

桥梁工程转体施工主要技术研究

李小锋

西安市建设工程质量安全监督站 陕西 西安 710003

摘要: 桥梁工程转体施工技术是当前桥梁工程施工中应用的关键技术之一,该技术的高质量应用有利于保证桥梁工程质量,确保桥梁施工安全。本文针对桥梁工程转体施工主要技术进行分析研究,文章在实施研究的过程中提出桥梁转体施工技术基本原理及优势,并结合理论与实践探讨桥梁工程转体施工的主要技术,旨在总结桥梁工程转体施工经验。

关键词: 桥梁工程; 转体施工; 主要技术

桥梁工程建设是当前我国交通体系建设的重要组成部分,实践研究发现该工程建设中极易受到环境影响。所以,长期以来,我国桥梁工程团队一直都在重点研究桥梁浇筑与拼装技术,同时也非常重视转体施工技术研究。该技术的应用与传统技术相比具有节能、高效等优势,适合在现代化大型桥梁施工中应用。如今,我国桥梁工程技术依然在不断发展,施工中遇到跨河、山谷等诸多危险且复杂环境均可采用转体施工技术,从而提升桥梁施工技术效率,切实保证工程高效施工。

1 桥梁工程转体施工技术基础理论研究

1.1 转体施工技术定义

桥梁转体施工技术桥梁工程建设中应用第一种先进技术方法,该技术应用在地面或近地面预制桥梁结构,预制完成后采用旋转、滑移的名号方式将桥梁预制结构转至指定位置。转体施工技术方法与传统桥梁施工方案有所区别,所以更适用应用于河流、峡谷、铁路和公路等障碍物较大环境下的桥梁工程建设。通过桥梁工程实践研究发现,转体施工技术在应用之时可切实有效降低交通、水域、特殊地理地质对工程的影响,工程施工周期短,施工更加安全。所以,现代化桥梁施工更注重对转体施工技术研究,结合工程实践已经总结多种桥梁工程施工技术方法。

1.2 转体施工技术优势

桥梁转体施工技术与传统施工技术有所区别,所以更适合在现代化桥梁施工中应用,桥梁施工的过程中桥梁转体施工技术已经展现多元技术优势,包括在桥梁转体施工技术等多个方面。以下是本文对桥梁转体施工技术的优势进行分析。

1.2.1 转体施工技术可减少施工对交通运行的影响。传统的桥梁建设可能需要对跨越或者覆盖的路段进行长期封路,从而给公众出行造成极大不便。桥梁转体施工

技术则可避免此问题,有效预防交通影响的情况下完成桥梁主体结构安装施工。此种方式可减少交通拥堵概率并降低施工产生的交通事故风险^[1]。

1.2.2 桥梁转体施工技术在一定程度上具有缩短工期的优异卓越。工程建设将工厂以及施工现场预制施工列为重点要点,施工团队在工程中可同步开展多个施工工序,工程建设效率全面提升。另外,桥梁工程在进行转体施工之时可精准控制桥梁就位,使其就位更精确。传统桥梁施工方法难以实现高精度施工,高效率施工方式可加快建设速度,工程建设节约时间成本。

1.2.3 桥梁转体施工技术与传统桥梁施工技术相比具有更安全特点。工程建设中将原本高危施工环节降低到地面或较低位置实施施工,从而极大程度上降低高空作业风险。施工人员在实施高空中危险作业之时,能够降低施工中的安全隐患。另外,施工现场在进行施工之时可保证整洁有序,切实有效提高桥梁整体安全管理水平。

1.2.4 经济性是桥梁转体施工技术的又一亮点。由于大部分结构部件可以在地面完成预制,因此可以减少对临时支撑结构的依赖,从而降低材料和人工成本。同时,由于施工周期的缩短,项目整体的财务风险也随之降低。此种经济高效的施工方法对于预算有限的桥梁项目来说是最佳选择。

2 工程实例桥梁工程转体施工技术关键技术具体应用研究

2.1 基本情况

本文在对桥梁工程转体施工技术研究的过程中,为确保研究具有实践性针对某桥梁工程中的转体施工技术进行研究。桥梁宽度全断面分为左右两幅桥,横断面为+装饰栏+杆人行步道+0.4梁柱式防撞栏杆+车行道组合式防撞栏杆等组合形式,以下表1为桥梁工程具体参数。

表1 桥梁工程主要参数

| 技术名称 | 标准参数 |
|--------|--------------|
| 桥梁宽度 | 47.5m |
| 桥面横坡 | 机动车2%和人行步道1% |
| 抗震设计标准 | 设防烈度7度。 |
| 设计基准期 | 100年 |
| 主路设计速度 | 80km/h |

2.2 关键技术及要点

根据桥梁结构总体情况，设计桥梁工程技术方案，并要求施工中把握桥梁结构施工技术要点，以下是对桥梁施工技术要点进行总结。

2.2.1 桥墩位于铁路两侧，在桩基施工前插打12m长拉森型钢板桩对铁路路基进行防护处理。冲击钻机钻孔，垂直导管法灌注水下混凝土成桩。铁路两侧桥墩承台施工采取明挖法，平行铁路方向采用钢板桩支护边坡，垂直铁路方向采用放坡开挖。

2.2.2 下转盘混凝土分2次浇注。第一次浇注下球铰定位支架以下部分，后浇注安装下球铰，并预留比下盘顶面高出一步的内保险腿环形滑道。

2.2.3 上盘撑脚即为转体保险腿，建议对称球铰中心、距球铰中心3.5m均匀布置6个保险腿。在撑脚的下方即下盘顶面设约0.9m宽的滑道，撑脚与滑道半径均为，转体时撑脚有时在滑道内滑动，以防止转体结构发生倾斜。

2.2.4 转体施工。在各项准备工作完成后，正式转动之前，应进行结构转体试运转，检测牵引体系和各个

结构体系是否能够正常完成相关动作，检测整个系统的安全可靠性，同时由测量和监控人员对转体系统进行各项初始资料的采集，准备对转体全过程进行跟踪监测，为正式实施转体提供主要技术参数和可靠保证。待牵引系统调试完毕，转体结构成型，天气正常接通牵引动力系统电源，启动泵站，先用手动，转体启动试转。转体到位后，测出主梁悬臂前端的横向高差，桥轴线横向偏位，竖向高差。轴线偏差及竖向高程调整到符合要求后，利用临时墩墩顶上设置的千斤顶，精确地调整梁体端部标高，并采取措施施抄垫^[2]。

3 桥梁转体施工技术质量控制措施

3.1 专业团队

桥梁转体施工技术应用具有专业化特点，所以必须组建专业化团队，确保桥梁转体施工更加专业。

3.1.1 桥梁转体施工前选择专业团队，要求团队具备3—5年或者2次以上转体施工经验，亦或者在桥梁施工前在工程队伍中挑选具有转体施工经验的施工和技术人员，组建专业队伍，为后续专业化转体施工奠定基础。

3.1.2 桥梁转体施工前对团队进行明确分工，构建工程技术、施工、安全、材料、设备等管理队伍，明确的组织框架可为桥梁转体施工奠定基础，以下图1为某工程转体施工队伍结构，齐全的队伍结构并设置相应的责任，确保桥梁转体施工各司其职，各施工与管理环节更为专业，更能够提升转体施工技术应用效率。

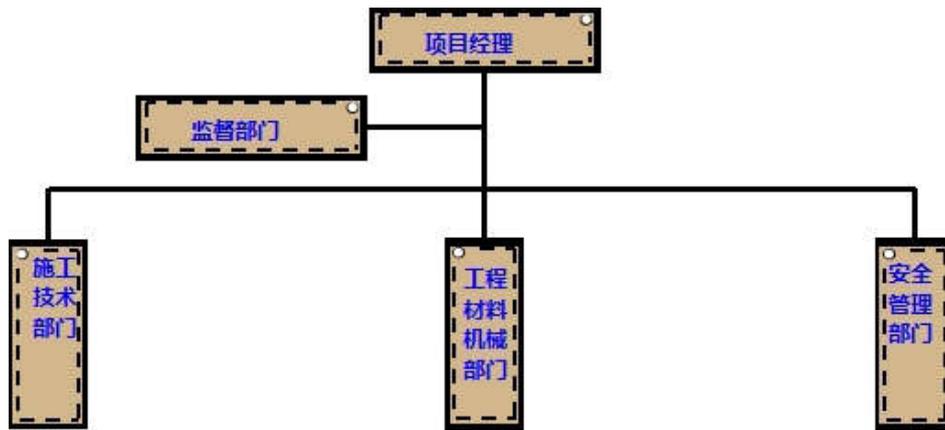


图1 转体施工组织结构 (组织结构中包括技术、材料、管理、监督部门由总经理直接管理)

3.1.3 施工前组织专业队伍进行培训。培训内容主要包括桥梁结构图交底、施工技术内容及要点、施工安全性等，通过技术培训，提升工程专业化程度，确保工程建设高效开展^[3]。

3.2 工器具准备充分

桥梁转体施工技术应用前必须做好工器具准备，包

括工具、设备以及准备，提前根据施工要求准备相应的工具，做好工具管理，可保证转体施工工器具均保持良好状态，以下表2和表3是桥梁转体施工中常用器具。

桥梁转体施工中必须定期对桥梁转体施工工器具进行检查，确认工器具是否存在破损和故障，始终保证桥梁工器具符合施工要求。

表2 桥梁转体施工机械设备表

| 机械设备名称 | 规格型号 | 数量 |
|-----------|------------------|----|
| 履带吊机 | 50t | 1台 |
| 汽车吊机 | 30t | 1台 |
| 振动打桩锤 | DZ90 | 1台 |
| 冲击钻机 | 1.5—1.8m | 6台 |
| 挖掘机 | 10m ³ | 1台 |
| 多功能步履式振装机 | DY-55t | 1台 |
| 混凝土输送泵 | HBT60 | 1台 |

表3 桥梁转体施工工具表

| 机械设备名称 | 规格型号 | 数量 |
|--------|---------|------|
| 连续千斤顶 | ZLD200t | 4台 |
| 液压千斤顶 | 100t | 24台 |
| 变压器 | 500kVA | 1台 |
| 水泵 | 100mm | 6台 |
| 钢板桩 | 拉森4型 | 370t |
| 建筑钢管 | 48mm | 600t |
| 球铰 | 3500mm | 2 |

3.3 提前明确工艺操作注意事项

转体施工技术虽然并不复杂但是也包含多道施工技术流程,多个技术环节中要把握影响施工最关键要点,才可保证桥梁转体施工技术应用更加高效,以下是本文针对桥梁转体施工操作注意事项。

3.3.1 控制桥梁转体施工精度。桥梁转体施工技术要求施工必须保证转体精度,转体精度就是施工质量的重要指标。施工精度控制之时应做好测量环节的精度管理,工程中应用先进的测量设备,用于测量专题精度,并实施桥梁前期位置、划线测量,通过先进的桥梁测量工具,提升测量精度,为后续专题精度控制奠定基础。例如,上述工程桥梁转体施工中采用先进的测量设备,该设备可将桥梁转体测量精度控制在规范范围之内,符合工程质量要求,有利于提升桥梁施工精度。

3.3.2 转体施工必须重点把控平衡性。桥梁转体施工平衡性把握关系到桥梁转体安全,所以在转体施工之时必须实时监测结构受力情况,确保桥梁结构在转体之时受力是否符合力学平衡原理,同时预防桥梁受力不均,

施工中建立转体受力监测体系对桥梁受力进行监测,如转体中发现受力超出承受范围要立刻停止,防止转体出现安全问题^[4]。

3.3.3 桥梁转体施工质量控制必须预防转体倾斜,倾斜是质量存在的问题表现之一。桥梁转体之时可设置钢管混凝土支撑体系,该支撑体系可在转体施工之时提供强大支撑力,从而使转体施工更加稳定。通过对某桥梁转体施工进行研究,该桥梁转体在桥梁转盘下方安装8组钢管混凝土支撑脚,该支撑脚可采用不锈钢顶面四氟板,最后在滑道边5mm距离内设置支撑,预防倾斜。

3.3.4 下滑道施工必须控制精度。施工中可采用劲性架骨定位螺栓进行定位,将弧长度控制在3m以内,同时也可将其高度保持在1mm范围内。施工中安装千斤顶以及牵引结构,施工之时可创建千斤顶受力范围,将千斤顶轴线放置于同一标高^[5]。

结束语

通过本文对桥梁转体施工技术进行研究,当前工程建设背景下,桥梁转体施工技术应用非常常见且具有高效,低成本等技术优势,符合现代工程建设理念,所以工程建设中需要重点关注桥梁转体施工技术研究与应用,保证桥梁转体施工高效开展。

参考文献

- [1]徐绍兵.桥梁工程转体施工主要技术研究[J].企业科技与发展:上半月,2022(005):49-51.
- [2]丁德祥.桥梁工程转体施工技术探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(5):49-52.
- [3]贾森.长悬臂超宽T型刚构桥转体施工线形控制与转体关键技术研究[D].山东大学,2023.
- [4]姜剑峰,杨志,谌健,等.公路工程桥梁转体结构施工技术分析[J].科学技术创新,2024(14):167-170.
- [5]钟仁亮,杨志峰,何飞,等.青岛海洋活力区跨风河新建桥梁工程海口路跨风河大桥钢主塔竖向转体施工工艺技术分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(7):53-56.