

7.地下水对工程的影响

地下水的水质、水量、水位、静压力、渗压力等会引起一系列工程问题。常见的有地基沉降、流砂、浮托、突涌，地下水对钢筋混凝土的腐蚀，对基础的潜饰等。

1) 地基沉降

地基沉降是指过量抽取地下水引起含水层和隔水层的地基土发生地基土固结压缩，从而产生地面沉降。

2) 流砂

流砂当基坑（槽）开挖低于地下水位 0.5m 以下，采用坑内抽水时，坑（槽）底下的土产生流动状态，随地下水一起涌进坑内，边挖、边冒，无法挖深的现象称为“流砂”。

①防治流砂的原则

a 减少或消除基坑内外地下水的水头差，例如采取先在基坑范围外以井点降低地下水后开挖，或在不排水基坑内以抓斗等工具进行水下挖土等施工方法。

b 增长渗流路径，例如沿坑壁打入深度超过坑底的板桩，其长度足以使受保护土体内的水头梯度小于临危梯度。

c 在向上渗流出口处地表用透水材料覆盖压重以平衡动水力(此法多用于闸坝下游处)。

当土中渗流的水头梯度小于临危梯度时，虽不致诱发流砂现象，但土中细小颗粒仍有可能穿过粗颗粒之间的孔隙被渗流挟带而走，时间长了，在土层中将形成管状空洞，使土体强度降低，压缩性增大，这种现象称为“机械潜蚀”。

②流砂处理常用处理措施

防治流砂的途径有：一是减小或平衡动水压力；二是设法使动水压力向下；三是截断地下水流。其具体措施有：

a 利用枯水季节施工，以便减小坑内外水位差。

b 用钢板桩打入坑底一定深度，增加地下水从坑外流入坑内的距离，从而减少水力坡度，达到减小动水压力，防止流砂发生。

c 采用不排水的水下挖土，使坑内外水压相平衡，使其无发生流砂的条件，一般深井挖土均采用此法。

d 建造地下连续墙以供承重、护壁，并达到截水防止流砂的发生。

e 采用轻型井点、喷射井点、管井井点和深井泵点等进行人工降低地下水的方法进行土方施工，使动水压力方向向下，增大土粒间的动力，从而有效地制止流砂现象发生。

f 抛大石块，在施工过程中如遇局部的或轻微的流砂，可组织人力分段抢挖，挖至标高后，立即铺设芦席并抛大石块，增加土的压重，以平衡动水压力。

3) 基坑突涌

当基坑下存在承压含水层时，若基坑隔水板厚度小于含水层顶面的承压水头时，可引起基坑突涌。为防止基坑突涌现象的发生，应注意开挖基槽时保留槽底一定的安全厚度 h_a 。

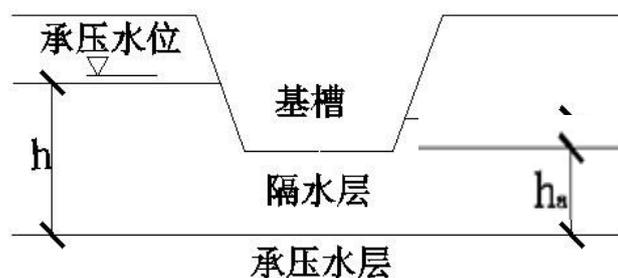


图 2.5 安全厚度示意图

$$h_a \geq \frac{\gamma_w}{\gamma} h \quad (2.3)$$

式中 γ —隔水层的重度 (kN/m^3)；

γ_w —水的重度，取 $10 kN/m^3$ ；

h —承压水的上升高度（从隔水层底面起算）（ m ）；

h_a —隔水层安全厚度（槽底安全厚度）（ m ）

4) 地下水对钢筋混凝土具有腐蚀性

当地下水中的 SO_4^{2-} 含量大于 250 mg/L 时, SO_4^{2-} 将与混凝土中的 Ca(OH)_2 生成含水硫酸盐结晶, 体积膨胀, 内应力增大, 导致混凝土开裂。当地下水的 CO_2 含量超过平衡浓度时, 就会溶解混凝土中的 CaCO_3 , 腐蚀混凝土。