

牧场设施设备实用技术系列丛书

挤奶设备检测技术

农业部农业机械试验鉴定总站 编



中国农业科学技术出版社

牧场设施设备实用技术系列丛书

挤奶设备检测技术

农业部农业机械试验鉴定总站 编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

挤奶设备检测技术 / 农业部农业机械试验鉴定总站编.
— 北京: 中国农业科学技术出版社, 2014.12
(牧场设施设备实用技术系列丛书)
ISBN 978-7-5116-1941-9

I. ①挤… II. ①农… III. ①挤奶设备 - 检测
IV. ①S817.2

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第283134号

责任编辑 徐 毅

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街12号 邮编: 100081

电 话 (010)82106631 (编辑室) (010)82109702 (发行部)
(010)82109709 (读者服务部)

传 真 (010)82106631

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 商 各地新华书店

印 刷 者 北京华正印刷有限公司

开 本 850mm×1168mm 1/32

印 张 4.375

字 数 120千字

版 次 2014年12月第一版 2014年12月第一次印刷

定 价 25.00元

牧场设施设备实用技术系列丛书

《挤奶设备检测技术》

编委会

主 编 金红伟

副主编 张 健 杜 金

参编成员 （按姓氏笔画排列）

王国梁 朱慧琴 李小明 杨 瑶

肖建国 张天翊 陈立丹 徐子晟

储为文

前 言

挤奶设备是现代奶牛养殖的重要投入品，是规模化养殖、标准化养殖的必备设备。在奶牛养殖机械中挤奶设备是技术集成度最高的产品，其部件直接作用于奶牛的乳房并与牛奶直接接触，其性能直接影响奶牛健康和牛奶品质，一旦挤奶设备因故障导致不能正常挤奶，可能对奶牛造成伤害，牧场将承受巨大经济损失，因此，挤奶设备直接影响着人畜健康与安全，开展挤奶设备检测十分必要。2008 年至今，农业部连续 6 年开展挤奶设备部级鉴定，陆续将挤奶设备等奶牛养殖机械纳入国家农机购置补贴范围，推动了挤奶设备行业的健康发展，挤奶设备生产企业的生产保障能力和服务能力普遍增强，部分企业的研发能力得到提升，牧场奶牛挤奶设备机械化程度大幅度提高。

随着挤奶设备在牧场的广泛应用，一些问题也凸显出来。目前，绝大多数的牧场用户都不了解挤奶设备检测结果反映出的问题，挤奶设备生产企业的生产、维护人员对国家标准的理解也不是十分透彻、准确，按照国家标准规范地开展挤奶设备性能指标检测，并根据检测结果调整挤奶设备的设计、安装或是发现挤奶设备运行当中存在问题的能力，还需进一步加强。

近年来，党中央、国务院高度重视农牧业机械化发展，2007 年，国务院发布了《关于促进奶业持续健康发展的意见》（国发〔2007〕31 号），意见提出“将农业机械和挤奶机械纳入财政农机具购置补贴范围”；2012 年，中央一号文件提出“大力发展设施农业、畜牧水产养殖等机械装备，探索农业全程机械化生产模式”，这些都对加大奶牛养殖全程机械化试验示范力度、提高奶牛养殖机械化水平，提出了更高的要求。要实现发展

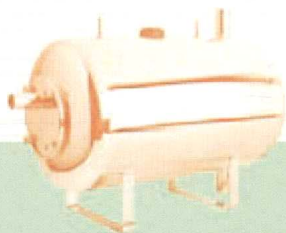
现代奶业的目标，需要研究奶牛养殖全程机械化的相关环节，形成指导性的技术资料。农业部农业机械化管理司于 2014 年委托农业部农业机械试验鉴定总站开展《奶牛养殖全程机械化试验示范》研究，探索奶牛养殖全程机械化模式。农业部农业机械试验鉴定总站依托项目研究，以 GB/T 5981—2011《挤奶设备 词汇》、GB/T 8186—2011《挤奶设备 结构与性能》、GB/T 8187—2011《挤奶设备 试验方法》3 个国家标准为基础，结合多年挤奶设备现场检测经验，编写了《挤奶设备检测技术》一书，内容涉及挤奶设备检测基础知识介绍、挤奶设备真空系统、挤奶设备脉动系统、挤奶设备输奶系统、挤奶设备挤奶单元、挤奶设备测试常见问题分析与处理、挤奶设备高效测试等内容，以期更好地指导相关技术人员按照标准要求的相关测试，并能根据测试结果研判挤奶设备目前的运行状态，查找出挤奶设备可能存在的问题，确保挤奶设备正常稳定运行。

全书由金红伟担任主编，农业部农业机械试验鉴定总站相关技术人员参与了本书编写工作。需要说明的是，在本书编写过程中，我们吸收了诸多前辈、学者的研究成果，并得到了有关领导和专家的支持，上海永济牧业设备有限公司和利拉伐（天津）有限公司为本书提供了大量图片和帮助，在此，一并表示感谢！由于时间仓促和水平有限，书中难免有不当之处，敬请业界同仁和广大读者斧正。

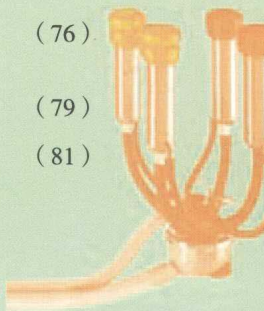
编 者
2014 年 11 月

Contents

目 录



第一章	挤奶设备检测基础知识介绍	(1)
第一节	挤奶设备的基础知识	(3)
第二节	挤奶设备检测用仪器设备	(38)
第三节	挤奶设备测试前的一般要求及准备工作	(45)
第二章	挤奶设备真空系统	(49)
第一节	挤奶设备真空系统的工作原理	(51)
第二节	挤奶设备真空系统试验方法	(52)
第三节	挤奶设备真空系统测试结果分析	(65)
第三章	挤奶设备脉动系统	(71)
第一节	挤奶设备脉动系统的工作原理	(73)
第二节	挤奶设备脉动系统试验方法	(75)
第三节	挤奶设备脉动系统测试结果分析	(76)
第四章	挤奶设备输奶系统	(79)
第一节	挤奶设备输奶系统的工作原理	(81)





第二节	挤奶设备输奶系统试验方法	(82)
第三节	挤奶设备输奶系统测试结果分析	(84)
第五章	挤奶设备挤奶单元	(87)
第一节	挤奶设备挤奶单元的工作原理	(89)
第二节	挤奶设备挤奶单元试验方法	(91)
第三节	挤奶设备挤奶单元测试结果分析	(99)
第六章	挤奶设备测试常见问题分析与处理	(103)
第七章	挤奶设备高效测试	(111)
	参考文献	(130)

挤奶设备检测 基础知识介绍

第一章

本章主要是对奶牛、水牛、绵羊、山羊或其他产奶的哺乳动物家畜挤奶设备的设计、制造与使用、检测中所涉及的词汇、测试条件、检测设备等相关基础知识进行介绍。通过对挤奶设备及其检测基础知识的学习，能够使我们了解目前有哪些类型的挤奶设备，挤奶设备的主要组成部分和主要工作部件，这些基础知识的掌握对我们学习掌握挤奶设备检测技术非常重要。



第一节

挤奶设备的基础知识

一、挤奶设备定义及分类

(一) 挤奶设备的基本定义

挤奶设备是指用于挤奶的全套机械设备，通常包括真空系统、脉动系统、奶系统、一套或多套挤奶单元以及其他部件。

从挤奶设备的定义中可以看出，只要是具备以上几个系统，并能实现对家畜的挤奶作业，就是挤奶设备，棚架系统并非挤奶设备的必要组成部分，而是根据客户的需求加以设计安装。

(二) 挤奶设备的分类

1. 根据挤奶设备的基本功能和工作特征分类

挤奶设备可分为自动挤奶设备、桶式挤奶设备、直接入罐式挤奶设备、管道式挤奶设备、计量式挤奶设备、奶气分送式挤奶设备等多种类型。

(1) 自动挤奶设备。对识别家畜进行无人值守挤奶的挤奶设备，见图 1-1。

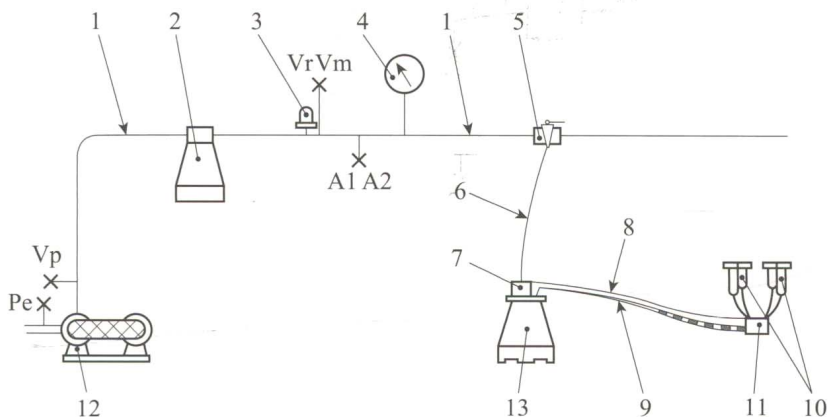


► 图1-1 自动挤奶设备

自动挤奶设备即通常所说的挤奶设备机器人。为实现无人值守挤奶，自动挤奶设备应包括：

- 运行和监测的硬件和软件；
- 挤奶家畜分选系统；
- 挤奶杯自动套杯和脱杯装置；
- 乳头清洁药浴装置；
- 挤奶设备清洗卫生系统；
- 挤奶、冷却、清洗和卫生处理过程的警报系统。

（2）桶式挤奶设备。有一个或两个挤奶杯组、挤出的奶直接进入一个便携式提桶的挤奶设备，奶桶与真空系统相连，见图 1-2。



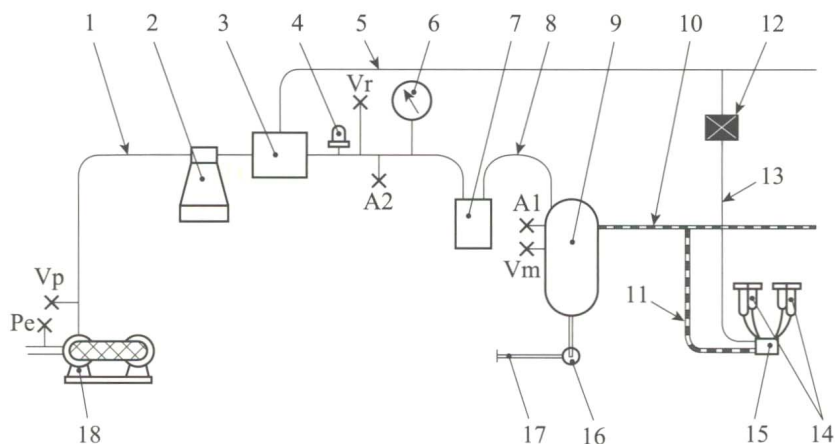
► 图1-2 桶式或直接入罐式挤奶设备示例

1 真空管；2 真空稳压罐；3 调节器；4 真空表；5 真空接口；6 真空管；7 脉动器；8 长脉动管；9 长奶管；10 奶杯；11 集乳器；12 真空泵；13 挤奶桶或挤奶罐

A1, A2: 空气流量计连接点；Vr、Vm、Vp: 测量真空点；Pe: 测量排气压力点

(3) 直接入罐式挤奶设备。与桶式挤奶设备类似，但有两个以上的挤奶杯组，挤出的奶直接进入一个移动运输罐或奶罐，该罐可收集并容纳多头家畜的奶，见图 1-2。

(4) 管道式挤奶设备。挤奶杯组挤出的奶直接进入输奶管道的挤奶设备，见图 1-3。



► 图1-3 管道式挤奶设备示例

1 主真空管道；2 真空稳压罐；3 分配罐（可选）；4 调节器；5 脉动器真空管道；6 真空表；7 气液分离器；8 过桥；9 集乳罐；10 挤奶管道；11 长奶管；12 脉动器；13 长脉动管；14 奶杯；15 集乳器；16 排奶泵；17 排奶管道；18 真空泵

A1：空气流量计连接点；Vr、Vm、Vp：测量真空点；Pe：测量排气压力点

（5）计量式挤奶设备。挤奶杯组挤出的奶流入计量装置的挤奶设备，计量装置有计量瓶、分流计量和电子计量3种，可根据用户需要安装。计量装置与挤奶真空管道相连，因而计量装置内处于真空状态。需要时，计量装置中的奶可通过输奶管道进入集乳罐。

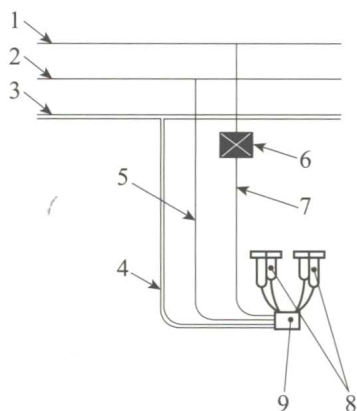
通常情况下，计量式挤奶设备是不装分配罐的，而且脉动真空管也不是从分配罐或是真空稳压罐中分出，而是从调节器之后、气液分离器之前的主真空管路分出。

与管道式挤奶设备相比，计量瓶式挤奶设备需要有一个单独的真空管路为计量瓶供气，见图1-4。



A1、A2: 空气流量计连接点; V_m 、 V_r 、 V_p : 测量真空点; P_e : 测量排气压力点

(6) 奶气分送式挤奶设备。奶气在挤奶杯组中或附近分开, 然后分别输送的挤奶设备, 见图 1-5。



► 图1-5 奶气分送式挤奶设备示例

1 脉动器真空管道；2 挤奶真空管道；3 输奶管道；4 长奶管；5 挤奶真空管；6 脉动器；7 长脉动管；8 奶杯；9 集乳器

2. 根据挤奶设备的结构特点分类

在实际生产生活中，人们通常喜欢根据挤奶设备的结构特点命名。按挤奶杯组或挤奶设备是否能够移动可将挤奶设备分为移动式、管道式和厅式，厅式挤奶设备按照棚架结构形式分为平面式、中置式、鱼骨式、并列式和转盘式。

(1) 移动式挤奶设备。可以移动的小型挤奶设备，常见的为1个杯组或2个杯组。工作原理同桶式挤奶设备，见图1-6。



► 图1-6 移动式挤奶设备

(2) 管道式挤奶设备。使用插拔式挤奶杯组，接入真空管路和输奶管路连接插座，挤奶杯组挤出的奶直接进入输奶管道，见图1-7。



► 图1-7 管道式挤奶设备

(3) 平面式挤奶设备。挤奶管道、真空管道安装在奶厅正中或两侧，奶厅为水平地面无工作坑道，见图1-8。



► 图1-8 平面式挤奶设备