

Case Study on the Design Scheme of Expressway Undercrossing High-speed Railway

Xinzheng ZHAO Baojun WEI

Transportation investment group co. LTD of Henan province, Henan province 450016

Abstract

with the rapid development of high-speed railway in China, the country has invested a lot of manpower and material resources to build high-speed railway, which greatly facilitates people's work and life. High-speed rail has high design standards, construction is complex, safety performance is high, then with highways, local roads cross problem more and more. Because of the speed of high-speed rail, the cross-way operation on high-speed rail will create a safety hazard, so the design requirements of rail line across the barriers is more and more attention, combining with the practical engineering case, analysis explores wear high-speed highway concrete design plan.

key Words

Expressway, Under Wear, The High-speed Rail

DOI:10.18686/glgc.v1i2.482

高速公路下穿高速铁路设计方案案例分析

赵新征 魏宝军

河南交通投资集团有限公司, 河南, 450016

摘 要

我国高铁发展日新月异, 国家投入大量人力物力修建高铁, 极大地方便了人们的工作和生活。高铁具有设计标准高, 施工复杂, 安全性能要求高等特点, 随之带来的与高速公路、地方道路交叉问题愈来愈多, 由于高铁速度快, 上跨方式对高铁运行将产生安全隐患, 因此高铁线路跨越障碍的设计要求越来越得到重视, 本文结合工程实际案例, 分析探讨高速公路下穿高铁具体设计方案。

关键词

高速公路; 下穿; 高铁

1.项目概况

某高速公路纵连区域内多条国道、省道主干线及铁路客运、货运线, 使区域内公路网结构更加合理, 对打造重要经济增长极将有深远的意义。该高速公路下穿某客运专线, 该客运专线是以客运为主的高速铁路, 是国家“十二五”综合交通体系规划中的区际交通网络重点工程。客运专线设计行车速度为线下为 350 公里/时; 按双线建设, 全线铺设无缝线路, 采用无砟轨道。

该高速新建工程与客专相交; 道路中线与铁路中线交角约为 60°。该高速公路从客专大桥 1 号墩与 3 号墩间下穿, 两工程相交处客专桥梁孔跨采用 (32+32) m 简支梁, 桥墩宽 3.0 米, 墩长 7.8 米, 承台宽 5.1 米, 长 10.08 米, 桥下净空大于 5.5m。铁路桥均采用 8-1.0m

桩基础, 承台厚 2.0m, 桥下净空满足道路设计要求。

2.设计标准

项目全线采用平原微丘区双向四车道高速公路标准, 设计速度 120km/h, 整体式路基宽度 28m, 分离式路基宽度采用 14.25m; 桥梁设计荷载采用公路—I 级路基, 洪水频率 1/100, 特大桥梁 1/300, 其余指标根据中华人民共和国交通部颁发的《公路工程技术标准》(JTG B01—2003) 及相关规范有关条文执行。

3.工程地质概况

沿线地势平坦, 地貌单元属黄河冲积平原; 道路两侧分布有众多大小不一的人工挖成的鱼塘, 深度约 3-5

米。现状路基两侧普遍分布约 0.3-3 米左右的杂填土 (Q4ml)。道路所处地层主要为第四系全新统人工成因的杂填土及冲积成因的粉土及砂土层。

桥址区地表水局部较发育, 主要采取人工抽取地下水方式进行补给, 水量随季节变化较大。地下水的主要类型为孔隙潜水, 局部略具承压性, 砂土的透水性好, 地下水受大气降水、地表水补给, 水量较丰富。地下水具明显的动态变化特征, 随季节、降水量变化而变化, 测时地下水埋深 0~4.8m。地下水主要以地下径流及人工开采为主要排泄方式。拟建场区地震动峰值加速度为 0.05g(对应地震基本烈度为 6 度), 抗震设防烈度为 7 度, 地震动反应谱特征周期为 0.40s。

4. 下穿某客专段道路设计

4.1 横断面设计

主线整体式路基宽度为 28m, 其路幅组成为: 行车道宽度 2×2×3.75m, 中央分隔带宽度为 2m, 左侧路缘

带 2×0.75m, 硬路肩宽 2×4m (含右侧路缘带 2×0.5m), 土路肩宽度为 2×0.75m; 路面横坡为 2%, 土路肩横坡为 4%。主线分离式路基宽度为 14.25m, 其路幅组成为: 行车道宽度 2×3.75m, 左侧硬路肩 1.25m, 右侧硬路肩 4m, 土路肩宽度为 2×0.75m; 路面横坡为 2%, 土路肩横坡为 4%。

4.2 立交处道路设计

该项目为新建高速公路下穿客专, 相交段高速公路为路基, 填土高约 2.5m, 交叉段客专为桥梁, 孔跨布置为 2-32m 简支梁, 墩高 8.0m。高速公路与客专夹角为 60°, 高速公路采用分幅下穿通过某客专。

分离式路基宽度为 14.25m, 其路幅组成为: 行车道宽度 2×3.75m, 左侧硬路肩 1.25m, 右侧硬路肩 4m, 土路肩宽度为 2×0.75m; 路面横坡为 2%, 土路肩横坡为 4%。将四车道机动车道在下穿客专段分成两幅分别从 1~2、2~3 号墩间下穿, 加大公路基础与既有客专桥墩基础的距离, 降低施工及运营过程中对客专桥墩基础的影响。

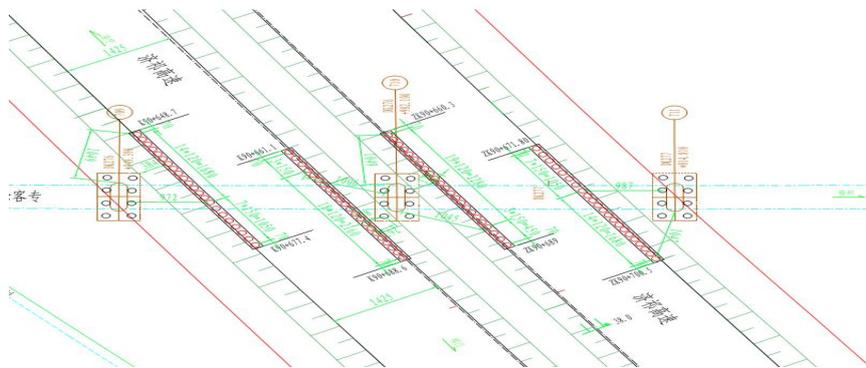


图 1 某高速公路下穿客专段平面布置图

依据总体设计单位提供的路线平、纵面设计资料及现场实际施工情况, 下穿客专处采用钻孔桩防护, 桩顶设置冠梁连接, 通过设置支护桩, 使承台与路基间不产生直接接触, 公路的荷载不直接作用在高铁桥梁基础上, 降低路基填土施工及运营过程中对高铁桥墩基础的影响。

基础防护结构: 公铁相交处临近铁路桥墩的路基两侧路肩上设置φ1.0m 钻孔防护桩, 桩间距 1.2m 或 1.5m, 桩长 15m, 桩身采用 C45 混凝土; 桩顶设置冠梁连接, 冠梁宽 1.4m, 高 1.0m, 采用 C45 混凝土现浇施工。冠梁上设置 SX 级防撞护栏。防护桩及冠梁的设置范围为

交叉段左右两侧。

4.3 附属结构

4.3.1 结构防水

结构采用全包防水卷材防水, 防水等级为二级。防水设计采用止水带、遇水膨胀止水条、防水卷材的复合防水形式。止水带、止水条、防水卷材以及嵌缝材料的物理性能必须符合国家相关标准的要求。

4.3.2 桥梁排水

该客专桥面排水采用散排至桥下后顺原地面散排

至原农田区,通过地表顺地势排走或渗入地下。某高速公路修建后,一方面客专桥面汇集水散排至桥下,尤其是较大雨水时,桥面排水量较大,排水直接的散排下来,对桥下道路行车及行人安全带来一定的影响;另一方面由于某高速公路的修建,改变了桥下原自然排、渗雨水

的现状,若客运专线桥下路面汇排水不畅,易造成桥下积水,影响行车安全,从而影响到客专桥梁的安全。因此,为保证客运专线桥梁及某高速公路行车、行人的安全,客专桥梁段的1~3号墩间桥面排水由散排调整为集中排水,桥面汇集水集中后经桥墩排至某高速公路两侧新建的地下管网中。

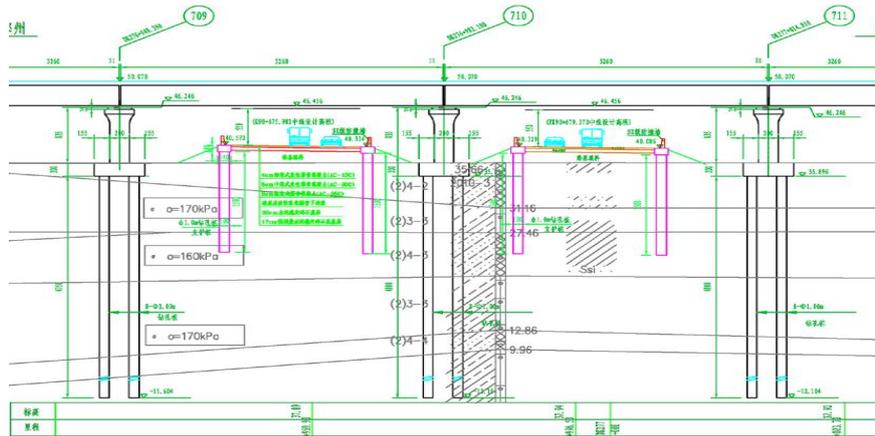


图2 某高速公路下穿客专段立面布置图

4.4 安全设施

某高速公路分两幅从客专特大桥1~2、2~3号墩间下穿,在1~3号墩两侧设置SS级防撞墙;设置范围为左右两侧;可有效防止失控车辆冲出路外撞击客专特大桥桥墩。

5. 铁路桥墩沉降监测要求

5.1 一般要求

桥梁变形观测应以墩台基础的沉降为主进行观测。对道路施工影响范围内的各桥墩设置变形观测点进行变形观测。施工铁路桥墩处的道路时应按一天3次进行观测,施工桥墩相邻道路时应按一天1次进行观测,道路施工完成后,沉降观测期一般应不少于6个月;观测数据不足或工后沉降评估不能满足设计要求时,应适当延长观测期。

5.2 观测点的布置

墩台沉降观测点可在墩顶、墩身或承台上布置,每个墩、台的测点总数不应少于4个。一般在墩、台、或承台四个角处。变形观测点可参考下图埋设,观测点钢筋头为半球形,高出埋设表面3mm,表面做好防锈处理。

5.3 观测资料分析

动态分析:对桩水平位移和沉降观测资料要当天进行整理分析,绘制桩水平位移、沉降与时间的关系曲线。

6. 有关建议

6.1 做好对客专桥梁墩身及基础的安全防护措施,客专桥墩采用钢管支撑进行围护,下部设置临时防撞墙,防止施工车辆擦碰到某客专桥墩及基础,影响某客专运营安全。

6.2 重型施工机具、施工便道、施工场地应布置于远离铁路的一侧,避免施工期间机具撞击铁路桥墩,铁路桥下公路路基施工只能采用小型机械进行碾压,防止引起桥墩及基础的变形。

6.3 钻孔防护桩不能采用冲击钻成孔,以减少振动对既有铁路桥墩基础的影响。为减少对既有铁路桩基及新成桩基的影响,防护桩施工时应采用跳桩施工,前后施工的两根桩距离不小于3米。

6.4 在公路路肩处设置钢筋混凝土隔离桩,结合现状路面结构评估对高铁桥梁桩基础的影响,若评估对客专桥梁影响大,下穿客专段采用桩板结构进行防护。

6.5 加强铁路、公路排水的措施,对道路两侧侧沟、边坡防护进行顺接。

6.6 加强交通安全设施设计, 采用 SS 级防撞墙, 完善交通标志、标线、震荡加速带设置。

参考文献

[1] 尚顺邦, 陈丰兰. 中国高速铁路桥梁建设的发展[J]. 价

值工程, 2013 (19)

[2] 甘军华. 高速铁路桥梁设计关键技术综述[J]. 山西建筑, 2011 (6)

[3] 高速铁路设计规范 (TB10621-2014)

[4] 高速铁路桥涵工程施工技术指南 (铁建设[2010]140号)