

城市地下空间普查技术体系构建与应用示范

1、项目概况

为摸清和查明广州市地下空间现状，对广州市地下空间进行有序的规划管理，2012至2019年度开展广州市地下空间设施普查及测绘技术研究与实践工作。项目完成合同总额4802.35万元，普查测绘面积约1013.63平方公里，普查范围西至荔湾区西边界，南至珠江水道，北至天河区、黄埔区北边界沿线（含部分白云区区域），东至黄埔区、番禺区东边界沿线。项目主要完成三方面内容：

（1）选取地下空间建筑丰富区域开展工程试验。

（2）编制广州市《地下空间测绘技术规程》，系统研究并制定广州市城市地下空间设施普查测绘的技术方案和作业标准，统一数据采集标准，规范数据成果格式。

（3）建立广州市城市规划地下空间设施数据库。逐年推进广州市主要城区地下空间设施普查测绘，数据成果整理更新入库，维护数据库完整性、时效性。

2、项目开展

按照工程试验、专项调查、分区推进、规范标准提炼的整体思路，开展广州市地下空间设施普查及测绘工作。

2012至2013年度开展工程试验。分别选取广州市花城广场周边，广州市天河体育中心周边约5.1平方公里区域，测区地下空

间建筑有地铁、下沉隧道、地下商场、地下综合管沟以及地下室等，试验区共调查了八大类（约 70 小类）地下空间设施。

2014 年度完成广州市已建成地下轨道交通设施专项普查，涉及 10 余条地铁地下空间属性信息（含主体、区间、出口通道、风亭等）。共调查地下轨道交通区间约 543 公里，调查区间面、附属设施、联络通道面等约 4.61 平方公里。2018 至 2019 年度工作中新增地下综合管沟（廊）专项调查，其中 2019 年度调查亚运城综合管沟（廊）约 8.7 公里（含设施面约 3.2 万平方米，属性点 600 余个）。

试验区提出“详查”、“普查”两种模式地下空间设施属性标准，分析其作业条件，对比优劣。着眼于广州市全面推广，考虑地下空间测绘的特殊性，2015 年度选取试验区西侧约 3.0 平方公里区域，以普查模式继续开展。

普查工作以 2019 年度为例，继承试验区六种地下空间实体（地下空间建筑、地层、出入口、道路、连接通道和设施）分类，沿用“浅至深”渐变颜色表示地下层数递增的图形关系。首次提出地下空间设施特征点测量内容，规范地下空间设施特征点测量采集要素、位置和分布；补充地下空间设施类别；补充图形关系，从“地下空间建筑、地层面、地下空间设施、辅助点”4 个层面采集、表达地下空间信息，数据结构更有层次，更合理。经过多年实践，将工作梳理形成“地下空间资料收集分析、外业普查测绘采集、内业数据处理加工、数据检查及建库入库”内外业一体

化的作业体系。并在 2016 至 2019 年迅速铺开，完成约 1000 平方公里区域的地下空间普查，完成广州市城市规划地下空间设施数据库持续更新。

项目组总结实践工作，提炼地下空间普查及测绘地方标准。建立了广州市城市规划地下空间设施的分类体系；提出五大类地下空间建筑对应“面、线、点”（包含建筑、地层、属性点）数据组织结构；设计对应的分类编码，设计图示符号、颜色系统、地下空间关系表达关系、设施标注；制定地下空间设施普查测绘的技术方案和作业标准；从普查作业、监理、建库与验收归档全过程，建立统一技术规定。

3 特色测绘技术应用

（1）基于 GZCORS 系统和高精度似大地水准面精化成果的控制测量技术。

（2）应用陀螺定向定位技术解决超长隧道、超短阶梯等特色地下空间测量中的控制测量精度问题。

（3）三维激光扫描技术，获取点云通过特征线追踪提取和拟合，实现了纵横断面线自动提取、平面位置曲线拟合等功能。

（4）基于 EPSW 平台的地下空间设施数据生产软件。