

试论岩土工程地基加固处理措施

袁志国

河北雅丽建筑工程有限公司

DOI: 10.12238/ems.v7i2.11615

[摘要] 科技发展为建筑行业注入了新的发展动力,岩土工程技术的创新日渐成为岩土工程建筑发展的新航向,特别是在地基处理方面,可靠的技术为岩土工程的建设质量提供了基础保障。然而,在工程实践中,岩土工程地基施工中还存在这样那样的问题。基于此,本文将结合笔者多年的实践工作经验,对岩土工程地基加固处理相关措施展开深入研究,以实现提高岩土工程地基承载力,确保地基变形和稳定性符合设计要求,进而推动整个建筑的适用性和安全性。

[关键词] 岩土工程;地基处理;技术措施

我国幅员辽阔,土地具有多样性的特点,在一定程度上增加了工程施工的难度。为提升岩土工程的建设质量,应先做好工程现场的考察工作,对其地质条件和土壤状况等进行全面分析,再有针对性的对地基土做相应处理,最终实现提高地基质量,保证工程顺利施工,提高工程质量安全的目的。

当前的岩土工程中会用到很多的地基加固技术,在不同的工程实践中,应结合岩土工程的实际情况选择与之相适应的加固方法,同时还应将工程周边的复杂环境等因素充分考虑进去,科学制定施工方案,因地制宜地完成地基加固处理工作。确保岩土工程施工中的地基加固处理方法对工程的整体推进具有积极的正向作用。鉴于此,本文将对岩土工程地基加固处理技术相关内容展开深入探究,希望笔者浅见能为广大同仁们提供有益的借鉴和思考。

1. 运用排水固结方式,提升地基的稳定性

排水固结法,是一种行之有效的岩土地基加固方法,是利用排水方法降低土层含水量、增加土颗粒接触面,改善土层水分状况,密实土层,降低土层液化风险,提高地基承载力的加固措施^[1]。对比传统的地基加固法,它具有短时间能快速提高地基承载力、缩短工期、提高加固效率等应用优势。目前已被广泛应用与桥梁、道路、大型建筑等工程领域。

在岩土工程地基加固措施中,排水固结法的重要性不容小觑。工程实践过程中,多运用于水位较高的岩土地基工程处理中,能有效提升地基的稳定性。在竖向排水井、沙井火塑料引流袋加固时较为常用,能有效消除岩土地基的多余水分,将土质间的缝隙缩到最小,最终实现提高地基承载力、改善土层水分状况、节省加固成本的作用,满足强化地基,提高地基稳定性和承载强度的设计需求。

需要注意的是,在运用排水固结法进行岩土工程地基加固处理时,为进一步加速地基固化,多辅以土壤自然排水法,能有效缩短排水距离。作为岩土工程施工人员,可利用布设砂井、排水井或塑料引流袋等方式对地基做加固处理,如工程紧张,需要短期内完工,还可利用提高地基抗剪强度的方式,提升地基的稳定性。

2. 运用加筋法,提高地基的抗剪强度

加筋法是岩土工程中非常常用的一种地基加固处理措施,具有操作简单,加固效果好的特点。其工作原理为:优选那些比地基土的张力更强的施工材料,以提升土的强度和抗应力,最终改变土的力学性能^[2]。在岩土工程中,地基土的抗压强度通常较低,不加入其他施工材料难以满足施工设计中的抗剪强度标准。因此,筋材就成了一种上好选择。

在岩土工程地基加固处理中,通常会将筋材加入地基土壤中进行混合,使之成为一个整体。当有外力作用时,会产生变形,钢筋及其周围的土壤会出现不同程度的位置变动,

其原因是两种材料互相摩擦产生的运动。为实现地基加固目的,在工程实践中,要求施工方必须根据实际情况合理增加侧向土体的等效压力,以提升其抗应力,减少土壤的运动。以土钉墙处理为例。加固施工中主要利用的是钻孔、插筋和灌注的方式完成地基加固,也可采用打入粗钢或钢管形成土钉的方式进行加固。这种土钉具有适应地下水位或降水后人工填土和粘性土的地基加固特点,通过进一步的摩擦作用,土钉与周围土体结构二次结合,形成具有一定稳固性的复杂土体结构,经过持续的被动受力,使之产生与平面合适的角度,形成新的倾斜加固体。在拉筋作用下,使地基土体的整体形变降到最低。为进一步提高其抗拉能力和摩擦系数,一般优选抗腐蚀性强的网状材料,以降低地基出现位移、沉降的可能性,全面提高地基的稳定性。

工程实践中,加筋法多用在土钉支护、锚板和土工合成材料及其他材料。加筋土加固主要材料主要有金属材料和非金属材料等类型。鉴于金属材料的特殊性能,在岩土工程地基加固处理中,选用金属材料的量并不多,而塑料土工格栅、土工布等非金属土工合成材料应用更多^[3]。除前述加筋材料外,在岩土工程中,合成的材料也类型多样,多为新型施工材料,主要包括:岩土工程模、特种岩土工程合成材料、复合型的岩土工程合成材料等几种类型。其合成材料多为塑料、化纤纤维和合成橡胶等,将其进行人工合成处理后,形成新的建筑产品。近年来,钢筋混凝土网格等新兴高性能材料也逐渐被应用起来,日渐受到青睐。

3. 运用置换法,提升地基的透水性

所谓垫层置换法,是指对浅垫层处理过程中,先压实,再用级配碎石回填,最后再做分层夯实处理的一种直接铺地的加固处理方法。多运用于浅层地基的软土处理^[4]。需要注意的是,在垫层置换前,施工人员应先对地基内的松土和暗沟等做相应处理,确保下部软弱土壤清理完毕,然后再选用质量好的砂石对地基进行处理,实现加固目的。经此处理后,地基里原来的软土层就變成了持力层,承载力也随之增强,有效降低了地基沉降的发生率。

由于砂石具有坚硬的特点,所以,回填后能有效分担垫层下的土质荷载,从而全面提升岩土工程地基的稳固性。此外,不管砂石夯实多么严密,都无法改变其透水性,因此,置换的砂石不会对基底产生不良影响。目前,垫层置换法在房建工程,特别是高层建筑物地基的处理中应用范围日渐普遍,有效改善了土壤性能,提升了地基基础的稳定性,降低了工程造价成本。

经多年工作总结发现,在岩土工程的地基沉降事件中,

浅层的沉降比重最大。通过置换法对持力层进行置换压实处理,能有效扩散所产生的应力,对下部天然土层起到了一定的保护作用。

4. 运用强夯法,改善地基性能

强夯法,是运用夯实机械,通过施加重力的方式对地基土层进行反复夯实的一种地基加固方法。其工作原理为:先把夯锤提高到一定高度,再瞬时落下,在自由落体运动中对岩土地基进行强烈冲击和震动,通过强大冲击力的传导,以动应力的方式在土体中进行传播,从而达到密实地基土层,减少土体间空隙,提高地基承载力,降低压缩性,改善地基性能的目的,从而使其达到设计施工要求的一种加固措施。

通常情况下,运用强夯法进行岩土地基加固处理时,所选重锤的质量最小一般不低于8T,最大不超过10T,高度一般控制在距离土体20m处的位置^[5]。

工程应用中,强夯法多适用于处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土和粘性土、填土等,在堆场、公路机场和房建等工程项目中获得了广泛的应用好评,特别在加固效果、缩短工期和降低施工费用等方面获得了良好的应用成效。除这些应用优势外,强夯法还具有加固粉土或粉砂,消除其液化性,便于操作等应用优势。

需要注意的是,由于这种加固措施在实施中会对地基进行连续的强烈夯击,强夯中会产生较大的震动,对岩体周围的建筑物的稳定性可能会造成不良影响,因此,强夯法并不适用于周边拥有秘籍建筑物的岩土工程。

5. 运用石灰搅拌技术,提高地基的承载力

石灰搅拌技术是当前软土地基处理的一种最常用加固措施,其应用原理为:先设置一定长度的石灰搅拌桩,利用石灰与软土地基土层之间产生的化学反应原理,改变原有地基土层的结构,提升其承载力。相比较传统的地基加固处理措施,它具有最大限度地利用原土、减少材料消耗的优势,加之搅拌过程中无震动、没噪音,还不产生污染,因此,在密集型建筑群的岩土工程中更加实用。此外,这种加固技术还可根据上部结构的使用需求,对所选用的加固形式进行灵活设计,能满足多种岩土工程的施工需求,加之其所用加固材料的特性,相比较钢筋混凝土桩等加固技术,还具有节约成本,降低工程造价的应用优势。

需要注意的是,石灰搅拌桩技术的运用必须符合有关规定标准。具体包括:第一,石灰必须经过一定时间的细磨,确保石灰粒径不超过2毫米^[6]。第二,石灰的储存时间应符合要求。以避免其长时间储存而发生化学变化,产生质变。这种地基加固方法多适用于正常固结的淤泥、淤泥质土、粉土、饱和黄土、素填土、粘性土和无流动地下水的饱和松散沙土等地基。对有大石块或其他障碍物的岩土地基,这种方法并不使用。

6. 运用挤密碎石桩法,缩短地基凝固沉降时间

震动挤密碎石桩复合地基的加固处理原理为:找出桩位,布设完成后取土成孔,再填料,将造桩夯实,待成桩后进行垫层铺设,将挤密碎石桩移动到下一个桩位。在处理过程中,为避免产生断桩现象,施工中要求必须严格把控碎石量的应用标准,确保其满足施工设计要求,不可将植物残体垃圾等的杂质混入其中。沉桩时,如单个石头的体积过大,可通过移位方法进行处理。

实践应用表明,碎石挤密桩加固法,在提升软土地基对桩间土的挤密应用中效果突出。检测发现:采用该方法进行加固处理后的地基,其承载力比天然土高出了3.5倍,有效

降低了地基固结的沉降时间。尤其在对施工场地影响、施工成本支出、提高地基承载力方面效果显著,大大提升了岩土工程施工的经济效益和社会效益^[7]。

7. 运用预压处理法,提升地基土体强度

预压法,一般用于软弱土地基的加固处理。其操作步骤为:在加固施工前,先在岩土工程的拟建物处的地基上施以静荷载力,等此处地基完成基本压实步骤后,再将施加的静荷载移除掉,以满足软弱土地基承载力满足施工要求的条件,将后期建筑物可能出现的沉降问题降到最低,有效提高了地基的承载强度。

工程实践发现,预压处理法在淤泥、黏土、人工冲填土等土质地基中较为常用。在实际应用中,预压处理法又可以分为真空预压和堆在预压两种不同的作业方式。具体选择哪种预压法,应根据岩土工程地基的实际情况而定。其应用优势为便于操作、取材便利、应用成本低、施工周期短等。

需要注意的是,在实际操作中,施工人员应对土体空隙中的水压和地基沉降有准确把握,确保预压控制的及时性和有效性,唯有严格按照施工规范标准进行,才能起到加固地基的施工目的。

8. 运用粉喷桩法,打好地基加固基础

粉喷桩加固是一种利用专业设备把粉状水泥喷入地基中,使其与软土搅拌混合产生物理化学变化后形成的一种桩体地基加固措施,多用于软土地基施工中。需要注意的是,在加固施工中,钻杆应与地面垂直,将倾斜角度降到最低。喷桩阶段,当钻头与地面间距离大于50厘米厚,要停止粉喷作业,充分搅拌后再将钻头提高,循环该操作直至成桩^[8]。

近年来,粉喷桩法逐渐演变成高压喷射注浆法,其具有便于土层排水,多层次加固的应用优势,在岩土公路地基加固方面应用广泛。

9 结语

综上所述,鉴于岩土工程的特殊性和复杂性,在其规划建设过程中对地基勘察和地基处理的要求往往比较高。由于岩土工程地基加固处理措施众多,因此,要保证岩土工程地基勘察和加固处理工作的顺利进行,要求在地基处理过程中,应根据岩土工程的实际情况优选合适的地基加固处理方法,及是否选择多种方法结合运用。无论采取哪种加固措施,其目的都在于提高岩土工程的地基稳固性和安全性,进而更好的服务于广大民众的生产生活。

[参考文献]

- [1]于德忠.岩土工程中的地基处理与加固技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(03):133-135.
- [2]关江.岩土工程地基处理技术措施探讨[J].建筑与装饰,2024,(016):110-113.
- [3]关江.岩土工程地基处理技术措施探讨[J].建筑与装饰,2024(16):110-112.
- [4]叶芳攀.高层建筑岩土工程勘察及不良地基处理措施[J].江西建材,2023(06):194-195.
- [5]徐建峰.浅析岩土工程地基加固处理方案与技术要点[J].前卫,2022(07):117-119.
- [6]罗隽旻.试论岩土工程中的地基勘察及地基处理技术[J].城市情报,2022(23):0215-0217.
- [7]孙健.分析岩土工程地基加固处理方法[J].全文版:工程技术,2022(05):150-154.
- [8]王兴.岩土工程地基加固处理技术分析与研究[J].房地产导刊,2020,(32):72-72.