



世界常用农药 色谱-质谱图集

Chromatography-Mass Spectrometry Collection of
World Commonly Used Pesticides

第三卷

Volume III

线性离子阱-电场回旋共振轨道阱
组合质谱图集

Collection of Linear Trap Quadrupole(LTQ)
Orbitrap Mass Spectrometry

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

第三卷

Volume III

线性离子阱-电场回旋共振轨道阱 组合质谱图集

Collection of Linear Trap Quadrupole(LTQ)
Orbitrap Mass Spectrometry

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》第三卷, 包括 398 种农药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)、 $[M+H]^+$ 和 / 或 $[M+Na]^+$ 方式下的提取离子色谱图、电离模式全扫描质谱图和电离模式二级质谱图(三种碰撞能量)。

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. 第三卷, 线性离子阱 - 电场回旋共振轨道阱组合质谱图集 / 庞国芳等著. —北京: 化学工业出版社, 2013. 11

ISBN 978-7-122-18405-4

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 216138 号

责任编辑: 成荣霞

文字编辑: 丁建华

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 76¼ 字数 2438 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: 228.00 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

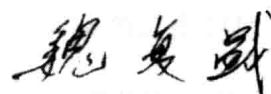
质谱分析技术的原理是化合物分子经高能电子流离子化，生成分子离子和碎片离子，然后利用电磁学原理使离子按不同质荷比分离并记录各种离子强度，得到一幅质谱图。每种化合物都具有像指纹一样的独特质谱图，将被测物的质谱图与已知物的质谱图对照，就可对被测物进行定性、定量。随着信息化技术的进步以及色谱-质谱仪器分辨率和灵敏度等性能的不断提高，只需要纳克级甚至皮克级样品，就可得到满意的质谱图。高分辨质谱测定的分子量精度可以达到百万分之五 (m/z 可精确到小数点后第 4 位，即 0.0001)，加之质谱能提供化合物的元素组成以及官能团等结构信息，其对化合物定性、定量的准确度和灵敏度无与伦比。

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

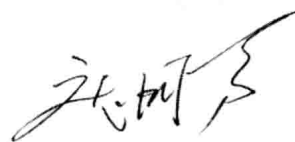
早在 1976 年,世界卫生组织(WHO)、联合国粮食及农业组织(FAO)和联合国环境规划署(UNEP)联合发起了全球环境监测规划/食品污染监测与评估项目(Global Environment Monitoring System, GEMS/Food),旨在掌握会员国食品污染状况,了解食品污染物摄入量,保护人体健康,促进国际贸易发展。现在,世界各国都把食品安全提升到国家安全的战略地位,农药残留限量是食品安全标准之一,也是国际贸易准入门槛。同时,对农药残留的要求呈现出品种越来越多、最大残留限量(MRLs)越来越低的发展趋势,也就是国际贸易设立的农药残留限量门槛越来越高。欧盟、美国、日本和我国规定的农药和 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: Hypersil Gold, 50mm×2.1mm(i.d.)×1.9μm。
- ② 流动相: A 相为 0.1% 甲酸溶液, B 相为乙腈。
- ③ 梯度洗脱程序: 0 ~ 1min, 1% ~ 50% B; 1 ~ 4min, 50% ~ 60% B; 4 ~ 6min, 60% ~ 80% B; 6 ~ 7min, 80% ~ 95% B; 7 ~ 8min; 95% B。
- ④ 流速: 0.3mL/min。
- ⑤ 柱温: 40℃。
- ⑥ 进样量: 3μL。

二、质谱条件

- ① 电离模式: ESI⁺。
- ② 检测方式: 全扫描模式。
- ③ 质量 (m/z) 扫描范围: 140 ~ 500。
- ④ 鞘气流量: 35arb^①。
- ⑤ 辅助气流量: 5arb。
- ⑥ 喷雾电压: 4.00kV。
- ⑦ 毛细管温度: 320℃。
- ⑧ 毛细管电压: 25V。
- ⑨ 离子透镜 (tube lens) 电压: 95V。

① 1arb ≈ 0.3L/min。

A

page-1

- Acephate (乙酰甲胺磷) / 2
 Acetamiprid (啉虫脒) / 5
 Acetochlor (乙草胺) / 8
 Aclonifen (苯草醚) / 11
 Alachlor (甲草胺) / 14
 Aldicarb (涕灭威) / 17
 Allethrin (烯丙菊酯) / 18
 Allidochlor (二丙烯草胺) / 21
 Ametryn (莠灭净) / 24
 Aminocarb (灭害威) / 27
 Amitraz (双甲脒) / 30
 Anilofos (莎稗磷) / 33
 Aspon (丙硫特普) / 36
 Atraton (阿特拉通) / 39
 Atrazine (阿特拉津) / 42
 Atrazine-desethyl (脱乙基莠去津) / 45
 Azaconazole (氧环唑) / 48
 Azamethiphos (甲基吡恶磷) / 51
 Azinphos-ethyl (益棉磷) / 54
 Azinphos-methyl (保棉磷) / 57
 Aziprotyn (叠氮津) / 60
 Azoxystrobin (嘧菌酯) / 63

B

page-66

- Benalaxyl (苯霜灵) / 67
 Bendiocarb (恶虫威) / 70
 Benfuracarb (丙硫克百威) / 73
 Benodanil (麦锈灵) / 76
 Benoxacor (解草酮) / 79
 Bensulide (地散磷) / 82
 Bentazone (灭草松) / 85
 Benzoylpropethyl (新燕灵) / 88
 Bifenazate (联苯肼酯) / 91
 Bioallethrin (生物烯丙菊酯) / 94
 Bioresmethrin (生物苜蓿菊酯) / 97
 Bitertanol (联苯三唑醇) / 100
 Boscalid (啉酰菌胺) / 103
 Bromfenvinfos (溴苯烯磷) / 106
 Bromobutide (溴丁酰草胺) / 109
 Bromuconazole (糠菌唑) / 112
 Bupirimate (乙嘧酚磺酸酯) / 115
 Buprofezin (噻嗪酮) / 118
 Butafenacil (氟丙嘧草酯) / 121
 Butamifos (抑草磷) / 124
 Butralin (仲丁灵) / 127
 Butylate (丁草敌) / 130

C

page-133

- Cadusafos (硫线磷) / 134
 Cafenstrole (苯酮唑) / 137
 Carbaryl (甲萘威) / 140
 Carbendazim (多菌灵) / 143
 Carbetamide (双酰草胺) / 146
 Carbofuran (克百威) / 149
 Carbophenothion (三硫磷) / 152
 Carbosulfan (丁硫克百威) / 155
 Carboxin (萎锈灵) / 158
 Carfentrazone-ethyl (氟酮唑草) / 161
 Chlorbendside sulfone (氯杀螨虱) / 162
 Chlorbromuron (氯溴隆) / 165
 Chlorbufam (氯草灵) / 168
 Chlordimeform (杀虫脒) / 171

Chlorfenvinphos (毒虫畏) / 172
Chlorfluazuron (氟啶脲) / 176
Chloridazon (氯草敏) / 179
Chlorotoluron (绿麦隆) / 182
Chloroxuron (枯草隆) / 185
Chlorpropham (氯苯胺灵) / 188
Chlorpyrifos (毒死蜱) / 191
Chlorpyrifos-methyl (甲基毒死蜱) / 194
Chlorpyrifos-methyl-oxon (福司吡酯) / 197
Chlorsulfuron (氯磺隆) / 200
Chlorthiamid (氯硫酰草胺) / 203
Cinidon-ethyl (吲哚酮草酯) / 206
Cinmethylin (环庚草醚) / 209
Clethodim (烯草酮) / 212
Clodinafop-propargyl (炔草酸) / 215
Clomazone (异恶草松) / 218
Clopyralid (3, 6- 二氯吡啶羧酸) / 221

Cloquintocet-mexyl (解草酯) / 224
Clothianidin (噻虫胺) / 227
Coumaphos (蝇毒磷) / 230
Crufomate (育畜磷) / 233
Cyanazine (氰草津) / 236
Cyanofenphos (苯腈磷) / 239
Cyanophos (杀螟腈) / 242
Cycloate (环草敌) / 245
Cycloxydim (噻草酮) / 248
Cycluron (环莠隆) / 251
Cyflufenamid (环氟菌胺) / 254
Cymoxanil (霜脲氰) / 257
Cyphenothrin (苯醚氰菊酯) / 261
Cyprazine (环丙津) / 264
Cyproconazole (环丙唑醇) / 267
Cyprodinil (啞菌磺胺) / 270
Cyromazine (灭蝇胺) / 273

D

page-276

Dazomet (棉隆) / 277
DEF (脱叶磷) / 280
Demeton-*O*/Demeton-*S* (硫逐内吸磷 / 硫赶内吸磷) / 283
Demeton-*S*-methyl (甲基内吸磷) / 286
Demeton-*S*-methylsulfone (茅草枯) / 289
Desmedipham (甜菜胺) / 292
Desmetryn (敌草净) / 295
Dialifos (氯亚胺硫磷) / 298
Diallate (燕麦敌) / 301
Diazinon (二嗪磷) / 304
Dibutyl succinate (丁二酸二丁酯) / 307
Dichlofenthion (除线磷) / 310
Dichlofluanid (抑菌灵) / 313
Dichlormid (烯丙酰草胺) / 316
2,6-Dichlorobenzamide (2,6- 二氯苯甲酰胺) / 319
Dichlorvos (敌敌畏) / 322
Diclobutrazole (苄氯三唑醇) / 325
Dicrotophos (百治磷) / 328
Diethofencarb (乙霉威) / 331
Diethyltoluamide (避蚊胺) / 334
Difenoconazole (苯酰甲环唑) / 337
Difenoxuron (枯莠隆) / 340

Diflufenican (吡氟酰草胺) / 343
Dimefox (甲氟磷) / 346
Dimefuron (恶唑隆) / 347
Dimepiperate (哌草丹) / 351
Dimethachlor (二甲草胺) / 354
Dimethametryn (异戊乙净) / 357
Dimethenamid (二甲酚草胺) / 360
Dimethoate (乐果) / 363
Dimethomorph (烯酰吗啉) / 366
Dimethylvinphos (甲基毒虫畏) / 369
Diniconazole (烯唑醇) / 372
Dioxacarb (二氧威) / 375
Dioxathion (敌恶磷) / 378
Diphenamid (双苯酰草胺) / 381
Diphenylamine (二苯胺) / 384
Dipropetryn (杀草净) / 385
Disulfoton (乙拌磷) / 388
Disulfoton sulfone (乙拌磷磺) / 391
Disulfoton sulfoxide (乙拌磷亚砷) / 394
Ditalimfos (灭菌磷) / 397
Dithiopyr (氟硫草定) / 398
Diuron (敌草隆) / 401
Dodemorph (吗菌灵) / 404

Edifenphos (敌瘟磷) / 408
 Enamectin (甲氨基阿维菌素) / 411
 Endothal (草多索) / 414
 EPN (苯硫磷) / 417
 Epoxiconazole (氟环唑) / 420
 EPTC (茵草敌) / 423
 Esprocarb (戊草丹) / 426
 Etaconazole (乙环唑) / 429
 Ethephon (乙烯利) / 432

Ethiofencarb (乙硫苯威) / 435
 Ethion (乙硫磷) / 438
 Ethirimol (乙嘧酚) / 441
 Ethofumesate (乙氧呋草黄) / 444
 Ethoprophos (灭线磷) / 447
 Ethoxyquin (乙氧基喹啉) / 450
 Etoxazole (乙螨唑) / 451
 Etrimfos (乙嘧硫磷) / 455

Famphur (伐灭磷) / 458
 Fenamidone (咪唑菌酮) / 461
 Fenamiphos (苯线磷) / 464
 Fenamiphos sulfone (苯胺磷砒) / 467
 Fenamiphos sulfoxide (苯胺磷亚砒) / 470
 Fenarimol (氯苯嘧啶醇) / 473
 Fenazaquin (喹螨醚) / 474
 Fenbuconazole (腈苯唑) / 477
 Fenfuram (甲呋酰胺) / 480
 Fenhexamid (环酰菌胺) / 483
 Fenitrothion (杀螟硫磷) / 486
 Fenobucarb (仲丁威) / 489
 Fenoxanil (氟菌胺) / 492
 Fenoxaprop-ethyl (恶唑禾草灵) / 495
 Fenoxycarb (苯氧威) / 498
 Fenpropathrin (甲氰菊酯) / 501
 Fenpropidin (苯锈啉) / 504
 Fenpropimorph (丁苯吗啉) / 507
 Fenpyroximate (唑螨酯) / 510
 Fensulfothion (丰索磷) / 513
 Fenthion (倍硫磷) / 516
 Fenthion sulfone (倍硫磷砒) / 519
 Fenthion sulfoxide (倍硫磷亚砒) / 522
 Fenuron (非草隆) / 525
 Fipronil (氟虫腈) / 528
 Flamprop-isopropyl (麦草氟异丙酯) / 531

Flamprop-methyl (麦草氟甲酯) / 534
 Fluazifop (氟草灵) / 537
 Fluazifop-butyl (吡氟禾草隆) / 540
 Fluazinam (氟啶胺) / 543
 Flufenacet (氟噻草胺) / 544
 Flufenoxuron (氟虫脲) / 548
 Flumiclorac-pentyl (氟烯草酸) / 551
 Flumioxazin (丙炔氟草胺) / 554
 Fluometuron (伏草隆) / 557
 Fluotrimazole (三氟苯唑) / 560
 Fluquinconazole (氟喹唑) / 562
 Fluridone (氟啶酮) / 563
 Flurochloridone (氟咯草酮) / 567
 Fluroxypr-1-methylheptylester (氟草烟-1-甲基庚基酯) / 570
 Fluroxypyr (氟草烟) / 573
 Flurtamone (呋草酮) / 576
 Flusilazole (氟硅唑) / 579
 Flutolanil (氟酰胺) / 582
 Flutriafol (粉唑醇) / 585
 Fonofos (地虫硫磷) / 588
 Fosthiazate (噻唑硫磷) / 591
 Fuberidazole (麦穗灵) / 594
 Furalaxyl (呋霜灵) / 595
 Furathiocarb (呋线威) / 599
 Furmecyclox (拌种胺) / 602

Gibberellicacid (赤霉素) / 606

Halosulfuron-methyl (氯吡嘧磺隆) / 610	Hexaflumuron (氟铃脲) / 619
Haloxypop-etotyl (氟吡乙禾灵) / 613	Hexythiazox (噻螨酮) / 622
Haloxypop-methyl (氟吡甲禾灵) / 616	

Imazalil (抑霉唑) / 626	Isoprocab (异丙威) / 647
Imazaquin (灭草喹) / 629	Isoprothiolane (稻瘟灵) / 650
Imidacloprid (吡虫啉) / 632	Isoproturon (异丙隆) / 653
Indoxacarb (茚虫威) / 635	Isoxaben (异恶酰草胺) / 656
Iprobenfos (异稻瘟净) / 638	Isoxaflutole (异恶氟草) / 659
Iprovalicarb (丙森锌) / 641	Isoxathion (恶唑磷) / 662
Isocarbamid (丁腈酰胺) / 644	

Linuron (利谷隆) / 666	Lufenuron (氯芬新) / 669
-----------------------	-------------------------

Malaoxon (马拉氧磷) / 673	Methfuroxam (呋菌胺) / 720
Malathion (马拉硫磷) / 676	Methiocarb (甲硫威) / 723
Maleic hydrazide (抑芽丹) / 679	Methiocarb sulfone (甲硫威砜) / 726
Mecarbam (灭蚜磷) / 680	Methoprene (烯虫酯) / 729
Mefenacet (苯噻酰草胺) / 684	Methoxyfenozide (甲氧虫酰肼) / 732
Mefenpyr-diethyl (吡唑解草酯) / 687	Metolcarb (速灭威) / 735
Mepanipyrim (嘧菌胺) / 690	Metribuzin (赛克津) / 738
Mephosfolan (地安磷) / 693	Metsulfuron-methyl (甲磺隆) / 741
Mepronil (灭锈胺) / 696	Mevinphos (速灭磷) / 744
Metalaxyl (甲霜灵) / 699	Mexacarbate (兹克威) / 747
Metamitron (苯噻草酮) / 702	Molinate (禾草敌) / 750
Metazachlor (吡唑草胺) / 705	Monalide (庚酰草胺) / 753
Metconazole (叶菌唑) / 708	Monocrotophos (久效磷) / 756
Methabenzthiazuron (甲基苯噻隆) / 711	Monolinuron (绿谷隆) / 759
Methacrifos (虫螨畏) / 714	Monuron (灭草隆) / 762
Methamidophos (甲胺磷) / 717	Myclobutanil (腈菌唑) / 765

1-Naphthylacetamide (1-萘乙酰胺) / 769	Norflurazon (氟草敏) / 778
Napropamide (敌草胺) / 772	Novaluron (双苯氟脲) / 781
Nitralin (甲磺乐灵) / 775	Nuarimol (氟苯嘧啶醇) / 784

Ofurace (呋酰胺) / 788	Oryzalin (氧磺乐灵) / 794
Omethoate (氧乐果) / 791	Oxadiazone (恶草酮) / 797

Oxadixyl (恶霜灵) / 800
Oxamyl (杀线威) / 803

Oxycarboxin (氧化萎锈灵) / 806
Oxyfluorfen (乙氧氟草醚) / 809

P

page-812

Paclobutrazol (多效唑) / 813
Paraoxon-ethyl (对氧磷) / 816
Paraoxon-methyl (甲基对氧磷) / 819
Parathion-methyl (甲基对硫磷) / 822
Pebulate (克草敌) / 823
Penconazole (戊菌唑) / 826
Pencycuron (戊菌隆) / 829
Pendimethalin (二甲戊灵) / 832
Phenmedipham (甜菜宁) / 835
Phenothrin (苯醚菊酯) / 838
Phenthoate (稻丰散) / 841
Phorate (甲拌磷) / 844
Phorate sulfone (甲拌磷砜) / 847
Phosalone (伏杀硫磷) / 850
Phosfolan (棉安磷) / 853
Phosmet (亚胺硫磷) / 856
Phosphamidon (磷胺) / 859
Phoxim (辛硫磷) / 862
Phthalicacid,benzylbutylester (酞酸甲基丁酯) / 865
Phthalimide (酞酰亚胺) / 868
Picloram (毒莠定) / 869
Picolinafen (氟吡酰草胺) / 873
Picoxystrobin (啉氧菌酯) / 876
Piperonyl butoxide (增效醚) / 879
Piperophos (哌草磷) / 882
Pirimicarb (抗蚜威) / 885
Pirimiphos-ethyl (啉啉磷) / 888
Pirimiphos-methyl (甲基啉啉磷) / 891
Prallethrin (炔丙菊酯) / 894
Pretilachlor (丙草胺) / 897
Prochloraz (咪鲜胺) / 900
Procymidone (腐霉利) / 903

Profenofos (丙溴磷) / 906
Prometon (扑灭通) / 909
Prometryne (扑草净) / 912
Propachlor (毒草胺) / 915
Propamocarb (霜霉威) / 918
Propanil (敌稗) / 921
Propaquizafop (啉草酯) / 924
Propargite (炔螨特) / 927
Propazine (扑灭津) / 929
Propetamphos (胺丙畏) / 932
Propham (苯胺灵) / 935
Propiconazole (丙环唑) / 938
Propisochlor (异丙草胺) / 941
Propoxur (残杀威) / 944
Propylenethiourea (3,4,5,6-四氢-2-嘧啶硫醇) / 947
Propyzamide (炔苯酰草胺) / 950
Prosulfocarb (苄草丹) / 953
Pymetrozin (吡蚜酮) / 956
Pyraclofos (吡啉硫磷) / 959
Pyraclostrobin (百克敏) / 962
Pyraflufenethyl (吡草醚) / 965
Pyrazophos (吡菌磷) / 968
Pyrethrin I (除虫菊素 I) / 971
Pyrethrin II (除虫菊素 II) / 974
Pyributicarb (稗草畏) / 977
Pyridaben (啉螨灵) / 980
Pyridaphenthion (啉啉硫磷) / 983
Pyridate (啉草特) / 986
Pyrifenox (啉斑肟) / 989
Pyrimethanil (啉霉胺) / 992
Pyriproxyfen (吡丙醚) / 995
Pyroquilon (咯嗉酮) / 998

Q

page-1001

Quinalphos (喹硫磷) / 1002
Quinoclamine (灭藻醌) / 1005

Quinoxifen (快诺芬) / 1008
Quizalofop-ethyl (喹禾灵) / 1009

R

page-1012

Rabenzazole (吡咪唑) / 1013
Resmethrin (苄呋菊酯) / 1016

Rotenone (鱼藤酮) / 1019

Sebutylazine (另丁津) / 1023
Secbumeton (密草通) / 1026
Simeconazole (硅氟唑) / 1029
Simeton (西玛通) / 1032
Simetryn (西草净) / 1035
Spinosad (催杀) / 1038

Spirodiclofen (螺螨酯) / 1041
Spiromesifen (螺甲螨酯) / 1044
Spiroxamine (螺恶茂胺) / 1047
Sulfallate (蔡草畏) / 1050
Sulfotep (治螟磷) / 1053
Sulprofos (硫丙磷) / 1056

Tau-fluvalinate (氟胺氰菊酯) / 1060
TCMTB (苯噻氰) / 1063
Tebuconazole (戊唑醇) / 1066
Tebufenozide (虫酰肼) / 1069
Tebufenpyrad (吡螨胺) / 1072
Tebupirimfos (丁基嘧啶磷) / 1075
Tebutam (牧草胺) / 1078
Tebuthiuron (特丁噻草隆) / 1081
TEPP (特普) / 1084
Tepaloxymid (得杀草) / 1087
Terbufos (特丁硫磷) / 1090
Terbumeton (特丁通) / 1093
Terbuthylazine (特丁津) / 1096
Terbutryn (特丁净) / 1099
Tetrachlorvinphos (杀虫威) / 1102
Tetraconazole (四氟醚唑) / 1105
cis-1, 2, 3, 6-Tetrahydrophthalimide (四氢吩胺) / 1108
Tetramethrin (胺菊酯) / 1109
Thiabendazole (噻菌灵) / 1113
Thiamethoxam (噻虫嗪) / 1116

Thifensulfuron-methyl (噻吩磺隆) / 1119
Thiobencarb (禾草丹) / 1122
Thiocyclam (杀虫环) / 1125
Thiophanate-methyl (甲基硫菌灵) / 1128
Thiram (福美双) / 1131
Tolclofos-methyl (甲基立枯磷) / 1134
Tolylfluanid (甲苯氟磺胺) / 1137
Tralkoxydim (三甲苯草酮) / 1140
Triadimefon (三唑酮) / 1143
Triadimenol (三唑醇) / 1146
Triallate (野麦畏) / 1149
Triasulfuron (醚苯磺隆) / 1152
Triazophos (三唑磷) / 1155
Trichlorfon (敌百虫) / 1158
Tricyclazole (三环唑) / 1161
Tridemorph (十三吗啉) / 1164
Trietazine (草达津) / 1167
Trifloxystrobin (肟菌酯) / 1170
Triflumuron (杀铃脲) / 1173
Trinexapac-ethyl (抗倒酯) / 1176
Triticonazole (灭菌唑) / 1179

Uniconazole (烯效唑) / 1183

Zoxamide (苯酰菌胺) / 1187

化合物中文名称索引 / 1193

分子式索引 / 1197

CAS 登录号索引 / 1201

