

Technical Transformation and Application of Electrical Automation Equipment in Alumina Plant

Gangyong Huang

Guangxi Baise Baijin Mining Investment Group Co., Ltd., Baise, Guangxi, 533000, China

Abstract

With the increasing perfect development of industrial automation, the electrical automation equipment of alumina plant has gradually become an indispensable and important part of the production. However, there are some problems in the electrical automation equipment of alumina plant, such as aging, low efficiency, and technical transformation is urgently needed. Through the technical transformation of the electrical automation equipment, the stability and safety of the equipment can be enhanced, the failure rate can be reduced, the possibility of accidents can be reduced, and the production safety and employee health can be guaranteed. The paper focuses on the problems of electrical automation equipment in alumina plants, designs corresponding renovation plans, and implements and applies them, improving production efficiency, reducing energy consumption, improving product quality, and ensuring production safety.

Keywords

alumina plant; electrical automation equipment; technical transformation; application

氧化铝厂电气自动化设备技术改造及应用

黄刚勇

广西百色百金矿业投资集团有限公司, 中国·广西 百色 533000

摘要

随着工业自动化发展的日益完善,氧化铝厂电气自动化设备也逐渐成为生产中不可或缺的重要组成部分。然而,目前氧化铝厂电气自动化设备存在着一些问题,如老化、效率低下等,亟须进行技术改造。通过对电气自动化设备进行技术改造,可以增强设备的稳定性和安全性,降低故障率,减少事故发生的可能性,保障生产安全和员工健康。论文针对氧化铝厂电气自动化设备的问题,设计了相应的改造方案,并进行了实施与应用,提高了生产效率、降低了能耗、提升了产品质量和保障了生产安全。

关键词

氧化铝厂; 电气自动化设备; 技术改造; 应用

1 引言

氧化铝是广泛应用于建筑、航空航天等领域的重要材料,其生产过程中电气自动化设备的作用至关重要。然而,由于氧化铝厂电气自动化设备存在着一些问题,如老化、安全隐患等,已不足以满足生产需求。因此,对氧化铝厂电气自动化设备进行技术改造势在必行。

2 氧化铝厂电气自动化设备存在的问题

2.1 设备老化严重,易发生故障

氧化铝厂的电气自动化设备普遍存在着设备老化严重和故障频发的问题。首先,由于装备服役年限的增加,其零件及零件会产生磨损、老化等问题,从而影响装备的正常工

作,甚至失效。其次,厂商不能再制造零件,也不能进行技术升级,造成了修理和替换零件的难度。最后,该设备是高度自动化的,如果出现故障,就会影响到整条生产线的正常运转,造成巨大的经济损失。

2.2 效率低下,能耗高

氧化铝厂的电气自动化设备普遍存在着效率低、能量消耗大等问题。一方面,随着科学技术的进步,电气自动化设备中出现了许多新的自动控制设备,而原有的一些设备已不能满足生产要求,从而造成了电力系统的低效、高能源消耗。另一方面,也有可能是由于设备的不适当或使用不当所致。有些电力自动化设备的结构不合理、功能单一等问题,造成工作效率较低,另外,若操作人员未经专业训练,可能会出现误操作或使用不当,从而使能耗增大。除此之外,还有一种情况,就是由于不及时或不完善而引起的设备故障。在用的设备,若不对其进行常规的维修与维护,就会产生一

【作者简介】黄刚勇(1978-),男,壮族,中国广西平果人,本科,工程师,从事电气工程、自动化研究。

些故障或老化的问题，从而降低了设备的工作效率，增大了能源消耗。

2.3 安全隐患多，存在一定风险

氧化铝厂的电气自动化设备中，存在着一些安全问题。一是由于设备的老化，在长期的使用中，可能会产生老化、损坏等现象，从而使其工作状态不稳定，并有可能出现故障。二是维修不力，因为维修时间长，容易造成设备失效，甚至失效。三是由于人的过失，可能是由于操作人员的疏忽或操作不当而引起的设备故障，从而引起了安全事故。四是安全意识淡薄，职工没有充分的安全意识，没有充分认识到设备的重要性，有可能出现违反规定的行为，加大了安全隐患。

3 氧化铝厂电气自动化设备改造方案设计

3.1 电气设备升级与优化

对氧化铝厂电气自动化设备进行改造，对其进行改造和优化，是一项非常重要的工作。通过对已有电气设备的综合评价与分析，发现其存在的问题与瓶颈，制定出有针对性的改善措施，从而有效地提高企业的生产效率，减少企业的能源消耗^[1]。首先，对老化的电气进行改造，如更换老化的断路器、接触器等，以保证设备的稳定与安全。在此基础上，利用先进的电控、传感等手段，对生产过程进行远程监测、智能控制，以提高生产的自动化水平。其次，对电力设施的布置与连接进行了优化，减小了线路长度，降低了传输损耗，从而提高了电力系统的运行效率与可靠性。对于各种控制方法，如集中控制和分布式控制，应结合实际情况选择最佳方案。最后，还可以在关键用电设备上增设后备设备，以达到双备的目的，避免了单点失效给生产带来的冲击。制定合理的设备维修、维修方案，对出现问题的设备进行及时的维修、更换，保证了生产设备的长周期稳定运转。

3.2 自动化控制系统设计与选型

在氧化铝厂电气自动化设备改造方案设计中，为了实现工艺的优化，提高生产效率，必须设计一套先进、稳定、高效的控制系统^[2]。在选择时应注意如下问题：第一，控制系统的稳定性。选用稳定性好，可长期稳定工作的控制器，以保证连续稳定的生产。第二，对系统的反应速率进行调节。为了适应高速变化的氧化铝生产要求，必须选用具有快速反应能力的控制系统，才能保证工艺的灵活高效。第三，对系统的可靠度进行了分析。采用高可靠、耐用的控制系统，降低了由于设备出现故障而导致的生产停顿，从而提高了生产的效率，增强了生产线的可靠性。第四是实现控制系统的通用化。选择具有较高通用性的控制系统，以便于今后对系统的升级与扩充，以满足今后的生产需要。综合考虑以上因素，将提出一个全面的自动化控制系统设计方案，选择合适的控制设备，从而保证氧化铝厂电气自动化设备的改造工作能够顺利进行，达到预期目标。

3.3 安全防护与节能措施

为保证氧化铝厂电气自动化设备的安全与节能措施，

应加强对电气设备的检查与维修，以保证设备的安全、可靠地工作^[3]。为保证电气设备的正常运行，在电气设备室安装过载、短路等保护措施，对线路的异常情况进行及时的处理，以防止发生安全事故。在重要部位设立保护护栏，设立警告标志，提醒工作人员注意。对本单位的电气设备进行合理的使用，并按规定进行操作，保证员工的人身安全。在节能手段上，对设备的操作方式、控制策略进行了优化，以提高能量的利用效率。采用高效能的电气及元件，降低能耗。定期对设备进行能源效率评价，找出能源消耗高的环节并加以改善。引进一套智能化的监测系统，对设备的工作状态进行了实时的监控，并进行相应的调整，达到节能降耗的目的。通过以上安全防护和节能措施的实施，可以提高氧化铝厂电气自动化设备改造的安全性和效率，实现可持续发展目标。

4 氧化铝厂电气自动化设备改造方案实施

4.1 设备安装、调试

为了实现氧化铝厂电气自动化设备的改造，必须先完成设备的安装与调试。在安装过程中，要注意设备的安装位置、安装方法和接线是否满足设计的要求，并且要确保设备的连接牢固、可靠^[4]。接下来就是设备的电气调试，主要是对设备的电气连接，控制逻辑，参数设定等方面的调试，保证设备能够正常工作，达到自动控制的目的。在系统的调试中，要对系统的安全、稳定等方面给予足够的重视，对出现的问题进行及时的检测和处理，保证了系统的稳定运行，从而提高了生产效率。最后对整个设备进行了一次综合试验，以保证该设备的改造效果达到预期目标。

4.2 设备运行状况监测

为了保证氧化铝厂电气自动化设备的改造计划能够成功地进行，对其进行状态监控十分重要。通过对设备的运行状态进行实时监控，能够对设备出现的故障及异常情况进行及时的预警，从而减少了设备的故障率，改善设备运行的可靠性及稳定性^[5]。对设备的工作状态进行监控，采用先进的传感技术及数据采集设备对其工作状态进行实时监控，在此基础上，采用数据分析和处理的方法，对设备的运行状况进行建模，并对其进行趋势分析，从而发现异常情况。发现可能存在的设备失效危险，并对其提出警告，并对其进行维修。另外，为便于对设备的工作状态进行远程监测与管理，设计了一套智能化的监测系统。操作员可以在任何时间、任何地点对设备进行监控，实现对设备的远程监控，从而大大提高了工作的效率和便利性。采用科学的监控与管理方法，使设备智能化、自动化操作，提高设备的生产率与可靠性，促进行业的升级与发展。

4.3 调整系统参数，提高生产效率

为提高氧化铝厂的生产效率，电气自动化设备改造方案需要对系统参数进行调整。首先，可以对生产线的运行速度进行优化，通过调整传感器的灵敏度和控制器的响应速度，实现更精准的控制。其次，可以对设备的节能模式进行

优化,调整设备的工作模式和运行时间,减少能耗,提高生产效率。最后,可以优化设备的故障诊断系统,及时发现并处理设备故障,减少停机时间,提高生产效率。通过对系统参数的调整,可以有效提高氧化铝厂的生产效率,降低成本,提升竞争力。

4.4 设备改造后投资回报率分析

对于氧化铝厂电气自动化设备改造项目,投资回报率可以通过比较改造前后的成本节约和产出增加来计算。首先,改造项目的成本主要包括设备购置费用、安装费用、系统集成费用等。这些成本投入将带来一定的效益,包括生产效率提升、能源消耗减少、人工成本降低等。通过设备改造后的效益增加与成本投入进行对比,可以得出投资回报率。通过对改造前后的生产效率、能耗、人力成本等方面进行比较,可以综合评估改造带来的经济效益。具体而言,在设备改造后,一方面可以提高生产效率,减少生产成本,从而降低单位产品的制造成本;另一方面,改造后的设备能够更好地适应市场需求,提高产品质量和市场竞争能力,也能够增加销售收入。同时,设备自动化也能够减少人力成本,提高生产效率。综合考虑改造前后的投资成本和产出效益,通过计算投资回报率可以评估这项改造方案的经济效益。若投资回报率较高,表明改造方案是一个值得投资的项目,有望带来丰厚的经济回报;反之,若投资回报率较低,则可能需要重新评估改造方案的可行性。

5 氧化铝厂电气自动化设备改造方案应用价值

5.1 技术改造对生产效率的影响

该技术改造对氧化铝厂的电气自动化设备产生了很大的作用。引进了各种先进的自动设备与工艺,使生产率得到了极大的提高。一方面,该设备能够对装备进行智能控制与监测,降低人工作业费用与人工误差,提升其自动化水平与稳定度。另一方面,利用数据采集与分析技术,实现了对工艺过程的实时监控与分析,并对出现的问题做出迅速的解决,提高企业的管理能力,提高企业的效益。同时,通过对设备进行技术改造,使其运行可靠、稳定运行,降低了维修费用。所以,对电力自动化设备进行技术改造,能有效地提高氧化铝厂的产能,增强其在市场中的地位。

5.2 技术改造对节能减排的贡献

通过对其进行技术改造,可使其达到智能控制与最优调节的目的,从而提高其运行效率与稳定性,降低能耗与污

染物排放。一方面,对电力自动化设备进行改造,可以实现对设备的智能控制,提高生产效率,提高生产精度。采用先进的控制与传感技术,对设备进行智能化监控与调控,可有效降低能耗与污染物排放。另一方面,对设备的工作参数及操作模式进行优化调节,可提升设备的效能与稳定度,达到节能减排的目的。电力自动化装备的改造能够对装备进行自动控制与最优调节,保证装备在最优工况下工作,从而有效减少能源消耗和排放物的排放。

5.3 技术改造对人员培训与管理的影响

技术改造对人员的培养和管理产生了不可忽略的影响。首先,新的电力自动化设备对技术人员的业务水平、业务水平提出了更高的要求,这就要求对现有的工作人员进行相应的培训,以帮助他们尽快地适应新的工作环境。这就要求在训练上投入大量的时间与资源,以保证雇员能成功地掌握新的技术与工作程序。同时,在进行技改的过程中,还要求对人事制度进行重新规划与调整。新型电力自动化设备的出现,必然会对原有的工作流程、组织结构、员工岗位、职务等进行调整,以满足新的生产方式与需求。另外,由于新设备的使用,也有可能降低对人员的作业与监控要求,这就要求对人员的工作负荷与人力需求进行再评价,以做出适当的管理决策。

6 结语

通过对氧化铝厂电气自动化设备进行技术改造,可以提高生产效率,降低能耗,减少安全隐患,进而促进氧化铝生产的稳定发展。未来,应继续关注电气自动化技术的发展,不断优化改造方案,推动中国氧化铝产业迈向更加智能化、高效化的未来。

参考文献

- [1] 胡国文.基于氧化铝导电膜技术的电气自动化电容器设计与优化研究[J].中国金属通报,2023(11):80-82.
- [2] 李永胜.氧化铝厂生产中电气自动化控制技术的应用与发展探讨[J].世界有色金属,2020(8):31-32.
- [3] 詹海英,王涛.在线自动化检测系统在拜耳法生产氧化铝中的应用[J].世界有色金属,2019(4):23-24.
- [4] 黄立忠.电气工程自动化控制中PLC技术的应用[J].世界有色金属,2018(24):161+163.
- [5] 徐海力.氧化铝生产过程控制系统的设计与实现[D].西安:西安建筑科技大学,2018.