

# 土壤及底泥水分含量測定方法－重量法

中華民國101年6月21日環署檢字第1010052456號公告

自中華民國101年7月31日生效

NIEA S280.62C

## 一、方法概要

將適量樣品於  $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$  下乾燥至恆重，以乾燥前後重量之差值計算水分含量。

## 二、適用範圍

本方法適用於所有型態的土壤及底泥樣品中水分含量測定。

## 三、干擾

(一) 樣品中含揮發性物質時，本方法無法獲致可信的結果。如有機質含量  $>10\%$  時，乾燥方法應修正為在  $50^{\circ}\text{C}$  下乾燥至恆重，使用真空乾燥可加速此操作。

(二) 與石膏類似的礦物在  $105^{\circ}\text{C}$  下會逸失結晶水。

## 四、設備及材料

(一) 烘箱：循環送風式，附排氣設備，且可維持溫度  $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$  者。

(二) 乾燥器或乾燥箱。

(三) 分析天平：可精稱至  $10\text{ mg}$ 。

(四) 稱量瓶：附蓋，不吸水材質（如玻璃、陶瓷或鋁）製，可容納 25 至  $100\text{ mL}$  預處理後樣品或至少  $100\text{ mL}$  未預處理樣品。

## 五、試劑

略。

## 六、採樣及保存

(一) 土壤樣品依據「土壤採樣方法 (NIEA S102)」採集具有代表性樣品，並經樣品預處理後貯存於塑膠或玻璃瓶中密封以備分析，除為計算待測物乾基濃度之水分測定外，檢測水分必須儘速進行，

以減少逸失。土壤樣品預處理方式除依照「土壤採樣方法 (NIEA S102)」外，亦可參考「土壤檢測方法總則 (NIEA S103)」，使樣品全部通過 2 mm (10 mesh) 標準篩。

- (二) 底泥樣品依據「底泥採樣方法 (NIEA S104)」採集具有代表性樣品，並經樣品預處理後貯存於塑膠或玻璃瓶中密封以備分析。底泥樣品之預處理方式係將樣品放置於乾淨器皿中，以自然風乾 (約需 7 至 10 天)、 $30 \pm 4^\circ\text{C}$  之烘箱烘乾或冷凍乾燥等方式乾燥。乾燥過程視需要偶而將團粒剝散，以免底泥因脫水而緊密膠結。乾燥完成後，以木鎚打碎，使其全部通過 2 mm (10 mesh) 標準篩。

## 七、步驟 (註 1)

### (一) 已預處理風乾土壤及底泥樣品測定

1. 取乾淨稱量瓶及瓶蓋置於烘箱內，以  $105 \pm 5^\circ\text{C}$  乾燥 1 小時，然後蓋上蓋子移至乾燥器內冷卻至少 45 分鐘，測定加蓋稱量瓶的重量 ( $m_0$ )，精稱至 10 mg。稱取 10 至 15 g 樣品置入稱量瓶中，精稱內含已預處理風乾樣品之加蓋稱量瓶重量 ( $m_1$ )，精稱至 10 mg。
2. 將樣品、稱量瓶及瓶蓋放入烘箱中，以  $105^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  乾燥至恆重 (註 2) (註 3)。
3. 將稱量瓶加蓋後移至乾燥器中冷卻至少 45 分鐘。
4. 取出稱量瓶，旋即精稱內含乾燥後樣品之加蓋稱量瓶重量 ( $m_2$ )，精稱至 10 mg。

### (二) 田間含水土壤樣品測定

1. 將土壤置於不吸水分的乾淨表面 (如玻璃板) 加以混合。以篩網去除大於 2 mm 直徑的石礫、樹枝等。
2. 取乾淨稱量瓶及瓶蓋置於烘箱內，以  $105 \pm 5^\circ\text{C}$  乾燥 1 小時，然後蓋上蓋子移至乾燥器內冷卻至少 45 分鐘，測定加蓋稱量瓶的重量 ( $m_0$ )，精稱至 10 mg。稱取 30 至 40 g 土壤置入稱量瓶中，精稱內含土壤之加蓋稱量瓶重量 ( $m_1$ )，精稱至 10 mg。

3.將土壤、稱量瓶及瓶蓋放入烘箱中，以  $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$  乾燥至恆重（註 2）（註 3）。

4.將稱量瓶加蓋後移至乾燥器中冷卻至少 45 分鐘。

5.取出稱量瓶，旋即精稱內含乾燥後土壤之加蓋稱量瓶重量（ $m_2$ ），精稱至 10 mg。

#### 八、結果處理（註 4）

以下式乾重為基礎計算水分含量（註 5），以重量百分比表示，精確至 0.1%(m/m)（註 6）

$$\text{水分含量 } w_{\text{H}_2\text{O}}(\%(\text{m}/\text{m})) = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_0} \times 100$$

$m_0$ ：含蓋稱量瓶空重（g）

$m_1$ ：含蓋稱量瓶及風乾樣品或田間含水土壤重（g）

$m_2$ ：含蓋稱量瓶及烘乾樣品重（g）

#### 九、品質管制

每 20 個樣品應執行 1 個重複樣品分析，若每批次樣品數少於 20 個，則每批次仍應執行 1 個重複樣品分析，重複分析的差異值（絕對值）應符合表一或表二規範。

#### 十、精密度與準確度

略。

#### 十一、參考資料

（一）ISO 11465, Soil - quality—Determination of dry matter and water content on a mass basis—Gravimetric method, 1993.

註 1：對受有機物污染的樣品必須採取特殊措施，避免與皮膚接觸，且在乾燥過程必須注意通風與排氣等。

必要時可在不除去石礫、樹枝等，測定水分含量（報告上應加以說明，使用於特定微量有機物檢測）。

註 2：乾燥過程稱量瓶瓶蓋不可緊閉，以讓水分蒸散，惟應避免很輕的樣品顆粒受氣流或風吹流失。

註 3：恆重 (Constant mass)：在烘乾過程中，間隔 4 小時加熱時間，前後兩次之重量差須不超過最後一次稱重之 0.1%(m/m)。

大多數樣品乾燥時間需 16 小時至 24 小時，但一些類型土壤及大量樣品則需較長時間。

註 4：本方法可供計算樣品乾物質含量  $w_{dm}$ ，以重量百分比表示，計算公式如下：

$$\text{乾物質含量 } w_{dm} (\%(\text{m}/\text{m})) = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100$$

註 5：以烘乾樣品為基礎計算的水分含量可能會大於 100 %。

註 6：已預處理風乾樣品或田間含水土壤重量 (x)，可依下列公式轉換為烘乾樣品重量 (y)：

$$y = x \times \frac{100}{(100 + w_{H_2O})}$$

表一 風乾土壤或底泥  $w_{H_2O}$  及  $w_{dm}$  重複分析容許差異

水分含量 $w_{H_2O}$ %(m/m)	乾物質含量 $w_{dm}$ %(m/m)	容許差異值 (絕對值)
$\leq 4.0$	$> 96$	0.2%(m/m)
$> 4.0$	$\leq 96$	平均值的 5%

表二 田間含水土壤  $w_{H_2O}$  及  $w_{dm}$  重複分析容許差異

$w_{H_2O}$ 及 $w_{dm}$ %(m/m)	容許差異值 (絕對值)
$\leq 30$	1.5%(m/m)
$> 30$	平均值的 5%