

# 关于现浇筑混凝土铁路桥梁施工技术的研究

骆飞

中铁十一局集团第二工程有限公司

**摘要：**在现代化铁路桥梁施工过程中对现浇混凝土施工技术进行充分应用，不仅可以提高铁路桥梁施工效率，而且能够在一定程度上保障铁路桥梁施工的可靠性。在本次研究过程中，需要从现浇混凝土施工技术的具体特点出发，根据铁路桥梁工程项目的具体特点分析现浇混凝土铁路桥梁的施工要求。此外，还需要并从不同角度开展现浇混凝土施工技术要点管理工作。利用科学合理的质量保障措施，在最大程度上提高铁路桥梁施工质量。以期为类似铁路工程项目施工提供参考。

**关键词：**现浇混凝土；铁路桥梁施工；技术要点；管理措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.19.052

## 前言

现浇混凝土施工技术在铁路桥梁的应用比较普遍，该技术的安全性和施工效率都比较高，可以显著提升铁路桥梁施工质量。为了保证现浇混凝土施工技术能够充分发挥作用，在实际施工时，需要根据铁路桥梁施工技术的实际应用要求对现浇混凝土施工技术要点严格控制，提升现浇混凝土施工技术的规范性与有序性，保证铁路桥梁施工质量和安全水平。

### 一、现浇混凝土施工技术特点

现浇混凝土施工技术在应用过程中的主要优点表现在以下方面：

(1) 施工速度比较快。现浇混凝土施工技术主要利用一次性浇筑方式完成桥梁结构浇筑施工。在施工时，可以根据具体的施工环节直接将大量混凝土材料输送到施工地点，完成浇筑工作。施工速度快，效率高。

(2) 耐用性与强度突出。现浇混凝土浇筑的材料本身具有极强的耐久性和抗压强度，在浇筑施工完成后，可以保证铁路桥梁工程的承载力和后期投入使用时的安全性。

(3) 方便进行维护与管理。现浇混凝土浇筑施工结构比较简单，可以根据铁路桥梁工程项目的实际要求完成浇筑施工。在后期投入使用后，因为结构比较简单也方便开展维护和保养工作，能够降低在现浇混凝土结构后期应用过程中的维护成本和难度<sup>[1]</sup>。

### 二、铁路桥梁工程施工要求

目前，我国铁路桥梁施工项目数量不断增加，为构建我国陆上交通体系奠定了坚实的基础。为了确保铁路交通体系的应用价值，在铁路桥梁施工过程中，需要对铁路工程项目的具体特点和建设要求全面把握。目前，铁路桥梁的跨度都比较大，通常主体跨度在100米以

上，对桥梁主体结构的耐久性和承载力要求比较高。在铁路桥梁施工过程中，还要对纵向高度指标进行科学计算。随着我国铁路桥梁工程建设体系不断完善，铁路桥梁建设过程中需要关注的指标、性能以及施工技术要点越来越多。在铁路桥梁建设过程中需要根据我国的实际情况对桥梁项目进行深入分析。

铁路桥梁大多数是以大跨度桥梁为主，施工难度相对较大，在实际施工操作中复杂度也比较高。这意味着在铁路桥梁施工中，对施工要求也更高，为了保证施工质量需要从以下角度出发，科学把握铁路桥梁施工要求：

#### (一) 轨道平顺性要求

在铁路桥梁建设中，需要考虑到乘客的舒适度以及列车行驶的安全性，保证铁路桥梁轨道的平整度，可以从根本上提高铁路桥梁在后期使用时的安全性以及稳定性。在具体的施工时需要加强桥梁变形和沉降控制工作，采取有科学合理的措施对桥梁可能会出现沉降以及变形问题进行分析，采取合理措施对施工质量严格控制，保证铁路桥梁施工符合预期目标。

#### (二) 桥梁结构动力性能要求

铁路桥梁结构的动力性能主要指的是在桥梁运行过程中行车时列车产生冲击力与振动力时，桥梁的承受性能以及防御能力。为了保证铁路桥梁的行驶安全性，在铁路桥梁施工时需要加强动力性能规划和计算，提高桥梁的建设刚度与强度，保证桥梁的安全水平。与此同时，还要对铁路桥梁的施工技术进行科学分析，在最大程度上确保铁路桥梁的主体强度。

### 三、现浇混凝土铁路桥梁施工技术要点

#### (一) 地基处理和支架搭设要点

在铁路桥梁施工过程中，地基处理是确保后续施工顺利安全进行的重要基础。因此，在施工时，需要加强地基处理工作。为了确保天然地基具有较强的承载力，使其满足铁路桥梁的施工要求，需要对地基承受的垂直荷载进行计算，同时要根据施工支架与地面的实际接触面积对地基的总体受力情况和地基承载力进行测量。利用换填法完成地基加固处理，保证地基的整体承载力和强度。

在支架搭设过程中需要对整个施工质量进行严格控制，如果出现质量问题会导致后续施工受到影响。一般在支架搭设时需要根据荷载的分布情况完成立杆间距计算，并完成支架搭设工作。在支架高度计算时，需要从支架的整体承载力角度出发，确保支架的稳定性和安全性。在模板搭设过程中需要考虑到模板的平整度，要在

模板拼接之前进行修整<sup>[2]</sup>。

在整个施工过程中支架搭设的材料必须与规范标准相符合，确保搭建的基础具有足够的承载力，防止出现不均匀沉降问题。在基础处理过程中，需要根据支架结构形式和实际受力情况明确地基承载力。此外，需要加强施工时的排水管理工作，避免施工区域积水导致施工作业无法顺利进行。

### （二）支架预压要点

为了消除地基沉降和支架缝隙之间的塑性变形，需要完成支架等载预压。在实际操作过程中需要先预留沉降量，根据支架截面形式对荷载的分布值进行准确计算。同时要严格根据计算结果对不同部位进行预压布设工作。在预压操作时还要注意观测预压开始之前沿着梁跨不同部分完成水准观测点布设工作，获取观测结果。为了保证观测数据的准确性，需要沿着梁跨方向每隔两米左右布设一个观测点。在整个观测过程中需要加强沉降观测，主要是对布设的弹性和塑性进行观测，预防变形问题。除此之外，在地基沉降观测过程中需要注意受外部荷载以及压缩特性影响导致的地基变形一般不是瞬时完成的。通常地基沉降过程会持续数天。因此，需要每天进行观测，并根据每一天获取的观测结果，完成地基沉降分析工作。如果连续三天地基无明显变化，可以停止观测。在卸载阶段观测时，主要是地基沉降稳定后，可以将预压荷载解除之后，对不同的测点弹性反弹值进行观测<sup>[3]</sup>。

### （三）钢筋制作以及安装技术

在铁路桥梁施工过程中，钢筋制作和安装也是现浇混凝土施工过程中的关键点。在钢筋制作和钢筋安装过程中，需要根据铁路桥梁工程的实际需求对钢筋的尺寸、规格、型号等进行科学选择。一般情况下，钢筋制作和安装作业中的焊接工作量比较大，在实际施工时可以根据骨架形状进行分节分片焊接，确保钢筋连接的可靠性。一般可以利用双面帮条焊固定，需要按照相关程序制成开口或者闭口式，方便安装，减轻劳动强度。

### （四）混凝土拌和要点

在混凝土拌和操作过程中，施工人员需要对混凝土的拌和形式进行科学选择。一般在铁路桥梁施工过程中会利用大型搅拌站进行拌和，在拌和时要根据施工要求对拌和环节进行严格控制。在大型混凝土搅拌站运行过程中，需要根据施工的实际需求对混凝土材料配比进行科学控制，并根据拌和顺序加入材料。拌和完成后的混凝土材料还要进行全面检查，确保混凝土性能符合施工要求，才能将混凝土材料运输到施工现场使用。

### （五）混凝土浇筑要点

通常情况下，铁路桥梁混凝土浇筑量比较大，并且浇筑作业相对集中，为了确保混凝土浇筑质量，在实际控制过程中需要对混凝土的数量进行准确计算，并且要明确砂石、水泥等原材料的具体用量。在浇筑前备注材料储备充足，防止材料不足，对浇筑工作效率产生影

响。在正式浇筑之前还要完成机械设备检查，一旦发现故障需要及时解决问题，保证设备正常运行。在混凝土浇筑时，主要利用强制式拌和机进行集中拌和，并利用插入式振捣棒完成振捣操作。在整个桥梁浇筑过程中，每一个浇筑环节都需要做到一次成型，防止留设施工缝，保证梁体的整体性和整体强度。此外，还要对标高等进行观测。为了确保梁体表面可以一次浇筑成型，需要利用平整度仪进行检测并快速处理。在浇筑操作过程中需要有专人完成支架变形情况观测工作。混凝土浇筑后，还要及时开展洒水养护。混凝土结构达到设计强度后，可以根据相关要求拆除支架和模板。

### （六）混凝土养护技术要点

在混凝土养护过程中，主要是根据混凝土的凝固硬化和强度程度完成养护操作。目前，在铁路桥梁施工中，温度、湿度、地下水等都会对混凝土的施工质量产生影响，可能会对桥梁后期的使用安全性和强度产生影响。因此，需要重视混凝土养护作业。在混凝土养护过程中，主要是利用砂子、麻袋、稻草等进行覆盖，通过洒水、喷水等方式进行养护工作，保证混凝土外部处于湿润状态，提高混凝土的凝固质量。在混凝土养护时需要注意通常养护周期为14天，每天洒水时间为白天1~2小时一次，夜间3~4小时一次。此外，对加热养护法进行应用时，主要是用蒸汽完成混凝土养护工作。这也可以保证混凝土的凝结效果，但是使用成本相对较高，要根据工程项目的实际情况对养护措施进行科学选择。

### （七）预应力施工要点

在预应力施工过程中，利用先张法进行施工时需要先完成张拉力计算工作，在张拉时还有对张拉设备和预应力机进行严格控制，确保两者处于同一条直线中。小构件配筋相对较少，可以利用切断机切断钢丝进行放张，配筋相对较多的构件需要利用钢丝同时放张。此外，还要根据实际情况对模块放张、千斤顶放张和上下放张等方式进行科学选择。

在后张法操作过程中，需要注意灌浆孔的直径如果在20毫米以上，曲线预应力孔到每个高点必须要有泌水管，管口高于梁面0.5米以上，防止出现排气堵塞问题。在预应力张拉操作中，需要对这一混凝土施工重点严格控制，否则会对桥梁的使用寿命和安全性产生直接影响。在施工前需要做好充足的准备工作，并且要提高混凝土的强度，一般会在混凝土中添加早强剂，但是早强剂加入后，会导致混凝土的弹性和强度受到影响。为了保证铁路桥梁的质量，混凝土浇筑完成后25天左右再进行张拉，防止张拉导致桥梁承载力降低并形成裂缝。

在施工中开展预应力孔压浆作业时，需要遵循压浆顺序对影响质量的相关要素进行深入分析，利用等级比较高的硅酸盐水泥完成浆液配置工作。在预应力混凝土施工完成后还要及时养护。因为混凝土结构的很多质量问题都是在浇筑后出现的，后期养护的质量直接影响混凝土结构质量。通过有效的养护可以避免混凝土水分

蒸发过快,防止混凝土结构变形或者裂缝。因此,在预应力混凝土施工完成后,必须进行科学合理的养护工作<sup>[4]</sup>。

### 四、铁路桥梁施工质量保障措施

#### (一) 做好施工前准备工作

做好充足的施工前准备工作是保障现浇混凝土施工技术在铁路桥梁施工中可以发挥作用的重要基础。在施工前需要从以下角度出发开展工作:

(1) 做好施工设计。在施工前需要根据铁路桥梁项目的实际建设需求制定科学合理的设计方案。重视设计方案审查工作,在设计方案交付之前,必须保证方案的整体合理性。同时要施工方和监理方对施工设计方案的内容和相关要求全面理解,尤其是施工方必须明确设计意图。在施工单位发现事故这方案中的偏差问题时,需要以书面形式提出报告,上报批准后再对施工方案进行修改,防止施工方擅自更改设计方案。

(2) 施工人员准备。在施工之前还要加强人员准备,主要是选择有丰富施工经验和较高施工技术水平的施工人员。同时制定激励和约束机制,确保施工人员能够在施工过程中严格遵循相关制度,提高施工作业的规范性和有序性。为了提高工程参与方各方人员的交流频次,需要构建交流平台,并举行交流会进行沟通,总结各参与方的经验,为之后的工作奠定坚实基础。

(3) 材料与设备准备。在铁路桥梁施工质量管理过程中,还要加强材料和设备准备。在招标时需要选择价格和质量最优的材料和设备,在源头上保证材料和设备的质量稳定。在材料和设备采购管理过程中,需要根据施工设计要求依据设计方案对材料的数量和种类进行统计,保证采购的材料数量和种类满足施工要求。在对材料和设备进行存放管理时,需要根据材料的具体类型进行分区存放,并且要由专人负责开展统一管理工作,防止材料出现乱堆乱放情况。在材料和设备使用时需要出具出库凭单才能够发放材料,防止在施工过程中出现材料浪费。

#### (二) 施工过程中的质量控制

在施工过程中需要根据施工现场的实际情况从不同角度开展全方位的施工现场管理,具体措施如下:

(1) 加强施工人员现场管理。现场的管理不仅能够反映整个道桥工程的面貌,而且表现了铁路桥梁施工效益。在施工现场管理中,需要加强现场人员管理。需要根据施工现场的实际情况制定科学严谨的施工质量管理机制,同时开展有效的宣传教育工作,增强工作人员的质量控制意识以及责任意识,确保施工人员在现场遵循相关制度。对施工人员进行管理时,要加强施工人员技术培训,保证施工人员能够根据相应的规章制度进行管理。

(2) 施工现场安全管理。在施工现场安全管理工作中,需要由监理单位以及施工单位共同进行安全隐患排查,针对存在的安全问题及时解决。在开展安全管理

工作时,对存在的安全风险点进行总结和分析,对安全隐患进行彻底排查。尤其是针对隐蔽工程,需要仔细全面检查,严格根据施工设计方案完成施工作业,确保施工中的各项环节与设计方案的符合。

(3) 施工中的质量管控。在铁路桥梁施工过程中开展质量控制作业时,需要按照设计方案以及工程验收标准对每一道施工环节进行严格把关。一道工序完成后需要由监理方进入施工现场对施工质量进行全面检查,一旦发现问题需要及时改正。对隐蔽工程的质量问题需要格外关注。此外,还要设置关键质量监测点,保证质量控制效果。铁路桥梁工序比较多,也是铁路工程项目施工过程中的重点内容。在施工过程中可能会对一些新型工艺进行应用。为了保证新型工艺充分发挥作用,在新工艺应用过程中需要对存在的问题进行深入分析,并及时改进,避免新工艺技术不成熟导致施工质量不达标。对可能会出现质量问题的部分需要进行深入分析和总结,对存在的具体问题进行判断和改进。在施工过程中开展现场管理工作时,需要对铁路桥梁工程的各个细节进行全面分析。

(4) 做好相关记录工作。在施工现场开展施工质量管控工作时,需要由施工管理人员开展相关资料记录工作,对施工中的各项工作资料准确记录,客观反映工程量,为最后的工程结算提供全面准确的数据支撑。在施工中遇到工程变更问题时,需要对变更的文件数据进行整理汇总,防止因为口头许可导致经济损失。

#### (三) 施工结束后的管理工作

在铁路桥梁工程项目施工完成后,需要对整个现场进行全面验收,确保临时搭建的设备全部撤离,将剩余材料和设备需要进行清点后入库。在铁路桥梁工程项目施工完成后,验收阶段是检验工程质量的最后关口,对验收不合格的项目需要及时返工,确保工程总体质量达标。

### 结束语

总而言之,在当前的铁路桥梁施工过程中,现浇混凝土施工技术是比较常见的技术类型。该技术的工艺性比较高,并且属于成熟完善的施工技术,是铁路桥梁施工过程中的核心技术。在对现浇混凝土施工技术进行应用时,需要从铁路桥梁工程项目的实际情况出发对技术要点进行科学把握,加强施工过程中的质量控制工作,在最大程度上保证现浇混凝土铁路桥梁施工质量和效率。

### 参考文献

- [1] 罗敬. 铁路桥梁大体积混凝土施工技术 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2021(27): 91-93.
- [2] 武莹. 现浇筑混凝土道桥施工的技术要点分析 [J]. 电脑乐园, 2021(4): 0485-0485.
- [3] 袁华. 土木工程施工中大体积混凝土施工技术及其质量控制的研究 [J]. 工程技术研究, 2023, 5(4): 112-114.