

论我国饲料工业的标准化工作 及其产品的质量管理

张子仪

(中国农业科学院畜牧研究所, 北京 100094)

[摘要] 上个世纪末, 我国饲料工业总产量比改革开放前增长了近70倍。1999年全国配合饲料合格率也从20世纪80年代的40%~60%提高到95.7%, 这是一个巨大的成就。但目前饲料工业标准化工作则相对滞后。入世以后, 我国饲料工业标准化体系将面临着与国际质量管理和质量保证标准的接轨以及与环境管理系列标准的配套问题。为此, 在近期内应把握时机, 及时作好我国饲料工业标准化工作水平的提高及更新换代。当前应重点抓紧饲料安全性标准的增删与修订。对饲料卫生标准、饲料原料标准、饲料质量监测技术及生物学效价评定等方面的标准必须全国统一; 而对饲养标准则因地制宜分类设置, 根据具体情况可以跨省区设一类饲养标准, 也可以在一个省或区设多种类型的饲养标准。

当前, 饲料市场各个流通环节中的法制建设任务仍然十分艰巨。要坚决杜绝一切有损社会、生态效益的饲料添加剂进入市场; 特别要严密监视国外活菌制剂类饲料及一切激素类饲料添加剂非法进入我国市场。要加强保护我国目前尚保留着的大面积净土; 要为合法的、科学的饲料添加剂正名。这是争创“中国产绿色产品”品牌, 提高我国饲料工业产品市场竞争能力的重要保证。

[关键词] 饲料工业; 标准化工作; 安全性; 国际环境管理系列标准; 饲养标准

1 前言

20年来, 我国饲料工业有了很大发展。在世纪之交, 在人均占有粮食量仅为美国的1/3的精饲料资源条件下, 全国人均占有肉、蛋、奶量分别比上个世纪70年代末期增长了4倍、7倍和6倍^[1,2]。不仅使得长期困扰我国城镇居民的“口粮”问题基本上得到了缓解, 同时也使得全国人民膳食营养水平有了明显改善。但是就在通过配合饲料产出的肉、蛋、奶的比重仅占全国总产量的19%、54%和31%的初级阶段^[3]; 在许多大中城市的近郊区或城乡结合部已经出现了畜禽粪便对环境的污染; 在人为控制的封闭式、高密度饲养条件下, 以高生产性能和高饲料回报率产出的畜禽产品风味下降, 以及非法饲料添加剂的滥用带来的药物残留, 成了广大消费者疑虑的焦点。特别是近年来

有些转基因动植物产品已经进入市场, 它是祸是福, 人们都在拭目以待。

面对上述问题, 摆在我国饲料工业工作者面前的任务是十分艰巨的, 既要在入世前跨疆越界, 瞻前顾后, 总结过去在饲料工业标准化工作中所取得的经验与教训; 还要拓宽视野, 左顾右盼, 研究今后在国际事务中可能出现的种种新问题的对策。本文拟从饲料工业标准化工作的历史任务、入世前后我国饲料工业标准化工作与国际标准的接轨问题, 饲料工业今后标准化工作的宏观决策思想, 以及当前饲料产品安全生产中的若干需要统一的思想问题提出一己之见, 敬请批评指正。

2 我国饲料工业标准化工作的 历史任务

标准化是高效、优质、高产社会化大生产的产

物，也是组织现代化生产的重要手段。历史的经验证明，现代化生产水平的提高与标准化工作的进程是相辅相成的，是互相促进的。20多年来，我国饲料工业总产量从无到有，增长了近70倍；1999年总产值已达到1322亿元^[3]，占农林牧渔业总产值的5.4%，而且一直保持着增长势头。从内需与入世后的形势分析，是一个发展潜力很大的行业。“七五”期间，在原国家经委饲料工业办公室及国家技术监督局的领导下成立了“饲料工业标准化技术委员会”（标委会，下同），组织领导制定了我国《饲料工业标准体系表》（《体系表》，下同），全面地规划了中长期内的饲料工业标准化工作的计划。截至20世纪末期，已完成或发布实施了有关饲料标准220多项^[4]，为规范我国饲料工业产品生产及各个流通环节的产品质量管理起到了积极作用。但是，一个完整的饲料工业标准化体系不仅要使饲料工业自身在国民经济中符合最优化的目标，同时还要使饲料工业标准化体系与国内外的饲料工业相关的经济管理体系相协调，与整个国民经济发展的进程相衔接，与饲料相关的科学技术发展的水平相匹配。它除了肩负着具体的技术规范、产品质量指标、监测方法等方面的标准化工作外，还要与经济、信息管理、财政管理，乃至人才培养等方面的工作同步进行。1988年七届人大通过并颁发了《中华人民共和国标准化法》（《标准法》，下同），这是一个总纲。“七五”期间“标委会”从当时的饲料工业背景及养殖业生产水平出发，提出了《体系表》，但是时隔10多年之后，当前国内外形势都有了很大变化，《体系表》中有些内容基本上失去了指导意义。特别是从上个世纪末期以来，全球性环保意识的提高，在标准化的内容方面也增添了许多新的内容，如国际标准化组织（ISO）于上个世纪末出台的《ISO 14000 环境管理系列标准》（《ISO 14000》，下同）。在入世以后，不仅将成为评估某一国家或地区生态文明水平的准则，也有可能成为有些发达国家对发展中国家设置“绿色壁垒”的新形式。另一方面，从我国饲料工业的上游产业如种植业、化工、医药、草业以及下游产业中的养殖业、水产业乃至食品工业的供求关系分析，也存在着行业间的衔接与协调问题。可见，我国饲料工业标准化工作的任务是任重而道远的，亟需加强领导，加强投入，及时制（修）订完善，争取在近期内上一个新台阶。

3 入世前应加速饲料工业标准化工作的进程，尽快与国际标准接轨

30年前，关于生态问题、环保问题只是偶尔出现于报刊。在当时的人们心目中大多数认为对我国来说是遥远将来的事。但是，就在当时我国正热衷于以阶级斗争为纲的文革时期，许多经济发达国家已意识到环保的重要性，并开始从“先污染”进入到“不得不治理”的历史阶段。继1970年4月20日著名的以美国环保工作者发起的2000万人的“地球日活动”之后，前后在瑞典、挪威、巴西、中国等国家召开了多次国际性的“环保会议”，并通过或发表了《环保宣言》（1972）、《我们共同的未来》（1987）、《21世纪议程》（1992）等纲领性文件。在我国八届人大通过的《国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景发展纲要》（1996）中也确定了我国可持续发展和“九五”期间及2010年环境保护目标。同年还召开了第四次“全国环保大会”，发布了《关于环境保护若干问题的决定》、《国家环境保护“九五”计划和2010年远景目标》、《中国跨世纪绿色工程规划》等一系列重要文件。在此前后还颁发了《中华人民共和国环境保护法》（1989）、《中华人民共和国产品质量法》（1993）以及《中华人民共和国大气污染防治法》（1987年发布，1995年修改）、《中华人民共和国水污染防治法》（1984年发布，1996年修订）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（1995）以及相应的“空气质量”、“污染综合排放”等项国家标准。

ISO 14000 环境管理系列标准应源起于1989年英国标准化协会（BSI）提出的关于环境管理标准的报告，当时即得到英国政府的支持，1990年由ISO/IEC*出版的《展望未来——高新技术对标准的需求》中就将环境与安全问题列入标准化工作会议日程。1993年6月在ISO成立了ISO TC-207为代号的，由加拿大标准理事会（SCC）分工组建的环境管理技术委员会，并着手《ISO 14000 系列标准》的起草工作。《ISO 14000》与《ISO 9000》的相同点是自愿原则，两者的管理系统原理、文件管理体系、承诺目标、体系的持续改进、职责、文件控制、记录、审评等要素大体相似；不

* IEC: International Electrotechnical Commission, 简称: IEC

同点是前者以环境因素为内容,对象是社会与生态环境;而后者则是以产品质量为内容,对象是顾客。我国国家技术监督局发布的《GB/T 24000 环境管理系列标准》《GB/T 24001*》^[5,6](下同)则是等同采用了《ISO 14000》,属于推荐性标准;与《ISO 14000》相似,但简易、实用、绩效、可验证,并可避免形成贸易壁垒。从正面效应分析,入世后《GB/T 24001》等的贯彻执行,对职工环保素质的提高,建立起码的环保管理模式,提高企业形象、信誉及知名度,创建生态文明、满足顾客绿色消费心态,强化市场竞争能力,开发新产品内在质量以及技术创新等方面看是积极的,是为保护地球村的生态条件,重建生态文明社会的重要保证;但种种迹象表明,霸权主义者很有可能滥用《ISO 14000》按不同的准则作为“继人权大棒”之后,干与别国内政,设置贸易壁垒的手段。应防患与未然,作好思想准备,并制定相应的对策。

4 我国饲料工业化工作既要从国情出发,又要为发展创造条件

按“标准”的经典定义是:“为了取得国民经济的最佳效果,依据科学技术和实践经验的综合成果,在充分协商的基础上,对经济技术活动中具有多样性、相关性特征的重要事物,以特定程序和特定形式颁发的统一规定”。因为自然界的一切事物都不是孤立的,内在的或外在的相互关联、相互依存、相互制约的现象普遍存在。消除相关事物之间的混乱无序状态,为其进一步发展,创造条件是标准化的宗旨。随着我国饲料工业生产规模的不断扩大,生产体系的不断改造,当前企业间,产、供、销间的关系已经愈来愈社会化;这便需要将过去处于孤立的、分散的标准化形式向配套的、宏观的标准化体系方面不断整合、完善和发展。

在过去15年中我国发布(含已经完成)的饲料标准中大体可分为:饲养标准^[4](即营养需要量,含猪、鸡、牛、羊、水生动物等);饲料原料标准^[4](含饲料添加剂及监测规程);饲料卫生标准^[4](含有毒有害物质的允许量及监测规程);饲料加工标准^[5](含饲料机械)四大类。

众所周知,饲料配方是饲料工业的核心技术,上述四类标准是配制饲料配方的基础,是众多科研成果与生产接轨的具体形式。从理论上讲,所有“标准”都不是一成不变的,而是随着科技水平与

生产水平的不断提高,循序渐进、不断深化、螺旋上升的一门科学。标准化工作虽然是无止境的,但是在某一时空状态下,又有一个适度问题。因此,和其他行业标准一样,所有饲料及其相关标准不仅要在空间结构上理顺纵向层次结构与横向领域结构的关系,同时在时间结构上也必须根据科学技术及生产水平、社会经济需求等因素,适时适地对其标准形式进行修订、补充或全面更新。某一标准在空间中的因果制约关系,在时间中则表现为先后制约关系,因此,在标准体系的设计上,技术指标的取舍方面也要从系统整体出发,全面安排。据国家饲料质量监督检验测试中心的报告,1999年全国配合饲料合格率已从20世纪80年代的40%~60%提高到了95.7%以上,这是一个可喜的成绩;但由于“饲养标准”的更新工作滞后,这便在一定程度上会影响评估饲料产品合格率的权威性、科学性与公正性。不仅如此,在饲料安全性的标准方面更是薄弱环节,其中,不仅缺项很多,已经发布的饲料卫生标准还远不能满足当前国际上种种变化的形势。尽管部分内容有所增删,但总起来说不能满足饲料工业形势发展的需要。特别是关于技术指标的选择、名词术语的解释、修订与增补,现代化检测手段的匹配,乃至试验动物的规范条件等都是在入世后会引起纠纷的问题。为此,在近期内应及早作好规划与技术储备,要求所有标准的水准做到既不是高不可攀,也不是一蹴而就,应把握时空适度,抓紧修订,做好我国饲料工业化体系整体水平的更新换代。

5 饲料安全性标准应全国统一,而饲养标准则应分类设置,并与效价评定标准同步匹配

饲料的质量主要表现在饲料中的营养物质的有效性与以有毒、有害、抗营养性物质限量为指标的安全性两个方面。近几十年来,在能量、蛋白质的生物学效价的评定方面进行了大量的工作,但在标准化方面却存在着严重的混乱现象。在国际上,不同学派也有截然不同的主张,这更增加了标准化的难度。

生物学效价包括消化、吸收、代谢、同化、有

* 以《GB/T 24001-1996》为核心的环境管理体系标准外,还有24004、24010、24011、24012等5项推荐性国家标准。

效、可利用、转化等多重涵义。目前，在国际上对这一术语的解释尚难取得共识。近年来，国内在饲料能量的“生物学效价的评定”方面的研究工作处于低谷，在蛋白质的效价评定方面有进展，但不系统，跟踪多，创新少；失之于对个别细节问题的研究而忽略了对全国一盘棋进度的协调与整体成果的组装。饲料质量指标的选择及监测手段的更新与标准化是制定标准的前期基础应用研究课题。当前我国科研经费不足，科研人员流失严重，在培养和维护一批训练有素的监测工作者方面，现代化仪器设备的调试、维护方面，标样、标准品的设置与管理方面等都存在着许多不尽人意之处。首先在饲料产品安全性方面应尽快增删、修正全国统一的强制性标准，而对饲养标准则应采取因地制宜“分而治之”的方针^[9]。

从近十多年的足迹分析，在饲料营养价值的评定工作方面，有些问题是值得反思的，特别是有些研究工作在设计思想上忽视了科研与生产的结合；苛求于细节，而忽略了整体；盲目追求高新技术指标，而忽视配套的监测手段的标准化工作。应该承认，在以试验动物为手段评定某一饲料营养物质的生物学效价时，总会在方法学上出现这样那样的系统误差。况且，我国地域辽阔，畜禽品种、饲料饲养条件复杂多样，相当于欧洲10多个国家，显然，全国统一用一个饲养标准是不相宜的。因此，可以认为，以消化或代谢试验为手段，所测出的种种营养物质的生物学效价的不可比性是绝对的，而可比性则应该是相对的；现有的生物学效价的实测值只能是某一典型试验设计条件下的近似值。基于这一认识，笔者认为：对饲料的有效性评定方法标准应尽可能全国统一，而对不同生产类型的畜禽饲养标准则应由地方自行制定；可以按跨省、区的类型分类，也可以一个省或区有多种类型的饲养标准。当务之急是需要承认这一客观事实的基础上，尽快统一立论依据，因地制宜，选定没有必要全国统一的效价指标；但在测试方法、试验动物、测试环境方面则一定要标准化；从不同地区的生产实际出发，力求建立一套能指导当前不同地区，不同生产水平条件下的地方饲养标准及配套的生物学效价评定指标及相对应的评定方法标准^[10]。

对一些先进国家的已经行之有效的，而对我国将来可能是实用的技术也应及时做好技术储备。如在国际上近红外光谱分析技术在饲料产品质量监测

上的应用已相当普及，甚至可应用于饲料中有些养分的生物学效价评定。但开发这种软件投入很大，硬件也日新月异，不可全面铺开，以免形成浪费。我国在“七五”期间已开发出的饲料用原料专用的各种近红外光谱分析技术软件，特别是作为推广高蛋白质玉米品种过程中的优质、优价现场评估手段有着实际意义，可以在“订单农业”的交易中推广应用。对有些国外“创新”的报道，如关于种种氨基酸利用率的方法学探讨，则一定要在跟踪的基础上弄清某项“创新”对我国标准化工作中的实际意义^[11]，不可盲从；力争做到成熟一个，普及一个，先粗后精，使整个标准不断增新、修订和完善。重形式而轻实际不仅达不到预期效果，反而会误导当前我国仅有的科研力量，顾此失彼，重点转移，流于形式，浪费人力物力。

6 加强饲料市场各个流通环节的法制建设，保卫净土，争创“中国产绿色”品牌

1999年5月国务院发布了《中华人民共和国饲料和饲料添加剂管理条例》，最近国家环保总局又将发布《畜禽养殖排污标准》及《畜禽养殖排污管理条例》，“七五”期间国家技术监督局前后发布了《饲料原料标准》、《饲料卫生标准》、《饲料添加剂标准》，这些标准与法规的出台是我国养殖业、饲料工业与环境保护工作在法制建设中的重要里程碑。在这些法规中不仅落实了各级政府职能部门对饲料工业产品的生产管理的职责范围，同时也对新产品与进口产品的审定、生产、经营销售者的条件以及产品质量检验制定等都作了严密的规定。这些法规是加强我国对饲料、饲料添加剂的管理，提高饲料、饲料添加剂的质量，促进我国饲料工业与养殖业的发展，加强环境保护意识，保证人民身体健康，乃至增加我国饲料工业在国际市场上的竞争能力的重要保证。在入世后，我国饲料工业将面临着饲料原料价格、饲料生产技术、饲料科技储备等一系列不利因素的制约。但是我国最大的优势是在我国广大农村还保留着大面积的未被污染的土地及养殖业条件，英国的“疯牛病”（1997），比利时的“二恶英”（1998）事件后^[12]，近年来已经有外商瞄准我国不少地区的绿色大地。这是生产“中国产绿色品牌”产品的有利条件，为此，一方面要警惕“外祸”入侵，另一方面一定不要“自毁长城”，要

扬长避短，加强法制建设，保卫净土。当前值得指出的问题是：

6.1 慎用药物，杜绝一切可能有损社会效益、生态效益的饲料添加剂进入市场

迄今饲料添加剂已有几十个门类、上千个品种问世，而且日新月异，不断更新换代。为此在取舍、抉择某一新产品时必须全面考虑其历史沿革、市场前景以及是否会污染环境。有些产品在历史上曾经产生过经济效益，但从生态效益的角度做抉择时则应充分考虑是否会随着时间的推移对人类生存环境构成威胁。如砷制剂^[13~18]、高铜制剂^[20]、四环素类及多肽类中的一些抗生素以及非法的激素类等，近年来在宣传媒介，甚至一些试验研究报告中都片面强调其促生长及医疗效果的一面，而忽视其致畸、致癌、致突变及污染环境的一面。不能认为饲料工业是个“绿色”行业而麻痹不意。

6.2 择重转化成熟的科研成果，为饲料添加剂正名

动物营养学是饲料工业的主要科学支柱，而动物营养学已有上百年的科学史，应该承认，经过长期科学实践，大多数营养性饲料添加剂按饲养标准设计的饲料配方都是安全的。如硒是组成谷胱甘肽过氧化物酶的必需微量元素，这种酶在动物体内具有清除过氧化酯类、防止细胞膜受损以及具有抗氧化功能的主要酶类之一。在日粮中缺硒则会发生猪肝坏死、羊白肌病、鸡脑软化症等症状。一般硒在整个配合饲料中只占亿分之几，多以剧毒的、可溶性的亚硒酸钠的形式经过多次稀释后掺入配合饲料中。只要在加工时严格按规范的操作规程及标准的剂量添加，是绝对安全的。其他微量元素添加剂也都一样，不应该“谈添变色”，一概否定。

6.3 当前饲料添加剂新品种的开发要在跟踪前人工作经验的基础上创新^[14]

当前，饲料新产品开发，有脱离实际急于求成的功利主义倾向。有些跨学科领域项目的宏观学术交流也很不够。因此导致了不成熟的或经不起科学论证的“新产品”、“新技术”涌向市场。从“无害化”的角度分析，后果是不堪设想的，如关于“土壤饲料”、饲用矿石粉、稀土元素矿石粉等作为添加剂的产品即为一例。

首先在论证时，应考虑国际上公允的科学原则，如在动物营养必需微量元素方面的原则是：

(1) 在动物体的各个组织器官中都存在；

(2) 在每一个动物体中存在的浓度大致相当于同一数量级；

(3) 如从机体内撤去或添加这种元素，各类动物均产生生理上的或结构上的异常症状，而且这种症状可以多次重复再现；

(4) 对出现异常症状的动物再添加或撤去这种元素后，即可消除由于添加或撤去它而发生的异常症状；

(5) 这种元素与体内某些生物化学变化和缺乏症状有关；

(6) 通过一定措施，可防止或治愈动物生理上的异常现象，使之不再发生。

继承和发扬前人工作经验，“巧干”是经济实惠的有效途径，因此，当前应把科研重点放在已知成熟的科研成果的应用方面。建议不具备条件的企业暂缓对理论上不成立或无前人科研储备的添加剂开发与研究，更不宜作为产品出售。

6.4 关于微生物制剂问题

当前值得重视的是微生物制剂问题。首先是名词术语上的混乱，如直接饲用活菌制剂以及以促肠道有益菌群增殖为目的的益生菌（含微生物法或化学法生成的），都应具备以下几个条件：

(1) 应是非致病性活菌制剂或由微生物发酵而不产生毒副作用的有机物质；

(2) 应是能对宿主有利，而只对动物机体内有有害菌群产生不利影响的活菌；

(3) 应是活的微生物，且要求与正常有益菌群能共存共荣；不仅自身具有抗逆能力而且能够长期定居于宿主肠道内，不被清除出体外；

(4) 应是在肠道环境中只对有益菌群有利的化学物质，或是这种活菌的代谢尾产物，且不对宿主产生不利影响；

(5) 微生物制剂应有较好的包被技术，可以顺利躲过胃液不被水解；

(6) 在生产现场条件下，能保持良好的稳定性和货架寿命。

在饲用微生物制剂的菌种筛选方面，先进国家都有严格的规定，美国食品药品监督管理局（FDA）和美国饲料行业协会（AAFCO）^[19]从20世纪80年代以来，不定期地发表有“直接饲喂且一般认为是安全的微生物品种”。1999年《AAFCO年鉴》中发表的允许使用的直接饲喂的微生物菌种有43种。我国农业部于1999年7月发布了105号公告，明

确规定的微生物添加剂的种类有11种，以后随着科研成果的不断深入，还会逐步公布，但在新的可饲用微生物被审批前，应严格贯彻执行。

我国是一个主权国家，对所有从国外引进的微生物制剂的菌种一定要经过国家职能部门严格审定批准。否则，一律应视为非法行为。我国在利用食用微生物方面已有数千年的实践经验，也是一项急需标准化的项目，但更要加强法制，强调安全性，不可急于求成。

7 结 语

改革开放以来，我国饲料工业与养殖业有了巨大发展，人民膳食水平也有了很大改善，但与世界各国作横向比较，则仍然处于发展中国家的中等水平。人世以后以及在可持续发展的道路上，我国将面临着种种不利因素的制约。应认真总结20年来的实践经验，从国情国力出发，加速饲料工业化工作的进度，尽快与国际标准接轨。在开发饲料新产品时，一定要加强产品质量的管理，加速监测手段的配套。在环境管理标准方面一定要把生态效益放在首要地位，保卫“净土”，这是争创“中国产绿色品牌”，在国际上提高我国企业形象和产品竞争能力的重要措施。

参考文献

- [1] 中华人民共和国农业部编. 中国农业统计资料(畜牧业)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000. 152~160
- [2] 国家统计局编. 农村经济[J]. 中国农业统计资料, 北京: 中国统计出版社, 1999. 85~94
- [3] 全国饲料工作办公室. 全国饲料工业统计资料(1998)[M], 北京: 中国饲料工业协会信息中心, 1999
- [4] 中国饲料工业化技术委员会, 中国饲料工业协会. 饲料产品标准, 饲料工业标准汇编(上)[M]. 北京: 中国标准出版社, 1996. 245~330, 517~557
- [5] 中国饲料工业化技术委员会, 中国饲料工业协会. 饲料产品标准, 饲料工业标准汇编(下)[M]. 北京: 中国标准出版社, 1996
- [6] 中国认证人员国家注册委员会(CRBA)编著. ISO 14000 环境管理体系[M]. 北京: 中国计量出版社, 2000. 73~133
- [7] 农业部饲料产品质量监测中心, 中国饲料工业协会, 全国饲料工作办公室, 等. 大幅度提高合格率稳中有升, 全国饲料产品质量综述[J]. 中国饲料, 1998, (11): 5~7
- [8] 中华人民共和国农业部. 关于2000年“饲料/水”中药物监控和添加剂预混合饲料监督抽查结果的通报, (北京), 农牧发[2001]9号, 中国供销商情—养殖快讯, 特别报道, 2001, (7): 11
- [9] 张子仪. 修订饲养标准应从国情国力出发[A]. 中国畜牧兽医学60周年论文集[C]. 北京: 中国农业大学出版社, 1996. 1~5
- [10] 张子仪主编. 饲料生物学效价评定[A]. 中国饲料学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000, 第10章
- [11] 中国农业科学院畜牧所主编. 近红外光谱分析技术[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 20~35
- [12] 张子仪, 等. 开发中的饲料添加剂评述, 二恶英[A]. 中国饲料学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000. 517~557, 980~981
- [13] 张子仪. 对我国养殖业与饲料工业中若干无害化生产问题的建议[J]. 北京农业科学增刊, 2000, 4~10
- [14] 朱蓓蕾. 砷的发育毒性和致癌性[J]. 动物营养学报, 1997, (2): 15~18
- [15] 刘强, 但堂胜. 从生态效益出发, 应及早禁用含砷药物作为畜禽促生长剂[J]. 中国饲料, 1997, (8): 25~27
- [16] 联合国环境规划署, 国际劳工组织, 世界卫生组织. 砷的环境卫生标准(中译本). 北京: 人民卫生出版社
- [17] 全国接砷作业工作肿瘤调查协作组. 接砷作业工人职业性肺癌流行病学调查[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1986, 4(4): 200
- [18] Tseng W P, Chu H M, How W W, et al. Prevalence of skin cancer in an endemic area of chronic arsenicism in Taiwan[J]. J Cancer Inst, 1968, 40: 453~463
- [19] AAFCO. Association of American Feed Control Officials [M]. Washington, Official publication, 1999
- [20] NRC. Mineral tolerance of domestic animals [M]. Washington, D C, National Academy of Sciences Press, 40~54, 154~162

Discussion about Standardization for Feed Industry and Quality Management of Its Products in China

Zhang Ziyi

(*Institute of Animal Sciences, CAAS, Beijing 100094, China*)

[**Abstract**] Since reform and opening up to the outside world, Chinese feed industry and animal husbandry have been greatly developed. However after entering WTO and on the road of continues development, there are still various unfavorable conditions to which much attention should be paid. It is necessary to sum up experience conscientiously in the past 20 years, and proceed from national condition to quicken the pace of standardization in feed industry. The standardization of Chinese feed industry will be in line with the International standardization as soon as possible. When new products developed, the management of product quality should be tightened up. Ecological benefits must be put in the first place in the standard of environmental management.

[**Key words**] feed industry; standardization; safety of feed; ISO 14000; nutrient requirement of animal

(cont. from p. 20)

- [5] Jones J. Shell's new solar cell plant opens[J]. in Achievements & Potential, Renewable Energy World, 2000, 3(1): 94
- [6] Solar cell manufacturing capacity expanding fast[J]. Renewable Energy World, 2000, 3(1): 8
- [7] Sanyo increases its PV production[J]. Renewable Energy World, 2000, 3(3): 14
- [8] Minnesolar Says it's Building in Phases 100 MW Module Factory in Nevada[J]. PV Insider's Report, Sep. 1999, p1.
- [9] Japan's Rooftop PV Program Reaches 65MW, 17,500 Systems in Five years[J]. PV Insider's Report, July, 1999. p6.
- [10]王长贵.中国光伏发电产业与市场[J].太阳能学报, 1999,特刊:75.
- [11]Turkenburg W. UNDP, UNDESA, WEC, World Energy Assessment[R], Chapter7, 7.4.8 Economic Aspects, June, 1999

Consideration of Development Strategy of Chinese Photovoltaic Industry in the 21st Century

Zhao Yuwen

(*Beijing Solar Energy Research Institute, Beijing 100083, China*)

[**Abstract**] From the development trend and rate of world photovoltaic(PV) industry and the difference between China and the world and the challenge faced by getting into WTO, this paper analyzes the development strategy and rate of China's PV industry which should be adopted. The analysis shows that world PV industry development will speed up with an average increase of 28.5% during 2000 - 2010. If china can seize the opportunity of "getting into WTO" to speed up its PV industry with an average increase rate of 35% per year during the same period, the Chinese PV Industry may catch up with world average level in terms of the cost of PV electricity. The preliminary prediction of the development in the earlier stage of 21st century and the analysis of driving measures for realizing the strategy plot are made in this paper as well.

[**Key words**] photovoltaic industry; development strategy; learning curve; policy & regulation