

土壤電導度測定方法

中華民國 112 年 8 月 7 日農試化字第 1122136608 號函發布

TARI S101.1B

一、方法概要

土壤樣品以土水比 1：5 之比例加入去離子水，置於往覆式震盪機以 140 rpm 震盪 1 小時，以濾紙過濾後，濾液以電導度測定儀量測其電導度值。

二、適用範圍

本方法適用於一般土壤樣品之電導度值測定。

三、干擾

1. 溫度之變動會引起測值之誤差，惟電極如有溫度補償校正功能者，則溫度變化影響可忽略。
2. 電極的極板需保持清潔，否則將影響測值的準確性。長期未使用，應以 0.5 M 硫酸將電極上的污染物或氧化物去除，再的去離子水洗淨。

四、設備及材料

1. 研磨器：以瑪瑙、氧化鋯、木桿或其他不干擾分析的材質製成。可將乾燥土壤、底泥等樣品研磨至粒徑小於 2 mm(10 mesh)且容易清理者。
2. 標準篩網：孔目為 2 mm(10 mesh)，以不銹鋼或尼龍材質製成。
3. 手提式電導度測定儀：附溫度補償功能。
4. 電子天平：可精秤至 0.01 g。
5. 三角錐瓶：250 mL。
6. 分注器：50 mL。
7. 往覆式震盪機：140 rpm，振幅約 4 cm。
8. 燒杯：50 mL。
9. 濾紙：Whatman No.2 或同級品。

五、試劑

1. 去離子水：需經常檢查其雜質，水質達 15 MΩ cm 以上。
2. 市售標準校正溶液 1413 μS/cm。
3. 市售標準校正溶液 12.88 mS/cm。

土壤電導度測定方法

中華民國 112 年 8 月 7 日農試化字第 1122136608 號函發布

TARI S101.1B

六、步驟

1. 儀器校正：

- (1) 分析員須熟悉電導度測定儀之功用及操作，尤其是電極之使用與維護須非常小心，每支電導度電極於使用前需以 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 校正溶液逐支校正。
- (2) 將電極置入 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 校正液，並使電極偵測極片或極孔完全沒入校正液中，調整讀數至 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，校正完畢需以去離子水清洗乾淨待測。
- (3) 電極應依照原廠儀器操作手冊之說明進行保存及維護。

2. 土壤樣品之電導度測定程序：

- (1) 秤取 10 g 通過 2 mm(10 mesh)孔目篩網的風乾土壤樣品於 250 mL 三角錐瓶中，以分注器加入 50 mL 去離子水，移入往覆式震盪機以 140rpm 震盪 1 小時。
- (2) 震盪後之土壤溶液以 Whatman No.2 濾紙過濾至燒杯中。
- (3) 以電導度測定儀直接測量濾液之電導度。注意需使電極偵測極片或極孔完全沒入濾液中，每個樣品測定完畢需將電極以去離子水清洗乾淨，方可進行下一樣品測試。
- (4) 若樣品測值超過 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，則以 12.88 mS/cm 標準校正溶液對電極進行查核，校正之後重新測量濾液之電導度值。

七、結果處理

報告結果為"土水比 1：5 之土壤電導度"。

八、品質管制

1. 儀器查核校正

- (1) 每次測定前應以 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 校正液校正電極，
- (2) 如有濾液測值超過 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，則以 12.88 mS/cm 標準校正溶液對電極進行查核，之後再重新測量濾液之電導度值。

2. 例行性重覆、空白及查核樣品分析

- (1) 批次規則說明：以 32 個樣品為一個分析批次，不足 32 個樣品則仍為一個批次。
- (2) 重覆樣品分析：每批次樣品至少應執行一個重覆樣品分析，重覆分析所得相對

土壤電導度測定方法

中華民國 112 年 8 月 7 日農試化字第 1122136608 號函發布

TARI S101.1B

差異百分比(RPD)應在 20%範圍以內。

- (3) 空白樣品分析：每批樣品至少要執行一個空白試驗，以檢查系統是否遭受污染或是否有跨樣效應存在。
- (4) 查核樣品分析：實驗室應自行準備查核標準品或標準參考物質，並以此作為品管查核樣品。每批樣品至少要做 1 個品管查核樣品分析，以檢驗方法的準確度。所得品管查核樣品分析值回收率，應在容許誤差 20%範圍內。

九、精密度及準確度

1. 試驗期間電導度測定儀高濃度標準液查核參數如表一所示
2. 本方法經單一實驗室進行兩重複分析，並對同批樣品於不同日期進行兩次分析，以測試本方法中間精密度。單一實驗室執行真實樣品電導度檢測平均值與相對差異百分比如表二。單一實驗室真實樣品土壤電導度分析中間精密度如圖一所示。

十、參考資料

1. 陳鴻基, 第四章電導度(可溶性鹽分). In *土壤與肥料分析手冊 (一) 土壤化學性質分析*, 中華土壤肥料學會: **2008**.
2. McGeorge, W. T., Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. *Soil Science Society of America Journal* **1954**, 18 (3), 348-348.
3. Bohn, H. L., McNeal, B.L. and O'Connor, G.A., Salt-Affected Soils. In *Soil Chemistry*, 3rd. ed, Wiley: **2001**; pp 280-302.
4. Sposito, G., Units and Physical Constants in Soil Chemistry. In *The Chemistry of Soils*. 2nd. ed.; Oxford: **2008**; p 316-320.
5. Burt, R., Electrical Conductivity and Soluble Salts. In *Soil survey laboratory methods manual*, 4th. Ed, Natural Resources Conservation Service: **2004**; p 277-302.

土壤電導度測定方法

中華民國 112 年 8 月 7 日農試化字第 1122136608 號函發布

TARI S101.1B

表一、試驗期間電導度測定儀高濃度標準液查核參數

批次	電導度(mS/cm)	溫度(°C)
1	12.86	21.4
2	12.78	22.6
3	12.80	23.7
4	12.76	25.5
5	12.80	23.4
6	12.83	23.8
7	12.90	25.6
8	12.90	26.4
9	12.90	25.4
10	12.90	26.9
11	12.94	26.7
12	12.89	25.7

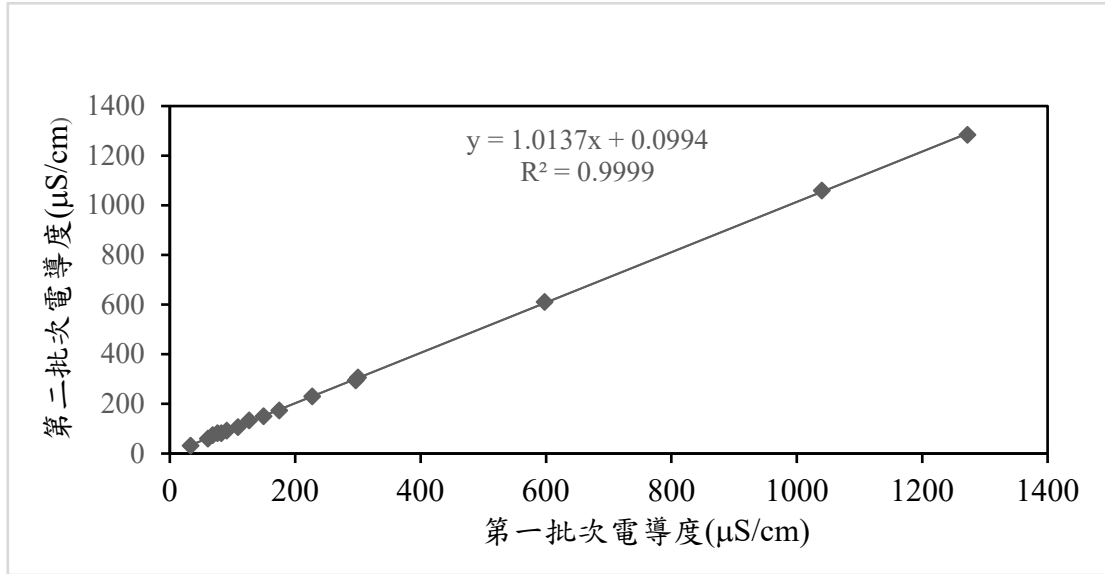
表二、單一實驗室真實樣品電導度檢測之平均值與相對差異百分比

樣品系統條碼	平均值(μ S/cm)	相對差異百分比(%)
SS1120201399	1272	1.61
SS1120202994	109	0.85
SS1120240421	227	0.90
SS1120240467	300	1.26
SS1120197014	174	1.35
SS1120202225	81.9	0.37
SS1120206527	296	0.64
SS1120083355	60.5	2.65
SS1120082803	598	5.82
SS1120100600	33.1	18.91
SS1120124235	150	1.80
SS1120063237	90.5	1.24
SS1120206572	68.3	0.73
SS1120049031	76.0	1.59
SS1120146464	127	0.62
SS1120089893	1040	2.03

土壤電導度測定方法

中華民國 112 年 8 月 7 日農試化字第 1122136608 號函發布

TARI S101.1B



圖一、單一實驗室真實樣品土壤電導度分析之中間精密度(n=16)