

3.井点降水法

井点降水法就是在基坑开挖前，预先在基坑四周埋设一定数量的滤水管(井)，利用抽水设备从中抽水，使地下水位降落到坑底标高以下，并保持至回填完成或地下结构有足够的抗浮能力为止。

井点降水的方法有轻型井点、喷射井点、电渗井点、管井井点等。施工时可根据土层的渗透系数，要求降低地下水位的深度，设备条件及经济比较。

表 4-10 降水类型及适用条件

井点类别	土的渗透系数 (m/d)	降低水位深度/m
单层轻型井点	0.1~50	3~6
多层轻型井点	0.1~50	6~12
电渗井点	<0.1	根据选用的井点确定
管井井点	20~200	3~5
喷射井点	0.1~2	8~20
深井井点	10~250	>15

(1) 轻型井点

实际工程中，一般轻型井点应用最广泛，下面重点介绍这类井点。

轻型井点在基坑四周或一侧埋设井点管深入含水层内，井点管的上端通过连接弯管与集水总管连接，集水总管再与真空泵和离心水泵相连，启动抽水设备，地下水便在真空泵吸力的作用下，经滤水管进入井点管和集水总管，排除空气后，由离心水泵的排水管排出，使地下水位降到基坑底以下。

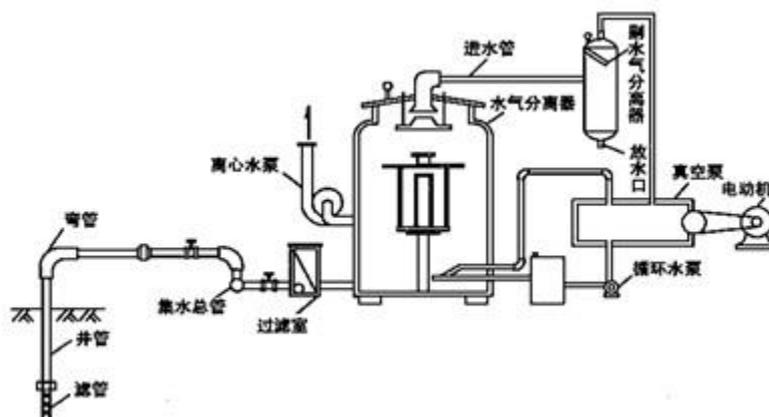


图 4-28 轻型井点设备工作原理

本法具有机具简单，使用灵活，装拆方便，降水效果好，可防止流砂现象发生，提高边坡稳定，费用较低等优点，但需要配套一套井点设备。

轻型井点由管路系统（滤管、井点管、弯联管及总管）和抽水设备（真空泵、离心泵和水气分离器）组成。

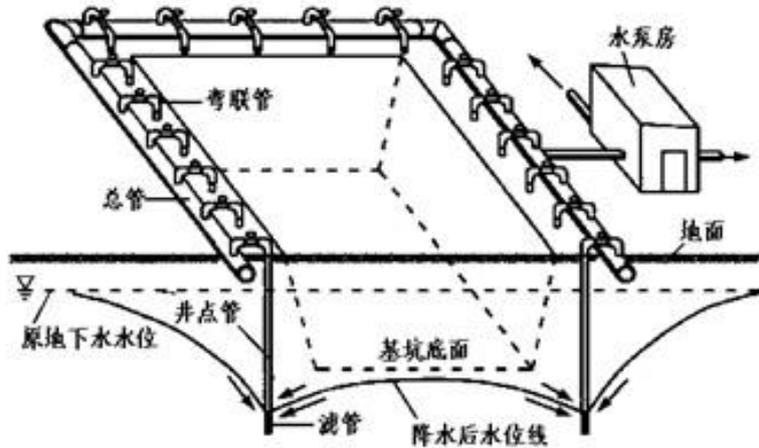


图 4-29 轻型井点法降低地下水全貌图

①井点平面布置

平面布置，根据基坑形状，轻型井点可采用单排布置，双排布置，环形布置，当土方施工机械需进出基坑时，也可以采用 U 型布置。

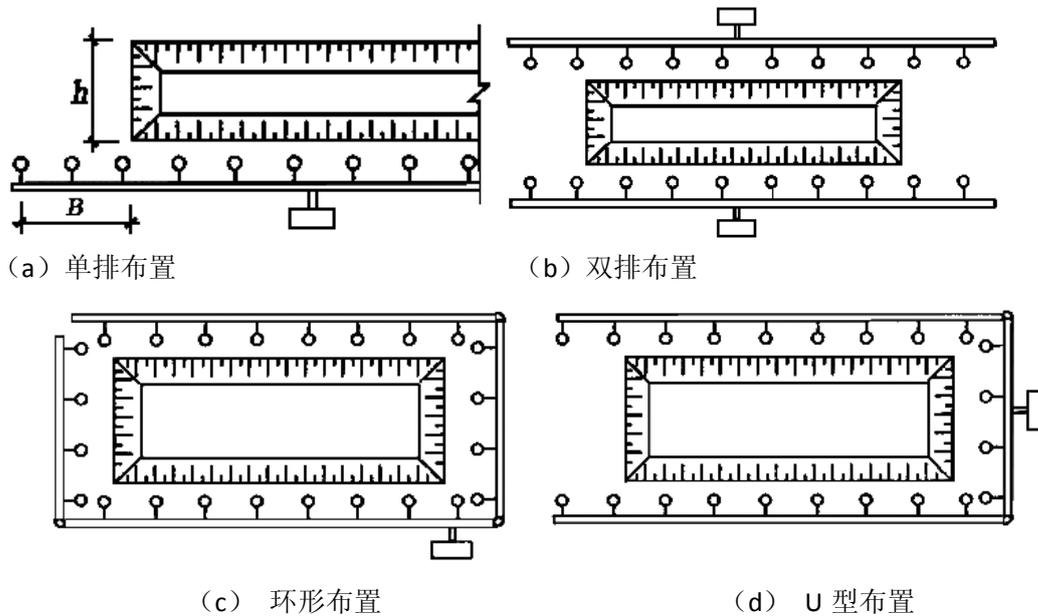


图 4-30 轻型井点平面布置

当基坑(槽)宽度 $<6\text{m}$ 、降水深度 $\geq 5\text{m}$ 时可采用单排布置。井点管应布置在地下水的上游一侧，两端的延伸长度不宜小于坑槽的宽度 B 。当基坑(槽)宽度 $>6\text{m}$ 时采用或土质不良的

情况采用双排布置，当基坑面积较大时，应采用环型布置；考虑施工机械进出基坑时宜采用 U 型布置；

轻型井点的施工采用双排、环型或 U 型布置时，位于地下水上游一排的井点间距应小些，下游井点的间距可大些。如采用 U 形布置，则井点管不封闭的一段应在地下水的下游方向。

②轻型井点施工

轻型井点施工流程为：放线定位→排放总管→冲孔→沉设井点管→灌填砂滤料、上部填粘土密封→用弯连管将井点管与总管相连→安装抽水设备→开动设备试抽水→测量观测井中地下水位变化。

轻型井点的施工，大致包括下列几个过程，准备工作，井点系统的埋设，使用及拆除。

准备工作包括井点设备、动力、水源及必要材料的准备，排水沟的开挖、附近建筑物的标高观测以及防止附近建筑物沉降措施的实施。

埋设井点的程序是：先排放总管，再埋设井点管，用弯联管将井点与总管接通，然后安装抽水设备。

冲孔时，先用起重设备将冲管吊起并插在井点的位置上，然后开动高压水泵，将土冲松，冲管则边冲边沉，冲孔直径一般为 300mm，以保证井管四周有一定厚度的砂滤层，冲孔深度宜比滤管底深 0.5m 左右，以防冲管拔出时，部分土颗粒沉于底部而触及滤管底部。

井孔冲成后，应立即拔出冲管，插入井点管，并在井点管与孔壁之间填砂滤层，以防孔壁塌土，砂宜用粗砂。

每根井点管埋设后，应及时检验渗水性能。井点管与孔壁之间填砂滤料时，管口应有泥浆水冒出，或向管内灌水时，能很快下渗方为合格。

布设集水总管之前，必须对集水总管进行清洗，并对其他部件进行检查清洗。

井点管与集水总管之间用橡胶软管连接，确保其密闭性。

井点系统安装完毕后，必须及时试抽，并全面检查管路接头质量、井点出水状况和抽水机械运转情况等，如发现漏气和死井，应立即处理。每套机组所能带动的集水管总长度必须严格按机组功率及试抽后确定。

试抽合格后，井点孔口到地面下 1.0m 的深度范围内，用粘性土填塞严密，以防漏气。

开始抽水后一般不应停抽，时抽时止，滤网易堵塞，也易抽出土粒，并引起附近建筑物由于土粒流失而沉降开裂。正常排水应是细水长流，出水澄清。

(2) 管井井点

管井井点就是沿基坑每隔一定距离设置一个管井,每个管井单独用一台水泵不断抽水来降低地下水位。管井井点由滤水井管、吸水管和抽水机组成。管井埋设的深度和距离根据需降水面积、深度及渗透系数确定,一般间距 10~50m,最大埋深可达 10m,管井距基坑边缘距离 $\leq 1.5\text{m}$ (冲击钻成孔)或 3m(钻孔法成孔),适用于降水深度 3~5m、渗透系数为 20~200m/d 的基坑中施工降水。管井井点设备简单、排水量大、易于维护、经济实用。如需降水深度较大,可采用深井井点,适用于降水深度 $> 15\text{m}$ 、渗透系数为 10~250m/d 的基坑。故称为“深井泵法”。

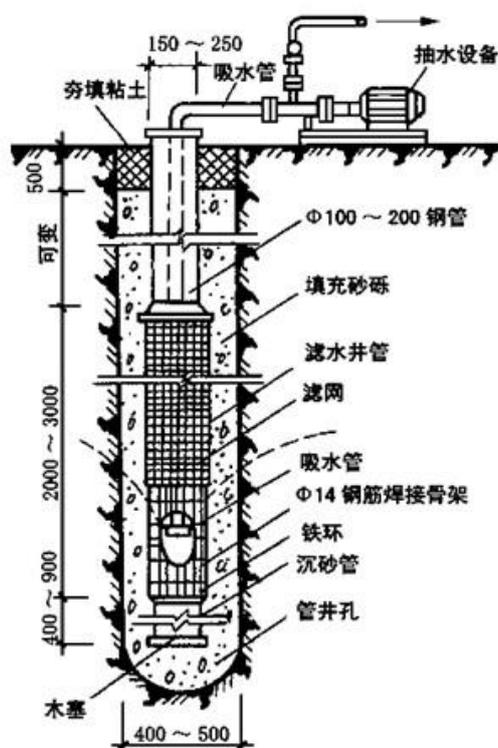
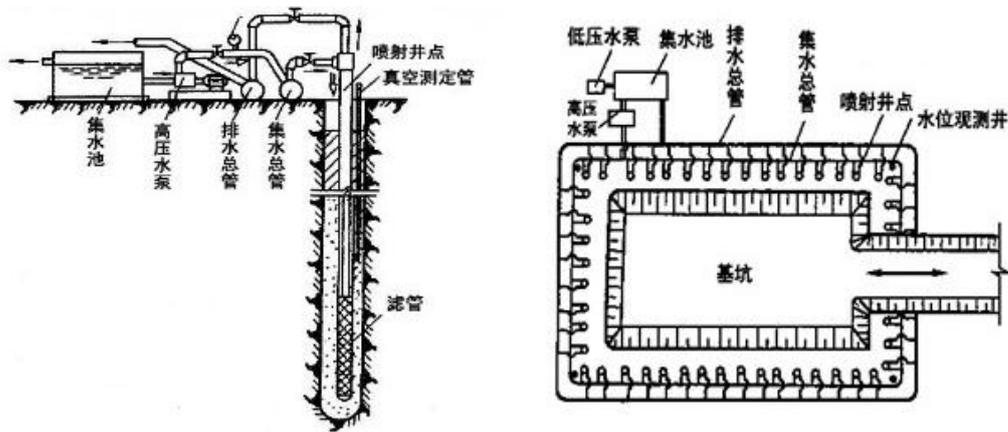


图 4-31 管井井点构造

(3) 喷射井点

喷射井点是在井点管内设特制的喷射器,用高压水泵或空气压缩机向喷射器输入高压水或压缩空气,形成水气射流,将地下水抽出排走。其降水深度可达 8~20m。



(a) 喷射井点竖向布置

(b) 喷射井点平面布置

图 4-32 喷射井点构造

(4) 电渗井点

电渗井点以井点管作负极，打入的钢筋作正极，通入直流电后，土颗粒自负极向正极移动，水则自正极向负极移动而被集中排出。本法常与轻型井点或喷射井点结合使用。

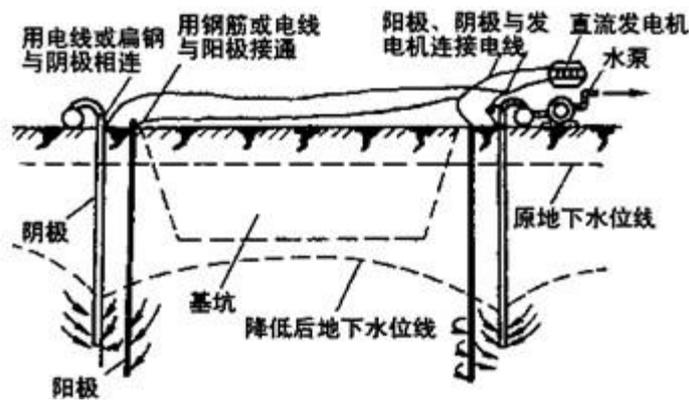


图 4-33 电渗井点构造与布置