

上海市航道下穿管线排查工程

一、立项背景

航道作为交通系统的重要组成部分，不但具备良好的安全性与可靠性，且能源消耗量低，符合当今社会节能环保理念。“十三五”期间，交通运输部积极推进内河航道高质量发展，着力推进长江等内河航运建设，构建“畅通、高效、平安、绿色”的现代化水运体系。

航道下穿管线普查和信息化建设对于城市精细化管理至关重要。为保护航道资源、保障航道通航安全，及时消除航道安全隐患，有效管控和努力降低航道安全风险，提高航道管理水平，全面掌握辖区内航道下穿管线的基本情况，开展航道下穿管线排查和信息化建设的工作很有必要。

二、资金来源

本项目由上海市浦东新区航务事业发展和上海市港航事业发展中心经立项批准，作为预算内拨款项目。

三、建设概况

本项目完成了上海市浦东新区、嘉定区、奉贤区和闵行区四个辖区的航道下穿管线排查任务，历时 162 天，涉及 32 条航道，探测总里程约 342km，探明各类管线 569 条，涵盖范围广，探测里程长，管线类型和数量多。在此基础上，准确梳理了存在安全隐患的管线清单，建立了航道下穿管线大数据库，编制了《航道下穿管线速查手册》，为上海市航道管理现代化提供了更新、更全、更标准、更集约的数据资源，保障了航道通航安全，及时消除航道安全隐患，有效管控和努

力降低航道安全风险。

四、整体设计、技术、实施过程

上海市航道总体特点是线路长、周边环境复杂，排查管线种类和数量众多，分布分散，无规律，隐蔽性强，探测难度大。在全面掌握上海市航道特点以及航道下穿管线特征的基础上，本项目结合航道排查目的，采用“水上普查，异常验证，质量检验，快速建模”的方式，形成了一套行之有效的普查快速探测技术，提高了管线探测效率和准确性，为后续开展类似工作打下了良好的基础。

方案设计阶段，本项目深入对比分析多种管线探测地球物理方法的优缺点，采用参量阵浅地层剖面法和磁法两种技术方法探测航道下穿管线，探测设备选用参量阵浅地层剖面系统和磁力梯度平台，以应适连续走航式的方式进行快速普查；然后，从仪器安装设计、测线布设到作业技术实施等方面进行优化改进，形成了一整套的内河航道下穿管线快速探测方案；

实施过程中，针对异常验证过程中遇到的技术难点痛点问题，研究了深大窰井中大口径管道超声波快速安全探测技术和大型窰井远程探测及快速穿孔技术两项疑难管线快速精探技术，实现了在地面即可快速、全方位、精准探测，简单易行，安全可靠，避免了技术人员下井探测的安全风险。

数据处理中，提出了一种基于参量阵浅地层剖面多次波自动压制技术，改善了浅地层剖面成像质量，解决了内河航道水深较浅导致的多次波发育难题，提高了管线异常特征的辨识率。同时，提出了

一种针对内河航道下穿管线 BIM 快速自动化建模的新思路，提高了地下管线探测成果数据的精度和合理性，满足了施工单位对地下管线资料的技术要求。

五、质量、运行情况

本工程在施工组织及实施过程中严格执行技术规程定及委托方的要求，严格执行“三级检查”制度。本工程共计排查了 32 条航道下穿管线，探测航道总里程约 342km，探明管线 569 条，抽取总量 8.7%的管线点和 7.1%的测量点，抽检率大于 5%，平面、高程的限差满足规范要求。探测成果经与管线权属单位掌握的管线进行核验，数据一致性好。经专家评审，一致认为项目提交的资料齐全、规范，符合技术要求，提交的成果质量可靠，同意通过验收。

项目成果对准确掌握上海市航道下穿管线的基本情况、实行信息化管理起到了重要作用，也为管线权属单位 GIS 平台的更新和修正提供了基础数据，运营情况良好。