

# 道路与桥梁连接处的施工关键技术研究

李洪柏

(吉林省至臻项目管理有限公司, 吉林 长春 130600)

**摘要:** 道路与桥梁是城市建设的一个重要内容, 其施工质量直接影响到市政道路工程的总体质量和使用寿命。在道路与桥梁的连接处进行质量控制, 并融入施工关键技术, 如合理规划桥涵结构、控制好填料质量、加强路基等, 将对推动交通事业发展具有重大的指导作用。因此, 本文对道路与桥梁连接的施工技术进行深入的分析 and 探讨, 而后对优化道路与桥梁连接处的施工质量中存在的问题提出优化策略, 以期为今后进一步改进道路与桥梁连接的施工质量提供有益的借鉴。

**关键词:** 道路 桥梁 连接处 施工关键技术

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.10.165

随着我国经济的快速发展, 道路桥梁的建设已取得了较大的成就, 不仅工程数量增多, 而且工程规模也在不断扩大。然而在当前的道路桥梁连接过程中依然存在一定的问题, 如果不能良好地解决这些问题, 就会导致桥面出现裂缝、坍塌等问题, 从而导致桥面出现“跳车”现象, 进而将缩短路桥运行使用的整体寿命。因此, 本文将对道路与桥梁连接处施工中存在的问题提出质量管理措施, 以期更好地提升路桥建设的整体安全性。

## 一、道路桥梁连接处特点

道路与桥梁的连接处主要表现为以下几点。第一, 由于路面的刚度和结构刚度差异较大, 因此在材料的充填方面存在着较大的难度。同时, 道路与桥梁在膨胀、收缩、强度上也存在较大差别。第二, 由于车辆流量、结构自重、周围环境等因素的影响, 导致道路桥梁产生不同的沉降。其主要特点是其沉降振幅具有较大差异。第三, 在道路和桥梁的连接处经常会出现路面和桥面塌陷问题, 进而造成路面与桥梁连接处出现错位问题, 并且在道路和桥梁连接处还存在车辆跳车的现象。第四, 路面刚性和桥梁刚性差异较大。实际上, 在汽车运行时, 二者所承受的负荷是相同的。也正由于车辆在行驶时所承受的荷载相同, 导致道路与桥梁之间的连接部位发生不同程度的坍塌, 如果长期不能解决道路桥梁坍塌问题, 将会影响过往车辆的平顺性和舒适性。

## 二、行车安全与道路桥梁连接处质量的关系分析

在道路桥梁施工过程中, 由于桥墩与桥面结构的沉降差异, 容易造成桥头“跳车”。特别是在道路和桥梁连接处, 为了有效降低桥梁桥面的沉降量, 应采取相应措施实现对道桥连接处施工质量的有效控制。沉降指自然地基及

填筑物的沉降, 道路施工中, 沉降值可默认为0。在道路桥梁工程中, 尽管采用填土加固路面, 但由于车辆纵向振动、碰撞、自重等因素的影响, 较容易造成填筑物的挤压, 使填筑物与天然地基之间的空隙减小, 从而增加填筑物的密度, 引发塌方问题。在路桥连接施工一段时间后, 这种情况会逐渐好转, 但由于填土流失、排水不良等原因, 极易造成路基塌方, 造成桥头“跳车”。在道路与桥梁的连接处, 如果处理不好, 就会出现裂缝, 雨季时雨水会顺着裂缝渗入地面, 软化填料, 从而降低地基的压实度, 造成地基变形。此外, 车辆荷载作用下, 桥头还可能发生地基沉降。

造成“跳车”的主要原因是施工过程中没有严格按照施工工艺规范进行操作, 同时又不严格执行“三分法”, 对填料质量不严格检查, 造成桥头“跳车”。施工过程中, 如果填筑速度过快, 则会加速塌方, 从而增加挡土墙压力。同时, 地基一旦发生滑移, 压实效果就会降低, 若不及时采取挡墙或台前护岸措施, 同样会造成桥面失稳。在进行台背回填时, 由于施工时间短, 施工面窄, 道路与桥梁之间填筑不规则, 需要人工压实, 难以达到要求的密实度。尽管有压实机, 但由于机械、作业面、便道、地形等因素的影响, 道路桥梁连接施工效果难以得到有效保障。特别是翼、台墙的填筑, 要达到要求的密实度会有一定难度<sup>[1]</sup>。

## 三、加强管理道路与桥梁连接处施工的目的

加强道路与桥梁连接处的施工管理, 是防止建成后桥头出现“跳车”的重要基础, 同时也为建成后道路通车后的出行提供更加舒适和安全的保障。通过对桥头“跳车”现象的分析, 发现要优化道路与桥梁连接处的施工质量, 需要加强道路与桥梁衔接部位的改造, 回填路桥台背及桥头搭

板结构的设计,同时要合理设计桥头基础施工方案,以有效控制路基沉降,有效解决桥头“跳车”问题。通过科学管理道路与桥梁衔接部位的施工,能尽快、有效地保证工程施工质量,减少甚至杜绝桥头“跳车”现象,有效地保障道路行车的舒适度和安全性。

#### 四、道路与桥梁连接处施工技术

##### (一) 合理规划桥涵构造物

在制定道路设计方案时,需要弄清道路设计规范和桥梁规范的差异性,而后通过合理规划方案的设计,使得桥涵构造物的构建合理性能够得到优化提升,进而使其在一定程度上降低道桥连接处沉降的概率。此外,在对桥涵结构进行规划时,首先要综合考虑其台背填筑地基的实际情况,并对相应的土方回填厚度进行综合分析。而后根据这些数据,对桥梁建设的方向、跨径等进行科学的数据分析,而且还需要严防出现宽度过大的桥梁结构。同时,切实对道桥台后的软基进行有效的处理,这样才能在一定程度上对后填土进行加固,以保证桥面建设的整体稳定性。因此,相关的施工人员需要对其进行有效的规范分析,采取科学的方法,从而增强软弱地基的承载能力,进而达到控制沉降质量的目的。

##### (二) 填料质量控制

填筑材料的质量也将成为影响道路桥梁建设质量的重要因素。在道路、桥梁工程中,为了保证填料的渗水性,在选用填料时应充分考虑到道路和桥梁工程的具体情况,科学合理地进行填料的选用,从而有效地降低道路与桥梁路基可能出现沉降的概率。另外,要严格控制填料的施工,防止填料的摩擦角太小,从而影响到后期的排水效果。此外,在检测道路与桥梁连接处的质量时,需要注意到材料连接处的构造及伸缩的改变。对道路、桥梁的横向工程质量进行严格的检查,并在养护中充分考虑各种因素对填筑质量的影响。

##### (三) 体外预应力加固技术

体外预应力技术在路桥工程中是一种十分有效的加固技术,其优点是操作简便,不会对道路交通造成任何的影响。同时,体外预应力技术也有清晰的受力路径,可以有效地改善路面和桥梁的裂缝承载能力,进而改善其应力状况。体外预应力的体外索通常采用折线形式,以提高旧桥的承载力要求。体外索的主要材料是由粗钢筋、槽钢组合而成,在进行加固和校核时,需要严格按偏心构件的规定进行计算,并将其与加劲梁组合在一起,以便于对体外索性能和受力进行分析。体外预应力加固方法在道路和桥梁

工程中的运用,可以帮助道路和桥梁的承载力满足实际需要。

#### (四) 软土路基施工技术

根据笔者多年的道路、桥梁工程施工经验,认为在软土地基处理中,最常见的有超载预压法、爆破法、塑料排水板法、强夯法等。每一种方法的施工条件都具有一定的差异性。在道路与桥梁连接处进行加固时,采用混凝土粉喷桩复合地基进行软土加固是目前道路与桥梁连接处加固的最佳方法。

第一,在道路与桥梁的连接处进行施工之前,应先了解施工场地的情况和需要,而后根据工程的设计需要,选择出最佳的施工工艺,从而确保道路和桥梁在施工过程中的软基路基的施工质量。第二,道路和桥梁工程中所用的碾压机械和设备的型号和尺寸,要视路面工程的实际需要而定。第三,在路桥软基路基工程中,施工填料是一项非常重要的工作。因此,需要对土壤进行试验检测。采用软土地基施工工艺,对路桥连接处进行处理,需要严格按施工程序进行,如此才能够有效地防止路基不平整和塌陷问题的出现。

#### (五) 路桥连接处的保养及维护

由于存在设计上的缺陷,以及施工管理上的疏忽,导致桥头跳车事故频发。而在道路和桥梁投入运行后,其维护和管理工作的质量也将直接关系到道路和桥梁运行的通畅性。因此,在道路与桥梁连接处养护中,需要以道路与桥梁的连接处的横向伸缩缝作为养护管理的重点,其目的在于改善道路与桥梁之间的交通安全指标,并对其进行有效的调整。此外,还需要定期维护和管理道路与桥梁的连接点,以此有效防止出现桥头渗漏问题的出现,进而提升道路和桥梁的通行能力。道路和桥梁的养护工作是一项非常严格的工作,在养护和管理中,既要考虑到设计参数,又要考虑到道桥的使用年限、地质条件、日行车流量等方面的因素,而后基于这些数据资料制定相应的养护措施,以此更好地提升道桥连接处应用的稳定性。

#### 五、道路桥梁工程施工技术常见问题与处理对策

##### (一) 混凝土断桩的解决对策

针对目前存在的断桩问题,笔者提出以下几种技术措施:通过向混凝土中注入自来水,并借助灌注施工技术,对混凝土结构进行超压加固,从而提高断桩内部混凝土的流动性。此外,还可以对新浇混凝土与水、砂浆的间隔进行隔离,以此形成均匀密实的桩身混凝土。当采用灌浆施工技术时,需要保持管道的稳定性,以保证混凝土搅拌和

超压自由落体的高度不变，以此使得混凝土搅拌料的翻浆性能能够处于良好状态。

当桩基础变形时，应将桩端持力层的一部分纳入计算范围。在软土地基中，当桩基础、桩端持力层为粘土或淤泥时，应对一级桩基础进行沉降校核。在桩基础上部结构施工完毕后，应采取有效的措施使其与地基相互作用。通过对路桥连接处的沉降进行观察，并根据实测数据，采取相应的措施，以此更好地确保路桥连接处的沉降值能够限定在容许的范围内。在水平荷载大、水平位移控制要求高的情况下，在进行第一阶段施工时，应注意检测桩基础的横向位移，并依据校核结果采取相应的措施，以保证其在合理的范围之内。在不能产生混凝土开裂的情况下，需要进行混凝土抗裂验算。而对在施工中需要对裂缝宽度进行限制的桩基础，也需要对其裂缝宽度进行校核，以此更好地确保桩基础、承台的裂缝宽度契合相应的控制要求。

## （二）路桥裂缝的解决对策

在将混凝土浇筑到桥梁的连接处时，会产生一定程度的水化热量，使得混凝土内部的温度得到显著的提高，但是一旦将混凝土结构的模板拆除，其表面的温度就会下降，从而产生一种新的裂缝。由此可以看出，在混凝土的早期具有较大的抗拉强度，但当温度变化大时，其对应的抗拉力要比其拉伸强度要大得多。所以，要想有效地解决道路桥梁的裂缝问题，就需要对桥梁的连接处实行严格的控制，然后采用分层浇筑的方法保证混凝土的张拉强度能够与标准相符合，期间需要落实以下方面工艺。

第一，在施工过程中要严格控制水泥用量，选择低热能的水泥，降低混凝土的温度，并适当地降低水泥的用量和减水剂的用量，以确保混凝土的质量达到设计指标，从而降低公路桥梁出现裂缝问题的概率。第二，要强化施工机械的维护。由于公路、桥梁工程的建设需要大量的机械设备，因此为了确保工程的质量和进度，需要对设备进行定期的检修和维护。第三，搅拌工艺的优化。为了确保混凝土的质量，需要对搅拌强度进行严格的控制。

## （三）浅基础技术问题及解决对策

在道路与桥梁的连接处，如果使用天然基础，而基础的埋设深度与技术要求不符，则会产生冲刷、冻胀等现象，严重时会造成基础断桩、沉降、倾斜等问题。由此，为了更好地提升道桥连接处施工的质量，在工程开工前，将需要对连接处地质、水文等要素进行勘察，以保证与有关计划相符；同时，为了保证以上各项指标与承载能力标准的一致性，还需要进行二次勘察。由此使其能够在确定

地基轴线方位精度的前提下，确保地基基础标高与计划标高保持一致，进而保证地基铺设方向与施工计划能够相匹配。

## （四）基础顶面的技术问题及解决对策

近年来，在道路与桥梁的连接处施工中，局部地基的顶面高度超过设计值10cm的情况时有发生。如果地基的顶部高程超过设计要求，那么在浅基上铺设的深度就会比设计的更低，从而会对浅基、桥台、桥墩等多种结构的稳定性产生不利的影 响，进而影响到路基的整体安全性。因此，为了有效解决地基顶板施工技术问题，将需要严格控制地基的厚度，并在质量检查阶段参考施工规范。另外，在施工期间还要定期对水平点施以检查程序；在基础高程整体检测中，特别是大型基础工程，需要采用关键点控制措施，以保证路桥连接处的工程质量。

## 六、道路与桥梁连接处施工质量控制中存在的问题

### （一）路基设计缺乏合理性

重视道路桥梁的设计与施工，因为它直接关系到社会民生的发展，因此施工单位需要严格按照国家有关标准和工程要求施工，确保工程质量。其中最为重要的就是桥梁与道路连接处的施工，它是整个施工过程的基础。在实际施工中，较多设计者不到现场实地考察，不熟悉现场地质特征，收集到的资料和资料不够准确、真实，从而影响到桥梁结构的设计，从而导致施工出现问题。由于桥梁的长度、宽度等原因，施工限制较多，后期容易造成路基路面塌陷、不平等现象，甚至造成交通事故，给桥梁施工带来安全隐患。

### （二）桥头搭板与桥梁连接缺乏紧密性

路基路面强度与道路桥梁强度差异较大，因此在二者之间设置过渡段非常重要。但在现有道路桥梁建设中，一些桥梁与道路连接处存在较大裂缝，导致桥头与桥梁无法有效结合。这样，桥梁过渡段之间的连接不紧密，将会破坏桥梁的稳定性和使用寿命，影响车辆运行状态，使过渡段整体状况出现问题，给行车带来安全隐患。道路桥梁建设完成后，在一定时期内会出现路面塌陷现象，这种塌陷是由于施工中使用的材料较差，导致道路施工整体密度降低，从而影响道路施工质量。

### （三）路桥连接处填料工作有待优化

桥梁与道路连接处的施工主要内容为填筑施工。如果填筑工作不完善，则会出现在实际施工中，施工人员根据经验和想法，不结合工程实际，这样不仅影响施工进度，而且增加施工成本，影响施工质量。道路桥梁连接处施工

受多种因素影响,因此合理调整填料非常重要,路基填料的强度比桥梁材料略低,如果使用的路基填料不符合标准,压实质量难以保证,长时间使用会造成道路桥梁过渡段坍塌。

### (四) 路基路面过渡段破损

从大部分道路桥梁使用过程中出现的问题可以看出,部分道路桥梁工程建成并正常使用后不久,路面出现不同程度的断桩、损坏,部分道路与桥梁连接处出现严重裂缝,严重影响交通系统的正常运行,给人们的出行带来极大的安全隐患。道路桥梁连接处出现这种现象的原因较多。如施工材料不合格、路基压实处理不充分、材料更换等。

## 七、加强道路与桥梁连接处的施工质量的策略

### (一) 采取石灰土及挖方路基

采用石灰土铺筑路基时,采用路拌法施工,石灰土浓度为6%,铺设时保持18~20厘米,以提高路基施工质量。在进行施工前,试验段选择机动车道,以确保路基达到各项验收指标后,再进行大规模施工。施工中,每一根桩之间的间距都要保持在20米左右,平曲线段每隔10米就需要铺设一条平曲线,为了保证路基土符合国家道路建设标准,需要按照一定的比例混合石灰土,确保石灰土中没有树叶、塑料等杂物。在铺设过程中,需要采用方格法铺设,并且要注意地基底层的含水量,如果泥土在铺设底层的时候,含水量比较大,需要进行晾晒,然后用生石灰搅拌,如果不能完全晾干,就需要提醒工作人员反复搅拌,第一次搅拌完成后,再进行第二次搅拌。搅拌机进行搅拌时,需要保证机器间的间距合理,并保证机器间的间距不超过10米。

### (二) 优化路桥搭板建设工作质量

道路桥梁连接处的施工质量直接影响到道路桥梁工程的整体质量。采用桥面铺装技术可有效地减少桥梁过渡段路基桥头跳车事故。在实际应用中,主要采用逆向预留坡度。根据桥梁与路基间沉降差确定实际坡度,保证车辆在自身作用力下安全通过桥梁过渡段。同时,由于车辆和桥面的相互作用力,使路基寿命大大延长。然而,由于不同道路桥梁类型的特点差异较大,因此并非所有道路桥梁工程都选择相同的参数。因此,桥梁长度应根据道路桥梁实际尺寸确定,二者需要有效结合。

### (三) 实现对路桥连接处填料的科学控制

施工企业在选择施工填料时应按规定的标准选择施工填料。在道路与桥梁连接处填筑填料时,应根据实际填筑尺寸及铺设厚度提前预测填筑量。填埋时,用专用仪器测

量厚度,用模型操作人工平整低洼区域,避免填料四处滚动,然后降低连接处的平整度。填筑施工时,应严格控制填筑施工压力,过渡段路面施工不得掺入其他填料。比如,土壤和有机物质。道路与桥梁连接处的填料配置及含水率应保持在最佳范围内,可在施工初期进行少量取样检测,以确定是否达到标准。一般情况下,当填料含水率超标时,应及时添加含水量较低的填料,并安排现场搅拌。如果没有相应的填料,施工单位应采取充填等方法降低含水量,使之符合标准<sup>[2]</sup>。

### (四) 在新旧地基衔接处加设土木格栅

为了降低新旧路桥基础沉降的不均程度,可在新旧道路连接处设置土木格栅。首先,挖方区、填方区高度大于3cm,新路路基超过80cm,土木格栅不宜使用。土木格栅适宜使用的具体做法是采用横向铺砌,同时保证其设置连续。如果出现松弛裂缝现象,需要更换土工格栅,否则会影路面稳定。土木格栅加设后,应密切注意后续使用情况,如因日晒雨淋而出现土木格栅功能退化情况,应及时更换。在当地道路上的分隔式高架和在立交上跨越的立交是两种不同的桥型,在此条件下,由于桥下路面较宽,原有跨径无法适应新的施工需要,往往需要拆除原桥重建,而原有桥墩则应得到最大限度的利用。在拆迁中,一般采用“分段通过、分幅拆除”的方法,即在拆除过程中,要综合考虑原桥的起重,并进行纵向拆卸。在桥梁设计方案的上部结构中,采用简支提升结构与钢架拼装,可以缩短施工周期,并利用旋转施工或推进连续路桥连接处结构系统降低施工对交通的影响。

## 八、结语

总体来说,在道路和桥梁的连接处,应该让技术人员具备足够的专业知识,同时还要在实践中不断地进行分析和总结,这样才能最大限度地控制和掌握道路和桥梁的建造,同时还要注意到施工各个环节,以便更好地提高道路和桥梁的施工质量。除此之外,还要加强桥梁过渡段路基路面施工,深入优化施工中采取的技术措施,有效保证道路桥梁过渡段的施工质量,促进道路桥梁工程顺利进行,从而促进道路桥梁工程的发展和进步。

## 参考文献

- [1]薛智升.道路桥梁施工技术现状与发展方向研究[J].建筑工程技术与设计,2016(21):1379.
- [2]刘万军.公路与桥梁连接处的施工技术研究[J].百科论坛电子杂志,2018(6):161.