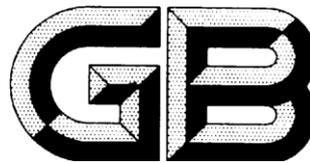


ICS 91.140.90

Q 78



中华人民共和国国家标准

GB/T 24478—202×

代替 GB/T 24478—2009

电梯曳引机

Traction Machine of electric lifts

(征求意见稿)

(本稿日期：2022-10-11)

请注意：

在提交反馈意见时，请将所知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

××××—××—××发布

××××—××—××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·····	II
1 范围·····	1
2 规范性引用文件·····	1
3 术语和定义·····	1
4 技术要求·····	2
4.1 总则·····	2
4.2 工作条件·····	2
4.3 性能要求·····	2
4.4 其他要求·····	4
5 试验方法·····	5
6 检验规则·····	8
7 标志、包装、运输和贮存·····	9

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 24478—2009《电梯曳引机》，与 GB/T 24478—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“额定速度”的要求，上限从 8.0 m/s 提高到 10.0 m/s（见第 1 章）；
- b) 更改了文件的不适用界线（见第 1 章，2009 年版的第 1 章）；
- c) 更改了曳引机额定转矩的定义（见 3.2，2009 年版的 3.2）；
- d) 增加了术语“永磁同步电动机短接制动转矩”的定义（见 3.5）；
- e) 增加了总则“电梯曳引机还应满足 GB/T 7588-2020 的规定”的内容（见 4.1）；
- f) 更改了对“电动机的安全性能”的描述（见 4.3.1.5，2009 年版的 4.2.1.5）；
- g) 增加了“永磁同步电动机的效率”的要求（见 4.3.1.6）；
- h) 增加了“永磁同步电动机作为电气制动装置”的相关要求（见 4.3.1.7）；
- i) 增加了“兼做轿厢上行超速保护装置和轿厢意外移动保护装置制动器”的制动部位及力矩的要求（见 4.3.2.2，2009 年版的 4.2.2.2）；更改了“制动器机械部件”的相关描述（见 4.3.2.3，2009 年版的 4.2.2.2）；更改了“电磁铁的铁芯和线圈”的相关描述（见 4.3.2.4，2009 年版的 4.2.2.4）；更改了“制动衬块”的材质要求，增加了“不燃特性、磨损检查和更换警示信息”的规定（见 4.3.2.5，2009 年版的 4.2.2.5）；
- j) 更改了“最高释放电压”的要求（见 4.3.2.6，2009 年版的 4.2.2.3）；更改了“制动器线圈耐压试验”泄漏电流的要求（见 4.3.2.6，2009 年版的 4.2.2.3）；更改了“兼作轿厢上行超速保护装置的曳引机制动器”的相关描述（见 4.3.2.6，2009 年版的 4.2.2.3）
- k) 更改了“制动器动作试验”的要求，增加了“制动器工作监测装置应正常工作”的要求（见 4.3.2.7，2009 年版的 4.2.2.4）；
- l) 增加了“制动器手动释放装置”的要求（见 4.3.2.8）；
- m) 更改了“曳引轮节圆直径”的要求，增加了“包覆带悬挂情况下，曳引轮节圆直径与承载体的公称直径（或者公称厚度）之比”的规定（见 4.3.3.1，2009 年版的 4.2.3.1）；
- n) 更改了“空载噪声”的速度分档，并增加了“额定速度 8-10m/s”栏（见 4.3.3.3 表 2，2009 年版的 4.2.3.3 表 2）；
- o) 更改了“曳引轮绳槽面法向跳动”的要求，增加了“包覆带曳引机曳引轮曳引面的法向允差及最大外径差值”的规定（见 4.3.3.5，2009 年版的 4.2.3.5）；
- p) 更改了“手动紧急操作装置”的规定（见 4.3.3.6，2009 年版的 4.2.3.6）；
- q) 更改了“曳引轮槽（面）材质”的要求，增加了对“包覆带”匹配的规定（见 4.3.3.7，2009 年版的 4.2.3.7）；
- r) 更改了“曳引机漏油”的要求，增加了“应有措施防止制动器制动面被曳引机泄漏的润滑油（脂）所污染”的规定（见 4.3.3.8，2009 年版的 4.2.3.8）；
- s) 更改了“曳引机的防护”要求，增加了“采用包覆带悬挂装置的曳引机”的颗粒物防护要求，以及“防止包覆带在曳引轮上跳槽或者异常横移”的防护要求；增加了防护装置紧固件的规定（见 4.4.1，2009 年版的 4.3.1）；
- t) 增加了“标志、标记、警示和操作说明”的规定（见 4.4.4）；
- u) 增加了“兼做上行超速保护装置和轿厢意外移动保护装置减速制停部件”的铭牌设置以及对铭牌内容的要求（见 4.4.5）；
- v) 更改了“制动力矩的测试方法”的要求（见 5.3，2009 年版的 5.3）；

- w) 增加了“有齿轮曳引机扭振测试”的图示（见 5.5.2 图 2，2009 年版的 5.5.2 图 2）；
- x) 更改了“制动器试验”的结束条件，增加了“动作试验”的要求（见 5.7, 2009 年版的 5.7）；
- y) 更改了“记录仪”类型的要求，删除了“示波”（见 5.8, 2009 年版 5.8）；
- z) 更改了“制动器动作试验”对组装、通电持续率的要求（见 5.9, 2009 年版的 5.9）；
- aa) 删除了“应进行型式检验” a) 中的“老产品转厂生产时”（见 6.2, 2009 年版的 6.2）；
- bb) 更改了“产品铭牌内容”的要求（见 7.1, 2009 年版的 7.1）；
- cc) 更改了“随机文件”的要求（见 7.2.3, 2009 年版的 7.2.3）；
- dd) 更改了“持续存放时间”的要求（见 7.3.2, 2009 年版的 7.3.2）。

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。

本文件由全国电梯标准化技术委员会（SAC/TC 196）提出并归口。

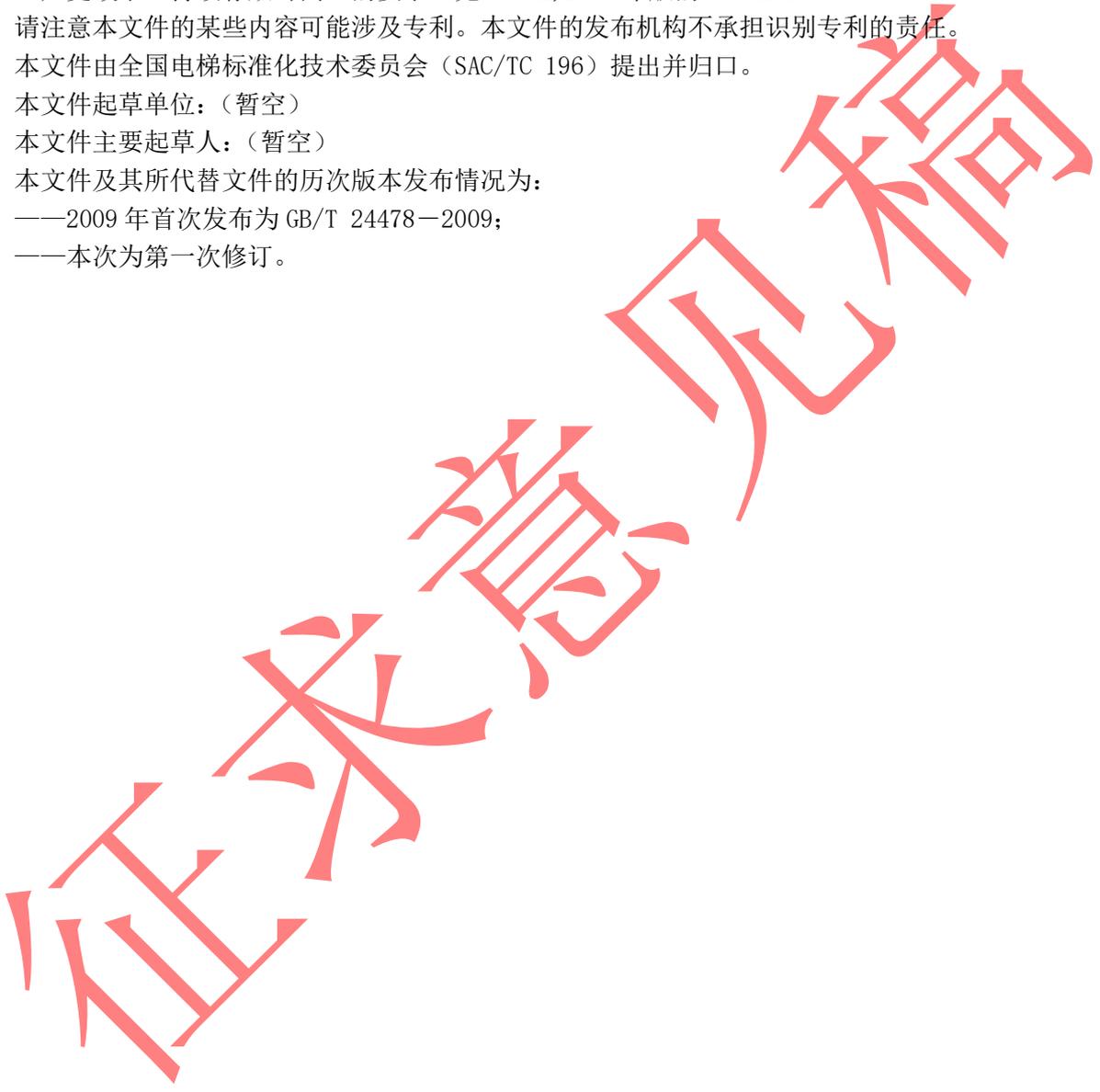
本文件起草单位：（暂空）

本文件主要起草人：（暂空）

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2009 年首次发布为 GB/T 24478—2009；

——本次为第一次修订。



电梯曳引机

1 范围

本文件规定了曳引机额定速度不大于 10.0 m/s 的电梯曳引机的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于乘客电梯和载货电梯的曳引机。

本文件不适用于杂物电梯、家用电梯和斜行电梯的曳引机。

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—2008 包装储运图示标志（ISO 780:1997, MOD）
- GB/T 755—2019 旋转电机 定额和性能（IEC 60034—1:2017, IDT）
- GB/T 1029—2021 三相同步电机试验方法
- GB/T 1032—2012 三相异步电动机试验方法
- GB/T 1971—2021 旋转电机 线端标志与旋转方向（IEC 60034—8:2014, IDT）
- GB/T 3768—2017 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法（ISO 3746:2010, IDT）
- GB/T 7588.1—2020 电梯制造与安装安全规范 第1部分：乘客电梯和载货电梯
- GB/T 14711—2013 中小型旋转电机通用安全要求
- GB 30253—2013 永磁同步电动机能效限定值及能效等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

曳引机额定速度 *rated speed of traction machine*
设计规定的曳引轮节圆直径上的线速度。

3.2

曳引机额定转矩 *rated torque of traction machine*
曳引机在额定功率、额定速度时输出的转矩。

3.3

许用径向载荷 *allowed radial load*
曳引轮上允许承受的最大径向载荷。

3.4

启（制）动次数 *starts per hour*
允许的每小时启（制）动次数。

3.5

永磁同步电动机短接制动转矩 Short-circle braking torque of Permanent Magnet Synchronous Motor

在定子绕组短接后，电动机旋转所产生的制动转矩。

3.6

制动器制动响应时间 release time of brake

制动器断电到制动力矩达到额定值的时间。

3.7

制动电磁铁释放电压 release voltage of brake

电磁力不能维持吸合状态时的电压。

4 技术要求

4.1 总则

本文件规定的电梯曳引机，还应满足GB/T 7588.1—2020的规定。

4.2 工作条件

电梯曳引机的工作条件应符合下述规定：

- a) 海拔高度不超过 1000 m。如果海拔高度超过 1000 m，则应按 GB/T 755—2019 有关规定进行修正；
- b) 环境空气温度应保持在+5 ℃~+40 ℃之间；
- c) 运行地点的空气相对湿度在最高温度为+40 ℃时不超过 50%，在较低温度下可有较高的相对湿度，最湿月的月平均最低温度应不超过+25 ℃，该月的月平均最大相对湿度应不超过 90%。若可能在设备上产生凝露，则应采取相应措施；
- d) 供电电压相对系统标称电压的波动应在±7%的范围内；
- e) 环境空气不应含有腐蚀性和易燃性气体。

4.3 性能要求

4.3.1 电动机

4.3.1.1 对于同步电动机，当电源为额定电压，电动机转速维持在额定值时，其过载转矩不应小于额定值的 1.5 倍，对额定转矩大于 700 N·m 或用于电梯额定速度大于 2.5 m/s 的曳引机，其电动机的过载转矩可由曳引机制造商与用户商定；对于异步电动机，堵转转矩与额定转矩的比值应不小于 2.2，对于多速电动机低速绕组应不低于 1.4；过载持续时间 15 s 不应产生影响电动机正常运行的异常现象。

4.3.1.2 定子绕组的绝缘电阻在热状态时或温升试验结束时，应不小于 0.5 MΩ，冷态绝缘电阻应不小于 5 MΩ。

4.3.1.3 耐压试验应按表 1 进行，试验电压应为工频电压。

表 1 耐压试验

项目	试验电压 V	试验持续时间 s	泄漏电流 mA
三相出线端与机壳接地	2 倍电源电压+1000	60	≤100
温度传感器与机壳接地	500	60	≤100
温度传感器与曳引机三相出线端	500	60	≤100

4.3.1.4 电动机的超速性能应符合 GB/T 755—2019 中 9.7 的规定。

4.3.1.5 电动机的安全性能应符合 GB/T 14711—2013 的规定。电动机的接线、标志应符合 GB/T 1971—2021 的相关规定。

4.3.1.6 电梯用永磁同步电动机的效率应符合 GB 30253—2013 的相关规定。并应按照国家有关规定粘贴能源效率标识。

4.3.1.7 如果永磁同步电动机作为电梯的电气制动装置,应提供永磁同步电动机的短接制动转矩或与用户协商提供相关电机参数。

4.3.2 制动系统

4.3.2.1 制动系统应采用机电式制动器(摩擦型),不应采用带式制动器。

4.3.2.2 曳引机的额定制动力矩应按GB/T 7588.1—2020中 5.9.2.2.2.1的规定 与曳引机用户商定,或为曳引机额定转矩折算到制动轮(盘)上的力矩的2.5倍。

对于兼做轿厢上行超速保护装置和轿厢意外移动保护装置减速制停部件的曳引机制动器,其制动部位及力矩还应满足GB/T 7588.1—2020中5.6.6和5.6.7的要求。

4.3.2.3 所有参与向制动面施加制动力的制动器机械部件应至少分两组装设。如果由于部件失效其中一组不起作用,应仍有足够的制动力使载有额定载重量以额定速度下行的轿厢和空载以额定速度上行的轿厢减速、停止并保持停止状态。

4.3.2.4 电磁铁的动铁芯和动铁芯导向的零部件被视为是机械部件,如静铁芯参与制动,也被认为是机械部件。电磁线圈也应至少分两组装设。

应具有制动器工作状态监测装置或功能。

4.3.2.5 制动衬块不应含有石棉材料。制动衬块应是不燃的。在制动器附近,应有制动衬块磨损后更换的警示信息(如检查方法、更换条件等)。

4.3.2.6 在满足 4.3.2.2 的情况下,制动器电磁铁的最低吸合电压应不高于额定电压的 80%;最高释放电压应不高于额定电压的 40%,且不低于额定电压的 10%。

制动器制动响应时间应不大于 0.5 s,对于兼作轿厢上行超速保护装置和轿厢意外移动保护装置减速制停部件的曳引机制动器,其制动响应时间应根据 GB/T 7588.1—2020 中 5.6.6 和 5.6.7 的要求与曳引机用户商定。

制动器线圈耐压试验应满足如下要求,导电部分对地间施加 1000 VAC 电压,历时 60 s,泄漏电流应不大于 100 mA。

4.3.2.7 制动器应进行不少于 200 万次的动作试验,试验过程不应进行任何维护,试验结束后,其性能应仍能满足 4.3.2.2 及 4.3.2.6 的要求,制动器工作监测装置(如有)应能正常工作。

4.3.2.8 制动器手动释放装置应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.9.2.2.2.7 的要求。

4.3.3 其他性能要求

4.3.3.1 曳引轮节圆直径与钢丝绳公称直径之比应不小于 40。采用包覆带悬挂装置的电梯曳引机,曳引轮节圆直径与承载体的公称直径(或者公称厚度)之比应不小于 40。

4.3.3.2 在设计规定的工作制、负载持续率、启(制)动次数的运行条件下,应满足下列要求:

a) 采用 B 级或 F 级绝缘时,制动器线圈温升应分别不超过 80K 或 105K。对裸露表面温度超过 60 °C 的制动器,应增加防止烫伤警示标志;

b) 采用 B 级或 F 级绝缘时,电动机定子绕组温升应分别不超过 80K 或 105K;

c) 减速箱的热平衡油温应不超过 85°C;滚动轴承的允许温度应不超过 95°C;滑动轴承的允许温度应不超过 80°C;

d) 曳引机在温升试验后应仍能正常运行。

4.3.3.3 在检验平台上,曳引机以额定频率供电空载运行时,A 计权声压级噪声的测量表面平均值 $\overline{L_{PA}}$ 应不超过表 2 规定。制动器噪声单独检测,其噪声应不超过表 3 规定。

表 2 空载噪声

项 目		曳引机额定速度 m/s			
		≤3	>3 ≤5	>5 ≤8	>8 ≤10
空载噪声 $\overline{L_{PA}}$ dB (A)	无齿轮曳引机	62	65	68	75
	有齿轮曳引机	70	80	—	—

表 3 制动器噪声

项 目		曳引机额定转矩 N·m		
		≤700	>700 ≤1500	>1500
制动器噪声 $\overline{L_{PA}}$ dB (A)		70	75	80

4.3.3.4 曳引机振动应满足下列要求:

a) 无齿轮曳引机以额定频率供电空载运行时,其检测部位的振动速度有效值的最大值应不大于 0.5 mm/s;

b) 有齿轮曳引机曳引轮处的扭转振动速度有效值的最大值应不大于 4.5 mm/s。

4.3.3.5 对于使用钢丝绳的曳引机,曳引轮绳槽槽面法向跳动允差为曳引轮节圆直径的 1/2000。

对于使用包覆带的曳引机,曳引轮曳引面法向跳动允差为曳引轮节圆直径的 1/1000。

曳引轮绳槽各槽节圆直径之间的差值应不大于 0.10 mm。对于包覆带用无带槽的曳引面,该差值是指各曳引面最大外径之间的差值。

4.3.3.6 曳引机的手动紧急操作装置应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.9.2.3 相关规定。

4.3.3.7 曳引轮槽(面)应采用与钢丝绳或包覆带耐磨性能相匹配的材质,曳引轮槽(面)材质应均匀。曳引轮绳槽(面)的表面硬度差应不大于 15 HB。

4.3.3.8 有齿轮曳引机其箱体分割面和观察窗(孔)盖等处应紧密连接,不允许渗漏油。电梯正常工作时,减速箱轴伸出端每小时渗漏油面积应不超过 25 cm²。应有措施防止制动器制动面被曳引机泄漏的润滑油(脂)所污染。

4.3.3.9 曳引机应有效率指标。

4.4 其它要求

4.4.1 曳引机的防护应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.5.7 及 5.9.1.2 的规定。采用包覆带悬挂装置的曳引机,防止异物进入包覆带与曳引轮之间的防护装置应当能防止直径为 2.5mm 的砂粒进入。应设置防止包覆带在曳引轮上跳槽或者异常横移的防护装置。防护装置的固定件应符合 GB/T 7588.1—2020 中 0.4.21 的要求。

4.4.2 曳引机用编码器(如有)应具有防干扰屏蔽和机械防护。

4.4.3 外观涂层应均匀,外露旋转部件应涂成黄色,漆膜应黏附牢固,并具有足够的附着力。曳引机制动器的手动释放装置应至少部分涂成红色。曳引机盘车手轮应为黄色。

4.4.4 所有标志、标记、警示和操作说明应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.1.2 的规定。

4.4.5 兼作轿厢上行超速保护装置和轿厢意外移动保护装置减速制停部件的曳引机制动器,应依据 GB/T 7588.1—2020 中 5.6.6.12 和 5.6.7.14 的要求设置铭牌。铭牌内容还应包括该减速制停部件适用的参数:允许的系统质量范围、允许的额定载重量范围、动作速度范围(上行超速保护装置)和所预期

的轿厢减速前的最高速度范围（轿厢意外移动保护装置）。

5 试验方法

5.1 电动机过载（堵转）转矩

同步电动机的过载转矩测试按 GB/T 1029—2021 中 10.4 电动机的短时过转矩试验的要求进行。

异步电动机的堵转转矩测试按 GB/T 1032-2012 第 9 章 的要求进行。

5.2 效率

在额定运行状态下，达到热稳定时，采用曳引轮输出功率与电动机的输入功率之比来测定曳引机的效率（见图 1）。

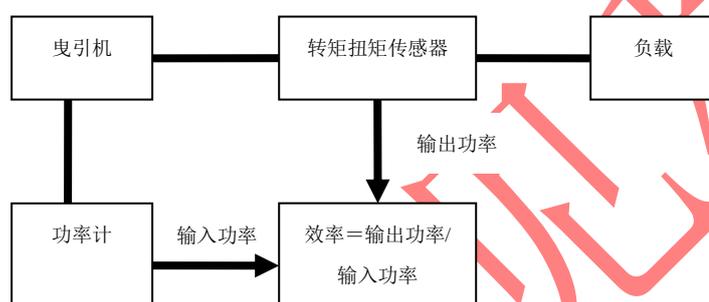


图 1 曳引机效率测试示意图

5.3 制动力矩

制动力矩的测试应采用下列方式之一：

a) 将曳引机固定在试验平台上，使制动器处于制动状态，采用力矩传感器测定曳引轮匀速（额定速度或较低的速度）转动时的力矩，其平均值为制动力矩。

b) 根据 4.3.2.3 所描述的保持停止工况，将曳引机固定在试验平台上，使制动器处于制动状态，使用工装或动力源，在曳引轮（或主轴）上缓慢施加力矩，记录制动面开始滑动时的力矩值，至少测量 5 次，取其平均值。

5.4 噪声

5.4.1 曳引机空载噪声应采用 GB/T 3768—2017 中所规定的矩形六面体法进行测试。

5.4.2 制动器噪声测试按曳引机同一测试位置，检测时每点至少测量 3 次，取平均值。

5.5 振动

5.5.1 无齿轮曳引机振动速度有效值的测定，振动传感器垂直方向置于机座顶部、水平方向置于机座中部，见图 2a)，在空载正、反运转中读出振动传感器的数据，取平均值。

5.5.2 有齿轮曳引机扭转振动速度有效值的测定，振动传感器置于曳引轮轮辐切向方向，见图 2b)，测试位置为与曳引轮同轴的减速箱齿轮节圆的同等位置，在轻载正、反运转中测定扭转振动速度有效值，取其中的最大值。轻载范围取 20%~40% 曳引机额定转矩。

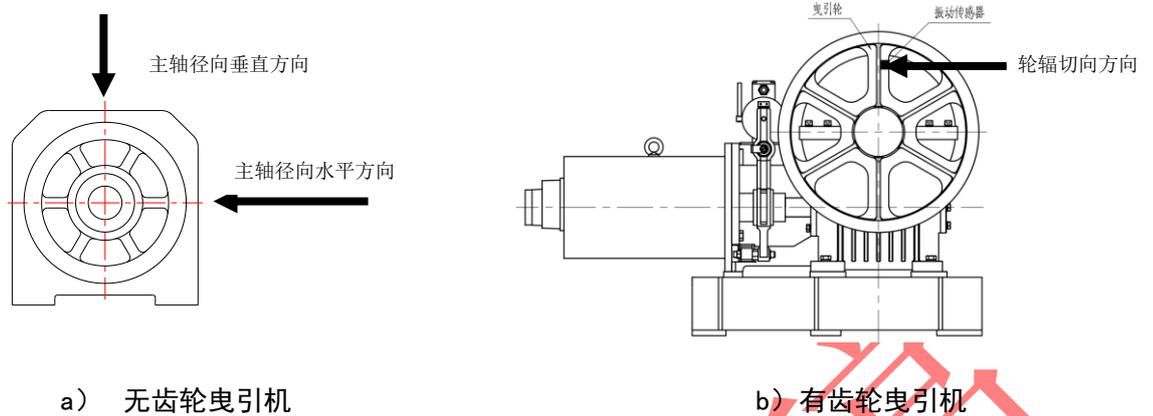


图 2 曳引机振动速度测试位置

5.6 温升

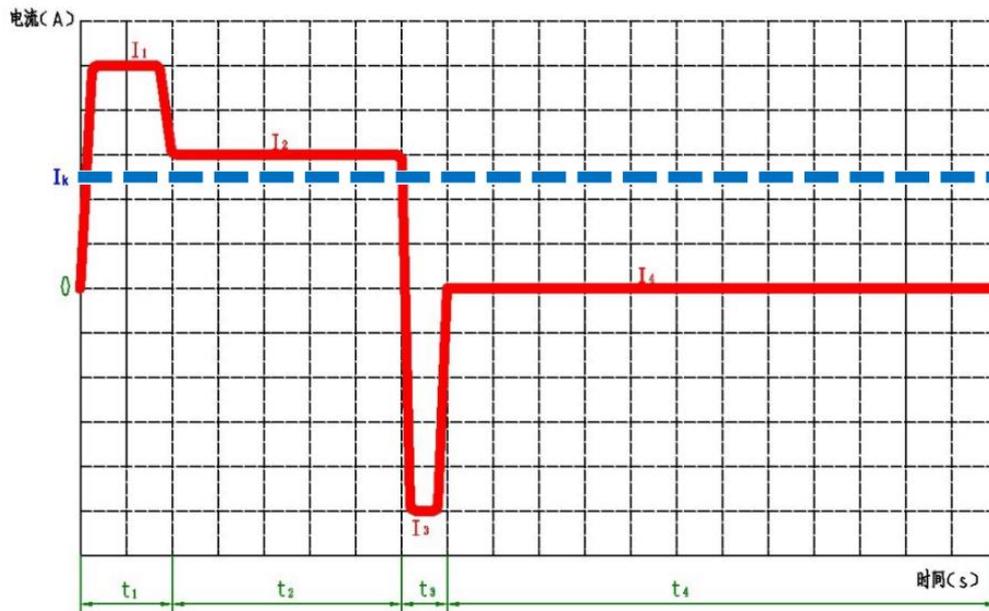
5.6.1 电动机定子绕组温升试验

额定转矩下，按曳引机运行工作制、负载持续率和周期运行，当达到热稳定状态时，按 GB/T 755—2019 中 8.6.2 规定的测量方法测量电动机定子绕组温升。也可利用公式 (1) 计算出等效电流后，使曳引机在等效电流值连续运行，当达到热稳定状态时，按 GB/T 755—2019 中 8.6.2 规定的测量方法测量电动机定子绕组温升。

$$I_k = \sqrt{\frac{I_1^2 t_1 + I_2^2 t_2 + I_3^2 t_3 + I_4^2 t_4 + \dots + I_n^2 t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + \dots + t_n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n I_i^2 t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- I_k —— 等效电流 (见图 3)；
- $I_1、I_2、I_3、I_4、\dots、I_i、\dots、I_n$ —— 各运行区间电流值 (见图 3)；
- $t_1、t_2、t_3、t_4、\dots、t_i、\dots、t_n$ —— 各运行区间时间 (见图 3)；
- i —— 第 i 个运行区间。



说明:

- 实际电流;
- - - - 等效电流。

图 3 电动机温升测试模拟曲线

5.6.2 制动线圈

在工作电压下，按曳引机运行工作制、负载持续率和周期运行，制动器达到热稳定状态时，按 GB/T 755—2019 中 8.6.2 规定的测量方法测量制动线圈温升。

5.7 制动器电磁铁的最低吸合电压、最高释放电压

应在制动器温升试验及动作试验结束时测试制动器电磁铁的最低启动电压和最高释放电压。

5.8 制动器制动响应时间

制动器制动响应时间的检测示意图见图 4，曳引机在动力源的拖动下以额定速度空载运行，切断制动器电源，采用记录仪记录制动器断电信号到力矩传感器达到额定制动力矩信号的时间差值。记录仪的分辨率应不小于 0.01s。

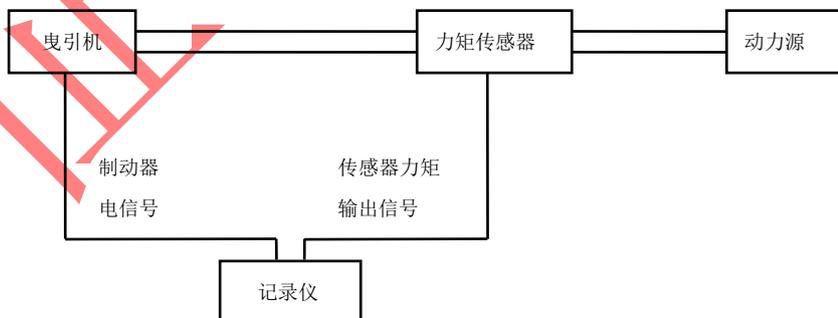


图 4 制动器制动响应时间检测示意图

5.9 制动器的动作试验

将制动器组装在曳引机或者能完全模拟实际安装状态的试验工装上,使曳引机或试验工装处于静止状态,通电持续率按照60%和曳引机通电持续率两者的较大值进行周期为 5 _0^{+1} s的连续不间断的制动器动作试验。

6 检验规则

6.1 每台曳引机只有经检验合格后才可出厂。

6.2 下列情况下,应进行型式检验:

- a) 新产品投产;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,影响产品安全性能时;
- c) 产品停产两年以上恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 国家法律法规有要求时。

6.3 出厂检验和型式检验项目见表4。

表4 出厂检验及型式检验项目表

序号	标准条款号	项目	出厂检验	型式检验
1	4.3.1.1	过载(堵转)转矩	△	★
2	4.3.1.2	定子绕组的热态绝缘电阻	△	★
3	4.3.1.2	定子绕组的冷态绝缘电阻	△	★
4	4.3.1.3	耐压试验	★	★
5	4.3.2.2	制动力矩	★	★
6	4.3.2.6	制动器电磁铁的最低启动电压、最高释放电压	△	★
7	4.3.2.6	制动器制动响应时间	△	★
8	4.3.2.6	制动器线圈耐压试验	★	★
9	4.3.2.7	制动器动作试验	△	★
10	4.3.3.1	绳径比	△	★
11	4.3.3.2	制动器线圈温升	△	★
12	4.3.3.2	电动机定子绕组温升	△	★
13	4.3.3.3	曳引机空载噪声	△	★
14	4.3.3.3	制动器噪声	△	★
15	4.3.3.4	曳引机空载振动速度	△	★
16	4.3.3.5	曳引轮绳槽槽面法向跳动允差	★	★
17	4.3.3.5	曳引轮各绳槽节圆直径之差	△	★
18	4.3.3.6	手动紧急操作装置	★	★
19	4.3.3.7	绳槽硬度	△	★
20	4.3.3.8	减速箱渗漏油	△	★
21	4.3.3.9	效率	△	★
22	4.4.1	防护	★	★
23	4.4.2	编码器防护	★	★

序号	标准条款号	项目	出厂检验	型式检验
24	4.4.3	外观	★	★
注：★表示应进行检验；△表示企业抽查				

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品铭牌应设置在明显位置，铭牌应是永久性的并应至少注明下列内容：

- a) 产品名称、型号；
- b) 曳引机额定速度（或电梯额定速度）；
- c) 额定功率；
- d) 额定电压；
- e) 额定电流；
- f) 额定频率；
- g) 额定输出转矩（或额定载重量）；
- h) 外壳防护等级；
- i) 产品编号；
- j) 制造单位名称及其制造地址；
- k) 型式试验证书编号；
- l) 制造日期。

7.2 包装和运输

7.2.1 产品的包装和运输应符合 GB/T 191-2008 的规定或与用户商定。

7.2.2 曳引机应整体包装，并应采取措施防止松动，包装箱应防雨、透气。

7.2.3 随机文件应至少包括以下内容：

- a) 产品合格证；
- b) 使用维护说明书（或提供电子版）；
- c) 装箱单。

7.3 贮存

7.3.1 曳引机应放在干燥通风的室内，采取防雨防潮措施。

7.3.2 持续存放时间应不超过 6 个月，超过存放时间，应重新检查其完好状况。