

高速公路改扩建工程软土地基段新旧路基间的衔接技术

徐钦勇

(广西长长路桥建设有限公司, 广西 南宁 530000)

摘要:近年来, 社会经济的进一步发展推动了高速公路建设速度的不断提升。如今, 国内高速公路改扩建工程正处于初期发展阶段, 确实还没有比较具体的设计和相应的技术标准规范。与重新建立的高速公路相比较, 改扩建高速公路工程有非常大的难度。施工工艺技术比较复杂, 质量要求也比较高, 尤其是高速公路改扩建工程中, 软土地基段, 新旧路基之间的衔接技术是整个工程的核心技术之一。本文主要通过阐述高速公路改扩建工程的主要特征, 对新旧路基间的衔接技术展开理论分析, 以及思想探索, 并且明确对应的施工设计方案以及工艺技术, 从而为国内公路改扩建工程提供丰富的经验。

关键词: 高速公路; 改扩建工程; 软土地基段; 新旧路基; 衔接技术

中图分类号: U418.8 **文献标识码:** A

Autobahn俗称高速公路, 是20世纪30年代起源于德国的一种道路类型。近年来, 随着国民经济的进一步增长, 社会大众对日常交通出行需求越来越大, 所以高速公路改扩建的任务, 相比以前来说更加繁重。我国是20世纪80年代开始建设高速公路的。进入21世纪之后, 早期修建的一些高速公路已经逐渐破损, 部分路段没有办法满足现代化交通运输实际发展的需求, 因此, 导致高速公路的改扩建工程迎来了迅速的发展。与新修建高速公路相比, 改扩建工程的难度更大一点, 而且这项工程的施工工艺技术也比较复杂, 对每一项施工环节质量的要求, 比其他的工程都要更高。特别是软土地基段新旧路基的衔接技术, 是此项目中非常核心的技术之一, 同样也是我们接下来需要重点讨论的问题。

1 高速公路改扩建工程的具体特征以及常见的技术措施

1.1 具体特征

高速公路的软土地基段的扩建工程, 与新修建的高速公路工程相比, 无论是设计要求还是施工技术要求, 施工难度都要更大。首先, 在路基段施工中, 除了要保证车辆的正常运行, 还要保证上下道路的顺利运行, 这是最难的。其次, 在进行改扩建工程时, 应明确需要改扩建的公路。部分都是在早期建造的, 由于当时的历史条件和自然条件, 除了设计标准和技术标准低、施工质量缺陷等问题外, 整体上对道路之上、道路之下建筑的控制力度不够, 所以也会导致整个拆迁的

工程量非常大。最后, 因为软土地基本身的特点, 导致重新加宽的路基和原有的路基之间的沉降量较大。这些因素都会给整个改扩建工程带来非常大的困难^[1]。

1.2 加宽形式及优缺点

在高速公路的改扩建工程进行的过程中, 要先从经济的角度来分析, 是在原有的基础上拓宽, 还是建设一条与之平行的高速公路。目前我国部分高速公路改扩建工程都是以改扩建为主, 分为以下两种形式: 一是一边拓宽。在高速公路一边进行加宽, 主要是将加宽的路段放在某一条公路路基的左侧或者右侧, 并且只集中在一个方向。这种方式有一个明显的特征, 就是新的路基与旧的路基之间的中心线是不重合的, 但是有一个缺点, 因为这部分新修建的路面要在全新的土体上, 所以这部分土体的强度和厚度就很难保证, 如果与原本的路基不完全一致, 那么在后期运行过程中, 就会出现一系列的问题。从某种程度上来说, 也会增加整个新修建路面原材料的使用数量, 但是优点是, 加宽之后的路面施工, 工序比较简单, 而且施工质量也能够达到标准要求, 并且还可以进行大面积的工作。二是双边拓宽。双边拓宽是在公路路基左右两侧对称加宽, 这也是重建和扩大工程常见的形式, 这种形式的优点是中线可以重叠, 道路仍能保持相应的基层, 但不利的一面是, 如果扩大值不够大, 在新旧路基之间填土压实是非常困难的, 整体施工难度较大, 特别是软土地基体容易产生大规模沉

降,这将导致新老路基之间的大变形,同时也不利于路基的两个部分之间的联系^[2]。

1.3 软土地基新旧路基段衔接技术措施

在针对高速公路改扩建工程时,需要额外关注的是,新旧路基之间不均匀的沉降或者新道路的塑形累计变形,会对高速公路的路面产生一定的结构影响。比较常见的技术措施有以下三个方面:(1)针对新建的路基的具体处理。通常情况下,新建的路基的沉降量比原来的路基沉降要更大,尤其是公路中的软土地基段,因为这部分本身的沉降比较多。针对这部分的处理方式一般有三种:塑料排水板法、复合地基处理法、抛石填充法。一般来说,第三种比较方便使用。

(2)对新建路基本身的沉降,完全可以通过利用大吨位碾压机进行相应的处理,不断提高土体的压实程度,减少路基本身的沉降。(3)对新修建的路基,可以采用超载预压三个月或者半年的时间。不断地强化新修路基施工之前的沉降。

2 新旧路基间的衔接技术分析

2.1 理论分析

高速公路在进行改扩建工程时,针对这一技术的相关课题,需要对相应的处理方案进行对应的比较,综合分析每一个方案中的各种问题的处理方式。一般来说,因为在新旧路基的沉降、刚度、变形等方面,本身就存在一定的差异,所以会造成改造后的路基产生相应的损伤,所以在设计的过程中必须研究这些方面所产生的内应力和应变状态的差异,对工程设计和技术标准提供相应的措施。

新旧路基本身是一种塑性材料,可以根据平面应变问题对其进行求解。可采用平面四边形等单元,对新老路基进行模拟作业。但根据高速公路改扩建工程的具体特点,如果具体位置没有变化到一定程度,则路基拓宽单元可以尽可能扩大。在数值模拟中,由于考虑了路基本身的压缩作用,土体在自然条件下的应力和变形一般是非线性的。此外,由于各种内外部不复杂因素和不同应力条件的影响,也可能会出现非均质性、复杂边界等问题^[3]。

在旧高速公路改建工程中,地基沉降和稳定性分析对工程施工建设来说是非常重要的。沉降过程实际上就是在这部分工程施工的过程中,因为要新建道路而导致地基下沉量增加的过程。只有采取更加有效的措施,尽可能降低路基施工后的沉降,使过程更加稳定,才能不断加强新路基

的强度,从而提高整体的韧性。

2.2 软土地基处理方案

旧软土地基段的处理方案,实际上有很多种。每一种方案都有自身的优点和缺点,还有应用条件。在开展具体方案处理的过程中,一定要对每一方案进行必要的研究。随后综合考虑施工现场的具体状况、道路等级标准、应用要求、施工条件、周围环境影响因素等,来选择最恰当的处理方案。为了能够使高速公路的宽度达到既定的要求,要尽可能降低路面出现沉降的概率,所以要对软土地基进行特殊化处理。如今,最有效的处理方式是排水固结法和复合路基法。排水固结法是在软土地基上加上一一定的荷载,加强基础的强度,提高基础的承载力,然后在基础上设置相应的排水柱。这样既可以加强基础的排水能力,又可以提高整个基础的抗剪强度。高速公路的整体沉降量很大,而改建工程的施工周期较长,所以综合来看,复合地基相对比较有效。由于复合地基比较复杂,而且增强部分的强度也比较复杂,所以要把它改造成高强度的材料,或者直接在基础上加固钢和水泥。

2.3 软土地基衔接技术

科学合理地使用连接技术,可以更有效地减少新老路基之间因沉降而产生的裂缝。近年来的探索、分析和研究发现,目前最常用的连接方法有在旧路基边缘设置相应的台阶、新老路基的连接部分压实。一般情况下,由于地基密度的关系,新老地基之间存在一定的差异。如果直接去修建新的路基,那么两者的沉降差异只会更大,所以在新老路基的交接处,可以进一步修建台阶形状。这样一来,也可以提高整体接触面积,尽量减小沉降量。但有一点需要注意的是,在实际施工过程中,台阶的数量需要尽可能多,每一个台阶的高度需要 $\leq 80\text{cm}$ 。对新老道路交接部位进行处理时,可以进一步降低交汇处出现裂缝的概率。在压实过程中,土地本身会受到力的挤压,导致地基更加紧密。在具体施工过程中,一般来说,会有利于将这几种黏结力方法结合在一起,对新老部位的结合处进行适当的应用,减少不均匀沉降之间的差异,降低路边沉降、裂缝发生的概率。

2.4 土工材料使用方法

首先,高速公路改扩建工程施工结束之后,路基两边的边坡高度会大于原有的高度,在这样的情况下,需要在路基的中心位置搭建对应的平

台。与此同时,也可以在边坡的位置挖掘与路面平行的台阶,随后在基地位置铺设对应的土工格栅。旧路基边坡开挖时,必须以填土高度为前提和基础,在此基础上,在路基下设置相应的土工格栅,在中间位置填入相应的材料,起到受力均匀的作用,这部分完成后可以在合适的边坡位置开挖台阶,对这两部分进行有效的衔接。其次,在旧路堤上开挖高度为80cm,此时,路基顶部位置可以设置相对土工格栅。

3 高速公路改扩建工程软土地基段新旧路基间衔接的施工方案分析

在改扩建工程施工开始前,施工单位与建设单位一定要仔细地研究、分析高速公路改扩建工程软土地基的具体特点和实际要求,设计不同类型的施工方案。一般来说,软土地基的处理,可以采用复合地基法中的粉喷柱,对地基进行加固处理,然后通过压实和台阶开挖的方式对连接部分进行有效施工。软土地基一般采用固定排水法进行接下来的处理,然后利用相应的技术,对连接部分进行有效处理,在试验路面上可以设置对应的观测点,记录路基的位移、沉降等具体参数。在该施工方案下,路面横向位置移动次数的差异不是很大。在初期,新路和旧路的不均匀沉降差会比较大,但随后的增加会逐渐放缓,通过相关的观察,我们能够发现在各种施工方式结合之下,能够进一步降低路面出现沉降的概率,而且路面的稳定性和平衡性都是可以满足相关的标准要求的。这样一来也能确保软土地基的安全性^[4]。

4 应用衔接技术的具体注意事项

首先,客观因素。一般来说,软土地基在公路改扩建工程中不会持续太久的时间,所以必须满足一个必要条件,即当下的改扩建工程不会影响高速公路的正常运行,对其他的一些功能而言,也不会造成一定程度的影响,所以无论是从时间的角度还是空间的角度来说,都对其提出了非常高的要求。在这种现实情况之下,施工单位需要根据新旧路基的基本情况以及软土地基的具体情况,进行全面、综合的考虑分析,明确具体的施工方法、施工工艺技术^[5]。

其次,工程因素。因为部分高速公路的填充物都在路基的旁边。在这种现实情况下,如果在

新旧路基交接部位开挖一个宽度大于1m的台阶,就可以从一定程度上提高地基的稳定性、安全性。对原路基的改建拓宽,必须适当修建护岸,可以选择在周围的道路上修建护岸,这样一来,就可以确保高速公路改扩建工程项目顺利、有序进行,也可以确保交通运输的顺利畅通。软土地基在公路重建的过程中,必须使用快速整合模式,也就是说,在尽快缩短施工周期的同时,不会延误正常的交通运输,在一定程度上要求施工单位高度重视排水系统。另外旧路基扩建工程很可能会发生坍塌,造成巨大的经济损失。如果工程施工完毕,就要给路基留下相应的沉降时间,然后进行验收,以最大限度地避免沉降不均匀或沉降差较大^[6]。

5 结束语

综上所述,高速公路改扩建工程中,关于软土路基段新旧路基的衔接,本身难度就非常大,特别是对衔接部分的处理,如果处理不到位,就会导致新旧路基沉降量出现很大的差异,导致高速公路在完工使用后,无法正常运转。所以从这个角度来说,技术人员和施工人员一定要高度重视衔接部分的处理,进一步保障高速公路改扩建工程完工之后使用的安全性与稳定性。

参考文献

- [1] 李顺兴.高速公路改扩建新旧路基搭接处差异沉降控制措施浅析[J].西部交通科技,2017(9):19-21.
- [2] 中来明,张芳.高速公路改扩建新旧路基结合处差异沉降处治措施研究[J].青海交通科技,2016(3):90-93.
- [3] 范黎明.高速公路拓宽软土路基差异沉降分析理论与工程实践现状[J].城市道桥与防洪,2015(5):43-47.
- [4] 董庆阳.高速公路路基拓宽中的软土地基处理技术[J].兰州工业学院学报,2014(6):50-53.
- [5] 王信山.高速公路路基加宽软土地基优化技术研究[D].石家庄:石家庄铁道学院,2012.
- [6] 孙杰.软土地基高速公路拼宽工程变形特性研究[D].南京:河海大学,2005.