

浅析桥梁施工技术与施工质量

马少波

北京市政路桥股份有限公司工程总承包二部

摘要：我国公共基础设施的广泛建设，为社会经济的迅速发展奠定了有效基础。在我国，桥梁工程虽然在近几年里有了长足的进步，但是，因为起步比较晚，在施工工艺、施工管理等方面还存在着一些问题。本文就当前我国桥梁建设中存在的一些问题和一系列影响建设质量的因素进行了简单的分析，以期对建设工程有一定的借鉴作用。

关键词：桥梁施工技术；施工质量；交通建设

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.04.060

引言：

要确保工程质量，首先要使施工工艺达到标准，对工艺中的薄弱环节要不断地进行学习和创新，不断地提高工艺水平；其次，如果桥梁建造的质量不好，不仅会对桥梁上的人们安全造成威胁，而且还会对社会的交通安全管理造成很大的压力，所以，对桥梁进行质量控制是最重要的。

一、桥梁施工质量出现的问题

（一）桥梁出现裂缝

在和桥梁的建造中，最普遍的问题就是桥梁的裂缝，这种裂缝会影响到桥梁的美观，严重时还会引起一些安全事故。在进行桥梁建设工作时，裂缝是不可避免的。为此，必须继续改进桥面结构的施工工艺，才能把裂缝控制在最低限度。通过对试验结果的分析，指出了造成这种现象的主要原因是工艺水平不够、温度变化不稳定等^[1]。

（二）需要改进质量检测方式

健全的质量检测制度是保证公路桥梁建设质量的重要保证。在进行施工操作时，每一个步骤的工作都将直接影响到施工工艺的质量。然而，由于缺乏一种较为完备的质量检测方法，所以，在进行工程质量检测时，各环节工作的质量并没有很好的连接起来，从而产生了质量偏差和疏漏。

（三）路基强沟槽出现凹陷

人们在进行路桥建设工作时，必须在路下的部位铺设各种管线，以便在土质通道回填时加强处理。然而，由于路基是回填体中最主要的一部分，因此，路基的强化体常常会出现不同程度的质量问题，进而影响到施工质量。在进行回填工作时，由于回填土不符合设计要求，回填厚度不规范，导致回填土的质量无法达到回填验收的要求，从而导致了和路基结构沉降。该问题的存在，不但会对路面结构造成破坏，造成路面开裂，而且还会造成回填土层下陷，从而影响到路面的使用安全。

（四）雨水井和路面衔接处有严重的凹陷

为了与规划和使用需求相适应，在工程建设的过程中，还需要建设许多辅助设施。由于附属设施的施工较多，因此必须在行车道上铺设排水井，雨道，检查井等。一方面，井口孔径较小，不利于回填和碾压，回填土的检测和碾压也有一定的困难。另一方面，由于一些施工单位在进行工程项目施工作业时，对排水井、雨水井和检查井不够重视，导致排水井和雨水井出现塌陷。

（五）桥梁容易产生裂缝

在桥梁建设过程中，混凝土结构裂缝现象是一个常见的问题。造成这个问题的主要原因是，桥梁混凝土原材料的质量不符合规范，施工作业者不能正确地使用混凝土，施工单位对质量的控制能力不足。裂纹是桥梁中普遍存在的一种病害，它不但影响了路桥的美观，而且还会使桥梁刚度下降，影响行车，严重时还会引起行车安全事故。另外，由于缺乏严密的质量控制机制，桥梁铺装层极易出现松散、钢筋保护层厚度不够等问题，也极易造成钢筋腐蚀。

二、桥梁施工技术控制保障策略

（一）做好桥梁结构施工

为了确保桥梁的承重能力，施工者必须严格按照设计方案进行施工；在施工阶段，选用高质量桥梁材料，对施工阶段的施工过程，进行严格的质量把关和质量控制；对于发生机构故障的零件，首先由检修者询问入行维修；出现了桥面开裂等情况，相关人员还应对开裂进行修复；要做好钢筋的检验工作，对于出现锈蚀的钢筋，可以在其表面粉刷保护性材料，从而确保钢筋的强度和耐久性。

（二）桥面施工注意事项

做好公路、桥梁的衔接工作。在桥台-墩柱-承台-盖梁施工阶段，对于所采用的模板，一般在墩柱-盖梁施工时采用了固定的复合模板或厂家定制的钢模板；在桥梁、台施工中，一般都采用竹胶合板。在模板的制作过程中，工人们先焊接绑扎钢筋骨架，待模板制作成型后进行安装，安装过程中保护层厚度应满足设计及规范要求，最后浇注混凝土。在架桥之前，做好伸缩缝的施工作业：施工人员做好伸缩缝的控制，确保伸缩缝的平顺。在中空连接处铺设桥板后，应注意高程和收浆量。另外，在桥梁工程中，还应加强对桥梁工程的安全保护，确保桥梁工程的顺利进行^[2]。

（三）做好混凝土施工技术把控

选用优质水泥，确保水泥，砂石，钢筋等材料达到国家规定的质量要求。要求生产商对产品的质量、日

期、型号等内容进行明确的保障，并确保钢筋混凝土的稳定性、强度、凝结时间等符合要求。在实际施工过程中，施工者应严格按照规范进行水泥、砂子、碎石配比，严格按照设计图纸进行钢筋配置。在浇筑混凝土的过程中，可以使用平板振动器来确保钢筋混凝土的振捣密实。在横切面的振捣过程中，必须沿着横切面连续振动，特别是边部的振捣。而在涂布振动板时，通常需要15秒左右的振动板。施工人员要保证施工质量，对混凝土初凝时间进行控制，以确保路面和桥梁的平整度，可选择用水平尺进行检测。

（四）路基施工

针对路基填筑范围施工时，应选用不同类型的开挖形式。在开挖至路基时，应根据路基的实际情况，选择路基的施工方法。在路基建设中，采用垂直填筑法、分层填筑法和混合填筑法。在基坑施工结束后，必须对地基进行防护，通常可以采用破碎防护和冲刷防护。路基坡面防护以路两侧种植植被为主，抗冲防护以埋设抛石和干切石为主，对路基进行防护。

三、桥梁建设中存在的质量管控要点

（一）施工方与监理方充分沟通

架桥是一件非常困难的事情，想要将一座桥从半空中架起来已经是一件非常困难的事情了，再加上这座桥的设计非常的复杂，还需要大量的专业设备，这对建造这座桥的人来说也是一个非常高的要求。与此同时，随着国家出台的一系列有关环保政策，桥梁的设计既要保证其质量，也要在外形上满足美学要求，这就给桥梁的施工造成了一系列的困难，所以，在施工过程中，必须要与监理方进行充分的沟通，一旦出现问题，要及时解决，以保证桥梁能够如期完工，并确保建成后的桥梁质量验收通过^[3]。

（二）预先计划好在施工中可能遇到的问题

第一，在桥梁施工建设的前期阶段，项目部应该提前制定一个总体施工方案，针对在施工过程中可能发生的一些特殊情况，再根据这些特殊情况分别提前制定专项的施工方案。第二，因为桥梁的建造很容易受到地质和水文的影响，因此，在施工之前，施工人员应该对选择的场地进行多次的检测。如果土壤质量不符合要求，应立即与设计单位联系^[4]。第三，桥梁桩基的施工，必须严格按设计图纸进行，并采用高精度的测量设备，如全站仪，进行坐标标定。第四，在基础设计施工之前，要画出一张精确的施工地点剖面图，并将钻孔的位置标注出来，保证不会出现塌陷、漏浆等情况。第五，在施工之前，要对整个桥梁中的全部支架进行受力分析，并以此为基础，进行相应的支架零件设计与制作。第六，在施工之前，要对施工人员进行入场三级安全教育，施工过程中每日工作前进行班前安全培训，确保在施工期间不会发生安全事故。

四、桥梁施工技术

（一）桥梁基础施工

通过对该桥受力情况的分析，可以发现该桥是由下至上的荷载作用，因此桥基的建设就显得非常重要。首先在选择地点时，要采集土壤样品进行分析，决定能否施工，保证施工完成后不会由于地质因素的影响而成为危桥；其次，在测量和放线过程中，一定要使用高精度的测量仪，并严格按设计图来组织施工。在桥基施工中，钻孔的孔径、孔深和孔型的选择对桥基施工至关重要。在进行清孔作业时，通常采用抽浆的方法，在清孔后，应使泥浆的黏度、含砂量等符合设计及规范的规定。

（二）桥梁下部施工

在桥墩施工过程中，必须随时关注钢筋在桥墩上的位置有无偏差，并及时处理。在加工制作钢筋笼时，要保证竖向直立、横向圆滑，以保证钢筋笼的刚度需求，在安装钢筋笼时要将钢筋笼拉紧固定，防止钢筋笼施工时出现偏斜和移位。在模板的安装过程中，必须严格按设计图纸进行定位，保证模板的强度、刚度和稳定性达到要求。在施工过程中，必须保证基础牢固。

（三）桥梁支架施工

在支架的施工中，应该使用墩柱脚手架，并且应该有足够的支撑力、刚度和稳定性，并且要做好垂直的运输工作。在搭设脚手架前，必须对其进行受力分析，以保证搭设的脚手架能满足施工的安全要求及技术规程。支撑管必须用新的材质制造。支撑架的施工必须严格按设计图施工，并对钢管的弯曲、扭转和裂缝进行认真的检查。加强对工人的安全教育，防止出现任何安全事故。

（四）桥梁面板架设

桥梁面板架设应该采用逐段水平建设，分段进行，确保桥面的平整度，强化主梁施工质量控制，防止预拱度过大，强化桥面厚度管控，严格按照设计图纸进行施工。在施工时，要注意桥梁伸缩装置的施工技术，要保证后浇混凝土及填缝料的施工质量，防止伸缩装置两边的混凝土与桥面结合产生裂缝。应该重视桥头路面地基的压实度，提升地基的承载能力，改善地基的性能，做好桥面的排水和防渗控制。

五、加强与桥梁施工技术的质量控制措施

（一）全面进行与桥梁的地质结构勘察

由于地质构造对桥梁地基有一定的影响，并对桥梁地基的稳定性有直接的影响，所以在对桥梁地基进行综合勘察时，必须做如下工作，第一，按照公路桥梁设计方案，对桥梁地基进行分期勘察，将岩层地基、泥砂层地基、地下水体、黏性土层地基和软弱土层地基等划分清楚，并针对不同的地质构造进行地基处理。例如，在对软土地基进行处理时，要掌握软土的分布深度和分布广度，若软土的分布范围较小，且分布较浅，则可用挖掘机进行深挖，将软土全部清理干净，然后进行地基

的填充处理,采用边填充边碾压的方式,来增强地基的稳固性和强度。以石块为填料,既可以对铺面起到稳定的支撑,又可以提高铺面的品质。第二,若软土地层的厚度较大,且分布范围较大,则需采用CFG碎石桩处理软土地基,以防止软土地基发生移位和沉降,进而防止出现裂缝现象。

(二) 做好与桥梁的设计勘察

设计与勘察工作是相互联系的,要进行设计工作,首先要对地质结构展开调查与分析,不同的设计情况会对施工质量产生不同的影响,所以,这就要求做好下列工作,第一,因为弯道不但会对交通造成影响,而且还会对施工质量造成威胁。此外,由于弯道处路基路面在车辆碾压之后的受力存在差异,所以,弯道处路基路面的碾压与普通路面的碾压有很大的区别,这就要求在进行路线设计工作的时候,尽量避开坡度和弯道。第二,路桥合用,主要是为了解决公路工程中的地质构造问题,为了更好地处理软土地层,必须采用高架桥取代软土地层,这样才能有效地防止软土地层的破坏。第三,在进行路桥设计时,应当考虑到排水管网的设计,只有这样,才能提高路桥的排水管网的排水能力,才能有效地保证路桥的质量。

(三) 做好施工材料的管理

要想提高桥梁工程项目的施工质量,就必须从施工材料的质量着手,第一,筛选施工材料。需要对施工材料进行筛选,并以其重量、大小以及坚固程度为依据,进行材料的筛选工作。第二,将选择好的各种材料进行分门别类的存储,如果需要的话,还要对这些材料进行除泥、除尘,虽然这个工作看起来很复杂,但施工材料的清洁度对水泥凝固、沥青混合的影响,以及施工技术的正确运用,都会直接影响到工程的质量。所以,要想做好公路建设项目的质量管理,就必须在建设项目的过程中加强对项目的技术管理。因此,在高速公路建设过程中,应加强对高速公路建设项目的技术管理。一是要做好混凝土配合比、浇注、振捣等各项工作^[5]。首先,以最大化的方式优化混凝土配合比,既能确保其强度,又能提高其耐久性能。其次,要保证高速公路上的混凝土不会出现任何的气泡,就必须严格地按照施工技术标准对混凝土进行浇筑。在新旧路交界地段,采取错位开挖的施工工艺,并采取分层回填的方法进行后续施工。

(四) 做好施工原材料的管理工作

在公路建设过程中,原材料是必不可缺的,它的好坏对整个工程的质量有很大的影响。因此,建筑企业怎样才能做好建筑材料的质量管理。首先,他们要对建筑材料进行严格的检查,防止建筑材料中出现不合格的材料,从而从根本上保证建筑材料的质量。其次,在建筑材料进入工地之后,建筑公司还需要组织专门的人员,对建筑材料进行试验检测,以此来判断建筑材料的安全性和适合性。同时,要做好建筑材料的保存工作。例

如,按照原材料的规格,品种,批次等分类存放,并保证不同规格的材料之间有间隔。

六、桥梁基坑的施工质量管理

(一) 合理选择支护方式

深基坑周围环境复杂,如既有密集建筑,又无常规放坡等,需要在深基坑中设置合适的支护结构,对其进行安全支撑,以保证其稳定。在深基坑施工中常见的支护结构有锚(杆)索及喷锚支护、桩锚支护、排桩支护、自立式支护、组合型支护等。具体采用何种方法,要根据不同的地点,进行具体的分析,要根据工程的实际情况,全面掌握施工工程的整体施工进度及施工情况。还可以将各种支护方法进行组合,取长补短,充分体现了深基坑对支护的需求^[6]。

(二) 基坑施工监测

在基坑施工过程中,应对施工过程中的各种情况进行全面的监测。根据施工需要,施工人员应设置合理的监测点,加强对变化较大的部位的监测,定期检测支撑体的应力与变形。监测程序将一直持续到基坑的全部回填完成。在监控的全过程中,要将各种数据汇总,制作成表格和曲线,并及时向相关部门提交各种报告,以便于施工人员的调整。

(三) 基坑排水

深基坑支护工程要有良好的排水措施,同时要有足够的稳定性。在进行深基坑围护工程实践时,采用深基坑围护技术的一个重要目标就是提高基础的承载能力和稳定。在此基础上,在进行深基坑支护工程时,还要保证基坑四周具有足够的稳定性,避免基坑被水浸泡,从而有效地保证基坑支护的整体质量。

七、结束语

桥梁工程的建设是一件比较复杂的事情,它同桥梁的整体质量和使用寿命都是密不可分的,一旦出现了质量问题,那么,后果将不堪设想,所以,在建设过程中,一定要高度重视,严格控制建设的每一个环节,并采取相应的措施,提高建设的质量,确保建设的质量。

参考文献

- [1] 张万振. 公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术[J]. 工程技术(文摘版)·建筑, 2022(28).
- [2] 彭泰云, 刘光辉. 浅析桥梁工程施工技术及管理[J]. 工程技术(引文版), 2020.
- [3] 白丽, 罗秉乾, 黄建忠, 等. 公路桥梁工程施工技术要点及管理研究[J]. 建筑技术, 2020.
- [4] 刘艳玲. 桥梁施工技术中预应力施工技术的应用[J]. 工程管理, 2021, 2(2): 13-14.
- [5] 和坤纪. 公路桥梁施工中预应力施工技术质量控制探讨[J]. 工程建设, 2020, 3(2).
- [6] 刘宏宇. 桥梁施工技术与施工管理若干建议及思考[J]. 工程技术(引文版), 2022(12).