

# 無核法土壤密度濕度儀

## 美國 **TransTech** TRANSTECH SYSTEMS, INC. SDG 200

無輻射源，  
快速測定土壤濕密度和乾密度，  
壓實度%、濕度%，  
並即時顯示溫度。  
感測區域：直徑：11" (27.9cm)，  
深度：12" (30cm)。  
測定單位：  
可選擇英制或公制單位。  
微處理器控制，USB埠，GPS系統。



# 簡介

不需要申請執照。

沒有使用放射性材料。

重量輕並且使用方便。

12小時的可攜式操作。

使用通用單位(pcf或 $\text{kg}/\text{cm}^3$ )來測量密度。

測量濕度百分比。

內部資料紀錄器可以儲存大量讀值。

使用USB隨身碟下載資料。

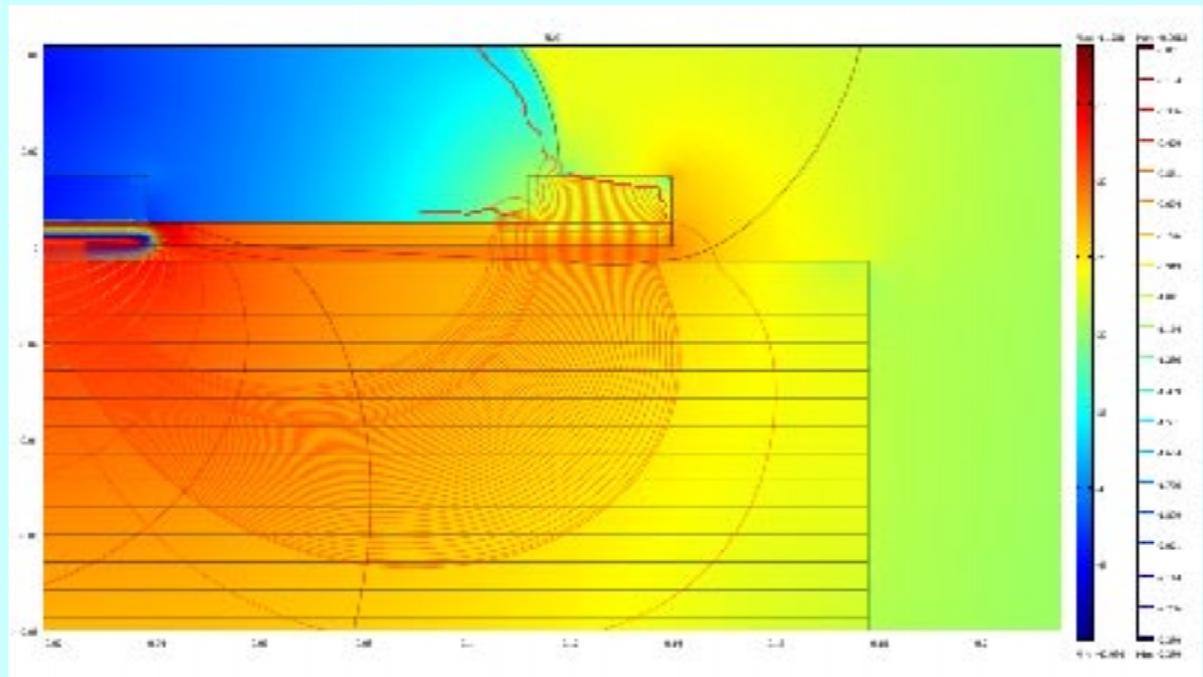


# 測量原理

SDG使用電阻抗頻譜儀（EIS）分別測量土壤的密度和水分含量對電磁探測器反應的影響。測量SDG的電感應場在材料基體的電阻變化來表示密度，或壓實度。

由於空氣的介電常數比其他土壤成分低很多，密度/壓實增加，合併後的介電常數也會增加，因為空氣在土壤基體的百分比減少。

SDG在測量數據時執行計算，使得設備可以報告土壤密度和含水量。



SDG在標準12英吋深的土壤做壓實期間或壓實後的密度測量。它被設計用來測量民用建築計畫所使用有粗骨材和細骨材所組成的土壤。從密度儀所使用土壤的標準粒徑分佈報告(ASTM D422)和普羅克達試驗(ASTM D698 和D1557)來設定組態後。密度儀將提供可靠和一致的測量數據。

# 安全守則

SDG使用非核元素，基於安全，採低電壓直流電測量技術，因此，不需要申請使用執照。像一般儀器一樣使用，使用者只需要在使用過程中小心使用，避免一般危險。

- 操作主機不要在電線上或者在電線附近使用。
- 如果接觸暴露的電線，會有觸電擊的危險。
- 操作主機時請小心使用，避免不當操作發生危險。
- 請小心操作避免主機摔落。
- 未經授權拆卸主機，保固將失效。
- 建議運送密度儀時請拆下電池。
- 建議密度儀充電不要過夜或者沒人注意時充電。
- 不使用時和運送時關掉主機。
- 確認沒有使用其他密度儀的標準盤。
- 檢查密度儀的機號和標準盤機號是否吻合。

# 組成

儲存/攜帶箱

操作手冊

SDG200主機

SDG把手

12 V DC 充電器

12V DC 車充

3個電池組



SDG200



攜帶箱



DC電源線



AC電源線



充電器



把手

# 操作前準備

1. 安裝電池和充電。
2. 啟動軟體。
3. 設定當地日期和時間。
4. 設定GPS。
5. 選擇測量單位。
6. 定義被測材料(材料細節)。
7. 計畫細節(資料記錄使用)。



## 節電/自動關機功能

SDG 200 內建節電功能。20分鐘沒有使用按鍵

自動進入節電模式。按任何鍵，喚醒SDG 200繼續使用。

如果1個小時沒有使用任何按鍵，SDG 200會自動關機。

# 電池

轉1/4圈可以取下電池蓋。  
LED燈從紅轉綠充滿電。  
大約要充電4個小時。

充電步驟：

- 1)SDG 關機。
- 2)連接充電器到SDG後面插座上。
- 3)連接充電器到室內插座上。
- 4)紅色指示燈會轉成綠色，  
表示完成充電。
- 5)拔掉室內插座再拔SDG插座。

充滿電會顯示電壓超過8V，約6.5V  
時會出現低電量符號。



# 開機

按SDG上的ON鍵開機。



開機畫面



主要功能表

先出現開機畫面，幾秒後再出現主要功能表。

# GPS設定



連接衛星訊號約需15分鐘，按GPS Control鍵進入GPS設定模式。

按GPS 鍵，可以開關GPS狀態。



開啟功能時，底下衛星天線符號會由紅色轉為綠色。

# GPS設定



GPS 格式可以切換為(LAT/LON)或(UTM)格式。

GPS 位置會出現在土壤讀值螢幕左下角，  
和每個讀值一起儲存。

# 控制功能表



從Main Menu主要功能表，按Start SDG 200啟動鍵到Control Menu控制功能表畫面。從該功能表中，你可以選擇Unit單位，輸入你的Material材料和Project計畫的資訊。

# 選擇單位



從Control Menu控制功能表，按Units單位(右上角)按鍵。  
你可以單獨切換密度和溫度成公制或英制單位。  
隨時可以按Control Menu控制功能表按鍵，回到Control Menu控制功能表畫面。

# 材料細節



**Material Details** SDG 200

Material ID: Coarse      PL: 0.0  
Description: Grainy      LL: 0.0  
Max Dry Density: 129.9      Cur: 4.4  
Opt Moisture: 7.6      Ccr: 0.94

Wet Density Offset: 0.0  
% Moisture Offset: 0.0  
% Larger than 3": 0.0  
% Larger than 3/4": 1.3  
% Gravel: 6.4  
% Sand: 87.6  
% Fines: 6.0

Super Fine  
**Coarse**  
Fine

Edit Material  
Upload Material

7.2V 09:25 04/06/10



**Edit Material** SDG 200

Material ID: Soil2  
Description: Grainy  
Max Dry Density: 129.9  
Opt Moisture: 7.6  
Wet Density Offset: 0.0  
% Moisture Offset: 0.0  
% Larger than 3": 0.0  
% Larger than 3/4": 1.3

Page 2

7.2V 09:25 04/06/10

從Control Menu控制功能表，按Material材料按鍵。  
SDG 200儲存20筆材料細節。

左邊綠色加強標示材料，細節顯示在右邊。

編輯材料細節，按Edit Material編輯材料按鍵。

**注意：**材料細節數值必須精確設定，否則會造成不正確的密度結果。

# 材料細節



每筆材料資訊有15個標籤按鍵 (8個在第1頁和7個在第2頁)。按標籤中的按鍵，可以進入畫面，使用這個按鍵可以儲存所要的資訊。

例如：按Material Name材料名稱按鍵，會出現一個鍵盤可以修改預設名稱。一旦完成修改，按Enter輸入鍵儲存後，回到Edit Material編輯材料畫面。

# 計畫細節



從Control Menu控制功能表，按Project計畫按鈕。

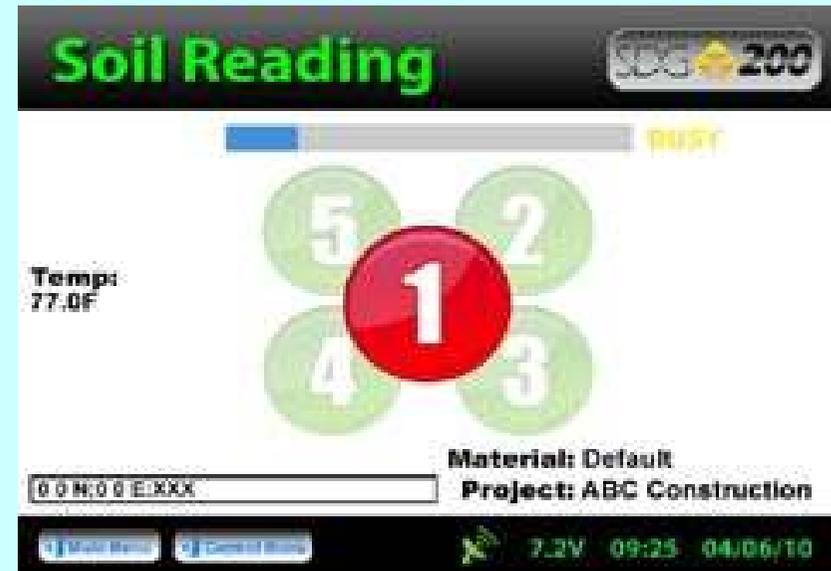
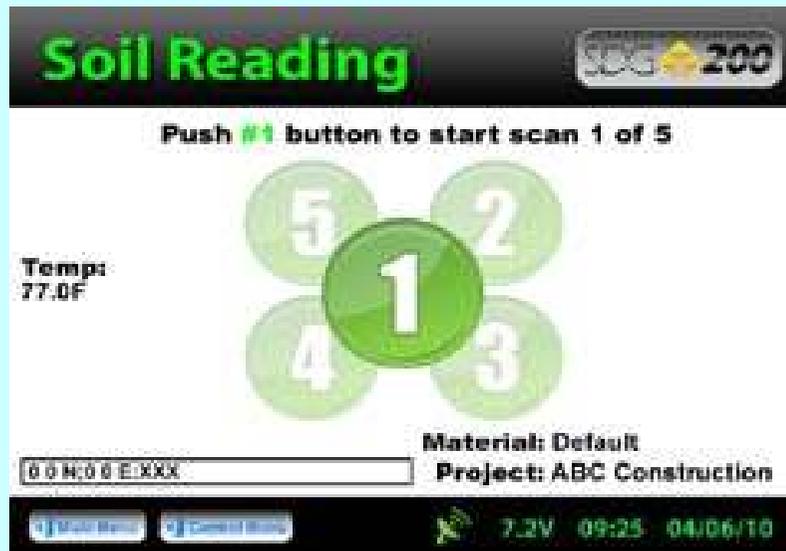
進入Project Details計畫細節畫面。

左邊綠色加強標示目前計畫，細節顯示在右邊。

編輯計畫細節，按Edit Project編輯計畫按鈕。

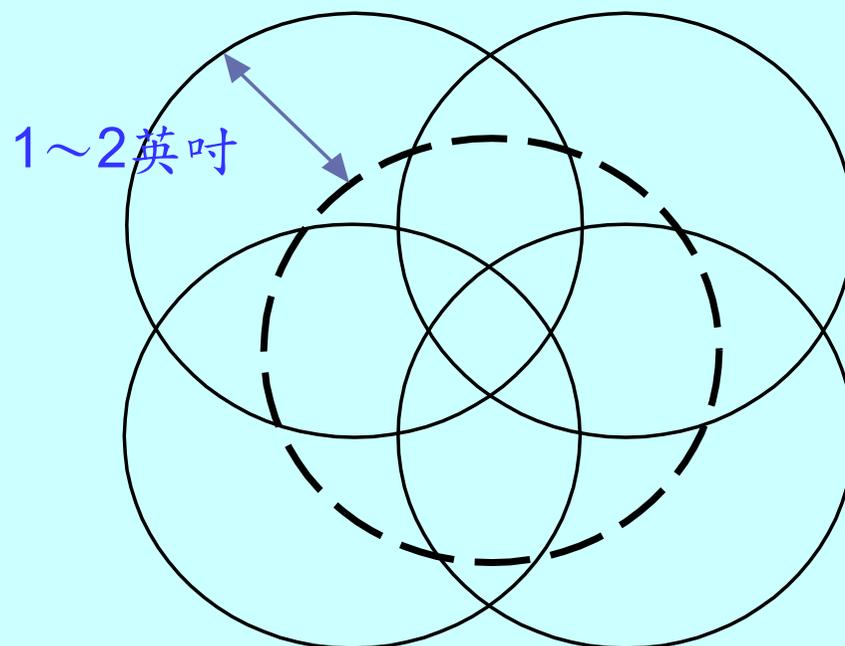
所做測量的讀值會以目前計畫名稱加上延伸副檔名.mnt  
的文件檔格式儲存。

# 土壤讀值



當你已經準備好要開始試驗時，按Measure測量鍵。  
土壤讀值螢幕右下方會列出目前材料和計畫，方便驗證。  
將密度儀置於沒有岩石和碎石的平坦表面上。按1鍵做第1個測量。藍色BUSY橫條指示還在測量中。測量時不要接觸或在密度儀旁邊。完成測量後，依照指示移動密度儀到第2個位置做測量。依照圖示做完5次測量。

# 土壤讀值



每點測量時間約10秒鐘。

測量時不要接觸SDG主機。

放置SDG時不要用力往下壓，並且保持平整地接觸地面。

測量表面狀況非常重要，要保持平整，不能有其他雜物。

# 土壤讀值



完成第5次測量後，螢幕顯示自動計算5次測量的平均值。你可以選擇“Accept”接受或“Decline”拒絕記錄平均值到文件檔內。



按“Accept”接受鍵，出現Enter Location輸入位置畫面。可以輸入位置描述和操作者姓名。完成編輯，按Back鍵回到土壤讀值畫面，繼續測量。

# 下載資料



從Control Menu控制功能表，按Data Management資料管理按鍵。這裡會儲存和下載計畫資料夾。使用左上角箭頭鍵向下捲動到你所要下載的計畫。插入USB隨身碟到密度儀後面的USB埠。按” Download DAT & MNT”完成下載時，密度儀右上角顯示” Ready”。當你要刪除一個計畫，只要在標示正確計畫後，按” Delete” 刪除鍵刪除。

# 上傳資料



SDG光碟裡所附的SDG mtl產生器和檔案工具，可以產生上傳材料明細所需要的文件檔。請仔細閱讀操作手冊。一旦你的檔案載入USB隨身碟中，插入SDG後面的USB埠。從Control Menu控制功能表中，按Material材料鍵。按右下角的Upload Material上傳材料鍵。

# 上傳資料



會驅動所插入的USB隨身碟，然後按Upload上傳鍵。  
使用上下箭頭鍵捲動到你所要上傳的材料。  
在螢幕中間會有簡短描述，讓你驗證你所選的材料。  
完成驗證，按Select選擇鍵上傳材料資料到密度儀。  
繼續選擇其他附加的材料到密度儀，或按Back返回鍵，  
檢視材料的細節。

# 上傳資料

**注意：**確定你上傳材料的單位和密度儀設定的單位要相同。假如，密度儀設定為英制US單位(如： $150\text{lb}/\text{ft}^3$ )。然而，你要上傳的材料採用公制SI單位( $2402.8\text{kg}/\text{m}^3$ )，密度儀會通知你密度超過範圍。不過，還是會繼續上傳。完成上傳後，當你切換成公制SI單位時，密度值就換算成 $38489.2\text{kg}/\text{m}^3$ 。刪除該材料，更改密度儀單位再上傳一次來修正，或是直接在材料設定上編輯密度值。



# 名詞定義

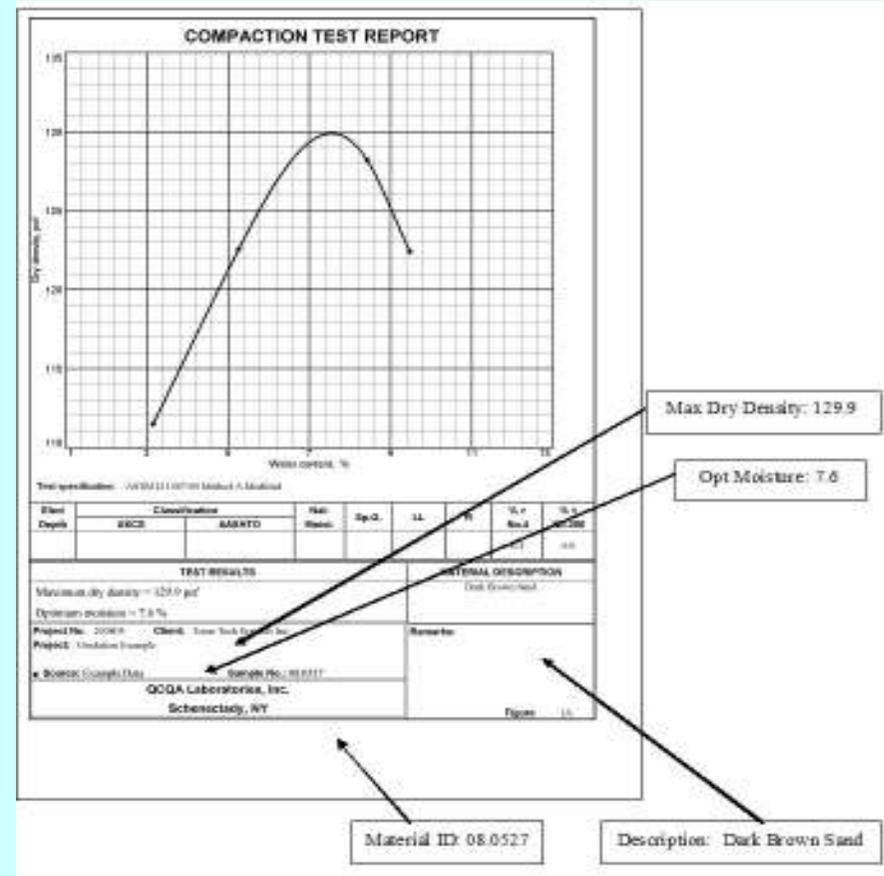
**Material Details** SDS 200

Material ID: Coarse      PL: 0.0  
Description: Grainy      LL: 0.0  
Max Dry Density: 129.9      Cut: 4.4  
Opt Moisture: 7.6      Cc: 0.94  
Wet Density Offset: 0.0  
% Moisture Offset: 0.0  
% Larger than 3": 0.0  
% Larger than 3/4": 1.3  
% Gravel: 6.4  
% Sand: 87.6  
% Fines: 6.0

Super Fine  
**Coarse**  
Fine

Edit Material  
Upload Material

7.2V 09:25 04/06/10



Wet Density : 濕密度:

%Moisture : 水份百分比:

Dry Density : 乾密度:

%Compaction: %壓實度:

Max Dry Dens.:最大乾密度: (ASTM D 1557)

Opt. Moisture:最佳含水量: (ASTM D 1557)

# 名詞定義

PL:土壤塑性限度:  
(ASTM D 4318)

LL:土壤液性限度:  
(ASTM D 4318)

Cu:均勻係數 ( $D_{60}/D_{10}$ )

Cc:曲率係數 (級配係數)  
 $\{(D_{30}^2)/(D_{60}D_{10})\}$

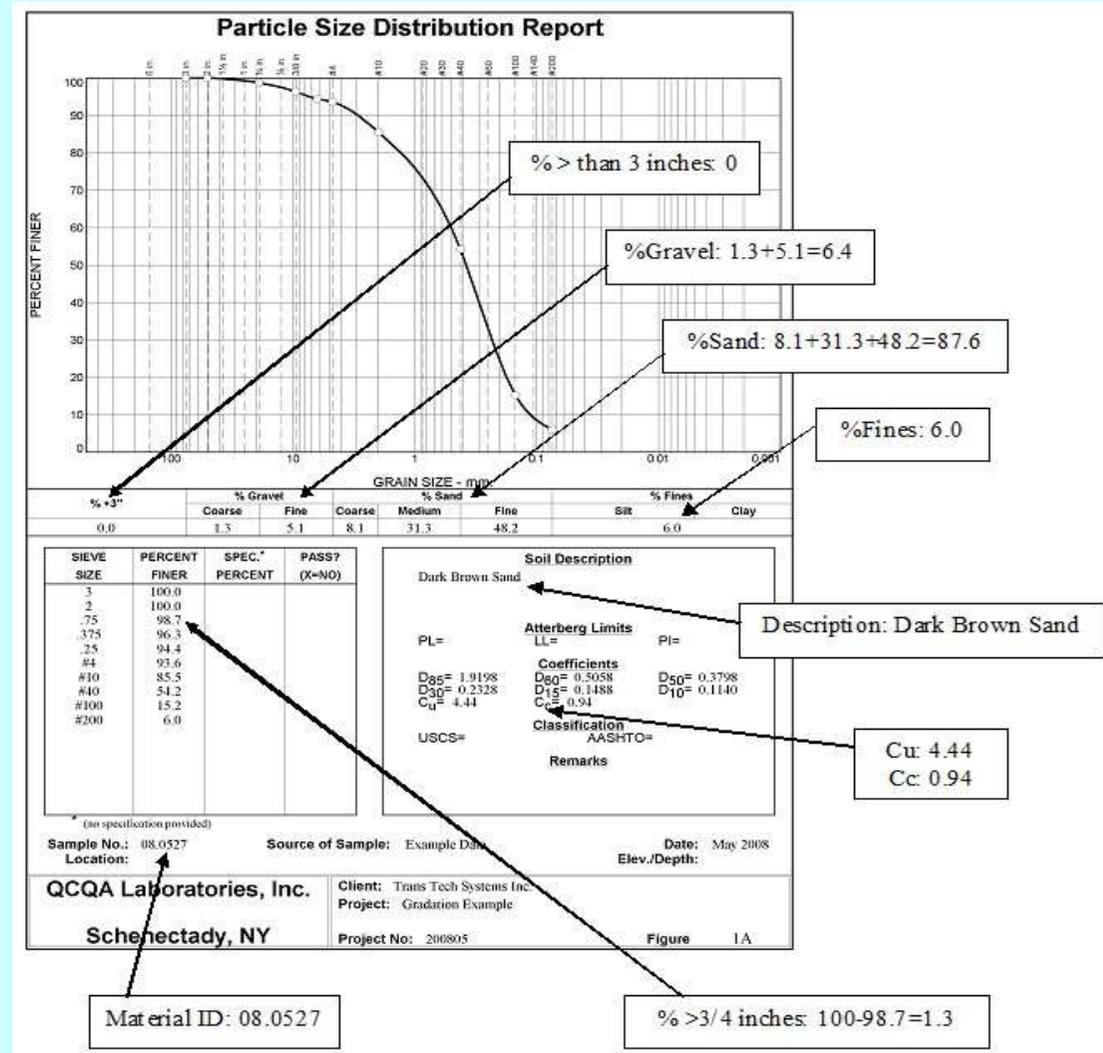
%Gravel: 礫石 (ASTM D 422)

%Sand: 砂 (ASTM D 422)

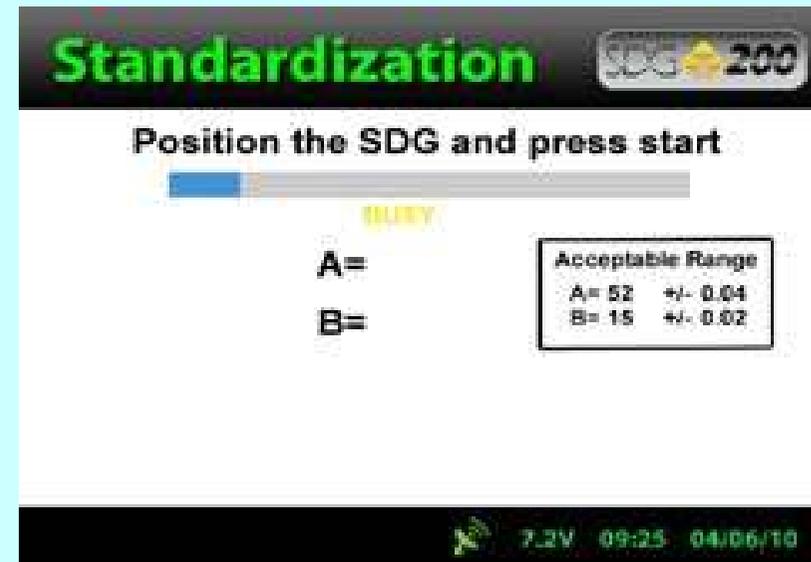
%Fines: 泥 (ASTM D 422)

%Greater than 3/4in:  
(ASTM D 422)

% Greater than 3in:  
(ASTM D 422)



# SDG例行檢驗



將密度儀置於攜帶箱內，  
攜帶箱底部至少離任何大型金屬物10英尺遠。  
開機，並且到Control Menu控制功能表畫面。  
按Standardization標準化按鍵，出現上面畫面。  
按Start啟動按鍵，測試中不要接觸密度儀。

# SDG例行檢驗



螢幕中顯示的A和B值在接受範圍內，密度儀會根據這些範圍自動反應PASS合格或FAIL失敗。



如果出現FAIL失敗，送修前，請依下列指示再做一次測試。

- 1) 到其他位置再做一次檢驗。
- 2) 確定在攜帶箱內做檢驗。
- 3) 確定附近沒有車輛，大型金屬物或電線。
- 4) 確認沒有不明物件黏在密度儀或校正鋼板上。
- 5) 離密度儀10英尺內的所有手機關機。

# 與其他試驗方法的數值比對

## 與核子密度法、砂錐法比對



核子密度法



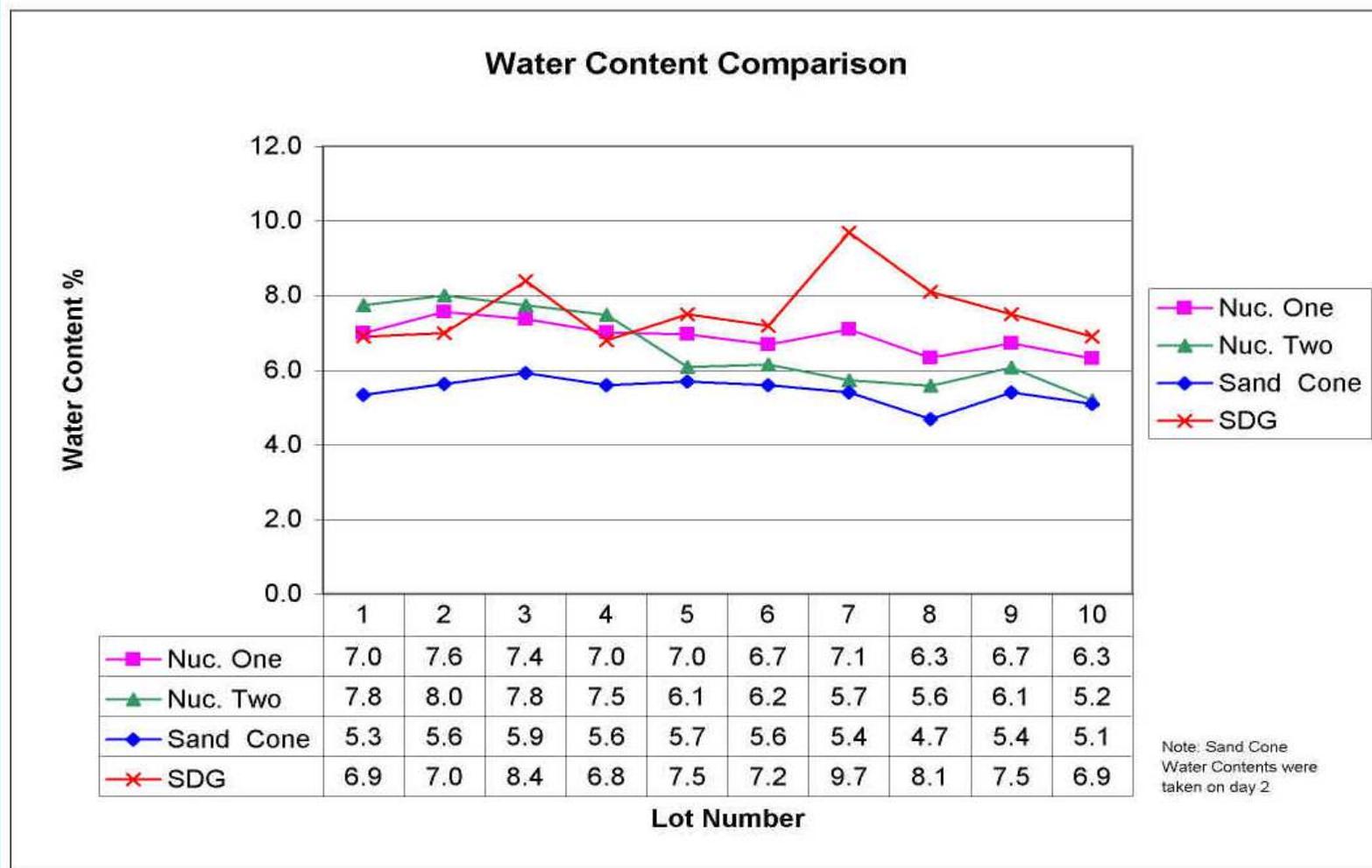
砂錐法



SDG

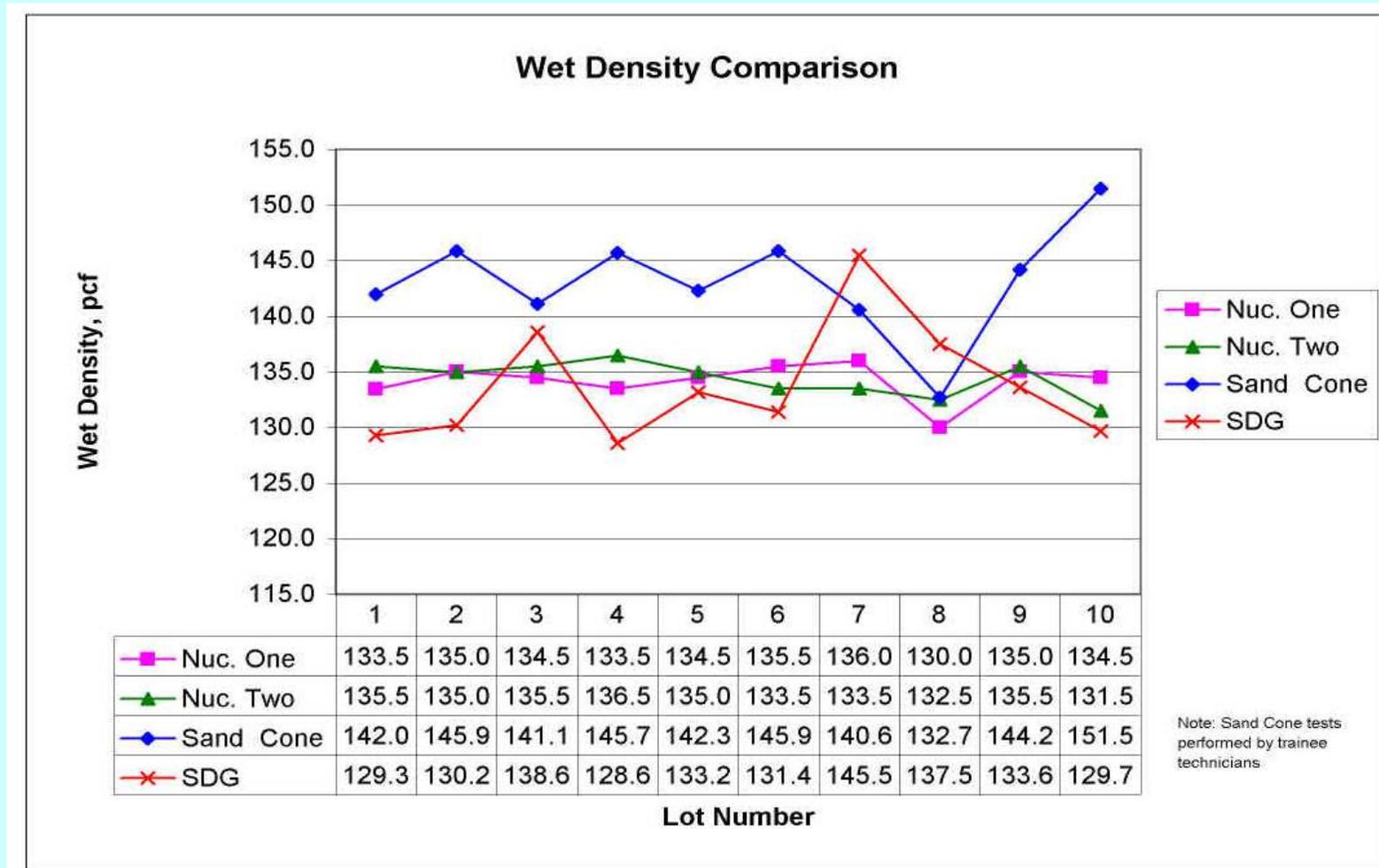
# 與其他試驗方法的數值比對

## 與核子密度法、砂錐法比對



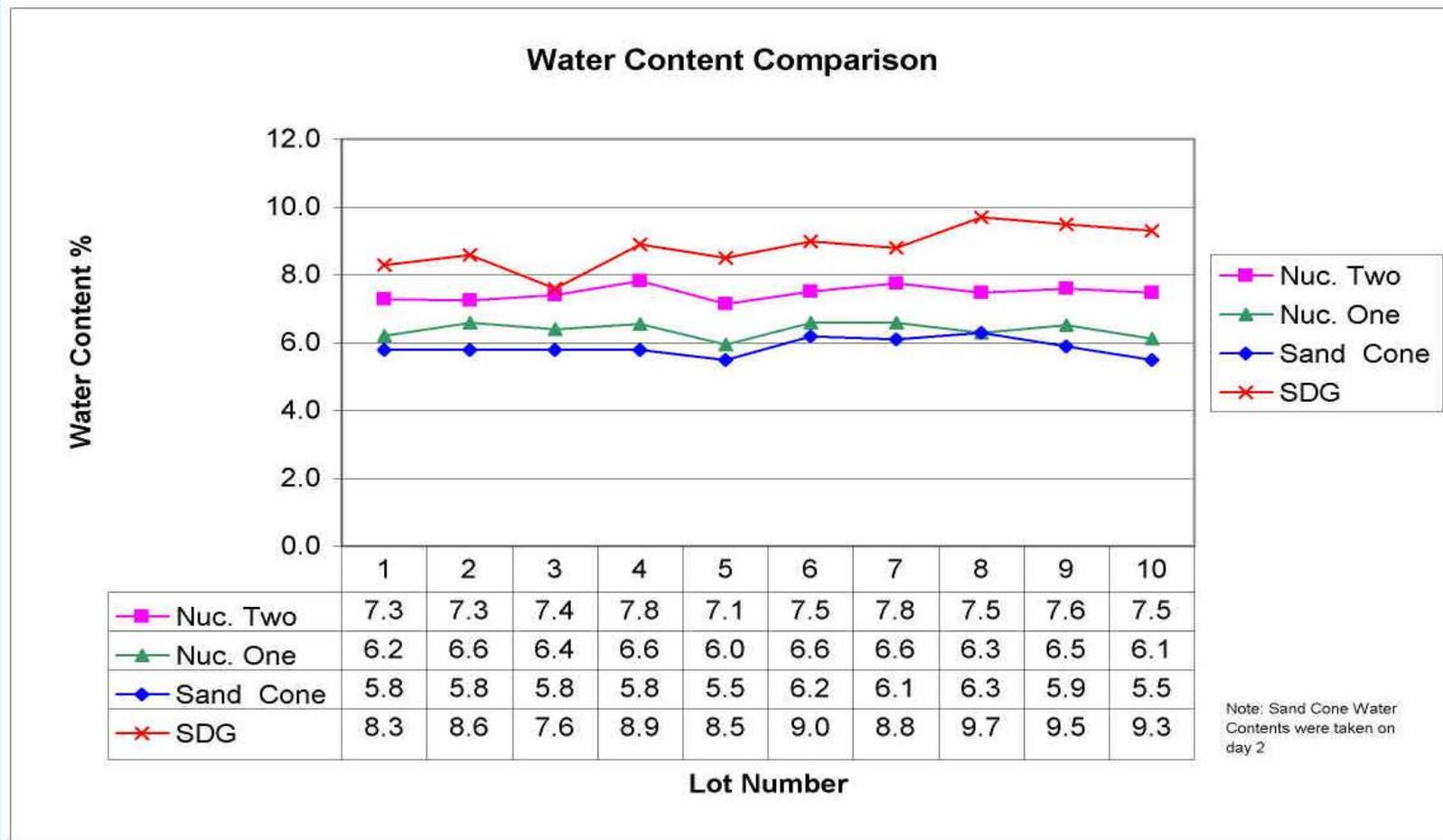
# 與其他試驗方法的數值比對

## 與核子密度法、砂錐法比對



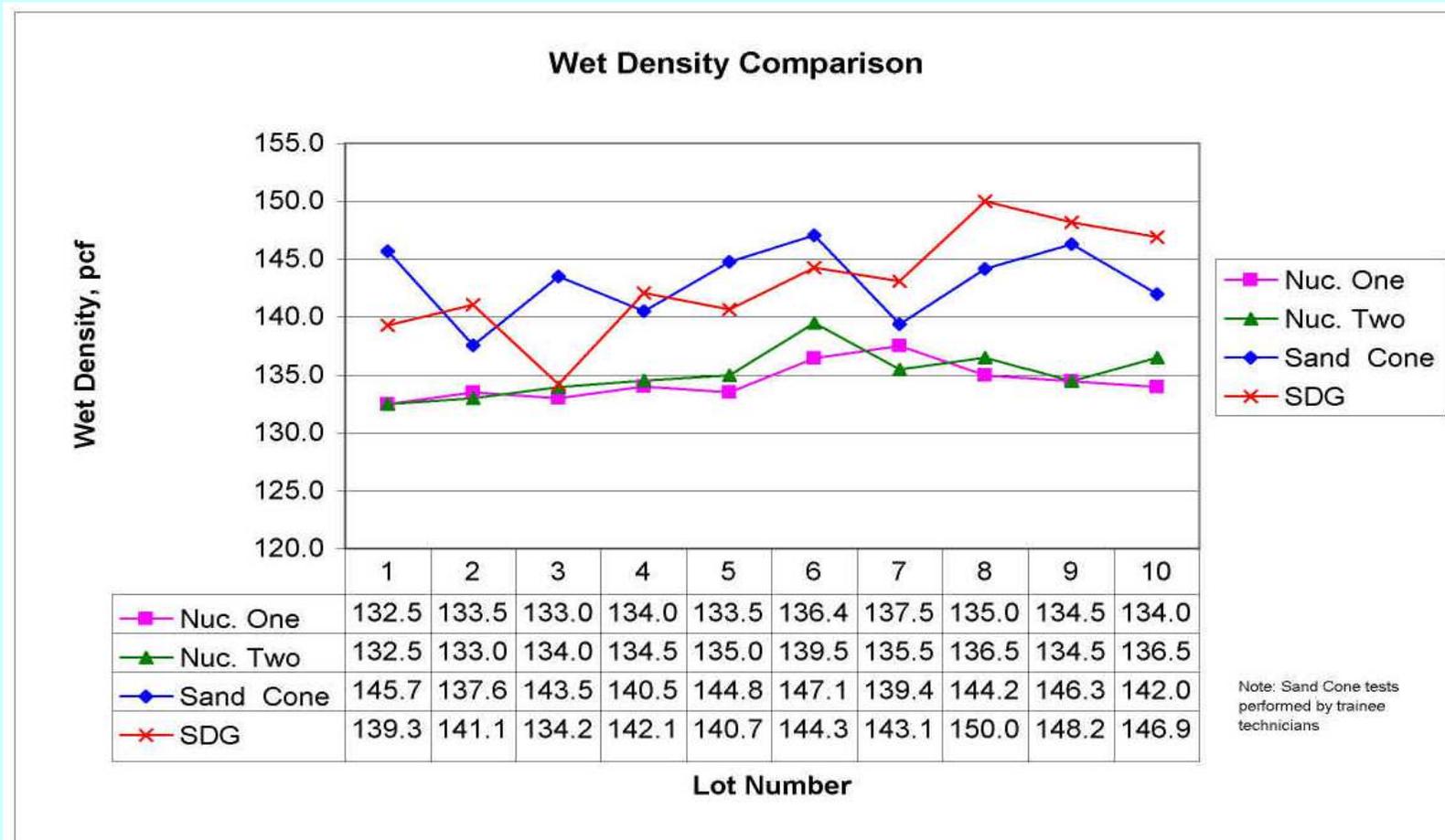
# 與其他試驗方法的數值比對

## 與核子密度法、砂錐法比對



# 與其他試驗方法的數值比對

## 與核子密度法、砂錐法比對



Q & A

謝謝指教