

ICS 91.140

Q 78

备案号: 32009-2012

DB44

广东省地方标准

DB44/T 889—2011

电梯能效测定方法

Method for Measurement of Energy Efficiency of Elevator

2011-08-22 发布

2011-11-25 实施

广东省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由广东省质量技术监督局提出并归口。

本标准起草单位：广州市标准化研究院、广州广日电梯工业有限公司、中国质量认证中心、华南理工大学、广东省特种设备检测院、东莞市东升电梯有限公司、东莞市质量技术监督中心。

本标准主要起草人：丁凡、冯智辉、余双平、刘宏喜、谢毅、梁耀强、肖兵、王志刚、罗志群。

本标准为首次发布。

引 言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到以下相关的专利的使用：

基于差额质量速度积分法的电梯能效测量方法及测量仪（中国专利申请号：201010524748.3）；

基于差额质量速度积分法的电梯能效测量仪（中国专利申请号：201020583088.1）。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利申请人姓名：广州市标准化研究院；

地址：广州市越秀区越秀北路311号（小北御景广场）7楼703；

邮政编码：510050；

电话：020-83228540；

传真：020-83228540。

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

电梯能效测定方法

1 范围

本标准规定了电梯运行能效的测定方法。

本标准适用于实地单台在用且正常运行的有机房垂直曳引式电梯，群控环境下独立运行的有机房垂直曳引式电梯也可参照使用。

本标准不适用于有特别安全需要、应用于特殊场合的电梯。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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

3 术语和定义

GB/T 7024 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

测试点 test point

相关电梯设备电源断路器的输出端。

3.2

标准待机能耗 waiting energy expenditure

电梯停止运行后，在不关电源、不驱动电机的情况下完全关门后待机1h所消耗的能量。

3.3

标准运行模式 standard operating mode

电梯从底部端站运行至顶部端站后又返回到底部端站，中间层停靠按图1确定的运行模式。

3.4

测定周期 test cycle

电梯按标准运行模式运行，从底部端站运行至顶部端站后又返回到底部端站的整个过程。

3.5

标准载荷 standard load

20%电梯铭牌标称额定载荷的负荷。

3.6

单位输送量的用电量 unit amount of electricity expenditure

电梯在规定的工作周期内，完成吨千米工作量的耗电量。

3.7

标准载荷能效指标 standard load energy efficiency index

电梯标准载荷按标准运行模式运行所消耗的电能与标准载荷所做机械功的比值。

3.8

空载不平衡质量 idle load imbalance mass

电梯空载时，平衡对重质量与电梯轿厢质量之差。

3.9

空载能效指标 idle load energy efficiency index

电梯空载按标准运行模式运行所消耗的电能与电梯空载不平衡质量做的机械功的比值。

3.10

电梯能效指标 elevator energy efficiency index

电梯完成单位输送量的用电量。

3.11

空载运行测试 idle load test

测量电梯按标准运行模式空载运行的能耗。

3.12

标准载荷运行测试 standard load test

测量电梯在标准运行模式下加载标准载荷运行的能耗。

4 电梯能效的测定

4.1 测定能量范围

本方法所测量的电梯运行相关能量包括：

- 电梯动力电源输出能量；
- 轿箱内照明、风扇、报警系统等。

4.2 测定模式

运行能效测定过程包含空载和标准载荷运行测试两个部分。

4.3 测定要求

4.3.1 安全要求

电梯能效测定工作应满足GB 7588 规定的安全要求。

4.3.2 准备工作

测试前准备工作如下：

- 检查电梯状况，确保电梯能正常运行；
- 关闭机房、滑轮间、井道、轿顶检修的照明、采暖、通风和轿厢空调等设备；
- 准备磁钢 8 片、曳引轮转速感应器 1 个、能效测量仪器 1 套；
- 获取测试电梯的电机转子速度、减速器传动比、曳引轮半径、曳引轮转速、电梯曳引比参数。

4.3.3 测试点要求

空载运行测试和标准载荷运行测试的测试点应一致。

4.3.4 中间层的设置

中间层的设置应尽量使得各中间层平均分配且应保证电梯从次底层至中间层、中间层至次顶层及中间层之间运行时能达到额定速度值。最高楼层不同的电梯其中间层个数按表1执行。

表1 中间层个数设置情况表

最高楼层	8层及以下	9-15层	16-22层	23-29层	30层及以上
中间层个数	0	1	2	3	4

4.4 测定流程

4.4.1 流程组成

电梯能效测定包括运行能效测定和待机能耗测定两部分。

4.4.2 运行能效的测定

电梯运行能效测定包含空载运行测试和标准载荷运行测试两部分，具体流程如下：

- 放置磁钢和曳引轮转速感应器。在电梯曳引轮边缘处均匀放置 8 片磁钢，且曳引轮转速感应器与磁钢间距为 2mm~3mm；
- 进行空载测试。启动电梯，同时开启测量仪器记录数据，按照图 1 所示的运行模式运行电梯，直至电梯运行完空载测试周期到底部端站；
- 进行标准载荷测试。当电梯到底部端站开门后，开始计时 2min 同时对电梯进行标准载荷加载，2min 结束的同时，启动电梯按照同样的运行模式运行，直至完成加载测量后，测试仪器结束记录。

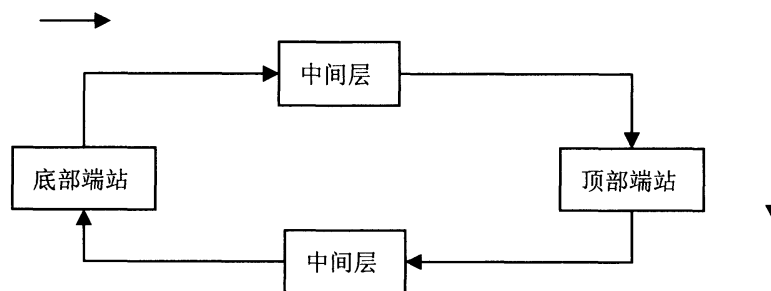


图1 电梯运行模式

4.4.3 待机能耗测定

电梯待机能耗测定具体流程如下：

- 连接测量仪器；
- 在测量开始时把电梯停靠在底部端站，电梯停稳并完全关门后，启动仪器开始记录，同时开始计时 1h，1h 后，结束记录。

附 录 A
(规范性附录)
电梯能效指标的计算

A.1 电梯能效指标计算公式

电梯能效指标以标准载荷能效指标作为衡量，标准待机能耗作为须满足的必要条件。标准载荷能效指标表示为：

$$\delta_1 = \frac{E_c}{W_z} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

δ_1 ——标准载荷能效指标；

E_c ——电梯在测定周期内从电网输入的与运送标准载荷相对应的有功电能，单位为千瓦·时(kW·h)；

W_z ——电梯在测定周期内，轿厢运送标准载荷完成的工作量，即经折算(见第 A.2 章)后运送的标准载荷质量与被移动的垂直距离之乘积的总和，单位为千克·米(kg·m)。

A.2 W_z 的折算计算

W_z 的计算过程如下。曳引轮转速表示为：

$$n_1 = n_2 \cdot i \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

n_1 ——曳引轮转速，单位为转/分(r/min)；

n_2 ——电机转子速度，单位为转/分(r/min)；

i ——减速器传动比。

轿厢运行速度表示为：

$$v(t) = \frac{2\pi r_1 n_1}{60\eta} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

$v(t)$ ——轿厢运行速度，单位为米/秒(m/s)；

π ——圆周率；

r_1 ——曳引轮半径，单位为米(m)；

n_1 ——曳引轮转速，单位为转/分(r/min)；

η ——电梯曳引比。

轿厢运行速度与电机转速间的固定关系为：

$$v(t) = \frac{2\pi r_1 i}{60\eta} n_2 \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

$v(t)$ ——轿厢运行速度, 单位为米/秒(m/s);

π ——圆周率;

r_1 ——曳引轮半径, 单位为米(m);

i ——减速器传动比;

n_2 ——电机转子速度, 单位为转/分(r/min);

η ——电梯曳引比。

空载测试下的运送工作量为:

$$W_{m1} = \int_0^T M |v(t)| dt \quad \dots\dots\dots (A. 5)$$

式中:

W_{m1} ——空载运送工作量, 单位为千克·米(kg·m);

T ——循环测试时间, 单位为秒(s);

M ——电梯空载不平衡质量, 单位为千克(kg);

$v(t)$ ——轿厢运行速度, 单位为米/秒(m/s)。

标准载荷测试下的运送工作量为:

$$W_{m2} = \int_0^T (M + \Delta M) |v(t)| dt \quad \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中:

W_{m2} ——标准载荷运送工作量, 单位为千克·米(kg·m);

T ——循环测试时间, 单位为秒(s);

M ——电梯空载不平衡质量, 单位为千克(kg);

ΔM ——标准载荷, 单位为千克(kg);

$v(t)$ ——轿厢运行速度, 单位为米/秒(m/s)。

则运送标准载荷完成的工作量即为标准载荷模式下运送工作量与空载模式下运送工作量之差的绝对值, 即:

$$W_z = \int_0^T \Delta M |v(t)| dt \quad \dots\dots\dots (A. 7)$$

式中:

W_z ——电梯在测定周期内, 轿厢运送标准载荷完成的工作量, 单位为千克·米(kg·m);

T ——循环测试时间, 单位为秒(s);

ΔM ——标准载荷, 单位为千克(kg);

$v(t)$ ——轿厢运行速度, 单位为米/秒(m/s)。

A.3 E_C 的计算

E_C 的计算公式表示为:

$$E_C = |E_{m1} - E_{m2}| \quad \dots\dots\dots (A. 8)$$

式中:

E_C ——电梯在测定周期内从电网输入的与运送标准载荷相对应的有功电能, 单位为千瓦·时

(kW·h);

E_{m1} ——空载测试模式测得的电梯输入电能, 单位为千瓦·时(kW·h);

E_{m2} ——标准载荷测试模式测得的电梯输入电能, 单位为千瓦·时(kW·h)。
