



畜禽养殖主推技术丛书

# 奶牛养殖

## 主推技术

李有志 杨军香 主编



中国农业科学技术出版社



畜禽养殖主推技术丛书

# 奶牛养殖

## 主推技术

李有志 杨军香 主编



中国农业科学技术出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

奶牛养殖主推技术 / 李有志, 杨军香主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2013.6

(畜禽养殖主推技术丛书)

ISBN 978-7-5116-1228-1

I. ①奶… II. ①李… ②杨… III. ①乳牛-饲养管理 IV. ①S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 040504 号

**责任编辑** 闫庆健 范 潇

**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) 82106632 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)

(010) 82109709 (读者服务部)

**传 真** (010) 82106625

**网 址** <http://www.castp.cn>

**经销商** 各地新华书店

**印刷者** 北京顶佳世纪印刷有限公司

**开 本** 787 mm × 1 092 mm 1/16

**印 张** 9.25

**字 数** 219 千字

**版 次** 2013 年 6 月第 1 版 2013 年 6 月第 1 次印刷

**定 价** 39.80 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

# 编委会

主 任 李希荣

副 主 任 何新天

委 员 刘长春 杨军香 李有志 刘国世

---

主 编 李有志 杨军香

副 主 编 刘长春 刘国世

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王洪宝	王晓平	毛华明	毛宏伟	刘长春
刘国世	刘建辉	李有志	李宏健	李晓峰
杨军香	张元庆	张旭光	张丽君	林胜华
周光瑞	洪 龙	徐 峰	高腾云	郭继军
黄 忠	黄萌萌	梁 辛	梁学武	呼格吉勒图

奶业是农业现代化的重要标志，是增加农民收入的重要渠道。促进奶业持续健康发展，对于促进产业进步，改善居民膳食结构，增强国民体质等具有重要的战略意义。2011年，我国奶牛存栏1440万头，同比增长1.4%，牛奶产量3657.8万吨，同比增长2.3%。奶类总产量居世界第三位，奶业已发展成为畜牧业中最具活力、潜力最大的朝阳产业。

近年来，我国奶牛养殖业生产方式已发生较大变化，农户散养所占比例逐渐降低，标准化规模养殖不断加快，现代化的高标准牧场不断增多，规模化、集约化、标准化、一体化的生产方式得到广泛推广。据行业统计，2011年全国100头以上奶牛规模养殖比重达32.87%，比2010年提高了2.24个百分点。但由于奶牛现代化养殖发展的历史较短，我国与发达国家无论在养殖技术还是奶牛单产水平都有着较大差距，存在很多亟需解决的问题。小规模散养户仍是奶牛养殖的主体，生产的组织化、规模化、标准化水平低；遗传改良速度慢，奶牛单产水平低；生产设施简陋，饲养管理水平差等，大大制约了我国奶业的进一步发展。要彻底解决这些问题，关键在于先进生产技术的推广应用和管理人员水平的不断提高。

目前，我国奶业正处在从传统奶业向现代奶业转变的关键时期，受土地、环境和饲料等的制约，中国奶业的发展不能再走单纯依赖数量的发展道路，而应转变发展方式，大力发展适度规模化、标准化养殖生产模式，加快良种繁育、饲养技术创新，加强疾病防控、质量控制，提升信息化、机械化装备水平，不断提高奶牛单产和饲养经济效益，促进奶业从数量型向质量效益型转变，实现奶业持续、稳定、

健康发展。

为了进一步推动奶牛标准化规模养殖，促进奶牛产业生产方式转变，加快科技成果转化，全国畜牧总站组织各省（自治区、直辖市）畜牧总站、高校、科研院所的专家20余人，经过会议讨论、现场调研考察等途径，深入了解分析了制约我国奶业健康发展的关键问题。认真梳理奶牛产业的技术需求，总结归纳了大量的奶牛养殖典型案例，从而凝练提出了针对不同养殖环节适宜推广的主推技术，编写了《奶牛养殖主推技术》一书。该书主要内容包括奶牛繁育、饲料与营养、生产管理、疾病防治、环境控制、综合配套等6个方面共26项主要技术，对于提高我国奶牛的标准化、精细化养殖水平，提升基层畜牧技术推广人员的科技服务能力和养殖者的劳动技能及生产管理水平具有重要的指导意义和促进作用。

该书图文并茂，内容深入浅出，介绍的技术具有先进、适用的特点，可操作性强，是各级畜牧科技人员和奶牛养殖场、小区、家庭牧场生产管理人员的实用参考书。

参与本书编写工作的有各省畜牧技术推广部门、科研院所的专家学者，由于编写时间仓促，书中难免有疏漏之处，敬请批评指正。

编者

2013年3月

第一章 奶牛繁育技术 .....	1
第一节 奶牛人工授精技术 .....	1
一、主要技术内容 .....	1
二、技术特点 .....	7
三、效益分析 .....	7
第二节 胚胎移植 .....	8
一、主要技术内容 .....	8
二、技术特点 .....	15
三、效益分析 .....	16
四、案例 .....	16
第三节 性别控制 .....	16
一、性控冻精 .....	16
二、早期胚胎性别鉴定 .....	19
第四节 高产奶牛选择技术 .....	23
一、主要技术内容 .....	23
二、技术特点 .....	26
三、效益分析 .....	27
四、案例 .....	27
第五节 奶牛选种选配技术 .....	28
一、主要技术内容 .....	28
二、效益分析 .....	30
三、案例 .....	30
第二章 饲料与饲养技术 .....	31
第一节 苜蓿加工利用技术 .....	31
一、苜蓿干草加工调制技术 .....	31
二、苜蓿青贮调制技术 .....	34
三、苜蓿颗粒加工技术 .....	37
第二节 全混合日粮(TMR) 饲养技术 .....	38
一、主要技术内容 .....	38

二、技术特点 .....	42
三、效益分析 .....	42
四、案例 .....	43
<b>第三节 全株玉米青贮技术 .....</b>	<b>43</b>
一、主要技术内容 .....	43
二、技术特点 .....	48
三、效益分析 .....	49
四、案例 .....	50
<b>第三章 生产管理技术 .....</b>	<b>51</b>
<b>第一节 犊牛培育关键技术 .....</b>	<b>51</b>
一、主要技术内容 .....	51
二、技术特点 .....	58
三、效益分析 .....	58
四、案例 .....	59
<b>第二节 犊牛数字化自动饲喂技术 .....</b>	<b>59</b>
一、主要技术内容 .....	59
二、技术特点 .....	61
三、效益分析 .....	62
四、案例 .....	63
<b>第三节 后备牛(23~25月龄)培育技术 .....</b>	<b>63</b>
一、主要技术内容 .....	63
二、技术特点 .....	64
三、效益分析 .....	64
四、案例 .....	64
<b>第四节 成年母牛饲养关键技术 .....</b>	<b>65</b>
一、主要技术内容 .....	65
二、技术特点 .....	69
三、效益分析 .....	70
四、案例 .....	70
<b>第五节 奶牛信息化管理技术 .....</b>	<b>70</b>
一、主要技术内容 .....	71
二、技术特点 .....	73



	三、效益分析 .....	74
	四、案例 .....	74
	<b>第六节 机械化挤奶技术 .....</b>	<b>74</b>
	一、主要技术内容 .....	74
	二、技术特点 .....	77
	三、效益分析 .....	77
	四、案例 .....	78
	<b>第四章 疾病防治技术 .....</b>	<b>79</b>
	<b>第一节 犊牛腹泻的防治技术 .....</b>	<b>79</b>
	一、病因 .....	79
	二、腹泻预防 .....	80
	三、腹泻的治疗 .....	81
	四、诊治要点 .....	83
	五、案例 .....	84
	<b>第二节 奶牛乳房炎的防治技术 .....</b>	<b>84</b>
	一、临床表现和治疗 .....	84
	二、乳腺炎的危害 .....	87
	三、防治措施 .....	87
	<b>第三节 子宫内膜炎的防治技术 .....</b>	<b>89</b>
	一、子宫内膜炎的临床表现 .....	89
	二、奶牛子宫内膜炎的发病机理 .....	90
	三、奶牛子宫内膜炎的预防 .....	90
	四、案例 .....	91
	<b>第五章 环境控制技术 .....</b>	<b>93</b>
	<b>第一节 标准化奶牛场的规划设计技术 .....</b>	<b>93</b>
	一、主要技术内容 .....	93
	二、技术特点 .....	97
	三、效益分析 .....	97
	<b>第二节 奶牛场设施化配套技术 .....</b>	<b>97</b>
	一、主要技术内容 .....	97
	二、技术特点 .....	100

三、效益分析 .....	100
四、案例 .....	100
<b>第三节 粪污处理及综合利用技术 .....</b>	<b>101</b>
一、主要技术内容 .....	101
二、技术特点 .....	106
三、效益分析 .....	107
四、案例 .....	107
<b>第六章 综合配套技术 .....</b>	<b>108</b>
<b>第一节 生鲜乳质量控制技术 .....</b>	<b>108</b>
一、主要技术内容 .....	108
二、技术特点 .....	113
三、效益分析 .....	114
<b>第二节 DHI 应用技术 .....</b>	<b>115</b>
一、主要技术内容 .....	115
二、技术特点 .....	121
三、效益分析 .....	121
四、案例 .....	122
<b>第三节 奶牛抗热应激综合控制技术 .....</b>	<b>122</b>
一、主要技术内容 .....	122
二、技术特点 .....	129
三、效益分析 .....	130
四、案例 .....	130
<b>第四节 奶牛精细化养殖技术 .....</b>	<b>131</b>
一、主要技术内容 .....	131
二、技术特点 .....	136
三、效益分析 .....	136
四、案例 .....	137
<b>参考文献 .....</b>	<b>138</b>

# 第一章 奶牛繁育技术

## 第一节 奶牛人工授精技术

### 一、主要技术内容

#### (一) 授精前的准备

##### 1. 冻精的选择

输配冻精的选择即优秀种质资源的选择，要充分考虑种公牛的系谱和奶牛的育种方向，进行科学的选种选配。

##### (1) 冷冻精液选择使用要素

自国家开始实施奶牛良种补贴项目以来，市场上的冷冻精液主要来自于农业部每年公布的奶牛良种公牛。奶牛冷冻精液的选择应该考虑以下几个要素。

①牧场改良方向：根据不同的牛群结构和选育方向，如以提高单产、改良体型、强健肢蹄和改善乳房结构等不同方向，来选择相应特点突出的种公牛。

②血统的选择：根据奶牛的血缘关系，仔细查阅种公牛的系谱，选择适合的种公牛，防止近交，近交系数一般控制在 6.25% 以下，即三代以内无直接血缘关系。同时，要避免难产率高、有肢蹄病等遗传缺陷的种公牛。

③育种指数的选择：根据农业部公布的奶牛良种公牛的入选是依据中国奶牛性能指数 (CPI) 或总性能系谱指数 (TPPI) 来选择的。中国奶牛性能指数 (CPI) 是通过后裔测定成绩计算出的育种值，且生产性状育种值可靠性大于 50%，体型性状育种值可靠性大于 40%。总性能系谱指数 (TPPI) 是根据系谱，以父母成绩值计算出的理论育种值。对于有一定规模、生产管理水平较高的奶牛场，建议主要选择后裔测定成绩优秀的种公牛。

##### (2) 冷冻精液品质鉴定

##### ①明确细管冷冻精液标记方法：

根据《牛冷冻精液生产技术规程标准》(NY/T 1234—2006) 规定，牛细管冷冻精液标记由十六位字母或数字，共四部分组成，如图 1-1。

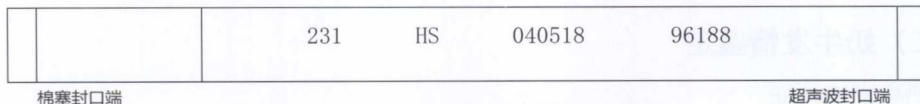


图 1-1 牛冷冻精液细管标记图示

第一部分：公牛站代号（三个字母）——231（黑龙江省家畜繁育指导站），以全国畜牧总站公布的公牛站代号为准；

第二部分：品种代号（二个字母）——HS（荷斯坦），以 GB 4143—2008 为依据；

第三部分：冻精生产日期（六位数）——040518（2004 年 5 月 18 日），按年月日次序



排列，年月日各占二位数字，年度的后两位数组成年的二位数，月、日不够二位的，月、日前分别加“0”补充为二位数；

第四部分：公牛号（五位数）——96188，取该牛身份证号码的后五位数。

### ②公牛的遗传品质：

公牛的遗传品质应该考虑3方面的问题：公牛的生产力、公牛生产性能的遗传力、公牛与母牛的配合力。生产精液的种公牛应具有种用价值，外貌评价为特等或一等，体质健康，无遗传病，绝不允许患有动物防疫法明确规定的二类疫病。

### ③精液质量检测标准：

精液质量检测主要项目包括外观、密度、活力、畸形率等。用于输配的冷冻精液应符合《牛冷冻精液》(GB 4143—2008)的规定。即解冻后精子活力 $\geq 35\%$ ，直线前进运动精子数 $\geq 800$ 万个，精子畸形率 $\leq 18\%$ ，每剂量细菌菌落数 $\leq 800$ 个。

### (3) 冷冻精液的保存与运输

冷冻精液多用液氮保存，冷冻精液的保存与运输应有专人负责。液氮罐在使用之前，必须检查有无破损和缺件，内部有无异物，是否干燥等。然后注入液氮观察24小时，确定安全后方可使用。液氮罐应置于阴凉、干燥、通风的室内，使用和运输时避免震动、碰撞。液氮罐应每年清洗1~2次，避免因积水、细菌或精液污染。经常检查液氮罐，保持冻精在液氮液面以下。冻精转存时，在液氮罐外停留不超过5秒。取放冻精时，不要把提筒提到罐口外，只能提到液氮罐颈部。若15秒仍未结束转存，则应把提筒放回，经液氮浸泡后再继续提取。

## 2. 受配母牛选择

### (1) 健康无疾病

无口蹄疫、结核病、布氏杆菌病等传染性疾病，繁殖机能正常。

### (2) 达到体成熟

体成熟指牛的生长发育基本完成，具备成年母牛特有的体型外貌和生理机能，能够正常繁育。一般荷斯坦奶牛的体成熟年龄为15~18月龄，其体重达到360千克以上，才能开始配种，过早、过晚都不宜。

## 3. 场地设施与器械人员要求

人工授精操作，要有精液贮存室、精液检查室，配备操作台、显微镜、电炉、消毒锅、输精枪、输精枪外套、镊子、温度计、一次性手套等基本设备和设施。人工授精人员应取得家畜繁殖员职业资格证书方可操作。

## (二) 奶牛发情鉴定

### 1. 奶牛发情特征

#### (1) 外阴部变化

从发情前期到发情盛期，阴门由微肿而逐渐肿大饱满，柔软而松弛，阴唇黏膜充血、潮红、有光泽。排卵后，阴户肿胀消退，并缩小而显出皱纹，阴唇黏膜的充血和潮红现象消退。在出现性行为2小时左右，阴户开始流出黏液，并逐渐增多。最初排出的黏液比较

清亮像鸡蛋清，可拉成细长丝（如图 1-2）。快排卵时排出的黏液则变白而浓稠，在排卵后，某些母牛可能见流出少量带血的分泌物。

### (2) 行为变化

母牛发情时比平时敏感，喜叫，尾巴摇动高举，在放牧条件下不爱吃草，到处乱走。性兴奋强烈的母牛，食欲减退，产奶量降低。青年牛比老年牛性兴奋强烈。

发情母牛接受其他母牛爬跨常站立不动（图 1-3）。发情母牛爬跨其他母牛时，常有滴尿，流黏液，这在青年母牛表现得更为明显。有些不发情的母牛喜欢嗅发情母牛的阴户，但发情母牛从不去嗅其他母牛的阴户。在排卵前 8~12 小时，性欲逐渐减弱甚至消失。



图 1-2 母牛发情吊线

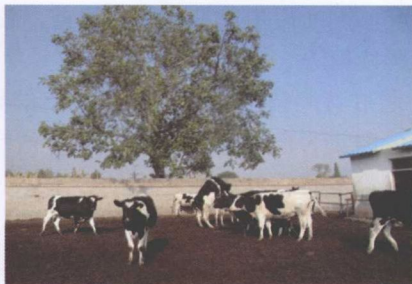


图 1-3 发情母牛互相爬跨

### (3) 排卵

排卵时在发情结束后 18 小时之内发生，大多数是在母牛拒爬 5~15 小时内。排卵时间从晚 22 点左右到次日清晨 3~4 点的比例偏多。

一般营养好的成年母牛和青年母牛发情比较明显，而持续时间较短，营养差的瘦弱母牛和老母牛，发情不明显，且持续期长短不一。有的母牛发情长达 30 多小时，而有的仅几小时，甚至是无发情表现而排卵的隐性发情。

## 2. 奶牛发情鉴定方法

奶牛的发情期较短，外部表现比较明显，奶牛的发情鉴定最常用的方法是外部观察法和直肠检查法。在规模化牛场，还结合计步法。

### (1) 外部观察法

即根据母牛的外部表现来判断其发情的程度。为奶牛发情鉴定运用的主要方法。

- ①观察母牛发情应在放牧和牛只休息时最好，每次观察时间应不少于 20 分钟。
- ②每日观察不应少于 3 次。观察次数与发情检出率成正比，见表 1-1。

表 1-1 母牛发情检出统计表

观察次数	观察时间		检出率 (%)	
2	6:00	18:00	29	
2	8:00	16:00	54	
2	8:00	18:00	58	
2	8:00	20:00	65	
3	8:00	14:00	20:00	73
3	8:00	14:00	22:00	73



(续表)

观察次数	观察时间					检出率 (%)
4	8:00	12:00	16:00	22:00		80
4	6:00	12:00	16:00	20:00		86
4	8:00	12:00	16:00	20:00		75
5	6:00	10:00	14:00	18:00	20:00	91

### (2) 阴道检查法

用开膣器打开母牛阴道，借助一定光源，观察阴道黏膜的色泽、黏液性状以及子宫颈口开张的情况，判断母牛发情程度。目前，该方法在生产中已经较少采用。

### (3) 直肠检查法

即用手通过直肠检查触摸两侧卵巢上的卵泡发育情况来确定母牛是否发情，并根据卵泡是否突出于卵巢表面及其大小、弹性、波动性和排卵来确定配种或输精的时机。该法是目目前奶牛发情鉴定比较准确而常用的方法。

### (4) 设备辅助检查

主要包括计步器检查和B超检查等方法。此外奶牛产奶量的减少也是发情的重要征兆，也可作为辅助检查的指标。

## 3. 奶牛发情异常

### (1) 安静发情

指母牛发情表现不明显或缺乏，但其卵巢的卵泡仍发育并排卵，在产后母牛、高产牛和瘦弱母牛中较多。主要原因是促卵泡素和雌激素分泌不足。母牛发情的持续时间短，尤其冬季舍饲期，容易漏情，必须严加注意。

### (2) 持久黄体

具有持久黄体时，母畜长时间不发情。持久黄体可能是由于子宫疾病，如子宫积水、积脓等引起的。

### (3) 假发情(孕后发情)

母牛在妊娠5个月左右，突然有性欲表现，接受爬跨，但无排卵现象。

### (4) 卵巢囊肿

分为卵泡囊肿和黄体囊肿两种。卵泡囊肿是由于发育中的卵泡上皮变性，卵泡壁结缔组织增生，卵细胞死亡，卵泡液被吸收或者增多而形成。黄体囊肿是未排卵的卵泡壁上皮发生黄体化，或者排卵后某种原因黄体化不足，在黄体内形成空腔。母牛发生卵泡囊肿时卵泡增大，发情周期变短，发情持续期大为延长，发情症状明显。严重时出现慕雄狂症状，表现出强烈的发情行为。黄体囊肿的症状表现为缺乏性欲，长期不发情，直肠检查时卵巢上的黄体显著增大。

### (5) 断续发情

开始常由母牛两侧卵巢卵泡交替发育引起，在一侧卵巢有卵泡发育，产生雌激素，使母牛发情，但不久另一侧卵巢又有卵泡发育，于是前一卵泡发育中断，后一卵泡继续发育，这样的交替产生雌激素，造成断续发情。

### (三) 输精技术

#### 1. 输精时间

母牛排卵以后,若卵子及时遇到活力旺盛的精子,可保证较高的受胎率。一般母牛发情结束5~15小时后排卵,卵子保持受精能力时间为排卵后6~12小时。精子在母牛的子宫内运行速度很快,最快十几分钟内就能够到达输卵管的受精位置,精子在母牛生殖道内保持受精能力时间约为24~48小时。因此,最佳的输精时间应在母牛发情中后期,也就是在发情后10~20小时,或者排卵前10~20小时。此时母牛多静立不动,接受爬跨,外阴部肿胀开始消失,子宫颈稍有收缩,黏膜由潮红变为粉红或带有紫褐色,阴户流出透明、弹性强的黏液。卵泡突出于卵巢表面,体积不再增大,富有弹性,波动明显。

在生产中,为了提高受胎率,如果一个发情期输精一次,一般在母牛拒绝爬跨后6~8小时内输精。如果一个发情期输精两次,可在母牛接受爬跨后8~12小时第一次输精,再间隔8~12小时后第二次输精。还要掌握“老配早,少配晚,不老不少配中间”的原则。

#### 2. 输精部位

正常情况下,将精液输到子宫颈内口的子宫体基部即可。如果技术熟练,也可以输至排卵侧的子宫角内。输精不要太深,否则容易损伤子宫内膜甚至造成子宫穿孔,影响受胎。

#### 3. 输精前准备

##### (1) 母牛固定

将接受输精的母牛固定在六柱栏内,尾巴固定于一侧,用0.1%新洁尔灭溶液清洗和消毒外阴部。

##### (2) 器械准备

将金属输精器用75%酒精或放入高温干燥箱内消毒。临输精前,输精器先用蒸馏水冲洗2~3次,再用2.9%柠檬酸钠液冲洗后装入一次性套管备用。

##### (3) 人员准备

输精员要身着工作服,剪短指甲,佩戴一次性直肠检查薄膜手套。

#### 4. 输精

##### (1) 冷冻精液解冻

将细管冻精从液氮中取出后,将细管封口端朝上、棉塞端朝下,置于37~39℃的水中,静置10~15秒即可。

##### (2) 活力检查

冷冻精液解冻后,精子活力不低于0.35。

##### (3) 装枪

将输精器推杆向后退10厘米左右,插入塑料细管,有棉塞的一端插入输精器推杆上,深约0.5厘米,将另一端聚乙烯醇封口剪去。套上钢套外层的塑料套,固定细管用的游子应随细管轻轻推至塑料套管的顶端,试推推杆检查精液是否能从细管内渗出,准备工作完成后即可进行输精。

##### (4) 输精操作

手术者左手臂上涂擦润滑剂后,左手呈楔形插入母牛直肠,排除宿粪,清洗外阴部,



然后确定子宫、卵巢、子宫颈的位置。为了保护输精器在插入阴道前不被污染，可先使左手四指留在肛门后，向下压拉肛门后缘，同时用左手拇指压在阴唇上并向上提拉，使阴门张开，右手趁势将输精器插入阴道。

左手再进入直肠，摸到子宫颈后，左手掌心朝向右侧握住子宫颈，无名指握在子宫颈外口周围。右手持装有精液的输精器，通过右手和左手的协调配合，将输精器插入子宫颈外口。然后，通过转换输精器的方向向前探插，同时用左手将子宫颈前段稍作抬高，并向输精器上套。输精器通过子宫颈管内的硬皱襞时，会有明显受阻的感觉。当输精器一旦越过子宫颈皱襞（一般为3~4个），立即感到畅通无阻，即抵达子宫体处。当输精器处于宫颈管内时，手指是感觉不到的，输精器一进入子宫体，即可很清楚地感觉到输精器的前段。确认输精器进入子宫体时，应向后抽退一点，勿使子宫壁堵塞住输精器尖端出口处，然后缓慢地将精液注入，再轻轻地抽出输精器（图1-4）。



图1-4 输精操作示意图

### （5）输精操作注意事项

①输精操作时，若母牛努责剧烈，可采用喂给饲草、捏腰、按摩阴蒂等方法使之缓解。若母牛直肠呈罐状时，可用手臂在直肠中前后抽动以促使松弛。②操作时动作要谨慎，防止输精管前端损伤子宫颈和子宫体。③子宫颈深部、子宫体、子宫角等不同部位输精的受胎率没有显著差别，但是输精部位过深容易引起子宫感染或损伤，一般采用子宫颈深部或子宫体输精是比较安全有效的。

## （四）妊娠诊断

### 1. 外部观察法

妊娠后，奶牛一般表现为：周期发情停止；食欲增加，毛色润泽；性情变温顺，行为谨慎安稳；5~6个月后，腹围增大，且腹壁向右侧突出；乳房胀大；8个月以后，可以看到胎动；妊娠后期，有些母牛后肢及腹下出现浮肿现象，临产前，外阴部肿胀、潮红、松弛，尾根两侧明显塌陷。

### 2. 直肠检查法

#### （1）妊娠牛的直肠检查

母牛配后一个月，可进行直检。此时，子宫角无变化或变化不明显，卵巢有无黄体是主要的判断依据。

排卵侧卵巢体积增大到核桃或鸡蛋大，呈不规则形，质地较硬，有肉样感，有明显的黄体突出于卵巢表面。另侧卵巢无变化，子宫角柔软或稍肥厚，触摸时无收缩反应，可判定为妊娠。

#### （2）配种后40~50天

母牛妊娠后二个月内，胚胎在子宫内处于游离状态，以子宫黏膜分泌的子宫乳为营养而继续发育。由于胎盘尚未形成，胚胎与母体联系不紧密，当子宫条件突变时，很易造成



隐性流产。因此，即使第一次检查已经妊娠了，也有必要再检查一次，第二次检查，除卵巢有黄体存在外，子宫角的形态变化则是判定的主要依据，如果两侧子宫角失去了对称，一侧变得短粗，柔软如水袋，初诊无收缩反应，可判定为妊娠。接近四个月时，子宫中动脉已有妊娠脉象出现。

### (3) 配种后 60 天左右

此时孕角比空角约粗两倍，孕角有波动，角间沟稍平坦，可以摸到全部子宫。

### (4) 配种后 90 天

主要根据胎儿的发育和子宫的变化。空角比平时增大 1 倍，子宫开始沉入腹腔。触诊子宫角，如有一个婴儿头大的液囊，则为妊娠症状。偶尔可以摸到胎儿。此时，要注意区别妊娠子宫和充盈的膀胱。

### (5) 怀孕 120 天

子宫全部沉入腹腔，一般只能摸到子宫的背侧及该处的子叶，形如蚕豆或小黄豆，可以摸到胎儿。

### (6) 直到分娩

子宫越见膨大，子叶大如胡桃、鸡蛋。子宫动脉粗如拇指。随着胎儿的逐渐长大，可以摸到其头部、臀部、尾巴和四肢的一部分。

## 二、技术特点

配种效率高，一头优秀种公牛一年可以采精制作冷冻精液 30000 剂，可以配种母牛 15000 头，特别优秀的可以制作冻精 50000 剂，可以配种母牛 25000 头。

精液可以长期保存，冷冻精液人工授精的受胎率可以达到 85% ~ 95%，优秀的种公牛一旦年老淘汰、死亡，保存的冷冻精液仍可繁育后代。冷冻精液人工授精可以不受时间、地点的限制，只要配种半径在 5 千米左右都可以带精液上门配种。人工授精技术可以解决因公牛个体大不易配种的困难。

减少种公牛的饲养量，降低饲养成本，提高养殖效益。严格执行奶牛人工授精操作规程，能够控制奶牛生殖道疾病的发生，也能够及早发现及早治疗。利于保证配种计划的实施，促进育种工作的进行，加速品种改良速度。

## 三、效益分析

目前，全国奶牛规模养殖场普遍采用了人工授精技术，受胎率达 85% 以上，产奶量也稳步提高。2000 年，我国奶牛存栏 523.8 万头，生产牛奶 842 万吨，泌乳牛平均单产约 3 吨 / 年，2010 年末，全国奶牛存栏 1260 万头，全年牛奶产量 3570 万吨，泌乳牛单产水平达到 5.4 吨 / 年，比 2000 年提高了 80%。