



本刊由谷歌学术、中国知网检索，所有录用文章通过国际权威检测查重系统“Crossref”的检测并经过专家审定，
期刊在新加坡国家图书馆存档，本刊遵循国际开放获取出版原则，全球公开发行人，欢迎投稿和下载阅读。<http://cn.usp-pl.com/index.php>

About the Publisher

Universe Scientific Publishing (USP) was established with the aim of providing a publishing platform for all scholars and researchers around the world. With this aim in mind, USP began building up its base of journals in various fields since its establishment. USP adopts the Open Access movement with the belief that knowledge is be shared freely without any barriers in order to benefit the scientific community, which we hope will be of benefit to mankind

USP hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the scientific community and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

Our Values

✓ Passion for Excellence our values

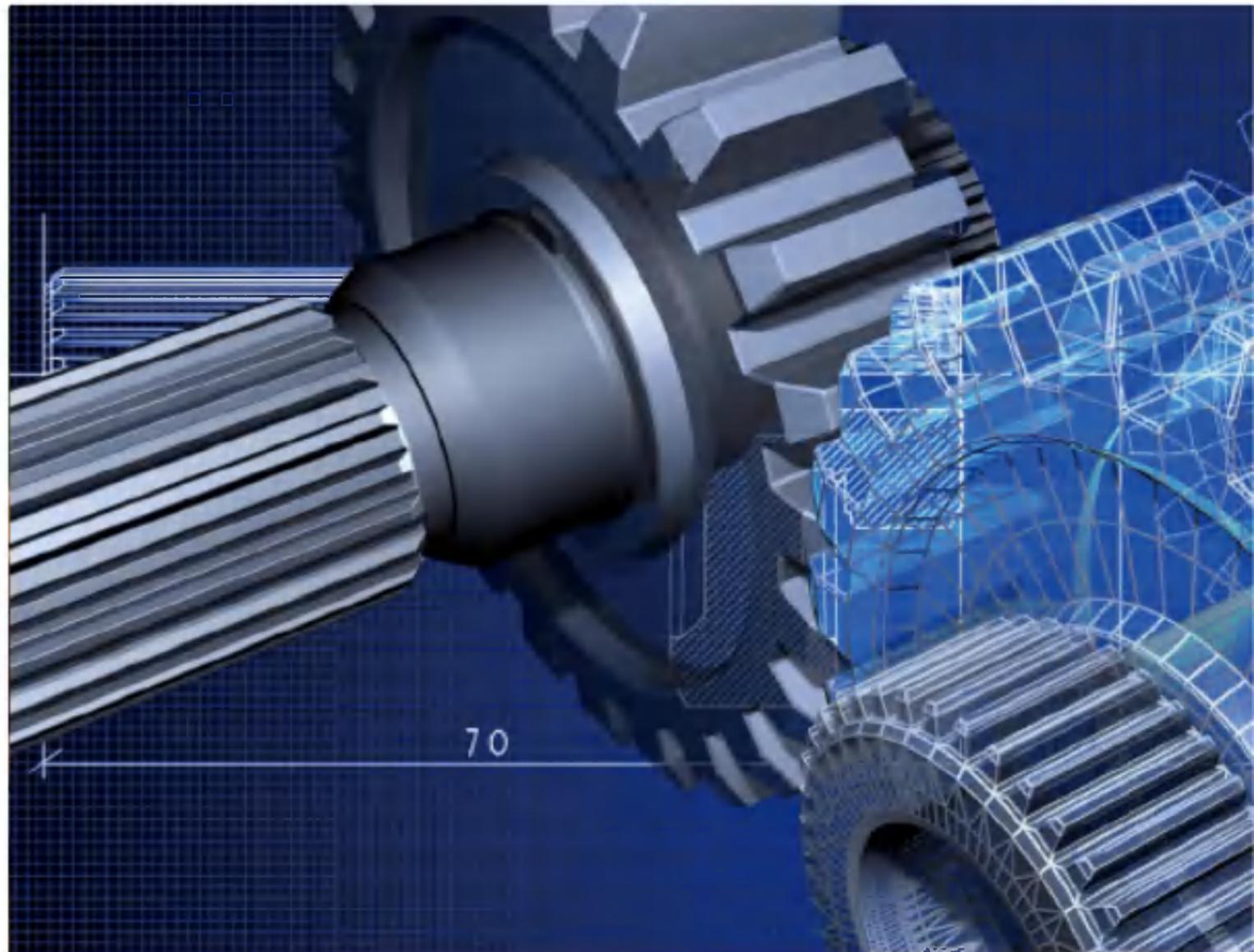
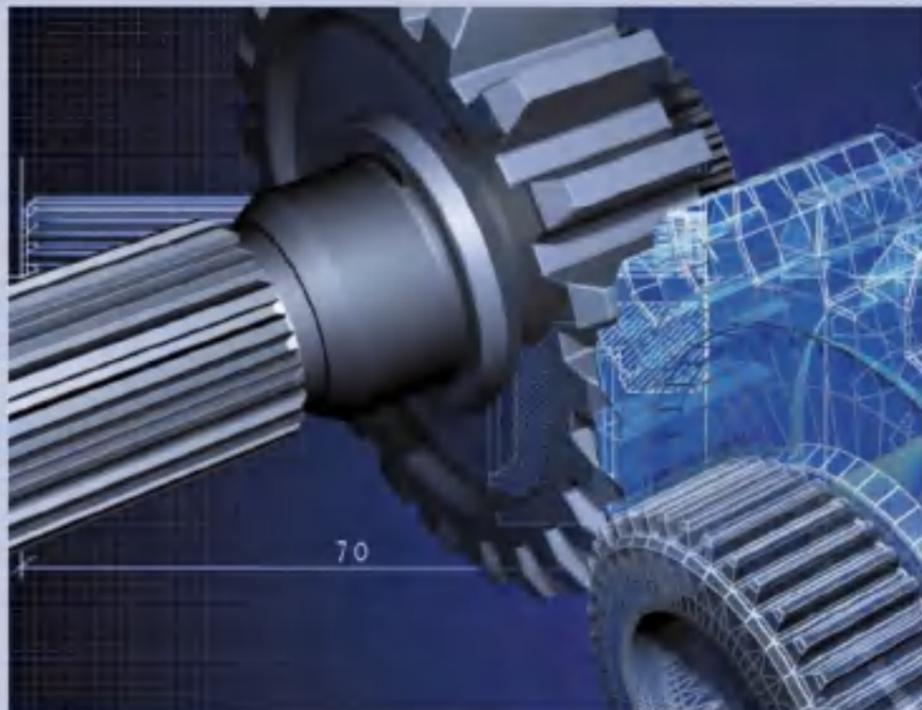
We challenge ourselves to excel in all aspects of publishing and most importantly, we enjoy in what we are doing.

✓ Open Communication

We believe that the exchange of ideas through open channels of communication is instrumental to our development. We are in continuous consultation with the research and professional communities to influence our direction.

✓ Value & Respect

We empower our employees to proactively contribute to the success of the company. We encourage our people to innovate and execute, independently and collaboratively.



机械工程

Mechanical Engineering

主编

Editor-in-Chief

蔡强 马来西亚唐博科学研究院副院长，马来西亚

编委成员

(排名不分先后)

Editors

敖梁	遵义市新蒲新区新中街道	刘颜希	成都凯天电子股份有限公司
赵文宝	吴忠仪表有限责任公司		郫都成航分公司
郭红波	杭州康基医疗器械股份有限公司	肖文彬	广东力特工程机械有限公司
高健	齐翔建工集团有限公司	刘磊	河北省安装工程有限公司
李向磊	恒大地产北京公司	罗俊德	大连中车齐车轨道装备有限公司
杨重珍	中石化南京化工机械有限公司	杨洪金	杭州中美华东制药有限公司
陈磊	江苏边城建设有限公司	李磊	中车哈尔滨车辆有限公司
丁华	浙江佳合文化科技股份有限公司	胡丽君	诸暨市捷创机械科技股份有限公司
俞冠正	浙江盾安智控科技股份有限公司	梁永智	机械工业第六设计研究院有限公司
耿念波	烟台艾迪液压科技有限公司	刘振宇	天津现代职业技术学院
赵芬颐	恒润集团有限公司	徐长伦	中国医药集团联合工程有限公司
杨磊	安庆帝伯格茨活塞环有限公司	赵勋	哈尔滨哈飞工业有限责任公司
刘志国	莱芜市乔店水库管理处	王娟	西安航天动力试验技术研究所
曾祥琪	中机中联工程有限公司		航天推进技术研究院
胡清波	山东中实易通集团有限公司	徐波	宜兴市汇富机械设备有限公司
刘亮	哈尔滨哈飞工业有限责任公司		

合作支持单位

Cooperative&Support Organizations

中国智慧工程研究会国际学术交流专业委员会	国际院士联合体
新加坡亚太科学院	美国恩柏出版社
新加坡万仕出版社	新加坡万知科学出版社
新加坡维图学术出版社	新加坡亿科出版社
北京春城教育出版物研究中心	万仕(成都)文化传媒有限公司
山东奥柏生物科技有限公司	

<http://cn.usp-pl.com/index.php/jxgc/index>

Address:73upper Paya Lebar road #07-02B-03 centro bianco Singapore 534818

目录 CONTENTS

电梯曳引机鼓式制动器的噪声控制研究	余挺杰 / 1
深度学习的自动驾驶小车系统设计研究	马石梓 / 4
论数控加工技术在机械加工制造中的应用	王亚勇 严 侃 / 8
机械制造中机械焊接质量的控制对策探究	杨玉华 杨 涛 / 11
抓斗卸船机钢丝绳使用及管理措施	殷 瑞 / 14
试析体育教学器械对体育课堂教学的影响	买凡瑞 / 17
基于马桶防溅装置的坐便器优化设计研究	柯宇燕 / 20
斜撑超越离合器楔合过程力学仿真	何锦涛 刘志辉 / 23
以创新创业教育为导向的机械设备专业人才培养模式研究	任龙静 刘圆圆 / 26
智能制造体系在飞机装配中的应用	孙建来 郭嘎子 / 30
无人驾驶技术在环卫行业的应用	范世宇 / 33
基于 MBOM 飞机制造过程的质量管理探讨	宋建生 王建旗 / 36
飞机柔性装配方法在飞机装配中的应用研究	孙建来 郭嘎子 / 40
农业机械零件机械损耗分析	李 耿 / 44
机电设备自动化在城市建筑智能化中的应用	汤 永 / 47

电梯曳引机鼓式制动器的噪声控制研究

余挺杰

宁波市特种设备检验研究院 浙江宁波 315000

摘要: 制动器是电梯曳引机重要组成部分之一,制动器质量好坏在很大程度上影响着,电梯曳引机性能以及运行水平。因此,在电梯运行过程中,如何在保证轿厢稳定性和安全性同时,让人们获得较好舒适体验是当前应面对重点课题。因此,应提高对电梯曳引机鼓式制动器噪声重视程度,并讨论如何通过正确方式合理控制噪声展开讨论,旨在通过合理优化鼓式制动器整体运行效率,有效提升电梯质量。

关键词: 电梯曳引机;鼓式制动器;噪声控制

Research on Noise control of Drum Brake of Elevator Tractor

Tingjie Yu

Ningbo Special Equipment Inspection and Research Institute, Zhejiang Ningbo 315000

Abstract: The brake is one of the important components of an elevator traction machine. The quality of the brake greatly affects the performance and running level of the elevator traction machine. Therefore, in the process of elevator operation, how to ensure the stability and safety of the car at the same time, and let people get a better comfortable experience is the current focus of the task. Therefore, we should pay more attention to the noise of the drum brake of the elevator traction machine, and discuss how to reasonably control the noise in the right way to effectively improve the quality of the elevator by optimizing the overall operating efficiency of the drum brake reasonably.

Keywords: Elevator tractor; Drum brake; Noise control

引言:

经济不断创新和发展,使得人们生活水平逐渐提高,电梯不断的更新和完善已经成为人们不可替代垂直型交通工具。但是在实践过程中,电梯曳引鼓式制动器产生噪声,也对人们生活造成一定困扰。因此,要想从根本上提升电梯曳引机鼓式制动器安全性和稳定性同时,减少噪音,并合理进行制造、维护以及改进,从而提升制动器安全性能,保证人们人身安全同时,为企业创造更高经济效益。

一、电梯曳引技术概述

以电梯曳引鼓式制动机为例,鼓式制动机主要工作原理为杠杆,其制动臂和制动瓦之间通过旋转轴进行连接。但是因为受到加工时精度影响,使自转轴和制动臂间产生了很大间隙。当制动臂正常工作后,制动瓦会完全贴合在曳引机器上,但在自转轴和制动臂二者之间发生碰撞后,就会形成巨大的碰撞声响,并因此会造成很

大噪声影响。在实际使用中,在制动臂和制动瓦的中间安装了一种与其相对契合的缓冲装置,并通过缓冲系统支撑着制动臂和制动瓦,以此实现了减少与传动轴和制动机之间发生的撞击声目的。但是这个方法的主要原因和弊端就是,由于刹车臂与制动瓦都是铸造件。所以,在使用此缓冲装置之前,如果是缓冲垫未经过精细处理或是干脆地未加工的话,极有可能会产生噪音依旧存在甚至是没有任何效果的现象。而同时在实际实施过程中也可以发现,需要常常将缓冲垫拆卸下在进行调试,操作上非常不方便,从而影响整体工作效率以及质量。在此情况下,急需一种能够调整方便、受力合理以及成本较低减少曳引制动器噪音装置,解决上述可能存在的问题。

二、电梯曳引机制动式安装要求

在实践中因为电梯种类不同、作业类型和区域不尽相同,因此对制动器主要功能提出要求:(1)当制动器通过断电释放以及通电吸合时,不仅保证其动作速

度满足相关要求, 还需要保持动块的稳定性, 使得动作标准、安全可靠, 可对其进行频繁使用。(2) 制作器的零部件刚度以及强度要满足相关要求。另外, 电梯在使用过程中难以避免会存在紧急制动情况, 制动器会迅速抱闸, 因此要保证其具备较强耐磨性以及耐热性, 更方便调整结构也更为紧凑简单。(3) 在安装电梯时, 也要踢狗数量足够制动力矩, 并且曳引机旋转方向以及制动力大小没有明显关系。(4) 除上述要求之外, 在选择制动器时, 也要符合相关规定以及标准确保噪声能符合要求, 以免制动器噪声过大影响附近居民正常生活。

三、电梯制动器主要结构

电梯制动器主要结构主要分为, 块式制动器、碟式制动器、鼓式制动器以及盘式制动器等。

3.1 鼓式制动器

鼓式制动器是一种较为传统形式制动器, 其主要有制动臂、制动瓦、电磁铁、制动弹簧以及固定销等基础构建组成。具体操作方式为, 仪器通电之后, 有电磁铁会产生一定电磁力, 从而让制动弹簧顶开制动臂, 再由制动臂为让这固定销轴进行均匀旋转, 最后由制动瓦脱离制动轮掌控。因此, 当仪器断电之后, 弹簧力会让制动臂围绕销轴进行旋转, 从而使得制动瓦压紧制动轮, 进而实现紧急制动。鼓式制动器技术经过不断创新完善, 现在已经日益成熟被广泛应用在电梯之中, 而且结构相对简单, 制动器出现问题也可第一时间进行调整和处理。但是体积较大, 对顶置式无机房电梯会有一定影响, 而且因为其具有力臂, 致使电磁铁动作行程会比其他制动器行程更远。因此, 电磁气隙长度平方与吸力大小成反比, 因此鼓式制动器需要电磁力较以往较大。与此同时, 因为鼓式制动器行程不断增长, 使得其制动、延迟时间会逐渐延长。所以, 可能在紧急制动情况下, 如轿厢意外移动以及上行超速保护时, 制动器可能会发生无法紧急制动情况。

四、合理分析和研究制动器电磁设计

在设计电梯曳引制动器时, 应在满足一下标准情况下, 才能充分发挥电梯曳引制动器价值以及作用。如, 设计曳引制动器吸合电压应额定电压 80% 一下, 避免因为电梯电压存在较大幅度变动时, 电压升高或者降低, 出现制动器不能进行有效电吸合。另外, 当电梯曳引制动器处于吸合状态时, 其释放电压应在额定电压 55% 以下, 也为避免电梯附近出现电压变动^[1]。制动器在电梯处于运行状态是释放, 也可以在一定程度上减少曳引是制动器温度升高。曳引制动器供电一般包括保持电流和起动电流等二个部分, 而起动电流在通常状态下为工

作电流二倍。所以, 当制动器启由动电源转换为保持电流后, 制动器就可以按工作时间保持稳定吸合作业。但与此同时, 有关人员在实际使用时, 还应充分考虑到热态和冷态吸合电流不尽相同。例如, 当冷态制动器额定重量电压为一百一十 v 时, 制动器的吸合电流也应小于 70V, 在选用制动器动块以及经开材料时, 尽量选用二十号钢。具体方法是, 在安装静块以及动快时, 制动器的间距宜在 $0.6 \leq \text{mm}$ 以内。应按照现场的实际需要, 预置额定电流和输入导线匝数, 以便算出正确电磁力。与弹簧作用力和电磁力之间的比较, 若是发现电磁力不符合当前标准, 针对这一情况, 应及时进行调整电流以及线圈匝数, 在经过反复检测和对比, 最终保证弹簧力以及电磁力相同。通过上述方式以及方法, 针对性当前实际情况, 灵活选择电磁分析软件, 通过分析研究调整之后, 确定线圈匝数为 930 匝; 线径为 0.38 毫米; 线圈电流为 1.1 安培; 线圈电压为 110v; 线圈电阻则为 100 欧姆。合理通过电磁软件分析进行模拟最终确定间隙应 $\leq 0.6\text{mm}$, 得到电磁力 $F_d = 8\ 020\text{N} \geq 7744\text{N}$, 满足设计要求。

五、控制制动器噪声

相关工作人员在设计制动器过程中, 不仅要考虑以上注意事项, 其中噪声也是设计期间最为环节之一。电梯曳引制动器在通电之后, 动块开始进行吸合然后动块向静快开始移动。制动器在断电之后, 电动快运动快回向制动轮方向运动, 这种运动方式无法避免会产生碰撞^[2]。因此, 在碰撞期间难以避免会产生噪声。通过相关调查研究发现, 电梯曳引制动器噪声主要分为释放噪声以及吸合噪声两种, 因此, 应针对这两种噪声采取与之相匹配方法以及措施进行抑制。选择金属材料一般为钢、铜、铁等, 其中内摩擦、阻力较小, 振动能力正常来讲相对较小。因此, 使用这种金属材料构造零部件在冲击力作用下, 各种零部件会产生碰撞从而会产生噪音。与此同时, 控制器零部件使用内部摩擦力相对较大高分子材料时, 因为其高分子材料零部件内摩擦力较大, 从而会产生一定滞后损耗现象, 极大延长各种零部件冲击时间, 并且将震动能量转化为热能。较以往金属材料相比, 在相同冲击力下, 鼓式制动器高分子材料以及内部摩擦力较大合金零部件都会比纯金属制成零部件产生噪声小上许多。基于这种情况, 在静快以及动块之间设计与之相契合橡胶垫, 并在制动器静快上安装橡胶缓冲垫, 但是要高于整体安装面。合理设计橡胶缓冲垫并将其安装将快上, 既可以增加动块以及静快撞击面, 从而提供一定缓冲, 又可以极大减少电梯曳引机鼓式制动器吸合作

噪声。但若是经验不足使得橡胶环缓冲垫大部分区域凸出安装面时,缓冲垫压缩量可能存在一定不足,致使在动快以及静快不能完全吸合,从而出现鼓式制动器启动电压过高间隙减少现象。因此,在设计橡胶缓冲垫时,应将其结构设计为能随时调控距离结构。在调整以及安装减震垫时,也应同步检测制动器、西河噪声能否完全吸合启动电压等。在实践过程中经过不断调整,将橡胶缓冲垫调整在适宜区域,从而在尺寸适宜情况下,及时调整机构,从而有效减少以及避免出现缓冲垫位置偏移距离。最后,在曳引机鼓式制动器经过较长时间运作之后,橡胶缓冲垫会受到较大程度磨损,致使制动器噪声逐步加大,针对这一情况应及时进行调整,若是损耗过于严重,也应及时进行更换,以免影响指定其正常运行效率以及水平^[3]。但是,对于曳引机鼓式制动器释放噪声,主要出现原因是制动轮与动块撞击产生,但是两个零部件碰撞时,无法使用减震材料进行降噪。除此之外,鼓式制动器电感量较高,其发生通电吸合时,若是发生断电情况,很有可能会出现较高电弧,因此可能烧坏接触器点或者继电器。在制作鼓式制动器时,应将续流电路,安装在制动器电源处,从而减少事故发生概率,保护人们生命以及财产安全。

六、合理优化制动部件

除上述方式方法之外,也可以通过改变制动蹄、制动鼓以及制动底板,材料或者结构参数,也可以适当添加质量块等方法,从而极大减少以及降低鼓式制动器噪声。

6.1 优化制动蹄

制动蹄在制动器液压频率可能会在一定程度上增加,致使振幅频率明显在明显增加,辐射噪声也会明显提升。因此,在制动蹄到达最大振幅位置时,可适当添加质量块,从而使制动蹄密度进一步增加^[4]。制动蹄固有频率因质量块增加明显下降,也会有效降低以及减少辐射噪声,振幅也会明显下降。合理添加质量块,可让制动蹄1、2、3固有频率都在800HZ以下。通过修改材料数值以及添加质量块,可让鼓式制动器噪声频率普遍避开800HZ,从而有效降低噪声。

6.2 优化制动鼓

制动鼓在到达一定阶层固有频率之后,可能与800HZ噪声频率较为接近,进而会出现较大噪声,从而影响电梯正常使用,并对人们生活以及出行造成不可忽视影响、针对这一情况,相应添加制动鼓鼓面,从而巧

妙避开800HZ频率范围,进而减少噪声频率^[5]。相应增加鼓面,可是制动鼓各阶都不接近800HZ,进而通过增加制动鼓厚度,修改各阶参数,合理优化制动鼓,在一定程度上减少噪声。

6.3 优化制动底板

通过相关研究和分析发现,制动底板1、2、3、4阶固有频率都明显低于噪声频率。但是在实际运行过程中,可能在制动器液压作用下,制动地板固有频率会在很大程度上提高,因而2、3阶固有频率很有可能达到噪声频率范围,从而出现较大噪声,影响曳引机鼓式制动器正常运行,不能发挥应有价值以及作用。因此,要想从根本上优化制动底板,也应将质量块添加到电梯曳引鼓式制动器表面上,从而增加制动底板厚度,使得制动底板弹性模量会在很大程度上固有频率,从而让1、2、3、4阶固有频率都能避开800HZ噪声频率。

七、结语

综上所述,电梯技术不断创新和发展,使得确保电梯曳引使用安全制动器尤为重要。因此,制动器性能在一定程度上影响曳引产品市场核心竞争力。所以技术支持下,制动力矩与噪音呈线性储备增长联系,为能在一定程度上减少鼓式制动器噪声以及震动,一般情况下在制动器静盘、动盘之间合理设置与之相匹配减震设备。通过恰当方式合理规范制动器制作以及安装,从根本上减少噪声对轿厢的影响,提升电梯整体安全性、稳定性,为人们带来更好的生活体验。

参考文献:

- [1]王文竹,李杰,刘刚,等.基于Kriging代理模型鼓式制动器稳定性的优化设计[J].振动与冲击,2021,40(11):134-138
- [2]陈洁.电梯鼓式制动器故障诊断案例分析[J].机电技术,2021,000(6):90-92.
- [3]黄泽好,张振华,黄旭,等.鼓式制动器制动不稳定时变特性分析[J].工程设计学报,2019,26(6):714-721.
- [4]黄田佳.曳引式电梯制动器失效案例分析和预防措施[J].机电技术,2022,000(5):98-100,104.
- [5]杨国俊,李伟平.鼓式制动器制动抖动问题综述[J].机械设计,2010,27(11):1-4,42.
- [6]合普动力股份有限公司.一种鼓式曳引机制动器的改进结构:CN201922269526.0[P].2020-08-28.

深度学习的自动驾驶小车系统设计研究

马石梓

比亚迪汽车工业有限公司 广东深圳 518000

摘要: 由于传统的汽车决策算法需要人工设置各种复杂的决策规则,使得汽车的决策时间较长,决策效果较差,且不能适应新的环境。因此,基于增强学习的学习策略是目前机器学习和智能控制研究的重要手段。通过全局路线规划,汽车可以在网络地图上实时定位;通过PC机或移动电话客户端的通讯系统将小车的始发和目标位置进行远程传输,并将其实时状态信息反馈给汽车;采用全局路径规划、局部避障与通讯技术相结合,实现了在半开放条件下的低成本、低速度的自动操作。

关键词: 深度学习; 自动驾驶小车; 系统设计

Research on Deep Learning autonomous vehicle System design

Shizi Ma

Byd Auto Industry Co., LTD., Shenzhen, Guangdong 518000

Abstract: Because the traditional automobile decision algorithm needs to manually set a variety of complex decision rules, making the automobile decision time is longer, the decision effect is poor, and can not adapt to the new environment. Therefore, learning strategies based on reinforcement learning are an important means in current research on machine learning and intelligent control. Through global route planning, the car can be located in real time on the network map; Through the communication system of PC or mobile phone client, the starting and target position of the car is transmitted remotely, and the real-time state information is fed back to the car; With the combination of global path planning, local obstacle avoidance and communication technology, low cost and low speed automatic operation under semi-open conditions is realized.

Keywords: Deep learning; Self-driving car; System design

无人驾驶技术是未来汽车驾驶技术发展的必然趋势,各大汽车公司、网络公司都希望能在这一个新的市场中抢占先机。但是,汽车工业作为一种特殊的产业,在保证乘客生命安全的前提下,不能出现任何意外,所以对车辆的安全有着非常严格的规定。所以对于汽车自动驾驶的研究,需要对其精度和可靠性有很高的要求。而无人驾驶车辆的用户则是普通的用户,所以要进行成本控制。传感器的精度和算法的精度与传感器的成本成正比,这使得传感器的价格很高,而且很难为大众所用。在过去,这样的冲突是难以处理的。由于高精度的学习技术,在任务、决策、传感器等诸多重要方面的应用,使无人驾驶系统的发展成为可能。

一、基于深度学习的自动驾驶技术

利用图像分析技术实现了对目标的检测与识别,由

传统的检测技术向深度学习方向发展。在此阶段,这些传统的和直觉的函数都得到了良好的效果。但是,传统的基于特征的物体检测存在着很大的困难。近年来,深度学习技术在多个状态下的检测与识别效率得到了极大的提升,远远超出了人类对此领域的认识。深度学习函数是一种能够从海量的学习资料中自动抽取相关数据的方法。目前,深度学习的方法有很多,其中最常见的方法就是利用旋转神经网络进行深度学习。利用窗口对目标进行观测和发现,可以有效地实现多个目标的识别。但是,基于扫描窗的最大缺陷是,其尺寸和位置的组合非常复杂,有时甚至不能进行运算。卷积神经网络是近几年发展起来的一种新方法,它的运算精度和效率都有很大的提高。卷积神经网络和多信道处理技术同样适用于图像识别:将图像输入到N个深度神经网络,并进行

训练。采用N个结果的平均运算，其识别率超过99%，完全超越了人工辨识的范畴。由于车辆、非机动车、行人、路标、道路、车道等，在自动驾驶过程中，存在着大量的目标识别问题。从行人和汽车的识别角度来看，基于深度学习的算法明显优于传统的识别算法，该方法能够从图像数据中提取出特征，从而提高了算法的稳定性和精度^[1]。

二、深度学习的自动驾驶小车系统设计

1. 硬件设计

该系统由电源模块、控制模块、驱动模块（L298N模块）和信息采集模块组成。

控制中心部分使用了树莓派。树莓派是尺寸仅有信用卡大小的一个小型电脑。此次的设计以树莓派2为主要控制器，以树莓派面板连接USB摄像机，以获取即时的图像资讯。L298N双H桥路的驱动芯片连接着树莓派，它可以控制马达的正反方向，从而实现汽车的前后运动。树莓派主要是由GPIO接口（put/power）连接到硬件上，这样就可以进行数据交流、控制硬件操作和读出硬件的运行状况。智能汽车的数据采集主要靠USB摄像机，USB的传输速率要比串口和并口快得多，而且还可以在里面安装一个信号处理器，作为缓存，而且消耗的电能也很低。该相机与树莓派的USB接口直接相连，使用浆果派来启动和控制摄像机，并采集图像以供分析。该汽车的传动模块由电动机和传动盘马达组成，传动盘采用L298N的双H桥直流电动机驱动。通过双轮旋转，可以实现智能汽车的前后运动，也可以通过单车轮的旋转来完成转向。

2. 软件设计

智能小车的系统结构设计主要由小车进行数据采集，而pc则采用深度学习算法进行数据处理，并根据需要提供正确的方向指示。pc是控制面板的树莓派，在手推车上安装了一个socket服务器，用于采集相机的数据，向控制器和控制终端接收命令。同时，在PC端使用motion作为监控系统，可以实时地观察监控摄像机的影像，然后利用深度学习框架对图像进行分析，识别障碍物，用超声波传感器得到车辆与障碍物之间的距离，并根据信息判断出最佳的方向。另外，汽车的传动系统还需要PC的命令来进行操作。深度学习算法以实验室模型内的墙壁为障碍，以不同角度的图像为原始信息，以训练的方式抽取障碍的特性，以此为基础，以第一行和第二行为图像的宽、高；通过建立的深度学习框架，可以确定前方有没有障碍物，如果没有，那就通过超声波检测，将

车辆与障碍物之间的距离进行比对。如果超过设置，小车将继续前进；如低于设置，小车呼叫马达向右90度转向，并持续向前^[2]。

三、深度学习在自动驾驶中的应用

1. 自动驾驶环境感知中的深度学习

神经网络被广泛地用于汽车的环境感知。其中，基于语义的物体检测、语义分割、自车运动估算以及目标追踪是汽车环境感知的关键技术。

（1）环境物体检测

对象探测是利用相机影像或雷射点云来确定物体的边缘，并对其分类进行判定。在一般情况下，目标的特征提取、目标特征的提取以及目标分类的设计三个阶段。第一个步骤是从大型图片（或点云）中抽取部分感兴趣的区域，从而减少整个处理过程中的数据量。第二个步骤通常是人工构建的，例如Harr特征、HoG特征等，然后将AAdaBoost和SVM等分类方法相结合，从而达到对目标的识别。与此相比，DNN可以在不需要人工进行特征识别的情况下，实现了对信号的自动识别，从而减少了干扰的难度，提高了探测的性能。该系统采用了摄像机和激光雷达，前者只提供高分辨率的二维影像，而后者则提供了具有深度信息的立体点云。下面将介绍使用DNN进行目标识别的一般算法，它们也是目前自动驾驶中常用的目标探测技术。

1) 摄像头图像的二维物体检测

二维目标的探测有两种：两阶段法和一步法。前者把问题分成两个步骤：一是从图像中抽取似物性区，二是对候选区域进行再一次的校正与辨识，该方法精度较高，但计算速度稍慢。后者是通过图像来直接检测物体的边界和分类，运算速度较快，但是精度较差。

2) 激光雷达点云的三维物体检测

点云可以直接为目标对象提供三维图像的深度信息，从而加快图像的提取与分类，但是由于三维点云的稀疏特性，使得图像的检测精度和目标识别精度都受到了极大的制约。

（2）语义分割

在语义划分中，每个像素点都有预先设定的分类（如行人、自行车、机动车、道路等），这是实现场景理解的先决条件，它包含了像素（Pixel Level）和“实例”（Instance Level）的语义分割。第一种方法是先将一组预先定义的分类给图片中的每一个像素。

1) 像素语义分割

Long等首先提出采用DNN进行像素层次的语义划

分, 利用现有CNN (AlexNet, VGG-16等) 生成分层的特性, 将全部连接层全部替换成卷积层, 然后输出空间图而非分类概率。本文首次证实了DNN在语义上的应用是可行的, 它使得全卷积网络 (FCN) 成为语义分割的基础^[3]。

2) 实例语义分割

与二维图象检测一样, 事例分割又可分成两种: Proposal.based和Proposal.free。首先, 将目标检测到的区域信息中抽取实例掩码 (Mask), 并将其归类。这种算法依赖于建议的精确度, 并且提出与分类之间存在着独立性, 因而分块速度很慢。而后者则把事例划分成像素级别的标注, 并能对每一个例子进行分块和分类, 虽然运算速度很快, 但精度不高。

3) 道路可行区域检测

精确、可靠的可行区估算是实现无人驾驶汽车的一个关键问题, 也是实现无人驾驶系统的有效途径。由于受到车辆、行人、自行车等障碍物的阻挡, 车辆、行人、自行车等交通工具的遮蔽, 使得可通行的区域没有规则的形状, 很难采用目标识别的方法。目前KITTI数据集中的最佳可驾驶区域检测就是此类算法。

(3) 自车运动估计

自车运动估算采用可视里程计 (VisualOdometry) 和激光雷达里程计 (LiDARbasedOdometry), 这两种方法都是利用两个相邻的两个步骤的图像或雷达数据, 来估算物体的运动变化, 并将其累积起来, 即所谓的帧间估计。但是, 移动转换的累积误差在任何时候都会与实际值有偏差。SLAM是一种解决估计偏差的方法, 它包含了帧间估计和闭环检测两种方法, 而后者则是通过不断构造三维环境图, 并对闭环进行辨识, 对历史轨迹进行优化, 以减小估算偏差。SLAM是以图像为主要信息来源的, 它被广泛地用于帧内估计和闭环检测。该算法不需要进行特征抽取、特征匹配、几何操作等^[4]。

(4) 目标跟踪

该方法通过对车辆、行人轨迹的预测、碰撞碰撞判断等多种方法的应用。与对象分类方法不同, 它只提供了图像中的目标初始状态, 并对其后续的状态进行了估算, 由此得到了目标的运动轨迹。按照被追踪的对象数量, 可将其划分为单一对象追踪 (SOT) 和多目标追踪 (MOT)。

1) 单目标跟踪

在网络训练中, 深度学习最大的困难在于训练数据很少 (只有一帧标记), 因此大部分的算法都采用了离线

数据进行预习。另外, 目前已有的几种基于深度学习的算法与滤波技术相结合, 可以从每个被检测的物体周围获取大量的正、负样本, 并对其进行特征抽取, 然后进行相关滤波训练, 并对下一帧的目标进行预测, 从而达到在线训练的目的。

2) 多目标跟踪

与SOT相比, MOT需要解决更加复杂的遮蔽等问题, 目前已有的多个跟踪算法包括联合检测和多个单一目标跟踪。其中, 最常用的是联合探测法, 它首先利用预先训练好的目标检测器对各个图像进行检测, 然后进行匹配, 最后通过DNN进行检测。

2. 自动驾驶控制执行中的深度学习

基于接收到的信息, 自动驾驶系统中的一个关键问题就是如何进行自主运动。在该模块中, 深度学习的主要应用有两个方面, 一是基于现有的驾驶和周围环境的信息对模型进行建模, 使得模型的参数更加准确, 具有较好的鲁棒性和自适应性; 另一种是以深度学习为基础的端到端控制系统, 通过对传感器的输入信息进行学习, 并将其输出到汽车的转角等控制量。在汽车行业中, 除了拥有汽车底盘零件的传统汽车制造商之外, 大多数的汽车制造商都是在制定计划的基础上进行决策, 而把执行的任务交给了供应商。常规车辆采用CPC, 以实现驾驶员的操纵和车速的对应控制。传统的控制器是以给定控制器的参数为基础, 来实现对车辆运动的准确控制。但是, 常规的控制方法只能用于通用和接近的车辆模型, 在遇到泥泞、雨雪、多石路面等恶劣的情况下, 或者车辆的运动部件 (如轮胎损坏、刹车失灵), 这些都是常规的模型所不能适应的。基于现有控制器的输入和输出信息, 建立具有较好的自适应能力的控制器模型, 是目前深度学习控制器的一个重要研究领域。相关研究人员提出了一种基于学习的非线性预测控制 (NMPC)。该算法适用于户外越野机器人, 它可以在一定程度上克服传统的轨迹追踪误差, 从而避免在地面上进行轮-地运动, 建立一个准确的地形结构和机械动力学分析模型。深度学习与模型预测控制 (MPC) 相结合, 通过求解最优问题来计算控制行为的方法。它与深度学习相结合, 可以从数据中了解各种驾驶模式, 并根据不同的驾驶模式输出方向和车速指令。研究人员利用ICRNN对系统进行建模, 在MPC结构中嵌入该系统模型, 并对其进行优化控制。该方法利用深度神经网络进行车辆非线性动态分析, 以得到汽车在行驶过程中的最优约束, 从而能够更好的预测汽车的行驶行为。深度学习控制器最大的优点是它

可以把深度学习和传统的控制原理相结合,该方法既可以充分发挥传统控制原理的优势,又可以将现有的研究成果用于控制器的设计与稳定分析。但是,目前关于深度学习的研究和应用还很少,因为它要解决两个问题:第一,可解释性,控制系统是车辆的底层,它必须满足车辆的安全和可解释性;二是建模的普遍性问题,为了减少系统的开发费用,必须将所设计的模型用于不同的车辆和场景。另外,一般情况下,由于神经网络的最优解包含了许多局部最优,因此在求解时往往会陷入局部最优。但许多控制问题的解决都需要非常高的稳定性,例如航天系统控制、车辆运动控制等,这就给深度学习在实际控制中的应用带来了很大的困难^[5]。

3. 端到端自动驾驶

目前,深度学习的终端对端 Automatic 还处在理论和试验阶段,Comma.ai 公司在其无人驾驶汽车上采用了一种端到端的 Auto,这款无人驾驶汽车的性能达到了 1.35×10^6 公里,累计续航里程大约 22000 小时,但是由于存在安全问题,美国运输部门最终禁止了它的使用。英国无人驾驶公司 Wayve 公司的终端对终端无人驾驶汽车在社区公路上进行了自动驾驶,并推出了 Demo 录像。

相对于传统的基于规则的系统,端到端的自动驾驶系统在计算能力和复杂性上都要小得多,而且所需的传感器也相对较少,但是存在着以下问题:(1)不能充分利用汽车的动态模型,不具有可移植性;(2)在现实生活中,相同的驾驶环境下,不同的驾驶员会有不同的反应,导致终端对终端的学习也会产生不稳定的情况,使其成为不舒服的问题;(3)以 TORCS-DRL 为代表的强化学习型端到端 AVM 系统,面对着从虚拟环境到真实路况的过渡,其中 FCN-LSTM 为代表的监控学习型端到端 AutoSystem 面对着大量的数据需求和无法有效地学习低

占比的问题;(4)当前大部分的终端对端 AIS 都是建立在图像数据基础上的,但是在恶劣的气候条件下,视觉传感器的可靠性会受到很大的影响,从而对车辆的安全性产生一定的影响^[6]。

四、结束语

在智能汽车的自动避障中,采用了深度学习技术。该系统已成功地完成了汽车的自动避障功能。这种方法具有结构简单、精度高、造价低廉、在深度学习训练结束后的控制过程更加简便,可以广泛地用于工业智能作业等。该算法充分发挥了深度学习的强大辨识能力,能够在规避障碍物的情况下发现物体,从而使其具有更大的应用价值。而在复杂的情况下,这种简单的障碍物避让和设计的结构很有可能无法达到预期的目的。但该方法可以在复杂的环境中,通过增加多个障碍物来完成对障碍物的规避,从而达到对障碍物的准确定位。

参考文献:

- [1]段续庭,周宇康,田大新,郑坤贤,周建山,孙亚夫.深度学习在自动驾驶领域应用综述[J].无人系统技术,2021,4(06):1-27.
- [2]万星.基于深度强化学习的车辆自动驾驶拟人决策[D].大连理工大学,2021.
- [3]冯天.基于深度强化学习的自动驾驶系统设计与实现[D].南京理工大学,2021.
- [4]庞可.基于深度强化学习的自动驾驶决策方法研究[D].北京交通大学,2020.
- [5]杨梓谦,李思琦,段志刚.基于深度学习的自动驾驶小车系统设计[J].电子测试,2019(14):76-77+117.
- [6]夏伟.基于深度强化学习的自动驾驶决策仿真[D].中国科学院大学(中国科学院深圳先进技术研究院),2017.

论数控加工技术在机械加工制造中的应用

王亚勇 严侃

海军装备部 山西侯马 043099

摘要:在我国近几年迅速发展社会经济的过程中,各种先进的科学技术都在生产生活中得到了广泛的应用,为我国综合经济建设发展提供了坚实的基础保障。数控加工技术作为常见的现代化科学技术方法,在机械加工制造中的应用可以显著提高机械加工制造效率,改善传统机械加工制造中的弊端。文章主要通过分析数控加工技术的优势,对其在机械加工制造中的实际应用进行简要的探讨,为促进我国先进科学技术的应用和发展提供良好的保障。

关键词:数控加工技术;机械加工制造;应用领域

On the application of CNC machining technology in machining and manufacturing

Yayong Wang, Kan Yan

Naval Equipment Department, HouMa, Shanxi 043099

Abstract: In the process of rapid development of social economy in China in recent years, all kinds of advanced science and technology have been widely used in production and life, which provides a solid foundation for the development of comprehensive economic construction and development. As a common modern science and technology method, the application of CNC machining technology can significantly improve the efficiency of machining manufacturing and improve the disadvantages of traditional machining manufacturing. This paper mainly analyzes the advantages of numerical control processing technology, its practical application in machining manufacturing, to promote the application and development of advanced science and technology to provide a good guarantee.

Keywords: CNC machining technology; Machining and manufacturing; Application field

许多科学技术在现阶段的应用中都逐步进入到了全新的阶段,尤其是在我国机械制造水平提升的近几年时间里,许多企业都会组织技术人员利用更加先进的数控加工技术优化机械加工制造形式,以此满足更高的生产要求。相对于传统的机械加工制造技术方法来说,数控加工技术在技术表现形式和应用效率等方面都能够体现较大的优势,这就需要以技术的实际应用作为根本,不断提高技术应用水平和成效,从而实现行业健康、稳定发展的目标。

一、数控加工技术概述

1. 原理

数控加工技术实践操作要求技术人员利用计算机程序对机床加工零件进行控制,在加工生产的过程中实现自动化和智能化。利用这项技术时,需要将硬件和软件同时运行,其中,硬件是数控机床与其他配套设施结合形成,软件则是以互联网技术作为根本的计算机系统和

程序编码。技术人员利用数控加工技术开展机械制造操作时,首先需要做好生产前期的准备工作,根据实际的加工制造和生产需求实施计算机程序编码,并且在利用设备加工时详细掌握工件的尺寸和参数等,有效提高自动化加工的效率。数控加工技术作用的体现需要以数控机床作为核心部分,相对于传统的机床来说,数控机床可以能够在输入与程序相关的参数之后自动化操作,技术人员只需要在计算机系统中输入与机械模具相关的参数就可以通过传感器设备自动加工生产,从而节约人力资源,达到我国现代化机械生产的数字化要求。

2. 应用特征

数控加工技术与传统的机械加工制造方法存在显著的差异,其需要以现代化科学技术作为基础,凸显技术的精准性、数字化和自动化等特点。就目前各个行业在生产发展中对数控加工技术的实际应用情况来看,主要的应用特征包括自动化、集中化、高效化等。正是这些

特征的体现使得技术的应用可以节约大量人力、物力资源,技术人员在利用数控加工技术时,能够以电脑程序作为核心,有效提升加工准确性,使得产品的质量可以得到强化。在此基础上,机械生产相对来说比较集中,利用数控机床时还可以通过工序集中的形式缩短生产周期,减少生产过程中对于空间的需求,为企业节约生产成本,实现柔性化生产的目标。

二、数控加工技术的优势

1. 提高制造效率

机床加工是数控加工技术应用的一个重要环节,技术人员在实践操作当中,需要重视每一个环节相关工作的开展,以减少实践操作中可能产生的问题。在传统的机械加工制造当中,大多需要通过人力加工的方式完成相关的工作,很难掌握加工的精确度,还需要耗费较多人力资源进行校对,体现出来的加床加工精确度不高,整体工作效率也比较低。在数控加工技术支持下,就可以直接通过自动化的数控机床开展各项操作,在传统的加工形式上加以改进,技术人员不需要再开全天候开展相关工作,而是可以直接简化生产形式,只需要在设备上输入工作指令就可以让机床自动化操作,在提高工作效率的同时减少实践操作中的失误问题。企业在实施机械加工制造作业时,经常会产生较大的人工和成本消耗,利用数控加工技术可以很好地构建数字化中心系统,有效控制机床加工设备,在满足基础生产需求的同时,实现机械模具设备的科学调控,全面提高生产效率和质量。

2. 完善制作工艺

尽管我国现有的机械制造工艺技术方法已经逐步得到了改进和完善,但是还是有一些制造工艺存在落后的现象,达不到新时期的生产发展要求。利用数控加工技术开展全新的机械加工制造作业可以不断完善制作工艺,特别是在一些快速发展的领域起到显著的推动作用,减少实际生产制造中产生的问题。在我国的历史发展进程中,汽车制造业一直都占据着非常重要的地位,很多区域在发展经济的同时都在迅速发展汽车制造业,以适应不断提升的社会经济水平,改善人们的生活品质。数控加工技术在这个行业中的应用就可以解决传统人工操作中红的复杂性问题,以数控加工的形式完成车辆元件的制作,大幅度提高工作效率,降低其中产生失误的几率,使得行业的制造工艺得到完善。在其他行业建设发展的过程中,也能够以数控加工技术作为核心,降低传统人工操作产生的工艺技术风险,为工艺的应用和全面发展奠定坚实的技术基础。

3. 优化产品性能

所有产品的使用都需要达到基础的性能要求,根据我国当前的机械加工制造形势来看,一些行业在生产加

工产品的过程中,已经开始利用数控加工技术优化产品性能,在传统的产品制造工艺上进行改进和优化,规避其中的影响因素,使得加工产品的质量能够得到保障,并且达到相应的标准。各个企业在建设发展的过程中大多会以经济效益的产生作为关键,当产品的性能达不到标准要求时,就会影响企业的持续发展。数控加工技术在机械加工制造中的应用可以很好地通过数字化、信息化、自动化技术方法对产品进行多方面的加工和管控,同时实现精确调控,提升机械模具生产加工的精确度,使得企业在组织生产操作时能够生产出规格、尺寸和质量等多方面都达到要求的产品,在提高企业经济效益的同时,满足人们对于产品性能的需求。

三、数控加工技术在机械加工制造中的实际应用

1. 模具分类

构成机械模具加工制造工作的工序比较复杂,技术人员利用数控加工技术开展机械加工制造时,需要结合实际的生产加工情况对模具进行科学分类,再按照分类情况开展相关的准备工作,使得机械加工制造工作的开展更加顺利,减少其中可能产生的问题。利用数控加工技术进行模具分类时,要按照不同的机械加工制造要求对模具进行分类,合理选择数控机床,尤其需要考虑模具的参数、构图和设计图纸等多个方面的影响因素,详细了解与模具应用相关的每一个方面的工作要点,使得模具在实际应用中能够达到科学的配比要求,提高模具生产效率。这样一来,在生产模具的过程中可以节约较多时间,避免技术人员在操作中产生模具混乱应用的情况。目前,我国的数控机床类型较多,主要包括电火花、切割、车削等类型,不同类型的数控机床需要满足不同模具的要求,技术人员就需要做好相应的判断,合理分配模具,使其能够应用于与实际情况相符的机床当中,同时选择适当的加工工艺,结合数控中心系统提高参数调控的精准性,使得机械加工制造的效率得到提升。

2. 机床加工

许多机械加工制造形式都比较繁杂,技术人员在应对相关的工作内容和形式时,需要全面提高自身的工作能力和水平,利用精密的机床开展加工处理操作,从而保证产品尺寸的精度不受影响。在当前机械制造行业发展的过程中,几乎每一种产品都提出了较高的精度要求,特别是在人们的经济水平和生活品质不断提升的当下时期,对于产品的性能也提出了较高的要求,使得产品的形式越来越复杂。在这种情况下,就需要利用多个机床展开轴向连接,在加工生产的过程中做好刀具设备的定位工作,控制切削速度和角度,还要考虑切削形态,使得产品的表面部位更加光洁,减少产品在外观和性能上产生的问题。由此可见,数控加工技术在机床加工中的

应用对于企业的生产加工制造来说尤为重要,不仅可以满足多样化的机械产品加工制造任务,还可以提高产品制造的精确性,产生较好的精密管理效果。

3. 汽车制造

汽车制造在我国当前经济水平不断提升的过程中受到了较大的重视,行业自身的发展速度也不断加快,占据了较高的市场份额。传统的汽车制造行业在发展当中速度比较缓慢,虽然也可以提供一定精密度要求的零部件,但是在生产当中会遇到较多问题,整体建设发展也比较复杂。为了保证汽车通行的稳定性和安全性,汽车制造业在发展中需要对零部件的精度提出非常高的要求,甚至要比其他加工制造产品的精度更高,这样才可以保证行业的健康、持续发展。许多汽车制造企业在发展中都会追求更高的效益,对汽车零部件进行个性化设计,缺乏对生产技术的研发。在当前社会发展当中,就需要满足更加多样化的要求,在满足人们对于汽车外观提出的要求的同时,还要更加注重汽车零部件精度的提高。利用数控加工技术就可以在汽车制造过程中预先设定控制程序,在实际生产零部件时直接实现自动化和批量化生产。这种方式可以将零部件生产模式转化为线性化生产模式,降低零部件之间的误差值。一些汽车制造工厂的经济条件较好,利用数控加工技术时可以使用仿真模拟技术对零部件之间的连接情况进行模拟和检测,一旦发现质量问题就可以在第一时间予以处理,提高汽车的安全性能,促使汽车驾驶人使用汽车时能够最大程度地保证自身的生命财产安全。

4. 工业生产

当前,我国一些工业企业在市场发展中急需转型,以更好地应对市场经济的发展需求,减少企业在实践发展中产生的影响和阻碍。相关部门针对工业生产操作的开展拓展了数控加工技术的应用范围,使其在工业生产领域中的应用能够更加显著地体现相应的优势,加快工业生产的发展步伐,同时实现行业创新发展的目标。利用数控加工技术开展工业生产的过程中,需要让相关设备在各个方面的工作当中实现良好的配合,还要结合当下时代的发展需求将数控加工技术的应用优势发挥到最大限度,提高工业生产效率。就目前的数控加工技术应用情况来看,工业生产企业对其应用最多的在于金属冶炼,技术人员利用数控加工技术冶炼金属时,可以在各个环节实现智能化控制,对其中涉及到的资料和信息进行收集,并且在第一时间获取相关的数据信息,掌握设备的运行情况,防止设备在运行当中出现故障。一些工业生产的设备会受到周围环境等的影响难以长时间保持良好的运行状态,技术人员在生产当中就可以直接设定加工设备,或者自动调节轻微故障,提高设备自动化运

行的效率,并且满足产品的精确性要求。

5. 煤炭行业

随着数控加工技术在各个行业中的应用体现出来的成效逐渐提高,煤炭行业在建设发展当中也开始利用这项技术实现煤炭开采的创新,采取更加先进的技术方法提高煤炭开采的效率,为我国现代化社会的发展提供更加充足的煤炭资源。煤炭企业在发展当中会大量购入先进的数控加工技术设备,根据目前的发展形势对煤炭的开采进行优化,使用大型机械设备提高煤炭开采效率,加强煤炭机械加工制造实效性,还能够达到先进性的发展要求。利用数控加工技术开展煤炭开采操作可以有效提高煤炭开采的数量,使得煤炭行业的发展与国民经济整体发展保持同步。长期以来,我国煤炭行业在发展中都面临一定程度的风险,部分工作人员会产生一定的安全问题,影响了煤炭开采的安全性,利用数控加工技术可以对煤炭开采中的不安全因素进行科学、合理的分析,更加重视整个过程中对于个人安全和环境的保护,按照严格的要求优化煤炭开采的形式,从而体现数控加工技术应用的实效性。利用这项技术时,并不需要工作人员直接参与其中,煤炭企业管理技术人员可以通过数控加工技术设定煤炭开采的工作程序,不断提高煤炭产量,按照相关的管理目标提高机械加工制造数字化操作水平。

四、结语

数控加工技术在机械加工制造中的应用能够体现其在不同领域中的技术应用特征和效果。在我国未来发展社会经济的过程中,各个行业都可以尝试利用数控加工技术提高生产效率,还可以在目前技术的基础上推陈出新,针对数控加工技术的实际应用方式进行优化,促使数控加工技术能够在我国未来社会发展当中做出更大的贡献。

参考文献:

- [1]施文文.数控加工技术在机械加工制造中的应用[J].新技术新工艺,2022(08):14-17
- [2]曹化.数控加工技术在机械加工制造中的应用研究[J].造纸装备及材料,2022,51(06):103-105
- [3]肖琳娜.数控加工技术在机械加工制造中的应用[J].内燃机与配件,2022(01):165-167
- [4]冯博,郝兴安,周远果,徐慧平.数控加工技术在机械加工制造中的应用分析[J].时代汽车,2022(01):44-45
- [5]季顺延.数控加工技术在机械加工制造中的应用研究[J].河北农机,2021(12):64-65
- [6]宋林.数控加工技术在机械加工制造中的应用[J].内燃机与配件,2021(22):201-202
- [7]贾勉,李恒亮.数控加工技术在机械加工制造中的应用研究[J].中国设备工程,2021(19):118-119

机械制造中机械焊接质量的控制对策探究

杨玉华 杨 涛

威海市文登技师学院 山东威海 264400

摘要: 在机械制造行业中, 焊接质量的好坏对产品的使用寿命具有直接的影响。目前, 我国大多数机械加工类的焊接产品都在朝着数字化和自动化的方向发展, 因此这就给焊接制造行业带来更多的挑战。所以, 为了更好的适应未来社会的发展, 相关制造企业应当充分重视在机械制造行业中对焊接质量上的把控和管理, 提升机械制造行业中的整体制造水平, 减少产品投入市场中的诸多潜在危害。下面就从机械制造中机械焊接质量的控制进行探究, 意在分析机械焊接中对质量可能产生的各种不利影响, 减少企业的各种经济损失。

关键词: 机械制造行业; 机械焊接; 质量把控; 控制对策

Research on control countermeasures of mechanical welding quality in machine manufacturing

Yuhua Yang, Tao Yang

Weihai Wendeng Technician College Shandong Weihai 264400

Abstract: In the machinery manufacturing industry, the quality of welding has a direct impact on the service life of the product. At present, most of our mechanical processing welding products are developing in the direction of digitization and automation, so it brings more challenges to the welding manufacturing industry. Therefore, to better adapt to future social development, relevant manufacturing enterprises should pay full attention to the control and management of welding quality in the machinery manufacturing industry, improve the overall manufacturing level in the machinery manufacturing industry and reduce many potential hazards in the market of products. The following article from the mechanical manufacturing of mechanical welding quality control explores to analyze mechanical welding quality may produce a variety of adverse effects, and reduce the economic losses of enterprises.

Keywords: Machinery manufacturing industry; Mechanical welding; Quality control; Control game

科学技术作为我国的第一生产力。不仅能够提升我国的科技水平, 同时还能够提升制造行业的生产效率。在机械制造行业中, 机械焊接技术可以大幅度提升产品的精密度, 进而提升产品的使用寿命, 有效降低产品在生产过程中的成本, 从而提升企业未来的经济利益, 为企业在市场中占据强有力的地位。但是由于我国的科学技术水平比较有限, 技术人员整体操作水平不足, 使机械制造行业中的机械焊接技术存在很多问题, 因此, 强化技术人员的综合素质水平, 选择更加优质的焊接技术, 才能让机械制造行业获得长足的发展。

一、对机械焊接质量进行控制的必要性

工业革命的到来, 标志着全球工业技术的发展进入萌芽状态^[1]。我国在工业技术上的研究也逐渐开始升华,

机械焊接品质和机械焊接产品的应用价值都在不断提升。不管是现在还是未来, 科学技术始终是改造社会, 提升技术的一个重要手段。当下环境中, 各个领域都对机械产品的品质要求更加苛刻。但是由于深受传统思想的冲击, 在创新理念, 技术和环境上都面临着很多制约因素。所以机械质量的产品控制依然存在着许多问题。机械设备已经渗透到国民生活的各个领域, 但是机械制造中机械焊接质量的不足给产品本身的质量和性能造成了不同程度的影响。而对机械焊接质量进行有效把控, 不仅能够提升产品本身的应用价值, 同时还能推动机械制造行业的长足发展, 推进工业社会的生产力发展。因此, 对机械焊接质量进行控制是保证和维护社会经济发展稳定的一个重要手段。

二、机械制造过程中影响机械焊接质量的因素

2.1 加工精度的误差

机械制造中的产品有很多,包括一些零件和构件,每一个零件中都有其标配的精度,所以精度也会对机械焊接产品的品质产生影响。每一个机械加工产品都具有一个精确的产品设计图纸,图纸中对零部件的使用类型,操作步骤和精密度有着详细的描述。不管是通过自动机械加工的方式还是人工加工的方式,都必须将产品质量的精密度视为基本的加工工艺目标。随着现代化机械加工生产过程的复杂程度逐渐提高,机械加工产品的精密度要求也在提升。加工中如果无法保证精密度的问题,那么产品的性能和寿命也就无法得到真正的保障。机械加工中存在误差是不可避免的,零部件在加工中受到外力因素和技术因素的影响,加工成的成品会在外形,尺寸上产生误差,需要注意的是,误差也是有合理范围的,只要误差控制在合理范围内,那么产品就可以继续使用,但是产品的误差如果超过了正常值,那么及时投入使用,也会影响产品的性能和寿命。所以,只要误差能够在可控范围内,不会对产品的使用造成过多影响。因此,对产品的精度进行管控,能够更好的完善机械焊接质量。

2.2 技术人员的专业水平不足

无论是机械制造作业还是机械焊接作业,都离不开技术人员的操作和指导。因此,技术人员的操作水平直接影响着机械焊接的质量,如果无法保证技术人员的专业焊接水平,那么技术和工艺再突出也无法在焊接产品上得到真正的体现。所以,焊接技术人员在作业前,应当熟悉机械焊接的整个流程,熟悉相关的技术操作方法,按照标准和规则去进行操作,但是在实际的作业当中,有很多的技术人员在没有熟悉相关的操作步骤以后就进行焊接,导致焊接中出现很多问题,严重影响焊接产品的质量,导致很多产品在验收和使用过程中不符合标准^[2]。

2.3 焊接工序上的影响

在机械焊接过程中,质量是重中之重,所以在作业时,一定要注意把控产品的质量,完善产品的焊接工序。严格谨慎的焊接工序能够让产品的焊接质量得到有效的提升。但是由于大部分的企业在焊接工序上没有具体的流程和规划,所以焊接过程中的工作不够一体化,焊接的质量也受到了不同程度的影响。

2.4 裂纹现象的影响

机械焊接过程中,裂纹影响焊接件的安全使用,是

一种非常危险的工艺缺陷。焊接裂纹具有尖锐的缺口和大的长宽比的特征,是在焊接应力及其他致脆因素共同作用下,焊接接头中局部地区的金属原子结合力遭到破坏而形成的新界面所产生的缝隙。焊接裂纹不仅发生于焊接过程中,有的还有一定潜伏期,有的则产生于焊后的再次加热过程中。在焊接过程中,出现裂纹现象,就会加速产品熔渣的处理难度,影响机械焊接的整体质量^[3]。焊接过程中,焊接设备的刚性比较强,所以固化产品的速度比较快,大多数的焊接产品中都会含有硫的成分,所以焊接中时常会出现裂缝的存在,给焊接的整体强度造成影响。

三、机械制制造中机械焊接质量的控制对策

3.1 注重提升技术人员的专业水平

影响机械制造中的机械焊接质量的因素有很多种,其中首先要进行把控的就是技术人员的专业技能水平。加强对员工的培训和指导,通过培训可以让员工更加清晰的掌握一些核心技术和操作步骤,增强员工在工作中的责任心和使命感,减少一些不必要的安全事故发生。其次,技术人员还应当针对影响机械焊接质量的因素进行研讨,相互分享焊接的经验和技巧,从整体上提升技术人员的整体核心素养,为机械焊接质量提供有力保障。其次,企业或者单位中应当建立科学合理的考评机制,将员工的培训状况,培训结果进行评价。秉承着公平,公正,客观的原则进行评价^[4]。根据考评结果对员工给予相应的处罚和奖励,用这种方式来激励员工端正工作态度,提升自身的工作积极性,从而进一步提升机械焊接质量。

3.2 完善机械焊接工序

机械焊接质量同样也会受到焊接工序上的影响,因此,技术人员需要重视焊接工序。不同的焊接产品在工序上也有着不同,所以明确焊接程序是非常重要的。提升企业中员工对焊接程序的重视,让员工意识到焊接工序对机械焊接质量的影响,强化员工的意识。完善机械焊接的整个工序,严格按照工序流程来执行焊接过程,无论是采用哪种材料和工艺进行焊接,都要在焊接前对母材进行预热,防止冷裂纹的出现,还改变母材接头的塑性,减少残余应力,为了减少焊接过后温度的下降速度,需要在焊接后对材料进行热处理,避免在温度过低或者雨天环境下进行焊接作业,从而更好的提升机械焊接的品质。

3.3 控制裂纹现象

焊接裂纹的产生可以说往往是由应力、拘束力和刚

性过大造成的, 裂纹情况的出现会增加焊接的难度, 同时影响焊接产品的质量。所以在焊接之前, 需要对焊接的材料进行选择, 做好材料的检查工作, 降低材料中一些有害杂质对质量的影响。技术人员在操作过程中, 需要对焊接的缝隙表面进行把控, 一旦发现裂缝, 应当采取正确的焊接工艺及时进行修补和清除。如以减少和预防焊接应力为主, 采用小电流、窄焊道、短距离焊等工艺方法; 或以减少试件的拘束力、刚性为主, 先焊变形量大的结构件部分, 再焊变形量小的结构件部分, 以及分段退焊法等控制焊接时的输入量, 防止焊接缝隙中出现裂纹。焊接后, 需要对焊接产品进行检查和验收, 发现确有存在裂缝的产品, 需要进行二次加工, 保证机械产品的整体质量符合国家标准, 最后审核完毕以后再投入市场进行使用。

3.4 加强对焊接设备进行管控

机械焊接过程中最常见的一种设备就是电焊机, 加强对焊接设备的管控就是加强对电焊机的管控^[5]。焊接过程中, 会产生不同幅度的电流, 通过电流来控制焊接力度的大小。所以电焊机的电压和电流设备应当维持在一个稳定平衡的状态。焊接之前, 要对电焊机的运行过程进行检查, 保证电焊机能够正常投入使用。其次, 焊接中, 技术人员也应当对电焊机的操作过程进行监督, 确保电焊机的运行过程符合标准要求, 这样才能让焊接产品的质量符合标准。

3.5 升级加工检验技术

机械制造过程中, 产品的精度误差也会对产品的质量造成影响。同时, 精密度这个词贯穿整个机械制造过程。想要尽可能的缩小精密度误差, 就要从系统, 技术和计算机等方面来进行控制, 在计算机上对零部件内容进行设计和优化, 通过三维立体图形将零部件的结构展现出来, 使技术人员能够更加直接的观察到零部件的成品图形。制造行业中应当加装数据传感系统, 对成品数据参数进行测量, 并且上传达传感系统中, 一旦产品

的误差超过正常值, 系统就会自动发出报警声, 技术人员就可以根据测量出的数据进行分析, 查找存在误差的原因^[6]。机械制造完毕以后, 技术人员可以在计算机中对整个加工过程的各个数据进行对比分析, 对异常状况进行研究和总结, 为以后的加工过程提供更多的技术和数据支持, 使机械制造中机械焊接质量得到系统化升级和优化。

四、结束语

我国经济和科学技术的发展, 同时也带动了工业技术的提升。机械制造行业为我国的经济建设提供了强有力的支撑。随着机械制造行业的加工流程越来越复杂, 强化对机械制造过程的管控, 才能更好的提升机械制造产品的质量。机械制造中, 影响焊接质量的因素有很多, 不仅有一些客观因素同时还有一些人为因素, 当然焊接工序和电焊机的工序也对焊接质量有着直接或者见解的影响。所以, 机械制造企业和技术人员应当对机械焊接工作进行全面具体的分析, 有效的避免可能对焊接质量造成影响的因素, 让焊接质量能够得到有效保证, 进而提升焊接产品的使用寿命。

参考文献:

- [1]晋高峰.焊接技术在机械制造业中的应用[J].铸造, 2022, 71(9): 1204.
- [2]陈艳艳.自动化焊接技术在机械制造中的应用策略[J].数字技术与应用, 2022, 40(3): 20-22.
- [3]臧能义.机械制造中机械焊接质量的控制对策研究[J].大众标准化, 2022(16): 46-48.
- [4]张瑞珍, 刘晓风, 祁蕾.先进焊接工装夹具及其在机械装备制造业中的应用研究[J].模型世界, 2022(9): 103-105.
- [5]任少蒙.探究自动化焊接新技术在机械制造中的应用[J].中国新通信, 2020, 22(1): 231.
- [6]李传彬.自动化焊接设备在工程机械制造中的应用探讨[J].南方农机, 2020, 51(4): 157.

抓斗卸船机钢丝绳使用及管理措施

殷 瑞

中交第三航务工程勘察设计院有限公司 上海市徐汇区 200000

摘 要: 桥式抓斗卸船机属于重型装卸设备, 在码头或港口广泛应用, 具有整机自重轻、机构布置合理、钢丝绳缠绕简单、维护工作量少等优势, 是十分稳定、成熟的港口设备。钢丝绳是抓斗卸船机重点维护部位, 其使用及管理效果直接影响卸船机运行稳定性、安全性。本文先对抓斗卸船机钢丝绳运行荷载进行分析, 在此基础上, 总结归纳抓斗卸船机钢丝绳使用中存在的问题, 提出对应管理措施, 有效提升钢丝绳使用寿命, 以供参考。

关键词: 抓斗卸船机; 钢丝绳; 使用管理

Rope use and management measures of grab ship unloader

Rui Yin

CCCC third Navigation Engineering Survey and Design Institute Co., LTD. Shanghai Xuhui District 200000

Abstract: Bridge grab ship unloader belongs to heavy loading and unloading equipment, widely used in wharves or ports. It is a very stable and mature port equipment with the advantages of light machine weight, reasonable mechanism arrangement, simple wire rope winding, and less maintenance work. Wire rope is the key maintenance part of the grab ship unloader, and its use and management affect directly affect the stability and safety of the ship unloader. In this paper, the running load of the wire rope of the grab ship unloader is analyzed. On this basis, it summarizes the problems existing in the use of steel wire rope of grab ship unloaders and puts forward corresponding management measures to effectively improve the service life of steel wire rope for reference.

Keywords: Grab ship unloader; Wire rope; Usage management

抓斗卸船机组成结构复杂, 包含抓斗、行走机构、臂架俯仰机构、小车牵引传动机构等组件, 一般安装在岸边轨道上, 将物料用抓斗抓取, 装卸至漏斗, 最终运输至堆场^[1]。该卸船机还配备有超负荷限制器、测风仪等机械装置及安全保护装置, 通过小车差动牵引完成运作, 即便不卸下抓斗, 也能将清舱机安全吊运进/出船舱。钢丝绳是抓斗卸船机中不可忽视的部件, 将各个设备按照功能需求有序连接在一起, 如臂架俯仰机构、起升开闭钢丝绳缠绕系统, 只要钢丝绳使用方式正确, 维修及时, 工作人员就可操作设备流畅完成各项工作。因此, 如何安全合理使用钢丝绳往往是相关人员重点研究的内容。

一、抓斗卸船机钢丝绳运行荷载分析

在桥式抓斗卸船机使用过程中, 钢丝绳参与设备运行各个环节, 容易受多种作用力影响, 运行荷载较为复杂, 除静荷载外, 主要包含以下几种:

(1) 动荷载, 设备运营中, 为完成各项工作要求, 设备发生动作期间的惯性菏泽, 在发生运动的瞬间, 因骤然加速或冲击承受较大荷载, 可能超过钢丝绳可以承受的荷载, 引发钢丝绳磨损、断裂等问题。

(2) 阻力荷载。桥式抓斗卸船机在抓卸物料、变幅运动过程中, 钢丝绳会与滑轮、吊具等产生摩擦, 钢丝绳自身受到拉伸力作用, 互相之间也会产生摩擦, 导致较大阻力荷载的产生^[2]。长时间遭受较大荷载, 钢丝绳使用性能受到严重影响, 导致钢丝绳材料疲劳, 进而引发磨损、断股、断裂等问题, 危及周边人员生命安全。

(3) 不均匀荷载。抓斗的起升开闭都需要钢丝绳辅助, 一般由四根钢丝绳, 每根钢丝绳和卷筒连接在一起, 经压板固定。4根钢丝绳两个为一组, 一组经主小车水侧起升开闭滑轮组, 一组经主小车陆侧起与快速接头和抓斗连接在一起, 完成各项操作。这一过程中, 若两根钢丝绳承受荷载不同, 就会产生不平衡荷载。

(4) 弯应力荷载。弯应力,是钢丝绳在使用过程中因频繁弯曲产生附加荷载,给钢丝绳使用造成各种不良影响。这是因为钢丝绳使用任何操作均需要卷筒和滑轮辅助,与其产生多次摩擦,进而引发周期性弯曲,导致弯应力荷载出现。

二、抓斗卸船机钢丝绳使用中存在的问题

抓斗卸船机钢丝绳结构和组成往往较为简单,钢丝绳缠绕方式通常为右交互捻、左交互捻、右同向捻,钢丝绳芯种类也多样,有天然麻芯、麻芯、合成麻芯、钢芯等,钢丝绳各层钢丝直径或完全相同或各不相同,钢丝绳级别也不同,工作人员需要根据实际情况选择对应规格的钢丝绳。在抓斗卸船机运营中,钢丝绳规格及质量不同,其使用寿命也存在差异,进而影响设备运行安全性。影响因素包括钢丝绳质量润滑保养、荷载情况、使用环境、操作员操作水平等,为确保使用期间钢丝绳使用性能,工作人员应当严格遵循日常保养规定,做好接触面的充分润滑保,定期检查钢丝绳运作机构,观察滑动情况、磨损情况、材料疲劳情况等,一旦发现钢丝绳存在问题,如变形、断股、短绳、C型卸扣断裂等,及时更换破损设备,保障设备安全运行^[3]。

在抓斗卸船机运行期间,与钢丝绳密切相关的滑轮与卷筒都属于传动零件,需要尽可能保证低的磨损量,做好充分润滑工作,与该零件相关的故障主要为绳槽磨损,在承载钢丝绳完成各项工作时,钢丝绳被拉紧与绳槽相互摩擦,久而久之将引发绳槽磨损情况^[4]。同时,钢丝绳对绳槽有偏斜作用,在长期作用力影响下,卷筒绳槽尖峰位置也会受到磨损,但是,倘若绳槽磨损尺寸过大或出现裂纹,需要立即报废更换设备,否则可能引发钢丝绳脱槽跑偏、钢丝绳拉毛或脱槽轧住等情况,最终导致钢丝绳断裂,引发各种安全事故。

对钢丝绳使用故障原因进行分析发现,钢丝绳及相关部件自身产品质量不高是引发该问题的影响因素之一;维修保养不规范,钢丝绳与接触面之间存在异物或赃物、润滑脂未涂抹均匀,润滑不充分是导致钢丝绳磨损快、经常发生破裂的一个重要影响因素;操作员操作不规范也会影响钢丝绳使用寿命,如斜拉硬拽、起升开闭加减速速度过快、与船舱舱口硬摩擦,导致钢丝绳变形、磨损、断丝/股。例如,某码头抓斗卸船机新进一批钢丝绳,使用过程中频繁出现钢丝绳失效情况,钢丝绳生产厂家及码头运维技术人员对这批钢丝绳采样送检,探寻钢丝绳质量情况及问题产生原因。采样对象为全新未使用的钢丝绳(2m)和浇筑好梨形绳头的短绳(2.5m),对其破

断拉力进行检测,结果显示钢丝绳破断拉力达标,梨形绳浇注工艺存在缺陷,但故障发生原因仍未明确。重新对失效钢丝绳进行采样,检测结果显示钢丝绳在使用过程中,受到了严重非正常磨损挤压,摩擦产生高温导致部分位置材质发生变化,并出现疲劳断裂的情况。结合现场工况分析,钢丝绳断股及断裂问题多出现在船舱沿位置,在具体作业中,因底仓物料较多,部分人员会采用“甩斗”方式抓卸物料,以提升工作效率,但这会导致钢丝绳与舱沿互相摩擦,继而引发疲劳断裂。

三、抓斗卸船机钢丝绳使用管理措施

3.1 更换钢丝绳生产厂家

当前,我国抓斗卸船机使用的钢丝绳多为国外进口,码头为保障工作质量与安全,会从固定厂家进货,按照JISG3525生产,随着我国海运事业发展,钢丝绳使用量逐年递增,使用场所日益多样化,对钢丝绳结构和性能提出了新的要求。码头在选择钢丝绳时,需要根据设备要求、工作环境、作业频率、抓斗抓取物料数量、单机额定生产力及操作人员作业习惯等,选择品质、类型、质量等均满足要求,性价比最高的钢丝绳生产厂家。在选择钢丝绳时,为降低设备运行成本,减少作业线及设备外形尺寸,通常会将钢丝绳卷筒和过绳轮直径缩小到最小尺寸,反而增加了钢丝绳弯应力荷载,增加钢丝绳断裂风险^[5]。对此,码头需要与生产厂家互相沟通,在保障原有质量的基础上,适当调整钢丝绳结构,增强其柔韧性能,尽可能减少弯应力荷载负面影响。同时,还要考虑钢丝绳一次使用长度,桥式抓斗卸船规格和工作环境不同,对钢丝绳的长度要求也不同,各个工作环节钢丝绳长度、结构、直径等需求也各不相同,工作人员需要根据现实需求,选择最为适宜的钢丝绳。例如,某码头使用的钢丝绳结构为6股线,现决定将其更换为8股面接触填塑钢丝绳,以提升钢丝绳整体性能,延长其使用寿命。故对市场相关国内产品及进口产品进行采购试用,综合比较其价格、质量、使用性能都,确定最终选择的品牌。

3.2 更换原有梨形绳套

抓斗卸船机使用的绳套多为浇筑式梨形绳套,工艺管控复杂,损伤更换耗时长,存在较大安全风险,逐渐被新型螺旋楔式快速绳套取代。螺旋式绳套的更换时间大大缩短,能将原有维修时间缩短5个小时,大幅减少对生产作业的影响,在具体使用中,采用“匹配定制开闭绳套→匹配起升绳套→起升开闭绳套同时配置”步骤,快速实现新型绳套更换步伐,提升抓斗卸船机维护效率。

该绳套还可以匹配C型快速卸扣,常规情况下,C型快速卸扣类型由钢丝绳直径和安全系数决定,以往C型快速卸扣与梨形绳套连接后不可避免会出现各种磨损,导致卸扣损坏,新型螺旋楔式快速绳套的出现,可有效降低损坏,提升整体使用效率。

3.3 规范钢丝绳保养及维修程序

根据上述问题分析,影响钢丝绳寿命的影响因素为操作不规范、钢丝绳质量、卸扣等,为尽可能降低人为因素影响程度,避免不必要的损耗,港口应当组织骨干操作人员定期前往同类型港口进行考察学习,组织开展交流会、研讨会等,提升人员整体操作水平。同时,加大人员不规范操作考察力度,要求操作人员每天检查钢丝绳状态和抓斗润滑,构建“谁使用,谁检查”检查力度,规范人员卸船操作行为,减少人为失误风险,确保任何作业和操作都严格遵循相关规范,确保各工序平稳开展,避免因作业不佳导致钢丝绳承受过高瞬间荷载,出现断裂隐患,埋下安全风险,进而导致安全事故发生。在日常作业中,要仔细检查卷筒上钢丝绳缠绕圈数,一般三圈为安全圈数,还要检查其固定状态,一旦固定螺栓松动,就会导致钢丝绳松弛,对后续作业造成影响^[6]。定期检查钢丝绳润滑状态,使用专用润滑油进行润滑,确保润滑均匀性,还要检查钢丝绳是否出现物理或化学损伤,若发现钢丝绳变形或损坏,要及时更换钢丝绳,还要更换楔形接头和绳夹,以保障钢丝绳整体抗拉强度。倘若钢丝绳弯折、压扁、扭结、绳径变化或者表面腐蚀、深坑,要及时进行报废处理,更换新的钢丝绳,以保障

设备安全运行。

四、结束语

综上所述,在我国码头港口中,桥式抓斗卸船机是十分普遍的设备,钢丝绳是其中最关键且最容易损坏的部位,容易因各种因素影响导致钢丝绳断裂,如产品质量不佳、维修保养不规范、操作员操作不规范。本文针对这些问题提出针对性管理对策,希望通过更换钢丝绳生产厂家、更换原有梨形绳套、规范钢丝绳保养及维修程序,提升钢丝绳使用寿命和维保效率,从而提升设备作业效率。

参考文献:

- [1]黄鹏.桥式抓斗卸船机故障的分析与排除[J].科技资讯,2019,17(20):52-53.
- [2]李卫雄.一种新型桥式抓斗卸船机小车牵引绳更换快速分离装置[J].港口装卸,2020(04):25-27.
- [3]俞骏,李晓宇,张子宁.桥式抓斗卸船机故障排除分析[J].设备监理,2020(02):55-56.
- [4]王晨,康立乾,杨洋.浅谈港口桥式抓斗卸船机钢丝绳“颠倒”式更换新工艺[J].中国设备工程,2021(15):207-208.
- [5]王东升,戴衡,刘玉龙,高胜.桥式抓斗卸船机悬臂竖起状态下钢丝绳维护方案[J].港口装卸,2022(06):63-65.
- [6]王伯鸿,王定华.桥式抓斗卸船机在线状态监测及故障预警研究[J].机械管理开发,2022,37(05):139-140.

试析体育教学器械对体育课堂教学的影响

买凡瑞

汉中职业技术学院 陕西汉中 723002

摘要: 体育器械是人们在竞技体育比赛以及健身锻炼所使用的设备装备总称, 在体育教学中, 运动项目按照一定的目标展开, 或是锻炼身体、或是参与比赛, 器具是良好的辅助工具。如果脱离锻炼器材, 教学展开将会十分困难。体育器材是提高课堂教学质量和丰富教学手段的重要辅助设备, 在体育教学中有十分中重要的位置, 本文围绕体育器材展开分析, 讨论器材在体育教学中的影响, 分析在体育教学中如何使用器材来更好展开教学。

关键词: 体育课; 器材; 教学; 重要性

An analysis of the influence of PE teaching equipment on PE classroom teaching

Fanrui Mai

Hanzhong Vocational and Technical College, Hanzhong, Shaanxi, 723002

Abstract: Sports equipment is a general term used by people in competitive sports competitions and fitness exercises. In physical education, sports projects are carried out according to a certain goal, or to exercise the body, or to participate in the game, and the equipment is a good auxiliary tool. Without exercise equipment, teaching would be very difficult. Sports equipment is an important auxiliary equipment to improve the quality of classroom teaching and enrich teaching means. It plays a very important role in sports teaching. This paper focuses on the analysis of sports equipment, discusses the influence of equipment in sports teaching, and analyzes how to use equipment to better develop teaching in sports teaching.

Keywords: Physical education class; Equipment; Teaching; importance

长时间以来很多学生对体育课教学缺乏兴趣, 一部分原因是由于学生存在态度问题, 另一方面还是因为体育运动现状不合理, 要想改变现状, 只有通过体育教学来提升学生对课堂的兴趣, 从更深的层面和更广的视角出发, 让学生感受到学习中存在的兴趣。目前学生处理事情有本身的特殊性, 为培养学生的兴趣, 教师应对教学内容展开调整, 教师要积极探索教学态度, 在应该坚持以学生为本, 从学生的实际情况出发, 不要让器械设备成为限制体育教学展开的关键。

一、体育器材对体育教学的重要性

体育器材是学生完成体育任务的重要基础, 但是也是影响体育教学展开的重要因素, 日常体育教学中很多教师在教学中很容易忽视体育教学本身, 导致最终的运动效果一般, 进而影响到教学质量。在教学中, 我们都知道“兴趣, 是最好的老师”, 如果没有兴趣, 教学的展开将十分困难。体育教学的展开需要充分考虑学生的实

际情况, 要让学生自愿参与到体育锻炼中, 并且获得良好的体验。时间是前提条件, 投入更多的时间参与体育锻炼可取得更好的效果; 学习结果则是关键, 学业进步和学历提升不仅仅可以提高学习效果, 也可以增强学生的体验。积极的态度和学习体验能够让学生乐于学习, 在教学中三者相互统一、相互关联, 同时也相互制约。在以往的发展中, 可以看出体育器材能够激发学生的学习兴趣, 如同学们看到操场上摆放整齐的体育器材时会更乐于参与到教学中, 兴奋之情溢于言表, 所以可以看出体育器材能够让课堂更丰富, 点燃学生对体育运动锻炼的学习兴趣, 也可以激发学生勇敢的挑战自我, 敢于竞争对抗。对于体育教学而言, 器材能够帮助学生发展生活技能, 让学生具备基础运动素质, 如跑、跳、攀爬、翻滚, 学生要学习并且掌握基础运动素质是根本, 要锻炼核心力量、速度、平衡等, 这些都是运动教育中人们掌握基础能力的关键, 使用适当的体育器材能够有效的

发展技能,试想如果没有体育器材的辅助,那么类似羽毛球、调高、投标枪等运动就会成为形式上的名字,并不会起运动锻炼的效果。掌握体育器材的体育教学能够拓展体育教学本身,日常锻炼中利用器材展示动作技巧,提高学习深度、强化本体感觉,如负重练习、拓展极限运动等都会显著提升。如我们使用标枪和皮筋组合,形成简易的跳高架让学生可以轻易锻炼,后续则可以通过升降高度来缓解学生的恐惧心理,让学生可以放心大胆的展开体育训练,取得理想的教学效果^[1]。

体育教学器材在体育教学中的使用,还有利于养成竞技文化,竞技运动是运动文化精神的凸显,人们将运动文化上升到更高的舞台,激励无数人为了梦想而努力的奋斗。学生通过器材进行学习,直接感受到竞技运动的展开,这不会限制学生的发展,还有利学生通过锻炼找到适合自己的运动方式。器材是重要的纽带,没有任何一项运动的展开不需要器材或者是场地的支持,区别在于支持的强度和力度。体育器材关系到教学目标的实现,体育器材教学目标的实现能够激发学生参与体育锻炼,所以体育器材是体育教学的一个关键,只有重视体育器材的教学,才会让教学充分展开。体育场地和器材是影响学生对体育课兴趣的重要因素,如下表:

表1 场地与器材对学生体育课兴趣影响的调查
(n=590)

场地与器材	塑胶场地	水泥场地	器材充足	器材破旧
人数	490	6	502	0
百分比 (%)	83	1	85	0

由上表可以看出,场地器械是影响学生对体育课兴趣关键,超过85%的学生希望器材充足,有83%的学生希望场地完备,没有人喜欢器材破旧。

二、体育器材的认识

2.1 体育器材

新时期人们健身意识不断提升,体育运动逐步大众化、生活化,让体育器材和体育运动之间相互依赖、相互影响^[2]。现代化发展中人们意识到高质量高精度的设备能够激发人们参与到运动项目中,更有利于提高运动水平的前提。

2.2 体育器材的分类

体育器材的分类方式很多,由根据器械使用场所划分,也可以根据适用对象划分,也可以按照年纪和性别划分。理论上体育器材可以划分为三类,分别是按照用途、运动项目、器械性质进行分类。

2.3 器材质量差异

球类运动项目对速度要求较高,身体接触很多,对反应力和核心力量的要求很高,设备的质量也很关键,如篮球,篮球表皮是由橡皮、PVC以及牛皮材料缝制组成。由于市场制造厂家较多,不同厂家制作的材料有差异,所以球类最终起到的效果也有区别,学生进行运动的时候手心会出汗,真皮篮球有很好的吸汗效果,在保持运动手感的同时,也可以提高学生的学习兴趣。橡皮篮球的材质不吸汗,在高速运动的时候很容易滑手,造成运动失误的情况,会影响到学生的运动兴趣。

网球、羽毛球和乒乓球无身体接触,但是对器械设备的要求比较高,比如羽毛球拍材质大部分是由碳铝、碳纤维、玻璃纤维等制作成。这属于小球,拍子重要的同时球也重要。如果球的制作不过关,拍子再好也不能发挥作用,学生的运动水平也不能发挥出来。球的制作中,不同的禽类羽毛制作的羽毛球飞行速度和击球节奏都有差异,也会影响到学生的使用。

瑜伽、健美操和形体韵律这一类的体育运动项目会因为播放器材的质量受到影响,优质的播放器材音效圆润、感应力强大、表现力丰富,很容易激发学生的共鸣,让学生能够保持学习兴趣。低劣的播放器嘶哑、呱噪,很容易让学生急躁、厌倦,影响到学生的锻炼效果^[3]。

三、体育器材的使用情况

3.1 课间锻炼所选择的器材

目前学校中常见的体育运动项目有健美操、瑜伽、乒乓球、篮球、羽毛球等,这些项目都需要有器材的配合来完成。

3.2 体育运动项目

体育运动中器械是运动锻炼的重要条件,除了健身跑步需要器械之外,其他的运动项目基本上都需要器材,羽毛球、篮球等。民族传统体育项目需要使用的器材有枪、刀、棍与扇等,如果没有器材,体育运动很难实现。所以本质上来看器材和体育选项内容息息相关,整体上密不可分。

3.3 对器械的选择

体育项目中学生对器械的选择很重要,体育运动最大特征就是尊重学生的兴趣爱好,根据学生的实际情况开设课程,选择合适的教学方式达到教学目标。所以学生选择合适的器械之后,就要对应的器械设备作为支持。根据实际情况来看,有超过28%的学生会使用教师准备好的器械,有43%的学生会选择一般的器械设备,有29%的学生对器械的使用无任何的要求。学生选择体育器材会受到身边同学或者是广告商的影响,也会考虑到

实际的竞技情况, 如有19%的学生会选择价格偏高、品质保证的器械材料; 有35%的学生会选择价钱合理并且质量良好的器材; 有26%的学生会选择价格偏低的材料, 19%的学生会选择价钱便宜且质量比较差的器械设备^[4]。

四、体育器材在体育教学中运用的建议

4.1 应重视对器材与场地的投入创新体育教学

整体上来看器材投入会影响到学生参与体育锻炼的兴趣, 学生在锻炼的时候希望有更好的场地与器材的支持, 也可以看出要想提高学生的学习兴趣, 器材完善是很大一部分原因。这要求学校应加大在场地和器材方面的投入力度, 为学生提供齐全的高质量的体育设施, 只有完善器材才可以保证体育教学效果。目前在终身体育目标的影响下, 体育课程建设已经成为高效发展内容的一部分, 是促进学生德智体美劳全面发展的重要途径。首先强调教育主管部分在政策上足够重视体育教学, 只有以政策为引导, 为学校体育教育投入足够的财力、物力, 就可以达到理想的效果。其次, 政府要加大对体育教学经费的投入。学校经费源于教育部门的拨款, 政府是学校教学经费的主要源头, 在经费的发放和管理方面应该引起足够的重视, 确保体育教学有序展开, 保证教学投入足够。各级主管部门和学校主管部门应该加强领导, 在学校中要充分合理使用资源, 有计划、有步骤的投入教学经费, 根据学校的实际情况, 逐步改善学校体育教学器材, 及时改善场地。上级主管部门应该在全国范围内推广体育器材国家标准, 而且对各个学校进行考核, 评估和分析以后, 督促学校建设完成, 为学校体育教学的展开奠定基础。部分院校存在场地人均面积少、设施陈旧等问题, 所以政府应该重视这一方面, 考虑体育教学展开的同时, 也要考虑学生使用器械的安全。因此学校在推行器材建设的时候应该严格贯彻国家的标准, 及时完善和维护器材, 这应该引起学校的重视。投入管理不仅仅是为学校未来发展负责, 更要对国家的未来负责。

4.2 合理安排课程时间

学校在受到政策以及经费的限制, 导致场馆建设不全面、体育器材设施缺少、人均面积不足、场馆维护跟不上等问题。另外学校课程安排不够科学导致场馆使用混乱, 在使用的时候器材破损率较高等。由于这些问题限制了学校的体育教学发展。所以学校一方面要做好器

材维护管理, 另一方面也要积极利用资源, 做好设备的维护管理。学校教学部门应该科学制定教学计划, 规范器材的使用方法, 从而维护体育器材。管理部门应该明确场地维护与管理制, 安排专业人员负责和落实, 由专门的人员来管理器材, 逐步完善体育场馆的维护与管理, 对器材的租用、卫生、保管、报损均有严格的制度, 避免因为管理制度出现问题从而对学生产生不良影响^[5]。

4.3 积极利用社会资源

体育教学硬件提升的途径除了政府拨款之外, 还可以充分借助社会资源扩充学校的器材, 很多有实力的企业家愿意通过个人出资和出力的方式来为学校做贡献, 学校可以争取他们的支持来改善校园内的硬件。学校充分利用当地企业资源, 通过合资、赞助、冠名的方式来投资教材。为了提升体育场馆和器材的使用率, 学校应该在安排校内课堂教学的基础上, 利用空闲时间和节假日来开放场馆, 缓减学校经费紧张的情况, 以及为周围居民提供锻炼的场所, 提升整体资源利用效率。在设备使用过程中做好维护, 减少器材对用户造成的危害, 保证体育场馆的可持续发展。

五、结语

综上所述, 体育教学要考虑学生的心理和生理特征, 考虑到不同项目和不同器材的需求, 通过器械为基础, 正确引导学生, 让学生感受到体育课的魅力。学校应该高度关注体育器材, 所以在器材、场地建设上投入更多的人力、财力, 确保学校体育教学工作顺利展开, 让学生对体育锻炼有充足的兴趣。

参考文献:

- [1]郭向辉.体育器材的选择对体育教学影响——评《体育器材设计》[J].电镀与精饰, 2020, 42(10): 2-2.
- [2]殷樱.DIY器械在小学体育课堂教学中的案例与实践[J].读与写(上, 下旬), 2021, 018(018): 231-231.
- [3]张江冬.体育中考必考项目对体育课堂教学的影响调查与研究[J].体育视野, 2022(13): 3-3.
- [4]殷明越, 谢茂君.成都市体育中考改革对体育课堂教学影响研究[J].运动-休闲: 大众体育, 2020, 000(009): P.1-1.
- [5]蓝天屿, 李会明.体育器械图像识别应答APP在大学体育教学中的运用[J].当代体育科技, 2020, 10(1): 3-3.

基于马桶防溅装置的坐便器优化设计研究

柯宇燕

青岛黄海学院 浙江台州 317109

摘要: 因为一些坐便器的水位比较高, 因此在上厕所的时候很容易将水溅出来, 马桶中非常容易滋生细菌, 如果溅到人身上是特别不卫生的。本文对坐便器进行优化设计, 设计了一种马桶防溅装置, 保证人们在上厕所时的卫生性。本文所设计的马桶防溅装置安装在马桶存水弯的上部, 主要由两部分组成, 一部分是防溅口, 另一部分是清扫栓枪, 存水弯上部存在预留口来安装防溅口, 通过清扫栓强来对淤堵物进行清理。本文主要是利用柔性浮杆的浮架来实现马桶的优化设计, 因为柔性浮杆之间存在的有空隙, 并且其中一端会连接浮架, 所以也不会影响到马桶的正常使用。

关键词: 马桶防溅装置; 优化设计; 柔性浮杆

Research on Optimal Design of toilet seat based on Toilet spatter prevention device

Yuyan Ke

Qingdao Huanghai University, Taizhou, Zhejiang, 317109

Abstract: Because some toilet seats have high water levels, it's easy to spill water when you go to the bathroom. The toilet is very easy to breed bacteria if spilled on people and is particularly unsanitary. This paper optimizes the design of the toilet seat and designs a kind of anti-splash device for the toilet to ensure the hygiene of people when they go to the toilet. The toilet splash-proof device designed in this paper is installed in the upper part of the toilet trap, which is mainly composed of two parts, one part is the splash-proof mouth, and the other part is the cleaning bolt gun. There is a reserved port at the upper part of the trap to install a splash-proof port, and the silt is cleaned by cleaning the bolt. This paper mainly uses the floating frame of a flexible floating rod to achieve the optimal design of the toilet, because there is a gap between the flexible floating rod, and one end will be connected to the floating frame, so it will not affect the normal use of the toilet.

Keywords: Toilet splash-proof device; Optimization design; Flexible floating rod

引言:

目前, 很多坐便器在使用的过程中, 都会出现因为水位过高而导致大便溅湿臀部和小便会溅出来的情况。而且在打开马桶翻盖的时候, 只能通过坐垫和翻盖之间的一点缝隙来打开, 这样很不方便也很不卫生。为了让坐便器拥有更强的舒适性, 防止在上厕所时马桶内的水溅出, 方便打开翻盖。本文设计了一种防溅的沙发坐便器, 本文的设计不仅可以保证使用者拥有更好的上厕所体验, 而且样式比较灵活, 适用的范围比较广, 适合各

类人群使用。

一、绪论

1.1 研究背景

随着人们生活水平的提升, 很多家庭已经不在使用蹲便器, 选择使用更加方便实用的坐便器。但是很多坐便器的水位较高, 导致人们在大便的时候, 很容易导致坐便器内的水溅到屁股上^[1], 马桶内很容易滋生细菌, 所以当马桶内的水溅到人身上时, 很不卫生, 尤其是针对小孩子, 小孩子的抵抗力比较弱, 这很容易导致小孩子的身体出现问题。但是如果专门针对马桶进行结构设计, 这无疑会增加马桶的制作成本, 比较麻烦^[2]。为了寻找一种比较简单的方式, 既不会增加制作成本, 设计

作者简介: 柯宇燕, 2001.08, 女, 汉族, 浙江台州, 本科。

起来也比较方便,本文专门设计了一种马桶防溅装置直接放置在马桶内就行,既可以防止马桶内的水溅出来,还不会影响马桶的正常使用^[3]。

1.2 技术方案

本文采用柔性浮杆来对马桶进行优化设计,因为在柔性浮杆之中预留的有缝隙,浮杆的一端连接的是浮架,所以并不会对马桶的正常使用造成影响,浮杆会对溅起的存水弯内的水起到阻碍作用,这样可以有效的防止马桶内的水被溅起。本文所设计的防溅装置还包括定位机构,此机构主要由以下形式构成,其中最主要的支架,挂钩连接在支架的下端,其主要作用是配合马桶上部出水口,有两根支杆与挂钩相连,这两根支杆具有向上弯折的弧度,并且会绕过出水口,支架的上端向内弯折呈现水平姿态。使用时,马桶的上边缘和挂钩配合,在马桶中固定支架,将支架的水平部分挂在马桶的上边缘处^[4]。

1.3 研究内容

本文所设计的防溅装置主要有以下几点特征:扰流架是防溅装置的重要组成部分,转动装置安装在扰流架上,可以保证扰流架的转动。在马桶防溅装置上设计的还有吸盘,可以保证防溅装置吸附在坐便器上。在防溅装置中设计的还有拉绳,拉绳一端与固定在坐便器或蹲便器外壁的第一固定部连接,另一端穿过位于连杆上的穿孔与第二固定部的边缘连接。本文所设计的防溅装置的工作原理,主要是依靠防溅膜的张力,和存水弯内水面的张力,装置内的浮子会铺设在水面上方,这样可以缓解排泄物落在水面之前的速度,从而降低排泄物对水面产生的冲击力,防溅膜会对排泄物的掉落速度起到缓冲作用,之后在掉落在水中,进而有效的防止了马桶水溅出的情况发生,本文的设计不仅便于制作,而且有效缓解连续掉落的排泄物所产生的冲击力。其防溅装置的结构为:连杆的一端被固定,连杆的另一端设有防溅膜,防溅膜漂浮于坐便器或蹲便器的水封面。连杆与防溅膜之间活动连接。在防溅膜的表面涂布有防粘抑菌涂层,防溅膜上固设有至少一个浮子。

二、国内外研究现状

国内动态:目前,大部分的坐便器都是由陶瓷制作而成,国内大部分消费者使用的都是这种坐便器,但是,这种坐便器使用起来并不是很方便。还有一些坐便器拥有一些特殊的功能,这种坐便器专门是为了身体不方便的人群设计的,但是这种坐便器的样式都是按照普通椅子来制作的,结构比较简单,用起来也不是很舒服。很多生产坐便器的厂家,生产量都在百万以上。也表明产品具有巨大的市场投资潜力。相关防溅卫生坐便器有各

种各样,例如透气马桶、新型除臭卫生坐便器、具有自动排臭功能的无臭便池等,虽然能防臭、防溅,但结构较复杂,成本较高,使用不够方便,只适用于家庭卫生间,而不能广泛应用于公共场所,其市场留白度还是有相当的空间的^[5]。

国外动态:国外采用了一种泡沫剂,有马桶防溅泡沫售卖,这种泡沫的使用原理为:这种泡沫可以将排泄物快速包裹起来,从而起来防止水被溅起来的作用,同时还可以防止排泄物的气味扩散,还可以隔离细菌,如厕之前喷一点在马桶里面,就不用担心会溅水,确实这不失为一种方法,但是这种方法存在较大的局限性,只适合在家中使用,不方便外带,如果在外面是没办法使用这种方式的,而且这种方式还存在很多其他的弊端,如:售后频繁,泵容易坏,经常需要维修。泡沫液更换太频繁需要不定期加泡沫液,且泡沫液费用高,外形丑等。总之其目前技术不算成熟,所以很多商家的泡沫液瓶是外接的^[6]。

三、马桶水溅出的原因

马桶溅水是我们平常上厕所最常见的问题,也是最烦人的问题。有很多原因都会导致马桶溅水,例如,马桶本身的结构,落便的高度,上厕所的姿势,马桶使用者的身体条件。其中落便的高度是影响马桶溅水的主要因素,在重力加速度的作用下,落便的高度越高,入水时的速度也越快,在水面接触时产生的动能也越大,溅出的水花也越多越高。据研究表明,当落便的高度在20厘米以上时,会造成比较严重的溅水情况,当落便的高度在14厘米以下时,基本不会出现溅水的情况,16厘米是一个临界值。坐便器座圈和水封之间的高度差,决定了落便高度,目前在对马桶的高度进行设计时,都是根据人体工程学进行设计的,马桶的高度基本与成年人小腿的长度持平。

四、防止马桶水溅出来的方案

很多人为了防止马桶水溅出会采取一些简单的方式,比如,在上厕所之前用一张纸铺在水面上,这样可以有效的防止马桶水溅出,但是也存在一些弊端,这样不仅会造成纸张的浪费,还会有可能导致马桶堵塞。还有一些人根本不懂马桶的构造,提出了一些比较荒谬的办法,将马桶内的水排干净在上厕所,或者说不让马桶内存水,这种做法是极其不合理的。因为马桶连接的化粪池,而且一栋楼的下水道都是一条管道,管道内充满了臭气和细菌,在不同的大气压力下,会对这些臭气产生不同的作用,根据相关专家的研究,存水弯内的水需要在5厘米以上,这样才能防止管道内的臭气和细菌通过马桶进

入室内。如果存水弯内的水低于5厘米，将会导致比较严重的后果，因为下水道管道错综复杂，千家万户的排泄物都经过管道排入化粪池，在这一过程中，排泄物会在管道内发酵，产生大量的细菌，如果有身上携带传染病的病人，甚至有可能导致传染病毒通过存水弯进入到室内，这很有可能导致家里人也感染传染病。如果长期不在家不使用马桶，马桶存水弯内的水会被挥发，这也会导致室内出现大量的怪味儿。根据相关人员的测试，如果在一栋6层楼的房屋中，一个不存在水封的马桶在一天之内可以产生出数百万的细菌。

五、马桶防溅装置设计

浮深是定位机构的一部分，将柔性细绳安装在浮深上，将柔性浮杆的一端连接在浮架上。

将带有柔性浮杆的浮架安装在马桶中，因为柔性浮杆之间预留的有缝隙，其中一端由浮架固定，因此浮杆的存在并不会对马桶的正常使用造成影响。而浮杆的存在又会对将要溅起的水花起到阻碍作用，这样可以有效的防止马桶内的水花被溅起，从而确保了马桶在使用时的卫生性。

防溅装置最主要的部分是定位机构，其中最主要的支架，挂钩连接在支架的下端，其主要作用是配合马桶上部出水口，有两根支杆与挂钩相连，这两根支杆具有向上弯折的弧度，并且会绕过出水口，支架的上端向内弯折呈现水平姿态。使用时，马桶的上边缘和挂钩配合，在马桶中固定支架，将支架的水平部分挂在马桶的上边缘处。

为了保证浮架具有足够的承载能力。可以在浮架中添加一根加强杆，加强杆的一端与柔性浮杆相连，一端与加强杆相连。

柔性细绳既可以与马桶的一部分相连，也可以连接在支架上。

不同品牌的马桶水位都不太一样，为了设计出适用于各品牌马桶的防溅装置，本文所设计的柔性细绳可以对长度进行调节，在防溅装置上安装的有可以调节细绳长度的调节机构。防溅装置示意图如图1所示：

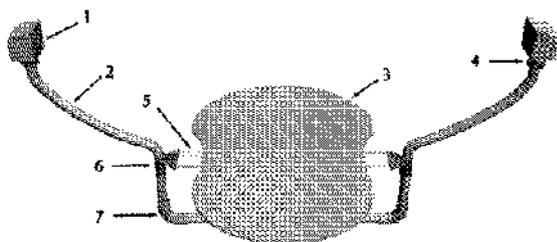


图1 防溅装置

六、创新点与项目特色

本项目的创新点在于其防溅功能，可以解决大部分人群的如厕卫生困扰。相比于市场上的其他产品，本产品方便卫生，结构合理，可以避免溅水等现实问题。适于实用的新的技术方案在其它设备组的领域里，具有广泛用途。该座便器防溅器制作简单，成本低廉使用方便，易于推广。

七、已有基础

7.1 与本项目有关的研究积累和已取得的成绩

对座便器防溅器进行了相关市场调研，调研发现消费者对防溅座便器在价格，实用性，方便性，卫生性都有较高的要求，故本产品进行了相关研发改进。此外通过市场调研还发现本项目的适用人群广泛，适用于普罗大众。另外，我在图书馆查阅了大量的书籍、资料，在论坛中也得到了不少宝贵经验。本项目得到了指导老师和校方的支持已被立为校级重点项目。

7.2 已具备的条件，尚缺少的条件及解决方法

本项目已经成型，并且已经得到了指导老师和校方的支持，对于项目的发展有着很大的帮助。但是由于资金有限，我们只能从事相关理论上的研究，在如今已经取得的成果中，发现问题、分析问题和解决问题。为将来该项目申请专利或成果转化提供理论支持。

八、总结

为了解决人们上厕所时马桶水会溅出的情况，本文设计了一种马桶防溅装置，对马桶进行优化设计，可以有效的防止马桶水溅出，但是本文的设计还只是进行了理论分析，暂未投入市场使用。但是相比较于市面上现存的马桶防溅装置，本文的设计更加合理，而且制作起来比较简单，制作成本较低，更加方便后期的推广。

参考文献：

- [1] 金凌云.一种马桶圈翻转装置, CN209203112U[P]. 2019.
- [2] 吴蕊彤, 吴育强.一种防溅水智能马桶盖, 储液装置及马桶防溅液, CN111851678A[P].2020.
- [3] 胡惠娟.一种智能马桶的防溅水装置, 2021.
- [4] 罗惟.一种马桶防溅水泡沫发生装置, CN111139904A[P]. 2020.
- [5] 代庆伟.一种基于密封防臭结构的坐便器装置, CN211714123U[P].2020.
- [6] 赵立贵.一种防溅节水的坐便器, CN209368982U[P]. 2019.

斜撑超越离合器楔合过程力学仿真

何锦涛 刘志辉

邵阳学院 湖南邵阳 422000

摘要: 基于Adams强大的动力学仿真性能,对斜撑式超越离合器楔合过程进行了力学仿真,模拟实际情况来添加负载、接触与约束。仿真结果得出,单个楔块一次楔合过程所受法向压力峰值最大值超过了60000N。同一离合器内不同楔块楔合过程受力截然不同,达到平稳值的大小也不尽相同。当驱动环转速以及阻尼增大时,接触应力的峰值也都增大,而且驱动环转速大小可以影响到达峰值的时间,阻尼的大小可以影响到达峰值的斜率。

关键词: 斜撑超越离合器; Adams; 楔合过程; 力学特性

Mechanical simulation of wedging process of skew stay overrunning clutch

Jintao He, Zhihui Liu

Shaoyang University, Shaoyang, Hunan, 422000

Abstract: Based on the powerful dynamic simulation performance of Adams, the mechanics' simulation of the wedging process of the slant stay overrunning clutch is carried out, and the actual situation is simulated to add load, contact, and constraint. The simulation results show that the maximum normal pressure of a single wedge during the single wedge process exceeds 6000N. Different wedges in the same clutch have different forces during the wedging process, and the size of the stable value is not the same. When the driving ring speed and damping increase, the peak value of the contact stress also increases. In addition, the speed of the driving ring can affect the time to reach the peak, and the damping can affect the slope to reach the peak.

Keywords: Diagonal brace overrunning clutch; Adams; Wedging process; Mechanical property

引言:

斜撑超越离合器是一种可以单向传递转矩的机械传动元件,在离合器传递扭矩过程中,压力以及摩擦力等各种不同力使得离合器的动力学问题非常复杂且不易观测,而运转过程中各种力对于斜撑超越离合器的磨损、疲劳寿命以及失效等都具有直接的影响,故应用动力学仿真软件来仿真研究离合器的动态问题就十分有必要,

但以往对于斜撑离合器力学仿真较多的是对于整体而言,较少涉及对离合器不同楔块运转时力的仿真研究。

近年来,关于斜撑式超越离合器的动力学仿真研究也越来越受重视。李可夫等基于LS-DYNA对斜撑式超越离合器楔合过程进行接触分析,根据结果进行动态测试实验。朱楚等对高速斜撑超越离合器进行了详细的结构设计及计算,对楔合工况下的接触特性进行了仿真,并开发了设计与计算软件。姜宏艳等基于CSK30超越离合器为原型设计了渐开线型面斜撑式超越离合器,并对其接触特性进行了仿真分析。罗浩等建立了不同楔块型面的离合器模型,从接触应力及楔块相对位移两方面分析了离合器楔合性能。以往此类研究涉及了离合器的设计、计算以及整体动态仿真,在离合器整体仿真背景下针对于不同楔块的力学特性分型研究较少。

本文基于Adams动力学仿真软件,设置仿真参数和约束条件,得出斜撑超越离合器楔合过程不同楔块接触

项目基金: 本文系湖南省高校研究生科研创新资助项目,项目编号: CX20211273,项目名称: 湖南省研究生科研创新项目资助。

作者简介:

何锦涛(1997.1—),男,汉族,江西上饶人,硕士研究生,研究方向:机械,通讯邮箱:3174157704@qq.com;刘志辉(1997.1—),男,汉族,湖南邵阳人,博士研究生,研究方向:机械,通讯邮箱:154135060@qq.com。

力学特性曲线。并在保持其他参数不变的情况下,改变驱动环转速和阻尼的大小,得出不同楔块力学特性曲线的变化。对得到的仿真数据加以分析,可进一步的展开离合器传递扭矩时接触界面产生磨损以及疲劳失效等机理的分析。

一、工作原理

斜撑超越离合器主要由斜撑块也称楔块,内外环,保持架以及弹簧波带组成,其结构原理图如下图1所示。楔块与内外环接触面均为偏心圆弧面,弹簧波带的作用是提供弹簧紧张力,使得楔块能在内外环间保持稳定接触,保证接触状态间的切换。当驱动环向楔合方向转动时,摩擦力会使得楔块发生顺时针的细微偏转,楔块便可紧紧的楔在内外环之间,以此带动从动环,实现转矩的传递。反之,驱动环转动方向和楔合方向相反时,此时楔块无法在内外环间支撑,无法传递扭矩,离合器进入超越状态。

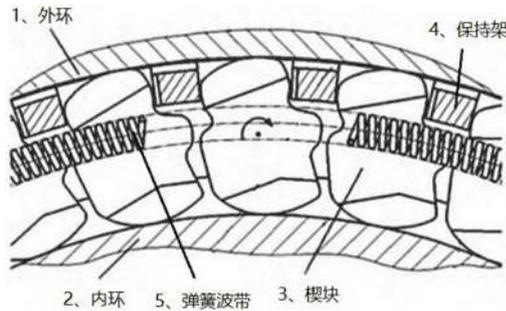


图1 斜撑超越离合器结构原理图

二、仿真设置

将斜撑超越离合器的内环、外环、保持架以及楔块分别从三维建模软件Solidworks中保存为x_t文件并保存在一个文件夹中,保存三维模型文件时需保存其装配层次关系,模型中的主要参数如下表1所示。

表1 斜撑超越离合器模型主要参数

参数名称	参数值	参数名称	参数值
外环内半径/mm	45.61	楔块外半径/mm	4.9
外环外半径/mm	54.00	内外环宽度/mm	19.36
内环内半径/mm	31.17	楔块宽度/mm	14.03
内环外半径/mm	36.11	楔块长度/mm	9.60
楔块内半径/mm	5.38	楔块数目/个	11

在Adams中新建数据库并选择无重力环境,按照装配层次依次导入斜撑超越离合器的内外环、楔块以及保持架,由于软件会根据不同楔块的导入顺序自动生成标注序号,导入完模型后,在Adams中将各个零件选择材料为钢,将离合器内外环以及保持架设置转动副,仿真时将内环设置为驱动环,外环设置为从动环。内环设置驱动大小设置为 $8000^\circ/s$,方向设置为离合器楔合的转

动方向。将内外环以及保持架与楔块设置为摩擦接触,接触参数的设置如下表2所示。

表2 接触参数设置

接触参数及参数值			
刚度	3.34×10^5	静摩擦系数	0.15
力指数	1.5	动摩擦系数	0.08
阻尼	334	静平移速度	100
穿透深度	0.01	摩擦平移速度	200

由于仿真模型没有设计使用弹簧波带,固在每个楔块的质心添加 $80N \cdot mm$ 大小的力矩来模拟弹簧的张紧力矩,设置正负号便可以更改力矩方向,并给从动环即外环施加大小为 $30000N \cdot mm$ 的力矩来模拟外接的负载载荷。添加完约束与接触后整体仿真模型如下图2所示。由于离合器契合的瞬间用时非常少,经过多次仿真实验后,将仿真时间设置为 $0.002s$ 更便于查看分析仿真结果数据。在仿真设置中将仿真步数设置为2000步,开始仿真。

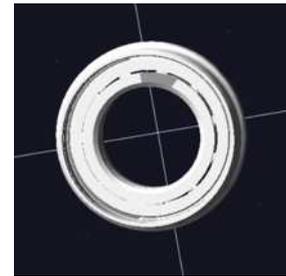


图2 斜撑超越离合器仿真模型

三、仿真结果及分析

3.1 楔块与内外环接触应力分析

仿真结束后,结果选项中点开处理后,将作为驱动环的内环与每个楔块的接触力在y轴上的分量汇集在一个曲线图表上并使用不同的线标注,由于接触力在软件中是以楔块质心为中心建立的x轴、y轴和z轴分量形式表现出来的,且坐标系在设置添加材料时,软件在楔块上自动生成,所以不同楔块y轴正方向各不相同,部分楔块坐标y轴正方向垂直接触面指向圆内,部分指向圆外,x轴同理。方向不同并不影响力数值大小,只在曲线图上有正负之分。

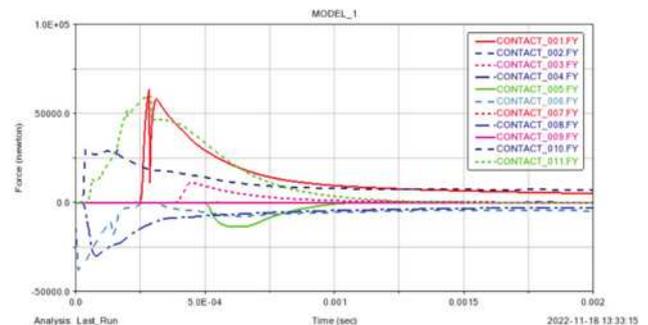


图3 楔块所受压力

图3为11个楔块受内环带动下法向压力的大小随时间变化的曲线图,从仿真结果图中可看出,不同的楔块在运转时所受到的压力各不相同,这与理论上各个楔块受力均匀的假设截然不同。当内环受驱动到离合器达到楔合时,只经过大约0.001s的时间,且楔合的过程,法向压力峰值的最大值超过60000N。当楔合后达到平稳时,楔块所受内环压力也趋向平稳。与冲击瞬间相比,楔块在平稳时压力小很多甚至部分楔块压力接近于零。离合器内外环间楔块的法向压力的大小至关重要,离合器的磨损、疲劳与失效都与法向压力的大小息息相关。

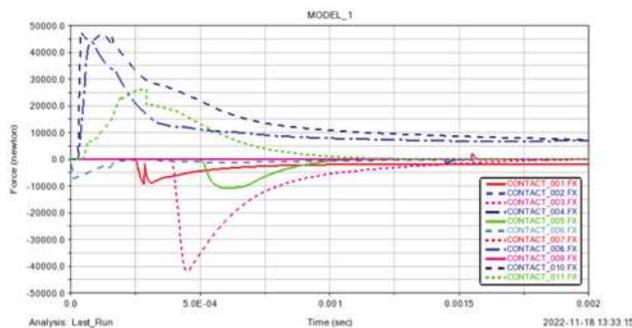


图4 楔块所受圆周力

图4为11个楔块在内环带动下所受圆周力的大小随时间变化的曲线图,从曲线图中可以看出,圆周力的最大峰值超过了45000N,圆周力和压力都是在短暂达到峰值之后趋于平稳值。圆周力的作用会使得楔块在内外环间产生微动,对保持架产生挤压,这是导致离合器产生磨损的原因。楔块传递给外环的圆周力大小与内环传递给楔块的大小是相同的,只是存在方向上的不同。

3.2 不同因素对接触应力的影响

3.2.1 驱动环转速对接触应力的影响

在其他条件不变的情况下,为探究驱动环的转速大小对超越离合器楔合时力学特性的影响,将驱动环转速的大小改为 $6000^\circ/\text{s}$,仿真后得到如下图示曲线。

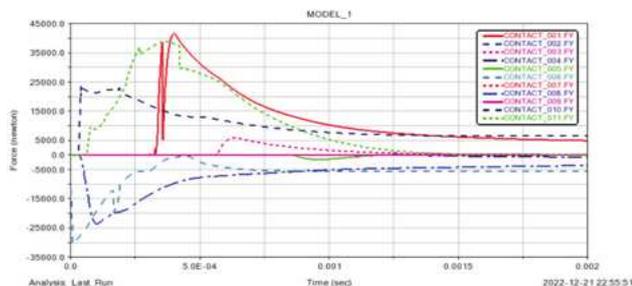


图5 楔块所受压力

图5为当驱动环以 $6000^\circ/\text{s}$ 转动时楔块受内环法向压力大小随时间变化的曲线,与图5中内环转速为 $8000^\circ/\text{s}$ 的红实线的曲线图对比,可以看出,驱动环的转速越大楔块受到的压力的峰值也越大,且转速越大峰

值出现的时间也越早。固离合器在相同的境况下,输入的转速越快,更大的接触力会使得离合器更容易损坏。

3.2.2 阻尼对接触应力的影响

改变接触参数中阻尼数值大小,将阻尼值增大为668,其他参数不变,仿真后得到如下图示曲线。

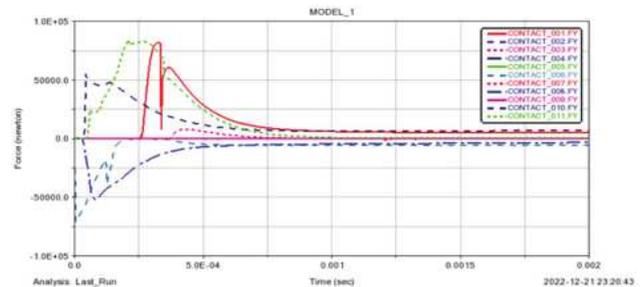


图6 楔块所受压力

图6为增大阻尼后楔块受到内环法向压力随时间变化的曲线,与图5中的红实线曲线图对比可得出,阻尼增大后,楔块受到的压力的峰值也增大了,峰值甚至超过了80000N,而且法向压力从零到达峰值的用时也因为斜率的降低而增加了,可见阻尼对于离合器楔合过程的影响也较为明显。

四、结论

本文通过Adams对斜撑超越离合器模型进行楔合过程力学仿真后,可得出以下结论:离合器楔块与驱动环楔合瞬间接触力巨大,且不同的楔块此过程受到的冲击力的大小完全不同。离合器楔合后,接触应力会下降至平稳值,部分楔块接触力的平稳值接近于零。在其他参数都相同的情况下,驱动环的转速越大楔块与驱动环的法向压力的峰值也越大,且峰值出现的时间也更早;阻尼增大后,楔块与驱动环法向压力的峰值同样也增大,且从零到达峰值的用时也因为斜率的降低而增加了,但平稳值都基本稳定不变。

参考文献:

- [1]朱楚.高速斜撑超越离合器设计方法研究[D].南京航空航天大学,2012.
- [2]姜宏艳.渐开线型面楔块超越离合器接触特性仿真分析[J].武汉理工大学学报(交通科学与工程版),2022.
- [3]罗浩.楔块式单向离合器楔块工作型面设计及动态仿真[D].江苏大学,2018.
- [4]李可夫.斜撑式超越离合器楔合过程接触分析及动态测试[D].哈尔滨工业大学,2015.
- [5]王哲.斜撑离合器楔合行为优化方法的研究[D].南京航空航天大学,2020.
- [6]盖小涛.高速超越离合器楔合性能研究[D].哈尔滨工业大学,2014.

以创新创业教育为导向的机械设备专业人才培养模式研究

任龙静 刘圆圆*

广西建设职业技术学院 广西南宁 530007

摘要: 随着时代浪潮的推进,创新创业掀起了一股热潮,国家也顺应时代发展,鼓励创新创业工作的开展,近年来取得了阶段性的成果。国家为了鼓励大学生参与创新创业事业,提供了很多优惠措施,帮助大学生解决实际问题,帮助大学生完成创新创业的梦想。机械设备专业的创新创业教育对于促进国家机械产业、制造业实力增长有重要意义,高职院校教师应该广泛开展创新创业教育,将机械相关专业的创新创业理论与实际工作结合起来,提升学生的创新意识和创新能力,培养创业技能,为创业做准备。

关键词: 机械设备专业; 创新创业; 教育; 人才培养

Research on the Cultivation mode of Mechanical equipment professionals oriented by innovation and entrepreneurship education

Longjin Ren, Yuanyuan Liu*

Guangxi Construction Vocational and Technical College, Nanning, Guangxi, 530007, China

Abstract: With the advance of the tide of The Times, innovation and entrepreneurship set off an upsurge. In response to the development of The Times, the state encourages innovation and entrepreneurship and has achieved phased results in recent years. To encourage college students to participate in innovation and entrepreneurship, the state provides many preferential measures to help college students solve practical problems and fulfill their dreams of innovation and entrepreneurship. Innovation and entrepreneurship education in machinery and equipment major is of great significance to promoting the growth of the national machinery industry and manufacturing industry. Vocational college teachers should widely carry out innovation and entrepreneurship education, combine the innovation and entrepreneurship theory of mechanical majors with practical work, enhance students' innovation awareness and innovation ability, cultivate entrepreneurial skills, and prepare for entrepreneurship.

Keywords: Mechanical equipment major; Innovation and entrepreneurship; Education; Personnel training

基金项目: 广西教育科学“十四五”规划2021年度高校创新创业教育专项课题:“双创”背景下机械设备专业群提升学生创业与就业竞争力的策略研究(2021ZJY1531);广西建设职业技术学院校级课题:基于项目为导向高职院校创新创业教育“双师型”教师队伍建设研究与实践——以广西建设职业技术学院为例(89)。

作者简介: 任龙静(1985—),贵州遵义人,硕士研究生,广西建设职业技术学院讲师、工程师,研究方向:机电智能控制、创新创业教育;

通讯作者简介: 刘圆圆(1984—),广东梅州人,硕士研究生,广西建设职业技术学院讲师,研究方向:思政教育、创新创业教育、英语笔译。

创新能力是国家最重视的资源,是国家兴盛和发展的动力。为了响应国家构建创新型社会的号召,政府和高职院校非常重视高校创新教育,大力完善创新创业教育体系,为人才的培养提供支持。近些年来,高校扩招步伐过快,大量的大学生面临“毕业即失业”的困境,创新创业不仅帮助大学生培养创新思维,提高自身素养,也可以在一定程度上解决大学生就业的问题。本文将根据目前高职院校在机械设备相关专业中遭遇的现实困境为出发点,了解创新创业的意义,对当下的机械设备专业人才的培养模式提出见解,希望能够助力创新人才的培养。

一、创新创业教育对机械设备专业人才培养的意义

(一) 能够提升机械设备专业教学的质量和效率

对于高校院所而言,创新创业本就是学校育人的重要目标,尤其是对于机械设备类专业而言,学生会教师传授的基础技能,学会操作过程和教师的理论成果只是基础,关键是对知识的应用和创新、开展进一步的技术研发等内容。如果学生在大学学习过程中无法进行技术研发、创新探索,学校教学的质量和受到质疑,学生的就业也将面临重大问题。因此,在机械设备专业人才培养过程中,学校要充分发挥教师的主动性,将创新创业的理念渗透到每一门课程的教学过程中,运用多种手段帮助学生理解机械专业相关的知识点,提高教师的教学质量和效率。例如在机械设备专业的课堂上,教师要注重加强培养学生对于机械设备的原理理解、操作控制、维修改造等能力,让学生面对各种类型的机械设备驾轻就熟、举一反三,培养学生的探索精神和工匠精神,鼓励学生在原有的机械基础上大胆创新,不怕失败反复试验,在不断的实验和思考中精进技能,提升教学和学习的质量和效率。

(二) 帮助学生全面提升技能和素养

在实际的工作就业过程中,企业筛选人的标准大多包含创新能力。创新精神是一个企业保持活力的重要源泉,是一个企业竞争力的重要体现。创新能力的重要性在于,它是对基础知识的全面掌握和灵活应用为基础,非常考验人的底层能力和整体素质。因此,创新创业教育对学生的意义重大,既要求学生有扎实的基础机械专业知识,又要求提高创新能力和创造力、探索能力,对于全面提升学生的素质和综合素养有重要意义。

(三) 能够解决一部分学生的就业问题

大学生难以就业主要有两方面问题,一是社会层面的供给大于需求,毕业大学生过剩造成很多学生“毕业

即失业”,另一方面则是大学生在校期间忽略了自身的成长,学生的综合能力与企业需求不匹配。为了解决大学生就业的难题,国家出台了政策鼓励大学生创业,一是帮助学生解决就业的问题,二是提醒学生关注自我成长,注重技能和创新能力的提升,促进国家创新事业的进步。高校的创业课程也应与社会情况、国家政策的步伐保持一致,帮助学生了解目前相关专业的就业形势,当下经济、市场的主流趋势和未来发展,帮助学生关注产品与技术的发展革新,为未来的职业道路发展打下基础,一定程度上解决学生面临的就业问题。

二、当下机械设备专业创新创业教育遭遇的现实困境

(一) 创新创业教育的重视度不高,价值没有实际发挥出来

目前,大部分的高校都设立了创新创业教育的相关课程,但在实际上课过程中,学校和教师对该课程的重视度不够,课程内容比较宽泛,排课周期短,一般是2、3个班级或者专业一起上课,因而出现很多学生逃课、上课睡觉、玩手机的情形,学习的效率和质量无法保证。而且,学校的创新创业课程主要讲述的多是教材中的理论知识,缺乏创业的实际操作技能和关键知识,学生在课程中关注的问题得不到解答,进一步降低了创新创业课程的期待和重视程度。此外,学生的职业教育与创业教育本是同根同源产生的两个方向,具有密切的联系,但在这门课程开展的过程中,教师并没有结合学生即将面临的就业问题展开教学,大大降低了这门学科的实用价值。

(二) 创新创业教育在教学中缺乏社会实践

院校的创新创业课程主要集中在理论学习,缺乏实际的实践活动或者工作经验作为支撑,理论学完之后学生无法将学到的知识付诸实践,创新创业的内涵无法在学生内心真正被理解和应用,对学生毕业后的创业和工作助力并不明显。因此,需要补充的实践课程要求教师在机械设备专业的日常课堂上,在打好理论基础的前提下加深实践探索,带领学生展开广泛的实践过程,以多种渠道和方式进行实践教学,增强创新创业的深度与广度。

(三) 机械设备专业创新模式较少,形式单一

目前高校的创新创业课程的阵地主要在学校范围内,没有校外因素的介入和社会环境的影响和制约,创业教育的内容显得不够完整,质量也经不起检验。众所周知,创业并非一蹴而就的事情,一次成功的创业需要创业者

从实际出发,结合自身的专业能力和技巧,做出真正有价值的产品,被社会接纳并投入生产、使用,这要求学校在开设创新创业课程时充分考虑创业者成长路径,帮助学生在学习技能,深入到实际的生产企业中学习、探索、付出实际劳动,总结企业生产、运营、技术的相关经验,真正培养学生的创新创业思维,提升综合能力。

三、以创新创业教育为导向的机械专业人才培养模式的策略

(一) 在机械专业教育体系中融合创新创业课程理念

机械专业教育本身也包含鼓励创新创业的内容,但在日常的教育和学习过程中往往容易被忽略。在机械专业课程中加入创新创业的教育理念,可以充分发挥出机械专业的特色,将学生的创新性在专业课堂上展现出来,更有利于教师发现学生的优点和特长。例如:教师可以根据机械专业的细分类型,设置相关的实践工厂或者实践课堂,在工厂内引领学生自主设计和研发,在原有机械设备的基础上进行升级改造,或者合作小型机械产品,如机械玩具、智能小电器等,既可以帮助学生深度掌握所学的机械知识和原理,也可以提升学生的实际操作控制机械的能力和创新能力,帮助学生建立自己的“机械设备库”,提升学生对自己专业能力的信心。同时,在专业课的教学中,教师可以在学生成绩考核中加入创新实践能力作为最终成绩考核的衡量标准,提醒学生加强对创新、实践能力的重视程度。

(二) 将机械专业实践与创新创业课程相结合

机械专业本身要求学生具备很强的实践操作能力。随着国家机械化发展,智能化、自动化已成为新的潮流风向,对机械专业的要求也有相应提升,停留在教室内的理论教学模式已经落伍,这也是加速高校实施创新创业教育的原因。在机械专业相关专业的教学环境中,学校应该提供相关的实验室、机械实训间等教学资源,并配备不同类型、不同模式的先进机械实训设备帮助学生专业学习,直观地了解机械产品和特性,给学生创新创业教育提供平台。教师在带领学生进行教学实践时,要注重加强对机械的核心技术、功能、理念的传达,如数控平台的操作技术与注意要点、智能技术在家电中的应用与创新,机械零件在不同设备中的作用以及安装、调试技术等。这些技术不仅是机械专业实践的要点,也是创新创业中非常重要的能力,两者互相结合,相辅相成,更有利于学生的创新能力培养,提升学生的综合实践能力。

(三) 学校、企业、教师三方携手,共建机械专业创新创业教育机制

创新创业事关学校、企业、国家发展大计,符合教师科研、学校发展、企业竞争的需求。因此在建立创新创业教育机制时应充分考虑教师、学校和企业三方面不同社会主体的能力和情况,引导三方达成一致的创新创业目标,建立一个科学的创新创业教育机制。例如:在校园内部建立机械专业相关的实训基地,在企业建设大学生实习实践基地,邀请学校的教授或者企业的高级技术人员在基地参与实践教学,在实验室内对仿真软件、机床数据等模拟演练等,多种方式促进学生的创新能力提升。在这种“三位一体”的创新创业教育机制内,教师、企业的技术人员可以互相交流,教师可以丰富自身一线工作的经验,技术人员也可以和学校教师沟通学习最新的机械专业最新理论,互相促进,真正将“产学研融”,提升专业素养。

同时,可以利用社会和学校资源共同打造“创业园区”,鼓励大学生创新创业。例如当下十分流行的智能机器人产业,学校和企业可以为学生提供相关的场地,并设置相关的创业负责教师,给予学生一定的指导,由学生根据创新创业的内容和方向自主采购设备和机器零件,进行研发、设计、制造和销售等一系列环节,在制造、生产过程中摸索创新创业的道路,提升自己的能力。

(四) 构建创新创业人才考核标准

作为一种新型人才培养模式,创新创业教育需要一套能够与之相符的人才考核标准,帮助评价学生的整体表现和能力。具备良好的创新创业能力的学生在综合评定考核中应有相应的加分作为鼓励,推动更多学生看重对机械专业的创新创业,加强自身在创新方面的能力。

因此,在新的考核系统中,不仅要关注学生理论基础的知识、学习成绩,还应关注学生的创新、实践探索能力、团队的合作能力。以考核和鼓励等多种手法,提醒学生关注创新创业教育,关注学生在实践过程中、在未来就业中可能面临的考验,提前准备,激发学生的创新力和综合素养提升。

(五) 在大赛中锻炼学生,加速学生的能力提升

高端的机械制造业和技术行业被社会广泛关注,每年国家、各省、市都会举办各种各样的机械专业相关的技能大赛,为学生展现自我能力提供了平台,也能够与各个院校的学生教师沟通交流,同时也是企业发掘优秀人才的良好机会。所以,在创新创业教育课程中,学校

和教师应充分发挥大赛的作用,鼓励、引领学生积极参与,主动发现机会、展现风采,同时也在大赛的竞争中发现自己的不足之处,及时纠正和补足。高校和教师要善于利用大赛的机会,落实产教融合战略,勇于将学生的创新思考转化为科研成果,甚至是成熟的产品,并接受社会和企业的考验、挑选。在大赛开始之前,高校和教师应该开展有针对性的讲座或者课题,辅导学生正确地面对创新创业问题,积极帮助他们解决实际困难,帮助学生取得成果。

(六) 鼓励课外的创新探索

随着时代的变化,社会变迁越来越快,知识的边界被不断消解,学生的眼界被无限放大,社会呈现出丰富的多元性和包容性,大学生的个体差异性也越来越明显。本文之前所述的五点为常规的模式探索,但总有一些事情可能不在以上五种途径之中,却也能够吸引学生广泛参与,引起学生的探索欲,并且有可能在将来成为主流的趋势。因此在学校教学过程中,学校应该对此类健康、有益于学生增长见闻、提升个人专业能力的活动予以鼓励和支持,或者主动介绍相关活动帮助学生开阔眼界,增长见闻,了解这些活动涉及的机械装备最后的原理和技巧,帮助学生学习、探索新知识,将好的理论精髓吸收为己所用。

四、结束语

综上所述,以创新创业教育为导向的机械专业的人才培养模式是一种积极、正向的教育模式,符合当下国家、社会的需要和学生个人的成长发展。它对于解决机械专业学生面临的困境,促进学生的能力提升,提高高校的教育质量,解决社会就业问题具有一定的促进作用。在具体的人才培养模式中,包含教育理念与专业课程的融合、机械专业实践与创新创业的结合,建立教师、学校、社会三方合作共创的机制和创新人才考核标准,多种形式鼓励学生创新创业,为学生的发展蓄力供能。

参考文献:

- [1]李薇.新工科背景下高职制造类专业人才培养模式改革研究[J].时代汽车,2022,(24):55-57.
- [2]王成敏,唐成章,代倩,陈娟,兰雄,潘越杰.地方民族高校汽车类专业人才培养模式探究[J].时代汽车,2022,(22):37-39.
- [3]包凡彪,黄宝山,熊南峰.基于协同育人的机械专业人才培养模式创新与实践[J].创新创业理论与实践,2022,(17):154-156.
- [4]杨茂芽,刘向红.“双高计划”背景下高职机械类专业人才培养模式刍论[J].成才之路,2022,(16):7-9.

智能制造体系在飞机装配中的应用

孙建来 郭嘎子

中航西安飞机工业集团股份有限公司 710089

摘要:我国航空总成技术在我国的发展中得到了长足的发展,在大型零件自动对接、壁板类零件自动打孔、自动电磁铆接等方面都有了较大的进展,并已初步达到了工程上的要求。通过对航空零件进行柔性组装,实现了航空零件的柔性组装,实现了数字化、自动化、柔性化、智能化。而专有组装技术的发展则是促进飞机总装技术发展的发动机。文章论述了智能飞机的组装技术。

关键词:飞机智能化;装配关键技术;特征分析

Application of intelligent manufacturing system in aircraft assembly

Jianlai Sun, Gazi Guo

Avic Xi'an Aircraft Industry Group Co., LTD. 710089

Abstract: Aeronautical technology has got great development in our country. Great progress has been made in the automatic docking of large parts, automatic drilling of panel parts, automatic electromagnetic riveting, and so on, and has initially reached the engineering requirements. The flexible assembly of aviation parts, flexible assembly of aviation parts is realized, and digitalization, automation, flexibility, and intelligence are realized. The development of proprietary assembly technology is the engine that promotes the development of aircraft assembly technology. This paper discusses the assembly technology of intelligent aircraft.

Keywords: aircraft intelligence; assembly key technology; feature analysis

一、飞机智能化装配技术特征

航空装配要确保装配精度,其关键是装配对象、装配设备状态、物流配送和生产过程中的环保等诸多方面。智能组装指的是对各个因素的动态变化进行精确的反应,以确保组装的精度,进而改善组装的品质和工作效率。飞机的智能装配是数字化、自动化、传感器、互联网等多个领域的高新技术,其技术特点主要有如下几点。

①有智慧的感觉。基于计算机技术,传感器技术,射频识别技术,以及基于iGPS技术的激光跟踪和iGPS技术,对现场人员、设备、工具进行了全面的部署;通过对材料、测量工具等多种生产元素的充分认识,在生产

中,人和材料之间可以进行深度的连接,以保证对产品的实时、准确、可靠地获得信息。②即时的数据处理。实时检测、传输、处理装配工艺数据、装配工艺数据、装配环境数据,并将这些数据转换成可视化数据,实现精确的实施和智能的决策。③自我决定。它不但可以运用已有的知识来引导生产,而且具备自我学习的能力,可以在生产的过程中,持续地丰富生产知识,并收集和了解生产环境和生产体系的相关资讯;自己的判断力和对自己的行动进行自我规划。智能化生产是一种集人与人为一体的“制造资源”,它具备感知、分析、决策等多种程度的能力,具备或扩充人的智慧,让人与物成为决策的主体,推动了资讯与实体的深度互动与整合。④严格遵守。通过传感器、RFID等采集到的装配过程的实时信息,通过大数据与云计算技术对其进行即时的分析,并通过自主的决策机构来实现对产品的自动控制,从而推动智能装配工艺设备的精确实施。精确的组装工艺是保证整个装配工艺在最佳效率的前提下进行的,是智能

作者信息:

孙建来,1989年2月,男,汉,陕西西安人,本科学历,工程师。

郭嘎子,1994年5月,男,汉,陕西省西安市临潼人本科,工程师。

化组装的关键。

二、飞机智能化装配关键技术

2.1 柔性装配工艺装备设计制造技术

弹性模具的特性主要是由可调节的模块组成，其实现的是基于实时的测试和控制技术。与一般CNC机床相比，挠性模具的控制系统存在很多差异，如：控制轴数较多、数据传送较大；轴系的管理是一个比较困难的过程。由于物理位址的复杂性，逻辑映射的关系错综复杂，马达的走动、布线等问题。同时，模具控制必须是开放式的，而且，模块化部件的数目减少不会对控制系统产生任何的变化。柔性模具的设计与生产所需的主要内容有：模块化构件的设计与生产；数字测量与综合。

2.2 飞机装配过程建模与仿真优化技术

针对飞机组装工艺的具体要求，给出了其工艺模型和模拟最优技术框架。作为一种高级的综合评估和优选方法，可以对全生产系统进行全面分析、评估和优选。首先，将装配工艺路径规划、装配物料清单与装配路径规划相联系，将1:1的多颗粒化建模方法应用于航空装配生产线1:1的虚拟造型，并利用模拟评价模块对其进行评价，以确保所构建的装配模式能够适应后续的在线模拟与最优化要求。其次，对组装工艺进行了分析与评价，找出了组装的“瓶颈”。在此基础上，对所设计的系统进行了最优设计，并对其进行了相应的调整，直至达到了设计的预期目标。通过MES系统对符合要求的装配工艺进行了现场模拟，其中包含了工作状态信息、物料状态信息和工件状态信息；通过试验设备状态信息、物流状态信息、组装过程信息等信息来实现模拟操作，并与目前工作进程及模拟过程进行比较。

2.3 面向飞机协同设计装配的云服务技术

基于云计算技术的飞机协作设计组装，与已有的信息化生产（信息化设计，生产，试验）相融合；云计算，物联网，服务计算；资讯科技，如智慧科技与有效率的运算。将各种生产要素和能力虚拟化、服务化，形成一个生产资源和生产能力的“云”，并对其进行统一的集中、集中的管理和运营，让使用者可以在云上随心所欲地获得生产资源和能力，从而实现生产的整个生产过程。基于云计算技术的飞机协同设计组装技术，其核心是实现集成的资源进行动态的共享和协作。飞行器总成的主要内容有：设计分析软件、仿真测试环境、测试测试环境；各类测试设备，高性能计算设备，以及单位生产设备。云计算技术是一种应用在飞机协同设计中的集成技术，它可以使各个部门在不同的时间、地点，根据需要，在不同的情况下，根据需要，从不同的业务环境中获得不同的产品和服务，从而达到基于过程的多层次协作。

2.4 智能装配制造执行技术

智能装配的MES应该是集设计、预测、调度于一体的智能集成；智能诊断与智能决策相结合的智能应用管理系统。因此，必须对MES中的装配知识进行管理技术的研究；将人工智能算法和MES技术相结合，使得MES能够模拟专家的智能行为，并且能够进行自组织，从而达到人机结合的最优；研究MES在制造过程中的实时性、精细化管理技术；最后，提出了一种基于实时重构的产品控制指标系统，以满足装配过程和装配过程变化的要求。

航空工业是制造技术密集、技术先进的前沿产业，其生产模式也发生了深刻的变化。实现智能化生产的深度融合，是企业长期发展的需要，也是企业发展的紧迫要求。在航空总装生产中，数字化测试技术能够准确地收集到飞机总装部件的各种信息，并保证了总装状态的实时获取。飞机的生产和组装工作，因其技术的广泛运用，其复杂性和困难程度可想而知。但是，与传统的测量相比，数字测量技术和它的系统在测量精度和效率上都有很大的提高。

三、数字化测量技术的优势

数字化测量技术有助于提高飞机组装的自动化水平，而采用新的测试技术和技术手段，可以有效地确保测试精度。传统的测量方法大都是手工进行，这样做不但耗费了大量的人力和物力，而且还会导致测量资料的增加；这给资料的存储带来了很大的压力。为了解决上述问题，必须采用先进的测试设备，用可建模的方法来确定飞机的装配规范，并通过计算机进行精确的测量。数字测量具有很大的优越性，一是能够进行大规模的测量，二是它的应用范围很广，三是能够完成各种复杂的测量任务。在飞机组装中，采用了数字化测量技术，可以把大量的测量数据保存到数据库中，便于对有关数据进行调用和处理。而随着时代的发展，数字测量技术和系统也将具有更长的生命周期。所以，采用数字化测量技术可以有效地减少飞机的资源浪费，从而节省飞机的组装费用。另外，所谓的“新测量技术”也就是“电脑技术”，它的使用过程中，只要发出相应的指示，就可以完成对零件的测量。在这一过程中，通常采用程序的方法进行相应的测量，而不是采用手工的方法。通过程序测试，不但保证了有关资料的精确度，而且可以对测量结果进行详细的分析。这样，提高了测量的效率和准确度。

四、数字化测量技术及系统在飞机装配中的应用

4.1 激光跟踪测量系统

在飞行器组装中，利用激光追踪装置实现了对目标物体的位置的精确定位和对目标物体的追踪。在飞行器总成中，激光轨迹测量是飞行器组装中的重要组成部分。

目前,许多航空公司都将激光跟踪测量技术应用于航空零部件的空间位置。此后,由激光追踪测试仪完成与航空部件之间的数据对接。在这一技术和系统中的运用,可以实现对飞行器组装的实时监控,实现大零件的对接,从而实现零件的组装。

4.2 三维激光扫描测量系统

在飞行器组装中,利用激光追踪装置实现了对目标物体的位置的精确定位和对目标物体的追踪。在飞行器总成中,激光轨迹测量是飞行器组装中的重要组成部分。目前,许多航空公司都将激光跟踪测量技术应用于航空零部件的空间位置。此后,由激光追踪测试仪完成与航空部件之间的数据对接。在这一技术和系统中的运用,可以实现对飞行器组装的实时监控,实现大零件的对接,从而实现零件的组装。由此,即是测量人员进入施工现场,也可获得精准的数据及信息。传统的飞机装配工程,可谓是一项极为复杂的工程,在制造及装配施工中,都要耗费大量的时间。在此期间,只有众多员工协调合作,方能掌握飞机装配的具体数据情况。然而,在飞机装配中,三维激光扫描测量系统的应用,将有效解决传统施工的漏洞,不仅可以提升测量准确性,还可节省时间成本,切实满足了飞机制造行业的发展需求。

4.3 数字照相测量系统

本文介绍了结构光技术、计算机视觉技术和相位测量技术在飞行器组装中的应用。在这段时间内,本系统将全方位、多角度地拍摄被测目标。在此基础上,利用该系统实现了对测量对象的相关影像和资料,并运用了三角法的基本原理;解算了被测物体中的空间对象。数码摄影技术是一种比较复杂的技术,它在飞机组装工程中的应用比较少。但是,在实践中,数码摄影技术的测量效果,可以说是有目共睹,有着明显的优越性。在此系统的实际应用中,可以实现对飞机组装过程中各种细微变化的捕获。但是,数码摄影技术在实际应用中仍有一些不足之处,例如,测量数据的结果常常会受外部环境的影响;特别是在光线的强度和反射情况,测量材料的光敏度等方面。因此,在采用这种测量方法时,不能把它作为最终的测试过程。而数码摄影技术在常规飞机组装测量中的应用,虽然存在着一些限制,但是仍然起到了很大的作用。

4.4 室内GPS测量系统

基于区域GPS技术,研制了面向飞机组装的室内GPS测量系统,并在实践中取得了较高的精度和较快的速度。该系统由多个测控传感器和红外激光脉冲发射机组成。在实际的测量中,采用了三面法的原理,采用了三维坐标系的方法。在这个过程中,系统会通过传感器来进行信号的采集和变换。在此基础上,利用计算机对

被测对象进行实时定位。目前,我国许多飞机制造商都将室内GPS测量技术用于飞机的组装。比如,在737 NG系列客机的总体对接中,主要采用了室内GPS测量系统。室内GPS测量系统被重点应用。在波音737 MAX系列部件对接中,室内GPS测量系统的应用,可实现精准的对接装配。

五、数字化测量技术的应用前景

将数字技术运用到航空总成中,可使航空总装的测试工作更高效、更好地提高航空总装的品质和费用。目前,我国航空公司为了提高飞机组装作业的工作效率,大量引入了数字化的测试设备。但是,目前我国的数字测控技术还处在探索和发展的过程中,缺乏相关的实际运用。所以,在飞机组装过程中,有关部门必须对四个框架进行清晰的划分,并以此作为辅助部件的组装依据。采用数字测试技术和该体系,可以实现对辅助部件进行精确的检测,从而提高组装和建造工作的速度。在飞机组装完毕后,对相关的零件进行检测,也要求采用数字技术进行测试。由此可知,在国内飞机装配制造中,数字化检测技术及其系统的应用,将是该行业发展的必然趋势。

六、结束语

航空工业的智能化生产是将物联网,大数据,云计算相结合;在航空装配的设计、制造、管理和服务中,应用了人工智能等技术。通过对航空装备的自感知、自诊断、自优化、自判断、自执行等方面的研究,可以实现对飞行器的智能化组装。将智能化的飞机总成技术运用于飞机智能化、柔性化、智能化生产、智能化生产厂房建设、提高航空工业的综合实力等方面有着十分重大的现实意义。

参考文献:

- [1]杜宝瑞,王勃,赵璐,等.航空智能工厂的基本特征与框架体系[J].航空制造技术,2015,(8):26-31.
- [2]姚艳彬,邹方,刘华东.飞机智能装配技术.航空制造技术,2014,(23):57-59.
- [3]孙丹.数字化测量技术在飞机制造、装配中的应用[J].科学技术创新,2018(14):180-181.
- [4]张微.基于实测数据的飞机部件数字化预装配技术研究[D].南京航空航天大学,2016.
- [5]邹冀华,刘志存,范玉青.大型飞机部件数字化对接装配技术研究.计算机集成制造系统,2007,13(7):1367-1373.
- [6]于勇,陶剑,范玉青.大型飞机数字化设计制造技术应用综述.航空制造技术,2009(11):56-60.
- [7]何胜强.飞机数字化装配体系.航空制造技术,2010(23):32-37.

无人驾驶技术在环卫行业的应用

范世宇

UINO北京优诺科技有限公司 北京 100089

摘要: 无人驾驶技术是未来汽车发展的必然趋势,将先进的无人驾驶技术与普通的清洁车辆相结合,是一种既具有创意,又具有实用性的设计思想。以自动驾驶为基础的环保清洁车辆在环卫行业中的应用,不仅可以促进智能技术的发展,还可以解决环卫工人因粉尘、交通事故等安全问题,更是一种划时代的进步。本文主要介绍了无人驾驶技术的基本概念以及发展现状,并重点阐述无人驾驶技术在环卫行业的应用,以期能够使得环卫行业得以实现智能化推进。

关键词: 无人驾驶技术; 环卫行业; 智能化

Application of driverless technology in sanitation industry

Shiyu Fan

UINO Beijing Nanometer Technology Co., Ltd. Beijing 100089

Abstract: The driverless technology is the inevitable trend of future automobile development. Combining advanced driverless technology with ordinary clean vehicles is a creative and practical design idea. The application of environment-friendly clean vehicles based on automatic driving in the sanitation industry can not only promote the development of intelligent technology, but also solve the safety problems of sanitation workers due to dust and traffic accidents, which is an epoch-making progress. This paper mainly introduces the basic concept and development status of driverless technology, and focuses on the application of driverless technology in the sanitation industry, in order to enable the sanitation industry to realize intelligent promotion.

Keywords: Driverless technology; Sanitation industry; intelligentization

引言:

随着社会经济的发展,城市居民生活水平不断提高,人们对于生活环境、出行方式等要求也越来越高。在这一背景下,传统的人工驾驶模式已经不能满足人们对汽车自动化、智能化的需求。无人驾驶技术是指利用先进信息技术,通过对传感器采集的数据进行分析处理,从而对车辆的行驶进行自动控制,在车辆出现问题时能够自动调整行驶路线以及车辆结构与参数以达到优化目的。现阶段对于无人驾驶技术的研究主要集中在自动驾驶技术、智能网联和智能交通系统三个方面。随着无人驾驶系统技术以及智能网联技术的不断发展,无人驾驶车辆也逐渐被应用于环卫行业中,以下将基于其基本概念对其实际应用进行分析。

一、无人驾驶汽车基本概念

从无人驾驶汽车的定义中,可以了解到无人驾驶技术主要是通过计算机来实现的,也就是人们利用信息网络技术将自动驾驶汽车和人相互配合,进而实现汽车在

不同情况下的自动操作。自动驾驶汽车通过自身传感器来感知周围环境,以达到预期的行车速度、行驶路线及所需要的各种障碍物,实现自动驾驶。同时,自动驾驶汽车还可以通过自身搭载的智能软件系统对当前道路环境做出判断,通过对前方车辆以及自身行驶路线做出规划,并对前方存在的交通情况进行预警。从而使车辆在道路上安全、可靠地行驶。无人驾驶汽车不仅能够解决道路交通拥堵问题,还能够减少人为因素造成的交通事故以及环境污染等问题。而随着无人驾驶技术的发展,无人驾驶汽车的研发将成为未来汽车行业发展的趋势。在环卫领域,对无人驾驶汽车的研究可以为人们解决道路交通拥堵问题提供技术支持。

二、无人驾驶技术在环卫行业中的应用现状

在环卫行业,无人驾驶技术有了新的应用领域。无人驾驶环卫车可以将其应用在城市道路、园区、景区,进行自动驾驶作业,减少人工成本,提高清洁效率。而且无人驾驶的应用还可以降低环卫工人的安全风险。环

卫工人一直都是高危职业，道路清扫作业时间短、工作强度大，一旦发生事故很难及时处理，且对环卫工人自身安全也造成极大威胁。无人驾驶车辆本身就具有安全性高、行驶速度低、硬件要求高、行驶路线重复固定等特点，让机器替代人在高危、恶劣的环境中进行环卫作业，将能够更好地将环卫工人从这些时段和场景中解放出来。除此之外，无人驾驶环卫车还能缓解环卫服务行业用工难、管理难、人力成本高等难题。近年来，我国多地开始推广智能环卫车辆，充分利用无人驾驶技术和纯电动技术，切实将其应用于市政道路、背街小巷，还是封闭以及半封闭区内道路，由此更好地使得环卫行业工作实现无人化。随着低速无人驾驶技术在环卫行业的落地时机日益成熟，无人驾驶清洁产品线正式涉足环卫领域。现阶段，我国环卫车辆市场需求主要集中在城市道路。在环卫服务领域，由于其作业环境复杂、作业周期长、任务量大等特点，需要通过智能设备来实现无人化管理，而低速无人驾驶环卫车是目前无人驾驶技术落地的最佳途径。

三、无人驾驶技术在环卫行业的应用

3.1 自动环境感知融合技术应用

将多传感器融合技术应用于无人驾驶环卫车，能够充分发挥多传感器的优势：一方面能够提高对道路信息的采集效率，另一方面也降低了成本。多传感融合处理算法可分为四个步骤：特征提取、特征匹配、路径规划与模型建立。特征提取与匹配是关键一步，它要求车辆对采集到的环境信息进行充分的识别、理解与分类，从而实现对目标对象的分类管理。路径规划是为后续模型建立做准备，在道路信息采集后，需要对道路信息进行识别和理解。模型建立主要包括目标跟踪和状态预测两个方面：（1）目标跟踪主要是指对环境信息的跟踪，它主要包括对车辆运动参数进行估计；（2）状态预测主要是指利用环境信息对车辆进行状态估计。

目前，自动环境感知融合技术已经在环卫车中得到了广泛应用，比如，可以利用车载传感器的数据实时处理并发送到服务器上，以便对前方车辆进行实时的控制和管理。此外，还可以利用GPS数据以及视频等信息实现环境感知与定位功能。总之，通过自动环境感知融合技术为扫路机工况环境的精确感知及绕避障等功能奠定了技术实现与升级基础。

3.2 自动导航定位技术应用

自动导航定位是无人驾驶环卫车实现自动行驶和路径规划的基础，也是决定无人驾驶环卫车是否能够在复杂环境中安全作业的关键因素。其主要技术包括基于惯

性导航系统的精准定位和环境感知技术、基于激光雷达和视觉系统的自主定位导航技术。面向复杂应用场景下建图与自主定位导航要求，在GPS定位的基础上，利用点云配准、相机标定、图像处理、光流计算等算法，实现自主智能扫路机精准定位。并通过引入深度神经网络，实现复杂场景下的高精度地图构建。并通过融合多传感器不同维度的状态向量，根据卡尔曼滤波算法原理，基于贝叶斯概率，进一步优化更新目标的姿态位置等信息。针对自主智能扫路机的环境感知需求，在导航定位系统基础上集成视觉传感器和IMU、激光雷达等设备，实现自主智能扫路机的全局定位与跟踪。并对导航数据进行融合处理，进一步优化环境感知技术。此外，针对复杂环境下高精度地图构建的需求，基于深度神经网络算法和深度学习框架实现高精度地图的快速构建。并结合激光雷达和视觉设备等传感器信息，对环境进行全局定位与跟踪处理。同时在自主导航定位系统基础上进一步优化定位结果，形成完整的自主导航方案和地图构建方案。一方面，基于无迹卡尔曼滤波的激光点云定位技术，通过研究点云配准算法，将地图分割成块区域，计算匹配概率，采用局部搜索实现定位，从而获得全局的运动信息，进而优化GPS定位。通过采用多个不同维度的点云数据对自主智能扫路机进行全局定位，进一步优化定位结果；另一方面，基于视觉的全局定位算法，结合IMU和轮速计信息估计车辆运动，并利用多特征提取算法实现车辆的精确定位。然后利用多个不同维度的点云数据进行局部搜索，实现全局定位。

3.3 智能路径规划技术应用

智能路径规划是在规划的时间和空间上最优的实现无人驾驶环卫车全局路径最短的一种方法，一般分为两种：静态与动态路径规划。静态与动态路径规划是指通过各种传感器获取信息，在一定的时间间隔内（即时间分辨率）和空间分辨率内，对环境进行扫描分析并确定出一条可行的行驶路线。静态与动态路径规划是基于车辆行驶状态预测出来的一种实时道路情况，该方法在不改变车辆行驶状态下对交通态势进行预测。

根据车辆自身性能、定位精度以及传感器采集信息，可以计算出车辆在当前区域内所能行驶的最短路线。

无人驾驶环卫车在智能路径中主要有两类：一类是基于环境感知技术进行路径规划，即通过图像处理、地图构建等技术获取车辆周围目标区域的信息；另一类是基于人工智能和大数据分析等技术进行路径规划。

期间主要根据构建的拓扑级地图，采用启发式搜索算法A*算法进行动态路径规划，结合实时的交通信息对

预先规划好的最优清扫路线进行适时的调整,做出合理的决策和控制。A*算法作为路径搜索算法的代表,是当前最流行的路径搜索引擎,广泛应用于计算机视觉、模式识别等领域。A*算法可以有效地提高路径规划效率和精度,并能在复杂环境下实现全局最优。另外,针对特定场景下自主智能扫路机的路径规划,除了结合当天的清扫最佳路线和实时位置,自主地做出最合理的决策和控制外,可利用云端控制系统进行任务调度、车辆管理。智能路径规划系统的核心任务就是要保证路面清扫任务的顺利进行,在此基础上再结合路面洁净度的相关规定,通过智能路径规划实现对道路清扫过程中各类因素的合理控制,从而达到高效节能运行。针对路面洁净度的相关规定,将自主智能扫路机进行分类:按路段可分为城市道路和乡村道路两类;按垃圾种类又可分为干式和湿式两类;还可分为城市生活垃圾、农业生活垃圾以及危险废物三类。

期间可以将智能扫路机设定为最优路径,利用A*算法进行动态规划,并对规划好的动态规划最优扫地路线、清扫速度进行实时控制;当路面垃圾覆盖率大于设定阈值时,系统会自动切换到最优路径清扫该路段;而当路面垃圾覆盖率小于设定阈值时,则可以采用较低转速清扫路面。这样,系统在保证清扫效果的同时能够节约能耗,产生较高的社会经济效益。

四、无人驾驶技术在环卫行业中的发展前景

无人驾驶技术的发展不断加快,商业化步伐日益临近。一方面,目前在技术层面,无人驾驶已经具备了部分自动驾驶的能力。例如通过智能分析判断前方车辆的速度和距离、识别车道线以及交通信号灯等。另一方面,在法律层面,美国《联邦数据保护法案》以及《交通事故责任法》都为无人驾驶技术的商业化应用提供了法律支持。而我国也已出台多项政策支持相关产业的发展。在现有技术及法律条件下,应用于封闭式场景的无人驾驶环卫车、无人驾驶摆渡车或许更值得期待。而为了不断推进环保事业发展,保护人类的生活,推动环保产业的转型升级,引导环保和科学技术的深度融合,就成为了一个重要的途径。就环境卫生领域来说,传统的清洁设施和工作模式都需要进行改革,而无人驾驶技术的巨大优点无疑是非常有价值的。具体来看,无人驾驶环卫车与传统的清洁工相比,具有诸多优势。其中无人驾驶环卫车能够更好地应对恶劣环境,减少人为因素对其作业的影响。例如,无人驾驶环卫车在进行清扫作业时,能有效减少路面扬尘、道路灰尘。同时,无人驾驶环卫车能够有效避免事故的发生,提高环卫工作效率、减少

事故发生率。

同其他无人驾驶车辆类似,无人驾驶环卫车一样依赖于人工智能系统,需要借助图像识别、机器视觉等技术实现对周边事物的感知和识别。在无人驾驶环卫车的自动驾驶系统中,车辆的运动控制、速度控制等都需要依靠算法实现,使得车辆能够安全平稳地行驶,减少事故发生。

无人驾驶环卫车在环卫工作中能减少工作人员,大大提高效率。另外,在道路清扫作业时,环卫工一般会使用扫帚、簸箕等工具对道路上的垃圾进行清理、收集。而这些工具往往都比较笨重且容易被损坏和丢失。而在无人驾驶环卫车中,这些工具和设备都能够被及时回收处理并重新投入使用中。

随着5G技术的商用及无人驾驶环卫车等智能环卫设备的发展,无人驾驶产业及整个环卫产业都将迎来积极影响。无人驾驶环卫车作为无人驾驶技术的一种典型应用,将对环卫工作带来新的变革,也给环卫行业带来新的发展机遇。此外在未来,无人驾驶技术也将进一步推动环卫行业的智能化升级。同时智能汽车作为新型的智能化交通工具,也将成为未来道路交通不可或缺的重要组成部分,其在清扫等工作中也具有重要作用。

五、结束语

总而言之,无人驾驶环卫车是一款集激光雷达、摄像头、毫米波雷达于一体的车载智能汽车,能够根据道路状况,自动调节清洁工作方式,以满足环卫工作的要求。同时,它还具备了自动驾驶的能力,可以将清扫车辆从手工作业中解放出来,独立完成道路上的清扫、洒水、收集垃圾等工作,有效地解决了环卫工人的脏、难、效率低的问题,这样将可以大大减少人力成本,使清洁更加智能、规范、高效。无人驾驶技术在环卫行业中的应用,其应用意义不仅在于提升环境卫生产品的质量水平,更是对环卫行业重新构建的新型管理模式和价值链体系。

参考文献:

- [1]魏岚.无人环卫车商业化提速增质[J].智能网联汽车,2022,(03):78-80.
- [2]江霖,程亮,王少俊,史立秋.一种小型无人驾驶环保清扫车机构设计[J].佳木斯大学学报(自然科学版),2021,39(01):69-71+144.
- [3]李靖.无人驾驶清扫开启智慧环卫新时代[J].上海信息化,2019,(06):53-55.
- [4]王旭敏,纪鹏飞.专用车企业首次主导无人驾驶环卫车上路[J].专用汽车,2018,(10):68-71.

目前我国航空器生产企业BOM的实施方式多种多样,各有各的经营方式,各有各的特点。以下是《HB7802 BOM通用要求》所规定的:

BOM: 包括按照设计需求而分割的个零部件之间的构成,以及体现产品特性和部件之间的设计联系的材料列表。

EBOM是一个公司的产品设计部用来对组成特定的商品进行组织和管理的零件材料列表。产品设计者按顾客的需要或设计要求进行产品的产品,产品设计者在产品设计完成后,由产品的设计者从产品的设计图中抽取有关的资料,如:产品名称,产品结构,产品版本,产品的有效性,材料的详细信息。

流程BOM: 包括EBOM的一些特性、过程部件和零件的工艺分工等,以及代表产品交货次序的材料列表。

工艺BOM是指由工艺设计部负责对特定的产品及其零部件进行组织和管理的过程文档,是以BOM为依据,由过程部按照BOM的要求,按照企业的工艺设备的特性,对其进行装配、零部件和最终制品的加工。**PBOM**在EBOM中可以更改零件的组装次序,但由于加工过程的要求,也会增加加工过程的虚拟件。

制造BOM (MBOM): 指所有的装配、制造零组件,体现过程装配的关联,并列出的原料。

MBOM是一个由生产、加工单位负责在生产与管理中对特定的商品进行组织与控制的项目。**MBOM**是基于EBOM的EBOM的变更和生产过程的相关信息,确定零件的组装和组装数目,并确定零件与成品的加工方式。**MBOM**(生产材料表)是生产计划、质量保证、工艺分工等方面比较具有代表性的基本信息共享资源;图纸发放,材料供应,材料定额计算;在企业内部,可以通过降低企业的成本来提高企业的效率,提高企业的效率。**MBOM**是从材料表(BOM)中衍生出来的,它是一种可以体现各种数据之间的关联的、具有多种层次展开、查询和汇总的产物结构的数据。从这一点可以看出,**MBOM**是一种产品的过程,也就是组装零件的顺序和组装过程。可以说,**MBOM**是由有关的工艺设计者根据其实际的加工水平,根据BOM进行扩展和扩展,在过程设计和生产过程中起到关键的辅助作用。利用**MBOM**可以对各个零件之间的生产过程进行分析,确定零件制造过程中的各个零件之间的联系,以及零件制造过程中的零件的位置、制造方法、制造原料等。**MBOM**的产生与管理在生产流程管理中占有很大的比重,它包括原始数据录入、版本管理、BOM编制管理、**MBOM**变更管理、管

理**MBOM**数据的查找与管理。

1.2 BOM管理模式一: EBOM-MBOM模式

MBOM和**SPSBOM**是以**MBOM**和**SPSBOM**为数据基础,对产品开发过程中的各种工艺文档进行管理,并对项目实施情况进行跟踪,并对项目实施情况进行跟踪,由**SPSBOM**负责对生产项目进行管理,对生产设备进行质量控制。

MBOM是由组装AO作为结点进行输入所需要的零件和数量、版次信息,由企业内部的AO、MPR、FO等生产过程文档的生成和管理,并且可以从**MBOM**中抽取零件号、数量等来形成标准件和制成件145和146。

SPSBOM以一个工作包为单位,将所有的零部件、组件、版次等信息输入到系统中进行管理。

1.3 BOM管理模式二: EBOM-PBOM-MBO

1) 总工艺部门将工程设计资料和**SPSBOM**作为数据的输入;

2) 总过程部地下工程控制室,根据**SPSBOM**的需求,提取**EBOM**数据和最新的EO文件,并根据**SPSBOM**的要求(如散件的交货等)建立必要的**EBOM**;

3) 由工程师技术科对部件(不包括部件)进行初步划分,确定制造、外协制造、采购项目,并编制SPPL(供应商制造部件清单);

4) 在SPPL内生产的部件,由线路分工室编写**PBOM**,并决定特定的生产工艺流程,该流程没有包含一般流程的流动(例如从生产车间到热处理),仅提供了主制车间的资料和特殊工序,例如镗孔;

5) 按照已编写的**EBOM**,工艺设计后的SPPL编写**MBOM**,**PBOM**完成后再由**MBOM**进行补充。

在此管理模式中,**MBOM**是它最全面的信息BOM,它的层级是根据实际位置来设定的,表格标题包含:零件图号、数量、版次;路线划分,有效架次等,不包括模具和刀具的资料,也没有物料的配额资料。

PBOM以生产部件作为项目,包括生产部件的生产流程和生产过程的信息,而不包括产品和标准部件。

EBOM是工艺部门自己编写的,它是目前的项目状况的汇总。

1.4 BOM管理模式三: PBOM为主, MBOM共存

该模式同时采用**PBOM**、**MBOM**进行工艺信息、制造信息的管理,**PBOM**是总体把控的指令性文件。**MBOM**用于记录实际装机状态,并以此为依据安排后续生产计划。

1.4.1 PBOM

1) 编制单位及流程

PBOM由路线定额室完成编制、校对、审核，工程技术部部长批准，系统判断贯彻单位并通知，由车间技术主任、生产控制部门阅知并按需执行相关任务，待所有单位贯彻完成后结束该流程。PBOM的更改流程与编制流程相同，以变更内容走流程，经批准后下发各单位贯彻，所有流程在PM（Product manage 产品管理）平台完成。

表1 不同BOM管理模式优劣分析

BOM管理模式	EBOM	PBOM为主, MBOM为辅	MBOM为主, PBOM为辅
主BOM功能	零件原材料配置, 各工艺文件编制数据基础	项目总分工, 计划制定(车间生产依据)	零件原材料配置, 项目分工, 计划编制依据
优势	单一数据源, 信息全面综合, 与工艺文件关联, 便于数字化工艺设计的开展	各工艺并行工作, 工艺工作开展迅速, 为工艺准备争取时间	工艺工作开展迅速, 信息全面综合
劣势	缺少整个项目的顶层数据, 对零件制造工艺及生产计划支撑较少, 工艺准备时间长, 不利于跨级管理	与工艺文件独立, 数据未关联是	数据转换过程较多, 易出错, 数字化工艺难度大



图2

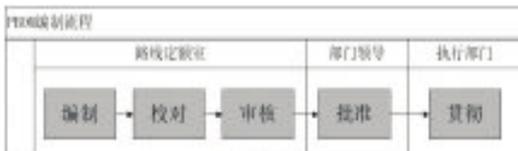


图3

PBOM的数据结构与EBOM更为接近，在完全保留EBOM中所有零组件节点的情况下，按需增加工艺零组件节点，对于新增工艺零组件处原EBOM零组件层次调整但不删减，模块间数据结构不进行重构，以便数据快速下发。

PBOM的信息除继承自工程EBOM的零件代码、零件名称、零件版次、零件数量等信息外还包括路线信息，定额信息，架次信息，零件类型、关重件信息、更改标记，不包括下级工艺组件信息，不与工艺文件关联。

1.4.2 MBOM

MBOM是在一架战机组装或开发批件之后成立的。该模型由生产现场的实际数据信息进行反向抽取，它是对现场组装状态的一种反映，它的构成是一种生产视图，它的基本内容是组装时获得的零配件（如果是一个部件，

它的部件不能在PBOM中显示，必须从PBOM中抽取），包括车间、位置、工序等信息，包括零配件的种类、数量等信息。

MBOM是民用航空公司从民机部门抽取，用于飞机的费用计算和后续的制造计划。在生产过程中，只有在MBOM变更后，方可对相关的生产过程文档中的零配件进行相应的调整。签证审批程序与PBOM程序大致相同，但上级可以降一个级别（需项目经理或项目经理审批）。

MBOM是对实际组装进行的汇总，而从仓库中取出的被回收的部件仅会在最后的AO BOM中进行一次的记录，以确保资料的独特性。

二、基于MBOM飞机制造过程的质量管理要点分析

有关部门在设计时做出的决策，直接影响到飞机的总体品质，而要使飞机的适用性得到最好的体现，则必须要经过工艺生产的工艺控制，才能达到与之对应的品质指标。航空生产工艺的品质管理能够全面收集、储存、分析、评价各种生产工艺资料，并对各个生产环节的品质行为进行有效的协调和控制，使有关的各种资源得以最大限度地利用，全面监控和管理着航空产品的品质和工作品质。从总体上看，航空制造过程质量管理包括生产前质量管理、生产过程质量管理和生产后质量管理，而制造前质量管理则是强化生产前所有的前期工作，使制造资源、管理和技术达到相应的要求；从工艺质量、工艺装备、机床设备和原材料等几个角度进行质量控制；而生产后的品质控制主要是对工艺流程的合理控制，采集、分析和储存相关的品质资料，以及对生产工艺的品质控制。

3.1 制造前质量管理

制造前的质量管理决定着产品质量的下限，利用相应的质量控制手段，让企业在制造飞机产品的过程中做好充分准备，使各项指标符合产品质量相关标准，制造前质量管理的核心主要是工艺质量及制造资源质量。

3.1.1 工艺质量

过程品质是指产品在设计过程中所表现出的品质，其内容包括：①工艺过程保证产品品质，也就是生产工艺与产品品质特征相一致；②工艺设计中的工作品质。

如果有相应的设计图纸和技术文档作为载体。工艺品质直接影响到工艺设计的实际成果，所以要根据企业的生产水平来判断其生产过程的品质控制效果。过程品质的功能包括7个方面：

- (1) 检查设计是否具有优良的工艺性能。
- (2) 制订生产工艺的规划，并制订相应的工艺规范，

使之与有关的标准相符。

(3) 设计和生产结构合理、质量可靠、使用方便的工道具。

(4) 对质量进行对应的试验。

(5) 根据生产实际, 开发符合公司生产的飞机产品性能的要求; 检查方案。

(6) 提供统一, 清晰, 完整, 准确的过程文档。

(7) 为企业现有人员提供全方位的培训, 提高其专业化程度; 从本质上讲, 工艺品质设计是影响全流程质量的重要因素, 它包括两部分: ①对工艺过程的具体质量要求进行界定, 根据飞机产品或零部件的实际品质特征, 并与现有生产条件相结合和生产过程的品质费用, 可以知道公司的实际品质水准; ②根据生产实际, 确定生产工艺和工艺参数, 制订合理的质量控制方案, 编制工艺技术文档。在工艺设计的前期阶段, 采用各种分析工具、分析方法和评估模型, 根据产品的品质特性、成本和现有的生产环境等因素, 使产品的质量和工艺设计达到相应的标准。

三、结束语

BOM的不同经营方式基于各自的经营过程, 需要的差异会导致经营模式的差异, 然而, 现阶段航空业的主

要要求并非单一的企业, 而主要的是企业之间的合作关系; 当前BOM技术的发展趋向是一体化, 例如, SSPD (SSPD) 的设计理念。为了适应现代制造业的发展, 我国的主机厂商BOM也逐渐走向了综合。

文章通过比较和比较, 总结出了我国航空器生产企业BOM的各种管理方式的利弊, 以期为国内的航空器生产制造提高管理水平和水平。

参考文献:

[1]BOM通用要求General requirement for BOM.HB 7802-2006[S]

[2]卢鹤, 于勇, 杨五兵, 等.飞机单一产品数据源集成模型研究[J].航空学报, 2010, 31(4): 836-841.

[3]钱爱兵.基于信息化系统的飞机制造质量管理平台的研究及应用[J].现代信息科技, 2017, 1(5): 8-10.

[4]王建华.数字化环境下飞机研制与批产阶段问题探讨[J].航空制造技术, 2016(7): 60-65.

[5]杨号, 白永红, 净建新, 张明勇.基于MBD的飞机制造质量管控与监督模式及方法探讨[J].航空制造技术, 2016(5): 105-109.

[6]张鸿霞.针对MBOM飞机制造过程的质量管理[J].赤子(上中旬)2015(1): 148.

飞机柔性装配方法在飞机装配中的应用研究

孙建来 郭嘎子

中航西安飞机工业集团股份有限公司 710089

摘要: 在航空工业中,飞机装配是一个非常关键的环节。在技术发展的今天,国外的大型飞机制造商利用先进的技术,打破了传统的装配方式,利用单一的产品资料来源建立了数字量尺寸协调体系,对大型飞机装配工艺进行了优化,同时也对装配仿真、虚拟现实、平行工程等虚拟技术进行了研究,并利用柔性装配技术实现了大飞机装配的自动化,极大地提高了装配的效率和质量,成为了今后飞机装配的主要方向。

关键词: 柔性装配;飞机装配;应用研究

Research on the application of aircraft flexible assembly method in aircraft assembly

Jianlai Sun, Gazi Guo

Avic Xi'an Aircraft Industry Group Co., LTD. 710089

Abstract: In the aviation industry, aircraft assembly is a very key link. Nowadays, with the development of technology, foreign large aircraft manufacturers have broken the traditional assembly method by using advanced technology, establishing a digital size coordination system by using a single product data source, and optimized the assembly process of large aircraft. At the same time, it also studies assembly simulation, virtual reality, parallel engineering, and other virtual technologies, and uses flexible assembly technology to realize the automation of large aircraft assembly, greatly improving the efficiency and quality of assembly, which has become the main direction of aircraft assembly in the future.

Keywords: flexible assembly; aircraft assembly; application research

随着科学技术的迅速发展,科研工作得到了越来越多的重视。航空工业是我国科技进步的主要力量,因此,在飞机组装技术上不断进行革新。柔性装配是航空工业中一项新兴的技术,它对提高飞机组装的效率和质量有着十分重要的作用。

一、飞机柔性装配概述

1.1 飞机柔性装配工作内容

飞机组装工作严格遵循尺寸、型号和组装工艺的一致性。在飞机总装全过程中,将几百个工艺装备部件按照工艺和技术要求进行组装,以实现全机件、装备的组

装,最终实现了飞机总装。飞机组装需要大量的大小部件。每个零件,形状和连接部件都有很多高精度的要求,而且对装配的精确度和完整性也有很高的要求。所以,在飞机的组装中,要投入大量的人力、物力和资金。在传统的飞机组装中,仅靠一个部件的尺寸和精度是难以实现的。随着飞机总装技术的不断发展,飞机装配由传统的装配工艺向柔性装配方向发展。采用柔性装配技术可以解决飞机装配中的装配问题,解决了传统的装配周期长、成本高的问题,大大改善了飞机装配的工作质量和工作效率。

1.2 飞机柔性装配工作特点

飞机的柔性组装工作具有三大特征。首先,在飞机的柔性组装中,一般不采用整体框架。在飞机柔性组装中,装配设计师普遍主张采用结构分散法进行装配骨架的调试,确定其通用条件,利用位置要素实现飞机柔性装配的离散布置。其次,飞机柔性组装的初始模组均为

作者信息:

孙建来,1989年2月,男,汉,陕西西安人,本科学历,工程师;

郭嘎子,1994年5月,男,汉,陕西省西安市临潼人,本科,工程师。

同一板件,采用集中式模组,能对设备及零件进行支撑、定位、收紧,达到结构设备的自动化控制要求。各模块均能实现自动控制,以适应各部位的定位关系及品质检查的需要。该方法能够实现对装配部件的精确定位,从而保证了飞机柔性组装的精度和装配质量。飞机柔性装配的终极特征是,零件也能实现自动化。柔性组装零件模拟模组之间的自动控制关系,通过对工件进行快速定位,达到了柔性装配的精度要求。

1.3 飞机柔性装配工作模式

飞机柔性组装的工作方式主要有直接和间接两种。直接法是将飞机柔性组件的位置调整好后,将其装配到架子上,实现对装配的定位,并由直接定位实现对装配位置的参数控制。通用飞机柔性装配直接方法主要用于飞机的气动外形部件和机翼机体的壁板等部件的组装。间接法是指先上架后进行调整,有别于飞机的柔性组装。间接式的安装方式是把装配到架子上,再逐步调节定位装置的位置,以保证装配装置的精度。一般情况下,采用间接法获得器件的参数,必须借助于外部的测试仪器和方法。在飞机翼体对接时,必须采用间接法,利用测点和位置参数来确定其位置,以保证飞机下角的各项性能指标符合设计和质量标准。

二、国内现阶段飞机柔性装配的问题

由于飞机柔性组装的各个环节都要进行协调,如飞机工艺设计、模具设计、产品设计等,因此目前国内还处在应用初期。各部门间的参数标定、数据比对都要进行,这不仅耗费了大量的时间和精力,而且还会加大模具的设计费用,缩短模具的设计周期,不利于批量生产和应用。另外,为了降低飞机柔性组装中的设计损耗,还必须进行局部数字转换。由于数字化测量技术的造价较高,在实际应用和推广方面还不够完善,所以在飞机柔性组装中,只能进行局部确认和单独应用,难以实现突破。由于飞机的柔性组装工作在国内尚处于起步阶段,由于飞机的各个环节都要进行协调,例如工艺设计、模具设计、产品设计等方面的协调,各部门间的参数校对、比对等都要花费大量的时间和精力,这就给设计的成本和设计周期带来了极大的影响;不适合大规模生产,也不适合使用。另外,为了降低飞机柔性组装中的设计损耗和误差损失,还需要进行局部的数字传输,因此,传统的飞机柔性装配自动化生产都采用了数字化技术,由于其造价昂贵;由于目前还没有完全的应用推广,所以在飞机的柔性组装中,仅能够进行局部的确认和局部的使用,难以取得技术上的突破。

2.1 飞机柔性装配发展趋势

我国现有的航空产品的柔性组装工程,不管从技术水平上,还是从产品的品质上来看,都与国际上的产品有很大的差距。首先,由于在飞机的柔性组装工程中,所需的各种参数和操作指标众多,而对于同一种技术的产品,其性能和操作机理仍有很大的差异,目前我国大多数的FAG都只是将其参数的偏差控制在一个范围之内,而不可能达到绝对精确和精确的结果。另外,目前我国的航空产品柔性组装技术还缺少结构化的体系和数字化组装技术,而“数字化”技术则是指在航空产品的加工过程中,包括模具的加工和测试、维护等方面的技术参数的制定。结果表明,航空工业柔性总成工程的后期,其总成设计中出现了一些参数设置不合理、品质不合格等问题。

2.2 研究飞机柔性装配方法的意义

飞机柔性装配对我国的航空工业以及飞行专业有着明显的技术推进作用,在数字化技术以及工业化生产普及的新世纪中,国家对航空工业以及航空装配领域投入的资金不断增加,随着大量航空飞船以及民用飞机和军用飞机的生产,飞机装配技术以及装配项目的质量标准也在不断提高,大部分的装配领域已经逐渐适应数字化设计以及虚拟装配技术加持,所以飞机柔性装配也是其中的一项产物。飞机柔性装配不仅能提升飞机在组装过程的精确度,降低装配误差,还能提升装配系统的完整性和准确性,从根本上保证了数字化装配的生产质量规模,为后期继续研究可行性的装配方法以及提升飞机工装的精准度积累了大量经验,推动我国的飞机工装水平以及相关理论知识的发展进步

三、飞机柔性装配技术的应用路径

3.1 飞机的柔性组装已被广泛地应用于飞机的大型零件组装工程

在实际生产中,柔性装配技术以自动化技术为基础,对其进行了更新,并着重于数字化定位与离线编程,尤其是在飞机组装时,采用了分散式机架结构,保证了数字化定位结构代替了传统的机械作业方式,从而达到了更好的效果。根据实际的设计要求,管理者要制订切实可行的控制措施。

3.2 飞机的柔性组装在位置与冲压工艺中的应用

在航空工业柔性组装中,航空公司的管理者们大多采用了柔性定位技术对数字化装备进行检测,以保证产品的定位与组装的完整性。这种技术需要管理人员对更为精密的仪器进行配置。自定位系统在实际应用中的应

用效果并不好,因此,目前大部分的自定位系统都是在开发模型。在系统的制孔工艺中,采用弹性制孔技术,可以使传质效率得到优化,并能保证结构的整体性能达到设计指标要求,并能满足工程的要求。采用批量生产结构,能使工程的总体操作参数和生产效率得到最优化,从而保证产品的高质量。航空航天工程所采用的材料主要为复合材料和钛合金,因此在制孔过程中存在着较大的困难。所以,应用柔性组装技术能够迅速地提升整个项目的应用和应用,保证飞机制孔项目的最佳运行。

3.3 在飞机的装配工艺中,采用了柔性组装技术

在飞机生产工程中,对接技术是最关键的环节。只有保证良好的对接作业,飞机的生产质量才能得到保障。因此,在飞机总装中采用柔性装配技术是时代发展的必然趋势。通过采用柔性组装技术,使装配工人从静止组装向数控操作过渡,使定位装置的运行控制得到了改善,使整个工程作业的精度和实用性得到了提升,并保证了整个作业流程的完整性。同时,通过实施柔性组装操作,可以改善工程的可操作性和可控性,使组装机构更好地适应各种型号的飞机,从而改善实际的组装效率和装配质量。

四、飞机柔性装配的发展背景

4.1 基于数字化测量技术的发展

基于数字化测量技术,研制了飞机基本柔性组装技术。它既具备数字化技术的优越性,又能改善工程参数,改善装配质量。尤其是在系统的设计与测试中,采用了柔性的测试机制,以实现激光追踪与室内GPS技术为目标,通过结构参数来增加测量的范围和精确度,保证了工程施工的可移动性。

4.2 国内外飞机柔性装配项目的差距

目前,我国已经开始将飞机的柔性组装技术用于飞机组装,但由于国内的技术还不够成熟,与国外的技术水平还存在着一些差距,这主要表现为:第一,在理论上和应用上,国内还没有对有关的操作参数进行充分的考虑,致使飞机装配设计与实际装配要求不一致;第二,国内对于数字化组装技术的应用尚无系统的研究,与国外相比有很大差距,特别是在二维和三维空间的结构构建上;第三,国内对柔性组装技术的重视程度较低,对其研究的进展缺乏足够的了解;第四,为适应装配生产线的实际需求,中国航空工业柔性运输设备还有待进一步优化。复合部件的装配。

4.3 飞机柔性装配自动控制检测技术

航空工业柔性装配的自动化测试技术是一项在组装

结束后进行的后工艺检验技术,能够快速地对零件的外观进行检验和调整,从而达到对零件的装配需求。通用的飞机总装柔性对接技术是对已组装好的零部件进行工艺检验和工艺参数的估算,其中还包含了零件的外观、装配性能等方面的监测。该系统实现了对产品的模具和组装的信息的收集与整理,并实现了对产品的数字化监测与传输,并对产品的型号、系统、软件等进行了数据的集成和转化,以达到对柔性平台的产品质量检验与维修的需求。

五、飞机柔性装配方法的装配应用

5.1 飞机柔性装配在大型部件中的应用

航空产品的挠性组装在整个组装过程中得到了大量的应用,而且技术指标也很高,要想成功地进行产品的组装,必须要有足够的柔性装备作为后盾,而过去大多数组装厂商还采用了标准化的模具;缺少创新和远景,缺少资金投入,与航空工业、组装等发达国家相比,技术水平和生产水平仍有一定的差距。

差别。在飞机的零件组装中,大部分都是采用了柔性组装技术,这涉及到了大量的零件组装和模具加工,还包括了零件的数字化设计和程序设计。在飞机的大零件组装中,经理必须对飞机的机体进行离散化,并对其操作进行归类,以保证其在单独进行的时候,其结构参数的精确度和可靠性。航空工业中的柔性组装包括了环状组装和激光跟踪,采用了挠性组装技术和位置跟踪技术,打破了常规的组装方式,解决了传统的零件组装结构过于繁琐,占用空间较大,开放性较差;更好地实现了机体和机翼等大零件的加工。而航空零件的挠性组装通常采用的是梯次挠性组装和点阵型挠性组装,模具工作者可以依据零件的特殊外形和工艺参数选择适当的模具。

5.2 飞机柔性装配在定位打孔中的应用

飞机柔性装配在飞机结构的定位打孔中应用能显著提高打孔的精确性和打孔度。在定位打孔过程中需要采用柔性制孔才能提升工装的效率,因为使用飞机柔性装配打孔技术时操作人员需要借助数字化仪器以及精密设备进行孔定位和孔检测,对需要打孔的位置进行提前检测以及数据分析,而精密设备则是利用数字化检测手段对需要打孔的位置进行参数评定以及结构解析,从而在确定打孔位置后再进行整体的结构评估和参数考察,保证装配件打孔的参数符合生产质量要求。

5.3 飞机柔性装配在总装环节中的应用

航空产品的挠性组装在整个组装过程中得到了大量

的应用,而且技术指标也很高,要想成功地进行产品的组装,必须要有足够的柔性装备作为后盾,而过去大多数组装厂商还采用了标准化的模具;缺少创新和远景,缺少资金投入,与航空工业、组装等发达国家相比,技术水平和生产水平仍有一定的差距。在飞机的零件组装中,大部分都是采用了柔性组装技术,这涉及到了大量的零件组装和模具加工,还包括了零件的数字化设计和程序设计。在飞机的大零件组装中,经理必须对飞机的机体进行离散化,并对其操作进行归类,以保证其在单独进行的时候,其结构参数的精确度和可靠性。航空工业中的柔性组装包括了环状组装和激光跟踪,采用了挠性组装技术和位置跟踪技术,打破了常规的组装方式,解决了传统的零件组装结构过于繁琐,占用空间较大,开放性较差;更好地实现了机体和机翼等大零件的加工。而航空零件的挠性组装通常采用的是梯次挠性组装和点阵型挠性组装,模具工作者可以依据零件的特殊外形和工艺参数选择适当的模具。

六、结语

综上所述,在这个科技发展迅速的时代,航空工业作为体现国家整体实力的一个重要组成部分,必须在不断提高的时代要求下,不断地对各项技术进行创新。在航空工业中,应该积极合理运用柔性组装技术,让柔性组装技术在飞机组装技术中普遍化,利用数字化技术来实现对飞机组装的精确、高效、节约组装费用、提高生产效益、推动航空工业的发展,加速推动国家整体实力的提升。

参考文献:

- [1]戴家隆.飞机柔性装配自动化钻孔控制技术研究[D].南京航空航天大学,2013.
- [2]杨建成.面向飞机柔性装配平台的多轴复合控制系统设计[D].沈阳航空航天大学,2013.
- [3]朱燕平.面向飞机柔性装配平台的三维可视化控制软件设计[D].沈阳航空航天大学,2013.
- [4]梁涛.飞机柔性装配误差累积与容差分析技术研究[D].沈阳航空航天大学,2013.

农业机械零件机械损耗分析

李 耿

安徽聚力创新项目管理有限公司 安徽芜湖 241070

摘要: 零件的机械损耗是机械制造过程中不可避免的现象,随着现代农业生产的发展,人们对机具质量提出了更高的要求,为提高机械制造业产品质量和产品性能,必须从减少零件机械损耗入手。

关键词: 农业机械; 零件; 机械损耗; 分析; 设计

Analysis of Mechanical Losses of Agricultural Machinery Parts

Geng Li

Anhui Lianli Innovation Project Management Co., Ltd. Wuhu, Anhui 241070

Abstract: The mechanical loss of parts is an inevitable phenomenon in the process of mechanical manufacturing. With the development of modern agricultural production, people put forward higher requirements for the quality of machinery and tools. In order to improve the quality and product performance of the machinery manufacturing industry, we must start by reducing the mechanical loss of parts.

Keywords: Agricultural machinery; Parts; Mechanical loss; Analysis; design

农业是国民经济持续发展的基础,在提高人民生活水平、促进经济发展方面起着重要作用。目前,我国农业机械发展迅速,各种新产品层出不穷。随着我国农业现代化建设发展,对农业机械提出了更高要求,这就需要对农机进行科学研究和设计。在此背景下,相关技术人员要加强对农业机械性能方面的研究工作。目前,我国农业机械主要应用于种植业生产、畜牧业养殖等领域中。

一、概述

机械损耗指零件在生产过程中由于受力或其他因素的影响而导致其性能发生变化的现象,机械损耗是农业机械制造过程不可避免的问题。由于零件结构本身特点以及制造加工条件和工艺的限制,在设计和制造阶段往往难以避免地存在机械损耗。零件机械损耗一般可分为直接损失、间接损失以及综合损耗,其中直接损失是指在设计、加工等环节所造成直接损失;间接损失是指因工艺及质量问题造成的零件质量降低。农业机械在使用过程中不可避免地会受到各种自然条件及人为因素的影响,使农业机械在使用过程中出现一些故障现象,如工

作性能不稳定,零件质量下降等。零件发生性能劣化或失效的原因主要有:(1)原材料缺陷;(2)热处理不当;(3)机械制造误差;(4)润滑不良为此需要对农业机械进行科学研究和设计,从减少零件磨损、减少机械损耗入手提高产品质量。

1、原材料缺陷

材料性能不合格或原材料在加工过程中产生热应力,造成零件变形和疲劳损坏。零件制造过程中,不合理的热处理工艺造成零件机械性能劣化。材料的机械性能变化:材料的化学组成和物理状态等对零件的使用寿命有重要影响。材料变质,导致零件产生疲劳磨损或腐蚀。农业机械中常见零件种类繁多,如拖拉机曲轴、拖拉机连杆、柴油机曲轴、拖拉机配气机构、农业机械传动装置、收获机械等。这些农业机械中广泛应用的齿轮泵作为核心元件,其工作原理是靠齿轮的啮合来实现泵的旋转,齿轮副啮合表面处润滑油膜越厚,就能越有效地润滑泵内部齿轮上各部件。润滑油膜厚度是衡量润滑效果好坏的重要指标之一;如果油膜厚度小于设计要求,则容易导致零部件出现磨损和腐蚀等缺陷,从而导致整个系统失效;若厚度超过设计值则会引起机械性能降低。轴承的作用主要是支承传动系统上各部件,并对其起着

作者简介: 李耿,1983年12月,男,汉,山东省商河县,本科,工程师,机械设计与制造工程。

限位制动及缓冲作用。由于其工作环境恶劣且受力复杂, 所以其结构及材料都非常苛刻, 同时要求轴承具有高摩擦因数和较小的热变形。由于农业机械使用工况较为恶劣且多为露天作业、高温高湿、粉尘等环境易造成磨损和腐蚀现象; 因此在对农业机械零件进行机械寿命预测时除了考虑使用环境外还要关注其材料特性和制造工艺。齿轮与轴、轴之间传动时采用过盈配合容易出现摩擦磨损及齿轮啮合振动现象; 而且零件在加工制造过程中会产生一定摩擦热从而加剧零件磨损和腐蚀。

2、热处理不当

零件机械损耗与热处理工艺有着密切关系。加热温度过高, 超过零件的正常工作温度, 导致零件变形、开裂, 降低寿命。过热淬火温度过高, 会使钢的晶粒变大, 组织中形成粗大的碳化物, 降低了零件的强度和硬度。过热回火时间长后立即进行冷却, 导致零件内部形成大量的残余应力和裂纹。淬火介质不当及油的成分不合理也会导致零件机械损耗增大。农业机械损耗是多种因素共同作用的结果, 如材料、热处理设备以及加工工艺等方面都会造成零件机械损耗的增加。因此在农业机械生产过程中要采取科学有效方法对农业机械进行合理设计, 并不断提高农业农机产品质量以减少机械损耗, 提高经济效益。

3、机械制造误差

机械制造误差是指零件的几何形状、尺寸公差、位置公差等与设计图纸的规定不一致, 从而造成误差引起的误差, 是机械零件设计与制造中不可避免的问题。几何误差主要有: 尺寸错误、形位错误和形位公差。位置或方位变化会导致零件表面加工精度降低, 同时也会导致零件尺寸和形状发生变化。制造机械零件时, 零件的加工部位和尺寸公差对零件质量有重要影响, 从而降低了机械零部件的使用寿命以及安全性。制造机械零部件时, 应保证工艺规范要求与设计图纸规定要求相一致同时还需要保证机械零部件的正确装配和连接, 使加工精度达到技术要求。材料和热处理工艺缺陷所引起的误差

4、润滑不良

农业机械零件在工作过程中需要润滑来减少零件表面的磨损和金属间的磨损, 提高农业机械动力性能。零件在工作过程中会受到很多力的作用, 比如: 摩擦生热, 零件本身产生热应力; 零件表面温度升高。摩擦生热可分为冷却后的摩擦生热和工作时局部接触摩擦生热两种类型。零件结构和材料, 尤其是在铸造成型中, 如果采用锻造方法制造, 由于金属液之间的相对运动及金属固结后的不均匀性而产生的摩擦、冲击等而产生损耗。局部接触摩擦生热又称局部加热, 主要由高温钢水中加入润滑剂产生。工作时局部接触摩擦生热, 主要是指由于工作过程中工件表面和轴承之间、工件与齿轮间所发生的各种热应力以及由于表面硬化或润滑不良而引发的各

种金属间、表面层金属内应力产生的一种现象。

5、机械损耗的研究意义及现状

农业机械损耗的研究是提高我国农业机械产品竞争力和生产效率最直接最有效的方法之一。机械损耗的测量技术在我国目前还处于发展阶段, 相关研究主要集中在宏观角度和试验测量上, 而微观角度和有限元分析还没有得到充分的重视。零件机械损耗是一个复杂综合问题, 涉及到多学科的知识, 因此, 有必要对其开展深入的研究与探讨。随着技术进步和工艺水平的提高, 现代农业机械在性能、精度、效率等方面都得到了很大提升。机械损耗作为一种非均匀特性对农业机械制造过程影响也逐渐引起了人们的关注和重视。从国家政策方面看, 随着我国加入WTO进程提速, 农业机械化水平不断提高, 国家对于农机装备产业提出了“加快提升我国农机装备自主创新能力”、“提升技术创新能力”等要求。由于农机产品生产具有较高技术含量和附加值, 因此对其制造过程机械化水平要求也较高, 这就需要对农业机械零件进行科学研究和设计。从企业角度看, 由于近年来企业经营压力加大以及市场竞争日趋激烈化等因素使企业竞争日益加剧。因此在农业机械制造过程中开展研究以降低零件损耗十分必要。

二、国内外研究现状

通过对国内外农业机械损耗研究状况的分析可知: 国外相关学者对农业机械常用零件进行了深入研究和分析, 如以英国和德国两国农业机械零件设计过程为例进行比较分析发现: 从国外农业机械零件设计中可以看出在制造工艺方面, 国外相关研究人员主要集中在材料选择方面; 在使用寿命方面主要集中在结构方面; 并且在设计过程中会注重减少材料消耗、提高零件质量和减少加工时间等。

1、零件几何误差

在我国, 由于零件几何误差的复杂性, 一般对其进行研究多集中在设计阶段, 如许玉才、于秀华分别针对小型拖拉机曲轴、齿轮、飞轮、凸轮轴等零件的机械损耗进行了分析研究。从目前我国农业机器领域主要研究现状可知, 几何误差的影响因素包括: 材料特性、几何尺寸和加工工艺等, 并以材料特性为基础分析了造成零部件机械损耗的主要因素。周斌等以两种不同结构的齿轮为例对其机械损耗进行研究。通过对美国市场农业设备进行数据分析可知: 在零部件方面, 国外相关研究人员主要集中在轴承上; 在使用寿命方面, 国外相关研究人员主要集中在齿轮。其中, 我国农业机械行业相关人员主要是对农业机械中齿轮进行了深入的研究。通过对日本农业装备的分析可知: 国内学者对一些重要零部件进行了深入的试验和研究, 如高永明等人针对某一种特定类型机械装置进行了试验研究。通过分析可知:

国外工业企业在发展过程中对零件结构进行不断优化升级,从而提高产品质量及生产效率。通过对国外农机领域相关文献进行分析可知:由于我国农机行业产品生产效率不高、机械化程度较低等原因使我国相关领域与国际先进水平存在一定差距。

2、零件运动惯性误差

运动惯性误差主要是指由于零件自身特性而造成的误差,主要是通过在实际加工过程中使用测量仪器进行检测而发现的。对于我国农业机械常用零件,可将其分为四类:1)刚性零件:例如齿轮、凸轮等,此类结构中所产生的转动惯性误差通常比较大,如在齿轮加工过程中就容易造成加工变形,从而降低使用寿命。2)柔性零件:例如曲轴、凸轮等,此类结构主要是在运动过程中由于受到外力作用而产生的误差。4)非刚性零件:通常指不具有刚性,而具有弹性效应的零件。例如:齿轮、凸轮、螺栓等都属于此类结构。

三、农业机械零件加工方法

目前,国内大多数农业机械都是采用传统加工方法进行零件加工。农业机械零件常见的加工方法有:1)切削加工:是指用刀具将机械制造件切割成规定尺寸的操作过程。主要有车削、镗削等切削和磨削、滚磨等加工方法,其中铣削是最常用的。2)冲压加工:又称压力机)加工,具体是指利用工作设备施加给工件一定的压力,使之产生塑性变形,从而实现零件的成形,冲压法有冷冲和热冲。3)焊接:在生产过程中通过焊接将机械制造件连接起来,是连接的主要方式之一。4)锻造和铸造:锻造又称机械加工工艺,主要指通过加热、冷却或其它工艺方法将材料制成规定尺寸和形状的工件的生产方法。

1、冷加工

冷加工是零件制造中常用的方法,在机械制造中,一般分为冷加工和热加工。冷加工技术:农业机械零件冷加工主要是指利用热处理或其他加热工艺将机械制造件进行处理并得到最终使用效果的过程,具体有冷拔、冷挤和铸造等方法。农业设备中的一些齿轮、轴承等零部件采用冷切割加工之后可有效降低零件的切削力,从而提高其工作效率和使用寿命。通过冷冲压加工之后可以提高其抗拉强度,从而减少其应力集中,同时还能减小零件的变形量。冷锻:农业机械中一些齿轮、轴承等零部件的制造必须采用冷锻工艺才能获得较好效果。冷热加工:农业机械中一些齿轮由于工作环境比较恶劣,需要通过热处理之后才能满足使用要求。此外,采用热加工工艺会导致表面粗糙度变大或者形成气孔、裂纹等缺陷。冷淬火和热淬火:在农业机械中,一些零件需要通过热处理技术来提高其表面硬度和强度才能达到使用要求。

2、热处理

根据零件的不同要求,对它进行加热。根据零件的大小及形状不同,把热处理温度进行分段处理。一般来说,对于较小的零件,应在室温下进行加热,一般不超过1h。升温速度:通过控制加热速度可以使零件达到相应的淬火温度。冷却方法:采用强迫散热方式冷却,即在工件表面附近放置冷却液或者在工件表面周围放置水套、水帘等冷却设备将零件冷却至室温再进行回火处理。热处理工艺中,当零件淬火温度超过一定范围时,就会产生变形现象。当零件出现变形时应降低淬火温度或者增加保温时间,必要时可以再采取回火处理。热处理工艺要根据零件本身的特点和要求具体进行确定,一般来说一般都是一次热处理完成或两次热处理完成。

四、零件材料对机械损耗的影响

零件材料是决定机械性能和寿命的重要因素之一,其性能与零件在加工过程中所处条件有密切关系,零件要在一定条件下才能满足使用要求,因此必须根据机械使用的不同要求选用不同的材料。碳素钢是最常见常用的一种钢材,广泛应用于机械制造和钢铁生产领域。它的主要特点就是硬度高、韧性好,但塑性较差。所以一般采用渗碳来提高其塑性,如渗碳铸铁等。合金钢也是机械制造常用材料之一,它具有较高而稳定的强度、良好的韧性和耐磨性。但是在高温条件下易发生氧化生锈而降低使用寿命,一般采用铬、钼、钒、铌等元素制成合金进行牌号设计和热处理以提高其高温抗氧化性能。铸铁主要用于机械零件制造或机械加工工业,也可以用于各种铸件上制作零件和起支承作用。碳钢是钢铁中硬度最高的一种钢材,它在各种钢铁中所占比例最大,一般是以碳含量来表示材料的种类和质量优劣的评定标准。不锈钢:是一种具有高强度耐腐蚀性能优良、化学稳定性好等特点并能改善钢铁性能的一种钢材,常用牌号有1Cr18Ni9Ti等。

五、结束语

零件机械损耗的原因是多方面的,需要在设计中尽量减少。机械损耗越小,其工作性能就越好,使用寿命就越长;机械损耗越大,其工作性能不一定会变坏。机械损耗不仅会影响农业生产进程,而且还会影响生产成本和经济效益。所以要减少零件机械损耗就要做到以下几点:一是提高产品质量和性能,减少零件加工成本;二是优化设计,提高生产效率;三是改进工艺装备和方法,降低零件损耗;四是改善加工环境的干燥度。

参考文献:

- [1]李雪莲.农业机械零件机械损耗特点分析及减少机械损耗的措施[J].科技风,2020,(01):141.
- [2]韩栋梁,孙启民,杨皓森,江金锴.农业机械零件机械损耗特点分析及减少机械损耗的措施[J].南方农机,2019,50(13):63.

机电设备自动化在城市建筑智能化中的应用

汤 永

南京太任自学派科技有限公司 江苏南京 210000

摘要: 对城市建筑智能化的基本特征进行了研究, 报告了机电设备自动化目前的应用优势, 从供电以及照明系统、远程处理系统、设备布线系统等几个方面对城市建筑智能化中的机电设备自动化应用进行了调查分析, 提出了提高机电设备自动化水平的管理策略和建议, 以期能够为后期机电设备自动化在城市建筑智能化中的应用提供新的思路和借鉴。

关键词: 城市建筑; 智能化; 机电设备; 自动化

Application of mechanical and electrical equipment automation in urban building intelligence

Yong Tang

Nanjing Tairen Zixue Science and Technology Co., Ltd. Nanjing 210000, Jiangsu

Abstract: In this paper, the basic characteristics of intelligent urban buildings are studied, and the application advantages of electromechanical equipment automation are reported. This paper investigates and analyzes the application of mechanical and electrical equipment automation in intelligent urban buildings from the aspects of power supply and lighting systems, remote processing systems, equipment wiring systems, and so on. This paper puts forward management strategies and suggestions to improve the level of mechanical and electrical equipment automation in order to provide new ideas and references for the application of mechanical and electrical equipment automation in urban building intelligence later.

Keywords: Urban architecture; Intelligent; Mechanical and electrical equipment; automation

引言:

在智慧城市相关技术领域内, 城市建筑的智能化发展趋势非常显著, 能够高效推动我国建筑行业市场的转型和升级发展, 智能化城市建筑侧重于将建筑物结构与系统、服务、管理等多个维度进行最优化组合, 并在信息技术和智能信息系统的支撑之下, 逐步降低建筑能耗量。机电设备的高度自动化, 能够间接体现城市建筑的智能化发展趋势。

一、城市建筑智能化的基本特征

城市建筑的智能化, 其基本特征有大规模建筑运行数据的采集保存、高效管理, 以及更加完备的执行器网络, 全面践行以人为本的建筑环境控制原则^[1]。在城市建筑的智能化发展趋势之中, 建筑物更倾向于承载平台式的系统功能结构, 对智能控制模块进行科学规划以及优化设计。城市智能化建筑工程项目需要合理引入智能楼宇等功能系统, 才能够科学划分不同运行数据的采集分区。城市建筑的智能化发展模式, 需要迎合行业市场

的发展趋势, 在全面贯彻落实以人为本理念的过程中, 对建筑物功能以及环境监测数据进行动态化管理^[2]。城市智能建筑的执行器网络能够细化不同专业工程中的具体应用功能, 快速明确建筑工程项目的建设重点和难点, 还需要在协作式以及可视化模型中快速开展模拟建造等系统操作。城市建筑智能化能够代表大多数客户需求, 对内部环境进行智能化控制。城市建筑智能化的基本组成表如下表1。

二、机电设备自动化的应用优势

机电设备自动化, 是全面采集执行器网络数据的关键, 但是需要对城市建筑物的内部系统功能进行科学规划, 避免出现信息数据采集死角以及盲区, 还需要对机电设备的自动化控制系统平台进行统一部署, 逐步提升智能楼宇的实时数据信息采集精度^[3]。机电设备自动化的应用优势, 基本集中在人性化、动态化、实时化等层面上。大部分城市建筑专用的自动化机电设备基本集中在各项民生系统功能之中, 例如给排水、供电、供热、

表1 城市建筑智能化的基本组成

建筑智能系统集成平台				
建筑设备自动化系统	一体化集成	通信网络系统	多媒体会议系统	指挥中心基础环境建设
楼宇自控系统	物业管理系统	综合布线系统	显示系统	基础支撑系统
综合安防系统	一卡通系统	有线电视系统	数字会议系统	场所建设
公共广播系统	办公服务系统	无线通讯系统	多媒体录播	安全支撑系统
	信息发布系统	交换机系统	视频会议	
			智能中控系统	

通信、安防门禁、天然气等，还能够逐步提高城市智能建筑物的能耗控制水平。机电设备的自动化控制流程需要与特定系统功能需求相结合，逐步提升实测数据信息的分析处理和反馈效率，避免在智能楼宇内部环境堆积安全隐患因素。机电设备的自动化控制系统平台，基本部署在智能监控室，但是物业人员和智能楼宇运维技术人员需要对异常设备运行工况数据和监控指标进行对比，逐步提升智能建筑的内部功能、环境安全稳定性^[4]。

三、城市建筑智能化中的机电设备自动化应用

3.1 供电以及照明系统

在智能城市建筑中，供电以及照明系统的自动化机电设备能够直接影响到建筑物能耗量的变化趋势。在实际配置供电运备的过程中，需要科学配置变压器，避免出现电能过度损耗等问题。智能楼宇的供电系统能够直接影响到城市建筑智能化各项系统功能以及环境区域的安全性，还需要对节能降耗目标进行科学测算，定向优化建筑物内部供电运行模式，筛选更加安全可靠的供电运行设备^[5]。城市智能建筑的照明系统是节能降耗目标的关键实施内容，还需要对自动化照明系统设备可以调控的亮度和色温进行严格控制，确保智能楼宇内部照明环境与外界采光环境相得益彰，尽量减少不必要的电能损耗，还能够为智能建筑居住者提供舒适健康的人居环境。供电以及照明系统是自动化机电设备在智能建筑中的关键应用形式，但是需要重点筛选设备类型和功率，对机电设备的能耗问题进行集中优化。

3.2 远程处理系统

远程处理系统是城市智能建筑的重要组成部分，也是大量采集建筑运行数据的关键技术平台，但是需要对不同功能系统的机电设备自动化控制水平进行重点监控，将实时通讯功能与建筑物内部监控功能相结合，快速处理远程控制信息，协同提升智能楼宇系统的自动化信息处理水平。远程处理系统需要与智能楼宇垂直子系统、水平子系统以及现场总线系统有机结合，呈现出功能可拓展的独特应用优势，但是需要对智能建筑各项性能指标，例如抗震性能、消防安全性能等相关内容进行综合评测，逐步提升城市智能建筑物的环境感知以及安全风

险预警分析能力。远程处理系统需要对智能楼宇系统的上位机设备以及计算机服务器设备中下发的各项指令进行远程控制操作，并实时反馈自动化机电设备的分析处理结果，需要对传感器设备、压力流量检测设备、自动监控设备实时回传的数据指标进行快速判断，逐步提升智能楼宇系统的整体安全运行能力，保障建筑物内部环境的安全性和稳定性。

3.3 设备布线系统

设备布线系统，是综合管理智能建筑物内部各系统管线的关键，但是需要对接入网络的自动化机电设备进行统一编号，有助于提升建筑运行数据的实时采集效率，还需要对常规布线和特殊布线方案进行科学审查，对温湿度传感器、流量压力计等自动化机电设备的布线方案进行重点筛选。设备布线系统普遍配置较高标准的管槽敷设方案，对自动化机电设备的安装、固定测量、线路敷设以及接地防雷处理措施提出了更高的要求。设备布线系统还会直接限制电子类设备的环境干扰性因素，对其运行频率进行全面测试和数据分析。设备布线系统的实际部署应用质量，大概率依赖于智能建筑对各项自动化机电设备的实际应用需求，还需要对建筑物内部环境的能耗量进行全面监测，合理配置网络控制器，对不同类型机电设备以及连接线路产生的功能故障、安全隐患因素进行集中排查。设备布线系统需要通过可视化三维模型进行设计和施工，并对线路敷设环境进行优化。

3.4 火灾报警系统

火灾报警系统是城市智能建筑的重要组成部分，尤其在高层建筑物中，各类机电系统设备数量超出额定负载，因此非常容易引发消防安全事故，需要在预留消防安全通道以及应急出口基础之上，还需要在部署应用火灾报警系统的过程中对自动喷水灭火装置的灵敏度进行全面测试。但是在升级火灾报警系统的过程中，需要对火灾安全隐患进行全面监测，还需要对报警信号以及自动灭火消防通道进行全面监控，逐步提升智能建筑的防火安全屏障，充分发挥自动化控制技术的信息处理以及远程控制作用。火灾报警系统需要与消防安全功能相结合，还需要对智能建筑物外部应急救援通道实现有效连

接,从根本上规避火灾风险因素,对不同楼层以及密闭空间中的火源进行快速识别和应急处理,对不同楼层扩散的烟雾类型、烟雾浓度进行全面监测,有助于物业以及消防救援人员进行现场应急指挥。

3.5 给排水系统

在城市智能建筑的给排水系统中,不同类别自动化机电设备的广泛应用,能够逐步提升居住者的用水质量,但是需要结合不同建筑功能区域的实际用水需求,对不同楼层的供水压力进行全面监测,合理运用液位传感器设备,对溢水现象以及最低水位线预警功能进行自动化编程控制。传统建筑物的给排水系统,基本会配置入户流量计等传感器设备,对入水和出水总量进行统计分析,但是普遍受到供水压力的变化,实际用水质量并不稳定,此类供水方式基本运用水泵以及高位水箱自动化机电设备,但是需要对建筑物内部供水和排水管道进行全面的检查,后期运维检修费用相对较高。但是在众多城市智能建筑工程项目中,给排水系统中的自动化机电设备需要进一步提升整体用水质量,对供水系统、排水系统管网存在的安全隐患因素进行集中排查,对建筑运行数据指标进行动态化监控,才能够确保给排水系统处于安全稳定的运行状态。

四、城市建筑智能化提高机电设备自动化水平的管理策略

4.1 构建质量控制体系

在城市智能化建筑工程项目中,需要及时构建质量控制体系,对智能建筑各项功能系统以及子系统部署应用需求进行科学划分,对自动化机电设备的功能、性能指标进行全面估算,才能够快速查找自动化机电设备运行数据中可能存在的质量问题和故障隐患因素。在构建和完善质量控制体系的过程中,需要会同监理单位对智能建筑技术领域内的自动化机电设备进行深入探讨和沟通交流,并结合原有的质量管理与控制模型,逐步提高机电设备自动化控制和应用水平,还需要对通风照明、消防安防以及给排水等系统功能进行科学规划,充分践行以人为本的建筑环境控制理论。构建科学合理以及分层次的质量控制体系,需要建立在城市智能建筑各项功能子系统完整性的基础之上,对自动化机电设备可能存在的安全隐患以及故障问题进行集中排查,还需要通过建立设备运行台账等多种方式逐步完善设备修复方案。

4.2 提高人员素质水平

根据当前建筑行业市场的快速发展需求,提升相关从业人员的综合素质水平是非常必要的,需要掌握的自动化机电系统设备基础理论知识、实践操作技能进行科学规划,定期开展技术培训以及技术交底活动,充分体

现自动化机电设备的节能环保应用优势。在敲定最终版本施工方案之前,定期组织技术人员和管理人员参与智能建筑相关知识培训活动,才能够切实排除设备故障以及现场施工问题,还能够直接影响到后期智能建筑投入运行期间所产生的功能故障以及性能失调等问题。提高相关从业人员的综合素质水平,需要结合智能建筑工程项目中的自动化机电设备类型以及具体功能需求,对远程控制以及自动化控制操作模式存在的差异进行对比,在实际操作过程中逐步提升相关人员的安全风险意识以及质量意识,避免造成资源浪费。

4.3 结合实际调整自动化应用方案

城市建筑智能化需要借助于计算机技术、自动控制技术、多媒体技术以及现代通信技术,不同类别自动化机电设备的实际应用方案并不完全固定,需要结合实际情况针对性调整自动化设备的应用方案,才能够充分满足城市智能建筑的安全性和舒适性等应用需求。在部署和应用智能楼宇系统的过程中,很多自动化机电设备需要处于高标准的建筑应用环境之中,需要结合智能建筑的功能系统划分标准,科学规划自动化设备的应用方案和安装施工方案,针对性调整各大功能系统的操作参数和自动控制参数,避免影响到各个功能系统之间的协作性和安全稳定性。在对城市智能化建筑进行施工建设的过程中,不同类别自动化机电设备的应用方案,要结合成本预算目标以及质量安全控制目标才能够落地实施,还需要对各类系统设备的自动化控制以及信息处理速度进行全面测试。

五、结束语

综上所述,机电设备自动化在城市建筑智能化中的广泛应用,是奠定建筑功能系统平台的关键基础,因此能够直接影响到各项建筑物使用功能的完整性、安全性。在实际部署和应用自动化机电设备的过程中,对智能建筑的各项系统功能进行科学规划,避免在管线交叉检查和设备检修环节中出现风险问题。

参考文献:

- [1]孙国庆,张晓慧,仁红淑,吴川贵.智能建筑机电设备自动化技术[J].智能建筑与智慧城市,2021(11):117-118.
- [2]刘春廷.智能建筑施工中机电设备安装质量控制手段[J].智能建筑与智慧城市,2021(10):144-145.
- [3]张建文.建筑自动化机电设备安装技术研究[J].智能城市,2020,6(10):246-247.
- [4]李旭朝,卞俊琛,张运通.建筑机电设备安装质量通病及其控制措施探讨[J].居业,2021(10):31-32.
- [5]许小华.新时期智能化建筑机电设备安装技术[J].中国高新科技,2021(16):23-24.