

Discussion on the Application of PLC Technology in Intelligent Mine Mechanical and Electrical Equipment

Yucheng Wang

Shanxi Xinzhou Shenda Qifeng Coal Industry Co., Ltd., Ningwu, Shanxi, 036700, China

Abstract

In the current process of social development, with the acceleration of the urbanization process, the society's demand for mineral resources is constantly increasing, thus promoting the development of the mineral mining industry. The mining of the mine needs professional equipment, and how to give full play to the function of the equipment has become the key point of the relevant personnel. Intelligence is a new operation mode of mechanical and electrical equipment under the background of scientific and technological development, which can greatly improve the operation efficiency of equipment to a great extent. Moreover, PLC technology, as the operation of equipment integration, can further play the intelligent function of mechanical and electrical equipment and promote the development of mining industry at the present stage, which requires relevant personnel to apply the technology in combination with the actual situation.

Keywords

PLC programmable logic controller; intelligent; mechanical and electrical equipment; application strategy

谈 PLC 技术在智能化矿山机电设备中的运用

王与成

山西忻州神达栖凤煤业有限公司, 中国 · 山西 宁武 036700

摘 要

现阶段社会的发展过程中, 随着城市化进程的加快, 社会对于矿产资源的需求不断提升, 由此推动矿产开采行业的发展。矿山的开采需要专业的设备, 如何充分发挥设备的功能就成为相关人员的作业要点。智能化是在科技发展背景下出现的新机电作业模式, 能在很大程度上提升设备的作业效率。而且 PLC 技术作为设备整合的作业, 可以进一步发挥机电设备的智能化功能, 推进现阶段矿山开采行业发展, 需要相关人员结合实际进行该技术的运用。

关键词

PLC 可编程逻辑控制器; 智能化; 机电设备; 运用策略

1 引言

PLC 技术是指可编辑逻辑控制器技术, 实际的作业过程中, 该技术能够将作业环节的智能设备利用计算机以及信息技术进行整合, 并且结合实际的作业需要为不同的设备分配功能并制定流程, 从而进一步保证设备功能的发挥。矿山行业作为现阶段发展的重点, 由于社会对矿产资源的需求不断提升, 传统的机电设备已经难以满足社会的发展需要, 就要求相关人员在实际的发展过程中对现有的矿山机电设备进行升级, 实现其智能化。PLC 技术作为整合全部设备的技术作业, 也就成为机电设备智能化的关键一环, 需要相关人员结合实际需要将其合理的应用到智能化机电设备中。一方面结合实际的矿山作业需要进行设备整合, 另一方面结合

设备的需要进行编程设计, 在保证设备功能的基础上加快设备的作业效率。

2 PLC 技术与智能化矿山机电设备概述

PLV 也称可编程逻辑控制器, 是一种具有微处理器的用于自动化控制的数字运算控制器, 可以将控制指令随时载入内存进行储存与执行。现阶段的可编程控制器由 CPU、指令及数据内存、输入/输出接口、电源、数字模拟转换等功能单元组成。而在矿山行业的发展过程中, 为了满足矿山资源的开采需要, 相关人员需要在实际的发展过程中加强对设备的重视, 实现机电设备的智能化转变。机电设备一般指机械、电器及电气自动化设备^[1]。智能化是指事物在网络、大数据、物联网和人工智能等技术的支持下, 所具有的能满足人的各种需求的属性。所以智能化也就成为现代人类文明发展的趋势, 需要相关人员结合实际进行实现, 以推动矿山开采行业的发展。

【作者简介】王与成(1993-), 男, 中国山西山阴人, 本科, 助理工程师, 从事机电一体化研究。

3 PLC 可编程逻辑控制器在智能化矿山机电设备中的优势

3.1 可靠性较强

矿山机电设备包含种类较多,部分设备就承担矿山安全生产的重要任务,所以其智能化的落实就需要在保证设备功能发挥的基础上加快设备的作业效率。所以实际的发展过程中,现阶段的智能化作业很容易出现信息统筹以及命令出错等方面的问题,制约设备功能的发挥,甚至引发安全隐患。将 PLC 可编程逻辑控制器运用到机电设备智能化环节,由于 PLC 大都采用单片微型计算机,所以其就具有很强的集成功能,再加上相应的保护电路及自诊断功能,可以及时地发现系统中存在的隐患并进行治理,保证作业流程的安全性,并且在实际的发展过程中保证设备功能的发挥,推动矿山开采行业的发展。

3.2 编程简单,操作方便

智能化的机电设备一般通过事前设定的程序进行作业,具有很强的自动化特点,所以程序设定也就成为现阶段社会发展的关键。传统的技术手段由于技术性较低,在进行设计之时往往需要进行大量的程序编写,并且难以形成多设备的整合,一定程度上影响设备功能的发挥。PLC 的编程多采用继电器控制梯形图及命令语句,其数量比微型机指令要少得多,除中、高档 PLC 外,一般的小型 PLC 只有 16 条左右。所以实际的作业环节,PLC 可编程逻辑控制器就具有梯形图形象简单、容易掌握、使用方便以及专业知识需求少等优势,对于作业人员的技术要求较低,很大程度上推动矿山开采行业的发展。此外,与计算机系统相比,PLC 的安装既不需要专用机房,也不需要严格的屏蔽措施。使用时只需把检测器件与执行机构和 PLC 的 I/O 接口端子正确连接,便可正常工作。

3.3 形式灵活

实际的矿山开采环节,由于矿山的地质状况复杂多变,相关设备的智能化就面临随时调整的状况,但是传统的矿山智能化机电设备类型较多,针对其的作业调整就具有一定的难度,需要专业的技术人员重新对地质状况进行研究,然后再对各项设备进行协调才能够实现,流程较多而且影响开采作业的进行。PLC 可编程逻辑控制器采用积木式结构,实际作业环节,工作人员只需要进行简单的组合就能够灵活地改变控制系统的功能和规模,所以该技术的适用范围较广,可以满足大多数设备的智能化管理需求。

3.4 功能众多,模块齐全

相较于传统的技术手段来说,PLC 可编程逻辑控制器的主要优势就在于功能较为齐全,可以满足设备智能化的大多数需要。实际设计环节,该技术针对不同的现场信号设计相对应的模板,并且和作业现场的设备零件进行结合,实现总线与 CPU 主板连接。所以 PLC 就具有多方面的功能,可以满足不同设备的发展需要,需要相关人员加强对其的

研究。

3.5 效率较快

智能化的特点之一还在于机械掌握作业流程和环节,可以加快作业效率,所以实际的发展过程中,设备的运行效率也就成为智能化的效果确定标准,也是矿山开采人员的关注要点。运用 PLC 可编程逻辑控制器,其由程序控制执行,所以不论其可靠性还是运行速度,都是继电器逻辑控制无法相比的。而且随着科学技术的发展,现阶段的 PLC 还引进大量的先进技术和设备,微处理器以及单片机大量采用,大大增强了 PLC 的能力,并且使 PLC 与微型机控制系统之间的差别越来越小,已经成为智能化机电设备的作业发展方向。

4 PLC 技术在智能化矿山机电设备中的运用难点

PLC 可编程逻辑控制器虽然能在很大程度上提升机电设备的智能化水平,是现阶段机电设备智能化发展的关键,但是实际作业环节依旧存在一些限制,一定程度上制约技术的落实。首先是管理人员的意识问题,矿山开采环节的管理人员还没有认识到 PLC 技术的优势以及重要性,实际的作业环节依旧是采用传统的技术手段对机电设备进行管理。这就导致 PLC 技术很难落实到矿产行业的机电设备中,制约机电设备的落实;其次是资金方面的问题,矿产行业的主要追求是经济效益,所以其各项作业都以经济效益为主要发展方向。PLC 可编程逻辑控制器的运用虽然能在很大程度上推动机电设备的智能化,在保证设备功能发挥的基础上加快其作业效率,推进矿产行业的发展。但是由于该技术在初期建设环节需要会进行投资,造价较高,就影响了部分企业的选择,一定程度上制约该技术的落实;然后是技术方面的问题,机电设备智能化作业是先进技术手段的一种,PLC 技术作为整合各个设备的先进技术手段,具有一定的难度,需要矿产行业的作业人员对先进技术进行掌握才能够满足作业的需要。但是现阶段部分矿产行业的作业人员忽视 PLC 技术的重要性,没有对相关技术进行系统的学习与升级,很大程度上影响该技术的落实。

5 PLC 技术在智能化矿山机电设备中的运用策略

5.1 应用在矿山机电系统提升机中

矿山在进行作业之时,起重机是其关键设备之一,一般承担矿产资源的运输任务,所以起重机就决定着矿山的作业效率和质量。实际作业环节,起重机一般长时间处于运行状态下,再加上现阶段社会对矿产资源的需求不断提升,就进一步增加起重机的任务量,需要作业人员结合实际对起重机的作业效率进行提升。但是当传统的机电提升机的工作速度达到 2~3m/s,功率会高达 20kW,这样的操作形式会造成提升机消耗大量的电量,而且还会出现高频率的故障,影响

作业进行的同时还产生很强的安全隐患。在此背景下,为了保证起重机的作业质量以及安全性,就需要相关人员结合作业需要引进 PLC 可编程逻辑控制器对其作业速度进行调整,实现起重机的智能化作业。实际作业过程中, PLC 技术的主要目的是对起重机的作业速率进行调节,保证其在不同需求下具有不同的作业速度,实现智能化的速度控制。就需要作业人员在提升机的牵引系统中增设重力传感器,重力传感器可以对一定重力范围内的矿物提升进行监控,当提升机起重物品重量小于 1t 时,提升机具有最高的运行速度,始终保持 3m/s 的提升速度。在提升机的提升力所允许的范围内,重力传感器会根据设备的特性主动地调整提升速度,以确保提升机的运行状况保持正常^[2]。当提升机起重载荷的重力超过了设备的检测范围时, PLC 起动机驱动系统会自动提高提升机的传递功率。而且为了能够进一步提升起重机的效率,规避可能发生的失误,相关人员还需要接恶化起重机的作业需要准备不同大小的齿轮并进行更换,进一步提升起重机的作业效率。所以 PLC 技术的运用,就能够智能化地调控起重机作业效率,并且通过齿轮的更换一定程度上保证起重机的质量。

5.2 应用在胶带机中

矿产行业的发展过程中,胶带机也是常见的设备类型,在矿产开采中其重要承担运输功能,负责运送开采出的矿石,胶带机的质量越好,智能化程度越高,就越能保证矿产资源运输的持续性以及稳定性,推动矿产资源的发展。传统时期,矿产行业的管理人员忽视了胶带机的智能化作业,很大程度上制约相关作业的开展,在此基础上,作业人员就需要对现阶段的胶带机进行技术升级。PLC 技术作为智能化的主要手段,其和继电器控制系统的有效融合实现了机电一体化,可以有效地减少人工操作时间、降低人工成本,从而保证作业的规范性。首先,实际作业环节,工作人员需要对胶带机自动汽车环节进行编程处理,重新设置 PLC 输入系统、PLC 输出系统以及保护控制系统,接入烟雾传感器以及速度传感器,接入涵盖撕裂、堆煤等信号的控制器;其次,作业人员需要手动的张紧停机检修状态下的胶带机,自动张紧正常工作状态下的胶带机^[3];最后,作业人员在盘闸电机的切换时,需要结合控制程序灵活切换盘闸电机,保证切合的顺利进行,以保证相关作业的规范性。

5.3 应用在空气压缩设备中

大多数的矿山需要在地下进行作业,所以空气也就成

为制约采矿的关键因素之一,传统的矿山一般通过空气压缩进行氧气的供给,其作业原理是基于单片机和工业控制设备为基础的气源装置。但是实际的作业环节,空气压缩设备需要基于自主运动使机械能源转化为气体动能,技术性较强,相关人员进行作业之时很容易出现隐患,一定程度上制约相关作业的开展。在此背景下,作业人员就需要结合 PLC 技术进行作业,使用先进的 PLC 可编程逻辑控制器取代传统的空气压缩技术,在减少事故发生频率的基础上加快机电设备的作业效率。而且 PLC 技术的应用还能够对矿山作业的整体进行研究,及时解决设备作业环节可能存在的隐患以及故障,降低维修难度,实现机电设备的节能。实际作业环节,故障人员需要通过 PLC 技术借助温度感应和压力变化等方式将一些数据信息传送到控制设备中,更好地对压缩机工作进行操控^[4]。并且在日常作业环节弥补矿山作业环节存在的动力不足等状况,保证矿山机电设备功能的发挥,并且推动矿产行业的发展。

6 结语

现阶段社会的发展过程中,矿产行业作为主要资源类型,一直是社会关注的重点,在现阶段城市化进程不断发展的背景下,传统的矿产资源开采形式已经难以满足社会的发展需要,就要求矿产行业的管理人员引进智能化技术,实现智能化的机电设备控制,在保证作业质量的基础上加快设备的作业效率。而 PLC 可编程逻辑控制器作为先进技术手段的一种,能够在实际的发展过程中对整个机电设备进行协调,从而实现设备功能互补,充分发挥设备的功能。但是矿产行业的机电设备类型较多,PLC 技术性较强,二者的融合还存在一些问题,在此基础上,作业人员就需要合理地矿产机电设备进行研究,将 PLC 技术科学合理地应用到机电设备中,以推动矿产行业的发展。

参考文献

- [1] 杨帆,张沛航,张馨以,等.金属矿尾矿库远程网络DCS安全预警测控系统[J].现代矿业,2023,39(2):188-193.
- [2] 徐天,刘笑宇,孔槐聪,等.基于门限判断机会调度的多用户PLC/RF系统性能分析[J].南京邮电大学学报(自然科学版),2023,43(1):29-37.
- [3] 周洪海,徐尚宏,刘坤,等.电气工程自动化技术在矿山工程中的应用研究[J].世界有色金属,2020(3):26+28.
- [4] 李富伟,孙玉澄,李广,等.非煤地下矿山机电设备全生命周期安全技术研究与应用[J].矿业研究与开发,2022,42(8):165-172.