

新建高速公路施工图阶段桥梁规模调整原则研究

杨敏捷

(中铁上海设计院集团有限公司, 上海 200070)

摘要: 随着中国高速公路建设的快速发展, 建设模式呈现多元化发展趋势, 出现了 BOT、PPP、EPC 等社会投资人参与的投融资建设模式。在新建设模式下, 投资人为节约投资、降低难度、加快进度, 对施工图阶段桥梁规模的调整有较强烈的意愿。文中从高速公路桥梁施工图审查的角度, 通过对桥梁施工图不合理调整案例的分析, 提出施工图阶段桥梁规模调整原则, 为高速公路桥梁设计及审查提供借鉴。

关键词: 桥梁; 规模调整; 施工图设计; 规模调整

中图分类号: U442.5

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2020)04-0135-03

近年来, 高速公路建设模式从传统模式转向 BOT、PPP、EPC 等社会投资人参与的投融资建设模式, 在促进高速公路建设的同时, 对设计及审查提出了更高的要求。在新建设模式下, 投资人为节约投资、降低难度、加快进度, 施工图阶段对桥梁规模调整有较为强烈的意愿。下面通过对桥梁施工图不合理调整案例的分析, 研究施工图阶段桥梁规模调整原则。

1 桥梁施工图不合理调整案例

1.1 利用跨径调整缩减桥梁

某高速公路 K40+360 大桥, 为节约桥梁上部构造预制模板, 设计单位统一桥梁跨径。由初步设计的(15×20) m 预制小箱梁调整为(9×30) m 预制小箱梁, 调整后桥长缩减 30 m。但调整后小桩号侧桥台高度超过 13 m, 根据地质勘探资料, 桥台处软基厚度为 4.3 m, 采用挖除换填处理, 台背填筑后容易造成工后沉降, 不合理(见图 1)。

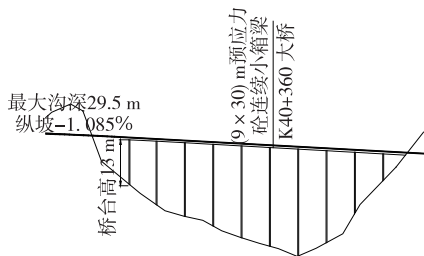


图 1 K40+360 大桥施工图设计桥型立面图

1.2 桥改路缩减桥梁

某高速公路 K9+213 大桥, 初步设计为(9×25) m 预制小箱梁, 施工图设计调整为(6×25) m

预制小箱梁, 桥梁减少三跨, 改为路基, 缩减桥长 75 m。该桥初步设计与施工图设计的平面和纵断面基本一致, 桥梁改路基后, 小桩号侧桥台高度超过 16 m, 台背回填太高, 容易产生工后沉降, 造成桥头跳车现象, 影响行车安全性和舒适性, 且桥台锥坡按 1:1.75 放坡后占用路线右侧农田, 不合理(见图 2)。

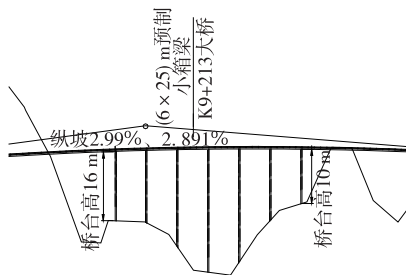


图 2 K9+213 大桥施工图设计桥型立面图

1.3 下压设计标高缩减桥梁

某高速公路 K3+245 大桥位于山坳, 两侧为高山, 桥下为农田和村庄。施工图设计对平面线位并未作调整, 但将纵断面由 -0.7% 调整至 -1.47%, 调整后缩减桥长 40 m。桥梁标高下调 3~4 m, 增加了两侧路段的挖方和占地, 挖方路段最大边坡高度超过 35 m, 挖方增加 6.5 万 m³; 且根据地质勘探资料, 该路段路堑边坡为泥质粉砂岩, 风化裂隙发育, 坡面岩体破碎, 设计防护工程量增加较多, 运营期间存在边坡垮塌风险, 不合理(见图 3、图 4)。

1.4 不考虑规划道路缩减桥梁

某高速公路互通 K19+380 分离式立体交叉, 初步设计预留规划道路下穿该桥, 施工图设计对平面线位并未作调整, 但在未取得地方交通局、规划部门同意的情况下, 压低该路段设计标高, 取消 K19+

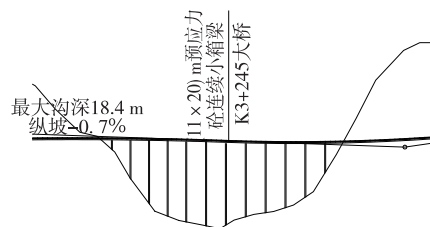


图 3 K3+245 大桥初步设计桥型立面图

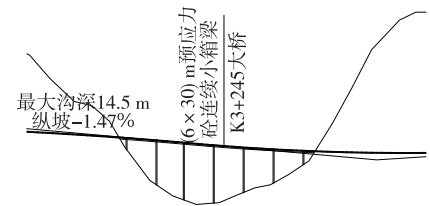


图 4 K3+245 大桥施工图设计桥型立面图

380 分离式立体交叉桥,减少桥长 156 m,不合理。

1.5 消耗弃方缩减桥梁

某高速公路 K52+675 大桥两侧为高山,沿沟谷布线。初步设计该处设置(29×30) m 预应力 T 形梁桥,桥长 876 m。施工图阶段为消耗弃方,采用路基通过,并对道路两侧沟壑采取填平处理。根据地质勘探资料,该桥梁处沟谷为多年冲积形成,软基厚度为 8~10 m,沟谷内有 2 m 宽水系。该路段路基填方高度为 24~31 m,填筑过程中采用强夯处理,工序复杂,处理面积大,处理效果对施工质量依赖大,经济效益差,且难以控制工后沉降。雨季两侧

山坡均向沟谷汇水,道路建成后排水困难,存在路基被水浸泡的问题,影响路基稳定,不合理。

2 桥梁施工图合理调整原则

针对上述施工图阶段桥梁规模调整的问题,提出除下述情况外,不得对桥梁规模进行调整:1) 按初步设计批复要求,施工图设计阶段进一步优化墩台及孔跨布置;2) 施工图设计阶段路线平纵面设计合理调整,导致桥梁位置、数量、长度、跨径等发生变化;3) 施工图设计阶段与相关批复、规划冲突或存在重大征地拆迁等;4) 施工图设计阶段进一步查明地质条件不适合设置桥梁(山体滑坡、断层破碎带等)或初步设计地面线测量有误。下面对应上述原则,列出合理的调整案例。

2.1 桥梁跨径合理调整

某高速公路施工中,为减少同标段桥梁跨径种类,加快工程进度,统一采用 30 m 预应力砼连续小箱梁。跨径统一后,2 座桥梁长度各减少 20 m,调整后桥台填方高度为 3~6 m,属于桥长的正常变化(见表 1)。

2.2 路线平纵面设计合理调整

坡从超过 3%调整到 3%以内,以提高行车舒适性和安全性。调整后,2 座桥梁长度分别减少 40、30 m,桥台填方高度分别为 7.9、0.24 m,属于路线纵断面调整后桥长的正常变化(见表 2)。

表 1 桥梁规模调整对照(跨径调整)

桥梁	初步设计 设置情况	施工图设计 调整情况	桥梁调整原因
K10+330 大桥	跨径(7×20) m; 桥长 146 m	跨径(4×30) m; 桥长 126 m,缩减 20 m	为减少同标段桥梁跨径种类,施工图设计采用(4×30) m 预应力砼连续小箱梁,桥长比初步设计减少 20 m,桥台高度分别为 3.4、4.6 m
K13+910 大桥	跨径(7×20) m; 桥长 146 m	跨径(4×30) m; 桥长 126 m,缩减 20 m	为减少同标段桥梁跨径种类,施工图设计采用(4×30) m 预应力砼连续小箱梁,桥长比初步设计减少 20 m,桥台高度分别为 4.1、5.3 m

表 2 桥梁规模调整对照(平纵面设计调整)

桥梁	初步设计 设置情况	施工图设计 调整情况	桥梁调整原因
K17+611 大桥	跨径(21×40) m T 梁;桥长 847.8 m	跨径(20×40) m T 梁;桥长 807.8 m, 缩减 40 m	初步设计纵断面组合为 1.96%+3.5%,施工图设计调整为 1.9%+2.6%。纵断面指标优化后,施工图设计取消了小里程一跨,取消后,桥台填高 7.9 m
K30+780 大桥	跨径(4×30) m 小 箱梁;桥长 126 m	跨径(3×30) m 小 箱梁;桥长 96 m,缩 减 30 m	初步设计纵断面组合为 1.4%+3.9%,小里程桥台处为切方,施工图设计调整为 0.518%+2.9%。纵断面指标优化后,施工图设计取消了小里程一跨,取消后,桥台填高 0.24 m

2.3 依据相关批复合理调整

某山区高速公路在 K3+000—K6+000 路段沿河流布线,根据湖南省环境保护厅饮用水源保护区划分的批复文件,该高速公路沿线属于饮用水源保护区,50 m 范围内禁止任何性质工程建设。初步设计批复后,施工图阶段根据饮用水源保护区划分的批复文件调整平面,使路线远离饮用水源保护区,根据地形地貌桥梁也作相应调整,因平面调整造成桥梁规模正常变化(见表 3)。

表 3 施工图设计与初步设计主要指标对比

项目	初步设计	施工图设计	施工图设计—初步设计
路线长度/km	3.017	3.0	-0.017
平曲线最小半径/m	780(1)	900(1)	较优
最大纵坡/%	4.0(1)	3.6(1)	较优
桥梁/m	2 010(5)	1 920(4)	-90(-1)
与饮用水水源保护区的关系	侵占	避开	

注:括号内数字为对应的数量。

2.4 初步设计地面线有误差

某高速公路 K13+065 大桥,施工图设计平面、纵断面与初步设计基本一致。经核实,K13+311—407 路段初步设计地面线测量有误差,比施工图设计地面线低 5~8 m,施工图阶段根据实际测量地面线,缩减桥长 113.2 m,因初步设计地面线有误差造成桥梁规模正常变化(见图 5、图 6)。

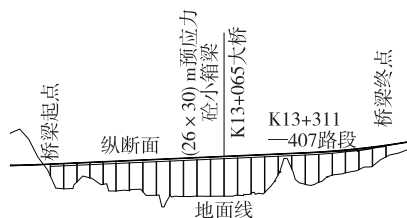


图 5 K13+065 大桥初步设计桥型立面图

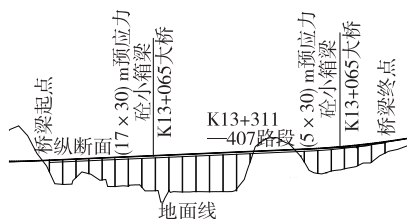


图 6 K13+065 大桥施工图设计桥型立面图

2.5 避免征地拆迁合理调整

某山区高速公路 K50+305 高架桥初步设计纵断面为 1.2%,沟深 34 m,桥跨布置为(4×30) m 预

应力砼连续小箱梁,全长 126 m。施工图设计对纵断面指标进行优化,纵坡调整为 0.7%,沟深 27 m。因该标段道路沿线分布少量沟谷、平地可供弃土,且基本开辟为农田供沿线居民耕种,地方政府强烈要求不占用沿线的水田,建议将该处设置成弃土场,并来函确认。

根据地质勘探资料,该路段地质情况较好,0.7~1.3 m 残积土下为风化板岩。施工图设计取消该桥,利用沟谷设置为弃土场,并设置一孔 4 m 排水通道,以满足地方通行及排水要求。因避免征地拆迁造成桥梁规模正常变化。

3 结语

在新建设模式下,为规范高速公路桥梁施工图设计,保证设计质量,控制工程投资,该文从施工图审查的角度,总结了近几年湖南省高速公路桥梁审查中出现的问题,提出了高速公路桥梁规模调整原则。这些原则已纳入湖南省高速公路两阶段施工图设计审查导则,由湖南省交通运输厅于 2020 年 1 月正式发布,对高速公路桥梁设计及审查具有重要借鉴意义。

参考文献:

- [1] 中交第一公路勘察设计院有限公司.公路工程基本建设项目设计文件编制办法:交公路发[2007]358号[A].北京:人民交通出版社,2007.
- [2] 中交第一公路勘察设计院有限公司.公路路线设计规范:JTG D20—2017[S].北京:人民交通出版社股份有限公司,2014.
- [3] 湖南省交通运输厅.湖南省高速公路两阶段施工图设计审查导则(试行):湘交基建[2020]16号[A].长沙:湖南省交通运输厅,2020.
- [4] 邵旭东.桥梁工程[M].武汉:武汉理工大学出版社,2002.
- [5] 许金良.道路勘测设计[M].第5版.北京:人民交通出版社股份有限公司,2018.
- [6] 杨光好,苏超.EPC项目两阶段施工图设计优化原则浅析[J].工程建设与设计,2019(5):96—98.
- [7] 杨敏.基于桥型适应性的公路桥梁桥型选择研究[D].西安:长安大学,2013.
- [8] 王倩.浅谈高速公路工程中的设计变更管理[J].北方交通,2013(5):113—115.
- [9] 马力.加强公路工程设计变更管理探讨[J].城市建设理论(电子版),2014(19):181—182.

收稿日期:2020-05-02