



北控集团促进城市可持续发展 白皮书

北京控股集团有限公司

2020 年 12 月

引言

城市是人们生活和工作的空间载体。

今年以来，面对新冠肺炎疫情严重冲击，党中央统筹疫情防控和社会经济发展，并且确定了“加快新型基础设施建设，深入推进重大区域发展战略，加快国家重大战略项目实施步伐。以新型城镇化带动投资和消费需求，推动城市群、都市圈一体化发展体制机制”的城市发展策略。

对于中国大多数城市，特别是处于深度城市化进程中的区域中心城市及新区、副中心城市和重要节点城市，空气污染、水质劣化、垃圾围城、交通拥堵等问题日益受到关注。生态环境是城市建设与发展之本，失去了“本”，城市也终将失去发展之源。当前城市可持续发展已不再是一个选择而是当务之急。

9月22日国家主席习近平在七十五届联合国大会一般性辩论上，提到要努力争取2060年前实现碳中和。推进碳排放达峰行动，应加大经济转型的强度和力度，创新驱动，绿色发展，以数字化推进低碳化，大量采用先进技术，产业升级换代。11月22日在G20峰会上，习主席表示面对疫情带来的严重挑战，可持续发展依然是“金钥匙”，拨开世界迷雾，照亮人类前程。我们要倡导绿色、低碳、循环、可持续的生产生活方式，平衡推进2030年可持续发展议程，不断开拓生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。

“绿水青山就是金山银山。” 经济发展与生态环境保护的关系，就是“金山银山”与“绿水青山”之间的辩证统一关系，必须在保护中发展，在发展中保护。可持续发展不仅是解决城市发展中的问题，减少城市资源消耗，也能够使城市更具竞争力，让城市走上绿色、生态、有序发展之路。

北控集团紧贴全球社会、经济和环境发展的脉搏，以“让城市生活更美好”为社会责任使命，契合国家战略需要，重点投向生态环保、基础设施、公共服务、民生改善及战略性新兴产业，促进公共服务均等化，基础设施互联互通，致力于提供国内领先、国际一流的现代城市一体化综合服务。可持续发展是北控集团战略发展的重要组成部分，也是十四五发展规划的重要体现。

为建设更强更优更大的北控集团，我们正在以实现联合国可持续发展目标和党的十九大报告提出的关于坚持绿色发展的要求为指引，围绕构建资源节约型城市、生态友好型城市、紧凑型多中心城市等领域推进生产和生活方式变革，推动高质量发展，实现集团“二次创业”目标。

目录

序篇 关于城市可持续发展.....	9
1 联合国可持续发展目标.....	9
2 城市可持续发展.....	11
3 城市可持续发展在中国.....	14
1、北控--城市可持续发展一体化服务运营商	17
1.1 北控核心价值.....	17
1.2 可持续发展整体策略	18
1.3 未来发展思路.....	28
2、促进城市可持续发展解决方案.....	31
2.1 区域综合能源.....	33
2.2 区域环境治理.....	34
2.2.1 水环境综合治理	35
2.2.2 环卫与固废处理	38
2.2.3 大气智慧化管控	41
2.3 水资源循环利用.....	42
2.4 绿色综合交通.....	45
2.5 地下空间利用.....	47

2.6 基于城市更新打造韧性城市	49
2.6.1 全面的城市健康体检	51
2.6.2 生态引领城市发展 EOD (Ecology Oriented Development) ..	51
2.6.3 城市更新及区域综合治理	52
2.6.4 老旧小区改造	53
2.6.5 城市棕地利用	53
3、促进城市可持续发展支撑性策略	55
3.1 智慧城市	55
3.1.1 数字设计	55
3.1.2 数字建造	58
3.1.3 智慧运营	60
3.2 绿色金融	70
3.2.1 关于绿色金融	70
3.2.2 绿色金融发展的国际经验	74
3.2.3 北控集团绿色金融实践	80
附录一、城市可持续发展典型案例	85
区域综合能源	85
案例 1 北京通州城市副中心区域“多能协同、智能耦合”项目 ...	85
案例 2 北京环球影城能源中心项目	86

案例 3 雄安综合能源规划项目	88
案例 4 北京经济技术开发区（亦庄）智能管网项目	89
案例 5 北京通州城市副中心智慧管网项目	89
案例 6 北京燃气物联网云平台建设项目	90
案例 7 北京液化气 LPG 智能云平台建设项目	91
水环境综合治理	93
案例 8 北京市大兴区新凤河流域综合治理 PPP 项目	93
案例 9 南宁市那考河水环境综合治理	94
案例 10 杭州市余杭塘河流域水环境综合治理 PPP 项目	96
案例 11 福州市鼓台片区水系综合治理 PPP 项目	97
案例 12 广东省鹤山市沙坪河综合整治项目	99
环卫与固废处理	101
案例 13 北京海淀区循环经济产业园再生能源发电项目	101
案例 14 深圳宝安环卫一体化 PPP 项目	102
案例 15 西咸新区生活垃圾无害化处理项目	103
案例 16 湖南衡阳危险废物处置中心项目	104
案例 17 德国黑林根（Heringen）项目	105
案例 18 德国普雷姆尼茨（Premnitz）项目	106
大气智慧化管控	108

案例 19	南京市建邺区大气污染防治整体解决方案项目	108
水资源循环利用		110
案例 20	北京槐房再生水厂	110
案例 21	北京新航城东区、西区再生水厂（一期）工程	112
案例 22	东莞市大岭山组团式高效智能水厂	113
案例 23	广州市增城新塘永和污水处理厂	115
案例 24	马来西亚吉隆坡潘岱 2 污水处理厂	116
案例 25	新加坡樟宜 II 新生水厂	117
绿色综合交通		119
案例 26	北京通州城市副中心站综合交通枢纽项目设计	119
案例 27	雄安站交通枢纽建筑设计	120
案例 28	北京长安街西延道路工程新首钢大桥设计	122
案例 29	北京地铁环球度假区站设计	123
案例 30	昌平回龙观至海淀上地自行车专用路工程	124
案例 31	中关村西区综合交通治理工程	125
案例 32	朝阳区 CBD 区域交通综合治理工程	127
地下空间利用		129
案例 33	北京通州城市副中心行政办公区综合管廊工程	129
案例 34	雄安新区地下空间综合利用研究	130

基于城市更新打造韧性城市.....	131
案例 35 北京大兴国际机场市政配套工程设计.....	131
案例 36 北京西城区受壁街市政道路及地下停车场建设工程	135
案例 37 三元桥整体快速置换改造工程.....	136
案例 38 北神树垃圾卫生填埋场生态修复试点工程.....	138
附录二、名词解释.....	140
可持续发展.....	140
联合国可持续发展目标(SDG)	140
联合国 2030 可持续发展议程.....	141
ESG	141
结束语.....	142

序篇 关于城市可持续发展

1987 年，世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》报告中，把可持续发展定义为“既满足当代人的需要，又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展”，这一定义被广泛接受，并在 1992 年巴西里约热内卢联合国环境与发展大会上取得共识。2012 年，联合国可持续发展大会成员国决定启动制定一系列可持续发展目标的进程。2015 年，联合国所有会员国一致通过 2030 年可持续发展议程所提出的 17 项可持续发展目标及 169 项具体目标，承诺从经济、社会和环境三个维度实现可持续发展。在签署《2030 年可持续发展议程》之后，各国已采取行动，制定了相关战略和行动方案，并将目标纳入国家发展规划。2019 年，联合国发布了 2030 年可持续发展议程进展评估报告，报告指出，全球虽然在很多领域取得了进展，但由于社会不平等加剧、气候变化等因素，对于在 2030 年实现可持续发展目标仍然存在很多挑战。

1 联合国可持续发展目标

2015 年 9 月，联合国全体会员国在美国纽约联合国大会一致通过了里程碑式的可持续发展目标（Sustainable Development Goals <SDGs>），该目标于 2016 年 1 月 1 日生效，是继“千年发展目标”之后，各国自 2015 年至 2030 年

15 年间的决策指南。17 项可持续发展目标涉及经济发展、社会平等、环境保护三个方面，主要包括：



图 1 联合国 17 项可持续发展目标

2019 年，联合国首次发布全球可持续发展报告，该报告由联合国秘书长任命由来自瑞士、印尼等国的 15 名科学家独立小组研究起草，题为《未来就是现在：科学促进可持续发展》。报告指出，当前的发展模式是不可持续的，改善现状需要世界各国变革人类活动的许多关键领域，如粮食，能源，消费和生产以及城市化。要实现可持续发展目标，从根本上需要实现经济增长与环境退化脱钩，同时减少在财富、收入和机会方面的社会 and 性别不平等。

2 城市可持续发展

2.1 城市可持续发展内涵

可持续发展的世界从可持续发展的城市开始。在城市实行可持续发展与在国家整体层面实行，面临着完全不同的问题。城市的生产和消费、经济增长和就业以及社会形态的模式是截然不同的，因此需要实行针对城市的解决方案。按照目前的发展趋势，联合国可持续发展报告预测，到 2030 年，全世界人口的 60%（近 50 亿）将居住在城市，到 2050 年，这一比例将接近 70%。同时，全球 85% 的经济产出将来自城市。城市可持续发展面临的挑战包括：不平等、污染、城市扩张和资源利用、温室气体排放和气候变化等。

促进城市可持续发展的具体行动措施包括：国家政府和当地政府以及私营部门密切合作，共同推进以人为本和扶贫政策的执行，促进“宜居城市”的投资，增加在持续创造就业方面的投资；扩大对基础设施、水和卫生设施、“智慧城市”相关技术的投资；增加在废弃物处理和污染治理方面的投资；通过做好土地使用规划，提高能源和可再生能源使用效率，有效的城市交通出行规划方案，促进可持续的消费和生产模式。

2.2 城市基础设施与城市可持续发展

城市基础设施自建设之始,就作为引导和支持城市增长的一个重要方面,城市基础设施的结构、数量和形态则已经延伸成为城市增长功能构造、空间分布和自我调节的导向性因素。城市基础设施在质和量、空间和时间上,必须与城市发展保持协调,即城市基础设施应该与城市的经济、社会、资源和环境等子系统按比例地和谐发展。

我国城市的主要环境问题,如交通拥挤、空气污染、城市垃圾、水污染和城市沉降等,大多数都是由于城市各项基础设施建设缓慢、缺乏协调性以及环保基础设施投资落后于城市经济发展而造成的。要想弥补城市基础设施供给短缺等问题,提高供给水平,在加大城市基础设施投资力度的同时,更应注意保证城市基础设施建设自身各方面的协调发展。

对城市社会经济发展与自然关系影响较大的基础设施建设主要有以下3类:交通基础设施、能源基础设施和市政环保基础设施。城市基础设施中的交通、能源及市政环保各类设施之间,不同程度地存在着相互依存、相互制约和互为因果的关系。因此,各类设施之间应该相互协调,相互补充,平衡发展,形成合理的结构和比例关系,这是城市基础设施实现可持续发展的基本保证。

2.3 城市可持续发展策略

（1）科技创新促进城市可持续发展

科技创新促进可持续发展是《2030 年可持续发展议程》的核心内容。未来几年，推动可持续发展的关键因素将是数字革命，包括人工智能、互联互通、信息数字化、增材制造、虚拟现实、机器学习、区块链、机器人技术、量子计算和合成生物学等领域的持续进步。数字革命已经在重塑人们的工作、出行、行为、教育和治理方式。科技创新可以提高生产率，降低生产成本，扩大服务准入，但也将导致失业、不平等加剧等问题。要全面和前瞻性地塑造数字革命，优先考虑公平、安全、可及性、包容性、人类尊严、国际合作和可持续性。充分发挥科技潜力需要进行大量研发投入。目前，全球每年的科技研发投入近 1.7 万亿美元，其中 10 个国家的投入占比为 80%。联合国和会员国采取的行动，包括为最不发达国家建立技术银行和技术促进机制，以促进技术分享和技术转让。

（2）城市可持续发展需要区域协同与国际合作

可持续发展面临的挑战需要全球性的解决方案，多边行动比以往任何时候都更加重要。在联合国系统的推动下，可以进一步加强有关气候变化、移民、技术、贸易和与所有利益攸关方的伙伴关系的国际合作。

科学、技术、政策和社会之间应该有创新的伙伴关系。

在联合国《2030 年可持续发展议程》的指导下，相关领域的科学家可以与不同的利益攸关方进行协同合作，就具体的转型途径达成共识。

3 城市可持续发展在中国

3.1 发展要求

(1) 可持续发展是中共中央提出的国家发展重大战略

党的十八大以来，习近平主席多次在各种重大场合阐释中国的可持续发展合作主张，彰显中国作为负责任大国的担当。2019 年首届可持续发展论坛在北京召开，习近平指出“中国秉持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，推动中国经济高质量发展，全面深入落实 2030 年可持续发展议程。”同时，习近平“生态兴则文明兴”、“人与自然和谐共生”、“绿水青山就是金山银山”、“山水林田湖草是生命共同体”、“建设美丽中国全民行动”、“共谋全球生态文明建设”等生态文明思想，为推进中国城市生态文明建设和可持续发展提供了方向指引和根本遵循。

中国政府积极响应全球可持续发展，同步践行《21 世纪议程》及《2030 年可持续发展议程》，2017 年党的十九大报告更是将可持续发展战略确定为决胜全面建成小康社会需要坚定实施的七大国家战略之一，可持续发展的理念政策不断丰富完善。中国推进可持续发展战略，以建设资源节约型

和环境友好型社会为重要着力点。

（2）新型城镇化

目前中国城镇化已进入下半场，过去的城镇化模式难以持续，唯一能走的是以人为本、生态优先、绿色发展的新型城镇化道路。新型城镇化机遇是推动城市可持续发展的催化剂，城市可持续发展是中国新型城镇化的战略选择。

（3）城市综合开发运营

过去城市粗放建设为主，未来城市将走向综合开发运营。城市运营重在兼顾政府、市场、公众“三因子”利益的情况下，实现区域产业、文化、交通、生态、人居环境系统目标，这与城市可持续发展要求相一致。城市可持续发展是城市综合开发运营的路径选择。

3.2 发展历程

中国政府积极响应全球可持续发展，同步践行《21 世纪议程》及《2030 年可持续发展议程》。

1994 年，中国通过《中国 21 世纪议程》（又称〈中国 21 世纪人口、资源、环境与发展白皮书〉），提出了可持续发展的战略目标，战略重点和重大行动，可持续发展的立法和实施，制定促进可持续发展的经济政策，参与国际环境与发展领域合作的原则立场和主要行动领域。在签署《2030 年可持续发展议程》之后，中国通过制定规划方案，实施行动，在

“精准扶贫”、“经济发展”、“社会事业”、“生态环保”、“国际合作”等核心可持续发展目标方面取得了可喜成果。2016年，明确将落实2030年可持续发展议程纳入《“十三五”规划纲要》，将联合国可持续发展议程与中国国家中长期发展规划有效结合。同年，出台《中国落实2030年可持续发展议程国别方案》，对如何落实联合国可持续发展目标进行了具体部署。

2017年党的十九大报告更是将可持续发展战略确定为决胜全面建成小康社会需要坚定实施的七大国家战略之一，可持续发展的理念政策不断丰富完善。



图 2 2030 年可持续发展议程主题座谈会

2019年，发布《中国落实2030年可持续发展议程进展报告》，全面回顾了2015年9月以来中国落实17项可持续发展目标的进展情况、面临的挑战及下一步工作规划。

1、北控—城市可持续发展一体化服务运营商

北控集团坚持城市综合运营服务商定位，业务涉及城市科技、城市能源、城市环保、城市消费、城市物产等领域。北控集团长期致力于提供现代城市一体化综合服务，促进城市可持续发展，为当地政府提供城市市政基础设施整体解决方案、标准和核心技术，具备城市基础设施规划设计至投资运营全产业链的综合优势。

1.1 北控核心价值

北京控股集团有限公司（简称“北控集团”）成立于 2005 年 1 月，是北京市人民政府出资设立的市属大型国有企业集团，连续多年入选“中国企业 500 强”，旗下拥有北京控股、北控水务、中国燃气等 10 家香港上市公司和燕京啤酒、惠泉啤酒 2 家 A 股上市公司。如今，北控集团已成为地跨境内外市场、兼具实业经营和资本运营的国有控股集团。

作为城市基础设施领域整体解决方案提供者、标准及核心技术提供者、投资建设与运营服务提供者，北控集团以“让城市生活更美好”为使命，紧扣“二次创业”宏伟目标，以城市群、都市圈为龙头，以数字和绿色为两翼，以城市科技创新引领，充分发挥在市政综合规划、业务集成、资金融集、技术创新、智慧城市等方面的综合优势，为城市的可持续发展提供解决方案。

1.2 可持续发展整体策略

北控集团城市可持续发展解决方案遵循城市建设发展规律，充分考虑各个城市系统的动态平衡关系，以市政综合规划为先导，依托数字设计、建造、运营云平台，保障城市基础设施建设运营管理的高效安全，满足当前多元化、复杂化的城市发展需求，为城市发展提供不竭动力。

（1）立足中长期，高标准引领城市未来发展

立足全局，放眼长远，瞄准中长期发展目标，用最先进的理念和国际一流的水准，建设低碳、智慧、生态并具有国际竞争力和影响力的现代化城市。

（2）通过综合设计强化市政基础设施协同发展

综合考虑城市地理和人文特色、蓝绿结构、交通系统、用地功能、社区生活、管理维护、市政设施等方面，通过整合式思考和扩大思考的范围，通过综合设计理念实现高水平的协同和不同专业之间的协调。

（3）注重可实施性，发挥北控城市服务整合优势

发挥北控集团相关领域的领先优势和建设运营经验，并且通过专业规划之间的相互融合形成适用于城市发展的系统整合服务能力，实现各方面的协调发展。

（4）科技创新，探索城市发展的新路径

在绿色金融、规划设计、投资模式和运营管理等环节进行系列科技创新，打造贯彻新发展理念的创新发展模式。

（5）数字化转型，提高城市运营效率

通过业务数字化转型，围绕产业链构建畅通的数字链，进一步提升市场竞争力，为数字城市建设奠定坚实基础。

整体打造引领服务未来城市

区域案例一：建设北京通州城市副中心

习近平总书记在考察北京城市副中心建设时强调：“建设北京城市副中心要落实世界眼光、国际标准、中国特色、高点定位的要求。”三年来，北控集团充分发挥各业务板块专业优势和集团系统集成能力，为副中心建设贡献北控智慧与力量。

（1）规划设计引领

智慧路网改造

市政总院通过设计实施智慧交通设施和综合信息系统，实现了运河东大街和宋梁路全路段视频监控双向覆盖、排队长度检测、环境监测等创新功能，极大改善行车体验，保障通行安全。



图 3 运河东大街效果图

站城一体交通枢纽

市政总院主持设计了亚洲最大的地下综合交通枢纽——北京城市副中心站。该枢纽为全地下大型车站，建筑规模约 238 万平方米，将建设成为生态绿色、舒适宜人、站城一体的门户型交通枢纽典范和新型城市活动中心。



图 4 副中心站综合交通枢纽换乘轴效果图

“智慧型”综合管廊

市政总院设计的北京城市副中心行政办公区综合管廊，统筹立体空间布局，与综合交通、城市景观、海绵城市等设施相互协调。应用 GIS 定位、物联网信息化、智能巡检等先进技术手段，打造“智慧管廊”。行政办公区一期管廊顺利建成投运，保障了市委市政府等机关的顺利搬迁。



图 5 副中心综合管廊水信舱

(2) 智慧建造保障

北控建设研发国内首个“北控智慧工程监管平台”，实现副中心工程智慧化、可视化管理，为副中心工程建设发挥了重要保障作用。



图 6 智慧工程监管平台

(3) 生态韧性城市

在副中心水工程建设中，北控水务参与了城北片区、两河片区、河西片区和北运河生态带的建设，涉及十余个子项工程，总面积 8.77 平方公里的海绵城市试点工程。北控水务秉承“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的城市发展原则，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时期治水方针，通过绿色海绵设施建设、生态修复技术、景观打造等，助力通州打造千年绿色之城、生态之城。实现北运河、凉水河、通惠河、萧太后河等河道基本还清。



图 7 萧太后河河道还清

（4）打造区域智慧能源

北燃能源北京城市副中心 6#能源中心作为区域能源供应保障体系中的重要组成部分，负责满足区域内东北部约 62.8 万 m² 职工周转房及商业办公区的用冷、用热和基础用电需求。本项目是全国首个“多能源技术耦合+智慧能源管理”的行政办公区。系统耦合了地热能、天然气等多种能源，以地热和储能等可再生能源承担基础负荷，使系统可再生能源比例超过 40%，二氧化碳减排达 41%。

区域案例二：服务雄安新区“千年大计”

北控集团积极响应和落实北京市政府全力支持雄安新区建设的要求，分别从前期规划和投资建设运营等方面为新区提供服务，充分发挥各业务板块专业优势和集团系统集成能力，为雄安新区建设贡献北控智慧和力量。

（1）集全集团之力支持雄安新区建设

2017年6月至今，北控集团与雄安新区建立了业务对接和合作机制，北控集团组织内部专业力量编制了《雄安新区建设投资策略思路》，从综合水务、城市燃气、能源、环卫与固废处理、地下综合管廊与地下空间利用、土地储备及供应等方面进行了系统研究，提出规划设计、投融资和建设运营建议。



图 8 北控集团雄安办事处

2019年2月北控集团与雄安集团签署战略合作协议。双方在市政基础设施规划设计、燃气供应、区域综合智慧能源、水处理、环境服务、智慧建造、数字城市、城市地下综合管廊、重大工程项目建设、土地开发等领域的技术、投融资、建设、运营管理等方面开展合作，推动双方共同的提升和发展。

（2）积极参与雄安新区市政基础设施规划设计工作

北京市政总院先后派出专业团队参加了起步区的地下空间竖向、污水防洪排涝、环卫及市政交通工作营，参与完

成雄安新区建设管理规划编制工作，充分发挥雄安新区业主智库的作用；圆满完成新区第一个基础设施建设项目市民服务中心综合管廊和排水工程，为新区建设推广综合管廊起到了很好的示范作用；承接雄安新区首个大型高铁站枢纽项目，通过使用具有“未来城市”特色的智能设备把雄安站打造成智能型车站典范，为旅客提供便捷舒适的乘车环境，打造成“畅通融合、绿色温馨、经济艺术、智能便捷”的精品智能客站示范工程；收获启动区第一标“启动区两横四纵市政配套项目”，该项目包含道路、综合管廊、给排水管网、再生水、燃气管线、热力管线多专业协同，是区域重要的民生保障项目。市政总院通过规划引领，带动课题研究、工程设计咨询、项目总承包全产业链协同，覆盖启动区、起步区、容东、昝岗、雄东等重要区域，深入全面服务雄安新区建设。

北京煤热院设立雄安分院，承接雄安新区多个能源项目，涉及燃气管网 100 余公里，供热管网 70 公里，7 座次高压调压站，100 余个热力站。先后参与雄安新区及起步区燃气、供热规划方案，容东片区供热（冷）、燃气工程设计项目，高铁站供热（冷）、燃气设计项目等。能源项目通过打造多能高度协调的集约供能系统实现“能源一张网，多能合一站”，同时通过统一的运营调度平台，实现电、气热、冷等多能源系统联合运营，做到多种能源耦合、本地资源消化、外部能源保障，并根据用户侧需求智能联动调节供能。



图 9 容东片区供热（冷）、燃气工程设计项目

（3）全力支持雄安新区工程建设

在雄安新区进入大规模实质性开工建设阶段伊始，北京市政总院中标新区首个采用 EPC 模式的市政基础项目容城容东片区截洪渠一期工程，在汛期充分发挥预期作用。



图 10 容城容东片区截洪渠一期工程

北控建设联合体中标“数字雄安建设管理平台运维服务项目”。“数字雄安建设管理平台”综合应用 GIS、BIM、IOT、

区块链等先进技术，完善项目管理体系，打造建设项目管理中立项、建设资金统筹、规划设计、工程管理、运维服务等数字化信息链，客观完整记录雄安集团工程建设的全部过程数据。平台与雄安集团其他业务平台深度融合，共同构建雄安集团数字化规划设计、数字化建造、数字化运维新区建设综合管理体系，助力雄安新区创建数字智能之城。

（4）积极参与雄安新区基础设施项目投资、运营

北京燃气设立河北雄安冀京燃气有限公司，成为雄安新区首批设立的燃气企业。2020年7月，北京燃气成功中标雄安新区燃气项目，把安全绿色的智慧燃气理念应用到雄安新区的建设中，助力新区打造新型能源城市典范。

北燃能源协同合作伙伴组成联合体，成功中标雄安新区容东片区供热（冷）建设运营服务项目。容东片区供热（冷）建设运营服务项目是雄安新区第一个片区级综合能源项目，项目秉承“多能协同，智能耦合”的综合能源服务理念，为雄安新区综合能源提供服务。



图 11 雄安新区容东片区供热（冷）建设运营服务项目

1.3 未来发展思路

在全球主流的投资理念中，ESG（环境、社会 and 治理）表现和整个企业业绩表现具有较强的正相关关系，ESG 作为一个新型的投资理念，在国外已有较为成熟的发展，同时近年来在国内的受重视程度越来越大。研究表明，ESG 因素有助于区分信用评级良好和较差的公司，越来越多的投资者将 ESG 纳入投资考量原则。全球化背景下，国际机构投资者、专业机构等对于中国企业可持续发展表现的关注，成为驱动企业提升 ESG 管理及表现以获得更多资本市场认可的另一个主要动力。

北控集团以“让城市生活更美好”为社会责任使命，进一步加强基础设施领域的可持续业务发展是集团“十四五”发展规划的重要体现。北控集团将 SDGs 视为长期发展的驱

动力，重点在水资源、能源和固废处理等业务板块建立起可持续发展生态模型。通过对业务板块实施包括可持续发展指标在内的绩效考核，强化北控集团在再生水利用、可再生能源、二氧化碳排放、废弃物循环利用等方面的社会责任和可持续发展价值理念。坚持科技创新、协同发展、国际合作的理念，持续为社会大众创造价值。

（1）加强业务协同融合

北控集团面向未来将通过打造业务协同体系促进城市可持续发展。在京津冀地区、长江中上游、粤港澳大湾区、海南自贸岛、长三角城市群、“一带一路”沿线等重点区域的重点城市或都市圈加大业务布局，在市政公共服务、基础设施、生态环保、民生改善及战略性新兴产业等方面的推动务实合作和协同发展。通过建立业务协同组织机制，形成分层、分级管理体系；开发业务协同工作平台，为业务协同提供有效数据分析支撑基础；开展客户分级分类研究，对目标市场、用户进行分级分类管理；对重点市场、用户进行全程跟踪，在关键节点、重大问题等方面发挥集团协同和支援作用；搭建协同制度体系，研究设计协同激励机制及协同效果评价机制。

（2）进一步加快数字化、智能化转型发展

以数字设计与数字建造为切入点，推动其与数字交付、数字运营的融合，更好地发挥数字设计、数字建造与智能运

营优势，促进传统市政基础设施运营业务向数字化、智能化转型，积极推进集团数字化转型工作。依靠数字设计、数字建造、智慧燃气、智慧水务等先进理念和技术，助力相关业务主体突破业务的发展瓶颈，进一步提升市场竞争力，加快推动产业数字化，形成完整的数字化产业链，更好适应智慧城市建设的發展需求，为打造国际一流城市综合服务运营商奠定坚实的数字化基础。

（3）加大科技创新力度

加强能源、环保等产业领域的基础科学研究和前沿技术研究，增强能源科技创新能力。依托重点工程，推动重大核心技术和关键装备自主创新，同时引进国际先进技术。

（4）提高国际合作水平

继续积极落实国家“一带一路”战略和北京市委市政府国有企业“走出去”战略，积极拓展海外布局，主动参与国际合作和竞争，提升国际化发展能力，与行业领军企业、技术先进企业进行广泛的技术交流，在促进城市可持续发展业务方面加强合作。

2、促进城市可持续发展解决方案

北控集团城市可持续发展解决方案涵盖区域综合能源、区域环境治理（水环境综合治理、环卫与固废处理、大气智慧化管控）、水资源循环利用、绿色综合交通、地下空间利用、基于城市更新打造韧性城市等领域。北控集团拥有 6 以上领域基础设施专项规划和数字化解决方案的工作团队，为城市政府提供涵盖市政基础设施领域的规划、投资、建设、运营服务，保障安全、智慧、高效的城市运行。



图 12 北控集团城市可持续发展整体解决方案

基于北控集团多元化业务，核心业务所对应促进的可持续发展目标包括：

以北控集团多元化的业务开展为基础，识别可持续发展重要议题并根据对标其核心及相关可持续发展目标。



聚焦到城市可持续发展具体对应关系为：



- 水资源循环利用 —> SDG6
- 区域综合能源 —> SDG7、SDG12、SDG13
- 水环境综合治理 —> SDG6、SDG12
- 环卫与固废处理 —> SDG7、SDG11、SDG12
- 大气智慧化管控 —> SDG13
- 绿色综合交通 —> SDG9
- 地下空间利用 —> SDG11
- 基于城市更新打造韧性城市 —> SDG11

图 13 北控集团对标可持续发展目标

2.1 区域综合能源

以“低碳、经济、安全、可靠”为原则，最大化利用本地资源，多能协同、智能耦合，实现能源综合利用。采用“多能协同、智能耦合”分布式能源技术，以燃气冷热电作为基础保障能源，优先利用本地太阳能、地热等可再生能源，配合蓄能、储能技术，实现多种能源之间的优势互补，借助智能化云平台管理系统，实现多种能源的智能化调度、绿色安全供能，满足用户多种能源需求。

我们的具体解决方案

(1) 多能耦合

联动供能系统供能端主要以多能耦合的天然气分布式供能系统为基础，以天然气、可再生能源等清洁能源作为一次能源，优先利用太阳能、空气能、土壤能等可再生能源，以能源匹配、梯级利用为原则，通过联动的综合能源协同优化管控系统，为用户提供冷、热、电等多种能源需求。

同时依托储电、储热、储冷等多种储能技术的应用实现“多能协同、智能耦合”智慧综合能源系统的稳定、经济运行。根据不同用户冷、热、电需求，以及所耦合可在生能源的供能特点、负荷特性，选择不同的储能技术和储能方式，可改善系统的供电质量，提高系统经济效益，减少电力系统的负荷峰谷差、提高供电稳定性。



图 14 多能耦合的联动供能系统

(2) 智慧能源管控体系

建设智慧能源管控平台和高精度仿真平台，打造数字双胞胎系统，实现让系统“苏醒”，使数据“说话”，能源站、区域、集团“三位一体”的智慧能源管理体系。在能源站内，进行负荷预测分析和多种能源智慧调度；在多个区域性能源站间，通过有效和可靠的数据监控、分析和智能化管理，对能源基础设施进行智能调峰。智慧能源管控体系的建设为智慧运营提供有力保障，确保用户舒适与满意的前提下，提高系统综合能效、降低运维成本，提高分布式能源智能化运营、管理水平。

2.2 区域环境治理

运用人类生态学的原理和系统工程的方法，以遵循自然规律为准则，以绿色科技为动力，着力在水环境、环卫与固废处理、大气污染监测等领域推动城市环境文化和生态文明

建设。

2.2.1 水环境综合治理

北控集团基于城市的绿色发展理念，构建城水共融、蓝绿交织的城市生态系统，从流域或城市尺度出发，以污染负荷总量控制为手段，涵盖截污治污、河流湖泊治理、海绵城市建设、黑臭水体整治、水系连通与活水工程、生态修复、智慧环境管理等方向，形成兼顾源头、过程和末端的控制与治理技术，拥有完善的水环境综合治理全生命周期体系。

基于城市发展格局下的水系连通与水量调度规划，综合城市多水源、不同时空条件下的水资源优化配置，形成水质、水量联调系统，耦合生态构建技术，以水系的连通构建城市蓝绿交织的发展脉络，形成城水共融的生态格局。



图 15 北控集团城水共融生态系统

我们的具体解决方案

(1) 打造水环境优良区域

以水环境功能分区为基础，在摸清水环境容量和水资源现况的基础上，从控制上游来水的水质入手，提出水环境全流域综合整治思路。

采取海绵城市、控源截污、内源治理、分级净化、生态构建、科学运营等手段，实现水环境质量整体改善。形成碧水蓝天、苇绿荷红的流域水环境，将水系打造为与城市相融合的生态保护涵养带、城市海绵体、生态景观、生物廊道、滨水游憩公园、人水互动示范区。

(2) 流域生态修复

统筹考虑“山水林田湖”生命共同体各要素，进行整体保护、系统修复、综合治理，增强生态系统循环能力，维护生态平衡。针对流域生态系统功能的现况完善水系连通和生态保护系统，恢复流域水生态，打造流域生态系统修复示范区。

强化水源涵养林、湿地、湖泊的保护与修复，设立自然资源保护区，提高水生生物多样性。建立生态补偿机制，理顺生态资源分配途径。建立整体规划、区域协调、部门合作、公众参与的生态资源协调机制。

(3) 厂网河湖一体化的协同治理

围绕水质长效达标与绿色循环发展，建立起一套系统的

统筹流域内厂/站、管网、河/湖的全生命周期的技术支撑体系，从而形成水环境综合治理业务全新的技术服务模式。

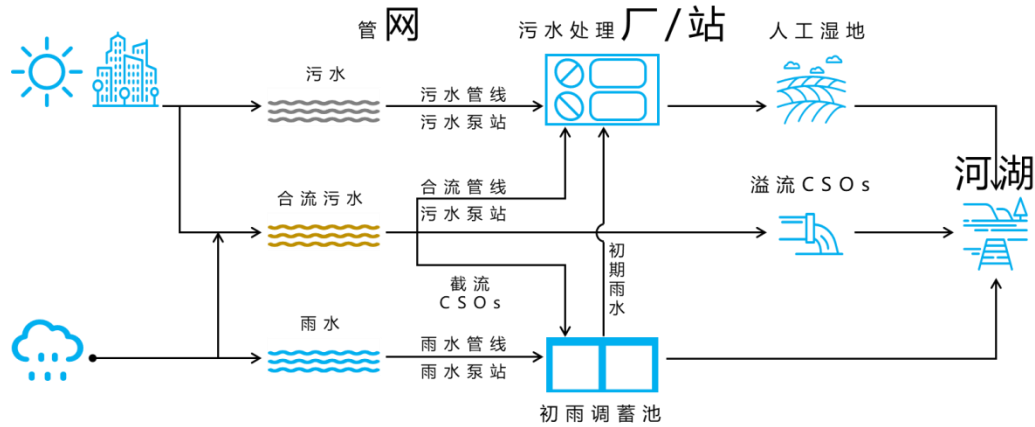


图 16 全生命周期的技术支撑体系

（4） 生物多样性的保护和栖息地构建

在水环境综合治理项目的全生命周期内注重生物多样性保护，严格保护生态红线，采用低影响手法和生态措施改善动植物栖息条件，探索生物多样性保护路径，开展湿地生物多样性保护与恢复、海岸海岛生态保护与修复、萤火虫栖息地保护等多种场景生物多样性保护，为山水林田湖湾保护和生态系统的可持续发展奉献力量。



图 17 积极探索生物多样性保护

（5） 创新的商业模式

在商业模式的创新上，创新技术实现更加综合的水环境

治理项目参与模式，采用 EPCO、PPP 小股权管家模式，在合理的回报机制下，探索轻资产转型；选择有意愿的地方政府共同推进“环境治理+土地开发/综合开发”模式，探索多种收益来源互补的环境治理的新的盈利模式。

2.2.2 环卫与固废处理

加快生活垃圾处理技术创新、示范和推广应用，不断提高生活垃圾减量化、资源化和无害化处理水平。构架分类投放、运输、回收、处理相衔接的全过程管理体系，促进生活垃圾回收网络与再生资源回收网络融合，实现源头减量和资源的最大化利用。充分利用国际领先的垃圾焚烧发电技术和城市环卫一体化的规划原则，为建设环境优美的宜居城市提供绿色低碳、可持续、安全可信赖的保障。

我们的具体解决方案

(1) 智慧化环卫服务体系

秉承“零散走向整体”的思路，有效整合运营数据，逐渐实现智能化管理。按照“优分类、智环卫、两融合、双循环”的建设思路，运用互联网、物联网、大数据和云计算等技术和信息化手段，构建“组合化综合清扫保洁、资源化垃圾分类收处、人性化设施环保运维、可视化全程智能管控”的智慧化环卫服务体系，配套新能源环卫作业车辆，对垃圾物流、清扫保洁作业路线的动态智慧调配，对环卫设施实时

智能监控，确保作业环保、高效、经济、科学，实现对环卫项目运营过程中的“人、车、事、物”的智能化管理，有效解决当前环卫业务各环节存在的“信息孤岛”等难题，以更智能、科学和系统的方式促进环卫管理和决策的精细化、科学化、标准化和智慧化。

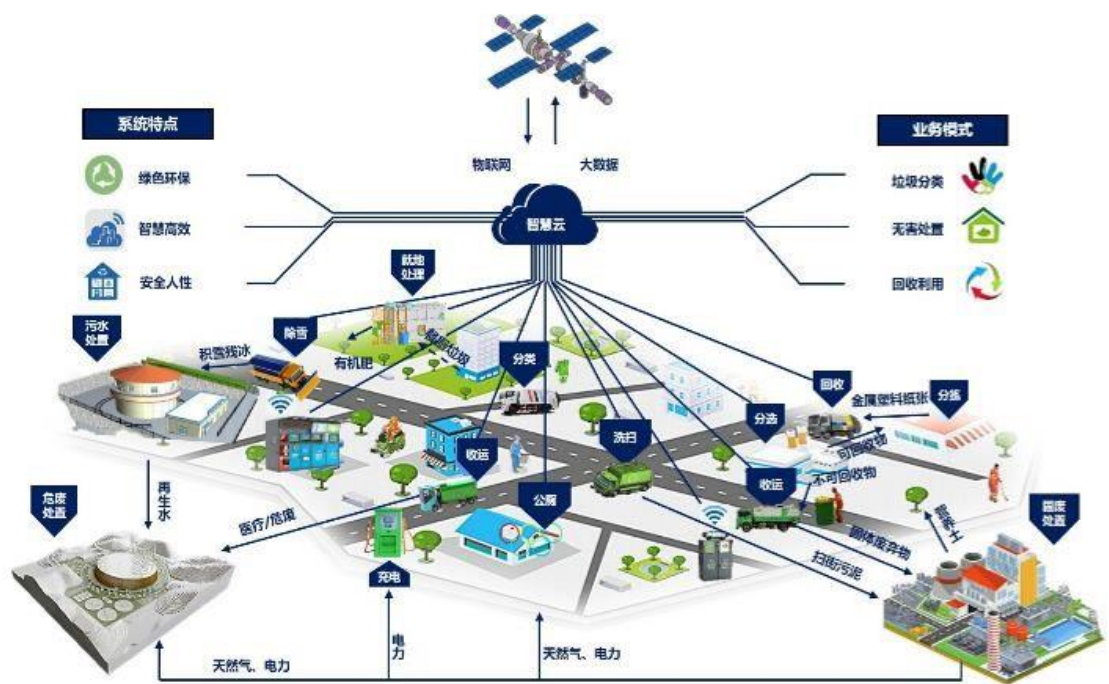


图 18 智慧化环卫服务体系

（2） 最高标准固废处理

设计阶段引进欧洲最先进设计理念，中德共同组建项目建设团队，结合政府需求，因地制宜制定项目建设方案。采用德国 EEW 国际先进垃圾焚烧技术，实现高效焚烧，提高能源利用效率。采用德国 EEW 国际先进烟气净化工艺，烟气排放标准执行优于欧盟的最新德国标准（17. BlmSchV）。采用全自动控制系统，项目自动化水平高于国内同类项目。选派德国 EEW 公司专业运营团队作为顾问，指导项目运营，

提升项目运营效率。中德携手打造技术先进、工艺成熟、科教互动为一体的高标准花园式生活垃圾焚烧发电厂。

(3) 集约高效固废综合处理方案

同时处理生活垃圾、污泥、餐厨、粪便、炉渣等多种固体废弃物。城市生活污水处理厂产生的污泥，经过干化脱水后进入垃圾焚烧厂协同焚烧，污泥干化所用热能来自于焚烧发电所制备的高温蒸汽。对于餐厨垃圾，首先进行油水分离，分离的油脂可提炼为生物柴油，实现资源回收利用。分离后的高有机物质与厨余垃圾、粪便联合厌氧发酵，沼气并入焚烧线发电。厌氧发酵后的沼渣进入垃圾焚烧厂协同焚烧。最后焚烧炉渣用于路基路面材料，实现资源利用最大化。

渗沥液处理系统包括反渗透处理系统，增加膜处理系统，脓液深度处理系统，确保渗沥液处理后达到回用水标准，回用水循环使用，实现废水零排放。烟气脱硝采用 SNCR+SCR 联合脱硝工艺，采用湿法脱酸工艺，实现超洁净排放。建筑设计以工艺生产为核心功能、科教展示、融入城市环境。企业在做好运营管理的同时，积极创建特色基地，打造环境友好的集约高效固废综合处理项目。

(4) 打造静脉产业园

继续夯实北控固废业务在垃圾焚烧和危废领域的行业地位，同时快速进入其他细分领域，打通上下游产业链，在实现业务结构多元化、专业化发展的基础上，积极打造静脉

产业园，以垃圾焚烧为核心，集约化建设、管理各类处置设施，通过协同处理、资源循环利用、公共设施共建共享，将环境和经济效益发挥到最大。

2.2.3 大气智慧化管控

北控集团依托物联网、大数据、人工智能和空气质量精细网格化监测监管技术、移动源尾气污染遥感与跟车立体监测监管与综合防控技术、大气污染源排放清单技术、空气质量预报预警及重污染天气应急技术和区域空气质量中长期达标规划技术，打造智慧大气大数据综合管控系统平台，综合利用专业的大数据分析和模型，为地方政府提供大气污染防治综合技术服务方案。

我们的具体解决方案

(1) 智慧大气综合管控系统解决方案

聚焦顶层规划设计，基于物联网、大数据、云计算和人工智能等先进技术，深化多源海量异构数据采集、存储、整合、关联分析、信息挖掘，利用团队特有的大气污染源排放清单及排放因子技术，空气质量预报预警技术，区域空气质量中长期达标规划技术，不同尺度大气污染物转化模型及算法针对目前城市区域面源及移动源污染严重的现状，构建智慧大气大数据综合管控系统平台，推进环境管理转型，为政府提供一体化智慧生态顶层规划和综合

解决方案，支持全面打好打赢污染防治攻坚战，树立生态文明城市新标杆。

智慧大气大数据综合管控系统平台建设内容包括：大气污染网格化动态管控系统、移动源综合立体化监测与防控系统、排放清单云计算管理系统、空气质量预报系统、重污染天气应急和重大活动保障系统、空气质量达标规划调控。

（2） 专业技术咨询与专家驻场保障服务

立体化监测网络的建设带来大量的监测数据，通过大气环境大数据分析技术体系、专业数据分析专家团队，提供国内外生态环境领域权威专家技术咨询及驻场保障等服务，用数据支持决策，从而科学分析污染成因，对污染防治工作成效进行跟踪研究评估，并提供合理化污染管控治理措施方案和建议，指导开展污染防治工作。

2.3 水资源循环利用

北控集团水资源综合利用包含与城市水资源及水安全相关的各方面，涵盖城市供水、节水、污水及再生利用、排水防涝、蓝绿线等基本要素，结合城市生态保护、土地开发、绿地系统、市政基础设施等内容，统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环环节，落实水生态敏感区的保护，强化对径流雨水的自然渗

透、净化与调蓄功能，优化城市自然排放通道、自然净化区域和调蓄空间布局，实现城市的良性水文循环。

我们的具体解决方案

(1) 安全、节能、高标准供水

按照多水厂对置供水缩小供水半径原则进行水厂布局，在确保供水安全的前提下节约能耗，降低管网漏损。建设安全节能供水示范区。采用国际先进处理技术，提高饮用水的生物和化学安全性，建造节地、节能、绿色、环保、高适应性、多屏障供水厂。

探索消除“最后一公里”水质隐患，破解城市普遍面临的二次供水难题，力求供水达到国际都市直饮标准。建设高标准供水示范区。

(2) 构建污水处理系统

科学划分污水流域，结合径流污染治理需求，按照流域特点、再生水回用、跨流域调水安全、污泥集中处理处置等需求，采用分散-集中相结合的原则建设污水处理厂（再生水厂）和污泥处理厂。

根据再生水利用需求，科学合理制定标准，实现按需定制，逐步成为景观、生态、工业、城市杂用等的稳定水源，打造污水再生回用示范区。

(3) 污水污泥能源回收与资源化利用

充分回收利用污水污泥中营养物质、生物质能和热

能。污泥中的有机质可以进行沼气发电和沼气提纯，与城市并网或沼气提纯后入市政燃气管道，或供燃气车辆使用。污水中的热能可以采用水源热泵技术进行周边小区的供热和制冷。

稳定化的污泥产品可以进行园林绿化，进行资源回收利用，将污水处理厂打造成城市能源回补、资源化利用示范区。



图 19 北控集团绿色能源+水资源循环流程图

（4） 打造水厂产品标准族

打破“一厂一策”的项目式思维和行业惯性，以产品思维对水厂进行标准化，建立从产品研发、产品画像、产品分级到产品应用、产品评价、产品升级迭代的闭环产品体系。

构建涵盖产品标准、生产线标准、技术经济标准等系列完善的企业标准族，并以数字化手段对标准进行模块化封装，可以实现“标准化生产、模块化组装、个性化定制”，不仅能够提高水厂产品质量，还可全面提高水厂产品从营销到设计建造、从交付到使用评价的效率。

（5） 环保教育践行可持续发展理念

践行环保教育常态化，计划建设环保教育基地，构建产学研议题环境教育中心，为群众参与环保教育提供平台，向公众宣传治河环保信息，实现环境治理的系统化最优。以鹤山项目为先行试点，将先进经验辐射至四川塔子坝、杭州余杭地下污水处理厂、深圳横岭污水处理厂、银川地下污水处理厂，推动星级水厂搭建环保教育基地，利用现有环保设施，提升民众的环保意识，保证环境教育的可持续发展。

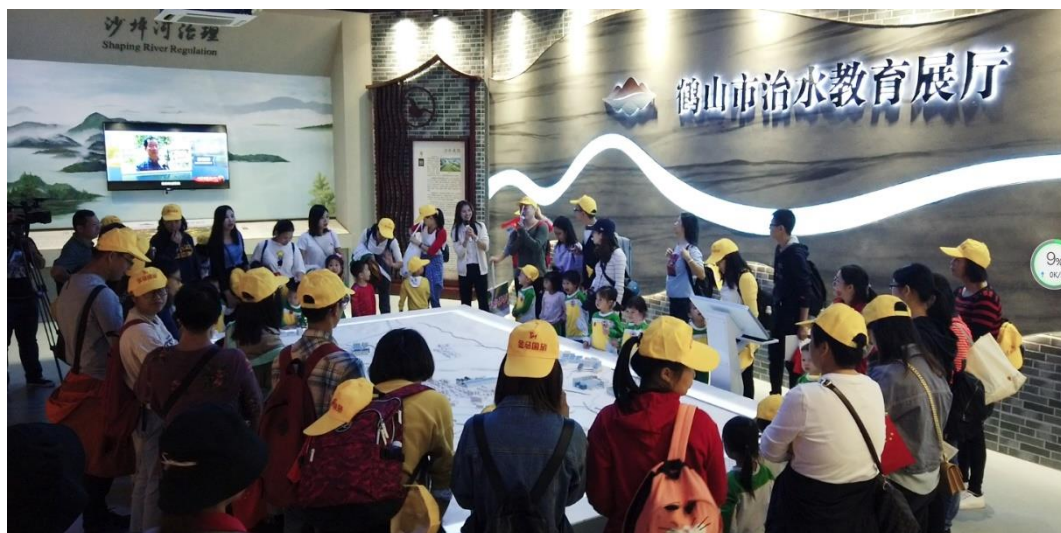


图 20 建设环保教育基地

2.4 绿色综合交通

贯彻“绿色低碳，智能高效，环保宜居”理念，致力于为城市提供“安全、高效、环境友好”的综合交通解决方案，构建以绿色交通为主导、适应城市发展、体现生态优先、满足个性化需求、安全舒适、面向未来的综合交通体系。逐步提升城市综合交通的功能建设和创新发展能力，引导形成与

城市发展策略相一致、与土地开发相协调、与交通需求相匹配、与经济发展相吻合的绿色出行结构。

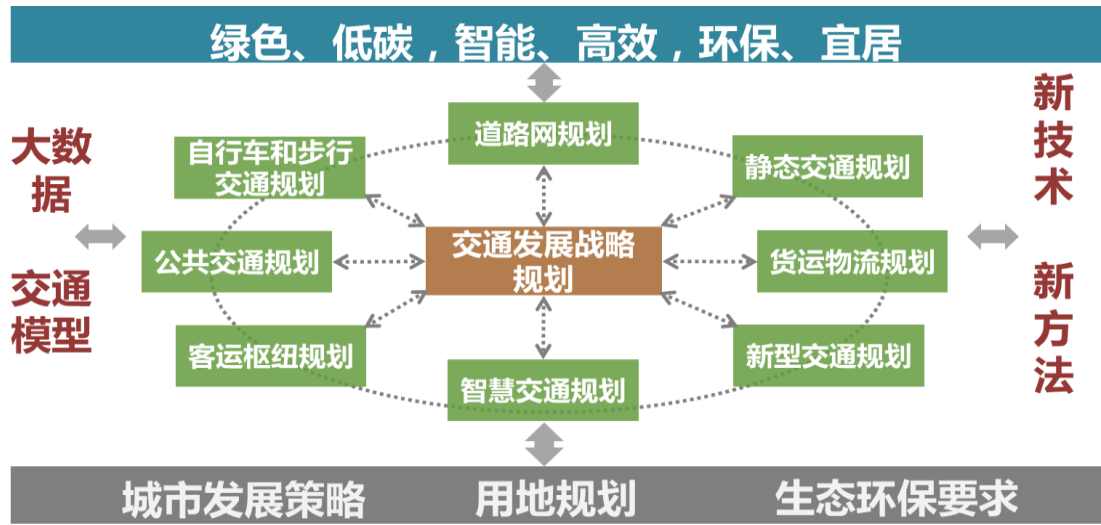


图 21 北控集团综合交通解决方案

我们的具体解决方案

(1) 城市交通布局协调

建立以大数据为基础，土地利用与交通互动的人、汽车、轨道交通和碳排放等多指标测试的交通模型。综合交通网络布局应与城市空间结构、交通走廊分布契合，体现“城市对外交通、城市内外转换交通、城市内部交通”三层交通体系的协同规划，道路设施规划应为未来交通发展策略、多种交通方式协调、生态优先以及地下空间综合开发提供充足的空间资源。

(2) 提供人性化的交通服务

优先向集约、低碳、环保的交通方式配置，充分保障绿色交通的出行环境，根据不同土地开发强度的特性，建设人性化路网，为不同需求的社会群体提供人性化的交通服务。

(3) 交通系统经济集约

综合交通系统的选择应符合城市的经济社会发展水平，合理安排交通设施的建设时序以及投资资金，确保项目的有序推进和系统效益的最大化。

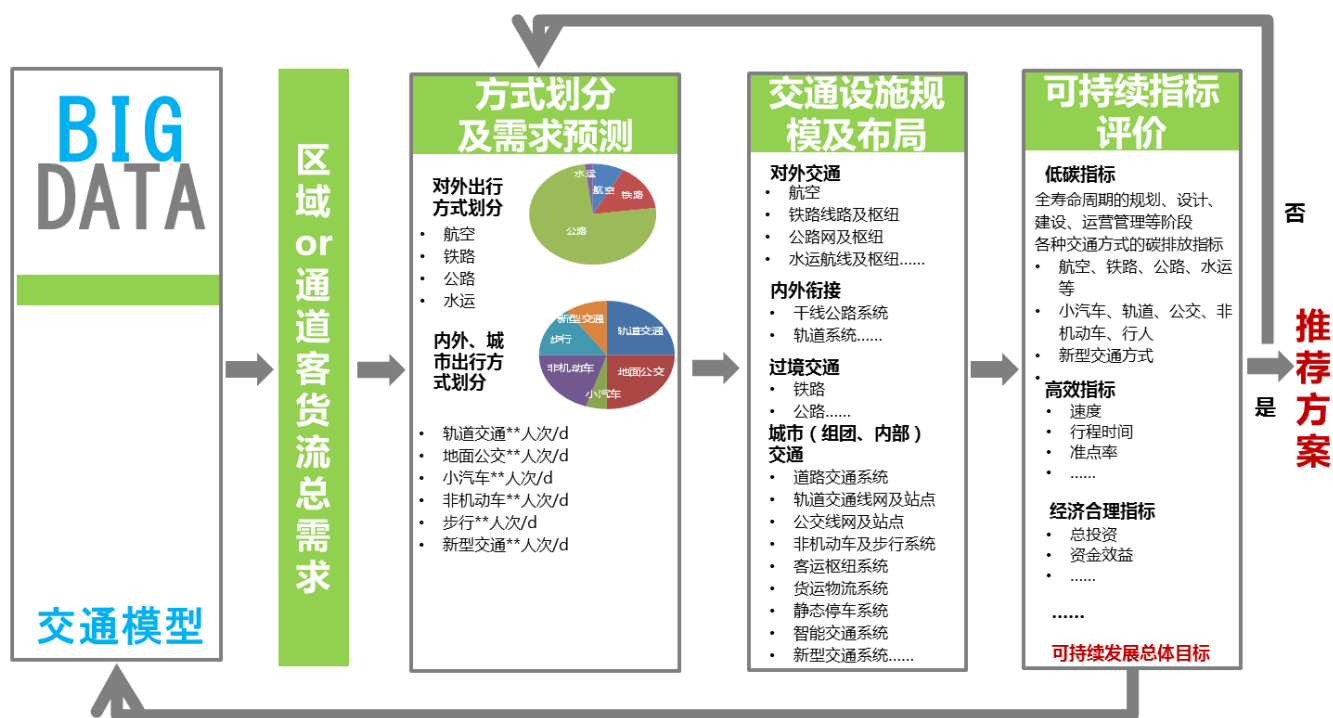


图 22 大数据交通分析模型

2.5 地下空间利用

充分开发和利用地下空间，打造系统综合、集约高效的地下空间复合空间构造。在城市地下空间，从空间布局、交通组织、能源利用、建筑设计及防灾减灾多方面进行综合统筹，按照竖向布局实施分层管控，有效集约组合多种功能于城市地下空间中，提高城市综合承载能力。

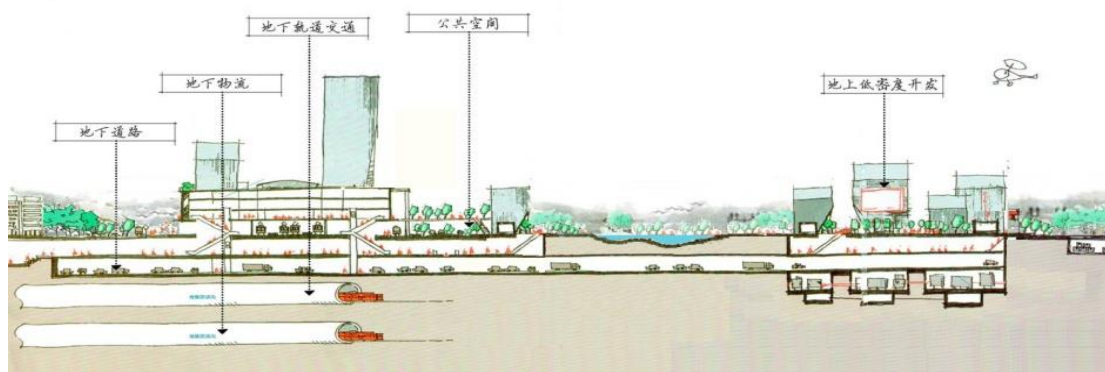


图 23 打造城市立体复合空间构造

我们的具体解决方案

(1) 完善以轨道交通线网为基础的地下空间布局

打造包含轨道交通系统、地下道路系统、地下步行系统、地下停车系统等交通网络和交通设施的地下交通系统。将现有地下空间规划成果逐步规划形成“网状+指状”延伸的地下空间骨架。综合考虑轨道交通站点类型、客流性质、功能定位、地区特点和用地条件，确定地下空间综合开发重要站点，制定相应的地下空间综合开发规划指引。

(2) 集约的市政设施

打造包含综合管廊、分布式供能系统和雨水收集输送等设施的复合、集约地下市政系统。

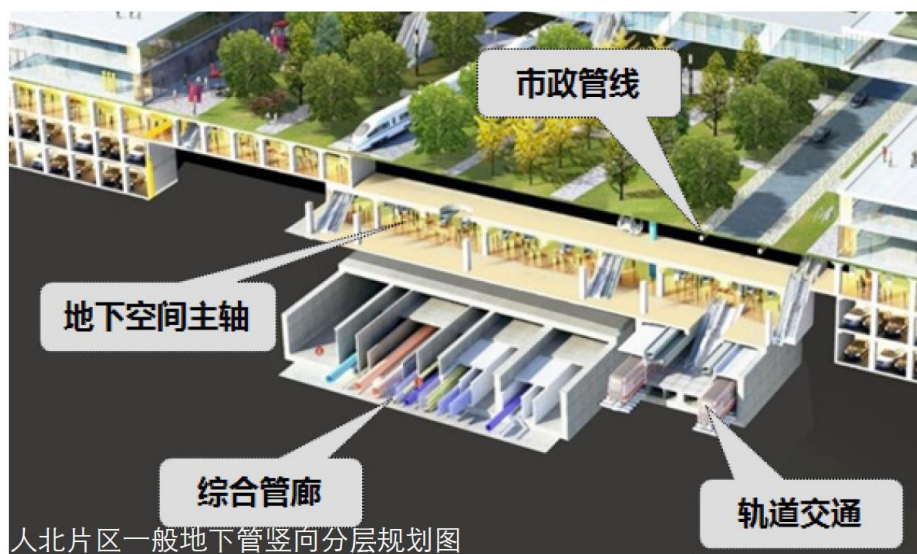


图 24 集约型地下市政系统

(3) 打造高效的地下物流系统

通过构建地下物流系统，建立畅通、安全、高效、有序、舒适、低污染、低能耗的可持续发展的交通运输系统，解决传统物流模式制约电子商务飞速发展的瓶颈问题，打造包含恒温恒湿、高效便捷的地下仓储和运输“网络”的地下物流系统。

(4) 地下空间统筹

处理好各地下空间功能关系、地下地上关系、地下空间与城市整体的关系，完善规划开发与管理制制度，完善地下管理制度和信息采集与管理，协调整合多种设施，使城市形成立体分层、合理紧凑的平面及立体空间格局，创造低碳节能的城市空间布局和宜人的生态环境。

2.6 基于城市更新打造韧性城市

作为人民抵御灾害，生活生产的空间载体——城市，人

们希望它能够凭自身的能力抵御灾害，减轻灾害损失，并合理的调配资源以从灾害中快速恢复过来。我们希望建设一个“韧性城市”。2002 年的联合国可持续全球发展峰会上，倡导地区可持续发展国际理事会（ICLEI）首次提出了“韧性城市”概念。2020 年 11 月 3 日，党的十九届五中全会审议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，也明确提出建设“韧性城市”。一个韧性城市涉及到城市建设和运营的方方面面，主要包括生态韧性，工程韧性，社会韧性和经济韧性。



图 25 韧性城市体系

在构建以“韧性城市”为目标的过程中，城市更新是重要的实施路径。我国的城市化进程历经二十多年的发展，已经由过去的粗放型模式向精细化发展转变；由扩张性模式向集约更新型转变；由数量的增加向质量的提升转变。北控集团作为城市的综合运营服务商，集多领域、多产业、多专业于一身，提供基于城市更新打造韧性城市的一体化综合解决

方案，涵盖规划、设计、建设及运营的各个阶段，提供前期策划、产业咨询、方案设计等多种服务。实现城市经济社会环境多元的可持续发展，帮助城市实现可持续健康发展，最终实现韧性城市的发展目标。为了更好地落实这一目标，宜优先推进下列重点实施方案：

2.6.1 全面的城市健康体检

从城市生态、工程、社会、经济等多个维度，实施城市健康体检，识别城市面临的环境风险和各种不确定性因素的类型、强度、范围和空间分布，找出城市短板、脆弱点，针对存在的城市问题，提出改善策略。

2.6.2 生态引领城市发展 EOD（Ecology Oriented Development）

借助北控集团在水务和水资源利用方面的优势，提出生态引领城市发展的理念（EOD），将生态修复和生态治理与城市建设进行有机结合，创新环境治理模式，推动环保产业发展，促进生态环保高水平 and 区域经济高质量的发展。

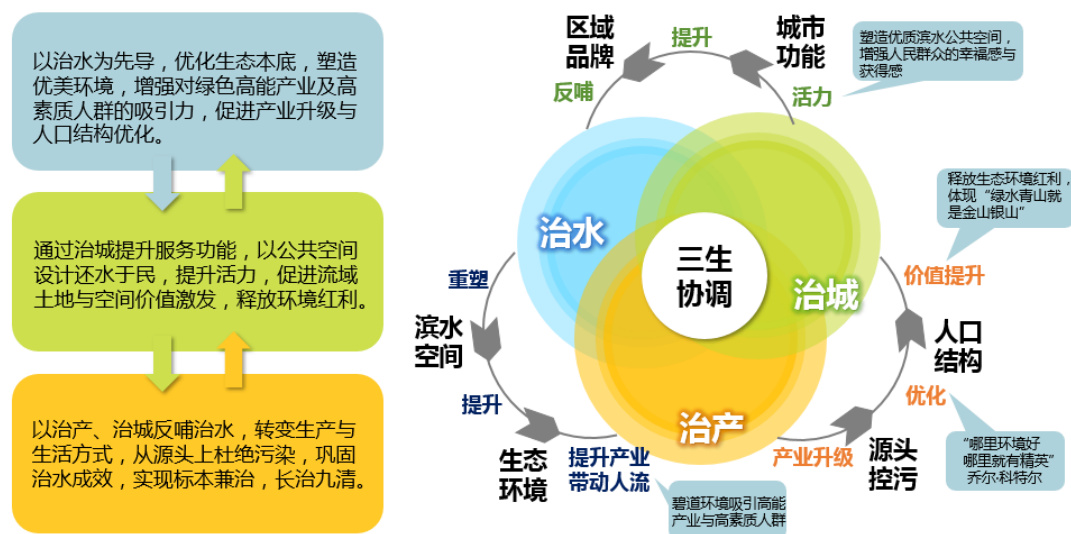


图 26 生态引导城市发展（EOD）模式

2.6.3 城市更新及区域综合治理

以交通先行、多专业协同支撑引领城市高质量发展。北控集团的综合治理不仅是解决单一城市问题，更为重要的是提高城市活力和宜居性这一全局性目标，涵盖规划、交通、道路、市政、建筑及景观多个专业。所倡导的核心理念是：以人为本、交通-空间-产业三位一体的原则。在工作中以交通为主线，以科技智慧为手段，统筹区域产业发展和城市空间的品质提升。提供城市级综合治理、区域级综合治理以及街道空间级综合治理的全套咨询及运营服务。代表性项目包括：北京CBD、中关村西区、望京片区、三里屯片区、丽泽商务区、怀柔科学城等城市更新和综合整治工作。



图 27 交通-空间-产业统筹协调

2.6.4 老旧小区改造

老旧小区改造是国家的一项大的民生工程,是城市更新的主要内容,是提升居民生活品质的重要手段。北控集团所提供的方案不仅仅是工程上的改造,更重要的是片区业态、产业的升级、区域生活品质的打造。服务方案涵盖前期策划、咨询研究、方案设计、实施落地、后续运维等全过程的咨询服务,实现城市旧貌换新颜,促进城市健康发展。

2.6.5 城市棕地利用

城市棕地 (Brownfield) 的有效再利用,是城市更新中的重要方面。北控集团通过对这些“废弃的、闲置的或没有得到充分利用的工业或商业土地”的改造,变废为宝,促进

城市用地的结构调整，提升城市的配套服务，进行城市织布，避免由于城市无限蔓延导致的中心区衰败和城市土地资源的浪费。

3、促进城市可持续发展支撑性策略

3.1 智慧城市

北控集团积极运用“云大物移”等新一代信息技术促进传统市政基础设施运营业务向数字化、智能化转型，为城市提供市政基础设施业务数字化解决方案，作为集团城市市政基础设施业务可持续发展的新动能，有效提升运营效率，降低运营成本，提升服务水平和用户体验，实现高质量和可持续发展。通过数字化手段将数字设计、数字建造与数字交付、数字运营相结合，形成完整的数字化产业链，成为智慧城市重要组成单元，为智慧城市建设奠定坚实基础。

3.1.1 数字设计

北控集团以 BIM 理念为抓手，打造面向智慧城市建设的标准化、模块化、集成化的多专业、多团队协作工作机制，形成符合时代趋势的新型市政基础设施行业协同管控新模式，强化 BIM 与设计过程、施工建造、运维管理全面融合渗透，有效提升公司管理效率和精细化设计水平，增强企业核心竞争力、助力智慧城市建设。

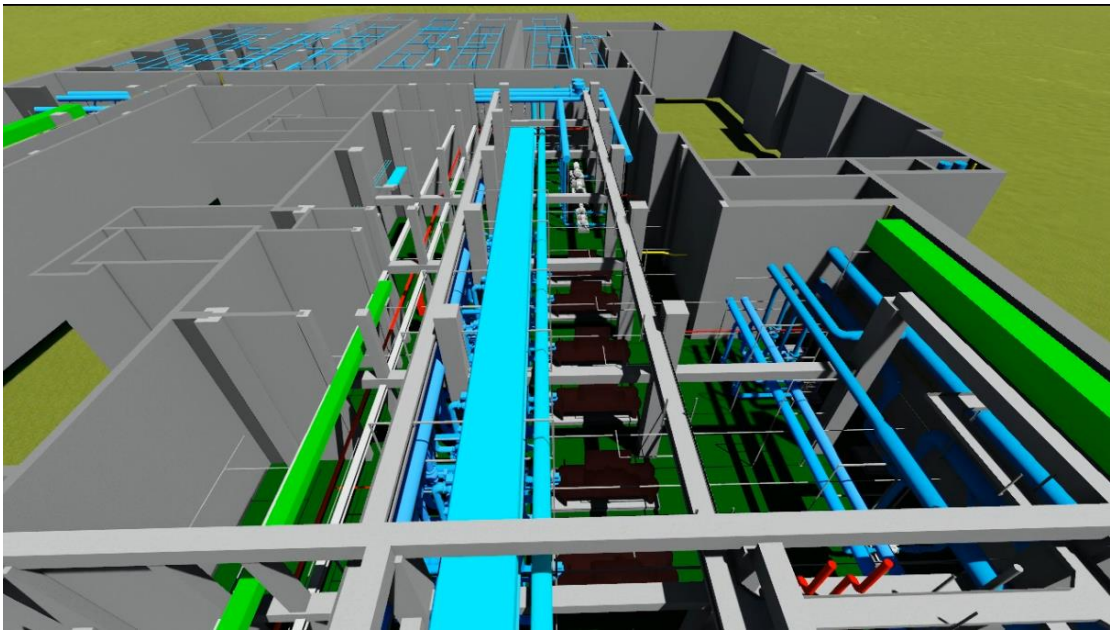


图 28 数字设计 BIM 模型

以具有市政工程行业特点的项目为突破点，在综合能源、综合管廊、道路桥梁、地下道路、轨道交通、给排水厂站等工程建设领域，开展三维设计技术在参数化、可视化、虚拟化辅助设计的应用研究，力争在提高设计水平和产品质量的同时，为工程项目全生命周期的建设管理和运营带来价值。

三维模型协同设计

在规划设计领域，围绕勘察设计行业的应用特点，立足于生产和管理的切实需求，以专业 CAD 技术应用为基础，积极探索 BIM 技术在市政工程行业的应用，有效解决传统设计手段在设计与优化方面的难题，利用三维协同设计极大地降低了复杂节点的设计难度，为制造加工精度控制、施工模拟以及物料管理等提供了便利，同时也为后期运维阶段实施管理奠定了坚实的数字化基础。

概念设计阶段

在概念设计阶段，通过三维模型进行场地环境分析、光学分析、夜景照明分析等优化设计方案，在方案模型后期，通过 3Dmax 等视觉效果软件对模型进行处理，形成效果图及漫游视频，用于方案成果展示。

设计阶段

应用 BIM 技术，使用专业设计软件开展 BIM 正向设计，对同一时期同一专业、同一时期不同专业间以及设计阶段不同时期等几个方面进行协同设计，生成可视化、精准性的三维设计图，为计算分析提供精确的几何模型，借助数字三维模型的优势，实现数字模型资源管理，提高设计效率与分析精度。同时通过 BIM 三维图纸进行碰撞检查，快速发现设计中的结构冲突，解决结构上可能出现的“错、漏、碰、缺”等问题，有效地消除施工期间由于结构冲突产生的变更，提升整体设计水平，降低实施风险。

施工阶段

在施工阶段，利用数字设计模型通过深化设计转换为数字施工模型并应用于 4D 进度管理，有效的优化加工制造工艺方案及施工组织方案，同时根据项目特点建立适应项目需求的信息化施工管理平台，对所有加工材料及质量安全实施全程监控，对项目进行高效的计划、组织、控制，实现施工全过程的动态管理和综合协调与优化，解决施工各阶段的协同作业与信息共享的问题，提升施工管理水平，增强施工方

案的可实施性，有效缩短施工工期，提升加工质量，降低施工成本。

交付阶段

通过数字设计数字建造构建工程实体的“数字孪生”，实现工程信息与其他业务的全面对接，应用多软件结合的数字化设计理念，建立统一的 BIM 展示平台，进而将数字设计数字建造成果移交至运营期，全面构建面向运营期使用的“数字孪生体”，实现成果和质量可追溯，为数字运营奠定基础。

3.1.2 数字建造

北控集团结合多年国家重点工程、大型项目的建设经验，以 GIS+BIM+PM 为核心，综合利用物联网、大数据、视频智能分析等信息化技术，以“可视、实时、预控、预警、决策”为管控目标，打造智慧建造云平台，进行全面智慧监管，建立从原材料、规划设计、施工组织、施组策划、线上管控，全流程全方位的数字化监控管理体系，实现数字化移交验收。



图 29 智慧工程监管平台

目前已在雁栖湖国际会展中心项目、北京城市副中心行

政办公区项目、冬奥会延庆赛区项目、雄安新区等国家重点工程项目中应用。

平台基贯穿于建设项目全过程的各阶段，可为建设方提供全方位感知控制和全生命周期建设管理，在设计阶段能够解决建设单位对设计方案的直观理解，快速提出意见，节约设计方案确认的时间，降低设计变更发生几率，有效控制项目投资和进度；在施工过程中，通过 BIM 模型进行虚拟建造，与现场实际进展进行对比，确保各项管理工作有序开展，建设单位能够即时对工程计划与进度执行的差异进行研判，推演目标节点实现的可能性，使建设方能快速、有效地掌握施工现场情况及问题，推动各项工作高效完成。同时 GIS、BIM、视频分析技术相结合，为建设方在防火、防洪、防汛等方面补充管理手段。平台通过噪声、水质、空气、碳排放、用水、油电消耗等全方位、多角度实时监测、分析、预警，为参建各方现场管理提供依据。

智慧建造云平台

智慧建造云平台通过云服务的形式，采用多家 BIM 轻量化引擎展现施工模型与 GIS 地图叠加效果，通过大量分析、对比后，定制匹配适用的 BIM 轻量化引擎，为建设方提供最佳展示效果，以利于工程可视化统筹管理。

3.1.3 智慧运营

(1) 智慧燃气

利用物联网平台、大数据分析、仿真模拟等技术构建城市能源管理信息系统平台，通过需求侧管理、用气负荷预测，响应用户需求，实现供气系统的自由调配和优化调度，提高生产效率。通过北斗精准服务技术与生产运营全产业链有机结合，有效提升城市用气安全管理水平。通过预防性、完整性管理方式，利用气源、管网、末端实时监测手段和物联网系统，进行大数据分析、可视化展示、智能决策，畅通数据系统互联，实现燃气管网的安全智能运营。

创新的运营管理模式

基于信息系统及大数据分析平台，按照运行、作业、应急和气量四个管理专题进行统筹规划与方案编制，打造一体化的智慧管网系统。强化数据治理，开展数据标准化建设，编制关键业务的数据字典，建立实物设备与线上数据的链接纽带，实现系统的互联互通和综合分析。

北斗应用体系

建立多途径、全空间、全产业链完整闭环式北斗应用体系。发挥北斗技术在智慧燃气建设和数字化转型中的重要支撑作用，统筹开展基于北斗系统与物联网等新技术的标准制定、基础服务能力建设和信息资源共享，形成自主可控、安

大数据综合管控中心。融通传感测量、信息通讯、远程控制、数据分析与展现、应用集成等各类技术，从感知、通讯、数据、调控、运营、决策层面，构筑数字化管网基础设施和信息物理系统（CPS）。通过对成本数据、运行数据、用气量数据以及设备数据进行综合分析，实现智能判断、智能决策，对各生产要素进行优化组合，提升燃气管理运行的效率和安全性，全面提升物理管网的运营管理水平，最终形成以数字管网为基础的规划建设、以风险预评价体系为基础的运行维护、以需求侧管理和工况调整为基础的智能化生产供应体系。

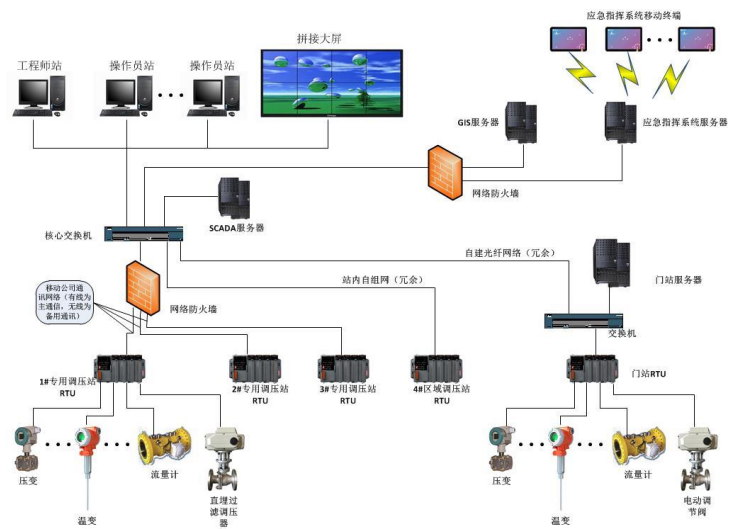


图 32 智慧燃气综合管控中心示意图

精准位置服务平台

结合物联网、大数据、云计算、北斗精准定位技术，通过探索多种检测设备融合下的协同作战方式，打造立体防护的泄漏检测体系，实现对泄漏区域内可燃气体浓度分布情况和变化趋势的预判，有效提升燃气管网安全运营管理水平，增速智慧燃气建设。

管网智能监控平台

通过物联网及传感设备，实施捕获设备运行相关信息，并将监控与数据采集、远程终端、调度管理等有机结合，通过边缘计算、边缘控制及云端大数据分析，全面感知与监控管线及设备实施的“健康指标”，实现状态感知、故障告警和故障风险预测，对天然气输配过程进行实时监测和控制。通过对用户大数据收集和 demand 分析，根据燃气管网工况峰谷差特点，远程进行区域压力和支路流量的调节匹配，优化调度，及时解决供需矛盾，有效提高计量精度，提高生产效率。逐步实现智能统一调度、多气源智能化调峰，打造符合城市燃气的智慧气网。

管网数字孪生平台

综合利用高精度管网仿真技术，以管网数字化模型为基础，构建燃气输配管网的数字孪生模型，通过全面感知的物联网系统和数字孪生模型，实现对物理实体运行现状的监测以及对其未来发展趋势的模拟。利用随工程进度同步的三维建模，实现对工程项目/LNG 接收站全建设过程的 4D（三维模型加建设进度）展示，可以更加快速、准确的获取施工过程数据，实现对工程建设期的精细化管理。通过数字孪生平台与其他业务的全面对接，为管网规划设计、建设施工、调度运行、事故预警提供决策支持，优化管网结构设计，提高管网调峰能力，降低管道事故风险。

智能终端服务平台

以智能技术为基础，通过客户基础信息及燃气使用数据的获取及分析，建立终端用户智能计量、服务体系，实现自动抄表、泄漏预警、异常切断等终端功能。结合用户端软件平台，根据数据制定分类标准，制定不同客户服务内容，为客户提供更具针对性的服务，在优化现有基础服务的同时为客户提供增值服务。

（2）智慧水务

北控集团以水环境智慧运营为着眼点，运用物联网、大数据、GIS、BIM、AR、模型模拟等多项技术，构建水环境智慧运营管控平台，实现河道水质水量实时监控风险预警、厂网河运行联合调度、模型评估决策支持、滨水空间网格化运维、安全应急联动处置、工程绩效考核评价与公众舆情监督反馈等七大智慧化功能，为流域水环境管理提供系统化、精细化与科学化管理工具，全面提升水环境运维能力与管理水平。同时，打造“公众问题上报、企业运维处理、政府监管决策”的全流程信息通路，通过系统平台的业务化运行，建立起“政府、企业、公众”三位一体、联合共治的河湖管理体系机制，为建设智慧美丽河湖提供有力支撑。



图 33 水环境智慧运营管控平台

信息管理一体化平台

智慧运营管控平台以河长制为依托，面向政府、企业、公众提供水环境信息管理一体化平台，支持“公众问题上报、企业运维处理、政府监管决策”全流程信息通路，打造“政府河长、企业河长、民间河长”三位一体联动管控体系。

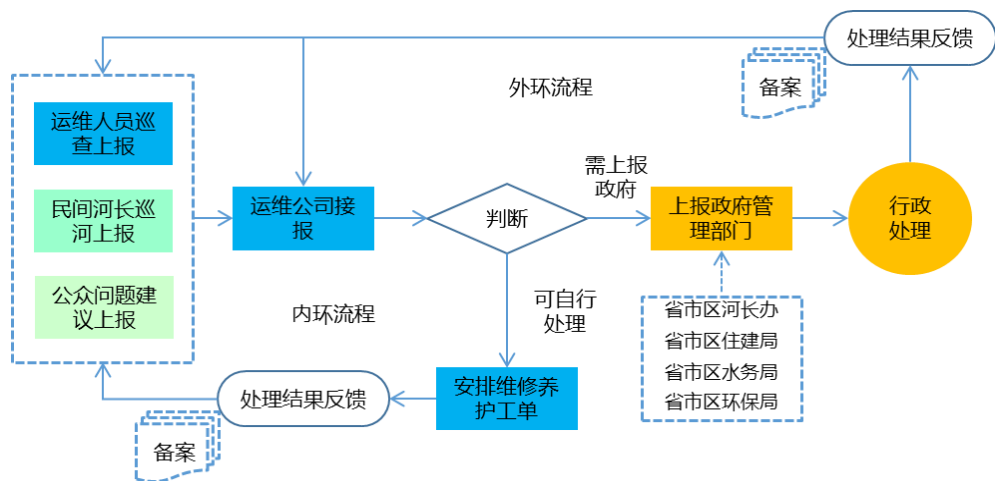


图 34 政府-企业-公众联合调度协同流程

智慧运营管控平台

智慧运营管控平台充分运用 GIS 技术，构建流域水环境综合决策一张图，资产一张图、监测一张图、运行调度一张

图、运维一张图、绩效一张图等专题图，实现水环境业务一张图管控，还有 BIM 三维可视化、AR 巡检、无人机高光谱水质反演等多项技术助力水环境智慧运营。



图 35 水环境智能巡检

自主研发的软硬一体化设备——智慧河长牌，以全民参与环保为宗旨，集河湖概况展示、水情发布、环境监测、巡河打卡、景观简介、智能充电、公共 WIFI、AR 互动体验等多功能于一体。



图 36 智慧河长牌

厂网河联合调度

构建流域水环境厂网河耦合模型，结合在线监测数据，进行排水管网运行模拟分析、合流制管网溢流分析、河道水质水量预测分析等专题分析，为日常运行调度、厂网河联调以及突发事件应急评估处置提供决策支撑。

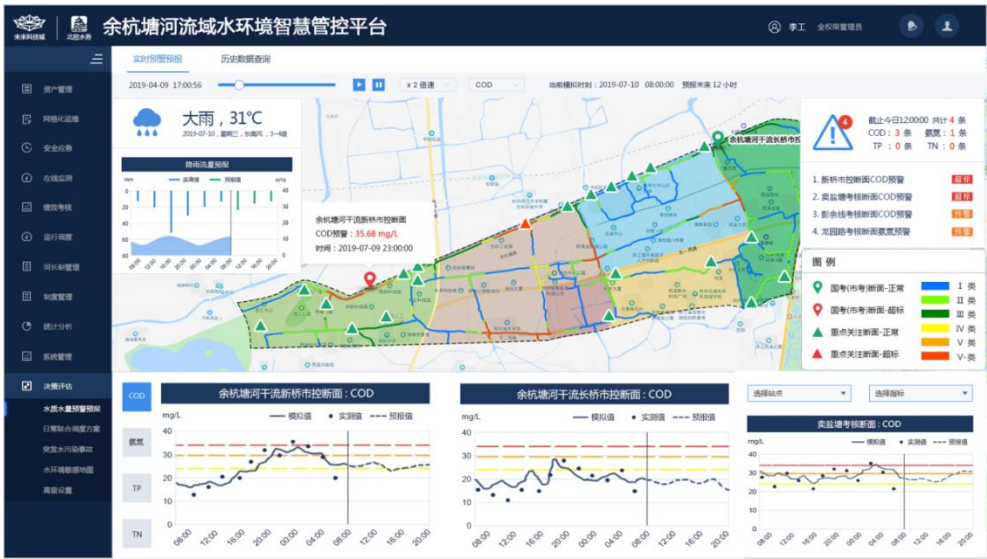


图 37 厂网河耦合模拟分析

智慧水务运维

运用智慧水务运维管理核心理念，利用物联网、大数据、云计算、移动互联网等新一代信息技术，通过智能设备立体感知信息的全方位变化，对海量感知数据进行传输、存储和处理，并基于统一融合和互联互通的公共服务平台，实现大数据时代下对水务业务数据的智能分析，以更加精细、动态的方式服务于水务的设计、建设、运维等各个环节，通过全程管理与数据动态反馈，从而达到“智慧”运营的效果。

智慧水厂以“1+N”理念，实现以中心厂带动周边厂高效运营的效果，系统解决城市污水厂、乡镇污水站、农村污水处理设施的科学管理问题，提升区域污水处理系统运营管理

效率。智慧水环境以区域水环境达标为核心，通过管网、污水厂、调蓄设施、河流水系的综合调度管理，优化系统运营，减少入河污染，提升水系断面达标率，改善区域人居环境。

（3）智慧交通

北控集团智慧交通规划设计板块，凭借专业综合技术优势，通过 BIM、GIS 等技术手段，结合智慧城市和新型基础设施的重大项目建设，在传统交通监控的基础上，拓展车辆、行人、事件检测、交通诱导、信息发布、多杆合一等智慧设施，升级交通管控模式，建立涵盖车路协同的智慧交通基础设施体系，提升城市道路服务和管理水平。

北控智慧城市大数据团队以海量、多维的市政交通一数据为依托，结合大数据技术为城市治理提供新的思路和方法论，通过建立大数据分析系统，更好的服务于城市规划、市政政策评估和交通优化，尤其是在解决公交线路优化、交通疏堵等方面具有显著效果。

公共交通线路优化

利用数十年的市政交通数据积累及行业经验，逐步形成了北京市公交行业基于大数据的四层挖掘结构，从路网、线路、站点及个人轨迹四个维度，从全局到个体掌握客流和出行的宏观、中观和微观规律，进而实现公共交通线路及基础设施优化功能。

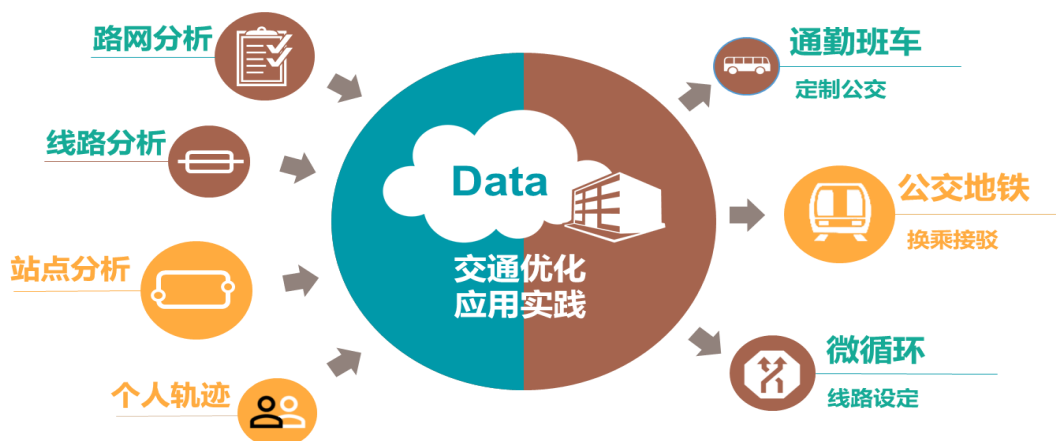


图 38 交通优化功能图示

全市交通跨区出行情况

通过全北京市公共交通出行交易数据，对全市跨区出行展现北京市民乘坐公共交通跨区出行具体情况。包括跨区人口流动排名，跨区出行和弦图，长距跨区出行，人居住区，热门工作去等重要指标。对每天各区县间人口流动与职住平衡情况提供数据支持，对进一步改善居住就业情况和热门居住就业地情况提供有力支撑。

通勤人群换乘分析

通过公共交通交易信息得出换乘分析，从而可以了解平均换乘时间，全天换乘时间分组，换乘单点分析和换乘线路分析 5 项指标。对全市公共交通重点交通枢纽与换乘站进行分析。通过数据，展现通勤人群换乘真实情况，从而为减少换乘时间，优化换乘线路等规划提供支持。

城市公共交通驾驶舱平台

城市公共交通驾驶舱平台基于公共交通数据，以城市历史客观数据为依据，决策支撑为导向的驾驶舱子系统。以“一

张图”的形式展现北京市的公共交通出行各项运行指标，支持宏观到中观到微观的“多级钻取式查询”，通过对指标的逐层细化、深化分析实现业务洞察，为领导决策提供数据支撑和仿真。

3.2 绿色金融

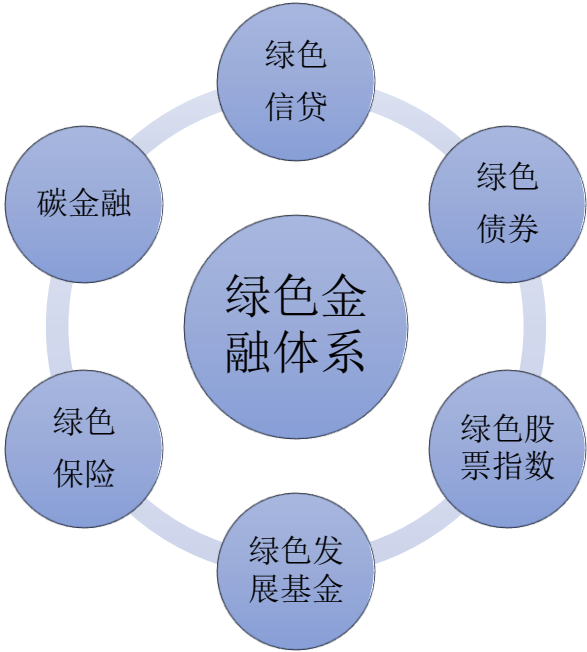
随着中国发展迈入新时代，绿色发展理念深入人心。改善我国环境不仅要依靠强有力的末端治理措施，还必须采用财税、金融等手段改变资源配置的激励机制，让产业结构、能源结构、交通结构变得更为清洁和绿色。近年来，我国绿色金融快速发展，市场规模持续扩大，已步入纵深发展的新阶段，并且已成为全球绿色金融发展的重要贡献者、推动者和受益者。

3.2.1 关于绿色金融

（1）绿色金融的内涵

发展绿色金融已经成为中国新时代一项重要的国家战略。2012年11月，党的第十八次，首次把“美丽中国”作为生态文明建设的宏伟目标，生态文明建设摆在了中国特色社会主义五位一体总体布局的战略位置。党的十八届五中全会提出了“创新、协调、绿色、开放、共享”新发展理念。在十九大报告中，习近平明确指出“加快生态文明体制改革，建

设美丽中国”，并把“发展绿色金融”作为推进绿色发展的路径之一。2015 年，中共中央、国务院发布的《生态文明体制改革总体方案》和 2016 年国家“十三五”规划纲要明确提出了“构建我国绿色金融体系”的宏伟目标。2016 年，中国人民银行、财政部等七部委联合发布了《关于构建绿色金融体系的指导意见》指出，**绿色金融**是指为支持环境改善、应对气候变化和资源节约高效利用的经济活动，对环保、节能、清洁能源、绿色交通、绿色建筑等领域的项目投融资、项目运营、风险管理等所提供的金融服务。**绿色金融体系**是指通过绿色信贷、绿色债券、绿色股票指数和相关产品、绿色发展基金、绿色保险、碳金融等金融工具和相关政策支持经济向绿色化转型的制度安排。



绿色金融的相关内容及其概念

1. 绿色信贷	绿色信贷是指投向绿色项目、支持环境改善的贷款。 2012 年 2 月，银监会发布了《绿色信贷指引》，对银行业金融机构开展绿色信贷、大力促进节能减排和环境保护提出了明确要求。
2. 绿色债券	绿色债券是募集资金专项支持绿色产业项目的一类债券。中国人民银行和中国金融学会绿色金融专业委员会发布了《绿色债券支持项目目录》，界定了符合绿色债券条件的项目包括 6 大类和 31 小类，其中 6 大类包括节能、污染防治、资源节约与循环利用、清洁交通、清洁能源、生态保护和适应气候变化。 2017 年 6 月末，我国绿色债券发行总量达到 115.2 亿美元，增长了 33.6%。
3. 绿色股票指数和相关产品	企业对于推行的绿色环保项目进行可行性和盈利性分析之后，通过增发新股或转让老股的方式获取融资金。我国绿色环保指数主要分三大类：可持续发展指数（ESG）、环保产业类指数和碳效率类指数。
4. 绿色发展基金	是针对节能减排、低碳发展、环境优化改造项目而建立的专项投资基金。基金资产总值的 60%以上投资于绿色环保领域。
5. 绿色保险	我国的绿色保险主要是指环境污染责任保险，以企业发生污染事故对第三者造成的损害依法应承担的赔偿责任为标的。新型绿色保险，则是指以绿色项目

	综合运营保险等为代表的新型保险产品。
6. 碳金融	是指服务于限制温室气体排放等技术和项目的直接投融资、碳权交易和银行贷款等金融活动。

（2）绿色金融的作用

构建绿色金融体系主要目的是动员和激励更多社会资本投入到绿色产业，同时更有效地抑制污染性投资。构建绿色金融体系，不仅有助于加快我国经济向绿色化转型，支持生态文明建设，也有利于促进环保、新能源、节能等领域的技术进步，加快培育新的经济增长点，提升经济增长潜力。

第一，有助于启动新的增长点，提升经济增长潜力。绿色发展能够转变长期以来我国经济过渡依赖房地产和基础设施建设的不可持续模式，通过绿色转型破除传统发展的路径依赖，为经济增长汇聚新动能。研究表明，绿色投资对国民经济发展起到显著拉动作用。据估算，“十三五”期间，天然气运输设备、天然气发电设备、环境监测仪器、脱硫脱硝设备就有累计 5000 多亿的市场；在污水处理领域，仅膜技术应用就可能创造 700 亿元的市场规模。

第二，有助于推动产业结构、能源结构等方面的绿色转型。发展绿色金融可同时起到稳增长和调结构的作用。通过绿色金融体系可以改变不同类型项目的融资成本与可获得性，引导社会资本逐步从高污染、高耗能行业退出，进入环

保和第五人的服务型行业，有助于缓解我国产业结构“过重”问题。绿色金融重点支持的清洁能源、绿色交通、节能技术等高新技术产业，符合我国以创新立国、科技立国的发展方向。

第三，有助于缓解环境问题对财政的压力。研究指出，为实现绿色经济发展和推动生态文明建设的目标，绿色产业每年至少需要 2 万亿元以上的投资。通过绿色金融，就能使政府资金撬动十倍以上的社会绿色资本，更加高效率发展绿色产业，降低绿色发展成本，实现可持续发展。

第四，有助于维护中国负责大国的国际形象。我国已经成为世界第二大经济体，在全球治理和国际组织中话语权和影响力不断提升。在中国倡导下，2016 年杭州 G20 峰会首次将绿色金融写入公报，发展绿色金融通过 G20 杭州峰会公报成为重要的全球共识。这就要求我国更加注重环境问题的外溢效应和国际形象的维护，在全球可持续发展进程中发挥引领作用。

3.2.2 绿色金融发展的国际经验

绿色金融发端于西方发达国家。发达国家的工业化进程早于发展中国家，为解决环境污染问题而发展绿色金融的历史也较为悠久，与绿色金融相关的制度安排、体制建设和产品创新已有几十年经验，形成了较为完备的绿色金融制度体

系，由此推动的绿色投资对经济结构转型和启动新经济增长启动了积极作用，值得我们学习借鉴。

（1）德国复兴信贷银行

德国是国际“绿色金融”主要发源地之一，并且形成了较为成熟的政策和较完备的体系。德国复兴信贷银行（KfW）成立于 1948 年，是德国影响力最大的政策性银行，股东主要由德国联邦政府（持股 80%）和州政府（持股 20%）构成。作为战后的重建和发展银行，德国复兴信贷银行自成立以来通过公正透明的运作和管理，保证资金高效公平使用，在发展绿色金融、促进可持续发展中发挥着基础性作用。



图 39 德国复兴信贷银行

德国复兴信贷银行是全球气候和环境保护等领域最大的融资者之一，自 20 世纪 70 年代以来一直是德国绿色资金的最主要提供者。德国复兴信贷银行早在 2003 年就参与碳排放交易。通过 2012 年实施的“德国复兴信贷银行能源转型行动计划”，德国复兴信贷银行直接支持了德国的能源转型。据统计，在 2012-2016 年间，德国复兴信贷银行支持能源转型行动计划的资金规模高达 1030 亿欧元。2017 年，德国复

兴信贷银行提供了总计 76.5 亿欧元的资金，其中 43%用于旨在保护气候和环境的措施。近年来，德国复兴信贷银行越来越多地提供了环保、节能、新能源等领域的绿色贷款。例如，对节约型能源转换项目提供利率为 1%的低息贷款等。

现阶段，随着德国能源转型的力度不断加大，德国复兴信贷银行持续开发绿色金融产品，并在整个绿色金融体系中发挥了关键作用，其较为成功的经验与启示主要有：

第一，在发放贷款时，首先考虑方案与项目的经济性，按商业银行的风险控制模式操作。

第二，作为国有银行，德国复兴信贷银行把为促进德国企业的发展和推动德国经济发展为己任。但它可以不受政府干预，项目的授信权为董事会掌控和决定，由政府委派的监事会负责对业务监督。

第三，在金融市场上，德国复兴信贷银行与商业银行良性互动、相互促进、相互补充，其信贷资金不直接给贷款人，而是通过商业银行借贷。

第四，德国复兴信贷银行不依靠政府补贴开展业务，在国际资本市场上进行融资时，政府可提供担保，较低的融资成本为其健康发展提供保障。

第五，德国复兴信贷银行成立时，专门制定了《德国复兴信贷银行促进法》，确立了它的法律地位和作用。

(2) 英国绿色投资银行

英国是世界绿色经济的先驱者。2012 年，由英国政府全资成立了英国绿色投资银行(GIB)，成为其唯一的股东，将其作为实现英国政府的环保承诺以及英国绿色经济复苏的核心组成部分，主要是解决限制英国绿色基础设施项目融资的市场失灵问题。2017 年，英国绿色投资银行被麦格理集团收购。

Green Investment Bank

图 40 英国绿色投资银行

英国政府为转变经济发展方式，复苏绿色经济，设立了环保目标：承诺到 2020 年，英国温室气体排放量相比于 1990 年排放的基准上减少 34%；提高可再生能源在能源消耗中的使用比例，由 2010 年的 3%提高到 20%；提高废弃物的循环再利用，到 2020 年可生物降解的垃圾填埋量降到 35%(与 1995 年比较)。为了实现这样的目标，意味着到英国政府需要投资 3300 亿英镑于绿色经济中。融资问题制约着英国向绿色经济转型的规模和速度。

英国绿色投资银行是世界上第一家专门致力于通过解

决融资问题来发展绿色经济的投资银行。2012-2015 年，借助政府投资的 30 亿英镑，英国绿色投资银行在解决影响绿色基础设施项目的市场失灵上起到关键性作用，进一步拉动私人投资。它优先关注海上风电、商业及工业垃圾、转废为能、企业节能和“绿色方案”，至少将 80%的资金投向优先领域。

英国绿色投资银行投资的重点是具有较强商业性的绿色基础设施项目。所有投资机会均以三个关键标准评估：符合银行的风险管理要求、调动私营部门资金、产生绿色影响。其运作独立于政府，政府作为全资股东，在董事会拥有一个董事席位。董事会专门设立有绿色委员会，将 ESG 问题纳入投资策略。2012 年，英国《企业和监管改革法案》将绿色投资银行纳入，确保该行在未来长期专注于绿色投资，不受其未来在所有权方面变化的影响，有利于银行的独立性，并规范了银行的筹资条件。

(3) 亚洲基础设施投资银行

亚洲基础设施投资银行 (AIIB) 是首个由中国倡议筹建、由亚洲发展中国家共同发起并主导的多边开发性金融机构，于 2015 年 12 月成立。截至 2020 年 9 月，亚投行成员国数量共 103 个，累计发放各类贷款超过 100 亿美元，并且贷款总额近 40%投入新能源领域，比较有名的项目有埃及太阳能光伏发电项目、土耳其天然气储气库扩建工程、印尼的区域

基础设施发展绿色基金等。亚投行遵循高效、精简、清廉、清洁的原则，通过贷款、担保、股权投资等多种金融工具，致力于亚洲区域基础设施建设和互联互通，促进区域经济一体化和区域经济繁荣。



图 41 亚洲基础设施投资银行

亚投行作为“一带一路”的重要融资平台，在开展绿色金融建设经验交流、推动跨境绿色债券投资、开展绿色信贷项目、构建绿色金融合作平台等方面进行了大胆的探索和实践，对有效地推进沿线绿色金融建设、降低中国企业投资风险具有重要意义。

第一，开展绿色金融建设经验交流。在中国政府绿色“一带一路”政策的引导下，亚投行积极推动沿线各国金融机构关于绿色金融建设的经验交流，亚投行牵头成立“一带一路”绿色投资国际联盟，发布《“一带一路”绿色金融共同语言》白皮书，举办 40 国绿色金融领导力研讨班等，为沿线各国绿

色金融政策及标准提供一个交流的平台，为各国的绿色金融实践提供指引。

第二，推动绿色债券跨境投资。在基础设施建设等重大项目实施过程中，绿色债券跨境投资是其主要的融资方式。2016 年，亚投行在英国伦敦证券交易所发行了第一只绿色资产担保债券，到 2017 年全球有 20 余家金融机构和企业购买了该债券，并陆续发行绿色跨境投资债券，推动亚洲绿色债券市场建设。

第三，构建区域绿色金融合作平台。亚投行于 2018 年 11 月成了绿色金融合作委员会，为亚洲各国提供一个绿色金融实践创新的交流机会，进而引导更多的社会资本投资绿色产业，帮助各国提升绿色金融建设的发展水平，推进绿色金融的区域化合作。

3.2.3 北控集团绿色金融实践

基础设施领域初始投资大、回收期长的特征，使得融资能力成为产业发展和企业成长的一个重要因素。北控集团通过合理高效运用绿色金融模式，成功运作 12 家上市公司，其中 10 家香港联交所上市公司，发挥产融结合优势，助推公用事业、基础设施和环保产业的横向纵向战略布局，实现资产的有效配置，为孵化、壮大产业提供资金和管理支持。作为集团环保旗舰上市企业，北京控股及旗下各上市公司积极探

索符合环保行业特点的创新融资模式，通过发行公司债券、绿色熊猫债券、绿色永续债券、永续中票及其它表外融资方式，打造集团专业融资平台，服务绿色产业发展。

（1）绿色熊猫债券

熊猫债是公司债的一种特殊形式，是境外主体在境内依法定程序发行，并约定在一定期限内还本付息的特殊有价证券。

2016 年，北控水务获准发行的 40 亿熊猫债是截至目前发行规模最大的公募熊猫公司债，实现了同等债券久期发行的最低票面利率；随后发行的 7 亿绿色熊猫债，是国内首次在境内市场公开发行的绿色熊猫公司债券，票面利率为 3.25%，实现了发行票面利率的新低。成功发行绿色熊猫债券，有助于北控水务逐步增强在国内资本市场的认可度、信誉度和影响力，也为国内资本市场的融资创新贡献了首个绿色熊猫债券案例。

	北控水务 2016 年公开发行绿色熊猫公司债券
发行主体	➤ 北控水务集团有限公司
发行时间	➤ 2016 年 7 月 28 日、8 月 3 日
发行规模	➤ 人民币 47 亿元（其中 7 亿元为绿色熊猫债）
发行期限	➤ 3+2 年、5+2 年、5+3 年
信用级别	➤ 主体信用等级为 AAA，本期债券信用等级为 AAA

募投资金用途	➤ 40 亿元普通熊猫债用于补充北控水务集团及其子公司营运资金
	➤ 7 亿元绿色熊猫债用于绿色项目洛阳水系综合整治示范段工程
发行利率	➤ 3%、3.33%、3.25%
交易场所	➤ 上海证券交易所
受托管理人	➤ 中信建投证券、安信证券

（2）绿色永续债券

永续债券，又称无期债券，是非金融企业（发行人）在债券市场注册发行的“无固定期限、内含发行人赎回权”的债券。永续债的每个付息日，发行人可以自行选择将当期利息以及已经递延的所有利息，推迟至下一个付息日支付，且不受任何递延支付利息次数的限制。

北控水务于 2016 年发行了 28 亿可续期绿色公司债券，是在境内发行的首支综合“可续期债券”和“绿色债券”特点的公司债券，以北控水务（中国）投资有限公司为发行主体，票面利率为 3.68%，较同级别可续期债券具有明显优势。可续期绿色公司债券的发行人必要时可延长债券期限或递延支付债券利息，同时投资者可取得较同期同级别普通公司债更高的收益，实现发行人与投资者的共赢。作为绿色债券，本次债券募集资金投向绿色产业，符合国家支持绿色产业发展、构筑绿色金融体系的政策。

北控水务（中国）投资有限公司 2016 年公开发行绿色永续债券	
发行主体	➤ 北控水务（中国）投资有限公司；
发行时间	➤ 2016 年 9 月 14 日；
发行规模	➤ 人民币 28 亿元；
发行期限	➤ 5+N 年；
信用级别	➤ 主体信用等级为 AA+，本期债券信用等级为 AAA
募投资金用途	➤ 拟全部用于符合绿色金融专业委员会编制的《绿色债券支持项目目录》以及经上交所认可的绿色项目认证机构认可的绿色产业项目；
发行利率	➤ 3.68%
绿色项目认证情况	➤ 本期债券绿色募投项目；
交易场所	➤ 上海证券交易所；
受托管理人	➤ 中银国际证券、平安证券

（3）担保绿色债券

2020 年 9 月，北京控股正式发行 5 亿欧元有担保绿色债券，年利率 1%。本期债券获穆迪及标准普尔评级为「Baa1」及「BBB+」级别，并享有 Vigeo Eiris 所提供第三方意见及香港品质保证局根据《香港品质保证局绿色金融认证计划 2018》提供发行前阶段证书的权益。

该债券是北控集团践行绿色金融创新，为现有的离岸债

务提供绿色再融资，为开拓低成本融资渠道做出了有益尝试。

附录一、城市可持续发展典型案例

区域综合能源

案例 1 北京通州城市副中心区域“多能协同、智能耦合”项目

北控集团旗下北燃能源北京城市副中心6#能源中心项目位于北京市通州区潞城镇，作为北京城市副中心区域能源供应保障体系中的重要组成部分，负责满足区域内东北部约62.8万m²职工周转房及商业办公区的用冷、用热和基础用电需求。

本项目是全国首个多能源技术耦合+智慧能源管理的行政办公区。系统耦合了地热能、天然气等多种能源，以地热和储能等可再生能源承担基础负荷，使系统可再生能源比例超过40%，二氧化碳减排达41%。项目利用能源管理云平台，实现“多能协同”、“智能耦合”的能源站“智慧调度”，最大限度提升系统综合利用效率，充分利用地热、绿电，提升可再生能源使用比例，减少污染物和温室气体排放，实现清洁、绿色、低碳供能，促进可持续发展。



图 42 北京城市副中心区域“多能协同、智能耦合”项目

项目负责人：北京市燃气集团有限责任公司 陈斌、郭健、常亮

案例 2 北京环球影城能源中心项目

北控集团旗下北燃能源环球影城三联供能源中心项目位于北京市通州区，主要为世界最大的环球主题公园——北京环球影城主题公园及其旅游度假区提供分布式供能。该能源中心总用地面积 1.5万 m^2 ，建筑面积 11140m^2 。系统总供冷负荷 62.3MW ，供热负荷 84.8MW ，总供电负荷 6003kW 。冬季冷负荷为 9.8MW ，夏季热负荷为 23.4MW 。

该项目将燃气三联供和冰蓄冷耦合使用，日间优先使用燃气三联供发电，普通市电作为电力补充和电力保障，夜间三联供停机不发电，可以使用弃风绿电进行冰蓄冷，白天高峰用电期放冷进行空调制冷，可以平衡电网峰谷，解决电力供需矛盾，同时可以采用大温差、低温空调送风，降低系统

输送能耗。该系统供能标准高，紧密结合用户需求，根据用户反季节用冷需求，采用自然冷却方式为用户在冬季提供冷量，以降低整个系统能耗，采用四管制管网输送系统实现对园区的全年供冷供热。利用能源管理云平台，针对该系统配置和构架，进行仿真模拟，通过负荷预测、基于大数据的分析，实现运行策略的实时优化和管理，实现能源站的智慧调度，提高系统能效，最大限度地利用低谷绿电，减少化石能源的使用，从而减少污染物和温室气体排放，减缓对大气环境和气候变化的影响，实现可持续发展。

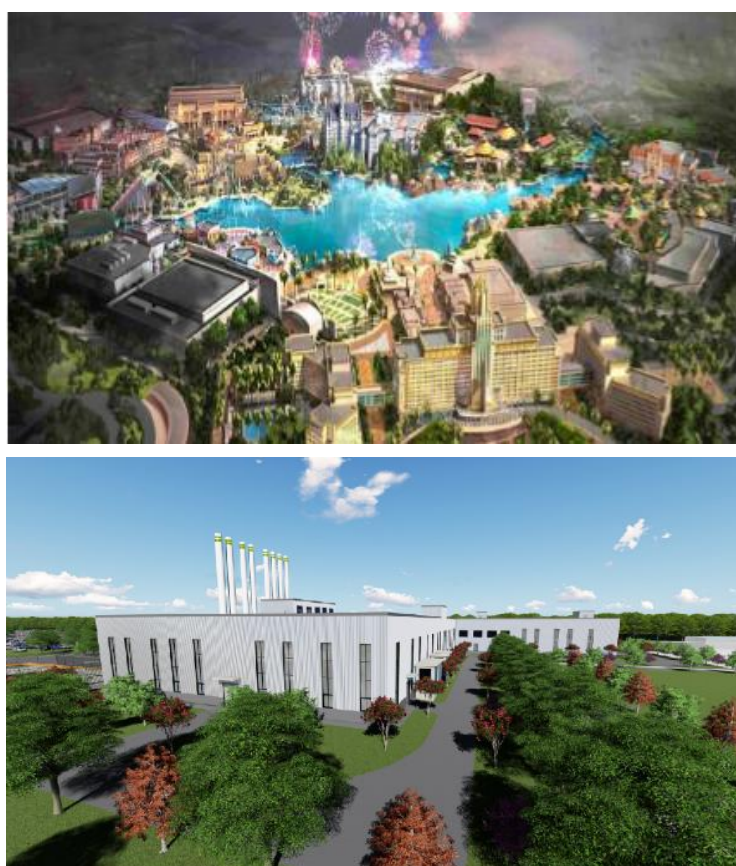


图 43 环球影城三联供能源中心项目

项目负责人：北京市燃气集团有限责任公司 陈斌、郭健、常亮

案例 3 雄安综合能源规划项目

北控集团旗下北京煤热院按照本地资源与外地资源相结合，可再生能源与不可再生能源相结合，不同能源互相转化、互相“联通”的设计理念，提出打造多能高度协调的集约供能系统“能源一张网，多能合一站”。统一的运营调度平台，实现电、气、热、冷等多能源系统联合运营，实现多种能源耦合、本地资源消化、外部能源保障，并根据用户侧需求智能联动调节供能。

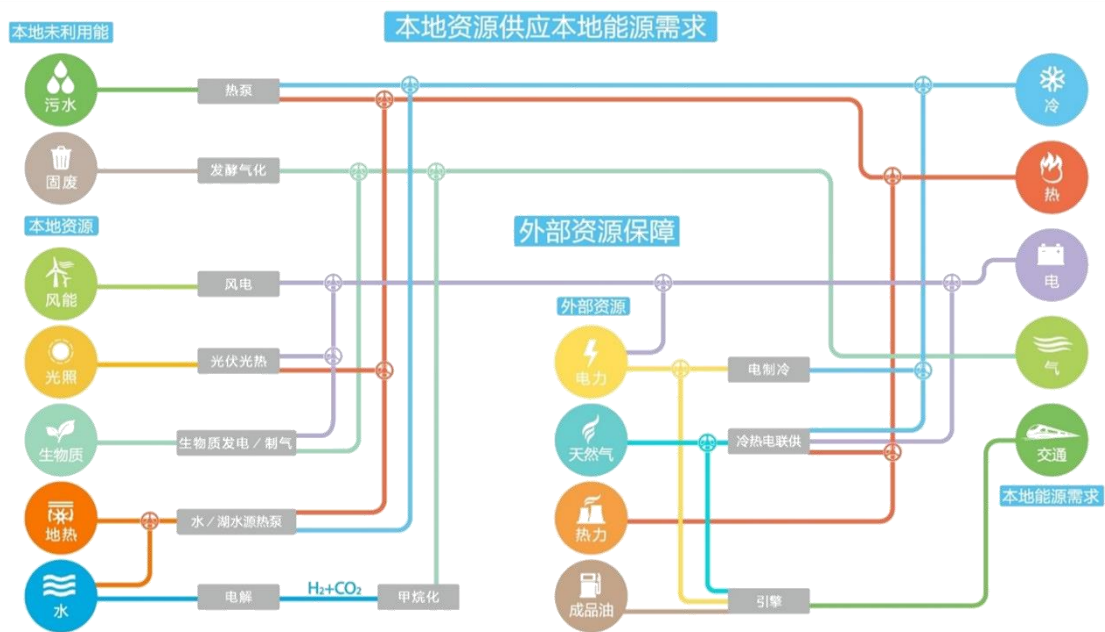


图 44 雄安新区多能互联示意图

项目使用本地未利用能及本地可再生资源，通过技术转化产生冷能、热能、电能以及可燃气体等优先向终端用户供应，利用外部电力、天然气、余热以及油品等传统能源作为补充和调节。同时可以冷能、热能、电能以及可燃气体的形式与可再生能源互联及转化，真正实现多能互联、相互转化、

耦合利用。

项目负责人：北京市煤气热力设计院有限公司 福鹏、刘建伟、胡周海

案例 4 北京经济技术开发区（亦庄）智能管网项目

北控集团旗下北京燃气于2014年在亦庄地区启动智能管网项目建设。亦庄试点示范区域总体规划面积46.8平方公里，天然气管线332.9公里，民用用户数量35266户，公服用户数量469户。

该项目基于大数据分析，集成专家系统实现科学运营，融合公有/私有网、卫星通讯、语音通讯等通讯技术，通过遍布于城市能源系统的全面广泛的传感器感知运营状态，形成围绕燃气核心的多能源体系基础设施综合调控和综合数据平台，实现城市能源供应的自动化、智能化，充分体现城市能源企业智能决策。

项目负责人：北京市燃气集团有限责任公司 李彦爽

案例 5 北京通州城市副中心智慧管网项目

北控集团旗下北京燃气北京城市副中心智慧管网项目是在原来通州燃气管网基础上，结合对城市副中心的建设方针——“绿色城市、森林城市、海绵城市、智慧城市”要求，进行的智能化建设和改造。目的是为城市副中心提供更优质、更安全的智慧燃气服务，打造全国领先的智慧燃气平台。



图 45 通州副中心智慧管网项目

该项目将应用燃气互联网+技术，进行物体传感器数据、人的行为数据、财务数据等的采集、整理、流通、分析，借助云计算的强大计算能力，实现大数据分析，提供智能化的服务，保障燃气系统安全运营，满足用户用能需求。项目融合能源互联网和物联网技术，构建以城市燃气为主体的能源供应和能源运营管理系统，最终达到城市能源系统安全、和谐、绿色、智能，促进城市可持续发展。

项目负责人：北京市燃气集团有限责任公司 李彦爽

案例 6 北京燃气物联网云平台建设项目

北控集团旗下北京燃气于 2018 年 5 月起启动物联网云平台的建设，并在燃气计量管理、燃气厂站设施管理两个领域同时开展建设工作。主要任务包括：扩展物联网标准体系；构建基于优化平台与北斗应用的物联网平台核心能力；扩展智能计量与智能管网应用并力争实现智能终端的大规模部署；启动物联网应用能力输出；力争结合人工智能等新技术，

将物联网技术应用向计量、生产、工程、安全等领域覆盖，并提供企业级数据服务能力。

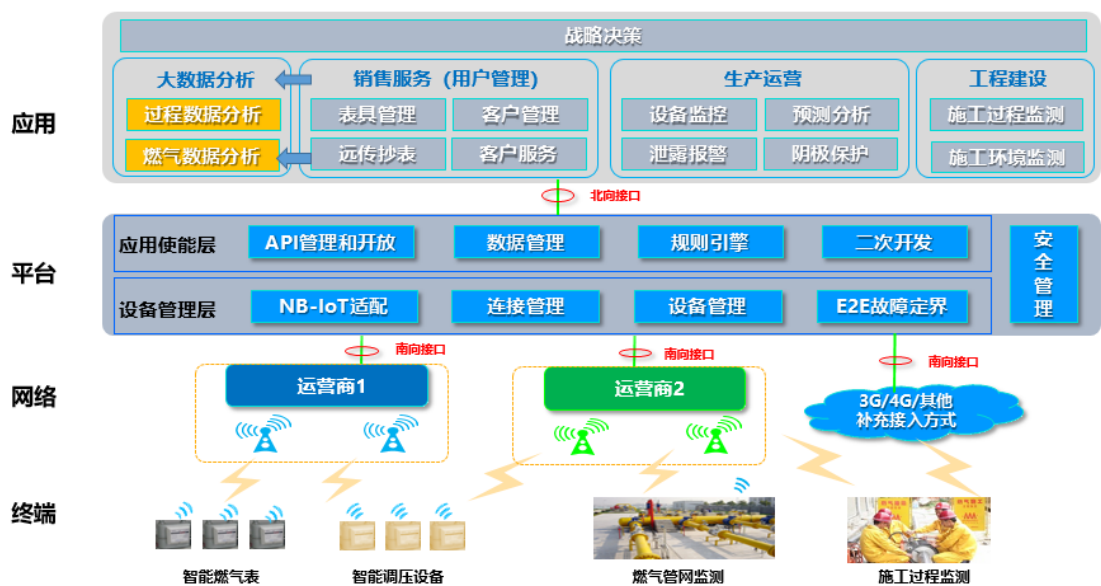


图 46 北京燃气物联网云平台架构图

北京燃气物联网云平台的特色包括三个方面：微服务、时序数据库、增强的物联网安全体制。通过建设物联网云平台项目，北京燃气示范了应对智慧燃气管控中心数据量大、计算强度高、通信密级高等问题的思路，提出了方案模块化、时序数据库、加密方案立体化方案，解决了智慧燃气管控中心建设的关键问题。

项目负责人：北京市燃气集团有限责任公司 张耀辉、金洁羽

案例 7 北京液化气 LPG 智能云平台建设项目

北控集团旗下北燃实业集团根据实际业务发展，应对多种经营方式变革，打造具备“大平台、微应用”特征液化气行业云平台。平台具有统一基础架构，能够系统集成各信息

板块形成统一的业务平台和应用体系，支撑企业模式创新与业务转型，是具有行业标杆作用的 LPG 智能服务云平台。



图 47 LPG 智能云平台

该项目建成“内外互联、纵向贯通、横向打通、融合一体化”的平台，实现公司与外部主管部门、上下游相关方、公司内部及用户间的信息畅通和数据共享，实现信息资源统一智能化展示。该平台可以快速开发微应用或者小系统，支持多用户应用，并与当前平台上其它系统无缝集成，保证技术平台唯一、业务平台唯一，从根本上规避“信息化建设烟囱林立”的风险。

项目负责人：北京市液化石油气公司 黄朝霞、赵雨后

水环境综合治理

案例 8 北京市大兴区新凤河流域综合治理 PPP 项目

北控集团旗下北控水务新凤河项目治理范围涵盖 5 个镇、3 个街道办事处，共涉及 23 条河渠 90km，其中 3 条区级河道、14 条镇级河道、5 条村级边沟以及 1 条公路边沟。

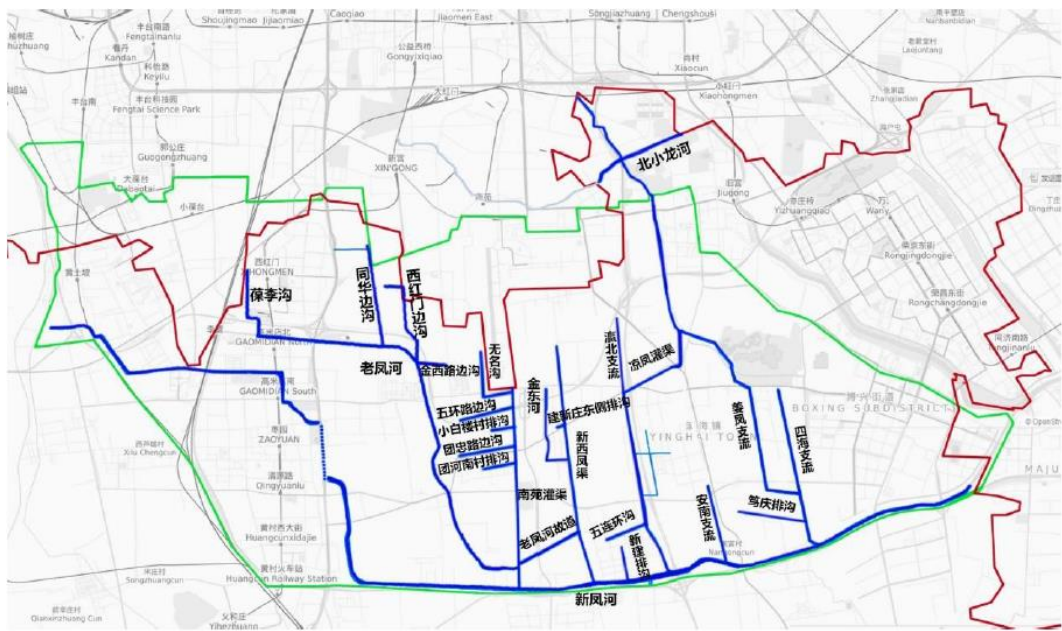


图 48 新凤河工程范围水系图

该项目为大兴区首个大型流域水环境综合治理项目，可以有效提升流域的防洪排水能力，显著改善周边生态环境，提升区域人居环境品质，打造连接大兴新城、亦庄新城的生态廊道、文化廊道，形成大兴城市新名片。2017 年，该项目被评为北京市基础设施及公共服务领域 PPP 项目典型案例。



图 49 新风河项目治理效果

项目负责人：北控水务集团有限公司 易明、李瑞君

案例 9 南宁市那考河水环境综合治理

北控集团旗下北京市政总院设计的那考河水环境综合治理项目，通过规划建设管控和协调机制推动全流域治理；通过控源截污、内源治理、水生态重建、水质净化厂补水及河道行洪能力提升构建系统方案。项目治理目标主要是消除黑臭水体，断面水质指标达到地表水Ⅳ类水标准；片区年径流总量控制率不低于 80%，年径流污染控制率不低于 50%；河道满足 50 年一遇防洪标准。

那考河流域治理是国内首个集海绵城市建设、黑臭水体治理和 PPP 投融资模式并成功投入运营的流域水环境综合治理工程。以全流域治理的视角，将水利工程、市政工程、生态构建、景观工程、信息化建设等多种类技术手段进行系统统筹、跨界应用、有机融合，形成合力。采用灰绿结合，智慧管理，示范运用海绵城市技术措施。将恢复水生态确立为更高目标，实现“水清岸绿、鱼翔浅底”的河流水生态环境，注重项目的公共艺术效果，呈现了与城市有机融合的显著效果。



图 50 河道底泥原位修复前后对比

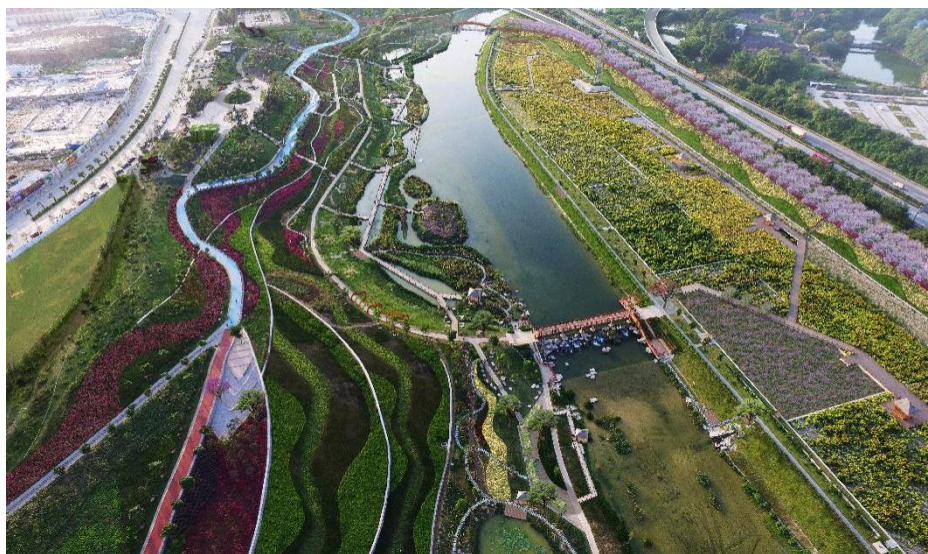


图 51 那考河水环境综合治理项目

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 黄鸥

案例 10 杭州市余杭塘河流域水环境综合治理 PPP 项目

北控集团旗下北控水务余杭塘河流域水环境综合治理 PPP 项目位于杭州市余杭区，总投资 23.5 亿元，包括余杭污水处理厂、南片水系综合整治、余杭塘河河道综合整治、凤凰山山体公园四个子项。

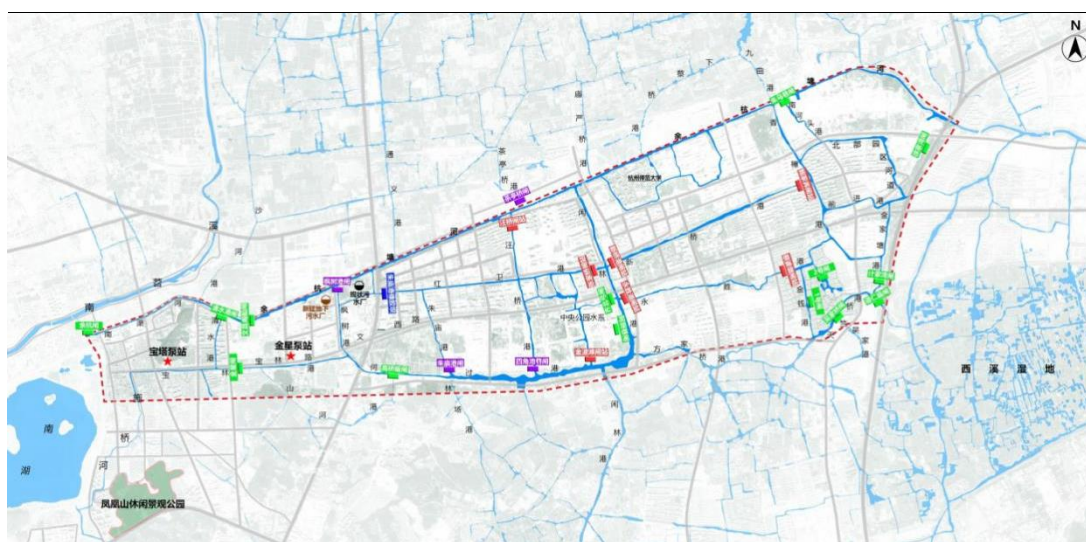


图 52 余杭塘河流域水环境综合治理 PPP 项目

该项目既解决了城市排涝问题，降低了积水风险，也治

理了城市污染河流，形成了水清岸绿的城市生态网络，为周围居民提供良好的生活休闲环境，同时也让余杭科技城这个互联网科技创新小镇更多一张绿色的生态网络。2019 年，该项目获评浙江省级“美丽河湖”，并成为杭州市级 PPP 项目示范案例。



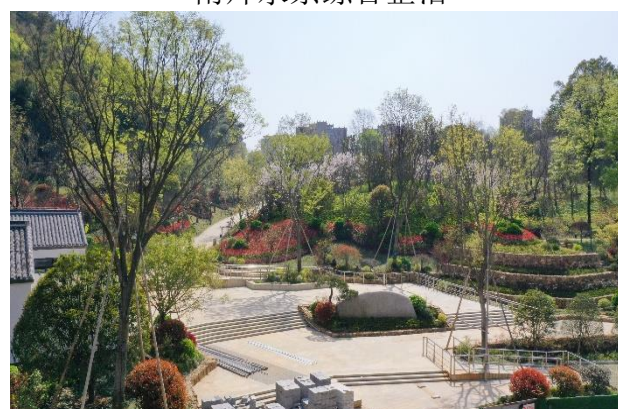
污水处理厂



南片水系综合整治



余杭塘河河道整治



凤凰山山体公园

图 53 余杭塘河流域项目治理效果

项目负责人：北控水务集团有限公司 许永生、汪颖赫

案例 11 福州市鼓台片区水系综合治理 PPP 项目

北控集团旗下北控水务福州市鼓台片区水系综合治理 PPP 项目包括 28 条河道及左海、西湖，河道总长度约 47.8km，覆盖鼓台中心区 60km²。项目涉及在建河道 28 条，其中黑臭

河道 10 条，建设内容包括水系整治工程、截污收集工程、生态修复工程、水系连通与景观工程、智慧信息监控系统及其他配套设施等。

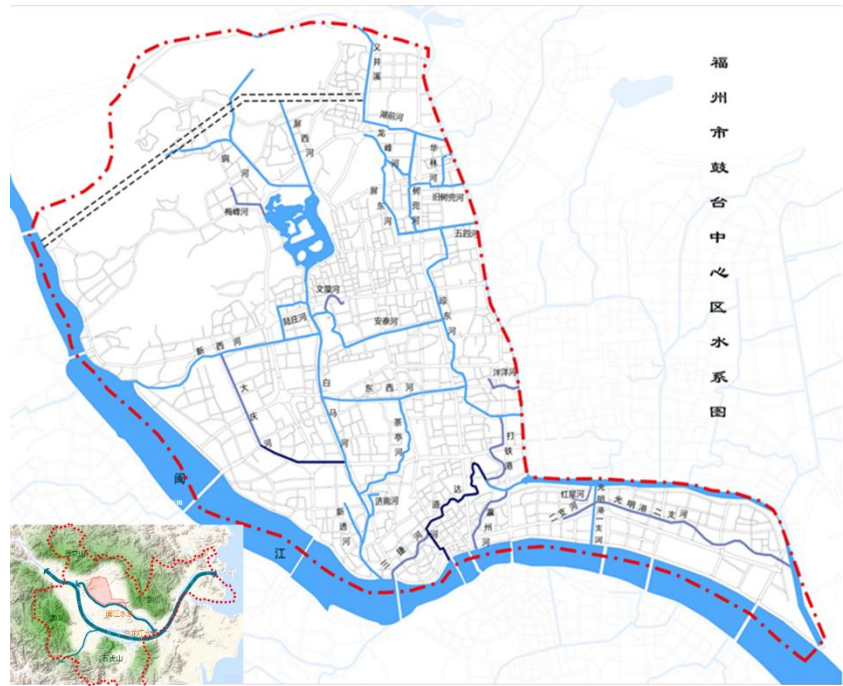


图 54 福州市鼓台片区水系综合治理 PPP 项目

项目针对东南沿海中心城区复杂条件特征，提供了合流制体系截污治污与水环境综合治理的系统解决方案，是福州治水模式的全新实践，是南方河网城市水环境治理的全新探索。2019 年，该项目获评生态环境部与住建部示范项目。

■ 三捷河治理前：



■ 三捷河治理后：



图 55 福州项目三捷河治理效果

项目负责人：北控水务集团有限公司 宋治国、马怀坤

案例 12 广东省鹤山市沙坪河综合整治项目

基本情况

北控集团旗下北控水务鹤山市沙坪河项目整治流域面积 328k m²，河道总长 90.9km，涵盖鹤山市沙坪城区、古劳镇、桃源镇、龙口镇的全部地区及雅瑶镇的部分地区。

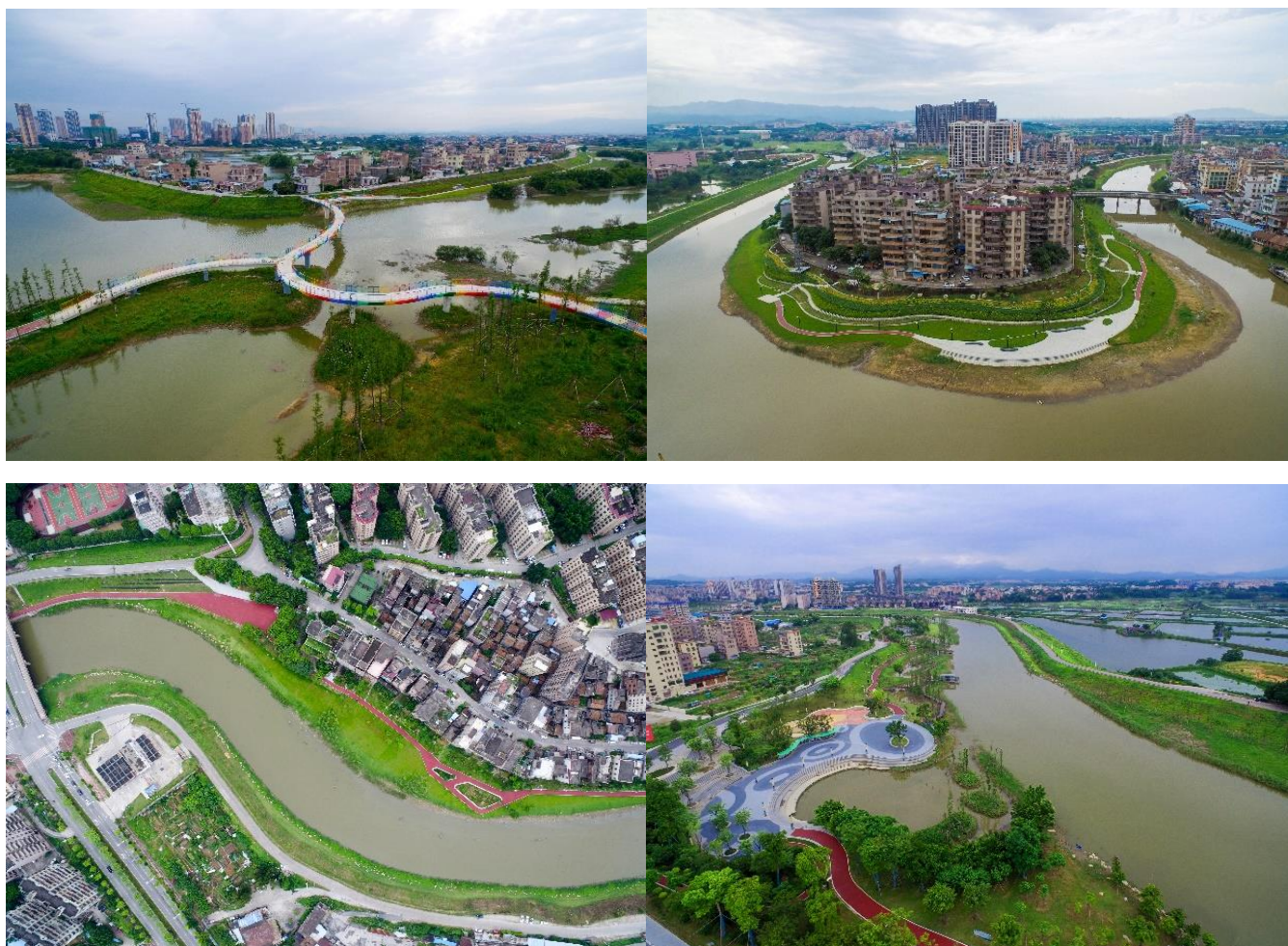


图 56 广东省鹤山市沙坪河综合整治项目

该项目是以黑臭水体治理为核心的“城乡水系”全流域水环境综合治理，是岭南特色城乡水系水环境综合治理项目典范。通过对原有水生植物的保护与处理、底质预处理、水生植物净化系统构建等措施，沙坪河水质得到全面改善，沙坪河流域的旅游事业得到很大提升，环境变化带动了周边区域的土地增值。沿河两岸成为了市民休闲娱乐的公共亲水空间，许多游客慕名而来，沙坪河已成为鹤山一道亮丽的风景线。该项目荣获广东省 2018 年河长制示范项目，广东省首届（2019 年）国土空间生态修复十大案例。

项目负责人：北控水务集团有限公司 曾红、白献宇

环卫与固废处理

案例 13 北京海淀区循环经济产业园再生能源发电项目

北控集团旗下北京控股固废事业部北京海淀区循环经济产业园再生能源发电项目位于海淀区苏家坨镇海淀循环经济产业园内,总占地 27.74 公顷。

该项目的工艺设计、设备配置、环保排放、生产管理程序、运营管理等均与国际一流水平接轨。焚烧炉采用德国 FBE 公司的炉排炉,并进行了优化设计,既保留了原设备运行稳定、燃烧完全、超低排放等优势,同时适应了高水分低热值垃圾。脱硝、脱硫关键设备采用德国进口产品,运行可靠、稳定,脱硝、脱硫效率高。与国内其它垃圾焚烧项目相比,应用空冷技术每日可节约用水 3000 立方米,大幅减少水资源消耗。项目实现了垃圾处理资源化、无害化、减量化,环境效益和社会效益明显。



图 57 北京海淀区循环经济产业园再生能源发电项目

项目负责人：北控环境集团有限责任公司 田锋

案例 14 深圳宝安环卫一体化 PPP 项目

北控集团旗下北控城市资源宝安区新桥和沙井街道环卫一体化 PPP 项目，合同总额超 70 亿元，服务年限 15 年。项目作业内容涵盖道路清扫保洁 1400 余万平方米，收转运垃圾 1200 余吨/日，项目总体量居于全国前列。

项目选用新能源环保车，新能源环卫作业车辆与传统燃油车比例为 10:1，其规模为全国同行之最。新能源环卫作业车具有“噪音小、低能耗、零排放、操作便捷、舒适度高”优点，可以大幅降低大气污染物含量，减少作业扰民。项目运用智能技术建立环卫全流程管控平台，通过垃圾分类收集处置全过程监管系统实现从垃圾源头到垃圾处理厂的全流程监管。



图 58 新能源环卫作业车



图 59 智能口罩回收垃圾箱

项目负责人：北控城市资源有限公司 甘胜平

案例 15 西咸新区生活垃圾无害化处理项目

北控集团旗下北京控股固废事业部西咸新区生活垃圾无害化处理项目，占地面积约 263 亩，设计规模为日处理生活垃圾量 3000 吨，年处理量 100 万吨。采用 PPP 运营模式，是西安市及西咸新区重点民生工程，同时也是北控环保全力打造的西北地区的标杆项目，是一座“技术先进、工艺成熟、国际一流、国内领先”的花园式生活垃圾焚烧发电厂。

该项目垃圾坑侧壁加装远红外测温成像系统，实现扫描显示堆高及温度；焚烧炉采用烟气再循环技术；烟气脱硝采用 SNCR+SCR 联合脱硝工艺，采用湿法脱酸工艺，实

现超洁净排放；循环水排污回收利用，实现零排放。所规划建设的城市科技展示馆，以清洁能源为主题，科教互动，将可持续发展理念融入城市生活。



图 60 西咸新区生活垃圾无害化处理项目设计图

项目负责人：北京北控环保工程技术有限公司 王强

案例 16 湖南衡阳危险废物处置中心项目

北控集团旗下北京控股固废事业部湖南衡阳危险废物处置中心项目一期总处理规模为 4 万吨/年，可以处理处置列入国家危险废物名录的 50 类中的 41 类危险废物，包括可焚烧的医疗废物和工业危险废物 5000 吨/年、物化处理 12000 吨/年、各类重金属污泥稳定化/直接填埋等 18000 吨/年、医疗废物高温蒸煮 5280 吨/年。

湖南衡阳危险废物处置中心项目是湖南省环保工程的重点项目之一，是湖南省集焚烧、填埋、综合处置三位一体的大型现代化，工业危险废物和医疗危废，专业处理机构。所处理的危险废物种类多，数量大，无害化处理更全

面彻底，危险废物处置过程及最终产物全部实现最终无害化。



图 61 湖南衡阳危险废物处置中心项目

项目负责人：北控环境集团有限责任公司 邵清

案例 17 德国黑林根（Heringen）项目

黑林根固废能源再生项目（EEW Energy from Waste Heringen GmbH）是 EEW 固废能源再生有限公司（EEW Energy from Waste）下属的固废能源再生工厂。厂区位于德国黑森州，临近全球最大的盐山，占地面积 98 公顷，远远看去像是一座巨大的雪山。项目总投资 1.3 亿欧元，年焚烧处理垃圾 297600 吨，每年发电量达到 10,000MWh，工业蒸汽产量 977000 MWh，2009 年开始运营。

黑林根市是钾盐开采的中心，开采这种“白色的金子”已有 100 多年的历史。Kali+Salz(K+S)公司在黑林根经营钾肥工厂，自 2009 年起，黑林根项目就与 K+S 公司合作，产

生的 97.7 万兆瓦时蒸汽供应钾肥厂运作。该地区生活垃圾、工商业垃圾和经过初步处理过的二级垃圾在 EEW 黑林根工厂得到安全地、低排放地再利用。



图 62 德国黑林根项目

项目负责：EEW 固废能源再生有限公司

案例 18 德国普雷姆尼茨（Premnitz）项目

基本情况

普雷姆尼茨（EEW Energy from Waste Premnitz GmbH）是北控集团旗下 EEW 固废能源再生有限公司（EEW Energy from Waste）下属的固废能源再生工厂。厂区位于柏林以西近 100 公里的哈维兰自然公园内的普雷姆尼茨工业园区，周边森林、湖泊星罗棋布，自然风景与红白相间的发电站交相呼应。普雷姆尼茨项目所在的普雷姆尼茨镇有 8000 多名居民。

多年来，该项目不仅处理当地居民的生活垃圾，还吸收处理其他地区垃圾以保障发电站运转效率，为当地居民和附近工业园区提供电力和热力。

建筑中的艺术---普雷姆尼茨固废焚烧厂垃圾仓外墙成为勃兰登州最大的画作。今年 5 月，EEW 普雷姆尼茨固废能源再生有限责任公司开始了垃圾焚烧厂的艺术设计，在德国垃圾焚烧厂建筑中独一无二。垃圾仓外墙 2200 m²的混凝土表面，由外墙艺术家按市民投票选出的获奖方案“哈维兰的散步”进行粉刷。建筑中的艺术设计进一步解决了工业文明与自然公园之间的矛盾，让人们体会到工业、艺术和自然可以和谐共存。





图 63 德国普莱姆尼茨项目

项目负责：EEW 固废能源再生有限公司

大气智慧化管控

案例 19 南京市建邺区大气污染防治整体解决方案项目

北控集团旗下京仪集团为政府开展大气污染防治提供整体解决方案服务，以大力提升建邺区环保监测监管能力水平，解决建邺地区 PM_{10} 污染、 O_3 污染等核心突出问题，实现环境空气质量的稳步达标和统筹改善。

项目以建邺区本地主要污染源为重点，为环保部门科学决策提供支撑延伸，填补了建邺区社会网格化治理体系的环保职能空白。采用“网格化布点+多元数据融合+时空数据分析”的模式，在区域范围内以网格形式布设现场监测点，用以获取实时、全面、高密度的大气污染物浓度数据，运用基于 GIS 的后台数据分析系统，进行监测数据的筛查、校准、统计分析和动态图绘制，实现全区大气污染物浓度的时空动态变化趋势分析，为环境执法和决策提供直接依据。项目的开展，助力建邺区空气质量持续改善，为城市发展打造靓丽天空和美好宜居环境。



图 64 南京市建邺区大气污染防治整体解决方案项目

项目负责人：北京京仪集团有限责任公司 刘峰林

水资源循环利用

案例 20 北京槐房再生水厂

北控集团旗下北京市政总院承接设计的槐房再生水厂占地面积31.36公顷，地下部分面积约17万平方米，深度达19米，处理规模60万立方米/日。



图 65 槐房再生水厂效果图

槐房再生水厂是目前亚洲规模最大的地下式再生水厂，是实现生态型再生水厂建设的典型案例。项目突破了传统污水处理厂的设计理念，将主要处理构筑物布置在地下，充分利用地下空间，节省土地资源，降低噪音和臭气污染；地面构建筑物少，利用再生水厂得天独厚的再生水源，结合周边环境，修建人工湿地，形成一个赏心悦目的生态景观。



图 66 槐房再生水厂实景图

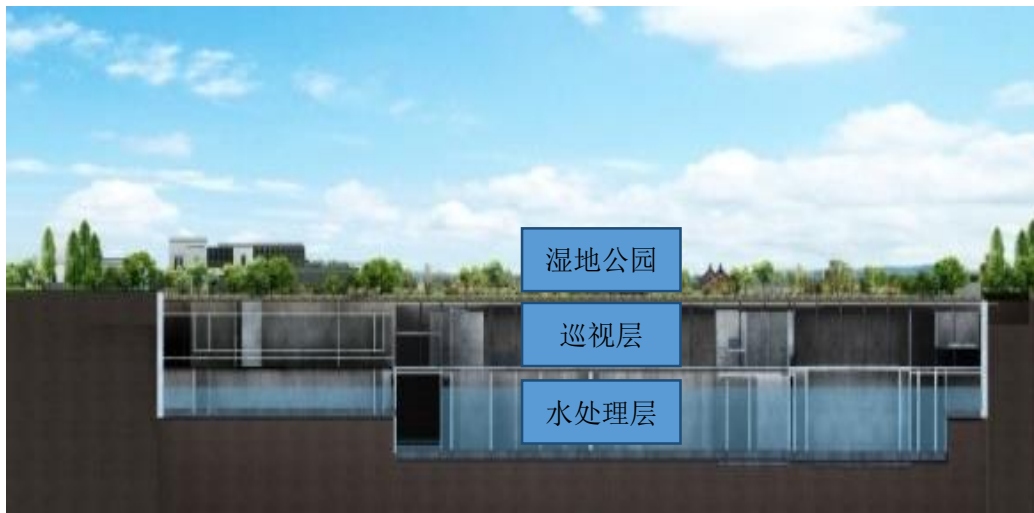


图 67 槐房再生水厂竖向示意图

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 李振川

案例 21 北京新航城东区、西区再生水厂（一期）工程

北控集团旗下北京市政总院承接设计的北京新航城东区再生水厂（一期）工程建设规模为3万m³/d,采用半地下式；西区再生水厂（一期）工程规模为5万m³/d,采用地上封闭式。

工程可以满足新航城建设的环境需求，处理后的污水排入天堂河，不仅可以起到削减排污总量、净化凉水河水质的作用，而且还可以有效改善沿岸居民的居住环境，身体健康得到保障，综合环境效益显著。项目为城市河道提供了补充水源，不仅改善了大兴区的投资环境，同时也为新机场相关建设打下良好基础。



图 68 新航城东区再生水厂（一期）工程



图 69 新航城西区再生水厂（一期）工程

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 钟志鹏、何翔

案例 22 东莞市大岭山组团式高效智能水厂

北控集团旗下北控水务广东省东莞市大岭山组团式高效智能水厂集控系统于 2018 年 9 月 1 日正式运行。该项目采用“中心集控系统+运维信息化管理平台+移动 app”模式，区域中心通过搭建 SCADA 视频监控系统、信息管理平台 and 线上管理工具，完善设备仪表配置，提高工艺单元自动化、智能化水平等一系列措施，实现了集控中心对各分厂的远程监控和“组团式+工单式”管理。

区域三个厂均为东莞市污水 BOT 项目，总设计日处理水量为 26 万吨，其中大岭山（中心厂，8 万吨）、横沥厂（12 万吨）、常平厂（6 万吨）。当前组团项目已基本实现自控系统、巡检系统、视频系统、安防系统互联互通互动；运行、巡检、维护、维修多岗位依靠运行管理平台达到协调一致，有效提高了各岗位协同效率，打造业务工作闭环；在强化安全保障方面，确保稳定生产的同时也实现了效率提升，高效协同的管理目标。

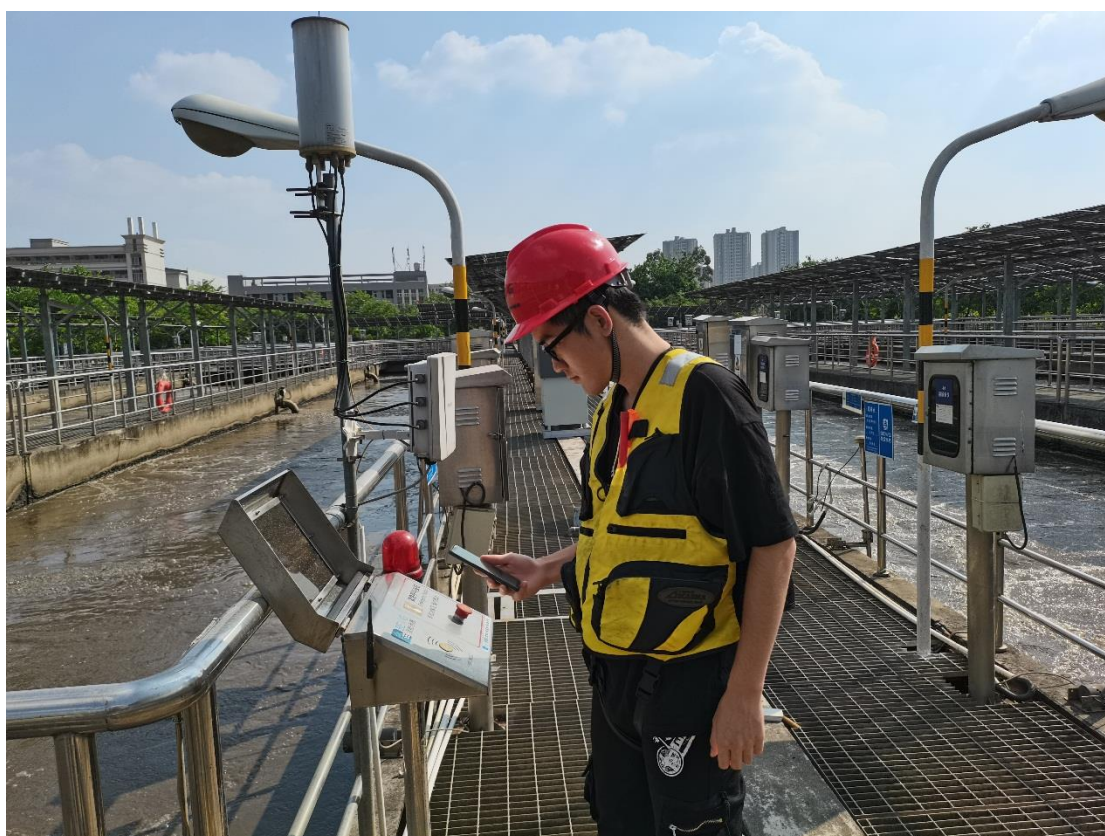


图 70 广东省大岭山组团式高效智能水厂

项目负责人：北控水务集团有限公司 杨越辉

案例 23 广州市增城新塘永和污水处理厂

北控集团旗下北控水务增城新塘永和污水处理厂位于广东省广州市增城区，污水处理厂一、二、三期总规模 15 万 m^3/d ，四期项目规模 5 万 m^3/d 。新塘永和污水处理厂服务区域人口约 90 万人，排水体制为雨污分流制，尾水排放至凤凰水。工程出水执行国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）中更严值，主体工艺采用多级 AO 工艺，尾水进入人工湿地。



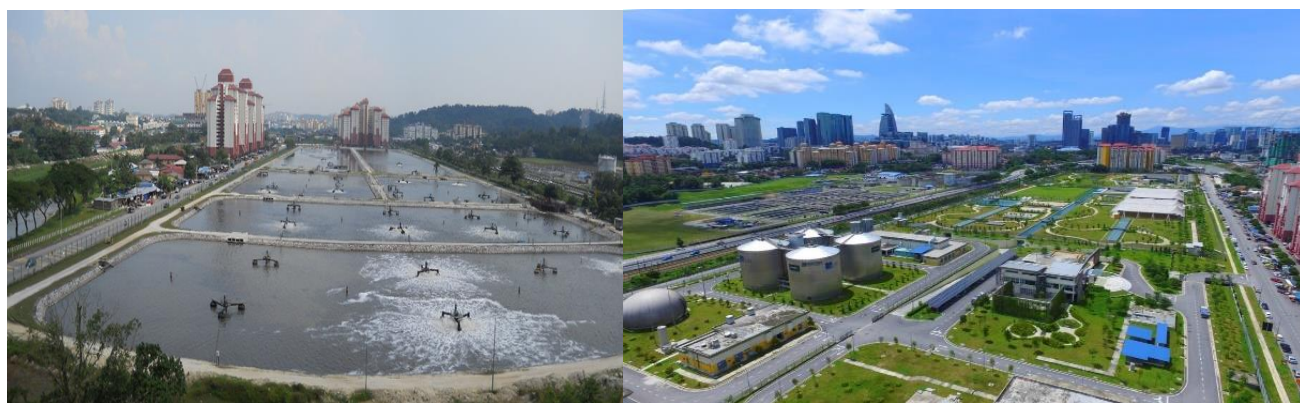
图 71 广州市增城新塘永和污水处理厂

该项目作为“广州市水更清”行动计划及水生态文明城镇建设的重要组成部分，有效改善增城区及新塘镇区域水环境总体质量，为打造粤港澳大湾区生态样本打下坚实的基础。

项目负责人：北控水务集团有限公司 曾亦平、李培培

案例 24 马来西亚吉隆坡潘岱 2 污水处理厂

北控集团旗下北控水务潘岱 2 污水处理厂位于马来西亚首都吉隆坡，总设计规模为 32 万立方米/天（142 万人口当量），出水在执行当地 A 级标准基础上适度提高，部分达到国内一级 A 标准。项目在氧化塘原址上进行改建，建成后地面生产管理区占地 5.5 公顷，地下处理区上部建设成为地面生态公园约 6.5 公顷。



项目前后对比图



图 72 潘岱 2 污水处理厂

该项目是马来西亚的首个、也是当地最大的地下式污水处理厂、世界第三大地下式污水处理厂。厂内主要污水处理设施位于地下，构筑物顶层覆土 1 米，建成地上景观公园，最大程度的减小水厂对周边环境的影响，通过技术与景观融

合的手段满足了当地社会经济发展和环境保护的需要，促进了周边地区经济、社会与环境的协调发展。

项目负责人：北控水务集团有限公司 罗学耕

案例 25 新加坡樟宜 II 新生水厂

北控集团旗下北控水务新加坡樟宜 II 新生水厂项目设计进水规模约30万立方米/天，产水规模为22.8万立方米/天，总系统回收率可达到75% 以上。项目进水水质包括微生物指标、物理指标、化学指标，目前实际出水水质不但满足新生水标准，还优于新加坡饮用水标准。

该项目运用了北控水务极具特色的AQENT™科技理念——能根据不同进水水质条件和水质需求，基于新生水核心工艺提供相应的解决方案，可满足一般工业生产工艺用水、水源地补水、饮用水等标准。





图 73 樟宜II新生水厂

该项目是新加坡政府首次授标国外公司投资经营的新生水项目案例，体现了国际市场对北控水务专业技术能力和综合实力的认可。该项目荣获2016年度全球水峰会最佳水务交易大奖第一名。



图 74 潘基文考察樟宜新生水厂

项目负责人：北控水务集团有限公司 罗学耕

绿色综合交通

案例 26 北京通州城市副中心站综合交通枢纽项目设计

北控集团旗下北京市政总院承接设计的北京城市副中心站综合交通枢纽设计项目位于城市副中心核心区01组团0101街区，一体化实施范围约61公顷，地下建筑面积约128万平方米，枢纽涉及三条轨道交通线路和三条铁路线路，组成东部地区一个大型全地下、多层次综合交通枢纽，是北京地区规划的10座全国客运枢纽之一，也是北京城市副中心站城一体的门户枢纽。副中心站综合枢纽秉承TOD的站城一体化理念，打造地下“枢纽”，地上“城”阳光车站。地上综合开发规模约139万平方米，聚集总部、金融、高端商务等业态，促进产-城-站融合，实现北京新中心“一体化、可持续”的发展目标。

作为北京城市副中心千年之城的重要节点、京津冀交通一体化网络的重要节点，副中心站综合枢纽将打造成为世界级的城市综合服务枢纽、面向全球的城市魅力门户、引领未来的智慧枢纽典范，低碳高效绿色生态示范区，实现古今同辉的历史文脉延续，促进京津冀都市圈的一体化发展。



图 75 北京城市副中心站综合交通枢纽

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 白智强

案例 27 雄安站交通枢纽建筑设计

雄安站枢纽由北控集团旗下北京市政总院组成的联合体设计，9 台 18 线，站房建筑面积约 15 万平米，融合了 TOD 开发模式、站城一体设计、生态屋面技术、光谷候车大厅等先进设计理念。项目工程总投资约 90 亿元，包括道路工

程、桥梁工程、站房工程、轨道工程、市政配套工程、地下空间工程等。北京市政总院主要承担道路、桥梁、轨道及市政配套工程中的部分工程。

雄安站在设计方面充分考虑了旅客在进站、候车、换乘等方面的便捷化需求，“让旅客进站候车只需一杯咖啡的时间是设计人员的重要目标之一”。为实现这一目标，交通一体化是雄安站枢纽最基本、最核心的规划要求，把汽车、高铁、城轨、公交——各种交通工具融合在一起，实现不出站就能换乘。旅客可自由选择桥下候车、高架候车等不同候车模式，立体化的交通布局最大限度地降低旅客的换乘时间。同时，智能创新也是雄安站人性化设计的一大特色，引进旅客自助式进站、站台电子地标、站内导航等智能车站系统，枢纽数字化模型融入城市 CIM 系统，各类交通数据汇入雄安新区智能城市数据平台。



图 76 雄安站建筑概念图

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 赵新华、张建海

案例 28 北京长安街西延道路工程新首钢大桥设计

基本情况

北控集团旗下北京市政总院承接设计的新首钢大桥斜跨永定河莲石湖区，斜交角度约 57° ，大桥主桥采用斜拉钢构组合体系桥，主跨 280m，主梁变宽变高，桥梁标准段宽度为 47m，最宽位置约 54.9m。



图 77 新首钢大桥

新首钢大桥是目前国内最宽的一座钢桥梁，也是北京地区最大跨径桥梁；在国内首次引入曲面钢板技术、全过程数字设计和数字制造技术应用研究成果。项目斩获 2020 年国际桥梁大会（IBC）尤金·菲戈奖、《工程新闻纪录》（ENR）2020 年度全球最佳及优秀工程项目。

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 杨冰

案例 29 北京地铁环球度假区站设计

基本情况

北控集团旗下北京市政总院承接设计的环球度假区地铁站是北京7号线东延和八通线南延两条地铁线路的共同终点站，直接服务于2021年将开园的北京环球影城主题公园。



图 78 北京地铁环球度假区站效果图

环球度假区站项目斩获《工程新闻纪录》(ENR) 2020 年度全球最佳及优秀工程项目，是首座在大跨曲面钢结构上实施屋面种植的交通建筑。车站的钢结构整体是曲面双拱结构形式，长达 200m，仅由 8 根空间伞状柱支撑，钢结构节点设计的极为复杂，所采用的地景式建筑变形缝构造和全套的轻型曲面钢结构屋面种植方案均为国内首创。本项目采用正向设计模式，将设计师的设计思路直接呈现在三维空间中，实现了全专业的高度协同；同时通过模型实现设计优化、工程

算量、模拟仿真、三维模型出图指导施工等系列应用。

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 崇志国

案例 30 昌平回龙观至海淀上地自行车专用路工程

北控集团旗下北京市政总院承接设计的昌平回龙观至海淀上地自行车专用路为北京市第一条自行车专用路，全长约 6.5km，沿线设有出入口 8 处，养护工区 1 处，服务区 1 处，并结合出入口设置驻车区。项目服务回龙观—上地之间点对点的通勤交通，为自行车出行提供“专用、连续、安全、快捷”的慢行交通系统，对缓解地铁 13 号线交通压力，鼓励绿色出行，改善出行结构，实现节能减排，提升城市品质具有重要意义。

项目首次设置自行车潮汐车道，国内首次在桥梁进出口坡道设置自行车助力装置满足不同骑行者的使用需求，首次设置自发光及分列式交通指引标志版面提高夜间视觉清晰度及辨识度。另外，同步实施区域综合环境整治，施工围挡、铁路围栏、回龙观站站前广场景观统筹一体化设计。项目设计理念可为全国自行车专用路建设提供借鉴，为相关自行车专用路国家规范编制奠定了基础，具有示范意义。



图 79 城市设计一体化

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 张恺

案例 31 中关村西区综合交通治理工程

本项目主要涵盖中关村西区1平方公里内15条区属道路,26个路口,外围6条市属道路,21个路口。建设内容要为一个“一个中心、两大工程”,其中“一个中心”为中关村大队智能交通管控中心,该中心根据前端设备采取的各种交通数据进行大数据综合分析,共有九大应用功能,包括综合应用门户系统、大数据情报研判系统、交通设备管理系统、交通信号控制系统、交通流信息采集分析系统、交通执法系统、交通信息发布系统、高点视频监控系统、停车管理系统。

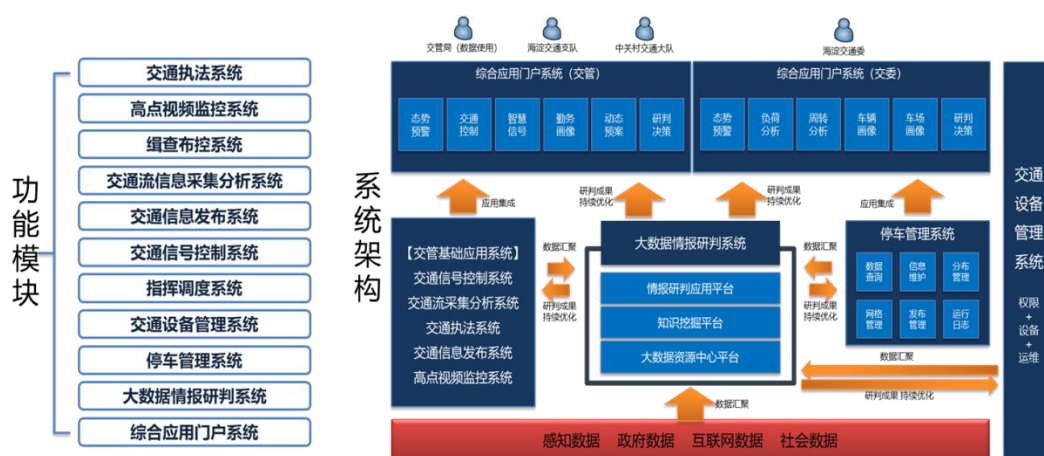


图 80 中关村西区交通综合治理项目框架图



图 81 中关村西区综合交通治理科技系统

中关村西区综合交通治理工程立足于中关村西区社会经济发展需求，以“解决问题、破解交通难题，提升品质、服务经济发展，创新模式，打造海淀经验”为目标，在广泛借鉴当前国内外交通管理的先进经验基础上，树立“精细化+智能化”的交通管理理念，按照“内部治乱，外围缓堵”的思路，通过精细化交通组织、交通工程、智能交通、交通管理等多种手段，解决中关村西区的交通混乱、交通拥堵等问题，创造畅通、有序的交通环境，提供有力的交通保障，吸引更多有影响力的高新技术企业入驻中关村西区，助力产业



图 83 项目科技应用

本项目基于道路空间一体化设计理念，实现了道路空间内交通、设施设施、管线、照明、监控等全系统要素的整合；打造了慢行系统林荫化的绿色出行环境；设计了具有 CBD 特色的城市家具；实现了路侧多杆合一、交通管理智能化，并建立了基于 BIM 平台的设计施工一体化系统。



项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 杨昊 王元生 颜涯

地下空间利用

案例 33 北京通州城市副中心行政办公区综合管廊工程

北控集团旗下北京市政总院承接设计的北京通州城市副中心行政办公区综合管廊工程，区域紧邻东六环路，地处运潮减河与北运河之间，规划占地面积约6平方公里，其中行政办公区启动区占地约1.4平方公里，包括市委、市政府、人大、政协及相关委办局。

三层管廊充分考虑了未来区域市政需求发展的趋势，预留了远期发展的空间，同时在设计中结合了周边区域地下设施的规划建设情况，如其他综合管廊、地下道路、轨道交通、地下商业空间开发、地下车库、雨水隧道、人防空间等其他大型地下工程项目，避免了相互间的空间矛盾和制约。

项目为全国首条智慧管廊，建立了统一的管理信息平台，对全国管廊智慧化建设具有重要示范作用。项目实施对提高北京市基础设施建设水平具有示范效应，为综合管廊系统规划、建设与运营管理的进一步发展提供了经验与示范，将对京津冀区域的城市建设、地下空间综合利用与地下综合管廊建设发展起到推动作用。

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 罗凯

案例 34 雄安新区地下空间综合利用研究

北控集团旗下北京市政总院承接设计的雄安新区地下空间综合利用研究内容涵盖道路、桥梁、地下道路、市政管网及设施、轨道交通、地下空间、综合管廊、物流通道、智慧设施、河道水系、海绵城市等专项内容，初步制定完成起步区设计技术标准体系框架。



图 84 雄安新区启动区城市下沉广场效果图

分层管控。雄安新区地下空间分为三层：浅层空间，以方便居民生活作为主要控制关系，涵盖商业活动和日常出行；中层空间，以市政基础设施建设为主；深层空间，以雄安新区轨道交通线路为主。

打破壁垒。地下空间工程需要耦合各种情况，因此需要打破不同专业、行业的限制，加强各行业、各设施的联系。智慧城市在雄安的落地会涉及到多个行业，包括基础设施、道路交通、规划管控等，其中的智慧物流系统需要同市政系

统衔接，为其预留出通道，便于相关智慧设施的管控。

扩展基底。为了雄安新区启动区 38 平方公里的地面上能够形成更加优美、舒适的生活环境，就需要将很多服务设施、基础设施转移到地下空间内，这样就能够在有限的面积内扩展雄安的城市空间。诸如停车场、轨道交通、城际铁路都会建在地下，这就拓展了雄安的城市基底

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 聂大华、杨京生

基于城市更新打造韧性城市

案例 35 北京大兴国际机场市政配套工程设计

北京大兴国际机场位于北京市南部大兴区，北距中心城约50km，机场工作区总占地约8平方公里。北控集团旗下北京市政总院承接设计的主要建设内容包括：道路、桥梁、停车场等交通设施，市政地下综合管廊，给水、雨污水、再生水、电力、电信、热力、燃气等场站和管网设施。

北京大兴国际机场是目前国内交通接驳方式最复杂的大型航空枢纽，肩负着建设国家乃至世界级综合交通枢纽的历史使命。项目构建了智慧、韧性、安全、高效的市政设施体系，并且首次采用“双层出发车道边”设计，解决了大客流的交通接驳问题。

综合交通体系保驾护航

综合交通方面，北京新机场处于京津冀核心地带，肩负着建设国家乃至世界级综合交通枢纽的历史使命。新机场着力打造“五纵两横”综合交通主干网络，将公路、城市轨道交通、高速铁路、城际铁路等多种交通方式整合，以大容量公共交通为主导，形成具有强大区域辐射能力的地面综合交通体系。



图 85 大兴国际机场地面综合交通体系

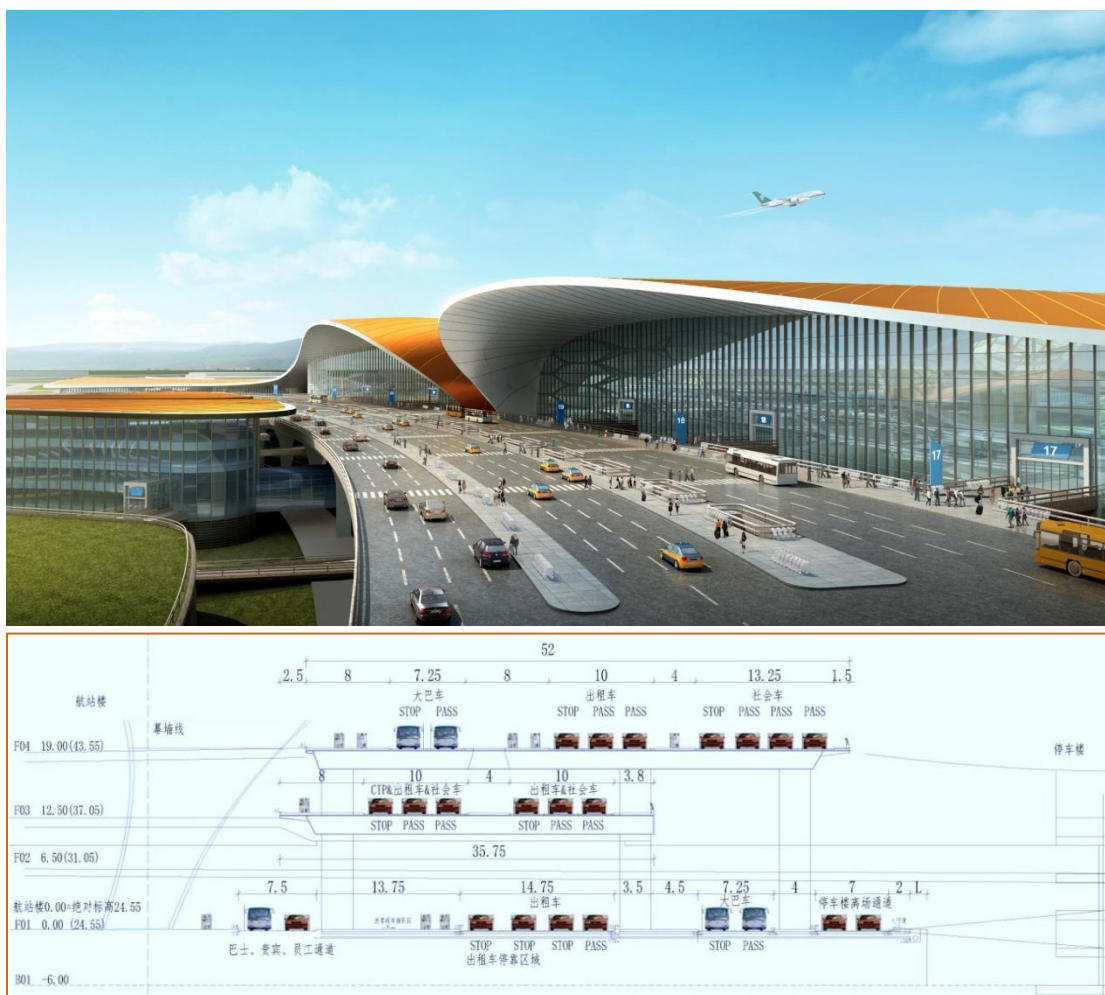


图 86 大兴国际机场集中式航站楼

智慧机场市政交通系统构建

智慧市政交通系统的核心就是建立综合指挥调度平台和相应的安全保障体系，将智慧电网、智慧水务、智慧交通、智慧照明、智慧管网五个模块协同统一起来，有效整合和配置机场各种数据，为用户提供信息共享、协同调度、实时交互的综合交通服务。

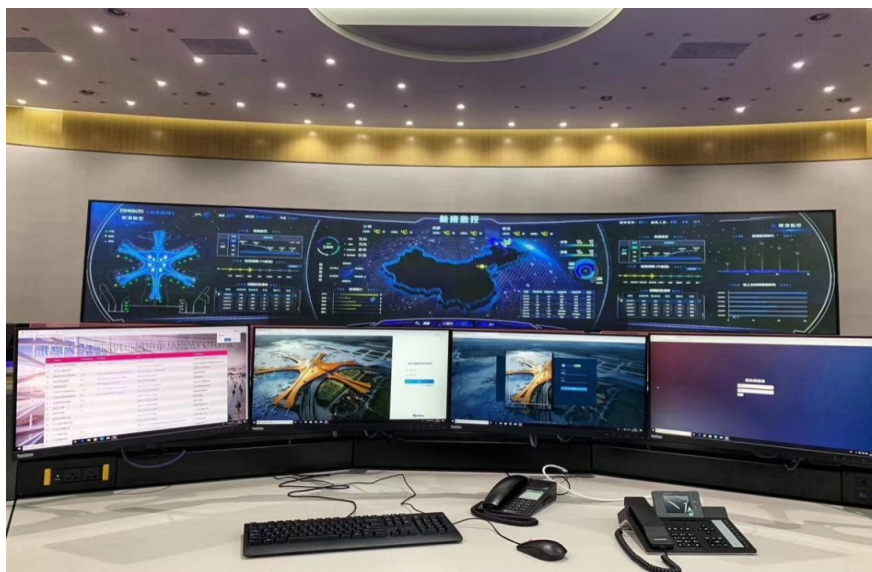


图 87 智慧机场市政交通系统

综合管廊

新机场工作区综合管廊位于新机场重要功能区，与地块开发结合紧密，主要为干线综合管廊。综合管廊的设置极大减少了道路下检查井井盖数量，避免了管道维修导致道路反复开挖，促进了机场集约高效可持续发展，有利于保障机场运行安全，提高机场综合承载能力。

海绵机场水资源、水生态、水环境

北京大兴国际机场“海绵机场”实现径流总量控制是由源头、中途、末端控制系统共同实现。各排水系统下游设置大型雨水调蓄设施调蓄雨水径流。实现径流污染控制、初期雨水控制；年径流污染削减率高达68%；高架桥下应用雨水弃流、调蓄等综合控制措施；全场落实指标分解工作。

数字化雨水管理系统

建设新机场数字化雨水管理系统是北京大兴国际机场海绵机场雨水系统构建区别于一般区域雨水系统构建的关

键技术。北京大兴国际机场数字化雨水管理系统采用数字模型模拟雨水系统，以智能化管理为目标，以模型预测、远程自控为手段，实现雨水综合控制利用，具备应对突发事件的快速响应能力。

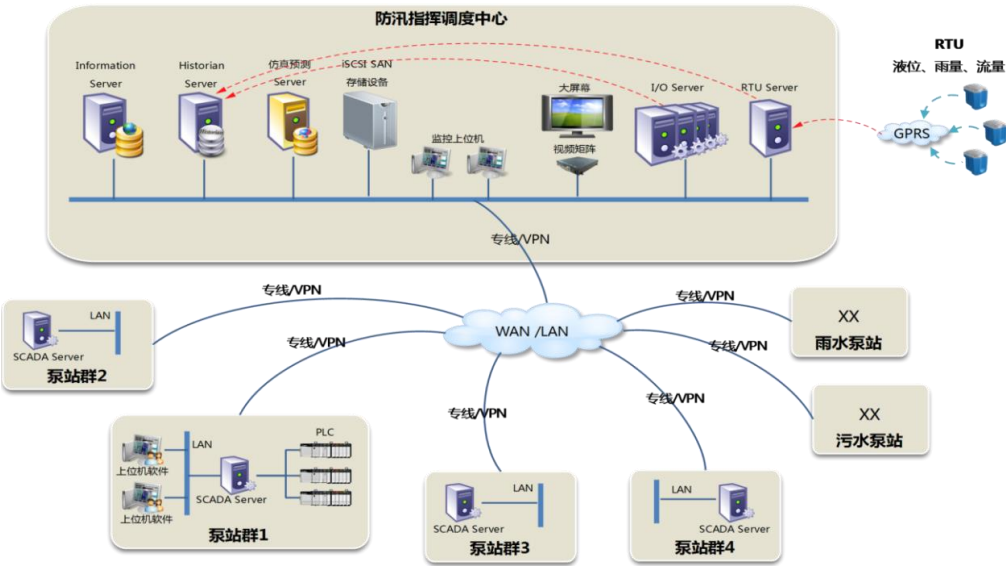


图 88 数字化雨水管理系统

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 李巍、孟瑞明

案例 36 北京西城区受壁街市政道路及地下停车场建设工程

北控集团旗下北京市政总院承接设计的受壁街市政道路及地下停车场建设工程位于北京西城区阜成门内历史文化保护区北侧，长907米，规划定位是连接西二环和赵登禹路的规划次干路。本项目是历史文化名城保护、恢复城市传统历史风貌、城市功能升级和建设和谐宜居示范区的典范项目，开展了多项创新尝试，是设计引导工程建设的典型案例。



图 89 西城区受壁街市政道路及地下停车场建设工程

项目采用"综合管廊+地下机械停车库+海绵城市+地下变配电室+人防"模式，一揽子解决敷设、维修和增设地下管线反复挖掘路面而对交通、增容造成的干扰和影响，保持路面的完整性和增加工程管线的耐久性，解决中心城区老旧小区停车难的问题。既完善了区域市政管网又集约高效地利用了地下空间。实现城市公共空间建设更规范，利用更合理，以恢复城市传统历史风貌。

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 张小海

案例 37 三元桥整体快速置换改造工程

北控集团旗下北京市政总院承接设计的三元桥整体快速置换改造工程，项目位于北京市三环路、机场路及京顺路三条道路相交处，是重要的区域交通枢纽，承担了繁重的交通压力。

三元桥大修桥梁整体置换采用驮运架一体机进行整体置换，用时短、速度快，同时有效降低现场扬尘和噪声，减少对交通和周边环境的影响，充分体现了绿色、环保、以人为本的理念。项目形成的相关技术和成果对繁重交通条件下进行旧桥快速维修和更换具有很强的指导意义和示范作用，将产生更大的社会效益。项目获得多项行业学会和省部级科技奖项，入选交通运输部“2019 年度交通运输重大科技创新入库成果”，并获得 2019 年菲迪克工程项目“优秀奖”。



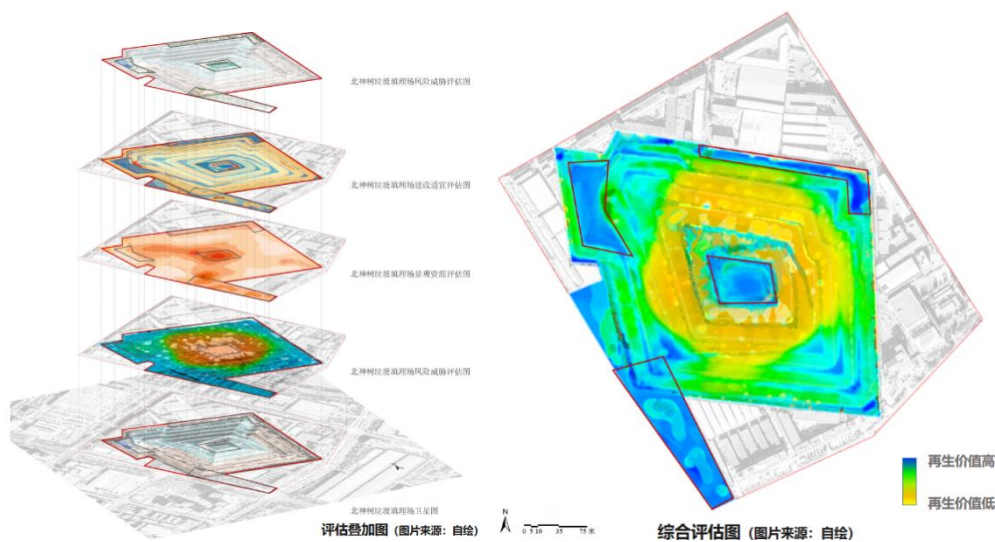
图 90 三元桥整体快速置换改造工程

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 张恺、张连普

案例 38 北神树垃圾卫生填埋场生态修复试点工程

北控集团旗下北京市政总院承接设计的北神树填埋场位于通州区台湖镇，坐落在中关村科技园通州光机电产业基地园区内，占地31.6公顷，垃圾堆体实际总体积约为528.4万立方米，共计6层，总高度约54米。

项目实现了城市高密度建成区域的负外部性污染土地的空间转型，清除了城市的潜在风险源，提升城市人居空间环境质量，是城市棕地再生的一类典型示范项目。项目的建设实施，落实了生态文明可持续发展战略的重要一环，保障了首都生态安全，构建亦庄新城和谐宜居城市环境，满足休闲生活需求，改善区域生态圈。



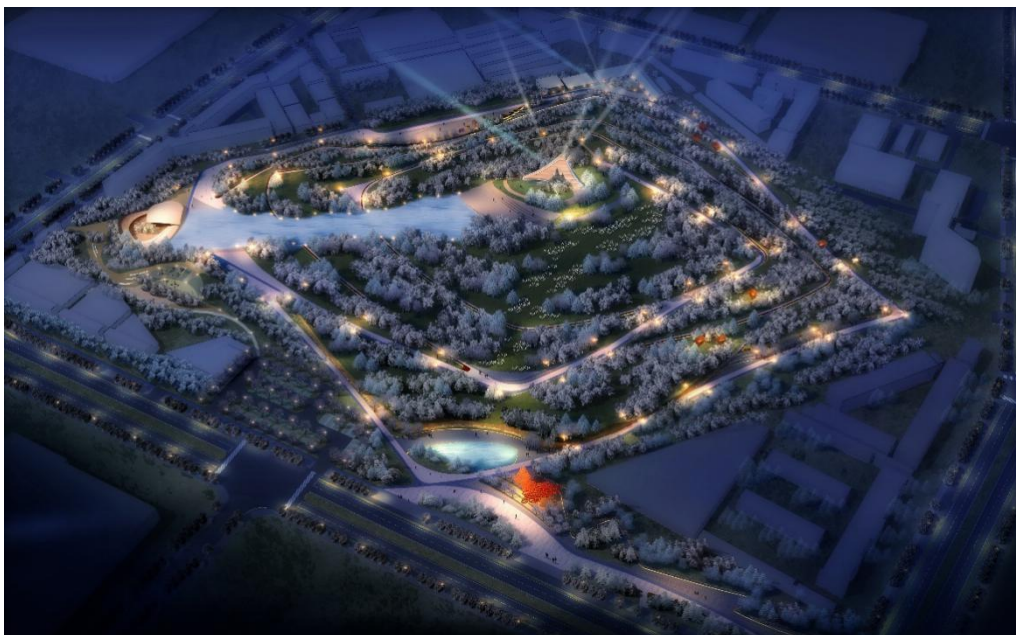


图 91 北神树垃圾卫生填埋场生态修复试点工程

项目负责人：北京市市政工程设计研究总院有限公司 刘力、闫晶

附录二、名词解释

可持续发展

1987 年，世界环境与发展委员会著作报告《我们共同的未来》，第一次提出了可持续发展的概念。其认为，可持续发展就是“既满足当代人的需求又不损害子孙后代满足其需求能力的发展”。可持续发展的思想指出了人们不应该只关也眼前的需求和利益，而是关注长期经济增长与生态系统的和谐发展。一个国家的可持续发展不能把经济效益作为衡量的唯一因素，而是将经济发展与结构调整、人类发展与社会进步、资源可持续利用、生态环境保护与应对气候变化等多项指标综合评价。可持续发展的思想符合了经济、环境、社会及生态系统的内在联系和要求，是人类发展观念的重大进步。

联合国可持续发展目标(SDG)

联合国可持续发展目标（Sustainable Development Goals）是一系列新的发展目标，将在千年发展目标到期之后继续指导 2015-2030 年的全球发展工作。2015 年 9 月 25 日，联合国可持续发展峰会在纽约总部召开，联合国 193 个成员国将在峰会上正式通过 17 个可持续发展目标。可持续发展目标旨在从 2015 年到 2030 年间以综合方式彻底解决社会、

经济和环境三个维度的发展问题，转向可持续发展道路。

联合国 2030 可持续发展议程

《2030 年可持续发展议程》于 2016 年 1 月 1 日正式启动。议程呼吁各国现在就采取行动，为今后 15 年实现 17 项可持续发展目标而努力。议程范围涉及可持续发展的三个层面：社会、经济和环境，以及与和平、正义和高效机构相关的重要方面。

ESG

即环境、社会和公司治理（Environment、Social Responsibility、Corporate Governance），包括信息披露、评估评级和投资指引三个方面，是社会责任投资基础，是绿色金融体系的重要组成部分。

结束语

当今世界正经历百年未有之大变局。新兴市场国家和发展中国家的崛起速度之快前所未有，新一轮科技革命和产业变革带来的新陈代谢和激烈竞争前所未有，全球治理体系与国际形势变化的不适应、不对称前所未有。面对变局，群策群力、合作共赢是各方的正确选择。放眼世界，可持续发展是各方的最大利益契合点和最佳合作切入点。

全球化背景下，国际资本对于中国市场关注不断提升，国际机构投资者、专业机构等对于中国企业可持续发展表现的关注，成为驱动企业提升 ESG 管理及表现以获得更多资本市场认可的另一个主要动力。未来，北控集团将可持续发展目标置于重要战略地位，践行社会责任根植项目，在多元化业务框架之下探索 SDGs 与业务的融合，从而创造价值、提升可持续发展能力、获得外部认可。针对北控多元化业务定制可持续发展目标，通过由上至下的企业可持续发展目标、实施计划，实现可持续发展目标与现有管理体系的有效融合。

可持续的事业成就可持续的企业。

北控集团充分识别且尊重利益相关方的核心诉求，联合利益相关方，共同改善人类的生活和环境质量，为地球和所有人创造更美好的未来。