

第二章第一节 地下水资源勘察 PDF转换可能丢失图片或格式 ，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/94/2021_2022__E7_AC_AC_E4_BA_8C_E7_AB_A0_E7_c63_94909.htm 上海水文地质研究始于清末对静安寺附近自流井的开凿。解放前和解放初期，上海地下水开采量日益增加，但地下水资源从未做过系统调查。1957年，开始全市地质勘察，而后，逐渐发现地下水开采与地面沉降的关系，开展了各项系统研究。40年来，上海水文地质工作队伍，在实践中成长壮大，承担了市内和外省、市的水文地质勘察，特别是山区找水。勘察技术不断发展，有些达到国内外当时领先水平。

一、水文地质勘探

清光绪三十三年（1907年），为查明静安寺涌泉所发气泡的原因，探求附近的地质情况，由当时工部局工程处英籍工程师高佛蓝（C.H.Codfrey）主持，在附近钻了3个孔，分别钻到79米（260英尺）、108米（355英尺）和129.5米（425英尺），皆因故而终孔，未达目标。后来，由于上海地区工业用水开采地下水量日益增加，至1949年，开采量已达0.88亿立方米（日均开采量24万立方米）。1949~1957年间，日均开采量又猛增近1倍，近45万立方米/日，占上海市日供水量的1/3左右。当时对地下水资源量并不清楚。1957年，应上海市要求，国家城市建设部（简称城建部）遂以指令性任务下达当时的城建部勘察公司水源勘察三队，由该队承担上海市的水文地质勘察任务。1957年6月，城建部的苏联专家组编制了《上海供水水文地质勘察任务书》，下半年先遣组来沪搜集资料，进行水文地质调查，编写了《上海市供水水文地质勘察纲要》。先后提出3个勘察方案，采用苏联专家提出的垂直、平行地下

水流向，利用旧井资料，勘探孔结合生产的方格网布孔方案。1958年3月，按专家方案，用5台YKC-20和YKC-22型冲击钻机，大口径套管护孔，在人民公园、复兴公园、上海电影院、衡山公园、益民皮革厂的5个孔先后开钻。其中3个孔钻到100~150米，因无法钻进而终孔。复兴公园钻到240米，见花岗岩而终孔，成为上海第一个打到基岩的钻孔。另一孔钻到289米，发现共有4个主要承压含水层，由细砾砂组成，未胶结，当时自上而下编为第 一 含水层，相当于90年代编号为第 一-第 二 含水层。1958年5月，华东师范大学地理系和水源勘察三大队对北到长江，西至江阴、无锡，经苏州太湖，沿大运河到嘉兴、海盐、东海滨的1.3万平方公里范围内，进行了地质水文调查，编制了长江三角洲微地貌成因类型图、长江三角洲前缘第四系岩性分布图、南京上海沿江地质剖面图及综合勘察总结报告等。提出了上海地下水主要受长江水补给的论点。由于上海市地下水大量开采引起的地面沉降，水文地质勘察必须与地面沉降的防治结合起来进行。后因勘察机构的变化，1961年，上海市水文地质勘察工作及所有资料均移交上海市城市建设局勘察测量纵队。来源

：www.examda.com二、地下水人工补给与储能1960年，上海地区地下水年开采量达2.03亿立方米（市区1.33亿立方米），开采地下水集中在第二、第三含水层，其相应的地下水位标高，从1949年的-10米左右，下降到1960年的-34米。1960年地面沉降量100毫米。形成地下水位降落漏斗与地面沉降漏斗一致。普陀区、杨浦区的两个大承压水降落漏斗，也是地面沉降的两大漏斗。为防止地面沉降，上海市自来水公司等单位，从1960年开始压缩市区地下水开采量。为了能有效地控制

地面沉降，上海市自来水公司等单位，组成了地面沉降研究小组。根据研究小组制定的《1963年控制上海地面沉降科研规划》，成立了由林家廉、张国瑾、柳九霞等组成的地下水人工回灌试验小组。1963年下半年，试验小组在上海无线电二厂、曹杨八村等原有废井中进行探索性回灌试验。在取得经验的基础上，又在复兴岛、杨浦水厂打深井进行回灌试验。通过试验和大规模地下水人工回灌，成功地解决了回灌过程中防止气相、固相和化学堵塞的方法，确定了几种合适的回灌井的结构和安装技术，建立了一套有效的地下水回灌技术，积累了回灌水在不同水温、水质情况下对地下水的影响资料。大规模回灌试验，证实管井中回灌地下水时，可以抬高井周围局部的地下水水头，在控制地面沉降过程中，作为压缩地下水开采量的一种辅助措施，以加速地下水位恢复。还证实了在承压含水层中回灌水压缩在井的四周，其水温、水质的扩散远较承压水水头的影响范围小，在冬天灌入0~2的水，在夏天开采时水温可低达10以下，为利用地下水蓄能开辟了前景。以冬灌夏用为例，根据1980年的价格，在制冷能力为418.55焦耳（100大卡）/时，各种方法所需的费用对比为：高压蒸喷46元/时，低压蒸喷52元/时，冷冻机34.6元/时，17.3元/时。冬灌夏用经济效益十分明显。人工补给地下水，冬灌夏用，基本防治了地面沉降，并可利用含水层蓄能。到70年代，这项工作已实际用于生产。而美国劳伦斯伯克利实验室，在野外进行含水层储能试验研究，70年代后期才开始。中国开展含水层储能的试验研究，是世界上最早的国家之一。

三、山区找水勘察1959年以后，建工部华东市政工程设计院和上海勘察院水文地质勘察队分别承担了大量在山区

寻找地下水的工作。岩石地区找水，较之在第四系松散土层中找水，困难更大，有岩性变化大，地质构造复杂，岩层富水性不均一，有的地区基岩埋藏深，成井费用高等。经30多年来的工程实践，山区找水工作，逐步减少了盲目性，成井率和富水井的比例，不断提高。1964年，华东市政工程设计院水文地质队承担徐州市城市供水勘察，在充分肯定横贯市内呈北西西向断层（与旧黄河故道走向一致）的西部冲断层性质后，选择了断层上盘奥陶系张夏灰岩出露区，布置了近10口勘探生产井，成井率达90%以上，单井出水量2000~3000立方米/日，其中有一口高产井，单井出水量达1万立方米/日以上。对徐州市的找水勘察，总结了行之有效的山区找水的工作流程，进一步提高了找水水平。工程流程是：在工作之前充分搜集和分析已有的地质、水文地质资料，进行现场踏勘。在踏勘和充分搜集、分析已有资料的基础上，编写地质、水文地质测绘纲要，同时布置综合地面物探，了解隐伏岩层的分布和构造。进行1:10000~1:5000的地质、水文地质测绘、填图，进行综合地面物探，并及时分析测绘与物探的成果，调整工作量，开始部分长期观测工作。整理测绘与地面物探成果资料，在此基础上编写勘探工作纲要。按勘探纲要布置的内容，进行水文地质钻探、试验与长期观测工作，进行井下物探工作，将富水钻孔留作生产，并随钻探、试验工作的进展随时整理资料。在对资料的整理和综合分析，进行地下水资源评价后，编写出勘察成果报告书。1974年，上海市政院水文地质队受上海铁路局委托，为浙赣复线樟树附近的建山车站找水，该项目既要水量大，又要离站近。在找水中，根据南部山区1根张扭性断裂带向北穿过隐伏的茅

口灰岩，位于车站附近的特点进行布孔，使单孔涌水量达到2000立方米/日以上，且水位下降很小，满足了建站要求。1975年，上海市政院水文地质队承担将乐机床厂的找水工作。该厂位于闽西北山区，由于受地面水污染，需取地下水作供水水源。在找水中根据该厂地处于永安“山”字型构造中脊的特点，将钻孔布置在南北向压性断裂和长条状灰岩出露的部位，从而找到了所需的地下水。这是由于把城市供水水源地的局部构造问题，放在区域构造体系中加以正确分析的结果。由于不少地区，石灰岩（一般是含水地层）接近地表，岩溶中充填大量的泥砂，成井后，不但大量泥砂随地下水流入井内，水质混浊，水井淤塞，而且引起附近地面塌陷。1980年，在江苏宜兴三叠系青龙灰岩找水中，上海勘察院根据岩溶发育在断裂两盘一定范围沿着断层倾向的特点，在离断层带附近布孔、钻孔，避开或封闭了浅部的溶洞，揭露和利用了深部的溶洞，为当地驻军找到了优质地下水。六机部勘察公司在云南、福建等地，运用YKC冲击钻机在石灰岩地层寻找了大量岩溶水和裂隙水，为国防建设作出了贡献。

四、地下水资源评价

地下水资源勘察的最终结果，是提交地下水资源勘察报告书，进行地下水资源评价。按环境允许、经济合理的前提，从水量、水质两个方面进行，其中水量的评价，需在勘探过程中正确测定各项水文地质动力学参数和进行渗流场计算。50年代采用的是苏联的方法，以稳定流理论为基础，但在实际工作中，发现了许多矛盾，上海第一批水文地质孔抽水试验后，也同样发现同一口井在不同的抽水量和水位降时计算的渗透系数不一样，不同井径与井出水量的关系不是对数关系，在长期抽水的情况下，承压水的影响

半径如何确定，影响半径以外井群，动水位仍有干扰，用这个影响半径计算渗流场误差较大。井的涌水量曲线（QS）方程，并非公式所显示那样是线性关系等。这些矛盾促使水文地质工作者去了解、研究非稳定流理论，研究地下水运动过程中水位、流量与时间的关系。1959年，在建工部综合勘察院的推动下，开始学习、研究、推广、应用非稳定流理论。1960年，华东勘察分院在建工部综合勘察院帮助下，利用上海第五钢铁厂的深井，进行非稳定流抽水试验，测得了一系列参数，并利用这些参数，估算了该地区的地下水开采量。由于在计算中，没有考虑整个市区深井的干扰，各含水层都在同步开采的不利因素，因此计算的地下水开采量偏大。以后，结合无锡等地城市地下水资料，开展了非稳定流理论的研究和实践。1975年，上海市政院水文地质室将成果编写了《非稳定流抽水试验测定水文地质参数的实例介绍》。此后，在江苏无锡、安徽铜陵新桥矿、浙江椒江等水文地质勘察中，都广泛地应用非稳定流理论测定含水层参数和渗流场计算。80年代中期，在上海首次开展的深基坑深层降水（即降低下部承压水层的水头）中，成功地应用非稳定流抽水测定含水层系统的导水系数、各向异性、储水系数、越流系数等参数，用这些参数预测群井抽水时含水层的水头分布，与实测的结果相比，误差均在50厘米以内，达到很高的精度。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问

www.100test.com