

# Quality Control of Rotating Body of Continuous Beam Pier of Jingzhang High-speed Railway Bridge

Jianlong JING

## Abstract

The Beijing-Zhangjia high-speed railway uses 60m+100m+60m continuous concrete beams to cross the existing Daqin Railway, and No.23 and No.26 are horizontal passages. The Daqin Railway Line 1 forms part of the beam at the top. After constructing the standard section structure, the temporary structure is removed, and the pivot system is installed when the hollow cover is used to construct the No. 0 block, and the traction system is installed. After running the beam test, the body is rotated to the "point" time, the beam body is rotated to the drawing plane, and after the conversion panel of the ball assembly system is developed using the extended tow portion (plate method), it is permanently installed, and finally, the cross section The construction should complete the construction of the continuous beam.

## Keywords

Beijing-Zhangjia high-speed railway; Tumu special bridge; beam pier top turn; quality control

## 京张高铁土木特大桥连续梁墩顶转体的质量控制

景建龙

铁四院(湖北)工程监理咨询有限公司 湖北 武汉 430063

**[摘要]** 京张高铁使用60m+100m+60m连续混凝土梁跨穿现有的大秦铁路, 23号和26号是水平通道。大秦铁路一号线在顶部形成梁的一部分。在建造标准截面结构后移除临时结构, 再使用空心盖构建0号砌块时安装枢轴系统, 并安装牵引系统。运行梁测试后, 主体旋转到“点”时间, 梁主体旋转到图纸平面, 使用扩展的拖曳部分(板方法)开发了球装配系统的转换壁板之后, 将其永久安装, 最后, 横截面的构造应完成连续梁的构造。

**[关键词]** 京张高铁; 土木特大桥; 梁墩顶转体; 质量控制

**[DOI]** 10.18686/gcjsfz.vli4.1331

桥梁建设是 1940 年以后建造的桥梁工艺, 它位于两个海岸或河上的适当位置。预组装到地形桥的顶部, 形成一个简单实用的支架, 使用以下桥结构作为电路将两个半桥转换为使用多个设备的桥, 轴向位置与龙城大桥结合在一起。由于中国基础设施的建设不断, 桥梁经常横向跨穿现有的铁路或公路。对于现有生产线, 该施工方法快速, 经济和安全, 小型且逐渐被采用为穿越现有桥梁的设计方法。

### 1 京张高铁土木特大桥连续梁墩顶转体施工技术

#### 1.1 转体系统

在墩帽和 0 号块梁底之间设置转体系统, 单墩转体重达 5700 t, 顺时针旋转角为 31°。桥枢轴系统主要由下部转盘, 球形接头上部转盘枢轴牵引和图 1 前枢轴系统组成。

(1) 旋转万向节球主要支撑骨骼圆形斜下球节上万向节球, 销轴, 滑块等如果将支撑框架焊接到钢型材上以支撑和放置环形滑轨和下部球窝接头, 则下部球窝接头面板是凹形的(球面半径 3.65 m, 直径 2.44 m), MGB 是根据表面组织的。上部灌浆球由具有 40 mm 凸形下部外壳厚度的扁平层压钢板和铁壳组成。横杆正在以高强度接近。环形滑轨的宽度为 0.8 m, 安装后中心线直径为 5.24 m, 长度为 3 m。环的高度变化小于等于 1 毫米, 喷嘴(内径 211 毫米, 壁厚 12 毫米)放置在带有下部球窝接头, 位于球下方的盖子的上部组件上部球铰链钢制外壳的杆管中, 并且大于 175 毫米, 长在 1140 毫米位置。(2) 塔的顶部直径为 8.9 米, 在其下方有四组支脚, 其中两组支脚朝向该桥达到 82 度。每组支脚由 2 列×500 毫米×24 毫米的混凝土填充, 因此支脚对称地放置在滑轨的中央。在顶部转弯器和磨床的锯子之间

更换 12 个砂箱。(3) 牵引系统由同步控制系统, 连续轴牵引座, 钢丝绳等组成。

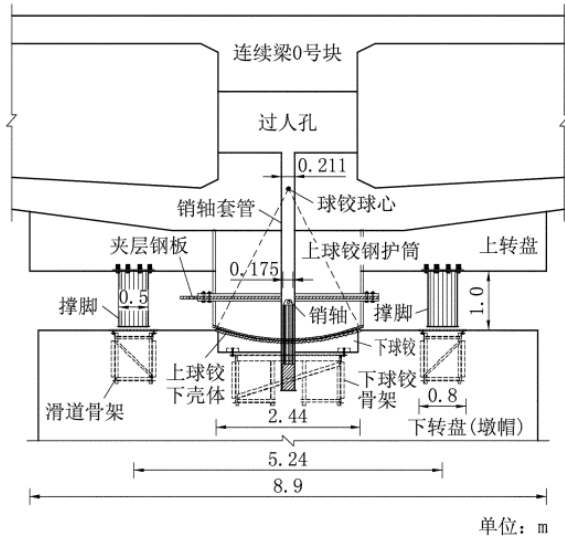


图 1 转体系统立面布置

### 1.2 转体前准备

在建造了与大秦铁路相平行的 13 号桥梁段之后, 将临时结构 (两个吊篮, 两个滑梯, 一个临时固定的沙箱) 的结构分开, 并安装了一个配重的旋转轨道系统。梁体形成稳定的支撑系统, 并安装了限流器以防止过度旋转。在转体施工之前, 需要做以下准备: (1) 转体牵引系统设置。计算表明, 初始牵引力为 385 kN, 旋转牵引力为 193 kN。球铰是在标准工厂制造的。上下球铰接头之间的静摩擦系数为 0.06, 动摩擦系数为 0.03。支脚与滑块之间的静摩擦系数为 0.1, 动摩擦系数为 0.05。旋转结构的重心距为 0.15 m。同时放置了 9 个牵引杆, 其中四个 100 T 连续立方体放置在两个牵引装置中。(2) 称重试验、梁体配重。为了测试旋转梁的不平衡力矩和摩擦系数, 评估旋转方案, 并在转子前面平衡了旋转梁和梁主体的重量。进行计算时, 假设该结构的偏心率为 0.12 m, 并且在重量转盘下方放置了两个 400 吨的夹套, 并且固定板 23 号和 26 号的静摩擦系数都低于计算值。第一个中心距中心部分 6 厘米 (梁部分预制部分 13 的重量为 7 吨), 并且选择中心部分 (钢丝绳从绳索到梁体的重量撕裂。距离为 11.8cm) 如果偏心结构小于 10.5 mm 处的拉伸值, 则振动梁可提供稳定的“三点支撑系统”。如下图所示

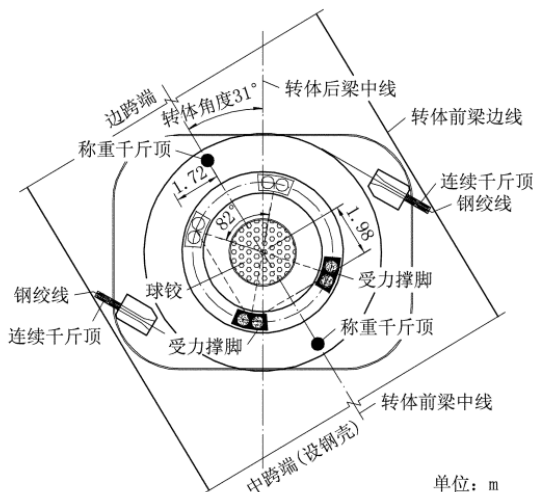


图 2 转体时三点支撑示意

为了防止过度旋转, 需要调整约束装置以限制支脚, 另外, 临时支撑物被放置在侧面以辅助梁的端部。其中有钢制支撑脚 I25b。支撑边界层的区域为 630 mm×8 mm 的 1 m 钢管, 第 13 个梁段的最大伸出端位于钢分布 H588 钢管柱上。

(3) 设置限位措施。在旋转过程中, 观察到梁体的固定位置和动力系统设备的运行, 并且在支脚下方的盒子中, 整个支撑旋转提供了一个球形接头和两个加强稳定旋转。旋转角速度最大控制为 0.015 弧度/分钟, 主光束末端的水平速度约为 10 弧度。如果 0.735 m/min 的光束在接近设计位置 1 m 处离开, 则速度下降。根据从旋转测试体获得的数据, 确定“平行”时间并进行“边缘测试”并缓慢返回。为了确保稳固, 即在剩下的 11° 处同时打开两个吊架 (距梁末端的最小距离为 40 厘米), 更换了 26 号墩数, 23 号将主体区域转回原处。此时的官方旋转角度为 26°, 在中断 31 分钟时, 平均角速度为 0.0146 rad/min, 波束末端平均线速度为 0.855 m/min。暂时锁定并推动两个支脚。

### 1.3 梁体精调、锁定

连续梁就位后, 对梁体位置进行精调, 首先调整高度, 然后调整轴的位置。将千斤顶和后链安装在临时支架上, 并调节千斤顶和前梁的高度。将梁的高度调整到该位置后, 再次测量梁主体的轴的位置, 并固定支脚以正确地调整轴。模板和控制台安装在临时轧机分配梁的梁上, 以方便凹面侧槽的构造。

## 2 京张高铁土木特大桥连续梁墩顶转体的质量控制措施

除项目规则外, 参照相关国家或行业标准设计, 现行技术规范和验收标准, 执行现行的《高速铁路桥涵工程施工技术规程》和《高速铁路桥涵工程质量验收标准》, 未明确的部分, 参照相关国家或行业标准, 转体施工质量控制要点有以下方面:

### 2.1 转体系统

转体系统主要由上下转盘、转轴、转体滑道、辅助支腿 (支撑) 旋转牵引电缆和上部旋转地形底部的动力系统组成。在安装过程中, 必须满足以下要求:

- ①制造和安装的精度以及上下转盘和旋转轴的摩擦系数应符合项目的要求。
- ②浇筑于上转盘周边的支撑支脚应对称平直, 距离道路不超过 20 mm。
- ③水平放置旋转滑块的底部。滑片区域中的误差以及脚托与滑片之间的距离必须符合项目的要求。滑片的整个表面必须处于同一水平线上, 其高度的平均差不能超过 1 毫米。

### 2.2 试转体前的准备工作

- ①箱没有任何杂物, 没有任何荷载。
- ②每个砝码均已正确放置, 可调节且在旋转过程中不会分开。
- ③防止钢筋过长, 过长需要撇弯。
- ④必须安装并可以使用四个旋转导向平台, 在玻片上涂黄油, 然后粘上 MGE 板。
- ⑤转体刻度盘安转好, 指针从起点开始。
- ⑥控制系统在运行前一定要经过空载联试, 确认无问题后方可投入使用。
- ⑦非系统人员请勿更改接线; 操作人员在系统运行过程中严禁站在千斤顶上。
- ⑧对于速度应相同, 角速度不能超过 0.02 弧度/分钟, 支脚的末端不能超过 1.5 m/min。

⑨当平面旋转到达设计位置 1 m 时,当平面旋转速度预计为 0.5 m 时,将使用点动方法。

⑩所有员工必须遵守各自的安全规定。

### 2.3 质量检测

(1) 与球形接头接触,球形粗糙度为 25 毫米。

(2) 顶球的球面偏差为 1 mm。

(3) 球的每个点的平均高度为 1 毫米。

(4) 水平截面的椭圆为 1.5 毫米。

(5) 下部组装工具板的上表面在同一表面上,误差为 1.0 毫米。

(6) 球窝接头的上部和下部的球形心轴与旋转轴重合,缺陷为 1mm,应由钢管引出。

(7) 环形球的顶部应水平,两点缺陷的顶部应为 1mm。

(8) 球的旋转中心必须位于拉动位置,长度和横向方向的误差应小于 1 毫米。

(9) 内环的高度在整个滑动表面的同一水平面上相差 3 m 的弧度为 1 mm。

(10) 旋转速度应平均调节,角速度不能超过 0.02 弧度/分钟,躯干边缘不能超过 1.5 m / min。

(11) 旋转后,梁体轴线的偏差小于  $L / 6000$ ,在整条

桥梁之间,两个出口之间的高度差小于  $L / 100$ ,且闭合段的长度为 15 mm。

### 3 结语

本文首先从转体系统、转体前准备、正式转体以及梁体精调、锁定等几个方面对京张高铁土木特大桥连续梁墩顶转体施工技术进行了分析,然后从转体系统施工、试转体前的准备工作以及质量检测等方面提出了京张高铁土木特大桥连续梁墩顶转体的质量控制措施,最后希望通过本文的研究,对今后的专家学者研究与京张高铁土木特大桥连续梁墩顶转体的质量控制相关的课题有一定的帮助作用。

### 参考文献:

[1]高光品,何乔东.京张高铁土木特大桥连续梁墩顶转体施工技术[J].桥梁建设,2018,48(06):1-5.

[2]殷晓波.上跨铁路(60+100+60)m 连续梁墩顶转体施工结构设计研究[J].国防交通工程与技术,2018,16(03):34-37+5.

[3]王兆麟.某铁路项目连续梁墩顶转体施工技术研究[J].长春大学学报,2018,28(04):1-6.

[4]杨建周,谷松博,郁圣维.连续梁墩顶转体施工问题预防及处理[J].国防交通工程与技术,2016,14(06):34-36+16.

## 稿件信息:

收稿日期: 2019 年 8 月 8 日; 录用日期: 2019 年 8 月 20 日; 发布日期: 2019 年 8 月 28 日

文章引文: 景建龙. 京张高铁土木特大桥连续梁墩顶转体的质量控制 [J]. 工程技术与发展,2019,1(4).

<http://dx.doi.org/10.18686/gcjsfz.v1i4>.

### 知网检索的两种方式

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD> 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 例如: ISSN: 2661-3506/2661-3492, 即可查询

2. 打开知网首页 <http://cnki.net/> 左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询 投稿请点击:

<http://cn.usp-pl.com/index.php/gcjsfz/login> 期刊邮箱: [xueshu@usp-pl.com](mailto:xueshu@usp-pl.com)