

电气工程自动化技术在电气多功能机组中的应用研究

李鹏远

沈阳中科博微科技股份有限公司, 辽宁 沈阳 110179

[摘要] 文章对电气多功能机组的设备进行了简单介绍, 简单分析了一种已经得到广泛应用的电气功能自动化控制装置——PLC 可编程逻辑控制系统, 并结合实例分析了电气工程自动化技术在电气多功能机组中具体应用, 希望提供一定的参考。

[关键词] 电气工程自动化技术; PLC 可编程逻辑控制系统; 电气多功能机组

DOI: 10.33142/sca.v4i4.4311

中图分类号: TV736

文献标识码: A

Application of Electrical Engineering Automation Technology in Electrical Multi-functional Unit

LI Pengyuan

Shenyang Microcyber Corporation Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110179, China

Abstract: This paper briefly introduces the equipment of electrical multi-function unit, briefly analyzes a widely used electrical function automation control device PLC programmable logic control system, and analyzes the specific application of electrical engineering automation technology in electrical multi-function unit with an example, hoping to provide some reference.

Keywords: electrical engineering automation technology; PLC programmable logic control system; electrical multifunctional unit

引言

在现代社会, 电气自动化控制早已不是难事, “自动化控制”的本质便是提前设置电气机组设备的运行模式, 将运转流程编制成计算机程序算法, 在程序运转期间, 由计算机根据机组设备反馈而来的信息, 按照预设内容下达各种各样的指令, 使机组设备维持正常运转。随着控制技术的不断提升, “控制”的对象已经从功能单一的机组设备逐渐转移为多功能电气机组设备。

1 电气多功能机组的特性分析

目前, 在我国范围内, 名气最大、广为人知的电气多功能机组为铝电解多功能机组。此种机组设备又被称为铝电解天车, 是现代顶焙阳极铝电解生产的关键设备^[1]。当前的铝电解多功能机组同时容纳起重机械工程技术、液气压传动技术、电子技术等最新的科研成果。该机组的主要用途为: 完成铝电解生产中的下列工艺操作: ①打壳; ②更换阳极; ③覆盖氧化铝; ④出铝作业并完成计量; ⑤辅助提升阳极母线; ⑥安装并检修电解槽; ⑦吊运槽上部结构以及槽壳; ⑧完成车间内的其他零星吊运作业。

铝电解多功能机组的设备构成如下:

(1) 大车。目前主要采用箱梁偏轨双梁桥架结构。具体而言: 第一, 主梁与端梁采取销轴定位的工艺, 高强度的螺栓联接十分精密, 联接性能良好, 装配过程十分便捷。第二, 该设备处于运行状态时, 配备 6 轮支撑, 驱动方式为双边单向驱动。第三, 减速器配备方面, 均为轴装三合一形式, 且设有悬吊式的缓冲装置。第四, 车轮的工艺为: 无轮缘垂直轮加水水平轮导向形式, 开车期间受到的阻力极小, 运行全过程均能维持平稳的状态。第五, 为了尽可能地提升安全性, 大车本身还配备了防脱轨系统。

(2) 工具小车。该设备是铝电解电气多功能机组的核心构件, 包含打壳机构、阳极更换装置、捞渣装置、下料系统在内的诸多重要组成部分均安装在工具小车之中。小车的支撑方式为 4 轮支撑, 驱动方式为单项双边式驱动。减速方式与大车完全相同(轴装三合一减速器), 同样额外设有悬吊式缓冲装置。在车轮设置与安全保证方面, 工具小车与大车的设置完全一致。

(3) 出铝小车。该工件一般被挂在主梁上, 动力支撑装置同样为三合一减速机, 运行全过程围绕主梁轨道运行。在此基础上, 还设有防磁吊钩, 经由滑轮组的连接与卷筒相连。

(4) 电气控制系统。核心器件为 PLC 可编程逻辑控制系统, 其他辅助控制系统为变频控制、驾驶室的人工操作等。

2 电气工程自动化技术在电气多功能机组中的应用分析

2.1 常用的电气功能自动化技术装置——PLC 可编程逻辑控制系统简析

时至今日, 基于 PLC 的可编程逻辑控制系统的应用范围日趋广泛。PLC 即为可编程逻辑控制器(程序存储器), 主

要功能在为执行逻辑运算,按照自上而下的顺序执行预先存储于其内的程序算法,可通过数字模拟的方式输入/输出多种指令,完成对机械设备的控制^[2]。

PLC 得到应用经历了如下的过程。在 PLC 未出现之前,在人们的设想中,若要实现对电气机组设备的控制,首先应该使设备“听话”,即通过何种方式才能够实现对设备的控制?一种设想是,直接完成对大型机组设备的智能化改进,生产出能够实现不同功能的设备,供用户选择。尽管从理论上来看,此种自动化控制模式能够“说得通”,但却并不具备可行性。原因在于,设备能够实现的功能已经确定且几乎无法大规模调整,在此种情况下,一条生产线只能一种特定型号的产品。若要更换生产产品的型号,便需要构建新的生产线,在成本方面的压力极大。因此,此种设想很快便被抛弃。紧随而来的一种设想是,同样对设备进行智能化改造,但具体执行何种操作,可通过一种外接的功能模块加以控制。具体而言,设备本身能够执行多种多样的操作(在前一种设想中,设备同样能够执行多种操作,但由于控制功能方面的限制,导致设备只能执行有限的几种操作),工业生产企业根据生产要求,通过对控制模块进行调整,从而在控制层面实现对大型机组设备的“功能性重组”。如此一来,思考的重点便集中在“功能控制模块”方面。基于此,可编程逻辑控制器应时而生。该装置的作用原理和使用便利性在于:第一,若要实现对机组设备的自动化、智能化的控制,计算机是当仁不让的核心组件,所有程序均需受计算机的控制。第二,控制大型机组设备按照既定程序有序运转,往往需要成千上万条代码,如果只有计算机控制端,则所有功能都需包含于相同的程序控制算法中。如此一来,只要代码出现错乱,整个机组设备便有可能陷入混乱的状态,轻则中断运行,重则造成设备损毁。一种必然存在的情况是,机组设备中,不同设备、不同功能的应用频率是不同的,有些设备(功能)甚至单次出现。因此,在需要用到该设备(功能)时,调用相关的程序函数即可,无需将大量程序代码纳入主程序中。至此,PLC 的定位便十分清楚——承载整个机组设备控制体系中的“调用”功能。具体而言,当铝电解多功能机组处于正常的生产过程时,在某个特定的时刻,需要使用出铝小车,此时,计算机控制端会在程序中发出“调用出铝小车”的指令。相关指令发送至与出铝小车相连接的 PLC 装置后,小车便会按照 PLC 中提前存储的运行指令,完成相关作业。上述过程的实现建立在“对 PLC 进行函数调用”的基础上,此处提到的“函数”可以理解为预存在 PLC 中的局部控制程序,调用时启动,不调用时处于“静默待命”状态。

综上所述,借助 PLC 实现对铝电解多功能机组的自动智能化控制,不仅智能程度高,实现成本也较低(一个 PLC 装置的成本在现代社会几乎可以忽略不计,其内构件均为最基础的电子器件),故所有的生产制造类企业都可以运用。

2.2 电气多功能机组的自动化控制实例分析

本段以某企业铝电解多功能机组的绝缘测试自动化控制实现流程为例,具体如下。

2.2.1 电气多功能机组设备构成

浮地绝缘系统,采取 IT-DC 以及 IT-AC 分布式网络。按照设计,当电压达到 690VDC 或者 690VAC 时,系统应自动执行绝缘检测以及参数测量作业。

2.2.2 电气自动化控制实现流程

(1) 根据预先设置在 PLC 中的程序控制算法,绝缘检测功能自动启动时,在权限方面能够调整的空间为:①电容。可将泄漏电容由 150F 降低至 30F;②电阻。测试范围上下临界值分别为 10Ω 和 3000KΩ。

(2) 外部端子输入(功能)接口共设置两个,分别为故障识别以及报警复位。具体实现方法为:选用两个长时间处于关闭状态或长时间处于打开状态的信号接口作为故障及报警提示端口。当闭合(断开)状态发生变化时,说明原本正常的状态发生了改变,表明电路中出现故障,需及时进行处理^[3]。

(3) 用于绝缘测试功能支持:选择 8 个继电器,行外 8 路绝缘测试(数字输入与继电器驱动的接触器输入同时作为反馈信号输入)。

(4) 外部辅助电压控制在输入 170VAC,上下可浮动范围均为 60VAC,频率控制在 60Hz。

在上述设置下,当机组中绝缘面板运转参数出现异常时,相关信号会在第一时间传递至计算机总控端。计算机收到相关信息之后,会向具备相关功能的 PLC 装置发出调用启动指令,上述功能便会立刻进入实施状态。

3 结语

总之,电气工程自动化技术的实现并不难,可在电气多功能机组中广泛应用,效果显著。

[参考文献]

- [1]张哲焯.电气工程自动化技术在电气多功能机组中的应用[J].粘接,2021(5):128-132.
- [2]楚文江,高军永,柴婉秋,等.铝电解多功能机组智能定位控制系统设计与实践[J].有色设备,2020(2):12-15.
- [3]王厦.浅析焙烧多功能机组控制系统的选型设计[J].有色矿冶,2018(1):50-52.

作者简介:李鹏远(1984.2-),男,毕业院校:沈阳工业大学;现就职单位:沈阳中科博微科技股份有限公司。