

交通运输行业节能低碳技术推广目录（2021 年度）

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|-------|--------------------|------------------|--------------------|--|--|---------------------|--------------|------------------------|---|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/替代燃料量（年） | CO ₂ 减排量（年） | |
| 1 | 航道及港口 | 基于高强度塑钢组合板桩的生态护岸技术 | 浙江省交通运输厅 | 嘉兴市港航管理服务中心 | 通过高分子材料高温高压形成板桩，在护岸工法的基础上予以改进提升的新型护岸技术，可替代传统水运工程中钢板桩、混凝土、块石护岸方式，并具有抗冲刷、不渗漏、耐腐蚀、耐老化、无污染、施工简便高效，使用寿命长，全寿命周期成本低等优点。 | 适用于航道护岸工程、环境工程 | 海宁提升（中分桥至吴家新桥段）改造工程 | 255.4tce/公里 | 486t/公里 | 该技术目前尚未形成全国性的标准或施工规范，应用单位在应用过程中应结合自身实际科学开展。此外该技术施工规范与传统工艺有一定差异，需注重进行人员培训。 |
| 2 | | 线性低密度聚乙烯滚塑浮标应用技术 | 交通运输部东海航海保障中心 | 交通运输部东海航海保障中心上海航标处 | 通过采用线性低密度聚乙烯滚塑浮标替代传统浮标的方式，具有整体坚固耐用性能、使用寿命长（达 15 年）、色彩标识清晰、清洁维护便捷、环保无污染、抗撞击性佳等特点。 | 适用于沿海和江河航道、景观河道、湖泊和水源保护区等各类航海保障及环保监测水域 | 134 座滚塑浮标 | 49.43tce | 93.93t | 应用时需考虑到初期一次性投入成本较高，且新材料环保浮标与传统钢质浮标日常维护管理模式存在不同，应用单位应制定海上现场维修更换的绩效激励机制，形成滚塑浮标应用长效优势。 |
| 3 | | 港口能耗在线监测及动态分析优化技术 | 交通运输部天津水运工程科学研究所 | 交通运输部天津水运工程科学研究所 | 利用物联网、互联网技术，形成港口作业机械能耗在线监测技术，构建基于节能降耗角度的作业协调优化模型，实现港口装卸运输设备能耗与生产运行数据同步采集、能耗分析、能效考核以及生产运行优化的技术，有利于精细化分析港口能耗状况，深入挖掘港口节能潜力，科学制定节能改造计划，有效降低能耗。 | 适用于港口生产装卸设备各类能源消耗统计监测和优化 | 在天津港太平洋国际集装箱码头应用 | 160.8tce | 361.37t | 应用时需对关键生产环节进行有效改造及监测，加大人员培训力度，掌握科学监测分析方法。 |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|-------|-----------------------|------------------|------------------|--|--------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/ 替代燃料量 (年) | CO ₂ 减排量 (年) | |
| 4 | | 水运工程弃土（渣）的资源化利用技术 | 交通运输部天津水运工程科学研究所 | 交通运输部天津水运工程科学研究所 | 针对港口及航道工程中的工程弃土、弃渣，通过筛分、拌和、固化等专业手段进行处理，将工程弃土转化为港口及航道工程中可以循环利用的土、石材料等资源的技术。 | 适用于堆场、航道边坡护坡、护面等工程 | 约2平方公里堆场处理工程/1公里的航道边坡改良工程 | / | / | 该技术为资源循环利用技术，其节能效果不易量化。应用时需科学选择针对弃土、弃渣处理所用的掺加剂材料，具体问题具体分析，针对具体工程研制专用掺加剂材料以达到工程节能减排效果及工程效益的最佳。 |
| 5 | 航道及港口 | 集装箱码头自动导引车（AGV）动力系统技术 | 青岛市交通运输局 | 青岛新前湾集装箱码头有限责任公司 | 采用全电驱动的自动导航运载车（AGV）替代传统柴油集装箱卡车，建立分布式浅充浅放循环充电系统，兼顾充电及集装箱作业，提高工作效率，减少能耗及污染物排放。 | 适用于港口集装箱运输 | 完成船舶作业1400艘次，完成集装箱吞吐量207万标准箱 | 1907tce | 4959.7t | 应用时在作业区域内合理设置充电位，需形成一套完整的浅充浅放循环充电策略与管理系统，车辆作业时需将电池温度控制于最佳区间，延长电池的使用寿命。 |
| | | | 中国远洋海运集团有限公司 | 厦门远海集装箱码头有限公司 | 利用全电驱动的自动导航运载车（AGV）替代港内集装箱拖车进行水平运输，实现集装箱码头水平运输自动导航、无人驾驶、全电动、零排放的技术。 | 适用于集装箱码头港内水平运输 | 18台全锂电池驱动的自动导航运载车 | 350tce | 1150t | 应用该技术时需要有较强的信息化技术基础，构建车辆管理系统、导航系统、小车控制系统等多层次管理系统，协同配合提高运载车辆工作效率。 |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|-------|----------------------|--------------|-------------------------|---|--------------------|-----------------|--------------|------------------------|---|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/替代燃料量（年） | CO ₂ 减排量（年） | |
| 6 | 航道及港口 | 泥泵疏浚性能提升技术 | 中国交通建设集团有限公司 | 中港疏浚有限公司 | 通过采用低流量高效率新型专用泥泵和优化相关零部件的方式，提高船舶泥浆输送能力，大幅提高施工效率，降低能耗。 | 适用于老旧船舶低效率泥泵改造 | “新海马”号耙吸船 | 2828tce | 6285t | 应用时需考虑到提升改造工程前期一次性投资较大，后期安装、调试需大量时间；升级改造时应选择综合实力较强的修理船厂进行改造。 |
| 7 | | 航道整治工程全过程BIM技术应用 | 长江航务管理局 | 长江航道局/中交第二航务工程勘察设计院有限公司 | 应用BIM技术，在航道整治工程的规划、设计、施工、运营等各阶段信息共享，使各专业设计协同化、精细化，全周期项目成本明细化、透明化，施工质量可控化，工程进度可视化，做到施工过程的精细化管理，提高工程建设全过程管理效率，降低能耗。 | 适用于航道整治工程 | 4条航道整治工程 | 55.55tce | 144.43t | 应培养经验丰富的BIM技术人员和项目管理专业人员，配合丰富的现场管理经验，保证BIM模型的正确性及可行性，并在施工过程中合理进行节点管理。 |
| 8 | | 植入型生态固滩技术在航道护滩工程中的应用 | 长江航务管理局 | 长江航道规划设计研究院 | 根据当地情况科学选择固滩植被，并在土壤上方铺设用草绳编织成的网状框架防冲结构。实现基于天然原材料且成本较低的技术方案、防止护滩工程回填土冲刷，不会对挺水植物的生长发育产生影响。 | 适用于河道内非长年淹没的中高滩体防护 | 长江中下游航道整治工程中的应用 | 10.44tce | 26.03t | 固滩区域的年内平均淹没期与固滩植被耐淹能力的搭配是影响工程成败的关键。应用时，需根据固滩区域年内淹没时间，在充分调研本土耐淹湿生植被种类的基础上进行科学选择。 |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|-------|-------------------------|----------|-----------------|--|---------------------------------|-----------------|--------------|------------------------|---|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/替代燃料量（年） | CO ₂ 减排量（年） | |
| 9 | 航道及港口 | 智能伺服永磁直驱技术在港口皮带机系统中的应用 | 河北省交通运输厅 | 秦皇岛港股份有限公司 | 利用智能伺服永磁直驱系统替换传统模式，改变原驱动系统中间传动环节多、传动效率低、电能浪费严重的问题，改造后的驱动系统能够降低电能消耗 10%以上；采用智能变频控制，动态响应快、启动转矩大、能够在皮带满载的情况下直接启动而不会出现启动失败的情况。 | 适用于带式输送机、提升机、球磨机等需要低转速高扭矩的机械设备 | 21 条皮带机 | 84.77tce | 220.41t | 建议在皮带耗能较高的设备上开展改造应用，提高节能效果，在改造过程中要合理规划，避免产生改造空间不足等方面问题。 |
| 10 | | 基于物联网+的多要素散杂货码头生产智能管理系统 | 江苏省交通运输厅 | 张家港港务集团有限公司 | 将生产作业中所需的资源，包括船舶、货物、作业机械、人员、视频监控、计量、理货等资源要素通过 GIS、差分定位、无线通讯、视频监控、RFID、移动终端、智能传感器等物联网+技术集成一体的 GIS 平台进行智能化管理，提高生产效率，降低能耗。 | 适用于各类型散杂货码头 | 部分港口应用 | / | / | 该技术为信息化改造应用，其节能效果难以量化，但该技术可提高调度的准确性、实时性及生产作业效率。应用时，信息传输必须依靠无线传输，需要规划建设一套覆盖生产现场的无线网络，对码头单位信息化水平提出了较高的要求。 |
| 11 | | 风光互补供电系统技术应用 | 江苏省交通运输厅 | 江苏江阴港港口集团股份有限公司 | 通过风力带动三片扇叶与永磁发电机作用产生直流电，存储到蓄电池中，使用时通过变频逆变器将蓄电池内直流电转化为交流电输出作为办公、生活或照明用电。将太阳能转化为电能存储到蓄电池中，蓄电池内直流电经逆变器转化为交流电供使用。 | 适用于公路、港口、航道、沿江、沿海等风力、太阳能资源较好的地区 | 62 套风光互补离网型供电系统 | 144.8 tce | 376.48t | 应用时需考虑风资源、太阳能资源、土地、电网接入等问题。项目建设前统筹考虑安全性问题，建设阶段把控好现场安全质量问题。 |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|-------|----------------|---------------|------------------|--|-----------------------------|------------------------------------|--------------|------------------------|--|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/替代燃料量（年） | CO ₂ 减排量（年） | |
| 12 | 航道及港口 | 集装箱码头双吊具工艺关键技术 | 中国节能协会 | 上海国际港务（集团）股份有限公司 | 精确构建桥吊作业时序，研发算法实现支持双吊具工艺下的船舶作业箱自动排序工艺，快速得出用于双吊具的集装箱装卸作业组合，结合双吊具集装箱排序问题的决策支持系统（DSS）和集卡引导系统，创新桥吊作业模式，合理增加双吊具的使用率，有效提升整个集装箱码头作业效率，降低作业能耗。 | 各类集装箱码头 | 双吊具 13 台，昼夜作业平均 150 次 | 136tce | 339t | 应用单位在后续堆场收箱阶段应进一步优化，充分考虑堆场的堆放原则，以适合双吊具边装边卸工艺的出箱点目标，进一步提高双吊具的作业效率，使得双吊具桥吊的作业能力可以充分发挥。 |
| 13 | 公路 | 公路隧道照明节能关键技术 | 广西壮族自治区交通运输厅 | 广西交科集团有限公司 | 通过创新隧道照明控制模式、车辆检测技术、环境传感技术的方式，做到全面动态、精细的实时自适应调节和控制，获取车流量、车速、车型、位移坐标等车辆实时信息及隧道内外光环境实时信息，实现最大限度杜绝隧道照明能源的浪费，并提高行车安全系数。 | 适用于高速公路、普通公路的隧道 | 高速公路 179 公里，共计隧道 32 座，桥隧比超过 50% | 1229tce | 7140t | 可在高速公路、普通公路隧道中应用，也可以考虑在码头等照明场所应用。 |
| 14 | | 矿山固体废弃物筑路技术 | 新疆维吾尔自治区交通运输厅 | 新疆交通建设集团股份有限公司 | 通过钢渣与砾石形成混合料骨架密实网状结构，提高水泥稳定材料的强度，节约资源，降低能耗。 | 适用于采用钢渣等矿山固体废弃物的公路水泥稳定基层中使用 | 项目依托工程应用废旧钢渣 3.1 万吨，其他标段累计应用 32 万吨 | 283.14 tce | 564.3t | 现阶段将钢渣等废弃物应用于高等级公路的实例较少，应用单位需因地制宜，合理使用该项技术。 |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|------|-----------------------|-----------------|-----------------|---|---------------------------------|------------------------------|--------------|------------------------|--|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/替代燃料量（年） | CO ₂ 减排量（年） | |
| 15 | 公路 | 公路服务区热泵应用技术 | 中国节能协会交通节能专业委员会 | 中兵占一新能源科技集团有限公司 | 地源热泵：通过消耗一部分电能，从环境介质中提取几倍于输入电能的低品位能源，转换成高品位能量进行利用。是一种冬季从土壤中取热，向建筑物供暖；夏季向土壤排热，为建筑物制冷的技术，环境友好，节能降碳。 | 应用于高速公路、港口、码头各类建筑的采暖、制冷和生活热水需求 | 总应用面积 48634m ² | 698tce | 1815t | 应用场所应存在地下常温土壤、岩石等温度相对稳定的地质条件。 |
| | | | | | CO ₂ 冷热源热泵：CO ₂ 作为冷媒，基于逆卡诺循环原理建立起来的一种获取低品位热能，提供可被人们所用的高品位热能的节能环保制冷制热技术。 | 适用于一些不方便接引热力管网的高速公路收费站及办公楼等建筑设施 | 供暖面积 31587m ² | 637tce | 1162t | 考虑到现阶段 CO ₂ 冷热源系统造价较高，应用单位在使用时应逐步推进，优先考虑热力管网难以接入的地区，待压缩机等部件国产化后，进一步大规模使用。 |
| 16 | | 高速公路建设项目全周期全要素数字化管理技术 | 四川省交通运输厅 | 四川智慧高速科技有限公司 | 通过集成互联网、BIM、物联网、大数据等相关技术，搭建高速公路建设项目全周期全要素数字化管理平台，实现数据从设计阶段到竣工阶段的全周期管理，并在施工阶段实现数据从工序检验、质量检验评定、形象进度、设计变更、计量支付、竣工归档的全链条传递，完成工程建设期间的全要素数字化管理的技术系统，实现标准化管理，有效实现节能减排，提升工作效率、降低工作成本。 | 适用于公路建设行业中建设、管理过程 | 川内 10 条在建高速公路项目，共计 1576 公里 | 343.21 tce | 170.74t | 应用时需注意该技术与传统工程建设纸质化流程有明显的区别，加强对技术人员技术培训，提高计算机及工程设备操作能力，建立激励鼓励机制，推进系统有效使用。 |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|------|---------------------|----------|--------------|---|-------------|---|----------------------|----------------------------|--|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/ 替代燃料量 (年) | CO ₂ 减排量 (年) | |
| 17 | 公路 | 抗水性自修复新型筑路材料技术 | 江苏省交通运输厅 | 江苏路业新材料有限公司 | 利用柔性聚合物固化技术，将固体废弃物（重点为废弃土壤）应用于公路基层中，替代传统二灰碎石或水泥基层，增加材料柔韧性与抗压强度，并通过聚合物微管技术实现自修复功能，将高效土壤粘合剂通过原位制备方式引入，密封于聚合物微管内，在服役过程中逐渐降解缓慢释放出修复液，对产生的裂纹完成自我修复，防止裂纹扩展引起强度下降。实现固体废弃物资源化再生利用，降低工程造价。 | 适用于公路路面基层建设 | 总体规模方量 10 万 m ³ ，共应用新型筑路材料 30 吨 | 1215.3 tce | 2581.8t | 应用时需注意针对不同土质、环境条件，采用不同的固化技术，并使用专业的拌和机械开展作业，保障工作效率及材料质量。 |
| 18 | | 沥青混合料改性添加剂 MPE 应用技术 | 福建省交通运输厅 | 福建省交通科研院有限公司 | 利用回收塑料作为原料，直接在沥青混合料拌和时添加，制成“直投式”颗粒状的沥青混合料改性剂，使用方便，性能可靠，充分利用废旧塑料，节省大量的电力燃油，降低 CO ₂ 排放，节能减排。 | 适用于沥青混合料改性剂 | 共应用约 300 吨 MPE 材料，施工面积约 80 万 m ² | 103.75 tce | 409t | 该技术现阶段还未形成国家或地方技术标准与规范。应用时需因地制宜，初步建设以试验段为主，经验证在实际应用区域效果良好之后再 进行大面积的推广。 |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|------|------------------------------|-------------------|---|--|--|----------------|----------------------|-------------------------------|--|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/ 替代燃料量 (年) | CO ₂ 减排量 (年) | |
| 19 | 公路 | 大比例掺量 废旧沥青混 合料再生技 术 | 新疆维吾尔自治区交通 运输厅 | 新疆交通建 设集团股份 有限公司/ 招商局重庆 交通科研设 计院 | 将废旧沥青路面材料（RAP）在沥 青拌和厂（站）破碎、筛分，通过 添加高性能再生剂、抗剥落剂等材 料进行再生，生成的混合料满足施 工要求。 | 适用于公路 的新建、改扩 建、大中修及 养护等工程， 应用层位主 要为沥青混 合料的中下 面层 | 50km | 313.98 tce | 816.46t | 应用前需综合考虑交通 荷载、气候条件等因素 的影响，应用后需重点 关注其后期可能存在的 车轮荷载位置的疲劳裂 缝。 |
| | | | 江苏省交通 运输厅 | 扬州市公路 管理处/苏 交科集团股 份有限公司 | | | 486km | 2398tce | 6237t | |
| | | | 山东省交通 运输厅 | 山东省滨州 公路工程总 公司 | | | 10 万吨铣刨料 | 450tce | 1170t | |
| 20 | | 沥青路面高 效就地热再 生技术 | 江苏省交通 运输厅 | 江苏交通控 股有限公司 | 采用专用就地热再生设备，对沥青 路面进行加热、铣刨，就地掺入一 定数量的新沥青、新沥青混合料、 再生剂等，经热态拌和、摊铺、碾 压等工序，一次性实现对表面一定 深度范围内的旧沥青混凝土路面再 生技术。 | 适用于各等 级公路沥青 路面表层出 现的车辙、松 散、磨光等功 能性病害 | 259km | 1662.78 tce | 3416.21t | 再生时原路面应具备以下基本条件：（1）原路 面结构强度指数 PSSI 应不低于 90；（2）原路 面 沥 青 25℃ 针 入 度 （0.1mm）宜不低于 20； （3）混合料性能和施工 工艺不能满足要求时， 应将上述材料层铣刨后 再进行就地热再生。 |
| | | | | 苏交科集团 股份有限公 司 | | | 单车道 34.14km | 101.05 tce | 262.88t | |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|------|-----------------------|--------------|-------------------|--|-------------------|---------------------------|--------------|------------------------|--|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/替代燃料量（年） | CO ₂ 减排量（年） | |
| 21 | 公路 | 废旧轮胎胶粉改性沥青 | 广西壮族自治区交通运输厅 | 广西大学/广西正通工程技术有限公司 | 通过胶粉在橡胶沥青生产时与基质沥青产生互换和传质过程。一方面胶粉吸收沥青中的轻质组分发生溶胀；另一方面部分橡胶粉发生降解、脱硫反应，溶于沥青，改善了沥青的组分构成，对沥青的微观流动形成阻尼作用，有效提高橡胶沥青黏度。 | 可用于高速公路、普通公路等改造工程 | 铺设 30 万 m ² | / | / | 该技术为绿色循环利用类技术，其节能效果难以量化，但对节约资源、保护环境具有重要作用。应用时需加强胶粉改性沥青质量控制，若使用不合格沥青、掺杂电缆线等杂胶的胶粉进行胶粉改性沥青生产，不进行指标调控，将严重影响胶粉改性沥青路面质量。生产线需要配备相应的环保设备，防止生产过程中的污染。 |
| | | | 江苏省交通运输厅 | 苏交科集团股份有限公司 | | | 应用改性沥青 21324.2t | | | |
| | | | 河北省交通运输厅 | 河北省交通规划设计院 | | | 应用 超过 1000km | | | |
| 22 | 船舶运输 | 船型优化设计与高效推进技术 | 浙江省交通运输厅 | 浙江新一海运有限公司 | 通过船首优化使波浪中船舶失速小，提高抗风量能力，船尾优化降低振动，优化整船线型降低阻力，并配备高效推进系统，降低能源消耗。 | 江海直达船舶 | 1 艘 | 630tce | 1710t | 船型优化具有较高的技术难度，应用单位在进行船型设计优化时应充分考虑船舶技术条件，科学合理开展设计优化。 |
| 23 | | LNG 燃气动力消拖两用全回转拖轮应用技术 | 浙江省交通运输厅 | 宁波舟山港集团有限公司 | 通过应用 LNG 清洁燃料，并进一步优化动力系统，提高燃料经济性，达到降低传统燃料使用量，降低碳排放的效果。 | 港口大轮助泊、消防、抢险、救助服务 | 甬港消拖 60 港作拖轮 | 450tce | 1650t | 应用时需考虑到 LNG 燃气动力消拖两用全回转拖轮造价高，动力设备适应性仍需改进的问题。 |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|------|-----------------|--------------|-------------|--|-------------------------------|------------------|-----------------|------------------------|---|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/替代燃料量（年） | CO ₂ 减排量（年） | |
| 24 | 船舶运输 | 船舶交流岸电技术 | 中国远洋海运集团有限公司 | 上海船舶运输科学研究所 | 通过将船舶电力系统接入陆上电源，实现在港区靠泊过程中可以停止使用所有船舶发电机，实现船舶靠泊期间大气污染物零排放。 | 适用于有空间和其他相关条件，可以安装船舶岸电受电设备的船舶 | “中海天王星”岸电系统 | 55tce | 122t | 应用时应符合相关标准规范，并注重船岸岸电设施的衔接匹配。 |
| 25 | | 船舶高效节能附体应用技术 | 中国远洋海运集团有限公司 | 上海船舶运输科学研究所 | 通过在船舶不同位置安装节能附体，改善螺旋桨进流条件，产生预旋流来降低螺旋桨尾流旋转能量损失的方式达到节能效果。 | 适用于油船散货船、集装箱船等（含新造和营运船舶） | 325KVLOC 船节能装置应用 | 923tce | 2060.8t | 对于营运年份较长的船舶需要全面有效的技术图纸，并加强与船东的沟通，建立科学合理的合作模式，得到船东的认可和支持。 |
| 26 | | 船舶能效在线智能监测与管理技术 | 中国船级社 | 中国船级社 | 面向营运船舶能效数据进行实时采集、传输，建设集监测、分析、评估、优化、辅助决策于一体的船舶能效在线智能管理系统，实现船舶主要能耗设备工况、船舶航行状态、能耗和能效全程监控，能效、能耗指标分析评估，航速智能优化，排放控制区自动识别、预警等，满足各类管理需求。 | 新建/营运国际航行船舶及内河船舶 | 100 余艘营运船舶 | 244.59 tce/航次*艘 | 464t /航次*艘 | 应用时应充分利用船舶耗能设备（如主辅机、锅炉等）和助航设备（GPS、计程仪、测深仪、风速风向仪等），来监测设备工况和航行状态，并通过流量计和轴功率传感器来全程实时监测船舶主要能耗设备油耗和船舶工况，利用计算机软件系统进行数据采集汇总，开展能耗和能效指标分析评估，为船舶提供辅助决策。 |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|------|---------------|----------------|--------------------------------|---|------------------------|--------------|--------------|------------------------|---|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/替代燃料量（年） | CO ₂ 减排量（年） | |
| 27 | 船舶运输 | 大功率拖轮油电混合动力系统 | 中国节能协会 | 上海港复兴船务有限公司 | 基于油电混合技术使船舶主机在最佳工况点持续工作，提高工作效率，减少油耗及污染物排放。 | 适用于各类拖船、供应船、渡轮 | 1 艘拖轮 | 77.05tce | 163.68t | 建议进一步完善系统功能，提升整体工作性能，开发装载动力电池的混合动力船舶技术，提高节能潜力。 |
| 28 | 道路运输 | 氢燃料电池公交车应用技术 | 中国道路运输协会城市客运分会 | 郑州市公共交通总公司 | 通过建立智能化的车辆管理平台和规范化的管理制度，科学应用 23 台氢燃料电池公交车，与传统燃油车的替代比达 1:1，节能环保效果明显。 | 公交企业、道路班线客运企业及城市物流配送企业 | 23 台氢燃料电池公交车 | 642tce | 1449.46t | 氢燃料电池公交车当前正处于示范应用阶段，应用时需注意车辆的科学管理和使用维护，加强对驾驶维护人员的宣传培训，掌握氢燃料电池汽车的科学应用方法。 |
| 29 | | 公交轮胎全生命周期管理系统 | 青岛市交通运输局 | 青岛公交集团有限责任公司/青岛爱客轮轮胎管理科技服务有限公司 | 在轮胎内植入 RFID 芯片，对轮胎的购买、仓储、使用、翻新和报废等全生命周期进行智能化管理和调度，并进行使用数据分析，优化轮胎使用条件，有效延长轮胎使用寿命，减少轮胎消耗。 | 城市公交企业 | 1355 辆新能源汽车 | 554tce | 1440t | 车队规模越大，该技术节能降碳效果越明显；企业应加强轮胎管理意识，并成立专门的信息化部门对系统进行日常维护。 |

| 序号 | 所属领域 | 技术名称 | 推荐单位 | 申报单位 | 技术内容 | 适用范围 | 典型项目 | | | 推广建议 |
|----|------|---------------|-----------------|-----------------------------|--|--|---|----------------------|-------------------------------|---|
| | | | | | | | 应用规模 | 节能量/ 替代燃料量 (年) | CO ₂ 减排量 (年) | |
| 30 | 道路运输 | 纯电动重型卡车科学应用技术 | 中国节能协会交通节能专业委员会 | 宜家贸易服务(中国)有限公司/喜事达物流有限公司 | 为解决传统燃油重型牵引车运行过程中带来的燃料消耗和排放问题,基于利用纯电动代替传统燃油驱动重型牵引车的构想,综合分析当前市场上现有纯电动重型卡车的额定载货量、电池容量、续驶里程、充电时间等性能指标,结合宜家当前运营业务种类,科学合理规划可替代传统燃油车的运营路线,并根据需求进行纯电动重型卡车的选型。 | 重载、短距离、高频次货运线路应用,如货物集疏港运输、固定线路的短途物流运输等 | 16台纯电动牵引车进行每日150公里范围内的集装箱短途运输 | 146.08tce | 606.4t | 应用时需统筹考虑车辆技术参数与自身运营特点;建议国家适时开展应用示范、出台相应标准规范、鼓励应用单位积极探索换电模式应用。 |
| | | | 北京市交通委员会 | 丰都县鑫乾运输公司/北京福田智蓝新能源汽车科技有限公司 | 为解决传统燃油重型牵引车运行过程中带来的燃料消耗和排放问题,根据实际应用需求,采用充换电一体的新能源重卡代替原有燃油车,并配置定时加热、空挡搅油、爬坡模式等新型功能;通过制动力分配调整,提高制动能量回收率10%以上,节能减排效果良好。 | 城建、矿山、港口、钢厂等运输场景 | 20台6×4充换电一体新能源重卡进行每日600公里范围内的砂石骨料运输(换电4次),1座换电站 | 793.2tce | 2372.8t | |
| 31 | | 节能驾驶操作 | 交通运输部公路科学研究院 | 交通运输部公路科学研究院 | 结合汽车发动机及整车燃料消耗量试验,从驾驶操作、车辆维护、车型选择三个方面提出节能驾驶技术,明确了出车准备、发动机起动、车辆预热、起步、换挡变速、加速、制动减速、车速控制、行车温度控制、转向机构控制、特殊路段驾驶、空调使用、行驶中检查、熄火停车、收车检查等各环节的关键操作,使汽车驾驶更规范、更标准、更节能。 | 所有道路运输企业 | 培训驾驶员2万余人 | 24190tce | 60306t | 应用单位需要提高车辆运行能耗监测和节能效果的统计分析能力,通过加强制度建设,将节能驾驶效果作为企业培训考核的重要指标。 |