

岩土工程地基处理的常用方法及应用

骆俊晖

广西南宁市良庆区 广西南宁 530029

摘要: 在建筑工程项目中地基是其关键构成要素,地基的处理直接关系到建筑整体质量。从处理岩土工程地基实际情况来看,应认真对待地基勘察,综合分析工程现况并采取相应的举措,确保岩土工程地基处理的实效性。基于此,文章将对有关处理方法加以简要分析。

关键词: 处理地基; 岩土工程; 应用

引言

随着城市化的不断推进,满足直接开展岩土地基建设的土地资源愈发稀缺,尤其是城市变电站,通常规划在荒地、湖边、停车场等地方,而这些地方往往会出现深厚杂填土、淤泥、高填土等不利建设的地质条件。在这样的背景下,岩土工程中的地基处理越来越重要,对岩土地基处理技术的要求也越来越高。岩土工程地基处理是通过科学的技术手段对土地进行改造,提高其稳定性和承载力,从而满足工程建设的要求。

岩土工程地基处理的主要工作是解决地基承载力不足及沉降问题,从而为工程建设提供良好的基础载体,确保构筑物的安全。在工程项目建设开始之前,地勘单位需要对施工现场进行勘察,获取施工现场的地质、土层、地下水位和水压等信息,为岩土工程地基处理及后续的设计和施工提供数据支持。施工单位则需要根据设计单位提供的地基处理方案,在施工前选择具有代表性的区域进行相应的现场试验,以检验设计参数和处理效果,确认地基处理方法是否适合。

一、岩土工程地基建的主要问题

1.1 岩土工程地基处理技术水平有待提高

当前,我国岩土工程地基处理技术总体水平不高,其原因在于我国工业化起步较晚,大量的施工人员没有经过专业、高强度的工程技术培训;部分岩土工程施工系统与设备革新不成熟,无法满足时代的建设需要,导致在岩土工程中的使用效益不高,不能发挥其真正的作用。当前,我国的地基处理技术仍处于相对薄弱的阶段,缺乏完善的地基施工技术的行业标准体系,亟须进一步提升地基处理施工的标准化水平。

1.2 自然因素的影响

岩土条件和施工材料直接影响岩土工程的施工质量,

同时也是保证工程质量的重要前提。实际工程中往往缺乏行之有效的地基保护措施,导致各种不可控的自然因素对地基的影响越来越大。例如,在混凝土地基基础浇筑前后,要尽量加快施工速度,保证浇筑质量,否则一旦暴雨、暴雪来临,会严重影响工程进度和质量;或者在浇筑完成后,遇到高温天气,要进行适当的遮盖、浇水,进行降温处理,否则混凝土凝固会产生空腔,轻则形成裂缝,重则基底垮塌。由此可见,自然因素对岩土工程地基建设影响很大。

1.3 软土地基问题

在道路工程施工中,经常会遇见软土地基。软土地基易产生路面变形或沉降,严重影响道路的使用寿命。

二、岩土工程地基处理难点

2.1 地基处理有难度

我国的地质结构存在较大差异,地层结构不同,有时还会出现地下不明物体或不同程度的空洞,因为地质结构大多呈现区域性特点,给地基处理工作带来一定困难。工作人员需要在具体施工的过程中,判断岩土结构、风化程度、是否存在空洞以及地下物体分布的形态、位置和深度等状况。

2.2 岩土参数难取得

岩土工程勘察施工时,需要取得岩土参数,根据岩土参数设计岩土的承载力和变形指标等。通常部分地基处在低下位置或地质结构复杂区域,很难取得直接岩土参数的有效数据,给岩土的设计评判带来了一定的困难。

2.3 工作人员技术有限

岩土结构根据地域的不同有较大差异,加之近年来地质灾害频发,给岩土工程带来了新的困难。在岩土工程地基施工中,有些勘测工作人员经验不足、技术不成熟,缺乏建筑与设计方面的知识,导致勘测的岩土参数无法满足地基设计需求。

三、岩土工程地基基础施工技术

因其组成成分的多样性，岩土本身在表面就会产生非常大的裂缝，使得岩土层的承重能力也逐渐下降，在实际的施工中出现各种坍塌、下陷等问题。为了解决岩土松动不紧密的问题，就需要开展一些加固施工，采用固定材料如混凝土，让岩土层能够承受较大的质量，结合施工现场的岩土层状况、当地岩土组分进行施工。岩土工程地基建设作为一项基础性工程，如果在其施工过程中出现问题，则会在工程交付或投入使用后造成严重的安全问题。因此，在岩土工程施工初期，就应制定好每个施工环节的定量标准，对砂土骨料、混凝土材料以及配比进行适当把控。在此过程中，各施工区域有着不同的适用条件，应先进行适当的地质勘探，明确地基稳定性和强度。除了稳定性和强度以外，工程对地基防水、防渗性能也有一定的要求。由于地基处于地表以下，常常会埋藏在湿润的岩土层内，如在沿海地带的土层主要为水分充足的砂砾层，在此基础上建设的地基，会在地下水的长期侵蚀下导致土壤内部产生空隙，造成承载能力下降；地下水的侵蚀还会引起地基结构内部出现问

题，导致地基下沉，降低结构性能。

四、处理地基的常用方法

4.1 强夯法

强夯法是采用外力加固地基的方法。用起重设备吊起重型夯锤，从较高的位置放下，使其自由落体，如同巨型锤子般砸向岩土层，产生强烈的冲击力来压实地基。夯锤砸向岩土的瞬间，会在地基内产生剪切和压缩能量，在夯坑周围产生强大的应力波场，从而加固基底岩土结构。强夯法是目前国内较为流行且行之有效的地基加固技术，能显著提高地基的机械强度和承载力。强夯法主要用来处理混合土、黄土、沙土等地质条件，也能应对粉砂、粉质黏土受地下水渗透导致的土壤液化。而当含水量过高时，便不再适合强夯法了，其流动性会导致施工位置难以控制，十分难以夯实。在桥梁工程施工时，如果是软土地基，且土质疏松、颗粒间距较大时，也可采用强夯法处理，压实标准参考表1。强夯的过程能压缩软土，使其更致密，挤出土壤中间的空气，减小颗粒间隙。在多次反复强夯处理后，能有效地提高软土地基的承载性能，保证桥梁施工的安全。

表1 岩土地基压实标准

地基	压实标准	细砾土、改良土		砂类土、粉砂		砾石		碎石		石块	
		I级	II级	I级	II级	I级	II级	I级	II级	I级	II级
地基表层	压实系数 K		0.91	1		1.5	1.2	1.5	1.2		
	孔隙率 n					28	33	28	33		
地基层层	压实系数 K	0.93	0.91								
	孔隙率 n					28	30	28	32		

4.2 水泥粉煤灰碎石桩加固支护技术

水泥粉煤灰碎石桩（CFG）是一种新型的地基处理技术，即将水泥粉、骨料、砂石按照一定配比进行混合，再根据其坍落度进行加水量计算，完成配比。通过人工或机械在地基内打孔，然后再浇筑配好的物料，逐层倒入孔内并强力夯实，形成较为坚固的水泥粉煤灰碎石桩。其原理类似埋桩支护技术，即用水泥粉煤灰碎石桩替换木桩、钢筋柱。因此，在浇筑混凝土桩时也可加入一定数量的钢筋来进行加固，在水泥物料凝固后能有效地巩固地基，提升地基的强度。CFG桩的直径一般在0.4m左右，长度在6~15m，其工艺简单，便于管理，并且工程废料也可回收利用，可节约一定的水泥、骨料，节省施工成本。

4.3 换填技术

换填技术适用于岩土水分含量超标，软土地基难以夯实、加固的情况，即用符合标准、结构稳定的土质来替换软土地基中的土壤。该方法适用于软土地基表层部

分的软土处理，采用砂土、砾石等渗透性强和硬度较高的结构稳定材料来填充挖走的软土层，极大地提高了岩土地基的整体稳定性、承载力，减小了地基沉降的可能性，并便于地基排水。在用新土质来替代软土进行分层充填时，每填充一层就会进行一次压实处理，可以极大地夯实地基、延长地基使用寿命，有效解决局部沉降、岩土地基损坏的问题。此外，还应注意以下几点内容：1) 在填坑之前，必须将基坑清理干净，排水，清除树叶等污染物，并对基坑四周的土层进行加固处理。2) 按照标准作业，将填充材料均匀混合再压实。换填的每个垫层都要间隔一定的距离，不能太薄也不能过厚。3) 地基的填充要选用高强度、高压实性的物料，防止地基下沉，从而导致造成整个工程的沉陷。4) 如果是市政路桥大型工程，则不推荐采用垫层换填技术。

4.4 泥沼、软土地基基底的处理

建设往往会涉及土壤含水较高地基的处理，其中污

水处理厂最为常见。污水处理厂的土质以淤泥为主，含水量较高。因此，一方面可以采用换填技术，另一方面，则需要对大型泵房的地基进行加固。具体来说，要先进行排水工作，将水坑、管道等填充平整，然后进行地基的浇筑加固。在污水处理厂的地基处理中，常采用高压旋喷桩等技术。首先，进行钻孔，孔径应大于喷嘴直径约40mm，以保证注浆时可以正常返浆；水泥浆液配比应符合设计要求，每次搅拌不少于3min；喷头和喷射工艺要结合施工实际情况进行选择，含水量较高的污水处理厂地基施工应选用湿喷法定喷工艺；在喷射混凝土时应注意喷出速率，以提高混凝土的黏合性；注浆过程中要做好基坑的清洁工作，用高压风机清洗杂物；混凝土喷射完工后，应进行注水养护，加固地基表面，并在7d内做好养护、检查工作。浇筑过程一般分为地基层浇筑和地基表层浇筑2部分。浇筑基底意味着为建筑物打下第一层结构。为保证地基浇筑结构的质量，必须在浇筑前先进行清洁工作，并铺上一层沙石水泥浆，以增加地基混凝土的附着力；沙石泥浆涂抹均匀后、凝固后，便可浇筑第一层混凝土。在表层浇筑时，要遵守“随浇随平”的原则，将每一层混凝土均匀分布在前一层之上。并且，要检查浇筑层的厚度，确保混凝土层的均匀性和平整性。待以上工作完成后，立即浇筑下一层混凝土，保证混凝土浇筑的连续性。

4.5 高压旋喷桩处理法

高压旋喷桩处理法在岩土工程地基处理中应用得比较广泛，在粉土、淤泥质土、黏性土等土质中都可以应用，适用于基坑封底、建筑地基、堤坝截水和地下工程等诸多领域。在实际应用中，若土层中的有机质含量比较高，或者块石直径比较大，以及地下水流速较大的工程，需要通过施工现场试验来验证高压旋喷桩处理是否适用。在实际应用中，施工人员利用高压浆液、高压水形成高速喷射流束，对孔底土层和土体进行有效切割和破碎，然后填充适量的水泥浆液，置换部分土体，并与部分土体混合，形成具有一定强度的混凝土固结体，以提高地基的稳定性。在实际施工中，应根据工程需要和地质条件等合理选择单管、双管及三管等方法，优化施工工艺，控制施工质量，满足设计要求。

五、岩土工程地基处理技术的优化措施

5.1 制订地基处理方案

应用岩土工程地基处理技术应考虑的内容：制订地基处理方案，确定地基处理的施工类型。工作人员需要对整个工程的成本造价、施工工期等进行梳理，进行现场监测控制；现场施工若选择CFG桩技术，施工人员需根据建筑施工标准展开CFG桩深度、位置定位施工，并

且对CFG桩位置进行标记，将配比好的泥浆注入CFG桩后，展开拉拔试验，确保每一个CFG桩都能够达到施工质量标准。

5.2 加强情况检测

在岩土工程地基处理技术施工中，现场技术检测贯穿整个地基处理施工环节。确定地基施工方案后，做好初步的施工准备，如应用CFG桩技术，在钻孔后要复核地质情况，随时监测钻孔数据变化，若是数据发生变化，应立即调整施工方案和施工技术手段。

5.3 做好基坑开挖

基坑开挖是岩土工程地基处理技术施工中最关键的技术步骤。这主要是因为基坑开挖会对岩土工程区域的地层应力造成影响，因此基坑开挖前要做好以下工作：（1）进行岩土工程区域的基坑分区，根据分区开挖基坑，并做好基坑开挖中的监测工作。（2）基坑开挖后要根据天气变化做好防护措施。如下雨天铺设土工膜和做好排水截水工作，避免基坑底部受到雨水、积水的侵蚀。

结语

总之，施工企业要充分认识岩土工程地基处理的全新要求和标准，客观地分析施工现场土壤质量，按照具体情况具体分析，集合多种技术方法来处理问题，在提高施工现场岩土资源利用率的同时，实现建设高效、高质量地建设地基，以满足工程项目的各项要求。

参考文献

- [1] 陈承佑.关于岩土工程地基处理的常用方法及应用分析[J].建材与装饰, 2018(51): 210-211.
- [2] 汪军平.研究岩土工程地基处理的常用方法及应用[J].居舍, 2019(13): 187.
- [3] 郭勇.岩土工程地基处理的常用方法及应用探讨[J].建材与装饰, 2019(17): 233-234.
- [4] 丘琅.试析岩土工程地基处理分析与应用[J].城市建设理论研究(电子版), 2019(01): 75.
- [5] 程弋然.岩土工程地基处理的常用方法及应用[J].工程建设与设计, 2022(01): 38-40.
- [6] 马鸣.岩土工程地基处理方法及应用[J].地产, 2019(20): 168.
- [7] 高玉平.研究岩土工程地基处理的常用方法及应用[J].世界有色金属, 2019(22): 252-253.
- [8] 朱华山.岩土工程地基处理技术措施之研究[J].居业, 2020(02): 126-128.
- [9] 陈文强.岩土工程地基处理的方法与应用分析[J].科技创新与应用, 2020(27): 130-131.