

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14201—2022

洁净环境用桥式起重机

Bridge cranes for clean environment

(报批稿)

×××× - ×× - ××发布

×××× - ×× - ××实施

目 次

| | |
|------------------|----|
| 前 言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 4 型式和基本参数 | 2 |
| 5 洁净环境的空气洁净度等级 | 2 |
| 6 技术要求 | 3 |
| 7 试验方法 | 5 |
| 8 检验规则 | 7 |
| 9 标志、包装、运输及贮存 | 7 |
| 参考文献 | 9 |
| 表 1 起重机工作级别 | 2 |
| 表 2 洁净环境的空气洁净度等级 | 3 |
| 表 3 测点数选用表 | 6 |

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。

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/TC227)归口。

本文件负责起草单位：博睿斯重工股份有限公司、北京起重运输机械设计研究院有限公司、国家起重运输机械质量监督检验中心、凯道起重设备（上海）有限公司。

本文件参加起草单位：四川沱江起重机有限公司、北京起重运输机械设计研究院有限公司河南分院、法兰泰克重工股份有限公司、河南省矿山起重机有限公司、新乡市起重设备厂有限责任公司、浙江冠林机械有限公司、科尼起重机械(上海)有限公司、纽科伦(新乡)起重机有限公司、广东省特种设备检测研究院顺德检测院、江苏五九设计营造有限公司、星都起重设备（辽宁）有限公司、拓普泰克起重机械无锡有限公司、宁夏天地奔牛银起设备有限公司、南开大学人工智能学院、江西华伍制动器股份有限公司、安吉长虹制链有限公司。

本文件主要起草人：黄刚强、林夫奎、郭雯雯、陶天华、林先松、赵洋、肖斌、袁秀峰、赵海波、任海涛、李翔、陈志毅、陈临秋、奚家良、雷金柱、曾健生、顾卫星、傅磊、李兵、崔天智、方勇纯、刘志刚、许剑平、姬彪。

本文件为首次发布。

洁净环境用桥式起重机

1 范围

本文件规定了洁净环境用桥式起重机的型式与基本参数，技术要求，试验方法，检验规则，以及标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于GB/T 25915.1-2010规定的4级~9级洁净度等级（N）环境中使用的桥式起重机的制造。

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 700-2006 碳素结构钢
- GB/T 1220-2007 不锈钢棒
- GB/T 3811-2008 起重机设计规范
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 4942.1-2006 旋转电机整体结构的防护等级（IP代码） 分级
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- 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 6067.1-2010 起重机械安全规程 第1部分：总则
- GB/T 6974.1 起重机 术语 第1部分：通用术语
- GB/T 6974.5 起重机 术语 第5部分：桥式和门式起重机
- 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 9286-1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 10183.1-2018 起重机 车轮及大车和小车轨道公差 第1部分：总则
- 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 14405-2011 通用桥式起重机
- GB/T 24809.5 起重机 对机构的要求 第5部分：桥式和门式起重机
- GB/T 25915.1-2010 洁净室及相关受控环境 第1部分：空气洁净度等级
- GB/T 25915.6 洁净室及相关受控环境 第6部分：词汇
- GB/T 34198 起重机用钢丝绳
- JB/T 1306-2008 电动单梁起重机
- JB/T 2603-2008 电动悬挂起重机
- JB/T 3695-2008 电动葫芦桥式起重机
- JB/T 7685-2006 电磁鼓式制动器

JB/T 12982-2016 电磁圆盘式制动器
JB/T 14200 洁净环境用电动葫芦

3 术语和定义

GB/T 6974.1、GB/T 6974.5、GB/T 25915.1-2010和GB/T 25915.6界定的术语和定义适用于本文件。

4 型式和基本参数

4.1 型式

4.1.1 洁净环境用桥式起重机（以下简称“起重机”）按结构型式划分为：

- 洁净环境用电动单梁起重机；
- 洁净环境用电动悬挂起重机；
- 洁净环境用电动葫芦桥式起重机；
- 洁净环境用通用桥式起重机。

4.1.2 起重机按控制方式划分为：

- 地面有线；
- 无线控制。

4.2 基本参数

4.2.1 起重机的工作级别分为A3~A7，见表1。

表1 起重机工作级别

| 载荷状态级别 | 载荷谱系数 K_p | 使用等级 | | | | | | | | |
|--------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | U_0 | U_1 | U_2 | U_3 | U_4 | U_5 | U_6 | U_7 | U_8 |
| Q1 | $K_p \leq 0.125$ | — | — | — | — | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 |
| Q2 | $0.125 < K_p \leq 0.250$ | — | — | — | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | — |
| Q3 | $0.250 < K_p \leq 0.500$ | — | — | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | — | — |
| Q4 | $0.500 < K_p \leq 1.000$ | — | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | — | — | — |

4.2.2 起重机的额定起重量 (G_n) 应优先选用下列数值 (单位: t) :

单小车: 0.5、1.0、2.0、2.5、3.2、4、5、6.3、8、10、12.5、16、20、25、32、40、50、63。

双小车: 0.5+0.5、1+1、2+2、2.5+2.5、3.2+3.2、4+4、5+5、6.3+6.3、8+8、10+10、12.5+12.5、16+16、20+20、25+25、32+32。

4.2.3 起重机的跨度 (S) 应优先选用下列数值 (单位: m): 7.5、10.5、13.5、16.5、19.5、22.5、25.5、28.5、31.5、34.5。

4.2.4 起重机的起升高度 (H) 应优先选用下列数值 (单位: m): 6、9、12、14、16、18、20。

4.2.5 起重机与厂房的间隙尺寸应符合以下要求: 上方间隙和侧方间隙不应小于 100mm。

4.2.6 起重机各机构工作速度应优先选用以下数值 (单位: m/min): 3.2、4、5、6.3、8、10、12.5、16、20、25、32、40。

5 洁净环境的空气洁净度等级

按GB/T 25915.1-2010中3.2的规定，洁净环境的空气洁净度等级分为9个等级，见表2。

表2 洁净环境的空气洁净度等级

单位为个每立方米

| 空气洁净度等级(N) | 大于或等于关注粒径的粒子最大浓度限值 | | | | | |
|------------|--------------------|---------|---------|------------|-----------|---------|
| | 0.1 μm | 0.2 μm | 0.3 μm | 0.5 μm | 1 μm | 5 μm |
| 1级 | 10 | 2 | — | — | — | — |
| 2级 | 100 | 24 | 10 | 4 | — | — |
| 3级 | 1 000 | 237 | 102 | 35 | 8 | — |
| 4级 | 10 000 | 2 370 | 1 020 | 352 | 83 | — |
| 5级 | 100 000 | 23 700 | 10 200 | 3 520 | 832 | 29 |
| 6级 | 1 000 000 | 237 000 | 102 000 | 35 200 | 8 320 | 293 |
| 7级 | — | — | — | 352 000 | 83 200 | 2 930 |
| 8级 | — | — | — | 3 520 000 | 832 000 | 29 300 |
| 9级 | — | — | — | 35 200 000 | 8 320 000 | 293 000 |

6 技术要求

6.1 工作环境

- 6.1.1 起重机的电源为三相交流，频率为50Hz/60Hz，电压≤660V。供电系统在起重机馈电接线入处的电压波动不应超过额定电压的±10%，起重机内部电压损失应符合GB/T 3811的规定。
- 6.1.2 起重机轨道的安装公差不应低于GB/T 10183.1-2018中规定的2级公差要求。
- 6.1.3 起重机使用地点的海拔不应超过1000m。
- 6.1.4 起重机的工作环境温度为一20℃~40℃。
- 6.1.5 当最高温度为40℃下的相对湿度不超过50%时，电气设备应能正常工作。在较低温度下可允许较大的湿度。

注：超过上述范围时，由用户与制造商协商解决。

6.2 基本要求

- 6.2.1 起重机各机构及其布置、机构部件的构造和功能，应符合GB/T 24809.5的规定。起重机的设计、制造还应符合GB/T 3811、GB/T 6067.1和本文件的规定。
- 6.2.2 起重机电气应符合GB/T 5226.1、GB/T 5226.32和本文件的规定。电气传动系统、电气控制系统所设计的元器件选用、布置以及导线的敷设、辅助设施，均应符合GB/T 3811-2008第7章的规定。

6.3 材料

- 6.3.1 主要受力结构应选用力学性能不低于GB/T 700-2006规定的Q235B钢材。
- 6.3.2 采用不锈钢材料时，其力学性能不应低于GB/T 1220-2007规定的06Cr19Ni10材质。
- 6.3.3 起重机和小车车轮包胶时，宜采用聚氨酯或尼龙等材料。

6.4 使用性能

- 6.4.1 洁净环境用电动单梁起重机的使用性能应符合JB/T 1306-2008中4.3的规定。
- 6.4.2 洁净环境用电动悬挂起重机的使用性能应符合JB/T 2603-2008中4.3的规定。

- 6.4.3 洁净环境用电动葫芦桥式起重机的使用性能应符合 JB/T 3695-2008 中 4.3 的规定。
- 6.4.4 洁净环境用通用桥式起重机的使用性能应符合 GB/T 14405-2011 中的 5.3 的规定。

6.5 洁净要求

- 6.5.1 起重机的工作状态及非工作状态，均不应影响表 2 规定的环境空气洁净度等级。
- 6.5.2 起升机构的起重挠性件宜采用钢丝绳或链条。
- 6.5.3 起重机和小车的运行限位开关宜采用非接触式。
- 6.5.4 电动机的防护等级不应低于 GB/T 4942.1-2006 规定的 IP55。
- 6.5.5 配电盘、电气柜、接线盒等电控设备的防护等级不应低于 GB/T 4208-2017 中规定的 IP65。
- 6.5.6 制动器应设置防止粒子扩散的防护外壳。防护等级不应低于 GB/T 4208-2017 中规定的 IP55。
- 6.5.7 车轮以及导向轮与轨道接触面等具有相对摩擦的起重机部件，应采用不易产生粉尘的材料制造，并应设置粉尘收集装置。
- 6.5.8 粉尘收集装置以及防护罩应采用耐磨和耐腐蚀性强的材料制造。
- 6.5.9 供电系统应设置粉尘收集装置。
- 6.5.10 起重机的润滑应采用洁净环境的专用润滑油（如低发尘润滑油）。
- 6.5.11 起重机应使用防尘性能优良的密封型轴承。
- 6.5.12 起重机外露部分焊缝应连续封闭焊接。
- 6.5.13 当起重机下翼缘板作为小车运行轨道时，轨道踏面宜铺设不锈钢板。
- 6.5.14 双梁起重机的承载轨道两侧宜设置防止粒子坠落的挡板。
- 6.5.15 洁净环境用通用桥式起重机（起升机构为小车式）还应符合以下规定：
- 根据空气洁净度等级要求，起重机的吊钩、滑轮、钢丝绳、卷筒、车轮、螺栓组应采用相应的耐磨和耐腐蚀性强的材料制造或进行耐磨、耐腐蚀表面处理；
 - 起升机构宜采用带内置制动器的电动机，且电动机与减速器之间宜采用法兰密封连接；
 - 采用带内置制动器的电动机，电动机不应带有风扇，其功率计算应考虑电动机热效应；采用强冷风机时，宜将制动器安装在减速器输入轴的非电动机侧；
 - 所有齿轮传动应设置在密闭空间内；
 - 卷筒应设置防护罩，且宜采用加深槽结构；
 - 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° ；
 - 钢丝绳应设置防尘套或采用其他防止粒子扩散的措施；
 - 有相对转动或有相对位移部位（如滑轮、联轴器或轴承座等）均应采用密封或防尘措施。转动部分支撑轴承应采用全密封结构型式；
 - 减速器、卷筒及吊钩组应设置尘/油收集装置。

6.6 主要零部件

- 6.6.1 起重机采用电动葫芦作为起升机构时，应采用符合 JB/T XXXXX 规定的洁净环境用电动葫芦。
- 6.6.2 应选用符合 JB/T 7685 或 JB/T 12982 规定的制动器。
- 6.6.3 应选用符合 GB/T 34198 规定的钢丝绳。

6.7 安全与卫生

6.7.1 安全

6.7.1.1 不同型式起重机的安全要求应分别符合 JB/T 1306-2008 中 4.4、JB/T 2603-2008 中 4.4、JB/T 3695-2008 中 4.4 以及 GB/T 14405-2011 中的 5.4 的规定。

6.7.1.2 起重机和小车的运行机构应设置行程开关、止挡和缓冲器。起重机应按 GB/T 6067.1-2010 中第 9 章和表 A.1 的规定设置安全防护装置。

6.7.1.3 起重机的超载保护装置应符合 GB/T 12602 的规定。

6.7.1.4 起重机应设紧急停止开关，并应有短路、失电压、过电压等电气保护措施。当采用手电门操作时，其安全电压不应超过 50V。

6.7.1.5 起重机的绝缘电阻值不应小于 $1\text{M}\Omega$ 。

6.7.1.6 起重机的接地电阻值不应大于 4Ω 。

6.7.2 噪声

起重机工作时产生的噪声，在无其他外声干扰的情况下，声压级噪声不应大于 78dB(A)。

6.8 涂装

6.8.1 涂装前的钢材表面处理

主梁、端梁、小车、承轨梁等重要结构件应进行喷（抛）丸的除锈处理，处理等级应达到 GB/T 8923.1-2011 中规定的 Sa2 $\frac{1}{2}$ 级；其余构件应达到 GB/T 8923.1-2011 中规定的 Sa2 级，不应采用手工除锈。

6.8.2 涂装质量

6.8.2.1 起重机运行在空气洁净度等级 (N) 为 4 级~6 级的洁净环境中时，起重机金属结构表面应采用喷塑处理或粉末固化。

6.8.2.2 起重机运行在空气洁净度等级 (N) 为 7 级~9 级的洁净环境中时，起重机金属结构表面可以采用喷漆处理，不应采用滚刷处理。

6.8.2.3 起重机涂层表面应均匀、细致、光亮、完整和色泽一致，不应有粗糙不平、漏底、皱纹、针孔以及严重流挂等缺陷。

6.8.2.4 涂层厚度不应低于 $75\mu\text{m}$ 。

6.8.2.5 漆膜附着力应符合 GB/T 9286-1998 中规定的 1 级质量要求。

7 试验方法

7.1 目测检查

目测检查应至少包括所有重要部件的规格或状态是否符合要求，如：

- 各机构、电气设备、安全装置、控制器、照明和信号系统；
- 金属结构及其连接件、梯子、通道；
- 所有的防护装置；
- 主要零部件；
- 吊钩、滑轮组及其轴向固定件；
- 检查零件制造材料及防护措施是否符合洁净要求。

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，还应包括检查必备的证书是否有效。

7.2 一般性试验

不同型式起重机的空载试验、静载试验、额定载荷试验、动载试验、起升高度、吊钩极限位置、起升速度、小车运行速度和起重机运行速度、制动下滑量、整机噪声、静态刚性试验、跨度偏差、桥架对角线差、车轮接触点高度差、主梁腹板的局部翘曲、主梁上拱度、起重机车轮垂直偏斜和水平偏斜、漆膜附着力、绝缘电阻、接地电阻等一般性试验应分别按JB/T 1306-2008中第5章、JB/T 2603-2008中第5章、JB/T 3695-2008中第5章以及GB/T 14405-2011中第6章的规定。

7.3 空气洁净度等级影响试验

7.3.1 空气洁净度等级影响试验前，应确认试验环境的洁净度等级能够满足要求。

7.3.2 洁净度测试应在起重机完成动载试验后 5min 内进行。

7.3.3 试验人员应穿洁净服，试验载荷及相关试验仪器设备应进行洁净防护处理。

7.3.4 试验时，按表 3 或公式（1）的规定选取洁净度测试的测点数，且应重点布置在起重机运行过的地点。当测点数不大于 13 个时，吊钩附件周围的测点数为 1 个~2 个。当测点数大于 13 个时，吊钩附件周围的测点数不应少于 3 个。

表 3 测点数选用表

| 面积 m ² | 洁净度 | | | |
|----------------------|---------|-----|-----|---------|
| | 4 级~5 级 | 6 级 | 7 级 | 8 级~9 级 |
| <10 | 2~3 | 2 | 2 | 2 |
| 10 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| 20 | 8 | 6 | 2 | 2 |
| 40 | 16 | 13 | 4 | 2 |
| 100 | 40 | 32 | 10 | 3 |
| 200 | 80 | 63 | 20 | 6 |
| 400 | 160 | 126 | 40 | 13 |
| 1000 | 400 | 316 | 100 | 32 |
| 2000 | 800 | 623 | 200 | 63 |

$$n_{\min} = \sqrt{A} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

n_{\min} ——最少测点数（小数一律进位为整数）；

A ——被测对象的面积（m²）；对于非单向流洁净室，指房间面积；对于单向流洁净室，指垂直于气流的房间截面积；对于局部单向流洁净区，指送风面积。

7.3.5 使用空气悬浮粒子计数器，离地高度 0.8m，间距 0.5m~2m，检测测点的空气悬浮粒子数值。

7.3.6 每个测点连续测量 3 次稳定的相近数值，取平均值即为该测点的空气悬浮粒子数值。

7.3.7 记录所有检测数值，并计算洁净度等级是否满足 6.5.1 的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

起重机的检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

每台产品都应进行出厂检验，检验合格后（包括用户的特殊要求检验项目）方能出厂。

8.3 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产达一年以上后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家市场监管机构提出进行型式检验要求。

8.4 检验项目

8.4.1 洁净环境用电动单梁起重机的出厂检验项目和型式检验项目应符合 JB/T 1306-2008 中表 12 的规定。

8.4.2 洁净环境用电动悬挂起重机的出厂检验项目和型式检验项目应符合 JB/T 2603-2008 中表 13 的规定。

8.4.3 洁净环境用电动葫芦桥式起重机的出厂检验项目和型式检验项目应符合 JB/T 3695-2008 中表 16 的规定。

8.4.4 洁净环境用通用桥式起重机的出厂检验项目和型式检验项目应符合 GB/T 14405-2011 中表 20 的规定。

8.4.5 起重机的空气洁净度等级影响试验应按 7.3 的规定，技术要求应符合 6.5.1 的要求。

9 标志、包装、运输及贮存

9.1 标志

9.1.1 起重机应在跨中醒目位置设置额定起重量标牌，并应包括但不限于如下内容：

- a) 额定起重量；
- b) 制造商名称和厂标、商标（如有时）。

9.1.2 在起重机明显位置应设置清晰、永久的标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。在标牌上至少应标出如下内容：

- a) 产品型号及名称；
- b) 主要性能参数；
- c) 制造日期或生产编号；
- d) 制造商名称；
- e) 适用环境的空气洁净度等级；
- f) 执行标准编号。

9.2 包装

- 9.2.1 起重机的包装应符合 GB/T 13384 的规定。
- 9.2.2 金属结构件包装时，应进行防尘处理。
- 9.2.3 包装材料不应采用纸箱、木板等容易产生粉尘的材料。
- 9.2.4 起重机发货时，至少应包括但不限于下列随行文件：
 - a) 产品合格证；
 - b) 产品使用维护说明书；
 - c) 装箱单；
 - d) 安装图；
 - e) 备件及易损件清单；
 - f) 主要外购件的合格证和说明书。

9.3 运输及贮存

- 9.3.1 起重机在运输和贮存过程中，应采取有效的防尘、防潮、防锈和防止变形的措施。
- 9.3.2 起重机应贮存在干燥、清洁、空气流通的室内场所。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。

参 考 文 献

- [1] GB 50591-2010 洁净室施工及验收规范
 - [2] GB/T 25915.3-2010 洁净室及相关受控环境 第3部分:检测方法
-

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示