

# A Review of the Developments of Meat Products Safety Globally

Yuhong Chen, Hongbo Zhang, Huan Zhang, Yushan Zheng\*

Food Inspection Texting Center of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot Inner Mongolia  
Email: nmghhhtssp@126.com, nmgzys@126.com

Received: Oct. 30<sup>th</sup>, 2017; accepted: Nov. 13<sup>th</sup>, 2017; published: Nov. 23<sup>rd</sup>, 2017

---

## Abstract

The present review has summarized the development of meat safety and the factors that affect the meat safety globally. According to the introductions about the measurement and standards for meat safety all over the world, the current review indicated that only improving the law, could the standard and the inspection technology, which cover all ranges of breeding, slaughter and cutting, transfer and cooking process, make sure that the meat is safety.

## Keywords

Meat Safety, Inspection Technology, Supervision Measures

---

# 国内外肉制品安全现状

陈育红, 张宏博, 张 寰, 郑玉山\*

内蒙古自治区食品检验检测中心, 内蒙古 呼和浩特  
Email: nmghhhtssp@126.com, nmgzys@126.com

收稿日期: 2017年10月30日; 录用日期: 2017年11月13日; 发布日期: 2017年11月23日

---

## 摘 要

通过对国内外肉制品安全现状的了解和对影响肉制品安全因素的总结, 介绍和分析了国内外保障肉制品安全所采取的措施及其法律和标准体系, 提出了对肉品只有覆盖从养殖加工到流通销售的全方位质量监管, 健全法律体系、完善标准建设和加强检验检测技术研究, 才能实现肉制品质量安全的根本性提升的合理化建议。

---

\*通讯作者。

## 关键词

肉品安全, 检测技术, 监管措施

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

肉制品为人类提供了优质的蛋白、脂肪、维生素和矿物质等营养成分, 是人类生存不可或缺的营养食品[1]。近年来, 随着人们生活水平的提高, 自身健康问题得到重视, 消费者对肉制品的安全提出了更高的要求。然而, 世界上相继发生的危机人类健康的肉制品安全事件枚不胜数, 由肉制品安全事件产生的损失相当巨大, 造成的后果也十分严重。

自英国 1986 年出现第一例疯牛病, 全球因食用受疯牛病污染的牛肉死亡的人数不计其数[2]。2000 年, 法国发生李斯特杆菌污染事件, 造成 2 人死亡[3]; 2005 年, 我国发生的猪链球菌事件感染 152 人, 死亡 31 人[4]。2008 年, 爱尔兰因在猪肉抽样检查中检测出二噁英含量超出安全指标的 200 倍, 召回大量猪肉和猪肉产品[5]。2011 年, 我国安徽省查获一种名为“牛肉膏”的添加剂, 将猪肉“变”牛肉事件[6]。2013 年, 沃尔玛所售“五香驴肉”掺有狐狸肉事件等等[7]。

上述种种事件说明, 肉制品安全已成为全球性的大问题, 这些肉制品安全事件的存在, 要求我们在对肉制品进行基础性科学研究的同时, 更应该不断查找影响肉制品安全问题的因素, 持续健全保障肉制品安全的法律, 不断健全监督管理措施, 提高检验检测技术[8]。

## 2. 影响肉制品安全的主要因素

影响肉制品安全的因素众多, 主要包括环境污染、饲料安全、畜禽疫病、屠宰加工、储存流通等各个环节。

### 2.1. 环境污染

环境污染对肉制品的影响主要表现在工业三废的污染导致肉制品中铅、砷、镉等重金属超标。汞、铅、砷、镉等通过“三废”污染水源、土壤和空气后, 直接或间接的富积到畜禽体内, 从而造成肉制品质量的不安全。此外, 工业生产和燃烧产生的二噁英、多环芳烃等有毒化合物也是造成肉制品污染的重要原因。1999 年, 比利时一些养鸡场饲料受二恶英污染, 在鸡脂肪及鸡蛋中残留的二恶英超过规定的 800~1000 倍, 比利时的畜牧业及涉及畜产品的食品加工业顷刻完全瘫痪, 世界各国都宣布停止销售其商品[9]。

环境污染影响肉制品安全所表现的另一面是农兽药的残留。大量农药的施用造成农药大量残留, 而作为畜禽饲料, 动物长期采食可以在脂肪组织中大量沉积影响肉品安全[10]。

### 2.2. 饲料安全

影响肉制品安全的另一个因素为原料中残留的毒素和饲料中添加一些违禁药物, 以及贮存运输的污染。如棉饼中的棉酚、菜籽饼中含有的硫代葡萄糖甙和植酸等均为有毒成分; 为了减少疾病添加的抗生素药物, 为了生长快添加的生长素药物, 为了多出瘦肉添加的瘦肉精; 此外, 在储藏运输过程中水分超

标、霉变、氧化、细菌超标、鼠害、虫害、不洁运输工具和仓库等也是不可忽视的因素[11]。

其中，霉变是最严重的污染，在温度适宜、湿度较大的情况下，饲料本身滋生黄曲霉毒素、赤霉素和镰刀霉毒素等对畜禽有害的毒素，受到毒素浸染的饲料，不仅降低了营养价值，也可能导致畜禽急、慢性中毒，残留在畜禽肌肉、内脏或乳中的霉菌毒素，还可能通过食物链传递给消费者[12]。

### 2.3. 畜禽疫病

畜禽疫病也是影响肉制品安全的关键因素。目前至少有 160 多种人畜共患传染病，如狂犬病、口蹄疫、炭疽、沙门氏菌病、猪瘟、囊虫病、疯牛病、禽流感等等。携带疾病病原体的畜禽肉被人食用后，可能引起食物中毒或引起人畜共患病的爆发[12]。2017 年 1 月我国禽流感高发期，全国感染 H7N9 禽流感发病 192 例，死亡 79 人。

### 2.4. 屠宰加工

屠宰加工过程的质量安全保障不仅考验畜禽产品加工企业的技术能力，更考验他们的职业道德。例如，有些企业为了保持产品的色泽添加硝酸盐、着色剂等埋下安全隐患；有些企业为了追求利益的最大化，制假贩假、以次充好[13][14]。另外在畜禽的屠宰、储存运输、流通销售等过程中的微生物污染也是影响肉品安全的重要因素[15]。由于肉制品的不安全因素面广，其中任何一个环节不规范都会影响肉制品安全，所以只有覆盖从养殖加工到流通销售的全方位质量安全保障，才能实现肉制品质量安全的根本性提升。

### 2.5. 储存流通

肉制品的供应包含了从养殖、屠宰、生产加工、运输和销售最后到餐桌的多个环节，其安全的保障是一个结合多环节多主体的复杂的综合性问题[16]，而肉制品的贮藏运输是肉类食品生产中的重要一环，是直接影响其安全的关键环节。

研究发现，肉品的贮藏运输不当导致的安全问题主要表现为生物性危害、化学危害、物理性危害等[17]。此外，肉制品的贮藏运输过程中，要接触包装材料，储存容器，操作人员，运输设备，贮藏环境，符合卫生标准的肉品在出厂后，为避免出现再次污染，须定期对包装材料、储存容器、运输设备和贮藏环境进行卫生检查，做好清洗和消毒工作[18]。同时，肉品的贮藏运输也是一个涉及商务、交通、工商、卫生等多个监管部门共同协调的过程，这依赖于政府提供行之有效的政策及监管，建立一套完整的符合中国实际的肉制品贮藏运输法律法规[19]。

## 3. 国内外保障肉品安全的措施

### 3.1. 美国

美国的肉品安全采取的是多部门联合监管模式，且部门间分工明确。责任主体负责“从农田到餐桌”全食物链的监管，职能交叉重叠少。美国保障肉品安全的核心法律既有综合性的《食品安全现代化法案》，又有《联邦肉类检查法》、《联邦禽类检验法》等专门的法律，还有其他一些配套法律和技术法规。标准体系、风险分析体系等保障制度也都在法律法规中有所体现，又有详细具体的技术性内容。

具体而言，美国《食品安全现代化法》，承担着所有食品的生产加工包装储存等方面安全的管理，为新型兽药、加药饲料、一些食品添加剂等，颁发相关的销售许可证，并且对此进行全程监督。该法从预防方面加强对食品安全的管理，从检测和遵守环境额提高检察执法力度，进口食品必须达到美国标准，强制召回存在安全问题的食品。

美国保障肉制品安全的制度较为完善。根据肉制品安全监管覆盖全食品链的需求,已建立起了标准体系、认证体系、风险分析体系、追溯体系、召回制度等。标准体系和技术法规互补。美国的肉制品安全保障制度具有很高的公众信任度[20]。

在肉制品安全管理相关的基础科技、教育培训各方面,美国注重并加大科技投入。为了达到政策的科学性,每年投入大量资金用于肉制品安全研究,美国食品和药物管理局不断增进与学术界、产业界的合作交流,吸引科技人才加入,及其科学研究提高食品安全性[21]。

### 3.2. 欧盟

欧盟肉制品安全监管实行的是多层次集中管理模式。肉制品安全监管除欧盟层面外,各成员国分别设有本国肉制品安全监管机构。在欧盟层面,肉制品安全管理主要由欧盟委员会承担。欧盟肉制品强调从“从农田到餐桌”的全过程监管,法律体系、保障制度的建设都秉承这一原则。

欧盟与肉制品安全相关的法律种类多,涉及面广既有《第 178/2002/EC 号法规》、《第 852/2004/EC 号法规》等基本法,又有与肉制品相关的专门法律,饲料相关法律,疫病防控、添加剂和残留量、进出口、认证等法律,几乎覆盖了“从农田到餐桌”的全食品链[22]。

欧盟的肉制品标准体系由标准和技术法规组成,和法规具有一致性,注重和国际接轨。其标准内容涉及产地环境、生产流程中全部添加物,加工过程中各类污染物,还有包装、容器、贮运等,覆盖整个食物链。此外,从 2002 年起,欧盟就建立了完善的追溯体系,并由法律明确提出自 2005 年始,只要是在欧盟境内丑事的食品皆需具有可追溯性[23]。

### 3.3. 日本

日本的肉制品安全采取的是多部门联合监管,按部门职责分工,以分段监管为主。预测、防止事前风险,展开事后追查与防控等是日本肉制品安全管理的主要观点,强调食品销售、流通、储存、加工、生产、养殖等每一个环节的监督管理。

日本的肉制品安全监管法律体系完备,法律、政令、细则完备,形成了以食品安全法为总则,食品卫生法为核心,饲料安全法为主线,相关政令、细则为补充的法律体系框架[24]。覆盖了从种养到消费的各个环节。

日本与肉制品相关的核心法律《食品安全基本法》,配套法律有《饲料安全法》、《屠宰安全法》、《JAS 法》、《家畜传染病预防法》、《牛肉可追溯法》等。其最大的特点是完整性好、覆盖面广,几乎全食品链都有法可依,另外日本的每一部法律都有配套的政令和细则。

日本的肉制品标准包括生产、加工、销售、添加剂、农兽药残留量、已基本形成较为完善的标准体系。标准主要围绕化学物质、化学污染、化学残留、农兽药残留。2003 年日本也建立了食品安全风险分析制度、食品安全追溯体系和召回制度,且管理的全过程强调信息公开,鼓励公众参与和媒体监督。

### 3.4. 我国保障肉品安全的措施

我国肉制品安全监管由卫生部、农业部、食药总局、国家质检总局,4 个部门共同实施对肉制品安全监管的责任。卫计委承担此类产品安全风险评价以及相关标准制定职能,农业部承担初级农产品的监管职能,国家食品药品监督管理局承担此类产品从生产的消费环节的统一监管职能,国家质检综合局承担进出口食品安全监管职能,从机制上做到了对于此类产品安全统一监督管理和整条供应链的有效对接[25]。

我国肉类法规体系也已初步建立,与肉制品安全相关的核心法律有《食品安全法》、《农产品质量安全法》;与肉制品安全主要配套的法律有《畜牧法》、《动物防疫法》、《标准化法》、《进出口产

品检验法》，以及《生猪屠宰管理条例》、《兽药管理条例》、《饲料与饲料添加剂管理条例》等。

目前，我国从养殖、屠宰、加工、流通各环节已初步形成了以国家标准和行业标准为主的肉及肉制品标准体系[26]。此外，我国还有与肉制品相关的公告。例如，《动物性食品中兽药最高残留限量》(中华人民共和国农业部公告第 235 号)对所有动物性食品中的兽药残留做出了限量规定；2008 年以来陆续发布了六批《食品中可能违法添加的非食用物质和易滥用的食品添加剂名单》，其中列出与肉及肉制品相关的非法添加物质名单等。我国的标准和公告主要是对肉制品的污染物、食品添加剂、兽药残留进行限量以及对非食用物质进行排查[27]。

同时，我国肉制品安全建立了食品安全风险分析制度、食品安全追溯体系和召回制度。我国于 2009 年在《食品安全法》中确立运行食品安全风险评估制定建设和规范食品安全追溯体系。我国的召回制定于 2015 年有国家食药总局出台的《食品召回管理办法》进行规范[28]。

### 3.5. 与发达国家的差距

通过对发达国家和我国肉品安全监管机构、监管法律体系和监管保障制度比较，可以看出，从监管方式看，各国多采取多部门分工的监管方式；从法律效力的层次看，发达国家在法律效力的设计上要高于我国。无论是美国、欧盟还是日本，法律的适用方位几乎囊括了“从农田到餐桌”的整个食品链。但是我国关于这方面的法律，就显得比较零散，缺乏系统性的管理[29]。

从安全监管保障制度看，发达国家标准制修订及时，确保其实现标准执行中可以运用最新科技成果。比较而言，我国的标准修订不及时，不能及时适应新的市场需求[30]。例如我国由农业部颁布的“动物性食品中兽药最高残留限量”，自 1997 年发布后，截至目前只进行过 2 次修订，而欧盟“动物源性食品内兽药最大残留限量共同程序条例(第 2377/90/EEC 号)”从 1990 年颁布实施后，共进行过 130 次修订[21]。

发达国家标准制修订由第三方的非政府组织牵头，鼓励行业协会、企业甚至个人提出标准制定计划，民间专家和科研人员提供科学指导，国家行政部门或制定机构审定发布，既减轻了政府的工作负担，节约了资金，又能够提高标准的实用性和科学性。我国标准的制定采取公开征集，由行业主管部门或全国标准化委员会筛选后提出制定。

对比我国在各项保障制度建设情况，我国在各项保障制度的法律依据不足，而在发达国家和地区，在食品安全的每一个环节，都能做到有法可依。我国在《食品安全法》对食品安全进行了规定，在《农产品质量安全法》、《饲料与饲料添加剂管理条例》中，也提出了相关性的执行原则，但是其他方面的配套法律还比较匮乏，只能依赖一些国家食品安全标准、管理办法、管理条例等来解决[31]。

在保障肉制品安全的检测技术方面，我国与发达国家也存在一定的差距。当前我国在污染物检测技术领域已达到发达国家的检测水平，但在禁用物质、兽药残留、农药残留项目的检测技术水平落后于发达国家。在兽药残留、农药残留标准内容不完善，检测方法标准不配套，农药残留指标设定太少，兽药残留虽然设定了近 100 种指标，但有检测方法标准的不到二分之一。

我国现在使用的快速检测技术多为国外技术，国内快速检测技术种类少，自主知识产权的产品极少。我国人为因素导致的肉类掺假现象日趋严重，而肉类掺假、注水肉、注胶肉的标准和检测方法缺乏。在检测仪器研究方面，目前我国肉制品安全检测仪器主要集中在低端产品，高端产品主要依赖进口，检测成本非常高，制约了我国肉制品安全监督管理水平的提高[32]。

## 4. 提高我国肉制品安全的建议

### 4.1. 健全法律体系

发达国家涉及肉制品安全的法律体系基本是既有一个通用的基本法，又有针对某一对象或某一环节

的具体法律，一根主线，多个分支，而我国在此方面表现较为逊色。一直以来，在我国确保从种养到餐桌的安全一共有两部法律作为支撑依据，一部是《农产品质量安全法》，一部是《食品安全法》。2015年修订了《食品安全法》，从根本上确立了全程监管、社会共治、预防为主的基本原则。但《农产品质量安全法》自2006年至今颁布实施已有11年，从与《食品安全法》的衔接来看，两部法律在食品的概念、监管主体、监管对象、检验检测、法律责任等重大内容上衔接不配套，需要尽快修订。

## 4.2. 完善标准体系

我国标准的制定是政府主导型的，通过公开征集，行业主管部门或全国标准化委员会筛选后提出指定的形式，标准制定程序不完善，有些标准同质性很高[33]。例如，当前我国批准使用的300多种兽药尚有40多种无限量指标，检验方法也未能覆盖所有的产品；农药有108种620项残留限量没有配套检测办法；食品容器和包装材料等标准配套检验方法还不完善。

因此，要尽快完善肉制品安全体系，改进标准制修订程序，树立为企业服务而不是限制约束的新理念。参考发达国家和地区由第三方的非政府组织牵头组织的做法，鼓励行业协会、企业甚至个人提出标准制定计划，民间专家和科研人员提供科学指导，有全国标准化委员会发布实施，既减轻了政府的工作负担，节约了资金，又能够提供标准的实用性和科学性[34]。

## 4.3. 加强技术研究

检测是保证肉制品安全最为基础的手段。我国现在肉制品安全问题依然不容乐观，应该加大在肉制品检测关键技术方面研究的资金投入，积极的将国外的一些先进水平引进来来提高我国的检测水平。同时，也应该加大对这方面人才的培养，使肉制品检测研究发展的更快、更好[35]。

此外，目前我国专注于食品安全检测生产试剂盒或仪器的大型企业并不是很多，国内企业的技术积累相比国外发达国家也较薄弱，这需要国家政策扶持及企业自身努力，促进检测产品结构由中低端向中高端转变，提升我国肉制品安全检验检测能力，从而提升肉制品监管工作的技术支撑能力。

## 5. 结语和展望

肉品安全与每个人的生活息息相关，肉制品安全事件如何避免也刻不容缓。因此，对肉品只有覆盖从养殖加工到流通销售的全方位质量监管，健全法律体系、完善标准建设和加强检验检测技术研究，才能实现肉制品质量安全的根本性提升。

## 基金项目

内蒙古自治区科技重大专项；内蒙古自治区科技引领项目。

## 参考文献 (References)

- [1] 张宏博, 刘树军, 靳志敏, 袁倩, 贾雪晖, 靳焯. 巴美肉羊营养品质的研究[J]. 肉类工业, 2013(5): 15-19.
- [2] 张见麟. 疯牛病、新型克雅病与朊毒体[J]. 中华流行病学杂志, 2005, 26(3): 221-222.
- [3] 周仁惠, 马海邻, 郑红. 猪肉安全现状、原因与对策分析[J]. 畜牧兽医科技信息, 2005(9): 74-75.
- [4] 朱玉. 四川感染猪链球菌病152例死亡31例 将加强对生猪屠宰管理[N]. 新华网, 2005-07-28.
- [5] 张宁. 怀疑受到二恶英污染爱尔兰召回问题猪肉[N]. 解放日报, 2008-12-08.
- [6] 林可, 陈蓉. 抹上“牛肉膏”, 猪肉变“牛肉”[N]. 羊城晚报, 2011-04-16.
- [7] 李钢. “五香驴肉”检出狐狸肉一年卖3万袋 沃尔玛被约谈[N]. 齐鲁晚报, 2014-01-07.
- [8] 张宏博, 姜乐, 杜艳, 靳志敏, 范鑫, 郑玉山. 国内外稳定同位素技术在肉品溯源中应用的现状[J]. 食品工业科

- 技, 2017, 38(15): 347-351.
- [9] 杨文友. 比利时肉鸡遭二恶英(DIOXIN)污染[J]. 肉品卫生, 1999(7): 25-27.
- [10] 陈阳楼, 徐功军. 浅析 HACCP 与肉品安全问题[J]. 肉类工业, 2012(10): 37-39.
- [11] 司金龙. 饲料污染的因素及处理方法[J]. 养殖技术顾问, 2009(6): 41.
- [12] 刘永. 国内畜禽产品安全问题及对策概述[J]. 农业灾害研究, 2012, 2(9-10): 1-5, 9.
- [13] 李丹, 王守伟, 臧明伍, 张凯华, 张哲奇, 赵金杨. 我国肉类食品安全风险现状与对策[J]. 肉类研究, 2015(11): 34-38.
- [14] 张宏博, 陈育红, 姜乐, 胡晓蓉, 郭金华, 郑玉山. 地区因素对内蒙古羊肉营养品质及同位素丰度  $\delta^{13}C$ ,  $\delta^{15}N$  影响的研究[J]. 食品与营养科学, 2017, 6(3).
- [15] 危贵茂, 徐灵. 食品在加工过程中形成的有害化合物的污染及预防[J]. 肉类工业, 2009(10): 42-45.
- [16] 白雪. 中美肉制品生产安全监管体系比较研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京理工大学, 2013.
- [17] 张宏博. 宰前因素和宰后处理对商品猪生长发育、屠宰及胴体质量和猪肉品质影响的研究[D]: [博士学位论文]. 内蒙古: 内蒙古农业大学, 2015.
- [18] 马将. 基于 RFID 技术的肉类冷链物流温控系统研究[J]. 物流技术, 2014(7): 69-72.
- [19] Zhou, G., Zhang, W. and Xu, X. (2012) China's Meat Industry Revolution: Challenges and Opportunities for the Future. *Meat Science*, **92**, 188-196.
- [20] Paredi, G., Santendreu, M., Mozzarelli, A., Fadda, S., Hollung, K. and de Almeida, A. (2013) Muscle to Meat: New Horizons and Applications for Proteomics on a Farm to Fork Perspective. *Journal of Proteomics*, **88**, 58-92.
- [21] 王薇. 中外畜产食品安全监管体系研究[D]: [博士学位论文]. 中国农业科学院, 2016.
- [22] 张云雪. 欧盟肉制品安全监管制度研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2014.
- [23] Capuano, E., Boerrigter-Eenling, R., Van der Veer, G. and Van Ruth, S.M. (2013) Analytical Authentication of Organic Products: An Overview of Markers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **93**, 12-28. <https://doi.org/10.1002/jsfa.5914>
- [24] 边红彪. 日本食品安全监管体系[J]. 中国标准化, 2010(9): 55-57.
- [25] 林荣泉. 论动物源性肉品食用安全隐患与防控措施[J]. 肉类工业, 2015, 7: 42-46.
- [26] 张宏博, 靳焱. 国内外肉羊胴体分级标准体系的现状与发展趋势[J]. 肉类研究, 2011, 25(4): 41-45.
- [27] 邓蓉蓉. 瘦肉精的来源及辨别[J]. 湖北畜牧兽医, 2012(11): 30-31.
- [28] 刘增金, 乔娟, 吴学兵. 纵向协作模式对生猪养殖场户参与猪副产品可追溯体系意愿的影响[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2014, 13(3): 18-26.
- [29] 于智峰, 赵立庆, 郑君君, 等. 肉制品安全性分析及控制措施的[J]. 食品科技, 2012, 37(1): 135-137.
- [30] 张宏博, 靳焱. 制定羊肉胴体分级标准的必要性分析[J]. 中国食品工业, 2011(2): 66-68.
- [31] 闰学明, 张留安, 王俊霞. 肉品安全问题产生的原因与控制对策[J]. 肉类工业, 2004(5): 45.
- [32] 邹芳勤. 食品新技术对食品安全的影响[J]. 中国食品工业, 2006(7): 24.
- [33] 熊立文, 等. 我国肉与肉制品法律体系和标准体系现状[J]. 肉类研究, 2011(5): 46-53.
- [34] 高永洋. 我国肉制品质量安全保障体系研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2011.
- [35] Boner, M. and Forstel, H. (2004) Stable Isotope Variation as a Tool to Trace the Authenticity of Beef. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, **378**, 301-310. <https://doi.org/10.1007/s00216-003-2347-6>

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2325-2286，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[hjfn@hanspub.org](mailto:hjfn@hanspub.org)