**國立虎尾科技大學機械設計工程系**

**113學年度機械工程實驗(三):熱流力實驗**

實驗報告

實驗六 : 真空抽氣性能實驗

41023210鄭翊均

41023222陳奕倫

41023242廖旭宏

41023252鄭煜橙

41023255徐佑寧

1. 實驗目的

**1. 評估真空泵的抽氣性能**

* 測試真空泵的抽氣速率及極限壓力。
* 驗證真空泵的工作效率是否達到設計要求。
* 分析泵的性能在不同壓力範圍或抽下的表現。

**2. 測試真空系統的密封性能**

* 評估真空系統的密封性，確定是否存在漏氣現象。
* 分析系統中各元件的密封質量對真空度的影響。

**3. 研究氣體流動特性**

* 探討氣體在真空系統中不同壓力範圍下的流動機制，如黏性流、過渡流和分子流。
* 理解氣體流動與抽氣速率之間的關係

1. 儀器與設備
2. 1.自製真空系統乙套
3. 2.水氣Trap乙個
4. 3.計時器乙個
5. 4.水盤乙個
6. 5.吸水紙數張
7. 6.精密天平乙台

一張含有 圖表, 寫生, 工程製圖, 方案 的圖片

自動產生的描述

一張含有 機器, 工程, 科學儀器, 電子工程 的圖片

自動產生的描述

三、實驗原理

**1. 真空的概念**

真空是指系統內的壓力低於大氣壓力的狀態，分為低真空、高真空和超高真空。

透過真空幫浦移除系統中的氣體，達到所需的真空度。

**2. 抽真空過程的基本原理**

真空幫浦利用機械或物理的方式抽除氣體，使系統壓力逐漸下降。

在抽真空過程中，壓力隨時間呈指數下降，依賴於系統的體積、幫浦的抽氣速率以及氣體導流特性。

**3. 壓力變化模型**

抽真空過程中的壓力變化可以表示為：

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

**4. 漏氣檢測**

真空系統中可能存在微小漏氣，影響真空性能。

使用壓力觀察法和酒精測試法檢測系統的密封性。

**5. 壓力測量**

壓力分為穩態壓力和暫態壓力：

**穩態壓力**：系統達到穩定時的最低壓力。

**暫態壓力**：抽真空過程中壓力隨時間的變化。

使用真空計測量不同開度下的壓力變化，分析壓力曲線。

**6. 等效氣導 (Conductance)**

系統中管路的氣體導通性影響抽氣效率，等效氣導可用公式計算，表示管路對氣體流動的限制程度。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 圖表, 字型 的圖片

自動產生的描述

四、實驗步驟

1. 真空系統組裝：

(1)以擦拭紙沾酒精將所有O-ring及封合面清潔乾淨。

(2)依照示意圖與實體圖將所有KF25接頭包括O-ring鎖緊，完成真空系統組裝。

2. 簡易測漏方法：

(1)開啟真空幫浦，並注意真空計之讀值，若壓力一直無法下降，則立刻關閉真空幫浦電源。

(2)檢查各個接頭有無確實鎖好，必要時拆開接頭重新鎖緊。

(3)當真空幫浦能順暢運作後，觀察真空計之讀值能一直往下降，表示抽真空功能正常。

(4)關閉真空幫浦電源準備進行後續實驗。

3. 真空壓力量測：

(1)將真空幫浦進氣口位置之NW25 Angle valve開口調整為1/4。注意Vent valve是否確實關緊。

(2)準備好可以計時之計時器，啟動真空幫浦，每5秒紀錄真空計之壓力讀數與時間，總計錄時間為10分鐘。

(3)重複(2)之動作，直到讀數不再變化為止。記錄下最後壓力讀數，此為終極壓力。

(4)將真空幫浦關閉，接著打開Vent valve讓體內外壓力達到平衡為止。此時真空計讀數應為1atm左右。

(5)調整NW25 Angle valve開口調整為其他開口，並重複上述步驟進行實驗。注意Vent valve是否確實關緊。

(6)完成後關閉真空幫浦，接著打開Vent valve讓體內外壓力達到平衡為止。

五、實驗數據

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pumping down:** | | | **(Pumping 前10min之壓力降，以每5sec記錄乙筆)** | | |
| **Valve 1/4 open** |  | **Valve 1/2 open** |  | **Valve full open** |  |
| 時間 (t) | 真空度 (P) | 時間 (t) | 真空度 (P) | 時間 (t) | 真空度 (P) |
| sec | Torr | sec | Torr | sec | Torr |
| 5 |  | 5 | 9.9 | 5 | 9.8 |
| 10 |  | 10 | 8.6 | 10 | 8.3 |
|  |  | 15 | 7.8 | 15 | 7.2 |
|  |  | 20 | 7.6 | 20 | 6.9 |
|  |  | 25 | 7.2 | 25 | 6.3 |
|  |  | 30 | 6.8 | 30 | 6.1 |
|  |  | 35 | 6.7 | 35 | 5.8 |
|  |  | 40 | 6.6 | 40 | 5.3 |
| 600 |  | 600 |  | 600 |  |

