

探究水利水电工程施工中不良地基处理技术

张鹏超 张 展

开封第一黄河河务局 河南 开封 475000

摘要: 在水利水电的建设实施过程中, 牵扯到了很多种东西, 其中最重要的便是基础设计, 随着中国水利水电建设规模的不断扩大, 对基础设计有了愈来愈多的需求, 但由于选址的特殊性, 使得许多工程很容易就出现了不良基础, 因为这些基础土质松散、荷载能力较差, 导致施工风险的增加, 如果未对其进行有效处理, 还会由于不均匀沉降而导致安全事故。各种工程处理方法由于对各种不良地基适应性不同, 必须及时展开调查, 要对软土特性加以充分了解, 需要对危害因子充分加以研究, 并通过实践加以评价, 选用适宜的处理方法加以解决, 提高结构的安全性, 保证水利水电工程施工安全的效果。

关键词: 水利水电; 不良地基; 危害; 处理技术

在水利系统水电基础工程施工中, 不良地基的处理技术在最近十来年的发展过程中也越来越重要了, 由于水利的原因水电系统基础工程在设计过程中和内部结构以及能耗方式上都不尽相同, 所以必须首先进行划分为各个类型, 之后才能根据各种既定的要求与范围来进行技术分析。水利与水电枢纽工程施工的技术难度很大, 而工程又比较复杂, 对技术的要求也相当高, 要确保工程的综合质量, 在对不良项目的处理方式上就必须多下功夫。

1 水利水电工程地基的简介

1.1 水利水电工程地基特点

水利水电工程的基础施工建设一般都会面临着较为复杂的地形与水文环境问题, 这也就给基础施工建设带来不少危险因素, 同时地基也很容易遭受各种环境不良因子的干扰, 从而产生了基础失稳或者沉降严重的极端现象, 所以工程的基础施工建设一定要在前期进行大量地质勘察研究, 并做好大量现场的测量和研究工作, 以判断红土层的强度和承载能力。工程十分繁杂, 包括水上、水下和地面、地下等许多不同部位的施工作业, 建筑物在这里起着保障和承载的巨大功能, 再加上软土地基的先天不足, 导致基础施工难度和复杂性都比较大, 其自身的蓄水防渗特性不好, 必须在其基础上进行加固工程, 提高了软土地基的承载能力, 但同时也必须严防可能出现的沉降问题^[1]。

1.2 不良地基造成的危害

以水利水电工程的选址地点和施工环境来看, 由于地质环境条件不佳, 所在区域土质以软土为主, 其内部又含有大量的水分, 此为依据建造的地基往往很难确保达到很好的质量, 也就无法确保不发生变化, 从而影响

到后期施工质量和整个施工的效率, 同时地基也达不到正常工程中所需要的强度和密度, 这就对施工进度带来很大影响, 施工时不得不先期进行了加固和强化施工, 这无疑加大施工的难度和工作量, 在途中也将面临着各种的危险和问题, 而且随时到存在着结构性的风险和缺陷, 因此施工危险和困难也非常大^[2]。

2 水利水电工程施工中常见地基处理技术方法

2.1 施工方法要求

水利水电施工方法要符合施工保准.质量与工艺等多方面要求, 在符合国际规定的基础上投入施工。提高对设备合理性的要求, 针对不良地基的处理策略.技术等方面要合理制定计划, 并不断结合现场情况加以调整, 确保结构处于良好情况。同时, 施工的放大要符合对地基硬度, 荷载等方面的要求, 满足地基的防潮, 抗冻、耐久等基础要求。

2.2 地基处理方法

2.2.1 重锤击实法

将锤子提高到一定程度后, 通过惯性降落, 利用影响力将地基夯实, 当下主要通过带解耦装置的履带起重机械完成操作。

2.2.2 旋喷法

实际施工时, 应确保旋喷机的量比岩石的注浆成型量大, 保持其循环压力, 使洞中泥浆没有压力进入缝隙, 其余部分利用灌浆管再利用为统一孔^[3]。

2.2.3 挖除置换法

在方法是在基底部位开挖一部分软土层, 置换为粒状的材料。要求才来哦必须符合地压缩.高质量, 且无腐蚀等特性要求。

2.2.4 振动水冲法

这种方法与置换法的方式原理相近,在具体施工中,要主要通过振动器原理完成地基施工,再此原理的基础上开展钻井作业,再利用相关的填料回填,不断夯实地基,提升土质硬度。这种方法在上层注水后振动与冲孔,利用碎石桩来完成加固与混凝土中插入振动器的作用相似。

2.2.5 排水固结法

为了提升软土地基的承载力,可以考虑采取人工的方式处理。在地基的表面与内侧构建水平或者竖向的排水渠道,在外应力的作用下实现排水固结,提升强度^[4]。

3 水利水电工程不良地基的危害性

3.1 土质分布不合理

不良基础土壤构造相当复杂,且是由各种类型的土质相互复合而成的,土壤按深度分布,各层间性质都存在着很大的不同,且密度也不一致,而各种土壤之间的承载能力又有所不同,对基础工程造成很大影响,在施工进行时,若未能对不良地基进行有效管理,将会导致地基承载能力达不到相应要求,水利水电建设的后期还可能出现相应的沉降现象,不利于建设工程的效率和安全性的提升。

3.2 强度较弱

水利水电建设工程对质量和正常使用时间均有着很高要求,既受到不良土壤组成因素的影响限制性大,其含水率又很高,从而导致工程质量较弱,虽然早期沉降现象一般并不严重,但遭受外力或荷载的影响,土壤容易发生扭曲,以至产生开裂和沉降,尤其遭受自然灾害影响时,其质量危害更大,对水利水电建设工程的正常使用时间产生了很大干扰。

3.3 导致土坡失稳

在施工过程中,发生地边坡失稳的情况十分危险。这种不良地基土壤就有可能产生这种情况。土坡不稳定现象及土坡原有的状态出现偏差,原有的结构在受到外力作用的影响时,导致其结构出现变化,造成土坡某些部分在某个方面出现向下运动甚至是向外运动的情况。这样就会造成土坡的总体稳定性受到损害。

3.4 影响地基承载力

地基的承载力是保证水利水电工程顺利施工的重要基础,而地基的承载能力则主要是指能够接受上方支承物对地面所产生的影响,而不是由于外部在造成对结构的损害。不良地基承载的现象主要是因为受了地基土壤的影响,其结果会造成地基承载力值的下降,进而导致地基土层无法合理承受对上层房屋所造成的荷载,进而造成内部剪应力的平衡受到破坏,使房屋出现了坍塌现

象,这样的持续实施下去就会造成了上层房屋的倾斜与塌陷,从而导致了发生巨大的建筑问题^[5]。

4 水利水电工程施工不良地基处理技术

4.1 置换垫层施工技术

如在地质勘察调查中认为,如果位于基层的土壤很适宜成为地基,而土壤的厚度又较小,那么它可能通过将不同强度较大的物质混合起来而产生一个新的土壤垫层,来置换建筑物的土层,这样置换完毕后,建筑物的地基方面的各种技术指标就可以达到工程要求。但是也应考虑到这些方法并非任何情况下都能够采用,必须充分考虑到土料运送的困难以及成本情况。

4.2 灌浆法地基加固技术

灌浆法能够显著的提高建筑物的安全性与坚固度,而灌浆法的具体操作则是通过水力、气压甚至是电化学原理,使水泥砂浆或者黏土水泥实现液化性能的改变,使这种水泥能够完全灌注到建筑物的缝隙中或是软体结构之中,从而增加水利工程构件的坚固度。因此,在水利工程软地基基础的稳固实际的施工方案中,通常采用灌浆法的方式施工,在实际的设计中通常会采取排孔的方式,层次单排序钻孔的距离通常设在轴线以上一点五米处,这些孔洞最深的是40米,能够达到地基的透水层^[1]。当水利工程进行灌注施工时,会对第一个孔注入三次灌浆,然后进行第二个孔的注入,两个孔以此进行后续工作,随着工程灌注的不断进行,会出现越来越多的裂缝,直到注浆成型在坝顶适当的地方,并在这个阶段进行了施工第三个孔序,此时灌注作业才开始实施,直到符合相应的工期要求才算是全面完善的进行浇灌作业,这个方法可以很合理的克服前两个孔序留下来的问题,但是,在一般情况下水利的施工单位选择的都是用第三个孔序来施工。必须注意的是在实施灌注作业前,孔序间的位置必须加以严格确定,方可实施下一次的作业,保证灌浆施工的成功进行。

4.3 水泥土加固技术

水泥土是指水和水泥以一定比例混合,搅拌均匀,并能在凝固后达到要求硬度。水泥土在水利水电工程基础处理施工中的作用是加固地基,使其在较长时间内处于稳固的状态。在水泥土的应用实践中,必须重视几大关键环节。①水泥土混合过程中,一定要调好混合比例,同时,可以添加辅助剂,以确保其在凝固后达到需求的硬度,提升器结构强度,最大程度上发挥水泥土的加固作用,使其在基础处理过程中,保证地基的稳定性^[2]。②当对混凝土进行处理时,还需要对整个水利水电设计和实施阶段的工程人员及其管理者的行为规范,把好了合理的作业间隔和

施工过程中,使水泥土的使用功能发展到极限,以此提高地基处理措施的质量和建筑物的安全性。③在整个水泥土处理过程中,必须严格规定了开挖条件、处理方法和施工人员,以确保整个施工过程安全高效的完成。

4.4 液化土层的处理技术

液化土层的形成,是在震动作用下含水层以下的砂土、粉土颗粒出现剧烈震动,砂土的进行位移、挤密,由于孔隙水不能及时排除,使得土粒的抗应力显著下降,甚至接近于零,混凝土产生了流动性。而液化土层的出现,更容易造成建筑物下滑、倾斜,对上方结构也没有安全性。针对于液化土壤的处理,一般采取换填或处理垫层方法,将砂土、蛋白质的混合物挖除后,再换填为硬度大、防渗性好的土壤材料。另外,也可以采取砂石桩方法,在土壤中添加沙石,并通过挤密压实作用减小了砂土粒子的移动能力,提高地基的稳定性。

4.5 排水固结技术

水利水电过程发生沉降的可能性较大。排水胶结设计可以高效解决不良地基不稳定性,针对含水量较大的不良土壤,有不错的处理效果。排水胶结技术的基础是增压的排水系统,而超荷技术则主要分为真空、超载和降水的堆载预压技术三类。真空法也是比较普遍的加压技术,在地面表面敷设水泥底垫层,或埋设排水管道,然后通过密封层使其与大气进行隔离,最后通过真空抽气设备加以抽出,从而增加地面的承载力^[3]。超载预压技术虽然作用较为突出,但超载管理却相对复杂。排水预压方法和真空堆载预压方法类似,需要在软粘土上安装塑料排水的砂井,并根据工程现场条件加以处理。

4.6 化学固结技术

化学固结的成本会比较大,但是效益也会比较明显。通常,其他方法若作用不明显时,可以采用该方法加以解决,尤其是对新型材料而言,该方法可以增强地基的安全性。采用化学材料对不良地面进行硬化处理,通过深度混合工艺将固化剂加入到地基内,并使用高压喷射工艺对缝隙加以填补,提高工程的承载能力,减少地面沉降现象,提高工程的总体安全能力。

4.7 坝基涌泉的处理

坝基涌泉是有溶洞、发育裂缝以及疏松土壤的堤坝,地下水顺着缝隙向远处渗入,对建筑物有一定冲刷破坏,进而大量水体自坝外流出。坝基土体涌泉的严重危害,不但削弱了大坝渗漏的储水功能,而且容易导致地下水损伤,产生不平衡下沉、局部塌陷等问题。针对坝基土体涌泉的处理,通常采取回填方法,向空隙内填充防渗物,增加基岩孔隙的密实性。若涌泉流量很大,

应采用导流方法,例如在出水口设置单向逆止闸门,以降低涌水量,达到填筑基础条件时再做填筑基础处理。

4.8 软土地基处理技术

软土地基的处理工艺,主要是为了解决水利水电等基础工程中存在着大量积水的不良土壤。由于软土地基的承载能力一般比较弱,当外界压力过大时,软土壤基将呈软塑性甚至是流动塑性状,不利于提高水利水电的深度学习能力^[4]。可进行将软土地基置换,或选用通透性较强、含水率较低地基中的进行替换,以增加土壤稳定度,并提高水利水电质量。也可进行不同的土壤挤压方式,利用外部压强与软土地基中的水份挤压,以减少土壤之间的孔隙,降低软土地基的流动性。将水泥与软土地基进行混合,增加软土地基的密度,增加地基使用强度。

5 水利水电工程不良地基处理需注意的事项

做好数据的调研工作。水利水电工程实施初期,应用先进测量技术和数值统计技术,结合实际开展勘察,特别是掌握含水性、承载性等关键技术参数。应根据现场的状况科学评估,选用适宜的处理方法。进行现场研究和设计等。确定处理方法后,应根据资料加以分析,对可能产生的影响因子作出充分研究,提出明确的工作计划。对极端条件进行预测分析。不良地基对外界环境具有较强的敏感性,因此,在施工季节选择要慎重,同时也要做好气象因素影响的应对措施,以保证施工进度。

结束语

不良地基问题给水利水电深度的稳定工作造成很大干扰,因此加强对水利水电中不良地基的解决与研究,是通过水利水电基本工作解决不良地基问题的重要途径。在对国家水利水电枢纽工程施工中不良地基的处理中,要判断出不良地基所处的状态,针对不同的状态,应采取不同的解决方法,才能有效处理不良的地基问题,保障水利水电基础工程质量。

参考文献

- [1]何正恒.水利水电施工中不良地基处理技术的分析[J].绿色环保建材,2020(2):242.
- [2]申瑞.水利工程施工中不良地基的处理技术[J].居业,2021(9):72-73.
- [3]陈锋,陈池书,吴升平.水利水电基础工程中不良地基的处理[J].中国高新科技,2021(9):100,102.
- [4]鲁姣.解析水利水电工程建筑中不良地基的影响及处理技术[J].中华建设,2019(1):130~131.
- [5]李万里.水利水电工程施工中不良地基的处理方法探讨[J].工程技术与应用,2019(15):71-72,84.