

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 42363—2023/ISO 11464:2006

## 土壤质量 土壤理化分析样品的预处理

Soil quality—Pretreatment of samples for physico-chemical analysis

(ISO 11464:2006, IDT)

2023-03-17 发布

2023-07-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 原理 .....	1
5 仪器设备 .....	2
6 过程 .....	4
6.1 概述 .....	4
6.2 样品描述 .....	4
6.3 干燥 .....	4
6.3.1 概述 .....	4
6.3.2 室温风干 .....	4
6.3.3 干燥箱干燥 .....	4
6.3.4 冷冻干燥 .....	4
6.4 压碎和去除大颗粒物 .....	5
6.4.1 去除异物并称重 .....	5
6.4.2 压碎 .....	5
6.5 分样 .....	5
6.5.1 概述 .....	5
6.5.2 手工分样(四分法) .....	5
6.5.3 分样器分样 .....	5
6.5.4 机械子样品分样 .....	6
6.6 研磨 .....	6
7 试验报告 .....	6
附录 A (资料性) 仪器设备示例 .....	7
参考文献 .....	10

## 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。

本文件等同采用 ISO 11464:2006《土壤质量 土壤理化分析样品的预处理》。

本文件增加了“术语和定义”一章。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 由于 ISO 11464:2006 的 5.1 中提及的“5.3 和 5.4”本应为“5.3、5.4 和 5.5”，因此本文件 6.1 中相应调整为“6.3、6.4 和 6.5”；
- 由于 ISO 11464:2006 的 5.4.2、5.5.2 中提及的“4.6”本应为“4.5”，因此本文件 6.4.2、6.5.2 中相应调整为“5.5”；
- 由于 ISO 11464:2006 的 5.6 中提及的“4.9”本应为“4.8”，因此本文件 6.6 中相应调整为“见 5.8”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国农业农村部提出。

本文件由全国土壤质量标准化技术委员会(SAC/TC 404)归口。

本文件起草单位：中国科学院南京土壤研究所、江苏省质量和标准化研究院、中国科学院生态环境中心、中国环境科学研究院、上海辰山植物园。

本文件主要起草人：陈美军、段增强、侯月丽、沈仁芳、朱永官、冯有智、刘俐、方海兰。

qejc.cn, jcvba.cn, 微信qejc21

## 土壤质量 土壤理化分析样品的预处理

### 1 范围

本文件规定了分析稳定和非挥发性理化指标的土壤样品预处理要求。本文件描述的 5 个预处理过程分别是干燥、压碎、过筛、分样和研磨。

本文件中的预处理过程对测定结果有影响时,则不适用。本文件也不适用于测定挥发性化合物的样品。当需要采用其他预处理方法时,通常理化分析方法标准中会予以说明。

### 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。

ISO 565 试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板 筛孔的基本尺寸 (Test sieves—Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet—Nominal sizes of openings)

注: GB/T 6005—2008 试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板 筛孔的基本尺寸 (ISO 565:1990, MOD)

ISO 10381-8 土壤质量 采样 第 8 部分:风干土样采集指南 (Soil quality—Sampling—Part 8: Guidance on sampling of stockpiles)

ISO 16720 土壤质量 冷冻干燥样品预处理 (Soil quality—Pretreatment of samples by freeze-drying for subsequent analysis)

### 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

### 4 原理

将土壤样品直接风干,或在温度不超过 40 °C 的干燥箱中烘干,或进行冷冻干燥(见 6.3)。如有必要,在土壤潮湿易碎时将土壤样品掰碎,干燥后再重复压碎过程(见 6.4)。将土壤进行过筛,粒径小于 2 mm 的部分通过机械或手工方式分成若干部分,作为代表性子样品进行分析(见 6.5)。如需少量样品 (<2 g)用于分析,则需要使用粒径小于 2 mm 的土样(见 6.6),处理流程见图 1。

在温度为 40 °C 的鼓风干燥箱中干燥土壤样品,由于快速干燥可以减少微生物活性引起的变化,因此,与室温风干相比,更建议采用这一方式。

宜注意不同预处理过程会对土壤一些性质产生的影响。

通常采用筛孔尺寸为 2 mm 的网筛。然而,在预处理开始之前,宜确认后续采用的分析方法是否需要使用其他筛孔尺寸。

注:长时间保存的土壤样品(包括按原状土壤、室温风干、冷藏或避光保存的样品)可影响土壤的许多参数,特别是无机和有机组分的溶解度。见参考文献[1]。

污染土壤样品处理通常宜采取特殊措施。注意避免与皮肤接触,并宜在干燥时采取特殊措施(排

气、通风等)。

当土壤样品可能存在化学污染、真菌孢子或细螺旋体病等病原体的危险时,宜采取适当的安全措施。

本文件规定至少需采集 500 g 新鲜土壤。

选择性地保存储档样品(见图 1),并宜在分析方案的总体描述中明确说明。

## 5 仪器设备

所用仪器设备不应增加或减少土壤样品中被调查的物质成分(如重金属)。如果特定理化分析样品不可以使用某种设备和/或物质进行预处理,应在相关的分析方法标准中说明(见注)。

5.1 鼓风干燥箱:恒温调节,人工通风,保持温度不超过 40 °C。

5.2 冷冻干燥机:可选。

5.3 压碎设备:研磨机、研钵和研杵、木制或其他软面锤子(见注)。

5.4 平板筛:符合 ISO 565 的规定,孔径为 2 mm。

5.5 机械混合器。

5.6 机械振筛机:可选(见注)。

5.7 子样品分样器或样品分样器(见注)。

5.8 网筛:符合 ISO 565 的规定,孔径为 250 μm 或相关试验方法规定的孔径大小。

5.9 分析天平:易读并精确到 0.1 g。

5.10 天平:易读并精确到 1 g。

注:尽管附录 A 中图 A.1~图 A.4 提供了一些合适的设备图,但并没有详细规定所使用的仪器设备。大多数类似的国家标准中均包含详细的设备规格,如果这些设备能满足本文件中规定的基本性能要求,则可以使用。

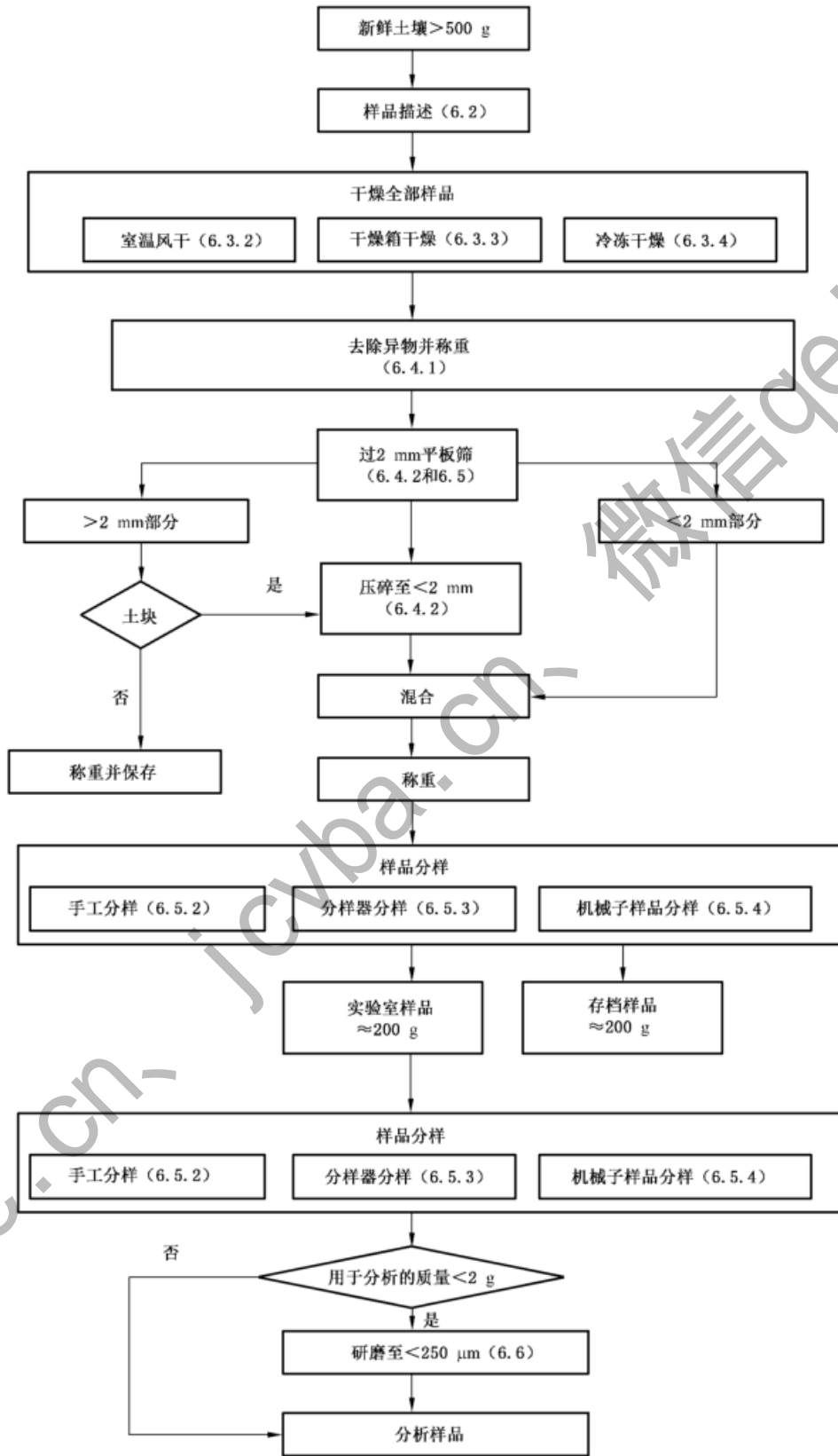


图 1 土壤样品预处理示意图

## 6 过程

### 6.1 概述

干燥、压碎和分样过程分别见 6.3、6.4 和 6.5。在土壤样品预处理的几个阶段,分析人员应根据土壤性质和分析目的,决定不同粒径土壤组分是混合还是分开处理。

样品应在干燥、压碎、过筛、分样或研磨(可导致土壤自然颗粒大小分布改变)后重新进行均质化处理。

**警告:** 特别注意有潜在危险的土壤样品。避免与皮肤接触,并在干燥时采取特殊措施(排气、通风等)。

宜注意避免空气或粉尘污染样品(例如实验室周围空气或样品之间近距离保存或处理)。

土壤样品预处理宜在远离分析过程的专用土壤处理室中进行。

**注:** 粉尘状土壤样品可因遗撒而影响理化性质分析结果。

### 6.2 样品描述

检查收到的样品,并记录样品详细信息,包括异物详细信息、植被残留和其他明显的相关特征与信息。

### 6.3 干燥

#### 6.3.1 概述

将全部样品放在空气中或鼓风干燥箱或冷冻干燥机中进行干燥。不同的干燥方法分别遵循 6.3.2、6.3.3 或 6.3.4 中规定的操作步骤。将样品干燥至每 24 h 土壤样品的质量损失不大于 5%(质量分数)。完成干燥过程后,测定并记录干燥样品的总质量。

为了加快干燥过程,在干燥过程中掰碎较大的土块(大于 15 mm)。样品在空气中干燥时,用木锤或研钵和研杵轻轻手工压碎,注意避免污染。当样品在干燥箱中干燥时,将其暂时从干燥箱中取出,并同上处理。该步骤使大于 2 mm 的土壤颗粒更易分散。

冷冻干燥的优点是样品在干燥后几乎不会变成块状,通常呈粉状。

干燥所需的时间取决于土壤类型、土层厚度、土壤和空气的原始湿度以及通风率。在干燥箱中,沙土的干燥时间通常不超过 24 h,黏土的干燥时间不超过 48 h。对于含有大量新鲜有机物(如植物根部等)的土壤,其干燥时间可达 72 h~96 h。

#### 6.3.2 室温风干

将所有土壤样品在托盘上摊开,厚度不超过 5 cm,使用的托盘不吸收土壤样品水分或给土壤样品造成污染。

避免阳光直射,并且温度不超过 40 °C。

**注:** 阳光直射会在样品之间造成巨大温差,特别是在部分或完全干燥的表层和底层之间。

#### 6.3.3 干燥箱干燥

将所有土壤样品在托盘上摊开,厚度不超过 5 cm,使用的托盘不吸收土壤样品水分或给土壤样品造成污染。将托盘放在鼓风干燥箱(5.1)中,在不超过 40 °C 的温度下进行干燥。

#### 6.3.4 冷冻干燥

冷冻干燥应按照 ISO 16720 的规定。



## 6.4 压碎和去除大颗粒物

### 6.4.1 去除异物并称重

压碎前,如果土壤样品已经干燥成土块,则宜从干燥的样品中去除石块、玻璃碎片和垃圾等异物。可以使用 2 mm 平板筛(5.4)和手动挑选完成去除异物的过程(见下面段落)。宜注意尽量减少去除异物时黏附土壤样品。测定并记录此阶段去除异物的质量。

如果待分析样品是污染土壤或废弃物,可压碎整个样品,包括碎渣等,以便其通过 2 mm 平板筛。

### 6.4.2 压碎

如用 2 mm 平板筛筛除异物,平板筛上留下的大颗粒土壤宜压碎至小于 2 mm(使用合适设备)。调整压碎设备,不过度压碎,但确保大颗粒土壤经压碎后可通过 2 mm 平板筛。

如没有用 2 mm 平板筛筛除异物,则干燥土壤样品宜通过 2 mm 平板筛。平板筛上留下的大颗粒土壤宜压碎至小于 2 mm(使用合适设备)。应调整压碎设备,确保在干燥前不过度压碎大于 2 mm 的大颗粒土壤。

通过 2 mm 平板筛的所有样品宜称重并完全混合。

如果大于 2 mm 的土块部分较少,为提高效率,压碎前可先筛选出小于 2 mm 的颗粒。

某些特定情况下,可以压碎整个样品。

样品压碎后,可使用机械混合器(5.5)重新混合均匀。

## 6.5 分样

### 6.5.1 概述

当样品量太大,样品不能保存(实验室样品和存档样品)或全部用完(分析样品)时,需要进行分样。按照 6.5.2 或 6.5.3,将干燥、压碎和过筛样品(现粒径 $< 2$  mm)分成 200 g ~300 g 的代表样,制成实验室样品。将实验室样品分成若干小样,达到所需样品量要求,制成分析样品。在此过程中,尽量避免产生粉尘。

样品量较大时,应按照 ISO 10381-8 中的分样方法进行分样,减少原始样品量。

子样品量较小时,为了确保样品均匀,在分样过程中可在必要时研磨样品(6.6)。6.5.2 和 6.5.3 中描述的过程用于制备粒径小于 2 mm 但质量不小于 2 g 的子样品/分析样品。

当需要进行重复分析时,应在总分析计划中明确在哪个预处理阶段需要准备子样品。最具代表性的阶段是非常早期的阶段。

根据样品性质、后续分析要求和现有仪器设备选择分样方法(6.5.2、6.5.3 或者 6.5.4)。

### 6.5.2 手工分样(四分法)

用合适的机械混合器(5.5)将土壤样品完全混匀,在托盘上将样品铺成薄薄的一层,所使用托盘不影响样品任一物质成分。将土壤样品分成四等份(置于四个分区)。将对角的两份混合,舍弃另外两份。重复这一步骤,直至获得需要的样品量。

### 6.5.3 分样器分样

多槽式(分箱)分样器示例见图 A.2,该分样器将样品分成两等份。

宜根据样品数量和样品颗粒大小选择设备尺寸(见图 A.2 和表 A.1)。

#### 6.5.4 机械子样品分样

目前可供使用的多种合适的分样设备通常是按照国家标准制造的。可根据相应的国家标准和制造商说明书使用这些设备进行分样。

机械子样品分样器示例见图 A.3,按照以下步骤进行操作。

将土壤样品倒入机械子样品分样器(图 A.3)的漏斗中,拧紧样品瓶,然后开启分样设备。分样完成后,将样品瓶中的样品倒入其他样品容器中。必要时,重复此步骤,直至样品容器中的样品量达到要求。分样的每个阶段均宜对样品进行均质化处理。可将各样品容器中的样品充分混合,用于后续分样。

#### 6.6 研磨

如用质量小于 2 g 的分析样品进行分析,最好在进一步分样前将整个子样品研磨至粒径小于 250  $\mu\text{m}$ 。

应研磨经过干燥、压碎和过筛的代表性土壤样品(见 6.5),直至所有子样品通过 250  $\mu\text{m}$  网筛或达到分析方法中规定的粒径大小(见 5.8)。

如需进行多次分析,应将足量的样品研磨至规定的最小粒径,保证使用同一子样品完成所有分析。

对于需要化学提取测定的指标,不应该研磨样品,因为研磨会增加样品表面积,从而增加样品反应性。

根据需要,在进行化学分析之前,大于 2 mm 的样品能进行研磨并与小于 2 mm 的样品混合。

### 7 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 本文件编号;
- b) 使用的方法、过程和仪器,包括干燥温度;
- c) 样品的详细鉴定和描述,包括样品中是否存在石块、玻璃碎片、碎石等(必要时,记录质量),气味(如有)和颜色;
- d) 本文件中未指定或可选的其他细节以及任何可影响结果的其他因素。

附录 A  
(资料性)  
仪器设备示例

第 5 章中的仪器设备示例见图 A.1~图 A.4。表 A.1 给出了机械分样器的尺寸。  
图 A.2 显示机械分样器的设计符合要求,但只要满足基本要求,也可采用其他设计。  
也可采用其他类型的研磨仪器,如锤磨机、球磨机和滚磨机。

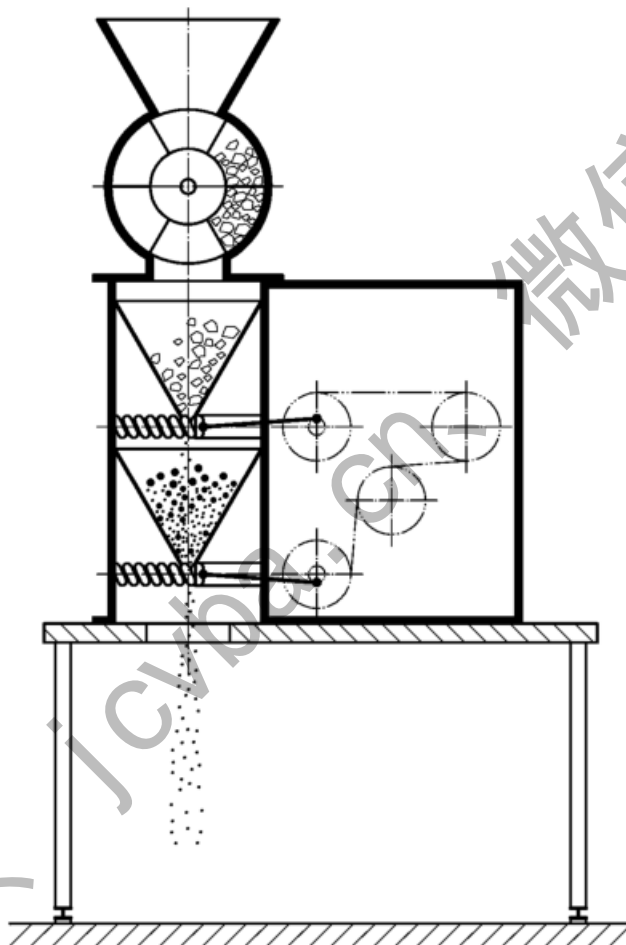


图 A.1 机械土壤压碎设备示例

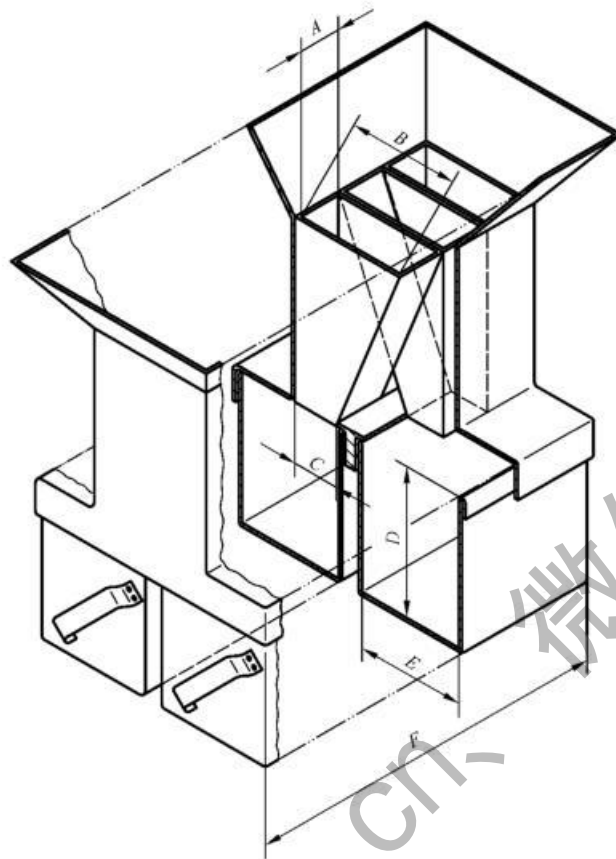
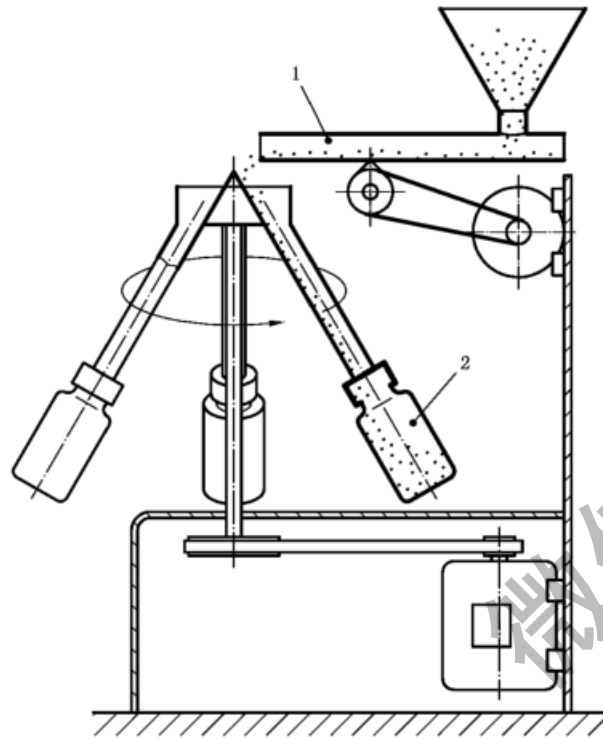


图 A.2 机械分样器示例

表 A.1 机械分样器尺寸

样品最大尺寸 mm	槽数	内部尺寸 <sup>a</sup>			箱子内部尺寸(要求两个) <sup>b</sup>		
		A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm
40	8	50	150	70	230	150	400
20	10	30	130	40	150	100	300
10	12	15	80	30	120	90	200
5	12	7	20	15	50	50	90
2	12	5	20	15	50	50	90

<sup>a</sup>除 A 外,所有尺寸均是近似值。



标引序号说明：

1——振动管；

2——样品瓶。

图 A.3 机械子样品分样器示例

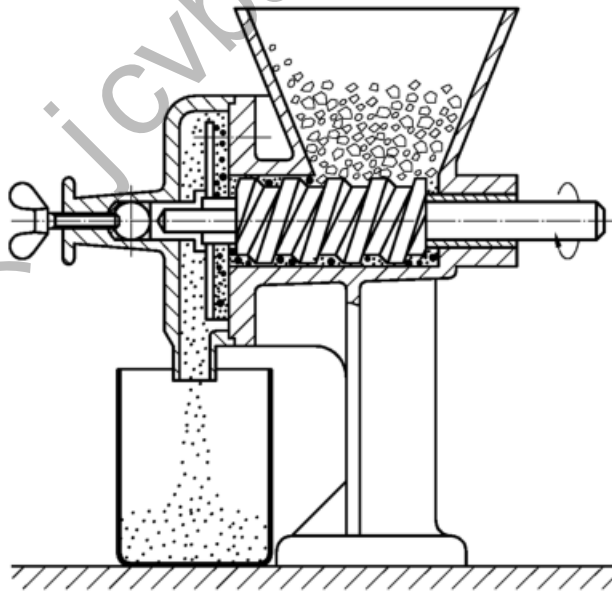


图 A.4 机械研磨机示例

参 考 文 献

- [1] Bartlett,R.J Oxidation-reduction status of aerobic soils (Chapter 5). In: Chemistry of the soil enviroment, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, ASA Special Publication No. 40, Madison, Wiscosin, 1981:77-103.
-

qejc.cn, jcvba.cn, 微信qejc21

qejc.cn, jcvba.cn, 微信qejc21

中华人民共和国  
国家标准  
土壤质量 土壤理化分析样品的预处理  
GB/T 42363—2023/ISO 11464:2006

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.net.cn

服务热线:400-168-0010

2023年3月第一版

\*

书号:155066·1-72304

版权专有 侵权必究



GB/T 42363-2023



码上扫一扫 正版服务到