

论水文地质条件对地质灾害的影响

阮 涛

四川省华地建设工程有限责任公司, 四川 成都 610081

[摘要]自改革开放以来,社会经济快速发展的同时加速了科学技术的发展,人类不仅扩张了自身的活动范围,还提高了对环境的影响能力。而社会发展以及人类生活离不开各种能源的支撑,但能源的消耗在一定程度上会给环境带来负面的影响,因此人类活动范围的不断扩张对自然环境的影响越发明显。尤其是对水资源的过度以及不合理的开发,使得地质灾害发生的情况相较于过去,呈现出明显的上涨趋势,给人民的生活以及社会经济发展带来了极大的危害。而其中地下水和地表水作为水资源重要组成部分,基本都活动在地质空间层,地下水资源不规则的运动规律进一步引发和造成了地质灾害的发生。因此为了社会经济发展能与水文地质条件产生良性的互动,减少或者避免地质灾害的发生带来的意外危害和损失,必须要加强分析与研究水文地质条件对地质灾害的影响和作用,并进一步提出具体的防治措施来为水利工程提供借鉴。

[关键词]水文地质; 地质灾害; 防治措施

DOI: 10.33142/ec.v6i6.8504

中图分类号: P694

文献标识码: A

Discussion on the Influence of Hydrogeological Conditions on Geological Hazards

RUAN Tao

Sichuan Huadi Construction Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610081, China

Abstract: Since the reform and opening up, the rapid development of society and economy has accelerated the development of science and technology. Human beings have not only expanded their scope of activities, but also improved their ability to impact the environment. Social development and human life cannot do without the support of various energy sources, but energy consumption to a certain extent will have a negative impact on the environment. Therefore, the continuous expansion of human activities has become increasingly apparent in its impact on the natural environment. Especially due to the excessive and unreasonable development of water resources, the occurrence of geological disasters has shown a clear upward trend compared to the past, bringing great harm to people's lives and socio-economic development. Among them, groundwater and surface water, as important components of water resources, are mostly active in the geological spatial layer. The irregular movement patterns of groundwater resources further trigger and cause the occurrence of geological disasters. Therefore, in order to have a positive interaction between socio-economic development and hydrogeological conditions, reduce or avoid unexpected hazards and losses caused by geological disasters, it is necessary to strengthen analysis and research on the impact and role of hydrogeological conditions on geological disasters, and further propose comprehensive prevention and control measures to provide reference for water conservancy projects.

Keywords: hydrogeology; geological hazards; prevention and control measures

引言

在新的形势下,随着社会发展的以及科学技术水平的提高,地质灾害频繁的发生给当地的生态环境造成了极大的危害,严重威胁了人民群众的生命和财产安全。而其中地质灾害的发生在大多数情况下是由水文地质条件引起,地下水一般存在于地质岩层中,因此地质灾害的发生与水文地质条件是紧密联系在一起的。一旦地下水资源在开采过程或者出现不合理的利用都会引起地下水失衡的情况,使得当地整体生态环境平衡性遭到严重破坏,会导致灾害预警系统失调,从而会造成地质灾害频繁发生。不仅阻碍了当地经济的发展,还会威胁搭配人民群众的生命财产安全。因此,在开采水资源前,需要对当地的水文地质条件进行详细的调查和研究工作,明确水文地质对周围地质环境的影响和作用,积极地采取有效应对措施,注重事前防

范,降低由此造成地质灾害发生的概率,进一步保证人民群众生命财产安全以及促进社会的发展。^[1]

1 水文地质与其运动对岩土工程的影响

水文地质是地质学分支的学科,是指在地质环境中,水资源的自然变化以及运动的现象。其中水资源重要组成部分之一的地下水,由于自身含水量丰富,且在地质流动过程中能除去各种水中杂质,稳定其水质,因此也被开发利用到人民日常生活以及生产中。在这一情况下,研究地下水的构造以及其运动规律对于地下水资源开采和利用就显得非常关键了。地下水的来源主要是大气降水,大气水降落到地面后,通过渗透的方式渗到地下土壤以及岩石中,而后再以地下渗流的形式补给河流以及湖泊等水体。而同时土壤所蕴含水分以及江河湖等水体则通过植物蒸腾或者汽化的方式散发到大气中,从而积极参与了自然界

水循环的过程,因此地下水系统也是自然界水循环整个系统中的亚系统。因此地下水在使用过程中,如果对其进行不合理的开采以及不科学的利用会致使地质出现溶蚀、盐碱化甚至地面下沉等各种对自然界不利的现象。在自然状态下,地下水的水流动力作用十分微弱,一般情况下也不易引起地质灾害。然而其却在人为的工程活动中,改变了地下水原本的动力平衡状况,当其运动变化达到一定程度时,往往会对岩土造成一定的危害,其运动变化的产生危害具体分为以下三种:

1.1 地下水位上升对岩土工程的影响

潜水位的上开会明显增加了周围土体中的水含量,会给岩土工程的地基带来负面影响,改变其稳定性以及安全性。导致潜水位上升的原因有很多,其中属地质因素和水文气象因素影响最大,地质作用的影响比如自然界水层结构、总体岩性产状等;水文气象作用的影响比如降雨量、气温以及人为因素灌溉施工等;有时候甚至会同时出现好几种因素结合作用影响。潜水位上升后可能会对岩土工程产生这几方面的危害影响:一是会对土壤间接生成的沼泽化以及盐渍化,增加了对建筑物腐蚀的力度;二是会使岩石的含水量趋向饱和甚至会出现膨胀、液化以及软化现象,降低岩石的抗剪强度,甚至会引起土体滑坡以及塌陷等给岩土工程带来不良和不稳定的地质条件;三是会影响到地下构筑物各种对水的预防措施,比如防湿和防潮等,上升严重的话还会使地下基础上浮,危及安全。

1.2 地下水位下降对岩土工程的影响

地下水位下降的原因大都是人为对其活动干扰造成的,由于过度的开采以及不合理的利用,包括大量且过度集中地抽取地下水和在上游修筑堤坝以及修建水库等;大量和无节制地对地下水资源进行抽取,且开采较于集中的话会使地下水呈现漏斗形下降。地下水的过度下降,不仅会使地表受到地下水浮力作用产生变化,比如会引起地面裂缝、塌陷等地质灾害,还会使地下水资源出现枯竭,甚至水质出现恶化等生态环境问题,这些问题对当地的生态环境以及周边人类生存环境产生了巨大的威胁。

1.3 地下水升降的不稳定性对岩土工程的影响

地下水位的上升和下降会使本就膨胀的岩土,进一步诱发不均匀的胀缩变形,倘若地下水的升降情况呈不稳定性状态,经常突发上升或者下降,不仅会使岩土膨胀收缩的情况循环不息,还会使岩土的膨胀收缩幅度不断扩大,进而会引起地裂的情况发生,从而会对岩土造成一定程度的损害。同时地下水的升降情况也致使地下水的内容产生积极交换,会使岩土层中的铁、铝等化学沉淀物质被大量带走,土层失去胶结物就会使土层没有黏结性,进而引起土质松动,含水量缝隙比扩大,压缩模量作用减小,大大降低了地基的承载力,进一步增加了岩土工程基础工作的负担。^[2]

2 水文地质条件对地质灾害的影响

水文地质不单单只是大自然中的一种自然地理现象,同时其对于地质灾害形成的原因,发展以及危害等方面都有着一定的影响及作用。根据过往大量由水文地质条件引起的地质灾害资料记载,其引起的地质灾害主要在这几方面:

2.1 导致地面下沉

地面下沉也可以称为地面沉降或者地陷,诱发地面下沉的因素分别是自然因素和人为因素,其中前者自然因素又具体划分为两种,一种是在地球自身重力造成的下沉,在地表疏松或者半疏松的沉积层,在地球自身重力活动的作用下,从疏松的沉积物压实成岩的过程,在这过程中疏松的土层经挤压会呈现出下沉的趋势;另外一种地质构造运动造成的,比如地震活动造成的凹陷和海平面上升导致大陆地壳下沉等,都会引起地面的下沉;后者人为因素则是在人类工程活动的干预下,水文地质发生了变化导致地面下沉,比如过度无节制地对深层地下水、油气资源以及矿产资源等频繁的开采工作,其在开采过程中把地下填充物掏空就会导致地表土层沉降,以此来回填已经掏空的地下空间,这些都是水文地质条件发生改变引起的地面下沉。

2.2 导致地基变形

从地质结构的层次构成上来看,软土层的土体结构不仅缺乏稳定性,还有会触变的弊端。说明其对水文地质的承受能力是有限的,尤其是水文地质发生转变后对于软土层的结构变形不利影响更大。在地基上部荷载作用下以及地下水运动的作用下容易产生变形,当原土层受到压缩或者震动后,破坏了原本的结构链接,土层结构就会发生改变,而且在地下水的运动不断地冲击下,软土层的强度就会大大降低,会使土层呈稀释状态。具体的表现为在软土层承压初期,其在经过周围的挤压下,常出现空隙水位,而地下水的运动进一步使得地基层的空隙水位产生了相应的转变,大大降低了地基的强度,容易导致地基变形,软土排水结构被破坏,在剪应力的作用下,软土还将产生缓慢且长期的剪切变形。

2.3 导致砂土液化

砂土液化也可称为喷砂现象,是指饱水的砂土在经过临界地震或者其他外力荷载的作用下,其在受到强烈震动的瞬间而突然丧失了抗剪强度,导致砂土层中的空隙水来不及排出,砂土本身具有颗粒大,黏性不足的性质,在经过猛烈的震动后,砂土内部空隙水压就会升高,在高水压的作用下仅存的黏性颗粒会随着水压的上升被冲刷走,那么就会改变砂土原本稳定的性质,砂土颗粒就会处于悬浮状态,呈现出类似液体的特征。砂土液化的反应随着地质条件的不同,因此其对地质结构所演变的结果也具有差异性。在沉积颗粒相对粗的地段,易有较多的空隙存在,土层的液化形态反而大大增加了空隙水的压力,当增加的空隙水压力超过覆盖层的强度,地下水柱就会携着砂土颗

粒冲破盖层或者沿着盖层的裂处喷出地表,导致地质灾害的出现,这一现象也成为喷砂冒水现象。

2.4 导致岩溶塌陷

岩溶塌陷形成的条件与其他地质灾害一样,其形成条件也分为基础条件与诱发因素。基础条件指的是岩层洞隙上方的岩土体在自然因素作用下产生变形,比如降雨、洪水以及干旱等;而诱发因素是指其在经过人为活动的因素作用下诱发变形,这些变形易引起地面塌落或者沉陷。可溶岩的存在是岩溶地面塌陷形成的物质基础,而岩溶洞穴的存在则给地面塌陷提供了必要的空间条件。具体表现为可溶岩洞穴的存在本就使岩体的整体结构缺乏完整性,局部地带不稳定,而且这些洞隙不仅容纳可以溶蚀物质,还为地下水的活动提供了充分的条件,水流冲刷力和溶蚀物质加剧了溶洞底层结构的不稳定性,导致土体强度减弱,承载力降低而引起的塌陷问题,所以岩溶越发育,那么岩溶洞穴的开口性越强,那么它对地面造成的破坏力越大。此外,岩溶塌陷还受到人类工程活动的影响,经过人类高强度的抽水、井下排水和灌溉渗漏等一切与水相关的强力活动,都会使水动力条件发生剧烈变化,进而破坏岩土体的平衡性,诱发岩溶塌陷。^[3]

3 地质灾害的防治措施

3.1 建立健全的监测系统

在现实中地质灾害的发生往往是突然出现的,其具有突发性以及不可预测性,也直接说明了地质灾害是无法对其进行全面消除的,但我们可以通过建立健全的监测系统,对其预防监测的方式,能及时地掌握地下水运动的实际情况,不仅可以提前进行预防灾害的产生,当监测系统监测到异常信号时还可以及时地去处理。因此必须要进一步完善地质灾害的监测系统,优化监测水文地质条件以及处理问题的能力。同时在监测到人为活动因素导致水文地质出现变动时,需要向相关负责的单位发出警示信息,提醒其工作人员及时地去处理,以免地下水不规则地运动引发地质灾害。此外,还要相关地质部门进行定期的地质灾害防治培训工作,加强工作人员的安全意识,做好地质灾害预防工作。

3.2 制定紧急处理方案

因不同的水文地质条件对地质灾害的作用程度也不同,因此在进行地下水开采工作前,必须要对当前的地质环境进行全面的探测和研究,并利用信息技术构建相应的地下水运动预测模型,以此制定详细的方案来预防开采过程中可能会出现的情况。工作人员还可以通过相关信息和数据整合,针对不同的水文地质条件制定出多种紧急处理方案,以便地质灾害发生后,能有效的运用紧急处理

方案,大限度地保障人民群众的生命安全。比如出现岩溶塌陷以及砂土液化等情况,应立即对该地点进行回填加固处理,防止进一步沉降以及液化喷砂等情况出现;而当地面出现下沉或者变形时,要考虑到周边交通路面通行的情况,及时地设置三角警示牌并执行交通管制,防止二次伤害出现。但有一点要注意的是,处理事故要坚持以人为本的原则,根据实际情况合理救灾,避免造成意外事故的发生。

3.3 科学地开发地下水资源

虽然我国地下水资源丰富,但实际上各地区的分布很不均匀,以及人类对水资源不合理的开发利用,使当地水文地质遭到破坏,在水文地质变动的作用下致使地质灾害频发。一方面,当某个地区的地下水储存量过多,会给地下结构带来相当程度的冲击力,地理系统不稳定极易引起地质灾害的发生;另一方面,如果对地下水资源进行不合理且集中的抽取,就会导致开采区的地下水位下降,使得周边的地下水向集中区域流动,形成水漏斗区域,进而引发塌陷下沉。因此,应加强地下水资源开发与利用研究,并根据各区域的储存情况作出对应的安排,提高水资源利用率的同时还能降低地质灾害的发生。^[4]

4 结语

我国幅员辽阔,因地理位置的特殊性使得地质条件非常复杂,因此也经常导致地质灾害的发生,对社会的经济发展以及人民群众的日常生活生产造成了极大的破坏作用。而其中导致地质灾害发生的主要原因是水文地质条件变动引起的,不仅破坏了岩土体的稳定性还给灾害防御工作增加了极大的难度,因此必须对水文地质条件引起的各种地质灾害进行深入的研究,并制定出更科学、更合理的地质灾害防御措施,在预防地质灾害的同时还能促进社会经济的发展。此外,相关工作人员在进行水文地质活动时,要严格遵守“预防为主、防治结合、综合治理”的原则,尽量避免环境损坏的发生,使损失最小化。

【参考文献】

- [1]何学中.水文地质异常现象对地质灾害的具体影响[J].中国地质,2010,19(5):19-22.
 - [2]朱明梅.我国常见地质灾害的形式及诱发因素的研究[J].水文现象研究,2010,20(17):80-83.
 - [3]曹旭尔.地下水运动的季节性特点勘测对比探究[J].贵州大学学报,2010,15(7):15-17.
 - [4]顾茜茜.软土地基变形与地下水运动的关系[J].广东科技,2010,14(6):31-33.
- 作者简介:阮涛(1982.2-),男,吉林大学,水文与水资源工程,四川省华地建设工程有限责任公司,工程师。