

ICS 65.020

B 65

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 3027—2018

沙鼠防治技术规程

Technical regulations for controlling Gerbillinae

2018 - 12 - 29 发布

2019 - 05 - 01 实施

国家林业和草原局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由新疆维吾尔自治区林业有害生物防治检疫局提出。

本标准由全国林业有害生物防治标准化技术委员会（SAC/TC 522）归口。

本标准起草单位：新疆维吾尔自治区林业有害生物防治检疫局。

本标准主要起草人：刘忠军、陈梦、师茁、杨永刚、阿里玛斯、张帆、王岩、张鲁豫、和子森、王蕾、谢海英。

沙鼠防治技术规程

1 范围

本标准规定了沙鼠的防治基本思路、监测调查、发生危害程度分级、防治技术措施和防治效果评价等。

本标准适用于大沙鼠 *Rhombomys opimus* Lichtenstein、子午沙鼠 *Meriones meridianus* Pallas、长爪沙鼠 *M. unguiculatus* Milne-Edwards、怪柳沙鼠 *M. tamariscinus* Pallas、红尾沙鼠 *M. libycus* Lichtenstein、普氏短耳沙鼠 *Brachiones przewalskii* Büchner 等主要沙鼠的调查和防治，其它沙鼠可参照执行。

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，仅所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。

LY/T 2011—2012 林业主要有害生物调查总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

沙鼠 **gerbils**

沙鼠类属于啮齿目 Rodentia 仓鼠科 Cricetidae 沙鼠亚科 Gerbillinae，国内最常见的种类有大沙鼠、子午沙鼠、长爪沙鼠、怪柳沙鼠、红尾沙鼠和短耳沙鼠等，大沙鼠系大沙鼠属，短耳沙鼠系短耳沙鼠属，其余四种系沙鼠属，主要分布于新疆、内蒙古、甘肃、宁夏等的荒漠戈壁、沙漠和荒漠近农区一带。6种沙鼠的形态特征、生活特性及分布参见附录A.1，其形态图参见附录A.2。

3.2

洞群 **hole groups**

营族群生活的鼠类以家族为单位共同居住的地下场所，由洞口、洞道、窝巢、仓库等构成。活洞群的洞口光滑，洞口周围有新鲜足迹、粪便和植物食迹，废弃洞群无此现象。

3.3

洞群覆盖度 **coverage rate of hole groups**

单位面积内的活洞群面积之和占调查面积的百分比（%）。

3.4

“ Π ”字形条带样方 **strip quadrat of “ Π ”**

一种专门适用于沙鼠空中、地面调查的线路调查方法。

4 防治基本思路

以预防为主，生态调控，分区治理、科学用药，维护荒漠区生态系统稳定为基本思路。在荒漠区边缘以生物防治为主要手段，控制害鼠密度，达到“有鼠不成灾”，防范害鼠向农区迁移，对人类生产生活安全造成威胁；在荒漠区腹地减少人为干扰，提高荒漠生态系统的自我修复能力。在轻度和中度发生区加强监测调查和生物防治措施，合理选择药剂防治；在重度发生区，使用绿色、低毒、无公害防治药剂。爆发成灾时，化学药剂防治仅作为应急措施，慎重使用。

5 监测调查

5.1 调查时间

一般选择4月和9月。

5.2 调查方法

5.2.1 地面线路调查

按照“IT”字形条带样方调查，观测一定宽度，调查鼠密度、洞群覆盖度、林木被害株率。具体方法参见附录B.1。

5.2.2 夹捕调查

放置100个中号板夹（8 cm×15 cm），统计24 h内捕获的鼠数量。具体方法参见附录B.2。

5.2.3 地面影像调查

应用红外线自动监测设备记录单位面积内鼠数量。具体方法参见附录B.3。

5.2.4 航空气象调查

应用轻型飞行器或无人机航空拍摄、记录鼠洞群数量和植被盖度，利用专业分析软件判读洞群覆盖度的方法。具体方法参见附录B.4。

沙鼠的样地调查表，参见附录C。

6 发生、危害及成灾指标划分

6.1 发生、危害程度分级

沙鼠发生危害程度，按秋季鼠密度（目测法或夹捕法）、被害株率、洞群覆盖度分为轻度、中度、重度三个等级。具体分级见表1。

表1 沙鼠发生、危害程度分级

分级指标	秋季鼠密度 D_r (只/hm ²)	被害株率 R_d (%)	洞群覆盖度 C_h (%)
轻度	$0 < D_r \leq 40$	$10 < R_d \leq 30$	$0 < C_h \leq 10$
中度	$40 < D_r \leq 60$	$30 < R_d \leq 60$	$10 < C_h \leq 15$
重度	$D_r > 60$	$R_d > 60$	$C_h > 15$

注：以上三个指标满足其一即可判定发生危害程度。

6.2 成灾指标

年被害株率大于60%或年死亡株率大于10%（幼林）。

7 防治技术措施

7.1 生态保护

对荒漠林区实施封育和保护，减少地下水开采，禁止毁林开垦，禁止私挖乱采，禁止乱捕滥猎。增强荒漠林区生态系统调控能力，改善其生物多样性，维持荒漠林生态系统稳定。

7.2 生物防治

保护鼠类天敌和天敌栖息地，在荒漠林区边缘及近农区范围，沿林区内道路两侧 50 m~100 m 处，间隔 1 km，人工设置 1 处栖架、鸟巢和鸟箱，每 200 m~300 m 设置一处柴草堆或积石堆，优化天敌的栖息、繁殖环境和捕食条件，利于其控制害鼠。

7.2.1 设立人工栖架

人工栖架立木高度 5 m~6 m，立木粗度不小于 15 cm，立木基部埋入地下不少于 1 m；栖架横木长度 60 cm~100 cm，设置在立木顶部，与立木作十字形支撑，立木基部用沥青做防腐处理。用于猛禽类天敌栖息。

7.2.2 设立人工鸟巢（箱）

7.2.2.1 盘状人工鸟巢

上口直径 90 cm~100 cm、内径 30 cm~40 cm、深度 20 cm，采用钢筋或木质材料。固定在立木的顶部，立木制作和规格同人工栖架。用于大型猛禽类天敌栖息繁殖。

7.2.2.2 木制人工鸟箱

长宽高 60 cm×60 cm×40 cm，箱体正面中心偏上处开设直径 10 cm 的进出圆形孔。固定在立木的顶部，立木制作和规格同人工栖架。用于隼、鸢等猛禽栖息繁殖。

7.2.3 设置柴草堆（积石堆）

柴草堆底面直径约 2.5 m、高度约 1 m，由干枯梭梭枝条、玉米秸秆等材料堆成。积石堆由碎石块堆砌而成，为蛇、刺猬、虎鼬等小型害鼠天敌提供庇护、繁殖场所。

7.3 药剂防治

7.3.1 药剂防治时间

一般在 4 月和 9 月底。

7.3.2 投药方式及用量

投药方式有人工投饵和飞机撒播投饵两种方式。通常将鼠药原药和小麦、玉米等辅料按照一定比例拌和晾晒制成鼠药含量不同的毒饵，再进行投放，也可直接投放鼠药含量不同的商品毒饵。

人工投饵，采取见洞口投放，每洞投饵量 1 g~10 g；飞机撒播投饵，投饵量 3 kg/hm²~3.75 kg/hm²为宜。

7.3.3 药剂选择

荒漠林边缘害鼠密度急剧增长、暴发成灾时，可以选择药剂防治。药剂防治仅作为应急措施，药剂宜选择生物灭鼠剂、不孕不育剂、无二次中毒化学杀鼠剂。建议使用地芬·硫酸钡杀鼠剂、贝奥鼠不育剂等。限制、严禁使用的药剂参见附录D。

8 防治效果调查及评价

8.1 防治效果调查

在防治前、后分别对防治区和对照区的林木被害株率、洞群覆盖度及秋季鼠密度三项指标进行调查。

8.2 防治效果评价

以防治前、后的被害株率、洞群覆盖度、秋季鼠密度降低幅度评价防治效果。

8.2.1 评价指标

林木被害防治效果、沙鼠治理效果、沙鼠秋季杀灭效果，具体计算公式参见附录E。

8.2.2 评价标准

鼠害成灾时，达到以下评价指标之一即可判定为防治效果合格：

林木被害防治效果 $>85\%$ ；

沙鼠治理效果 $>75\%$ ；

沙鼠秋季杀灭效果达到危害程度轻度以下。

附 录 A
(资料性附录)

6 种沙鼠的形态特征、生活特性、分布及形态图

A.1 6 种沙鼠的形态特征、生活特性及分布

序号	学名	形态特征	生活特性	国内分布
1	大沙鼠 <i>Rhombomys opimus</i> Lichtenstein	体长大于 150 mm。耳短小，不及后足之半，耳壳前缘列生长毛。上门齿前面有 2 条纵沟。爪锐利。尾长接近体长，尾粗大，被密毛，尾末端形成毛管状黑色“毛束”。背部呈暗黄褐色，杂有毛尖为黑色的毛，腹毛毛尖污白色，尾毛锈红色。	<p>大沙鼠不冬眠，属白昼活动啮齿类动物。夏季活动高峰呈双峰型，活动时间7:00~11:00和18:00~20:00，活动范围在50 m以内；冬季呈单峰型，活动时间12:00~14:00，活动范围一般不超过10 m，在气温较低的月份，几乎不出洞活动。常栖息于沙土荒漠、黏土荒漠和石砾荒漠地区。春夏季多在阴凉、遮隐的洞穴活动；到秋冬季，活动中心迁移至光线充足的坡向。喜在土质松软、不易坍塌的地方构筑洞穴。洞系一般位于沙丘坡地的中下部，而避开完全平坦的地方。洞穴结构复杂，在其聚集地洞穴往往连成一片，有时可绵延几公里。每一个洞系有洞口10个~30个不等，多者可达上百个。洞口直径6 cm~12 cm，洞外常有高出地面的土丘，其直径约80 cm~120 cm。洞群直径15 m~50 m，平均直径约20 m。</p> <p>大沙鼠喜食梭梭，在空间分布上有明显伴随梭梭分布的特征，其食性随季节的变化而变化。早春常剥去梭梭等植物枝条的外皮，食取芯部；植物萌发时，则啃食外皮；当嫩枝长出时，则取食嫩枝和芽，也取食其它早春短命植物。冬季主要以巢区周围的植物茎皮，或夏秋贮存于洞内的梭梭枝条、根或植物种子为食越冬。每年储食两次，初次在仲夏，第2次在秋季。资料显示，大沙鼠每个洞系平均存储梭梭干草约30 kg~100 kg。当栖息地梭梭分布稀少或食源缺少时，大沙鼠具有转移或远距离危害的习性。</p> <p>4月~9月为繁殖期，5月~7月为繁殖高峰期。妊娠期约25 d，每窝产仔1只~11只，一般为4只~7只。</p>	新疆、内蒙古、甘肃和宁夏

2	<p>子午沙鼠 <i>Meriones meridianus</i> Pallas</p>	<p>体型中等,体长93 mm~140 mm,尾长近体长。耳较短,其长约为后足长之半。每枚上门齿唇面有1条纵沟。体躯背面毛色变异亦较大,从沙黄色至深棕色。腹面从毛基到毛尖全白。尾毛上下一色棕黄,近尾端处生有黑色或黑褐色长毛,后足被满白色毛。成体毛色较深,幼体毛色较浅。尾端毛较长呈“毛束”,黑色或白色。爪浅白色。</p>	<p>栖居于沙质松土地带和固定、半固定沙丘。在粗糙的砾石荒漠、沙漠绿洲及新垦区的渠堤,村庄和田园也能见到;在黄土高原常居于山坡上。以草本植物、旱生灌木、小灌木的茎叶和果实为主要食物。一些带刺的灌丛,如狭叶锦鸡儿、沙兰刺头等亦为其所采食。在绿洲农区取食树木幼苗,盗食各种粮食作物,亦取食葡萄干、西瓜、甜瓜、向日葵籽等。</p> <p>每年繁殖2胎~3胎,4月开始繁殖,胎仔数2只~11只,以4只~6只居多。</p>	<p>新疆、甘肃、青海、内蒙古、山西北部 and 陕西北部</p>
3	<p>长爪沙鼠 <i>M. unguiculatus</i> Milne-Edwards</p>	<p>体型中等,体长97 mm~132 mm,尾长约为体长的3/4。每枚上门齿唇面有1条纵沟;躯体背部毛为棕灰黄色,毛基青灰色,上端棕黄色,部分毛尖黑褐色针毛,腹毛灰白色,耳明显。后肢跖部及掌部全部有细毛,无裸区。尾毛明显分为2色,背面与体毛同色,但黑色较多,腹面为亮黄色,尾端毛束以黑色为主,夹有棕黄色毛。爪基黑色,爪尖灰黄。</p>	<p>栖居于沙质土壤的草原地带,农田中数量也较多。在疏松的沙质土壤、背风向阳、坡度小并长有茂密的白刺、滨藜及小画眉草等植物处,为其最适生境。</p> <p>主要以草本植物的种子和叶、茎为食。食性比较复杂。常见取食滨藜、猪毛菜、绵蓬、蒿类和白刺果及其种子,在农区采食胡麻、食糜、黍、高粱、谷子、蚕豆、苍耳和益母草等。秋季有储粮习性。</p> <p>全年均可繁殖,高峰期集中在春、秋季。在农区,2月~5月和7月~9月繁殖;在草原区,3、4月进入交配期。胎仔数3只~10只,妊娠期20 d~25 d。</p>	<p>吉林、辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、宁夏、甘肃、青海和新疆</p>
4	<p>怪柳沙鼠 <i>M. tamariscinus</i> Pallas</p>	<p>体型较大,体长一般为135 mm~182 mm,尾短于体长,后足长30 mm~40 mm。每枚上门齿唇面有1条纵沟;体背棕褐色,带淡红,毛尖有很短黑色,腹面毛纯白色,腹中央为污白色,眼周具一圈白色毛,幼体呈灰棕色。耳边缘具白色短毛。尾具明显二色,尾背面与体背同色,但杂有大量毛尖棕黑色的长毛,使尾背面呈黑棕色,越向尾端黑色部分越长,形成棕黑色毛束,尾腹面尾基部带棕色,其余为纯白色。蹠部腹面有一长条棕黑色条状裸露斑。爪暗棕色。</p>	<p>生活在荒漠和半荒漠地带。主要栖息于各种灌木,包括有怪柳固定的沙丘和黏土地里以及山前蒿属荒漠草原、盆地边缘的绿洲和深部的农作区的渠岸、路旁、宅旁、空地休耕地。喜欢栖息在水分较好、植被茂盛的地带。</p> <p>主要以植物的绿色部分为食,也食植物的幼芽和种子、草籽等。在冬季有储粮习性,储存的食物包括小麦、玉米、野燕麦、草苜蓿等。</p> <p>繁殖期为3月下旬~8月末,胎仔数通常4只~7只。有两个繁殖高峰,第1个高峰出现于4月下旬;第2个高峰出现在7月。</p>	<p>新疆、甘肃</p>
5	<p>红尾沙鼠 <i>M. libycus</i> Lichtenstein</p>	<p>体型较大,体长一般为120 mm~180 mm,尾长等于或略大于体长。每枚上门齿唇面有1条</p>	<p>主要栖息于以蒿属、假木贼为主的黏土荒原和荒漠荒原中。</p> <p>在荒漠草原中大都以植物的茎、叶等绿</p>	<p>新疆</p>

		纵沟。背部毛色灰棕或黄褐色。腹面喉部，四肢内侧白色。尾背毛色呈棕黄色，至尾末端的毛束呈栗红色、栗褐色或栗黑色，毛束长 15 mm 以上，近尾梢黑色或栗褐色毛，约占尾长的 1/3。尾腹面黑色毛稀细而少。后足掌背面沙黄或污白色直至趾部，趾部腹面有一狭长的无毛裸区，其他部分具污白色或带棕色。爪黑色。	色部分为食，在农田、粮场、果园主要啃食农作物的幼苗，取食葡萄干、种子等食物。有储粮习性。 每年繁殖 3 次，每胎仔数 4 只~9 只，妊娠期约 25 d。4 月~8 月为生殖高峰期。	
6	普氏短耳沙鼠 <i>Brachiones przewalskii</i> Büchner	中国特有种。短耳沙鼠体形较小，体长平均 96 mm。耳小，一般均不露出耳部体毛之外，平均长度不超过 8 mm。短耳沙鼠头骨短而宽，顶骨的外侧向前伸。门齿孔短，颧宽大于两听泡处的后头宽。颧弓颌骨颧板不如其他沙鼠发达。尾较短，平均 72 mm。背面为浅沙黄褐色，毛基灰色。灰色部的长度略大于毛长一半，毛尖黑色，中段黄褐色。腹毛为纯白色。颊部白色，略带沙黄。前足掌裸露，后足掌具白色稀疏的毛。爪较长，灰白或灰褐色。	短耳沙鼠栖息于荒漠固定沙丘或半固定沙丘地区，尤其喜欢选择生长红柳、芦苇、胡杨等干旱植物的生境作为栖息位点。 主要取食植物的绿色部分和种子，也取食些昆虫。 繁殖开始于 4 月，每年 2 胎，每胎 3 只~7 只。	新疆、甘肃、内蒙古

A.2 6 种沙鼠的形态图



图 A.1 大沙鼠



图 A. 2 子午沙鼠



图 A. 3 长爪沙鼠



图 A. 4 柽柳沙鼠



图 A.5 红尾沙鼠



图 A.6 短耳沙鼠

附录 B
(资料性附录)
沙鼠的样地调查及计算

B.1 “Π”字形条带样方调查法

在林班内设置调查路线，以荒漠灌木林区中的便道、牧道或者沙丘道间通道为调查路线，在调查路线上间隔 2 km~3 km 设置一个“Π”字形条带样方作为详查标准地（样线调查），左右互相交叉，“Π”字形条带样方以调查路线上随机一个点为起点，为了确保调查准确和调查人员安全，并兼顾复杂地形，按照垂直于行走路线的方向步行调查 500 m 长度为“Π”形条带样方的第 1 条边（第 1 个样线）；到终点按照行走路线前进方向，以垂直于第 1 条样线再调查第 2 条边（第 2 个样线），到第 2 个样线终点时再按照垂直于第 2 条样线平行第 1 条边向行走路线方向调查第 3 条边（第 3 个样线），形成一个“Π”字形条带样方，内含 3 条 500 m 长，目测宽度 20 m，总长 1.5 km 的样线，调查该样线上林木被害率、沙鼠洞群密度、洞群覆盖度。

B.1.1 目测观察

在进行“Π”字形条带样方开展样线调查时，在样线及附近，选择大小适中便于观察的孤立沙鼠洞群，在距沙鼠洞 50 m 左右便于观察的地点，设观察人员 1 名，在沙鼠活动高峰期每 10 min 观察一次，观察 1 h，以观察到的数量最高数为准，为一个洞群的沙鼠数。然后将标准地内洞群的鼠洞全部堵上并做标记，第 2 天早上检查盗开的有效洞口数，在有效洞口处布放弓形夹，连续 2 d~3 d 捕净样方内的沙鼠。粘土梭梭荒漠区和沙土梭梭荒漠区各设置多个标准样地。

B.1.2 计算校正系数平均值

计算校正系数平均值计算公式见式 (B.1)：

$$f = \frac{C_{\max}}{S} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

f——沙鼠目测调查统计校正系数；

C_{max}——目测数量最大值；

S——连续捕净的鼠数量。

B.1.3 计算洞群密度

假定调查设置“Π”字形条带样方直线所穿过的有沙鼠活动的洞群数（活洞群），等于路线带中具有活洞群，洞群的平均横径（与路线垂直的横径）相当于带的宽度。调查统计直线所通过的活洞群数目，并测量洞群的长和横径，然后根据所调查活洞群的横径求出平均横径。以直线的总长度乘以平均洞群横径，就是样线带的总面积。以直线所通过的活洞群数除以路线带的总面积，就会得到洞群密度，即单位面积中的洞群数。其计算公式见式 (B.2)：

$$D_h = \frac{10 \cdot T}{L \times d} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

D_h ——洞群密度（个/ hm^2 ）；

T ——调查路线所通过的洞群总数（个）；

L ——调查路线总长度（km）；

\bar{d} ——洞群平均横径（m）。

B.1.4 计算洞群覆盖度

用洞群总长度除以路线总长度，就得到了洞群覆盖度。其计算公式见式（B.3）：

$$C_h = \frac{l}{L} \times 100\% \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

C_h ——洞群覆盖度（%）；

l ——调查路线所通过的洞群总长度（km）；

L ——调查路线总长度（km）。

B.1.5 计算沙鼠密度

单位面积（ hm^2 ）内沙鼠个体数。

计算公式见式（B.4）：

$$D_r = C_{\max} \times \int \times D_h \dots\dots\dots (B.4)$$

式中：

D_r ——沙鼠密度（只/ hm^2 ）；

C_{\max} ——目测最大数（只/洞群）；

\int ——校正系数；

D_h ——洞群密度（个/ hm^2 ）。

B.1.6 被害株率调查

在“Π”字形样方的样线上采用随机调查梭梭100株，每簇梭梭有树干、枝被啮食，树下有洞均计为被害株。被害株率计算公式见式（B.5）：

$$R_t = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (B.5)$$

式中：

R_t ——被害株率（%）；

n ——被害株数（株）；

N ——调查株数（株）。

B.2 夹捕法

使用中号板夹（8 cm×15 cm），25个鼠夹排列成一条直线，夹距5 m，行距20 m，并排4行，100个夹子占地1 hm^2 ，组成一个单元，连捕24 h。每生境至少布设3个样方，以样地平均捕获鼠数量代表鼠密度。

B.3 影像调查法

将红外线相机固定在三角形支架（专利 ZL 2015207029509）上，相机镜头朝正北向，避开直射光，相机镜头对准鼠洞洞口、天敌栖架和被害植物等目标物，距离 5 m 为宜。红外线相机设置成闪光自动模式、按当前日期、拍摄时间间隔 3 秒、连拍张数 3 张、对焦模式自动、感光度自动等。红外线相机选择可充干电池，每 20 d~25 d 进行一次电池、储存卡的更换和设备维护工作。记录红外线相机布设点 GPS 位置生境信息、相机编号及内存卡编号等。红外线相机有效拍摄率达 30% 以上。通过使用环境信息数据采集系统软件或进行人工统计，分析判读出主要害鼠种类、天敌出现频次（次/天）及其日、月、四季的活动规律。地面调查鼠密度较大的地域，害鼠出现频次增加，依据它们的相关性关系，可通过影像调查法初步判断红外线相机观测地的鼠害发生、天敌数量、植被被害的基本情况。

B.4 航拍调查法

应用轻型飞行器或无人机及多光谱相机（辅助采用高光谱和 LIDAR 相机设备）进行航空拍摄和解译，动态监测沙鼠发生、灾害情况及其发生规律的调查方法。

先对选定的航摄区用无人机、轻型固定翼飞机或旋翼直升机进行航拍获取多光谱影像数据，拍摄的图片同步记录 GPS 位点，之后随机抽取 3% 的图片，进行相应 GPS 位点人工地面调查，包括鼠洞密度、植被与地形因子（坡度、坡向、海拔高度）等，尽量获取厘米级的数据，地面调查数据与航拍区 GPS 位点影像图进行比较，判读符合率。根据鼠洞在影像上的目视判读特征，采用 ArcGIS 软件进行数字化处理，用直接或间接方法识别影像上的鼠洞空间分布数据、鼠洞密度数据和林木覆盖率，以此分析鼠害发生、危害程度及分布规律。

附 录 C
(规范性附录)
沙鼠的样地调查表

表 C.1 沙鼠样地调查记录表

地点： 省 市 县 乡镇 村 林班号： 小班号：
 地理坐标： 经度 纬度 生境类型： 主要树种： 郁闭度：
 调查人： 调查时间：

样地号	被害株率 (%)	死亡株率 (%)	洞群数 (个)	备注

表 C.2 沙鼠样地调查汇总表

地点	洞群覆盖度 (%)	洞群密度 (个/hm ²)	秋季鼠密度 (只/hm ²)	备注

表 C.3 沙鼠发生面积、危害调查记录汇总表

地点	生境类型	树种	以被害株率统计的发生面积 (hm ²)				以洞群覆盖度统计的发生面积 (hm ²)			备注
			轻	中	重	成灾	轻	中	重	

附 录 D
(规范性附录)
鼠害防治药剂选择

序号	药剂类型	药剂名称	使用方法	备注
一、建议使用种类				
1	肠道梗阻剂	地芬·硫酸钡	含量 20.02% 的饵剂, 堆施或撒施, 每公顷约 3000 g~3750 g。	
2	不育剂	新贝奥	每公顷约投 300 堆~450 堆, 每堆投药 2 g~5 g。首次投药后间隔 4 d~5 d 后再投第二次, 连续投药 3 次。	
二、限制使用种类				
3	胃毒剂	溴敌隆	配制成 0.01% 的毒饵, 每洞一堆 1 g, 每公顷约 300 堆。	仅限于在鼠小面积灾害发生时应急防治使用。
4		敌鼠钠盐	配制成 0.05% 的毒饵, 每洞一堆 2 g~5 g, 每公顷约 300 堆~450 堆。	
5		杀鼠醚	配制成 0.075% 的毒饵, 每洞一堆 2 g~5 g, 每公顷约 300 堆~450 堆。	
6		溴鼠灵	配制成 0.005% 的毒饵, 每堆 2 g~5 g, 每公顷约 300 堆~450 堆。	
三、禁止使用种类				
7	胃毒剂	磷化锌		
8		灭鼠灵		
9		肉毒素类		
10		甘氟		
11		敌鼠强		
12		氟乙酰胺		

附 录 E
(资料性附录)
防治效果评价指标计算

E.1 林木被害防治效果计算

林木被害防治效果计算公式见式 (E.1) :

$$E_1 = \frac{R_{t1} \cdot \frac{R_{t0}'}{R_{t0}} - R_{t1}'}{R_{t1} \cdot \frac{R_{t0}'}{R_{t0}}} \times 100\% \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

- E_1 ——林木被害防治效果 (%) ;
- R_{t0} ——对照区治理前林木被害株率 (%) ;
- R_{t0}' ——对照区治理后林木被害株率 (%) ;
- R_{t1} ——防治区治理前林木被害株率 (%) ;
- R_{t1}' ——防治区治理后林木被害株率 (%) 。

E.2 沙鼠治理效果计算

沙鼠治理效果计算公式见式 (E.2) :

$$E_2 = \frac{C_{h1} \cdot \frac{C_{h0}'}{C_{h0}} - C_{h1}'}{C_{h1} \cdot \frac{C_{h0}'}{C_{h0}}} \times 100\% \dots\dots\dots (E.2)$$

式中:

- E_2 ——沙鼠治理效果 (%) ;
- C_{h0} ——对照区治理前洞群覆盖度 (%) ;
- C_{h0}' ——对照区治理后洞群覆盖度 (%) ;
- C_{h1} ——防治区治理前洞群覆盖度 (%) ;
- C_{h1}' ——防治区治理后洞群覆盖度 (%) 。

E.3 沙鼠秋季杀灭效果计算

沙鼠秋季杀灭效果计算公式见式 (E.3) :

$$E_3 = \frac{D_{r1} \cdot \frac{D_{r0}'}{D_{r0}} - D_{r1}'}{D_{r1} \cdot \frac{D_{r0}'}{D_{r0}}} \times 100\% \dots\dots\dots (E.3)$$

式中:

- E_3 ——沙鼠秋季杀灭效果 (%) ;

D_{r0} ——对照区治理前沙鼠密度（只/hm²）；

D_{r0}' ——对照区治理后沙鼠密度（只/hm²）；

D_{r1} ——防治区治理前秋季沙鼠密度（只/hm²）；

D_{r1}' ——防治区治理后秋季沙鼠密度（只/hm²）。

注：以上所有公式中，治理前后间隔期应在3个月以上。
