

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2023.04.047

软基路堤拓宽工程的沉降控制措施分析

——以渔港路工程为例

董士杰

[上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 上海市 200092]

摘要:以软基路堤拓宽工程——渔港路工程为例,分析软基路堤拓宽工程的路基沉降规律,根据分析结论,对该工程的沉降控制提出了相应的工程技术措施。结合工程施工期间及施工后路基沉降观测结果,对路堤拓宽工程的控制因素进行了验证。结果表明,针对软基路堤拓宽工程,可分别对老路路堤沉降控制、拓宽路堤回填区沉降控制、拓宽路堤原始地基沉降控制3个方面进行针对性设计和施工,能够有效减少软基路堤拓宽引起的不均匀沉降。

关键词:路堤拓宽;软基路堤;沉降控制

中图分类号: U416.1

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)04-0176-03

0 引言

近年来,随着我国交通基础设施建设的快速发展,越来越多的既有道路需要进行规模提升,以满足区域交通需求。因此,既有道路的改扩建成为比较常见的一种道路改建形式。在道路改建形式中,涉及软土地基形式的道路路堤拓宽改造是比较复杂的一种工程建设形式。老路的路基沉降已经趋于稳定,新拓宽道路对老路的路基产生新的荷载作用,导致老路路基可能出现新的变形。并且,由于新建路基处于软土地基上,路基沉降变形较一般地基大。同时,新路堤的工后沉降一般情况下远大于老路基。因此,道路发生不均匀沉降甚至路面开裂的可能性非常高。如何对软基路堤拓宽工程的沉降进行有效控制,有助于软基路堤拓宽工程不均匀沉降的预防。

目前,对于该类问题,主要的研究有:(1)不同软基处理方式下高速公路加宽工程变形特性分析^[1]。研究表明,当新路堤采用复合地基处理方式对老路变形影响较小,新路堤分层填筑不但可以减小新老路堤工后沉降,还能降低对施工期老路的不利影响。(2)轻质气泡混凝土在高速公路通道桥扩建中的应用^[2]。研究表明,轻质材料作为路基回填材料,可以有效减小路基侧向土压力,进而减少对路基周边土体的扰动。(3)路基拓宽工程的基本特性分析^[3]。研究表明,拓宽路基部分竖向沉降与侧向位移数值明显大于老路基,工程中尽量选取重度小而变形模量

大的材料作为路基拓宽部分的填料。(4)高速公路拓宽工程沉降控制复合地基优化设计^[4]。研究表明,采用复合地基处理的方式,可以有效减小软土地基路堤拓宽工程的沉降值。(5)高速公路拓宽工程理论分析及监测^[5]。研究表明,拓宽路堤路面铺设时间应以新老路堤工后差异沉降大小为控制标准。

本文结合工程案例,对老路路堤沉降控制、拓宽路堤回填区沉降控制、拓宽路堤原始地基沉降控制3个方面因素进行综合考虑,提出了相应的工程技术措施。根据施工期间及工后沉降监测,对工程技术措施及研究结果进行了验证。

1 工程概况

本工程位于盐城市黄海新区,道路为河道南岸堤顶路,现状为6 m宽老路,形成时间大于20 a。根据规划,该道路需拓宽至24 m,路线全长约2077 m,道路采用沥青路面。现状道路经过多年工后沉降,路基稳定。经地质勘查,拓宽部分存在一定的软土地基情况,道路横断面如图1所示。

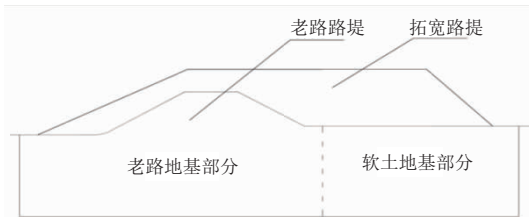


图1 规划方案示意图

2 沉降控制分析及工程措施

根据对本工程的分析,结合以往工程经验,主要从老路路堤沉降控制、拓宽路堤回填区沉降控制、拓

收稿日期: 2022-06-24

作者简介: 董士杰(1987—),男,硕士,工程师,主要从事道路
路交通设计工作。

宽路堤原始地基沉降控制 3 个方面进行沉降控制。老路路堤沉降控制主要控制措施是保持老路路基的状态,尽可能减少开挖和回填。拓宽路堤回填区沉降控制主要是在保证工程经济性的原则下,选用压缩性低的填料、对新老路搭接部分采用台阶状搭接、土工格栅铺设。拓宽路堤原始地基沉降控制主要采用的是水泥搅拌桩处理和级配碎石回填。采用工程技术措施优化后的设计方案如图 2 所示。

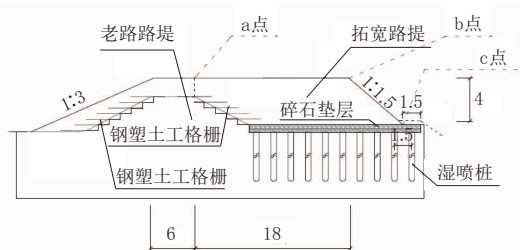


图 2 优化设计方案(标准段横断面)(单位:m)

3 设计路基沉降计算

本文采用理正岩土工程计算分析软件中的软土路堤、堤坝计算模块对工程案例进行分析和计算。计算界面剖面如图 3 所示。

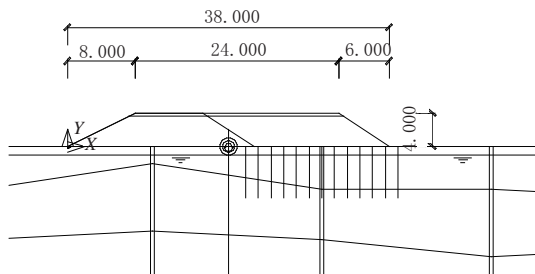


图 3 计算界面剖面图

本工程沉降计算参数:

- (1)地基总沉降计算方法:经验系数法。
- (2)主固结沉降计算方法: $e-p$ 曲线法。
- (3)沉降修正系数:1.200。
- (4)沉降计算的分层厚度:0.500(m)。
- (5)压缩层厚度判断应力比:15.000%。
- (6)基底压力计算方法:按多层土实际容重计算。
- (7)加固区主固结沉降计算方法:公路软基桩土应力比法。
- (8)计算时不考虑弥补地基沉降引起的路堤增高量。
- (9)工后基准期起算时间:最后一级加载(路面施工)结束时。
- (10)工后沉降计算时间:36周。

工后沉降计算结果见表 1。计算沉降点选择位置为典型断面 K1+560 处:老路路肩(a 点)、拓宽路堤路肩(b 点)、拓宽路堤坡底(c 点)。

表 1 工后沉降计算结果

位置	a	b	c
沉降量/cm	10.1	19.3	0.7

4 施工期间及工后沉降观测

观测点选择位置为典型断面 K1+560 处:老路路肩(a 点)、拓宽路堤路肩(b 点)、拓宽路堤坡底(c 点)。工后观测 9 个月,每隔 15 d 记录一次沉降数据,沉降数据记录为相应点位的高程,监测点位照片如图 4 所示。



图 4 监测点布置

观测结果如图 5 至图 7 所示。

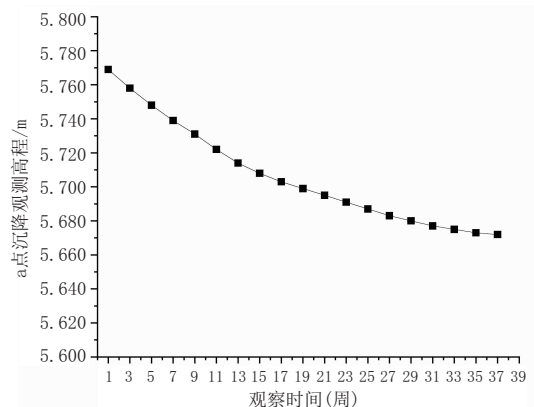


图 5 a 点工后沉降观测

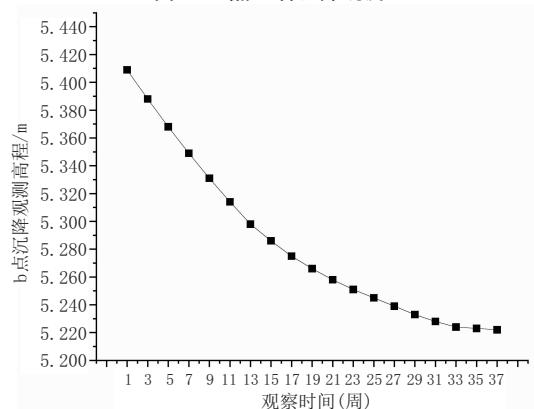


图 6 b 点工后沉降观测

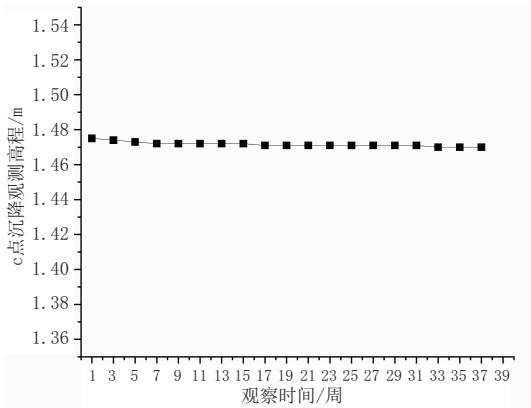


图7 c点工后沉降观测

根据观测结果可知,采用以上工程技术措施优化后的设计方案后,老路路肩处工后总沉降量约9.8 cm,拓宽路堤处工后总沉降量约18.7 cm,拓宽路堤坡底工后总沉降量约0.5 cm。

5 结论

根据《公路路基设计规范》(JTG D30—2015)中6.4.3的相关要求:“路基拼接时,应控制新老路基之间的差异沉降,原有路基与拓宽路基的路拱横坡度的工后增大值不应大于0.5%”^[6]。本工程中路拱横坡

度工后增大值为:(b-a)/18。计算得:(0.188-0.097)/18=0.49%,<0.5%。

因此,本工程中采用的工程技术措施经施工检验,能够满足相关规范的要求。

6 结语

本工程中,对于采用老路路堤沉降控制、拓宽路堤回填区沉降控制、拓宽路堤原始地基沉降控制3种控制方案作为控制因素,并且提出相应的控制措施,是有效的,可作为类似工程的参考。

参考文献:

- [1] 张军辉.不同软基处理方式下高速公路加宽工程变形特性分析[J].岩土力学,2011,32(4):7.
- [2] 周松川,丁东平.轻质气泡混凝土在高速公路通道桥扩建中的应用[J].广东公路交通,2021(2):44-50.
- [3] 刘金龙,张勇,陈陆望,等.路基拓宽工程的基本特性分析[J].岩土力学,2010(7):5.
- [4] 李茂英,曾庆军,莫海鸿,等.高速公路拓宽工程沉降控制复合地基优化设计[J].岩土力学,2008,29(2):6.
- [5] 刘军.高速公路拓宽工程理论分析及监测[J].建筑工程技术与设计,2018(11):4558.
- [6] JTG D30—2015,公路路基设计规范[S].

《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.csdqyf.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:cdq@smedi.com