

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2021.03.039

碎石注浆桩在公铁并行条件下公路工程 软基施工的应用

郑晓华

(广东顺控交通投资有限公司, 广东 佛山 528000)

摘要:结合公铁并行条件下某一级公路软基施工的案例,针对场地范围内软土分布广且深厚的情况,保证公路施工及运营期间对城轨的影响降至最低,软基处理采用碎石注浆桩加固处理,充分发挥其对既有建筑及基础的影响较小及施工安全可靠的优势,阐述碎石注浆桩的施工方法和监测。其成果对碎石注浆桩在公铁并行条件下公路工程的施工具有参考应用价值。

关键词:碎石注浆桩;公铁并行;公路工程;软基

中图分类号: U415

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)03-0128-02

1 工程实例

本工程为广东省佛山市某一级公路的软土地基加固工程。本项目的特点包括:(1)一级公路与城际铁路公用同一走廊带,城轨位于一级公路的中央分隔带。一级公路距离城轨结构外边线很近,最小距离为2 m。(2)城际铁路工程先建于公路工程,公路工程施工进场时,铁路的桥墩和梁体施工已完成,尚未投入运营。(3)城际铁路的沉降要求很高,要求一级公路的软基处理非常高,几乎对城际铁路不造成影响。(4)地质条件不好。地质土层自上而下为杂填土、淤泥、风化岩等,其中淤泥的特性为变形量大、承载力低。软土埋深较大,普遍埋深为28~36 m。经过对城轨的影响、工程地质、水文地质及保证本项目软基处理的效果等因素的综合考虑,最终决定采用碎石注浆桩处理。

2 碎石注浆桩的施工工艺

由于公路到城际铁路的最小距离为2 m,因此要求尽量降低碎石注浆桩施工对城际铁路的影响。本次充分发挥碎石注浆桩施工工艺对周边构筑物影响小的优点,结合施工现场实际条件,保证城际铁路的结构安全以及减少沉降影响。

碎石注浆桩通过预钻成孔、放注浆管、放碎石、洗孔、注浆、补浆等工序成桩。碎石注浆桩桩筏结构

工法施工工艺流程如下:

(1)施工准备

包括施工机械准备、材料准备、场平、现场放样以及准备供、排水系统和供电系统等,对城际铁路的桥墩布置各类监测桩及监控系统。

(2)钻孔机械就位

放样后,钻孔机械移至桩位,使桩保持垂直,偏差小于2 cm后,调整钻孔机械使机杆垂直。

(3)成孔

本项目的地质为流塑状淤泥软土层,距离城际铁路桩位承台墩柱很近,因此严禁使用振动型、挤密式和高钻架成孔等振动型机械设备施工。根据本项目的地质状况,采用泥浆护壁循环钻入成孔,小型旋挖机掏土成孔,并必须使用泥浆护壁,施工时泥浆的比重合理适当,以免引起桩身缩颈。钻入设计的深度,进行清孔或捞渣处理,确保底沉不超过10 cm。

(4)下注浆管

成孔提钻后,放置注浆管。注浆管采用直径2.5 cm、单节长度约5 m的钢管,管底至孔底距离保持在约20 cm。下钢管后,应确保沉渣厚度符合相关要求。

(5)投放碎石、洗孔

投放碎石骨料:碎石选用级配不良($C_u < 5$, $C_c \neq 1 \sim 3$)、孔隙率大于40%、粒径为16~40 mm的碎石料,用翻斗车或小型装载机装载,慢速倒入孔内。

洗孔:通过注浆钢管向孔内注入清水即可进行洗孔。当水泥浆的比重增加不到1.05,就必须停止注入

收稿日期:2020-03-02

作者简介:郑晓华(1986—),男,本科,工程师,从事路桥建设管理工作。

清水,结束洗孔。

(6)水泥砂浆浆液配制和混凝土试块室内试验

水泥砂浆浆液配制按照水:砂:水泥=0.4~0.45:0.75:1进行试配。

混凝土试块制作时先放碎石,然后倒入预先配制好的砂浆,不应进行振捣,尽量符合现场成桩情况。通过混凝土试块的试验强度确定水泥砂浆的最佳配合比。

(7)注浆、桩头补浆

注浆量一般根据钻孔体积、充盈系数和桩体孔隙比等综合确定。

注浆是利用注浆机的压力把水泥砂浆挤入注浆钢管。注浆压力根据钻孔深、水泥砂浆浓度等条件来确定,一般可采用2~4 MPa。注浆后,先拌纯水泥浓浆注入孔内充填。30 min后,砂浆开始回落,需再补入一定程度数量的注水砂浆,直至渗入水泥中的砂浆再一次注水溢出孔口,这就是二次注水补浆的重要过程。抽出注浆钢管,注浆工作结束。注浆过程压力的自动控制可以通过防止回阀和闸筏转动来进行。

(8)桩头处理

养护成桩后,挖除桩顶浮土,并凿除桩头至设计标高。

(9)碎石垫层施工

为保证碎石注浆桩顶平顺,调整桩的受力均衡性,同时方便筏板钢筋保护层施工,碎石注浆桩顶被破除到设计高度后,需铺上20 cm厚的碎石垫层,并采用小型碾压设备进行压实。

(10)筏板施工

筏板采用C30钢筋混凝土实地浇筑,筏板的长度约15 m,筏板之间还应留有伸缩缝,并填塞上泡沫板。

3 碎石注浆桩的施工监测

考虑本项目靠近城际铁路,对软基施工要求非常高,施工期间必须做好软基监测,避免施工对城际

铁路造成大的影响。施工监测主要包括以下内容:

3.1 沉降监测

沉降监测的目的是测定建筑物地基的沉降量、沉降差及沉降速率^[1]。

(1)沉降监测包括地基土层内沉降和地基土表面沉降。分层沉降标按情况设置,用于地基土层内沉降监测;沉降板用于地基土表面沉降。

(2)沉降板应埋置在砂垫层下,一般安装在两侧路基的坡脚上和路幅的中心。沉降板采用钢板;沉降套管采用硬质塑料管道。沉降板的垂直方向偏差精度要求必须得到保证。

(3)分层排水沉降标应达到保持分层垂直且无偏差的设计要求。

3.2 水平位移监测

地面的水平方向位移监测可以采用位移边桩。位移边桩应安装在有反压护道的外侧坡脚。对于路基外侧没有反压护道的地段,应将内侧位移边桩安装在路基坡脚或边沟的外侧。

3.3 孔隙的水压力及土压力监测

监测时应采用埋置水压力和土压力等手段进行。埋设时应先从垫层下方的位置开始并确定预埋孔的主要位置,完成安装后,应检查压力计,使其顺利工作。完成埋设土压计步骤后,对其进行测试。

4 结 语

文章以公铁并行条件下一级公路软基施工实例为对象,针对软基较厚的情况,采用碎石注浆桩加固处理,充分发挥其对既有建筑及基础的影响较小及施工安全可靠优势,阐述碎石注浆桩的施工方法和监测。其成果对碎石注浆桩在公铁并行条件下公路工程的施工具有参考应用价值。

参考文献:

- [1] 工程地质手册编委会.工程地质手册(第五版)[K].北京:中国建筑工业出版社,2018(4):1190.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站:<http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:cdq@smedi.com