

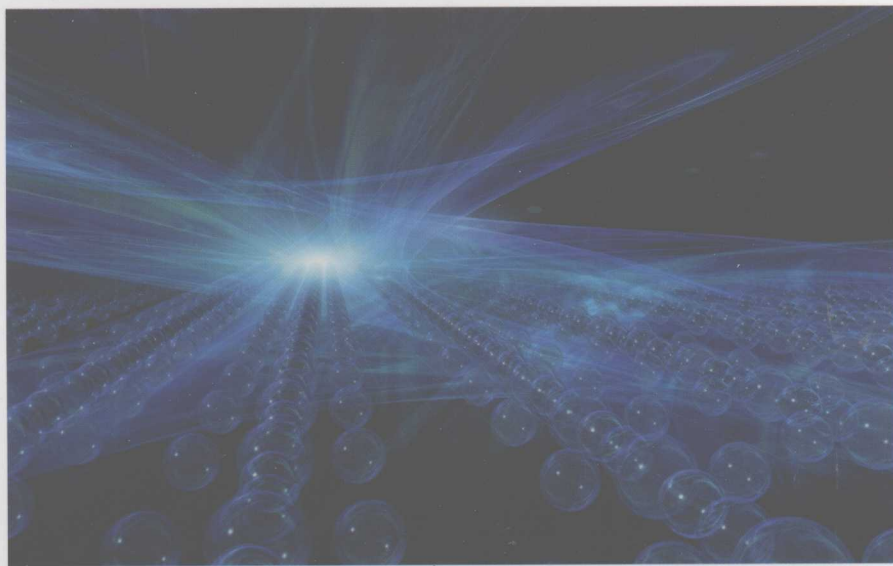
国家“十一五”重点科技支撑项目资助专著

危险化学品分类 及包装技术

王利兵 等编著

WEIXIAN HUAXUEPIN FENLEI
JI BAOZHUANG JISHU

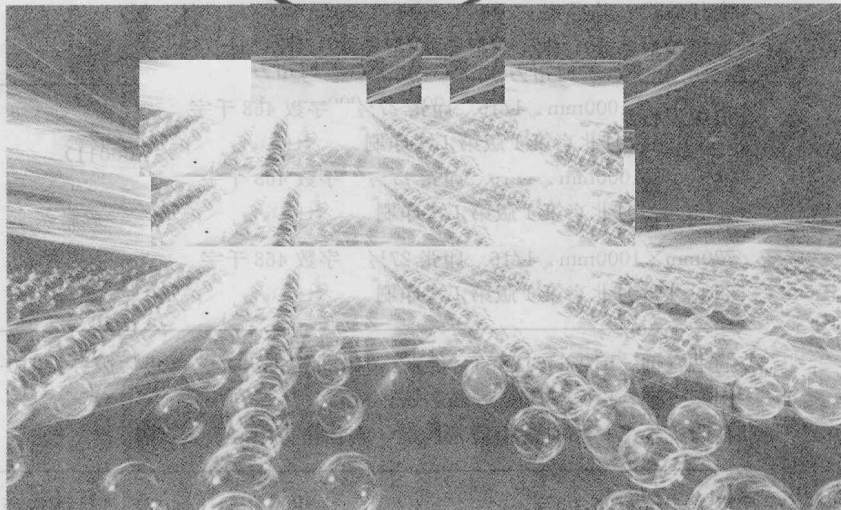
GUOJIA “SHIYIWU” ZHONGDIAN KEJI ZHICHENG XIANGMU ZIZHU ZHUANZHU



化学工业出版社
生物·医药出版分社

国家“十一五”重点科技支撑项目资助专著

GUOJIA “SHIYIWU” ZHONGDIAN KEJI ZHICHENG XIANGMU ZIZHU ZHUANZHU



化学工业出版社

生物·医药出版分社

·北京·

本书以危险化学品安全为目标,以安全性评价为基础,系统阐述了与危险化学品及包装安全直接相关的分类鉴定技术、包装和标识技术、安全性评估评价技术、测试技术与方法等关键性技术和方法。同时,基于全球化学品统一分类标签制度(GHS)原理,重点论述了危险化学品物理危害、健康危害、环境危害的安全性评价试验方法,包装设计制造技术,包装安全性评价与测试方法等,在此基础上提出了与危险化学品及包装安全相关的关键技术要求和指标,并结合实例加以论证。

本书可作为危险化学品及包装安全学科领域广大科技人员、高等院校师生、质检技术人员、企业设计人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

危险化学品分类及包装技术/王利兵等编著. —北京:化学工业出版社, 2009.4

ISBN 978-7-122-04904-9

I. 危… II. 王… III. ①危险材料-分类②危险材料-包装
IV. TB39

中国版本图书馆(CIP)数据核字(2009)第 026296 号

责任编辑:陈燕杰

文字编辑:林媛

责任校对:李林

装帧设计:周遥

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

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市万龙印装有限公司

720mm×1000mm 1/16 印张27 1/2 字数468千字

2009年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

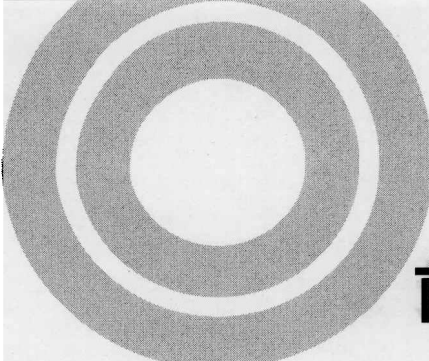
售后服务:010-64518899

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:96.00元

版权所有 违者必究



前言

随着全球化学品贸易的扩大,需要建立一个国际性的、协调一致的危险化学品分类、标记、包装和运输方法,并对化学品的安全性进行系统评估。为此,2001年7月联合国危险货物运输专家委员会改组为联合国危险货物运输和全球化学品统一分类标签制度专家委员会,下设两个小组委员会,即危险货物运输(TDG)专家小组委员会和全球化学品统一分类标签制度(GHS)专家小组委员会,共同协调完成国际危险品运输和全球化学品统一分类的指导和规范工作。联合国《关于危险货物运输建议书·规章范本》和《全球化学品统一分类和标签制度》则成为国际危险品管理的重要规范。我国作为联合国成员国和化学品出口大国,履行联合国技术规范责无旁贷,近几年已相继将联合国有关危险品技术规范逐步转化成为国家标准并在全中国范围实施,有效地确保了包括危险品在内的各类化学品的进出口,但在建立与联合国技术规范相适应的化学品安全性评价技术方面仍存在欠缺。

本书以危险品安全为目标,对与危险化学品及包装安全直接相关的分类鉴定、包装和标识,安全性评价检测技术与方法等关键性内容进行了阐述。本书由三部分组成,第一部分是危险品基础理论和分类(第1~3章),主要包括危险品安全评价相关危险类别的确定和统一标识等技术要求;第二部分是危险品分类试验技术与方法(第4~6章),围绕与危险化学品安全性评价中物理危害、健康危害与环境危害确认技术和试验方法系统展开;第三部分是危险品包装及性能检验技术(第7~9章),从确保危险品安全角度对危险品包装容器设计与制造要求等关键技术指标进行了介绍。

参加本书编写的人员有:王利兵、李宁涛、于艳军、李学洋、熊中强、韩伟、苏荣欣和周磊。

在本书的编写过程中,安全性评价技术内容的确定参考了联合国有关危险品运输和化学品分类等最新资料。由于作者水平所限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

编者

2009年1月

目 录

第1章 危险品分类及包装技术概况

1.1 危险品基础知识	1
1.2 危险品分类	3
1.2.1 按联合国《关于危险货物运输建议书 规章范本》分类	3
1.2.2 按联合国《全球化学品统一分类和标签制度》分类	4
1.3 危险品包装类别	5
1.4 危险品国际管理组织及规范	6
1.4.1 联合国危险货物运输和化学品分类及标签全球协调系统专家委员会	6
1.4.2 国际海事组织	7
1.4.3 国际民航组织	7
1.4.4 其他组织	8
1.5 我国危险品及包装监管发展历程	8
1.5.1 海运危险品及包装检验监管	8
1.5.2 空运危险货物及包装检验监管	9
1.5.3 铁路及公路危险货物检验监管	9

第2章 危险品运输分类

2.1 第1类——爆炸品	10
2.1.1 定义	10
2.1.2 项别	10
2.1.3 配装组及配装要求	11
2.1.4 分类程序	13
2.1.5 危险性标签	16
2.2 第2类——气体	17
2.2.1 定义	17
2.2.2 项别	17
2.2.3 气体混合物	18
2.2.4 危险性标签	19

2.3 第3类——易燃液体	19
2.3.1 定义	19
2.3.2 分类程序	19
2.3.3 危险性标签	20
2.4 第4类——易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质	21
2.4.1 定义	21
2.4.2 项别	21
2.4.3 分类程序	21
2.4.4 危险性标签	23
2.5 第5类——氧化性物质和有机过氧化物	23
2.5.1 定义	23
2.5.2 项别	24
2.5.3 分类程序	24
2.5.4 危险性标签	26
2.6 第6类——毒性物质和感染性物质	26
2.6.1 定义	26
2.6.2 项别	26
2.6.3 毒性物质分类程序	27
2.6.4 危险性标签	27
2.7 放射性物质	27
2.7.1 定义	27
2.7.2 放射性物质分类程序	27
2.7.3 危险性标签	28
2.8 腐蚀性物质	29
2.8.1 定义	29
2.8.2 腐蚀性物质分类程序	29
2.8.3 危险性标签	36
2.9 第9类——杂项危险物质和物品	30
2.9.1 定义	30
2.9.2 一般要求	30
2.9.3 危险性标签	30

第3章 危险品全球统一分类

3.1 物理危害	31
-----------------	-----------

3.1.1	爆炸物	31
3.1.2	易燃气体	32
3.1.3	易燃气溶胶	33
3.1.4	氧化性气体	34
3.1.5	压力下气体	35
3.1.6	易燃液体	36
3.1.7	易燃固体	36
3.1.8	自反应物质	37
3.1.9	自燃液体	39
3.1.10	自燃固体	40
3.1.11	自热物质	40
3.1.12	遇水放出易燃气体的物质	41
3.1.13	氧化性液体	42
3.1.14	氧化性固体	43
3.1.15	有机过氧化物	44
3.1.16	金属腐蚀性物质	46
3.2	健康危害	47
3.2.1	急性毒性	47
3.2.2	皮肤腐蚀/刺激	48
3.2.3	严重眼部损伤/眼睛刺激	50
3.2.4	呼吸道/皮肤过敏	51
3.2.5	生殖细胞突变性	51
3.2.6	致癌性	52
3.2.7	生殖毒性	53
3.2.8	特定靶器官系统毒性——单次暴露	54
3.2.9	重复暴露导致的靶器官系统毒性	56
3.2.10	吸入危害	57
3.3	环境危害	57
3.3.1	急性水生毒性	58
3.3.2	慢性水生毒性	59
第4章 危险品分类试验方法——物理危害		
4.1	联合国隔板试验	61
4.1.1	试验装置及材料	61
4.1.2	试验步骤	61

4.1.3	试验结果记录及评估方法	62
4.1.4	结果实例	62
4.2	克南试验	63
4.2.1	试验装置及材料	63
4.2.2	试验步骤	63
4.2.3	试验结果记录及评估方法	67
4.2.4	结果实例	67
4.3	时间/压力试验	67
4.3.1	试验装置及材料	67
4.3.2	试验步骤	70
4.3.3	试验结果记录及评估方法	71
4.3.4	结果实例	71
4.4	内部点火试验	72
4.4.1	试验装置及材料	72
4.4.2	试验步骤	73
4.4.3	试验结果记录及评估方法	73
4.4.4	结果实例	73
4.5	联邦材料检验局落锤试验	73
4.5.1	试验装置及材料	74
4.5.2	试验步骤	75
4.5.3	试验结果记录及评估方法	76
4.5.4	结果实例	78
4.6	撞击敏感度试验	78
4.6.1	试验装置及材料	79
4.6.2	试验步骤	80
4.6.3	试验结果记录及评估方法	82
4.6.4	结果实例	83
4.7	摩擦试验	84
4.7.1	试验装置及材料	84
4.7.2	试验步骤	85
4.7.3	试验结果记录及评估方法	85
4.7.4	结果实例	85
4.8	75℃热稳定性试验	86
4.8.1	试验装置及材料	86

4.8.2	试验步骤	88
4.8.3	试验结果记录及评估方法	88
4.8.4	结果实例	88
4.9	小型燃烧试验	89
4.9.1	试验装置及材料	89
4.9.2	试验步骤	89
4.9.3	试验结果记录及评估方法	89
4.9.4	结果实例	90
4.10	雷管敏感度试验	90
4.10.1	试验装置及材料	90
4.10.2	试验步骤	91
4.10.3	试验结果记录及评估方法	92
4.10.4	结果实例	92
4.11	爆燃转爆轰试验	93
4.11.1	试验装置及材料	93
4.11.2	试验步骤	93
4.11.3	试验结果记录和评估方法	93
4.11.4	结果实例	94
4.12	1.5项外部燃烧试验	94
4.12.1	试验装置及材料	94
4.12.2	试验步骤	94
4.12.3	试验结果记录和评估方法	95
4.12.4	结果实例	95
4.13	单个包件试验	95
4.13.1	试验装置及材料	95
4.13.2	试验步骤	96
4.13.3	试验结果记录和评估方法	96
4.13.4	结果实例	96
4.14	垛堆试验	97
4.14.1	试验装置及材料	97
4.14.2	试验步骤	97
4.14.3	试验结果记录和评估方法	98
4.14.4	结果实例	98
4.15	外部火烧(篝火)试验	98

4.15.1	试验装置及材料	98
4.15.2	试验步骤	99
4.15.3	试验结果记录和评估方法	100
4.15.4	结果实例	102
4.16	BAM 50/60 钢管试验	102
4.16.1	试验装置及材料	103
4.16.2	试验步骤	103
4.16.3	试验结果记录和评估方法	104
4.16.4	结果实例	104
4.17	TNO 50/70 钢管试验	105
4.17.1	试验装置及材料	105
4.17.2	试验步骤	107
4.17.3	试验结果记录及评估方法	107
4.17.4	结果实例	107
4.18	包件中的引爆试验	108
4.18.1	试验装置及材料	108
4.18.2	试验步骤	108
4.18.3	试验结果记录和方法评估	109
4.18.4	结果实例	109
4.19	爆燃试验	110
4.19.1	试验装置及材料	110
4.19.2	试验步骤	110
4.19.3	试验结果记录和评估方法	111
4.19.4	结果实例	111
4.20	荷兰压力容器试验	112
4.20.1	试验装置及材料	112
4.20.2	试验步骤	113
4.20.3	试验结果记录和方法评估	114
4.20.4	结果实例	114
4.21	美国压力容器试验	115
4.21.1	试验装置及材料	115
4.21.2	试验步骤	116
4.21.3	试验结果记录和方法评估	117
4.21.4	结果实例	117

4.22 自加速分解温度试验	118
4.22.1 试验装置及材料	118
4.22.2 试验步骤	120
4.22.3 试验结果记录和方法评估	121
4.22.4 结果实例	121
4.23 点火距离试验	121
4.23.1 试验装置及材料	122
4.23.2 一般要求	122
4.23.3 试验步骤	123
4.23.4 试验结果记录和方法评估	124
4.24 封闭空间点火试验	124
4.24.1 试验装置及材料	125
4.24.2 一般要求	126
4.24.3 试验步骤	126
4.24.4 试验结果记录和方法评估	127
4.25 气雾剂泡沫的易燃性试验	128
4.25.1 试验装置及材料	128
4.25.2 一般要求	128
4.25.3 试验步骤	128
4.25.4 试验结果记录和方法评估	129
4.26 液体闪点试验方法	130
4.26.1 试验装置及材料	130
4.26.2 试验步骤	130
4.26.3 试验结果记录和方法评估	130
4.27 黏度试验方法	131
4.27.1 试验装置及材料	131
4.27.2 试验步骤	131
4.27.3 试验结果记录和方法评估	131
4.28 溶剂分离试验	131
4.28.1 试验装置及材料	131
4.28.2 试验步骤	131
4.28.3 试验结果记录和方法评估	131
4.29 持续燃烧试验	132
4.29.1 试验装置及材料	132

4.29.2	试验步骤.....	132
4.29.3	试验结果记录和方法评估.....	133
4.30	易燃固体燃烧速率试验方法	133
4.30.1	试验装置及材料.....	133
4.30.2	试验步骤.....	134
4.30.3	试验结果记录和方法评估.....	135
4.30.4	结果实例.....	135
4.31	自热物质试验	135
4.31.1	试验装置及材料.....	135
4.31.2	试验步骤.....	136
4.31.3	试验结果记录和方法评估.....	136
4.31.4	结果实例.....	137
4.32	发火物质试验	137
4.32.1	设备装置及材料.....	137
4.32.2	试验步骤.....	137
4.32.3	试验结果记录和方法评估.....	138
4.32.4	结果实例.....	138
4.33	遇水放出易燃气体试验	138
4.33.1	试验装置及材料.....	138
4.33.2	试验步骤.....	138
4.33.3	试验结果记录和方法评估.....	139
4.33.4	结果实例.....	139
4.34	氧化性固体试验	140
4.34.1	试验装置及材料.....	140
4.34.2	试验步骤.....	140
4.34.3	试验结果记录和方法评估.....	141
4.34.4	结果实例.....	141
4.35	氧化性液体试验	142
4.35.1	试验仪器及设备.....	143
4.35.2	试验步骤.....	143
4.35.3	试验结果记录和方法评估.....	146
4.35.4	结果实例.....	146
4.36	金属腐蚀性试验	147
4.36.1	试验装置及材料.....	147

4.36.2	试验步骤	147
4.36.3	试验结果记录和评估方法	148
4.37	锂电池试验	149
4.37.1	基础知识	149
4.37.2	试验 T.1 高度模拟试验	152
4.37.3	试验 T.2 温度试验	152
4.37.4	试验 T.3 振动试验	153
4.37.5	试验 T.4 冲击试验	153
4.37.6	试验 T.5 外短路试验	154
4.37.7	试验 T.6 撞击试验	154
4.37.8	试验 T.7 过度充电试验	155
4.37.9	试验 T.8 强制放电试验	155

第5章 危险品分类试验方法——健康危害

5.1	急性经口毒性试验	156
5.1.1	试验动物及材料	156
5.1.2	试验步骤	157
5.1.3	观察与临床检查	157
5.1.4	试验结果记录和方法评估	158
5.2	急性经口毒性——固定剂量试验	158
5.2.1	试验动物及材料	158
5.2.2	试验步骤	159
5.2.3	观察与临床检查	161
5.2.4	试验结果记录和方法评估	162
5.3	急性吸入毒性试验	162
5.3.1	试验动物及材料	163
5.3.2	试验步骤	163
5.3.3	观察与临床检查	165
5.3.4	试验结果记录和方法评估	165
5.4	急性经口毒性——上下增减剂量试验	165
5.4.1	试验动物及材料	166
5.4.2	试验步骤	166
5.4.3	观察与临床检查	167
5.4.4	试验结果记录和方法评估	167
5.5	急性经口毒性——阶层法试验	168

5.5.1	试验动物及材料	168
5.5.2	试验步骤	168
5.5.3	观察与临床检查	169
5.5.4	试验结果记录和方法评估	170
5.6	急性经皮毒性试验方法	170
5.6.1	试验动物及材料	170
5.6.2	试验步骤	171
5.6.3	观察与临床检查	171
5.6.4	试验结果记录和方法评估	171
5.7	28天重复剂量经皮毒性试验	172
5.7.1	试验动物及材料	172
5.7.2	试验步骤	173
5.7.3	观察与临床检查	174
5.7.4	试验结果记录和方法评估	175
5.8	急性眼刺激性/腐蚀性试验	175
5.8.1	试验动物及样品	175
5.8.2	试验步骤	176
5.8.3	观察与临床检查	177
5.8.4	试验结果记录和方法评估	178
5.9	皮肤过敏反应试验	179
5.9.1	试验动物及材料	179
5.9.2	试验步骤	179
5.9.3	试验结果记录和方法评估	180
5.10	生殖细胞致突变试验	180
5.10.1	试验动物及材料	181
5.10.2	试验步骤	181
5.10.3	观察与临床检查	182
5.10.4	试验结果记录和方法评估	182
5.11	生殖毒性试验	183
5.11.1	试验动物及材料	183
5.11.2	试验步骤	183
5.11.3	观察与临床检查	184
5.11.4	试验结果记录和方法评估	185
5.12	一代繁殖毒性试验	186

5.12.1	试验动物及材料	186
5.12.2	试验步骤	186
5.12.3	观察与临床检查	187
5.12.4	试验结果记录和方法评估	188
5.13	两代繁殖毒性试验	189
5.13.1	试验动物	189
5.13.2	试验步骤	189
5.13.3	观察与临床检查	190
5.13.4	试验结果记录和方法评估	191
5.14	慢性毒性与致癌联合试验	191
5.14.1	试验动物和材料	191
5.14.2	试验步骤	192
5.14.3	观察与临床检查	193
5.14.4	试验结果记录和方法评估	194
5.15	小鼠斑点试验	195
5.15.1	试验动物及样品	195
5.15.2	试验步骤	196
5.15.3	观察与临床检查	196
5.15.4	试验结果记录和方法评估	197
5.16	体外哺乳动物细胞染色体畸变试验	197
5.16.1	试验材料及样品	197
5.16.2	试验步骤	198
5.16.3	观察与临床检查	199
5.16.4	试验结果记录和方法评估	199
5.17	哺乳动物骨髓细胞染色体畸变试验	200
5.17.1	试验动物及材料	200
5.17.2	试验步骤	201
5.17.3	试验结果记录和方法评估	202
5.18	哺乳动物红细胞微核试验	203
5.18.1	试验动物及材料	203
5.18.2	试验步骤	204
5.18.3	试验结果记录和方法评估	205
5.19	亚慢性经皮毒性 90 天试验	205
5.19.1	试验动物及材料	206

5.19.2	试验步骤	206
5.19.3	观察与临床检查	207
5.19.4	试验结果记录和方法评估	207
5.20	亚慢性 (90 天) 啮齿动物经口毒性试验	208
5.20.1	试验动物及材料	208
5.20.2	试验步骤	209
5.20.3	观察与临床检查	209
5.20.4	试验结果记录和方法评估	210
5.21	亚慢性 (90 天) 非啮齿动物经口毒性试验	211
5.21.1	试验动物及材料	211
5.21.2	试验步骤	211
5.21.3	观察与临床检查	212
5.21.4	试验结果记录和方法评估	213
5.22	结合重复染毒毒性研究的生殖发育毒性筛选试验	214
5.22.1	试验动物及材料	214
5.22.2	试验步骤	215
5.22.3	观察与临床检查	216
5.22.4	试验结果记录和方法评估	217
	第 6 章 危险品分类试验方法——环境危害	
6.1	鱼类急性毒性分类试验方法	220
6.1.1	试验动物及材料	220
6.1.2	试验步骤	221
6.1.3	试验结果记录和方法评估	221
6.2	鱼类生命早期阶段急性毒性	222
6.2.1	试验动物及材料	222
6.2.2	试验步骤	222
6.2.3	试验结果记录与方法评估	224
6.3	鱼类幼体生长试验	224
6.3.1	试验动物及材料	225
6.3.2	试验步骤	227
6.3.3	试验结果记录和评估方法	230
6.4	藻类生长抑制试验	232
6.4.1	试验生物及材料	232
6.4.2	试验准备	233

6.4.3	试验步骤	234
6.4.4	试验结果记录和评估方法	236
6.5	藻类 24h EC₅₀ 急性活动抑制试验	238
6.5.1	试验生物及材料	238
6.5.2	试验步骤	239
6.5.3	试验结果记录和方法评估	240
6.6	静态鱼类试验	240
6.6.1	试验动物及材料	240
6.6.2	试验步骤	242
6.6.3	试验结果记录和方法评估	243
6.7	连续静态鱼类试验	243
6.7.1	试验动物及材料	244
6.7.2	试验步骤	245
6.7.3	试验结果记录与方法评估	246
6.8	鱼类生物富集试验	247
6.8.1	试验动物及材料	248
6.8.2	试验步骤	251
6.8.3	试验结果记录和方法评估	258
6.9	鱼类 14 天延长毒性试验	259
6.9.1	试验动物及材料	259
6.9.2	试验步骤	260
6.9.3	试验结果记录与方法评估	261
6.10	鱼类胚胎——卵黄囊吸收阶段的短期毒性试验	261
6.10.1	试验动物及材料	262
6.10.2	试验步骤	264
6.10.3	试验结果记录与方法评估	266
6.11	吸收和蓄积试验	267
6.11.1	试验植物及材料	267
6.11.2	试验步骤	268
6.11.3	试验结果记录和方法评估	268
6.12	快速生物降解性	268
6.12.1	试验材料	269
6.12.2	试验步骤	269
6.12.3	试验结果与评估	269