

# Feasibility Study on the Green and Low Carbon Transportation Project of Wuhai Thermal Power Plant

Junfeng Xu

China Huaneng North United Power Co., Ltd. Wuhai Thermal Power Plant, Wuhai, Inner Mongolia, 016000, China

## Abstract

The Central Committee of the Communist Party of China and the State Council put forward opinions on fully implementing the new development concept and actively doing a good job in carbon peak and carbon neutrality. These include accelerating the construction of a low-carbon transportation system, optimizing the transportation structure, accelerating the development of environmentally friendly logistics, integrating transportation resources, and improving resource utilization efficiency; Promote the use of energy-saving and low-carbon vehicles, accelerate the promotion of new energy and clean energy vehicles and ships, and promote intelligent transportation; Accelerate the construction of a convenient, efficient, and moderately advanced charging network system; Improve the energy efficiency standards of fuel vehicles and ships, improve the energy efficiency labeling system for transportation equipment, and accelerate the elimination of old vehicles and ships with high energy consumption and high emissions. There are about 20000 heavy trucks in Wuhai City, China. If all of them are replaced with green and low-carbon electric heavy trucks, it will reduce carbon emissions by about 3 million tons per year. The implementation of green and low-carbon projects will inevitably contribute to local energy conservation and emission reduction.

## Keywords

green logistics; freight electric vehicles; transportation

## 乌海热电厂绿色低碳运输项目的可行性研究

许俊锋

中国华能北方联合电力有限责任公司乌海热电厂，中国·内蒙古 乌海 016000

## 摘要

中共中央、国务院提出了关于充分贯彻新发展理念，积极做好碳达峰和碳中和工作的意见。其中包括加速推动低碳交通运输系统建设，优化交通结构，加快发展环保物流，整合运输资源，提高资源利用效率；推广使用节能低碳交通工具，加速推广新能源和清洁能源车船，推广智能交通；加快构建方便高效、适度超前的充电网络系统；提升燃油车船的能效标准，完善交通运输设备能效标识制度，加速淘汰高耗能高排放的旧车船。中国乌海市有重卡2万辆左右，如全部换成绿色低碳的电动重卡，每年将减少碳排放300万吨左右，绿色低碳项目的实施势必会为当地节能减排做出贡献。

## 关键词

绿色物流；货运电动车辆；交通运输

## 1 引言

为了积极做好碳达峰和碳中和工作加速，加快推动低碳交通运输系统建设，优化交通结构，发展环保物流，整合运输资源，提高资源利用效率，推广使用节能低碳交通工具，加速推广新能源和清洁能源车船，推广智能交通，将是一条绿色途径。而加快构建方便高效、适度超前的充电网络体系，提升燃油车船的能效标准，完善交通运输设备能效标识制度，加速淘汰高耗能高排放的旧车船将是现阶段积极可为的措施。

【作者简介】许俊锋（1980-），男，中国内蒙古乌兰察布人，高级工程师，从事火力发电、新能源研究。

## 2 建设背景

乌海市及周边总计在车管所登记的上牌营运车辆有7万辆（不包括长途运输车），全部用于该周边地区短道。乌海市受经济发展的制约，目前约60%在跑车辆为国四排放标准，有些甚至为国三标准，排放严重不达标。另外，乌海属于重要的化工基地，环境污染欠账较多，碳排放缺口为1500万吨/年。

乌海市地处黄河上游，处于华北与西北的结合部，是“蒙宁陕甘”经济区的结合部和沿黄经济带的重要增长极，是国家“新丝绸之路经济带”和呼包银榆经济区重要节点，区域内煤炭、石灰石、粘土等多种矿产资源富集，是国家重要的煤焦化、氯碱化工基地。110国道在此地区起着重要作用，有多个工业园区（乌海经济技术开发区所属海勃湾工业园

区、乌达工业园区、海南工业园区、低碳产业园区，鄂托克经济开发区所属棋盘井工业园区、蒙西高新技术工业园区，阿拉善高新技术产业开发（区），且与宁夏石嘴山经济技术开发区相邻，周边现有大量物流交通，导致严重的汽柴油尾气污染问题，因此急需大幅度降低碳排放<sup>[1]</sup>。

### 3 建设必要性

#### 3.1 符合地方和行业发展规划

绿色低碳项目站辐射地区为乌海市海勃湾区重点发展建设区域，客观需要配套建设相应的基础设施。根据国家“蓝天工程”号召和地方气候和产业性质特点，带动了电动卡车需求的不断增长，随着货运电动车辆的比重逐年增大，现在该地区的充换电站需求量很大，项目的设立符合地区规划及行业发展的要求，也符合国家产业政策和技术政策的要求。

#### 3.2 符合交通状况的实际需求

西临京藏高速，南北穿越乌海市的110国道（北京—银川途经张家口、集宁、呼和浩特、包头、临河、乌海、石嘴山、银川）是一条经济发展大动脉，国道110线乌海黄河大桥已通车，110国道成为“一城两中心”的核心纽带，是“一横二环三纵”公路主骨架网的重要部分，也是打造“一刻钟生活圈、半小时经济圈、一小时城市圈”重要环节之一，并符合建设绿色低碳充电项目的交通要求。

#### 3.3 改善大气环境

推广绿色的、低碳的充电和更换电池设施以推动电动货车的使用被视为一种有效的手段来减少汽车废气排放，从而提升空气品质，这是一种受到政府支持且符合节能减排理念的项目<sup>[2]</sup>。

## 4 市场需求分析

#### 4.1 新能源市场发展状况

经过近200年的持续开采，煤、石油等常规化石燃料资源逐步减少，据有关资料，中国煤、石油、电力的可开采年数分别是114年、20.1年、49.3年，人均占有量分别是世界人均占有量的70%、11%、4%。因此，中国更迫切需要研究和寻求新能源和可再生能源。同时据测算截至2020年底国三重卡保有量仍或有178万台，国三重卡的加速淘汰仍然能够释放部分更新需求。在未来的两年内国三国四标准下的重卡如果完全退出市场，将会带来约600万辆的市场空间。

#### 4.2 电动汽车发展概况

进入21世纪以来，全球能源与环境异常严峻，中国经济快速增长与资源环境的矛盾日益尖锐，原有的“四高一低”粗放式经济增长方式未得到根本改变，经济、社会发展存在着内在的结构性矛盾。根据中央经济工作会议部署，转变经济发展方式、调整经济结构、创新发展模式、加快新能源、新材料等战略性新兴产业的发展成为经济工作的重大任务和主攻方向。在交通领域，发展节能与新能源汽车已成为

政府关注的焦点和车企的研发重点。新能源汽车技术的应用，能降低我们对化石能源的依赖程度，减少二氧化碳排放，取得明显的节能与环保效益。电动汽车产业化和运营商业化的发展，也为发展电动汽车关键零部件产业、电池和材料产业以及电力资源的合理利用提供了发展机会。

乌海市目前保有电动卡车超过200台，预计2025年实现5000台以上。2024年1月12日，乌海热电厂新能源电动重卡电煤运输项目顺利投入运行，成为乌海市首个全部使用新能源重卡运输的发电厂。其厂内高度重视生态环境保护，不断推进绿色转型发展，为确保车辆顺利投运实施了煤场整修、车辆通行规则规划、司机安全教育培训等举措。目前，70辆运输车辆已更换成新能源重卡，并建立充换电站，实现电煤运输新能源运输替代油气车运输100%全覆盖，预计每年减少碳排放5600吨，解决了城区、电厂传统运输车辆的排队怠速运转、噪声污染、尾气排放等问题，有效改善了城区大气污染和电厂环境。

## 5 煤炭物流需现存问题

#### 5.1 煤炭运输带来环保问题

传统仓栏车运输方式下，煤炭密封性不足，造成沿途煤炭遗撒和煤炭扬尘；燃油车电厂门口怠速排队等待入厂，时长达到数小时，冬季用煤高峰期甚至超过12个小时，车辆尾气排放造成电厂周边空气污染严重，已然不符合当前环保政策，对于司机人员健康也带来一定影响。

#### 5.2 煤炭运输效率低、成本高

目前电厂煤炭运输由于供给与需求计划不匹配，存在“小、散、弱”等问题，公路运输成本电厂卸煤和煤矿装车效率瓶颈，以及物流运力资源不稳定等原因，造成煤矿排队和电厂端排队严重，用煤高峰时期对保供煤炭造成运输压力，直接推高了煤炭的采购成本。

## 6 绿色低碳运输项目方案

项目方案为乌海热电厂启动绿色低碳运输项目，拟建8工位，7块电池换电站，充电桩采用300kW高功率充电桩，实现电动卡车充电、换电。根据统计，电动卡车平均日行程按250km计，百公里耗电约200kW·h，则每辆公交车每天电力耗量约为500kW·h。

项目产品为电力，原料来源即为蒙西电网。乌海热电厂绿色低碳运输项目预计满足100台车的充换电需求。项目站区的电力来源于现有的变电站，并且从附近的变电站设置了10kV高压线路到达项目区域的配电房。此外，项目站还需要安装4100kVA的变压器。低压线会输出380V/220V的低压电能，然后通过配电箱分别供应给各种用电设备和日常生活所需的电力。充换电站设计电力规模为30000千瓦时/天。电网供电到充换电站场站，换电站内完成重卡电池充电，车辆到站后完成换电。充电桩待重卡到现场后完成充电。

## 7 绿色低碳运输项目优势

### 7.1 电动卡车 vs 柴油卡车

电动卡车减少了对传统能源的依赖,降低了排放污染,同时电动驱动系统相比传统内燃机更加静音,降低了在城市环境中的噪音污染,有利于改善城市居民的生活质量。按全国范围内100万台燃油车替换为换电重卡测算,预计每年将减少二氧化碳排放1.35亿吨,产生良好的生态环保效益;同时,每年将节约柴油消耗512亿升,相当于减少1.15亿吨的原油消耗量,占2019年中国原油进口总量的23%,将对我国能源安全做出重要贡献。随着技术的发展,电池的重量、尺寸不断优化减小,同时续航能力逐步增强,安全性也稳步提高。

### 7.2 换电模式的优势

针对用户对于电动重卡续航里程的焦虑,国家逐步完善充换电基础设施,通过充电、换电模式进行动能互补。在2021年的十月份,工信部开始推动新能源换电模式的使用试验项目,并确定了四川宜宾、河北唐山及内蒙古包头作为重点试点的重型卡车类型的城市。然而,当前换电式重卡的发展正遭遇着标准的混乱问题,业界正在加速标准化进程以解决这一难题,预期将在今年底之前完成相关标准的公布与执行。在电池安全性能方面,生产企业多年来投入研发提升安全性能,检测机构也在提高电池安全检验。2021年6月1日,国家标准GB/T39224—2020《废旧电池回收技术规范》实施,有利于规范废电池的回收利用、提升再生利用效益。

新能源电动重卡在公路货物运输和基础设施建设中扮演着重要角色。满足客户的根本要求就是高效运作:快速更换电池的服务可以实现3~5min内的能源补充,这相当于传统的加油方式,从而确保了业务的高效运行;车辆与电池分开购买的方式能有效地降低首次投入资金,同时按照实际使用的电力来计费,有助于减低购车的费用;可变换的电池组能够适应不同的作业环境,提高了电池的使用效果并且减轻了自身的重量;集中的充电系统增强了电池的安全性能,同时也增加了其循环利用的可能性;标准的电池盒的设计使得电池可以在各种情况下发挥出最大的效益,进一步降低了整个生命周期的能源消耗成本;大型的换电站更加充分地利用了土地资源,也减少了备用的汽车数量,有利于电池的追踪及管理的实施;借助车载互联网和第五代移动通信技术,加强了政府对于交通运输公司的监管能力,而自动驾驶技术的引入则有望促进行业的进步。新能源产业链的深度协同合作将推动乌海热电厂向绿色、智能化发展。

### 7.3 适应碳排放政策优势

作为交通部门中的主要温室气体来源之一,公路运输对整个行业的碳排放贡献率高达80%以上。在这部分当中,公路货物运输被视为关键环节,其产生的二氧化碳占据了整体排放的一半以上,而大型载重汽车则构成了这一比例的大头,达到了85%左右。对于煤炭、矿石和其他固体废物的高污染处理需求使得这些领域的环保标准非常严格。由于煤炭运输受到车辆排气限制的影响,许多地方实施了禁行或限时运输政策。然而,采用电动车这种零排放且安静的环境友好方式可以显著提高能源供给的可靠度。此外,在国家双碳指标要求下,国五及以下车辆采取了部分限制性措施,特别是港口等城市,已不允许国五以下车辆运行,唐山等港口钢厂等企业不允许油车入场,采用电车甩挂等新型运输模式,进一步减少能耗和环境污染,打造绿色低碳产业。

在3060计划实施前,交通运输是碳减排的重要途径之一,在碳交易领域我们可以做深入合作。本项目的实施响应政府绿色交通发展的号召,将有助于在乌海市推动电动重卡,为当地的减排作出相应的贡献,此项目建成可增加税务收入及就业岗位,同时满足电动重卡充换电需求,引领本地短途物流向新能源车型转变<sup>[1]</sup>。

## 8 结语

乌海热电厂绿色低碳运输项目的实施是响应政府绿色交通发展的号召,将有助于在当地推动电动重卡,为当地的减排作出相应的贡献。此项目建成可增加税务收入及就业岗位,同时满足电动重卡充换电需求,引领本地短途物流向新能源车型转变。按照公认的碳排放计算标准,每减少1L“柴油”,减排2.63kg“二氧化碳”,相应减排0.717kg“碳”。200辆燃油重卡一年消耗630万L柴油,排放16569t二氧化碳;电动重卡减排4517.1t碳,5年减排22585.5t碳。

目前中国碳交易价格在56元/吨左右,目前欧洲碳交易价格是150元/吨左右,权威预计2030左右会达到350元/吨。相当于每100辆电动卡车能减排8284.5吨/年二氧化碳,按照当前碳交易价格,可以带来463932元/年的碳交易额。

### 参考文献

- [1] 屈伟.绿色交通运输体系的经济效益与环境影响分析[J].中国航务周刊,2024(13):54-56.
- [2] 李子成,王珏.绿色交通与城市可持续发展——基于低碳交通运输体系试点政策效应评估[J].兰州财经大学学报,2024,40(3):40-53.
- [3] 纪海涛.低碳经济背景下公路交通运输经济发展趋势研究[J].运输经理世界,2024(3):52-54.