

文章编号: 1006- 2106(2010) 01- 0095- 04

JQ450型架桥机在广珠城际轨道交通线中的应用

韩兴旭^{**}

(中铁二局集团有限公司, 成都 610031)

摘要: 研究目的: JQ450架桥机是针对城市轨道交通建设研制开发的特种施工设备, 整机采用多支腿结构型式, 同步起吊取梁作业方式。本文针对该设备特点及在实际应用中的要点, 介绍 JQ450架桥机的技术参数及在广珠线架梁和过孔的作业程序、支撑要求, 总结该设备的性能, 为城际铁路架梁施工提供参考和启示。

研究结论: JQ450架桥机整机的多支腿结构适应多种变跨梁的需要, 且转换方便, 施工效率高。起重小车同步起吊取梁作业方式, 减少了对运梁车的占用时间, 提高了运梁车运梁效率, 起重小车大横移梁, 满足了双线三箱以下的落梁, 无需墩台移梁, 降低了劳动强度。整机采用轮轨纵移, 运行平稳。通过使用验证, 该架桥机作业效率高、结构合理, 成功解决了多箱梁体架设的难题。

关键词: 广珠城际; 架桥机; JQ450 梁体架设

中图分类号: U455.36 **文献标识码:** A

Application of Bridge Girder Erecting Machine JQ450 in Construction of Guangzhou- Zhuhai Intercity Railway

HAN Xing-xu

(China Railway No 2 Engineering Group Co. Ltd., Chengdu, Sichuan 610031, China)

Abstract Research purposes The bridge girder erecting machine JQ450 is a special construction machine developed for intercity railway. The machine adopts multi-leg structure and synchronous lifting girder's operational mode. This paper describes the key points in application of the machine, introduces the machine's technical parameters and operational process and support requirement of the machine for the erecting girder and passing span, and sums up the machine's characteristics for providing the reference and revelation the girder erection for intercity railway.

Research conclusions The multi-leg structure of the machine can meet the need of many kinds of variable-mutual girder with easy switching operation and high construction efficiency. The gantries' operation mode of synchronous lifting girder can reduce the occupation time to the girder carrier and improve the girder carrying efficiency. The big lateral moving beam of the gantry meets the requirement of lowering girder without moving the girder by pier and reduces the labor strength. The machine vertically moves on the rail with stable moving. The application verifies this machine has reasonable structure with high efficiency of erecting girder and can solve the difficult problems in erection of multi-box girder successfully.

Key words Guangzhou- Zhuhai Intercity Railway; bridge girder erecting machine; JQ450 girder erection

广珠城际轨道交通线是一条拟建纵贯珠三角西岸的客运专线, 含主线和支线。主线为新广州至珠海, 分南段和北段, 支线为中山小榄至江门。全程达 140 km,

其中主线 114.477 km, 支线 26.328 km。全线共 18 个车站, 全线平均站间距 8.32 km。广珠城际主线需过 30 座特大桥梁, 占主线路总长 93.7%, 除去隧道, 基本

* 收稿日期: 2009- 11- 17

** 作者简介: 韩兴旭, 1955 年出生, 男, 高级工程师, 中铁二局集团有限公司副总工程师。

上都是高架。规划线路示意图如图 1 所示。



图 1 广珠城际轨道交通线路概图

1 广珠城际线路桥梁施工特点

广珠城际轨道交通线因地理特点,架桥机架梁最大坡道 30‰,梁片种类多样。分单线单箱、双线单箱、双线双箱、双线三箱、双线四箱、四线七箱、站台梁等。其中双线单箱梁约 700 t,其它梁片均为 450 t 以下,重量不等。桥墩分双线 A 型墩、双线 B 型墩、门式墩、四柱墩、连续梁边墩和桥台。JQ450 架桥机可满足双线双箱、双线三箱、双线四箱、四线七箱梁片的架设,如图 2 所示。因此,架桥机首先需要满足多类型梁片的架设,并均衡考虑各条件下的施工载荷。同时,根据施工要求,双箱以上要求架桥机过孔前完成梁片的横向焊接和张拉。因此,架桥机需要考虑焊接等辅助施

工的配套设备。

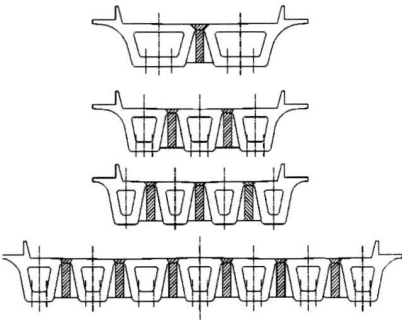


图 2 JQ450 架桥机架设梁型

2 JQ450 架桥机简介

2.1 主要技术参数

- 额定起重量: 450 000 kg
- 架设箱梁跨度: 32/24/32~24 变跨 m;
- 架梁最小曲线半径: 2 000 m;
- 架梁最大纵坡: 30‰;
- 纵移过孔速度: 0.1~3.0 m/min;
- 架桥机工作级别: A3;
- 机构工作级别: M4;
- 架桥机自重: 330 0 t;
- 外形尺寸(长×宽×高): 75.3 m×12.0 m×10.4 m;
- 整机功率: 200 kW。

2.2 结构组成

JQ450 型架桥机为龙门式双主梁多支腿结构,由主梁、1 号柱、2 号柱、3 号柱、后支腿、起重小车、辅助支撑、控制系统、发电机组等部分组成。JQ450 型架桥机示意图如图 3 所示。

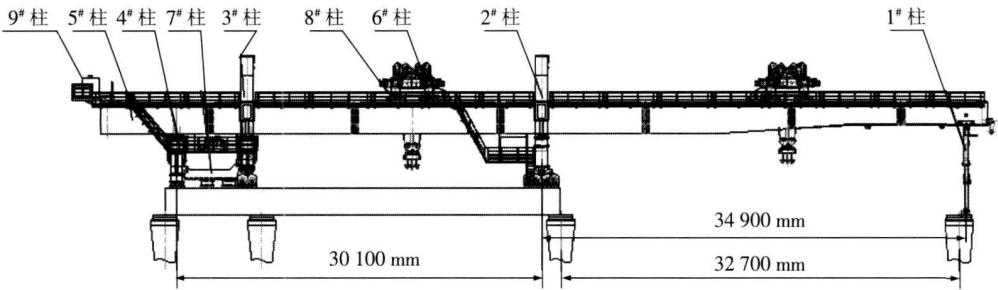


图 3 JQ450 型架桥机

JQ450 型架桥机架梁作业为跨一孔简支式架梁,由运梁车运梁至架桥机尾部喂梁,2 台起重小车同步吊梁前行,横移落梁。整机行走采用轮轨行走纵移过孔作业方式,可以架设图 2 中所示的 32 m、24 m 等跨、24~32 m 变跨整孔预制混凝土箱型简支梁。

1 号柱与主梁纵向固定作用下成铰接结构,支撑在架梁前方桥墩支撑垫石的前半部分上。变跨时,解

除铰接约束,悬挂轮组驱动 1 号柱沿主梁前后行走。

2 号柱设有走行驱动轮组、横移机构和支撑油缸。2 号柱走行轮组与 3 号柱走行轮组组成架桥机行走体系,实现架桥机纵移过跨。横移机构可实现架桥机曲线架梁对位调整。外侧两油缸用于架桥机行走和架梁作业时的支撑转换,内侧两油缸为限力油缸,调整架梁时 2 号柱支撑载荷的分布,保证架桥机下部已架设箱

梁的横向稳定性。

3 号柱和后支腿为架桥机架梁时的后支撑。

2 3 架梁支撑要求

架桥机架梁时, 有纵向和横向位置要求, 横向位置在架设曲线时需要考虑, 纵向位置要求如下。

2 3 1 1 号柱位置要求

正常架梁作业时 1 号柱中心距主梁前端面 1.7 m, 距桥墩中心线纵向距离 0.55~0.6 m, 1 号柱下伸缩柱支撑垫板下支垫 20 mm 厚防滑橡胶垫。1 号柱在桥墩上位置如图 4 所示。

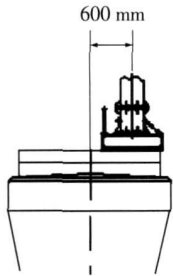


图 4 1 号柱架梁位置

架设最后一孔梁时, 折叠 1 号柱下柱体, 上柱体支撑到桥台上。

架设等跨或变跨箱梁时, 1 号柱与主梁铰接支撑位置根据架设梁片跨度不同而不同, 如图 5 所示。

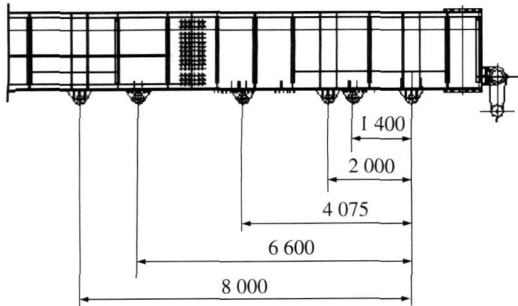


图 5 适应多跨度的 1 号柱位置 (单位: mm)

2 3 2 2 号柱位置要求

JQ450 型箱梁架桥机在架设等跨箱梁及其变跨箱梁时, 2 号柱位于已架箱梁端部, 2 号柱中心线距桥墩中心线 1.6 m。

2 3 3 3 号柱和后支腿位置要求

架桥机 3 号柱和后支腿架梁时分别支撑 23.6 m 和 31.6 m 已架梁片。

架设 23.6 m 梁片时, 采用 3 号柱支撑, 支撑位置距离墩台中心 1.2 m; 架设 31.6 m 梁片时, 采用后支腿支撑, 支撑位置距离墩台中心 1.0 m。可保证后支撑施工载荷的要求。

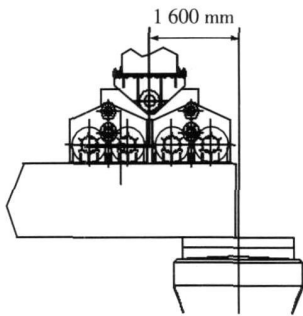


图 6 2 号柱架梁位置

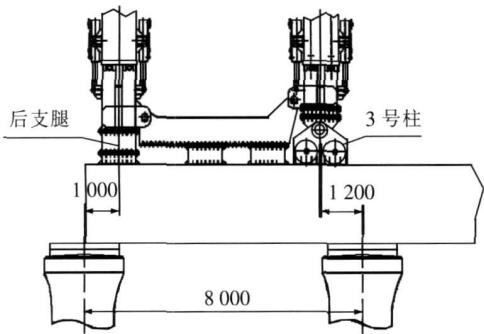


图 7 3 号柱和后支腿位置示意 (单位: mm)

2 3 4 辅助支撑位置要求

由于存在部分 24~32 m 间非标跨度梁片, 为保证后支撑对梁片施工载荷满足要求, 在 3 号柱和后支腿之间采用辅助支撑架设零碎梁片, 满足不同跨度支撑要求。示意图如图 8 所示。

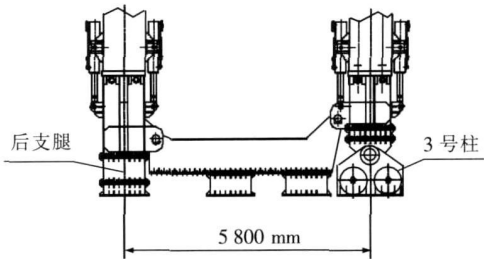


图 8 辅助支撑位置要求

2 3 5 起重小车位置要求

起重小车分 1 号起重小车和 2 号起重小车。1 号起重小车中心取梁位置距离 2 号柱中心 1.7 m, 2 台起重小车同时取梁同步前行。

2 4 JQ450 架桥机架梁程序框图

JQ450 架桥机架梁程序如图 9 所示。

2 5 JQ450 架桥机过孔作业步骤

箱梁安装完毕, 焊接横向钢筋, 并不少于 20%, 铺设走行钢轨, 2 号柱、3 号柱转换到走行支撑状态。2 台起重小车行走至纵移位置 (1 号起重小车位于 2 号柱后约 10 m 位置, 2 号起重小车位于主梁后部 32 m

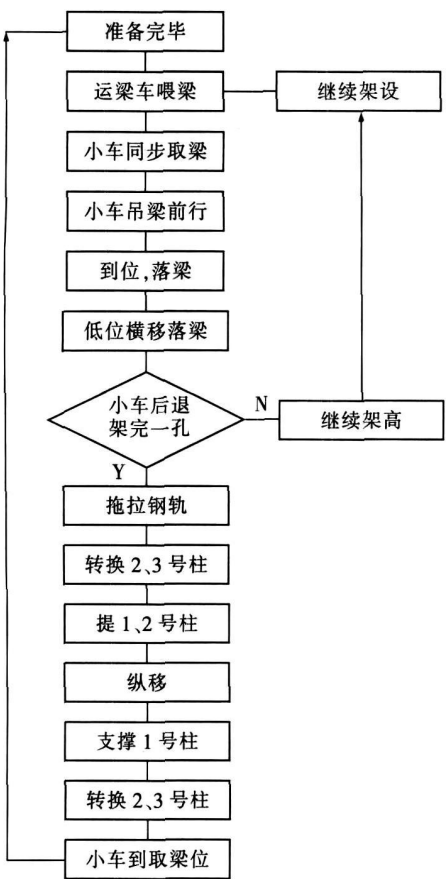


图 9 架桥机架梁作业程序图

梁取梁位置)。收缩 1 号柱伸缩柱。架桥机纵移走行过孔, 走行至距终点 3 m 时以低速行驶。架桥机走行到位后支撑 2 号柱支腿油缸, 支垫 2 号柱支撑枕木, 回收支腿油缸。支撑 1 号柱并插销。转换后支撑 (3 号柱或后支腿) 成架梁状态。然后起重小车运行至取梁位置, 架桥机完成纵移作业。

3 施工情况

JQ450 架桥机目前已经在广珠城际轨道线架设约 1 000 余梁片。架设了标准的 32 m、24 m 及非标跨的双线双箱梁片及双线三箱和四箱梁。通过了 30‰ 大上坡和 24.4‰ 大下坡的考验。曾创下日架设梁片 8 片的最快速度。

4 结论

JQ450 架桥机整机的多支腿结构适应了多种变跨

梁的需要, 且转换方便, 施工效率高。起重小车同步起吊取梁作业方式, 减少了对运梁车的占用时间, 提高了运梁车运梁效率, 起重小车大横移梁, 满足了双线三箱以下的落梁, 无需墩台移梁, 降低了劳动强度。整机采用轮轨纵移, 运行平稳。通过使用验证, 该架桥机作业效率高, 结构合理, 成功解决了该线梁体架设工程中的诸多难点。

参考文献:

[1] 王光欣, 张智营. 广珠城际 JQ450 型架桥机总体设计及有限元分析 [J]. 工程机械, 2008(11): 50-53.
Wang Guangxin, Zhang Zhiying. Overall Design of Model JQ450 Bridge Erector for GuangZhu Intercity Railway and Its Finite Element Analysis [J]. Construction Machinery and Equipment, 2008(11): 50-53

[2] 张智莹, 唐智奋. 跨座式单轨 PC 轨道梁运架设备设计研究 [J]. 港口装卸, 2004(4): 22-24.
Zhang Zhiying, Tang Zhifeng. Research on Design of Carrying and Installing Equipments for Gantry-type of PC Single-railed Beam [J]. Port Operation, 2004(4): 22-24

[3] 张启贵. JQ900 型客运专线架桥机三维有限元分析 [J]. 铁道工程学报, 2004(增刊): 146-148.
Three-dimensional Finite-element Analysis to JQ900 Bridge Girder Erecting Machine for Passenger Dedicated Line [J]. Journal of Railway Engineering Society, 2004(Supplement): 146-148

[4] 王峰. 石太客运专线 TLJ900 型架桥机过隧道架梁施工技术 [J]. 铁道工程学报, 2007(增刊): 269-273.
Wang Feng. Construction Technique of Girder Erection with Bridge Girder Erecting Machine TLJ 900 While Passing Through Tunnel on Shijiazhuang-Taiyuan Railway Passenger Dedicated Line [J]. Journal of Railway Engineering Society, 2007(Supplement): 269-273

[5] 潘声啟. JQ160 型架桥机组在 18‰ 长大坡道上架梁作业的研究 [J]. 铁道工程学报, 2009(5): 50-53.
Pan Shengqi. Research on the Girder Erection at 18‰ Long Gradient with JQ160 Bridge Girder Erecting Machine [J]. Journal of Railway Engineering Society, 2009(5): 50-53