

双碳背景下重载铁路经济性分析

马 俊

国家能源投资集团有限责任公司 北京 100009

摘 要：本文聚焦于双碳背景下重载铁路的经济性。深入剖析重载铁路在节能减排方面的优势，涵盖运输效率高、能耗低、碳排放少等关键点。通过重载铁路典型案例，全面展示重载铁路在降低物流成本、提高运输效率等方面的经济性成效。同时，详细探讨重载铁路在技术创新、政策支持等方面面临的挑战与机遇。最后，结合某铁路公司低碳发展实践经验，有针对性地提出促进重载铁路经济性提升的具体路径，包括加强技术研发、完善政策支持体系、推进多式联运等，旨在为重载铁路的可持续发展提供理论支持和实践指导。

关键词：双碳背景；重载铁路；经济性分析；节能减排；技术创新

1 引言

在全球气候变暖的大趋势下，各国纷纷将能源体系变革提上日程，积极推动经济发展向低碳模式转型。我国明确提出“2030年力争达到碳达峰，2060年争取实现碳中和”的“双碳”目标。交通运输行业作为碳排放的主要源头行业之一，目前约占我国碳排放总量的10%。随着城镇化进程的持续推进，交通运输产生的碳排放总量还将继续攀升。因此，做好交通运输行业碳减排工作对于实现“双碳”目标意义重大。重载铁路作为交通运输的重要组成部分，以其大运量、高效率的特点，在双碳背景下其经济性分析具有重要的现实意义。

2 重载铁路的节能减排优势

2.1 运输效率高

重载铁路在大宗货物运输中发挥着不可替代的骨干作用，其通过优化列车编组、采用先进的运输组织模式实现了大量煤炭的快速、稳定运输，这种高效的运输能力使得重载铁路在满足社会经济发展对煤炭等大宗物资需求的同时，大大减少了因运输效率低下而导致的能源浪费和碳排放。相比公路运输，重载铁路在单位时间内能够运输更多的货物，避免了大量货车在公路上频繁行驶所造成的交通拥堵和能源消耗。

2.2 运输能耗低

相较于其他运输方式，重载铁路在单位运输工作量上的能耗具有明显优势。这主要得益于铁路电气化改造和先进机车技术的应用。在电气化铁路中，电力机车以电力作为动力源，相较于内燃机车，电力机车在能源转换效率上具有显著优势。例如，电力机车的能源转换效率可以达到80%以上，而内燃机车的能源转换效率一般在30%-40%左右。此外，随着科技的不断进步，新型节能机车不断研发和应用。这些节能机车采用了先进的控制

系统和节能技术，能够根据列车运行工况自动调整功率输出，进一步降低了能耗^[1]。

2.3 碳排放相对少

由于重载铁路主要采用电力驱动，且电力生产结构正逐步向清洁能源转型，因此其碳排放量相对较低。与传统公路运输相比，重载铁路在运输同等货物量时产生的碳排放量要少得多。以煤炭运输为例，公路运输一辆重型货车每百公里油耗约为30-40L，按照柴油的碳排放系数计算，每百公里碳排放量可达70-90kg，重载铁路电力机车每万吨公里碳排放量远远低于公路运输。此外，随着可再生能源在电力生产中的比例不断提高，重载铁路的碳排放将进一步降低。这不仅有助于减少交通运输行业的碳排放总量，也为实现“双碳”目标做出了积极贡献。

3 重载铁路经济性面临的挑战

3.1 技术创新压力

随着科技的不断发展，重载铁路面临着技术创新压力。一方面，需要不断研发和应用新型节能机车、优化运输组织等技术手段，以提高运输效率和降低能耗；另一方面，还需要加强与其他运输方式的衔接和协调，形成更加完善的综合运输体系^[2]。然而，技术创新需要大量的研发投入和人才支持，这对于重载铁路企业来说是一大挑战。

3.2 政策支持不足

我国出台了一系列支持铁路发展的政策，但在重载铁路领域，政策支持仍有待持续完善，对重载铁路的发展空间和经济性的提升依然存在限制。例如，在税收、财政补贴、土地供应等方面，政府仍需要加大对重载铁路企业的优惠政策支持力度，确保其得到与其他运输方式同等的优惠政策。

3.3 多式联运发展滞后

多式联运是实现交通运输高效、便捷、低碳的重要途径。然而,受限于政策影响以及重载铁路自身的特殊性,如与其他运输方式的衔接不畅、信息共享不足、运输标准不统一等方面的影响,在重载铁路运输领域,多式联运发展相对较为滞后,这影响了其经济性的发挥。

4 促进重载铁路经济性提升的建议

4.1 加强技术研发和创新

企业应持续加大对重载铁路技术研发和创新的投入力度,加大和科研机构的合作研发,共同攻克重载铁路领域的技术难题。例如,高校和科研机构加大重载铁路关键技术的研究,企业加强与科研机构的合作,建立产学研合作机制,加速科研成果的转化和应用。在新型节能机车研发方面,可以加大对电力机车、内燃机车节能技术的研究力度,提高机车的能源转换效率和运行效率^[3]。在运输组织优化方面,可以研发先进的列车控制系统和调度系统,实现列车的智能化调度和运行。同时,还应加强对重载铁路基础设施的研究和改进,提高铁路的承载能力和运行安全性。

4.2 完善政策支持体系

政府应进一步完善对重载铁路的政策支持体系,包括税收优惠政策、财政补贴政策、土地供应政策等。在税收方面,可以给予重载铁路企业一定的税收减免或优惠,降低企业的税负。在财政补贴方面,可以加大对重载铁路建设和运营的财政补贴力度,支持企业进行技术创新和设备更新。在土地供应方面,可以简化土地审批程序,优先保障重载铁路建设用地的需求。此外,政府还应加强对重载铁路行业的监管和规范,制定完善的行业标准和规范,确保行业的健康发展。同时,政府可以出台相关政策,鼓励金融机构加大对重载铁路企业的信贷支持,解决企业的融资难题。

4.3 推进多式联运发展

政府和企业应共同努力推进多式联运的发展,加强铁路与其他运输方式的衔接和协调。例如,可以建设更加完善的铁路、公路、水运等综合运输网络,实现不同运输方式之间的无缝衔接。在基础设施建设方面,可以加强铁路货运站场与公路、港口等物流节点的连接,建设多式联运枢纽。在信息共享方面,可以建立统一的信息平台,实现铁路、公路、水运等运输方式之间的信息实时共享和交换^[4]。在运输标准统一方面,可以制定统一的运输单据、货物装卸标准等,提高货物在不同运输方式之间的转换效率。同时,还应加强多式联运的组织和管理,优化运输流程,提高多式联运的效率和便捷性。

4.4 加强国际合作与交流

重载铁路领域的技术创新和管理经验在全球范围内都具有重要的借鉴意义。因此,我国应加强与国际重载铁路领域的合作与交流,学习借鉴国外先进技术和管理经验。可以通过组织国际研讨会、学术交流等方式,加强与国际重载铁路组织和企业的沟通与合作。同时,可以引进国外先进的重载铁路技术和设备,提高我国重载铁路的技术水平和装备质量。此外,还可以积极参与国际重载铁路标准的制定,提升我国在国际重载铁路领域的话语权和影响力。

5 案例分析:新朔铁路经济性发展实践

5.1 新朔铁路绿色低碳发展整体情况

新朔铁路承担着西煤东运的战略性任务,对于保障国家能源安全和促进区域经济发展具有重要意义。公司坚持贯彻落实绿色发展的理念,坚持强化低碳业务管理,按照统一协调、运转高效、权责清晰的碳业务管理体系要求按照职责分工,将碳管理纳入业务管理范畴。把碳达峰工作纳入企业整体工作,建立碳达峰碳中和碳排放监控体系,并纳入综合评价体系。公司持续推动铁路运输绿色转型,加大铁路沿线环境综合治理力度,加大沿线绿化力度。加强环境保护工作,持续守牢环境保护底线和红线^[5]。组织开展黄河流域生态环境保护专项排查整治及生态环境保护年度考评。公司委托专业机构开展节能诊断、危废规范化评估,持续规范节能和危废管理工作流程,组织开展“无废”企业建设,探索固废治理及利用新模式新路径。通过一系列技术创新和管理优化措施,实现了运输效率的大幅提升和能耗的显著降低,展现了重载铁路在双碳背景下的经济性优势。

5.2 新朔铁路的绿色低碳经济性实践

5.2.1 技术创新提升运输效率

为实现绿色低碳发展的目标,公司深入推进技术创新,如推动重载铁路氢能源应用关键技术装备研发与示范,研制出氢能源动力调车机车和氢能源动力接触网作业车等核心装备,成功实现氢能源在重载铁路领域的首次应用,大幅降低调车作业和接触网维修作业的能耗和排放,提高了重载铁路的环保性能和运营效益,建立了完善的氢能源供应体系,确保重载铁路氢能源的稳定供应,为重载铁路的绿色发展提供有力支撑。此外,新朔铁路还积极推进数字化智能化升级,通过实施智慧无人装车系统和CTC区域中心站集中控制技术改造,实现了货物的快速、准确、自动化装卸和运输。同时,借助大数据、云计算、人工智能等先进技术,新朔铁路能够实时分析运输数据。这些设备不仅提高了运输效率,还显

著增强了运输的安全性,减少了传统机车对化石燃料的依赖,降低了环境污染。优化运输方案,进一步提高运输效率和服务质量。

5.2.2 节能减排降低运营成本

在节能减排方面,新朔铁路同样表现出色。该铁路采用了先进的节能技术和环保措施,如智能照明系统、节能型机车以及“光伏+铁路”开发等。智能照明系统能够根据光线强度自动调节照明亮度,有效降低了能耗;节能型机车则通过优化发动机设计和采用先进的节能技术,显著提高了能源利用效率;而“光伏+铁路”开发项目则充分利用铁路沿线场站屋顶、货场等空闲资源,安装光伏发电设施,为公司提供了清洁、可再生的能源。此外,新朔铁路还加强了对运输过程中的废弃物管理和回收利用工作,通过实施“无废企业”建设和危险废物规范化管理,实现了资源的循环利用和环境的可持续发展。这些节能减排措施不仅降低了运营成本,还提高了企业的社会形象和市场竞争力。

5.2.3 绿色运输拓展市场空间

新朔铁路在绿色运输方面同样取得了显著成效。该铁路充分利用“公转铁”“散改集”政策,加快推进核心区域内专用线建设,提升货流集运能力。同时,新朔铁路还大力发展多式联运,实现公路、铁路、水运等多种运输方式的无缝衔接和高效协同。这些措施不仅提高了运输效率和服务质量,还降低了运输过程中的能耗和排放。此外,新朔铁路还注重与周边地区的经济联系和合作,通过提供绿色、高效的运输服务,吸引了更多货主选择铁路运输方式。

5.3 新朔铁路经济性实践的启示

新朔铁路的经济性实践为其他重载铁路的发展提供了可鉴借的经验。首先,技术创新是提升重载铁路经济性的关键,通过不断引进和应用先进技术,可以提高运输效率和降低能耗,从而降低运营成本和提高市场竞争力。其次,节能减排是重载铁路发展的重要方向。在双碳背景下,重载铁路应注重节能减排工作,采用先进

的节能技术和环保措施,实现经济效益和环境效益的双赢。此外,新朔铁路的经济性实践还表明,绿色运输和多式联运是拓展重载铁路市场空间的重要途径。通过优化运输组织、推进多式联运和加强与其他运输方式的衔接和协调,可以形成更加完善的综合运输体系,为货主提供更加便捷、高效的运输服务。这不仅有助于提升重载铁路的市场竞争力和服务水平,还有助于推动整个交通运输行业的绿色发展和可持续发展。

结语

在双碳背景下,重载铁路以其运输效率高、能耗低、碳排放少等优势,在交通运输行业中具有重要的经济性和竞争力。然而,重载铁路在发展过程中也面临着技术创新压力、政策支持不足、多式联运发展滞后等挑战。为了促进重载铁路经济性的提升,政府和企业应共同努力,加强技术研发和创新、完善政策支持体系、推进多式联运发展、加强国际合作与交流等措施。通过这些措施的实施,可以进一步发挥重载铁路在交通运输行业中的优势和作用,为实现“双碳”目标和推动经济社会可持续发展做出更大贡献。同时,重载铁路企业应不断总结经验,加强内部管理,提高运营效率和服务质量,以适应市场变化和客户需求,实现自身的可持续发展。

参考文献

- [1]刘寅华,翟鹏军,刘卫,等.双碳背景下我国铁路货运现状及能耗分析[J].机车车辆工艺,2024,60(05):56-62.
- [2]吕鹤,扈学超.“双碳”背景下我国铁路低碳发展对策[J].铁路节能环保与安全卫生,2024,14(06):46-51.
- [3]黄荣.“双碳”视角下中国铁路助力长江经济带交通运输绿色发展研究——以中国铁路武汉局集团有限公司为例[J].武汉交通职业学院学报,2024,26(03):65-70.
- [4]金伟.全生命周期“双碳”目标下铁路货运发展策略[J].铁道技术标准(中英文),2024,6(07):1-6.
- [5]张端阳.基于“双碳”背景下新朔铁路重点发展措施研究[J].能源科技,2024,22(05):86-89.