

高速公路施工中预应力管桩软基处理技术

符世辉

河南交通投资集团有限公司济洛西项目部 河南 济源 454600

摘要: 高速公路软土又称软土地基,是一种处于较差条件下的路基。基础土强度低,压缩性大,亲水性好,渗透性低,在此基础上建设高速公路等工程时,会产生较大的孔隙水压,引起基础的破坏。在高速公路建设中,常规的路基处理技术只能有效地减小路基的压缩系数,而不能有效地控制路基的变形和沉陷。采用预压管桩法加固路基,可以有效地改善路基的变形和沉降,提高路基的稳定性。随着我国高速公路运输事业的快速发展,高速公路建设过程中出现了许多问题,而在这些问题中,以软粘土为主。

关键词: 高速公路; 施工技术; 预应力管桩; 软基处理

引言

预应力管桩法是一种最主要的软土地基处理方法,要想达到这种方法,就必须要有相应的施工前的充分的准备,并且要有相应的标准,这样才能确保这种方法的正确实施,从而提升软土地基的处理效率,从而确保整个高速公路的施工品质。通过试验比较,结果表明,与常规地基处理比较,采用预应力管桩在高速公路软基处理中的使用,可以使公路软基沉降量会下降12 cm,并且整体施工效率高,质量检测方便,处理质量稳定,具有很好的推广价值,可以在高速公路工程中推广使用。

1 预应力管桩施工技术

预应力桩施工技术在高速公路软基处理中的应用,可以更好地处理软基,提高单桩的承载力和贯入度,在工程施工中表现出良好的经济效益。与软土基础处理技术相比,预应力桩施工技术具有以下应用优势:首先,预制设计采用离心设计技术,本体强度非常高,可达到C60;二是更经济,桩管中空混凝土含量相对较少,预应力钢筋含量低,因此预应力管施工技术成本低。三是接入较高,在静压桩的作用下,可直接接入预应力管表面的砂石层;四、桩身质量高,桩身质量可靠。采用焊接工艺,使桩身穿透力强,上身高度很好,所以,土层对桩身的质量的影响很小。

2 施工原理

2.1 锤击原理

通过液压驱动,锤体中的活塞向上移动到预定高度,然后自由下落。坠落产生的冲击力作用在管组顶部,使管组塌陷入土中。在一定深度,土体与桩身之间存在摩擦力和桩尖极限阻力,可采用设计承载力施工法。

2.2 静压原理

静力打桩机利用自身重量,通过握住桩身将管桩打

入一定深度,继而桩身与地面产生摩擦力,最后产生阻力。利用桩端提供结构承载力的一种施工方法。结合建筑条件和地理环境,最终选择静压原理。

3 预应力管桩施工的优点与缺点

3.1 预应力管桩施工技术的优点

1)单桩承载力高。预应力管桩采用高强混凝土,约50-80MPa。通过使用静压或冲击,我们可以用更大的力量突破更致密的沙层或风化层。在桩中,靠近桩顶的承载层具有较强的加固作用^[1],有利于提高桩身的承载力。

2)适用范围较广。一般厂家可以生产的预应力管桩规格很多。另外,预应力桩的长度为10-12m。在实践中,它可以很容易地适应和适应施工现场的具体情况。

3)施工结构简单。为了实现对管桩的有效吊装,通常采用一种吊钩将其两端固定在管桩上。在施工中,常用的成桩方式有两种,一种是沉式成桩器,另一种是静压成桩器。采用了选择的电焊方法来进行接桩,采用了将两节管桩端头的预埋板进行焊接,从而构成一个整体^[2],由两个焊工来同时焊接同一个接头,其焊接时间为10~15min。

4)成桩的长短没有机器限制。在将上一节桩体插入地面之后,才可以在其上对下一节桩体进行焊接,这样,管桩桩体的长度可以灵活控制,不受机器的限制。

5)穿透性很好。由于钢管桩的硬度很高,可以承受数千次的冲击而不会受到任何损伤,并且可以穿过厚厚的沙土。其破坏程度小于0.5%,抗击打能力很好。

3.2 预应力管桩的缺点

1)由于其造价较高,因此,在高速公路软基的治理中,采用的方法并不多,多是采用该方法对桥梁的路基进行治理。

2)锤子打桩机一般采用柴油作为驱动,噪音很大,振

动很大,对周围的环境造成了很大的影响,但是采用液压力打桩机,可以很好地避免振动和噪音的问题,但是依然会有挤出效应。

3)若地层中有石灰岩或石灰岩等持水地层,则不适宜采用该工艺。

4 高速公路施工中预应力管桩软基处理技术

4.1 场地准备

受力管桩施工前应对施工现场周围的建筑物和管线进行检查,为避免结构造成损坏,应及时采取措施避开施工影响的建筑物。接通水电,进入施工现场检查地基承载力。如果地基承载力太低,很难满足工程机械的进入。若软质基材承载力过低,应放置土工格栅或砂垫层,增加基材承载力,使其承载力不低于100MPa。检查路面平整度,异地平整度检测范围4-6m,坡度控制在1%以内。

4.2 测量放线

在高速公路软基建立完毕后,要按工程施工所需,对每个管桩进行坐标的计算,按坐标点的布置要求,将预应力管桩铺设成等边三角,并将预应力管桩的间距控制在1.8~2.4 m。多根桩体的汇聚将会形成一个直径2500m的弯曲,从而对中间的基础造成压迫,此时就必须利用水准仪来纠正管桩设计的偏差^[3]。在设置桩位时,要注重逐个放图,以减小施工偏差,使从测试桩得到的数据为整体工程施工提供重要支撑。

4.3 打桩的顺序

在管桩成孔期间,由于各地层中的地层土,其密实度将会增加,从而使桩顶与土壤的摩擦系数增大,从而使沉桩压力增大。在进行打桩时,不能采用从两边向中间的次序,而是应该采用单向向前的次序,这样在打桩挤压地基土的时候,土体可以向外进行自由膨胀,可以有效防止地面上升的情况与桩身的倾斜。

4.4 试桩

在进行管桩试验之前,选择5-10个管桩进行试验,以验证该方法的可行性,并制定相应的工艺措施和有关的工艺指标,试验过程中的各项指标都要根据所制定的工艺方案来执行。在进行了试桩操作之后,要对桩体的长度、质量等进行检验,如果都达到了标准,那么就会在进行正规的工程建设过程中,要严格地遵循试桩的步骤进行操作,如果出现了一些差异,那么就应该根据出现的问题,对其进行相应的修改^[4],以保证预应力管桩的施工质量达到标准。

4.5 桩机的就位、吊桩

进行试验时,首先确定承载力能满足承重桩基的支

护要求,然后确定桩基的组成和受拉力,并根据桩压调整桩基的位置顺序。1/4叠管位置应按需要锁定,然后运至指定叠放位置,按指定方向吊装。管垛的吊装方向应与吊车中心线相吻合。吊垛移至钳口正上方,将吊垛放入钳口内,慢慢下降,调整钳口强度为压垛过程中压力的75%左右。安装销钉后,取下钢丝绳盖。

4.6 焊接桩尖

结合工程具体情况,原设计采用桩墙支护,桩顶后方为碎石结构。根据不同质地进行桩端焊接设计,结合工程中的设计要求进行桩端焊接。用夹具夹住桩后,打桩机的液压缸下降,直到桩高出地面约1米,然后开始焊接桩顶^[5]。焊桩端前,先将桩端和管束底部清理干净,然后用二氧化碳焊丝连续焊两圈,直至完全填满桩端和管束底部的缝隙。

4.7 压桩

当第一根管垛位于焊桩末端时,必须校正桩的竖直偏差。在此过程中,首先使用找平条进行粗校正,然后借助两个吊杆和经纬仪锤选择两个垂直方向进行检测,使桩身偏离垂直。不超过0.5%。静压过程中,压缸、桩帽、桩身应保持在同一直线上,随时检查桩的垂直度,当偏差大于0.8%时,原因是应检测并纠正断桩,通过土层架后移桩等措施进行纠正。按沟槽深度堆放时,先压长桩,后焊短桩,先打中间桩,再打周围桩。接桩时,桩内最好留0.7m^[6]桩与桩之间不应有空隙。如果有缝隙,必须先用金属填充。不能太紧,焊缝要错开,不能有缺陷,焊缝要饱满,以保证强度。将预应力桩压至最终位置后,在管桩的最后一部分仍裸露在地表的情况下,用切桩机将管顶面高于设计高度的部分剪掉。收集以满足分发目标。

4.8 压桩

(1)在管桩吊放到桩位之后,在进行压桩作业之前,对管桩进行检验和验收,管桩的竖直度误差要保持在0.5%之内,检验时要将横向和纵向两个方向相配合。在钢管桩桩身、桩帽和桩锤的安装部位必须在1条直线上。对经过检验通过的管桩应采用J2经纬仪对侧桩进行放样操作,这样在压桩过程中可以准确地对管桩沉入地下的厚度和每米进行敲打。(2)压桩法是通过打桩进行的,每次打桩的数量控制在2000个以下,对于每1 m的管桩锤击200个,为了防止对桩体造成损伤,在打桩过程中,需要在打桩部位安装一个锤子,所选择的锤子是一个纹理的木块,其厚度为15 cm。在打桩时应进行经常性的检测和替换,最好一次性进行每个桩基的打桩工作^[7]。当桩身达到规定的水平时,应停下来,同时应检测管桩露出地表的长度。对于

长度较大的钢管桩,可以采用截桩装置将其分开,以保证其露出的长度达到设计的标准。(3)地面梁架的建造采用了抽样调查的方法,对管桩进行了检验,其检验的标准为每100个管桩中,至少要抽出5个进行检验,对整个项目中的管桩进行检验,检验的人数不低于30个。在对承载力进行测试时,通过静荷载试验来确定承载值,不低于3根,在检测完毕后,将管桩与地梁进行刚度连接,并制造出适用于管桩的金属笼套^[8]。在制造好的金属套笼中,要将泄漏的管桩顶部与地面上的横杆进行连接,并将泄漏的顶部与地面上的横杆进行捆绑。

5 高速公路施工中预应力管桩软基处理技术的注意事项

5.1 桩身倾斜

桩身倾斜是预应力管桩中普遍存在的现象。桩身升降垂直偏差过大的原因有很多,施工现场本身就有一定的坡度;为避免出现此类问题,在施工过程中应注意保持施工现场水平,坡度应控制在1%以内,执行器及执行器总成应保持垂直,控制偏差。0.5%以内^[9]。压桩时要做到三点一线,桩身倾斜度不得超过施工要求的1%。

5.2 桩身断裂

打桩过程中,桩身发生斜向位移,桩顶土环境不变,但埋土量增加,桩身被拉回,造成桩身断裂。该问题主要是实际结构中桩身弯曲问题,桩身不能承受集中荷载下的抗弯能力。如果模板的压应力大于混凝土的抗压强度,就会导致混凝土失效。桩的制作所用材料不符合要求,导致桩身强度下降,施工时发生断桩^[10]。在解决上述问题时,必须从以下几点入手:施工前,需要清除地下障碍物。如果在堆叠过程中出现非垂直问题,应立即纠正。如果打桩到一定深度后出现坡度问题,移动架将无法处理坡度问题。连接桩时,确保桩的两部分在同一轴线上。

5.3 桩顶位移

预应力管压桩时,应注意相邻桩的位移。这类问题可能是由于管桩过多,桩间距过小,打桩时会造成软基土土崩塌。如果压力太紧,向上的地面力会导致桩移动。为避免这一问题,施工单位在规划管桩的数量和间

距时,应充分考虑施工现场的软土地基条件。堆放时应注意控制堆放速度,加强土壤排水措施,减少土壤裂缝。之间的压力。

结束语

综上所述,随着时代的发展,许多新的技术已经被运用到建设项目之中,而预应力管桩法就是一种被运用得很好的技术。预应力管桩法因其抗弯强度大、施工简单等优点,已被大量用于高速公路软粘土地基的治理,其高效的运用将大大提升高速公路的服役年限,进而提升项目的总体品质。根据全建设项目施工现场的实践,采用预应力管桩施工技术,成桩质量稳定,生产管理规模规模化,耐久性和承载能力强,造价低廉,适用面广。在此基础上,由于其独特的特性,它已逐渐在建筑工程中占据主流地位。

参考文献

- [1]古红兵.预应力管桩在某高速公路中的施工应用[J].中外建筑,2019,25(17):139-140.
- [2]高婷,李伟.预应力管桩在高速公路软基处理中的应用[J].山西建筑,2018,44(12):132-133.
- [3]唐仪,周国友.高速公路路基施工中软基的处理技术探究[J].智能城市,2018,4(14):55-56.
- [4]李社强,赵子群.预应力管桩施工技术在公路工程软基处理中的应用[J].环球市场,2016,24(7):202-203.
- [5]郭校峰,井纪泉.浅析高速公路软基处理中预应力管桩技术的应用[J].居业,2015,33(8):101-102.
- [6]周顺文.预应力管桩复合地基处理公路深层软基案例[J].公路交通技术,2018,34(3):4-8.
- [7]陈林,张岩.预应力管桩施工在高速公路拓宽工程中的应用分析[J].技术与市场,2017,24(1):47-48.
- [8]高年华.预应力管桩在公路软基处理中的应用[J].山西建筑,2018,44(5):170-171.
- [9]李强.预应力混凝土管桩在高速公路改扩建工程中的应用[J].建筑知识,2017,37(13):123-124.
- [10]古红兵.预应力管桩在某高速公路中的施工应用[J].中外建筑,2019,25(7):139-140.