

水利水电工程设计中的地基处理技术分析

闫文静

陕西省水利电力勘测设计研究院 陕西 西安 710001

摘要: 随着社会经济的高速发展以及城市化建设的持续深入, 社会已到了全新的发展中, 这也为水利水电工程的发展起到了良好的促进作用, 而随着能源问题的逐步深入, 水利水电工程已受到了社会各界的重点关注, 地基作为水利水电工程设计中的主要组成部分, 更应对其展开深入探究, 充分结合施工现场的实际情况优化地基处理技术。

关键词: 水利水电工程; 设计; 地基处理技术

1 水利水电工程设计中地基的种类

1.1 可液化土层地基

一般可液化土层地基指沙土以及粉土处在相对饱和的状态时, 若是在外力的影响下, 使其孔隙中水压力逐渐增高, 从而导致土层的抗压性能降低。从可液化土层低级的内容分析可知, 若强行在其基础上开展施工作业, 既严重影响整体工程施工质量, 还易引起安全事故, 如建筑坍塌、下沉等。

1.2 软土地基

软土形成主要由于净水或是水流速度较慢的条件下, 通过不断的沉积而逐渐生成的细软土壤。软土地基具有含水量较高、承载能力较弱、结构易变等特性。若是在软土地基上开展施工作业, 地基易在外界压力影响下, 发生结构变形或是土层流动等现象, 对整体建筑工程的质量与安全造成严重的影响^[1]。

1.3 永冻层地基

永冻层处于比较寒冷的地区, 经过三年或者长时间的冰冻, 使得土壤受到一定的伤害, 形成永冻层。该土层通常出现在比较偏僻、比较寒冷的地区, 比如: 陕北地区, 冬季寒冷干燥, 气温低, 雨雪稀少, 陕北地区的冻土层深度为45CM, 虽然永冻层具有一定的承载力, 但在地基处理过程中, 必须提高警惕, 对施工现场和环境有一定的了解, 避免由于变暖而形成的解冻现象, 发生地基的位移或变形, 确保冻土能具有持久的承载力。

1.4 湿陷性黄土地基

湿陷性黄土是一种特殊性质的土, 其土质较均匀、结构疏松、孔隙发育。在未受水浸湿时, 一般强度较高, 压缩性较小。当在一定压力下受水浸湿, 土结构会迅速破坏, 产生较大附加下沉, 强度迅速降低。总之, 凡是具有遇水下沉特性的黄土, 称为湿陷性黄土。由湿陷性黄土构成的地基, 称为湿陷性黄土地基^[2]。故在湿陷

性黄土地基上建设, 应根据建筑物的重要性、地基受水浸湿可能性的大小和在使用期间对不均匀沉降限制的严格程度, 采取以地基处理为主的综合措施, 防止地基湿陷对建筑产生危害。

1.5 岩溶地基

岩溶地基是由具有可溶性的岩石所形成的。溶岩的土体性质是十分不稳定的, 对于水利水电工程的影响极大, 发生概率不大, 一旦发现该土层的存在, 必须保证有效的处理结果。其具有外观不规则、处理难度较大等特性, 在处理时, 通常会采用置换、填充以及堵漏等方式, 以提升其整体的可靠性与承载力^[2]。

1.6 深覆盖层地基

深覆盖地基常出现在河流流域的地区, 碎砂石以及泥石等在河水的冲击下逐渐堆积而形成的一种独特的地基结构, 实际防渗性与可靠性较差, 且在填充或是置换处理时, 难度较大, 处理环节相对复杂。

1.7 饱和松散沙土地基

饱和松散沙土地基的稳固性与抗压能力较差, 极易在外界因素的影响下, 发生错位或是结构变形等现象, 要对其加固, 使其满足实际施工的承载性能要求。

2 特殊地基的处理办法

2.1 软土地基

软土地基指的是土层中包含淤泥和淤泥质土以及高压缩性土, 该土层缺乏承载能力和抗剪强度, 在外部压力的影响下, 会出现软土软塑料状态或塑料流动状态, 将直接影响建筑物的稳定性。此外, 软土地基的抗剪强度相对较低, 内部排水更加困难, 若外力继续增加, 土层的抗剪强度也会减少, 在卸货时内部水、软土层将继续巩固, 提高抗剪能力。软土层渗透性不足, 加上其含水量高, 会直接影响地基固结的压实度。

2.1.1 改变软土地基, 若软土地基厚度较小, 可改

变渗透性强、含水量低的材料,从而开始使地基更加稳定;

2.1.2 要强夯实软土地基,对空隙大的软土地基夯实,去除土层中的水分,加固混凝土软土地基;

2.1.3 在软土地层的建设,扶轮的喷嘴喷洒机,和旋转喷涂软土地层紧密结合水泥和土在高的压力下;

2.1.4 特殊材料可用于加固软土地基,能提高软土地基的承载力,还能注入建筑材料基础,又能提高强度的基础^[4]。

2.2 湿陷性黄土

湿陷性黄土地基处理的目的是通过消除黄土的湿陷性,提高地基的承载力。

常用的地基处理方法有:土或灰土垫层、土桩或灰土桩、强夯法、重锤夯实法、桩基础、预浸水法等^[4]。

各类地基的处理方法都应因地制宜,通过技术比较后合理选用。

对于Ⅱ级以上湿陷性黄土地基处理如采用土或灰土垫层、土桩或灰土桩、桩基础预浸水法,不同程度存在工作量大、施工现场占地大、工期长、造价高等缺点。强夯法以其处理地基施工简便、速度快、效果好、造价低等优点,在全国湿陷性黄土地区得到广泛应用和推广。

3 水利水电工程设计中地基处理技术

3.1 换填与强夯技术

在水利水电工程建设中,更换压实技术是最常用、最简单的基础处理技术。通过更换土层和外力来加强地基,提高地基承载力。

换填即若地质中含不良土层,为提高地基的承载力,可以直接利用置换技术开挖去除不良土层,填塞灰土、水泥等,提高地基强度和承载力。

为提高地基质量,可采用强压实技术加固地基,提高地基稳定性,为水利水电工程质量奠定基础。

3.2 预压技术

预压技术主要包含有以下三种:真空预压技术、堆载预压技术、降水技术。其中,真空预压技术是在即将处理的地基表面铺设塑料薄膜,隔绝地基与外界空气的接触,利用真空泵针抽取地基内的空气与水分,提高土层的密实度,提高地基承载力。在地基处理中,为达到较高的效果,可采用塑料排水板代替塑料薄膜。当地基的预处理面积较大时,可将地基分成若干片处理。预载预压技术是将相应的预载材料准确地计算和加载到预处理地基上,提高地基的承载力。若预见到超软土地基,则采用轻型机械对地基处理,以提高地基的承载能力,避免使用重型机械,直接破坏地基。

3.3 加筋加固技术

由于地基易受上面建筑物的压力作用,一般在水利

工程施工过程中,都会加入一些土工合成的材料到软土地基中,进而增强地基的最大承载能力。把这些土工合成的材料加入到地基的砂垫层中去,就能在一定程度上加大地基的抗压能力,增强路堤的稳定性。此外,土工合成材料的硬度和密度较大,有助于上层承载力的调节保证沉降稳定^[1]。就能分担地基所承受的一些压力,减小地基受重,也能减小路堤中间部分的沉降。利用该加筋加固法,把土工合成材料加入到软土地基中去,能有效减小地基的总沉降,提高沉降速度,增强地基承受上面建筑物所带来的压力。

3.4 排水固结施工技术

排水固结施工技术在水利水电工程软土施工中能有效提升整体的稳定性,避免大幅度沉降的问题。在排水系统中通过软土地基透水性不足的特征,做好处理,实现集中排水。在排水固结施工中,不同加压方式具有一定的差异有效。因此,在加压处理中要根据实际状况合理的选择法=超载预压、真空预压以及联合预压、降水预压处理。若通过真空方式预压处理,则要在软土地基的表层砂垫层的铺设处理,利用垂直排水管道砂垫层的埋设。通过封闭薄膜处理,与大气隔离^[2]。

3.5 化学固结处理

软土地基经上述处理,未取得理想的效果,可尝试用化学固结的方法。作业原理:施用针对性强的化学材料,以填充改造软土地基,以提升软土地基的承载能力和硬度,以确保水利水电施工工程的整体质量。化学固结方法中,灌浆法的应用最为普遍。软土地基中,填充石灰石等化学材料,靠内部电化学原理,对软土地基硬化,以提升地基的承载能力。此外,还可用人工合成材料加筋加固的方法,软土地基中添加高硬度人工合成化学材料,经高压处理使软土与材料紧密结合,以增强硬度避免地基下沉^[3]。经化学固结处理后,将大大增加地基的硬结度,提升地基的承载能力,降低减少软土地基沉降量的目的,该种处理措施有利于稳定地基边坡。但在应用期间,注意控制好地基与水泥的化学反应,必要时采取相应的物理措施以加固,才能保证地基固化的速度。

3.6 岩溶地基及处理技术

岩溶本质上就是一种具有可溶性的岩石,其形态相对较为多元化,现常见的岩溶主要有洞穴、石芽、石沟以及石林等,这类地基类型相对于其他类型来说,处理更复杂且困难,在水利工程施工时,应尽可能避开这类地质,如若必须要在这类地质条件下开展相关施工活动,施工单位则应根据水利工程项目施工的实际需求,选择具有较强针对性的处理技术,并提前制定好置换、

防渗透等方案,以从而为岩溶地基处理工作开展的有效性提供充分保障^[1]。

3.7 排水砂垫层法

在水利水电工程设计中,排水砂垫层法大多应用在水分含量比较高的泥炭土或是淤泥黏性土中,主要原理在于通过具备较强渗水性的砂垫层,将其填充在软土地基的底部,以此来确保地基内部蕴含的水分能在施工过程中逐步排出,还能在砂垫层下方铺设黏土层,提高软土地基的处理效果。一般在选择砂垫层的过程中所采用的都是粗砂或是卵石等材料,不同材料间还有较高的缝隙,在实际施工中,要按照提前设计好的配比搅拌材料,保证地基地部能夯实,在施工过程中还应为排水砂垫层预留出必要的排水槽,保证地基内部渗透出的水能第一时间排出,还要在其中采用避免水倒流的针对性措施,提高地基的固结速度,为后续各项施工流程的顺利开展奠定坚实基础^[2]。

结语

在水利水电工程设计中,为确保地基处理技术能更好的发挥出自身的实际作用,所涉及到的工作人员就必须要提升对于地基处理技术的重视程度,在实际施工中加大技术的应用力度,充分结合软土地基的特点与类型采用对应的处理技术,务必合理选择和应用地基处理技术,以保证地基工程施工安全性和质量。

参考文献

- [1]张娟华.水利水电工程设计中地基处理技术研究[J].科技风,2019(33):175.
- [2]文艳萍.水利水电工程设计中的地基处理技术分析[J].陕西水利,2018(04):164-165.
- [3]许巍巍.试析水利水电工程设计中的地基处理技术[J].民营科技,2018(07):102.
- [4]胡绍杰,甘磊.水利水电工程设计中地基处理技术简述[J].建筑工程技术与设计,2018(16):5528,5540.