

关于高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理的探讨

李明悦

四川路桥盛通建筑工程有限公司

摘要：随着城市现代化进程不断加快，高速公路桥梁工程项目也日渐增多，在为人们出行提供极大便捷的同时，对路桥施工质量和使用性能提出更高的要求。特别是在混凝土施工上面，作为路桥工程的重要组成部分，其施工好坏直接关系到路桥使用性能与寿命，加强路桥混凝土工程施工技术管理就显得十分有必要。本文联系高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理的重要性，对混凝土工程施工技术管理的要点进行细致论述，并围绕实际工程案例，从前期组织、材料准备、工序管理、及时养护等方面入手，提出几点有效路桥混凝土工程施工技术管理策略，以供参考。

关键词：高速公路桥梁；混凝土工程；施工技术管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.08.059

混凝土工程是高速公路桥梁施工中的重要内容，加强混凝土工程施工技术管理，才能提高施工质量和保证路桥建筑稳定性。然而受到原材料选择不合理、施工工艺操作不规范、忽略混凝土养护管理等因素影响，导致高速公路桥梁混凝土工程施工效果不佳。需要加强高速公路桥梁混凝土工程研究与分析，并在把握混凝土工程施工技术管理要点内容以后，采取积极有效措施进行控制，使整个路桥混凝土工程施工科学有序地进行，混凝土强度与质量也能满足工程施工标准要求^[1]。

一、高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理的重要性

在高速公路桥梁施工过程中，加强混凝土工程施工技术管理工作，可以起到以下作用：①把握混凝土工程施工内容。在高速公路桥梁混凝土工程中，涉及的施工内容有很多，比如前期环境勘查、施工材料制备、分层浇筑施工、后期养护管理等。在加强混凝土施工技术管理以后，就可以对这些内容进行细致把握，并将之联合到一起进行整体施工组织规划，推动整个混凝土工程施工有条不紊地进行。②实现各施工工序有效控制。由于高速公路桥梁混凝土工程施工工序比较多，并且各项工序之间衔接较为紧密，若某个环节操作出现差错，势必会对整体施工质量带来不利的影响。因此在加强混凝土工程施工技术管理工作以后，就能对路桥混凝土工程施工工序和操作流程进行分析与梳理，然后制定科学合理的施工方案，保证各项工序作业严格按照工艺规范进行操作。③确保混凝土工程施工效果。混凝土工程是高速公路桥梁施工中的重点内容，积极开展混凝土工程施工技术管理活动，最为主要的目的就是确保路桥施工质量和实际使用效果。特别是在明确路桥混凝土工程施工要

点和提前采取措施加强控制以后，整个作业过程就可以减少各种质量问题的出现，预期路桥使用性能也能得到有效发挥^[2]。

二、高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理的要点

（一）施工材料选择制备

高速公路桥梁混凝土工程施工，所需要的材料有很多，并且材料选择是否科学合理，也会对后续混凝土工程施工质量产生直接性的影响。因此开展混凝土工程施工技术管理工作，要对施工材料选择及其制备引起高度重视。实践中，要根据高速公路桥梁建筑物的功能、结构和受力情况，对混凝土的强度等级进行确定。然后对需要使用到的水泥、砂石等原材料进行科学选择，执行时可以采用货比三家和选择优质供应商的方式，对需要原材料进行购进，并保证使用原材料符合实际施工标准要求。最后围绕混凝土需要达到的力学和耐久性能要求，对混凝土进行科学地制备，作业时可按照设计的配合比，将水泥、砂石、填料等进行称量、搅拌和输送，制成均匀的混凝土浆体。另外，对于路桥混凝土工程施工还需要使用的钢筋、套筒等施工材料，也要结合实际作业要求对这些材料类型、规格、性能等进行确定，在完成采购后进行制备，保证各项尺寸达到施工要求。

（二）合理安排施工工序

在高速公路桥梁混凝土工程中，主要包含了钢筋工程、模板工程和混凝土工程内容。对于不同内容施工工序及要求也有很大的差异，需要提前梳理好各项施工工序，这样后续作业才能保证有条不紊地进行。实践中，要先深入到高速公路桥梁工程实地，对现场作业环境和工程实际状况进行勘查与了解。然后根据所掌握的资料信息对混凝土工程内容及工序进行研究与分析，整个过程要将重心落在钢筋搭设、模板安装、分层浇筑、二次抹压、误差控制等上面，通过围绕不同内容制定极具针对性的施工作业方案，并对各项工序作业实施过程进行严格控制，就能保证各道工序施工顺利进行，实际施工质量也能得到有力保障^[3]。

（三）加强浇筑养护管理

要防止高速公路桥梁混凝土工程施工出现裂缝、强度不达标等的质量问题，就要对混凝土浇筑和养护管理工作引起极大关注。在混凝土浇筑上面，要将制备好的混凝土浆体运输到施工现场，并按照设计位置及形状将其填充到模板或钢筋骨架当中，同时使用振捣器进行振捣施工，作业时要注意控制速度、频率和时间，使混凝土充分密实。另外，要保证混凝土的强度发展和耐久性，在完成混凝土浇筑施工以后，还要及时采取覆盖、

洒水、保温等措施，对浇筑后的混凝土进行适当的养护。

（四）检验混凝土的质量

检验混凝土质量是高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理的最后一道环节，深化落实好这项工作才能保证混凝土施工质量和强度达到标准要求，为后续高速公路桥梁运行使用奠定良好的基础。实践中可以借助渗透试验、强度试验等方式，对混凝土强度和质量进行各种检验检查，针对发现的混凝土力学和耐久性能无法达到设计要求的情况，也能根据试验所得数据信息，及时采取有效措施进解决^[4]。

三、实际案例分析

（一）工程概况

某高速公路全长约24.5km，标段内共有桥梁20座，桥梁结构为钢板组合梁及钢筋混凝土格构墩施工。由于高速公路桥梁工程所处区域为强风化剥蚀低山丘陵地貌，并且整体来看有地势起伏较大、植被茂密分布、地形地貌复杂等的特征，因此工程项目施工难度相对较大。特别是在进行全线公路桥梁施工过程中，大多数桥梁都处于高山陡坡上，施工所需要的钻机、混凝土等材料难以到达墩台，再加上面临施工作业环境较为复杂，在进行公路桥梁混凝土工程施工时，就容易出现强度、质量不达标的情况，严重影响到公路桥梁实际使用寿命和使用性能，需要采取有效措施进行管理控制，确保整个工程项目施工顺利、高质的完成。

（二）作业难点

在有效了解该高速公路桥梁工程项目情况以后，对实际作业难点进行归纳总结，主要有：①工程项目所处地区地势起伏较大，导致施工需要运用的钻机、钢筋笼、混凝土等材料难以到达各墩台，需要对桥址区道路施工引起高度重视，以促进标段公路桥梁工程施工顺利的完成。②标段所在地主要为丘陵山谷地貌，涉及的墩柱也较高，实际作业面临风险较大，需要对进场道路施工加以重视，以为后续施工作业和工程使用奠定良好的基础^[5]。

（三）施工技术管理

1. 做好前期准备工作

在开展高速公路桥梁混凝土工程施工之前，应该做好相应准备工作，以推动整个施工作业科学顺利地展开。相关内容包括：①加强施工现场勘查。安排专业人员深入到项目实地，对高速公路桥梁工程所处地质环境进行全面细致的勘查与了解，并将注意力放在地质情况、水文条件等上面，以为制定科学合理施工计划提供有力的信息支持。同时，根据勘查所得信息资料，对公路桥梁混凝土工程施工进行研究与分析，并围绕工程设计图纸对各项施工内容进行考虑分析，防止不够科学合理的情况发生。②建设良好施工环境。在通过前期勘查对工程项目基本情况进行了解以后，就可以从具体施工

技术要求出发，对公路桥梁中的钢筋、预埋件等位置进行明确，同时做好施工缝、后浇带等关键位置的施工处理，这样就能为公路桥梁混凝土工程施工创造良好的环境。

2. 选择合适施工材料

高速公路桥梁混凝土工程施工需要使用材料非常多，比如水泥、砂石、细骨料、外加剂等。这些材料选择好坏也会影响到实际使用性能，需要结合实际选择合适材料进行运用。相关措施包括：①把握施工材料需求。在开展混凝土工程施工之前，应该先对施工需要使用材料进行全面的了解，然后根据材料使用提出的要求进行合理地选择。实践中混凝土工程施工使用材料有水泥、砂石、骨料等，对于水泥可以根据提出的强度要求，优先考虑硅酸盐水泥的使用，砂石和骨料则能从成本控制和现场石料入手进行采购与制备，确保使用材料相关参数满足实际作业要求。②选择合适厂家合作。在确定施工使用材料类型及要求后，就能深入到市场中对各大厂家提供材料的价格、类型、质量等进行了解，待做到货比三家和心中有数后，选择综合素质较好的厂家进行合作，以满足实际作业材料质量达标的要求^[6]。③切实保障材料质量。对于采购的水泥、骨料等施工材料，在使用之前由专业的具有资质的第三方检测单位对其质量进行检验，在保证材料使用质量的基础上，也能及时发现材料不合格的问题，便于及时采取措施进行优化解决。

3. 严格混凝土配比设计

由于混凝土配比设计是否科学合理会直接影响到最终强度与质量，因此开展公路桥梁混凝土工程施工，还要对混凝土配比设计进行严格管理。实际操作可以安排专业技术人员，通过试验的方式对混凝土中的水泥、粗细骨料、添加剂等比例进行确定和调整，保证制备出的混凝土可以满足工程建设实际要求。另外，在确定混凝土的配比之后，选择试验区域进行混凝土工程施工作业，执行时还要注意对各项参数信息进行收集、记录，以为正式混凝土工程施工提供科学性的指导。

4. 加强钢筋模板施工

在开展钢筋模板施工作业之前，必须先对施工区域环境进行整理，具体包括有效清理施工场地存在杂物垃圾、有效搭设施工临时设施等内容。待完成这项工作后，就可根据设计图纸要求对模板进行搭设，整个过程要保证模板牢固，并在搭设过程中注意控制模板的水平、垂直尺寸，确保其可以承受混凝土的浇筑压力。另外，根据设计图纸要求对钢筋进行制作和加工，在完成模板搭设后就可以进行钢筋的安装，实际作业要保证位置准确、连接牢固和间距均匀，并且安装过程要尽可能地避开模板支架、管道等障碍物，针对需要嵌入件来连接不同结构的部分，安装作业时要保证几何定位和固定连接的质量^[7]。

5. 重视混凝土浇筑作业

混凝土浇筑是高速公路桥梁混凝土工程施工中的重点内容，其作业质量也会直接影响到高速公路桥梁的使用寿命和性能，需要对该项工作进行严格的管理与控制。在开展混凝土浇筑作业之前，施工人员需要对模板进行清理，同时进行钢筋网和预埋件检查，确保其符合施工设计要求。针对混凝土浇筑的顺序和厚度也要加强控制，通常情况下混凝土浇筑要遵循由高到低和由远到近的原则，当混凝土运输到现场后就可以进行浇筑作业，并根据现场情况选择分层、分段浇筑方式进行，作业过程还要对模板情况进行关注，以便及时发现和处理出现的漏浆现象。另外，有效利用插入式或平板式设备合理地开展振捣工作，促使混凝土中多余的空气排出，在振捣时需要践行快插慢拔原则，以取得提高混凝土密实度和强度的作业效果。

6. 及时进行养护管理

要保证混凝土工程施工达到规定强度和質量要求，在完成施工作业以后还要及时采取有效措施进行养护管理，涉及的裂缝问题也能防止发生。实践中，可以按照高速公路桥梁的实际形状，对防护支架进行科学设置，避免其遭受到外界破坏，对其使用性能产生不良的影响。同时，施工人员还可以根据施工现场的气候条件，对混凝土结构达到的强度进行检查，待确定混凝土结构强度达到实际要求后，就可以组织人员对模板进行拆除，拆模后还要注意将混凝土结构表面存在的浮浆、砂带等进行清理干净，以保证整体美观性^[8]。此外，混凝土施工完成后，养护工作开展的要点在于对表面和内部温度差的有效控制，这时施工人员可以借助仪器设备对混凝土构件内外温度差进行监测，并综合采用洒水、覆盖等措施，将混凝土构件表面与内部的温度差控制在20℃以内，在保证强度达到施工要求的同时，各种质量缺陷问题也能防止发生。

7. 强化施工质量检查

由于高速公路桥梁混凝土工程施工包含的内容及环节非常多，并且各环节之间联系较为紧密，一旦某个环节操作出现差错，势必会对整体施工质量带来不利的影响。因此在有效把握高速公路桥梁混凝土工程施工内容及环节以后，深化落实好混凝土工程施工质量检查工作，就能及时发现施工作业过程出现的问题，并在第一时间采取有效措施进行控制与处理。实践中，要对混凝土工程各道施工工序进行了解，并对实际作业过程进行严格的管理，特别是在完成每道工序施工以后，及时安排专业人员对其施工质量进行检查验收，在层层把关下存在的施工问题也能得到有效控制与解决。另外，在完成高速公路桥梁混凝土工程施工以后，围绕不同内容组织开展强度、渗透等试验活动，就能细致把握各项构件的性能参数，为施工优化改进提供有力信息支持。

（四）取得施工效果

在该高速公路桥梁项目施工过程中，对混凝土工程进行施工技术管理，就有效指导了施工管理人员对路桥混凝土工程内容进行细致把握，并紧密围绕这些施工内容提前做好规划设计工作，推动整个施工更加科学顺利的进行。同时，针对混凝土工程施工中的钢筋、模板、浇筑、养护等重点工序，也通过施工技术管理对具体作业流程和施工要求进行了解与把握，后续进行作业也会指导施工人员严格按照工艺标准规范进行操作，并在加强整个作业过程管理控制中，减少各类质量问题出现^[9]。另外，完成每道工序施工后就及时开展质量检查活动，可以及时发现存在的质量缺陷，并采取强化措施进行处理，切实地保证了公路桥梁施工质量和实际使用性能。

结语：本文是对高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理的分析。随着社会经济不断发展，为方便人们出行和区域经济发展，近几年我国也加大了高速公路桥梁建设力度。要切实保证高速公路桥梁使用性能和使用壽命，就要对混凝土工程施工引起高度重视。特别是在钢筋工程、模板工程、浇筑施工等方面，由于涉及的工序环节非常多，就要通过施工技术管理对这些内容进行细致地分析与梳理，然后围绕不同内容制定切实可行的施工管理方案，确保高速公路桥梁混凝土工程施工科学、顺利和高效的完成，整个过程还要积极开展施工质量检查验收工作，以及时发现和处理混凝土工程施工存在的各种问题，最终混凝土工程施工质量和相关构件强度性能也能达到规定要求。

参考文献

- [1] 赵强. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术解析[J]. 四川建材, 2022, 48(03): 177-178.
- [2] 管兵. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理要点探析[J]. 居业, 2021, (02): 101-102.
- [3] 邢立博. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理难点分析[J]. 居舍, 2022, (14): 47-50.
- [4] 冉辉. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理分析[J]. 运输经理世界, 2023, (29): 109-111.
- [5] 王立君. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理难点分析[J]. 散装水泥, 2020, (05): 45+47.
- [6] 杨宏永. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理难点分析[J]. 工程建设与设计, 2021, (14): 205-207.
- [7] 陈继昂. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理难点分析[J]. 中国新技术新产品, 2019, (12): 101-102.
- [8] 杜罗罗. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理措施研究[J]. 低碳世界, 2019, 8(11): 245-246.
- [9] 唐兵生, 李九超. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理难点分析[J]. 公路交通科技, 2019, 35(12): 205-207.