

文章编号:1009-6825(2004)10-0038-02

碎石桩加固软土地基施工工艺

乔 丽

摘 要:以胶济铁道施工工程为例,介绍了碎石桩加固软土地基的施工工艺流程、施工要点及质量控制措施,经试验表明,该法加固软土地基具有工期短、造价低等优点,值得推广应用。

关键词:碎石桩,软土地基,加固,施工工艺

中图分类号:TU471.8

文献标识码:A

引言

随着高速铁路的迅速发展,在软土地基上修建高速铁路已很普遍。软土地基强度低、压缩性高、天然含水量高、孔隙比大、排水固结慢、预压期长,若在软土地基上修筑路基而不加处理,往往会发生路基失稳或边量沉陷,导致路基病害的产生,继而影响列车正常运行。碎石桩施工可以使用高效施工机械,大大提高了施工速度和施工质量,作为一种加固软土地基的方法,在胶济电气化工程中得到了广泛应用,效果十分显著。

1 工程概况

胶济铁路 ZH—3 标全长 21 km,其中软土路基地段长 8.4 km,占线路总长的 40%,其中有 543.2 m 为碎石桩加固区,集中于 DK49+255~DK51+350 段。该段属侵蚀平原地貌,地形平坦、开阔,海拔高度 3 m~6 m,多垦为耕地。段内主要上覆松软土,厚 1.0 m~3.0 m,下伏 1.0 m~3.0 m 软土,软土底部为中砂;局部地段松软土上覆粉质粘土 1.0 m~3.0 m 厚,下部基岩为泥岩夹砂岩,钻孔测得地下水位在地表下 0.8 m~1.5 m,埋藏较浅,宜采用碎石桩进行加固。碎石桩直径 0.8 m,采用正三角形布置,路肩外 2 m 的范围内桩间距 1.8 m,路肩处 2 m 至路堤坡脚桩间距 2.0 m,碎石桩打入下卧中砂或粉质粘土层 0.5 m,深度为 4.0 m~5.6 m。

2 施工工艺

2.1 碎石桩成孔方法:振冲法。

2.2 填料选择:碎石采用不易风化的硬质岩加工而成,粒径为 20 mm~80 mm,含泥量不大于 5%。

2.3 施工要点

1)测量放线。首先测定场地标高,确定桩长用经纬仪控制边桩,每排桩用钢尺或测绳测量,不能分段测量,每打一排桩,用钢钎醒目标注桩位。

2)施工顺序。按规范要求,对碎石桩,从外围向中间打或从两侧向中间打,对于粘土,为减少打桩对原土的扰动,采用隔排或隔桩间隔跳打方式进行施工。

3)定位。桩机就位后,闭合桩靴,对准桩位徐徐沉入土层,发现偏差大于 50 mm,垫上碎石后重新下管,最后调整桩管与原地面垂直。

4)沉管。

a.先开动主卷扬机,离合沉管钢索卷筒,脱离拔桩钢索卷扬筒的离合器,进行静压沉管,当静压沉管能力不够时(此时表现出桩架前部被抬起)松开加压钢丝绳,启动振动锤,边振动边加压沉管,直至达到设计深度。

b.沉管过程中,操作人员要密切注意沉管情况,出现反常现象要及时处理。

c.桩锤回弹过高或沉入速度过慢可能是由于土的含水量偏低或土内有砾石。处理方法:如土的含水量偏低,可进行定量预浸水。如遇到坚硬层,可强行穿越或清除后穿越(大面积)或不予越过(个别桩),在旁边补打一根桩。

d.桩管沉入速度太快,可能由于土质松软,或土中有墓穴,或桩管直径偏小。处理方法:如土中有墓穴,可拔出桩管填入碎石再沉管,并在该区域内加密桩距;如桩管直径偏小,可会同设计人员改换桩管。

5)灌料及拔管。沉管至设计料口加满碎石,开启振动锤,使石子振实后,再填满料,然后边振边拔。每拔 1 m 左右,停拔,继续振动 20 s,使拔管速度控制在 0.8 m/min~1.2 m/min,保证桩体密实度。拔管过程中,专人负责检查桩管内石子高度,发现带料现象,示意机手慢拔密振。

6)桩管拔出后,检查石子深度,即检查充盈系数是否满足设计要求,如不满足在原位复打或补充到下一根桩。

3 质量控制及检验

3.1 质量控制

3.1.1 在制桩过程中,各段桩体应符合密实电流、填料量和留振时间等方面的要求。制桩时将水量关小,填料时将振冲器提出孔口加料,或边振边填。加料不能过猛,采用“少吃多餐”的方法,使石子能够充分填实。

3.1.2 选用级配良好的石子,保证振动过程中使之容易下沉。

3.1.3 碎石桩的施工顺序采用中间向外慢拔密振,使用石子级配良好,振动中使之容易下沉,充分填实。

3.2 检验注意事项

3.2.1 对饱和粘性土待孔隙水压力基本消散后进行,间隔不少于 28 d,对粉质粘土地基间隔时间取 21 d~28 d 进行。

3.2.2 碎石桩的施工质量检验采用单桩载荷试验。检验数量为桩数的 0.5%,且不少于 3 根。对桩体采用重型动力触探进行随机检验。对桩间土采用标准贯入,静力触探或动力触探等方法进行检测。桩体质量检验数量不少于桩孔总数的 2%,检验桩及桩间土的质量。

4 沉降观测

采用沉降板法进行观测。利用每 200 m 设置一个观测断面来进行施工观测。每个观测断面在路基中心设一个地面沉降板,在两侧路肩各设一个观测桩($\phi 40$ mm,钢钎长 1.0 m),在两侧路

收稿日期:2004-02-26

作者简介:乔 丽(1977-),女,1999年毕业于石家庄铁道学院交通土建专业,助工,中铁十二局集团第二工程公司,山西 太原 030032

文章编号:1009-6825(2004)10-0039-02

支盘桩工程施工质量控制的关键环节

邢英 苗俊青

摘要:从支盘桩工程施工工艺过程各环节的技术要求出发,对实际施工过程中常见的影响支盘桩施工质量的关键问题,进行了分析、研究和探讨,并概括提出了应对措施。

关键词:支盘桩施工,质量控制,施工管理

中图分类号:TU473.1⁺3

文献标识码:A

随着支盘桩技术的不断推广和应用,支盘桩技术越来越多地被人们所接受和认可,其优越的技术性和显著的经济性也越来越被工程设计和房地产投资者们所关注。但是,作为一项新型地基基础工程技术,在实际工程应用中往往有一些施工环节容易被忽视。尤其是在施工过程中,如果把握不住施工中各个环节的特殊技术要求,把握不住各环节之间的衔接,就会埋下严重的质量隐患,甚至造成重大的责任事故。

为此,有必要对支盘桩工程施工的质量问题进行认真的研究和分析,并在工程施工的质量控制方面作严格规定,对支盘桩的施工进行科学的管理。

1 支盘桩施工一般工艺过程

支盘桩的施工工艺过程与普通泥浆护壁钻孔灌注桩的施工工艺过程基本相同,主要差别是在普通灌注桩施工工艺过程中增加了“支、盘挤扩”的工序。其整个工艺过程如下:

钻孔 支、盘挤扩并清孔 钢筋笼下放并清孔 混凝土灌注。

从该工艺过程可以看出,支盘桩的工程施工,首先要掌握常规钻孔灌注桩的施工技术;其次,要明确支盘挤扩施工技术的特殊性,熟练掌握支、盘挤扩各工序的方法和技术要领,力争达到支盘桩施工的技术要求,保证施工质量。

2 支盘桩施工质量控制的技术手段

堤坡脚外1.0 m~2.0 m及10 m~12 m各设一个位移观测边桩。各观测桩及沉降板位于同一个断面上。利用观测断面随时掌握地基在路基填筑过程中的变化和发展趋势,借以判断地基是否稳定,来控制填土的速度。观测时边桩和沉降板在施工期间每填筑一层进行一次观测。如果两次填筑间隔较长时,每3 d观测一次。路堤经过分层填筑达到设计高程后,在预压期前2个月~3个月内,每5 d观测一次,3个月后7 d~15 d观测一次,半年后1个月观测一次,一直观测到预压期末,观测中做好观测记录,观测后及

2.1 钻孔施工工序的质量控制

采用泥浆护壁成孔工艺,是支盘桩施工的一种常用成孔工艺。成孔时的质量控制主要表现为以下方面:

1) 严格控制泥浆比重。钻孔过程中,会对孔壁形成扰动,一旦出现塌孔,尤其是严重的坍塌现象,会导致支盘无法成形,所以,施工过程中一定要防止塌孔。在成孔过程中,主要突出对护壁泥浆的比重进行限定:一般来说,在含砂量、粘度和胶体率等指标基本相同的前提下,按照要求控制泥浆的比重,泥浆要求比普通钻孔时高出0.05以上,并在整个施工过程中进行定时检查和测量,根据测量结果进行比重的调节。

2) 严格控制钻孔的垂直度。在支盘桩施工中,钻孔的垂直度与普通灌注桩一样,要求倾斜程度不能超过钻孔深度的1%,因为偏差超限时,支盘成形机出入钻孔将非常困难,或者根本不能入孔。同时钻孔深度越大,对其垂直度的要求也越高。

3) 严格控制实际钻孔深度。支盘桩施工过程中,实际钻孔深度的控制主要取决于钻机操作人员的技术熟练水平,实际钻孔深度的大小对支盘桩施工质量有一定的影响:如果钻孔深度过大,混凝土的浇灌量增大,承载力过剩且影响支盘桩的经济效益;如果钻孔深度不够,会引起承载力位置的变化,使支盘桩的承载力不足,所以,施工中应尽量按照设计要求和实际挤扩技术参数

的变化特征严格控制实际钻孔深度。

5 结语

碎石桩法加固软土地基,施工操作方便,作业效率高,适用于大规模、连片地基加固。经试验表明,碎石桩加固软土地基能够提高软土地基抵抗变形的能力,在一定程度上能减少软土地基的沉降量,是一种理想的加固软土地基的方法,值得推广应用。

Construction technology of gravel compaction pile in soft soil foundation reinforcement

QIAO Li

(The Second Engineering Co. Ltd. of The 12th Engineering Bureau of China Railway, Taiyuan 030032, China)

Abstract: Taking Jiaoji Railway engineering as example the construction technology of gravel compaction pile in soft soil foundation reinforcement is introduced as well as related construction key points and quality control measures. Practices show this method is worthy of being popularized with low cost and other advantages.

Key words: gravel compaction pile, soft soil foundation, reinforcement, construction technology

收稿日期:2004-03-02

作者简介:邢英(1967-),女,1989年毕业于太原工业大学工民建专业,讲师,工程师,山西工业职业技术学院,山西大同 037003

苗俊青(1967-),男,1991年毕业于大同煤校工民建专业,助工,神东煤炭有限责任公司,陕西神木 719315