

在含泥夹卵石透镜体地层中施工的降水设计岩土工程师考试
PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/580/2021_2022__E5_9C_A8_E5_90_AB_E6_B3_A5_E5_c63_580866.htm 把岩土师站点加入收藏夹

摘要：施工降水设计主要依据的是含水层的渗透系数。而在含水层渗透性不均一的情况下，如何进行施工降水设计？总结了邛崃市区含泥夹卵石透镜体地层中两个施工降水工程的实践经验，对在不均匀渗透性含水层中施工降水设计具有普遍意义。关键词：施工降水设计；渗透系数；含泥夹卵石透镜体地层；护壁 大口径降水井在成都地区基坑开挖和人工挖孔桩的施工中应用的非常普遍，我院在多年的施工中也积累了丰富的经验。而在邛崃市区含泥夹卵石透镜体地层中所进行的施工降水工作，是近年来施工难度最大的工程。

1 . 场地工程地质与水文地质条件 场地地层上部2~5.5 m为杂填土、素填土、粘土，其下为第四系全新统冲积形成的卵石及中细砂、圆砾层。卵石层为主要含水层，含水层厚度大于17.5 m，其中含有厚度为0~2.1 m，分布不均、埋深不一的泥夹卵石不透水层。地下水属孔隙潜水，主要补给源为大气降水和岷江河流补给。地下水埋深：雨季1.6~2.3 m，枯季为3.9~4.3 m，渗透系数 $K=65\sim 85\text{ m/d}$ 。

2 . 降水方案设计 在成都地区基坑降水的施工中，我院均按照环形、无压非完整井点设计理论进行降水井的设计和布置，都能满足基坑开挖对降水的要求。但在邛崃市区实施的降水施工中，由于受局部泥夹卵石层的影响，给施工降水带来极大地困难。

2.1 工程实例一 邛崃某大厦，主楼18层，裙楼5层，地下室1层，框架筒体结构，桩基础，占地面积约为1 400 m²。根据勘察报告及

设计要求，基坑开挖6 m，人工挖孔桩深度在基坑底面以下6.5 ~ 7.5 m，即地下水位要求降至地面以下13.5 m，降深达10 ~ 12 m。施工期为枯水季节，根据勘察报告所提供的渗透系数 $K=37 \text{ m/d}$ 及相关参数进行设计计算，共布置了8口降水井，井深20 m，井径650 mm，井管内径300 mm，滤管长度10 m（位于井深在10 ~ 20 m的位置），拟采用6台40 t/h，2台60 t/h，扬程为20 m的潜水泵进行施工降水。由于对降水设计的过分自信，在第一口降水井施工结束，未做抽水试验以获取参数对原降水井的设计计算进行验证。在8口降水井都施工完成后，按设计下入8台潜水泵进行施工降水，通过几天降水观测后，发现除东北方向2口降水井（SJ-1、SJ-8）井内水位降深较大，约为10.5 ~ 11 m，即井内水位距地面约为14.5 m左右，其余6口降水井井内水位降深只有2.8 ~ 3 m，即水位距地面约7 m左右。针对这一异常现象，经分析计算，得出卵石层的渗透系数 $K = 82 \sim 85 \text{ m/d}$ ，基坑涌水量达2万多 m^3 。对SJ-1、SJ-8两口降水井井内水位降深过大的原因被认为是因为后期采用机械成孔施工的护壁桩之水泥浆堵住来水通道所致，而未能查明和意识到泥夹卵石的影响，从而直接导致第一次补救措施未能达到目的。补救措施及效果：(1)对SJ-1、SJ-8两口降水井进行清洗，但未产生效果；(2)将其余6口井的潜水泵更换为125 t/h，扬程20 m的潜水泵；(3)在北东主要来水方向增补降水井4口，井深20 m。其中2口增补降水井距原SJ-1、SJ-8井分别为4 m、6 m。所增补的4口井除SJ12下入125 t/h，扬程16 m的潜水泵外，其余3口降水井因受泥夹卵石层的影响，出水量只有约40 t/h左右。这些补救措施从理论计算上是完全能满足基础施工对降水的要求，井内水位实测均在14.5 ~ 15 m以下

。但在基坑开挖后进行人工挖桩的施工中，在场地的东北、西北角方向挖至9.5 m后，随着泥夹卵石层出现，挖孔桩内陆续出现涌水，且越深水量越大，单桩最大涌水量达8t/h左右，致使人工挖孔桩无法施工。至此，根据各人工挖孔桩挖出的含泥量大、粘性强的泥夹卵石层，我们才意识到SJ-1、SJ-8、SJ-10、SJ-11这4口降水井出水量小的原因，是地层中含有多层透镜体状泥夹卵石层所致。由于此时基坑已开挖完毕，而在基坑周边所补4口降水井效果也不明显，为此我们又采取了第二次补救措施：(1)根据人工挖孔桩中涌水的方向，在基坑中主要来水方向布置了3口沉井，井深8~8.5 m，以截住来水；(2)购买了8~10 t/h，220 V的小型潜水泵，在人工挖孔中直接抽排水；(3)将地层的实际情况反馈给设计单位，设计人员通过计算，布置在周边的裙楼基础人工挖孔桩基础的深度减少了1~1.5 m；(4)与施工、监理人员密切配合，对已挖到位的桩及时检验、及时浇筑混凝土。在采取了以上措施后，人工挖孔桩的施工基本顺利完成，但在基坑西北角两处挖孔桩的施工时却遇到了极大的困难。由于涌水量大，当挖到预定深度，关闭孔内潜水泵后，水就会很快涌上来，引起孔壁垮塌。最后制作了一高约0.6 m的木盒，将潜水泵保护起来，待混凝土浇注到0.4~0.5 m后，再将水泵提出，从而保证了人工挖孔桩的浇注质量。该降水工程从2002年3月初开始至8月底结束，经历了雨季，特别是7~8月份暴雨的考验，投入了大量的人力和物力，人员最多时达13人，发电机两台（75 kW和150 kW），8~10 t/h潜水泵12台，40~125 t/h潜水泵21台，才使工程得以完成，造成了工期的贻误及经济的损失，皆因对施工中取得的资料分析不够、准备不充分所致。2.2工程实

例二 邛崃某中心大楼，主楼13层，半地下室层，桩基础，占地面积约为860 m²。本工程地质勘察及施工降水工作均由我院承担。我们总结了上次在该地区的降水经验和教训，在勘察阶段注重收集和采集有关降水方面的水文资料，在钻探过程中着重查明泥夹卵石层的厚度、组成成分和分布情况。根据勘察揭示，该场地泥夹卵石层呈透镜体状，分布不均，厚度为1.5 ~ 3.5 m，最厚达6.8 m，埋深在6.5 ~ 21.3 m范围内，最多为3层，整个场地都存在此透镜体。根据设计要求，基坑开挖4 m，人工挖孔桩深度在基坑底面以下5.5 ~ 6.5 m。即地下水位要求降至地面以下10.5 m，降深达6 ~ 7 m。根据抽水试验成果算得渗透系数 $K = 65 \text{ m/d}$ 及相关参数进行设计计算，共需布置8口降水井，井深17.5 m，井径650 mm，井管内径300 mm，滤管长度10 m（位于7.5 ~ 17.5 m的位置），考虑到泥夹卵石层的影响，降水设计方案分两个阶段进行。第一阶段，在基坑周边布置4口降水井，井深17.5 m，滤管长度10 m（位于井深7.5 ~ 17.5 m的位置），做好单井和群井的抽水试验，为下一步降水井的布置提供可靠的依据；第二阶段，在基坑开挖完毕后，依据单井和群井的抽水试验成果，在基坑内布置4口降水井，井深12.5 m，滤管长度7.5 m（位于井深5 ~ 12.5 m的位置）。布井原则：(1)地下水来水方向；(2)主要基础桩、较深基础桩附近；(3)基础桩较集中的位置；(4)泥夹卵石层较多的位置。据此原则综合考虑布置二级降水井。在人工挖孔桩施工过程中，我们着重与施工单位配合，合理的安排施工秩序，遵循先施工来水方向的挖孔桩及由外到里的原则。这是因为在施工外围的挖孔桩时，如遇到挖孔桩内涌水量较大，可先将此孔暂作为降水孔使用，以增加降水的效果，利

于基坑内部挖孔桩的施工。待内部挖孔桩施工完毕后，再用小潜水泵以直接抽排的方式突击这些挖孔桩。如遇挖孔桩内涌水过大而无法施工时，可在主要来水方向施工沉井，以截住来水，该工程施工沉井2口，井深7~7.5 m，确保人工挖孔桩的顺利进行。由于吸取了上次施工降水的经验教训，本次降水工程准备充分、措施得当，从而达到了较为理想的效果，为基础施工的顺利进行提供了保障。

3. 体会 在含泥夹卵石透镜体的地层中进行施工降水，应重视以下几个方面：(1) 勘察时应尽量查明泥夹卵石透镜体范围、埋藏深度、含泥量的大小，或对勘察报告认真分析，对泥夹卵石透镜体要有充分的认识和了解；(2) 由于受泥夹卵石透镜体的影响，勘察报告中所提供的渗透系数有很大的局限性，不足以代表整个场地地层的透水性，要慎重对待；(3) 降水井的设计应分两个阶段进行：第一个阶段，先依据已有参数做出初步设计计算，确定降水井的数量、深度、滤水管的长度等，在第一口降水井施工完毕后，及时做抽水试验，用所获得参数校验初步设计结果，做出相应的调整，然后在基坑周围先布置占总数为50%~70%的降水井。在施工降水井的过程中，要做好各单井和群井的抽水试验，发现异常及时对降水井的设计方案做出调整；第二个阶段，根据第一阶段所获水文资料，在基坑内设计布置二级降水井，在施工的过程中，要注意观测，随时校对降水井的设计方案；(4) 两个十分有效的措施：如遇挖孔桩内涌水，首先，可采取220 V、8~10 t/h的小潜水泵直接抽排，但要注意防止漏电伤人；其次，可采取在来水方向布置一定深度的沉井，作为降水井，以拦截来水，达到降水的目的；(5) 合理的安排挖孔桩的施工次序：先施工外部来水方

向的挖孔桩，再施工内部的挖孔桩。如此可充分利用挖孔桩作为临时降水孔，提高降水效果，从而确保挖孔桩的顺利实施。 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