

市政路桥沉降段路基路面施工技术探索

吴子能

合肥市水务环境建设投资有限公司

摘要: 道路桥梁工程是各地区城市化建设工作的重要基础, 工程施工质量及运营效果可直接影响到发展水平。由于道路桥梁工程建设规模进一步扩大, 施工现场的复杂性较强, 路基路面结构在建设及运营过程中会出现沉降不一致问题。因路基路面沉降时没有得到有效控制, 后续搭板容易出现断裂而引发跳车情况, 致使车辆始终处于较为危险的状态运行, 严重影响到行车期间的安全性。因此在市政道路桥梁工程施工工作开展过程中, 相关工作人员应当加强沉降段路基路面施工管控对策。本文主要分析市政路桥沉降段路基路面施工技术。

关键词: 市政道路桥梁; 沉降段; 路基路面; 施工技术; 应用方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.22.057

引言

在市政公路桥梁工程中, 沉降段是一个比较特别的区域, 其施工过程受各种因素及工艺条件的限制, 若不能认真执行技术方案, 很可能产生各种问题, 对整个工程的安全构成了巨大的危害。因此, 应在施工中加强沉降段施工工艺控制, 保证路基路面的施工质量, 加强后期的养护工作, 保证公路桥梁工程的稳定性与耐久性。

一、沉降机理分析

(1) 台背变形台背基体的变形与许多原因相关, 例如, 高含水率、低孔隙、低强度以及深沟区的低压等。与其他公路桥梁路段不同, 桥头段由于受力大, 因此很易发生路基沉降。(2) 路基变形在进行台背施工过程中, 许多施工单位习惯采用黏性土, 而黏性土的压实强度变化大, 稳定性不足。若对施工中出现施工工艺不能有效匹配工程地质的问题, 那么黏性土的施工优势将不能有效体现, 就不能按照设计与规范的要求有效控制工程土方含水率和后期的夯实度, 给后续的施工与运行造成了较大的风险。同时, 路基沉降的可能性也显著提高。在公路桥梁的运行过程中, 由于车辆的荷载、车辆的反复通行以及自然因素的作用, 使得路面结构的不均衡沉降问题日益突出。台背填土挠度与桥台梁的挠度有一定差别, 台背填土具有很大的挠度, 二者的不同会造成不同程度的汽车荷载重复荷载下产生的不均匀沉降。(3) 桥头搭板的沉降以桥墩牛腿为搭板, 则有可能产生弹性支座问题, 这段路基与支座之间的承载力差异比较大, 有可能发生不均匀的应力。从横向上讲, 当汽车的动力运动时, 两侧的路基上的荷载将在汽车荷载的直接作用和搭板路基的末端处产生一个最大的峰值。在此原则下, 当市政公路的桥面上有汽车通过时, 路基的变形量最大, 而底板的端部则是引起沉降率最高的, 且沉降不均匀。路基沉降的计算是一个比较繁琐的程序, 特别是在汽车运行时, 考虑到的各种因素比较多,

而桥墩与板厚层的垂直斜率差别很大, 很难求出准确的数值, 而由于计算的困难, 很难对其进行精确的测定, 给沉降段的整体施工控制带来了一定的难度。

二、市政道路桥梁工程沉降路段路基路面施工问题分析

(一) 沉降路段结构设计问题分析

通过上述变形机理的分析, 不难发现, 在沉降路段的施工过程中, 存在结构设计问题。这种结构设计问题不仅会影响路堤的施工结构合理性, 也会影响桥头搭板的整体布置形式。从沉降段路基路面变形趋势的角度分析, 沉降段结构设计问题是变形问题的内因, 这种结构设计问题在变形的初期好像影响不大, 但由于结构设计的不合理, 往往会导致一些应力持续存在, 并且会持续存在很长时间。结构设计问题在初期并不会表现得具体, 但在市政道路桥梁的长时间运行之后, 则会出现疲劳应力问题, 引起一些关键结构出现应力损伤。另外, 结构设计问题对施工材料的应用流程也会产生一定的影响, 先影响市政道路桥梁施工材料的应用成本, 再影响市政道路桥梁运行的整体经济效益。

(二) 桥头路基施工问题分析

在实际的施工建设过程中, 如果桥头路基的桥头板连接处的施工结构存在问题, 则可能会导致连接处出现应力集中问题, 这种应力集中问题也会存在一定的蔓延趋势。但需要注意的是, 这种问题其实属于施工过程中的结构问题。既然是结构问题, 在初期的设计过程中就应引起施工单位的注意。若要切实解决桥头路基施工问题, 施工单位则应从施工结构设计的角度分析, 即: 如何优化桥头路基结构的设计形式, 并将这种设计形式与实际的施工问题对应起来。此间, 施工单位也应关注施工技术应用规范性, 借此切实提高施工技术的整体应用质量。

(三) 地基处治不达标

通常情况下, 市政道路发生桥头跳车(如图1所示)的原因多半与地基沉降有关, 特别是软土层中, 这种现象更是常见, 主要是因为施工人员没有做好地基的处理工作。市政道路工程设计阶段对于施工现场的实际情况没有进行掌握, 现场勘测不到位, 影响了钻孔的数量和深度, 也会误导施工人员对软土地基具体位置的判断, 导致在施工阶段无法采取有效的措施进行处理, 进而出现路基沉降现象。此外, 在对软土路基进行处理的过程中, 施工人员技术方案不合理, 没有找到问题的根源就盲目开展处理工作, 不仅不会起到防治效果, 还可能会加大桥头软土路基沉降发生概率。除了技术因素外, 一些气候因素也会对市政道路质量、强度带来影响, 导致出现路基沉降。

(四) 施工材料质量问题

道路桥梁施工建设过程中所涉及的路段是相对较长的，而不同路段的施工环境也是存在很大的差异性的，部分路段需要有效的借助施工材料来更好地进行路面路基建设，从而保障道路桥梁路基稳定。但是在实际的桥梁施工建设开展过程中，因为考虑到施工成本投入等多方面原因，对于施工材料质量的把控无法达到相对比较理想的效果，导致施工材料质量无法保证而影响到了最终的道路桥梁施工问题，出现路面沉降，引发严重经济损失。而且很多施工材料对于相应的储存环境的要求也是相对较高的，如果储存环境不能进行严格的管控，也会导致施工过程中施工材料不合格，影响最终的施工质量。而当前实际的道路桥梁施工过程中缺乏规范的施工材料管理办法导致实际应用于道路桥梁的部分施工材料不符合施工标准，使得最终的道路桥梁施工质量无法得到有效保证，影响当地的经济建设与发展。而且因为缺乏对于施工材料的有效管理，甚至可能会因为施工现场的施工材料堆放不合理而引发相应的安全事故。

三、沉降段路基路面的施工要点

（一）路桥路基施工技术应用方法分析

在应用此类施工技术时，施工人员需要将技术的应用与施工建设材料的选择过程联系起来，从材料本身的属性角度分析技术应用的实际流程。同时，施工人员也应对路桥路基施工地段的土层性质进行分析。一般而言，如果施工路段的土质情况为软土地基，则其实际的压实效果并不好，存在一定的压实反弹现象。并且，由于软土地基自身的结构特性不强，其内部的结构应力虽然不会出现明显的应力集中问题，但也不会形成有效的组织结构应力，并且，实际的施工强度往往不能满足路基路面的施工强度要求。为此，针对这种软土地段，施工人员可选择平铺土施工技术，将吸水性相对较好的土层平铺于软土层之前，并在合适的压实力作用下，促使土层可形成相对明显的融合趋势，进而对软土层的土质进行合理的改善。施工人员在选择平铺土时，一定也要选择强度属性相对明显的土质，这种土质可在一定程度上降低回填土的整体用量，并且可在短时间内改善软土层的结构属性，降低施工材料的整体吸水率。在这种情况下，路基路面沉降问题即可得到较好的改善。

（二）搭板施工技术

市政道路桥梁工程搭板设计对道路桥梁整体结构设计效果有着直接影响。市政道路需要承载大量的车辆，在长期外力作用影响下会改变路基路面结构刚度，影响市政道路使用效果。市政道路结构基础为板材，通过强化板材可以将市政道路应对车辆动荷载冲击能力有效增加，实现市政道路稳定性提升、工程施工质量和建设效率提升的目的。在搭板施工中工作人员首先加强考察现场实际情况，对施工现场实际条件有充分掌握，明确各项设计参数，确保搭板等同于路面高度。如果有必要，可以反向调整搭板，合理控制搭板高度。对于安装过度面板结构的市政道路工程如果搭板高度高于设计要求，为避免出现沉降、裂缝等问题可以适当采取调整措施。其次，在搭板桥面施工中应平衡好路面、桥面方向，尽

可能地降低路面桥面上下层高度误差。在桥梁开口相交位置安装收缩接头，做好板坯防滑处理，避免在使用阶段出现断裂对市政道路桥梁稳定性产生威胁。最后，在桥头后面设置地脚螺栓或者连接杆，提高结构稳定性。在安装过程中注意严格控制钢杆左右距离，通常在80cm左右。搭接板条的施工板条是桥梁支撑中重要结构，施工人员严格按照设计要求测量其长度，确保搭接板条长度符合要求且坚固可靠。为进一步增加市政道路行车安全，还要根据道路整体宽度参数要求做好搭板施工质量的严格控制。在连接搭板和桥台时在下降位置、边脊和螺栓之间安装螺栓。当前扁平锁脚和水平连接梁是螺栓设计常见的两种形式，在预防桥头板滑动跳动方面具有良好的应用效果。固定过程中施工人员对支架、邻板安装完整性进行细致的检查，避免施工损坏螺栓，应保证侧拉杆重合于便宜位置，从而加大拉力控制的效果。操作人员将1cm×2cm厚毡垫安装于端部，按照80cm控制其间距。

（三）沉降段结构设计

在道路桥梁工程中，针对沉降段路基路面的结构设计，需要注意以下几方面。首先，设计人员需要对道路桥梁工程的施工需求进行分析，然后结合现场实际情况制定出科学合理的设计方案。其次，在正式开始施工建设之前，需要对桥头路堤的车辆通行量进行分析，对桥头路堤的沉降量进行充分的考虑，然后以此为基础确定桥头搭板的长度。如果发现设计方案中存在不合理之处，则要第一时间暂停施工，并与设计人员进行沟通，通过设计方案的优化与改进来为整个道路桥梁结构的稳固性与安全性提供保证，减少沉降问题的出现。另外，在道路桥梁工程施工之前，还要对施工人员进行技术交底。尤其沉降段技术交底，可以让施工人员掌握相应的施工技术应用技巧、施工材料选择注意事项，进而对道路桥梁工程的施工质量进行控制。

（四）选择填料

填料的选择要重视合理性和科学性，根据项目基本定位加以分析，保证优化建设成果。在道路桥梁工程中，针对填料的选择，需要重点控制填料的含水量和防渗性能。首先，在选择填料的时候，需要对填料土质进行检验检测。如果填料的黏度较大，含水量较高，且杂质较多，那么将不能应用到道路桥梁施工中。一般情况下，砂石材料是最佳的填料材料。其次，加强后台填料刚度的控制，确保后台填料刚度与路基刚度、桥台刚度相协调。另外，还要对后台填料的压缩性能进行严格的控制。最后，在压实作业结束后，需要对路基路面的密实度进行测试，确保其具有较强的荷载承受能力和透水性能，不会在荷载的持续影响下，雨水的持续侵蚀下，出现不均匀沉降问题。

（五）加强施工材料质量管理

道路桥梁施工工程项目繁杂，很多时候需要有效的借助优质的施工材料来更好地达到相对比较理想的施工质量，使其更好地服务于社会的经济建设与发展。因此施工材料质量也是当前影响道路桥梁路面路基出现沉降

问题的重要因素，为了更好地避免当前道路桥梁施工质量出现路面沉降问题，也要加强对于施工材料的有效管理，避免施工材料质量问题影响到最终的道路桥梁的具体应用。道路桥梁施工建设过程中所应用的施工材料是相对较多的，因此考虑到相应的施工成本控制，通常会选择价格相对较低等施工材料，而很多价格过于低的施工材料无法保证质量的，因此在施工材料采购环节就要加强相应的供应商管理，选择性价比相对较高的施工材料，保证施工质量的同时实现成本控制。此外，道路桥梁施工建设开展过程中施工材料的购买通常是批量进行的，因此后期需要对施工材料进行有效的库存来更好地保证施工进度。但是部分施工材料对于相应的存管理环境与拥有相对较高的要求的，因此在当前实际的道路桥梁施工工作开展过程中需要专门设置相应的施工材料库房并健全相应的管理制度来更好地对施工材料进行管控，避免施工材料因为质量问题影响施工进度。而且需要对施工现场的施工材料堆放等问题进行优化管理，避免堆放不当等引发相应的安全事故，影响施工的有序进行。

（六）路面施工

通过了解道路桥梁施工的规律与特点，可以确定路面施工是预防路基路面变形沉降的重点工程。为切实提升道路桥梁工程路面施工质量，应根据项目的实际情况设置试验段，尽可能选择具有代表性的施工段作为路基施工试验段，整长控制在100m为宜，并编制科学全面的测试方案对施工流程、压实及材料设备的配置进行试验。根据施工项目的土壤类型和路面施工实际情况，确定相应的施工设备与压实方法。沥青路面施工中要科学控制沥青混料摊铺后的初压温度，不宜过高或过低，宜控制在120~135℃，同时要配合压路机进行碾压，初压阶段压路机的振动碾压速度宜保持在4km/h。沥青混料摊铺后的复压施工温度应控制在100~120℃，应低于初压温度，并且要提升压路机振动碾压速度，宜保持在5km/h，先后各振动碾压一次。另外，在路面压实施工过程中，应采用灌砂法或核子密度仪器法等相关方法多次测量路面的压实度，保证路面压实度与施工设计要求一致。

（七）排水施工技术

在市政道路路基排水设计工作开展过程中，需要根据市政道路等级以及排水类型制定路基排水设计方案，做好施工现场地质条件、水文环境的调查工作，对排水设施进行合理布置、冲刷防护工作。在排水设施布置过程中，应当根据路基结构对排水设施的要求做好设计工作，确保排水设施具备拦截、汇集、输送与排除地下与地表水的功能。通过对排水设施进行合理的平面及纵断面布置，形成完整的排水系统。对施工现场气候、水文以及地形地貌等资料进行调查，参考既有排水构造物建设案例，计算出符合市政道路桥梁工程各排水设施所需的设计径流量数值，选择适宜的出水口位置及间距。根据各排水设施设计流量，确定各排水设施断面形式与尺寸，制定出更加完善的结构设计方案。分析沟渠及出水口周边地表冲刷、侵蚀等问题发生概率，配合使用专

项可行的防治技术手段。截水沟是路基地表排水重要设施之一，可分为坡顶截水沟与平台截水沟两种形态。其中，坡顶截水沟需要结合具体建设要求选择适宜的截水沟位置、截水沟尺寸。截水沟位置的选择需要结合当地降雨强度、坡面防护、坡顶上汇水面积、汇水条件等因素设置。在施工场地内坡顶灰水长度大于15米、表面为积坡或残积层结构、容易发生滑坡或泥石流灾害的地段必须设置截水沟。

（八）重视道路桥梁连接处施工

道路桥梁连接处属于道路中较为薄弱的部位，容易出现沉降、坍塌等问题，为了能够保证道路的稳定，应将道路桥梁连接问题作为道路施工重点，解决道路桥梁连接处沉降严重的问题。施工人员进行道路桥梁连接施工时，应能够处理好连接处地基，保证地基的稳定性，为道路桥梁连接提供支撑点，提高连接处承载能力，保证其可以承载一定的车流量。施工人员在处理地基后，需要对道路桥梁连接处进行加固，设置桥台搭板，从而来预防道路桥梁连接处的沉降问题，桥台搭板能够起到较好的压力缓冲作用，就算连接处承载较大的压力，也不会出现升降、塌陷的情况，可以保证道路整体稳定性。

结束语

综上所述，沉降问题对市政道桥工程的质量具有很大的影响，要想有效解决沉降问题，必须要在施工过程中，利用各种科学的施工技术，做好相应的施工规范，确保道桥工程能够达到相应的标准，满足市政道桥工程建设的需求，进而使工程结构的整体稳定性能够提高，最大限度地保证车辆出行安全，确保城市交通建设工作能够获得良好发展。

参考文献

- [1] 叶松. 道路桥梁沉降段路基路面设计要点分析[J]. 现代盐化工, 2021, 48(4): 178-179.
- [2] 吴玲松. 道路桥梁沉降段路基路面设计要点分析[J]. 低碳世界, 2021, 11(8): 184-185.
- [3] 顾青慈. 道路桥梁沉降段路基路面设计要点分析[J]. 包装世界, 2020(11): 75.
- [4] 郑灵, 张祥. 道路桥梁沉降段路基路面设计要点[J]. 商品与质量, 2019(30): 96+113.
- [5] 王斌. 道路桥梁沉降段路基路面设计要点研究[J]. 中国房地产业, 2019(32): 253.
- [6] 李延增. 市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术[J]. 居舍, 2022, 6: 61-63.
- [7] 张磊. 市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术分析[J]. 工程与建设, 2022, 36(1): 169-171.
- [8] 叶鑫锋. 市政道桥工程沉降段路基路面的施工技术研究[J]. 运输经理世界, 2020, 16: 29-30.
- [9] 李后富. 市政道桥工程中沉降段路基路面施工技术探讨[J]. 居舍, 2021, 31: 73-75.
- [10] 孙小绪. 沉降段路基路面施工技术在市政道路桥梁工程中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7(8): 46-48.