

地面沉降地质灾害的成因及防治方法分析

郑凯^{1,2} 于松晖^{1,2} 张青锁^{1,2}

1 河南省地质环境监测院 2 河南省地质灾害防治重点实验室

DOI:10.32629/gmsm.v2i6.457

[摘要] 作为地质灾害的一种类型,地面沉降经常出现,所产生的不良影响十分巨大。实际上,很多人均表示,人们的活动是导致地质灾害的主要原因,没有考虑到地质特征和地质灾害存在的关联因素。而导致地面产生沉降的因素非常多,比如:土质的种类、地下水等。所以,掌握地面沉降地质灾害的原因,并制定出科学的防治方法可谓十分关键。本文通过说明地面沉降地质灾害定义与特征,并分析了地面沉降地质灾害的形成原因,同时提出了地面沉降地质灾害的有效防治方法。该研究以分析地面沉降地质灾害的成因及防治方法作为主要的目的,从而有效提升地面沉降地质灾害的防治水平。

[关键词] 地面沉降; 地质灾害; 形成原因; 防治方法

前言

一般来说,所谓地面沉降,针对的为受到人为与自然等因素的作用影响,所形成的很大改变,因为地下水被开采的时间较长、数量庞大,造成地下水不断减少,同时形成了相应的附加应力作用,不仅造成孔隙水的压力被转移至含水层骨架的上面,让含水颗粒受到的应力增大,相应的含水层产生了弹性变形,而且存在于含水层底板粘性土内的结合水流入进含水层内,造成粘性土产生固结的现象,形成极大的危害。为此,系统分析和思考地面沉降地质灾害的成因及防治方法显得十分关键,拥有一定的研究意义与实施价值。

1 地面沉降地质灾害定义与特征的说明

所谓地面沉降,针对的为受到自然、人为等作用之下,地表高程形成的显著垂直下降的情况。因为对地下水进行开采、亦或者由于地下流体致使地表浅部位置松散的沉积物被压实,进而造成地面的标高降低的问题。一般而言,此类灾害拥有覆盖的范围广阔、下沉的速度较慢等特征,通常易于受到忽视。当对城市中的地下水进行大量开采之后,便会导致地面出现沉降的现象,并且拥有一定的不可逆的特点,即便运用人工回灌方式,依然无法让沉降的地面恢复至之前的标高。所以,地面出现沉降将带给建筑物很大的不良影响,其重要性不绕容忽视^[1]。

2 地面沉降地质灾害的形成原因分析

2.1 人为方面的原因

密度大,生成的3D模型相对于传统人工测量特征点生成的等高线更接近于真实地形,理论上计算的土方量会更为准确。但对于植被茂密地区,无人机摄影和倾斜摄影方式均不能有效穿透植被,为避免测量误差超限,应辅以人工测量的方式加以检核,对于植被过密地区,宜直接采用人工测量方式。当然,目前,无人机机载雷达测量成为了最新的发展方向,以大疆为代表的高新技术企业,也将无人机机载雷达的成本降到了让人欣喜的范围,无人机载雷达有望成为一种低成本且能有效解决穿透植被的测量方法。

2.5 一般线路测量

一般线路测量作为天然气地面建设工程中劳动强度最大的测量工作,合理地使用低空无人机能最大程度地解放劳动力。在植被稀少地区,低空无人的测量精度完全能够满足1:2000地形图(即线路施工图)测量要求;在植被茂密、高差较大地区,低空无人机成图也能作为绘制地物、地类界限的最好辅助。一次航拍覆盖的线路带宽就更宽,在线路需要微调、改线时,往往也能够能够在模型内完成,避免重复劳动。

众所周知,人类的生产活动、生活行为和地面沉降存在着紧密的关系。在此过程当中,由于人为方面原因导致地面发生沉降的几率非常大。特别是当人类在石油、地下水、天然气等资源方面的过度开采,让储存上述资源的沉积层相应的孔隙压力产生了不断下降的情况,相应的有效应力变大,进而使地层被压密,造成地面产生沉降的现象^[2]。鉴于地面沉降受到抽水的作用而产生,和软土层具体的厚度、地壳的下沉情况及建筑物等方面的因素均存在一定的联系。

第一,由于过度开采地下水导致的地面沉降现象。在我国的沿海区域,存在着很多沉积非常厚的松散层,其结构十分复杂,颗粒很细。受到过度对深层的地下水进行开采的影响,一方面,导致相应的孔隙水压力下降,有效应力变大,让含水层缩小;另一方面,其颗粒的接触面积开始变大,相应的孔隙度降低,所形成的弹性变形非常大。其中的黏性土层存在较大的孔隙度,而孔隙则很小,涵盖了结合水,在含水层和黏性土层间的水头差能够应对水和颗粒间相应的结合力作用的情况下,此时水可以由黏性土层当中得以排出来。而释水的过程中,孔隙被出现压缩的情况,让黏土矿物颗粒的接触面积开始变大,不同颗粒之间形成了一定的位移,使孔隙的结构受到损坏,产生塑性形变。而在含水层当中的水压恢复之后的时候,仅可以让黏性土层受到压缩的孔隙内的水压变高,但无法让孔隙度与储容的水量重新恢复至原来的状态,造成永久型的地面沉降情况。

3 结论与展望

低空无人机测绘相对于传统测绘和高空遥感等方式都有其明显的优势,随着技术的愈加成熟和硬件设备的价格更加亲民,低空无人机测绘和GPS-RTK测量方式一样,已经成为天然气地面建设测绘工作中最常用的手段。随着机载激光雷达技术的不断发展,雷达硬件已经更加轻便、便宜,对无人机的荷载要求更低。机载雷达能够针对性解决光学摄影不能穿透植被这一难题,相信在不久的将来,轻型低空无人机机载雷达测绘将会成为天然气地面工程测绘工作中又一种最常用的手段。

[参考文献]

- [1]李博,黄利军,罗伟国,等.无人机倾斜摄影测量在管道工程中的应用[J].勘察科学技术,2017(S1):167-168+172.
- [2]康玉宵,桑文刚,李娜,等.无人机低空摄影测量数据处理与应用[J].测绘通报,2017(S1):62-65.
- [3]万剑华,王朝,刘善伟,等.消费级无人机的大比例尺测图能力分析[J].测绘通报,2018(6):104-108.

第二,对于地热的过度开采,导致地面出现沉降。在国内沿海的部分区域,涵盖地热资源,而地下热水的开采量不断上涨,由此导致水位不断降低,地层中的孔隙水压力下降,让有效应力提高,促使地面出现沉降的现象。

第三,针对相关油气资源的过度开采,导致地面发生沉降。对于一些油气田区域而言,对相关油气资源的过量开采,将导致地面出现沉降的问题。在开采完油气资源之后,会让流体的压力下降,相应固体颗粒的有效应力变大,让地层被压密,造成地面产生沉降的情况。

第四,由于地表的荷载导致地面出现沉降的现象。在城市化建设的速度不断加快的同时,使建筑物的数量日益增多,其中铁路和桥梁等相关设施需要承载的负荷过大,因此致使地面产生沉降的情况^[3]。

2.2地质方面的原因

以地质的角度而言,在自然中产生的地面沉降包含了下述几方面原因:(1)地表的松散地层,亦或者半松散的地层受到重力的作用影响,当松散层形成较为致密与坚硬的岩层过程中,此时地面由于地层的厚度缩小因素,出现了沉降的情况;(2)由于受到地质构造的影响,造成地面产生凹陷,形成沉降的现象;(3)受到地震灾害的影响,造成地面发生沉降。

3 地面沉降地质灾害的有效防治方法

3.1科学运用工程防治对策

依靠相关城建机构,进行工程项目的建设过程当中,应该采用科学的防护对策,以便增强防治效果。比如:常见的城镇水环境、海岸堤防加固、河道疏通处理等工程项目,均需要运用科学的防护措施,以便发挥出良好的防护作用。同时,还应该结合具体的情况,不断改进与管控取水区域的地质与水环境等情况,确保二者的和谐,提高此区域地质环境的稳定性。由此规避了负面的影响产生^[4]。

3.2做好监测预防工作

为了增强地面沉降的防治效果,需要做好监测预防工作。加大对地面沉降情况的监测和管控力度,所运用的方法涵盖了基分层标和基岩标、孔隙水压力标以及水动态监测点等不同的监测方式。通过以定期的形式准确测定水准,同时,还需要科学监测地下水的开采量、地下的水位和水压力以及地下水的水质等情况。在此过程中,以地面沉降中心和主要的城市作为监测的核心对象,以便明确地面发生沉降的具体情况,经过分析之后获取相应的沉降规律,从而利用科学的防治措施加以处理。

3.3注重合理化规划方案的有效运用

第一,处于城市化建设的规划阶段,应该把城市的供水区设定在和建设区域较远、并且地质和水文条件良好的位置,以便减小带给城市建设的不良影响^[5]。

第二,当某区域被抽取大量的水资源之后,此区域不会很快出现地面沉降的现象,不过经过在很多年后,沉降积累期已经过去,此时便会产生巨大的改变。由此不难看出,进行城市规划建设的过程当中,应该对此质变期的因素加以考虑,进而确保城市规划建设方案的科学性与合理性,谨防出现地面沉降的情况,达到有效防控的目的。所以,注重合理化规划方案的有效运用可谓至关重要。

4 结论

从此次论文的阐述与分析当中,不难获悉,系统分析和思考地面沉降地质灾害的成因及防治方法显得十分关键,拥有一定的研究意义与实施价值。本文首先对地面沉降地质灾害定义与特征进行说明,然后针对地面沉降地质灾害的形成原因加以分析,最后制定出地面沉降地质灾害的有效防治方法:科学运用工程防治对策、做好监测预防工作、注重合理化规划方案的有效运用。希望此次研究与分析的内容与结果,能够获得相关地质灾害研究人员的关注和重视,并且从中得到一定的启发与帮助,以便充分发挥出科学防治方法在地面沉降地质灾害防控当中的良好作用。

[参考文献]

[1]巫永忠.地面沉降地质灾害的成因及防治措施[J].城市建设理论研究(电子版),2018,253(37):196-197.

[2]刘海涛,刘贺军,薛丁炜.地面沉降地质灾害的成因分析和防控措施[J].西部探矿工程,2018,175(33):164-166.

[3]闫文中.西安地面沉降成因分析及其防治对策[J].中国地质灾害与防治学报,2018,134(22):127-132.

[4]蔺宗宗,吴海波,田玉新.徐州市地面沉降成因分析及防治对策[J].中国科技博览,2018,117(26):256-257.

[5]张宏涛,何秦娥.汾渭盆地地质灾害的成因及防治分析[J].资源信息与工程,2018,136(34):168-172.

[6]周丹,邢雪,王宏沛.江苏省徐州市睢宁县城区地面沉降稳定性分析与评价[J].中国地质调查,2016,3(01):58-64.

基金编号:

河南省地质环境图系编制豫财环(2013)126号。