

GEISHUI PAISHUI GONGCHENG SHIGONG YAODIAN YU JISHU GUIFAN QUANSHU

给水排水工程 施工要点 与技术规范全书

主编 谭秉梓

吉林科学技术出版社

给水排水工程施工要点 与技术规范全书

谭秉梓 主编

第 二 卷

吉林科学技术出版社

第二章 施工降水

第一节 轻型井点降水

轻型井点系统由井点(滤管、井点管)、集水管(集水总管、干管)、连接管(弯管、“小瓣儿”)、抽水机组(真空泵、离心泵、气水分离器、闸、阀、表、射流器、循环水箱……)、排水管路及尾间等组成。

一、资料 and 基本要求

(一) 基本资料

作排降水设计必须分析下述资料:

(1)地形、地貌(地表覆被)、建筑、交通、架空线路、树木等根据调查结果核定补充后的地形图。

(2)地下障碍物标示图——经调查、探测修正补充到图纸上,包括地下管线(上、下水道、热力、燃气管道、电力、电信电缆等)的种类、口径、材质、走向、标高、位置、接口、修建年代、运行情况和所属单位等资料。

(3)地表水文、气象——河湖、水系、灌溉系统及季节变化的水位流向,环境保护在本地区对水系的要求,本地区气温、降水、暴雨径流等资料。

(4)地层水文地质——地质剖面图或柱状图、土质特征分析、土层渗透系数,初见地下水位和稳定地下水位,地下水的流向和流速,潮汐、灌溉、降水对地下水位的影响、地下水位的季节变化及分析资料。

(5)设计文件——管道结构、布局、走向、标高、对地基的要求等有关说明。

(6)施工方法——管道施工方法、沟槽、暗挖、顶进等施工设计的有关资料。

(7)施工工期要求——是否允许先行疏干。轻型井点要收到良好效果,应超前降水,力争先行疏干,至少是领先于开挖进程的先行疏干。

(8)资源供应情况——设备条件、材料供应、水电供应等情况。

(9)尾閘——冲点泥水、抽升水的排放出路及有否返渗流现象等。

(10)环境条件——环境保护对施工的要求。

(二)基本要求

1. 降水目的(必须达到的效果)

(1)稳定边坡,防止滑坡及塌方。

(2)稳定槽底,不破坏地基承载能力,不发生隆起、管涌或泉眼。

(3)疏排天然降水及渗入水。

(4)将水位降低到槽底以下一个适当的标高并超前降水一段时间,降低槽底土的含水量,为管线施工得到干而坚实的工作面。

2. 排降水要求

施工排降水包括地表排水、沟槽内排水、沟槽防渗、人工降低地下水;无论采取哪一种排水方式都要求做到:

(1)必须做好地表水和天然降水的疏导和排除,防止地表水流入和渗入。特别是在暴雨季节和灌溉季节更须注意加强防范,避免加大井点负荷甚至冲毁。

(2)必须提前作好井点系统设计,保证冲井点的泥浆和抽水站出水的顺利排除。同时要防止回渗和断流。

(3)提前做好抽水试验,取得可靠数据,做好资料整理,做出涌水量估算和设备选配。

(4)必须保证在整个施工工期内连续稳定地抽水,包括开挖、安管、管基、试压和回填等的全部施工过程以及根据实际抽水量变化调整或更换设备时,都要保证连续抽水,为此要求确保连续供电(双电源)和有备用水泵。

二、涌水量计算

(一)潜水(无压)完整井

含水层无承压水,抽水井点管到达不透水层,称为潜水(无压)完整井,如图 2-2-1 所示。

1. 涌水量计算公式

$$Q = 1.366 \frac{k(2H - S)S}{\lg R - \lg r_0} \quad (2-2-1)$$

式中 Q ——有效地段的涌水量(m^3/d);

H ——含水层总厚度 (m)

当土层为多层组合时,

$$H = H_1 + H_2 + \cdots + H_n = \sum_{i=1}^n H_i;$$

k ——土层渗透系数 (m/d);

R ——影响半径 (m)

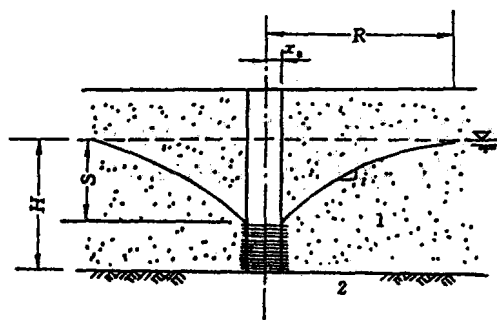


图 2-2-1 潜水完整井

1—透水层;2—不透水层

S——降水深度 (m)

 x_a ——抽水半径(排水半径) (m)

当含水土层为非均匀渗透时,即多层不同渗透系数的土层组合成含水层,但皆连通时,渗透系数可用其厚度加权平均法求得:

$$k = \frac{k_1 H_1 + k_2 H_2 + \dots + k_n H_n}{H_1 + H_2 + \dots + H_n} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i H_i}{\sum_{i=1}^n H_i} \quad (2-2-2)$$

降水深度 S 要考虑槽底最低又距井最远处一点,要求水位要降至该点槽底标高以下 0.5~0.8m。该点至抽水井点的距离为 $B = x_b$, x_b 段降水曲线上的梯度可参照表 2-2-1 估算。一般由近井处陡升,8~12m 以后渐缓,在 $k = 1 \sim 50\text{m/d}$ 范围内,可按 $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{1}{50}, \frac{1}{100}$ 等估算。在沟槽两侧布置双排井点时,两排井点中间可按 $\frac{1}{10}$ 估算。

表 2-2-1

单井降水曲线参考值

x 点至井中心的距离 r_x (m)	2~3	4~6	8~12
x 点的水力坡降 $i_x = \frac{\Delta h}{\Delta r}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$

注:本表仅供估算井点深度和布设观测井时参考。

R 值求法:

(1)以现场抽水试验的资料解上述公述(2-2-1),将其中 x_a 以试验井半径代入。

(2)根据 S、H、k 的资料用经验公式 $R = 2S \sqrt{Hk}$ 或 $R = 10S \sqrt{k}$ 估算。

(3)根据单位降深或单位涌水量求影响半径。

2. 抽水半径 x_a 的计算

当单井时,取孔之半径为 $x_a = r$,即滤料进水半径;当群井工作时:

(1)单排井点系统:

$$x_a = \frac{2B + L}{4} \quad (2-2-3)$$

式中 B ——沟槽底最远一点到井点中心的距离(m);

L ——井点组有效计算长度(50~120)(m)。

(2)双排井点系统:

$$x_a = \frac{B_1 + L}{4} \quad (2-2-4)$$

式中 B_1 ——两排井点间的距离(m)。

(3)井群井点系统:

$$x_a = \sqrt{\frac{F}{\pi}} \quad (2-2-5)$$

式中 F ——井群所包围的面积(m^2)。

(二)潜水(无压)非完整井

含水层无承压水,抽水井点管未到达不透水层,称为潜水(无压)非完整井,如图 2-2-2 所示。

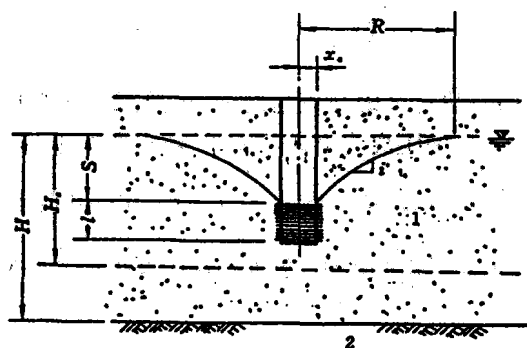


图 2-2-2 潜水非完整井

1—透水层;2—不透水层;i—降水曲线之坡度

1. 涌水量计算公式

$$Q = 1.366 \frac{k(2H_a - S)S}{\lg R - \lg x_a} \quad (2-2-6)$$

式中除 H_a 外符号含义与公式(2-2-1)相同。

2. 含水层有效带厚度 H_a :

有效带是个假想的有效面与稳定地下水位之间的渗水厚度。可按下列经验公式计算。

$$H_a = \alpha(S + l) \quad (2-2-7)$$

式中 H_a ——含水层有效带厚度(m);
 S ——降水深度(m);
 l ——滤管长度(m);
 α ——系数,参照表 2-2-2 选取。

表 2-2-2 有效带计算系数

$\frac{S}{S+l}$	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0
α	1.3	1.5	1.7	1.85	2.0

三、井点根数计算

(一)单根井点极限抽水量

单根井点管的极限抽水量 q ,以滤管的进水面积和极限流速控制,与滤管开孔、滤料级配等有关。

$$q = 2\pi r l v \quad (2-2-8)$$

式中 q ——一根井点管的极限抽水量 (m^3/d);
 r ——井点半径,计算时包括滤料层,如滤料层孔径为 30cm,则取 $r = 0.15m$,因冲孔及填料误差较大,一般常取孔径的 $2/3$ 计算。按规范冲孔无套管时孔径不小于 30cm,则计算井点半径取 $r = 0.1m$;
 l ——滤管长度。一般要求滤管长度大于抽水最低水位(井点管中最低水位)以下透水层厚度的 $2/3$,常选 0.8~2.0m。定型滤管产品多为 1.0m,1.2m,2m 三种;
 v ——滤管、滤层、含水层允许的极限进水速度——极限流速(m/d)。

$$v = 20 \sqrt{k} \quad (2-2-9)$$

极限流速 v 可参考滤层、含水层特性求得,并以此极限流速设计花管开孔和滤网密封。也可用公式(2-2-9)计算,式中 k 为含水层的渗透系数(m/d)。

(二)井点根数

$$n = \alpha' \frac{Q}{q} \quad (2-2-10)$$

式中 n ——井点根数,布点时可调整;
 α' ——安全系数,一般 >1 ;
 Q ——井点组抽水区域内的涌水量,由 2-2-10 条求得(m^3/d);
 q ——单根井点的极限抽水量(m^3/d)。

四、轻型井点的布置

(一) 不同类型井点的特性指标

首先应选定井点类型,除本节前述各条外,可参看表 2-2-3 所列的各项特性指标选定类型和单排、双排,单层、双层等,然后进行试算与复核。

表 2-2-3 井点特性指标

井点类型	最大吸程 (m)	降水深度 (m)	点距 (m)	适用土层 k (m/d)	冲孔直径 (mm)	冲孔深度加值 (滤管底以下 m)
V ₅ (W ₃)轻型井点	5~6	3~5	0.8~2.0	0.1~50	300	0.5~0.8
V ₆ (W ₄)轻型井点	6~7	3~5	0.8~2.0	0.1~50	300	0.5~0.8
射流泵轻型井点	6~7	3~5	0.8~2.0	0.1~50	300	0.5~0.8
隔膜泵轻型井点	3~4	2~4	0.8~2.0	0.05~1.00	300	0.5~0.8
喷射井点	15~20	8~20	2~3	0.1~50	400	>1.0

(二) 井点布置

1. 排数与层数

布置单排、双排、单层、双层井点,主要由涌水量计算结果,施工方法、设备能力、降水深度、沟槽宽度等实际情况决定。一般沟槽较窄、水量不大时,布置单排井点;沟槽较宽或涌水量较大时,布置双排井点;降水深度在 3~5m 时布置单层井点;降水深度在 6~8m 时,布置双层轻型井点;降水深度超过 8m 时,可布置喷射井点。

(1) 单排井点示意图 2-2-3。

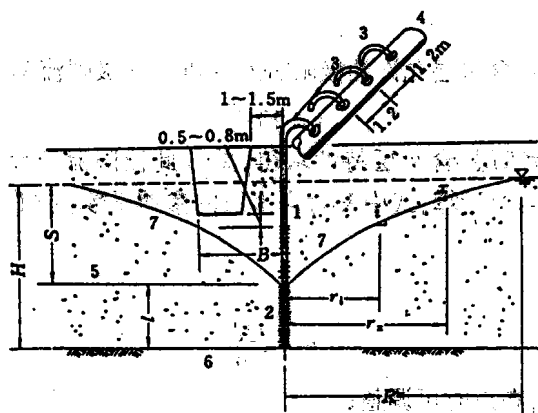


图 2-2-3 单排井点断面示意图

1—井点管;2—滤管(花管);3—连接管(小辫子);4—集水干管;5—透土层;6—不透水层;7—降水曲线
(i—水力坡降参见表 1-4-1.2)

(2)双排井点示意图 2-2-4。

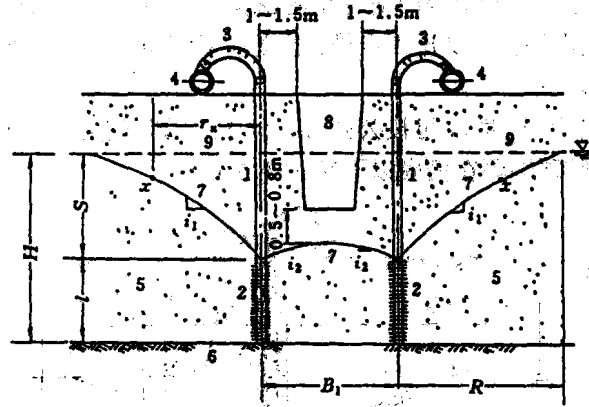


图 2-2-4 双排井点断面示意图

1—井点管;2—滤管(花管);3—连接管(小辫子);4—集水干管;
5—透土层;6—不透土层;7—降水曲线 8—沟槽;9—稳定地下水位;
 i_1 —外降水曲线坡度,参见表 1-1-2.1;
 i_2 —两排井点间降水曲线坡度,平均可用 1/10

(3)双井点示意图 2-2-5。

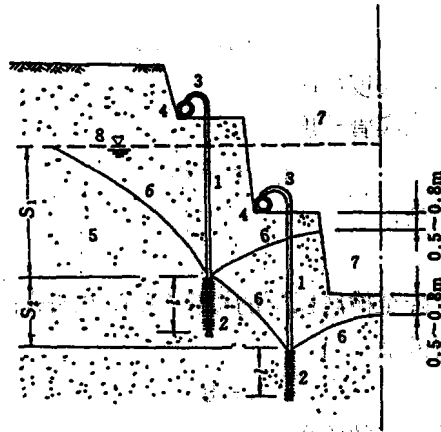


图 2-2-5 (两级井点)断面示意图

1—井点管;2—滤管(花管);3—连接管(小辫子);4—集水干管;
5—透土层;7—降水曲线;8—沟槽;9—稳定地下水位

2. 井点距槽上口边的距离

根据槽坡、土质确定,以不滑坡、不影响真空度为原则布置;无支撑的沟槽一般井点管距槽边 1.0~1.5m 为宜;井点管距结构外缘不小于 1.5m。

3. 井点管长度

布置井点管顶和集水干管标高时应尽量考虑减小水泵吸程。当地下水位在地面以下深于 2m 时,应尽量先降低槽口或开二步槽,把集水干管布置在二层槽台上,且须注意保证冲点时的排泥出路。

井点管的实管(白管)长度 L_1 可按公式 2-2-11 计算(见图 2-2-6),但其长度不应大于 6m,而滤管(花管)顶端要在槽底以下超过 1.5m。

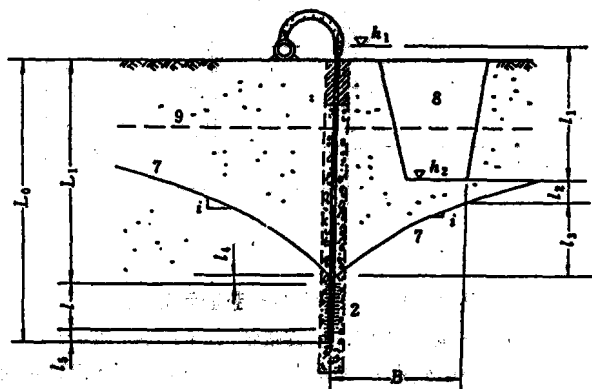


图 2-2-6 井点管

1—井点管;2—滤管(花管);

i—降水曲线的坡度

$$L_1 = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 \quad (2-2-11)$$

式中 L_1 ——井点实管(白管)长度(m);

l_1 ——槽底以上的井点实管长度(m);

$$l_1 = h_1 - h_2$$

h_1 ——井点管顶的标高;

h_2 ——沟槽底标高;

l_2 ——开槽要求水位降至槽底以下的深度(0.5~0.8m);

l_3 ——水位降落曲线差值;

$$l_3 = B_1$$

B ——槽底远点到井点管的距离(m);

$$B = b + b_1 + b_2$$

b ——槽底宽(m);

b_1 ——槽坡单面增加的槽上口宽度(m);

b_2 ——槽上口边至井点管的距离(m);

i ——降水漏斗曲线的水力坡降,(垂直:水平)单排井点时自井点滤管起沿水平方向,近管陡降至远渐缓,约自 $1/3 \rightarrow 1/5 \rightarrow 1/10 \rightarrow \dots \rightarrow 0$;

l_4 ——接头长度一般为 0.2m。

井点管总长度可按公式(2-2-12)计算。

$$L_0 = L_1 + l + l_3 \quad (2-2-12)$$

式中 L_0 ——井点管总长度(m);

L_1 ——井点实管(白管)长度(m);

l ——滤管(花管)长度(m);

l_3 ——冲点管头长度,一般0.1~0.2m。

滤管长度 l 值,一般为0.8~2.0m;有定型产品,自制常选1.0或1.2m。选定 l 值应考虑使 $l \geq 2/3H_1$ (式中 H_1 为井水位以下有效透水层厚度)。

4. 井点管点距

井点管的点距可参照表2-2-3,经涌水量计算后选定,一般以50点为一组,结合机组效率、设备条件、管理经验、有效保证率选定。点距可按公式(2-2-13)计算。

$$d = \frac{L}{n-1} \quad (2-2-13)$$

式中 L ——计算排水段沟线长或井点组长度(m);

n ——计算段的井点根数(公式2-2-13);

d ——井点管点距。

5. 集水干管

集水干管布置在井点管外侧,以软管(最好是透明软管)与井点管连接,如无定型接头,而采用捆扎方法时须注意扎紧、不漏气。

集水管的坡度,一般设为0.1%~0.2%,最高点设在机组进水口处,标高与水泵一致。

集水干管的直径,一般为100~150mm。

6. 观测孔

一个井点组至少设置2个观测孔;为指导开挖和绘制降水漏斗曲线,应在槽侧和降水漏斗曲线变化处加设观测孔。观测孔的井管、滤管长度和结构以及冲点方式、填加滤料等均应与井点管一致。

当渗透系数 $k=5 \sim 20\text{m/d}$,影响半径 $R=80 \sim 150\text{m}$ 时,可按下表(表2-2-4)布置观测井。

表 2-2-4

观测井与井点的距离(m)

孔号 地下水状态	第一孔	第二孔	第三孔
承压水	3~5	6~8	10~15
潜水	2~3	4~6	8~12

7. 机组(机房)

机组一般设置在所带动的井点组的中部,一个机组可带50~100根井点。安排机组时,要考虑查井方便。机房要防风、防雨、防火、防冻;室内布置要便于检查和修理、拆卸、

更换,包括真空表、压力表及各闸阀都应便于观察和操作。泵体机座应安装平稳、牢固、不积水,出水管不回流、不回渗。

五、轻型井点施工要点

(一)冲点准备

(1)平整场地——按施工总体部署平面图先把机房、集水干管、冲点位置、排水渠道等所需占地划出,清理、平整,修好临时道路。

(2)井点放线——测放井点干管、机房及井点小槽线。

(3)组装——组装井点管,按计算长度将井点实管、滤管、冲头、接头、封堵组装并检验,其长度误差控制在 $\pm 10\text{cm}$ 之内,接头应严密,滤网应捆扎牢固,闷头应拧紧。

(4)挖冲点沟——井点小槽比设计井点管顶标高低 20cm ,槽宽 $0.6\sim 0.8\text{m}$ 。

(5)测放点位——测放井点管中心点位置,并挖点坑。

(二)冲点

1. 冲沉法(冲或钻孔后下管)

(1)定位——吊起冲水管,对准点位,垂直插入预先已经挖好的井点小坑。

(2)试水—— $0.5\sim 1.0\text{MPa}$ 的高压水,井泵,压入冲水管,喷嘴出水。

(3)冲孔——边冲边抽拔、旋转、摇晃,并保持冲管垂直,调整水压和沉管速度保证冲孔直径 30cm 。冲水压力可先从 0.2MPa 开始,逐渐升压,寻找最佳效果,依据土质情况变动水压,连续冲孔。

(4)冲孔到位——冲孔到设计滤管底以下 50cm 以上时,冲管停沉,固定在该高度加冲片刻,把底部泥浆随水冲去(清孔),至此冲孔完成、到位。

(5)停冲拔管、下管——切断水源,迅速垂直拔出冲管,立即将井点管对准井孔中心垂直插入,特别应注意垂直对中;当井点管上顶到达设计标高后,立即支架固定好,把井点管顶临时封堵。

(6)填滤料——将合格的滤料(粗砂、砂砾、小豆石等按土层需要制配)在井点管四周均匀填灌,分层填料,同时辅助竹杆插捣、晃匀;不同填料高度的填料数量随时与计算填料数量核对,误差超过 $\pm 5\%$ 时,即须查找原因采取补救措施,直至重新冲孔。

(7)改填与封顶——滤料填至原地下水位以上 0.5m 以后,可改填普通土;填至距地表以下 1m 时,改填料土捣实,粘土封的长度不得小于 0.8m 。

(8)检试——单根井点管粘土封完成,平整稳定之后,可拧开封堵(管顶临时封堵),由井管灌水,清水注入应显示出水位迅速下渗,证明此点成功;填料过程中也可检看,填入滤料时,管中泥水上溢,即显示滤网有效。

(9)甩“小辫子”——冲点、下管、填料、封顶、检试完毕,将透明弯管接到井点管上,严密、牢固、甩向集水干管连接点方向,并临时封口。

(10)完成一组冲点之后,安装集水干管与连接管接头及闸阀,经单井试抽、校定,参加

机组和整组井点系统的试运行。

2. 自沉式冲点

(1)定位——吊起带有自冲设施的井点管(带球阀喷嘴),对准井点点位,垂直对中插入预先已经挖好的井点管点坑中(实管接头、滤管、滤网等均先检查好,不漏气,绑扎牢固,球阀灵敏)。

(2)~(4)工序与冲沉法相同。

(5)支架固定井点管——按井点管设计标高,在保持井点管垂直、对中的条件下,支架固定,并将管顶上口临时封堵。

(6)~(10)工序与冲沉法相同。

3. 钻孔法、套管法、振动冲水法

钻孔下管法或钻孔下套管法,都是先钻孔,孔径 30~40cm,成孔深度比设计井点管底标高低 50~100cm,成孔之后下套管或井点管。

套管法是在水冲或钻孔(依土质而定)成孔时下直径 150~250mm 的套管,然后在套管中下沉井点管,垂直对位,再填滤料,随填随拔套管,换土与封粘土高度控制均与冲沉法相同。其优点是防止塌孔,保证滤料厚度均匀,节省滤料且井点管容易准确定位。

振动水冲法一般可降低冲水压力,容易选配水泵,对坚硬土更具优势。

自沉法、冲沉法、钻孔法、振动水冲法、套管法等不同的冲点方法对井点管、滤网结构的要求均相同。

六、集水干管和泵房

(1)按施工设计或选定型设备,组装集水干管,敷设集水干管可做成 1‰~2‰ 的纵坡,使其在水泵进口处为最高点。

(2)水泵机组安装于一组井点的中部,泵进水口与集水总管对接同高。

(3)连接管——将已沉好的井点管甩出的软管或透明软管与对应在集水干管上带截门的三通支管相接捆紧、不漏气,开启截门。

(4)集水干管上的不接连接软管的,三通支管应关好截门或封堵。

(5)安装机组、搭建机房——包括水泵机组、电器设备、配电盘箱、水箱或灌水设备等,各处布置均应按标准或施工设计。

(6)开机试运行与调试——先部分或全部井点试抽,也可单根井点试抽。一般情况下,水量是先大后小,水质是先浑后清为正常;当水量稳定之后,可依据水量情况适当改变机组所带的点数,使水压、出水量、降水深度达到最佳状态,进入正常运行。

(四)回填与拔点

(1)井点应在施工全过程中连续运行,运行中随时分析记录、调整出水量,保证降水效果处于最佳状态。

(2)管道结构施工隐蔽验收后,应抓紧回填夯实,当回填土进行到稳定地下水位以上时,即可停止抽水,继续回填,拔除井点管,拆移集水干管及机房机组设备。

(五)运行与观测

(1)按施工设计布置的观测井(孔),应随同冲点时设置、试抽或试水。井点系统运行前先观测一昼夜每隔 4h 间隔的稳定水位,井点系统运行后,除特殊要求加点外,每日观测 4 次。为了监控与检查系统运行情况,即使水位稳定、运行正常,也要坚持每 6h 观测一次。

(2)每根井点管的出水情况,要随时检查观测。抽水后对周围建筑物的影响也要定时观测、并记录、分析。

(3)要分析整理记录,作出抽水时间与地下水位、真空度与地下水位的变化关系图表,出水量(设置量水设备测量流量)与抽水时间的关系图表,依据观测记录绘制出水位降落曲线及动态变化情况。

七、轻型井点质量要求和注意事项

(一)井点质量要求

(1)井点实管(白管)长度误差 $\pm 10\text{cm}$ 以内。

(2)井点管顶部高程偏差 $\pm 10\text{cm}$ 以内。

(3)井点管平面位置偏差 $\pm 20\text{cm}$ 以内。

(4)滤料规格、填料高度、深度、厚度均符合施工设计要求,实际滤料填量不得少于计算填量的 95%。

(5)粘土封高度符合要求(0.8~1.0m),封顶密实。

(6)泵体设备安装要求:

①泵体机组基座应设置在平整、坚固、不积水的地坪上,基座下垫应稳固,运转不晃动;

②真空表、压力表、闸门、防护罩等附件必须齐全,并安装牢固;

③各机体转动部位保持润滑;

④泵轴高程、进水总干管高程及连接方式均符合施工设计要求;

⑤机组工作棚不漏水,配电盘及接地符合安全要求,且检查方便。

(7)全井组井点系统的管路连接部分,无渗水、漏水、跑气现象。

(8)施工期间,井点管使用有效率应在 95% 以上,且连续 5 根井点管中的失效井点管不得超过 2 根,相邻 2 根井点管不得同时失效。

(9)机组稳定,真空度、工作水压力达到规定要求,每根井点管都出清水。

(10)运行稳定、连续,降水曲线符合施工需要,达到井点降水设计效果。

(二)轻型井点施工注意事项

(1)做好准备工作。

①详实、充分地掌握与分析设计资料、水文地质资料和施工总体计划,做好排降水的

施工设计,包括:

A、平面布置图——标出沟线、沟槽及井点系统的总体布置,重要建筑物的安全观测点的位置及原始标高,观测井的位置,供电、供水、排水路线,交通运输与查井路线;

B、剖面图——沟槽断面,地层地质,地下水位,设计降水曲线,井点管、观测孔位、泵位、总管高程,滤管(花管)标高等均应标示明细;

C、措施计划与说明——施工计划及总体部署,施工程序,冲点方法,对邻近建筑物的安全验算与保护措施,机具设备与材料的配套计划,地面水、雨水、灌溉水的排水系统和防渗措施,连续抽水的供电和设备的保证措施。

②为充分发挥井点的效能,要尽量做好抽水试验,充分分析水文地质条件,使井位、井深、滤管长度、标高设计合理可靠。

③在施工设计时,应尽量降低井点上顶标高,降低泵座,减少吸程,提高抽水能力,选择水泵工作曲线的最佳线段。

④尽量切断地面水和渗流水的来源,减少井点系统的额外负荷。

⑤井点线路尽量布置在地下水流向的上游(单排井点)或靠近地表水(河、湖)的一侧,为此,事先对地下水的流向、水力坡度,河流的水位,渗流情况等均应详细分析。

(2)超前降水

降水领先,开槽在后。在施工过程中始终保持干槽作业,降水速度超前于挖槽速度。

①先降水:从观测井所得到的降水曲线上看出,地下水位已经降至槽底以下 0.5 ~ 0.8m 之后,才开始挖槽,此法安全可靠,无饱和土。

②动态配合:按观测井观测的结果,掌握挖槽分层进度,使掘进面保持在地下水位以上 0.5 ~ 0.8m。

③无观测孔时,可按渗流计算结果掌握,在开挖时注意新土的含水量的变化;切忌井点抽水尚未见效就已开挖,造成挖槽在前,降水滞后,泥水施工,事倍功半。

(3)冲点注意操作安全查清地下确无障碍物;地上如有供电线路须按表 2-1-8 保持安全距离。

(4)井点滤管(花管)孔眼的总面积不得小于立管截面面积,骨架、支撑、滤网等均应仔细检查完好,并加保护、扎紧;滤料要符合滤管要求,要洁净无杂物。

(5)井点管长度要符合设计要求组装要严密、不漏气、尽量减少接头。

(6)冲点时要注意保护好已冲好的井点勿使泥水和杂物流入井点管中。

(7)分层填滤料、分层封粘土均须认真操作,以保证降水效果。

(8)泵体与进水干管部管连接时应同心紧密。在一整体地坪上安装,防止不同沉降。

(9)在海滩、盐碱地或其他有侵蚀性物质或气体侵蚀的地方,井点设施系统须加防护处理(阴极防护、涂敷树脂等)或采用塑料制品。

(10)井点降水必须保证连续抽水,一般采用柴油机或双路供电。

(11)夏季做好防雨、防暑,冬季做好全系统设备防冻、保温。

八、轻型井点的运行与管理

(一) 试抽

(1) 检查井点管、连接管、集水干管、总干管、泵组、出水系统等,各处连接是否完好、严密、牢固、畅通。

(2) 检查电源、电器设备、接地与继电保护装置、计量装置等是否齐全可靠。

(3) 检查转动系统润滑灵活,传动系统松紧适度,连接同心,安全防护可靠。

(4) 水箱、机组部件紧固、清洁完整,开关闸阀符合要求,便于操作。

(5) 备用设备、器件、润滑油等符合规定。

(6) 各种仪表齐全、准确、便于观察。

(7) 以上检查合格后,启动真空泵并立即判断(水射泵须在水箱内水位到达出水口后方可启动),若电流、声音等有异常情况,即须切断电源检查处理,如运行正常则缓缓开启出水阀门,稳定至连续出水,则试抽成功。

(二) 运行

(1) 运行开始,随即检查真空度,全系统各节点有无漏气现象,各井点管出水状况,进行全系统的处理和调整,寻找最佳运行状态。

(2) 机组运行中注意检查:声音、轴承温度、同轴摆动、润滑油、水位高度、真空度等是否符合规定要求,如不正常须及时采取措施纠正,切不可勉强运行。

(3) 个别井点管有出水不畅、跑气、带砂、堵塞等现象时,应关阀检修、反冲或重做,如废弃则应符合规定范围之内,并注意及时调节泵房出水阀使与井点连接数协调,防止“喘气”。

(4) 系统巡视:

一看——看井点与集水管的透明连续管,观察水流状况,不透明管可以潮湿或干燥区分是否正常;观察各接头处是否跑气,重要部位可涂肥皂水检查。

二听——听流水声,咝咝漏气声。

三摸——手摸井管、连接管,冬暖、夏凉、微有振动感是运行正常。

(三) 记录与动态分析

(1) 自进入现场起,即应开始作井点施工日记,记载下各项施工部署和主要措施的落实与进展情况以及水文地质情况,并收集水样与土样编号存查。

(2) 冲点须作冲点记录,包括冲点方式、机械名称、型号、井管长度、井点编号、花管长度、开冲时间、停冲时间、填料数量(应填与实填)、土质情况、井管底标高、井管顶标高、填料翻泥水情况、灌水试验情况等均应对每一孔做出详细记载。

(3) 井点运行之初,先出浑水,后逐渐变清,如二、三日尚不能变清,则应采取反冲、停抽或重新冲点(单根检查,单根处理)等措施处理,为此,尽量使用透明连接管,以便于运行

中逐个直观检查。

(4)观测井一般定时量测记录,三孔同时量测以定降水曲线,每日4次或每日6次观测、记录并绘制降水实际曲线。记录内容包括时间、孔号、桩号、抽水时间(累计)实测地下水位(测深与标高)及其它情况。

(5)机房运行记录要按台班交接,包括值班人员、巡井人员、抽水时间、地下水位、水质情况、出水量、真空度、机械设备情况、建筑物沉降观测情况、气象情况、沟槽情况等。

(6)根据记录情况,随时绘制出真空度与水位变化曲线、抽水时间与出水量的变化曲线、在沟槽横断面上的水位降落曲线与理论降水曲线的对比情况,建筑物沉降情况,挖槽土质与含水量变化情况等。

(7)雨季、冬季均须做好气象观测记录,并及时分析天然降水,人工灌溉等对井点降水的影响,采取对应的保护措施,防止外水侵入,暴雨冲毁,防止冻缸、冻管等事故发生。

(8)每组井点均应整理出全套资料,做出技术经济总结,以指导下一次井点设计。

九、轻型井点计算示例

井点的计算实际是反复试算以估计井点的大概布置,在试抽过程中再反复调整,使设备运行到最佳状态。

(一)已知条件

某工地的地质剖面及相应数据如图2-2-7所示,井点及沟槽平面布置示意如图2-2-8。

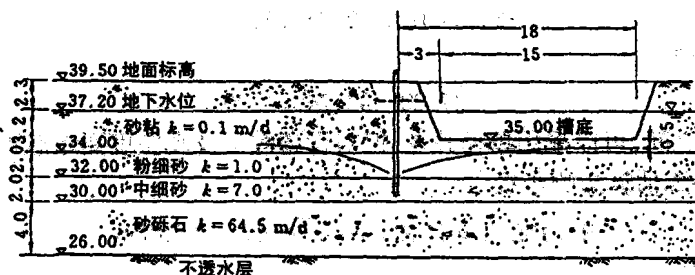


图2-2-7 地质剖面示意图

(单位:m)

(二)解图

1. 透水层总厚度

$$H = 37.20 - 26.00 = 11.20\text{m}$$

2. 渗透系数的平均值

$$K = \frac{3.20 \times 0.10 + 2.00 \times 1.00 + 2.00 \times 7.00 + 4.00 \times 64.50}{3.20 + 2.00 + 2.00 + 4.00}$$