

强夯地基处理在施工中的应用

刘海滨

山东省核工业二四八地质大队 山东 青岛 266041

摘要：万华化学绿电产业园是关系重大民生安全的关键性工程，其建设质量必须要得到严格把控，尤其要重点关注施工过程中采用的核心技术工艺。地基处理是影响工程整体质量的关键环节，需针对该区域特殊软土地质条件，采取科学合理的地基加固措施，要运用先进可靠的软基处理技术，确保该项目达到既定工程质量标准要求。文章对强夯地基处理在施工中的应用进行了研究分析，以供参考。

关键词：强夯地基；施工；软土地基

1 前言

近年来，受益于国家经济的蓬勃发展和基础设施建设的大力推进，我国建筑行业实现了举世瞩目的跨越式发展，发展规模持续扩张，技术水平显著提升，这一发展态势有力推动了多项前沿技术的创新与实践应用，催生了一批具有国际竞争力的建筑企业。然而，伴随城镇化进程的加速和城市建设空间的日益受限，越来越多的工程项目不得不面临复杂的地质条件，其中软土地基便是较为常见的挑战之一。作为一种典型的工程地质条件，软土地基具有显著的工程特性：抗剪强度较低，这意味着地基抵抗剪切破坏的能力较弱；压缩系数偏大，表明在地基受到荷载作用时容易发生较大的压缩变形；且孔隙水含量较高，其本质属于高含水率的饱和软黏性土，土颗粒之间充满水分，结构松散。在万华化学绿电产业园项目建设过程中，该项目选址区域存在一定范围的软土地基分布，若直接在该类地基上进行施工作业，例如直接在其上建造建筑物或构筑物，极易诱发显著的地基沉降现象，表现为建筑物不均匀沉降、倾斜甚至开裂，继而引发重大工程安全隐患，严重时可能导致建筑物倒塌，造成巨大的经济损失和人员伤亡。此外，软土地基的低承载力也限制了大型机械设备的使用，增加了施工难度和成本。因此，为确保万华化学绿电产业园项目的工程安全和稳定运行，必须采取针对性的地基处理措施，例如采用预压法、换填法、加固法等手段，有效提升软土地基的承载性能，改善其力学特性，使其能够满足工程建设的要求，为项目的顺利实施奠定坚实的基础。

2 强夯法施工的加固机理

动力固结法也就是平常说的强夯法，它属于一种地基处理技术，其工艺原理是这样的，依靠重型履带式起重机所配备的自动脱钩系统，把夯锤提升到预先设定好的高度之后再释放，让夯锤在重力加速度的作用下形成

自由落体运动，在夯锤和地基接触的瞬间，夯锤的重力势能就会转化为冲击动能，进而破坏土体原本的结构，以此实现地基加固的目的，这种方法适合于多种复杂地质条件下的地基改良工程，它的加固机理会依据土体物理化学特性的不同而存在区别，但主要能够归纳成两大理论体系，分别是动力固结理论和振动波压密理论。

2.1 动力固结理论

按照梅纳公司的研究理论来说，地基构成物质能够划分为三类悬浮结构组分，分别是固态组分也就是包括各类岩屑及矿物颗粒、液态组分主要指的是孔隙水及溶解物质、气态组分即存在于土体孔隙中的气体，在强夯工艺实施这个阶段，当夯锤冲击地基表面的时候，土体马上就会产生塑性变形，在巨大冲击力的作用之下形成剪切裂缝并且引发固结效应，在这个过程当中，地基内的液态和气态物质沿着剪切裂隙向外排出，使得原有土体结构解体，随后在夯击能量的作用之下重新排列组合，最终让地基在特定深度范围内达到工程所需的承载性能标准。

2.2 振动波压密理论

当代的研究者们提出了强夯振动波的压实相关机理，当夯锤冲击地基的时候会激发三种不同类型振动波，分别是纵波（P波）、横波（S波）以及表面波（R波），其中纵波最先作用于地基土体，通过破坏原有土体结构形成夯坑，以此提高土体的密实度和抗剪强度，随后横波的剪切作用促使土体产生微裂隙，为孔隙水和气体的排出提供通道，进而实现土颗粒的重新排列与压实，表面波则通过向四周传播振动能量，使夯坑周边土体产生隆起并与其他土体相互挤压达到压实效果，尽管强夯技术在地基处理工程中已积累丰富实践经验且技术体系较为完善，但由于地基土体物理学特性存在差异性，在正式施工前必须进行试夯试验，以确定适宜的施

工机械选型、夯击能量参数、夯击次数、沉降控制指标及加固深度等关键参数,在获取充分试验数据的基础上方可展开大规模施工作业。

3 万华化学绿电产业园施工中软土地基处理技术的应用分析

3.1 静压管桩处理技术的应用分析

在万华化学绿电产业园建设项目里,面对软土地基处理方面的问题,建筑施工单位可优先去选用静压管桩工艺来进行地基加固,该工艺和传统软基处理方式相比较,展现出更为优越的结构稳定性特征,在具体实施的过程当中,需要预先使用混凝土材料去浇筑成型特定规格的预制构件,此类构件一般设计成圆柱形的结构,预制构件经过严格质量检验之后,要通过专业运输设备将其安全运送至作业区域,沉桩作业主要采用静力压入和随机布桩相结合的施工方法,全液压静力压桩设备的运用是该工艺的关键环节,它不但能大幅提升施工效率,还能有效规避外界环境因素对施工质量产生的影响,在万华化学绿电产业园项目施工的过程中,施工单位要严格遵循设计图纸的要求,组织专业人员对轴线定位、建筑分区以及结构桩位进行精确复核,同时应该安排具有相关资质的工程技术人员对桩尖位置进行实地勘测与精确计算,并且对进场管桩开展全面的质量检测,确保消除潜在的质量缺陷,所有检测数据都需要形成书面记录,以此作为工程验收的重要依据,为确保工程质量能够达标,施工单位不但需要对成桩质量进行常规检测,还需对单桩竖向承载力等关键指标进行系统测试,各项参数都符合设计要求之后才可以进行后续施工工序。

3.2 强夯处理技术的应用分析

在软土地基处理这个领域里,强夯法因为施工便捷、经济高效等显著优势,已经成为工程实践当中最为常用的加固技术之一,作为地基处理领域的传统工艺,该技术经过长期工程实践已经形成了完善的技术体系,工程实施过程中,通常会采用8-30t的重锤作为主要施工设备,通过把重锤提升至10-25m高度后让其自由下落,利用冲击荷载使土体产生压缩变形,以此达到提高地基承载力的目的,工程实践表明,该技术在人工填土、黏性黄土及淤泥质土等地基处理中具备显著效果,在具体应用过程中需要注意以下这些技术要点,首先可以采用碎石或砂石材料进行土层置换之后再实施强夯作业,其次需要严格控制夯击能、落距及夯击次数等参数,确保地基加固效果的同时避免出现过度夯击情况,近年来,在传统强夯法基础上发展形成的强夯置换技术,通过在夯坑内回填高强度粗颗粒材料形成复合地基,进一步提

升了该技术的工程适用性,为万华化学绿电产业园等工程项目的地基处理提供了可靠的技术支持。

3.3 换填处理技术的应用分析

3.3.1 做好前期准备工作

在开始动手去做换填工程之前建筑公司要全面完成各项前期筹备工作,一般来说这些准备工作包含对工程量进行预估以及挑选合适换填材料和辅助设备还有执行质量审核等多方面内容,建筑公司要安排有丰富实践经验的专家团队负责开展工程量预估工作,预估内容主要涉及地基深度和换填面积等关键参数,工程量预估不准确对换填材料选择和施工进度能否顺利推进起着决定性作用,所以施工人员要对其给予足够重视并且采用科学合理手段来进行预估,在选择材料过程中施工人员应优先选用稳定性高且耐腐蚀和强度大的材料像碎石和山皮石等,同时相关管理人员也要对挖掘设备实施有效管理以保证设备采购的可靠性和质量避免施工期间出现设备故障

3.3.2 压实处理

换填工序完成后,施工单位需根据现场工况实施分层碾压作业,确保压实系数、承载能力等关键参数符合万华化学绿电产业园项目的技术规范。碾压过程中必须采用经标定的专业机械设备进行操作。待碾压工序全部结束后,应由具备资质的检测人员对各项技术指标进行复验,在确认满足设计要求后方可进行下一道工序施工。

3.3.3 排水设施的挖掘以及填埋

施工单位采用换填法施工的时候要特别关注排水系统设计与施工质量控制,依据工程实践显示在软弱地基处理过程中适合在基础两侧设置合理排水明沟,这样能够有效降低地基含水量防止局部区域因排水不畅产生工程隐患,除此之外除了常规排水沟之外还可按照实际情况选用机械抽排抛石挤淤等辅助排水措施。

3.4 预应力管桩处理技术的应用分析

考虑到万华化学绿电产业园软土地基有特殊性,可引入预应力管桩技术作为有效的地基处理方案,该技术先预先制备符合工程要求的预应力管桩,再把它植入需要加固的软土地基当中,以此显著提高地基承载能力,其具体实施流程如下,首先要精准定位待处理的软土地基区域,为后续施工提供精确的坐标参照,其次需进行精密测量作业来确定最佳管桩打设位置,期望达到最优的地基加固效果,再次依据测量数据由专业技能和丰富经验施工人员进行打桩作业,此环节预应力管桩选择很重要,要综合考量产业园具体施工需求、当地自然环境和地基自身特性,确保加固效果实现最大化,最后

完成打桩施工后要在施工区域设置醒目的警示标识,防止非相关人员误入来保护已完成的加固区域。

3.5 高真空击密处理技术的应用分析

在软土地基改良工程这个领域里,高真空击密法属于一项成熟工艺,它的应用能够显著提升地基承载力,完全可以符合万华化学绿电产业园项目建设要求,施工单位需要结合工程实际具体情况,把碎石层当作排水系统的铺设基础来用,在具体施工的过程当中,可以在碎石层表面覆盖上气密性薄膜,并且精确调控排水管道的垂直走向,要选用功率适当的真空设备实施负压抽吸,以混合料作为处理对象确保达到预期抽真空效果,最终实现软土地基的有效加固,从技术原理方面来看,该工艺主要通过减小孔隙水压来改良土体结构,进而增强地基的稳定性,运用这项技术之后,地基土体经过真空抽排作用,其固结特性能够获得显著改善,为了优化处理效果,建议施工单位可以考虑结合强夯工艺,在具体实施的时候,需要综合分析各项参数制定完善强夯方案,通过重型机械对土体孔隙水进行挤压排出,在提高地基承载力的同时降低高真空击密工艺施工成本。

3.6 挤密处理技术的应用分析

在万华化学绿电产业园软土地基处理工程里,挤密处理技术有着显著的应用价值,该技术采用分层填筑和机械碾压相结合的工艺手段,有效改善了地基的密实度,完全契合该产业园建设项目的工程需求,从技术特性方面进行分析,挤密处理法在维持原有地基结构完整性的情况下,既能显著提升排水效率又能增强地基承载性能,随着我国工程建设技术的持续不断创新,新型施工设备和工艺不断涌现出来,推动挤密处理技术朝着多样化方向发展,现阶段的技术改良方案主要涵盖重锤夯击、堆载预压等多种工法,为确保技术应用效果能够达到最大化,施工单位需要综合考虑工程地质条件,选择适宜的处理方案并严格执行相关技术规程,最大限度减少人为操作误差,挤密处理技术的标准化施工程序包含前期准备、测量放样、分层填筑、过程监测及竣工验收等关键环节,规范的工艺流程不仅能够提升施工标准化程度,更能确保地基加固质量达到标准要求,为优化技术应用效果,施工方需要系统监测沉降位移数据并进行科学分析评估,该技术体系还能够为施工方案的动态调

整提供可靠依据。

3.7 排水技术的应用分析

考虑到软土地基含水量大这个特性,工程建设单位可以采取有针对性措施,通过建立竖向排水体系来增强地基承载性能,为提升万华化学绿电产业园的地基处理效果,建议采用预压荷载与排水固结结合的复合处理工艺,该产业园区的软土区域适合用竖向排水固结法来处理,施工时要严格控制排水体间距不超过1.2米,还要确保排水体贯穿整个软弱土层,具体实施的时候可以用塑料排水带当作竖向排水通道,同时严格把控各项工艺参数,排水带的设计埋深最好控制在30米范围之内,如果发现地基稳定性不足就可增设土工格栅加固层,并且适当加深排水体插入深度,通过现场试打试验来确定最优插入深度,按照50米间距设置检测断面,为确保施工质量,排水体施工适宜安排在日间进行,为加强过程控制,建设单位应配备专业监理人员实施旁站监督,采用自动化记录设备实时监测排水体施工长度,工程完工之后要保证地基总沉降量控制在30厘米以内。

4 结语

在万华化学绿电产业园项目软土地基施工过程中,需重点关注关键技术节点的精细化管控,采用科学化的质量管理方法,以提升工程整体的稳定性与安全性。本文通过系统分析该项目的软基处理工艺,制定科学严谨的质量控制体系,为万华化学绿电产业园的地基工程提供可靠的技术保障。

参考文献

- [1]许景泽.双轴多向水泥搅拌桩施工技术在公路软土地基处理中的应用[J].散装水泥,2020(5):54-55+57.
- [2]梁广雪,梁广会,赵海娟,等.真空联合高堆载预压处理深基坑软土地基综合施工技术的应用[J].江苏水利,2020(3):47-50.
- [3]戴林建.软土地基处理技术在建筑工程施工中的应用[J].住宅与房地产,2020(30):177+241.
- [4]张波.公路桥梁工程中的软土地基施工技术[J].工程技术研究,2020,5(13):67-68.
- [5]刘勇胜.房建施工中软土地基施工技术[J].工程机械与维修,2020(2):90-91.