

ICS
Z



中华人民共和国国家标准

GB 15618—2008

代替GB15618-1995、HJ/T25-1999

土壤环境质量标准(修订)

Environmental quality standards for soils

(征求意见稿)

200□-□□-□□发布

200□-□□-□□实施

环 境 保 护 部
国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前 言	I
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 标准分类	2
5 标准分级	2
6 污染物种类	2
7 标准值	2
8 监测要求	6
9 应用	8
10 实施	9
附录 A 土壤无机污染物环境质量第一级标准值编制方法要点	10

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，防治土壤污染，保护生态环境，保障社会和经济的发展，维护人体健康，制定本标准。

《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)为首次发布，本次为第一次修订。

本次修订的标准与原标准相比，污染物由10项增加到76项，有机污染物增加较多，包含挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物、持久性有机污染物和有机农药等；标准分类由原来以农业用地土壤为主扩展到居住、商业和工业用地土壤。在制定方法上，第一级标准（环境背景值）应用各地土壤环境背景值资料采用地球化学统计法制定。第二级标准（筛选值）采用通用的区域风险评估法制定，以敏感人群对污染物的每日允许摄入量（非致癌性污染物）或可接受风险水平（致癌性污染物）为制定土壤基准的基本出发点，根据划分的各类用地方式，确定土壤污染物暴露风险受体、暴露途径和各项参数（着眼于全国范围，选取较保守的参数值），进行各个暴露途径的模型计算，得出各类用地方式下保护人体健康的土壤环境质量基准计算值；对计算的基准值再进行生态效应的检验，同时考虑土壤污染物迁移转化特性，参考有关国家或地区标准，进行必要的调整，定出基准值；最后结合我国社会、经济、技术等条件，制订第二级标准值。同时，第二级标准的农业用地土壤重金属环境质量标准值，由原标准中按pH值划分为三组（ ≤ 6.5 、 $>6.5\sim 7.5$ 和 >7.5 ），调整到按pH值划分为四组（ ≤ 5.5 、 $>5.5\sim 7.5$ 、 $>6.5\sim 7.5$ 和 >7.5 ）。此外，依据土壤有机质对土壤有机污染物环境行为的影响，以及全国耕地土壤有机质含量分布状况，农业用地土壤有机污染物标准值按土壤有机质含量划分两组（ $\leq 20\text{g/kg}$ 和 $>20\text{g/kg}$ ）。第三级标准值（整治值）参照《土壤污染风险评估技术导则》，根据场地实际情况，采用特定的场地风险评估法制定。

自本标准实施之日起，GB15618-1995《土壤环境质量标准》、HJ/T25-1999《工业企业土壤环境质量风险评价基准》废止；HJ/T332-2006《食用农产品产地环境质量评价标准》、HJ/T333-2006《温室蔬菜产地环境质量评价标准》与本标准抵触部分（总镉、总汞、总镍等），按本标准实施。

本标准为指导性标准。

本标准由环境保护部科技标准司提出。

本标准由环境保护部南京环境科学研究所负责起草，中国科学院南京土壤研究所等单位参加。

本标准环境保护部于200年 月 日批准。

本标准自200年 月 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

土壤环境质量标准(修订)

1 适用范围

本标准规定了农业、居住、商业和工业四类用地土壤的三级标准及监测方法。
本标准适用于农业、居住、商业和工业用地土壤。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。当这些文件被修订时，其最新版本适用于本标准。

GB 2762-2005	食品中污染物限量
GB 3095-1996	环境空气质量标准
HJ/T 332-2006	食用农产品产地环境质量评价标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 土壤 (soil)

国际标准化组织 (ISO) 将土壤定义为具有矿物质、有机质、水分、空气和生命有机体的地球表层物质。土壤不仅分布于自然界，也分布于城市、工业、交通和矿区，可出现在混凝土等覆盖层的下部。

3.2 土壤环境质量 (Soil Environmental Quality)

土壤环境质量一般是指在一个具体的环境内，土壤环境对人群和其他生物的生存和繁衍以及社会经济发展的适宜程度。“环境污染”问题在 20 世纪 70 年代提出后，常用环境质量的好坏来表示环境受到污染的程度。本标准的环境质量即定位于土壤污染问题。

3.3 土壤污染 (Soil Contamination)

土壤污染是指人类活动产生的污染物进入土壤，使得土壤环境质量已经发生或可能发生恶化，对生物、水体、空气或/和人体健康产生危害或可能有危害的现象。土壤污染主要体现于其对受体的可能污染危害或实际污染危害，而不是其污染物含量多寡。由于不同场地的污染源、土壤、受体等的差别性，因而土壤污染危害具有显著的场地差别性特点。与其他环境介质相比较，土壤污染的场地差别性，是远远地超过大气或水体的。

3.4 土壤环境背景值 (Soil Environmental Background Value)

人类活动与现代工业发展的影响已遍布全球，真正的土壤自然背景值已很难确定；土壤环境背景值是指在不受或很少受人类活动影响的情况下，土壤的化学组成或元素含量水平。

土壤环境背景值，不仅含有自然背景部分，还可能含有一些面源污染物(如大气污染物漂移沉降等)。土壤环境背景值受自然条件，尤其是成土母质和成土作用等的影响大，具有显著的区域性特点。

若因高背景含量而造成对受体的危害，可称谓土壤原生危害，而不称谓土壤污染危害。

3.5 土壤污染风险评估 (Risk Assessment for Soil Contamination)

风险是指遭受损失、危害或破坏的可能性，或者指产生有害结果的内在概率。对有害因子危害影响的发生机率进行评估的过程称为风险评估。土壤污染风险评估是指土壤污染对人体健康或/和陆生生态产生危害影响的可能性与程度的评估。采用风险评估法制订土壤环境质量基准，是指在特定的土地利用方式下，分析土壤中污染物对受体(人、生物、水和气)产生危害的主要暴露途径，建立风险评估模型，在一定的可接受风险水平下，反推出土壤环境质量基准值。土壤污染风险评估，按评估对象与参数的详

细程度不同，可分为通用的区域土壤污染风险评估和特定的场地土壤污染风险评估；按受体不同，则可分为(保护人体)健康风险评估和(保护)生态风险评估。

4 标准分类

根据土壤应用功能，划分四类用地土壤：

- 4.1 农业用地土壤：种植粮食作物、蔬菜等地土壤。
- 4.2 居住用地土壤：城乡居住区、学校、宾馆、游乐场所、公园、绿化用地等地土壤。
- 4.3 商业用地土壤：商业区、展览场馆、办公区等地土壤。
- 4.4 工业用地土壤：工厂(商品的生产、加工和组装等)、仓储、采矿等地土壤。

5 标准分级

根据保护目标，划分三级标准值：

5.1 第一级：环境背景值

基本上保护土壤处于环境背景水平，是保护土壤环境质量的理想目标。适用于国家规定的自然保护区(原有背景重金属含量高的除外)、集中式生活饮用水源地、牧场和其他需要特别保护地区的土壤。

5.2 第二级：筛选值

初步筛查判识土壤污染危害程度的标准。土壤中污染物监测浓度低于筛选值，一般可认为无土壤污染危害风险；高于筛选值的土壤是具有污染危害的可能性，但是否有实际污染危害，尚需进一步调研与确定。适用于各类用地土壤。

5.3 第三级：整治值

土壤发生实际污染危害的临界值。适用于各类用地的污染场地土壤。

6 污染物种类

污染物共计以下 76 项：

- 6.1 重金属与其他无机物 总镉、总汞、总砷、总铅、总铬、六价铬、总铜、总镍、总锌、总硒、总钴、总钒、总锑、稀土总量、氟化物、氰化物等 16 项。
- 6.2 挥发性有机物 甲醛、丙酮、丁酮、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、1,4-二氯苯、氯仿、四氯化碳、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯(顺)、1,2-二氯乙烯(反)、三氯乙烯、四氯乙烯等 20 项。
- 6.3 多环芳烃类有机物 苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、屈、萘、菲、芘、蒽、荧蒽、芴、芘、苯并(g,h,i)芘、芘烯(二氢芘)等 16 项。
- 6.4 持久性有机污染物与农药 艾氏剂、狄氏剂、异狄氏剂、氯丹、七氯、灭蚁灵、毒杀芬、滴滴涕总量、六氯苯、多氯联苯总量、二噁英总量、六六六总量、阿特拉津、2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-D)、西玛津、敌稗、草甘膦、二嗪磷(地亚农)、代森锌等 19 项。
- 6.5 其他 石油烃总量、邻苯二甲酸酯类总量、苯酚、2,4-二硝基甲苯、3,3-二氯联苯胺等 5 项。

7 标准值

7.1 土壤环境质量第一级标准值

土壤无机污染物的环境质量第一级标准值，由各省、直辖市、自治区政府依据附录 A《土壤无机污

染物环境质量第一级标准值编制方法要点》自行制定。

土壤有机污染物的环境质量第一级标准值因各省目前尚缺乏资料，由本标准统一制定，指标包括：16种多环芳烃类化合物、多氯联苯总量、二噁英总量、滴滴涕总量、六六六总量、石油烃总量和邻苯二甲酸酯类总量等，共计22项，列于表2。

表2 土壤有机污染物的环境质量第一级标准值

序号	污染物	ca/nc ^①	第一级标准限值 mg/kg
1	苯并(a)蒽	ca	0.005
2	苯并(a)芘	ca	0.010
3	苯并(b)荧蒽	ca	0.010
4	苯并(k)荧蒽	ca	0.010
5	二苯并(a, h)蒽	ca	0.005
6	茚并(1, 2, 3-cd)芘	ca	0.005
7	屈	ca	0.010
8	萘	nc	0.015
9	菲	nc	0.020
10	芘	nc	0.005
11	蒽	nc	0.010
12	荧蒽	nc	0.015
13	芴	nc	0.005
14	芘	nc	0.010
15	苯并(g, h, i)芘	nc	0.008
16	芘烯(二氢芘)	nc	0.005
17	滴滴涕总量 ^②	ca	0.050
18	六六六总量 ^③	ca	0.010
19	多氯联苯总量 ^④	ca	0.015
20	二噁英总量(ngI-TEQ/kg) ^⑤	ca	1.0
21	石油烃总量	nc	100
22	邻苯二甲酸酯类总量 ^⑥	nc	5.0

注：① nc:表示非致癌性，ca:表示致癌性；

② 滴滴涕总量为滴滴伊、滴滴滴、滴滴涕三种衍生物总和；

③ 六六六总量为 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六四种异构体总和；

④ 多氯联苯总量为PCB28、52、101、118、138、153和180七种单体总和；

⑤ 二噁英总量为2,3,7,8-四氯二苯二噁英、1,2,3,7,8-五氯二苯二噁英、1,2,3,4,7,8-六氯二苯二噁英、1,2,3,6,7,8-六氯二苯二噁英、1,2,3,7,8,9-六氯二苯二噁英、1,2,3,4,6,7,8-七氯二苯二噁英、1,2,3,4,6,7,8,9-八氯二苯二噁英、2,3,7,8-四氯二苯呋喃、2,3,4,7,8-五氯二苯呋喃、1,2,3,7,8-五氯二苯呋喃、1,2,3,4,7,8-六氯二苯呋喃、1,2,3,6,7,8-六氯二苯呋喃、1,2,3,7,8,9-六氯二苯呋喃、2,3,4,6,7,8-六氯二苯呋喃、1,2,3,4,6,7,8-七氯二苯呋喃、1,2,3,4,7,8,9-七氯二苯呋喃、1,2,3,4,6,7,8,9-八氯二苯呋喃等十七种物质总和；

⑥ 邻苯二甲酸酯类(酞酸酯类)总量为邻苯二甲酸二甲酯(DMP)、邻苯二甲酸二乙酯(DEP)、邻苯二甲酸二正丁酯(DnBP)、邻苯二甲酸二正辛酯(DnOP)、邻苯二甲酸双2-乙基己酯(DEHP)、邻苯二甲酸丁基苄基酯(BBP)六种物质总和。

7.2 土壤无机污染物第二级环境质量标准值

土壤无机污染物的环境质量第二级标准值列于表 3。

土壤有机污染物的环境质量第二级标准值列于表 4。

表 3 土壤无机污染物的环境质量第二级标准值

mg/kg

序号	污染物	农业用地				居住用地	商业用地	工业用地
		按 pH 值分组						
		≤5.5	>5.5~6.5	>6.5~7.5	>7.5			
1	总镉					10	20	20
	水田	0.25	0.30	0.50	1.0			
	旱地	0.25	0.30	0.45	0.80			
	菜地	0.25	0.30	0.40	0.60			
2	总汞					4.0	20	20
	水田	0.20	0.30	0.50	1.0			
	旱地	0.25	0.35	0.70	1.5			
	菜地	0.20	0.3	0.4	0.8			
3	总砷					50	70	70
	水田	35	30	25	20			
	旱地	45	40	30	25			
	菜地	35	30	25	20			
4	总铅					300	600	600
	水田、旱地	80	80	80	80			
	菜地	50	50	50	50			
5	总铬					400	800	1000
	水田	220	250	300	350			
	旱地、菜地	120	150	200	250			
6	六价铬	—	—	—	—	5.0	30	30
7	总铜					300	500	500
	水田、旱地、菜地	50	50	100	100			
	果园	150	150	200	200			
8	总镍					150	200	200
	水田、旱地	60	80	90	100			
	菜地	60	70	80	90			
9	总锌	150	200	250	300	500	700	700
10	总硒	3.0				40	100	100
11	总钴	40				50	300	300
12	总钒	130				200	250	250
13	总铋	10				30	40	40
14	稀土总量	一级标准 值+5.0	一级标准 值+10	一级标准 值+15	一级标准 值+20	—		
15	氟化物（以氟计）	暂定时溶性氟 5.0				1000	2000	2000
16	氰化物（以 CN 计）	1.0				20	50	50

注：① “—”表示未作规定；

② 稀土总量是由性质十分相近的镧、铈、镨、钕、钐、铽、钇、铈、钪、钒、铪、铈、铈、钆、铈、铈等 15 种

镧系元素和与镧系元素性质极为相似的铥、钇共 17 种元素总和。

表 4 土壤有机污染物的环境质量二级标准值

mg/kg

序号	污染物	ca/nc	农业用地 按土壤有机质含量分组		居住 用地	商业 用地	工业 用地
			≤20g/kg	>20g/kg			
			一、挥发性有机污染物				
1	甲醛	nc	—	—	20	30	30
2	丙酮	nc	—	—	500	1000	1000
3	丁酮	nc	—	—	500	1000	1000
4	苯	ca	—	—	0.50	3.0	5.0
5	甲苯	nc	—	—	100	500	500
6	二甲苯	nc	—	—	5.0	40	50
7	乙苯	nc	—	—	20	230	250
8	1,4-二氯苯	ca	—	—	6.0	10	10
9	氯仿	ca	—	—	0.50	2.0	2.0
10	四氯化碳	ca	—	—	0.50	2.0	2.0
11	1,1-二氯乙烷	nc	—	—	3.0	25	30
12	1,2-二氯乙烷	ca	—	—	0.50	2.0	2.0
13	1,1,1-三氯乙烷	nc	—	—	5.0	50	50
14	1,1,2-三氯乙烷	ca	—	—	1.0	5.0	5.0
15	氯乙烯	ca	—	—	0.10	0.30	0.30
16	1,1-二氯乙烯	nc	—	—	1.0	8.0	8.0
17	1,2-二氯乙烯(顺)	nc	—	—	1.0	8.0	8.0
18	1,2-二氯乙烯(反)	nc	—	—	1.0	8.0	8.0
19	三氯乙烯	ca	—	—	0.50	5.0	8.0
20	四氯乙烯	ca	—	—	0.50	6.0	10
二、多环芳烃类有机污染物							
21	苯并(a)蒽	ca	0.10	0.20	1.0	5.0	10
22	苯并(a)芘	ca	0.10	0.10	0.50	1.0	1.0
23	苯并(b)荧蒽	ca	0.10	0.30	1.0	5.0	10
24	苯并(k)荧蒽	ca	0.20	0.50	1.0	5.0	10
25	二苯并(a, h)蒽	ca	0.10	0.20	0.50	1.0	1.0
26	茚并(1, 2, 3-cd)芘	ca	0.10	0.30	0.50	5.0	10
27	屈	ca	0.10	0.20	0.50	3.0	3.0
28	萘	nc	0.10	0.30	5.0	30	50
29	菲	nc	0.50	1.0	5.0	30	50
30	芘	nc	0.50	1.0	5.0	30	50
31	蒽	nc	0.50	1.0	5.0	5.0	5.0
32	荧蒽	nc	0.50	1.0	5.0	30	50
33	芴	nc	0.50	1.0	5.0	30	50
34	芘	nc	0.50	1.0	5.0	30	50
35	苯并(g, h, i)芘	nc	0.50	1.0	5.0	30	50

序号	污染物	ca/nc	农业用地 按土壤有机质含量分组		居住 用地	商业 用地	工业 用地
			≤20g/kg	>20g/kg			
36	萘烯(二氢萘)	nc	0.50	1.0	5.0	30	50
三、持久性有机污染物与化学农药							
37	艾氏剂	ca	—	—	0.06	0.30	0.30
38	狄氏剂	ca	—	—	0.06	0.30	0.30
39	异狄氏剂	nc	—	—	2.0	10	10
40	氯丹	ca	—	—	3.0	5.0	10
41	七氯	ca	—	—	1.0	4.0	4.0
42	灭蚁灵	ca	—	—	1.0	5.0	5.0
43	毒杀芬	ca	—	—	0.50	5.0	5.0
44	滴滴涕总量	ca	0.10	0.10	1.0	4.0	4.0
45	六氯苯	ca	—	—	0.50	2.0	3.0
46	多氯联苯总量	ca	0.10	0.20	0.50	1.5	1.5
47	二噁英总量(ngI-TEQ/kg)	ca	4.0	4.0	8.0	10	10
48	六六六总量	ca	0.05	0.05	1.0	4.0	4.0
49	阿特拉津	ca	0.10	0.10	2.0	6.0	6.0
50	2,4-二氯苯氧乙酸 (2,4-D)	nc	0.10	0.10	50	500	500
51	西玛津	ca	0.10	0.10	4.0	10	10
52	敌稗	nc	0.10	0.10	50	500	500
53	草甘膦	nc	0.50	0.50	—	—	—
54	二嗪磷(地亚农)	nc	0.10	0.20	10	50	50
55	代森锌	nc	0.10	0.10	—	—	—
四、其他							
56	石油烃总量	nc	500	500	1000	3000	5000
57	邻苯二甲酸酯类总量	nc	10	10	—	—	—
58	苯酚	nc	—	—	40	40	40
59	2,4-二硝基甲苯	nc	—	—	1.0	4.0	4.0
60	3,3'-二氯联苯胺	ca	—	—	1.0	5.0	5.0

注：“—”表示未作规定，其它同表2。

7.3 土壤环境质量第三级标准值

土壤环境质量第三级标准值因不同场地土壤、污染物、受体和环境条件等的差别而具有特定性，其制订工作需依据《土壤污染风险评估技术导则》，在稳步推进场地土壤污染风险评估工作的基础上逐步展开。

8 监测要求

为保证土壤监测数据的准确性和可靠性，对布点、采样、样品制备、分析测试、数据处理等环节进行全程序质量保证和质量控制。

8.1 土壤污染调查、布点和采样

首先调查了解土壤污染的成因、历史性污染活动和土壤污染源的分布状况；依据已掌握的信息进行污染物的初选、采样布点与采样，可分粗查、细查、详查等几个阶段进行，由粗到详，由浅到深。若未发现超标，可及时中止，以节省工作量。

8.2 土壤采样深度

农业用地分为两种情况，种植一般农作物的采集 0-20cm 土样，种植果林类植物采集 0-20cm 和 20-50cm 土样。居住、商业和工业用地根据污染源实际情况，除采集与人体有较多接触的表层 0-10cm 土样外，还应依据可(视觉和嗅觉)感知的土壤污染迹象，或应用现场筛选工具(如光离子化检测器(Photo Ionization Detectors, PID)，采集可能受到污染土层的样品(清洁土样可不采集)。采集有混凝土等覆盖层下的土壤，采样深度自覆盖层下起计。

8.3 分析测试方法

按国家标准方法或《全国土壤污染状况调查样品分析测试技术规定》，以及其他等效方法进行，但其检出限、准确度、精密度均不应低于方法规定要求，并应经国家标样在本实验室的验证后方能采用。分析方法列于表 5。

表 5 土壤污染分析测试方法

污染物	分析方法	来源
总镉、总铅	石墨炉原子吸收分光光度法 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 电感耦合等离子体发射光谱法 电感耦合等离子体质谱法	(1)GB/T17141-1997 (1)GB/T17140-1997 (1)参照① (1)参照①
总汞	冷原子吸收分光光度法	(1)GB/T17136-1997
总砷	硼氢化钾-硝酸银分光光度法 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法 电感耦合等离子体质谱法	(1)GB/T17135-1997 (1)GB/T17134-1997 (1)参照①
总铬	二苯碳酰二肼分光光度法 火焰原子吸收分光光度法 电感耦合等离子体发射光谱法 电感耦合等离子体质谱法	GB/T7467-87 (1)GB/T17137-1997 (1)参照① (1)参照①
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 火焰原子吸收分光光度法	GB/T7467-87 GB/T17137-1997
总铜、总锌	火焰原子吸收分光光度法 电感耦合等离子体发射光谱法 电感耦合等离子体质谱法	(1)GB/T17138-1997 (1)参照① (1)参照①
总镍	火焰原子吸收分光光度法 电感耦合等离子体发射光谱法 电感耦合等离子体质谱法	(1)GB/T17139-1997 (1)参考① (1)参考①
稀土总量	对马尿酸偶氮氯磷分光光度法	GB6260-1986
总硒	氢化物发生原子吸收法	(1)参考②
总钴	火焰原子吸收法	(1)参考②
总钒	N-BPHA 光度法	(1)参考②
总铋	氢化物发生-原子荧光法	P83
水溶性氟化物	氟离子选择电极法	(2)
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮比色法(USEPA9012、9013)	(1)

污染物	分析方法	来源
挥发性有机化合物	吹扫捕集-气相色谱-质谱法	(1)参考①
	顶空-气相色谱-质谱法	(1)参考①
多环芳烃类	气相色谱法 (USEPA8000)	(1)
	半挥发性有机物的气相色谱-质谱 (毛细管柱技术) (USEPA8270)	
	多环芳烃类 (USEPA8100)	
	多环芳烃类 (USEPA8082)	
艾氏剂、狄氏剂、异狄氏剂、氯丹、七氯、灭蚁灵、毒杀芬	气相色谱法 (USEPA8081)	(1)
六六六、滴滴涕总量	气相色谱法	(1)GB/T14550-2003
六氯苯	气相色谱法	(1)
多氯联苯类	气相色谱法 (USEPA8082)	(1)
二噁英类	色谱-质谱法	(1)
阿特拉津	气相色谱法	(1)参考⑧
2,4-二氯苯氧乙酸 (2,4-D)	液相色谱法 (紫外检测器)	(1)参考③
西玛津	液相色谱法 (紫外检测器)	(1)参考⑥
敌稗	气相色谱法 (氮磷检测器)	(1)参考⑤
草甘膦	气相色谱法 (火焰光度检测器)	(1)参考④
二嗪磷 (地亚农)	气相色谱法	(1)参考⑦
代森锌	气相色谱法 (电子捕获、氮磷检测器)	(1)
酞酸酯 (邻苯二甲酸酯) 类	色谱-质谱法	(1)参考①
石油烃类	红外分光光度法	(1)
苯酚	气相色谱法	(1)
2,4-二硝基甲苯	色谱-质谱法 (USEPA8270)	(1)
3,3'-二氯联苯胺	色谱-质谱法 (USEPA8270)	(1)
土壤 pH	电极法	(1)
土壤有机质含量	重铬酸钾容量法	(1)

注：(1) 国家环境保护总局：《全国土壤污染状况调查样品分析测试技术规定》，2006a，①日本环境省：

《底质调查方法》，②中国监测总站：《土壤元素的近代分析方法》，③USEPA推荐MRID#：420453-01，

④ USEPA推荐MRID#：443265-07，⑤USEPA推荐MRID#：422005-01，⑥USEPA推荐MRID#：406144-14，⑦USEPA

推荐MRID#：414327-06，⑧USEPA推荐MRID#：447123-01；

(2) 鲁如坤：《土壤农业化学分析方法》。

9 应用

在进行土壤环境质量评价时，将土壤污染物监测浓度与第一、二级标准值相对照，若低于或等于第一级标准值，则可称谓“清洁”（表6）。若高于第一级、低于或等于第二级标准值，则表明一般无污染危害，可称谓“尚清洁”，但说明已有污染物进入，应予以警惕，及时找出和控制土壤污染源，防止污染物继续进入土壤，切实保护好土壤环境质量。

若土壤污染物监测浓度高于第二级标准值，则表明具有潜在危害，有可能发生污染危害，可称谓轻度污染，应给予充分的关注，同时报告所在地人民政府环境保护行政主管部门，并继续进行深入详查，或委托具有土壤污染风险评估资质的机构开展场地土壤污染风险评估，对相关受体进行调查采样分析。

若有污染危害，应提出建议该场地第三级标准值与其依据以及管理对策报告书，提交环境保护行政主管部门批准后在该场地实施。

若土壤污染物监测浓度超过第三级标准值，可称谓严重污染（具有实际危害），应纳入土壤污染治理计划并实施。场地整治包括：用地方式改变，农业用地种植作物调整以及各种修复措施等。

在未建立土壤风险评估制度之前，可暂缓实施第三级标准。如土壤污染物监测浓度超过第二级标准值，则称谓超二级土标，可进行深入详查，若有污染危害则进行整治。

表 6 土壤环境质量评价级别划分

界定	称谓	危害	行动
低于第一级值	清洁	无污染	一般防护
高于第一级、低于或等于第二级值	尚清洁	一般无污染	做好预防
高于第二级、低于或等于第三级值	轻度污染	具有潜在危害	深入调查
高于第三级值	严重污染	具有实际危害	采取整治修复措施

10 实施

10.1 本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施，各级人民政府的有关行政主管部门依照有关法律和规定实施。

10.2 各省级人民政府环境保护行政主管部门会同有关单位，依据本标准规定的《土壤无机污染物环境质量第一级标准值编制方法要点》，组织编制本省的土壤无机污染物环境质量第一级标准。

提倡各省依据本省实际情况参照本标准的制定方法编制本省土壤环境质量标准（包括各级标准值），以减少地区的差异性，更适合于当地实际。各省编制的土壤环境质量标准须经国务院环境保护行政主管部门批复后方可颁布实施。

本标准制订的 76 项污染物，各地并不需要进行全部项目的检测，可依据本地污染源和实际情况，选择部分项目进行土壤环境质量评价。

附录 A

(规范性附录)

土壤无机污染物环境质量第一级标准值编制方法要点

为便于各省、直辖市和自治区政府环境保护行政主管部门制定土壤无机污染物环境质量第一级标准值，制定本编制方法要点。

1 编制方法

各省、直辖市和自治区应用本地区表层土壤环境背景值资料(没有受当地污染源直接影响的各指标实测值，但不排除含有大气扩散沉降带来的微量污染物)，采用地球化学统计法制定。

不采用深层土壤元素含量作为土壤背景值统计的基础。

2 数据检验

对土壤环境背景值数据划分适当的统计单元，在采取 Grubbs 法(0.05 显著性水平)剔除异常值后，采用置信带法考察数据的分布情况，计算相对偏差、平均值、标准差、变异系数。

相对偏差(R)和变异系数(Cv)的计算方法如下：

$$R(\%) = 1.96 \times Cv / \sqrt{n}$$

$$Ac(\%) = 100 - R$$

$$\text{正态分布的 } Cv(\%) = s / \bar{x} \times 100$$

$$\text{对数正态分布的 } Cv(\%) = \sqrt{\exp(\ln Sg)^2} - 1 \times 100$$

式中：R—相对偏差(%)，Ac—精度(%)，Cv—变异系数(%)，n—样点数， \bar{x} —算术平均值，s—算术标准差，Sg—几何标准差。

3 掌握三个要点

3.1 相对偏差

要求相对偏差不大于30%，即精度>70%，以保证数据的真实性。为保证精度，应有足够数量的样点数，一般应有20~30个以上。

3.2 变异系数

变异系数若过大，背景值上限值就会偏离平均值很多，应尽可能小些。一般要求变异系数不大于30%，以保证数据的精确性。但变异系数除了与统计单元大小有关外，还与化学元素本身的地球化学特性有关；因此，在多数元素符合要求时，对个别元素不要过分苛求。

3.3 统计单元划分

统计单元划分大小，直接影响着变异系数的大小。统计单元划分过大，复杂性可能也大，变异系数就可能大。

采用分区方法，在省内依据成土母质、地貌特征、气候类型等自然条件划分若干个相对一致的自然生态区为统计单元进行土壤环境背景值统计。

4 数值确定

在完成上述要求所进行的工作后，采用土壤环境背景值数据的顺序统计量的90%位值为第一级标准值(百分位法，详见本附录A5)。

鉴于自然界中有可能存在很高自然背景的土壤，并有可能危害农业和人体健康，对于这类土壤一级标准值的制订，就不宜采用基于土壤背景值的统计方法。因此，若有土壤背景值大于0.95倍的二级标准值，则采用0.95倍的二级标准值数值作为第一级标准值。

第一级标准值一般采取有效数字三位数表示，汞、镉可取二位有效数字。

5 百分位法

百分位法(Percentiles)可定义为将样本范围分成 100 等分的 99 个等分值(陶澍 1994)。在 n 个有序的数中,可先将数据从小到大排列,再求某个百分位数(p_i): $p_i=i\%(n+1)$ 。如果计算得出 p_i 小于 1 或大于 n ,那么第 i 个百分位数就等于该组数据中的最小值(x_1)或最大值(x_n)。举例如下:求下列一组数据的 95%位值和 90%位值,23 25 26 28 29 29 30 33 34 37 38 39 42 46 47 50 56;解: $n=17$, $p_{95}=0.95(17+1)=17.1$,这个数大于 n ;则 95%位值($x_{p_{95}}$)为 56;另 $p_{90}=0.90(17+1)=16.2$,这个数处于第 16 位数与第 17 位数之间,则 90%位值($x_{p_{90}}$)为第 16 位数加上 0.2 倍的第 17 位数与第 16 位数的差值,即 $50+0.2(56-50)=51.2$ 。

参考文献:

陶澍. 1994. 应用数理统计方法 [M]. 中国环境科学出版社 28 页.