



中华人民共和国国家标准

GB/T 8187—2011/ISO 6690:2007
代替 GB/T 8187—2005

挤奶设备 试验方法

Milking machine installations—Mechanical tests

(ISO 6690:2007, IDT)

2011-12-05 发布

2012-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 8187—2005《挤奶设备 试验方法》。

本标准与 GB/T 8187—2005 相比,主要技术内容改变如下:

- 对真空测量重复测量精度由原来的 ± 0.3 kPa 提高到 ± 0.2 kPa;
- 增加了真空记录系统的最小采样速率和最小响应率的要求;
- 修改了真空稳压罐有效容积、气液分离器有效容积、集乳罐有效容积的测定,奶桶、输送罐和计量瓶有效容积的测定内容,并从附录 B 中移至标准正文,并删除了 GB/T 8187—2005 附录 B 有效容积的测定;
- 增加了真空系统调节特性测试、挤奶管道坡度、奶杯口深度和内套有效长度的测定。

本标准采用翻译法等同采用国际标准 ISO 6690:2007《挤奶设备 试验方法》(英文版)。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会(SAC/TC 201)归口。

本标准起草单位:中国农业机械化科学研究院、农业部农业机械试验鉴定总站。

本标准主要起草人:皇才进、陈俊宝、陈凤岐、李伟、齐惠昌。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 8187—1987, GB/T 8187—2005。

挤奶设备 试验方法

1 范围

本标准规定了符合 GB/T 8186 要求的挤奶设备和组件的试验方法,以及测试仪器的精度要求。

本标准适用于新设备的测试和设备运行性能的定期检查。如能取得类似结果,也可使用其他测试方法。

附录 A 中描述的测试程序主要用于实验室测定。附录 C 给出了一个现场测试的程序,可减少测试工作和时间,附录 D 是相应的试验报告式样。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件,凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 5981—2011 挤奶设备 词汇(ISO 3918:2007, IDT)

GB/T 8186—2011 挤奶设备 结构与性能(ISO 5707:2007, IDT)

3 定义

GB/T 5981 界定的术语和定义适用于本文件。

4 试验仪器设备

4.1 一般要求

对于特定挤奶机,要测量的项目应在测试之前进行。

测量设备的精度(最大误差)和操作者的技术应保证能充分满足 GB/T 8186 中要求的测量精度。仪器设备应定期校正以确保其性能指标。

本标准中涉及的测量点 A1、A2、V_m、V_r、V_p 在 GB/T 8186—2011 中 4.2.2 和 4.2.3 描述。

4.2 真空度测量

真空测量仪精度应达到±0.6 kPa,重复测量精度应达到±0.2 kPa。

注:精度为 1.0 级的真空表,如在与测定真空度相近的条件下校准后可满足上述要求。真空表精度指最大容许误差与真空表量程的百分比。

4.3 测量真空度随时间的变化

测量真空度随时间的变化的仪器应满足表 1 中的最低要求。如果采样率远高于表 1 中给出的最小采样率,则应使用滤波器。滤波频率最大不应超过测量频率的 50%,近似于预期捕捉的信号频率。

注:表 1 给出的最低要求保证能测量真振幅的 90%和真空度变化率,与记录设备分辨率(0.2 kPa)的 90%中的较大者。

表 1 真空记录系统的最小采样速率和最小响应率

测试序号	测试类型	最小采样率 Hz	最小响应率 kPa/s
1	集乳罐和挤奶机空机测试	24	100
2	测试脉动器	100	1 000
3	挤奶管道模拟测试或挤奶测试	48	1 000
4	集乳器模拟测试或挤奶测试	63	1 000
5	短奶管模拟测试或挤奶测试	170	2 500
6	挤奶时内套滑动短奶管真空度变化测试	1 000	22 000
7	挤奶时奶杯踢落短奶管真空度变化测试	2 500	42 000
注：在时相 a 和 c(见 GB/T 5981—2011 中 5.9 和 5.11)的初始时刻,脉动室的正常真空度变化大约 1 000 kPa/s。			

4.4 大气压力的测定

大气压力测定仪的精度应在±1 kPa 范围内。

4.5 测定排气口压力

排气口压力测定仪的精度应在±1 kPa 范围内。

4.6 空气流量测量仪

测定空气流量的仪器,在大气压 80 kPa~105 kPa、真空度 30 kPa~60 kPa 下,其最大误差不得超过测量值的 5%(重复测量误差为 1%)与 1 L/min 中的较大值。

必要情况下要提供修正曲线以达到该精确度。

注 1：固定式孔板流量计可用来测量系统从大气的进气量。这种流量计是一种能控制进入真空系统气流量的可调节校准阀。

注 2：为测量挤奶杯组或奶杯进气量及泄漏量(见 8.3 和 8.4),有必要使用一流量计实际测量经过的气流量。推荐使用变截面流量计测定。当插进长奶管中测量时,所测得的是放大的气流,需要校准或校正到可用真空度或大气压。

由于流量计均是在工作真空度下进行测量,因此要按照制造商的使用说明书要求,根据对真空度和环境大气压力对读数进行修正。

附录 B 给出了一种不使用流量计测量空气流量的方法。

4.7 脉动性能测量仪

用于测量脉动器性能的仪器(包括连接管),测量脉动频率的精度应达±1 次/min,测量脉动相位和脉动比率精度应达百分之一(见 GB/T 5981—2011 图 6),见表 1。

用于连接设备的管接头和三通的尺寸,应由仪器制造商确定。

4.8 真空泵转速测量仪

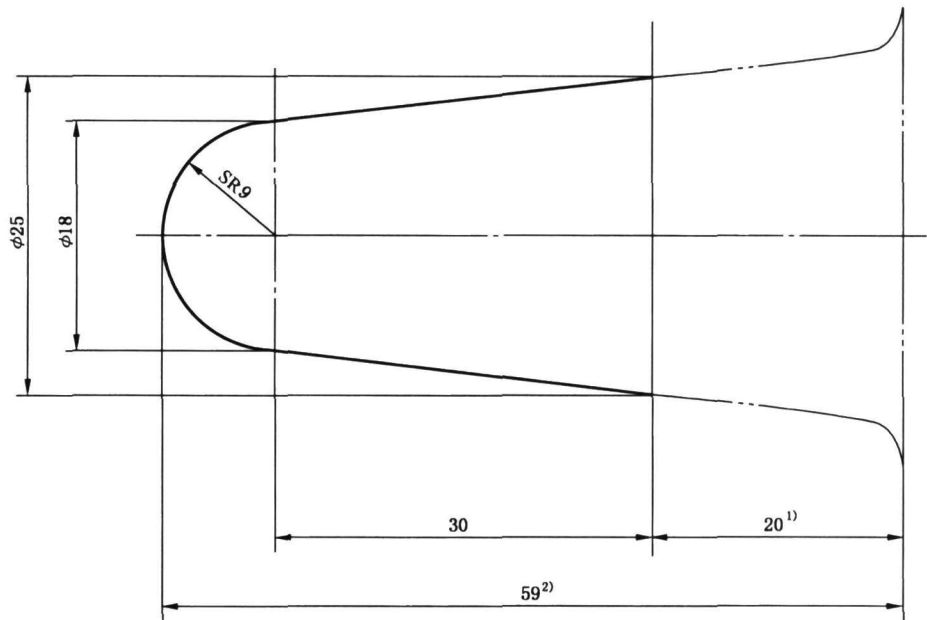
用于测量真空泵转速的仪器,测量值最大误差不得超过 2%。

4.9 奶杯塞

应使用与图 1 一致的标准奶杯塞。

奶杯塞应耐清洗和消毒,材料应符合 GB/T 8186—2011 中 4.4 的规定,应有措施保证奶杯塞附着在奶杯内套里(如使用小珠或圆柱物)。

单位为毫米
未注公差为±1 mm



¹) 该部分的设计应使其能完全进入奶杯内套里。
²) 插入奶杯内套中的长度(9 mm+30 mm+20 mm=59 mm)。

图 1 奶杯塞

5 真空系统

5.1 一般要求及试验前准备

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 通常要对挤奶设备进行定期检查以确保其处于良好工作状态。如果在验收试验中有效储备量(见 5.2.5)未发生显著变化,就不需进行 5.2.4、5.3.1 和 5.4 中的试验。

5.1.1.2 若检查特定缺陷或故障,仅需针对这些问题进行专项试验。

5.1.2 试验前准备

5.1.2.1 启动真空泵,使挤奶设备处于工作状态,并将所有挤奶装置连接起来。移动式挤奶机应置于最远工作位。安装符合 4.9 规定的奶杯塞并将所有的控制部件(如奶杯组自动脱落系统)置于工作状态。连接所有与挤奶设备有关的真空装置(包括挤奶时不工作的装置)。

注:在 5.6 和 6.2 规定的测量试验中,各挤奶单元在挤奶设备上的位置可显著影响结果。

5.1.2.2 除非使用说明书另有规定,在进行各种试验前,真空泵必须运转至少 15 min。

5.1.2.3 记录大气压力。

5.2 真空度调节

5.2.1 真空度调节偏移量测试

见 GB/T 8186—2011 中 5.2.1。

5.2.2 调节器灵敏度的测定

见 GB/T 8186—2011 中 5.2.2。

5.2.2.1 挤奶设备按 5.1.2 运行,将一个真空表连接到 V_m 处。

5.2.2.2 记录下此时真空度作为挤奶设备的工作真空度。

5.2.2.3 让挤奶设备处于与工作相同的状态但所有单元均不工作。关掉所有的挤奶单元,记录真空度。

5.2.2.4 计算出所有单元均不工作时的真空度(5.2.2.3)与所有单元都工作时的真空度(5.2.2.2)间的差值作为真空调节器的灵敏度。

5.2.3 调节器损失量的测定

见 5.1.1.1 和 GB/T 8186—2011 中 5.2.3。

注:此项测试不适用于桶式和直接入罐式挤奶机。

5.2.3.1 挤奶机按 5.1.2 操作,将带有直通接口的空气流量计连接在 A1 点(见 GB/T 5981—2011 图 2 和图 3),关闭空气流量计。在连接点 V_m 处连接一真空表。

5.2.3.2 记录下此时真空度作为挤奶设备的工作真空度。

5.2.3.3 打开空气流量计直至真空度比 5.2.3.2 测得的真空度将低 2 kPa,记录气流量。如果是流量可调真空泵,确认泵在最大速度下运转。这样就没有调节损失。

注:在多个集乳罐的情况下,可能有必要在连接点 A1 间分别适量进气。

5.2.3.4 停止通过调节器吸入的气流,并将可调真空泵设置到最大抽气速率。

5.2.3.5 与 5.2.3.3 中一样打开流量计以降低真空度,记录下气流量作为挤奶机的实际储备量。

5.2.3.6 计算 5.2.3.5 和 5.2.3.3 气流量之差作为调节损失。

5.2.4 调节特性测试

见 GB/T 8186—2011 中 5.2.4。

5.2.4.1 调节特性最好在奶杯套杯和脱杯试验中测试。有无自动关闭阀以及是否分乳区挤奶将影响测试的方式。因此,应按下列步骤进行测试:

a) 带自动关闭阀的挤奶单元:

——在自动关闭阀开启的情况下使用一个集乳器(脱杯试验);

——在自动关闭阀处于打开的情况下使用一个奶杯(套杯试验)。

b) 不带自动关闭阀的挤奶单元:

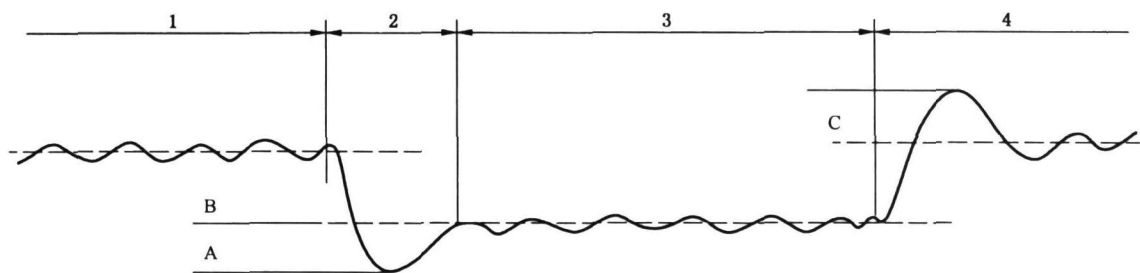
——使用一个集乳器(脱杯试验);

——使用一个奶杯(套杯试验)。

c) 分乳区挤奶:

——使用一个奶杯(脱杯试验);

——在自动关闭阀处于打开的情况下使用一个奶杯(套杯试验)。



说明：
A——下冲；
B——真空降；
C——突增；
1——时相 1：无奶杯打开；
2——时相 2：奶杯打开；
3——时相 3：奶杯打开；
4——时相 4：奶杯关闭。

图 2 用于快速变化吸气的调节下冲、真空降和调节突增

- 5.2.4.2 按 5.1.2 操作挤奶机，在测量点 V_m 处连接一真空记录仪。
- 5.2.4.3 记录 5 s 至 10 s，即时相 1 的真空度。
- 5.2.4.4 打开一个奶杯或一个挤奶杯组，记录真空稳定后 5 s 至 15 s，也即图 2 中时相 2 和时相 3 的真空度。如果分乳区挤奶，连接 32 个或更多奶杯/挤奶杯组，每 32 个奶杯/挤奶杯组打开一个。
- 如果挤奶单元装有自动关闭阀时，对于脱杯试验，应在操作过程中打开奶杯/挤奶杯组；对于套杯试验在操作过程中或操作过程之外打开奶杯/挤奶杯组。
- 5.2.4.5 关闭奶杯/挤奶杯组，当真空稳定 5 s 至 15 s 后（即图 2 中的时相 4）开始记录。
- 5.2.4.6 计算时相 1 中 5 s 内的平均真空度。
- 5.2.4.7 找出时相 2 内的最小真空度。
- 5.2.4.8 计算时相 3 稳定部分 5 s 内的平均真空。
- 5.2.4.9 找出时相 4 内的最大真空度。
- 5.2.4.10 计算时相 4 稳定部分 5 s 内的平均真空度。
- 5.2.4.11 5.2.4.6（时相 1）中的平均真空度减去 5.2.4.8（时相 3）中的平均真空度，计算得到脱杯真空降或套杯真空降（图 2 中 B）。
- 5.2.4.12 5.2.4.8（时相 3）中的平均真空度减去 5.2.4.7（时相 2）中的最小真空度，计算得到调节下冲（见图 2 中 A）。
- 5.2.4.13 5.2.4.9（时相 4）中的最大真空度减去 5.2.4.10（时相 4）中的平均真空度，计算得到调节突增（见图 2 中 C）。

5.2.5 真空泵有效储备量的测定

见 5.1.1.1 和 GB/T 8186—2011 中 5.2.4。

5.2.5.1 挤奶机按 5.1.2 运行，将空气流量计关闭，用一个等径接头将空气流量计连接到 A1 点（见 GB/T 5981—2011，图 1、图 2 和图 3）。在 V_m 点处连接一个真空表。

5.2.5.2 此时的真空度作为挤奶机的工作真空度。

5.2.5.3 打开空气流量计直至真空度比 5.2.5.2 测定值下降 2 kPa。

注：在多个集乳罐的情况下，可能有必要在连接点 A1 间分别适量进气。

5.2.5.4 通过空气流量计的气流量

在试验时，若大气压力与表 3 所给海拔高度下的标准大气压相差大于 3 kPa 时，则气流量值为测定

值按 5.2.6 规定修正后所得。

5.2.5.5 5.2.5.4 真空泵有效储备量为测定的气流量减去挤奶期间正常使用、但测试期间不使用的设备(如液位控制的隔膜奶泵)耗气量。

5.2.6 标准大气压下有效储备量的计算

在标准大气压力下容积式真空泵的有效储备量预测值 $q_{R,th}$ 可通过公式(1)计算:

$$q_{R,th} = K_2 q - \frac{p_s + p_a}{2p_s} \times (q - q_{R,m}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- K_2 ——由 5.3.2.2 或表 4 中给出的修正因子;
- q ——真空泵抽气速率测定值,以 L/min 自由空气表示;
- $q_{R,m}$ ——有效储备量测定值,以 L/min 自由空气表示;
- p_a ——测试时的环境大气压力,单位为千帕(kPa);
- p_s ——不同海拔高度下的标准大气压力,单位为千帕(kPa)。

5.3 真空泵

5.3.1 真空泵抽气速率

见 GB/T 8186—2011 中 5.3.1 和本标准中 5.1.1.1。

5.3.1.1 挤奶机按 5.1.2 操作,记录真空泵测量点 V_p 处的真空度作为泵的工作真空度。

5.3.1.2 将真空泵与挤奶机其他部分脱开,直接以一个等径接头将空气流量计连接;对于测定流量可调真空泵,确认其处于测定最大抽气速率。

5.3.1.3 在 5.3.1.1 记录的真空度下,记录流量计读数作为工作真空度下的抽气速率。

为比较测得的真空泵抽气速率与之前(不同海拔测试气压和标准大气压间差别大于 3 kPa 时)测得的抽气速率,在某海拔下测试时,空气流量可用因子 K_2 校正,按 5.3.2.2 或表 4 中给出的数值计算。校正此气流需用到泵的最大真空度(见 5.3.1.7)。

5.3.1.4 记录真空度为 50 kPa 时的空气流量计读数 q_{50} 。

5.3.1.5 记录真空度为 50 kPa 时的真空泵每分钟的转速 n 。

5.3.1.6 按公式(2)计算出容积式真空泵的额定抽气速率 q_{nom} 。

$$q_{nom} = \frac{n_{nom}}{n} \times q_{50} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- q_{nom} ——泵的额定抽气速率,单位为升每分钟(L/min);
- n_{nom} ——真空泵的额定转速,单位为转每分钟(r/min);
- n ——真空泵转速,单位为转每分钟(r/min)。

当环境大气压和 100 kPa 参考大气压的差别不大于 3 kPa 时,所测得的真空泵抽气速率与所标示的额定抽气速率进行比较,流量用 5.3.2.1 中算出的因子 K_1 或表 2 中给出的数值进行校正。校正此气流需用到泵的最大真空度(见 5.3.1.7)。

5.3.1.7 除制造商规定了另一种测试方法外,完全关闭空气流量计直至真空度稳定。记录最大真空度 p_{max} ,再次打开空气流量计以避免损坏泵。

该项测定仅在需要对真空泵的抽气速率修正时进行,且结果仅在真空泵的转速降低幅度不超过 1%时有效。

5.3.2 其他气压下的计算

挤奶设备的真空泵抽气速率(和测量有效储备量)随环境大气压力而异。当对挤奶设备进行试验

时,测量值应乘以一个修正因子,得到在标准大气压或额定工况下的预测值。

5.3.2.1 计算额定工况下的真空泵抽气速率

容积式真空泵在额定大气压力 100 kPa 情况下的标准抽气速率等于测定值乘上修正因子 K_1 , K_1 由公式(3)计算:

$$K_1 = \frac{p_{\max} - p_{\text{nom}} \times \frac{p_a}{p_{\text{an}}}}{p_{\max} - p} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- p_a ——测试时的环境大气压力,单位为千帕(kPa);
- p_{an} ——额定大气压力,单位为千帕(kPa);
- $p_{\max}$ ——试验时真空泵入口处完全关闭时的最大真空度,单位为千帕(kPa);
- p ——真空泵入口处的真空度(计算而得或实际值),单位为千帕(kPa);
- p_{nom} ——真空泵入口处的额定真空度,单位为千帕(kPa)。

表 2 给出了真空泵效率 η_v 为 90%时的 K_1 值,修正因子 K_1 用于计算在额定大气压力 100 kPa 时真空泵的额定抽气速率。真空泵效率 η_v 可根据 $\eta_v = p_{\max}/p_a$ 计算而得。

表 2 不同大气压力下的修正因子 K_1

环境大气压力 p_a kPa	真空泵真空度 50 kPa 时的修正因子 K_1
100	1.00
95	1.07
90	1.16
85	1.28
80	1.45

5.3.2.2 标准大气压下真空泵抽气速率的计算

表 3 给出了在不同海拔高度的标准大气压力。

表 3 不同海拔高度下的标准大气压力

海拔高度 h m	标准大气压力 p_s kPa
$h < 300$	100
$300 \leq h < 700$	95
$700 \leq h < 1\,200$	90
$1\,200 \leq h < 1\,700$	85
$1\,700 \leq h < 2\,200$	80

表 3 给出的不同海拔标准大气压下容积式真空泵的抽气速率,可由测定值乘以修正因子 K_2 而得。
 K_2 由公式(4)计算:

$$K_2 = \frac{p_{\max} - p \times \frac{p_a}{p_s}}{p_{\max} - p} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- p_a ——测试时的环境大气压力,单位为千帕(kPa);
- p_s ——不同海拔高度下的标准大气压力,单位为千帕(kPa);
- p_{max} ——试验时真空泵入口处完全关闭时的最大真空度,单位为千帕(kPa);
- p ——真空泵入口处的真空度(计算而得或实际值),单位为千帕(kPa)。

表 4 给出了大气压力 100 kPa,泵容积效率 η_v 为 90%时计算真空泵抽气速率预测值的修正因子 K_2 值,真空泵效率 η_v 可根据 $\eta_v = p_{max}/p_a$ 计算而得。

表 4 不同大气压力下的修正因子 K_2

环境大气压力 p_a kPa	修正因子 K_2		
	泵的真空度		
	40 kPa	45 kPa	50 kPa
109	0.94	0.92	0.91
106	0.96	0.95	0.93
103	0.98	0.97	0.96
100	1.00	1.00	1.00
97	1.03	1.03	1.04
94	1.05	1.07	1.09
91	1.09	1.11	1.14

5.3.3 真空泵排气背压

见 GB/T 8186—2011 中 5.3.6。
真空泵按 5.3.1.1 运行,在接入点 P_e 处测量并记录排气压力。

5.4 调节器泄漏量的测定

- 见 5.1.1.1 和 GB/T 8186—2011 中 5.4.1。
- 5.4.1 挤奶设备按 5.1.2 运行,用一个直通接头将空气流量计连接到 A1 点(见 GB/T 5981—2011 图 1、图 2 和图 3),关闭流量计。在 V_r 点连接一个真空表。
 - 5.4.2 记录下此时的真空度作为调节器的工作真空。
 - 5.4.3 开启流量计使真空度降低 2 kPa,记录下此时的空气流量。如果是流量可调真空泵,确认泵在最大速度下运行。这种情况下没有调节器泄露。
注：在多个集乳罐的情况下,可能有必要在连接点 A1 间分别适量进气。
 - 5.4.4 关闭调节器截断气流,将可调真空泵调至最大抽气速率。
 - 5.4.5 打开流量计将真空度降低至与 5.7.3 测定值相同,记录空气流量。
 - 5.4.6 计算出 5.4.5 和 5.4.3 所测定的空气流量差值作为调节器泄漏量。

5.5 真空表精度测量

- 见 GB/T 8186—2011 中 5.5.1。
- 5.5.1 将挤奶设备和真空调节器调整到工作状态,但所有挤奶杯组均不工作,试验真空表连接到 V_r 点(见 GB/T 5981—2011 图 1、图 2 和图 3)或其他靠近真空表的连接点,记录挤奶设备真空表和试验真空表的真空度。
 - 5.5.2 记录上述两值的差异作为真空表的误差。

5.6 管路真空降的测定

见 GB/T 8186—2011 中 5.6.2。

注：该测试仪适用于计量瓶式和管道式挤奶机。

5.6.1 按 5.1.2 操作挤奶机，用一直通接头将流量计接到 A1 点（见 GB/T 5981—2011 图 1、图 2 和图 3），关闭流量计。在 V_m 处连接一真空表。记录真空度作为挤奶机的工作真空度。

5.6.2 打开流量计直至 V_m 处真空度比 5.6.1 测得的真空度下降 2 kPa，记录下工作真空度。

5.6.3 将真空表移装至 V_r 点，记录下工作真空度。

5.6.4 计算 5.6.2 和 5.6.1 中记录的真空度之差作为 V_m 点和 V_r 点间的真空降，两次测量时气流量一样。

5.6.5 将真空表移至真空泵的接入点 V_p 处，记录下工作真空度。

5.6.6 计算 5.6.2 和 5.6.5 中记录的真空度之差作为 V_m 点和 V_p 点间的真空降，两次测量时气流量一样。

5.7 真空稳压罐有效容积

见 GB/T 8186—2011 中 5.7。

5.7.1 按 5.1.2 做好试验前的准备工作，使挤奶机能正常工作。

5.7.2 在距真空稳压罐最近的真空接口处连接一管，并通入 5 L/min 的水流。

不断将水吸入到真空罐中，直至防止液体进入真空泵的控制装置被触发，见 5.8.4。需小心防止过量的水进入真空泵。

5.7.3 控制装置启动后，停止真空泵并记录真空稳压罐中的水量作为真空稳压罐的有效容积，同时记录真空泵抽气速率。

5.8 气液分离器的有效容积

见 GB/T 8186—2011 中 5.8。

5.8.1 按 5.1.2 启动挤奶设备。

5.8.2 在接入点 A1 处连接一个空气流量计。

5.8.3 让符合设备有效储备量的气流和 5 L/min 的水流进入集乳罐。

为说明这一容积，通常应做一些型式试验。试验中，需要测量相应的最大气流。

5.8.4 往集乳罐和气液分离器中注液，直至减少液体进入真空系统的措施启动。

5.8.5 关闭挤奶系统真空，收集气液分离器中的积水，记录这些水的体积即为气水分离器的有效容积。

5.9 真空系统泄漏量

见 GB/T 8186—2011 中 5.9。

5.9.1 挤奶设备按 5.1.2 运行，将空气流量计用直通接头连接到 A2 点（见 GB/T 5981—2011 图 2 和图 3），关闭流量计，在 V_r 处或 V_p 连接一个真空表。

5.9.2 记录下此时的真空度作为真空调节器或真空泵的工作真空度。

5.9.3 将真空系统与输奶系统隔离开，截断通过真空调节器的气流。对于可调真空泵，确认其在恒定抽气速率下工作，将脉动器和其他真空操控设备关闭或隔离开。

5.9.4 调节流量计使真空度与 5.9.2 记录值相似，记录下空气流量，记录下真空泵连接点 V_p 处的真空度。

5.9.5 将真空泵与挤奶设备的其他各部分隔离开，用直通接头将空气流量计直接连接到真空泵上。

5.9.6 打开流量计直至真空泵的真空度与 5.9.4 记录值相同，记录下此时的空气流量。

5.9.7 计算出真空管路未连接时的气流量(5.9.6)与真空管路连接时的气流量(5.9.4)间的差值,作为真空管路泄漏量。

5.10 桶式挤奶机真空接头上真空降测定

见 GB/T 8186—2011 中 5.10。

5.10.1 启动挤奶设备,将空气流量计连接到真空接头上,调节并保持流量为 150 L/min。

5.10.2 在连接流量计的真空接头的上游,连接一个真空表在真空接头上。

5.10.3 记录流量计气流量为 150 L/min 时真空度和没有气流经过的真空接头的真空度。

5.10.4 计算出 5.10.3 中两真空度的差值即为真空接头的真空降。

6 脉动系统

6.1 各牛位接口处气流

见 GB/T 8186—2011 中 6.1。

6.1.1 挤奶设备应按 5.1.2 运行。

6.1.2 将一空气流量计和一真空表连接到牛位挤奶单元接口,而不是挤奶单元或脉动器。

6.1.3 关闭流量计,记录牛位接口处的真空度。

6.1.4 打开流量计直至流量计处的真空降至比 6.1.3 记录值低 5 kPa。

6.1.5 记录流量计读数作为牛位接口处的气流量。

6.2 脉动频率、脉动器比率、脉动室真空时相和脉动器真空管道的真空降

见 GB/T 8186—2011 中 6.2 和 6.3。

6.2.1 挤奶机按 5.1.2 操作,脉动器运行 3 min 以上,在 V_m 处测量工作真空度。

6.2.2 挤奶过程中使用脉动器真空管道的设备,如挤奶杯组自动脱落装置等都应考虑到,尽可能在测试脉动室最大真空度时要运行这些设备。

6.2.3 将 4.7 中规定的仪器连接到脉动管,要靠近奶杯外壳。在脉动器阀或长脉动管供应一个以上奶杯的情况下,仪器应连接到最远的脉动管上。

6.2.4 记录下五个连续的脉动循环,然后对结果进行分析来确定最大脉动真空度、平均脉动器比率和 a、b、c、d 时相段的平均时间。(见 GB/T 5981—2011 图 6)。

每个脉动器阀或长奶管都应记录这些值,并计算平均不对称性。

应核查 b 相,以确保真空度不低于脉动室最大真空度减去 4 kPa。

应核查 d 相,以保证真空度不超过 4 kPa。

6.2.5 计算 6.2.1 记录真空度与 6.2.4 中脉动室最大真空度的最低值之差作为脉动器真空管道的真空降。

7 输奶系统

7.1 输奶管道坡度

见 7.2 和 GB/T 8186—2011 中 C.1。

7.1.1 把输奶管道当作由几节管组合铺设,每节管的坡度统一。每节管可由两个支撑点或单管路长度来确定。测量每节管的长度和坡度,或每个节端相对于基准面的高度。将所有长度和坡度或高度值汇总,制成一高度侧面示意图,将奶管道的高度作为至集乳罐距离的因素。

7.1.2 如果是环路管道,定义输奶管道的最高点。将此点作为环路管道两个坡度(两边)的边界。

7.1.3 从高度示意图上,计算集乳罐与离集乳罐最远的进奶口之间每根支管最小坡度。应给出每根支管中 5 m 长节管的最小坡度。找出沿奶管道自由移动的 5 m 范围内的平均坡度,选取最低值作为支管最小坡度。坡度应以毫米每米(mm/m)的单位给出,正坡度表示奶管道朝集乳罐方向下降。

7.2 输奶系统的泄漏

见 GB/T 8186—2011 中 7.3。

7.2.1 挤奶机按 5.1.2 运行,在 A2 点处(按 GB/T 5981—2011 图 2 和图 3)用一直通接头连接空气流量计,并保持关闭。在 V_r 或 V_p 点连接真空表。

7.2.2 记录此时真空度作为调节器或真空泵的工作真空度。

7.2.3 关闭经过调节器的气流;对于可调真空泵,确保其在恒定抽气速率下运行,停止或隔离脉动器和所有真空下运行的设备。堵住所有进气口。

7.2.4 调节空气流量计直至真空度接近 7.2.2 中记录的真空度。记录下此时气流量。

7.2.5 隔开输奶系统。

7.2.6 打开并调节流量计直至真空度与 7.2.4 中真空度一致。记下气流量。

7.2.7 计算 7.2.6 与 7.2.4 中气流量之差作为输奶系统泄漏量。

注:本方法需要真空表和空气流量计重复性好,特别是当泄漏很小时。见附录 B 中提示。

7.3 集乳罐的有效容积

按照 GB/T 8186—2011 中 7.7。

7.3.1 若排奶器有自动控制装置时,在集乳罐的有效容积的测试中不起用自动功能。

7.3.2 将集乳罐连接到真空。

7.3.3 使集乳罐部分注水。

7.3.4 手动操作排奶器直至无水排出。

7.3.5 停止排水,向集乳罐中再注入水,直至液面与集乳罐最低进口的底部平齐。

7.3.6 手动启动排奶器,收集从排奶管道排出的水,直至无水排出,记录水的容积,作为集乳瓶的有效容积。

7.4 排奶器泄漏量测定

参照 GB/T 8186—2011 中 7.8.1。

7.4.1 保持集乳罐在真空状态下,将排奶管末端浸入一水槽里。

7.4.2 使水以接近排奶器排量的流量进入集乳罐中。

为使该项试验能表示出泄露量,必须确保进入集乳罐的水不会让气泡混入排奶器。

7.4.3 开启排奶器,检查排奶管末端有无气泡产生。当排奶器达到稳定工作状态,而浸入水中的排奶管末端没产生任何气泡,就可认为排奶器无泄漏。

7.4.4 停止排奶器,停止进入集乳罐中的水流。

7.4.5 通过观察水槽中水位的降低或集乳罐中水位的增加,检查是否会被回吸至集乳罐中。

7.4.6 如挤奶设备的集乳罐为透明,在停止排奶器泵奶而集乳罐仍处于真空时,观察集乳罐中是否有气泡。

8 挤奶单元

8.1 奶杯内套口部深度和有效长度

见 GB/T 8186—2011 中 8.2。

8.1.1 奶杯内套口深度用置于内套口中心、由内套口上表面支撑的特殊工具测量(见图 3)。此工具配备一根在内套轴向能自由移动的量杆,但配合精密避免漏气。杆在内套里的一端应有一个直径 5.0 mm 的半球体。本测量也定义了上接触点、下接触点和有效长度的测量方式相似,用量杆从奶杯底部透明接头处插入内套或截断短奶管从内套底部插入测量。

8.1.2 将工具置于奶杯内套口中心,插入量杆,将真空表连接在短奶管上。

8.1.3 接通短奶管的真空并记录真空度。

8.1.4 从内套向外拉量杆直至量杆不再接触内套。再朝内套方向慢慢移动量杆直至再接触到内套。

8.1.5 记录量杆从奶杯内套口上表面至量杆插入内套的半球端的距离,作为所记录真空下奶杯内套口深度(见图 3 中 L_2)。

8.1.6 记录奶杯内套口上表面至内套下端或奶杯透明接头底部的距离(见图 3 中 L_1)。

8.1.7 将内套充气。从内套下端或奶杯透明接头底部将工具置于中心。从奶杯内套口接入真空并记录真空度。

8.1.8 从内套向外拉量杆直至量杆不再接触内套。再朝内套方向慢慢移动量杆直至再接触到内套。

8.1.9 记录从短奶管下表面或奶杯透明接头底部至量杆半球端的距离,作为量杆插入内套的深度(见图 3 中 L_3)。

8.1.10 计算 8.1.6 和 8.1.9 中测量值之差作为内套有效长度($L_1 - L_3$)。

8.2 奶杯或挤奶杯组脱落进气量

见 GB/T 8186—2011 中 8.2。

8.2.1 挤奶机在不装真空调节器的状态下运行,用一个直通接头将空气流量计连接在 A1 点,将真空表连接在 Vm 点,调节流量计直至真空度达到 50 kPa。

8.2.2 自动关闭阀开启的情况下打开一个奶杯或一个挤奶杯组,调节流量计直至真空度与 8.2.1 中相同。

注:该测量仅适用于挤奶杯组或奶杯进气量小于有效储备量的情况。

8.2.3 挤奶杯组或奶杯用气量即为 8.2.1 中流量计读数减去 8.2.2 中读数。

8.3 挤奶单元关闭阀的泄漏量

见 GB/T 8186—2011 中 8.4。

8.3.1 测试时在长奶管和挤奶杯组/奶杯间连接一个流量计。

8.3.2 自动关闭阀处于关闭状态,测量空气流量并记录读数作为关闭阀的泄漏量。

如果流量计测量的是容积流量,应考虑流量计的真空度。

8.4 进气孔进气量及奶杯/挤奶杯组的泄漏量

见 GB/T 8186—2011 中 8.6。

8.4.1 测试时在长奶管和集乳器/奶杯间连接一个流量计。

8.4.2 将流量计连接到真空系统(挤奶管道或真空管道),记录挤奶机的工作真空度。

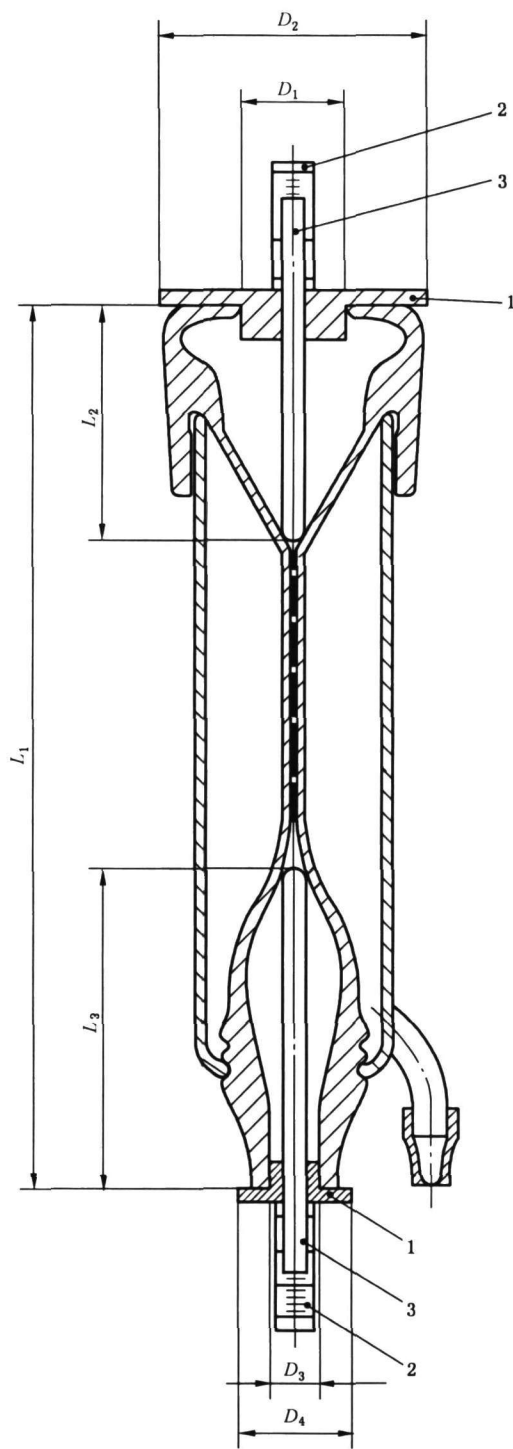
8.4.3 插上奶杯塞,打开所有挤奶杯组阀门。

8.4.4 记录通过流量计的空气流量作为总的进气量。

8.4.5 堵住进气孔,记录此时通过流量计的气流量作为空气泄漏量。

8.4.6 计算出 8.4.4 和 8.4.5 所记录的空气流量的差值作为气孔进气量。

注:附录 B 给出了一种在步骤 8.3.2、8.4.4 和 8.4.5 中不使用流量计而测定气流量的备选方法,该法利用一个气密性的罐和一块秒表完成测定。



说明：

- D_1 ——奶杯内套口边缘直径；
- D_2 ——奶杯内套口外径或更大尺寸；
- D_3 ——短奶管内径；
- D_4 ——内套端外径或更大尺寸；

- 1——定心工具；
- 2——刻度计；
- 3——量杆。

注： L_1 、 L_2 和 L_3 的定义分别见 8.1.6、8.1.5 和 8.1.9。

图 3 奶杯内套口深度和内套有效长度的测量工具示意图

8.5 奶桶、输送罐和计量瓶有效容积的测定

见 8.8.2 和 GB/T 8186—2011 中 8.11。

8.5.1 将待测单元置于挤奶状态,在其真空连接点和真空源间连接一个容器。

该容器及其连接件最好是透明的。

8.5.2 在工作真空度下运行挤奶机。

8.5.3 向单元注水直至真空连接处有水出现。

8.5.4 让气流以 80 L/min 进入待测单元,直至再没有水流通过真空连接处。

8.5.5 记录待测单元中的残留水量作为其有效容积。

8.6 测量挤奶杯组真空

见 GB/T 8186—2011 中 8.7。

8.6.1 按附录 A 安装挤奶单元,并按 A.3 描述连接至挤奶机。

8.6.2 按 GB/T 8186—2011 中 8.7,在挤奶杯组各奶杯间的特定平均分配水流量下,记录奶管道上乳头端的真空度和脉动室的真空度。

8.6.3 计算奶管道的工作真空度、乳头端平均真空度,以及 b 相和 d 相时间(见 GB/T 5981—2011 图 6),依据 A.8 得到的乳头端平均真空度。

8.7 长奶管上连接部件引起的真空降的测量

见 GB/T 8186—2011 中 8.7、8.9。

8.7.1 测定并记录长奶管中接入奶量计或附件对真空度的影响,方法是测定特定挤奶单元在连接和未连接附件两种情况下的平均真空度,并比较结果。

8.7.2 按附录 A 安装挤奶杯组,不在长奶管中连接附件,按 A.3 将挤奶杯组与设备连接。

8.7.3 按 GB/T 8186—2011 表 1 给出水流量均匀地分配到挤奶杯组各奶杯,记录真空度,根据 A.8 计算内套平均真空度。

8.7.4 按附属部件的说明书要求,将附件用相配套的管子安装在长奶管中,调节长奶管的长度,以便在符合 8.7.2 的配置要求下进行 8.7.5 描述的测试。

8.7.5 在与 8.7.3 相同的水流下,记录下真空度并计算出内套平均真空度。

8.7.6 被测附属部件上的真空降为 8.7.3 与 8.7.5 中计算出的平均真空度的差值。

8.8 长奶管末端空气流量测定

见 GB/T 8186—2011 中 8.10 和 8.11。

8.8.1 检查长奶管长度和内径。

8.8.2 挤奶设备按 5.1.2 运行,在连接点 V_m 处连接一真空表。

8.8.3 记录此时的真空度作为挤奶设备的工作真空度。

8.8.4 将空气流量计连接到长奶管末端取代集乳器或奶杯。如果是桶式挤奶机,应将脉动器与奶杯组连接后运行,但不供给挤奶杯组真空。

8.8.5 关闭流量计,记录长奶管末端的真空度;对于桶式挤奶机,保持流量计进气量为 10 L/min 情况下记录长奶管末端的真空度。

8.8.6 开启流量计,直至长奶管末端的真空度比 8.8.5 记录值低 5 kPa。

8.8.7 记录此时流量计的读数作为长奶管末端空气流量值。对于桶式挤奶机,计算 8.8.3 和 8.8.5 中测量真空度之差作为提桶机上单向阀的真空降。

附录 A
(规范性附录)
挤奶单元真空度的实验室测定

A.1 适当的测试仪器设备

A.1.1 真空表,至少达到 4.2 中描述的精度。

A.1.2 数据采集设备,按 4.3 能同时记录奶杯内套、脉动室和挤奶管道的真空度。

测量点和测量设备间的额外气体量将影响真空度的变化。要尽可能减小一切容积以避免真空度变化的减振效果。应规定测量设备的连接和减振体积要求或检验其频率响应。

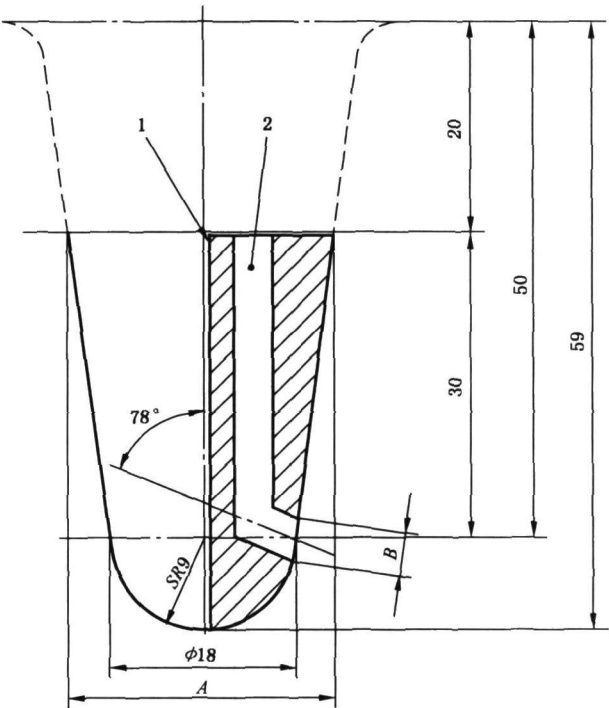
A.1.3 人造乳头,例如图 A.1 和表 A.1 所示。其出口孔设计为由奶杯内套关闭。为能让闭合的内套完全覆盖住人造乳头上的孔,使其有效闭合,人造乳头的安放位置十分重要。建议固定奶杯,让乳头挠性连接在液体源以避免人造乳头和奶杯口间的泄漏。

如果 d 相中(见 GB/T 5981—2011 中 5.12)奶杯和被测人造乳头的组合不能阻断液流,可使用液体关闭阀。此类液体关闭阀应直接接在人造乳头上游。应采用措施确保供给乳头的液压保持恒定在 3 kPa 至 5 kPa。

A.1.4 水流量计,最小精度应符合 A.4 的规定。

A.1.5 空气流量计,精度至少应符合 4.6 和 A.4 中的规定,用于测量挤奶杯组的进气量。

单位为毫米



说明:
1——测量通道;
2——液体通道;
A——人造乳头直径;
B——人造乳头出口孔径。

图 A.1 人造乳头

表 A.1 人造乳头尺寸

参数	奶牛,水牛和山羊	绵羊
直径 A mm	25	20
出口孔直径 B mm	4.5	3.5
出口孔数目	1 或 2	1

A.2 测试条件

测量人工乳头吸水时真空度和真空变化。挤奶单元应正常工作。
在测试有液体流动和无液流环境下,都应给定并记录脉动参数。

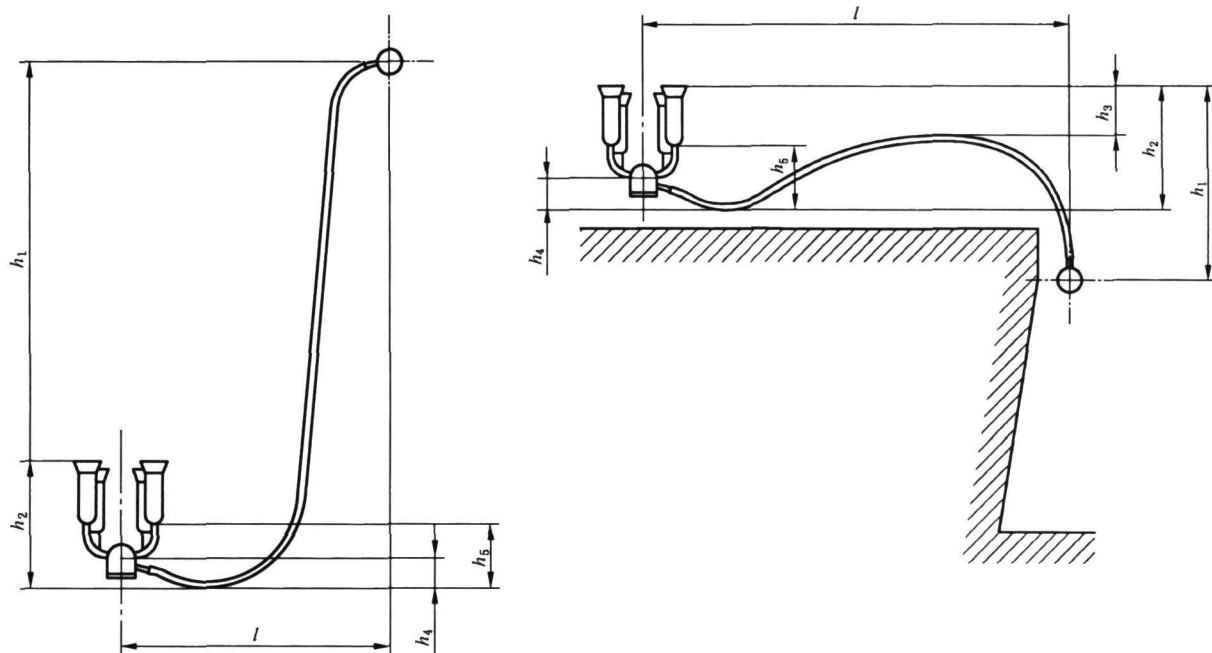
A.3 挤奶设备连接状况

描述挤奶设备连接状况时主要包括如下几方面:

- a) 长奶管长度和内径。
- b) 长奶管连接形态(见图 A. 2),主要包含下述几方面
 - 乳头基线与奶管道中心的垂直距离(h_1);
 - 乳头基线与长奶管最低点的垂直距离(h_2);
 - 乳头基线与长奶管最高点的垂直距离(h_3);
 - 集乳器与长奶管最低点的垂直距离(h_4);
 - 奶杯处(短)奶管上端与长奶管最低点间的垂直距离(h_5);
 - 乳房中心与奶管道中心的水平距离(l);
 - 描述安装在挤奶单元中挤奶杯组和奶管间的任何装置。
- c) 奶入口阀描述。
- d) 真空接口描述。

当对挤奶单元进行比较时,应配置好长奶管长度以保证所有单元的 h_2 和 l 值(见图 A. 2)相同。

为便于对测定结果进行比较,对高位挤奶管道配置其 h_1 最好为 1 300 mm,对低位挤奶管道配置其 h_1 最好为 700 mm。



a) 高位挤奶管道配置

h_1 ——乳头基线与挤奶管道中心的垂直距离；

h_2 ——乳头基线与长奶管最低点的垂直距离；

h_3 ——乳头基线与长奶管最高点的垂直距离；

h_4 ——集乳器与长奶管最低点的垂直距离；

h_5 ——奶杯处(短)奶管上端与长奶管最低点间的垂直距离；

l ——集乳器与挤奶管道中心的水平距离。

图 A.2 典型的长奶管连接形态

A.4 液体和气流

应给定水流量值,测量时误差不超过 0.1 kg/min ,水温应控制在 $15^\circ\text{C} \sim 22^\circ\text{C}$ 。

应测量通过进气孔的气流量。

对奶牛和水牛,进气量应为 $8 \text{ L/min} \pm 0.5 \text{ L/min}$;对山羊和绵羊,进气量应为 $6 \text{ L/min} \pm 0.5 \text{ L/min}$ 。或者所用挤奶单元的实际或设计气流量。

A.5 奶管道真空

奶管道的真空度在测试过程中应保持稳定,波动幅度在 1 kPa 内,应在靠近管道入奶口,软管的上部位测定。

A.6 测量部位

测量部位为人工乳头的末端(见图 A.1)。

该项测定最好采用内置于人工乳头内的传感器来完成。如果能保证足够的频率响应(见 A. 1. 2)来完成测试,也可将传感器用管直接连接到测量部位。

A.7 测试时相段

测试时相段应选择几个完整的脉冲周期,至少不低于5个脉冲周期,并记录下测试的脉冲周期个数。

A.8 结果分析

A.8.1 一般要求

在测定值的基础上,计算并表述出下列一个或多个参数作为结果。计算出的真空度变化的最大误差不得超过测定值10%与1 kPa中的较大者。

A.8.2 奶杯内套平均真空度

A.8.2.1 一般要求

测试中的平均真空度按 GB/T 5981—2011 中 2.7.2 的定义计算。

注:在真空度变化较小时,阻尼真空表的平均读数足以作为平均真空度,但真空表显示的读数会比平均真空度略高,这种误差会随真空度的波动而加剧。

A.8.2.2 b相时段内套平均真空度

脉动波形中b相(见 GB/T 5981—2011 图6)时段内套平均真空度是测量周期内每个脉动循环波形中b相记录值的平均值。

A.8.2.3 d相时段内套平均真空度

脉动波形中d相(见 GB/T 5981—2011 图6)时段内套平均真空度是测量周期内每个脉动循环波形中d相记录值的平均值。

附录 B
(资料性附录)

挤奶杯组的进气量和泄漏量的备选测量方法

B.1 原理

该法基于当空气向一真空容器泄漏时,测量一特定时段的真空度变化 Δp ,当 Δp 较小时,泄漏量基本符合公式(B.1)。

$$q = \frac{V \times \Delta p}{p_a \times t} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- q —— 泄漏量,单位为升每分钟(L/min);
- V —— 真空容器的容积,单位为升(L);
- p_a —— 测试时环境大气压力,单位为千帕(kPa);
- Δp —— 真空容器的真空度变化,单位为千帕(kPa);
- t —— 测试时间,单位为分钟(min)。

注:在公式 B.1 中,用环境大气压力 100 kPa 下测定 10 s。
也可以测量特定真空度变化(最好为 10 kPa)所用的时间。
当挤奶机内部容积已知时,本方法也可用于测量进入挤奶机较小的泄漏量。

B.2 试验步骤

- B.2.1 将待测挤奶杯组的长奶管连接到一个容积为 20 L 的气密性的罐上,将奶杯塞都插好。
- B.2.2 在该气密性罐上连接一个真空表。
- B.2.3 将该罐连接到真空系统,调节真空度使其与 5.2.2.2 中相同。
- B.2.4 记录下罐的真空度 p_1 ,然后将罐与真空系统断开,同时启动秒表。
- B.2.5 记录下 10 s 后的真空度 p_2 。
- B.2.6 用公式(B.2)计算出进气量 q ,以自由空气体积 L/min 计。

$$q = 6 \times \frac{V}{100} \times (p_1 - p_2) \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

- V —— 罐的容积,单位为升(L);
- p_1 —— B.2.4 测得的真空度,单位为千帕(kPa);
- p_2 —— B.2.5 测得的真空度,单位为千帕(kPa)。

附录 C
(资料性附录)
高效测试的示例

C.1 测试前的情况、要求及准备工作

C.1.1 该测试方法只是本标准的一个参考,详细的测试过程已由本标准中给出,测试结果应按照附录 D 的试验报告进行记录。

C.1.2 在附录 D 的试验报告里,记录下与挤奶设备、奶管道、主真空管路和脉动器真空管路,挤奶单元和奶入口阀(如有)的个数等相关的信息。此外,还要包括海拔高度和大气压力的详细情况。

C.1.3 在 A1 点处连接一个流量计,关闭其气流。启动真空泵,运行至少 15 min 或其他规定的启动时间。

注:在此期间,可测量挤奶杯组的进气量和真空接头、各牛位接口的真空降。

C.1.4 除挤奶单元外,连接所有与挤奶设备相关的真空操控设备,包括那些在挤奶时不工作的部件,将挤奶设备置于挤奶状态。

C.2 调节特性的测量

见表 D.1。

C.2.1 安装奶杯塞后运行挤奶单元,在 V_m 处接一真空表。

C.2.2 记录 5 s 至 15 s (1 相,见 5.2.4.3)的真空度。打开一个奶杯模拟挤奶套杯(2 相,见 5.2.4.4),真空度稳定(3 相,见 5.2.4.4)继续记录 5 s 至 15 s,关闭奶杯真空度稳定后(4 相,见 5.2.4.5)记录 5 s 至 15 s。

C.2.3 计算 1 相中 5 s 内的平均真空度,并记录在 D.1.1 中(见 5.2.4.6)。

C.2.4 找出 2 相中的最小真空度,记录在 D.1.2 中(见 5.2.4.7)。

C.2.5 计算 3 相的平均真空度,记录在 D.1.3 中(见 5.2.4.8)。

C.2.6 找出 4 相的最大真空度,记录在 D.1.4 中(见 5.2.4.9)。

C.2.7 计算 4 相稳定后的真空度,记录在 D.1.5(见 5.2.4.10)和 D.1.9 中。

C.2.8 计算挤奶套杯时的真空降、调节下冲和调节突增,记录在 D.1.6、D.1.7 和 D.1.8 中(见 5.2.4.11至 5.2.4.13)。

C.2.9 打开分乳区挤奶的一个奶杯,或配有集乳器挤奶的一个挤奶杯组,以模拟奶杯踢落或脱落(2 相,见 5.2.4.4),在真空度稳定后(3 相,见 5.2.4.4)记录 5 s 至 15 s;关闭奶杯或挤奶杯组待真空度再次稳定后(4 相,见 5.2.4.5)记录 5 s 至 15 s。

C.2.10 找出 2 相最小真空度,记录在 D.1.10 中(见 5.2.4.7)。

C.2.11 计算 3 相平均真空度,记录在 D.1.11 中(见 5.2.4.8)。

C.2.12 找出 4 相最大真空度,记录在 D.1.12 中(见 5.2.4.9)。

C.2.13 计算真空度再次稳定后 4 相的平均真空度,记录在 D.1.13 中(见 5.2.4.10)。

C.2.14 计算奶杯脱落的真空降、调节下冲、调节突增,记录在 D.1.14、D.1.15 和 D.1.16 中(见 5.2.4.11至 5.2.4.13)。

C.3 挤奶设备真空度、调节器灵敏度的测量和真空降的计算

见表 D.2。

C.3.1 在 D.2.1 中记录下挤奶设备真空表上指示的真空度(见 5.5.1)。

C.3.2 在 D.2.2 中记录下真空表附近的真空度,如在接点 V_r 处(见 5.5.1)。

C.3.3 计算出真空表的误差(见 5.5.2)并将值记录在 D.2.3 中。

C.3.4 在未连接任何挤奶单元的情况下(见 5.2.2.3),在 D.2.4 中记录下接点 V_m 处的真空度。

C.3.5 堵好奶杯塞,将所有挤奶单元置于最远端的挤奶工位上运行起来,在 D.2.5 中记录下挤奶设备在连接点 V_m 处的工作真空度(在“测量值”一栏)和额定真空度(在“限值”一栏)。

重启真空泵可能导致工作真空度偏离,因此,测量 V_m 处真空度(C.3.5)至关闭通过真空调节器的气流(C.4.4)期间不要停止真空泵。连接点 V_r 不宜与真空调节器感应点重合,因为连接真空表时断开调节感应点会影响到工作真空度。

C.3.6 计算出调节器灵敏度(见 5.2.2.4)并将其值记录在 D.2.6 中。计算真空调节偏差(见 5.2.1)并记录在 D.2.7 中。

C.3.7 在 D.2.8 中记录下调节器在连接点 V_r (见 5.4.2)处的工作真空度。

C.3.8 在 D.2.9 中记录下真空泵在连接点 V_p (见 5.3.1.1)处的工作真空度。

C.3.9 测量真空泵排气压力(在“测量值”一栏)和允许的排气压力(在“限值”一栏)(见 5.3.3),并将制造商给定的值记录在 D.2.10 中。

C.3.10 打开连接在 A1 点的流量计直至 V_m 点处的真空度与 D.2.5(见 5.6.2)记录的值相比降低 2 kPa 为止,按 C.4.1 将真空度值和空气流量分别记录于 D.2.11 中和 D.3.1 中。

C.3.11 对计量式和管道式挤奶设备,将调节器在连接点 V_r (见 5.6.3)处的真空度记录于 D.2.12 中。

C.3.12 计算 D.2.12 和 D.2.11 的记录值之差作为集乳罐和调节器间的真空降(见 5.6.4),并记录于 D.2.13 中。

C.3.13 将连接点 V_p 处(见 5.6.5)的真空度记录于 D.2.14 中。

C.3.14 计算 D.2.14 和 D.2.11 记录值之差作为 V_m 处集乳罐和 V_p 处真空泵间的真空降(见 5.6.6),记录在 D.2.15 中。

C.4 挤奶设备空气流量的测定和计算

见表 D.3。

C.4.1 在 D.3.1 中记录通过 A1 处流量计的气流量(见 C.3.10),如必要,换算成环境大气压下的流量(见 5.2.6)。

C.4.2 从表 D.4 中得出挤奶时运行,而测试时不运行的附件的空气流量值。

C.4.3 计算出所需的有效储备量(参见 GB/T 8186—2011 中 A.1 和 A.2 和表 D.4 中给出的附件),或采用使用说明书中给出的有效储备量,记录在 D.3.1 的限值栏中。

C.4.4 打开空气流量计直至连接点 V_r 处的真空度比 D.2.8(见 5.4.3)记录值降低 2 kPa 为止,将空气流量记录于 D.3.2 中。

C.4.5 对于可控式真空泵,检查泵是否在最大抽气速率下运行。如果是,则没有调节损失,实际储备量等于有效储备量,终止试验。

对于其他系统,截断通过调节器的气流,调节流量计直至连接点 V_m 处的真空度比 D.2.5(见 5.2.3.5条)记录的真空度降低 2 kPa,在 D.3.3 中记录下此时的空气流量值(实际储备量)。

C.4.6 计算 D.3.1 和 D.3.3(见 5.2.3.6)记录值之差即为调节器损耗,调节器允许损失量(D.3.3 记

录实际储备量的 10% 与 35 L/min 两者间的较大值), 将这些值记录在 D. 3. 4 中。

C. 4. 7 调节流量计直至连接点 V_r 处的真空度比 D. 2. 8(见 5. 4. 5)记录值下降 2 kPa, 也即与 C. 4. 4 相同的真空度。将通过流量计的空气流量记录于 D. 3. 5 中。

C. 4. 8 计算 D. 3. 2 和 D. 3. 5(见 5. 4. 6)记录值之差即为调节器泄漏量, 以及调节器允许泄漏量(D. 3. 3记录的实际储备量的 5% 与 35 L/min 两者间的较大值), 将这些值记录在 D. 3. 6 中。

C. 5 真空泵抽气速率、奶系统和真空系统的泄漏量

见表 D. 3。

C. 5. 1 将真空泵与系统的其他部件隔离开。将可调控真空泵设置到最大抽气速率。将空气流量计连接至真空泵, 记录真空泵流量, 按 D. 3. 7(见 5. 3. 1. 4 至 5. 3. 1. 7 和 5. 3. 2)校正到额定速度和额定大气压、真空度为 50 kPa 时真空泵的抽气速率。记录泵铭牌上或使用说明书中给出的抽气速率在 D. 3. 7 中(在“限值”一栏)。

C. 5. 2 调节流量计使真空度达到 D. 2. 9 中的记录值。可调控真空泵可设为任一恒定抽气速率。在 D. 3. 9 中记录真空泵的抽气速率(见 5. 9. 5 和 5. 9. 6)。

C. 5. 3 重新将真空泵连接至真空系统, 将调节器断开。断开奶系统。将空气流量计连接至 A2 点, 调节流量计使 V_p 点的真空度与 C. 5. 2 相同。在 D. 3. 9 中记录气流量(见 5. 9. 5 和 5. 9. 6)。

C. 5. 4 计算真空系统泄漏量(见 5. 9. 7)和允许的真空系统泄漏量(泵最大抽气速率的 5%), 记录在 D. 3. 10 中。

注: 对单级固定抽气量真空泵, 允许的最大泄漏量为 D. 3. 9 中记录值的 5%; 对于多级固定抽气量真空泵和可调控真空泵, 允许的最大泄漏量可按 D. 3. 7 记录值的 5% 计算, 但要修正到 D. 2. 9 中记录的真空度。

C. 5. 5 重新将带挤奶单元的挤奶系统与带真空关闭阀的其他设备连接。调节流量计使 V_p 处真空度与 D. 2. 9 相同。在 D. 3. 11 中记录气流(见 7. 2. 1、7. 2. 3 和 7. 2. 4)。

C. 5. 6 计算奶系统的泄漏量(见 7. 2. 7)和允许的奶系统泄漏量(10 L/min + 每个挤奶单元 2 L/min), 在 D. 3. 12 中记录泄漏量。

C. 5. 7 重新安装真空调节器至挤奶状态。

C. 6 脉动系统测试

见 6. 2 和表 D. 2。

C. 6. 1 记录下使用说明书中给出的脉动器的脉动频率和脉动比率。

C. 6. 2 堵好奶杯塞, 将挤奶单元置于最远端挤奶工位运行, 绘出脉动曲线和/或所有脉动器的参数, 将其附在试验报告里, 或只标明那些不符合 GB/T 8186 或使用说明书规定的参数。

C. 6. 3 在 D. 2. 16 中记录下最远端挤奶单元脉动室最大真空度的最低值(见 6. 2. 4)。

C. 6. 4 计算 D. 2. 5 和 D. 2. 16 记录值之差, 记录在 D. 2. 17 中(见 6. 2. 5)。

C. 6. 5 若 C. 7 试验未进行, 隔断挤奶系统中的挤奶单元和真空的连接。

C. 7 挤奶单元进气量的测定

见表 D. 6。

C. 7. 1 在奶杯或集乳器和长奶管之间连接一个空气流量计, 不装奶杯塞, 自动关闭阀(见 8. 4. 1)处于关闭位置, 在表 D. 6 中记录下空气流量值作为关闭阀泄漏量(见 8. 4. 2)。

C. 7. 2 插上所有奶杯塞, 开启关闭阀(见 8. 4. 3), 记录下此时气流量作为奶杯组总的进气量(见 8. 4. 4)。

- C.7.3 封住进气孔,在表 D.6 中记录下此时的空气流量作为奶杯组泄漏量(见 8.4.5)。
- C.7.4 计算出 C.7.2 和 C.7.3 记录值之差作为进气孔进气量(见 8.4.6)。在表 D.6 中记录此值。
- C.7.5 对于管道式和计量瓶式挤奶设备,记录下使用说明书中给出的长奶管末端的气流量(见 8.8)。见 GB/T 8186—2001 中 8.10。
- C.7.6 检查长奶管的长度和内径(见 8.8.1)。
- C.7.7 在长奶管末端连接一个空气流量计和一个真空表代替集乳器或奶杯。对于桶式挤奶机,脉动器应连接挤奶杯组,但挤奶杯组没有接通真空的情况下运行(见 8.8.4)。
- C.7.8 记录流量计关闭时,或桶式挤奶机有 10 L/min 进气量时,长奶管末端的真空度(见 8.8.5)。
- C.7.9 打开流量计直至长奶管末端的真空度比 C.7.8 测得真空度低 5 kPa(见 8.8.6)。
- C.7.10 在表 D.6 中记录流量计读数作为长奶管末端的流量,对桶式挤奶机,计算 C.3.5 和 C.7.8 测量值之差作为单向阀的真空降。
- C.7.11 将挤奶单元与挤奶系统和真空系统断开。

C.8 真空接头和牛位接口的真空降

见 5.10、6.1 和表 D.7。

- C.8.1 对牛位接口,指明使用说明书中的最小气流。
- C.8.2 在桶式挤奶机的真空接头连接一个空气流量计和一个真空表替代挤奶单元或脉动器。
- C.8.3 记录流量计关闭时接头处的真空度。
- C.8.4 对于真空接头,将流量计调至 150 L/min。当被测接头处仍在进气时记录接头处和接头上游的真空度,在表 D.7 中记录两个真空度之差作为真空降。
 注:如果 150 L/min 的进气量导致真空管道中的真空降很小,真空接头的真空降可通过在有或无 150 L/min 进气时测量同一接头处的两个真空度来获得。因为真空管道中存在真空降,这种测量方法会得到稍高的接头真空降。
- C.8.5 对牛位接头,打开流量计直至流量计处真空度比 C.8.3 中记录值低 5 kPa。
- C.8.6 在表 D.7 中记录流量计读数作为牛位接头处的流量。

C.9 挤奶设备的维护

若设备功能正常,在测试报告(附录 D)第一个框里标记;若需要维修,则在第二个框里标记。对于新设备,应对各部分进行适当的检查(如排奶器、挤奶杯组自动脱落装置、奶量计、排水及清洗设备)。

C.10 建议

可根据测定结果,提出相关建议。

附 录 D

(资料性附录)

按照 GB/T 8187—2011 进行的挤奶设备测试报告

设备编号:

测试日期:

客户名称:

检测人员:

地址:

测试原因:

电话:

海拔m

大气压kPa

☐桶式挤奶机

☐管道式挤奶机

☐挤奶站

☐挤奶台

奶管道:

内径mm

最大高度m

坡度mm/m

倾斜管道长度1+2+……+…m

☐单路

☐环路

☐转桥式

☐固定桥架式

主真空管路:

内径mm

长度m

脉动器真空管路:

内径mm

长度m

挤奶单元数量

入奶接口数量

挤奶员工数

挤奶家畜头数

脉动器

☐独立的

☐主控式

☐电动

☐气动

☐交替式

☐同步式

附件

☐自动挤奶

☐自动脱杯

☐计量瓶

☐奶量计

☐其他

真空泵

奶泵

挤奶杯组

奶杯内套

品名

品名

品名

品名

型号

型号

型号

型号

维护/工况/操作

挤奶单元

☐满意

☐不满意

橡胶件

☐满意

☐不满意

集乳罐

☐满意

☐不满意

排奶器(泄漏)

☐满意

☐不满意

奶管道

☐满意

☐不满意

奶管道排水

☐满意

☐不满意

真空管路排水

☐满意

☐不满意

计量瓶/奶量计

☐满意

☐不满意

清洗系统

☐满意

☐不满意

奶流指示计

☐满意

☐不满意

自动脱杯

☐满意

☐不满意

建议:

表 D.1 调节特性

序号	参数	进气		自动关闭阀是否工作	真空度/kPa	
		奶杯	挤奶杯组		测量值	限值
D.1.1	奶系统的平均真空度	否	否	—		—
D.1.2	进气时最小真空度	是	否	是/否 ^a		—
D.1.3	进气时平均真空度	是	否	是/否 ^a		—
D.1.4	停止进气时的最大真空度	否	否	—		—
D.1.5	停止进气后的平均真空度	否	否	—		—
D.1.6	套杯时真空降(D.1.1—D.1.3)	—	—	—		2
D.1.7	调节下冲(D.1.3—D.1.2)	—	—	—		2
D.1.8	调节突增(D.1.4—D.1.5)	—	—	—		2
D.1.9	奶系统平均真空度	否	否	—		—
D.1.10	进气时最大真空度	是 ^b	是 ^b	是		—
D.1.11	进气时平均真空度	是 ^b	是 ^b	是		
D.1.12	停止进气时的最大真空度	否	否	—		—
D.1.13	停止进气后的平均真空度	否	否	—		—
D.1.14	脱杯时真空降(D.1.9—D.1.11)	—	—	—		2
D.1.15	调节下冲(D.1.11—D.1.10)	—	—	—		—
D.1.16	调节突增(D.1.12—D.1.13)	—	—	—		2
^a 在如套杯等的操作中,删除不适用的步骤。						
^b 奶杯进气:对分乳区挤奶;挤奶杯组;含集乳器。删除不适用的部分。						

表 D.2 挤奶设备真空度、调节器灵敏度和真空降测定

序号	参数	挤奶单元	A1 点流量	连接点	真空度/kPa	
					测定值	限值
D.2.1	设备真空表真空度	否	无	—		—
D.2.2	设备真空表附近真空度	否	无	V _r		—
D.2.3	真空表精度(D.2.1—D.2.2)	—	—	—		1
D.2.4	挤奶系统真空度	否	无	V _m		—
D.2.5	挤奶设备工作真空度	是	无	V _m		—
D.2.6	调节器灵敏度(D.2.4—D.2.5)	—	—	—		1
D.2.7	真空调节偏差(额定真空度—D.2.5 测定值)	—	—	—		±2
D.2.8	调节器工作真空度	是	无	V _r		—
D.2.9	真空泵工作真空度	是	无	V _p		—
D.2.10	真空泵排气压力	是	无	P _e		—
D.2.11	有效储备量下奶系统真空度	是	有	V _m		—
D.2.12	有效储备量下调节器的真空度	是	有	V _r		—
D.2.13	集乳罐与调节器间真空降(D.2.12—D.2.11)	—	—	—		1
D.2.14	有效储备量下泵工作真空度	是	有	V _p		—
D.2.15	集乳罐与真空泵间真空降(D.2.14—D.2.11)	—	—	—		3
D.2.16	脉动室最大真空度的最低值(见表 D.5)	是	无	短脉动管		—
D.2.17	集乳罐与脉动室最大真空度间的真空降(D.2.5—D.2.16)	—	—	—		2

表 D.3 设备流量——测量和计算

序号	参数	真空调节器	挤奶单元	连接点		真空度	流量/L/min	
				真空度	流量		测量值	限值
D.3.1	有效贮备	有	有	V _m	A1	D.2.5—2 kPa		
D.3.2	带调节器时流量	有	有	V _r	A1	D.2.8—2 kPa		—
D.3.3	实际贮备	无	有	V _m	A1	D.2.5—2 kPa		—
D.3.4	调节器损失 (D.3.1—D.3.3)	—	—	—	—	—		—
D.3.5	无调节器时流量	无	有	V _r	A1	D.2.8—2 kPa		—
D.3.6	调节器泄漏量 (D.3.2—D.3.5)	—	—	—	—	—		—
D.3.7	在 50 kPa 时真空泵抽气量	无	否	真空泵	真空泵	50 kPa		—
D.3.8	在工作真空下真空泵抽气量	无	否	V _p	真空泵	D.2.9 或其他		—
D.3.9	有真空系统时气流量	无	否	V _p 或 V _r	A2	D.2.8 或 D.2.9		—
D.3.10	真空系统泄漏量 (D.3.8—D.3.9)	—	—	—	—	—		—
D.3.11	有挤奶系统时气流	无	否	V _p 或 V _r	A2	D.2.8 或 D.2.9		
D.3.12	系统泄漏量 (D.3.9—D.3.11)	—	—	—	—	—		—

表 D.4 设备气流量——挤奶但非测试时运行的附件的额外气流量

设备名称	空气流量 L/min
门气缸	
挤奶杯组自动脱落装置	
奶量计	
排奶器	
其他	

表 D.7 真空接头和牛位接口(针对所有单元或那些有缺陷的单元)

位置号	气流量 150 L/min 时的接口真空降 kPa	气压为 5 kPa 时的气流量 L/min
限值	≤5	

表 D.8 清洗——循环清洗

序号	步骤	单位	理论值	实际值
D. 8. 1	预冲洗用水量	L		
D. 8. 2	主清洗用水量	L		
D. 8. 3	最后冲洗用水量	L		
D. 8. 4	消毒用水量	L		
D. 8. 5	主清洗结束时水温	℃		
D. 8. 6	碱性洗涤剂用量	g		
D. 8. 7	酸性洗涤剂用量	g		

表 D.9 清洗——开水酸性清洗

序号	步骤	单位	理论值	实际值
D. 9. 1	无酸预冲洗时间	s		
D. 9. 2	酸性冲洗时间	min		
D. 8. 3	酸性洗涤剂用量	mL		
D. 8. 4	无酸后冲洗时间	min		
D. 8. 5	最后三分钟温度	℃		
D. 8. 6	总用水量	L		
