

# 关于铁路车辆维修绿色低碳发展路径的思考

申晶晶 王珊珊 郭红杉

河南钢铁集团安阳钢铁股份有限公司 河南 安阳 455000

**摘要：**通过深入探讨了铁路车辆维修领域的绿色低碳发展路径。面对能源消耗大、废弃物处理难及维修效率低等挑战，提出通过构建完善的法规与标准体系、实施经济激励与政策支持、建立绿色维修认证与评价机制等措施，推动铁路车辆维修向绿色低碳转型。文章强调，技术创新与制度保障并重，是实现铁路车辆维修行业可持续发展的关键。

**关键词：**铁路车辆维修；绿色低碳；发展路径

引言：随着全球对环境保护和可持续发展的日益重视，铁路作为低碳交通的重要组成部分，其车辆维修领域的绿色低碳发展显得尤为重要。当前，铁路车辆维修面临着能源消耗高、废弃物处理难、维修效率低等挑战，亟需探索一条符合绿色低碳理念的发展路径。本文旨在通过分析现状、借鉴国际经验，提出切实可行的策略与建议，为铁路车辆维修行业的绿色转型提供思路与参考。

## 1 铁路运输行业低碳发展的重要性

铁路运输行业低碳发展的重要性不言而喻，它不仅是应对全球气候变化、实现可持续发展目标的关键举措，也是推动经济绿色转型、优化能源结构、提升国家竞争力的必由之路。第一、从环境保护的角度来看，铁路运输以其高效、低排放的特性，在减少温室气体排放、缓解空气污染方面发挥着重要作用。相比于公路和航空运输，铁路单位运输量的能耗更低，二氧化碳排放更少，是公认的绿色交通方式，大力发展低碳铁路运输，对于减少交通运输领域的碳排放，保护生态环境，实现碳达峰、碳中和目标具有重大意义。第二、低碳发展有助于提升铁路运输行业的竞争力，随着全球对可持续发展和环境保护意识的增强，低碳产品和服务日益受到市场青睐。铁路运输行业通过技术创新、能效提升和清洁能源应用等手段，降低运营成本，提高服务质量，能够吸引更多追求绿色出行的旅客和注重环保的货主，从而增强市场竞争力。第三、低碳发展也是促进经济绿色转型的重要推手，铁路运输作为国民经济的大动脉，其低碳转型将带动相关产业链的绿色升级，包括车辆制造、能源供应、基础设施建设等多个领域。这将促进新技术、新产业、新业态的涌现，为经济增长注入新动力，推动经济向更加绿色、低碳、循环的方向发展<sup>[1]</sup>。第四、低碳铁路运输的发展还有利于提升国家形象和国际

影响力，在全球应对气候变化的背景下，各国都在积极寻求低碳发展路径。中国作为世界上最大的发展中国家和负责任的大国，积极推动铁路运输行业的低碳发展，不仅体现对全球环境治理的积极贡献，也展示中国致力于可持续发展的决心和行动，有助于提升国家在国际舞台上的形象和地位。

## 2 车辆维修在铁路运输系统中的环境影响

车辆维修在铁路运输系统中对环境的影响是多方面的，但总体上，通过科学合理的维修策略和绿色维修技术的应用，其环境影响可以被有效控制并趋向积极。有效的车辆维修能够延长铁路车辆的使用寿命，减少因车辆提前报废而产生的废弃物。铁路车辆制造过程中消耗大量资源和能源，并可能产生环境污染。在维修过程中，采用环保材料和绿色维修技术，如使用可降解的清洗剂、润滑油和密封材料，以及推广节能减排的维修设备和工艺，可以进一步减少维修活动本身对环境的负面影响。例如，减少有害物质的排放，降低能源消耗，以及提高资源利用效率等。合理的维修计划和库存管理也能对环境产生积极影响，通过精准预测车辆维修需求，优化备件库存，可以减少因过度储备而导致的资源浪费和环境污染。同时，高效的维修作业流程还能缩短车辆停运时间，提高铁路运输系统的整体运营效率，从而减少因运输延误而可能产生的间接环境影响。值得注意的是，如果车辆维修过程中处理不当，也可能对环境造成一定的负面影响。例如，废旧零部件的随意丢弃可能导致土壤和水源污染；维修废液和废气的排放如果未经有效处理，也可能对空气质量造成危害。

## 3 铁路车辆维修行业存在问题

### 3.1 能源消耗大

在铁路车辆维修行业中，能源消耗是一个显著的问题。维修过程中，无论是使用电动工具、焊接设备，还

是进行大型部件的更换与调试,都需要大量的电力和燃油供应,为了确保维修环境的适宜性,如照明、通风、加热或制冷等辅助设施的运行也消耗大量能源。这种高能耗不仅增加运营成本,还对环境造成额外的负担,如电力生产过程中的碳排放和化石燃料燃烧产生的温室气体等<sup>[2]</sup>。

### 3.2 废弃物处理困难

铁路车辆维修过程中产生的废弃物种类繁多,包括废旧零部件、废油、废液、废旧电池以及维修过程中产生的固体废弃物等。这些废弃物如果处理不当,不仅占用土地资源,还可能对土壤、水源和空气造成污染。由于废弃物种类复杂,数量庞大,且部分废弃物具有毒性或难以降解的特性,使得其处理和处置成为了一个棘手的问题。目前,虽然有一些废弃物回收和再利用的措施,但整体上废弃物处理效率和效果仍有待提高。

### 3.3 维修效率低、成本高

铁路车辆维修行业还面临着维修效率低和成本高的挑战。一方面,由于维修技术水平的参差不齐,部分维修企业仍然采用传统的手工维修方式,导致维修周期长、效率低。另一方面,随着铁路车辆技术的不断升级和复杂化,对维修人员的专业技能和知识水平提出了更高的要求,但现有维修人员的培养体系尚不完善,难以满足市场需求。这些因素共同导致了维修成本的上升,由于维修资源分配不均、维修计划不合理等原因,也进一步加剧了维修效率低和成本高的问题。

## 4 绿色低碳技术在铁路车辆维修中的应用

### 4.1 节能降耗技术在铁路车辆维修中的应用

在铁路车辆维修领域,节能降耗技术的应用是实现绿色低碳发展的重要途径。这些技术不仅有助于减少维修过程中的能源消耗,还能提升维修效率,降低运营成本,对环境保护和可持续发展具有重要意义。高效能维修设备的应用是节能降耗的关键,传统的维修设备往往能耗较高,而现代的高效能设备则通过采用先进的电机技术、变频调速技术等手段,实现能耗的大幅降低。对于大型维修设备,如起重机、升降平台等,采用节能型电机和智能控制系统,能够根据实际需求自动调节功率输出,避免能源浪费<sup>[3]</sup>。智能化维修管理系统的应用也是节能降耗的重要手段,通过引入物联网、大数据、云计算等现代信息技术,建立智能化的维修管理系统,可以实现对维修过程的实时监控和数据分析。系统能够根据车辆状态、维修需求等因素,优化维修计划和资源分配,减少不必要的能源消耗。智能化的管理系统还能帮助维修人员快速定位故障、预测维修需求,提高维修效

率和准确性,进一步降低能耗。节能降耗技术在维修材料的选择和使用上也发挥着重要作用,在维修过程中,优先选用节能环保的材料和配件,如可降解的清洗液、润滑油和密封材料等,不仅能够减少对环境的污染,还能降低后续处理的成本和难度,通过优化材料使用方案,减少浪费和损耗,也是节能降耗的有效措施之一。

### 4.2 清洁生产技术在铁路车辆维修中的应用

清洁生产技术在铁路车辆维修中的应用,旨在从源头上减少废弃物和污染物的产生,实现维修过程的绿色化、低碳化。这一技术的应用不仅有助于提升维修行业的环保水平,还能促进资源的循环利用和可持续发展。绿色清洗技术的应用是清洁生产的重要方面,传统的清洗方法往往使用大量的水和化学清洗剂,不仅浪费资源,还可能对环境造成污染。而绿色清洗技术则采用环保型清洗剂或生物降解型清洗剂,结合高压水射流、超声波等物理清洗手段,实现高效、低耗、无污染的清洗效果。这种清洗方式不仅保护了环境,还延长了车辆零部件的使用寿命。废弃物资源化利用技术也是清洁生产的重要组成部分,在维修过程中产生的废弃物,如废旧零部件、废油、废液等,通过分类收集、处理和再利用,可以转化为有价值的资源。例如,废旧零部件经过修复或再制造后,可以重新投入使用;废油经过净化处理后可以作为燃料或润滑剂使用;废液则可以通过生化处理等技术转化为无害物质或肥料等。这种资源化利用方式不仅减少废弃物的排放,还节约资源,实现经济效益和环境效益的双赢。绿色维修工艺和技术的创新也是推动清洁生产的重要动力,通过不断优化维修工艺和流程,减少有害物质的使用和排放,提高资源利用效率,可以实现维修过程的绿色化。例如,采用无铅焊接技术替代传统的含铅焊接技术,可以减少铅污染;采用先进的表面处理技术提高零部件的耐腐蚀性,可以减少防腐涂料的使用;采用模块化维修方式简化维修流程,提高维修效率等。

## 5 绿色低碳铁路车辆维修管理制度与政策支持

### 5.1 法规与标准体系构建

在推动绿色低碳铁路车辆维修的进程中,构建完善的法规与标准体系是保障其顺利实施的基础。国家应出台相关法律法规,明确铁路车辆维修行业的环保要求和标准。这些法规应涵盖维修过程中的能源消耗、废弃物处理、污染物排放等方面,设定具体的限值和标准,对违规行为进行处罚,形成有效的法律约束。同时,鼓励地方政府结合本地实际情况,制定更为具体、细化的地方性法规,以适应不同地区的环境保护需求<sup>[4]</sup>。建立

科学的标准体系是确保维修质量、推动绿色低碳发展的关键,标准体系应包括绿色维修技术标准、能耗标准、排放标准、废弃物处理标准等多个方面。通过制定这些标准,可以引导维修企业采用先进的绿色低碳技术和工艺,提高维修效率,降低能耗和排放。标准体系还应注重与国际接轨,借鉴国际先进经验和技术成果,提升我国铁路车辆维修行业的整体竞争力。在构建法规与标准体系的过程中,还需要加强监管和执法力度。政府应建立健全监管机制,加强对维修企业的日常监管和检查,确保其遵守环保法规和标准。对于违规行为,要依法依规进行严肃处理,形成有效的震慑作用,还应加强社会监督,鼓励公众积极参与环保监督,共同推动绿色低碳铁路车辆维修的发展。

### 5.2 经济激励与政策支持

为了实现绿色低碳铁路车辆维修的可持续发展,需要政府提供一系列经济激励和政策支持措施。这些措施旨在降低维修企业的绿色转型成本,提高其参与绿色低碳维修的积极性,从而推动整个行业的绿色低碳发展。首先,政府可以提供财政补贴和税收优惠等经济激励措施,对于采用绿色低碳技术和工艺进行维修的企业,政府可以给予一定的财政补贴或税收减免,以减轻其经济负担。这些激励措施可以鼓励更多企业投身于绿色低碳维修领域,推动技术创新和产业升级。其次,政府还可以提供融资支持和信用担保等金融服务,维修企业在转型升级过程中往往需要大量的资金投入,而融资难、融资贵是制约其发展的重要因素之一。政府可以加强与金融机构的合作,为维修企业提供低息贷款、信用担保等金融服务,降低其融资成本,促进其绿色低碳发展。政府还可以制定相关政策支持绿色低碳维修技术的研发和应用,例如,可以设立专项基金支持绿色低碳维修技术的研发项目;可以鼓励高校、科研机构与企业合作开展技术创新和成果转化;可以推动建立绿色低碳维修技术的标准和评价体系等。

### 5.3 绿色维修认证与评价机制

为了促进绿色低碳铁路车辆维修的规范化、标准化发展,需要建立绿色维修认证与评价机制。这一机制旨在通过认证和评价的方式,对维修企业的环保行为和

技术水平进行客观评价,引导其不断提升绿色低碳维修能力。应建立绿色维修认证制度,政府可以联合行业协会、专业机构等制定绿色维修认证标准和程序,对符合标准的维修企业进行认证<sup>[5]</sup>。认证内容可以包括企业的环保管理体系、绿色低碳技术应用情况、废弃物处理情况等方面。通过认证的企业可以获得相应的证书和标识,提高其市场竞争力和品牌形象。建立绿色维修评价机制,政府可以定期或不定期地对维修企业进行绿色维修评价,对其环保行为和技术水平进行全面评估。评价结果可以向社会公布,接受公众监督。对于表现优秀的企业可以给予表彰和奖励;对于表现不佳的企业可以提出整改意见并要求其限期改正。这种评价机制可以激励企业不断改进和完善自身的绿色低碳维修工作。在建立绿色维修认证与评价机制的过程中,还需要加强信息公开和公众参与。政府应建立信息公开平台,及时发布绿色维修认证和评价的相关信息;同时鼓励公众参与评价过程,提供意见和建议。这样可以增强评价的公正性和透明度,提高公众对绿色低碳维修的认知度和支持度。

### 结束语

铁路车辆维修的绿色低碳发展不仅是行业自身转型升级的必然要求,也是应对全球气候变化、实现可持续发展的重要途径。未来,随着技术的不断进步和政策的持续完善,有理由相信,铁路车辆维修行业将朝着更加绿色、低碳、高效的方向迈进,为构建生态文明、促进经济社会可持续发展作出积极贡献。

### 参考文献

- [1]刘淼,崔妍.基于数据中台的重载铁路智能化应用研究[J].铁路计算机应用,2023,32(12):67-72.
- [2]武正杰.普速铁路智能检修技术的实践与应用[J].科技资讯,2023,21(20):42-45.
- [3]黎巧能,徐勇,姜瑞金等.铁路货车智能化体系及评价方法研究[J].智慧轨道交通,2023,60(04):45-52.
- [4]许磊,周志国,刘永鹏,张聪慧.关于铁路车辆维修绿色低碳发展路径的思考[J].铁路节能环保与安全卫生,2023,13(04):28-31.
- [5]张家伟.铁路机车车辆维修与保养操作[J].黑龙江科学,2022,13(12):108-109.