




DONGWU JISHENGCHONGBING
FANGZHI SHIYONG XINJISHU

动物寄生虫病 防治实用新技术

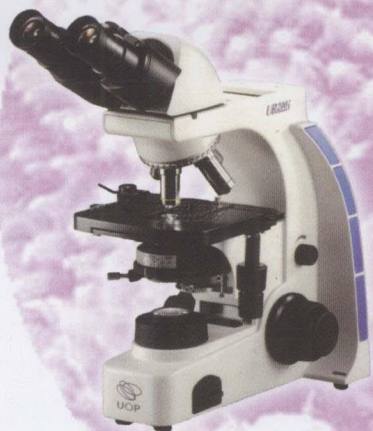
王光雷 著

 中国农业出版社

国家绒毛用羊产业技术体系建设专项资金资助

动物寄生虫病防治 实用新技术

王光雷 著



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

动物寄生虫病防治实用新技术/王光雷著. —北京: 中国
农业出版社, 2009.10
ISBN 978-7-109-13523-9

I. 动… II. 王… III. 动物疾病: 寄生虫病—防治
IV. S855.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 158716 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 黄向阳 张玲玲

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 17.75 插页: 2
字数: 318 千字 印数: 1~2 000 册
定价: 50.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

作者简历



王光雷 男，中共党员，1955年4月出生，1982年2月毕业于新疆农业大学，1988年毕业于中国农业科学院研究生院，获硕士学位；现任新疆畜牧科学院兽医研究所寄生虫病研究室主任，研究员，新疆农业大学硕士生导师，新疆动物寄生虫学研究会秘书长，国家绒毛用羊产业技术研发中心岗位科学家。

主要业绩：自1982年大学毕业至今，一直从事家畜寄生虫病的防治研究。主持新疆及国家项目兽医专题6项。主持的自治区项目《家畜蜱害长效驱避剂研制》，获自治区2001年度科技进步三等奖；主持的自治区项目《绵羊住肉孢子虫病病原研究》，获1995年自治区畜牧行业科技进步三等奖；主持的《绵羊胃肠道线虫消长规律、驱虫时间与经济效益》项目，获1995年自治区科技情报成果优秀奖。参加的国家项目《中国美利奴羊超细型培育和细型羊毛产业技术开发》，获2006年自治区人民政府科技进步一等奖（第3名）。发现和命名了绵羊住肉孢子虫两个新种。编著出版了《新疆畜禽寄生虫病防治》、《畜禽吸虫形态鉴别》和《畜禽绦虫形态鉴别》三本专业书；参加编著出版了《新疆动物疫病调查与防治》专著。参加了《新疆维吾尔自治区畜牧行业专业技术人员继续教育教材》兽医寄生虫病防治的编写。在国内11种刊物上发表各类学术论文131篇，第一作者101篇。主持研究开发的新型兽药“杀虫油剂”于2000年8月通过新疆新兽药评审委员会鉴定，确认“杀虫油剂”为新疆四类兽药新制剂，并颁发了生产批准文号——新兽药字（2000）X042123；“杀虫油剂”于2002年6月获国家发明专利，专利号为99121111.1。编导了《细毛羊疫病综合防治技术》电视专题片一部。

1991年4月，被新疆维吾尔自治区人民政府授予“八十年代优秀大中专毕业生”称号；2003年荣获新疆畜牧科学院和自治区畜牧行业“优秀共产党员”称号；2007年被自治区科技兴新领导小组授予“科技兴新贡献奖”。



王光雷研究员在进行虫种鉴定工作



在克拉玛依市举办牛焦虫病培训班



指导羊的冬季驱虫



指导羊的春季药浴



进行鱼病调查

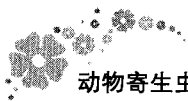


国家发明专利证书及杀虫油剂产品

内容简介

作者从事动物寄生虫病防治研究 27 年，负责新疆吉木乃县骆驼伊氏锥虫病、青河县家畜蝇害、民丰县高山牧场蠕形蚤病、羔羊脑包虫病、牛泰勒焦虫病、住肉孢子虫病、鱼寄生虫病、羊消化道线虫病等重大寄生虫病的防治研究。通过深入基层调查研究，结合实验室诊断、寄生虫生活史研究及国内外寄生虫病研究成果，摸索出寄生虫病防治的新方法，提出了消化道线虫的最短发育周期、自然状态下寄生虫发育史的主循环和侧循环；冬季驱虫、转场前驱虫、舍饲前驱虫、放牧羊只寄生虫病最佳有效驱虫时间选择的新理论，增加了寄生虫病诊断学的内容；发现和命名了 2 个住肉孢子虫新种；提出了建立物种身份证编码的构想；制定了《新疆细毛羊疫病防制规范》；研制出驱杀外寄生虫、预防原虫病的兽用超低容量喷雾剂——杀虫油剂，该产品获国家发明专利，专利号：99121111.1。作者还介绍了在寄生虫病诊断和治疗过程中取得的一些防治经验。

本书文字流畅，图文并茂，内容密切结合生产实际，实用性强；作者通过长期的寄生虫病防治实践，在动物寄生虫病防治方面有所发明、有所发现和有所创造，提出了寄生虫病防治新理论、新观点、新方法和新经验，对我国动物寄生虫病的防治具有重要意义；该书学术价值较高，对科研、教学和生产都具有重要的参考价值，对基层兽医寄生虫病的防治工作具有指导作用，也是广大农牧民畜禽养殖户学习掌握寄生虫病防治的学习读本。



绵羊脑多头蚴病与犬多头蚴病的研究进展	86
脑多头蚴细胞苗对犬的免疫试验	93
硫唑嘌呤促进犬感染多头绦虫的效果观察	97
不同培养基对脑包虫细胞系的培养观察	98
细胞培养基质——胶原凝胶的制备	101
不同方法处理的培养瓶对细胞贴壁率的影响	102
脑多头蚴细胞系生长特性的研究	104
脑多头蚴的染色体测定	106
毛皮动物绦虫病	107
第三章 外寄生虫	120
畜、禽外寄生虫病的流行情况、种类及防治原则	120
绵羊外寄生虫病的防治	131
家畜蜱病防治研究现状	135
蜱害引起家畜大批死亡的调查报告	140
新疆青河县家畜蜱媒性疾病调查及蜱种鉴定	141
草原革蜱形态学及生活史的研究	144
克拉玛依地区牛焦虫病蜱媒鉴定	148
羊用驱蜱项圈的制作及使用效果	151
化学药物防治羊硬蜱病试验	153
灭蜱灵超低容量喷雾剂(杀虫油剂)防治羊蜱试验	156
虫不咬、胺倍浇背法和敌杀死超低容量喷雾灭蜱防蜱试验	157
新疆家畜蠕形蚤病的研究现状	160
新疆民丰县暴发家畜蠕形蚤病调查	165
花蠕形蚤若干生物生态学和形态特性研究	167
新疆巴州家畜蠕形蚤病病原鉴定	171
杀虫油剂、螨净防治羊蠕形蚤病试验	173
新疆民丰县蠕形蚤病的防治调查	175
花蠕形蚤的形态学研究	176
胺灭畏对绵羊痒螨的杀灭试验及绵羊痒螨病的防治效果	179
用灭蜱灵(杀虫油剂)防治鸡蜱病的效果观察	182
第四章 原虫	184
绵羊住肉孢子虫病	184



住肉孢子虫病对人畜的危害性	187
绵羊住肉孢子虫病病原的研究进展	189
白羊犬住肉孢子虫的形态学研究	194
绵羊巨肉孢子虫超微结构观察	196
乌鲁木齐市绵羊住肉孢子虫病病原的调查研究	198
新疆乌鲁木齐市绵羊住肉孢子虫感染情况的调查	201
甘肃省肃南县牦牛住肉孢子虫感染情况调查	202
布尔津县牛住肉孢子虫病感染情况调查	204
牛住肉孢子虫病的防治措施	204
中国家畜伊氏锥虫病研究进展	206
小白鼠伊氏锥虫全血的冷冻保存试验	216
小白鼠伊氏锥虫病鼠的自身免疫观察	218
吉木乃县骆驼伊氏锥虫病的综合防治	219
牛焦虫病的防治	222
鸡球虫病的防治	226
兔球虫病的防治	228
第五章 鱼寄生虫	230
常见鱼类寄生虫的分类	230
鱼寄生虫病的调查方法	237
鱼病的鉴别诊断	241
鱼病的防治	245
乌鲁木齐市场鱼病调查	247
红雁池渔场渔业资源及鱼病调查	249
乌拉泊养鳟场渔业资源及鱼病调查	250
柴窝堡湖渔业资源及鱼病调查	253
第六章 动物寄生虫免疫预防	258
抗寄生虫疫苗的类型	259
寄生虫疫苗免疫佐剂的研究进展	262
动物寄生虫病疫苗的研究进展	267
寄生虫疫苗研究未来展望	275

第一章

综合类

本章主要介绍了动物寄生虫病防治研究领域取得的最新研究成果，包括建立物种身份证编码的构想、细毛羊疫病综合防治规范、细毛羊主要疫病防治技术、寄生虫病原的鉴定诊断技术；胃肠道线虫的消长规律、驱虫时间与生产效益；消化道线虫的最短发育周期、自然状态下寄生虫发育史的主循环和侧循环；住肉孢子虫两新种的报道；新型兽药国家发明专利产品——杀虫油剂特点；新疆家畜寄生虫病防治存在问题与防制对策。

建立物种身份证编码的构想*

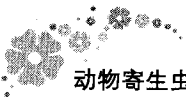
一、建立物种身份证编码的必要性

我们已进入计算机时代，各种信息的数字化已成为时代发展的必然趋势。在过去的几十年中，人类对物种的认识、分类、命名已有了很大进展，基本框架已经形成。但是各国科技水平不同，对物种研究的深度和广度不同，分类方法不同，超、亚阶元增多，再加上语言文字不同，物种信息的查找应用极为困难，致使有些国家的科研人员对物种重复研究，反复命名（同种异名）。如果制定物种编码法则，给物种建立身份证编码，然后以物种数据库的形式刻制光盘或输入计算机，使物种信息系统化、规范化，便于需要这种信息的人员查找，有利于对物种的进一步研究，对于教学、科普以及有关专业的应用研究都具有重要的参考价值。

二、建立物种身份证编码的程序

1. 设立组织机构 由国家科委牵头，由某科研院所或大学成立项目课题组；

* 原载《草食家畜》2001年1期12~13页。中国畜牧兽医学学会家畜寄生虫学分会第六次学术讨论会大会发言材料，全文收录论文集（2008年8月，承德）。本文获新疆兽医学学会2000年度优秀科技论文二等奖。



参加人员应为国内外较有名望的生物学家、物种分类学家和有关动植物专业分类的人员参加。

2. 物种身份证编码的范围 世界上所有的生物体。

3. 制定物种身份证编码法则 在项目课题组成立、经费落实的情况下,收集全世界有关物种研究的论文和专著,然后按物种分类的界、门、纲、目、科、属、种 7 个分类阶元进行分类,整编超、亚阶元(如超科、亚科、总科、类、组等亚阶元)和有争议的分类,然后确定各阶元定义,并进行编码。为了便于查找应用,各阶元定义最好以检索表的形式列出,最后出版有权威的《物种身份证编码法则》,此《法则》作为物种编码的唯一依据,使世界各国对物种分类有一个较为统一的分类法则。《法则》可按界出版分册,但编码必须统一,并将《法则》以数据库的形式刻制光盘或输入计算机,供用户使用。

4. 物种编码截止日期 假定本次只对 1999 年 12 月 31 日前命名的物种进行编码;2000 年以后的物种编码以增定本的形式公布。

三、物种身份证编码方法

1. 编码位数 一个物种编码的位数确定为 12 位,编码容量在 1 000 亿以上。12 位数码的分配方案如下:

阶元:	界	门	纲	目	科	属	种
位数:	1 位	2 位	1 位	2 位	2 位	2 位	2 位

2. 阶元数超量的处理 如果 7 个阶元中的某个阶元超出规定的数位,如目、科、属、种达到 3 位数,可用括号内加数字的方法来表示。如种阶元超量为 106 种时,可用 1011 010101 (106) 表示。为了便于识别编码,在纲和目编码之间留一空格。

3. 阶元内排序原则 ①以模式科、属、种为第一序号排序;②其余科、属、种以年代前后排序;③新命名的科、属、种在最后;④当某阶元为 0 或为 00 时,表示分类只进行到 0 阶元的上一阶元。如 101100000000,表示分类只进行到纲。

4. 物种的表达形式 一个物种的确切表达,是物种身份证编码的最后 2 位。目前,由于物种种名繁多,特别是同种异名的现象严重,通过物种身份证编码可有效防止这一情况的发生。物种表达方式有以下 4 种情况,以后 4 位数为例:

例 1: 1011 01010100, 代表 1 个确切属或该属的所有种;

例 2: 1011 01010101, 代表 1 个确切属中的模式种;

例 3: 1011 01010102, 代表 1 个确切属中的第 2 个命名的物种;

例 4: 1011 010101//, 代表 1 个确切属中的未定种 (sp)。

5. 举例

(1) 设界编码 病毒界为 1, 原核生物界为 2, 真核原生生物界为 3, 植物界为 4, 真菌界为 5, 动物界为 6。

(2) 设动物界门的编码 原生动物门为 01, 多孔动物门为 02, 腔肠动物门为 03, 扁形动物门为 04, 线形动物门为 05, 环节动物门为 06, 节肢动物门为 07, 软体动物门为 08, 棘皮动物门为 09, 脊索动物门为 10。

(3) 设原生动物门纲的编码 鞭毛虫纲为 1, 肉足虫纲为 2, 孢子虫纲为 3, 纤毛虫纲为 4。

(4) 设鞭毛虫纲目的编码 动基体目为 01。

(5) 设动基体目科的编码 锥虫科为 01, 毛滴虫科为 02, 鞭毛变形虫为 03。

(6) 设锥虫科属的编码 锥虫属为 01。

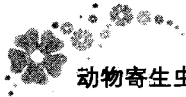
(7) 设锥虫属种的编码 马伊氏锥虫为 01, 马媾疫锥虫为 02。例如:

马伊氏锥虫 (*Trypanosoma evansi*) 的编码为 6011 01010101。表达方式为: 马伊氏锥虫 (*Trypanosoma evansi*) (6011 01010101) 或 6011 01010101 马伊氏锥虫 (*Trypanosoma evansi*)。

说明: 本人是从事兽医寄生虫病研究的, 在寄生虫虫种鉴定和分类时, 感到目前的这种物种分类方法比较乱, 分类方法和分类阶元不统一; 另外, 有关物种的信息资料缺乏 (不是没有, 而是无法找到); 如有关文献报道, 住肉孢子虫已报道 90 余种, 但要得到这 90 种虫种的资料却极为困难。因此, 萌发了建立物种身份证编码和物种数据库的想法。如果建立了物种身份证编码和物种数据库, 以此刻制光盘或数据上网 (Internet), 这些问题就可以解决。由于物种的分类和编码涉及面极广, 工作量极大, 其编码要得到世界公认, 不是少数人、少数单位或个别国家能做到的, 必须由世界有关国家人员参加才能完成。此项工作具有重要的现实意义, 它是总结、归纳和规范 2000 年以前人类对物种研究的成果, 是人类对物种研究的结晶, 也是人类对物种研究的新起点。本人只是提出了物种编码的大致原则和方法, 具体的编码不一定正确, 仅供参考。

四、讨论

目前, 国内外对界的分类也存在很大的分歧, 最初的生物只分两界 (动物



界和植物界),以后发展为三界系统(原生生物界、动物界和植物界),四界系统(原核生物界、原生生物界、后生植物界和后生动物界),五界系统(原核生物界、原生生物界、植物界、真菌界和动物界),以及现在的六界分类系统。现在的六界分类系统中的真核原生生物界与动物界中的原生动植物门以及植物界也有重叠。

笔者建议,界的分类是否可以定为以下四界:①病毒界,生物体只有RNA或DNA,无细胞形态,无独立的代谢系统,营严格的寄生生活,只能在特异性宿主细胞内繁殖,不能在人工培养基上生长,对抗生素不敏感;②单细胞生物界,所有种类单细胞生物;③动物界,多细胞生物体,有运动能力,能主动摄食,细胞内含有线粒体;④植物界,多细胞生物体,无运动能力,靠根或类似器官吸收营养,细胞内含有叶绿体。

细毛羊疫病综合防治规范

(新疆维吾尔自治区地方标准 DB65/T 2019—2003)

1 范围

本标准规定了细毛羊的疫病综合防治和兽医站卫生保健工作。

本标准适用于饲养细毛羊的牧场、种羊场及牧户。

2 细毛羊的疫病综合防治

2.1 对国家公布的绵羊疫病实行强制性防疫,一、二、三类疫病名录如下。

一类动物疫病:口蹄疫、痒病、蓝舌病、绵羊痘。

二类动物疫病:炭疽、魏氏梭菌病、布鲁氏菌病、棘球蚴病、梅迪—维斯纳病。

三类动物疫病:肝片吸虫病、肺腺瘤病、绵羊地方性流产、传染性脓疱皮炎、腐蹄病、传染性眼炎、肠毒血症、干酪性淋巴结炎、绵羊疥癣。

各县、种羊场可根据以上疫病防疫名录,进行绵羊疫病的检疫和防治。

2.2 对本地区、本单位其他流行性传染病和寄生虫病要进行统一防治,防治密度力争达到100%,不留死角。

2.3 各县、种羊场根据本地传染病和寄生虫病的流行情况,选择和使用疫苗及抗寄生虫药物。

2.4 常用抗寄生虫药物

驱吸虫药：肝蛭净注射液、氯氰碘柳胺钠、硝氯酚。

驱绦虫药：吡喹酮、氯硝柳胺（灭绦灵）、阿苯咪唑。

驱线虫药：阿苯咪唑、左咪唑、芬苯达唑。

广谱驱虫药：伊维菌素、阿维菌素、碘硝酚、氯氰碘柳胺钠等，对线虫、蜘蛛纲和昆虫纲虫体有效。灭虫净片对蠕虫、蜘蛛纲和昆虫纲虫体有效。苯硫苯咪唑（达虫净）5mg/kg 对线虫有效；10mg/kg 对绦虫有效；20mg/kg 对肝片吸虫有效；100mg/kg 对矛形双腔吸虫有效。

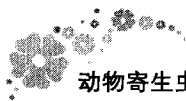
药浴药品：25%螨净（初浴浓度 250mg/L，补充浓度 750mg/L）、40%胺丙畏（200~320mg/L）、12.5%双甲脒（特敌克，500~750mg/L）、12.5%新克疥（500~625mg/L）、16%除癞灵（蝇毒磷，320mg/L）。

喷洒杀虫剂：杀虫油剂，喷洒防治蝇、蜚、虱、蚤等，每只羊 5~7ml；治疗疥癣时，用青油 5 倍稀释后涂擦使用；倍特（5%溴氢菊酯），喷洒浓度为 80mg/L。20%氰戊菊酯，使用浓度 500mg/L。

2.5 传染病疫苗简介 见表 1-1。

表 1-1 传染病疫苗

疫（菌）名称	预防的疫病	接种方法和说明	免疫期
口蹄疫 O、A 型活疫苗	口蹄疫	皮下或肌注 1ml，羔羊减半	半年
口蹄疫灭活疫苗		肌注 2ml，羔羊减半	半年
羊痘鸡胚化弱毒疫苗	绵羊痘	各龄羊股内侧皮下注射 0.5ml	1 年
无毒炭疽芽孢苗	炭疽	颈部皮下 0.5ml	1 年
第 II 号炭疽芽孢苗		股内侧或尾部皮内 0.2ml，皮下 1ml	1 年
布鲁氏菌羊型 5 号菌苗	布鲁氏菌病	皮下注射 10 亿活菌	1 年
羊大肠杆菌病菌苗	大肠杆菌病	成羊皮下注射 2ml，羔羊减半	1.5 年
羊链球菌氢氧化铝菌苗	链球菌病	各龄羊均皮下注射 5ml	1 年
羊链球菌弱毒菌苗		按标签说明使用	1 年
羔羊痢疾氢氧化铝菌苗	羔羊痢疾	注射 2 次，分别在产前 25 天和 15 天在左、右股内侧各注射 1 次	1 年
羊厌气三联菌苗	羊猝狙、快疫、肠毒血症	各龄羊均皮下或肌注 5ml	半年
羊黑疫、快疫混合菌苗	黑疫和快疫	各龄羊均皮下或肌注 5ml	1 年



(续)

疫(菌)名称	预防的疫病	接种方法和说明	免疫期
羊厌气菌五联菌苗	快疫、羔痢、猝狙、肠毒血症、黑疫	各龄羊均皮下或肌注 5ml	1年
羊梭菌多联干粉菌苗	腐败、肉毒、魏氏、诺维氏梭菌病及破伤风	用 20% 氢氧化铝胶生理盐水稀释, 各龄羊均皮下或肌注 1ml	1年

2.6 首次使用一种疫苗或一种抗寄生虫药物, 要先进行小批量试验, 确定安全有效后, 方能进行大面积推广使用。

2.7 对怀疑口蹄疫、蓝舌病、绵羊痘和炭疽病的患羊, 要及时确诊和上报当地政府, 对患羊进行扑杀, 对尸体进行焚烧和深埋; 对疫区进行隔离, 封锁, 消毒, 对疫区和受威胁区内的健康羊进行紧急预防性接种免疫。

2.8 解除封锁的时间为: 最后一只病羊死亡或治愈后 2 个月内不再出现新病例时, 才可解除封锁。

2.9 对某种传染病和寄生虫病疫区的防疫, 要连续 3 年进行免疫预防接种和预防性驱虫; 停止预防后 2 年内未见新病例发生, 经上级主管部门验收后, 可定为该病非疫区。

2.10 对本地区发生和流行过的传染病、寄生虫病, 要进行监测, 一旦复发, 应恢复对该病的防疫。

2.11 加强对三绦虫病羊及带虫内脏的管理, 不得随便丢弃病羊、内脏及羊头, 不准将未经煮熟的内脏喂犬, 对有包裹的内脏必须深埋。

2.12 对羊的蠕虫病要进行入冬季节驱虫、转场前驱虫、舍饲前驱虫; 避免羊只接触到驱出的有虫卵粪便。

2.13 羊疥癣要进行剪毛后药浴和秋季药浴; 在冬季发病时, 对患羊要进行隔离治疗。

2.14 对犬绦虫病的预防性驱虫, 每年不得少于 8 次。同时, 要建立犬的驱虫和疫苗免疫情况档案, 并实行挂牌养犬制度。

2.15 各县、种羊场根据本地传染病和寄生虫病流行情况, 制定每年的疫病防治程序。动物防疫监督机构要参与疫病防治程序的制定、实施和督查。

例: 博尔塔拉蒙古自治州阿热勒托海牧场放牧绵羊疫病防治程序

1月10日~1月30日 冬季驱虫(丙硫苯咪唑或灭虫净)

1月15日~1月30日 注射三联四防苗

3月10日~3月15日	喷洒杀虫油剂
3月20日~3月25日	无毒炭疽芽孢苗
4月5日~4月25日	羊痘苗
6月5日~6月20日	剪毛后药浴(螨净或胺丙畏)
7月1日~7月15日	注射布鲁氏菌病M5号苗
8月20日~9月15日	转场前驱虫(丙硫苯咪唑或灭虫净)
9月20日~10月15日	秋季药浴(螨净或胺丙畏)

2.16 对抗寄生虫药物的使用,应采用交替用药的方法;即一种药物使用3~4年后,更换一次,避免产生抗药性。

2.17 对进、出各县或种羊场的羊只,要进行产地检疫、运输检疫(铁路检疫和交通要道检疫)、进出口检疫、市场检疫、屠宰检疫;并按有关规定进行检疫,发放检疫证明;对不符合标准的羊只要按有关规定进行处理。对出境动物实行佩戴免疫标识制度。

2.18 加强对圈舍卫生环境管理,保持圈舍通风,干燥;经常清除圈舍粪便,对粪便进行堆积发酵处理,预防寄生虫病的传播。

对产羔圈进行产前消毒处理。

药浴池在使用前要彻底清洗。

2.19 羊场对不作种用的公羔要进行去势处理,以防劣质公羊流入市场作种用。

2.20 对其他动物的同源性疫病也要按本《规范》进行防疫。

3 兽医站卫生保健

3.1 基本要求

为了确保新疆细毛羊兽医卫生保健工作的顺利开展,种羊场必须建立兽医站;并保证相应的机构编制、经费来源和工作场所。

3.2 兽医站的机构与职责

兽医站直接隶属种羊场的领导;兽医站设立站长和工作人员若干名,人员编制根据羊只数量确定,一般一个兽医管理5 000~10 000只羊。

3.3 站长职责

全面负责全县及种羊场的家畜疫病防治工作。

制定兽医站工作人员的职责、奖惩办法和工作纪律,并定期进行检查。

制定种羊场年度家畜疫病的免疫程序、检疫计划、治疗方案、疫病监测计划。

开展动物疫病防治的宣传教育 and 科普工作。