

中华人民共和国国家标准

GB/T 26470—2025

代替 GB/T 26470—2011

架桥机通用技术条件

General specification for launching machine

2025-05-30 发布

2025-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 型式与基本参数 4

5 技术要求 5

6 试验方法 19

7 检验规则 28

8 标志、包装、运输及贮存 29

附录 A（资料性） 架桥机示例图 31

参考文献 34

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 GB/T 26470—2011《架桥机通用技术条件》，与 GB/T 26470—2011 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围(见第1章,2011年版的第1章)；
- 更改了术语“架桥机”和“节段拼装架设”及其定义(见3.1和3.5,2011年版的3.1和3.2),并增加了术语“步履式过孔架桥机”“轨道式过孔架桥机”和“吊梁小车”及其定义(见3.2、3.3和3.9)；
- 更改了型式(见4.1,2011年版的4.1)；
- 更改了架桥机的额定起重量和额定承载量应优先采用的数值(见4.2.2,2011年版的4.2.2)；
- 增加了电动机的运行条件(见5.1.4)；
- 增加了支承架桥机基础的承载能力要求(见5.1.6)；
- 更改了架桥机的最小曲线半径(见5.1.7,2011年版的5.1.7)；
- 更改了架桥机适应的最大坡度(见5.1.8,2011年版的5.1.8)；
- 增加了架桥机设计计算的相关要求(见5.2.1)；
- 增加了节段拼装架桥机中的吊梁小车的相关要求(见5.2.2)；
- 增加了风险评估的相关要求(见5.2.3)；
- 增加了过孔的相关要求(见5.2.8)；
- 更改了节段拼装架桥机静载试验的要求(见5.2.15,2011年版的5.2.11)；
- 增加了起升机构采用液压卷扬机时工作制动器的要求(见5.2.18)；
- 增加了安全制动器的安全系数要求(见5.2.21)；
- 更改了架桥机静态刚性的要求(见5.2.24,2011年版的5.2.18)；
- 更改了两台吊梁小车、前吊梁小车与运梁台车的同步要求(见5.2.25,2011年版的5.2.19)；
- 更改了螺栓连接的要求(见5.3.3,2011年版的5.3.3)；
- 增加了结构件销轴连接的要求(见5.3.4)；
- 增加了拉杆连接的要求(见5.3.5)；
- 更改了制动器的选型要求(见5.4.3,2011年版的5.4.3)；
- 更改了滑轮和卷筒的要求(见5.4.4,2011年版的5.4.4)；
- 更改了制动轮和制动盘的安装要求(见5.5.2,2011年版的5.5.2)；
- 增加了超载保护装置的要求(见5.8.2)；
- 增加了安全监控管理系统的要求(见5.8.3)；
- 删除了保护与控制的要求(见2011年版的5.8.3)；
- 增加了架桥机运行轨道的支垫要求(见5.8.6)；
- 增加了架桥机起升高度限位装置的要求(见5.8.7)；
- 更改了涂漆的要求(见5.9.2,2011年版的5.9.2)；
- 删除了涂漆颜色的要求(见2011年版的5.9.4)；
- 更改了试验方法(见第6章,2011年版的第6章)；
- 更改了检验项目表(见表16,2011年版的表14)；
- 删除了“架桥机的包装、运输、贮存应符合 GB/T 191”的要求(见2011年版的8.2.1)；

——增加了架桥机运输、贮存的要求(见 8.2.3、8.2.4 和 8.2.5)。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国起重机械标准化技术委员会(SAC/TC 227)归口。

本文件起草单位:北京科正平工程技术检测研究院有限公司、北京起重运输机械设计研究院有限公司、中铁科工集团有限公司、郑州新大方重工科技有限公司、秦皇岛天业通联重工科技有限公司、浙江中建路桥设备有限公司、中铁第五勘察设计院集团有限公司、中铁四局集团有限公司第八工程分公司、邯郸市北恒工程机械有限公司、中国三峡建工(集团)有限公司、中铁十一局集团汉江重工有限公司、上海公路桥梁(集团)有限公司、河南卫华重型机械股份有限公司、中铁工程机械研究设计院有限公司、郑州市华中路桥设备有限公司、中国铁建大桥工程局集团有限公司、广东省特种设备检测研究院顺德检测院、石家庄五龙制动器股份有限公司、浙江省特种设备科学研究院、中交第二航务工程局有限公司、湖北微特传感物联研究院有限公司、安徽省特种设备检测院、江西华伍制动器股份有限公司、巨力索具股份有限公司、中铁九桥工程有限公司、河南科技学院、中铁八局集团第二工程有限公司、河南省大方重型机器有限公司、黑龙江省鼎捷路桥工程有限公司、中铁二十四局集团有限公司、中交世通(重庆)重工有限公司、中铁二十二局集团第四工程有限公司、中铁十四局集团第五工程有限公司、中铁七局集团南京工程有限公司、河南恒远恒山工业有限公司、绍兴南特起重设备有限公司、中铁二十五局集团第一工程有限公司、河南双力起重机械集团有限公司、中铁宝桥集团有限公司、中交中南工程局有限公司、中建八局第三建设有限公司、中铁二十一局集团路桥工程有限公司、湖北省路桥集团有限公司。

本文件主要起草人:王小平、陶天华、张培、李晓钢、王顺亨、林夫奎、陈浩、冯扶民、路建湖、赵春晖、童巨苍、万鹏、裴玉虎、林树庆、谭志国、张光明、蒋海里、崔鹏、胡旭东、王昕婧、倪建中、田俊义、刘东、文青山、韩正方、蒋剑锋、李拔周、刘艳、禹言春、李威、温日正、杨超、梁辉、聂福全、王勇、胡旭、宋勋、赵标、陈柯、邓寿军、刘元宝、韩超、付建阳、郑方敢、林高山、赵广军、吉敏廷、赵振平、陈刚、姚锁平、殷源。

本文件于 2011 年首次发布,本次为第一次修订。

架桥机通用技术条件

1 范围

本文件规定了架桥机的型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输及贮存。
本文件适用于铁路、公路、市政工程中桥梁架设施工用架桥机。其他架桥设备参照使用。

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 27 六角头加强杆螺栓
GB/T 97.1 平垫圈 A 级
GB/T 700 碳素结构钢
GB/T 755—2019 旋转电机 定额和性能
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 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓连接副
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 外壳防护等级(IP 代码)
GB/T 5226.32 机械电气安全 机械电气设备 第 32 部分:起重机械技术条件
GB/T 5782 六角头螺栓
GB/T 5783 六角头螺栓 全螺纹
GB/T 5905.1 起重机 检验与试验规范 第 1 部分:通则
GB/T 6067.1—2010 起重机械安全规程 第 1 部分:总则
GB/T 6170 1 型六角螺母
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 色漆和清漆 划格试验
GB/T 10051(所有部分) 起重吊钩
GB/T 10095(所有部分) 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制
GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件
GB/T 12602 起重机械超载保护装置
GB/T 13306 标牌
GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

- GB/T 14406 通用门式起重机
- GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- 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 26469 架桥机安全规程
- GB/T 28264 起重机械 安全监控系统
- 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
- 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 7076 YEZS系列起重用双速锥形转子制动三相异步电动机 技术条件
- JB/T 7077 YZRE系列起重及冶金用电磁制动绕线转子三相异步电动机 技术规范
- JB/T 7685 电磁鼓式制动器
- JB/T 7842 YZR-Z系列起重专用绕线转子三相异步电动机 技术条件
- 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 8955 YZR2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 9003 起重机用三合一减速器
- 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 10816 起重机用底座式硬齿面减速器
- JB/T 10817 起重机用三支点硬齿面减速器
- JB/T 10833 起重机用聚氨酯缓冲器
- JB/T 10917 钳盘式制动器
- JB/T 12987 起重机 弹簧缓冲器
- JB/T 12988 起重机 橡胶缓冲器
- JB/T 14900 起重机械用安全制动器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

架桥机 launching machine

支承在桥梁结构物上,可沿桥向自行变换支承位置,用于将桥梁预制构件架设到指定墩、台上,或用于将分段预制的桥梁节段在指定桥位进行现场拼装、落放作业的专用起重设备。

注:架桥机示例图见附录A。

3.2

步履式过孔架桥机 **step-moving launching machine**

设置多组支腿,并依靠支腿的换位和主梁相对于支腿的运动实现过孔作业的架桥机。

3.3

轨道式过孔架桥机 **rail-type launching machine**

依靠设置在支腿上的行走机构,在桥面或导梁上实现整机过孔作业的架桥机。

3.4

整跨架设 **full-span erection**

桥梁梁体长度与桥梁跨径相吻合,由一榀或多片梁体架设到位后构成桥跨结构的作业。

注:由一榀梁体构成桥跨结构的又称为整孔架设。

3.5

节段拼装架设 **segmental bridge erection**

通过架桥机将数段预制节段进行串联组拼,将节段拼装成桥的作业。

3.6

过孔 **self-launching operation**

架桥机沿桥向自行从桥墩(台)移到下一桥墩(台)的作业过程。

3.7

主梁 **main girder**

置于支承结构上,沿桥向的主要承载金属结构。

3.8

导梁 **guide beam**

用于承载架桥机主体过孔或承载待架桥梁及其驮运设备的结构。

3.9

吊梁小车 **beam-lifting trolley**

吊运待架桥梁预制构件的装置。

3.10

架设跨度 **erecting span**

S_2

架桥机架设桥梁两桥墩中心线间的距离。

注:通常以名义值表示。

3.11

支承跨度 **supporting span**

S

架桥机架梁状态下,架桥机位于架设孔位上沿桥向两支承结构中心线间的距离。

3.12

起升高度 **load-lifting height**

架梁状态下,架桥机吊具在最高位置时与在最低位置时吊具下表面之间的距离。

3.13

额定起重量 **rated load**

在正常工作条件下,整跨架设的架桥机的两个小车设计能抬吊的梁体的最大质量;或节段拼装架桥机的单个小车设计能起升节段(含吊挂)的最大质量。

3.14

额定承载量 **rated loading capacity**

节段拼装架桥机主梁允许承受的梁体的最大质量。

4 型式与基本参数

4.1 型式

4.1.1 按架设方式分为：

- a) 整跨梁架桥机；
- b) 节段拼装架桥机；
- c) 墩梁一体架桥机。

4.1.2 按过孔作业方式分为：

- a) 轨道式过孔架桥机；
- b) 步履式过孔架桥机；
- c) 轮胎式过孔架桥机。

4.2 基本参数

4.2.1 架桥机的工作级别按照 GB/T 3811—2008 的规定，分为 A1、A2、A3，见表 1。

表 1 架桥机的工作级别 A

载荷状态级别	载荷谱系数 K_p	使用等级	
		U_0	U_1
Q3	$0.250 < K_p \leq 0.500$	A1	A2
Q4	$0.500 < K_p \leq 1.000$	A2	A3

4.2.2 架桥机的额定起重量(G_n)和额定承载量优先采用表 2 规定的数值。

表 2 架桥机的额定起重量和额定承载量

单位为吨

60	100	120	160	200	220	260	320	360	450	500	550	600
700	750	900	1 000	1 200	1 600	1 700	2 000	2 500	2 700	3 000	—	—

4.2.3 架桥机的架设跨度(S_2)优先采用表 3 规定的数值。

表 3 架桥机的架设跨度

单位为米

20	24	25	30	32	35	40	45	48	50
55	56	60	64	70	75	80	100	110	130

4.2.4 架桥机的起升高度优先采用表 4 所规定的数值。

表 4 架桥机的起升高度

单位为米

桥面喂梁	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	—	—	—
桥下喂梁	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	55	60	65	70	75	80	85	90	—

4.2.5 架桥机的各机构工作速度优先在表 5 规定的速度范围内选用。

表 5 架桥机的各机构工作速度

单位为米每分

机构		速度
起升	桥面喂梁	0.4~2.0
	桥下喂梁	0.8~4.0
吊梁小车纵向运行		2.0~8.0
吊梁小车横向运行		0.2~5.0
架桥机整机横向运行		0.2~5.0
架桥机过孔		0.2~5.0
注：慢速推荐为正常工作速度的 1/2~1/10。		

5 技术要求

5.1 工作环境

- 5.1.1 架桥机的电源为三相交流,额定频率为 50 Hz 或 60 Hz,电压小于或等于 1 000 V。在正常工作条件下,供电系统在架桥机馈电线接入处的电压波动不应超过额定值的±10%。
- 5.1.2 采用发电机组供电时,发电机组在架桥机使用环境条件下其常用功率应满足架桥机工作需要,电压波动不应超过额定值的±5%。
- 5.1.3 架桥机安装使用地点的海拔不超过 1 000 m(超过 1 000 m 时应按 GB/T 755—2019 的规定对电动机容量进行校核,超过 2 000 m 时应对电器件进行容量校核)。
- 5.1.4 电动机的运行条件应符合 GB/T 755—2019 中第 6 章和第 7 章的规定。
- 5.1.5 架桥机工作时的气候条件：
- a) 环境温度不超过 40 ℃,不低于-20 ℃,在 24 h 内的平均温度不超过 35 ℃；
 - b) 环境温度不超过 25 ℃时的相对湿度允许短时达 100%。
- 5.1.6 支承架桥机基础的承载能力应满足架梁和过孔时的使用要求。
- 5.1.7 架桥机适应的最小曲线半径,优先采用表 6 所规定的数值。

表 6 架桥机适应的最小曲线半径

单位为米

300	400	500	650	700	800	1 000
1 600	2 200	3 200	3 500	5 000	7 000	—

5.1.8 架桥机适应的最大坡度不宜超过表 7 所规定的数值。

表 7 架桥机适应的最大坡度

公路	纵坡	6 %
	横坡	5 %
铁路	纵坡	3.5 %
	横坡	2 %

注：架桥机的工作环境超出 5.1 规定的范围时，由用户（需方）与制造商（供方）协商确定。

5.2 整机性能

5.2.1 架桥机的设计计算应符合 GB/T 3811—2008 的规定。

5.2.2 节段拼装架桥机中的吊梁小车应符合 GB/T 14406 的规定。

5.2.3 应对架桥机可能存在的所有重大危险按 GB/T 15706 的方法进行风险评估，评估后应从设计上消除或减少危险。

5.2.4 抗风能力不应低于表 8 的规定。

表 8 架桥机的抗风能力

单位为帕（相当风级）

工作状态 p_o		非工作状态 p_w
过孔状态	150(5)	1 200(11)
架梁状态	250(6)	

5.2.5 架桥机起重能力应达到额定起重量(G_n)，承载能力应能达到额定承载量。

5.2.6 架桥机吊梁小车吊点位置及结构型式应满足梁体设计要求，且吊具（杆）极限位置偏差不应大于 100 mm。

5.2.7 架桥机应具备纵向、横向调节功能，纵向、横向调节量应与架桥机架设桥梁跨度、坡度和所适应曲线半径相匹配。

5.2.8 架桥机过孔应平稳、无异常，能够满足设计规定的过孔跨度和坡度。

5.2.9 架梁过程中，架桥机的内净空应满足所架设梁体构造尺寸的要求，安全距离不宜小于 100 mm。

5.2.10 架桥机过孔和架梁时整机抗倾覆稳定性应符合 GB/T 3811—2008 的规定。架梁作业可利用已架桥梁或墩（台）锚固。

5.2.11 架桥机各机构工作速度的允许偏差为名义值的±10 %。

5.2.12 架桥机在各种正常使用工况下，各机构的启动、制动应平稳可靠。

5.2.13 架桥机在设计规定的纵坡、横坡或同时具有纵、横坡的坡道上作业应制动可靠。

- 5.2.14 架桥机的伸缩支腿应有可靠的机械锁定装置。
- 5.2.15 架桥机进行静载试验时,应能承受 1.25 倍额定起重量的试验载荷。对于节段拼装架桥机,整机还应能承受 1.1 倍的额定承载量。试验后进行目测检查,各受力金属结构件无裂纹、无永久变形、无油漆剥落或对架桥机的性能与安全有影响的损坏,各连接处也应无松动或损坏。
- 5.2.16 架桥机进行动载试验时,应能承受 1.1 倍额定起重量的试验载荷。试验过程中应工作正常,制动器等安全装置动作灵敏可靠,试验后进行目测检查,各受力金属结构件不应有损坏,连接处也不应出现损坏或松动。
- 5.2.17 架桥机采用的制动器应是常闭式的,制动轮(盘)应装在与传动机构刚性连接的轴上。起升机构的每一套独立的驱动装置至少应装设一个工作制动器和安全制动器。
- 5.2.18 起升机构采用液压卷扬机时,工作制动器应是机械式的。
- 5.2.19 起升机构每套驱动装置装有一个工作制动器时,制动器安全系数不应低于 1.75。
- 5.2.20 起升机构每套驱动装置装有两个工作制动器时,每一个制动器的安全系数不应低于 1.5;对于两套彼此有刚性联系的驱动装置,每套装置装有两个工作制动器时,每一个制动器的安全系数不应低于 1.25;对于采用行星减速器传动,每套驱动装置装有两个工作制动器时,每一个制动器的安全系数不应低于 1.75。
- 5.2.21 起升机构安全制动器的安全系数不应低于 1.75。
- 5.2.22 架桥机起吊梁体在下降制动时的制动距离不应大于 1 min 内稳定起升距离的 1/65。
- 5.2.23 钢丝绳安全系数应符合表 9 的规定。

表 9 钢丝绳的安全系数

起升机构工作级别	安全系数
M1~M3	4
M4	4.5

- 5.2.24 架桥机的静态刚性应符合以下要求。
- a) 垂直静挠度 f 与支承跨度 S 应符合表 10 的规定。对于铁路车辆式架桥机、隧道内架梁的架桥机及定点起吊的架桥机主梁静态刚性应不大于 $S/300$ 。

表 10 架桥机的垂直静挠度

整跨梁架桥机主梁	$f \leq \frac{1}{400}S$
节段拼装架桥机主梁	$f \leq \text{设计值}$
架桥机导梁(简支) S'	$f \leq \frac{1}{600}S'$
注: S 为主梁的支承跨度, S' 为导梁支承跨度。	

- b) 对于非导梁过孔式架桥机,设计时应控制过孔时架桥机悬臂端挠度,使架桥机能在设计规定的支承跨度和纵向坡度条件下顺利过孔。对于吊梁小车在主梁悬臂作业时,悬臂端的挠度 f 不应大于 $L/350$ (L 为悬臂端有效长度)。
- 5.2.25 采用两台吊梁小车的架桥机,吊梁小车的升降、两台吊梁小车的运行既可单动,也可联动,两小车抬吊时应同步运行且动作无异常;采用拖拉喂梁方式的架桥机,前吊梁小车运行速度与运梁台车走行应同步运行且动作无异常。
- 5.2.26 架桥机的起升高度不应小于名义值。

5.3 金属结构

5.3.1 基本要求

5.3.1.1 架桥机主梁、支腿、小车架和导梁等主要结构件材料应符合 GB/T 3811—2008 的规定,且不准许用 B 级以下钢材。

5.3.1.2 主要结构件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 $\frac{1}{2}$ 级或 St3 级,其他构件应达到 Sa2 级或 St2 级。

5.3.1.3 焊接构件用焊条、焊丝、焊剂应与被焊接的材料相适应。

5.3.1.4 金属结构件的设计应便于检查、维修和排水。

5.3.2 焊接

5.3.2.1 焊接坡口的形式和尺寸应符合 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 的规定。

5.3.2.2 钢的弧焊接头缺陷质量等级应符合 GB/T 6067.1—2010 中 3.3.7 的规定。

5.3.2.3 架桥机主梁、导梁、小车架、吊具及主要承力支腿等位于受拉区的翼缘板及腹板的对接焊缝应进行 100% 无损检测,超声波检测时,验收等级不应低于 JB/T 10559—2018 中规定的 1 级,射线检测时,验收等级不应低于 GB/T 37910.1—2019 中规定的 2 级。

5.3.3 螺栓连接

5.3.3.1 螺栓连接的设计应符合 GB/T 3811—2008 和 GB 50017 的规定。

5.3.3.2 直接承受动载荷和在连接处有反向内力作用的主要结构宜采用非剪切型高强度螺栓接头,所用螺栓、螺母、垫圈及其技术要求应符合 GB/T 1231 的规定。

5.3.3.3 普通精制螺栓接头所用的螺栓、螺母、垫圈及其技术要求应分别符合 GB/T 5782、GB/T 5783、GB/T 6170、GB/T 97.1 的规定。

5.3.3.4 铰制孔用连接螺栓应符合 GB/T 27 的规定。

5.3.4 结构件销轴连接

5.3.4.1 销轴连接的设计应符合 GB/T 3811—2008 和 GB 50017 的规定。

5.3.4.2 主要承载销轴连接的材料宜采用力学性能不低于 GB/T 699 规定的 45 钢或 GB/T 3077 规定的 40Cr 等材料。

5.3.4.3 主要承载销轴连接超声波探伤应符合 GB/T 4162—2022 中 A 级的规定;磁粉探伤应符合 GB/T 37400.15—2019 中 2 级的规定。

5.3.5 拉杆连接

5.3.5.1 用于主梁、导梁等结构件连接的拉杆的设计应符合 GB 50017 和 GB/T 20934 的规定。

5.3.5.2 拉杆杆体和螺母的材料宜采用 GB/T 3077 中规定的合金结构钢。

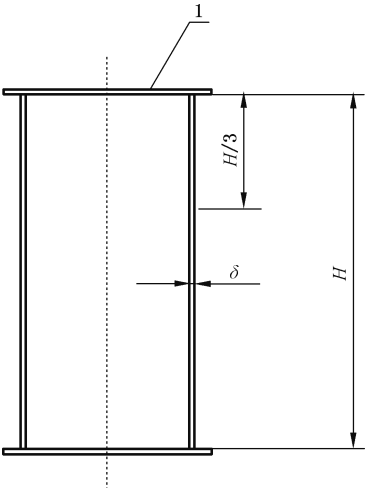
5.3.5.3 拉杆杆体和螺母超声波探伤应符合 GB/T 4162—2022 中 B 级的规定;磁粉探伤应符合 GB/T 37400.15—2019 中 2 级的规定。

5.3.6 主梁

5.3.6.1 主梁设计要求有上拱时,跨中上拱允许偏差为 $\pm S/5\ 000$,且最大上拱度应位于跨中部 $S/10$ 范围内。设计未要求上拱时,主梁跨度中部最低点不应低于水平线 $S/1\ 000$ 。

5.3.6.2 主梁在水平方向产生的弯曲,对正轨箱形梁和半偏轨箱形梁不应大于 $S_3/1\,500$ (S_3 为两端始于第一块横向加筋肋的实测长度,在离上翼缘板约 100 mm 的横向加筋肋处测量),最大不应超过 15 mm。对全偏轨箱形梁、单腹板梁和桁架梁,应满足 5.3.6.8 及 5.3.6.9 对轨道的要求。

5.3.6.3 主梁腹板的局部翘曲,用 1 m 平尺测量,离上翼缘板 $H/3$ 以内不应大于 0.7δ ,其余区域不应大于 1.2δ (见图 1)。

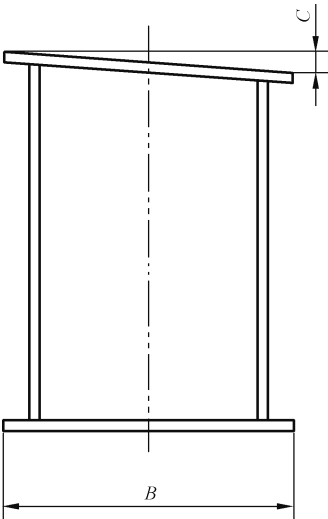


标引说明：
1 —— 上翼缘板；
 H —— 腹板高度；
 δ —— 腹板厚度。

图 1 主梁腹板局部翘曲示意图

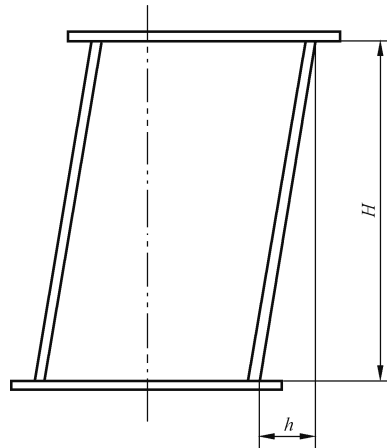
5.3.6.4 箱形梁及单腹板梁上翼缘板的水平偏斜值 $C \leq B/200$ (见图 2),此值允许在未装轨道前在大筋板或节点处测量。

箱形梁腹板的垂直偏斜 $h \leq H/200$,单腹板梁及桁架梁的垂直偏斜 $h \leq H/300$ (见图 3),此值应在大筋板或节点处测量。



标引符号说明：
 C —— 水平偏斜值；
 B —— 翼缘板宽度。

图 2 箱形主梁上翼缘板水平偏斜示意图



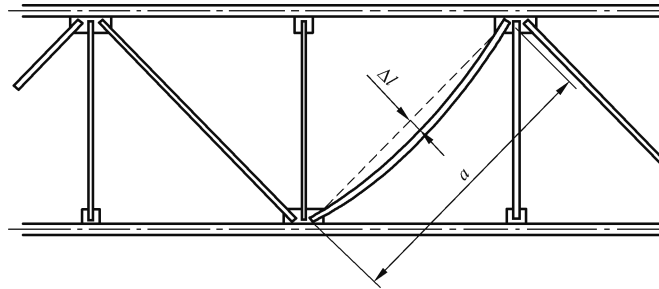
标引符号说明：

H —— 腹板高度；

h —— 垂直偏斜。

图 3 主梁腹板垂直偏斜示意图

5.3.6.5 桁架梁杆件的直线度 $\Delta l \leq 0.001\ 5a$ (见图 4)。



标引符号说明：

a —— 杆件长度；

Δl —— 杆件直线度。

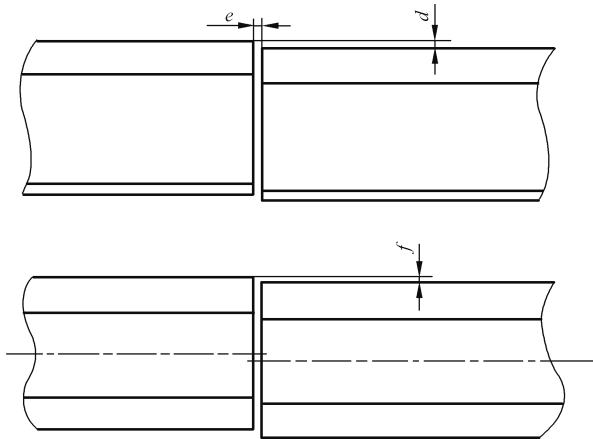
图 4 桁架梁示意图

5.3.6.6 架桥机主梁支承跨度范围内以各支腿中心线形成的平面和小车轨道上表面中心线的交点所得的对角线长度的差值不应大于 5 mm。

5.3.6.7 吊梁小车轨道应满足以下要求 (见图 5)。

- a) 对于起重量小于 320 t 的分段拼接桁架梁, 每段梁上小车轨道不应有接缝 (允许焊为一体), 桁架梁拼接处的小车轨道应满足如下要求:
 - 1) 接头处的高低差 $d \leq 2\text{ mm}$;
 - 2) 接头处的间隙 $e \leq 4\text{ mm}$;
 - 3) 接头处的侧向错位 $f \leq 2\text{ mm}$;
 - 4) 非焊接连接的轨道应在端部加挡铁。
- b) 对于其他梁, 小车轨道应满足:
 - 1) 接头处的高低差 $d \leq 1\text{ mm}$;
 - 2) 接头处的间隙 $e \leq 2\text{ mm}$;
 - 3) 接头处的侧向错位 $f \leq 1\text{ mm}$;
 - 4) 对正轨箱形梁及半偏轨箱形梁, 轨道接缝应放在筋板上, 允差不应大于 15 mm;

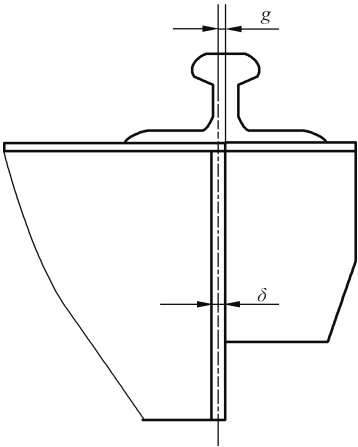
5) 两端最短一段轨道长度不应小于 1.5 m,并且在端部加挡铁。



标引符号说明：
 e —— 接头处头部间隙；
 d —— 接头处高低差；
 f —— 接头处侧向错位。

图 5 小车轨道示意图

5.3.6.8 主梁为偏轨箱形梁、单腹板梁的小车轨道中心线对承轨腹板中心线的位置偏差 $g \leq \delta/2$ 。(见图 6)

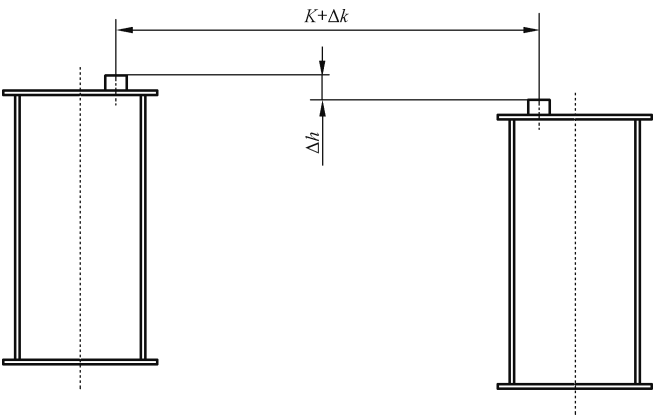


标引符号说明：
 g —— 偏差；
 δ —— 承轨腹板厚度。

图 6 小车轨道中心线对承轨主腹板中心线的位置偏差示意图

5.3.6.9 两根运行小车轨道轨距偏差 $\Delta K = \pm 8 \text{ mm}$ 。如图 7 所示。

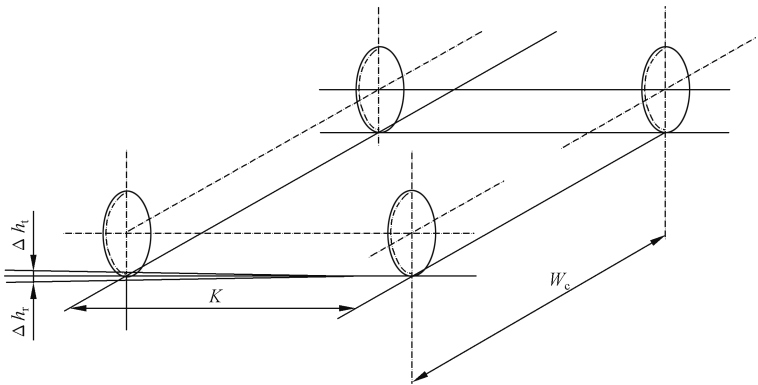
5.3.6.10 在与小车运行方向相垂直的同一截面上两根小车轨道表面之间的高低差 Δh (见图 7),当 $K \leq 2 \text{ m}$ 时, $\Delta h \leq 5 \text{ mm}$,当 $K > 2 \text{ m}$ 时, $\Delta h \leq 2.5 K$, K 以 m 计, Δh 最大不超过 10 mm。



标引符号说明：
 K —— 小车轨道轨距的名义值；
 Δk —— 小车轨道轨距偏差；
 Δh —— 小车轨道高低差。

图 7 双主梁轨道偏差示意图

5.3.6.11 架桥机两根小车轨道顶部形成的局部平面度 Δh_r (见图 8, 相对于四个轮子形成的标准平面), 当 $K \leq 2 \text{ m}$ 时, $\Delta h_r \leq 2.5 \text{ mm}$, 当 $K > 2 \text{ m}$ 时, $\Delta h_r \leq 1.25K$, K 以 m 计, Δh_r 最大不超过 5 mm (K 为小车轨距的名义值)。



标引符号说明：
 W_c —— 小车基距；
 K —— 小车轨距；
 Δh_r —— 小车轨道顶部局部平面度；
 Δh_v —— 小车轮垂直偏差。

图 8 小车轨道局部平面度示意图

5.3.6.12 小车运行轨道的侧向直线度 b (见图 9) 符合以下要求：

- a) 每 2 m 长度内 b 不应大于 2 mm ；
- b) 轨道全长范围内 b 不应大于 10 mm 。

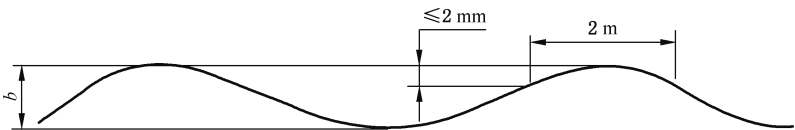


图 9 小车轨道侧向直线度示意图

5.4 主要零部件

5.4.1 电动机

所选用电动机应符合 GB/T 21972.1、JB/T 7076、JB/T 7077、JB/T 7842、JB/T 8955、JB/T 10104 和 JB/T 10105 的规定。

5.4.2 减速器和开式传动齿轮

5.4.2.1 所选用减速器应符合 JB/T 8905、JB/T 9003、JB/T 10816、JB/T 10817 的规定。

5.4.2.2 选用其他减速器时,硬齿面齿轮副的精度不应低于 GB/T 10095(所有部分)中的 6 级,中硬齿面则不应低于 GB/T 10095(所有部分)中的 8-8-7 级。

5.4.2.3 选用开式齿轮传动,齿轮副精度不应低于 GB/T 10095(所有部分)中的 9 级。

5.4.3 制动器

采用鼓式制动器,应符合 JB/T 6406、JB/T 7685 的规定。

采用盘式制动器,应符合 JB/T 7020、JB/T 10917 的规定。

采用安全制动器,应符合 JB/T 14900 的规定。

5.4.4 滑轮和卷筒

5.4.4.1 滑轮的结构型式宜符合 GB/T 27546 的规定。

5.4.4.2 铸造卷筒结构型式宜符合 JB/T 9006 的规定。

5.4.4.3 铸造滑轮和卷筒材料的力学性能不应低于 GB/T 11352 的 ZG270-500。

5.4.4.4 焊接滑轮和卷筒材料的力学性能不应低于 GB/T 700 的 Q235B,根据使用工况和环境温度,可采用属于不同质量等级的 GB/T 1591 中的 Q355 钢或 Q420 钢。

5.4.4.5 焊接卷筒体的环向对接焊缝和纵向对接焊缝经外观检查合格后应进行无损检测。对环形对接焊缝进行不少于 50% 检验,超声波检测时不应低于 JB/T 10559—2018 中规定的 1 级要求,射线检测时不应低于 GB/T 37910.1—2019 中规定的 2 级要求。纵向对接焊缝要保证卷筒两端各 160 mm 范围内作检验,其余部分至少进行 20% 检验,超声波检测时不应低于 JB/T 10559—2018 中规定的 2 级要求,射线检测时不应低于 GB/T 37910.1—2019 中规定的 3 级要求。

5.4.4.6 滑轮应有防止钢丝绳脱出绳槽的装置或结构。在滑轮罩的侧板和圆弧顶板等处与滑轮本体的间隙不应超过钢丝绳公称直径的 0.5 倍。

5.4.4.7 人手可触及的滑轮组应设置滑轮罩壳,其滑轮罩壳应有足够的强度和刚度。

5.4.4.8 卷筒上应设置绳槽。卷筒绳槽为折线时,钢丝绳在卷筒上的缠绕层数可以是两层或两层以上;卷筒绳槽为螺旋线时,钢丝绳在卷筒上的缠绕层数不宜超过两层。缠绕层数不小于两层且卷筒钢丝绳入绳角度超过 1.7° 时,应设置排绳装置。

5.4.4.9 多层缠绕的卷筒,端部应有防止钢丝绳从卷筒端部滑落的凸缘。当钢丝绳全部缠绕在卷筒后,凸缘应超出最外面一层钢丝绳,超出的高度不应小于钢丝绳直径的 1.5 倍。

5.4.5 钢丝绳

5.4.5.1 应采用符合 GB/T 8918 规定的钢芯钢丝绳。

5.4.5.2 钢丝绳端部的固定和连接应牢固、可靠、便于检修,并符合 GB/T 6067.1—2010 中 4.2.1.5 的规定。

5.4.5.3 当吊具处于工作位置最低点时,在卷筒上缠绕的钢丝绳,除固定绳尾的圈数外不应少于 2 圈。

5.4.6 缓冲器

应选用符合 JB/T 12987、JB/T 12988 和 JB/T 10833 规定的缓冲器。

5.4.7 车轮

应选用符合 JB/T 6392 规定的车轮。

5.4.8 吊钩

应选用符合 GB/T 10051(所有部分)的吊钩。

5.4.9 吊杆

吊杆表面应光洁、无剥裂、锐角、毛刺、裂纹等。吊杆的两端宜设有球铰,吊杆的安全系数不应小于 4.5。吊杆应进行无损检测,检测结果应符合 GB/T 4162—2022 中 A 级的要求。

5.5 装配

5.5.1 传动链中各部件间的连接,同一轴线的偏斜角不应大于所用联轴器允许的安装误差。

5.5.2 制动轮和制动盘的安装应符合 JB/T 7019 的规定,制动轮安装后,其径向圆跳动不应超过表 11 规定的值,制动盘安装后,其盘端面跳动不应超过表 12 规定的值。

表 11 制动轮径向圆跳动公差

制动轮直径/mm	≤250	>250~500	>500~800
径向圆跳动/μm	100	120	150

表 12 制动盘端面跳动公差

制动盘直径/mm	≤355	>355 ~500	>500 ~710	>710 ~1 250	>1 250 ~2 000	>2 000 ~3 150	>3 150 ~5 000	>5 000
端面跳动/μm	100	120	150	200	250	300	400	500

5.5.3 车轮安装后,基准面上的圆跳动不应超过表 13 规定的值。

表 13 车轮端面圆跳动公差

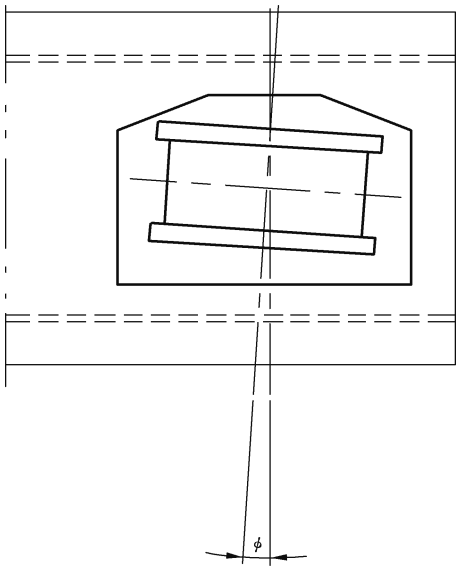
车轮直径/mm	≤250	>250~500	>500~800
端面圆跳动/μm	100	120	150

5.5.4 空载小车一个车轮相对于其他三个车轮形成的平面的垂直偏差 Δh_i (见图 8),当 $K \leq 2$ m 时, $\Delta h_i = 2.5$ mm,当 $K > 2$ m 时, $\Delta h_i \leq [2.5 + 0.1(K - 2)]$ (K 为小车轨距的名义值,单位为 m)。

5.5.5 小车车轮中心之间的轨距偏差为 ± 8 mm。

5.5.6 架桥机及吊梁小车车轮的水平偏斜应符合以下规定。

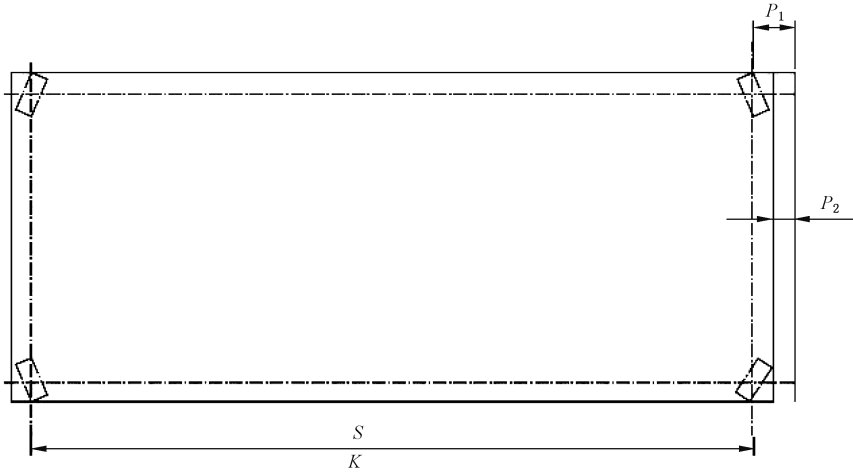
- a) 当采用镗孔并直接装车轮的结构时,车轮轴线的水平偏斜角 ϕ (见图 10)的控制范围为 $\pm 0.63\%$ 。



标引符号说明：
 ϕ ——车轮轴线的水平偏斜角。

图 10 镗孔车轮水平偏斜示意图

b) 当采用焊接连接的整体车架及角型轴承箱结构,并用测量车轮端面来控制车轮偏斜时,测量值 $|P_1 - P_2|$ (见图 11)。对于四个车轮的吊梁小车,不应大于表 14 的规定,但同一轴线上的两个车轮的偏斜方向应相反;对多于四个车轮的吊梁小车,单个平衡梁(平衡台车)下的两个车轮按表 14,同一轨道上的所有车轮间不应大于 $l/800$ (l 为测量长度),且不控制车轮偏斜方向。



标引符号说明：
S —— 架桥机跨度；
K —— 吊梁小车轨距。

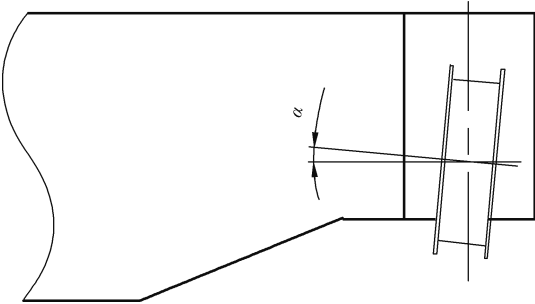
图 11 角型轴承箱车轮水平偏斜示意图

表 14 角型轴承箱车轮水平偏斜允许值

机构工作级别	M1	M2~M4
$ P_1 - P_2 $	$< l/800$	$< l/1\,000$

5.5.7 对于有轨横移的架桥机车轮和小车车轮的垂直偏斜应符合以下规定：

- a) 架桥机车轮轴线的垂直偏斜角 α 的控制范围为： $-0.6‰ \sim 2.6‰$ ；
- b) 架桥机小车车轮轴线的垂直偏斜 α 的控制范围为： $-0.6‰ \sim 2.6‰$ (见图 12)。



标引符号说明：
 α ——车轮垂直偏斜角。

图 12 车轮垂直偏斜示意图

5.5.8 同一端梁上车轮的同位差要求，两个车轮时不应大于 2 mm，三个或三个以上车轮时不应大于 3 mm。同一平衡梁上不应大于 1 mm(见图 13)。

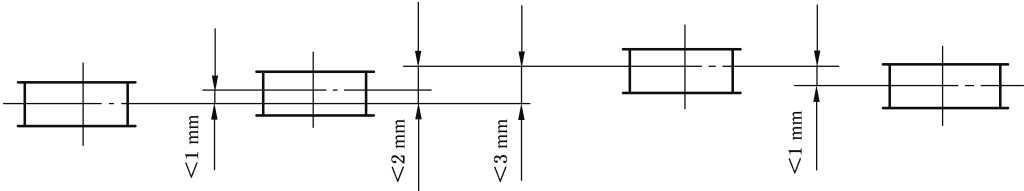


图 13 车轮同位差示意图

5.5.9 架桥机前支腿与中支腿间的横移车轮的两侧支承跨度相对差不大于 10 mm。

5.5.10 装配好的各机构应安装牢固，起升机构宜设有独立的底座，各机构无渗漏油现象，非制动状态时，应运转灵活，无卡阻现象。

5.5.11 钢丝绳出绳不应与其他物件干涉，钢丝绳下垂较大影响其他零部件时，应设托轮(辊)。

5.6 电气设备

5.6.1 总体要求

5.6.1.1 架桥机电气设备应符合 GB/T 5226.32 的规定。

5.6.1.2 架桥机电气设备，如特殊需要，也可由制造厂自行设计，但应符合 GB/T 3811—2008 的规定。

5.6.1.3 除辅助机构外，应采用符合 5.4.1 规定的电动机，必要时也可用符合架桥机要求的其他类型电动机。

5.6.1.4 当架桥机设有无线遥控装置时，无线遥控装置除应符合 JB/T 8437 的规定外，还应设置紧急停止开关。

5.6.2 电气设备的防护和安装

5.6.2.1 安装在电气室(柜)内的电气设备,其防护等级为 GB/T 4208 中的 IP00,但应有适当的防护措施,如防护栏杆、防护网等。室外电气设备外壳防护等级不应低于 GB/T 4208 中的 IP55,电阻器不应低于 GB/T 4208 中的 IP33。

5.6.2.2 安装在架桥机各部位的电气设备,应能方便和安全地维修。走台上和电气室内的电气设备一般应留有 600 mm 以上的通道。特殊情况允许适当缩小,但不应小于 500 mm。

5.6.3 导线及其敷设

5.6.3.1 架桥机应采用铜芯、多股、有护套的绝缘导线,司机室内准许采用无护套的铜芯、多股、塑料绝缘导线。

5.6.3.2 架桥机上移动用电缆,应采用扁型软电缆。

5.6.3.3 架桥机上应采用截面不小于 1.5 mm^2 的多股单芯导线或 1 mm^2 的多股多芯导线。对电子装置、液压系统、传感元件等连接线的截面不作规定。

5.6.3.4 架桥机上的电线应敷设于线槽或金属管中,在线槽或金属管不便敷设或有相对移动的场合,可穿金属软管敷设。电缆允许直接敷设,但在有机械损伤、化学腐蚀、油污浸蚀的地方应有防护措施。

5.6.3.5 不同机构、不同电压种类和电压等级的电线,穿管时宜分开。照明线宜单独敷设。

5.6.3.6 交流载流 25 A 以上的单芯电线或电缆不准许单独穿金属管。

5.6.3.7 司机室、电气室(柜)和电气设备的进出线孔、线槽和线管的进出线口均应采取防雨措施,线槽内不应积水。

5.6.4 配电系统

5.6.4.1 电源进线端应装设能切断架桥机总电源的电源开关,电源开关可以是隔离开关或者具有隔离功能的断路器。

5.6.4.2 总电源回路应设置总断路器,总断路器应具有电磁脱扣功能,能够及时、可靠地断开架桥机上发生的短路电流。总断路器还应具有分励脱扣功能,能够在司机室和电气室及其他关键部位通过急停按钮断开架桥机总电源(照明及信号电源除外)。

5.6.4.3 架桥机上应装设总线路接触器,能够分断动力回路。总断路器能够远程分断总电源时,可不设总线路接触器。

5.6.4.4 架桥机应设有零位保护及失电保护,运行中若因故障或失压停止运行后,重新恢复供电时,机构不应自行动作,应人为将控制器置回零位后,机构才能重新启动。

5.6.5 馈电装置

架桥机及吊梁小车馈电装置应采用电缆或滑触线导电。采用电缆时符合:

- a) 在桥架和小车架的适当部位设置固定的接线盒(箱);
- b) 可采用电缆拖车、悬挂电缆或电缆拖链等方式,并应保证拖带电缆的轻便、灵活,悬挂电缆应设牵引绳,保证在小车运动过程中电缆不受力;
- c) 电缆截面不大于 2.5 mm^2 时,可选用多芯电缆;电缆截面不小于 4 mm^2 时,可选用三芯或四芯电缆;截面不小于 16 mm^2 的圆电缆宜选用单芯电缆。

5.6.6 照明及其他

5.6.6.1 司机室和电气室均应有合适的照明,司机工作面上的照度不应低于 30 lx。

5.6.6.2 固定式照明的电压不宜超过 220 V,不应用金属结构做照明线路的回路,可便携式照明的电压不

应高于 48 V,交流供电时,应使用隔离变压器。架桥机上应具有适当的供插接可携式照明用的插座。

5.6.6.3 照明、讯号应设专用电路,电源应从主断路器进线端分接。当主断路器断开时,照明讯号电路不应断电,照明、讯号电路及其各分支电路应设置短路保护。

5.6.7 绝缘电阻和接地电阻

5.6.7.1 架桥机动力线路导线和保护接地电路之间施加 500 V(DC)时,测得的绝缘电阻不应小于 1 M Ω 。

5.6.7.2 架桥机金属结构应与接地体可靠连接。架桥机的重复接地电阻不应大于 10 Ω ,保护接地的接地电阻不应大于 4 Ω 。

5.7 液压系统

5.7.1 液压系统的设计、制造应符合 GB/T 3766 的规定。

5.7.2 液压系统应有防止过载和液压冲击的安全装置。安全阀的调整压力不应大于系统设计额定压力的 110%,不应大于液压泵的额定压力。

5.7.3 液压系统应当有满足所用液压泵和控制阀要求的滤油器及其他防止油污染的装置。

5.7.4 液压系统中,应有防止液压油缸或马达超速的措施或装置,如平衡阀,平衡阀与油缸和液压马达应刚性连接。

5.7.5 有相对运动的部位采用软管连接时,宜尽可能缩短软管长度,避免相互摩擦碰撞,易受到损坏的外露软管应加保护套。

5.7.6 液压油缸的端口和阀(例如:保护阀)之间的焊接或装配连接件,爆破压力与工作压力的安全系数不应小于 2.5。液压软管连同它们的终端部件,爆破压力与工作压力的安全系数不应小于 4。

5.7.7 系统采用蓄能器时,应在蓄能器上或者靠近蓄能器的明显处标出安全警示标志。

5.7.8 对于工作压力超过 5 MPa 和/或温度超过 50 $^{\circ}\text{C}$,并位于架桥机操作者 1 m 范围内的液压软管,应加装安全防护措施。

5.8 安全与卫生

5.8.1 架桥机的安全与卫生除应符合 GB/T 6067.1—2010、GB 26469 外,还应符合 5.8.2~5.8.7 的要求。

5.8.2 应采用符合 GB/T 12602 规定的超载保护装置。

5.8.3 架桥机除应设置符合 GB/T 28264 规定的安全监控管理系统外,还应设置如下装置。

- a) 架桥机上设有动力插销时,设置插销伸、缩到位检测装置,且与架桥机运行机构和起升机构形成联锁保护。
- b) 两端铰支的前支腿应设置垂直度检测装置,实时监测作业过程中前支腿垂直度。在支承状态时垂直度偏差不应大于 3‰。对于自稳性结构的支腿垂直度偏差控制在结构受力安全范围内。
- c) 设置吊梁小车位置检测装置,吊梁小车位置满足架桥机过孔和架梁过程中的稳定性要求。
- d) 设置防梁体(段)碰撞装置,当梁体(段)与架桥机主梁和支腿的距离不满足安全距离时,报警停机。
- e) 设置能观察到主承力支腿支撑情况的监视装置。
- f) 设置机组人员身份识别装置,身份识别不通过,设备将无法启动。
- g) 架桥机司机室设置具有采集司机操作和语音对话功能的摄像头。
- h) 设置能记录架桥机所吊梁片数量的装置。

5.8.4 架桥机工作时,在无其他外声干扰下,架桥机各机构产生的噪声(不含发动机产生的噪声)不应

大于 85 dB(A)。

5.8.5 架桥机各伸缩支腿应有可靠的机械锁定装置;架桥机依靠液压缸承力部位,应设置机械支承装置以释放液压缸载荷,避免液压缸长时间承载。

5.8.6 架桥机运行轨道的支垫应牢固可靠,应能承受工作时的轮压。

5.8.7 架桥机起升机构应设置两种不同型式的起升高度限制装置(传动式高度限位器除外)。

5.9 外观

5.9.1 架桥机面漆应均匀、细致、光亮、完整和色泽一致,不应有粗糙不平、漏漆、错漆、皱纹、针孔及严重流挂等缺陷。

5.9.2 涂漆漆膜的总厚度不应小于 100 μm 。

5.9.3 漆膜附着力应符合 GB/T 9286 中规定的 1 级质量要求。

6 试验方法

6.1 通则

架桥机的试验应遵循 GB/T 5905.1 规定的规范和程序。试验前和试验中,应执行相关检查和检测。本文件提供的常用检查和检测方法,适用于架桥机的最终检验、试验。

6.2 目测检查

目测检查应包括但不限于所有重要部件的规格和状态是否符合要求,如:

- 各机构、电气设备、安全装置、照明和信号系统;
- 金属结构及其连接件、梯子、通道、走台;
- 司机室、所有的防护装置、电动葫芦及附件等;
- 吊杆或其他吊具及其连接件、钢丝绳及其固定件、滑轮组及其轴向紧固件。

检查时,不必拆开任何部件,但应打开在正常维护和检查时应打开的盖子,如限位开关。

目测检查,还应检查必备的证书是否有效。

6.3 主梁上拱度

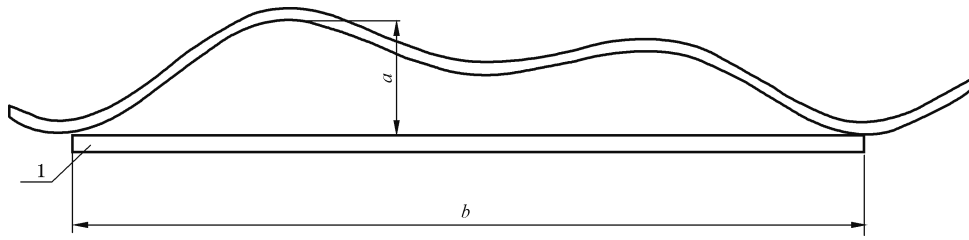
架桥机主梁上拱度应在静载试验后检测(使空载吊梁小车在支腿支点处),并避免日照的影响。用经纬仪测量,测点应距镜头 2 m 以上。

6.4 主梁水平弯曲度

宜在架桥机负载试验之前进行,并避免日照的影响。在主梁腹板上方,离上翼缘板约 100 mm 处,将两等高块分别置于主梁长向的两端,紧拉一根直径为 $\phi 0.49\text{ mm} \sim \phi 0.52\text{ mm}$ 的钢丝平行于上翼缘板,从主梁端部第一块大隔板起,在每块大隔板处用钢尺测量腹板与钢丝间距(走台侧,见图 18)并记录。每个间距与等高块之差即为主梁的水平方向弯曲值。负值表明主梁向走台侧凸曲,正值表明主梁向走台侧凹曲,弯曲最大绝对值与主梁两端第一块大隔板间距离之比即为主梁水平方向弯曲度。

6.5 主梁腹板局部翘曲

测量方向和位置可任意选择,按图 14 方法测量,其量具内侧与腹板间隙的最大值即为主梁腹板局部翘曲数值。测量长度为 1 m。



标引说明：

1——量具；

a ——最大值；

b ——测量长度。

图 14 主梁腹板局部翘曲测量示意图

6.6 小车轨道中心线对承轨腹板中心线的位置偏差

用 150 mm 钢尺测量轨道底部尺寸得出的数值除以 2 为 a 值,轨道梁主腹板厚度值除以 2 为 a_1 值,用钢尺分别测量 x 和 x_1 值,则 $d = |(a+x) - (a_1+x_1)|$ 为实测值(见图 15)。

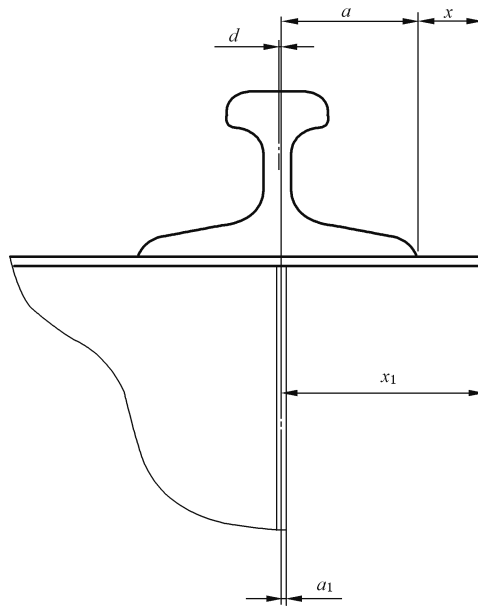


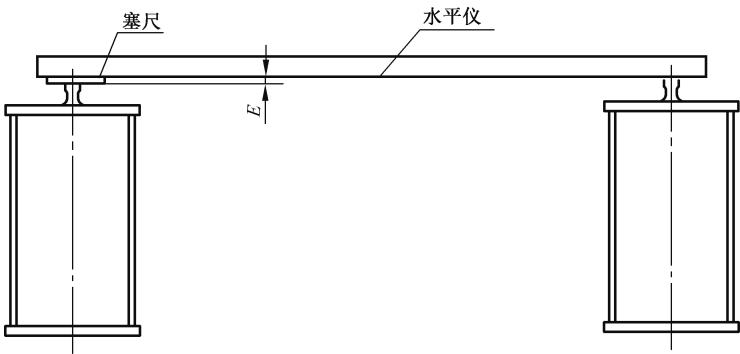
图 15 小车轨道中心线对承轨腹板中心偏差测量示意图

6.7 小车轨距偏差

采用钢尺(或有依托钢卷尺)与轨距跨度中心线成 90° ,至少分别测量轨道的两端和跨中三点,这三点的轨距实测值与公称值之差,不应大于小车轨距公差 A 。

6.8 同一截面小车轨道高低差

如图 16 中,记录调整塞尺使水平仪达到水平状态时的厚度值,即为其高度差 E 值。

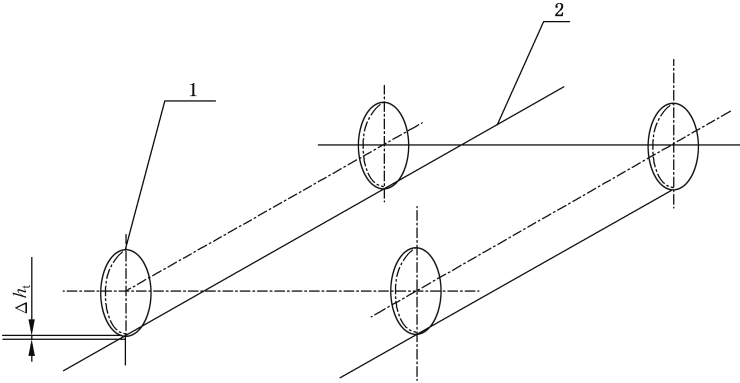


标引说明：
E——水平高差值。

图 16 同一截面小车轨道高低差测量示意图

6.9 小车轨道顶部局部平面度

用刚性良好,四个车轮支承点平面度符合 9 级精度的模拟小车放在小车轨道上,在全长上移动,可在任意位置上停止,用塞尺检查车轮踏面与轨道之间的间隙,在全长上取最大值即为实测值(见图 17)。



标引序号说明：
1——模拟小车车轮；
2——小车轨道。

图 17 小车轨道顶部局部平面度测量示意图

6.10 小车轨道侧向直线度

将两等高支架分别置于主梁端部第一块大筋板处的轨道外侧,用 $\phi 0.49\text{ mm} \sim \phi 0.52\text{ mm}$ 钢丝拉紧,然后用钢尺测量(见图 18)。测量值为等高支架与测量点之间的距离,取测量值的最大值与最小值之差为全长侧向直线度。

局部直线度用 2 m 专用尺接触轨道侧,避开轨道接头,用塞尺测量间隙数值,取最大值为局部侧向直线度。

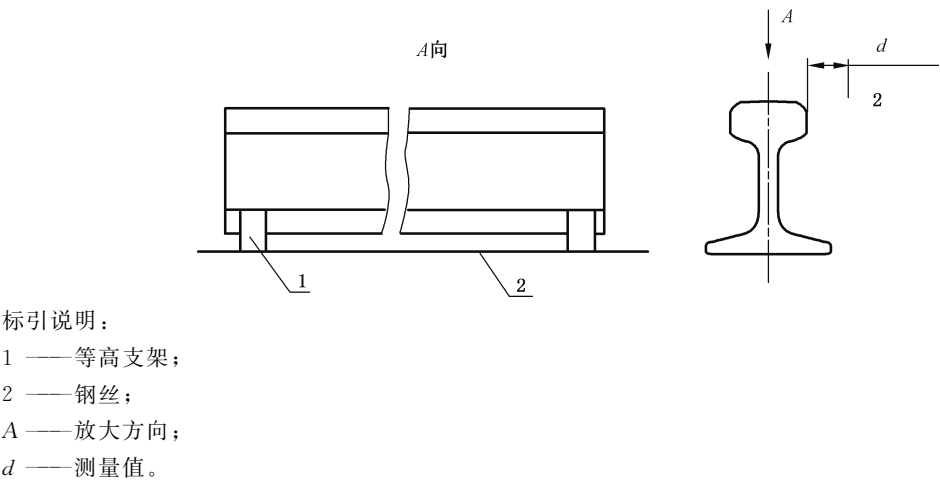


图 18 小车轨道侧向直线度测量示意图

6.11 车轮水平偏斜

6.11.1 车轮轴承座为角型轴承箱式

测出车轮基准端面圆跳动最大值(A 点),使之处于铅垂方向(见图 19),在车轮基准端面侧测量。在同一端梁的两个车轮基准端面对下部,用 $\phi 0.49\text{ mm} \sim \phi 0.52\text{ mm}$ 钢丝拉一直线,线端固定在专用支架上,将 $\phi 8.00\text{ mm}$ 绝缘标准棒分别放在两个车轮上支持钢丝,使钢丝离开车轮端面。把电路通断装置两根引线分别接在钢丝和端梁上,用 $\phi 8.00\text{ mm}$ 标准尺寸以上或以下尺寸的检测棒(用 0.02 mm 单位递增或递减)试测 P_1 及 P_2 ,当蜂鸣器响或指示灯亮时,换用相邻下一级检测棒测试,若不响或不亮,则取它们之间的平均数值分别为 P_1 及 P_2 。 P_1 和 P_2 与绝缘标准棒之差的绝对值与测量长度(E_1)的比值即为实测值。

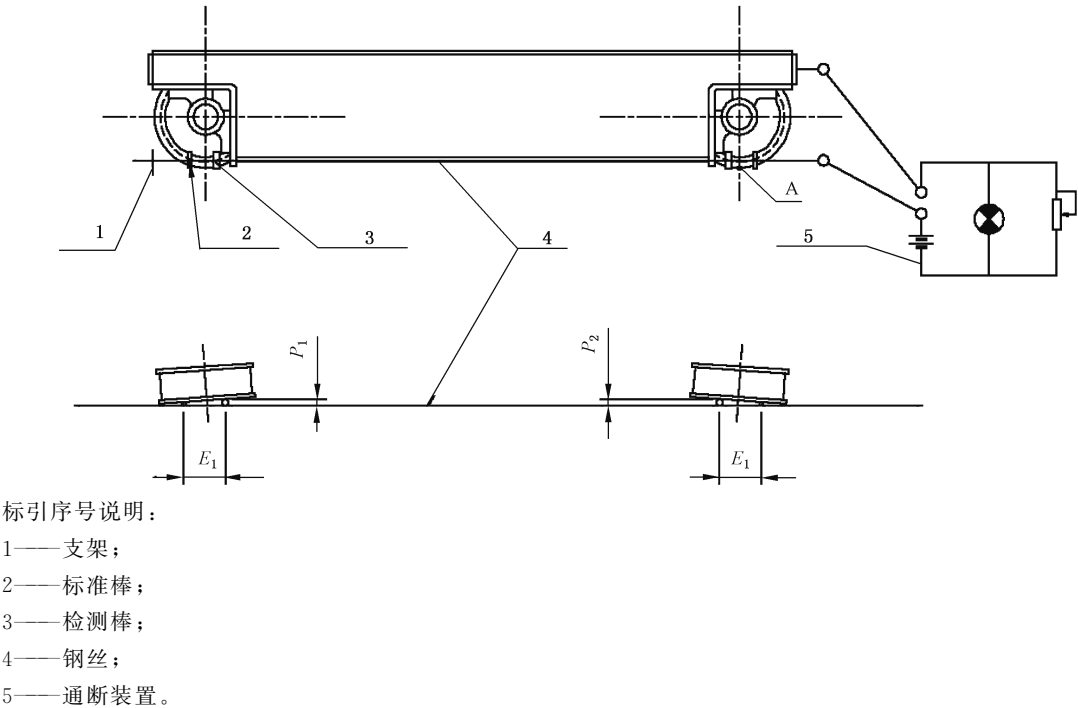
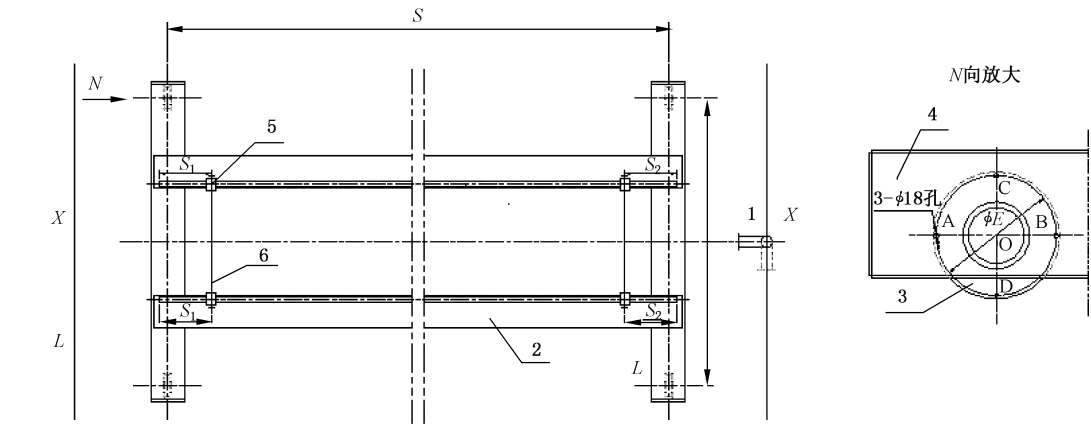


图 19 角型轴承车轮水平偏斜测量示意图

6.11.2 车轮轴承座为腹板镗孔式

建立测量点:各车轮处均以 O 为圆心,在接近于车轮踏面直径的 ϕE 圆周上确定四个测量点 A、B、C 及 D,其中前三点应在腹板上分别钻出 $\phi 18\text{mm}$ 的孔备测量用。

确定基准线:将完成运行机构装配的小车架,垫高至可方便地以样冲孔为测量点进行测量工作(见图 20)。



标引说明:

- 1 —— 经纬仪;
- 2 —— 小车架;
- 3 —— 车轮;
- 4 —— 小车架端梁;
- 5 —— 卡子;
- 6 —— 钢卷尺;
- L —— 基准线。

图 20 镗孔车轮水平偏斜测量示意图 1

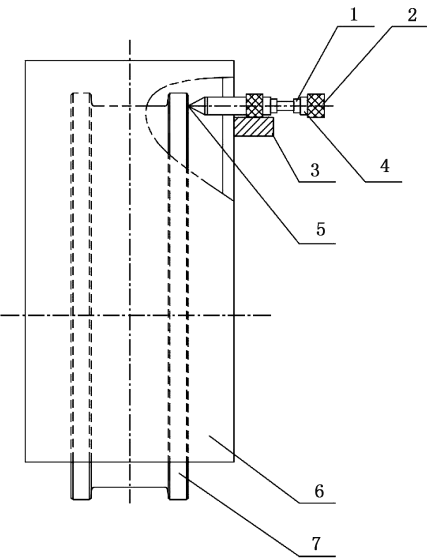
将经纬仪放置在小车架端梁外侧欲测部位的一端,待调平后,一直调到 $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4$ 为止,观察两根钢卷尺上的读数(轨距中分点),一直调到两中分点重合为止。这时从望远镜中观察出的方向(通过镜中的十字线)可作为一条垂直于大车横向中心线(或平行于纵向中心线)的测量基准线。

测点读数:将内径千分尺的固定测头碰靠在测点上(或通过 $\phi 18\text{ mm}$ 的孔),见图 21。为使测量稳定,可用一个磁铁支架支住内径千分尺。

检测时,一人拧动内径千分尺的微分筒;另一人则从经纬仪的望远镜中进行观察。先使固定套管的纵刻线与望远镜中的刻线相重合,然后再调整微分筒,使微分筒端面与望远镜中的垂直线相重合。这时,内径千分尺上的刻度值,即为该点的第一次读数。当各点的测值读出后,再将被测车轮转过 180° ;仍用上法,对各测点读数。此法亦称为“二次读数法”。

当一个车轮各点测读完毕,可将经纬仪的镜筒垂直反向转动 180° ,随后对另一个车轮上四个测点进行二次读数。

另一根端梁上的两个车轮,按照上所述的测量方法分别测得各点的二次读数。



- 标引序号说明：
- 1——固定套管纵刻线；
 - 2——微分筒内径千分尺；
 - 3——磁铁支架；
 - 4——微分筒端面；
 - 5——固定测头；
 - 6——端梁；
 - 7——车轮。

图 21 镗孔车轮水平偏斜测量示意图 2

计算偏斜值：图 22 为车轮的垂直与水平偏斜的安装状态。设图示车轮的偏斜方向为正，则反其向者为负。图中 a 、 b 、 c 及 d 代表相应各测点到基准线之间的距离。在计算中，所注下脚编号即表示某车轮的数据，所注上脚“'”和“''”即表示该点的第一次及第二次读数。

如图 22 中车轮 1 的轴线水平偏斜按公式(1)计算：

$$\tan\phi_1 = \frac{(a'_1 + a''_1)/2 - (b'_1 + b''_1)/2}{E_1} \dots\dots\dots (1)$$

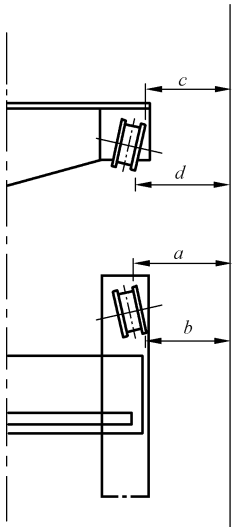


图 22 镗孔车轮水平偏斜测量示意图 3

6.12 车轮垂直偏斜

6.12.1 车轮轴承座为角型轴承箱式

方法 1（仲裁方法）：把磁力座垂直倾斜仪吸在车轮基准端面上（见图 23）。顺时针旋转百分尺，当听到百分尺棘轮响声时，记下百分尺读数为 a 。继续旋转百分尺同时观察水平指示器，当水平指示器水平时，停止旋转，并且记下百分尺读数为 b 。则 a 、 b 读数之差与测量长度之比即为实测值。

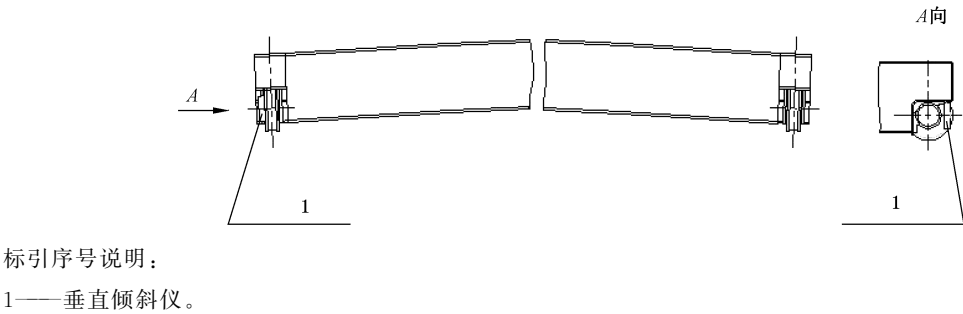


图 23 角型轴承箱式车轮垂直偏斜测量示意图 1

方法 2：将矩形水平仪靠在车轮的基准端面上，下部垫塞尺使水平仪恢复水平，此时所垫塞尺总厚度与测量长度之比即为实测值（见图 24）。

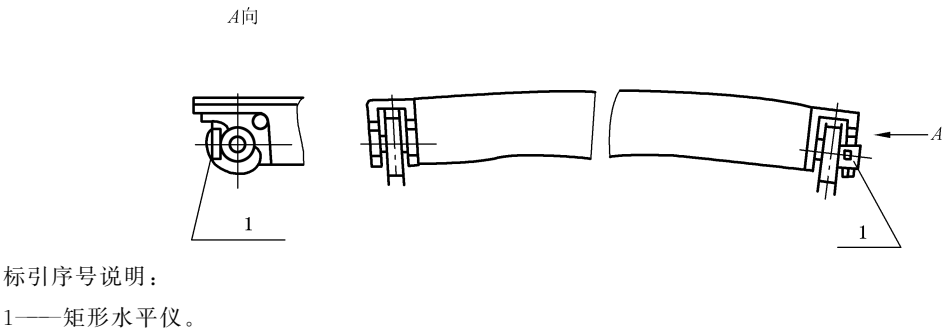


图 24 角型轴承箱式车轮垂直偏斜测量示意图 2

6.12.2 车轮轴承座为腹板镗孔式

见 6.11.2 中的方法，得出各车轮测量点 C、D 的第一次和第二次读数（见图 22），然后计算偏斜值。如图 22 中车轮 1 的轴线垂直偏斜按公式(2)计算：

$$\tan\alpha_1 = \frac{(d'_1 + d''_1)/2 - (c'_1 + c''_1)/2}{E_1} \dots\dots\dots (2)$$

6.13 绝缘电阻

在空气相对湿度小于 85%的条件下，用兆欧表分别测量各机构主回路、控制回路对地的绝缘电阻。

6.14 漆膜厚度

使用漆膜厚度仪在主梁、支腿和下横梁上每 10 m²（不足 10 m² 的按 10 m² 计）作为一处，每处测 3 点~5 点，每处所测各点厚度平均值不应小于总厚度的 90%，且不大于总厚度的 120%，测得的最小值不应小于总厚度的 70%。

6.15 漆膜附着力

按 GB/T 9286 中规定的刀具,用划格方法在主梁、支腿各取 6 处,在下横梁取 4 处进行测试。划格时刀具与被测面垂直,用力均匀,划格后用软毛刷沿对角线方向轻轻地顺、逆各刷 3 次,再检查漆层剥落面积。

6.16 空载试验

试验前,用 500 V 兆欧表分别测量各机构主回路、控制回路,对地的绝缘电阻。

接通电源,开动小车运行机构,使小车沿主梁全长往返运行,检查有无卡阻现象,开动并检查其他机构,检查运转是否正常,控制系统和安全防护装置是否符合要求及灵敏准确,试验的累计时间不少于 5 min。

6.17 起升高度测量

测量吊具上极限位置与下极限位置间的距离,并计算其差值,即为起升高度。如受试验台高度限制,也可在吊具处于上极限位置时,用卷筒上钢丝绳的总圈数减去安全圈数得出数值 n ,按公式(3)计算出起升高度。

$$H = \frac{\pi[D_0 + (2c - 1)d] \times n}{1\,000 \times \alpha} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

H ——起升高度,单位为米(m);

D_0 ——卷筒绳槽底径,单位为毫米(mm);

c ——卷筒上缠绕钢丝绳层数;

d ——钢丝绳直径,单位为毫米(mm);

α ——滑轮倍率。

6.18 吊具(杆)极限位置偏差测量

吊梁小车横移至两端极限位置,测量吊具垂直中心线到轨道中心的最小水平距离。

6.19 起升速度测量

当起升高度超过 0.5 m 后,测量 10 s 内起升的距离,或取某一固定距离,测量所需时间,通过计算求得起升速度。连续测量 3 次,取其平均值。

6.20 吊梁小车纵移速度和架桥机运行速度测量

测试时,在轨道上相距不小于 2 m 的两点分别作出标记,当运行吊梁小车或架桥机正常运行至标记处即开始计时,运行至另一标记处则终止计时,往返各 3 次,通过计算分别求得速度,取其平均值。

6.21 起升机构制动距离测量

方法 1:在机构高速级轴线上一个传动件(如:轴或联轴器)上,对圆周作不少于 12 等分的标记(越明显越好),将光电计数器与机构控制系统连锁,断电瞬时开始计数。计数器的测头对准等分标记,在起升机构以慢速挡稳定下降制动停止后,用所测的计数值进行换算。

方法 2:采用直径为 1 mm 钢丝绳,一端系一小坨,另一端与固定的微动开关(触点常闭)相连,常闭触点接在用接触器控制的下降回路中,小坨的质量应足以使开关动作,切断下降电路,测量时小坨放在载荷(砝码)上,当额定载荷以慢速挡下降到某一位置时,小坨与载荷分离,此时下降电路立即被切断,载

荷随即开始下降制动,到载荷停住后,所测得小坨与载荷之间的垂直距离,即为下降制动距离,连测 3 次,取其平均值。

6.22 架桥机噪声测试

起吊额定载荷,分别开动运行机构和起升机构,对双小车的架桥机可同时开动两个小车的同一机构。在操作座椅处或操作处距负载小车垂线下旁不大于 6 m 外用声级计 A 挡读数测噪声,测试时脉冲声峰值除外。总噪声与背景噪声之差不应小于 3 dB(A)。总噪声值减去背景噪声修正值(见表 15)即为实际噪声值,测量 3 次,取平均值。

表 15 测量噪声修正值

总噪声与背景噪声之差值/dB(A)	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
修正值/dB(A)	3	2	2	1	1	1	0.5	0.5	0

6.23 主梁支承跨度跨中静挠度

对于非定点起吊架桥机,先将空载吊梁小车停放在支腿支点,在主梁跨中位置找好基准点,然后将一吊梁小车开至主梁最不利位置(主梁中部),另一吊梁小车按照架梁工况停放在相应位置。每台小车均按架桥机额定起重量的一半加载,载荷离地面 100 mm~200 mm,保持 10 min。测量基准点的下挠数值后卸载,主梁基点下挠数值即为架桥机主梁跨中的静挠度。

对于定点起吊架桥机,架桥机空载时,在主梁挠度最大位置找好基准点,架桥机吊梁小车按架桥机的额定起重量加载,载荷离地面 100 mm~200 mm,保持 10 min。测量基准点的下挠数值后卸载,主梁基点下挠数值即为架桥机主梁跨中的静挠度。

对于整孔节段拼装架桥机,先将空载吊梁小车停放在支腿支点,在主梁跨中位置找好基准点,然后将吊梁小车开至主梁最不利位置(主梁跨中),吊梁小车和主梁均匀加载至额定承载量,保持 10 min。测量基准点的下挠数值后卸载,主梁基准点下挠数值即为架桥机主梁跨中的静挠度。

对于对称悬拼架桥机,先将空载吊梁小车停放在支腿支点,在主梁跨中位置找好基准点,然后将吊梁小车开至主梁最不利位置(主梁跨中),吊梁小车按架桥机额定起重量加载,保持 10 min。同时主梁上半跨范围内均匀加载额定承载量。测量基准点的下挠数值后卸载,主梁基准点下挠数值即为架桥机主梁跨中的静挠度。

6.24 吊梁小车在主梁悬臂端挠度测试

先将空载小车停放在前支腿支点或接近支腿极限位置处,在悬臂的有效悬臂位置找好基准点,然后将小车开至悬臂最不利位置(悬臂端部),按吊梁小车额定起重量加载,载荷离地面 100 mm~200 mm,保持 10 min。测量基准点的下挠数值即为悬臂端的静挠度。

6.25 静载试验

架桥机吊梁小车起升机构的静载试验应根据架桥机作业工况进行。试验前根据试验工况将吊梁小车停放在相应位置,定出测量基准点。每个起升机构的静载试验应分别进行,试验前应调整好制动器。

起升机构按 1.25G_n 逐渐加载,载荷离地 100 mm~200 mm 高度,悬空时间不少于 10 min。卸去载荷后检查基点位置的变化,检查是否有永久变形。如有永久变形,应重新试验,但总共不应超过 3 次,不应再有永久变形。

对节段拼装式架桥机,应按最危险工况,给架桥机加载至其整机额定承载量的 1.1 倍,时间不少于 1 h。加载前定出测量基准点,加载后监测基点位置。卸去载荷后检查基点位置的变化,检查是否有永

久变形。

6.26 动载试验

架桥机各机构的动载试验应按照架桥机的作业工况分别进行。

起升机构按 $1.1G_n$ 加载；试验时对每种动作应在其整个运动范围内作反复启动和制动，试验时不准许两个不同机构同时动作；对悬挂的试验载荷作空中启动时，试验载荷不应出现反向动作；试验时应按该机构的电机负载持续率留有操作间歇时间，按操作规程进行控制，且应把加速度限制在架桥机正常工作的范围内；试验时间不应少于 2 个工作循环。

各机构或构件完成其功能试验，并在随后进行的目测检查中检查机构或构件是否有损坏，检查连接处是否出现松动或损坏。

6.27 架桥机过孔试验

按照架桥机的过孔走行方式进行过孔走行试验，过孔试验次数不少于 3 次（连续过孔），检查过孔能力和过孔的平稳性，测量过孔跨度、纵移速度及相关技术参数。

6.28 导梁跨中静挠度试验

首先将架桥机下导梁安装在规定跨度的桥台上，架桥机过孔前，在下导梁跨度中部定好基准点，在架桥机过孔过程中，架桥机前支腿过孔至下导梁两简支中部时，架桥机暂止过孔，测得基准点的变化量，即为导梁跨中静挠度。

7 检验规则

7.1 检验分类

架桥机的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台架桥机都应进行出厂检验，出厂检验的项目见表 16。

表 16 检验项目

序号	项目名称	出厂 检验	型式 检验	检验要求	检验方法
1	目测检查	√	√	第 5 章相关条款	6.2
2	主梁上拱度	√	√	5.3.6.1	6.3
3	主梁水平弯曲度	√	√	5.3.6.2	6.4
4	主梁腹板局部翘曲	√	√	5.3.6.3	6.5
5	小车轨道中心线对承轨腹板中心线的位置 偏差	√	√	5.3.6.8	6.6
6	小车轨距偏差	√	√	5.3.6.9	6.7
7	同一截面小车轨道高低差	√	√	5.3.6.10	6.8
8	小车轨道顶部局部平面度	√	√	5.3.6.11	6.9
9	小车轨道侧向直线度	√	√	5.3.6.12	6.10

表 16 检验项目（续）

序号	项目名称		出厂 检验	型式 检验	检验要求	检验方法
10	车轮水平偏斜		√	√	5.5.6	6.11
11	车轮垂直偏斜		√	√	5.5.7	6.12
12	绝缘电阻		—	√	5.6.7	6.13
13	漆膜厚度		√	√	5.9.2	6.14
14	漆膜附着力		√	√	5.9.3	6.15
15	起升高度		—	√	5.2.25	6.17
16	吊具(杆)极限位置偏差		—	√	5.2.6	6.18
17	起升速度		—	√	5.2.11	6.19
18	各机构工作速度		—	√	5.2.11	6.20
19	起升机构的制动距离		—	√	5.2.21	6.21
20	噪声		—	√	5.8.4	6.22
21	架 桥 机 静 刚 度	主梁支承跨度跨中静挠度	—	√	5.2.24 a)	6.23
22		导梁跨中静挠度	—	√	5.2.24 a)	6.28
23		过孔时主梁悬臂端静挠度	—	√	5.2.24 b)	6.24
24		悬臂梁侧小车至悬臂最远端静挠度	—	√	≤L/350	6.24
25	静载试验		—	√	5.2.15	6.25
26	动载试验		—	√	5.2.16	6.26
注：“√”表示需要检验的项目；“—”表示不需要检验的项目。						

7.2.2 架桥机应进行预装。预装时,架桥机主梁、导梁和各支腿应单独试拼装;各支腿和主梁的连接局部需试拼装。

7.2.3 进行空转试验,分别开动各机构,做正、反方向运转,各机构试验时间均不少于 5 min。

7.3 型式检验

7.3.1 凡属于下列情况之一,均应进行型式检验:

- a) 新产品(结构、材料、工艺有较大改变)的试制定型鉴定时;
- b) 国家特种设备安全规范有要求时。

7.3.2 型式检验项目见表 16。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 在架桥机上应设置永久性的明显的起重量吨位牌,吊具上应设置明显的起重量标识。

8.1.2 在架桥机明显位置应设置产品标牌,标牌除应符合 GB/T 13306 的规定外,还应包括但不限于下列内容:

- a) 架桥机名称及型号；
- b) 额定起重量(额定承载量)、架设跨度、工作级别；
- c) 出厂编号及出厂日期；
- d) 制造商名称和地址。

8.2 包装、运输及贮存

8.2.1 架桥机的包装应符合 GB/T 13384 的有关规定。

8.2.2 架桥机出厂应附有但不限于以下随行文件：

- a) 产品合格证书；
- b) 产品使用维护说明书；
- c) 主要外购件明细表；
- d) 易损件明细表；
- e) 随机附件、备件清单；
- f) 随机图纸(包括整机及各主要部件总图、液压系统原理图、电气控制系统原理图)。

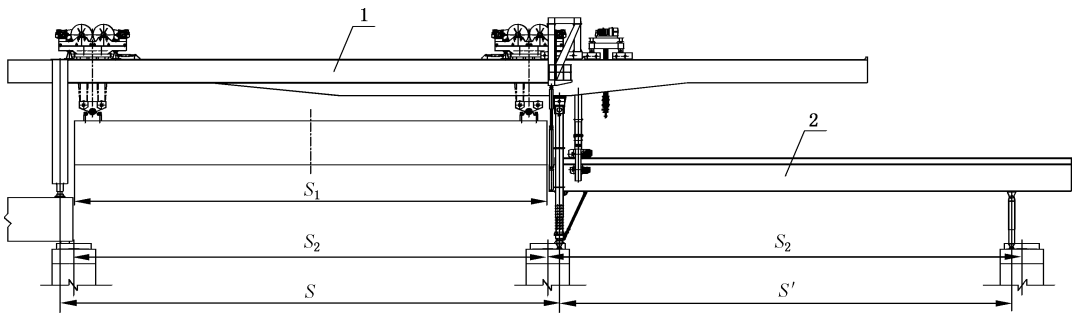
8.2.3 架桥机的运输应符合铁路、公路、航运的有关运输要求。

8.2.4 架桥机各部件应保存在干燥、清洁、空气流通的场所,控制屏应保存在相对湿度符合 5.1.5 规定的环境中,应防止有害气体的侵袭,不应与有腐蚀性的物质存放在一起。

8.2.5 架桥机的金属结构件和传动机构等应采取有效措施,防止因运输和贮存而引起变形。

附录 A
(资料性)
架桥机示例图

架桥机的示例图见图 A.1～图 A.11。



标引说明：

- 1 —— 主梁；
- 2 —— 导梁；
- S —— 支承跨度；
- S_1 —— 所架梁体长度；
- S_2 —— 架设跨度；
- S' —— 导梁支承跨度。

图 A.1 下导梁式过孔整跨梁架桥机

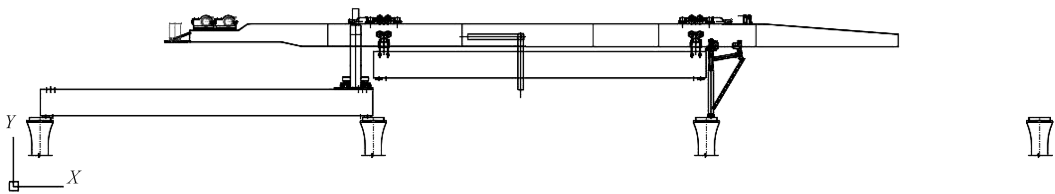


图 A.2 轮轨式过孔整跨梁架桥机

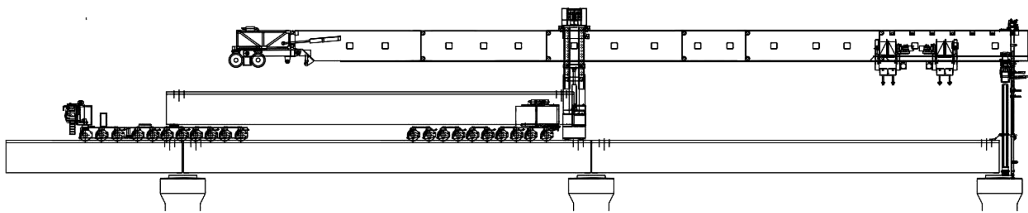


图 A.3 步履式过孔整跨梁架桥机 1

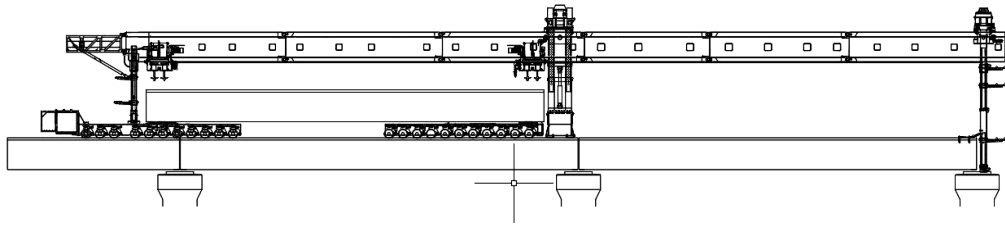


图 A.4 步履式过孔整跨梁架桥机 2

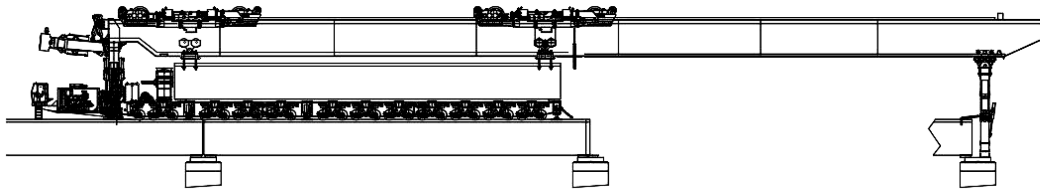


图 A.5 复合式过孔整跨梁架桥机



图 A.6 导梁式过孔整跨梁架桥机(运架一体架桥机)

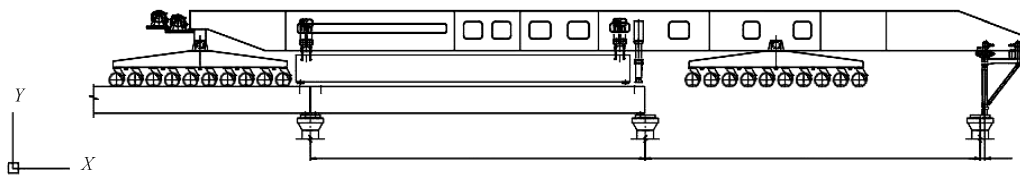


图 A.7 轮胎式过孔整跨梁架桥机(运架一体架桥机)

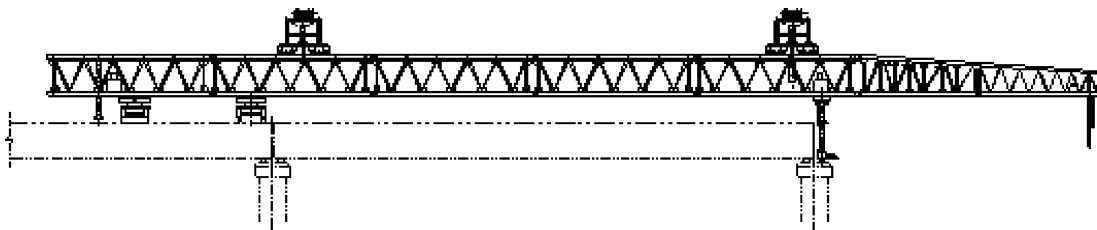


图 A.8 步履式过孔架桥机(公路架桥机)

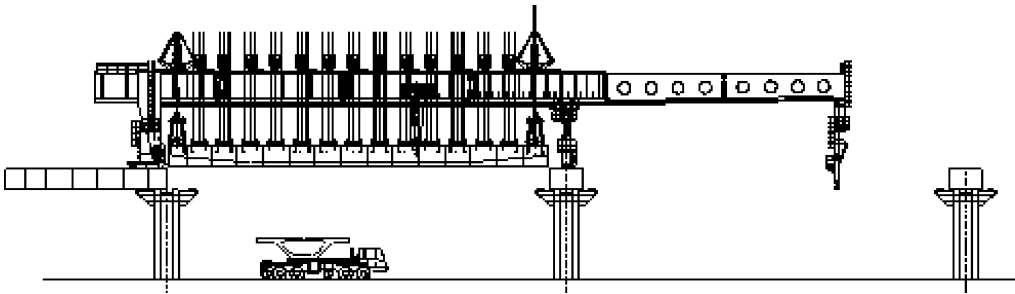


图 A.9 节段拼装架桥机 1

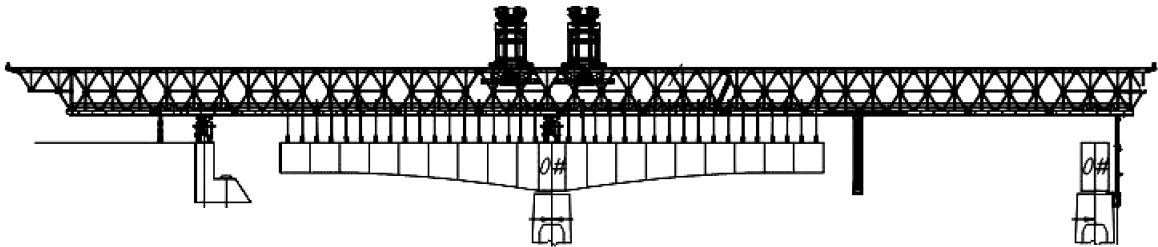


图 A.10 节段拼装架桥机 2

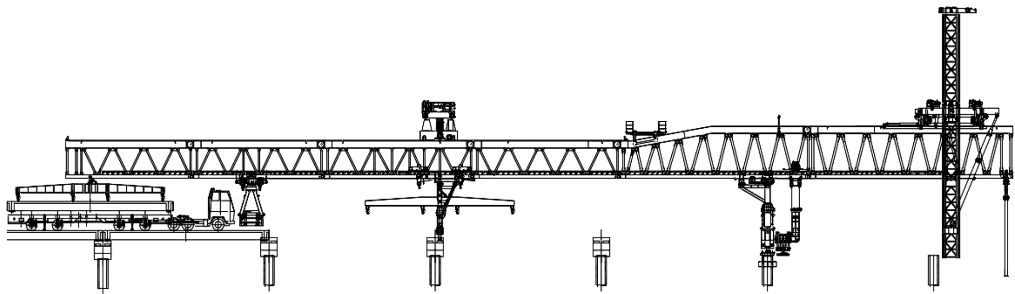


图 A.11 墩梁一体架桥机

参 考 文 献

- [1] GB/T 699 优质碳素结构钢
 - [2] GB/T 1591 低合金高强度结构钢
 - [3] GB/T 3077 合金结构钢
 - [4] GB/T 27546 起重机械 滑轮
 - [5] JB/T 9006 起重机 卷筒
-

