

基于通用化理念的汽车涂装工装设计研究

李 春

北京昆仑华海科技有限公司 北京 100039

摘 要：通用化是汽车设计和制造中的一个重要理念，是提高汽车工业整体竞争力的重要途径。随着国内汽车行业的蓬勃发展，越来越多的新车型进入市场，各主机厂都在不断地对原有生产线进行改造升级。在汽车生产过程中，涂装车间是一个非常重要的组成部分，其工作质量直接影响到整车品质。本文首先简要介绍了通用化理念及通用化理念在汽车涂装设计中的应用现状，其次从工装设计角度分析了通用化理念在汽车涂装工艺中的应用及存在的问题，最后从工艺方案、工装夹具设计、工装制造三个方面提出了解决思路，以期后续通用化理念在汽车涂装行业的应用提供参考。

关键词：汽车涂装；辅助工装；通用化；工装设计

引言：通用化理念是一种汽车设计和制造的设计思想，其核心是以零部件的通用化为目标，通过标准化和通用化的手段来提高零部件的通用性，从而减少产品开发周期，降低生产成本。通用化理念在汽车设计及制造中的应用由来已久，但在汽车涂装行业的应用相对较晚。目前国内绝大多数主机厂均采用国外涂装设备与工艺，国内自主品牌车企仅有少数主机厂在部分车型上采用自主研发的涂装设备及工艺。

1 汽车涂装工装设计概述

1.1 汽车涂装工装的概念

汽车涂装工装是指在汽车制造过程中，通过对汽车车身进行涂胶、喷涂等操作，使车身外观能够符合预期要求的一种设备。汽车涂装工装作为汽车制造过程中的一项重要工作，主要是利用相关的设备和技术来实现对车身外观的装饰，使得车身外观符合预期要求。为了能够使汽车涂装工装更加适应现代生产的需要，同时也为了更好地保证汽车的质量和使用寿命，在汽车涂装工装设计时需要遵循一定的设计原则，即基于通用化理念的设计原则^[1]。只有在遵循设计原则的前提下，才能使汽车涂装工装更加适应现代生产的要求，从而保证汽车制造质量和使用寿命。

1.2 汽车涂装工装的作用和重要性

汽车涂装工装作为汽车制造过程中的一个重要组成部分，其作用非常重要，主要体现在以下几个方面：首先，汽车涂装工装能够使得汽车车身外观更加符合预期要求，从而提高了整车的品质；其次，汽车涂装工装能

够保证车身表面具有一定的丰满度和附着力，从而使车身表面能够更加平整；再次，汽车涂装工装能够使车身表面具有较好的外观效果，从而提升了整车的美观度；最后，汽车涂装工装能够使得车身具有较好的防雨、防雾和防尘效果，从而提升了整车的耐候性。可见，汽车涂装工装在汽车制造过程中发挥着至关重要的作用。因此，必须重视汽车涂装工装设计。

1.3 工装设计的基本原则

汽车涂装工装设计作为一项十分重要的工作，必须遵循一定的基本原则，这也是保证汽车涂装工装设计质量和生产效率的前提。在进行汽车涂装工装设计时，必须遵循以下几个基本原则：一是可靠性原则，即在进行工装设计时必须保证其能够长期稳定运行，避免因意外事故造成的损坏；二是可维护性原则，即在进行工装设计时必须保证其具有可维护性，避免因操作不当导致工装损坏；三是适用性原则，即在进行工装设计时必须保证其具有一定的通用性，不能因设备的不同而出现设备损坏或者装配问题；四是经济性原则，即在进行工装设计时必须保证其具有较高的性价比。

2 通用化理念在汽车涂装工装设计中的应用

2.1 通用化理念的概念及特点

通用化理念是将产品、技术、服务的通用价值，转化为对不同客户群体的有效服务。通用化理念通过创新产品、优化技术，提供个性化服务，提高用户满意度。它具有三个特点：一是在产品上采用通用性设计，在不同领域、不同行业都适用。二是在技术上，充分利用现有技术、资源，降低研发成本，提高产品质量和效率。三是在服务上，为用户提供“一站式”服务，实现客户价值最大化。

作者简介：李春（1969年3月—），男，汉族，湖北省武汉市人，硕士，助理工程师。研究方向：电气自动化控制。

通用化理念的核心是将通用价值转化为产品的通用性设计和服务,满足用户个性化需求。同时,企业通过实施通用化理念可以提高自身产品的市场竞争力和行业地位,最终实现企业利益最大化。

2.2 通用化理念在工装设计中的优势

通用化理念在工装设计中的应用可以提高产品的通用性和灵活性,使得工装设计更容易实现批量化生产,缩短产品开发周期,提高产品质量和效率。此外,通用化理念还可以提高客户满意度。通用化理念下的工装设计可以充分利用现有资源,为客户提供“一站式”服务,进而提升企业的竞争力。

通用化理念在工装设计中的应用还可以提高产品质量。通过标准化、模块化设计,使产品质量更高、生产效率更快,降低成本和提高效益。在保证产品质量的前提下,使用通用化理念设计的工装能够减少设计时间和成本,为用户提供更快、更好的服务。通用化理念在汽车涂装工装设计中的应用还可以降低生产成本。汽车涂装过程中涉及多种不同的工作流程,需要多种不同的设备与工艺。若采用不同的工装设计,就需要重新配置不同的设备与工艺,重复投入较大。使用通用化理念进行工装设计可以减少工装种类和数量,降低生产成本,提高生产效率。使用通用化理念进行工装设计时,可以减少工装的制造过程,进而减少工装的制造成本和时间。

2.3 通用化理念在汽车涂装工装设计中的具体应用

通用化理念在汽车涂装工装设计中的应用主要体现在以下几个方面:一是工装设计过程中要充分考虑产品性能和使用需求,充分利用现有技术和资源,根据产品功能、工艺特点、材料性能等因素来设计工装,从而实现工装的通用性;二是通过工装设计提高产品质量。为了提高产品的质量,可以对工艺方案、工装夹具等进行优化,从而提高产品的通用性;三是通过工装设计实现“一站式”服务,满足用户个性化需求。由于汽车涂装过程中涉及多种不同的设备与工艺,为了实现“一站式”服务,可以通过对不同设备和工艺进行整合来实现“一站式”服务。

3 辅助工装设计在汽车涂装中的作用

3.1 辅助工装的概念和分类

辅助工装是指为满足装配生产需要而制作的工装,主要作用是满足装配生产需要。辅助工装可分为标准件和非标准件两类,前者主要用于辅助装配,后者主要用于对零部件进行特殊的加工。非标准件包括工具类、夹具类、量具类和其他辅助工具。对非标准件的分类有很多种方法,例如按材料分类,可以将非标准件分为金属

非标准件和非金属非标准件两类。按照加工方法分类,可以将非标准件分为成形工装、铆接工装和焊接工装三类。此外,还可按照具体的用途进行分类。

3.2 辅助工装在汽车涂装中的作用和意义

辅助工装主要用于保证工件的定位,使工件在自动化生产线上实现正确定位。辅助工装主要由夹具和工装框组成,夹具有多种类型,例如固定夹、可移动夹、旋转夹等,可根据实际情况进行选择。工装框主要有圆形、方形、长方形等形状,其作用是将辅助工装与工件连接起来。辅助工装的应用可以降低工件在输送过程中的振动和噪声,提高工作效率。在汽车涂装中,辅助工装对整个生产线的运行起着非常重要的作用。此外,辅助工装还可以保证工件的位置精度和尺寸精度,避免因工装不合适而造成的零部件损坏^[2]。因此,对辅助工装的设计进行研究是非常有必要的。

3.3 辅助工装设计的关键要点

辅助工装设计时,需要注意以下几个关键要点:首先,应根据生产需要选择适当的工装类型,尽可能使工装具有通用性。其次,应充分考虑工装的具体结构和功能,确保工装具有足够的强度和刚度,同时能满足生产要求。

第三,要充分考虑辅助工装的成本,确保其经济合理。

第四,要充分考虑辅助工装的尺寸精度和位置精度,确保其能满足设计要求。

第五,在选择辅助工装时,要综合考虑其是否适用于多品种生产和多品种产品的组装。最后,应根据具体的生产环境选择合适的辅助工装类型。例如在涂装车间中一般需要选择旋转夹或者固定夹。

4 基于通用化理念的汽车涂装工装设计实践案例分析

4.1 实践案例介绍

通用化设计理念在汽车涂装工装设计中的应用主要有以下三个方面:一是对零件进行模块化设计,能够有效提高工装的通用性;二是采用可拆装工装结构,能够有效地提高工装的可维护性;三是对工装进行通用化改进,能够有效地提高工装的质量。基于通用化理念的汽车涂装工装设计实践案例,在这一案例中,汽车企业利用了通用化设计理念和方法,对该企业车型进行了分析,明确了车型结构特点和涂装工艺要求,确定了零件的通用化设计方案。通过对零部件进行模块化设计,能够有效提高工装的通用性和可维护性,降低产品成本。

4.2 设计过程和方法

通用化设计过程主要包括以下几个方面:首先,根

据车型结构特点及涂装工艺要求,确定零件的通用化设计方案;其次,根据零件的功能结构特点及通用化设计方案,确定工装的基本结构;再次,对工装进行模块化设计;最后,根据工装的基本结构特点及通用化设计方案,对工装进行通用化改进。在上述过程中,为了使工装具有更高的可维护性和通用性,应确保其具有足够的强度和刚度,还应保证其有足够的刚性和稳定性。另外,由于通用化设计是以减少产品开发周期和降低产品成本为目标,因此在工装设计过程中应尽可能采用标准化、通用化设计。

4.3 设计效果评价及优化

在工装设计完成后,需对其进行评价,主要包括以下几个方面:首先,在工装设计完成后,应进行相关的验证试验,以确保其具有足够的强度和刚度,并确保其具有足够的刚性和稳定性;其次,应对工装进行检查和评价,主要包括以下几个方面:首先,检查工装是否具有足够的强度和刚度;其次,检查工装是否具有足够的刚性和稳定性;最后,检查工装是否具有足够的可维护性。通过对工装进行评价,可以找出工装存在的问题,并针对问题进行优化。在这一案例中,汽车企业针对工装存在的问题进行了优化,具体包括:在工装的横梁和底板上设置了多个连接孔,从而使横梁和底板在拆卸时具有更高的灵活性;在工装上增加了螺栓固定孔,以使工装更加牢固可靠;采用可拆装结构设计,能使工装具有更高的可维护性和通用性。

5 总结与展望

5.1 研究成果总结

通用化设计是一个多学科交叉的领域,是一种从整体到局部、从结构到功能的设计思维,本文在汽车涂装工装通用化设计理念的基础上,对汽车涂装工装进行了研究。首先,从人机工程学、色彩心理学和美学等方面对汽车涂装工装进行了研究。其次,通过对产品结构特征与通用设计方法的对比,探讨了通用设计在产品中的可行性,并对其进行了应用研究^[3]。最后,以通用化理念为指导,对汽车涂装工装的功能结构、色彩方案、结构

布置以及人机界面进行了设计。本研究成果在一定程度上弥补了现有汽车涂装工装设计的不足之处,为今后的通用化汽车涂装工装设计提供一定的参考。

5.2 存在问题与改进建议

本研究通过对通用化设计方法的研究,实现了通用化设计理念在汽车涂装工装的应用,但是仍存在以下问题:首先,在通用设计方法中,虽然对零部件进行了统一的尺寸、结构、色彩等方面的设计,但对于汽车涂装工装设计而言,其结构、色彩等方面仍需要根据实际情况进行调整。其次,通用化理念在汽车涂装工装中的应用,使其结构更加简洁、紧凑,但工装设计需要根据实际情况进行修改。最后,通用化理念在汽车涂装工装中的应用相对较少,在今后的研究过程中应该增加相关案例研究。本文提出了改进建议,以期后续通用化理念在汽车涂装工艺中的应用提供参考。

未来研究方向随着国内汽车行业的蓬勃发展,越来越多的新车型进入市场,各主机厂都在不断地对原有生产线进行改造升级,而涂装生产线作为汽车生产过程中的关键环节,其设计的优劣直接影响着整车质量。因此,如何设计出一套满足多车型生产要求、能满足不同车型的涂装工艺是未来研究的重点。在未来的研究中,可以从以下两个方面进行:一方面,对现有工装进行改进和优化。通过分析现有工装存在的问题,并结合通用化设计理念提出相应的改进建议。另一方面,结合通用化理念和人机工程学对汽车涂装工装进行设计,使其更加符合人在使用过程中的舒适度和便捷性。

参考文献

- [1]裴鹏兵,程晓雪,田海洋,等.浅谈汽车涂装辅助工装通用化设计与应用[J].汽车实用技术,2025,50(03):95-99.
- [2]陈威涯,乌欣,杨海毅,等.汽车涂装辅助工装研究现状与展望[J].汽车实用技术,2023,48(12):136-143.
- [3]渠慎春,陈道飞,许能才,等.浅谈汽车涂装辅助工装的多车型通用设计与应用[J].现代涂料与涂装,2022,25(06):43-46.