《皮革 化学试验 农药残留量的测定》国际标准参考译文（中文）

（注：相关条款号已作调整）

警告: 农药属于高毒性物质，对人体可能存在潜在的致癌性，该类物质的任何处理和处置应严格按照适用的健康和安全要求进行; 试验时应遵循良好的实验室操作规范，采取必要的安全措施。

1 范围

本文件规定了气相色谱-质谱法(GC-MS)测定皮革中24种农药残留量的试验方法。

本文件适用于各种类型的皮革及其制品中农药残留量的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件; 不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

ISO 2418 皮革化学、物理、机械和色牢度试验取样部位（注：国内相应标准为GB/T 39364-2020）

ISO 4044 皮革化学试验样品的准备（注：国内相应标准为QB/T 2716-2018）

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

用正己烷-乙酸乙酯混合溶液(体积比1:1)超声萃取皮革试样，萃取液采用气相色谱-质谱法(GC-MS)检测和确认，外标法定量。

5 试剂

除非另有规定，所用试剂均为分析纯。

5.1 正己烷，色谱纯。

5.2 乙酸乙酯，色谱纯。

5.3 乙腈，色谱纯。

5.4 甲苯，色谱纯。

5.5 正己烷-乙酸乙酯混合溶液，将正己烷（5.1）和乙酸乙酯（5.2）按体积比 1:1 混合。

5.6 乙腈-甲苯混合溶液，将乙腈（5.3）和甲苯（5.4）按体积比 3:1 混合。

5.7 24 种农药（见附录 A）标准品，纯度≥97%。

5.8 农药标准溶液，准确称取适量的每种农药标准品，用少量正己烷（5.1）溶解后配制浓度为 100μg /mL 的标准溶液，该标准溶液的保质期为 1 个月。也可选用市售标准溶液，保质期符合市售标准溶液的相关规定。

5.9 农药标准储备液，准确移取一定体积的各农药标准溶液(5.8)至容量瓶中，用正己烷（5.1）稀释至浓度为 1 μg/mL。该标准储备液的保质期为 1 个月。

5.10　农药标准工作溶液，准确移取一定体积的农药标准储备液(5.9)至容量瓶中，用正己烷（5.1）稀释，制备浓度范围 10 ng/mL～1 000 ng/mL 的标准工作溶液。标准工作溶液应现配现用。

6　仪器设备

6.1　气相色谱-质谱仪 (GC-MS)，配备电子冲击源(EIS)。
6.2　分析天平，感量为 0.1 mg。
6.3　实验室天平，感量为 0.01 g。
6.4　旋涡振荡器。
6.5　超声波水浴，超声频率 40 khz，超声功率 200 w，可控加热。
6.6　真空旋转蒸发器，带有真空控制和水浴系统。也可使用其他类型的蒸发装置，如氮吹仪。
6.7　石墨化炭黑(Carb)固相萃取柱，500 mg/6 mL 或相当者。
6.8　移液器，1 mL～5 mL 及 100 μL～1 000 μL。
6.9　离心机，转速≥5000 r/min。
6.10　具塞聚丙烯离心管，50 mL。
6.11　棕色锥形瓶，100 mL。
6.12　聚丙烯或聚乙烯注射器，50 mL。
6.13　过滤膜（有机相），0.22 μm 或 0.45 μm，或相当者。

7　取样及试样的制备

7.1　取样

按GB/T 39364的规定进行。如果不能从标准部位取样（如直接从鞋、服装上取样），应在可利用面积内的任意部位取样，试样应具有代表性，并在试验报告中详细注明取样过程。

7.2　试样的制备

按QB/T 2716的规定进行，试样尺寸3 mm～5 mm。

8　试验步骤

8.1　萃取

8.1.1　准确称取 2 g 皮革样品（精确至 0.01 g），置于 50 mL 具塞聚丙烯离心管（6.10）中。
8.1.2　加入 20 mL 正己烷-乙酸乙酯混合溶液（5.5），用旋涡振荡器（6.4）振荡 10 min。
8.1.3　在（25±2）℃条件下超声水浴（6.5）中萃取 20 min。
8.1.4　用离心机（6.9）以 5000 r/min 的转速离心 5 min，并将上清液转移到锥形瓶（6.11）。
8.1.5　对于残渣，按照 8.1.2～8.1.4 步骤进行第二次操作，并将上清液合并至锥形瓶中。
8.1.6　在（35±5）℃ 条件下用真空旋转蒸发器（6.6）或缓慢流动的氮气下蒸发系统浓缩提取液至约 2 mL～5 mL。

8.2　净化

8.2.1　用 5 mL 乙腈-甲苯混合溶液（5.6）预淋洗固相萃取柱（6.7）。
8.2.2　将萃取液（8.1.6）转移至固相萃取柱中，用 3 mL 乙腈-甲苯混合溶液（5.6）冲洗锥形瓶 2 次，并将冲洗液转移至固相萃取柱（6.7）中。
8.2.3　用 15 mL 乙腈-甲苯混合溶液（5.6）冲洗固相萃取柱（6.7），并将所有洗脱液收集在干净的锥形瓶(6.11)中。

8.2.4　在（35±5）℃ 条件下用真空旋转蒸发器（6.6）或缓慢氮气流下蒸发系统将溶液（8.2.3）蒸发至约 1 mL。

8.2.5　加入 5.0 mL 正己烷（5.1）溶解残液，再蒸发至近干。重复此操作。

注：溶剂置换是改变溶剂的极性，以保护色谱柱。

8.2.6　加入正己烷（5.1）溶解，定容至 2 mL，用过滤膜（6.13）过滤，GC-MS 测定。

8.3　校准溶液

8.3.1　混合标准工作溶液的配制

根据不同皮革样品中农药的含量，制备至少5个浓度范围在10 ng/mL～1 000 ng/mL的混合标准工作溶液（5.10）。

8.3.2　回收率的测定

移取0.4 mL浓度为1000 ng/mL混合标准工作溶液（5.10）至50 mL具塞聚丙烯离心管（6.10）中，加入20 mL正己烷-乙酸乙酯混合溶液（5.5），用与处理样品溶液相同的方法处理该溶液。

回收率应在70%～120%之间。

8.4　空白样品的制备

移取20 mL正己烷-乙酸乙酯混合溶液（5.5）至具塞聚丙烯离心管中，用与处理样品溶液相同的方法处理该溶液。

8.5　GC-MS 分析

可使用各种类型的气相色谱设备，附录B中给出的色谱条件已被证实为可行的。

对于每种农药，选择1个定量离子和2个（或3个）定性离子。每种农药的保留时间、定量和定性离子以及离子丰度比详见附录C。每组检测离子的出峰时间和保留时间见附录D。

8.6　分析系统的检查

根据每种不同样品被测农药的含量，选择合适浓度的标准工作溶液，用GC-MS法交替分析样品溶液和标准工作溶液，每种农药的标准工作溶液和样品溶液的响应值应在仪器的线性范围内。24种农药标准品GC-MS选择离子色谱图见附录E。

在相同的实验条件下，确保样品含有一定量的目标农药，样品与标准品的保留时间偏差±2.5%，所选定量离子的相对丰度不能超过表1中列出的允差范围。

表1　定性确定的相对离子丰度的最大允许偏差

相对离子丰度(%)	>50	>20～50	>10～20	≤10
允许偏差(%)	±20	±25	±30	±50

9　结果评估

9.1　结果计算

农药的浓度由数据处理软件根据外标曲线计算得出。样品中农药含量w_i按公式（1）进行计算，结果精确至0.1 mg/kg：

$$w_i=\frac{(c_i-c_0)\times V}{m\times 1000} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

w_i—样品中农药残留量，单位为毫克每千克（mg/kg）；

c_i—提取液中目标农药浓度，单位为纳克每毫升（ng/mL）；

c_0—空白样品中目标农药浓度，单位为纳克每毫升（ng/mL）；

V—按8.2.6(最终试样体积)计算的试样体积，单位为毫升（mL）；

m—样品质量，单位为克（g）。

9.2 方法的可靠性

每种农药的检测限见附录C。

皮革中24种农药的加标浓度和回收率见附录F。

同一试验条件下两个独立测定结果的绝对差不超过算术平均值的20%。

方法的精密度见附录G。

10 试验报告

试验报告应包括以下内容：

a）本文件编号（即GB/TXXXXX）；

b）样品的详细信息，取样与GB/T 39364不一致的情况；

c）所用的分析程序；

d）农药含量，以mg/kg计；

e）与本文件规定的任何偏离之处。

附　录　A
（规范性）
24 种农药化合物

24种农药化合物的物质信息见表A.1。

表A.1　24 种农药化合物的物质信息

序号	英文名称	中文常用名称	CAS No	化学式
18	o,p′-DDT	o.p’-滴滴涕	789-02-6	$C_{14}H_9Cl_5$
21	p,p′-DDT	p.p’-滴滴涕	50-29-3	$C_{14}H_9Cl_5$
17	o,p′-DDD	o.p’-滴滴滴	53-19-0	$C_{14}H_{10}Cl_4$
19	p,p′-DDD	p.p’-滴滴滴	72-54-8	$C_{14}H_8Cl_4$
12	o,p′-DDE	o.p’-滴滴伊	3424-82-6	$C_{14}H_8Cl_4$
15	p,p′-DDE	p.p’-滴滴伊	72-55-9	$C_{14}H_8Cl_4$
2	α-BHC	α-六六六	319-84-6	$C_6H_6Cl_6$
6	β- BHC	β-六六六	319-85-7	$C_6H_6Cl_6$
7	δ- BHC	δ-六六六	319-86-8	$C_6H_6Cl_6$
3	Lindane	林丹（γ-六六六）	58-89-9	$C_6H_6Cl_6$
8	Malathion	马拉硫磷	121-75-5	$C_{10}H_{19}O_6PS_2$
23	Methoxychlor	甲氧滴滴涕	72-43-5	$C_{16}H_{15}Cl_3O_2$
4	Aldrin	艾氏剂	309-00-2	$C_{12}H_8 Cl_6$
16	Dieldrin	狄氏剂	60-57-1	$C_{12}H_8Cl_6O$
10	Ethylparathion	乙基对硫磷	56-38-2	$C_{10}H_{14}NO_5PS$
13	α-Endosulfan	α-硫丹	959-98-8	$C_9H_6 Cl_6O_3S$
20	β-Endosulfan	β-硫丹	33213-65-9	$C_9H_6 Cl_6O_3S$
22	Mirex	灭蚁灵	2385-85-5	$C_{10}Cl_{12}$
9	Dichlofluanide	苯氟磺胺	1085-98-9	$C_9H_{11}C_{l2}FN_2O_2S_2$
11	Heptachloroepoxide	环氧七氯	1024-57-3	$C_{10}H_5Cl_7O$
1	Pentachloroanisole	五氯苯甲醚	1825-21-4	$C_7H_3Cl_5O$
24	Permethrin	氯菊酯	52645-53-1	$C_{21}H_{20}Cl_2O_3$
14	Tolyfluanide	甲苯氟磺胺	731-27-1	$C_{10}H_{13}Cl_2FN_2O_2S_2$
5	Chlorthalonil	百菌清	1897-45-6	$C_8Cl_4N_2$
注：序号按保留时间列示（见附录 C）。				

附　录　B
（资料性）
GC-MS 条件和参数

可使用各种类型的气相色谱设备。以下给出的色谱条件已被证实可用于该分析测试。

气相色谱-质谱仪(GC-MS)，配备电子冲击源(EIS)。

a）毛细管柱：（14% -氰丙基-苯基）-甲基聚氧乙烯基硅烷或其他相当者；长度 30m；内径 0.25mm；膜厚 0.25μm。

b）升温程序：50°C（保持 2min），30°C/min 升温至 185°C（保持 1min），4°C/min 升温至 240°C，20°C/min 升温至 270°C（保持 5min），升温至 280°C 后运行 2min。

c）进样口温度：270℃。

d）进样量：1.0 μL，不分流进样。

e）GC-MS 接口温度：280℃。

f）载气：氦气，纯度≥99.999%，流速：1.2 mL/min。

g）溶剂延迟：9min。

附　录　C
（资料性）
保留时间、定量和定性离子及离子丰度比

24种农药的保留时间、定量和定性离子及离子丰度比见表C.1。

表 C.1 保留时间、定量和定性离子及离子丰度比

序号	农药名称	保留时间/min	特征碎片离子/amu			检测限 mg/kg
			定量	定性	丰度比	
1	五氯苯甲醚	10.52	280	265.237.263	100:100:82:63	0.03
2	α-六六六	11.26	181	183.217.254	100:97:69:4	0.05
3	林丹	12.41	181	183.217.254	100:98:64:11	0.05
4	艾氏剂	13.78	263	265.261.293	100:67:65:38	0.10
5	百菌清	14.64	266	264.268	100:78:48	0.10
6	β-六六六	14.87	181	183.217.254	100:98:74:9	0.05
7	δ-六六六	15.65	181	183.217.254	100:97:70:8	0.05
8	马拉硫磷	15.84	173	158.256.285	100:48:8:5	0.10
9	苯氟磺胺	16.05	123	224.226.332	100:37:26:5	0.15
10	乙基对硫磷	16.10	275	220.247.232	100:82:77:68	0.10
11	环氧七氯	16.36	353	355.351.317	100:81:52:68	0.05
12	o,p′-滴滴伊	16.74	246	318.176.248	100:34:29:65	0.01
13	α-硫丹	17.16	241	265.277.339	100:63:57:40	0.10
14	甲苯氟磺胺	17.85	238	240.181	100:69:63	0.15
15	p,p′-滴滴伊	17.97	318	316.246.248	100:78:130:84	0.01
16	狄氏剂	18.55	263	277.345.380	100:79:27:24	0.05
17	o,p′-滴滴滴	19.21	235	237.165.199	100:65:44:17	0.03
18	o,p′-滴滴涕	19.72	235	237.165.199	100:65:40:15	0.03
19	p,p′-滴滴滴	21.10	235	237.165.199	100:64:42:12	0.03
20	β-硫丹	21.30	241	265.237.339	100:49:84:35	0.10
21	p,p′-滴滴涕	21.68	235	237.165.199	100:65:39:12	0.03
22	灭蚁灵	22.85	272	274.237.332	100:80:53:11	0.02
23	甲氧滴滴涕	23.41	227	228.212.274	100:20:17:15	0.02
24	氯菊酯	25.70	183	163.165.184	100:20:17:15	0.02
		26.13	183	163.165.184	100:27:22:15	

注：序号按保留时间列示。

附　录　D
（资料性）
每组监测离子的开始时间和保留时间

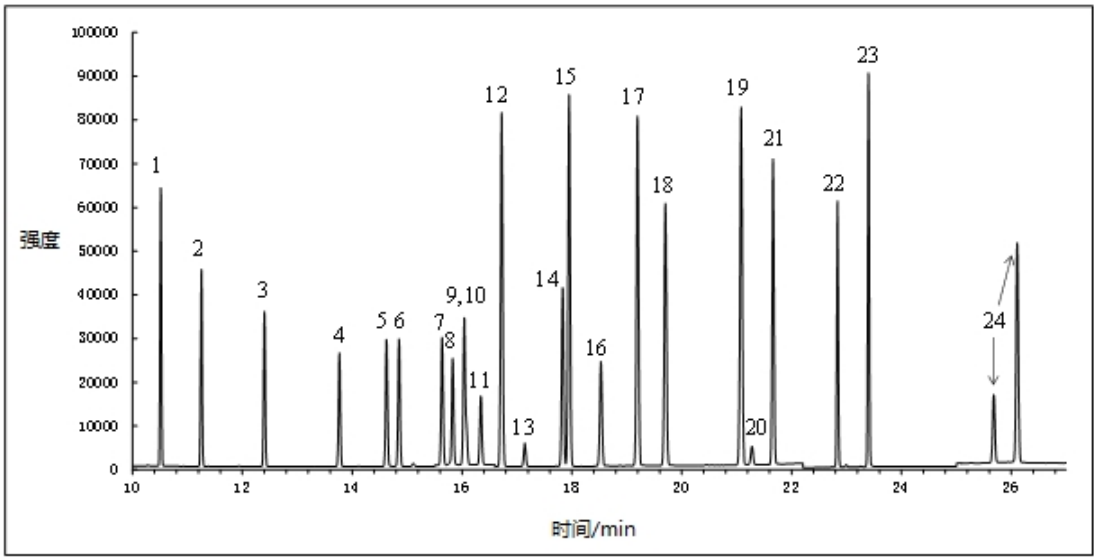
每组检测离子的开始时间和保留时间见表D.1。

表 D.1 监测离子的开始时间和保留时间

离子通道	时间 min	保留时间 ms	选择离子 amu
1	9.00	25	181.183.217.237.254. 261.263. 264.265. 266.268.280. 293
2	15.20	20	123. 158. 173. 181. 183. 217. 220. 224. 226. 232. 247. 254.256. 275. 285. 317. 332. 351. 353. 355
3	16.50	25	176.181.238.240. 241.246.248.265. 277.316.318.339
4	18.20	25	165.199.235.237.241.246.263. 265. 277.339.345. 380
5	22.20	40	212. 227.228.237.272.274.332
6	25.00	70	163.165.183.184

附　录　E
（资料性）
24 种农药标准品气相色谱-质谱选择离子色谱图

24种农药标准品GC-MS选择离子色谱图见图E.1。



注：

1-五氯苯甲醚
2-α-六六六
3-林丹
4-艾氏剂
5-百菌清
6- β-六六六
7-δ-六六六
8-马拉硫磷
9-苯氟磺胺
10-乙基对硫磷
11-环氧七氯
12-o.p`-滴滴伊
13-α-硫丹
14-甲苯氟磺胺
15-p.p`-滴滴伊
16-狄氏剂
17-o.p`-滴滴滴
18-o.p`-滴滴涕
19-p.p`-滴滴滴
20-β-硫丹
21-p.p`-滴滴涕
22-灭蚁灵
23-甲氧滴滴涕
24-氯菊酯

图 E.1 24 种农药标准品 GC-MS 选择离子色谱图

附　录　F
（资料性）
皮革中农药的回收率（n=6）

皮革中24种农药的回收率测定结果见表F.1。

表 F.1 皮革中 24 种农药的回收率

编号	浓度 μg/kg	测试值 μg/kg						平均值 μg/kg	回收率 %	标准偏差 μg/kg	变异系数%
		1	2	3	4	5	6				
1	100	104.82	104.38	110.68	106.82	108.94	106.78	107.1	107.1	2.41	2.25
	300	318.28	309.22	326.48	323.16	323.69	335.06	322.6	107.5	8.61	2.66
	600	636.62	639.78	681.74	677.02	677.43	686.97	666.6	111.1	22.3	3.35
2	100	109.85	100.37	113.23	118.39	107.76	109.63	109.9	109.9	5.98	5.44
	300	327.21	317.45	338.52	334.91	331.40	341.38	331.8	110.6	8.62	2.61
	600	648.38	652.08	688.85	687.70	687.30	693.73	676.3	112.7	20.4	3.01
3	100	85.18	77.30	74.93	67.40	80.85	84.58	78.4	78.4	6.70	8.55
	300	287.21	283.85	325.19	297.12	319.81	305.60	303.1	101.0	16.9	5.58
	600	607.83	609.95	646.35	653.77	645.26	654.94	636.4	106.1	21.6	3.40
4	100	110.96	104.01	119.73	109.97	123.82	111.07	113.3	113.3	7.21	6.37
	300	334.97	321.51	337.56	341.04	340.49	350.81	337.7	112.6	9.61	2.84
	600	675.45	678.21	711.10	711.93	708.28	720.59	700.9	116.8	19.1	2.73
5	100	86.97	83.05	77.88	71.58	74.32	76.76	78.4	78.4	5.68	7.24
	300	304.99	254.67	308.45	308.32	348.20	349.42	312.3	104.1	34.8	11.16
	600	641.60	673.02	744.66	767.52	767.94	803.11	733.0	122.2	62.3	8.50
6	100	81.63	78.76	84.53	80.78	88.71	87.16	83.6	83.6	3.87	4.63
	300	302.09	291.98	310.99	308.32	308.09	318.69	306.7	102.2	9.00	2.93
	600	623.89	633.22	676.93	673.99	671.39	681.53	660.2	110.0	24.9	3.77
7	100	92.36	82.78	87.15	94.43	94.00	100.06	91.8	91.8	6.05	6.60
	300	329.35	319.65	340.34	335.97	345.02	346.19	336.1	112.0	10.2	3.02
	600	653.34	656.45	695.04	695.95	691.75	696.94	681.6	113.6	20.8	3.05
8	100	106.66	101.93	129.89	123.74	117.89	109.03	114.9	114.9	10.8	9.40
	300	376.77	366.53	392.05	358.81	429.19	445.49	394.8	131.6	35.2	8.90
	600	642.69	647.13	688.26	691.59	687.02	697.96	675.8	112.6	24.2	3.59
9	100	105.65	108.00	117.28	118.75	115.22	120.72	114.3	114.3	6.09	5.33
	300	315.61	314.33	329.19	307.40	332.09	385.47	330.7	110.2	28.4	8.60
	600	727.84	704.70	738.58	739.31	736.92	746.94	732.4	122.1	14.9	2.03
10	100	122.17	109.74	117.84	97.45	118.82	120.49	114.4	114.4	9.36	8.18
	300	334.50	326.12	342.18	335.06	330.87	341.48	335.0	111.7	6.2	1.84
	600	684.42	687.77	717.25	711.94	702.44	709.71	702.3	117.0	13.4	1.91
11	100	117.29	113.80	120.19	112.93	123.96	114.67	117.1	117.1	4.26	3.64
	300	336.75	331.23	349.52	348.65	345.17	347.20	343.1	114.4	7.41	2.16
	600	675.82	692.65	715.01	717.33	721.97	732.42	709.2	118.2	20.9	2.95
12	100	104.50	102.74	111.07	115.82	110.78	108.95	109.0	109.0	4.76	4.37

	300	335.60	320.10	339.86	337.43	337.00	354.70	337.4	112.5	11.0	3.27
	600	663.89	668.07	704.65	705.12	706.79	713.85	693.7	115.6	21.8	3.14
13	100	114.08	110.13	112.40	118.10	120.73	115.88	115.2	115.2	3.85	3.34
	300	365.76	425.34	385.49	416.08	383.07	388.30	394.0	131.3	22.3	5.67
	600	718.00	760.67	741.35	785.23	814.22	753.83	762.2	127.0	33.8	4.43
14	100	112.68	91.24	108.77	112.45	115.42	120.54	110.2	110.2	10.1	9.14
	300	303.82	294.52	361.95	334.05	358.47	398.88	341.9	114.0	39.2	11.46
	600	543.13	560.93	587.19	576.49	582.19	597.35	574.5	95.8	19.6	3.41
15	100	114.80	112.28	121.45	119.48	122.35	118.92	118.2	118.2	3.91	3.31
	300	336.16	323.28	344.27	342.30	343.06	351.92	340.2	113.4	9.72	2.85
	600	664.70	666.96	709.04	707.91	710.27	713.82	695.5	115.9	23.0	3.31
16	100	91.65	99.21	92.79	97.53	81.28	81.17	90.6	90.6	7.80	8.60
	300	189.64	186.91	214.49	243.54	236.14	231.69	217.1	72.4	24.3	11.18
	600	444.66	445.46	519.73	530.00	458.33	494.34	482.1	80.3	37.9	7.85
17	100	121.63	121.59	135.00	127.56	123.45	135.78	127.5	127.5	6.49	5.09
	300	370.48	360.37	403.69	404.49	405.20	412.48	392.8	130.9	21.7	5.52
	600	678.39	678.86	764.16	763.80	765.45	771.60	737.0	122.8	45.3	6.15
18	100	113.48	112.57	109.61	105.37	107.68	103.49	108.7	108.7	3.95	3.63
	300	348.09	337.21	314.38	311.92	311.42	320.10	323.9	108.0	15.3	4.72
	600	684.67	685.29	636.12	634.61	635.84	641.81	653.1	108.8	24.9	3.81
19	100	107.38	104.67	108.01	111.81	124.94	124.04	113.5	113.5	8.84	7.79
	300	339.64	332.31	383.40	382.25	382.49	392.20	368.7	122.9	25.73	6.98
	600	617.11	615.85	710.35	711.11	710.67	715.92	680.2	113.4	49.4	7.26
20	100	97.56	84.31	89.71	99.45	101.35	99.13	95.2	95.2	6.72	7.05
	300	271.26	325.76	253.56	331.05	266.05	293.68	290.2	96.7	32.3	11.14
	600	463.13	535.41	600.88	552.06	562.28	602.02	552.6	92.1	51.3	9.29
21	100	119.86	113.84	104.48	98.01	102.86	96.78	106.0	106.0	9.11	8.59
	300	351.60	348.39	291.08	298.82	296.96	301.70	314.8	104.9	27.5	8.75
	600	680.51	686.53	580.52	580.53	579.23	590.20	616.3	102.7	52.3	8.48
22	100	101.45	102.05	107.12	105.38	106.77	104.73	104.6	104.6	2.37	2.27
	300	316.36	306.54	319.69	319.59	319.54	328.57	318.4	106.1	7.1	2.23
	600	633.38	634.61	663.98	666.99	664.06	672.27	655.9	109.3	17.2	2.63
23	100	112.56	110.35	103.28	89.72	91.94	107.17	102.5	102.5	9.59	9.36
	300	345.21	336.85	314.49	314.98	316.51	322.67	325.1	108.4	12.9	3.98
	600	676.71	679.86	624.34	626.26	627.59	635.34	645.0	107.5	26.1	4.04
24	100	116.34	114.44	133.51	131.08	131.49	121.74	124.8	124.8	8.35	6.69
	300	366.22	355.29	376.09	375.22	376.61	393.77	373.9	124.6	12.8	3.41
	600	732.07	731.63	776.16	773.49	775.17	793.54	763.7	127.3	25.7	3.37

附　录　G
（资料性）
精密度

2016年8月在中国9个实验室开展的实验室间比对精密度见表G.1。对含有21种农药低浓度、中浓度和高浓度的3份皮革样品进行了重复分析。

表G.1 精密度

农药	平均值 μg/kg	重复性 %	再现性 %
五氯苯甲醚	0.216	3.7	4.9
	0.500	2.3	3.7
	1.033	2.6	4.6
α-六六六	0.198	4.3	4.8
	0.453	7.	8
	1.046	5.2	7.5
林丹	0.190	7.7	8.3
	0.444	3.3	4.5
	1.059	7.7	9.0
艾氏剂	0.231	3.2	4.0
	0.548	1.4	3.2
	1.161	2.4	3.7
β-六六六	0.210	6.4	8.6
	0.443	4.7	5.4
	1.037	13.4	13.4
δ-六六六	0.163	6.5	9.0
	0.254	10.8	11.9
	0.692	5.9	9.8
马拉硫磷	0.095	5.7	10.4
	0.200	4.8	7.7
	0.587	4.2	5.8
苯氟磺胺	0.072	5.1	12.3
	0.093	3.9	14.0
	0.281	4.0	8.1
环氧七氯	0.173	4.8	6.4
	0.422	3.7	5.2
	0.949	4.2	4.7
o,p′-滴滴伊	0.189	2.6	3.7
	0.470	2.6	4.3
	1.040	3.6	4.9
α-硫丹	0.332	9.3	9.3
	0.649	9.3	9.3

	1.286	4.3	5.8
p,p′-滴滴伊	0.158	6.0	8.6
	0.395	4.4	7.3
	1.021	2.9	4.1
狄氏剂	0.214	6.0	13.0
	0.557	4.2	7.0
	1.130	2.6	3.4
o,p′-滴滴滴	0.178	2.0	5.2
	0.463	3.1	5.2
	0.958	3.1	8.0
o,p′-滴滴涕	0.195	2.0	3.5
	0.496	5.6	8.1
	1.202	2.2	3.9
p,p′-滴滴滴	0.182	3.1	4.8
	0.455	3.1	4.7
	0.763	5.1	5.5
β-硫丹	0.490	14.1	14.1
	1.151	4.8	5.0
	2.121	5.5	5.5
p,p′-滴滴涕	0.224	6.1	7.3
	0.613	5.5	7.6
	1.550	2.8	5.0
灭蚁灵	0.189	3.7	6.0
	0.470	5.6	7.2
	1.096	2.6	5.2
甲氧滴滴涕	0.195	3.5	4.9
	0.474	3.8	5.0
	1.034	2.3	2.9
氯菊酯	0.227	4.0	5.3
	0.543	5.7	7.4
	1.228	3.1	4.0