

高填方建设场地岩土工程若干问题阐述

李伟

(湖南湘江新区投资集团有限公司, 湖南 长沙 410000)

【摘要】现代工程建设技术水平持续升高, 工程建设范围也在不断扩大, 施工单位常常需要面对一些特殊的建设环境, 如高填方场地。本文主要针对处于高填方场地中的岩土工程建设方面的问题展开探讨, 分析如何有效应用分层强夯技术, 治理高填方场地边坡的正确措施以及加固软地基的要点。确保在高填方作业条件下, 安全地完成岩土工程建设任务, 实现安全施工目标。

【关键词】高填方建设场地; 岩土工程; 问题

【DOI】 10.12294/j.issn.1673-0992.2022.07.052

大型工程项目面对的建设条件越来越复杂, 若工程被建设到山区之中, 施工环境会给实际的施工工作带来一些阻碍与困难, 必须要针对高填方等特殊作业场地做好应对准备工作, 结合场地具体情况, 全面保障施工质量与施工安全。现探讨在高填方建设场地条件下, 开展岩土工程时涉及的主要问题。

一、高填方分层强夯技术应用要点

(一) 分层强夯法加固要点

岩土工程中通过强夯法来实现地基加固目标时, 主要对瞬间形成的夯击能进行充分运用, 将巨大的动应力与冲击波施加给作为目标的地基土, 依靠压缩作用与剪切作用来挤密地基土, 破坏原本的土壤结构, 赋予土体更高的强度, 减弱其压缩性^[1]。针对高填方场地采取强夯技术时, 可借助高能级进行加固, 也可采取分层夯实技术完成加固任务。若工程结构对于地基变形有着较为严苛的要求, 同时采取挖填结合的技术方法, 同时填方材料为土石渣, 填土厚度极大, 在这种条件下很难发挥出高能级加固法的作用, 所以需要利用分层强夯技术, 来应对密实度均匀性不足、沉降差异以及孔隙水压力出现消散等复杂情况。

采用分层强夯技术时, 主要凭借夯击能对全部回填土发挥作用, 在此基础上强化高填方体系的稳定性。地基土受到夯击作用的影响, 其内部气体得以向外排出^[2]。非饱和土中包含空气、水分以及大量土颗粒, 液体与空气处于土壤颗粒之间的孔隙中; 外部实际冲击力之后, 土壤颗粒在压缩作用下相互聚拢, 气体最先向外排出, 孔隙随之缩小, 而后土壤颗粒得以重新排列, 原本的非饱和土壤基本转变成饱和状态, 相对地, 水压力往往不会形成新变化。该方法还具有固结的作用, 包括水在内流体也可从中排出。面对饱和状态的土壤时, 强夯地基, 土壤颗粒中的孔隙水压力在较短的时间内能够大幅升高, 土壤随之转为液化状态, 水压力完全消失后,

地基土强度随之升高, 土体强度同样得到加强。这种施工技术还能够发挥出预压变形的关键作用, 重新排列土壤中的各种颗粒, 使颗粒的形态与组构发生变化。

(二) 强夯置换技术要点

若回填沟谷中有淤泥质软弱土层, 同时具有复杂的地质条件, 土质不仅不均匀, 还较为软弱。通过强夯置换法可有效应对淤泥层的问题, 以此来避免淤泥土在上部荷载的影响下, 出现固结而导致高填方场地后续出现沉降的问题。面对淤泥地基或者淤泥质土构成的地基, 使用强夯法往往无法获取符合预期的加固效果, 因此可改为运用强夯置换法, 将块石与碎石一类的材料回填到夯坑之中, 而后反复进行夯击, 将淤泥排出, 以此建造由软土与碎石桩共同构成的复合式地基。在这一地基系统中, 碎石墩能够通过加筋作用, 将应力传递到墩体中, 以此对上方建筑施加的大量荷载进行分担, 同时复合地基相比原来的软弱地基, 承载力与变形模量都有较大幅度的提升, 碎石桩之间的孔隙很大, 能够将处于软质土壤内部的孔隙水有效排出, 以此使复合地基需要的固结排水活动时间得到有效缩短。相比常规的强夯法, 这一方法的使用范围更广, 具体可从桩式置换形式与整式置换形式中做出选择。

实际采用强夯置换法时, 首先需要布置置换夯点, 间距可定为 5.0m×5.0m, 同时加固深度应当可以将淤泥层穿透。通过现场试夯来确定强夯能量, 明确置换夯锤的提升高度与重量, 采用科学的强夯作业顺序, 夯击后形成的夯坑, 需添加相应的骨料, 同时对每次的夯沉量进行检测^[3]。完成强夯加固工作后, 需要检验强夯效果, 应选取 3 处以上的检验点, 若场地情况较为复杂, 可将检验点数量增加, 可同时应用两种方法进行检测, 如果工程项目属于重要工业建筑, 需要在静载荷试验的基础上结合运用其他的检验技术, 可选择的包括重型动力触探与标准贯入等技

术手段。

二、高填方边坡治理相关问题与处理措施

高填方边坡上的软弱土层容易出现失稳滑移的问题，所以需要强化软土地基的实际承载力，以此保障实施回填方案之后，边坡能够继续保持良好稳定性，消除建设区域中的地下管线、道路以及构筑物的隐患。在加固地基的同时，还要开展坡面防护工作。

（一）高填方建设场地边坡破坏形式

高填方边坡的破坏形式包括泥石流、滑塌、滑坡、坡面剥离掉块与雨水冲蚀损坏等多种形式。环境相对干燥时，边坡可以满足施工作业需求，若降雨量增大，雨水对边坡产生冲蚀作用后，边坡土体的黏聚力与强度都会被削弱，坡面随之受到严重损坏^[4]。在自然以及人为的多种因素共同作用下，高填方场地的边坡可能会有向下滑动的情况，若长期出现这种现象，滑落的土块在坡脚堆积，会使这一处产生凹陷的情况，进而削弱边坡稳定性。泥石流对于边坡的影响非常大，当建设区域突发降雪与降水的情况后，会引发山体滑坡。在高填方建设区域中开展填筑与挖掘施工时，有一定概率出现滑塌事件。

（二）边坡治理措施

治理边坡时有很多种可选择的方案，包括锚杆、锚索、设置抗滑桩以及压脚削坡等治理方法，实际加以运用时，必须要全方位考察工程具体情况、稳定性、安全性、环保性与经济性等因素。也可联合应用两种以上的治理方法，形成优势互补的效果。如可在加固坡底软土地基的基础上，进行坡面治理工作，当有区域不能使用搅拌桩时，可采取高喷桩；处理地基的工作完成后，进行填土时可先进行分层碾压，达到相应的厚度要求之后，进行强夯处理。

治理高边坡时需注重护腰、固脚的基本原则，坡体部位采用强夯回填土，人工修整坡面之后，落实打夯施工；在回填土上种植草，同时铺设三维土工网，以此来实现护坡目标，避免雨水冲刷坡面之后，坡面

产生滑塌的事故，避免因局部区域丧失稳定性而给边坡稳定造成冲击。对地下排水系统与地表排水系统进行完善，消除水造成的负面作用；在固脚原则的指导下，将浆砌片铺设到反压坡脚、马道、边坡约 3.0m 范围内。在坡面开挖坡脚排水渠、急流槽与排截水沟等排水系统，可选择矩形断面型截水沟与排水沟，沟壁则采用实心砖与水泥砂浆。施工时，现对场地进行清理与整平，为之后截排水系统建设做好充足准备，在周边区域中挖设较为具有简单形式的排水沟，而后建设排水砂桩，并安装塑料材质的排水板；建设高压旋喷桩与搅拌桩；建设盲沟并针对桩顶部位的砂砾随时垫层开展作业活动；采用分层的方式进行回填土碾压作业任务；强夯加固坡体并继续完成回填土施工；开展坡面整形处理；实施坡脚施工；最后的作业环节中，在地表建设排水系统，在边坡种草，利用浆砌片石进行护肩与马道施工。

三、高填方边坡坡地软基加固处理问题与应对措施

设计软土地基加固方案时，需要结合存在高填方情况的地段中的地基荷载来确定复合型地基的具体承载力情况。若地基处存在淤泥软土，可联合应用水泥土搅拌桩与高压旋喷桩开展加固处理。排水砂桩可以使此处淤泥软质土形成更快的排水固结速度，还可避免后续软土出现变形固结现象后造成的沉降量变化过大的问题。

（一）水泥搅拌桩施工要点

水泥搅拌桩的施工要点如下：首先需要移动搅拌机设备，使其抵达预设桩位，同时按照桩位中心，对准搅拌桩的钻头，误差不应超过 5cm，搅拌轴以及导向架与地面之间的垂直度偏差需小于 1%。运行搅拌电机^[5]。控制升降装置，顺沿导向架，使搅拌轴同时进行切土下沉与搅拌操作，下沉速度控制到 1 到 1.5m/min 之间；当抵达预设深度之后，对产生的深度误差与时间误差进行检查，前者需在 5cm 之



内,后者不应超过5s。若施工使用的深层搅拌机已完成下沉并抵达要求的深度位置,可开始水泥浆的制备工作,依照配合比对水泥浆进行拌制,把制备好的水泥转移到集料斗之中,准备进行压浆处理;下沉搅拌机并抵达相应位置后,启动灰浆泵,向地基系统中压入预先配制的水泥浆,原位同时进行旋转与喷浆,操作时间在30s左右,再调节搅拌机的提升速度至0.5到1m/min,继续进行同时旋转与喷浆的动作。提升到设计要求的顶面标高位置后,将送浆动作停止,升高搅拌头,查看是否有软土等杂物糊到搅拌头表面,及时清除。提升操作期间,泵装置的送浆活动应继续进行。重复进行提升与下沉操作,搅拌下沉速度应为1.5到2m/min,通过重复提升与搅拌的动作,来均匀拌和水泥浆和软土。单桩施工环节中,先清洗搅拌头,去除软土,启动灰浆泵,对管路进行冲洗,去除残留的水泥浆,移动搅拌机的位置。

(二) 高压旋喷桩施工要点

高压旋喷桩最主要的功能是将地基承载力有效提升,同时赋予坡身更好的稳定性与抗滑性。施工技术要点如下:

同样需要使钻头有效对准预设的孔位中心处,平稳放置钻机设备,控制钻杆角度偏差,将偏差控制到1%到1.5%之内。按照旋喷桩位实施钻孔作业,从而确保旋喷杆能够抵达方案要求的地层位置,选择常规型旋喷钻机与地质钻机即可。在钻孔施工活动中如果选择旋喷注浆管,可对插管与钻孔这两项施工工作进行合并,简化施工步骤,确定钻孔深度符合要求后,就进行旋喷;如果选择的是钻机设备,需要在钻杆拔出之后,再将旋喷管精准插入;插管期间,通过降低压力,同时实施射水与下管作业,实现对喷嘴堵塞问题的有效预防。实施喷射作业时,应当按照从下到上的方式,使旋转头保持旋转状态的同时,进行上升与摆动的动作,按照设计要求控制作业中的各项技术参数,并及时记录压力变化、冒浆状况、用浆量与旋喷时间等信息。结合桩径,若需把加固范围进一步扩大,可选择复喷的技术方法,完成首次喷射之后,可再次插入旋喷管,继续喷射。完成喷射之后,逐节拆卸旋喷管,对其展开冲洗清理工作,避免管中因浆液残留而出现堵塞的问题。若旋转喷管只进行单次下沉,可省略拆卸的环节,将清水泵送到管中即可完成清洗。

四、质量检验事项

地基处理在岩土工程中处于隐蔽类工程范畴,若出现质量问题,边坡安全也会受到直接威胁,因此应当针对施工处理成果进行检验,确保质量达到工程标准。桩基本身具有一定的隐蔽性,只在施工完成后开展质量检测工作与缺陷处理工作,

过程极为烦琐,实施难度也比较高。所以施工过程中就应借助严格的监管工作来杜绝质量缺陷,进行质量检查时,主要针对停浆处理、复搅次数、提升速度、桩体长度与水泥使用量等重点内容进行核对与检测。具体质量检验方法有钻孔取芯法、载荷试验法与开挖检查法。

选择检测方法时需要依照岩土工程的具体情况,采用可靠的技术措施,同时注意经济指标。对于高压旋喷桩与水泥搅拌桩而言,其质量与承载力很大程度由成桩技术决定,同时桩体承载力并不均匀,不能只凭借某一组桩来评断工程整体质量,在选择检测桩时,应全面考虑到覆盖性、随机性与代表性,进行采取随机选择的方式。成桩一周后即可实施开挖检查,在浅部对桩头进行开挖,具体挖掘的深度应过施工的停浆面下方0.5m左右。开挖后,可对桩体的致密性、浇筑混凝土是否均匀以及桩体直径等情况进行直接查看,进而评判软土与水泥浆的实际拌和情况。

检测承载力时,可选择静载试验的方法,这一试验可实现对单桩具有的水平承载力、抗拔承载力与抗压竖向承载力进行检测。一般是在采用钻芯法实施检测后,发现桩身或者承载力的问题,可继续实施静载试验加以验证。运用钻芯技术时需要将桩体的局部区域进行破坏,从而达到检测的目的,可检测强度,同时也可分析持力层和桩底之间的具体相互接触状况。对于检测对象的要求比较少,相比其他方法,这一方面的优势集中体现在实用性与直观性。

结语:

高填方建设场地给施工单位带来一些挑战,如软土地基与边坡治理等方面的问题,施工单位可依照建设场地的实际状况,有针对性地运用分层强夯技术与分层回填技术等施工手段,改善施工环境,达到安全作业目标,以此提高岩土工程效益。

参考文献:

- [1] 郑刚. 软土地区基坑工程变形控制方法及工程应用[J]. 岩土工程学报,2022,44(01):1-36+201.
- [2] 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.
- [3] 张劲松. 岩土工程中高填方边坡的稳定性分析及治理措施[J]. 散装水泥,2021(06):107-109.
- [4] 刘港. 岩土工程场地抗震安全性评价与实例分析[J]. 建筑技术开发,2021,48(23):132-133.
- [5] 孙晓菲. 岩土工程深基坑支护施工设计[J]. 有色金属设计,2021,48(04):90-91+94.

作者简介: 李伟(1985.10.04—),男,民族:汉族,籍贯:湖南,学历:硕士研究生,专业:岩土工程。