

基于机器人控制技术的电极壳生产线智能化应用及推广

兰志平

新疆中泰矿冶有限公司 新疆 昌吉 831500

摘要: 随着电石行业的进一步发展, 尽管目前很多企业中都采用人工操作作为主要的作业主体。但随着市场人工成本的进一步提高, 国家对企业的安全管理工作也予以高度重视, 标准化的机械加工作业流程, 主要以机器人作业的方式进行。不但减轻了在作业过程中可能会遇到风险的情况, 同时也使得工作的效率得到了一定程度的优化与提高。因此, 再对电极壳生产线予以智能化变革的过程中, 机型控制技术的应用就显得尤为重要, 同时也应当将其看作是全面提升我国现代工业水平的关键性举措。

关键词: 机器人控制技术; 电机壳生产线; 智能化应用

引言: 基于机器人控制技术的电机壳生产线智能化应用, 使得传统的生产作业方式发生了很大的变化, 其不仅从根本上确保了电机壳生产线的安全性, 更能够使得相关企业的经济利益得到了有效保障, 减轻了大量的人力成本。因此, 对机器人控制技术予以应用, 就成为了电机壳生产企业关注的焦点, 同时也应当将其看作是电石行业在未来发展的过程中所需要关注的一项重点内容。

1 电石工业新技术、新设备的应用情况

近些年来, 随着国家政策引导以及市场竞争机制的带动, 企业对电池生产线中的各项技术都投入了很大的研发力度。传统的电石行业在各种新技术的应用之下, 都发生了非常巨大的变化, 通过这些新技术, 新设备的应用, 使得电池行业焕发了新的生机与活力, 这对于推动整个行业的进一步发展而言, 无疑起到了非常重要的作用。

1.1 数字化系统的应用

80年代末期, 随着挪威艾克电石炉的引进, 电石工业在全国各地普遍兴起, 电石厂在各个城市也逐步建起。但电池生产行业留给大众的印象却仍旧是传统的旧工艺粗放的管理方式与落后的生产环境, 使得电石生产的整个流程仍旧处于相对较为落后的状态, 这样就会对环境造成非常严重的污染。因此, 通过数字化系统的应用, 以改变传统的作业方式, 即依据大数据, 人工智能优化生产流程, 使得生产管理处于更为安全高效的状态, 这也就成为了机型控制在应用的过程中所需要完成的一项使命。

1.2 原料工序

在以往的原料生产中, 由于设备尚处于较为落后的状态, 生产人员的质量也并不高, 导致电石生产企业对于节能环保方面的概念处于相对不错的状态。这从长远

的角度上来讲, 不利于实现电池行业的进一步发展。早期灰石窑靠焦煤煅烧石灰石。而随着科学技术的进步, 传统的工艺也在这一过程中发生了很大的改变。炉密闭电石炉收集炉气除尘后应用于煅烧石灰, 石灰窑由转窑, 双梁窑至套筒窑步步升级。如今, 新的辅助生产设备的不断引进, 促使电石行业获得了很大的进步。如皮带测温热成像, 自动采样机等先进设备的应用。技术人员也在余热利用, 固废处理, 能源, 二次收储等专业领域中不断探索, 进而为更好地推动电池行业的进一步发展奠定坚实的基础。

1.3 电石炉工序

传统的电石炉工序往往是以人工作业为主, 作业环境相对较差。且对工人的体能要求向着较高。除此之外, 较为恶劣的工作环境也使得工人的身体健康受到了严重的影响。而随着机器人控制技术的不断引入, 传统的生产模式也发生了巨大的变化。如出炉机器人、料面处理机等, 均可在较为恶劣的生产环境下代替人工作业, 以改善工作人员的劳动环境, 并降低工作人员的劳动强度, 进入为更好地开展下一阶段的生产作业带来不小的帮助。因此, 在电石行业的发展过程中, 将机器人控制技术应用与电磁炉工序, 将会在某种程度上有效提升电石行业的发展水平^[1]。

随着节能环保意识的普遍推广, 人们也越来越重视将节能环保技术应用于工业生产的流程中而在电石行业将机型控制技术应用起来, 也就成为行业从业者在开展日常工作的过程中所需要关注的一项重点内容。2022年2月国家发改委印发的《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022年版)》提到: “到2025年电池领域能效标杆水平以上产能比例达到30%, 能效基准水平以下产能基本清零。”由此可见, 在未来发展的过程中

仍旧要探索新的技术,并将机控制技术广泛的应用于电池行业的每一个领域中。未来电石也将会成为一种稀缺资源,具有着较为可观的发展前景。

2 采用机器人控制技术的必要性

将机器人控制技术应用于电极壳生产线中,可以有效改善员工的工作环境,降低员工的工作强度,减轻员工的工作压力,并提高员工的工作效率。在生产作业的过程中,采用机器生产也可以减少对材料的耗费。特别是对边角料,废料等材料,以降低材料成本。在设备进行改造后,输送带以及切板机之间常常会出现卡板裁边条的问题,通过发挥车间以及员工的智慧有效地解决了设备在应用的过程中可能会出现了一些安全隐患,提升了装置的经济化操作流程,电极壳的制作流程全部通过机控制来实现标准化作业的目标。但需要注意的是,这项工作需由专人通过执行剪板、冲压、成型、焊接等作业来完成对电机壳进行制作的工作。在制作的过程中不仅容易造成人员伤亡,还写着人员的工作强度逐步加大。从客观角度来说,采用这样的方式不能够从根本上保证工作人员安全性。因此,为减少工作人员的安全风险,实现安全生产的目标,机器人控制技术就显得尤为重要^[2]。

3 采用机器人控制技术的可行性

电机壳作为电石生产工艺中非常重要的物料,其制作质量的高低将直接影响到电石生产装置的安全平稳运行。因此,在标准化上下料流程的拼接过程中,操作人员对每一道工序都应当进行仔细矫正,降低因板材加工误差对成型件所带来的影响。在机械加工行业的发展过程中,标准化自动流水线作业的应用是非常广泛的,这是由于很多企业所生产出的产品已经实现了量化生产的目标。因此,作为制约电石行业发展瓶颈的电极壳制作工艺如何提升自动化水平、降低人员劳动强度是摆在当下的重难点问题。在采用标准化拼装作业流程时,要求操作人员对每一项工作流程进行校正,重复上下料板材作业流程,大大增加了人工机械伤害风险和劳动强度。2015年国家安全监管总局就下发了开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知【安监总科技(2015)63号】,通知中明确提出,煤矿、金属非金属矿山、危险化学和烟花爆竹等重点行业领域开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动,重点以机械化生产替换人工作业、以自动化控制减少人为操作等相关要求;2021年,在工信部等十五部门也联合下印发了《“十四五”机器人产业发展规划》的通知中专栏4“机器人+应用行动”中也明确提出了相关要求。使得

常规电石行业的发展拥有了一个较为明确的发展方向。电机壳的制作工艺,从严格的角度来说便是一个标准化的工作流程。

4 利用机器人控制技术形成的工艺流程

通过上游板材的裁剪送到下游的冲孔、成型,最终通过封焊单元完成与电石炉匹配规格的电极壳的拼接定型,实现电极壳全流程的加工生产,在提高加工精度的同时,不断优化加工流程,使其达到最优成品。但这样做会大大的增加工作人员的劳动风险和作业风险时,电机壳由四种规格完全不同的钢板拼接而成。如图1



- A: 弧形板
- B: 双边筋板
- C: 单边筋板
- D: 小筋板

图1 电极壳模型

4.1 电极壳制作工艺

生产流程是先将冷轧钢板送到剪板机,并将其剪成A、B、C、D四种规格的板材,将A板送至成型机完成弧板成型加工。B、C、D送到冲孔机上进行冲孔加工后,根据需要分别送至折弯机进行单双折边作业。最后对筋板采用二保焊进行小筋板和圆钢的整体焊接,加工成为下游拼接单元所需的拼接成品板料,由专门的工人对其进行组对。组对完成后,通过封焊单元完成成品组对,并经过对焊缝、错边量进行质检合格后送入成品区备用,进而为电石炉的安全生产提供保障^[3]。

4.2 研发改造方案

在确保安全生产的前提下,充分发挥老旧装置的加工产能,根据现有装置实际运行特点,项目需要达到全智能化的流水线,在整个流水线生产过程中不需要人员进行过多的干预。借助于机械加工行业及汽车制造业相关应用场景,定制开发适用于电石行业电极壳制作全流程智能化控制方案。方案结合当前先进的机器人控制技术、PLC控制技术、光电检测传感技术,与现有钣金加工单元进行有机融合,最终实现“机械化换人、自动化减人”的目的。

该系统采用六轴机器人技术,全面整合现有人工作业的折弯、冲孔、压弧成型等人工作业单元,代替人工进行电极壳制作上下料工艺,并与现有生产线设备进行定制化改造,在不更换原有设备前提下,打造性价比高

的电极壳制作新模式。其次，根据制作工艺控制单元的差异性，配合高精密度地轨实现装置的高效运行，既达到了高效率，也提升了装置的匹配性，节拍控制率可做到

无缝衔接。地轨机器人采用伺服电机驱动精密齿轮在齿条上转动，其重复定位精度 $\pm 0.15\text{mm}$ ，机器人安装平台采用精密导轨导向定位，电缆和气管采用拖链结构。如图2

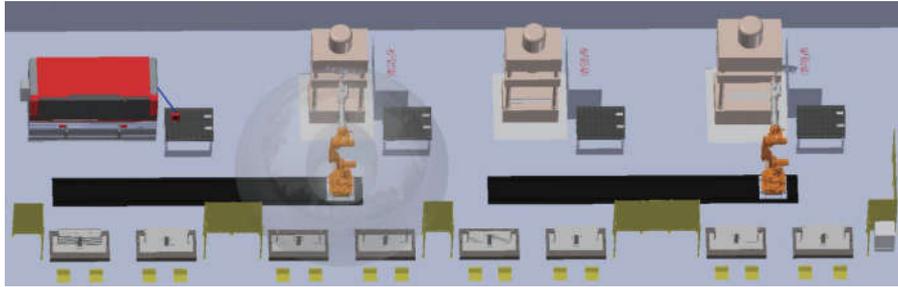


图2 作业流程

4.3 工艺控制方面

根据送料系统对控制系统所提出的一些要求，采用开放式的通用运动控制体系结构来展开生产作业，可以在某种程度上需要提升生产质量，电控系统的核心部分，先进的plc控制技术以及伺服驱动方式。机器人手持控制器借助于扫描内部总线或各IO点的范围，结合内部

运动程序和逻辑判断程序来控制上下料机器的各个同时通过机器通讯总线自带IO点以及外部的PLC进行通信，完成上下料流程的整体控制。本系统所采用的电动机空气开关形成了短路过载以及断相保护等多种保护功能，使得传统的热继电器可以不必安装，减少了大量的成本。控制系统结构简图如下图3。

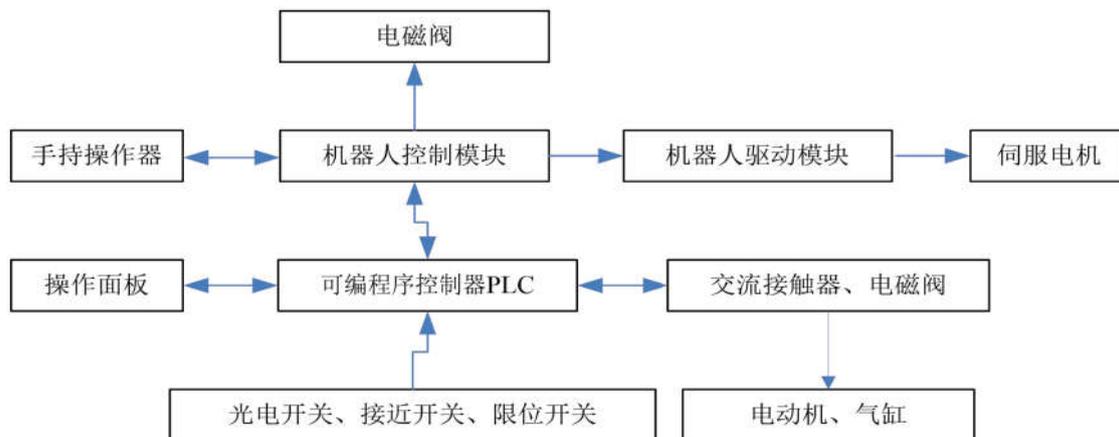


图3 控制系统结构

5 技术成果效益

5.1 人才方面

电极壳自动化设备设计的研发项目正处于全面推广的状态，其可以使得电石生产供应控制过程中的标准化机械加工作业流程得以实现，并借此将员工从原本较为繁重的工作环境中解放出来，以提升企业员工的安全管理水平，从而将更多的时间应用于对现场进行管理以及对新物质的员工进行培养的这一方面。由此不难看出，机器人控制技术的应用所带来的重要作用。此外，依托于创新平台，工作人员可以借助于老带新的方式，培养一批又一批具有高技能的人才队伍。

5.2 产业前景

通过对行业工艺链的不断深入延申，利用现有技术

优势，将先进制造业生产理念融入到传统高危行业中进行推广应用，为企业后续的智慧化发展提供完善的硬件保障体系；其次、强化项目多元化发展，整合行业老、破、小等电极壳制作工艺的高人工成、高安全风险等现状问题、采用代加工模式，提升电极壳产成品加工质量的同时，形成一套完善的加工体系，并为企业的降本增效、增加营收提供有力保障，使企业在行业中始终处于佼佼者的地位，并将先进的科学技术推广到整个行业中，将其予以普及，以实现行业标准予以优化的标杆。而在具体的实践中，机器人控制技术的应用取得的不凡成绩也引起了人们的一致好评。这也是电石行业在发展的过程中，一致要达到的一项目标^[4]。

5.3 知识产权与科技成果方面

积极探索新思路,新发展,并通过建立较强的知识产权保护意识,使得员工能够充分的发掘自己的创新优势,建立起专利发明保护意识。研发项目完成后便可以形成两项实用性较强的专利发明。一般而言,其主要是通过智能化,信息化等技术手段对传统的电石行业电机壳制作的流程予以优化和处理的一个过程。通过深度的变革代替传统的作业形式。在提高产品质量的基础上,降低工作人员在作业的过程中对机械产生伤害的风险,使得企业在利用这项新技术开生产作业的过程中,能够很好地减少因诸多风险的存在所带来的生活影响^[5]。

结束语:总的说来,随着电石行业的进一步发展,将机器人控制技术应用于电石行业电机壳制作工作中,将会在某种程度上有效提高电池行业电机可制作工作的总体质量。这样做不仅可以使得我国的电石行业在未来

可以实现工作零失误的目标,同时也可以使得我国的电石行业进入到高质量、标准化的生产阶段。

参考文献

- [1]陈小顺,钱鑫雨.基于手势识别的机器人控制技术研究[J].电脑知识与技术,2023,19(36):37-41.
- [2]罗小青.多自由度并联机器人控制技术研究进展[J].电子科技,2023,36(11):89-94.
- [3]尹慧,黄明举.深度学习下的高中物理课后作业设计研究[J].数理化学学习(教研版),2023,(05):15-16+22.
- [4]汪飞,毛建华,叶少剑等.点焊机器人电极修磨浅析[J].汽车零部件,2023,(02):85-87.
- [5]增设全球首条万台级“卷对卷”膜电极生产线捷氢科技上海新园区落成[J].新能源科技,2021,(07):6-7.