

# 浅谈建筑工程基坑内降水井封口施工工艺

张正龙 陈博 刘春林 樊友强 徐涵

中建一局集团第六建筑有限公司

**[摘要]**随着国家的快速发展,水土保持和环保力度加强,近年北京市地下水位持续上升,深基坑工程降水及降水井收口防水处理问题普遍存在,后期基础结构渗漏已经成为影响房间使用的重要因素,同时随着我国社会经济的快速发展,对房间使用功能体验及质量方面要求越来越高,故地下防渗漏问题成了重中之重。本文通过位于中国农业大学校内工程实例,对工程降水井封口采用基础板下设置沟槽方式进行封口处理,从根源上杜绝渗漏水的问题。为类似存在降水工程施工提供借鉴。

**[关键词]**建筑工程;基坑;降水井封口

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.1062

## 一、工程概况

留学生与专家公寓项目位于北京市海淀区圆明园西路2号院(中国农业大学西校区)内,本工程基坑深度-14.6m,地下水位高度-14.10m,由于前期建设单位未考虑基坑排水措施,在后续基槽开挖过程中发现基坑地下水位高于基础筏板,影响正常施工,因此提出基坑内增加降水井降水措施,本工程结构地下三层,主要功能为管理用房及活动室,因此对防水要求极高,针对以往施工经验及常规做法,基础筏板内降水井封口部位进场出现渗漏问题,存在严重质量隐患,所以常规降水井封口处理发放已不满足本工程需求,且常规处理方法后期维修成本较大。针对上述问题,邀请业内相关专家及技术人员讨论,采用基础板下设置沟槽方式进行封口处理,从根源上杜绝渗漏水的问题。

## 二、基坑内降水井封口施工工艺原理

基坑内降水井封口施工工艺采用反循环钻机进行降水井施工,待土方挖至基槽底部,将无砂滤管截断,上部开“U”口,布设抽水管、电缆、排气管及注浆管,随后采用钢板封口,浇筑混凝土垫层。

## 三、基坑内降水井封口施工工艺

### (一) 施工准备

1. 测量放线准备。(1) 提出测量放线内容:包括井位、井口标高、排水管位置、沉淀池位置等。(2) 根据本项目基础结构规模与特点,为确保本项目施工测量与施工试验需要,拟配备相应的测量、施工试验器具

2. 现场准备。按照前期的测量控制点进行测量放线。确保施工现场水通、电通、道路畅通、通讯畅通和场地平整;按照消防要求,设置足够数量的消火栓。按照施工平面布置图建造各项施工临时设施以及临水、临电布置。根据施工组织方案组织施工机械、设备和工具和材料进场,按照指定地点存放,并进行相应的保养和试运转工作。建筑材料进场之后,应进行各项材料的试验、检验。

3. 技术准备。(1) 熟悉和校核基础结构图与降水井布置图、编制施工方案施工图纸是否完整和齐全,施工图纸与其说明书在内容上是否一致。施工图纸及其各组成部分有无矛盾和错误。掌握本次超大深基坑的形式和特点,需要采取新技术。对于复杂、施工难度大和技术要求高的部位做好技术交底工作。

4. 劳动力配置计划。(1) 劳动力安排。落实劳务分包单位,选择有同类工程施工经验并有较强施工组织能力、工作效率高、肯吃苦、有良好信誉的队伍作为劳务分包单位,签订劳务责任合同。根据开工日期和进度计划安排、劳动力需用量计划,组织劳动力和物资设备进场,并对进场人员进行入场教育。根据进度计划,应科学地组织,合理地安排。除经理部管理人员固定外,其余各作业队管理人员及操作人员均实行动态管理,相对稳定的管理办法。需要时调入,施工完即撤走。根据施工阶段的不同,参中施工劳动力所需工种专业各不相同,

在不同施工阶段在开工之前都要对劳动力的专业、工种进行相应调整,以满足施工要求,保证施工进度。

### (二) 降水井施工

1. 放线定井位、埋设钢护筒。采用经纬仪及钢尺等进行定位放线。

2. 挖泥浆池和泥浆沟。泥浆池的位置可根据现场实际情况进行确定,但必须保证其离基坑开挖上口线的安全距离,确保其对后期基坑边坡的开挖及支护不会带来不良影响。

3. 钻机就位。钻机中心位置尽量与所放的井位中心线相吻合,偏差不得超过50mm;先对钻机进行垂直度校验,确保钻杆垂直度符合要求,垂直偏差不得超过1%。

4. 成孔。以上各项准备就绪且均满足规定的要求后,即可进行井孔钻进施工,为保证洗完井后,井深满足设计的要求,可以根据情况适当加深。

5. 下放井管。井管为Φ400mm无砂砾石滤水管,底部约2m作为沉淀用。在预制托底上放置井管,四周拴10号铁丝,缓缓下放,当管口与井口相差200mm时,接上节井管。为防止上下节错位,在下管前将井管依方向立直。吊放井管要垂直,并保持在井孔中心,为防止雨水泥砂或异物流入井中,井管要高出地面300mm,井口加盖。

6. 填滤料。井管下入后立即填入滤料。滤料采用水洗砂料,粒径为2~10mm,含泥量<5%,滤料沿井孔四周均匀填入,宜保持连续,将泥浆挤出井孔。填滤料时,应随填随测滤料填入高度,当填入量与理论计算量不一致时,及时查找原因,不得用装载机直接填料,应用铁锹或小车下料,以防不均匀或冲击井壁。

7. 井管四周黏土封井。在离井口下约1.0m范围内,采用黏土填充密实。

8. 洗井。在以上各项均完成后,必须及时进行洗井工作,防止井孔淤死。在成孔过程中,孔壁有少量泥皮,其会影响抽降效果,要通过洗井将泥皮洗出。洗井采用空压机举法。洗井时要将井底泥沙吹净洗透洗出清水。成孔时尽量采用清水护壁,采用大功率的空压机洗井并下入优质的滤管滤料,这样才能保证良好的透水性。

9. 水泵安装、抽水。管井清孔完毕后,选用10m<sup>3</sup>/h的潜水泵抽水,可根据现场地下水的出水量调整水泵的容量。用钢丝绳吊放至距井底约3m处;铺设电缆和电闸箱,安装漏电保护系统。

10. 槽底井口处理及盲沟做法。留学生与专家公寓地下室为管理用房和活动室,因此对防水要求高,为达到防水效果,杜绝以往降水井在筏板内出现渗漏现象,采用降水井不穿筏板,提前封井口,所有抽水管线由筏板底下布置,保证垫层、防水成整体。(1) 管井切口。根据槽底标高计算管井切口高度,采用切割机将无砂滤管切割,形成“口”型。(2) 盲沟施工。沿肥槽放向开挖宽200mm,沟深200mm的明沟,纵向坡度约为0.3%,放坡坡度1:0.3,抹50mm厚水泥砂浆护面。明沟内

敷设电缆线、排气管、抽水管注浆管。(3)钢板封口。待各类管线敷设完成,采用400mm×400mm×10mm钢板封管井,井口切割部位采用灰砂 砖砌筑,砂浆封堵。(4)盲沟回填。所有管线施工完成后采用原槽底卵石进行回填。(5)排水明沟及垫层施工。肥槽内设置排水明沟,间距20m布置一口集水井,所有降水井施工完后根据流水段划分浇筑垫层。(6)防水及防水保护层施工。3mm+4mm厚SBS改性沥青防水卷材施工,保护层采用C20细石混凝土浇筑。

#### 四、质量保证措施

1. 操作人员作业前必须进行岗位技术培训与安全教育。
2. 管井成孔前由专业测量人员放线确定管井井位。3. 成孔过程中随机检查钻杆垂直度和钻杆进尺深度,成孔后用测绳量测深度和沉渣,保证孔深和垂直度,若沉渣厚度超标,则要进行清孔。4. 清孔合格后立即下井管,检查井管质量和数量,下管时慢慢上下提升,严禁强行下管,接头处用纱网及铁丝绑扎结实,保持垂直和居中,到设计深度后固定在孔口,不能偏斜,管口高出地面300-500mm。5. 下完管后注入清水稀释泥浆,开始填入滤料,填料前检查滤料质量,滤料要沿四周均匀填入,填料时边填边测量孔深的变化,核对填料数量与孔深变化是否相符,并与计算值做比较。井口下1米用黏土填实封死。6. 采用空压机气举法,从井底逐节、逐层吹洗,将井底泥沙吹净,洗出清水为止。安装水泵前测量实际井深及井内水位,严格按照要求下泵,泵底部距井底不得小于1.0米,水泵下到预定深度用绳索吊挂在孔口,安装完毕将井口封住。7. 降水系统施工完后,进行试运转,如发现井管失效,立即采取措施使其恢复正常,如无可能恢复则报废,另行设置新的井管。降水期间对设备进行定期检查维修,设专人记录地下水水位变化情况,确保基坑施工过程中,地下水位保持在设计降至设计位置。

#### 五、安全保障措施

##### (一) 制度保障管理措施

1. 每周召开一次“安全生产管理会”工作例会,总结前一阶段的安全生产情况,布置下一阶段的安全生产工作。
2. 各班组队伍在组织施工中,必须保证有施工人员施工作业就必须有管理人员在现场值班,不得空岗、失控。
3. 严格执行施工现场安全生产管理的技术方案和措施,在执行中发现问题应及时向有关部门汇报。更改方案和措施时,应经原设计方案的技术主管部门领导审批签字后实施,否则任何人不得擅自更改方案和措施。
4. 建立并执行安全技术交底制度。要求各施工项目必须有书面安全技术交底,安全技术交底必须具有针对性,并有交底人与被交底人签字。
5. 建立并执行班前安全生产讲话制度。
6. 建立并执行安全生产检查制度。由项目经理部每半月组织一次由各专业施工负责人和各专业施工单位安全生产负责人参加的联合检查,对检查中所发现的事故隐患问题和违章现象,开出“隐患问题通知单”,各施工单位在收到“隐患问题通知单”后,应根据具体情况,定时间、定人、定措施予以解决,项目经理部有关部门应监督落实问题的解决情况。若发现重大安全隐患问题,检查组有权下达停工指令,待隐患问题排除,并经检查组批准后方可施工。
7. 建立机械设备、临电设施和各类脚手架工程设置完成后的验收制度。未经验收和验收不合格的严禁使用。

##### (二) 行为控制管理措施

1. 进入施工现场的人员必须按规定戴安全帽,并系好下颌带。戴安全帽不系下颌带视同违章。
2. 凡从事2m以上无法采用可靠防护设施的高处作业人员必须系安全带。安全带应高挂低用,不得低挂高用,操作中应防止摆动碰撞,避免意外事故发生。
3. 施工现场内严禁吸烟。
4. 施工现场内严禁嬉戏打闹。

5. 参加现场施工的所有特殊工种人员必须持证上岗,并将证件复印件报项目经理部安全文明部备案。

##### (三) 安全防护基本要求

1. 工程安全管理必须坚持“安全第一、预防为主”的方针,建立健全安全生产责任制度和群防群治制度。
2. 对施工人员必须进行安全生产教育。
3. 进入现场人员必须采用符合国家、行业标准的劳动保护用品。
4. 从事电气焊、剔凿等作业人员应使用面罩、护目镜。
5. 特种作业人员必须持证上岗,并配备安全防护用品。

##### (四) 施工机械管理措施

1. 本工程使用的所有现场机械设备必须按有关规定,合理安排,正确使用,充分发挥设备效能,保证安全生产。
2. 各种机械设备的管理人员,操作人员,要坚决按上级颁发的管理规定,遵守安全操作规程,经常检查安全规程的执行情况,发现问题及时指出、解决。坚持持证上岗,无操作证者严禁上机。
3. 机械设备进场后必须经验收合格后方可使用。
4. 使用前,必须做好安全交底及安全教育和考核。
5. 现场机械设备必须悬挂安全操作应有防雨、防砸设施,并设专人管理。
6. 机械设备操作人员要熟悉使用的机械情况,做到“四懂、三会”即:懂原理、懂构造、懂性能、懂用途;会操作、会维修保养、会检查排除故障。
7. 定期检查机械设备运转情况和工作状态,严禁机械带病作业。
8. 做好机械设备运转记录及维修保养记录。
9. 项目机械负责人每月对机械设备进行不低于2次自检。

##### (五) 管井施工安全保证措施

1. 进入施工现场所有人员必须戴安全帽。
2. 施工前应对所有施工人员进行现场安全教育,特别要对施工用电、机械安全方面进行详细的书面交底及口头交底,非机械操作人员严禁动用机电设备。
3. 管井施工时,泥浆坑周边设置护栏,防止人员进入。
4. 管井井口,设牢固防护盖板或围栏和警示标志;降水完成后,封井回填。
5. 钻孔机械、车辆人员应与用电线路保持一定距离,用电线路要有保护装置并设明显标志。
6. 施工中遇到地下障碍物和文物时,立即停工,及时报有关部门,待妥善处理后方可继续施工。
7. 机械设备在施工过程中不要长时间的在有地下明水区域作业。

#### 六、实施效果

##### (一) 社会效益

为降低封井节点渗漏水的风 险,将抽水管、电缆等通过垫层下设置沟槽引至肥槽内,通过管井内预留注浆管封井处理方法,从根源上杜绝封井节点渗漏水问题,很大程度上保证业主在后期施工过程基础渗漏水问题的发生。

##### (二) 经济效益

垫层下设置沟槽方法:设置沟槽,预埋抽水管、排气管;钢板封井,原槽底卵石回填盲沟;根据施工流水划分,可取出50%水泵;保证防水施工整体性,杜绝管井穿筏板后封情况;经与业主协商确认降水用排水管道后期可作为市政雨水管二次利用,经核算,本做法能有效缩短工期,保证工程质量,同时降低了封井成本,有效的利用现场材料,增加利润,缩减成本25万。

##### 结束语:

深基坑存在降水工程采用有效地降低水位,满足施工需求,使垫层、防水等施工提前插入,将整体工期提前。有效解决了降水井穿筏板防水渗漏水问题,保证工程质量。与原做法相比降低施工成本,加快施工进度,减少了后期维修成本,经济合理。

##### 参考文献:

[1] 罗西. 基坑施工工艺研究[J]. 国防交通工程与技术, 2021