



(轻工)

中华人民共和国工业和信息化部
轻工计量技术规范

JJF(轻工) XXX—20XX

纸尿裤吸收性能测试仪
校准规范

Calibration Specification for Absorbing Ability Tester for Disposable
Diapers (报批稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

纸尿裤吸收性能测试仪

校准规范 Calibration

Specification for Absorbing
Ability Tester for Disposable
Diapers

JJF(轻工) XXX—20XX

归口单位：中国轻工业联合会

起草单位：中轻纸品检验认证有限公司

本规范委托起草单位负责解释

本规范起草人：

张 越（中轻纸品检验认证有限公司）

目 录

引言.....	(IV)
1 范围.....	(1)
2 概述.....	(1)
3 计量特性.....	(1)
3.1 加液压强.....	(1)
3.2 加压压强.....	(1)
3.3 加液量.....	(1)
3.4 加液流速.....	(1)
3.5 模块尺寸.....	(2)
4 校准条件.....	(3)
4.1 环境条件.....	(3)
4.2 测量标准.....	(3)
5 校准项目和校准方法	(3)
5.1 校准项目.....	(3)
5.2 校准方法.....	(3)
6 校准结果表达	(4)
7 复校时间间隔	(5)
附录 A 原始记录格式 (参考件)	(6)
附录 B 校准证书内页格式 (参考件)	(8)
附录 C 纸尿裤吸收性能测试仪测量结果不确定度评定 (参考件) ..	(9)

引 言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量名词术语》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本校准规范制定工作的基础性系列规范。

本规范的附录 A“推荐原始记录格式（参考件）”、附录 B“推荐校准证书内页格式（参考件）”、附录 C“纸尿裤吸收性能测试仪测量不确定度评定示例（参考件）”均为资料性附录。

本规范为首次发布。

纸尿裤吸收性能测试仪校准规范

1 范围

本规范适用于纸尿裤吸收性能测试仪的校准。

2 概述

纸尿裤吸收性能测试仪主要由U型试样底座、样品支架、标准测试模块、移动加压装置、储液装置及自动加液装置、自动计时装置等部件组成。纸尿裤吸收性能测试仪的结构如图1所示。

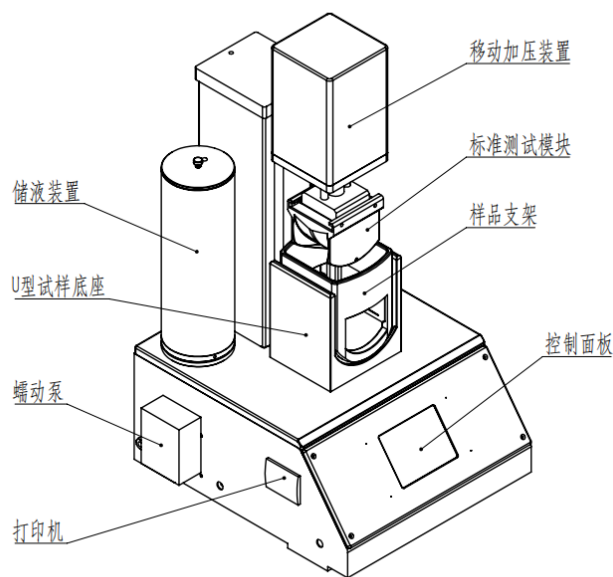


图1 纸尿裤吸收性能测试仪

3 计量特性

3.1 加液压强： (2.0 ± 0.2) kPa。

3.2 加压压强： (4.0 ± 0.2) kPa。

3.3 加液量：

婴儿：小号 (40.0 ± 2) mL，中号 (60.0 ± 2) mL，大号 (80.0 ± 2) mL；

成人：中度加液量 (100.0 ± 2) mL 重度加液量 (150.0 ± 2) mL。

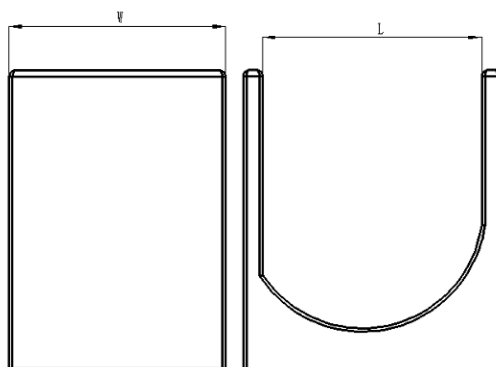
3.4 加液流速：

婴儿： (480 ± 10) mL/min；

成人： (720 ± 15) mL/min。

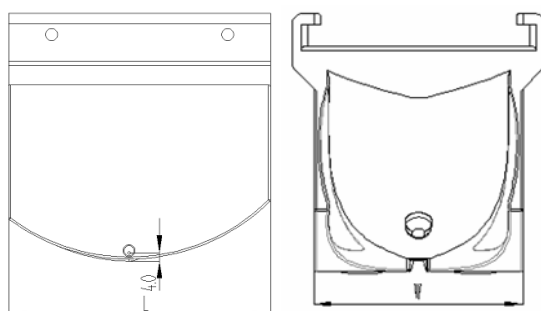
3.5 模块尺寸：

婴儿：U型试样底座



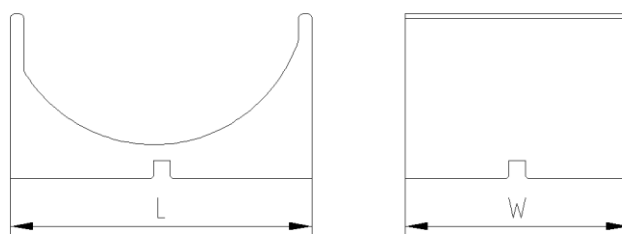
L — (125 ± 1) mm (B1)、 (136 ± 1) mm (B2)、 (154 ± 1) mm (B3);
W — (122 ± 1) mm (B1)、 (135 ± 1) mm (B2)、 (152 ± 1) mm (B3)。

婴儿：标准测试模块



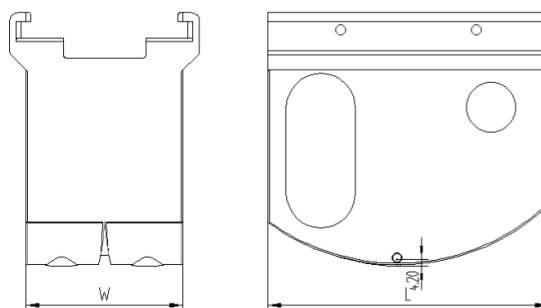
W — (80 ± 1) mm (M1)、 (85 ± 1) mm (M2)、 (95 ± 1) mm (M3);
L — (100 ± 1) mm (M1)、 (108 ± 1) mm (M2)、 (125 ± 1) mm (M3)。

成人：弧型试样底座



L—319mm; W—200mm。

成人：标准测试模块



W — (70 ± 1) mm (M1)、 (95 ± 1) mm (M2);
L — (170 ± 1) mm (M1)、 (170 ± 1) mm (M2)。

4 校准条件

4.1 环境条件

- a) 环境温度: $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- b) 相对湿度: $\leq 80\%$;
- c) 工作电压的波动范围不超出额定电压的 $\pm 10\%$ 。

4.2 测量标准

- a) 标准测力仪 相对误差不超过 1%
- b) 容量为 100mL、250mL 的量入式量筒
- c) 分辨力为 0.01s 的电子秒表
- d) 分辨力为 0.02mm 的游标卡尺

5 校准项目和校准方法

5.1 校准项目

5.1.1 校准项目见表 1。

表 1 校准项目一览表

序号	校准项目	首次校准	后续校准
1	加液压强	+	+
2	加压压强	+	+
3	加液量	+	+
4	加液流速	+	+
5	模块尺寸	+	—
注: 表中“+”表示需校准项目, “—”表示不需校准项目。			

5.2 校准方法

5.2.1 加液压强

用标准测力仪测试加液压力, 根据试验模式分别对使用的加液压力进行校准, 每个校准点重复测量三次。用游标卡尺或其他测量工具对模块底面积进行测量。加液压强以式 (1) 计算:

$$P = \frac{\bar{F}}{S} \times 10^3 \dots \dots \dots (1)$$

式中:

P——加液压强, kPa;

\bar{F} ——校准点加液压力平均值, N;

S——模块底面积, mm^2 。

5.2.2 加压压强

试验模式切换至加压测试, 校准方法同 5.2.1。

5.2.3 加液量

采用直接测量法, 在仪器出液口下方, 放置对应规格的量筒, 量取实际出液体积, 每个加液量重复测试三次, 取三次读数的算术平均值。

5.2.4 加液流速

选择试验模式后，在仪器出液口下方，放置对应规格的量筒，启动测试的同时，秒表开始计时，记录流出液体所用时间，重复测试三次，计算加液流速，按式（2）计算：

$$q_i = \frac{V}{t} \times 60 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- q_i ——检测点每次测量的速度计算值，mL/min；
- V ——检测点每次测量的流出液体体积，mL；
- t ——检测点每次测量记录的流出液体时间，s；

5.2.5 模块尺寸

用游标卡尺直接测量试样底座及测试模块，重复测量三次，计算平均值，作为测量结果。

6 校准结果表达

校准结束后应出具校准证书，校准证书内页格式见附录 B。校准证书应准确、客观的报告校准结果。校准结果用校准数据的形式给出，并给出测量不确定度评定，不确定度评定示例见附录 C。校准证书至少包含以下信息：

- a) 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
- d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 送校单位的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对抽样程序进行说明；
- i) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 校准证书或校准报告测试人、审核人和签发人的签名，以及签发日期；
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

7 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，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间，建议复校时间为 1 年。更换重要部件、维修或对仪器性能有怀疑时，应及时校准。

附录 A

原始记录格式（参考件）

A.1 加液压强（kPa）

模块规格	测量值（kPa）			
	第一次	第二次	第三次	平均值
婴儿小号				
婴儿中号				
婴儿大号				
成人中度				
成人重度				

A.2 加压压强（kPa）

模块规格	测量值（kPa）			
	第一次	第二次	第三次	平均值
婴儿小号				
婴儿中号				
婴儿大号				
成人中度				
成人重度				

A.3 加液量（mL）

型号	测量值（mL）			
	第一次	第二次	第三次	平均值
婴儿小号				
婴儿中号				
婴儿大号				
成人中度				
成人重度				

A.4 加液流速（mL/min）

校准点 (mL/min)				
1	v	q	v	q
	t		t	
2	v	q	v	q
	t		t	
3	v	q	v	q
	t		t	
平均值 (mL/min)				

A.5 模块尺寸 (mm)

规格型号	测量值 (mm)			
	第一次	第二次	第三次	平均值
婴儿 U 型试样底座 L				
婴儿 U 型试样底座 W				
婴儿标准测试模块 L				
婴儿标准测试模块 W				
成人弧型试样底座 L				
成人弧型试样底座 W				
成人标准测试模块 L				
成人标准测试模块 W				

附录 B

校准证书内页格式（参考件）

B.1 加液压力

模块规格	测量值 (kPa)	加液压力误差 (kPa)
婴儿小号		
婴儿中号		
婴儿大号		
成人中度		
成人重度		

B.2 加压压力

模块规格	测量值 (kPa)	加压压力误差 (kPa)
婴儿小号		
婴儿中号		
婴儿大号		
成人中度		
成人重度		

B.3 加液量

校准点 (mL)	测量值 (mL)	加液量误差 (mL)
40		
60		
80		
100		
150		

B.4 加液速度

校准点 (mL/min)	测量值 (mL/min)	加液流速误差 (mL/min)
480		
720		

B.5 模块尺寸

规格型号	测量值 (mm)
婴儿 U 型试样底座 L	
婴儿 U 型试样底座 W	
婴儿标准测试模块 L	
婴儿标准测试模块 W	
成人弧型试样底座 L	
成人弧型试样底座 W	
成人标准测试模块 L	
成人标准测试模块 W	

附录 C

纸尿裤吸收性能测试仪测量结果不确定度评定

C.1 加液/压压力测量结果不确定度评定

C.1.1 测量过程：根据 GB/T28004.1 和 GB/T28004.2 附录 A 中要求，纸尿裤吸收性能测试仪通过移动加压装置连接加液测试模块和加压测试模块加载到 U 型试样底座可提供 (2.0±0.2) kPa 加液压强和 (4.0±0.2) kPa 加压压强。根据不同型号加压模块接触面积及厂家提供数据，加压压强转换为不同型号模块压力力值，数据见下表。以婴儿纸尿裤 M1 模块下 2kPa 对应压力标准值 12.20N 和 Y1 模块下 4kPa 对应压力标准值 30.70N 为例，进行测量结果不确定度评定，其他压力点评定方法相同。

型号 (婴儿)	2kPa 对应压力 标准值 (N)	允差 (N)	4kPa 对应压力 标准值 (N)	允差 (N)
M1/Y1	12.20	±1.3	30.70	±1.6
M2/Y2	11.72	±1.3	33.33	±1.7
M3/Y3	16.03	±1.6	40.89	±2.0
型号 (成人)	2kPa 对应压力 标准值 (N)	允差 (N)	4kPa 对应压力 标准值 (N)	允差 (N)
M1/Y1	15.37	±1.5	43.73	±2.2
M2/Y2	21.39	±2.1	58.24	±2.9

C.1.2 测量模型

$$\Delta F = F - F_s$$

式中： ΔF —加液/压压力示值误差，N；

F —移动加压装置施加压力力值，N；

F_s —标准测力仪测量结果平均值，N；

$$\text{灵敏系数 } c_1 = \frac{\partial \Delta F}{\partial F} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta F}{\partial F_s} = -1$$

C.1.3 各输入量的标准不确定度分量评定

C.1.3.1 测量重复性引入的标准不确定度 $u(F)$ 的评定

采用 A 类方法评定。以婴儿纸尿裤 M1 模块下 2kPa 对应压力标准值 12.20N 和 Y1 模块下 4kPa 对应压力标准值 30.70N 为例，在重复性条件下测量 10 次，测量结果如下(单位：N)

M1/12.20N	1	2	3	4	5
	12.28	12.31	12.25	12.23	12.26
	6	7	8	9	10
	12.29	12.32	12.27	12.35	12.22
Y1/30.70N	1	2	3	4	5
	30.85	30.92	30.79	30.89	30.62
	6	7	8	9	10
	30.83	30.89	30.93	30.98	30.86

$$F=12.20\text{N 时}, s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.041\text{N}, \text{实际测量时以三次测量结果平均}$$

值作为最终结果，则 $u_1(F_{12.2}) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.023\text{N}$

$$F=30.7\text{N 时}, s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.099\text{N}, \text{实际测量时以三次测量结果平均值}$$

作为最终结果，则 $u_1(F_{12.2}) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.057\text{N}$

C.1.3.2 标准测力仪示值误差引入的不确定度 $u(F_s)$

标准测力仪为 0.1 级，在 12.2N 时，标准测力仪示值误差为 0.012N，在 30.7N 时，标准测力仪示值误差为 0.307N，按均匀分布考虑，则标准测力仪引入

的不确定度分量为

$$F=12.20\text{N 时}, u(F_{s-12.20}) = \frac{0.012}{\sqrt{3}} = 0.007\text{N}$$

$$F=30.7\text{N 时}, u(F_{s-30.7}) = \frac{0.037}{\sqrt{3}} = 0.021\text{N}$$

C.1.4 各标准不确定度分量汇总

标准不确定度分量 u_i	不确定度来源	标准不确定度/N	c_i	$c_i u(F)/N$
$u(F)$	测量的重复性	$u_1(F_{12.2}) = 0.023$	1	0.023
		$u_1(F_{12.2}) = 0.057$	1	0.057
$u(F_s)$	标准测力仪	$u_2(F_{12.2}) = 0.007$	1	0.007
		$u_2(F_{150}) = 0.021$	1	0.021

C.1.5 合成标准不确定度的计算

输入量 F 和 F_s 彼此独立不相关，所以合成标准不确定度可按下式得到：

$$u_c(\Delta F) = \sqrt{c_1^2 u(F)^2 + c_2^2 u(F_s)^2}$$

$$F=12.20\text{N 时}: u_c(\Delta F) = \sqrt{0.023^2 + 0.007^2} = 0.024\text{N}$$

$$F=30.70\text{N 时}: u_c(\Delta F) = \sqrt{0.057^2 + 0.021^2} = 0.061\text{N}$$

C.1.6 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k = 2$ ，则扩展不确定度为：

$$F=12.20\text{N 时}: U = k \times u_c(\Delta F) = 0.05\text{N}$$

$$F=30.70\text{N 时}: U = k \times u_c(\Delta F) = 0.12\text{N}$$

C.1.7 相对扩展不确定度的评定

$$F=12.20\text{N 时}: U_{\text{rel}} = \frac{0.05}{12.2} \times 100\% = 0.4\%, k=2$$

$$F=30.70\text{N 时}: U_{\text{rel}} = \frac{0.12}{30.70} \times 100\% = 0.4\%, k=2$$

C.1.8 测量不确定度的报告与表示

纸尿裤吸收性能测试仪加压压力测量结果的相对扩展不确定度为：

$$U_{\text{rel}} = 0.4\%, k=2$$

C.2 加液量偏差测量结果不确定度评定

C.2.1 测量过程：根据 GB/T28004.1 和 GB/T28004.2 附录 A 中要求，加液装置加液量偏差为 $\pm 2\text{mL}$ ，加液量如下表所示

试样类别	吸收速度和回渗量试验每次取液量(mL)		
	小号 (S) 及以下	中号 (M)	大号 (L) 及以上
婴儿纸尿裤	40	60	80
试样类别	中度失禁产品		中度失禁产品
成人纸尿裤	100		150

测量时用量筒测量装置加液量，量筒加液容量与装置加液容量值之差即为加液装置加液量偏差。以婴儿纸尿裤中号加液量为例进行测量结果不确定度评定，其他加液量评定方法相同。

C.2.2 测量模型

$$\Delta V = V - V_s$$

式中： ΔV —加液量偏差，mL；

V —装置加液容量值，mL；

V_s —实际加液量测量结果平均值，mL；

$$\text{灵敏系数 } c_1 = \frac{\partial \Delta V}{\partial V} = 1 \quad c_1 = \frac{\partial \Delta V}{\partial V_s} = -1$$

C.2.3 各输入量的标准不确定度分量评定

C.2.3.1 测量重复性引入的标准不确定度 $u(F)$ 的评定

采用 A 类方法评定。以婴儿纸尿裤中号 (M) 加液量为例，使用 100mL 量筒在重复性条件下测量 10 次，测量结果如下(单位：mL)

60	1	2	3	4	5
	60.1	60.3	60.2	60.2	59.9
	6	7	8	9	10
	60.2	60.2	60.3	59.8	60.2

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.16\text{mL}, \text{ 实际测量时以三次测量结果平均值作为最终结果, 则 } u_1(V) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.05\text{mL}$$

量筒读数时, 按量筒分度值 1/10 估读, 假设人员读数误差最大为 0.2mL, 区间半宽 0.1mL, 按均匀分布考虑, 量筒估读引入的不确定为:

$$u_2(V) = \frac{0.1}{\sqrt{3}} = 0.06\text{mL}$$

则加液量测量引入的不确定为:

$$u(V) = \sqrt{u_1^2(V) + u_2^2(V)} = \sqrt{0.05^2 + 0.06^2} = 0.08\text{mL}$$

C.2.3.2 量筒示值误差引入的不确定度 $u(V_s)$

100mL 量入式量筒最大允许误差为 $\pm 0.5\text{mL}$, 按均匀分布考虑, 则量筒示值误差引入的不确定度分量为:

$$u(V_s) = \frac{0.5}{\sqrt{3}} = 0.29\text{mL}$$

C.2.4 各标准不确定度分量汇总

标准不确定度分量 u_i	不确定度来源	标准不确定度 /mL	c_i	$c_i u(V)/\text{mL}$
$u(V)$	测量的重复性	$u(V) = 0.08$	1	0.08
$u(V_s)$	量筒示值误差	$u(V_s) = 0.29$	1	0.029

C.2.5 合成标准不确定度的计算

输入量 V 和 V_s 彼此独立不相关, 所以合成标准不确定度可按下式得到:

$$u_c(\Delta V) = \sqrt{c_1^2 u(V)^2 + c_2^2 u(V_s)^2} = \sqrt{0.08^2 + 0.29^2} = 0.30\text{mL}$$

C.2.6 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k = 2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c(\Delta V) = 2 \times 0.30 = 0.6\text{mL}$$

C.2.7 测量不确定度的报告与表示

纸尿裤吸收性能测试仪加液量示值误差测量结果的扩展不确定度为：

$$U = 0.6\text{mL}, k=2$$

C.3 加液流速示值误差测量结果不确定度评定

C.3.1 测量过程：根据 GB/T28004.1 和 GB/T28004.2 附录 A 中要求，婴儿纸尿裤加液流速为 (480 ± 10) mL/min，成人纸尿裤加液流速为 (720 ± 15) mL/min

测量时用量筒测量装置加液量 100mL，加液开启时同时启动秒表计时，计算出加液流速。以婴儿纸尿裤加液流速为例进行评定，成人纸尿裤加液流速评定方法相同。

C.3.2 测量模型

$$Q = \frac{V \times 60}{T}$$

式中： Q —加液流速，mL/min；

V —装置加液容量值，mL；

T —加液指定容量所用时间，s；

$$\text{灵敏系数 } c_1 = \frac{\partial Q}{\partial V} = \frac{60}{T} \quad c_2 = \frac{\partial Q}{\partial T} = -\frac{60V}{T^2}$$

C.3.3 各输入量的标准不确定度分量评定

C.3.3.1 测量重复性引入的标准不确定度 $u(Q)$ 的评定

采用 A 类方法评定。以婴儿纸尿裤中号加液流速为例，使用 100mL 量筒在

重复性条件下计时测量 10 次，加液量测量结果如下(mL)：

100mL	1	2	3	4	5
	99.8	99.9	99.8	99.7	99.9
	6	7	8	9	10
	99.8	99.8	99.8	99.6	99.7

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.09\text{mL}，\text{实际测量时以三次测量结果平均值作为最终结果}$$

$$\text{果，则 } u_1(Q_v) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.05\text{mL}$$

时间测量结果如下 (s)

加液 100mL 所用时间	1	2	3	4	5
	12.52	12.47	12.56	12.49	12.55
	6	7	8	9	10
	12.58	12.43	12.57	12.59	12.62

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.06\text{s}，\text{实际测量时以三次测量结果平均值作为最终结果，}$$

$$\text{则 } u_1(Q_T) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.03\text{s}$$

量筒读数时，按量筒分度值 1/10 估读，假设人员读数误差最大为 0.2mL，

区间半宽 0.1mL，按均匀分布考虑，量筒估读引入的不确定为

$$u_2(Q_v) = \frac{0.1}{\sqrt{3}} = 0.06\text{mL}$$

则加液量测量引入的不确定为：

$$u_1(Q_v) = \sqrt{u_1^2(Q_v) + u_2^2(Q_v)} = \sqrt{0.05^2 + 0.06^2} = 0.08\text{mL}$$

电子秒表读数时，分辨力 0.01s，分辨力引入的不确定为 0.003s，与测量重复性两者取较大值 $u(T) = 0.03\text{s}$ 。假设人员秒表计时反应时间为 0.1s，区间半宽 0.05s，按均匀分布考虑，秒表计时引入的不确定为

$$u_2(Q_T) = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.03s$$

则加液量测量引入的不确定度为：

$$u_1(T) = \sqrt{u_1^2(Q_T) + u_2^2(Q_T)} = \sqrt{0.03^2 + 0.03^2} = 0.04s$$

C.3.3.2 量筒示值误差引入的不确定度 $u(Q_s)$

100mL 量入式量筒最大允许误差为 $\pm 0.5\text{mL}$ ，按均匀分布考虑，则量筒示值误差引入的不确定度分量为：

$$u_2(Q_v) = \frac{0.5}{\sqrt{3}} = 0.29\text{mL}$$

综上，加液容量测量结果不确定度为：

$$u(Q_v) = \sqrt{u_1^2(Q_v) + u_2^2(Q_v)} = \sqrt{0.08^2 + 0.29^2} = 0.30\text{mL}$$

C.3.3.3 秒表示值误差引入的不确定度 $u(Q_s)$

秒表计时在 10min 内最大允许误差为 $\pm 0.07s$ ，按均匀分布考虑，则电子秒表示值误差引入的不确定度分量为：

$$u_2(Q_T) = \frac{0.07}{\sqrt{3}} = 0.04s$$

综上，加液 100mL 容量所需时间测量结果不确定度为：

$$u(Q_T) = \sqrt{u_1^2(Q_T) + u_2^2(Q_T)} = \sqrt{0.04^2 + 0.04^2} = 0.06s$$

C.3.4 各标准不确定度分量汇总

标准不确定度分量 u_i	不确定度来源	标准不确定度	c_i	$c_i u(Q)$
$u(Q_v)$	加液容积	$u(Q_v) = 0.30\text{mL}$	$\frac{60}{T}$	1.44
$u(Q_T)$	计时误差	$u(Q_T) = 0.06s$	$-\frac{60V}{T^2}$	2.30

C.3.5 合成标准不确定度的计算

输入量 V 和 T 彼此独立不相关，所以加液流速合成标准不确定度可按式得到：

$$u_c(Q) = \sqrt{c_1 u(Q_V)^2 + c_2^2 u(Q_T)^2} = \sqrt{1.44^2 + 2.30^2} = 2.7 \text{ mL/min}$$

C.3.6 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k = 2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c(Q) = 2 \times 2.7 = 5.4 \text{ mL/min}$$

C.3.7 测量不确定度的报告与表示

纸尿裤吸收性能测试仪加液流速示值误差测量结果的扩展不确定度为：

$$U = 5.4 \text{ mL/min}, k=2$$