

# 深基坑坑内钢管降水井封井施工技术研究

高峰 吴德嘉

中交一公局第六工程有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i4.2205

**[摘要]** 深基坑工程基坑内降水井封井时,因基坑内降水井井口水位低于地下水水位,降水井无法按常规封井方式进行。通过分析水位差、材料特性等因素,采用新的封井技术保证了工程整体施工质量,确保了施工作业正常进行。

**[关键词]** 深基坑; 钢管降水井; 止水翼环; 法兰; 黏土; 质量

## 引言

目前,深基坑工程降水主要采用管井降水的方式进行,受施工工艺、周边环境影响,部分降水井需施工于基坑内部,待基坑内工程施工完毕后在坑内进行降水井封井工作,因基坑内降水井井口水位低于地下水水位,水位差造成井口内地下水涌。为保证基坑内钢管降水井封井严密,封井完成后无后续质量问题,通过不断试验、分析,总结出了深基坑坑内钢管降水井封井施工工艺。该施工工艺充分考虑了钢管降水井材料特性、降水井内回填材料特性、水位差压力、焊接工艺、封井严密性、地下水腐蚀性等影响,通过实际施工试验,该施工工艺切实可行,达到了预期效果。

## 1 工程概况

呼和浩特市东影南路下穿农大地道建设工程地道暗埋段全长665米,采用排桩支护形式,最大开挖深度13米,雨水泵房最大开挖深度17.1米。K0+400—K0+617.5施工区域基坑两侧紧邻商铺,最小距离仅为5米,基坑外受管线、便道等影响无法施工降水井,因此K0+400—K0+617.5基坑全部施工为坑内降水井,降水井井深27m,共计70口,其中34口降水井采用本技术进行封井。

## 2 技术特点

2.1 深基坑内钢管降水井封井施工适用于施工场地受限,降水井无法施工于基坑外部而在基坑内施工的钢管降水井,待基坑工程施工完毕后于坑内进行钢管降水井封井施工,该技术可有效解决基坑内降水井封井难题,加快施工进度,封井效果显著。

2.2 基坑内钢管降水井封井施工技术封井严密性高,无后续质量隐患,确保长久施工质量。

2.3 钢管降水井内回填材料为白黏土块,该材料造价低、密度高、粘性强,遇水膨胀后可有效封堵降水井滤管。

2.4 降水井顶部焊接上下法兰进一步提高封井严密性,提高封井施工质量。

2.5 封井各工序中通过麻丝加油膏、止水翼环、法兰、密封胶等措施从源头阻断渗水点,保证了整体防水效果。

## 3 施工工艺流程及操作要点

### 3.1 施工工艺流程

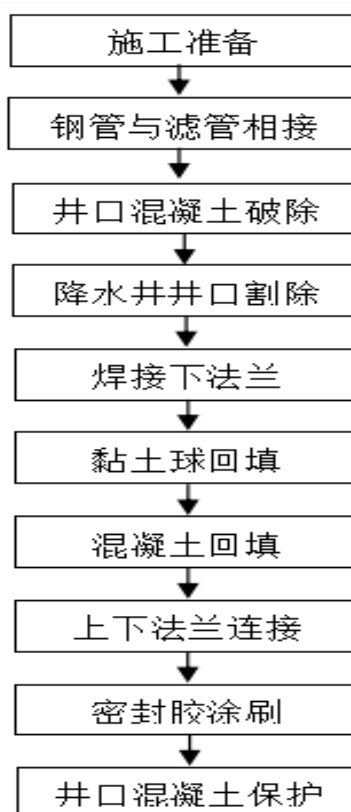


图 3.1 工艺流程图

### 3.2 操作要点

#### 3.2.1 施工准备

3.2.1.1 提前准备施工所需材料,确保各工序正常进行。

3.2.1.2 根据降水井位置及地下水深度,制定详细的封井及拆泵顺序,遵循“由深至浅、边封边抽”的原则。

#### 3.2.2 钢管与滤管连接

基坑内钢管降水井施工时为保证降水效果,地下水以下的钢管均为滤管,施工过程中需不间断进行降水,待主体结构施工结束并回填基坑后方可停止降水,因此在进行主体结构施工时降水井需穿结构底板,而滤管穿结构底板会出现地下水渗漏现象,无法进行有效的防水。为确保地道整体防水效果,减小降水井封井难度,需在施工结构底板前将降水井滤管在结构底板下进行割断,采用钢管进行连接至底板上

部,具体连接步骤如下:

3.2.2.1 施工滤管降水井直径为 273mm,连接的钢管需深入滤管内部,因此选择了直径为 220mm 钢管,为确保连接处密封效果良好,选择的钢管长度为下方深入滤管降水井内不小于 50cm,上方伸出结构底板约 10cm。

3.2.2.2 因钢管与混凝土接触面连接性差,后期可能出现地下水渗漏入底板现象,为确保底板与钢管连接处的防水效果,采用在底板内部部分的钢管焊接两道止水翼环(厚 3mm,宽 15cm),为进一步提高止水效果,在钢管外缠绕遇水膨胀止水条。

3.2.2.3 钢管深入滤管后,与滤管间存在间隙,该间隙是渗水薄弱点,此处采用麻丝加油膏的方式进行缝隙封堵。

注:因地下水位高,若井口出现涌水现象,钢管连接及后续封井的整个过程中需保持降水井内不间断降水,同时需将穿排水泵管的材料提前布设。

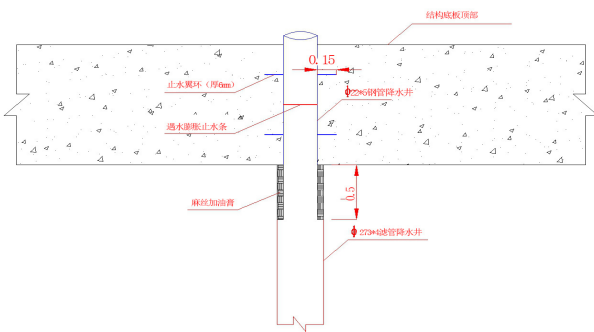


图 3.2.1 降水井钢管与滤管连接处示意图

### 3.2.3 井口混凝土破除

结构主体施工结束并开始进行基坑回填时方可进行基坑内钢管降水井的封井工作,为保证降水井封井整体效果,及本工程地道使用过程中不至于对封井措施造成破坏,采用将降水井封至结构底板内部。因此,需对每孔降水井周围混凝土进行破除,破除范围为降水井外侧 20cm,破除深度至底板混凝土内部 20cm。

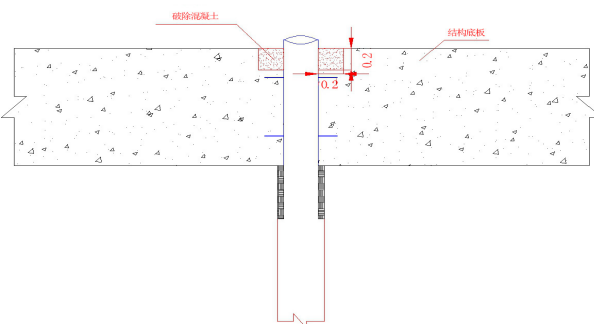


图 3.2.2 降水井井口混凝土破除示意图

### 3.2.4 降水井井口割除

基坑内降水井不间断降水,待井内水位降至凿除的混凝土底面以下至少 0.2m 后,进行降水井井口割除,井口割除至距凿除混凝土底面 5cm,割除后将割除部位打磨找平。

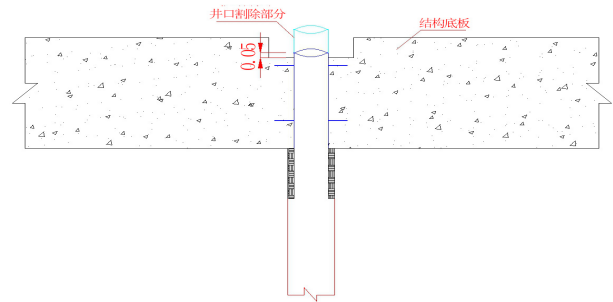


图 3.2.3 降水井井口割除示意图

### 3.2.5 焊接下法兰

下法兰焊接时采用在法兰内中部与割除的井口进行焊接,焊接需满焊确保地下水不会从焊接处渗漏。由于下法兰焊接位置下部紧贴混凝土表面,后续上下法兰螺栓连接时工具无法深入至下法兰底部固定螺栓,会造成螺栓紧固不到位,为解决螺栓紧固时的固定问题,在焊接下法兰前将螺栓杆向上穿过下法兰螺栓孔,将螺帽与下法兰焊接固定,这样在进行螺栓紧固时,仅需使用工具对上法兰上螺母进行紧固即可。

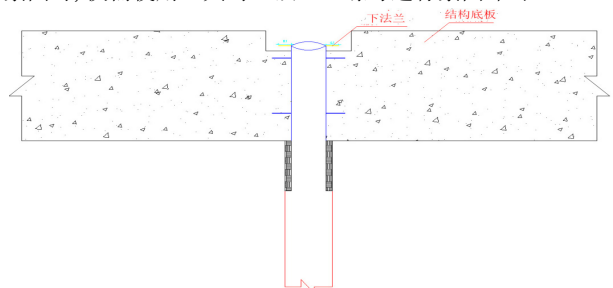


图 3.2.4 降水井井口焊接下法兰示意图

### 3.2.6 黏土球回填

下法兰焊接完成后,降水井内部填筑黏土球,黏土球为预先制作完成并进行晒干,黏土球需粘性高、密实,直径约 3cm。黏土球填筑过程不宜过快,待约填筑至钢管与滤管连接处时,通过测量黏土球顶面确定黏土球填筑高度,待黏土球填筑至钢管内部约 0.5m 时停止填筑。填筑过程中,填筑至降水井上部时人工利用粗木棍等不断下压黏土球以确保其密实,提高封堵效果。

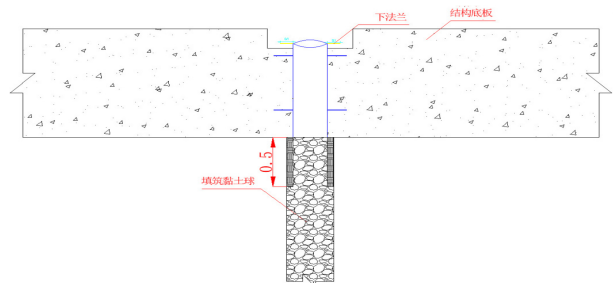


图 3.2.5 降水井回填黏土球示意图

### 3.2.7 混凝土回填

黏土球填筑完成并通过观察确保已封堵完全后进行降水井内部剩余部分混凝土填筑,填筑混凝土采用 C40 微膨胀混凝土,抗渗等级 p8,混凝土填筑至割除部分钢管后的降水井顶部。

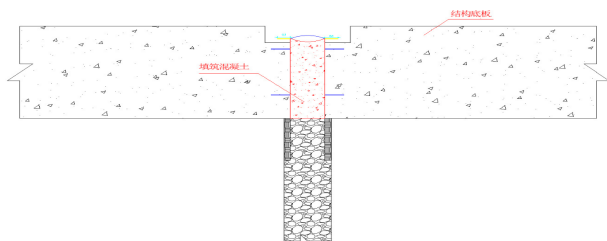


图 3.2.6 降水井混凝土回填示意图

3.2.8 上下法兰连接

混凝土填筑完成后,进行降水井顶部法兰盖板连接封闭,先在上下法兰接触处安装橡胶垫圈,之后安装降水井上法兰盖板,上下法兰采用螺栓连接固定,螺栓连接需牢固,防止法兰间连接处渗水。

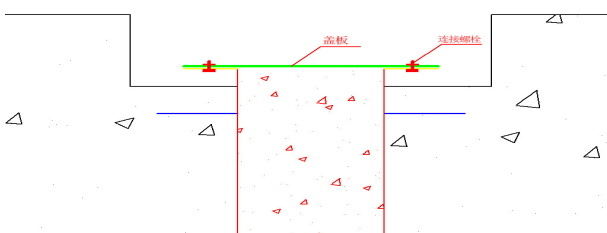


图 3.2.7 上下法兰连接示意图

3.2.9 密封胶涂刷

法兰连接完成后在连接处四周及降水井外漏部分涂刷聚氨酯密封胶进行防水加强。

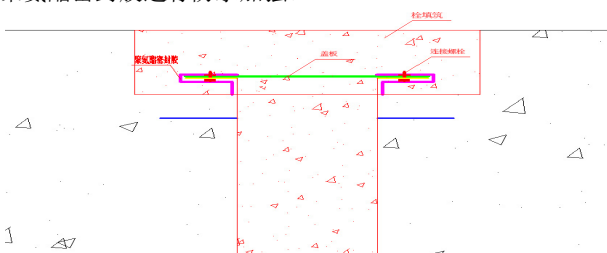


图 3.2.8 法兰连接处涂刷密封胶示意图

3.2.10 井口混凝土保护

待降水井盖板法兰连接及密封胶涂刷完毕后进行降水井井凹槽混凝土填筑,填筑混凝土强度与底板混凝土强度相同,即 C40 抗渗混凝土,抗渗等级 p8,抗冻等级 f200,混凝土填筑至底板顶标高。

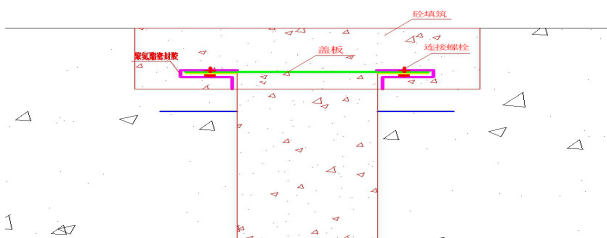


图 3.2.9 破除井口浇筑混凝土示意图

4 效益分析

4.1 经济效益

4.1.1 本技术实施降水井封堵工序简便,减少了人力投入。人工数量: 13 人;

节省工期时间: 约 15 天;

节省人工费用: 13 人\*15 天\*280 元/天/人=54600 元

4.1.2 在需要进行降水井封堵时即可进行实际施工,封堵时间短,减少了施工过程中排水费用。

节省工期时间: 约 15 天;

节省排水费用: 0.85 元/度\*10(平均使用水泵数量)\*15 天\*24h=3060 元

4.1.3 封堵材料多为黏土球,成本低。

混凝土封井费用: 39m³(混凝土用量)×315 元/m³=12285 元;

白黏土封井费用: 3m³(混凝土用量)×315 元/m³+36m³(黏土用量)×150 元/m³=6345 元;

减少费用: 12285 元-6345 元=5940 元。

4.1.4 封堵效果良好,无后续质量隐患,消除了后续质量问题处理费用。

表 4.1 经济效益明细表

序号	经济效益项目	节省金额
1	人工费用	54600
2	排水费用	3060
3	材料费用	5940
合计		63600

4.2 社会效益

4.2.1 通过对封堵措施的不断优化,克服了基坑内降水井封井难题,提高了工程整体施工进度。

4.2.2 封井成功率达到 100%,优质的工程质量,流畅的施工进展,赢得了各参建方的高度赞扬,取得了良好的社会效益。

5 结束语

通过对基坑内钢管降水井封井施工工艺的研究,总结出深基坑坑内钢管降水井封井施工各技术要点。本文通过对施工中各环节的实施措施进行了详细阐述,通过对各环节的严格把控,封井质量可达到良好的效果,有效解决了该类阻碍工程施工进度的技术性难题,积攒下了丰富的施工经验,值得在类似项目推广。

[参考文献]

[1]王家法,宋文涛.深基坑局部钢管降水井法兰片封堵施工技术[J].施工技术,2012(16):69.

[2]王明艳,周义宝.深基坑大水量降水井封堵施工技术[J].科技视界,2013(22):36.

[3]李鹏举.深基坑管井降水套管封井方法及施工[J].科技情报开发与经济,2010(13):58.