

前 言

本标准等同采用国际标准 ISO 5708:1983《散装乳冷藏罐》。

本标准的编写格式和规则符合 GB/T 1.1—1993,保留了 ISO 5708:1983 的前言,同时增加了本标准的“前言”。

本标准从实施之日起,代替 GB/T 10942—1989,JB/T 9706.1—1999,JB/T 9706.2—1999。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由呼和浩特畜牧机械研究所归口。

本标准起草单位:呼和浩特畜牧机械研究所。

本标准主要起草人:王建平、李秀荣。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是国家标准团体(ISO 成员团体)在世界范围的联合组织。国际标准的制定工作通常是由 ISO 的技术委员会进行的。每个成员团体对某个已建立的技术委员会的项目感兴趣都有参加该委员会的权力。ISO 联络成员的国际组织、政府机构,同样可以参加工作。

ISO 委员会对国际标准认可前,应将技术委员会通过的国际标准草案分发给其成员团体进行投票。

国际标准 ISO 5708 是由技术委员会 ISO/TC23 于 1981 年 3 月制定的。

该标准已被下列成员团体的国家认可:

奥地利	爱尔兰	罗马尼亚
比利时	意大利	南非
朝鲜	西班牙	埃及
荷兰	瑞典	芬兰
新西兰	英国	印度
伊朗	葡萄牙	苏联

下列国家的成员团体不赞成该标准:

澳大利亚 捷克斯洛伐克 法国 德国

中华人民共和国国家标准

散装乳冷藏罐

Refrigerated bulk milk tanks

GB/T 10942—2001
idt ISO 5708:1983

代替 GB/T 10942—1989

第 1 篇 总 则

1 范围

本标准规定了散装乳冷藏罐的设计、结构和性能要求及有关的试验方法。

本标准适用于农场、乳收集点的二次乳量(24 h)和四次乳量(48 h)自动控制的固定式或移动式散装乳冷藏罐。

注：本标准未涉及电气安全要求。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 1031—1995 表面粗糙度 参数及其数值(neq ISO 468:1982)

GB/T 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 529:1989)

ISO 5149:1993 制冷设备 安全要求

ISO 1992-2:1973 商品冷藏柜 试验方法 第 2 部分:一般试验条件

3 术语

3.1 散装乳冷藏罐 refrigerated bulk milk tank

能散装并冷藏液态乳的设备。

3.2 自动控制 automatic control

在正常工作条件下,由设备本身的功能来控制,不需操作者操作。

3.3 大气压力罐 atmospheric tank

内胆的设计工作压力为大气压力的罐。

3.4 真空压力罐 vacuum tank

内胆的设计工作压力低于大气压力的罐。

3.5 搅拌器 agitator

用于搅拌乳,促使热传递,确保乳脂均匀分布的装置。

3.6 基准位置 reference position

制造者为了正确安装和操作乳罐而规定的特定位置。

3.7 最大容量 maximum volume

内胆处于基准位置,在搅拌器工作时,乳不致外溢时的容量。

3.8 额定容量 rated volume

国家质量技术监督局 2001-02-26 批准

2001-09-01 实施

制造者规定罐的最大许可容量。

- 3.9 直接冷却系统 direct cooling system
制冷系统的蒸发器直接与乳或内胆进行热交换的冷却系统。
- 3.10 间接冷却系统 indirect cooling system
通过冷却介质与乳进行热交换的冷却系统。
- 3.11 冰贮罐 ice bank tank
配有水作为冷却介质且在蒸发器上形成冰的间接冷却系统的罐。
- 3.12 挤乳量 milking
一次挤乳作业,注入罐中的乳量。
- 3.13 二次挤乳量乳罐 tank for two milkings
为冷却和贮存 24 h(一天)挤乳量而设计的额定容量的乳罐。
- 3.14 四次挤乳量乳罐 tank for four milkings
为冷却和贮存 48 h(两天)挤乳量而设计的额定容量的乳罐。
- 3.15 正常工作状态 normal operating conditions
按照乳罐的设计要求,所有辅助设备处于有效的工况下,乳罐处在冷却和贮藏乳的工作状态。
- 3.16 环境大气压 ambient atmosphere
乳罐周围和空气式冷凝器前端的大气压力。
- 3.17 环境温度 ambient temperature
周围环境的平均温度(见 14.1)。
- 3.18 工作温度 performance temperature
乳冷却期间的环境温度。
- 3.19 安全操作温度 safe operating temperature
设备正常工作时,环境温度变化范围的上限。
- 3.20 初始温度 initial temperature
乳注入罐内开始被冷却时的温度。
- 3.21 贮存温度 storage temperature
适宜贮藏的冷却乳的平均温度。
- 3.22 冷却时间 cooling time
一次挤乳作业的乳从初始温度冷却到贮存温度所需时间,包括乳的注入时间。
- 3.23 冷却周期 cooling cycle
连续两次采集乳的时间。对于二次挤乳量的乳罐冷却周期为 24 h,四次挤乳量的乳罐冷却周期为 48 h。
- 3.24 单位能量消耗 specific energy consumption
每冷却 1 L 乳所消耗的能量。即在试验条件符合性能要求时,一个冷却周期内,全部部件(除清洗)能量消耗的平均值。
- 3.25 乳 milk
经过一次或多次挤取而获得的正常哺乳动物乳房分泌液。在此液体中既不能添加,也不能提取任何物质,不加工处理和标定。
- 3.26 水 water
适合于人类饮用的水,且应符合世界卫生组织制定的饮用水国际标准中所规定的要求。
- 3.27 “乳” “milk”
为了便于试验,用来代替乳的水(水的冷却时间与乳几乎相同)。
- 3.28 “挤乳量” “milking”

试验中,在 4℃时,注入乳罐相当于一次挤乳作业的“乳”。

3.29 注入量 filling

在 4℃时,测量乳罐中乳(或“乳”)的容量。

3.30 乳(或“乳”)的温度 temperature of the milk(or “milk”)

在特定时刻乳的平均温度(见 14.5)。

3.31 乳(或“乳”)的热点 hot point of the milk(or “milk”)

贮存期间,给定点上乳的最高温度。

第 2 篇 技术要求

4 材料

内胆及其内部的所有附件或与乳接触的零件均应用奥氏体不锈钢或与奥氏体不锈钢性能接近并符合食品卫生及安全要求的材料制造。

钢的性能不低于 1Cr18Ni9。焊缝耐腐蚀性能应不低于基体金属,所有接缝处均应焊接并磨光。

不锈钢表面的粗糙度 $Ra \leq 1.0 \mu\text{m}$,符合 GB/T 1031 的要求。

密封材料应耐脂肪、无毒,在配料和温度正常情况下,具有耐清洗和耐清洗剂的能力,且不污染乳。

5 结构

5.1 总论

乳罐和辅助设备的设计应使其具有足够的机械强度,以满足运输和安装的要求。在正常情况下具有良好和安全的运转性能。从结构上考虑,应能防止乳的污染和材料的腐蚀,并能较容易地对其进行清洗、消毒和检查。

5.2 内胆

内胆的额定容量应设计为最大容量的 90%~95%(见 3.7 和 3.8)。

内胆内壁所有小于 $2.36 \text{ rad}(135^\circ)$ 的内角,其圆角半径不小于 25 mm(见图 1)。其他圆角半径不小于 3 mm。

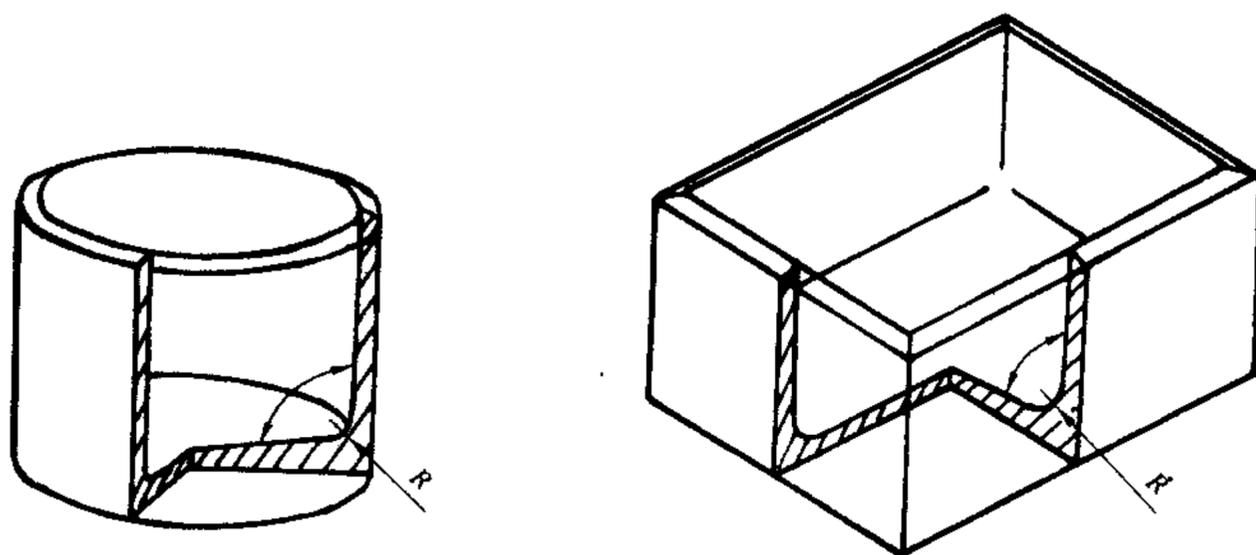


图 1 内胆内壁小于 $2.36 \text{ rad}(135^\circ)$ 的圆角半径 R 的示意

凡内胆内部的永久性附件均需焊接牢固,焊缝圆角半径不小于 6 mm,其角度不小于 $1.57 \text{ rad}(90^\circ)$ 。对不满足上述要求的所有部件须进行拆卸。

如果乳罐没有自动或半自动清洗设备,若按照制造厂的说明使用该设备时,应能确保内胆的全部内壁得到有效清洗。如果乳罐装有经有关组织校准的线性乳容量计量装置,在正常的运输和使用条件下,内胆的结构和支撑应是可靠的,不应有变形。

5.3 外壳

外壳应具有足够的刚性,能防止水的浸入并能自由排液。

5.4 绝热层

绝热介质不应沉淀并在运输和检修时不产生位移。应采取适当的措施,确保绝热层始终符合 10.4 的要求。

5.5 支承

对于不安装在固定基座上的乳罐,应配备可调式支承,以便将乳罐调到基准位置。当乳罐安装在地面上时,只允许地面沿任一方向的倾斜度不大于 1:50,只要地面支承的下降不大于 50 mm,即可将乳罐定位在其基准位置上。

如果乳罐装有经有关组织校准的线性乳容量计量装置,应在乳罐调至水平位置后,将支承机构固定。

乳罐与地面之间的距离应符合以下条件:

当乳罐在水平地面安装时,乳罐的底(除支承、支脚和出口管外),应位于两个假想平面与水平面倾角为 1:10 的上方,两假想平面的交线距地面 100 mm(见图 2),排液口与地面的距离见 5.9。

如果被设计的乳罐是安装在固定基座上的,则上述要求是不适用的,但必须采取预防措施,保证水不进入乳罐和底座之间。

这些要求不适用于具有移动装置的乳罐。

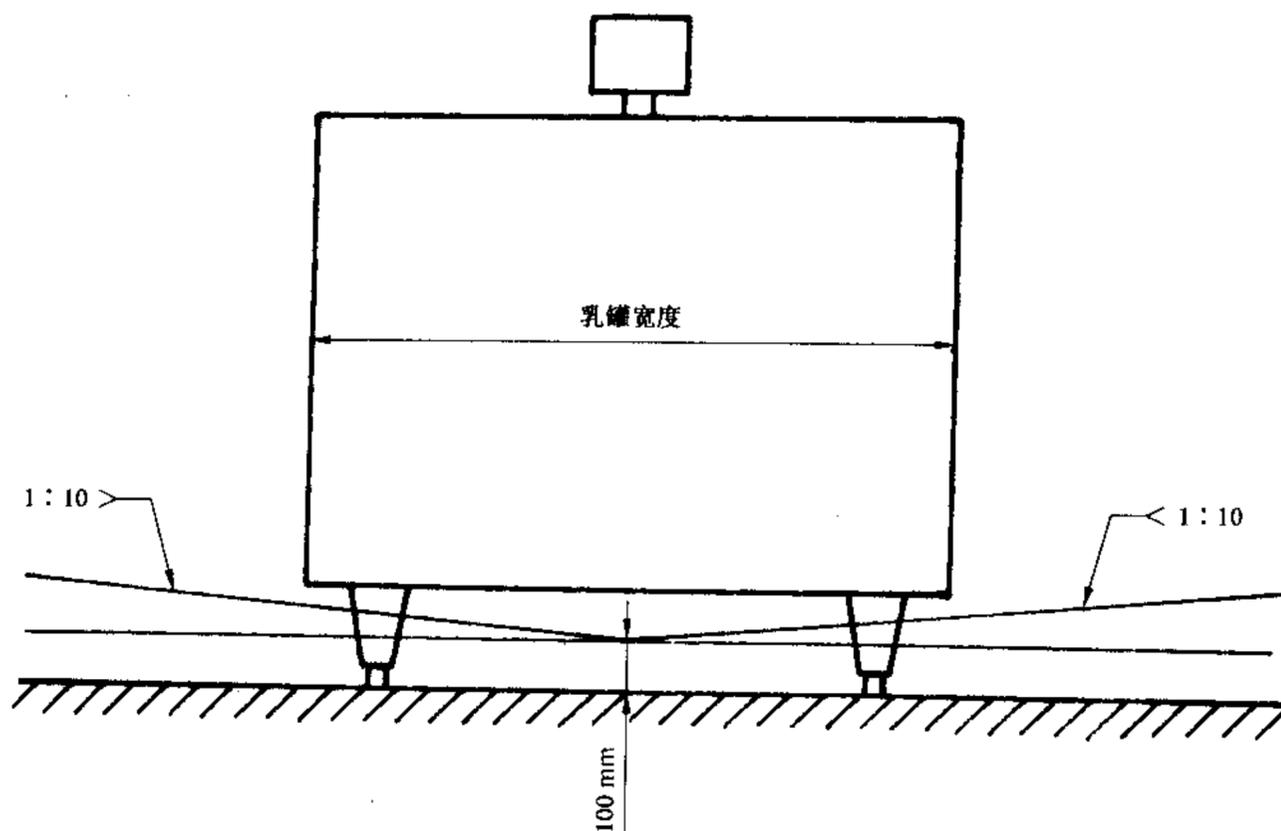


图 2 乳罐与地面的距离

5.6 盖板

乳罐上应配置一个或几个封闭、可靠、能自动排液的盖板,盖板与内胆搭接处应向下卷边,盖板应便于乳的检查 and 取样。

乳罐的结构应能保证不必卸下上盖板即可灌装乳。

需要由内胆支承的所有过桥或支架,应焊接在内胆上。过桥或支架上卷边的高不小于 10 mm,且倾斜有利于内胆排水,凡与过桥永久性连接的部件应采用焊接。

在盖板或过桥上的孔眼都应有向上的卷边,孔径为 70 mm 以下时,其卷边高度应不小于 5 mm;孔径为 70 mm 以上时,其卷边高度应不小于 10 mm。每个孔眼都应配置一个重叠式或导流式盖板。

对于人工清洗的乳罐,其盖板应能充分打开,以保证便于清洗各个零部件,当盖板处于打开位置的时候,安全支架应提供挂接盖板的功。应采取适当措施,以保证清洗时操作人员的安全。

对于非人工清洗的乳罐,盖板的设计应保证能对与乳直接接触的部件进行检查,这类乳罐至少有一

个尺寸最小为 400 mm×300 mm 椭圆形开口。

内胆的最大内部尺寸(包括对角线)不超过 700 mm 的小型乳罐,盖板上至少应有一个孔,孔径应不小于 180 mm。

5.7 搅拌器

搅拌器的结构应能保障乳液不受外物污染。

搅拌器的运动部件不得与操作人员直接接触,须采取下列防护措施:

a) 安装在冷藏乳罐或浸入式冷却器盖板上的搅拌器,叶片外端圆周力大于 50 N 或圆周速度大于 1.8 m/s 时,应设置专用装置,当乳罐盖板打开时,搅拌器自动停止工作。对于乳罐盖板打开时,搅拌器不能自动停止工作的乳罐,需在盖板明显的部位标明:“在盖板打开以前,必须先使搅拌器停止工作”的安全标志。

b) 除搅拌器叶片和清洗系统的附件外,搅拌器轴上不应有突起部件。搅拌器叶片和清洗部件也不得有锐利边角。

搅拌器的结构设计应有利于清洗,如果乳罐装有自动或半自动清洗设备,在使用这些设备时,要按照制造厂的说明书,确保对搅拌器进行有效清洗。

搅拌器联轴节应位于最大乳容积时乳平面上方至少 30 mm 处。

搅拌器轴的密封应具有可靠的结构,防止冷凝水汽、油和其他物质进入内胆造成污染。

关于设备工作性能要求见 10.6。

5.8 乳入口

每个乳罐至少有一个乳入口或入口管道,也可两者兼有。

入口管道是乳罐的一部分,其设计应尽量防止加乳时形成泡沫。

用于灌注的乳入口孔径应大于 180 mm。

5.9 排液口

乳罐应有一个排泄清洗液的出口,排液口要设计在内胆底部的最低位置,以便清洗液能从排液口排泄干净。

当排液口既是清洗液的出口又是乳的出口时,应符合下列要求:

a) 排出管外端内侧的最高点应低于内胆底部的最低点(见图 3)。

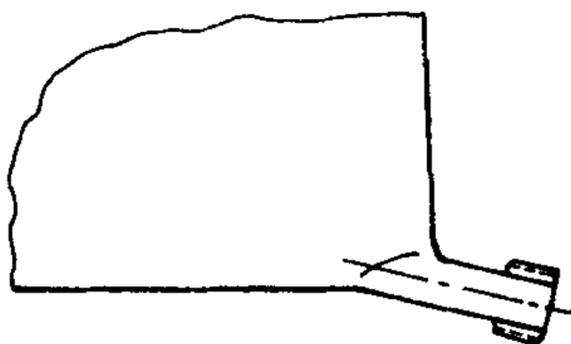


图 3 排液口位置

b) 出口管应用不锈钢材料,其内径为 (50 ± 3) mm,出口管的弯曲处和接头数应不超过一个。出口管可配置阀门,可在管口处配置一个插入式塞套,出口管尽量短些。

c) 出口接头与地面的间隙不小于 100 mm,以满足管路联结工艺要求。

d) 当使用管塞-栓塞装置时,结构应设计为栓塞未压紧到位,即管塞-栓塞装置在打开位置时,清理搅拌器,能使液体排放彻底。

e) 当基准位置上安装 40 L 乳的乳罐,靠重力在 1 min 之内应至少有 39.8 L 乳排出。

f) 为避免过量的空气吸入乳罐,设计时应使真空能向排液口传递,满足 15.9.2 中动态排放试验。当不进行动态排放试验时,乳罐应符合下面要求:

——乳罐在基准位置时,矩形乳罐对排液口的倾斜度不小于 1:20,立式圆柱形乳罐直径方向对排

液口的倾斜度不小于 1:15。

——乳罐应有一个圆形或椭圆形排液口,其深度不小于 25 mm,直径为 100~200 mm(见图 4)。

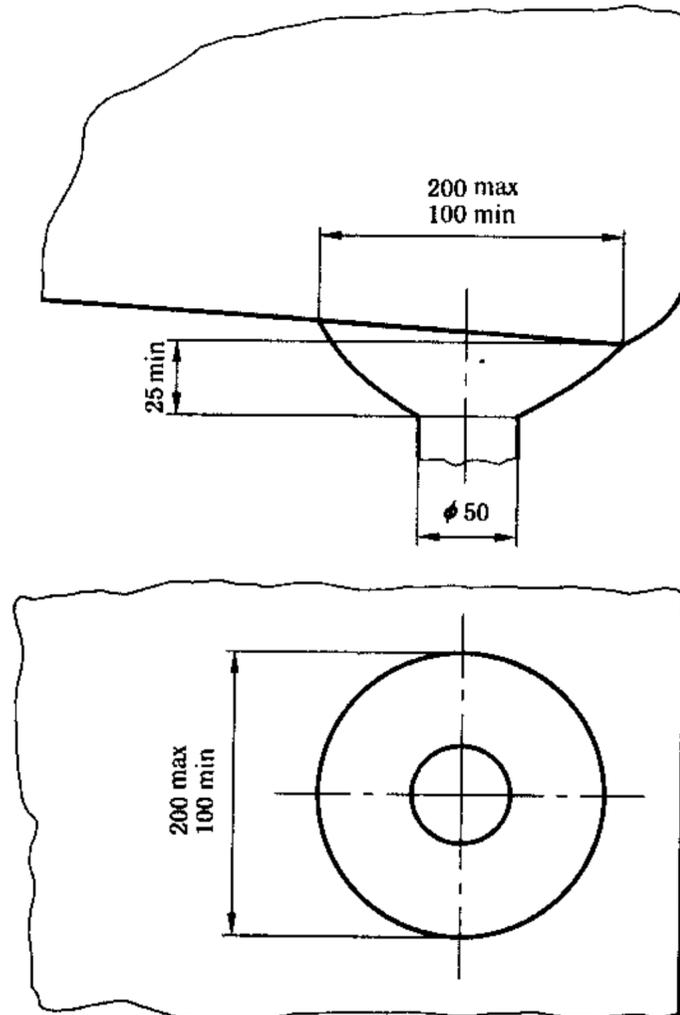


图 4 排液口尺寸

5.10 真空罐

真空罐应满足罐内真空度为 80 kPa(0.8 bar),即绝对压力均为 20 kPa(0.2 bar)的性能要求。

当密封的真空罐内真空度为 50 kPa(0.5 bar),无论搅拌器处于静止还是作业状态,每分钟允许进气量均不能超过 5 L。

5.11 冰贮罐

冰贮罐的设计应满足,当冰贮控制器发生故障时,无论其内胆还是外壳均不应受到损坏。

装冷却水的容器尺寸应确保冰贮控制系统和循环系统能正常工作,并能有效地冷却二次挤乳罐额定容量的 60%的乳或四次挤乳罐额定容积 30%的乳。即使不用冷却系统进一步冷却,也能使温度由 35℃降到 4℃。

该设备应能保证在全部蒸发面上形成有规则的冰。

采取适当措施以便对冰贮罐进行必要的检查,装冷却水的容器应设计为能满足水的顺利交换。

6 控制装置

6.1 乳温控制器

乳在额定容量的 10%~100%,温度在 0~35℃的范围内,乳温控制器应能满足使用要求(见 10.4)。

该控制器应能经受住内胆内部从 -10~70℃的温度变化和环境温度从 -10℃到规定的安全操作温度(SOT)的温度变化。

要采取措施,确保灌乳工作开始后及时冷却。

6.2 冰贮量控制器

冰贮罐装有独立控制冷凝器的装置,该装置可自动控制冰量。当环境温度处于 -10℃到规定的安全操作温度时,应能正常工作。对于乳的容量在额定容量 10%~100%时,冰贮量能满足 10.2 和 10.3 的

要求。

该控制装置能确保在冷却水容器中不形成过量的冰,以保护设备的有效功能。

6.3 开关

该装置应设置多功能选择开关,并标有 OFF 标记。

在冷却和贮藏期间,乳搅拌器除设计为连续作业式自动定时装置外,直接冷却系统的乳搅拌器和冷凝器或间接冷却系统的冷却介质循环应正常配合运转,且通过乳温度控制器控制。应设置一个过载式手动开关。

对间接式冷却系统,冷凝器的工作由冰贮控制器或冷却介质恒温器自动控制,也应设置一个过载式手动开关。

除在取样前不经额外搅拌就可取样的乳罐外,均应设置时间开关,以便单独控制搅拌器的运转,运转时间不少于 2 min。

自动延时的乳温控制器可使乳盛满时搅拌器开动,直到乳温下降到预定值为止。搅拌器启动应设计为有自动复位功能,且符合 10.4 的要求。

为独立地按额定间隔及运转周期控制搅拌器的运转,可设置一个周期性时间开关。

自动清洗期间,须有措施保证搅拌器仍能正常运转。

7 测量仪器

7.1 乳温测量仪

每一个乳罐都应配有乳量在 10%~100% 额定容量的乳温测量仪。如果使用可拆卸的测量仪,应将其悬在乳液面之上并能方便地放入乳中。

一般不使用玻璃温度计,除非给它配有合适的防护罩,以便防止乳直接与玻璃接触。测量仪应符合 5.1 的要求,并有效地防止尘埃及液体进入仪器。

标定的测量仪应有测量内胆从 -10~70℃ 和环境从 -10℃ 到规定的安全操作温度的能力。

测量仪不得穿过内胆。

刻度标尺应安装在倒空乳罐的一侧。温度标尺每一刻度为一摄氏度,标到 12℃,刻度标尺的量程至少为 0~40℃。2~12℃ 范围标尺长度不小于 20 mm。装有环形刻度标尺的测量仪,温度由指针尖端沿着圆周方向指示读数或沿圆周方向刻度行程最外端的指示读数,此时刻度数字高应不小于 6 mm。

当环境温度为 5℃ 到规定工作温度(PT)时,乳的温度变化率不大于 10℃/h 时,则在 2~12℃ 的范围内,测量仪的误差不得大于 1℃。

7.2 乳位指示器

如果乳罐装有测量乳容量的指示器,则应符合第 4 章和 5.1 的要求。

乳位指示器刻度范围为:额定容量的 10%~100% 和大于额定容量的刻度。指示器上每一刻度表示的容量不大于额定容量的 0.5%。

7.3 当乳罐端部装有乳容量液位显示刻度管路装置时,在刻度管下方,必须设置一个小阀,以防止液位刻度管中的乳返回乳罐,确保罐内鲜乳不受污染。

8 制冷设备

制冷设备应进行适当的防腐蚀保护,且应符合 ISO 5149 的规定。

选择的冷凝器,其制冷系统应符合 10.2 的要求,在环境温度为 5℃ 到规定工作温度(PT)之间,能良好运转。

9 电气设备

电气设备应具有保证制冷设备连续作业的能力。

10 工作性能

10.1 性能分级

乳罐的工作性能分级如下。

10.1.1 挤乳次数

数字“2”表示二次挤乳用乳罐。

数字“4”表示四次挤乳用乳罐。

10.1.2 环境温度

环境温度见表 1。

表 1

级别	工作温度(PT), °C	安全操作温度(SOT), °C
A	38	43
B	32	38
C	25	32

10.1.3 乳冷却时间

乳冷却时间见表 2。

表 2

级别	冷却时间, h	
	全部挤乳量从 35 °C 到 4 °C	第二次挤乳量从 10 °C 到 4 °C
I	2.5	0.8
II	3.0	1.5
III	3.5	1.75
IV	1)	1)

1) 如在预冷却的情况下,工作性能和相关条件由制造者给出。

10.1.4 乳的脂肪含量

用于乳混合试验(见 20.6.2)中乳的脂肪含量以百分数表示。如果没有专门的说明,含脂量一般为 4%。

10.2 日生产能力

当冷却系统在环境温度从 5 °C 至规定工作温度(PT)范围内工作时,能充分的冷却二次挤乳量的全部乳量或 50% 的四次挤乳量的额定容量。冷却系统每天工作 24 h,温度由 35 °C 冷却到 4 °C。同时排除乳罐从其他热源得到的热量。

10.3 乳的冷却速度

对于二次挤乳量的乳罐,不管是空的还是装有 4 °C 额定容量 50% 的乳,如果一次加入 35 °C 额定容量 50% 的乳,在不超过规定冷却时间内,所有乳应冷却到 4 °C。

对于四次挤乳量的乳罐,不管是空的还是装有 4 °C 额定容量 25%、50% 或 75% 的乳,如果一次加入 35 °C 额定容量 25% 的乳,在不超过规定冷却时间内,所有乳应冷却到 4 °C。

如果将相当于二次挤乳量的乳加入乳罐,在不超过规定冷却时间内,所有乳应从 10 °C 冷却到 4 °C。

以上要求适用于环境温度为 5 °C 至规定工作温度之间。

10.4 乳的贮存

在正常工作条件下,冷却周期内乳的平均温度,对于四次挤乳量的乳罐,温度应不高于 4 °C。对于二次挤乳量的乳罐,温度应不高于 5 °C。其他任何容量的乳罐,乳的平均温度不超过 9 °C。这些要求适用于

环境温度为 5℃ 到规定工作温度之间。

乳罐应能绝热,其绝热效率应在规定工作温度内,乳的初始温度约为 4℃,额定容量不变时,乳的平均温度升高速度应为每 4 h 不超过 1℃。

10.5 乳的结冰

当乳罐装有 10%~100% 额定容量的乳时,环境温度为 5℃ 到规定工作温度之间,无论是冷却或贮存期间,乳的表面不应有冰形成。

10.6 乳的搅拌

当乳罐装有额定容量的 100% 及以下任何容量的乳时,搅拌器工作时不应使乳溢出。

用于直接取样的乳罐,即取样前不需进行额外搅拌,乳中的脂肪应是均匀分布的。从乳罐中随机取样时,样品中每 100 g 乳中含脂量的差异不应超过 1 g。

非直接取样的乳罐,搅拌器应能在 2 min 内使脂肪在乳中均匀分布。此要求适用于装有 10%~100% 额定容量的乳,即冷却到 4℃ 且静置 6 h 的情况。在间歇式搅拌的情况下,静置时间应等于两次间歇搅拌的停歇时间。在连续搅拌的情况下,不需要有静置时间。

上述工作应做到不使乳变质,例如不能因搅拌产生泡沫或乳脂。

11 标牌

除部件上自带的标牌外,乳罐应装有一块清晰可见且固定牢固的标牌。标牌内容如下:

a) 制造厂商名称或商标;

b) 型号和编号;

c) 额定容量;

d) 性能分类按 10.1 的规定,至少应标明三个特征:第一,挤乳量;第二,环境温度的类别;第三,冷却时间的类别。如可能,搅拌试验中所用的脂肪含量写在括号内。例如:2AI,2AI(4.5%),4BII,4CIV,4CIV(7.0%);

e) 如果属蒸发式乳罐,需标明制冷剂类型。

12 安装和定期保养说明书

乳罐都应有包括以下内容的安装和定期保养规定:

a) 电源电压、频率和相数(单相或三相);

b) 额定输出功率,kW;

c) 在正常工作条件下,冷却每升乳所消耗的能量;

——在规定的工作温度时,空气冷却装置;

——在 40℃ 的冷却温度时,水冷却装置。

d) 由乳罐制造厂商规定的蒸发温度、冷却装置的冷却能力;

——在规定的工作温度时,空气冷却装置;

——在 40℃ 的冷却温度时,水冷却装置。

13 使用说明书

乳罐应备有一份简明的安全操作和有效清洗的说明书。说明书包括以下内容:

a) 如有搅拌器,需有“在打开盖板前必须关闭搅拌器”的警告字句;

b) 允许的最高清洗温度;

c) 规定工作分类方法的详细说明(见 10.1 和 11)。

蒸发温度是蒸发器端部饱和蒸发时的平均温度。对直接冷却系统,该温度是指最低平均蒸发温度情况下乳冷却过程中的平均温度;对非直接冷却系统冰贮罐,该温度指冰块形成期间的平均温度。

第3篇 试验方法

14 基本原则

14.1 环境温度

根据 ISO 1992-2 的要求,使用精度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 的仪器来测量环境温度。为保护温度传感器不受辐射热的影响,可以插入具有强反射表面的金属屏蔽罩内。

14.1.1 平均温度

在整个试验周期内,每一测量点的温度都要保持恒定,误差为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。使测量的平均温度与规定的环境温度相等,误差为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

平均温度包括乳罐周围和冷却器前所有点测量的温度的平均值。

14.1.2 测量点的确定

测量点选在乳罐外围距乳罐壁 $(100\pm 10)\text{mm}$ 处均匀分布。

空气冷却器测量点选在距该装置前方 $(100\pm 10)\text{mm}$,近乎在进口表面上。

14.1.3 测量点数量

当乳罐的最大外形尺寸小于或等于 2 m 时:

- a) 每个侧壁至少有一个测量点;
- b) 环绕乳罐周围至少均布四个测量点。

当乳罐的最大外形尺寸为 2~3 m 时:

- a) 每个较小侧壁至少有一个测量点;
- b) 对于较大侧壁大约每间隔 1 m 至少有二个测量点。

当乳罐最大外形尺寸大于 3 m 时:

- a) 每个较小侧壁至少有一个测量点;
- b) 对于较大侧壁,大约每间隔 1 m 至少有三个测量点。

14.1.4 温度垂直梯度

最大为 $2^{\circ}\text{C}/\text{m}$ 。

14.2 空气的流动

乳罐和冷却设备应安装在试验室内,使通过冷却设备的气流速度免受外界因素的影响。

当冷却设备不工作时,通过乳罐外壁的气流速度不得超过 0.5 m/s 。

14.3 电源

电源电压应符合使用说明书或标牌的规定,其偏差为 $\pm 5\%$ 。

频率可在额定频率的 $\pm 1\%$ 的范围内波动。

14.4 容量计量精度

每次挤乳量所计量容量的精度为 $\pm 0.5\%$ 。

14.5 乳的温度

14.5.1 贮存的乳在冷却和混合期间要测量温度,可选取一个或多个测量点。这些测点距罐壁底部、乳面至少 20 mm,距冷却表面不得少于 100 mm。

14.5.2 在贮存期间和混合前要测量乳的温度,测点应选在距表面 5 mm、距出口 40 mm 内,也可通过试验台选定其他测点测量。

14.6 测量频率

如果没使用连续记录仪,则进行下列测量:

14.6.1 在“乳”冷却期间

——频率:在“一次挤乳作业的乳”冷却期间,每 10 min 至少测量 1 次。

——其他参数的测量;环境温度(见 14.1),“乳的温度和功率读数”。

14.6.2 在“二次挤乳量”冷却期间:

——频率:每 30 min 至少测量 1 次。

——其他参数的测量:环境温度(见 14.1)和“乳”的温度。

15 材料、结构和加工精度

15.1 一般要求

根据本标准第 2 篇规定的材料、结构和加工要求来检验乳罐,下面阐述的检验结果可由制造厂或要求试验的单位提供的可靠参数得到补充。

加工和操作特性应由试验部门两位以上的人员进行检验,其中一名在试验期间分担主要项目的操作,应特别注意乳罐的操作、结冰检查、取样和清洗是否符合要求。

对移动式乳罐要检查其特殊性能,应做附加试验。

对用线性测量仪测量乳的容量的情况,其内胆的结构和支承的适应性可由有关方面作出评定。

15.2 焊接质量

焊接质量一般用观察法或其他有效方法进行。

15.3 表面加工

借助表面粗糙度测量装置测量或使用对比块比对。

15.4 半径

用合适的量规,检查圆角半径。

15.5 清洗能力

若一个乳罐配有自动或半自动清洗设备,则应在试验室或试验现场来检查该清洗设备的效率。当按照制造厂说明书的要求使用该设备时,至少检查内胆的所有内表面是否被清洗液冲洗过。试验方法应在试验报告中详细说明。

15.6 尺寸

检查下列尺寸:

- a) 乳罐与地板之间的距离(见 5.5 条);
- b) 出口与地板之间的距离(见 5.9 条);
- c) 盖板的尺寸(见 5.6 条);
- d) 搅拌器联轴节与最高乳面间的距离(见 5.7 条);
- e) 乳入口的直径(见 5.8 条);
- f) 排液口的直径(见 5.9 条);
- g) 温度计刻度的长度(见 7.1 条);
- h) 如果温度计是由数字指示的,数字高度(见 7.1 条)。

15.7 外壳和盖板的防水性

首先检查其是否符合 5.1、5.6 和 5.7 的规定,然后按 GB/T 4208 的有关要求进行试验。若使用一个带密闭盖板的空的干燥乳罐,要求水不得进入乳罐。

15.8 搅拌器-圆周力的测量

使用精度为±5%的弹簧秤,在叶片端点测量该力。

15.9 乳的排放

15.9.1 静态排放试验

试验重复三次。

通过测量留在乳罐中“乳”的容量,可以间接测量 1 min 排放“乳”的容量。程序如下:

- a) 保证将乳罐安装在基准位置;

- b) 装入温度为 $2\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的“乳” $(40\pm 0.5)\text{L}$;
- c) 打开排液口 $(5\pm 0.5)\text{min}$, 随后关闭;
- d) 用精度为 0.1L 的测量仪器量出温度为 $2\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的“乳” 40L , 随后加入乳罐;
- e) 打开排液口 $(1\pm 0.02)\text{min}$, 随后关闭;
- f) 再次打开排液口 $(5\pm 0.5)\text{min}$, 用精度为 $\pm 0.005\text{L}$ 的测量仪器再测量“乳”的排放量, 此值不大于 0.2L [见 5.9e)]。

15.9.2 动态排放试验

如果观察结果差异大于 50%, 应进行二次或多次试验。

通过测量排放乳的速率测量出口处真空方式输送乳的适应性, 其程序如下:

- a) 将乳罐水平安装在基准位置。
- b) 确定 20L “乳”液的动态起点, 其方法是把 20L “乳”注入内胆, 并在液面作上标记, 再加入“乳” 5L , 同时作上 25L “乳”的液面位置标记。把大约 100L “乳”加入内胆, 然后以 $(8\pm 0.8)\text{L/s}$ 的速度输送。当液面下降到 25L 标记处, 停止乳的排放。

测量内胆中剩余“乳”的容量, 并估测一下剩余 20L 乳时的标记, 重复试验, 直到获得 $(20\pm 4)\text{L}$ 的重复结果为止, 这就是 20L 动态起始点。

- c) 把 100L “乳”或更多些的“乳”加入到内胆中, 保证搅拌器叶片浸入液面内, 搅拌器运转不少于 2min 。
- d) 使用排放泵或真空泵, 以 $(8\pm 0.8)\text{L/s}$ 的流速排放液体。
- e) 当液面达到 20L 动态起始点时, 立刻停止排放泵或真空泵的运转, 中断 75s 。
- f) 再次打开排液口, 测量 $(5\pm 0.5)\text{min}$ 内由内胆流出的液体容量。如果该容量少于 0.2L 或乳罐额定容量的 0.05% , 则说明适合使用真空排放。

15.10 真空罐

如果搅拌器的旋转速度受到乳罐内真空的影响, 当真空度在 $0\sim 80\text{kPa}$ 之间时, 性能试验要在最低的搅拌速度下进行。

在空罐中产生 $(50\pm 0.1)\text{kPa}$ [$(0.5\pm 0.001)\text{bar}$] 的真空度, 起动搅拌器后 $(30\pm 0.5)\text{min}$, 用精度为 0.1kPa (0.001bar) 的测压仪测量乳罐的真空度。搅拌器停止运转, 重复进行试验。

15.11 冰贮控制器的失效试验

检查冰贮罐中冷却水容器(见 5.11)经多长时间冷冻的性能, 如果冰贮控制器失效, 检查程序如下:

- a) 使环境温度稳定在 5°C , 确保内胆是空的。
- b) 把冰贮控制器的接触点接好。
- c) 起动冷冻装置, 连续运转 2d , 直到所有冷却水冻结或由于系统中的辅助安全装置的作用而使冷冻装置停止运行为止。

16 控制器

16.1 乳温控制

检查温度调节器运转是否正常, 例如, 在温度不同时其接通和断开的一致性。此检查可在冷却和贮存试验期间很方便的进行(见第 20 章)。

16.2 冰贮量的控制

当冰贮控制器开关断开和接通时, 确定相应的最大和最小冰贮量, 在冷却和贮存试验期间(见第 20 章)停止和起动冷却设备时, 冰贮控制器的工作状况可很容易观察。

17 计量设备

检查乳温测量仪(见 7.1)是否处于正常工作状态, 此检查在冷却和贮存试验期间(见第 20 章)均可

方便进行。

18 冷却设备

18.1 常规检查

检查冷却设备是否符合 ISO 5149 的要求,如符合,则需再检查是否符合国家规定的其他安全要求。

18.2 制冷剂的类型

试验期间所采用的制冷剂由制造厂担保,要求试验时用于冷却系统的制冷剂和生产安装在农场的冷却设备上所采用的制冷剂完全相同,或通过测量来检查制冷剂的类型。测量工作一般在同一点上同时测量温度和绝对压力,当蒸气和液体处于平衡状态时,制冷系统饱和蒸气状态下测量点不少于一点。

用精度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 的温度计测量管子外表面制冷剂的温度,测量时确保测点与环境大气压完全隔离。用精度为 $\pm 10\text{ kPa}$ (0.1 bar)的压力表安装在制造厂提供的合适的位置上测量压力。

19 电气设备

对电气设备进行常规检查,确保无明显故障存在。

20 性能试验

20.1 冷却试验

20.1.1 常规试验

20.1.1.1 把乳罐和冷却设备放在同一房间里,使房间的环境温度(见 14.1)保持在规定工作温度。

20.1.1.2 重复进行二次试验

20.1.1.3 被冷却液体:“乳”(见 3.27)。

20.1.1.4 加液:通过能代表每日工作的试验,测量日冷却能力和冷却速度。四次挤乳量乳罐试验和二次挤乳量乳罐试验的区别,仅在于被冷却的“乳”量的区别,即:二次挤乳量相当于额定容量的 $(50\pm 0.5)\%$,四次挤乳量相当于 $(25\pm 0.5)\%$ 额定容量。

20.1.1.5 加液时间:最多 10 min。

20.1.1.6 加入“乳”的温度: $(35\pm 0.1)^{\circ}\text{C}$ 。

20.1.1.7 当“乳”温下降至 $(4\pm 0.1)^{\circ}\text{C}$ 时,立刻关闭制冷器。

20.1.1.8 在排放“乳”前,应使“乳”冷却到一定的温度,在 100% 充满的情况下,这个温度是“乳”温调节器接通和断开的温度的平均值。在冷却试验前或试验中,测量这些温度是必要的(见 16.1)。

20.1.1.9 用功率表测量第一次和重复第二次循环期间的电消耗量。

20.1.1.10 如果设备的工作不能令人满意,为了找出故障的原因,可以作些补充测量。例如:内胆的冷却压力和温度均可由测量进、出口温度来确定,制造厂应负责故障排除。

20.1.2 间接冷却系统

带有间接冷却系统乳罐的试验程序应考虑冷却介质的剩余冷却能力,在这个试验中,可以包括用适宜的热负荷来表示乳罐的清洗效果(见 20.1.2.9)。程序如下:

20.1.2.1 开始如果没有水,将冷却水容器加至规定液面。

20.1.2.2 根据表 3 定出试验计划。

20.1.2.3 在-36 h(即在第一循环阶段往乳罐中加入第一次“挤乳量”前 36 h),启动冷却设备,并在整个冷却试验期间都是被自动控制的。用精度为 $\pm 2\%$ 的计时器记录作业周期。

20.1.2.4 在-12 h 把准备好的“挤乳量”加入乳罐,并由乳的冷却系统自动控制冷却,在-2 h 排放“挤乳量”,同时停止乳的冷却系统。

20.1.2.5 在-2 h 和 22 h 或 46 h 时,测量冷却系统的热容量,其测量精度为 $\pm 2\%$ 。对装有冰贮冷却系统的乳罐,其热容量可以通过排放冷却水,从冰和水的混合容量中(预先测量)减去这些排放水的温

度,然后将同样的水抽回系统中的方法计算出冷却损失,这对于热容量的修正是必要的。

20.1.2.6 在 0 h 加入第一次“挤乳量”并冷却,随后按表 3 中所示继续进行试验。

表 3

阶段		二次贮乳罐		四次贮乳罐	
		时间, h	贮乳次数	时间, h	贮乳次数
准备过程	起动冷却设备	-36		-36	
	加“挤乳量”	-12	0	-12	0
	排空乳罐,测量冷却系统的热容量	-2	0	-2	0
第一次循环	加“挤乳量”	0	1	0	1
	加“挤乳量”	12	2	12	2
	加“挤乳量”	—	—	24	3
	加“挤乳量”	—	—	36	4
	排空乳罐,测量冷却系统的热容量	22	1~2	46	1~4
重复周期	加“挤乳量”并继续上面的试验	24	1	48	1

20.1.2.7 除预备过程外,要记录温度达到 $(10.0 \pm 0.1)^\circ\text{C}$ 和 $(4.0 \pm 0.1)^\circ\text{C}$ 的时间,温度达到 4.0°C 时,立即关闭冷却系统。

20.1.2.8 如果冷却到 4.0°C 后,“挤乳量”的温度有所升高,在加入下一次“挤乳量”前,应先将其温度降至 $(4.0 \pm 0.1)^\circ\text{C}$ 。确保温度不超过 4.2°C 。

如果“乳”的温度低于 4°C ,那么在加入下次“挤乳量”之前,不必将温度升高到 4°C 。

20.1.2.9 如果冷凝器工作时间已超过,每次冷却“挤乳量”的平均时间 11 h,需进行一次模拟清洗。首先排放乳液,然后用温度为 $(45 \pm 0.1)^\circ\text{C}$,容量为额定容量的 $(3.0 \pm 0.5)\%$ 的水清洗 15 min。根据清洗液温度下降量和冷凝器额定工作能力计算冷凝器的额外运行时间。

20.1.2.10 在重复试验中,冷却“挤乳量”是相似的,如果第一次循环已 24 h(二次挤乳罐)或 48 h(四次挤乳罐),则准备过程(见 20.1.2.2)不必重复进行。

20.1.2.11 当工作温度试验完成时,最终温度被确定,需立即测量冰贮罐的容量,其方法是从试验开始时加入的冷却水量减去排出的剩余冷却水量,与 5.11 的要求进行比较。

20.1.2.12 有迹象表明冰贮量有明显的增加或减少,应延长运转时间进行附加试验。

20.1.2.13 没有冰贮的间接冷却系统的乳罐,准备过程可以简化。

20.1.3 直接冷却系统

20.1.3.1 将第一次“挤乳量”加入乳罐前,要保持环境温度为工作温度 24 h,且在整个试验中都应保持这一温度。

20.1.3.2 在加入新乳之前,需确保乳罐中的乳温为 4°C 。

20.1.3.3 为了降低正常工作时间内的劳动成本,可以改变每 12 h 连续冷却“挤乳量”的测量程序。在这种情况下,可以用下列方法代替用电度表直接测量得到总的电能消耗。

20.1.3.3.1 冷却次数

使用电度表来测量整个装置在每次“挤乳量”冷却时间内的功率消耗。

20.1.3.3.2 各次冷却间的时间间隔

计算各次冷却间的总的时间间隔,可由总的冷却周期减去各次冷却时间得出。在总的周期试验中,要计算乳的温升。在隔热试验中(见 20.3)应用平均温升,当乳的额定容量为 100%,按冷却曲线(见 20.1.1)冷却时,尤其是从 4°C 到恒温器平均开闭温度的部分,电能消耗要按以上温升的 80% 计算。

注:这部分电能的消耗是由于吸收了周围的热量而使温度升高所致。选择 80% 这个数值,是因为在工作期间乳罐容

量并不总处于100%的额定容量。

20.1.3.3.3 4℃以下的冷却试验

当乳罐装有100%的额定容量的乳时,对最后的“挤乳量”而言,冷却曲线(见20.1.1)表示为4℃到恒温器平均温度的适合“挤乳量”所需要的耗电量。这里的平均温度是乳排放时的常用温度。

注:上面的规定仅适用于最后一次“挤乳量”。因为在冷却前一次“挤乳量”至4℃时,所需的能量消耗由冷却下次“挤乳量”补偿。

20.1.3.3.4 定期搅拌

定期搅拌期间能量消耗,以搅拌器所配电动机的输入功率和电动机运行时间来计算,不包括冷却时间。

20.2 安全工作温度

检查在安全工作温度下设备的连续冷却性能。即把额定容量(50±0.5)%或(25±0.5)%的第一次“挤乳量”使用自动控制装置,将其温度从35℃冷却到4℃。

试验期间允许冰贮罐内有冰形成。

20.3 隔热试验

20.3.1 将乳罐和间接冷却系统中所有中间冷却系统装置都安装在一个房间内,房间的环境温度(见14.1)应保持在规定工作温度(PT)的±0.1℃。从开始试验前到试验结束整个期间不少于12h。

20.3.2 在乳罐内胆中加水至额定容量,如果使用中间冷却系统则应达到正常工作状态,即水温保持在(4.0±0.5)℃。

20.3.3 如果使用中间冷却系统,那么不仅应使内胆里的水保持在(4.0±0.5)℃的恒温(此温度由精度为±0.1℃的温度测定仪测定),还应把所有盖板放在规定位置,使整个设备在无干扰的条件下静置(12±0.1)h。

20.3.4 在12h内,测量“乳”的热点(见3.31),要根据经验确定测量的位置。每个位置至少测量一次,且测量点距出口应小于40mm。

20.3.5 在12h试验的最后,将水注入乳罐内,使其恒温。用精度不小于±0.1℃的温度计测量乳罐中水的平均温度并计算水的平均温升。

20.4 正常条件下乳的贮藏

如果在热试验中有一个热点温度高于9℃,则应检查在正常工作条件下和规定工作温度下此情况是否仍存在。

20.5 乳的冷冻

20.5.1 如果从乳罐的结构和操作中可得知乳不全冻结,则该试验可略去。

20.5.2 该试验可以用水(见20.5.2.1)或生乳(见20.5.2.2)进行。用水试验既方便又经济,但当冻结发生时,需要用乳做重复试验。

20.5.2.1 在环境温度为5℃时(见14.1),将温度为(35±1)℃,额定容量为(10±2)%的“乳”加入乳罐,开始冷却,一旦乳温控制器起作用,冷却停止。将“乳”从乳罐中排出,同时检查是否结冰,注意冰块形成的面积和部位,随后将其融化,重复试验,检查是否还结冰。

20.5.2.2 如果在20.5.2.1试验中有冰形成,则用乳代替“乳”重复试验。因乳比水结冰困难。

20.5.2.3 如果有迹象表明冰可在较高的环境温度下或较多的装入量的情况下形成,则在此环境温度或装满乳的情况下重复试验。例如:如果设备装有为了在一定的环境温度下降低冷却能力而设计的控制装置,那么重复做这个试验,只要环境温度稍稍升高,控制装置就开始动作。

20.6 乳的搅拌

20.6.1 搅拌的直观检验

观察搅拌效果,注意要保证乳罐在乳液最少容量时液体的流动。

20.6.2 乳混合试验

20.6.2.1 对使用的乳要求

乳混合试验使用的乳应符合下列规定：

a) 脂肪含量：最终混合物的平均脂肪含量为标牌标出的数值 $\pm 0.2\%$ ，如果标牌上未标出，其脂肪含量为 $(4\pm 0.2)\%$ 。

b) 在6 h贮存期开始时(见20.6.2.2)，乳罐中20%~30%的乳所放置的时间应不超过5 h。

假如这个要求得不到满足，应按如下方法检查适当的乳脂层的形成。

在一个圆柱形容器中加入 (300 ± 50) mm高的乳样品，在4 C的温度下，贮放6 h，使乳脂分离。乳上层的脂肪含量将大于混合乳脂肪含量的三倍；而底层的脂肪含量小于混合乳脂肪含量的65% (见20.6.2.3)。

对于二次乳罐的乳冷却到5 C，四次乳罐的乳冷却到4 C(见10.4)。

20.6.2.2 贮存和搅拌

20.6.2.2.1 在无附加搅拌的乳罐中取样时，按下列情况进行：

a) 具有连续搅拌装置，乳贮存周期为6 h；

b) 具有定期搅拌设备，乳贮存周期为5~7 h。为防止搅拌器起动导致乳温升高，则要求搅拌达到正常前的时间不宜超过5 min，且关闭乳温控制器，然后取样(见20.6.2.3)。

20.6.2.2.2 具有连续搅拌装置的乳罐，且打算在没有附加搅拌的情况下取样，乳连续搅拌贮存为6 h，然后附加搅拌 (120 ± 2.4) s再取样。

20.6.2.2.3 具有定期搅拌装置的乳罐，且打算在没有附加搅拌的情况下取样，关闭乳温控制器，并使用定期搅拌的乳贮存周期为5~7 h，且搅拌达到正常前的时间不超过5 min。然后附加搅拌 (120 ± 2.4) s并取样(见20.6.2.3)。

20.6.2.2.4 在两个冷却周期期间，没有装定期搅拌或连续搅拌的乳罐，没搅拌的乳贮存6 h，然后附加搅拌 (120 ± 2.4) s并取样(见20.6.2.3)。

20.6.2.3 取样

在贮存周期末，停止搅拌，按下列程序立即取样：

a) 在乳表层不同点取样不少于2个，每次取样量的90%应从顶部20 mm乳或乳脂层中取出。

b) 从其他任何乳脂层中取样。

c) 在乳罐底部不同点取样不少于2个，每次取样量的90%应从内胆底面起不少于50 mm乳中取出。

样品的脂肪含量用精度为 $\pm 0.05\%$ 测脂仪测定。

20.6.2.4 乳罐的加乳试验

在乳罐额定容量为 $(100\pm 0.2)\%$ 和 $(10\pm 0.2)\%$ 两种情况下进行试验。如果加乳在额定容量为10%和100%之间有不完全混合的情况，也应在该情况下试验。

21 试验报告

21.1 试验报告应包括以下内容：

a) 申请试验人的名称和地址(如制造厂、购买者、代理商等)；

b) 制造厂名称和销售商名称；

c) 型号和编号；

d) 性能级别；

e) 乳罐类型说明；

f) 乳罐外形尺寸，如果为分置式，则还应包括搅拌器和冷却器的外形尺寸；

g) 主要零部件的材料、结构、尺寸及其技术资料，制造商或经销商；

h) 试验中使用的制冷剂的型号和数量；

- i) 中间冷却液的型号和容量;
- j) 绝热材料和试验方法;
- k) 每台电机名义参数;
- l) 本标准尚未包括,但已经采用的试验方法说明;
- m) 试验日期和持续时间;
- n) 本标准包括的试验结果;
- o) 用千焦耳每小时或千瓦每小时来表示每冷却周期的平均冷却性能;
- p) 按照本标准第二篇的要求,检查乳罐并将结果列表说明;
- q) 根据附录 A(提示的附录)的要求,编写完整的试验报告且包括英文文本;
- r) 承担该试验的试验站名称和地址。

21.2 技术资料

技术资料的目录应注明资料出处,即由制造厂或用户提供或通过测量获得。

21.3 发布

试验报告应注明:“本报告未经有关试验机构同意,不准将该报告的摘录或缩译发布”。

附录 A
试验报告摘要
(提示的附录)

试验散装乳冷藏罐的试验报告摘要如下:

制造厂:

销售商:

型号与编号:

额定容量:

最大容量:

乳罐类型:

直接/间接冷却系统:

大气/真空罐:

技术数据:

冷凝装置:

制造厂或销售商名称:

型号和编号:

能力:

冷凝装置与乳罐的相对位置:

制冷剂的型号和容量:

内胆:

制造厂或销售商名称:

型号:

内胆材料:

外壳材料:

尺寸:——外形最大长度:

mm

——外形最大宽度:

mm

——最大高度(打开盖时):

mm

——内胆上边缘高度:

mm

搅拌器

制造厂或销售商名称:

编号和型号:

每个搅拌器的叶片数:

叶片长度:

转速:

连续/定期搅拌:

下列装置的制造厂或销售商名称和型号:

——安全阀

——乳温控制器

——冰贮控制器

——冷却水泵

中间制冷剂的型号和数量(如果使用)

手工/自动清洗设备：

电源电压： V

频率： Hz

额定输入功率： kW

结果：

将 35℃ 的“乳”加入乳罐至额定容量，冷却到 4℃ 所需冷却时间：

试验次数	环境温度	加 乳 次 数				
		第一次 h	第二次 h	第三次 h	第四次 h	第一次+第二次 (10~4℃) h
1						
2						
3						
4						
5						
6						

能耗比： W · h/L

装乳量为额定容量 10% 时，乳的结冰 未发生/发生。

当环境温度为 ℃ 时， 12 h 热试验期间额定容量乳温温升 ℃。

乳贮存期间，最高温度超过/低于 9℃。

搅拌：

——当乳达到 % 的额定容量时，可得到有效的混合。

——当乳达到 % 的额定容量时，搅拌器的混合能力不能满足。

——进一步观察搅拌效果：

清洗试验效果 满意/不满意

附加观察：

试验站名称和地址：

试验申请人姓名和地址：