

公路改扩建项目路基路面拼接技术分析

王曦

湖南途嘉道路养护有限责任公司

摘要: 本文以早期公路工程改扩建施工项目为研究背景, 阐述了公路改扩建过程中涉及的新旧路面拼接、路基沉降、路基防排水、混凝土收缩及通行保障等路基路面拼接方面的重点问题, 针对上述问题提出了具体的解决意见。

关键词: 公路工程; 公路改扩建项目; 路基拼接; 路面拼接; 桥梁拼接

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.107

引言

伴随国内公路建设进程的不断推进及公路网络的不断完善, 21世纪初期修建的公路实际运营情况已远超当时的设计预期, 大部分公路长年处于超负荷状态; 为了解决在役公路无法满足当前荷载的现实问题, 工程实践表明, 通过改扩建手段能够以最小的成本最大程度发掘在役公路的剩余承载性能, 因此, 公路改扩建也成为当下公路工程改造施工的重点举措之一。

一、路基加宽技术

(一) 路基临时排水

(1) “七下八上”雨季容易出现短时间强对流天气状况, 短时间的强降雨容易侵蚀路基, 影响路基强度, 因此, 为了保证路基加宽施工质量, 在施工过程中必须做好防排水处治, 增设必要的排水沟、截流槽、盲沟等排水基础设施, 以及时疏导或阻截降雨积水;

(2) 挖方路堤段采用分层施工技术, 以保证拓宽施工质量, 施工过程中, 应保证中部作业面标高大于两侧, 以避免形成积水坑; 此外, 为了及时疏散既有积水, 应布置临时排水边沟。临时排水设施与永久性排水设施应组合使用, 且排水设施施工应与主体工程同步开展。

(二) 老路基开挖

(1) 为了提高加宽部分与原路基之间的贴合性, 挖方路堤的边坡应开挖成台阶状, 以增加贴合面积, 从而强化新旧路基的整体性能;

(2) 将待拓宽路基边坡按照1:0.5的坡率开挖成台阶状, 总开挖深度为800mm, 其中, 开挖台阶中心底面至中心位置横坡坡率为3%, 将路基台阶开挖到与原地面相平, 具体开挖形式详见下图1所示:

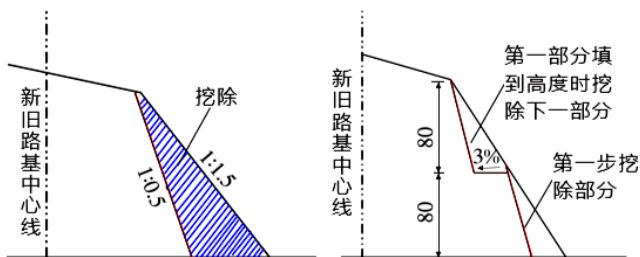


图1 老路基开挖 (单位: cm)

(3) 如果沿路基纵向需划分多个施工标段时, 也应开挖成阶梯状, 以提高层间的相互作用力; 依靠台阶状路基实现相互搭接压实, 提高新旧路基的相互贴合性, 从而加强拓宽后路基的整体性和稳定性。

(三) 路基沉降

(1) 长期服役的公路在车辆荷载的长期、反复作用下, 自然沉降及路基土体固结已基本完成, 填方路堤与原始填土已

结合为完整的刚体结构, 如果选用两侧非同步拓宽改造技术, 新摊铺路基自重以偏心荷载的形式作用在原始路基层上, 在荷载不均匀作用条件下, 将导致路基整体出现非均匀沉降, 沉降值和偏心荷载作用位置与旧路基的距离有关, 且距离与偏心荷载作用呈负相关关系。如果采用两侧同步拓宽改造施工方式, 则整体沉降曲线呈“盆”形分布, 沉降最小位置位于路基整体的中心处。下图2为新旧路基沉降示意:

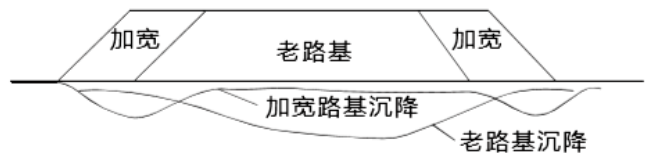


图2 新老路基沉降分布示意图

(2) 为了控制路基的非均匀沉降水平, 在新旧路基拼接对应位置的顶面以下的台阶面上增设复合土工格栅网, 以提高新旧路基接触面之间的摩阻力系数, 从而控制早期的非均匀沉降病害, 具体施工位置详见下图3所示:

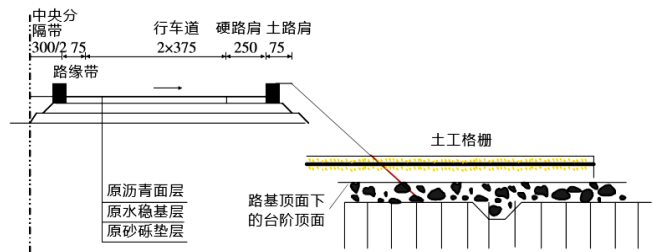


图3 新旧路基结合处铺土工格栅 (单位: cm)

(3) 结合施工技术规范要求, 新填筑路基填料应使用砂砾、碎石等作为主料, 以保证填料的强度和可靠性; 新填筑路基压实过程中应采用振动压实, 以提高新填筑路基的强度和平整度, 实际压实度指标应略高于规范要求1%~2%;

(4) 路基填料类型直接关系到路基填筑及压实施工质量; 尤其在新旧路基衔接段, 应重点处理好路基间的贴合与压实问题, 切实控制不均匀沉降水平和规模。本项目中使用的新旧路基拼接处治方案示意详见下图4:

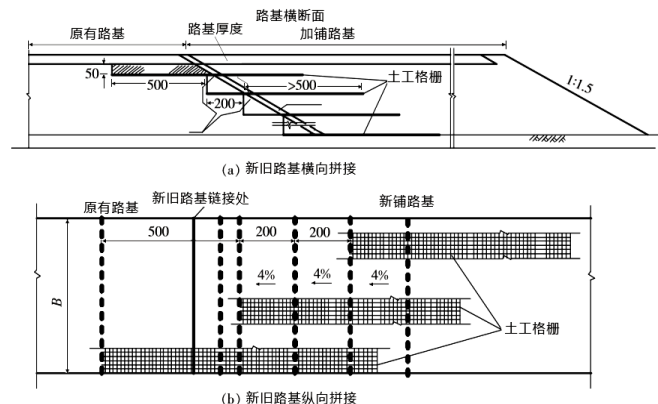


图4 建议新旧路基拼接方案 (单位: cm)

二、路面加宽技术要点

(1) 充分利用原路面, 新建路面等级不能低于原路面等级, 路面质量控制标准选用实测弯沉值, 根据弯沉指标制定路面补强处治方案, 如果补强后的弯沉指标仍不合格, 则应将原路面全部铣刨后, 重新摊铺;

(2) 新铺装路面选用沥青混凝土;

(3) 广泛推广使用抗裂新技术, 在路面层中增加抗裂性能更高的玻纤层或者土工格栅层, 以提高新摊铺路面的承载强度和抗裂性能;

(4) 最大程度利用原路面, 提高工程经济性, 广泛推广路面可再生技术。

三、桥梁结构物加宽技术

(1) 桥梁结构加宽技术难度较路基路面加宽技术要求更高, 依靠后期拼接建成的公路桥梁结构, 应重新评估结构受力特点、基础沉降、混凝土收缩徐变等内容;

(2) 桥梁主体结构受力分析: 通过综合对比分析, 并换算为新荷载标准评估, 得到了改造后桥梁结构的承载能力水平, 其水平基本满足承载要求, 表明通过拼接改造的方式加宽既有桥梁结构的方案总体可行。通过工程实践研究发现, 经加宽改造后的新桥, 拼接位置是整个桥梁受力的薄弱点, 为了提高改造后桥梁的承载能力, 保证桥梁安全运营, 应对新旧结构拼接位置进行单独计算校核, 分析改造后桥梁在拼接位置的荷载横向分布形式、截面刚度等参数的变化规律;

(3) 基础非均匀沉降: 新旧结构基础的非均匀沉降对结构拼接面的整体性影响显著, 为了降低因基础不均匀沉降引起的拼接面内应力超限风险, 必须加强现场的基础沉降观测水平, 严控桩基础底部的沉淀土厚度。拼接段施工完毕后, 当二者间的现浇段强度达到设计值后, 应再次观测拼接段的沉降情况, 现场观测现浇段是否有开裂等病害出现;

(4) 混凝土结构收缩徐变: 混凝土结构收缩徐变将导致新旧拼接段出现变为差, 新拼接段在收缩应力影响下, 容易发生弯曲、局部翘曲等变形, 导致结构应力多次重分布, 一旦局部应力水平超过混凝土抗拉强度限值, 将诱发混凝土结构开裂。此外, 原始梁板约束了新拼接梁段的自由变形, 在现浇段内产生较大的剪切应力, 一旦剪切应力超过钢筋骨架的抗剪强度, 将导致现浇段被“剪碎”。故在加快桥梁结构时, 应细化对不同浇筑龄期混凝土收缩徐变问题的研究, 加强现场施工控制和监测水平, 新浇筑段应自由收缩一段时间且自然沉降基本完成后, 再浇筑现浇段, 从而释放大部分内应力;

(5) 桥梁梁板用料: 当前, 桥梁主体结构现浇混凝土用水泥材料通常为普通硅酸盐水泥, 此外, 部分大跨径桥梁结构为了提高混凝土标号, 常选用添加混合料的复合硅酸盐水泥, 复合硅酸盐水泥拌合的混凝土施工和易性良好, 强度增长较快, 且水化热值较低, 工程性价比较高。但该混凝土的早期强度稍显不足, 抗渗性和耐久性与同类混凝土相比较差。

(6) 桥梁拓宽改造应遵循“最大程度保留原结构, 尽可能控制工程量”的基本原则, 箱梁桥拼接改造示意详见图5所示:

四、交通安全保障体系

(1) 目前, 大部分公路桥梁改扩建施工采取不封闭交通的形式, 由于施工区域和行驶区域存在局部的交叉现象, 不仅影响了正常施工进度, 还给公路桥梁的正常通行造成较大的影响, 埋下了一定的安全隐患; 因此, 在未来的公路桥梁改扩建

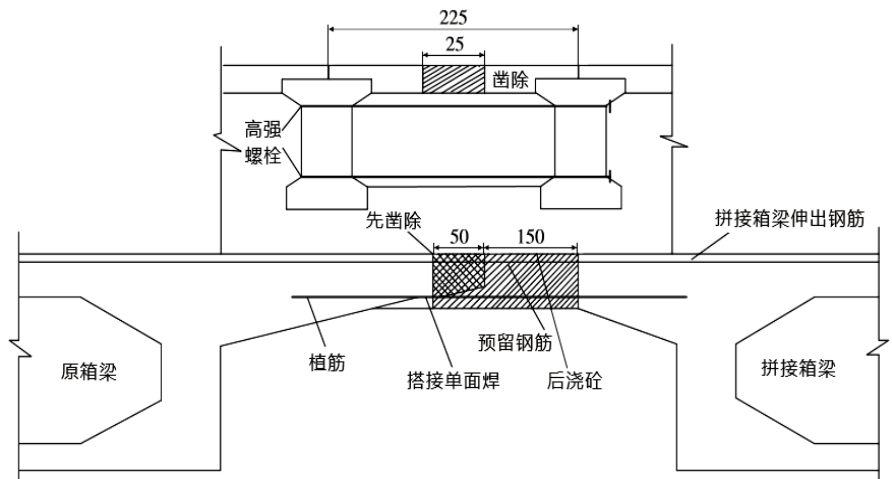


图5 建议箱梁拼接示意图 (单位: cm)

施工过程中, 施工与通行安全保障成为时下急需解决的工程问题;

(2) 结合改扩建工程项目特点、当地交通形式和交通量特点等因素, 针对性制定妥善、可靠的施工与通行安保体系, 切实提高公路改扩建工程项目的总体安全性和可靠性。

五、结论

本文从公路工程改扩建工程项目实践出发, 针对改扩建工程项目特点制定了具体的施工及保障方案, 在后续的工程应用中, 应强化改扩建公路桥梁拼接部位的设计与施工之间的相互联系, 建立新建与改扩建深度融合的公路工程改扩建方案体系。

参考文献

- [1] 胡磊. 吹填砂路基拼接既有防洪江堤修建城市道路技术研究[J]. 安徽建筑, 2020, 27(06):148-150.
- [2] 孙长彬. 路基拼接技术在高速公路改扩建工程中的应用研究[J]. 智能城市, 2019, 5(22):151-152.
- [3] 徐全亮, 宋琦, 刘钱. 滨海软土公路路基拓宽拼接位移与应力分析[J]. 公路, 2019, 64(10):68-73.
- [4] 严琼, 乔可帅, 陈钊, 张铎. 基于连续-离散耦合的公路拓宽路基变形及换填处治宏观细观分析[J]. 公路交通科技, 2017, 34(10):26-33.
- [5] 刘光明. 软土地基市政道路加宽工程路基差异沉降特性及处治措施综述[J]. 中外公路, 2018, 38(02):45-48.
- [6] 范鹏举, 武杨, 张磊. 高速公路改扩建工程气态轻质土设计与优化[J]. 现代交通技术, 2018, 15(03):18-22.
- [7] 蒋焱. 高速公路改扩建工程路基拼接施工质量控制及关键技术分析[J]. 中国标准化, 2017(24):127-128.
- [8] 王旭东, 杨光忠. 关于高速公路路面裂缝养护施工技术的有效措施[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(02):34-35.
- [9] 邓位华. 改扩建路面拼接处无砂大孔混凝土滑模摊铺施工技术[J]. 交通世界, 2019(17):48-49.
- [10] 唐咸远, 邹凯, 唐瞻鹏. 玻纤格栅对旧水泥路面拓宽拼接的力学影响分析及应用[J]. 中外公路, 2018, 38(06):44-47.
- [11] 褚夫蛟, 刘敦文, 侯志勇, 杨伟. 高速公路复工路基土工格栅的加固补强稳定性[J]. 东北大学学报(自然科学版), 2016, 37(05):741-745.
- [12] 石敬辉, 张超, 蔡永利, 傅元芳. 新旧路面拼接中设置应力吸收带的力学特性分析[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2015, 11(03):118-120.