

高速铁路路基过渡段施工质量控制

张保国，王金龙

(中国水利水电第五工程局有限公司第二分局,四川成都 610225)

摘要:铁路路基与桥梁、横向结构物及隧道之间的过渡段设置非常普遍,其施工工艺和质量控制尤为重要。为满足列车平稳、舒适且不间断运行,必须将其不平顺控制在一定范围之内。路基过渡段的施工应严格遵守可靠性要求,以避免支撑轨道的基础刚度发生变化,从而保证路基与各型结构物之间的沉降变化均匀有序,确保列车的运行安全。

关键词:高速铁路;路基过渡段;控制;质量

中图分类号:U215;U214;U215.7

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)增1-0128-04

1 概述

高速铁路路基与桥梁、横向结构物及隧道之间的衔接过渡始终是铁路路基施工的一个薄弱环节。由于路基与桥梁、横向结构物及隧道等的刚度差别较大而易引起轨道刚度产生突变,且因两者的沉降结构不相符易导致轨道不平顺,从而引起列车与线路结构相互作用的叠加,影响线路的稳定以及列车的高速、安全和舒适运行。

2 高速铁路路基过渡段的设计

2.1 路桥过渡段

在路堤与桥台连接处应设置过渡段,采用沿线路纵向倒梯形过渡的形式。过渡段的填料采用水泥稳定级配碎石(掺入3% P·O 42.5级水泥),过渡段范围内基床表层级配碎石掺5% P·O 42.5级水泥(图1)。

2.2 路堤与横向结构物过渡段

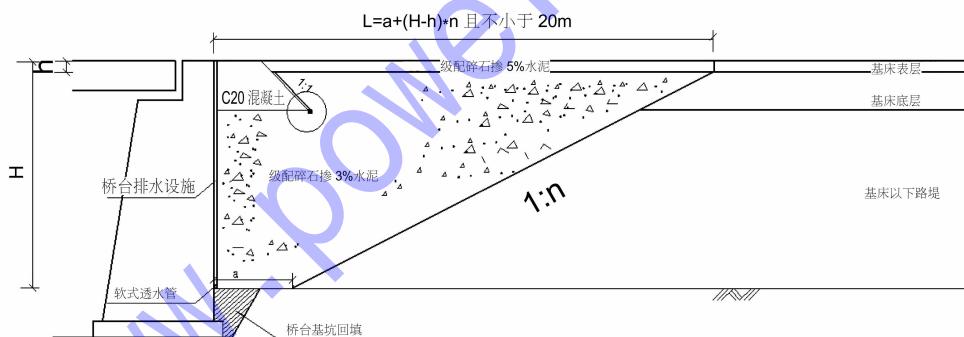


图1 路桥过渡段设置示意图

(1)当横向结构物顶面填土高度不大于1 m时,采用沿线路纵向倒梯形过渡形式,过渡段的填料采用水泥稳定级配碎石(掺入3% P·O 42.5级水泥),横向结构物及两侧20 m范围内基床表层级配碎石掺5% P·O 42.5级水泥(图2)。

(2)当横向结构物顶面填土高度大于1 m时,在横向结构物侧面设置沿线路纵向倒梯形过渡形式的过渡段,过渡段的填料采用水泥稳定级配碎石(掺入3%水泥),横向结构物及两侧20 m

范围内基床表层级配碎石掺5% P·O 42.5级水泥(图3)。

(3)当横向结构物与线路斜交时,过渡段斜交正做,即沿线路方向结构物与路基两交点间路基采用级配碎石(掺3% P·O 42.5级水泥)填筑,然后设置标准的正交过渡段。

2.3 路隧过渡段

对于土质、软质岩及强风化硬质岩路堑与隧道连接处,应在路堑基床范围内设置过渡段,采取掺入3%水泥的级配碎石渐变过渡,过渡段长度

收稿日期:2018-04-15

不小于 20 m(图 4)。

2.4 路堤与路堑过渡段

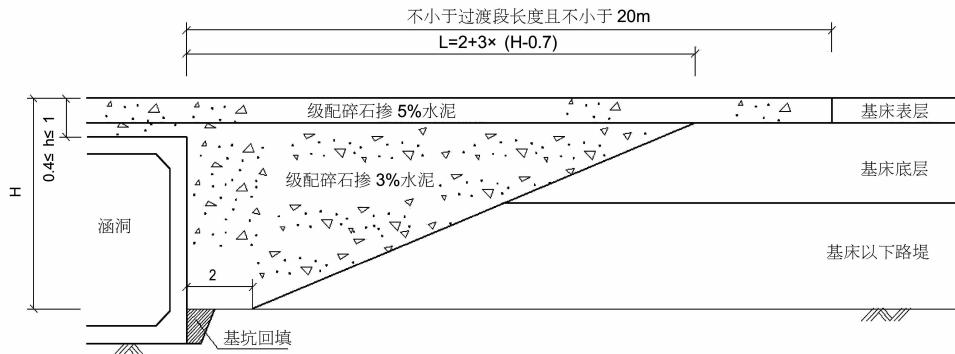


图 2 路堤与横向结构物连接处过渡段设置示意图

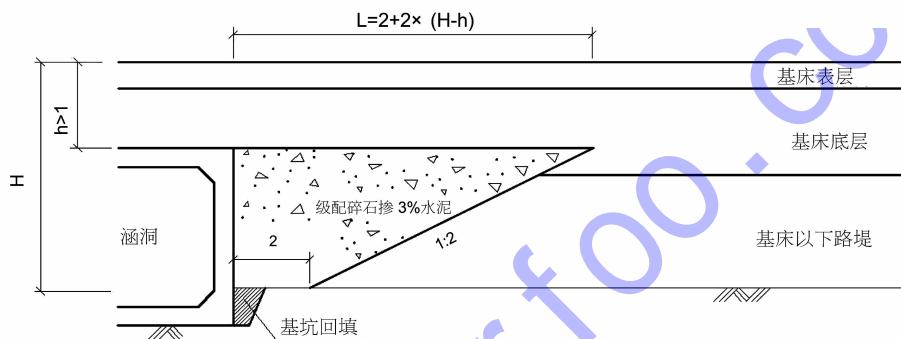


图 3 路堤与横向结构物连接处过渡段设置示意图

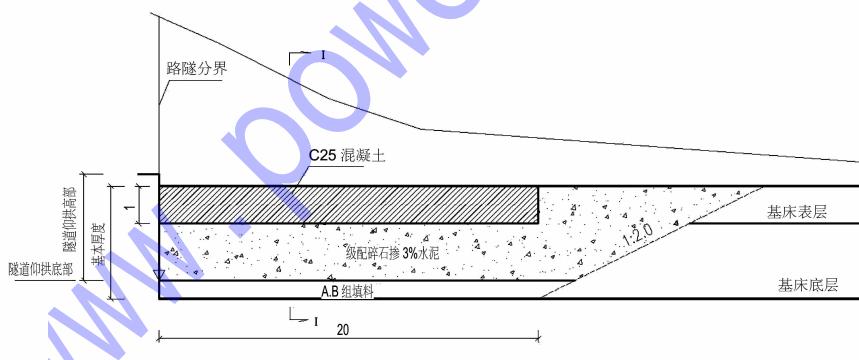


图 4 路隧过渡段设置示意图

(1) 当路堤与路堑连接处为硬质岩石路堑时,在路堑一侧顺原地面纵向开挖台阶,台阶高度为 0.6 m 左右,并在路堤一侧设置过渡段(图 5)。

(2) 当路堤与路堑连接处为软质岩土或土质路堑时,顺原地面纵向挖成 1:1.5 的坡面,坡面上开挖台阶,台阶高度为 0.6 m 左右,开挖部分填筑要求同路堤(图 6)。

2.5 半填半挖过渡段

对于半填半挖地段,将路堑部分基床底层范

围内挖除并换填与路堤相同且符合基床底层要求的填料(设置 4% 的向外排水坡),路堤部分顺原地面挖台阶,台阶高度不小于 0.6 m(图 7):

3 过渡段施工

3.1 基底处理与基坑回填

(1) 过渡段施工前,对过渡段施工范围进行放样。过渡段范围内的原地面应碾压密实,原地面松散的物料应挖除、换填;

(2) 桥台台后及横向结构物基坑采用 C15 混

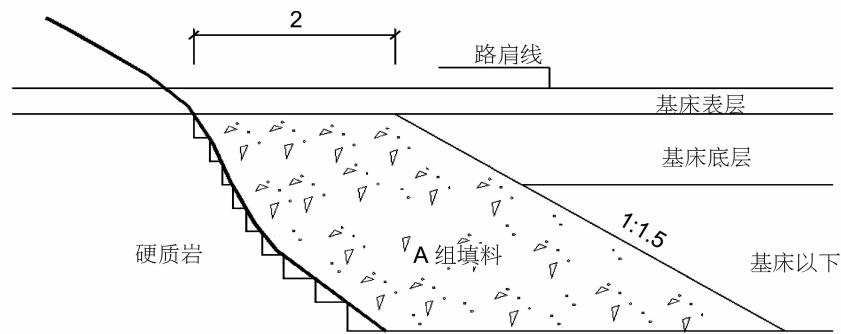


图5 硬质岩石堤堑过渡段设置示意图

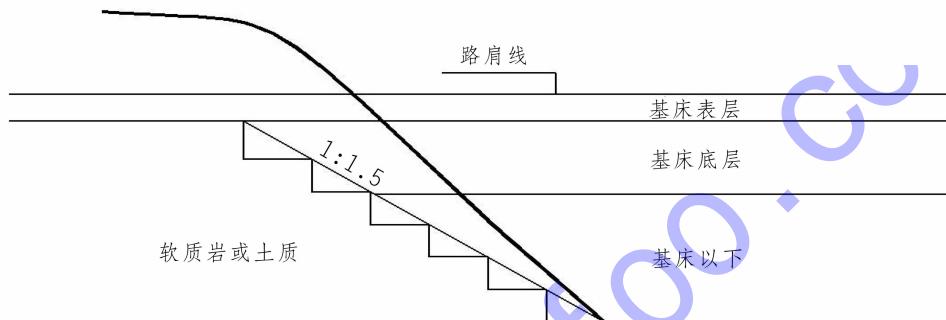


图6 软质岩石或土质堤堑过渡段设置示意图

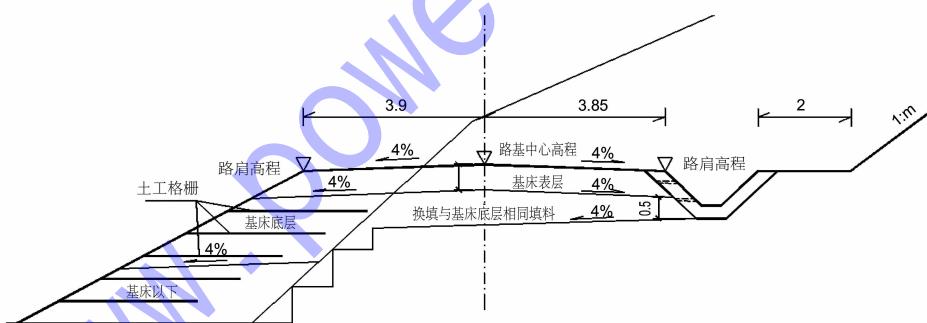


图7 半填半挖过渡段设置示意图

混凝土回填,回填前清理基坑中的松散土。按设计要求桥台台后采用无砂混凝土预制块砌筑渗水墙,并在渗水墙底部埋设100 mm软式透水管,应提前做好涵洞防水层和纤维混凝土保护层。

3.2 测量放样、埋设沉降观测桩

采用全站仪放样,按照设计要求放出沉降观测桩位置并埋设沉降观测桩。测量出地面标高,按标高计算过渡段尺寸,用石灰线洒出过渡段填筑范围。

3.3 混合料的摊铺与碾压

(1)摊铺前,用全站仪测放出填筑线,并在台背上划出压实线;

(2)混合料的生产。根据试验确定的配合比进行集中搅拌,在搅拌现场,集料、储备应分类存放、相互隔开,并派有经验的试验人员控制混合料拌和时的含水量和各种材料的配比,随时抽查配比情况并记录,发现异常时应及时调整或停止生产。水泥剂量和含水量应按要求的频率检验并做好记录;

(3)采用平地机摊铺,摊铺时,松铺厚度按33

cm 控制,确保压实厚度不大于 30 cm。台后 2 m 范围因压路机不能碾压,松铺厚度按 16 cm 控制;

(4) 路桥过渡段与相邻路基、桥台锥体填筑按水平分层一体同时施工,并使其衔接良好。一般先填筑过渡段两侧的包边土,然后填级配碎石;

(5) 严格控制过渡段填筑厚度。在桥台上用油漆画出层厚,15 cm 为一小格,30 cm 为一大格,根据长度算出所需要的级配碎石方量并做好虚铺厚度检测,以便控制填筑厚度;

(6) 摊铺后应立即碾压,碾压时纵向轮迹重叠宽度不小于 0.4 m,横向衔接处的搭接长度不

小于 2 m;碾压中控制好含水量是能否压实的关键。一般控制在最佳含水量时最易达到碾压标准。压路机先静压 1 遍,弱振 2 遍,强振 2 遍,最后静压 1 遍收光。既要防止碾压遍数不足,又要防止出现过剩压实;

(7) 水泥混合料从拌和至碾压成型,时间控制在 2 h 之内。压路机大面积压实后对台后压路机碾压不到位的地方采用平板打夯机夯实。挖出台背没有碾压到的混合料,由人工摊铺,将松铺厚度控制在 18 cm,以便于平板打夯机夯实。过渡段施工工艺框图见图 8。

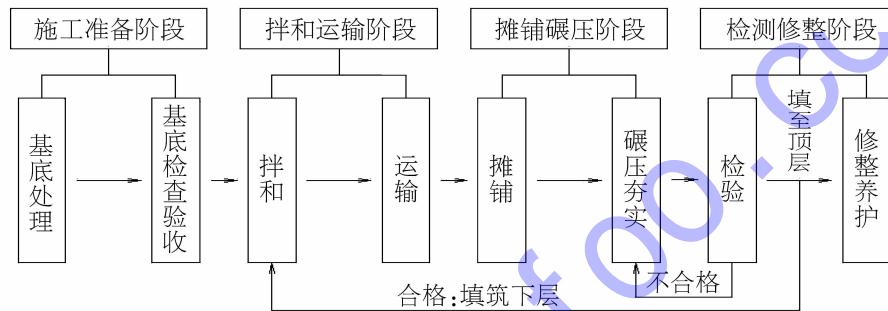


图 8 过渡段施工工艺框图

4 过渡段施工质量控制要点

(1) 路基过渡段大面积施工时,应严格按照试验段取得的施工工艺参数进行施工,控制好工艺流程、松铺厚度、表面平整度、施工含水量、压实遍数、配套机械、填筑速度、检测方法等;

(2) 施工中的工序应安排得当、合理,级配碎石掺水泥填筑 2 h 内应实施完压实工艺;

(3) 采用网格法铺料,将第一层松铺厚度控制在 30 cm 左右,其上松铺厚度宜控制在 28~32 cm,填料表面平整度满足设计及《高速铁路路基工程施工技术指南》规定后再进行碾压;

(4) 路基填筑严格采用方格网控制填料量以控制摊铺厚度。在施工过程中,要消除粗细集料离析“窝”或“带”现象。出现粗细集料“窝”或“带”现象时,采用人工或机械进行现场掺拌,确保填料的均匀性和质量。碾压过程中,严禁路基表面有弹簧、松散、起皮等现象发生;

(5) 控制好边角压实的质量,对压路机碾压不到位时采用人工冲击夯夯实。对于填筑压实质量可疑地段,应视情况增加检验的点数,分析原

因,采取有效的处理措施;

(6) 加强试验检测过程控制,严格按照设计和规范要求进行各项指标的检测,并配备足够的检测人员以缩短检测时间;

(7) 路基填筑过程中应重视沉降观测工作,根据预先埋设的沉降观测器件,按设计和规范要求的观测频率认真开展沉降观测工作,根据沉降观测结果控制填筑速度。对于沉降观测管周围及边角地带压路机碾压不到的地方,采用小型振动冲击夯振动夯实;

(8) 路基填筑前进行接口交底,避免出现反开挖施工影响路基质量;

(9) 对于降水较多的地区,在路基填筑过程中临时与永久相结合做好排水工作;对于已施工的路基表面,应在下雨前及时采取覆盖(彩条布、塑料薄膜等)和防护措施防止雨水浸淋,以免影响压实质量和填筑速度。

5 结语

通过对各种类型高速铁路路基过渡段结构的
(下转第 139 页)

并浇筑 C40 细石聚丙烯腈纤维混凝土保护层,排水坡度为 2%。

(1) 对挡砟墙、竖墙等垂直部位使用毛刷或辊子先行涂刷,平面部位在其后涂刷。

(2) 对于电缆槽内保护层与挡砟墙及竖墙接缝处采用聚氨酯防水涂料封边,封边宽度大于 8 cm。注意:电缆槽内的挡砟墙及竖墙根部竖向(不是水平向)无需防水涂料,水平方向需采用聚氨酯涂料。

3 施工质量控制

(1) 防水层及保护层允许偏差及检验方法按照《客运专线桥梁混凝土桥面防水层暂行技术条件(科技基[2007]56号)》进行。

(2) 防水涂料应涂刷均匀,无漏刷、无气泡。铺设完成后,用橡胶测厚仪检查涂层厚度,每孔梁检测 10 处。

(3) 防水卷材的铺设应平整、无破损、无空鼓,搭接处及周边均不得翘起。

(4) 保护层达到设计强度后,应钻取芯样进行混凝土与卷材或涂料的粘结强度检测,每孔梁检测 3 处。取样后的孔洞用聚氨酯防水涂料填满。

(5) 保护层表面不得出现裂缝,防水卷材先试铺,再大面积展开。

(6) 将施工时段安排在晴朗天气进行,尽量避免雨季施工,事先准备好各种防雨材料,在施工时如遇暴雨即可进行遮盖,防止雨水侵袭施工面。

(7) 桥面保护层养护期内,在桥台台尾处实施封闭,禁止一切车辆上桥。

4 施工中易发生质量问题

(1) 电缆槽两侧的聚氨酯防水涂料涂刷不均匀,出现开裂现象。

(2) 防水卷材搭接处粘结不牢固、空鼓。

(3) 保护层表面出现裂缝。

(上接第 131 页)

分析,对目前行业内普遍采用的过渡段施工方法进行了整理,总结出路基过渡段施工在工序、方法以及试验检测等方面的质量控制措施,对后续类似工程实施具有一定的指导作用。

5 对所出现的质量问题进行分析及采取的对策

5.1 分析

(1) 防水涂料的涂刷及卷材铺设前未清理干净。

(2) 防水涂料称量的配比不严格,施工中随意添减比例。

(3) 保护层的养护不到位。

(4) 未对工人采取奖惩制度。

(5) 质量员的现场盯控不严格,缺乏实际应对经验。

5.2 采取的对策

(1) 必须对工人进行现场指导,要求其按照技术要求、规范验收标准施工。

(2) 必须按验收标准对配比进行称量,使用检校合格的电子秤称量。

(3) 严格按照规范掌握切割施工伸缩缝的时间,指定专门的人员加强对保护层的养护,保证养护龄期和强度。

(4) 应采取合理的奖罚制度,按劳奖罚能激励工人的工作态度,并且能加强工作的有效性,减少质量问题的发生。

(5) 加强对质量员的培训指导,要求熟悉并掌握技术交底和规范要求。

6 结语

(1) 总结并完善了一套成熟的应用技术及标准,便于广泛应用于后续所承建的铁路桥梁防水层施工工程,能高效、优质地完成防水层等施工。

(2) 为主体工程提前施工创造了有利条件,能够提高施工能力,增强企业施工的竞争力,对企业的发展具有重要意义。

作者简介:

石强(1986-),男,四川成都人,工程师,学士,从事水电及铁路工程建设技术与管理工作;

杨锦涛(1987-),男,四川成都人,助理工程师,学士,从事水电及铁路工程建设技术与管理工作。 (责任编辑:李燕辉)

作者简介:

张保国(1966-),男,河北清河人,石济客专项目二分部副经理,助理工程师,从事水利水电、铁路、公路等大型基础设施施工技术与管理工作;

王金龙(1986-),男,河南临颍人,助理工程师,从事铁路、公路等基础设施施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)