

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
压式打桩机,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
有效的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,管桩的垂直度误差要保持在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.