庆祝新中国成立70周年 重大工程咨询项目巡礼——哈尔滨篇

构筑地下立体管廊空间，打造寒地城市生命线

——记我国首个高纬度区域的地下综合管廊工程

 文/哈尔滨市市政工程设计院

 城市地下管线工程，是维持城市生存功能系统和对国计民生有重大影响的基础性建设工程，被称为城市生命线工程，一旦出现问题，会导致整个城市停摆。生命线工程主要包括供、排水系统、电力、燃气、通信、广播电视、供热等源网系统。近年来，城市地上设施建设虽日新月异，但地下管网改造却明显跟不上节奏，欠账已久。哈尔滨，这个始建于二十世纪初的“东方小巴黎”，因中东铁路的修建而兴起，部分建城之初的地下老旧管网，也同样超期服役了近百年。2015年，中共中央国务院下发了《进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》，国务院办公厅下发了《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》，随后，住建部、财政部在全国范围开展地下综合管廊试点工作。与此同时，综合管廊建设成为哈尔滨市“十三五”规划的一项重要内容，而哈尔滨市的地下综合管廊的设计方案，以其技术先进性和实用合理性在竞争性评审中崭露头角，成为全国地下综合管廊建设十个试点城市之一，也是我国最北城市的首个寒地示范性管廊工程。

 一、内涝、塌陷、管网老化 综合管廊工程势在必行

 哈尔滨，作为依附中东铁路建设而生的城市，在近百年时间里，历经沙俄、日伪和新中国三个完全不同的管线建设时期，与其他同等城市相比，存在着技术手段落后、设施老化严重、安全可靠性较低等问题。近年来，地下管线建设规模不足、管理水平不高等问题凸显，城市相继发生大雨内涝、管线泄漏爆炸、路面塌陷等事件，严重影响了人民群众生命财产安全和城市运行秩序。此外，传统地下管线建设各自为政、分散实施，采取直埋式施工方法导致重复建设，马路被反复破开、维修，形成“马路拉链”式重复性工程。

 建设城市综合管廊系统，可以在全市范围内进行统一的规划、管理和建设，依据城市的总体规划及各专项规划，充分考虑城市各种市政管线的规划及现状，充分考虑地铁规划、地下空间规划及人防规划等各方面因素，合理确定城市综合管廊的系统布局、路由和三维控制线，实现管线“立体式布置”，主干管线一次铺设到位，后续更换、扩容也在廊内实施，可避免反复挖掘对路面产生多次伤害，节约路面修复成本。

 2015年10月，哈市全面启动地下综合管廊建设，按照“统一规划、统筹组织、形成规模、建成网络”的原则，结合地铁建设、结合道桥建设、结合管网改造、结合新区开发，确定实施11条、总长25.5公里综合管廊项目建设，总投资27.1亿元。经过三年的艰苦努力，超额完成试点建设任务，迁移各类管线125公里，移植树木3000余株，完成管廊主体施工25.5公里。

 建设城市综合管廊项目为市民营造了一个优秀的生态宜居环境，为打造“生态哈尔滨，宜居哈尔滨，大美哈尔滨”奠定了有力的基础，为促进哈尔滨生态旅游经济的发展具有长远的现实意义。

 二、寒地气候施工 创新设计“积木型”立体管廊

 作为祖国最北的省会城市，冬季最低气温零下三十多摄氏度，冻土层达2.1米，使得管线建设、维修、抢险的难度和费用也远远高于低纬度城市，按照“先行先试、经验可推广复制”的总体要求，作为首批寒地管廊试点城市，我们在工程技术、资金保障、运营管理等方面做出积极了探索，圆满完成了国家试点任务。

 哈尔滨市市政工程设计院的设计师们最初的方案构想，就立足于城市长远发展，充分考虑地基稳定性和变形验算对综合管廊结构的影响，破解地基冻胀、入廊管线防冻害等难题，主城区依托地铁及基础设施改造，新城区依托新区道路建设，结合地下空间开发利用、各类地下管线、道路交通等专项建设规划，合理确定地下综合管廊建设布局、管线种类、断面形式、平面位置、竖向控制等，明确建设规模和时序，为城市发展远景预留空间，遵循‘满覆盖、三结合、四提升、分类入廊’的原则，增强规划的科学性和可实施性，全面提升城市基础设施承载能力。

 针对高寒地区低温期长、有效施工期短的劣势，设计师们大胆创新，在管廊建设中应用叠合整体装配式及预制混凝土箱涵装配式结构技术，变施工现场浇筑为工厂批量生产，冬季进行工厂化预制生产，夏季快速组织建设，生产好的构件运输到项目场地拼装组建，像搭积木一样直接构成整体廊道，使绝大部分管廊工期缩短30%以上。由于部分建设环节从一线转移到后方工厂，施工场地面积减少50%，大大降低了对现场环境的污染，节约能源，社会效益显著，同时由于构件生产环境的改善，构件质量得到保障，主体结构合理安全、连接可靠、防水效果良好，各项技术指标均满足国家相关规范和标准要求。哈尔滨市市政工程设计院也以《黑龙江省预制混凝土箱涵装配式综合管廊技术的研究》项目荣获黑龙江省科学技术进步三等奖、黑龙江省城乡建设科学技术一等奖。

 三、造福一座城 绿色、智能型管廊数控“海绵城市”

 在管廊建设中，设计师们不仅充分考虑哈尔滨市新老城区、地理条件、道路断面等因素，根据入廊管线细分，发明创造6项实用新型专利，设计地下双舱至地下四舱，实现差异化指标控制，还从城市整体建设角度考虑，国内首创分支廊形式，将主廊内需要引出至地块的管线统一引出，集约利用空间，减少了管廊沿线周边地带管线维修更换对道路的反复挖掘，引起交通拥堵等问题。

 城市综合管廊的智能化也是智慧城市建设的重要组成部分，通过搭建智能管理平台，将监控硬件、BIM、大数据分析等手段融合在一起，环境监测、视频监控、门禁、报警等子系统在独立运行的同时，功能、业务、信令、页面集成于一个平台展示，实现一体防控，一站式管理，提高了突发事件处理效率，同时也保证了管廊运营维护效率和稳定性。结合城市排涝治理，在管廊建设中，设计师们贯彻海绵城市理念，统筹组织实施区域排水、蓄水设施建设。老城区红旗大街全线铺设6.4公里DN1600-DN2000管线，对排水系统进行增径扩容，彻底解决沿线3处内涝问题。在新城区哈南九路地下四舱管廊中，独设一条断面1.0×2.5米、长度2.75公里雨水舱，舱室容积达6875立方米，除负责管廊区域内雨水排放外，还可以承担雨水调蓄功能，作为景观绿化用水，为海绵城市建设积累了经验。

 地下综合管廊的建设可美化城市环境，方便各类市政设施的维护检修，减少城市道路重复开挖对人民日常生活带来的影响，有效缓解城市交通拥堵，还具有一定的防震减灾作用，为此，国家将地下综合管廊建设列为城市基础设施建设的重点。

 目前，哈尔滨市地下综合管廊一期，完成25.5公里管廊主体工程，走在10个试点城市前列，据测算，从管线分散到集约管理，收纳1000多公里管线，节约用地18万平方米，节约运营成本达6亿元。二期工程101.5公里，处于施工阶段。设计单位哈尔滨市市政工程设计院的《哈尔滨市地下综合管廊建设工程可行性研究报告》荣获2016年度全国优秀工程咨询成果三等奖；《哈尔滨市地下综合管廊建设二期工程可行性研究报告》荣获2017年度黑龙江省优秀工程咨询成果一等奖。

 冰城夏都哈尔滨，因其独特的自然和人文魅力吸引国人关注，地下综合管廊的建设，为这座城市发展提供了更充沛的智能动力，必将助其焕发更迷人的光彩。