

绿色交通基础设施建设的节能减排措施分析

王 贇 尚松杰

山东省交通规划设计院集团有限公司 山东济南 250000

摘要：随着全球气候变化与能源危机的加剧，节能减排已经成为各国政府与全社会共同关注的重大问题。作为城市可持续发展的重要组成部分，绿色交通基础设施建设具有十分重要的意义。交通领域是我国能源消费与温室气体排放的重要源头，因此，优化交通基础设施，实现节能减排，既能降低环境污染，又能提高资源利用率，促进经济绿色转型。笔者本片文章主要对我国绿色交通基础设施建设的节能减排措施进行分析，探索其实施效果与挑战，意在为相关政策的制定与执行提供科学依据。

关键词：绿色交通；基础建设；节能减排措施

随着我国城市化进程的不断加快，居民出行需求不断增加，而传统交通方式所带来的能源消耗与环境污染问题日趋严重。所以应加强绿色交通相关领域进行研究，通过对绿色交通基础设施的研究，能有效地缓解城市交通压力、降低污染物排放、改善城市环境质量。且推动绿色交通基础设施建设，可促进技术创新与产业升级，增强国家竞争力，所以探究绿色交通基础设施建设的节能健脾措施为当前相关领域的热议课题。

一、绿色交通基础设施建设节能减排的必要性

（一）应对气候变化的迫切需求

气候变化已成为全球面临的严峻环境问题，发展绿色交通基础设施是应对气候变化的重要途径。随着温室气体排放的增加，全球变暖、极端天气、海平面上升等一系列问题变得越来越严重，交通作为重要的温室气体排放源之一，在全球排放总量中占有很大的比重^[1]。绿色交通基础设施的建设，能够有效降低交通过程中的碳排放，实现源头减排，减缓气候变化。绿色交通基础设施建设既包括电动汽车、充电设施等绿色能源利用，也包括交通网络优化、公共交通服务水平提高等，这些措施结合在一起，将大大降低交通领域的碳排放，为全球气候治理做出贡献。同时，绿色交通基础设施建设有利于推动低碳技术的研发与应用，促进全社会向低碳发展模式转变，为应对气候变化提供技术支持与制度保障。

（二）提高能源利用效率

提高能源使用效率对实现可持续发展至关重要，而绿色交通基础设施建设尤为重要，传统的交通方式存在着能源消耗效率低、以燃油为代表的交通工具普遍存在着能源浪费、环境污染等问题。推广新能源汽车，优化

路网设计，提高公交服务水平，是提升交通能源使用效率的有效途径^[2]。如电动车的能量转化率要比内燃车高得多，而用清洁能源作为动力的车辆则可以大幅降低矿物燃料消耗。在此基础上，利用智能交通系统实时监测与数据分析，优化交通流与路径布局，降低交通拥挤与无效出行，提升能源利用率。交通基础设施绿色化改造是降低能源消费、减少对非再生能源依赖、促进能源结构优化与转型的重要途径。通过提高能源利用率，实现绿色交通基础设施建设，既有利于环境保护，又能实现经济与社会的双赢，为实现可持续发展目标提供强有力的支撑。

（三）促进经济可持续发展

经济可持续发展要求经济增长与环境保护、社会进步相协调，而绿色交通基础设施建设就是其中的重要一环。绿色交通基础设施建设可以创造大量的就业岗位，从规划、设计、建设到后期的运营维护等各个环节都需要投入大量的人力资源，进而带动相关行业的发展，提高就业水平。且绿色交通基础设施建设能够推动可再生能源汽车制造、智能交通系统研发等新技术新产业的兴起，既能促进技术进步，又能带动整个产业链的升级与转型，增强经济的创新力与竞争力。同时，绿色交通基础设施的建设，对提高交通效率、降低能耗、降低环境污染具有重要意义。

（四）改善居民生活质量

现代城市交通拥堵、空气污染和噪声污染已成为影响居民生活质量的重要因素，绿色交通基础设施建设是解决这一问题的有效途径。绿色交通基础设施通过推广清洁能源车辆、优化路网设计等方式，降低机动车尾气

排放及噪声污染,改善城市空气品质和环境质量,促进居民身体健康。且绿色交通基础设施建设以完善公交体系为重点,通过提供方便、高效、可靠的公交服务,降低私家车的使用频率,减少交通拥挤,提高居民出行的舒适度。同时,绿色交通基础设施建设往往与城市绿化、生态环境相结合,通过增加城市绿地、植被覆盖度,营造更加宜居的城市环境,提升居民生活幸福感,是提升市民生活品质的重要方式。

二、绿色交通基础设施建设节能减排的有效措施

(一) 推广公共交通系统建设

随着全球气候变化和环境污染问题的日益严峻,大力发展公交系统是实现绿色交通基础设施节能减排的有效途径,要提高大众运输覆盖面。如北京近几年来,通过新建公交、地铁等线路的修建,大大扩大城市公交的覆盖面。新开通的16号线全长49.8千米,共29座车站,为沿线居民的日常生活提供了极大的便利。这不仅改善公共交通的可达性,也有效地减轻道路交通压力,降低私家车的使用频率,进而减少了总的碳排放量。此外,应加强公交频率与时刻表的优化亦,如在东京,东京地铁通过对客流数据的分析,对高峰时段与非高峰时段的列车运行情况进行了精确的调整。早、晚高峰时段,每线发车时间缩短至两分钟,大大降低乘客等候时间^[3]。在此基础上,可利用智能调度系统对公交车辆进行动态调整,保证公交系统的高效率运行。这一优化,在提升公交吸引力的同时,也可大幅降低私家车的使用率,达到节能减排的目标。同时,可在公共交通体系建设中,引入环境友好型交通工具,如德国汉堡市,该市正在大力推广电动巴士和氢燃料巴士的使用,在汉堡市,超过50%的公共汽车车队都使用电力或者氢燃料技术,这样每年可以减少15000吨的二氧化碳排放量。一辆电动巴士每年可减少45吨二氧化碳排放量,而每辆氢燃料巴士则可减少60公吨。这种环境友好型车辆的引进,不但可以减轻城市大气污染,而且可以促进清洁能源的推广。另外,在公共交通体系建设中,可建设绿色公交车站,如在新加坡,很多公共汽车站都采用绿色建筑的设计,安装太阳能电池板,可以自己提供电力,如滨海湾公交车站,其屋顶上装有50平方米的太阳能板,年发电量约为15万度时,足够基地每日所需用电。这种绿色公交车站的设计,既能降低对传统电力的依赖,又能有效地减少能耗,减少碳排放。

(二) 智能交通管理系统

在现代绿色交通基础设施建设中,ITS是实现节能减

排的重要手段,在此基础上,可开展智能交通信号控制、停车管理、实时交通信息发布以及智能公交调度等技术研究,可有效缓解城市交通拥堵、节能减排。智能交通信号控制系统利用传感器、摄像头等设备对交通流量进行实时监控,并根据交通流量的变化动态调整信号灯的时间分配比例。如在交通高峰时,通过延长主干道的绿灯时间,降低次要车道的绿灯时间,提高干道的通行效率。采用智能交通信号控制系统后,交通拥堵时间可减少30%,车辆空转时间可减少25%,从而达到节能减排的目的。此外,可利用智能停车场管理系统,可利用智能停车设施、开发手机应用程序来动态管理停车场资源的。司机可利用手机应用程序查询附近停车场是否有空位,并根据导航指引快速寻找车位。如某大型购物中心一天有5000辆车,若采用智能停车系统,找车位所需时间可由原来的15分钟缩短至5分钟,每天可节约0.2升燃料,按每升2.5千克二氧化碳计算,每天可减少2,500公斤二氧化碳排放量。

而实时交通信息发布系统通过互联网及手机应用向驾驶员发布实时交通状态信息,该系统可集成道路监控摄像头、道路环境传感器以及车载导航系统等多个传感器的数据,可为驾驶员提供最佳的路径规划,帮助司机规避拥堵路段。如一条日车流量为10万辆的主要干道,利用实时交通信息发布系统,可使高峰时段平均车速由20 km/h提升至30 km/h,高峰时车辆行驶时间降低33%,达到节能减排的目的。此外,可利用智能公交调度系统,利用大数据分析人工智能技术,对公交调度方案进行优化,提高公交运行效率。该系统能根据客流、路面情况及车辆运行状况,动态调整公交发车次数及线路安排。如日客流量20,000人次的公交线路,利用智能调度系统,可使空驶率由20%降至10%,每年可节省约50万公里的空驶里程,按每公里油耗0.4升计算,可节约汽油200000升,二氧化碳排放量减少500000公斤。

(三) 新能源和可再生能源利用

在城市公路、高速公路沿线建设高效、便捷的电动汽车充电站是推动电动汽车推广的重要途径。据国际能源署数据显示,每一个充电站都需要配备50W的快速充电装置,30分钟就能给电动汽车充满80%的电量^[4]。此外,利用太阳能、风能为运输基础设施提供了巨大的发展空间,如在高速公路的护栏、服务区安装太阳能电池板,就能将光伏发电应用于公路照明及维修设施。按照光伏产业标准,每平方米太阳能电池板每年可以产生150度电,如果将1000平方米的太阳能电池板安装在200公

里长的公路上，每年可以生产150000千瓦时的清洁能源。且在沿海或风能资源丰富的地区，还可以采用风力发电装置对道路及信号灯进行供电，一台风电机组年发电量可达100000千瓦。另外，可建设新能源公交站点，将太阳能光伏发电等分布式能源系统应用于公交站点、停车场，既能为公交车提供清洁能源，又能降低传输损耗。一个标准新能源公交站点需安装500平方米太阳能电池板，年发电量约75000千瓦时，足够100辆电动公交运营。同时，氢能源应用于交通运输领域也有着广泛的应用前景，氢燃料电池车具有效率高和零排放等特点，是未来交通发展的一个重要方向。为促进氢能源的广泛应用，可在全国范围内建立氢燃料加注站网络，每一个加注站需配置200 kg氢存储设备，可满足50台氢燃料电池车每日加注的需要。氢能不仅可应用于汽车领域，也可应用于特种车辆、大型交通装备等领域，进一步降低碳排放。

(四) 优化交通规划和设计

在优化交通规划与设计过程中，合理的路网布局对节能减排具有重要意义，科学的路网布局可以有效地减少车辆绕行，减少拥堵，提高交通运行效率（优化交通规划和设计的具体实施效果如表1）。如北京，构建环路和辐射主干路相结合的路网布局，有效分流中心城区交通压力，降低车辆滞留时间。而新加坡政府利用智能交通系统（ITS）对交通流进行实时监测与动态调控，极大地提高道路通行效率，降低因交通拥堵造成的油耗与排放^[5]。此外，多模式交通接驳设计是交通规划优化的重要环节，市民可通过在地铁站及公共汽车站设置单车点，方便市民选择适当的交通工具换乘，减少使用短途机动车辆。如荷兰阿姆斯特丹推出了一种名为“OV-fiets”的自行车出租系统，它将在主要公共交通枢纽处进行出租，以鼓励人们在短途旅行时骑自行车出行，数据表明，在阿姆斯特丹，一年内出租自行车可以减少2000吨的二氧化碳排放量。同时，可在城市主要干道两侧修建绿化带、隔声屏障，不仅可以降低交通噪声、空气污染，而且可以提高道路环境品质。如德国柏林，它通过在主要交通干道两旁植树、修建绿化带等措施，有效地减少了交通噪声，降低了PM2.5的浓度，据统计，柏林市每年因绿化而减少空气中悬浮微粒的排放量达1500吨左右^[6]。在城市规划中，还应设置专用车道，鼓励电动车、电动车等低碳、零排放车辆的使用。在哥本哈根，市政府已经

建立了庞大的自行车道路网，并为电动车在主要道路上预留了专用车道。据统计，在哥本哈根市中心，每天超过40%的通勤都是骑自行车完成的，这使得每年二氧化碳排放量减少了7000吨。

表1 优化交通规划和设计的具体实施效果

措施	具体实施情况	节能减排效果
合理布局交通网络	北京环路与主干道结合	减少市中心拥堵，减少燃油消耗
多模式交通接驳	阿姆斯特丹自行车租赁	减少约2000吨二氧化碳排放
建设绿色交通走廊	柏林交通干道绿化带	减少约1500吨悬浮颗粒物排放
推广低碳交通工具	哥本哈根自行车道网络	减少约7000吨二氧化碳排放

结束语

综上所述，分析绿色交通基础设施建设的节能减排措施具有重要意义，不仅可助力于减少温室气体排放，改善空气品质，而且可以促进新能源技术与智能交通系统的推广应用。未来，随着科技的进步与政策的持续扶持，绿色交通基础设施的建设将进一步优化，为构建更高效、更绿色的现代交通运输网络奠定基础，为实现碳中和打下坚实的基础，为子孙后代创造更好的生存环境。

参考文献

- [1] 王昆, 谭静. 绿色城区的建设路径探索——以粤港澳大湾区N片区为例[J]. 城市发展研究, 2023, 30(08): 18-25.
- [2] 丁金学. 加快补齐特殊类型地区交通基础设施发展短板[J]. 中国发展观察, 2023, (06): 79-82.
- [3] 艾四芽. 闽台综合交通运输体系比较[J]. 福建交通科技, 2022, (11): 128-134.
- [4] 张兴毅. 山西沿黄地区交通高质量发展路径研究[J]. 经济师, 2022, (08): 108-109.
- [5] 刘沐林, 毛欣雨. 洞察时势 于变局中蝶变——访湖南省勘察设计协会副理事长 湖南省交规院党委副书记、董事、总经理向建军[J]. 中国勘察设计, 2022, (05): 30-35.
- [6] 季亮. 绿色健康的城市交通基础设施标准化研究与实践[J]. 建设科技, 2022, (09): 27-31.