

文章编号: 1674—8247(2024)01—0079—04

DOI:10.12098/j.issn.1674-8247.2024.01.015

绿色铁路实现途径探讨

陈丽 张可军 方宜

(中铁二院工程集团有限责任公司, 成都 610031)

摘要:绿色环保可持续发展已成为全人类发展的共同目标。铁路作为一种大运量、低能耗、低污染的绿色交通工具,在建设过程中仍存在许多薄弱环节。本文从铁路规划、设计、施工、运营等全阶段,系统分析绿色铁路实现过程中存在的问题及解决措施。研究表明:通过实施绿色规划、绿色设计、绿色施工、绿色运营,以及构建绿色铁路保障体系,铁路建设项目能够实现从宏观到微观的全过程、全方位绿色建设,从而推动铁路的绿色可持续发展。研究成果对绿色铁路研究具有一定借鉴意义。

关键词:绿色铁路;规划;设计;施工;运营

中图分类号: U21 **文献标志码:** A

Discussion on Approaches to Realizing Green Railways

CHEN Li ZHANG Kejun FANG Yi

(China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd., Chengdu 610031, China)

Abstract: Green, environmentally friendly, and sustainable development has become a common goal for the development of all humanity. Railway, as a green mode of transport with high capacity, low energy consumption, and minimal pollution, still faces many challenges in construction. This paper conducted a systematic analysis of issues and solutions at all stages of the process of realizing green railways, including planning, design, construction, and operation. The results show that through the whole process and comprehensive green construction involving green planning, green design, green construction, green operation, and establishing a green railway security system for railway construction projects, it is possible to effectively realize the green and sustainable development of railways from the macro to the micro level. The conclusions offer certain referential significance for the study of green railway.

Key words: green railway; planning; design; construction; operation

从全球看,绿色环保可持续发展成为全人类共同目标,主要发达国家及快速发展中国家已把循环利用绿色能源作为打破资源开发对环境的破坏、气候的恶化的重要途径,也将其作为获取新的经济增长点的基础路线。据统计,我国年度二氧化碳(CO₂)排放量已居世界第一,“碳达峰、碳中和”发展战略标志着我国生态文明建设将以“打造清洁低碳、安全高效、适应新

时代要求的生产体系”为目标,我国已进入促进社会全面发展绿色经济的关键时刻。

轨道交通领域涉及可持续发展、绿色铁路、低碳发展等诸多概念和内容。铁路作为一种运量大、能耗低、污染小的绿色交通工具,在本身的规划、设计、建造、运营过程中还存在一些绿色问题,有必要系统性分析绿色铁路建设影响因素^[1]。绿色铁路建设是深刻

收稿日期:2023-11-07

作者简介:陈丽(1984-),女,高级工程师。

引文格式:陈丽,张可军,方宜. 绿色铁路实现途径探讨[J]. 高速铁路技术,2024,15(1):79-82.

CHEN Li, ZHANG Kejun, FANG Yi. Discussion on Approaches to Realizing Green Railways [J]. High Speed Railway Technology, 2024, 15(1): 79-82.

把握中国式现代化在轨道交通领域的具体体现,是助力推动碳达峰、碳中和进程,加强生态环境保护,提倡绿色低碳出行方式的强有力保障,是完善交通发展、构建绿色交通网的重大举措,有利于促进社会全面协调可持续发展。

通过大量的研究总结,统筹考虑铁路的全生命周期,得出绿色铁路主要体现在“四减”,即减少对资源环境的影响、减少对生态环境的影响、减少对环境质量的影响、减少对社会经济环境的影响,达到铁路发展与环境的和谐、与资源的和谐、与社会的和谐,铁路经济循环可持续。

1 铁路对环境的影响因素

1.1 对资源环境的影响

铁路所涉及的资源环境主要是土地资源占用、水资源消耗和能源消耗等。

1.2 对生态环境的影响

铁路对生态环境的影响包括对动植物物种、关键生态环境的影响,主要为:(1)因工程建设阻断了动物的通行通道而影响了动物物种;(2)项目建设用地、建设过程中的临时用地等带来的植物损失,因线性土地占用导致生态环境破碎化;(3)项目影响的环境敏感点数量、沿线不良地质灾害易发数量,水土流失量等等。

1.3 对环境质量的影响

铁路对环境质量的影响主要是施工、运营期间对水环境、大气环境、声环境的影响,以及固体废弃物增加等。

1.4 对社会经济环境的影响

铁路对社会经济环境的影响包括对铁路沿线区域的社会经济环境,如就业机会,城市化率,工业化水平等的影响。

2 目前铁路建设过程中存在的绿色发展问题

(1)规划阶段对绿色铁路建设规划指导不够充分,缺乏完整系统的铁路绿色建设指导体系;(2)节能低碳技术和产品的应用范围有限,工程装备和机械设备的节能排污水平有待提升,工程建造与生态保护间存在矛盾;(3)驻地设施、临时用地、弃渣利用等资源循环利用程度总体偏低;(4)工程建造和运营过程中的有害气体、污水、噪声、光、扬尘污染的防治压力大;(5)绿色施工的企业标准规范体系尚不健全;(6)节能环保监测统计能力薄弱,绿色考核体系尚未完全

建立。

3 绿色铁路发展思路

3.1 绿色发展、系统推进

加快铁路前期规划、设计、中期施工、后期运营等全过程绿色转型,推进绿色规划、优化设计、健全施工标准,依托智能建造、数字化、信息化等新技术,实现铁路绿色可持续推进。

3.2 聚焦重点、系统控制

坚持系统管理,聚焦铁路建设全过程涉及的节能环保问题,完善铁路建设环境污染风险防治体系,健全污染源和风险点排查治理长效机制。正确处理生态环境保护、能源节约与铁路发展的关系,全面推进绿色规划、绿色设计、绿色施工、绿色运营,增强绿色科技支撑,研发推广核心关键绿色工艺相关技术装备,促进绿色铁路发展取得突破性进展。

3.3 打造精品、示范带动

大力发展绿色铁路,推动发展绿色规划、绿色设计、绿色施工、绿色运营等全阶段工作,加快建立绿色铁路建设体系。采用专项行动、绿色示范工程等方式推动绿色铁路发展。

4 绿色铁路建设过程控制

4.1 绿色规划

(1)统筹规划线路走向及交通枢纽与社会经济环境和谐发展

统筹综合交通规划,通过系统整合优化,以稳定经济推动增长、合理配置资源、改善生态环境、提高社会福利等为目标,系统整体演进提升;合理规划建设交通枢纽,实现交通枢纽和城市土地利用之间形成良好的共同演化和发展,实现社会城市人地关系的长期稳定和均衡,旅客出行交流便捷,区域利益协同增长,区域差异协同发展,从而以铁路交通促进社会经济的可持续发展。

(2)统筹规划沿线城市空间形态和土地利用

集约土地资源,高度重视交通规划与土地规划的整合协调,做好交通走廊规划。线路走向与沿线的用地性质相协调,尽量少占用基本农田。

(3)统筹轨道网络规划,建立高效便捷的轨道交通系统

建立便捷高效、多网融合的多层次轨道交通网络系统,确保各种轨道交通合理分工,加强四网融合,提高旅客出行效率。通过无缝衔接和零距离换乘,实现轨道交通网络化,改变出行者的交通行为,减少无效

交通,缩短行程时间,从而提高轨道交通竞争力。同时不断提高设施使用效率以促进绿色铁路发展。

4.2 绿色设计

始终贯彻“环保选线”理念和“预防为主、保护优先、项目建设与保护并重”的环保宗旨。从线路宏观选线到微观工点设计,全范围优化设计,减少环境影响,实施水土保持、生物多样性保护、植被保护、环境保护等措施。同时加强生态敏感区铁路建设生态修复技术的探索与创新。

(1) 环保选线

选线时首先从宏观上满足“三区三线”规划;减少对自然保护区、森林公园、湿地等生态敏感区域的切割破碎^[2],严格贯彻生态保护和水土保持举措,充分利用现代生态环保工程技术,减少工程建设对陆生、水生动植物及其生长环境的影响,保护生物及其生存环境的多样性;在满足相关线路技术要求下短线路为宜,尽量不占或少占基本农田、耕地林地等,少开挖土方为宜,避免大量高填深挖;对植被的破坏最小;绕避环境敏感区,不良地质及对噪声控制有要求的密集区域,避让文物遗址和社会文化设施等^[3]。

(2) 综合交通枢纽场站系统选址

综合交通枢纽场站的布局直接影响区域的各项经济活动和交通成本,同时关系到区域内各种交通的规划衔接和相邻城市的发展。因此,须统筹考虑综合交通枢纽场站的布局,在结合现状及预测未来交通需求的基础上,应实现枢纽场站布局最合理、最优化,并提高对城市交通环境、城市环境和市场变化的适应能力。建立合理的交通枢纽网络结构,缩短居民出行距离,以达到城市交通的绿色出行。枢纽站位选址既要注重与轨道交通的衔接协调,还需考虑与城市外部交通系统的协调共生,从整体上对站位所在的城市布局、土地利用、交通规划进行一体化考虑,以实现内部与外部统筹绿色出行。好的综合交通枢纽除空间位置一体化外,还应做到一体化管理、一体化运营、信息互通、票务互通、安监互信,最大程度方便旅客出行,提高社会公共交通的占比及服务水平,使综合交通枢纽成为方便快捷、体验感好、有巨大吸引力的公共空间,引导旅客出行向公共交通倾斜,以实现绿色运输体系。

(3) 加强“铁路站点 + TOD 开发”

“铁路站点 + TOD 开发”是推动土地综合利用,实现铁路交通与土地整合、融合发展的路线与措施,是一种集约土地利用开发模式,其核心是紧凑布局、综合使用的用地形态。“铁路站点 + TOD 开发”

是实现产业聚集发展和民生改善,确保铁路高质量建设和可持续发展的重要措施^[4]。

(4) 顺应自然,打造绿色通道

遵循自然生态环境,根据沿线不同自然环境段落动态设计,结合工程场地个性特点,赋予更加契合自然环境的植入方案,形成人工工程与自然生态系统相融合的“人工自然生态系统”。铁路工程的路基、站场、桥梁、隧道等主体工程应与自然融为一体,形成自然的绿色铁路通道,在前期研究阶段,需对沿线自然生态环境进行调查分析,准确把握自然生态环境的变化特征和发展规律。设计中应充分利用自然风、自然光、自然雨、自然热等自然因素促进植物自然延续生长^[5]。应选择契合本土植被生态特征的植物,并结合铁路工程的路基、站场、桥梁、隧道等不同工点的工程特性,合理确定植被及绿化措施。同时,顺应当地植物群落自然演替规律,促进工程人工植被逐步向自然植被群落转变。

(5) 永临结合,打造和谐路域环境

充分利用铁路沿线临时用地,加强规划设计,如取弃土场的设计,应结合自然条件科学选址,合理规划,统筹生态治理、生态产业、生态富民思路综合利用弃土场。例如,通过前期规划设计,将取土场设计为鱼塘、水库^[6]。隧道弃渣场结合当地林地或耕地需求,通过场地表面平整及增加表层覆土厚度,可作为林地或耕地使用。其他生产性大临工程如制梁场、铺轨基地、拌和站等可结合地方相关建设规划永临结合。

(6) 加强新材料应用

噪声、震动污染防治方面,加强新型隔声材料、路基结构消减震动设计。

(7) 环境监理

在前期设计过程中,结合项目工程特点及沿线环境敏感点对噪声、大气的要求,为防止水土流失、防止文物古迹损毁,降低固体废物污染等情况,在设计中做好相应保护措施,并设立机构对有影响的工程实施全面环境监理。

4.3 绿色施工

绿色施工是实现绿色铁路的重要一环,通过加强科技创新施工技术、优化器械用能消耗结构、加强生产一线污染防治、健全资源回收再利用等综合应用实现^[7]。

(1) 加强科技创新支撑

积极运用虚拟构造、数字化、模架装备模块化集成等绿色技术,加强信息技术 BIM、物联网、大数据、智能化、云计算等在绿色施工过程中的集成应用,推

出智慧铁路施工解决方案。

(2) 优化用能消耗结构

加大新能源和清洁能源在工程建造中的应用,推广太阳能、风能、生物质能等可再生能源的应用^[8],推动节能设备材料的应用,提升建造过程节能标准。

(3) 加强生产一线污染防治

通过增加除尘设备、封闭作业等方式有效控制有害气体及粉尘。全面推进工程建设项目工地扬尘、污水防治,开展施工废水、隧道废水、营地生活污水处理及循环利用。同时严格落实垃圾分类等措施。

(4) 健全资源回收再利用

推进建筑垃圾集约循环利用,推进隧道弃渣、工程渣土、工程泥浆、拆除垃圾、工程垃圾等无害化处理、合理化利用资源。

(5) 发挥重大项目绿色科技引领

通过创新绿色建造技术、升级绿色建造工艺、优化绿色建造方案,不断提升绿色建造水平。

4.4 绿色运营

(1) 提高铁路运营过程中使用绿色能源的比例,大力推进风能、水电、太阳能,实现铁路运营零碳排放。

(2) 充分利用大数据、信息化,提高铁路的运输效率及设备设施的利用率。

5 构建绿色铁路保障体系

从铁路规划、设计、建设、管理、运营等全阶段建立健全法律法规保障体系。牢固树立全过程管理的理念,创新建设铁路绿色发展新机制,采取最严格的制度保障绿色铁路实施措施的落实,持续提升绿色铁路建设水平和成效,促进铁路高质量、绿色低碳、可持续发展^[9]。加强相关方全员、全过程、全方位绿色铁路建设管理,做到责任、管理、投入、培训“四到位”。制定一整套完整的包含绿色施工的思想管理、制度管理和目标管理制度,包括环境保障体系、安全保障体系、质量保障体系等。在项目管理中明确责任分工,将绿色铁路建设相关责任划分到每个员工,使他们积极参与到铁路绿色建设过程中。

6 结束语

通过铁路建设项目的绿色规划、绿色设计、绿色施工、绿色运营,及提高管理水平等全过程、全方位绿色建设、运营,从宏观到微观有效实现绿色铁路可持续发展。

参考文献:

- [1] 王成青. 某新建铁路绿色通道设计研究[J]. 铁道勘察, 2019, 45(4): 62-65.
WANG Chengqing. Design Research on Green Corridor of a Newly-built Railway[J]. Railway Investigation and Surveying, 2019, 45(4): 62-65.
- [2] 毛庆辉. 交通与环境融合发展理念在西部地区公路路线设计中的应用[J]. 西部交通科技, 2019(10): 186-188.
MAO Qinghui. Application of the Development Concept of Traffic and Environment Integration in Highway Route Design in Western China[J]. Western China Communications Science & Technology, 2019(10): 186-188.
- [3] 王佳琦. 铁路绿色选线环境影响的评价研究[D]. 北京: 北京建筑大学, 2016.
WANG Jiaqi. Environmental Impact Assessment of Green Railway Alignment Selection[D]. Beijing: Beijing University of Civil Engineering and Architecture, 2016.
- [4] 郑明远. 轨道交通与城市空间整合规划方法论研究: 行动者网络理论的应用[D]. 北京: 北京交通大学, 2012.
ZHENG Mingyuan. Research on Methodology of Planning for Integrating Rail Transit and Urban Space[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2012.
- [5] 柯尧. 复杂山区铁路绿色通道设计浅析[J]. 高速铁路技术, 2019, 10(1): 23-27.
KE Yao. Analysis of Green Corridor Design for Railway in Complicated Mountainous Areas[J]. High Speed Railway Technology, 2019, 10(1): 23-27.
- [6] 郑雨茜, 鲍学英. 绿色施工条件下铁路弃渣场的综合效益分析[J]. 水土保持通报, 2019, 39(1): 125-131.
ZHENG Yuqian, BAO Xueying. Analysis of Comprehensive Benefits of Railway Dreg Field under Condition of Green Construction[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2019, 39(1): 125-131.
- [7] 刘鹏举, 鲍学英, 赵延龙, 等. 铁路绿色施工节地与土地资源保护措施评价[J]. 铁道标准设计, 2018, 62(3): 154-158.
LIU Pengju, BAO Xueying, ZHAO Yanlong, et al. Evaluation on Land Saving and Land Resources Protection Measures in Green Railway Construction[J]. Railway Standard Design, 2018, 62(3): 154-158.
- [8] 苏纯娣. 施工企业基于标准化的物资信息化探索与研究[J]. 铁路采购与物流, 2019, 14(4): 73-76.
SU Chundi. Exploration and Research on Material Informatization of Construction Enterprises Based on Standardization[J]. Railway Purchasing and Logistics, 2019, 14(4): 73-76.
- [9] 王风洪, 陈怡陆, 郭刚. 构建绿色铁路建设保障体系研究[J]. 铁路节能环保与安全卫生, 2018, 8(5): 225-228, 236.
WANG Fenghong, CHEN Yilu, GUO Gang. Research on Constructing Guarantee System of Green Railway Construction[J]. Railway Energy Saving & Environmental Protection & Occupational Safety and Health, 2018, 8(5): 225-228, 236.