

# 浅谈城市水工环地质调查评价工作

吴琼

江苏省地质局第一地质大队, 江苏 南京 210041

**摘要:** 随着城市化进程的加速, 城市规模不断扩大, 城市水工环地质条件对城市发展的影响日益凸显。城市水工环地质调查评价工作通过对城市水文地质、工程地质和环境地质条件的综合研究, 为城市规划、建设、资源开发与环境保护提供科学依据。本文深入探讨城市水工环地质调查评价的内容、方法、面临的问题及应对策略, 旨在提升城市水工环地质调查评价工作的质量和水平, 促进城市可持续发展。

**关键词:** 城市; 水工环地质; 调查评价; 可持续发展

## A Brief Discussion on Geological Survey and Evaluation of Urban Hydrogeology, Engineering Geology, and Environmental Geology

Wu Qiong

First Geological Brigade of Jiangsu Geological Bureau, Nanjing, Jiangsu 210041

**Abstract:** With the acceleration of urbanization, the scale of cities continues to expand, and the impact of urban hydrogeology, engineering geology, and environmental geology conditions on urban development is becoming increasingly prominent. The geological survey and evaluation of urban hydrogeology, engineering geology, and environmental geology provide a scientific basis for urban planning, construction, resource development, and environmental protection through comprehensive research on urban hydrogeology, engineering geology, and environmental geology conditions. This article delves into the content, methods, problems faced, and response strategies of geological survey and evaluation of urban hydrogeology, engineering geology, and environmental geology, aiming to improve the quality and level of geological survey and evaluation work and promote sustainable urban development.

**Keywords:** urban; hydrogeology, engineering geology, and environmental geology; survey and evaluation; sustainable development

## 引言

城市是人类活动的集中区域, 其发展依赖于良好的地质环境条件。水文地质条件影响着城市的水资源开发利用与地下水环境安全, 工程地质条件关系到城市各类工程建设的稳定性和安全性, 而环境地质条件则与城市生态环境质量及居民生活健康密切相关。开展城市水工环地质调查评价工作, 能够全面了解城市地质背景, 揭示潜在的地质问题, 对于保障城市基础设施建设、合理开发利用地下水资源、保护生态环境以及促进城市可持续发展具有不可替代的作用。

## 一、城市水工环地质调查评价的内容

### (一) 水文地质调查评价

(1) 地下水水位与水量监测: 通过设置地下水监测井, 定期监测地下水水位的动态变化, 掌握其年内和年际变化规律。同时, 利用相关水文地质参数和方法, 计算地下水的补给量、排泄量和储存量, 评估城市地下水资源的可开采量, 为水资源合理开发利用提供数据支持。<sup>[1]</sup> (2) 地下水水质分析: 采集地下水水样, 对水中的化学组分、微生物含量等进行检测分析。确定地下水的水质类型, 评价其是否符合生活饮用水、工业用水等不同用途的水质标准, 分析地下水污染的来源和程度, 为地下水污染防治提

供科学依据。(3) 水文地质条件与水资源开发利用关系研究: 分析城市水文地质条件对水资源开发利用的影响, 如含水层的分布、厚度、渗透性等因素对地下水开采的影响。研究不同水资源开发利用方式(如集中开采、分散开采等)对区域水文地质条件的反馈作用, 评估水资源开发利用的合理性和可持续性。

### (二) 工程地质调查评价

(1) 岩土体工程性质测试: 对城市不同区域的岩土体进行采样, 通过室内试验和现场原位测试, 获取岩土体的物理力学性质参数, 如密度、含水量、压缩性、抗剪强度等。这些参数是工程建设中地基设计、基础选型和稳定性分析的重要依据。(2) 地质构造与地震活动调查: 研究城市区域内的地质构造特征, 包括褶皱、断

层等构造的分布、规模和活动性。<sup>[2]</sup> 调查历史地震活动情况, 评估地震对城市建设的潜在影响, 为城市抗震设防提供基础资料。(3) 工程地质分区与适宜性评价: 根据岩土体工程性质、地质构造和地形地貌等因素, 对城市进行工程地质分区。针对不同的工程地质分区, 评价其对各类工程建设(如高层建筑、桥梁、地下工程等)的适宜性, 为城市规划和工程选址提供科学指导。

### (三) 环境地质调查评价

(1) 地质灾害调查与评估: 对城市可能存在的地质灾害, 如滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降、岩溶塌陷等进行详细调查。分析地质灾害的形成条件、分布规律和发育现状, 评估其对城市居民生命财产安全和基础设施的威胁程度, 制定相应的地质灾害防治措施。(2) 土壤环境质量调查: 采集城市土壤样品, 分析土壤中重金属、有机污染物等的含量, 评价土壤环境质量状况。研究土壤污染的来源和传播途径, 为土壤污染修复和环境保护提供依据。(3) 城市生态地质环境综合评价: 从生态系统的角度出发, 综合考虑水文地质、工程地质和环境地质等因素对城市生态环境的影响。评价城市生态地质环境的现状和变化趋势, 提出改善城市生态地质环境的建议和措施, 促进城市生态系统的平衡和稳定。<sup>[3]</sup>

## 二、城市水工环地质调查评价的方法

### (一) 资料收集与整理

广泛收集城市区域内已有的地质、水文、气象、环境等方面的资料, 包括地质勘查报告、水文监测数据、气象记录、环境监测报告等。这些资料是了解城市地质环境的基石, 通过对其系统整理与分析, 能初步把握城市地质环境的基本轮廓, 为后续实地工作明确方向。例如, 从过往地质勘查报告中可获取地层分布、构造特征等基础信息, 水文监测数据则能反映地下水动态变化的历史情况, 为实地调查提供数据参考与研究线索。

### (二) 野外调查

(1) 地质测绘: 采用地质填图的方法, 对城市地表地质现象进行详细观察和记录, 绘制地质图件, 包括地质构造图、地层分布图、岩土体分布图等。地质测绘如同为城市地质结构绘制“素描”, 通过实地的细致观察, 能直观展现地质结构和地层分布特征, 帮助地质工作者从宏观角度把握城市地质格局。<sup>[4]</sup> (2) 水文地质调查: 实地调查地下水露头、泉点、井等, 观察地下水的出露特征和动态变化。调查地表水与地下水的补排关系, 了解河流、湖泊等水体对地下水的影响。同时, 对地下水开采井进行调查, 了解地下水开采现状和存在的问题。通过这些实地调查, 能获得第一手水文地质信息, 准确掌握地下水的实际状况。(3) 工程地质调查: 对城市不同区域的地形地貌进行实地观察, 分析其对工程建设的影响。调查各类工程建设场地的地质条件, 包括地基岩土体的类型、分布和工程性质, 以及场地的稳定性和适宜性。工程地质调查为城市工程建设提供直接的地质依据, 确保工程选址和建设的安全性合理性。(4) 环境地质调查: 调查城市地质灾害的分布情况, 对滑坡、崩塌、泥石流等灾害点进行现场勘查, 分析其形成原因和发展趋势。对土壤污染、地下水污染等

环境问题进行实地调查, 确定污染范围和程度。环境地质调查直接关系到城市生态安全和居民生活健康, 为制定有效的环境保护和灾害防治措施提供关键依据。

### (三) 室内试验与测试

(1) 岩土体物理力学性质试验: 在野外采集的岩土体样品, 在实验室进行物理力学性质试验, 如颗粒分析、液塑限试验、压缩试验、剪切试验等, 获取岩土体的各项物理力学参数。这些参数是工程建设中地基设计、基础选型和稳定性分析的重要依据, 能精确量化岩土体的工程特性。<sup>[5]</sup> (2) 水质分析试验: 对采集的地下水和地表水水样进行化学分析, 检测水中的阳离子、阴离子、重金属、有机物等成分的含量, 评价水质状况。水质分析试验能准确判断水的质量, 为水资源合理利用和水污染防治提供科学数据。(3) 土壤分析试验: 对土壤样品进行分析, 测定土壤的酸碱度、有机质含量、重金属含量等指标, 评估土壤环境质量。土壤分析试验有助于了解土壤的健康状况, 为土壤污染修复和土地合理利用提供支持。

### (四) 物探与遥感技术应用

(1) 地球物理勘探: 利用地球物理方法, 如电法勘探、地震勘探、重力勘探等, 探测地下地质结构和地质体的分布情况。地球物理勘探能在不破坏地质体的前提下, 快速获取地下深部信息, 为地质调查提供重要的数据支撑, 有效弥补了直接观测的局限性。<sup>[6]</sup> (2) 遥感技术应用: 利用卫星遥感和航空遥感数据, 对城市区域的地形地貌、地质构造、植被覆盖、水体分布等进行宏观监测和分析。遥感技术凭借其大面积、多时相的监测优势, 能快速提供城市地质环境的整体概况和动态变化信息, 助力地质工作者从宏观视角把握城市地质环境的演变趋势。

### (五) 数值模拟与分析

(1) 水文地质数值模拟: 建立城市水文地质模型, 利用数值模拟方法, 模拟地下水的流动、溶质运移等过程。通过数值模拟, 可以预测地下水资源的变化趋势, 评估水资源开发利用方案的合理性和环境影响。水文地质数值模拟为水资源科学管理提供了有力工具, 能在虚拟环境中对不同方案进行预演和评估。(2) 工程地质数值模拟: 运用有限元、有限差分等数值方法, 对工程建设中的地基沉降、边坡稳定性、地下洞室围岩稳定性等问题进行模拟分析。数值模拟可以为工程设计和施工提供科学依据, 优化工程方案。工程地质数值模拟能提前发现工程建设中可能出现的地质问题, 为工程的安全稳定建设提供保障。(3) 环境地质数值模拟: 建立地质灾害预测模型和环境质量评价模型, 利用数值模拟方法, 预测地质灾害的发生概率和影响范围, 评估环境质量的变化趋势。通过数值模拟, 可以提前制定地质灾害防治措施和环境保护对策。环境地质数值模拟为城市环境安全提供了预警和决策支持, 有助于提前采取措施应对潜在的环境风险。<sup>[7]</sup>

## 三、城市水工环地质调查评价工作面临的问题

### (一) 调查精度与深度不足

随着城市建设的快速发展, 对水工环地质调查评价的精度和

深度要求越来越高。然而，目前部分城市的水工环地质调查工作仍存在调查精度不够、深度不足的问题。例如，在水文地质调查中，对一些复杂的含水层结构和地下水补排关系认识不够深入；在工程地质调查中，对深部岩土体的工程性质了解有限，影响了工程建设的安全性和稳定性。<sup>[8]</sup>

### （二）多源数据融合与管理困难

城市水工环地质调查涉及地质、水文、气象、环境等多个领域的的数据，数据来源广泛、类型多样。如何有效地整合和管理这些多源数据，实现数据的共享和协同应用，是当前面临的一个重要问题。目前，由于数据标准不统一、数据格式不一致等原因，导致多源数据融合难度较大，影响了调查评价工作的效率和质量。

### （三）调查评价技术方法有待创新

随着科学技术的不断进步，新的地质调查技术和方法不断涌现。然而，部分城市在水工环地质调查评价工作中，仍然采用传统的技术方法，对新技术、新方法的应用不够积极。例如，在地质灾害监测中，一些城市尚未充分利用卫星遥感、无人机监测、物联网等先进技术，导致地质灾害监测的时效性和准确性不足。

### （四）专业人才短缺

城市水工环地质调查评价工作需要具备地质、水文、工程、环境等多学科知识的专业人才。然而，目前相关专业人才相对短缺，尤其是既掌握专业知识又具备实践经验的复合型人才更为匮乏。人才短缺问题制约了城市水工环地质调查评价工作的深入开展和技术水平的提升。

## 四、解决城市水工环地质调查评价工作问题的策略

### （一）提高调查精度与深度

加大对城市水工环地质调查工作的投入，采用先进的调查技术和设备，提高调查精度和深度。例如，在水文地质调查中，运用高精度的地下水监测设备和同位素技术，深入研究地下水的运动规律和补排关系；在工程地质调查中，采用深部钻探、地球物理测井等技术，获取深部岩土体的详细信息，为工程建设提供更

可靠的地质依据。<sup>[9]</sup>

### （二）加强多源数据融合与管理

建立统一的数据标准和规范，对多源数据进行标准化处理。开发数据管理平台，实现多源数据的集中存储、管理和共享。利用大数据技术和数据挖掘算法，对多源数据进行深度分析和挖掘，提取有价值的信息，为城市水工环地质调查评价提供数据支持。

### （三）推进调查评价技术方法创新

积极引进和应用新的地质调查技术和方法，如卫星遥感、无人机监测、物联网、地理信息系统（GIS）、全球定位系统（GPS）等。加强与科研机构和高校的合作，开展技术研发和创新，探索适合城市水工环地质调查评价的新技术、新方法，提高调查评价工作的效率和质量。<sup>[10]</sup>

### （四）加强专业人才培养

加强高校相关专业的建设，优化课程设置，培养适应城市水工环地质调查评价工作需求的专业人才。同时，加强对在职人员的培训和继续教育，定期组织专业技术培训和学术交流活动，提高在职人员的业务水平和综合素质。通过人才培养和引进，打造一支高素质的城市水工环地质调查评价专业人才队伍。

## 五、结论

总之，城市水工环地质调查评价工作是城市规划、建设和管理的重要基础，对于保障城市安全、促进城市可持续发展具有重要意义。通过全面开展水文地质、工程地质和环境地质调查评价，运用科学合理的调查方法和技术手段，能够深入了解城市地质环境条件，为城市发展提供科学依据。尽管当前城市水工环地质调查评价工作面临一些问题，但通过提高调查精度与深度、加强多源数据融合与管理、推进技术方法创新以及加强专业人才培养等策略，可以有效解决这些问题，提升城市水工环地质调查评价工作的水平，为城市的高质量发展提供有力保障。在未来的城市发展中，应持续重视和加强城市水工环地质调查评价工作，不断适应城市发展的新需求，为城市的可持续发展保驾护航。

## 参考文献

- [1] 刘磊. 浅谈城市水工环地质调查评价工作[J]. 价值工程, 2020, 39 (09):248-250.
- [2] 殷跃平. 关于水工环地质调查工作的思考[J]. 中国地质调查局, 2016 (4):197-198.
- [3] 刘成勇, 肖敏. 试议水工环地质调查工作的思考[J]. 河南省地矿局第二地质环境调查院, 2014 (5):426-430.
- [4] 李水章. 浅谈水工环地质调查工作的现状和发展方向[J]. 江西省地质局第八地质大队, 2015 (10):193.
- [5] 陶锦芳. 水工环地质勘测技术及运用分析[J]. 湖南省矿产资源调查所, 2018 (187):1-10.
- [6] 马青艳. 浅析水工环地质勘探在矿山勘查中的应用价值[J]. 云南地质工程勘察设计院有限公司, 2024 (11):68-70.
- [7] 汪维毅. 水工环地质勘探在矿山勘查中的应用价值分析[J]. 有色金属设计, 2021, 48 (04):69-71.
- [8] 徐晓亮. 浅析水工环地质勘探在矿山勘查中的应用价值[J]. 冶金管理, 2022 (11):68-70.
- [9] 李向全, 刘玲霞, 王振兴等. 城市地下水环境质量评价方法及应用[J]. 水文地质工程地质, 2019, 46 (1):34-39.
- [10] 王涛, 李爱军, 孙恒等. 城市地质灾害风险评估与防治对策研究[J]. 地质灾害与环境保护, 2020, 31 (2):73-78.