

# Installation Method of Gantry Crane Near Railway Line

Heng Wang Yue Qi

Nanjing Dengfeng Hoisting Equipment Manufacturing Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211500, China

## Abstract

In recent years, China's road and bridge engineering has developed rapidly. The problem of crossing the existing railway line is often encountered in the process of project construction. According to the relevant provisions of the *Railway Safety Management Regulations*, the installation of gantry crane near the railway line needs to be carried out during the railway skylight period. This paper presents a safe and efficient installation method of gantry crane, namely horizontal assembly on the ground and integral hoisting.

## Keywords

near railway line; gantry crane; installation method

# 临近铁路线门式起重机安装方法

王恒 齐跃

南京登峰起重设备制造有限公司, 中国·江苏南京 211500

## 摘要

近年来, 中国路桥工程飞速发展。工程施工过程中经常遇到跨越既有铁路线的问题。根据《铁路安全管理条例》的相关规定, 临近铁路线门式起重机的安装需要在铁路天窗时段进行施工。论文提出了一种安全高效的门式起重机安装方法, 即地面卧拼和整体吊装。

## 关键词

临近铁路线; 门式起重机; 安装方法

## 1 引言

中铁十四局集团承建中国山东省青岛市新机场高速连接线(双埠—夏庄段)工程三标段上跨胶济线、胶济客专、青荣城际及机场专用线转体桥工程。本桥主桥采用(2×120)m T 构桥, 分左右幅施工, 单幅长度均为 120m, 桥梁体系采用墩梁固结体系, 转体施工。转体桥从西向东依次跨越胶济线、胶济客专双线、青荣城际双线、机场专用线六条既有铁路。该转体桥钢箱梁节段分别由 4 台起重量 120t, 跨度 28m, 起升高度 29.6m 桁架门式起重机吊装。根据济铁总发[2013]66 号关于公布《济南铁路局营业线施工安全管理实施细则》原文及五次修订整合形成合订本的要求, 门式起重机安装工程属于邻近营业线施工(第二十一条“营业线设备安全限界之外的结构物施工”), 等级为天窗时段临 B。门式起重机选择夜间 11 点至凌晨 1 点吊装。为了克服夜间施工光线不足、2h 施工时间紧张的难题, 笔者所在公司采用了地面卧拼、整体吊装的施工方法, 用时 1.5h 圆满完成了吊

装任务。

## 2 门式起重机布置图

4 台门式起重机, 每 2 台共用轨道梁, 采用桁架主梁、箱型支腿的结构形式。门式起重机与铁路既有线的位置关系如图 1 所示。

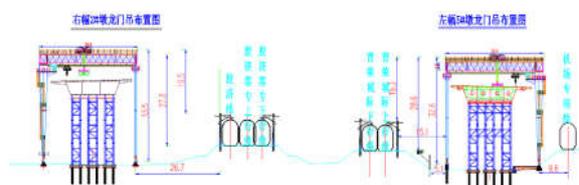


图 1 门机现场布置

## 3 门式起重机参数及各部件重量

- ①起重量: 120t/16t。
- ②跨度: 28m。
- ③起升高度: 29.6m。
- ④主起升小车重量: 10t。
- ⑤电动葫芦重量: 2t。
- ⑥导电侧主梁重量(含电缆及滑线架): 20t。

【作者简介】王恒(1988-), 男, 中国安徽宣城人, 本科, 中级工程师, 从事市政、港口、路桥工程等非标起重设备设计、制造、安装的技术管理等工作与研究。

- ⑦副钩侧主梁重量（含电动葫芦轨道）：20t。
- ⑧刚性支腿侧托架重量：4t。
- ⑨柔性支腿侧托架重量：2t。
- ⑩单个刚性支腿重量：12t。
- ⑪ 单个柔性支腿重量：7t。
- ⑫ 单侧轨道梁上的大车运行机构及下行走梁重量：7t。

力造成卡阻。

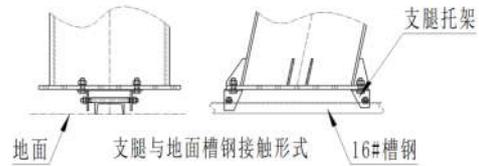


图 3 支腿滑移机构

#### 4 门式起重机地面卧拼

①首先确定起重机的安装位置，并用全站仪放出起重机垂直轨道梁方向的中心线及平行轨道梁的门机跨内中心线，再以垂直轨道梁中心线为基准，沿起重机运行轨道方向放出起重机大车运行车轮的位置线，门机整体状态位置如图 2 所示。

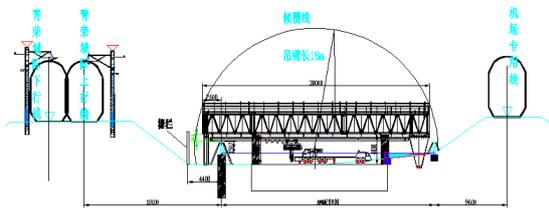


图 2 门机提升状态

⑩在工厂内将起重机支腿上连接法兰与主梁下方连接托架法兰处设置翻转销轴。起重机卧拼时，将起重机支腿上法兰与连接托架销轴连接（如图 4 支腿托架连接）所示，下法兰通过翻转滚轮支撑在临时轨道上。

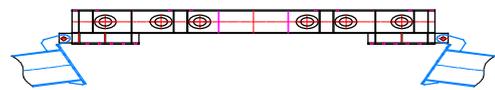


图 4 支腿托架连接

②用 70t 汽车吊将起重机大车运行机构和下行走梁组装成整体，按位置线将该组件吊放至起重机轨道梁上，调整该组件的垂直度保证误差在 1/1000 以内，用钢支撑将起重机下行走梁与轨道梁固定<sup>[1]</sup>。

③在起重机大车运行车轮下方设置铁楔，并安装液压夹轨器，以防止起重机运行机构沿轨道梁方向滑移。

④制作两个用于支撑起重机两根主梁及支腿组件的高度 4m、宽度 6m 的钢桁架垫墩。将钢桁架垫墩以起重机中心线为基准，分别放置在两侧轨道梁内侧 3m 位置上。

⑤用 70t 汽车吊将起重机两根分段的主梁在地面上分别组装成整体并依次吊放至钢桁架垫墩上。

⑥在起重机主梁下方安装电动葫芦及其运行轨道，用  $\phi 12$  钢丝绳将电动葫芦固定在运行轨道中部，防止起吊过程中电葫芦出现滑移危险。

⑦安装起重机主梁与支腿间连接托架，连接螺栓紧固至额定力矩值。

⑧用汽车吊将起重机主起升小车吊放至起重机主梁预设位置上，并用 5t 手拉葫芦配合  $\phi 12$  钢丝绳进行固定，防止起吊过程中小车因两台吊机起升不同步倾斜而出现滑移危险。

⑨在起重机轨道梁侧面距轨道梁 1.5m 位置，沿轨道梁方向铺设临时槽钢轨道。临时轨道用于起重机主梁、支腿组件整体起吊时支腿滑移支撑（图 3 支腿滑移机构）所示。要求该临时轨道下方场地平整并能承载吊装时所受压力。临时轨道与下方场地不固定，以防止起重机吊装过程中偏斜侧向

⑪ 将起重机支腿间平台与支腿捆绑固定。

#### 5 起重机整体吊装

①汽车吊选型：选用两台 500t 汽车吊进行吊装作业，起吊动载系数取 1.1，两台吊车抬吊作业不平衡系数取 1.2。经核算 500t 汽车吊满足要求<sup>[2]</sup>，如表 1 所示。

②起吊钢丝绳选择：为方便高空拆卸钢丝绳方便，此次吊装采用吊耳吊装，吊耳设置在起重机主梁与支腿间的连接托架上，钢丝绳选用  $\phi 42$  钢丝绳，满足大于 6 倍的安全系数要求。

③主梁水平度监测：由于夜间施工，光线不足。此次吊装采用了两侧垂放钢盘尺的方法，两侧监测人员每升高半米报一次数据，实时监测起重机主梁在起吊过程中的水平度。

④人员配备：起吊过程中，现场配备项目经理 1 人、安全员 1 人、技术负责人 1 人、指挥施索及安装人员 9 人<sup>[3]</sup>。

⑤螺栓连接：由于支腿上法兰翻转销轴在单侧，只能承受支腿的重量，不能承受主梁自重产生的弯矩力。当支腿上法兰合拢、下法兰脱离临时轨道后，用手拉葫芦将支腿临时固定，安装工人通过支腿爬梯进入上部安装平台，穿入并紧固上法兰连接螺栓。

⑥待起重机支腿上法兰连接螺栓紧固后，安装人员返回地面，拆除支腿下法兰滚动轮架，并将支腿下法兰与下行走梁法兰对齐，穿入并紧固连接螺栓。

⑦沿起重机轨道方向张拉缆风绳，将起重机进一步稳固。

（下转第 28 页）

对地下水资源的过量开采,有效避免因地下水资源的枯竭而导致的地质灾害。合理有效地进行地下水资源利用规划,能进一步维持地表结构的稳定性,从而大大降低地质灾害发生的概率。

#### 4 结语

综上所述,水文地质是引发各类地质灾害的重要影响因素,水文地质对地质灾害的影响有很多,相关的部门应结合实际情况,科学合理地采取必要的控制和预防措施。在对水文地质产生原因的勘察和分析前提下,采取合理监测措

施,科学开发利用资源等措施,有效保护水文地质,进一步降低地质灾害的发生,保护中国生态环境,更好促进中国可持续发展战略的实施。

#### 参考文献

- [1] 宋睿智.水文地质因素对矿区地质灾害的影响探析[J].世界有色金属,2017(13):195-196.
- [2] 王洪永.试析水文地质因素对地质灾害的影响[J].江西建材,2016(24):204.
- [3] 李万龙.水文地质因素对地质灾害产生的影响略述[J].世界有色金属,2017,23(491):221+223.

(上接第25页)

⑧拆卸起重机吊装钢丝绳,汽车吊退场。现场施工图如图5所示。

表1 主梁、支腿、天车组合件吊装工况

| 构件名称            | 本体重量(t) | 主吊车     |         |       |       |      |       |       |
|-----------------|---------|---------|---------|-------|-------|------|-------|-------|
|                 |         | 吊车      | 起吊重量(t) | 吊幅(m) | 臂长(m) | 角度   | 额载(t) | 安全系数  |
| 主梁、支腿、天车组合件(起吊) | 96      | 柔腿侧500t | 42      | 14.96 | 42.1  | 69.2 | 68    | > 1.5 |
| 主梁、支腿、天车组合件(起吊) |         | 刚腿侧500t | 54      | 12.6  | 42.1  | 72.6 | 100   | > 1.5 |
| 主梁、支腿、天车组合件(就位) |         | 柔腿侧500t | 42      | 13.5  | 42.1  | 71.3 | 72    | > 1.5 |
| 主梁、支腿、天车组合件(就位) |         | 刚腿侧500t | 54      | 14.4  | 42.1  | 70   | 90    | > 1.5 |



图5 现场施工

#### 6 结语

大吨位门式起重机的安装属于《危险性较大的分部分项工程》,临近铁路线门式起重机的安装,又兼有夜间施工光线不足,天窗时段时间紧张的不利因素。地面卧拼,整体吊装的安装方法,克服了以上诸多不利因素,安全、高效,具有一定的推广前景。

#### 参考文献

- [1] 杜文君.通用门式起重机安全技术规范[J].煤矿机械,2009,30(6):179-181.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部组织.钢结构工程施工规范[M].北京:中国建筑工业出版社,2014.
- [3] 规范编制组.《起重设备安装工程施工及验收规范》实施指南[M].北京:中国建筑工业出版社,2011.