

# 惊艳“空中芭蕾” 刷新建造纪录

9月26日，中铁四局五公司承建、采用转体施工的世界最大吨位非对称曲线转体斜拉桥——九江快速路跨庐山站转体斜拉桥实现“华丽转身”，分别重4.14万吨、4.76万吨的53号墩、54号墩T构同时完成顺时针转体，刷新世界同类桥梁建造纪录。

## 大道如虹 畅通未来长路

2019年7月，九江快速路一期工程开工，线路全长15.1公里，至2022年12月底总工程量完成97%，却在途经庐山站的过程中“卡住脖子”。九江快速路跨庐山站转体斜拉桥上跨昌九城际、京九铁路、武九铁路、武九客专、京港高铁及其联络线等共计14股铁路线路，成为制约九江中心城区首条快速路贯通的“咽喉工程”。

京九铁路是纵贯南北的交通大动脉，每天有500多辆客运、货运列车在此呼啸而过。面对车流，九江市民只能止步耐心等待。“除了要在川流不息的京九铁路上修桥，更难的是上跨多股铁路和道路，线路走向形成超大吨位非对称曲线梁结构，给施工带来极大挑战。”面对结构如此复杂的斜拉桥，项目经理洪明在进场前就带领团队精心策划施工方案。

该斜拉桥全长465米，桥面宽42米，其中53号主墩单幅非对称T构(95.5+114)米、重4.14万吨，54号主墩单幅非对称T构(112.5+132)米、重4.76万吨，对桥梁基础承载力和施工工艺提出极高要求。经过反复推演验证，项目部给出一个“解堵”方案：采用国际先进的子、母塔双转体法实现对下方铁路的跨越。“我们采用先平行既有铁路大节段支架现浇成型，张拉斜拉索、拆除支架后形成T构体系，再平面旋转至设计线位后进行边跨和中跨合龙施工。”对于如何推进施工，洪明心中已有明确方案。

## 数智赋能 确保施工安全

“从2022年7月13日打下主墩首根桩基，到现在转体完成，施工中确实压力很大，尤其是邻近既有线施工，连一粒石子都不允许掉入。”这是项目部技术主管许根的心声。2022年他来到项目部时才参加工作不到1年。



九江快速路跨庐山站转体斜拉桥试转体完成

刘玉才 摄

在14股铁路线路旁施工，是该项目部安全管理的最大难点。为保证邻近既有线施工安全，该项目部将信息化技术深度融入安全生产，依托中国国家铁路集团有限公司“铁路工程管理平台”，建立“数智信息管理平台”，集成红外线防入侵、远程视频监控、AI图像识别、智能物联等系统，全面、及时、准确分析相关数据信息，实现安全管理业务流程前移。“我们在既有栅栏外侧设置红外线防入侵系统，现场一旦有作业人员和大型机械设备靠近警戒线位置，会触发报警，告知人员和设备远离危险区域。”许根说。

## 匠心创新 锻造硬核品质

如何将两座数万吨的庞然大物与铁路线“平行”变为“上跨”，实现“华丽转身”的关键在于转体系统的核心部件——转体球铰。它形似一个“大磨盘”，是塔、墩、梁整体转动的核心结构，分为球铰预埋板、下球铰、上球铰三个部分，它们的接触面是一个光滑的球面结构，上下球铰之间可以相互转动，从而实现桥梁转体与承重功能。

“我们在子塔底部安装重144吨的转体球

铰，母塔底板安装重163吨的转体球铰，两球铰的直径分别达到6.8米和7.2米，是全国首例超大吨位分体式铸造钢球铰，在转体时起到‘四两拨千斤’的作用，相当于1头成年鲸鱼带动1艘悬浮在空中的中型航母。”项目部总工程师史西锋介绍说。

转体球铰的制作和安装精度要求高，球面度误差和高度误差均不得大于1毫米，且需保证运输过程安全和结构无变形。“为解决大吨位转体装置超大承载力、灵活转动的难题，我们采用高精度钢结构拼装工艺，设计分块拼接大直径球铰的方案。”史西锋说。

转体球铰结构在设计阶段采用装配式设计，预埋板和上下球铰各由2块半圆构件组成，大大降低构件单次运输困难和吊装重量，采用榫卯结构在现场拼装而成，再在承台上整体调试，并采用新型测量定位工装，有效增加整个转体系统的定位精度。为了让数万吨的桥梁转得动、转得稳、转得准，技术人员还精心制作“磨盘”，在球铰之间设置耐磨板，均匀涂抹黄油，既显著降低转动摩擦系数，又满足大承载力设计要求。

## 科学组织 演绎“空中芭蕾”

“如何让这两个‘庞然大物’在79分钟的转体过程中保持平衡呢？”当日，广州交通投资集团有限公司和广州市高速公路有限公司组织20余名技术人员来到现场观摩，大家纷纷就桥梁转体段在转体中如何保持平衡及平稳询问项目部工程技术人员。

“我们先是进行理论配重以克服不平衡力矩，在球铰安装时设置预偏心，向箱梁边跨箱室灌注铁砂混凝土初配重。在拼装支架卸落前，依据混凝土浇筑情况进行理论计算在梁面二次配重，采用混凝土预制块保障静止状态下梁段达到‘理论平衡’，待支架和转体系统的临时锁定均解除后，再利用各自上转盘下方的6台500吨液压千斤顶对转动体进行顶放。在每台千斤顶上都设置有位移计和压力传感器等设备，对2个转体梁段进行称重，通过反复称重和调整，才能计算出临时配重块的纵横向精确位置，以抵消跨度不等的不平衡弯矩，最终使转体梁段达到最佳状态。”史西锋向观摩人员介绍。

由于桥梁结构的原因，53号墩、54号墩转体梁受桥梁不对称结构影响，纵向偏心分别达到27.1厘米、26.4厘米。

当日凌晨1时47分，53号墩、54号墩转体梁在各自转盘下方4台连续张拉千斤顶的牵引下，以每分钟约1.2度的速度顺时针方向同步转体。

“前期我们就同南昌铁路局沟通协调，最终确定9月26日凌晨利用‘天窗点’进行大桥转体施工。昨晚，我们还对两幅T构进行顺时针2度的试转体，采集必要的转体参数，将施工对下方铁路交通产生的影响降到最低。”正在现场组织转体施工的洪明说。

最终，53号墩、54号墩转体梁分别顺时针转动96.209度和93.504度，精确合龙对位。熬夜操作连续张拉千斤顶的现场班组长许晓明说：“我们对自己的转体技术充满信心，但第一次参与这样重量级的转体，心里还是很紧张。不过，现在心里悬着的石头终于放下了。”

李鑫 李峰 沈嘉鹏

## 推行“四色”动态管理 助力施工加速推进

本报马鞍山讯 10月13日，在中铁四局巢(湖)马(鞍山)城际铁路4标项目部(四公司)周交班会上，一幅标有不同颜色的“进度节点动态图”展现在参会人员面前，其中红色节点分部的负责人、劳务队伍被罚款，绿色节点分部的负责人、劳务队伍获得表彰。这是今年以来该项目部强化施工现场进度管理的一项举措。

项目部管段全长21公里，施工内容包括桥梁12座、隧道5座、预制架设箱梁268孔。为保证工期进度，今年初，项目部就对进度节点进行梳理，将管段内剩余工程的进度节点状态分为4个等级，分别标识为红色、橙色、黄色、绿色。其中，红色代表工期严重滞后，橙色代表工期滞后，黄色代表工期按期完成，绿色代表工期超前完成。此举便于项目部及

各分部第一时间了解施工进度情况，明确是否因某处进度滞后而影响其他工点施工。

根据等级的不同，项目部会采取相应的奖惩措施。其中，对于工点状态为红色的，要求其所属分部负责人在周交班会上说明原因，并由项目部分管领导驻守工点，每日向项目经理、总工程师汇报现场整改情况，若在限定期限内未赶上工期进度，对项目部分管领导、所属分部主要领导、劳务队伍负责人给予处罚。

自开展节点动态考核以来，各分部、各劳务队伍之间比学现场管理、赶超施工进度的氛围日益浓厚。项目部提前20天实现寺山隧道贯通，提前1个月完成红线内所有房屋拆迁。截至目前，项目部的桥梁工程已完成80%，隧道工程已完成99%。

赵雅慧

## 打好“生态牌” 走好“绿色路”

本报淄博讯 “日常一定要做好洒水、喷淋和裸土覆盖，降低施工生产给周边环境带来的污染。”10月10日，在中铁四局路桥公司淄博站北广场城市更新项目部的周生产例会上，分管该项目的公司副总经理应雄说。这是该项目部认真做好绿色文明施工的举措之一。

该项目位于淄博火车站北侧，总建筑面积5.2万平方米，施工内容包括2栋高层建筑及商业配套等。建筑垃圾的二次利用可以有效减少资源消耗，降低环境污染风险。施工中，该项目部累计回收97.5吨混凝土废渣、131.7吨废弃砖头用于施工便道填筑硬化，实现由“向外清运”到“向内消化”的转变。考

虑到在城市中心区域施工，该项目部自主研发“大面积裸土快速抑尘绿色施工技术”，通过低温萃取调配抑尘溶液，然后由“人工+机械”进行喷洒，实现高效降尘。此外，该项目部在施工现场设置排水沟渠、集水坑，将日常的地表雨水和施工产生的污水汇集后导入沉淀池、过滤池，用于防治扬尘污染和混凝土结构物养护。截至目前，回收再利用的雨水、污水量达4.2万立方米，节约用水量达13.8万立方米。

开工以来，该项目部结合工程特点，积极探索“绿色”施工模式并取得良好效果，荣获2023年度山东省住房城乡建设系统重点工程“聚焦‘双碳’目标 聚力绿智建造”活动先进集体。

吴伟 王野

## ●图片新闻 渝昆高铁云南段开始箱梁架设



10月11日，随着一孔重达790吨的箱梁稳稳落在昆明八家村跨沪昆铁路特大桥上，中铁四局渝(重庆)昆(明)高速铁路引入昆明枢纽项目部(二公司)首孔箱梁架设完成，标志着渝昆高铁昆明至重庆方向开始箱梁架设。

渝昆高铁全长698.96公里，设21座车站，设计时速350公里。项目部管段正线长22.11公里、联络长4.14公里，施工内容包括桥梁、涵洞、隧道、路基、制架梁、道床、铺轨等，其中预制架设箱梁420孔。

蔡朝阳 徐智纯 洪富才 摄

## 沪苏湖高铁南浔站交通枢组主体完工

本报湖州讯 10月13日，中铁四局六公司参建的沪(上海)苏(州)湖(州)高速铁路南浔站交通枢纽项目主体工程完工。沪苏湖高铁全长163公里，设计时速350公里，设

凌培武 赵硕