

浅谈潜孔锤高压旋喷劲性复合桩工程实践

谭永帅

中国建筑第五工程局有限公司

摘要:文章主要对潜孔锤高压旋喷劲性复合桩这一新型施工工艺进行分析,并通过实际案例分析,对潜孔锤高压旋喷劲性复合桩的优势和作用予以说明,以期实现该工艺技术的推广,提高工程项目建设质量。

关键词:潜孔锤高压旋喷劲性复合桩;施工工艺;优势;应用

在项目建设中应用潜孔锤高压旋喷劲性复合桩,能够增大地基结构的强度和承载力,降低上部荷载的影响,进而强化整体项目建设效果,推动建筑行业的更好发展。

一、潜孔锤高压旋喷劲性复合桩主要内容

潜孔锤高压旋喷劲性复合桩简称DJP桩,是目前极具经济价值的新型施工工艺,其可增大基础结构承载力和强度,增强地基结构稳固性。尤其对于复杂地质条件下的基础工程建设有着重要意义。潜孔锤高压旋喷劲性复合桩融合了预制桩和旋喷桩的特征,可结合不同地质条件及建筑上部结构的要求进行加固处理,且桩的长度、强度、直径、掺灰量等均可灵活调节,增强了桩基础的适应性。同时该技术也解决了硬质岩石施工中存在的问题,降低了施工难度。

(一) 潜孔锤高压旋喷劲性复合桩的重要性

潜孔锤高压旋喷劲性复合桩的适用范围广泛,且较地基处理及桩基础处理优势显著。在山地丘陵地区实施回填整平作业时、在沿江、沿海地区实施淤泥、淤泥质土地处理时、对存在圆砾、卵石、漂石层的河流场地实施处理时、对岩溶地层中存在的软塑、流塑状黏性土层、熔岩结构土层实施处理时,均可使用潜孔锤高压旋喷劲性复合桩,该技术可增大软土层或回填土层的强度、压缩性能,合理控制土层厚度,并根据建设要求对土层结构进行调整,提升土层的力学性能,加大土层强度及承载能力,避免工程施工中变形或沉降等问题的发生。

与地基处理技术和桩基础处理技术相比,潜孔锤高压旋喷劲性复合桩的使用范围更广,且不会受到不良因素的影响而导致其性能无法发挥。而采用水泥粉煤灰碎石桩、水泥土搅拌桩、高压旋喷桩、旋挖桩、冲孔桩或预制桩,因其自身的单一性特征很难同时满足技术可行、质量可靠、经济合理等方面的要求。而潜孔锤高压旋喷劲性复合桩能够解决单一问题的影响,有效增大桩身强度及周边结构的承载力,满足项目建设需求。

(二) 潜孔锤高压旋喷劲性复合桩的技术原理

潜孔锤高压旋喷劲性复合桩是利用高能级强夯将潜孔锤、高压旋喷桩及深层注浆三者结合起来并应用于基础结构建设中的一种新型工艺技术。强夯压力一般控制在30~40兆帕,能够提高复杂地质结构地基处理效率,且不会产生较多污染和杂物,属于绿色环保型技术。通过该新型技术的合理应用,不仅能够降低水泥等原材料的用量,节省施工成本,还可以减少泥浆排放量,缩短施工工期。

(三) 潜孔锤高压旋喷劲性复合桩的分类

从构造上来看,潜孔锤高压旋喷劲性复合桩可以分成三部分,即潜孔锤成孔、高压旋喷桩、预制桩。三者之间存在着较为紧密的联系。潜孔锤成孔是利用潜孔锤的冲击作用,在设计标高要求下成孔。高压旋喷桩是在成孔后,从孔底开始高压旋喷作业形成的桩体。高压旋喷完成后,在锤击或静压方式下,将预制桩插入到高压旋喷桩内部,形成潜孔锤高压旋喷劲性复合桩。

从桩身结构方面来看,可将潜孔锤高压旋喷劲性复合桩划分为短芯桩、等芯桩、长芯桩这三类。短芯桩的内芯劲性体长度较外芯水泥土长度短;等芯桩则是两者长度相等;而长芯桩则是内

芯劲性体较外芯水泥土长度要长。

二、潜孔锤高压旋喷劲性复合桩技术要点

(一) 成孔阶段技术要点

潜孔锤成孔是在高压喷射作用下,利用产生的Th冲击效能来对原土层结构实行调整成孔的一种方法。其工作原理为:潜孔锤成孔前要确保所需设备就位,检查设备质量和性能。钻机就位后,直接开启大功率动力头旋动钻杆,向底部注入高压空气,注入的空气压力在2兆帕以上,促使潜孔锤产生Th冲击效能。同时,由高压泵向喷嘴提供高压水,冲击器上部四周的喷嘴在不小于20兆帕的压力下,水平喷射高压水流。如果土层结构为黏土或粉土层,在高压水作用下则会被直接切割或软化;如果是砂土层,在高压水流作用下会使砂土颗粒悬浮;如果是碎石、卵石等土质结构,则会在高压水作用下直接击穿。另外,潜孔锤与高压空气的联合作用会在捶地空间内形成Th“气爆”效果,加强对土层的破坏、振动,为后续泥浆的注入提供便利。

(二) 高压旋喷阶段技术要点

在潜孔锤成孔后,即可开始高压注浆作业,进行高压旋喷桩的施工。成孔完成后,需将高压水转换成浓度较大的高压水泥浆,调整高压喷射压力,控制在25~30兆帕左右,利用设备侧壁喷嘴实施高压水泥浆喷射作业。喷射出的高压水泥浆会与潜孔锤成孔中形成的液化或流塑状态的土体重新融合,形成新的结构。在高压水泥浆喷射与融合过程中,因高压作用可对四周土体结构实行挤压,增加搅拌后浆液与四周原土体结合的密实度,进而增大结构的强度。与普通旋喷注浆技术相比,该方式所产生的Th压力更大,土层结构效率更高,可显著提升土体稳固性。

(三) 劲性体沉入阶段的技术要点

劲性体沉入阶段所需设备有锤击桩机、静压桩基。该环节的需要在上述工作完成后的8小时内开展,根据现场实际情况合理选择机械设备,将预制桩沿高压旋喷桩中心位置打入到孔底中,使其与高压旋喷桩融合,形成复合桩体,进而完成整体作业流程。

三、潜孔锤高压旋喷劲性复合桩的工艺设备

(一) 潜孔锤成孔设备

潜孔锤高压旋喷劲性复合桩成孔设备是由潜孔锤和桩基设备组合而成的。现阶段结合现有技术,研发并投入使用的成孔设备有潜孔锤、长螺旋钻机等。

(二) 高压旋喷设备

由于高压旋喷阶段的施工工艺与普通高压旋喷施工无明显差别,所以在设备的选用上直接采用了普通高压旋喷设备,即高压注浆泵、搅拌桶。

(三) 沉桩设备

上述已经提及,在沉桩过程中,为保证预制桩与高压旋喷桩的结合效果,会根据现场需求使用锤击桩基或静压桩基设备。不过静压桩机在使用过程中,因为自身荷载较大,对于场地要求相对较高;锤击桩基在使用中虽然没有高要求,但是却会产生一定的噪声污染。因而在实际使用中,需要根据现场及周边施工环境情况进行科学选用。

(四) 劲性体材料

潜孔锤高压旋喷劲性复合桩中,劲性体材料以高强度预制桩为主,目前主要以高强度预应力管桩,尺寸在300~600毫米、高强度预应力混凝土空心方桩,尺寸在300~400毫米这两种为主。另外,随着技术水平的提高,研发力度的加大,高强度预制竹节桩和高强度预制螺纹桩也将投入使用。

四、潜孔锤高压旋喷劲性复合桩的应用

(一) 基坑支护中的应用

潜孔锤高压旋喷劲性复合桩在基坑支护中的应用,可增强基坑周边及地下结构的安全性,并做好基坑侧壁的加固和保护处理,保证地基结构稳固性。

(二) 地基处理中的应用

结合工程上部结构要求,采用潜孔锤高压旋喷劲性复合桩对地基结构进行加固处理,可有效提升地基强度和承载力,减少因上部结构荷载增加导致的地基沉降问题。同时其还可以消除湿陷性黄土的抗液化能力,避免危险的产生。

(三) 桩基础中的应用

潜孔锤高压旋喷劲性复合桩在桩基础施工中的应用可加快施工的速度,提升机械化作业水平。不过在实际施工中会产生一定的噪音,引发地表的振动,所以其对于一些区域施工来说存在一定限制性。

五、工程实例

因项目构建内容不同,潜孔锤高压旋喷劲性复合桩在实际应用中展现的形式也不尽相同。本文就以某工程建设为例,对潜孔锤高压旋喷劲性复合桩的实际应用实行分析阐述。

该项目北临二级公路、西临人民法院,南临一个小型村镇。项目所在区域内分布软弱下卧层,以黏土、粉土结构为主。其中黏土层埋深厚度约2米、高程约73米左右,土层厚度在1.5-3米之间,承载力为90千帕;粉土层的埋深厚度3-8米不等,对应高程

约71米,土层厚度在1-16米不等。承载力150千帕。难以满足上部结构建设需求,所以采用潜孔锤高压旋喷劲性复合桩来提升地基结构强度和稳固性。其中劲性复合桩采用柔刚复合桩,内芯桩结构以预制管桩为主,外芯桩以高压旋喷桩为主。

六、结语

潜孔锤高压旋喷劲性复合桩在实际应用中,一方面可降低土体摩擦阻力,改善土体结构质量,减少超灌、离析等问题的产生,提高基础结构质量。另一方面也避免了施工中废土、杂质等的产生,减小环境污染,同时也解决了岩层桩端入岩难的问题,降低了施工成本,最终强化了工程项目建设的整体效果,增大了工程的经济效益。

参考文献

- [1] 胡海峰,吕英华.潜孔锤跟管钻进技术在矿井注浆工程中的应用[J].煤矿安全,2018,49:529(S1)
- [2] 傅国强.MC劲性复合桩在基坑工程中的应用[J].建筑施工,2018,40(10)
- [3] 陈邱云.MC劲性复合桩在水利工程软基处理中的应用与分析[J].中国水运:下半月,2017(7)
- [4] 时晓.空气潜孔锤跟管钻进工艺在某矿探放老空水顺煤层钻孔施工中的应用[J].科技经济市场,2016(8)
- [5] 逢忠玉.潜孔锤跟管钻进技术研究[J].黑龙江科学,2017(6)

(上接第102页)

二、混凝土搅拌站机械设备的部分日常维护

(一) 搅拌主机的日常养护

每日检查传动部分的声音是否有异常;检查与更换更换已磨损的制作片,保证减速箱、轴承不发热不漏油;各密封轴端密封腔、管路油压力是否正常、通顺;确保各传动齿轮、减速箱及所有链条等是否有足够的润滑油;搅拌机轴端密封是否按照规定在每次开启的时候加油;检查搅拌罐体运转是否平稳,叶片、衬板是否存在松动现象,叶片与衬板的间隙是否在正常范围内;每周清理掉搅拌机内的残留混凝土,清理时禁止铁锤敲打;定期检查卸料门是否有泄漏现象,及时检查更换密封条。

(二) 物料输送系统的日常养护

每日检查输送带表面是否有损伤,输送带的运转过程中是否出现跑偏或打滑;检查皮带机筒、托辊轴承的是否有足够的润滑油,滚筒与托辊运转是否平稳;检查螺杆机内是否有杂物,是否按时更换螺杆机润滑油;检查输送管路是否有泄漏、堵塞情况。

(三) 传动与控制系统的日常养护

每次开车前要检查油位的位置是否合理,通气孔是否通畅,减速器的润滑油是否有泄漏;减速器在启动时声音是否正常,运转是否平稳;运转一段时间后,观察各连接螺栓是否有松动现象;定期检查减速器是否按时换油。每日检查各电气元件是否过热,各仪表与信号系统是否正常;露天的电气设备是否已配备保险开关和防雨措施;定期检查搅拌站的防雷装置和机身的安全接地,如有损坏要立马进行修补。

(四) 水路、附加剂系统的日常养护

水泵的密封性能受到水中杂质的影响,如果水中杂质较多,用水量会失准且会引起水路堵塞,因此搅拌站的使用水要严格进行控制,保持水的清洁度。密封良好的水泵在正常运转时,泄漏量应该小于5滴每分钟,如果泄漏量超过这个标准,就要及时进行检修。在寒冷季节生产结束后,及时排净水箱和水路的水。

对水路和附加剂系统要定期清理,去除堵塞物。

(五) 气路系统的日常养护

空压机曲轴油箱的油位应保持在最低油位标记线以上,安排专人定期检查油位的位置,还要时刻关注润滑油的质量,及时更换或者添加。要保证根据规定使用正确的压缩机油,在气温较高的夏季,可加HS-19号压缩机油,保证其闪点在240℃以上;在气温较低的冬季,可加HS-13号压缩机油,保证其闪点在215℃以上^[3],要严格区分不能混用。空压机应当放在平整干净的地方,保持干燥不潮湿。每两班放一次储气筒里的油水,保持安全阀的灵敏,安排专人3个月检查一次,消音器要按时清洗。要时刻注意气体通路的连接头和管通畅和牢固,发生漏气及时维修。

(六) 工作人员的培训

随着科学技术的不断发展,混凝土搅拌站也随之进行了技术设备的革新,自动化程度越来越高,对相关操作人员的技术要求也更高。相关的工作人员应当及时进行自我学习,提高技能。搅拌站也应按期统一为员工培训新设备和新技术,提高混凝土搅拌站整体的人员技术素养,保证混凝土搅拌站正常运转。

结束语

在混凝土搅拌站的机械管理中心,要注重故障的排除和日常养护两部分的内容,这样才能真正降低混凝土搅拌站故障的发生,才能真正有效提高养护水平,从而促进搅拌站的长远发展。

参考文献

- [1] 莫若尔.混凝土搅拌站机械部分的常见故障排除与日常养护研究[J].建材与装饰,2018(35):196-197.
- [2] 马亚祥.混凝土搅拌站气动系统的常见故障处理[J].交通世界(上旬刊),2018,(4):U415-5
- [3] 王彬.混凝土搅拌站气路系统故障分析[J].建材发展导向(上),2018,16(3)