

IE 技术在生产线改善中的应用研究

陈星宇

(杭州大和热磁电子有限公司 浙江 杭州 310000)

摘要: 当前很多电子企业其生产线存在产能低下、平衡率低、员工操作技能水平参差不齐等情况,亟需改善生产线,以推动企业长足发展。在生产线改善环节应用 IE 技术,能够在科学的技术支撑下充分挖掘生产线潜力,推进柔性生产,帮助企业提升综合竞争力。文章结合 IE 技术的概述,详细介绍了某企业在汽车空调外壳加工生产线改善中对 IE 技术的具体应用,并进行改善效果分析,以为相关技术人员提供一定参考,并使制造企业更加关注应用 IE 技术推进生产效率提升。

关键词: IE 技术; 生产线; 改善

0 引言

在新时期环境下,各大制造企业都高度关注如何提升产能,使生产线保持较高平衡率,并进一步增强产线柔性。IE 技术涵盖信息、设备、能源、物料等要素,能够为改善生产线、提升整体生产效益与生产效率提供技术支撑。所以,制造企业要充分把握 IE 技术内涵,结合 IE 技术相关理论与方法,深入分析生产线存在的问题,针对相关问题采取有效措施加以改善,使生产线管理更加规范,生产效率明显提升,在此基础上推进制造企业长足发展。

1 IE 技术的概述

IE 是涵盖了人力、能源、信息、设备、物料等要素,集规划、改善、设计、创新、控制于一体的工程学科,有助于实现高效益、高效率、低成本的系统管理目标。IE 技术涉及到的优化方法通常有标准工时计算方法、IE 改善七大手法、作业测定基本方法、行业合理值范围计算方法及线平衡计算方法等。

2 IE 技术在生产线改善中的应用

2.1 生产线概况

某企业主要生产汽车空调外壳,后续加工车间主要负责对车间所生产毛坯件进行加工压铸,并对毛坯件毛刺加以去除,另外还涉及到钻孔、打磨、抛光作业、去孔内隔皮等。后续加工车间分为四大区域,主要为加工区、产品抛光区、待加工区、检验区。压铸车间所生产的毛坯件主要停放于待加工区,抛光区则主要负责通过砂带机将产品浇口部位大毛刺打磨去除。加工区包含 8 个工作台,其中有两台作业台设置了磨面砂带机和钻床,以加工排气孔并对排气孔端面进行打磨。各工作台均配备 4 名操作工,在完成产品加工作业后,将产品运送至检验区,专业检验人员会按照有关要求检验产品,检验合格之后同步签发合格证,而后运输至下一车间。

2.2 问题分析

经现场调查并运用 IE 技术中的 5W1H 提问技术全面分析加工过程,可发现现场主要存在以下几点问题:

①汽车空调外壳需要在操作台中经历两大流程,首道流程加工结束后需要向产品筐中装入产品。期间,员工在动作方面存在动作浪费情况。每筐一般需装入 540 个产品,员工一次动作可装入 8 个产品,操作员工于工作台中实现首道流

程加工需进行的摆放次数约 68 次,并且还要进行计数、放垫隔层、整齐摆放等,相关动作会大量消耗员工精力与体力。

另外,在对第二道流程进行加工期间,员工同样需要做出 68 次动作来取产品,加大了员工的劳动强度,且工作效率偏低。第二道流程中分布有 8 个作业人员,会过度分解加工工序,使加工成本增加,搬运效率降低。

②作业现场不能高效展开 5S 管理,工作台不够整洁,整体作业过程未考虑动作经济性。车间工作环境相对杂乱无章。现场可看到,作业非必需品和必需品都存在严重堆积,工作台当中除了摆放有必须使用工具外,还有一些暂时不用或根本用不上的其他物品。面对杂乱无章的物品摆放状况,员工在作业时不能精确、快速的找到所需工具。工作台中堆放无用物品,还严重占用员工的操作空间。

另外,车间部分员工操作规定与动作经济原则不符,比如员工需在加工期间始终佩戴防护手套,而在取直径较小的磨头、冲头以及细齿平锉刀等物品时并不方便,一定程度上增加了员工的操作,降低工作效率,影响加工质量。

③首道流程结束后,需将产品输送到待加工区以展开第二道流程,期间有明显的等待浪费与搬运浪费,并且操作工会出现安放及寻找叉车等非必要动作。加工现场在布局方面也不够合理,车间进出口只有一个,易发生堵塞问题,产品搬运路线存在交叉、迂回情况,影响运输效率,增加运输成本。

2.3 改善方案

2.3.1 改善加工台加工工序

基于 ECRS 四大原则和 5W1H 技术,在考虑车间实际情况基础上立足加工、效益、管理等层面进行问题分析。经系统化的分析相关问题,提出工序改善措施:将两次加工流程进行合并处理。具体就是将所有加工均集中在设有磨面砂带机和钻床的工作台中进行,加工所用工作台适量增加长度,进而将原来的两个工作台变为一个工作台,操作员工从 8 名减为 6 名,所有工序均展开 ECRS 优化。

2.3.2 基于动作经济原则改进加工台管理

首先,将一个斜底面物料盒放置在操作台中装气动磨头,不仅能使台面更加整洁,员工也能根据操作需求轻松拿取。

(下转第 33 页)

下并不适用。为此,一些学者提出了混合控制结构,即在应用反应式行为规划的同时应用慎思行为规划,从而解决该模型的各种问题。LowKH在无法预知的状态当中可以利用慎思行为规划与反应式行为规划相结合的混合控制结构避撞导航,此时异步运行状态当中可以显示出不同的行为模块。这一规划模块与一般的控制结构不同,可以获得大量的点集,且这些点集不是完整的路径,且反应式模块自身就存在避撞以及目标制导两项功能。

某学者提出了三层控制结构,即由慎思层、序列层以及控制层共同构成的控制结构。其中,慎思层主要负责进行路径规划等工作;序列层主要连接慎思层和控制层,可以保障机器人准确把握环境;控制层可以通过反应式行为感应周围环境。也有一些学者提出了一种具有实时性的混合控制结构,可以在较短的时间当中选择最正确的动作,从而满足反应式行为的变化需求。

4.2 将局部路径规划与全局路径规划结合起来

在一般情况下,需要根据已知环境信息进行全局规划,这样才能够有科学的适用范围,但在未知环境当中可以应用局部规划,但是反应速度相对较慢,且对规划系统的品质有较高的要求。但是,如果能将全局规划和局部规划结合起来就可以有效解决一些问题,达到理想的规划效果。

某学者提出了三层控制结构,且将全局规划当作最高层,将势场法内部局部规划当作第二层,将航向角方法当作最底

层,这是更适用于杂乱环境的路径规划方法。也有学者提出一种新型的多级结构,即由全局规划、局部规划、智能监督以及传感器信息融合等层次共同构成的结构,其中局部规划主要包括路径优化和局部路径计算这两层,通过这一分层可以有效利用局部规划的时间,并获得理想效果中的移动路径。

5 结语

神经网络、模糊控制以及进化控制算法在机器人移动路径导航中具有重要作用,将这些算法结合起来可以形成新的算法,优化移动机器人的导航控制行为,增强移动机器人的灵活性与实时性。但是,人工智能并未完全成熟,实际应用效果还没有达到理想效果,所以应该继续加大研究力度,通过人工智能提高机器人的设计质量。

参考文献:

- [1] 董炫良.人工智能模式下机器人移动路径导航设计研究[J].佳木斯职业学院学报,2017,000(003):P416-417.
- [2] 高峰,张立杰,迟春梅.人工智能模式下机器人移动路径导航设计研究[J].区域治理,2017,000(009):125-126.
- [3] 周伟娜,张凯秀.人工智能机器人在核医学病房中的初步应用与展望[J].国际放射医学核医学杂志,2020,44(12):750-754.
- [4] 黄春芳.人工智能在智能机器人领域中的研究与运用[J].科教导刊,2017,000(019):31-32.
- [5] 赵友.探究计算机视觉技术在移动机器人中的应用[J].信息通信,2016,000(006):80-81,82.

(上接第31页)

其次,在固定位置放置加工所用工具,比如细齿平锉刀、冲头等,放位置便于作业人员的操作和抓取,同时相应位置放置一个坡度适当的装置。在进行一系列改进后,员工操作无需全程佩戴手套,动作更加便捷,拿取工具效率也更高。最后,在细齿平锉刀端部设置一个手柄,便于员工握取,同时也能使加工操作更便捷、省力。

2.3.3 改善加工现场布局

在加工现场进行实地调查后,经可行性分析,于车间恰当位置新增一出口,各工作台位置也进行合理调整。位置调整坚持运输成本最低、运输路径最短、占地面积最小的原则。

2.4 效果评价

在IE技术应用下,主要立足现场布置、管理及台上工艺的层面改进汽车空调外壳的加工生产线。通过实施相关改善措施,可有效节约产品加工期间所需的物力、人力,大量减少加工生产中的多余无效劳动。其改进点主要体现在两方面:

①对两道加工流程进行合并处理,大约消除136次的产品取放动作,有效减少多余劳动。原本被过多分解的工序进行了合理的合并处理,人员投入减少,工作台中加工移动次数也明显减少,有助于员工保持平衡的加工作业状态。将原本首道工序到第二道工序中间涉及到的多余工作消除,有助于加快生产速度,缩短加工周期,使生产过程具有更强的节奏性、连续性。

②通过对现场进行重新布局,可明显减少出现路线拥堵

或迂回情况,使车间生产成本及运输成本都明显减少,整体工作效率大大提升。

经过相关统计,生产线改善之前要完成加工、检查、搬运、储存一系列工序,所需工序数为14,总时间为376.4min,总距离为78m,投入总人数为22人;而改善之后,同样的一系列工序所需工序数为9,总时间为312.9min,总距离为40m,投入总人数为16人,改善效果明显。

3 结语

文章基于IE技术对某企业的汽车空调外壳车间生产线进行改善。首先结合项目概况全面分析影响加工效率与生产成本的因素,而后着重对加工现场的布局及工艺流程进行改善,使加工过程更加优化,有效缩减生产成本,提升了生产效率。在日渐激烈的市场环境下,企业要更关注应用IE技术,通过科学的思想理论有效提升生产率,促进企业长足发展。

参考文献:

- [1] 王红,王丽玲.工业工程(IE)技术在企业装配线平衡中的应用[J].宁波职业技术学院学报,2018,22(4):102-102.
- [2] 邱德元,贾华东.基于IE技术的托轮装配线平衡研究[J].中国工程机械学报,2019,17(6):519-519.
- [3] 曹阳华,康秀翠,姜春英.基于IE思想的U型装配线生产效率改善研究[J].制造技术与机床,2020(6):172-172.
- [4] 朱永生,王冲冲,马向齐,周存堂.基于IE技术的精锻生产线布局及机器人动作优化分析[J].拖拉机与农用运输车,2020,47(6):73-73.