

农业机械制造材料的选择和应用

于贵军

沂水县崔家峪镇农业综合服务中心 山东 临沂 276400

摘要: 随着农业现代化进程加速,农业机械对材料性能要求日益严苛。本文聚焦农业机械制造材料的选择与应用。先阐述材料选择需遵循力学性能匹配、工艺性能适配、经济性优化及环境适应性等原则;接着介绍材料在承载部件、罩壳、传动系统等不同部位的应用情况;分析当前存在材料性能待提升、选择缺乏系统性、回收利用难及绿色可持续材料应用不足等问题;最后提出加强材料研发创新、建立科学选择体系、推动回收利用技术发展、加大绿色可持续材料推广力度等优化策略,为农业机械制造材料发展提供参考。

关键词: 农业机械; 制造材料; 选择应用; 优化策略

引言: 农业机械作为现代农业生产的关键装备,其性能与质量很大程度上取决于制造材料的选择与应用。随着农业现代化进程的加快,对农业机械的要求日益提高,不仅需要具备高效作业能力,还要满足节能环保、耐用可靠等多方面需求。在此背景下,合理选择和应用制造材料成为农业机械制造领域的核心问题。合适的材料不仅能提升农业机械的整体性能,降低制造成本,还能减少对环境的影响。因此,深入探讨农业机械制造材料的选择原则、应用现状、存在问题及优化策略,具有重要的现实意义。

1 农业机械制造材料的选择原则

1.1 力学性能匹配原则

农业机械在作业时,会面临各种复杂的力学工况,如承受拉力、压力、弯曲力、冲击力等。力学性能匹配原则要求所选材料需具备与农业机械各部件所承载荷相匹配的力学特性。例如,拖拉机的底盘、收割机的刀架等承受较大应力的部件,要选用强度高、韧性好的材料,像高强度钢,以保证在长期高负荷作业下不发生断裂、变形等失效情况。而对于一些受力较小的部件,可适当选用力学性能稍低但能满足使用要求的材料,在保证性能的同时降低成本,实现力学性能与实际需求的精准匹配。

1.2 工艺性能适配原则

工艺性能适配原则强调所选材料要能适应农业机械制造过程中的各种加工工艺。不同的加工工艺,如铸造、锻造、焊接、切削加工等,对材料的性能要求各异。比如,铸造工艺要求材料具有良好的流动性,以便能充满模具型腔,获得形状准确的铸件,像灰铸铁就常用于制造农业机械中的一些形状复杂的铸件;焊接工艺则需要材料具有良好的焊接性,避免在焊接过程中产生裂纹、气孔等缺陷。只有材料与加工工艺适配,才能保证农业机械

制造的顺利进行和产品质量。

1.3 经济性优化原则

在农业机械制造中,经济性优化原则至关重要。它要求在满足农业机械性能要求的前提下,尽可能降低材料成本。一方面,要综合考虑材料的采购价格、加工成本、使用寿命等因素。例如,一些价格较低但性能能满足基本要求的材料,若其加工成本也较低且使用寿命尚可,就比价格高昂的高性能材料更具经济性;另一方面,还要考虑材料的可替代性,当有多种材料能满足使用要求时,优先选择成本较低的材料,以实现农业机械制造的经济效益最大化。

1.4 环境适应性原则

农业机械的工作环境复杂多样,可能面临高温、低温、潮湿、腐蚀等恶劣条件。环境适应性原则要求所选材料能在这些环境下保持稳定的性能。在潮湿环境中,材料要具备良好的防锈、防腐蚀能力,如不锈钢可用于制造经常接触水分和腐蚀性物质的部件;在高温环境下,材料需有较高的热稳定性和抗氧化性,像一些耐热合金可用于发动机等高温部件;在低温环境下,材料要保持良好的韧性,避免发生脆断。只有材料适应工作环境,才能保证农业机械的可靠运行和使用寿命^[1]。

2 农业机械制造材料的应用情况

2.1 承载部件和结构件

承载部件和结构件是农业机械的关键支撑部分,需承受复杂且较大的载荷。在材料选择上,高强度钢材是常用之选,其具备出色的强度和韧性,能有效抵御农业机械作业时的拉、压、弯、扭等多种应力,保障结构稳定。一些大型农业机械的底盘、车架等采用高强度合金钢,可承受重载且不易变形。此外,球墨铸铁也广泛应用,它通过球化和孕育处理,使石墨呈球状,综合性能

接近钢,有良好的铸造性能和减震性,常用于制造形状复杂的承载部件,如拖拉机的后桥壳体。部分对重量有严格要求的农业机械,会选用铝合金,其密度小、强度较高,能在减轻自重的同时保证承载能力,像一些小型农业机械的框架结构采用铝合金,可提升机动性和节能性。

2.2 罩壳和传动系统

罩壳主要起保护内部零部件的作用,同时要具备一定的刚度和强度。塑料材料在罩壳制造中应用广泛,如工程塑料,它具有重量轻、耐腐蚀、成型容易等优点,能满足罩壳的设计要求,降低农业机械整体重量,且便于加工成各种复杂形状。传动系统是农业机械动力传递的核心,对材料的耐磨性、疲劳强度要求较高。齿轮常用合金钢制造,经过热处理后,齿面硬度高、耐磨性好,能承受较大的传动扭矩和交变载荷。链条则多采用高碳钢,经过特殊处理后,具有较高的强度和韧性,保证传动稳定可靠。同步带传动中,橡胶与纤维复合材料制成的同步带,能实现准确的传动比,且运行平稳、噪音小。

2.3 外壳、座椅和减振部件

外壳是农业机械的外观防护结构,需具备一定的强度和耐候性。金属外壳一般采用钢板,经过冲压、焊接等工艺成型,表面进行防锈处理后,能抵御外界环境的侵蚀,保护内部设备。塑料外壳则以其重量轻、造型美观、成本低等优势,在一些小型农业机械上得到应用。座椅要为操作人员提供舒适的支撑,材料需具备良好的柔韧性和耐久性。发泡聚氨酯是常用的座椅填充材料,它能根据人体工程学设计,提供良好的缓冲和支撑,减轻操作人员的疲劳。减振部件对农业机械的平稳运行至关重要,橡胶减振器应用普遍,其弹性好、阻尼大,能有效吸收和衰减振动能量,降低农业机械在作业过程中产生的振动和噪音,提高操作舒适性和设备可靠性。

2.4 内饰、油箱和管道

内饰材料主要关注舒适性和环保性。座椅面料常选用织物或皮革,织物面料透气性好、价格亲民,皮革面料则质感高级、易于清洁。仪表盘等内饰件多采用塑料,通过注塑工艺成型,可实现各种复杂的造型和表面纹理,提升内饰的美观度。油箱用于储存燃油,对材料的密封性和耐腐蚀性要求极高。金属油箱一般采用钢板焊接而成,经过严格的密封检测和防锈处理,确保燃油不泄漏、不被腐蚀。塑料油箱则以其重量轻、成型方便、耐腐蚀等优点,在一些小型农业机械上逐渐普及。管道系统负责输送燃油、液压油等介质,金属管道常用钢管,强度高、耐压性好;橡胶软管则具有良好的柔韧性和密封性,能适应农业机械的复杂运动,常用于连接各个部件,保证介

质的顺畅输送。

2.5 发动机和变速器壳体

发动机和变速器是农业机械的动力核心,其壳体对材料的性能要求严苛。发动机壳体要承受高温、高压和振动等恶劣工况,铝合金是常用的制造材料,它具有良好的导热性,能快速散发发动机产生的热量,降低工作温度,同时重量轻,可减轻发动机整体重量,提高能源利用效率。一些高性能发动机壳体还会采用镁合金,其密度比铝合金更小,进一步减轻重量,但成本相对较高。变速器壳体需具备足够的强度和刚度,以承受齿轮传动产生的巨大载荷和冲击力。铸铁材料因其良好的铸造性能和较高的强度,常用于制造变速器壳体,能保证变速器在长期运行中稳定可靠。部分对重量和性能要求较高的变速器,也会采用铝合金壳体,通过优化结构设计,在满足强度要求的同时实现轻量化^[2]。

3 当前农业机械制造材料应用存在的问题

3.1 材料性能有待进一步提高

当前农业机械制造材料在性能方面存在明显不足。在强度方面,部分材料难以承受农业机械在复杂作业环境下所遭遇的高强度载荷,像大型联合收割机在收割硬质作物时,一些关键部件易出现断裂损坏。韧性上,一些材料在受到冲击时容易发生脆性断裂,降低了农业机械的可靠性和使用寿命。耐磨性也不尽人意,农业机械的耕地、播种等部件在与土壤、种子等频繁接触摩擦过程中,磨损速度快,需要频繁更换,这不仅增加了使用成本,还影响了农业生产的连续性。

3.2 材料选择缺乏系统性

农业机械制造在材料选择上缺乏系统性规划。一方面,设计、采购、生产等环节之间沟通不畅,设计人员提出的材料要求,采购人员可能因市场供应、价格等因素无法完全满足,导致最终选用的材料与实际需求存在偏差。另一方面,对于不同类型、不同工况的农业机械,没有建立科学合理的材料选择标准和流程,往往是凭借经验选材,缺乏对材料性能、成本、工艺等多方面因素的综合考量,使得材料选择难以达到最优,影响农业机械的整体性能和质量。

3.3 材料回收利用难度大

农业机械制造材料回收利用面临诸多难题。首先,农业机械部件结构复杂,多种材料混合使用,如金属与塑料、橡胶等,分离难度大,增加了回收成本。其次,部分材料在回收过程中性能会大幅下降,难以再次用于制造高质量的农业机械部件,限制了其回收再利用的价值。再者,回收渠道不畅通,缺乏完善的回收体系和专业的

回收处理企业,大量废弃农业机械材料被随意丢弃或简单填埋,不仅造成资源浪费,还对环境产生了污染^[3]。

4 优化农业机械制造材料选择与应用的策略

4.1 加强材料研发和创新

农业机械作业环境复杂多样,对材料性能要求严苛,加强材料研发和创新是优化选择与应用的关键。政府和企业应加大资金投入,鼓励科研机构与高校开展产学研合作,聚焦农业机械材料的高强度、高韧性、耐磨、耐腐蚀等性能提升进行攻关。例如研发新型合金材料,提高其在恶劣环境下的稳定性和使用寿命。同时,关注前沿材料技术,如纳米材料、复合材料等在农业机械领域的应用探索,挖掘其潜在优势。此外,建立材料研发创新激励机制,对取得重大突破的团队和个人给予奖励,激发创新活力。

4.2 建立科学的选择体系

建立科学的选择体系对农业机械制造至关重要。首先,要制定全面、细致的材料选择标准,综合考虑农业机械的作业工况、受力情况、成本预算等因素,明确不同部件对材料性能的具体要求。其次,搭建材料信息数据库,整合各类材料的性能参数、价格、供应渠道等信息,为选材提供数据支持。再者,加强设计、采购、生产等环节的沟通协作,设计人员提出合理选材方案,采购人员依据方案筛选优质供应商,生产人员反馈材料加工性能,形成闭环管理。

4.3 推动材料回收利用技术的发展

推动材料回收利用技术发展是解决农业机械材料资源浪费和环境污染问题的有效途径。政府应出台相关政策,鼓励企业开展材料回收利用技术研发,给予资金支持和税收优惠。企业要加大研发投入,针对农业机械材料混合、结构复杂等特点,研发高效的分离技术和再制造工艺,提高回收材料的纯度和性能,使其能够再次用于农业机械制造。同时,建立完善的回收网络,与农业机械销售、维修企业合作,设立回收站点,方便废弃农

业机械材料的回收。

4.4 加大对绿色可持续材料的应用推广力度

加大对绿色可持续材料的应用推广力度,符合农业机械制造的绿色发展趋势。政府要发挥引导作用,制定绿色可持续材料应用推广政策,设立专项扶持资金,对采用绿色可持续材料制造农业机械的企业给予补贴和奖励。企业应增强环保意识和社会责任感,主动探索绿色可持续材料在农业机械上的应用,加大研发投入,改进生产工艺,提高绿色可持续材料制造的农业机械产品质量和性能。同时,加强宣传推广,通过举办产品展示会、技术研讨会等活动,向用户宣传绿色可持续材料农业机械的优势和特点,提高用户认知度和接受度^[4]。

结束语

农业机械制造材料的选择与应用,是推动农业机械行业发展的关键要素。合理选材能确保农业机械在复杂多变的作业环境中稳定运行,提升作业效率与质量,延长设备使用寿命,降低使用成本。从承载部件到发动机壳体,不同部位对材料性能的特殊要求,促使各类材料各展所长。随着科技不断进步,新型材料不断涌现,未来需持续探索创新,优化材料选择体系,加大绿色可持续材料应用,推动材料回收利用技术发展。如此,方能满足农业现代化发展需求,助力农业机械行业迈向更高水平,为农业生产提供更坚实有力的支撑。

参考文献

- [1]黄玉祥,朱瑞祥,单士睿,吴峰,侯善坤.现代农业机械制造技术及发展[J].农机化研究,2021,27(5):33-34.
- [2]王洪军,于少博.数字化设计技术在农业机械设计制造中的应用分析[J].世界热带农业信息,2023(2):84-86.
- [3]丁必玲.绿色制造工艺技术在农业机械加工中的应用研究[J].南方农机,2023,54(3):67-69
- [4]吕玉英.农业机械作业远程监测系统的研究及应用[J].南方农机,2023,54(2):62-64.