

机械自动控制在化工安全领域的应用与价值研究

杨小龙

内蒙古久泰新材料有限公司

【摘要】本文聚焦于机械自动控制在化工安全领域的应用与价值。本文阐述了化工行业的重要性以及化工生产面临的安全风险，剖析了化工安全现状及传统管理存在的问题，明确了机械自动控制在化工生产中的必要性，包括提升生产效率、保障工人安全以及符合行业发展趋势。分析了该技术在应用中存在的技术层面、管理与维护以及外部环境等方面的问题与挑战。最后提出了促进其有效应用的对策与建议，涵盖技术创新与优化、完善管理与维护体系以及改善外部环境等方面。旨在为化工企业提升安全管理水平提供理论与实践指导。

【关键词】机械自动控制技术；化工安全；应用对策

Research on the Application and Value of Mechanical Automatic Control Technology in the Field of Chemical Safety

Yang Xiaolong

Inner Mongolia Jiutai New Materials Co., Ltd

【Abstract】This article focuses on the application and value of mechanical automatic control technology in the field of chemical safety. This article elaborates on the importance of the chemical industry and the safety risks faced by chemical production. It analyzes the current situation of chemical safety and the problems existing in traditional management. It clarifies the necessity of applying mechanical automatic control technology, including improving production efficiency, ensuring worker safety, and conforming to industry development trends. Analyzed the technical issues and challenges in the application of this technology, including technical aspects, management and maintenance, and external environment. Finally, strategies and suggestions were proposed to promote its effective application, covering technological innovation and optimization, improving management and maintenance systems, and enhancing the external environment. Intended to provide theoretical and practical guidance for improving the safety management level of chemical enterprises.

【Key words】mechanical automatic control technology; Chemical safety; Application strategies

1、化工安全现状及机械自动控制在化工生产中的必要性

1.1 化工安全现状剖析

1.1.1 化工生产安全事故类型及原因

人为因素是导致化工安全事故的重要原因之一。操作人员对操作规程执行不力，违规操作频发。如部分操作人员专业技能不足，对化工生产工艺和设备原理理解不深，面对突发情况无法及时准确处理。在化工反应过程中，因操作人员对反应温度、压力等参数控制不当，导致反应失控引发事故。

设备故障也是引发事故的关键因素。化工生产设备长期在高温、高压、强腐蚀等恶劣环境下运行，易出现磨损、腐蚀、老化等问题。若设备维护保养不及时，未定期进行检测和维修，这些问题会逐渐积累，最终导致设备故障。

化工企业安全管理不到位同样不容忽视。安全管理制度不完善，缺乏明确的安全操作规程和应急预案，或制度执行不严格，使安全管理流于形式。部分企业安全培训工作不到位，员工未接受系统的安全培训，安全意识和应急处理能力不足。

1.1.2 传统化工安全管理存在的问题

传统化工安全管理依赖人工操作，存在诸多风险。人工

操作易受操作人员身体状况、精神状态和工作经验等因素影响，导致操作失误。传统的化工安全检测手段，如人工巡检、定期检测等，人工巡检受时间和空间限制，无法对生产过程进行实时、全方位监测。一些设备内部的隐患，如管道内部的腐蚀、设备零部件的疲劳损伤等，难以通过人工巡检及时发现。定期检测间隔时间较长，在检测周期内，设备可能因突发故障而引发事故。传统化工安全管理中，信息传递和处理效率较低。安全数据的收集、整理和分析主要依靠人工完成，耗时费力，且容易出现数据错误和遗漏。

1.2 机械自动控制在化工生产中的必要性

1.2.1 提升生产效率

以某大型化工企业为例，在引入机械自动控制在化工生产前，其生产流程高度依赖人工操作，从原材料的搬运、投放，到反应过程的监控与调节，再到产品的包装，每个环节都需要大量人力。这不仅导致生产效率低下，而且由于人工操作的差异性，产品质量的稳定性也难以保证。通过一系列机械自动控制在化工生产中的应用，该企业的生产效率得到了显著提升。据统计，引入自动化技术后，该企业的年产量增长了50%，同时人力成本降低了30%。产品的次品率从原来的8%下降至3%，有效提高了企业的经济效益和市场竞争能力。

1.2.2 保障工人安全

机械自动控制技术的应用,能够有效减少工人与危险环境的接触。通过自动化设备和远程控制系统,工人可以在安全的控制室内对生产过程进行监控和操作。某化工企业在反应釜区域安装了自动化的加料和卸料系统,以及远程监控装置。工人无需进入反应釜所在的危险区域,只需在控制室内通过电脑操作,即可完成物料的添加和产品的取出。工人可以在安全的环境中,根据系统的提示进行后续处理,避免了直接面对危险情况,降低了事故发生时对工人的伤害风险。

自动化的仓储系统也能保障工人安全。在传统的化工仓储中,工人需要频繁地搬运和装卸化学物料,这不仅劳动强度大,而且容易因物料泄漏等问题对工人造成伤害。自动化仓储系统采用机械手臂和自动传输装置,实现了物料的自动存储和提取。

1.2.3 符合化工行业发展趋势

随着科技的不断进步和市场竞争的日益激烈,智能化、自动化已成为化工行业发展的必然趋势。机械自动控制技术作为实现智能化和自动化的关键手段,能够推动化工企业实现转型升级,提高企业的核心竞争力。

在当前的市场环境下,消费者对化工产品的质量和性能要求越来越高,同时对生产过程的环保性和安全性也提出了更高的期望。化工企业只有通过引入先进的机械自动控制技术,实现生产过程的精细化管理和智能化控制,才能满足市场的需求。通过自动化控制系统,企业可以对生产过程中的能源消耗、物料使用等进行精确监控和优化,降低生产成本的同时,减少对环境的污染。智能化的质量检测系统能够实时监测产品质量,及时发现并解决质量问题,提高产品的市场信誉。

二、机械自动控制技术在化工安全应用中存在的问题与挑战

2.1 技术层面问题

2.1.1 技术集成度不足

在化工生产中,机械自动控制技术涉及多个子系统,如生产过程监控系统、设备故障检测系统、安全报警系统等。然而,当前各子系统之间的集成度不足,成为制约机械自动控制技术在化工安全领域充分发挥作用的关键因素。

2.1.2 数据安全与传输问题

在机械自动控制技术应用于化工安全的过程中,数据的安全与传输至关重要。化工生产过程中会产生大量的实时数据,这些数据对于保障生产安全和优化生产流程具有重要意义。然而,在数据传输过程中,面临着诸多干扰因素。化工生产环境通常较为复杂,存在大量的电气设备、管道等,这些设施会产生较强的电磁干扰,可能导致数据传输出现错误或丢失。

数据安全也是一个不容忽视的问题。随着化工企业信息

化程度的不断提高,越来越多的生产数据通过网络进行传输和存储,这使得数据面临着被泄露、篡改的风险。

2.2 管理与维护问题

2.2.1 使用频繁与管护不足

化工生产的连续性特点决定了机械自动控制设备需长时间、高强度运行。因设备管护不足引发的事故在化工行业并非个例。根据相关统计数据,在化工企业因设备故障导致的安全事故中,约有60%是由于设备维护不及时、不到位引起的。化工企业若忽视设备的定期检查和维修,将极大地增加设备故障的发生率,严重威胁化工生产的安全与稳定。

2.2.2 专业人才短缺

化工行业对既懂机械自动控制技术,又熟悉化工生产工艺的专业人才需求极为迫切。然而,当前化工企业在这方面的人才储备严重不足。部分企业内部的技术人员,虽然对化工生产工艺有一定了解,但对先进的机械自动控制技术掌握不够深入,无法熟练运用自动化控制系统进行设备调试、故障诊断和维护。当设备出现复杂故障时,往往只能依赖设备供应商的技术支持,这不仅延误了维修时间,增加了维修成本,还可能导致生产长时间中断。

据不完全统计,约有70%的化工企业表示在引进和应用机械自动控制技术时,面临着专业人才短缺的困境,这在很大程度上限制了技术的有效应用和企业的安全生产。

2.3 外部环境挑战

2.3.1 法规政策适应性问题

随着机械自动控制技术在化工安全领域的快速发展,现有法规政策在适应新技术应用方面暴露出诸多问题。当前,部分法规政策制定时,机械自动控制技术的应用尚未达到如今的深度和广度,导致一些条款未能充分考虑新技术的特点和需求。在化工生产过程自动化程度大幅提高的情况下,对于自动化系统故障责任认定的法规尚不完善。当因自动化系统故障引发安全事故时,难以明确是设备制造商、系统集成商还是化工企业自身的责任,这使得在事故处理过程中容易出现责任推诿的情况,影响事故的妥善解决。

2.3.2 行业标准不完善

化工行业标准在机械自动控制技术应用方面存在不统一、不细化的问题,严重影响了技术的推广与应用。行业标准的细化也给技术应用带来了诸多不便。对于机械自动控制技术在化工安全中的具体应用场景,如危险化学品存储区域的自动化监控、化工反应过程的精确控制等,缺乏详细、具体的标准规范。这导致企业在实际操作中,对于技术的应用尺度难以把握,容易出现安全隐患。在危险化学品存储区域,对于自动化监控系统的监测精度、报警阈值等关键参数,没有明确的标准规定,企业可能因设置不当,无法及时发现潜在的安全风险,从而增加了事故发生的可能性。行业标准的完善,不仅制约了机械自动控制技术在化工安全领域的有效应用,也不利于化工行业整体安全水平的提升。

三、促进机械自动控制技术在化工安全中有效应用的对策与建议

3.1 技术创新与优化

3.1.1 加强技术研发投入

机械自动控制技术在化工安全领域的深入应用,离不开持续且充足的技术研发投入。企业应充分认识到技术创新对于提升自身竞争力和保障安全生产的重要性,积极主动地加大在该领域的资金投入。设立专门的研发基金,用于支持机械自动控制技术相关的研究项目,鼓励企业内部的研发团队开展创新性研究。企业还可以与高校、科研机构建立紧密的合作关系,共同开展技术研发。高校和科研机构拥有丰富的科研资源和专业的人才队伍,通过产学研合作模式,能够整合各方优势,加速技术创新的进程。共同研发新型的传感器,提高对化工生产过程中各种参数的监测精度和可靠性;探索更先进的控制算法,实现对化工生产设备的更精准控制。

3.1.2 提升技术集成与协同能力

为解决当前机械自动控制技术各子系统之间集成度不足的问题,需要鼓励企业加强技术集成与协同能力的建设。企业在引进自动化设备和系统时,应优先选择具有良好兼容性和开放性的产品,确保不同设备和系统之间能够实现无缝对接和信息共享。在采购自动化生产设备时,要求供应商提供设备的通信协议和数据接口标准,以便与企业现有的安全监控系统、管理信息系统等进行集成。

企业应建立统一的数据平台,对化工生产过程中产生的各类数据进行集中管理和分析。通过数据标准化和接口规范化,实现不同子系统之间的数据交互和共享。利用大数据技术和人工智能算法,对集中的数据进行深度挖掘和分析,为生产决策提供更全面、准确的支持。

3.2 完善管理与维护体系

3.2.1 建立健全设备管护制度

化工企业应制定全面且细致的设备管护制度,明确设备维护的责任主体、操作流程和标准规范。设立专门的设备维护管理部门,配备专业的技术人员,负责设备的日常巡检、

定期维护和故障维修工作。制定详细的设备维护计划,根据设备的类型、使用频率和运行环境,确定合理的维护周期。对于关键设备,应增加维护频次,确保设备始终处于良好的运行状态。规定设备维护的具体操作流程,包括设备的检查项目、维护方法、维修记录等。在设备检查项目中,应涵盖设备的外观、运行参数、零部件磨损情况等方面;维护方法应根据设备的故障类型和严重程度,采用相应的维修措施,以便于后续的设备管理和维护。

3.2.2 加强专业人才培养与引进

化工企业应与高校、职业院校建立紧密的合作关系,开展订单式人才培养项目。根据企业的实际需求,与高校共同制定人才培养方案,设置相关专业课程,使学生在学习过程中能够紧密结合化工生产实际,掌握机械自动控制技术在化工领域的应用知识和技能。高校可以邀请企业的技术专家和管理人员到学校进行授课和指导,为学生提供实践案例和行业最新动态,提高学生的实践能力和职业素养。企业为学生提供实习和就业机会,让学生在实际工作中积累经验,实现从学校到企业的无缝对接。

3.3 改善外部环境

3.3.1 推动法规政策适应性调整

建立法规政策与技术发展的动态调整机制至关重要。加强对机械自动控制技术应用的跟踪监测,及时了解技术发展的新趋势、新问题,以便能够快速响应,对法规政策进行相应调整。鼓励化工企业、科研机构等相关利益方积极参与法规政策的制定过程,通过召开听证会、征求意见等方式,广泛收集各方意见和建议,使法规政策更加科学合理,符合行业实际情况。

3.3.2 加快行业标准制定与完善

行业协会、标准化组织等应发挥主导作用,联合化工企业、科研机构 and 高校等各方力量,共同开展机械自动控制技术在化工安全领域的行业标准制定工作。在制定标准过程中,充分考虑不同地区、不同规模化工企业的实际情况,确保标准具有广泛的适用性和可操作性。

参考文献

- [1]谈长欢,沈微德,孙金,等.机械自动化技术在化工安全生产中的运用探讨[J].科技创新导报,2021(18):101-103.
- [2]张晓丽.自动化控制在化工生产中的发展趋势和重要性[J].化工管理,2022(36):121-123.
- [3]单民军.化工自动控制系统应用存在的问题及解决对策探究[J].化工设计通讯,2023(11):145-147.
- [4]曹美峰.机械自动化技术在化工安全生产中的运用探讨[J].当代化工研究,2022(24):155-157.
- [5]张立东.化工机械制造自动化技术应用与发展[J].科技风,2012(10):121-123.
- [6]李华.化工自动化控制仪表的应用与维护[J].中国设备工程,2020(12):175-176.
- [7]王强.自动化技术在化工安全生产中的应用分析[J].化工管理,2021(11):135-136.