

**中华人民共和国国家计量技术规范**

JJF XXXX—202X

悬挂式动态单轨衡校准规范

Calibration Specification for Pensile Dynamic Single Track Weighing Instrument

（讨论稿）

XXXX-XX-XX发布 XXXX-XX-XX实施

**国家市场监督管理总局**  发 布

悬挂式动态单轨衡校准规范

JJF XXXX-202X

Calibration specification for

Pensile Dynamic Single Track Weighing Instrument

归 口 单 位：全国衡器计量技术委员会自动衡器分技术委员会

主要起草单位：

参加起草单位：

本规范委托全国衡器计量技术委员会自动衡器分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](#_Toc4046)）

[1 范围 （1](#_Toc28504)）

[2 引用文件 （1](#_Toc9082)）

[3 术语和计量单位 （1](#_Toc15871)）

[3.1 术语 （1](#_Toc31778)）

[3.2 计量单位 （2](#_Toc14570)）

[4 概述 （2](#_Toc27359)）

[5 计量特性 （3](#_Toc3686)）

[6 校准条件 （3](#_Toc26792)）

[6.1 标准器 （3](#_Toc12302)）

[6.2 环境条件 （3](#_Toc24273)）

[7 校准项目和校准方法 （3](#_Toc6429)）

[7.1 校准项目 （3](#_Toc15429)）

[7.2 校准方法 （3](#_Toc15429)）

[8 校准结果表达 （5](#_Toc20425)）

[9 复校时间间隔 （6](#_Toc15681)）

[附录 A 校准原始记录推荐格式 （7](#_Toc5388)）

[附录 B 校准证书内页推荐格式 （10](#_Toc18627)）

[附录 C 校准证书内页推荐格式 （11](#_Toc18627)）

引 言

JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》共同构成支撑本规范制定的基础性系列规范。

本校准规范给出了悬挂式动态单轨衡的校准条件、校准项目、校准方法及不确定度评定方法。

本规范为首次发布。

悬挂式动态单轨衡校准规范

1. 范围

本规范适用于通过悬挂式单轨传送物品，并进行动态称重的、最大秤量不超过500kg的悬挂式单轨衡器（以下简称“动态单轨衡”）的校准。

1. 引用文件

JJF 1181 衡器计量名词术语及定义

JJG 99 砝码

JJG 539-2016数字指示秤

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。

1. 术语和计量单位

3.1 术语

JJF 1181《衡器计量名词术语及定义》界定的及以下术语和定义适用于本规范。

3.1.1 悬挂式动态单轨衡 pensile dynamic single track weighing instrument

悬挂式动态单轨衡是一种针对处于悬挂且运动状态下物品进行称重的计量器具。它也被称为动态单轨衡、动态单轨秤、动态单轨电子吊秤。

3.1.2 承载器 load receptor

用于接受载荷的部件，动态单轨衡中的承载器为传动链条及其附属件组成的称量导轨。

3.1.3 称量区间 weighing section

对悬挂且运动状态下物品开始称量到结束称量时的距离，即称量导轨的长度。

3.1.4 额定运行速度 rated operating speed

动态单轨衡安装时设定的工作速度。

3.1.5 实际分度值 scale interval（*d*）

相邻两个示值之差，以1×10*k*、2×10*k*或5×10*k*为形式表示的质量单位，*k*可以为正整数、负整数或零。

3.1.6 分度数 division number（*n*）

最大秤量除以实际分度值，即*n*= *Max*/*d*。

3.1.7 最大秤量 maximum Capacity（*Max*）

动态单轨衡的最大称量能力。

3.1.8 最小秤量 minimum Capacity（*Min*）

最小秤量是一个载荷值，小于该载荷值时，称量结果可能产生过大的相对误差。动态单轨衡的最小秤量应由生产厂家给出，若无给出，最小秤量为20*d*。

3.1.9 测量范围 measuring range

动态单轨衡最小秤量到最大秤量之间的范围。

3.2 计量单位

本规范所采用单位和符号：千克（kg），克（g），吨（t）。

1. 概述

原理：动态单轨衡对悬挂且运动状态下物品通过其承载器时进行称重计量。悬挂物品通过动态单轨衡称量区间时，称重传感器测量悬挂物品的受力情况。称重仪表负责接收称重传感器的信号，并通过内部的微处理器进行数据处理，最终显示出被称物品的质量。

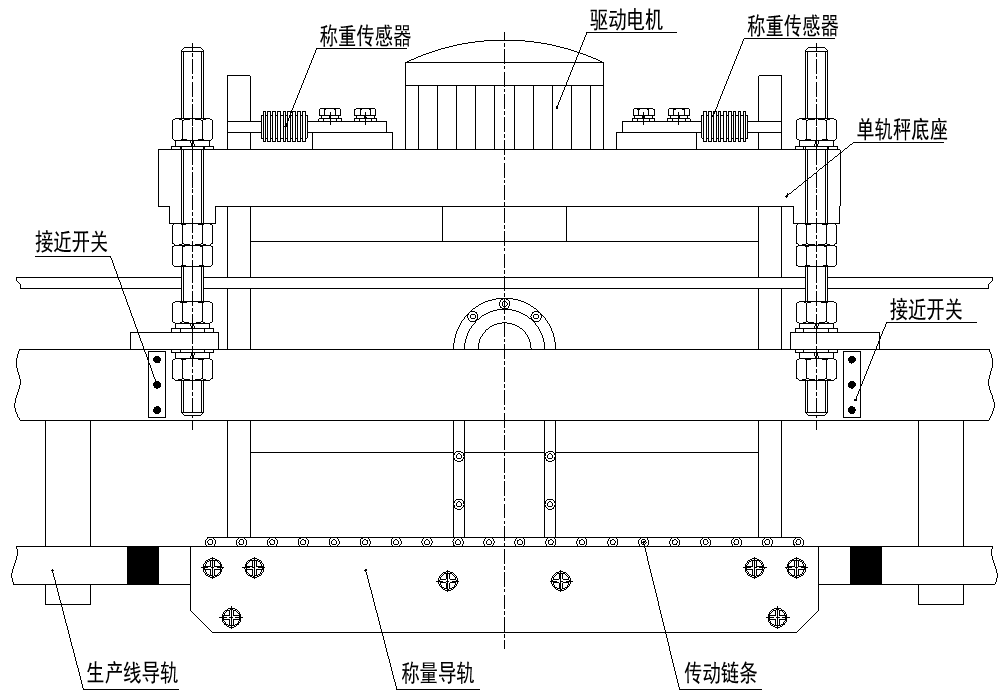


图1 悬挂式动态单轨衡结构示意图

结构：动态单轨衡主要由承载器、称重传感器、称重仪表、驱动电机、接近开关和底座等部分组成，动态单轨衡的结构示意图如图1所示。

用途：悬挂式动态单轨衡，主要用于加工生产线在线称重等场合，如肉类加工、生产制造和仓储物流等行业。

1. 计量特性

5.1 单次称量示值误差

单次测量的示值与所施加砝码质量值之差。

5.2 累计称量误差

同一载荷多次测量的示值累计值与标准砝码累计值之间的差值。

5.3 技术指标

计量特性的技术指标见表1，技术指标不用于合格性判定。

表1 计量特性的技术指标

|  |  |
| --- | --- |
| 计量特性 | 技术指标 |
| 单次称量示值误差 | ±6*d* |
| 累计称量误差 | ±2% |

1. 校准条件

6.1 校准所用设备

标准砝码：符合JJG 99计量性能要求的M1等级及以上的一组砝码，砝码数量应能够满足各校准点要求。

6.2 环境条件

校准应在稳定的环境下进行，振动、气流等因素不得对测量结果产生影响。工作环境温度：-10℃～+40℃。

1. 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

单次称量示值误差。

累计称量误差。

7.2 校准方法

7.2.1 校准前的准备

7.2.1.1 动态单轨衡应处于正常的工作状态。记录动态单轨衡的型号/规格、出厂编号、生产厂家、实际分度值、最大秤量等信息。

7.2.1.2 进行最大秤量的一次预加载，然后卸除全部载荷。

7.2.1.3 在校准前用标准砝码对动态单轨衡进行一次静态标定。

7.2.1.4 当动态单轨衡分度数*n*≤3000时，调整动态单轨衡的分度值使其显示分度值不大于实际分度值的1/5，即*d*x≤0.2*d*；

7.2.2 单次称量示值误差

7.2.2.1 秤量点的选取

在动态单轨衡的称量范围内均匀选取秤量点，至少选择4个不同的秤量点。推荐选择的秤量点应包括：

——最小秤量；

——50%最大秤量；

——最大秤量（或接近最大秤量）；

——客户常用秤量点或指定的秤量点。

7.2.2.2 单次称量示值误差的计算

在额定运行速度下，在承载器前方施加相应秤量的标准砝码，使标准砝码匀速通过称量区间，记录每一秤量点的示值，用公式（1）计算示值误差。每一秤量点测量开始时，若零点示值不为零，应将示值设置为零。

（1）

式中：

*E*——单次称量示值误差；

*I*——示值；

*L*——标准砝码质量值。

通过公式（1）计算出各秤量点的示值误差，并给出各秤量点的测量不确定度。

7.2.3 累计称量误差

7.2.3.1 秤量点的选取

在动态单轨衡的称量范围内均匀选取秤量点，至少选择3个不同的秤量点。推荐选择的秤量点应包括：

——最小秤量；

——50%最大秤量；

——最大秤量（或接近最大秤量）；

——客户常用秤量点或指定的秤量点。

7.2.2.2 累计称量示值误差的计算

在额定运行速度下，在承载器前方施加相应秤量的标准砝码，使标准砝码匀速通过称量区间，记录每一次称量的示值，每个秤量点称量10次。用公式（2）计算示值误差。每一秤量点测量开始时，若零点示值不为零，应将示值设置为零。

累计称量误差的计算公式为：

（2）

式中：

*E*T——累计称量误差；

*I*T——10次测量的示值累计值；

*L*T——10次测量的标准砝码累计值。

1. 校准结果的表达

对校准后的动态单轨衡出具校准证书。校准证书应给出校准结果及测量不确定度。校准证书应至少包括以下信息：

a）标题“校准证书”；

b) 实验室名称和地址；

c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e) 客户的名称和地址；

f) 被校对象的描述和明确标识；

g) 进行校准的日期；

h) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

i) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

j) 校准环境的描述；

k) 校准结果及其测量不确定度的说明；

l) 校准证书签发人的签名和签发日期；

m) 校准结果仅对被校对象有效的声明；

n) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

1. 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，客户可根据实际情况自主决定复校时间间隔。建议复校间隔不超过1年。

附录A

校准记录格式（推荐性）

A.1 被校仪器信息

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 申请者名称 |  | | 委托人 |  |
| 申请者地址 |  | | 电 话 |  |
| 名称 |  | 型号/规格 |  | |
| 最大秤量 |  | 最小秤量 |  | |
| 实际分度值 |  | 出厂编号 |  | |
| 生产厂家 |  | | | |

A.2 标准装置及标准器信息

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 编号 | 测量范围 | 准确度等级/不确定度/最大允许误差 | 溯源机构 | 证书编号 | 有效期至 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

A.3 校准条件信息

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 技术依据 |  | | | | |
| 环境温度 | ℃ | | 环境湿度 | ％RH | |
| 地 点 |  | | 日 期 | 年 月 日 | |
| 校准员 |  | 核验员 |  | 核验日期 |  |

A.4 单次称量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 秤量点 | 示值*I* | 误差*E* | 扩展不确定度（*k*=2） |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

A.5 累计称量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 秤量点1 | |  | |
| 序号 | 示值 | 序号 | 示值 |
| 1 |  | 6 |  |
| 2 |  | 7 |  |
| 3 |  | 8 |  |
| 4 |  | 9 |  |
| 5 |  | 10 |  |
| 示值累计值 | |  | |
| 标准砝码累计值 | |  | |
| 累计称量误差 | |  | |
| 秤量点2 | |  | |
| 序号 | 示值 | 序号 | 示值 |
| 1 |  | 6 |  |
| 2 |  | 7 |  |

（表续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3 |  | 8 |  |
| 4 |  | 9 |  |
| 5 |  | 10 |  |
| 示值累计值 | |  | |
| 标准砝码累计值 | |  | |
| 累计称量误差 | |  | |
| 秤量点3 | |  | |
| 序号 | 示值 | 序号 | 示值 |
| 1 |  | 6 |  |
| 2 |  | 7 |  |
| 3 |  | 8 |  |
| 4 |  | 9 |  |
| 5 |  | 10 |  |
| 示值累计值 | |  | |
| 标准砝码累计值 | |  | |
| 累计称量误差 | |  | |

附录B

校准证书内页格式（推荐性）

B.1 标准装置及标准器信息

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 编号 | 测量范围 | 准确度等级/不确定度/最大允许误差 | 溯源机构 | 证书编号 | 有效期至 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

B.2 校准条件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 环境温度 | ℃ | 环境湿度 | ％RH |
| 地 点 |  | 日 期 | 年 月 日 |

B.3 内页数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 校准项目：单次称量示值误差 | | 示值误差 | 扩展不确定度（*k*=2） |
| 秤量点 |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 校准项目：累计称量误差 | | 示值误差 | |
| 秤量点 |  |  | |
|  |  | |
|  |  | |
| 备注 |  | | |

附录C

悬挂式动态单轨衡校准结果的不确定度评定

C1 概述

C1.1 测量依据：JJF XXXX-20XX 悬挂式动态单轨衡校准规范。

C1.2 测量标准：M1等级标准砝码，规格1g～20kg，最大允许误差±（1mg～1g）。

C1.3 测量环境：温度-10 ℃～+40 ℃。

C1.4 被测对象：悬挂式动态单轨衡，最大秤量500kg，分度值0.2kg。

C1.5 测量过程：包括单次称量和累计称量。

a）单次称量：在额定运行速度下，在承载器前施加相应秤量点的砝码*L*，使砝码匀速通过称量区间，记录每次测量示值*I*，计算*I*和*L*之差，即为单次称量误差。

b）累计称量：在额定运行速度下，使用相应秤量点的砝码进行10次连续称量，计算累计示值和累计砝码质量值之差，并按规范中公式（2）计算累计称量误差。

C2 单次称量测量结果的不确定度评定

C2.1 测量模型

（C2.1）

式中：

*E*——单次称量示值误差；

*I*——示值；

*L*——砝码质量值。

C2.2 方差和灵敏系数

对公式C2.1求偏导得方差传播公式：

（C2.2）

式中：

*u*(*E*)——单次称量示值误差的测量不确定度；

*u*(*I*)——由示值引入的不确定度分量；

*u*(*L*)——由标准砝码引入的不确定度分量。

灵敏系数：

，

得到合成标准不确定度的计算公式：

（C2.3）

C2.3 各输入量的不确定度来源

C2.3.1 由示值引入的不确定度分量*u*(*I*)

*u*(*I*)不确定度主要由动态单轨衡测量重复性和分辨力引入。

C2.3.1.1 由测量重复性引入的不确定度分量*u*1(*I*)

采用A类评定方法，在重复性条件下，用标准砝码对动态单轨衡的某个选定秤量点进行10次连续测量，采用贝塞尔公式得到实验标准差：

式中：

*s*——单次测量结果的实验标准差；

——第*i*次测量；

——10次测量的平均值。

实际测量中，只进行一次测量，故

（C2.4）

C2.3.2.2 由动态单轨衡分辨力引入的不确定度分量*u*2(*I*)

采用B类评定方法，动态单轨衡的实际分度值为*d*，动态单轨衡半宽度α=*d*/2，则：

（C2.5）

C2.3.2.3 标准不确定度*u*(*I*)

由于分辨力导致的不确定度已包含在重复性引入的不确定度分量中，因此在*u1*(*I*)和*u2*(*I*)中取其大者。

或

C2.3.2 由标准砝码引入的不确定度分量*u*(*L*)

采用B类方法评定，校准过程中使用砝码的标称值作为约定真值，服从均匀分布，每个砝码引入的不确定度分量为：

如果某个秤量点校准使用了多个标准砝码，则标准砝码引入的不确定度分量为：

（C2.6）

式中：

MPE——砝码的最大允许误差；

——序号为*i*的砝码的最大允许误差；

*n*——砝码的个数。

C2.4 合成标准不确定度

不确定度分量*u*(*I*)和不确定度分量*u*(*L*)，合成标准不确定度*uc*(*E*)：

（C2.7）

或

（C2.8）

单次称量时不确定度分量汇总表如表C.1所示。

表C.1 单次称量时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 |
|  | 重复性 |  | 1 |
|  | 分辨力 |  | 1 |
|  | 标准砝码 |  | -1 |

C2.5 扩展不确定度

取包含因子*k*=2，扩展不确定度*U*为：

（C2.9）

C3 累计称量测量结果的不确定度评定

C3.1 测量模型

（C3.1）

式中：

*E*T——累计称量误差；

*I*T——10次测量的示值累计值；

*L*T——10次测量的标准砝码累计值。

C3.2 方差和灵敏系数

对公式C3.1求偏导得方差传播公式：

（C3.2）

式中：

*u*(*E*T)——累计称量示值误差的测量不确定度；

*u*(*I*T)——由示值引入的不确定度分量；

*u*(*L*T)——由标准砝码引入的不确定度分量。

灵敏系数：

，

得到合成标准不确定度的计算公式：

（C3.3）

C3.3 各输入量的不确定度来源

C3.3.1 由示值引入的不确定度分量*u*(*IT*)

*u*(*IT*)不确定度主要由动态单轨衡测量重复性和分辨力引入。

C3.3.1.1 由测量重复性引入的不确定度分量*u*1(*IT*)

采用A类评定方法，在重复性条件下，使用相应秤量点的标准砝码对动态单轨衡进行10次连续测量，采用贝塞尔公式得到实验标准差：

式中：

*s*——单次测量结果的实验标准差；

——第*i*次测量；

——10次测量的平均值。

实际测量中，只进行一组测量，故

（C3.4）

C3.3.1.2 由动态单轨衡分辨力引入的不确定度分量*u*2(*IT*)

采用B类评定方法，动态单轨衡的实际分度值为*d*，动态单轨衡半宽度α=*d*/2，则：

（C3.5）

C3.3.1.3标准不确定度*u*(*IT*)

由于分辨力导致的不确定度已包含在重复性引入的不确定度分量中，因此在*u*1(*I*T)和*u*2(*I*T)中取其大者。

或

C3.3.2 由标准砝码引入的不确定度分量*u*(*LT*)

采用B类方法评定，校准过程中使用砝码的标称值作为约定真值，服从均匀分布，每个砝码引入的不确定度分量为：

如果某个秤量点校准使用了多个标准砝码，则标准砝码引入的不确定度分量为：

（C3.6）

式中：

MPE——砝码的最大允许误差；

——序号为*i*的砝码的最大允许误差；

*n*——砝码的个数。

表C.2 累计称量时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 |
|  | 重复性 |  |  |
|  | 分辨力 |  |  |
|  | 标准砝码 |  |  |

C3.4合成标准不确定度

不确定度分量*u*(*I*T)和不确定度分量*u*(*L*T)，合成标准不确定度*uc rel*(*E*T)：

（C3.7）

或

（C3.8）

累计称量时不确定度分量汇总表如表C.2所示。

C3.5 扩展不确定度

取包含因子*k*=2，扩展不确定度*U*为：

（C3.9）

C4 示例

被测悬挂式动态单轨衡，最大秤量*Max*=500kg，分度值*d*=0.2kg。

C4.1 单次称量时的不确定度评定

单次称量时，使用标准砝码在最小秤量（4kg）、50%最大秤量（250kg）和最大秤量（500kg）3个秤量点处进行10次称量，其称量示值如表C.3～表C.5所示：

表C.3 4kg时的称量示值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 秤量点（kg） | 示值（kg） | | | | |
| 4 | 示值1 | 示值2 | 示值3 | 示值4 | 示值5 |
| 4.0 | 4.2 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| 示值6 | 示值7 | 示值8 | 示值9 | 示值10 |
| 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |

表C.4 250kg时的称量示值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 250 | 示值1 | 示值2 | 示值3 | 示值4 | 示值5 |
| 250.2 | 250.2 | 250.4 | 250.2 | 250.0 |
| 示值6 | 示值7 | 示值8 | 示值9 | 示值10 |
| 250.4 | 250.2 | 250.4 | 250.2 | 250.2 |

表C.5 500kg时的称量示值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 500 | 示值1 | 示值2 | 示值3 | 示值4 | 示值5 |
| 500.2 | 500.4 | 500.4 | 500.6 | 500.4 |
| 示值6 | 示值7 | 示值8 | 示值9 | 示值10 |
| 500.4 | 500.6 | 500.4 | 500.6 | 500.2 |

C4.1.1 由动态单轨衡测量重复性引入的不确定度分量*u*1(*I*)

根据公式C2.4计算出各秤量点的测量重复性引入的不确定度*u*1（*I*）为：

秤量点4kg时，*u*1（*I*）=0.00kg；

秤量点250kg时，*u*1（*I*）=0.13kg；

秤量点500kg时，*u*1（*I*）=0.15kg。

C4.1.2 由动态单轨衡分辨率引入的不确定度分量*u*2(*I*)

根据公式C2.5计算出*u*2（*I*）为0.058kg。

C4.1.3 由标准砝码引入的不确定度分量*u* (*L*)

根据公式C2.6计算出各秤量点由砝码不稳定性带来的不确定度分别为：0.2g、12.5g、25g。

C4.1.4 合成标准不确定度*u*(*E*)

单次称量时不确定度分量汇总表如表C.6所示：

表C.6 单次称量时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  （kg） | 灵敏系数*ci* | |*ci*|*u* （*xi*）  （kg） |
|  | 重复性 | 4kg时 | 0.00 | 1 | 0.00 |
| 250kg时 | 0.13 | 1 | 0.13 |
| 500kg时 | 0.15 | 1 | 0.15 |
|  | 分辨力 | | 0.058 | 1 | 0.058 |
|  | 标准  砝码 | 4kg | 0.0002 | -1 | 0.0002 |
| 250kg | 0.0125 | 0.0125 |
| 500kg | 0.025 | 0.025 |

根据不确定度分量*u*(*I*)和不确定度分量*u*(*L*)，对标准不确定度*u*(*E*)进行合成，得到各秤量点的标准不确定度为：

秤量点4kg时，由公式C2.8得到：*u*c（*E*）=0.058kg；

秤量点250kg时，由公式C2.7得到：*u*c（*E*）=0.13kg；

秤量点500kg时，由公式C2.7得到：*u*c（*E*）=0.15kg。

C4.1.5 扩展不确定度

取包含因子*k*=2，根据公式C2.9得到各秤量点的扩展不确定度*U*为：

秤量点4kg，*U*=0.2kg；

秤量点250kg，*U*=0.3kg；

秤量点500kg，*U*=0.3kg。

C4.2 累计称量时的不确定度评定

累计称量时，使用标准砝码在最小秤量（4kg）、50%最大秤量（250kg）和最大秤量（500kg）3个秤量点处进行10次称量，其称量示值如表C.3～表C.5所示。

C4.2.1 由动态单轨衡测量重复性引入的不确定度分量*u*1(*IT*)

根据公式C3.4计算出各秤量点的测量重复性引入的不确定度*u*1(*IT*)为：

秤量点4kg时，*u*1（*I*）=0.00kg；

秤量点250kg时，*u*1（*I*）=0.13kg；

秤量点500kg时，*u*1（*I*）=0.15kg。

C4.2.2 由动态单轨衡分辨率引入的不确定度分量*u*2(*IT*)

根据公式C3.5计算出*u*2（*I*）为0.058kg。

C4.2.3 由标准砝码引入的不确定度分量*u*(*LT*)

根据公式C2.6计算出各秤量点由砝码不稳定性带来的不确定度分别为：0.2g、12.5g、25g。

C4.2.4 合成标准不确定度

累计称量时不确定各分量汇总表如表C.7所示：

根据不确定度分量*u*(*IT*)和不确定度分量*u*(*LT*)，对标准不确定度*u*(*E*T)进行合成，得到各秤量点的标准不确定度为：

秤量点4kg时，由公式C3.8得到：*u*c rel（*ET*）=0.15%；

秤量点250kg时，由公式C3.7得到：*u*c rel（*ET*）=0.0052%；

秤量点500kg时，由公式C3.7得到：*u*c rel（*ET*）=0.0030%。

表C.7 累计称量时不确定各分量汇总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 不确定度分量 | 不确定度来源 | | 标准不确定度  （kg） | 灵敏系数*ci* | |*ci*|*u* （*xi*） |
| *u*1(*IT*) | 重复性 | 4kg时 | 0.00 |  | 0.00 |
| 250kg时 | 0.13 |  | 5.2×10-5 |
| 500kg时 | 0.15 |  | 3.0×10-5 |
| *u*2(*IT*) | 分辨力 | 4kg时 | 0.058 |  | 1.5×10-3 |
| 250kg时 | 0.058 |  | 2.3×10-5 |
| 500kg时 | 0.058 |  | 1.2×10-5 |
| *u*(*LT*) | 标准  砝码 | 4kg | 0.0002 |  | 5.0×10-6 |
| 250kg | 0.0125 |  | 5.0×10-6 |
| 500kg | 0.025 |  | 5.0×10-6 |

C4.2.5 扩展不确定度

取包含因子*k*=2，根据公式C3.9得到累计称量时的扩展不确定度*U*rel为：

秤量点4kg，*U*rel=0.30%

秤量点250kg，*U*rel=0.01%

秤量点500kg，*U*rel=0.01%