更高的科学性和实用性。一般情况下，如果通风设备处于稳定状态，隧道变电所风机控制开关应处于自动位置，通风控制室系统要通过中控平台来进行全方位的监控，并配合各个子系统完成运行，如果出现故障问题，必须要经过转换后将系统的正常运行维护在前三级，采取人工控制方式进行隧道监控室、变电所、通风机开关箱等处的维修和测试。

高速公路需要保证系统人工控制方式的控制权要高于自动控制而人工控制的控制权，要从低至高设置相应的等级，而自动控制的方法，也就是对高速公路隧道控制时要高于监控分中心控制。一般情况下，通风机电系统中风机自动系统控制要包含特定运行环境下，使用提前设计好的程序，通过人工确定之后，再由风机自动识别来完成对隧

道内部环境的调整。

### 3.2 隧道照明控制

在对隧道照明进行控制的过程中应用PLC技术可以有效地提升控制水平。在实际运行过程中要充分掌握隧道内外光强数据,隧道内交通量变化以及交通环境等数据信息,通过相应的控制程序来对隧道出入口照明进行调解,从而保证行车安全,同时还要达到节能的目的,避免对灯光进行盲目操控而造成能源消耗问题。在应用PLC技术时还要设立相应的子系统来检测照明设备的能源消耗,同时还要注意节能设备的使用照明控制程序要具有隧道内光线不足的报警功能,也就是在高速公路隧道内部安装相关仪来对光亮信息进行采集,并且结合外部环境进行实时对比,如果实际亮度较于设计值低,会发出报警信息,提示工作人员进行调整,还要结合报警系统的信号来对照明设备进行更换,在自动控制的情况下,如果遇到火灾及自然灾害事故,这套内部的照明系统也可以根据感应信号来全部开启。

在设计高速公路隧道照明系统调控程序的过程中,要明确调控方式,现阶段主要包括人工、智能、远程三种方式,而人工方式和智能方式都要有照明系统自动完成检测和运行,在远程控制方面需要有照明系统将控制状态信号传输至中控平台,照明和监控系统相互配合的情况下,完成运行高速公路隧道照明远程控制。监控系统提供的继电器节点,并将电源和照明系统连接之后完成照明系统,要对各个照明回路的执行和控制情况进行分析和调整,从而保证整体照明系统的稳定。

### 3.3 隧道火警控制

高速公路隧道机电监控应用PLC技术需要包括火情火警控制模块,以便对火灾进行控制,通过对高速公路隧道运行过程中出现的温度、烟雾、火光等进行检测以及信息采集,从而操控相应的设备进行运行,维护隧道内部的安全环境。对于一些突发的火灾问题,可以通过隧道内部提前设置的火警控制程序自动采集信号并发出指令,使灭火设备进行动作,消除火灾问题。这种火灾控制程序可以在火灾发生的初期就对其进行处理,在极短的时间内完成火灾控制,可以最大限度地保护隧道内部的安全,程序要具备预警报警、喷淋等功能。

### 3.4 监控系统优化

高速公路隧道运营过程中,机电监控必须要具备相应的软件设计的作为保障,例如监控平台、组态软件等。通过使用PLC技术来对隧道内部采集的各类数据信息进行传输、储存、共享及使用。现阶段高速公路运营管理部门已经不断尝试现代化信息技术的实践研究,对隧道监控运营iFIX 组态软件平台进行应用,配合相应的设备来完成人机交互,应建立合理的开发环境。iFIX 组态软件平台由服务层、用户界面及系统数据层等构成,通过这些内容建立完善的系统来对高速公路隧道设备进行控制,并且结合PLC通讯来建立其组织框架。

对于软件通信来说,必要时可以借助光纤网络来对iFIX 组态软件平台和 OPC 驱动器的全面监控进行操作,同时结合系统下位及为通讯赋予的相应功能来帮助工作开展更加顺利。对于通信程序来说,OPC服务器可以提升平台运行的效率和准确性,并且帮助服务器在隧道机电控制方面提升时效性,全方位解读收集到的数据信息,并将其录入指定的数据库,方便工作人员进行调整和操作。

在软件通信升级的过程,其主要目的在于提升高速公路隧道机电运行的监管效率和各类设备的运营水平,相关工作人员要通过交互型人来进行操控,并且结合OPC服务器进行面板运行状态的实时监控以及以太网顺利连接。在对其进行优化的过程中要以通信数据为技术进行深入的分析,并在特定的时间段来反馈得到的数据信息,控制好传输的效率和质量。

### 4 结语

高速公路隧道机电监控模块设计必须要围绕PLC技术开展,从而对各项程序要进行优化和调整,以便其具有更高的准确性和便利性。在高速公路隧道机电建构优化过程中,还要结合PLC技术的发展和相应的现代化技术进行融合,通过现代化建设来提升隧道内部环境,保障交通运输安全。

#### 参考文献:

- [1]黄俊龙.高速公路隧道监控系统PLC控制系统常见问题及解决方案[J].科技创新与应用,2023,13(09):146-149.
- [2]赵彬宏.基于PLC的忻保高速隧道监控系统设计和开发[J].山西电子技术,2023(01):21-23+43.