

土壤质量 有效态铅和镉的测定

(计划编号：20232981-T-326)

征求意见稿

编制说明

编制单位：农业农村部环境保护科研监测所

二〇二四年十月

目 录

一、工作简况.....	2
1.1 任务来源.....	2
1.2 修订背景.....	2
1.3 修订过程.....	2
1.3.1 成立标准编制组.....	2
1.3.2 优化比对验证方案.....	3
1.3.3 实验室方法验证.....	3
二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据.....	3
2.1 编制原则.....	3
2.2 主要内容及确定依据.....	3
2.2.1 主要内容.....	3
2.2.2 确定依据.....	4
2.3 修订前后技术内容对比.....	4
三、试验验证.....	5
3.1 试验验证分析报告.....	5
3.1.1 仪器条件的优化与确立.....	5
3.1.2 实验室内部方法验证.....	6
3.1.3 实验室内部方法验证.....	9
3.2 预期效益.....	11
四、与国际国外同类标准对比情况.....	11
五、以国际标准为基础的起草情况.....	12
六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系.....	12
七、重大分歧意见的处理经过和依据.....	12
八、涉及专利的有关说明.....	12
九、实施国家标准的要求和措施建议.....	12
十、其他应当说明的事项.....	12
附录 1 各实验室方法验证报告汇总.....	14

一、工作简况

1.1 任务来源

根据《国家标准化管理委员会关于下达 2023 年国家标准复审修订计划的通知》（国标委发【2023】64 号）的要求，由农业农村部环境保护科研监测所负责起草《土壤质量 有效态铅和镉的测定 原子吸收法》国家标准。项目计划编号为 20232981-T-326。

1.2 修订背景

根据国家标准化管理委员会关于下达 2023 年国家标准复审修订计划的通知（国标委发【2023】64 号）。紧紧围绕农业农村部门职能任务，以“服务农业农村现代化和全面推进乡村振兴”为目标，以强化标准对农业资源环境保护与农村能源生态建设重点工作的基础支撑，农业农村部环境保护科研监测所结合自身工作基础与研究优势，提出申请修订行业标准《GB/T 23739-2009 土壤质量 有效态铅和镉的测定 原子吸收法》，经农业农村部农产品质量安全监管局《关于下达 2022 年农业国家和行业标准制修订项目计划的通知》批准立项。

本标准受中华人民共和国农业农村部委托，由全国土壤质量标准化技术委员会组织修订提出并归口。（目前已经调整归口到全国土壤质量标准化技术委员会）

1.3 修订过程

1.3.1 成立标准编制组

2024 年 3 月，农业农村部环境保护科研监测所接到修订 GB/T 23739-2009《土壤质量 有效态铅和镉的测定 原子吸收法》的任务后，成立了标准编制组。随后标准编制组查阅了国内外相关标准文献资料，结合实际情况以及已有的相关工作经验，确定标准研制方向、标准制订技术路线。

成立本标准起草小组，参与人员有徐亚平、李军幸、姜红新、戴礼洪、穆莉、李黎、王玉娇、蔡彦明。其中，徐亚平为标准负责人，负责技术方案的制定、试验结果的评估、标准文本的起草；徐亚平、李军幸、姜红新、戴礼洪、穆莉为标准起草小组的主要负责人，负责实验方案的数据分析、方法验证组织等；王玉娇、李黎、王雪妍、肖笛、杨焯、王翔雁、戴子纯负责试验样品的消解与分析；蔡彦明负责试验样品质量控制等。

1.3.2 优化比对验证方案

2024 年 4 月-6 月，邀请了 5 家不同行业的权威实验室参与修订，组织召开标准修订线上开题论证会。会上建议增加土壤中有效态铅和镉测定的第二法：电感耦合等离子体质谱法，并建议使用多种土壤类型的有证标准物质来进行土壤质量有效态铅和镉的测定，实验室间验证选择统一样品。最终实验室内部选用 8 种标准物质进行方法检测数据验证；再选择 5 家实验室选定 3 种不同含量的有证标准物质和 3 种典型样品进行实验室间数据比对验证。

1.3.3 实验室方法验证

2024 年 7 月-8 月，编制组结合方法验证数据情况进行论证商讨，优化部分实验比对方案，特别是对采用电感耦合等离子体质谱法上机测定土壤中有效态铅和镉，开展了大量的实验室内方法研究工作，同时，还邀请了其他 5 家在有效态重金属领域有丰富检测经验的实验室参与了方法验证，最终优化完善形成了标准草案，初步编写编制说明草案。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

2.1 编制原则

本标准的编写制定过程中以提高方法的选择性、精密度、检测限、准确度和分析效率为总原则，反映科学技术的先进成果和先进经验。

本标准的编写是按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》和 GB/T20001.4-2015《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》等要求编写的。

2.2 主要内容及确定依据

2.2.1 主要内容

在对国内外相关标准和文献资料进行调研基础上，确定技术路线，并提出初步实验方案，进行实验室内的试验研究工作，编写完整的试验验证方案，组织实验室间进行方法验证，提出了方法检出限、精密度和准确度指标。

(1) 前处理方法的建立

土壤有效态铅和镉的提取，主要参考原标准《GB/T 23739-2009 土壤质量 有

效态铅和镉的测定 原子吸收法》中的提取方法，只是在上机前进行过膜处理，以适应仪器需要。

(2) 仪器方法的建立

在以往工作的基础上，总结各项技术参数，包括仪器常用参数和内标元素的选用等，同时参考《HJ 1315-2023 土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法》中关于铅和镉元素的相关参数。

(3) 方法验证

本单位之外选择天津、浙江、广东、湖南、湖北等地的 5 家具有丰富重金属检测经验的实验室参与本标准修订所增加的新方法；不同单位之间横向比对等方式进行验证，通过标准物质、不同类型、不同含量水平样品的比对测试，确保方法具有可比性和适用性。

2.2.2 确定依据

近年来国内外采用电感耦合等离子体质谱法测定土壤中重金属元素已经有大量的实践经验，也愈发趋于成熟。《HJ 1315-2023 土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法》也已于 2023 年底正式颁布，2024 年 6 月 1 日开始实施，为本标准的修订提供了更为可靠的依据。

《GB/T 23739-2009 土壤质量 有效态铅和镉的测定 原子吸收法》中已经有关于土壤有效态铅和镉的成熟的提取方法，可以为本次修订中增加电感耦合等离子体质谱法提供前处理方法。

关于检测过程和结果计算的质量控制，在过去几年的土壤检测实践中已经积累了丰富的经验，比如国务院牵头的第二次全国污染普查项目、生态环境部牵头的全国土壤详查项目、农业农村部牵头的全国第三次土壤普查项目等，都有关于土壤重金属检测的质控措施，为本标准修订中的质量控制与保证提供了有效保障。

2.3 修订前后技术内容对比

本次对标准《GB/T 23739-2009 土壤质量 有效态铅和镉的测定 原子吸收法》的修订，在技术内容上主要是增加了土壤中有效态铅和镉测定的第二种方法：电感耦合等离子体质谱法。样品的前处理方法基本沿用了原子吸收法的前处理方法，只是在提取液上机前增加了过 0.45 μm 水系滤膜的环节，以避免对电感耦合

等离子体质谱仪产生不良影响。本次修订主要是电感耦合等离子体质谱仪的上机测定部分。实验室通过对 8 种不同类型的土壤标准物质进行多次检测验证，验证新增仪器方法的有效性、准确性；然后再通过其他 5 家实验室对 3 种土壤标准物质和 3 种不同类型实际样品进行对比验证。

另外，根据样品管理和尽可能减少样品采集和磨制环节带来的影响，本次修订还增加了样品采集和磨制环节的相关规定；还根据近年来在土壤检测领域积累的质量控制和保证方面的丰富经验，增加了原子吸收法中样品测定过程质量控制和保证的相关规定。

三、试验验证

本节主要包括试验验证的分析、综述报告，预期的经济效益、社会效益和生态效益。

3.1 试验验证分析报告

3.1.1 仪器条件的优化与确立

不同型号电感耦合等离子体质谱仪的最佳参数不同，可根据仪器具体情况自行选择，表 1 中列出了本标准通常采用的参数。

表 1 电感耦合等离子体质谱仪通常采用的参数

雾化器	同心雾化器	取样锥/截取锥	1.0/0.4mm(Ni)锥
高频发射功率	1500W	载气流量	1.1L/min
采样深度	9 mm	氦气流量	3.5 L/min
样品提升速率	0.1rps	样品提升时间	40s

将仪器预热半小时后，吸入调谐液对仪器进行调谐，仪器质量轴、氧化物、双电荷等指标达到分析的条件后，将内标管放进内标溶液，测定校准曲线，然后测定样品试液。若样品试液中元素含量超出标准溶液最高浓度，可视情况将样品试液稀释 2-5 倍再上机测定。铅和镉通常选择的内标元素见表 2。

表 2 铅、镉通常采用的内标元素

元素	所选元素质量数 m/z	内标及其质量数 m/z
Pb	208	Bi(209)
Cd	111	In(115)

3.1.2 实验室内部方法验证

本实验室采用 8 种不同类型的土壤标准物质进行了方法的检测数据验证。采用标准物质如下：GBW(E)070359(ASA-11A)、GBW07413b (ASA-2b)、GBW(E)070354(ASA-19A)、GBW(E)070357(ASA-12A)、GBW07460a (ASA-9a)、GBW07461a (ASA-10a)、GBW07414b (ASA-3b)、GBW 07459a (ASA-8a)。

3.1.2.1 有效态铅

(1) 精密度和准确度

选择 8 种土壤标准物质进行测试，按照样品分析的全部步骤进行 6 次平行测定，分别计算各样品测定的平均值、标准偏差、相对标准偏差 RSD、相对误差 RE 等参数。

表 3 是 8 种标准物质有效态铅的检测数据和相关技术参数统计数据，包括平均值、标准偏差，相对标准偏差、相对误差等。

表 3 8 种标准物质有效态铅检测数据及统计参数

标准物质编号	GBW(E) 070359	GBW 07413b	GBW(E) 070354	GBW(E) 070357	GBW 07460a	GBW07 461a	GBW07 414b	GBW 07459a	
检测方法	电感耦合等离子体质谱法								
测定结果 (mg/kg)	1	7.01	5.30	3.48	2.10	1.07	1.19	3.12	4.19
	2	6.87	5.04	3.31	2.15	1.09	1.20	3.09	4.27
	3	7.37	5.30	3.34	2.16	1.15	1.15	3.02	4.19
	4	7.24	5.53	3.38	2.24	1.17	1.15	3.17	4.23
	5	6.95	5.23	3.43	2.06	1.11	1.17	2.98	4.60
	6	7.28	5.54	3.45	2.14	1.12	1.22	2.98	4.21
平均值 \bar{x} (mg/kg)	7.12	5.32	3.40	2.14	1.12	1.18	3.06	4.28	
标准偏差 S	0.203	0.190	0.0662	0.0608	0.0371	0.0283	0.0787	0.159	
相对标准偏差 RSD (%)	2.85	3.56	1.95	2.84	3.32	2.40	2.57	3.71	
标准值±不确定度 (mg/kg)	7±1	4.9±0.8	3.1±0.5	2.1±0.4	1.2±0.2	1.4±0.3	3.5±0.6	4.7±0.9	
相对误差 RE (%)	1.71	8.64	9.62	1.98	-6.81	-15.7	-12.6	-8.90	

从表 3 可以看出，8 种土壤标准物质的测定值均在标准物质的定值范围内，标准偏差介于 0.0283-0.203，相对标准偏差范围为 1.95%-3.71%；相对误差最小

为-15.7%，最大值为 9.62%。检测结果和 8 种标准物质的定值符合度很高，符合检测方法的要求。

(2) 方法检出限和定量限

实验室按照样品分析的全部步骤，进行 10 次独立样品空白试验（样品空白试验用石英砂代替土壤样品，石英砂纯度和规格为 AR、20-40 目），计算 10 次平行测定的标准偏差 S，按照 GB/T27417-2017 给出的方法，确定方法检出限及定量限。方法检出限 MDL=空白平均值+3S，方法定量限 MQL=空白平均值+10S。

表 4 列出了本实验室 10 次空白有效态铅的检测结果和统计数据，包括平均值、标准偏差方法检出限 MDL 和方法定量限 MQL。

表 4 有效态铅方法检出限和定量限

平行样品编号	ICP-MS 法	
测定结果 (mg/kg)	1	0.0046
	2	0.0046
	3	0.0049
	4	0.0066
	5	0.0047
	6	0.0047
	7	0.0054
	8	0.0070
	9	0.0062
	10	0.0075
平均值 x (mg/kg)	0.0056	
标准偏差 S	0.0011	
方法检出限 MDL (mg/kg)	0.0089	
方法定量限 MQL (mg/kg)	0.017	

表 4 显示，有效态铅空白平均值为 0.0056 mg/kg，标准偏差为 0.011；本实验室作出的有效态铅的方法检出限为 0.0089 mg/kg，方法定量限为 0.017 mg/kg。

3.1.2.1 有效态镉

(1) 精密度和准确度

选择 8 种土壤标准物质进行测试，按照样品分析的全部步骤进行 6 次平行测定，分别计算各样品测定的平均值、标准偏差、相对标准偏差 RSD、相对误差 RE 等参数。

表 5 是 8 种标准物质的有效态镉的检测数据和相关技术参数统计数据, 包括平均值、标准偏差, 相对标准偏差、相对误差等。

表 5 8 种标准物质有效态镉检测数据及统计参数

标准物质编号	GBW(E) 070359	GBW 07413b	GBW(E) 070354	GBW(E) 070357	GBW 07460a	GBW07 461a	GBW07 414b	GBW 07459a	
检测方法	电感耦合等离子体质谱法								
测定结果 (mg/kg)	1	0.0324	0.0660	0.0304	0.0250	0.0195	0.00879	0.0581	0.0265
	2	0.0341	0.0641	0.0289	0.0263	0.0191	0.00745	0.0564	0.0328
	3	0.0340	0.0614	0.0281	0.0260	0.0218	0.00748	0.0526	0.0278
	4	0.0350	0.0683	0.0293	0.0268	0.0192	0.00805	0.0547	0.0251
	5	0.0329	0.0626	0.0314	0.0262	0.0207	0.00778	0.0535	0.0290
	6	0.0330	0.0660	0.0320	0.0243	0.0215	0.00888	0.0540	0.0265
平均值 \bar{x} (mg/kg)	0.0336	0.0647	0.0300	0.0258	0.02	0.00807	0.0549	0.03	
标准偏差 S	0.001	0.003	0.0015	0.0009	0.0012	0.0006	0.0020	0.003	
相对标准偏差 RSD (%)	2.87	3.91	5.04	3.61	5.89	7.82	3.70	9.73	
标准值±不确定度 (mg/kg)	0.031± 0.003	0.073± 0.010	0.033± 0.005	0.022± 0.006	0.020± 0.003	0.009± 0.002	0.060± 0.008	0.029± 0.006	
相对误差 RE (%)	8.28	-11.32	-9.04	17.12	1.50	-10.31	-8.53	-3.62	

从表 4 可以得知, 8 种土壤标准物质的测定值均在标准物质的定值范围内, 标准偏差介于 0.0006-0.003, 相对标准偏差范围为 2.87%-9.73%; 相对误差最小为-11.32%, 最大值为 17.12%。检测结果和 8 种标准物质的定值符合度很高, 符合检测方法的要求。

(2) 检出限和定量限

实验室按照样品分析的全部步骤, 进行 10 次独立样品空白试验 (样品空白试验用石英砂代替土壤样品, 石英砂纯度和规格为 AR、20-40 目), 计算 10 次平行测定的标准偏差 S, 按照 GB/T27417-2017 给出的方法, 确定方法检出限及定量限。方法检出限 MDL=空白平均值+3S, 方法定量限 MQL=空白平均值+10S。检测结果及统计数据见表 6。

从表 6 得知, 有效态镉空白平均值为 0.000558 mg/kg, 标准偏差 0.000259; 本实验室作出的有效态铅的方法检出限为 0.00133 mg/kg, 方法定量限为 0.0031

mg/kg。

表 6 有效态镉方法检出限和定量限

平行样品编号	ICP-MS 法	
测定结果 (mg/kg)	1	0.000226
	2	0.000312
	3	0.000907
	4	0.000629
	5	0.000237
	6	0.000328
	7	0.000852
	8	0.000660
	9	0.000761
	10	0.000667
平均值 \bar{x} (mg/kg)	0.000558	
标准偏差 S	0.000259	
方法检出限 MDL (mg/kg)	0.00133	
方法定量限 MQL (mg/kg)	0.0031	

3.1.3 实验室内部方法验证

广东农业科学院（实验室 1）、湖北省农业科学院（实验室 2）、农业农村部稻米及制品质量监督检验测试中心（实验室 3）、天津市生态环境监测中心（实验室 4）、湖南省地质实验测试中心（实验室 5）、农业农村部环境质量检验检测中心（天津）（实验室 6）等 6 家实验室使用三种标准物质（编号：GBW07413b（ASA-2b）、GBW07414b（ASA-3b）、GBW07460a（ASA-9a））以及三种典型土壤（编号：YXT-01、YXT-02、YXT-03）对本方法进行了验证，结果如下：

3.1.3.1 准确度

各实验室分别对三种标准物质（编号：GBW07413b（ASA-2b）、GBW07414b（ASA-3b）、GBW07460a（ASA-9a））中有效态铅和镉进行了 6 平行的测试，正确度均在标准值的不确定范围内，各实验室提供的室内标准物质相对误差 RE 分别为：有效态铅-14.59%-14.1%，有效态镉-16.35%-7.22%。详细数据见附件。

3.1.3.2 精密度

各实验室分别对三种标准物质（编号：GBW07413b（ASA-2b）、GBW07414b（ASA-3b）、GBW07460a（ASA-9a））以及三种典型土壤（编号：YXT-01、

YXT-02、YXT-03)进行了验证,统计的室内RSD范围内为:有效态铅为0.49%-5.46%,有效态镉为0.66%-9.74%。详细数据见附录1。

对六家实验室之间的检测结果也进行了横向比较,结果见表7和表8,计算了六家的平均值和标准偏差以及相对标准偏差RSD。

表7 六家实验室有效态铅数据比对

样品名称	实验室1 (mg/kg)	实验室2 (mg/kg)	实验室3 (mg/kg)	实验室4 (mg/kg)	实验室5 (mg/kg)	实验室6 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	标准偏差	相对标准 偏差%
ASA-2b	4.70	4.71	5.59	4.74	5.31	5.41	5.08	0.404	7.96
ASA-3b	3.52	3.17	3.52	2.98	3.45	3.11	3.29	0.235	7.15
ASA-9a	1.19	1.03	1.10	1.02	1.30	1.01	1.11	0.114	10.3
YXT-01	4.53	4.50	6.31	4.45	6.13	4.26	5.03	0.929	18.5
YXT-02	2.99	3.28	4.15	2.92	4.52	3.69	3.59	0.647	18.0
YXT-03	1.42	1.13	1.20	0.883	1.37	1.09	1.18	0.196	16.6

表8 六家实验室有效态镉数据比对

样品名称	实验室1 (mg/kg)	实验室2 (mg/kg)	实验室3 (mg/kg)	实验室4 (mg/kg)	实验室5 (mg/kg)	实验室6 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	标准偏差	相对标准 偏差%
ASA-2b	0.0779	0.0765	0.0692	0.0630	0.0777	0.0648	0.0715	0.00672	9.41
ASA-3b	0.0628	0.0650	0.0602	0.0562	0.0643	0.0549	0.0606	0.00425	7.03
ASA-9a	0.0212	0.0206	0.0167	0.0155	0.0213	0.0170	0.0187	0.00259	13.8
YXT-01	0.0309	0.0306	0.0294	0.0275	0.0332	0.0279	0.0299	0.00210	7.02
YXT-02	0.0351	0.0366	0.0336	0.0297	0.0362	0.0300	0.0335	0.00303	9.03
YXT-03	0.00962	0.00980	0.00760	0.00783	0.00917	0.00673	0.00846	0.00125	14.8

表7和表8显示,有效态铅实验室间相对标准偏差范围为7.15%-18.5%;有效态镉实验室间相对标准偏差范围为7.02%-14.8%。

3.1.3.3 检出限和定量限

六家实验室提供的方法检出限范围为:有效态铅0.002 mg/kg - 0.040 mg/kg,有效态镉0.00005 mg/kg - 0.0021 mg/kg。

六家实验室提供的方法定量限范围为:有效态铅0.0034 mg/kg - 0.095 mg/kg,有效态镉0.00009 mg/kg - 0.0056 mg/kg。

详细数据见附件。

3.1.3.4 讨论与定值

(1) 准确度要求

由于在标准文本中增加了质控控制和保证的环节,要求检测过程中,必须添

加一定数量的土壤标准物质用于控制样品检测的准确度，本次修订中决定按照所添加的标准的物质定值范围来要求检测的准确度，即土壤标准物质的测定值必须落在其标准值范围内。

(2) 精密度要求

根据各家实验室提供的室内相对标准偏差和六家实验室之间的相对标准偏差，同时考虑到样品的含量范围（方法验证中，样品中有效态铅含量平均值范围为 1.11 mg/kg - 5.08 mg/kg，有效态镉含量范围为 0.00846 mg/kg - 0.0715 mg/kg）以及精密度的现实意义，本次修订决定按照表 9 所列精密度作为有效态铅和镉的允许精密度。

表 9 土壤样品测定中有效态铅和镉的允许精密度

元素	测定值范围 (mg/kg)	实验室内相对 标准偏差/ %	实验室间相对 标准偏差/ %
Cd	<0.01	±20	±30
	0.01-0.06	±15	±20
	>0.06	±10	±15
Pb	<1.0	±15	±20
	1.0-5.0	±10	±15
	>5.0	±5	±10

六家实验室提供的方法检出限范围为：有效态铅 0.002 mg/kg - 0.040 mg/kg，有效态镉 0.00005 mg/kg - 0.0021 mg/kg。六家实验室提供的方法定量限范围为：有效态铅 0.0034 mg/kg - 0.095 mg/kg，有效态镉 0.00009 mg/kg - 0.0056 mg/kg。

综合各实验室结果，按照只进不舍原则取最高值，结合便于检测工作可操作性，拟定土壤中有效态铅的方法检出限为 0.040 mg/kg，方法定量限为 0.100 mg/kg；有效态镉的方法检出限为 0.0030 mg/kg，定量限为 0.0060mg/kg。

3.2 预期效益

新增的电感耦合等离子体质谱法检测效率更高，检测成本也更低，具有一定的经济效益。

四、与国际国外同类标准对比情况

国外土壤中有效态重金属的检测标准主要包括 ISO 17586、ISO 17930、GB/T 25282 等。这些标准规定了不同的提取剂和方法，用于检测土壤中有效态重金属

的含量。具体来说，常用的提取剂包括稀硝酸、乙酸、硝酸铵、DTPA、氯化钙等。不同的提取剂适用于不同的土壤类型和重金属元素，提取效率和结果也会有所不同。例如，稀硝酸法（ISO 17586）、乙酸法（GB/T 25282）、DTPA法（HJ804-2016）等都是常用的方法。

本次修订中新增的电感耦合等离子体质谱法，前处理方法主要是参考了国外的有效态提取方法，也是沿用了原标准中原子吸收法的样品前处理方法。在原标准中的原子吸收法也参考的是国外的DTPA提取法，其应用效果在过去十几年的应用实践中已经得到验证。

五、以国际标准为基础的起草情况

本修订仅将国际标准作为参考，主要结合国内检测实践。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本修订过程遵循《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国农业法》《中华人民共和国农产品质量安全法》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《农产品产地安全管理办法》等法律法规。

标准中计量单位采用法定计量单位。

标准的格式，编制和表达方法，按国家标准的要求制订。

标准与现行法律、法规和强制性标准无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

无。

九、实施国家标准的要求和措施建议

由全国土壤质量标准化技术委员会统一颁布实施。

十、其他应当说明的事项

原标准《GB/T 23739-2009 土壤质量 有效态铅和镉的测定 原子吸收法》中测定有效态铅和镉只有原子吸收法一种方法，所以在标准名称中直接写出了。本

次修订中，增加了测定有效态铅和镉的第二种方法：电感耦合等离子体质谱法，不便在标准名称中将所有方法都写出，因此本次修订中将标准名称进行了更改，更改为《GB/T 23739-20XX 土壤质量 有效态铅和镉的测定》。特此说明。

附录1 各实验室方法验证报告汇总

1. 广东农业科学院（实验室1）、
2. 湖北省农业科学院（实验室2）、
3. 农业农村部稻米及制品质量监督检验测试中心（实验室3）、
4. 天津市生态环境监测中心（实验室4）、
5. 湖南省地质实验测试中心（实验室5）、