

信息通信行业赋能城乡绿色智慧发展 十大典型应用场景

（一）环境污染监控治理

场景描述：针对环境监测需求复杂、覆盖区域广、污染源多样且动态变化显著的污染监控治理情境，例如农村、工业园区等地域，利用千兆光网、5G、大数据、人工智能等数字技术，通过高清摄像头、传感器等各类终端，高效收集城乡生态环境数据，实时监控城乡水源、空气、土壤、工业生产、畜禽水产养殖、种植面源及生活面源等场景的污染情况，实现对各类污染物连续、自动、高精度的监测，并通过构建智能分析模型预测环境变化趋势，实现对污染源迅速预警并制定针对性治理措施，有效削减土壤、水环境及空气的污染负荷，降低碳排放强度，全面提升生态环境质量。

案例：江西电信信息产业有限公司在江西省建设的“万村码上通”农业农村服务项目，实现了**环境污染监控治理**场景的应用。项目依托物联网、大数据、云计算、GIS 等数字技术，结合“万村码上通”小程序应用，在农村主要水体、污水处理终端出水口等重点区域，进行水质动态监管，在线实时检测，实现智能告警、智能派单、智能解除告警等功能，有效提升污水治理监管工作效率和质量，减少农村生活污水对村庄环境的污染。同时，通过 5G+无人机进行远程巡护，

高效完成村庄环境、护林、河道、护绿等各场景巡检工作，提升农村精细化管理水平，解决人员巡护效率和安全问题。目前，江西 1 个省级、11 个市级、94 个县级的“万村码上通”项目已全部建成并联网运行，全省 15.8 万个村庄全部纳入平台监管，为建设宜居宜业和美乡村做出了重要贡献。

（二）城乡智慧能碳管理

场景描述： 利用数字技术，构建覆盖城乡能耗和碳排放管理的“采集-分析-监测-预警-决策”的全流程管理体系。通过物联感知设备及监测系统，对城市、乡村、园区等区域的能耗设备（智能水电气表等）、光伏、充电桩等设施的能源消耗数据进行自动采集、记录，并传输到智能中枢进行集约化处理，整合全域能源消费总量，深度分析不同时段、功能区域的能耗波动规律及碳排放强度特征，对异常能耗及超标碳排放行为实施动态预警，模拟预测中长期能源需求与碳排放轨迹，优化制定全域能源调度方案。利用数字孪生、三维实景等技术构建全域能碳数字画像，实现多维度、立体化的碳排放全景可视化监管，为城乡能源结构优化、低碳发展规划提供精准数据支撑与动态决策依据，推动城乡绿色低碳转型目标的高效落地。

案例： 普天通信有限责任公司打造的低碳智慧园区数字孪生管理平台，实现了**城乡智慧能碳管理**场景的应用。方案利用物联网技术实现园区内各类设备、设施的互联互通，实

时采集和传输各项能耗数据，结合边缘计算技术，在数据源头进行初步处理和分析。利用算法模型对采集的数据进行碳排放核算，识别碳排放的主要来源。利用数字孪生技术实时监测和分析园区的能源消耗情况，结合实景三维技术，实现园区企业碳排总量、碳排放分析、碳排放评价的可视化展示，使园区管理者能够全面掌控园区运行状态，优化能源使用策略，有效降低能源消耗和碳排放量。目前，在低碳智慧园区数字孪生管理平台落地使用的项目中，平均电力消耗降低15%，燃气消耗降低25%，园区整体碳排降低17.3%。

（三）绿色智慧社区打造

场景描述：针对人口密度高、能耗管理复杂且需实现片区级精细化能耗管理的居民社区，依托5G、云计算、物联网、大数据与人工智能等数字技术，对社区各项设备进行智能化建设或改造，推动居民社区向低碳、环保方向转型。改造设备包括但不限于社区监控设备、垃圾桶、充电桩、照明设施、太阳能光伏板等，通过对各类设施、设备的数据采集、实时监控和智能分析，实现智能垃圾分类、智慧照明、智能预警、环境天气智能监测、健身器材能耗监测、智慧充电发电设施管理等社区智慧管理功能应用，有效降低社区运营能耗，提升治理效率，引领社区向绿色低碳、智慧宜居方向迈进。

案例：中国电信股份有限公司九江分公司建设的柴桑公园社区5G+AI完整社区项目，实现了**社区智能绿色改造场景**

的应用。柴桑公园社区项目通过智能平台建设，构建多个智慧绿色管理应用：社区座椅设置可智能控制的光伏面板，可为居民充电；社区智慧灯杆融合 5G 微基站、太阳能板、智能照明、视频监控、充电桩、无线网络覆盖等多重功能于一杆，实现智慧照明、绿色通信服务和电动车绿色安全充电；社区潮汐节能大脑平台，对公共照明设备、公共区域空调设备等进行远程监测、统一管理和智能控制，有效降低社区运行能耗。柴桑公园社区项目每年可节约标煤 563 吨，减少碳排放 140.9 吨，减少氮氧化物排放 37.36 吨，实现了社区管理和服务智能化绿色化发展。

（四） 园区智慧绿色建造

场景描述：针对城市园区传统建造模式下周期偏长、资源浪费较突出、质量管控碎片化、建维衔接不畅等亟待破解的情景，利用 BIM、物联网、数字孪生等数字技术，在施工环节植入标准化传感设备与数字模块，实现园区建造的材料消耗、施工进度、质量检测、环境影响等核心数据实时采集、动态上传，以及建造全流程的透明化感知与监控。利用人工智能、数字孪生、大数据等技术在云端管理平台完成数据融合、模拟推演与可视化呈现，实现施工风险提前预警、质量问题精准追溯、资源配置动态优化及建成交付与后期运维的无缝衔接，提升城市园区建造的精准度与协同效率，有效缩短建造周期、降低资源消耗和全生命周期管理成本。

案例：中国移动通信集团上海有限公司、中国移动通信集团山东有限公司、中国移动通信集团设计院有限公司联合华为技术有限公司打造的 5G 赋能智慧建造和园区运维的创新应用，实现了**园区智慧绿色建造场景**。中国移动长三角（上海）临港数据中心园区总规模约 25 万平方米，创新融入数字化服务平台 BestDC 实现智能建造。项目在设计、施工数字化的基础上，引入 5G、AI、云平台、大数据和边缘计算等技术，通过数字化勘测设计，结合全景图&激光扫描实现现场空间还原，提升勘测效率 50%；运用数字化交付、可视化监控、远程管理、AI 智能识别 EHS 风险等，实现多站点施工现场同时监控，隐患识别率达到 90%以上；利用 3D BIM 模型与计划进度管理关联，直观展示计划进度，工程效率提升 50%；通过改造建筑设备管理系统与机房工程，智能建筑能够在能源监测和管理节能两个领域节省建筑使用阶段 40%的能耗，实现园区建设、运维的绿色低碳转型。

（五）城乡无人智管运营

场景描述：包含城乡智慧规划管理与无人化运营两大方向。城乡智慧规划管理是指利用数字孪生、AI 算法、卫星遥感及北斗定位技术，通过无人机、无人车等智能传感设备，动态采集地形、生态、交通等全域数据，构建多维数字模型，结合人口、资源、环境等数据，实现建筑排布智能优化、地下管网仿真等功能，助力用地规划、路网布局、老旧设施改

造方案等方案制定，有效形成一套高效、准确的城市规划和管理体系。城乡无人化运营是指基于 5G+北斗、物联网、AI 等技术，以城市园区智能中枢业务编排协同为核心，部署无人公交车、清扫车、零售车及无人机物流、巡检系统等，实现交通调度、设施监控、智慧消防、智慧停车等多个运营场景的绿色化智能化，推动城乡资源高效流转、服务便捷普惠、发展低碳集约。

案例：中国电信股份有限公司安徽分公司打造的骆岗中央公园全空间无人体系应用示范项目，实现了**城乡无人智管运营**场景的应用。项目是国内首个全空间无人体系城市级应用场景，以园区大脑为核心，接入超 60 家单位，管理 100 余类设施和 1.5 万个感知设备，实现全面感知与智能决策。通过建设天地一体网络，为无人系统提供稳定通信和数据传输，实现园区“可视、可管、可控”。同时，打造能源智控系统和全空间无人管控平台，支持低空无人配送、物流、巡查、eVTOL 城市立体交通及地面无人物流等创新应用。项目显著降低了公园运营成本，通过远程控制和智能化管理，实现年节水 60 万吨、节电 105 万千瓦时，提升管理效率 40%，减少人工成本 30%。

（六）生态参数智能监测

场景描述：利用 5G 网络切片、物联网泛在感知、大数据智能分析及人工智能深度学习等技术，构建跨地域、多

层级的生态系统智能监测网络，通过空天地一体化监测体系，结合无人机航拍图像及卫星遥感数据，实现林区生物量、牧区草畜平衡、种植区土壤墒情、水域区域水质等生态参数的7×24小时动态采集，识别出生态受损区域及其受损程度，全面地掌握生态环境变化趋势，基于智能分析结果，制定精准的生态修复方案，为生态系统的稳定性保护提供科学支撑，实现生态环境精细化治理和可持续发展。

案例：中国电信股份有限公司昆明分公司打造的5G+AI赋能城市生物多样性保护和生态修复项目，实现了**生态智能监测修复**场景的应用。项目利用5G+AI技术，运用控制系统+无人机+5G智能摄像头+云端控制系统，实现无人值守、在线任务规划和执行、远程高频常态自动监测、生态数据采集等功能，为生物多样性研究和运用提供数据基础，为生物防护保护和生态修复提供数据分析决策支撑。本项目基于AI技术，构建重大外来入侵物种及野生动物监测算法，打造湿地生态保护区的智慧监控软硬件平台，建立物种采集信息区域的动物多样性品类和习性大数据库，实现系统对湿地、城市等重要生物群体特征的持续监测和智能化分析，有效解决传统人工监测方法效率低、成本高、数据碎片化的问题，给新物种的发现和濒危物种的保护提供有用信息，为外来生物防治提供及时信息。

（七）设施智慧节能改造

场景描述：利用 5G、物联网、人工智能及 BIM/CIM 等数字技术，通过对城市管网、公共照明等基础设施硬件进行改造，部署标准化智能终端与感知设备，实现设备能耗、运行状态及环境数据的实时采集与动态监测。依托智能管理平台，对多源数据进行深度融合与智能分析、能效评估与策略下发，实现对基础设施的智能调控、按需优化与精准运维，有效降低系统性的能源浪费与碳排放，大幅减少现场巡检与人工干预的频次，为城市基础设施的绿色化、智能化转型升级提供坚实支撑。

案例：中国移动通信集团浙江有限公司杭州分公司、浙江华云信息科技有限公司和浙江方大智控科技有限公司联合打造的 AIoT 平台驱动的城市智慧路灯低碳节能生态系统项目，实现了**设施智慧节能改造**场景的应用。项目融合了 5G 通信网络和 AIoT 物联网平台能力，实现数据可视化、能效评估与 AI 策略推演，实现对路灯的精细化管理和按需照明控制。通过标准化接口对传统路灯系统进行数字化升级改造，支持路灯与城市交通、安防、市政等系统集成，推动“多杆合一”、“一网多用”平台化城市管理，实现“照明+感知+通信”的融合应用。项目有效降低电力浪费和运维成本，整体节电率达到 70%，路灯故障率降低 80%，日常人工巡检频次减少 80%以上。

（八）城市空间绿色治理

场景描述：利用物联网、卫星遥感、数字孪生及人工智能等集成数字技术，实现城市空间治理从单一被动治理向全域主动管控的模式转变。通过部署全域感知网络，实时跟踪生态指标、资源消耗与设施状态，实现城市运行体征的透明化监测；依托数字孪生平台与 AI 大模型，完成多源数据融合、情景模拟推演与智能研判，实现对环境风险、设施故障等问题的精准预警、快速溯源与资源优化配置，并通过智能体生成差异化处置策略，自动衔接运维部门，大幅提升响应效率与决策科学性，为城市精细化治理与绿色低碳转型持续赋能。

案例：铁塔智联技术有限公司联合北京大学、鹏城实验室、北京通用人工智能研究院打造的空间治理行业大模型和通用铁塔智能体研究及产业化应用项目，实现了**城市空间绿色治理**场景。项目基于中高点位数据资源，以“鹏城.大圣”等国际先进大模型为基础，依托大规模算力平台，训练出具备视觉表征与推理能力的空间治理行业大模型，实现泛场景泛任务通用的视觉特征提取。通过轻量化压缩技术，将大模型成功部署至铁塔视联平台，并广泛应用于应急、林草、国土、水利、环保、农业等行业的多个下游场景。项目进一步利用行业大模型与专用算法工具库，打造出通用铁塔智能体，实现人机交互、智能化推理决策、复杂场景识别精确率提升

等功能。该智能体能够对复杂任务进行综合研判与智能化决策执行，实现了从实时识别告警到提供差异化处置方案的全流程赋能，有效将风险响应时间缩短，减少直接经济损失超30%，为减少生态资源损失、建设美丽中国做出贡献。

（九）无废城市建设运营

场景描述：针对城市固体废物总量大、监管链条长、部分生产端废物环境风险高等核心挑战，利用 5G、物联网、大数据、数字孪生及人工智能等数字技术，通过构建覆盖全域的智慧固废监管平台，实现全生命周期管理，推动城市可持续转型。通过智能分类、实时定位、设施智能管控等手段，实现固体废物产生数据实时上传、运输轨迹动态追溯、处置进度与污染物排放监控、违规行为自动识别，提升监管效率，助力无废城市建设，引领城市向资源循环利用、可持续发展方向迈进。

案例：中国联合网络通信有限公司广东省分公司建设的“粤无废”广东固体废物全过程管理数字孪生示范项目，实现了**无废城市建设运营**场景的应用。项目以末端经营处置园区为切入点，整合运用 AI、高空鹰眼、数字孪生等技术，串联摄像头、电子地磅、电子标签等物联感知设备，将各类城市固体废物运行数据匹配关联至数字孪生平台上，实现广东全省危险废物、一般工业固废、医疗废物等固体废物的产生、收集、运输、贮存、综合利用、处置的全过程管理，构

建“能定位、能查询、能跟踪、能预警、能考核”的固废数字化监管体系。该项目已服务广东涉废单位 35 万家、危废企业 17 万家，节约固体废物处理成本 20%，提升城市固废处理与回收率 25%。同时促进废金属/树脂等固废循环利用，年替代原生材料 180 万吨，年减碳排放约 110 万吨。

（十）城乡能源利用优化

场景描述：利用 5G、物联网、数字孪生与人工智能等数字技术，通过构建城市级综合能源智慧管理平台，实现多种能源的交互转化与城市供电、供暖等负荷的智能优化管理。在能源交互转化方面，通过打通光伏、氢能、电能、热能等多种能源的供需数据，构建一体化协同运行模型，根据实时供需状态与成本效益，智能调度与转化不同能源形式，从而提升绿色能源的本地消纳率与综合利用率；在智能优化管理方面，通过对供电、供暖、供冷数据的集中监控和 AI 预测，实现超前调度与按需精准供给，避免能源浪费，成功降低公共、办公及生产领域的用能成本，推动城市能源结构向绿色、高效、低碳转型。

案例：联通数字科技有限公司陕西分公司联合清安优能（西安）科技有限责任公司和同方鼎欣科技股份有限公司共同打造的零碳技术助力乡村振兴项目，实现了**城乡能源利用优化**场景。项目建立氢-水循环零碳能源中心，包括光伏发电系统、太阳能中温集热系统、氢燃料电池系统、水循环供

能系统、多能协同系统，实现氢、电、冷、热、可再生等多种能源交互，降低用能成本。建立智慧能源管理中心，通过AI，物联网、云计算、移动互联网等技术手段，实时采集监控并展示城乡各项用能数据，优化供电、供暖、供冷等用能。本项目与传统的电网供电、市政供热的传统供能模式相比，年化总成本可降低 40%，减少二氧化碳排放量约 8640 吨。