**交通运输行业重点节能低碳技术推广目录（2016年度）**

| **序号** | **技术名称** | **技术内容** | **适用范围** | **典型案例** | **推广建议** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **应用规模** | **投资额（万元）** | **节能量/替代量（tce/年）** | **CO2减排量（t/年）** | **单位节能量/替代量** | **单位CO2减排量** |
| 1 | 节能驾驶操作 | 通过起动预热、平稳起步、及时换挡、缓慢加速、滑行减速、控制车速、直线行驶、平滑转向、减少怠速等节能驾驶操作，配合相应制度规范及奖惩措施，鼓励驾驶员节能驾驶，降低车辆能耗。 | 道路运输企业 | 培训驾驶员1000人 | 10 | 871 | 2171 | 0.87tce/车年 | 2.17t/车年 | 应用企业加强能耗监测和分析信息化平台建设，健全管理制度，设立相应奖惩措施，将节能驾驶培训效果作为企业考核驾驶员的重要指标。组织学习交通行业标准《汽车驾驶节能操作规范》。 |
| 2 | 清洁能源和新能源汽车应用技术 | 鼓励应用天然气、纯电动、混合动力等清洁能源和新能源汽车，利用天然气、电力等替代传统柴油燃料，提高行业能源结构多样化，减小汽车排放对环境造成的污染。 | 道路运输企业 | 天然气汽车372辆 | 平均单车59 | 替代量7065 | 4403 | 替代量18.99tce/车年 | 11.84t/车年 | 应用企业结合国家相应政策、当地能源结构及企业实际运营情况，科学选用合适的清洁能源和新能源汽车。 |
| 纯电动汽车1673辆 | 平均单车130 | 替代量48557 | 121053 | 替代量29.02tce/车年 | 72.35t/车年 |
| 混合动力汽车860辆 | 平均单车127 | 4995 | 12452 | 5.81tce/车年 | 14.48t/车年 |
| 3 | 道路运输企业能耗监测与统计分析技术 | 利用车载终端采集发动机运行数据、车辆状况信息、驾驶员驾驶行为及GPS卫星定位信息，并实时传输至数据处理中心。数据处理中心将接收到的海量数据实时分析整理，根据企业自身实际情况和需求，将数据统计分析结果以直观的报告、图表等形式展现出来，为企业运营管理、驾驶员管理、车辆油耗定额制定、车线匹配等各环节提供详实的量化数据。 | 道路运输企业 | 1440辆车接入运营系统 | 450 | 1379 | 3438 | 0.96tce/车年 | 2.39t/车年 | 应用企业建立科学的燃油考核管理制度，明确管理办法，构建基于车载终端的能耗在线监测系统，加强车辆动态监测，做好数据分析。加强同驾驶员的交流沟通，强化教育、培训和考核，及时纠正出现的不良驾驶行为，把节能降碳落到实处。 |
| 4 | 公共物流平台信息系统应用技术 | 基于GPS卫星定位和信息网络技术建设公共物流平台信息系统，货源单位发布信息，系统自动匹配符合条件的车辆并推送信息，实现双方联系洽谈。平台建设包括网站、电脑客户端、手机APP、短信推送、集成型GPS功能，网络通话等六大模块。 | 物流配送企业 | 平台接入企业会员183家，会员车辆3151辆 | 1165 | 840（350辆车统计数据） | 2094（350辆车统计数据） | 2.40tce/车年 | 5.98t/车年 | 应用企业可联合物流企业和信息服务公司共同建设，使车辆信息，车辆动态，货源需求，货源情况实时准确发布。需有财务结算系统支持，便于线上实时结算。 |
| 5 | 公交车辆调度优化 | 将公交管理与信息化、智能化高度融合，包括计划调度优化、现场调度优化及相关统计分析，提高车辆运营效率，保障车辆运行准点、均衡、有序，减少无效耗能。实现车辆监控、能耗监控、科学调度、合理排班、班次线路稽查、规范行驶等功能。 | 城市公交企业 | 自有公交车辆600辆参与调度优化 | 1738  | 1829 | 4560 | 3.05tce/车年 | 7.60t/车年 | 建议应用企业结合当地城市发展情况，加强对公交信息化、智能化建设的统一规划，组织开展信息化应用的普及培训，确保系统应用的深入开展，尽快形成适宜的公交调度运营新模式。 |
| 6 | 货运运输组织模式优化技术 | 采用GPRS、GPS和车载终端相结合的信息化技术，进行车辆的实时调度、监控、管理和货物的集货、装载、统一调配等，根据车辆特性、货源情况、运营线路，科学利用甩挂运输等高效运输组织方式，优化运输模式，实现货运车辆实载率和运行效率提升。 | 道路货运、物流配送企业 | 牵引车75辆，挂车225辆开展甩挂运输 | 9787.5（购置牵引车） | 6122 | 15261 | 81.63tce/车年 | 203.48t/车年 | 应用企业先期做好充分的需求调查，明确货种定位，保障货源符合开展高效运输组织模式的特性。配合建设先进的货运智能化信息管理系统，可为高效货物运输模式提供准确、可靠、及时的各类信息数据，实现科学、合理的运行调度决策。 |
| 牵引车40辆，挂车90辆开展网络化运输 | 2700（订单管理系统开发） | 730 | 1820 | 18.25tce/车年 | 45.50t/车年 |
| 7 | 汽车绿色维修技术应用 | 综合利用多种绿色维修新设备和新工艺，有效减少汽车维修过程中的粉尘、噪声污染，通过集中回收废水、废气、废液，有效减少废弃物排放，不过度以换代修，通过现代化维修方式，进行车辆零部件的修复和利用。 | 机动车维修企业 | 每年汽车维修量约3500辆 | 1800 | 属资源循环利用技术 | 应用企业按照交通运输部等10部委发布的《关于促进汽车维修业转型升级 提升服务质量的指导意见》（交运发[2014]186号）贯彻实施并推广应用。 |
| 8 | 船舶轴带无刷双馈交流发电系统技术 | 利用船舶主机冗余功率，应用“齿谐波转子绕组的无刷双馈电机”技术，通过无刷双馈变频控制技术实现在主机变速状态稳压恒频轴带发电。 | 内河、沿海及远洋定距桨船舶 | 325箱内河新型集装箱船安装64kW轴带发电机组 | 35.5 | 单船7 | 单船18 | 7.00tce/船年 | 18.00t/船年 | 应用企业根据船舶情况科学选择相应功率的轴带无刷双馈发电机，并协调生产企业做好售中、售后服务，开展相关的应用培训。 |
| 9 | 新建内河纯LNG动力船舶应用技术 | 船舶使用LNG燃料作为主发动机的单一燃料，完全替代柴油。单一燃料气体发动机的主体结构和原理与柴油机一致，是将LNG燃料汽化后与空气混合在机体内部燃烧释放热能转变成机械能的内燃机。 | 内河运输船舶 | 新建200艘LNG动力干货船 | 平均单船造价325 | 替代量2880 | 相比柴油降低25% | 替代量14.40tce/船年 | 相比柴油降低25% | 应用企业在开展新建纯LNG动力船舶应用时，应结合当地LNG加气站布局规划，保障加气基础设施建设能够满足LNG动力船舶应用的需要。 |
| 10 | 基于减小螺旋浆运动阻力的船舶推进系统节能改造技术 | 通过加装消涡鳍、前置预旋导轮，或可调螺距螺旋桨、高效导管等装置，对船舶的船桨推进系统进行技术改造，降低螺旋桨运动阻力，回收螺旋桨尾流能量损失，提高船舶推进动力，实现节能目的。 | 船龄较长、推进力不足、未安装导流罩等设备的旧船或新造船 | 自航耙吸挖泥船新型导管和可调螺旋桨1船套 | 460  | 3190 | 6571 | 3190tce/船年 | 6571t/船年 | 应用企业可根据不同船型的应用实际情况，探索综合利用各类新型节能附体技术。 |
| 11 | 船舶能效管理系统应用技术 | 利用过程方法对船舶运输作业中的能效因素进行优化，实现对能效管理全过程的控制和持续改进；应用先进有效的节能技术和方法、挖掘和利用最佳的节能实践经验；提高船舶能效管理的有效性，改进其整体绩效。 | 内河及远洋船舶 | 14艘船舶54个航次 | 根据系统功能模块不同，投资额有所差异 | 18099 | 45121 | 335.17tce/航次 | 835.57t/航次 | 应用企业完善船舶能效管理计划，并配合科学的管理制度和专门的管理人员，做好船舶能效收集工作，为应对IMO和欧盟船舶能效数据收集机制奠定基础。 |
| 12 | 船舶优化运行管理 | 综合采用船型标准化，调整运力结构，经济航速、节能操作等方法，优化船舶运行，提升运营效率 | 内河船舶 | 新建标准化运输船舶1498艘 | 平均单船造价1000 | 19万 | 47万 | 126.84tce/船年 | 313.75t/船年 | 各地交通主管部门根据当地情况及船舶运行工况，科学研究开发适用的标准化船型。积极协调相关机构，对船型标准化工作给予一定的政策和资金支持。 |
| 13 | 油轮货油加温管理系统应用技术 | 对货油运输中加热保温的过程进行分析，从传热机理、货油物理性质和外界因素等方面对加热保温规律进行研究并建立数学模型，开发加温管理系统，精确控制货油加热、保温时间。 | 内河，远洋邮轮和有维温需求的液体散货船 | 载重量68404DWT船舶实施9个月，7航次 | 50 | 583 | 1453 | 83.29tce/航次 | 207.57t/航次 | 建议应用企业根据企业实际使用情况进行分析总结，完善升级软件相关功能，利用信息化手段深入理论和应用研究。 |
| 14 | 船舶免停靠报港信息服务系统应用技术 | 利用船舶GPS终端和港航船舶综合数据平台，开发船舶免停靠报港信息服务系统，满足船舶实时识别、航迹跟踪、免停靠稽查、规费自动稽征及指泊调度等一系列功能 | 内河船舶，可用于管理部门监控和管理。 | 试点运行1年，免停靠报港船舶1.1万艘次 | 1500 | 657 | 1638 | 0.06tce/艘次 | 0.15t/艘次 | 各地交通管理部门在应用该技术时，建议与有关部门协商，增加必要的无线通讯基站，确保船岸通讯畅通。进一步扩展系统功能，实现船舶在起运港和目的港的免停靠报港。 |
| 15 | 温拌沥青在道路建设与养护工程中的应用技术 | 沥青混合料拌和时加入添加剂等降低沥青结合料的粘度，使沥青混合料可在较低温度（110-130℃）下进行拌和并压实，节能并减少有害气体排放。 | 沥青路面的建设和养护 | 20万t沥青混合料 | 20 | 473 | 1180 | 23.65tce/万t | 90.00t/万t | 应用企业应用后，增加对公路营运后的工程质量检测，跟踪观察温拌沥青应用的后期性能表现情况，进一步研究完善该技术。 |
| 16 | 沥青路面冷再生技术在路面大中修工程中的应用 | 对沥青路面进行冷铣刨、破碎和筛分，掺入一定数量的新集料、再生结合料、活性填料、水，经常温下的拌合、摊铺、碾压，实现旧沥青路面再生的技术。 | 公路沥青路面大中修养护工程 | 90km高速公路大修 | 100 | 780 | 1945 | 8.67tce/km | 22.88t/km | 应用企业开展冷再生技术应用时，购买连续式生产设备，或对现有间歇式热拌设备简单改造。 |
| 17 | 废旧沥青路面材料大比例再生利用技术 | 大比例热再生将热再生技术与温拌技术相结合，提高旧料添加比例，降低混合料生产温度。可循环利用废旧沥青路面材料比例40%以上。大比例乳化沥青冷再生技术利用乳化沥青作为粘结剂，可以100%利用废旧沥青路面材料，生产及施工均在常温下进行，几乎不产生有害气体，真正做到零剩余、零排放。 | 各等级公路及城市道路的新建、大中修工程 | 热再生176216t | 350 | 4689 | 11690 | 266.09tce/万t | 663.39t/万t | 应用企业加强大比例厂拌热再生的耐久性和低温性能验证。此外，由于大比例厂拌乳化沥青冷再生技术由于可以100%利用废旧沥青路面材料，在旧料铣刨、破碎、筛分等环节中，可以适当减少旧料细化。 |
| 冷再生69899 t | 300 | 749 | 1867 | 107.15tce/万t | 267.10t/万t |
| 18 | 沥青拌合设备“油改气”技术 | 改造沥青混合料拌和设备加热系统，用天然气替换重油、柴油为燃料。改造的加热系统包括加热石料和沥青的燃烧器改造、天然气在厂区内储存设施的建造和天然气供应管道的铺设。 | 天然气供应管网普及的地区，生产率60t/h以上大中型沥青拌和站。 | 沥青产量15万t/年 | 更换燃烧器30/台 | 307 | 765 | 20.47tce/万t | 51.00t/万t | 应用企业切实做好本单位的安全管理制度措施，保障储气设备和生活办公区的安全距离，所需设备需要通过消防报验和技术监督局报验，设站前必须通过当地相关部门立项，完工后必须通过验收。 |
| 19 | 太阳能在混凝土骨料加热中应用 | 冬季施工采用太阳能集热循环系统将太阳能转换成热能用于加热混凝土骨料，结合辅助热源，采暖末端采用地暖技术，提供拌和站料仓加热保温作用。 | 太阳能资源丰富的寒冷地区。 | 年产混凝土7200m3 | 118.94 | 299 | 745 | 0.04tce/m3 | 0.10t/ m3 | 应用企业协调由安装单位专业人员负责运营中的维修与保养。设备安装、调试完成后，应用企业配备专业技术人员熟练掌握相关操作，及时解决日常运行中的简单问题。应用中可考虑辅助电加热部分的电源采用光伏供电技术，最大限度地利用太阳能资源。 |
| 20 | 公路隧道节能照明技术 | 采用LED灯、氙气灯代替原高压钠灯用于公路照明，辅以智能化可调光电子镇流器和智慧控制系统，可以根据需要调整光源亮度，有效减少公路照明能耗。 | 道路及隧道照明工程 | LED灯：858盏共51.64kW | 233.87 | 182 | 454 | 3.52tce/kW | 8.79t/kW | 应用企业根据自身应用需求，科学选择高性能、高质量的照明灯具。 |
| 氙气灯：749盏共86.33kW | 77.70 | 105 | 262 | 1.22tce/kW | 3.03t/kW |
| 21 | 自发光标识在公路工程中的应用 | 利用吸储自然光后主动发光的新材料研发具有警示、指示功能的自发光标识，并用于公路工程中，解决农村公路夜间警示诱导问题，不需接入电网，安装方便，成本低廉，节能降碳效果良好。 | 日间光照充足，夜间需要提供安全指示警示的路段。 | 160km | 554 | 1408 | 3511 | 8.80tce/km | 21.94tce/km | 应用企业在进行新改建工程、安保工程、路面及桥隧大中修工程的同时统一设计、同步实施。 |
| 22 | 风光能源互补发电技术 | 利用太阳能电池方阵、风力发电机将发出的电能存储到蓄电池组中，用电时逆变器将蓄电池组中储存的直流电转变为交流电，通过输电线路送到用户负载处。夜间和阴雨天无阳光时由风能发电，晴天由太阳能发电，在既有风又有太阳的情况下两者可同时发挥作用。 | 平均风速大于4m/s，太阳能年辐射量大于4500 MJ的地区。 | 年产电量6.12万kWh | 13.6（每套） | 20 | 50 | 3.27tce/万kWh | 8.17t/万kWh | 应用企业及时与设备制造厂商就回收、更换蓄电池达成协议，按国家相关规定和标准由专门机构进行环保处理。 |
| 年产电量8760kWh | 25 | 3 | 7 | 3.42/万kWh | 8.53/万kWh |
| 23 | 热泵技术应用 | 一种能从自然界的空气、水或土壤中获取低位热能，经过电能做功，提供可被人们所用的高位热能的装置。主要包括空气源热泵、水源热泵、地源热泵等。 | 年平均气温5℃以上；有易成孔的地质条件 | 公路辐射64341 m2建筑 | 433.5 | 1069 | 2665 | 0.02tce/m2 | 0.04t/ m2 | 应用企业根据当地条件，科学选择合适的热泵技术技术。应用时建议加强项目运行管理，认真做好勘察、设计、施工等阶段工作；完善项目监测手段，不断积累经验，改善运行方案。 |
| 港口30000 m2建筑 | 土壤源400元/ m2海水源300元/ m2 | 5400 | 13462 | 0.18tce/ m2 | 0.45t/ m2 |
| 24 | 集装箱门式起重机起升配重节能装置应用 | 在吊具和上架（以下简称吊具）升降系统上加装配重平衡装置。通过配重及控制系统实现起升或下降时吊具及其上架的位能与平衡块之间位能互相转换，使得轮胎吊起升时的实际起重量等于总起重量减去平衡块重量。是加装起升配重节能装置前实际起重量的84%，起升系统消耗的功率可以减少约16%，达到明显的节能效果。 | 各类集装箱码头 | 48台集装箱门式起重机 | 30（每台） | 754 | 1879 | 15.71tce/台年 | 39.15t/台年 | 应用企业根据自身情况，探索将该技术广泛推广应用于市电供电、混合动力供电、LNG混合动力供电和能量反馈等各类节能型集装箱门式起重机。 |
| 25 | 集装箱码头双吊具工艺关键技术 | 混合整数数学规划模型精确构建桥吊在每个船倍位的作业时序，并研发二阶段启发式算法实现支持双吊具工艺下的船舶作业箱自动排序和工艺，在较短的时间内得出用于双吊具的集装箱装卸作业组合，结合支持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，创新了集装箱码头桥吊作业模式，提高桥吊作业效率的同时合理地增加双吊具的使用率，达到提升整个集装箱码头作业效率和降低作业能耗的最终目的。 | 各类集装箱码头 | 双吊具13台，昼夜作业平均150次 | 100 | 136 | 339 | 10.46tce/台年 | 26.08t/台年 | 应用企业在后续堆场收箱阶段进一步优化，充分考虑堆场的堆放原则，以适合双吊具边卸边装工艺的出箱点目标，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。 |
| 26 | 高压变频数字化船用岸电系统技术 | 码头设置岸电系统，船舶靠港期间，停止使用船舶上的发电机，改用陆地电源供电，清洁高效，节能低碳。 | 除油轮外的大型远洋船舶 | 第59泊位 | 600 | 622 | 1642 | 622tce/泊位年 | 1642t/泊位年 | 应用企业结合国家和交通运输部的相关政策，积极申请相应的资金补贴，开展高压变频数字化船用岸电系统建设。 |
| “富强中国”轮 | 600 | 383 | 955 | 383tce/船年 | 955t/船年 |
| 27 | 集装箱门式起重机混合动力技术改造 | 采用大容量锂电池作为RTG主要动力源，在不降低现有RTG各项技术指标（起重量、各机构运行速度等）的情况下，取消原有大柴油发电机组，采用较小的柴油发电机组作为锂电池的充电电源，也可采用外部电源给锂电池充电。同时势能可回馈至锂电池组进行回收。建立智能控制系统，实现充电用柴油发电机组的自动启停和调速，对蓄能单元实施智能充放电。 | 各类集装箱码头 | 1台集装箱门式起重机混合动力技术改造 | 70（新机采购增加值）；120（旧机改造） | 82 | 204 | 82tce/台年 | 204t/台年 | 应用企业根据码头作业的实际情况及场地条件，科学选用该项技术。 |
| 28 | 新型轮胎式集装箱门式起重机节能技术 | 采用四卷筒组合驱动技术，降低小车质量和整机重心，实现整机重量的轻型化；通过电力驱动，满足RTG机动性要求；电动RTG采用变频调速、可编程控制器和现场总线控制组成电力驱动控制系统，实现调速、控制一体化。 | 各类集装箱码头 | 集装箱码头年通过能力60万TEU，应用8台 | 2322 | 1606 | 4004 | 200.75tce/台年 | 500.50t/台年 | 应用企业根据堆场的布置情况灵活选择轻型电动RTG跨度，并在使用过程中总结轻型电动RTG运行经验，确保充分发挥轻型电动RTG功能 |
| 29 | 矿石卸船机电气室换热系统应用技术 | 利用电气室内、外温差，通过换热装置的强制驱动进行热能置换，实现室内热空气与室外冷空气的热量交换，部分替代空调制冷，节能减排效果显著。 | 大型港口机械电气室换热系统改造 | 6台卸船机改造 | 10.2（每台） | 189tce | 471t | 31.50tce/台年 | 78.50t/台年 | 卸船机电气室换热系统属空气能利用技术，适宜在室内外温差较大的气候条件下应用，建议应用企业根据当期气候条件，科学选用该项技术。并进一步探索该技术在岸边集装箱起重机、装船机等类似大型装卸机械上的应用。 |
| 30 | 流动机械燃油智能管理 | 开发应用集燃油计量、程序控制、数据远程传输、动态管理、网络查询为一体的管理工具，形成动态的燃油计量数据库，实现有目的、有针对性的节能管理。 | 各类港口企业 | 天津港、青岛港等大型港口使用 | 40 | 精细化管理后节能降碳约20% | 应用企业对“流动机械燃油智能管理系统”统计得到的综合信息数据进行认真分析，配合完善的管理制度，实现港口作业的精细化的管理。 |
| 31 | PHC管桩免高压蒸养节能技术应用 | 通过混凝土配合比优化、温度控制等技术手段，取消了高压蒸养步骤，变二次蒸养为一次蒸养，简化工艺流程，大幅度降低了制桩过程中蒸汽的消耗，减少了进出高压釜所需龙门吊等设备的使用，也相应减少了电力消耗。 | PHC管桩生产企业 | 年产PHC管桩混凝土67304 m3 | 794.72 | 2061 | 5138 | 0.03tce/m3 | 0.08t/m3 | 应用企业关注由于实施新工艺，会一定程度上改变原生产线的布局、设备配置、工序流转，管桩出厂前的存放时间将略有延长，堆场面积要求较大。 |
| 32 | 风光动力源遥控液压闸阀在疏浚工程中的应用 | 由电力系统、远程控制系统、实时可视系统和液压闸阀组成。电力系统由风能、太阳能供电，网络远程控制可利用电脑或手机及无线控制器远程遥控闸阀启闭，并在现场安装摄像头，实现液压闸阀动作的实时监视和闸阀的快速启动，保持施工的连续性，降低单耗，同时遥控方式节约大量人力，改善人员工作条件 | 气象条件较差，管线设备在滩、涂、吹距远工况下的施工。 | 绞吸挖泥船实施7个月，切换次数269次 | 83（每套） | 514 | 1281 | 1.91tce/次 | 4.76t/次 | 应用企业可借鉴技术思路，根据自身情况进一步改进完善闸阀结构。另应用时可考虑将三通闸阀的启闭状态集成进疏浚船舶的自动控制系统，实现连锁，避免人为失误带来的风险。 |
| 33 | 绞吸挖泥船施工仿真模拟技术 | 将多信道环幕投影与1:1真实驾控台通过虚拟现实与数模计算、数据采集、控制和传输技术有机结合，特别对绞吸挖泥船施工各重要环节建立数学模型，对真实的施工环境、过程进行模拟和再现，为绞吸挖泥船驾驶员培训和施工水平的提高提供了崭新的仿真模拟平台 | 大中型绞吸挖泥船驾驶员培训 | 170人次参与培训 | 585.21 | 4002 | 9977 | 23.54tce/人次 | 58.69t/人次 | 应用企业在应用前，编写针对系统的标准培训教材，完善培训规划、制定考核标准。应用中根据自身工况，更多采集现场施工数据，不断充实。使系统能够模拟更复杂、更贴合企业现实的培训工况、提升培训效果。 |
| 34 | 太阳能一体化航标灯在船舶导航中的应用 | 采用太阳能充电器+锂电池的自给式供电方式，通过LED照明，提高光源发光效率和视距，航标灯结构上采用一体化结构设计，便于运输、储存及维护。 | 可替换长江内河等原采用传统铅酸蓄电池供电的航标灯 | 应用4300座 | 0.44/座 | 1404 | 3500 | 0.33tce/座年 | 0.81t/座年 | 建议应用企业根据当地光照条件科学选用。同时应注意太阳能电池板，锂电池等材料的科学回收利用。 |