

**JJF**（建材）×××-××××

代替JJG（建材）104-1999

水泥净浆搅拌机校准规范

**Calibration Specification for Mixer for Cement Paste**

（报批稿）

××××-××-××发布 ××××-××-××实施

发布

中华人民共和国工业和信息化部

**水泥净浆搅拌机**

**校准规范**

JJF(建材)XXX—XXXX

代替JJG（建材）104-1999

**Calibration Specification for**

**Mixer for Cement Paste**

归口单位：中国建筑材料联合会

主要起草单位：中国建筑材料科学研究总院有限公司

参加起草单位: 无锡市锡东建材设备厂

本规范委托全国建材工业计量技术委员会解释

本规范主要起草人：

肖忠明（中国建筑材料科学研究总院有限公司）

参加起草人：

汪舸舸（无锡市锡东建材设备厂）

刘 潭（中国建筑材料科学研究总院有限公司）

郭俊萍（中国建筑材料科学研究总院有限公司）

**目 录**

引言 （II）

1范围 (1)

2引用文件 (1)

3概述 (1)

4计量特性 (1)

5校准条件 (2)

5.1环境条件 (2)

5.2校准器具 (2)

5.3 基本条件 (2)

6校准项目和校准方法 (2)

6.1公转转速 (2)

6.2搅拌时间 (2)

6.3 搅拌叶叶翅直径 (3)

6.4 锅叶间隙 (3)

7校准结果表达 (3)

8复校时间间隔 (3)

附录A原始记录格式 (4)

附录B校准证书内页格式 (5)

附录C公转转速测量不确定度评定示例 (6)

附录D搅拌时间测量不确定度评定示例 (8)

附录E 搅拌叶叶翅直径测量不确定度评定示例 (10)

附录F 锅叶间隙测量不确定度评定示例 (12)

**引 言**

本规范依据JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》，JJF1001-2011《通用计量术语及定义》和JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》的规定而制定。

本规范技术指标依据JC/T729《水泥净浆搅拌机》而制定。

本规范代替JJG（建材）104-1994《水泥净浆搅拌机检定规程》。

与JJG（建材）104-1994相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

——本规范为校准规范；

——删除了生产制造相关的技术要求；

——增加了公转转速、搅拌时间、搅拌叶叶翅直径、锅叶间隙的测量不确定度评定示例。

本规范所代替的历次版本发布情况为：

——JJG(建材) 104—1994。

**水泥净浆搅拌机校准规范**

* 1. 范围

本规范适用于水泥净浆搅拌机（以下简称搅拌机）的校准。

* 1. 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG30 通用卡尺检定规程

JJG105 转速表检定规程

JJG237 秒表检定规程

JC/T729 水泥净浆搅拌机

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. 概述

水泥净浆搅拌机是将水泥净浆搅拌均匀的试验设备，主要由搅拌锅、搅拌叶片、传动机构和控制系统组成。

工作时，搅拌锅固定在搅拌机支座上不动，搅拌叶片在传动机构的带动下在搅拌锅内进行公转和自转，公转和自传旋转方向相反。

搅拌锅和搅拌叶片的形状示意见图1。

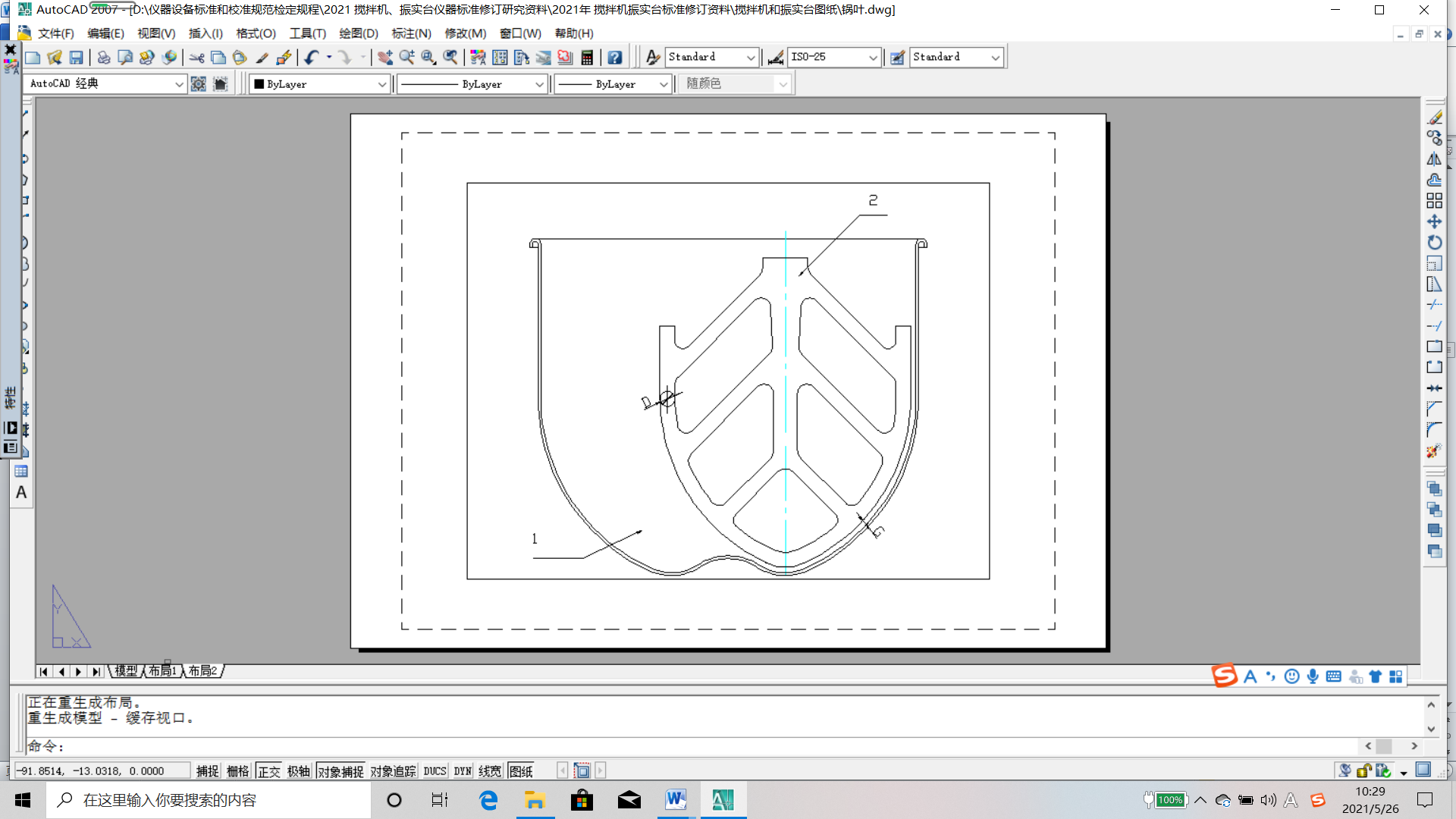


图1 搅拌锅和搅拌叶片的形状示意图

1-搅拌锅 2-搅拌叶片 D-搅拌叶翅直径 G-锅叶间隙

* 1. 计量特性

搅拌机的计量特性见表1。

表1 搅拌机的计量特性1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | | 要求 |
| 公转转速，r/min | | 低速 | 62±5 |
| 高速 | 125±10 |
| 搅拌时间，s | | 低速时 | 120±1 |
| 中停时 | 15±1 |
| 高速时 | 120±1 |
| 搅拌叶叶翅直径，mm | | |  |
| 锅叶间隙，mm | 叶片与锅壁 | | 1~3 |
| 叶片与锅底 | |
| 注1：以上指标不适用于合格性判定，仅提供参考。 | | | |

* 1. 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 电源电压的波动范围不超过±10%。

5.1.2 室内温度应在20℃±2℃范围内，相对湿度大于50%RH。

5.2 校准器具

5.2.1 按JJG30检定合格的游标卡尺，量程200mm、分度值不低于0.02mm。

5.2.2 按JJG237检定合格的秒表，量程不低于900s、分度值0.1s。

5.2.3 按JJG105检定合格的反射式数字转速表， 量程不低于200r/min、分度值不低于1 r/min。

5.2.4 辅助器具

φ1mm和φ3mm的间隙棒，间隙棒直径允许偏差±0.06mm。

5.3 基本条件

搅拌机应符合JC/T729的技术要求，运行正常。

* 1. 校准项目和校准方法

6.1 公转转速

搅拌叶片公转转速可在负载也可在空载情况下检测，有争议时以负载为准。

检测前，在搅拌叶片公转轴上贴一块符合反光技术要求的反光片，用反射式数字转速表直接测定搅拌叶片公转速度。

检测时，通过手动控制程序启动搅拌机低速运行，用转速表检测低速转速，直至转速表显示速度稳定。转速表稳定显示的速度即为搅拌机搅拌叶片低速公转转速，结果精确至1r/min。然后通过手动控制程序启动搅拌机高速运行，用转速表检测高速转速，直至转速表显示速度稳定。转速表稳定显示的速度即为搅拌机搅拌叶片高速公转转速，结果精确至1r/min。

6.2 搅拌时间

用秒表检测。检测前将搅拌机搅拌程序设定为自动控制程序。

启动搅拌机，同时启动秒表计时，待低速搅拌停止时停止计时，计时时间为低速120s的时间。依次，分别检测中停15s、高速120s的时间。结果精确至0.1s。

6.3搅拌叶叶翅直径

用游标卡尺检测。在搅拌叶片曲线段两侧对称位置分别测定三点。测量结果以六点平均值表示，结果修约至0.01mm。

6.4 锅叶间隙

用游标卡尺检测φ1mm和φ3mm间隙棒的直径，间隙棒直径允许偏差±0.06mm。

用φ1mm和φ3mm间隙棒检测锅叶间隙。检测时打开电机端盖，用手转动叶片带动搅拌叶片，使搅拌叶片平面处于与锅壁垂直的状态，在相互对称的6个位置用直径φ1mm和φ3mm间隙棒检查搅拌叶片与锅底、锅壁的间隙。当1mm间隙棒不通过时，结果记为<1mm；当1mm间隙棒通过、3mm间隙棒不通过时，结果记为1mm~3mm；当3 mm间隙棒通过时，结果记为>3mm。6个位置均应在1mm~3mm之间。

* 1. 校准结果表达

校准结果应在校准证书或校准报告上反映。校准证书或校准报告应至少包括如下信息：

1. 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
2. 试验室名称和地址；
3. 如果不在试验室内进行校准时，需说明进行校准的地点；
4. 证书或报告的唯一性标识（如编码），每页及总页的标识；
5. 送校单位的名称和地址；
6. 搅拌机的描述和明确标识；
7. 进行校准的日期，若与校准结果的有效性及应用有关时，应说明被校准对象的接收日期；
8. 如果与校准结果的有效性及应用有关时，应对抽样程序进行说明；
9. 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称和代号；
10. 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性等说明；
11. 校准环境的描述；
12. 校准结果和测量不确定度的说明；
13. 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
14. 校准结果仅对被校对象有效的生声明；
15. 未经试验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

经校准的搅拌机，发给校准证书或校准报告，加盖校准印章。

8 复校时间间隔

搅拌机的复校时间间隔可根据具体使用情况由用户确定，建议复校时间间隔不超过1年。

附录A

原始记录格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 送校单位 | | |  | | | | | | | | | 地址 | | | | | |  | | | | | | | | | | | |
| 仪器名称 | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 制造厂 | | |  | | | | 型号/规格 | | | | |  | | | | | | 出厂编号 | | | | | | | |  | | | |
| 校准器具 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 名称 | | | 测量范围 | | | 不确定度或准确度等级或最大允许误差 | | | | | | | | 证书编号 | | | | | | | | | 有效期至 | | | | | | |
| 转速表 | | |  | | |  | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | | | |
| 秒表 | | |  | | |  | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | | | |
| 游标卡尺 | | |  | | |  | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | | | |
| 校准依据 | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 校准地点 | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 校准日期 | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 校准条件 | | | 电压 | | | | | V | | | 温度 | | | | | ℃ | | | | | | 湿度 | | | | | | %RH | |
| 校准项目 | | | 测量结果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 校准项目 | | | | | 要求 | | | | 测量结果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 公转转速，r/min | | 低速 | | | 62±5 | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 高速 | | | 125±10 | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 搅拌时间 | | 低速时 | | | 120±1 | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中停时 | | | 15±1 | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 高速时 | | | 120±1 | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 搅拌叶叶翅直径，mm | | | | |  | | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | 均值： | | |
|  | | | | | | | | | 位置1 | | | | 位置2 | | 位置3 | | | | 位置4 | | | | | | 位置5 | | | | 位置6 |
| 锅叶间隙，mm | 叶片与锅壁 | | | | 1~3 | | | |  | | | |  | |  | | | |  | | | | | |  | | | |  |
| 叶片与锅底 | | | |  | | | |  | |  | | | |  | | | | | |  | | | |  |
| 校准员 | | | |  | | | | | | 核验员 | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | |

附录B

校准证书内页格式

**证书编号**： 第 页 共 页

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校 准 依 据 |  | | | | | |
| 溯 源 性 说 明 |  | | | | | |
| 校 准 地 点 |  | | | | | |
| 校 准 条 件 | 电 压 | V | 温度 | ℃ | 湿度 | %RH |

本次校准所使用的主要标准器

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名 称 | 测量范围 | 不确定度或准确度等级或最大允许误差 | 证书编号 | 有效期至 |
| 转速表 |  |  |  |  |
| 秒表 |  |  |  |  |
| 游标卡尺 |  |  |  |  |

校准结果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 单位 | 测量结果 | 测量不确定度 | 包含因子 |
| 公转转速 | 低速 | r/min |  |  |  |
| 高速 |  |
| 搅拌时间 | 低速 | s |  |  |  |
| 中停 |  |
| 高速 |  |
| 搅拌叶叶翅直径 | | mm |  |  |  |
| 锅叶间隙 | 叶片与锅壁 | mm |  |  |  |
| 叶片与锅底 |  |

附录C

公转转速测量不确定度评定示例

C.1 测量方法

按本规范第6.1条的规定进行。

C.2 数学模型

*δ=n* (C1)

*δn* =*n* -*Δn* +*Δδn* (C2)

式中：

*δn*——被测行星式水泥胶砂搅拌机搅拌叶公转转速测量结果，r/min；

*n——*转速表的读数值，r/min；

*Δn——n*的偏差，r/min；

*Δδn——δn*的偏差，r/min。

C.3 方差与灵敏度系数

式（C2）中互为独立，因而得：修改同行星式胶砂搅拌机

(C3)

故 (C4)

C.4 根据数学模型分析测量不确定度来源

转速表在测量转速时的不确定度来源见表C.1。

表C.1 转速表在测量转速时的不确定度来源

|  |  |
| --- | --- |
| 不确定度分量 | 不确定度来源 |
| *ux1* | 测量重复性引入 |
| *ux2* | 转速表分度值引入 |

C.5 评定各输入量的标准不确定度*uxi*

C.5.1 重复测量引入的不确定度*ux1*

因测量叶片公转低速转速的相对误差较大，因此以叶片公转低速转速为评定对象。

对叶片公转低速转速测量10次的测量结果见表C.2。

表C.2 重复测得的叶片公转低速

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 次数*n* | 转速，r/min | 次数*n* | 转速，r/min |
| 1 | 62 | 6 | 63 |
| 2 | 62 | 7 | 62 |
| 3 | 61 | 8 | 62 |
| 4 | 62 | 9 | 63 |
| 5 | 62 | 10 | 62 |
|  | 0.568 | | |

其单次测量标准偏差即为*ux1*：

*ux1=*

C.5.2 转速表分度值引入的不确定度*ux2*

转速表的分度值为1r/min，符合均匀分布，转速表示值误差引入的标准不确定度为:

C.5.3合成标准不确定度

*=*0.81 r/min

C.5.4 扩展不确定度

取*k*=2，故得

*U*95=2×0.81=1.62≈1.6r/min

附录D

搅拌时间测量不确定度评定示例

D.1 测量方法

按照本规范6.2的规定进行。

D.2 数学模型

*δt=t*  (D1)

*δt=t-Δt-Δδt* （D2）

式中：

*δt*——被测行星水泥胶砂搅拌机搅拌时间测量结果，s；

*t*——秒表的读数值，s；

*Δt——t*的偏差，s；

*Δδt*——*δt*的偏差，s。

D.3方差与灵敏度系数

式（D2）中互为独立，因而得：

(D3)

故 (D4)

D.4 根据数学模型分析测量不确定度来源

秒表在测量搅拌时间时的不确定度来源见表D.1。

表D.1 游标卡尺在测量各点尺寸时的不确定度来源

|  |  |
| --- | --- |
| 不确定度分量 | 不确定度来源 |
| *ux1* | 测量重复性引入 |
| *ux2* | 秒表分度值引入 |

D.5 评定各输入量的标准不确定度*uxi*

D.5.1 重复测量引入的不确定度*ux1*

用秒表对低速搅拌120s测量10次的结果见表D.2。

表D.2 重复测量低速搅拌120s的时间

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 次数*n* | 低速搅拌120s的时间，s | 次数*n* | 低速搅拌120s的时间，s |
| 1 | 120.4 | 6 | 120.3 |
| 2 | 119.8 | 7 | 120.4 |
| 3 | 120.1 | 8 | 119.7 |
| 4 | 120.3 | 9 | 120.1 |
| 5 | 120.0 | 10 | 120.1 |
|  | 0.239 | | |

其单次测量标准偏差即为*ux1*：

*ux1=*0.239s

D.5.2 秒表分度值引入的不确定度*ux2*

秒表的分度值为0.1s，符合均匀分布，秒表示值误差引入的标准不确定度为:

D.5.3 合成标准不确定度

=0.246s

D.5.4 扩展不确定度

取*k*=2，故得

*U95*=2×0.246=0.49s≈0.5s

附录E

搅拌叶叶翅直径测量不确定度评定示例

E.1 测量方法

按照本规范6.3的规定进行。

E.2 数学模型

*δφ =φ*  (E1)

*δφ =φ-Δφ-Δδφ* (E2)

式中：

*δφ*——被测搅拌叶叶翅直径，mm；

*φ*——游标卡尺的读数值，mm

*Δφ*——*φ*的偏差，mm；

*Δδφ*——*δφ*的偏差，mm。

E.3方差与灵敏度系数

式（E2）中互为独立，因而得：

(E3)

故 (E4)

E.4 根据数学模型分析测量不确定度来源

游标卡尺在测量各点尺寸时的不确定度来源见表E.1。

表E.1 游标卡尺在测量各点尺寸时的不确定度来源

|  |  |
| --- | --- |
| 不确定度分量 | 不确定度来源 |
| *ux1* | 测量重复性引入 |
| *ux2* | 游标卡尺示值误差引入 |

E.5评定各输入量的标准不确定度*uxi*

E.5.1 重复测量引入的不确定度*ux1*

用游标卡尺对搅拌叶叶翅直径测量10次的结果见表E.2。

表E.2 重复测得的叶翅直径

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 次数*n* | 叶翅直径，mm | 次数*n* | 叶翅直径，mm |
| 1 | 5.98 | 6 | 6.04 |
| 2 | 6.02 | 7 | 6.02 |
| 3 | 6.02 | 8 | 6.04 |
| 4 | 5.88 | 9 | 5.94 |
| 5 | 5.90 | 10 | 5.96 |
|  | 0.058 | | |

其单次测量标准偏差为：

0.058mm

获得了各样本的样本偏差后，所建立的标准装置在实际测量中对被测量进行6次重复测量，以6次测量的平均值为测量结果，所以

mm

E.5.2 游标卡尺分度值引入的不确定度*ux2*

游标卡尺的分度值为0.02mm，符合均匀分布，游标卡尺示值误差引入的标准不确定度为:

E.5.3 合成标准不确定度

 *=* 0.026 mm

E.5.4 扩展不确定度

取*k*=2，故得

*U95*=2×0.026=0.052mm ≈ 0.05 mm

附录F

锅叶间隙测量不确定度评定示例

F.1 测量方法

采用间隙棒直接比较法测量锅叶间隙。

F.2 数学模型

δg =φ (F1)

*δg =φ-Δφ-Δδg* (F2)

式中：

*δg*——被测锅叶间隙，mm；

*φ*——间隙棒直径，mm；

*Δφ*——*φ*的偏差，mm；

*Δδg*——*δg*的偏差，mm。

F.3方差与灵敏度系数

式（F2）中互为独立，因而得：

(F3)

故 (F4)

F.4 根据数学模型分析测量不确定度来源

因采用直接比较法测量，因此仅考虑间隙棒精度引入的测量不确定度。

F.5 评定间隙棒精度引入的不确定度*ux1*

间隙棒的精度为±0.06mm，符合均匀分布，间隙棒精度引入的标准不确定度为:

F.6 合成标准不确定度

**

F.7 扩展不确定度

取*k*=2，故得

*U95* = 2×0.035 = 0.07 mm