

岩土工程中 CFG 桩复合地基处理技术分析

王尚成

(中国冶金地质总局内蒙古地质勘察院, 内蒙古 呼和浩特 010010)

摘要 岩土工程中,地基的强度和稳定性是保证工程安全的重要因素,然而,很多地区存在地基条件较差、土壤软弱等问题,严重影响了岩土工程的施工和使用效果。因此,寻找一种有效的地基处理技术是岩土工程中亟待解决的重要问题。在众多地基处理技术中,CFG 桩复合地基处理技术因其较高的施工效率和显著的加固效果而备受关注。本文将围绕 CFG 桩复合地基处理技术展开探讨,旨在深入了解该技术的原理、施工方法和应用前景,为岩土工程领域的研究和实践提供参考。

关键词 岩土工程; CFG 桩; 复合地基; 处理技术

中图分类号: TU47

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0043-03

CFG 桩复合地基处理技术因其良好的支撑效果、高承载力和较小的变形特性,在岩土工程中得到广泛应用。这种桩基技术不仅能够提供可靠的支持和保护,还能够提高地基的整体稳定性和承载能力。因此,在设计和施工岩土工程时,可以考虑采用 CFG 桩复合地基处理技术,以确保工程的安全和稳定。

1 CFG 桩复合地基处理技术的基本原理

CFG 桩复合地基处理技术的基本原理是利用混合注浆材料(由水泥、粉煤灰和其他掺合料混合而成)填充地基孔洞,形成桩体,并与周围土体进行紧密连接。在注浆过程中,桩体与周围土体之间形成一个筒状体,起到承载荷载和传递荷载的作用。混合注浆材料的硬化过程中,桩体与土体之间将形成坚固的桩土界面,从而增加地基的整体强度和稳定性。CFG 桩复合地基处理技术具有以下优势:首先,它能够提高地基的承载力和稳定性,使其能够承受更大的荷载。其次,注浆材料能够渗透到土体孔隙中填充空隙,从而增加土体的密实度和强度。此外,注浆材料中的水泥能够与土体中的水分和颗粒形成化学反应,进一步增强土体的稳定性。最后,CFG 桩复合地基处理技术的施工周期短,施工效率高,适用于大面积、多点同时处理的情况。

2 CFG 桩复合地基处理技术

2.1 桩定位放样

在 CFG 桩复合地基处理技术的施工中,常用的测量仪器包括全站仪、测量钢尺、水平仪等。全站仪是测量和放线中最常用的仪器,它具有高精度的距离测量、角度测量和坐标定位功能,可以满足测量和放线

的需要。测量钢尺用于测量较小的距离,例如桩位之间的距离。水平仪用于测量水平面的平整度,以保证桩体垂直建立。在进行测量和放线之前,需要对测量仪器进行校准和检测。校准是指通过与已知标准进行比较,调整仪器的测量误差,使其达到预定的准确度。常见的校准方法包括水平仪的调平、全站仪的平台校准和观测常数的调整等。校准应该由专业人员进行,并遵循校准规范和要求。在测量和放线过程中,需要选取合适的控制点进行定位。控制点是已知坐标或者已建立的标志点,通过与控制点进行测量,可以确定桩位的准确位置。控制点的选择应考虑其稳定性和可访性,并与施工图纸和设计要求相符。测量时要注意测量仪器的稳定性和精度,并进行多次测量和取平均值,以提高测量精度。在放线之后,还需要进行放线记录。放线记录包括放线位置、坐标、偏差等信息的记录,以备查阅和追溯。放线记录应清晰、准确,并保存至少五年以上^[1]。

2.2 钻机就位

在实际施工过程中,标尺和孔深记录是非常重要的步骤。通过将标尺和孔深记录在机架和钻杆上,可以在钻机时通过轴线固定钻杆位置,从而确保钻杆的效果更好。标尺是用来测量孔深的工具,可以直接在钻孔孔壁上进行测量。在安装标尺时,需要确保它与钻孔轴线垂直,并且固定稳固。记录好的标尺可以让施工人员清晰地了解钻孔的深度,从而控制钻孔的精度。钻杆是将钻头连接到钻机的部件,它起着传递钻机动力和让钻头进入桩位点的作用。通过在钻杆上记录标尺和孔深,可以实时监测钻杆的位置和深度,并

进行调整。这样可以有效控制钻杆的误差,确保钻孔的精度^[2]。此外,在钻机塔身的左右前后垂直标杆上也可以进一步检查钻孔的位置和垂直度。这些标杆通常是固定在钻机塔身上的垂直杆,可以用来检查钻孔是否与预定位置相符,以及钻孔是否垂直。如果发现偏差,可以及时调整钻孔位置和姿态,确保钻孔的准确性和稳定性。在进行钻孔时,一定要严禁在没有开始灌注的情况下提钻。因为提钻会导致钻杆受力不均匀,可能造成钻孔偏斜或产生其他问题。因此,在钻孔前必须确保灌注条件满足要求,并且严格按照施工方案进行操作。

2.3 钻进

在钻孔的过程中,通过有操作性的进尺可以更好地保证钻进的效果。操作性的进尺包括关闭端头阀门、将钻杆向下移动至地面以及打开电机等步骤,这些都是为了更好地旋转钻杆,以达到设计标高。首先,在钻孔之前,需要关闭端头阀门。这是为了防止钻杆在钻孔过程中受到不必要的阻力和振动。关闭端头阀门可以确保钻杆能够顺利地旋转,并减少不必要的摩擦力。通过减少摩擦力,可以降低钻杆与孔壁的摩擦,使进钻更加顺畅。将钻杆向下移动至地面,可以有效地调整钻杆的位置和姿态,保证钻杆垂直,并使钻杆与地面之间的接触更加紧密^[3]。通过将钻杆移动至地面,可以更好地控制钻杆的位置,避免钻杆偏斜或倾斜。同时,打开电机也是为了更好地旋转钻杆。电机的旋转可以提供动力,使钻杆能够顺利地旋转,进一步实现钻杆的快速下钻。通过电机的旋转,可以保证钻杆的稳定性,提高钻进效率,并确保钻孔的准确性。在实际成孔的过程中,需要从慢到快地进行。这主要是为了防止钻杆的晃动,并能够在第一时间内调整钻杆的误差值。通过从慢到快地进行钻进,可以逐渐增加钻杆的下钻速度,确保钻进的平稳性和稳定性。同时,观察不同的情况,并根据实际情况调整钻杆的位置和姿态,使其控制在合理的误差范围之内,这样可以提高钻孔的效率,并确保钻进的质量。

2.4 终孔

首先,钻机的速度应该与地基的情况相匹配。不同类型的土壤和岩石有不同的硬度和强度,因此在钻机施工时应根据实际地质情况进行调整^[4]。如果地基较为坚硬,可以适当增加钻机的速度;如果地基比较软弱,应该降低钻机的速度,以避免过大的振动和扰动。其次,在桩顶标高设计的过程中,需要确保其比设计标高高0.5米。这样做的目的是为了在施工过程

中充分考虑到地基沉降和压实度的影响。如果设计桩顶标高与实际施工时的标高相等,那么一旦发生地基沉降或者混凝土收缩,就可能导致桩顶低于设计标高,从而影响工程的质量。在施工过程中,还要注意装顶混合料的密实度。装顶混合料是用来填充桩顶部分的材料,其密实度直接影响桩顶的稳定性和承载能力。因此,在施工过程中要严格按照设计要求进行装顶,并采取相应的措施来提高混合料的密实度,如采用合适的振捣方法和设备进行振捣。当钻机钻至设计桩底标高时,应当确保复核无误才可以开展后续的工作。这是为了避免因施工误差引起的桩基偏差,确保桩基的质量和稳定性。因此,在钻机钻到设计桩底标高时,应进行复核,核对标高的准确性,如果有偏差或误差,应及时进行调整和修正。

2.5 移机

在桩地基施工过程中,移机操作是不可避免的。一根桩施工完毕后,需要进行装备移动,以便进行下一根桩的施工。由于施工过程中排出的土比较多,会覆盖周围的装备,需要及时将装备移开,以确保施工顺利进行^[5]。移机操作需要在桩地基施工时充分考虑,确保装备的正确状态。桩地基的施工需要结合实际情况进行丰富。首先,施工人员需要根据具体的工程要求选择合适的装备和工具进行施工。在挖掘桩基坑时,需要根据桩的类型和设计要求选择合适的挖掘设备,以确保桩基坑的形状和尺寸与设计要求一致。在桩基预埋件的安装过程中,需要保证预埋件的位置准确、垂直度符合要求。可以采用合适的定位工具和检测设备,如测量仪器、定位架等进行精确测量和定位,避免在预埋件位置出现偏差。

3 岩土工程中CFG桩复合地基设计

3.1 CFG桩复合地基设计

在设计CFG桩复合地基时,需要遵循一些设计原则以确保该复合地基的性能和可靠性。同时,明确几个设计参数,包括桩体、材料、强度、装进桩长、桩间距和褥垫层。在设计过程中,我们需要考虑复合地基的承载能力、变形控制和稳定性等因素。因此,设计原则应包括以下几个方面:合理布置桩基,以提高承载能力和稳定性;选择适当的材料和强度等级,以满足工程要求;确定合理的装进桩长和桩间距,以平衡土体的稳定和变形要求。桩体作为设计参数之一,对于复合地基的性能起着重要作用。桩体的选择应考虑地基的整体状况、地质条件、荷载特征等因素,

常见的桩体类型包括钢筋混凝土桩、PC 桩、PHC 桩等。根据实际需求选择合适的桩体类型,并进行合理的计算,以满足设计要求。合理的材料选择对复合地基的性能和使用寿命具有重要影响,例如,对于钢筋混凝土桩而言,应选择具有一定抗压强度和延性的混凝土,并合理配置纵、横筋。此外,还需要选择适当的防腐材料,以延长桩体的使用寿命。设计时需要考虑到复合地基在承受荷载时的强度要求,这包括桩体本身的强度要求以及复合地基整体的强度要求。根据地质条件和荷载特点,确定合适的强度等级,并进行相应的计算和验证,以确保复合地基的稳定性和可靠性。进桩长指的是桩体埋设在地下的长度,它直接影响到复合地基的承载能力和变形控制。桩间距是指相邻桩体之间的距离,它也对复合地基的整体性能起到重要作用。通过合理设计装进桩长和桩间距,可以实现复合地基的稳定性和变形控制的平衡。褥垫层位于桩体与土体之间,起到缓冲和传递荷载的作用。合理选定褥垫层的材料和厚度,可以减缓荷载对桩体的直接作用,提高复合地基的承载能力和变形控制能力。

3.2 压灌成桩

在施工之前,需要利用仪器对地泵进行进一步的检查,以确保泵处于正常工作状态。这包括检查泵的机械系统、电气系统以及液压系统等方面的工作情况。通过检查,可以及时发现并解决泵机器的故障,保证施工过程的顺利进行。在施工过程中,如果提钻时间较长,可以使用水泥沙来湿润泵管,以防止出现堵管的问题。水泥沙具有一定的润滑性,可以减少钻杆与泵管之间的摩擦力,从而降低堵管的风险。在添加水泥沙的过程中,需要适量添加,避免过多导致管道堵塞。此外,在泵送和提钻时也需要进行充分的配合。在开泵过程中,应当设置专门的信号与泵工联系,以协调钻杆的提拔速度和泵送量。通过及时的沟通和配合,可以使泵工更好地把握提拔钻杆的时间,避免出现速度和泵送量不匹配的情况。在施工过程中,通常要求每分钟停顿不能大于 5 米。这个要求是为了保证断桩问题不会出现。如果停顿时间过长,钻杆和管道之间的连接可能会出现松动,从而导致断桩的风险。因此,在实际操作中,需要控制好每次停顿的时间,保证在安全范围内。

3.3 复合地基承载实验

在进行 CFG 桩复合地基处理技术的实验过程中,可以选择使用静力荷载设备来对负荷载值进行高效、准确的读取。静力荷载设备是一种专门用于测试地基

承载力的设备,能够提供稳定的负荷作用,可以通过读取设备上的示数,直观地了解地基的承载能力。同时,可以利用传感器来显示反弹数据和成交量。反弹法是一种常见的评估地基承载力的方法,通过在地表上设置传感器,记录地基在受到压力作用下的反弹情况,再通过计算和分析数据,来评估地基的承载能力。利用传感器显示反弹数据和成交量,可以有效地记录和分析地基在不同负荷作用下的变化情况,从而提供了更多的数据支持。在进行检测的过程中,需要使用压重平台反力装置。压重平台反力装置是一种专门用于施工检测的设备,可以提供稳定的慢速维持荷载并测量反力值。该装置能够保证施加在地基上的荷载稳定,并且可以通过测量反力值来评估地基的承载能力。在 CFG 桩复合地基处理技术中,通过使用压重平台反力装置,可以在慢速维持荷载的作用下进行检测,在实验中获取更准确的数据。

4 结语

CFG 桩复合地基处理技术作为一种有效的地基处理方法,能够显著提升地基的承载力和稳定性,对岩土工程的施工和使用效果有着重要影响。本文通过分析 CFG 桩复合地基处理技术的原理、施工工艺和应用案例,对该技术的优势和潜力进行了充分的探讨。然而,还有一些问题和挑战需要进一步研究和解决,如施工质量控制、桩与地基界面的连接等。同时,CFG 桩复合地基处理技术在应用中也进一步完善和创新。相信未来该技术将在岩土工程领域发挥更重要的作用,为解决地基问题、提高工程质量提供更好的解决方案。

参考文献:

- [1] 莫艳合,梁冰心.CFG 桩复合地基参数变化对软土地基处理的影响分析[J].西部探矿工程,2023,35(09):15-18.
- [2] 宋德朝,郑燕,常勤慧等.CFG 桩复合地基质量问题的检测与分析[J].岩土工程技术,2023,37(03):314-319.
- [3] 彭仪普,陈立,于风晓,等.铁路高填方 CFG 桩复合地基沉降分析[J].沈阳建筑大学学报(自然科学版),2023,39(03):473-482.
- [4] 龙举,向国泽,赵亮.CFG 桩复合地基在某岩溶强发育场地高层建筑中的应用[J].建筑结构,2023,53(03):146-151.
- [5] 戚英杰,王运霞,姜亭亭.CFG 桩复合地基群桩工作性状模拟分析[J].山西建筑,2022,48(17):127-130.