



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 to 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

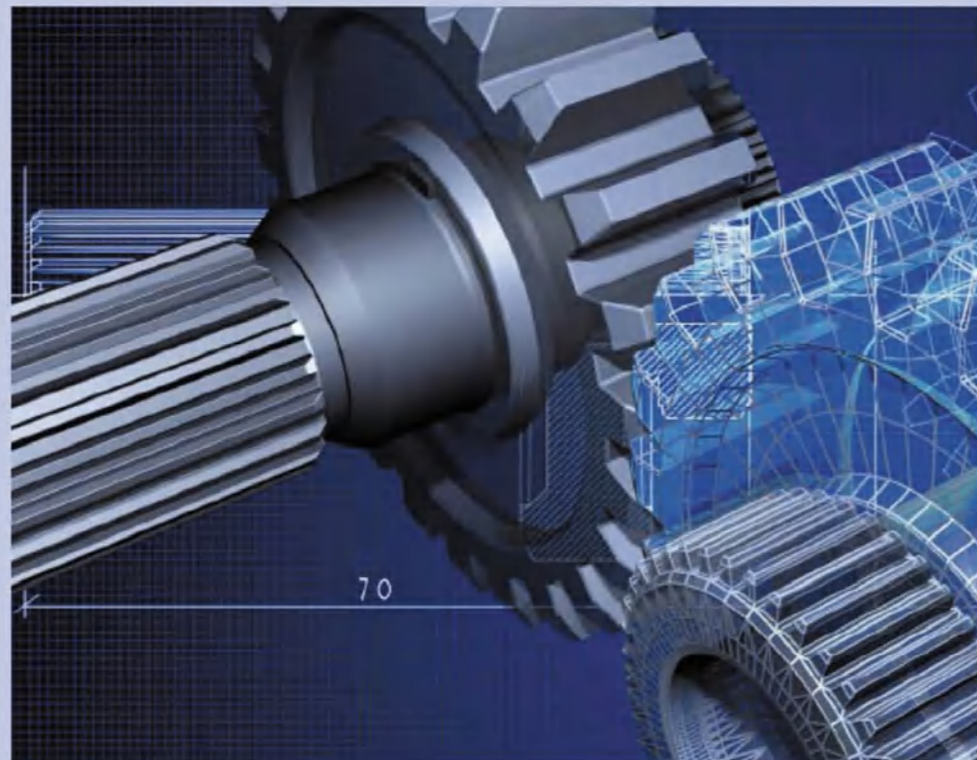
We challenge ourselves to excel in all aspects of publishing and most importantly, we enjoy in what we are doing.

✓ 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.

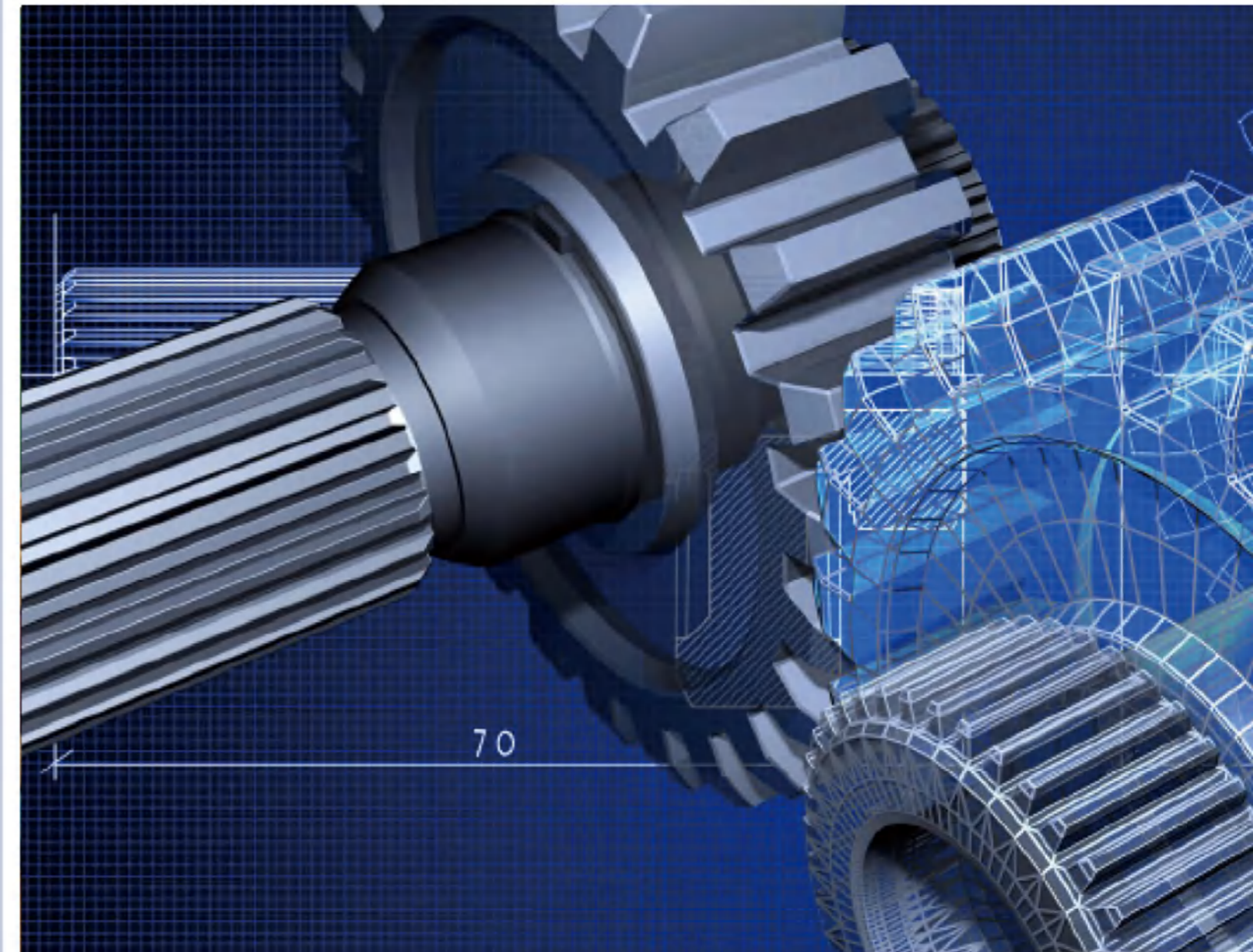
✓ Value & Respect

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



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

| | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 扑翼机的仿真研究 | 历 雪 焦海洁 王 健 田金斗 李贞香 聂文静 /1 |
| 电厂机电设备维修管理分析 | 宋传锋 /4 |
| 建筑工程智能化机电设备安装的可行性建议及思考 | 谭佳明 /6 |
| 汽车底盘件机器人柔性焊接生产线设计要点及优化 | 时广勇 /9 |
| 需要基于 Abaqus 的定钳制动器仿真分析及优化 | 张兴琦 斯梦悦 顾樱红 陈 锋 /12 |
| 影响机械加工表面质量的因素及改进措施 | 薛天存 /16 |
| 机电一体化技术在工程机械中的应用 | 贾红涛 /19 |
| 基于多目标优化的叉车框架结构设计研究 | 蔡国锋 /22 |
| 微米干雾抑尘在火车翻车机研究与应用 | 张为华 /25 |
| 浅谈机械设备管理与维护保养的重要意义 | 张文钺 /28 |
| 基于 MCGS 组态软件的登录界面设计 | 匡淑娟 /31 |
| 面向机械设计制造及其自动化专业的机电控制技术课程改革与实践 | 丁 娟 曾凡菊 霍春艳 李天舒 黄跃娟 /34 |
| 浅谈吸水式吸尘器的原理及应用场景分析 | 扈仁超 杨 刚 万 艳 /37 |
| 化工工艺应用技术改进策略的探析 | 周昌宏 /40 |
| 基于红外传感技术的轿厢电梯多功能消毒杀菌装置设计 | 周桂宇 史玉军 曲祥君 黄佳源 张 波 /43 |
| 关于航空发动机维修质量管理的分析 | 齐 野 /46 |
| 关于航空发动机故障诊断技术的探究 | 唐晓辉 /49 |

扑翼机的仿真研究

厉雪 焦海洁 王健 田金斗 李贞香 聂文静
哈尔滨剑桥学院 黑龙江哈尔滨 150069

摘要: 通过对比国内外仿生仿真鸟扑翼机的发展现状确定仿真鸟扑翼机的结构形式以及基本参数,在此基础上制定了仿生扑翼机的总体方案,同时基于 Inventor 软件测试机器人的动力学特性,对仿生扑翼机三维建模并进行仿真分析,采用新型的扑翼机构。

关键词: 扑翼飞行; 三维建模; 仿真分析

Simulation of flapping-wing aircraft

Xue Li, Haijie Jiao, Jian Wang, Jindou Tian, Zhenxiang Li, Wenjing Nie
Harbin Cambridge University, Harbin 150069

Abstract: By comparing the development of the bionic ornithopter at home and abroad, the structure and basic parameters of the bionic ornithopter are determined, and the overall scheme of the bionic ornithopter is worked out, at the same time, based on Inventor software to test the dynamic characteristics of the robot, three-dimensional modeling and simulation analysis of the bionic flapping-wing machine, using a new flapping-wing mechanism.

Keywords: Flapping wings; Principles of bionics; 3D modeling; Simulation

前言

随着现代电子计算机、新型的复合材料、控制技术等高科技领域的迅速发展,在此基础上研发扑翼机就有了希望。目前已经可以制作出接近实用型的自主控制的扑翼飞行器。这些飞行器的原理基本分为两大类:仿鸟扑翼和仿昆虫扑翼。其中微小型的无人扑翼机占大多数,大型载人的扑翼机为少数并可以试飞。仿鸟的扑翼扑动频率低,这是由于鸟的翼面积大的原因,其飞行也和鸟类类似,制作相对来说容易;仿昆虫的扑翼扑动频率高,这是由于昆虫的翼面积小所以要增加扑动次数来提高升力,因而制作的难度较高,但仿昆虫的能够方便的实现悬停。但是总体来说中大型扑翼机的研究还停留在婴儿期阶段,整体属于蓝海水平。

一、整体结构设计

仿生扑翼机的机身是重要设计部分,机身作为连接双翅、尾翼和机头的构件,同时也是搭载航电设备和载荷设备的平台。由于仿生设计的蓝本为鸽子,所以在机身结构设计中需要模仿鸽子的外形。运用建模软件 Inventor 是设计一款仿生扑翼机外形数模,如图 1 示。整个机身和机头可以看出设计的机身和机头模仿了鸽子的体型,具有一定的流线型,在空中飞行途中起到减少一部分飞行阻力。由于机身是整个扑翼机最大的部分,其设计材料的选择也十分重要。蒙皮材料具有一定强度且重量轻的特点,查阅相关材料资料,高强度玻璃纤维或者碳纤维复合材料制成该仿生飞行器机身,采用阴模铺设加热固化方法一次成型,具有优越的结构强度和刚

度特性,特有的薄壁结构最大化的扩展了机身内部的空间,重量轻,耐冲击。



图 1 扑翼机三维图

二、扑翼、尾翼空气动力学设计

1. 扑翼空气动力学设计

在翅膀下扑过程中增大扑动面积,在翅膀上提过程中减小扑动面积,实现在一个扑动周期内升力为正。通过对现有扑翼飞行变形方式的总结和研究,结合本文设计的要求,本节主要设计了三种变形方式:如图 2 所示。

(1) 摆动机构 (2) 摆动折翼式 (3) 双向运动式复合机构

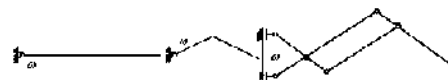


图 2 扑翼飞行变形方式图

方案一:在鸟类的扑动过程中,在上提阶段羽毛张开以减小空气阻力,在下扑阶段羽毛闭合增大扑动面积。根据该原理设计了变形方式,通过改变上下扑动时的面积方式实现在一个周期内升力为正。黑色部分为气孔,

下扑时气孔关闭, 上提时气孔打开。如图 2(1)。

方案二: 通常情况下大型鸟类都具有双段或多段翅膀, 在扑动过程中, 在下扑阶段翅膀完全展开, 在上提阶段形成一定折叠角。根据这种原理设计了图 2(2) 变形方式, 通过折叠改变上下扑动面积。

方案三: 采用这种变形方式飞行的鸟类如蝙蝠, 这种折叠变形方式飞行效率较高, 飞行过程较为灵活, 在蝙蝠的飞行过程中, 通过间歇拍动翅膀即可实现连续飞行, 在直飞时通过改变翅膀形状可以实现迅速折返。根据蝙蝠翅膀变形过程设计了图 2(3) 示变形方式, 通过横向折叠该变上下扑动面积。

表 1 变形方案表

| 类别 | 方案一 | 方案二 | 方案三 |
|--------|------------------------------|---------------------|------------------------------|
| 变形方式 | 下扑气孔关闭 上扑气孔打开 | 通过机构设计在 亦动时折叠与展开 | 下扑时翅膀展开 上提时翅膀收拢 |
| 有效扑动面积 | 适中 | 较小 | 较大 |
| 所需驱动数量 | ①翅膀上下扑动 ②气孔的开闭 | 翅膀上下扑动 | ①翅膀上下扑动 ②平面内的展开与折 叠 |
| 升力/重量 | 适中 | 较大 | 较小 |
| 结构复杂度 | 结构简单 制造工艺复杂 | 结构简单通过机构设 计即可完成 | 结构复杂制造 加工难度大 |
| 控制难度程度 | 控制简单但总体 实现难度大 | 控制简单通过控制扑 动频率即可 | 控制系统复杂翅膀展 开与收拢时处于不同 状态 |
| 研制难易程度 | 原理简单但受制于 材料、工艺等, 实 现困难 | 较为简单有类 似案例应用 | 难以实现, 总体过重 主要处于试验阶段 |

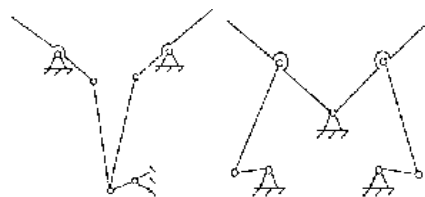
2. 尾翼空气动力学设计

目前仿生扑翼机驱动机构主要有两类: 单自由度扑翼驱动机构和多自由度扑翼驱动机构。单自由度的扑翼驱动机构只能实现翅膀的上下扑动, 而后者则能够在扑动的基础上实现翅膀的转动以及折叠运动。

多自由度的扑翼驱动机构能够更真实的模仿鸟类翅膀的运动, 但是缺点也比较明显, 由于结构比较复杂, 部件之间的损耗摩擦会比较大, 传动效率较低, 同时重量也比较大。相比之下, 单自由度的扑翼机构能够以简单的形式实现扑翼运动, 是目前应用最为广泛的扑动形式。

如下图 3 (1) 是单曲柄双摇杆扑翼驱动机构, 左右摇杆在连杆的连接。在曲柄的带动下进行扑动。此种扑动机构结构简单、效率高, 并且能够较为准确地实现预定的扑动规律, 如扑动频率和扑动角度。然而, 由于这种连杆机构为非对称型结构, 在运动过程中两翼会存在扑翼角度的相位差, 从而导致扑翼机机身两侧不平衡, 这种不稳定性会影响到飞行品质和飞行安全。这一缺点虽然可以在一定程度上通过结构的优化设计进行弥补, 使左右两翼扑动的相位差减小, 但是这一问题仍然局限了这一结构的进一步发展。

双曲柄双摇杆机构的出现解决了上述单曲柄双摇杆机构的缺点, 如图 3 (2) 所示, 这一结构由两个模数和尺寸相同且相互啮合的齿轮作为左右曲柄, 驱动各自连杆和摇杆实现翅膀对称扑动, 与单曲柄双摇杆机构相比, 双曲柄双摇杆机构具有结构和运动上的对称性, 因而采用这一驱动机构的仿生扑翼机飞行更加稳定、安全, 飞行品质相对较好。



(1) 单曲柄双摇杆机构 (2) 双曲柄双摇杆机构

图 3 双摇杆机构图

除了这两种驱动机构以外, 还有曲柄滑块机构、凸轮弹簧机构等机构, 从基本原理上来讲, 这些驱动机构也是通过转动副和移动副之间的相互作用最终转化为翅膀的扑动, 但都需要解决摩擦磨损大、传动效率低等问题。

随着机械和电子技术的发展, 也有越来越多的研究使用平面机械连杆机构。这种平面连杆机构结构构造简单、重量轻, 易于保证扑动频率和扑动角度, 因此可以采用平面连杆扑翼驱动机构, 实现仿生扑翼机机翼的复杂运动。

三、轨迹仿真

路径规划是扑翼机自主飞行系统中非常重要的一个部分, 它使扑翼机在躲避障碍物的同时以最短的路径或者最短的时间从出发点到达目标位置。针对扑翼机数据采集问题, 使用深度强化学习 (Deep Reinforcement Learning, DRL) 方法对扑翼机路径规划策略进行研究, 以减少扑翼机能耗并提高其数据采集效率。基于半马尔科夫过程 (Semi-Markov Process) 完成对扑翼机数据采集问题的离散空间建模。结合 Semi-Markov-Option 分层强化学习方法与 rainbow 深度强化学习算法, 做扑翼机路径规划策略。

无线传感器网络中传感器节点采用随机分布的方式部署在区域内, 使用 SR 表示需要检测的传感器节点, 设区域内有 N 个需要采集的传感器节点 SR, $i \in [1, N]$ 。扑翼机在无线传感器网络中的采集过程。

扑翼机从初始停靠点出发, 对无线传感器网络中的传感器节点进行数据采集。在无线传感器网络中, 扑翼机以匀速 v 在固定高度 h 下进行飞行。扑翼机到达节点的通信范围后将会向节点发送激发信号, 唤醒节点。节点被唤醒后将与扑翼机进行数据传输, 将缓存的所有将缓存的所有数据发送至扑翼机表示该点以检测完成并清空自身的缓存空间。当至少访问过一次所有节点后, 扑翼机将返回停靠点结束本次任务并等待下一次检测任务。在检测过程中, 若扑翼机最大可用能量 W_{max} 全部消耗, 则返回停靠点更换电池也视作本次检测任务结束。扑翼机在一次检测任务中检测的总数据量为 L_{total} , 消耗能量为 W_{total} , 对于访问策略的优化目标可表示为式 (1-1) 所示, 使得一次检测任务中扑翼机的检测数据量与消耗能量之比最大。

$$\max = \frac{L_{total}}{W_{total}}, = W_{total} \leq W_{max}$$

扑翼机与传感器节点的通信示意图如下图 4 所示, 节点的最大通信距离为 r , 扑翼机的通信距离为 r_u ($0 < r < r_u$), 在传感器网络区域内以固定高度 h , 匀速 v 进行飞行, dx 为扑翼机与传感器节点之间的水平距离。当扑翼机与节点之间的距离 d 小于 r 时双方可以进行通信。 θ 为地面水平线与扑翼机和节点 SR_i 的连接线之间的夹角, 即地面节点与扑翼机通信的仰角。 df 为扑翼机在节点通信范围水平面投影的飞行距离。

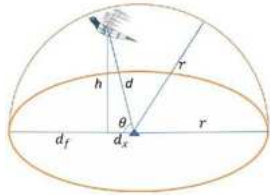


图 4 扑翼机与传感器节点通信模型

图 4 中的 d 、 h 、 dx 与 df 满足式 (1)。

$$\begin{aligned} d^2 &= h^2 + dx^2 < r^2 \\ dx &= \sqrt{d^2 - h^2} \\ df &= r - dx = r - \sqrt{d^2 - h^2} \end{aligned} \quad (1)$$

显而易见, 当 h 较大时, dx 较小, df 较大即扑翼机在水平方向上需要的飞行距离较大。当 h 较小时, dx 较大, df 较小即扑翼机在水平方向的飞行距离较小。但是在现实环境中要重点考虑地面障碍物的高度, 避免碰撞等问题。因为 h 的取值很大程度上取决扑翼机与传感器节点的具体通信环境, 在不同通信环境下有着不同的最佳取值。

扑翼机的飞行能量消耗 W_{fly} 与飞行距离和飞行速度有关, W_{fly} 表示如式 (2)

$$W_{fly} = W_v \frac{D_f}{v} \quad (2)$$

式中: W_v ——扑翼机在以速度 v 飞行单位时间时所消耗能量

D_f ——扑翼机在一次检测任务中的总飞行距离。

扑翼机上传数据消耗能量 W_{upload} 可表示如式 (3) 所示。

$$W_{upload} = \sum_{i=1}^N L_{SR_i} W_{ub} \quad (3)$$

式中: W_{ub} ——扑翼机发送单位大小的数据所消耗的能量。

扑翼机在空中工作所消耗的能量 W_{stay} 表示如式 (4)

所示。

$$W_{stay} = T_{stay} W_{st} = \frac{\sum_{i=1}^N L_{SR_i}}{P_{rec}} W_{st} \quad (4)$$

式中: T_{stay} ——扑翼机在空中工作的时间

W_{st} ——扑翼机在空中工作时单位时间所消耗的能量

P_{rec} ——扑翼机检测的速率

扑翼机在一次数据采集任务中的数据总消耗 W_{total} 表示, 可以得到 W_{total} 主要取决于扑翼机的飞行距离与采集的数据量。

$$W_{total} = W_B + W_{fly} + W_{upload} + W_{stay}$$

综上所述: 装上航迹规划相关的设备载重虽然增加但设备的重量远小于扑翼机的载重重量 0.5kg 所以说加装航迹规划相关设备并不影响扑翼机飞行。

经过仿真模拟可知扑翼机按照航迹规划分析得到的最短路径飞行检测所用的时间要小于未进行航迹规划所用的时间。

经过航迹规划后扑翼机空气单次检测全过程的耗电为 60% 。而未进行航迹规划的扑翼机单次空气检测全程所耗电为 80% 。相比较而言航迹规划后扑翼机用电量要节省 20% 。

四、结语

基于 Inventor 软件的仿真分析, 采用仿生技术, 模仿鸟类扑翼的原理对扑翼机结构设计, 轨迹规划等进行具体细化。在综合分析仿生扑翼机驱动机构的基础上, 提出一种新型仿生扑翼驱动机构。通过 Inventor 软件建模和运动学仿真验证了这一机构的可行性。

参考文献:

- [1] 孟繁磊. 科技越发达, 武器越“落后”[J]. 科学 24 小时, 2022(Z1):55-57.
- [2] 王岐朋, 周宝玉, 杜坤. “燕雀”战斗——仿生无人机在未来战争中放飞 [J]. 轻兵器, 2022(06):10-14.
- [3] 罗婷. 仿生扑翼机单关节扑动机构设计与仿真 [D]. 西南科技大学, 2019.

基金项目:

- (1) 2022 年省级大学生创新创业训练计划项目《仿生鸟扑翼机》(项目编号: S202 213303017) 阶段性研究成果

- (2) 黑龙江省高等教育教学改革项目《新工科背景下基于“SPCI”四位一体人才培养模式的研究与实践》阶段性研究成果

电厂机电设备维修管理分析

宋传锋

阳煤平原化工有限公司 山东 德州 253100

摘要: 随着中国社会经济的发展,对生产和生活用电的需求也在增加。在化工厂自备电厂常规化运行过程中,只要对所有机电设备进行维护和管理,就能满足化工厂生产过程中的电力需求。因此,针对我厂目前的维修管理问题,分析了机电设备维修管理的相关措施。

关键词: 电厂; 机电设备; 维修管理

Power plant mechanical and electrical equipment maintenance and management analysis

Chuanfeng Song

Yangmei Plain Chemical Industry Co., LTD., Shandong Dezhou 253100

Abstract: With the development of China's social economy, the demand for electricity for production and living is also increasing. In the routine operation process of the chemical plant, as long as all the mechanical and electrical equipment is maintained and managed, the power demand in the production process of the chemical plant can be met. Therefore, according to the current maintenance management problems in our factory, the relevant measures of electromechanical equipment maintenance management are analyzed.

Keywords: Power plant; Mechanical and electrical equipment; Maintenance and management

目前,中国部分发电厂的机电设施比较落后。因此,为了确保发电厂的正常运行,需要及时增加科学的机电设备同时,应相应提高维护管理水平,定期发现和消除安装风险,及时解决安装运行中出现的问题。此外,需要加强对机电设施维修的管理,并加强管理政策的安全性。不管是以员工素养的角度来看,还是从维修管理工艺的角度而言,需要及时实施一个更有效和更先进的技术管理系统,使发电厂能够有序运作。

一、电厂机电设备检修与管理的重要性

发电厂的机电设备包括变压器、机电设备的主要电缆、电厂用电、配电装置、变电站设备等组成。在发电厂的运作中,由于发电厂的电压和输出电流很高,对机电设备的要求很高。设备的选择、类型和安装直接决定发电厂的安全性,变电站设备地线安装时,应拧紧设备紧固螺钉。在焊接过程中必须仔细检查电气仪器和设备的固定框架。除少数例外情况外,影响公司电源质量的因素很多,因此控制设备维护非常重要。

二、电厂机电设备维修管理相关问题分析

1. 维修管理机制不够完善

在长期实践中,一些发电厂落后于维修机制,不符合科学应对机电设备故障的要求,增加了具体管理任务中出现问题的频率,对运行质量构成潜在威胁。与此同时,由于及时更新管理概念、实际经验、电子设备维护

管理机制不足以及损失管理计划的制定和执行不力,发电厂的电子设备将面临业务风险。

2. 维修管理技术有待提升

随着科技的不断发展,发电厂机电设备的制造水平也有所提高。目前,电厂机电设备的技术含量有了很大提高。此外,随着能源革命和信息技术的一体化,发电厂电子设备的建设完全取决于新技术成果的一体化,在现阶段,设备与现有设备相比在许多方面发生了重大变化。由于发电厂的制造水平、技术水平和综合技术水平不断变化,机电设备的维护和管理水平提高。通过对发电厂机电设备维修管理现状的分析,许多维修管理人员继续使用现有技术设备来管理运行中的维修,但这种管理无法满足新电气设备维修管理的需要。例如在部分维修管理部门缺乏足够的电子检修设备针对新型机电设备的电路板进行维修和管理,严重影响了发电厂机电设备的维修水平和使用效率。在此基础上,有必要改进对新维修设备的投资、现代维修技术培训和和技术人员的全面高质量培训,以便使发电厂电子设备的维修管理能够充分满足新电子设备维修管理的需要^[1]。

3. 部门之间缺乏协调

在许多情况下,电子设备的安装非常复杂,需要不同的工作人员和部门的合作以及额外的专门知识。因此,必须在安装过程中考虑所有调整。然而,在有效的执行

措施中,许多执行单位的部门协调不力,工作效率低下。因为在这一阶段工程施工当中,是具有严格的施工工序的,只有在完成了当前的工程内容,才可以实行下一步的施工,因此这一环节的施工工作是相互影响的,所以就相关施工部门做好协同工作,如做好数据的交接工作等,这样能够有效的提高工程的施工质量以及进行效率。在实际施工中,如果没有实际移交工作,将会出现许多施工问题,影响整个安装和施工过程,在严重情况下,整个施工可能会崩溃。对安装方案执行情况的修改和检查将需要大量人力和物力资源,这将对建设单位的经济效益产生不利影响。

三、电厂机电设备维修管理问题的解决措施探讨

1. 完善维修管理机制

将电厂机电设备的高效生产和运行要求结合起来,需要注意不断改进维修机制,这可能有助于提高相关工作的实施效率。在此期间,要提出以下几点:(1)注意及时更新管理理念,为完善机电设备维护管理机制提供借鉴,与丰富的理论知识相协调。提高适用性,简化管理,逐步提高电厂机电设备的运行水平,保持维修计划的顺利实施。(2)完善维修管理机制在现场进行,提供科学保障,提高机电设备系统问题处理效率,全面提高电厂生产水平,提高机电设备运行过程的安全性和可靠性^[2]。

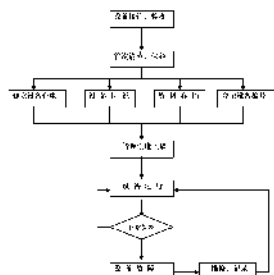


图1 机电设备维修管理流程图

2. 全面提升维修管理技术水平

结合现阶段电厂机电设备维修管理的基本情况和特点,不断提高维修管理技术水平。这一技术改进意味着管理设施的设备投入使用和维护,即与现代维修设备的应用充分结合,升级现有维修设备,使相应的维修设备和工具能够满足电子设备的维修要求。例如,发电厂使用的数字控制设备配备了电子信息监测和维护设施,能够满足数字控制设备的维护和管理要求。此外,维修人员的技术水平需要不断更新和提高。现有维修经理工作经验丰富,但必须以时代发展为指导,学习机器设备维修管理的现代技术。通过每月或者每季度的培训与考核制度,全面提升维修管理人员的综合水平,使其能够结合自己的经验以及对新技术新理论的学习,更有效的满足电厂机电设备的维修管理需要。

3. 机电设备管理的检测检修

运行中的设备需要定期维修,这是设备正常运行的基础。电子设备运行状况检测主要通过在线测试或跟踪

测试实现系统,确定设备的主要运行参数,并对具体参数进行分析,以确定设备是否运行良好,是否存在具体的运行缺陷。随着科技的不断发展,探测技术已被广泛应用于探测领域。探测技术可以有效地探测振动、温度、气体灵敏度、速度、声音、光等。在网上取得好成绩。例如,如果每天使用检测技术对发电机进行监测,发电机在电网中发挥着关键作用,因此,使用传感器检测易发生故障的发电机的电磁和机械部件,就有迹象表明发电机的性能下降这种情况可以通过评估发电机部件的损坏和迅速损坏加以纠正。此外,测试需要一些时间,为电厂机电设备的日常运行提供了一定的可能性。在检测过程中,可使用在线或离线检测手段检测定子杆绝缘故障、转子绕组故障、异常热故障等常见特征。直接系统地分析所获得的数据、汇总规则、确定趋势、离线监测和衡量潜在障碍。结合访问数据、注册和可靠性数据以及人工智能技术,对设备状态进行评估,指导设备维修组织。因此,可以有效地进行测试,取得良好的效果^[3]。

4. 做好机电设备润滑工作

润滑油在机电设备的传输和维护中起着非常重要的作用。防止零件磨损和故障,这对设备性能和精度有很大影响,延长了机电设备的使用寿命。①润滑必须要按照一定的时间、实施者、油品、部位、数量进行润滑,这称为“五定”;②还要通过入库过滤、发放过滤、加油过滤进行把关,是为“三级过滤”。做好这两点,减少机电设备摩擦磨损,延长设备寿命。夏天天气炎热,润滑时间比春秋短0.5~1倍,必须不断观察油的质量。如果温度上升,可以添加适当的注释,但不超过三分之一。充油后温度上升下降,润滑有效。另一方面,如果温度在上升后保持不变或没有下降,轴承就会受损或严重缺乏润滑油。液体油长期高温运行可产生水和乳化,从而大大降低粘度和效率。因此,油液检验也要注意,做日常检验,事先防范。

四、结语

随着生产技术不断进步,电厂必须及时实施问题管理战略,大大提高工程故障处理能力,确保日常维护设施系统的安全和一体化,建立全面有效的维护管理系统只有确保发电厂的所有设备都具备良好做法,才能在一定程度上提高发电厂的总体效率。

参考文献:

[1] 电厂机电设备维修管理分析 [C]//2022 年电力行业技术监督工作交流会暨专业技术论坛论文集.[出版者不详],2022:71-72.
[2] 电厂机电设备维修管理模式及应用发展分析 [C]//2020 万知科学发展论坛论文集(智慧工程三).[出版者不详],2020:168-175.
[3] 李毅. 电厂机电设备维修管理分析 [J]. 机械管理开发,2017,32(07):181-182.

建筑工程智能化机电设备安装的可行性建议及思考

谭佳明

苏州交投建设管理有限公司 江苏苏州 215000

摘要: 为了提高机电设备的安装效率, 在施工过程中设计和研究了智能机电设备的安装方法, 为建筑主要机电设备的安装、协调降噪处理和机电设备管道布局提出了新的安装方法, 表明该方法保证各种机电设备的稳定运行, 具有很高的可行性, 也可以将此方法与现有安装方法进行比较, 以验证新的安装方案是否更有效。将这种新的安装方法应用于实际建筑项目可能对建筑公司产生更大的经济效益和社会效益。

关键词: 建筑工程; 智能化机电设备; 安装; 建议

Suggestions and thoughts on the feasibility of intelligent mechanical and electrical equipment installation in construction engineering

Jiaming Tan

Suzhou Jiaotou Construction Management Co. LTD, Jiangsu Suzhou 215000

Abstract: In order to improve the installation efficiency of mechanical and electrical equipment, in the process of construction design and research of intelligent mechanical and electrical equipment, for the main mechanical and electrical equipment installation, coordinate noise reduction and mechanical and electrical equipment pipeline layout proposed new installation method, shows that the method to ensure the stable operation of all kinds of mechanical and electrical equipment, has high feasibility, can also compare this method with the existing installation method, to verify whether the new installation scheme is more effective. Applying this new installation method to actual construction projects may produce greater economic and social benefits for construction companies.

Keywords: Construction engineering; Intelligent electromechanical equipment; Installation; Suggestions

此时, 智能化建筑工程在社会发展和提高生产力方面发挥着重要作用, 成为建筑工程的主导趋势。安装机电设备对建筑项目主体非常有用, 并与建筑项目的质量有关。机电设备和智能技术的良好结合也大大提高了整个项目的质量和效率。智能建筑工程是一些相关技术和措施的良好指南, 但中国建筑工程的智能发展水平仍低于其他国家, 存在着许多问题有待解决, 关系着建筑工程未来的趋势走向。

一、建筑工程智能化机电设备安装重要性

机电设备是建设过程中非常重要的一部分。合理安装机电设备在创造有利于整个项目建设的条件、不断扩大建筑服务内容、提高建筑情报水平、有效满足建筑用户的需要以及促进项目建设质量的不断提高方面发挥着非常重要的作用。确保建筑工程中智能机电设备的标准化安装, 充分利用机电设备的价值, 重视建筑工程的智能属性, 满足用户的实际需要, 提高建筑工程的可持续性, 为今后的发展奠定基础。

二、建筑智能化机电设备安装受影响的因素

1. 图纸的设计

首先, 施工单位必须选择有助于安装设备的解决方案。其次, 施工单位对智能系统设计的重要性相对较低, 忽视了对不同专业和系统的协调控制和管理, 导致不同专业和安装图纸不一致。因此在设计缺乏绘图经验和专业实践, 绘图质量相对较低。最后, 施工单位要严格检查智能施工方案设计, 以降低质量。

2. 安装时的问题

安装现代智能机电设备时, 需要检查现有零部件(例如齿轮), 了解零部件的连接程度, 并提高建筑设备的性能。这一要求给建筑设计带来了一些困难, 工作人员难以处理, 难以准确区分工作内容, 导致整个工程过程中断, 无法进行下一次施工, 安装仪器也会受到影响, 以及难以进行有效协调。工程施工单位没有机电设备安装统一计划, 安装检测空间不足, 机电设备安装位置不正确, 难以成功收集数据和信息, 收集到的信息和数据存在一定差异^[1]。

三、建筑智能化机电安装施工技术要点

1. 管道、线缆等方面的安装

(1) 管道的埋设

随着信息技术的迅速发展,智能机器的升级速度越来越快,为了确保后续升级的顺利进行,必须在安装机电设备之前以科学方式安装预埋管道和孔,以便于后续的升级。例如,在进户总线设置时要预留多个管道,并且在一定程度上增加管道的宽度,保证竖井穿过梁板位置有充足的空间。安装智能系统时,它经常与修建排水、供暖、空调等管道交叉为了减少两者之间建筑的影响,提高建筑质量,缩短工作时间,需要采取必要的保护措施。安装配有智能机电设备的管道时,应严格控制管道之间的安全距离。铺设管道后,应采取密封和保存等措施。对于较长的管道,弯曲区域以及拉线施工相对困难。此时,管线的运行质量可由钢丝箱控制,运行质量应严格控制管线的弯曲半径(在 6D-10D 范围内)。

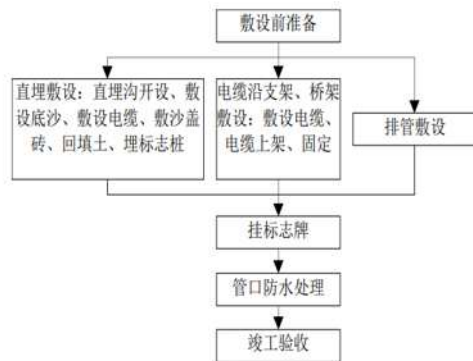


图 1 管道的敷设流程

(2) 线槽的安装

安装智能机电设备时,请在插槽中安装一个弱电路。槽电缆与加热空调电管道之间的距离必须大于 30 厘米。在运行过程中,如果多条电缆相交,为了确保运行质量,必须在加热和空调线路位置上方安装一个小的电气插槽,以便线路位置与梁楼板之间的距离大于 50 厘米。若是在安装时线槽需要通过某些障碍物(例如楼板、墙体等),您需要在这些周围安装有效的防火装置,以避免以后发生火灾和其他安全问题。

(3) 线缆的布设

在正式布线电缆之前,需要详细分析智能机器的安装情况,并确定所需的电缆类型,以确保所使用的电缆符合设计要求。在可能的情况下,布线应遵循直线原则,以避免过度弯曲或扭曲。安装尽可能完整的电缆,减少中间连接器的数量,并确保电缆信号强度。如果电缆太长,则必须通过转换进行连接,连接电缆必须正确编号,电缆类型必须一致,并且必须严格记录执行过程。此外,电缆长度必须根据后续开发进行规划,以控制适当范围内电缆的曲率半径。

2. 电气及监控系统安装

隧道电气系统包括通风机供电系统、照明系统、防雷、接地系统等。隧道内的照明主要悬挂在垂直于隧道

顶部的桥下,在某些侧壁上有定向照明。隧道监控系统主要包括中央控制室计算机、网络服务器、控制台、智能火灾探测器、火警系统、扬声器、测速器、紧急呼叫、区域控制器、彩色摄像机和电源监控系统。在隧道顶部建造桥梁时,隧道顶部的曲率相对较高,使得直接在隧道顶部安装和安装桥梁变得困难。经过工程施工技术的讨论和监理工程师的批准,可以将电路放置在隧道的道路上,再用线坠将桥架的设计点位返至洞顶。由于隧道洞顶安装了大量的桥梁、照明、通信电缆和监测设施,建议修改和扩展移动安装施工平台,以便将平台顶部设计为楼梯,平台的宽度设计为大约一半路宽,且在平台立柱上贴了明显的反光警示标识,避免在施工过程中遭遇撞击,大大提高了施工效率^[2]。

3. 防雷接地安装技术

在信息时代,越来越多的智能机器被用于建筑此时,如何确保智能机器的安全已成为一个优先事项。闪电是建筑物中常见的自然灾害。安装防雷接地系统可保护智能机器免受雷击,并确保机器和建筑物的安全。首先,安装人员应仔细研究课程,在明确确定了设计意图后,按照施工规范进行防雷接地安装工作。二是合理选择防雷接地设备和辅助材料,确定施工技术和操作方法。最后,适应特殊情况所需的灵活性。在异构结构的室外接地电阻安装中,接地防雷线路的安装位置由最终测试确定,通常在镀锌扁钢和圆钢部位安装引下线或基础接地网。装饰外墙时,可以使用修改器来保护它,然后粘贴红色接地标记以指导您进行进一步的修复。

4. 隧道消防系统

隧道火灾主要是发动机或汽车货物火灾、两辆汽车相撞、危险货物运输事故等造成的此外,如果关闭隧道导致火灾,其他车辆和相关人员的生命将受到严重威胁。因此,公路隧道必须配备全面的消防系统,包括火灾报警监测系统、报警监测系统和有效的消防设施如果隧道很长,有必要为隧道行人和容易发生事故的地区设计通道。此外,对于配有消防设施的短隧道,长隧道应配有装水消防设施,消防和通风设施应设在一定距离内。有必要提高隧道消防人员和消防设施的可靠性,可以及时报告和扑灭隧道火灾,确保适当保护道路隧道的正常运行和通行人员的人身安全。

5. 隧道供配电照明系统

对于照明系统,其在公路隧道交通机电系统中占据主导地位。因此,安装完成后,电力照明系统必须 24 小时运行。安装电力照明系统时,必须考虑系统的工作负荷。此外,隧道供配电系统的设计主要分为两类。①管理中心电气监控系统投入运行,如果没有隧道变电所或箱式变电站,指挥中心工作人员可以实时监控隧道变电所或箱式变电站的供电情况。②将隧道变电所或箱式变电站设置为手动服务模式。在设计隧道照明系统时,有关人员应充分考虑隧道环境的视觉影响。隧道内外的

亮度大不相同。司机白天去隧道,有暂时的黑洞效应。因此,必须为整个隧道提供入口段、过渡段、中间段和出口段,以确保不同段具有适当的环境亮度^[3]。

四、建筑工程智能化机电设备安装的可行性建议及思考

1. 加大对设备线路的保护力度

智能机电设备的建设和安装涉及大量设备,因此需要确保设备线路之间连接的安全性和可靠性,以提高机电设备系统的运行质量。为了提高工程建设的智能化积累和设备安装技术水平,需要加强设备线路保护,避免机电设备使用过程中出现短路。此外,使用先进的线路保护设备可以降低短路风险,提高电气线路的运行质量。此外,智能空气开关可用于建筑项目中的智能机器,短路后——线路电路,开关可以及时响应,避免过载,最大限度地提高运行中机电设备的安全性。

2. 做好安全控制

隧道的工作面积比较小,照明条件不好,车辆较多。因此,管理部门必须高度重视施工期间的安全控制。在此工程中,不仅需要确保所有技术人员都拥有全面的安全设施,而且还需要采取安全措施,如环境保护、通风和其他建筑工地安全措施,以防止疾病感染或中毒。在交通非常密集的地区,必须组织专业人员指挥交通,避免伤害施工人员。

3. 提升安装人员的专业技能水平

实际上,专业技能和设施工作人员的总体素质是影响建筑工程中智能化机电设备安装水平的关键因素。因此,必须不断提高安装人员的专业素质,提高安装智能机电设备的专业知识,了解安装过程的各个方面,提高安装质量。一是安装机电设备前,安装人员应做好施工准备,确定安装机电设备的关键点和难点,采用合理有效的安装方法,提高安装质量。2. 具体安装时,安装人员应考虑到所有外部因素对安装智能建筑工程机电设备的影响,安装工作环境应保持稳定的稳定性,施工严格按照安装程序和安装标准进行,安装水平最大化。最后,树立安装人员正确的企业责任感,提高自身专业素质和整

体素质,加强安装技术的学习和掌握,积极学习新的安装知识,有效提高安装效率。

4. 推进安装管理信息化建设

目前,信息技术被用于许多领域。安装智能机电设备时,应积极建立信息管理系统,重视信息技术的应用,建立完善的信息管理系统,全面提高智能机电设备安装管理的质量和效率。安装人员可以利用信息系统及时获取准确的数据信息,各部门可以利用信息平台进行有效沟通和协调,并可以动态调整智能机电设备的安装流程,确保在安装过程中及时发现和解决问题。智能机电设备需要安装人员的高度专业技能。因此,安装管理团队需要改进安装过程的管理,并确保智能机电设备的安装符合规范。最后,信息系统可以用来记录安装智能机电设备的过程。信息系统的改进有助于智能机器的进一步开发,并可作为其他安装工作的参考^[4]。

五、结语

总之,为了提高机电设备的安装质量,确保所有智能机电设备的稳定和安全,有必要利用现代安装技术和手段提高建设项目的安装质量。与此同时,在机电设备实际安装过程中,应进一步完善机电设备安装项目,加强监督和审核力度,不断提高安装人员的专业技术水平,解决安装过程中的问题和缺陷,避免扩大化。

参考文献:

- [1] 李博. 建筑工程智能化机电设备安装的可行性探究 [J]. 甘肃科技, 2022,38(17):5-7+32.
- [2] 阳策文. 建筑工程智能化机电设备安装的可行性建议思考 [J]. 居舍, 2022(01):156-158.
- [3] 万能文, 赵志强, 关琪, 孟建超, 拜军辉. 建筑工程智能化机电设备安装优化策略 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(10):138-139.
- [4] 高元丹, 吕振兴, 来进兵, 吴川贵. 建筑工程智能化机电设备安装的可行性建议 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(07):129-130.

汽车底盘件机器人柔性焊接生产线设计要点及优化

时广勇

芦浦漩港工业区漩建路台州永安转向器有限公司 浙江台州 317600

摘要: 焊接机器人逐渐被应用到汽车制造业中, 汽车底盘机器人柔性生产线随之产生, 并带动了汽车零件生产线发展。国内汽车车库制造行业发展水平提升后, 机器人在汽车焊接中的使用频次也有所增加, 尤其汽车底盘焊接制造环节中受到较高重视。本文主要阐述了汽车机器人技术焊接生产线设计方法和具体特点, 并分析了机器人在汽车生产线设计上的技术应用状况, 重点对汽车底盘件的机器人技术及柔性连接生产线设计方法进行了优化设计。

关键词: 汽车底盘件; 机器人; 柔性焊接; 生产线设计

Design and optimization of robot flexible welding production line for automobile chassis parts

Guangyong Shi

Lupu Port Industrial Zone, Taizhou Yongan Steering Gear Co., LTD., Taizhou, Zhejiang 317600

Abstract: The welding robot is gradually applied to the automobile manufacturing industry, and the flexible production line of the automobile chassis robot comes into being, and drives the development of the automobile parts production line. After the development level of domestic automobile garage manufacturing industry has been improved, the use frequency of robots in automobile welding has also increased, especially in the welding manufacturing link of automobile chassis. This paper mainly describes the design method and specific characteristics of automobile robot technology welding production line, and analyzes the application of robot technology in automobile production line design, focusing on the optimization design of automobile chassis parts of the robot technology and flexible connection production line design method.

Keywords: Automobile chassis parts; Robot; Flexible welding; Production line design

引言

汽车底盘部件是车辆中的主要安全部件, 工件本身受外力导致形变的可能性较大, 所以这一工件焊接技术要求较高。机器人焊接生产线是汽车底盘部件焊接的一种重要手段, 具备较强柔性。由于机器人焊接过程的自动化水平很高, 在相同工作站上, 优化机器人的示教程序和工艺设计夹具, 能够实现多种类型的焊接过程。对机器人的周边设备和系统进行了柔性设计, 保证机器人根据焊接零件选择不同的焊接方法, 满足汽车行业多类型、小批次产品需求, 为企业积极参与市场竞争创造必要前提。

一、机器人焊接生产线概述

1. 机器人焊接生产线设计

设计焊接机器人生产线之前, 必须遵守两项基本原则。1) 满足生产标准的前提下, 提升生产线灵活性特点。2) 生产质量满足企业要求标准。受机架以及后轴焊缝特点影响, 焊缝中的焊缝数量必须一致, 故要以减少焊缝形变为基本原则, 调整焊接前后顺序, 为 2 工位和 4 工位焊接机器人提供灵活系统, 使机器人独立完成焊接任务。生产程序为 2 班制系统时, 焊接机器人系统要安

排 6 套, 保证 27 天生产周期, 月生产效率为 8000 套。具体要根据各组件中焊接数量选择焊接尺寸统计信息、分析焊接特点, 形成固定工作站完成前车架生产线生产任务。

在焊接工业机器人系统作业生产产品时, 要充分综合以下几方面因素。1) 满足产品纲要。2) 提升生产线柔性。3) 保障焊接质量。以前车架焊缝的设计特点为基础, 可判断各总成焊接时选择双机器人焊接方法, 能提升机器人焊接对称性特点, 从而能够有效降低在焊缝过程中形成的弯曲变形现象。对前车架的各个部分和总成焊接, 按照焊接工作流程尽可能减少焊缝数, 减少焊接形变影响。对前车架总成和各部分总成焊缝过程中的焊接尺寸和总量进行计算, 可以分析焊接分布情况和特征。满足单班制作业 251 天, 年产量约 1 万套的生产要求, 而产品的前车架总成要采用 8 套焊接机器人操作。每个焊接机器人技术工作站都需要同时安装枪机清除设备和焊接变位装置, 焊缝变位装置也能够辅助焊接工程机器人作业。而通过比较产品前车架总成的不同部分总成中的技术工作站焊缝位置, 就可以发现在这些辅助流程中还包含着卸件流程, 以及枪机清洗流程。其中, 卸

件时长普遍是 5s/ 件, 而枪机清洗时长一般是 5s。机器人的焊接时长包括焊缝焊接时长和机器人空生成时间, 整个焊接作业过程中的机器人焊接速度普遍是 8mm/s, 机器人空生成时间一般是 3s/ 条焊缝。

2. 机器人焊接生产线类型

汽车焊接生产线的主要工作任务便是分解汽车车身, 根据汽车车身零件分布状态设计对应的制造工艺。总成构件一般由零件、组件和焊接件共同组合形成, 全部构成部分均具备不可替代的价值, 焊接件作为各个构件的衔接部分要受到重视。此外, 汽车焊接过程中的车身焊装线加工环节, 要保证在相对较短的时间内完成涂装任务, 突出汽车车身美观性特点。

3. 机器人焊接生产线特点

1) 工作条件较好、可控性较高以及生产效果佳。2) 生产线稳定, 设备维修便捷。能很大程度减少故障出现的概率, 分割操纵区域和维护区域, 保证系统安全性。生产线安全设计主要体现在以下几个层面上, 分隔类型、焊接程序和钢化玻璃墙技术。从分隔类型角度出发, 操作系统利用加固玻璃墙、机器人与其他焊接设备隔离开, 避免机器人操作过程遭受意外伤害。焊接程序开关选择了双层安全开关形式, 能有效避免意外接触产生。钢化玻璃隔墙通过防电弧技术, 能够有效避免电弧对人体造成的不良影响。

二、汽车底盘件机器人柔性焊接生产线设计要点

1. 多机器人系统的工业应用

多机器人系统在企业制造领域中的具体应用问题, 往往需要从整个工业机器人的技术角度观察, 通过观察的出现阶段机器人系统以及蕴含较多问题。例如, 产品机型差别很大。机型不同可能造成各个厂家所制造的产品端口也不一样, 无法有效推进通信业务。通信行业的停滞不前没有带来技术问题, 但会产生许多电气控制的隐患。机器人的自我保护系统有一定缺点, 故它们在工作时会出现碰撞。为了有效解决上述问题, 机器人升级事业中, 需要建立相对统一的内部结构, 确保系统的端口一致, 在全部机器人接通电路的时候避免浪费现象的发生。此外, 还要优化机器人系统中自我保护系统, 增设功能设计使其在工作中充分发挥自身价值, 这些设计内容会提升机器人在工业生产中的价值。多机器人系统能开展单一机器人无法完成的工作, 故其受到了更多企业青睐, 同时多机器人系统工艺的优化要以局部运动控制结构为基础。

2. 多机器人焊接工作系统选择、设计及构成

①选择焊接工艺的参数

焊接过程中的工艺参数主要包括气体流量、焊接电流、焊接电压。推进自动焊接流程中, 所有焊接参数均要在正式工作之前设置好, 可供具体调整的参数仅限于电电压和焊接电流数据, 空气流动系数则要人工调整即可, 其余工艺数据要按照技术条件变化, 通过调整示

的方式自主生成。在焊丝长度不一致时, 焊电流和焊接电流系数的选择上也要相应改变, 并且要展现出对应的焊接电弧方式和熔滴过渡方式。在确定工艺参数的确定范围之后, 在焊接试验时确定好相应的焊接参数。

②焊接夹具设计

选用正确的工件焊接夹具定位工件, 提高工件焊接的定位精度能够为机器人工作站制造的产品质量创造了基础。焊接夹具采用工作站模式, 通过从站模块实现远距离自动化。产品设计中的卡具应体现模块化和标准化特征。人机交互模式采用触摸屏完成, 触控式机型采用 OMRON 型, 同时要确保所有控制站都配备触摸屏。在触控式可以方便地设定参量值, 通过显示窗口实时获取数据信息, 提升操作便捷程度。

③焊接机器人工作站系统的构成

焊接机器人的研制主要以工业机器人为代表, 焊接机器人具有科学特征, 其使用优势主要表现在能够提升工人劳动前提、可靠性能以及焊缝品质方面。在工业焊接机器人工作站体系中, 由机械外围设备与自动化机器人共同组成的系统部分。机器人控制系统组成主体, 包括机器人、示教学习、控制台、焊机系统。外围设备包括焊接工作台、上下料系统等。

三、汽车底盘件机器人柔性焊接生产线新技术应用

1. TCP 自动校零技术应用

TCP 自动校零技术是 toolcenterpoint 工具中心点, 对于焊接机器人而言, 其工具中心点为焊炬中心点。TCP 自动校零技术精度较高保障了焊接质量, 实际生产时, 焊枪和夹具之间不可避免会出现碰撞, TCP 也会随之发生位置偏移。此时, 常用的方法便是在机械手上对 TCP 进行调零作业。虽然这种操作能够解决 TCP 偏移问题, 但通常要 0.5h 才会完成调零作业, 生产速度会受到影响。而作为机器人焊接中的新兴科技, TCP 自动校零技术在遇到这种情形时, 能够自动运行零校准程序, 通过最低校准数量和次数恢复 TCP 零位置。硬件装置主要由阶梯式的定位支撑和激光传感器所组成, 焊炬从多个方向经过 TCP 支撑时, 激光感应器就会把所记录的数值内容传送到 CPU 中, 对比并计算默认值^[1]。当位置出现偏移后, 会自动调整全部轴角度。当前, 这一技术已经被应用到 PASSAT 副车架和 POLO 后轴机器人焊接生产线中, 简化了设备调节流程, 节省设备调节时间的同时提高了产品生产的总质量。

2. 机器人等离子弧切割技术应用

为提升机器人焊接效果, 便要增加对匹配冲压件的需求量。尤其是对管状零件相交直焊而言, 冲零件的校准轮廓需要低于 0.5mm, 这一要求并不能通过传统冲压工艺保障。这一前提背景下, 机器人等离子弧切割已经步入底盘焊接生产线中。机器人等离子弧切割工作由普通翻转机器人执行, 机器人翻转等离子弧切割割炬的同时, 用均匀速度根据机器人的编程轨迹进行切割作业。

其中,氧气是切割过程中的气体类型^[2]。切割后的工件边缘相对光滑,并且切割轮廓在0.3mm以下,能为接下来焊接作业奠定良好基础。当改变产品尺寸时,冲压模不需要随之调整,仅需要调整生产机器人切割轨迹,便能够达成节约生产成本的目的。

3. PLC 控制系统技术应用

PLC 控制器的主要使用场合在企业机器人控制系统以及周边设备的工作中,可以进行控制参数选择、运行情况指示、操作程序和事故报告操作。PLC 控制器通过 SIMATIC S7-300,与 PrOfIbuS DP 总线、或装夹上的 ET200S 等远程 I/O 控制器互连。当前这种系统形式,可以最大程度化减少现场布线次数,提高系统安全性^[3]。由于 ET200S 易于扩展和热插拔的使用,系统扩展和维护工作十分简单。ET200S 系统能够进行夹具的衔接与动态控制,ET200S 模块可以自主识别不同夹具,进行短路线短接不用输入数据区别夹具,具备简洁性和可靠性特点。利用 HMISIMATIC-TP-170B 的人机交互接口,真实显示系统所有的重要环节的运行情况,提高系统故

障辨识与故障处理效果。

四、结束语

综上所述,汽车行业有助于推动我国国民经济稳步增长,属于衡量国家工业发展效果的重要经济指标,能够有效促进社会发展和经济进步。汽车底盘件作为关键的汽车结构安全件,其焊接效果会对汽车安全性产生直接影响,所以要在汽车行业中应用焊接机器人系统,在柔性焊接生产线设计中融合新技术,以此提升其整体焊接质量。

参考文献:

- [1] 开赛尔江·艾尔肯. 汽车焊接技术运用中的缺陷与预防探究 [J]. 内燃机与配件, 2021(13):103-104.
- [2], 许兵. 汽车底盘零部件焊接柔性生产线的设计 [J] 市场调查信息: 综合版, 2021(8):0146-0146.
- [3] 张羽鸣. 焊接机器人系统在汽车底盘焊接中的应用 [J], 2020(66):0193-0193.

需要基于 Abaqus 的定钳制动器仿真分析及优化

张兴琦 斯梦悦 顾樱红 陈 锋

浙江万安科技股份有限公司 浙江诸暨 311822

摘要: 针对某汽车定钳制动器在实际应用中出现刚度不足、变形过大等问题,采用有限元方法推导固定钳制动器变形运动微分方程,借助 ABAQUS 软件对制动器进行建模计算。通过对结构变形云图分析,发现了影响钳体变形过大的两个关键因素:内钳体支撑臂厚度、外钳体侧边过渡处的结构刚度。随后针对上述问题进行讨论分析与结构优化,提出一种新型固定钳钳体设计方案,变形量减小了 0.267mm。后试验验证新结构刚度实测与仿真分析结果一致,证明本文模型和方法具有有效性和可行性,可为固定钳制动器刚度性能提升提供理论指导。

关键词: 固定钳制动器;有限元分析;结构优化;刚度分析

Simulation analysis and optimization of fixed caliper brake based on Abaqus

Xing-qi Zhang , Meng-yue Si, Ying-hong Gu Feng Chen

Zhejiang Vie Science and Technology Co., Ltd., Zhuji 311800, China

Abstract: Aiming at the problems of insufficient stiffness and excessive deformation of an automobile fixed caliper in practical application, the deformation motion differential equation of the fixed caliper is deduced by using the finite element method, and the brake is modeled and calculated with the help of ABAQUS software. Through the analysis of structural deformation cloud chart, two key factors affecting the excessive deformation of body are found: the thickness of support arm of inner caliper body and the structural stiffness at the side transition of outer caliper body. Then, the above problems are discussed, analyzed and optimized, and a new design scheme of fixed clamp body is proposed, with the deformation reduced by 0.267mm. The post test verifies that the measured stiffness of the new structure is consistent with the simulation analysis results, which proves that the model and method in this paper are effective and feasible, and can provide theoretical guidance for improving the stiffness performance of the fixed clamp brake.

Keywords: Fixed clamp brake; Finite element analysis; Structural optimization; Stiffness analysis

引言

随着汽车工业的快速发展,对汽车的制动性要求越来越高。一方面要求汽车制动效能足够大,制动距离短;另一方面要求制动踏板过程具有一定的舒适性,这就要求制动器的刚度足够大,使制动时需液量降低,减少踏板制动行程。

本文针对某新能源汽车固定钳制动器存在刚度弱、需液量多的问题进行研究分析,借助 Abaqus 软件建立盘式制动器总成有限元分析模型,分析计算钳体受载后的应力分布和结构变形。随后对上述内、外钳体进行针对性的结构优化,并提出一种“H形”外钳体设计方案。经过有限元计算,新

钳体结构在 20MPa 油压下最大变形量为 0.587mm,相对原方案减少 0.267mm,最大米塞斯应力为 188.9MPa,同样减少了 60.6MPa。最后对优化后的方案进行实物刚度试验,同油压工况下,产品实测最大变形为 0.565mm,与仿真计算结果相差在 5% 以内,说明本

文搭建的有限元模型具有较高准确度、分析方案合理有效,可有效仿真预测产品刚度变形量以及最大米塞斯应力等关键性能参数。

一、有限元基本理论

采用有限元分析方法对制动器数模进行结构单元离散化,同时建立位移函数多项式,利用节点位移将单元内任意点的位移、应力或应变随位置变化的关系式通过矩阵方程表示,如下:

$$\{d\}=[N]\{\delta_n\} \quad (1)$$

式中, $\{d\}$ 为单元内任意点的位移列向量, $[N]$ 为形状函数矩阵, $\{\delta_n\}$ 为节点位移列向量。

采用几何方程中位移与应变的关系进行单元的力学特征分析,通过位移表达式推导单元应变表达式:

$$\{\varepsilon\}=[B]\{\delta_n\} \quad (2)$$

式中, $\{\varepsilon\}$ 为单元内任意点的应变矩阵; $[B]$ 为几何矩阵, $\{\delta_n\}$ 为节点位移列向量。

然后利用物理方程,即应力应变关系 $\{\sigma\}=[D]\{\varepsilon\}$

及应变与位移关系式推导出单元应力表达式:

$$\{\sigma\}=[D][B]\{\delta_e\} \quad (3)$$

式中, $\{\sigma\}$ 为单元内任意点的应力矩阵, $[D]$ 为与材料性能相关的矩阵, 在弹性范围内表示广义虎克定律, $[B]$ 为几何矩阵, $\{\delta_e\}$ 为节点位移列向量。

利用虚功原理构建单元刚度方程如下:

$$\{R\}^e=[K]^e\{\delta_e\} \quad (4)$$

其中:

$$[K]^e=\int [K]^T[D][B]dv \int [K]^T[D][B]dv \quad (5)$$

式中, $\{R\}^e$ 为单元等效节点载荷, $[K]^e$ 为单元刚度矩阵, $[B]$ 为几何矩阵, $\{\delta_e\}$ 为节点位移列向量。

将单元载荷列阵与节点位移列阵组合, 构建制动器的载荷列阵和节点位移列阵, 得到的制动器工作状态平衡方程为:

$$[K]\{\delta\}=\{R\} \quad (6)$$

式中, $[K]$ 为制动器刚度矩阵, $\{\delta\}$ 为制动器位移列向量, $\{R\}$ 为制动器等效节点荷载列向量。

根据节点边界条件与平衡方程组成的偏微分方程组, 计算模型节点位移, 最后求解方程组计算出制动器各节点应力应变。

二、模型建立

固定钳制动器包括内钳体、外钳体、制动盘、内摩擦块、外摩擦块、活塞以及连接螺栓等部件。其中内钳体和外钳体通过连接螺栓紧固在一起。钳体内部开设活塞腔, 嵌套活塞构成制动建压腔。利用 Hypermesh 软件对固定钳制动器各个部件进行网格剖分, 建立定钳盘式制动器网格离散模型, 如图 1 所示。

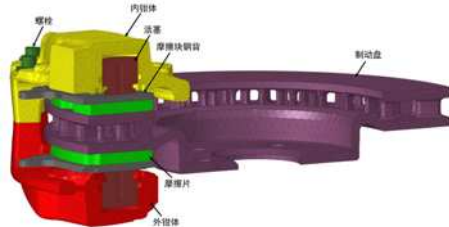


图 1 固定钳盘式制动器有限元模型

由于本文主要研究制动器结构在极限受压状态下一种稳态结构变形和应力分布问题, 不涉及建压过程中的油压冲击、各部件的碰撞等动力学问题, 因此采用静力学稳态分析步开展。整个制动器制动过程分为三个分析步: 螺栓预紧步(内、外钳体装配在一起)、油压加载分析步、制动分析步; 考虑结构受载后钳体变形较大, 模型刚度矩阵有一定变化, 在模型中开启“大变形”选项。

三、仿真结果分析

经过前述模型的仿真分析计算, 得到固定钳制动器应力分布云图及刚性变形云图, 如图 2 所示。仿真结果表明, 在 20MPa 油压工况下, 制动钳的最大米塞斯应力为 249.5MPa, 最大刚性变形为 0.854mm, 超过了设计需求(小于 0.8mm), 与实际产品反馈刚性不足、需液量大等问题吻合。

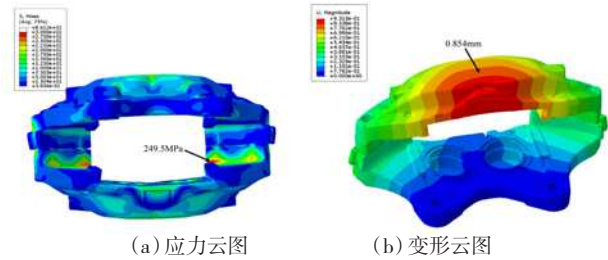


图 2 制动钳仿真分析结果云图

由变形云图 3(b) 可以看出, 固定制动器变形主要由内钳体变形、外钳体变形构成。两者相互作用, 产生了钳体整体的结构变形。

对比内钳变形云图 3, 可以发现当制动钳内无建油压时, 内钳体支撑臂轮廓线为一条水平线。当钳体内部建压后, 其轮廓线变成一条曲线。这说明内钳体的支撑臂处刚度不足, 钳体内部建压后该部位支撑力度弱, 引发了较大的弯曲变形。整个制动器通过支撑臂装配在汽车上, 支撑臂的过度变形必然会导致整个钳体发生向下的位移运动, 进而引发整个制动器变形过大的问题。

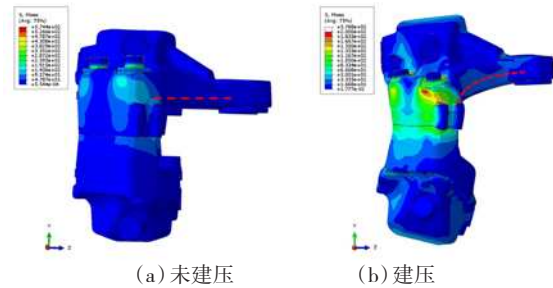


图 3 内制动钳变形对比云图

由外钳体的变形云图 4 可知, 当外钳体没有建压时, 其轮廓线为一条水平虚线; 建压后, 外钳体轮廓线为一条底部略平, 两侧有较大弯曲弧度的曲线。说明外钳体变形最大位置发生在钳体侧梁与底部端面结构的连接过渡处。当外钳体内部制动建压后, 缸壁受压发生向外侧的弯曲变形, 外钳体两侧通过螺栓固定在内钳体上, 这样就形成了一种中部结构受压, 两侧支撑的受力方式。而外侧端面与侧梁连接处结构设计偏弱刚度偏小, 必然会使外钳体发生一种“弓”形弯曲变形, 进而导致结构整体变形量增大。

通过上述分析, 可以发现导致固定钳制动器变形过大主要原因是: (1) 钳体支撑臂刚度不足, 钳体建压后, 导致钳体整体发生向下的位移; (2) 外钳体侧臂与底部端面连接过渡处刚度不足, 该部位受载后发生了较大的弯曲变形, 加大了整个结构的变形量。另外过大的变形也导致结构内部应变变大, 进而导致应力提高, 超过了材料许用应力, 引起了强度不合格问题。

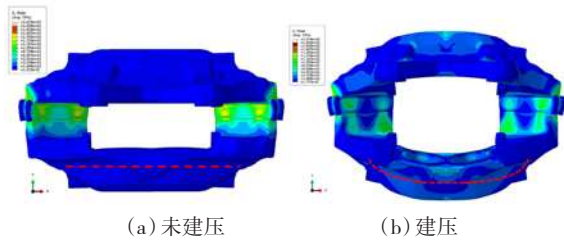


图4 外制动钳变形对比云图

四、结构优化

经过前述有限元建模及结构变形分析, 本文找到了导致固定钳刚性不足的影响因素。为提高产品的刚度, 本节针对上述部位进行针对性的结构优化。

4.1、内钳体支撑臂加厚

针对内钳体支撑臂不足的问题, 在原方案结构基础上对内钳体 1、2 处加厚 3mm, 提高其支撑刚度, 如图 5 所示。

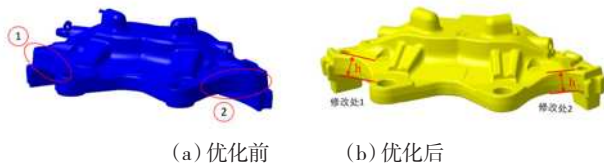


图5 内钳体结构优化前后的对比图

4.2、外制动钳增加“H形加强筋”和边梁

针对外钳体刚度不足问题, 在外钳体背部 1、2、3、5 处设计加强筋。如图 7 所示, 从而整体上增强外制动钳抵抗变形的能力。

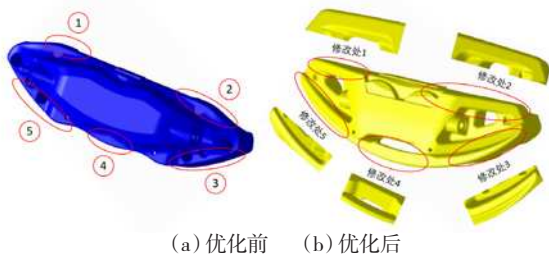
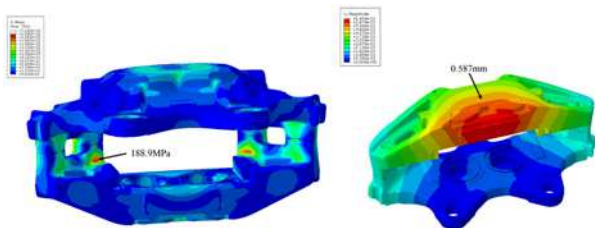


图6 外制动钳结构优化前后对比图

接下来利用 ABAQUS 软件重新建立新结构的有限元分析模型。经过有限元计算, 如图 7 所示, 在同油压工况下, 新结构方案的外钳体最大变形量为 0.587mm, 相对减小了 0.267mm; 结构最大米塞斯应力值由 249.5MPa 降低到 188.9MPa, 产品刚度、强度得到较大提升, 这说明前述模型与分析优化方法具有合理性和有效性。



(a) 应力云图 (b) 变形云图

图7 制动钳结构优化后仿真结果云图

五、试验验证

为验证模型的准确性和有效性, 对优化后的固定钳制动器进行实物刚度测试, 如图 9 所示。

表 5 为固定钳制动器在 20MPa 油压工况下零件变形的三次试验测试结果。试验表明新钳体方案最大变形量为 0.575mm, 有效提高了产品的实际刚度值, 也表明本文建模理论合理, 模型仿真准确度高。

表 1 定钳制动钳仿真与试验变形量对比

| 试验工况 | 测试油压 | 仿真分析值 (mm) | 试验测试值 (mm) | 误差 (%) |
|------|-------|------------|------------|--------|
| 工况 1 | 20MPa | 0.587 | 0.565 | 3.7% |
| | | 0.587 | 0.559 | 4.7% |
| | | 0.587 | 0.575 | 2.0% |



图8 固定钳制动器刚性试验台

六、结论

本文利用 Abaqus 有限元软件搭建了固定钳制动器总成有限元仿真模型, 通过分析钳体的结构变形并结合其应力-应变特点, 讨论钳体变形过大的产生机理。然后优化关键局部结构有效提升了产品的结构强度、刚度性能。

经过结构优化, 提出了一种新型固定钳制动器结构方案, 经过分析计算 20MPa 油压工况下该结构的最大变形量为 0.587mm, 最大米塞斯应力值为 188.9MPa, 产品刚度和强度性能较好。后刚度实测与仿真误差在 5% 以内, 表明本文搭建的固定钳制动器有限元分析模型具有较高的可靠性和准确性, 可在产品设计阶段指导提升制动器刚度、强度等关键性能指标。

参考文献:

[1] 胡武超, 晋民杰, 荆华, 等. 盘形制动器的结构特点及故障分析 [J]. 煤矿机械, 2017, 38(08): 151-153.
[2] 孟德建, 张彬, 徐杰, 等. 制动钳及其约束对制动器热机耦合特性的影响 [J]. 同济大学学报 (自然科学版), 2019, 47(05): 704-713.

[3] 汪家利. 基于车身刚度及变形分析法的结构优化设计 [D]. 武汉理工大学, 2010: 64.

[4] 洪玉玲. 基于 Abaqus 的矿车紧急制动仿真 [J]. 煤矿机械, 2019, 40(12): 199-201.

[5] 高普, 杜永昌, 王宇健. 盘式制动器闭环耦合

模型耦合刚度的优化 [J]. 汽车工程, 2016, 38(11): 1357-1361.

作者简介: 张兴琦 (1988—), 浙江诸暨人, 工程师, 硕士, 现主要从事盘式制动器有限元仿真分析的研究工作, 电子信箱: zhifengqx@163.com.

影响机械加工表面质量的因素及改进措施

薛天存

中航西安飞机工业集团股份有限公司 陕西西安 710089

摘要: 现如今, 经济在快速发展, 社会在不断进步, 加工制造的机械设备由不同的模块组成, 并配备不同的计算机加工模块。机械零件的质量是影响机械加工性能的主要因素。机械零件表面质量的好坏, 直接决定着加工机械所使用的不同零件的合格率、产品质量和性能。机械零件的表面质量情况, 是指在机械设备加工制造各种零件的时候, 由于不同的物理性质、生化和热力学条件而引起的外观质量变化。从微观的角度来看, 是表面微观平整度出现变化, 从宏观的层面看, 即机械零件的表面粗糙程度发生有不同程度的变化。本文重点探讨了加工流程中的不同加工因素、环境因素等, 对加工零部件外观品质的影响规律, 通过对其中的规律进行分析, 提升表面加工工艺水平, 提高机加工零件的表面质量, 最终整体提升机加工行业的综合管理水平。相关人员一定要高度注意。

关键词: 机械加工; 表面质量; 因素; 改进措施

The factors affecting the machined surface quality and the improvement measures

Tiancun Xue

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

Abstract: Nowadays, the economy is developing rapidly and society is constantly advancing. Mechanical equipment for processing and manufacturing is composed of different modules and equipped with various computer processing modules. The quality of mechanical parts is the main factor that affects the machining performance. The surface quality of mechanical parts directly determines the qualification rate, product quality, and performance of the different parts used in machining equipment. The surface quality of mechanical parts refers to changes in appearance quality caused by different physical, biochemical, and thermodynamic conditions during the processing and manufacturing of various parts in mechanical equipment. From a microscopic point of view, there are changes in surface micro-roughness, and from a macroscopic perspective, there are varying degrees of changes in the surface roughness of mechanical parts. This article focuses on exploring the impact of different processing and environmental factors in the machining process on the appearance quality of machined parts. By analyzing these patterns, the surface processing technology can be improved, the surface quality of machined parts can be increased, and ultimately, the overall management level of the machining industry can be enhanced. Relevant personnel must pay close attention to this.

Keywords: Mechanical processing; Surface quality; Factor; Improvement measures

社会生产环境的变化, 使得当前各行各业都在逐步向着自动化、机械化、信息化的方向发展, 各类交通工具、设备等都需要大量的金属材料和零件进行生产加工^[1]。所以要保证机械设备的质量, 就需要以加工合格的材料零件作为基础保障。现阶段重要的材料零件加工办法都是通过机床切削加工的方法, 来消除材料多余的部分获得设计好的零件形状, 而加工时对于表面质量和精度的控制对于零件加工的整体质量都会有十分重要的影响, 所以下文就主要分析关于材料零件加工中的表面质量控制问题。

一、机械加工表面质量概述

机械加工后, 金属锭中产生的一层表面, 一般叫做

机械加工表面。在评定机械加工曲面的标准中, 一般需要注意这样二种情况: 首先, 经过加工的机械曲面与所要求曲面之间可以产生的一些偏差, 一般为几何误差, 也可以采用表面粗糙度方法加以衡量; 其次, 在加工金属之后, 零件的基本机械性能和结构特点都应该符合规定, 以避免与既定要求相冲突的情形^[2]。而表面粗糙度和金属表面粗糙度, 在经过磨削加工和切割工件的机械振动冲击影响下可以产生更细致的峰值和缺口, 表面粗糙度就是对这种峰隙的定性描述。本结构的性质改变主要是由于经过热处理后的金属表面的温度变化, 其组织结构也出现了更明显的微观改变, 其根源就是切割链上所产生的热量变化, 在对金属材料热处理的时间增长和

温度增加的前提下,加工金属表面产生了退火现象,以及机械物理特征变化主要指金属加热后曲面的机械特征变化,分别对应着金属剪切变形和切割热的产生,这就很容易引起金属曲面的热应力效应。在此时——若不是通过热处理或时效改变,很易造成金属加工表面的微裂纹情况,并对金属零部件和设备的进一步应用产生重大影响。其一般表现形式就是金属疲劳破坏,寿命减少,质量损失不容忽视。在加工金属表面时,应当充分考虑金属零部件的工艺参数,并保证它们满足于设计图纸;从公共财产的角度考虑,有关工程技术人员应当严格执行待处理零部件的公差规定,以保证零部件表面精度满足热处理要求^[3]。

二、机械加工对使用性能影响

机械加工的外表品质对零配件的耐磨、防腐蚀等方面产生着重要的影响,而电子产品的加工性能、可靠性、应用年限,在很大程度上取决于零配件的外表品质。所以说,虽然科学技术的进展很快,但是目前的机械加工质量还是必须缓步提高,不能陷入固步自封的状况^[4]。根据相关资料可知,机械零部件的损坏,通常都是从机械加工表面开始的。通常,比较关键的机械零部件表面会比一般零部件的要求要高,这也就是外观品质好的机械零部件,使用过程中的耐磨、防腐蚀性较强的原因之一。

三、影响机械加工表面质量的因素

(一) 表面质量的影响

任何一种机械加工零件的外观通常都是通过磨削工艺所获得的,并且其中也会使用许多涉及到磨削工艺与技巧的机械以及刀具等。而机械加工品质的优劣一般和下列几方面原因所相关,第一是由于物品自身的结构特征,在我们每个人的生活当中,有时候所使用的东西都具备了相同的硬度与弹性,使得人们在许多地方都会觉得这种物品的加工过程当中的整个流程,也都是一模一样的。这个看法实际上是一个不恰当的看法^[5]。即使人们在实际应用的过程当中不能对这二个物品的区别看出来,那也就是,我们将无法在某种程度上使用到它们各自不同的极限功能。就当前生产过程和所制造零件的实际情况来说,在不一样的金属要求和生产工艺的方法上都是不一样的。有的热塑性金属就要求直接将金属加热至规定高温,然后室温就快速下降至规定高温,并且进行迅速定型,这就制造出了硬度较高但硬度却没有那么高的金属,有的低温铸性金属就要求直接将金属快速升温至规定高温,之后然后高温在规定高温下快速进行迅速定型,再下面步骤温度就是逐渐下降,最后室温就稳定下来之后这个零件生产也就完成了。

(二) 零件表面耐疲劳程度

抗疲劳能力,是指的是金属材料在制造和机械加工的过程当中,所可以产生的反复抵抗应力的主要性能。尤其是零部件所拥有的表面性能,而抗疲劳能力则是每

个零件在表面性能当中的关键参考性参数^[6]。我们所有人都知道,在某些特别极端的作业环境下,在相互接触的机械零件之间,会形成内部应力集中的一些现象。但是,形成这些表面现象的最根本原因,正是零件的耐疲劳性能程度不同。在同一工作条件和受力情况下,抗疲劳性能差的零件很快地就会产生疲劳应激障碍性问题,而这些问题主要表现在细微的材料缺陷表面,并且从形成瑕疵的区域开始,逐步地向外迅速延伸,由此就会形成非常明显且肉眼可见的裂纹或者裂缝,而这种裂纹现象在工程学科上又叫做疲劳性裂纹。

(三) 工人技师加工技术的影响

在一个国家的机械加工零部件整个产业当中,富有经验的专业机械加工技术人员往往会根据各种不同的金属材料使用各种娴熟的机械加工技术,而在此同时,他在基础理论上又具有非常坚实的功底。比如,针对零件的耐磨性能来说,当人们实际使用机械完成切削工件作业的时候,机械上的切削探头就是一个零件,而等待切削的材料也是一个零件。这二种零部件间产生了彼此接触并互相碰撞现象,这也正是切割工作的实际内涵^[7]。切削探针虽然只有一个相当小的体积进行切割,但是在技术人员所施展外力的主要作用下,探针与零部件在中间的闭合点与接触面之间会一点一点形成比较大的压力差值,然后再慢慢形成比较大的压力差值。有经验的人员通常都能很好的利用这个压力差值去完成主要切割工序,不过也有的人员稍稍不小心就会造成比较严重的现象,出现了待加工材料的塑性形变,一旦发生了塑性形变,这个产品基本上就再也不会变回到原先的状态中了。更严重的情况下,就是待加工的板材产生了割裂的情况,如此一来,这个产品也就处于报废的状态中了,而且并不能再在后面进一步进行后面相应的加工过程,这样就在一定程度上导致了材料的大量浪费,也就极大地影响了材料的加工品质。因此有关技术人员一定要及时重视这种问题,尽量避免再发生这样的问题,从而影响加工品质。

四、提升机械加工表面质量的改善措施

(一) 刀具

为了减少表面残留面积,在加工刀具时必须采用有大内切圆作用零点五径并呈细圆弧形刀具,以改善加工表面的质量。另外,在选择刀具时,也应该根据工件材料的实用性选定哪种刀具,而尽量选择表面磨损程度较强、机械稳定性较好、非常锋利的刀具。而根据原则地选用刀具进行机械加工,也可以使机械的表面保持在相对平滑状态,进而改善表面粗糙度。

(二) 工件材料

加工表面的品质也深受工件材质的影响,而且影响是非常巨大的。其中对加工表面质量较大的因素,是材质自身的化学属性和结构组成。一般来说,对于塑形量较大的一些金属材料都必须进行相应的加工锤炼处理,

尽量减少金属材料的塑性以后,才能进行机械加工^[8]。如此可以使金属材料的加工表面保持光洁。

(三) 加工方面

为了有效提升机械加工表面品质,必须要选用合适的机械加工方式,并尽量降低进给量。可使用砂轮对工件表面进行特殊处理,借此方式来提升机械加工外表品质。可针对砂轮表面加以抛光,让研磨砂轮的表面保持光洁,以此使研磨表面的功效得以最大程度凸显。把其运用于实际机械加工中,能够有效改善机械零件磨削加工表面。另外,还要科学合理的选用刀具形式。在运用刀具时,必须适当控制刀具磨损长度。切削加工时应该选用较大的切割速率,并使用高效切割液。而通过这些办法综合起来,则能有效降低工件表面层的变形。

(四) 编制科学合理的工艺规程

零件加工前,应制定出科学合理的加工工艺规程,这是基本条件。唯有建立了科学合理的加工工艺规程,方可保障所加工工件的表层品质符合科学度标准。工艺规范编制中,要保持过程精练、定位精确等基本特点。在基准定位过程中,要尽可能保证定位基础与所设定基线一致。

(五) 切削条件的合理选择

合理有效的加工要求,可以有效避免表面积形成屑瘤,并保证残余表层的标高符合实际要求,从而提升机械零部件的表层品质。在机械加工要求遴选流程中,需要兼顾刀具切削夹角、切削速度、推进速率等参数。此外,主偏置角、负偏角度、刃尖圆弧半径等,均会对零部件的表面粗糙度形成很大影响。

在进给量明确的情况下,通过减少主偏置角、副偏角度、增大圆弧半径等,均能够达到提高零部件表面粗糙度的最终目标。针对前角、后角等进行适当调整,则可以有效降低切割变形、刀面前后摩擦等的负面影响。

(六) 先进加工技术的引入

机械零件的机械加工中,要适时引用先进的机械加工技术,以保证生产工艺流程等方面符合现实要求。如

可将机械精密工艺与电子计算机技术相结合,以进一步提高对机械加工操作的精确度要求。在符合实际工艺要求的前提下,要尽可能选用较小的进给量和轴流式进给速度,以便实现加工过程的稳定性,并减少研磨振动的影响。在必要时,还可以加大研磨液的加入量,使研磨效果有所改善。

五、结束语

机械加工表面质量会严重影响到机械设备产品可靠性和耐久性,并直接影响到公司的生产效率。所以,加工者必须全面了解在加工过程中影响工件品质的各种因素,并根据不同的加工质量和加工方法不断地加以优化,以便通过提高工件表面粗糙度,达到改善整体加工品质的目标。

参考文献:

- [1] 胡年孙,江德凤,蒋伟,等.基于5M1E的机械加工现场质量问题解决措施[J].金属加工(冷加工),2022(9):84-87.
- [2] 佟逸辉.影响机械加工表面质量的因素及改进措施[J].工程机械与维修,2022(3):42-44.
- [3] 刘荣霖.机械加工生产现场质量管理优化策略探究[J].内燃机与配件,2020(1):171-172.
- [4] 张立荣,孟祥海,张伟.机械加工过程中金属材料表面质量及精度控制方法[J].中国金属通报,2022(3):52-54.
- [5] 魏泽飞,张斯文,余东生,等.电化学机械加工对轴/轴承类零件表面质量影响研究[J].渤海大学学报(自然科学版),2021,42(1):70-77.
- [6] 宋少军.影响机械加工表面质量因素问题分析及改进措施[J].科技创新与应用,2019(20):104-105.
- [7] 胡建军.针对机械加工表面质量的影响因素提出优化方案[J].内燃机与配件,2019(3):112-113.
- [8] 王岩.影响机械加工表面质量因素问题分析及改进措施[J].中国科技投资,2019(17):223.

机电一体化技术在工程机械中的应用

贾红涛

商洛职业技术学院 陕西商洛 726000

摘要: 现阶段,在机械工程领域中,机电一体化技术可以发挥出重要作用。而当前我国的电子技术和计算机技术也正在持续发展中,因此,在发展机械工业阶段,机电一体化的产业结构也逐渐形成,并在这个过程中机械工业也发挥了显而易见的变化,并快速发展到机电一体化阶段,也在实际生产过程当中推动了信息处理的效率,从而实现全面发展。对此,根据机电一体化技术的发展趋势与状况进行分析,掌握更多的实际应用问题。

关键词: 机电一体化技术; 工程机械; 应用

Application of Mechatronics technology in construction machinery

Hongtao Jia

Shangluo Vocational and Technical College, Shaanxi Shangluo 726000

Abstract: In the field of mechanical engineering, mechatronics technology can play an important role in the current stage. Meanwhile, China's electronic technology and computer technology are also continuously developing. Therefore, during the development of the machinery industry, the industrial structure of mechatronics has gradually formed. In this process, the machinery industry has undergone obvious changes and rapidly developed into the mechatronics stage. Mechatronics has also promoted the efficiency of information processing in the actual production process, thereby achieving comprehensive development. Based on the development trends and status of mechatronics technology, it is necessary to analyze and master more practical application issues.

Keywords: mechatronics technology; Construction machinery; application

从机电一体化角度来说,通过对现代化电子信息技术的有效应用,将所有涉及到机械结构信息的工作做好,并将机械功能与应用特性紧密结合在一起,从而更好地实现一体化控制软件和相关设备,有助于建立起一个统一的控制体系^[1]。在机械行业的发展过程中,机电一体化的行业将会得到全面发展,也将会带来巨大的变革,而一旦工业发展到了机电一体化的程度,那么它的发展速度势必会有所提升,并在机电一体化技术的应用中发挥至关重要的作用。

一、机电一体化技术的应用优势

1.1 安全性能高

实际上,机电一体化在机械工程中的应用,可以对生产流程实施动态化的监督与管理,并将其当做人手点,对工程机械设备的实际运行进行实时监控,同时也为操作人员提供极大的便利条件,从整体提升设备的安全性,效率也更高^[2]。

1.2 性能更强

众所周知,在工程机械的具体运行过程中,利用机电一体化的实施与应用,可以以数字化形式为主要的出发点,也改变了传统的手工操作模式,有助于提升操作

设备的电子化和智能化发展^[3]。不仅如此,也提高了操作质量,确保操作的便捷性。

1.3 生产力更强

与传统的工业生产模式相比,根据现代的信息技术手段,机电一体化技术的优势更甚,生产力更强,在工程机械中的应用操作精度更高,灵敏度更强,有助于实现高效、快速的生产目标,同时也可以为提升生产质量提供有效的依据^[4]。

1.4 应用范围广

在机电一体化实际应用的过程当中,通过以复合技术为基础,可以为不同领域中机电一体化技术的实际应用提供有利的保障,有助于推动当前机械工业的高效生产效率,快速实现生产目标,从而为机械工程生产的创新发展提供有利的支持。

二、机电一体化技术在工程机械中的应用意义

2.1 有助于提升机械生产加工的安全性

与传统的工程设备制造工艺相比,采用机电一体化技术,可以让工程设备的安全性得到了极大的提升。在实际生产中,利用计算机技术、自动控制技术等技术手段,提高了工程机械的技术水平,让其具备通信、遥感、

定位、监控、报警等多种功能，以此来达到对设备运行状态的实时监控和报警。另外，通过对工程机械产品的生产和使用，可以有效地防止因产品质量问题而导致的安全事故，从而有助于保障工程机械的生产和使用。

2.2 有助于提高机械生产的产量

在以往的机械生产中，往往都是以人工操作为主，但这种方式存在着很大的误差，也不容易控制。比如，制造机架是制造加工工件的关键设备，能起到定位、夹持的作用，它的精度直接影响着工件的加工质量。但是，在传统的制造工艺中，往往要靠人工或个人的经验来进行操作，这样模具很容易出现偏差，从而影响到产品的精度。而采用机电一体化技术，可以实现对制造设备的夹具进行自动控制，并通过计算机软件进行调整。在制造过程中，利用传感器可以及时反馈工件的讯息，将制造夹具的误差精确控制在规定的范围内，这样有助于确保整个生产过程的控制效果，从而提高了工程机械的生产质量。

2.3 有助于提升机械生产的效益

众所周知，工程机械的生产效益是应用和发展的一个主要目的。随着现代工业生产规模和生产精度的日益提高，为了有效达到安全、高效的生产，必须要大力推广机电一体化技术。利用机电一体化技术，让生产企业能够全面监控和自动化生产，从而达到控制生产成本、运行稳定的目的，并发挥出节约能源、提高生产综合效益的目的，从整体提高生产加工的效益。

三、机电一体化技术在工程机械中的应用

3.1 在生产检测和操作系统中的应用

在机电一体化的基础上，可以建立一个实现自动化、信息化、智能化的检测系统。而为了在油田设备中对生产进行监测和智能控制，务必要采用机电一体化技术，对该系统进行自动化开发，当出现液位越限、压力过高、过低等异常状况时，能够进行保护和自动调节，并通过总监控室下达指令，对生产区域内的数据进行读取，从而降低人力和劳动强度。而利用机电一体化技术，实现对现场监控、安全监控的智能化管理，有助于实现报警管理、历史数据统计管理、安全管理等多种功能。尤其是对油田设备的保护与控制，应根据其工作状态，制定相应的防护措施。通过报警系统，在油田设备中出现了多个故障和突发事件时，可以及时报警，当发生事故时，还可以通过人工或自动地完成停车，从而有效提升油田设备的工作效率。

3.2 工业智能机器人的应用

大力发展工业智能机器人，是当前智能化生产中机电一体化技术的最佳表现。工业智能机器人是人工智能、仿生技术、计算机技术等先进技术的结合体，是现代科技成果的集中体现。目前，工业智能机器人作为一项重要的研究课题，已成为国内外众多专家和学者共同关注的一项重大研究课题。在实际的应用中，智能工业机器

人的出现，对企业的长期发展有着重要的作用。首先，智能机器人可以识别各类信息，准确性更高。其次，可以保证高质量的完成各种复杂的工作。不仅如此，具有很高的加工精度，时常被应用于军事领域中，并深受社会各界人士的认可与青睐。

3.2 电子监控方面的应用

将机电一体化技术引入到工程机械的电子监控中，可以在第一时间发现设备运行中存在的问题，并对各环节的生产状况进行实时监控。在此基础上，利用机电一体化技术进行有效的分析，可以在其中快速找到引发故障的源头，降低运行错误，减少失误。另外，在电子监控系统中，还可以添加自动报警功能，当发生机械故障时，会向管理人员自动发出预警，尽可能减少事故的发生，从而降低工程机械的安全风险。不仅如此，机电一体化技术在工程设备中的应用，还能对机械设备进行定期维护与保养。

3.4 精度控制方面的应用

目前，随着科学技术水平的提高，对工程机械产品的加工精度提出了更高的要求。为了更好的在实际生产中提高各个工序的精确性，必须注重机电一体化技术的运用，以此到达对整个生产过程有效监控的作用，从而准确的控制精度。而为了适应各种工艺的实际需要。机电一体化技术的运用，能很好地满足了现代工程机械发展的需要，解决了机械制造过程中出现的复杂、困难问题，保证工艺过程中各种工艺参数的合理控制。在保证设备工作稳定的前提下，能够有效改善对精度的控制，同时也为以后的生产打下了坚实的基础。在实际生产中，如果发生了机械制造工艺中的错误和一些潜在问题，可以通过机电一体化的生产装置，及时预警，并对其进行相应的处理，有助于确保整个生产系统的平稳运转，从而提高机械生产的可靠性。

3.5 机床改造方面的应用

在数控机床的运转中，必须对刀具和工作台的移动状况进行严格的控制，让其轨迹与规定的轨迹保持一致，偏差率不得超过规定的范围，这样才能确保工件的精度达到标准。而对于开环伺服系统的使用，可以在很短的时间内发现故障，并采取适当的方法进行排除，成本低廉，因而适用的范围更大。而滚珠丝杠副具有一定优势，不会有太大的摩擦力，传动效率高，运动稳定，工作时只要将螺母和螺杆拧紧，就可以保证螺母和螺杆之间不会有任何的缝隙，用逆向拧紧，就可以保证不会出现任何的死角，从而确保位置的准确性。另外，在科学技术飞速发展的今天，通过计算机控制数控设备，可以有效地处理相关的数据和信息，从而做出正确的选择。而将机电一体化技术用于机械设备的数字化改造已经在许多行业中得到了应用，这些技术可以提高机床的精确度、简化操作，而且还可以提高原有的一些功能。

3.6 智能制造方面的应用

随着我国科学技术的进步与发展,智能化、数字化的建设逐渐成为各行业发展的主要内容,工程机械行业也向智能化方向发展。而机电一体化技术的实际应用,为我国工程机械的智能化发展提供了相应的支持。以机电一体化技术为核心,结合现代人工智能、大数据等先进技术,让机械制造过程更加智能化。根据智能化的应用和生产的实际需要,利用智能机器人进行生产参数设置、运行监控等,从而达到智能化生产的目的。

四、机电一体化技术今后的发展趋势

4.1 微型化发展

在汽车工业发展中,应充分运用机电一体化技术,并将其与网络技术有机地结合起来,以此来促进机电一体化技术的发展。而对于微电子产品的推广与应用,是新阶段机械行业发展的必然趋势,也是顺应时代发展需要,能进一步推动我国汽车工业的健康发展。另一方面,在汽车行业的发展中,可以将纳米技术与电子技术相结合,让汽车行业的发展变得更加的灵活,从而改变目前的汽车行业的现状,而一旦汽车行业发展起来,就可以将这种技术运用到各个行业中,以此推动该行业的可持续发展。

4.2 智能化发展

在汽车工业的发展中,运用机电一体化技术促进汽车工业的发展。而随着我国经济的发展,科学技术的进步,很多行业都在采用信息技术、网络技术,其中就包括机电一体化技术,并将先进的技术和思想融入到机电一体化技术的发展之中,从而进一步推动汽车行业向着智能化方向发展。

4.3 可持续发展

随着我国汽车产业的快速发展,我国汽车产业面临

的环境问题日益严峻,对我国的生态环境造成了极大的损害。在今后汽车行业的发展中,结合可持续发展思想,降低能源消耗,达到节约能源和环境保护的目标。另外,在今后的发展阶段,应该制订出可持续发展的规划,加强对机电一体化技术的应用,以促进我国汽车工业的可持续发展。为了有效防止资源浪费,减少对环境的污染,需促进汽车行业的可持续发展。

五、结束语

总之,现阶段的机电一体化技术已被广泛地应用于工程机械行业中,并显示出其良好的应用前景。而在工业机械行业发展阶段,要逐渐深化,找到与之相适应的融合方式,充分掌握好技术特点,让其发挥出优势,并渗透到工业机械的生产中,从而有效提升产品的生产效率和质量,推动我国工程机械的进步与可持续发展,促进我国工业化的发展进程,从而为我国的社会发展,创造更高经济效益。

参考文献:

- [1] 邵京. 机电一体化技术在工程机械中的应用[J]. 智能城市, 2022(8):42-44.
- [2] 孙袁帅. 机电一体化技术在工程机械中的应用与发展[J]. 造纸装备及材料, 2022(4):144-146.
- [3] 周兆宇, 王大尉. 论机电一体化技术在工程机械中的应用[J]. 智能城市应用, 2022(1):84-86.
- [4] 李玲玲, 范纬世, 李敬瑜. 浅谈机电一体化技术在工程机械中的应用与研究[J]. 信息记录材料, 2021(5):92-93.
- [5] 肖兴文. 机电一体化技术在工程机械中的应用研究[J]. 科技风, 2021(20):171-172.

基于多目标优化的叉车框架结构设计研究

蔡国锋

安徽合力股份有限公司 安徽合肥 230601

摘要: 叉车中主要的载荷承载部件为框架结构,对于叉车车架焊接应力集中与叉车使用工况较为复杂等情况,围绕极限工况这一中心对某类型叉车车架受力的重要零件进行刚度校核。对于整个框架结构,可采用仿真与模态分析技术改善其目前结构,促使其固有频率得到改变。在具体工作中,叉车不仅会受到车辆自重与货物重力等静载荷,还会受到路面摩擦与发动机等动载荷,如果设计的不合理,就会影响整车的舒适度,对此应展开基于多目标优化的叉车框架结构设计,保证叉车的舒适性与安全性。

关键词: 设计研究; 多目标优化; 结构设计; 叉车框架

Research on frame structure design of forklift truck based on multi-objective optimization

Guofeng Cai

Anhui Heli Co., LTD., Hefei, Anhui 230601

Abstract: The main load-bearing component in a forklift is its frame structure. This article focuses on the important parts of a certain type of forklift frame under extreme conditions, such as welding stress concentration and the complex working conditions during forklift use, and conducts stiffness verification. For the entire frame structure, simulation and modal analysis techniques can be used to improve its current structure and change its natural frequency. In practical work, forklifts not only bear static loads such as their own weight and the weight of goods, but also dynamic loads such as road friction and engine vibration. If the design is unreasonable, it will affect the comfort of the entire vehicle. Therefore, a forklift frame structure design based on multi-objective optimization should be carried out to ensure the comfort and safety of the forklift.

Key words: design research; Multi-objective optimization; Structure design; Forklift frame

前言

现阶段,我国在叉车车架刚度上的研究主要以有限元分析法为主,针对叉车车架的危险工作状态进行探讨,用来明确核准叉车车架刚度的典型工况与减振设计。关于叉车护顶架的研究大部分为护顶架动态特性与结构设计,框架结构属于承载基体范畴,在确保其静力学强度的前提下,对低阶模态参数展开研究,从而对整车的振动特性加以控制。下面从静动力学角度分析框架结构,核准其强度与刚度,改善结构设计,根据仿真分析与冲击实验来验证研究的安全性能,实现基于多目标优化的叉车框架结构设计的目标。

一、叉车系统结构概述

1.1 叉车框架系统结构特征分析

叉车框架系统结构主要装设在其最前端,结构构件主要为货叉、门架、液压缸与叉架等。例如,中货叉结构类型的叉车,如果按照其对应的位置变化特征,又可分为整体式与折叠式货叉,始终处在取物状态。又比如,叉架结构类型,主要具备升降货物的功能及作用,主要构成部分为焊接框架与滚轮架。按照系统中的门架滚轮

结构来看,能够适当地减小其结构尺寸。同时,从链条构件方面来看,系统中可以操作叉架与升缸的部位作为固定链条的中心点,通常可将螺母和螺栓装设在其中一侧,这样能够有效控制链条的长度。现阶段,我会有很多制造商在设计该系统结构的过程中,皆以门架的几何尺寸与高度开展设计工作,以保证设计的科学性,进而促进整个系统的综合性能得到提升^[1]。

1.2 叉车框架结构运行原理和危害

叉车门架系统和其他机械设备类似,都会产生噪声,其通过在运行过程中不同零部件之间的互相摩擦而产生噪声,叉车噪声主要来源于发动机、传动系统与液压系统等方面。例如,在传动系统中在运行期间,变速箱、链条与传动轴等均会发生振动情况,在它们振动的同时伴有噪声。又比如,排气系统和进气系统,通常排气系统在工作状态下会产生涡流声,加之排气管的振动,其噪声会更剧烈。同样地,进气系统在运行过程中,也会因空气和脉动进气生而产生涡流声。研究发现,在叉车运行期间操作员就承受了76dB的噪声,然而在普通叉车噪声较大的情况下,可高达96dB的噪声,基于此操

作员极有可能会出现耳聋或耳鸣等症状。在长时间的噪声工作环境下, 操作员还有可能会患有心脏与消化系统等疾病。如果操作员由于噪声问题不仅无法保证工作效率, 还会出现误操作等行为, 从而造成较大的安全事故。所以, 基于目标优化的叉车框架结构设计研究十分有必要^[2]。

二、叉车框架结构的应力分析及工况优化

按照叉车的实际用途与使用情况, 框架结构中的车架承受了大量货物与自重的载荷, 对极限工况的分析不但可以减少一定的工作量, 还可以将薄弱点准确反映出来。极限工况可分为以下几类: 其一当后轮离开地面后落地时, 会承受垂直方向上的载荷力; 其二在满载静止前倾到位时车架会承受较大拉力; 其三当满载行驶时车架会承受垂直方向上的载荷力。所以, 叉车框架结构须具备较强的抗扭性与刚度, 以至于车架即使在复杂的外力载荷下不发生破坏。结合上述三类极限工况, 在车架上对不同载荷力进行加载, 与车架受力情况等效对应, 经过分析得出三类工况中重要零件产生的应力数据, 其中尾架侧板的加载荷载为 21000N, 受力方向为竖直向下, 最大应力为 206.0MPa, 最大变形量为 1.15mm, 安全系数为 1.16。液压缸支座的加载荷载为 33600N, 受力方向为水平向上偏 20.5° 角, 最大应力为 350.2MPa, 最大变形量为 0.85mm, 安全系数为 0.78。对于车架强度、动载系数与静载的校核应参考货车取值, 取 1.5。按照叉车当前车架结构的关键着力点, 校核车架强度大部分为校核车架应力集中状况, 经过分析发现, 尾架侧板与液压缸支座都存在很大的集中性应力。考虑到现有结构, 应尽量减少结构更改与成本增加, 可采用更换铸钢件、优化三角筋的方式, 降低集中性应力^[3]。

三、叉车框架结构模态分析

3.1 模态分析

在进行模态分析的过程中, 先利用计算获得的机械结构本身振动特性, 比较外部激励频率, 对所可能产生的共振情况进行分析。因整体车辆的振动能够由发动机经过车架传至不同的零部件, 所以进行护顶架与车架整体的模态分析, 可预判框架结构可能出现的共振情况, 从而减少框架结构出现共振与疲劳破坏的问题。叉车振动的激励源大部分来自叉车行驶期间的路面激励与发动机运行激励, 并且对叉车振动贡献最大的则是车架的低阶模态, 所以要防止框架结构的自身频率在低阶模态和发动机激励频率发生重叠现象, 这样一来不仅能够促使框架结构的振动情况有所减弱, 还能够提高整体车辆操作的舒适程度。其中, 路面的激励频率计算公式为:

$$f_1 = v \cdot 3.6 \cdot \lambda \quad (1)$$

其中 λ 代表路面不平度, f_1 代表路面激励频率, 单位为 Hz, v 代表车速, 单位为 km/h, 文章取差等路面, 比如泥土路的最小值取 0.33m

发动机激励频率的计算公式为:

$$f_2 = k \cdot n \cdot z \cdot 60 \cdot r \quad (2)$$

其中 z 代表发动机缸的数量, 取值为 4, f_2 代表发动机干扰激励频率, 单位为 Hz, k 代表谐波次数, 取值为 2, n 表示发动机转速, 单位为 r/min。由于此框架结构所搭配的车型为直列四缸发动机, 其怠速区间在 685-850r/min, 具有 2653r · min 的最高转速值, 最大行驶速度约有 20km/h。根据公式 (1) 与公式 (2) 的计算分析可知, 在怠速期间发动机运行干扰基频约为 23.5-26.0Hz, 当处在最高转速状态时, 最大路面激励频率有 16.8Hz, 干扰基频为 88.5Hz。

3.2 结果分析

结合 Lanczos 法对车架的自由模态进行计算, 忽略刚体模态, 用最大位移对模态振型进行归一化处理。完成对原始模式的模态分析之后, 获得某型叉车框架结构的关键低阶模态分析结果。具体数据为: 其中一阶的固有频率为 14.5Hz, 振型主要围绕 Z 轴扭转, 二阶固有频率为 25.9, 主要围绕 Y 轴扭转, 三阶的固有频率为 30.8, 主要围绕 X 轴扭转, 四阶固有频率为 42.5, 主要围绕 Z 轴扭转。通过比较分析, 二阶与一阶的固有频率更接近发动机怠速激励频率和路面激励, 容易发生共振的情况。通过绘制相应的振型图标可知, 车架和护顶架前后腿缺乏连接刚度, 而且应力大部分集中在后腿上^[4]。

针对车架和护顶架前后腿缺乏连接刚度的问题, 可以制定相应的优化方案, 促使两者的连接刚度得到增强, 从而改变框架结构的固有频率。出于不影响当前结构功能的考虑, 设计以下几个方案, 第一种方案, 增加一个仪表架, 将后腿顶部焊接更改成装配, 与此同时在两个后腿之间再添加一根横梁。第二种方案只在护顶架的前腿上增加一个仪表架。第三种方案, 在前腿添加仪表架之后, 将后腿顶部更改成装配。通过对上述优化方案的分析, 方案一和方案三的固有频率基本接近, 而且横拉杆极易在护顶架后腿顶部产生集中性应力。路面激励和一阶频率都有超过 3Hz 的偏差, 在很大程度上减少了共振情况。

四、基于多目标优化的叉车框架结构设计及应用

4.1 叉车框架抖动的优化措施

应叉车的外框架、与内框架同滑动钢板间存在一定间隙, 所以叉车的框架构成多为伸缩式结构。在正常情况下, 其作为内框架的导轨外框架, 倘若外框架与内框架间的钢板间隙因垂直运动轨迹的收缩而变大, 就会引起叉车框架的抖动问题。事实上, 要想处理好此类问题, 相关人员应对叉车框架的焊缝与变形进行测试, 确保相关参考系数的合理性, 将轮槽的磨损度控制在 10% 以内。按照实际情况, 第一时间对叉车框架进行维修与保养。尤其是要强化对叉车链条的检查, 在此期间, 还要保证链条足够紧固, 防止其发生变形等情况, 将链节距控制在 4% 以内, 及时更换使用时间过长的链条, 保证其柔韧性。此外, 还应进一步提高框架与液压缸连接部位的

紧密性,时刻观察这两个部位的灵活度,如果发现有问题

4.2 框架高度与滚轮的优化措施

受多个因素的影响,滚轮的移动也会引发各种问题,其中叉车框架的重叠距离为 1。一般来讲,提高重叠距离能够优化作用在滚子上的力,然而框架与地面相对的高度也会随之增加。对此,可以从滚子的结构方面进行优化与改善。比如,相关人员可以利用深沟球轴承,使滚子对横向力的抵抗力得到增加,很好地承受垂直力与水平力。

在叉车框架的结构优化设计过程中,应综合具体情况,对叉车起升高度设置不同的要求,对框架的水平尺寸设置相应的要求。一般情况下,叉车的总体结构高度越低越具有优势。所以,应确保外框架与内框架的设计高度相一致。在把叉车提高至最大高度时,门架的最低点和地面的相对距离可看作为 m (分钟),这时到地面的最小距离应当达到相关要求。要想保证叉辊的最佳引导位置,将其设置为 S ,而后按照辊与辊之间的距离 T 寻找相应的紧固点。在保证叉车的水平部分处在最高部位 L 后,可在内框架到达最高点后滚子上的轨迹明确最高点 H 。这样一来,就能够对 S 和 U 间的距离加以确定,从而获取钢柱的最小设计高度。

4.3 门架立柱的优化措施

例如,选取 2 吨蓄电池重式类型的叉车,焊缝宽度为 10mm,在立柱长度重量的计算上,还需要引入钢材重量、钢板体积、焊缝体积、焊缝密度与钢板密度等,分别利用 $F1$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $P1$ 、 $P2$ 标识,假设单位长度重量用 $G0$ 代表,那么便是以上系数之和,用 2.16m 当作门架立柱的长度,最后计算出外框架和内框架的立柱重量。同时,还要合理控制热轧门架型钢加工期间的精度。相关人员可采取下面的优化步骤,先对型钢的挠度变形进行校正,然后在用冷锯进行切割,对型钢进行精度校正,并且精铣工作槽面。等到全部工作完成后,根据相关指标对结构弯曲度和界面尺寸进行检测。最后包装入库。经过一系列流程之后,热轧门架型材便可成型,从而解决框架结构由于应力而发生的变形问题^[5]。

4.4 优化护顶架结构

优选 Radioss 模块,针对护顶架在落物冲击时货物质量与落物起始高度等参数进行设置,并确保碰撞的能量等效,设护顶架和落物之间碰撞的初始速度为 5.67m/s。通过对落物冲击仿真分析可知,护顶架前腿具有较大的变形量。结合框架结构的模态分析,现阶段比较突出的问题主要为车架和前后腿缺少足够的连接刚度、顶框架

和后腿存在集中性应力,无论是前后腿之间的横拉杆,还是装配的仪表架,都对护顶架刚度的影响较小,或者也可以撤掉横拉杆,恰好可以做减重设计^[6]。然后再围绕第三种方案开展仿真分析,获得仿真冲击护顶架变形量数据。具体数据为:优化前护顶架的前腿顶部变形量为 42,前腿中部变形量为 51,车架和后腿连接部位的变形量为 41,后腿和前腿连接部位的变形量为 36。优化后护顶架的前腿顶部变形量为 46,前腿中部变形量为 19,车架和后腿连接部位的变形量为 12,后腿和前腿连接部位的变形量为 12。

4.5 护顶架冲击应用

参考上述仿真分析的数据结果,按照护顶架相关技术标准与实验方法,开展实物冲击实验并加以应用,从而验证护顶架的安全性与稳定性。借助 1370kg 的实验荷载及卷尺与行车等工具,使用另一辆叉车做好防护。通过实验研究发现,护顶架最大处变形量为 82mm,比相关标准小 252mm,价值变形趋势和仿真分析趋势相同,验证仿真理论分析与实际情况相符合。

五、结语

综上所述,通过对叉车框架结构的几类工况校核车架刚度的分析,可采用焊接件调整法来优化集中性应力问题。针对护顶架与车架整体的模态分析,利用对振型图的绘制,预判可能发生的扭曲问题,同时加以改善。忽略或错开低阶固有频率,从而减少共振情况,增强叉车运行的安全性与舒适性。最后,通过落物冲击实验与应用,对比验证了仿真分析和实验结果基本相同,能够为相关研究提供相应的指导。

参考文献:

- [1] 龚留留,姚雪峰,周志友. 叉车检验中常见问题探讨[J]. 特种设备安全技术,2022(04):53-54.
- [2] 王磊. 纸业用叉车门架结构优化[J]. 工程机械与维修,2022(04):26-27.
- [3] 王佳,贺玉来,惠万馨. 叉车货叉及叉架的设计校验[J]. 工程机械与维修,2020(S1):231-233.
- [4] 孔延坤,宋国星. 解决叉车用充气式实心橡胶轮胎胎圈裂口的模具钢圈优化设计[J]. 橡胶科技,2022,20(08):406-408.
- [5] 杨鄂川,高天,邓国红,韩佳,覃亮. 全地形叉车伸缩臂结构仿真优化设计[J]. 重庆理工大学学报(自然科学),2022,36(08):210-216.
- [6] 张岩,周齐齐,郑灿辉. 某叉车驱动桥结构强度与疲劳优化设计[J]. 机械工程与自动化,2019(06):85-86.

微米干雾抑尘在火车翻车机研究与应用

张为华

甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司储运部 甘肃嘉峪关 735100

摘要: 本文通过对翻车机的不同尘处理方法进行了对比, 研究微米级干雾抑尘的操作原则和设备构造及其在翻车机系统的应用, 结果表明微米级干雾抑尘除尘工艺系统在翻车机应用后使用效果明显, 有效改善区域内粉尘对大气环境的危害, 改变了工作环境和现场操作技术人员的劳动条件, 减小了工作职业病的风险。

关键词: 微米; 干雾抑尘; 翻车机

Research and application of micron dry fog dust suppression in train Tipper

Weihua Zhang

Department of Storage and Transportation, Gansu Jisco Hongxing Iron & Steel Co., LTD. Jiayuguan 735100, China

Abstract: This paper compares different dust control methods for the dump truck and studies the operational principles and equipment construction of the micron-level dry mist dust suppression system and its application in the dump truck system. The results show that the micron-level dry mist dust suppression and dust removal process system has obvious effects when applied to the dump truck, effectively improving the harm of dust to the atmospheric environment in the area, changing the working environment and working conditions of on-site operators, and reducing the risk of occupational diseases.

Key words: Micron; Dry fog dust suppression; Car tipper

引言

翻车机系统作为海港物流中的主要设备, 一般用来在散杂货物料的翻卸工具上, 其优点是装卸效率高, 而且自动化水平也较好。但是因为一般的翻车机系统工作环境都是露天的, 在翻卸货物过程中会不可避免地产生大量灰尘。粉尘对车间职工的人身安全、质量、工作条件等都产生了非常大的影响。人吸入灰尘数量超过规定数量时, 导致肺中组织出现纤维化疾病, 最后形成了矽肺病; 当粉尘落到机器结构上时, 会加大机械转动部分的损坏程度, 使装置精确度和寿命大大降低; 当灰尘弥漫时, 会降低能见度, 严重干扰作业^[1], 导致产品质量降低, 甚至引发交通事故。同时大气环境中的灰尘还能够吸附危险化学物质、水分以及某些有害重金属成分, 人在吸入时, 对人体产生了各种影响。粉尘含量太高有引起粉尘爆炸的风险。所以, 在翻车机建造之初按照国家环境保护规定必须设计安装除尘设备。

目前, 汽车翻车机系统应用的除尘工艺技术, 一般有干式除尘工艺技术和湿式灰尘工艺技术两大类。干式除尘工艺技术基本以布袋除尘工艺技术和静电驱动式灰尘工序二种技术应用最广泛, 其除尘工艺技术过程类似于: 将污染物的室内空气直接吸到除尘处理装置, 经过处理之后, 再使清洁的废气重新排入大气环境。所以,

干式除尘工艺技术对已排入进风室的空气质量除尘处理效果比较好。而对无组织污染物的灰尘空气质量, 则因为没法把这些污染物室内空气全数吸到进风室, 除尘处理效率也大打折扣。同时由于作业环境较差, 对职业病危害更大, 并且出现了灰尘空气质量二级环境污染问题。而鉴于传统干式除尘工艺的弊端, 所以, 目前大部分翻车机械都采取了湿式除尘工艺的方法^[2]。

湿式系统的试验除尘技术, 主要由喷淋试验支管式实验除尘技术和药剂除尘所构成, 其中药剂除尘是喷淋试验支管式实验除尘技术的扩展形态, 将抑尘药剂加入喷淋式试验装置中, 以提高抑尘的有效性。基本原理是对起尘点喷水, 用逐步增加的平均相对湿度控制使灰尘不再扬起。对无组织污染的细小粉尘也有抑制作用, 但因为水雾粒径很大, 且处理细小粉尘的能力也较低, 导致抑尘效果不好, 同时生活用水的消耗也较大, 在冬季时更无法常规应用。

鉴于以上多种除尘方法的缺陷, 微米级干雾抑尘设备在港口、矿井等尘污问题相对严重的行业中开始应用普及。

一、干雾抑尘主要特点

在污染的源头起尘点进行粉尘治理, 主要优点是抑尘效率高, 无二次污染无需清灰, 针对 10 & 2.5 μm 以

下可吸入及可入肺粉尘治理效果高达 96% 以上, 避免矽肺病危害。水雾颗粒为干雾级, 在抑尘点形成浓而密的雾池。节能减排, 耗水量小, 与物料重量比 0.02%~0.05%, 是传统除尘耗水量的 1/10~1/100, 物料无热值损失。占地面积小, 全自动 PLC 控制, 节省基建投资和管理费用。系统设施可靠性高, 省去传统的风机、除尘器、通风管、喷雾泵房、洒水枪等, 运行、维护费用低。适用于无组织排放, 密闭或半密闭空间的污染源。大大降低粉尘爆炸几率, 可以减少消防设备投入。冬季可正常使用且车间温度基本不变。大幅降低除尘能耗 40%~90% 及运营成本。

二、干雾抑尘系统技术要求

2.1 干雾抑尘系统控制器

干雾机控制系统具有喷雾显示、喷雾停止、气压低、水压低、水过滤器堵塞等报警指示, 具有自动、手动操作模式, 可在干雾机控制面板触摸屏上操作。干雾机控制器各接线端子及继电器、接触器、断路器冗余 30% 以上。干雾箱每个电磁阀都应设置独立接地保护, 在电磁阀或对应线路接地时能够自动跳砸。所有电磁阀防护等级为 IP67, 要求所有电磁阀接线盒能够在维修时方便拆卸^[3]。

三、微米级干雾抑尘装置的抑尘原理

翻车机抑尘处理的重点范围为 150m 以内的入尘粒子, 尤其是粒径在 10 μ m 以内的可吸入尘粒子, 尽管它在总物料量中所占比重还不足百分之一, 但它对人体的危害却相当大, 是导致矽肺病和职业病的重要原因, 并严重威胁着人们的身体健康和生命安全。欧美科学家的研究实践也证明, 灰尘可通过与水滴或化学反应药被粘附并聚结产生, 而一些最细微的灰尘只能在水滴极小(如水雾)或加入物理化学剂(如面上活性剂)或降低了水滴的外表作用时, 才能辐合形成气团。而如果水雾粒子孔径超过了灰尘粒径大小, 则灰尘只能跟随着水雾粒子附近的气体运动, 因为水雾粒子与灰尘颗粒接触面积极小甚至完全没有联系, 因而达不成抑尘效应。若水雾颗粒尺寸与尘埃颗粒尺寸相同, 那么尘埃颗粒会在随气流运动时, 与水雾颗粒互相碰撞、相互接触, 从而附着于一块。这样水雾颗粒愈小, 聚结的几率也愈大, 但随之聚结的尘团也变大并上升, 从而很容易下降, 因此水雾对尘埃的过滤功能也随之产生。

现有微米的干雾抑尘器可形成孔径 1~10 μ m 的水雾微粒, 对漂浮于空气中的灰尘, 尤其是孔径在 10 μ m 以内的可吸入微粒实现高效吸收, 使灰尘因压力影响而下沉, 起到抑尘效果。

微米级干雾抑尘器, 往往具有超乎想象的抑尘能力: 对空气污染的起点——起尘点, 进行粉尘处理; 将水雾颗粒形成干雾, 并在抑尘点周围形成既浓又密的水雾池; 抑尘效果很好, 针对 10 μ m 以下的可吸入式粉尘的效果超过了 96%, 有效降低了矽肺病风险; 水的影响相对较小,

物料湿度与体积之差为 0.02%~0.05%, 对物料无热值污染, 也无二次污染; 工程用地范围较小, 施工条件简易, 全自主操作的设备投入也相对小; 运行、维护费用相对便宜; 特别适用于无组织污染, 密闭或半封闭空间的污染源, 减少了粉尘爆炸危害, 还可以减少消防设备投入, 在冬季工作期内厂房温度基本处于稳定。

四、微米级干雾抑尘装置主要组成部分

4.1 微米级干雾抑尘机

将气、水过滤后, 按规定的气压值、用水量、空气流速、水流量, 按相关程序控制电磁阀线圈开启或关闭, 经管道输送到喷雾箱中, 进行喷洒抑尘工作。它主要由电控装置、多功能控制器、流量管理系统等构成。

4.2 电控系统

电控管理系统是微米级干雾抑尘设备的监控管理中心, 集成了可编程控制器、保护工作电路、继电器及其与它们有关的电子元器件等。为使用者提供了自行和手动二种操纵管理模式, 在手动操控管理模式时, 系统可自行接受远程触发信息启动或暂停喷雾器的喷雾; 在自动模式, 作业人员可按压操作按钮开启及暂停喷雾器喷洒。而使用者还可利用 PLC 的设定及连接调整喷洒时段和管道吹扫时机等^[4]。

4.3 喷雾箱

吸收了从干雾机传递出去的压缩空气、水分之后, 再使其转化为水滴孔径大约为 1~10 μ m 的干雾后, 再根据干雾机的控制命令喷向抑尘点。当干雾和尘埃粒子彼此接触、撞击后, 使尘埃粒子彼此吸收、聚集而变大, 并在自身的引力作用下沉淀, 以此实现抑尘的作用。

五、应用效果

微米型干雾抑尘装置的研制, 成功弥补了中国对此装置研究、制造、使用上的技术缺口, 大大提高了环保的智能化程度和质量, 有效减轻了工业粉尘对大气环境的危害, 有效改变了工作环境和现场操作技术人员的劳动条件, 有效减小了工作职业病的风险, 并产生了巨大的经济社会价值和经济性。

(1) 降低了煤矿耗损量采用微米级干雾抑尘装置, 其抑尘预压能力在百分之九十以上, 每台掀翻机器一年内可降低煤矿损失百万元以上。

(2) 为了降低了清洗煤池的劳动费用而使用原喷抑尘设备, 因此需要投资更大规模的劳动力来进行翻车机房卸煤池。采用了微米级干雾抑尘装置后, 无须经常性清洗煤池, 相应的费用也降低 [5]。

(3) 为省去交纳环境检查不合格的罚金原喷水抑尘置因冬季结冻, 故不能正常使用。如果采用布袋型除尘设备, 由于其除尘性能不好, 环境保护不合格, 每年都会征收环境保护不合格的罚金。但微米级干雾抑尘器一般仍能正常工作。

(4) 在各种工业场所, 粉尘治理的主要对象是小于 150 μ m 的非组织污染物颗粒, 特别是小于 5 μ m 的

可吸入颗粒粉尘颗粒, 容易对人体形成不可逆的影响, 是尘肺病和职业病的主要原因。在选煤厂, 粉尘源主要是煤的破碎、过滤、运输过程, 因此微米级干雾抑尘装置显著降低了粉尘对大气环境的危害, 并且在研磨、过滤、运输、包装和非污染源区域的封闭、半封闭粉尘危害区, 抑尘装置综合效果达到 95% 以上; 对于粒径小于 $10\mu\text{m}$ 的粉体, 效果优于 96%。同时, 改善现场工作人员的工作条件, 以及施工现场周围的工作环境, 有效预防尘肺病等职业病的发生。除尘设备水质量损失少, 物料湿度与体积之比为 0.02%~0.05%, 无二次污染。

六、翻车机除尘装置的使用情况

翻车机系统作为一种大型的自动卸车设备, 其自身具有卸车效率高、自动化程度高等优点, 继而广泛出现在港口、电力、煤炭等行业的装卸过程中, 并发挥了巨大的作用。但是, 由于翻车机系统在实际的卸载货物的过程中容易制造出粉尘等一系列污染大气环境的物质, 使得我国的环境问题日趋严重, 为了有效的改变这一现状, 我国对于翻车机系统进行了相关的除尘措施。在目前相关领域的发展过程中, 翻车机系统的除尘措施主要分为两种: 一种是干式除尘, 另一种是湿式除尘。所谓的干式除尘指的是通过布袋除尘以及静电除尘这两种方式进行除尘, 具体措施是将污染空气纳入相关的处理设备, 然后借助这两种方式进行除尘, 最后将经过处理的洁净的空气排出。这种中规中矩的除尘方式难以满足无组织的乱排乱放现象, 除尘效果差, 并存在较大的局限性。

所谓的微米级干雾抑尘装置, 其主要是作用于翻车机系统。通过加强对于 $150\mu\text{m}$ 以下的粉尘颗粒, 尤其是直径在 $10\mu\text{m}$ 以下的颗粒的消除, 继而加强对于环境

的保护以及相关人员的健康安全。虽然直径在 $150\mu\text{m}$ 以下的颗粒物十分微小, 并且只占到颗粒物总体含量的 1%, 但是这微小的能够被人类所吸入, 继而导致一些肺部疾病的发生, 从而威胁到了相关人员的健康和生命。

七、结束语

综上所述, 由于微米级干雾抑尘设备使用效率远高于目前的除尘工艺系统, 所以在各大海港和矿井中已逐步使用。该设备也具有一定缺点, 即一次性投资较高, 且配套费用也比较昂贵, 但相比于其长期使用所形成的经济性而言却是比较有价值的, 而且大体上克服了冬季防尘的困难问题和干式除尘所带来的二级污染问题, 使用前景也相当好。

参考文献:

- [1] 张振义. 翻车机系统应用微米级干雾抑尘改造实践 [J]. 山东工业技术, 2016 (7): 24-25.
 - [2] 张振义. 翻车机系统应用微米级干雾抑尘改造实践 [J]. 山东工业技术, 2016 (7): 24-25.
 - [3] 胡成功, 赵奇. 微米级干雾抑尘方案在煤矿粉尘治理中的应用与研究 [J]. 科技资讯, 2013 (24): 143-144.
 - [4] 王建明, 孙虎. 干雾抑尘技术在黑岱沟选煤厂装车站的应用 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2018(01).
 - [6] 张振义. 翻车机系统应用微米级干雾抑尘改造实践 [J]. 山东工业技术, 2016 (7): 24-25.
- 作者简介: 张为华男, 汉, 1981 年 4 月 甘肃武威, 助理工程师, 2012 年毕业于北京科技大学计算机科学与技术专业, 现在酒钢集团宏兴股份公司储运部主要从事安全、环保工作, 邮箱: zhangweihua@jiugang.com。

浅谈机械设备管理与维护保养的重要意义

张文钺

中节能(天水)环保能源有限公司 甘肃天水 744100

摘要: 机械设备的性能直接影响着一个企业的产能,尤其是对产品的质量、数量等各个方面都起着重要的决定作用。现阶段我国的经济增长十分迅速,这也对企业的发展提出了更多的要求,机械的自动化水平也逐步提升,在这种环境下各项设备的维护和管理也显得尤为重要,只有确保设备的正常稳定运行,才能保障企业的健康长久发展。基于此本文就针对机械设备管理与维护保养等方面内容进行简要探究,为有关人员提供参考依据。

关键词: 机械设备管理; 维护保养; 策略

On the significance of mechanical equipment management and maintenance

Wenyue Zhang

China Energy Conservation (Tianshui) Environmental Protection Energy Co., LTD. Gansu Tianshui 744100

Abstract: The performance of mechanical equipment directly affects the production capacity of a company, especially in terms of product quality, quantity, and other aspects, playing a critical role in the overall outcome. At present, China's economic growth is rapid, which has placed higher demands on the development of enterprises, and the automation level of machinery is gradually increasing. In this environment, maintenance and management of various equipment have become particularly important. Only by ensuring the normal and stable operation of equipment can the healthy and long-term development of the enterprise be guaranteed. Based on this, this paper briefly explores the content of mechanical equipment management, maintenance, and other aspects to provide a reference for relevant personnel.

Key words: mechanical equipment management; Maintenance; strategy

社会发展日新月异,机械设备的也在不断的更新换代,机器也逐渐代替了人力成为了企业的核心力量,所以设备的运行情况也决定了企业的综合竞争力。现阶段越来越多的企业重视机械设备的管理,每年也会投入更多人力、物力和财力进行设备维修和保养,这样才能有效保障产量和产值,才能为企业创造更大的经济效益。因此企业机械设备管理与维护保养是非常重要的,对企业的发展有着重要的现实意义,企业应该积极认识到设备管理的重要性,才能根据自身发展需求制定出科学的设备管理方案和管理制度,以此为企业的健康稳定发展奠定良好的基础。

一、机械设备管理与维护保养概述

机械设备的管理是为了保证企业按照既定的目标和计划完成相关的作业和产量,机械设备是企业生产中的重要工具,做好设备管理以及设备的日常维护保养能有效帮助企业提高产值,提升工作效率。同时为了确保机械设备可以正常、精准的完成工作,必须设备出厂前就做好全面的检查,要对设备的各项参数有进行科学的测定,对设备的各个零配件进行全面检查,确保设备能够满足作业要求^[1]。做好设备的维护和保养不仅可以提高

设备的工作效率,还能有效避免设备故障所产生的各种安全事故和经济损失,同时还能有效延长设备的使用寿命,为企业创造更多的利益。

二、机械设备在管理及维护保养中存在的重要问题

企业设备管理工作逐渐弱化

(一)虽然现阶段很多企业已经意识到设备管理以及维护保养的重要性,但是依旧存在重产值轻管理的情况,很多企业在制定管理策略的时候将重心放在了产量和销量上,而忽视了设备的管理,这样一方面会影响设备的健康使用,而另一方面也会对产品产生一定的影响,总体上对企业的发展会产生一定的影响。企业领导对机械设备管理工作不重视,也必然导致设备使用不合理问题层出不穷,再加上没有及时对设备进行维护保养,长期的问题积累会使设备逐渐老化,故障问题也会越来越多。

(二)人员流动大,设备管理难度大

大部分企业的生产部门人员流动都比较大,这就会导致设备管理难度增大,企业的生产人员不断新旧交替,设备管理以及设备维护工作交接不彻底,同时以新员工缺少相应的生产经验以及专业知识,这些问题都会

导致在设备上出现错误和疏漏^[2]。不能充分的掌握设备各方面的性能,就会导致设备不断出现各种小问题、小毛病,如果没有及时发现这些问题就无法及时对设备进行维修保养,最终会引发更大的故障问题,从而影响设备的正常运行,甚至会影响企业的产量和产值。

(三) 设备维护保养技术不专业

由于企业对设备管理和维护的忽视,也必然造成管理人员、维护人员的不专业问题。很多管理人员为了降低成本没有聘请专业的技术人员来对设备进行定期维护和检修,一旦设备出现问题就无法及时得到正确的处理,这些问题都会导致设备性能以及运行效率降低。其次现有的机械管理以及维护人员并没有经过专业系统的培训,完全都是依靠自己的想法来使用设备,这也会造成在设备使用过程中,经常发生润滑剂使用不当等错误问题。先进技术无法引进,设备维护不到位,这些问题都会降低设备的使用效率,也会降低企业的经济效益。

三、加强机械设备管理及维修保养的有效策略

(一) 设备的管理

(1) 合理选择机械设备,做好设备的调配使用

不同设备有着不同的性能,而且设备的型号、结构以及对应的操作技术等都有着严格的要求,所以在使用设备的时候如果不能很好的区分设备型号那必然难以发挥出设备的最大性能。因此做好设备管理的必要一点就是要清楚每一种机械设备的性能、型号以及操作技巧。在产生时首先要选择好合适的设备型号,并做好设备的调配和使用,要对在用的机械设备进行编号,定期对设备进行全面检查^[3]。在设备调配方面也要做好合理的方案,要根据具体的生产需求以工艺要求,安排好设备的使用,并做好设备的维护保养方案,确保设备的使用和设备的维护不发生任何冲突。做好设备的管理能保障设备发挥出最大的效益,并且能确保生产的顺利有序进行。

(2) 做好特种设备的安全检测

特种设备的使用有着严格的要求,因此在使用的時候更要做好准备并确保对使用说明有充足的了解,在使用时严格按照操作手册流程进行操作。特种设备的使用关系到人身安全,因此必须受到高度重视,要定期对设备进行检测,确保设备的各项指标和参数都符合标准,在设备巡检过程中,如果发现任何问题都要第一时间进行上报维修,并做好每次的巡检记录^[4]。另外还要做好设备使用人员的培训工作和安全教育工作,定期对工作人员进行培训和考核。

(3) 加强人员培训,提升专业度

设备使用人员的专业性不仅关系到设备的使用情况还会影响到企业的产值,生产效率等方面,因此要想提升设备管理质量也必须做好人员的培训工作。人员的培训除了要进行专业知识和技术培训之外还应该做好人员的职业素养培训。要根据不同的岗位要求对员工进行岗前培训,确保每一位员工都切实掌握了技术要领和操作

要求之后在上岗实操,同时随着科学技术的不断发展,现阶段机械设备更新速度非常快,企业也应该加强员工的认知培训,要让员工及时的了解新技术和新设备,这样才能确保在设备更换时能及时上手操作。对员工的素质培训也同样十分重要,要对做好与员工的心理建设,确保员工秉持着爱岗敬业、认真负责的态度去对待自己的工作。其次还必须做好员工的安全教育工作,要让员工明确在使用设备的时候那些行为收益存在危险的,要给员工配备相应的安全生产和安全操作手册,定期组织员工观看和学习安全讲座和安全知识,加强对员工的安全教育,提高工作人员的责任心和安全意识,以此来确保机械设备的正常使用,减少设备使用时安全事故的发生几率。

(4) 提高认知,完善管理制度

完善健全的管理制度是保障设备管理工作顺利进行的根本,因此企业管理人员必须对机械设备管理有着正确的认识,结合自身企业发展需求,制定出完善的管理制度和健全的设备管理体系^[5]。在日常生产中严格按照设备管理条例对设备进行维修保养,定期做好设备检查工作,确保按照操作手册严格使用各项设备。其次企业管理人员应积极提升自身的能力和修养,要不断调动员的工作热情,提高工作人员的责任意识。还要做好设备使用日志,对设备的使用、调用、检测以及维修情况进行详细记录;对设备的润滑剂选择和使用过程也要做好相应的记录。设备管理是一项系统又长期的工作需要管理人员具有高度的责任心和耐心,并且要不断的在这个过程中提升自己的能力,才能确保制定的管理制度和维护计划更符合现阶段企业的发展规划。

(二) 设备的维护及保养

(1) 合理确定维护保养周期并完善保养制度

首先,要想提高设备的使用寿命做好设备维护保养是非常必要的,管理人员要根据企业发展要求制定出完善的设备维护保养计划,应该遵循养修并重、预防为主方针。要对各项机械设备进行定期、定时的检查、维修和保养。管理人员应该结合岗位情况,制定出详细的设备检查计划,保障对设备进行定期保养,并确保有专门的设备维护人员,一旦设备检查过程中发现任何问题都要第一时间进行处理。除此之外还要做到日常普通保养由工作人员进行操作,高级保养则需要由专业的维修人员进行操作,将机器检测和保养一同进行,这样才能及时发现问题,降低机械出现故障的几率,保障机械设备的稳定运行。最后就是要根据机械设备的使用情况,合理的确定保养时间和保养周期,对所有的设备参数要熟记于心。

其次,要完善设备的技术资料,要及时了解最新设备的性能,确保技术能力得到提升,维修人员要对设备的结构有全面的了解,这样才能在最短的时间对发现问题、解决问题。每月对设备进行巡检和保养,根据维护,

检查情况制定下一步的维护和保养计划,以此来有效保障设备的正常运行。

(2) 做好设备维修、保养记录

对设备进行维修、保养要做好详细的记录,要确保每次的维修情况、维修时间都记录在册,维修记录内容要包含更换的零件、检修的部位、故障原因以及润滑、加油换油情况等,同时对机械的保养也要做好记录,要定期对设备的精准度进行调试,检查好各大设备的连接点和震动区域确保设备处于正确损耗范围内。此外设备的日常使用和运转情况也应该做好记录,完整的设备维修保养和使用记录可以为后期设备的故障检测提供有效的依据。设备管理人员要定期对设备维修检测记录进行核实和检查,避免应付了事的情况发生,同时还要对维修作业进行科学指导,制定详细的机械维修计划,避免造成资源和资金的浪费。

(3) 强化机械设备保养的技术管理

部分机械设备施工具有一定的季节性、分散性以及流动性特点,同时还有部分设备作业环境比较恶劣,因此这些设备更需要有完善的保养检修工作来对其进行维护。管理人员应该根据设备的使用需求和使用情况,对不同设备制定更为合适的检修保养计划,并要加强专业技术人员的技术培训,确保检修保养人员对不同设备有重分的了解,并掌握专业的维修技术。加强设备保养技术管理是提升设备使用寿命的重要举措,依靠高水准的检修技术和经验丰富的专业能力,对设备进行精密的科学的修理是非常必要的,而且这样也能有效预防各种机械故

障和安全事故的发生,并能有效应对突发性、针对性的设备问题。加强技术管理,提升技术人员的专业能力和责任意识才能有效保障设备的稳定运行,减少不必要的经济损失为企业创造更多的经济效益。

四、结束语

总而言之,机械设备的管理与维护保养不仅仅是为了保障设备稳定健康运行,同时更是为了提升工作效率、提高产量和产值的一种有效举措。做好设备的日常管理,根据设备的使用情况制定完善的维护和保养计划对企业的发展有着极为重要的意义,企业的管理人员以及工作人员应该重视设备管理工作,要提高自己的认知水平,尤其是设备更新换代十分快,要及时充实自身了解最新的技术和最新的设备,才能做好设备的管理和维护,从而为企业创造更多的价值和利益。

参考文献:

- [1] 王金龙,张昱.浅谈机械设备管理与维护保养的重要意义[J].科学技术创新,2018(09):156-157.
- [2] 骆明旭.剖析机械设备管理与维护保养及其在企业管理中的意义[J].中国高新技术企业,2013(28):144-145.DOI:10.
- [3] 韩景伟,周晶.浅析机械设备管理及维护保养技术[J].中国设备工程,2020(19):65-66.
- [4] 信薇.机械设备管理及维护保养的关键技术[J].设备管理与维修,2019(20):147-149.

基于 MCGS 组态软件的登录界面设计

匡淑娟

常德职业技术学院 湖南常德 415000

摘要: 利用 MCGS 组态软件制作用户登录界面, 通过字符比较指令、if...then 结构编写脚本语言实现用户名和密码的管理。设计了三种不同的登录界面, 以用户权限管理、用户注册的方式实现不同方法的登录。

关键字: MCGS, 组态软件, 权限管理, 登录界面

Design of login interface based on MCGS configuration software

Shujuan Kuang

Changde Vocational And Technical College, Changde, Hunan, 415000

Abstract: This paper utilizes MCGS configuration software to create a user login interface. By using character comparison instructions and if...then structures to write script language, the management of usernames and passwords is achieved. Three different login interfaces are designed to realize different login methods through user authority management and user registration.

Keywords: MCGS, configuration software, permission management, login interface

MCGS 是北京昆仑通态自动化软件科技有限公司研发的一套基于 Windows 平台的, 用于快速构造和生成上位机监控系统的组态软件。其功能有数据采集、实时和历史数据处理、报警和安全机制、流程控制、动画显示、报表输出以及企业监控网络等。在工业控制过程中, 为了保证系统安全有序地运行, MCGS 提供了用户权限管理的功能, 严格限制各类操作的权限, 使不具备操作资格的人员无法进行操作, 从而避免了现场操作的任意性和无序状态, 防止因误操作干扰系统的正常运行, 甚至导致系统瘫痪, 造成不必要的损失。本文采用 MCGS 嵌入版组态软件, 设计了三种不同的用户登录方式。

一、用户权限管理的方式

MCGS 嵌入版组态软件自带用户权限管理的功能, 引入用户组和用户的概念来进行权限的控制。根据需要可以定义多个用户组, 每组可以定义多个用户, 同一个用户可以隶属于多个用户组。

根据要实现的登录功能, 在 MCGS 触摸屏软件的用户权限管理器中添加负责人、操作员两个用户。

1、选择运行模式后登录

要求: 选择“进入调试模式”, 弹出“用户登入”窗口, 用户名下拉选“负责人”, 输入密码“123”方可进入“调试模式界面”, 密码错误不能进入界面, 并弹出提示“仅负责人可进入”。

选择“进入自动模式”, 弹出“用户登入”窗口, 用户名下拉选“操作员”, 输入密码“456”方可进入“加

工模式界面”, 密码错误不能进入界面, 并弹出提示“仅操作员可进入”。



(1) “进入调试模式”按钮脚本程序

```
!LogOn()
if !strComp(!GetCurrentGroup(), "负责人")=0 then
用户窗口 . 调试模式 .Open()
else
用户窗口 . 登陆 1.OpenSubWnd( 弹窗 1,140,300, 300,
100,0)
endif
```

(2) “进入自动模式”按钮脚本程序

```
!LogOn()
if !strComp(!GetCurrentGroup(), "操作员")=0 then
用户窗口 . 调试模式 .Open()
else
用户窗口 . 登陆 1.OpenSubWnd( 弹窗 2,360,300, 300,
100,0)
endif
弹窗按钮脚本程序
```

弹窗 1 脚本程序: 用户窗口 . 登陆 1.CloseSubWnd(弹窗 1)

弹窗 2 脚本程序: 用户窗口 . 登陆 1.CloseSubWnd(弹窗 2)

2、登录后选择运行模式

设备上电后触摸屏显示用户登录界面, 设置用户权限。输入用户名“负责人”及密码“123”后进行登录, 可以选择进入“调试”及“自动运行”模式; 输入用户名“操作员”及密码“456”进行登录后, 触摸屏只能进入“自动运行”模式。

登录窗口启动脚本程序

```
!LogOn()
```

(2) “调试模式”按钮脚本程序

```
if !strComp(!GetCurrentGroup(), "负责人")=0 then  
用户窗口 . 调试模式 .Open()
```

```
endif
```

(3) “自动运行模式”按钮脚本程序

```
If !strComp(!GetCurrentGroup(), "负责人")=0 then  
用户窗口 . 自动运行模式 .Open()
```

```
endif
```

```
if !strComp(!GetCurrentGroup(), "操作员")=0 then  
用户窗口 . 自动运行模式 .Open()
```

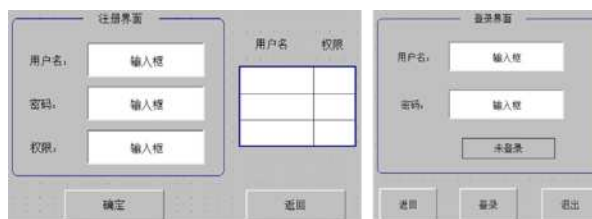
```
endif
```

二、用户先注册后登录的方式

创建用户: 点击主界面窗口中的“创建用户”按钮, 弹出用户注册界面。可最多注册 3 个用户, 每个注册用户可选择不同的权限(权限 1 可进入通讯测试模式, 权限 2 可进入通讯测试模式和调试模式, 权限 3 可进入全部模式), 注册成功的用户及权限显示在右侧列表中。



用户登录: 点击主界面“用户登录”按钮, 弹出用户登录界面。未输入或输入错误的用户名或密码时, 显示“未登录”; 输入已注册的正确的用户名和密码, 可成功登录, 登录界面显示“已登录”; 点击“退出”按钮, 可退出当前登录。若当前登录用户权限不正确, 点击相应工作模式按钮时, 则不可进入。



1、实时数据库的建立

实时数据库是 MCGS 组态软件的核心, 是应用系统的的核心。系统各部分均以实时数据库作为公用区进行数据交换, 实现各个部分地协调运作。在 MCGS 组态软件中, 用数据对象表示数据, 是比传统变量具有更多功能的对象变量, 像使用变量一样来使用数据对象, 大多数情况下直接使用名称来操作数据对象。数据对象主要有整数、浮点数、字符串和组对象, 每种数据类型的属性不同用途也不同。

根据要实现的功能, 建立如下数据库。

| 数据对象 | 类型 | 注释 | 数据对象 | 类型 | 注释 |
|------|-----|--------------|------|-----|--------------|
| aa1 | 字符型 | 注册时输入的用户名 | dd1 | 字符型 | 注册成功用户 1 的名称 |
| aa2 | 字符型 | 注册时输入的密码 | dd2 | 字符型 | 注册成功用户 1 的密码 |
| aa3 | 数值型 | 注册时输入的权限 | dd3 | 数值型 | 注册成功用户 1 的权限 |
| cc1 | 字符型 | 登录时输入的用户名 | dd4 | 字符型 | 注册成功用户 2 的名称 |
| cc2 | 字符型 | 登录时输入的密码 | dd5 | 字符型 | 注册成功用户 2 的密码 |
| cc3 | 开关型 | 登录用户 1 时为 1 | dd6 | 数值型 | 注册成功用户 2 的权限 |
| cc4 | 开关型 | 登录用户 2 时为 1 | dd7 | 字符型 | 注册成功用户 3 的名称 |
| cc5 | 开关型 | 登录用户 3 时为 1 | dd8 | 字符型 | 注册成功用户 3 的密码 |
| dd10 | 开关型 | 超出 3 个用户时为 1 | dd9 | 数值型 | 注册成功用户 3 的权限 |

2、脚本程序

(1) 注册界面脚本程序

```
if dd3=0 then
```

```
dd1=aa1
```

```
dd2=aa2
```

```
dd3=aa3
```

```
else
```

```
if dd3>0 and dd6=0 then
```

```
dd4=aa1
```

```
dd5=aa2
```

```
dd6=aa3
```

```
else
```

```
if dd3>0 and dd6>0 and dd9=0 then
```

```
dd7=aa1
```

```
dd8=aa2
dd9=aa3
```

```
else
if dd3>0 and dd6>0 and dd9>0 then
dd10=1
```

```
endif
endif
endif
endif
```

(2) 登录界面脚本程序

```
if !strComp(cc1,dd1)=0 and !strComp(cc2,dd2)=0 then
cc3=1
endif
```

```
if !strComp(cc1,dd4)=0 and !strComp(cc2,dd5)=0 then
cc4=1
endif
```

```
if !strComp(cc1,dd7)=0 and !strComp(cc2,dd8)=0 then
cc5=1
endif
```

(3) 模式选择脚本程序

通信模式按钮脚本程序:

```
if cc3=1 and dd3>0 then
用户窗口 . 通信模式 .Open()
endif
```

```
if cc4=1 and dd6>0 then
用户窗口 . 通信模式 .Open()
endif
```

```
if cc5=1 and dd9>0 then
用户窗口 . 通信模式 .Open()
Endif
```

调试模式按钮脚本程序:

```
if cc3=1 and dd3>1 then
用户窗口 . 调试模式 .Open()
endif
```

```
if cc4=1 and dd6>1 then
用户窗口 . 调试模式 .Open()
endif
```

```
if cc5=1 and dd9>1 then
用户窗口 . 调试模式 .Open()
Endif
```

自动运行模式按钮脚本程序:

```
if cc3=1 and dd3=3 then
用户窗口 . 自动运行模式 .Open()
endif
```

```
if cc4=1 and dd6=3 then
用户窗口 . 自动运行模式 .Open()
endif
```

```
if cc5=1 and dd9=3 then
用户窗口 . 自动运行模式 .Open()
Endif
```

三、结语

MCGS 组态软件中, 实现用户登录的方式有多种, 可以灵活使用相关的函数指令, 比如: !str Comp() 字符比较指令、!GetCurrentGroup() 取当前用户组指令、!GetCurrentUser() 取当前用户名指令、!CheckUserGroup() 检查用户组指令等等。在编写脚本的过程中一定要注意数据对象的类型, 并且根据不同的功能, 需要在正确的图形对象中编写脚本程序。

参考文献:

[1] 易宝文. 基于 MCGS 组态机电设备密码登录的实现 [J]. 电子制作, 2021(10):33-35+91.

[2] 曹蕊蕊, 黄辉. 基于 MCGS 组态软件技术的 PLC 实践教学改革的 [J]. 科技风, 2020(1):41,52.

作者简介: 匡淑娟 (1985.1-) 性别: 女, 民族: 汉, 籍贯: 湖南衡阳. 学历: 研究生, 职称: 讲师, 研究方向: 自动化控制。

工作单位: 常德职业技术学院, 单位地址: 常德市人民路 4253 号, 单位邮编: 415000.

面向机械设计制造及其自动化专业的机电控制技术课程 改革与实践

丁娟 曾凡菊 霍春艳 李天舒 黄跃娟
哈尔滨华德学院 黑龙江哈尔滨 150025

摘要: 机械设计制造及其自动化这一专业,能够有效的推动我国的工业发展,满足我国工业发展的人才需求。我国在进行教育培养时,更要重视机械设计制造专业学生的培养,增强学生的专业素质。各个本科院校需要及时的对教学进行优化,创新完善课程体系,对机电控制技术的课程体系进行改革,这样才能够有效的提高教学质量,满足工业发展的需要。

关键词: 机械设计制造及其自动化专业; 机电控制技术课程; 改革与实践

Course reform and practice of electromechanical control technology for mechanical design, manufacture and automation major

Juan Ding, Fanju Zeng, Chunyan Huo, Tianshu Li, Yuejuan Huang
Harbin Huade University, Harbin, Heilongjiang, 150025

Abstract: The major of Mechanical Design, Manufacturing and Automation can effectively promote the industrial development of our country and meet the talent needs of industrial development. When educating and training students in this major, more attention should be paid to enhancing their professional qualities. Undergraduate institutions need to optimize teaching, innovate and improve the curriculum system, and reform the curriculum system of electromechanical control technology in order to effectively improve the quality of teaching and meet the needs of industrial development.

Keywords: Mechanical design, manufacturing and automation; Electromechanical control technology course; Reform and practice

近几年我国工业快速发展,也为机械设计制造及其自动化的专业发展提供了稳固的地基,这也带来了更大的挑战。各个本科院校需要对专业人才进行培养,这样才能满足工业的人才缺口。随着科学技术的不断发展,我国工业与社会对于专业人才的需求也越来越高,这就要求学生不但要具备较强的专业能力,还需要拥有实践能力,因此,各个本科院校需要对机电控制技术课程体系进行改革,机电控制技术课程是专业人才必备的知识,这涉及到了计算机技术、信息技术与自动控制技术等,对这一课程体系进行完善,才能够适用人才培养目标的要求,能够适应目前的市场需求。

一、在机械设计制造及其自动化专业中机电控制课程体系改革的现状

机械设计制造及其自动化专业是一个比较传统化的专业,由于现代科技的不断发展传统的课程体系,已经不能够满足人才培养的要求。另外,自动化方面的课程设置不够全面,在进行课程体系的设立时存在很多问题。

会对教学任务的进行造成很大的影响,因此,对机电控制课程体系进行改革是势在必得的。

(一) 设置课程时仍然“重理论,轻工程应用”

设置机电控制课程体系时,所设置的控制工程基础与测试技术课程都属于理论性相对较强的课程,这就出现了过于看重理论知识的现象,会对学生将理论知识与现场实际的结合带来消极影响。这就会导致在学习的过程中无法锻炼学生的实践能力,轻视了工程应用的重要意义,不符合应用型人才的培养目标,无法满足课程目标的需求。

(二) 设置课程时不够系统

机电控制新技术就没有在设置的课程体系中体现出来,新技术在许多工程上都得到了广泛的运用,例如,计算机控制技术、PLC 控制技术等。这就会导致本科院校所培养的专业人才无法适应现代技术的发展,不能够满足现代化建设的需要,不能够满足现代化建设应用型人才的培养,这就会对我国工业发展带来一定的阻碍。

(三) 在应用实践时缺乏对学生机电控制工程应用能力的锻炼

在进行课程实训时, 教师往往会给学生安排课内实验以及课程设计, 这就出现学生理论知识无法与工程应用能力相结合的现象, 也就是出现了理论与实践脱节的现象。这对于学生创新意识与探索精神的培养, 会造成很严重的影响, 在社会主义市场经济的过程中无法适应, 会对学生以及国家工业的发展造成不利影响。

机电控制课程体系的这些问题, 会导致学生无法将机电控制的理论知识, 熟练的在机械设计与制造过程中进行运用, 无法对机械行业设备或系统的控制问题进行解决, 无法激发学生的创新意识, 对学生未来的个人发展带来很大的影响。因此, 对机电控制课程体系进行改革是必然的趋势^[1]。

二、机电控制课程体系改革的具体实践

(一) 采用系统化的观念对课程体系进行重构

对于机械设备或系统进行控制时, 都是由信息采集与处理、控制规律以及控制信息输出这三个部分构成的。利用信息采集与处理, 能够利用光电等方式, 对机械设备或系统所产生的机械信息进行采集、测量、转换处理。控制规律, 能够对机械信息进行分析, 对信息进行判断, 从而确定信息所遵循的控制规律。控制信息输出能够将控制规律以及控制方式对执行元件进行传送。因此, 我们可以在机电控制课程体系中将控制课程基础、气压与液压传动检测技术这三门课程进行保留, 将机床电气控制课程删除, 加入计算机控制技术、数控技术等课程, 由这十门课程形成新的机电控制理论课程体系, 能够有效的将课程系统化, 对课程体系合理重构, 有效的增强课程的实效性, 让学生能够将实际与理论有效的融合^[2]。

(二) 面对工程应用 根据先进适用技术原则确定教学内容

根据本科院校的教育目标以及办学定位, 在选择课程内容时, 需要根据实际院校的情况, 不能够盲目选择先进的技术, 尤其在工程应用时, 使用先进适用技术作为机电控制课程的主要教学内容。例如, 通过控制工程基础这一课程, 能够让学生了解到控制领域所需要利用的数学理论知识, 有效的掌握控制工程的基本知识以及应用内容。通过液压与气动技术这一课程, 能够让学生对基本元件熟练掌握, 帮助学生突破学习的瓶颈, 让学生能够重视代表性元件的研究, 了解运行的原理, 从而提高学生对于元件的分析水平。利用检测技术这一课程, 能够让学生了解到速度位移等与传感器相关的工作原理, 并在学习的过程中学会应用, 能够熟练地掌握机械设备信号处理技术。利用计算机控制技术这一课程, 能够让学生对计算机控制系统过程中数据管理以及各种控制算法进行学习, 增强学生的计算机控制技术能力。利用机电产品设计这一课程, 能够让学生系统地了解机电产品的整体构成, 以及传动机构相关的元件设计和典型

的产品总体设计实例分析等, 能够让学生系统地对机电产品产生总体的认知, 对于各个方面的元件与机构原理产生了解, 对经典案例熟练的掌握。利用机电控制技术这一课程, 能够向学生讲解机电控制系统的整体构成以及控制系统的分析, 提高学生的机电控制系统设计能力。利用数控技术这一课程, 能够让学生了解到机床数控的原理以及相关的硬件结构等。合理的利用这些课程, 系统的确定课程的教学内容, 才能够有效的提高学生的工程应用能力, 将理论与实践紧密联系^[3]。

(三) 设计综合实践训练的环节 提高学生工程应用的能力

本科院校在进行机电控制课程体系优化的过程中, 也要重视对于学生工程应用能力的锻炼, 因此, 这就需要增设工程的实训课程。当学生对于电工技术, 电子技术, 机电控制技术等课程熟练的掌握后, 要求学生能够完成一个经典机械设备控制程序的编制, 并书写相关的总结报告, 对技术进行说明, 编写相关的工程技术文件。在实训过程中, 能够帮助学生对以往所学知识进行回顾并灵活的运用, 学生也能够利用自己的创新想法对控制程序进行设计, 这样不但能够锻炼学生的工程应用能力, 还能够激发学生的创新意识与探索精神, 对于学生未来发展具有重要的价值。另外, 本科院校也要让学生参与到企业生产一线所面临的实际问题解决过程中, 学生在解决实际问题的过程中, 也能够积极的发动脑筋, 对学校所学的知识进行灵活运用, 这样能够让学生积极的对问题原因进行探索, 并自主思考解决问题, 能够将教学与实践紧密联系起来。在增强学生理论知识掌握程度的同时, 还能够提高学生的实践能力, 落实对于应用型人才培养的目标。利用这种方式, 能够有效激发学生的创新意识, 活跃学生的个人思维, 提高学生的专业素养, 为学生个人的发展能够带来非常重要的价值。



(四) 满足课程改革的需求 对教学方法与教学手段进行优化

在进行教学活动的过程中, 教学方法对于教学质量会产生重要的影响, 能够对于教学质量的好坏、能否顺利完成教学任务和培养目标, 带来很大的影响。在传统教学的过程中, 大部分教师往往采用灌输式的教学手段,

这就忽略了学生在课堂中的主体地位,不符合学生的认识规律,会对师生之间的和谐关系带来很大的影响,也会对学生创新意识以及个人潜力的激发,带来很大的影响。传统的教学方式会扼杀学生的创新精神与人想象力,对于课程的实践运用会造成很大的影响,无法将理论与实践紧密结合。因此,本科院校的教师可以采用启发式教学方法、讨论式教学方法以及案例式教学法等,在实践教学的过程中,不断的对这些教学方法进行优化,能够取得较好的教学效果。在课堂中教师也可以使用多媒体教学的教学手段,能够丰富课堂,调动学生的兴趣。例如,在以往,液压传动这一课程往往是学生最不好学的课程之一,这一课程的结构比较复杂,对于学生来讲比较困难。与此同时,这一课程的学时相对较少,教师就可以采用多媒体软件建设与应用实践的教学方法,让学生能够在课堂中对内部结构直观的观看,这样能够降低学生的理解难度,有效的提高课堂的教学效果,这也会推动学生掌握机械控制技术课程。另外,在进行计算机控制技术的教学时,教师可以多多利用计算机实验室,让学生在实验室中进行上课,在上课的过程中教师一边讲解,学生也能够进行实践,这对于学生的理论知识掌握会带来积极的影响,也会有效的提高学生的实践应用能力,能够增强学生的专业素养^[4]。

三、机电控制课程体系改革的预期效果

利用机电控制课程体系的改革实践,能够有效的提高学生探索问题与解决问题的能力。学生在本科院校学习的过程中,到企业生产进行实践,这就让学生在实践的过程中激发个人的潜力与创新意识,利用课程所学的理论知识,去探索解决问题的方法,能够有效的增强学生的应用实践能力。在机电控制课程体系改革时,将实践应用这一环节作为了教学的重点,让学生参与到课程实践中,帮助学生能够利用自己的能力掌握各种科学方法,培养学生的科技创新能力。另外,根据应用工程以及课程的需求设立相应的教学内容,让学生在实践的过程中能够具有比较系统的理论知识,这样才能够更好的进行运用,激发学生的创新、进取精神。在实践的过程中,可以发挥出学生在课程中的主体作用,让学生能够全都参与到科研中,增强学生的创新意识与进取精神,为社会主义现代化建设作出贡献,满足工业发展的人才缺口。在对机电控制课程体系改革时,能够将教学与科研紧密的进行衔接,能够推广机电控制技术的应用,这

样也能够有效推动各个企业技术的进步,对于我国工业的发展也会带来很大的影响。机电控制课程体系中的教学内容,不仅能够在校内得到广泛的应用,在企业也能够得到采用,这对于学生未来的就业也会产生有利的影响,能够有效的推动我国社会主义现代化的建设工程,促进我国工业的迅速发展^[5]。

四、结束语

机械制造及其自动化专业存在很大的人才缺口,因此,对机械控制课程体系进行改革是一个必然的趋势。本科院校需要将课程的教学重点放在实践教学中,及时对教学观念进行改善,根据机械设备控制的需求,系统化的对课程进行重构,针对工程应用的技术原则确定教学内容,加强理论知识与实践应用的联系,让学生参与到企业的实际工作过程中。有效的激发学生的创新精神与学习潜力,提高学生的专业素养,从而为社会主义现代化建设作出贡献。

参考文献:

- [1] 杜柳青,杨翔宇,米林.以项目导向的"机电传动控制"课程教学改革研究与实践[C]//全国机械设计教学研讨会.中国机械工程学会,2010.
- [2] 卜迟武,孙智慧,唐庆菊.面向工程教育认证标准的"机电传动控制"课程教学改革[J].黑龙江教育:理论与实践,2020(3):2.
- [3] 舒泽芳,彭晓珊,王娟,等.基于工程中心的"机电传动与控制"课程实践教学改革研究[J].考试周刊,2015,000(073):14-15.
- [4] 李西平.远程开放教育专业改革的研究——以机械设计制造及其自动化专业(本科)改革为例[J].中国远程教育,2007(06S):5.
- [5] 钟建琳,王红军,刘忠和.机械设计制造及其自动化专业课程设计的改革与实践[J].中国电力教育,2009.

作者简介:丁娟(1985.10-),女,硕士,副教授,研究方向:机电一体化

课题项目:高等教育2023年度黑龙江省教育科学规划重点课题:面向工程强化实践的《机电控制技术》课程改革与实践

项目编号:GJB1423037

浅谈吸水式吸尘器的原理及应用场景分析

扈仁超 杨刚 万艳

深圳市杰深科技有限公司 广东深圳 518000

摘要: 随着生活水平的提高,人们对吸尘器的要求也在不断提升,从最开始的简单吸尘到现在的深度清洁,吸尘器的种类也越来越多。而吸水式吸尘器则是近年来出现在我们视野中少有的新兴吸尘器类型。其吸水方式就是将液体或气体直接导入到尘筒中进行吸尘作业,这与传统的依靠真空吸力将灰尘吸入尘杯中不同,吸力强则吸水快,而湿式吸水则让吸水更容易、更彻底。这种模式下所产生的真空度极高,在吸尘作业时不用额外使用真空泵和管道以及压缩空气,这就避免了对设备产生任何损害。因此它广泛应用于家庭、汽车、医院、图书馆和博物馆等场所。本文对吸水式吸尘器的原理及应用场景进行着重分析。

关键词: 吸水式吸尘器; 工作原理; 应用场景

Analysis of principle and application scenario of suction vacuum cleaner

Renchao Hu, Gang Yang, Yan Wan

Shenzhen Jieshen Technology Co., LTD., Shenzhen, Guangdong, 518000

Abstract: With the improvement of living standards, people's requirements for vacuum cleaners are also constantly increasing. From simple vacuuming to deep cleaning, the types of vacuum cleaners are also increasing. In recent years, the wet and dry vacuum cleaner has emerged as a new and rare type of vacuum cleaner. Its water suction method is to directly introduce liquid or gas into the dustbin for vacuuming, which is different from the traditional method of using vacuum suction to suck dust into the dust cup. Strong suction means fast water absorption, and wet water suction makes water absorption easier and more thorough. The high vacuum degree produced in this mode can be used for vacuuming without the need for additional vacuum pumps, pipelines, or compressed air, thus avoiding any damage to the equipment. Therefore, it is widely used in homes, cars, hospitals, libraries, museums, and other places. This article focuses on the principle and application scenarios of wet and dry vacuum cleaners.

Keywords: Suction vacuum cleaner; Working principle; Application scenario

吸水式吸尘器是一种依靠液体或气体导入到尘筒中进行吸尘作业的机器,它是由具有高速吸水功能的集尘桶和带有喷嘴或其他辅助装置的真空吸尘系统组成。当空气被吸入尘桶后,就会在真空环境下,通过吸尘设备中的喷嘴和辅助装置将吸入的液体或气体导入到尘筒中。在吸尘作业时,由于液体或气体被吸入后所产生的负压高达 100 kPa (大气压),因此完全避免了由于真空泵带来的机械损害、气体污染等问题,也避免了使用管道与压缩空气将灰尘吸入尘桶中。另外吸水式吸尘器所具有的无需气泵、管道以及压缩空气等额外设备投入,只需要一个喷嘴就可以完成吸水作业功能。

本文结合深圳市杰深科技有限公司的研发生产工作经验,对吸水式吸尘器的原理及应用场景进行详细分析。深圳市杰深科技有限公司是一家智能和创新的技术公司,在深圳和苏州设有研发中心。该公司在高档清洁电器方面拥有超过 20 年的经验,一直致力于使其产品更

加智能、轻松和便捷。

一、吸水式吸尘器工作原理

吸水式吸尘器在工作时,其吸水方式为负压吸取,原理为在真空的作用下,通过液体或气体将水导入到尘筒中的液体内。当我们用手指或者其他物品将尘杯(或滤芯)上的污垢或杂质(如灰尘、毛发等)取下时,灰尘会通过重力作用掉落在地面上,如果此时使用吸水式吸尘器的话,那吸尘作业就是依靠吸水机构对这些垃圾进行处理。目前市场上主要有三种类型的吸水式吸尘器:一是无刷马达结构;二是电机和尘桶分离的结构;三是多个风机组成的多吸头结构(目前有两种吸尘方式,一种是传统机械式吸嘴,一种是气流驱动式吸嘴)。

吸水式吸尘器主要通过离心风机产生负压作用将水分导入到尘筒中进行吸尘处理,吸水式吸尘器工作主要由电动机、离心风机、排风机部分组成;在电动机部分,当吸尘器运行时,叶轮旋转时,水被吸入并被吹出叶轮;

在离心风机部分, 叶轮高速旋转时, 离心力使水被甩到集尘桶中; 在尘桶部分, 水流入过滤袋中以防止水渗入风道; 在排风机部分, 空气通过一个旋转的轴把多余的空气排出风机。

电动机是吸水式吸尘器的核心部件之一, 当电动机带动齿轮转动时, 吸头和主筒之间的压力就会增加。如果出现电机故障问题就会影响到吸力、使用寿命等问题。

吸尘器的工作原理中, 最重要部分就是吸尘装置了。吸尘装置的工作原理是由真空产生动力吸尘。为了实现负压吸取功能, 通常会使用一个离心风机来产生负压吸水。离心风机一般为圆形或椭圆形, 其结构简单, 安装方便, 使用寿命较长。离心风机有单轴和双轴两种结构, 由电机带动轴转动(也可由叶轮旋转带动)。单轴离心风机的转速一般为 4000r/min 左右; 双轴离心风机的转速为 6000~8000r/min 左右, 这也是为了增大吸力而设计的; 由于双轴离心风机具有更大的吸力, 因此需要安装一个功率较大的电机以满足高转速(6000~8000r/min)。一般来说双轴离心风机中有一个小尺寸的集尘桶(一般可放置 2~3 个)。集尘桶由一个小电机带动旋转, 与其相对应的是吸嘴和滤网等部件。

二、适用范围与应用场景

吸水式吸尘器适用范围广, 不仅能吸尘, 还能吸水和消毒。在家庭环境清洁方面, 吸水式吸尘器有着独特的优势。与传统清洁工具不同的是, 吸水式吸尘器只需要一瓶水就可以完成整个房间的吸尘作业。对于无法做到一次清扫干净或清扫不彻底的情况下, 吸水式吸尘器可以有效地解决这些问题。在医疗领域, 吸水式吸尘器可以用来吸除手术刀口、缝针, 甚至是口腔内的残留物。在工业领域, 吸水式吸尘器可以用于工厂中设备和管道的清洗消毒。

2.1 吸水式吸尘器的应用特点

在吸水效率上, 相同工作时间内, 吸水式吸尘器相比传统吸尘器来说可以减少约 50% 的电量消耗和更高的清洁频次。在吸水效果上, 通过对比实验证明在同样使用相同频率下, 相比于普通吸尘器来说, 使用吸水式吸尘器可以减少约 50%—70% 的电量消耗。在吸水范围上, 根据相关测试报告表明: 相比于普通吸尘器来说, 吸水式吸尘器可以使吸尘覆盖面积增加 30%—40%。

吸水式吸尘器具有可安装性, 吸水式工具可以通过支架进行安装和拆卸; 相比于其他类型产品而言可以减少安装时间和空间。吸水式吸尘器在相同作业时间内使用更容易吸水, 并且通过对比发现, 在相同频率下采用相同作业方式后吸水式吸尘器比真空类设备能够提高约 30% 的吸尘效率。

2.2 主要适用范围

2.2.1 家庭环境清洁应用

(1) 地毯清洁: 在地毯的日常清洁中, 吸水式吸尘器是最常用的工具。由于它不会像其他工具一样使用

尖锐的东西刮擦, 因此也不会造成二次污染。

(2) 家具或电器清洁: 如键盘、家具底部等。吸水式吸尘器可以有效地清除这些区域上的灰尘和碎屑; 而它产生的水雾可以帮助消除灰尘, 使家庭更加明亮干净。

(3) 缝隙清洁: 用传统的拖把进行清洁时, 会留下许多死角, 例如天花板、门边和窗户上。吸水式吸尘器可以很好地解决这一问题。

(4) 瓷砖和木地板清洁: 传统上使用拖把打扫卫生时会留下许多污垢和碎屑, 而吸水式吸尘器可以用来帮助清除这些顽固的污渍和污垢, 特别是在家具和地板下方等区域。

2.2.2 医疗、工业领域的应用

在工业领域, 吸水式吸尘器同样有着不可替代的地位, 可用于工业除尘、管道疏通、去污, 以及各种液体的吸尘作业。在医疗领域, 吸水式吸尘器可以用来吸除医院环境中的细菌、病毒等生物污染物。这些生物污染物对人体危害极大, 如果不及时处理会导致患者的感染, 甚至危及生命。吸水式吸尘器可以用来消杀医院中大量生产和使用的机器设备及管道等。吸水式吸尘器还可以对各种工厂环境中设备及管道进行消毒杀菌处理, 防止病毒和细菌继续蔓延和传播。吸水式清洁工具不仅能吸尘, 还能杀菌、消毒, 从而确保工厂中各项生产工作正常进行。

在日常生活中, 除了应用于家庭、工业、医院等场所外, 它还可以用于食品、饮料、药品、饲料等的包装和运输过程中的过滤除尘作业。

2.3 应用场景综合分析

(1) 医院。在医院里, 吸尘器是不可或缺的, 它可以帮助医生清理房间卫生, 尤其是对于手术后的清洁来说特别重要。但是医院里的灰尘是极其难处理的, 尤其对呼吸道敏感人群。

(2) 学校。随着现代科技的发展, 吸尘器得到了极大程度地改进和完善。在学校里用到最多的便是吸尘器了。但是普通吸尘方式对地面环境并不友好, 在此期间人们往往需要借助拖把、扫把等工具才能进行地面清洁。而吸水式吸尘器可以很好地满足人们对地面清洁条件的需求。

(3) 公共场合。如酒店、机场、车站等公共场所, 人们往往会因为一些意外情况而不得不临时离开, 比如赶飞机、临时休息或者突发疾病等等, 因此这些场合就需要对房间卫生进行快速清理和清扫。”

(4) 家庭。家中有老人和小孩往往不太适应于湿式吸尘器清理, 尤其是不适合于地板清洁。但是如果能将水分吸入吸尘器中进行清理, 那么就会对老人和孩子的健康产生一定影响以及造成二次污染。与此同时, 对于喜欢饲养宠物的人来说, 家中宠物在玩耍时掉下的毛发一直困扰着他们。这也是客户选用吸水式吸尘器的主

要原因之一。

(5) 汽车。在车上放一台吸水式吸尘器可以方便人们清理车内垃圾及灰尘等问题,而车载充电功能又能很好地解决这一问题。

(6) 图书馆/博物馆。很多人认为图书馆里的书籍是属于不适合做任何清理工作。但因为吸水式吸尘器极高的低能耗、可移动等优点而被图书馆广泛使用。

在其他实际应用场景中,吸水式吸尘器也有着许多优点和缺点,这里不做过多展开,可以说一台优质的吸水型吸尘器在实际工作时所能发挥出的效果超乎我们想象。

2.4 应用场景分析结论

吸水式吸尘器通过在尘桶内的液体或气体中进行水分的吸入,完成吸尘作业。这种作业模式下,吸水作业不会有使用真空泵时产生真空度所带来的损坏,同时也避免了因用真空泵和管道对吸水设备造成损伤。吸水式吸尘器在清理地面时与其他类型吸尘器的优势类似。其使用范围非常广泛,不管是家庭中打扫卫生,还是汽车内清理,甚至是公共场所等地方都可以看到它的身影。吸水式吸尘器具有吸力强、使用范围广的优点,但它在工作过程中,会受到水和液体的影响而产生阻力,其吸水力不及真空吸尘器。

因此,对于吸水式吸尘器在使用中要严格遵守其使用说明书和正确规范的操作方式,以保证吸水式吸尘器更好地发挥其作用和效能。与其他类型吸尘器相比,吸水式吸尘器在使用过程中不需要增加额外设施或辅助设备就能获得较强的吸尘效果,且在工作过程中还可以不产生额外气体或者液体对环境造成污染。

三、结语

随着人们生活水平的提高,人们对吸尘器的需求也在不断升级,从最开始简单的吸尘,到现在对其功能的深度开发,吸水功能是吸尘设备最主要的功能之一。吸水式吸尘器作为新兴产品已得到越来越多消费者的认可与青睐,并取得了不错的市场表现。当然吸水式吸尘器也存在一定弊端,如需要配备压缩空气、管道等设备才能正常使用、工作时噪音较大等问题。随着未来科技水平和工艺水平的不断提高,吸水式吸尘器必将得到更好地产品优化和更广泛地使用。吸水式吸尘器将会在不久的将来逐步取代传统的真空吸尘器,其市场潜力巨大。

参考文献:

- [1] 明乐乐,胡小文,张辉,孙爱兵.吸尘器用高速离心风机的优化设计[J].风机技术,2018,60(S1):7-13. DOI:10.16492/j.fjjs.2018.S1.0002.
 - [2] 鲁建国.吸尘器的购买选择[J].环境经济,2018(13):70-71.
 - [3] 言小艾.吸尘器的原理及选购注意事项[J].大众用电,2011,27(07):43.
 - [4] 李晓舟.全封闭式家用吸尘器的原理分析[J].家用电器科技,1993(06):23-24.
 - [5] 严明杰,任继栋,汤仕晖,宋佳力,马双炯.吸尘器安全检测常见不合格项分析[J].电子产品可靠性与环境试验,2019,37(S1):74-76.
- 作者简介:扈仁超(1982年7月)男,苗族,湖南省邵阳市,大专,研发部长,研究的方向:家用清洁电器具的深入研究及全新产品的拓展开发。

化工工艺应用技术改进策略的探析

周昌宏

南通江山农药化工股份有限公司 江苏南通 226017

摘要: 科学技术与社会经济一体化的不断发展使得我国化工行业产生了巨大的变化。从规模化的生产角度来看,我国由于劳动力成本较低的缘故,可以进行一定的化工工艺创新,使得我国的化工工艺技术具有得天独厚的优势,从而能够有效提升化工工艺产品的生产效率,以此有效满足适应市场竞争的需求。

关键词: 化工工艺; 应用技术; 改进措施

Analysis on Improvement strategy of chemical process application technology

Changhong Zhou

Nantong Jiangshan Pesticide Chemical Industry Co., LTD. Nantong, Jiangsu, 226017

Abstract: The continuous development of the integration of science and technology with the socio-economic system has brought about significant changes in China's chemical industry. From the perspective of large-scale production, China, due to its low labor costs, can innovate in chemical processes. This advantage has enabled China's chemical process technology to be significantly advanced, effectively enhancing the productivity of chemical process products, and thus meeting the demands of market competition.

Keywords: Chemical technology; Application technology; Improvement measures

引言

化工工业在社会生产过程中扮演的是关键性的角色,其核心竞争力就是化工工艺应用技术的推行和运用;与此同时,化工生产安全既与国家公共财产以及人民的生命安全具有息息相关的联系,又对促进化工企业的经济效益与长期发展占据着举足轻重的地位。所以,化工企业要想做好安全工作和提升自身的竞争力,就需要将安全工作作为工作中的重点,并能够逐步提升企业的化工工艺安全技术管理效率,从而能够使得化工企业具有一套科学可行的工艺应用管理标准体系,最终实现零生产事故的企业目标。

一、改进化工工艺应用技术的必要性

1.1 有助于满足国家和社会发展的需要

化工工艺又称为化学生产技术,主要是指化工企业借助先进的技术手段,将化工生产过程中需要的原材料,能够发生化学反应,进而生产出企业所需要的化工产品^[1]。与国外的化工工艺应用技术相比,我国由于研究时间较短,存在较多的技术短板,这不利于生产力的提升,进而也会对国家和社会的发展产生一定的阻碍作用。我国可以依托劳动力成本低的优势,有效提升化工工艺设计过程中的工艺计算的效果。只有通过进行精准的工艺计算,才能够准确地得出化工原材料的规格和化工设备的调试率等。所以,我国需要不断提升化工技术参数,

进而有利于满足国家和社会发展的需求。

1.2 有助于达到保护生态环境的目的

化学工业发展的趋势是安全、高效且无污染生产,通过利用有效的绿色化工工艺生产技术,将所有的原材料转化为预期的绿色产品,进而达到生产过程中废物零排放的目的,以此有效保护人类赖以生存的生态环境^[1]。除此之外,在化工工艺应用技术中,企业研究人员需要深入分析各项绿色化工技术的运用状况,并进行不断的优化与创新,并贯彻绿色化工的生产理念,创造出更加环保的绿色化工应用技术,以此构建出一个和谐友好的绿色生产环境,从而有效减少化工资源的浪费,达到节约生态资源的企业目的。

1.3 有助于提升企业的核心竞争力

在化工企业生产过程中,企业通过秉持绿色节约的生产理念,采取有效的化工工艺应用技术,并对相关人员进行定期的培训,从各个角度对企业化工工艺生产中的各个环节进行精准的把控,并随着市场的需求,对化工产品的生产工艺技术进行及时的改进与创新,有效提升化工工艺的生产效率。另外,部分化工企业可以借鉴同行的绿色化工生产思路,并结合自身的企业特色,不断优化企业的经济成本、建设成本,进而有效提升企业的核心竞争力^[2]。

二、化工工艺应用技术改进过程中存在的问题

2.1 缺乏专业的化工工艺应用技术人员

化工工艺生产需要将现代化信息技术作为分析各项化工生产参数的媒介,并将化工企业的实际状况与化工工艺的成本控制,进行充分的融合,以此实现科学分析与优化管理化工成本控制的企业目标。但是,在实际的化工工艺产品生产过程中,部分企业研究人员缺乏专业的技术水平,无法对材料工艺的特点和性能,进行有效地研究与设计,这不仅仅会提升安全事故的发生率,而且还会导致化工产品质量的降低,从而对企业的声誉带来了负面的影响。

2.2 细节问题处理方式欠妥

尽管我国化工工艺技术得到较为广泛的应用,但是仍然还需要有很多方面需要改进。其中,化工企业在安装的过程中,对细节的处理不到位,导致化工生产过程中会出现一些安全事故,进而降低的化工生产的效率;与此同时,部分化工企业在具体的化工产品生产过程中存在的细节问题,都会给化工企业的经济带来了一定的损失。如部分工作人员在对不同材料进行使用的过程中,会忽略了材料的使用注意事项,从而导致化工工艺应用技术一直得不到有效的改进^[2]。

2.3 管道与设备设计不合理

化工工艺管道的设计方案对化工工艺应用技术的效果具有直接的影响,在设计工艺管道设备的过程中,企业工作人员没有从企业实际情况作为设计的着手点,并对其存在的设计问题进行了单角度的分析与研究,这样不仅仅能够会阻碍化工工艺应用技术的持续提高,而且还能够进一步提升企业的经济成本,以此无法促进化工企业的全面发展。除此之外,部分企业工作人员在安装化工设备的过程中,由于不当的操作步骤,使得设备出现了不可预估的问题,既对企业的产品质量造成了一定的影响,又会在无形之中额外增加了化工企业项目的建设成本和维修成本;与此同时,此设备操作问题也会对人体安全与财产安全产生负面的影响。所以,化工企业在管理的过程中,需要就设备的设计与安装等问题,进行深入的分析与探讨,并对具有不同性质的化工原材料进行有效地保护与设计,从而有效避免不良事故的发生。

三、化工工艺应用技术改进的有效策略

3.1 有效应用新兴的化工工艺技术

时代的飞速发展使得化工工艺应用技术变得愈加成熟,企业人员在进行化工产品生产的过程中,需要深入分析化工生产的总要求,并将各种新兴的化工工艺应用技术灵活应用到化工生产活动中,这样既能够促进化工工艺应用技术的提升,而且还能够让企业意识到技术的重要意义。另外,企业研究人员在应用新兴的化工工艺技术过程中,可以借助信息技术手段,对其进行适当的改进与优化,从而对各种新科技的工艺技术进行合理地运用,从而有效提升化工生产的质量与确保化工生产的安全性及可靠性。生物技术是利用细胞中的微生物,并

采取有效的工艺技术技巧,让微生物发生预期的生化反应,并且需要设计合理的温度与压力,达到催化作用的目的;与此同时,化工研究人员还可以采用发酵的方法,让微生物进行生化反应,从而创新出新的化工产品,以此实现提升产品品质的企业目标。例如,在实际的化工产品生产过程中,企业研究人员可以利用丙烯腈生产出丙烯酰胺,此生产活动是利用固定化细胞提升物质的转化率,充分体现出生物技术的必要性;又如,在化工生产过程中,企业研究人员可以利用新型分离技术,有效实现提升精准度的目标,进而强化了化工生产的工作效率^[3]。

3.2 依据工艺流程,创新生产理念

能源消耗在化工企业的生产过程中占有较大的比重,相关企业管理人员需要注意到能源消耗的重要性,并依托化工生产工艺流程,创新自身的生产理念,有效地节约能源资源,降低化工生产损耗。在此背景下,化工企业在生产理念的具体创新过程中,需要得到政府的助力,让政府将节能降耗的生产理念,通过开展讲座活动的方式,使得各个化工企业都能够意识到创新生产理念的必要性。除此之外,各个化工企业的管理人员需要定期开展节能降耗技术的培训活动,这样不仅仅能够有效培养企业管理人员正确的生产意识,而且还会进一步让一线的企业工作人员能够对节能降耗的技术产生了较为全面的认知与掌握。另外,当地政府可以依托各个化工企业的表现,采用奖惩的管理制度,让节能降耗技术能够广泛地应用到众多的化工企业生产活动中。化工产品的生产过程也需要得到企业管理人员的重视,它对提升企业的核心技术具有较大的影响。所以,在实际的化工产品生产过程中,企业工作人员需要依托相应的生产流程,并结合实际的生产状况,提出规范性生产的有效措施,进而逐步提高化工生产的质量与速度。但是,在具体的生产过程中,部分化工企业仍存在着较多生产流程混乱的问题,这会对企业的化工产生安全生产流程带来一定的安全隐患。基于此,化工企业需要将化工产品生产的实际情况与化工生产工艺流程,进行有机的融合和创新,并利用先进的生产理念,从根源上切断化工产品生产安全隐患的路径,从而使得企业的综合实力得到不断地提高。

3.3 加强原材料与物料的管理

企业通过对化工工艺应用技术进行一定的改进,就成为成为新兴的化工工业发展模式。此发展模式主要是需要企业研究人员,精准地计算出相应化工生产数据的结果,以此促进化工企业的全面发展;与此同时,企业工作人员为了能够有效提升自己的工作效率,可以建立一个科学合理的模型,这样可以更加快速方便地估算出相应的化工产品结果,从而为企业的后续发展做好充足的准备。企业工作人员可以在化工产品生产活动中,根据不同性质特征的原材料,开展形式多样的实验活动,

并对不同原材料所产生的化学反应,进行相应的记载与研究,这样有助于挑选出性价比最高的生产原材料,以此有效避免化工产品生产活动中一些不必要的损耗。另外,企业管理人员在对原材料与物料的管理过程中,需要注意存放方式与气候环境对其造成的影响,并针对不同特征的材料,设计出合理的管理方案。例如,企业人员在管理化工生产燃料的活动中,可以对该燃料的兴致进行仔细的分析,并对潜在的危险事件,做出预判的紧急方案与备选方案,以此有效确保化工生产安全率的逐步提升^[4]。

3.4 提升企业化工工作人员的职业素养

化工材料是一种全新的物质,它需要专业的研究人员通过多次的实验,才能够对其兴致具有深刻的认知与掌握;与此同时,一线工作人员也需要对化工材料的性质进行充分的理解与运用,这样才能够切实保障化工生产的效果与安全。所以,化工企业工作人员需要具备一定的专业技能与管理水平,从而有效提升自己的职业素养,以此实现促进化工工艺应用技术提升的企业发展目标。在具体的实施过程中,化工企业可以针对不同专业水平的工作人员,开展针对性的培训活动,这样不仅仅可以有效提升工作人员的学习积极性,而且还可以进一步促进工作人员专业知识水平的快速提高,进而加快推动化工工艺应用技术发展的进程。除此之外,化工企业需要将多媒体信息技术设备作为宣讲活动的媒介,让企业工作人员能够意识到仪器与设备在使用过程中所产生的危害性,并对其安全性的预防措施具有更加深刻的了解,顺利地为企业技术人员开展安全培训教育活动,从而有效地提升化工工艺应用技术。

3.5 灵活应用自动化技术,有效提升生产效率

伴随着网络信息技术的发达,社会中的各行各业正在逐步走向自动化技术。且自动化技术不仅仅能够有效提升化工企业的生产能力,而且还能够进一步加快化工企业的生产速度,从而有效提升化工工艺的应用技术^[5]。所以,为了能够有效促进自身的长久发展,化工企业需要借助已有的网络平台,并结合企业的需求,开发出创新性实用性双强的新技术,并能够对各种各样的化工

材料进行灵活的应用;与此同时,化工企业人员在设计的过程中,需要对不同化工材料的性能参数进行全面的探索,并能够精准预计出洪工艺的成本与管理对策,进而能够通过科学合理的方式,对化工产品的细节进行全面的控制,以此有效避免安全隐患发生率的提升。另外,化工企业在进行化工产品的生产过程中,需要较大程度地使用自动化技术,并能够将其渗透到化工生产的各个流程中,让企业人员能够随时随地提升自己的专业技能;最后,化工企业可以针对部分易燃易爆的化工材料与设备,设计切实可行的运输方式与保存方式,进而有效促进化工工艺应用技术的全面提升。

四、结语

综上所述,有效的化工工艺应用技术的改进措施对促进化工企业的可持续发展起着积极的促进作用。因而,在今后的化工产品生产活动中,化工企业需要顺应时代的发展,并紧紧抓住化工行业发展的趋势,从不同的角度,对化工产品生产活动进行全面的优化,进而学习优秀的创新经验,以此不断地优化与改进化工工艺应用技术。只有这样,化工企业才能够提升自己的企业核心竞争力,从而为国家和社会做出自己的贡献。

参考文献:

- [1] 赵隆颢. 化工工艺中节能降耗技术应用与优化策略研究 [J]. 化工设计通讯, 2022,48(08):70-72.
 - [2] 曲敬芳. 化工工艺设计中安全危险问题及控制对策研究 [J]. 当代化工研究, 2022(12):146-148.
 - [3] 陈洪涛. 化工工艺设计中安全问题及控制探讨 [J]. 当代化工研究, 2022(03):141-143.
 - [4] 王武凤, 王春波, 李会元, 聂仁宾. 化工工艺中的新型节能降耗技术及其应用 [J]. 清洗世界, 2022,38(02):76-78+87.
 - [5] 张晴晴. TDI 生产工艺的绿色分析与优化 [D]. 青岛科技大学, 2020.
- 作者简介: 周昌宏, 1978.12, 汉, 江苏如皋, 大学本科, 中级职称, 南通江山农药化工股份有限公司, 南通市江山路 998 号。

基于红外传感技术的轿厢电梯多功能消毒杀菌装置设计

周桂宇 史玉军 曲祥君 黄佳源 张 波
宜宾学院 四川宜宾 644000

摘要: 生活的细微病毒正在改变了我们的生活,为了解决目前轿厢电梯人工消毒费时费力、消毒不及时、消毒面积不足等问题,本文将设计一款多功能消毒杀菌装置,消毒装置由手动模块和自动模块构成,其中手动模块通过使用按键实现消毒装置的频率设置功能,自动模块通过红外传感器、压力传感器等装置实现红外线感应、消毒灭菌、避免潮湿、消毒液喷洒、动力传输功能。通过验证,消毒装置成功实现红外线感应、消毒灭菌等多功能的动作,在病毒肆虐的环境下,这一装置能够有效解决乘坐电梯所遇到的杀菌问题。

关键词: 病毒; 红外传感; 消毒杀菌; 电梯

Design of multifunctional disinfection and sterilization device for car elevator based on infrared sensor technology

Guiyu Zhou, Yujun Shi, Xiangjun Qu, Jiayuan Huang, Bo Zhang
(Yibin University 644000, Yibin, Sichuan)

Abstract: The subtle virus in our daily lives is changing the way we live. In order to solve the problems of time-consuming, laborious, untimely and insufficient disinfection area of manual disinfection of passenger elevators, this paper will design a multifunctional disinfection and sterilization device. The disinfection device consists of a manual module and an automatic module. The manual module realizes the frequency setting function of the disinfection device by using buttons. The automatic module realizes infrared sensing, disinfection and sterilization, moisture avoidance, disinfectant spraying and power transmission functions through infrared sensors, pressure sensors and other devices. Through verification, the disinfection device successfully realizes multi-functional actions such as infrared sensing and disinfection and sterilization. In the environment of rampant viruses, this device can effectively solve the sterilization problem encountered when taking the elevator.

Keywords: virus; Infrared sensing; Disinfection and sterilization; Elevator

引言

目前,由飞沫、气溶胶通过空气进行传播(少量通过接触传播)的病毒,随时可能发生输入性风险,秋冬流感高发季节也会导致疫情反复,使各地一直处于巨大的防控压力之下。在现实生活中,电梯已成为人们日常生活中每天通勤、出行中必不可少的乘用工具之一。公共电梯的轿厢,因其空间相对密闭且狭小,人员流动密切,空气流通不畅,病菌容易积聚,更是病毒交叉感染高风险的场所。据悉,一名无症状者在没有接触的情况下感染了同一栋楼的一位邻居。他们只是乘了同一部电梯,然后致使其他 71 人被感染。电梯狭小的空间是病毒蔓延迅速的区域,所以我们在日常生活中需要对这一重点区域进行合理、规范且科学的杀菌消毒。本文在这样的大背景下提出一种能够实现多功能杀菌消毒目的装置,帮助不同场所的各种电梯能够有效杀菌,保护人

们的生活健康。

一、常规消毒杀菌方式存在的弊端

我们观察多个地区的医院、酒店、学校、小区等场所,发现大部分电梯没有配备自动消毒装置。即使电梯配有消毒装置,也不能自主定时设置消毒频率。此外,电梯在安装消毒装置后,倘若在工作中,有人进入电梯,同时进行消毒杀菌,这极易引发安全事故。因此,消毒方式通常采取人工方式喷洒消毒液。但是,这一方式存在着诸多弊端。

(1) 首先,消毒后没有及时烘干,导致底部以及四周可能潮湿甚至滑倒。

(2) 其次,人为喷洒消毒液的操作方式有两个难点:一是难以保障每天的完成度;二是难以保证完成的到位程度。

(3) 电梯作为垂直交通工具,由于轿厢空间小,

有易受污染的风险,直接喷洒消毒液容易导致电梯出现故障,危机乘坐人员的安全。

(4)酒精喷洒浓度达不到需要达到消毒效果的浓度,并不能实现彻底的消毒灭菌;其次大量酒精会对人体造成损害,影响周围人群的健康;最后,酒精喷洒后需要一定的静置时间,才能达到最好的效果。

从上可以看出实际上我们常见的人工喷洒消毒并不能从本质上解决杀菌消毒的效果,反而如果操作不当甚至有可能引发更加严重的问题,这也是我们在日常生活中所必须要重视的问题。在这样的大背景下,我们可以看到,制作并研发一种具备多功能杀菌消毒的智能装置是非常重要的,这不仅能从根本上解决人工喷洒的种种问题,还能减少被感染的几率。

二、多功能消毒杀菌装置的优点

电梯轿厢的多功能消毒杀菌装置主要采取两种消毒方式,即紫外线消毒和水体氯消毒。这两种消毒方式各有优点。紫外线消毒方式具有许多优点:

2.1 自动有效地控制紫外光投加量药剂

本论文提出的用于电梯轿厢的多功能消毒杀菌装置不同于我们常见的人工喷洒的简易装置,多功能的具体体现在能够通过控制系统合理且有时间间隔地将消毒药剂喷洒至电梯轿厢,实现实时控制,并且这一装置还能进行有效的调解剂量,即当人群变多时,我们就可以增加剂量;人数少的时候就可以减少剂量,这样做的目的也是合理控制空气中剂量,以便不干扰到人们的日常生活,并且重要的我们能够感受到这样的自动喷洒装置不再受到工作人员的干扰,日常中,工作人员进入电梯很有可能会影响到大家的正常乘坐,所以这一装置还能乘坐人员的便利带来保障。

2.2 不存在运输及储存化学药物的危险

减少了人为的喷洒,不仅仅是便利了乘坐人员的乘坐需求,而且也减少了这类消毒工作人员携带化学药物的危险。我们熟知的化学药物在运输和储存的过程中都有很严格的要求,因此都是需要很专业的人员进行操作。但是由于疫情情况下,工作人员的工作量很大,所以难免不会受到一些外界或者本身身体情况的干扰,所以不利于工作人员的身体健康。而自动消毒装置就能很好地解决这一问题。不仅能够减少工作人员携带化学药剂的危险,还能更大程度上保护了其他的乘坐人员,因此这一装置对于安全性的保证是非常值得推崇的。

2.3 杀菌速度快,不影响电梯的正常工作

在我们日常所能见到的电梯杀毒中,基本以人工为主,即固定时间提前对电梯进行杀菌消毒。但是这样的操作方式难免会影响到乘坐人员的日常工作节奏,譬如杀毒的时候,电梯都是不能正常使用的,这就导致电梯会遇到严重的拥堵现状,尤其是对于电梯少、楼层高的大楼,对于人们的工作与生活会带来很大的干扰。因此,我们提出的自动杀菌装置不仅是能够实施监控的,而且

能够在电梯无人的时候即可立即启动装置进行消毒杀菌,并且能够在短时间内就能实现全面杀毒,既能保证杀毒的有效全面,又能保证乘坐人员的日常生活秩序,所以我们这套装置是非常便捷人们的生活的。

三、多功能消毒杀菌装置总体设计方案

可控消毒杀菌频率的轿厢电梯包含轿厢电梯本体和外部。首先,在轿厢本体内侧顶部安装了一个内循环装置,内循环装置下方安装有一个固定罩,固定罩下方中央有一个紫外线灭菌灯,灭菌灯旁边有多孔消毒液喷头,固定罩四面分布了4个方向带斜角的热风口,角度为 $30 \sim 50^\circ$,以及两个红外传感器用于检测是否有人。其次,轿厢顶部外侧安装有一个固定器,用于固定各种设备。固定器上安装有一个主控制器(单片机)、两个电机、带电热丝鼓风机、微型电动喷雾器、二氧化氯消毒液、电动收缩杆收缩盒。其中主控制器与两个电机相连,其中一个电机用于驱动微型电机喷雾器喷雾,另一个电机驱动收缩杆对轿厢内部按键进行消毒。同时,主控制器具有定时功能,分别对喷雾时间、喷雾次数进行编程定时设计。伸缩杆下方的喷头具有方向可调节功能,在安装过程中可对按键方向进行调节。在消毒过程中,轿厢外侧显示屏显示“正在消毒,暂停使用”。

3.1 硬件模块设计

为了更好地实现消毒时间、频率的可控化和消毒的智能化,本文对电梯轿厢的多功能消毒杀菌装置的硬件模板进行设计。

这一装置总体是由单片机控制的,其设计的具体流程如下:

①轿厢本体、轿厢顶部安装有固定罩,固定罩底部中间安装有紫外线灭菌灯,而灭菌灯由单片机控制。

②轿厢内安装有多孔消毒液喷头、4个方向带斜角的热风口以及红外传感器,这主要是用来检测轿厢内是否有人以及消毒后的风干情况。

③轿厢顶部之间嵌有一个内循环装置,并且轿厢顶部外面上方安装有固定器,固定器上安装有两个步进电机,其中一个电机控制压喷雾器,喷雾器入口端与消毒液相连,出口与消毒液喷头相连实现消毒,其中消毒液选择的是非易燃易爆、无腐蚀性的二氧化氯消毒液。而另一个电机用于控制收缩盒里面的伸缩杆,可以定向伸缩至按键处,并进行再次定位消毒,其中喷头方向可调,在安装过程中可根据按键位置调整好方向。

④控制器与电机相连,通过编程控制电机对喷雾器进行加压喷雾的次数。

⑤控制器与带电热丝鼓风机相连,控制带电热丝鼓风机的工作时间,而带电热丝鼓风机与4个方向带斜角的热风口相连,用于消毒以后对轿厢进行烘干。

⑥控制器与红外传感器相连,检测轿厢内部是否有人,无人时消毒装置动作轿厢消毒杀菌开关开始工作,并且在电梯外呼面板显示屏上显示“正在消毒,暂停使

用”，消毒工作持续 20 min，特殊情况可通过专业维护人员手动打开。

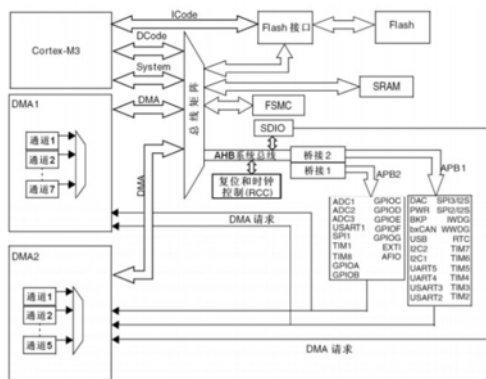
采用非接触式消毒不会产生化学残留。通过紫外灯管发射波长为 253.7nm 的 UVC 光子能量破坏病原微生物 DNA 或 RNA，使之丧失复制能力，从而达到消毒的目的。



智能紫外消杀设备与传统的化学消毒相比，不仅消毒效率高，消毒过程全程可控，而且采用非接触式消毒不会产生化学残留，更科学、安全。产品已经过广东省微生物分析检测中心及重庆大学环境科学实验室测试，对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌等病原微生物的灭活率高达 99.9% 以上。

3.2 软件流程设计

本设计的主控模块由手动模块和自动模块构成，通过 32 单片机进行工作。首先，通电后，装置的控制系



统将会初始化。接着，主控模块通过单片机内部定时器对消毒频率进行定时，若要更改相应的频率，则通过手动模块进行更改。同时，手动模块兼具工作人员手动控制电梯轿厢的消毒杀菌过程，通过手动输入信号，让电梯暂停运行，同时外呼面板显示工作状态，再进行消毒时间定时，开始消毒过程，消毒结束后开始烘干过程。自动模块则由

传感器产生输入信号，收到有人信号时传感器自动循环检测电梯轿厢内部有无人员；无人时则将信号传入工作区，重复上述消毒过程。

传感模块主要为了保证电梯轿厢内部进行消毒作业时处于无人状态。首先通过压力传感器对轿厢内部首次检测，若检测结果为有人，则重复进行检测；若结果为无人，则信号传递至红外传感器。其次，红外传感器接收信号后，若检测结果为疑似有人，重新进行上一步操作；若结果为确认无人，则信号传递至下一步，电梯暂停运行，消毒过程启动。

四、结语

电梯的消毒通常通过电梯轿厢进行，喷洒消毒剂，并用布封闭轿厢，以用消毒器封闭电梯，但采用上述方法仍存在严格的消毒角度，其缺点是消毒剂残留量高，对乘客的刺激和电梯电子部件的可能腐蚀。由于实验和测试，电梯的多功能消毒系统使得当电梯无法通过传感器检测到足够数量的人时，可以启动消毒器的自动消毒。工作人员也可以在正常的日常工作中调整杀菌频率，以满足正常的使用需要。总之，该装置安全性高，实用性强，适用范围广，具有很高的连续应用价值。

参考文献:

- [1] 霍成煜, 刘柳壮, 张晨洁, 等. 红外热成像技术在电梯智能化方面的应用 [J]. 2020.
- [2] 贺印旋. 一种具有自动消毒功能的电梯: CN213011462U [P]. 2021.
- [3] 郑强. 红外热成像仪在电梯故障诊断中的应用 [J]. 中国电梯, 2021, 32(9):4.
- [4] 丁帅阳, 胡甲琦, 阳一凡, 等. 基于 Arduino 单片机自动控制的电梯按钮自动消毒装置 [J]. 电子技术与软件工程, 2022(006):000.
- [5] 佚名. 日立电梯助力常态化疫情防控为广州地铁自动扶梯加装杀菌消毒装置 [J]. 电梯工业, 2020.
- [6] 林枫. 电梯用自动紫外线杀菌灯系统设计 [J]. 机电信息, 2020(8):2.
- [7] 余海璐. 红外技术在电梯和自动扶梯上的应用 [J]. 无线互联科技, 2022(004):019.
- [8] 鄧治. 防感染红外线感应免接触电梯按钮研究 [J]. 消费电子, 2022(4):3.

项目名称: 培育项目 - 一种电梯轿厢的多功能消毒杀菌装置
项目编号: 412-2020PY09

关于航空发动机维修质量管理的分析

齐 野

空装驻沈阳地区第三军事代表室 辽宁沈阳 110043

摘要: 航空发动机运行性能决定了飞行安全程度, 为了确保发动机性能, 需要做好航空发动机维修质量管理, 从专业技术层面形成对于航空发动机维修的严格监督。首先从成本投入、构件供应商、利润率方面阐述了航空发动机维修特征, 其次从维修质量管理体系、维修质量管理手段、维修项目计划、工时管理模式、全过程管理方面分析了航空发动机维修质量管理路径, 以期为航空发动机维修质量管理提供参考, 提高航空发动机维修质量和效率。

关键词: 航空发动机; 维修质量管理; 工时管理模式

Analysis on maintenance quality management of aero engine

Ye Qi

The Third Military Representative Office of Air Cargo in Shenyang, Shenyang 110043, Liaoning, China

Abstract: The operational performance of aircraft engines determines the level of flight safety. To ensure engine performance, it is necessary to manage the quality of aviation engine maintenance. This paper forms strict supervision over aviation engine maintenance from a professional technical level. Firstly, the characteristics of aviation engine maintenance are described from the aspects of cost investment, component suppliers, and profit margins. Secondly, the quality management system, quality management methods, maintenance project planning, labor management mode, and overall process management are analyzed in terms of aviation engine maintenance quality management. This is done in order to provide a reference for aviation engine maintenance quality management and improve the quality and efficiency of aviation engine maintenance.

Keywords: Aeroengine; Maintenance quality management; Man-hour management mode

引言

航空发动机维修质量管理不确定性影响因素较多, 这是因为航空发动机维修涉及到了多种学科及技术, 并且需要并线多型维修作业, 如果其中一项维修环节或某个构件维修出现问题, 便可能会导致发动机系统运行不稳定和失效问题, 从而降低发动机的可靠性和安全性。此外, 航空发动机维修治质量容易受到人为因素影响, 不同维修人员掌握的航空发动机维修知识及技术不同, 具备的体力和精力不同, 自然会导致维修质量差异, 可见强化航空发动机维修质量管理迫在眉睫。

一、航空发动机维修特征

1.1 维修成本投入较高

航空发动机维修技术要求较高, 为了满足既定技术要求, 维修企业往往需要投入大量成本, 主要分为固定资产成本和维修人员培训成本两部分。从固定资产成本投入角度来讲, 厂房、基础设施购置与维修占据了大部分, 其次是航空发动机维修所需设备及构件采购, 导致维修企业成立初期往往需要投入大量资金。从维修人员培训成本投入角度来讲, 维修企业往往通过航空院校招聘维修人员和工程师, 而毕业生普遍具备实践能力不足

问题, 需要进行专门的理论指导及实践培训; 维修人员后期进修及学习也需要一定资金支持。尽管随着航空发动机维修业务的深入进行, 维修成本会降低, 但是航空发动机维修行业整体准入门槛较高。

1.2 可选构件供应商较少

目前, 在全球范围内能够选择的航空发动机维修构件供应商较少, 主要有罗罗公司(英国)、GE航空集团(美国)、联合技术公司(美国)、赛峰集团(法国)等, 这给航空发动机维修作业造成了一定限制和影响^[1]。航空发动机维修构件供应商主要为原设备制造商, 同时负责认定维修企业的航空发动机维修维修资格和维修能力, 这就导致维修企业大部分只能够选择原设备制造商提供的维修构件, 且质量标准及价格体系基本一致, 只有在大批量订购时才能够享受一定价格优惠。可见原设备制造商在航空发动机维修行业占据着垄断地位, 使得维修构件质量和价格具有一定垄断性。

1.3 维修利润率较高

由于航空发动机维修技术水平较高且入行要求较多, 再加上大部分用户对于航空发动机维修价格缺乏敏感性, 导致航空发动机维修利润整体较高^[2]。尽管部分

用户会自行开设航空发动机维修公司，在航空发动机维修市场与专业维修企业进行竞争，但是由于航空发动机整体价格及维修价格偏高，维修企业在航空发动机维修行业中的地位依然是不可取代的，并且面临的市场竞争较少，这些都给航空发动机维修带来了较高利润。

二、航空发动机维修质量管理路径

2.1 完善维修质量管理体系

根据 OEM 手册、行业标准编制航空发动机维修工艺流程，要求维修人员严格按照既定流程开展相关维修作业，强调对于航空发动机维修的细节控制。

定期组织技术人员学习航空发动机维修质量管理体系内容，提高技术人员对于航空发动机维修质量管理的重视程度。例如，每周组织航空发动机维修质量评审会议，通过组织集会方式带领技术人员共同展开航空发动机维修质量回顾。

构建航空发动机维修内审团队，定期开展对于航空发动机维修质量的内审管理，及时纠正不合理维修作业，具体内审管理流程如下：准备内审工作（编制内审规划，通知受审部门）- 实施内审工作（组织内审会议，审核航空发动机维修质量是否合格）- 出具内审报告 - 对内审结果不合格部门进行 RCPA 跟踪管理 - 存档。

强化对于新入场技术人员的质量意识培训，例如，通过图文结合方式、案例方式制作入厂教育 PPT 文件，使得每位技术人员都能够深刻意识到航空发动机维修作业对于整体行业发展安全的重要性^[5]。

定期组织全体员工参与航空发动机维修质量管理体系理论和工程技术复训，强调全员参与，复训方式和地点选择应当保持足够灵活性，避免复训工作过于老套和单调。同时通过各种手段鼓励员工发表关于航空发动机维修质量管理体系改进的相关意见。

2.2 改进维修质量管理手段

通过质量信息管理系统进行故障联动管理，当某台航空发动机发生故障后，维修人员能够通过系统将故障信息传递给主管副总设计师，主管副总设计师可以综合故障类型及发生原因判断是否主动进行故障联动管理。当故障信息较少，无法判断是否应当进行故障联动管理时，需要综合故障处理状况进一步判断是否需要进行故障联动管理。

按照逐级上报、分级审查原则准确与及时传递航空发动机故障信息，并且严格按照故障信息纪录格式填写发动机故障报告表、故障信息处理承办审批单、发动机故障处理表等相关文件^[4]。

按照发动机类型、故障类型及其严重程度，实现对于航空发动机故障的拉条挂账分级管理，从而明确需要解决的故障问题以及故障对于航空发动机正常运行产生的约束作用。同时配合销号管理、建账跟踪模式，谨慎决定是否对拉条挂账项目进行销号处理，如果临近销号日期，但是航空发动机维修工作尚未完成，需要以书面

报告形式将具体维修航空发动机维修状况上报给上级部门。

就航空发动机故障及质量问题构建故障月报体系，具体报告内容包括新增故障情况、后续维修规划、故障排查进展、故障分析汇总等，实现对于各个型号航空发动机常见故障及主要故障的专项维修研究。

在首次飞行、定型试飞发动机交付等重要节点，需要系统性组织故障清查，全面梳理归零故障问题、总结各项故障原因、确定故障排除措施落实情况，确保试飞能够顺利进行^[5]。

确保护用户投诉处理渠道的顺畅程度，实现对于投诉反馈事件的跟踪纪录，具体投诉反馈事件处理及跟踪纪录程序如表 1 所示。

表 1 投诉反馈事件处理及跟踪纪录程序

| 步骤 | 程序 | 处理人 |
|----|--------------------------------|--------|
| 1 | 填写《填写客户投诉表》，在航空发动机维修质量管理系统报备 | 客户成功经理 |
| 2 | 填写《用户抱怨处理跟踪记录》，并存档 | 客户成功经理 |
| 3 | 调查及分类处理用户投诉反馈事件，针对相关部门采取纠正措施 | 质检部门员工 |
| 4 | 向客户成功经理反馈投诉反馈事件调查结论 | 质检部门员工 |
| 5 | 更新《用户抱怨处理跟踪记录》，通知用户最终调查结论、处理意见 | 客户成功经理 |
| 6 | 将反馈投诉反馈事件处理情况传递给相关部门 | 客户成功经理 |

2.3 强化维修项目计划落实

为了确保航空发动机维修作业的顺利进行，一般会设计维修项目计划，计划的制定需要综合考虑用户需求、航空发动机维修构件供应商情况等多种因素，确保各个部门具备完成计划的能力^[6]。

全体员工需要意识到准确落实航空发动机维修项目计划的重要性，安排具备丰富质量管理经验的管理人员评估项目计划实施关键管控点，在此基础上制定相应管控措施，确保项目计划一旦开始便能够切实执行。

质量管理人员需要认真学习航空发动机维修项目计划执行管理方式，同时按照各个部门具体航空发动机维修工作及维修质量要求，在整体项目计划的基础上编制更为完善的年计划、月计划、周计划，以及单台航空发动机维修计划，使得各项维修工作都有技术标准可以遵循。就突发故障排查、常见故障检修、故障构件采购、航空发动机维修构件供应商管理等工作形成相应计划，以此来实现对于航空发动机维修项目总进度的有效控制^[7]。

强化维修人员的服务意识，使得上道航空发动机维修工序能够为下道工序提供服务，从而形成航空发动机维修供应链环境，确保各项维修信息能够沿着供应链网络在不同节点实现传递，一方面加强各个维修工序之间的联系，另一方面提高维修项目计划完成效率。

2.4 积极推广工时管理模式

工时管理又称负荷管理,指的是综合质量、成本、效率等多方要素,通过工作时间管理提高工作效率,节约航空发动机维修周期,在满足维修技术要求、完成维修作业的同时,节约更多的维修资源。

具体来讲,可以构建工时管理系统,通过系统管理航空发动机维修工时及费用,具体包括审核、统计、报销、填写维修人员正常工时、加班工时、休假工时内的各项费用,查看维修人员工作状态,查询航空发动机维修进度及其所需工时与成本^[8]。通过系统跟踪管理航空发动机维修进度,具体包括考核评价维修人员工作绩效,反馈维修问题等;维修人员也可以自行通过系统制定个人工作规划,自行创建维修任务、更新航空发动机维修状态等,从而确保维修数据的准确性和真实性。通过系统管理航空发动机维修文档,一方面实现对于各项维修人力资源和物力资源的均衡分配,另一方面实现对于航空发动机维修文件的备份管理,便于后续档案查找及应用。

2.5 开展维修全过程控制

由于航空发动机维修构件供应商掌握了大部分维修构件供应,想要强化航空发动机维修构件质量管理,便需要做好与供应商的沟通,并且要求管理人员开展对于维修构件采购、入库、储存、出库、使用、质量反馈的全过程跟踪纪录,准确分析各项维修数据,全面杜绝航空发动机维修质量故障。同时借此机会与航空发动机维修构件供应商构建良好合作关系,尽量选择优秀的、诚信的供应商构建长期战略合作关系,保持在航空发动机维修行业的发展优势。

优化航空发动机维修构件库存建设,确保维修构件供应的及时程度,提高应变能力,做好维修构件短缺应急处理准备,既能够确保维修质量,又能够避免临时维修导致的成本增加问题。

构建航空发动机维修质量评估体系,引入国内外先进维修质量评估方法,从质量层面(技术标准、质量标准、客户要求)、物流层面(维修成本、维修时间)、市场竞争层面(构件供应商)、财务支持层面(信用体系、账实相符度)、技术和工业能力层面(维修技术水平、维修专业能力)展开对于航空发动机维修质量的准确评估,无论选择哪些评估指标,都需要确保指标涉及数据能够实现自动收集和准确纪录,避免出现无法实现定量评估的情况。具体航空发动机维修质量评估工作可以从年度、季度、月度等各个时间段展开,对维修质量评估

结果进行客观汇总,以此为依据完善后续航空发动机维修质量管理规划;及时剔除不合格航空发动机维修质量管理方式及维修规划,做到对于各项维修质量管理策略的针对性调整。

三、结语

综上所述,航空发动机维修的成本投入较高、可选构件供应商较少、利润率较高,具有一定难度。为了确保航空发动机维修效果,可以采取完善维修质量管理体系、改进维修质量管理手段、强化维修项目计划落实、积极推广工时管理模式、开展维修全过程控制等策略,通过这些策略实现对于航空发动机维修过程的深入分析及实施监控,做到对于航空发动机维修作业的精细化质量管理,满足航空发动机维修的质量及技术要求,最大限度确保航空安全。

参考文献:

- [1] 黄劲东. 面向预测性维修构建航空发动机综合监控和健康管理系统[J]. 航空动力, 2022(05):74-78.
 - [2] 王龙. 基于VR技术的航空发动机维修任务虚拟仿真验证方法分析[J]. 集成电路应用, 2022,39(06):52-54.
 - [3] 蒋平, 王向辉, 宋利, 等. 民用航空发动机维修工程分析平台设计与实现[J]. 航空工程进展, 2021,12(05):131-138.
 - [4] 王群森. 增强现实技术及其在航空发动机维修中的应用研究[J]. 内燃机与配件, 2020(22):159-160.
 - [5] 徐小芳, 高雅娟, 武红皎. 基于试飞数据的航空发动机维修性分析优化技术研究[J]. 航空维修与工程, 2020(08):60-63.
 - [6] 卢婷婷, 陈乃威, 孙见忠. 新研商用航空发动机的维修性指标分配方法研究[J]. 航空维修与工程, 2020(01):45-48.
 - [7] 车畅畅, 王华伟, 刘伟. 基于深度信念网络的航空发动机维修等级决策[J]. 航空动力学报, 2018,33(06):1528-1536.
 - [8] 刘堃, 丁发军. 浅析我国通用航空活塞发动机维修现状及建设远程支持系统需求分析[J]. 技术与市场, 2019,26(01):97-98.
- 作者简介: 齐野, 男(1980.02-), 汉族, 辽宁葫芦岛人, 硕士研究生, 空装驻沈阳地区第三军事代表室副主任。研究方向: 航空发动机

关于航空发动机故障诊断技术的探究

唐晓辉

空装驻沈阳地区第二军事代表室 辽宁沈阳 110043

摘要: 鉴于航空发动机的工作条件严峻、工作强度庞大、工作环境恶劣等因素所影响, 发动机工作状态频繁变换, 其安全性、可靠性要求极高。航空发动机故障诊断技术, 不仅迅速判断航空发动机故障位置, 明确故障程度, 保障飞行安全, 精简维修投入, 也将以更为先进的维修思想、维修方式, 促进航空发动机得以可持续发展应用。为此, 本文特针对航空发动机故障诊断技术进行了深入探究。

关键词: 航空发动机; 故障诊断技术; 飞行安全

Research on aero engine fault diagnosis technology

Xiaohui Tang

The Second Military Representative Office of Air Cargo in Shenyang, Shenyang 110043, Liaoning, China

Abstract: Given the severe working conditions, high work intensity, and harsh working environment of aircraft engines, the frequent changes in their working status demand high levels of safety and reliability. Aircraft engine fault diagnosis technology not only quickly identifies the location and degree of faults, ensuring flight safety and reducing maintenance costs, but also promotes the sustainable development and application of aircraft engines with more advanced maintenance concepts and methods. Therefore, this paper conducts an in-depth exploration of aircraft engine fault diagnosis technology.

Keywords: Aeroengine; Fault diagnosis technology; Flight safety

航空发动机在其制作方面的工艺材料、后期应用方面维护管理等成本高昂, 因此对其经济性要求较高。飞行故障问题中, 发动机故障比重极大, 且常常由于发动机故障问题引发飞行灾难性事故, 为此常规的飞机维修过程中, 发动机维修成本更是巨大, 将占据该航空器整体维修成本的 50% 以上。为此, 为了促使航空发动机得以高效稳定运行, 最大程度精简维修成本, 就必须深入了解发动机实际运行情况, 掌握变化规律, 实时监控并有效诊断其故障问题。

一、航空发动机模型解析故障诊断方法

航空发动机模型系统解析方法, 则是将其航空发动机相关可测信息通过模型表达方式, 予以信息比较, 产生残差, 从而分析、处理残差, 实现故障有效诊断。该方法研究最为系统、发展最早的故障诊断方法。它需要针对被诊断对象的实际情况, 建立起精确数学模型。优势在于将充分运用该系统内部深层知识, 以此方便系统故障诊断。缺点在于, 难以获取更为系统全面的模型, 且由于噪声、扰动、误差导致建模出现问题, 致使鲁棒问题突出。一般来讲, 模型解析故障诊断主要历经产生残差、评价残差两个阶段。依据所差生残差的不同形式, 该方法即可细分为参数估计法、等价空间法、状态估计法。

(一) 参数估计法

参数估计法, 则是依据航空发动机相关参数变化进

行特性统计, 从而开展故障监测和诊断活动。航空发动机的故障问题同过程参数之间会建立起一种精确联系, 从而该方法将在远着呢山更有利于分离故障问题。但是, 应用该方法处理航空发动机故障时, 需构建起更为精确系统的数学模型, 同时精确参数确立适用方法, 并选择适合的过程性参数, 必要时可选用统计决策方法, 被控过程予以足够激励等等。航空发动机故障确定应用该方法的困难点在于建立起的数学模型精确度问题, 可能会出现相关故障参数及数量不对等的问题。

(二) 等价空间法

等价空间法, 即是通过系统输入、输出实际测量值进行数学模型一致性问题的系统检验, 以此方式将更科学检测、精确分离故障问题。航空发动机故障确定应该该方法时, 需通过发动机的故障样本对其非线性模型予以适当优化绣花, 即使是针对其中某一特定故障类型, 也需依据其不同故障状态予以优化修正, 因此需获取相对应的不同故障样本, 操作起来较为困难。

(三) 状态估计法

航空发动机被控过程状态将直接反射出该系统实际运行状态。依托所估计系统状态, 综合相关模型即可完成科学监测、有效诊断。首先, 将对其被控过程状态重构表现出来, 以此循序构成残差序列。相关的残差序列中, 将包含各种各样的故障信息。在其残差序列基础上, 构造出适当模型, 通过统计检测方法, 将航空发动

机故障问题予以一步步分离、估计、决策。一般即可采取各种观测器、滤波器来估计实际状态。该方法主要历经生成残差、测试统计、决策分析的三个过程。鉴于航空发动机相关数学模型工作过程复杂性、非线性、高维性特点,虽然自动控制理论方面提出更为丰富性能的滤波器、状态观测器,但是由于计算机系统的不稳定性、复杂性特点,在实际应用至发动机系统中,仍然存在诸多阻力困难^[1]。

二、航空发动机信号处理故障诊断技术

如若所传达数据信息是以时间作为自变量连续性函数,即可称之为信号。信号一般作为信息的主要载体,是其信息主要的物理表现形式,更是信息表现函数。航空发动机信号处理方面的故障诊断技术核心思想在于:依托信号分析理论,即可获取系统频域、时域中更深层次、多种特征的向量,通过这种向量同系统故障源间关系进行故障源位置的初步判断。此方法一般在难以建立诊断对象解析模型时适用。航空发动机信号处理故障诊断技术方法如下。

(一) 直接进行系统输入、输出的测量

一般情况下,所控制范围内的输入、输出均在正常合理范围内发生变动,如若超出其范围标准,即可认定为该故障将要发生或是已经发生。除此之外,亦可将其输入输出量实际变化率予以精细化检测,判断其是否满足要求来确定故障是否发生。该方法,常被常志伟门限检测,工程建设中最为实用。依据航空发动机关键参数或是实际特征进行门限检测,即可及时发现发动机相关部件的异常情况。鉴于随机干扰及诸多瞬间过程存在现象,致使该方法用于故障检测方面,其准确性、及时性存在一定偏差,同时,门限值确定也较为困难复杂。

(二) 信息多项融合方法

20世纪70年代就已经出现了一些多传感器信息综合的相关概念、名词。并在日后较长的时期内,人们也更广泛应用“数据融合”相关概念。但是自20世纪90年代开始,“信息融合”相关概念就深受广泛应用。无论是信息融合,还是数据融合都是通过计算机技术依据一定时序获取相关传感器观测信息,从而在一定标准下将其予以自动化系统分析、综合性处理,实现航空器故障问题的有效决策。信息融合将对来自于某一目标体的多元信息数据予以智能化融合,从而产生出相比与单一信息源更为精准、系统、全面的决策,从而对航空器复杂系统予以更精准诊断^[2]。

(三) Kullback 信息准则进行故障检测

通过 Kullback 信息准则来判断系统的变化情况,如若存在未建模动态特征时,将其同阈值予以比较,从而实现更科学的故障监测。首先,将依据 Goodwin 随机嵌入方法,将其未建模动态特性用作为软界估计,再通过梯度方法、遗传算法将系统软界、参数清晰辨识,并在 Kullback 信息准则中适当引入全新指标评价用作为未建

模动态特性,并科学设置阈值,探寻更科学适合的决策方案,在其未建模动态特性并未存时期同阈值进行比较,以此方式,将更科学监测航空发动机鲁棒故障检测。但是,如若存在未建模动态特性,则相应的 KDI 波动则会很大,也就不再适用阈值检验方法。

(四) 自适应滑动窗格形滤波器故障检测

滑动窗格内系统的输入输出数据,通过自适应格形滤波器自动生成残差序列。如若该飞行系统是无故障,处于正常状态,则相关的残差序列则是将其零均值固定于方差内的高斯过程。如若系统存在故障问题,则会由其故障引发一系列的过渡过程,从而导致相关的残差序列方差或是均值发生系列变化。依托构造科学合理的检验统计量,将对其残差序列予以假设检验,且无需系统构建准确数学模型具备先验知识,即可精准及时的在线检测处该系统的故障问题、

(五) 小波变换故障诊断监测技术

小波分析法最早是法国科学家莫莱特进行地震信号分析时所提出的有效分析信号视频特征的方法,是应用数学的重要分支。历经十余年发展实践,小波变换的相关理论、应用方法、技术等各个方面均实现极大进步。小波分析将显著改善傅里叶分析法中只可获得信号整体频谱,仅对稳态信号予以分析,并不能多所获信号局部特征、非稳态信号局部分析的弊端。小波变换故障诊断在航空发动机故障诊断时,将对发动机发射信号予以小波变换,所变换信号自动去除由其输入变化所导致的奇异点问题,剩下的奇异点则用作为系统发生故障点^[3]。

三、航空发动机的智能故障诊断分析方法 - 神经网络技术

当前时代,故障诊断分析已经具备一定的 AI 特点,通过对智能故障诊断的系统研究,将同知识探寻提高航空发动机系统的智能化诊断准确率。因此其智能化程度悉数表现于诊断过程中,数学模型同系统间的系列问题本质性逼近程度,及再现领域专家知识,均是仍能够同其他学科理论、技术在其故障诊断过程中的综合性体现。为实现更综合性概述,智能故障诊断方法中,特以神经网络技术为案例进行系列研究。

(一) 神经网络法

神经网络法是有效的信息处理方法,将对单元组成的非线性自适应动力系统予以大规模处理,兼具计算、记忆、学习、智能处理功能,在不同层次、不同程度上积极模仿人脑神经系统信息处理的不同方式、检索功能、存储性能。近些年,深受广泛重视、深入研究。鉴于该方法将传统识别模式三个步骤系统结合起来,形成一种并不完全透明状态的非线性映射,因此又可能实现自适应模式的识别,显著解决传统模式识别中各种自学习系列问题。鉴于神经网络功能特点,将直接适用于航空发动机系统检测及故障诊断^[4]。

(二) BP 网络简介

BP 算法则是多层前馈网络学习的计算方法，其共含有输入层、中间层、输出层三层网络结构。其中间层则是在输入层和输出层之间，多层结构或是单层结构组成，由于它们并不会同外界直接联系，因此常被称之为隐层。隐层神经元即可成为隐单元，虽然并不同外界连接，但是实际状态会对输入、输出层之间的关系造成影响。换言之，通过对其隐层权系数值的改变，即可显著改善多层神经网络性能。

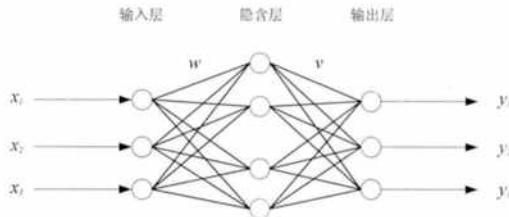


图1 前馈型三层 BP 网络结构图

BP 网络学习过程是历经样本的输入、输出、误差的输入、输出四个阶段组成，如图 2 所示^[5]。

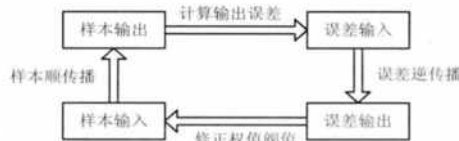


图2 BP 学习过程

(三) 航空发动机的故障分析及诊断

1. 航空发动机气路故障分析

鉴于航空发动机在实际应用过程中，其相关零部件会深受腐蚀、侵蚀、损坏、积污、打伤、导向叶片偏离额定位置等问题，致使发动机实际机件结构尺寸出现变化问题，从而致使发动机部件性能出现恶化、衰退等问题，以至于航空器难以安全工作，频频出现风扇故障、压气机故障等问题，从而加剧压力情况、改变绝热效率。涡轮故障也将会改变其导向器有效面积及涡轮膨胀效率。排气系统出现故障问题则会引发航空器喷孔工作面积发生变化，引起航空发动机相匹配工作点出现变化，引发气路故障。如若发动机故障问题所引发的性能衰退过程，视作为正向过程，则相应的故障诊断则是其逆向过程，即可依据发动机参数的监测，确定该发动机相关部件性能^[6]。

2. 航空发动机气路故障诊断

航空发动机气路故障的诊断，即可通过发动机可观测参数同健康基线予以比较，所产生偏差问题即可视为部件故障依据。然而，鉴于系统是高度非线性，其测量不足、偏差噪音均可引发传感器测量的不精准性，因此对航空器发动机所有参数偏差进行计算不可行。因此，亟需进行系列假设。简明航空器燃气涡轮发动机气路故障的诊断方法如图 3 所示。

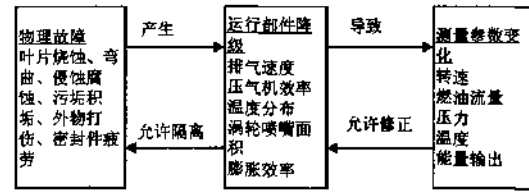


图3 航空器燃气涡轮发动机气路故障的诊断方法

首先，会进行各种可能故障及性能恶化范围的设置，来确定搜索性能参数的搜索空间。其次，将其故障、性能退化特征予以充分提取。最后，依托故障分组方式，将其故障部件隔离^[7]。假设其中所被测对象全部可能会发生的状态集合为状态空间，包括故障状态和正常状态，其中可测量的全部取值范围即可视为特征空间，直至该系统处于状态 S 时，即可代表它具有特征 y，因此存在一定的映射 G:

$$G: S \rightarrow y$$

反之，则一定系统特征也存在对应确定状态，即可存在映射 F:

$$F: y \rightarrow S$$

如若该特征空间同状态空间之间存在一对一满射状态，则通过特征向量，即可确定其系统实际工作状态。故障诊断目的在于，依据可测量特征向量，进行系统状态的判断，其中故障诊断的任务则是找寻映射 f。由此可见，故障诊断同一般问题解决的逆向过程大致相同，于发动机理论而言，正想问题是依据其发动机部件特性、几何尺寸进行发动机性能状态的确定，其中发动机故障诊断即为上述问题逆向问题，即依据该航空器发动机测量参数，进行发动机故障状态的确定，其基于 BP 神经网络的故障诊断流程如图 4 所示^[8]。

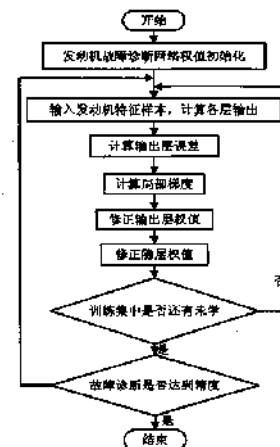


图4 基于 BP 神经网络的故障诊断流程

四、结语

综上所述，通过对航空发动机故障诊断技术的研究，即可发现航空发动机故障诊断技术丰富多样，且历经几十年的演变创新。其中，神经网络诊断技术将以人工神经网络模型为基础，BP 网络参数为其选择原则，构建起基于 BP 神经网络的故障诊断流程，实现故障精确诊断，

提高诊断效率。

参考文献:

[1] 吴金钟, 艾延廷, 陈英涛, 田晶. 基于盲源分离技术的航空发动机轴承故障诊断 [J]. 滨州学院学报, 2022,38(02):27-35. DOI:10.13486/j.cnki.1673-2618. 2022.02.004.

[2] 曹明, 王鹏, 左洪福, 曾海军, 孙见忠, 杨卫东, 魏芳, 陈雪峰. 民用航空发动机故障诊断与健康管理现状、挑战与机遇 II: 地面综合诊断、寿命管理和智能维护维修决策 [J]. 航空学报, 2022,43(09):42-81.

[3] 吴伟力, 陈大力. 航空发动机振动故障诊断及发展趋势 [J]. 航空动力, 2021(03):69-72.

[4] 巩小强, 李冲, 杨宇. 基于半监督协同训练的航空发动机故障诊断技术研究 [J]. 民航学报, 2021,5(01):55-

58.

[5] 朱涛. 基于 ABC-BP 神经网络的航空发动机故障诊断方法研究 [J]. 电子制作, 2020(Z1):82-83+55. DOI:10.16589/j.cnki.cn11-3571/tn.2020.z1.029.

[6] 张栋善, 赵成. 试分析航空发动机故障诊断技术 [J]. 中国新通信, 2019,21(17):139-140.

[7] 于德会, 唐有才, 王晓钢. 航空发动机故障诊断技术现状及发展研究 [J]. 航空维修与工程, 2015(10):36-40. DOI:10.19302/j.cnki.1672-0989.2015.10.008.

[8] 王英, 沙云东. 航空发动机故障诊断技术综述 [J]. 沈阳航空工业学院学报, 2007(02):11-14.

作者简介: 唐晓辉, 男 (1977.03-), 汉族, 辽宁沈阳人, 硕士研究生, 空装驻沈阳地区第二军事代表室主任。研究方向: 航空发动机。