

略论岩土工程的地基加固处理技术要点

袁志国

河北雅丽建筑工程有限公司

[摘要] 岩土工程勘察作为当代建筑工程项目建设中的一项重要基础工序,对建筑工程的整体质量有着至关重要的影响。尤其是岩土工程地基加固技术,作为提高地基强度和承载力的一种主要方式,更是引发全社会的广泛关注。基于此,本文将从岩土工程地基加固处理的重要性入手,对当前应用比较广泛的几种岩土工程地基加固处理技术进行深入分析,结合笔者的理论所学和工作实践,总结出相应的技术应用要点。以期实现缓解人地矛盾,提升土地资源利用率,推动岩土工程项目持续健康发展的目的。

[关键词] 岩土工程;地基加固;技术要点

地基加固处理作为岩土工程施工中的一个重要环节,其技术应用对岩土工程项目的顺利施工和质量把关具有直观且重要的影响。因此,要求施工单位对这部分施工内容进行密切关注和高度重视,施工技术人员更应给予地基勘探技术以足够重视,精确分析,为提高地基的加固处理能力提供基础保障。

由于岩土工程具有地质条件复杂、施工周期长、工程量大、施工工艺要求高等特点,因此,要求施工单位充分了解岩土工程地基加固的重要性,全面做好施工准备,掌握加固技术要点,严格按照施工方案要求组织施工,因地制宜的采取适用于不同岩土工程特点和地质条件的加固技术^[1]。

1. 岩土工程地基加固处理的重要性

地基处理与加固技术对岩土工程的整体质量具有重要意义。无论是在建造高层建筑,还是施工桥梁,甚至是在大型机械设备工程的建设,基本都离不开地基加固施工,其目的在于提升工程运行时的安全性。具体到岩土工程施工中,地基处理与加固技术的应用,能有效预防和解决地基沉降、地基开裂、地基扭曲、地震和水灾等各种问题,为岩土工程的顺利施工提供安全保障。

传统岩土施工中,地基的加固一向是施工弱点,往往难以达到地基设计要求的规范施工标准,地基的结构稳定性更是成为虚谈。一旦岩土工程地基不稳固,则会给上部工程的施工和整体工程质量带来安全威胁。岩土工程地基加固技术的运用,大大缩短了施工时间,提升了地基的稳固性,特别是在优化施工和技术方案方面有了十足进步。此外,加固处理技术在岩土工程地基中的运用,能有效调节发展机制,适用于岩土工程建设的各阶段施工要求。对于完善管理机制、调整控制模式等方面也有突出成效,能有效推动岩土工程的顺利展开,将项目的经济效益和社会效益扩大到最大化^[2]。

2. 岩土工程地基加固处理技术的要点分析

在岩土工程施工过程中,地基处理是至关重要的一个环节。由于不同工程的施工要求和工程概况之间存在一定的差异性,因此,工程人员应结合岩土工程的实际情况和地质条件,优选最佳的地基加固处理方法,掌握相应的地基加固处理技术要点,以更好的提升地基的稳定性和承载力,打造优质岩土工程,为后续安全施工打好基础。

2.1 换填垫层加固处理技术要点

换填垫层法,主要用于对浅层部位软土进行剔除处理,再通过后期的换填压实处理,来提升岩土工程地基稳固性的一种加固技术。具体施工中,垫层多选用具有优良性能的砂石作为回填物,再进行分层夯实。通常是在软弱地基的上层

铺设0.5-1.2m的薄砂层,其中具有优良排水性能的砂砾是时垫层优选^[3]。在施工过程中,地基中的软土和暗沟处理十分关键且重要,必须达到彻底清除的标准,然后再优选具有一定硬度的砂石进行回填,以提升地基的整体稳固性和承载力。

考虑到换填材料砂石的硬度较高,所以,在回填施工后会与垫层下部的土层互相作用,形成具有一定承载力的双层地基和复合地基。加之砂石的透水性强,能有效降低地基内的水位,减少路堤的含水量,因此,在缓解地下水对地基的不良侵害方面,起到良好的作用,特别是在提升岩土地基整体结构的稳固性方面有奇效。由于换填加固法便于操作,能有效改善地基性状,在岩土工程应用中非常普遍且广泛。纵观整个房屋建筑施工工程,这种地基加固法在提高建筑工程地基作业安全方面应用效果显著。

除砂石垫层加固地基外,岩土工程地基处理中还涉及一种强制换填加固法。在具体操作中有两种不同形式:第一,利用路基土自身的重力,把下部不良土体强制挤压出来。其不足在于对地基周围的土质结构会造成较大扰动。第二,在不良土体中混入炸药,在爆破力量的作用下,把下部土体中的软弱土挤压出来。其不足在于,爆破震动会产生较大噪音的同时,还会给周围环境带来不良影响。需要注意的是,在采取强制换填加固法时,无论选择哪种操作形式,都会对周围构筑物 and 人们的生产生活造成不利影响。因此,在对岩土工程进行地基加固处理考虑这种加固方式时,应结合工程的实际情况,慎重选择。

2.2 强夯加固处理的技术要点

强夯法通常指的是对地基位置进行大力夯击的一种地基加固处理技术,其目的在于提高岩土地基的稳固性^[4]。在强夯施工中,夯实的力量会对地基施加压力,对深层液化土和动力固结,增强地基土体密实度方面均有显著作用。

组织施工中,所选用的夯锤重量最小的是10t,最大的是40t,起吊高度控制在10-40m之间时,再自由落下,期间产生的冲击力能实现对土体的加固处理^[5]。实践表明,单次的夯击所以对地基所产生的震动和冲击力更大。

笔者观察总结发现,在当前的岩土工程施工中,强夯法具有突出的加固优势,在地基处理中日渐成为新宠。特别是在预防粉土和粉细砂液化方面效果更佳。除岩土工程外,在黄土、砂土和杂土地基的加固处理中也十分普遍。值得注意的是,在处理含水量的土壤地基中,强夯法并不适用,极易产生橡皮土等不良反应。

2.3 加筋加固处理技术要点

加筋加固处理技术,是指在土层之间埋设高强度土工聚合物、拉筋、受力杆件等设施,对提升地基的承载力、控制

沉降情况、保证周围建筑物和土坡稳定性方面有突出的应用优势。以土工聚合物为例,它作为一种全新的合成纤维材料,近年来在岩土工程施工中的应用越发广泛,有效促进了岩土工程地基加固技术的创新应用与发展。由于土工聚合物的自身质量不大,工程施工的连续性高,因此,在软弱土地基或边坡位置的地基加固中更为常用,完美展示了其抗腐蚀性和抗拉强度高的应用优势。加之土工聚合物的反滤、排水、隔离和加固补强优势明显,对全面提升土体弹性、降低沉降度和提升地基承载力方面效果明显^[6]。

经笔者多年观察和总结发现,加筋加固处理技术多应用于公路、铁路的加强层施工阶段,对有效控制翻浆,预防地基沉降等方面具有突出的应用成效。

2.4 水泥粉煤灰碎石桩加固处理技术要点

水泥粉煤灰碎石桩又叫 CFG 桩,主要是采取沉管碎石桩基础为载体而衍生出的一种全新的施工技术方法。其具体应用中,先在沉管碎石中放上粉煤灰和水泥,在充分搅拌后使之形成具有一定强度的桩体,然后再利用两者的凝胶作用进一步提升桩体强度。需要提醒的是,水泥粉煤灰碎石桩与碎石桩之间的有着明显区别。其中,CFG 桩强度比柔性砂石高,比刚性砂石低,其利用的是桩间土的承载力,将荷载传递给深层位置的地基土中。经过水泥粉煤灰碎石桩处理后,桩的承载力比原有的地基高出 80-100 个百分点,大大提升了岩土地基的承载力。

需要施工人员注意的是,在进行水泥粉煤灰碎石桩施工加固的过程中,桩的半径应控制好,确保其介于 350-400mm 之间,桩长介于 8-15m 之间^[7]。此外,在选用水泥粉煤灰碎石桩对岩土地基进行加固处理时,其施工流程除了搅拌与沉管碎石桩的施工流程不同外,其他流程几乎没有区别。

2.5 高压喷射注浆加固处理技术要点

当前,高压喷射注浆加固技术多在粘性土、淤泥、黄土和土体颗粒空隙较大的软弱土质工程中。施工中,只有保证高压喷枪的水泥砂浆或粉煤灰浆注入符合施工要求,方可达到加固地基的作用。需要注意的是,施工人员应以土层的软弱程度来确定孔深参数,科学操作旋转喷射机,待浇筑成圆柱形桩体后,再把桩体和衬垫层的土进行结合,继而形成具有一定强度的复合型地基。

具体应用中,高压喷射注浆加固处理技术具有便于操作、技术易掌握、投资成本低的特点,其不足在于,如施工阶段未按要求组织施工,则会产生软土地基的固结,严重影响后续工程施工的正常进行。为避免此类问题,在岩土工程地基加固处理中,如采取此种方法,应先计算好注浆量,再进行注浆操作。

值得注意的是,在组织施工之前,施工人员应对岩土工程的现场条件做好前期的环境勘察,全面了解岩土工程的地质条件和水文状况等,并将软土地基的黏土层厚度勘察和渗透能力的分析作为关注重点,科学放样,合理测量,在综合同类岩土工程经验的基础上,根据工程实际情况和现场环境特点,合理制定具有可实施性的技术方案。

2.6 排水固结加固处理技术要点

除前述技术外,在岩土工程地基加固处理中,还可选用排水固结法对岩土工程地基做加固处理。所谓排水固结法,就是我们常说的排水固结预压法。在具体操作中,多通过预先对岩土地基施加荷载的方式,把地基土中的多余水分强行排出。

操作中需分别设置竖向和横向的排水通道,确保土体内部分的水能及时快速的排出,并实现逐层固结的加固目的。

工程实践中,可根据施工阶段的不同进行加固处理。该加固方法的应用目的,在于提高岩土地基的承载力,使岩土结构更加稳定,减少地基沉降发生量。

需要注意的是,要利用排水固结法实现加固地基的目的,必须严格按照有关规范要求做好三方面的工作:第一,铺设水平垫层。第二,设置竖向排水体。第三,施加固结压力。其中任何一个环节出现问题和施工不规范,都会给软土地基的加固施工造成不利影响。

多年工程实践经验证实:采用预压排水固结法对岩土地基进行加固处理时,当土体为淤泥、淤泥质土和其他具有饱和度的软黏土时,处理应用效果显著;当土体为砂土或粉土等具有高透水性的土质时,则不适用于采用这种方法进行地基加固处理。

2.7 堆载预压加固处理技术要点

堆在预压加固法,指的是在地基填筑加固过程中,让地基的填筑高度高于工程的设计标高,再利用外界施压的方式对高出部分进行重力推压,通过不断堆载预压的方式,实现下部地基固结的目的,以满足地基沉降量的设计使用需求^[8]。除了外力重压外,还可以选择在地基上堆载砂袋的方式,其加固应用效果都相同。

运用堆载预压的方式对岩土地基做加固处理,能有效控制地基的剩余沉降量,确保其处于设计要求的允许范围。为实现加固目标,要求施工人员在岩土地基进行加固处理之前,必须对设计施工方案有全面了解,掌握地基的剩余沉降量和地基的软土沉降量要求,熟知其后期应用的变化规律,合理填料预压。

需要注意的是,在堆载过程中,填料的选择应坚持就近原则,即堆载完成后这些多余填料还可用于邻近工程中,以实现节约施工成本,减少环境污染的绿色施工目标,实现地基加固施工经济效益和社会效益的双丰收。

3. 结语

由于岩土工程具有地质条件复杂、施工周期长、工程量大、对施工工艺要求标准高等基本特点。因此,要求施工单位提前做好各项施工前的准备工作,为工程的顺利推进提供安全和质量保障。在众多准备工作中,岩土工程地基加固技术堪称是至关重要的一环。在具体施工中,要求施工人员认真分析工程项目所在地的岩土特点及周边的土质条件,因地制宜采取合适的地基加固技术。

[参考文献]

- [1]杨永峰,江黎.岩土工程勘察与地基施工处理技术要点研究[J].工程技术,2024(03):0021-0024.
- [2]张丹丹,向国萍.建筑工程的岩土勘察及地基处理技术探索[J].工程技术,2024(03):0049-0052.
- [3]党彦.分析建筑工程中地质岩土勘察与地基的处理技术[J].河南建材.2024(02):85-87.
- [4]梁世宾.浅析城市高层建筑岩土工程勘察地基处理技术要点[J].居业,2023(03):79-81.
- [5]尹帅.岩土工程地基加固处理技术研究[J].经济技术协作信息,2022(17):0104-0106.
- [6]候雅东,陈庚德,陈亮.分析岩土工程地基加固处理方法[J].中国建筑金属结构,2022(02):56-57.
- [7]徐建锋.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.
- [8]邓俊.岩土工程地基加固处理技术分析与研究[J].城市建筑,2021(05):193-195.