

**广 东 省 地 方 计 量 技 术 规 范**

JJF(粤)XXX—XXXX

电子皮带秤状态核查

计量技术规范

**Metrological Technical Specification for Electronic Belt   
Weighers Status Check**

（报批稿）

XXXX-XX-XX发布 XXXX-XX-XX实施

**广东省市场监督管理局** 发 布

|  |  |
| --- | --- |
| 电子皮带秤状态核查  计量技术规范 | JJF(粤)XXX—XXXX |
| **Metrological Technical Specification for Electronic Belt Weighers Status Check** |

归 口 单 位：广东省碳达峰碳中和计量技术委员会

主要起草单位：广东省计量科学研究院

参加起草单位：徐州依科电气有限公司

广东博海计量科技有限公司

广东大唐国际潮州发电有限责任公司

广东省能源集团有限公司沙角C电厂

本规范委托广东省碳达峰碳中和计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

参加起草人：

目 录

[引言 Ⅱ](#_Toc26979)

[1 范围 1](#_Toc15373)

[2 引用文件 1](#_Toc32366)

[3 术语和计量单位 1](#_Toc16798)

[3.1 术语 1](#_Toc27849)

[3.2 计量单位 2](#_Toc4612)

[4 概述 2](#_Toc24403)

[5 计量特性 2](#_Toc27861)

[5.1 准确度等级 2](#_Toc7857)

[5.2 分度值的形式 2](#_Toc2531)

[5.3 最小累计载荷 2](#_Toc22058)

[5.4 零点核查 2](#_Toc22319)

[5.5 模拟载荷试验的重复性 3](#_Toc13381)

[5.6 基于物料校验参数修正的模拟载荷试验示值相对误差 3](#_Toc1922)

[6 核查条件 3](#_Toc28032)

[6.1 环境条件 3](#_Toc32469)

[6.2 核查设备 3](#_Toc6554)

[7 核查项目和方法 4](#_Toc21228)

[7.1 核查项目 4](#_Toc26691)

[7.2 核查方法 4](#_Toc2510)

[8 核查结果的表达 6](#_Toc20523)

[9 核查周期 6](#_Toc19717)

[附录A 核查原始记录参考格式 7](#_Toc13268)

[附录B 核查报告内页参考格式 9](#_Toc16325)

[附录C 模拟载荷试验误差测量结果的不确定度分析与评定 10](#_Toc4487)

[附录D 模拟载荷试验误差测量结果的不确定度评定示例 12](#_Toc22384)

引 言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范，本规范同时参考了GB/T 7721《连续累计自动衡器(皮带秤)》中现场空载试验、使用中核查的相关内容。

本规范与JJG 195《连续累计自动衡器(皮带秤)》的区别在于检定规程用于判断电子皮带秤的测量项目是否符合检定规程的要求，给出电子皮带秤合格与否的判定，属于法制计量的要求；而本规范适用于计量技术机构或皮带秤使用用户的使用中状态核查，能兼顾日常核查所需的成本，有效缩短失准后的追溯时间。

本规范为首次发布。

电子皮带秤状态核查计量技术规范

1 范围

本规范适用于检定周期内各类电子皮带秤的状态核查。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJG 99 砝码

JJG 195 连续累计自动衡器（皮带秤）

JJF 1001 通用计量术语及定义

JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示

JJF 1071 国家计量校准规范编写规则

JJF 1181 衡器计量名词术语及定义

JJF 1229 质量密度计量名词术语及定义

GB/T 7721 连续累计自动衡器（皮带秤）

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

3 术语和计量单位

3.1 术语

相关术语参照JJF 1181和JJG 195，以下术语和计量单位适用于本规范。

3.1.1 电子皮带秤 electronic belt weighers

无需对被称物料进行细分或者中断输送带的运动，而对输送带上的散状物料进行连续称量的自动衡器。

3.1.2 状态核查 status check

为了确定测量仪器的计量特性有无明显变化而进行的操作。

3.1.3 模拟载荷试验 simulation load test

在皮带秤的使用现场，采用已知其重量值的模拟载荷，如标准砝码、挂码、链码等模拟物料通过皮带秤（具有皮带输送机）的方式而进行的试验。

[来源：GB/T 7721，9.3.1]

3.1.4 物料试验 product test

在完整的皮带秤上，使用皮带秤预期称量的物料对皮带秤整机所进行的一种试验。

[来源：GB/T 7721，3.6.1]

3.1.5 常用给料流量 common feeding flowrate

皮带秤在实际使用工况下，物料从前一个装置到输送机上的流量。

[来源：JJG 195，3.1.10]

3.1.6 最大流量(*Q*max) maximum flowrate

由连续累计自动衡器称量单元的最大秤量与皮带输送机的最高速度得出的流量。

[来源：JJG 195，3.1.8]

3.1.7 最小流量(*Q*min) minimum flowrate

高于此流量，称量结果就能符合本规范要求的流量。

[来源：JJG 195，3.1.9]

3.2 计量单位

适用于皮带秤的质量单位为：克（g）、千克（kg）和吨（t）。

4 概述

皮带秤是一种安装在皮带输送机的适当位置上，对散装物料自动进行连续称量、累计的计量器具。将皮带秤称重桥架安装于输送机架上，当物料经过皮带时，计量托辊检测到物料重量并作用于称重传感器，产生一个正比于物料载荷的电压信号。同时由速度传感器提供一系列脉冲，每个脉冲表示一个皮带运动单元，脉冲的频率与皮带速度成正比。累计指示装置从称重传感器和速度传感器接收信号，通过积分运算得出一个瞬时流量值和累积重量值，并分别显示出来。

皮带秤由主要承载器、称重传感器、速度传感器、累计指示装置及控制系统等组成，被广泛用于散装物料贸易结算、生产工艺流程中的配料计量及检测控制。

5 计量特性

5.1 准确度等级

皮带秤的准确度等级分为四个级别：0.2级，0.5级，1级和2级。

5.2 分度值的形式

指示装置和打印装置的分度值应是1×10*k*，2×10*k*或5×10*k*的形式，其中“*k*”是正整数、负整数或零。

5.3 最小累计载荷

皮带秤的累计值低于该值时就有可能超出规定的相对误差。

最小累计载荷应不小于下列各值的最大者：

在最大流量下1h累计载荷的2%；

在最大流量下皮带转动一圈获得的载荷；

对应于表1中相应累计分度数的载荷。

1. 表1 最小累计载荷的累计分度数

|  |  |
| --- | --- |
| 准确度等级 | 累计分度数(*d*t) |
| 0.2级 | 2000 |
| 0.5级 | 800 |
| 1级 | 400 |
| 2级 | 200 |

5.4 零点核查

5.4.1 零点累计的最大允许误差

在皮带转动一个整数圈且持续时间尽量接近3 min后，零点累计的误差应符合最大流量下累计载荷的要求：

——对于0.2级皮带秤，为0.02%；

——对于0.5级皮带秤，为0.05%；

——对于1级皮带秤，为0.1%；

——对于2级皮带秤，为0.2%。

5.4.2 零载荷的最大偏差

对于皮带转动整数圈且持续时间尽量接近3 min的试验，整个试验期间累计显示器的显示值与初始显示值的示值偏差应符合最大流量下最小累计载荷的要求：

——对于0.2级皮带秤，为0.07%；

——对于0.5级皮带秤，为0.18%；

——对于1级皮带秤，为0.35%；

——对于2级皮带秤，为0.7%。

5.5 模拟载荷试验的重复性

模拟载荷试验的重复性应符合以下的要求：

——对于0.2级皮带秤，为0.04%；

——对于0.5级皮带秤，为0.1%；

——对于1级皮带秤，为0.2%；

——对于2级皮带秤，为0.4%。

5.6 基于物料校验参数修正的模拟载荷试验示值相对误差

基于物料校验参数修正的模拟载荷试验示值相对误差的绝对值应符合以下的要求（适用于单速、变速或多速皮带秤）：

——对0.2级皮带秤，为0.2%；

——对0.5级皮带秤，为0.5%；

——对1级皮带秤，为1.0%；

——对2级皮带秤，为2.0%。

注：5.4～5.6中的指标不适用于合格性判定，仅供参考。

6 核查条件

6.1 环境条件

核查前，输送机应以常速至少运行30 min，物料应妥善保存和运输以防缺失。

环境温度：0℃~40℃；

相对湿度：≤85%；

电源电压：工作电压的波动不超过正常电压的15%；

其他：特殊情况应另外说明。

6.2 核查设备

核查用的标准器包括控制衡器和模拟载荷装置，用来确定核查载荷质量的约定真值。

6.2.1 控制衡器

控制衡器适用于规程核查法，使用物料核查时确定核查载荷的约定质量真值，性能要求参照JJG 195。

6.2.2 模拟载荷装置

模拟载荷装置指作用于皮带秤上，已知其重量值的模拟载荷，如链码、循环链码、叠加砝码、挂码等，适用于模拟载荷核查法。

模拟载荷装置应考虑以下因素：

a）包括皮带秤最大流量、最小流量、常用给料流量对应载荷；

b）应满足JJG 99规定的计量性能；

c）应定期校准或检定；

d）允许误差不大于M1等级砝码最大允许误差的要求，高精度的皮带秤由标准砝码产生的动态误差应不大于相应载荷最大允许误差的1/3。

7 核查项目和方法

7.1 核查项目

在皮带秤检定周期内定期依据规程核查法或模拟载荷核查法检验皮带秤的计量性能，并且在对输送机系统进行维修和机械调整后也需进行核查，以确保皮带秤正常运行。

规程核查法可根据JJG 195使用中检查，并根据规程要求进行结果判定。模拟载荷核查法的核查项目见表2，实验室根据装置功能及实际需求，选择相关的核查项目。

表2 核查项目一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 核查项目 | | 方法章节 |
| 1 | 外观检查 | 计量管理及说明性标记 | 7.2.1 |
| 检定标记 |
| 2 | 使用条件检查 | 流量检查 | 7.2.1 |
| 最小累计载荷∑min检查 |
| 3 | 零点核查 | 零点累计的最大允许误差 | 7.2.2 |
| 零载荷的最大偏差 |
| 4 | 重复性 | 常用给料流量对应载荷 | 7.2.3 |
| 5 | 示值相对误差 | 最大流量、最小流量、常用给料流量对应载荷 | 7.2.4 |

7.2 核查方法

7.2.1 外观及使用条件检查

a）被核查装置有使用说明书及相关附件，非首次核查的有上一次的状态核查报告和周期检定证书。

b）被核查装置外观完好，各部分装配正确、可靠、无缺件，无明显的损伤和变形。计量管理及说明性标记、检定标记等完好。

c）被核查装置确保能够正常工作，在核查之前经过适当时间的通电。

d）进行使用条件检查，包括流量检测，最小累计载荷检测等。

7.2.2 零点核查

7.2.2.1 零点累计的最大允许误差

当最小累计载荷等于或小于最大流量下皮带转3圈时，进行下述核查程序后还应按照7.2.2.2的要求进行核查。

在皮带上做标记，“开机”预热运行，将皮带秤置零并记下置零开始时的点，然后关闭自动置零功能，皮带秤空转若干个整数圈，持续时间尽量接近3 min，然后停止皮带，如果不可能使皮带秤停止运行，可将累计量记录下来。误差（用于置零的指示装置上显示的零点偏差）应符合5.4.1核查期间最大流量下累计载荷的要求。

7.2.2.2 零载荷的最大偏差

当最小累计载荷等于或小于最大流量下皮带转 3 圈时，7.2.2.1中的“零点累计的最大允许误差”核查试验开始时记录累计显示器的示值和核查过程中累计显示器最大的示值与最小的示值。累计显示器的示值与初始显示值的偏差应符合5.4.2的最大流量下累计载荷的要求。

7.2.3 模拟载荷试验的重复性

往皮带秤上施加模拟载荷装置（常用给料流量对应载荷）进行3次模拟载荷试验，允许皮带秤空转并将示值回零（若必要）。在同一载荷条件下，每组核查试验重复性应符合5.5的要求。

7.2.4 示值相对误差

由法定计量检定机构依据JJG 195对皮带秤进行周期检定或者定期进行物料试验，在物料试验后立即进行首次模拟载荷试验（通常不超过12 h），建立起模拟载荷试验结果与物料试验结果的对应关系。

核查点可选择最大流量、最小流量、常用给料流量对应载荷，至少3个核查点。必要时，可根据客户需求调整或增加核查点。

在核查报告中，自动称量的相对误差应表示为百分数（%）。

a）模拟载荷试验示值相对误差的计算见公式（1）：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （1） |

式中：

|  |  |
| --- | --- |
| *E*n | ——模拟载荷试验示值相对误差，%； |
| *I* | ——皮带秤的示值，kg，g，t； |
| *P* | ——模拟载荷装置显示的或计算的累计载荷重量，kg，g，t。 |

b）基于物料校验参数修正的模拟载荷试验示值相对误差的计算见公式（2）：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （2） |

式中：

|  |  |
| --- | --- |
| *E* | ——基于物料校验参数修正的模拟载荷试验示值相对误差，%； |
| *E*1 | ——周期检定或者定期进行物料试验示值相对误差，%； |
| *E*2 | ——物料试验后首次进行模拟载荷试验示值相对误差，%； |
| *E*3 | ——日常核查中进行模拟载荷试验示值相对误差，%。 |

多速皮带秤模拟载荷试验示值相对误差，对每一速度，可按上述方法进行核查。变速皮带秤模拟载荷试验示值相对误差，对速度范围的最低速度、中间速度和最高速度，可按上述方法进行核查。

基于物料校验参数修正的模拟载荷试验示值相对误差的绝对值应符合5.6的要求。

根据实际使用情况和用户需求可以重复7.2.2、7.2.3、7.2.4试验。

8 核查结果的表达

核查结果应在核查报告上反映，核查报告应至少包含以下信息：

a) 标题：“核查报告”；

b) 实验室名称和地址；

c) 进行核查的地点（如果与实验室的地址不同）；

d) 报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e) 客户的名称和地址；

f) 被核查对象的描述和明确标识；

g) 进行核查的日期；

h) 核查所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

i) 本次核查所用测量标准的溯源性及有效性说明；

j) 核查环境的描述；

k) 核查结果及其测量不确定度的说明；

l) 核查报告或核查报告签发人的签名、职务或等效标识；

m) 核查结果仅对被核查对象有效的声明；

n) 未经实验室书面批准，不得部分复制报告的声明。

9 核查周期

状态核查时间间隔是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素决定的，因此，皮带秤使用用户可根据实际使用情况自主决定核查时间间隔，建议核查时间间隔不超过3个月。

附录A  
核查原始记录参考格式

第 页 共 页

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 客户名称 |  | | | | | |
| 客户地址 |  | | | | | |
| 皮带秤名称 |  | | | | | |
| 型号/规格 |  | | 生产编号 | |  | |
| 生产厂家 |  | | 核查依据 | |  | |
| 核查日期 |  | | 核查地点 | |  | |
| 环境条件 | 温度： 相对湿度： | | | | | |
| 状态核查使用的计量（基）标准装置/主要标准器/主要仪器 | | | | | | |
| 测量设备名称 | 测量范围 | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | | 报告编号 | | 报告有效期至（YYYY-MM-DD） |
| 标准器1 |  |  | |  | |  |
| 标准器n |  |  | |  | |  |

皮带秤参数：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 准确度等级 |  | | |
| 累计分度值*d* |  | 皮带长度*B* |  |
| 最大流量*Q*max |  | 最小流量*Q*min |  |
| 速度*v* |  | 承载器最大秤量max |  |
| 最小累计载荷∑min |  | 称量长度*W*L |  |

1 外观检查：

2 使用条件检查：

3 零点核查

3.1 零点累计的最大允许误差

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 皮带转动圈数 | 持续时间/s | 初始示值*I*1（） | 最终示值*I*2（） | 差值*I*2－*I*1（） |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |

3.2 零载荷的最大偏差

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 初始示值*I*1（） | 最大示值*I*max（） | 最小示值*I*min（） | ︱*I*1－*I*max︱  A（） | ︱*I*1－*I*min︱  B（） | A或B中的较大者（） |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |

3 重复性（模拟载荷核查法）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 流量 | 皮带秤示值*I*（） | 重复性% |
| 常用给料流量 |  |  |
|  |
|  |

4 示值相对误差（模拟载荷核查法）

皮带秤日常校准试验： 第 页 共 页

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 流量 | 皮带秤示值*I*（） | 模拟载荷装置的示值*P*（） | 示值误差  *I*－*P*（） | 模拟载荷试验相对误差% | 模拟载荷试验相对误差的平均值*E*3 % |
| 最小流量 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 常用给料流量 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 最大流量 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

基于物料校验参数修正的模拟载荷试验：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 流量 | *E*1 | *E*2 | *E*3 | *E* |
| 最小流量 |  |  |  |  |
| 常用给料流量 |  |  |  |  |
| 最大流量 |  |  |  |  |
| 扩展不确定度*U*(*E*)(*k*=2)(%) | |  | | |

核查员 核验员 日期

附录B  
核查报告内页参考格式

核查报告编号：

准确度等级：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 核查项目 | | 核查结果 | 要求 |
| 外观检查 | 计量管理及说明性标记 |  |  |
| 检定标记 |  |  |
| 使用条件检查 | 流量检查 |  |  |
| 最小累计载荷 ∑min检查 |  |  |
| 零点核查 | 零点累计的最大允许误差 |  |  |
| 零载荷的最大偏差 |  |  |
| 重复性 | 常用给料流量对应载荷 |  |  |
| 示值相对误差 | 最大流量对应载荷 |  |  |
| 最小流量对应载荷 |  |  |
| 常用给料流量对应载荷 |  |  |
| 扩展不确定度*U*(*E*)(*k*=2)(%) | |  | |

附录C  
模拟载荷试验误差测量结果的不确定度分析与评定

C.1 测量模型

被核查皮带秤的测量模型为：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.1） |

式中：

|  |  |
| --- | --- |
| *E*n | ——模拟载荷试验示值相对误差，%； |
| *I* | ——皮带秤的示值，kg，g，t； |
| *P* | ——模拟载荷装置显示的或计算的累计载荷重量，kg，g，t。 |

C.2 不确定度的来源分析

不确定度来源主要包括：

a) 皮带秤示值引入的标准不确定度；

b) 模拟载荷装置累计载荷重量引入的标准不确定度；

C.3 合成标准不确定度计算公式

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.2） |

灵敏系数：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | （C.3） |

C.4 标准不确定度评定

C.4.1 由皮带秤示值引入的标准不确定度*u*i(*I*)

皮带秤示值引入的标准不确定度主要包括皮带秤示值重复性、零点累计的最大允许误差和零载荷的最大偏差三部分。

C.4.1.1 皮带秤示值重复性引入的标准不确定度分量*u*1(*I*)

采用极差法测量3次模拟载荷试验，则：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.4） |

式中：*C*—极差系数，*C*=1.69。

C.4.1.2 零点累计的最大允许误差引入的标准不确定度分量*u*2(*I*)

零点累计的最大允许误差引入的标准不确定度分量与其累计分度值有很大关系。由于皮带秤累计分度值为*d*服从均匀分布，包含因子*k*=，则：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.5） |

C.4.1.3 零载荷的最大偏差引入的标准不确定度分量*u*3(*I*)

零载荷的最大偏差引入的标准不确定度分量和零点累计的最大允许误差引入的标准不确定度分量一致，则：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.6） |

C.4.1.4 皮带秤示值引入的标准不确定度合成*u*i(*I*)

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.7） |

C.4.2 模拟载荷装置累计载荷重量引入的标准不确定度分量*u*(*P*)

模拟试验载荷有检定证书，且在校准过程中仅使用砝码标称值，MPE表示砝码的最大允许误差，其误差服从矩形分布，其标准不确定度为：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.8） |

C.5 标准不确定度汇总

标准不确定度分量汇总见表C.1。

表C.1 标准不确定度分量汇总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 不确定度分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度 | 灵敏系数 |
| *u*i(*I*) | 皮带秤示值 | / |  |
| *u*1(*I*) | 皮带秤示值重复性 |  | / |
| *u*2(*I*) | 零点累计的最大允许误差 | 00.29*d*d |
| *u*3(*I*) | 零载荷的最大偏差 | 0.29*d* |
| *u*(*P*) | 模拟载荷装置累计载荷重量 |  |  |

C.6 合成标准不确定度

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.8） |

C.7 扩展不确定度

取*k*=2，则扩展不确定度*U*(*E*n)：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.9） |

附录D  
模拟载荷试验误差测量结果的不确定度评定示例

D.1 概述

D.1.1 环境条件：温度18℃～22℃，在稳定的环境条件和额定条件下进行。

D.1.2 核查标准：模拟载荷装置。

D.1.3 被测对象：皮带秤准确度等级1级，累计分度值*d=*1 kg，最大流量*Q*max=150 t/h，常用给料流量*Q=*100 t/h，皮带长度*B*=400.1 m，速度*v*=2 m/s。

D.1.4 测量方法：

皮带秤在常用流量下进行3次模拟载荷试验，每次试验前将皮带秤置零。每次试验皮带转动3次整圈数，累计示值大于皮带秤的最小累计载荷。

模拟试验载荷：

最小累计载荷：

计算的累计载荷重量：

D.2 测量模型

被核查皮带秤的测量模型为：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （D.1） |

式中：

|  |  |
| --- | --- |
| *E*n | ——模拟载荷试验示值相对误差，%； |
| *I* | ——皮带秤的示值，kg，g，t； |
| *P* | ——模拟载荷装置显示的或计算的累计载荷重量，kg，g，t。 |

合成标准不确定度：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （D.2） |

D.3 标准不确定度评定

D.3.1 皮带秤示值引入的标准不确定度*u*i(*I*)

皮带秤示值引入的标准不确定度主要包括皮带秤示值重复性、零点累计的最大允许误差和零载荷的最大偏差三部分。

D.3.1.1 皮带秤示值重复性引入的标准不确定度分量*u*1(*I*)

采用极差法重复性测量3次模拟载荷试验，则：

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

式中：*C*—极差系数，*C*=1.69。

D.3.1.2 零点累计的最大允许误差引入的标准不确定度分量*u*2(*I*)

皮带秤零点累计的最大允许误差引入的标准不确定度分量与其累计分度值有很大关系。由于皮带秤累计分度值为*d*，服从均匀分布，包含因子*k*=，则：

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

D.3.1.3 零载荷的最大偏差引入的标准不确定度分量*u*3(*I*)

零载荷的最大偏差引入的标准不确定度分量和零点累计的最大允许误差引入的标准不确定度分量一致，则：

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

D.3.1.4 皮带秤示值引入的标准不确定度合成*u*i(*I*)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

D.3.2 模拟载荷装置累计载荷重量引入的标准不确定度分量*u*(*P*)

模拟试验载荷有检定证书，且在校准过程中仅使用砝码标称值，MPE表示砝码的最大允许误差，其误差服从矩形分布，其标准不确定度为：

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

D.4 标准不确定度汇总

灵敏系数：

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

标准不确定度分量汇总见表D.1。

表D.1 标准不确定度分量汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 不确定度分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度分量的值 | 灵敏系数 |  |
| *u*i(*I*) | 皮带秤示值 | 5.49 kg |  | 0.00033 |
| *u*1(*I*) | 皮带秤示值重复性 | 5.47 kg | / | |
| *u*2(*I*) | 零点累计的最大允许误差 | 0.29 kg |
| *u*3(*I*) | 零载荷的最大偏差 | 0.29 kg |
| *u*(*P*) | 模拟载荷装置累计载荷重量 | 0.43 kg |  | 0.00002 |

D.5 合成标准不确定度

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

D.6 扩展不确定度

取*k*=2，则扩展不确定度*U*(*E*n)：

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |