

靜力學實驗：桁架

地點：綜一館 1620 室 動態系統實驗室

助教：

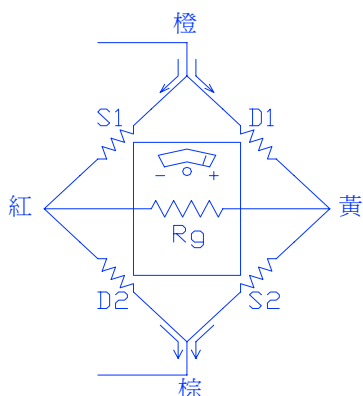
說明：預習報告於上課時繳交；實驗報告於實驗完成後一周內繳交，報告一律每人繳交一份（A4 紙張、不需封面、雙面書寫或一面已用過的亦可，以減少紙張的浪費，組別、學號、姓名加註於第一頁的右上角，並以訂書針裝訂於左上角）。報告遲交、上課遲到或無故缺席未事先請假，本實驗以零分計。〔報告重內容與條理不重包裝〕

壹、實驗目的：透過實驗操作、量測及驗證，對桁架之平衡分析有更確實的掌握。

貳、實驗設備：

1. 鋁合金桁架四組（內含以貼妥應變計之桿件，如附圖一所示）
2. 固定平台
3. 彈簧秤兩組
4. 應變計放大器兩具

參、實驗原理：應變計之原理請參考附錄。在本實驗中用來量測受力之桿件和正反面各貼上一個 120Ω 之應變計，另需兩個 dummy 應變計，一方面用以組成完整橋路，一方面用作溫度變化補償，因為惠斯登電橋中，對面應變變化是相加，相鄰的是相減，所以必須注意各應變計如何串接，為減少出錯之機會，該接在一起之應變計倒現已用同一顏色之電線焊好，只要將相同顏色接合，在接上同顏色導線引入應變計放大器，如下圖。



S1、S2 為荷重元上之應變計
D1、D2 為Dummy 上之應變計
橙色導線接BS+、棕色導線接BS-
紅色導線接IP+、黃色導線接IP-

肆、 實驗步驟：

1. 取 Truss A 組裝妥當，需要施力之位置裝妥彈簧秤。
2. 接妥各荷重元之電路，將彈簧秤及應變計放大器歸零。
3. 施加 Load，並記錄各試片讀數。
4. 改變施力三次，再讀取讀數，最大施力請勿超過 25 公斤。
5. 依序更換 Truss B，Truss C，Truss D，並重複步驟 1 至 4。

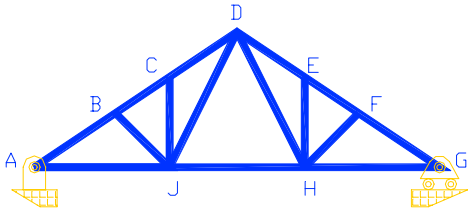
伍、 預習報告

1. 在惠斯登電橋中，如試片之兩個應變計為 120Ω ，dummy 之兩個應變計可否為其他之電阻值？兩個 dummy 應變計之電阻值可否不相同？可否取兩個電阻來取代 dummy 應變計，如可以，則對此兩個電阻有何要求？
2. 在本實驗中請討論我們是否有必要知道桿件測力規在變形時的正確應變值？
3. 如本實驗之桿件重量不能忽略，則其本身重量勢必引起桿件彎曲變形，致使桿件測力規兩個表面的應變不相同，請問此現象是否會影響我們目前的量測？如只在桿件上張貼一個應變計，我們的量測準確度會如何改變？
4. 測力規經校正後，在什模條件下可更換使用別台應變計放大器而不必重新校正？且若更換使用別的 dummy 試片是否會影響準確度？
5. 針對四種桁架，請先計算各測力規在施力 P 或 Q 公斤時桿中受力大小。
6. 詳細閱讀本講義，事先規劃好如何進行各實驗步驟及應量取的各種數據，並先劃好表格，以利記錄。

陸、 實驗報告

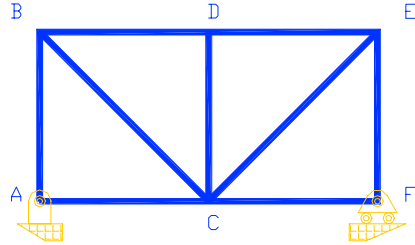
1. 以圖及表將桿件測力規校正的結果表達出來，並討論各測力規的(a)線性度(b)重現性(c)如何使用你的校正結果，以量測桿中的受力大小。
2. 比較計算及實測的桿力，兩者如有差異，嘗試討論差異的來由。
3. 如果要重新設計一套類似的實驗，你（妳）認為儀器、實驗內容等可在哪些地方加以改善？請在建議事項中加以討論。

Truss A



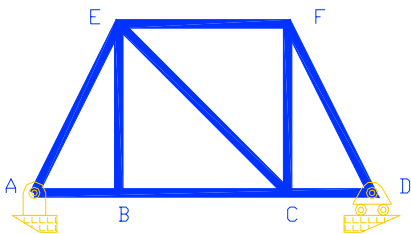
此 Truss 對稱於中線
 $AJ=JH=HG=150\text{ mm}$
 $FG=EH=100\text{ mm}$
 $FH=90\text{ mm}$
 施力於 J、H 點
 荷重元 DH、EH、FH 的 k 值分別為
 $38.46 ; 39.06 ; 39.37\text{ (kg/V)}$

Truss B



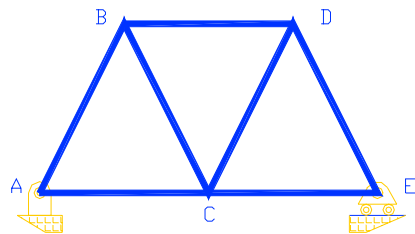
ABDC 及 CDEF 均為正方形
 $AB=150\text{ mm}$
 施力於 C 點
 荷重元 CF、EF 的 k 值分別為
 $38.46 ; 38.91\text{ (kg/V)}$

Truss C



BCFE 是正方形
 $AB=CD=75\text{ mm}$
 $BC=150\text{ mm}$
 施力於 B、C 點
 荷重元 FC、ED、CD 的 k 值分別為
 $40.32 ; 45.45 ; 37.74\text{ (kg/V)}$

Truss D



$AC=CE=150\text{ mm}$
 $AB=DE=BC=CD=105\text{ mm}$
 施力於 C 點
 荷重元 BD、DE 的 k 值分別為
 $38.17 ; 38.46\text{ (kg/V)}$