



# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 911-2017

---

## 土壤和沉积物 有机物的提取 超声波萃取法

Soil and sediment—Extraction of organic compounds

—Ultrasonic extraction

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境出版社出版的正式标准文本为准。

2017-12-29 发布

2018-04-01 实施

---

环 境 保 护 部 发 布

# 目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 方法原理.....	1

4 试剂和材料.....	2
5 仪器和装备.....	2
6 样 品.....	2
7 提取步骤.....	2
8 质量保证和质量控制.....	3
9 废物处理.....	3

附录A.....	4
附录B.....	7

附录A (资料性附录) 可用高速液萃取法提取的有机

附录B (资料性附录) 不同提取剂的提取效率

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，保护环境，保障人体健康，规范土壤和沉积物中有机物的提取方法，制定本标准。

本标准规定了提取土壤和沉积物中有机物的超声波萃取法。

本标准的附录A和附录B为资料性附录。

本标准首次发布。

本标准由环境保护部环境监测司和科技标准司组织制订。

本标准起草单位：上海市环境监测中心。

本标准环境保护部2018年4月15日批准。

本标准自2018年4月15日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 土壤和沉积物 有机物的提取 超声波萃取法

警告：实验中使用的有机溶剂及标准溶液均为有毒有害物质，应在通风橱中操作，并接

地处理废液。

## 1 适用范围

本标准规定了提取土壤和沉积物中有机物的超声波萃取法。

本标准适用于土壤和沉积物中多环芳烃、胺类、邻苯二甲酸酯类和有机氯农药等半挥发  
性有机物的提取。可用本方法提取的有机物参考名单见附录A。若通过验证，其他有机物也  
可采用本方法提取。

本标准不适用于在超声波萃取条件下不稳定的有机物（如有机磷农药等）的提取。

## 2 规范性引用文件

用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本

本标准。

标准。

GB 17378.3 海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输

GB 17378.3

GB 17378.4 海洋监测规范 第4部分：沉积物采样

GB 17378.4

GB 17378.5 海洋监测规范 第5部分：沉积物采样

GB 17378.5

GB 17378.6 海洋监测规范 第6部分：沉积物采样

GB 17378.6

## 3 方法原理

将土壤或沉积物放入含有有机溶剂的超声波萃取池中，通过超声波作用使有机

物从土壤或沉积物中释放出来。

将提取液过滤，并用有机溶剂洗涤残渣，合并滤液和洗涤液，浓缩，定容，

待测。

注：1.

在提取过程中，应

2.

在提取过程中，应

3.

在提取过程中，应

4.

在提取过程中，应

所有试剂均应符合国家标准规定的分析纯或优级纯。

除非另有说明。

5.

除另有说明。

6.

除另有说明。

7.

除另有说明。

8.

除另有说明。

9.

除另有说明。

10.

除另有说明。

11.

除另有说明。

12.

除另有说明。

13.

除另有说明。

14.

除另有说明。

15.

除另有说明。

16.

除另有说明。

17.

除另有说明。





附录 A

(资料性附录)

可用超声波萃取法提取的有机物参考名单

序号	化合物名称	英文名	CAS号
1	苯	Benzene	71-43-2
2	甲苯	Toluene	108-88-3
3	二甲苯	Xylene	106-42-3
4	萘	Naphthalene	140-28-4
5	菲	Phenanthrene	149-29-5
6	蒽	Anthracene	153-15-7
7	荧蒽	Fluorene	159-14-8
8	芘	Pyrene	129-00-0
9	苯并[a]芘	Benzo[a]anthracene	56789-3
10	苊	Chrysenes	218-01-9
11	苯并[b]荧蒽	Benzo[b]fluoranthene	20599-2
12	苯并[k]荧蒽	Benzo[k]fluoranthene	207-08-9
13	苯并[a]芘	Benzo[a]pyrene	50-32-8
14	苯并[a,h]荧蒽	Benzo[a,h]fluoranthene	53-70-3
15	苯并[g,h,i]芘	Benzo[g,h,i]perylene	191-24-2
16	吲哚[1,2,3-c,d]吡	Indeno[1,2,3-c,d]pyrene	193-39-3
17	2,3-二(2-甲基己基)噻吩	Bis(2-methylhexyl)thiophene	817-81-7
18	N-亚硝基二甲胺	N-Nitrosodimethylamine	62-75-8
19	邻苯二甲酸二正丁酯	Di-n-butyl phthalate	84-74-2
20	邻苯二甲酸二乙酯	Diethyl phthalate	84-66-7
21	邻苯二甲酸二甲酯	Dimethyl phthalate	131-11-3
22	邻苯二甲酸二正辛酯	Di-n-octyl phthalate	117-84-0
23	五氯苯酚	Pentachlorophenol	87-86-5
24	2-氧萘酚	2-Naphthol	95-57-8
25	2,4-二氯苯酚	2,4-Dichlorophenol	95-65-8
26	2,4,6-三氯苯酚	2,4,6-Trichlorophenol	88-04-2
27	2,4,6-三溴苯酚	2,4,6-Tribromophenol	88-04-2
28	2,4,6-三碘苯酚	2,4,6-Triiodophenol	88-04-2
29	2,4,6-三硝基苯酚	2,4,6-Trinitrophenol	88-04-2
30	2,4,6-三氟苯酚	2,4,6-Trifluorophenol	88-04-2

续表

序号	化合物名称	英文名	CAS号
31	苯酚	Phenol	108-95-2
32	双(2-氯乙基)醚	Bis(2-chloroethyl) ether	111-44-4
33	1,2-二氯苯	1,2-Dichlorobenzene	95-50-1
34	1,4-二氯苯	1,4-Dichlorobenzene	95-50-1
35	1,2-二氯苯	1,2-Dichlorobenzene	95-50-1
36	双(2-氯异丙基)醚	Bis(2-chloroisopropyl) ether	108-60-1
37	2-甲基苯酚	2-Methylphenol	95-48-7
38	2,4-二氯苯酚	2,4-Dichlorophenol	95-93-1
39	4-氯苯酚	4-Chlorophenol	95-47-6
40	N-亚硝基-N-丙基胺	N-Nitros-N-propylamine	62-89-7
41	硝基苯	Nitrobenzene	98-05-5
42	异佛尔酮	Isophorone	78-56-1
43	2,4-二甲苯酚	2,4-Dimethylphenol	105-86-8
44	双(2-氯乙基)醚	Bis(2-chloroethyl) ether	111-44-4
45	1,2-二氯苯	1,2-Dichlorobenzene	95-50-1
46	4-硝基苯	4-Nitrobenzene	100-01-6
47	六氯丁二烯	Hexachlorobutadiene	27-68-3
48	2-萘酚	2-Naphthol	91-57-6
49	六氯环戊二烯	Hexachlorocyclopentadiene	77-47-4
50	2,4,5-三氯苯酚	2,4,5-Trichlorophenol	95-95-4
51	2-氯萘	2-Chloronaphthalene	91-58-7
52	2,4-二硝基苯	2,4-Dinitrobenzene	89-29-2
53	2-硝基苯酚	2-Nitrophenol	89-29-2
54	2-硝基苯酚	2-Nitrophenol	89-29-2
55	二苯并呋喃	Dibenzofuran	330-04-0
56	2,4-二硝基甲苯	2,4-Dinitrotoluene	121-14-8
57	4-氯苯基苯基醚	4-Chlorophenyl phenyl ether	7005-72-3
58	4-硝基苯胺	4-Nitroaniline	100-01-6
59	偶氮苯	Azobenzene	103-33-3
60	4-溴苯基苯基醚	4-Bromophenyl phenyl ether	101-55-3
61	六氯苯	Hexachlorobenzene	118-74-1
62	咔唑	Carbazole	86-74-8
63	邻苯二甲酸丁酯	Benzyl butyl phthalate	85-68-7
64	$\alpha$ -六六六	$\alpha$ -BHC	319-84-6

续表

序号	化合物名称	英文名	CAS号
65	$\gamma$ -六六六	$\gamma$ -BHC	58-89-9
66	$\beta$ -六六六	$\beta$ -BHC	319-85-7
67	$\delta$ -六六六	$\delta$ -BHC	319-86-8
68	艾氏剂	Aldrin	309-00-2
69	七氯	Heptachlor	76-44-8
70	$\alpha$ -氯丹	$\alpha$ -Chlordane	5103-71-9
71	$\gamma$ -氯丹	$\gamma$ -Chlordane	5103-74-2
72	硫丹 I	Endosulfan I	959-98-8

73	狄氏剂	Dieldrin	60-50-1
75	异狄氏剂	Endrin	72-26-8
76	硫丹 II	Endosulfan II	33213-65-9
77	pp-DDD	pp-DDD	72-54-8
78	pp-DDT	pp-DDT	50-29-3
79	硫丹硫酸酯	Endosulfan sulfate	1031-07-8
80	异狄氏剂醛	Endrin aldehyde	7421-93-4
81	异狄氏剂酮	Endrin ketone	53494-70-5
82	七氯环氧化物	Heptachlor-epoxide	1026-50-3
83	甲氧氯	Methoxychlor	72-43-5

附录 B  
(资料性附录)

不同溶剂对挥发性有机物的提取效率

表 B.1 不同溶剂对挥发性有机物的提取效率 (%)

化合物名称	CAS号	二氯甲烷		正己烷		正三氯乙烷		序号	
		回收率	相对标准偏差	回收率	相对标准偏差	回收率	相对标准偏差		
2-甲基苯酚	95-48-7	52.2	10.6	33.5	2.9	13.3	3.3	4.2	2.3
苯酚	108-95-2	50.4	2.3	40.8	3.2	6.3	2.2	43.7	4.7
4-甲基苯酚	106-64-5	56.0	6.7	37.0	2.8	9.5	2.9	40.2	5.1
异丙醇	78-58-1	52.3	6.6	52.7	3.1	8.4	3.4	62.1	3.4
1,2-二氯乙烷	107-06-2	85.1	3.4	62.0	9.2	25.8	4.2	5.3	2-甲基苯酚
1,1,1-三氯乙烷	78-14-1	42.5	4.0	29.8	2.2	27.4	2.0	6.1	2,4-二甲基苯酚
1,1,2-二氯乙烷	107-05-1	55.6	5.5	18.9	6.2	31.7	3.0	7.2	2,4,6-三甲基苯酚
1,2-二氯丙烷	78-10-2	28.5	2.5	35.7	6.0	3.1	3.2	2.1	4-甲基苯酚
1,2-二氯丙烷	78-10-2	22.5	1.8	3.4	2.5	1.7	0.9	0.8	2,3,5-三氯苯酚
3-戊酮	50-06-6	66.1	20.3	3.3	30.4	35.8	53.8	5.2	10-萜烯
5-己酮	77-55-2	110.2	4.2	2.7	16.3	1.9	5.7	5.9	11-萜烯
8-辛酮	56-04-7	7.4	19.2	2.3	29.5	8.0	36.0	2.8	12-萜烯
9-壬酮	109-54-1	4.2	10.1	5.3	26.7	1.1	62.1	2.1	13-萜烯

续表

序号	化合物名称	CAS号	二氯甲烷		二氯甲烷-丙酮 (1+1)		正己烷		正己烷-丙酮 (1+1)	
			回收率	相对标准偏差	回收率	相对标准偏差	回收率	相对标准偏差	回收率	相对标准偏差
22	4-硝基苯酚	100-02-7	57.5	12	87.0	5.1	54.8	6.5	95.3	8.8
23	2,6-二硝基甲苯	606-20-2	57.7	2.6	53.1	2.2	10.0	1.7	57.7	4.7
24	芴	86-73-7	56.3	0.62	34.7	0.31	32.7	1.6	45.8	0.48
25	邻苯二甲酸二乙酯	84-66-2	64.9	1.3	81.0	0.66	9.69	0.54	88.6	5.7
26	4-溴苯基苯基醚	101-55-3	53.8	5.2	44.4	3.3	36.5	6.3	49.8	3.5
27	六氯苯	118-74-1	55.6	2.7	17.7	4.2	17.3	3.3	39.0	0.29
28	菲	85-01-8	62.2	2.8	43.6	2.5	54.0	4.9	45.1	4.1
29	蒽	120-12-7	58.0	1.2	45.7	2.2	30.3	2.3	58.5	3.1
30	邻苯二甲酸二正丁酯	84-74-2	87.6	5.3	91.5	11	6.13	0.77	100.3	8.6
31	荧蒽	206-44-0	66.5	2.9	61.1	3.2	51.7	3.7	68.7	4.3
32	芘	129-00-0	66.1	2.3	15.1	4.2	15.9	3.3	44.0	0.99
33	邻苯二甲酸丁苯酯	85-68-7	80.5	5.4	74.1	6.5	13.9	1.9	80.5	5.5
34	苯并[a]蒽	56-55-3	61.2	3.3	57.4	7.8	47.4	3.3	65.5	7.1
35	苯并[a]芘	56-56-4	57.6	2.5	56.1	2.5	46.7	4.3	63.5	8.4
36	邻苯二甲酸二正辛酯	117-84-0	104	12.6	84.2	10.7	13.1	2.8	90.5	8.9
37	苯并[a]荧蒽	205-95-2	59.8	3.2	56.1	3.5	46.7	4.3	63.5	8.4
38	苯并[a]芘	207-08-9	62.5	2.5	59.5	1.6	40.4	2.1	63.0	3.9
39	苯并[a]蒽	56-55-3	54.0	2.5	56.5	5.3	23.0	2.5	55.5	5.2

表 B.2 不同溶剂对有机氯农药的提取效率 (%)

序	化合物名称	CAS号	二氯甲烷		二氯甲烷-丙酮 (1+1)		正己烷		正己烷-丙酮 (1+1)			
			相对	相对	相对	相对	相对	相对				
1	α-六六六	319-84-4	80.9	3.0	24.1	6.4	27.1	3.4	1	α-六六六	319-84-4	80.9
2	β-六六六	319-84-6	69.4	1.2	25.3	8.6	23.0	1.1	2	β-六六六	319-84-6	69.4
3	γ-六六六	319-85-7	68.3	4.4	33.4	6.2	31.6	3.8	3	γ-六六六	319-85-7	68.3
4	δ-六六六	5103-71-9	83.3	4.0	26.5	4.1	25.7	9.0	4	δ-六六六	5103-71-9	83.3
5	ε-六六六	5103-74-2	80.1	6.2	32.4	6.2	20.7	6.3	5	ε-六六六	5103-74-2	80.1
6	六六六	52-51-8	81.1	7.5	31.6	10.0	24.0	6.9	6	六六六	52-51-8	81.1
7	滴滴涕	50-29-5	82.1	8.2	32.1	8.2	23.1	12.1	7	滴滴涕	50-29-5	82.1
8	七氯环己烷	317-80-2	83.1	9.1	33.1	9.1	24.1	13.1	8	七氯环己烷	317-80-2	83.1
9	八氯环己烷	342-93-6	84.1	10.1	34.1	10.1	25.1	14.1	9	八氯环己烷	342-93-6	84.1
10	九氯环己烷	555-20-5	85.1	11.1	35.1	11.1	26.1	15.1	10	九氯环己烷	555-20-5	85.1