

# PLC 技术在矿山自动化控制中的应用

武元俊（太原煤气化龙泉能源公司，山西 太原 030000）

**摘要：**我国经济建设自改革开放发展至今已经取得了非常不错的成就和成果，远超其他发展中国家。市场经济体制持续发展过程中，多个行业都已经获得了明显的进步和发展，而这时也增加了对能源的消耗。基于矿山自动化控制中 PLC 技术的使用来看，PLC 技术属于借助编程完成工业生产的控制设备，PLC 技术在矿山自动化控制的过程中具有较高的实用性和抗干扰性，为我国矿山市场发展奠定了坚实的基础。

**关键词：**PLC 技术；矿山自动化控制；应用

## 0 引言

高科技技术的快速发展带动我国整体经济建设发展迅速，推动我国各行业的不断进步。在矿产行业不断发展的今天，矿山设备的应用范围直线上升，为避免由于矿山设备异常造成经济损失与人员安全问题，常采用矿山自动化控制系统完成管理工作，但目前使用的自动化控制系统响应时间过长。针对此问题，PLC 技术在矿山自动化控制中的应用得到了广泛关注。

## 1 PLC 技术的特点

第一，应用简单便捷。在自动化控制设备中应用 PLC 技术，并不需要连接电气设备和可编程控制器。不仅操作便捷，而且控制效果良好。PLC 操作界面简单明了，控制指令明确，所以操作人员能快速掌握操作方法，操作失误率也比较低。可编程控制器能给出故障提示，如果发现设备或者系统出现故障问题，能立即给出提示。这种模式下，包括较多的控制模块，只需要更换出现故障问题的模块，就能快速解决问题，并且恢复设备和系统的正常运行。第二，具有较高的可靠性。在自动化控制领域应用 PLC 技术，主要使用了集成电路，实际抗干扰能力比较强。不管是输出单元和输入单元，都有相对独立的接口，因此硬件设备在运行过程中的抗干扰能力比较强。同时，内部电源使用了稳压和屏蔽等保护技术，可靠性也比较强。针对可编程控制器进行防振处理、接地处理、密封处理，能使其适应各种恶劣的工作环境，避免外部因素影响到控制器的正常运行。

## 2 PLC 技术在矿山自动化控制中的应用

### 2.1 PLC 技术在矿山排水系统中的应用

对于矿山矿井而言，排水工作十分重要。以往地下矿井内的排水任务都是人工完成，但近年来我国劳动力成本显著提高，加上矿井内自然环境差，不利于人工作业，容易产生安全事故。因此，现代化的矿产企业借助 PLC 系统中的自动化控制技术有效的代替人力劳动、克服矿井内严峻的生存环境，在提高排水效率、降低安全事故概率的同时节约了矿产企业的人力成本。PLC 系统具有全面的检测性能，自带危险报警器，能在第一时间检测出矿井中出现的危险，警告井下人员及时撤离，预防由于工作失误或不可抗力而出现的安全事故。

### 2.2 集控网络架构

如某矿山企业集控网络由 DELL I7-8700 操作员站和工

程师站、接入和汇聚交换机、SIMATIC S7-1200 控制器、变频器、现场传感器、数据通信网络等组成。网络选用了拓扑结构，为了提高信道利用率，通信实时性和网络可靠性，数据主干网采用了千兆工业以太环网，网络汇聚和接入交换机分别采用了华为 S5700-28P-LI-AC 和东土 Opal10-Ports-PS1-PS2 交换机；各风机站 PLC 通过接入交换机与矿区环网和上位机实现数据交换。PLC 通过 PN 通信协议与安装在各风机站 PLC 柜上的触摸屏通信，通过 DP 协议与变频器通信。

### 2.3 基于 PLC 的矿山设备智能预警系统硬件设计

针对目前矿山设备智能预警系统在使用出现的问题，在此次设计中将对系统硬件中的部分设备展开优化。在此次设计中，将主要对系统中的传感器展开设计，通过此种设计形式，将 PLC 管理芯片应用到此系统中。传感器是系统中最低端的设备，也是智能预警系统的主要设备运行状态主要监控设备。在此次设计中，对传感器的组成部分展开优化，使其具备信息转换的功能。在此次设计中，将传感器的组成结构设定如下。此次设计中的传感器种类主要包括气体浓度传感器、温湿度传感器、摄像设备、RFID 输出设备以及部分设备状态识别器，将此部分设备有序连接安装至原有系统硬件中。同时，根据矿山的需求，设定专用的预警网络，保证上述设备可在矿山环境中正常运行。利用 XMC4400 微处理器完成系统的处理与安全控制，同时，设定收发器模块、报警及显示模块、通讯模块，实现系统中设备的沟通，将采用上述设备后的系统硬件框架作为软件开发平台，实现系统性能。

### 2.4 传统提升机中的使用

随着矿山不断运行和发展，在矿山内部还存在一些传统提升机设备，相关人员在对其进行控制的时候需要依靠继电器设备实现，在实际运行中还存在的问题。PLC 技术在矿山提升机设备中的应用主要是通过传统供电器改进成以数控技术为基础的大功率晶闸管变流器，促使传统提升机设备节能效果的实现。PLC 技术在实际操作的时候，需要注意其中容易出现问题的区域，传统提升机设备内部构造和工作原理不需要改进，应重点关注其控制操作方式。在改变提升机设备操作控制方式的时候，PLC 技术应该对基础电路进行更新，还可以通过开关转换设备的设置实现，这时原有控制系统便可以为新系统提供辅助，起到后备资源的作用。另外，传统提升机设（下转第 114 页）

=0.97 μm

#### 2.4 扩展不确定度

测量值遵循正态分布规律, 包含因子 k 设置为 2, 依据计算公式:

$U=ku_c=1.94 \mu\text{m}$ , 这次长度为 0.040mm 的试验筛修正值的扩展不确定度就是 1.9 μm。

#### 3 误差和测量不确定度之间的关系

计量检定工作中, 误差的出现比较常见, 测量不确定度是对误差进行评估的一个参数。一般引起测量误差的原因是多方面的, 比如仪器设备的选择、操作方式、测量环境、监测设备等。而由于不同原因引起的误差, 其分析的方式也相应存在差异, 两者之间相互关联, 但实验数据的处理侧重不同, 由于引起误差的原因不同相应出现不确定度种类。在计量检定和校准工作中, 针对测量结果进行不确定度分析, 有助于提高检定工作的质量。

因此, 在计量检定和校准工作中, 测量不确定度分析是保证计量工作质量的重要手段。与以往的计量检定工作相比, 开展测量不确定度分析, 检定数据的精准性进一步提高。由于测量的条件、设备、方法以及被测对象的不同, 不确定度来源也存在差异, 所以分析时需要对相关的内容进行深入掌握。计量检定人员对测量不确定度方面的知识和技能要有足够的了解, 这样检定的操作过程才能把握好, 对检定中影响测量结果的因素能够良好的分析出来。

(上接第 112 页) 备的操作和当控制对于矿山运行发展有着较为重要的意义, 虽然 PLC 技术的应用可以对控制过程进行改进, 但是 PLC 技术属于新型技术, 工作人员应充分掌握 PLC 技术的操作方式, 这也无形中提升了对工作人员的要求。因此矿山工作人员需要在了解 PLC 技术操作原理的基础上对 PLC 控制设备加以利用。矿山内部提升机内部较为主要的技术特点就是基于 PLC 技术的变频控制, 这一技术能够为提升机的作业质量起到有效保证, PLC 技术下变频控制还利用了电-液联合控制及制动器, 使用径向齿块式调绳离合器。矿山企业在更新提升机的时候, 应始终遵循操作标准和规范, 使提升机的优化步骤更加科学合理。提升机内部主要分为保护系统, 动力系统, 指示系统, 制动控制系统。在提升机内部制动系统和控制系统属于最为重要的环节, 制动系统直接影响着制动器和液压站, 而控制系统直接影响着电气控制设备及操作台。对于利用双 PLC 系统的提升机, 不但可以实现半自动运行, 还可以通过高速计算模块实时接收轴编码器发射的信号, 对矿车的位置进行确定, 为矿山内部生产运行做出保护。

#### 2.5 在控制顺序中的应用

在顺序控制器中能应用 PLC 技术, 有着理想的效果。在矿山生产控制过程中, 可能受到多方面因素的影响, 会

对测量不确定度来源明确后, 可以校正误差, 以使检定数据的精确度更高。不过, 现阶段的计量工作中, 部分检定人员对测量不确定度分析的认识还存在一定的不足, 有关操作流程和具体内容认知较少, 使得检定结果的可靠性还需进一步提升。

#### 4 结束语

综上所述, 在计量检定和校准工作中, 测量不确定度分析是一项非常重要的工作, 与测量结果有密切的关联。在长度计量检定工作中, 对测量值的精确度要求更高, 而且随着校准工作的不断开展, 进行测量不确定度分析的重要性更加凸显。通过合理的测量不确定度分析, 能够更好的确保测量值准确可靠。因此在计量检定和校准工作中要充分具备测量不确定度有关的知识和分析技能。

#### 参考文献:

- [1] 丛嘉然. 测量不确定度分析在长度计量检定与校准中的应用 [J]. 百科论坛电子杂志, 2019(01):750-750.
- [2] 张艳云. 误差与测量不确定度分析在长度计量检定与校准中的应用 [J]. 仪器仪表标准化与计量, 2018(05):53-54+58.
- [3] 陈谊丽. 测量不确定度在计量检定中的应用刍议 [J]. 科技创新导报, 2017,14(33):36+38.
- [4] 任瑞影. 校准结果测量不确定度评定问题的分析 [J]. 建筑工程技术与设计, 2017(21):4561-4561.

降低生产效率。通过应用 PLC 技术, 能采用远程控制和现场传感来提升控制效果。合理布置控制系统, 优化排列组合方式, 能发挥 PLC 技术的作用和功能, 保障顺序控制的效果。此外, 这种技术还能显著降低顺序控制的费用成本, 在使用方面有较强的灵活性。PLC 设备能把模拟信号进行转化为正常信号, 实现自动化控制。

#### 3 结语

综上所述, 社会经济加速推动了自动化控制系统的发展, 矿山原有的继电器控制系统已经被 PLC 技术所取代, 为矿山企业的有序开采提供支撑。在矿山机电设备开采工作进行的时候, PLC 技术还可以为机电控制系统的安全性做出保证, 降低矿山内部工作人员的工作压力, 为矿山企业可持续发展起到推动作用。

#### 参考文献:

- [1] 熊媛. 论 PLC 技术在电气设备自动化控制中的应用 [J]. 现代职业教育, 2016(9):37.
- [2] 徐渠. 化工装置电气自动化控制中 PLC 技术的应用分析 [J]. 西昌学院学报(自然科学版), 2014(4):45-47.
- [3] 李阳, 熊国鹏, 辛文军, 等. PLC 技术在化工装置电气自动化控制中的应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2018(4):127.