交通运输行业节能低碳技术推广目录（2024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）** | **CO2**  **减排**  **量（年）** |
| 1 | 公路 | 沥青路面固废精细分选与再生利用成套技术 | 辽宁省交通运输厅/中国公路学会 | 辽宁省交通科学研究院有限责任公司 | 基于沥青路面铣刨料精细分离技术的新型厂拌热再生技术，实现RAP旧料精细分离，结合高效活化与扩散融合特性的再生温拌剂，满足高掺量热再生沥青混合料性能恢复需求，具有RAP掺量高，施工稳定性好等特点。 | 适用于各类交通荷载等级的路面病害维修养护、路面大中修、新建及改扩建工程 | 高速公路663公里 | 4485tce | 10064t | 应用时需选用适合当地实际情况和需求的精细分选设备，高效、准确地分离出可再利用的固废材料，科学合理地设计再生沥青混合料的配比，提高再生沥青混合料的质量和性能。 |
| 2 | 钢渣在沥青路面中低碳高值化利用技术与工程应用 | 上海市交通委员会 | 上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司 | 利用工业烟气中的低浓度CO2，对钢渣的活性成分进行碳化处理，制备高品质钢渣骨料，形成多种类大掺量钢渣沥青混合料。 | 适用于高速公路、一级公路、城市快速路、主干路及工业物流园区重载道路等类型沥青路面的建设与维护 | 30余条道路的新建及维修改造 | 6100tce | 16000t | 应用时需根据工程情况具体分析，科学适用针对钢渣处理所用的工艺，选择合理配合比，达到最佳的工程节能减排效果及工程效益。 |
| 3 | 机械发泡法温拌沥青混合料应用技术 | 安徽省交通运输厅/中国公路学会 | 安徽省交控建设管理有限公司 | 通过将沥青、微量水和必要的添加剂通过机械发泡装备形成泡沫沥青，在沥青拌和楼中与粗细集料、矿粉等进行拌和成为温拌沥青混合料，降低沥青混合料的拌和、摊铺和碾压等施工温度，减少能源消耗。 | 适用于沥青路面的建设和养护工程 | 7座隧道工程 | 90tce | 204t | 应用时需对拌和楼加装发泡设备，建议应用单位积极参加机械发泡温拌沥青混合料应用技术相关规范、标准的宣贯与培训。 |
| 4 | 公路 | 混凝土结构物高值化再生利用关键技术 | 山东省交通运输厅 | 山东高速股份有限公司、北京新桥技术发展有限公司、世邦工业科技集团股份有限公司 | 通过对大块混凝土有效破碎、再生集料优质整形、黏附砂浆快速剥离，合理分级利用公路工程再生集料，配合专用高效减水剂，实现高掺量再生混凝土配制，降低水泥用量，节约能源消耗。 | 适用于公路工程、桥梁工程 | 42万m3再生集料 | 287tce | 1862t | 应用时需进行详细的前期调研和规划，初期即确定好集料来源及使用场景的匹配方案，并将场站升级、设备升级及技术升级一并列入规划，打通从规划到交底落地的各个环节。 |
| 5 | 锚墩式主动防护网边坡加固技术 | 四川省交通运输厅 | 四川省交通勘察设计院有限公司 | 通过锚墩作用，利用加固锚索锚入稳定基岩体中，对锚索施加预应力进行边坡加固，有效提高边坡稳定性，防止产生整体失稳破坏；利用钢丝绳的预张拉作用力及粗糙坡面之间的摩擦力，阻止破碎岩质边坡锚墩间岩土体向外侧的移动，有效加固区域内边坡浅表层破碎块体，防止发生局部块体崩落；同时兼顾边坡整体失稳与浅表层失稳问题，是山区道路破碎岩质边坡工程中行之有效的主动防护结构。 | 适用于边坡工程加固防护工程 | 高速公路169.11公里 | 8262tce | 20299t | 应用时需根据项目实际情况对主动防护网格单元、支撑绳、缝合绳及双层橡胶垫等关键部件进行标准化定制加工，满足项目实际使用需求。 |
| 6 | 绿色低碳高速公路柔性互联智慧能源微网与隧道全直流化技术 | 四川省交通运输厅 | 四川蜀道清洁能源集团有限公司、四川欣智造科技有限公司、清华四川能源互联网研究院 | 通过在服务区屋顶、停车位、高速公路边坡和中间隔离带等位置建设分布式光伏电站，匹配交通专用能源路由器的柔性直流供电系统及高速公路全场景综合能源管理系统，提高高速公路绿色低碳化水平。 | 适用于公路场景，特别是具有高桥隧比、新能源充电需求明显旺盛的高速公路 | 6个光储微电网系统 | 3930tce | 6859t | 应用时需考虑项目所在地太阳能资源禀赋情况，适宜在具有较大的太阳辐射总量及较长的日照小时数区域应用。 |
| 7 | 公路 | 中央分隔带低筋混凝土护栏及滑模施工成套技术 | 贵州省交通运输厅 | 贵州高速公路集团有限公司 | 采用素混凝土结构与钢绞线相结合的护栏结构形式，配套低筋护栏滑模施工技术，应用于山区高速公路中央分隔带护栏工程，提高施工便利性，减少护栏结构全寿命周期的能源消耗及碳排放。 | 适用于高速公路中央分隔带护栏新建、改建工程 | 2000公里高速公路护栏提升改造工程 | 6500tce | 11000t | 建议在运用本项技术的工程中应用，尤其适用于山区1.5m宽既有高速公路护栏提升改造，以及大型车辆占比较高的公路中央分隔带护栏改造工程。 |
| 8 | 典型大宗工业固废路基填筑规模化应用关键技术 | 宁夏回族自治区交通运输厅 | 宁夏交通投资集团有限公司、宁夏交通建设股份有限公司 | 通过科学合理对煤基固废进行分级评价，并采用“包芯式”结构设计，优化碾压和施工工艺，实现煤基固废（煤矸石、粉煤灰）在路基填料上的有效应用，节省石料，节能降碳。 | 适用于各等级新建、改扩建道路工程路基填筑 | 241万吨煤基固废 | 443tce | 24648t | 应用时需结合区域工业固废特点和气候环境条件，制定不同区域范围内、不同气候条件下的应用标准，提高工业固废应用的针对性、适用性和合理性。 |
| 9 | 钢渣全粒度道路梯级化应用关键技术 | 宁夏回族自治区交通运输厅 | 宁夏交通建设股份有限公司、宁夏交通投资集团有限公司 | 利用钢渣作为路面集料，结合钢渣集料特性，使用5-15mm粒径代替沥青面层碎石，并添加粉煤灰抑制钢渣不均匀膨胀，有效将钢渣分级应用于路面面层、基层材料中，降低公路工程造价，提升工程质量，节能降碳。 | 适用于各等级新建、改扩建道路工程路面面层和路面基层 | 30万吨钢渣 | 220tce | 1316t | 应用时需加强对钢渣的陈化监测，重点关注陈化钢渣体积安定性，满足工程质量要求。 |
| 10 | 公路 | 大直径盾构同步双液高效低碳注浆技术 | 中国交通建设集团有限公司 | 中交隧道工程局有限公司 | 充分利用大直径盾构机内部空间，优化盾构机空间设计，实现浆液零距离运输，双液注浆管可清洗、浆液制备、储存和注入自动化精准控制等功能。 | 适用于大盾构（盾构机直径大于等于11m）、长大隧道盾构等工程 | 北京东六环改造工程 | 194tce | 164t | 建议在常规直径盾构中应用该技术时，需要加长台车，并控制“制-注”一体化系统的尺寸。 |
| 11 | 低碳预制梁场U形流水线关键技术 | 中国交通建设集团有限公司 | 中交路桥建设有限公司 | 通过将预制梁生产施工工序的流水节拍进行工位匹配，依据场地特点将施工区域划分为钢筋加工区、箱梁成型区、养护区、张拉区和存梁区，利用自行式移动台座，实现多条流水线间灵活切换、工位之间的资源流转和空载移动台座及时回流，提升预制梁生产各工序施工工艺的自动化、信息化、绿色化水平。 | 适用于梁场及混凝土预制类产品 | 563片30米标准预制小箱梁 | 188tce | 386t | 建议同时围绕多项目混凝土预制产品工程进行技术应用，增加混凝土预制品数量，提高流水线工装使用率，降低前期机械成本投入比例，提高经济效益。 |
| 12 | CO2整体快速碳化固化软弱地基技术 | 中国公路学会 | 东南大学 | 采用活性MgO及其相关矿渣（蛇纹石渣）为固化材料代替碳排放高的硅酸盐水泥固化剂，与软弱地基整体搅拌后注入与固化剂质量相当的CO2气体进行快速碳化固化反应，经过3-6小时碳化反应后生产系列镁系矿物，胶结固化软弱土体，实现软弱地基土的快速加固目标，满足公路工程路基设计要求。 | 适用于公路工程建设中浅层软弱地基等原位固化加固工程 | 完成55000m3河塘淤泥碳化处理 | 506800  tce | 17050t | 应用时需提前做好工程规划，充分考虑MgO与CO2气体资源分布情况，减少运输成本。 |
| 13 | 公路 | 新型装配式功能集成型公路隧道数智照明节能成套技术 | 中国公路学会 | 临海市交通投资集团有限公司、招商局重庆交通科研设计院有限公司、浙江数智上科照明科技有限公司 | 利用预制式集照明模块、电气模块和氛围灯功能一体化的照明单元，匹配隧道数智化综合智慧管控平台，实现快速便捷的隧道灯具安装与维护，降低施工安全风险，缩短施工周期，降低能源消耗。 | 适用于各等级公路新建/改扩建隧道、城市隧道、综合管廊隧道的照明系统施工 | 7417延米特长隧道工程 | 28tce | 189t | 应用时需按照工法相关要求进行施工改造，除在高速公路、普通公路隧道中应用外，也可考虑在码头等照明场所应用。 |
| 14 | 流态粉煤灰桥涵台背回填关键技术 | 中国公路学会 | 宁夏交建交通科技研究院有限公司 | 通过利用粉煤灰、水泥、固废基胶凝材料、外加剂、水等材料，并按一定比例掺配形成的流态混合料，用于桥涵台背回填，减少台背对桥台的侧压力，有效解决因不均匀沉降导致的桥头跳车问题，同时实现粉煤灰等固废的资源化低碳利用。 | 适用于新建（改扩建）公路、构造物、石方基坑、洞穴等场景的台背回填 | 高速公路200余公里 | 605tce | 1194t | 应用时需在材料选择与配比、搅拌与浇筑工艺、施工质量控制、养生与检测、裂缝控制与环保等方面满足相关要求，保障材料与回填质量。 |
| 15 | 基于源荷互动的隧道能源自洽技术 | 中国节能协会 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 基于人因工程原理设置减光构筑物（隧道出入口光伏遮阳棚），利用隧道综合能源管控柔性控制技术，实现隧道能源网自适应控制，提高隧道安全运营及绿色能源应用水平。 | 适用于新建或者改扩建的公路隧道、城市隧道等工程 | 20座光伏棚洞 | 1575tce | 3281t | 应用时需考虑太阳能资源、土地和电网接入等问题。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。 |
| 16 | 航道及港口 | 港口能源与碳管理系统技术 | 天津市交通运输委员会 | 天津港股份有限公司、交通运输部天津水运工程科学研究所 | 采用能源数据采集、管控指标计算和融合分析等方式，支撑港口能源消耗、碳排放和新能源应用等数据信息化管理，结合港口用能数据和生产业务数据等多要素数据协同匹配控制，实现港口能耗在线采集、综合分析和能源管控的目标，提升港口能耗管理精细化水平，降低能源消耗。 | 适用于港口企业及集装箱、件杂货、散货和滚装邮轮等各类码头公司 | 53家港口及码头企业 | 7196tce | 26839t | 应用时需结合企业实际用能情况和管理需求进行系统定制化开发应用，支撑不同类别港口码头企业有效开展节能减碳工作。 |
| 17 | 堆高机电动化改造技术 | 山东省交通运输厅 | 青岛前湾集装箱码头有限责任公司 | 为解决传统燃油堆高机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，采用三个电机和大容量电池的纯电动堆高机进行替代，结合充换电双补能模式，实现全电驱动和长时间续航，节能减排效果良好。 | 适用于集装箱码头空箱吊运 | 9台纯电动堆高机 | 1250tce | 4275t | 应用时需结合实际码头运营工作特点，重点关注续航能力和充电基础设施建设等情况，对操作人员进行专业培训，确保高效安全的使用。 |
| 18 | 干散货码头全流程自动化及智能管控关键技术应用 | 山东省交通运输厅 | 青岛港国际股份有限公司前港分公司 | 通过信息化技术，实现智慧调度、智慧库场和设备控制等系统的全过程智慧管理，结合港口机械自动化改造，实现码头生产流程自动化及多种设备的协同管控新模式，合理调配资源，提高作业效率、资源利用率及码头安全保障能力。 | 适用于干散货码头 | 在青岛港干散货码头应用 | 195tce | 1410t | 应用时需充分考虑干散货码头作业货种多、工艺流程多、作业场景不统一、数据来源多、数据流量大及接口种类多的特点，提高技术应用兼容水平，加强测试验证，满足实际使用需求。 |
| 19 | 航道及港口 | 港口电动设备实时监控及充电智能调配一体化管理技术 | 广东省交通运输厅 | 广州港集团公司、广州港股份有限公司、广州港股份有限公司南沙集装箱码头分公司 | 通过建立港口云计算电动设备充电调度系统，采集用能设备电信号数据，进行多场景的检测管控，实现实时监测设备电量状态及港区充电桩使用状态，科学合理调度车辆依据最优算法回站充电，提升电动设备使用率，减少能源消耗及碳排放。 | 适用于应用电动集装箱运输作业设备的港口 | 82台港口电动集装箱运输作业设备 | 369tce | 908t | 应用时需满足不同设备间的兼容性需求，同时做好数据安全与隐私防护工作，保护敏感数据不受外部攻击和内部泄露，确保数据安全。 |
| 20 | 纯电动智能导引运输车的应用 | 广西壮族自治区交通运输厅 | 广西钦州保税港区盛港口码头有限公司 | 通过码头内无线通讯设施将智能导引运输车与码头生产系统连通，进行信息交互，智能导引运输车通过接受信息结合自身定位执行既定轨迹的跟踪，并自动化实现液压、机械、驱动等执行机构动作，实现场内的自动化运行。 | 适用于自动化集装箱码头 | 72台智能导引运输车 | 2602tce | 7608t | 应用该技术时需要码头具有较强的信息化技术基础，整体工艺流程需配套完善的设备设施，需构建车辆管理系统、码头生产系统和导航系统等多层次管理系统，协同配合开展自动化作业。 |
| 21 | 大水位差码头船用岸电关键技术 | 重庆市交通运输委员会 | 中铁长江交通设计集团有限公司 | 面向大水位差库区港口码头，提出包含码头岸基供电系统、船岸连接系统和船舶受电系统的船用岸电技术，匹配标准化接口，提高岸电应用安全水平与使用效率，实现岸电电源接口随水位变化而变化，安全便捷的与船舶受电系统连接工作，有效保障岸电系统安全高效运行。 | 适用于长江中上游等具有高水位落差的库区港口码头 | 在新田港一期工程应用 | 110tce | 2522t | 应用时需特别关注技术适配性、安全稳定性及操作便捷性，确保技术能够有效应对电压不稳定、断路、短路、漏电、缺相、雷击和水位变化等挑战，保障船舶与岸电系统的高效与安全连接作业。 |
| 22 | 航道及港口 | 煤炭矿石码头智能洒水抑尘联动控制技术 | 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 | 通过多维度云监测智能分析溯源港口内起尘位置，智能判断及推送抑尘联动控制策略，实现污染预警、智能辅助决策和精准定向抑尘的功能，结合智能洒水抑尘联动协同控制方法，提高抑尘效率，减少港口水资源消耗，实现码头抑尘绿色低碳作业。 | 适用于绿色港口建设、散货港口粉尘治理与港口环保系统智能化改造工程 | 1.78亿吨煤炭设计吞吐能力港口 | 102tce | 255t | 应用时需关注技术适配性、系统集成、精准监测与智能控制，确保系统维护与人员培训到位，以实现高效抑尘、资源节约与环境保护的目标。 |
| 23 | 道路运输 | 纯电动通学公交示范运营应用技术 | 北京市交通委员会 | 北京公共交通控股（集团）有限公司、北京福田欧辉新能源汽车有限公司 | 通过采用分布式驱动技术、整车经济性优化策略技术和整车热管理技术，结合金刚封闭环结构安全技术，提高车辆经济性与安全性水平，用于中小学通学公共交通运营服务，在运输服务安全及环保上具有一定优势，同时具有一定节能降碳效果。 | 适用于城市城区义务教育阶段学生上下学通学和游学等场景，也可在其他适宜公交客运线路上进行复合应用 | 500辆纯电动通学公交车 | 292tce | 1520t | 应用时需确保纯电动公交车辆的技术性能稳定，包括电池续航能力、动力电池安全性及车辆整体安全性能，加强运营管理，优化线路布局和班次安排，提高运营效率和服务质量，满足学生通学需求。 |
| 24 | 绍兴市交通碳达峰重货领域碳效码应用 | 浙江省交通运输厅 | 绍兴市交通运输行政执法队 | 通过采集道路货物运输周转量、车辆能耗和车辆行驶里程等关键数据，结合企业规模与车辆属性等因素，对碳排放数据进行统计和分析；根据统计分析结果，对企业进行碳效等级评价，并赋予相应的碳效码；根据不同碳效等级的企业，在业务受理、运力新增、经营范围调整和政策享用等方面进行差异化管理，引导企业采取低碳发展措施，提升碳排放管理水平。 | 适用于道路货物运输企业 | 在绍兴市重货领域开展应用 | 84500tce | 135700t | 应用时需根据项目实际情况开展，依次建设，提高多因素数据采集与处理的能力，周转量数据来源可依托卫星定位数据与公路车辆载重数据采集相结合的方式，提高数据获取准确性，实现碳排放量的精准计算。 |
| 25 | 道路运输 | 甩挂物流数字化平台碳足迹技术应用 | 山东省交通运输厅 | 烟台中远海运甩挂物流有限公司 | 通过将甩挂概念应用于海运领域，通过分离与重组牵引车与货物装载单元，在港口快速完成装卸作业，提高运输效率，减少等待时间，降低运输成本，减少能源消耗与碳排放，促进绿色物流发展。 | 适用于环渤海湾非危险品类货物的运输 | 80台半挂车 | 7205tce | 11528t | 应用时确保车辆和设备的标准化、通用化及满足使用需求的港口码头设施条件，加强对甩挂运输驾驶员的培训和管理，提高业务操作团队整体业务水平，保障技术安全高效应用。 |
| 26 | 船舶运输 | 集装箱式电源在船舶动力系统的应用技术 | 中国远洋海运集团有限公司 | 中远海运发展股份有限公司、中远海运重工有限公司 | 为解决传统燃油箱船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，采用电动船替代传统燃油型船舶，辅以绿电供应，同时运用船电分离模式，匹配直流组网技术，有效提升船舶的航行里程，节能减排效果良好。 | 适用于内河及沿海小型集装箱船 | 2艘700TEU电动船 | 1044tce | 2400t | 应用时在运营线路上需具有完善的电动船舶补能基础设施网络，满足电动船舶补能需求。 |
| 27 | 面向节能低碳的船舶精准乘潮交通组织优化技术 | 大连海事大学 | 大连海事大学 | 通过分析航道潮汐变化与船舶运动特征耦合规律，精准预测船舶乘潮时间窗，动态调速控制船舶运行，优化船舶进出港交通组织方案，降低船舶在港的燃油消耗和二氧化碳排放。 | 适用于船舶交通管理 | 在沧州黄骅港综合港区应用 | 990tce | 2142t | 应用时需加强信息共享的及时性、准确性及系统整合过程中的协调与兼容问题，确保各环节顺畅衔接，加强从业人员技术培训，提高专业技能水平，推动应用的顺利落地与高效运行。 |