

机械设计中的材料选择与工艺优化研究

申景凤¹ 申景兵²

1. 济南元通测控技术有限公司 山东济南 250000

2. 山东金创业人才服务有限公司 山东济南 250000

摘要: 随着社会发展,机械制造领域为国家经济建设做出了巨大贡献,其产品极大的便利了公众日常生活。在“质量强国”理念的引导下,国家对机械制造需求、质量提出更高的标准。在此情况下,机械设计的重要性越发突出,尤其是材料选择、加工工艺,对机械制品使用寿命存在极大的影响。基于此,本文阐述了机械设计中材料选择的核心原则,包括环境适应性、性能需求与机械结构优化等,分析机械设计中的常用材料,并提出机械设计中的热处理工艺及优化,旨在为相关研究提供参考。

关键词: 机械设计;材料选择;热处理工艺

引言

机械制造业能够为国民经济建设提供重要的技术装备,对提升国家工业化水平具有重要作用。其中,机械设计又直接影响机械制品的质量,需要相关企业从材料选择、工艺方面展开全面管控,尤其是热处理工艺,通过对材料冷却、加热等处理过程展开调控,可以有效调节材料性能、组织结构,使其能够充分满足设计标准^[1]。特别是汽车检测设备设计,材料及工艺选择至关重要,对设备耐久性、环境适应性存在极大的影响。因此,在机械设计工作中,应加大对材料选择、热处理工艺优化的探究力度,将其合理应用于生产环节,切实提升机械制品质量,从而为社会经济建设做出一定贡献。

一、机械设计中材料选择的核心原则

(一) 性能需求及机械结构优化

对于机械设计而言,评估材料性能需求关乎设计方案能否顺利实现。在机械制品中,传动部件普遍存在较高的强度、韧性标准,所选材料需要承受极高的荷载,且在长期使用中拥有较强的塑性变形能力,从而充分保证传动部件的稳定运行。比如,在汽车检测设备中,传感器、传动轴需具备一定抗疲劳性能,材料强度要求较高,以此充分适应汽车行驶期间的振动环境、负载变化。对此,合金结构钢的应用具备600-900MPa屈服强度,能

够充分满足设备传动部件的使用需求;而常规碳钢结构仅能达到400MPa,难以满足高标准的制造需求,适用于中低强度机械部件的制造^[2]。因此,在机械设计环节,相关人员应结合机械各部件结构特点、性能需求等影响因素,合理选择不同材料,并针对断裂韧性、屈服强度等参数展开综合评估,以此满足机械设计需求,提高机械设计质量。

(二) 环境适应性

在绿色、环保理念的全面推广下,绿色制造受到社会高度重视。在此情况下,机械制造业要想实现进一步发展,就需要从设计环节着手,尽可能提升材料环境适应性,从而有效降低对生态环境的影响程度,以此实现绿色制造发展目标。通常情况下,汽车检测设备的运行环境具有高温、腐蚀性特征,保障材料环境适应性对增强汽车性能至关重要。同时,在材料选择中,机械制造业企业应全面贯彻《“十四五”工业绿色发展规划》标准,优先考虑环保材料,并采取一系列有效措施,切实提升资源利用率。

(三) 经济性与工艺适应性平衡

材料选择需综合考虑性能达标,并在经济性、工艺适应性之间保持平衡,尽可能提升材料性价比,从而在降低生产成本的基础上,提高机械制品质量。比如,在汽车检测设备中,为保障检测台架结构件的强度符合设计标准、强化成本控制,则可以采用碳钢、热处理工艺,从而实现经济性、工艺适应性相平衡。但是,此类材料存在较为复杂的加工流程,需要多次进行热处理,以提升结构强度、韧性。此时,机械制造成本将大幅上升,

作者简介: 申景凤(1982-),女,汉族,山东省菏泽市,本科,助理工程师,研究方向:汽车检测设备土建及机械设计工作。

不利于产品售卖，间接影响企业经济发展。与之相比，碳钢具备显著的加工性能，各环节加工阻力相对较小，能够充分满足企业大规模生产需求，从而有效提升企业经济效益。

二、机械设计中的材料选择

(一) 金属材料

在机械设计中，金属材料至关重要，较为常见的有钢、铁、铜等。其中，铸铁材料应着重考虑金属材料物质组成，结合金属合金设计要求，确保材料中含有充足的碳、铁等物质，从而依托铸铁材料流动性特征，充分适应机械制造需求，有效提升机械制造质量。对于铸铁材料而言，在使用期间具有相对较低的熔点，能够在铸造作业中组织技术人员进行锻造，从而有效提升材料抗压能力、减震性能^[3]。其中，铸铁在汽车检测设备主要应用于支撑结构，能够进一步增强汽车稳定性。不仅能够充分保证机械设计质量，还可以为机械设备提供广阔的应用环境，提高产品经济效益。

与铸铁材料相比，钢材料也采用了不同元素构成，属于机械制造业的重要合金材料。此类材料往往含有大量钢元素，日常使用时应结合机械设计要求、结构特点等多项影响因素，合理选取钢材料的应用场景，以免对材料性能发挥带来不良影响。需要注意的是，应用钢元素展开机械制造设计时存在较高的复杂性，尤其是化学成分相对较多，设计人员应着重强化对材料比例的调控，以免对产品性能带来不良影响。钢元素也有着性能好、造价低的优势之处，设计人员需严格按照加工需求，合理选取钢元素，并针对含碳量展开全面管控，以此提高产品质量。

碳素钢拥有较强的性能，尤其成本低廉的特点，已广泛应用于机械制造业，为满足机械制品设计、生产需

求提供了有力支持。铜材料具备耐腐蚀性、延展性特征，尤其是在加工环节联合应用不同元素后，材料化学组成将更具复杂性。例如，铜合金主要应用于汽车检测设备的耐磨导轨，能够充分保障设备长期运行时具备较强的耐磨性能、导电性。因此，在机械制造业中，铜元素广泛应用于重要元件制作环节，可以有效降低外界因素对机械结构完整性、稳定性的影响程度。

(二) 非金属材料

非金属材料也就是非金属性质的材料，在导电性、导热性等多方面相对较差。随着科技发展，非金属材料类型不断增加，为社会发展提供了有力支持。在机械制造业中，非金属材料广泛应用于密封、绝缘等场景，保证机械设备的正常运行。目前，较为常见的非金属材料为陶瓷、橡胶、塑料等。其中，塑料应用范围较为广泛，其重量轻、加工难度小；并且，由于该材料还具备一定的绝缘性、抗腐蚀性，可以进一步提升机械制品的性能，拓宽应用范围。如，在汽车外壳设计中，主要采用工程塑料，不仅能够减轻整体重量，还能提高设备绝缘性，增强汽车性能。橡胶材料主要利用弹性优势，将其融入减震设计环节，可以帮助机械设备快速吸收冲击能量，避免外界冲击对设备完整性造成损坏^[4]。陶瓷拥有耐腐蚀性、耐高温等特点，主要应用于刀具、模具工艺材料。最后，复合材料则联合应用了陶瓷、高分子材料，具有安全性、设计灵活性的特征，可以充分满足不同环境下的设计需求。

三、机械设计中的热处理工艺

热处理工艺也就是在机械设计环节，出于对材料的热处理过程对机械零件性能、结构造成的影响，并以此进行合理的设计（图1）。设计人员需合理选取符合热处理需要的加工材料，比如合金钢、碳钢等。对于热处理

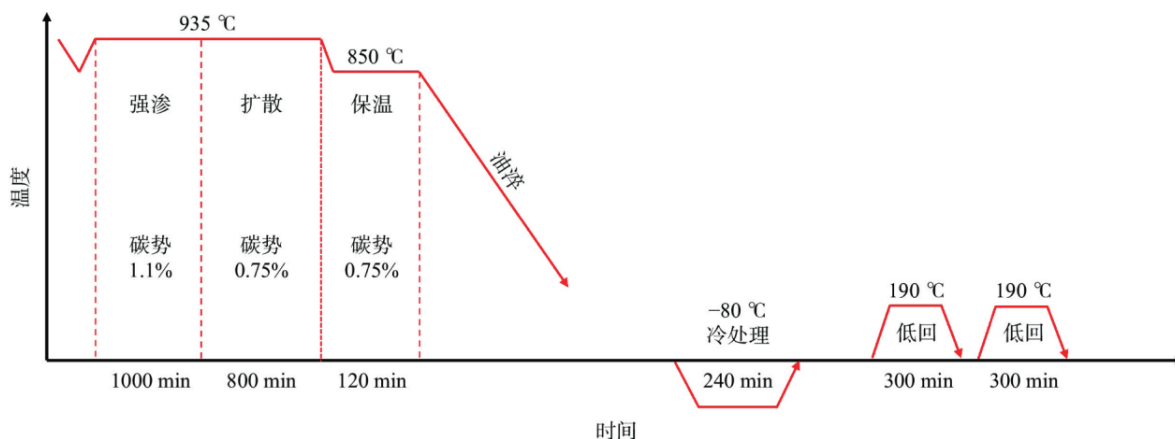


图1 热处理工艺流程图

工艺而言,在实际操作过程中需要着重强化对各项参数的控制,包括保温时间、处理温度等,以免参数控制不当,导致材料结构、性能受到不良影响,促使产品质量下降。如,汽车关键传动件的制作,主要采用回火、淬火工艺,从而增强设备表面耐磨性、硬度,尽可能减少外界因素对设备性能的影响。同时,热处理工艺还要着重强化对精度、稳定性的控制,确保所有零件均能达到预期使用期限,尽可能减少对材料性能带来的负面影响。经过热处理工艺后,零件形状、尺寸等均会出现变化,可能残余应力、结构变形,而这就就需要设计人员持续完善后续表面处理、加工作业。在机械设计环节,热处理工艺占据重要地位,设计人员通过合理控制加工参数,能够进一步提升材料性能,延长各零部件的使用期限。

四、机械设计中的热处理工艺优化

热处理优化是保障零部件符合设备运行耐用性、力学性能的重要环节。对于热处理工艺的优化而言,需要从多个环节着手。首先,要合理选取加工材料,每种材料均有着不同热处理特性、机械性能,需要设计人员综合考虑材料经热处理后的性能变化,以免材料加工后难以满足设备运行需要。比如,汽车导轨的加工处理,设计人员需采取实验验证、模拟分析等措施,针对回火、淬火工艺展开优化,从而充分保证设备精准度、耐久性。在此阶段,应结合零件设计标准,合理选取热处理工艺,针对保温时间、冷却方法等多项参数展开全面管控^[5]。目前,应用较多的热处理工艺为回火、退火、淬火等,各阶段存在不同的参数标准。对于参数控制而言,应结合模拟分析、试验操作的方式,确保零件性能符合预期设计标准,从而最大限度缩短零件生产周期,降低机械制品的生产成本,提升企业经济效益。同时,在热处理工艺优化期间,应严格按照预期设计标准,针对零件强度、硬度等多项机械性能进行全面控制。若零件加工后,仍然无法满足设计需要,则有必要展开深入分析,明确热处理、材料选择的不足,并结合零件性能检测结果,针对热处理工艺展开进一步优化,切实提升零件质量。

五、材料选择及热处理工艺发展趋势

(一) 高性能材料

在材料领域,高性能材料的研究已成为热门话题,受到行业广泛关注。如,钛合金材料具有较强的环境适应能力,即便面对多种极端环境,也能保障机械设备的

稳定运行。通过将此类材料应用于机械设计,可以增强设备机械性能,提高设备运行稳定性有效减少外界环境因素的负面影响。其中,将钛合金材料应用于汽车检测设备,能够充分满足轻量化部件的设计要求,最大限度延长设备使用期限。在此情况下,为充分满足高性能材料的使用需求,热处理工艺也取得进一步发展,如应用数字化控制技术、智能化温度监测系统等,有效减少了加工环节的操作误差,对提高材料性能具有积极作用。

(二) 节能减排

当前,环境问题受到社会广泛关注,节能减排已成为各行业实现可持续发展的重要研究方向。对于机械制造业而言,通过提升废物回收利用率,实行绿色、低碳热处理工艺,对降低能源排放量有着重要作用。在未来热处理工艺发展中,通过强化对加热技术的研究,不仅能够有效减少能源消耗量,提升企业经济效益,还可以起到对地方生态系统的保护作用,助力机械制造业实现可持续发展目标。

结束语

综上所述,在新时代下,机械设计占据机械制造业的重要组成,尤其是汽车检测设备领域,其材料选择、工艺优化对机械制品质量存在极大的影响。因此,相关设计企业要能够结合产品性能要求、成本等多项影响因素,合理选取材料。同时,采用热处理工艺,针对各项加工参数展开全面控制,以此保证产品性能符合预期标准,充分满足各领域的生产需求,进而为社会发展做出一定贡献。

参考文献

- [1]黄选鑫.机械设计中的材料选择与性能分析[J].佛山陶瓷,2024,34(12):57-59.
- [2]马广兴.机械设计中的材料选择和热处理工艺[J].模具制造,2024,24(11):67-69.
- [3]贾蕾,宋洋,燕通.金属材料在机械设计中的选择与应用探讨[J].世界有色金属,2024,(19):22-24.
- [4]王硕.金属材料在机械设计中的选择与应用分析[J].冶金与材料,2024,44(09):75-77.
- [5]黄慧伶,袁洪彩.新型材料在机械设计与制造中的应用研究[J].模具制造,2024,24(02):169-171+174.