

逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

3D 立體投影器

3D holographic projector

作者：施富祺、胡梓崧

系級：自動控制工程學系 二乙

學號：D0350051、D0386965

開課老師：林宸生

課程名稱：光機電工程(一)

開課系所：資訊電機學院

開課學年：104 學年度 第一學期



摘要

本次報告的內容主要是描述立體投影的原理與應用，以及我們製作該「立體投影器」的製作過程。先在白紙上畫出上底 1cm、下底 6cm、高 3.5cm 的等腰梯型，製作出四個壓克力板鏡面，將其四個斜邊用膠帶黏好，立體投影器就完成了。經由電腦程式，在螢幕呈現上下左右排列的四個圖案，透過 3D 立體投影器反射之後所形成合成影像，即顯示出立體之效果。

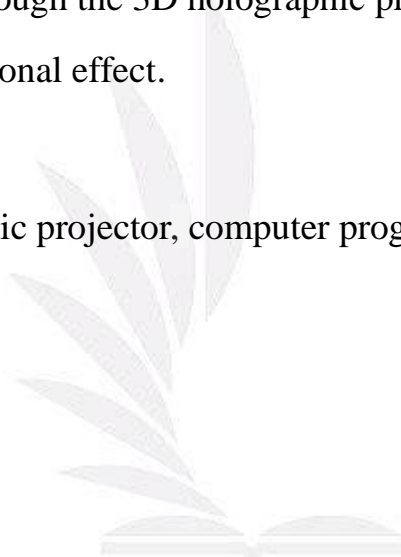
關鍵字：立體投影器、電腦程式、合成影像



Abstract

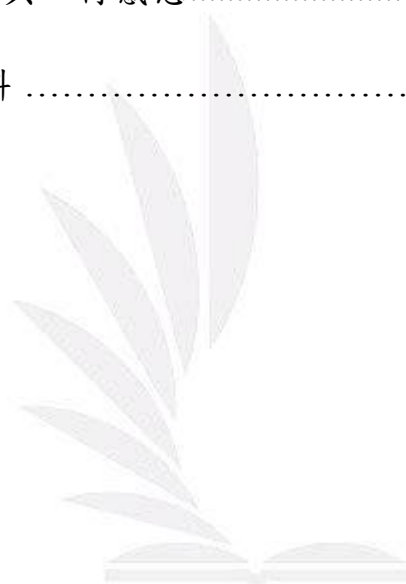
The main focus of this report is to describe the theory of the hologram, and how we make the 3D holographic projector. First we draw on white paper on the bottom 1cm, at the end of 6cm, 3.5cm tall isosceles trapezoid. Then we make a four acrylic mirror with four hypotenuse tape sticky projector completed. Via a computer program, the screen presents four patterns are arranged vertically and horizontally, synthetic image formed after passing through the 3D holographic projector reflection, that shows the three-dimensional effect.

Keyword: 3D holographic projector, computer program, synthetic image



目 次

摘要.....	1
第二章 理論.....	4
第三章 製作方法.....	7
第四章 拍攝結果.....	10
第五章 經驗分享與心得感想.....	13
第六章 參考資料	14



第二章 理論簡介

許多科技本身具有令人可驚可愕、歡喜驚嘆的效果，時下也不難發現有許多娛樂與科技相結合。如果我們在日常生活多留心，一定能在學習科技方面互相映證，收到左右逢源之樂。例如由科幻小說家——菲利浦狄克 Philip K. Dick 的小說所改編的電影「魔鬼總動員」(Total Recall)，看過的人，也許留意到電影情節中的一個科技名詞「Hologram(全像片)」。劇中主角(阿諾史瓦辛格)植入火星遊覽的記憶晶片，從此掉入現實與虛幻的泥沼中，到最後他到達火星，經過幾番的出生入死，結果在與惡徒對決時，劇中主角取出了能產生立體影像的秘密武器，終於反敗為勝。而惡徒在死前醒悟的狂吼一聲：「He has a hologram.」，電影字幕可能翻議成「他有一張全像片」，如果是新加坡、大陸地區片子，可能翻譯成「他有一張全息器」，無論是「全像片」或「全息器」，指的都是能產生立體影像、提供物體全部訊息的光電元件，其實有許多電影的情節中都有提到過「全像片」，如果你對「全像片」還不瞭解，那麼看電影的樂趣無形中也許損失了許多[1]。

近年來全像術(Holography)已被廣泛使用在各種領域中，其中較

為人們所熟知的為能產生立體影像的全像片(Display Hologram)，因其已被用於雜誌封面、信用卡等等日常生活中，藉此提高防偽效果，例如有價證件及民生消費用品上，如鈔票、信用卡、支票、股票、護照、身分證、通行證、駕照，或是香菸、酒、衣服、化妝品、藥品、錄影帶…等商品。有關全像元件產生原理，簡單說是一種繞射現象，全像片只是一片廣義的光柵，基本上可由兩道雷射光束互相干涉形成干涉條紋，並將其記錄在感光材料上，在經過顯影製作而成。

和全像片性質很接近的是 3D 立體投影器，由於老師在上課時播放 3D 立體投影器的影片[2]，讓我覺得十分有趣，所以讓我決定自己來動手製作 3D 投影器。它是將兩眼視差的立體效果訊號，即左右眼不同的畫面資料，分別呈現在 3D 立體投影器的反射面上，經過人腦視覺神經組合，而產生立體畫面，

就目前而言，立體的模擬就是模擬人眼所感受到的，可以分辨物體的前後關係，這是如何做到的呢？其實只要讓兩眼分別看到不同角度的影像就可以了，也就是根據物體的遠近，適當安排左、右照片的視差效果。讓左眼一直看到左眼應該看到的影像，而右眼也一直看到右眼應該看到的影像，那麼模擬出來的效果就會像是真實世界中所感

覺到的一樣是立體的畫面。左、右照片也可採用兩部照相機並列，同時拍攝同一目標物的方式，來拍攝立體效果的照片。或是只使用一台數位相機，對同一目標物連續拍攝兩次，拍攝時照相機保持水平，兩次拍攝之位移量約八公分。

將取得之照片經由電腦程式處理，操作完會上下左右排列，透過 3D 立體投影器反射之後所形成合成圖，即呈現一張立體畫面，就能使兩眼分別看到不同角度的兩張左、右影像，顯示出立體之效果了。

一放學，我們就先去書局購買我們所需要的材料：壓克力板，影片教學是使用 CD 外殼，但是我們是買較厚的壓克力板來製作，我認為讀到了大學以後，不應該只是上課聽老師上過的理論而已，也要自己動手做做看，然而這次的實作不僅僅只牽扯到該門課的上課內容而已，同時也用到了以前大一修過的「普通物理—電、磁、光」所學過的東西，將自己上課所學過的東西活用到生活之中，不僅會對這部分的上課內容印象更深刻以外，亦讓自己有機會更深入的了解 3D 立體投影器的物理原理。

第三章 製作方法

材料:白紙×1、壓克力板(可用 CD 盒)×1、膠帶、美工刀、鐵尺、砂輪機、銼刀、老虎鉗

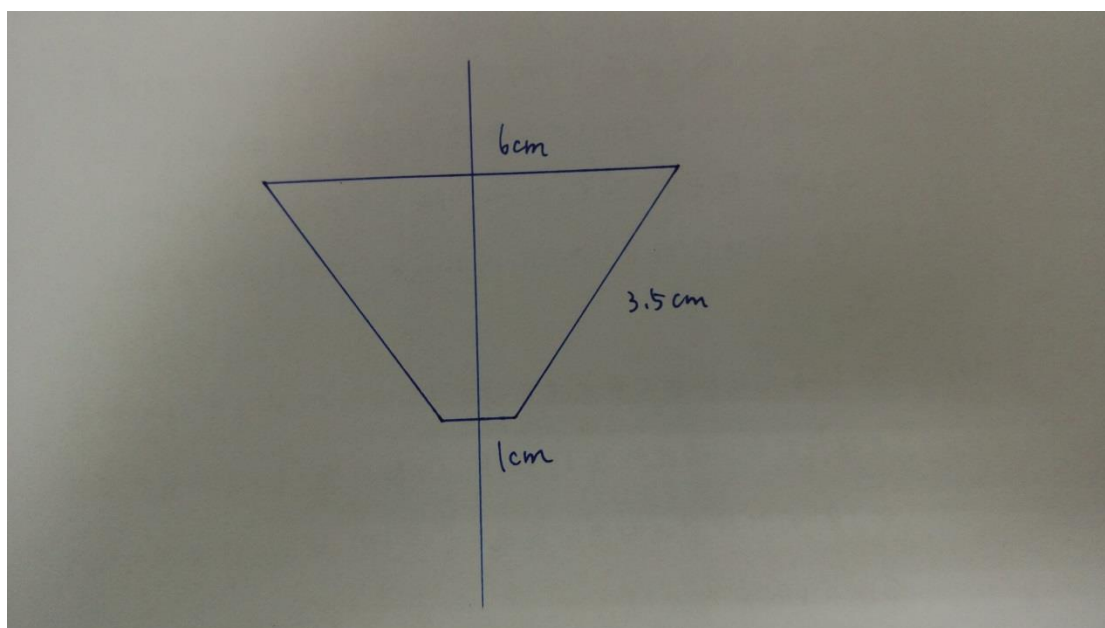


圖 1 在壓克力板上描繪出其形狀

先在白紙上畫出上底 1cm、下底 6cm、高 3.5cm 的等腰梯型，將其剪下，在依照其大小在壓克力板上描繪出其形狀，如圖 1 所示，。描繪出四個相同大小之後，用美工刀延邊線刻畫，再用老虎鉗使用折方式將四個壓克力板鏡面分開，如圖 2 所示。

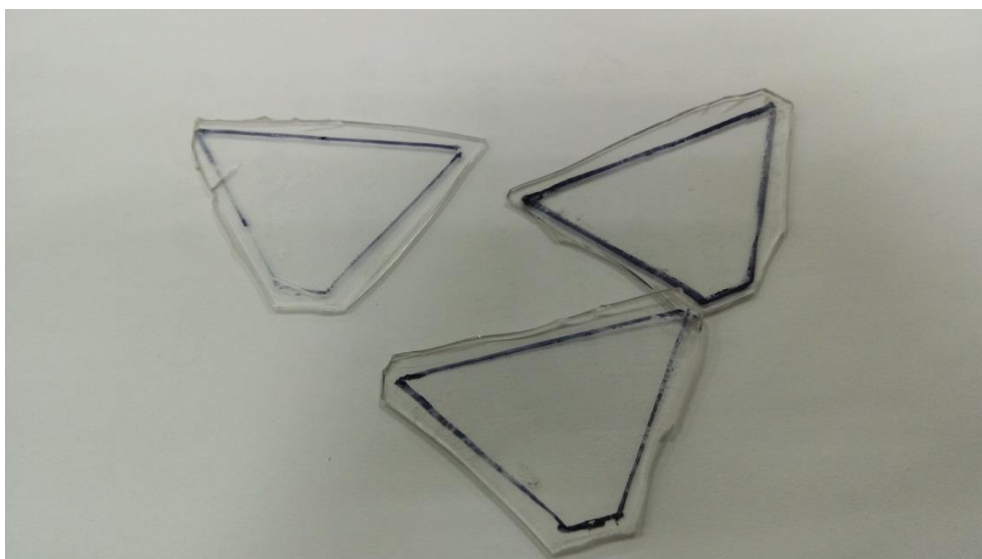


圖 2 將四個壓克力板鏡面分開

把四個壓克力板鏡面網綁在一起後，再使用砂輪機將四個邊一起磨平順，完成後將其四個斜邊用膠帶黏好，就完成了，如圖 3 所示。

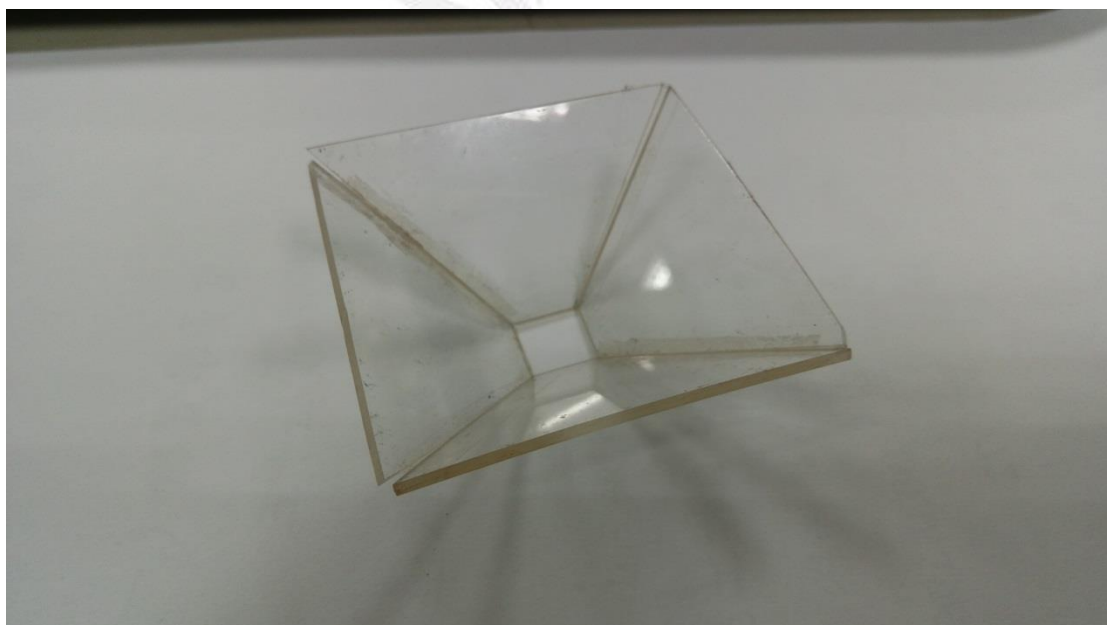


圖 3 完成圖

完成後使用手機或是電腦 GOOGLE 搜尋” Hologram” 或是下載 app，以產生上下左右排列的畫面，再利用 3D 立體投影器來觀察，以驗證其結果。



第四章 拍攝結果

以下為我們所使用的初版模型(尚未使用砂輪機磨平時)所做出來的結果：

圖 4 為在暗室中，以側邊觀察其投影的結果。

圖 5 為在暗室中，由正上方往下看其投影的結果，可以發現由正上方並無法看到 3D 投影結果，而是只看到原本手機螢幕上的畫面而已。

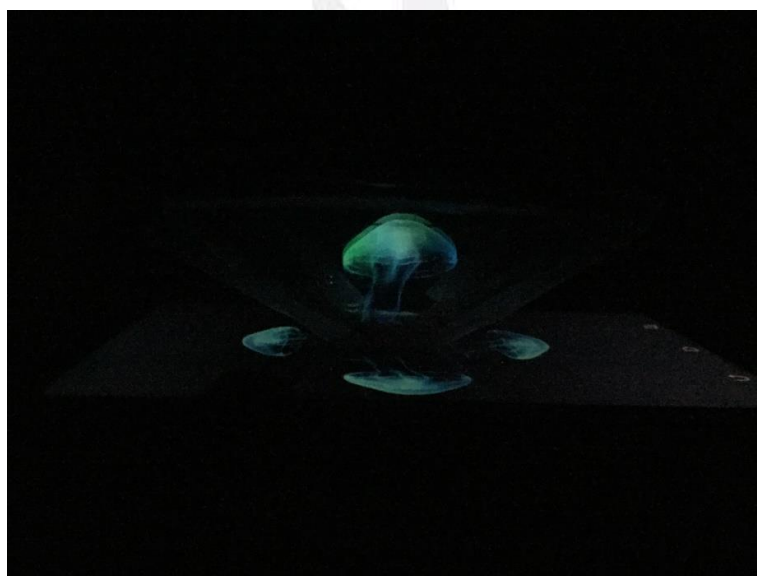


圖 4 在暗室中側邊觀察其投影的結果



圖 5 在暗室中由正上方往下看其投影的結果

後來使用砂輪機將不平整的邊磨平以後，再重新觀察一次其投影的結果，如圖 4-3 所示，最後我們發現到，其實即使製作出來的 3D 立體投影器的外型不是如此的完美，投影出來的結果與精緻完美的 3D 立體投影器結果相去不遠。

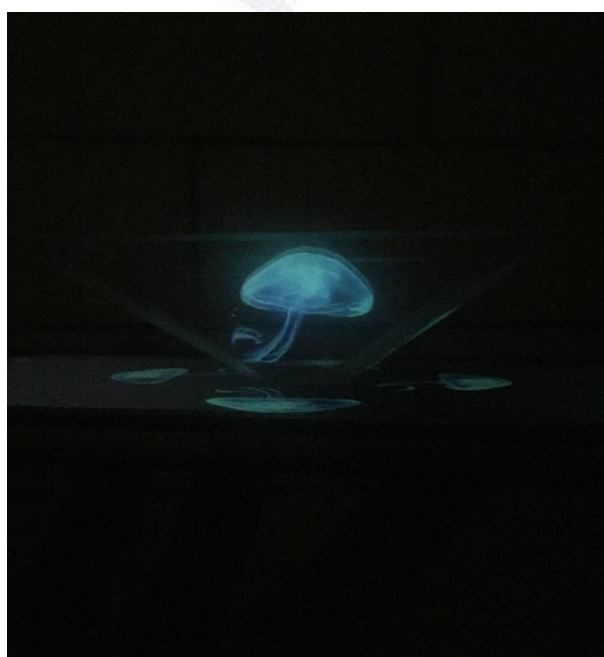


圖 5 將不平整的邊磨平以後投影出來的結果

圖 6 為到 youtube 上搜尋其他影片所投影出來的結果：

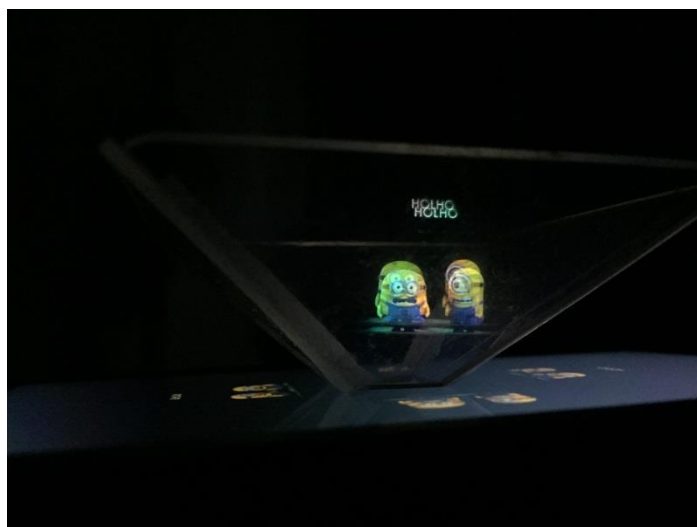


圖 6 到 youtube 上搜尋其他影片所投影出來的結果

所看到的結果會有像差的原因是因為我們所使用的壓克力板的厚度較厚，因此才會有這樣的結果，若使用 CD 盒來製作的話，效果會較好



第五章 經驗分享與心得感想

這是我上大學以來首次自己做非老師規定之實做活動，因為老師在上課時經常都會播放一些有趣又有結合上課內容的影片給同學們觀賞，而當時我們看到這影片非常感到興趣，又因為當天的課程只到下午三點整，所以我們下課後便到學校附近的書局買了一塊壓克力板，決定自己來動手做做看。用手邊僅有的工具：老虎鉗、銼刀、美工刀先做出來初版的模型，後來再用砂輪機將其外型修得較為完美。

最後實驗結果是：使用較厚的壓克力板會因為光線經過不同介質會產生折射現象，所以最後影像出來的結果會有像差。買完器材，我們先利用白紙做出模型來描繪出所需的模型，因為切割器材不足，所以我們先用美工刀切割再利用老虎鉗來扳折最初的模型，再利用銼刀來削邊，回家後再利用砂輪機將四個磨出相同大小。透過手機影片來投影，實驗結果令我非常興奮，自己動手做出的作品能和自己上課所學的東西相結合，可以和同學家人一起分享成果，覺得再做實驗的辛苦一切都很值得。

第六章 參考資料

1. 光電科技與生活—光電科技導論 作者：林宸生
2. youtube : <https://www.youtube.com/watch?v=7YWTtCsvgvg>
<https://www.youtube.com/watch?v=cez0fMA4jR8>

