ICS 91.140.90
CCS J 70/89

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB 21/T XXXX—XXXX

电梯永磁同步电机驱动系统的技术要求

Technical requirements of permanent magnet synchronous motor drive system for elevator

20XX-XX-XX 发布 20XX-XX-XX 实施

辽宁省市场监督管理局 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 4
5 试验方法 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。

本文件由辽宁省市场监督管理局提出并归口。

本文件起草单位：大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司、大连理工大学。

本文件主要起草人：张传龙、王国华、尹传仁、刘磊、高守寰、林然、董恩源、代文文、孟群轩、姜国勇、邓飞、邹琳、史伟、滕洋、王忠泽、臧小惠、潘超、高航、赵善强、孙荣耀、嵇守航、徐琦、赵耀、原韶坤、曹琢钧、王子槊、张安国、白冰冰。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可通过来电、来函等方式进行反馈，有关单位将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门和联系电话：辽宁省市场监督管理局（沈阳市皇姑区崇山中路 55 号），024-96315-1-3202

文件起草单位和联系电话：大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司（辽宁省大连保税区洞庭路 1 号自贸大厦 503、509），0411-39972985

电梯永磁同步电机驱动系统的技术要求

1 范围

本文件规定了电梯永磁同步电机驱动系统的技术要求和试验方法。

本文件适用于电梯永磁同步电机驱动系统，其他形式可参照此标准执行。

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 7024 电梯、自动扶梯、自动人行道术语

GB 7588 电梯制造与安装安全规范

GB/T 10058 电梯技术条件

GB/T 10059 电梯试验方法

GB/T 22669 三相永磁同步电动机试验方法

3 术语和定义

GB/T 7024界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

永磁同步电机驱动系统 permanent magnet synchronous drive motor system

由永磁同步电机（以下简称永磁电机）、电机驱动控制器（以下简称控制器）、连接电缆和系统控制软件等构成（以下简称电机驱动系统）。

3.2

空载反电势 no-load back electromotive force

电动机拖动永磁电机在规定的转速和永磁体温度条件下转动时，空载电动势线电压平均值，简称反电势。

3.3

转矩脉动 torque ripple

由齿槽转矩、不理想的反电势波形、反馈元件误差、电干扰、控制误差等造成的转矩波动，其值为转矩的最大值与最小值之差。

3.4

电机驱动系统空载损耗 no-load loss of drive motor system

永磁电机以规定转速空载运行时，电机驱动系统所消耗的功率。

3.5

永磁电机空载损耗 no-load loss of motor

永磁电机所有绕组开路状态下，拖动永磁电机以规定转速运行时所消耗的功率。

3.6

稳态短路电流 steady state short-circuit current

永磁电机所有绕组引出线短接，拖动永磁电机以规定转速运行时线电流的平均值。

3.7

永磁体退磁 magnet demagnetization

永磁体产生不可逆退磁的现象。

3.8

空载反电势的典型值 declared value of no-load back electromotive force

空载反电势的典型值 至少4台永磁电机（其中2台已做过型式试验）在规定转速和永磁体温度下的空载反电势的典型值。

3.9

稳态短路电流的典型值 typical value of steady-state short-circuit current

稳态短路电流的典型值 至少4台永磁电机（其中2台已做过型式试验）在规定转速和永磁体温度下的稳态短路电流的平均值。

4 技术要求

4.1 总则

永磁同步电机驱动系统应满足GB/T 10058-2009 电梯技术条件和以下要求。

4.2 初始位置角度

当永磁电机带位置传感器时，永磁电机反电势波形相位与位置传感器反馈的波形相位的相对角度关系应符合产品技术文件的规定。

4.3 最大空载反电势限值

永磁电机在最高工作转速时的反电势应不大于产品技术文件的规定值。

4.4 空载反电势容差

同一规格型号的永磁电机之间，规定转速时的反电势与典型值的偏差应不超过±5%。

4.5 齿槽转矩

齿槽转矩应不大于产品技术文件规定值。

4.6 转矩脉动

转矩脉动应不大于产品技术文件规定值。

4.7 电机驱动系统空载损耗

电机驱动系统空载损耗应不大于产品技术文件规定值。

4.8 永磁电机空载损耗

永磁电机空载损耗应不大于产品技术文件规定值。

4.9 稳态短路电流限值

稳态短路电流应不大于产品技术文件规定值。

4.10 稳态短路电流容差

同一规格型号的永磁电机之间，规定转速时测得的稳态短路电流与典型值得偏差不大于±5%。

4.11 永磁体老化退磁

在引用目标试验后，因永磁体老化造成的永磁电机反电势下降比例应不大于产品技术文件规定值。供需双方可商定采用其他评判方法。

5 检验准备

5.1 总则

除以下规定的试验方法外，其他试验项目的试验方法按 GB/T 10059-2009 执行。

如无特殊说明，测量仪器的精度要求按 GB/T 10059-2009 执行。

5.2 初始位置角度

将永磁电机拖动至由产品技术文件的规定转速，检查位置传感器的波形相位与反电势波形相位的相对角度关系。

批量生产中的出厂检验，供需双方可商定其他方法进行初始位置角度的检验。

5.3 最大空载反电势限值

试验在实际冷状态条件下进行，且必须记录试验时的环境温度。

将永磁电机拖动至最高工作转速，测取反电势。

需按照供需双方商定的方法将上述反电势值修正到产品技术文件规定值。

5.4 空载反电势容差

试验在实际冷状态条件下进行，且必须记录试验时的环境温差。将永磁电机拖动至额定转速，测取反电势。

温度修正方法同 5.3 所述。

批量生产中的出厂检验，供需双方可商定其他反映空载反电势容差的方法进行该项检验。

5.5 齿槽转矩

试验在实际冷状态下进行。

将驱动电机平稳放置，随机选择 3 个不同转子位置，在各个位置上用力矩扳手分别将转子正、反方向转动，读取并记录转子开始转动而未连续转动时的力矩扳手数值最大值。取所有力矩值中最大值作为永磁电机的齿槽转矩值。

也可采用其他供需双方商定的测试方法。

注：用力矩扳手测得的转矩值实际为摩擦转矩和齿槽转矩的和，因电机的齿槽转矩一般占比重较大，测得值可基本等同于齿槽转矩。

5.6 转矩脉动

试验在实际冷状态下进行，电机驱动系统处于正常的电气连接状态和产品技术文件规定的冷却条件下，直流母线上施加额定电压。

在圆周上均匀选取若干个点，分别将转子固定在各个转子位置，控制器施加规定转矩指令，分别测试。

5.7 电机驱动系统空载损耗

试验在实际冷状态下进行，电机驱动系统处于正常的电气连接和产品技术文件规定的冷却条件下，直流母线上施加额定电压，永磁电机轴不接负载。

在转速范围内均匀取至少 5 个转速点，其中需包含最高工作转速。测量这些转速点的直流母线端电流、电压和损耗。

试验后绘制损耗和转速的关系曲线。

5.8 永磁电机空载损耗

试验在实际冷状态下进行。

将永磁电机拖动至规定转速，记录转矩转速传感器的转矩、转速和功率，该功率值即为该转速下永磁电机空载损耗。在转速范围内均匀取至少 5 个转速点，其中需包含最高工作转速。 试验后绘制损耗和转速的关系曲线。

5.9 稳态短路电流限值

试验在实际冷状态下进行。

用低阻抗导体在尽可能接近定子绕组出线端处可靠地将永磁电机所有绕组短接。拖动永磁电机至相应的转速，测量该转速下的定子绕组电流。转速范围内均匀取至少 5 个转速点，其中需包含最高工作转速。

试验后绘制稳态短路电流与转速的关系曲线。

5.10 稳态短路电流容差

试验方法同 5.9。

5.11 电梯永磁体退磁检测条件

5.11.1 永磁同步驱动电梯的安装及安全性能应符合 GB 7588 的要求。

5.11.2 电梯的平衡系数应在 0.4～0.5 范围内。

5.12 检测前准备

5.12.1 检测前电梯应在空载的情况下进行不少于 5 次的全程运行。

5.12.2 应采取措施保证检测过程中被检测电梯独立操作、不受干扰。

5.12.3 应对平衡系数和电压波动进行确认，必要时进行检测。

5.13 永磁体老化退磁

将经过 GB/T 22669-2008 规定的可靠性试验后的永磁电机，按照 5.3 的方法复测反电势，计算可靠

性试验前后的反电势下降比例或按照供需双方商定的方法表征和测试。