



病死畜禽无害化处理

主推技术

李志 杨军香 主编



中国农业科学技术出版社



病死畜禽无害化处理

主推技术

李 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

病死畜禽无害化处理主推技术 / 李志, 杨军香. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2013.11

ISBN 978-7-5116-1407-0

I. ①病… II. ①李… ②杨… III. ①畜禽-传染病-尸体-处理 IV. ① S851.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 249721 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 11 月第 1 版 2013 年 11 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 志 赵金山

主 编 李 志 杨军香

副 主 编 赵金山 刘长春

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王 勇	王 震	王国利	王英姿	计 越
占秀安	全 勇	刘 双	刘小红	刘长春
李 志	李蕾蕾	杨军香	宋丽萍	张 闯
陈树志	卓坤水	周开锋	周培校	赵秀花
赵金山	赵景义	茹宝瑞	黄京书	黄萌萌
章伟建	管业坤	廖新倮		

当前,我国畜牧业正处于由传统养殖模式向标准化、规模化和集约化养殖模式转型时期,与发达国家相比,畜牧业整体产业化程度偏低,技术体系还不完善,尤其是病死畜禽无害化处理技术一直滞后于生产发展的需要。近年来,畜禽生产中病死畜禽现象时有发生,若处理不好或到处乱丢弃病死畜禽尸体,极易造成环境污染和病源传播扩散,对环境和食品安全造成隐患,危及畜禽生产和人们生命安全。

为进一步推动畜禽标准化规模养殖发展,总结各地在畜禽养殖方面的主推技术,有效提升基层畜牧技术推广人员科技服务能力和养殖者劳动技能,2013年全国畜牧总站组织全国各省畜牧技术推广站、高校及研究院所等有关专家,就畜禽养殖标准化示范场内的病死畜禽无害化处理情况进行了调研,经过会议讨论及多次现场考察,我们归纳、提炼了不同畜种适宜推广的病死畜禽无害化处理技术,并编写了《病死畜禽无害化处理主推技术》一书,主要内容包括:概述、病死猪无害化处理主推技术、病死禽无害化处理主推技术、病死牛羊无害化处理主推技术、病死畜禽无害化区域性主推技术等5大方面。本书图文并茂,内容深入浅出,技术具有先进、实用的特点,可操作性强,适于养殖场人员和各级畜牧

前言

Preface

人员学习和运用，对提升基层畜牧技术推广人员和养殖者的管理水平具有重要意义和促进作用。

本书参考了有关省（区、市）的部分资料，在此表示感谢！由于编写时间仓促，书中难免有疏漏之处，请读者批评指正。

编者

2013年7月

第一章 概述	1
第一节 病死畜禽无害化处理发展概况	1
一、病死畜禽的危害	1
二、病死畜禽无害化处理的意义	1
三、国内病死畜禽无害化处理发展概况	2
第二节 病死畜禽无害化处理的主要方式	3
一、深埋法	3
二、焚烧法	3
三、堆肥法	4
四、化尸窖法	5
五、化制法	6
六、生物降解法	6
第二章 病死猪无害化处理主推技术	8
第一节 深埋法	8
一、选址	8
二、挖坑	8
三、病死猪的运送及掩埋前的处理	9
四、掩埋	10
第二节 焚烧法	13
一、焚烧炉	13
二、无害化焚烧炉操作	14
三、优点与缺点	15
四、成效	15
第三节 化尸窖法	16
一、化尸窖的建造	16
二、化尸菌剂的使用方法及注意事项	19
三、化尸窖(井)及其设施设备的管理	20
四、管理员卫生防护要求	20
五、档案管理要求	20
第四节 堆肥法	21
一、堆肥地点选择	21

二、堆肥箱设计	21
三、堆肥箱容积	23
四、列型堆与静态堆	24
五、堆肥设备	24
六、堆肥操作步骤	25
七、堆肥检测	26
八、成功堆肥基本要素	27
九、堆肥的管理和利用	29
十、堆肥过程中经常遇到的问题	30
十一、案例介绍	31
第五节 生物柴油提炼法	38
一、特点与效果	38
二、病死猪的运输	38
三、生物柴油提取方法	39
四、简单工艺流程	40
五、所需要的设备	41
六、成本效益分析	42
七、案例介绍	43
第六节 生物降解法	47
一、技术机理	47
二、技术特点	48
三、成效	49
四、案例介绍	50
第三章 病死禽无害化处理主推技术	65
第一节 深埋法	65
一、选址	65
二、尸坑	65
三、操作	65
四、消毒	66
五、记录	66
第二节 焚烧法	67
一、场地选择	67

二、设施与设备要求	68
三、收集和运输要求	69
四、焚烧工艺	69
五、场地、设施及用具的消毒	70
六、工作人员的安全防护要求	71
七、档案管理	71
八、案例介绍	71
第三节 堆肥法	73
一、工艺方法	73
二、堆肥法的特点和影响因素	75
三、发酵仓式堆肥系统	78
四、案例介绍	79
第四节 化尸窖法	82
一、选址	82
二、建设	82
三、处理方法和步骤	86
四、案例介绍	86
第五节 化制法	88
一、化制法工艺	88
二、案例介绍	90
第六节 生物降解法	93
一、工艺方法	93
二、主要特点	95
三、成本效益	95
第四章 病死牛羊无害化处理主推技术	96
第一节 深埋法	96
一、运输	96
二、埋藏地点	96
三、掩埋	97
第二节 焚烧法	99
一、焚烧法的概念	99

二、焚烧法的适用范围	99
三、焚烧法的特点	99
四、病死牛羊的焚烧方法	100
五、几种焚烧方法之间的比较	104
第三节 化制法	106
一、化制法的概念	106
二、化制法的适用范围	106
三、化制法的特点	106
四、修建化制厂的原则和要求	107
五、化制前对病死牛羊尸体的处理	107
六、化制法的分类及具体介绍	108
七、化制法在国内、外的使用情况	111
八、几种化制方法之间的比较	112
第四节 生物降解法	113
一、处理池	113
二、无害化处理机	114
第五章 病死畜禽无害化处理工艺应用	118
第一节 工艺及环保要求	118
一、处理工艺	118
二、工艺遴选	119
三、工艺应用实例	120
四、无害化处理厂址选择与布局	124
五、环保及安全要求	124
第二节 运行及制度建设	126
一、病死畜禽收集	126
二、处理流程	127
三、运行与管理	128
四、工作制度	129
五、工作职责	130
六、规模牧场及收集点操作规定	132
参考文献	138

第一章 概述

第一节 病死畜禽无害化处理发展概况

本书中病死畜禽，是指因疾病、中毒死亡或死因不明的畜禽尸体，不包括农业部公告《一、二、三类动物疫病病种名录》规定的染疫畜禽或经检验对人畜健康有危害的病死畜禽。病死畜禽若患名录中疫病死亡的，应及时上报有关部门，进行统一防控和无害化处理。无害化处理指用物理、化学或者生物学等方法处理带有或疑似带有病原体的动物尸体、动物产品或其他物品，达到消灭传染源、切断传播途径、阻止病原扩散的目的。

一、病死畜禽的危害

根据资料，我国每年因各类疾病引起的猪死亡率为8%~12%，牛死亡率为2%~5%，羊死亡率为7%~9%，家禽死亡率为12%~20%，其他家畜死亡率在2%以上。全国每年因动物死亡造成的直接经济损失达400亿元以上，间接经济损失（饲料、人工、药物浪费等）在1000亿元以上。病死畜禽携带病原体，若未经无害化处理便任意处置，不仅会造成严重的环境污染，还可能引起重大动物疫情，危害畜牧生产安全，甚至引发严重的公共卫生事件。病死畜禽无害化处理工作是重大动物疫病防控的关键环节，对促进畜牧业健康发展，确保“国家中长期动物疫病防治规划”有效落实，保障畜产品质量安全，意义重大。如何妥善处理这些病死畜禽，防止其对公共环境卫生造成新的危害，成为人们关注的问题。

二、病死畜禽无害化处理的意義

做好病死畜禽无害化处理是防止动物疫病传播，确保畜牧业健康发展，保障公民身体健康和维护公共卫生安全的重要工作。

1. 普及健康养殖和防疫常识，提高科学防疫、安全用药的能力和主动防控意识，改善防疫条件，完善防疫制度，从源头降低动物发病率和死亡率。
2. 进一步加大对从事畜禽养殖、运输、屠宰、加工等活动的单位和个人的宣传、培训和监管，使相关的单位和个人不敢乱为、不能乱为，各有关部门要形成合力，建立有效的监管体系。
3. 进一步细化相关主推技术，因地制宜，使无害化处理主推技术更为规范、实用、简便。从养殖场（户）实际和综合性防疫要求出发，按照“点面结合，以点带面”的原则，做到统一标准、科学选址，逐步实现全程监管和科学化封闭运行。
4. 加强病死畜禽无害化处理监管和执法工作，使病死畜禽无害化处理主推技术能够



得到落实。

病死畜禽无害化处理关系到畜禽产品安全、公共卫生安全、环境安全和畜牧业可持续、健康发展。无害化处理主推技术的推广应用，将有效控制重大动物疫病和人畜共患病的扩散蔓延，防止病死畜禽流入消费市场，促进畜牧业的健康可持续发展，保障公共卫生安全和人们身体健康。

三、国内病死畜禽无害化处理发展概况

我国畜牧业集约化、标准化和产业化程度较低，“低、小、散”的畜禽养殖场、户仍然占多数，且分布地域广，基础设施薄弱，标准化生产程度低，无害化处理意识淡漠、缺少经费和设施设备，导致病死畜禽无害化处理能力与养殖水平不相适应，随地随处乱丢乱埋病死畜禽事件时有发生，严重威胁到公共卫生安全和畜牧业的健康发展。

近年来，国家通过支持畜禽养殖场标准化建设和示范创建活动，使规模畜禽养殖场在硬件建设和软件管理方面得到了明显提升，规模化、标准化畜禽养殖比例不断提高，养殖者对病死畜禽的无害化处理意识不断加强，病死畜禽无害化处理工作初见成效。各级人民政府努力集合有效资源从主推技术、设施建设和日常监管三个方面入手，进一步加强病死畜禽无害化处理工作。

农业部于2012年下发了文件，就做好这项工作提出了六个方面的要求。文件要求在充分提高认识的基础上，以《中华人民共和国动物防疫法》《中华人民共和国畜牧法》《动物检疫管理办法》和《动物防疫条件审查办法》等法律法规为准绳，按照《病害动物和病害动物产品生物安全处理规程》（GB 16548—2006）的规定和要求，做好饲养、运输、屠宰、加工、储藏等环节的病死畜禽的诊断，以及深埋、焚烧、化制等无害化处理工作，切实做到“四不准、一处理”。为此，国家相继出台了配套政策，如对规模养殖场病死猪无害化处理、定点屠宰厂（场）病害生猪损失及无害化处理给予补助，有力地推动了病死猪无害化处理工作。各地动物卫生监督机构严格产地和屠宰检疫把关，对检疫不合格的生猪及生猪产品及时按照国家有关规定进行无害化处理，坚决杜绝病害生猪及其产品流入市场。

目前，在病死畜禽处理方面，我国缺少规范的无害化处理方法、技术和相应的组织实施细则与措施，监管和执法不到位，病死畜禽处理现状不容乐观。虽然国家不断加大对病死畜禽无害化处理的补偿力度，各级畜牧兽医部门加强监督管理，但病死畜禽的无害化处理工作仍不能满足生产发展的需要，还需要政府进一步加大科技投入、加强监管力度和相关知识的宣传与普及。

第二节 病死畜禽无害化处理的主要方式

病死畜禽的无害化处理要严格按照《病死及死因不明动物处置办法》和《病害动物和病害动物产品生物安全处理规程》(GB 16548—2006)这两个规范进行操作。现阶段,在病死畜禽无害化处理中,应用较多、较成熟的技术主要包括深埋法、焚烧法、堆肥法、化尸窖处理法、化制法、生物降解法等处理方法。

一、深埋法

1. 概念

深埋法是指通过用掩埋的方法将病死畜禽尸体及产品等相关物品进行处理,利用土壤的自净作用使其无害化。具体操作过程主要包括装运、掩埋点的选址、坑体、挖掘、掩埋。深埋法是处理畜禽病害肉尸的一种常用、可靠、简便易行的方法。

2. 特点

深埋法比较简单、费用低,且不易产生气味,但因其无害化过程缓慢,某些病原微生物能长期生存,如果做不好防渗工作,有可能污染土壤或地下水。另外,本法不适用于患有炭疽等芽孢杆菌类疫病,以及牛海绵状脑病、痒病的染疫动物及产品、组织的处理。在发生疫情时,为迅速控制与扑灭疫情,防止疫情传播扩散,或一次性处理病死动物数量较大,最好采用深埋的方法。

3. 社会生态效益

(1) 生态效益

从改善生态的条件来看,采用深埋处理法不仅有效的对病死畜禽进行了无害化处理,达到消灭病原微生物、阻断疫病传播的目的,更为突出的是可在很大程度上增强土壤有机质含量,有效提高土壤肥力。

(2) 社会效益

①提高养殖户防范疫病意识。对病死动物及时有效进行深埋处理,是消灭病源、防止病源扩散的重要手段,对进一步提高广大养殖户实施科学防疫、增进环保意识,实现畜牧业持续、快速、健康发展具有重要的意义。

②对病死畜禽进行深埋处理,可有效的减少无害化处理所需投入。

二、焚烧法

1. 概念

焚烧法,是指将病死的畜禽堆放在足够的燃料物上或放在焚烧炉中,确保获得最大的燃烧火焰,在最短的时间内实现畜禽尸体完全燃烧碳化,达到无害化的目的。并尽量减少

新的污染物质产生，避免造成二次污染。工艺流程主要包括焚烧、排放物（烟气、粉尘）、污水等处理。焚化可采用的方法有：柴堆火化、焚化炉和焚烧窖/坑等。

2. 特点

焚烧法处理病死畜禽安全彻底，病原被彻底杀灭，仅有少量灰烬，减量化效果明显。大量火床焚烧和简易焚烧炉燃烧的过程中会产生大量污染物（烟气），同时燃烧过程中如有未完全燃烧的有机物，会对环境造成污染。

3. 适用范围

由于焚烧方式不同，效果、特点有所不同，应根据养殖规模、病死畜禽数量选用不同焚烧处理方法。目前，主要采用火床焚烧、简易式焚烧炉焚烧、节能环保焚烧炉和生物自动焚化炉焚烧四种方法。集中焚烧是目前最先进的处理方法之一，通常一个养殖业集中的地区可联合兴建病死畜禽焚化处理厂，同时在不同的服务区域内设置若干冷库，集中存放病死畜禽，然后统一由密闭的运输车辆负责运送到焚化厂，集中处理。

三、堆肥法

堆肥法的产生主要源于人类对于肥料的获取，是一种历史悠久而又操作简单、低价高效的处理有机废弃物的方法。通过堆肥化过程，有机物转变为稳定的腐殖质，并产生大量可被植物吸收的氮、磷、钾，可以安全处理和保存，是一种良好的有机肥料。

1. 概念

堆肥法，是指在有氧的环境中利用细菌、真菌等微生物对有机物进行分解腐熟而形成肥料的自然过程。堆肥法可以定义为在人工控制下，即在一定的水分、碳氮比（C/N）和通风条件下，有机废弃物经自然界广泛存在的微生物（细菌、放线菌、真菌等）或商业菌株作用，发生降解并向稳定的腐殖质方向转化的生物化学过程。其过程可以表述为有机废物与氧气在微生物的作用下生成稳定的有机残渣、二氧化碳（CO₂）、水和能量。

动物尸体堆肥是指将动物尸体置于堆肥内部，通过微生物的代谢过程降解动物尸体，并利用降解过程中产生的高温杀灭病原微生物，最终达到减量化、无害化、稳定化的处理目的。

2. 分类及特点

堆肥法发展至今，已出现多种堆制方法来满足不同堆肥原料的堆肥需要，根据堆置方法的不同大致上可以分为频繁翻堆、静态堆制和发酵仓堆肥三种。但对于动物尸体堆肥而言，目前多选择静态堆肥方式或发酵仓堆肥。

（1）条垛式静态堆肥

最先用于处理畜禽尸体，其设备要求简单，投资成本低，产品腐熟度高，稳定性好，现也可建成金字塔形。条垛式静态堆肥每3~7天翻堆一次，金字塔形静态堆肥每隔3~5个月进行一次翻堆。在染疫动物体内病原微生物未被完全杀死之前，频繁翻堆可能会导致病原微生物的扩散，同时也会污染翻堆设备，甚至感染翻堆人员。另外频繁翻堆会扰乱动

物尸体周围菌群，干扰动物组织降解。

(2) 发酵仓式堆肥系统

设备占地面积小，空间限制小，生物安全性好，不易受天气条件影响，堆肥过程中的温度、通风、水分含量等因素可以得到很好的控制，因此可有效提高堆肥效率和产品质量。但设备难以容纳牛、马等大型动物，所以只适用于小型染疫动物尸体的处理。

3. 社会生态效益

通过堆肥法无害化处理病死畜禽尸体，可将其转化为有机肥，有利于养殖场的自卫防疫，避免病死畜禽尸体随意丢弃导致尸体腐化而孳生病菌，并有效防止不法分子从中谋取暴利，保障人民的身体健康，实现经济的可持续发展。

四、化尸窖法

1. 概念

化尸窖，又称密闭沉尸井，是指按照《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T 81—2001）要求，地面挖坑后，采用砖和混凝土结构施工建设的密封池。化尸窖处理技术，即以适量容积的化尸窖沉积动物尸体，让其自然腐烂降解的方法。

2. 分类

化尸窖的类型从建筑材料上分为砖混结构和钢结构两种，前者为建在固定场所的地窖，后者则是可移动。从池底结构上，地窖式化尸池分为湿法发酵和干法发酵两种，前者的底部有固化，可防止渗漏，后者的底部则无固化。钢结构的化尸窖属于湿法发酵。

3. 特点

(1) 主要优点

①化尸窖处理法可进行分散布点，化整为零；②尸体运输路线短，有利于减少疾病的传播；③采用密闭设施，建造简单，臭味不易外泄，一般建于下风口地下，在做好消毒工作的前提下，生物安全隐患低，对周边环境基本无污染；④可根据养殖规模进行设计，无大疫病情况下，利用期限较长，一般可利用10年以上；⑤建池快、受外界条件限制少，设施投入低、运行成本低；⑥操作简便易行，省工省时。在处理过程中添加的化尸菌剂能快速分解畜禽尸体、杀灭除芽孢菌以外的所有病原体、消除臭味，大幅度提高了化尸池使用效率，检修与清理方便。

(2) 主要缺点

①当化尸窖内容物达到容积的3/4时，应封闭并停止使用。不能循环重复利用，只能使用一口，封一口，再造一口；②化尸窖内畜禽尸体自然降解过程受季节、区域温度影响很大。夏季高温时期，畜禽尸体2个月内即可腐烂留下骨头，但冬季寒冷时期，畜禽尸腐过程非常慢。

4. 适用范围

化尸窖处理法适用于养殖场（小区）、镇村集中处理场所等对批量畜禽尸体的无害化处理。



五、化制法

1. 概念

化制法处理是指将病死动物尸体投入到水解反应罐中，在高温、高压等条件作用下，将病死动物尸体消解转化为无菌水溶液（氨基酸为主）和干物质骨渣，同时将所有病原微生物彻底杀灭的过程。为国际上普遍采用的高温高压灭菌处理病害动物的方式之一，借助于高温高压，病原体杀灭率可达 99.99%。

2. 原理

(1) 干化原理

将动物尸体或废弃物放入化制机内受干热与压力的作用而达到化制目的（热蒸汽不直接接触肉尸）。

(2) 湿化原理

利用高压、蒸汽（直接与动物尸体组织接触），当蒸汽遇到肉尸而凝结为水时，可使油脂溶化和蛋白质凝固。

目前主要采用湿化法。得到油脂与固体物料（肉骨粉），油脂可作为生物柴油的原料，固体物料可制作有机肥，从而达到资源再利用，实现循环经济目的。

3. 特点

化制是一种较好的处理病死畜禽的方法，是实现病死畜禽无害化处理、资源化利用的重要途径，具有操作较简单，投资较小，处理成本较低，灭菌效果好、处理能力强、处理周期短，单位时间内处理最快，不产生烟气，安全等优点。但处理过程中，易产生恶臭气体（异味明显）和废水，设备质量参差不齐、品质不稳定、工艺不统一、生产环境差等问题。

4. 适用对象、范围

化制法主要适用于国家规定的应该销毁以外的因其他疫病死亡的畜禽，以及病变严重、肌肉发生退行性变化的畜禽尸体、内脏等。

化制法对容器的要求很高，适用于国家或地区及中心城市畜禽无害化处理中心。日常也可对病害动物及动物制品进行无害化处理，如用于养殖场、屠宰场、实验室、无害化处理厂、食品加工厂等。

六、生物降解法

近年来，随着病死畜禽无害化处理的要求逐渐提高，出现了将高温化制和生物降解结合起来的新技术。此种方法在高温化制杀菌的基础上，采用辅料对产生的油脂进行吸附处理，可消除高温化制后产生的油脂，彻底解决高温化制后产生油脂的繁琐处理过程带来的处理成本增加的难题；同时添加的辅料还可以改善物料的通透性，为后续的生物降解提供条件。在高温化制基础上利用微生物自身的增殖进行生物降解处理，可达到显著的减量化

目的。

1. 概念

生物降解是指将病死动物尸体投入到降解反应器中，利用微生物的发酵降解原理，将病死动物尸体破碎、降解、灭菌的过程，其原理是利用生物热的方法将尸体发酵分解，以达到减量化、无害化处理的目的。

2. 特点

生物降解技术是一项对病死动物及其制品无害化处理的新型技术。该项技术不产生废水和烟气，无异味，不需高压和锅炉，杜绝了安全隐患，同时具有节能、运行成本较低、操作简单的特点。此外采用生物降解技术可以有效的减少病死畜禽的体积，实现减量化的目的，进而有效避免乱扔病死畜禽尸体的现象。

3. 社会生态效益

用生物降解法处理病死畜禽，省时省工，减少机械用工和占地，节约柴油、石灰等能源资源，降低处理成本，提高经济效益。不排放油烟和有害气体，生态环保，病死畜禽经生物发酵处理后，尸体全部分解，与发酵原料充分混合，所生产的生物有机肥或生物蛋白粉是很好的有机肥料，可促进农牧业生产良性循环。