

組別：物理組

作品名稱：柱上的漣漪—探討影響液柱波紋之變因

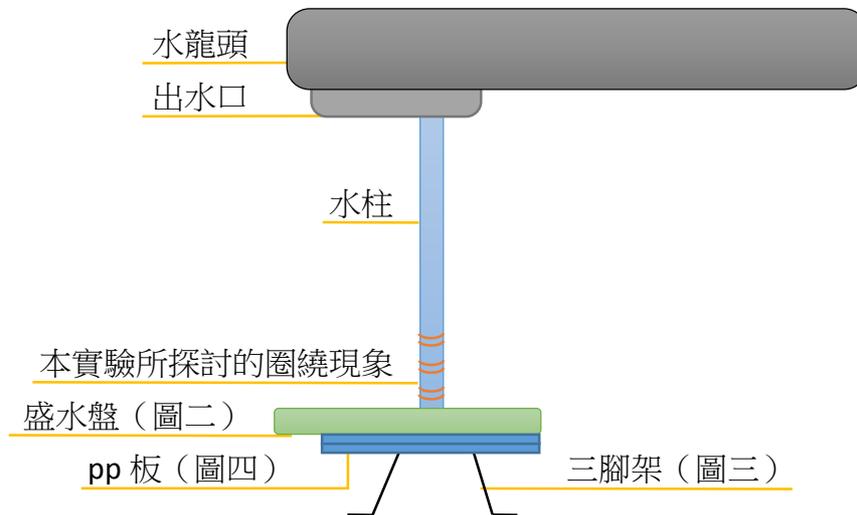
作者：一愛 10 官芷彤 22 陳芃儒

研究目的：

- 一、探討在不同流速時對於水柱波紋的環繞圈數及大小的影響及關係
- 二、探討不同的液面對於水柱波紋的環繞圈數及大小的影響及關係
- 三、探討液面的不同高度對於水柱波紋的環繞圈數及大小的影響及關係
- 四、探討出水口到圈環和圈環到液面之間的比例關係

研究方法及過程：

一、實驗側面示意圖：



研究結果：



流速 7ml/s
高度 3 公分
介面為清水



流速 7ml/s
高度 3 公分
介面為水中加
介面活性劑



流速為 5.45ml/s
高度 3 公分
介面為清水



流速為 5.45ml/s
高度 2.4 公分
介面為清水

討論：

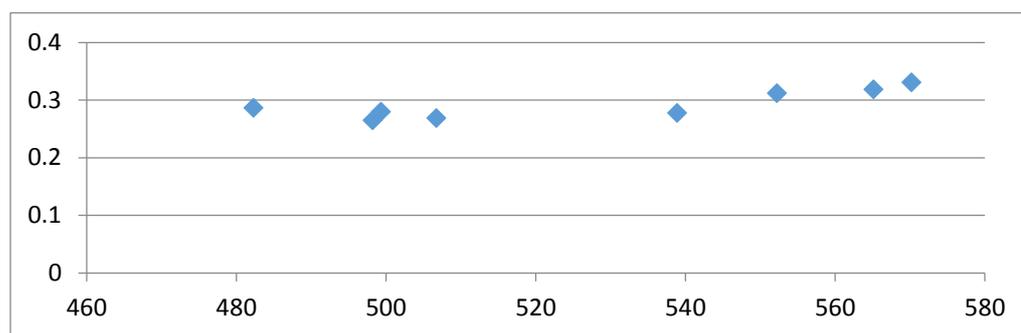


表 1-柱高與波紋出現位置的比較

由表 1 可看出波紋出現的位置約為柱高的 1/3 處

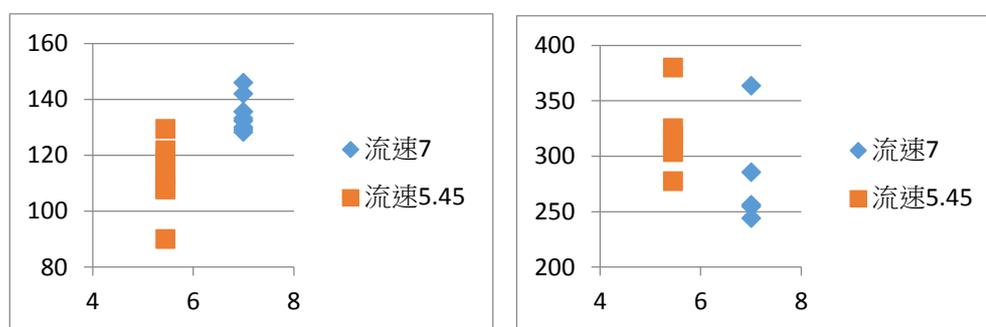


表 2 -流速與波紋段長短的比較(水)

表 3-流速與波紋段長短的比較(介面活性劑)

由表 2 和 3 可得出清水水柱產生的波紋段較界面活性劑水柱產生的長

結論：

- 一、波紋段長短比較：清水組產生之波紋段長短>介面活性劑組
- 二、介面為加了介面活性劑的水的波紋出現位置約為柱高的 1/3 處
- 三、根據研究結果中圖片分析的（四）和（五）可發現流速不為明顯變因
- 四、根據高原－瑞利不穩定，垂直下降的具有圓形橫截面的非粘性液體柱，如果其波長超過其週期，應分解成液滴，但被分解成液滴後馬上遇到水面，因此該阻力將液滴向上回推，多個水滴發生此現象時，即形成波紋的形狀且環繞著水柱；而加入介面活性劑的水因阻力較小，而不易產生波紋

參考資料：

- 一、fluid pipes – [ATTHEW J. HANCOCK](#) and [JOHN W. M. BUSH](#)(2002)
- 二、Rayleigh-Plateau and Gregory-Laflamme Instabilities of Black Strings – Vitor Cardoso and Óscar J. C. Dias(2006)
- 三、水柱會打結－黃聖雯、徐悅倫、林瑞婷、李峻豪(2002)－全國中小學科展第 41 屆
- 四、抽刀斷水水難流－水柱斷流的探討－江宗佑、李家愷(2015)－全國中小學科展第 54 屆