

ICS 13.080.05
CCS Z13

团 体 标 准

T/KCH 002—2023

全自动土壤样品制备设备技术规范 及评价方法

Technical requirements and evaluation methods for automatic soil sample preparation
equipment

2023-01-18 发布

2023 -01-20 实施

杭州市科技合作促进会 发布

目 次

前 言.....	II
引 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	3
5 要求.....	3
6 试验方法.....	6
7 出厂检验规则.....	9
8 标志、包装、运输和贮存.....	10

前言

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》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，确保全国第三次土壤普查工作高效高质量地开展，规范土壤和沉积物样品自动制备设备的技术性能，制定本标准。

本文件按照 GB/T1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的规定起草。

本文件规定了土壤和沉积物样品自动制备设备的技术要求，性能指标及评价方法。

本文件为首次制定。

本文件由杭州兰友科技有限公司提出。

本标准由杭州市科技合作促进会归口。

本文件主要起草单位：杭州兰友科技有限公司、北京兰友科技有限公司、浙江省辐射环境监测站、北京市科学技术研究院资源环境研究所、河南省生态环境监测和安全中心、瑞莱谱（杭州）医疗科技有限公司。

本文件主要起草人：马放均、史晓忠、李雪、程雅楠、李成荫、李洋、钮云龙、曹龙生、陈纯、闫江巍、郑毅、李晓旭。

本文件由杭州兰友科技有限公司解释。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料发邮件给归口单位杭州市科技合作促进会，以便修订时参考，邮箱：irobotinfo@qq.com。

引言

土壤是重要的生态组成部分，是人类赖以生存和发展的重要物资基础。随着人口增加及经济飞速发展，我国土壤污染情况日趋严重，不容乐观。

2016年国务院印发并实施《土壤污染防治行动计划》，2018年全国人大通过《土壤污染防治法》，同年颁布两项国家标准，2022年2月22日，第三次全国土壤普查的消息正式在中央一号文件里亮相，这些都标志着党中央已把“绿水青山”的生态环境战略上升为国家战略，加强土壤环境监测与防治新技术、新设备的研发，才能为这场“净土攻坚战”提供有效的技术支撑。

土壤生态环境监测工作是摸清我国土壤质量基本状况，制定国家宏观经济政策法规的重要依据。因此，推进土壤环境监测智能化技术的发展迫在眉睫！土壤监测包括土壤样品采集、制备流转与保存、检测分析三个环节，其中60%成本、70%时间和80%误差来自于采样及制样环节，加上过去认为采样、制样没有技术含量而未受足够重视，导致样品制备及前处理在技术能力、设备投入、质量控制等方面严重制约了整个土壤环境监测能力的提升。现行的“棒敲手撵”的手工制样方法与国家环境监测“真、准、全、快、新”的需求不匹配，与国家“自动监测为主手工监测为辅”的技术总路线不匹配；与建立可追溯质量控制体系的要求不匹配。标准化、大流量、全流程自动化、质量控制合法合规，是土壤监测业务对样品制备技术和设备提出的明确且紧迫的要求！

我国土壤监测的全流程，主要分为样品采集样品制备、流转和样品分析检测四个环节。目前主流的国内外分析仪器厂商基本都集中在样品分析检测阶段，性能稳定、技术先进的分析仪器设备层出不穷，但土壤样品检测全流程中60%的项目人力成本、全流程70%的项目周期以及80%的检测误差都发生在样品采集和制备环节。特别是样品制备环节，目前仍然主要靠大量的实验室人员手工制备，费时费力，且面临着效率低、交叉污染严重、缺乏有效的质控手段等严重影响土壤普查和环境监测的问题。

土壤样品制备是指按照样品测试方法的要求，把采集到的土壤鲜样在指定场所进行风干和研磨成特定粒度样品的整个过程。样品制备的最大误差在真实值的100%到300%之间，是土壤检测全流程中除采样之外，最大的误差贡献环节！而土壤采样过程中的偏差会引起样品并不能完全反映环境质量的问题，该误差可以通过将样品干燥研磨混合均匀来降低，因此样品制备是确保和修正样品代表性的核心环节，样品制备不合规，将会给样品带来交叉污染和外源性污染，严重影响最终检测结果，使得国家耗费大量财力人力物力进行的土壤普查工作得不到真实的数据，甚至可能功亏一篑。可以说，土壤样品制备是决定土壤普查和土壤环境监测任务能否成功的重要环节！

目前土壤样品制备工作由于缺乏自动化设备，仍以手工操作为主，制备效率低下，人员劳动强度大且不同操作人员之间的差异性较大，交叉污染情况严重等情况普遍存在，最重要的是全流程原始数据遗漏、被污染、磨损，甚至被篡改都是常见的现象，导致无法满足土壤制备全流程可追溯，责任落实到人等相关标准和规范对质量控制方面的要求。

针对上述土壤样品制备技术现状和存在的问题，生态环境部、农业农村部等土壤样品检测和监测相关的部门先后出台了多个技术指导文件，旨在加强土壤样品制备环节的合规性检查和质控检查。

原中国环境监测总站土壤室主任夏新研究员在《我国土壤环境监测现状与发展需求》报告中指出，未来监测技术应用以高效、精准、便捷为主线，重点包括监测方法和仪器设备产业化研究与应用两个方面，特别是在制样自动化手段方面，是未来发展的趋势。

质量控制是未来环境监测自动化发展的重要保障，中国环境监测总站于2021年在深圳成立了中国环

境监测总站深圳环境监测质控技术研究创新中心，这是贯彻落实中央关于生态文明建设和生态环境监测一系列决策部署的重要举措，中国环境监测总站陈传忠主任在杭州召开的中国环境保护产业协会社会化环境监测与运营服务专业委员会第二届委员大会暨第四届生态环境监测高端论坛上，特别强调了智能化、自动化设备发展的必要性和迫切性，“没有智慧监测，就没有监测现代化。”智慧监测本质是数字化转型，发展智慧监测很有必要，这是“三个治污”和“五个精准”的呼唤，也是监测实现“真、准、全、快、新”的必然要求。

因此，在土壤样品制备这一明显短板方面，研发具有自主知识产权的标准化、智能化、绿色高效全流程一体化土壤监测设备必要且刻不容缓。全自动土壤样品制备系统产品的出现，用机械臂代替人手的形式大幅提高了制样效率，确保规范化制样，建立全流程可追溯的质量控制体系。但是由于产品属于新兴设备，市面上一些全自动土壤样品制备设备技术水平参差不齐，需要对其合规性、交叉污染、混匀程度等重要技术指标进行规范和评价，以确保制备出来的样品对检测结果没有影响。因此，建立规范全自动土壤样品制备设备技术规范 and 评价方法势在必行。

高标准才有高质量早已成为行业的共识，努力成为一流企业，努力成为行业标准的制定者，作为全自动土壤样品制备技术的原创者，兰友科技有责任更有义务引领和规范全自动土壤制样技术，树立自己的高端品牌，为用户提供真正能解决实际问题的产品，提升我国土壤环境监测自动化技术的快速发展。

相关专利情况说明：下述专利系实施本标准必不可少的专利，现如实披露有关信息并予以声明。专利权人承诺，许可专利技术将遵守“公平、合理且无歧视”的原则。

表 1 专利列表

序号	专利名称	专利号	专利权人	该专利对应的标注部分
1	一种用于对土壤样品进行辐射加热的干燥筒	ZL 2019 2 0567103.4	北京兰友科技有限公司(已获得授权)	4.3 干燥系统
2	一种用于土壤样品的粉碎研磨装置	ZL 2019 2 0573651.8	北京兰友科技有限公司(已获得授权)	4.4 研磨系统
3	一种用于粉体制备的电动振动筛分机构	ZL 2020 2 1940098.6	杭州兰友科技有限公司	4.5 筛分系统
4	一种用于分选土壤样品的分样器	ZL 2019 2 0566889	北京兰友科技有限公司(已获得授权)	4.6 分样系统
5	一种用于制备土壤样品的研磨筛分称重组件	ZL 2019 2 0566859.7	北京兰友科技有限公司(已获得授权)	4.7 称量系统
6	一种粉末样品自动装瓶机构	ZL 2020 2 1938874.9	杭州兰友科技有限公司	4.8 装样系统
7	一种适用于土样转运容器的抓取机械手	ZL 2019 2 0571745.1	北京兰友科技有限公司(已获得授权)	4.9 样品传输装置
8	一种用于研磨罐盖的自动清洁组件	ZL 2020 2 1938880.4	杭州兰友科技有限公司	4.11 清洁系统
9	一种用于筛具清理的自动清洁组件	ZL 2020 2 1940132.X	杭州兰友科技有限公司	4.11 清洁系统
10	一种用于研磨罐内壁的自动清洁组件	ZL 2020 2 1940134.9	杭州兰友科技有限公司	4.11 清洁系统

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

全自动土壤样品制备设备技术规范及评价方法

1 范围

本标准规定了土壤样品自动制备设备的术语和定义、缩略语、组成结构、技术要求、评价方法、包装、运输和贮存。

本标准适用于土壤、沉积物土壤样品自动制备仪器（以下简称“设备”）的设计、生产和性能检测。

2 规范性引用文件

本标准引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标准。

GB/T 1.1 标准化工作导则 第1部分 标准化文件的结构和起草规则

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

总站土字【2018】407号关于印发《土壤样品采集技术规定》等四项技术规定的通知

JJG 1036 电子天平

GB/T 5329 试验筛与筛分试验术语

JJF 1101 环境试验设备温度、湿度校准规范

GB/T 29251 真空干燥箱

GB/T 3768 声学 升压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法

GB/T 5918 饲料产品混合均匀度的测定

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

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 17141 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法

GB/T 30902 无机化工产品杂质元素的测定电感耦合等离子体发生光谱法

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

JJF 1175 试验筛校准规范

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 31562 铸造机械 清洁度测定方法

3 术语和定义

GB/T 5329、GB/T 5918 等界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

十字形四分法 **crossed quarter method**

设备模拟人工用十字形架将样品随机分成四份，保留其中两份，舍弃剩余两份的一种自动化缩分操作方法。

3.2

逐级研磨 progressive grinding

先将土壤样品研磨至 2mm 并筛分，在已通过 2mm 孔径标准筛网的样品中取一部分，继续研磨至全部通过 0.25mm 孔径的标准筛网，再继续取其中一部分样品，继续研磨至全部通过 0.15mm 或者更小孔径的标准筛网的过程。

3.3

低温干燥 low temperature drying

土壤样品在 $35^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的范围内使土壤中水分快速蒸发至达到土壤样品可制备程度。

3.4

非土壤物质 non soil material

土壤样品采集过程中混在样品中的植物根茎、树叶、动植物残体、砂砾、碎石等非土壤成分的物质。

3.5

样品制备稳定性 sample preparation stability

将一份混合均匀的土壤样品等分后在一定时间范围内，使用仪器在相同制备条件下分别进行制备，某一特征元素的含量测定值发生漂移的变化量。

3.6

过筛率 passing rate

按照标准流程制备完成的样品，用相应孔径的标准筛网进行测试，通过筛网的量与给定的物料质量之比。

3.7

粗磨 coarse grinding

将土壤样品研磨至全部通过 2mm 孔径的标准筛网的过程。

3.8

细磨 fine grinding

将土壤粒径小于 2mm 的土壤样品研磨至能全部通过 0.15mm、0.075mm 或其他指定孔径标准筛网的过程。

3.9

粗磨样品损失率 loss rate of coarse grinded sample

样品进入设备完成干燥后的总重量减去留样重量以及未过筛的非土壤物质重量的值与干燥后总重量之比。

3.10

细磨样品损失率 loss rate of fine grinded sample

样品进行细磨前的总重量，减去留样重量和未过筛的非土壤物质重量的值与进行细磨前总重量之比。

3.11

土壤样品残留 soil sample residue

当一个土壤样品在设备中完成制备并排出后仍有样品滞留在设备中的样品中的现象。

3.12

交叉污染 cross contamination

在样品制备过程中，前一个样品由于未清洁彻底残留在设备中，对下一个样品的检测结果造成影响。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

RSD: 相对标准偏差 (Relative Standard Deviation)。

5 要求

5.1 工作条件

仪器在表2规定的工作条件下应能正常工作。

表2 工作条件

序号	影响条件	单位	正常工作条件
1	环境温度	℃	5~40
2	相对湿度	%	40~85
3	大气压力	kPa	80.0~106.0

5.2 外观

仪器的外观应满足如下要求：

- a) 设备应具有铭牌，铭牌及标志应经久耐用和清晰，内容符合相关法规、标准的要求。
- b) 设备表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝变形等缺陷；涂镀层应颜色均匀，光洁、不应有起泡，龟裂和脱落，金属构件不应有锈蚀和机械损伤。
- c) 样品传输装置灵活顺畅，各活动部件运行顺畅无卡顿。
- d) 设备主机操作面板显示清晰，涂色牢固，字符、标识易于识别，无影响读数的缺陷。
- e) 样品编码读码系统工作正常。

5.3 功能

5.3.1 自动干燥功能

采用适当的干燥方式应能将土壤样品快速干燥，整个干燥系统内温度稳定并可控制。

5.3.2 自动研磨功能

仪器应具备土壤样品粒度梯度制备功能，逐级研磨，根据不同设定可制备相应粒径的样品。并具备自动筛选并剔除碎石、砂砾和植物残体、树叶、根茎须等非土壤成分的功能。

5.3.3 自动筛分功能

通过选取不同规格的标准筛，通过机械筛分，使土壤颗粒分离出所需粒径尺寸的样品。

5.3.4 自动分样功能

样品研磨过筛后，通过完全模拟手工的十字形四分法进行弃取和分装，将研磨后的各个粒度土壤样品自动装入样品瓶或样品袋内。

5.3.5 自动称量功能

用于样品称量，支持自动记录样品质量。可根据需求配备不同精度的天平。

5.3.6 自动装样功能

用于制备好的样品自动装入容器内，可根据需求配置不同容器。

5.3.7 样品自动传输功能

能够实现将样品在各个系统之间自动转移传输的装置，整个过程通过软件自动控制和操作。传输装置出现故障时，可通过控制台进行自动控制还原复位。

5.3.8 质量控制管理功能

自动记录制样过程中每个环节的参数，监控制备过程实验环境条件，内设视频监控，可实现数据可追溯，自动生成报表，可导出为 EXCEL、WORD 或 TXT 文件格式，数据包括但不限于：样品编号、干燥温度、真空压力、干燥时间、样品粒径、样品质量、样品数量等。

5.3.9 自动清洁功能

与样品直接接触部位，如研磨、筛分、装料等部件位置应能自动进行接触式清扫清洁，防止样品残留，所有与样品接触部件须方便打开可视，以便检查清洁效果。

5.3.10 智能控制功能

仪器应能通过操作软件实现精准控制和配置全自动样品制备系统的所有组件，同时，具有对样品的制备过程的实验条件进行采集、存储及数据自动计算等功能。

5.3.11 样品编译码功能

仪器应具备样品自动编译码功能，便于样品管理。编码方式：由10-13位字母或数字（汉字和特殊符号除外）随机编码。

样品读码方式：条形码、二维码、射频、芯片等方式。

5.4 设备整体结构组成

为完成土壤样品的制备过程，设备结构主要包括独立的样品编码系统、干燥系统、研磨系统、筛分系统、缩分系统、分样系统、称量系统、样品输送装置、质控系统、清洁系统、软件控制系统和其他辅助单元（包括但不限于空气压缩机、除尘收尘装置、支撑脚、辅机、减震组件、降噪装置、UPS电源等）组成。

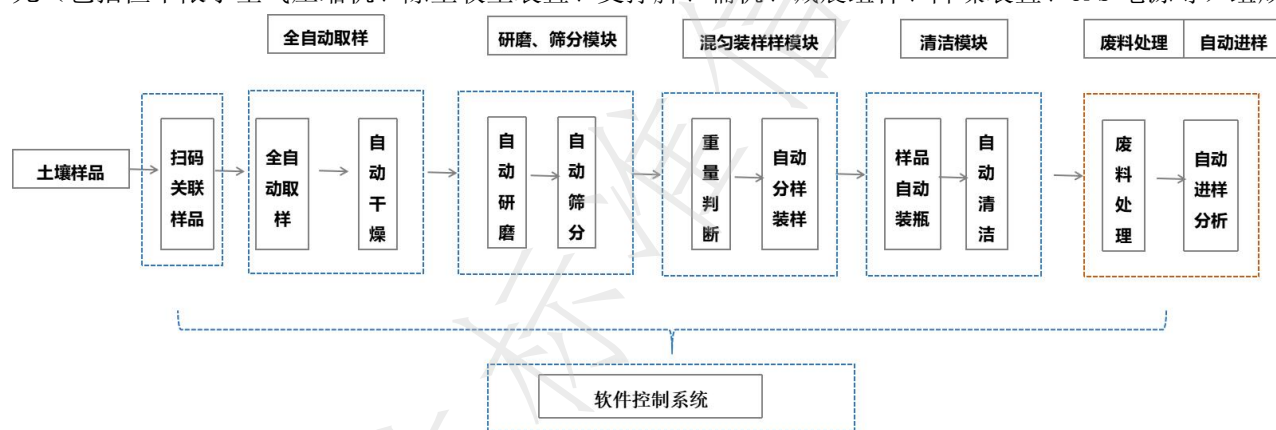


图1 全自动土壤样品制备系统系统结构图

5.5 性能

仪器主要性能指标见表3。

表3 仪器主要性能指标

条号	性能指标	要求
5.5.1	与样品直接接触的部件的材质	不应含有待测金属元素
5.5.2	配套使用筛孔孔径	可校准，出厂提供校准报告
5.5.3	天平的分辨率和量程	设备配备百分之一天平，量程为0~5kg，检定分度值不超过0.1g
5.5.4	干燥功能温度	温度控制范围：35℃±5℃，温度指示误差不应大于±3，温度波动度：±1℃
5.5.5	研磨温度	研磨过程中研磨部件及样品温度≤40℃
5.5.6	噪声	≤70 dB (A)
5.5.7	混合均匀度	RSD%<10%
5.5.8	样品残留	无可见残留样品
5.5.9	交叉污染	$\bar{X} \pm 30\% \bar{X}$
5.5.10	土壤样品制备的稳定性	RSD%<20%

5.5.11	粗磨土壤样品损失率	≤3%
5.5.12	细磨土壤样品损失率	≤7%
5.5.13	制样合格性	过筛率≥95%

5.6 安全性

5.6.1 绝缘电阻

在环境温度为 15℃~35℃，相对湿度≤85%条件下，设备电源端子对地或机壳的绝缘电阻不小于 20MΩ。

5.6.2 绝缘强度

在环境温度为 5℃~40℃，相对湿度≤85%条件下，设备在 1500V（有效值）、50Hz 正弦波试验电压下持续 1min，不应出现击穿或飞弧现象。

设备应具有漏电保护装置，具备良好的接地措施，防止雷击等对系统造成损坏。应具有控制系统 UPS 断电保护，一键紧急制动。

5.7 标志和文件

应符合 GB 4793.1—2007 中第 5 章的有关规定。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 除非产品另有规定，产品性能试验应在正常工作条件下进行。

6.1.2 标准物质应采用国家二级或二级以上的标准物质，或达到同等标准的标准物质。

6.1.3 仪器操作应遵守有关安全规定。

6.2 外观检查

采用目测和手感等方法对设备的外观进行检查。

6.3 功能试验

按 5.3.1—5.3.11 的内容进行试验。

6.4 与样品直接接触的部件材质

选取待测部件材质，按 GB/T 30902—2014 的规定实施。

6.5 配套使用试验筛孔径

按 JJF 1175—2007 的规定实施。

6.6 天平的分辨率和量程

按 JJG 1036—2018 的规定实施。

6.7 温度控制

6.7.1 干燥温度指示误差

设备空载情况下，选取 35℃ 为测试温度，当干燥单元温度达到设定温度 30min 后，每 2min 测量工作空间几何中心点的温度，30min 内测量 16 个温度值，同时记录 16 个温度指示值。计算中心温度点温度平均值与温度指示平均值之差，即温度指示误差。

6.7.2 干燥温度波动度

设备空载情况下，选取 35℃ 为测试温度，当干燥单元温度达到设定温度 30min 后，测试工作空间几何中心点的温度，每 2min 测量一次温度，30min 内共测量 16 个温度值。取测试点温度最大值与最小值之差的一半，冠以“±”号，作为该测试点的温度波动度。

6.7.3 研磨温度

在研磨系统内放置约 200g 土壤样品，设定 30s 研磨时间为一个研磨周期，每 2s 读取一次研磨腔体内温度，研磨完毕后，快速测量研磨模块内部中心温度及样品中心温度。

6.8 噪声

6.8.1 测量点的布设

- a) 在设备四周半高位置均匀布设 4 个测量点。
- b) 在人员操作位置布设 1 个测量点。

6.8.2 非稳态噪声测量

测量数据 20 分钟等效连续 A 计权声级。

6.9 混合均匀度

取代表性土壤样品，启动设备，按照标准操作流程放入土壤样品自动制备仪器自动制备成 100 目土壤试样，将制备完成的样品等分成 6 份作为实验样品，依据现行有效的检测方法测定样品中铜（锌、铅、铬、镉、砷、汞、镍）的含量，计算样品中铜（锌、铅、铬、镉、砷、汞、镍）含量的相对标准偏差。

6.10 样品残留

参照 GB/T 31562—2015 铸造机械 清洁度测定方法中 5 重量法进行测定。

6.11 交叉污染试验

6.11.1 土壤样品的制备

土壤本底样品：取代表性土壤本底样品适量，混合均匀后，等分成 4 份。

高含量土壤样品：选取含有目标测试物的高含量土壤标准物质为高含量土壤样品。（高含量土壤标准物质的目标物含量至少是土壤本底样品目标物含量的 2 倍以上）；启动设备，按照表 4 土壤样品制备顺序，依次采用土壤样品全自动制备仪自动制备成 100 目土壤试样。

表 4 样品制样顺序表

样品序号	样品类型	样品量
1	土壤本底样品	500g
2	土壤本底样品	500g
3	高含量土壤样品	500g
4	土壤本底样品	500g
5	土壤本底样品	500g

6.11.2 土壤样品中铜（锌、铅、铬、镉、砷、汞、镍）含量的测定

依据现行有效的检测方法测定土壤样品中铜（锌、铅、铬、镉、砷、汞、镍）含量，计算 1/2 号测定结果平均值，4/5 号测定结果均应满足： $\bar{X} \pm 30\% \bar{X}$ 。

6.12 土壤样品制备的稳定性

选取代表性土壤样品适量，混合均匀后，等分成 6 份实验样品，启动设备，设定相同的实验条件，依次采用土壤样品全自动制备仪自动制备成 100 目土壤试样。依据现行有效的检测方法测定样品中铜（锌、铅、铬、镉、砷、汞、镍）的含量，计算样品中铜（锌、铅、铬、镉、砷、汞、镍）含量的相对标准偏差。

6.13 土壤样品损失率

根据设备记录的样品重量，计算研磨后土壤样品重量和土壤中不可研磨物体的重量，并依据土壤损失率计算公式计算每次研磨土壤损失率。

$$w(\%) = \left(1 - \frac{m_1 + m_2}{m_0}\right) \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

w ——粗磨/细磨土壤样品损失率，%；

m_1 ——粗磨/细磨土壤样品质量，g；

m_2 ——粗磨/细磨非土壤样品成分质量，g；

m_0 ——土壤样品粗磨/细磨前质量，g；

6.14 样品合格性

取制备完成的样品，使其通过相应的合格标准筛，记录过筛前及过筛后的样品质量。

$$p(\%) = m_1 \div m_2 \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

p ——制备样品过筛率，%；

m_1 ——通过规定孔径的土壤样品质量，g；

m_2 ——过筛前的土壤样品质量，g；

6.15 安全性

6.15.1 标志和文件

通过目测方法检查。

6.15.2 防电击

按 GB/T 12519—2010 中 6.6.2.1 的规定实施。

6.15.3 保护接地

按 GB/T 12519—2010 中 6.6.2.2 的规定实施。

6.15.4 介电强度

按 GB/T 12519—2010 中 6.6.2.3 的规定实施。

6.16 包装、运输、贮存试验

仪器在包装状态下，按 GB/T 11606—2007 中第 15 章、第 16 章、第 17 章的方法进行试验，恢复后的性能检查项目按本标准 5.5 的规定进行。

7 出厂检验规则

每台仪器须经制造厂质量检验部门检验，所检验的项目全部达到产品标准要求后方可出厂，并附有产品合格证书、使用说明书装箱单。

出厂检验项目及不合格类别见表 5。

表 5 仪器检验项目表

序号	不合格分类	检验项目、需求及试验条目		
		检验项目	要求条目	试验方法
1	A	安全性	5.6	6.11
2		与样品直接接触的部件的材质	5.5.1	6.4
3		配套使用试验筛孔径	5.5.2	6.5
4		天平的分辨率和量程	5.5.3	6.6
5		样品残留	5.5.8	6.10
6		干燥功能温度控制	5.5.4	6.7.1
7		研磨温度	5.5.5	6.7.3
8		噪声	5.5.6	6.8
9		混合均匀度	5.5.7	6.9
10		样品残留	5.5.8	6.10
11		交叉污染试验	5.5.9	6.11
12		土壤样品制备的稳定性	5.5.10	6.12
13		土壤样品损失率	5.5.11	6.13
14		样品合格性	5.5.13	6.14
15	B	外观	5.2	6.2
16		功能	5.3	6.3
17		包装、标志、使用说明	5.7	6.16

注：A类不合格——单位产品的极重要质量特性不符合规定，或者单位产品的质量特性极严重不符合规定。

B类不合格——单位产品的重要质量特性不符合规定，或者单位产品的质量特性严重不符合规定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 仪器的标志

设备标志应符合 GB 4793.1—2007 第 5 章有关规定。设备在适当的明显位置固定铭牌，其上应有如下标志：

- a) 制造商名称；
- b) 设备名称、型号、规格；
- c) 制造日期；
- d) 出厂编号；
- e) 电源电压、电源频率；

8.2 包装

8.2.1 设备包装应符合 GB/T 13384 中防潮、防震包装规定。

8.2.2 包装箱明显位置应有下列标志：

- a) 制造商名称、地址；
- b) 设备名称、型号、规格；
- c) 出厂编号、出厂箱号；
- d) 箱体体积；
- e) 包装储运图示标志：易碎物品、“向上”、“怕雨”等应符合 GB/T 191 规定。

8.2.3 随机文件

包括：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 用户使用说明书；
- d) 备件清单。

8.3 运输、贮存

8.3.1 设备在运输过程中和贮存时应防止受到剧烈冲击、雨淋、暴晒及辐射。

8.3.2 设备应原箱存放保管，贮存环境温度为 5℃~40℃，相对湿度 5%~80%，不应有能引起仪器腐蚀及电气绝缘降低的有害物质存放。