



# 世界常用农药 色谱-质谱图集

Chromatography-Mass Spectrometry Collection of  
World Commonly Used Pesticides

第二卷

Volume II

## 液相色谱-四极杆-飞行时间 质谱图集

Collection of Liquid Chromatography Coupled with  
Quadrupole Time-of-flight Mass Spectrometry (LC-Q-TOFMS)

庞国芳 等著

Editor-in-chief Guo-Fang Pang



化学工业出版社



# 世界常用农药 色谱-质谱图集

Chromatography-Mass Spectrometry Collection of  
World Commonly Used Pesticides

第二卷

Volume II

## 液相色谱-四极杆-飞行时间 质谱图集

Collection of Liquid Chromatography Coupled with  
Quadrupole Time-of-flight Mass Spectrometry (LC-Q-TOFMS)

庞国芳 等著

Editor-in-chief Guo-Fang Pang



化学工业出版社

· 北京 ·

《世界常用农药色谱-质谱图集》由5卷构成，书中所有技术内容均为作者及其研究团队原创性科研成果，技术参数和图谱参数与国际接轨，代表国际水平；图集涉及农药种类多，且为世界常用，参考价值高。

本分册为《世界常用农药色谱-质谱图集》第二卷，包括510种农药化学污染物中英文名称、CAS登录号、理化参数（分子式、精确质量数、结构式）、色谱质谱参数（母离子、子离子、离子源及源极性、保留时间）、提取离子色谱图、四种碰撞能量下碎片离子质谱图。

本书可供科研单位、质检机构、高等院校等从事农药残留与食品安全检测的科研人员、专业技术人员参考使用。

## 图书在版编目（CIP）数据

世界常用农药色谱-质谱图集. 第二卷, 液相色谱-四极杆-飞行时间质谱图集 / 庞国芳等著. —北京: 化学工业出版社, 2013. 11

ISBN 978-7-122-18406-1

I. ①世… II. ①庞… III. ①农药-质谱-化学分析-图集 IV. ①TQ450.1-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第219064号

---

责任编辑: 成荣霞

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 徐贞珍

---

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 北京盛通印刷股份有限公司

880mm×1230mm 1/16 印张51¼ 字数1638千字 2014年1月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 158.00 元

版权所有 违者必究

# 《世界常用农药色谱 - 质谱图集》编写人员(研究者)名单

## 第一卷: 液相色谱 - 串联质谱图集

庞国芳 常巧英 范春林 连玉晶 胡雪艳 曹新悦 赵淑军 王志斌

## 第二卷: 液相色谱 - 四极杆 - 飞行时间质谱图集

庞国芳 范春林 康健 彭兴 赵志远 王伟 常巧英 石志红

## 第三卷: 线性离子阱 - 电场回旋共振轨道阱组合质谱图集

曹彦忠 庞国芳 李响 常巧英 刘晓茂 张进杰 李学民 葛娜

## 第四卷: 气相色谱 - 串联质谱图集

庞国芳 曹彦忠 刘永明 常巧英 纪欣欣 姚翠翠 崔宗岩 陈辉

## 第五卷: 气相色谱 - 四极杆 - 飞行时间质谱及气相色谱 - 质谱图集

庞国芳 范春林 李岩 李晓颖 常巧英 郑锋 胡雪艳 王明林

Contributors/Researchers for *Chromatography–Mass Spectrometry*  
*Collection of World Commonly Used Pesticides*

**Volume I : *Collection of Liquid Chromatography -Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS)***

Guo-Fang Pang, Qiao-Ying Chang, Chun-Lin Fan, Yu-Jing Lian, Xue-Yan Hu, Xin-Yue Cao, Shu-Jun Zhao, Zhi-Bin Wang

**Volume II : *Collection of Liquid Chromatography Coupled with Quadrupole Time-of-flight Mass Spectrometry (LC-Q-TOFMS)***

Guo-Fang Pang, Chun-Lin Fan, Jian Kang, Xing Peng, Zhi-Yuan Zhao, Wei Wang, Qiao-Ying Chang, Zhi-Hong Shi

**Volume III: *Collection of Linear Trap Quadrupole(LTQ) Orbitrap Mass Spectrometry***

Yan-Zhong Cao, Guo-Fang Pang, Xiang Li, Qiao-Ying Chang, Xiao-Mao Liu, Jin-Jie Zhang, Xue-Min Li, Na Ge

**Volume IV: *Collection of Gas Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (GC-MS/MS)***

Guo-Fang Pang, Yan-Zhong Cao, Yong-Ming Liu, Qiao-Ying Chang, Xin-Xin Ji, Cui-Cui Yao, Zong-Yan Cui, Hui Chen

**Volume V: *Collection of Gas Chromatography Coupled with Quadrupole Time-of-flight Mass Spectrometry (GC-Q-TOFMS) and Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)***

Guo-Fang Pang, Chun-Lin Fan, Yan Li, Xiao-Ying Li, Qiao-Ying Chang, Feng Zheng, Xue-Yan Hu, Ming-Lin Wang

质谱分析技术的原理是化合物分子经高能电子流离子化，生成分子离子和碎片离子，然后利用电磁学原理使离子按不同质荷比分离并记录各种离子强度，得到一幅质谱图。每种化合物都具有像指纹一样的独特质谱图，将被测物的质谱图与已知物的质谱图对照，就可对被测物进行定性、定量。随着信息化技术的进步以及色谱-质谱仪器分辨率和灵敏度等性能的不断提高，只需要纳克级甚至皮克级样品，就可得到满意的质谱图。高分辨质谱测定的分子量精度可以达到百万分之五 ( $m/z$  可精确到小数点后第 4 位，即 0.0001)，加之质谱能提供化合物的元素组成以及官能团等结构信息，其对化合物定性、定量的准确度和灵敏度无与伦比。

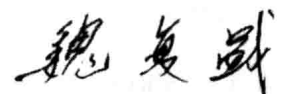
关于食用农产品中农药残留检测技术，庞国芳科研团队检索了近二十年（1991—2010）国际上有一定影响力的 15 种期刊 SCI 论文 3505 篇，涉及检测技术 200 多种。对论文总量排名前 20 位的技术，按前十年（1991—2000）和后十年（2001—2010）发展历程进行对比研究发现：前十年发表的色谱-质谱农药残留检测技术论文有 339 篇，而到后十年达到了 1018 篇，后十年约是前十年的 3 倍，二者之和 1357 篇，约占总量的 39%。过去二十年发展最耀眼的分析技术是 LC-MS/MS 和 GC-MS/MS，其中，发展最快的技术是 LC-MS/MS，它由前十年的第 9 位上升到后十年的第 1 位；GC-MS/MS 由前十年的第 19 位上升至后十年的第 8 位。这充分说明，在食用农产品农药残留检测技术方面，色谱-质谱检测技术已迎来了空前发展的新时期。我国这一领域科技工作者紧跟这一技术的前进步伐，使我国由前十年的第 14 位，跃升到后十年的第 2 位，为我国在这一领域国际地位的提升做出了突出贡献。

基于色谱-质谱联用分析技术的独特优势，庞国芳科研团队从 2000 年至今一直从事农药残留高通量色谱-质谱方法学研究，他们采用当前国际上农药残留分析领域普遍关注的先进技术，包括气相色谱-质谱、气相色谱-串联质谱、气相色谱-四极杆-飞行时间质谱、液相



色谱 - 串联质谱、液相色谱 - 四极杆 - 飞行时间质谱和线性离子阱 - 电场回旋共振轨道阱组合质谱共 6 类色谱 - 质谱联用技术，评价了世界常用 1300 多种农药化学污染物在不同条件下的质谱特征，采集了数万幅质谱图，形成了《世界常用农药色谱 - 质谱图集》，分五卷出版：第一卷为《液相色谱 - 串联质谱图集》，第二卷为《液相色谱 - 四极杆 - 飞行时间质谱图集》，第三卷为《线性离子阱 - 电场回旋共振轨道阱组合质谱图集》，第四卷为《气相色谱 - 串联质谱图集》，第五卷为《气相色谱 - 四极杆 - 飞行时间质谱及气相色谱 - 质谱图集》。这是一项色谱 - 质谱分析理论的基础研究，是庞国芳科研团队的原创性研究成果。他们站在了国际农药残留分析的前沿，解决了国家的需要，奠定了农药残留高通量检测的理论基础，在学术上具有创新性，在实践中具有很高的应用价值。

根据这些质谱图与建立的相关质谱数据库，庞国芳科研团队已经研究开发了水果、蔬菜、粮谷、茶叶、中草药、食用菌（蘑菇）、动物组织、水产品、原奶及奶粉、蜂蜜、果汁和果酒等一系列食用农产品农药残留高通量检测技术。同时，经过标准化研究，已建成 20 项国家标准，每项标准均可检测 400 ~ 500 种农药残留，其操作像单残留分析一样简单，却比单残留分析提高工效数百倍，在食品安全领域得到了广泛应用。其中，茶叶农药残留高通量检测技术 2010 年被国际 AOAC（国际公职分析化学家联合会）列为优先研究项目之一。经过 4 年准备，庞国芳科研团队 2013 年组织了有美洲、欧洲和亚洲 11 个国家和地区的 30 个实验室，共 56 个科研小组参加的国际 AOAC 协同研究。协同研究结果证明，各项指标均达到了 AOAC 技术标准，被推荐为 AOAC 官方方法，体现了这项研究的先进性和实用性。同时，也展示了我国学者在农药残留高通量检测技术领域的水平和能力，扩大了我国在这一领域的国际影响，为世界农药残留分析技术的进步做出了突出贡献。



中国工程院院士  
2013 年 10 月 6 日

# | 前言 |                      | FOREWORD |

---

早在 1976 年，世界卫生组织（WHO）、联合国粮食及农业组织（FAO）和联合国环境规划署（UNEP）联合发起了全球环境监测规划 / 食品污染监测与评估项目（Global Environment Monitoring System, GEMS/Food），旨在掌握会员国食品污染状况，了解食品污染物摄入量，保护人体健康，促进国际贸易发展。现在，世界各国都把食品安全提升到国家安全的战略地位，农药残留限量是食品安全标准之一，也是国际贸易准入门槛。同时，对农药残留的要求呈现出品种越来越多、最大残留限量（MRLs）越来越低的发展趋势，也就是国际贸易设立的农药残留限量门槛越来越高。欧盟、美国、日本和我国规定的农药和 MRLs 数量分别为：465 种 162248 项（2013 年）、351 种 39147 项（2013 年）、579 种 51600 项（2006 年）和 322 种 2293 项（GB 2763—2012）。因此，食品安全和国际贸易都呼唤高通量检测技术。这无疑给广大农药残留分析工作者提出了挑战，也提供了研究开发的机遇。到目前为止，在众多农药残留分析技术中，色谱 - 质谱联用技术是实现高通量多残留分析的最佳选择。

笔者科研团队 2000 年开始用色谱 - 质谱联用技术，对世界常用 1300 多种农药化学污染物残留进行了高通量检测技术研究，历经五个研究阶段（2000—2002 年、2002—2004 年、2004—2006 年、2006—2008 年、2008—2013 年）研究建立了水果、蔬菜、粮谷、茶叶、中草药、食用菌（蘑菇）、动物组织、水产品、原奶及奶粉、蜂蜜、果汁和果酒等一系列食用农产品中农药残留高通量检测技术，并实现了标准化，研制了 20 项且每项都可检测 400 ~ 500 种农药残留的国家标准，并得到广泛应用。同时积累了用 6 类色谱 - 质谱联用技术在不同分析条件下所做的上万幅质谱图，以《世界常用农药色谱 - 质谱图集》分五卷出版：第一卷为《液相色谱 - 串联质谱图集》，第二卷为《液相色谱 - 四极杆 - 飞行时间质谱图集》，第三卷为《线性离子阱 - 电场回旋共振轨道阱组合质谱图集》，第四卷为《气相色谱 - 串联质谱图集》，第五卷为《气相色谱 - 四极杆 - 飞行时间质谱及气相色谱 - 质谱图集》。这是笔



者科研团队十几年来开展农药残留色谱 - 质谱联用技术方法学研究的结晶。

同时，值得特别提出的是，近两年笔者科研团队根据 GC-Q-TOFMS 和 LC-Q-TOFMS 高分辨质谱测定的分子量精度可达到百万分之五 ( $m/z$  可精确到小数点后第 4 位，即 0.0001) 的独特技术优势，用上述两种技术评价了 1300 多种农药化学污染物各自的质谱特征，采集了碎片离子  $m/z$  精确到 0.0001 的质谱图，并建立了相应的数据库，从而研究开发了 700 多种目标农药化学污染物 GC-Q-TOFMS 高通量侦测方法和 500 多种农药化学污染物 LC-Q-TOFMS 高通量侦测方法，一次统一制备样品，两种方法合计可以同时侦测水果、蔬菜中 1200 多种农药化学污染物，达到了目前国际同类研究的高端水平。这两种新技术有三个突出特点：第一，无需标准品作参比，依据高分辨精确质量定性，其依托就是所建立的 1200 多种农药化学污染物高分辨精确质量数据库；第二，根据两种质谱库的信息，研制成检测方法程序软件，只要将软件安装在适用的仪器中，通过适当的调谐校准，就可按照软件程序，执行目标农药的筛查侦测任务，有广阔的推广应用前景；第三，全谱扫描、全谱采集，扫描速度快，可获信息量大，提高了质谱信息利用率，也提高了整个方法的效率，农药残留自动化侦测程度空前提高。

笔者科研团队认为，这种建立在色谱 - 质谱高分辨精确质量数据库基础上的 1200 多种农药高通量筛查侦测软件是一项有重大创新的技术，也是一项可广泛用于农药残留普查、监控、侦测的新技术，它将大大提升农药残留监控能力和食品安全监管水平。这项技术的研究成功，《世界常用农药色谱 - 质谱图集》功不可没。因此，借《世界常用农药色谱 - 质谱图集》出版之际，对参与本书编写的其他研究人员莫汉宏、方晓明、谢丽琪、杨方、刘亚风、梁萍、潘国卿、薄海波、季申、吴艳萍、靳保辉、沈金灿、郑书展、李金、黄韦、张艳梅、郑军红、王雯雯、曹静、赵雁冰、李楠、卜明楠、金春丽、陈曦等，表示衷心感谢！



中国工程院院士  
2013 年 9 月 26 日

## 一、色谱条件

- ① 色谱柱: ZORBAX SB-C<sub>18</sub>, 100mm×2.1mm(i.d.)×3.5μm。
- ② 流动相: A 相为 0.1% 甲酸水含 0.38g/L 乙酸铵, B 相为乙腈。
- ③ 梯度洗脱程序: 0 ~ 3min, 1% ~ 30% B; 3 ~ 6min, 30% ~ 40% B; 6 ~ 9min, 40% B; 9 ~ 15min, 40% ~ 60% B; 15 ~ 19min; 60% ~ 90% B; 19 ~ 23min, 90% B; 23 ~ 23.01min, 90% ~ 1% B, 23.01 ~ 27min, 1% B。
- ④ 流速: 0.4mL/min。
- ⑤ 柱温: 40℃。
- ⑥ 进样量: 10μL。

## 二、质谱条件

- ① 离子源: ESI 源。
- ② 雾化气压力: 40psi<sup>●</sup>。
- ③ 扫描方式: 正离子全扫描。
- ④ 质量 ( $m/z$ ) 扫描范围: 50 ~ 1600。
- ⑤ 毛细管电压: 4000V。
- ⑥ 鞘气温度: 325℃。
- ⑦ 鞘气流速: 11.0L/min。
- ⑧ 干燥气流速: 10.0L/min。
- ⑨ 干燥气温度: 325℃。
- ⑩ 碎裂电压 (fragmentor voltage): 140V。

● 1psi=6894.76Pa。

## A

page-1

- Acetamiprid ( 啉虫脒 ) / 2  
 Acetochlor ( 乙草胺 ) / 3  
 Aclonifen ( 苯草醚 ) / 5  
 Albendazole ( 阿苯达唑 ) / 6  
 Aldicarb ( 涕灭威 ) / 8  
 Aldicarb sulfone ( 涕灭威砜 ) / 9  
 Aldimorph ( 4- 十二烷基 -2,6- 二甲基吗啉 ) / 11  
 Allidochlor ( 二丙烯草胺 ) / 12  
 Ametryn ( 莠灭净 ) / 14  
 Amidithion ( 赛硫磷 ) / 15  
 Amidosulfuron ( 酰嘧磺隆 ) / 17  
 Aminocarb ( 灭害威 ) / 18  
 Aminopyralid ( 氯氨吡啶酸 ) / 20  
 Ancymidol ( 环丙嘧啶醇 ) / 21  
 Anilofos ( 莎稗磷 ) / 23  
 Aspon ( 丙硫特普 ) / 24  
 Asulam ( 磺草灵 ) / 26  
 Athidathion ( 乙基杀扑磷 ) / 27  
 Atraton ( 阿特拉通 ) / 29  
 Atrazine ( 莠去津 ) / 30  
 Atrazine-desethyl ( 脱乙基阿特拉津 ) / 32  
 Atrazine-desisopropyl ( 去异丙基莠去津 ) / 33  
 Azaconazole ( 戊环唑 ) / 35  
 Azamethiphos ( 甲基吡恶磷 ) / 36  
 Azinphos-ethyl ( 益棉磷 ) / 38  
 Azinphos-methyl ( 保棉磷 ) / 39  
 Aziprotryne ( 叠氮津 ) / 41  
 Azoxystrobin ( 嘧菌酯 ) / 42

## B

page-44

- Benalaxyl ( 苯霜灵 ) / 45  
 Bendiocarb ( 恶虫威 ) / 46  
 Benodanil ( 麦锈灵 ) / 48  
 Benoxacor ( 解草嗪 ) / 49  
 Bensulfuron-methyl ( 苄嘧磺隆 ) / 51  
 Bensulide ( 地散磷 ) / 52  
 Bensultap ( 杀虫磺 ) / 54  
 Benzofenap ( 吡草酮 ) / 55  
 Benzoximate ( 苯螨特 ) / 57  
 Benzoylprop ( 新燕灵 ) / 58  
 Benzoylprop-ethyl ( 新燕胺 ) / 60  
 Benzyladenine ( 苄基腺嘌呤 ) / 61  
 Bifenazate ( 联苯肼酯 ) / 63  
 Bioallethrin ( 生物丙烯菊酯 ) / 64  
 Bioresmethrin ( 生物苄呋菊酯 ) / 66  
 Bitertanol ( 联苯三唑醇 ) / 67  
 Bromacil ( 除草定 ) / 69  
 Bromfenvinfos ( 溴苯烯磷 ) / 70  
 Bromobutide ( 溴丁酰草胺 ) / 72  
 Bromophos-ethyl ( 乙基溴硫磷 ) / 73  
 Brompyrazon ( 溴莠敏 ) / 75  
 Bromuconazole ( 糠菌唑 ) / 76  
 Bupirimate ( 乙嘧酚磺酸酯 ) / 78  
 Buprofezin ( 噻嗪酮 ) / 79  
 Butachlor ( 丁草胺 ) / 81  
 Butafenacil ( 氟丙嘧草酯 ) / 82  
 Butamifos ( 抑草磷 ) / 84  
 Butocarboxim ( 丁酮威 ) / 85  
 Butocarboxim sulfoxide ( 丁酮威亚砜 ) / 87  
 Butoxycarboxim ( 丁酮砜威 ) / 88  
 Butralin ( 仲丁灵 ) / 90  
 Butylate ( 丁草敌 ) / 91

- Cadusafos ( 硫线磷 ) / 94  
 Cafenstrole ( 苯酮唑 ) / 95  
 Carbaryl ( 甲萘威 ) / 97  
 Carbenfendazim ( 多菌灵 ) / 98  
 Carbetamide ( 双酰草胺 ) / 100  
 Carbofuran ( 克百威 ) / 101  
 Carbofuran-3-hydroxy ( 3- 羟基咪喃丹 ) / 103  
 Carbophenothion ( 三硫磷 ) / 104  
 Carboxin ( 萎锈灵 ) / 106  
 Carfentrazone-ethyl ( 唑啉草酯 ) / 107  
 Carpropamid ( 环丙酰菌胺 ) / 109  
 Cartap ( 杀螟丹 ) / 110  
 Chlordimeform ( 杀虫脒 ) / 112  
 Chlorfenvinphos ( 毒虫畏 ) / 113  
 Chloridazon ( 氯草敏 ) / 115  
 Chlorimuron-ethyl ( 氯嘧磺隆 ) / 116  
 6-Chloro-4-hydroxy-3-phenyl-pyridazin ( 6- 氯 -4- 羟基 -3- 苯基吡嗪 ) / 118  
 Chlorotoluron ( 绿麦隆 ) / 119  
 Chloroxuron ( 枯草隆 ) / 121  
 Chlorphonium ( 三丁氯苄膦 ) / 122  
 Chlorphoxim ( 氯辛硫磷 ) / 124  
 Chlorpyrifos-ethyl ( 毒死蜱 ) / 125  
 Chlorpyrifos-methyl ( 甲基毒死蜱 ) / 127  
 Chlorsulfuron ( 氯磺隆 ) / 128  
 Chlorthiophos ( 虫螨磷 ) / 130  
 Chromafenozide ( 环虫酰肼 ) / 131  
 Cinmethylin ( 环庚草醚 ) / 133  
 Cinosulfuron ( 醚黄隆 ) / 134  
 Clethodim ( 烯草酮 ) / 136  
 Clodinafop free acid ( 炔草酸 ) / 137  
 Clodinafop-propargyl ( 炔草酯 ) / 139  
 Clofentezine ( 四螨嗪 ) / 140  
 Clomazone ( 异噁草松 ) / 142  
 Clomeprop ( 氯甲酰草胺 ) / 143  
 Cloquintocet-mexyl ( 解草酯 ) / 145  
 Cloransulam-methyl ( 氯酯磺草胺 ) / 146  
 Clothianidin ( 噻虫胺 ) / 148  
 Coumaphos ( 蝇毒磷 ) / 149  
 Crotoxyphos ( 巴毒磷 ) / 151  
 Crufomate ( 育畜磷 ) / 152  
 Cumyluron ( 苜草隆 ) / 154  
 Cyanazine ( 氰草津 ) / 155  
 Cycloate ( 环草敌 ) / 157  
 Cyclosulfamuron ( 环丙嘧磺隆 ) / 158  
 Cycluron ( 环莠隆 ) / 160  
 Cyflufenamid ( 环氟菌胺 ) / 161  
 Cyprazine ( 环丙津 ) / 163  
 Cyproconazole ( 环丙唑 ) / 164  
 Cyprodinil ( 嘧菌环胺 ) / 166  
 Cyprofuram ( 酯菌胺 ) / 167  
 Cyromazine ( 灭蝇胺 ) / 169

- 2,4-D ( 2,4- 滴 ) / 172  
 Daminozide ( 丁酰肼 ) / 173  
 Dazomet ( 棉隆 ) / 175  
 Demeton-S ( 内吸磷 -S ) / 176  
 Demeton-S-sulfoxide ( 内吸磷 -S- 亚砷 ) / 178  
 Demeton-S-methyl ( 甲基内吸磷 ) / 179  
 Demeton-S-methyl sulfone ( 甲基内吸磷砷 ) / 181  
 Demeton-S-methyl sulfoxide ( 甲基内吸磷亚砷 ) / 182  
 Desamino-metamitron ( 去氨基苯嗪草酮 ) / 184  
 Desethyl-sebuthylazine ( 脱乙基另丁津 ) / 185  
 Desmedipham ( 甜菜胺 ) / 187  
 Desmethyl-formamido-pirimicarb ( 去甲基甲酰胺抗蚜威 ) / 188  
 Desmetryn ( 敌草净 ) / 190  
 Diafenthiuron ( 丁醚脲 ) / 191  
 Dialifos ( 氯亚胺硫磷 ) / 193  
 Diallate ( 燕麦敌 ) / 194  
 Diazinon ( 二嗪农 ) / 196  
 Dibutyl succinate ( 驱虫特 ) / 197  
 Dichlofenthion ( 除线磷 ) / 199  
 2,6-Dichlorobenzamide ( 2,6- 二氯苯甲酰胺 ) / 200  
 Diclobutrazole ( 苜氯三唑醇 ) / 202  
 Dicloran ( 氯硝胺 ) / 203  
 Diclosulam ( 双氯磺草胺 ) / 205  
 Dicrotophos ( 百治磷 ) / 206  
 Diethatyl-ethyl ( 乙酰甲草胺 ) / 208

Diethofencarb (乙霉威) / 209  
Diethyltoluamide (避蚊胺) / 211  
Difenoconazole (苯醚甲环唑) / 212  
Difenofoxuron (枯莠隆) / 214  
Diflufenican (吡氟酰草胺) / 215  
Dimefox (甲氟磷) / 217  
Dimefuron (噁唑隆) / 218  
Dimepiperate (哌草丹) / 220  
Dimethachlor (二甲草胺) / 221  
Dimethametryn (异戊乙净) / 223  
Dimethenamid (二甲吩草胺) / 224  
Dimethirimol (甲菌定) / 226  
Dimethoate (乐果) / 227  
Dimethomorph (烯酰吗啉) / 229

Diniconazole (烯唑醇) / 230  
Dinitramine (氨基灵) / 232  
Dinotefuran (呋虫胺) / 233  
Diphenamid (双苯酰草胺) / 235  
1,3-Diphenyl urea (双苯基脲) / 236  
Dipropetryn (异丙净) / 238  
Disulfoton sulfone (乙拌磷砒) / 239  
Disulfoton sulfoxide (砒拌磷) / 241  
Ditalimfos (灭菌磷) / 242  
Dithiopyr (氟硫草定) / 244  
Diuron (敌草隆) / 245  
Dodemorph (十二环吗啉) / 247  
Drazoxolon (敌菌酮) / 248

## E

page-250

Edifenphos (敌瘟磷) / 251  
Emamectin (甲氨基阿维菌素) / 252  
Epoconazole (氟环唑) / 254  
Esprocarb (戊草丹) / 255  
Etaconazole (乙环唑) / 257  
Ethametsulfuron-methyl (胺苯磺隆) / 258  
Ethidimuron (磺噻隆) / 260  
Ethiofencarb (乙硫苯威) / 261  
Ethiofencarb-sulfone (乙硫苯威砒) / 263  
Ethiofencarb-sulfoxide (乙硫苯威亚砒) / 264

Ethion (乙硫磷) / 266  
Ethiprole (乙虫清) / 267  
Ethirimol (乙嘧酚) / 269  
Ethoprophos (灭线磷) / 270  
Ethoxyquin (乙氧喹啉) / 272  
Ethoxysulfuron (乙氧嘧磺隆) / 273  
Etobenzanid (乙氧苯草胺) / 275  
Etoazole (乙螨唑) / 276  
Etrifos (乙嘧硫磷) / 278

## F

page-280

Famoxadone (恶唑菌酮) / 281  
Famphur (伐灭磷) / 282  
Fenamidone (咪唑菌酮) / 284  
Fenamiphos (苯线磷) / 285  
Fenamiphos sulfone (苯线磷砒) / 287  
Fenamiphos sulfoxide (苯线磷亚砒) / 288  
Fenarimol (氟苯嘧啶醇) / 290  
Fenazaquin (喹螨醚) / 291  
Fenbuconazole (腈苯唑) / 293  
Fenfuram (甲呋酰胺) / 294  
Fenhexamid (环酰菌胺) / 296  
Fenobucarb (仲丁威) / 297  
Fenothiocarb (精恶唑禾草灵) / 299  
Fenoxanil (氟菌胺) / 300  
Fenoxaprop-ethyl (恶唑禾草灵) / 302

Fenoxycarb (苯氧威) / 303  
Fenpropidin (苯锈啉) / 305  
Fenpropimorph (丁苯吗啉) / 306  
Fenpyroximate (唑螨酯) / 308  
Fensulfotion (丰索磷) / 309  
Fenthion (倍硫磷) / 311  
Fenthion-oxon (氧倍硫磷) / 312  
Fenthion-oxon-sulfone (氧倍硫磷砒) / 314  
Fenthion-oxon-sulfoxide (氧倍硫磷亚砒) / 315  
Fenthion-sulfone (倍硫磷砒) / 317  
Fenthion-sulfoxide (倍硫磷亚砒) / 318  
Fentrazamide (四唑酰草胺) / 320  
Fenuron (非草隆) / 321  
Flamprop (麦燕灵) / 323  
Flamprop-isopropyl (麦草氟异丙酯) / 324

Flamprop-methyl ( 麦草氟甲酯 ) / 326  
Flazasulfuron ( 啉嘧磺隆 ) / 327  
Florasulam ( 双氟磺草胺 ) / 329  
Fluazifop ( 氟草灵 ) / 330  
Fluazifop-butyl ( 吡氟禾草隆 ) / 332  
Flucycloxuron ( 氟螨脲 ) / 333  
Fludioxonil ( 咯菌腈 ) / 335  
Flufenacet ( 氟噻草胺 ) / 336  
Flufenoxuron ( 氟虫脲 ) / 338  
Flumequine ( 氟甲喹 ) / 339  
Flumetsulam ( 啉嘧磺草胺 ) / 341  
Flumiclorac-pentyl ( 氟烯草酸 ) / 342  
Fluometuron ( 伏草隆 ) / 344  
Fluoroglycofen-ethyl ( 乙羧氟草醚 ) / 345  
Fluquinconazole ( 氟喹唑 ) / 347

Fluridone ( 氟啶草酮 ) / 348  
Flurochloridone ( 氟咯草酮 ) / 350  
Flurtamone ( 呋草酮 ) / 351  
Flusilazole ( 氟哇唑 ) / 353  
Fluthiacet-methyl ( 氟噻甲草酯 ) / 354  
Flutolanil ( 氟酰胺 ) / 356  
Flutriafol ( 粉唑醇 ) / 357  
Fonofos ( 地虫硫磷 ) / 359  
Foramsulfuron ( 甲酰胺磺隆 ) / 360  
Forchlorfenuron ( 氯吡脲 ) / 362  
Fosthiazate ( 噻唑磷 ) / 363  
Fuberidazole ( 麦穗灵 ) / 365  
Furalaxyl ( 呋霜灵 ) / 366  
Furathiocarb ( 呋线威 ) / 368  
Furmecyclox ( 拌种胺 ) / 369

## H

page-371

Halosulfuron-methyl ( 氯吡啉磺隆 ) / 372  
Haloxypop ( 氟吡禾灵 ) / 373  
Haloxypop-ethoxyethyl ( 氟吡乙禾灵 ) / 375  
Haloxypop-methyl ( 氟吡甲禾灵 ) / 376  
Heptenophos ( 庚烯磷 ) / 378

Hexaconazole ( 己唑醇 ) / 379  
Hexazinone ( 环嗪酮 ) / 381  
Hexythiazox ( 噻螨酮 ) / 382  
Hydramethylnon ( 伏蚁腠 ) / 384

## I

page-386

Imazalil ( 抑霉唑 ) / 387  
Imazamethabenz-methyl ( 咪草酸 ) / 388  
Imazamox ( 甲氧咪草烟 ) / 390  
Imazapic ( 甲咪唑烟酸 ) / 391  
Imazapyr ( 灭草烟 ) / 393  
Imazaquin ( 灭草喹 ) / 394  
Imazethapyr ( 咪草烟 ) / 396  
Imazosulfuron ( 咪唑磺隆 ) / 397  
Imibenconazole ( 亚胺唑 ) / 399  
Imidacloprid ( 吡虫啉 ) / 400  
Inabenfide ( 抗倒胺 ) / 402  
Indoxacarb ( 茚虫威 ) / 403  
Iodosulfuron-methyl ( 甲基碘磺隆 ) / 405  
Iprobenfos ( 异稻瘟净 ) / 406  
Iprovalicarb ( 丙森锌 ) / 408

Isazofos ( 氯唑磷 ) / 409  
Isocarbamid ( 丁咪酰胺 ) / 411  
Isocarbophos ( 水胺硫磷 ) / 412  
Isofenphos ( 异柳磷 ) / 414  
Isofenphos oxon ( 氧异柳磷 ) / 415  
Isomethiozin ( 丁嗪草酮 ) / 417  
Isoprocab ( 异丙威 ) / 418  
Isopropalin ( 异丙乐灵 ) / 420  
Isoprothiolane ( 稻瘟灵 ) / 421  
Isoproturon ( 异丙隆 ) / 423  
Isouron ( 异恶隆 ) / 424  
Isoxaben ( 异恶酰草胺 ) / 426  
Isoxadifen-ethyl ( 双苯噁唑酸 ) / 427  
Isoxaflutole ( 异恶氟草 ) / 429  
Isoxathion ( 噁唑磷 ) / 430

## K

page-432

Kadethrin ( 噻噁菊酯 ) / 433  
Karbutilate ( 特安灵 ) / 434

Kelevan ( 克来范 ) / 436  
Kresoxim-methyl ( 醚菌酯 ) / 437



Lactofen (乳氟禾草灵) / 440

Linuron (利谷隆) / 441

Malaoxon (马拉氧磷) / 444

Malathion (马拉硫磷) / 445

Mecarbam (灭蚜磷) / 447

Mefenacet (苯噻草胺) / 448

Mefenpyr-diethyl (吡唑解草酯) / 450

Mepanipyrim (噻菌胺) / 451

Mephosfolan (地胺磷) / 453

Mepiquat (甲呱) / 454

Mepronil (灭锈胺) / 456

Mesosulfuron-methyl (甲磺胺磺隆) / 457

Metalaxyl (甲霜灵) / 459

Metalaxyl-M (精甲霜灵) / 460

Metamitron (苯噻草酮) / 462

Metazachlor (吡唑草胺) / 463

Metconazole (叶菌唑) / 465

Methabenzthiazuron (甲基苯噻隆) / 466

Methamidophos (甲胺磷) / 468

Methiocarb (甲硫威) / 469

Methiocarb sulfone (甲硫威砜) / 471

Methiocarb sulfoxide (甲硫威亚砜) / 472

Methomyl (灭多威) / 474

Methoprotryne (盖草津) / 475

Methoxyfenozide (甲氧虫酰肼) / 477

Metobromuron (溴谷隆) / 478

Metolachlor (异丙甲草胺) / 480

Metolcarb (速灭威) / 481

*(E)*-Metominostrobin[*(E)*-苯氧菌胺] / 483*(Z)*-Metominostrobin[*(Z)*-苯氧菌胺] / 484

Metosulam (磺草胺唑) / 486

Metoxuron (甲氧隆) / 487

Metribuzin (噻草酮) / 489

Metsulfuron-methyl (甲磺隆) / 490

Mevinphos (速灭磷) / 492

Mexacarbate (兹克威) / 493

Molinate (禾草敌) / 495

Monocrotophos (久效磷) / 496

Monolinuron (绿谷隆) / 498

Monuron (灭草隆) / 499

Myclobutanil (腈菌唑) / 501

1-Naphthyl acetamide (1-萘乙酰胺) / 504

Naproanilide (萘丙胺) / 505

Napropamide (敌草胺) / 507

Naptalam (萘草胺) / 508

Neburon (草不隆) / 510

Nitenpyram (烯啶虫胺) / 511

Nitralin (甲磺乐灵) / 513

Norflurazon (氟草敏) / 514

Nuairimol (氟苯嘧啶醇) / 516

Octhilinone (辛噻酮) / 519

Ofurace (呋酰胺) / 520

Omethoate (氧乐果) / 522

Orbencarb (坪草丹) / 523

Oxadixyl (噁霜灵) / 525

Oxamyl (杀线威) / 526

Oxamyl-oxime (杀线威肟) / 528

Oxycarboxin (氧化萎锈灵) / 529

Oxyfluorfen (乙氧氟草醚) / 531

Paclobutrazol (多效唑) / 534

Paraoxon-ethyl (对硫磷) / 535

Paraoxon-methyl (甲基对氧磷) / 537

Pebulate (克草敌) / 538

Penconazole (戊菌唑) / 540  
 Pencycuron (纹枯脲) / 541  
 Pentanochlor (甲氧酰草胺) / 543  
 Phenmedipham (甜菜宁) / 544  
 Phenthoate (稻丰散) / 546  
 Phorate (甲拌磷) / 547  
 Phorate sulfone (甲拌磷砒) / 549  
 Phorate sulfoxide (甲拌磷亚砒) / 550  
 Phosalone (伏杀硫磷) / 552  
 Phosfolan (硫环磷) / 553  
 Phosmet (亚胺硫磷) / 555  
 Phosmet oxon (氧亚胺硫磷) / 556  
 Phosphamidon (磷胺) / 558  
 Phoxim (辛硫磷) / 559  
 Phthalic acid, benzyl butyl ester  
 (邻苯二甲酸丁苄酯) / 561  
 Phthalic acid, dicyclohexyl ester  
 (邻苯二甲酸二环己酯) / 562  
 Phthalic acid, bis-butyl ester  
 (邻苯二甲酸二丁酯) / 564  
 Picloram (毒莠定) / 565  
 Picolinafen (氟吡酰草胺) / 567  
 Picoxystrobin (啶氧菌酯) / 568  
 Piperonylbutoxide (增效醚) / 570  
 Piperophos (哌草磷) / 571  
 Pirimicarb (抗蚜威) / 573  
 Pirimicarb-desmethyl (脱甲基抗蚜威) / 574  
 Pirimiphos-ethyl (乙基嘧啶磷) / 576  
 Pirimiphos-methyl (甲基嘧啶磷) / 577  
 Prallethrin (炔丙菊酯) / 579  
 Pretilachlor (丙草胺) / 580  
 Primisulfuron-methyl (甲基氟嘧磺隆) / 582  
 Prochloraz (咪鲜胺) / 583  
 Profenofos (丙溴磷) / 585  
 Promecarb (猛杀威) / 586  
 Prometon (扑灭通) / 588  
 Prometryne (扑草净) / 589  
 Pronamide (戊炔草胺) / 591  
 Propachlor (毒草胺) / 592  
 Propamocarb (霜霉威) / 594  
 Propanil (敌稗) / 595  
 Propaphos (丙虫磷) / 597  
 Propaquizafop (恶草酸) / 598  
 Propargite (炔螨特) / 600  
 Propazine (扑灭津) / 601  
 Propetamphos (胺丙畏) / 603  
 Propiconazole (丙环唑) / 604  
 Propisochlor (异丙草胺) / 606  
 Propoxur (残杀威) / 607  
 Propoxycarbazon (丙苯磺隆) / 609  
 Prosulfocarb (苄草丹) / 610  
 Prothoate (发硫磷) / 612  
 Pymetrozine (吡蚜酮) / 613  
 Pyraclofos (吡唑硫磷) / 615  
 Pyraclostrobin (百克敏) / 616  
 Pyraflufen-ethyl (吡草醚) / 618  
 Pyrazolynate (吡唑特) / 619  
 Pyrazophos (吡菌磷) / 621  
 Pyrazosulfuron-ethyl (吡嘧磺隆) / 622  
 Pyrazoxyfen (苄草唑) / 624  
 Pyributicarb (稗草丹) / 625  
 Pyridaben (哒螨灵) / 627  
 Pyridalyl (啶虫丙醚) / 628  
 Pyridaphenthion (哒嗪硫磷) / 630  
 Pyridate (哒草特) / 631  
 Pyrifenoxy (啶斑肟) / 633  
 Pyrimethanil (嘧霉胺) / 634  
 Pyrimidifen (嘧螨醚) / 636  
 (Z)-Pyrinobac-methyl[(Z)-嘧草醚] / 637  
 Pyrimitate (嘧啶磷) / 639  
 Pyriproxyfen (吡丙醚) / 640  
 Pyroquilon (咯嗪酮) / 642

Quinalphos (喹硫磷) / 645  
 Quinclorac (二氯喹啉酸) / 646  
 Quinmerac (氯甲喹啉酸) / 648  
 Quinoclamine (灭藻醌) / 649  
 Quinoxiphen (苯氧喹啉) / 651  
 Quizalofop (盖草灵) / 652  
 Quizalofop-ethyl (喹禾灵) / 654

Rabenzazole (吡咪唑) / 657  
Resmethrin (苯呋菊酯) / 658

Rimsulfuron (砒啉磺隆) / 660  
Rotenone (鱼藤酮) / 661

## S

Sebutylazine (另丁津) / 664  
Secbumeton (密草通) / 665  
Sethoxydim (稀禾啉) / 667  
Simazine (西玛津) / 668  
Simeconazole (硅氟唑) / 670  
Simeton (西玛通) / 671  
Simetryn (西草净) / 673

Spinosad (多杀菌素) / 674  
Spirodiclofen (螺螨酯) / 676  
Spiroxamine (螺恶茂胺) / 677  
Sulfallate (莱草畏) / 679  
Sulfentrazone (磺酰唑草酮) / 680  
Sulfotep (治螟磷) / 682  
Sulprofos (硫丙磷) / 683

## T

Tebuconazole (戊唑醇) / 686  
Tebufenozide (虫酰肼) / 687  
Tebufenpyrad (吡螨胺) / 689  
Tebupirimfos (丁基嘧啶磷) / 690  
Tebutam (牧草胺) / 692  
Tebuthiuron (丁唑隆) / 693  
Temphos (双硫磷) / 695  
TEPP (特普) / 696  
Tepraloxydim (吡喃草酮) / 698  
Terbacil (特草定) / 699  
Terbucarb (特草灵) / 701  
Terbufos (特丁硫磷) / 702  
Terbufos-*O*-analogue sulfone (氧特丁硫磷砒) / 704  
Terbumeton (特丁通) / 705  
Terbuthylazine (特丁津) / 707  
Terbutryne (特丁净) / 708  
Tetrachlorvinphos (杀虫畏) / 710  
Tetraconazole (四氟醚唑) / 711  
Tetramethrin (胺菊酯) / 713  
Thenylchlor (噻吩草胺) / 714  
Thiabendazole (噻菌灵) / 716  
Thiacloprid (噻虫啉) / 717  
Thiamethoxam (噻虫嗪) / 719  
Thiazafluron (噻氟隆) / 720  
Thiazopyr (噻唑烟酸) / 722  
Thidiazuron (赛苯隆) / 723  
Thifensulfuron-methyl (噻吩磺隆) / 725  
Thiobencarb (杀草丹) / 726  
Thiodicarb (硫双威) / 728

Thiofanox (久效威) / 729  
Thiofanox sulfone (久效威砒) / 731  
Thiofanox sulfoxide (久效威亚砒) / 732  
Thionazin (虫线磷) / 734  
Thiophanate (硫菌灵) / 735  
Thiophanate-methyl (甲基硫菌灵) / 737  
Thiram (福美双) / 738  
Tiocarbazil (仲草丹) / 740  
Tolclofos-methyl (甲基立枯磷) / 741  
Tolfenpyrad (唑虫酰胺) / 743  
Tralkoxydim (三甲苯草酮) / 744  
Triadimefon (三唑酮) / 746  
Triadimenol (三唑醇) / 747  
Tri-allate (野麦畏) / 749  
Triapenthenol (抑芽唑) / 750  
Triasulfuron (醚苯磺隆) / 752  
Triazophos (三唑磷) / 753  
Triazoxide (咪唑嗪) / 755  
Tribenuron-methyl (苯磺隆) / 756  
Tribufos; DEF (脱叶磷) / 758  
Tri-*n*-butyl phosphate (三正丁基磷酸盐) / 759  
Trichlorfon (敌百虫) / 761  
Tricyclazole (三环唑) / 762  
Tridemorph (十三吗啉) / 764  
Trietazine (草达津) / 765  
Trifloxystrobin (肟菌酯) / 767  
Triflumizole (氟菌唑) / 768  
Triflumuron (杀虫脒) / 770  
Triflusulfuron-methyl (氟胺磺隆) / 771