

◆ 专论与综述 ◆

农药的危险性分类浅议

王琛, 赵珊红, 郭永华

(浙江省检验检疫科学技术研究院, 杭州 310015)

摘要: 从农药的危险性着手, 主要研究了目前国际上最新的危险货物/危险品分类规则: 联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(TDG)、《世界卫生组织建议的农药按危险性的分类和分类准则》、联合国《全球化学品分类与标签统一协调制度》(GHS), 并依据规则中制定的分类标准对农药样品进行了鉴定分类。

关键词: 农药; 危险性分类; 分类规则

中图分类号: S 481; TQ 450.5 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1671-5284.2010.05.001

Discussion on Hazardous Classification of Pesticides

WANG Chen, ZHAO Shan-hong, GUO Yong-hua

(Zhejiang Academy of Science and Technology for Inspection and Quarantine, Hangzhou 310015, China)

Abstract: Based on the hazard of pesticides, the latest international dangerous goods classification rules which were The United Nations *Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Model Regulations* (TDG), *The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification*, *The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals* (GHS) were mainly researched. Then pesticide samples were identified and classified according to the classification criteria of these rules.

Key words: pesticides; hazardous classification; classification rules

近十几年来, 中国农药工业发展迅速, 到目前为止, 我国农药生产企业有2 400 多家 (其中农业用农药近 2200 家, 卫生用农药约 230 家), 原药生产企业约 700 家, 年总产量从 20 多万吨增加到 2009 年的 226 万吨, 约占全球农药总产量的一半; 年出口量连续保持强劲增势, 从早期 4.77 万吨增加到 2009 年的 50.8 万吨, 出口国家和地区达到 150 多个。中国已经成为世界名列前茅的农药制造和销售大国。

然而农药普遍具有急性毒性、慢性毒性以及环境危害性, 部分液体农药还可能具有易燃易爆性, 使得农药在其整个生命周期内 (包括生产、包装、仓储、运输、使用、废弃处置等) 对人类健康和环境产生很大的安全威胁, 因此为了保障农药生产作业的安全, 最大限度地减少农药危险性引起灾害性事故发生的可能性, 国内外监管机构都要求对农药的危险性进行正确分类, 并标签标识。

按农药剂型分类, 农药可分原药、可湿性粉剂、水分散粒剂、悬浮剂、乳油、水剂等, 按农药成分分类又有有效成分和辅料等, 因此农药的危险性与农药剂型以及辅料、溶剂等都有关, 而不仅仅取决于农药的有效成分。如乳油, 使用了不同的有机溶剂可能会导致易燃性不同, 同时有机溶剂又可作为稀释剂, 来降低产品的急性毒性, 而导致毒性程度不同, 因此不同农药甚至同一农药的不同剂型, 不同配方, 其危险特性都具有较大差别, 所以对农药进行危险性分类需要全面审查, 综合分析各种资料、经验、数据, 然后根据国际上不同的分类规则进行正确分类并标签标识。危险性考虑不全面、危险性先后顺序不对、危险等级划分不正确、联合国编号安排不妥当都可能导致分类结果不正确, 使农药在其生命周期内对人类健康和环境危害的风险增大。

基于以上原因, 本文从农药的危险性着手, 主

收稿日期: 2010-06-01; 修回日期: 2010-07-09

作者简介: 王琛 (1983-), 女, 杭州市人, 硕士研究生, 主要从事危险化学品分类, 包装和标签研究工作。Tel: 0571-28969337; E-mail: wangC@ziq.gov.cn

要研究了目前国际上最新的危险货物/危险品分类规则：联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(TDG)、《世界卫生组织建议的农药按危险性的分类和分类准则》、联合国《全球化学品分类与标签统一协调制度》(GHS)等，并结合试验结果、文献资料、经验、已有数据，依据以上不同的危险性分类规则对典型样品进行了分类，以供相关技术人员作为参考。

1 农药的危险性

农药是化学品中毒性较高、环境释放率较大、影响面较广的物质。由于品种繁多及可观的生产量和使用量，不同程度地破坏了农业生态、危害人体健康。故大部分农药具有急性毒性、慢性毒性和环境危害性，或者在制剂中使用了易燃液体，而具有了易燃易爆性。

1.1 毒性

一般把农药的毒性分为急性毒性和慢性毒性两种，应先对农药进行急性毒性试验和慢性毒性试验，才能投入日常使用。

1.1.1 急性毒性

农药中很多品种急性毒性较高，最常见引起急性中毒的农药为有机磷类、氨基甲酸酯类、有机氯类等，如毒鼠强、杀鼠灵、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷、甲胺磷、磷胺、克百威等；此外，有机砷类(福美腓等)、有机汞类(乙酸苯汞等)也具有较高的急性毒性。据统计，1992~1996年间我国共发生农药急性中毒247 349例，死亡24 612人^[1]。中毒原因与途径多种多样，有生产性中毒和投毒、自杀、误服、误触中毒。另外在《世界卫生组织建议的农药按危险性的分类和分类准则》2004版所列的约570种市售农药中，具有急性毒性的农药占到了56%，也是多数农药具有急性毒性的一个很好的证明。急性毒性主要考量的是3个值：急性经口毒性LD₅₀值、急性经皮毒性LD₅₀值和急性吸入毒性LC₅₀值。

1.1.2 慢性毒性

许多农药具有“致畸、致癌、致突变”的“三致”特性。例如，20世纪末占我国农药使用量70%的杀虫剂中，就有70%有“三致”作用^[2]。由于致畸作用直接危害后代健康，致癌、致突变作用的潜伏期长(达数10年以上)，因此潜在毒性对人体健康造成的危害往往更大，更具有不可逆性，如敌枯双可使胎鼠致畸等。

此外，有的化学农药还是主要的环境激素，进入动物和人体内后会干扰内分泌，使生殖机能异常。在已查明的“环境激素黑名单”的67种有机化合物中农药有44种，占65.17%^[3]，如杀螟丹和2,4-D等。

GHS中列出的单次接触靶器官系统毒性和重复接触靶器官系统毒性也不容忽视，长期暴露于具有此毒性的农药下，对人体内的肝、肾、心脏等器官会产生不良的影响，要进行亚急性毒性试验和慢性毒性试验。

1.2 环境危害性

环境危害性是指对生物的危害性，主要是指水生生物。如对蚕有影响的沙蚕毒农药喷洒在桑叶上，蚕类食用桑叶后会引起死亡；农药进入水体后会对各类水生生物产生一定的影响，从而可能破坏水体生态系统的平衡。20世纪80年代马来西亚因水稻的农药使用量增加而使稻田鱼患了一种称为“wabak kurdis”(Scabies epidemic)的病，使鱼的数量大减^[4]就是一个典型的例子。

1983年英国农业、渔业和食品部(MAFF)在其“农民允许使用的产品清单”中指出大部分农药对动物有害：88%的农药对鱼类有害，46%对蜜蜂有害，43%对牲畜有害，42%对野生动物有害^[5]。

1.3 易燃易爆性

农药的不同剂型中，乳油、油剂、油悬浮剂等可能会具有易燃性。以乳油为例，乳油是由不溶于水的原药、有机溶剂，如苯、二甲苯等和乳化剂配制加工而成的透明状液体，一般有机溶剂的闪点都比较低，依据TDG，如该液体的闭杯闪点不高于60℃，或开杯闪点不高于65.6℃时，为易燃液体，因此由于农药乳油中含有低闪点的有机溶剂，而使该剂型的农药具有了易燃性。易燃性液体农药带来的危害有火灾、爆炸。

2 农药的危险性分类规则

目前，国内外与危险货物/危险品的危险特性分类相关的法规、准则和标准有很多，其中与农药危险性分类相关的法规、准则和标准罗列于表1中。从表1中可以看出国内主要是以国标的形式提供了农药危险性分类的依据。笔者在查阅国标后得知，国标都是参照相应的国外法规、准则制定，技术内容上一致，因此，本文以下的内容主要依据国外法规、准则对农药的危险性进行分类，国内的就不再赘述。

表1 国内外与农药危险性分类相关的法规、准则和标准

国际	国内	备注
联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(TDG)	GB 19458-2004 危险货物危险特性检验安全规范 通则 GB 21175-2007 危险货物分类定级基本程序 GB 12268-2005 危险货物物品名表	
联合国《全球化学品分类与标签统一协调制度》(GHS)	GB 13690-2009 化学品分类和危险性公示 通则	
TDG中易燃液体分类标准	GB 19521.2-2004 易燃液体危险货物危险特性检验安全规范	
GHS中易燃液体分类标准	GB 20581-2006 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 易燃液体	
TDG中急性毒性分类标准	GB 19521.7-2004 毒性危险货物危险特性检验安全规范	本表第2列国内的国标均参照相应的第1列中的国外法规、准则编写
GHS中急性毒性分类标准	GB 20592-2006 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 急性毒性	
	GB 20596-2006 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 生殖细胞突变性	
	GB 20597-2006 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 致癌性	
	GB 20598-2006 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 生殖毒性	
	GB 20599-2006 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 特异性靶器官系统毒性一次接触	
GHS中慢性毒性分类标准	GB 20601-2006 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 特异性靶器官系统毒性反复接触	
GHS中环境危害性分类标准	GB 20602-2006 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 对水环境的危害 GB/T 21281-2007 危险化学品鱼类急性毒性分级试验方法	

2.1 国际上危险性分类的规则介绍

2.1.1 联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(TDG)

TDG是目前国际上通用的危险货物分类标准,主要应用于危险货物的包装运输,已经出版到第16版。它根据不同危险特性把危险货物分成9类20小项,每类别/项别依据危险程度分为3个级别,依据设定的标准参数来进行划分。

在TDG中危险货物按其危险性类别和其组成,划定联合国编号和正式运输名称,已明确危险性且常用的危险货物列在TDG的危险货物一览表中(DGL)。另外DGL也包含了“类属”或“未另作规定的”的条目,用于未具体列出名称的危险货物。DGL中的内容包括联合国编号、正式运输名称、危险类别/项别、包装等级、次要危险性以及特别说明、包装容器、运输容器等。当依据TDG对危险货物进行分类时,该表具有重大的参考价值,所有危险货物都应能在DGL中找到相应的条目。

经过归纳和统计,TDG的危险货物一览表(DGL)^[6]中与农药直接有关的条目有65个,加上环境有害物质条目2个(UN 3077对环境有害的固态物质,未另作规定的;UN 3082对环境有害的液态物质,未另作规定的),易燃液体条目1个(UN 1993易燃液体,未另作规定的)和气雾剂条目1个(UN 1950气雾剂),共69个条目与农药分类有关,具体见表2、表3。

表2 气体农药的危险性和联合国编号

正式运输名称	主要危险性	次要危险性	联合国编号
气体杀虫剂,易燃,未另作规定	2.1 ^a	-	3354
气体杀虫剂,未另作规定	2.2 ^b	-	1968
气体杀虫剂,毒性,未另作规定	2.3 ^c	-	1967
气体杀虫剂,毒性,易燃,未另作规定	2.3	2.1	3355

注: a. 2.1 表示危险性为易燃气体; b. 2.2 表示危险性为非易燃无毒气体; c. 2.3 表示危险性为毒性气体。

表3 液体和固体农药的危险性和联合国编号

正式运输名称	液态		固态
	易燃	非易燃	
	闪点低于23°C, 3 ^a (6.1)	闪点不低于23°C, 6.1(3)	6.1 ^b
农药,毒性,未另作规定的	3021	2903	2902 2588
氨基甲酸酯农药,毒性	2758	2991	2992 2757
含砷农药,毒性	2760	2993	2994 2759
有机氯农药,毒性	2762	2995	2996 2761
三嗪农药,毒性	2764	2997	2998 2763
硫代氨基甲酸酯农药,毒性	2772	3005	3006 2771
铜基农药,毒性	2776	3009	3010 2775
汞基农药,毒性	2778	3011	3012 2777
取代硝基苯酚农药,毒性	2780	3013	3014 2779
联吡啶农药,毒性	2782	3015	3016 2781
有机磷农药,毒性	2784	3017	3018 2783
有机锡农药,毒性	2787	3019	3020 2786
香豆素衍生物农药,毒性	3024	3025	3026 3027
苯氧基乙酸衍生物农药,毒性	3346	3347	3348 3345
拟除虫菊酯农药,毒性	3350	3351	3352 3349
磷化铝农药	-	-	- 3048

注: a. 3 表示危险性为易燃液体; b. 6.1 表示危险性为毒性物质; 括号里为次要危险性。

2.1.2 《世界卫生组织建议的农药按危险性的分类和分类准则》

1973年,世界卫生组织(WHO)执行委员会要求WHO理事长着手开发农药尝试性的分类,于是在1975年发表的WHO纪事^[7]的附件中便列举了一些农药活性成分及农药制剂的分类。这之后成员国和农药注册主管当局建议应制定不同农药的分类指南,1978年WHO建议的农药危险性分类指南应运而生,该指南2~3年修订一次。现在的《世界卫生组织建议的农药按危险性的分类和分类准则》2004版就从此发展而来。

农药危险性分类指南主要依据农药的急性毒性对其进行分类,其中LD₅₀数据基本采用的是农药的急性经口毒性,基于该急性毒性基础上的分类和标签后来成为GHS的一部分。同时《世界卫生组织建议的农药按危险性的分类和分类准则》中有一些农药是凭经验来进行分类的,比如依据致癌、致突变、生殖毒性数据等。《世界卫生组织建议的农药按危险性的分类和分类准则》中有农药有效成分的分类表,依据急性毒性I_a、急性毒性I_b、急性毒性II、急性毒性III和无急性毒性农药分别制表,表中列出了农药有效成分的名称、CAS号、联合国编号、化合物类型(含砷化合物、香豆素衍生物、有机磷化合物、拟除虫菊酯等)、物理状态(液态、固态或者油状)、主要用途、急性毒性LD₅₀数据等。在农药分类时,该准则的主要作用是作为农药LD₅₀数据的查询源之一。

2.1.3 联合国《全球化学品分类与标签统一协调制度》(GHS)

联合国《全球化学品分类与标签统一协调制度》(GHS)于2002年12月的“联合国可持续发展世界首脑会议(WSSD)”上正式通过,并希望在2008年以前在全球范围内实施。GHS有3个部分组成:物理危险、健康危险、环境危险,其中物理危险16种、健康危害10种、环境危害2种。GHS主要关注化学品整个生命周期(包括生产、贮藏、隔离、搬运、运输、应用以及废弃),其内容主要包括按健康、环境和物理危险对物质和混合物进行分类的统一标准,以及标签和安全数据表的要求。目前已经出版了第三修订版。

2.2 农药危险性分类所依据的标准

农药在进行危险性分类时主要考虑易燃性、急性毒性和环境危害性,其分类标准分别见表4、表5、

表6、表7和表8。另外依据法规的不同要求,有时还需附带考虑慢性毒性。

表4 关于易燃液体的分类标准

序号	标准	TDG分类类别 ^[8]	GHS分类类别 ^[9]
1	fp<23℃, ibp≤35℃	I	1
2	fp<23℃, ibp>35℃	II	2
3	23℃≤fp≤60℃, ibp>35℃	III	3
4	60℃<fp≤93℃, ibp>35℃	-	4

注: fp表示闪点; ibp表示初沸点(本文中其他地方出现均为此意)。

由表4可以看出,GHS定义的易燃液体的范围更广,它把闪点不高于93℃的液体都分类为易燃液体,因此易燃液体的分类标准中,GHS的液体易燃性分成4类,而TDG的液体易燃性分成3类。

表5 TDG中以经口、经皮以及吸入粉尘和烟雾的方式确定急性毒性的分类标准^[10]

包装类别	急性经口毒性 LD ₅₀ /mg·kg ⁻¹	急性经皮毒性 LD ₅₀ /mg·kg ⁻¹	急性吸入毒性(粉尘和烟雾) LC ₅₀ (1h)/mg·kg ⁻¹
I	≤5.0	≤50	≤0.2
II	>5.0和≤50	>50和≤200	>0.2和≤2.0
III	>50和≤300	>200和≤1000	>2.0和≤4.0

表6 《世界卫生组织建议的农药按危险性的分类和分类准则》中的毒性分类标准^[11]

分类类别	危险程度	老鼠的急性毒性LD ₅₀ (以mg/kg体重计)			
		经口		经皮	
		固体	液体	固体	液体
I _a	极度危险	<5	<20	<10	<40
I _b	高度危险	5~50	20~200	10~100	40~400
II	中度危险	50~500	200~2000	100~1000	400~4000
III	轻微危险	>500	>2000	>1000	>4000

表7 GHS中急性毒性分类标准^[12]

接触途径	第1类	第2类	第3类	第4类	第5类
经口/mg·kg ⁻¹	5	50	300	2000	5000
经皮/mg·kg ⁻¹	50	200	1000	2000	
气体(ppmV)*	100	500	2500	5000	
蒸气/mg·L ⁻¹	0.5	2.0	10	20	
粉尘和烟雾/mg·L ⁻¹	0.05	0.5	1.0	5.0	

注: *ppmV指气体浓度以体积百万分率表示。

由表5~表7可以看出,TDG的分类标准范围只包括急性毒性危险种类中最严重的危险类别,没有标明属于较轻危险类别范围的物质或混合物(例如,属于>300 mg/kg经口范围的那些物质或混合物)。但在《WHO的农药按危险性的分类和分类准则》和GHS中列入了属于这些较轻危险类别的物质和混合物的分类标准。

另外,在TDG和《WHO的农药按危险性的分类

和分类准则》中重视的是急性健康效应,但未覆盖 效应,而在GHS中有所包括,比如它把致癌性分了 在该种背景下可能遇到的各种接触所引起的慢性 2类,致生殖毒性分2类,致畸变性分2类。

表8 环境危害性的分类标准

分类标准	96 h LC ₅₀ (鱼类) 或 48 h EC ₅₀ (甲壳纲动物) 或 72 h 或 96 h EC ₅₀ (海藻或其它水生植物)						
	≤1 mg/L	≤1 mg/L, 且 Kow 对数≥4 或 BCF≥500	1~10 mg/L	1~10 mg/L, 且 Kow 对数≥4 或 BCF≥500	10~100 mg/L	10~100mg/L, 且 Kow 对数≥4 或 BCF≥500	在水溶性水平之下没有显示急性毒性, 且 Kow 对数≥4 或 BCF≥500
TDG ^[13]	急毒 I	慢毒性 I	-	慢毒性 II	-	-	-
GHS ^[14]	急毒 1	慢毒性 1	急毒 2	慢毒性 2	急毒 3	慢毒性 3	慢毒性 4

表8中TDG把水生环境危害分急性毒性1类,慢性毒性2类,而GHS把水生环境危害分急性毒性3类,慢性毒性4类。

但是总的来说,这3个分类规则有其共同点:TDG和GHS的分类标准基本一致,WHO在急性毒性基础上的分类和标签属于GHS的一部分。只是在高度重视人类和环境健康的现今社会,GHS的分类更全面,更具有预防性。

3 农药样品分类结果

浙江省检验检疫科学技术研究院自2008年以来,已进行了很多批次农药样品的鉴定分类,表9为从中选取的具有代表性的9个农药样品依据以上规则和标准进行分类的结果,由于3个分类标准有其不同之处,导致最终的分类结果稍有差异。

表9 农药样品分类结果

序号	样品名称	主要成分	物态, 归属	易燃性	农药主要成分的毒性 ¹	农药主要成分的环境危害性 ²	建议书			WHO 建议的农药按危险性的分类和分类准则 ^a	GHS
							UN 编码	危险性	包装类别		
1	40% 三唑磷乳油	三唑磷, 溶剂为二甲苯	液态, 有机磷类杀虫剂	fp: 20°C, ibp>35°C	三唑磷 LD ₅₀ (老鼠, 经口): 82 mg/kg	R50-53 LC ₅₀ (斑鲮鱼, 96 h): <1 mg/L	2784	3(6.1)	II	I _b ^b	易燃液体 2 类; 急性毒性 3 类; 水生急性毒性 1 类
2	20% 百草枯水剂	百草枯, 溶剂为水	液态, 联吡啶类除草剂	fp>100°C, ibp>35°C	百草枯 LD ₅₀ (老鼠, 经口): 57 mg/kg	R50-53 EC ₅₀ (大型水蚤, 48 h): 2.8 mg/L	3016	6.1	III	II	急性毒性 3 类; 重复接触靶器官系统毒性 1 类; 单次接触靶器官系统毒性 3 类; 水生急性毒性 1 类; 水生慢性毒性 1 类; 皮肤刺激 2 类; 眼刺激 2 类
3	48% 异草松乳油	异草松, 溶剂为溶剂油	液态, 杂环类除草剂	fp: 46.7°C, ibp>35°C	异草松 LD ₅₀ (老鼠, 经口): 1369 mg/kg; LD ₅₀ (兔子, 经皮) > 2000 mg/kg	LC ₅₀ (虹鲮鱼, 96 h): 19 mg/L; EC ₅₀ (大型水蚤, 48 h): 5.2 mg/L	1993	3	III	II ^b	易燃液体 3 类; 急性毒性 4 类; 皮肤刺激 2 类; 眼刺激 2 类
4	95% 异丙甲草胺原药	异丙甲草胺	液态, 酰胺类除草剂	fp: -, ibp>35°C	异丙甲草胺 LD ₅₀ (老鼠, 经口): 2780 mg/kg; LD ₅₀ (老鼠, 经皮): 3170 mg/kg	LC ₅₀ (虹鲮鱼, 96 h): 3.9 mg/L; EC ₅₀ (大型水蚤, 48 h): 25.1 mg/L; EC ₅₀ (栅藻, 72 h): 0.1 mg/L	3082	9	III	III	水生急性毒性 1 类
5	90% 八氯二丙醚	八氯二丙醚	液态, 杀虫剂增效剂	fp: 177°C, ibp>35°C	八氯二丙醚 LD ₅₀ (老鼠, 经口) > 1900 mg/kg; LD ₅₀ (老鼠, 经皮) > 5000 mg/kg	-	非危	-	-	-	非危
6	99% 杀虫单原药	杀虫单	固态, 沙蚕毒素类杀虫剂	非易燃	杀虫单 LD ₅₀ (老鼠, 经口): 147 mg/kg	LC ₅₀ (鲤鱼, 48 h): 9 mg/L	2588	6.1	III	-	急性毒性 3 类

(续表)

序号	样品名称	主要成分	物态, 归属	易燃性	农药主要成分的毒性 ¹	农药主要成分的环境危害性 ²	建议书			WHO 建议的农药按危险性的分类和分类准则 ^a	GHS
							UN 编码	危险性	包装类别		
7	80% 莠去津可湿性粉剂	莠去津	固态, 三嗪类除草剂	非易燃	莠去津 LD ₅₀ (老鼠, 经口)>1000 mg/kg; LD ₅₀ (老鼠, 经皮)>3000 mg/kg	R50-53 LC ₅₀ (古比热带鱼, 96 h): 4.3 mg/L; EC ₅₀ (大型水蚤, 48 h): 6.9 mg/L; EC ₅₀ (栅藻, 72 h): 0.043 mg/L	3077	9	III	无急性毒性危害	急性毒性 4 类; 重复接触靶器官系统毒性 2 类; 水生急性毒性 1 类; 水生慢性毒性 1 类
8	80% 硫磺干悬浮剂	硫磺	固态, 无机类杀菌剂	非易燃	硫磺 LD ₅₀ (老鼠, 经口) > 3000 mg/kg;	-	非危	-	-	无急性毒性危害	非危
9	400 mL 气雾杀虫剂	0.2% 除虫菊酯, 55% 无味煤油, 43.8% 丙丁烷	气态, 拟除虫菊酯类杀虫剂	易燃气雾剂	拟除虫菊酯 LD ₅₀ (老鼠, 经口): 200 mg/kg	R50-53 LC ₅₀ (虹鳟鱼, 96h): 0.05 mg/L; EC ₅₀ (水蚤, 48 h): 0.02 mg/L	1950	2.1	-	II	易燃气雾剂 1 类; 水生急性毒性 1 类

注: 1. 数据来自ESIS欧盟数据库、《WHO建议的农药按危险性的分类和分类准则》等; 2. 主要成分同前列, 数据来源同前列, 故在此略去; a. 该列所示为农药样品主要成分的分类结果; b. 为《WHO建议的农药按危险性的分类和分类准则》中依据经验的分类结果, 与按照分类标准的分类结果有些出入。

4 小结

本文主要研究了目前国际上最新的危险货物/危险品分类规则, 并依据规则中制定的分类标准对农药样品进行了分类, 为有关技术人员在对农药样品进行危险性鉴定分类时提供了一种参考。农药的多样性决定农药样品危险性鉴定分类过程的复杂性, 所以鉴定分类相关技术人员应充分考虑农药样品各种可能的危险性, 在试验和参考其他相关资料的基础上谨慎地做出农药样品的分类。平时工作中积极积累总结, 遇到问题与他人多交流, 也是做出正确分类的前提。总之, 农药的正确分类关乎人类和环境的健康, 切不可儿戏。

参考文献

- [1] 陈曙阳, 王鸿飞. 1992~1996 年我国农村农药中毒报告发病情况 [J]. 农药科学与管理, 1997, 4: 40 - 41.
- [2] 华小梅, 江希流. 我国农药环境污染与危害的特点及控制对策 [J]. 环境科学研究, 2000, 13 (3): 40 - 43.
- [3] 王毓秀, 张利民, 邹敏. 化学农药与环境激素 [J]. 农村生态环境, 1999, 15 (4): 37 - 41.
- [4] Sahabat Alam Malaysia. Pesticide Dilemma in the Third World - a

Case Study of Malaysia [R]. Penang: Sahabat Alam Malaysia Report, 1984: 331.

- [5] Hough P. The Global Politics of Pesticides-Forgoing Consensus from Conflicting Interests [M]. London: Earthscan Publications Ltd., 1998.
- [6] ST/SG/AC.10/1/Rev.16, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Model Regulations [S].
- [7] WHO. Recommended Classification of Pesticides by Hazard [R]. WHO Chronicle, 1975, 29: 397 - 401.
- [8] ST/SG/AC.10/1/Rev.16, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Model Regulations [S].
- [9] ST/SG/AC.10/30/Rev.3, Globally hamonized System of Classification and Labelling of Chemicals [S].
- [10] ST/SG/AC.10/1/Rev.16, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Model Regulations [S].
- [11] ISBN: 978 92 4 154796 3, The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification [S].
- [12] ST/SG/AC.10/30/Rev.3, Globally hamonized System of Classification and Labelling of Chemicals [S].
- [13] ST/SG/AC.10/1/Rev.16, Recommendations on the TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS Model Regulations [S].
- [14] ST/SG/AC.10/30/Rev.3, UNITED NATIONS. Globally hamonized System of Classification and Labelling of Chemicals [S].

欢迎订阅 2011 年《现代农药》(双月刊) 60 元/年

地址: 南京市北京西路 17 号江苏化工大厦 407 室 (210024) 《现代农药》编辑部 Tel: 025 - 86581148 联系人: 顾群
开户行: 工商银行南京汉中门支行 帐号: 4301030109100015508 收款单位: 江苏省农药研究所股份有限公司