

中华人民共和国国家标准

GB/T 24478—2023

代替 GB/T 24478—2009

电梯曳引机

Traction machine of electric lifts

2023-11-27 发布

2024-06-01 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	I
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
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) 更改了适用范围(见第 1 章,2009 年版的第 1 章)；
- b) 更改了“曳引机额定转矩”“制动电磁铁释放电压”术语和定义(见 3.2、3.6,2009 年版的 3.2、3.6),增加了“永磁同步电动机短接制动转矩”术语和定义(见 3.4)；
- c) 增加了通则“电梯曳引机还应符合 GB/T 7588.1—2020 的相关规定”的内容(见 4.1)；
- d) 增加了“永磁同步电动机的效率”的要求(见 4.3.1.7)；
- e) 增加了“永磁同步电动机作为电梯的电气制动装置”的相关要求(见 4.3.1.8)；
- f) 增加了“电动机应具有热保护,以避免绕组及永磁体等零部件失效”的要求(见 4.3.1.9)；
- g) 增加了电动机防护等级不应低于 IP2X 的要求(见 4.3.1.10)；
- h) 增加了“兼做轿厢上行超速保护装置减速部件和轿厢意外移动保护装置制停部件制动器”的制动部位及力矩的要求(见 4.3.2.2)；更改了“制动器机械部件分组设置”的相关要求(见 4.3.2.3,2009 年版的 4.2.2.2)；更改了“制动衬块”的材质要求,增加了“阻燃性能等级、磨损检查和更换警示信息”的要求(见 4.3.2.5,2009 年版的 4.2.2.2)；
- i) 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)；增加了“制动器线圈耐压试验”泄漏电流的要求(见 4.3.2.6)；
- j) 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或功能(如果有)应能正常工作”的要求(见 4.3.2.7,2009 年版的 4.2.2.4)；
- k) 增加了“制动器手动释放装置”的要求(见 4.3.2.8)；
- l) 更改了“曳引轮节圆直径”的要求,增加了“采用包覆绳(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”的要求(见 4.3.3.1,2009 年版的 4.2.3.1)；
- m) 更改了“曳引机温升”的相关要求[见 4.3.3.2,2009 年版的 4.2.3.2b)]；增加了“永磁同步曳引机温升试验时,永磁体的最高温度及不可退磁”的要求[见 4.3.3.2d)]；
- n) 更改了“曳引机空载噪声”的速度分档,并增加了“额定速度 8 m/s~10 m/s”的空载噪声要求(见表 2,2009 年版的表 2)；
- o) 更改了“曳引轮绳槽槽面法向跳动”的要求,增加了“包覆绳(带)曳引机曳引轮曳引面的法向允差及最大外径差值”的要求(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”的要求(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“包覆绳(带)”匹配的要求(见 4.3.3.7,2009 年版的 4.2.3.7)；
- r) 增加了制动器制动面应有措施防止被润滑油(脂)污染的要求(见 4.3.3.9)；
- s) 增加了“曳引机应有满足使用要求的许用径向载荷”的要求(见 4.3.3.11)；
- t) 增加了“有齿轮曳引机输出轴齿轮部件连接件应有防脱落措施”的相关要求(见 4.3.3.12)；
- u) 更改了“曳引机的防护”要求,增加了“采用包覆绳(带)悬挂装置的曳引机”的颗粒物防护要求,以及“防止包覆绳(带)在曳引轮上跳槽或者异常横移”的防护要求(见 4.4.1,2009 年版的 4.3.1)；增加了“防护装置紧固件”的要求(见 4.4.1)；

- v) 增加了“标志和警示”的要求(见 4.4.4);
- w) 增加了“兼做上行超速保护装置减速部件和轿厢意外移动保护装置制停部件”的铭牌设置以及对铭牌内容的要求(见 4.4.5);
- x) 更改了制动力矩的测试方法(见 5.3,2009 年版的 5.3);
- y) 增加了“等同曳引轮同轴减速箱齿轮节圆”的测试位置要求和“折算到曳引轮节圆处”的要求(见 5.5.2);增加了有齿轮曳引机振动速度测试位置图示[见图 2b)];
- z) 更改了“制动器线圈”温升测试的要求(见 5.6.2,2009 年版的 5.6.2);
- aa) 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);
- ab) 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);
- ac) 更改了检验规则(见第 6 章,2009 年版的第 6 章);
- ad) 删除了“应进行型式检验”a)中的“老产品转厂生产时”(见 2009 年版的 6.2);
- ae) 更改了出厂检验及型式检验的项目,增加了“超速试验”“电动机防护等级”的要求(见表 4,2009 年版的表 4);
- af) 更改了“产品铭牌内容”的要求(见 7.1,2009 年版的 7.1);
- ag) 增加了“使用维护说明书应至少包括的内容”的要求(见 7.2.4)。

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:苏州通润驱动设备股份有限公司、日立电梯(中国)有限公司、上海三菱电梯有限公司、建研机械检验检测(北京)有限公司、浙江省特种设备科学研究院、迅达(中国)电梯有限公司、奥的斯电梯(中国)投资有限公司、通力电梯有限公司、广东省特种设备检测研究院、蒂升电梯(上海)有限公司、上海市特种设备监督检验技术研究院、西子电梯科技有限公司、永大电梯设备(中国)有限公司、日立电梯电机(广州)有限公司、宁波欣达电梯配件厂、重庆市特种设备检测研究院、菱王电梯有限公司、东芝电梯(中国)有限公司、浙江玛拓驱动设备有限公司、广州广日电梯工业有限公司、杭州奥立达电梯有限公司、巨人通力电梯有限公司、康力电梯股份有限公司、苏州帝奥电梯有限公司、申龙电梯股份有限公司、西继迅达电梯有限公司、杭州西奥电梯有限公司、奥的斯机电电梯有限公司、常熟理工学院、苏州江南嘉捷光电技术有限公司、宁波申菱机电科技股份有限公司、迅达(许昌)驱动技术有限公司、冯克电梯(上海)有限公司、宁波谷达机电有限公司、宁波招宝磁业有限公司。

本文件主要起草人:张鹤、房文娜、王泽伟、李洁、周春明、王学斌、王波、高国趁、唐建峰、罗海军、许林安、姚俊、胥文明、杨铭、皮志峰、张水龙、吕潇、邓轶华、张英、吴骏、周德顺、李海超、杨佳民、陈玉辉、唐林钟、张晓东、张豫宁、蒋旭君、高锋、任勇、朱耀、王栋梁、张金丽、何潇、张水清、林建强、周卫。

本文件于 2009 年首次发布,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,但是,本文件可作为参考。

本文件不适用于采用液压操纵制动器的电梯曳引机。

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 包装储运图示标志

GB/T 755—2019 旋转电机 定额和性能

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 旋转电机 线端标志与旋转方向

GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机

GB/T 3768 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

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 7024 电梯、自动扶梯、自动人行道术语

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 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 14711 中小型旋转电机通用安全要求

GB 30253 永磁同步电动机能效限定值及能效等级

3 术语和定义

GB/T 755—2019、GB/T 2900.25 和 GB/T 7024 界定的以及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

启(制)动次数 starts per hour

曳引机允许的每小时启(制)动次数。

3.4

永磁同步电动机短接制动转矩 short-circuit 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。

注:该制动转矩与转速相关。

3.5

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。

注:该时间包含制动器自带的整流桥、二极管或电容器等装置(如果有)产生的延时。

3.6

制动器电磁铁最高释放电压 maximum release voltage of brake electromagnet

制动器电磁铁的电磁力不能维持吸合状态时的临界电压。

3.7

许用径向载荷 allowed radial load

曳引轮上允许承受的最大径向载荷。

4 技术要求

4.1 通则

本文件规定的电梯曳引机,还应符合 GB/T 7588.1—2020 的相关规定。

4.2 工作条件

电梯曳引机的工作条件满足下列要求。

- a) 海拔不超过 1 000 m。如果海拔超过 1 000 m,则应按 GB/T 755—2019 中 8.10 的规定对电动机及制动器进行温度及温升限值修正。
- b) 环境空气温度应保持在 5 °C~40 °C。
- c) 运行地点的空气相对湿度在最高温度为 40 °C 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不应超过 25 °C,该月的月平均最大相对湿度不应超过 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,当输入电动机的电压为最大值,电动机转速维持在额定值时,其过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,其过转矩可由曳引机制造商与用户商定。同步电动机承受上述转矩历时 15 s,不应产生影响电动机正常运行的现象。

4.3.1.2 异步电动机的堵转转矩与额定转矩之比不应小于 2.2,其中对于多速异步电动机低速绕组,不应小于 1.4。

4.3.1.3 按照 GB/T 1032—2012 中 5.1.1 的规定,定子绕组的绝缘电阻在热状态时或温升试验结束时,不应小于 0.5 M Ω ,冷态绝缘电阻不应小于 5 M Ω 。

4.3.1.4 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	1 000+2 倍额定电压	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

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

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

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

4.3.1.8 如果永磁同步电动机作为电梯的电气制动装置,曳引机制造商应提供永磁同步电动机短接制动转矩特性或根据用户需要提供相关电动机参数及计算方法。

4.3.1.9 电动机应具有过热保护,以避免绕组及永磁体等零部件失效。

4.3.1.10 电动机的防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 规定的 IP2X。

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,或至少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减速部件和轿厢意外移动保护装置制停部件的曳引机制动器,其制动力矩及制动部位还应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.6.6 和 5.6.7 的规定。

4.3.2.3 所有参与向制动轮(盘)施加制动力的制动器机械部件(含电磁铁动铁芯)应至少分两组装设。机电式制动器的电磁铁线圈、静铁芯以及为动铁芯导向的零件也应至少分两组装设。在电梯上使用时,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 制动系统应具有制动器正确提起(或释放)的监测装置或功能。

4.3.2.5 制动衬块不应含有石棉材料。制动衬块的阻燃性能应至少达到 GB 8624 规定的 B₁ 级。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低于额定电压的 80%;制动器电磁铁最高释放电压应低于额定电压的 40%,且不应低于额定电压的 10%。

制动器制动响应时间不应大于 0.5 s,对于兼作轿厢上行超速保护装置减速部件和轿厢意外移动保护装置制停部件的曳引机制动器,其制动器制动响应时间还应与曳引机用户商定。

制动器线圈导电部分对地间施加交流 1 000 V 电压,历时 60 s,其泄漏电流不应大于 100 mA。

4.3.2.7 制动器应进行不少于 200 万次的无故障动作试验,试验过程不应进行任何维护,试验结束后,其性能应仍能符合 4.3.2.2 及 4.3.2.6 的规定,制动器工作状态监测装置(如果有)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 的规定。

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不应小于 40。采用包覆绳(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)之比不应小于 40。

4.3.3.2 曳引机温升满足下列要求。

- a) 在工作电压下,按曳引机启(制)动次数,取制动器通电持续率 60%和曳引机负载持续率两者的较大值,采用 B 级或 F 级绝缘时,制动器线圈温升应分别不超过 80 K 或 105 K。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) 在设计规定的工作制、曳引机负载持续率和启(制)动次数的运行条件下,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 80 K 或 105 K。
- c) 减速箱的平衡油温不应超过 85 °C;滚动轴承的温度不应超过 95 °C;滑动轴承的温度不应超过 80 °C。
- d) 永磁同步曳引机温升试验时,永磁体的最高温度不应超过其最高使用温度,不应出现不可逆退磁现象。
- e) 曳引机在温升试验后应能正常运行。

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,其测量表面噪声平均值 \bar{L}_{pA} 不应超过表 2 的规定。制动器噪声单独检测,其噪声不应超过表 3 的规定。噪声采用 A 频率计权声级。

注:如采用外装式独立部件驱动冷却介质运行(如风机),空载运行噪声在该部件开启的工况下进行测试。

表 2 曳引机空载噪声

项 目		曳引机额定速度 v			
		m/s			
		$v \leq 3.0$	$3.0 < v \leq 5.0$	$5.0 < v \leq 8.0$	$8.0 < v \leq 10.0$
空载噪声 \bar{L}_{pA} dB	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 T		
	N · m		
	$T \leq 700$	$700 < T \leq 1\ 500$	$T > 1\ 500$
制动器噪声 \bar{L}_{pA} dB	70	75	80

4.3.3.4 曳引机振动满足下列要求:

- 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不应大于 0.5 mm/s;
- b) 有齿轮曳引机曳引轮节圆处的扭转振动速度有效值的最大值不应大于 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 1/2 000。

对于使用包覆绳(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 1/1 000。

曳引轮绳槽各槽节圆直径之间的差值不应大于 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 5.9.2.3.1a) 的规定。

4.3.3.7 曳引轮槽(面)应采用与钢丝绳或包覆绳(带)耐磨性能相匹配的材质。曳引轮槽(面)材质应均匀,曳引轮绳槽的表面硬度差不应大于 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,不准许渗漏油。电梯正常工作时,减速箱轴伸出端每小时渗漏油面积不应超过 25 cm²。

4.3.3.9 应有措施防止制动器制动面被曳引机的润滑油(脂)污染。

4.3.3.10 曳引机应有效率指标。

4.3.3.11 曳引机应有满足使用要求的许用径向载荷。

4.3.3.12 有齿轮曳引机的输出轴齿轮部件,如果采用螺栓连接方式,则螺栓组件应有防脱落措施。

4.4 其他要求

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。采用包覆绳(带)悬挂装置的曳引机,防止异物进入包覆绳(带)与曳引轮之间的防护装置应能防止直径大于或等于 2.5 mm 的砂粒进入。应设置防止包覆绳(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 的规定。

4.4.2 曳引机用编码器(如果有)应具有防干扰屏蔽和防撞机械防护。

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

4.4.4 所有标志和警示应符合 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减速部件和轿厢意外移动保护装置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 的规定设置铭牌,铭牌内容还应包括该制停部件和减速部件适用的下列参数:

- a) 允许的系统质量范围;
- b) 允许的额定载重量范围;
- c) 动作速度范围(上行超速保护装置减速部件);
- d) 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制停部件)。

5 试验方法

5.1 电动机过(堵转)转矩

同步电动机的过转矩应按 GB/T 1029—2021 中 10.4 的规定进行测试。

异步电动机的堵转转矩应按 GB/T 1032—2012 中第 9 章的规定进行测试。

5.2 效率

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

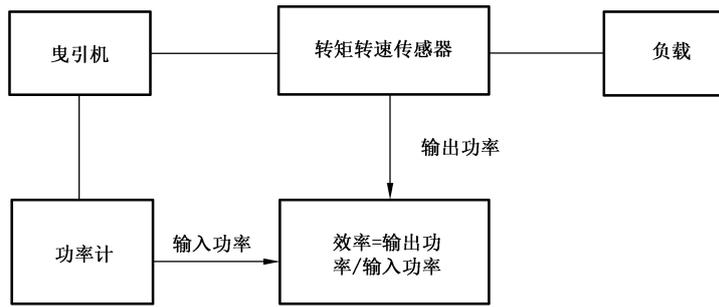


图 1 曳引机效率测试示意图

5.3 制动力矩

将曳引机固定在试验平台上,使制动器处于制动状态,采用下列方式之一进行测试:

- a) 在动力源的拖动下,采用转矩转速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;
- b) 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,制动面不同的位置至少测量 5 次,取其平均值。

5.4 噪声

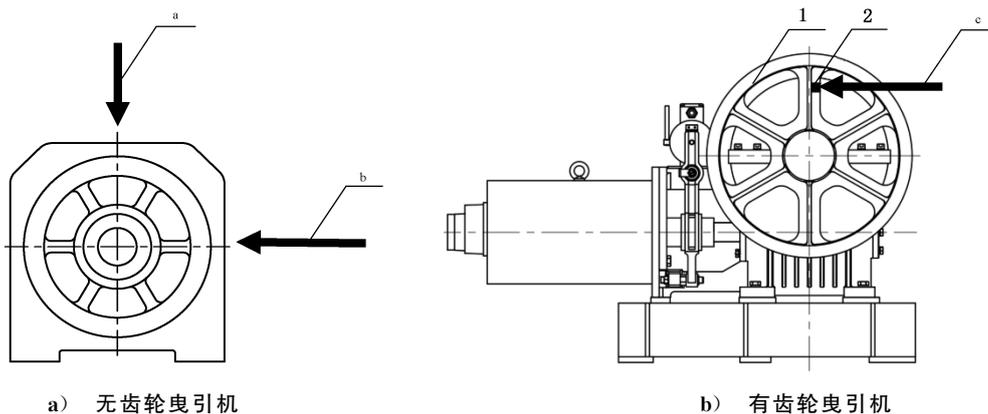
5.4.1 曳引机空载噪声应采用 GB/T 3768 规定的平行六面体法进行测试。

5.4.2 制动器噪声测试位置与曳引机相同,检测时每点至少测量 3 次并取其平均值。

5.5 振动

5.5.1 无齿轮曳引机振动速度有效值的测定,振动传感器沿主轴径向垂直方向置于机座顶部、沿主轴径向水平方向置于机座中部,见图 2a),在空载正、反运转中测量振动传感器的振动速度有效值的最大值,取其平均值。

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、反运转中测量扭转振动速度有效值,取其中的最大值折算到曳引轮节圆处。轻载范围取 20%~40%曳引机额定转矩。



标引序号说明:

1——曳引轮;

2——振动传感器。

^a 主轴径向垂直方向。

^b 主轴径向水平方向。

^c 轮辐切向方向。

图 2 曳引机振动速度测试位置

5.6 温升

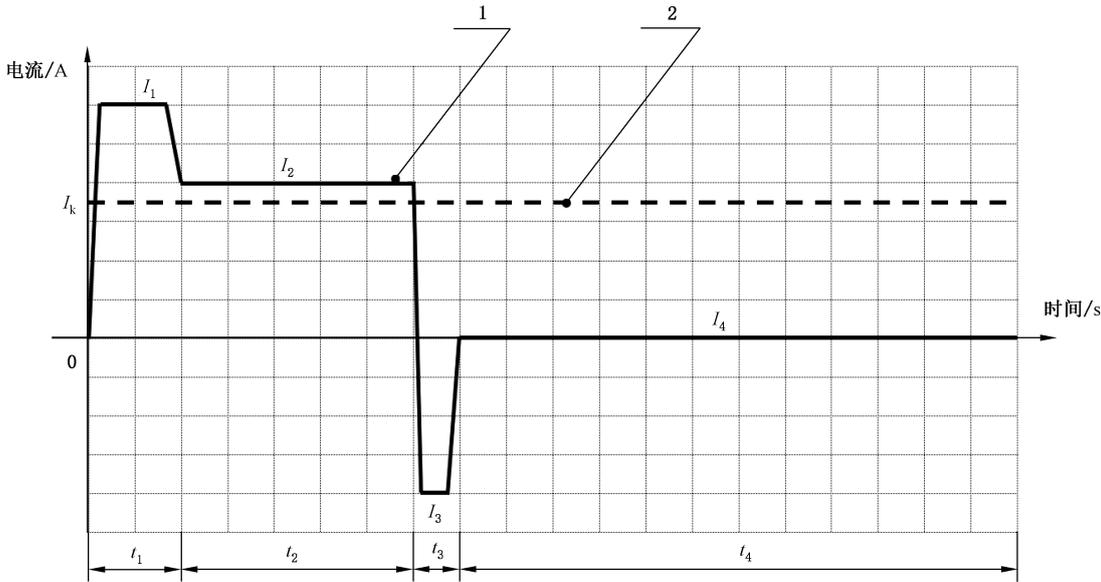
5.6.1 电动机定子绕组温升试验

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。对于某些特殊电动机,如高转速电动机、大转矩电动机等,无法按照实际周期工况进行,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。测试报告中应说明所采用的试验方法。

$$I_k = \sqrt{\frac{I_1^2 t_1 + I_2^2 t_2 + I_3^2 t_3 + I_4^2 t_4 + \dots + I_n^2 t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + \dots + t_n}} = \sqrt{\frac{\sum_1^n I_i^2 t_i}{\sum_1^n t_i}} \dots\dots\dots (1)$$

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。



标引序号说明:
 1——实际电流;
 2——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,按曳引机启(制)动次数,取制动器通电持续率 60%和曳引机负载持续率两者的较大值,进行周期运行。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 制动器电磁铁最高释放电压、最低吸合电压

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最高释放电压和最低吸合电压。

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。记录仪的采样时间间隔不应大于 0.01 s。

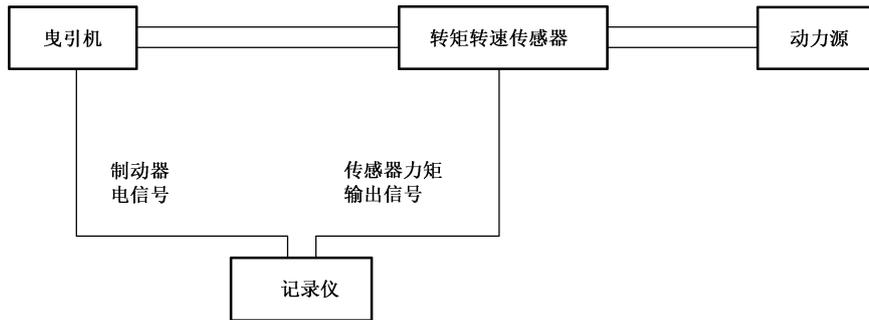


图 4 制动器制动响应时间检测示意图

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，制动器通电持续率按照 60%和曳引机负载持续率两者的较大值进行周期为 5^{+1}_0 s 的连续不间断的制动器动作试验。

6 检验规则

6.1 每台曳引机经检验合格后方可出厂。

6.2 有下列情况之一，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。

6.3 出厂检验和型式检验项目见表 4。

表 4 出厂检验和型式检验项目

序号	条款号	项目	出厂检验	型式检验
1	4.3.1.1	过转矩(同步电动机)	△	★
2	4.3.1.2	堵转转矩(异步电动机)	△	★
3	4.3.1.3	定子绕组的热态绝缘电阻	△	★
4	4.3.1.3	定子绕组的冷态绝缘电阻	△	★
5	4.3.1.4	耐压试验	★	★

表 4 出厂检验和型式检验项目 (续)

序号	条款号	项目	出厂检验	型式检验
6	4.3.1.5	超速试验	△	★
7	4.3.1.10	电动机防护等级	△	★
8	4.3.2.2、4.3.2.3	制动力矩	★	★
9	4.3.2.6	制动器电磁铁的最低吸合电压、最高释放电压	△	★
10	4.3.2.6	制动器制动响应时间	△	★
11	4.3.2.6	制动器线圈耐压试验	★	★
12	4.3.2.7	制动器动作试验	△	★
13	4.3.3.1	绳径比	△	★
14	4.3.3.2	制动器线圈温升	△	★
15	4.3.3.2	电动机定子绕组温升	△	★
16	4.3.3.3	曳引机空载噪声	△	★
17	4.3.3.3	制动器噪声	△	★
18	4.3.3.4	曳引机空载振动速度	△	★
19	4.3.3.5	曳引轮绳槽槽面/曳引面法向跳动	★	★
20	4.3.3.5	曳引轮各绳槽/曳引面节圆直径之差	△	★
21	4.3.3.6	手动紧急操作装置	★	★
22	4.3.3.7	绳槽硬度	△	★
23	4.3.3.8	减速箱渗漏油	△	★
24	4.3.3.10	效率	△	★
25	4.4.1	防护	★	★
26	4.4.2	编码器防护	★	★
27	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

产品铭牌应设置在曳引机的明显位置,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(或电梯额定载重量);

- h) 电动机外壳防护等级；
- 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 的相关规定或与用户商定。

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 随行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；
- c) 装箱单。

7.2.4 使用维护说明书应至少包括以下内容:

- a) 永磁同步电动机短接制动转矩特性；
- b) 过热保护方式及其设定值；
- c) 许用径向载荷；
- d) 制动器的定期拆解和日常维护检查调整说明、报废技术条件；
- e) 制动器工作状态监测装置(如果有)的维护检查和调整方法；
- f) 无机房电梯曳引机井道外松闸(如果有)的使用说明；
- g) 曳引轮绳槽的检查方法、报废技术条件和曳引轮更换方法。



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 持续存放时间不应超过 12 个月,超过存放时间,应重新检查其完好状况。

