

ICS 45.120  
CCS S 19

**TB**

# 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3296—2023  
代替 TB/T 3296—2013

## 铁路大型施工机械 箱梁架桥机

Rail heavy-duty construction machinery—Box girder launching machine

2023-08-29 发布

2024-03-01 实施

国家铁路局 发布

行业标准信息服务平台

行业标准信息服务平台

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	3
4 分类和基本参数 .....	3
5 技术要求 .....	4
6 试验方法 .....	12
7 检验规则 .....	16
8 标志、包装、运输及储存 .....	18

行业标准信息服务平台

行业标准信息服务平台

行业标准信息服务平台

行业标准信息服务平台

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 TB/T 3296—2013《高速铁路箱梁架桥机》。与 TB/T 3296—2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，本文件主要技术变化如下：

- a) 增加了分类和基本参数(见第4章)；
- b) 增加了架桥机与隧道的安全距离要求(见5.2.17)；
- c) 增加了金属结构的销轴连接、拉杆连接的内容(见5.4.4、5.4.5)；
- d) 增加了支腿的内容(见5.4.7)；
- e) 增加了吊杆和螺母磁粉探伤的要求(见5.6.11)；
- f) 更改了车轮装配许用公差的要求(见5.7.6、5.7.7,2013年版4.4.5)；
- g) 更改了液压、电气系统适配性要求(见5.9.7、5.10.1,2013年版4.7.6、4.8.1)；
- h) 增加了安全监控监测量、信息输出接口的内容(见5.10.3)；
- i) 增加了架桥机作业过程中主梁水平度要求(见5.11.18)；
- j) 增加了防倾覆安全装置的内容(见5.11.22)；
- k) 增加了支腿装配等部分检验的内容(见6.3)；
- l) 增加了架桥机空载试验的内容(见6.12.1)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由铁路行业施工机械标准化技术归口单位提出并归口。

本文件起草单位：中铁科工集团有限公司、中铁工程机械研究设计院有限公司、中铁一局集团有限公司、中铁二局集团有限公司、中铁五局集团有限公司、中铁十六局集团有限公司、中铁上海工程局集团第三工程有限公司。

本文件主要起草人：王光欣、欧阳博涵、田维平、李世龙、胡中波、刘小亮、万兴叔、李珍西。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2013年首次发布为 TB/T 3296—2013；

——本次为第一次修订。

行业标准信息服务平台

行业标准信息服务平台

# 铁路大型施工机械 箱梁架桥机

## 1 范围

本文件规定了铁路大型施工机械箱梁架桥机的术语和定义,分类和基本参数,技术要求,试验方法,检验规则,标志、包装、运输及储存。

本文件适用于新造高速铁路整孔预制箱梁架桥机(以下简称架桥机),城际铁路、市域铁路整孔预制箱梁架桥机可参照执行。

本文件不适用于运架一体式架桥机。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 699—2015 优质碳素结构钢
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口
- GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓
- GB/T 1229 钢结构用高强度大六角螺母
- GB/T 1230 钢结构用高强度垫圈
- GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
- GB/T 2883 工程机械轮胎规格系列
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 2970—2016 厚钢板超声检测方法
- GB/T 3077—2015 合金结构钢
- GB/T 3323—2019(所有部分) 焊缝无损检测 射线检测
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 3811—2008 起重机设计规范
- GB/T 4162—2022 锻轧钢棒超声检测方法
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
- GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条
- GB/T 5118 热强钢焊条
- GB/T 5293 埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求
- GB/T 6067.1—2010 起重机械安全规程 第1部分:总则
- GB/T 6067.5 起重机械安全规程 第5部分:桥式和门式起重机
- GB/T 8110 熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝
- GB/T 8918 重要用途钢丝绳
- GB/T 8923.1—2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分:未涂覆过

的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 9286—2021 色漆和清漆 划格试验

GB/T 10095.1—2022 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制 第1部分:齿面偏差的定义和允许值

GB/T 10095.2—2023 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制 第2部分:径向综合偏差的定义和允许值

GB/T 10183.1 起重机 车轮及大车和小车轨道公差 第1部分:总则

GB/T 10823 充气轮胎轮辋实心轮胎规格、尺寸与负荷

GB/T 10824 充气轮胎轮辋实心轮胎技术规范

GB/T 11352—2009 一般工程用铸造碳钢件

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定

GB/T 14039—2002 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号

GB/T 14406—2011 通用门式起重机

GB/T 15052 起重机 安全标志和危险图形符号 总则

GB/T 18150 滚子链传动选择指导

GB/T 20303.1 起重机 司机室和控制站 第1部分:总则

GB/T 20303.5 起重机 司机室和控制站 第5部分:桥式和门式起重机

GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)

GB/T 20934 钢拉杆

GB/T 21972.1 起重及冶金用变频调速三相异步电动机技术条件 第1部分:YZP系列起重及冶金用变频调速三相异步电动机(机座号100~400)

GB/T 22414 起重机 速度和时间参数的测量

GB 26469—2011 架桥机安全规程

GB/T 26470—2011 架桥机通用技术条件

GB/T 27546 起重机械 滑轮

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB/T 28264—2017 起重机械 安全监控管理系统

GB/T 37400.6 重型机械通用技术条件 第6部分:铸钢件

GB/T 37400.8 重型机械通用技术条件 第8部分:锻件

GB/T 37400.9 重型机械通用技术条件 第9部分:切削加工件

GB/T 37400.10 重型机械通用技术条件 第10部分:装配

GB/T 37400.15—2019 重型机械通用技术条件 第15部分:锻钢件无损探伤

GB/T 37910.1—2019 焊缝无损检测 射线检测验收等级 第1部分:钢、镍、钛及其合金

GB 50017 钢结构设计标准

GB 50256 电气装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范

GB 50661 钢结构焊接规范

JB/T 6392 起重机车轮

JB/T 6406 电力液压鼓式制动器

JB/T 7019 工业制动器 制动轮和制动盘

JB/T 7020 电力液压盘式制动器

JB/T 7511 机械式联轴器选用计算

JB/T 8186 工频柴油发电机组额定功率、电压及转速

JB/T 8437 起重机械无线遥控装置



JB/T 8905 起重机用三支点减速器  
 JB/T 9006 起重机 卷筒  
 JB/T 10104 YZ 系列起重及冶金用三相异步电动机 技术条件  
 JB/T 10105 YZR 系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机 技术条件  
 JB/T 10559—2018 起重机械无损检测 钢焊缝超声检测  
 JB/T 10917 钳盘式制动器  
 JB/T 12477 起重机用底座式减速器  
 JGJ 82 钢结构高强度螺栓连接技术规程

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**动力插销装置** **plug pin device with power**

采用机械、液压等非人工作业方式实现销轴插入和拔出的装置。

#### 3.2

**主梁纵向水平度** **longitudinal levelness of main beam**

架桥机主梁前后主承力支腿处起重小车走行轨道顶面标高差值与其水平距离之比。

#### 3.3

**主梁横向水平度** **transverse levelness of main beam**

架桥机主承力支腿处主梁上起重小车轨道顶面标高差值与轨距之比。

#### 3.4

**支腿垂直度** **perpendicularity of the leg support**

支腿支撑后,上下两支点中心在水平面投影的距离与高度之比。

#### 3.5

**防箱梁碰撞架桥机装置** **bump prevention device between box girder and erecting machine**

防止从喂梁到落梁过程中待架箱梁与架桥机主梁、支腿等发生碰撞的装置。

#### 3.6

**防倾覆监控系统** **anti-capsizing monitoring system**

对架桥机工作过程中影响整机稳定性的重要参数进行监测、评估、预警并处置的系统。

#### 3.7

**远程监测运维系统** **remote monitoring, operation and maintenance system**

由远程服务器接收现场的数据信息,并对该信息进行监测、运维管理的系统。

### 4 分类和基本参数

#### 4.1 分类

##### 4.1.1 架桥机按过孔方式可分为:

- a) 导梁式架桥机:架桥机借助导梁完成过孔作业;
- b) 步履式架桥机:架桥机设置多组支腿,依靠支腿的换位和主梁相对于支腿的运动实现过孔作业;
- c) 走行式架桥机:架桥机依靠支腿在桥面上走行实现过孔作业。

#### 4.1.2 架桥机按主梁结构形式可分为：

- a) 单主梁架桥机；
- b) 双主梁架桥机。

#### 4.2 基本参数

架桥机主要技术参数如下：

- a) 额定起重量,单位为吨(t)；
- b) 架设箱梁跨度,单位为米(m)；
- c) 架设最小曲线半径,单位为米(m)；
- d) 架设最大坡度,单位用千分比表示(‰)；
- e) 纵移过孔速度,单位为米每分(m/min)；
- f) 起升速度,单位为米每分(m/min)；
- g) 起升高度,单位为米(m)；
- h) 起重小车走行速度,单位为米每分(m/min)；
- i) 架桥机自重,单位为吨(t)；
- j) 架桥机外形尺寸(长×宽×高),单位为米(m)；
- k) 整机功率,单位为千瓦(kW)；
- l) 架梁效率,单位为时/每片(piece)。

### 5 技术要求

#### 5.1 工作环境条件

5.1.1 海拔:不超过2 000 m。

5.1.2 环境温度: -20 ℃ ~ +50 ℃。

5.1.3 环境风力:

- a) 工作状态:过孔时不超过5级(瞬时风速15.5 m/s,风压150 N/m<sup>2</sup>),架梁时不超过6级(瞬时风速20 m/s,风压250 N/m<sup>2</sup>)；
- b) 非工作状态:不超过11级(瞬时风速42 m/s,风压1 200 N/m<sup>2</sup>)。

5.1.4 作业曲线半径:不小于1 500 m。

5.1.5 作业坡度:纵坡不超过30‰,人字坡不超过20‰。

5.1.6 架桥机在超出本文件规定的条件或高原环境中使用时,应对其金属结构、发动机、电动机、电气系统、液压系统、制动系统及润滑系统等进行校核或适应性设计。

#### 5.2 一般要求

5.2.1 架桥机的设计和制造应满足 GB/T 3811—2008、GB/T 26470—2011 和本文件的要求。

5.2.2 架桥机应满足 GB/T 6067.1—2010、GB/T 6067.5、GB 26469—2011、GB/T 28264—2017 的相关安全要求。

5.2.3 架桥机整机工作级别不应低于 GB/T 3811—2008 中规定的 A3 级,起升机构工作级别不应低于 M4 级。

5.2.4 架桥机过孔、架梁和非工作时整机抗倾覆稳定性应满足 GB/T 3811—2008 中 8.1.4 的要求。架桥机可通过与已架箱梁或桥墩(台)锚固以提高整机稳定性。

5.2.5 架桥机金属结构的强度应满足 GB/T 3811—2008 的要求,架桥机的静态刚度应满足 GB/T

26470—2011 中 5.2.18 的要求。

5.2.6 架桥机所用的原材料、外购件、标准件应满足图样及现行国家标准或行业标准的要求,并具有出厂合格证。若选用新型材料(包括进口材料)应有证明该材料符合性能要求和指定用途的有关资料。

5.2.7 架桥机各系统(电气、液压等)管路应牢固、运行可靠,无渗漏。

5.2.8 架桥机各机构应运行正常,起动、制动应平稳可靠,无异响和异常现象,运行机构端部限位位置满足使用要求,限位和锁定装置功能安全可靠,相对运动的铰点和摩擦副采取可靠润滑措施。

5.2.9 架桥机应具备纵向、横向调节功能,调节量应与架桥机架设箱梁的跨度和线路曲线半径相匹配。

5.2.10 架桥机的支腿应具备高度调节功能。架桥机架梁前,主梁的纵向水平度宜控制在  $\pm 5\%$  内,横向水平度应控制在  $\pm 5\%$  内,超出范围值时应对整机架梁安全性进行复核;步履式架桥机过孔运行时,主梁的纵向水平度宜控制在  $\pm 10\%$  内,横向水平度应控制在  $\pm 5\%$  内,超出范围值时应对整机过孔安全性进行复核。

5.2.11 架桥机走行轮组应具备均衡功能。

5.2.12 步履式架桥机前支腿应设置与已架箱梁或桥墩(台)锚固的装置;自稳性结构的前支腿应配置过孔水平力监测装置。

5.2.13 导梁式架桥机的导梁应设置与已架箱梁或桥墩(台)锚固的装置。

5.2.14 架桥机过孔运行,走行驱动机构应有制动装置和防溜措施。

5.2.15 架桥机主要钢结构部件应设置合适的吊点和吊耳,并设置吊装标志。

5.2.16 架桥机的内净空应满足所架梁体构造尺寸的通过要求,安全距离不应小于 100 mm。

5.2.17 具备在隧道内、隧道口架梁功能的架桥机,其外形尺寸应满足隧道构造尺寸的通过要求,安全距离不应小于 100 mm。

5.2.18 架桥机应具备安全检测和故障显示功能,宜配置防倾覆监控系统。

5.2.19 架桥机应具备信息输出接口单元,可接入远程监测运维系统。

5.2.20 架桥机设计单位应提供明确的架桥机各作业工况施工载荷图表。

### 5.3 主要技术性能

5.3.1 架桥机起升高度不小于名义值的 97%。

5.3.2 各机构工作速度的允许偏差为额定值的  $\pm 10\%$ 。

5.3.3 架桥机实际支撑跨度与名义值的允许偏差不超过  $\pm 20$  mm。

5.3.4 采用拖拉喂梁方式的架桥机,前起重小车与承载箱梁运行的机构之间应有同步运行控制,走行速度相差不应超过 1%。

5.3.5 起吊箱梁时,架桥机起重小车的升降和走行应可单动和联动,前后起重小车之间应有同步运行控制,速度相对误差不应超过 0.5%。

5.3.6 起吊箱梁在下降制动时的制动距离(起升机构以低速稳定运行,从制动器断电至箱梁停止时的下滑距离)不应大于 1 min 内稳定起升距离的 1/65。

5.3.7 采用前、后驱动方式过孔的架桥机,前、后驱动机构应有同步运行控制,运行速度相差不应超过 0.5%。

5.3.8 支腿两侧的驱动机构在支腿过孔走行时应可单动和联动,同步运行速度相差不应超过 0.5%。

5.3.9 架桥机应能承受 1.25 倍额定起重量的静载试验载荷,试验后主受力结构件应无裂纹、无永久变形、无油漆剥落或对架桥机性能与安全有影响的损坏,各连接处应无松动或损坏。

5.3.10 架桥机应能承受 1.1 倍额定起重量的动载试验载荷,试验过程中各机构应运转正常,制动器等安全装置动作有效可靠,试验后进行目视检查,结构件不应有损坏,连接处也不应出现损坏或松动。

5.3.11 架桥机过孔动作应当平稳、无异常,能够实现设计规定的过孔跨度和坡度,走行制动应有效可

靠,制动距离不应大于 150 mm,过孔速度允许公差为额定值的  $\pm 10\%$ 。

## 5.4 金属结构

### 5.4.1 材料

5.4.1.1 架桥机主梁、支腿、起重小车架和导梁等承载结构件的钢材选择应满足 GB/T 3811—2008 中 5.3 的要求,不应使用 B 级以下钢材。

5.4.1.2 主要结构件的材料在下料前应进行预处理,在涂装前应进行表面喷(抛)丸处理,且应达到 GB/T 8923.1—2011 中规定的 Sa2<sup>1/2</sup> 级或 St3 级,其他构件应达到 Sa2 级或 St2 级。

5.4.1.3 厚度大于 40 mm 且位于重要受拉区域的钢板应进行超声波探伤,其结果应满足 GB/T 2970—2016 中 II 级的要求。

### 5.4.2 焊接

5.4.2.1 架桥机金属结构焊接应满足 GB 50661 的要求。

5.4.2.2 架桥机制造单位对其首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、接头形式、焊接位置、焊后热处理工艺以及焊接参数、预热或后热工艺措施等各种参数的组合条件应进行焊接工艺评定。

5.4.2.3 焊缝坡口的形式和尺寸应满足 GB/T 985.1、GB/T 985.2 的要求,如有特殊要求应在图样上注明。

5.4.2.4 结构件的弧焊接头缺陷质量分级应满足 GB/T 6067.1—2010 中 3.3.7 的要求。

5.4.2.5 架桥机主梁、导梁、支腿、起重小车构架、吊具等位于受拉区域的翼缘板及腹板的对接焊缝应 100% 无损检测,超声波检测应满足 JB/T 10559—2018 中的验收等级 1 级要求,射线检测应满足 GB/T 37910.1—2019 中的验收等级 2 级要求。其他全融透焊缝应进行超声波探伤,其焊缝等级应满足 JB/T 10559—2018 中的验收等级 2 级要求。

5.4.2.6 箱形截面构件翼缘板、腹板的对接焊缝不应在同一截面上,其间距应大于 300 mm。

5.4.2.7 焊接构件用焊条、焊丝和焊剂的选择应与主体金属结构力学性能相适应。手工焊条应满足 GB/T 5117 和 GB/T 5118 的要求。焊丝应满足 GB/T 5293 和 GB/T 8110 的要求。

### 5.4.3 螺栓连接

5.4.3.1 螺栓连接的设计应满足 GB/T 3811—2008 和 GB 50017 的要求。选用摩擦型高强度螺栓、螺母、垫圈时应分别满足 GB/T 1228、GB/T 1229 和 GB/T 1230 的要求,其技术条件应满足 GB/T 1231 的要求。

5.4.3.2 构件拼装接头采用摩擦型高强度螺栓连接副时,应使用力矩扳手拧紧,拧紧后应达到设计所要求的拧紧力矩,其接触面应紧密贴合。连接副的施拧顺序和初拧、复拧扭矩应满足设计要求和 JGJ 82 的要求。力矩扳手应进行标定并有标定记录,应有高强度螺栓的质量证明文件和拧紧施工记录。

5.4.3.3 采用普通螺栓连接时应满足 GB/T 37400.10 的要求。

### 5.4.4 销轴连接

5.4.4.1 销轴连接的设计应满足 GB/T 3811—2008 和 GB 50017 的要求。

5.4.4.2 主要承载销轴连接的材料宜采用 GB/T 699—2015 的 45 钢及 GB/T 3077—2015 的 40Cr、35CrMo、42CrMo 等材料。

5.4.4.3 主要承载销轴连接超声波探伤应满足 GB/T 4162—2022 的质量等级 B 级要求;磁粉探伤应满足 GB/T 37400.15—2019 的质量等级 2 级要求。

#### 5.4.5 拉杆连接

5.4.5.1 用于主梁、导梁等构件连接的拉杆应满足 GB 50017 和 GB/T 20934 的要求。

5.4.5.2 拉杆杆体和螺母的材料宜采用合金结构钢,其牌号及化学成分应满足 GB/T 3077—2015 的要求。

5.4.5.3 拉杆杆体和螺母超声波探伤应满足 GB/T 4162—2022 的质量等级 B 级要求;磁粉探伤应满足 GB/T 37400.15—2019 的质量等级 2 级要求。

#### 5.4.6 主梁、导梁

5.4.6.1 架桥机的主梁和导梁的设计应满足 GB/T 3811—2008 和 GB 50017 的要求。

5.4.6.2 架桥机主梁、导梁在水平方向产生的弯曲不应大于  $S_1/2\ 000$  ( $S_1$  为两端始于第一块大筋板的实测主梁或导梁长度,在离上翼缘板约 100 mm 的大筋板处测),全长范围内不应超过 15 mm。

5.4.6.3 主梁腹板、导梁腹板的局部平面度,以 1 m 平尺检测,在离翼缘板  $H/3$  ( $H$  为腹板高度)以内的区域不大于  $0.7t$  ( $t$  为腹板厚度),其余区域不大于  $1.2t$ 。

5.4.6.4 主梁翼缘板、导梁翼缘板的水平偏斜值不应大于  $B/200$  ( $B$  为翼缘板宽度)。

5.4.6.5 主梁、导梁上的走行轨道公差应满足 GB/T 10183.1 和 GB/T 26470—2011 的要求。

5.4.6.6 通过耳梁悬挂走行的部件,应进行防脱轨设计。耳梁走行面和导向面波浪度不应超过 2 mm/m,全长范围内不超过 10 mm。耳梁走行面和导向面接头处高差不应大于 1 mm。

#### 5.4.7 支腿

5.4.7.1 伸缩式支腿应设置机械锁定装置,操作不便或高空插销应设置动力插销装置。

5.4.7.2 伸缩支腿应伸缩自如,其内柱与外套总间隙不宜大于 4 mm,外套口宜加强处理。

5.4.7.3 架桥机的支承跨度应能方便地调整,以适应不同跨变箱梁的架设要求。

5.4.7.4 两端铰支的支腿应设置垂直度检测装置,在支撑状态时垂直度公差不应大于 5%。对于自稳性结构的支腿垂直度公差应控制在结构受力安全范围内。

5.4.7.5 支腿为折翻形式的,折翻作业应平稳,折翻到位应有保护措施。

#### 5.5 起重小车

5.5.1 吊杆孔间距、吊具与箱梁接触位置的承压面积应满足所架设箱梁的设计要求。

5.5.2 起重小车应满足箱梁四点起吊、三点平衡的要求。

5.5.3 吊具应具备吊杆受力均匀的功能。

5.5.4 钢丝绳绕进或绕出滑轮槽时的最大偏斜角不应大于  $5^\circ$ 。

5.5.5 钢丝绳绕进或绕出卷筒时,钢丝绳中心线偏离螺旋槽中心线两侧的角度不应大于  $3.5^\circ$ ;缠绕层数不小于两层且卷筒钢丝绳入绳角度超过  $1.7^\circ$  时应设置排绳装置。

5.5.6 钢丝绳出绳不应与其他构件干涉,钢丝绳下垂影响其他零部件时,应设托辊。

#### 5.6 主要零部件

5.6.1 架桥机机械加工件应满足 GB/T 37400.9 的要求,铸钢件应满足 GB/T 37400.6 的要求,锻件应满足 GB/T 37400.8 的要求,所用标准件、外购件应满足对应标准的要求,并应有制造商的质量证明文件。

5.6.2 电动机宜选用满足 GB/T 21972.1、JB/T 10104 和 JB/T 10105 要求的电动机。

5.6.3 减速器和开式传动齿轮应满足如下要求:

- a) 宜选用满足 JB/T 8905 和 JB/T 12477 要求的减速器。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/998050061062006040>