

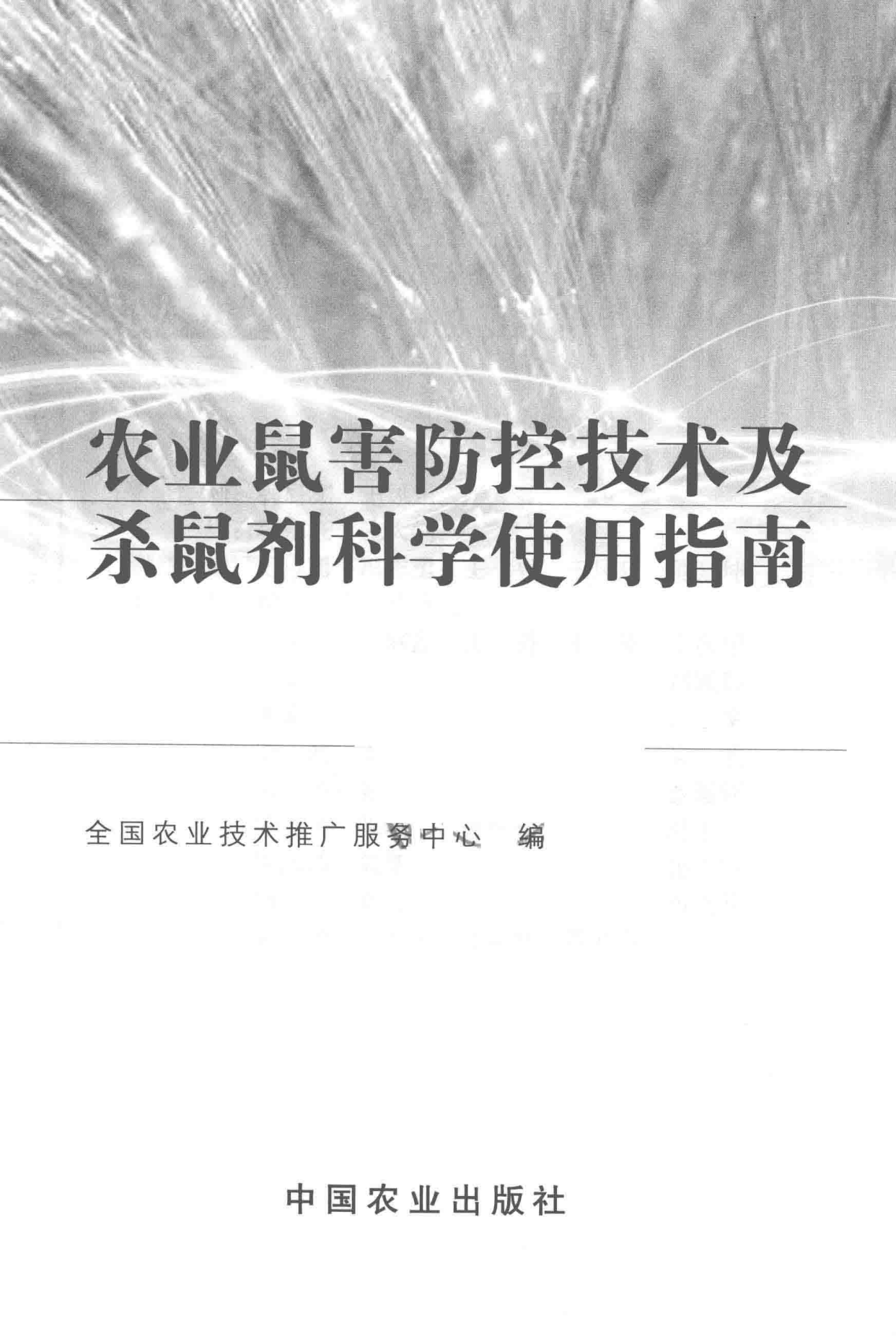
农业鼠害防控技术 及杀鼠剂科学使用指南

NONGYE SHUHAI FANGKONG JISHU
JI SHASHUJI KEXUE SHIYONG ZHINAN

全国农业技术推广服务中心 编



 中国农业出版社



农业鼠害防控技术及 杀鼠剂科学使用指南

全国农业技术推广服务中心 编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业鼠害防控技术及杀鼠剂科学使用指南 / 全国农业技术推广服务中心编. —北京: 中国农业出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-109-23251-8

I. ①农… II. ①全… III. ①农业—鼠害—防治—指南②杀鼠剂—使用方法—指南 IV. ①S443-62
②TQ456-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 185572 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 张洪光 阎莎莎

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 17 插页: 6

字数: 293 千字

定价: 56.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序



鼠害是一个世界性问题，其对人类的影响涉及多方面，如农业生产、鼠传疾病、生态环境等。据国际水稻研究所 2003 年的统计，仅在亚洲，每年鼠害对水稻的危害损失约为水稻总产量的 6%，总计近 3 600 万 t，可供 2.15 亿人食用 12 个月。我国也是一个农业鼠害发生十分严重的发展中国家。2009—2015 年，由全国农业技术推广服务中心主持的“主要农作物鼠害调查综合分析与研究”课题组，联合中国科学院、中国农业大学、中国农业科学院植物保护研究所、四川省农业科学院植物保护研究所、广东省农业科学院植物保护研究所、山西省农业科学院植物保护研究所、河北昌黎果树研究所等从事鼠害研究的科研单位，以及全国 31 个省级植保站和 264 个县级植保站开展主要农作物鼠害种类普查，完成了农田主要鼠类区划、鼠害对粮食作物的危害损失研究和主要优势鼠种的发生趋势研究工作。基本摸清了我国主要作物种植区的鼠类发生种类及状况，查明对主要农作物有危害的鼠形动物近 67 种，分属 3 目 8 科。调查发现，鼠类对所有的农作物均有不同程度的危害，鼠类种群的发生趋势呈年际间波动，一般 10 年为一个暴发周期。

21 世纪以来，全国每年农田鼠害的发生面积均在 0.27 亿~0.33 亿 hm^2 次，农户年均发生 1 亿~1.3 亿户次，平均每年造成田间及农户储粮损失超过 100 亿 kg。全世界因鼠害造成储粮的损失约占收获量的 5%，发展中国家储藏条件较差，平均损失 4.8%~7.9%，最高达 15%~20%。褐家鼠、黄胸鼠、小家鼠等既危害田间作物，也是农舍的主要害鼠，这些啮齿动物在农田和农舍之间往返迁移，造成“春吃苗、夏吃籽、秋冬回家咬

袋子”的现象。全国农业技术推广服务中心于 2012—2013 年在全国 11 个省份就我国农村害鼠对储粮造成的危害损失和防治情况进行了大规模的调查。从调查结果来看,粮食仓储期间鼠害损失率为 1.14%,低于全世界因鼠害造成储粮的损失占收获量 5%的比率。但由于我国粮食生产量世界第一,2013 年达 6 亿 t,按 1.14%的仓储损失率计算,鼠害造成的损失总量为 68.4 亿 kg,其绝对损失量依然惊人。各省份实地调查的数据也显现出鼠害对仓储粮食造成的危害损失较大,但各地的危害量呈现出一定的差异性。我国农户储粮的方式有堆放、简易粮仓及专用粮仓、其他方式,不同储粮方式鼠害损失率也不同。其中采用堆放的农户最多,占总储粮方式的 45.80%;简易粮仓占 29.22%;专用粮仓占 19.62%;其他方式储粮占 5.36%。堆放方式的鼠害损失率最高,达 5.51%;简易粮仓次之,为 3.79%;专用粮仓损失率为 1.08%;其他方式储粮损失率为 1.49%。

我国非常重视农区鼠害的防控工作。鼠害的防控工作在不同历史时期都取得了明显的成效,特别是随着科学控制鼠害技术的研究与应用推广,使我国农区鼠害严重发生的情况得到了有效控制,在防灾、防病、保产、保安全、保生态方面都取得了显著成绩。21 世纪以来,随着国家全面治理和整顿“毒鼠强”等非法剧毒急性杀鼠剂市场,科学灭鼠知识与技术得到了广泛的推广应用,经过农业植保部门的全面宣传与培训,抗凝血杀鼠剂在农村得到了普遍应用,已经被广大农民群众所接受。同时,以毒饵站灭鼠技术、TBS(围栏+捕鼠器)技术、生物防治技术为主的鼠害绿色防控技术在科研、教学、推广等相关单位的共同参与下也取得重大突破,并在各地建立了一批示范区,为今后我国农区鼠害的可持续治理提供了技术保障。

为了更好地传播科学防控鼠害的知识与技术,将有关研究成果尽快应用到实践中,我们组织有关专家对近十年来我国农业鼠害监测与防控技术进行了全面的梳理,编写了这本《农业鼠害防控技术及杀鼠剂科学使用指南》。同时,我们还将拍摄到的鼠类田间发生和危害照片一并放到书中,供

广大读者参考。本书具有通俗易懂、形象直观、方便实用、图文并茂的特点，可供基层广大植保技术人员、农民以及农业院校相关专业学生参阅使用。

在本书编写的过程中，中国科学院动物研究所马勇先生帮助各地鉴定了鼠种，同时还帮助基层技术人员进行了鼠种分类及鉴定方面的培训，在此表示衷心的感谢！

编 者

2017年7月

目 录



序

第一章 鼠类的危害	1
第一节 鼠类对农业生产的危害	1
第二节 鼠类对草原植被的危害	5
第三节 鼠类对养殖场的危害	6
第四节 鼠类对林业生产和水利设施的危害	7
第五节 鼠类对工业、商业的危害	7
第六节 鼠类在传播疾病方面的危害	8
第七节 鼠类的利用	10
第二章 我国农区主要鼠种	15
第一节 松鼠科 (Sciuridae)	15
一、岩松鼠	15
二、花鼠	16
三、长尾黄鼠	17
四、达乌尔黄鼠	17
五、赤颊黄鼠	19
第二节 仓鼠科 (Cricetidae)	20
一、黑线仓鼠	20
二、大仓鼠	21
三、长尾仓鼠	22
四、短尾仓鼠	23
五、灰仓鼠	24

六、昭通绒鼠	25
七、藏仓鼠	25
八、东方田鼠	26
九、根田鼠	27
十、白尾松田鼠	28
十一、社田鼠	28
十二、鼯形田鼠	29
十三、莫氏田鼠	30
十四、长爪沙鼠	31
十五、子午沙鼠	32
十六、布氏田鼠	34
十七、棕色田鼠	35
十八、黑腹绒鼠	36
十九、大绒鼠	39
二十、棕背鼯	40
第三节 鼯形鼠科 (Spalacidae)	41
一、中华鼯鼠	41
二、罗氏鼯鼠	42
三、东北鼯鼠	43
四、秦岭鼯鼠	44
五、草原鼯鼠	46
第四节 鼠科 (Muridae)	47
一、褐家鼠	47
二、黄胸鼠	48
三、大足鼠	50
四、黄毛鼠	51
五、社鼠	52
六、小家鼠	53
七、卡氏小鼠	54
八、板齿鼠	55
九、黑线姬鼠	56
十、高山姬鼠	57

十一、朝鲜姬鼠	59
十二、针毛鼠	60
十三、巢鼠	61
第五节 跳鼠科 (Dipodidae)	62
一、五趾跳鼠	62
二、三趾跳鼠	63
第六节 林睡鼠科 (Zapodidae)	64
林睡鼠	64
第七节 鼯鼠科 (Soricidae)	64
一、臭鼯	64
二、灰麝鼯	65
三、短尾鼯	66
第八节 鼠兔科 (Ochotonidae)	67
高原鼠兔	67
第三章 鼠类种群数量预警监测	70
第一节 鼠类数量动态	71
第二节 种群数量调节理论	72
一、生物因素影响学说	72
二、气候因素影响学说	73
三、综合因素影响学说	74
四、种群调节学说	74
五、自然调节的进化意义	75
第三节 鼠类种群预测	75
第四节 生命表	77
第五节 种群数量趋势指标 (I) 的分析	87
第六节 Leslie 转移矩阵	87
第四章 鼠害的物理控制技术	94
第一节 鼠夹类	94
一、踏板夹	94
二、弓形夹	95

三、环形夹	95
第二节 鼠笼	96
一、捕鼠笼	96
二、倒须式捕鼠笼	96
三、踏板式连续捕鼠笼	97
第三节 弓箭	97
一、竹弓	97
二、暗箭	98
三、丁字形弓箭	98
四、三角架踏板地箭	98
第四节 板压	99
第五节 圈套	99
一、枝条法	99
二、绳套法	100
第六节 剪具	100
第七节 钓钩类	101
第八节 设障埋缸法	101
第九节 电子灭鼠器	101
第十节 超声波驱鼠器	102
第十一节 粘鼠胶板法	102
一、松香类粘鼠胶	103
二、“四合一”粘鼠胶	103
三、101-粘鼠胶	103
第十二节 爆破灭鼠法	103
一、烟炮灭鼠	103
二、LB型灭鼠雷管	104
第十三节 其他捕鼠方法	104
一、灌水法	104
二、挖洞法	104
三、烟熏法	105
四、洞外守候法	105
五、灯光捕捉法	105

六、跌洞法	105
七、竹筴围捕法	106
八、人工捕打法	106
九、盆扣法	106
十、陷鼠法	106
十一、吊桶法	106
十二、翻柴草堆灭鼠法	106
第五章 主要化学杀鼠剂及其应用	107
第一节 杀鼠剂的性质	107
一、经口杀鼠剂	107
二、杀鼠剂的载体	110
三、毒饵的投放	111
第二节 常用经口杀鼠剂	112
一、常用经口杀鼠剂	112
二、非抗凝血剂类灭鼠药	117
三、停止或禁止使用的杀鼠剂	117
第三节 杀鼠剂中毒诊断与抢救措施	118
附表 化学杀鼠剂	118
第六章 毒饵站灭鼠技术	123
第一节 毒饵站的种类及使用方法	123
一、毒饵站的种类及制作方法	123
二、毒饵站的使用方法	126
第二节 毒饵站灭鼠的优点	127
第三节 毒饵站灭鼠试验研究与推广	129
一、毒饵站灭鼠试验研究	129
二、毒饵站灭鼠技术推广应用	139
第七章 鼠害的生物控制技术	143
第一节 鼠的捕食性天敌	143
一、捕食性兽类	144

二、爬行类捕食天敌	150
三、捕食性鸟类	156
四、鼠类的其他天敌	167
第二节 天敌在鼠害控制中的作用与应用	168
一、天敌对鼠类的捕食活动	168
二、捕食性天敌控制鼠害的应用	169
第三节 病原微生物控鼠	174
一、微生物灭鼠介绍	174
二、微生物灭鼠的特点	175
三、微生物灭鼠的应用	176
四、微生物灭鼠的其他探索	177
第四节 植物源毒素控鼠	178
一、驱鼠植物及其应用	178
二、毒鼠植物及其毒性机理的研究	180
三、导致鼠类产生不育作用的植物及其 研究现状	182
第五节 肉毒梭菌毒素的应用	183
第八章 鼠害的不育控制技术	186
第一节 不育控制的理论基础	186
第二节 不育控制技术	188
一、手术不育	188
二、化学不育剂	188
三、植物不育剂	189
四、免疫不育	190
五、不育剂潜在的问题	193
第三节 棉酚的不育效果	193
第四节 雷公藤制剂的不育效果	195
第五节 左炔诺孕酮的不育效果	199
第六节 炔雌醚的不育效果	203
第七节 不育控制的实践	206

第九章 围栏+捕鼠器 (TBS) 控制鼠害技术	212
第一节 TBS 概述	212
一、TBS 定义	212
二、TBS 技术原理	212
三、TBS 技术的意义	213
第二节 TBS 技术应用规范	214
一、样地条件	214
二、技术要求	214
三、调查方法	215
第三节 TBS 技术研究进展	216
一、内蒙古自治区正蓝旗	216
二、四川省彭山县	222
三、新疆温泉县	225
四、吉林省公主岭市	228
第四节 TBS 技术的评价	232
一、捕获率高, 防治效果显著	232
二、监测数据全面, 扩大了监测效果	232
三、环保、无公害、经济控鼠性强, 扩大了自然控鼠的能力, 实现人与自然和谐发展	232
附录	234
附录一 农区鼠害监测技术规范 (NY/T 1481—2007)	234
附录二 农区鼠害控制技术规程 (NY/T 1856—2010)	246

第一章

鼠类的危害

啮齿动物对许多人来讲是比较专业化的名词,更加通用的词是鼠类。鼠害则是针对生产、生活评估鼠类所造成危害的社会经济学观点。当啮齿动物对人类的生产和生活以及生态环境或生存条件造成直接和间接的经济损失或产生了负面的影响时,即发生了鼠害。通常只有当害鼠的发生超过一定数量时才会对农业生产、生态环境有害。一般而言,啮齿动物的密度越高,分布范围越大,所造成的损失越重。根据受害的对象,可将鼠害分为农业鼠害、林业鼠害、城市鼠害、卫生鼠害等类型。在我国通常也将食虫目和兔形目等外形与啮齿目相似的物种称为鼠形动物。本书中所提到的鼠类也包括了几种食虫目和兔形目的物种。

第一节 鼠类对农业生产的危害

据联合国粮食及农业组织 (FAO) 1975 年统计,全世界每年因鼠害造成的农作物损失占总产值的 10%~20%,特别是在比较温暖的气候条件下或生产管理相对薄弱的情况下鼠害造成的损失更为突出,如非洲、中东及东南亚的一些国家,鼠害的损失常常超过植物病害、虫害、草害的损失总和。1975 年世界各国的农业因鼠害造成的损失,约为 170 亿美元,相当于世界上 25 个最贫穷国家的年国民生产总值之和。仅以粮食而言,每年即达 500 亿 kg 之多,足够 1.5 亿人一年的口粮。在一般情况下,鼠害可使农田谷物减产 5%~10%。2010 年在南非布隆方丹召开的第四届国际啮齿动物生物学与治理研讨会 (4th ICRBM, International Conference Rodent Biology and Management) 上,科学家认为发展中国家由于鼠害造成的农业损失约为农产品总值的 5%~17% (表 1-1)。

在我国,约有 80% 以上的啮齿动物不同程度地对我们的生存环境造成现实的危害或潜在的威胁。其中,对农作物构成危害的主要有 30 多种,发生面积大 (图 1-1)、危害重的种类有 10 余种,主要是褐家鼠、小家鼠、黑线姬鼠、黄毛鼠、黑线仓鼠、大仓鼠、鼯鼠、沙鼠、达乌尔黄鼠、花鼠、板齿鼠、

黄胸鼠、东方田鼠等。然而，啮齿动物作为生态系统的组成部分，在能量流动和物质流动中扮演着重要角色，它们啃食农作物，有时造成了危害，但从某种意义上讲又因其采食有害昆虫，并对所啃食的植物有一定的生长刺激作用，或有助于生物群落的自我调节；它们掘洞虽然可造成堤坝决口或破坏草场，但对农耕或草原土壤也有一定的改良作用。

表 1-1 热带、亚热带地区啮齿动物对一些作物的危害直接造成的损失
(引自朱恩林等，2001)

作物	地区	鼠害损失 (%)
甘蔗	牙买加	5
	巴巴多斯	6
水稻	菲律宾	10
	爪哇	40
	印度	6~9
椰子	科特迪瓦	10~15
	斐济	5~13
	牙买加	5~36
可可	所罗门群岛	1~9

啮齿动物对农业的危害几乎涉及所有的农作物及其整个生育期。水稻、小麦、玉米、甘蔗及豆类、瓜果和蔬菜等主要作物均是害鼠啃食的对象（表 1-2）。20 世纪 80 年代以后我国鼠害发生面积呈上升趋势，轻者减产 10%~20%，重者达 30% 以上。特别是 2000 年以来，保护地蔬菜发展迅速，而鼠害对保护地蔬菜生产已构成严重威胁，如辽宁丹东调查，保护地蔬菜被害率为 20%~40%，以茄果类、瓜类和豆类蔬菜受害为重，此外，甘蔗、花生、果树等经济作物也受害频繁。据估计，20 世纪 90 年代中后期，全国每年因鼠害造成的粮食和经济作物的损失折人民币达 100 亿元。1997 年宁夏 16.7 万 hm^2 作物发生严重鼠害，损失粮食达 4 200 万 kg ，有些农民辛苦 1 年的收获不如挖鼠洞获得的多。因此，个别农民消极种田，干脆靠挖鼠洞收集粮食（《报刊文摘》，2001 年 6 月）。1999 年 11 月 30 日《工人日报》报道黑龙江 1/5 土地遭受鼠害，粮食损失 10 亿 kg 以上，许多地区鼠捕获率达到 8%~20%，孙吴县部分农田鼠密度超过 3 000 只/ hm^2 ，造成粮食颗粒无收。福建省对稻田的调查表明，鼠害造成的损失相当于同期虫害造成损失的 5~10 倍。据估计，仅台湾每年损失的谷物即达 20 000 万 kg 。1967 年，新疆北部小家鼠数量猛增，粮食损失达 15 000 万 kg （图 1-1）。

表 1-2 我国主要害鼠对农作物的危害程度
(引自朱恩林等, 2001)

鼠种	水稻	小麦	玉米	甘薯	豆类	瓜果 (含干果)	蔬菜	甘蔗
小家鼠	+	+	++			+	++	
褐家鼠	++	++	++	+		++	++	
黄胸鼠	++	+	++	+		++	++	+
黄毛鼠	++			+		+	+	++
黑线姬鼠	+	++	++		+	++	++	
黑线仓鼠	+	++	++		++	++	++	
大仓鼠		++	++			+		
板齿鼠	+	+	+	+				++
社鼠		+	+	+		+		
巢鼠	+	+	+		+	+		
大足鼠	++		+			+		
棕色田鼠		++		+	+	+	+	
中华鼯鼠		++	+	+	+	+	+	
长爪沙鼠		+	+		+		+	
东方田鼠		+	+		+	+	+	
草原黄鼠		++	+		+	+	+	
达乌尔黄鼠		+	+		+			
岩松鼠			+		+	++		

鼠害不仅在田间发生, 对农户储粮造成的损失也相当严重。全世界因鼠害造成储粮的损失约占收获量的 5%。发展中国家储藏条件较差, 平均损失 4.8%~7.9%, 最高达 15%~20%。褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黑家鼠 (*Rattus rattus*)、黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*)、小家鼠 (*Mus musculus*) 等既危害田间作物, 也是农舍的主要害鼠, 这些啮齿动物在农田和农舍之间往返迁移, 造成“春吃苗、夏吃籽、秋冬回家咬袋子”的现象。据农业部调查, 一

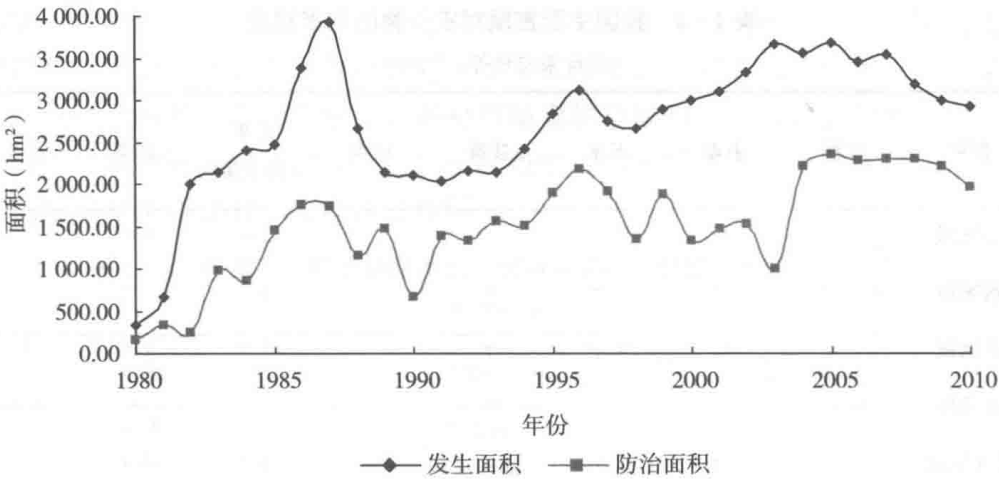


图 1-1 1980—2010 年全国农田鼠害发生与防治面积

注：1980—1982 年为 18 省（自治区、直辖市）统计资料，1983—1987 为 20~24 省（自治区、直辖市）统计资料，1987—2000 年为 27 省（自治区、直辖市）统计资料，2001—2002 年为 29 省（自治区、直辖市）统计资料，2003—2004 年为 30 省（自治区、直辖市）统计资料，2005—2010 年为 31 省（自治区、直辖市）统计资料（含新疆生产建设兵团）。

个农户年损失储粮少者 10~20kg，多者 50~60kg，有的地方高达 100kg 以上。我国有 2/3 以上的农户遭受鼠害，其中仅被啮齿动物吃掉的稻种每年达 5 000kg 以上。甚至出现因稻种损失不得不将部分稻田改种晚稻的情况（图 1-2）。

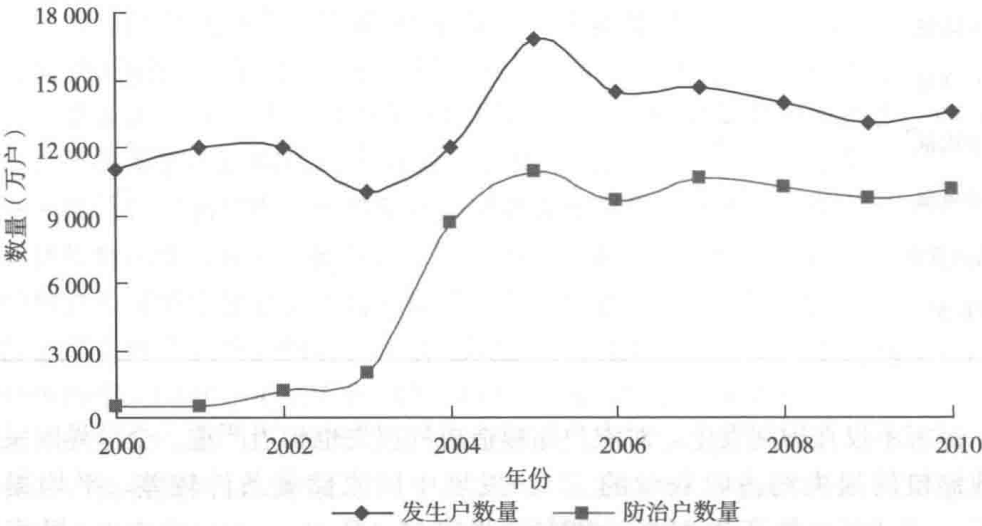


图 1-2 2000—2010 年全国发生与防治鼠害农户数量

我国农区害鼠种类多、繁殖快、适应性强，一些地区的害鼠种群密度基数高，且处于数量上升阶段。各种经济作物种植比例上升，免耕土地与设施农业