前　言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标［2010］43号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 土样采集与试样制备；5. 物理特性试验；6. 力学特性试验；7. 化学特性试验；8. 生物特性及环境特性试验。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由中国科学院武汉岩土力学研究所负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国科学院武汉岩土力学研究所固体废弃物安全处置与生态高值化利用工程技术研究中心（地址：武汉市武昌区小洪山2号；邮编：430071）。

本规程主编单位：中国科学院武汉岩土力学研究所

本规程参编单位：华中科技大学
北京理工大学
中国市政工程中南设计研究总院有限公司
上海环境卫生工程设计院
北京高能时代环境技术股份有限公司

本规程主要起草人员：薛　强　李江山　赵　颖　陈朱蕾
冯夏庭　马少鹏　邓志光　刘　勇
陆海军　刘晓丽　陈晓艳　谢文刚

本规程主要审查人员：龚壁卫　郭祥信　施建勇　冯其林
詹良通　杜延军　黄仁华　潘四红
熊　辉

住房城乡建设部信息公开 试览专用

目　　次

1　总则 …… 1
2　术语和符号 …… 2
2.1　术语 …… 2
2.2　符号 …… 3
3　基本规定 …… 6
4　土样采集与试样制备 …… 7
4.1　土样采集 …… 7
4.2　试样制备 …… 7
4.3　试样饱和 …… 10
4.4　浸提液制备 …… 11
4.5　气体采集 …… 12
5　物理特性试验 …… 14
5.1　成分分析试验 …… 14
5.2　质量含水率试验 …… 15
5.3　密度试验 …… 16
5.4　颗粒分析试验 …… 17
5.5　比重试验 …… 18
5.6　热值试验 …… 19
5.7　气体成分分析试验 …… 20
6　力学特性试验 …… 22
6.1　直剪试验 …… 22
6.2　反复直剪试验 …… 23
6.3　固结试验 …… 24
6.4　蠕变试验 …… 26
6.5　渗透试验 …… 27

住房城乡建设部信息公开浏览专用

6.6 持水试验 …… 28
6.7 三轴压缩试验 …… 29
6.8 振动三轴试验 …… 31
7 化学特性试验 …… 38
7.1 有机质试验 …… 38
7.2 酸碱度（pH 值）试验 …… 39
7.3 化学需氧量（COD）试验 …… 39
7.4 浸出试验 …… 42
7.5 化学分析试验 …… 43
8 生物特性及环境特性试验 …… 45
8.1 总大肠菌群试验 …… 45
8.2 蛔虫卵死亡率试验 …… 45
8.3 臭味试验 …… 47
8.4 蝇密度试验 …… 49
附录 A 土样验收与管理 …… 51
附录 B 试验成果分析整理与试验报告编制 …… 52
附录 C 室内土工试验仪器 …… 56
附录 D 生活垃圾土土工试验记录 …… 58
本规程用词说明 …… 73
引用标准名录 …… 74

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

1 General Provisions ····· 1
2 Terms and Symbols ····· 2
2.1 Terms ····· 2
2.2 Symbols ····· 3
3 Basic Requirements ····· 6
4 Sample Collection and Preparation ····· 7
4.1 Sample Collection ····· 7
4.2 Sample Preparation ····· 7
4.3 Sample Saturation ····· 10
4.4 Leaching Liquor Preparation ····· 11
4.5 Gas Collection ····· 12
5 Physical Properties Test ····· 14
5.1 Component Analysis Test ····· 14
5.2 Mass Water Content Test ····· 15
5.3 Density Test ····· 16
5.4 Particle Size Analysis Test ····· 17
5.5 Specific Gravity Test ····· 18
5.6 Calorific Value Test ····· 19
5.7 Gas Composition Analysis Test ····· 20
6 Mechanical Properties Test ····· 22
6.1 Direct Shear Test ····· 22
6.2 Repeated Direct Shear Test ····· 23
6.3 Consolidation Test ····· 24
6.4 Creep Test ····· 26
6.5 Permeability Test ····· 27

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

6.6 Water Retention Test ····· 28
6.7 Triaxial Compression Test ····· 29
6.8 Dynamic Triaxial Test ····· 31
7 Chemical Properties Test ····· 38
7.1 Organic Matter Test ····· 38
7.2 Acidity-alkalinity (pH) Test ····· 39
7.3 Chemical Oxygen Demand (COD) Test ····· 39
7.4 Leaching Test ····· 42
7.5 Chemical Analysis Test ····· 43
8 Biological Properties and Environmental Properties Test ····· 45
8.1 Total Coliform Test ····· 45
8.2 Mortality of Ascarid Egg Test ····· 45
8.3 Odor Test ····· 47
8.4 Fly Density Test ····· 49
Appendix A Acceptance and Management for Soil Samples ····· 51
Appendix B Analysis of Test Results and Test Reports ··· 52
Appendix C Apparatuses For Laboratory Soil Test ····· 56
Appendix D Soil Test Records of Landfilled Municipal Solid Waste ····· 58
Explanation of Wording in This Specification ····· 73
List of Quoted Standards ····· 74

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

1 总　　则

1.0.1 为统一和规范生活垃圾土基本工程性质的试验方法，提供生活垃圾填埋场建设、运营和安全评价参数，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于生活垃圾填埋堆体中生活垃圾土的基本工程性质试验。

1.0.3 生活垃圾土土工试验除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

2 术语和符号

2.1 术　　语

2.1.1 生活垃圾土　landfilled municipal solid waste

生活垃圾填埋场内的填埋物在物理、化学和生物作用下形成的特殊土。

2.1.2 浸提液　leaching liquor

将生活垃圾土浸泡于氯化钾溶液中，使生活垃圾土中有效成分浸出后形成的液体。

2.1.3 湿基成分含量　component content on wet weight basis

生活垃圾土试样中某成分烘干前的质量与烘干前生活垃圾土总质量的比值，以百分数表示。

2.1.4 干基成分含量　component content on dry weight basis

生活垃圾土试样中某成分烘干后的质量与烘干后生活垃圾土总质量的比值，以百分数表示。

2.1.5 高位热值　gross calorific value

单位质量生活垃圾土试样在充有过量氧气的氧弹内燃烧，燃烧产物冷却至燃烧前温度后，其组成为氧气、氮气、二氧化碳、二氧化硫、液态水以及固态灰时放出的热量。

2.1.6 低位热值　low calorific value

单位质量生活垃圾土试样在充有过量氧气的氧弹内燃烧，燃烧产物冷却至燃烧前温度后，其组成为氧气、氮气、二氧化碳、二氧化硫、气态水以及固态灰时放出的热量。

2.1.7 田间持水率　field capacity

饱和生活垃圾土在重力作用下排水完成后，其毛细管和材料内部所能维持的最大体积含水率。

2.1.8 体积含水率　volumetric water content

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

生活垃圾土中含水的体积占包括孔隙在内的生活垃圾土总体积的百分比。

2.1.9 质量含水率 mass water content

生活垃圾土中水分的质量与相应固相物质质量的比值。

2.1.10 化学需氧量 chemical oxygen demand (COD)

采用强氧化剂氧化生活垃圾土中还原性物质时所消耗氧化剂的量，以折算为单位质量生活垃圾土全部被氧化后需要的氧的质量表示。

2.1.11 含固量 solid-containing content

生活垃圾土试样中干固体质量占试样总质量的百分比。

2.1.12 总大肠菌群值 total coliforms value

平均含有一个总大肠菌的生活垃圾土的克数。

2.2 符 号

2.2.1 物理特性指标

C_i ——i 成分湿基成分含量；

C_{di} ——i 成分干基成分含量；

e ——孔隙比；

G_s ——生活垃圾土比重；

G_{0T} ——T℃时煤油液体的比重；

H' ——干基氢元素含量；

m ——湿土质量；

m_d ——干土质量；

m_l ——滤渣质量；

m_w ——土中含水质量；

Q_h ——湿基高位热值；

$Q'_{i(h)}$ ——干基高位热值；

Q_l ——湿基低位热值；

w ——试样质量含水率；

w_l ——滤渣质量含水率；

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

w_s ——含固量；

X_i ——小于某粒径的试样质量占试样总质量的百分比；

θ_v ——体积含水率；

ρ ——土的湿密度；

ρ_d ——土的干密度；

ρ_w ——4℃纯水的密度。

2.2.2 力学特性指标

a ——初始剪应力比；

K_c ——固结应力比；

Δh_d ——动变形；

K_e ——动变形传感器标定系数；

K_u ——动孔隙水压力传感器标定系数；

K_σ ——动应力传感器标定系数；

L_e ——动变形指示位移；

L_u ——动孔隙水压力指示位移；

L_σ ——动应力指示位移；

u_0 ——初始孔隙水压力；

u_d ——动孔隙水压力；

ε_d ——动应变；

σ_0' ——振前试样 45°面上有效法向应力；

σ_d ——动应力；

σ_{1c} ——轴向固结应力；

σ_{3c} ——侧向固结应力；

τ_0 ——振前试样 45°面上的剪应力；

τ_d ——动剪应力；

τ_{sd} ——总剪应力。

2.2.3 化学特性指标

COD——化学需氧量；

COD_{Cr}——采用重铬酸钾作为氧化剂测得的化学需氧量；

S_e ——610nm 处吸光值。

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

2.2.4 生物特性及环境特性指标

D ——蝇密度；

k ——蛔虫卵死亡率；

N_1 ——镜检总卵数；

N_2 ——培养后镜检活卵数；

x_i ——个人嗅觉阈值；

$\bar{x}$ ——小组算术平均嗅觉阈值；

y ——试样臭气浓度。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

3 基本规定

3.0.1 生活垃圾填埋场现场土样采集和原位试验前应查明生活垃圾土的填埋时间、填埋深度、采样或原位试验区域内的填埋结构。

3.0.2 现场土样采集、原位试验和室内试验时，均应为操作人员配备工作服、乳胶手套、口罩、消毒药水等卫生及劳动用品，且不应将明火带入填埋场区。

3.0.3 生活垃圾土室内土工试验应配备专门的实验室，且实验室应具备通风设备和消毒、防护装置。

3.0.4 生活垃圾土土样的验收与管理应符合本规程附录A的规定。试验成果的分析整理与试验报告编制应符合本规程附录B的规定。室内土工试验仪器应符合本规程附录C的规定。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

4 土样采集与试样制备

4.1 土样采集

4.1.1 生活垃圾土样采集应制定采样方案。采样方案应包括采样目的和要求、采样方法和步骤、安全措施、记录表格等内容。

4.1.2 采样点应根据试验目的和生活垃圾填埋时间、成分等特性确定。

4.1.3 生活垃圾填埋场治理及改扩建岩土工程勘察时，采样点的布设尚应符合现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ 176 的相关规定。

4.1.4 采样作业环境应符合现行行业标准《生活垃圾采样和分析方法》CJ/T 313 的相关规定。

4.1.5 浅部生活垃圾土样宜开挖采集，深部生活垃圾土样宜钻孔采集；钻孔取样时，取样桶直径不宜小于 400mm，高度不宜小于 500mm；每点至少应取 2 个完整的土样，各点的取样时间间隔不应超过 1d。

4.1.6 取出的土样应立即在现场制备原状土试样，余下的土样应采用防渗膜密封好，贴上标签，运到实验室。

4.1.7 原状土试样运回实验室后应在 24h 内用于试验；暂不进行试验的扰动土样应摊铺在室内避风、阴凉、干净的铺有防渗塑胶布的地面上，厚度不应超过 50mm，其上应铺盖塑料膜，扰动土样保存期不应超过 48h。

4.2 试样制备

4.2.1 本试样制备方法适用于颗粒尺寸小于 60mm 的原状生活垃圾土和扰动生活垃圾土。

4.2.2 同一组原状土试样间密度的允许差值应为 $\pm 0.05 g/cm^3$，

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

每一组扰动土试样的密度与要求的密度之间的允许差值应为±0.03g/cm³；每一组扰动土试样的质量含水率与要求的质量含水率之间的允许差值应为±2%；每一组扰动土试样的孔隙比与要求的孔隙比之间的允许差值应为±0.02。

4.2.3 原状土试样制备应符合下列规定：

1 试样制备前，应先检查土样结构，土样不得受扰动，土样尺寸应大于拟制备试样尺寸，并应对土样的颜色、气味、夹杂物和均匀程度进行描述；

2 使用环刀取样时，应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 的相关规定；

3 不用的土样应密封处理并放于养护室中。

4.2.4 不同质量含水率的扰动土试样制备应按下列步骤进行：

1 根据土样质量含水率、试样体积和干密度预估所需生活垃圾土样质量，将土样在干燥环境下风干或 60℃～70℃温度下烘至所需质量含水率以下。

2 将风干或烘干的土样放在橡皮板上碾散，并破碎其中的大尺寸、坚硬状物质，拌和土样至均匀，称其质量。

3 根据试验所需要的质量含水率要求，按下式计算制样所需的加水量：

$$\Delta m_{\mathrm{w}} = \frac{m_{\mathrm{d0}}}{1+0.01w_0} \times 0.01\,(w_1 - w_0) \qquad (4.2.4\text{-}1)$$

式中：Δm_{w} ——制备湿土样所需的加水量（g）；

m_{d0} —— 风干或烘干土样质量（g）；

w_0 ——风干或烘干土样质量含水率，完全烘干的土样取0（%）；

w_1 ——制样要求的质量含水率（%）。

4 称取土样并平铺于搪瓷盘内，将质量为 Δm_{w} 的水均匀喷洒于土样上，充分拌匀后装入盛土容器内并盖紧封闭，润湿 24h。

5 测定润湿土样不同位置处的质量含水率，并不应少于三

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

点，含水率允许偏差应符合本规程第 4.2.2 条的规定；对不符合本规程第 4.2.2 条规定的土样，应重新拌匀，重复第 1 款～5 款步骤制备土样，直到符合含水率允许偏差要求。

6 根据试样体积及所需的干密度，按下式计算制样所需的湿土样量：

$$m = (1 + 0.01w_1)\rho_d V \qquad (4.2.4\text{-}2)$$

式中：m ——制样所需的湿土样量（g）；

w_1 ——制样要求的质量含水率（%）；

ρ_d ——土的干密度（g/cm³）；

V ——试样体积（cm³）。

7 采用成型筒制样，将土样平均分成不少于 5 等分，并分层填入成型筒中。当试样需要套于橡皮膜中时，应先将橡皮膜外翻在成型筒上，再将其顺直并紧贴成型筒内壁。应根据成型筒高度，计算每层预计高度。装入第一层土样后，应均匀扰平表面，用振捣法使土样达到预计高度，再以同样方法逐层填入土样，直至装完最后一层，整平表面。应采用游标卡尺测试试样高度和上、中、下部直径，并应按下式计算试样的平均直径：

$$D_0 = \frac{1}{4}(D_1 + 2 \cdot D_2 + D_3) - 2 \cdot t \qquad (4.2.4\text{-}3)$$

式中：D_0 ——试样平均直径（mm）；

D_1 ——试样上部直径（mm）；

D_2 ——试样中部直径（mm）；

D_3 ——试样下部直径（mm）；

t —— 橡皮膜厚度（mm）。

8 对于需要用环刀盛装的试样，应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 中的规定，将土样分层填装于环刀内。

4.2.5 不同孔隙比的扰动土试样制备应按下列步骤进行：

1 按本规程第 4.2.4 条第 1 款和 2 款的规定准备土样，并按本规程第 5.5 节的规定确定其比重。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

2 根据试验所需孔隙比和试样体积，按下式计算所需烘干或风干生活垃圾土样的总质量：

$$m_{dt} = V \cdot G_s \cdot \rho_w / (e+1) \qquad (4.2.5)$$

式中：m_{dt} ——制样所需的烘干/风干土样质量（g）；

V——试样体积（cm^3）；

G_s ——生活垃圾土比重；

ρ_w ——4℃时纯水的密度（g/cm^3）；

e ——试样孔隙比。

3 按本规程第 4.2.4 条第 7 款和 8 款的规定填装试样。

4.3 试 样 饱 和

4.3.1 生活垃圾土试样可采用二氧化碳法、浸水法、毛细管法和抽气法等方法进行饱和。

4.3.2 采用二氧化碳法对生活垃圾土试样进行饱和时，应按下列步骤进行（图 4.3.2）：

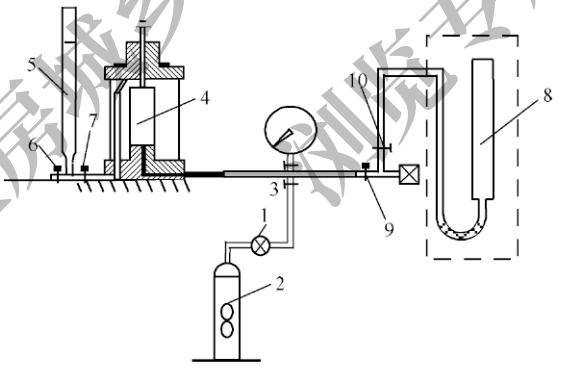


图 4.3.2 二氧化碳饱和装置

1—减压阀；2—CO_2 储气瓶；3—供气阀；4—试样；5—体变管；6—围压阀；7—体变管阀；8—量管；9—孔隙压力阀；10—量管阀

1 试样安装完成后，装上压力室罩，将各阀门关闭，开启围压阀对试样施加 30kPa～40kPa 的周围压力；

2 将减压阀调至 20kPa，开启供气阀使 CO_2 气体由试样底

住房城乡建设部信息公开 试读专用

部输入试样内；

3 开启体变管阀，当体变管内的水面无气泡时关闭供气阀；

4 开启孔隙压力阀及量管阀，升高量管内水面，使量管内水面保持高于体变管内水面 200mm；

5 当量管内流出的水量等于体变管内上升的水量时，继续水头饱和后，关闭体变管阀及孔隙压力阀。

4.3.3 采用抽气饱和法、浸水饱和法和毛细管饱和法对生活垃圾土试样进行饱和时，应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 的相关规定。

4.3.4 试样的饱和度计算应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 执行。

4.4 浸提液制备

4.4.1 制备生活垃圾土浸提液应主要采用下列仪器设备和试剂：

1 天平：称量 200g，最小分度值 0.01g；

2 烧杯：容积 100mL；

3 玻璃棒、滤纸、蒸馏水；

4 0.1mol/L的氯化钾（KCl）溶液：称取 7.45g 经100℃～130℃干燥 2h～3h 并恒重的 KCl，溶于适量蒸馏水中，定容至 1000mL。

4.4.2 生活垃圾土浸提液的制备应按下列步骤进行：

1 将颗粒尺寸不大于 10mm 的 100g 生活垃圾土样置于烧杯中，加入浓度为 0.1mol/L 的 KCl 溶液 500mL；

2 用玻璃棒搅拌 1min～2min 后放置 30min，期间每 5min 搅拌 30s；

3 最后一次搅拌后，应立即对混合液进行过滤，收集浸提液备用。

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

4.5 气体采集

4.5.1 气体采集前应确定采样时间间隔、采样路径和采样量，并应在采样时对采样时间、采样地点、采样量做记录。

4.5.2 监测井和导气井的气体应采用排气筒内气体采集装置进行采样。正式采样前，应用被测气体将采样袋充洗三次，采样结束后应将采样袋避光运回实验室，并在24h内测定。所测数据应仅代表被测井深度处生活垃圾土中气体的参数。

4.5.3 表面生活垃圾土中的气体应采用采样瓶进行采样，并应符合下列规定：

1 取样前，应对使用过的采样瓶做无臭的预处理，且预处理可通过直接用水洗涤或用专用的洗涤剂洗涤后再晾干；

2 应采用真空排气处理系统将采样瓶排气至瓶内压力接近-1.0×10^5Pa；

3 采样时，应使试样气体充入采样瓶内至常压后盖好瓶塞，避光运回实验室，并在24h内测定。

4.5.4 排气筒内气体采集装置应包括真空箱子、采样袋、抽气泵、气体导管和阀门（图4.5.4-1）；采样瓶应包括进气口硅橡胶塞、充填衬袋口硅橡胶塞、采样瓶、真空泵、真空表或真空针和气量计（图4.5.4-2）。

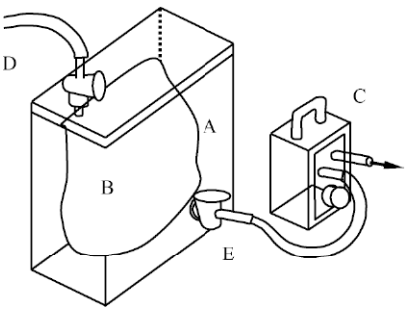


图4.5.4-1 排气筒内气体采集装置

A—真空箱子；B—采样袋；C—抽气泵；D—气体导管；E—阀门

住房和城乡建设部信息公开 试读专用

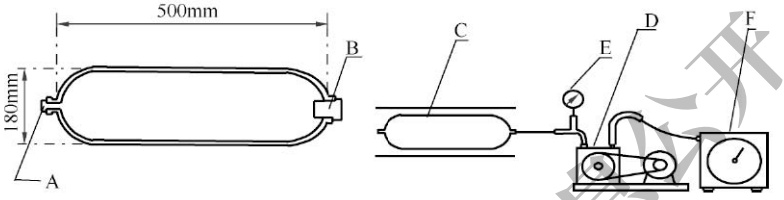


图 4.5.4-2　采样瓶（左）与真空处理装置（右）

A—进气口硅橡胶塞；B—充填衬袋口硅橡胶塞；C—采样瓶；D—真空泵；E—真空表或真空针；F—气量计

住房城乡建设部信息公开浏览专用

5 物理特性试验

5.1 成分分析试验

5.1.1 进行生活垃圾土成分分析试验时，宜先采用机械分拣法对生活垃圾土进行粗分类，再采用人工分拣的方法对其进行细分。

5.1.2 生活垃圾土分类应按现行行业标准《生活垃圾采样和分析方法》CJ/T 313 的相关规定执行。

5.1.3 生活垃圾土成分分析试验应采用下列仪器设备：

1 电热烘箱：温度可调；

2 台秤或天平：称量 5000g，最小分度值 1g；称量 10kg，最小分度值 5g；

3 手套：防水耐腐蚀。

5.1.4 生活垃圾土成分分析试验应按下列步骤进行：

1 用天平称取不少于 5kg 的生活垃圾土试样，对其进行分类后，称量各种成分的质量；

2 将各种成分分别破碎至粒径小于 5mm；

3 将破碎后的各种成分分别放在干燥的容器内，置于电热烘箱中，在 60℃～70℃的条件下烘 4h～8h，待冷却 0.5h 后称重；重复烘 1h～2h，冷却 0.5h 后再称重，直至两次称量之差小于试样量的 1%；

4 用天平称取烘干后各成分的质量。

5.1.5 生活垃圾土干基和湿基情况下各成分含量应按下列公式计算：

$$C_i = 100m_i/m_t \qquad (5.1.5\text{-}1)$$

$$C_{di} = 100m_{di}/m_{dt} \qquad (5.1.5\text{-}2)$$

式中：C_i ——i 成分湿基成分含量（%）；

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

C_{di} ——i 成分干基成分含量（%）；

m_i ——烘干前试样中 i 成分的质量（g）；

m_{di} —— 烘干后试样中 i 成分的质量（g）；

m_t ——烘干前试样各成分质量之和（g）；

m_{dt} —— 烘干后试样各成分质量之和（g）。

5.1.6 生活试样成分分析试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。允许偏差 $|m_t - \Sigma m_i| > 5$ g 时应重新试验。

5.1.7 生活垃圾土成分分析试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.1 填写。

5.2 质量含水率试验

5.2.1 生活垃圾土质量含水率试验应采用下列仪器设备：

1 电热烘箱：温度应可调；

2 天平：称量 1000g，最小分度值 0.1g；称量 5000g，最小分度值 1g；

3 台秤：称量 10kg，最小分度值 5g；

4 容器：体积大于 10L，耐高温。

5.2.2 生活垃圾土质量含水率试验应按下列步骤进行：

1 根据试样的质量选择合适的天平或台秤进行称量，当取具有代表性的生活垃圾土试样进行试验时，应采用四分法取不少于 5kg 的试样，将称重后的试样放入干燥的容器内，盖上容器盖；

2 称容器和湿土的总质量，并应精确至所使用天平的最小分度值；

3 打开容器盖，将装有生活垃圾土试样的容器置于电热烘箱中，在 60℃～70℃的条件下烘至 2h 内质量变化小于试样量的 1%；

4 将试样从烘箱中取出，盖上容器盖，冷却至室温，称容器加干土质量，并应精确至所用天平的最小分度值。

5.2.3 生活垃圾土的质量含水率应按下式计算：

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

$$w = \left(\frac{m}{m_d} - 1\right) \times 100 \qquad (5.2.3)$$

式中：w——试样质量含水率（%）；

m——湿土质量（g）；

m_d——干土质量（g）。

5.2.4 生活垃圾土质量含水率试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

5.2.5 生活垃圾土质量含水率试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.2 填写。

5.3 密 度 试 验

5.3.1 生活垃圾土密度试验可分为异位密度试验和原位密度试验。原位密度试验宜采用灌水法，异位密度试验宜采用盛样桶称重法。

5.3.2 灌水法测定生活垃圾土密度应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 执行。

5.3.3 盛样桶称重法测定生活垃圾土密度应采用下列仪器设备：

1 台秤：称量 10kg～40kg，最小分度值 1g；

2 盛样桶：体积不应小于 120L；

3 修土刀、钢丝锯。

5.3.4 盛样桶称重法测定生活垃圾土密度应按下列步骤进行：

1 将盛样桶从钻机上取下，用修土刀将桶周围的生活垃圾土清理干净，用钢丝锯削去上端余土，使土样与桶口面齐平，并用剩余土样按本规程第 5.2 节规定测定含水率；

2 用台秤称桶与土样总质量 m_1，精确至 1g；

3 湿密度应按下式计算：

$$\rho = (m_1 - m_b)/V_0 \qquad (5.3.4)$$

式中：ρ——试样的湿密度（g/cm³），精确至 0.01 g/cm³；

m_1——桶与土总质量（g）；

m_b——桶质量（g）；

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

V_0 ——桶体积（cm^3）。

5.3.5 生活垃圾土干密度的计算应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 执行。

5.3.6 生活垃圾土密度试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

5.3.7 生活垃圾土密度试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.3 填写。

5.4 颗粒分析试验

5.4.1 本试验方法适用于颗粒状生活垃圾土的分析试验。

5.4.2 生活垃圾土颗粒分析试验应采用下列仪器设备：

1 分析筛：孔径分别为 60mm、40mm、20mm、10mm、5mm、2mm、1mm；

2 天平：称量 200g，最小分度值 0.01g；称量 1000g，最小分度值 0.1g；称量 5000g，最小分度值 1g；

3 振筛机：筛析过程中应能上下振动；

4 毛刷。

5.4.3 生活垃圾土颗粒分析试验应按下列步骤进行：

1 试验用生活垃圾土试样应铺开风干 48h，充分混合后再按四分法取不少于 3kg 风干试样，并应精确至 1g；

2 将称好的试样倒入依次叠好的分析筛中，在振筛机上进行 15min～20min 的振筛；

3 按由上到下的顺序将筛取下，称各级筛上及底盘内试样的质量，并用毛刷将筛和底盘清理干净，精确至 0.1g。筛分后各级试样质量之和与筛前总质量的差值，不应大于试样总质量的 1%。

5.4.4 小于某粒径的试样质量占试样总质量的百分比应按下式计算：

$$X_i = \frac{m_i}{m_t} \times 100 \qquad (5.4.4)$$

住房城乡建设部信息公开 测试专用

式中：X_i ——小于某粒径的试样质量占试样总质量的百分比（%）；

m_i ——小于某粒径的试样质量（g）；

m_t ——所取风干试样总质量（g）。

5.4.5 生活垃圾土颗粒级配指标的计算应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 执行。

5.4.6 生活垃圾土颗粒分析试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.4 填写。

5.5 比重试验

5.5.1 生活垃圾土比重应采用真空抽气法测定。

5.5.2 生活垃圾土比重试验应采用下列仪器设备：

1 容量瓶：500mL，最小分度值 1mL；

2 天平：称量 200g，最小分度值 0.001g；

3 移液管：50mL，100mL，最小分度值 1mL；

4 真空干燥器：真空度可调。

5.5.3 真空抽气法测定生活垃圾土比重应按下列步骤进行：

1 将生活垃圾土试样在 60℃～70℃的条件下烘干，取干燥的试样 200g，破碎至粒径小于 5mm，充分混合后备用；

2 用容量瓶称取 500mL 经抽气后的煤油，精确至 1mL，称煤油和容量瓶总质量 m_{bo}，精确至 0.001g；

3 用移液管将容量瓶中煤油移出；

4 按四分法将生活垃圾土试样缩分至 50g，称其质量 m_s，精确至 0.001g，置于容量瓶中；

5 向容量瓶中注入煤油，使煤油完全浸没试样；

6 将容量瓶置入真空干燥器内进行真空抽气，真空度应接近当地 1 个大气负压值，并应保持 1h 以上；

7 取出容量瓶，将经抽气后的煤油注入容量瓶刻度处，称容量瓶、煤油和试样总质量 m_{bos}，精确至 0.001g；并应测定瓶内的温度，精确到 0.5℃。

住房和城乡建设部信息公开测试专用

5.5.4 生活垃圾土比重应按下式计算：

$$G_s = \frac{m_s}{m_{bo} + m_s - m_{bos}} \cdot G_{0T} \qquad (5.5.4)$$

式中：G_s——生活垃圾土比重；

m_s——干燥试样的质量（g）；

m_{bo}——容量瓶、煤油总质量（g）；

m_{bos}——容量瓶、煤油、试样总质量（g）；

G_{0T}——T℃时煤油液体的比重，精确至0.001。

5.5.5 生活垃圾土比重试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

5.5.6 生活垃圾土比重试验的记录宜按本规程附录D的表D.0.5填写。

5.6 热值试验

5.6.1 生活垃圾土热值试验应采用下列仪器设备：

1 数显式氧弹式热量计：测温精度大于0.002K；

2 天平：称量200g，最小分度值0.0001g。

5.6.2 生活垃圾土热值试验应按下列步骤进行：

1 称取生活垃圾土试样50g，在60℃～70℃恒温下烘干，测定其质量含水率，并破碎至0.5mm；

2 采用四分法将待测试样缩分至2g～3g，称其重量，精确至0.0001g；

3 用数显式氧弹式热量计测缩分后试样的热值，测试方法应符合现行国家标准《煤的发热量测定方法》GB/T 213的相关规定。

5.6.3 生活垃圾土热值试验应至少进行三次平行测定，并取其平均值。

5.6.4 氧弹式热量计直接测定的热值可作为生活垃圾土试样干基高位热值，并应按下列公式换算成湿基高位热值和湿基低位热值：

住房和城乡建设部信息公开 试读专用

$$Q_{\mathrm{h}}=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}Q'_{i(\mathrm{h})}\times\frac{100-w}{100} \tag{5.6.4-1}$$

$$Q_{l}=Q_{\mathrm{h}}-24.4\times\left(w+9H'\times\frac{100-w}{100}\right) \tag{5.6.4-2}$$

式中：Q_{h}——湿基高位热值（kJ/kg）；

Q_{l}——湿基低位热值（kJ/kg）；

$Q'_{i(\mathrm{h})}$——干基高位热值（kJ/kg）；

w——试样质量含水率（%）；

N——平行试验的次数；

H'——干基氢元素含量（%）。

5.6.5 生活垃圾土干基氢元素含量的计算应按现行行业标准《生活垃圾采样和分析方法》CJ/T 313 执行。

5.6.6 生活垃圾土热值试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.6 填写。

5.7 气体成分分析试验

5.7.1 生活垃圾土气体成分分析试验应测定的气体包括甲烷（CH_4）、二氧化碳（CO_2）、氨气（NH_3）、硫化氢（H_2S）、氧气（O_2）、一氧化碳（CO）、二氧化硫（SO_2）和氢气（H_2）。

5.7.2 生活垃圾土气体采集方法应按本规程第 4.5 节的规定进行。

5.7.3 生活垃圾土中的气体成分应按表 5.7.3 的规定进行测定。

表 5.7.3 生活垃圾土中的气体成分测试方法

序号	气体	测 试 标 准
1	CH_4	《人工煤气和液化石油气常量组分气相色谱分析法》GB/T 10410
2	CO_2	《人工煤气和液化石油气常量组分气相色谱分析法》GB/T 10410
3	NH_3	《环境空气　氨的测定　次氯酸钠-水杨酸分光光度法》HJ 534
4	H_2S	《空气质量　硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定　气相色谱法》GB/T 14678

住房城乡建设部信息公开 测试专用

续表 5.7.3

序号	气体	测 试 标 准
5	O_2	《人工煤气和液化石油气常量组分气相色谱分析法》GB/T 10410
6	CO	《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》GB/T 9801
7	SO_2	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》HJ 482
8	H_2	《人工煤气和液化石油气常量组分气相色谱分析法》GB/T 10410

5.7.4 进行生活垃圾土气体成分分析试验时，各气体成分应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

5.7.5 生活垃圾土气体成分分析试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.7 填写。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

6 力学特性试验

6.1 直剪试验

6.1.1 生活垃圾土直剪试验应采用下列仪器设备：

1 直剪仪：组成应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 的相关规定，剪切盒应为圆柱形或方柱形，直径或边长不宜小于 300mm，且不应小于高度，直径或边长与试样最大颗粒粒径之比不应小于 8；

2 位移量测设备：量程为 100mm，分度值为 0.01mm 的百分表，或精度为全量程 0.2%的传感器。

6.1.2 生活垃圾土固结慢剪试验应按下列步骤进行：

1 按本规程第 4.2 节的规定制备试样；

2 对准剪切盒的上下盒，插入固定销，在剪切盒底部依次放入透水板和滤纸；

3 向剪切盒内装入试样，对于原状土试样，将装有试样的环刀平口向下，对准剪切盒口，在试样顶面放不透水板，然后将试样缓慢推入剪切盒内，移去环刀；对于扰动土试样，往剪切盒里倒入扰动土样后压实，并应至少分三层装样，压实荷载不应大于 25kPa。当试样需要饱和时，应按本规程第 4.3 节的步骤进行；

4 施加竖向荷载进行固结，竖向荷载应分为四级，并宜为 25kPa、50kPa、100kPa、200kPa，施加竖向荷载后，应每 1h 测读垂直变形一次，直至试样固结变形每小时不大于 0.05mm；

5 拔去固定销，以小于 0.5mm/min 的剪切速度进行剪切，当试样每产生剪切位移 1.0mm 时应测记一次测力计读数；测力计读数稳定或明显下降时，应记录破坏位移值；破坏后宜继续剪切至剪切位移为 60mm 时再停机；当剪切过程中测力计读数无

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

峰值时，宜剪切至剪切位移为直径的30%时再停机；剪切盒恢复原位，改变施加荷载，重复剪切，直到第四级荷载试验结束；

6 每组试样在完成所有分级荷载剪切后，描述剪切面破坏情况；卸载时，应先水平卸载，然后下剪切盒复位，最后竖向荷载卸载；卸载完成后，掏出试样，清理试验设备。

6.1.3 生活垃圾土固结快剪试验应按下列步骤进行：

1 试样制备、填装、竖向加载和固结应按本规程第6.1.2条第1款～第4款的步骤进行；

2 试样固结后拔去固定销，按本规程6.1.2条第5款的步骤进行剪切，固结快剪试验的剪切速度宜为10mm/min～20mm/min，并应使试样在4min～8min内剪损；

3 卸载应按本规程第6.1.2条第6款规定进行。

6.1.4 生活垃圾土不固结快剪试验应按下列步骤进行：

1 试样制备和填装应按本规程第6.1.2条第1款～第3款的步骤进行，仪器可不安装垂直位移量测装置，剪切盒底部应放置不透水板；

2 施加竖向荷载，拔去固定销，立即以10mm/min～20mm/min的剪切速度按本规程第6.1.2条第5款的步骤进行剪切，使试样在4min～8min内剪损；

3 卸载应按本规程第6.1.2条第6款的规定进行。

6.1.5 生活垃圾土剪切试验数据处理应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123执行。

6.1.6 生活垃圾土直剪试验的记录宜按本规程附录D的表D.0.8填写。

6.2 反复直剪试验

6.2.1 生活垃圾土反复直剪试验应采用下列仪器设备：

1 反复直剪仪：组成应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123的相关规定，剪切盒尺寸应与本规程第6.1.1条第1款的规定相同；

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

2 位移量测设备：量程为100mm，分度值为0.01mm的百分表，或精度为全量程0.2%的传感器。

6.2.2 生活垃圾土反复直剪试验应按下列步骤进行：

1 试样制备、填装、竖向加载和固结应按本规程第6.1.2条第1款～第4款的步骤进行；

2 拔去固定销，启动电动机正向开关，以2mm/min的剪切速率进行剪切，同一试样在每级竖向荷载作用下应反复剪切5次，在同一级竖向荷载作用下，试样每产生剪切位移2mm时应记录测力计读数，当剪应力超过峰值后，按剪切位移3mm读测一次；当剪切位移达到直径的30%时，停止加载，启动反向开关，反推速率应小于5mm/min，使下剪切盒回复到初始位置，静置20min后进行下一次剪切；每一级荷载剪切完成后，加载下一级竖向荷载，持荷2h后进行下一级荷载试验；

3 卸载应按本规程第6.1.2条第6款的规定进行。

6.2.3 生活垃圾土反复直剪试验数据处理应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123的规定。

6.2.4 生活垃圾土反复直剪试验的记录宜按本规程附录D的表D.0.9填写。

6.3 固结试验

6.3.1 生活垃圾土固结试验所采用的固结仪应符合下列规定：

1 固结容器宜为内径不小于300mm的圆柱形，高度与直径比宜为1.0～1.5，直径与试样最大颗粒粒径之比不应小于8，底部应安装排水管；

2 加载装置的最大加压不应小于2000kPa，且不得有冲击力，压力精度应符合现行国家标准《岩土工程仪器基本参数及通用技术条件》GB/T 15406的规定；

3 位移量测装置的量程应为200mm，且应配备最小分度值为0.01mm的百分表或精度为全量程0.2%的位移传感器。

6.3.2 生活垃圾土固结试验应按下列步骤进行：

住房城乡建设部信息公开浏览专用

1 按本规程第 4.2 节的规定制备试样；

2 在固结容器底部依次放入透水板和滤纸；

3 向固结容器内装入试样，对于原状土试样，应先将装有试样的环刀平口向下，对准固结容器口，再在试样顶面放薄型滤纸和透水板，然后将试样缓慢推入剪切盒内，移去环刀；对于扰动土试样，应分层轻微捣实装入待测土样，捣实力应小于第一级压力，试样上应依次放上薄型滤纸、透水板；

4 盖上加压上盖，并将固结容器置于加压框架正中，调整杠杆水平，安装百分表或位移传感器，当试样需要饱和时应按本规程第 4.3 节的规定进行；

5 施加 1kPa 的预压力，使试样与仪器上下各部件之间接触，加荷后，应将杠杆调平衡，并将百分表或位移传感器调零；

6 荷载等级宜分别为 12.5kPa、25kPa、50kPa、100kPa、200kPa、400kPa、800kPa 和 1600kPa，第一级压力宜为 12.5kPa 或 25kPa，最后一级压力应根据生活垃圾土的埋深确定，荷载间隔应为 24h；

7 卸去预压荷载，施加第一级荷载，加载后 1h 内应每 10min 记录 1 次沉降变形和渗沥液流出体积；1h～6h 内，应每 30min 记录 1 次；6h～24h 内应每 1h 记录 1 次，逐级加压至试验结束；

8 试验结束后吸去容器中的水，拆除仪器各部件并清洗，取出整块试样，测定质量含水率。

6.3.3 生活垃圾土试样的初始孔隙比应按下式计算：

$$e_0 = \frac{(1+0.01w_0)G_s\rho_w}{\rho_0} - 1 \qquad (6.3.3)$$

式中：e_0 ——试样的初始孔隙比；

w_0 ——风干或烘干土样质量含水率，用完全烘干的土样时应取 0（%）；

G_s ——生活垃圾土比重；

ρ_w ——4℃时纯水的密度（g/cm^3）；

ρ_0 ——试样初始湿密度（g/cm³）。

6.3.4 各级压力下试样固结后的孔隙比及某一压力范围内的主压缩系数、压缩模量、体积压缩系数和压缩（回弹）指数的计算应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 执行。

6.3.5 生活垃圾土固结试验完成后，应以孔隙比为纵坐标，压力为横坐标绘制孔隙比与压力的关系曲线；应以孔隙比为纵坐标，压力的对数为横坐标绘制孔隙比与压力的对数关系曲线；应以渗沥液体积为纵坐标，压力为横坐标绘制渗沥液体积与压力的关系曲线。

6.3.6 生活垃圾土试样固结系数的计算应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 执行。

6.3.7 生活垃圾土固结试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.10-1 和表 D.0.10-2 填写。

6.4 蠕 变 试 验

6.4.1 生活垃圾土蠕变试验宜采用分别加载法。

6.4.2 生活垃圾土蠕变试验所采用的蠕变试验仪应符合下列规定：

1 蠕变仪应由圆桶状容器、百分表、承载板、渗滤层、沉降观测板和渗沥液收集装置组成（图 6.4.2）；

2 圆桶状容器内径不宜小于 300mm，高度与直径比宜为 1.0～1.5，直径与试样最大颗粒粒径之比不应小于 8，底部应安装排水管。

6.4.3 生活垃圾土蠕变试验加荷等级应分四级，并应分别为 100kPa、200kPa、300kPa 和 400kPa，且分别加压宜在 4 台蠕变仪上同时进行；不能同时进行时，应保持试验条件完全一致。

6.4.4 生活垃圾土蠕变试验应按下列步骤进行：

1 按本规程第 4.2 节的规定制备试样；

2 将试样填装于金属圆筒内，对于扰动试样，应至少分 3 层击实装样，击实压力不应大于各级加荷荷载；

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

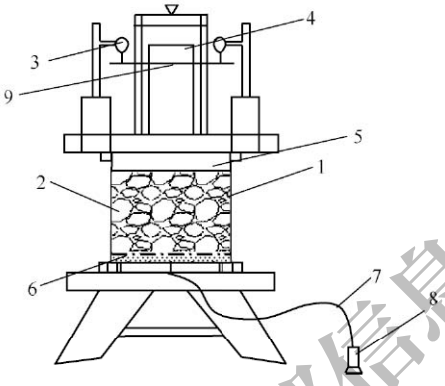


图 6.4.2　蠕变仪

1—生活垃圾土样；2—圆桶状容器；3—百分表；4—砝码；5—承载板；6—渗滤层；7—导管；8—量瓶；9—沉降观测板

3　开始加荷，记录室温、渗沥液产生量、纵向变形，加载后 1h 内应每 10min 记录 1 次；1h～6h 内，应每 30min 记录 1 次；6h～24h 内，应每 1h 记录 1 次；24h 后，应每 24h 记录 1 次；当 3d 的总沉降量小于 0.1mm 时，可停止试验。

6.4.5　生活垃圾土蠕变试验完成后，应计算纵向应变，并应以应变为纵坐标，时间为横坐标，绘制应变与时间关系曲线。

6.4.6　生活垃圾土蠕变试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.11 填写。

6.5　渗 透 试 验

6.5.1　生活垃圾土渗透试验应采用常水头法。

6.5.2　生活垃圾土常水头渗透装置的组成应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 中的规定，金属圆筒内径不宜小于 200mm，且与试样最大颗粒粒径之比不应小于 8，高度与直径之比不宜小于 2.0，水力梯度应可调节。

6.5.3　生活垃圾土渗透试验应符合下列规定：

1　应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123

住房城乡建设部信息公开 测试专用

的相关规定进行试验；

2 当需要考虑孔隙比对渗透系数影响时，应至少选择 3 个孔隙比试样；

3 水力梯度值不应少于 3 个，并应取其对应渗透系数的平均值。

6.5.4 常水头渗透系数和标准温度下渗透系数的计算应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 执行。

6.5.5 生活垃圾土渗透试验完成后，应以不同水力梯度作用下的平均渗透系数的对数为横坐标，孔隙比为纵坐标，绘制关系曲线。

6.5.6 生活垃圾土渗透试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.12 填写。

6.6 持 水 试 验

6.6.1 生活垃圾土持水试验应采用下列仪器设备：

1 压力板仪系统：由 5bar 压力板仪、空气加湿过滤器、压缩空气供气装置、气压调节装置和容量瓶组成；

2 环刀：直径 79.8mm，高度 40mm；

3 容量瓶：250mL。

6.6.2 生活垃圾土持水试验应按下列步骤进行：

1 采用环刀按本规程第 4.2 节的规定制备试样；

2 将带环刀的试样放入饱和缸内饱和；

3 用无气水将陶瓷板饱和后，将饱和的试样放入压力板仪中，使试样与陶瓷板紧密接触；

4 安装仪器，确定仪器的密封性，称取容量瓶质量；

5 分级施加气压力，气压宜分 10kPa、20kPa、50kPa、100kPa、300kPa、500kPa 六级，各级气压力下，在 24h 内，当容量瓶质量变化小于 0.2%时，立即释放仪器中的气压力，然后再施加下一级气压力；

6 完成最后一级压力测试且排水稳定后，将试样取出，测

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

定试样体积和质量；

7 将试样放在烘箱内并在60℃～70℃条件下烘干，测定试样烘干后质量，计算含水质量、干密度和体积含水率。

6.6.3 生活垃圾土体积含水率应按下式计算：

$$\theta_v = \frac{m_w \times \rho_d}{m_d \times \rho_w} \times 100 \tag{6.6.3}$$

式中：θ_v ——体积含水率（%）；

m_w ——土中含水质量（g）；

m_d ——干土质量（g）；

ρ_d ——土的干密度（g/cm^3）；

ρ_w ——4℃时纯水的密度（g/cm^3）。

6.6.4 生活垃圾土持水试验完成后，应根据各级气压力下容量瓶质量变化，反推各级气压力下的生活垃圾土体积含水率。

6.6.5 生活垃圾土持水试验完成后，应绘制气压力与体积含水率关系曲线（生活垃圾土持水曲线）。

6.6.6 生活垃圾土持水曲线上气压力为10kPa对应的体积含水率应为生活垃圾土田间持水率。

6.6.7 生活垃圾土持水试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

6.6.8 生活垃圾土持水试验的记录宜按本规程附录D的表D.0.13填写。

6.7 三轴压缩试验

6.7.1 生活垃圾土三轴压缩试验宜采用分别加载法进行加载，也可采用连续多级加载法进行加载，且周围压力宜取50kPa、100kPa、200kPa和300kPa四个级别。

6.7.2 生活垃圾土三轴压缩试验应采用下列仪器设备：

1 应变控制式大三轴仪：应由压力室、轴向加压设备、周围压力系统、反压力系统、孔隙水压力量测系统、轴向变形和体积变化量测系统组成，大压力室直径不应小于试样直径的2倍；

住房城乡建设部信息公开浏览专用

2 成型筒：内径不宜小于200mm，高度与直径之比宜为2.0～2.5，直径与试样中最大颗粒粒径之比不应小于8；

3 橡皮膜：厚度宜为0.2mm～0.3mm；

4 透水板：直径应与成型筒内径相同，渗透系数应大于试样渗透系数。

6.7.3 生活垃圾土试样应先采用水头饱和，然后再用反压饱和，并应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123的相关规定。

6.7.4 生活垃圾土不固结不排水剪切试验应按下列步骤进行：

1 按本规程第4.2节的规定制备试样，并按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123的相关规定安装试样；

2 施加第一级周围压力，开始剪切，剪切应变速率宜为每分钟应变0.5%～1.0%，试样每产生1mm变形值时应记录一次测量数据，当轴向应变大于5%时，试样每产生2mm的变形值时应记录一次；

3 当测力计读数达到稳定或出现倒退时，记录测量数据，关电动机，将测力计调整为零；

4 施加第二级周围压力，将测力计读数调至零位，转动手轮使测力计与试样帽接触，开始剪切，直到测力计读数稳定或出现倒退，然后依次进行第三级、第四级周围压力下的剪切，累计的轴向应变不宜超过30%；

5 试验结束后，应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123的相关规定拆除试样，称试样质量并测定质量含水率；

6 生活垃圾土不固结不排水剪试验的应力-应变关系计算及绘图应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123的相关规定。

6.7.5 生活垃圾土固结不排水剪切试验应按下列步骤进行：

1 安装试样，并应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123的相关规定；

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

2 先施加第一级周围压力，固结后再施加轴向压力，并应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 的相关规定，然后将测力计轴向变形指示计及孔隙水压力读数均调整至零；

3 剪切应变速率宜为每分钟应变 0.5%～1.0%；测力计、轴向变形、孔隙水压力应按本规程第 6.7.4 条的第 2 款和第 3 款的规定进行测定；剪切完后，退除轴向压力，待孔隙水压力稳定后，再施加第二级周围压力；

4 待固结后再施加第二级轴向压力，按同样的方法施加第三级和第四级荷载，累计的轴向应变不宜超过 30%；

5 试验结束后，拆除试样，称试样质量并测定质量含水率；

6 生活垃圾土固结不排水剪切试验的应力-应变关系计算及绘图应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 的相关规定；试样的轴向变形应以前一级剪切终了并退去轴向压力后的试样高度作为后一级的起始高度，计算各级周围压力下的轴向应变。

6.7.6 生活垃圾土固结排水剪切试验试样的安装、固结、剪切应按本规程第 6.7.5 条第 1 款～第 5 款进行，计算及绘图应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 的相关规定，剪切速率宜为每分钟应变 0.1%～0.5%。

6.7.7 生活垃圾土三轴压缩试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.14-1～表 D.0.14-6 填写。

6.8 振动三轴试验

6.8.1 生活垃圾土振动三轴试验应采用下列仪器设备：

1 振动三轴仪：可采用惯性力式、电磁式、电液伺服式及气动式等振动三轴仪。仪器使用前应根据说明书要求进行检查和标定。振动三轴仪应包括下列组成部分：

1）主机：包括压力室和激振器等，压力室直径不应小于试样直径的 2 倍；

2）静力控制系统：包括储气罐调压阀、放气阀、压力表和管路等；

3）动力控制系统：包括交流稳压电源、超低频信号发生器、超低频峰值电压表、电源、功率放大器、超低频双线示波器等，或采用振动控制器和测量放大器；

4）量测系统：包括周围压力系统、轴向压力量测系统、反压力量测系统、孔隙水压力量测系统、轴向变形和体积变化量测系统等；

5）数据采集和处理系统：包括数据采集卡、计算机、数据采集和处理程序、绘图和打印设备等，应编制控制、数据采集和处理程序、绘图和汇总试验成果程序和打印程序，且系统的各部分均应有良好的频率响应，性能稳定，不应超过允许误差范围。

2 成型筒：内径不宜小于200mm，高度与直径之比宜为2.0～2.5，直径与试样中最大颗粒粒径之比不应小于8。

3 橡皮膜：厚度宜为0.2mm～0.3mm。

4 透水板：直径应与成型筒内径相同，渗透系数应大于试样渗透系数。

6.8.2 生活垃圾土试样制备应符合本规程第4.2节的规定。

6.8.3 生活垃圾土试样的饱和应符合本规程第4.3节的相关规定。

6.8.4 试样安装前应进行排气处理，并应在溢出的水不含气泡时再按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123的相关规定进行安装。

6.8.5 生活垃圾土试样的固结比宜为1.0～2.0，并应按下列步骤进行固结：

1 对试样进行等向固结，即先施加20kPa的周围压力，然后逐级施加均等的周围压力和轴向压力，直到周围压力和轴向压力相等并达到预定的周围压力值，等向固结周围压力可取50kPa、100kPa、200kPa和300kPa；

住房城乡建设部信息公开浏览专用

2 当5min内轴向变形不大于1mm（等向固结变形稳定）时，逐级增加轴向压力，直到预定的轴向压力；

3 固结完成后关闭排水阀，并按下式计算振前干密度：

$$\rho_d = \frac{m_d}{V_I + \Delta V - \Delta V_c} \tag{6.8.5}$$

式中：ρ_d ——干密度（g/cm³）；

m_d ——干土质量（g）；

V_I ——试样初始体积（cm³）；

ΔV ——消除负压后进入试样的水量（cm³）；

ΔV_c ——固结时的排水量（cm³）。

6.8.6 生活垃圾土动强度试验应在固结不排水条件下按下列步骤进行：

1 按本规程第6.8.2条～第6.8.5条进行试样制备、饱和、安装和固结；

2 检查管路各个开关的状态，拆下活塞轴上、下锁定；

3 根据数据采集和处理系统界面提示，选择试验类型、波型等，并逐项设置试验参数；

4 对试样施加动应力，记录动应力、动应变和动孔隙水压力的时程曲线，破坏应变值宜取10%～15%，当应变达破坏应变时，再振10周～20周后停机，测记振后的排水量和轴向变形量；

5 振动结束后卸去压力，拆除试样，描述试样破坏形状，称试样质量；

6 对同一质量含水率或孔隙比的试样选择2个～3个固结比，同一固结比下选择2个～3个不同的周围压力，在同一周围压力下采用3个～4个试样，分别选择不同的振动破坏周次重复试验，振动破坏周次宜选择10周、20周、30周和100周；

7 进行数据处理、绘图和汇总结果。

6.8.7 生活垃圾土的动弹性模量和阻尼比试验应按下列步骤

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

进行：

1 施加动应力前的准备工作应按本规程第 6.8.6 条的第 1 款～第 3 款的规定进行；

2 对某一试样，宜采用 5 级～6 级动应力连续进行试验，当第一级动应力选择好后，在不排水条件下对试样施加动应力，开机振动，同时测记动应力、动变形和动孔隙水压力，同时绘制动应力和动应变滞回圈，达到预定振次后停机，并立即打开排水阀消除孔隙水压力；然后再关阀进行下一级加荷试验。试验中每级荷载振动不宜大于 10 次；

3 同一条件的试样应选择 2 个～3 个固结比，其值宜为 1.0～2.0，在同一固结应力比下，应在 2 个～3 个不同的周围压力下进行试验。

6.8.8 生活垃圾土试样在静应力状态下的指标应按下列公式计算：

1 固结应力比应按下式计算：

$$K_c = \frac{\sigma_{1c} - u_0}{\sigma_{3c} - u_0} \tag{6.8.8-1}$$

式中：K_c ——固结应力比；

σ_{1c} ——轴向固结应力（kPa）；

σ_{3c} ——侧向固结应力（kPa）；

u_0 ——初始孔隙水压力（kPa）。

2 初始剪应力比应按下式计算：

$$a = \frac{\sigma_{1c} - \sigma_{3c}}{\sigma_{1c} + \sigma_{3c} - 2u_0} \tag{6.8.8-2}$$

式中：a ——初始剪应力比；

σ_{1c} ——轴向固结应力（kPa）；

σ_{3c} ——侧向固结应力（kPa）；

u_0 ——初始孔隙水压力（kPa）。

6.8.9 生活垃圾土的动应力、动应变和动孔隙水压力应按下列公式计算：

住房城乡建设部信息公开浏览专用

1 动应力应按下式计算：

$$\sigma_d = \frac{K_\sigma L_\sigma}{A_c} \times 10 \tag{6.8.9-1}$$

式中：σ_d ——动应力（kPa），取初始值；

K_σ ——动应力传感器标定系数（N/cm）；

L_σ ——动应力指示位移（cm）；

A_c ——试样固结后面积（cm^2）。

2 动应变应按下列公式计算：

$$\varepsilon_d = \frac{\Delta h_d}{h_c} \times 100 \tag{6.8.9-2}$$

$$\Delta h_d = K_e L_e \tag{6.8.9-3}$$

式中：ε_d ——动应变（%）；

Δh_d ——动变形（cm）；

K_e ——动变形传感器标定系数（cm/cm）；

L_e ——动变形指示位移（cm）；

h_c ——固结后试样高度（cm）。

3 动孔隙水压力应按下式计算：

$$u_d = K_u L_u \tag{6.8.9-4}$$

式中：u_d ——动孔隙水压力（kPa）；

K_u ——动孔隙水压力传感器标定系数（kPa /cm）；

L_u ——动孔隙水压力指示位移（cm）。

6.8.10 生活垃圾土的动剪应力、总剪应力、液化应力比应按下列公式计算：

1 动剪应力应按下式计算：

$$\tau_d = \frac{1}{2}\sigma_d \tag{6.8.10-1}$$

式中：τ_d ——动剪应力（kPa）；

σ_d ——动应力（kPa）。

2 总剪应力应按下式计算：

$$\tau_{sd} = \frac{\sigma_{1c} - \sigma_{3c} + \sigma_d}{2} \tag{6.8.10-2}$$

住房城乡建设部信息公开浏览专用

式中：τ_{sd} ——总剪应力（kPa）；

σ_{1c} ——轴向固结应力（kPa）；

σ_{3c} ——侧向固结应力（kPa）；

σ_d ——动应力（kPa）。

3 液化应力比应按下式计算：

$$\frac{\tau_d}{\sigma_0'} = \frac{\sigma_d}{2\sigma_0'} \tag{6.8.10-3}$$

式中：τ_d ——振前试样 45°面上的剪应力（kPa）；

σ_0' ——振前试样 45°面上有效法向应力（kPa）；

σ_d ——动应力（kPa）。

6.8.11 生活垃圾土振动三轴试验完成后，应以动剪应力为纵坐标，破坏振次的对数为横坐标，绘制不同固结比时不同周围压力下的动剪应力和振次关系曲线。

6.8.12 生活垃圾土振动三轴试验完成后，应以振动破坏时试样 45°面上的总剪应力为纵坐标，振前试样 45°面上的有效法向应力为横坐标，绘制给定振次下，不同初始剪应力比时的总剪应力与有效法向应力关系曲线。

6.8.13 生活垃圾土振动三轴试验完成后，应以液化应力比为纵坐标，破坏振次的对数为横坐标，绘制不同固结应力比时的液化应力比与破坏振次关系曲线。

6.8.14 生活垃圾土振动三轴试验完成后，应以动孔隙水压力比为纵坐标，破坏振次的对数为横坐标，绘制动孔隙水压力比与振次关系曲线。

6.8.15 生活垃圾土的动弹性模量和阻尼比应按下列公式计算：

1 动弹性模量应按下式计算：

$$E_d = \frac{\sigma_d}{\varepsilon_d} \tag{6.8.15-1}$$

式中：E_d ——动弹性模量；

σ_d ——动应力（kPa）；

ε_d ——动应变（%）。

住房城乡建设部信息公开 试读专用

2 阻尼比应按下式计算：

$$\lambda_d = \frac{1}{4\pi}\frac{A}{A_s} \tag{6.8.15-2}$$

式中：λ_d——阻尼比；

A——滞回圈 ABCDA 的面积（cm^2）（图 6.8.15）；

A_s——三角形 OAE 的面积（cm^2）。

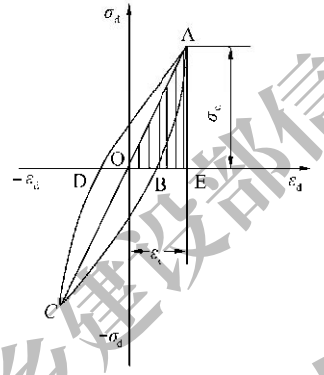


图 6.8.15 滞回圈

6.8.16 生活垃圾土振动三轴试验完成后，应以阻尼比为纵坐标，动应变为横坐标，绘制不同固结应力的阻尼比与动应变关系曲线。

6.8.17 生活垃圾土动强度（液化）试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.15-1 和表 D.0.15-2 填写。

6.8.18 生活垃圾土动弹性模量和阻尼比试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.15-3～表 D.0.15-5 填写。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

7 化学特性试验

7.1 有机质试验

7.1.1 生活垃圾土有机质试验应采用下列仪器设备：

1 马弗炉：最高温度不应小于1000℃；

2 瓷坩埚：25mL；

3 天平：称量200g，最小分度值0.0001g；

4 干燥器。

7.1.2 生活垃圾土有机质试验前，应先将待测试样在60℃～70℃的条件下烘干，再剔除其中的橡胶、化纤、塑料等有机高分子物质，并计算非活性物质在试样干基中的百分比，然后将烘干的试样研磨后过0.1mm筛，混合均匀后储藏于干燥容器中。

7.1.3 生活垃圾土有机质试验应按下列步骤进行：

1 将瓷坩埚置于马弗炉中，在600℃高温下空烧2h至恒重；

2 在按本规程第7.1.2条制备的备用样中按四分法称取2g试样，精确至0.0001g，置于已恒重的瓷坩埚中；

3 将瓷坩埚放入马弗炉中升温至600℃，恒温6h～8h后取出瓷坩埚，并移入干燥器中，冷却后称重，精确至0.0001g；

4 将瓷坩埚再次放入马弗炉中，在600℃温度下灼烧10min，冷却称重，反复进行，直到恒重。

7.1.4 生活垃圾土中有机质含量的计算应按现行行业标准《生活垃圾化学特性通用检测方法》CJ/T 96执行。

7.1.5 生活垃圾土有机质试验应至少进行三次平行测定，并取其平均值。

7.1.6 生活垃圾土有机质含量试验的记录宜按本规程附录D的表D.0.16填写。

住房城乡建设部信息公开浏览平台

7.2 酸碱度（pH 值）试验

7.2.1 生活垃圾土酸碱度（pH 值）试验应采用下列仪器设备和试剂：

1 pH 计（配电极）：测量范围 0～14，精度 0.01；

2 温度计：测量范围 0℃～50℃；

3 烧杯：容量 500mL；

4 pH 标准溶液：pH 值分别为 4.008、6.865、9.180；

5 蒸馏水：新煮沸并放冷；

6 量筒、洗瓶、玻璃棒、滤纸。

7.2.2 生活垃圾土酸碱度（pH 值）试验应按下列步骤进行：

1 将玻璃电极放入蒸馏水中浸泡 24h 以上；

2 按仪器使用说明书检查仪器；

3 pH 计开启 0.5h 后，进行调零，用 pH 标准溶液对 pH 计进行校核，使用温度计测量试剂温度，按仪器使用说明书中规定的方法进行 pH 值定位；

4 按本规程第 4.4 节的规定制备试验用浸提液，用量筒取生活垃圾土浸提液 20mL 于烧杯中，按 pH 计使用说明书的要求操作，待读数稳定后直接从仪器上读取 pH 值。

7.2.3 生活垃圾土酸碱度（pH 值）试验过程中更换标准溶液或试样时，应先用蒸馏水将电极清洗干净，并用滤纸吸去电极上的水滴，再用待测溶液淋洗。

7.2.4 生活垃圾土酸碱度（pH 值）试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

7.2.5 生活垃圾土酸碱度（pH 值）试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.17 填写。

7.3 化学需氧量（COD）试验

7.3.1 生活垃圾土化学需氧量（COD）试验应采用下列仪器设备：

住房和城乡建设部信息公开
标准编制组

1 分光光度计；

2 离心机：最高转速不应小于1500rpm；

3 恒温加热器：温度可调，最高温度不应小于200℃。

7.3.2 生活垃圾土COD试验应采用下列试剂：

1 氯掩蔽剂：20g硫酸汞（$HgSO_4$），加入5.5mL浓硫酸（H_2SO_4），蒸馏水定容至100mL；

2 氧化剂：2.5mol/L的重铬酸钾（$K_2Cr_2O_7$）溶液：$K_2Cr_2O_7$在130℃烘至恒重冷却至室温，精确称取24.5150g，溶于100mL蒸馏水中，加入11mL浓硫酸（H_2SO_4），定容至200mL；

3 催化剂：1g/100mL的硫酸银（Ag_2SO_4）溶液；

4 邻苯二甲酸氢钾标准溶液：邻苯二甲酸氢钾在105℃～110℃条件下干燥2h后，精确称取4.2510g并溶于蒸馏水，定容至500mL，现用现配。

7.3.3 COD标准曲线的绘制应按下列步骤进行：

1 向7个试管中分别加入0mL、0.20mL、0.50mL、1.00mL、1.50mL、2.00mL和2.50mL邻苯二甲酸氢钾标准溶液，定容至2.5 mL，并依次标号1～7，按下式换算各试管溶液COD值：

$$COD_i = 10 \times V_i \tag{7.3.3}$$

式中：COD_i——第i个试管溶液化学需氧量（mg）；

V_i——第i个试管中邻苯二甲酸氢钾标准溶液的体积（mL）。

2 向各试管中依次加入5滴氯掩蔽剂，2mL氧化剂，5mL催化剂后，置于165℃±0.5℃恒温加热器内消化10min，冷却至室温，定容至12mL；

3 摇匀试管中的液体后，将8mL液体倒入离心管，采用离心机在1500rpm转速下离心10分钟后取上清液1mL，并稀释10倍，采用分光光度计在610nm波长下测定稀释液体的吸光值；

住房城乡建设部信息公开浏览专用

4 每个梯度重复 3 次，吸光度取 3 次所测平均值，以吸光值（S_e）为横坐标，COD 值为纵坐标绘制 COD 标准曲线。

7.3.4 应根据标准曲线拟合得到线性方程，并按下式拟合得出生活垃圾土分光光度法测定 COD 的计算公式：

$$COD = (b_1 S_e - b_2) \tag{7.3.4}$$

式中：COD——化学需氧量（mg）；

b_1、b_2——拟合系数；

S_e——610nm 处吸光值。

7.3.5 生活垃圾土 COD 的测定应按下列步骤进行：

1 试样的预处理：先将试样在 60℃～70℃温度下烘干至恒重，并破碎塑料、砖石等大块状物质，再研磨并过 0.2mm 筛，然后混合均匀，冷却至室温，置于干燥器中备用；

2 消化：按四分法称取（50±5）mg 的试样，依次加入 5 滴氯掩蔽剂、5mL Ag_2SO_4、2mL $K_2Cr_2O_7$，在（165±0.5）℃条件下消化 10min；

3 测定：试样冷却后，定容至 12mL 后倒入离心管，摇匀，采用离心机在 1500rpm 转速下离心 10min 后，取上清液 1mL，并稀释 10 倍，摇匀，采用分光光度计在 610nm 波长下测定吸光值。

7.3.6 生活垃圾土 COD_{Cr} 值应按下式计算：

$$COD_{Cr} = 1000(b_1 S_e - b_2)/m_d \tag{7.3.6}$$

式中：COD_{Cr}——采用重铬酸钾作为氧化剂测得的化学需氧量（mg/g）；

b_1、b_2——拟合系数；

S_e——610nm 处吸光值；

m_d——干土质量（mg）。

7.3.7 生活垃圾土 COD 试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

7.3.8 生活垃圾土 COD 试验的记录宜按本规程附录 D 的表

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

D.0.18-1 和表 D.0.18-2 填写。

7.4 浸 出 试 验

7.4.1 生活垃圾土浸出试验应采用下列仪器设备：

1 振荡设备：频率可调的往复式水平振荡装置；

2 过滤器：加压过滤或真空过滤装置，滤膜为 0.45μm 微孔；

3 天平：称量 200g，最小分度值 0.01g；称量 1000g，最小分度值 0.1g；称量 5000g，最小分度值 1g；

4 提取瓶：2L 具旋盖和内盖的广口瓶，由不能浸出或吸附试样所含成分的惰性材料制成。

7.4.2 生活垃圾土浸出试验前，应先取试样 2kg，并破碎其中的大块状土样，试样颗粒最大尺寸不应大于 3mm，再过筛，取筛下细试样，混合均匀后待测。

7.4.3 生活垃圾土浸出试验时，应先按四分法取样 500g，并用过滤器和滤膜对试样进行压力过滤，再称取滤渣质量，然后按本规程第 5.2 节的规定测定滤渣的质量含水率，并按下式计算试样的含固量：

$$w_s = \frac{m_l}{500(0.01w_l + 1)} \times 100 \qquad (7.4.3)$$

式中：w_s ——含固量（%）；

m_l ——滤渣质量（g）；

w_l ——滤渣质量含水率（%）。

7.4.4 当含固量小于或等于 5%时，可判定所得到的过滤液体即为浸出液，并可直接进行分析；当含固量大于 5%时，应将滤渣继续浸出，并应按现行行业标准《固体废物　浸出毒性浸出方法　醋酸缓冲溶液法》HJ/T 300 执行，多次浸出得到的浸出液混合后进行分析。

7.4.5 生活垃圾土浸出液的检测项目与方法应按表 7.4.5 执行。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

表 7.4.5　检测项目与方法

序号	项目	检　测　方　法
1	总硬度	《水质　钙和镁总量的测定　EDTA 滴定法》GB/T 7477
2	挥发酚	《水质　挥发酚的测定　4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503
3	总磷	《水质　总磷的测定　钼酸铵分光光度法》GB/T 11893
4	总氮	《水质　总氮的测定　碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636
5	铵	《水质　氨氮的测定　蒸馏-中和滴定法》HJ 537
6	铅	《水质　铅的测定　双硫腙分光光度法》GB/T 7470
7	总铬	《水质　总铬的测定》GB/T 7466
8	六价铬	《水质　六价铬的测定　二苯碳酰二肼分光光度法》GB /T 7467
9	镉	《水质　镉的测定　双硫腙分光光度法》GB/T 7471
10	汞	《水质　总汞的测定　冷原子吸收分光光度法》HJ 597
11	砷	《水质　痕量砷的测定　硼氢化钾-硝酸银分光光度法》GB/T 11900

7.4.6　生活垃圾土浸出试验中的质量保证和质量控制应符合现行行业标准《固体废物　浸出毒性浸出方法　醋酸缓冲溶液法》HJ/T 300 的相关规定。

7.4.7　生活垃圾土浸出试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

7.4.8　生活垃圾土浸出试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.19 填写。

7.5　化学分析试验

7.5.1　生活垃圾土化学分析试验试样制备应按下列步骤进行：

1　取生活垃圾土样 200g，破碎其中的大块物质至粒径小于 5mm，在 60℃～70℃恒温下烘干；

2　将烘干土样研磨至粒径小于 0.1mm，密封备用。

7.5.2　生活垃圾土化学分析试验应按四分法取样，且化学分析

住房城乡建设部信息公开浏览专用

项目和方法应按表 7.5.2 执行。

表 7.5.2　生活垃圾土化学分析项目和方法

序号	项目	分　析　方　法
1	总铬	《生活垃圾化学特性通用检测方法》CJ/T 96
2	六价铬	《固体废物　六价铬的测定　二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 15555.4
3	汞	《生活垃圾化学特性通用检测方法》CJ/T 96
4	镉	
5	铅	
6	砷	
7	全氮	
8	全磷	
9	全钾	

7.5.3　生活垃圾土化学分析试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

7.5.4　生活垃圾土化学分析试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.20 填写。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

8 生物特性及环境特性试验

8.1 总大肠菌群试验

8.1.1 生活垃圾土总大肠菌群试验应采用下列主要仪器设备和试剂：

1 仪器设备：无菌小铲、无菌广口瓶、灭菌搪瓷盘、电子天平、三角瓶、1mL 灭菌吸管；

2 试剂：无菌水、单料乳糖胆盐发酵培养基、碱性品红亚硫酸钠琼脂培养基、乳糖发酵培养基、革兰氏染色液。

8.1.2 生活垃圾土总大肠菌群试验试样采集应按下列步骤进行：

1 用无菌小铲从生活垃圾土试样堆的不同地点取 3 铲～5 铲试样并放置于灭菌搪瓷盘内；

2 破碎试样中的大块状物体，混合后制成 200g 的均样；

3 再破碎至 5mm 以下，置于无菌广口瓶内。

8.1.3 混悬液应按下列步骤制备：

1 按四分法取 10g 试样，放于无菌的 250mL 带玻璃珠的三角瓶内，加无菌水至 100mL；

2 置于摇床上并以 200r/min 的速度振荡 30min。

8.1.4 接种过程应按现行国家标准《粪便无害化卫生要求》GB 7959 的相关规定执行。

8.1.5 生活垃圾土总大肠菌群值的确定应按现行国家标准《粪便无害化卫生要求》GB 7959 的相关规定执行。

8.1.6 生活垃圾土总大肠菌群试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

8.2 蛔虫卵死亡率试验

8.2.1 生活垃圾土蛔虫卵死亡率试验应采用下列仪器设备和

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

试剂：

1 仪器设备：往复式振荡器、天平、离心机、金属丝圈（直径约 1.0cm）、高尔特曼氏漏斗、微孔火棉胶滤膜（直径 3.5cm，孔径 0.65μm～0.80μm）、抽滤瓶、真空泵、显微镜、恒温培养箱及其他实验室常用仪器、物品等；

2 试剂：浓度为 50.0g/L 的氢氧化钠（NaOH）溶液、密度为 1.38g/cm³ ～ 1.40g/cm³ 的饱和硝酸钠溶液、浓度为 500mL/L 的甘油溶液、浓度为 20mL/L～30mL/L 的甲醛溶液或甲醛生理盐水。

8.2.2 生活垃圾土蛔虫卵死亡率试验试样的采集应按下列步骤进行：

1 用无菌小铲从生活垃圾土试样堆的不同地点取 3 铲～5 铲试样并放置于搪瓷盘内；

2 破碎试样中的大块状物体，混合后制成 500g 的均样；

3 破碎至 2mm 以下，置于无菌广口瓶内。

8.2.3 生活垃圾土蛔虫卵死亡率试验过程应按现行国家标准《粪便无害化卫生要求》GB 7959 的相关规定执行。

8.2.4 当观察到蛔虫卵时，应按下列步骤将含有蛔虫卵的滤膜进行培养：

1 先在培养皿的底部平铺一层厚度为 1cm 的脱脂棉，再在脱脂棉上铺一张直径与培养皿相适的普通滤纸，然后加入甲醛溶液或甲醛生理盐水，并宜浸透滤纸和脱脂棉；

2 将含蛔虫卵的滤膜平铺在滤纸上，培养皿加盖后置于恒温培养箱中，在 28℃～30℃条件下培养，培养过程中应滴加蒸馏水或甲醛溶液，使滤膜保持潮湿状态；

3 培养 10d～15d 后，自培养皿中取出滤膜置于载玻片上，滴加甘油溶液，使其透明后，应在低倍显微镜下查找蛔虫卵，并应在高倍镜下根据形态，鉴定卵的死活，并加以计数。

8.2.5 含有幼虫的，应判为活卵；未孵化或单细胞的均应判为死卵。蛔虫卵死亡率应按下式计算：

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

$$k = 100(N_1 - N_2)/N_1 \qquad (8.2.5)$$

式中：k ——蛔虫卵死亡率（%）；

N_1 ——镜检总卵数（个）；

N_2 ——培养后镜检活卵数（个）。

8.2.6 生活垃圾土蛔虫卵死亡率试验应至少进行两次平行测定，并取其平均值。

8.2.7 生活垃圾土蛔虫卵死亡率试验的记录宜按本规程附录D的表D.0.21填写。

8.3 臭味试验

8.3.1 生活垃圾土臭气应按排放源臭气进行测定。

8.3.2 生活垃圾土臭味试验应采用下列仪器设备：

1 聚酯无臭袋：10L聚酯无臭袋1个、3L聚酯无臭袋18个，选择无臭袋时应由嗅辨员进行嗅觉尝试；

2 注射器：量程100mL，最小分度值1mL。

8.3.3 生活垃圾土臭味试验嗅辨员应符合下列规定：

1 应符合现行国家标准《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675的相关规定；

2 患感冒或嗅觉器官不适的嗅辨员不应参加当天的测定，参加测试的嗅辨员不应携带和使用有气味的香料和化妆品，不应食用有刺激气味的食物；

3 嗅辨小组应按性别比例和年龄比例进行搭配，男女比例宜为2∶1；18岁～30岁与30岁～45岁阶段嗅辨员比例宜为2∶1；

4 正式嗅辨前，应让每个嗅辨员对未经稀释的试样进行嗅辨记忆，对同一试样应选用同一组嗅辨小组，中间不应更换嗅辨员；

5 嗅辨员在连续测试45min后应到无臭环境中休息15min。

8.3.4 生活垃圾土臭味试验嗅辨室应符合下列规定：

1 嗅辨室应远离臭源，不应使用新装修的房间，室内应能

通风换气，并应保持室温在17℃～25℃；

2 带有异味的试验用品不应在嗅辨室存放；

3 配气室和嗅辨室应相邻或者相对。

8.3.5 高浓度臭气试样的稀释梯度应按表8.3.5执行。

表8.3.5 高浓度臭气试样的稀释梯度

在3L无臭袋中注入试样的量（mL）	100.0	30.0	10.0	3.0	1.0	0.3	0.1
稀释倍数	30	100	300	1000	3000	1万	3万

8.3.6 生活垃圾土臭味试验应按下列步骤进行：

1 采样袋运回实验室后，直接用注射器由采样袋小孔处抽取袋内气体，配制供嗅辨的气袋；

2 采样瓶运回实验室后，先取下瓶上的大塞，并迅速从该瓶口装入带通气管瓶塞的10L聚酯衬袋，再用注射器由采样瓶小塞处抽取瓶内气体，配制供嗅辨的气袋；

3 由配气员先对采集试样在3L无臭袋内按表8.3.5稀释梯度配制不同稀释倍数的试样，进行嗅辨尝试，从中选择一个既能明显嗅出气味又不强烈刺激的试样，并以该试样的稀释倍数作为配制小组嗅辨试样的初始稀释倍数；

4 配气员将18只3L无臭袋分成6组，每一组中的3只无臭袋分别标上1、2、3，将其中一只按确定的初始稀释倍数定量注入取自采样瓶中的试样后，充满清洁空气，其余两只仅充满清洁空气，然后将6组气袋分发给6名嗅辨员嗅辨；

5 6名嗅辨员对分配的3袋进行嗅辨；嗅辨过程中，回答错误的，应终止嗅辨；全员嗅辨结束后，应进行下一级稀释倍数试验；当有5名嗅辨员回答错误时，试验应全部终止。

8.3.7 生活垃圾土臭味试验结果应按下列步骤进行计算：

1 按下式计算个人嗅觉阈值：

$$x_i = \frac{\lg a_1 + \lg a_2}{2} \qquad (8.3.7\text{-}1)$$

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

式中：x_i ——个人嗅觉阈值，i 取 1，2，3……，n；

n ——小组人数；

a_1 ——个人正解最大稀释倍数；

a_2 ——个人误解稀释倍数。

2 舍去小组个人嗅觉阈值中最大值和最小值后，按下式计算小组算术平均嗅觉阈值：

$$\bar{x} = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n-2} x_i \qquad (8.3.7\text{-}2)$$

式中：$\bar{x}$ ——小组算术平均嗅觉阈值；

x_i ——个人嗅觉阈值；

n ——小组人数。

3 按下式计算试样臭气浓度：

$$y = 10^{\bar{x}} \qquad (8.3.7\text{-}3)$$

式中：y ——试样臭气浓度；

$\bar{x}$ ——小组算术平均嗅觉阈值。

8.3.8 生活垃圾土臭味试验的记录宜按本规程附录 D 的表 D.0.22 填写。

8.4 蝇密度试验

8.4.1 本试验方法适用于室外测试蝇密度。

8.4.2 生活垃圾土蝇密度试验应在晴朗的天气下进行，环境温度宜为 27℃～30℃，试验地点周围不应有其他异味物质，试验时间宜在上午 9 点至下午 3 点之间。

8.4.3 生活垃圾土蝇密度试验所用捕蝇笼应符合现行国家标准《病媒生物密度监测方法　蝇类》GB/T 23796 的相关规定。

8.4.4 生活垃圾土蝇密度试验应按下列步骤进行：

1 按四分法称取待测试样 50g 放置于捕蝇笼诱饵盘中，诱饵盘与捕蝇笼下沿的间隙不应大于 20mm；

2 将装有试样的捕蝇笼放入指定的试验地点，开始计时，试验时间不应小于 5h，同时记录温度、湿度和风速等环境条件；

住房城乡建设部信息公开浏览专用

3 将捕获蝇类用杀虫剂杀灭后计数。

8.4.5 生活垃圾土蝇密度应按下式计算：

$$D = \frac{N_b}{T} \tag{8.4.5}$$

式中：D——蝇密度（只/h）；

N_b——捕获蝇总数（只）；

T——试验时间（h）。

8.4.6 生活垃圾土蝇密度试验应至少进行三次平行测定，试验环境应相同，当同时进行时，应保持各捕蝇笼间距不小于100m。

8.4.7 生活垃圾土蝇密度试验的记录宜按本规程附录D的表D.0.23填写。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

附录 A　土样验收与管理

A. 0. 1　土样验收应符合下列规定：

1　土样送达实验室时，应附送样单、试验委托书；

2　送样单应由送样人签字，内容应包括生活垃圾填埋场名称、土样编号、取土位置、取土方法、取土日期及时间，并宜附钻孔柱状图和取土位置生活垃圾土层剖面图；

3　试验委托书的内容应包括生活垃圾填埋场名称、试验目的、试验项目、试验方法、技术条件和技术要求、提交试验成果方式及时间等；

4　土样应按送样单和试验委托书进行验收，且验收时，应检查土样包装的完整性和密封性、土样数量、包装内标签填写的内容；原状土样应检查其中土样结构，确定土样未受扰动，并应标明土样方向；土样编号及数量应相符；所送土样应满足试验项目和试验方法的要求，并宜抽验土样质量；

5　验收合格后，试验方应签字盖章；见证取样的土样，应由见证人员参与验收并签名。

A. 0. 2　土样管理应符合下列规定：

1　经验收合格后的土样，实验室应进行登记，登记的内容应包括生活垃圾填埋场名称、委托单位、送样日期、土样编号、取土位置、试验项目、验收人、提交成果时间等；

2　试验后剩余的试样和余土，应储存在适当的容器内，并标记土样编号；对于一般性试验，报告经委托单位验收后且未提出任何疑义时，可处理掉土样；当委托单位事先提出特殊要求时，应根据具体情况协商确定土样保存时间；

3　试验用过的生活垃圾土试样应送回生活垃圾填埋场进行填埋处理。

住房和城乡建设部信息公开
试读专用

附录 B　试验成果分析整理与试验报告编制

B. 0. 1　试验成果整理时，对试验资料中不合理的数据，应通过研究，分析原因，对可疑数据，在有条件的情况下，应进行一定的补充试验后，再决定其取舍或更正。

B. 0. 2　舍弃试验数据时，应根据误差分析或概率的概念，结合试验数据数量并采用相关试验数据处理理论确定舍弃标准，然后再对余下的数据重新计算整理。

B. 0. 3　生活垃圾土工试验测得的特性指标，可按其在工程设计中的实际作用分为一般特性指标和主要计算指标。一般特性指标应为生活垃圾土的物理、化学和生物特性；主要计算指标应为生活垃圾土的力学特性。

B. 0. 4　对于同一土体单元的一般特性指标，可采用试验数据进行成果整理，并通过计算样本标准差和变异系数等，反映实际测定值对算术平均值的变化程度，判别采用算术平均值的可靠性。试验成果整理、统计应包括下列内容：

1　样本平均值应按下式计算：

$$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \qquad \text{(B. 0. 4-1)}$$

式中：$\overline{x}$ ——样本平均值；

x_i ——样本值；

n ——样本数。

2　样本标准差应按下式计算：

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2} \qquad \text{(B. 0. 4-2)}$$

式中：s ——样本标准差；

$\overline{x}$ ——样本平均值；

住房城乡建设部信息公开 测试专用

x_i ——样本值；

n ——样本数。

3 变异系数应按下式计算：

$$c_v = \frac{s}{\overline{x}} \tag{B.0.4-3}$$

式中：c_v ——变异系数；

s ——样本标准差；

$\overline{x}$ ——样本平均值。

4 绝对误差应按下式计算：

$$m_x = \pm\frac{s}{\sqrt{n}} \tag{B.0.4-4}$$

式中：m_x ——绝对误差；

s ——样本标准差；

n ——样本数。

5 精度指标应按下式计算：

$$p_x = \frac{m_x}{\overline{x}} \tag{B.0.4-5}$$

式中：p_x ——精度指标；

m_x ——绝对误差；

$\overline{x}$ ——样本平均值。

B.0.5 变异性评价应符合表 B.0.5 的规定。

表 B.0.5 变异性评价

变异系数	<0.1	0.1～0.2	0.2～0.3	0.3～0.4	≥0.4
变异性评价	很小	小	中等	大	很大

B.0.6 设计计算不同深度或区域生活垃圾土体单元土性参数的综合值时，可按各土体单元在设计计算中的实际影响，判断确定其加权系数，并应按下式计算样本平均值：

$$\overline{x} = \sum_{i=1}^{n} \omega_i x_i \tag{B.0.6}$$

住房城乡建设部信息公开浏览专用

式中：$\overline{x}$ ——样本平均值；

x_i ——样本值；

n ——样本数；

ω_i ——各土体单元的加权系数，$\sum \omega_i = 1$。

B.0.7 对于主要计算指标的成果整理，当测定的组数较多，且试验指标的最佳值接近于样本平均值时，可按一般特性指标的方法进行整理。

B.0.8 对于不同条件下测得的某种主要计算指标，可采用图解法或最小二乘法求取试验参数的最佳值。对于其他符合线性方程求取最佳值的试验，也可采用图解法或最小二乘法。

B.0.9 生活垃圾土土性参数的标准值和设计值可按下列方法选取：

1 根据给定的置信概率，可按下列公式计算试验参数标准值：

$$p = (1-a) \tag{B.0.9-1}$$

$$\gamma_s = 1 \pm \frac{t_a(n-1)}{n} s \tag{B.0.9-2}$$

$$f_k = \gamma_s \overline{x} \tag{B.0.9-3}$$

式中：p ——置信概率；

a ——风险率，一般取 0.05；

γ_s ——统计修正系数，其正负按不利组合考虑；

$t_a(n-1)$ ——置信概率为 p，自由度为 $n-1$ 的 t 分布单值置信区间系数值；

s ——样本标准差；

f_k ——试验参数标准值；

$\overline{x}$ ——样本平均值。

2 设计计算值可按下式计算，且其正负应按不利组合考虑：

$$f_d = |\overline{x} \pm s| \tag{B.0.9-4}$$

式中：f_d ——试验参数设计计算值；

$\overline{x}$ ——样本平均值；

住房城乡建设部信息公开浏览专用

s——样本标准差。

3 标准值和设计值也可按已建填埋场的经验对试验参数经折减后选用。

B. 0. 10 试验报告的编写和审核应符合下列规定：

1 试验报告所依据的试验数据，应进行整理、检查、分析，经确定无误后再采用；

2 试验报告的内容应包括填埋场概况、试验目的与任务、取样位置、试验项目和试验条件、试验成果总结与分析、各类参数的最佳值、标准值或设计值、主要结论和存在的问题等，且报告应附试验原始数据、试验成果汇总表和各项试验成果关系曲线图；

3 试验报告中应采用国家颁布的法定计量单位，试验数据中有效数据的采纳应一致；

4 试验报告应审查下列内容：

1）试验项目的齐全性；

2）试验方法的正确性；

3）各指标间的关系的合理性；

4）数据统计分析方法的合理性、结果的正确性；

5）报告书写和排版的规范性。

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

附录C　室内土工试验仪器

C.0.1　室内土工试验仪器应符合下列规定：

1　试验仪器的基本参数应满足各类特性指标试验的要求；

2　试验仪器的基本参数和技术要求应符合现行国家标准《岩土工程仪器基本参数及通用技术条件》GB/T 15406 的相关规定；

3　试验仪器与生活垃圾土试样或所产生的填埋气体和渗沥液直接接触的部件、管线应具有抗腐蚀能力。

C.0.2　试验仪器的校准应符合下列规定：

1　试验仪器在试验前应按国家现行有关标准的规定进行检查和校准；

2　试验仪器配置有计量器具时，应按检定周期的要求送交具有检定资质的单位进行检定；

3　对专用性强、结构和原理较复杂、不宜进行拆卸、自行研制的试验仪器，可按现行行业标准《国家计量检定规程编写规则》JJF 1002 的相关规定，编写校准方法，按程序审批后，再作为对试验仪器进行校准的依据。

C.0.3　对不合格试验仪器的处置应符合下列规定：

1　当仪器出现下列情况时应判定为不合格试验仪器：铅封完整性被破坏；超过规定的确认间隔时间；功能出现可疑；操作严重不规范；工作不正常；基本参数已无法满足试验要求；已经损坏；

2　不合格试验仪器，应立即停止使用，隔离保存，并作出明显标识；

3　不合格试验仪器在检查、调整、修复后，经检定或校验合格后，可继续使用；

4 对具有多功能和多量程的试验仪器，经检定证实能在一种或多种功能或量程内正常使用时，应标明限制使用的范围，并可在正常功能和量程内使用；

5 无法修复的试验仪器应予以报废。

C.0.4 试验仪器的保管应符合下列规定：

1 每个试验仪器应指定专门保管人，并应落实责任职责；

2 每个试验仪器应固定在专门的位置上，同种仪器宜集中，试验仪器的位置应便于使用、养护和维修；

3 保存环境应满足试验仪器对温度、湿度、防晒、防振等的要求；环境变化时应及时做好仪器防护工作；

4 应定期对试验仪器进行养护，需要注油的仪器，应定期检查油液的高度并及时注油。

C.0.5 试验仪器管理应符合下列规定：

1 应设立试验仪器台账，内容应包括仪器名称、型号、主要技术指标、制造厂家、购置日期、编号、安放位置、保管人；

2 应编制试验仪器检定周期表，内容应包括仪器名称、型号、编号、检定周期、检定单位、最近检定日期、有效期、下次检定日期、送检负责人；

3 所有试验仪器的使用状态应有明确的标识，且标识的格式应统一，内容应填写完整；标识应分为“合格”、“准用”、“停用”三种，并宜分别以绿、黄、红三种颜色表示；

4 使用仪器的使用说明书应妥善保存，原件应归档保存，保管人和使用人应持有复印件；

5 应建立试验仪器的使用记录，内容应包括使用日期、使用时间、使用人、故障及维修情况等。

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

附录 D　生活垃圾土土工试验记录

D. 0. 1　生活垃圾土成分分析试验记录表宜按表 D. 0. 1 执行。

表 D. 0. 1　生活垃圾土成分分析试验记录表

类别	A				B				平均值	
	M_i (g)	A_i (%)	M'_i (g)	A'_i (%)	M_i (g)	A_i (%)	M'_i (g)	A'_i (%)	$\overline{A_i}$ (%)	$\overline{A'_i}$ (%)
厨余										
纸张										
橡塑										
纺织										
木竹										
灰土										
陶瓷砖瓦										
玻璃										
金属										
其他										
混合										
Σ										

D. 0. 2　生活垃圾土质量含水率试验记录表宜按表 D. 0. 2 执行。

表 D. 0. 2　生活垃圾土质量含水率试验记录表

盒/桶号	盒/桶质量 (g)	盒/桶加湿土质量 (g)	盒/桶加干土质量 (g)	湿土质量 (g)	干土质量 (g)	质量含水率 (%)	平均含水率 (%)

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

D. 0. 3 生活垃圾土密度试验记录表宜按表 D. 0. 3 执行。

表 D. 0. 3 生活垃圾土密度试验记录表（盛样桶称重法）

桶号	桶质量（g）	湿土质量（g）	桶容积（cm^3）	湿密度（g/ cm^3）	干密度（g/ cm^3）	平均干密度（g/ cm^3）

D. 0. 4 生活垃圾土颗粒分析试验记录表宜按表 D. 0. 4 执行。

表 D. 0. 4 生活垃圾土颗粒分析试验记录表

筛号	孔径（mm）	留筛土质量（g）	小于该孔径土的质量（g）	小于该孔径的土质量分数（%）
1	60			
2	40			
3	20			
4	10			
5	5			
6	2			
7	1			
底盘				

D. 0. 5 生活垃圾土比重试验记录表宜按表 D. 0. 5 执行。

表 D. 0. 5 生活垃圾土比重试验记录表

试样编号	容量瓶号	温度（℃）	煤油比重	容量瓶质量（g）	干土质量（g）	瓶加煤油质量（g）	瓶加煤油加干土总质量（g）	比重	平均值
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	$\frac{(4)\times(2)}{(4)+(5)-(6)}$	(8)
1									
2									

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

D. 0. 6 生活垃圾土热值试验记录表宜按表 D. 0. 6 执行。

表 D. 0. 6 生活垃圾土热值试验记录表

序号	干基高位热值（kJ/kg）	平均干基高位热值（kJ/kg）	湿基高位热值（kJ/kg）	湿基低位热值（kJ/kg）
1				
2				
3				

D. 0. 7 生活垃圾土气体成分分析试验记录表宜按表 D. 0. 7 执行。

表 D. 0. 7 生活垃圾土气体成分分析试验记录表

序号	气体	浓度（mg/m^3）	平均值
1	CH_4		
2	CO_2		
3	NH_3		
4	H_2S		
5	O_2		
6	CO		
7	NH_3		
8	H_2		

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

D.0.8 生活垃圾土直剪试验记录表宜按表 D.0.8 执行。

表 D.0.8 生活垃圾土直剪试验记录表

荷载（kPa）	剪切位移（mm）	量力环系数（N/0.01mm）	剪应力（kPa）	垂直位移（0.01mm）
25				
50				
100				
200				

注：仅采用百分表作为位移量测设备时需记录量力环系数。

D.0.9 生活垃圾土反复直剪试验记录表宜按表 D.0.9 执行。

表 D.0.9 生活垃圾土反复直剪试验记录表

荷载（kPa）	剪切次数	剪切位移（0.01mm）	测力计读数（0.01mm）	量力环系数（0.01mm）	剪应力（kPa）	垂直位移（0.01mm）
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

住房城乡建设部信息公开 测试专用

D. 0. 10 生活垃圾土固结试验记录表宜按表 D. 0. 10-1 和表 D. 0. 10-2 执行。

表 D. 0. 10-1 生活垃圾土固结试验记录表 1

压力 / 时间	kPa		kPa		kPa		kPa	
	变形（mm）	渗沥液（mL）	变形（mm）	渗沥液（mL）	变形（mm）	渗沥液（mL）	变形（mm）	渗沥液（mL）
总变形/总渗沥液量								

表 D. 0. 10-2 生活垃圾土固结试验记录表 2

历时（h）	压力（kPa）	变形量（mm）	压缩后试样高度（mm）	孔隙比	压缩系数（kPa^{-1}）	压缩模量（kPa）	固结系数（cm^2/s）

住房城乡建设部信息公开 试览专用

D. 0. 11 生活垃圾土蠕变试验记录表宜按表 D. 0. 11 执行。

表 D. 0. 11 生活垃圾土蠕变试验记录表

100kPa			200kPa			300kPa			400kPa		
时间（d）	变形量（mm）	应变（%）	时间（d）	变形量（mm）	应变（%）	时间（d）	变形量（mm）	应变（%）	时间（d）	变形量（mm）	应变（%）

D. 0. 12 生活垃圾土渗透试验记录表宜按表 D. 0. 12 执行。

表 D. 0. 12 生活垃圾土渗透试验记录表

孔隙比	渗透时间（s）	水位差（cm）	水力梯度	渗水量（cm^3）	渗透系数（cm/s）	水温（℃）	标准渗透系数（cm/s）	平均渗透系数（cm/s）

住房城乡建设部信息公开
测试专用

D. 0. 13 生活垃圾土持水试验记录表宜按表 D. 0. 13 执行。

表 D. 0. 13 生活垃圾土持水试验记录表

试验编号	气压力(kPa)	容量瓶质量(g)	质量变化(g)	体积含水率(%)
A	10			
	20			
	50			
	100			
	300			
	500			
B	10			
	20			
	50			
	100			
	300			
	500			

D. 0. 14 生活垃圾土三轴压缩试验记录表宜按表 D. 0. 14-1～ 表 D. 0. 14-6 执行。

表 D. 0. 14-1 生活垃圾土三轴压缩试验试样基本信息记录表

土样编号：	试验者：
仪器名称及编号：	计算者：
试验日期：	校核者：
试样形状描述	试样物理状态描述
直径(cm)： 高度(cm)： 面积(cm^2)： 体积(cm^3)： 最大粒径：	质量(kg)： 密度(kg/m^3)： 干密度(kg/m^3)： 质量含水率(%)： 比重： 初始孔隙比：
备注	

住房城乡建设部信息公开浏览专用

表 D.0.14-2　生活垃圾土三轴压缩试验反压饱和过程记录表

土样编号：					试验者：		
仪器名称及编号：					计算者：		
试验日期：					校核者：		
时间	周围压力 σ_3 (kPa)	孔隙压力 u (kPa)	反压力 u_σ (kPa)	周围压力增量 $\Delta\sigma_3$ (kPa)	孔隙压力增量 Δu (kPa)	孔隙水压力增量与周围压力增量之比 $\Delta u / \sigma_3$	试样体积变化 读数 (cm^3)	试样体积变化 体变量 (cm^3)

表 D.0.14-3　生活垃圾土三轴压缩试验固结过程记录表

土样编号：		试验者：	
仪器名称及编号：		计算者：	
试验日期：		校核者：	
周围压力(kPa)：		反压(kPa)：	
时间	量管读数 (mL)	孔隙压力 (kPa)	排出水量 (mL)

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

表 D.0.14-4　生活垃圾土不固结不排水剪切三轴压缩试验加载过程记录表

土样编号：			试验者：	
仪器名称及编号：			计算者：	
试验日期：			校核者：	
试验方法：			温度：	
周围压力(kPa)：			反压(kPa)：	
剪切应变速率(mm/min)：			测力计率定系数 C(N/0.01mm)：	
轴向变形 Δh_l (0.01mm)	轴向应变 $\varepsilon_l=\frac{\Delta h_l}{h_0}\times 100$ (%)	校正面积 $A_\sigma=\frac{A_0}{1-\varepsilon_l}$ (cm^2)	测力计表读数 R (0.01mm)	主应力差 $\sigma_1-\sigma_3=\frac{CR}{A_\sigma}\times 10$ (kPa)

表 D.0.14-5　生活垃圾土固结不排水剪切三轴压缩试验加载过程记录表

土样编号：					试验者：						
仪器名称及编号：					计算者：						
试验日期：					校核者：						
试验方法：					温度：						
周围压力(kPa)： 反压(kPa)： 剪切应变速率(mm/min)： 测力计率定系数 C(N/0.01mm)：					固结下沉量 Δh (cm)： 固结后高度 h_0 (cm)： 固结后面积 A_σ (cm^2)：						
轴向变形 Δh_l (0.01mm)	轴向应变 ε_l (%)	校正面积 $\frac{A_0}{1-\varepsilon_l}$ (cm^3)	测力计表读数 R (0.01mm)	$\sigma_1-\sigma_3$ (kPa)	孔隙压力 (kPa)	σ'_1 (kPa)	σ'_3 (kPa)	$\frac{\sigma'_1}{\sigma'_3}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ (kPa)	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$ (kPa)

住房城乡建设部信息公开 试验专用

表 D. 0. 14-6　生活垃圾土固结排水剪切三轴压缩试验加载过程记录表

土样编号：	试验者：
仪器名称及编号：	计算者：
试验日期：	校核者：
试验方法：	温度：
周围压力(kPa)： 反压(kPa)： 剪切应变速率(mm/min)： 测力计率定系数 C(N/0. 01mm)：	固结下沉量 Δh (cm)： 固结后高度 h_0 (cm)： 固结后面积 A_σ (cm^2)：

轴向变形 Δh_l (0. 01mm)	轴向应变 ε_l (%)	校正面积 $\frac{V_c-\Delta V_i}{h_c-\Delta h_i}$ (cm^2)	测力计表读数 R (0. 01mm)	主应力差 $\sigma_1-\sigma_3$ (kPa) $\frac{\varepsilon_a}{\sigma_1-\sigma_3}$	量管读数 (cm^3)	排水量 (cm^3)	体应变 ε_v (%)	径向应变 ε_r (%)	$\frac{\varepsilon_r}{\varepsilon_v}$	$\frac{\sigma_1}{\sigma_3}$

D. 0. 15　生活垃圾土三轴压缩试验记录表宜按表 D. 0. 15-1～表 D. 0. 15-5 执行。

表 D. 0. 15-1　生活垃圾土动强度(液化)试验记录表

固结前	固结后	固结条件	试验及破坏条件
试样直径　mm	试样直径　mm	固结应力比	振动频率　Hz
试样高度　mm	试样高度　mm	轴向固结应力　kPa	给定破坏振次　次
试样面积　cm^2	试样面积　cm^2	侧向固结应力　kPa	—
试样体积　cm^3	试样体积　cm^3	固结排水量　mL	—
试样干密度　g/cm^3	试样干密度　g/cm^3	固结变形量　mm	应变破坏标准　%

住房城乡建设部信息公开浏览专用

表 D.0.15-2　生活垃圾土动强度(液化)试验记录表

振次(次)	动应变			动应力				动孔隙水压力			
	指示位移(cm)	标定系数(cm/cm)	动应变(%)	指示位移(cm)	标定系数(N/cm)	动应力(kPa)	液化应力比	指示位移(cm)	标定系数(cm/cm)	动孔压(kPa)	动孔压比

注："指示位移"是仪器测量系统的指示值。

表 D.0.15-3　生活垃圾土动弹性模量和阻尼比试验记录表 1

固结前		固结后		固结条件	
试样直径	mm	试样直径	mm	固结应力比	
试样高度	mm	试样高度	mm	轴向固结应力	kPa
试样面积	cm^2	试样面积	cm^2	侧向固结应力	kPa
试样体积	cm^3	试样体积	cm^3	固结排水量	mL
试样干密度	g/cm^3	试样干密度	g/cm^3	固结变形量	mm

表 D.0.15-4　生活垃圾土动弹性模量和阻尼比试验记录表 2

动应力			动应变			动孔隙水压力		
指示位移(cm)	标定系数(N/cm)	动应力(kPa)	指示位移(cm)	标定系数(cm/cm)	动应变(%)	指示位移(cm)	标定系数(cm/cm)	动孔压(kPa)

表 D.0.15-5　生活垃圾土动弹性模量和阻尼比试验记录表 3

动模量		阻尼比		
动模量(MPa)	$\frac{1}{E_d}$ (MPa^{-1})	滞回圈面积(cm^2)	三角形面积(cm^2)	阻尼比

住房城乡建设部信息公开 试读专用

D. 0. 16 生活垃圾土有机质试验记录表宜按表 D. 0. 16 执行。

表 D. 0. 16 生活垃圾土有机质含量试验的记录表

序号	试样质量(g)	瓷坩埚和烘干试样重(g)	瓷坩埚和灼烧后试样重(g)	有机高分子物质在垃圾干基中的百分比(%)	试样中有机质的含量(%)	平均值
1						
2						
3						

D. 0. 17 生活垃圾土酸碱度(pH 值)试验记录表宜按表 D. 0. 17 执行。

表 D. 0. 17 生活垃圾土 pH 值试验的记录表

序号	试验温度(℃)	pH 值	平均值
1			
2			

D. 0. 18 生活垃圾土化学需氧量(COD)试验记录表宜按表 D. 0. 18-1、表 D. 0. 18-2 执行。

表 D. 0. 18-1 生活垃圾土 COD 标准曲线绘制记录表

试管编号	试管溶液 COD 值(mg)	610nm 处吸光值 s_e	b_1	b_2	R^2
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

住房城乡建设部信息公开浏览专用

表 D. 0. 18-2　生活垃圾土 COD 试验记录表

序号	b_1 值	b_2 值	610nm 处吸光值 s_e	COD(mg/g)	平均值
1					
2					

D. 0. 19　生活垃圾土浸出试验记录表宜按表 D. 0. 19 执行。

表 D. 0. 19　生活垃圾土浸出试验记录表

序号	项　目	平行测定值(mg/L)		平均值
		A	B	
1	总硬度			
2	挥发酚			
3	总磷			
4	总氮			
5	铵			
6	铅			
7	总铬			
8	六价铬			
9	镉			
10	汞			
11	砷			

D. 0. 20　生活垃圾土化学分析试验记录表宜按表 D. 0. 20 执行。

表 D. 0. 20　生活垃圾土化学分析试验记录表

序　号	项　目	浓度(mg/kg)	平均值
1	总铬		
2	六价铬		

住房城乡建设部信息公开浏览专用

续表 D.0.20

序　号	项　目	浓度(mg/kg)	平均值
3	汞		
4	镉		
5	铅		
6	砷		
7	全氮		
8	全磷		
9	全钾		

D.0.21　生活垃圾土蛔虫卵死亡率试验记录表宜按表 D.0.21 执行。

表 D.0.21　生活垃圾土蛔虫卵死亡率试验记录表

序号	N_1	N_2	蛔虫卵死亡率(%)	平均值

D.0.22　生活垃圾土臭味试验记录表宜按表 D.0.22 执行。

表 D.0.22　生活垃圾土臭味试验记录表

稀释倍数(a)		30	100	300	1000	3000	1万	3万	个人嗅阈值(x_i)	平均阈值($\bar{x}$)
对数值(lg$a$)		1.48	2.00	2.48	3.03	3.48	4.00	4.48		
嗅辨员	A									
	B									
	C									
	D									
	E									
	F									

住房城乡建设部信息公开浏览专用

D. 0. 23 生活垃圾土蝇密度试验记录表宜按表 D. 0. 23 执行。

表 D. 0. 23 生活垃圾土蝇密度试验记录表

笼号	时间 （d、h）	蝇总数 （只）	蝇密度 （只/h）	温度 （℃）	湿度 （%）	风速 （m/s）
1						
2						
3						

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……规定”或“应按……执行”。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

引用标准名录

1 《土工试验方法标准》GB/T 50123

2 《煤的发热量测定方法》GB/T 213

3 《水质 总铬的测定》GB/T 7466

4 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467

5 《水质 铅的测定 双硫腙分光光度法》GB/T 7470

6 《水质 镉的测定 双硫腙分光光度法》GB/T 7471

7 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477

8 《粪便无害化卫生要求》GB 7959

9 《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》GB/T 9801

10 《人工煤气和液化石油气常量组分气相色谱分析法》GB/T 10410

11 《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893

12 《水质 痕量砷的测定 硼氢化钾-硝酸银分光光度法》GB/T 11900

13 《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675

14 《空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法》GB/T 14678

15 《岩土工程仪器基本参数及通用技术条件》GB/T 15406

16 《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 15555.4

17 《病媒生物密度监测方法 蝇类》GB/T 23796

18 《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ 176

住房城乡建设部信息公开浏览专用

19 《生活垃圾化学特性通用检测方法》CJ/T 96

20 《生活垃圾采样和分析方法》CJ/T 313

21 《固体废物 浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法》HJ/T 300

22 《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》HJ 482

23 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503

24 《环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法》HJ 534

25 《水质 氨氮的测定 蒸馏-中和滴定法》HJ 537

26 《水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法》HJ 597

27 《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636

28 《国家计量检定规程编写规则》JJF 1002

住房城乡建设部信息公开 浏览专用