

高速公路改扩建路基技术

王振东

广西路桥工程集团有限公司

摘要:当前随着我国交通事业的不断发展,车流量也在不断的增加。在这种背景下原有的公路通行能力满足不了新时期车流量通行的要求。因此想要全面的提高公路的通行能力,就需要对现有的公路进行扩建,但是在路基扩建施工过程中受到各方面综合因素的影响,会导致扩建质量问题出现,因此为解决高速公路路基改扩建存在的技术问题,提高公路通行能力。本文在分析路基拼接形式以及施工要求的同时,以某高速公路路基改扩建项目工程为例,详细论述该技术的工艺要点以及通过论述能够给类似工程提供理论参考。

关键词:高速公路;路基改扩建;技术工艺

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.14.045

引言

高速公路路基改扩建作为一项系统性的工程,在施工阶段对于路基拼接的质量要求非常高。当前在路基拼接的阶段中运用了拼接方式有很多种类型,要根据项目的实际需求合理的选择技术方案,并且做好施工过程的控制才能够推动各项工程的有序开展。

一、路基拼接施工形式与要求

(一) 施工形式

1. 单侧拼接

该方式通常应用到旧路基横坡部位的拼接施工,可以满足高速公路的改造施工需要。在高速公路投入使用之后,很多情况下需要调整分隔带,再应用改造后空拼接的方式以达到通畅性的要求,一般需要在新路基侧把纵向集水槽设置在旧路基上,同时间隔100m布置一口集水井。但是在分隔带调整的工作中,现场施工作业量比较大,并不能确保新建设的路段和原结构强度相同,所以很多工程都不会选择应用单侧拼接的施工方式。在工程领域发展之下,技术水平日益提高,很多新的拼接技术研发和使用,单侧拼接方式却存在着更加严重的问题,比如造成互通、上跨分离式立交的通行不畅通等,而一些路基采用双向坡的形式,难以有效调整为单向坡,造成现场施工难度大^[1]。

2. 单侧分离

单侧分离的使用比较广泛,在施工中应用效果比较好,目前在多种施工界面上都能有所应用,比如净空问题比较严重的路段,采用单侧分离的施工效果更好。在工作的实践中,应先将原有的路基结构设计为半幅路基的形式,再通过中央分隔带把原路基进行分隔处理,然后按照设计方案的要求在原路基一侧施工即可完成。单

侧分离主要是从平面、纵面两种形式之下进行,这与新建路基是相同的,加宽的部位可以自由设置。但是新建的路基宽度尺寸较大的情况下,工程量较大,还会导致互通立交、服务设施等方面进行大范围的改进,有些部位则不能进行改变,要想做出调整就要取消原中分带,对于安全性产生不利的影 响。此外,该方式还会导致纵面抬高路面设置高架桥,建设成本较高,工程量比较大。

3. 两侧拼接加宽

较之上述方式来说,两侧拼接加宽方式的使用率时最高的,应用价值也比较高,并且施工工程量小、操作方便、成本低,且不会占用过大的空间,所以受到专业技术人员的喜爱。在工程的实践中,如果不能调整作业现场,或者本身现场条件受到较大的限制,则应用两侧拼接加宽的施工方式,只需要在公路中搭建即可。在该方法应用时,为了能够使得路基、路面的拼接效果更好,具备较高的稳定性,拼接部位应设置台阶的形式,在台阶面、路床地面间距在130cm以内时,作为一个台阶施工,超过130cm时,每100cm开挖一个台阶。但是该方式也有缺陷,比如路基挠度升高、互通、服务设施要大范围的改建等,如果宽度较小则会影响现场的施工^[2]。

(二) 施工要求

1. 设计线型

某项目除了起点的交叉部位上新建,其他都是在原道路的基础之下扩建施工,为了能尽量的减小工程建设的规模,尽可能的使用原道路结构,优先考虑到路基的使用。纵断面设计环节,影响因素包含填土高度、洪水频率、与其他道路相交点情况等。因为该项目要穿越人员密集区,在线型设计时应考虑的因素比较多,确保排水效果合格,延长道路寿命是关键。

2. 路基技术要求

(1) 一般路段

在路基填土高度在1.1m的情况下,应在老路路面边缘的结构上进行台阶的开挖施工,按照1:0.25的坡度施工,台阶宽1.0m、宽0.6m,尺寸可以根据现场的状态及时做出调整,并且开挖工作完成后,立即在底面、顶面铺设一层6m宽度土工格栅。检测结构的尺寸以及开挖的质量,不合格的部位及时做出调整、返修处理,以设计方案和技术标准为准绳,确保工程的质量合格。

(2) 沿河、沟、塘段

在正式施工之前应先把河塘内淤泥清除掉,并进行

堤岸开挖处理，按照规定尺寸的台阶进行开挖施工，从而可以形成自然垂直性的台阶形式，宽度超过1m，并且按照横坡3%进行设置。如果现场地形条件比较特殊，根据自然坡度开挖施工即可，并且填筑5%的石灰土到地面上，恢复到路面的结构。回填土经过碾压施工或形成整体结构，压实度在90%以上，以满足工程结构使用需要。在河塘施工路段中有些位置的路基在正常的区间范围内，各个层位的施工都要满足压实度的标准，不会对结构的整体性产生影响。

二、路基拼接施工技术要点

(一) 施工准备

1. 前期勘查

在高速公路项目实施改扩建时，设计方案的确立就要考虑到多个方面，组织专业人员进入到现场全面勘查和分析。对于现场原道路的通行情况展开分析，查阅之前的设计方案和施工资料，对本次改扩建的工作要求做出明确规定，尤其是质量标准方面；全面勘查原道路路基存在的病害问题、损耗问题，及时采取病害处理措施，并分析形成原因，不会给路基结构的性能和质量产生不利影响^[3]。

2. 土壤试验

在正式施工前要做好土壤的检测工作，取样之后进行液塑限试验、标准击实试验等。经过液塑限试验让技术人员掌握土壤的塑性指数，其可以反映出本次的施工中土壤性质和质量，关系到工程的施工效果；标准击实试验主要是从最佳含水量、最大干密度方面出发，检测压实度是否符合工程的要求。

3. 测量放线

现场检测的环节，主要的设备是全站仪，间隔20m布置一台设备监测，使得旧路基外缘点放出，并使用红色油漆标记。间隔20m进行一次路基加宽结构部分的路基路面监测，测量后的参数与设计对比，保证数据是相同的。测量放线工作要执行操作规程和标准，并做好导线点、水准点的反复测量，确保通视效果合格，符合工程的设计标准要求。

(二) 旧路基处理

填方路段的施工效果对于整个改扩建施工效果存在直接的影响，关系到道路工程的承载力性能，所以旧路基处理环节通常都是按照填土厚度作为标准进行，清理规定深度的土层结构，并且放置在规定部位上。清理工作完成后，开始地表的压实施工，符合设计要求后才能继续填筑施工。如果现场施工中存在沟渠的结构，要立即组织人员处理。提前做好拼缝部位的清理处理，加宽路基要深度清理，没有任何杂草、种植土等影响质量的物质。还要将边坡表层进行全部清理，深度在30cm左右，清理后的防护片石要采取集中的存放和处理，可以二次使用，比如建设排水沟等，提高资源利用率。

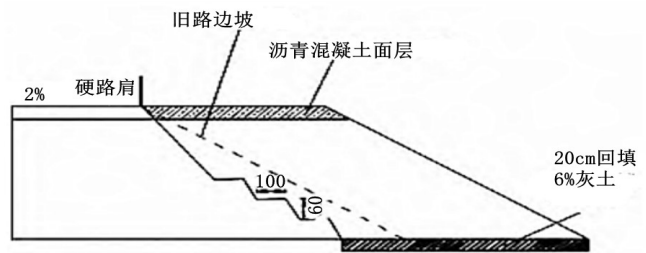


图1 台阶示意图 (单位: cm)

加强旧路基与护坡道的改造处理，以满足现场使用的要求。对现场排水沟的运行情况展开分析，如果处于地表以下，及时将表层土挖除处理，加强开挖宽度的控制，满足压路机的通行即可。根据现场的情况确定开挖深度，以清理现场的淤泥、杂物为合格的标准；排水沟超过地表的情况下，超出的部位要全部清理干净，弃土也要做好处理，不会给现场的施工带来任何的影响，且不能用作填料。

(三) 拼接段施工

1. 台阶处理

地表清理工作全部结束之后，对现场的开挖作业范围进行翻松处理，并加入6%的石灰土搅拌处理，再次进行压实施工，按照该标准进行施工。旧路基开挖环节要制作整体性的台阶样式，宽度1.0m、坡度3%、高度0.6m。为了使得开挖效果符合要求，现场开挖施工中选用针对性处理措施，比如在表面铺设一层防水土工布，可以防止雨水的渗入，保证结构边坡的稳定性，及时采取分层填筑的施工方式，提高结构的强度和性能，符合工程的要求。

2. 粉煤灰路基

在目前高速公路路基施工中，常见的施工材料是粉煤灰，其应用的价值非常高，使用优势比较明显，可以减小路堤的自重，尽可能的防止发生沉陷的问题。在目前大多数的高速公路改扩建施工中，选择应用土质护坡的结构形式，使用粉煤灰作为填料有着较高的利用价值，经济性好。对路堤底部情况展开全面调查，在土质护坡工作完成后要布置排水盲沟，使用梅花形布置方式。排水沟在投入使用后极易产生堵塞，所以要设置土工布进行过滤处理。填筑施工的厚度为40cm，压实度超过93%，且顶部封层厚度设定为40cm^[4]。

3. 路基碾压

路基填筑工程全部完成后即可碾压施工，因为水分蒸发方面的影响，导致碾压的质量无法保证，为了减轻自然生态环境对于工程质量产生的不利影响，及时调整施工工序，在摊铺工作全部完成后即可进行粉煤灰路基的碾压施工，且要做好地表清理处理，厚度在20cm左右，翻松后加入6.0%的石灰土，充分混合后碾压形成整体结构。碾压过程中要注意新旧路基的差异，碾压的强度要分别设置。旧路基在长期运营中已经基本稳定，而

新路基刚刚施工完成，结构还没有形成稳定，所以容易被压缩，要关注新旧路基连接部位的差异，不能形成过大的错台，所以需要分开碾压处理，提高结构的质量和性能，避免出现质量问题。

4. 补强压实

为了使得新路基的压实度符合要求，需要在基底以及基底一行的部位上，每2m使用一台振动压路机开展填土压实施工，次数超过5遍。按照现场的需要确定压路机的型号，保证压实度的符合要求，从而实现整体稳定性、强度的提高。

三、路基拼接施工控制关键点

(一) 质量控制

台阶施工前，对现场需要使用的材料、机具进行全面的检查，符合要求才能投入到工程中使用；施工时天气晴好，不能有降雨的、大风等恶劣天气；施工时要合理的控制施工路段长度，避免存在长期裸露地表的情况；施工逐层进行，保证结构强度性能合格；施工人员观察垫层结构的状态，符合要求后才能继续进行施工，且在部分台阶开挖工作之后，各项性能以及参数符合设计要求后才能分层拆除施工。高填方现场施工有着较高的难度，并且还要检测稳定性，开挖作业按照单次进尺做出控制；因为现场施工作业的时间比较长，路基容易渗入雨水，所以要在现场设置必要的排水设施，提高排水效率，并提升抗冲刷能力。路基填筑前应做好各项准

备性措施，及时对台阶顶面补充石屑^[5]。

(二) 沉降控制

对于现场的沉降情况进行观察，并做好各项参数记录工作，如果发现超出设计标准要求，及时做出改进和调整，以免影响投入使用的效果。

(三) 工期控制

对于现场各个施工工序进行管控，每日做好施工量纪录工作，与施工进度计划对比分析。为了使得项目如期交付使用，不会存在工期延误的情况，现场施工要做好各项施工量控制，确保施工合理，且工期符合要求。

四、路基拼接处沉降量观测

(1) 底基层结构的铺设施工开始前，应做好各项指标的检查工作，包含高程、中线、宽度、横坡、平整度等参数，检测符合要求后才能开始铺筑施工。

(2) 选用重量超过18t的压路机碾压施工，行驶速度1.5~1.7km/h，碾压3~4遍，结构的压实度符合要求，不会影响工程的质量和性能。如果检查发现存在翻浆、松散的问题，立即组织返工处理。

(3) 应用承载板展开路基结构强度性能的检测，通常要间隔100—200mm设置1个测点，每一个测点要收集上下车道中三组以上数据，以免因为单组数据偏差而影响总体的效果。在弯沉值检测中，间隔20m获取8组数据。如果经过上述检测发现无法满足技术标准，应及时进行返工处理，观测结果见表1。

表1 拼接路基沉降观测结果

时间/d	断面1 (单位:mm)		断面2 (单位:mm)		断面3 (单位:mm)	
	旧路基	新路基	旧路基	新路基	旧路基	新路基
16	3	4	4	4	5	4
26	6	8	7	9	7	8
66	8	13	9	15	12	17
86	17	19	21	24	21	25
100	22	27	26	33	32	29

五、结语

高速公路在投入使用比较长的时间后，运输能力降低，尤其是在车辆不断增多的情况下，难以满足道路交通的通行需要，这就需要采用拼宽的方式来增加运载能力，以满足当前交通通行的需要。当前的高速公路改扩建方式比较多，拼接的方式也比较多，所以施工单位的技术人员考虑到现场的具体情况，分析各个方面的影响因素，选择施工便捷、效果好、成本低、质量优的方式，以确保改扩建的质量合格，促进施工效果的提升，确保高速公路通行的安全与稳定，促进社会稳步发展。

参考文献

[1] 田桐. 高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术

的探讨[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44 (02): 16-17.

[2] 刘江桥. 改扩建高速公路新旧路基路面结合处施工技术[J]. 交通世界, 2020 (21): 74-75.

[3] 王月臣, 刘伟. 高速公路改扩建工程路基搭接技术研究[J]. 工程建设与设计, 2020 (06): 100-101+115.

[4] 李旭, 李钢. 改扩建高速公路路基拼接施工技术[J]. 工程技术研究, 2019, 4 (16): 76-77.

[5] 周继涛, 杨天文. 浅谈高速公路加宽施工技术[J]. 公路交通科技 (应用技术版), 2016, 12 (06): 167-168.