

JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1333-XXXX

数字指示轨道衡型式评价大纲

The Program of Pattern Evaluation  
for Digital Indication Rail-weighbridges

(征求意见稿)

XX-XX-XX发布

XX-XX-XX实施

国家市场监督管理总局 发布

数字指示轨道衡型式评价大纲  
The Program of Pattern Evaluation for  
Digital Indication Rail-weighbridges

JJF1333-XXXXX  
代替 JJF1333-2012

---

归口单位：全国铁路专用计量器具计量技术委员会铁路专用衡  
器容量分技术委员会

主要起草单位：

参加起草单位：

本大纲委托全国铁路专用计量器具计量技术委员会铁路专用衡器容量分  
技术委员会负责解释

本大纲主要起草人：

参加起草人：

## 目 录

1. 范围 .....	1
2. 引用文件 .....	1
3.术语 .....	1
4. 概述 .....	3
4.1 原理、结构和用途 .....	3
4.2 关键零部件 .....	3
5. 法制管理要求 .....	3
5.1 计量单位 .....	3
5.2 外部结构 .....	3
5.3 标志 .....	3
6. 计量要求 .....	4
6.1 准确度等级 .....	4
6.2 检定分度值 .....	5
6.3 多分度轨道衡的附加要求 .....	5
6.4 最大允许误差 .....	6
6.5 称量结果间的允许误差 .....	6
6.6 鉴别阈 .....	6
6.7 称量性能 .....	6
6.8 由影响量和时间引起的变化 .....	6
6.9 型式评价试验和检查 .....	7
6.10 长期稳定性 .....	9
7. 通用技术要求 .....	9
7.1 结构的通用要求 .....	9
7.2 称量结果的指示 .....	10
7.3 置零装置和零点跟踪装置 .....	11
7.4 去皮装置 .....	12
7.5 不同承载器和载荷传递装置与不同载荷测量装置间的选择（或切换）装置 .....	12
7.6 功能要求 .....	13
7.7 影响因子和干扰试验 .....	13
7.8 软件控制装置 .....	13
7.9 称重指示器 .....	14
7.10 称重传感器 .....	14
8.型式评价项目一览表 .....	14
8.1 观察及核查项目 .....	14
8.2 试验项目 .....	15
9 提供样机的数量及样机的使用方式 .....	16
10. 试验项目的条件和试验方法 .....	16
10.1 试验条件 .....	16
10.2 承载器检查 .....	17
10.3 基础、线路、钢轨的检查 .....	18
10.4 置零装置和零点跟踪装置 .....	18
10.5 重复性试验 .....	19
10.6 偏载试验 .....	20
10.7 鉴别阈试验 .....	21
10.8 称量性能 .....	21
10.9 示值随时间变化 .....	22
10.10 去皮装置 .....	22
10.11 不同承载器间的选择（切换）试验 .....	23

---

10.12 影响因子和干扰试验.....	24
10.13 长期稳定性试验.....	24
10.14 软件控制装置的审查和试验.....	24
10.15 兼容性核查.....	24
10.16 试验项目所用计量器具和设备.....	25
11. 型式评价结果的处理.....	26
附录 A.....	27

# 引 言

本大纲按照 JJF1015-2014《计量器具型式评价通用规范》和 JJF1016-2014《计量器具型式评价大纲编写导则》的相关要求编写。

本大纲以 GB/T15561《静态电子轨道衡》、OIML R76-1: 2006《非自动衡器》第 1 部分：计量和技术要求 测试（Non-Automatic Weighing Instrument Part 1: Metrological and Technical Requirement-Test），OIML R76-2: 2007《非自动衡器》第 2 部分：试验报告（Non-Automatic Weighing Instrument Part 2: Test Report Format）和 JJG781《数字指示轨道衡》为技术依据，结合我国数字指示轨道衡的行业现状，对 JJF 1333-2012《数字指示轨道衡型式评价大纲》进行修订。技术要求修改采用了国际建议。与 JJF 1333-2012 相比，除编辑性修改外，主要变化如下：

1. 在“范围”中给出了相关应用分类编码；
2. 增加了多分度数字指示轨道衡、多指示装置、扩展显示装置、模块、外围设备、基础和防爬轨架术语；
3. 增加了关键零部件一览表；
4. 修改了轨道衡的型号与命名方式；
5. 增加了多分度数字指示轨道衡的相关要求；
6. 增加了试验项目所用计量器具和设备；
7. 删除计量器具型式评价报告格式。

本大纲历次版本发布情况为：

——JJF 1333-2012。



# 数字指示轨道衡型式评价大纲

## 1. 范围

本型式评价大纲适用于分类编码为12041500，最大称量不大于100t，标准轨距的中准确度级和普通准确度级数字指示轨道衡（以下简称：轨道衡）的型式评价，其它非标准轨距轨道衡可参照采用。

## 2. 引用文件

JJG 567 轨道衡检衡车

JJG 669 称重传感器

JJG 781 数字指示轨道衡

JJF 1181 衡器计量名词术语及定义

GB/T 2887-2011 计算机场地通用规范

GB/T 7724-2023 电子称重仪表

GB/T15561 静态电子轨道衡

GB/T 26389-2011 衡器产品型号编制方法

OIML R76-1: 2006《非自动衡器》第1部分：计量和技术要求 测试（Non-Automatic Weighing Instrument Part 1: Metrological and Technical Requirement-Test）

OIML R76-2: 2007《非自动衡器》第2部分：试验报告（Non-Automatic Weighing Instrument Part 2: Test Report Format）

注：凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本大纲；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本大纲。

## 3. 术语

JJF 1181 界定的及以下术语适用于本大纲。

### 3.1 数字指示轨道衡 digital indication rail-weighbridges

在铁路线上使用的装有电子装置、具有数字指示功能、称量静止状态铁路货车的大型衡器。

注：数字指示轨道衡也称为静态电子轨道衡。

### 3.2 多承载器数字指示轨道衡 multi-load digital indication rail-weighbridges

由多个承载器组成的轨道衡。

注：包括双台面、长短台面等组合形式。



### 3.3 多分度数字指示轨道衡 multi-interval digital indication rail-weighbridges

只具有一个测量范围，而此测量范围又被分成不同分度值的几个局部称量范围的一种轨道衡。

注：这里的几个局部称量范围，均是根据所加载荷的递增或递减而自动确认的。最小一段称量范围从零载荷到其相应的最大载荷；第二段称量范围的最小称量为第一段称量范围的最大称量；以此类推。

### 3.4 多指示装置 multi-indicating device

轨道衡中显示同一称量结果的不同指示装置。

注：这些指示装置可以是数字指示装置、打印机、显示屏等。

### 3.5 扩展显示装置 extended displaying device

根据手动指令，能把数字指示轨道衡的实际分度值（ $d$ ）暂时转变为小于检定分度值（ $e$ ）的装置。

### 3.6 模块 module

轨道衡中用来完成一种或多种特定功能的可识别部件。

注 1：该部件根据相关国际建议中的计量和技术要求单独评价。轨道衡的模块服从规定的轨道衡局部误差限的要求。

注 2：典型的轨道衡模块为：称重传感器、电子称重仪表、模拟或数字数据处理装置、称重模块、终端、主要显示器等。

### 3.7 外围设备 peripheral device

一种能复现或进一步处理称量结果和其他主要指示的附加装置。

示例：打印机、次要显示器、键盘、终端、数据存储装置、计算机、输送机、空压机。

### 3.8 长期稳定性试验 long-term stability test

在规定的使用周期内，轨道衡维持其性能特征的能力。

注：型式评价的长期稳定性试验为一个检定周期内的试验。

### 3.9 基础 foundation

用于支撑承载器和防爬轨架、由钢筋混凝土整体浇筑而成的稳定承载结构。

### 3.10 防爬轨架 anti-creep frame

承载器两端的结构框架，用于安装引轨，并防止两端引轨的窜动。

注：整体道床也可以作为防爬轨架。

## 4. 概述

### 4.1 原理、结构和用途

原理：被称量的铁路货车停于承载器上，称重指示器将称重传感器输出的车辆载荷信号转换为质量值，并输出称量结果。

构造：由基础，称重传感器、承载器、称重指示器等装置组成。

用途：主要用于称量铁路货车装载的货物，广泛应用于煤炭、电力、港口、钢铁、冶金、石化等行业。

### 4.2 关键零部件

关键零部件见表 1。

表 1 关键零部件

序号	名称	型号	制造商	主要性能指标	备注
1	承载器（若适用）				
2	称重传感器				
3	称重指示器				

## 5. 法制管理要求

### 5.1 计量单位

轨道衡使用的计量单位是：千克 (kg)、吨(t)。

### 5.2 外部结构

对不允许使用者自行调整的轨道衡，应采用封闭式结构设计或者留有加盖封印的位置，且应有方便现场检测的接口、接线端子等结构。

### 5.3 标志

轨道衡标志应设置在称重指示器和承载器易于观察的部位。应具有一定尺寸、形状，使用稳定耐久的材料制作，内容应采用国家规定的图形或符号，清晰易读且安装牢固。

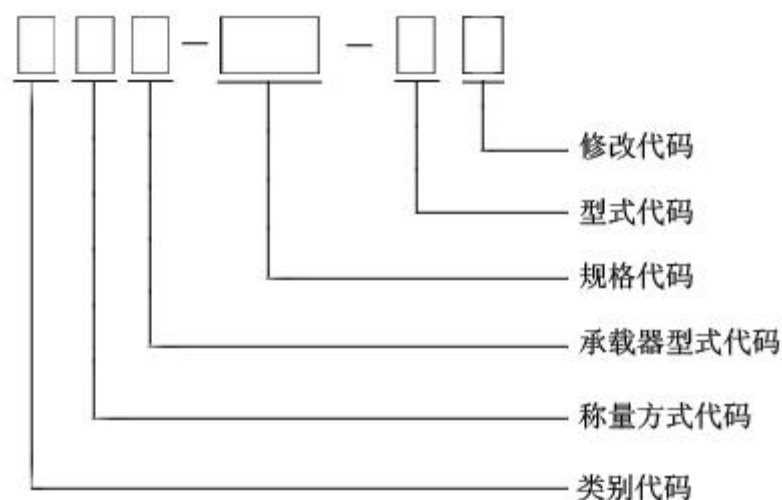
#### 5.3.1 计量法制标志

- a) 计量器具型式批准标志和编号（受试轨道衡应留出相应位置）；
- b) 产品的合格证、印（此项可与受试轨道衡本体分开设置）。

#### 5.3.2 说明性标志

- a) 轨道衡的生产厂名；

b) 轨道衡的型号与命名：轨道衡的型号与命名应符合 GB/T 26389 的规定。型号的编制方法如下：



数字指示轨道衡；规格（型号）：FSU-100t-×（类别：非自动 F；称量方式：数字式 S；承载器型式：轨道式 U；规格：100t；×为产品不同规格代号）；

- c) 准确度等级；
- d) 检定分度值，可表示为  $e$ ，多分度轨道衡可表示为  $e_i$ ：…/…/…；
- e) 最大称量，可表示为 Max，多分度轨道衡可表示为  $Max_i$ ：…/…/…；
- f) 最小称量，可表示为 Min，多分度轨道衡可表示为  $Min_i = Max_{i-1}$ （当  $i=1$  时，最小称量  $Min = Min_1$ ）；
- g) 出厂编号；
- h) 出厂日期（或以一定形式给出）；
- i) 承载器长度；
- j) 最高通过速度；
- k) 供电电压（如果需要）；
- l) 交流电源频率（如果需要）；
- m) 温度范围（如果需要）。

如果轨道衡有特殊用途，可增加附加的说明性标志。

## 6. 计量要求

### 6.1 准确度等级

#### 6.1.1 准确度等级和符号

轨道衡的准确度等级和符号见表1。

表1 准确度等级和符号

准确度等级	标注在轨道衡上的符号
-------	------------

中准确度级	Ⅲ
普通准确度级	Ⅳ

注：准确度等级符号允许使用任意椭圆形，或由两条水平线与两个半圆相连的椭圆，不得采用圆形。

### 6.1.2 准确度等级的划分

轨道衡的准确度等级与检定分度值、检定分度数、和最小称量的关系见表2。

表2 准确度等级与检定分度数、最小称量的关系

准确度等级	分度数 $n = \text{Max}/e$		最小称量（下限）Min
	最小	最大	
中准确度级 Ⅲ	500	10 000	$20e$
普通准确度级 Ⅳ	100	1 000	$10e$

注：轨道衡的最小称量为 18t。

### 6.2 检定分度值

检定分度值  $e$  与实际分度值  $d$  相等，即  $e=d$ 。并以下列形式之一表示：

—— $1 \times 10^k$ 、 $2 \times 10^k$ 、 $5 \times 10^k$ （“k”为正整数、负整数或零）形式表示。

### 6.3 多分度轨道衡的附加要求

#### 6.3.1 局部称量范围

对多分度轨道衡的每个局部称量范围（ $i=1, 2 \dots$ ）规定为：

——检定分度值： $e_i, e_{i+1} > e_i$ ；

——最大称量  $\text{Max}_i$ ；

——最小称量  $\text{Min}_i = \text{Max}_{i-1}$ （当  $i=1$  时，最小称量  $\text{Min}_1 = \text{Min}$ ）；

——每个局部称量范围的检定分度数  $n_i$  按下述公式计算： $n_i = \text{Max}_i / e_i$ 。

#### 6.3.2 准确度等级

多分度轨道衡的每个局部称量范围的检定分度值  $e_i$  和检定分度数  $n_i$  以及最小称量  $\text{Min}_i$  根据轨道衡的准确度等级，应符合表 1 的规定。

#### 6.3.3 局部称量范围的最大称量

根据轨道衡的准确度等级，除最后的局部称量范围外，应符合表 3 的规定。

表 3 多分度轨道衡局部称量范围（用分度数表示）

准确度等级	Ⅲ	Ⅳ
$\text{Max}_i / e_{i+1}$	$\geq 500$	$\geq 50$

#### 6.3.4 具有去皮装置的多分度轨道衡

对每个可能的皮重值，多分度轨道衡称量范围的要求适用于去皮后的净重载荷。

## 6.4 最大允许误差

轨道衡的最大允许误差见表 4:

表 4 最大允许误差

秤 量 $m$		最大允许误差
中准确度级 $\text{III}$	普通准确度级 $\text{III}$	
$0 \leq m \leq 500e$	$0 \leq m \leq 50e$	$\pm 0.5e$
$500e < m \leq 2000e$	$50e < m \leq 200e$	$\pm 1.0e$
$2000e < m \leq 10000e$	$200e < m \leq 1000e$	$\pm 1.5e$

## 6.5 称量结果间的允许误差

不论称量结果如何变化,任何单次称量结果的误差应不超过给定载荷下的最大允许误差。

### 6.5.1 重复性

同一载荷多次称量结果之间的差值,应不大于该载荷下最大允许误差的绝对值。

### 6.5.2 偏载

同一载荷在不同位置的示值应符合该载荷下最大允许误差的要求。

## 6.6 鉴别阈

在处于平衡的轨道衡上,轻缓地放上或取下一个等于1.4倍检定分度值(1.4e)的附加载荷,此时的示值应明显地改变。

## 6.7 称量性能

使用砝码检衡车,称量试验按秤量由小到大的顺序进行,至少选择3个秤量点进行,各秤量点应往返试验3次。在试验过程中,不得重调零点,应检测下列秤量点:

最小秤量;

最大允许误差改变的秤量,如:

中准确度级:  $500e$ ,  $2000e$ ;

普通准确度级:  $50e$ ,  $200e$ ;

最大秤量(大于80t秤量)。

各秤量点的误差应符合表3的要求。

## 6.8 由影响量和时间引起的变化

### 6.8.1 温度

#### 6.8.1.1 规定的温度范围

如果在轨道衡的说明性标志中，没有规定工作温度范围，则该轨道衡应在 $-10^{\circ}\text{C}$ ~ $40^{\circ}\text{C}$ 温度范围内保持计量性能。

#### 6.8.1.2 特殊温度范围

在轨道衡的说明性标志中，可以规定特定的工作温度范围，轨道衡应在该温度范围内符合计量要求。温度范围可以根据轨道衡的用途而选定，温度范围应不小于 $30^{\circ}\text{C}$ 。

#### 6.8.1.3 温度对空载示值的影响

轨道衡的环境温度每变化 $5^{\circ}\text{C}$ ，其零点或零点附近示值变化不应大于 $1e$ 。对于多分度轨道衡，不应大于最小检定分度值。

#### 6.8.2 供电电源

使用交流交流电网（AC）供电的轨道衡，当电源电压变化在下列情形下变化时，轨道衡应符合计量要求。

下限： $U_{\text{nom}}(1-15\%)$

上限： $U_{\text{nom}}(1+10\%)$

#### 6.8.3 时间

在稳定的环境条件下，轨道衡应满足以下要求：

##### 6.8.3.1 蠕变

在轨道衡上施加接近最大秤量的载荷，施加载荷后立即得到的示值与其后30min内得到的示值之差不应超过 $0.5e$ 。而在15min和30min得到的示值之差应不超过 $0.2e$ 。

若上述条件不能满足，则轨道衡加载后立即得到的示值与其后4h内读到的示值之差，不应大于相应秤量最大允许误差的绝对值。

##### 6.8.3.2 回零

卸下在轨道衡上保持30min的载荷后，示值刚稳定时的回零与加载前零点之间的偏差应不超过 $0.5e$ 。对于多分度轨道衡，其偏差应不超过 $0.5 e_1$ 。

#### 6.8.4 其他影响和限制

诸如振动、降雨和气流及机械的约束和限制等，被认为是轨道衡预期工作环境的正常特征时，轨道衡应在这些影响和制约下符合本文件的计量要求和技术要求。不管这些影响如何，应通过设计使轨道衡正常工作，或采取保护使轨道衡免受其影响。

### 6.9 型式评价试验和检查

#### 6.9.1 轨道衡整机

轨道衡整机应按第10章的程序进行试验。

#### 6.9.2 模块

在型式评价过程中对模块单独进行试验时，应按6.10.2.1~6.10.2.3的要求进行。

##### 6.9.2.1 误差分配

模块适用的误差范围应等于轨道衡最大允许误差的 $p_i$ 倍，或按照6.4规定的整机示值允许变化量的 $p_i$ 倍。在给定任一模块误差系数时，该模块应满足至少与组成的轨道衡具有相同准确度等级和检定分度数。

系数 $p_i$ 应满足公式（1）：

$$(p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots) \leq 1 \quad (1)$$

系数 $p_i$ 由模块的制造商确定，且应通过试验验证，测试时应考虑以下情况：

- a) 纯数字装置的 $p_i$ 可以等于0；
- b) 称重模块的 $p_i$ 可等于1；
- b) 其他所有模块（包括数字式传感器），当多于一个模块对误差共同产生影响时，误差分配系数 $p_i$ 的取值范围应在0.3~0.8之间。

对于机械结构件，如根据成熟工程设计和制造的承载器、载荷传递装置和机械或电气连接件，其总误差系数 $p_i$ 取0.5，无需经过测试。电子连接器件的稳定特性适用于信号(如称重传感器输出及阻抗等)传输时。

对于由典型模块组成的轨道衡，其误差分配系数 $p_i$ 值在表5中给出。各模块对应于不同性能要求的影响程度不同。

表 5 典型模块的误差分配系数

性能要求	称重传感器	称重指示器	连接件等
综合影响*	0.7	0.5	0.5
温度对空载示值的影响	0.7	0.5	0.5
供电电源的变化	-	1	-
随时间变化的影响	1	-	-
湿热、稳态	0.7	0.5	0.5
* 综合影响：非线性、滞后、温度对量程、重复性等的影响。			

### 6.9.2.2 试验

提交型式评价的轨道衡应进行整机试验。

纯数字模块不需要进行静态温度试验、湿热稳态试验。如果已经符合相关国家标准，且不低于本大纲要求相同的试验严酷等级时，也不需进行抗干扰试验。

### 6.9.2.3 兼容性核查

申请者应确定模块的兼容性。对于称重指示器和称重传感器应按10.15的要求执行。对于数字输出模块，兼容性包括经数字接口通讯和数据传输的正确性，见10.15的要求。

### 6.9.3 外围设备

应对与轨道衡连接的外围设备进行试验，确认不会对轨道衡的计量性能产生影响。

单纯的数字外围设备不需要进行静态温度试验、湿度试验。如果已经符合其他相关国家标准，且不低于本大纲要求的试验严酷等级时，不需进行抗干扰试验。计算机只能作为外围设备使用。

## 6.10 长期稳定性

在规定的试验周期内，对轨道衡进行 10.14 规定的试验，最大允许误差应不应超过表 4 中最大允许误差要求的 2 倍。

## 7. 通用技术要求

### 7.1 结构的通用要求

#### 7.1.1 适用性

##### 7.1.1.1 应用适用性

轨道衡的结构设计应符合其预期使用目的，与轨道衡前后连接的线路轨道相适应，计量性能稳定。

##### 7.1.1.2 使用的适用性

轨道衡的结构应合理、坚固、耐用，以保证使用期内的计量性能。

##### 7.1.1.2.1 承载器

承载器应结构牢固，当 40%Max 作用于钢结构承载器相邻两承重点的中间位置，其挠度不大于 1‰，且稳定可靠、便于安装；承载器应设置可靠的纵、横向限位装置，并应安装在承载器的几何中心层上部；采用拉杆限位装置的，应保证安装完成的拉杆限位装置处于水平状态。

注：无承载器的轨道衡可不做此项。

##### 7.1.1.2.2 基础

基础强度应满足轨道衡的要求，应防止沉降和断裂；防爬基础与轨道衡基础为一整体，每端延伸长度不小于4.5m；采用拉杆限位装置的，拉杆限位基座应有足够的强度，避免产生受力破坏；轨道衡基础应有防水、排水设施；基坑式基础应设有较为宽松的检修空间，便于人员进行日常维护。

##### 7.1.1.2.3 线路

轨道衡应安装在铁路线路的直线上，两端应设不小于25m的平直道，并设有明显的限速标志；铁路线路坡度不超过 2‰；单向尽头线至少有一端直线段应有不小于25m的平直道，平直道的轨面横向水平高差小于2mm。

##### 7.1.1.2.4 钢轨

防爬轨架和防爬轨长度均不应小于 4.5m。防爬轨与称量轨的间距为 5 mm~15 mm。防爬轨应高于称量轨，高低差、错牙应小于 2mm。称量轨与防爬轨应采用过渡器结构过



渡，过渡器的长度不应小于200mm，不应使用平头对接，过渡器与称量轨的横向间距为1mm~5mm，纵向间距为5mm~15mm。

称量轨和防爬轨应采用新的整轨，不应有钢轨接头和伤损，不应火焰切割，不应加工除安装过渡器之外的工艺缺口，不应在工艺缺口的轨腰开孔，并应采用弹性扣件固定，应保证在使用中不发生窜轨和错牙。

## 7.1.2 安全性

### 7.1.2.1 防欺骗性使用

轨道衡不应具有欺骗性使用的特征，制造商应在轨道衡的明显可见位置注明“本轨道衡不具备欺骗性使用的特征”字样。

### 7.1.2.2 意外失效和偶然失调

轨道衡结构应满足在控制元件意外失效或偶然失调时，应有显著警示，除非不可能产生对确切功能的干扰。

### 7.1.2.3 控制器

控制器的设计应保证控制的动作只能进入设计预定的状态，除非在调校期间，不能编造任何示值。按键和接口的标识应明确清晰。

### 7.1.2.4 器件和预置控制器的保护

对于禁止接触或禁止调整的器件和预置控制器，应采取防护措施，对直接影响到轨道衡的量值的部位应加印封或铅封或电子识别码，印封区域或铅封直径至少为5mm。印封或铅封不破坏不能拆下；印封或铅封破坏后，说明计量性能有可能已改变，应重新进行试验。

### 7.1.2.5 调整

轨道衡可设置自动或半自动量程调整装置。该装置应安装在轨道衡内部与其组成一体。被保护后，外部不可能对它产生影响。

## 7.2 称量结果的指示

### 7.2.1 示值的形式

#### 7.2.1.1 称量结果应包括表示其单位的名称或符号

对任何一种重量示值，只可以使用一种质量单位。

对于任一给定载荷，轨道衡所有显示、打印和皮重称量装置必须具有相同的分度值。

#### 7.2.1.2 数字示值应从最右端开始，至少显示一位数字

分度值自动改变的轨道衡，小数点符号在显示器上应保持位置不变。

小数部分必须用小数点（圆点）将其与整数分开。示值显示时小数点左边至少应有一位数字，右边显示小数位数的全部位数。

小数点符号应与数字的底部在一条直线上（例如：22.32 t，而不是22·32t）。

示值零可以由最右边一个零指示，无需小数点符号。

质量单位选择应使重量值在小数点右边不多于一个无效零。对于带小数点符号的重量值，无效零只允许出现在小数点后第三位上。对自动切换的多分度轨道衡，这些要求仅适用于最小局部称量范围。

### 7.2.2 示值的极限

超过  $\text{Max} + 9e$  应无示值显示。

对于多分度轨道衡，在  $\text{Max}_i = n_i \times e_i$  的较低局部称量范围时，不应有上述极限指示。

### 7.2.3 示值变化

轨道衡上的载荷改变后，原示值的保持时间不应超过 1 s。

### 7.2.4 稳定平衡

假如示值已足够接近最终的重量值，则认为该示值处于稳定的平衡状态。如满足下述要求则认为平衡达到稳定：

a) 在数据的打印和/或存储过程中，打印或存储值与最终的重量值间的偏差应不大于  $1e$ （即允许的相邻两个值）。

b) 在置零操作或除皮操作过程中，按 7.3.4、7.3.6、7.4.7 正确运行，并满足相应准确度要求。

在平衡受到连续或暂时干扰情况下，轨道衡应不能进行打印、数据存储、置零和除皮操作。

### 7.2.5 扩展显示装置

装有扩展显示装置的轨道衡，实际分度值  $d$  应不大于  $0.2e$ 。在按住扩展显示键期间，不得打印，并且应有明示的按键或位置。

### 7.2.6 多指示装置

对给定载荷，各数字指示装置之间的示值之差应为零。多个数字指示装置之间、数字指示装置与打印装置之间的示值之差应为零。

### 7.2.7 打印装置

打印应清晰、耐久，满足预期的使用目的。打印的字符高度至少为 2 mm。

如果打印，计量单位的名称或符号可打印在数值的右边或在一组纵列数值的上方。

示值未达到稳定平衡时，不应打印。

### 7.2.8 存储装置

在未达稳定平衡之前，不应对主要指示的后续示值进行存储、数据传输、累计等。

## 7.3 置零装置和零点跟踪装置

轨道衡可以有一个或多个置零装置，但只能有一个零点跟踪装置。

### 7.3.1 最大效果

任何置零装置的效果，不应改变轨道衡的最大称量。

置零和零点跟踪装置的范围，应不大于4%Max，初始置零范围不应大于20%Max，置零键应单独设置。

### 7.3.2 置零准确度

置零后，零点偏差对称量结果的影响不应大于 $\pm 0.25e$ 。对于多分度轨道衡 $e$ 应为 $e_i$ 。

### 7.3.3 自动置零装置

自动置零装置在符合以下条件时开始运行：

- a) 轨道衡处于稳定状态；
- b) 示值在置零范围内保持稳定至少5s。

### 7.3.4 零点跟踪装置

零点跟踪装置在符合以下条件时才允许运行：

- a) 示值为零，或相当于毛重为零时负的净重值；
- b) 轨道衡处于稳定状态；
- c) 每秒钟修正量不大于 $0.5e$ 。

在去皮操作后示值为零时，零点跟踪装置可以在实际零点附近4% Max范围内正常运行。

## 7.4 去皮装置

去皮装置应符合7.1、7.2的要求。去皮装置的分度值应等于轨道衡的分度值。

去皮装置的置零准确度对称量结果的影响应不超过 $\pm 0.25e$ 。对于多分度轨道衡 $e$ 应为 $e_1$ 。

去皮操作不应改变轨道衡的最大称量。

## 7.5 不同承载器和载荷传递装置与不同载荷测量装置间的选择（或切换）装置

### 7.5.1 空载时承载器间的关联性

选择装置应保证在选择不同的承载器组合时，载荷测量装置能够对不同的空载示值正确显示。

### 7.5.2 置零

轨道衡应能对不同载荷测量装置和不同承载器的多种任意组合进行准确置零，并符合7.3的规定。

### 7.5.3 称量的不可能性

选择装置在切换过程中应不能进行称量。

### 7.5.4 组合使用的可识别性

承载器和使用的载荷测量装置间的组合应易于识别。该识别应明显可见，指示与相应的承载器应正确对应。

## 7.6 功能要求

7.6.1 接通电源（接通指示器开关）后，应立即执行专门程序，用足够长的时间显示出指示器所有相关的指示符号，无论是处于工作状态或非工作状态的，以便操作者检查。该要求对故障很明显的显示器不适用，例如屏式显示器，点阵显示器等。

7.6.2 轨道衡在温度范围内的上限和相对湿度85%下，应符合计量要求。

7.6.3 轨道衡在预热期间，应无称量示值，也不传输称量结果。

7.6.4 轨道衡可以配备接口，轨道衡的计量功能和称量数据，不应受连接在接口上的外围设备（如计算机）、其它与轨道衡相互连接的设备，或作用在接口上的干扰产生不允许的影响。

经接口执行或启动的功能应满足第6章有关要求。

注：一个“接口”包括其所有机械的、电子的以及轨道衡与外围设备或其它轨道衡之间数据交换节点用逻辑器件。

7.6.5可能产生下列情形的指令或数据，不能通过接口输入到轨道衡：

- 显示没有清楚定义的数据，它可能对称量结果产生混淆；
- 伪造显示、处理或存储的称量结果；
- 调整轨道衡，或改变任何调整因子（但通过接口传入指令利用轨道衡内部的量程调节装置执行调整程序是允许的）。

7.6.6 如7.6.4所述的功能无法通过接口执行或启动，该接口不必进行保护。其它接口应按照7.1.2.3要求进行保护。

## 7.7 影响因子和干扰试验

### 7.7.1 受试轨道衡的状态

试验应在所有设备均处于正常运行状态，或在类似可能的运行状态下进行，当以非正常配置连接时，试验程序需经授权机构和申请单位双方同意，并在试验报告中给予说明。

如果轨道衡配备有可以与外部设备连接的接口，在进行相关干扰试验期间，按试验程序规定，连接外围设备。

### 7.7.2 试验要求

应按照10.13进行影响因子和干扰试验。

## 7.8 软件控制装置

### 7.8.1 嵌入式软件装置

在固定的硬件和软件环境中运行，并且在保护和/或检定后不可能通过接口或其它方法被修改和上传的，带嵌入式软件的称重指示器。

### 7.8.2 法定相关数据保存

用于保存法定相关数据的存储器应加以保护，不能随意修改。

## 7.9 称重指示器

称重指示器应符合GB/T 7724的规定，具有相应的型式批准证书并且满足6.10.2的要求，不需要重复试验。

## 7.10 称重传感器

称重传感器应符合JJG 669规定，具有相应的型式批准证书并且满足6.10.2的要求，不需要重复试验。

### 7.10.1 轨道衡最大秤量与称重传感器最大秤量的关系

称重传感器的最大秤量（ $E_{\max}$ ）应满足修正系数（ $Q$ ）与轨道衡最大秤量（ $Max$ ）和称重传感器数量（ $N$ ）的关系见公式（2）：

$$E_{\max} \geq Q \times Max/N \quad (2)$$

### 7.10.2 称重传感器最小静载荷

承载器所产生的最小载荷（ $DL$ ）必须大于等于称重传感器的最小静载荷（ $E_{\min}$ ），见公式（3）所示：

$$E_{\min} \leq DL/N \quad (3)$$

### 7.10.3 称重传感器检定分度值与轨道衡分度值的关系

对于采用多只称重传感器的轨道衡，称重传感器的最小检定分度值（ $v_{\min}$ ）与轨道衡检定分度值（ $e$ ）的关系应满足公式（4），其中 $N$ 为轨道衡中称重传感器的数量：

$$v_{\min} \leq \frac{e}{\sqrt{N}} \quad (4)$$

## 8.型式评价项目一览表

### 8.1 观察及核查项目

型式评价的观察及核查项目是为了检查轨道衡是否满足本大纲提出的各项法制管理要求和部分计量要求、技术要求，观察及核查项目见表6的内容，观察及核查时应填写观察及核查项目记录（见附录A.1）。

表6 型式评价的观察及核查项目

项目类型	观察及核查项目		要求章节号	备注
法制管理要求	计量单位		5.1	主要单项
	外部结构		5.2	
	标志（5.3）	计量法制标志	5.3.1	
		说明性标志	5.3.2	
计量要求	准确度等级（6.1）	准确度等级和符号	6.1.1	主要单项
		准确度等级的划分	6.1.2	
	检定分度值		6.2	

	温度		6.8.1		
	供电电源		6.8.2		
	其他影响和限制		6.8.4		
	兼容性核查		6.9.2.3		
	外围设备		6.9.3		
通用技术要求	结构的通用要求 (7.1)	应用适用性		7.1.1.1	主要单项
		安全性		7.1.2	
	称量结果的指示 (7.2)	示值的形式		7.2.1	主要单项
		示值的极限		7.2.2	
		示值变化		7.2.3	
		稳定平衡		7.2.4	
		扩展显示装置		7.2.5	
		多指示装置		7.2.6	
		打印装置		7.2.7	
		存储装置		7.2.8	
	功能要求		7.6	主要单项	
	称重指示器		7.9	主要单项	
称重传感器		7.10	主要单项		

## 8.2 试验项目

型式评价的试验项目是为了确定轨道衡是否满足本大纲提出的的计量要求和技术要求，试验项目见表7的内容，试验时应填写试验记录（见附录A.2）。

表7 型式评价的试验项目

项目类型	试验项目		要求章节号	试验的章节号	备注
计量要求	重复性		6.5.1	10.5	主要单项
	偏载		6.5.2	10.6	
	鉴别阈		6.6	10.7	
	称量性能		6.7	10.8	
	时间 (6.8.3)	蠕变	6.8.3.1	10.9	主要单项
		回零	6.8.3.2		
长期稳定性		6.10	10.13		
通用技术要求	结构的通用要求 (7.1)	使用的适用性 (7.1.1)	承载器	7.1.1.1	10.2
			基础	7.1.1.2.2	10.3
			线路	7.1.1.2.3	

			钢轨	7.1.1.2.4		
置零装置和零点跟踪装置 (7.3)	最大效果			7.3.1	10.4.1	非主要单项
	置零准确度			7.3.2	10.4.2	主要单项
	自动置零装置			7.3.3	10.4.3	
	零点跟踪装置			7.3.4	10.4.4	
除皮装置				7.4	10.10	主要单项
不同承载器间的选择 (或切换) 装置 (7.5)	空载时承载器间的关联性			7.5.1	10.11	主要单项
	置零			7.5.2		
	称量的不可能性			7.5.3		
	组合使用的可识别性			7.5.4		
影响因子和干扰试验				7.7	10.12	主要单项
软件控制装置 (7.8)	嵌入式软件装置			7.8.1	10.14	主要单项
	法定相关数据保存			7.8.2		

## 9 提供样机的数量及样机的使用方式

9.1 每份申请书只接受单一产品、单一准确度等级的样机进行试验。

9.2 提供与申请书中相符的样机一台。

9.3 不同的产品应有不同的申请委托，并提供各自产品的样机一台。

9.4 提供与试验样机相应的技术资料，技术资料应齐全、科学、合理，提交的资料 and 文件如下：

- a) 样机照片（室内、室外）；
- b) 产品标准（含检验方法）；
- c) 总装图、电路图和主要零部件图；
- d) 使用说明书；
- e) 制造单位或技术机构所做的试验报告。

## 10. 试验项目的条件和试验方法

### 10.1 试验条件

#### 10.1.1 环境条件

10.1.1.1 轨道衡的基坑内不应有堆积物和积水；

10.1.1.2 应单独提供 380V/20A 的三相动力电源；

10.1.1.3 秤房应有足够的使用面积放置设备等，室内温度和湿度应符合 GB/T 2887 中 B 级的规定，秤房位置应便于观察车辆称量状态（或安装监控设备）。电源、仪表地线应符合 GB/T 2887 中 C 级的规定；

10.1.1.4 铁路线路必须开通且稳定；

10.1.1.5 遇雨、雪或其他可能影响试验工作的情况应停止试验。

#### 10.1.2 正常试验条件

应在正常试验条件下测量各种误差。评价一个影响因子的效果时，其他因子应保持相对恒定，并接近正常值。

#### 10.1.3 温度

试验应在稳定的环境温度下进行，除非另有规定，一般是正常环境温度。

环境温度的稳定是指在试验期间记录到的最大温差，不超过轨道衡规定温度范围的1/5，并且不大于5℃（蠕变试验为2℃），温度变化速率每小时不超过5℃。

#### 10.1.4 供电电源

使用外接电源的轨道衡，应以正常的方式连接到供电电源，在整个试验期间保持在“通电”状态。

#### 10.1.5 自动置零和零点跟踪

根据要求关闭零点跟踪装置，或加载一定的载荷使其超出工作范围。

#### 10.1.6 扩展显示装置

如果轨道衡具有扩展显示装置（不大于0.2e），该装置可以用于确定误差，如该装置在试验中使用，应在试验报告中注明。

无扩展显示装置的轨道衡，采用闪变点方法来确定修约为整数前的误差。方法如下：

轨道衡上的砝码为 $m$ ，示值是 $I$ ，逐一加放0.1e的砝码，直至轨道衡的示值明显地增加了一个 $e$ ，变成 $(I+e)$ ，所有附加的砝码为 $\Delta m$ ，修约为整数前的示值为 $P$ ，则 $P$ 由公式（5）给出：

$$P = I + 0.5e - m \quad (5)$$

修约为整数前的误差见公式（6）：

$$E = P - m = I + 0.5e - \Delta m - m \quad (6)$$

修约为整数前的修正误差见公式（7）：

$$E_c = E - E_0 \leq MPEV \quad (7)$$

式中： $E_0$ 为零点或接近零点的误差，MPEV为最大允许误差的绝对值。

#### 10.1.7 恢复

每项试验后，在进行下一项试验前，应允许轨道衡充分恢复。

#### 10.1.8 预加载

称量试验前，轨道衡应预加载到最大秤量一次，或如果已规定了轨道衡的最大安全载荷，则预加载至最大安全载荷。

### 10.2 承载器检查

试验目的：检查承载器的刚度是否满足要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车，百分表。



试验程序：现场试验时，使用40%Max的载荷加载至承载器相邻两个承重点的中间位置（见图1），用置于中间位置的百分表测量变形量。

注：该项检查可以与偏载试验同时进行。

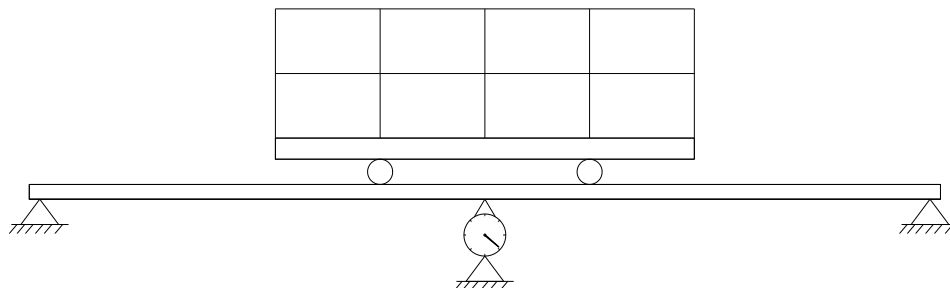


图1 测量变形量示意图

数据处理：按两个承重点的尺寸计算出相对变形。

合格判据：应符合7.1.1.2.1的规定。

### 10.3 基础、线路、钢轨的检查

试验目的：检查基础、线路、钢轨等是否满足要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：钢卷尺、钢直尺。

试验程序：有量值要求的项目用钢卷尺或钢直尺检验，其他目测。

合格判据：应分别符合7.1.1.2.2、7.1.1.2.3及7.1.1.2.4的规定。

### 10.4 置零装置和零点跟踪装置

#### 10.4.1 最大效果

##### 10.4.1.1 初始置零范围

试验目的：检查轨道衡初始置零范围是否满足要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：承载器空载时，将轨道衡置零。在承载器上施加试验载荷并关闭轨道衡电源，然后接通电源。重复此操作，直到在承载器上所加载荷在关断和接通电源后示值不能置零为止。能重新被置零的最大载荷就是轨道衡初始置零范围的正向部分。

注：此项试验可以使用模拟器进行。

合格判据：轨道衡的初始置零范围应在20%Max之内。

##### 10.4.1.2 置零范围

试验目的：检查置零装置和零点跟踪装置是否满足要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：设置轨道衡的置零范围为4%Max，在轨道衡上加载5%Max的砝码，接通电源后轨道衡初始置零，依此轻缓的取下小于0.5e的砝码，检查自动置零装置是否仍然将轨道衡置零。从轨道衡上取下的、仍能自动置零的砝码载荷就是零点跟踪范围。

注：此项试验可以使用模拟器进行试验。

合格判据：轨道衡的置零范围和零点跟踪装置的范围应在4%Max之内。

#### 10.4.2 置零准确度

试验目的：确定置零准确度是否满足要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：如果轨道衡具有零点跟踪装置，应关闭或使其超出工作范围（如施加一定量的砝码），按置零键使轨道衡置零，然后测定使示值由零变为零上一个分度值所施加的砝码。

数据处理：根据10.1.6计算零点误差 $E_0$ 。

合格判据：如果计算结果不超过 $\pm 0.25e$ ，置零准确度合格。

#### 10.4.3 自动置零

试验目的：确定自动置零是否满足要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：在承载器上加放20kg的砝码，接通电源，然后观察示值。

合格判据：保持稳定5s后，示值能够指示零点，则该功能为合格。

#### 10.4.4 零点跟踪装置

试验目的：确定零点跟踪装置是否满足要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：接通电源后，每隔2s，轻缓施加小于0.5e的砝码，观察示值变化情况，直至施加的砝码总质量大于2e。

合格判据：如果每次施加砝码后，示值不发生变化，快速同时取下施加的砝码后示值变为一个负示值，判定零点跟踪装置合格。

#### 10.5 重复性试验

试验目的：检查轨道衡对同一载荷多次称量结果是否满足要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：分别在约50%最大秤量(40t)和接近最大秤量(80t或90t)进行试验，每个秤量点重复3次。每次试验前，应将轨道衡调至零点位置。

可以与称量性能试验同时进行。

如果轨道衡具有自动置零或零点跟踪装置，试验时应运行。

数据处理：按照10.1.6进行误差计算。

合格判据：对同一载荷多次称量结果之间的差值，应不大于该载荷下最大允许误差的绝对值。

### 10.6 偏载试验

试验目的：检查在承载器的不同位置上施加载荷，称量结果是否满足要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：将质量约为40t的装载砝码小车由承载器一端开始依次推至各承重点及相邻两承重点的中间位置，记录示值，由另一端推离承载器，往返3次，每次小车离开承载器后，记录空载示值。

具有四组称重传感器的轨道衡，砝码小车在承载器上停放位置见图2。

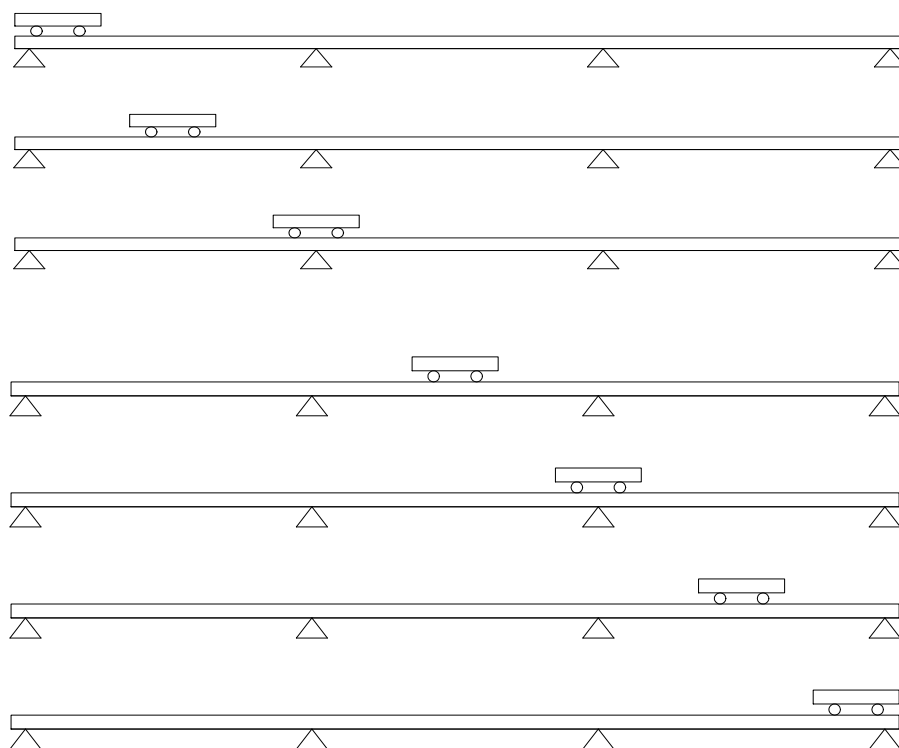


图2 单承载器偏载试验示意图

具有两个承载器组合的轨道衡，砝码小车在承载器上停放位置见图3。



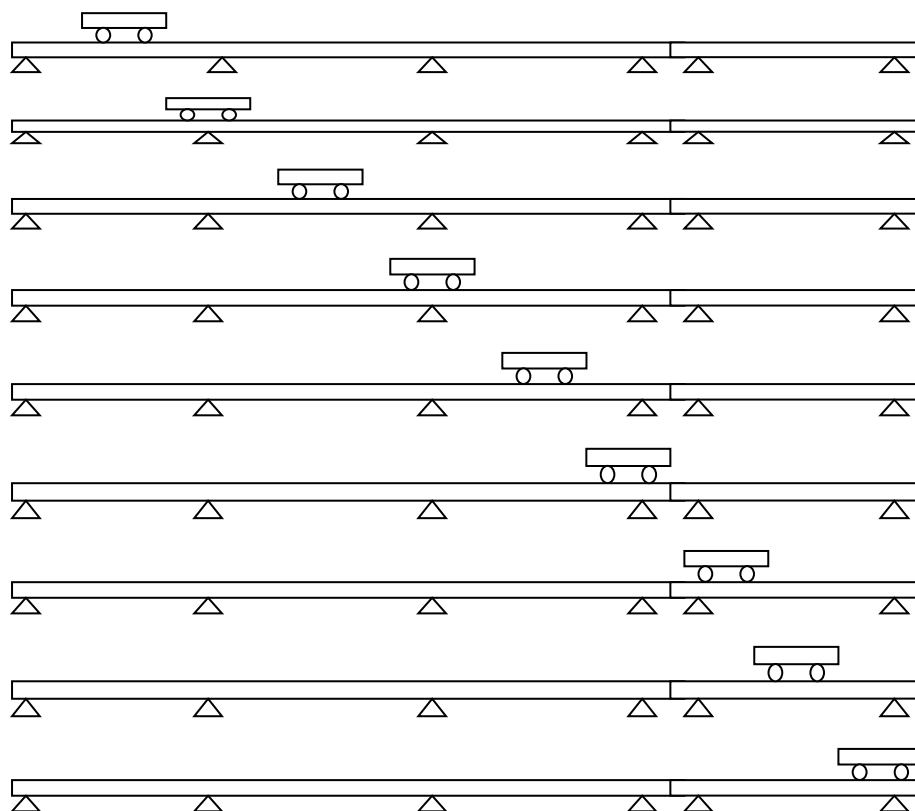


图3 两个承载器偏载试验示意图

如果轨道衡具有零点跟踪装置，应关闭或使其超出工作范围（如施加一定量的砝码）。

数据处理：根据10.1.6确定每个加载位置的误差，用零点误差值 $E_0$ 进行修正。

合格判据：每个位置的称量结果不大于该载荷下最大允许误差。

### 10.7 鉴别阈试验

试验目的：检查轨道衡对载荷微小变化的检测能力。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：分别在约18t、40t和（83t或94t）附近进行试验。

在承载器上依次施加 $0.1e$ 的砝码，直至示值  $I$  确实地增加了一个实际分度值而成为 $I + e$ 。然后在承载器上轻缓地施加 $1.4e$ 的载荷，示值应为 $I + 2e$ 。

注：鉴别阈试验可在称量试验中进行。

合格判据：在稳定的轨道衡上，轻缓地施加 $1.4e$ 的附加载荷，此时的示值应相应改变 $1e$ 。

### 10.8 称量性能

#### 10.8.1 单承载器轨道衡

试验目的：检测轨道衡的称量性能是否能够达到计量要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：使用砝码检衡车，称量试验按称量由小到大的顺序进行，按6.8的要求至少选择3个称量点进行，各称量点应往返试验3次。

数据处理：根据10.1.6确定每个加载值的误差，用零点误差值 $E_0$ 进行修正。

合格判据：每个称量值的误差，都不应超出其最大允许误差。

### 10.8.2 多承载器轨道衡

试验目的：检测轨道衡的称量性能是否能够达到计量要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：使用砝码检衡车，称量试验按称量由小到大的顺序进行，按6.8的要求至少选择3个称量点进行，各称量点应往返试验3次。主承载器的试验按9.9.1的要求进行，组合承载器，使用砝码检衡车和该车内砝码及砝码小车组合进行试验，试验方法见图4。

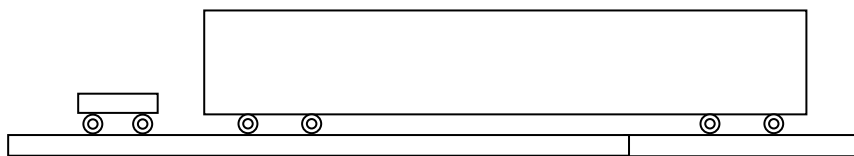


图4 称量性能试验示意图

数据处理：根据10.1.6确定每个加载值的误差，用零点误差值 $E_0$ 进行修正。

合格判据：每个称量值的误差，都不应超出其最大允许误差。

### 10.9 示值随时间变化

试验目的：检查称重传感器和承载器对于加载载荷与时间的影响情况。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：如果轨道衡具有零点跟踪装置，应关闭或使其超出工作范围（如施加一定量的砝码）。

(1) 蠕变试验：在轨道衡上施加接近最大称量的载荷，示值稳定后立即记录，然后按规定时间记录示值。

(2) 回零试验：测定轨道衡上施加接近最大称量载荷前和卸下载荷后的零点示值的偏差。示值稳定后立即记录。

合格判据：如果符合6.9.3.1的要求，蠕变试验合格。

如果符合6.9.3.2的要求，回零试验合格。

### 10.10 去皮装置

#### 10.10.1 去皮称量

试验目的：检测去皮装置的称量准确度。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：将最小秤量的试验载荷置于承载器上，操作除皮装置，将示值调整为零，加载可能的最大净载荷。

如果轨道衡具有零点跟踪装置，试验时可以运行。

数据处理：根据10.1.6条确定每个加载值的误差，用零点误差值 $E_0$ 进行修正。

合格判据：其结果应符合6.4的要求。

### 10.10.2 去皮装置准确度

试验目的：检查去皮装置的置零准确度对称量结果的影响。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：如果轨道衡具有零点跟踪装置，应关闭或使其超出工作范围（如施加一定量的砝码），将最小秤量的试验载荷置于承载器上，操作去皮装置，将示值调整为零，然后测定使示值由零变为零上一个分度值所施加的砝码。

数据处理：根据10.1.6计算零点误差 $E_0$ 。

合格判据：如计算结果不超过 $\pm 0.25e$ ，去皮装置准确度合格。

### 10.11 不同承载器间的选择（切换）试验

试验目的：检测不同承载器间的选择（切换）是否满足要求。

试验条件：符合10.1的要求。

试验设备：砝码检衡车。

试验程序：

#### (1) 空载时承载器间的关联性

当称重指示器选择一个主承载器时，将一个载荷放置于副承载器上，称重指示器示值应为“0”；

当称重指示器选择组合承载器后的轨道衡时，将一个 $2e$ 的载荷任意放置于其中的一个承载器上，称重指示器示值应为“ $2e$ ”。

#### (2) 置零

当称重指示器选择单承载器或多承载器时，置零操作应对每一个承载器有效。

#### (3) 称量的不可能性

选择装置在切换中应不能进行称量。

#### (4) 组合使用的可识别性

检查称重指示器在选择承载器后，指示器上的识别应正确可见。

数据处理：

合格判据：如符合7.5的要求，不同承载器间的选择（切换）装置合格。

## 10.12 影响因子和干扰试验

称重传感器和称重指示器应按模块单独进行影响因子和干扰试验，如具有相应的型式评价报告，可不需进行重复试验。

## 10.13 长期稳定性试验

试验样机应保证在一个检定周期内稳定工作，在不做任何调整的情况下，进行10.4.2、10.5~10.9的试验项目，计量性能应符合使用中检查的规定。首次试验后应对影响计量性能的装置进行必要的封存。

## 10.14 软件控制装置的审查和试验

应由相应国家授权机构进行软件试验，且申请单位在申请型式评价前应取得国家授权机构出具的软件评价报告。

## 10.15 兼容性核查

## 10.15.1 模拟模块

将模拟模块的相关数据填入表8，确定轨道衡的兼容性是否符合要求。

## 10.15.2 数字模块

数字称重模块及其它数字模块，不需进行兼容性核查，只需对轨道衡的整机进行试验。

对于数字式称重传感器，应按 10.15.1 进行兼容性核查，但不包括表 8 中(7)的要求。

表8 兼容性核查表

(1) 称重传感器和称重指示器准确度等级与轨道衡准确度等级的关系：

称重传感器	&	称重指示器	等于或高于	轨道衡	通过	未通过
	&		等于或高于		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(2) 称重传感器和称重指示器温度范围与轨道衡温度范围的关系：

	称重传感器		称重指示器		轨道衡	通过	未通过
$T_{\min}$		&		$\leq$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$T_{\max}$		&		$\geq$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(3) 称重传感器、称重指示器、承载器和连接件的误差分配系数  $p_i$  的关系：

$p_{LC}^2$	+	$p_{ind}^2$	+	$p_{con}^2$	$\leq 1$	通过	未通过
	+		+		$\leq 1$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(4) 称重传感器最大秤量  $E_{\max}$  与轨道衡最大秤量 Max 的关系：

修正系数： $Q = (\text{Max} + \text{DL} + \text{IZSR} + \text{NUD})/\text{Max}$  .....

$Q \cdot \text{Max}/N$	$\leq$	$E_{\max}$	通过	未通过
	$\leq$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(5) 承载器静载荷与称重传感器最小静载荷的关系：

$\text{DL}/N$	$\geq$	$E_{\min}$	通过	未通过
---------------	--------	------------	----	-----

	$\geq$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------	--	--------------------------	--------------------------

(6) 轨道衡的检定分度值与称重传感器最小检定分度值的关系:

$e/\sqrt{N}$	$\geq$	$v_{\min}$	通过	未通过
	$\geq$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(7) 称重指示器最低输入信号电压  $U_{\min}$ 、称重指示器检定分度值的最小输入信号电压  $\Delta u_{\min}$  与称重传感器输出的关系:

称重指示器最低输入信号电压 $U_{\min}$ (轨道衡空载)	$C \cdot U_{\text{exc}} \cdot DL / (E_{\text{max}} \cdot N)$	$\geq$	$U_{\min}$	通过	未通过
		$\geq$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
称重指示器检定分度值的最小输入信号电压 $\Delta u_{\min}$	$C \cdot U_{\text{exc}} \cdot e / (E_{\text{max}} \cdot N)$	$\geq$	$\Delta u_{\min}$	通过	未通过
		$\geq$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

其中:

Q	修正系数。
N	称重传感器的数量;
IZSR (kg)	初始置零范围, 轨道衡开机后将显示自动设置为零;
NUD (kg)	不均匀分布载荷的修正;
DL (kg)	承载器的静载荷, 承载器及承载器上安装的附加结构的质量;
$T_{\min}$ (°C)	温度范围的下限;
$T_{\max}$ (°C)	温度范围的上限;
$U_{\min}$ (mV)	称重指示器的最低输入信号电压
$\Delta u_{\min}$ (mV)	称重指示器检定分度值对应的最小输入信号电压
C (mV/V)	称重传感器输出灵敏度
$U_{\text{exc}}$ (V)	称重传感器激励电压
$E_{\text{max}}$ (kg)	称重传感器最大秤量
$E_{\min}$ (kg)	称重传感器的最小静载荷
$v_{\min}$ (kg)	称重传感器的最小检定分度值
$\rho_c$	称重传感器误差分配系数
$\rho_{\text{ind}}$	称重指示器误差分配系数
$\rho_{\text{con}}$	承载器和连接件误差分配系数

## 10.16 试验项目所用计量器具和设备

试验项目所用主要计量器具和设备见表 9:

表 9 试验项目所用主要计量器具和设备

序号	所用计量器具名称	测量区间	主要性能指标	备注
1	砝码检衡车	(2~100) t	应当满足 JJG 567 中砝码检衡车的计量要求	/



2	百分表	$\geq 20\text{mm}$	分度值 $\leq 0.1\text{mm}$	/
3	钢卷尺	$\geq 50\text{m}$	MPE: $\pm 1\text{ mm}$	/
4	钢直尺	(0~150) mm	MPE: $\pm 1.0\text{mm}$	/

### 11. 型式评价结果的处理

型式评价试验项目可分为主要单项和非主要单项，如有一项以上（含一项）主要单项不合格的，可判定该轨道衡型式评价不合格。有二项以上（含二项）非主要单项不合格的，可判定该轨道衡型式评价不合格。

## 附录 A

## 数字指示轨道衡型式评价原始记录格式

## A.1 观察及核查项目记录

大纲中要求的章节号	要求	+	-	备注
5	法制管理要求:			
5.1	计量单位:			
	轨道衡使用的计量单位是: 千克 (kg)、吨(t)。			
5.2	外部结构:			
	对不允许使用者自行调整的轨道衡, 应采用封闭式结构设计或者留有加盖封印的位置, 且应有方便现场检测的接口、接线端子等结构。			
5.3	标志:			
	轨道衡标志应设置在称重指示器和承载器易于观察的部位。应具有一定尺寸、形状, 使用稳定耐久的材料制作, 内容应采用国家规定的图形或符号, 清晰易读且安装牢固。			
5.3.1	计量法制标志:			
	计量器具型式批准标志和编号 (受试轨道衡应留出相应位置);			
	产品的合格证、印 (此项可与受试轨道衡本体分开设置)。			
5.3.2	说明性标志:			
	轨道衡的生产厂名;			
	数字指示轨道衡; 规格 (型号): FSU-100t-× (类别: 非自动 F; 称量方式: 数字式 S; 承载器型式: 轨道式 U; 规格: 100t; ×为产品不同规格代号);			
	准确度等级;			
	检定分度值, 可表示为 $e$ , 多分度轨道衡可表示为 $e_i$ : .../.../...;			
	最大称量, 可表示为 Max, 多分度轨道衡可表示为 $Max_j$ : .../.../...;			
	最小称量, 可表示为 Min, 多分度轨道衡可表示为 $Min_i=Max_{i-1}$ (当 $i=1$ 时, 最小称量 $Min=Min_1$ );			

大纲中要求的章节号	要求	+	—	备注
	出厂编号;			
	出厂日期 (或以一定形式给出);			
	承载器长度;			
	最高通过速度;			
	供电电压 (如果需要);			
	交流电源频率 (如果需要);			
	温度范围 (如果需要)。			
6.1	准确度等级			
6.1.1	准确度等级和符号: 中准确度级: $\textcircled{\text{III}}$ 普通准确度级: $\textcircled{\text{III}}$			
6.1.2	准确度等级的划分: (1) 中准确度级 $\textcircled{\text{III}}$ 轨道衡: 最小分度数: 500 最大分度数: 10000; (2) 普通准确度级 $\textcircled{\text{III}}$ 轨道衡: 最小分度数: 100 最大分度数: 1000; 最小称量为18t。			
6.2	检定分度值: 检定分度值 $e$ 与实际分度值 $d$ 相等, 即 $e=d$ 。并以下列形式之一表示: —— $1 \times 10^k$ 、 $2 \times 10^k$ 、 $5 \times 10^k$ (“ $k$ ”为正整数、负整数或零) 形式表示; 检定分度值 $e \geq 10\text{kg}$ 。			
6.8.1	温度			
6.8.1.1	规定的温度范围  如在轨道衡的说明性标志中, 没有规定工作温度范围, 则该轨道衡应在 $-10^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 温度范围内保持计量性能。			
6.8.1.2	特殊温度范围			

大纲中要求的章节号	要求	+	—	备注
	在轨道衡的说明性标志中，可以规定特定的工作温度范围，轨道衡应在该温度范围内符合计量要求。温度范围可以根据轨道衡的用途而选定。温度范围至少应等于30℃。			
6.8.1.3	温度对空载示值的影响			
	轨道衡的环境温度每变化 5℃，其零点或零点附近示值变化不应大于 1e。			
6.8.2	供电电源			
	使用交流电源供电的轨道衡，当电源电压变化不超过额定值的-15%~10%时，轨道衡应满足计量和技术要求。			
6.8.4	其他影响和限制			
	诸如振动、降雨和气流及机械的约束和限制等，被认为是轨道衡预期工作环境的正常特征时，轨道衡应在这些影响和制约下符合本文件的计量要求和技术要求。不管这些影响如何，应通过设计使轨道衡正常工作，或采取保护使轨道衡免受其影响。			
6.9.2.3	兼容性核查			
	申请者应确定模块的兼容性。对于称重指示器和称重传感器应按10.15的要求执行。对于数字输出模块，兼容性包括经数字接口通讯和数据传输的正确性，见10.15的要求。			
6.9.3	外围设备			
	应对与轨道衡连接的外围设备进行试验，确认不会对轨道衡的计量性能产生影响。 单纯的数字外围设备不需要进行静态温度试验、湿度试验。如果已经符合其他相关国家标准，且不低于本大纲要求的试验严酷等级时，不需进行抗干扰试验。计算机只能作为外围设备使用。			
7.1	结构的通用要求			
7.1.1.1	应用适用性：			
	轨道衡的结构设计应符合其预期使用目的，与轨道衡前后连接的线路轨道相适应，计量性能稳定。			
7.1.2	安全性			

大纲中要求的章节号	要求	+	—	备注
7.1.2.1	防欺骗性使用			
	轨道衡不应具有欺骗性使用的特征，制造商应在轨道衡的明显易见位置注明“本轨道衡不具备欺骗性使用的特征”字样。			
7.1.2.2	意外失效和偶然失调			
	轨道衡结构应满足在控制元件意外失效或偶然失调时，应有显著警示，除非不可能产生对确切功能的干扰。			
7.1.2.3	控制器			
	控制器的设计应保证控制的动作只能进入设计预定的状态，除非在调校期间，不能编造任何示值。按键和接口的标识应明确清晰。			
7.1.2.4	器件和预置控制器的保护			
	对于禁止接触或禁止调整的器件和预置控制器，应采取防护措施，对直接影响到轨道衡的量值的部位应加印封或铅封或电子识别码，印封区域或铅封直径至少为5mm。印封或铅封不破坏不能拆下；印封或铅封破坏后，说明计量性能有可能已改变，应重新进行试验。			
7.1.2.5	调整			
	轨道衡可设置自动或半自动量程调整装置。该装置应安装在轨道衡内部与其组成一体。被保护后，外部不可能对它产生影响。			
7.2	称量结果的指示			
7.2.1	示值的形式			
7.2.1.1	称量结果应包括表示其单位的名称或符号			
	对任何一种重量示值，只可以使用一种质量单位。 对于任一给定载荷，轨道衡所有显示、打印和皮重称量装置必须具有相同的分度值。			
7.2.1.2	数字示值应从最右端开始，至少显示一位数字			

大纲中要求的章节号	要求	+	—	备注
	<p>分度值自动改变的轨道衡,小数点符号在显示器上应保持位置不变。</p> <p>小数部分必须用小数点(圆点)将其与整数分开。示值显示时小数点左边至少应有一位数字,右边显示小数位数的全部位数。</p> <p>小数点符号应与数字的底部在一条直线上(例如:22.32 t,而不是22·32t)。</p> <p>示值零可以由最右边一个零指示,无需小数点符号。</p> <p>质量单位选择应使重量值在小数点右边不多于一个无效零。对于带小数点符号的重量值,无效零只允许出现在小数点后第三位上。对自动切换的多分度轨道衡,这些要求仅适用于最小局部称量范围。</p>			
7.2.2	<p>示值的极限</p> <p>超过 <math>\text{Max} + 9e</math> 应无示值显示。</p> <p>对于多分度轨道衡,在 <math>\text{Max}_i = n_i \times e_i</math> 的较低局部称量范围时,不应有上述极限指示。</p>			
7.2.3	<p>示值变化</p> <p>轨道衡上的载荷改变后,原示值的保持时间不应超过 1 s。</p>			
7.2.4	<p>稳定平衡</p> <p>假如示值已足够接近最终的重量值,则认为该示值处于稳定的平衡状态。如满足下述要求则认为平衡达到稳定:</p> <p>a) 在数据的打印和/或存储过程中,打印或存储值与最终的重量值间的偏差应不大于 <math>1e</math> (即允许的相邻两个值)。</p> <p>b) 在置零操作或去皮操作过程中,按 7.3.4、7.3.6、7.4.7 正确运行,并满足相应准确度要求。</p> <p>在平衡受到连续或暂时干扰情况下,轨道衡应不能进行打印、数据存储、置零和去皮操作。</p>			
7.2.5	扩展显示装置			

大纲中要求的章节号	要求	+	—	备注
	装有扩展显示装置的轨道衡，实际分度值 $d$ 应不大于 $0.2e$ 。在按住扩展显示键期间，不得打印，并且应有明示的按键或位置。			
7.2.6	多指示装置			
	对给定载荷，各数字指示装置之间的示值之差应为零。多个数字指示装置之间、数字指示装置与打印装置之间的示值之差应为零。			
7.2.7	打印装置			
	打印应清晰、耐久，满足预期的使用目的。打印的字符高度至少为 2 mm。 如果打印，计量单位的名称或符号可打印在数值的右边或在一组纵列数值的上方。 示值未达到稳定平衡时，不应打印。			
7.2.8	存储装置			
	在未达稳定平衡之前，不应对主要指示的后续示值进行存储、数据传输、累计等。			
7.6	功能要求			
7.6.1	接通电源（接通指示器开关）后，应立即执行专门程序，用足够长的时间显示出指示器所有相关的指示符号，无论是处于工作状态或非工作状态的，以便操作者检查。该要求对故障很明显的显示器不适用，例如屏式显示器，点阵显示器等。			
7.6.2	轨道衡在温度范围内的上限和相对湿度 85% 下，应符合计量要求。			
7.6.3	轨道衡在预热期间，应无称量示值，也不传输称量结果。			

大纲中要求的章节号	要求	+	—	备注
7.6.4	<p>轨道衡可以配备接口，轨道衡的计量功能和称量数据，不应受连接在接口上的外围设备（如计算机）、其它与轨道衡相互连接的设备，或作用在接口上的干扰产生不允许的影响。</p> <p>经接口执行或启动的功能应满足第6章有关要求。</p> <p>注：一个“接口”包括其所有机械的、电子的以及轨道衡与外围设备或其它轨道衡之间数据交换节点用逻辑器件。</p>			
7.6.5	<p>可能产生下列情形的指令或数据，不能通过接口输入到轨道衡：</p> <p>——显示没有清楚定义的数据，它可能对称量结果产生混淆；</p> <p>——伪造显示、处理或存储的称量结果；</p> <p>——调整轨道衡，或改变任何调整因子（但通过接口传入指令利用轨道衡内部的量程调节装置执行调整程序是允许的）。</p>			
7.6.6	<p>如7.6.4所述的功能无法通过接口执行或启动，该接口不必进行保护。其它接口应按照7.1.2.3要求进行保护。</p>			
7.9	称重指示器			
	<p>称重指示器应符合GB/T7724的规定，具有相应的型式评价报告和制造计量器具许可证并且满足6.9.2的要求，不需要重复试验。</p>			
7.10	称重传感器			
	<p>称重传感器应符合JJG 669的规定，具有相应的型式评价报告和制造计量器具许可证并且满足6.9.2的要求，不需要重复试验。</p>			



## A.2 试验项目记录

## A.2.1 承载器

载荷 $m$ (kg)	承重台长度 $l$ (m)	变形量 $\Delta l$ (m)	相对变形量 $\Delta l / l$	备注

## A.2.2 基础

沉降：有  无 ；断裂：有  无 ；防水：有  无 ；

长度：左端 \_\_\_\_\_ m， 右端 \_\_\_\_\_ m。

## A.2.3 线路

平直道：左端 \_\_\_\_\_ m， 右端 \_\_\_\_\_ m；

称量轨： \_\_\_\_\_ m。

## A.2.4 钢轨

防爬轨 (m)	左端 <sub>1</sub> ：	左端 <sub>2</sub> ：	右端 <sub>1</sub> ：	右端 <sub>2</sub> ：
过渡器 (mm)	左端 <sub>1</sub> ：	左端 <sub>2</sub> ：	右端 <sub>1</sub> ：	右端 <sub>2</sub> ：
防爬轨与称量轨间距 (mm)	左端 <sub>1</sub> ：	左端 <sub>2</sub> ：	右端 <sub>1</sub> ：	右端 <sub>2</sub> ：
防爬轨与称量轨高差 (mm)	左端 <sub>1</sub> ：	左端 <sub>2</sub> ：	右端 <sub>1</sub> ：	右端 <sub>2</sub> ：
防爬轨与称量轨错牙 (mm)	左端 <sub>1</sub> ：	左端 <sub>2</sub> ：	右端 <sub>1</sub> ：	右端 <sub>2</sub> ：
过渡器与称量轨的横向间距 (mm)	左端 <sub>1</sub> ：	左端 <sub>2</sub> ：	右端 <sub>1</sub> ：	右端 <sub>2</sub> ：
过渡器与称量轨的纵向间距 (mm)	左端 <sub>1</sub> ：	左端 <sub>2</sub> ：	右端 <sub>1</sub> ：	右端 <sub>2</sub> ：

## A.2.5 秤房

符合  不符合

## A.2.6 置零

	温度:	开始	最大	结束	
计量单位: <u>kg</u>					°C
日            期:            .....	相对湿度:				%
	时间:            .....				

## 自动置零

载荷 $m$	示值 $I$	稳定 5s (是/否)	零点 (是/否)

## 零点跟踪装置

载荷 $m$	示值 $I$	载荷 $m$	示值 $I$	附加载荷 $\Delta m$	取下载荷后示值 $I$

## 初始置零范围

正向范围 $L_p$		置零范围 $L_p$	最大秤量的 %
载荷 $m$	零点 (是/否)		

## 置零范围

载荷 $m$	零点 (是/否)	置零范围	最大秤量的 %

 通过

 未通过

备注:

## A.2.7 置零准确度

计量单位:	kg	温度:		开始	最大	结束	
日期:		相对湿度:					°C
		时间:					%

$$P = I + 0.5d - \Delta m$$

$$E = I + 0.5d - \Delta m - m$$

置零方式	载荷 $m$	示值 $I$	附加载荷 $\Delta m$	误差 $E_0$	MPE (零点)

 通过

 未通过

备注:



## A.2.9 偏载试验

计量单位: kg 温度: 

开始	最大	结束

 °C

日期: \_\_\_\_\_ 相对湿度: \_\_\_\_\_ %

时间: \_\_\_\_\_

承载器被分割的数量:  承载器不被分割

承载器每个局部其试验载荷的位置: 试验载荷连续加载位置标注在草图上(见下面举例), 使用的编号数应与下面表格中的一致。草图也可以指示出显示器的位置或轨道衡其他显而易见的部分。



自动置零和零点跟踪装置:

不设置       不运行       超出工作范围

$E = I + 0.5e - \Delta m - m$ 、 $E_C = E - E_0$  其中  $E_0 =$  零点或零点附近的计算误差\*

部分	方向 (← →)	位置	载荷 $m$	示值 $I$	附加载荷 $\Delta m$	误差 $E$	修正误差 $E_C$	MPE
			*			*		
		1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
		9						
		10						
			*			*		
		10						
		9						

		8						
		7						
		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
			*			*		
		1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
		9						
		10						
			*			*		
		10						
		9						
		8						
		7						
		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
			*			*		
		1						
		2						
		3						

		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
		9						
		10						
			*			*		
		10						
		9						
		8						
		7						
		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						

检查是否:  $|E_c| \leq |MPE|$

通过

未通过

备注:

## A.2.10 鉴别阈试验

计量单位: kg  
 日期: \_\_\_\_\_

温度: \_\_\_\_\_  
 相对湿度: \_\_\_\_\_  
 时间: \_\_\_\_\_

开始	最大	结束	
			°C
			%

载 荷 $m$	示 值 $I$	示 值 $I_1$	附加载荷 $= 1.4e$	示 值 $I_2$	$I_2 - I_1$

检查是否  $I_2 - I_1 \geq e$

通过

未通过

备注:





## A.2.12 示值随时间变化

## A.2.12.1 蠕变试验

计量单位: kg

温度:

日期: \_\_\_\_\_

相对湿度:

时间:

开始	最大	结束	
			°C
			%

$$P = I + 0.5e - \Delta m$$

读数时间		载荷 <i>m</i>	示值 <i>I</i>	附加载荷 $\Delta m$	<i>P</i>	$\Delta P$
	0 min					
	5 min					
	15 min					
	30 min					

\*

	1 h					
	2 h					
	3 h					
	4 h					

$\Delta P$  = 修约为整数前示值  $P$  在开始 (0 min) 和给定时间的示值差。

\* 如果满足条件 a), 可以结束该项试验; 如果不是, 则试验应继续进行后续的 3.5h, 并满足条件 b)。

条件 a):  $|\Delta P| \leq 0.5e$ , 在第一个 30min 内, 且

$|\Delta P| \leq 0.2e$ , 在 15min 到 30min 之间

条件 b):  $|\Delta P| \leq |MPE|$ , 整个 4h 内的示值变化

检查是否: 条件 a)或条件 b) 满足。

通过       未通过

备注:

## A.2.12.2 回零试验

计量单位: kg

温度:

日期: .....

相对湿度:

时间:

开始	最大	结束	
			°C
			%

自动置零和零点跟踪装置:

不设置

不运行

超出工作范围

$$P = I + 0.5e - \Delta m$$

读数时间		载荷 $m_0$	零点示值 $I_0$	附加载荷 $\Delta m$	$P$		
0min					$P_0=$		
30min 期间加载载荷 = <input type="text"/>						30min 后零点示值变化	
30min					$P_{30}=$	$ \Delta(P_{30}-P_0) $	<input type="text"/>

检查是否:  $|\Delta(P_{30}-P_0)| \leq 0.5e$ 

通过

未通过

备注:

## A.2.13 去皮装置

计量单位:	kg	温度:		开始	最大	结束	
日期:		相对湿度:					°C
		时间:					%

## 2.13.1 去皮装置准确度

自动置零和零点跟踪装置:

<input type="checkbox"/> 不设置	<input type="checkbox"/> 不运行	<input type="checkbox"/> 超出工作范围	<input type="checkbox"/> 运行
------------------------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------------------

载荷 $m$	示值 $I$	去皮装置运行 (是/否)	附加载荷 $\Delta m$	误差 $E_0$	MPE (零点)

<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
-----------------------------	------------------------------

## 2.13.2 去皮称量

自动置零和零点跟踪装置:

<input type="checkbox"/> 不设置	<input type="checkbox"/> 不运行	<input type="checkbox"/> 超出工作范围	<input type="checkbox"/> 运行
------------------------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------------------

$$E = I + 0.5e - \Delta m - m, E_C = E - E_0$$
 其中  $E_0$  = 零点或零点附近的计算误差\*

载 荷 $m$	示 值 $I$		附加载荷 $\Delta m$		误 差 $E$		修正误差 $E_C$		MPE
	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	
皮重值	*				*				

检查是否:  $|E_C| \leq |MPE|$ 

备注:

## A.2.14 不同承载器间的选择（切换）试验

计量单位:	kg	温度:	开始	最大	结束	°C	
日期:		相对湿度:					%
		时间:					

自动置零和零点跟踪装置:

<input type="checkbox"/>	不设置	<input type="checkbox"/>	不运行	<input type="checkbox"/>	超出工作范围	<input type="checkbox"/>	运行
--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	--------	--------------------------	----

## 2.14.1 空载时承载器间的关联性

非组合形式

	对应的承载器		载荷	示值
称重指示器	承载器 1			
	承载器 2			
	-----		-----	

组合形式

	对应的承载器	载荷	示值
称重指示器	承载器 1		
	承载器 2		
	-----		

## 2.14.2 置零

非组合形式

	载荷	选择 (切换)			置零	附加载荷 $\Delta m$	$E_0$	指示识别
称重指示器	承载器 1							
	承载器 2							
	-----							

组合形式

	载荷	选择 (切换)			示值	附加载荷 $\Delta m$	$E_0$	指示识别
称重指示器	承载器 1							
	承载器 2							
	-----	-----						
	组合							

## 2.14.3 称量的不可能性

选择装置运行中	进行称量不可能

 通过 未通过备注：  
  

---