

# 铜冶炼电气自动化控制设备可靠性研究

张秀飞 闫光瑞

阳谷祥光铜业

DOI: 10.12238/jpm.v4i3.5747

**[摘要]** 当下自动化技术不断发展,在冶炼行业的生产中自动化控制的使用越来越多,提升了冶炼的效率。但是,在实际使用中,越来越多的人也在关注电气自动化控制设备的可靠性问题。影响电气自动化设备可靠性的主要原因有设计、环境气候变化、零部件和元器件、人为操作等,为了增加电气自动化设备的可靠性,本文针对影响铜冶炼电气自动化控制设备可靠性的可能原因进行了分析,对强化铜冶炼电气自动化控制设备可靠性的具体策略进行研究。

**[关键词]** 铜冶炼;电气自动化控制;设备可靠性

## Study on the reliability of electrical automation control equipment for copper smelting

Zhang Xiufei and Yan Guangrui

Yanggu Xiangguang copper industry, Shandong Liaocheng 252300

**[Abstract]** With the continuous development of automation technology, the use of automation control in the production of smelting industry is more and more, which improves the efficiency of smelting. However, in practical use, more and more people are also paying attention to the reliability of electrical automation control equipment. The main reasons affecting the reliability of electrical automation equipment are design, climate change, parts and components, human operation, etc., in order to increase the reliability of electrical automation equipment, this paper for the possible causes of copper smelting electrical automation control equipment are analyzed, to strengthen the specific strategy of copper smelting electrical automation control equipment reliability.

**[Key words]** copper smelting; electrical automation control; equipment reliability

### 前言:

电气自动化是指在无人操作或者人少的状态下,按照预先设计好的程序所指示的操作进行控制等。当下机械电子技术、计算微电子技术和智能技术发展迅速,电气自动化控制设备已经广泛应用在我国各个领域。电气自动化控制技术对我国电子行业发展有关键的影响,还对推动我国经济发展起重要作用。在铜冶炼的实际工作中,传统方法造成的环境污染比较严重,而且资源的利用率也不高,对有限的资源造成很大浪费。随着铜冶炼技术不断的发展和创新,电气自动化控制设备得到了广泛应用。在铜冶炼行业中电气自动化控制设备的应用,很大程度上提升了铜冶炼效率,但是也增加了一些铜冶炼过程中的风险,行业相关人员对铜冶炼电气自动化控制设备的可靠性问题的关注成为重点。

### 一、铜冶炼电气自动化控制技术的基本特征

铜冶炼技术已经发展了很多年,目前仍然主要是以火法冶炼,占全球铜产量的百分之八十五。火法冶炼首先是将含铜原矿石,经过选矿得到铜精矿,经过造钼熔炼,在转炉中吹炼成粗铜,再经过反射炉氧化精炼脱杂,或者铸成阳极板进行电解,得到高达百分之九十九的电解铜。这个过程比较简单、适应性强,回收铜的比率能达到百分之九十五,但由于冶炼过程中有二氧化硫废气排出,回收困难,导致污染。近些年,火法冶炼逐渐朝着自动化、连续化发展<sup>[1]</sup>。

铜冶炼电气自动化技术具备以下几个基本特征:首先,技术覆盖面广。铜冶炼厂家大都采用流程型生产,生产过程中的工艺工序繁多、相互连接性比较强,其中包含了相当繁杂的物理和化学过程,生产中会发生不明确的突变,原燃料组分和生产技术也会经常出现变化。生产人员为确保铜冶炼的成功,必须依照详细工艺要求对物料、质量等进行动态化的调整。为了

提升效益、提高产量和质量,可以在生产的各个环节运用电气控制设备,充分应用电气自动化控制技术,更好的符合生产管理和控制的要求。其次,自动化程度较高。在铜冶炼生产中应用的自动化技术比较复杂,机械设施包含硬件和软件,在进行不同操作细节的时候,需要使用不同的施工方案,以此才能更好保障机械设施的工作效率和铜冶炼的品质。所以,设备操作者需要对操作要点充分掌握。再次,对电子技术有比较高的依赖性。在铜冶炼电气自动化控制系统中,整个体系的每个环节都需要应用电子技术,才能提高自动化水平。电子技术与收取信息的传感器、处理信息的控制器、监控计算、执行结果都有极为密切的关系。因此,通过以上基本特征,铜冶炼电气自动控制技术在应用过程中,需要提高铜冶炼公司基础设备的建设,还要提高对人力资源的管理水平,提升操作人员的专业技术,实现强化铜冶炼的生产效率。

## 二、增强冶炼电气自动化控制设备可靠性的具体策略

### (一) 合理应用 PLC 技术

PLC 是一种新型的电气自动化技术,它已经广泛应用在铜冶炼领域中,PLC 就是数字计算操作的电子设备,能够合理高效地应用到制造工业的所有环节。PLC 技术的工作原理为:通过可编程储存设备进行各种逻辑计算,精确的执行各种指令。PLC 在工业加工过程中,经过输出、输入数字模拟的操作量,对各种机械设施进行调控的制作过程。当下,PLC 技术在铜冶炼行业中广泛应用,保障安全是较重要和实际的应用。如在管理物料中,PLC 技术能够调配不同物料库里的物料,同时完成物料的高效编码、管理和保存,强大的计算能力保障物流管理高速运转,并具有可控性,同时还能与所有仓库系统的通讯网络连接,创建比较完整的通讯结构。在铜冶炼生产的具体过程中,对一般生产材料和生产单位量重,并且快速的整理所得到数据,这些通过 PLC 技术都能轻松完成,加强了控制系统的自动化水平<sup>[2]</sup>。

因此,要想有效提升铜冶炼电气自动化设备的可靠性,要从铜冶炼电气自动化设备的控制和管理工作入手,在其中应用 PLC 技术,通过科学应用可编程序储存器的正确运算,得到相关的合理逻辑顺序,保证精确落实各种类型的指令,合理高效的控制不同类型机械和设备的制造过程。PLC 技术的高效应用,能够提高控制设备的管理和运行工作,还能够使电气自动化设备在高温和高压环境情况下,维护设备自身安全,也维护到设备操作人员的安全。

### (二) 加强设计可靠性

加强设备设计对于增加设备可靠性起到很重要的作用。在进行设计的过程中,必须要对电气自动化控制设备具体情况进行研究,深度分析产品各方面的信息,以保障可靠的综合

性能,从而设计出有效的方案。首先,要针对产品实际需求和运用情况来设计产品的结构,这也直接影响着设备的整体性能。另外,重视设备整体可靠性,在保障技术指标的前提下,依据价值工程的需求来选择性价比最高的零部件,进行展开设计,有效控制设计成本。通过有效的设计,确保选择材料都是高质量,保证元器件合理性性能,这样能有效控制生产成本,保障设备的性能和结果。

为了确保提升电气自动化技术的可靠性,必须加强系统的设计与开发。现有的运行系统能够满足运行要求,但是为了提高运行的可靠性,要建立设备运行监控预警系统,在建立系统过程中,在局域网中将整个预警系统分成设备诊断管理系统、设备台账管理系统、设备故障缺陷管理系统、设备维修管理系统、设备备件管理系统和档案管理系统等子系统。特别是在故障诊断管理子系统中,能有效提升电气自动化技术的可靠性。首先利用离线和在线功能相结合的形式,对采集到的数据信息及时的录入,对设备的精度进行精准检测,并对设备运行状态和出现的故障进行详细记录;其次要定制出监测操作标准,对原有的设备监测标准进行修改,结合当前所采用的空压机,将制定好的设备监测标准及时录入到系统中,并将受控设备目标定为所采购的空压机,对设备风险进行评估,最后再由专业检测人员对可靠性进行分析和判断。在实际工作中再配合开展预防性、养护性的修复策略,提高整体系统运行效率,增加可靠性。

### (三) 合理选择设备零部件和元器件

冶炼厂家要从冶炼电气自动化技术的角度,对实际生产需要的技术充分考虑,科学合理选择设备,对软件、硬件和机械设备等严格要求,确保各零部件和元器件的高质量,并且综合性能要强,为设备的良好运行做好可靠基础。从实际情况来看,能否顺利运行由设备的质量直接决定,如果设备选择不合理,冶炼电气自动化控制设备在工作运行中的稳定性会受到很大影响。

合理选用零部件。在电气自动化技术设备中的零部件数量多而且复杂,在零部件的选择上就需要特别注意。设备中的零部件的品种类型要尽量少,使用由专业厂家生产的在设备中能通用的零部件。这样保障了设备中零部件精准度和使用性能,在后期维护保养时及时更换及时处理设备存在的硬件问题<sup>[4]</sup>。

电子元器件的选用标准,根据工作环境条件和电路功能要求选择适合的元器件,它的技术性能、技术条件、质量级别等都应该达到设备环境和正常工作的要求,并要留出余量;实践证明可靠性高、质量过关、有持续使用发展的标准元器件,不能使用淘汰和不达标的元器件;应该最大限度控制元器件的规格种类,缩小生产厂家范围,提高复用率;所有的电子元器件除了特殊情况外,都应该按照相应的要求进行必要的可靠性筛

选通过后,才能应该到产品中;有优质技术服务、价格公道、供货及时的生产厂家的元器件要优先选择。对于设备的关键元器件用户要对生产方进行质量认定;对比分析同类元器件在型号、规格、品种、制造商之间的差距,选择综合条件最优的。在使用过程中元器件的性能与可靠性等方面表现要进行数据统计,作为以后选用元器件的依据<sup>[3]</sup>。

在铜冶炼领域中,电气自动化元件的应用很广泛,现在应用最普遍的自动化元件有传感器、继电器、高压熔断器等。传感器,对外界的各种信息都能够感知到,并且将这些信息转变成可用信号的一种检测设备,在所有加工制造过程中被大量的应用。传感器普遍是由敏感元件与转换组件组成,现在应该比较多的传感器有温度传感器、压力传感器和流量传感器等。继电器,是一种具有输入回路和输出回路的电子控制设备,它的工作原理是经过电流控制,从而在电路中控制转换电路和电流等功能,实际应用中比较多的是一类电路安全设备高压隔离开关。高压熔断器,在电路长时间超过限定数值或者电流超载以后,高压熔断器就会自己进行融化并且分离电流,对电源进行阻隔,保障电路和工作人员的人身安全。

#### (四)有效控制环境影响

在冶炼电气自动化控制设备正式安装前,为了使电气自动化控制设备更高质量的完成工作,需要按需求提前做好环境设置,尽量保证设备的工作环境能够通风并且干燥,在后续设备正常运转工作过程中也维持环境状态并做好监测,如果发现环境条件没有达到设备的运转标准,就需要及时有效地采取措施进行调控,以确保设备能有良好的运转环境。

在实际电气自动化控制设备工作时,很多种因素都会影响控制设备的正常运行,最为普遍存在的因素就是环境气候变化、生产作业环境。如果设备长期处在外部环境潮湿中运转,控制设备会受到一定程度的影响,致使控制设备内部的零部件受到腐蚀或者损毁,从而导致一些运行故障。控制设备如果运转过程处在比较恶劣的外部环境中,会对控制设备外部涂抹的绝缘保护膜造成破坏,形成一些安全上的隐患,如果严重的话,会影响到工作人员的人身安全和设备的安全<sup>[5]</sup>。

比如设备实际运行中,温度是最常见的影响电气自动化设备可靠性的因素。电气自动化设备在正常工作的过程中,会散发大量热量,功率的消耗主要是以散发热量的方式,尤其是功率在元器件。当温度太高时,设备的热量就散发不出去,设备自身的温度会升高。为了降低设备温,可以在功率大的设备上安装散热器,帮助设备散发热量。

如果在实际工作过程中想尽量减少环境因素对控制设备的影响,应该尽量使冶炼电气自动化控制设备在现实工作中能

够保持通风并且干燥的环境,特别是设备的隔离保护措施需要做好,设备维护和养护的工作经过使用一系列合理有效的手段得以保障,从而提高冶炼电气自动化控制设备的可靠性。

#### (五)强化后期保养

要想有效提升冶炼电气自动化控制设备运转中的可靠性,后期对控制设备的维护和保养也是非常重要的,这也是设备能够高效运转的有力保障。在现实中将设备后期保养落实进展中,必须要严格遵守制度和规范,这是基本原则。经过合理地采取一些检查措施进行预防,在日常工作中做好对设备的保养工作和精准度检查工作,特别是对设备内外部状态的检查,经过专业分析了解设备是出现了因为进水受潮的情况,还是设备的内部和外部因受潮而生锈或氧化的情况。在充分了解原因后,采用有针对性的一系列方法措施对设备进行整理、擦拭、清理及润滑等有效的护理养护措施。实际工作过程中,设备如果出现异常或者是故障,要采取有效科学的措施及时进行维修,避免因故障因素导致设备无法正常运转,从实际运行中确保冶炼电气自动化控制设备运转的可靠性。

#### 结语:

经过以上研究,科学技术与电子信息技术都在快速发展,创新程度也在提高,冶炼电气自动化技术的速度也在逐渐提高,这也是在推动我国的冶炼行业迅速发展。通过自动化控制技术在冶炼过程中的合理有效应用,保证了设备在复杂的环境下也能够正常工作运行,还能够确保设备的运行速度,从而使工作人员对设备发出指令时能在最快时间给出反应,实现控制冶炼过程的高效性,确保相关设备在进行实际冶炼过程中能够以最好的状态完成生产的工艺程序,保证电气自动化控制设备稳定和实时的运行,促进所生产的产品质量整体提高。在这些的基础上,还能提高生产效率,减少冶炼过程中对环境的污染,最大可能地减少企业的生产成本,更高效的回收再利用资源,紧跟国家的资源可持续发展方向。

#### [参考文献]

- [1]陈霞,秦鑫. 电气自动化控制设备可靠性研究[J]. 电子测试,2022,36(20): 127-129.
- [2]王灿. 电气自动化控制设备可靠性测试的策略[J]. 智能建筑与智慧城市,2022,(09): 100-102.
- [3]周志宏. 电气自动化控制设备可靠性相关问题分析[J]. 精密制造与自动化,2022,(01): 49-51.
- [4]周强. 冶炼电气自动化控制设备可靠性研究[J]. 光源与照明,2021,(05): 109-110.
- [5]梁辉. 铜冶炼电气自动化控制设备可靠性研究[J]. 冶金管理,2020,(01): 83+85.