

专业知识（四）辅导：凿井知识1岩土工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/644/2021_2022_E4_B8_93_E4_B8_9A_E7_9F_A5_E8_c63_644205.htm 把岩土师站点加入收藏夹
凿井是开采地下水的主要手段之一。清咸丰十年（1860年），英商在黄浦江畔旗昌洋行开凿第一口井（深76.8米），至民国初年，开掘深井已有150多处。但凿井设备和技术落后，除了少量日本人的凿井队伍采用蒸汽机为动力外，国人大多采用古代打自流井的机具凿井，劳动强度大，但成本低。后改用铁管作钻杆回转钻进，人力推动钻杆旋转，用人力卷扬机提升钻具，泥浆泵循环泥浆。直到抗日战争胜利后，才有少数凿井队使用电动卷扬机提升钻具，使用发动机带动转盘钻进。洗井使用单缸空压机。1956年，公私合营后成立的上海市凿井公司，开始制造250型转盘钻机，凿井才开始摆脱“人推磨”的现象。60年代后期，上海探矿机械厂、建工部郑州钻探机械厂，先后设计制造了SPJ-300型钻机和红星300、红星400型转盘钻机，并制造了与上述钻机配套的B-850型和“红星号”泥浆泵，凿井工程基本上实现了机械化。大口径松散层供水井 50年代，开凿供水井按照苏联的规定，钻探、成孔中禁用泥浆。因此，在上海水文地质勘察中，面对巨厚的松散土层（300~400米），只能采用冲击、套管跟管钻进方法，这样做成本高、工期长，而且钻进和起拔套管难。当时，上海第一批5个勘探孔，均采用套管冲击钻进，费工费时，最深的1个孔仅拔套管就用了1年3个月。1958年，上海勘察院开展在水文地质勘探中应用泥浆钻探的研究。内容包括钻进方法，合理的泥浆指标，成井工艺，特别是洗井方法，以

消除采用泥浆后，对测定水文地质参数的影响，以及采用套管护壁与泥浆护壁取得的水文地质参数的对比。研究成果表明，在上海地区采用大口径回转泥浆钻进是较为适宜的，完成300~400米的井，比其他钻进方法速度快、成本低。只要遵循研究成果所规定的成孔、成井工艺，泥浆钻探可以用于水文地质勘探，所测得的各项水文地质参数与不使用泥浆钻进所测得的参数一致。70年代后期，太仓自来水厂凿井数口（地层与上海一致），坚持按规定的成孔、成井工艺施工的井，单井出水量都在2000立方米/日以上，其中1口井没有按规定的成孔、成井工艺施工，井过滤器为泥浆堵死，抽水数月，水量每天仅几十立方米，相差一百倍。上海地区数百口井中，凡坚持按成孔、成井工艺施工的单井水量大，水位下降小。否则不是井的出水量小，就是水的含砂量大，给使用带来困难，甚至影响环境。总结出的下列成井工艺流程为提高凿井质量积累了经验：终孔后需进行修孔，用钻进的钻头，自上而下扫孔，修正孔壁，括去泥皮，测定孔径、孔斜。修孔达到孔底后，要冲孔并调整泥浆比重和含砂量，使井内泥浆上下均匀，不含泥块，含水量达到规范要求。在下过滤器前，应先将过滤器在地面配好并编号、按序下入孔内。过滤上口密封后，从过滤器外逐步稀释泥浆到比重1.05左右。按设计填入规定粒径的填砾。填砾上部用粘土球止水，然后用粘性土填到地面，将孔封闭以免地表污水流入。化学、物理洗井，用活塞与空压机反复洗井。洗井结束后，处理沉淀砂，抽水试验，取水样，测水的含砂量后下泵验交。在60年代研究成果的基础上，经长期实践又不断补充完善，改进了钻头，增设了保径圈，运用“钻具一次弯曲”理论控制钻压及合

理泥浆指标的采用等。这项研究成果已为国内外的水文地质专家所接受，冲破了水文地质勘探中，不允许采用泥浆钻探的规定。深井开采中，过滤器是重要的环节。1958年以前，上海深井过滤器的设计很落后，由于本地区含水层颗粒很细，为了防止砂粒进入井内，穿孔过滤器外面包棕皮，孔径比过滤器外径大50毫米左右，终孔后，过滤器下入孔内洗井即成井，由于抽水后，砂子嵌在棕皮的小孔内，最终井出水量越来越少，因而报废，井的使用寿命平均只有5.2年，最短的1.3年，最长的不超过7年。1958年，上海勘察院和建工部西安凿井公司上海工程处都采用砾石过滤，井的出水量大，动水位下降小，含砂量同样可以达到要求，井的使用寿命增加，在上海得到推广。这种砾石过滤器是由缠有梯形铜丝的穿孔管和外面填有50~100毫米厚、粒径为含水层颗粒平均直径6~12倍的小砾石组成，砾石起到阻止含水层中的砂粒进入井内，穿孔缠丝过滤器起到阻止填砾进入井内，使井四周地下水流入井内的水力环境大大改善。80年代后期，引进联邦德国设备制作的桥式过滤器，进一步代替了穿孔缠丝过滤器，使井的进水阻力进一步改善，过滤器成本也进一步降低。大口径基岩供水井在山区，尤其是在喀斯特发育的地区，在砂、砾岩的断层破碎带和在灰岩与火成岩的接触带找水，往往单井出水量很大，可达2000~10000立方米/日，小口径井是不能满足生产要求的。1962年，建工部给水排水设计院直属华东水文地质大队，自行设计、制造168~425毫米的大口径岩心钻具。1963年，在杭州饭店西湖古生代石灰岩中开凿了第一口大口径基岩井，最初采用硬质合金钢钻头钻井，效率低，小口径钻进用的钢砂（直径1.5~2毫米）粒径太小，大粒

径（3~5毫米）钢砂当时市场上还没有供应，只能采用碎玻璃屑（3~5毫米）作研磨材料，后来基岩井开凿数量多了，就用白口铁加工3~5毫米的钢砂，钻进效率大大提高。70年代初，在山东莱芜电厂十几口井施工中，采用钢粒钻进，效率进一步提高。杭州饭店岩石井成井的关键之一，是封闭上部第四系的土层，不使井四周土层向井内流动，以免地面坍塌。在杭州空军疗养院的凿井中，遇到溶洞中大量砂、石随抽水拥入井内，将井填塞。后采用下长岩粉管泥浆送清水清孔，捞出砂、石，然后根据砂、石的粒径设计过滤器，有的是骨架（不缠丝），有的穿孔缠丝（和松散砂层一样处理），把过滤器送到出泥砂的溶洞部位，抽水后，砂、石挤在过滤器外面，形成反滤层，又把过滤器挤住，再退出钻杆，复活了一口井。在华东地区很多地方，喀斯特发育岩层埋藏浅，与第四系松散土层有直接联系，抽水后上覆土层中泥砂通过溶斗进入溶洞，流入井内，造成井四周地面塌陷，房屋裂缝。江苏宜兴三叠系青龙灰岩中，这种现象很普遍，当地地质部门称该含水层不可开采。上海勘察院接受驻宜兴部队营房凿井任务后，根据断层面倾斜方向的特点，把井布置在距断层一定的距离，取深部溶洞中的水，然后把上部浅层溶洞封闭，取得较好的效果。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