

猪体内**瘦肉精**代谢分析 与安全控制

管恩平 孟广校 等 编著



NLIC2970923980

中国农业科学技术出版社

猪体内瘦肉精代谢分析 与安全控制

管恩平 孟广校 等 编著



NLIC2970923980

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

猪体内瘦肉精代谢分析与安全控制 / 管恩平等编著. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2013. 6

ISBN 978 - 7 - 5116 - 1282 - 3

I. ①猪… II. ①管… III. ①猪 - 饲料添加剂 - 代谢 - 分析
②猪 - 饲料添加剂 - 控制 IV. ①S828. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 102769 号

责任编辑 贺可香

责任校对 贾晓红 郭苗苗

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)82106638(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109709(读者服务部)

传 真 (010)82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 880mm × 1 230mm 1/32

印 张 3.25

字 数 90 千字

版 次 2013 年 6 月第 1 版 2013 年 7 月第 2 次印刷

定 价 14.00 元

版权所有 · 翻印必究

《猪体内瘦肉精代谢分析与安全控制》

编著委员会

主 任：毕克新 王洪兵
委 员：于文军 王 宁 张艺兵 张铁军
 梁成珠 孙明钊 管恩平 焦宏强

主 编：管恩平 孟广校
副主 编：王树峰 汤志旭 王凤美 颜显辉
 初玉圣 王宝林 张 倩 王 萍
 陈 莉 赵丽青 袁 涛 王 超
编 著：唐正浩 陈 军 肖梅春 刘学科
 马丰忠 孙明钊 焦宏强 金 莹
 邹凤顺 黄秋实 栾 岗 刘 宾
 马佐喜 杨 弘 邵二波 田国宁
 张金玲 田国华 郭国富 梁 浩
 周长桥 王 丹 孔軼群 刘维青
 崔海英 王 立 李 博 林 海
 刘会梅 胡文军 马义章 徐进军
 刘 涛 牛成伟 孙 强 郭小鹏
 张延钊 卜春玲 戚一达 孙德刚
 尉明皎 吴 伟 王炳军

前 言

我国是养猪业大国，生猪出栏量每年约为 6.4 亿头，猪肉总产量已居世界首位。但由于我国生猪养殖水平总体较低、养殖用药生产和使用管理还不完善，养殖过程违法违规用药问题仍较突出，特别是非法使用“瘦肉精”问题曾在国内外造成了巨大负面影响，由此造成的食品安全问题也引起了国内外高度关注。

尽管“瘦肉精”严格意义上是指一类 β -受体激动剂类药物，但是在中国使用最早、范围最大、影响最大的是指克伦特罗。克伦特罗又名双氯胺、克喘宁、氯哮酸等，能减缓或减少脂肪沉积，增加肌肉蛋白沉积，提高动物胴体瘦肉率、增重和提高饲料转化率。但它也可引起心室早搏，四肢、脸、颈部骨骼肌震颤，还引发代谢紊乱，对糖尿病人可发生酸中毒或酮中毒。由于克伦特罗的严重危害，世界各国都禁止其应用于食源性动物。

我国相关法律法规也严禁在生猪等食源性动物养殖过程中使用克伦特罗。但是在我国生猪养殖过程中使用克伦特罗曾一度长时间成为行业潜规则。1998 年以来，我国相继发生 10 多起较大规模克伦特罗中毒事件，中毒人数达 4 000 多人。我国相关企业和监管部门虽加强监管和检测，但因国家标准克伦特罗检出限量定为 $0.5\mu\text{g}/\text{kg}$ ，与日本 ($0.05\mu\text{g}/\text{kg}$) 等进口国国家标准相差 10 倍。所以，2009 年我国出口熟制猪肉制品有 30 多批被进口国检出克伦特罗残留。国内 2009 年底建立了利用 LC/MS/MS 监测低残留水平

克伦特罗的方法（检测限 $0.05\mu\text{g/kg}$ ），但因屠宰管理、养殖用药以及样品代表性差等问题，2010 年以来我国出口日本等国家的猪肉制品仍多次被检出克伦特罗残留。

为此，鉴于国内养殖业大环境的实际状况，为保障猪肉产品的质量安全，从根本上杜绝克伦特罗残留在猪肉中，我们必须建立一套保障我国猪肉产品质量安全的克伦特罗残留控制体系。本研究成功利用建立的生猪养殖中使用克伦特罗的动物药物残留蓄积和代谢消除模型，通过 LC/MS/MS 检测方法对实验猪饲养给药和停药不同阶段不同的组织器官等进行了检测分析，首次在国内外全面系统地研究了按照饲料添加 1.5mg/kg 浓度时生猪体内克伦特罗的蓄积和残留代谢消除规律，比较了生猪体内肌肉、尿液、毛发和不同脏器中克伦特罗残留含量，首次确定了毛发作为监控克伦特罗污染与否的最有效靶器官，并创建了以毛发样本为检测样品的检测克伦特罗的新的技术。

该技术所用毛发样本易于采集，样本中克伦特罗残留含量高，残留稳定不易代谢，体积小重量轻，易于保存，样品的均匀性和代表性好，检出效果高出传统方法上百倍；并可克服传统监管中尿样取样困难、样品真实性差、均一性差的弱点，也可克服猪肉样品和内脏样品代表性差、检测结果未必真实反映养殖状况的弱点，实现了样品采集便利、检测目标物残留浓度高、易于保存等优点，可以反映克伦特罗用药历史，可以提前确定符合规定要求的备案养殖场的猪源，提早确定存在违规行为的养殖场，可提早确定存在克伦特罗残留的猪源并避免其进入食品生产链条，可从根本上保障猪肉产品的质量安全。

本书可供我国出入境检验检疫、畜牧兽医、食品安全管理等部门以及生猪生产和猪肉屠宰加工企业、高等院校、科研单

位等参考使用。相信本书的出版，对于我国加强对猪肉克伦特罗残留的监控、保障猪肉产品安全并扩大猪肉产品出口必将发挥重要作用。

在本研究进行和本书编著过程中，国家质检总局进出口食品安全局、国家认监委、山东出入境检验检疫局、黄岛出入境检验检疫局等单位领导、专家给予了大力支持和帮助，在此一并表示衷心感谢。由于编著人员水平和时间限制，在内容和数据等方面可能存在偏差和错误，不当之处，敬请各位读者批评指正。

编著者

二〇一三年四月

目 录

第一章 引言	(1)
第一节 我国生猪产业概况	(1)
第二节 我国猪肉产品贸易概况	(3)
第三节 由“瘦肉精”引发的国内外食品安全事件	(5)
第四节 国内外对管控“瘦肉精”药物的要求	(9)
第五节 瘦肉精问题在我国长期存在的原因分析	(11)
第二章 克伦特罗化学结构及作用机理	(14)
第一节 克伦特罗化学结构及合成	(14)
第二节 克伦特罗主要用途	(14)
第三节 克伦特罗作用机理及其危害	(18)
第四节 克伦特罗在动物体内代谢情况	(21)
第三章 克伦特罗在猪体内代谢研究动物实验方案	(26)
第四章 克伦特罗在猪体内蓄积及代谢规律研究	(29)
第一节 克伦特罗在猪肉及脂肪中蓄积及代谢规律研究	(29)
第二节 克伦特罗在猪内脏中蓄积及代谢规律研究	(40)
第三节 克伦特罗在猪尿液中的蓄积及代谢规律研究	(58)
第四节 毛发中克伦特罗残留检测方法 & 克伦特罗在毛发中 蓄积及消除规律的研究	(68)
第五节 猪体内不同器官组织克伦特罗蓄积及代谢规律比较 ..	(79)
第五章 结论	(90)

第一章 引言

第一节 我国生猪产业概况

中国是养猪大国，不仅是全球最大的生猪生产国，而且是全球最大的猪肉消费国，但与此相应的技术要求及发展水平还有一定距离。根据相关文献报道，2000 年以来，我国商品猪出栏量一直保持持续较快增长，从 2000 年的 5.186 亿头，增长到 2011 年的 6.617 亿头，年均增长率达 2.24%。同时，我国猪肉生产量也从 2000 年的 3 966 万 t，增长到 2011 年的 5 053 万 t，年均增长 2.23%。2009~2011 年我国商品猪年出栏量分别达 6.45 亿头、6.67 亿头和 6.62 亿头；猪肉生产量分别为 4 890.8 万 t、5 071.2 万 t 和 5 053.1 万 t（国家统计局 2012 年中国统计年鉴）。据农业部统计，2007 年全国出栏 50 头以上的规模养猪专业户和商品猪场共 224.4 万家，出栏生猪占全国出栏总量的比例约 48%，其中，年出栏万头以上的规模猪场 1 800 多个；2008 年全国出栏 50 头以上的规模养猪专业户和商品猪场出栏生猪占全国出栏总量的比例达 62%。然而我国生猪出栏数量在 5 万头以上的农场总生猪出栏量占全国比例仅 1%，我国生猪养殖行业规模化水平仍处于较低水平。我国的生猪饲养存栏量仍然主要集中在农村、乡镇的中小饲养场，从事生猪养殖行业的人员大部分是受教育程度较低的农民，分散的小规模饲养也成为质量安全监管难点的根源之一。同时，我国相关政府畜牧监管部门对养殖用药生产、流通、使用管理还不完善，养

殖过程中的违法用药,不按规定用药、停药的问题在一定地区仍十分突出,由于违规使用药物造成的药物残留危及消费者健康的食品安全问题在近年较为严重,特别是非法使用“瘦肉精”问题在国内外造成了巨大负面影响。尽管“瘦肉精”严格意义上是指一类 β -受体激动剂类药物,但是在中国使用最早、范围最大、影响最广的 β -受体激动剂药物还是指克伦特罗,“瘦肉精”的俗称也是由克伦特罗的使用被创造出的称谓。本研究所提及的“瘦肉精”主要特指克伦特罗。由于克伦特罗的残留特性和危害,世界许多国家都禁止使用该药物。

由于20世纪90年代“瘦肉精”在我国曾经被推广使用的因素,其使用已成为国内生猪养殖行业的“潜规则”,尽管国家近些年针对“瘦肉精”违法使用的问题进行了严厉的打击,但是由于利益驱动,一时难以从根本上解决“瘦肉精”问题。

据有关部门统计,如果要培育、繁殖、饲养1头瘦肉型猪必须从育种开始,长期大量投入繁育成本,其成本要比普通生猪高出许多。但是用“瘦肉精”把1头普通猪变成瘦肉型猪,只需10~20d时间,成本只要8元,而净利润则高达22元,利润率为275%。在缺乏有效监管的情况下,暴利让一些养殖企业、养殖户以及药品生产企业和屠宰企业趋之若鹜,铤而走险。另据养殖户了解,未使用“瘦肉精”的猪,由于瘦肉相对少,肉品品相差,生猪销售时不仅价格低,而且生猪屠宰企业不愿收购。据前期有关部门市场抽查结果,国内市场上销售的猪肉“瘦肉精”检出率曾高达20%左右。

自1998年以来,我国相继发生至少19起较大规模的瘦肉精中毒事件,中毒人数达4000多人。2009年,日本通报从我国出口的熟制猪、牛肉制品检出39批次“瘦肉精”(克伦特罗)残留,涉及全国14家大型出口肉类企业,不仅造成了约2.5亿美元的经济损失,也对我国的出口肉类产品质量安全声誉造成了不良影响。2011年央视在“3·15”消费者权益日播出了一期《“健美猪”真

相》的特别节目，披露了南京许多市场销售的“健美猪”是用“瘦肉精”喂成的，且有一部分“瘦肉精”猪肉流进了南京兴旺屠宰场、双汇集团下属济源双汇公司等；一时间瘦肉精事件受到高度关注。2010年国内的“双汇瘦肉精事件”，2011年“东营利津羊肉瘦肉精事件”，都显示国家对“瘦肉精”严厉打击的情况下，“瘦肉精”残留导致的肉类食品安全问题仍然存在。因此，从根本上解决“瘦肉精”问题仍需政府、行业、企业、监管部门以及广大消费者继续付出不懈的努力。

第二节 我国猪肉产品贸易概况

我国目前猪肉及其制品销往主要的国家和地区是日本、香港和新加坡等，占我国猪肉产品贸易总量的90%以上。商品活猪主要销往香港市场，每年大约有180万头活猪提供给香港地区。

一、贸易情况

2011年全国猪肉产品贸易总量14.27万t，货值7.37亿美元，同比2010年数量减少了22.74%，货值增加了24.28%，主要销往我国香港和澳门以及日本、吉尔吉斯斯坦、朝鲜、越南、格鲁吉亚、新加坡、阿尔巴尼亚等国家和地区，主要省份为四川、湖南、广东、河南、云南、山东等。

二、存在的问题

自2003年，国家质检总局对出口动物源性食品原料的养殖企业实施检验检疫备案制度。通过多年的努力，绝大部分出口动物源性食品生产企业投入大量资金和人力、物力，建立出口备案养殖场，加强了源头质量安全控制，收到了比较好的效果。但由于出口屠宰企业对养殖源头质量安全管理不到位而导致的兽药残留问题仍

时有发生，主要原因包括：

1. 备案养殖场原料不能满足出口加工的需求

目前，我国生猪养殖仍以农户散养为主，一定时期内符合检验检疫出口备案要求的养殖场数量有限，不能完全满足出口产品的需要，导致个别企业或备案养殖场收购非备案养殖场猪只冒充备案养殖场猪只情况，给出口猪肉产品质量安全带来极大的隐患。

2. 出口屠宰企业对备案养殖场的监管措施落实不力

目前，大部分出口动物源性食品生产企业和出口备案养殖场均属于不同的法人所有，属松散型合作关系，出口屠宰企业对养殖场用药管理的影响力有限，“五统一”管理〔统一防疫消毒、统一供应饲料、统一供应药物、统一供仔（自繁自养除外）、统一屠宰加工〕要求难以有效落实，加上兽药生产、销售、使用管理存在漏洞，药物残留控制难以到位。

3. 备案养殖场使用的各类投入品质量安全控制尚不能完全到位

由于技术和检测成本等因素，养殖过程需要使用饲料、饲料添加剂、兽药等各类投入品，但这些投入品的质量安全状况还存在成分复杂、标识不明、违规添加等“行业潜规则”问题，养殖企业无法完全对兽药/饲料等投入品的成分进行监测，由此导致出口产品发生质量安全事故的隐患依然较高。

4. 批次管理和追溯体系仍不完善

由于部分屠宰企业管理不善，存在原料核销漏洞、批次管理混乱、追溯体系缺失等问题，导致屠宰的来自出口备案养殖场的猪肉产品经常混入来自非备案养殖场生猪猪肉，从而可能污染瘦肉精等违禁成分。

第三节 由“瘦肉精”引发的国内外食品安全事件

克伦特罗本是用于治疗生猪哮喘，而部分养殖户却将此药添加于饲料，长期违规、超剂量饲喂，以促进生猪生长，而克伦特罗在动物体内的清除又比较慢（体内的克伦特罗清除一般需要 30 多个小时），这就造成屠宰时仍有相当量的克伦特罗残留在猪体内。克伦特罗比较稳定，即使经过烹调等高温处理，仍有很大一部分残留，因此，消费者误吃了这样的肉就可能引发包括肌肉震颤、电解质紊乱、恶心呕吐、头痛、心悸等症状，长时间食用时副作用更为明显。不止如此，由于它会增加心脏负担，对于本身心脏基础状况不好的人而言，还可能诱发或加重心脏疾病。根据有关新闻媒体报道，近些年我国发生了数十起瘦肉精的中毒事件，包括美国、欧盟国家、中国在内的大多数国家都已对饲料添加克伦特罗亮了红灯，禁止在饲料中添加克伦特罗。

一、新闻媒体报道的克伦特罗中毒事件情况

1998 年 5 月，香港同胞因宴请客人食用内地供应的猪内脏，共造成有 17 人中毒的恶性事件，经香港部分传媒竞相报道，撕开了“瘦肉精”（克伦特罗）在中国危害的黑幕。内地传媒也纷纷跟进。同年，我国内地首次发生了“瘦肉精”中毒事件：从外地回广州探亲的王小姐投诉，她一家 6 口进食了含“瘦肉精”的猪肝后，发生手脚颤抖、头痛、气促等不适。虽然此前曾在内地市面上售卖的猪肝中检测出“瘦肉精”，但进食含“瘦肉精”食品导致发生食物中毒，在内地还是首次报道。

1999 年 4 月，上海两名运动员因食用了含有“瘦肉精”的肉品，在尿检时呈阳性而被禁赛。同年 10 月，浙江嘉兴市秀洲区，

发生“瘦肉精”食物中毒案件，57 名患者住院治疗。患者中年龄最大为 82 岁，最小者仅为 1 岁多。经调查，该中毒事件是由于犯罪嫌疑人在黎明村面粉加工厂加工食品的水磨机上非法加工搅拌瘦肉精，而后水磨机在没有清洗的情况下，其他村民又在该水磨机上加工了米粉，导致在水磨机上的瘦肉精残留物和水磨粉混合在一起，正是患者吃了这种含有“瘦肉精”的残余成分的水磨粉食品后中毒的。

2001 年 8 月 30 日，浙江省桐庐县发生一起因食用含有“瘦肉精”的猪肉和猪内脏集体中毒事件，中毒群众 180 余人。11 月 2 日，北京发生了首例“瘦肉精”中毒案。到北京协和医院就诊的 14 位中毒患者，在午餐时曾集体进食过猪肝，随即表现出肌肉震颤、心悸、恶心呕吐等症状。北京市卫生局在对北京市场上的 86 头生猪的抽检中发现，“瘦肉精”的检出率为 25%。11 月 7 日，广东省河源市区各医院突然有不少人因食物中毒前来就诊，到次日凌晨，就诊的人已达 2 000 多人，确诊中毒需要留院观察治疗的患者 484 人，经有关各方查证是“瘦肉精”中毒。河源市卫生、防疫部门当天查实，中毒者食用的“毒猪肉”主要来自市区 7 个肉菜市场，而这些市场的猪肉均是河源市肉联厂供应的。当晚，有关部门对当天供应肉联厂猪源的 6 个养猪户现存栏的待售猪取尿液样本进行检测，并对市区的饲料加工厂和销售门店、宾馆、酒楼、饮食店进行检查，对 7 日购买的或来源不清的猪肉全部收缴集中销毁。当晚下发紧急通知，市区范围 3d 内严禁销售、食用猪肉。与此同时，河源公安部门介入中毒事故的调查，并将 3 个曾给生猪喂食国家明令禁止添加使用的“瘦肉精”的私营养猪场负责人抓获。

2002 年 3 月，苏州有几十人因食用含瘦肉精的猪肉而相继住院。虽然有关部门在事后查明，这批有毒生猪来自浙江嘉兴，苏州市政府也据此作出了“禁止嘉兴生猪进入苏州市场”的临时性决定。但是，瘦肉精事件经新闻媒体披露之后，在苏州市民中引起不小的恐慌，以至于许多苏州人干脆不再买猪肉，导致肉摊上的猪肉

严重滞销，苏州肉市遭受重创。

2003年3月，广东佛山市顺德区发生瘦肉精猪肉使156人中毒住院的食物中毒事件。同年10月，辽宁省辽阳市发生食用含有瘦肉精猪肉的中毒事件，100多人中毒，其中包括1名孕妇在内的29人症状较为严重。

2005年9月，中国游泳运动员本来已经在各类国际兴奋剂检测中保持“清白”长达4年，但中国泳将再一次倒在“瘦肉精”的“埋伏”中。据国际泳联来自世界反兴奋剂机构（WADA）巴塞罗那实验室的报告，2005年9月26日在上海进行的一次赛外飞行检查中，中国上海游泳队某运动员的尿样中被发现含有违禁成分——克伦特罗，这是近4年来中国游泳界的首例兴奋剂事件。据悉，该运动员因为周末休息在从运动队回家的路途中食用了路边商贩的烧烤，导致兴奋剂检查呈阳性。同年11月，江西省赣州某学院黄金校区75名学生误食含瘦肉精牛肉集体中毒。据调查，9日中午吃过中饭，大约是12时30分，便有学生开始感觉不舒服，慢慢地出现脸色潮红、头昏、呕吐等症状。经赣州市卫生、食品药品监督部门初步检查后发现，中毒事件是学生因食用含瘦肉精的牛肉而引起的化学性食物中毒。

2006年8月，惠城区河南岸一间小五金厂5名工人，因吃了瘦肉精超标1000倍的猪肝而引起中毒。据该厂工人查某介绍，包括他在内的5名工人午餐吃了猪肝炒青椒，半小时后便觉得头晕、心慌、手颤、全身无力，剩余猪肝检测瘦肉精超标1000倍。9月，上海发生多起由于食用含瘦肉精的猪肉、猪肝引起的食物中毒事件，涉及全上海的9个区，先后有近300余人瘦肉精中毒，病人的主要症状是头晕、乏力、心跳加速、手发抖、钾偏低等症状。11月，浙江嘉兴中茂塑胶实业有限公司70名员工在午饭后开始出现手脚发麻、心率加快、呕吐等症状，医院确认为瘦肉精中毒。

2009年2月19日，广州市卫生局对外证实，广州市发生11起“瘦肉精”引起的食品恶性中毒事件，累计发病人数达70人之多。

据广州市食品安全办公室介绍,导致本次中毒事件的生猪,是由个体经营者分别收购自湖南省冷水江市、涟源市、新化县、衡阳县几个地区。由于个别不良生猪养殖户使用了违禁的“瘦肉精”喂养生猪,生猪经销者伪造检疫合格证逃避检验,导致含“瘦肉精”残留的猪肉流入广州市零售市场,最终导致大范围的中毒事件。

2011年3月15日,央视曝光了河南济源双汇食品有限公司连续多年收购由“瘦肉精”养殖的所谓“加精”猪,尿检等检测程序形同虚设。随后瘦肉精相关的文章出现在各大网站上,各地政府宣布展开瘦肉精排查活动。双汇“瘦肉精”事件的影响正不断升级。3月21日,国务院联合工作组赴河南督促案件查办,要求彻查“瘦肉精”案件,追究事故责任。11月,山东东营利津县部分肉羊饲喂瘦肉精被媒体曝光。

据不完全统计,自1998年以来,我国相继发生几十起瘦肉精中毒事件,中毒人数达4 000多人。

二、国外发生克伦特罗中毒事件情况

早在1990年,西班牙就发生了两起克伦特罗中毒事件。一次是发生在3月22日到4月4日,另一次是发生在5月22日到6月17日。一共有43个家庭的135人受到影响,他们都食用了牛的肝脏。患者的平均潜伏期是101分钟,症状的平均持续时间是40个小时。症状包括心悸、神经紧张、头痛、肌肉痛、晕眩、恶心、呕吐、发热等。调查结果表明,在食用肝脏后40个小时内,病人尿液中含有 $2 \sim 4 \mu\text{g}/\text{kg}$ 的克伦特罗。在未食用的肝脏内也检出克伦特罗残留。这是世界上第一起报道的因为瘦肉精导致的中毒事件,随后类似的事情时有发生。同年9月24日,在法国南部也发生了一次克伦特罗中毒事件,来自8个家庭的22人受到了影响。1992年1月至1994年,西班牙发生一起共232人的“瘦肉精”中毒事件;1995年,意大利发生16起“瘦肉精”中毒事件。

三、我国出口产品被检出克伦特罗残留情况

2009 年韩国通报我国出口韩国的肉汤中含有瘦肉精残留。4 月,日本开始加强对我国出口日本的猪肉制品瘦肉精项目的监控检查。我国多个省市出口猪肉制品陆续被检出瘦肉精残留,日本也随之将中国的猪肉制品列入了命令检查的产品名单。截至 2009 年年底,我国销售猪肉产品被检出并通报 39 批,“瘦肉精”残留的检出严重影响了我国出口食品的质量安全声誉。2010 年以来,我国出口日本的猪肉产品仍有被日本检出克伦特罗残留的情况。

第四节 国内外对管控“瘦肉精”药物的要求

正是意识到克伦特罗对人体的危害,以及存在着被滥用的风险,许多国家和地区在发生克伦特罗中毒事件之后,均采取了一定措施严格控制克伦特罗的使用。

我国农业部于 1997 年就在《关于严禁非法使用兽药的通知》(农牧发【1997】3 号文)中严令禁止使用克伦特罗等在食用动物生产中的应用,农业部在《食品动物禁用的兽药及其他化合物清单》(193 号公告)、《禁止在饲料和动物饮水中使用的药物品种目录》(176 号)和《动物性食品中兽药最高残留限量》(235 号公告)中都明确克伦特罗等属于在所有食品动物禁止使用的药品,在所有可食用组织中不得检出。

作为最早发生克伦特罗中毒的地区,欧盟早在 1996 年通过的委员会指令 96/23/EC 中,就对该药物实施了严格管制措施,禁用于食用动物。包括:首先对兽药的营销进行授权,在一个会员国进行营销兽药要经历一个漫长的由几个欧盟法规和指令管理的登记程序,从法律法规层面上对进入市场销售的兽药进行了限制。其次,对 β_2 -激动剂登记使用,在荷兰,对马支气管痉挛进行治疗的登记