

岩土工程中地基处理主要方法探析

李立恒

四川志德岩土工程有限责任公司

[摘要]近年来,我国的岩土工程建设有了很大进展,在岩土工程中,地基处理是非常重要的内容。地基的施工质量直接影响整个岩土工程项目的进度和质量,如果地基存在质量问题,会导致地表不均匀沉降,甚至是建筑垮塌,严重影响工程的稳定性和安全性能。为确保岩土工程地基施工保持高质量高水平,论文首先对岩土工程概述,其次探讨了岩土工程地基基础施工技术,然后研究了岩土工程中地基处理的主要方法,最后就岩土工程中地基处理的质量控制措施进行研究,以供参考。

[关键词]岩土工程;地基处理;方法探析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1561

引言

在工程建设项目中,地基属于极其重要的基础部分,对工程的整体质量会造成直接的影响。岩土工程的基础非常难解决,作业过程也比较复杂,为更好地保证地基工程的顺利施工,施工单位必须对岩土工程施工现场的自然环境和地质环境场所进行综合研究,推广应用各种地基处理方法。有效解决工程建筑的地基问题,使地基承载力满足方案设计中的相应规定,既保证了新建岩土工程项目的稳定性和质量,又保证了整体施工质量和岩土工程的进度。

一、岩土工程概述

岩土工程属于一种新型的技术体制,主要作用在于处理好岩体与土体工程间存在的问题,并且涉及地基与边坡在内的各种问题。其研究范围涵盖岩体与土体两方面的内容,其中前者与整个地质历史的发展进程息息相关,通过一系列地质作用建立起复杂的结构与环境。因为不同地区的地理环境存在着一定的差异性,因此各地的岩体经历的地质作用也存在差异,同时其工程性质也会出现相应的不同。岩石暴露在地表之后,便会经历风化作用的影响,变成泥土并在风与水流的影响下转移到其他地方,最终产生土层。在进行土木工程的建设与发展时,可以通过不断进行实践来推动岩土工程建设技术的发展。

二、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,对沙土骨料、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、防渗透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。

三、岩土工程中地基处理的主要方法

(一) 垫层置换法

在地基加固方面,垫层置换为常见方法,可以结合土层情况将软土去除,通过填垫透水性佳、硬度大和稳定性高的材料增强地基稳固度。该方法目前主要用于含软土层或较浅地基,施工时先以人工方式去除软土层,直至露出坚硬土层后,可以填垫砾石、卵石等材料,提高地基承载力。在施工实践中,可以选用的垫层材料较多,包括碎石、素土、粉煤灰等等,极限承载力接近,上层建筑沉降规律类似,可统一按照砂垫层处理,完成一定级配砂石置换,提高承载力的同时,增强地基疏水性,避免受地下水侵蚀。针对膨胀土、冻土等特殊土层,置换垫层要求消除膨胀性、冻胀性等特性,做好土层间隔设计。针对湿陷性黄土、淤泥质土等地基,通常存在地下水水位高的问题,应进行降水处理,避免使用素土等吸水性材料。如遇坑壁放坡占地大等情况,应加强基坑支护。综合考虑各种因素及施工成本问题,通常换填深度在2~5m之间。针对大体量、体型复杂的建筑结构,由于地基对差异沉降敏感,应进行深层换填。而地基受震动荷载影响较大,应避免使用砂垫层。在材料换填前,要求将基坑内杂物清理干净,发现积水应彻底排除。在填垫作业期间,应按规定均匀搅拌材料,逐层进行材料填垫和及时开展压实作业,各层厚度一般为200~300mm。通过做好各层间隔处理,确保地基受力均匀,能够有效预防不均匀沉降的发生。根据换填材料差异,应选择适配的夯实机械,如粉土、素土等运用振动碾、平碾等设备,薄垫层可以选用蛙夯、平板夯等机械。垫层地面标高应保持一致,如厚度、高度不同,应将地面挖成斜坡、阶梯等状态,由深入浅铺设,增加搭接位置夯实力度。

(二) 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,从而加固基底的岩土结构。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。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。

（三）高压旋喷桩处理技术

高压旋喷桩是以高压水泵的形式对原混凝土螺旋浆进行浇注，同时制作相应的本体。在这项技术的实际操作中，相应的工作人员必须对施工现场进行仔细地勘察和精确测量。如果基础工程施工现场的工程图纸中有很多体积较大的石块，则必须在地基层进行相应的实际操作。只有这样，才能利用本项目的施工技术对地基工程处理中的难题进行具体的解决。也就是说，在基础工程方案的具体选择上，必须根据施工现场的具体情况，对基础工程施工现场的具体勘察，必须根据不同方案的有机组合进行。在基础地基工程的处理技术环节，实际勘察工作能够保证地基工程的质量，详细完成了具体项目建设工作，在保证地基建设工程施工质量的同时，要保证基础工程的牢固性、稳定性和安全性，提高安全系数。这种对周围环境的适应性能够促使高压旋喷桩处理技术的有效性达成。

（四）预压地基处理技术

通过预压地基处理技术的合理运用，能够有效增强软地基土的荷载性能，避免因地基土下沉而对工程质量造成不利影响。在实际运用的时候，施工单位需要在地基上施加恰当的压力以及静负荷，等到压密程度达到有关标准以及工程要求以后再将压力去除。通过这种方式，能够有效排除地基土内部的空隙水，进而提高土壤密度，增强土壤的坚固性和稳定性，避免产生地基下沉的问题。预压地基处理技术对机械设备的要求较低，同时可以结合施工现场的实际情况采用负压物品，相较于其它处理技术而言，预压地基处理技术的施工周期较短，不需要太大的成本投入。需要注意的是，施工单位应该根据当时的气候条件，对施工方式和流程进行科学合理的调整及优化。

（五）水泥粉煤灰碎石桩处理法

水泥粉煤灰碎石桩处理法能够用于软弱地基的处理，其施工流程是把包括水泥、碎石以及粉煤灰在内的各种材料添加至沉管内，以此来制造地基桩体。其中水泥与粉煤灰能够有效地提高地基桩体的强度以及整体性，并确保应力可以依靠桩体传输至深层地基以内，防止其发生整体沉降现象。该方法不但工艺较为先进，可以在灌浆阶段有效地控制质量，还可以通过粉煤灰等工业废料来减少项目成本。

（六）CFG桩法

采用CFG桩法同样操作简单，能够减少水泥用量，降低工程施工成本。该方法主要适用于软土地基，可以有效地提高地基承载力。结合以往施工经验来看，通常桩径不超400mm，桩长在8~15m范围内，施工工艺与沉管碎石桩接近，要求加强混合料配比控制。根据设计坍落度确定水量，应按照固定比例在沉管内添加水泥、粉煤灰、石屑，最后注水搅拌均匀，充分发挥材料胶凝作用，使桩身强度达标。实际采用沉管灌注方法，可以将坍落度控制在4cm左右，结束时严控拔管速度，确保达到1.2m/min。此外，可以采用长螺旋钻孔方式，可以进行混合料灌注，坍落度通常在20cm。根据地基深度合理设计钻孔道，并加强钻进速度、时间等参数控制，要求提钻速度与送料速度

保持一致，有效保证灌注质量。成桩后进行养护，确认强度达到设计值70%时进行抽检，确认桩顶标高达到设计要求，高出至少0.5cm，抗压强度等参数符合规定。在基坑开挖阶段，应保留人工开挖厚度。使用机械开挖，破桩头时一旦出现断桩情况，要求标高比设计值高。针对局部断桩不符合要求的情况，应进行接桩处理，选用强度等级高于桩身的混凝土进行施工，成桩直径比原直径大200mm，保证地基承载性能良好。

四、岩土工程中地基处理的质量控制措施

（一）地基的测量放线

地基的测量放线是所有施工单位正在进行地基处理时需要完成的一项基础性工作，在开展工作的过程中应当确保测量放线工作能够保持较高的精确性，这也是保证地基工程顺利竣工的基础。由于测量放线工作的完成质量对于建筑工程的整体质量起到了决定性的影响，因此在进行放线工作的过程中，应当尽可能做到科学高效，以此来实现建筑工程质量的有效提升。

（二）加强部门之间协调性

在进行地基处理和岩土工程勘察的时候，相关单位需要加强部门以及单位之间的沟通和协作，同时要对工作进程进行严格的把控。要确保地基处理和岩土工程勘察工作的连续性，以保障建筑工程的经济效益和社会效益。除此之外，信息技术的发展为部门之间的高效协调配合提供了更多的可能性，所以相关单位应该积极通过信息技术，建立健全相应的交流沟通平台。

（三）管理体系与人员管理

针对施工企业的质量管理体系进行优化是改善地基处理效益的重要手段，为了推动质量控制措施的开展，应当在实际开展岩土工程的过程中建立起一套完善的质量控制体系，以此来提升岩土工程的整体质量。因此在开展实际工作的过程中，应当依靠全方位的质量控制措施以及施工过程记录来为地基处理工作的完成提供充分的保障，为后续过程质量的提升奠定基础。在开展地基处理工作的过程中，如何针对各种人为因素进行科学有效地控制是决定建筑工程质量的重点，同时技术人员所具有的专业素养及管理者的能力也会在极大程度上影响到地基处理的质量，岩土工程所采用的技术以及管理制度均由施工管理人员所决定，而安全管理、设备操作等工程项目也不例外，所以应当加大力度进行岩土工程施工的人员管理，以此来提升质量控制的效益。

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、高质量的建设地基，以满足工程项目的各项要求。

参考文献：

- [1]张春仁. 岩土工程地基处理的常用方法及应用[J]. 工程技术研究, 2020, 5(15): 115-116.
- [2]李义方. 岩土工程施工中土地基处理的方法与应用研究[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(18): 141-143.