

DB4401

广 州 市 地 方 标 准

DB4401/T 102.3—2020

建设用地土壤污染防治

第 3 部分：土壤重金属监测质量保证与质 量控制技术规范

Soil pollution prevention and control of land for construction—
Part 3: Technical specifications for quality assurance and quality
control for soil heavy metal monitoring

2020-10-10 发布

2020-11-15 实施

广州市市场监督管理局
广州市生态环境局

联合发布

目 次

前言.....	III
引言.....	V
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 人员.....	2
4.1 现场监测人员.....	2
4.2 实验室分析人员、校核人员.....	2
4.3 报告审核人员.....	2
4.4 报告签发人员.....	2
5 仪器与设备.....	2
5.1 采样设备.....	3
5.2 现场快速检测设备.....	3
5.3 实验室检测设备.....	3
6 样品采集.....	3
6.1 点位布设.....	3
6.2 采样位置与深度.....	4
6.3 采样.....	4
6.4 样品保存和流转.....	4
6.5 现场记录.....	4
6.6 现场质量控制样品.....	5
7 样品制备.....	5
7.1 风干.....	5
7.2 研磨.....	5
7.3 留样.....	6
8 实验室分析.....	6
8.1 设施和环境条件.....	6
8.2 分析方法.....	7
8.3 试剂和材料.....	7
8.4 样品分析.....	7
8.5 实验室质量控制.....	7
8.6 记录与报告.....	9
9 质量监督计划.....	9
10 质控数据统计.....	9
附录 A（资料性） 土壤样品检测项目分析测试精密度和准确度允许范围.....	11
附录 B（资料性） 质控数据统计表.....	13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—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》的规定起草。

本文件为DB4401/T 102的第3部分。DB4401/T 102拟分为以下部分：

- 第1部分：污染状况调查技术规范
- 第2部分：污染修复方案编制技术规范
- 第3部分：土壤重金属监测质量保证与质量控制技术规范
- 第4部分：土壤挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范

……

本文件由广州市生态环境局提出并归口。

本文件起草单位：广州市环境监测中心站、广州检验检测认证集团有限公司、广州市环境技术中心。

本文件主要起草人：张倩华、周志军、葛楹、王柳玲、杨巧玲、邓海韬、杜健鹏、张家楠、郑海燕、卢健军、黄志坚、胡丹心、黎颖鹏、陈影、黄霞。

引 言

为贯彻《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》，保护土壤生态环境，保障人居环境安全，加强广州市建设用地土壤环境监督管理，规范广州市土壤污染状况调查工作，制定本文件。

DB4401/T 102计划编制若干部分，本文件为第3部分，规定了土壤污染防治相关重金属监测工作的质量保证和质量控制技术要求，从而保证土壤重金属监测数据的代表性、准确性和有效性。本部分与第1部分：污染状况调查技术规范、第2部：分污染修复方案编制技术规范、第4部分：土壤挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范等文件共同组成土壤污染防治技术规范。

建设用地土壤污染防治 第3部分：土壤重金属监测质量保证与质量控制技术规范

1 范围

本文件规定了建设用地土壤重金属监测中人员、仪器与设备、点位布设、样品采集、样品保存与流转、样品制备、实验室分析和报告编制全过程的质量保证与质量控制技术要求。

本文件适用于建设用地土壤调查过程中所涉及的GB 36600“建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”中土壤重金属的监测质量控制。其他土壤重金属项目的监测质量控制可参照本文件执行。

本文件不适用于建设用地的放射性及致病性生物污染监测。

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。

- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 17136 土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法
- GB/T 17141 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- GB/T 22105.1 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定
- GB/T 22105.2 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定
- GB/T 32722 土壤质量 土壤样品长期及短期保存指南
- GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- HJ 25.1 建设用地土壤污染状况调查技术导则
- HJ 25.2 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则
- HJ 25.5 污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则
- HJ/T 166 土壤环境监测技术规范
- HJ 168 环境监测 分析方法标准制修订技术导则
- HJ/T 373 固定污染源监测 质量保证与质量控制技术规范（试行）
- HJ 491 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
- HJ 605 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法
- HJ 613 土壤干物质和水分的测定重量法
- HJ 630 环境监测质量管理技术导则
- HJ 680 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法
- HJ 737 土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- HJ 780 土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散X射线荧光光谱法
- HJ 803 土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法
- HJ 832 土壤与沉积物 金属元素总量的消解 微波消解法
- HJ 923 土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法

HJ 974 土壤和沉积物 11种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法
HJ 1082 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法
DB4401/T 102.1 建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土壤采样点 soil sampling unit

监测单元内实施监测采样的地点。

[来源：HJ/T 166-2004，3.6]

3.2

基体加标 matrix spike

指在样品中添加了已知量的待测目标物，用于评价目标物的回收率和样品的基体效应。

[来源：HJ 605-2011，3.3]

4 人员

4.1 现场监测人员

现场监测人员应经培训并通过能力确认，具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样和现场监测流程，掌握土壤采样、现场监测、样品保存与流转的技术要求和相关设备的操作方法，了解水文地质钻探知识。

4.2 实验室分析人员、校核人员

实验室分析人员、校核人员应经培训并通过能力确认，掌握本专业环境检测技术，具备样品制备、流转、保存、分析、质控等相应环节的技术能力。

4.3 报告审核人员

报告审核人员应充分了解相关环境质量和污染排放控制标准的适用范围，并具备对监测结果进行符合性判定的能力，熟悉报告编制、报告审核要求等环节，且具有从事生态环境监测相关工作2年以上经历。

4.4 报告签发人员

报告签发人员应具备报告审核人员能力，且掌握较丰富的建设用地土壤监测相关专业知识，具有相适应的相关专业背景或教育培训经历，具备中级及以上专业技术职称或同等能力，具有从事生态环境监测相关工作3年以上经历。

5 仪器与设备

5.1 采样设备

5.1.1 钻探设备

应结合地块所在地区的地质条件、钻探的作业条件、采样深度要求来选择经济有效的钻探设备，一般采用冲击钻探法或直压式钻探法等钻孔方式。

5.1.2 采样工具

采样工具不宜使用金属材质，宜使用塑料铲或木（竹）质铲、塑料托盘或木质托盘等，如必须使用金属工具时，应用非金属工具清除接触面土壤。

5.1.3 盛装容器

盛装容器不得引入待测目标物，宜使用聚乙烯自封袋、广口玻璃瓶等。盛装容器在使用前应经抽检合格，待测目标物不得检出。

5.1.4 便携式冷藏箱

容积应满足样品保存要求，并具备温度显示功能（或内置经计量检定或校准合格的温度计），保存温度应能达到4℃以下。

5.2 现场快速检测设备

视待测目标物和现场条件可选择X射线荧光光谱仪（XRF）等便携式快速测定仪对土壤中重金属进行快速检测。便携式快速测定仪应定期校准并在使用前检查其性能及状态。根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置XRF等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限。土壤样品现场快速检测结果应及时做好记录。

5.3 实验室检测设备

5.3.1 仪器与设备的检定和校准

按GB 36600所规定使用的分析方法选用适用的仪器设备。用于检测的仪器设备需经过检定或校准，确保其在有效期内使用。

5.3.2 仪器与设备的运行和维护

应制定仪器与设备管理程序和操作规程，定期维护保养，做好仪器与设备使用和维护记录，保证仪器与设备处于完好状态。

5.3.3 质控检查

每年应制定仪器与设备年度核查计划，并按计划执行。

6 样品采集

6.1 点位布设

点位布设应具有代表性，真实反映地块的污染状况，符合HJ 25.1、HJ 25.2及DB4401/T 102.1相关标准的要求。

6.2 采样位置与深度

采样孔位置与深度应依据地块实际情况，符合HJ 25.1、HJ 25.2及DB4401/T 102.1相关技术规范的要求。

6.3 采样

6.3.1 表层土壤样品的采集一般采用挖掘方式进行，也可进行钻孔取样。

6.3.2 应防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，钻探设备在钻孔开钻前及重复利用时，应进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗或擦拭。

6.3.3 钻孔取样时应尽量保持岩芯的完整性，应选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染。

6.3.4 样品采集时应用塑料铲或木（竹）质铲等非金属采样铲剔除约1 cm~2 cm表层土壤，在新的土壤切面处采集样品。

6.3.5 用采样铲将土壤转移至广口玻璃瓶内。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。也可以用聚乙烯自封袋采集，用采样铲将土壤转移至聚乙烯自封袋后密封保存。

6.3.6 如需采集平行样时，将采集的土壤样品置于塑料托盘或木质托盘充分混拌后再分装得到平行样。

6.3.7 如需采集土壤混合样时，将等量各点采集的土壤样品置于塑料托盘或木质托盘充分混拌后四分法分取土壤混合样。

6.3.8 不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

6.3.9 土壤采样量应不少于1000 g。

6.3.10 钻孔采样应在无雨天气下进行，防止雨水冲刷土壤造成交叉污染。采样环境应光线充足，原则上不建议夜间钻孔采样，不得不在夜间钻孔采样时，应采取有效的照明措施，确保能够正确识别土层的结构特征。

6.4 样品保存和流转

6.4.1 样品保存

按HJ/T 166中相关样品保存要求及相关分析方法的要求进行保存。

6.4.2 样品流转

样品运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。避免阳光直射样品。

样品的交接流转应及时做好相关记录，记录内容应包括交样人、接样人、交接时间、样品数量、样品状态、保存条件、领样人、领样时间、样品编号、分析项目等信息。

6.5 现场记录

6.5.1 样品采集记录

样品采集记录应现场填写，并保证其完整性和准确性。记录内容应包括采样孔编号、采样孔定位信息、采样工具、盛装容器、采样量、保存条件、样品唯一性标识、采样位置（深度范围）、样品质地、样品的颜色和气味、现场检测结果、采样日期和时间、钻孔柱状信息、采样人员、审核人员等信息。钻孔柱状信息应明确各地层深度、地层地质结构、土壤分层情况、岩芯土壤污染情况等。

6.5.2 样品标识

样品标签上应包含样品唯一性标识、检测项目、采样日期等信息，标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份，要求字迹清晰可辨。

6.5.3 影像记录

土壤采样过程中应对钻孔位置、钻孔过程、采样过程、样品及岩芯箱等关键信息拍照或录像记录，所有影像资料均应含有钻孔编号、采样单位名称、采样日期等信息。

- a) 钻孔位置：应能体现钻孔位置定位信息。
- b) 钻孔过程：应能体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集、设备清洗等操作环节。
- c) 采样过程：应能体现采样工具、采集位置、土壤装样过程、现场检测仪器使用等关键信息，采样过程拍摄视频记录备查。
- d) 样品及岩芯箱：应能体现整个钻孔土层的结构特征、岩芯深度等信息。

6.6 现场质量控制样品

土壤现场平行样应每批次（最多20个样品/批）至少采集1个平行样。

平行样应在土样同一位置采集，原则上选择场地内污染物较重且可采集到足够样品量的点位；设置平行样采样深度的选择，应避免跨不同性质土层采集，同时应当避免跨地下水水位线采集。两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

分析方法有规定的，按规定执行。

7 样品制备

土壤样品制样工具及容器参见HJ/T 166相关要求。分析方法有规定的，按规定执行。样品制备全过程应配备视频监控设备，视频内容应能清晰显示制样过程。

7.1 风干

7.1.1 风干室应配备风干架，通风良好，整洁，无易挥发性化学物质，避免阳光直射土壤样品，注意防酸或碱等污染，可在窗户加设防尘网。每层样品风干盘上方空间应不少于 30 cm，风干盘之间间隔应不少于 10 cm。

7.1.2 在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2 cm~3 cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。土壤风干状态应以样品无明显水迹、无明显含水土块、土团酥松能轻松锤碎为宜。

7.1.3 除自然风干外，在保证不影响目标物测试结果的情况下，可采用土壤冷冻干燥机和土壤烘干机等设备进行烘干。

7.2 研磨

7.2.1 应设置专用土壤制样室，每个工位应配备专门的通风除尘设施和操作台。工位之间应互相独立，防止样品交叉污染。制样机底部应放置橡胶垫降低噪音。

7.2.2 为保证土壤样品分析指标的准确性，应采用逐级研磨、边磨边筛的研磨方式，切不可为使土壤样品全部过筛而一次性将土壤样品研磨至过小粒径，以免达不到粒径分级标准。

7.2.3 研磨过程中，应随时拣出非土壤成分，包括碎石、砂砾和植物残体等，但不可随意遗弃土壤样品，避免影响土壤样品的代表性。

7.2.4 留作细磨的样品量不少于 100 g，全部过孔径 0.15 mm 尼龙筛后，用于土壤重金属元素全量分析。

7.2.5 及时填写样品制备原始记录表，记录过筛前后的土壤样品重量。

7.2.6 研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

7.2.7 制备过程中，应进行制样损耗率检查，按粗磨、细磨两个阶段分别计算损耗率，要求粗磨阶段损耗率不高于 3%、细磨阶段不高于 7%。

7.2.8 样品制备完成后，应进行过筛率检查，随机抽取任一样品的 10%按原网目过筛，过筛率达到 95%为合格，过筛检查后的样品原则上不得再次放回样品瓶中。

7.3 留样

7.3.1 预留样品的保存

预留样品（风干研磨后过 2 mm 尼龙筛）在样品库建立台账保存，预留样品量约 200 g。

7.3.2 分析取用后的剩余样品

分析取用后的剩余土壤样品，待全部数据报出后，应移交到样品库保存，以备必要时核查或复测之用。

7.3.3 保存时间

分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品一般要永久保存。

7.3.4 样品库

样品库应能长期保持干燥、通风、无阳光直射、无污染，定期检查样品库室内环境。样品库样品要严防潮湿、霉变、防虫、鼠害及标签脱落。建立样品管理制度，土壤样品入库、领用及清理均需填写记录。

8 实验室分析

8.1 设施和环境条件

根据区域功能和控制要求，配置排风、防尘、避震和温湿度控制设备或设施；避免环境或交叉污染对监测结果产生影响。

8.2 分析方法

8.2.1 建设用地土壤重金属样品分析测试应按 GB 36600 执行。指定方法以外的标准分析方法，如适用性满足要求，也可采用。方法检出限一般要低于筛选值 1/4。

8.2.2 初次使用标准方法前，应进行方法验证。包括对方法涉及的人员培训和技术能力、设施和环境条件、采样及分析仪器设备、试剂材料、标准物质、原始记录和监测报告格式、方法性能指标（如校准曲线、检出限、测定下限、准确度、精密度）等内容进行验证，并根据标准的适用范围，选取不少于一种实际样品进行测定。方法验证执行 HJ 168 规定。方法验证的过程及结果应形成报告，并附全过程的原始记录，保证过程可追溯。

8.3 试剂和材料

关键试剂如硫酸、硝酸、盐酸等试剂使用前应经技术验收合格。关键材料如微波消解罐、玻璃器皿等进行日常清洗。

8.4 样品分析

8.4.1 空白试验

每批次（最多20个样品/批）应至少做2次空白试验。空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对该批次样品进行分析测试。分析方法有规定的，按规定执行。

8.4.2 定量校准

8.4.2.1 仪器定量校准

分析仪器定量校准应选用有证标准物质或具有溯源性的标准物质。

8.4.2.2 校准曲线

校准曲线的绘制，每次样品分析时需要绘制校准曲线，校准浓度点至少5个（空白除外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。校准曲线相关系数一般应大于0.999。分析方法有规定时，按规定执行。

8.4.2.3 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每批次（最多20个样品/批）应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试相对偏差应控制在10%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。分析方法有规定的，按规定执行。也可使用有证土壤标准物质校准，结果应满足认定值（或标准值）要求。

8.5 实验室质量控制

8.5.1 实验室内质量控制

8.5.1.1 精密度控制

每批样品分析时，每个检测项目均须做平行双样分析。每批次（最多20个样品/批）应至少随机抽取1个样品进行平行双样分析。

若平行双样测定值（A, B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。精密度按照公式（1）进行计算：

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

RD —— 相对偏差；

A、B —— 同一样品两次平行测定的结果。

平行双样分析测试精密度允许范围见附录A, 平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，并按照公式（2）进行计算：

$$q(\%) = \frac{n}{N} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

q —— 合格率

n —— 合格样品数

N —— 总分析样品数

对平行双样分析测试结果进行判定，若相对偏差超出允许值范围，表明该批次样品分析测试结果可疑。应查明原因，重新进行该批次样品分析测试。所有分析测试任务完成后，按单个测试项目计，实验室精密度控制结果合格率应达到100%。

8.5.1.2 准确度控制方式

实验室分析准确度可选用分析有证标准物质或加标回收来控制。

a) 有证标准物质：

- 1) 当具备与被测土壤样品基体相同或类似的土壤标准样品时，应挑选合适的有证标准物质样品作为质控样品。每批次（最多20个样品/批）应至少插入1个土壤标准样品；
- 2) 标准物质样品的分析测试结果应落入标准物质保证值（在95%的置信水平）范围之内，分析方法有规定的，按规定执行；
- 3) 对有证标准物质样品分析测试合格率应达到100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，重新分析该批次样品。

b) 加标回收率试验：

- 1) 当采用基体加标回收率试验对准确度进行控制时，每批次（最多20个样品/批）应至少随机抽取1个样品进行加标回收率试验；
- 2) 基体加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的0.5~1.0倍，含量低的可加2~3倍，未检出时，加标量为方法检出限的3~10倍，

- 但加标后被测组分的总量不得超出分析方法的测定上限。分析方法有规定的，按规定执行；
- 3) 对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的措施，并对该批次样品重新进行分析测试。加标回收率测定结果准确度允许范围参见附录A，分析方法有规定的，按规定执行。

8.5.2 实验室间质量控制

实验室可采取能力验证、实验室间比对等质量控制措施，确保检测能力和水平，保证出具数据的可靠性和有效性。实验室间分析测试精密度允许范围见附录A。

8.6 记录与报告

8.6.1 应保证监测数据的完整性，确保全面、真实、客观地反映测试结果，不得选择性地舍弃数据或人为干预测试结果。

8.6.2 测定结果小数位数与方法检出限一致，最多保留3位有效数字；分析测试结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出方法检出限。

8.6.3 实验室分析人员应及时填写原始记录，校核人员应检查记录是否完整、录入计算机时是否有误、数据是否异常等。原始记录应有分析人员和校核人员的签名。仪器设备直接输出的数据和谱图应以纸质或电子介质的形式完整保存，电子介质储存的记录应采取适当措施备份保存，防止记录丢失、失效或篡改。

8.6.4 监测报告应实行三级审核制度。应对记录和数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。审核范围应包括样品采集、样品保存、样品流转与运输、分析检测原始记录等。原始记录中应包括质控的记录。质控样品测试结果符合要求，质控核查结果无误，监测报告方可通过审核。

9 质量监督计划

9.1 应根据需求制定质量监督计划，也可根据任务特点开展不定期的质量监督。

9.2 质量监督计划至少应包括质量监督范围和内容、质量监督组组成、质量监督对象、频次和时间安排、结果评价方法等。

- a) 质量监督范围和内容应涵盖土壤环境监测任务的各要素和各环节。
- b) 确定质量监督组组长人选，根据质量监督人员的专业方向和特长，确定检查内容。
- c) 明确被监督的对象或工作环节。
- d) 质量监督计划应是连续的或一定频次的（定期或不定期），对重点监督内容可采用连续的监督，其他可选择一定频次的监督。质量监督计划应与监测任务周期和任务量相匹配，可随任务周期或任务量的变化而调整。
- e) 明确质量监督量化评价方法。

9.3 对于易出现错误或易忽视的监测环节，应加强质量监督，增加监督频次。

9.4 质量监督的程度、性质和水平应考虑到监测人员的资格、经验、培训和技术知识以及所承担的监测任务。

10 质控数据统计

实验室在完成分析测试任务后，应对最终报出的所有样品分析测试结果的可靠性和合理性进行全面、综合的评价，编制质控数据统计表，内容包括：空白试验数据、精密度数据和准确度数据及各指标数量、符合性判定与合格率等。质控数据统计表可参考附录B。

附录 A
(资料性)

土壤样品检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

土壤样品检测项目分析测试精密度和准确度允许范围参见表A.1。

表 A.1 土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 mg/kg	精密度		准确度	
		室内相对偏差 %	室间相对偏差 %	加标回收率 %	相对误差 %
总镉	<0.1	35	40	75~110	±40
	0.1~0.4	30	35	85~110	±35
	>0.4	25	30	90~105	±30
总汞	<0.1	35	40	75~110	±40
	0.1~0.4	30	35	85~110	±35
	>0.4	25	30	90~105	±30
总砷	<10	20	30	85~110	±30
	10~20	15	20	90~105	±20
	>20	10	15	90~105	±15
总铜	<20	20	25	85~110	±25
	20~30	15	20	90~105	±20
	>30	10	15	90~105	±15
总铅	<20	25	30	80~110	±30
	20~40	20	25	95~110	±25
	>40	15	20	90~105	±20
总铬	<50	20	25	85~110	±25
	50~90	15	20	85~110	±20
	>90	10	15	90~105	±15
总锌	<50	20	25	85~110	±25
	50~90	15	20	85~110	±20
	>90	10	15	90~105	±15
总镍	<20	20	25	80~110	±25
	20~40	15	20	85~110	±20
	>40	10	15	90~105	±15
六价铬	/	20	/	70~130	/

土壤样品中其他检测项目分析测试精密度和准确度允许范围参见表A.2

表 A.2 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 %	加标回收率 %	
无机元素	≤10MDL	30	80-120	AAS、ICP-AES、 ICP-MS
	>10MDL	20	90-110	
<p>注 1: MDL—方法检出限;</p> <p>注 2: AAS—原子吸收光谱法;</p> <p>注 3: ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法;</p> <p>注 4: ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法。</p>				

附录 B
(资料性)
质控数据统计表

质控数据统计表可参考表B.1。

表B.1 质控数据统计表

监测单位:							项目名称:																
报告编号:							项目类别:						监测时间:										
序号	分析项目	样品个数	现场平行样				实验室空白			实验室平行样				加标回收样				标准样品					
			个数	样品比例%	相对偏差范围	合格率%	个数	样品比例%	数据范围	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围	合格率%	个数	样品比例%	加标回收率范围	合格率%	个数	样品比例%	数据范围	合格率%	
注:																							