地下水对地基基础工程的危害及预防对策

任高珊¹ 范立群²

1 德州市水利勘察设计院 2 德州市水利局河道工程管理处

DOI:10.32629/hwr.v3i2.1922

[摘要] 很多地基基础工程发生的事故,大多数都和地基没有做好防水有关。由于季节的变化,降雨量的不同,地下水的流动及水位的高低、施工中导致排水路径发生改变,这些因素都会对地基基础工程设计造成很大影响,严重的会直接导致地基基础工程发生事故。地基基础工程的建设越发困难,工程人员应引起高度重视,结合之前工程事故的原因,总结事故造成的危害并做出相应措施。

[关键词] 地基基础建设; 地下水的影响; 预防与应对

任何一座建筑物都离不开扎实的地基基础,其直接影响着建筑物的安全。近些年来,我国经济飞速发展,人们对资源过度开发利用,导致自然严重破坏,过度砍伐树木,二氧化碳排放量过高,导致地下水发生污染。树木砍伐严重,直接引发风沙侵袭城市,无法锁住水分,地表流沙增多,水分被蒸发,地下水位急剧下降。由于水位发生变化,地基基础工程发生的事故逐年上升。

普遍来说,地基韧度和地下水是导致地基发生变化的主要原因,地下水最为重要。由于地下水是流动的,本身具有未知性,存在可变数,在施工过程中探测出来的并不是最终结果,是不准确的,再加上地下水是由地表水的渗透等方式的形成,当地质变化导致地表张力发生改变,地表渗透的现象也就发生改变。地基的稳定性变差是由于地下水的运动造成的,对建筑物的安全隐患造成影响,进而引起建筑物发生裂缝、倾斜甚至倒塌。

1 地下水对地基强度的影响

1.1 地下水的不确定性导致经常发生变化

人类过度破坏生态环境,取水不当造成地下水水位发生变化。现如今大部分城市的地表水资源无法使得人们日常生活正常运转,这就需要获取地下深层水。随着时间推移,城市人口逐年增加,生产经营规模也在不断扩大,人们对地下水的使用量也就不增高,地下水水位骤降,短时间内又得不到自我修复及补充,长此以往入不敷出,导致以城市为中心下陷,周围逐步扩大,中间低四周高的地下形成巨大的漏斗地势。八九十年代初期,地下井的开发下挖三到五米就能出水,如今挖出二三十米也不见得能找到水源。与此同时,地下水的过度开发使用直接导致城市地表出现裂缝,重灾区出现下沉甚至塌陷,房屋发生倾斜,建筑物承重发生改变使得墙体出现裂缝,严重的甚至会造成建筑物的倒塌,这对人们的财产及生命安全造成巨大影响。根据调查显示,我国大面积出现城市“漏斗”现象,范围面积远远高于五个北京城的总和。地下水的过度开发,上层地下水被抽空影响着对上层岩石的支撑,从而形成了漏斗式区域。海水如若不能及时地流入断层中补给地下水带来的断层缺失,地球表面将发生

地陷现象,地表建筑物的地基随着岩层的改变而发生变化出现下沉,建筑物的结构稳定性遭到破坏,严重影响人们的生命财产安全。

1.2 地下水的变化也会影响地基强度

除了一部分地表水的蒸发,剩余水分流入地下,在流动过程中,地下土壤颗粒也会随之运动,影响着局部底层张力的稳定性,颗粒的移动导致部分底层缺失、移位现象,地基受力层发生改变,土质的物理力学遭到破坏,以至地基基础的强度受到影响。从工程力学方面上看,地基土的剪应力和抗剪力是相互作用的,任何一方发生增减变化都会造成断层发生改变,影响局部的稳定性,如果不加以防范,虽然看似无关紧要,在一定程度上也是会对建筑物造成损坏。

地下水不会固定在一个位置,会随着流动对岩层产生冲击,进而对地基形成破坏。这种对地基的冲击力度看似微不足道,感觉不会对地基产生损害,但是长年累月的力道叠加在一起,其损害力度也是不容小觑的,同样会对地基造成致命的伤害。岩层中细沙透水性良好,地下水在运动的过程中很容易产生基地土壤的松弛,形成流砂现象。到了地下深处,再遇到水流速度快且流量过大的情况下,水流会产生向上力迫使地表突出,倘若这种力度比远远大于细沙的浮力,地下水就会带着细沙一起运动,从而形成了土涌和流砂。如果做个比喻,流砂就好比山体滑坡,加之水流的力道,冲击也就加倍了,这远远高于地下水流的冲击,破坏性极大,会使地基下塌,建筑物失去平衡。

1.3 地下水对建筑结构抗浮的影响

城市建设中,土地资源日益紧张,为了能够将现有的资源可持续发展,在建造建筑物时,将地基挖开的深度越来越深,不断地向下开拓空间。挖坑时涉及到有地下水的部分,都要考虑周全,如果对抗浮设计的重视不够,地下水浮力过大,导致建成后地下室梁柱开裂,地下室上浮。

1.4 地下水对特殊地基稳定性的影响

距离水源较近的建筑物,如果因为现场的土质较厚且松软,使用换填或强夯的方式打地基的话,由于地下水和地表水的水位关系密切,导致地下水位忽高忽低,地基位于地下

水变化的范围内,地下水有任何变化,都会产生水动力,造成地下水的物理运动,在冲刷的作用下,把细小的沙粒携带移动,产生地基错位。地下水位的上降低低了地基抗剪强度,承载力有所下降,造成建筑物的下沉或开裂。有些地质沙土饱和过后,震动让沙土密度加大,水压升高,沙土间的抗剪度降低,在持续震动的过程中,沙土缝隙间水压持续增加,使土呈悬浮状态,有可能会被液化,导致地基失去作用,产生下陷。

2 地下水对地基建材的破坏

2.1 建筑物和地下水离子产生反应

水中含有丰富的正负离子,正离子如钙离子、镁离子等,负离子包括硝酸根、硫酸根等。地下水相对潮湿,混凝土中有大量的氢氧化钙,如果和水中酸性离子结合,就会形成较为强大的腐蚀性物质,发生腐蚀类反应,破坏性极大,形成的化学物质具有更强的危害性,比单纯的地下水物理性破坏要严重得多,而且腐蚀速度更快。

2.2 水和建筑物发生的化学反应会分解地基材料

从化学角度上讲,地下水中的二氧化碳和建筑物材料里的碳酸钙(就是人们口中的石灰)发生化学反应,将碳酸钙进行分解,这种分解作用与地下水的水流速度和流量大小成正比,并且这种分解反应只要有离子的相互拆分,就能持续不断进行分解,速度之快,破坏范围之广,比物理破坏伤害更大。

2.3 分解后的物质与再生物发生二次反应

化学反应后的物质有可能是不能溶解的,随着时间的推移慢慢沉淀,化学反应不再继续。有些化学反应发生后,分解出来的物质之间又继续发生反应,甚至还会出现体积膨胀的现象,造成地基结构的物理性破坏。

3 做好预防与应对措施

3.1 减少对地下水的滥用

为了应对地下水对地基基础工程建设的影响,尽量降低对地下水的开发,建立完善的水循环系统,充分利用雨水资源,保持地下水的充足。地下水充足了,地基就坚实了,地表和其他土层也就稳固了,大大降低了建筑物塌陷的危险。水质的改善也保护了地质环境,为地基基础工程建设打下坚实的基础。

3.2 针对季节性地下水要高度重视

当勘察报告中明确指出地下水对工程产生的影响时,设计师应高度重视并采取措施。由于季节性地下水是暂时的,并不能反映出事物的本质。举个例子来说,一施工场地勘探结果中显示深度范围内没有地下水,工程师因此没有采取任何防水措施。但是工程迎来雨季时,地面开始冒水,导致建筑物的地基开裂。

3.3 对地基基础工程建设的完善

完善地基基础建设能有效地降低地下水对其造成的伤害,在地基基础建设前,必须把周围环境尤其是水质勘察仔细,拟定的施工方案必须合理,科学地开发地下水,降低承压层的水质压力,从而降低地下水对地基伤害的安全隐患,更好地开展地基基础建设工程。为了响应国家的法律方针政策,地基基础建设必须加以完善,建立健全的应急措施,并且保护地下水资源,才能减少对地基的破坏。

3.4 预防流砂的措施

防止流砂,就要减少或平衡动水压力,让动水压力方向朝下,截断地下水流。比如在枯水期施工,地下水位相对较低,地基内外水位差较小,动水压力就小,不容易产生流砂。在治理局部流砂中,可以采用投掷大石块或铺芦苇的方法,压住流砂,保持动水压力平衡。也可以在地基深处打止水帷幕,让地下水按施工方案向下渗流,有效防止流砂的发生。还可以采用人工降低地下水位的方法,通过喷射井点等方式让地下水水流向下,这类方法在施工中运用较为广泛。

3.5 预防潜蚀和降低地下水位

施工方可以通过改善岩层土质的性质,加大岩层的抗渗能力,或者改变渗透水流的水动力条件,降低水流梯度,把地表水进行截流,防止地下水在岩层中的流动,减小地下水的流速等。

降低地下水位可以通过挖沟排水或井点降水的方式。所谓挖沟排水就是用抽水设备在地基的内外进行抽水作业,把水集中排走,保持基坑的干燥,还能防止流砂情况的产生。井点降水也是通过抽水的方式,在抽水的过程中使水流方向向下,增加坑壁稳定性。

4 结束语

地基基础建设一定要对地下水重视起来,将保护水资源作为工程建设的前提,控制并过滤对污水的排放,保护生态,保护自然环境,地下水得到改善,地基基础工程的建设也会达到事半功倍的效果。应采用科学合理的结构形式,增加建筑物本身的抗渗性,用整齐、规则的造型增强建筑物的刚性,要想不发生建筑物的变形、下沉、塌陷的问题,就一定要做好防水措施。

【参考文献】

- [1]陈成东.基坑工程地下水勘察应注意的问题[J].石化技术,2018,25(07):257-258.
- [2]王军.地下水对基坑工程的影响及其对策研究[J].建筑技术开发,2018,45(01):117-120.
- [3]彭波,董宜辉,张振.某基坑地下水控制实例[J].施工技术,2017,46(S1):167-171.