

岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理

崔建斌

甘肃中南工程质量检测有限公司 甘肃 兰州 730000

摘要：岩土工程中，桩基施工与地基处理很关键，直接关系到建筑的整体稳定性和安全性。本文讲述了桩基施工技术，包括锤击沉桩、静力压桩等方法，以及质量控制和安全措施；也介绍了地基处理技术，比如换填、强夯等。还探讨了桩基施工与地基处理的相互影响，提出协同设计要秉持整体性、适应性和经济性原则，在协同施工时先做地基处理，做好动态监测与统筹协调，从而提升地基的承载能力和稳定性。

关键词：岩土工程；桩基施工；岩土工程；地基处理

引言

岩土工程中，桩基施工与地基处理是保障建筑稳定安全的关键环节。桩基施工方法多样，质量控制和安全管理不能马虎；地基处理技术也不少，各有各的适用场景和施工要点。这两者不是孤立存在的，而是相互影响、紧密关联。本文将深入研究桩基施工与地基处理技术，弄清楚它们的协同关系、设计原则和施工要点，对提升工程地基质量、保障建筑安全稳定有实际帮助。

1 岩土工程桩基施工技术

1.1 桩基施工方法

(1) 锤击沉桩法，该施工方式依托桩锤产生的冲击力将桩体打入土层内部，施工作业中，工作人员先完成桩体的起吊与定位工作，再通过桩锤对桩顶进行反复锤击，依靠持续冲击力推动桩体逐步下沉至设计位置。该施工方式所需配套施工设备结构简单，现场作业操作流程简便，整体施工难度较低，但施工过程中会产生较大噪声与强烈振动，会对施工现场周边环境造成一定干扰和影响。(2) 静力压桩法，该方法借助专用压桩机完成桩体入土作业，施工核心原理为利用压桩机自身自重与配置配重，通过设备液压系统提供稳定压力，将桩体分段匀速压入土层之中。该施工方式不存在施工噪声和振动问题，对周边建筑物、土体及环境的影响极小，施工稳定性较高，主要适配软土地基的桩基施工场景。(3) 钻孔灌注桩施工，该工艺需遵循固定施工流程有序作业，施工前期先开展场地平整和测量放线工作，精准确定施工桩位，再使用专业钻孔设备开展成孔作业，施工期间严格管控孔径、孔深和桩孔垂直度等核心参数^[1]。桩孔成型后及时开展清孔作业，彻底清理孔底沉渣与各类杂物，完成清孔验收后下放钢筋笼，最后开展混凝土灌注施工，完成桩基成型作业。

1.2 桩基施工质量控制

一是做好原材料质量控制，对桩基施工所用水泥、砂、石、钢筋等主材，严格执行进场检验制度，核对原材料出厂合格证、检测报告等质量资料，所有进场材料必须按照现行施工规范抽样复检，杜绝不合格材料进场使用，确保原材料质量符合工程设计标准。二是落实成孔质量控制，施工中重点管控孔径、孔深、桩孔垂直度等核心指标，结合施工现场条件选用配套成孔设备和施工工艺，定期检修核查设备运行状态，保障设备稳定作业，成孔完成后使用专业工具检测各项参数，确保符合设计规范。三是强化钢筋笼制作与安装质量控制，制作时严格核对钢筋规格、用量、间距等参数，规范钢筋焊接施工，把控各项焊接指标，安装时精准定位并做好固定防护，防止混凝土灌注过程中钢筋笼出现上浮、偏移问题。四是严控混凝土灌注质量，施工前核查混凝土配合比、坍落度等关键指标，保证混凝土性能达标，灌注施工保持连续作业，杜绝中途停工，防范断桩隐患，精准把控混凝土最终灌注高度。

1.3 桩基施工安全措施

(1) 施工现场安全管理：桩基施工场地按规范布设安全警示标识，划分专用作业区域，实行封闭管理，禁止无关人员、车辆及设备进入现场。落实日常安全巡检查工作，定期检查养护现场临时用电、配电设施及施工机械设备，及时整改各类安全隐患，确保现场设施设备正常安全运行。(2) 施工人员安全防护：所有进场施工人员统一配备齐全安全防护用品，作业期间必须规范佩戴使用。定期组织施工人员开展安全培训和岗位教育，讲解桩基施工安全制度、作业标准及风险防控要点，提升作业人员安全意识、实操能力和应急处置能力，防范人为安全事故发生^[2]。(3) 施工机械安全操作：依据桩基设备作业特点制定现场机械作业规程，操作人员必须持证上岗，无证人员不得操作设备。设备作业前需全面检

查整机性能、零部件及防护装置,完成调试养护,设备合格后方可投入使用,施工全程严格按规程作业,杜绝违章操作,保障机械设备施工安全。

2 岩土工程地基处理技术

2.1 换填法

换填法是岩土工程中常用的浅层地基处理技术。施工时,先把基础底部范围内的软弱土层挖掉,换成强度高、压缩性低的填筑材料,然后分层夯实,形成稳定的持力层。这种方法主要用于浅层软弱地基和不均匀地基的加固处理。施工前期,得先完成场地平整和测量放线,准确划出换填的范围和深度,把作业区域内的软弱土体彻底挖掉,基底面也要清理干净。这一步做不好,后面再努力也白搭。施工过程中,要按规范分层铺填物料,每层铺填厚度严格把控,标准厚度在200到300毫米之间。铺料完成后,用专用的夯实设备进行压实,保证填筑体整体密实。压实的时候不能急,一层压好了再铺下一层。施工质量管控要贯穿全过程。进场的填筑材料得严格核验质量参数,确保符合工程设计标准。施工期间还要调控材料的含水量,让它保持在最优区间,这样夯实效果才有保证。分层夯实时,要规范把控每一层的夯实次数和施工质量,同步做压实度检测,确保换填层的压实指标全部达标。

2.2 强夯法

强夯法靠的是重锤自由落体产生的冲击荷载来压实地基土体。通过外力作用改变土体内部结构,重组土颗粒的分布,缩小孔隙体积,降低地基的压缩性,提升整体承载力和压缩模量,有效控制地基后期的沉降变形。这种处理方法适用于碎石土、砂土、低饱和度粉土、低饱和度黏性土、湿陷性黄土、素填土、杂填土等各种地基土层。正式施工前,要先做现场试夯,明确施工所用的夯击能、夯击次数、夯点间距等核心参数。然后对施工场地进行平整处理,完成现场测量放线,标定好每个夯点的具体位置。施工时,起重机就位固定后,把重锤提升到设定高度,释放重锤完成自由落体夯击,逐个点完成所有夯位的施工。全部点位夯击结束后,再对场地进行低能量满夯,把表层松散的土体压实,提升场地表层的密实度^[3]。施工全过程要严格执行试夯确定的各项参数,逐次记录夯击沉降数据,实时观测土体状态变化。整体施工完成后,要对地基承载力进行专项检测,保证施工质量符合设计标准,同时落实场地减振防护措施,避免强夯施工的振动对周边环境和构筑物造成不良影响。

2.3 排水固结法

排水固结法,主要是在地基内部布设专用排水通

道,再配合加载预压作业,把地基土体里的孔隙水排出来,缩小土体的孔隙比,让地基产生固结变形,从而提升地基的整体承载力和结构稳定性,有效控制后期沉降变形。这种处理方法主要用在饱和软黏土地基的加固施工上。现阶段工程中常用的排水固结方式有堆载预压法和真空预压法两种。堆载预压法是在地基表层堆放配重材料进行预压,再搭配砂井、塑料排水板等结构形成排水体系,加快土体排水固结的速度。真空预压法施工时,先在地基表层铺设砂垫层和密封膜,再用真空泵抽取内部空气形成负压环境,靠气压差把土体里的孔隙水排出来。整体施工流程是先布设地下排水通道,然后依次完成砂垫层、密封膜的铺设,最后进行加载预压施工。施工质量控制上,要严格把控排水通道的施工精度,保证各类排水结构的间距、深度符合设计标准。预压加载阶段要规范控制加载速率和总加载量,避免土体结构受损。施工全过程要定期监测地基沉降数据和孔隙水压力变化,结合实测数据动态调整加载方案,同时严格把控预压时长,确保地基土体固结度满足工程设计标准。

2.4 水泥搅拌桩法

水泥搅拌桩法用的是水泥作固化剂,靠专用深层搅拌设备,在地下把软土和水泥强制搅到一起,让软土固化成型,形成有整体性、水稳定性和一定结构强度的桩体。桩和原地基土一起组成复合地基,能明显提高地基承载力,控制沉降。这种方法适合处理正常固结的淤泥、淤泥质土、粉土、饱和黄土、素填土、黏性土,还有没有流动地下水的饱和松散砂土地基。施工前,先把场地整平,按测量放样定好每个桩位,再把搅拌设备就位。启动后,钻头旋转着往下钻,同时通过输送系统往土层里注水泥浆。钻头到设计深度后,原地拌合一会儿,让土和浆初步混合,再匀速提钻头并持续搅拌,确保水泥浆和土充分拌匀。钻头提到地面,单桩就算做好了,按顺序循环操作,直到所有桩完成。全程要控制好水泥的规格、标号和掺量,严格按配比拌浆,水灰比也要稳。施工中得控制好钻头下沉和提升的速度,保证搅拌均匀度,定期检修调试搅拌设备,维持设备稳定运行^[4]。全部做完后,对地基承载力做专项检测,确认复合地基承载力达到工程设计标准。

3 桩基施工与地基处理的协同作用

3.1 相互影响关系

地基处理作业能够优化施工现场原有地质土体结构,改善土体密实度、均匀性及整体地质工况,有效规避原有地质缺陷带来的施工阻碍,优化桩基施工的作业环境,降低桩基施工过程中的作业难度与安全隐患,为

桩基施工有序开展提供基础保障。桩基施工全过程也会对周边原有地基土体结构产生扰动,改变土体原有应力状态与结构形态,对地基整体工况造成直接影响。岩土工程的地基设计与施工规划工作,不能将两项施工工序独立开展,需结合项目现场地质条件、施工标准及工程需求,统筹兼顾桩基施工与地基处理的各项参数和施工流程,做好两项工序的衔接与配合,充分发挥二者的协同施工作用,从整体上提升工程地基的承载能力,强化地基结构的整体稳定性与安全性,满足建筑工程地基施工的各项规范要求。

3.2 协同设计原则

设计过程中要秉持整体性原则,把桩基和地基看作一个统一整体来统筹规划,兼顾两者的相互作用关系。结合建筑荷载特性、场地地质条件等核心参数,确定桩基形式、布设方式以及地基处理方案,保障桩基和地基共同承担上部结构荷载,满足结构受力的整体要求。同时要落实适应性原则,围绕场地地质条件和建筑工程的使用及建设要求,匹配对应的桩基施工工艺和地基处理技术。依据现场实际工况完成技术选型,保证施工技术适合现场条件,具有可靠的实施效果。另外,设计工作还要坚守经济性原则。在完全符合工程安全标准、满足建筑正常使用功能的前提下,优化整体设计和施工方案,优先选择适配性强、成本可控的桩基形式和地基处理工艺,有效压缩工程建设成本,提升项目的整体经济效益。

3.3 协同施工要点

常规施工流程需优先开展地基处理作业,优化地基土体各项性能指标,夯实施工基础,为后续桩基施工提供合格的作业条件,保障桩基施工有序推进。现场施工可结合场地条件、施工进度、工序衔接等实际工况,对既定施工顺序进行合理调整,适配现场施工需求^[5]。施工全程需落实动态监测工作,针对桩基施工及地基处理全

过程开展常态化监测,持续采集桩基沉降、倾斜度、承载力及地基土体变形、孔隙水压力等核心施工参数,实时把控施工状态变化。针对监测过程中发现的施工异常问题,第一时间落实整改调整措施,规避施工隐患,保障现场施工安全,稳定整体工程施工质量。两项施工工序涉及多班组、多环节交叉作业,需落实统筹协调管理工作,搭建常态化沟通对接机制,畅通各施工班组、各工序之间的沟通渠道,快速处置施工过程中出现的各类衔接问题,保障各施工队伍高效配合、工序有序衔接,稳步推进工程各项施工任务落地完成。

结语

综上所述,在岩土工程中,桩基施工与地基处理技术的有效协同,确实是保证工程质量和稳定性的关键。合理选择桩基形式和地基处理方法,遵循整体性、适应性和经济性原则进行协同设计,提升地基承载力,控制沉降变形。实际施工中,要做好动态监测、及时调整,加强班组间的协调配合,保障施工安全与效率,满足工程设计要求,为建筑物的稳固和安全打好基础。

参考文献

- [1]许涛.岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理探究[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(7):137-138.
- [2]毛彦锋.岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理方法[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(6):84-87.
- [3]李永彪.岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理探研[J].中国科技期刊数据库工业A,2022(11):34-37.
- [4]赵鹏程,张授兴.浅论岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(7):140-142.
- [5]涂红燕.关于岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2021(12):356-358.