

备案号：

# 中国特种设备安全与节能促进会标准

CPASE MXXX-2019

## 电梯平衡系数钢丝绳组拉力检测法

The elevator balance coefficient test base on wire ropes tension

(草案稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中国特种设备节能与安全促进会 发布

## 前　　言

本标准按 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定编写。

本标准由广州特种机电设备检测研究院提出。

本标准由中国特种设备安全与节能促进会归口。

本标准起草单位：广州特种机电设备检测研究院。

本标准主要起草人：

本标准为首次发布。

## 引　　言

### 0.1 符合性说明

本标准的试验方法符合《电梯监督检验和定期检验规则——曳引与强制驱动电梯》（TSG T7001-2009，含第2号修改单）条款的规定。

本标准规定的只是其中的一种方法，还有其他试验方法，如制造商自行设计的试验方法。

### 0.2 专利说明

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“5 检测原理、6.3 安全要求、7 检测程序”与“专利号 ZL201210121058.2 电梯平衡系数检测装置及检测方法，专利号 ZL201210121058.2 电梯平衡系数检测装置及检测方法，专利号 ZL201410456626.3 电梯空载平衡系数检测装置，专利号 ZL201510422433.0 具有液压缸压力检测功能的电梯空载平衡系数检测装置，专利号 ZL201610158388.7 一种基于液压缸直顶式的电梯空载平衡系数检测装置，专利号 ZL20161058430.5 一种基于丝杆拉升式的电梯空载平衡系数检测装置，申请号 CN201610954552.5 一种基于电机驱动的电梯空载平衡系数检测装置”相关的专利的使用。

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。

该专利持有单位已向本文件的发布机构保证，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。该专利持有单位的声明已经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：

专利持有人：广州特种机电设备检测研究院

地址：广东省广州市越秀区六榕路六榕大厦6楼

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。

# 电梯平衡系数钢丝绳组拉力检测法

## 1 范围

- 1.1 本标准规定了通过夹持钢丝绳组方式确定电梯平衡系数的检测方法，包括检测条件、检测原理、检测仪器、检测程序及检测结果评价。
- 1.2 本标准适用于采用钢丝绳曳引驱动的电梯平衡系数检测。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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，有特殊规定的按相关标准和协议执行。

GB/T 7024 电梯、自动扶梯、自动人行道术语

GB/T 10058-2009 电梯技术条件

T/CASEI T101-2015 电梯平衡系数快捷检测方法

TSG T7001-2009 电梯监督检验和定期检验规则——曳引与强制驱动电梯

## 3 术语与定义

GB/T 7024、T/CASEI T101-2015 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 对重系统质量（Mass of Counterweight System）

排除曳引钢丝绳及补偿绳质量，悬挂于电梯对重侧钢丝绳下方并跟随对重块运动的所有零部件质量之和。

### 3.2 轿厢系统质量（Mass of Car System）

排除曳引钢丝绳及补偿绳质量，悬挂于轿厢侧钢丝绳下方并跟随轿厢运动的所有零部件质量之和。

### 3.3 钢丝绳组拉力检测法（Wire Rope Group Tensile Test Method）

通过测量电梯空载时曳引轮两侧钢丝绳组拉力值，利用其计算出对重系统质量和轿厢系统质量之差，以此进行电梯平衡系数检测的方法。

### 3.4 夹绳装置 (Rope Clamping Device)

用于夹紧钢丝绳组并提供足够的夹紧力的成套装置，由上夹绳装置和下夹绳装置组成。

### 3.5 提升装置 (Hoisting Device)

使上夹绳装置和下夹绳装置之间钢丝绳松弛的施力装置。

## 4 检测原理

### 4.1 检测方法

本标准规定的检测方法，使用上、下夹绳装置夹紧一段钢丝绳组，通过提升装置提升下夹绳装置使中间段钢丝绳松弛，分别测得对重侧与轿厢侧钢丝绳组的拉力以计算平衡系数，其原理示意如下图：

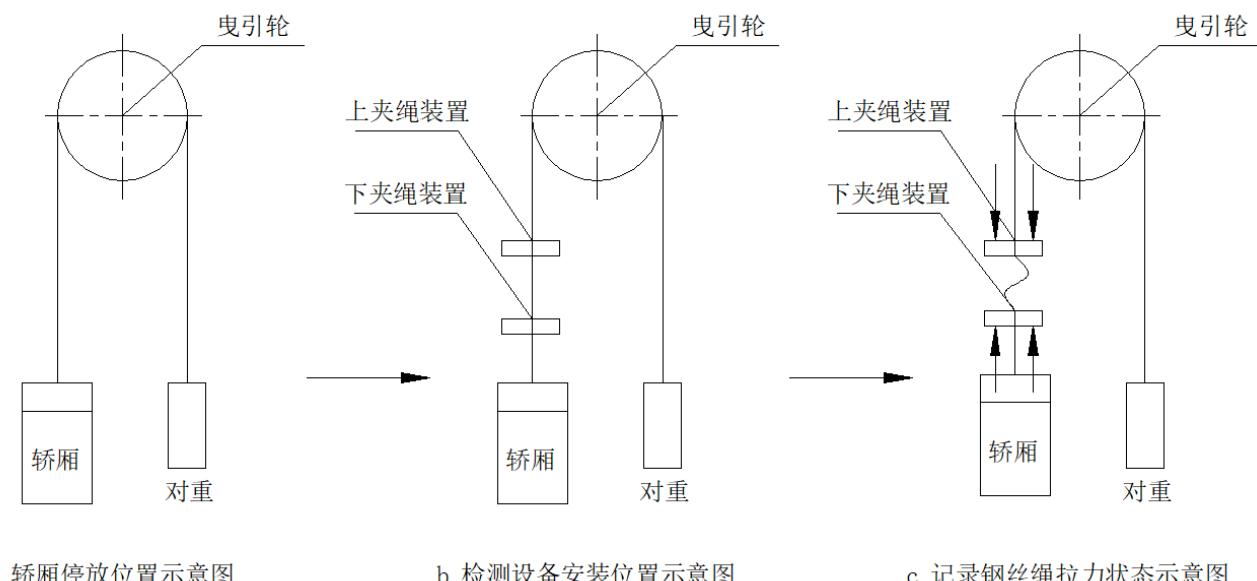


图 1 原理示意图

### 4.2 电梯平衡系数计算公式

本标准规定的平衡系数计算公式：

$$k = \frac{n(F_1 - F_2)}{Qg}$$

式中：  $F_1$  — 对重侧钢丝绳组拉力，单位 N；

$F_2$  — 轿厢侧钢丝绳组拉力，单位 N；

$Q$  — 额定载重量，单位 Kg；

$n$  — 曳引比；

$k$  — 平衡系数；

$g$  —重力加速度，9.8m/s。

## 5 检测条件

### 5.1 检测对象

5.1.1 电梯应满足 GB/T 10058—2009 中 3.1 及 3.2 的要求，所有安全保护装置正常有效。

5.1.2 电梯钢丝绳应符合 GB/T 10058—2009 中 3.12 的规定，表面应清洁且无明显油污。导向轮、复绕轮和反绳轮应保证充分润滑且工作正常。

### 5.2 检测环境

5.2.1 检测温度应保持在 5℃~40℃ 范围内，相对湿度不超过电梯正常工作的允许范围。

5.2.2 井道内部空气不应含有腐蚀性和易燃性气体及导电尘埃。

5.2.3 井道内部应保证充足照明条件。

5.2.4 检测钢丝绳组拉力时应保证所需的操作空间。

### 5.3 检测人员

5.3.1 应充分理解本标准规定的检测方法。

5.3.2 应身体健康，胜任本标准所要求的各项操作。

5.3.2 应具备电梯的基础知识，充分了解机械及电气原理。

5.3.3 应掌握电梯安全防护知识，具备处理紧急事件的能力。

5.3.4 应具有相应检测资质或经相关的专业技术培训合格。

### 5.4 检测防护

5.4.1 电梯出入口应采取隔离措施并放置警示牌。

5.4.2 检测人员需穿戴合格的劳保用品。

5.4.3 检测现场应保持整洁，避免杂物落入井道对检测人员造成伤害。

### 5.5 检测用文件

检测应配齐下列文件：

- a) 本标准；
- b) 产品质量证明文件；
- c) 其它所需要的技术资料。

## 6 检测仪器

### 6.1 一般要求

6.1.1 应有产品质量合格证明文件。

6.1.2 应有计量检定或校准证书，且在检定有效期或校准周期内。

## 6.2 功能要求

6.2.1 检测仪器应具备数据采集、显示及保存的功能。

6.2.2 检测仪器应方便检测人员操作，数据显示仪表应有足够亮度，保证检测人员能够正确读数。

6.2.3 夹绳装置应工作可靠，工作过程中不允许钢丝绳与夹块之间产生滑移。

6.2.4 夹绳装置应采取保护措施避免在夹持过程中对钢丝绳造成损伤。

注：例如采取使用材料硬度低于钢丝绳的带槽垫片对钢丝绳进行保护。

6.2.5 提升装置的最大提升力应为被测拉力的 1.25 倍或以上。

6.2.6 检测仪器应至少保持 4 小时的续航，或提供电源接口。

## 6.3 性能要求

6.3.1 测力传感器精度应不低于±0.05%。

6.3.2 数据采集显示仪表精度应不低于±0.05%。

6.3.3 平衡系数测量精度应不低于±1%。

## 6.4 安全要求

6.4.1 检测仪器的设计应考虑到现场操作过程中零部件不易脱落。

6.4.2 检测仪器结构应无锋利锐边，避免对检测人员造成伤害。

# 7 检测程序

## 7.1 通则

7.1.1 测量前应采取措施减少补偿链或补偿绳对测量结果的影响。

7.1.2 测量钢丝绳组拉力时，应采用夹持钢丝绳提升测力方法。

7.1.3 应选择钢丝绳组垂直段进行拉力测试。

7.1.4 试验流程参照附录 A 进行。

7.1.5 在检测钢丝绳组拉力过程中应断开电梯主电源或切断电梯安全回路。

## 7.2 检测前准备

7.2.1 根据操作平衡系数检测仪所需要的空间大小选择检测位置（机房或井道），优先选择机房。

7.2.2 清洁钢丝绳，使其满足 5.1.2 的要求。

### 7.3 检测设备安装与读数

7.3.1 选择在机房进行检测时，宜使轿厢与对重移动到同一水平高度位置。

7.3.2 选择在井道进行检测时，宜以层站为平台进行轿厢侧钢丝绳组拉力检测，且以轿顶为平台进行对重侧钢丝绳组拉力检测。

7.3.3 检测设备安装位置应满足  $L1=L2$ （ $L1$  为在检测轿厢侧钢丝绳组拉力时，下夹绳装置底部至轿顶的距离； $L2$  为在检测对重侧钢丝绳组拉力时，下夹绳装置底部至对重顶部的距离）如下图所示：

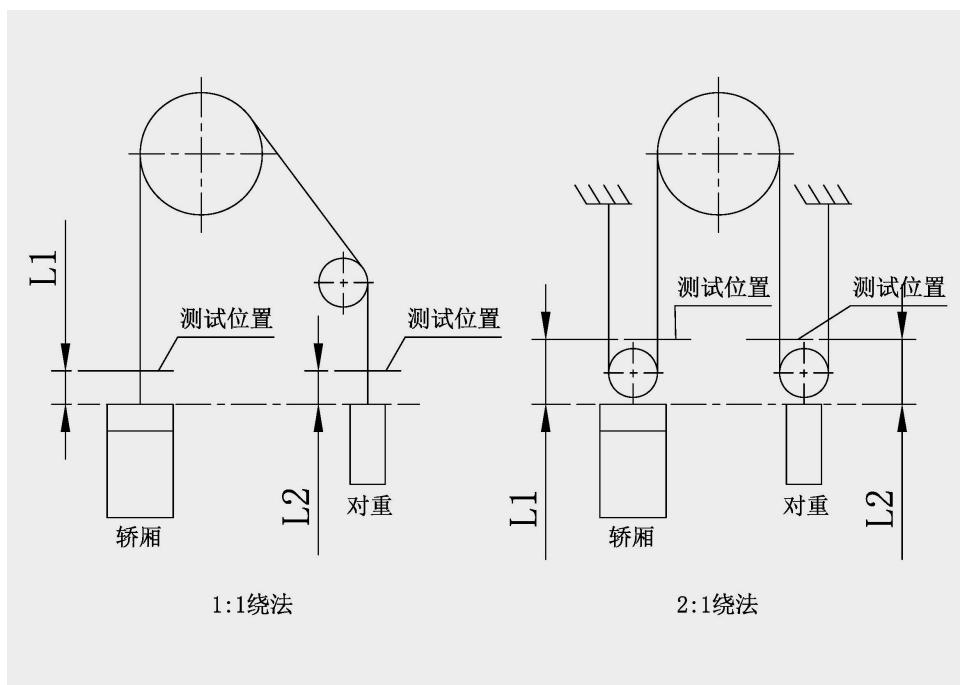


图 2 检测设备安装位置示意图

7.3.4 夹绳装置夹持钢丝绳数量应与参与曳引的钢丝绳数量一致。

7.3.5 上夹绳装置与下夹绳装置之间的距离宜大于钢丝绳直径的 25 倍或以上。

7.3.6 提升装置在提升过程中，夹绳装置与钢丝绳之间不应产生滑移。

7.3.6 读数时应保证上下夹绳装置之间钢丝绳组处于松弛状态。

7.3.7 选择在井道检测轿厢侧钢丝绳组拉力时，读数过程中检测人员应撤离井道。

### 7.4 安装测试过程中的安全要求

7.4.1 在检测仪器安装测试过程中，电梯应保持停止且可控的安全状态。

7.4.2 在检测仪器未拆卸下钢丝绳组时，不允许运行移动电梯。

7.4.3 检测过程中应避免人为操作失误对钢丝绳造成损伤。

7.4.4 对重侧钢丝绳组与轿顶护栏外缘的距离大于 400mm 时，不宜以轿顶为工作平台进行对

重侧钢丝绳组拉力检测操作。

7.4.5 以轿顶为工作平台进行对重侧钢丝绳组拉力检测操作时，不允许操作人员踩踏轿厢护栏或者站立在轿顶护栏外侧。

## 7.5 清场检查

7.5.1 检查工作现场，确认平衡系数仪及其他工具全部移出电梯。

7.5.2 恢复电梯运行，确认其恢复检查前的状态。

## 8 检测结果评价

8.1 按照本标准所规定方法测试并计算得到的  $\frac{n(F_1 - F_2)}{g}$  为对重系统质量与轿厢系统质量差

值。

8.2 被检测电梯不含补偿装置，且 7.3.3 中规定的 L1, L2 足够小时， $\frac{nF_1}{g}$  与  $\frac{nF_2}{g}$  可分别近似等

同于电梯的对重系统质量与轿厢系统质量。

8.3 电梯平衡系数检验结果应符合 TSG T7001-2009 附件 A 中 8.5 的要求。

## 附录 A

(资料性附录)

检测程序流程图

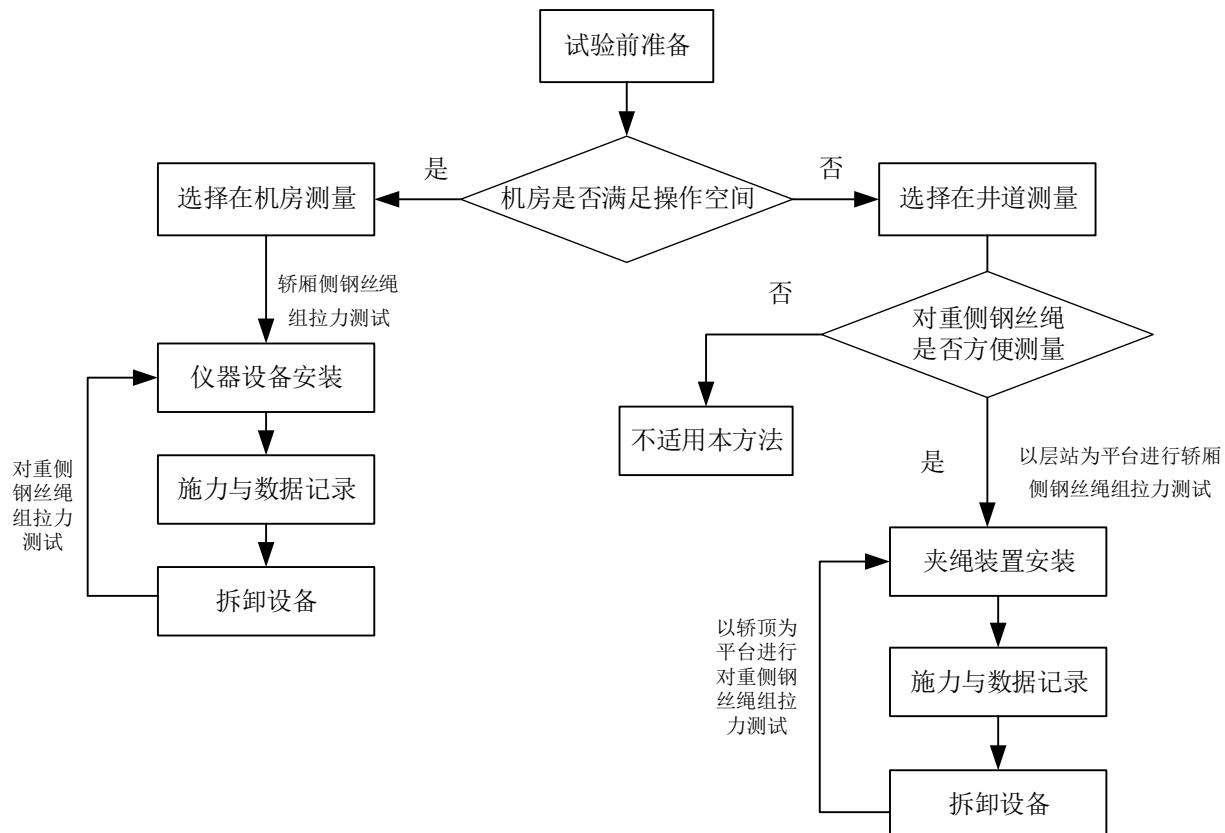


图 A.1 检测程序流程图

## 附录 B

(资料性附录)  
表B. 1 平衡系数检测报告/记录

<b>平衡系数定义</b>	
$k = \frac{n(F_1 - F_2)}{Qg}$	
式中： $F_1$ ——对重侧钢丝绳组拉力，单位 N； $F_2$ ——轿厢侧钢丝绳组拉力，单位 N； $Q$ ——额定载重量，单位 Kg； $n$ ——曳引比； $k$ ——平衡系数； $g$ ——重力加速度，9.8m/s。	
<b>测量值</b>	
$F_1$ (N)	第一次测量值
	第二次测量值
	第三次测量值
	平均值
$F_2$ (N)	第一次测量值
	第二次测量值
	第三次测量值
	平均值
<b>设备参数</b>	
$Q$ (Kg)	
$n$	
<b>平衡系数</b>	
$k$	
结论（符合/不符合）	

