附件

## 中国拟推荐参与国际“双十佳”评选的节能技术和节能实践清单

（交通运输领域）

交通运输领域节能技术

| 序号 | 技术名称 | 技术简介 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 玄武岩纤维沥青混凝土路面成套应用技术 | 该技术将具有绿色属性的玄武岩纤维与沥青混合料进行拌合，充分发挥玄武岩纤维的吸附、加筋、桥接作用，显著提升沥青混合料的高温稳定性、低温抗裂性和抗水损性能。同时，该技术集成玄武岩纤维沥青混凝土路面技术、玄武岩纤维碎石封层路面技术、玄武岩纤维格栅技术特点，重新优化沥青混凝土路面层间结构设计，提高沥青路面各项性能指标，减薄路面厚度，延长沥面寿命，降低路面建设消耗和养护成本，实现玄武岩纤维沥青混凝土路面施工过程中的节能。该技术适用于基础设施建设领域的沥青铺面工程，各等级道路新建或改扩建工程，及各等级道路的养护和预防性工程。 |
| 2 | 城市轨道交通混合储能型再生能量利用技术 | 该技术通过高效回收及再利用地铁列车再生制动能量，辅以能量存储、直流开关、能量变换及管理等三个子系统的混合储能装置，降低地铁线路牵引能耗，实现能量循环利用，同时解决供电故障情况下的地铁列车紧急救援问题。该技术通过智慧能源管理系统实现城市轨道交通系统短时间、中时间、长时间等不同时间尺度的能量管控和优化，提升了供电系统的供电质量和稳定性。该技术适用于城市轨道交通、电气化铁路、电力系统等。 |
| 3 | 新型装配式功能集成型公路隧道数智照明节能成套技术 | 该技术运用光电气一体化功能集成型隧道数智照明、智慧管控、供电与通讯、通风等于一体，提前预制并集成装配各功能模块，提升了照明功能、现场施工效率及维护便捷度。同时，该实践基于多功能集成的数智化高效照明综合智慧管控平台，制定照明节能策略，完成照明、通风、监控等系统联动响应，实现隧道照明安全与节能效果最大化。该技术适用于各等级公路新建、改扩建隧道照明系统，及城市隧道、综合管廊等隧道照明系统。 |
| 4 | 公路工程工业化成套建造技术 | 该技术集成小跨径构筑物、常规跨径桥梁工业化技术，及大跨结构的模块化技术，以“结构高强轻量化、构件通用化、安装便利化”为设计理念，实现上部结构与下部结构的全装配化，结构形式涵盖了500米以下所有跨径的桥涵。该技术通过工业化手段预制装配公路工程结构物，使用高强材料将结构物轻型化，提高结构物的耐久性，并提升施工效率与质量，降低施工过程中的能源消耗和维修养护过程中的碳排放。该技术适用于各等级公路、城市道路的新建、改建、扩建工程。 |
| 5 | 首台（套）港口门座起重机永磁直驱技术 | 该技术通过在起重机起升机构内部安装永磁同步电动机，将卷筒作为永磁同步电动机的外转子，带动钢丝绳低速运行，实现起重机的起升动作，替代传统起升机减速机“减速增矩”传动环节，取消减速机、联轴器和补偿轴等，缩短了传统起升机的传递路线，结合变频智能控制特点，实现低转速大扭矩直接驱动。该技术适用于港口装卸、矿山等货物搬运生产作业场景下的起重、传动装置。 |
| 6 | 地铁车站用高效直接制冷式磁悬浮空调机组关键技术 | 该技术是采用水冷直接式制冷系统（压缩冷凝单元）的空气处理技术，由压缩冷凝段、过滤段、蒸发段、风机段、送风段等多种空气处理功能段组成，机组采用冷媒直接膨胀蒸发降温后送风，无需二次换热能耗，取消“冷冻水循环”，集成冷水机组和组合式空调箱功能，提升了空调设备的能效水平和终端用能效率，显著降低了空调系统的运行能耗。该技术适用于地铁车站、铁路客站、机场等需要直接蒸发式送风的大型场所。 |
| 7 | 纯电驱动预见性巡航技术（E-PCC） | 该技术依托车联网平台，在整车控制器中集成控制算法，将商用车大数据节能算法与高级驾驶辅助系统（ADAS）地图优势相结合，通过“电子视野”模型自动控制匹配驱动电机和动力电池，根据驾驶员设置的车速、前方道路坡度等信息动态调整车速，优化驱动电机效率和变速箱档位，避免不必要的能量损失并实现节能。该技术适用于重型商用车领域，主要运行环境为ADAS地图覆盖的高速公路及国道等道路。 |
| 8 | 内河航运智能降耗监测系统技术 | 该技术由油耗监测、数据传输通道、船舶最优航行模型、船舶航行辅助等组成，具体通过船舶油耗测量仪实时测量船舶航行用油量，并综合运用规划算法、模糊算法、遗传算法等，建立船舶最优航行模型，获得最省油航行方案，并通过声音和图像等可感知化方式指导船民航行驾驶行为。该技术适用于内河渠化航道中进行水路运输的船舶。 |
| 9 | 胶结土（石）筑堤关键技术 | 该技术使用少量胶凝材料（水泥、粉煤灰等）和工程现场不筛分、不水洗的土、砂、砾、石、开挖料等广源材料，通过简易拌及摊铺、振动碾压或浇筑振捣后，形成具备一定抗压、抗剪和抗冲性能的弹塑性材料，具有漫顶不溃、适应性强、安全性高、环境友好等特点，可避免土石坝漫顶溃决引发重大安全隐患。该技术适用于通航保障要求高的沿河航道护岸工程，以及水利水电工程。 |

交通运输领域节能实践

| 序号 | 实践名称 | 实践简介 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 高铁站绿色低碳改造节能实践 | 天津西站综合运用数字化技术、人工智能技术和物联网技术，建设节能中控系统、能源管理系统、中央空调节能控制系统等，推动全站机电系统实现远程化和智能化控制。该实践中的中央空调系统配备了具有自主知识产权的节能自控运维系统，可自动采集环境、设备状态等数据，并利用人工智能算法进行自动运算，动态找寻当前环境和设备状态下的最佳节能方案，有效节约了能源和运维成本。该实践每年可节电约1100万千瓦时、减少碳排放约6273吨。 |
| 2 | 重货领域碳效码应用实践 | 绍兴市建立重货碳效码应用平台，将浙江交通数据枢纽集成道路货物运输周转量、车辆能耗、车辆行驶里程等数据转换成碳排放强度，并结合企业规模、车辆属性等进行统计、分析和赋码，实行绿码、蓝码、红码三个等级“碳效码”管理，按季度在“浙江省交通领域碳达峰数字化应用”平台更新发布碳效等级评价结果，并依该结果给予企业不同管理待遇，同时推动车辆装备升级、运输结构优化、配载效率提升、金融保险服务配套等。该实践每年可节约8.45万吨标准煤、减少碳排放约13.57万吨。 |
| 3 | 公路建筑废料绿色循环利用产业化基地节能实践 | 宜春公路建筑废料绿色循环利用产业化基地集成应用乳化沥青厂拌冷再生技术、泡沫沥青厂拌冷再生技术、厂拌热再生技术，并兼顾路域外工业固废处理，助力品质型、平安型、生态型、服务型、智慧型五型公路养护创建，实现了覆盖宜春市全市域的废旧沥青路面材料大规模产业化生产和应用。该实践实现了全市废旧沥青材料100%回收，循环利用率约达85%，每年可节约1218吨标准煤、减少碳排放约6534吨。 |
| 4 | 城市轨道交通节能实践 | 山西省太原地铁2号线通过安装磁悬浮机组、中压能馈系统、动态无功补偿装置等，建立了基于大数据智能化变频技术的能源管理系统，覆盖地铁高压牵引供电外所有低压供电的通风、制冷、给排水、门梯系统、照明系统、通信设备、信号系统的用能数据。同时，该实践研究优化了运营阶段的车站照明模式、通道照明模式、公共区域大系统模式、小系统采用最小新风模式、夜间调整小系统模式，并加装了红外和雷达照明等设备，形成通风空调运行模式表和智能照明表。该实践每年可节电约133万千瓦时、减少碳排放约762吨。 |
| 5 | 带式输送机变频驱动技术应用实践 | 国能黄烨港通过在皮带机输送系统中应用大装机容量变频技术，实现自动检测和智能化控制运煤量及带速，提高了系统的功率因数和系统效率，使皮带机输送系统更平滑运行，减小了电机启动电流，降低了皮带机输送系统作业过程中的电能消耗，提高了系统整体运行效率。经变频技术改造后的带式输送机可实现软启动和软停止运行，降低对电网电压和电机内部机械的冲击，减少系统损耗和机械维护量。该实践以黄骅港三期、四期工程皮带机为例，每年可节电约780万千瓦时、减少碳排放约4448吨。 |
| 6 | 轨道交通高效智能环控系统应用实践 | 广州市轨道交通对环控的车站空调通风系统和隧道通风系统进行智能化升级改造，采用基于云平台的主动寻优控制技术，开展数字孪生和大数据分析，持续优化系统模型，动态调整通风空调、冷水机组、风机以及风阀等各运行设备的参数和状态，保持及提升全工况下的系统能效。同时，采用压缩机容量和控制技术、设备健康管理监测技术等，实现实时监控管理设备。该实践每年可节电约1260万千瓦时、减少碳排放约7184吨。 |
| 7 | 智慧物联科技平台节能实践 | 鄂尔多斯智慧物联科技平台对大宗产品物联进行全场景数字化改造，建立电子提货单系统、远程智能排队系统、无人值守系统和“新能源+甩箱+（陆港）散改集”运输模式，并架接鄂尔多斯交通运输综合信息平台和能源大数据平台，提升智慧货场整体信息化水平及服务质量。该实践每年可节约6.17万吨标准煤、减少碳排放约10.67万吨。 |
| 8 | 轨道交通节能低碳实践 | 宁波轨道交通5号线一期工程在节能管理方面，建设全生命周期绿色低碳发展体系，制定宁波轨道交通碳达峰碳中和目标，研究重点任务和行动路径；在技术应用方面，创新应用了双向变流牵引供电系统、车辆永磁同步牵引系统、车站高效通风空调系统等，并自主研发应用了基于磁悬浮冷水机组、水泵、冷却塔风机、空调大小系统送风机、空调大小系统回排风机全系统变频的地下车站超高效低碳智能环控系统。该实践每年可节电约1448万千瓦时、减少碳排放约8258吨。 |
| 9 | 基于数据驱动的机场跑道预测模型算法节能实践 | 厦门航空基于数据驱动的人工智能决策方式，建立“场景+知识+数据+算法”模型，利用大数据平台和数据仓库进行实时模型计算，并融合航班、气象、机场、情报、飞行轨迹、历史跑道等数据，精准预测国内外所有机场的预计起降跑道，推荐最优进离场距离，实现节约航空燃油及减少碳排放。该实践每年可节约2040吨标准煤、减少碳排放约3529吨。 |
| 10 | 航空器低碳滑行指挥法节能实践 | 杭州机场针对航空器地面滑行时油耗较高等问题，研究提出了航空器低碳滑行指挥法。通过优化运行程序，一是研发应用“边推出边开车”程序，减少地面推出阶段APU（位于飞机尾端的小型涡轮发动机，向飞机独立提供附加推力）无效运行的能耗；二是研发应用“标准滑行路径程序（STR）”，提供最优滑行路线，提升滑行速度；三是研发应用精准放飞程序，准确计算“飞行间隔”，不因航空器等待数量多和时间长等产生不必要的燃油消耗。该实践每年可节约7655吨标准煤、减少碳排放约1.32万吨。 |