



世界常用农药 色谱-质谱图集

Chromatography-Mass Spectrometry Collection of
World Commonly Used Pesticides

第五卷

Volume V

气相色谱-四极杆-飞行时间质谱 及气相色谱-质谱图集

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

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

第五卷

Volume V

气相色谱-四极杆-飞行时间质谱 及气相色谱-质谱图集

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

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》第五卷,包括两部分内容,第一部分是气相色谱-四极杆-飞行时间质谱图集,包括543种农药化学污染物和208种PCB化学污染物中英文名称、CAS登录号、理化参数(分子式、分子量、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)、一级质谱图;第二部分是气相色谱-质谱图集,包括586种化学污染物中英文名称、CAS登录号、理化参数(分子式、分子量、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)、总离子流图、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/庞国芳等著.
北京: 化学工业出版社, 2013. 10
ISBN 978-7-122-18494-8

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223750号

责任编辑: 成荣霞

文字编辑: 向东

责任校对: 边涛

装帧设计: 王晓宇

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56 字数1749千字 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: 168.00 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

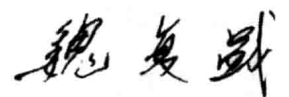
质谱分析技术的原理是化合物分子经高能电子流离子化,生成分子离子和碎片离子,然后利用电磁学原理使离子按不同质荷比分离并记录各种离子强度,得到一幅质谱图。每种化合物都具有像指纹一样的独特质谱图,将被测物的质谱图与已知物的质谱图对照,就可对被测物进行定性、定量。随着信息化技术的进步以及色谱-质谱仪器分辨率和灵敏度等性能的不断提高,只需要纳克级甚至皮克级样品,就可得到满意的质谱图。高分辨质谱测定的分子量精度可以达到百万分之五(m/z 可精确到小数点后第4位,即0.0001),加之质谱能提供化合物的元素组成以及官能团等结构信息,其对化合物定性、定量的准确度和灵敏度无与伦比。

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 |

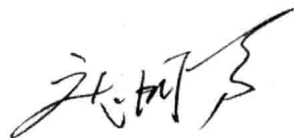
早在 1976 年，世界卫生组织（WHO）、联合国粮食及农业组织（FAO）和联合国环境规划署（UNEP）联合发起了全球环境监测规划 / 食品污染监测与评估项目（Global Environment Monitoring System, GEMS/Food），旨在掌握会员国食品污染状况，了解食品污染物摄入量，保护人体健康，促进国际贸易发展。现在，世界各国都把食品安全提升到国家安全的战略地位，农药残留限量是食品安全标准之一，也是国际贸易准入门槛。同时，对农药残留的要求呈现出品种越来越多、最大残留限量（MRLs）越来越低的发展趋势，也就是国际贸易设立的农药残留限量门槛越来越高。欧盟、美国、日本和我国规定的农药和 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

I 色谱 - 质谱条件 | Chromatography-Mass Spectrometry Conditions

一、气相色谱-四极杆-飞行时间质谱条件

(一) 色谱条件

- ① 色谱柱: VF-1701ms, 30m×0.25mm (i. d.)×0.25 μ m。
- ② 色谱柱温度: 程序升温。40℃保持 1min, 然后以 30℃/min 升温至 130℃, 再以 5℃/min 升温至 250℃, 再以 10℃/min 升温至 300℃, 保持 5min。
- ③ 载气: 氦气, 纯度 $\geq$ 99.999%。
- ④ 载气流速: 1.2mL/min。
- ⑤ 进样口温度: 260℃。
- ⑥ 进样量: 1 μ L。
- ⑦ 进样方式: 无分流进样, 1.5min 后打开分流阀和隔垫吹扫阀。

(二) 质谱条件

- ① 离子源: EI 源。
- ② 电压: 70eV。
- ③ 离子源温度: 230℃。
- ④ GC-MS 接口温度: 280℃。
- ⑤ 溶剂延迟: 6min。
- ⑥ 质量 (m/z) 扫描范围: 50~600。
- ⑦ 采集速率: 2 谱/s。
- ⑧ 扫描方式: 全扫描。

二、气相色谱-质谱条件

(一) 色谱条件

- ① 色谱柱: DB-1701, 30m×0.25mm (i. d.)×0.25 μ m。
- ② 色谱柱温度: 程序升温。40℃保持 1min, 然后以 30℃/min 升温至 130℃, 再以 5℃/min 升温至 250℃, 再以 10℃/min 升温至 300℃, 保持 5min。
- ③ 载气: 氦气, 纯度 $\geq$ 99.999%。
- ④ 载气流速: 1.2mL/min。
- ⑤ 进样口温度: 290℃。
- ⑥ 进样量: 1 μ L。
- ⑦ 进样方式: 无分流进样, 1.5min 后打开分流阀和隔垫吹扫阀。

(二) 质谱条件

- ① 离子源: EI 源。
- ② 电压: 70eV。
- ③ 离子源温度: 230℃。
- ④ GC-MS 接口温度: 280℃。
- ⑤ 质量 (m/z) 扫描范围: 50~650。
- ⑥ 扫描方式: 全扫描。

第一部分 气相色谱-四极杆-飞行时间质谱图集

(一) GC-Q-TOFMS 测定的 543 种农药化合物

A page - 2

Acenaphthene (威杀灵) / 3	Aminocarb (灭害威) / 10
Acetochlor (乙草胺) / 3	Amitraz (双甲脒) / 10
Acibenzolar-S-methyl (活化酯) / 4	Ancymidol (环丙嘧啶醇) / 11
Acionifen (苯草醚) / 4	Anilofos (莎稗磷) / 11
Acrinathrin (氟丙菊酯) / 5	Anthracene D ₁₀ (蒽-D ₁₀) / 12
Alachlor (甲草胺) / 5	Aramite (杀螨特) / 12
Alanycarb (棉铃威) / 6	Atratone (阿特拉通) / 13
Aldicarb sulfone (涕灭威砜) / 6	Atrazine (阿特拉津) / 13
Aldimorph (4-十二烷基-2,6-二甲基吗啉) / 7	Atrazine-desethyl (脱乙基阿特拉津) / 14
Aldrin (艾氏剂) / 7	Azaconazole (氧环唑) / 14
Allethrin (烯丙菊酯) / 8	Azinphos-ethyl (益棉磷) / 15
Allidochlor (二丙烯草胺) / 8	Aziprotryne (叠氮津) / 15
Ametryn (莠灭净) / 9	Azoxystrobin (啞菌酯) / 16
Amidosulfuron (酰嘧磺隆) / 9	

B page - 17

Barban (燕麦灵) / 18	Bromfenvinfos (溴苯烯磷) / 26
BDMC (4-溴-3,5-二甲苯基-N-甲基氨基甲酸酯) / 18	Bromobutide (溴丁酰草胺) / 26
Benalaxyl (苯霜灵) / 19	Bromocylen (溴环烯) / 27
Bendiocarb (恶虫威) / 19	Bromophos-ethyl (乙基溴硫磷) / 27
Benfluralin (乙丁氟灵) / 20	Bromophos-methyl (溴硫磷) / 28
Benfuresate (呋草黄) / 20	Bromopropylate (溴磷酯) / 28
Benodanil (麦锈灵) / 21	Bromoxynil (溴苯腈) / 29
Benoxacor (解草嗪) / 21	Bromoxynil octanoate (辛酰溴苯腈) / 29
Bentazone (灭草松) / 22	Bromuconazole (糠菌唑) / 30
Benzoylprop-ethyl (新燕灵) / 22	Bufencarb (普杀威) / 30
Bifenox (治草醚) / 23	Bupirimate (乙嘧酚磺酸酯) / 31
Bifenthrin (联苯菊酯) / 23	Buprofezin (噻嗪酮) / 31
Binapacryl (乐杀螨) / 24	Butachlor (丁草胺) / 32
Bioresmethrin (生物苜蓿菊酯) / 24	Butafenacil (氟丙啞草酯) / 32
Bitertanol (联苯三唑醇) / 25	Butamifos (抑草磷) / 33
Boscalid (啞酰菌胺) / 25	Butralin (仲丁灵) / 33

- Cadusafos (硫线磷) / 35
 Cafenstrole (苯酮唑) / 35
 Captafol (敌菌丹) / 36
 Captan (克菌丹) / 36
 Carbaryl (甲萘威) / 37
 Carbofuran (克百威) / 37
 Carbofuran-3-hydroxy (3-羟基咪喃丹) / 38
 Carbophenothion (三硫磷) / 38
 Carbosulfan (丁硫克百威) / 39
 Carboxin (萎锈灵) / 39
 Carfentrazone-ethyl (唑酮草酯) / 40
 Chlorbenseide (氯杀螨) / 40
 Chlorbenseide sulfone (杀螨醚砜) / 41
 Chlorbenzuron (灭幼脲) / 41
 Chlorbromuron (氯溴隆) / 42
 Chlorbufam (氯炔灵) / 42
 Chlordane (氯丹) / 43
trans-Chlordane (反式氯丹) / 43
 Chlordecone; Kepone (开蓬) / 44
 Chlordimeform (杀虫脒) / 44
 Chlorethoxyfos (氯氧磷) / 45
 Chlorfenethol (杀螨醇) / 45
 Chlorfenprop-methyl (燕麦酯) / 46
 Chlorfenson (杀螨酯) / 46
 Chlorfenvinphos (毒虫畏) / 47
 Chlorfluazuron (氟啶脲) / 47
 Chlorflurenol-methyl (ester) (整形素) / 48
 Chloridazon (氯草敏) / 48
 Chlormephos (氯甲磷) / 49
 Chlorobenzilate (乙酯杀螨醇) / 49
 Chloroneb (地茂散) / 50
 Chlorpropham (氯苯胺灵) / 50
 Chloropropylate (丙酯杀螨醇) / 51
 Chlorothalonil (百菌清) / 51
 Chlorotoluron (绿麦隆) / 52
 Chlorphenapyr (溴虫腈) / 52
 Chlorphoxim (氯辛硫磷) / 53
 Chlorpyrifos (毒死蜱) / 53
 Chlorpyrifos-methyl (甲基毒死蜱) / 54
 Chlorpyrifos-oxon (氯吡硫磷一氧) / 54
 Chlorsulfuron (氯磺隆) / 55
 Chlorthiamid (草克乐) / 55
 Chlorthion (氯硫磷) / 56
 Chlorthiophos (虫螨磷) / 56
 Chlorthiophos oxygen analog (氧氯甲硫磷) / 57
 Chlorthiophos sulfone (虫螨磷砜) / 57
 Chlozolate (乙菌利) / 58
 Cinidon-ethyl (吡啶酮草酯) / 58
 Clodinafop-propargyl (炔草酸) / 59
 Clomazone (异噁草松) / 59
 Clopyralid (3,6-二氯吡啶羧酸) / 60
 Coumaphos (蝇毒磷) / 60
 4-CPA (对氯苯氧乙酸) / 61
 Crufomate (育畜磷) / 61
 Cyanofenphos (苯腈磷) / 62
 Cyanophos (杀螟腈) / 62
 Cycloate (环草敌) / 63
 Cycloprothrin (乙氰菊酯) / 63
 Cyflufenamid (环氟菌胺) / 64
 Cyfluthrin (氟氯氰菊酯) / 64
 Cyhalofop-butyl (氟氯草酯) / 65
 γ -Cyhalothrin (γ -氟氯氰菊酯) / 65
 α -Cypermethrin (顺式氯氰菊酯) / 66
 δ -Cypermethrin (氯氰菊酯) / 66
 Cyphenothrin (苯氰菊酯) / 67
 Cyprazine (环丙津) / 67
 Cyproconazole (环丙唑醇) / 68
 Cyprofuram (酯菌胺) / 68
 Cythioate (赛灭磷) / 69

D

- Dacthal (氯酞酸二甲酯) / 71
 2,4-D (2,4-二氯苯氧乙酸甲酯) / 71
 2,4-DB (2,4-二氯苯氧丁酸) / 72
 2,6-Dichlorobenzamide (2,6-二氯苯甲酰胺) / 72
 o,p' -DDD (o,p' -滴滴滴) / 73
 p,p' -DDD (p,p' -滴滴滴) / 73
 o,p' -DDE (o,p' -滴滴伊) / 74
 p,p' -DDE (p,p' -滴滴伊) / 74
 o,p' -DDT (o,p' -滴滴涕) / 75
 p,p' -DDT (p,p' -滴滴涕) / 75
 Deltamethrin (溴氰菊酯) / 76
 Demeton (O + S) (内吸磷) / 76
 Demeton-S (内吸磷-S) / 77
 Desethyl-sebuthylazine (脱乙基另丁津) / 77

Desethylterbuthylazine (去乙基特丁津) / 78
Desisopropyl-atrazine (脱异丙基阿特拉津) / 78
Desmetryn (敌草净) / 79
Dialifos (氯亚胺硫磷) / 79
Diallate (燕麦敌) / 80
diazinon oxygen analog (二嗪磷氧同系物) / 80
4,4'-Dibromobenzophenone (4,4'-二溴二苯甲酮) / 81
Dibutyl succinate (驱虫特) / 81
Dicamba (麦草畏) / 82
Dicapthon (异氯磷) / 82
Dichlobenil (敌草腈) / 83
Dichlofenthion (除线磷) / 83
Dichlofluanid (抑菌灵) / 84
Dichlone (2,3-二氯-1,4-萘醌) / 84
Dichloran (氯硝胺) / 85
Dichlormid (烯丙酰草胺) / 85
3,5-Dichloroaniline (3,5-二氯苯胺) / 86
4,4'-Dichlorobenzophenone (4,4'-二氯二苯甲酮) / 86
Dichlorprop (2,4-滴丙酸) / 87
Dichlorvos (敌敌畏) / 87
Diclocymet (双氯氟菌胺) / 88
Diclofop-methyl (禾草灵) / 88
Dicofol (三氯杀螨醇) / 89
Dieldrin (狄氏剂) / 89
Diethyl-ethyl (乙酰甲草胺) / 90
Diethofencarb (乙霉威) / 90
Diethyltoluamide (避蚊胺) / 91
Difenoxuron (枯莠隆) / 91
Diflufenican (吡氟酰草胺) / 92
Diflufenzopyr sodium salt (氟吡草腈钠盐) / 92
Dimethachlor (二甲草胺) / 93
Dimethametryn (异戊乙净) / 93
Dimethenamid (二甲吩草胺) / 94
Dimethipin (噻节因) / 94
Dimethoate (乐果) / 95
Dimethyl phthalate (避蚊酯) / 95
N,N-Dimethylaminosulfanilide; DMSA / 96
Dimethylaminosulfotoluidide; DMST (*N,N*-二甲基氨基-*N*-甲苯) / 96
Diniconazole (烯啶醇) / 97
Dinitramine (氮氟灵) / 97
Dinobuton (敌螨通) / 98
Dinocap technical mixture of isomers (敌螨普) / 98
Dinoseb (地乐酚) / 99
Dinoseb acetate (地乐酯) / 99
Dinoterb (草消酚) / 100
Diofenolan (二苯丙醚) / 100
Dioxabenzofos (蔬果磷) / 101
Dioxacarb (二氧威) / 101
Dioxathion (敌恶磷) / 102
Diphenamid (双苯酰草胺) / 102
Diphenylamine (二苯胺) / 103
Dipropetryn (异丙净) / 103
Disulfoton (乙拌磷) / 104
Disulfoton sulfone (乙拌磷磺) / 104
Disulfoton sulfoxide (砒拌磷) / 105
Ditalimfos (灭菌磷) / 105
Dithiopyr (氟硫草定) / 106
Diuron (敌草隆) / 106
DMSA (2,3-二巯基丁二酸) / 107
Dodemorph (十二环吗啉) / 107

E

page - 108

Edifenphos (敌瘟磷) / 109
Endosulfan sulfate (硫丹硫酸酯) / 109
 α,β -Endosulfan (硫丹) / 110
 β -Endosulfan (β -硫丹) / 110
Endrin (异狄氏剂) / 111
Endrin aldehyde (异狄氏剂醛) / 111
Endrin ketone (异狄氏剂酮) / 112
EPN (苯硫磷) / 112
EPTC (扑草灭) / 113
Esfenvalerate (高氟戊菊酯) / 113
Esprocarb (禾草畏) / 114
Ethalfuralin (丁烯氟灵) / 114
Ethion (乙硫磷) / 115
Ethofumesate (乙氧呋草黄) / 115
Ethoprophos (灭线磷) / 116
Etofenprox (醚菊酯) / 116
Etridiazole (土菌灵) / 117

F

page - 118

Famphur (伐灭磷) / 119
Fenamidone (咪唑菌酮) / 119
Fenamiphos (苯线磷) / 120
Fenarimol (氯苯嘧啶醇) / 120

Fenazaflor (抗螨唑) / 121
Fenazaquin (喹螨醚) / 121
Fenchlorphos (皮蝇磷) / 122
Fenchlorphos oxon (氧皮蝇磷) / 122
Fenfuram (甲呋酰胺) / 123
Fenitrothion (杀螟硫磷) / 123
Fenobucarb (仲丁威) / 124
Fenoprop (2,4,5-涕丙酸) / 124
Fenothicarb (精恶唑禾草灵) / 125
Fenoxaprop-ethyl (噁唑禾草灵) / 125
Fenoxycarb (苯氧威) / 126
Fenpiclonil (拌种咯) / 126
Fenpropathrin (甲氰菊酯) / 127
Fenpropidin (苯锈啶) / 127
Fenpropimorph (丁苯吗啉) / 128
Fenson (除螨酯) / 128
Fensulfothion (丰索磷) / 129
Fenthion (倍硫磷) / 129
Fenvalerate (氰戊菊酯) / 130
Fipronil (氟虫腈) / 130
Flamprop-isopropyl (麦草氟异丙酯) / 131
Flamprop-methyl (麦草氟甲酯) / 131
Flonicamid (氟啶虫酰胺) / 132
Fluazinam (氟啶胺) / 132
Fluazuron (吡虫隆) / 133

Flubenzimine (嘧啶唑) / 133
Fluchloralin (氟硝草) / 134
Flucythrinate (氟氰戊菊酯) / 134
Flufenacet (氟噻草胺) / 135
Flumetralin (氟节胺) / 135
Flumioxazin (丙炔氟草胺) / 136
Fluorochloridone (氟咯草酮) / 136
Fluorodifen (消草醚) / 137
Fluoroglycofen-ethyl (乙羧氟草醚) / 137
Fluoroimide (唑呋草) / 138
Fluotrimazole (二氟苯唑) / 138
Fluroxypr 1-methylheptyl ester (氟莠吡甲) / 139
Fluroxypr (氟草烟) / 139
fluroxypr-meptyl (氟草烟 1-甲基庚基酯) / 140
Flusilazole (氟哇唑) / 140
Flutolanil (氟酰胺) / 141
Flutriafol (粉唑醇) / 141
Folpet (灭菌丹) / 142
Fonofos (地虫硫磷) / 142
Formothion (安果) / 143
Fosthiazate (噻唑磷) / 143
Fuberidazole (麦穗灵) / 144
Furalaxyl (呋霜灵) / 144
Furathiocarb (呋线威) / 145
Furmecyclox (拌种胺) / 145

H

page - 146

Halfenprox (苜螨醚) / 147
Haloxypop-2-ethoxyethyl (吡氟甲禾灵) / 147
Haloxypop-methyl (氟吡甲禾灵) / 148
 α -HCH (α -六六六) / 148
 β -HCH (β -六六六) / 149
 γ -HCH (γ -六六六) / 149
 δ -HCH (δ -六六六) / 150
 ϵ -HCH (ϵ -六六六) / 150

Heptachlor (七氯) / 151
Heptachlor epoxide,endo (内环氧七氯) / 151
Heptachlor epoxide,exo (外环氧七氯) / 152
Heptenophos (庚烯磷) / 152
Hexachlorophene (六氯芬) / 153
Hexaconazole (己唑醇) / 153
Hexaflumuron (六伏隆) / 154
Hexazinone (环嗪酮) / 154

I

page - 155

Imazamethabenz-methyl (咪草酸) / 156
Imiprothrin (炔咪菊酯) / 156
Indoxacarb (茚虫威) / 157
Iodofenphos (碘硫磷) / 157
Ioxynil (碘苯腈) / 158
Iprobenfos (异稻瘟净) / 158
Iprodione metabolite (异菌脲代谢物) / 159
Iprovalicarb (丙森锌) / 159
Isazofos (氯唑磷) / 160

Isocarbamid (丁腈酰胺) / 160
Isocarbophos (水胺硫磷) / 161
Isodrin (异艾氏剂) / 161
Isofenphos (异柳磷) / 162
Isofenphos oxon (氧异柳磷) / 162
Isoprocab (异丙威) / 163
Isopropalin (异丙乐灵) / 163
Isoprothiolane (稻瘟灵) / 164
Isoproturon (异丙隆) / 164

Isoxadifen-ethyl (双苯噁唑酸) / 165

Isoxaflutole (异噁氟草) / 165

Isoxathion (噁唑磷) / 166

K

page - 167

Kinoprene (烯虫炔酯) / 168

Kresoxim-methyl (醚菌酯) / 168

L

page - 169

Lactofen (乳氟禾草灵) / 170

Linuron (利谷隆) / 171

Lambda-cyhalothrin (高效氯氟氰菊酯) / 170

Lufenuron (虱螨脲) / 172

Leptophos-oxon (对溴磷) / 171

M

page - 173

Malathion (马拉硫磷) / 174

Methoprotryne (盖草津) / 183

MCPA butoxyethyl ester (2-甲-4-氯丁氧乙基酯) / 174

Methothrin (4-甲氧甲基苄基菊酸酯) / 184

MCPB (二甲四氯丁酸) / 175

Methoxychlor (甲氧滴滴涕) / 184

Mecoprop (2-甲基-4-氯戊氧基丙酸) / 175

Metolachlor (异丙甲草胺) / 185

Mefenacet (苯噁酰草胺) / 176

Metolcarb (速灭威) / 185

Mefenpyr-diethyl (吡唑解草酯) / 176

Metribuzin (噻草酮) / 186

Mepanipyrim (噻菌胺) / 177

Mevinphos (速灭磷) / 186

Mepronil (灭锈胺) / 177

Mexacarbate (兹克威) / 187

Merphos (脱叶亚磷) / 178

MGK 264 (增效胺) / 187

Metalaxyl (甲霜灵) / 178

Mirex (灭蚁灵) / 188

Metamitron (苯噻草酮) / 179

Molinate (禾草敌) / 188

Metazachlor (吡唑草胺) / 179

Monalide (庚酰草胺) / 189

Metconazole (叶菌唑) / 180

Monuron (灭草隆) / 189

Methabenzthiazuron (甲基苯噻隆) / 180

Musk amberette (葵子麝香) / 190

Methacrifos (虫螨畏) / 181

Musk ketone (酮麝香) / 190

Methamidophos (甲胺磷) / 181

Musk moskene (麝香) / 191

Methfuroxam (呋菌胺) / 182

Musk tibetan (西藏麝香) / 191

Methidathion (杀扑磷) / 182

Musk xylene (二甲苯麝香) / 192

Methoprene (烯虫丙酯) / 183

Myclobutanil (腈菌唑) / 192

N

page - 193

Naled (二溴磷) / 194

Nitrothal-isopropyl (酞菌酯) / 197

1-Naphthyl acetic acid (萘乙酸) / 194

trans-Nonachlor (反式九氯) / 198

1-Naphthyl acetamide (1-萘乙酰胺) / 195

Norflurazon (氟草敏) / 198

Napropamide (敌草胺) / 195

Noruron (草完隆) / 199

Nitralin (甲磺乐灵) / 196

Novaluron (氟酰脲) / 199

Nitrapyrin (2-氯-6-三氯甲基吡啶) / 196

Nuarimol (氟苯嘧啶醇) / 200

Nitrofen (2,4-二氯-4'-硝基二苯醚) / 197

O

page - 201

Octachlorostyrene (八氯苯乙烯) / 202

Orbencarb (坪草丹) / 204

Octhilinone (辛噻酮) / 202

Oryzalin (安磺灵) / 204

Octoil (辛酞酯) / 203

Oxabetrinil (解草腈) / 205

Ofurace (呋酰胺) / 203

Oxadiazone (恶草酮) / 205

P

page - 207

Paclobutrazol (多效唑) / 208
 Paraoxon-methyl (甲基对氧磷) / 208
 Parathion-ethyl (对硫磷) / 209
 Parathion-methyl (甲基对硫磷) / 209
 Pebulate (克草敌) / 210
 Penconazole (戊菌唑) / 210
 Pendimethalin (胺硝草) / 211
 Pentachloroaniline (五氯苯胺) / 211
 Pentachloroanisole (五氯苯甲醚) / 212
 Pentachlorobenzene (五氯苯) / 212
 Pentachlorobenzonitrile (五氯苯甲腈) / 213
 Pentachlorophenol (五氯酚) / 213
 Pentanochlor (甲氯酰草胺) / 214
 Permethrin (氯菊酯) / 214
cis-Permethrin (顺式苄氯菊酯) / 215
trans-Permethrin (反式苄氯菊酯) / 215
 Perthane (乙滴涕) / 216
 Phenanthrene (菲) / 216
 Phenanthrene-D₁₀ (菲-D₁₀) / 217
 Phenothrin (苯醚菊酯) / 217
 Phenthoate (稻丰散) / 218
 2-Phenylphenol (邻苯基苯酚) / 218
 Phorate (甲拌磷) / 219
 Phorate sulfone (甲拌磷磺) / 219
 Phorate sulfoxide (甲拌磷亚磺) / 220
 Phorate-oxon-sulfone (氧甲拌磷) / 220
 Phosalone (伏杀硫磷) / 221
 Phosfolan (硫环磷) / 221
 Phosmet (亚胺硫磷) / 222
 Phosphamidon (磷胺) / 222
 Phthalic acid, benzyl butyl ester (邻苯二甲酸丁苄酯) / 223
 Phthalic acid, bis-butyl ester (邻苯二甲酸二丁酯) / 223
 Phthalic acid, dicyclohexyl ester (邻苯二甲酸二环己酯) / 224
 Phthalimide (邻苯二甲酰亚胺) / 224
 Picolinafen (氟吡酰草胺) / 225
 Picoxystrobin (啉氧菌酯) / 225
 Piperonyl-butoxide (增效醚) / 226
 Piperophos (哌草磷) / 226
 Pirimicarb (抗蚜威) / 227
 Pirimiphos-ethyl (乙基嘧啶磷) / 227

Pirimiphos-methyl (甲基嘧啶磷) / 228
 Plifenate (三氯杀虫酯) / 228
 Prallethrin (炔丙菊酯) / 229
 Pretilachlor (丙草胺) / 229
 Probenazole (烯丙苯噻唑) / 230
 Procyazine (环丙腈津) / 230
 Procymidone (腐霉利) / 231
 Profenofos (丙溴磷) / 231
 Profluralin (环丙氟) / 232
 Prohydrojasmon (茉莉酮) / 232
 Promecarb (猛杀威) / 233
 Prometon (扑灭通) / 233
 Prometryne (扑草净) / 234
 Pronamide (炔敌稗) / 234
 Propachlor (毒草胺) / 235
 Propamocarb (霜毒威) / 235
 Propanil (敌稗) / 236
 Propaphos (丙虫磷) / 236
 Propargite (炔螨特) / 237
 Propazine (扑灭津) / 237
 Propetamphos (异丙氧磷) / 238
 Propham (苯胺灵) / 238
 Propiconazole (丙环唑) / 239
 Propisochlor (异丙草胺) / 239
 Propylene thiourea (丙烯硫脲) / 240
 Prosulfocarb (苄草丹) / 240
 Prothiofos (丙硫磷) / 241
 Pyracarbolid (吡喃灵) / 241
 Pyraclostrobin (百克敏) / 242
 Pyrazophos (吡菌磷) / 242
 Pyrethrins (除虫菊酯) / 243
 Pyributicarb (稗草丹) / 243
 Pyridaben (哒螨灵) / 244
 Pyridalyl (啉虫丙醚) / 244
 Pyridaphenthion (啉噻硫磷) / 245
 Pyrifenox (啉斑肟) / 245
 Pyritalid (环酯草醚) / 246
 Pyrimethanil (嘧霉胺) / 246
 Pyriproxyfen (吡丙醚) / 247
 Pyroquilon (乐喹酮) / 247

Q

page - 248

Quinalphos (喹硫磷) / 249

Quinoclamine (灭藻醌) / 249

Quinoxiphen (苯氧喹啉) / 250
Quintozene (五氯硝基苯) / 250

Quizalofop-ethyl (喹禾灵) / 251

R

page - 252

Rabenzazole (吡咪唑) / 253

Resmethrin (苜蓿菊酯) / 253

S

page - 254

S421 (八氯二丙醚) / 255

Schradan (八甲磷) / 255

Sebutylazine (另丁津) / 256

Secbumeton (密草通) / 256

Silafluofen (白蚁灵) / 257

Simazine (西玛津) / 257

Simeconazole (硅氟唑) / 258

Simeton (西玛通) / 258

Simetryn (西草净) / 259

Spirodiclofen (螺螨酯) / 259

Spiromesifen (螺甲螨酯) / 260

Spiroxamine (螺噁茂胺) / 260

Sulfallate (菜草畏) / 261

Sulfotep (治螟磷) / 261

Sulprofos (硫丙磷) / 262

T

page - 263

Tau-fluvalinate (氟胺氰菊酯) / 264

TCMTB (2-苯并噻唑) / 264

Tebuconazole (戊唑醇) / 265

Tebufenpyrad (吡螨胺) / 265

Tebupirimfos (丁基嘧啶磷) / 266

Tebutam (牧草胺) / 266

Tebuthiuron (丁噻隆) / 267

Tecnazene (四氯硝基苯) / 267

Teflubenzuron (氟苯脲) / 268

Tefluthrin (七氟菊酯) / 268

Telodrim (碳氯灵) / 269

Tepraloxym (吡喃草酮) / 269

Terbucarb (特草灵) / 270

Terbufos (特丁硫磷) / 270

Terbumeton (特丁通) / 271

Terbuthylazine (特丁津) / 271

2,3,5,6-Tetrachloroaniline (2,3,5,6-四氯苯胺) / 272

2,3,4,5-Tetrachloroanisole (2,3,4,5-四氯甲氧基苯) / 272

Terbutryne (特丁净) / 273

tert-Butyl-4-hydroxyanisole (叔丁基-4-羟基苯甲醚) / 273

Tetrachlorvinphos (杀虫畏) / 274

Tetraconazole (氟醚唑) / 274

Tetradifon (三氯杀螨砒) / 275

cis-1,2,3,6-Tetrahydrophthalimide (1,2,3,6-四氢邻苯二甲酰亚胺) / 275

Tetramethrin (胺菊酯) / 276

Tetrasul (杀螨好) / 276

Thenylchlor (噻吩草胺) / 277

Thiabendazole (噻菌灵) / 277

Thiazopyr (噻唑烟酸) / 278

Thifluzamide (噻氟菌胺) / 278

Thiobencarb (杀草丹) / 279

Thiocyclam (杀虫环) / 279

Thiocyclam hydrogenoxalate (杀虫环草酸盐) / 280

Thiofanox (久效威) / 280

Thiometon (甲基乙拌磷) / 281

Thionazin (虫线磷) / 281

Tiocarbazil (仲草丹) / 282

Tolclofos-methyl (甲基立枯磷) / 282

Tolyfluanid (对甲抑菌灵) / 283

Tralkoxydim (三甲苯草酮) / 283

Tralomethrin (四溴菊酯) / 284

Transfluthrin (四氟苯菊酯) / 284

Triadimefon (三唑酮) / 285

Triadimenol (三唑醇) / 285

Triallate (野麦畏) / 286

Triazophos (三唑磷) / 286

Triazoxide (咪唑嗪) / 287

Tribufos; DEF (脱叶磷) / 287

Trichloronat (壤虫磷) / 288

Triclopyr (绿草定) / 288

Tricyclazole (三环唑) / 289

Tridiphane (灭草环) / 289

Trietazine (草达津) / 290

Trifenmorph (杀螺吗啉) / 290

Trifloxystrobin (肟菌酯) / 291

Trifluralin (氟乐灵) / 291

3,4,5-Trimenthacarb (3,4,5-三甲威) / 292