

# 机械设计与制造中的零件倒角研究

李霞 王杰

山东泰鹏智能家居股份有限公司 山东 肥城 271600

**摘要:** 机械设计和制造中零件的倒角比较复杂, 涉及许多制造环节和过程。本文深入探讨了机械设计与制造过程中零件倒角的重要性、现存问题以及提升倒角质量的有效对策。通过分析倒角在机械零件设计中的意义, 揭示了当前设计与制造环节中的不足, 包括设计精度、制造工艺、技术人员素质等方面的问题。针对这些问题, 提出了加大设计检查力度、提高技术应用频率、完善培训与考核机制、重视设计精度及确保操作标准化等具体策略, 旨在全面提升机械零件倒角的质量, 促进机械设计与制造行业的整体进步。

**关键词:** 机械设计; 制造中的; 零件倒角; 研究

**引言:** 在机械设计与制造领域, 零件倒角作为连接部件的重要细节, 不仅影响着零件的装配精度与使用寿命, 还直接关系到机械设备的整体性能与稳定性。因此, 深入研究零件倒角的设计与制造过程, 解决现存问题, 提升倒角质量, 对于推动机械制造业的发展具有重要意义。

## 1 倒角在机械零件设计制造中的意义

(1) 它可以增加某些零部件的制造质量。将倒角工艺运用到螺栓类小零部件的制作与生产中, 能够在小零部件成型之前做好一些成形工作, 有效的节约小零部件的制造成本, 缩短小零部件的生产工艺, 提高小零部件的制造与使用。(2) 适应对各种部件的要求。因为零部件反转角的种类繁多, 不同的零部件反转角适合于不同的机械零件。所以, 在机械制造与使用的过程中, 技术人员认真考察各种零部件反转角的要求, 选用适用于零部件性能特点的反转角形式, 以保证倒角与零件间的协调。因此, 密封的反转角能够在较大范围上减小压力, 发挥良好的导向功能。液压元件反转角能够改善密封性能, 轴承反转角有着良好的减损和导向功能。(3) 消除零件的锐角和凹凸点。将反角技术运用到机械零件的制造与生产过程中, 一方面能够有效消除零件外表的锐边与凹凸点, 从而增加了零件的整体美观度, 另一方面也能够保护零部件, 从而减少了由于凹凸角造成的重大安全事故, 以及机械零件在制造过程中的锐角等问题<sup>[1]</sup>。

## 2 机械零件倒角设计制造过程中存在的主要问题

### 2.1 机械零件倒角设计过程中存在的问题

首先是倒角度设置错误。不同的机械零件, 必须针对自身构造特点和使用性能而采用不同的反转角形式。所以, 在具体使用设计中, 工程技术人员必须根据零件的具体使用状况, 确定反转角选择的合理性。但是,

在实际生产中, 有些工程设计人员还未能注意到倒角设计在机械零件设计与产品使用设计过程中的关键应用意义。同时, 有些工程设计人员在设置倒角时会较为随意, 导致最后的倒角选择无法符合实际使用的要求。倒角值偏差问题频频出现, 花费了大量的技术成本, 有可能批量报废。以液压变速控制系统设计为例, 部分技术人员选用了液压缸内的O形圈进口, 规定的倾倒角度是四十五度至六十度之间, 但因实际使用情况与所选择的倾倒角不相符, 给产品设计质量造成了不良影响, 而O型圈设计则不能保障其的正常应用, 甚至降低了整体液压传动系统的应用效益, 并带来了极大的技术风险。二是倒角尺寸信息并不完整。机械设计图是倒角的基础。设计数据的标注确定了最后的设计效果, 是反映零件最后设计效益的关键因素。不过, 根据实践的分析, 有些工程设计机构为缩短产品设计流程, 简化了许多的工艺操作, 且参数标示并不清楚, 导致员工在实际倒角制造过程中只能按照以往的生产方法来处理, 陷入了盲从境地。

### 2.2 机械零件倒角制造中的问题

第一, 对有倒角要求的汽车零部件来说, 所需要的倒角结构没有经过实际加工的。有些机械零件在生产过程中会有倒转角要求, 而实际不能生产反角。这些现象会对零部件的后期组装及实际应用过程产生不良作用使其产品的作用和技术效果都无法实现预期, 甚至影响其使用寿命。零部件的产品质量问题会直接造成产品总体质量的降低, 不但会对公司造成很大的成本风险, 而且会危害公司在社会上的声誉, 带来更大的损失。第二, 设计文件中规定的正反转角位置和实际加工零件的正反转角之间具有一定的差距。零件的倒角方法通常是以机械零件的工程图纸为基础设计的, 但是如果它们中间的位置偏差很大, 将会影响最后的成型质量, 甚至零部件

的批量报废,带来了很大的经济损失。第三,机械加工精度不一致。针对不同的使用要求,对机械零件反角的允许偏差范围也有所不同。在制造过程中,需要结合实际情况及时确定倒角精确度的有关规定。有些零部件因为其适用环境的特点,其精确度要求极高,这就需要它们按照工艺文件的规定,进行制造工作。还须在投产后检测零部件的品质,以防止后期的安装困难或最终损害企业的实际应用效益<sup>[2]</sup>。

### 2.3 技术人员问题

技术人员在零部件反转角的设计和生产过程中扮演了至关重要的角色,与零件反转角的质量和稳定性有着密切联系,主要面临的困难有以下几点:一是自身专业知识能力欠缺,专业知识素养的不足导致倒角产品设计和生产过程中发生错误的可能性大幅增加。产生这样局面的主要根源是部分公司忽略了技术的知识培训,没有进行技术的统一培训,使得零件的产品设计和制造过程中产品质量问题出现的可能性较大;其二是对技术人员的监督能力欠缺。产生这种情况的主要根源在于系统性管理的欠缺,部分技术人员在产品设计和生产过程中对管理工作缺乏投入,抱着糊弄将就的心态,造成不论是零件的产量或是倒角的生产质量都相对较差。

## 3 机械设计与制造过程中零部件倒角质量的有效提升对策

### 3.1 加大倒角设计检查力度并对倒角的标注规范进一步完善

为了克服反转角产品设计过程中出现的缺陷,公司将加大对零件反转角产品设计的检查,细化有关技术规范,从根本上提升反转角工程设计品质。我们必须强化对零件结构的检查。公司还必须组建专业的产品质量检测队伍,对已进行过倒角设计的图纸进行认真审核,并按照提供的图样提前测试新设计的零部件,以检测其特性,从而确定其产品是否符合实际的生产需要,同时还要将有关的测试数据记载于零部件试制资料中,以作为后期产品设计依据。若在批量投产前能检查到的数据有误,则可以将数据设计误差导致的损失减至最小化;其次,倒角的标记标准必须更加完备。产品可参照行业标准和现场的人员建立一个完备的标签标准,并要求所有设计人员严格依据此标准完成数据标注,防止由于标注不完善而对设计效果产生不良影响。

### 3.2 提高先进技术的应用频率,加强生产制造控制

在机械设计与制造领域,将多种先进技术集成到零件加工设计与制造过程中,已成为提升产品质量与效率的关键途径。具体而言,引入先进的计算机辅助设计

(CAD)与计算机辅助制造(CAM)技术,能够实现零件倒角设计的精准化与制造过程的自动化。通过CAD软件,工程师可以构建出零件的三维模型,并精确设定倒角的形状、尺寸及角度,利用模拟实验功能,提前验证设计的合理性与可行性,从而确保倒角设计既满足力学性能要求,又符合装配精度标准。与此同时,CAM技术则负责将CAD设计数据直接转换为机床可识别的加工指令,指导数控机床等先进加工设备进行高精度加工。这种无缝对接不仅大幅减少了人为操作误差,还显著提高了加工效率与一致性。在加强生产制造控制方面,企业应建立健全的加工过程管理体系,设立专门的加工过程监督岗位,负责监控生产现场的每一个环节。通过定期抽查零部件的倒角加工情况,并与设计图纸进行比对,及时发现并纠正偏差,确保加工质量。此外,实施严格的绩效考核制度,将零部件倒角的加工质量纳入技术人员的绩效评价指标中,对表现优异者给予奖励,对出现问题的个人或团队进行相应处罚,以此激励全体员工更加重视倒角生产过程,共同提升产品的整体质量<sup>[3]</sup>。

### 3.3 完善人员培训和考核机制

完善人员培训和考核机制,是企业提升机械零件倒角设计制造水平、确保产品质量的关键举措。这一过程的深化,不仅关乎技术人员的个人成长,更直接影响到企业的核心竞争力和市场地位。第一,在培训方面,企业应构建全方位、多层次的培训体系。除了基础的理论知识传授外,还应注重实践操作的训练,通过模拟真实工作场景、案例分析等方式,让技术人员在“做中学”,在“学中做”,从而更好地掌握倒角设计制造的核心技能。同时,鼓励技术人员参加行业会议、研讨会等,拓宽视野,了解行业前沿动态,激发创新思维。第二,在考核机制上,企业应建立科学、公正的评估体系。这包括设定明确的考核标准,确保考核内容既涵盖技术能力的评估,也包含工作态度、团队协作等方面的考量。通过定期考核,及时发现技术人员的优点与不足,为后续的培训 and 职业发展提供方向。此外,对于表现优异的员工,企业应给予充分的认可和奖励,包括晋升机会、奖金激励等,以此激发全体员工的积极性和创造力,形成良性竞争的工作氛围。第三,完善人员培训和考核机制,是企业提升机械零件倒角设计制造水平、保障产品质量的重要途径。通过持续不断的培训和学习,以及科学合理的考核激励,企业可以打造一支技术精湛、作风优良的技术团队,为企业的长远发展奠定坚实的基础。

### 3.4 提高对零件倒角设计精度的重视

提高对零件倒角设计精度的重视,是机械设计领域追求卓越品质与高效性能的必然需求。在复杂的机械制造体系中,每一个细节都关乎着最终产品的整体性能与使用寿命,而倒角设计作为其中不可或缺的一环,其精度直接影响到零件的装配顺畅度、应力分布合理性以及整体美观度。因此,机械设计人员需将提升倒角设计精度视为己任,从设计初期就给予充分重视。这要求设计人员不仅要精通机械设计的基本原理与规范,还需深入理解机械设备的工作原理与功能需求,确保倒角设计既能满足机械结构的强度与稳定性要求,又能优化零件的装配与运动性能。在具体设计中,直接标注倒角的角度与精度是提升设计清晰度与准确性的关键。通过清晰、明确的标注,不仅可以减少加工过程中的误解与误差,还能为后续的加工制造提供精确的指导,确保每一道工序都能精准执行。此外,设计人员还需关注倒角形状与尺寸的合理性,避免过度倒角导致零件强度下降或不足倒角影响装配效果。为了实现这一目标,机械设计人员应不断学习最新的设计理论与方法,提升自身的专业素养与设计能力。同时,积极参与行业交流与技术研讨,了解行业发展趋势与最新技术动态,以便将先进的设计理念与技术手段融入到倒角设计中,不断提高机械设备的设计质量与竞争力。通过持续的努力与创新,机械设计人员将为机械制造业的发展贡献更多的智慧与力量。

### 3.5 确保操作标准化

在机械制造业中,确保倒角操作的标准化不仅是提升产品质量的基石,更是保障生产安全与效率的关键环节。第一,倒角作为机械零件加工中不可或缺的一步,其质量直接关联到零件的装配精度、使用寿命乃至整个机械系统的性能稳定性。因此,实施严格的倒角操作标准化流程,对于满足机械设计图纸的精确要求、预防因操作不当导致的尺寸偏差或表面损伤至关重要。第二,

标准化操作要求从材料准备、设备调试、刀具选择到加工参数设定,每一步都需严格遵循既定规范。对于安全阀等高精度、高安全要求的零件,还需特别关注加工过程中的温度控制、振动抑制以及切削力的均匀分配,以最大限度地减少加工应力对零件性能的影响。此外,通过引入先进的数控技术和自动化生产线,可以进一步提高倒角加工的精度和一致性,减少人为误差,确保每个零件都能达到设计标准。第三,加强操作人员的技能培训与考核,使其充分理解并掌握倒角加工的标准流程与注意事项,也是实现操作标准化的重要途径。通过定期举办技术交流会、分享成功案例与失败教训,不断提升团队的整体技术水平与标准化作业意识,为机械零件的高质量生产奠定坚实基础<sup>[4]</sup>。

### 结束语

综上所述,机械设计与制造中的零件倒角研究对于提升产品质量、优化装配性能具有重要意义。通过加大设计检查力度、提高技术应用频率、完善人员培训与考核机制、重视设计精度及确保操作标准化等措施,我们可以有效解决当前倒角设计与制造过程中存在的问题,推动机械制造业向更高水平发展。未来,随着科技的进步与制造业的转型升级,零件倒角的设计与制造将更加注重精细化、智能化,为机械行业的发展注入新的活力。

### 参考文献

- [1]张健,张袁婷,郑彬.面向制造的汽车零件设计方案评价[J].机械设计与制造,2019(3):276-279.
- [2]张武.零件倒角在机械设计与制造中的应用[J].现代制造技术与装备,2019(4):117-118.
- [3]满清海.机械设计与制造中零件的倒角研究[J].橡塑技术与装备,2019,42(10):83-84.
- [4]赵冬.机械加工零件结构的合理设计分析[J].时代农机,2019,46(2):90-91.