

电动葫芦作起升机构用于吊运熔融金属起重 机检验规程

Specification for inspecting the crane which the electric hoist serves as hoisting
mechanism to lifting the molten metallic

地方标准信息服务平台

2023 - 07 - 31 发布

2023 - 08 - 31 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 1

4 技术资料 1

 4.1 生产许可证 1

 4.2 起重机械产品质量证明书 1

 4.3 安装、调试、使用、维护说明书。 2

 4.4 电气原理图及接线图。 2

 4.5 自检记录 2

 4.6 零部件合格证书 2

 4.7 钢材质保证书 2

 4.8 探伤报告 2

 4.9 起重机总图、主受力结构图 2

 4.10 电气原理图、电气接线图 2

 4.11 自检报告 3

5 作业环境 3

6 金属结构 3

7 主要零部件 4

8 机构 4

 8.1 工作级别 4

 8.2 制动器 4

9 电气 4

10 安全保护装置 5

11 试验 5

 11.1 静载试验 5

 11.2 整机静刚度要求 5

 11.3 单制动力试验 5

 11.4 动载试验 5

附录 A（规范性） 电动葫芦作起升机构用于吊运熔融金属起重机监督检验内容要求与方法 6

附录 B（资料性） 绳卡连接的安全要求 16

附录 C（资料性） 卷筒、滑轮直径 D_{min} ($D_{min}=h \cdot d$) 的选取 17

附录 D（资料性） 钢丝绳断丝数值 18

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 DB34/T 1719—2012《电动葫芦作起升机构用于吊运熔融金属起重机检验规程》，与 DB34/T 1719—2012 相比，除结构性调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 更改了文件的使用范围，（见 1，2012 年版的 1）；
- b) 更改了规范性引用文件（见 2，2012 年版的 2）；
- c) 更改了钢丝绳合格证书的要求（见 4.7.6，2012 年版的 4.7.6）；
- d) 更改了电器原理图、电器接线图的要求（见 4.11，2012 年版的 4.11）；
- e) 更改了作业环境的要求（见 5.2，2012 年版的 5.2）；
- f) 更改了金属结构无损检测要求（见 6.2，2012 年版的 6.2）；
- g) 更改了电动葫芦的起升机构的工作级别要求（见 8.1，2012 年版的 8.1, 8.1.1, 8.1.2）；
- h) 更改了制动器检查要求（见 8.21.注，2012 年版的 8.2.1 注）；
- i) 更改“电器”为“电气”（见 9，2012 年版的 9）；
- j) 更改了起重量限制器的安装要求（见 10.2，2012 年版的 10.2）；
- k) 更改了附录 A（见 2.2, 2.3, 2.6, 3.2, 3.4, 3.6, 3.7, 4.3, 5.1, 5.2, 7.3, 7.5，2012 年版的 2.2, 2.3, 2.6, 3.2, 3.4, 3.6, 3.7, 4.3, 5.1, 5.2, 7.3, 7.5）；
- l) 更改了绳卡链接的安全要求（见附录 B，2012 年版附录 D）；
- m) 增加了钢丝绳断丝数值（见附录 D）；
- n) 删除了钢丝绳自重影响修正值，钢卷尺修正值（见 2012 年版附录 B，附录 C）。

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。

本文件由安徽省特种设备检测院提出。

本文件由安徽省市场监督管理局归口。

本文件起草单位：安徽省特种设备检测院、安庆市特种设备监督检验中心、淮北市特种设备监督检验中心、宿州市特种设备监督检验中心。

本文件主要起草人：胡孔友、李进、董凯、鲍德亚、许路夷、汪艳娥、刘红晓、张海涛、陈强、马梦琪。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2012 年首次发布为 DB34/T 1719—2012，2023 年第一次修订。

电动葫芦作起升机构用于吊运熔融金属起重机检验规程

1 范围

本文件规定了电动葫芦作起升机构用于吊运熔融金属起重机检验的技术资料、作业环境、金属结构、检验内容和方法；

本文件适用于下列电动葫芦作起升机构用于吊运熔融金属起重机的检验：

- 起重量不大于 10 吨的冶金用 LD、LX 电动单梁起重机及 LH 电动葫芦桥式起重机；
- 起重量不大于 10 吨的电动葫芦作起升机构吊运熔融金属的门式起重机；
- 起重量不大于 10 吨的吊运熔融金属的钢丝绳电动葫芦、环链电动葫芦。

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 3323.1 焊缝无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术
- GB/T 5226.32-2017 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 起重机械安全规程 第1部分：总则
- GB/T 6067.5-2014 起重机械安全规程 第5部分：桥式和门式起重机
- GB/T 8918 重要用途钢丝绳
- GB/T 10051.2 起重吊钩 第2部分：锻造吊钩技术条件
- JB/T 7688.1 冶金起重机技术条件 第1部分：通用要求
- JB/T 9008.1 钢丝绳电动葫芦 第1部分：型式与基本参数、技术条件
- JB/T 10559 起重机械无损检测 钢焊缝超声检测
- TSG Q0002-2008 起重机械安全技术监察规程——桥式起重机

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术资料

4.1 生产许可证

制造或改造单位应有相应起重机生产许可资质。还应有型式试验合格报告。

4.2 起重机械产品质量证明书

应有符合 TSG Q0002-2008 附件A 要求的《起重机械产品质量证明书》；改造的由改造单位提供改造合格质量证明书。

4.3 安装、调试、使用、维护说明书。

4.4 电气原理图及接线图。

4.5 自检记录

自检记录检查时，重点检查相关试验记录，试验记录应包含测试步骤、测试手段、仪器、测试数据。

4.6 零部件合格证书

4.6.1 对改造的起重机仅适用于更换的零部件。

4.6.2 电动机合格证书，应符合 JB/T 7688.1 的要求，电动机的绝缘等级应为 H 级，包含起升及大小车运行电机。

4.6.3 电器柜合格证书。应符合 JB/T 7688.1 的要求。外购的应有生产单位出具的合格证书，自制的应有自制企业自检合格证明（仅限于起重机生产企业）及相关配套件的合格证明。

4.6.4 减速机合格证书，应符合 JB/T 7688.1 的要求。应选用中硬齿面减速机，应提供型号、符合性说明，如符合 XXX 标准等。对于改造时减速机未更换的不做要求。

4.6.5 吊钩合格证书。

a) 查验合格证上使用条件是否符合冶金环境的使用要求、应符合 JB/T 7688.1 的规定。

b) 直接吊钢包的主钩吊具应使用板钩，如板钩与滑轮组成为一体的，由起重机械制造单位提供板钩制造合格证明，并对板钩的质量负责。

4.6.6 钢丝绳合格证书。应当采用符合 GB/T 8918 规定的金属绳芯或者金属丝股芯的钢丝绳。

4.6.7 滑轮质保书。查验合格证上使用条件是否符合冶金环境的使用要求、应符合 JB/T 7688.1 的规定。

4.6.8 卷筒质保书。查验合格证上使用条件是否符合冶金环境的使用要求、应符合 JB/T 7688.1 的规定。

4.6.9 电线电缆合格证书。查验合格证上使用条件是否符合冶金环境的使用要求、应符合 JB/T 7688.1 的规定。

4.7 钢材质保证书

4.7.1 查验实物与质保书相关内容的符合性，改造设备未进行结构变动的不需要查验。

4.7.2 当主要受力结构板厚 $\delta \leq 20 \text{ mm}$ 时，应选用 Q235-B 以上的材料。

4.7.3 当主要受力结构板厚 $\delta > 20 \text{ mm}$ 时，应选用 Q235-C、Q345 以上的材料。

4.8 探伤报告

4.8.1 新增的起重机械应查验主要受力结构件的对接焊缝探伤报告，射线检测按照 GB/T 3323.1 的要求，透照技术不低于 A 级，合格级别为 II 级，超声检测按照 JB/T 10559 的要求，按照 1 级焊缝合格要求评定。

4.8.2 对改造的设备未进行主要受力结构件受拉对接焊缝处理的不需要提供。

4.9 起重机总图、主受力结构图

应能反映完整构架，完整反映主梁的截面尺寸和连接要求，有必要时能进行实物测量并与图纸核对。

4.10 电气原理图、电气接线图

通过原理图确认所检起重机的控制方法及运行原理，通过原理图查验其运行的符合性。重点检查制动器的控制及工作原理，确认是否符合实际使用条件和用户的要求，从原理上确定是否符合 TSG Q0002—2008 的要求。

4.11 自检报告

自检报告内容应包含但不限于：

- 整机安装完毕后的相关自检验情况和调试记录。记录应包含测试步骤、测试手段、仪器、实际测试数据。
- 电气测试记录。电气的拖动及控制型式是否符合要求、电气及线路绝缘、整机接地、电机发热、启动电流、过载保护等测试记录。
- 载荷调试试验记录。各机构运转是否正常，各种限位及保护装置的调试记录、空载实验记录、动载实验记录及额定载荷实验记录应完整反映出具体实施过程等信息。
- 起重量限制器调试记录。应反映出设定重量、报警重量、动作重量及精度。
- 制动性能调试记录。应能反映出起升机构单套制动器的制动能力试验，反映出单套制动器的制动力的调试方法，动、静载制停时间，起升机构调整后在额定载荷下，制动下滑量应不大于 $V/100$ ， V 为额定载荷下 1 min 内稳定起升的距离，钢丝绳电动葫芦还应不大于 200 mm。
- 大小车制动距离调试记录。应反映出在各档位的制停距离和制停时间，小车一般制停时间 3~5 秒，大车制停时间 4~6 秒。

5 作业环境

5.1 吊运的熔融金属的运行范围内应无人员工作的场所。

5.2 吊运熔融金属的运行范围附近有人员工作场所时，应有防止熔融金属淌入工作场所的措施和背离熔融金属的逃离通道。

5.3 吊运熔融金属运行时，运行方向所覆盖的范围内应避开人员聚集场所和人行通道。吊运熔融金属的运行通道应有醒目的警示标识，且熔融金属的吊运过程中，要有有效的防止人员进入危险区域的措施。

5.4 检验工作开始前要了解所检设备的管理现状、所检设备接受监督检验情况和该设备操作人员持证上岗情况，在确定检验不会造成人员和设备危害的情况下，在有用户陪同并采取了相应的监护措施后方可进行检验。

6 金属结构

6.1 主要结构的材料厚度及截面尺寸应不小于设计值。

6.2 主要受力结构件的受拉对接焊缝应当进行 100% 射线或者超声检测。射线检测按照 GB/T 3323.1 的规定执行，透照技术不低于 A 级，合格级别为 II 级，超声检测按照 JB/T 10559 的规定执行，按照 1 级焊缝合格要求评定。

6.3 工字钢轨道的用料规格必须与设计相一致，工字钢轨道的接长对接焊缝必须保证焊透，并且在无损探伤合格的基础上，还应在工字钢下翼缘和工字钢腹板两侧，在对接焊缝外延 150 mm 的范围加加强板，加强板的厚度应达到：工字钢下翼缘加强板板厚不小于 8 mm，工字钢腹板两侧加强板板厚不小于 6 mm。

6.4 直接受熔融金属热辐射的主要受力结构应采取隔热防护措施。检查主梁下翼缘是否长期受熔融金属的热辐射影响，其表面温度是否达到 150℃，如达到 150℃时要采取有效的隔热防护措施。

6.5 防辐射热装置, 以下翼缘作为运行轨道的、吊运熔融金属或炽热物品的起重机, 应在起重小车底部设防辐射热装置。该装置应符合 GB/T 6067.5 的规定。

7 主要零部件

7.1 不得使用铸造吊钩, 吊钩必须有合格证。锻造吊钩必须采取防止直接受热辐射的措施, 通常在钢水包吊挂横梁挂吊钩的两侧焊接两块弧形挡板。

7.2 钢丝绳应选用钢芯钢丝绳, 宜选用钢丝绳单股丝数不少于 25 丝的钢丝绳, 钢丝绳的安全系数应 $n \geq 6$, 改造的应 $n \geq 5$, 查钢丝绳质保书并进行计算。

7.3 滑轮直径与钢丝绳直径比应不小于 25, 不允许采用铸铁滑轮。

注: 改造前已使用非铸铁滑轮的, 并且未更换滑轮的, 滑轮直径与钢丝绳直径比不作要求。

7.4 卷筒直径与钢丝绳直径比应不小于 25, 不允许采用铸铁卷筒。

注: 改造前已使用非铸铁卷筒的, 并且未更换卷筒的, 卷筒直径与钢丝绳直径比不作要求。

8 机构

8.1 工作级别

电动葫芦应满足 JB/T 9008.1 和 GB/T 6067.5 的要求。

8.2 制动器

8.2.1 检查制动器控制回路, 应有单制动试验的转换试验操作开关, 以实现单制动力的试验要求, 检验过程中应可直接测试。

注: GB/T 5226.32-2017 中的 9.1.1 条款规定: 带有一台以上电气驱动装置的起重机械, 宜配置能单独给其驱动装置控制电路供电而不给其动力电路供电的装置。

8.2.2 两套制动器的电器回路, 应具有在不接通电动机电源的情况下, 有一套独立的操作装置能分别接通单套制动器, 该装置应由一个转换开关控制, 转换开关应切断起升机构的运行控制或与一个警示信号连接报警, 防止调试状态时其它人员的误动作而引发意外。还应与起升机构以外的机构进行电气互锁, 防止试验开关不回位而造成的单制动使用情况的出现。并且单制动能力操作试验应以点动的方式实现。检验要有安装或维修人员配合。

8.2.3 当额定起重量大于 5 t 时, 电动葫芦除设置一个工作制动器外, 还必须设置一个安全制动器, 安全制动器设置在电动葫芦的低速级上, 当工作制动器失灵或传动部件破断时, 能够可靠地支持住额定载荷。

8.2.4 当额定起重量小于或者等于 5 t 时, 电动葫芦除设置工作制动器外, 也宜在低速级上设置安全制动器, 否则电动葫芦应当按 1.5 倍额定起重量设计, 或者使用单位选用的起重机的额定起重量是最大起重量的 1.5 倍, 并且用起重量标志明确允许的最大起重量。

8.2.5 每套制动器的制动力均能满足: 钢丝绳电动葫芦起吊 1.1 倍额定起重量正常运行, 环链电动葫芦起吊 1.25 倍额定起重量正常运行的要求。

9 电气

9.1 按照电气原理图检查符合性和实际功能的完整性是否符合设计要求。

9.2 选用的电气元器件及电线电缆必须符合使用环境的要求。

- 9.2.1 小车馈电装置应采用电缆导电，有特殊要求时可以采用铜线、型钢或其他新型馈电装置刚性滑触线滑线。
- 9.2.2 大车馈电装置一般采用型钢作滑线，也可采用电缆、铜线或其他新型馈电装置刚性滑触线滑线。
- 9.3 电气元器件，应在隔热防尘的密封环境内，均应有防止直接受热辐射的隔离措施，且电线电缆不与受高温热辐射的金属直接接触。一般穿线管应从起重机上部过且与走台架空。
- 9.4 应选用 H 级绝缘等级的电动机。
- 9.5 控制与操作系统应当符合 GB/T 6067.5-2014 中第 7 章的规定。
- 9.6 起重机应有断错相、失压、欠压、过压保护。

10 安全保护装置

- 10.1 吊运熔融金属的起重机应当设置不同形式的上升极限位置的双重限位器，并且能够控制不同的断路装置；当起升高度大于 20 m 时，还应当设置下降极限位置限位器，下降限位动作时，断开下降接触器工作回路。同时要保证卷筒上钢丝绳的余留安全圈数。
- 10.2 额定起重量为 1 t 及以上的电动葫芦应装设起重量限制器，装设的起重量限制器应符合 JB/T 9008.1 的规定。

11 试验

11.1 静载试验

- 11.1.1 钢丝绳电动葫芦、LD、LX 电动单梁起重机、LH 电动葫芦桥式起重机、LH 电动葫芦门式起重机；按 1.25 倍额定载荷进行静载试验。
- 11.1.2 环链电动葫芦按 1.5 倍额定载荷进行静载试验。

11.2 整机静刚度要求

不大于 $S/1000$ ，S—跨度。

11.3 单制动力试验

每个制动器单独试验。

11.4 动载试验

- 11.4.1 钢丝绳电动葫芦、LD、LX 电动单梁起重机、LH 电动葫芦桥式起重机、LH 电动葫芦门式起重机，两个制动器分别做 1.1 倍额定载荷时的动载试验。
- 11.4.2 环链电动葫芦，两个制动器分别做 1.25 倍额定载荷时的动载试验。

注：环链葫芦作起升机构的起重机做静载试验和动载试验时应将葫芦停在靠近端梁或悬挂梁的固定受力点位置。

- 11.5 环链葫芦应做安全离合器试验，当吊重物达到 1.5 倍额定载荷时，安全离合器起作用，离合器打滑重物无法吊起。

注：当选用单制动电动葫芦时，电动葫芦的试验起吊载荷按实际起吊额定载重量的 1.5 倍选取。

附录 A

(规范性)

电动葫芦作起升机构用于吊运熔融金属起重机监督检验内容要求与方法

表A.1 电动葫芦作起升机构用于吊运熔融金属起重机监督检验内容要求与方法

检验项目	项目编号	检 验 内 容 与 要 求	检 验 方 法
1. 技术资料	1.1	制造单位应提供有效的资格证明、产品出厂合格证、安装使用维护说明书等随机文件； 必要时应提供型式试验报告。	查阅资料。
	1.2	安装单位应提供： a. 施工情况记录和自检报告； b. 安装过程中事故记录与处理报告； c. 安装过程中经制造单位同意的变更设计的证明文件。	查阅资料。
	1.3	改造（大修）单位除提供 1.2 项要求的内容外，还应提供改造（大修）部分的清单、主要部件合格证、改造部分经改造单位批准并签章的图样和计算资料。	查阅资料。
	1.4	使用单位应提供注册登记和运行管理制度资料以及设备技术档案（内容包括 1.1、1.2 和 1.3 项要求的资料，维修保养、常规检查和故障与事故的记录等）。 新增设备的监督检验此项仅核查运行管理制度资料。	查阅资料。
2. 作业环境及外观	2.1	应有保护司机安全与健康必要的防护措施。	现场检查。
	2.2	起重机明显部位应有清晰的额定起重量标志和特种设备行业主管部门的安全检验合格标志。	外观检查，定期检验和改造（大修）后监督检验时查检验合格标志。
	2.3	轨道清扫器、电缆卷筒应涂红色安全色。吊具、夹轨器、大车滑线防护板应有黄黑相间的安全色。	外观检查。
	2.4	起重机上和其运行能达到的部位周围的人行通道和人需要到达维护的部位，固定物体与运动物体之间的安全距离不小于 0.5 m，无人行通道和不需要到达维护的部位，固定物体与运动物体之间的安全距离不小于 0.1 m。 如安全距离不够，应采取有效的防护设施。	外观检查，必要时用钢卷尺测量。
	2.5	起重机上应有安全方便的检修作业空间或提供辅助的检修平台。	外观及作业现场检查。
	2.6	通向起重机的通道应保证人员安全、方便地到达，任何地点的净空高度应不低于 1.8 m，其梯子、栏杆和走台应符合 GB/T 6067.1、GB/T 6067.5 的规定。	外观检查，必要时用钢卷尺测量。
3. 金属结构	3.1	主要受力构件不应整体失稳、严重塑性变形和产生裂纹。 整体失稳时不得修复，应报废； 产生严重塑性变形使工作机构不能正常运行时，如不能修复，应报废；	外观检查，必要时用钢直尺、测厚仪等工具或仪器测量；计算承载能力。 主梁下挠的测量方法同 3.4 上拱度的测量方法。

检验项目	项目编号	检验内容与要求	检验方法
构		在额定载荷下,主梁跨中下挠值达到水平线下 $S/700$ 时,如不能修复,应报废; 发生锈蚀或腐蚀超过原厚度的 10%时应报废; 产生裂纹应修复或采取措施防止裂纹扩展,否则应报废。	
	3.2	主梁下翼缘是否长期受熔融金属的热辐射影响,其表面温度如达到 150°C 时,要采取有效的隔热防护措施。 以下翼缘作为运行轨道的、吊运熔融金属或炽热物品的起重机,应在起重小车底部设防辐射热装置。	根据实际工况进行判断,对可能出现长时间烘烤的用测温仪进行实测。
3. 金属结构	3.3	金属结构的连接焊缝无明显可见的焊接缺陷。 螺栓或铆钉联接不得松动,不应有缺件、损坏等缺陷。 高强度螺栓连接应有足够的预紧力矩。 主要受力结构件的受拉对接焊缝应当进行 100%射线或者超声检测。	1、外观检查,必要时可用探伤仪检查焊缝质量或用力矩扳手检查高强度螺栓的联接状况。 2、检查报告记录。 射线检测按照 GB/T 3323.1 的要求,透照技术不低于 A 级,合格级别为 II 级,超声检测按照 JB/T 10559 的要求,按照 1 级焊缝合格要求评定。
	3.4 主梁上拱度和上翘度	新安装的电动葫芦桥、门式起重机的主梁上拱度为 $(0.9 \sim 1.4)S/1000$, 门式起重机的上翘度为 $(0.9 \sim 1.4)L_1/350$; 新安装电动单梁、电动单梁悬挂起重机主梁上拱度为 $(1 \sim 1.4)S/1000$ 。 载荷试验后,电动葫芦桥、门式起重机的主梁上拱度应不小于 $0.7S/1000$, 上翘度应不小于 $0.7L_1/350$; 电动单梁、电动单梁悬挂起重机主梁上拱度应不小于 $0.8S/1000$ 。	检测条件: 空载, 断电。 桥式起重机应将小车开至轨道端部, 门式起重机将小车开至支腿上方。 具体方法如下: 水准仪法: 将水准仪放在适当位置, 调平, 分别测量主梁跨中 $S/10$ 筋板处、端梁中心(支腿)、悬臂端的标高进行计算。
	3.5 主梁腹板的局部平面度	腹板高度不大于 700 mm 时, 以 500 mm 平尺检查, 离上翼缘板 $H/3$ 以内不应大于 3.5 mm, 其余区域不应大于 5 mm; 腹板高度大于 700 mm 时, 以 1000 mm 平尺检查, 离上翼缘板 $H/3$ 以内不应大于 5.5 mm, 其余区域不应大于 8 mm。	目测检查, 必要时用 500 mm 或 1 m 的平尺放在腹板上, 用钢直尺测量平尺与腹板之间的间距, 取最大值。

检验项目	项目编号	检 验 内 容 与 要 求	检 验 方 法
	3.6 跨度 偏差	新安装起重机,当大运运行出现啃轨现象时,应测量跨度偏差。 电动单梁起重机: $S \leq 10 \text{ m}$ 时, $\Delta s = \pm 2 \text{ mm}$, $S > 10 \text{ m}$, $\Delta s = [\pm 2 + 0.1(S-10)] \text{ mm}$ 。 电动悬挂起重机: $S \leq 10 \text{ m}$ 时, $\Delta s = \pm 4 \text{ mm}$, $26 \text{ m} \geq S > 10 \text{ m}$, $\Delta s = \pm 5 \text{ mm}$; 电动葫芦桥式起重机: 无水平导向轮 $S \leq 10 \text{ m}$ 时, $\Delta s = \pm 2 \text{ mm}$, $S > 10 \text{ m}$, $\Delta s = \pm [2 + 0.1(S-10)] \text{ mm}$; 单侧有水平导向轮 $S \leq 10 \text{ m}$ 时, $\Delta s = \pm 3 \text{ mm}$, $S > 10 \text{ m}$, $\Delta s = \pm [3 + 0.15(S-10)] \text{ mm}$; 电动葫芦门式起重机: 无水平导向轮 $S \leq 10 \text{ m}$ 时, $\Delta s = \pm 6 \text{ mm}$, 且两侧跨度 S_1 和 S_2 的相对差不大于 6 m ; $26 \geq S > 10 \text{ m}$, $\Delta s = \pm 8 \text{ mm}$, 且两侧跨度 S_1 和 S_2 的相对差不大于 8 m。 $S > 26 \text{ m}$ $\Delta s = \pm 10 \text{ mm}$, 且两侧跨度 S_1 和 S_2 的相对差不大于 10 m。 单侧有水平导向轮 $S \leq 10 \text{ m}$ 时, $\Delta s = \pm 9 \text{ mm}$, 且两侧跨度 S_1 和 S_2 的相对差不大于 9 m ; $26 \geq S > 10 \text{ m}$, $\Delta s = \pm 12 \text{ mm}$, 且两侧跨度 S_1 和 S_2 的相对差不大于 12 m。 $S > 26 \text{ m}$ $\Delta s = \pm 15 \text{ mm}$, 且两侧跨度 S_1 和 S_2 的相对差不大于 15 m。	采用精度不小于 1.5 mm 的测距仪,测量同一高度处一侧车轮外端面与另一侧车轮的内端面的距离,测量三次取平均值。
	3.7 小车 轨道	3.7.1 电动葫芦桥式起重机小车轨距 S 的偏差 $\leq \pm 3 \text{ mm}$; 电动葫芦门式起重机: $\leq \pm 3 \text{ mm}$; 电动悬挂起重机: 偏差 $\leq \pm 3 \text{ mm}$ 。	采用精度不小于 1.5 mm 的测距仪,测量同一高度处一侧车轮外端面与另一侧车轮的内端面的距离,测量三次取平均值
		3.7.2 轨道接头的高低差 $d \leq 1 \text{ mm}$, 侧向错位 $f \leq 1 \text{ mm}$, 接头间隙 $e \leq 2 \text{ mm}$ 。	外观检查,必要时用钢直尺和塞尺测量。
		3.7.3 两端最短一段轨道长度应大于 1.5 m , 在轨道端部应加挡块。	外观检查,必要时用钢卷尺测量。
4. 大 车 轨 道	4.1	新安装起重机,当大运运行出现啃轨现象时,应测量大运轨距偏差。 大运轨距的极限偏差为: $S \leq 10 \text{ m}$, $\Delta s = \pm 3 \text{ mm}$; $S > 10 \text{ m}$, $\Delta s = \pm (3 + 0.25(S-10)) \text{ mm}$。 最大不超过 $\pm 15 \text{ mm}$。	方法同 3.6 项,但应测量同一高度处一侧导轨外侧面与另一侧导轨内侧面的距离,测量三次取平均值。
	4.2	轨道接头间隙不大于 2 mm 。	用钢直尺测量。

检验项目	项目编号	检 验 内 容 与 要 求	检 验 方 法
	4.3	轨道实际中心与梁的实际中心偏差不超过 10 mm，且不大于起重机梁腹板厚度的一半。	用测距仪测量。
	4.4	固定轨道的螺栓和压板不应缺少。压板固定牢固，垫片不得窜动。	外观检查。
	4.5	轨道不应有裂纹、严重磨损等影响安全运行的缺陷。悬挂起重机运行不应有卡阻现象。	外观检查。
5. 主要零部件与机构	5.1 吊钩	5.1.1 不允许使用铸造吊钩。锻造吊钩如受熔融金属的直接辐射时应采取防止直接受热辐射的措施。吊运的熔融金属对锻钩的辐射温度不得超过 300℃。	根据实际工况进行判断，必要时用测温仪进行实测。
		5.1.2 吊钩应有标记和防脱钩装置，	外观检查。
		5.1.3 吊钩不应有裂纹、剥裂等缺陷，存在缺陷不得补焊。吊钩危险断面磨损量：按 GB/T 10051.2 制造的吊钩应不大于原尺寸的 5%；按行业沿用标准制造的吊钩应不大于原尺寸的 10%。 板钩衬套磨损达原尺寸 50%时，应报废衬套。	外观检查，必要时用 20 倍放大镜检查，打磨，清洗，用磁粉、着色探伤检查裂纹缺陷。用卡尺测量断面磨损量。
		5.1.4 开口度增加量：按 GB/T 10051.2 制造的吊钩应不大于原尺寸的 10%，其他吊钩应不大于原尺寸的 15%。	外观检查，必要时用卡尺测量。
	5.2 钢丝绳及其固定	5.2.1 应当采用金属丝绳芯或者金属丝股芯的钢丝绳。宜选用钢丝绳单股丝数不少于25丝的钢丝绳，钢丝绳的安全系数应 $n \geq 6$ ，改造的应 $n \geq 5$ ，钢丝绳应与滑轮和卷筒相匹配，并正确穿绕。	查钢丝绳合格证并进行计算。对照使用说明书查验。 检查滑轮和卷筒的槽型、直径是否与选用的钢丝绳相匹配。
		5.2.2 钢丝绳端固定应牢固、可靠。压板固定时，压板不少于 2个(电动葫芦不少于 3个)，卷筒上的绳端固定装置应有防松或自紧的性能；金属压制接头固定时，接头不应有裂纹；楔块固定时，楔套不应有裂纹，楔块不应松动。绳卡固定时，绳卡安装应正确，绳卡数应满足附录B 的要求。	外观检查。 必要时用 20 倍放大镜检查，打磨，清洗，用磁粉、着色探伤检查裂纹缺陷。
		5.2.3 除固定钢丝绳的圈数外，卷筒上至少应保留 2 圈钢丝绳作为安全圈。	将吊钩放到最低工作位置，检查安全圈数。
		5.2.4 钢丝绳应润滑良好。不应与金属结构摩擦。	外观检查。
		5.2.5 钢丝绳不应有扭结、压扁、弯折、断股、笼状畸变、断芯等变形现象。	外观检查。
		5.2.6 钢丝绳直径减小量不大于公称直径的 7%。	用卡尺测量。
		5.2.7 钢丝绳断丝数不应超过附录D 所规定的钢丝绳断丝数的一半。	外观检查，必要时用探伤仪检查。
	5.3 滑轮	5.3.1 不允许使用铸铁滑轮，滑轮直径与钢丝绳直径比应不小于 25。	用游标卡尺、钢卷尺测量。

检验项目	项目编号	检 验 内 容 与 要 求	检 验 方 法
		5.3.2 滑轮应转动良好, 出现下列情况应报废: a. 出现裂纹、轮缘破损等损伤钢丝绳的缺陷; b. 轮槽壁厚磨损达原壁厚的 20%; c. 轮槽底部直径减少量达钢丝绳直径的 50%或槽底出现沟槽。	外观检查, 必要时用游标卡尺测量。
		5.3.3 应有防止钢丝绳脱槽的装置, 且可靠有效。	外观检查, 必要时用卡尺测量防脱槽装置与滑轮之间的间距。
	5.4 制 动 器	5.4.1 当额定起重量大于 5 t 时, 电动葫芦除设置一个工作制动器外, 还必须设置一个安全制动器, 安全制动器设置在电动葫芦的低速级上, 当工作制动器失灵或传动部件破断时, 能够可靠地支持住额定载荷。 当额定起重量小于或者等于 5 t 时, 电动葫芦除设置工作制动器外, 也宜在低速级上设置安全制动器, 否则电动葫芦应当按 1.5 倍额定起重量设计, 或者使用单位选用的起重机的额定起重量是最大起重量的 1.5 倍, 并且用起重量标志明确允许的最大起重量。	外观检查
		5.4.2 制动器的零部件不应有裂纹、过度磨损、塑性变形、缺件等缺陷。液压制动器不应漏油。制动片磨损达原厚度的50%或露出铆钉应报废。	外观检查, 必要时用卡尺测量。
		5.4.3 制动轮与摩擦片之间应接触均匀, 且不能有影响制动性能的缺陷或油污。	外观检查, 必要时用塞尺测量。
		5.4.4 制动器调整适宜, 制动平稳可靠。	通过载荷试验验证。
		5.4.5 制动轮应无裂纹(不包括制动轮表面淬硬层微裂纹), 凹凸不平度不得大于 1.5 mm。不得有摩擦垫片固定铆钉引起的划痕。	外观检查, 必要时用卡尺测量。
	5.5 减 速 器	5.5.1 地脚螺栓、壳体联接螺栓不得松动, 螺栓不得缺损。	外观检查。
		5.5.2 工作时应无异常声响、振动、发热和漏油。	听觉判定噪音, 手感判断温度和振动, 必要时打开观察盖检查或用仪器测量。
	5.6 开式 齿轮	齿轮啮合应平稳, 无裂纹、断齿和过度磨损。	外观检查, 必要用卡尺测量。
	5.7 车轮	车轮不应有过度磨损, 轮缘磨损量达原厚度的 50%或踏面磨损达原厚度的 15%时, 应报废。	外观检查, 必要时用卡尺测量。
	5.8 联轴器	零件无缺损, 联接无松动, 运转时无剧烈撞击声。	外观检查, 试验观察。

检验项目	项目编号	检 验 内 容 与 要 求	检 验 方 法
	5.9 卷筒	5.9.1 不允许采用铸铁卷筒，检查卷筒直径与钢丝绳直径比应不小于 25。 多层缠绕的卷筒，端部应有比最外层钢丝绳高出 2 倍钢丝绳直径的凸缘。	用游标卡尺、钢卷尺测量。
		5.9.2 卷筒壁不应有裂纹或过度磨损。	外观检查，必要时用游标卡尺测量。
	5.10 导绳器	导绳器应在整个工作范围内有效排绳，不应有卡阻、缺件等缺陷。	外观检查，试验观察。
	5.11 环链	环链不应有裂纹、开焊等缺陷，链环直径磨损达原直径的 10%应报废。	外观检查，必要时用游标卡尺测量。
6. 电 气	6.1 电气 设备 及 电器 元件	6.1.1 选用的电器元器件及电线电缆必须符合使用环境的要求。	检验时应查验相关使用条件符合性的证明材料及合格证明。 目测检查，必要时用电气仪表测量。
		6.1.2 应选用 H 级绝缘等级的电动机；	外观检查
		6.1.3 冶金起重机的使用环境为多粉尘环境，因此其使用的接触器等有触点通断功能的元器件，必须在隔热防尘的密封环境内。如果该类元器件由于密封环境的温度超过元器件的使用条件时，应采取降温散热措施。	外观检查
		6.1.4 所有电器均应有防止直接受热辐射的隔离措施，且电线电缆不与受高温热辐射的金属直接接触。	外观检查
		6.1.5 构件应齐全完整；机械固定应牢固，无松动；传动部分应灵活，无卡阻；绝缘材料应良好，无破损或变质；螺栓、触头、电刷等连接部位，电气连接应可靠，无接触不良。	外观检查
		6.1.6 馈电装置 a. 大车馈电装置一般采用型钢作滑线，也可采用电缆、铜线或其他新型馈电装置，大车供电裸滑线除按 2.3 规定涂红色安全色外，导电接触面除外，还应在适当位置装设安全标志或表示带电的指示灯； 小车馈电装置应采用电缆导电，有特殊要求时允许采用铜线、型钢或其他新型馈电装置。 b. 集电器沿滑线全长应可靠接触。	目测检查。
	6.2 线路 绝缘	额定电压不大于 500 V 时，电气线路对地的绝缘电阻，一般环境中不低于 1 M Ω ，潮湿环境中不低于 0.5 M Ω 。	断电，人为使起重机上的接触器、开关全部处于闭合状态，使起重机电气线路全部导通，将 500 V 兆欧表 L 端接于电气线路，E 端接于起重机金属结构或接地极上，测量绝缘电阻值。上述方法有困难时，可采用分段测量的方法。 测量时应将容易击穿的电子元件短接。

检验项目	项目编号	检 验 内 容 与 要 求	检 验 方 法
	6.3 总电源 开关	起重机供电电源应设总电源开关，该开关应设置在靠近起重机且地面人员易于操作的地方，开关出线端不得连接与起重机无关的电气设备。	目测检查。
	6.4 电气 保护	6.4.1 电气隔离装置 起重机宜装设切断所有电源的主隔离开关，起重机上未设主隔离开关或其他电气隔离装置时，总电源开关应具有隔离作用。	目测检查。
		6.4.2 总电源回路的短路保护 起重机总电源回路至少应有一级短路保护。短路保护应由自动断路器或熔断器来实现。	外观检查，查验总电源回路中实际使用的短路保护装置是否符合本条要求，自动断路器每相均应有瞬时动作的过电流脱扣器，其整定值应随自动开关的型式而定。 熔断器熔体的额定电流应按起重机尖峰电流的 $1/2 \sim 1/1.6$ 选取，必要时校验。
		6.4.3 失压保护 起重机上总电源应有失压保护。当供电电源中断时，必须能够自动断开总电源回路，恢复供电时，不经手动操作，总电源回路不能自行接通。	人为断开供电电源，重新接通电源后，未经手动操作相应开关，起重机上总电源回路应不能自行恢复接通。
		6.4.4 零位保护 起重机必须设有零位保护（机构运行采用按钮控制的除外）。开始运转和失压后恢复供电时，必须先将控制器手柄置于零位后，该机构或所有机构的电动机才能启动。	断开总电源，将某一机构控制器手柄扳离零位，此时接通总电源，该机构的电动机应不能启动。 各机构按照上述方法分别试验。
		6.4.5 机构的过载保护 笼型交流电动机可采用热继电器或带热脱扣器的自动断路器做过载保护。	检查过载保护的设置和整定。 笼型交流电动机的热继电器整定值应不大于电动机额定电流的 1.1 倍。
		6.4.6 操纵方式 操纵方式应采用遥控或者非跟随式等远离热源的操作方式，并且保证操纵人员的操作视野，设置操纵人员安全通道。	目测检查，
	6.5 照明	起重机的通道、电气室、机房应有合适的照明，当动力电源切断时照明电源不能失电。起重机上设对作业面的照明时，应考虑防震措施。固定式照明装置的电源电压不得大于 220 V。无专用工作零线时，照明用 220 V 交流电源应由隔离变压器获得，严禁用金属结构做照明线路的回路，单一蓄电池供电，且电压不超过 24 V 的系统除外。可移动式照明装置的电源电压不应超过 36 V，交流供电应使用安全隔离变压器，禁止用自藕变压器直接供电。	目测检查，必要时用电气仪表测量。
	6.6 信号	起重机总电源开关状态应有明显的信号指示。起重机（手电门控制除外）应设有示警音响信号，并且在起重机工作场地范围内应能清楚地听到。	查验配置情况并操作试验。

检验项目	项目编号	检 验 内 容 与 要 求	检 验 方 法
	6.7 接地	6.7.1 电气设备的接地 起重机上允许用整体金属结构做接地干线，金属结构必须是一个有可靠电气连接的导电整体。如金属结构的连接有非焊接处时，应另设接地干线或跨接线。起重机上所有电气设备正常不带电的金属外壳、变压器铁芯及金属隔离层、穿线金属管槽、电缆金属护层等均应与金属结构间有可靠的接地联接。	目测检查
		6.7.2 金属结构的接地 当起重机供电电源为中性点直接接地的低压系统时，整体金属结构的接地型式应采用 TN或 TT接地系统。接地电阻不大于 4Ω ；重复接地的接地电阻不大于 10Ω 。采用TT接地系统时，起重机金属结构的接地电阻与漏电保护器动作电流的乘积应不大于 50 V 。	1. 目测法检查起重机的接地型式； 2. 用接地电阻测量仪测量接地电阻。 测量重复接地电阻时，应把零线从接地装置上断开。
7. 安 全 装 置 及 防 护 措 施	7.1 高度 限位器	起升机构应装两套高度限位器，两套开关动作应有先后，并应控制不同的断路装置和尽量采用不同的结构型式，功能可靠、有效。	空载，吊钩慢慢上升碰撞限位装置，应停止上升运行。如设有二套限位器时，应将一套限位开关短接后试验。
	7.2 行程 限位器	大小运行机构应设行程限位器且可靠有效。（电动葫芦单梁起重机小运行机构除外）	大小车分别运行至轨道端部，压上行程开关，应停止向运行方向的运行。
	7.3 起重量 限制器	应设置起重量限制器，当实际起重量超过额定起重量的95%时，起重量限制器宜发出报警信号（自动停止型除外）；当实际起重量在100%~110%的额定起重量之间时，起重量限制器起作用，此时自动切断起升动力源，但应允许机构作下降运动。 环链葫芦在单速或者双速的快速和慢速情况下，提升1.6倍额定起重量的试验载荷时，安全离合器均应当打滑；提升1.25倍额定起重量的试验载荷，应当能正常提起载荷、安全离合器均不打滑。	起升少量载荷，保持载荷离地面100mm~200mm，逐渐无冲击加载，先至报警，再至断电，分别查验载荷是否满足规定。
	7.4 缓冲器 和端部 止挡	大、小车运行机构或其轨道端部应分别设缓冲器或端部止挡，缓冲器与端部止挡或与另一台起重机运行机构的缓冲器应对接良好。 端部止挡应固定牢固，两边应同时接触缓冲器。	外观检查、空载试验。
	7.5 轨道清 扫器	大车轨道设在工作面或地面上时，起重机应设轨道清扫器；扫轨板距轨道顶面间隙应不大于10mm。	外观检查，必要时用钢直尺测量。
	7.6 防倾翻 安全钩	在主梁一侧落钩的单主梁起重机应装设防倾翻安全钩。 小车正常运行时，应保证安全钩与主梁的间隙合理，运行无卡阻。	外观检查。
	7.7 检修 吊笼	裸滑线供电的起重机，靠近滑线一侧应设固定可靠的检修吊笼或提供方便检修滑线且安全的设施。	外观检查。

检验项目	项目编号	检验内容与要求	检验方法
	7.8 紧急断电开关	起重机必须设置紧急断电开关，在紧急情况下，应能切断起重机总电源。 紧急断电开关应是不能自动复位的，且应设在司机操作方便的地方。	检查各机构动力电源的接线，应全部从总电源接触器或自动断路器的出线端引接；切断紧急断电开关，检查各机构电源是否切断且紧急断电开关不能自动复位。
	7.9 滑线防护板	作业人员或吊具易触及滑线的部位，均应安装导电滑线防护板。	外观检查防护板的设置及防护是否有效。
	7.10 防护罩	起重机上外露的有伤人可能的活动零部件均应装设防护罩。	外观检查设置及防护是否有效。
8. 试验	8.1 空载试验	各种安全装置工作可靠有效；各机构运转正常，制动可靠；操纵系统、电气控制系统工作正常；大小车沿轨道全长运行无啃轨现象。	通电，各安全装置试验合格后，进行空载起升、运行试验。 检查各机构运行和控制系统是否有异常。
	8.2 额定载荷试验	各机构运转正常，无啃轨和三条腿现象。 静态刚性要求挠度不大于 $S/1000$ 、悬臂端不大于 $L1/350$ 或 $L2/350$ ；试验后检查起重机不应有裂纹、联接松动、构件损坏等影响起重机性能和安全的缺陷。	起吊额定载荷，进行起升、运行联动试验。静态刚性测量时，小车位于跨中，从实际上拱值算起，测量小车位于跨中时的下挠值，测量方法同上拱度的测量方法，也可在主梁跨中（或悬臂）贴一标尺，用水准仪或经纬仪或测拱仪测量吊载前后差值。
	8.3 制动器试验	额定起重量大于 5 吨的起升机构，每套制动器的制动力均能满足起吊 1.1 倍额定载荷正常运行的要求。 实际起重量小于 5 吨的单制动电动葫芦，电动葫芦的设计起吊能力必须是实际起吊重量的 1.5 倍以上，安全系数按 1.5 倍实际载荷进行选取。	空载分别依次接通一个制动器，检查其检验可操作性和有效性，将小车开到靠近端梁位置起吊 1.1 倍载荷，确定制动器可靠的情况下，分别接通单个制动器，试验每个制动器的制动能力，试验时单套制动器制动的情况下不应出现下滑现象。 实际起重量小于 5 吨的单制动电动葫芦，将小车开到靠近端梁位置起吊 1.5 倍载荷，制动器制动的情况下不应出现下滑现象。
	8.4 静载试验	新安装、大修、改造后的起重机应进行此项试验。 按 1.25 倍额定载荷做试验，试验后电动葫芦桥、门式起重机主梁上拱度不小于 $0.7S/1000$ ，电动单梁、悬挂起重机不小于 $0.8S/1000$ ，悬臂端上翘度不小于 $0.7L1/350$ 或 $0.7L2/350$ 。 起重机不应有裂纹、联接松动、构件损坏等影响起重机性能和安全的缺陷。 环链电动葫芦按 1.5 倍额定载荷做试验。	将小车停在跨中和悬臂端，起吊额定载荷，离地面 100~200 mm，逐渐加载至 1.25 倍的额定载荷，悬空不少于 10 min，卸载后检查永久变形情况，重复三次后不得再有永久变形。检验后必须恢复起重量限制器的连接或其动作数值。环链电动葫芦按 1.5 倍额定载荷做试验。

检验项目	项目编号	检 验 内 容 与 要 求	检 验 方 法
	8.5 动载 试验	新安装、大修、改造后的起重机应进行此项试验。 起吊 1.1 倍的额定载荷，按照工作循环和电动机允许的接电持续率进行起升、制动、大小车运行的单独和联动试验，延续不少于一小时。 起重机的结构和机构不应损坏，联接无松动。 环链电动葫芦按 1.25 倍额定载荷做试验。	起吊 1.1 倍的额定载荷，检查起重机各机构的灵活性和制动器的可靠性。 每一工况的试验不得少于三次，每次动作停稳后再进行下次启动，并必须注意把加速度、减速度和速度限制在起重机正常工作的范围内。 卸载后，检查机构及结构各部件有无松动和损坏等异常现象。 检验后必须恢复起重量限制器的连接或其动作数值。 环链电动葫芦按 1.25 倍额定载荷做试验。

地方标准信息服务平台

附 录 B
(资料性)
绳卡连接的安全要求

表B.1 绳卡连接的安全要求

钢丝绳直径 (mm)	≤19	19~32	32~38	38~44	44~60
绳卡数量 (个)	3	4	5	6	7
绳卡压板应在钢丝绳长头一边，绳卡间距等于 6 倍~7 倍钢丝绳直径。					

地方标准信息服务平台

附 录 C
(资料性)

卷筒、滑轮直径 D_{min} ($D_{min}=h \cdot d$) 的选取

表C. 1 卷筒、滑轮直径 D_{min} ($D_{min}=h \cdot d$) 的选取

机构工作级别	卷筒 h_1	滑轮 h_2
$M_1 - M_1$	14	16
M_4	16	18
M_5	18	20
M_6	20	22.4
M_7	22.4	25
M_8	25	28

地方标准信息服务平台

附 录 D
(资料性)
钢丝绳断丝数值

表D.1 钢丝绳断丝数值

外层股 中承载 钢丝的 总数 n	钢丝绳结构的典型例子 • GB/T 8918-2006 重 要用途钢丝绳	可见外部断丝的数量					
		在钢制滑轮上工作和/或单层缠绕在卷筒上的钢丝绳区段（钢丝断裂随机分布）				多层缠绕在卷筒上的钢丝绳区段	
		M1~M4或未知级别				所有工作级别	
		交互捻		同向捻		交互捻和同向捻	
		长度范围				长度范围	
		6 d 长度 范围	30 d 长度 范围	6 d 长度 范围	30 d 长度 范围	6 d 长度 范围	30 d 长度 范围
≤50	6×7、7×7	2	4	1	2	4	8
51-75	6×12	3	6	2	3	6	12
76-100	18×7（12外股）	4	8	2	4	8	16
101-120	6×19、7×19、6X（19）、6W（19）、34×7（17外股）	5	10	2	5	10	20
121-140		6	11	3	6	12	22
141-160	6×24、6X（24）、6W（36）8×19、8X（19）、8W（19）	6	13	3	6	12	26
161-180	6×30	7	14	4	7	14	28
181-200	6X（31）、8T（25）	8	16	4	8	16	32
201-220	6W（35）、6W（36）、6XW（36）	9	18	4	9	18	36
221-240	6×37	10	19	5	10	20	38
241-260		10	21	5	10	20	42
261-280		11	22	6	11	22	44
281-300		12	24	6	12	24	48
>300	6×61	0.04n	0.08n	0.02n	0.04n	0.08n	0.16n 0