



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115928776 A

(43) 申请公布日 2023.04.07

(21) 申请号 202211513853.6

(22) 申请日 2022.11.30

(71) 申请人 上海宝冶集团有限公司

地址 200941 上海市宝山区抚远路2457号

(72) 发明人 田宇迪 王飞龙 李博 韩佳男

(74) 专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理

事务所 31216

专利代理师 吴立斐

(51) Int. Cl.

E02D 19/10 (2006.01)

E02D 17/04 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

一种砂土内超深基坑降水施工方法

(57) 摘要

本发明是一种砂土内超深基坑基坑降水施工方法,包括井点测量定位;挖井口、安护筒;钻孔就位;钻孔;回填井底砂垫层;吊放井管;回填井管与孔壁间的沙砾过滤层;洗井;井管内下设水泵、安装抽水控制电路;试抽水;降水井正常工作;盖井盖;清理施工现场;降水管理;降水任务完成;封井。用支护体系与井点降水结合的基坑支护体系降水效果更加明显,可有效减少后期因止水帷幕锁水效果不佳产生的返修成本。因不需要施工止水帷幕,仅需施工降水井,可有效缩短施工工期,且不需要止水帷幕旋喷桩所需长臂螺旋钻机进场,减少了机械进场所产生的机械费,减少成本。

1. 一种砂土内超深基坑降水施工方法,其特征是:包括

步骤1、钻井试孔:钻井前应先进行试钻工作,提前采集护壁泥浆粘度比重、护壁有效时长等技术参数,形成原始技术资料,为正式钻井提供有效技术支撑;

步骤2、换浆:井管下入前注入清水置换,砂石泵抽出沉渣并测定井深;

用水泵或捞砂管抽出沉渣,使井内泥浆密度保持在 $1.15-1.25\text{g}/\text{m}^3$;

步骤3、吊放井管:井管采用 $\Phi 500\text{mm}$ 无砂水泥管,分节下放,滤水管外包多层土工布及等粒径碎石,井管要高出地面不小于 300mm ,并加盖临时保护;

步骤4、填滤料:井管下入后立即填入滤料,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,应随填随侧滤料填入高度,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,应用铁锹下料,以防不均匀或冲击井壁,洗井后,如滤料下沉量过大,应补填至井口下 1m 处,其上用粘土封填;滤料必须符合级配要求,合格率要大于 90% ,杂质含量不大于 3% ;

步骤5、洗井:成井后,借助空压机清除孔内泥浆,至井内完全出清水止,再用污水泵反复进行恢复性抽洗,抽洗次数不得少于 6 次;洗井应在成井 4 小时内进行,以免时间过长,护壁泥皮逐渐老化难以破坏,影响渗水效果;洗井后可进行试验性抽水,确定单井出水量及水位降低能否满足设计要求;

步骤6、降水位置及过长水管处理:当地下水降至挖土作业面以下 5m 时进行进一步挖土作业,下挖 5m 后对水位进行检查,当水位在作业面标高以下 0.5m 以下时,将降水井露出作业面的部分进行切割,切割长度为 2m ,保证井口比作业面高 0.3m ,后续挖土及降水井切割要求依次类推;整个挖土、切割降水井过程中,降水泵照常工作;

步骤7、水位观测:抽水前应进行静止水位的观测,抽水初期引入专业降水单位、基坑监测单位和第三方监测单位三家队伍对水位进行详细观测,每天早中晚定点观测 3 次,水位稳定后每天观测 1 次,水位观测精度 $\pm 2\text{cm}$,并绘制地下水位降深曲线;

步骤8、降水结束封井:在浇筑底板前,在保证抽水效果的前提下,按照隔一封一的原则,提前封闭部分降水井,浇入混凝土底板内,待结构底板达到设计强度后,在底板标高一 $200-300\text{mm}$ 焊钢盖板止水,焊前要求计算井点水位上升的间隔时间,焊好后,浇筑比底板高一等级膨胀混凝土;

其中,施工时:

①尽量使用清水钻探,必要时使用稀泥浆钻进;

②机械垫平,保证钻孔垂直度,严格按设计孔径、孔深施工;

③做好钻探记录,记录好孔号、孔深、地层岩性;

④下管时将井管对整齐,捆扎要牢靠,防止下管脱落或井斜;

⑤滤料规格要整齐干净、圆度要好,绝不准含砂;

⑥成孔下管前,要用清水换浆,成井后,应立即用空压机洗井,一切水质洗到清澈透明,抽水五分钟后含砂量应低于 $1/2000$;

⑦洗井后应下泵抽水,观测出水情况,及时调整降水方案;

进一步:

①、钻孔的孔口处设置护筒;

②、孔径施工垂直,上下一致,孔底比管底深 $0.5-1.0\text{m}$;

- ③、空压机洗井至水清砂净；
 - ④、钻进中在需要的时候取土样并做好记录；
 - ⑤、分节组装的井点管径直径一致，管井井点管采用无砂混凝土管，其孔隙率不应小于20%，且外壁包无纺布；
 - ⑥、井点管沉设符合下列规定；
 - a、下管前进行冲孔换浆，泥浆比重控制在1.5-1.25之间；
 - b、沉设前应先配管；
 - c、分节沉设时，各节应同心并连接严密；
 - d、管井井点管高出地面300mm，井点管就位固定后，管上口应临时封闭；
 - e、滤料洁净，其规格为含水层筛分粒径的5-10倍，投放时符合下列要求：
 - 滤料投放前清孔稀释泥浆；
 - 滤料沿井管周围均匀投放，投放量不得小于计算量的95%；
 - 滤料填至井口下1m左右时用粘性土填实夯平；
- 井点管沉设后，检查渗水性能，当投放滤料管口有泥浆水冒出或向管内灌水能很快下渗时方为合格；
- 配水管路断面根据排水流量确定并连接严密，排出的水经过沉砂处理后，方可排出；
- 降水井点系统，在工程结构底板浇筑完毕且混凝土强度达到设计要求后在行撤除、封井；井点封井后，及时回填密实。

一种砂土内超深基坑降水施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基坑的施工技术领域,具体是一种砂土内超深基坑降水施工方法。

背景技术

[0002] 某项目中,建筑的基坑深度为22.68m、28.13m,局部集水坑区域基坑深度29.18m,场地地层以细砂、砾砂为主,地层渗透系数大,透水性好。基坑支护施工中常见的地下水降水方式为井点降水与止水帷幕结合,但旋喷桩止水帷幕在拟建土层中成桩效果差,止水帷幕的锁水效果无法保证;也即是说,在土层土质差,含水率低透水性极好的条件下,超深基坑的降水施工难度大,易出现地下水迅速上升、地下水渗漏等问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述缺陷,提出一种砂土内超深基坑降水施工方法。

[0004] 为了达到上述目的,本发明是这样实现的:

一种砂土内超深基坑降水施工方法,包括

步骤1、钻井试孔:钻井前应先进行试钻工作,提前采集护壁泥浆粘度比重、护壁有效时长等技术参数,形成原始技术资料,为正式钻井提供有效技术支撑;

步骤2、换浆:井管下入前注入清水置换,砂石泵抽出沉渣并测定井深。用水泵或捞砂管抽出沉渣,使井内泥浆密度保持在 $1.15-1.25\text{g}/\text{m}^3$;

步骤3、吊放井管:井管采用 $\Phi 500\text{mm}$ 无砂水泥管,分节下放,滤水管外包多层土工布及等粒径碎石,井管要高出地面不小于300mm,并加盖临时保护;

步骤4、填滤料:井管下入后立即填入滤料,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,应随填随侧滤料填入高度,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,应用铁锹下料,以防不均匀或冲击井壁,洗井后,如滤料下沉量过大,应补填至井口下1m处,其上用粘土封填;滤料必须符合级配要求,合格率要大于90%,杂质含量不大于3%;

步骤5、洗井:成井后,借助空压机清除孔内泥浆,至井内完全出清水止,再用污水泵反复进行恢复性抽洗,抽洗次数不得少于6次;洗井应在成井4小时内进行,以免时间过长,护壁泥皮逐渐老化难以破坏,影响渗水效果;洗井后可进行试验性抽水,确定单井出水量及水位降低能否满足设计要求;

步骤6、降水位置及过长水管处理:当地下水降至挖土作业面以下5m时进行进一步挖土作业,下挖5m后对水位进行检查,当水位在作业面标高以下0.5m以下时,将降水井露出作业面的部分进行切割,切割长度为2m,保证井口比作业面高0.3m,后续挖土及降水井切割要求依次类推;整个挖土、切割降水井过程中,降水泵照常工作;

步骤7、水位观测:抽水前应进行静止水位的观测,抽水初期引入专业降水单位、基坑监测单位和第三方监测单位三家队伍对水位进行详细观测,每天早中晚定点观测3次,水位稳定后每天观测1次,水位观测精度 $\pm 2\text{cm}$,并绘制地下水位降深曲线;

步骤8、降水结束封井：在浇筑底板前，在保证抽水效果的前提下，按照隔一封一的原则，提前封闭部分降水井，浇入混凝土底板内，待结构底板达到设计强度后，在底板标高一下200-300mm焊钢盖板止水，焊前要求计算井点水位上升的间隔时间，焊好后，浇筑比底板高一等级膨胀混凝土；

其中，施工时：

- ①尽量使用清水钻探，必要时使用稀泥浆钻进；
- ②机械垫平，保证钻孔垂直度，严格按设计孔径、孔深施工；
- ③做好钻探记录，记录好孔号、孔深、地层岩性；
- ④下管时将井管对整齐，捆扎要牢靠，防止下管脱落或井斜；
- ⑤滤料规格要整齐干净、圆度要好，绝不准含砂；
- ⑥成孔下管前，要用清水换浆，成井后，应立即用空压机洗井，一切水质洗到清澈

透明，抽水五分钟含砂量应低于1/2000；

- ⑦洗井后应下泵抽水，观测出水情况，及时调整降水方案；

进一步：

- ①、钻孔的孔口处设置护筒；
- ②、孔径施工垂直，上下一致，孔底比管底深0.5-1.0m；
- ③、空压机洗井至水清砂净；
- ④、钻进中在需要的时候取土样并做好记录；
- ⑤、分节组装的井点管径直径一致，管井井点管采用无砂混凝土管，其孔隙率不应

小于20%，且外壁包无纺布；

- ⑥、井点管沉设符合下列规定；

a、下管前进行冲孔换浆，泥浆比重控制在1.5-1.25之间；

b、沉设前应先配管；

c、分节沉设时，各节应同心并连接严密；

d、管井井点管高出地面300mm，井点管就位固定后，管上口应临时封闭；

e、滤料洁净，其规格为含水层筛分粒径的5-10倍，投放时符合下列要求：

滤料投放前清孔稀释泥浆；

滤料沿井管周围均匀投放，投放量不得小于计算量的95%；

滤料填至井口下1m左右时用粘性土填实夯平；

井点管沉设后，检查渗水性能，当投放滤料管口有泥浆水冒出或向管内灌水能很快下渗时方为合格；

配水管路断面根据排水流量确定并连接严密，排出的水经过沉砂处理后，方可排出；

降水井点系统，在工程结构底板浇筑完毕且混凝土强度达到设计要求后在行撤除、封井；井点封井后，及时回填密实。

[0005] 本发明中，因单体拟建场地土层为砂性土，地下水水量大，土层渗透系数较大，旋喷桩施工混凝土灌注后成桩质量无法保证，止水帷幕之水效果无法保证，而改用支护体系与井点降水结合的基坑支护体系降水效果更加明显，可有效减少后期因止水帷幕锁水效果不佳产生的返修成本。因不需要施工止水帷幕，仅需施工降水井，可有效缩短施工工期，且

不需要止水帷幕旋喷桩所需长臂螺旋钻机进场,减少了机械进场所产生的机械费,减少成本。

具体实施方式

[0006] 以下通过具体实施例进一步说明本发明。

[0007] 某内陆地区的建筑项目,其地区土质渗透系数大,且单体所在位置西北侧10公里为黑河流域,地层含水量充沛。根据地质勘察报告水位标高显示潜水流向为由南向北,故采用双排降水井联合井点降水的方案进行降水施工。外排降水井距待开挖基坑支护桩距离为8米,作用为控制内部地下水水位,阻挡外部地下水流入内部区域;内排降水井距待开挖基坑支护桩距离为1.5米,作用为对待开挖区域地下水进行抽水降排工作,保证土方开挖时工作面无明水出现,保证工作面干燥。

[0008] 根据设计:

深基坑平台外北侧位置降水井共19口,井深36.00m(自现状地面-1.00m),深基坑平台外北侧位置降水井共27口,井深40.00m(自现状地面-1.00m),平台位置降水井共24口,井深36.00m,坑内3口钢管降水井,观测井共5口,井深40.00m)。

[0009] 管井成孔直径800mm,内置外径500mm无砂管,孔壁与管外壁之间回填砂石滤料,考虑本场地地层以细砂、砾砂为主,地层渗透系数大,降水井井管全长外包2层60~80密目尼龙网,严格按规范要求控制含砂量。

[0010] 开挖前施工降水井,降水井井口标高按场地标高施工,深基坑平台位置24口降水井,开挖至(自平台标高-5.00m),将多余井管截除。

[0011] 确定工艺施工工艺流程

井点测量定位→挖井口、安护筒→钻孔就位→钻孔→回填井底砂垫层→吊放井管→回填井管与孔壁间的沙砾过滤层→洗井→井管内下设水泵、安装抽水控制电路→试抽水→降水井正常工作→盖井盖→清理施工现场→降水管理→降水任务完成→封井。

[0012] 具体施工:一种砂土内超深基坑基坑降水施工方法,包括

1、钻井试孔

钻井前应先进行试钻工作,提前采集护壁泥浆粘度比重、护壁有效时长等技术参数,形成原始技术资料,为正式钻井提供有效技术支撑。

[0013] 2、换浆

井管下入前注入清水置换,砂石泵抽出沉渣并测定井深。用水泵或捞砂管抽出沉渣,使井内泥浆密度保持在 $1.15-1.25\text{g}/\text{m}^3$

3、吊放井管

井管采用 $\Phi 500\text{mm}$ 无砂水泥管,分节下放,滤水管外包多层土工布及等粒径碎石,井管要高出地面不小于300mm,并加盖临时保护。

[0014] 4、填滤料

井管下入后立即填入滤料。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,应随填随侧滤料填入高度,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,应用铁锹下料,以防不均匀或冲击井壁。洗井后,如滤料下沉量过大,应补填至井口下1m处,其上用粘土封填。

[0015] 滤料必须符合级配要求,合格率要大于90%,杂质含量不大于3%。

[0016] 5、洗井

成井后,借助空压机清除孔内泥浆,至井内完全出清水止,再用污水泵反复进行恢复性抽洗,抽洗次数不得少于6次。

[0017] 洗井应在成井4小时内进行,以免时间过长,护壁泥皮逐渐老化难以破坏,影响渗水效果。

[0018] 洗井后可进行试验性抽水,确定单井出水量及水位降低能否满足设计要求。

[0019] 6、降水位置及过长水管处理

当地下水降至挖土作业面以下5m时进行进一步挖土作业。下挖5m后对水位进行检查,当水位在作业面标高以下0.5m以下时,将降水井露出作业面的部分进行切割,切割长度为2m(保证井口比作业面高0.3m),后续挖土及降水井切割要求依次类推。整个挖土、切割降水井过程中,降水泵照常工作。

[0020] 7、水位观测

抽水前应进行静止水位的观测,抽水初期引入专业降水单位、基坑监测单位和第三方监测单位三家队伍对水位进行详细观测,每天早中晚定点观测3次,水位稳定后每天观测1次,水位观测精度 $\pm 2\text{cm}$,并绘制地下水位降深曲线。

[0021] 8、降水结束封井

在浇筑底板前,在保证抽水效果的前提下,按照隔一封一的原则,提前封闭部分降水井,浇入混凝土底板内,待结构底板达到设计强度后,在底板标高一一下200-300mm焊钢盖板止水,焊前要求计算井点水位上升的间隔时间,焊好后,浇筑比底板高一等级膨胀混凝土。

[0022] 9、施工技术要求

①尽量使用清水钻探,必要时使用稀泥浆钻进;

②机械垫平,保证钻孔垂直度,严格按设计孔径、孔深施工;

③做好钻探记录,记录好孔号、孔深、地层岩性等;

④下管时将井管对整齐,捆扎要牢靠,防止下管脱落或井斜;

⑤滤料规格要整齐干净、圆度要好,绝不准含砂;

⑥成孔下管前,要用清水换浆,成井后,应立即用空压机洗井,一切水质洗到清澈透明,抽水五分钟含砂量应低于1/2000;

⑦洗井后应下泵抽水,观测出水情况,及时调整降水方案。

[0023] 10、降水井施工技术、质量保证措施

①、钻孔的孔口处设置护筒;

②、孔径施工垂直,上下一致,孔底比管底深0.5-1.0m;

③、空压机洗井至水清砂净;

④、钻进中在需要的时候取土样并做好记录;

⑤、分节组装的井点管径直径一致,管井井点管采用无砂混凝土管,其孔隙率不应小于20%,且外壁包无纺布。

[0024] ⑥、井点管沉设符合下列规定;

a、下管前进行冲孔换浆,泥浆比重控制在1.5-1.25之间;

b、沉设前应先配管；

c、分节沉设时，各节应同心并连接严密；

d、管井井点管高出地面300mm，井点管就位固定后，管上口应临时封闭；

e、滤料洁净，其规格为含水层筛分粒径的5-10倍，投放时符合下列要求：

滤料投放前清孔稀释泥浆；

滤料沿井管周围均匀投放，投放量不得小于计算量的95%；

滤料填至井口下1m左右时用粘性土填实夯平；

井点管沉设后，检查渗水性能，当投放滤料管口有泥浆水冒出或向管内灌水能很快下渗时方为合格；

配水管断面根据排水流量确定并连接严密，排出的水经过沉砂处理后，方可排出；

降水井点系统，在工程结构底板浇筑完毕且混凝土强度达到设计要求后在行撤除、封井；井点封井后，及时回填密实。

[0025] 施工过程中，应注意：

一、降水井保护措施

1、坑内井在井口处用直径16mm螺纹钢焊好保护架，设置井盖盖好；

2、坑外砌筑井台，井口设置井盖盖好，以防掉落井内杂物；

3、土方开挖时，除向土方开挖人员做好保护交底外，派专人负责看护成井，并随土方下挖逐节拆下井管；

二、观测井的保护措施：

1)、槽内观测井在井周围做好标识，以示保护；

2)、每天进行巡视，检查观测井的保护情况。

[0026] 三、管井使用与封堵

1、降水井在使用中，应经常检查，并对井内水位下降和流量进行观测和记录。检查水位是否正常，有无滤塞现象，水泵是否正常运转等，如情况异常，必须换泵检修，以保证降水效果。

[0027] 2、管井封堵

基坑外管井封堵：采用黄砂或石屑进行回填封堵。

[0028] 3、封井时间

在地下结构施工完成并回填完成后、经设计单位同意后方可停止降水，进行封堵。

[0029] 4、降水后场地外土方会发生固结沉降，可能引发的事故及应急措施

本基坑周边约50m~80m外存在既有机场场道和机库等建筑，密切关注机场道面和机库等建筑物变形情况，一旦发现变形过大影响场道和建筑物安全，及时采取回灌措施。

[0030] 四、降水应急抢险措施

1、突发性停电的处理和预防

突发性停电往往造成工地瘫痪，尤其对降水维持影响很大，如处理不当，将造成质量和安全事故等。

[0031] (1) 紧急处理

施工现场一旦停电应立即指令电工查找停电原因。应立即采取启动备用发电机措

施。

[0032] (2) 预防措施

对突然性停电,在施工组织管理中应有有效的预防措施。

[0033] 1)、根据预案,总包方应配备一台300KW备用发电机,并在现场电网布置时预留一级配电箱发电机引入端子,当出现停电时可立即切换。

[0034] 2、突发性机械故障的处理和预防措施

突发性机械故障中,主要可能出现的是深井潜水泵故障。

[0035] (1) 紧急处理

机械故障的处理,首先应注意必须由专人机修人员操作,以免产生次生工伤事故。如深井潜水泵出现故障,可立即采用现场备用深井泵进行调换,数量不少于20台。

[0036] (2) 预防措施

1)、平时应定期做好机械保修工作,保持机械的完好率。重要施工作业前,还应认真做好例行检修工作,防止机械带病运转。

[0037] 2)、作业时,现场应有专业机修人员值班,并具备有常用的机械零配件,以保证临时抢修用。

[0038] 3)、机械操作人员应持证上岗,严禁非操作人员随意操作机械。