

图 1：回弹弯沉检测技术的基本情况

第三，无损检测技术。和传统的检测技术进行比较，无损检测技术可以在提高检测精准程度使其更加高效的同时，确保结构的安全性^[3]。一般情况下，会对于地质雷达技术和超声法进行应用。地质雷达技术也可以被称之为探测雷达技术，其精准程度比较高，可以直观的进行呈现，属于无损检测技术。工作原理是借助于发散高频电磁波获取反射波，从而了解道路桥梁内部情况。通常，会应用超声波检测仪和声波换能器等设备，并将超声波脉冲波速以及频率作为立足点，分析道路桥梁结构内部情况，进行操作比较安全。但是，超声波检测法在应用过程中的不足也较为明确，其需要将声波穿透结构作为前提，如果声波无法穿透结构，很可能会难以获取到检测结果，并不直观。在进行现实工作时一般需要设置多个测点来开展检测工作，通过概率统计原理对于检测数据进行加工，分析检测结果。

（三）道路桥梁检测技术应用过程中存在的问题

第一，尚未形成健全的检测技术应用制度。当前，部分道路桥梁施工企业并没有构建完善的检测技术应用制度，难以借助于可行的方式改善检测工作效果。导致施工技术人员并不关注检测技术，无法借助于检测技术对于施工各个环节进行检查，很可能会降低工程质量。并且，部分检测机构和施工企业并没有形成合作，难以根据施工要求进行检测工作，并且监理工作无法确保自身工作是客观的，这就导致道路桥梁施工质量得不到应有保障，施工企业难以获得预期经济收益。

第二，所用的基础设备较为落后。和发达国家进行对比，我国的道路桥梁检测技术相对而言较为落后，难以从整体角度出发进行创新，导致道路桥梁工程检测工作质量和预期不符。并且，部分工程施工单位在进行现实检测时，并没有认识到检测技术的关键作用，难以有针对性地开展创新，无法及时的更新基础设施，甚至仍然沿用传统技术管理方案，无法构建完善的工作体系。除此之外，部分道路桥梁施工企业在对于检测技术进行运用时，无法根据相关标准增加投资，工作质量得不到应有保障。

第三，缺乏整体实力较强的人才。在进行道路桥梁施工时，并没有聘请整体实力较强的技术型人才，难以根据施工人员的水平制定方案，这就导致检测技术的应用效果并不理想。部分企业检测人员在进行工作时，缺乏工作经验、专业水平较低，

导致其在进行检测工作时无法灵活的对于检测仪器进行使用，无法保障道路桥梁工程质量。

第四，并没有制定明确的检测技术应用标准。部分施工企业为了减少成本投入，很可能会随意的对于检测技术进行应用，导致工程施工进度得不到保障，施工安全性比较低。并且，部分施工企业并没有构建明确的检测技术标准，难以根据我国相关规定开展操作，很可能会降低检测技术的精准程度，不利于道路桥梁工程施工的开展。

（四）提高道路桥梁检测水平措施

第一，要按照要求进行验收工作。因为道路桥梁自身特征较为显著，因此在结束施工之前，有关部门要制定适宜的验收控制规划，在通过主管部门审批之后才能够开展后续工作。在这个过程中，还应该增强有关人员对于道路桥梁检测工作的关注度，按照要求进行操作，并搜集、汇总相关经验，有针对性地改善检测过程中存在的不足。需要注意的是，各个测量环节都有着非常关键的作用，想要获取到精准度较高的数据信息，就需要对于多种不同仪器进行使用，充分的开展检测，根据现实情况改良出现的问题，加强传统道路检测技术和现代信息化技术的联系，从而达成道路桥梁检测智能化、数字化发展目标。

第二，要加大力度进行施工质量控制。在对于重要道路进行监测处理时，需要将重要工序作为监测关键，并将我国政策落实到位。在这个过程中，政府部门需要进行监督，并由监理单位负责抽检。并制定行之有效的道路桥梁施工规划，从而提高检测人员专业知识储备和实际操作能力，使其具有较强的主观能动性和热情，按照要求把控施工原材料质量，杜绝对于假冒伪劣材料的使用。

三、总结

道路桥梁施工需要花费较长的时间，在施工过程中很可能会由于外界因素的影响而出现问题，导致道路桥梁工程安全性得不到保障，这并不利于道路桥梁施工行业的发展。因此，相关人员要加大力度进行分析，明确道路桥梁施工较为常见的问题，有针对性的进行改善。检测技术作为工程质量控制的有效措施，合理的对于检测技术进行应用，可以及时的发现质量上的不足并进行优化。

参考文献：

- [1]王先峰,魏香丽. 预应力施工技术在道路桥梁施工技术中的应用研究[J]. 中华建设,2021(02)
- [2]李秋刚,卢孟臣. 道路桥梁施工中软土地基施工技术处理分析[J]. 中国设备工程,2021(10)
- [3]温晓峰. 绿色环保理念在道路桥梁施工中的技术运用分析[J]. 黑龙江交通科技,2021,44(08)

作者简介：贾学，出生年月：1977.10，性别：男，民族：汉，籍贯：陕西临潼，学历：大学本科，职称：工程师，研究方向：土木工程。

市政道路改扩建路面结构设计方法研究

刘杰

(中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司 400020)

DOI:10.12238/jpm.v3i4.4812

[摘要]在当前的社会经济背景下,我国道路工程的新增建设规模正在不断的扩大,同时伴随着城市更新的理念日渐深入,对运营多年的既有道路也正在进行大面积的改扩建,这为我国居民的舒适出行提供了更加优质的服务保障。在对既有的市政道路进行改扩建时,必须对路面结构的性能和改扩建方式按新要求作进一步的设计优化,以保证路面结构的长效稳定运营,避免路面结构在改造后或改造后不久达不到设计使用年限使用需求。设计人员在开展这项工作时,需要不断积累经验,多方面学习新技术与工艺,提高综合设计水平。本文就市政道路改扩建路面结构设计方法进行相关的分析和研究。

[关键词]市政道路改扩建;路面结构;设计方法;分析研究

Research on pavement structure design method for reconstruction and extension of municipal road

Li Jie

Chongqing Architectural Design Institute Co.,Ltd

Abstract:: In the current socio-economic context, The new construction scale of road engineering in our country is continuously expanding, At the same time, with the concept of urban renewal is deepening, Yeah, it's been in business for years road construction Large-scale renovation and expansion are also under way, This provides more high-quality service guarantee for the comfortable travel of Chinese residents. In the reconstruction and expansion of the existing municipal roads, The performance of the pavement structure and According to the requirements of the new standard, the design of the reconstruction and extension is further optimized, In order to ensure the long-term stable operation of pavement structure, Avoid the pavement structure in the transformation or shortly after the transformation of the design life less than the use of demand. The designers did this work, It takes a lot of experience, Learn new techniques and techniques in a variety of ways, Improving the level of comprehensive design.

Keywords: Reconstruction and extension of municipal roads; Pavement structure; Design method; Analytical Study

在社会经济不断的发展过程中,城市交通量也随之日益增长。一些正在运行的道路基础设施已无法满足当前的交通运营要求。在对现有道路工程进行提档升级时,需在全面分析现有道路路面结构运行质量的基础上,对其进行改扩建,确保市政道路工程的运营质量能够满足各方面要求。在设计工作中,对设计人员的理论水平与实践能力均提出了更高的要求,设计人员必须以充分掌握现有道路的基础资料为前提,科学论证交通量发展趋势,根据最新的技术标准开展更具可实施性与前瞻性的方案设计,方能工程的实际建设提供科学的指导[1]。

一、市政道路工程建设现状

随着国家经济的高速发展,交通量呈现爆发式增长,交通运行压力不断增大,部分市政道路已不能满足交通发展需求,且随着时间的推移,特别是部分老旧的市政道路已无力承受巨大的交通负荷,出现了不同程度的病害问题,交通运行的快速通达性、舒适性、安全性均逐日降低。在对市政道路进行改扩建时,需要投入一定的人力物力资源,应以技术可行为原则,提高主体结构的运用性能,确保主体结构的使用寿命,并以经济技术达到最优平衡为宗旨有效控制整体施工成本。因大多数市政道路改扩建工程位于城市建成区,交通运行压力大、地下管线繁多、道路周边用地权属复杂、施工作业面局促等实际情况均会导致施工工期较一般新建道路工程更长,一定程度上影响了正常交通运行,并会增加周边道路的运行压力[2],设计人员需深入项目现场做好详实的调研工作,并切实制定出可实行强的改扩建技术方案与临时交通组织方案。

(一)、原有路面结构存在的病害问题

路面结构在长期的高负荷运行状态下,作为刚性路面结构的水泥混凝土路面面层容易出现断板、错台以及边角破损等病害问题,作为柔性路面结构的沥青混凝土路面容易出现老化、裂缝、网裂、龟裂、松散、波鼓等病害问题。

(二)、病害成因分析

1、从经济发展角度出发,我国大规模城市建设起始于2000年前后,受制于当时的社会经济发展水平,新建的市政道路大部分采用水泥混凝土结构,小部分采用沥青混凝土路面结构,而一般水泥混凝土路面的设计基准期为20~30年,沥青混凝土路面的设计基准期为10~15年,使用至今,已临近或超过设计使用年限;而当时在对老城区的交通进行提档升级时,为节省

投资,部分市政道路的路面改造是利用既有的如泥结碎石这类低档次材料作为基层,直接在其上进行新面层加铺的方式进行,以这类低档次材料作为基层,其强度、稳定性以及耐久性较差,特别是我国城市大型客、货车较多,同时还存在大量超载现象,导致在投入使用之后不久路面结构就出现了各类病害,达不到长效稳固使用的既定目标。

2、从交通发展的角度出发,我国在进入了WTO世贸组织后,交通事业飞速发展,交通量与日俱增,通行压力不断增大,直接导致车行道路面结构性能逐年降低,对路面结构造成了功能性损坏,且损坏影响范围正不断扩大,道路整体服务水平不断降低。

3、从路面结构设计角度出发,设计人员未严格按照交通量预测方法分析计算设计使用末年的设计轴载累计次数,或者未针对水泥混凝土路面结构建立弹性地基模型、复合板模型以及未针对沥青混凝土路面按弹性层状体系理论进行相应的力学分析计算,常直接套用一些不合理的路面结构组合形式进行设计,导致路面结构达不到设计寿命,提前出现各类病害问题。

4、从建设质量管理水平的角度出发,部分市政道路建设未严格按照规范要求进行标准化、规范化施工,或者选用的施工工艺相对落后,均难以保证工程建设质量,在工程建设期间,就遗留了大量后期功能性损害隐患。功能性损害主要是因为施工过程中,参建各方未对各个建设流程进行严格的质量把控,导致单个或多个质量缺陷相叠加,造成道路在后期运营中,路面结构的各方面性能得不到保证;再者,因施工工期、气候等各种因素,施工中未对存在的问题进行及时排查及处理,一旦交通运行压力增加,直接导致路面结构的功能失效,无法保证市政道路的后期正常运行[3]。比如:在多雨的季节开展道路建设时,路面结构未做好防排水处理,路面积水浸入路基后无法第一时间快速排除,在长期影响下,会导致路面结构发生断裂等病害问题[4]。

5、从建筑材料的准备、检测、评定角度出发,建筑材料需按照国家及地方规定进行送检,并在运输过程也需采取保温保湿等措施,如果在施工准备阶段,未对材料的准备情况进行全面的检查,一些不合格的材料应用到路面结构的建设中,势必造成路面结构应用性能的降低;且在进行材料处置时,对材

料的规格、型号也有一定的要求,如果施工人员没有严格按照要求对建筑材料进行规范化处置,导致建筑材料存在质量缺陷,在使用过程中,这些内部隐患影响范围将不断扩大,质量缺陷不断放大,对路面结构的长期使用产生了不良影响,缩短了路面结构的使用寿命[5],同时也提高了维修难度及维修费用,造成了工程投资浪费。

二、市政道路工程路面改扩建设计措施

(一)、拼宽路面结构设计措施

新旧路面结构之间存在明显的差异,在对原有市政道路进行拼宽改造前,应在全面分析原有路面结构各项性能指标的基础上,根据新旧路面的拼接与加铺技术规定,对路面结构进行科学设计,确保路面结构的应用性能得到进一步提升。如图1所示,在对原有的路面结构进行改扩建中,需要根据原有道路工程的实际建设情况,制定科学合理的改造施工方案,并保证道路的拼接和加铺处理符合市政道路的建设规定,才能进一步延长市政道路工程的应用寿命[6]。

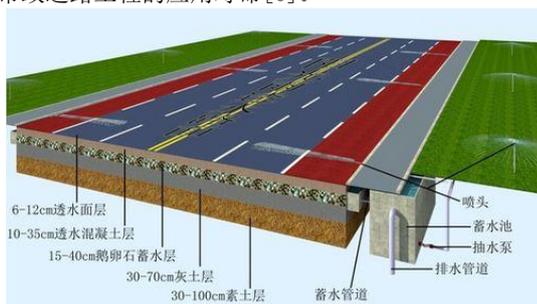


图1 结构设计

在对原有的市政道路工程进行改扩建时,可以选用单侧加宽、双侧对称加宽以及混合加宽等各种拼宽形式。无论选用何种拼宽形式和施工技术工艺,设计人员均应深入项目现场,对道路周边的地质情况、用地情况、管线情况以及道路的运行情况进行全面深入的了解,从保证路面结构拼接质量与提升交通服务水平等角度出发,结合实际情况,通过不同的方案比选,制定出经济合理、技术可行的最优设计施工一体化方案,以此保证市政道路改扩建工程达到预期的质量标准,避免经改扩建后的市政道路在投入使用之后不久,又因周边交通运行压力的影响,再次出现比较明显的病害问题[7]。

(二)、加铺路面结构设计措施

设计人员首先需对区域内的自然地理数据及建设基础资料进行全面的收集,只有保证所收集的数据信息全面准确,才能为后期各项工作的开展提供有效的支持,确保制定的设计方案在应用时,发挥更大的作用[8];同时,设计人员应对原有路面结构的建设形式以及存在的病害类型进行逐一排查与记录,对原有路面结构的强度、整体稳定性等做好细致全面的检测与分析工作;再者,设计人员还应结合各项检测分析数据与现场实际情况,对各种技术方案的可行性进行论证,并根据现行规范要求制定出技术经济最优的设计方案,为加铺施工工作的开展提供有效的技术理论支撑。在施工过程中,设计人员还应根据现场实际施工遇到的各种问题,有针对性的调整前期欠合理的部分技术方案,及时与参建各方进行有效沟通,并全力指导施工作业。

在对原有路面进行加铺前,设计人员应对交通荷载组成及增长率进行预测,同时收集原道路的建设资料、养护资料以及气象水文资料等;同时对原有路面结构开展调查与质量评定工作。若原路面结构为水泥混凝土路面,设计人员应根据路面断板率与平均错台率评定路面损坏状况分级;根据检测弯沉值评定接缝传荷能力分级;并结合病害发展程度以及接缝传荷能力判定板底脱空情况;根据钻孔芯样开展相关试验获得原有水凝

混凝土路面的标准厚度、弯拉强度、弯拉弹性模量、路面基层顶部当量回弹模量标准值等数据,并以此作为依据,评定原有水泥混凝土路面结构承载力,分析破坏原因。若原路面结构为沥青混凝土路面,设计人员应根据裂缝率、车辙深度、破损面积等调查数据综合评定路面的整体运行质量;通过实测弯沉值计算出各路段旧路面的当量回弹模量评定其承载力是否满足要求;根据钻孔芯样开展相关试验,分析破坏原因、破坏层位及路床分层填筑材料的类型、含水率、强度及整体稳定性等指标。

在上述各项调查评定结论的基础上,设计人员应根据不同的病害类型及影响深度做好对原路基路面的维修设计方案,只有通过全面妥善处理,才能消除对后期路面结构整体运行带来的不利影响,为后期加铺层的施工作业奠定良好的基础,并保证路面结构的应用性能。在进行结构设计时,还应根据规范要求计算不同类型的加铺层厚度,并最终制定出符合交通荷载发展需求的最优路面结构组合,确保各方面技术指标达到要求。

1、采用水泥混凝土路面加铺

在加铺层施工前,应对原有的破碎路面结构进行更换,对错台板体进行磨平,在脱空区域进行灌浆填补,对裂缝进行清理封缝,待维修合格后,才可开展加铺层的施工。加铺层采用分离式水泥混凝土的,应在旧路面与加铺层之间设置沥青混合料隔离层;加铺层采用结合式水泥混凝土的,应对旧混凝土面层表面进行清理打毛,并在旧路面与加铺层之间涂敷粘剂。本着经济节约,资源循环利用的原则,还可对损坏状况严重的旧水泥混凝土板进行破碎处理,并将其作为下基层或垫层的施工材料。

2、采用沥青混凝土路面加铺

若原有路面整体承载力满足要求,车辙深度较浅、裂缝较轻微而平整度及路面整体抗滑性能较差时,可以直接在原有路面上进行加铺罩面。在对中、重度裂缝进行处理时,可以采用局部铣刨或灌缝、补槽等手段对裂缝病害进行处理,如果发现裂缝发展趋势比较严重,还需针对性的制定防裂处置方案,如图2所示,如果路面结构呈现老化、龟裂或者网裂等病害,需要对失效面层进行整体铣刨,并在喷洒粘层油后,再进行加铺罩面;若原有路面整体承载力低,或者整体病害程度严重,可结合病害程度与检测评定指标对损坏路面结构进行开挖,开挖深度直至诱发病害的结构层位,并按新建路面的设计方法进行补强与加铺设计。若在原有水泥混凝土路面上进行沥青罩面时,须先对损坏的水泥混凝土路面结构进行维修后,再按照相关技术规定进行加铺层的摊铺。



图2 铣刨处理

(三)、衔接路面结构设计措施

预防和解决衔接区域的差异性沉降是保证市政道路工程长远稳定运行的关键点之一,在对原有的市政道路进行改扩建

时,设计人员需要对改造后的路面结构运行状况进行综合评判,应就新旧路面结构衔接区的技术处置合理性作重点考虑。如果新旧路面结构的衔接质量性能达不到建设标准,衔接区域就会出现比较明显的纵向裂缝、脱边、沉陷等问题,对路面的美观产生不良影响,还会降低路面结构的应用安全性,进而引发交通事故问题[9]。

在对新旧衔接区域的设计时,设计人员需要对原路面结构的应用性能进行综合评价,对无法继续利用的原有路基路面应进行科学处置设计,若不妥善处理,衔接区域的有效结合性将大受影响。如原有水泥混凝土路面结构处于中级及以下的分级评定标准的,或原有沥青混凝土路面结构整体强度不足、破损开裂严重的,均表示原有路面结构的可利用程度已较低,应考虑对原有道路的路基路面进行修复补强加固,并对新建区域的路基进行压实整平;如果原有路面结构的状态较好,结构性能稳定,可利用程度较高,新旧路面结构的力学性能差异较小,可以只对新建区域的路基进行整平压实处理;当各分区质量合格后,方可开展衔接区的施工。目前对衔接区的处置主要采用错台开挖铣刨,再加铺搭接层的方式进行施工,以此达到逐层分摊及降低荷载应力的目的。设计人员需对原有路面结构进行综合分析,应科学计算与制定针对原有路基路面的错台开挖铣刨深度与宽度,并尽量采用同质同厚的路面结构材料及工艺开展衔接区域的施工。若采用水泥混凝土面层结构进行衔接施工的,应对原有水泥混凝土板进行铣刨搭板处理,并根据原水泥混凝土板的厚度及长宽合理设置拉杆;若采用沥青混凝土面层结构进行衔接施工的,应根据原有各层沥青分布厚度,分层错台铣刨预留搭接平台,再逐层铺筑沥青,保证各层新铺沥青与原有各层沥青的有效衔接,并应在新铺沥青的下面层与基层之间设置防水卷材。设计人员还可以通过玻纤格栅、土工布等加筋材料的设置,对差异性沉降问题进行有效的消除[10]。通过上述科学有效的手段能够有效解决新旧路面衔接区域的不均匀沉降问题,进一步保证和提高建设质量。

结语:综上所述,在对原有的市政道路进行改扩建时,要从根本上提高路面结构的应用性能角度出发,才能保证与延长市政道路工程的使用寿命。因此设计人员在对路面结构进行设计时,需要引进更先进合理的设计手段,从整体角度出发,全面对各项影响因素进行分析,并制定出相应的技术解决对策,方能真正进一步提高路面结构的应用性能,降低病害的发生几率。

设计人员在开展这项工作时,还需要积极的运用最新的信息化手段,促进设计工作向着智能化和规范化的方向迈进,并为工程建设可持续性发展提供必要的支持。

参考文献:

- [1]房辰泽,郭乃胜,尤占平,谭忆秋,王淋,温彦凯.基于能量耗散历史的沥青混合料疲劳损伤特性研究[J].东南大学学报(自然科学版),2021,51(06):1018-1024.
- [2]邵传恒.辽宁省高速公路典型路面结构路面病害调查与分析研究[J].北方交通,2021(07):66-70.
- [3]赵曜,张中亚,朱宇杰.新规范下采用旧车辆类型的路面轴载谱分析[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2021,40(11):106-113.
- [4]黄维蓉,杨玉柱,宋鹏,郭江川,钟小霞,何霞.石墨烯-碳纤维导电沥青混凝土电热性能研究[J].化工新型材料,2021,49(08):269-273.
- [5]徐奕菲.温度-荷载耦合场与沥青路面结构设计参数的影响关系[J].山东交通科技,2020(06):49-52+68.
- [6]阮文.沥青路面设计方法与应用研究——评《沥青路面结构设计》[J].建筑结构,2020,50(20):141.
- [7]王林,韦金城,张晓萌,吴文娟,韩文扬.“四个一体化”破解长寿命沥青路面技术瓶颈[J].科学通报,2020,65(30):3238-3246.
- [8]刘剑峰.市政道路改扩建路面结构设计[J].交通世界,2020(23):79-80.
- [9]赵丽华,杨志浩,许斌,石鑫,曹东伟,丁润铎.基于透水性能的全透水沥青路面结构设计[J].中外公路,2019,39(04):26-32.
- [10]李浩,许新权,刘锋,龚尧斌.四种均布荷载接触形式的路面力学响应对比分析[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2019,38(08):53-58.

桥梁工程钻孔灌注桩施工质量控制

庞月明

(安徽省中盛建设工程试验检测有限公司 安徽省 合肥市 230041)

DOI:10.12238/jpm.v3i4.4813

[摘要]在桥梁工程施工过程中,钻孔灌注技术在工程施工中应该比较广泛,其具有成本较低、施工比较简便、施工质量高而且适用范围比较广等一系列优点。为了保证工程的施工质量,仍然需要对施工技术进行长期研究并分析严格控制其施工质量,只有这样才能充分发挥出来钻孔灌注桩施工工艺技术在桥梁建设中的作用。本文将对桥梁钻孔灌注桩施工工艺和其质量控制进行简要分析。

[关键词]桥梁工程; 钻孔灌注桩; 施工; 质量控制

Construction quality control of bored pile in Bridge Engineering

Pangyueming

(Anhui Zhongsheng construction engineering test and detection Co., Ltd. Hefei 230041, Anhui)