



世界 农药 大全

杀虫剂卷

● 刘长令 主编



化学工业出版社

世界农药大全

杀虫剂卷

刘长令 主 编

湖北工业大学图书馆



01307543

TQ 45-62



C



化学工业出版社

· 北京 ·

本书作为《世界农药大全》的杀虫剂分册，精选了 308 个目前国内外重要品种（含正开发中的新品种），包括杀虫剂 220 个、杀螨剂 33 个、熏蒸剂和杀线虫剂 21 个、昆虫驱避剂 3 个、杀鼠剂 15 个，其他 16 个。此外，还收集了常见的混剂品种 94 个。系统而又详细地介绍了新药创制经纬、产品简介（名称、理化性质、毒性、制剂、分析、作用机理）、应用（适宜作物与安全性、防除对象、应用技术、使用方法）、专利与登记概况（包括专利名称、专利号、专利申请日期及其在世界其他国家申请的相关专利、工艺专利、制剂专利、登记情况等）、合成方法（包括最基本原料的合成方法、合成实例）、主要参考文献等。在本书前面还较为详细地介绍了相关重要昆虫知识。

每一产品均给出了美国化学文摘主题索引或化学物质名称供检索。书后附有剂型对照表等附录，以及完善的索引，供读者进一步检索。

本书实用性强、信息量大、内容齐全、重点突出、索引完备等，可供从事农药或杀虫剂、杀螨剂管理、专利与信息、科研、生产、应用、销售、进出口等有关工作人员，高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

世界农药大全·杀虫剂卷/刘长令主编. —北京: 化学工业出版社, 2012. 2

ISBN 978-7-122-13248-2

I. 世… II. 刘… III. ①农药-世界-技术手册②杀虫剂-技术手册 IV. TQ45-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 004213 号

责任编辑: 杨立新 刘 军
责任校对: 周梦华

文字编辑: 刘志茹
装帧设计: 刘丽华

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 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 65½ 字数 1650 千字 2012 年 5 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: 380.00 元

版权所有 违者必究

京化广临字 2012-8 号

本书编写人员名单

主 编：刘长令

副 主 编：李文明 张国生

编写人员：（按姓名汉语拼音排序）：

曹 微	柴宝山	迟会伟	陈高部	董 燕
范国顺	范文玉	范玉杰	何晓敏	赫彤彤
胡耐冬	郝树林	黄 光	姜艾汝	姜美锋
金守征	李慧超	李 林	李 森	李文明
李 新	李学建	李 洋	李玉娥	连伟祥
刘长令	刘广昕	刘若霖	刘允萍	马士存
聂开晟	曲克荣	任兰会	余永红	宋玉泉
孙旭峰	田俊锋	王立增	王 嫱	吴鸿飞
吴 峤	吴仁昊	伍 强	相 东	徐 英
薛有仁	严秋旭	杨丙连	杨 浩	杨吉春
叶艳明	于春睿	于福强	张 静	张静静
张国生	张敏恒	张 茜	张志国	赵 平
周银平	朱敏娜			

前 言

目前,国内外虽有许多介绍农药品种方面的书籍,如《The Pesticide Manual》、《新编农药手册》等等,但尚未有较详尽介绍杀虫剂、杀螨剂多方面情况,如品种的创制研究、开发、专利、应用、合成方法等的书籍。为此编写了本书,旨在为从事杀虫剂管理、专利与信息、科研、生产、应用、销售、进出口等有关工作人员,涉及工业、农业、工商、农资、贸易多部门提供一本实用的工具书。

本书是《世界农药大全》(除草剂卷、杀菌剂卷)的续卷,编排方式与前两本书基本一致。本书与现有其他书籍比较具有如下特点:实用性强、信息量大、内容齐全、重点突出、索引完备。

实用性 书中精选品种 308 个(内容收集至 2011 年 7 月),其中杀虫剂 220 个、杀螨剂 33 个、熏蒸剂和杀线虫剂 21 个、昆虫驱避剂 3 个、杀鼠剂 15 个及其他 16 个。还收集了常见的混剂品种 94 个。国外曾生产但目前已停产的、国内从未使用的老品种或应用前景欠佳或对环境不太友好或抗性严重的品种等均未收入。对每一个化合物本书均给出美国化学文摘(CA)主题索引或化学物质名称,以利于读者进一步查找,这是目前其他任何已有书籍中所没有的。《The Pesticide Manual》中给出的美国化学文摘名称(系统名称)并不都与 CA 主题索引或化学物质名称相同,有时两者差别很大,如噁虫威美国化学文摘系统名称为 2,2-dimethyl-1,3-benzodioxol-4-yl-*N*-methylcarbamate,而主题索引(化学物质)名称为 1,3-benzodioxol-4-ol-1-, 2,2-dimethyl-*N*-methylcarbamate。

信息量大、内容齐全、重点突出 书中不仅介绍了重要的虫、螨及其相关知识,包括大田作物、蔬菜、果树、园林中的主要虫、螨,以及杀虫、杀螨剂品种的名称、理化性质、毒性、制剂与分析、作用机理与特点、合成方法、应用技术、使用方法等,还介绍了专利概况与创制经纬(供创新参考)。且重点介绍了新药创制、专利概况、合成方法、作用机理与特点、应用技术、使用方法等。对于产品名称,编者尽可能多地收集商品名,包括国外常使用、在我国未使用的商品名及其他名称等。对于相关专利的收集,包括某一杀虫剂在世界许多国家申请的专利,目的是为进出口部门提供些参考,有些品种在我国不受专利法保护,而在其他国家有可能受保护。书后附有重要杀虫、杀螨剂品种,杀虫、杀螨剂市场概况,杀虫、杀螨剂作用机理分类等内容供进一步参考与检索。

索引完备 不仅具有常规的索引,如 CAS 登录号、分子式、试验代号、通用名称、中文通用名称等索引,而且还有英文商品名称索引等。在中文名称索引中不仅列出中文名称,而且包括试验代号、英文名称等,更利于检索。

本书主要编写人员李文明、张国生、杨吉春、迟会伟、宋玉泉、柴宝山、李森、关爱莹、张金波、李慧超、王立增、李玉娥、郝树林、吴娇、孙旭峰、李洋、相东、赵平、胡耐冬等做了在量的工作,在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限,加之书中涉及知识面广,疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

刘长令

2011 年 8 月于沈阳

目 录

一、中国农作物虫螨害概述	1	8 苏云金素 (thuringiensin)	87
(一) 基础知识	1	9 印楝素 (azadirachtin)	89
1 昆虫的基础知识	1	10 烟碱 (nicotine)	94
2 昆虫的基本分类	6	11 除虫菊素 (pyrethrins)	97
3 螨的基本分类	8	12 鱼藤酮 (rotenone)	102
4 害虫和虫害形成的条件	10	13 藜芦碱 (sabadilla)	105
5 害虫种群动态与虫害形成机制	11	14 杀虫磺 (bensultap)	108
(二) 中国农业主要害虫 (螨)	14	15 杀螟丹 (cartap)	110
1 蝗虫	14	16 杀虫环 (thiocyclam)	113
2 地下害虫	16	17 杀虫单 (thiosultap-monosodium)	116
3 水稻主要害虫	19	18 杀虫双 (thiosultap-disodium)	118
4 禾谷类粮食作物主要害虫	22	19 氯虫酰胺 (chlorantraniliprole)	124
5 棉花主要害虫 (螨)	24	20 氰虫酰胺 (cyantraniliprole)	135
6 其他经济作物主要害虫	26	21 氟虫酰胺 (flubendiamide)	138
7 蔬菜主要害虫 (螨)	30	22 双三氟虫脲 (bistrifluron)	148
8 果树主要害虫 (螨)	34	23 噻嗪酮 (buprofezin)	151
9 园林植物主要害虫 (螨)	48	24 氟啶脲 (chlorfluzuron)	154
参考文献	52	25 灭蝇胺 (cyromazine)	158
二、杀虫剂研究开发的新进展与发展		26 环虫腈 (dicyclanil)	161
趋势	53	27 除虫脲 (diflubenzuron)	163
1 鱼尼丁受体类	53	28 氟螨脲 (flucycloxuron)	166
2 季酮酸类	53	29 氟虫脲 (flufenoxuron)	168
3 拟除虫菊酯类	54	30 氟铃脲 (hexaflumuron)	171
4 苯甲酰脲类	54	31 虱螨脲 (lufenuron)	175
5 双酰肼类	55	32 氟酰脲 (novaluron)	178
6 新烟碱类	55	33 多氟脲 (noviflumuron)	180
7 吡啶类	56	34 氟幼脲 (penfluron)	182
8 嘧啶类	56	35 氟苯脲 (teflubenzuron)	183
9 氨基脲类	56	36 杀铃脲 (triflumuron)	187
10 天然产物类	57	37 灭幼脲 (chlorbenzuron)	190
11 其他类型的杀虫剂	57	38 苯氧威 (fenoxycarb)	193
参考文献	58	39 烯虫乙酯 (hydroprene)	196
三、主要单剂品种	59	40 烯虫炔酯 (kinoprene)	197
(一) 杀虫剂	59	41 烯虫酯 (methoprene)	199
1 阿维菌素 (abamectin)	61	42 吡丙醚 (pyriproxyfen)	201
2 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 (emamectin benzoate)	66	43 啶虫丙醚 (pyridalyl)	206
3 伊维菌素 (ivermectin)	71	44 环虫酰肼 (chromafenozide)	210
4 雷皮菌素 (lepimectin)	74	45 氯虫酰肼 (halofenozide)	213
5 弥拜菌素 (milbemectin)	76	46 甲氧虫酰肼 (methoxyfenozide)	216
6 多杀菌素 (spinosad)	79	47 虫酰肼 (tebufenozide)	220
7 乙基多杀菌素 (spinetoram)	83	48 呋喃虫酰肼 (fufenozide)	223
		49 氟啶虫酰胺 (flonicamid)	229
		50 噻虫胺 (clothianidin)	232

51	噻虫嗪 (thiamethoxam)	235	95	<i>zeta</i> -氯氰菊酯 (<i>zeta</i> -cypermethrin)	396
52	噻虫啉 (thiacloprid)	241	96	苯醚氰菊酯 (cyphenothrin)	398
53	吡虫啉 (imidacloprid)	244	97	溴氰菊酯 (deltamethrin)	401
54	啶虫脒 (acetamiprid)	252	98	右旋烯炔菊酯 (empenthrin)	406
55	烯啶虫胺 (nitenpyram)	256	99	甲氰菊酯 (fenpropathrin)	409
56	呋虫胺 (dinotefuran)	259	100	氟戊菊酯 (fenvalerate)	413
57	啶虫啉 (paichongding)	263	101	高氟戊菊酯 (esfenvalerate)	419
58	氯噻啉 (imidaclothiz)	264	102	氟氰戊菊酯 (flucythrinate)	422
59	虱虫啉 (sulfoxaflor)	268	103	氟胺氰菊酯 (tau-fluvalinate)	425
60	茚虫威 (indoxacarb)	271	104	炔咪菊酯 (imiprothrin)	428
61	乙酰虫脒 (acetoprole)	279	105	氯氟醚菊酯 (mepherfluthrin)	431
62	乙虫脒 (ethiprole)	280	106	甲氧苄氟菊酯 (metofluthrin)	433
63	氟虫脒 (fipronil)	283	107	四氟甲醚菊酯 (dimefluthrin)	435
64	pyrafluprole	289	108	氯菊酯 (permethrin)	438
65	pyriprole	290	109	苯醚菊酯 (phenothrin)	442
66	丁烯氟虫脒 (flufiprole)	292	110	炔丙菊酯 (prallethrin)	446
67	吡蚜胺 (tebufenpyrad)	296	111	苄呋菊酯 (resmethrin)	448
68	啉虫酰胺 (tolfenpyrad)	300	112	生物苄呋菊酯 (bioresmethrin)	450
69	啉虫胺 (flufenimer)	303	113	顺式苄呋菊酯 (cismethrin)	452
70	啉蚜醚 (pyrimidifen)	304	114	七氟菊酯 (tefluthrin)	453
71	溴虫脒 (chlorfenapyr)	306	115	胺菊酯 (tetramethrin)	456
72	Tralopyril	311	116	四氟醚菊酯 (tetramethylfluthrin)	459
73	螺螨酯 (spirodiclofen)	314	117	四溴菊酯 (tralomethrin)	460
74	螺虫酯 (spiromesifen)	318	118	四氟苯菊酯 (transfluthrin)	463
75	螺虫乙酯 (spirotetramat)	321	119	噁虫威 (bendiocarb)	467
76	丁醚脲 (diafenthiuron)	325	120	甲萘威 (carbaryl)	469
77	Sulcofuron-sodium	328	121	丙硫克百威 (benfuracarb)	472
78	灭虫隆 (chloromethiuron)	329	122	克百威 (carbofuran)	476
79	双甲脒 (amitraz)	331	123	丁硫克百威 (carbosulfan)	480
80	伐虫脒 (formetanate)	334	124	呋线威 (furathiocarb)	484
81	氟丙菊酯 (acrinathrin)	342	125	抗蚜威 (pirimicarb)	486
82	烯丙菊酯 (allethrin)	345	126	棉铃威 (alanycarb)	489
83	生物烯丙菊酯 (bioallethrin)	347	127	涕灭威 (aldicarb)	491
84	联苯菊酯 (bifenthrin)	349	128	丁酮威 (butocarboxim)	493
85	乙氰菊酯 (cycloprothrin)	353	129	丁酮砒威 (butoxycarboxim)	495
86	氟氯氰菊酯 (cyfluthrin)	355	130	灭多威 (methomyl)	497
87	高效氟氯氰菊酯 (<i>beta</i> -cyfluthrin)	362	131	杀线威 (oxamyl)	500
88	三氟氯氰菊酯 (cyhalothrin)	366	132	硫双威 (thiodicarb)	502
89	精高效氯氟氰菊酯 (<i>gamma</i> -cyhalo- thrin)	370	133	久效威 (thiofanox)	505
90	高效氯氟氰菊酯 (<i>lambda</i> -cyhalo- thrin)	372	134	乙硫苯威 (ethiofencarb)	506
91	氯氰菊酯 (cypermethrin)	377	135	仲丁威 (fenobucarb)	508
92	顺式氯氰菊酯 (<i>alpha</i> -cyperme- thrin)	384	136	异丙威 (isoprocarb)	511
93	高效氯氰菊酯 (<i>beta</i> -cypermethrin)	389	137	甲硫威 (methiocarb)	513
94	高效反式氯氰菊酯 (<i>theta</i> -cyperme- thrin)	394	138	速灭威 (metolcarb)	515
			139	残杀威 (propoxur)	517
			140	混杀威 (trimethacarb)	520
			141	灭除威 (XMC)	521
			142	灭杀威 (xylylcarb)	523

143	二硝酚 (DNOC)	524	191	喹硫磷 (quinalphos)	627
144	冰晶石 (cryolite)	526	192	杀扑磷 (methidathion)	630
145	氟虫胺 (sulfluramid)	527	193	氯唑磷 (isazofos)	632
146	毒虫畏 (chlorfenvinphos)	533	194	三唑磷 (triazophos)	634
147	敌敌畏 (dichlorvos)	535	195	杀螟腈 (cyanophos)	636
148	百治磷 (dicrotophos)	540	196	伐灭磷 (famphur)	638
149	甲基毒虫畏 (dimethylvinphos)	542	197	杀螟硫磷 (fenitrothion)	639
150	庚烯磷 (heptenophos)	543	198	倍硫磷 (fenthion)	641
151	速灭磷 (mevinphos)	545	199	对硫磷 (parathion)	643
152	久效磷 (monocrotophos)	546	200	甲基对硫磷 (parathion-methyl)	645
153	二溴磷 (naled)	550	201	丙溴磷 (profenofos)	647
154	萘肽磷 (naftalofos)	551	202	丙硫磷 (prothiofos)	650
155	磷胺 (phosphamidon)	552	203	硫丙磷 (sulprofos)	652
156	丙虫磷 (propaphos)	554	204	双硫磷 (temephos)	653
157	杀虫畏 (tetrachlorvinphos)	556	205	敌百虫 (trichlorfon)	655
158	稻丰散 (phenthoate)	558	206	苯硫磷 (EPN)	660
159	家蝇磷 (acethion)	561	207	苯线磷 (fenamiphos)	661
160	硫线磷 (cadusafos)	561	208	乙酰甲胺磷 (acephate)	663
161	氯氧磷 (chlorethoxyfos)	564	209	异柳磷 (isofenphos)	666
162	氯甲硫磷 (chlormephos)	565	210	甲胺磷 (methamidophos)	668
163	乙拌磷 (disulfoton)	566	211	胺丙畏 (propetamphos)	673
164	乙硫磷 (ethion)	568	212	硝虫硫磷 (xiao chong liu lin)	674
165	灭线磷 (ethoprophos)	570	213	硫丹 (endosulfan)	678
166	马拉硫磷 (malathion)	572	214	林丹 (lindane)	681
167	亚砷磷 (oxydemeton-methyl)	576	215	氟蚁腓 (hydramethylnon)	684
168	甲拌磷 (phorate)	577	216	稻瘟灵 (isoprothiolane)	687
169	治螟磷 (sulfotep)	580	217	吡螨灵 (pyridaben)	689
170	特丁硫磷 (terbufos)	582	218	啞蚜威 (triazamate)	693
171	甲基乙拌磷 (thiometon)	583	219	氰氟虫腓 (metaflumizone)	695
172	乐果 (dimethoate)	584	220	pyrifluquinazon	700
173	灭蚜磷 (mecarbam)	588	(二) 杀螨剂主要类型与品种	701	
174	氧乐果 (omethoate)	589	221	杀螨素 (tetranactin)	703
175	蚜灭磷 (vamidothion)	591	222	苯螨特 (benzoximate)	706
176	辛硫磷 (phoxim)	593	223	溴螨酯 (bromopropylate)	707
177	蝇毒磷 (coumaphos)	598	224	三氯杀螨醇 (dicofol)	710
178	伏杀硫磷 (phosalone)	600	225	三氯杀螨砜 (tetradifon)	713
179	吡唑硫磷 (pyraclofos)	602	226	苯菌灵 (benomyl)	715
180	啞嗪硫磷 (pyridaphenthion)	604	227	苯硫威 (fenothiocarb)	716
181	益棉磷 (azinphos-ethyl)	606	228	消螨通 (dinobuton)	719
182	保棉磷 (azinphos-methyl)	607	229	二硝巴豆酚酯 (dinocap)	721
183	亚胺硫磷 (phosmet)	609	230	四螨嗪 (clofentezine)	724
184	恶唑磷 (isoxathion)	611	231	氟螨嗪 (diflovidazin)	727
185	吡菌磷 (pyrazophos)	612	232	啞啤脲 (fluazuron)	729
186	毒死蜱 (chlorpyrifos)	614	233	噻螨酮 (hexythiazox)	730
187	甲基毒死蜱 (chlorpyrifos-methyl)	619	234	三唑锡 (azocyclotin)	734
188	二嗪磷 (diazinon)	621	235	三环锡 (cyhexatin)	737
189	甲基嘧啶磷 (pirimiphos-methyl)	623	236	苯丁锡 (fenbutatinoxide)	738
190	丁基嘧啶磷 (tebupirimfos)	626	237	氟氯苯菊酯 (flumethrin)	741

238	灭螨猛 (chinomethionat)	743	280	线虫磷 (fensulfothion)	821
239	炔螨特 (propargite)	745	281	治线磷 (thionazin)	822
240	灭螨醌 (acequinocyl)	752	282	威百亩 (metam)	823
241	磺胺喹啉酯 (amidoflumet)	754	283	溴甲烷 (methyl bromide)	824
242	苯氟磺胺 (dichlofluanid)	754	284	碘甲烷 (methyl iodide)	825
243	喹螨醚 (fenazaquin)	756	285	敌线酯 (methyl isothiocyanate)	825
244	唑螨酯 (fenpyroximate)	758	286	硫酰氟 (sulfuryl fluoride)	826
245	噻螨酯 (fluacrypyrim)	762	287	二氯丙烯 (1,3-dichloropropene)	827
246	噻螨胺 (pyriminostrobin)	763	288	磷虫威 (phosphocarb)	828
247	丁氟螨酯 (cyflumetofen)	764	289	二甲酚 (xylenols)	829
248	SYP-10898	768	(九) 杀虫剂增效剂	830	
249	腈吡螨酯 (cyenopyrafen)	769	290	增效醚 (piperonylbutoxide)	831
250	乙螨唑 (etoxazole)	771	291	增效醛 (piprotal)	833
251	联苯肼酯 (bifenazate)	773	292	增效酯 (propyl isome)	834
252	硫黄 (sulfur)	775	293	增效散 (sesamex)	836
(三) 昆虫驱避剂		776	(十) 杀鼠剂	837	
253	避蚊胺 (diethyltoluamide)	777	294	毒鼠碱 (strychnine)	838
254	驱蚊灵 (dimethyl carbate)	779	295	溴鼠灵 (brodifacoum)	839
255	N-methylneodecanamide	780	296	溴敌隆 (bromadiolone)	842
(四) 拒食剂		780	297	杀鼠醚 (coumatetralyl)	845
256	三苯锡 (fentin)	781	298	鼠得克 (difenacoum)	846
257	双胍辛盐 (guazatine)	783	299	噻鼠灵 (difethialone)	849
258	吡蚜酮 (pymetozine)	784	300	氟鼠灵 (flocoumafen)	850
(五) 鸟类驱避剂		788	301	杀鼠灵 (warfarin)	853
259	蒽醌 (anthraquinone)	789	302	磷化锌 (zinc phosphide)	855
260	氯醛糖 (chloralose)	790	303	溴鼠胺 (bromethalin)	857
261	王铜 (copper oxychloride)	792	304	氯鼠酮 (chlorophacinone)	859
262	福美锌 (ziram)	793	305	敌鼠 (diphacinone)	861
(六) 交配干扰剂		795	306	维生素 D ₂ (ergocalciferol)	864
263	Disparlure	795	307	鼠完 (pindone)	866
264	红铃虫性诱素 (gossyplure)	796	308	氟乙酸钠 (sodium fluoroacetate)	867
265	Grandlure	797	四、常用混剂	869	
(七) 杀软体动物剂		798	1	阿维·哒螨灵	869
266	四聚乙醛 (metaldehyde)	799	2	阿维·哒嗪	869
267	杀螺胺 (niclosamide)	802	3	阿维·毒死蜱	869
268	五氯酚 (pentachlorophenol)	804	4	阿维·高氯	870
(八) 熏蒸剂和杀线虫剂		806	5	阿维·灭幼脲	870
269	fluensulfone	807	6	阿维菌素·杀虫单	871
270	imicyafos	808	7	阿维·印楝素	871
271	二甲基二硫醚 (dithioether)	810	8	甲维·虫酰肼	872
272	Benclothiaz	811	9	甲维·毒死蜱	872
273	二硫化碳 (carbon disulfide)	812	10	甲维·氟铃脲	873
274	噻唑磷 (fosthiazate)	813	11	甲维·印楝素	873
275	氯化苦 (chloropicrin)	814	12	苏云·虫酰肼	873
276	棉隆 (dazomet)	817	13	虫菊·苦参碱	874
277	二氯异丙醚 (DCIP)	819	14	吡虫啉·毒死蜱	874
278	除线磷 (dichlofenthion)	820	15	吡虫啉·马拉硫磷	874
279	丁环硫磷 (fosthietan)	821			

16	吡虫·噻嗪酮	875	63	噻嗪·杀扑磷	892
17	吡虫啉·三唑磷	875	64	氯氰菊酯·杀虫双	892
18	吡虫啉·杀虫单	875	65	氯氰菊酯·三唑磷	892
19	吡虫啉·杀虫双	876	66	高氯·虫酰肼	893
20	吡虫啉·辛硫磷	876	67	高氯·氟铃脲	893
21	吡虫啉·乙酰甲胺磷	877	68	高氯·灭多威	893
22	灭脛·吡虫啉	877	69	高氯·灭幼脲	894
23	茚威·吡虫啉	877	70	高效氯氰菊酯·杀虫单	894
24	吡蚜·毒死蜱	878	71	高效氯氰菊酯·乙酰甲胺磷	895
25	吡蚜·噻嗪酮	878	72	甲氰菊酯·三唑磷	895
26	氯虫·噻虫嗪	878	73	甲氰·氧乐果	895
27	噻虫·高氯氟	879	74	甲氰菊酯·乙酰甲胺磷	896
28	毒死蜱·高效氯氰菊酯	879	75	甲氰菊酯·乙酰甲胺磷	896
29	毒死蜱·氯氰菊酯	880	76	氰戊·灭多威	896
30	毒死蜱·三唑磷	880	77	氰戊·氧乐果	897
31	毒死蜱·杀虫单	881	78	氟氯氰菊酯·乙酰甲胺磷	897
32	毒死蜱·辛硫磷	881	79	氟腈·高氯氟	897
33	毒死蜱·溴氰菊酯	882	80	哒螨·灭幼脲	898
34	虫酰·毒死蜱	882	81	哒灵·炔螨特	898
35	辛硫·三唑磷	882	82	哒螨·三唑锡	898
36	辛硫磷·溴氰菊酯	883	83	哒螨灵·氧乐果	899
37	辛硫磷·溴灭菊酯	883	84	丁醚·哒螨灵	899
38	氯氟氰菊酯·马拉硫磷	884	85	噻螨·哒螨灵	899
39	氯氟·辛硫磷	884	86	四螨·哒螨灵	899
40	二嗪·辛硫磷	884	87	丁醚·虫螨腈	900
41	氰戊·辛硫磷	884	88	抗蚜威·乙酰甲胺磷	900
42	丙溴·辛硫磷	885	89	聚醛·甲萘威	900
43	除脛·辛硫磷	885	90	灭多威·杀虫单	901
44	虫酰·辛硫磷	886	91	灭多威·杀虫双	901
45	哒嗪·辛硫磷	886	92	灭威·毒死蜱	902
46	氟氯氰菊酯·辛硫磷	886	93	噻嗪酮·异丙威	902
47	氟铃·辛硫磷	887	94	杀虫单·乙酰甲胺磷	902
48	高氯·辛硫磷	887			
49	马拉·辛硫磷	887	附录		904
50	丙溴·敌百虫	888	1	农药剂型中英文名称一览表	904
51	丙溴磷·高效氯氰菊酯	888	2	重要虫害相关名称对照表	907
52	丁硫克百威·马拉硫磷	888	3	作用机理分类一览表	916
53	哒嗪·丁硫	889	4	世界农药市场相关情况	919
54	氟腈·三唑磷	889	主要参考文献		921
55	高效氯氰菊酯·三唑磷	889	索引		922
56	马拉硫磷·三唑磷	890	1	CAS登录号索引	922
57	四溴菊酯·三唑磷	890	2	分子式索引	926
58	乙酰甲胺磷·三唑磷	890	3	试验代号索引	930
59	唑磷·高氯氟	891	4	中文名称索引	961
60	敌畏·氧乐果	891	5	英文通用名称索引	988
61	高氯·氧乐果	891	6	英文商品名称索引	1005
62	唑酮·氧乐果	891	7	公司名称索引	1029

一、中国农作物虫螨害概述

编者按：编写此部分内容的主要目的是让有关从事管理、信息、科研、生产、应用、销售、进出口等工作中对农田虫害了解不多的人员对农田虫害本身有一定的了解，具体问题具体分析，针对中国农田害虫害螨找到适宜的杀虫剂或杀螨剂及其组合物，达到防治害虫害螨之目的。编写的方式：首先对中国农田害虫害螨予以概述，然后对部分农田重要害虫害螨的生活习性及为害特点、为害植物等予以简要的介绍。如欲了解更详细的内容，请参考有关专业书包括文献 [1~10] 等。

(一) 基础知识

农业害虫（包括螨，下同）种类较多，据不完全统计，中国比较重要的农业害虫达 700 多种。其中危害水稻的害虫有 380 多种，小麦害虫 240 多种，玉米、高粱、谷子等杂粮作物害虫 500 多种，棉花害虫 300 多种，蔬菜害虫 300 余种，果树害虫 900 余种。常年因虫害造成的损失十分惊人，一般粮食损失占产量的 5%~10%，棉花为 15%~25%，蔬菜 15%~25%，果树 20%~30%。

历史上，因害虫危害给人民造成巨大的灾难不胜枚举，如中国自公元前 707 年至 1935 年，共发生蝗灾 796 次，“飞蝗蔽日”、“禾草一空”、“赤地千里，饿殍载道”等都是对当时灾区悲惨景象的生动描述；黏虫也是历史上有名的大害虫，盛发年禾谷类作物被掠食一空，造成饥荒；水稻螟虫、小麦吸浆虫等都是历史上的重要害虫。自古以来，我国劳动人民就把虫害与水灾、旱灾相提并论，列为农业生产上的 3 大自然灾害。其他常见害虫如玉米螟、棉蚜、棉铃虫、地下害虫、菜青虫、小菜蛾、食心虫、各种害螨等，都可以给农业生产造成巨大的灾害。本书在此概述有关害虫的基本常识及重要的害虫，进而选择适宜的控制方法，最终实现提高人们生活水平的同时，保持持续发展和生态平衡！

1 昆虫的基础知识

昆虫的种类很多，各种昆虫由于长期适应不同的生活环境，其外部形态差异很大；但不管其形态如何变化，其基本构造是一致的。

(1) 昆虫纲的特征

身体左右对称，由一系列含几丁质外壳的体节组成。整个体躯可以明显地区分为头、胸和腹 3 个部分。有些体节上具有成对分节的附肢，胸部具 3 对足，通常还有 2 对翅。从幼虫到成虫，需要经过一系列的外部 and 内部变化，即变态。

简言之，昆虫纲最主要的特征是：体躯分成明显的头、胸、腹 3 个体段，具 3 对足，多数还有 2 对翅。

(2) 昆虫的头部

昆虫头部一般都很明显，半球形，位于身体的最前端，通常都很坚硬，生有触角、口器、单眼和复眼等附肢或附器。

触角是昆虫的主要感觉器官，具有触觉和嗅觉功能，能感受分子水平的微小刺激，是昆虫觅食、求偶、避敌等重要生命活动所必需的。

口器是昆虫的取食器官，由属于头壳的延伸物——上唇、舌及头部的 3 对附肢所组成。

由于昆虫取食各种不同的物质，口器也就相应地发生各种特化。包括：咀嚼式口器如鳞翅目幼虫、刺吸式口器如蚜虫、刮吸式口器如牛虻等吸血昆虫、舐吸式口器如蝇类、虹吸式口器如大多数蛾蝶类、嚼吸式口器如蜜蜂等。

(3) 昆虫的胸部

昆虫的胸部是昆虫的运动中心，通常包括3对胸足和2对翅。

① 昆虫的胸足 昆虫的胸足包括如下一些类型。

步行足：3对足没有什么特化，适于行走，如步行虫。

跳跃足：后足特化而成，明显比其余各足强大，腿节特别发达，胫节细长，如蝗虫等。

捕捉足：由前足特化而成，基节显著加长，腿节腹面具槽，槽边有两排硬刺，胫节腹面也有两排刺。胫节弯折时，正好嵌合于腿节槽内，有利于捕捉猎物，如螳螂等。

开掘足：亦由前足特化而成，其特点是前足粗短强壮，胫节扁阔，外缘有强大的扁齿，利于挖土，如蝼蛄和一些金龟子。

游泳足：见于后足，各节扁平而胫节和跗节边缘着生多数长毛，利于划水，如龙虱后足。

抱握足：见于龙虱前足，其跗节特别膨大，上有吸盘状构造，借以抱握雌虫。

携粉足：见于蜜蜂等，后足胫节端部宽扁，边缘密生长毛，可携带花粉，称花粉篮；基跗节膨大，有多数横列刚毛，可以梳集黏附体毛上的花粉；基跗节的基部有一瓣状突起，与胫节相向运动时，可将花粉压紧，并推向花粉篮内。

② 昆虫的翅 昆虫是唯一具翅的无脊椎动物。与鸟类的翅不同，昆虫的翅是由背板向两侧延伸而来，为一种双层膜质表皮构造，皮细胞消失，膜质间分布有气管，沿着气管增厚形成翅脉，以增加翅的强度，有血液及神经通入其中。翅使昆虫极大地扩大了活动范围，对昆虫的觅食、求偶、避敌等生命活动及进化有重大意义。

蝇类的后翅特化成为平衡棒。

(4) 昆虫的腹部

昆虫的腹部是昆虫生殖和新陈代谢的中心，构造较为简单，多为8~11节。

(5) 昆虫体壁及其衍生物

昆虫的体壁具有皮肤、外骨骼的双重作用。可以保持形体，防止水分蒸发和外物侵入。

昆虫的体壁由内向外分别为：底膜、皮细胞层（具再生能力，可形成新表皮，刚毛，鳞片，刺距等）、表皮层。

体壁的衍生物指由皮细胞和表皮发生的特化构造，如小刺、脊纹、翅面上的微毛、刚毛、毒毛、感觉毛、鳞片等。

(6) 昆虫个体的发育

昆虫个体的生长发育过程，包括从卵到成虫的性成熟，其间分成不同的发育阶段。昆虫个体的生长发育过程中，从卵到成虫性成熟，每一个发育阶段，在外部形态、内部结构和生活习性等方面，都有或大或小的变化，整个过程一般包括卵→幼虫→蛹→成虫4个阶段，或卵→若虫→成虫3个阶段。同一个体在不同的发育阶段的形态变异，称为变态。

在大多数情况下，昆虫进行卵生生殖。雌、雄成虫性成熟后进行交配（授精），在卵巢内发育成熟的卵与精子会合受精后产出，就开始了个体的生长发育。

某些昆虫，卵在母体内即行发育，雌虫产下的不是卵，而是幼虫；幼虫在母体内发育过程中的营养来源，不同于高等动物通过胎盘自母体血液中吸取，仍如卵生昆虫一样，是由卵黄供给，所以称为卵胎生。

① 昆虫的生殖方式

a. 两性生殖 这是绝大多数昆虫的生殖方式，必须雌、雄两性交配，卵子受精之后，

受精卵才能发育成新的个体。许多昆虫未经交配就不产卵，即使产出，卵也不能发育。

b. 单性生殖 卵不经过受精，也能发育成新的个体，这里又有多种情况。蜜蜂以及多数膜翅目种类，未经交配或没有受精的卵，能成长发育为雄虫，受精卵则发育为雌虫，前者称为产雄孤雌生殖；一些介壳虫、蓟马等，很少雄虫或从未见有雄虫，未经交配所产下的卵，均能正常发育为雌或绝大部分为雌的成虫，这称为产雌孤雌生殖，简称孤雌生殖。

c. 多胚生殖 一个成熟的卵，可以发育成多个（2~2000个）新的个体，这种生殖方式称为多胚生殖。其后代性别决定于卵是否受精，受精卵发育为雌，未受精卵则发育为雄，见于一些内寄生性的蜂类中。

d. 世代交替（异态交替） 一些蚜虫的生殖方式作季节性的变化。秋末气候变冷，孤雌生殖的有翅蚜飞到木本或多年生草本植物上，不久即产生雌、雄两性的后代，二者交配后产卵，以受精卵越冬；春初，由越冬卵孵出无翅的雌蚜，营孤雌生殖，数代后产生有翅蚜，飞迁到1年生植物上，此后就一直营孤雌生殖，直至迁回第1寄主，秋末再产生有性蚜，这样的生殖方式，称为异态交替（世代交替）。

② 昆虫的个体发育

a. 胚胎发育 是第1个阶段，在卵内进行直到幼虫孵出为止，只有卵这一个虫态。

b. 胚后发育 第2个阶段由幼虫孵出直至成虫的性成熟，包括幼虫、成虫两个虫态或幼虫、蛹和成虫三个虫态。

c. 胚胎发育过程 不同昆虫完成胚胎发育阶段所需的时间长短不一。短的几个小时，长的需数天至数十天不等。昆虫卵自离开母体开始，至幼虫孵化所经历的时间——卵期各不相同。

d. 胚后发育过程 胚胎发育完成，幼虫破卵壳而出的过程称为孵化。昆虫自卵孵出，即进入幼虫期。就大多数昆虫来说，这一时期的主要特点是营养物质的摄取和昆虫体积的增长，有些昆虫则是唯一的取食时期（如松毛虫等）。

由于营养物质的累积和器官组织的分化和成长，昆虫的体积不断增大，旧有的外骨骼就成为生长的障碍，必须将限制体积增长的、没有生命的外表皮蜕去，体积才能进一步增长。

因体积增长需要而在蜕皮之后形态无重大变异的蜕皮，称为生长蜕皮。在整个幼虫生长期中，这种蜕皮要进行许多次。

在正常的生活条件下，同种幼虫的蜕皮次数比较恒定，大多为3~12次，但成长为雌虫的幼虫的往往多蜕皮1~2次。在异常的生活条件下，特别是食物不足时，幼虫往往会提早或推迟蜕皮的间隔，或显著增加蜕皮次数以适应。因为所蜕去的只是没有生命力的外表皮，所以蜕皮也可说是昆虫排泄的一种特殊方式。

从卵中孵出的幼虫为第1龄；第1次蜕皮后为第2龄。每2次蜕皮之间所经历的时间为龄期。

(7) 昆虫幼虫的类型

昆虫幼虫的外部形态，一些种类与成虫十分近似，另一些种类与成虫就极不相同，这是胚胎发育完成于不同的胚胎期的结果。

① 若虫型 其胚胎发育完成于后寡足期，幼虫除性器官和翅尚未成熟外，其余器官和成虫十分相似，这一类幼虫通称为若虫。

② 多足型 其胚胎发育完成于多足期，幼虫除3对胸足外，腹部一些体节也具足——腹足，可进一步分成：蠅式（如蛾蝶幼虫）除胸足外，腹部第3~6节及第10节各有1对腹足，有时某些腹足退化，这些腹足端部都具有趾钩列；拟蠅式（如叶蜂幼虫）除胸足外，还有6~8对腹足，腹足均无趾钩列。

③ 寡足型 其胚胎发育完成于寡足期。幼虫触角、胸足仍未发育至成虫形态，腹部无

附肢或仅有尾须 1 对。可进一步分成如下几种。

a. 蛎式（如步甲幼虫）具 3 对胸足和 1 对尾须，口器位于头的最前端，与身体纵轴同一方向，行动活泼，多为捕食性。

b. 蛭螬式（如金龟子幼虫）体粗壮，具 3 对胸足，无尾须，静止时体呈“C”形弯曲。

c. 蠕虫式（如叩头虫幼虫）体细长，前后宽度相似，胸足较小；

d. 显头无足式（如天牛、吉丁虫幼虫）头及口器发达，胸足退化或无胸足；

e. 半头无足式（如大蚊幼虫）头部仅前半部骨化，后半部缩入胸内，无足；

f. 无头无足式（或称蛆式，如蝇类幼虫）头全部缩入胸内，仅口钩伸出取食，无足。

④ 原足型 胚胎发育完成于原足期，幼虫仅在前面各节有附肢原基（一种不分节的小突起），如膜翅目中的一些内寄生的种类。

(8) 蛹的类型

① 离蛹 这一类蛹均隐藏于由其幼虫构成的特殊环境中（如土室、幼虫在树木内所穿凿的坑道等），其特点是附肢和翅游离悬垂于蛹体外；

② 被蛹 附肢和翅紧贴于蛹体，由坚硬而完整的蛹壳所包被，如鳞翅目的蛹；

③ 围蛹 蛹的本体为离蛹，但紧密包被于末龄幼虫的皮壳内，即直接于末龄幼虫的皮壳内化蛹，如蝇类的蛹。

(9) 变态类型

① 完全变态 即个体发育过程中有卵、幼虫、蛹和成虫 4 个虫态的变态类型。

② 不完全变态 即个体发育过程中只有卵、幼虫和成虫 3 个虫态，成虫、幼虫的形态和生活习性都相近，还可细分为如下。

a. 增节变态 成虫、幼虫的体型上无显著区别，只是体节的数目随昆虫的发育程度，由 9 节逐步增加至 12 节，只见于原尾目昆虫中；

b. 表变态 成虫、幼虫外表十分相似，体节数目相同，只有性器官成熟程度和大小的差别，而且成虫还继续蜕皮，如衣鱼；

c. 原变态 与表变态类似，但成虫的特征随昆虫的发育程度而逐步显现，而且幼虫和成虫之间还有一个亚成虫期，亚成虫与成虫极相似，也可以看作是成虫的继续蜕皮，但幼虫为水生，成虫陆生，与表变态者不同，原变态只见于蜉蝣目昆虫；

d. 渐变态 发育过程中可明显区分为卵、幼虫和成虫 3 个阶段，幼虫随着虫龄的增长而逐渐近似于成虫，而且成虫、幼虫生活环境和习性也相同，这种幼虫称若虫，如蝗虫；

e. 半变态 近似于渐变态，但幼虫为水生，具直肠鳃等临时器官，这种幼虫称稚虫，如蜻蜓；

f. 过渐变态 这种变态介于不全变态和全变态之间，即幼虫至成虫之间，有一个不取食的相当于蛹期的静止时期，这个时期在形态上也与成虫近似，如介壳虫。

(10) 成虫期

① 羽化 不全变态的末龄幼虫，全变态类的蛹，蜕皮后都变为成虫，这个过程称为羽化。

② 补充营养 一些昆虫成虫羽化后，性器官已充分发育成熟，即可进行交配产卵，口器退化，不能取食，如松毛虫等；一些昆虫成虫羽化后，也可立即交配产卵，但成虫口器发育正常，能继续取食，取食后能产更多的卵，如国槐尺蠖、赤眼蜂等，这种取食，称为补充营养；大多数昆虫变为成虫后，性腺尚未成熟，必须进行补充营养，性器官才能发育成熟；某些小蠹虫、象鼻虫等，成虫期寿命很长（1~2 年或更长），多次反复进行补充营养，每一次补充营养之后，就有一批卵发育成熟，这种取食，又称为恢复。

(11) 昆虫的性二型和性多型

① 性二型 昆虫的雌、雄成虫，除第1性征（雌、雄外生殖器）外，还有其他形态上的明显区别，这叫做性二型。蚧科、袋蛾科及某些尺蛾科昆虫雄虫具翅，雌虫则无翅；蛾类雄虫触角为羽毛状，雌虫则为丝状等。

② 性多型 除雌、雄二型外，在同一性别的昆虫中，还可分化成具有不同形态和生殖机能的，或者在其“家族”中负担不同职能的个体群。蚂蚁、白蚁、蜜蜂等社会性昆虫，除雌、雄二型外，还有职蚁和职蜂。在蚁和白蚁中，还有专司攻击和防卫的兵蚁，它们在体型大小、颜色、上颚、头部、胸部和腹部的结构上，都各有特点。如工蚁，有翅型等。

(12) 昆虫的行为（习性）

昆虫在其系统发育以及个体发育的过程中，同外界环境建立了各式各样的联系，有些表现为简单的反射，有些则表现为复杂的神经生理活动的综合反应。但是，昆虫的所有活动，都是建立在简单反射、趋性和本能这几种神经活动的基础上的。

最简单的反射如金龟子、叶甲等的成虫，在受到突然的振动或触动时，就会立即收缩其附肢而掉到地面上，即所谓“假死”，这种现象是昆虫对外来刺激的防御性反应，许多昆虫就是借这一简单反射逃脱敌害的袭击的。趋性是昆虫对光、温、湿以及某些化学物质的趋向或背离的活动。

趋性有“正”、“负”之别，许多昆虫在自然环境下，总是趋向最适宜的温度和湿度，并避开温、湿度过高或过低的场所。对这些物理因素的趋向或背离，有时甚至达到不可抑制的程度，“飞蛾扑火，自取灭亡”，就是最典型的例子。昆虫的趋性主要有趋光性、趋化性、趋温性、趋湿性等。

昆虫对光、热和化学物质的趋、避行为，各种昆虫的表现不一，有的是正的趋性，有的是负的趋性，而且在一定范围内是可以量度的，例如，大多数蛾类对日光为负趋性，它们只在夜间活动，而且许多种类对波长为330~400nm的紫外线最敏感，相反，蚜虫类则对550~600nm的黄色光反应最强烈。因此人们设计了黑光灯或黄色盘来分别诱杀它们。

大多数昆虫的雄虫，对其同种雌虫所分泌的性外激素极其敏感。

雄金龟子的触角约有50000个嗅觉孔，能够沿着700m以外的雌虫外激素的流向，作定向飞行，最后找到雌虫。舞毒蛾在人工大量释放其雌分泌物的情况下，产生迷向现象，而使交配活动遭到破坏，种群数量降低。

昆虫活动的昼夜节律中，绝大多数昆虫的活动，如交配、取食和飞翔等都与白天和黑夜密切相关，其活动期、休止期常随昼夜的交替而呈现一定节奏的变化规律，这种现象称为昼夜节律。根据昆虫昼夜活动节律，可将昆虫分为日出性昆虫（diurnalinsects）和夜出性昆虫（nocturnalinsects），前者如蝶类、蜻蜓、步甲和虎甲等，它们均在白天活动；后者如小地老虎等绝大多数蛾类，它们均在夜间活动。另外，还有昼夜活动的昆虫，如某些天蛾、大蚕蛾和蚂蚁等，它们白天黑夜均可活动。昆虫的昼夜活动节律，表面上看似乎是光的影响，但实际上昼夜间还有很多变化着的其他因素，例如温度和湿度的变化、食物成分的变化、异性释放外激素的生理条件等。

昆虫的食性是指昆虫在长期的演化过程中，对食物形成一定的选择性，即食性（feeding habits）。按取食的食物性质，通常可分为以下几种。

① 植食性（phytophagous）昆虫 是以植物的各部分为食料，这类昆虫占昆虫总数的40%~50%，如黏虫、菜蛾等农业害虫均属此类。

② 肉食性（carnivorous）昆虫 是以其他动物为食料，又可分为捕食性如七星瓢虫、草蛉等和寄生性如寄生蜂、寄生蝇等两类，它们在害虫生物防治上有着重要意义。

③ 腐食性（saprophagotls）昆虫 是以动物的尸体、粪便或腐败植物为食料，如埋葬虫、果蝇和舍蝇等。

④ 杂食性 (omnivorous) 昆虫 是兼食动物、植物等, 如蜚蠊。

按取食范围的广狭, 也可分为以下几种。

① 单食性 (monophagous) 昆虫 是以某一种植物为食料, 如豌豆象只取食豌豆等。

② 寡食性 (oligophagous) 昆虫 是以 1 个科或少数近缘科植物为食料, 如菜粉蝶取食十字花科植物, 棉大卷叶螟取食锦葵科植物等。

③ 多食性 (polyphagous) 昆虫 是以多个科的植物为食料, 如棉铃虫可取食茄科、豆科、十字花科、锦葵科等 30 个科 200 种以上的植物。

另外, 昆虫还表现如下一些特性。

① 群集性 同种昆虫的个体大量聚集在一起生活的习性, 称为群集性 (aggregation)。可分为临时性群集和永久性群集两种类型。临时性群集是指昆虫仅在某一虫态或某一阶段时间内行群集生活, 然后分散。如多种瓢虫越冬时, 其成虫常群集在一起, 当度过寒冬后即行分散生活。永久性群集往往出现在昆虫个体的整个生育期, 一旦形成群集后, 不会分散, 趋向于群居型生活。如东亚飞蝗卵孵化后, 蝗蝻可聚集成群, 集体行动或迁移, 蝗蝻变为成虫后仍不分散, 往往成群远距离迁飞。

② 拟态 模仿环境中其他动、植物的形态或行为, 以躲避敌害。如枯叶蝶, 其体色和形态很似枯叶, 当停留于灌木丛中时, 就很难发现。

③ 保护色 是指一些昆虫的体色与其周围环境的颜色相似的现象。如栖居于草地上的绿色蚱蜢, 其体色或翅色与生境极为相似, 不易为敌害发现, 有利于保护自己。

(13) 昆虫的世代和年生活史

昆虫的卵或若虫, 从离开母体发育到成虫性成熟并能产生后代为止的个体发育史, 称为一个世代, 简称为一代或一化, 一个世代通常包括卵、幼虫、蛹及成虫等虫态。

昆虫一年发生的世代数的多少是受种的遗传性所决定的。一年发生 1 代的昆虫, 称为一化性 (univoltine) 昆虫, 如大豆食心虫、梨茎蜂、舞毒蛾等。一年发生两代及其以上者, 称为多化性 (polyvoltine) 昆虫, 如棉铃虫一年发生 3~4 代, 棉蚜一年可发生 10~30 余代。也有些昆虫则需两年或多年完成 1 代, 如大黑鳃金龟两年发生 1 代, 沟金针虫、华北蝼蛄约 3 年发生 1 代, 17 年蝉则需 17 年发生 1 代。

昆虫的生活史又称生活周期, 是指昆虫个体发育的全过程。昆虫在一年中的个体发育过程, 称为年生活史或生活年史。年生活史是指昆虫从越冬虫态 (卵、幼虫、蛹或成虫) 越冬后复苏起, 至翌年越冬复苏前的全过程。一年发生 1 代的昆虫, 其年生活史与世代的含义是相同的。一些多化性昆虫, 其年生活史较为复杂, 从而形成了年生活史的世代交替现象。

(14) 滞育和休眠

昆虫的生命活动暂时性的休止, 其生理活动处于极低的水平上。

① 滞育 主要受光周期的控制, 在一定的光照条件下, 同种昆虫的大部或全部个体中止发育, 进入滞育。一旦进入滞育, 就必须经过一定的时期, 并且需要一定的条件 (大多数表现为一定的低温) 的刺激, 才能在回到合适的条件时, 继续生长发育。都是生活活动暂时性的休止, 其生理活动都处于极低的水平上。例如天幕毛虫、舞毒蛾等, 在 6、7 月以卵期进入滞育, 这时胚胎发育虽已完成, 但其幼虫并不孵化, 一直以此状态经越冬后直至来春才能孵出幼虫。

② 休眠 是由于不利的环境条件所引起 (如高温或低温), 一旦这些不利因素消失, 昆虫几乎立即可以恢复活动, 继续生长发育。

2 昆虫的基本分类

昆虫纲是动物界中最大的纲, 估计近 100 万~300 万种以上, 已知种类只有约 15 万,

许多种类尚待认识。

(1) 物种概念

种是分类的基本单位，是分类的基础。对种的认识不一致，但多数认为种是自然界中客观存在的实体，每一个种都有它自身特有的形态特征、地理分布，并与其他种存在着生殖上的隔离。昆虫分类系统中常用的阶元是：界、门、纲、目、科、属、种。昆虫纲属于动物界、节肢动物门。

(2) 昆虫的分类

昆虫分类的依据，主要采用的是其形态特征。分亚纲和分目的主要标志是根据翅的有无、形状、对数和质地，口器的类型，触角、足、腹部附肢的有无及其形态等。下面 9 个目几乎包括了大多数农林害虫和益虫。

① 直翅目 包括蝗虫、螽蜥、蟋蟀、蝼蛄等。全世界已知 22 500 余种，我国记载有 500 多种，包括很多重要的农业和林业害虫。体中型至大型。口器咀嚼式，触角丝状，翅 2 对，前翅狭长、革质，起保护作用，称覆翅。

② 等翅目 通称白蚁或蜃。全世界已知 2 000 种以上。绝大部分产于热带、亚热带地区。在我国长江以南各省危害较严重。体多为小型，柔软，色浅。口器咀嚼式，触角念珠状，有翅或无翅，有翅者，翅 2 对膜质，其形状、大小和脉序都很相似。群体生活于一个巢内，分工明显，社会性昆虫。每巢内有“蚁后”、“蚁王”以及为数极多的生殖蚁、工蚁和兵蚁等。严重危害农林作物、房屋、桥梁、交通工具、堤围等。

③ 半翅目 通称蝽象或蝽等。体小至大型，多呈椭圆形或盾形，略为扁平。头部前端较窄。口器刺吸式，触角丝状，4~5 节。前胸背板宽大，中胸小盾片发达。翅 2 对，前翅半鞘翅；后翅膜质。足有时特化，跗节 1~3 节，某些种类具臭腺。除少数为水生外，大部分为陆生，一般吸食植物汁液，有的能传播病害，部分种类为肉食性，本目中有不少种类为农林业上的重要害虫。

④ 同翅目 常见种类如蝉、叶蝉、蚜、木虱、粉虱、蚧等。体微小至大型。头部为后口式，口器为刺吸式。触角为刚毛状或丝状等。前翅全部为革质或膜质，后翅膜质。休止时作屋脊状覆叠，也有不少种类完全无翅。体上常有蜡质被盖。多为植食性种类，吸食植物汁液，有的还能传播植物病害。大多数种类营两性生殖，在蚜、蚧类则有孤雌生殖，有些种类繁殖量大，生活史复杂，并有转换寄主习性，有的还能在植物上形成虫瘿。本目包括了许多农林业的重要害虫。

⑤ 脉翅目 常见种类如草蛉、褐蛉、粉蛉、蚁蛉等。体型中等（10~30mm），头下口式。触角长而显著，丝状、念珠状、栉齿状或棒状。前后翅大小和形状相似。翅膜质，翅脉密而多，网状，上有很多横脉，边缘多分叉。成虫具咀嚼式口器，幼虫具刺吸式口器。幼虫和成虫均肉食性。许多种类可以用于生物防治。常见种类有中华草蛉、大草蛉、丽草蛉、普通草蛉等。

⑥ 鞘翅目 通称甲虫。昆虫纲中最大的一目，占昆虫总数的 1/4 多。体壁坚硬，触角多为 11 节，但形状不一，口器咀嚼式。前胸发达，小盾片呈三角形外露。前翅硬化成角质，称鞘翅，后缘平直，平时两翅的后缘与体背中部并合成一直线，盖住中、后胸及腹部和后翅。食性和生活环境很不一致，捕食性的如步甲、瓢虫等，有益于农林业；植食性的包括了许多重要农林业上的害虫，如金龟甲、叩头甲、象甲、叶甲、天牛和小蠹等。

⑦ 鳞翅目 通称蛾和蝶。为昆虫纲中仅次于鞘翅目的第 2 大目。触角细长，有线状、羽状、球杆状等。口器虹吸式，能卷伸自如，有些种类的口器则退化。一般有翅 2 对，膜质、翅面、身体以及附肢等密被鳞片，故有此目名。休止时，翅作屋脊状覆叠（蛾类）或竖立体背两侧（蝶类）。绝大部分为植食性，除极少数成虫能危害外，均以幼虫危害。幼虫生