

# Key Technical Points of Prestressed Concrete Bridge Construction

Huafeng Zhuang

Zhejiang Communications Construction Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

## Abstract

Since the tenth Five-year Plan period, the pace of infrastructure construction represented by road and bridge has been accelerated, which also provides the application conditions for the wide application of prestressed technology in bridge construction. With the gradual promotion of prestressed technology, the engineering field is more and more researched and deeper. In order to continuously improve the construction quality of prestressed concrete bridge, reduce structural diseases, extend the overall service life, and effectively shorten the construction period. The paper starts from multiple dimensions, adheres to the technical guidance, under the premise of analyzing the key technical points of prestressed concrete bridge construction, improves the construction system, innovates the construction technology, forms a complete bridge construction system, to meet the requirements of regional commuting.

## Keywords

prestress; concrete bridge; construction technology; key point analysis

## 预应力混凝土桥梁施工技术要点

庄华锋

浙江交工集团股份有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

## 摘要

“十五”时期以来,以路桥为代表的基础设施建设的步伐加快,也为预应力技术在桥梁施工中得到广泛应用提供了应用条件。随着预应力技术的逐渐推广,工程界对预应力技术的研究也越来越多,越来越深入。为持续提升预应力混凝土桥梁施工质量,减少结构性病害,延长整体服务年限,有效缩短施工周期。论文从多个维度出发,坚持技术导向,在分析预应力混凝土桥梁施工技术要点的前提下,完善施工体系,创新施工技术,形成完备的桥梁施工体系,满足地区通勤要求。

## 关键词

预应力; 混凝土桥梁; 施工技术; 要点分析

## 1 引言

桥梁作为中国交通体系重要组成,在提升出行效率,降低出行成本等方面发挥着关键性作用<sup>[1]</sup>。近些年来,各地区投入大量资源,进行桥梁项目的规划与施工,据不完全统计,2022年,中国已建成公路桥梁103.32万座,总长度达到8576.49万延米,着眼公路桥梁建设的总体要求,工作团队倾向于选择预应力混凝土施工技术,整合技术优势,实现桥梁施工模式的转换与升级,形成全周期性开发建设模式。

## 2 预应力混凝土施工技术概述

分析预应力混凝土施工技术原理和特点,引导施工团队形成正确认知,准确把握施工技术要领,为后续桥梁项目系列施工环节的把控提供方向性引导,实现施工技术的针对性和科学性运用。

预应力混凝土施工技术作为成熟的项目建设方案,采

取预先处理的方式,对混凝土结构施加一定的预压应力,通过这种处理手段,抵消或者部分抵消结构承载的拉应力,有效延缓混凝土开裂或者裂缝开展的情况,减少结构性病害的发生,保持预应力混凝土结构的整体强度,降低混凝土结构弹性形变的概率,切实增强混凝土结构的安全性和稳固性<sup>[2]</sup>。与其他施工技术相对比,预应力混凝土施工技术实际应用效果明显,充分利用高强度钢材,抵抗压应力,提升结构抗裂性,保证混凝土结构承载力。同时,预应力混凝土施工技术对原有混凝土结构进行了必要的优化,能够在保持结构承载力的前提下,压缩结构截面尺寸规格,减轻结构自重,达到节约材料,降低成本的目的,有着较强的经济效益。预应力混凝土施工技术,能够提升建筑结构的抗裂属性,减轻温度、湿度等环境因素对结构的侵蚀和破坏作用,延长结构使用寿命,控制混凝土结构后期管理维护的成本支出。

## 3 预应力混凝土桥梁施工技术要点

概括预应力混凝土桥梁施工技术要点,提升施工团队对各个环节的熟悉程度和理解水平,确保施工技术应用效

【作者简介】庄华锋(1990-),男,中国浙江绍兴人,本科,工程师,从事桥梁工程技术研究。

果,实现建设质量、施工效率和开发成本的全方位兼顾。

### 3.1 预应力混凝土桥梁张拉施工要点

#### 3.1.1 张拉设备安装准备

预应力混凝土桥梁施工过程中,工作人员应当注重做好张拉装置和锚具的安装准备,为后续施工提供良好的条件,推动后续张拉设备安装活动顺利开展。具体来看,工作人员需要对正锚位,将夹片打紧,形成对称均匀的状态。对于部分箱梁结构的桥梁,在做好上述准备工作的基础上,箱梁端部工作锚孔需与千斤顶上方的锚孔保持一致,降低后续预应力混凝土桥梁施工难度。

#### 3.1.2 张拉作业技术要点

预应力混凝土桥梁施工过程中,工作人员严格遵循设计标准和操作规范,确立张拉作业技术要点,将混凝土构件受压界面承受的张拉合力保持在合理区间范围内,借助这种方式,避免混凝土截面出现偏心受压现象。根据过往经验,预应力混凝土桥梁张拉施工,需要在混凝土浇筑施工结束后的三天,由工作人员对混凝土结构的强度、弹性模量进行检测,检测合格后,组织张拉施工。例如,当混凝土结构强度达到设计强度的80%、混凝土结构弹性模量达到设计模量的80%后,才能够组织施工作业<sup>[1]</sup>。工作人员在张拉作业准备阶段,操作千斤顶在测定实际摩阻损失,结合桥梁施工实际需要,选择相应的张拉设备,确定张拉顺序。张拉顺序的确定,尽量减少设备移动次数和频率,避免出现锚具组件滑脱受损。在操控张拉设备前,要做好设备校验工作,保证设备始终处于良性运转状态,张拉作业环节,需要保证桥梁结构同步均匀受力,避免出现应力分布不均匀的情况,防范桥梁结构侧弯、扭矩变形等问题。为保证张拉作业流程的可控性,防范施工偏差,减少质量问题,工作人员要依据伸长量和张拉力参数,通过双向控制的方式,对张拉力进行控制,保证张拉作业施工精度。桥梁项目施工体量巨大,工作人员在双向控制环节,实时获取伸长参数,运用伸长参数的对比,进行张拉作业校核。例如,钢绞丝两端实际伸长量与理论伸长量的误差需要控制在6%之内,如果出现误差超过阈值的情况,工作人员应当及时进行信息反馈,同步查找问题诱发原因,制定相应的处置方案,当误差达到规定的范围后,继续组织后续的张拉施工。张拉作业完成后,工作人员操作砂轮切割机等设备,切除外露的应力筋,切除环节,要保留预应力筋30mm的长度,便于后续施工活动的开展。对于张拉作业过程中,使用的千斤顶等设备,其张拉行程需要保持在150~200mm,张拉环节配合相应的锚固施工,保证预应力混凝土桥梁施工活动顺利开展。

#### 3.1.3 锚固施工技术要点

预应力混凝土桥梁施工环节,工作人员应当做好锚固施工,不断提升锚固效果,如图1所示。

具体来看,工作人员打开高压泵的截止阀,将千斤顶内的油压缓慢降低到额定数值,使用锚具夹片进行锚固施

工,确保锚具、承压板以及锚杆杆体进入到指定位置,达到锚固效果。锚固结束后,工作人员利用砂轮切割机,切割钢绞线。

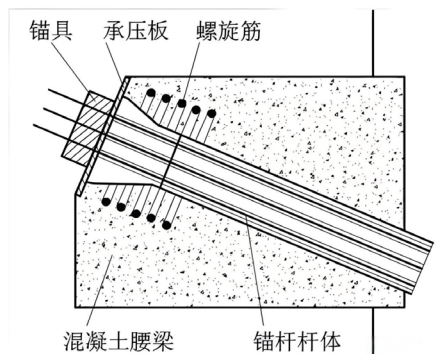


图1 混凝土锚固施工示意图

### 3.2 预应力混凝土桥梁孔道压浆要点

预应力混凝土桥梁施工环节,施工过程中,为防范压浆不足、漏浆问题,工作人员要切实做好压浆工作。压浆初期阶段,工作人员使用密封材料,对锚具、夹片进行封堵,全面提升孔道密封效果,将混凝土浇筑压力控制在合理区间。例如,工作人员使用设备,实时监测水泥浆的强度,确保水泥浆强度达到32.5MPa,水泥稠度保持在14~18s。达到设定的压浆标准后,按照自低到高的顺序,组织施工作业。

### 3.3 预应力混凝土桥梁钢筋绑扎要点

预应力混凝土桥梁施工过程中,施工团队需要对钢筋绑扎流程进行管控。具体来看,工作人员遵循设计规格要求,切割钢筋。钢筋切割工作完成后,开展绑扎处理,提高钢筋牢固性和稳定性。为保证绑扎质量,工作人员应当借助定型模具,根据钢筋长度的差异,采取不同的方式进行处置,确保钢筋绑扎达到预期<sup>[4]</sup>。具体来看,由于预应力混凝土桥梁施工中,使用的主筋长度较长,实际绑扎过程中,采取两点挂线的方式开展绑扎,并使用标尺等工具,测试绑扎间距,确保主筋绑扎顺直、准确。钢筋绑扎工作开展的同时,工作人员还应当检测梁板钢筋厚度,将检测数据与设计数据横向对比,避免梁板钢筋厚度不达标,影响桥梁施工效果。钢筋施工阶段,工作人员依据保护层厚度,采取砂浆垫层预制的形式,砂浆垫层预制环节,垫层强度与桥梁项目的混凝土强度等级保持一致。砂浆垫层应提前放入水中,进行1个小时的浸泡处理,将垫块采取错开布置的方式,布设结束后,将绑扎钢筋与底部钢筋连接起来,形成完整的钢筋结构。着眼预应力混凝土桥梁施工环境的复杂性,工作人员在钢筋绑扎时,要避免碰触钢绞线,提升钢筋绑扎的安全性。

## 4 预应力混凝土桥梁施工注意事项

梳理现阶段预应力混凝土桥梁施工注意事项,总结施工经验,归纳施工规律,增强施工团队对施工流程的掌控能力,消除预应力混凝土桥梁施工盲区,确保各项施工技术的科学运用。

#### 4.1 加强施工材料管理

预应力混凝土桥梁施工环节,工作团队加强原材料验收、识别力度,通过源头化管理,避免施工材料不达标影响后续开发建设活动有序开展。从过往经验来看,预应力混凝土桥梁施工需要使用水泥、骨料、砂子、预应力钢筋、预应力钢束、锚具、夹具、连接器,工作人员在施工材料管理周期内,按照行业规范和标准,对进入施工现场的水泥、骨料等原材料开展验收,对验收不合格的,进行信息反馈<sup>[5]</sup>。以砂子为例,作为细粒骨料,砂子粒径需要保持在0.075~4.75mm,通过粒径控制,提升整个混凝土的密实度。工作人员依据设计方案,检查砂子粒径是否达到使用要求。

#### 4.2 做好施工设备维护

预应力混凝土桥梁施工环节,工作团队要发挥主观能动性,对施工设备进行精准控制,通过合理有效的方法干预和介入,提升应力锚具、千斤顶等施工设备运行的可靠性,更好地完成桥梁施工任务。具体来看,施工人员根据设计意图,选择承重超过额定数量1.2倍的千斤顶;施工人员综合工程需求和使用场景,对圆形锚具和扁形锚具进行选型,通过锚具的合理使用,确保应力分布的合理性和科学性。对锚具中使用的钢绞丝,要科学选择钢绞线规格。例如,M15-N锚具选用直径为15.20mm的钢绞线。M13-N锚具使用直径为12.70mm的钢绞线。对于预应力混凝土桥梁施工中使用的各类机械设备,工作人员查询设备使用说明书和相关档案,组织施工设备维护、保养等系列工作,减少施工设备故障率,保持施工设备平稳运行。

#### 4.3 开展施工安全监管

桥梁项目施工环节,为维持良好的开发秩序,顺利完

成既定的建设目标,防范突发情况的出现。工作人员应当严格按照制度规范,确立施工安全监管目标,完善施工安全监管举措,通过方法的创新,防范突发情况,确保预应力混凝土桥梁施工活动有序开展。具体来看,工作人员有针对性地做好应力腔位置、张拉设备、锚具尺寸等参数的检查力度,通过常规检查,发现异常数据,并及时做出纠正和调整,确保锚具、锚具中心线和预应力结构中心保持重合,实现拉应力的合理分布。预应力混凝土桥梁安全监管过程中,考虑到施工规模较大、施工人员数量较多,工作人员在施工区域要设置明显的标识,设定安全区域,降低安全风险。

## 5 结语

预应力混凝土施工技术在桥梁项目中的运用,能够切实提高施工效率,改善施工质量,优化施工流程,推动现有施工体系的健全与完善。论文从实践角度出发,着眼预应力混凝土施工技术特点和技术要点,完善施工技术流程,优化施工技术路径,旨在保证桥梁项目施工质效。

## 参考文献

- [1] 赵喜忠.预应力混凝土桥梁施工技术要点研究[J].运输经理世界,2023(5):97-99.
- [2] 王磊,辛崇升,谭继兴,等.大跨度预应力混凝土桥梁施工控制技术[J].冶金管理,2023(7):75-77.
- [3] 马金良.预应力混凝土桥梁施工技术要点分析[J].交通科技与管理,2023(15):108-110.
- [4] 刘阳.预应力混凝土桥梁施工技术要点[J].中国高新科技,2022(17):71-72.
- [5] 李葆炜.预应力混凝土桥梁施工技术要点[J].建筑与装饰,2023(3):172-174.