

ICS91.140

Q78

备案号:

DB33

浙江省地方标准

DB33/T 771—2009

电梯能源效率评价技术规范

Technical specification for lift energy efficiency evaluation

2009-12-25 发布

2010-01-25 实施

浙江省质量技术监督局 发布

前 言

本标准由衢州市特种设备检验中心提出。

本标准由浙江省质量技术监督局归口。

本标准起草单位：衢州市特种设备检验中心、绍兴市特种设备检测院、金华市特种设备检测中心、西子奥的斯电梯有限公司、巨人通力电梯有限公司、浙江西屋电梯股份有限公司、开化县质量技术监督检测所。

本标准主要起草人：陈志溪、宋金泉、余志林、温爱民、孟丰平、傅铁华、刘志刚、李雪荣、华勇、方正中、叶剑刚、张国安、骆云峰、朱水林、高伟敏、徐闽红、饶文胜、叶小征、钱鑫慧、吴荣伟。

本标准于2009年12月25日首次发布。

电梯能源效率评价技术规范

1 范围

本标准规定了电梯能源效率的测试方法、能源效率等级的评定方法及要求。
本标准适用于单台曳引式乘客电梯、载货电梯，不适用于液压电梯、杂物电梯和强制式驱动的电
注：群控电梯、并联电梯在检测时应将其独立开来。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- 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 7588—2003，eqv EN 81-1:1998）
- GB/T 10058 电梯技术条件

3 术语和定义

GB/T 7024 和 GB 7588 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电梯能源效率等级 lift energy efficiency grade
电梯能源利用效率高低的分级，从高到低分成1、2、3、4、5 五个等级。

3.2

电梯能源效率评价指标(d) lift energy efficiency index
电梯按照规定的运行模式完成每吨千米运输量的平均耗电量。

3.3

标准待机能耗(e) standby energy consumption
电梯轿厢位于基站，处于关门等待状态下持续1h的耗电量,单位为千瓦·时(kW·h)。

3.4

次底层 Secondary bottom terminal landing
底层端站的上一层站。

3.5

次顶层 Secondary top terminal landing
顶层端站的下一层站。

4 电梯能源效率等级的评定方法

按第6章测试方法获得电梯能源效率指标(d)后，对照表1，评定该电梯的能源效率等级。

表1 电梯能源效率等级

δ 值	$\delta \leq 1.50$	$1.50 < \delta \leq 2.50$	$2.50 < \delta \leq 3.50$	$3.50 < \delta \leq 4.50$	$4.50 < \delta \leq 6.50$
能源效率等级	1	2	3	4	5

5 电梯标准待机能耗限定值

电梯标准待机能耗不宜大于0.3 kW·h。

6 测试方法

6.1 电梯能源效率评价指标（*d*）的计算

理论上可以按式（1）计算：

$$d = \frac{E_c}{W_z} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

E_c——电梯在规定的工作周期内，从电网输入的电能(测试值)，单位为千瓦·时（kW·h）；

W_z——电梯在规定的工作周期内，轿厢完成运送载荷的运输量，即每次运送的载荷与被移动的垂直距离乘积之和，吨·千米（t·km）。

其中*W_z*按式（2）计算：

$$W_z = \sum (Q_n \times S_n) \dots\dots\dots(2)$$

式中：

n ——电梯在规定的工作周期内，轿厢运行的次数；

Q_n——第*n*次轿厢内的有效载荷，单位为吨（t）；

S_n——第*n*次轿厢运送有效载荷的垂直运行距离，单位为千米（km）。

6.2 测试装置

6.2.1 测试装置包括电能测试仪或专用电梯能效测试仪、万用表、钳型电流表、测距仪、便携式测试灯、温湿度计、验电器及常用电工工具等，测试装置精度要求见表 2。

表2 测试仪器、量具及精度要求

序号	仪器设备名称	精度
1	电能测试仪或专用电梯能效测试仪	对记录设备应能检测到 0.01 s 变化的信号， 对电压、电流为±5 %，对电能测量为 5 %。
2	万用表	±5 %
3	钳型电流表	±5 %
4	温湿度计	±5 %
5	位移传感器	±0.1 m
6	标准砝码	±1 %
7	测距仪	±0.1 m

6.2.2 测试用的仪器设备应在检定或校准合格有效期内。

6.2.3 测试点的设置

6.2.3.1 电梯能源效率评价指标测试点的设置

电梯能源效率评价指标测试应包括控制柜、变频器、回馈装置（如有）等装置能耗，但不包括机房、滑轮间、井道、轿厢照明、通风、报警装置等电路的能耗。测试点设置在电梯主开关下端口处，具体如图1所示：

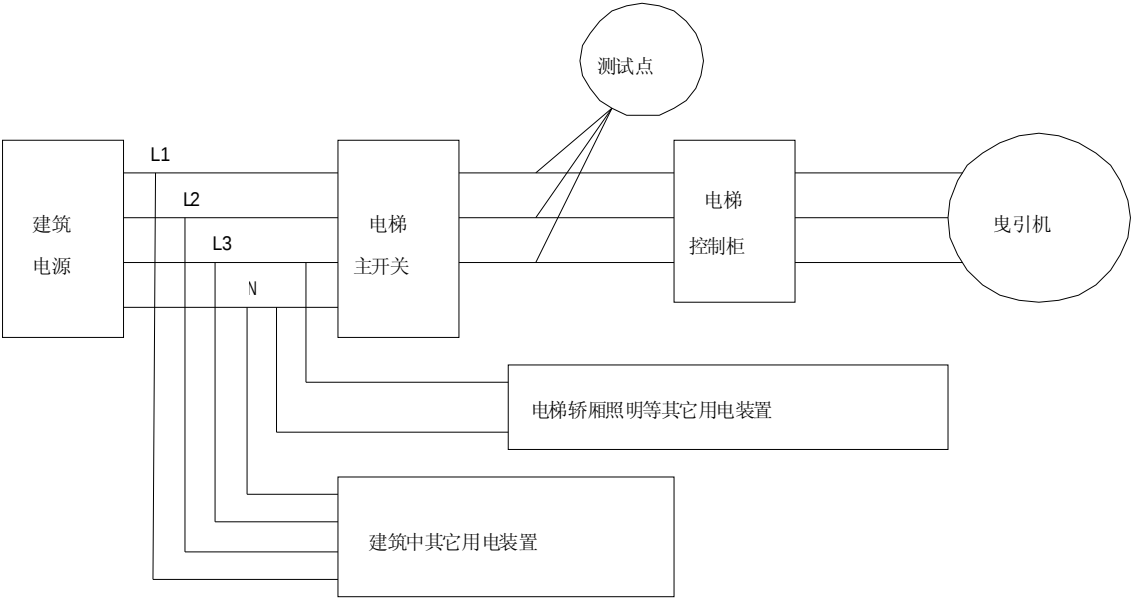


图 1 单位输送量耗电量测试点的设置

6.2.3.2 电梯待机能耗测试点的设置

待机能耗测试应包括控制柜、变频器、回馈装置（如有）、轿厢照明、通风、报警装置等装置能耗，但不包括机房、滑轮间、井道等照明电路的能耗。测试点设置在电梯主开关上端口处，具体如图2所示：

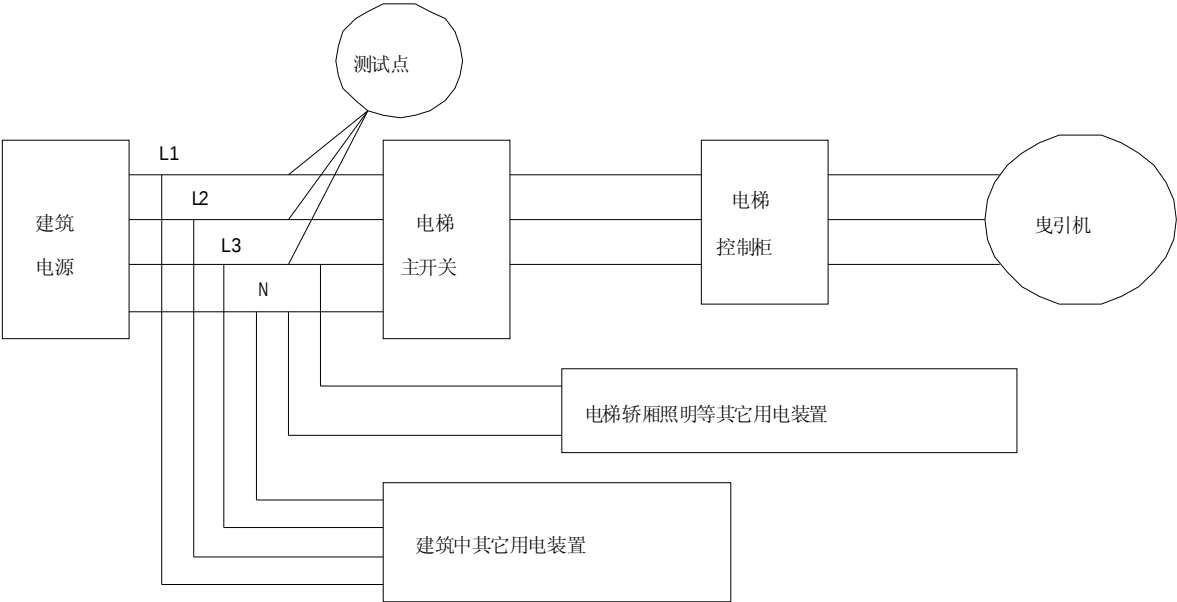


图 2 待机能耗测试点的设置

6.3 测试条件

6.3.1 电梯的安装及安全性能应符合 GB 7588 的要求。

6.3.2 电梯的技术条件应符合 GB/T 10058 的要求。

6.4 测试程序

6.4.1 测试前准备

6.4.1.1 测试前电梯应在空载的情况下进行不少于 10 次全程运行。

6.4.1.2 应采取措施保证测试过程中被测电梯独立操作、不受干扰。

6.4.1.3 应对平衡系数和提升高度进行确认，必要时进行检测。

6.4.2 在用电梯和新安装电梯能源效率评价指标的测试程序

6.4.2.1 新装电梯和在用电梯宜采用空载法进行测试，测试时空载轿厢置于底层端站平层位置，门处于开启状态，启动电能测试仪（或电梯能效测试仪）开始记录的同时，启动电梯从底层端站向顶层端站上行，中间不停站到顶层端站，自动开、关门后下行，中间不停站到底层端站平层并完全开门后停止测试记录。

6.4.2.2 上述检测进行 3 次，空载的有效载荷按 100 %额定载荷计算，根据公式（1）计算出各次测试的能源效率评价指标（ d ），取三次的平均值 $\bar{d}$ 。

6.4.2.3 在用电梯和新装电梯的能源效率评价指标（ d ）按式（3）计算：

$$d = \bar{d} \times m_1 \times m_2 \dots\dots\dots (3)$$

- 式中：
- d ——修正为模拟实际工况法的电梯能源效率评价指标；
 - $\bar{d}$ ——空载法测得的平均电梯能源效率评价指标；
 - m_1 ——换算系数（ $m_1=2.17$ ）；
 - m_2 ——平衡系数修正系数。

注： $\mu_2=0.45/k$, k 为该台电梯实际平衡系数。

6.4.3 电梯型式试验和能效鉴定时电梯能源效率评价指标（ d ）的测试程序

6.4.3.1 型式试验和能效鉴定时电梯能源效率评价指标（ d ）采用模拟实际工况法进行测试，在测试时电梯载荷分别为空载、25%、50%、75%、100%的额定载荷，按照图 3 模式以正常速度运行。

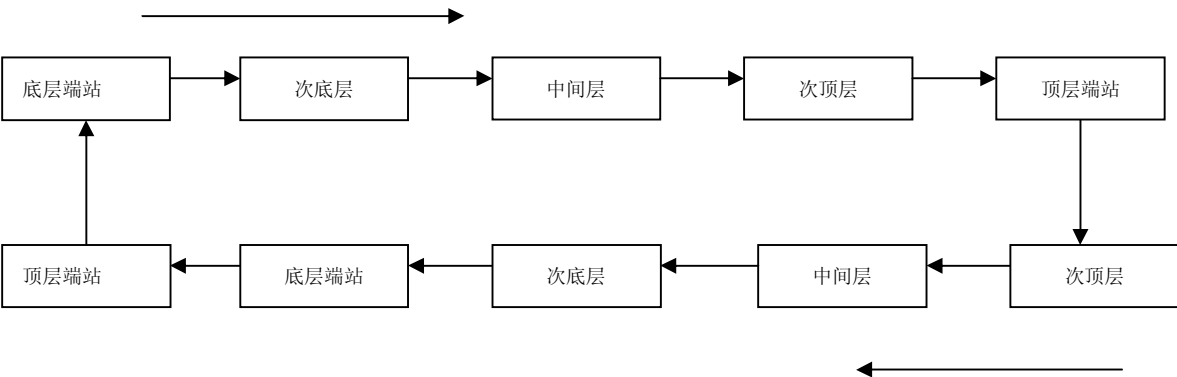


图 3 模拟实际工况法

6.4.3.2 型式试验的电梯能源效率评价指标（ d ）测量时应加位移传感器，并可以按要求设置停层高度，检测运行距离以电梯额定速度值的 10 倍~20 倍为准，速度小的宜取大值，速度大的宜取小值，层站高度规定为每层 3.0 米，按计算出运行高度确定中间层站，具体见表 3，中间层站的具体设置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电梯额定速度值并尽量平均分配各中间层站。

表3 型式试验的电梯中间层站的设置

运行高度 (m)	$h \leq 21$	$21 < h \leq 42$	$42 < h \leq 63$	$63 < h \leq 84$	$h > 84$
中间层站数量 (个)	0	1	2	3	4

6.4.3.3 能效鉴定的电梯能源效率评价指标 (d) 测量时应根据电梯实际安装层站进行设定, 具体见表4, 中间层站的具体设置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电梯额定速度值并尽量平均分配各中间层站。

表4 能效鉴定的电梯中间层站的设置

电梯安装层站 (层)	$n \leq 8$	$8 < n \leq 15$	$15 < h \leq 22$	$22 < h \leq 29$	$h > 29$
中间层站数量 (个)	0	1	2	3	4

6.4.3.4 电梯在每种载荷工况下, 均按照以下模式运行:

电梯从底层端站到次底层、停层、开门、关门后上中间层站; 停层、开门、关门上次顶层; 停层、开门、关门上顶层端站; 停层、开门、关门下次顶层; 停层、开门、关门下中间层站; 停层、开门、关门下次底层; 停层、开门、关门下底层端站; 然后从底层端站直驶上升到顶层端站; 停层、开门、关门后, 再直驶下降底层端站, 停层、开门。

6.4.3.5 轿厢的加载顺序为: 0%额定载荷(空载)→25%额定载荷→50%额定载荷→75%额定载荷→100%额定载荷。

6.4.3.6 分别测试电梯在各种载荷状态和行程下的耗电量 (E)。

6.4.3.7 模拟实际工况法测量电梯能源效率评价指标 (d) 的计算:

$$d = \frac{E_0 + E_{25} + E_{50} + E_{75} + E_{100}}{W_0 + W_{25} + W_{50} + W_{75} + W_{100}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

E_0 ——电梯载荷0%时运行的耗电量, 单位为千瓦·时 (kW·h);

E_{25} ——电梯载荷25%时运行的耗电量, 单位为千瓦·时 (kW·h);

E_{50} ——电梯载荷50%时运行的耗电量, 单位为千瓦·时 (kW·h);

E_{75} ——电梯载荷75%时运行的耗电量, 单位为千瓦·时 (kW·h);

E_{100} ——电梯载荷100%时运行的耗电量, 单位为千瓦·时 (kW·h);

W_0 ——电梯载荷0%时运行轿厢完成运送载荷的运输量, 单位为吨·千米 (t·km);

W_{25} ——电梯载荷25%时运行轿厢完成运送载荷的运输量, 单位为吨·千米 (t·km);

W_{50} ——电梯载荷50%时运行轿厢完成运送载荷的运输量, 单位为吨·千米 (t·km);

W_{75} ——电梯载荷75%时运行轿厢完成运送载荷的运输量, 单位为吨·千米 (t·km);

W_{100} ——电梯载荷100%时运行轿厢完成运送载荷的运输量，单位为吨·千米（t·km）。

6.4.4 待机能耗（ e ）的测试及计算

6.4.4.1 关闭机房、滑轮间、井道照明及轿厢空调装置（如有），应包含轿厢照明、通风、报警装置。空载轿厢置于基站平层位置，处于等待状态，使电梯在 10 min 内处于无外呼、内选指令状态，轿厢保持在基站平层位置。启动检测仪器，开始记录相关数据，同时开始计时，达到 10 min 时，停止测试记录，记录 10 min 的待机能耗 e_c 。

6.4.4.2 对于未采用自动休眠技术的电梯，待机能耗 e 按式（5）计算：

$$e = 6e_c \dots\dots\dots (5)$$

式中：

e_c ——按照6.4.4.1所测试的待机能耗，单位为千瓦·时（kW·h）。

6.4.4.3 对于采用自动休眠技术的电梯，待机能耗 e 按式（6）计算：

$$e = e_1 + \frac{(e_c - e_1)(3600 - t_1)}{600 - t_1} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

e_1 ——按照6.4.4.1进行测试，从测试开始到休眠功能启动时的待机能耗，单位为千瓦·时（kW·h）；

e_c ——按照6.4.4.1进行测试，10 min的待机能耗，单位为千瓦·时（kW·h）；

t_1 ——从测试开始到休眠功能启动时的时间，单位为秒（s）。

6.4.5 电梯能源效率评价指标（ d ）、标准待机能耗（ e ）均取小数点后两位有效数字。

7 电梯能源效率测试的分类划分要求

7.1 不同系列的电梯其能源效率应分别测试。

7.2 同一系列的电梯按表 5 进行分类测试。

表5 同一系列电梯测试的分类

乘客电梯(m/s)	$V \leq 1.0$	$1.0 < V \leq 1.75$	$1.75 < V \leq 2.50$	$2.50 < V \leq 4.0$	$V > 4.0$
载货电梯(kg)	$Q \leq 1000$	$1000 < Q \leq 3000$	$3000 < Q \leq 5000$	$Q > 5000$	/
注：同一系列是指以下配置相同的电梯，如拖动方式、曳引机型式、控制系统是否带能量回馈装置等。					

8 电梯能源效率等级的有关要求

8.1 对于新开发的电梯产品，电梯能源效率等级不宜低于 2 级。

8.2 对于已投入批量生产的电梯，电梯能源效率等级不宜低于 3 级。

8.3 对新安装、改变驱动方式或控制系统的改造电梯，电梯能源效率等级不宜低于 3 级。

8.4 对在用电梯，电梯能源效率等级不宜低于 4 级。

参考文献

- [1] 《中华人民共和国节约能源法》中华人民共和国主席令第 77 号
 - [2] 《国务院关于修改<特种设备安全监察条例>的决定》中华人民共和国国务院令第 549 号
 - [3] 《能源效率标识管理办法》国家发展和改革委员会、国家质量监督检验检疫总局第 17 号令
 - [4] 《高耗能特种设备节能监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局第 116 号令
 - [5] 《电梯能源效率的评价指标与测试方法研究》质检总局科技计划项目 2007QK350
 - [6] ISO DIS25745-1 《电梯和自动扶梯的能量性能》 第 1 部分——能量测量和能量的符合性
 - [7] GB/T 17215.321-2008 电量测量设备(交流电)特殊要求第 21 部分:静态电度表(1 和 2 级)
 - [8] GB/T 17215.323-2008 电量测量设备(交流电)特殊要求第 23 部分:静态乏時計(2 和 3 级)
-