

抛石挤淤法在市政道路淤泥基础施工中的应用

林晓旭, 罗超

(中国水利水电第七工程局有限公司 第一分局, 四川 彭山 620860)

摘要:对于市政道路工程中的软弱路基,常采用换填、强夯及强夯置换、碎石挤密桩、抛石挤淤等施工技术进行处理。其中抛石挤淤因其具有良好的经济效益而被广泛运用。结合工程实例,介绍了抛石挤淤法对原材料的要求、施工工艺及流程,并对施工后取得的沉降效果进行了分析,可供类似工程参考。

关键词:市政道路;抛石挤淤;整平;碾压;检测

中图分类号:U415;U416;U419

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)03-0152-02

1 概述

软弱路基系指淤泥、淤泥质土、冲填土、杂填土及其他高压缩性土等组成的路基,具有压缩性高、透水性弱、抗剪强度低、触变性、流变性和不均匀性等不良特性。修建在软弱地基上的道路易发生较大的沉降。针对软弱路基,常见的处理技术包括换填处理施工技术、强夯及强夯置换施工技术、碎石挤密桩技术、抛石挤淤施工技术等。笔者介绍的抛石挤淤施工技术适用于厚度不超过4 m且表层硬壳被挖除、具有触变性的流塑状饱和淤泥或淤泥质土的处理。

2 抛石挤淤法的原理

抛石挤淤是对含水量高、孔隙比大、透水性弱、抗剪强度低的软弱地基加入块石等大直径石材、利用碾压机械进行振动碾压,淤泥质粘土由于受振动、挤压、扰动等原因,土体原有的颗粒结构产生破坏,当块石被挤入后,土颗粒重新调整,孔隙水通过块石间隙排出,孔隙压力逐渐消散,使下卧层的淤泥质粘土的性质得到改善。通过块石的置换挤密作用,使块石充分挤填到软弱地基中形成块石地基层,提高了地基承载力,减少了沉降,块石地基中的淤泥质粘土结构经重新调整且因块石本身具有良好的透水性而加速了地基固结,使淤泥质粘土的结构强度得到恢复及提高。

3 抛石挤淤法的施工

3.1 工程概况

某道路工程位于成都市天府新区,场地地形较复杂,部分路基段落建立在数个鱼塘之上,大部

分鱼塘水深0.5~1.5 m,部分鱼塘淤泥厚度据调查可达3.5 m。考虑到淤泥分布范围广、换填成本高,故采用抛石挤淤法进行处理。

根据现场勘探情况,该处淤泥呈灰黑色,富含有机质,土体为流塑状,触变性和流变性大。土工试验结果显示,其天然含水量为67.1%~79.2%,孔隙比为1.689%~1.956%,塑性指数 I_p 为37.2~43.6,液性指数 I_L 为0.44~0.63,平均粘聚力为4 kPa,平均压缩模量为2.26 MPa,平均摩擦角为1.1,压缩系数为 1.18 MPa^{-1} ,有机质含量为8.76%。

3.2 施工工艺

抛石挤淤施工工艺为:施工准备→抛填块石挤淤→整平→重型机械碾压→检测。

(1) 施工准备。

抛石前,将鱼塘内的积水抽排干净,探明抛填深度。合理地修建施工临时便道以到达施工部位。

做好块石的备料工作:选用材质新鲜、完整,硬度较高、强度可靠且不易风化并符合设计要求的材料。块石的大小随淤泥的稠度而定。对于容易流动的淤泥,块石可稍小些,但其最短边不应小于30 cm。

(2) 抛石挤淤。

抛填施工时首先抛填较大的块石,抛填深度必须达到淤泥底部。抛石应向外逐步推进,以有效挤出池塘内的淤泥。采用挖掘机械实施抛石操作。当坡度陡于1:10时,应从高的一侧向低的一侧实施抛投片石,尽可能地使较多的片

收稿日期:2018-06-21

石在较低的一侧填筑,尽量使抛填的第一层厚度较厚,当片石完全压入淤泥内即可继续实施抛投。当压路机在其上面进行工作时不再有以下现象发生,此时即可将抛填停止。

(3)整平。

卸下的块石采用推土机整平至块石间无明显的高差。粒径过大的块石需解体,以保证碾压密度;整平要均匀,对不平之处采用人工填铺碎石找平。当至设计标高并在块石顶面铺完碎石层后,再使用推土机稳压、推平。

(4)碾压。

采用重型振动压路机分层进行碾压,碾压时应由外侧路肩部位向路中依次进行,轮迹重叠 $0.4 \sim 0.5$ m,以利碾压密实。在碾压施工时,应进行一次静压,随后应采用低频碾压的方式,首先是两次高振幅碾压,随后实施两次低振幅碾压,在该程序结束时,再进行一次静压操作。沉降观测数据显示,碾压7遍后抛石挤淤最终的沉降量均控制在5 mm以内,沉降趋于稳定。

(5)检测。

抛石挤淤效果的检测主要为承载力试验与探挖检测。

承载力主要采用K30承载板检测,K30承载板能测量板下60~90 cm厚度土的密度状况,所测得数据能准确地反映填料的压实质量,承载板直径为30 cm,有效截面面积为 706.86 cm^2 。根据本工程实际情况,取K0+720及K0+770两处点位做承载力试验。根据实测的回弹变形并经计算和分析得知实测承载力均大于200 kPa,满足设计要求的承载力。

本段检验抛石挤淤是否落底采用挖掘机挖探法进行检测。根据探摸结果,可以看出此段软弱路基抛石挤淤的深度为2.9~3.4 m不等,分布均匀,落底效果良好,承载力高,无下卧软土层,骨料间胶结性能较好,中下段局部有淤泥薄层。

(上接第144页)

[2] 杨立新,洪开荣,刘招伟,罗占夫,等.现代隧道施工通风技术[M].北京:人民交通出版社,2012.

作者简介:

罗世刚(1987-),男,重庆市人,工程师,学士,从事水利水电及市

3.3 施工后的沉降分析

根据所编制的工程施工测量方案及确定的观测周期,首次观测应在观测点安装稳固后进行。首次观测的沉降观测点高程值是以后各次观测用以比较的基础,其精度要求非常高。该工程施工时采用N2级精密水准仪,每个观测点的首次高程应在同期观测两次后取其平均值决定。

抛填完成后,对临时观测桩进行抛填体沉降观测,观测结果显示:抛石在碾压完成后随时间的推移仍存在一个沉降期,总沉降量约为16 mm,在第5 d后沉降趋于稳定。

3.4 效果评价

该道路工程已于2016年8月竣工并投入使用,历时近一年,该段道路运行良好,路面及路基均未发现明显的沉降和变形等现象。该项目采用抛石挤淤法处理路基效果显著,有效地提高了地基承载力,消除了不均匀沉降隐患,且随时间推移,孔隙水压将逐渐消散,将进一步提高其下卧层承载力。

4 结语

抛石挤淤法使天然软弱地基得到了补强加固,提高了地基强度,保证了地基的稳定性;降低了地基的压缩性,减少了地基的沉降和不均匀沉降;改善了软弱地基条件,消除了地基土的振动液化,消除了湿陷性土的湿陷性、膨胀性土的膨胀性等各种不良特性。在此基础上,将其广泛应用于类似软弱地基工程,对于充分、有效、科学、合理地开发软弱地基具有较大的实用意义。

作者简介:

林晓旭(1986-),女,四川内江人,工程师,学士,从事水利水电与市政工程施工技术与管理工作;

罗超(1989-),男,四川成都人,助理工程师,从事水利水电与市政工程施工技术与管理工作。(责任编辑:李燕辉)

政工程施工技术与管理工作;

李信(1993-),男,四川成都人,助理工程师,学士,从事市政工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)