

屏東縣第66屆國民中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生活與應用科學科(一) (含機械/能源/光電/物理/資訊)

組 別：國小組

作品名稱：小小透鏡，大大世界

關 鍵 詞：透鏡、反射、折射

編號：A6003

目錄

摘要.....	2
壹、前言.....	2
一、研究動機.....	2
二、研究目的.....	2
貳、研究設備和器材.....	3
參、研究過程或方法.....	4
一、事前準備.....	4
二、實驗過程:.....	5
肆、研究結果.....	7
一、實驗結果：.....	7
二、總結：.....	10
伍、討論.....	11
一、實驗過程之探討.....	11
陸、結論.....	12
柒、參考資料及其他.....	12

摘要

我們在自然課中，學到鏡子反射的原理，而我們也實際做出潛望鏡，但發現視野不夠大，所以我們決定利用所學過的雙凸透鏡和雙凹透鏡反射原理組合出各種不同組合，看能不能解決視野不夠大的問題。

本實驗的主題是「如何利用雙凸透鏡和雙凹透鏡來增加潛望鏡的視野物體成像又一樣大」。首先，我們先製作出一個潛望鏡，先觀察視野大小，接著把雙凸透鏡和雙凹透鏡放在物鏡或接目鏡，透過實驗數據看看哪組呈現的視野變廣物體又一樣大。

壹、前言

一、研究動機

某天我和爸爸一起散步，到了轉角時，突然有一台車衝過來，爸爸把我拉了回來，我嚇了一大跳，我問爸爸：「為什麼你可以看到有車衝過來呢？」爸爸說：「因為有廣角鏡啊！」我問爸爸：「什麼是廣角鏡？」於是爸爸就像我說明廣角鏡的原理，同時我想到老師教過的潛望鏡，所以我靈機一動想到也許用凸透鏡或凹透鏡等透鏡能增加潛望鏡的視野看到更廣的視野。

隔天自然課下課時，我問自然老師：「如果用凸透鏡或凹透鏡等透鏡能增加潛望鏡的視野嗎？」老師說：「凡事都要嘗試才知道結果，所以我們來研究看看吧！」於是我們就報名參加科展比賽，研究如何增加潛望鏡的視野。

二、研究目的

（一）探究雙凸透鏡放在接物鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

（二）探究雙凸透鏡放在接目鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

- (三) 探究雙凹透鏡放在接物鏡是否會增加潛望鏡看到的視野
- (四) 探究雙凹透鏡放在接目鏡是否會增加潛望鏡看到的視野
- (五) 探究雙凸透鏡放在接物鏡和接目鏡是否會增加潛望鏡看到的視野
- (六) 探究雙凹透鏡接物鏡和接目鏡是否會增加潛望鏡看到的視野
- (七) 探究雙凸透鏡放在接物鏡和雙凹透鏡放在接目鏡是否會增加潛望鏡看到的視野
- (八) 探究雙凹透鏡放在接物鏡和雙凸透鏡放在接目鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

貳、研究設備和器材

名稱	雙凸透鏡	雙凹透鏡	平面鏡	牛奶盒
說明	折射視野	折射視野	反射視野	製作潛望鏡 本體
圖片				
名稱	尺	漂白水	膠帶	美工刀
說明	測量距離	拍照參考物	固定平面鏡 和黏貼固定 透鏡的支架	切割牛奶盒
圖片				

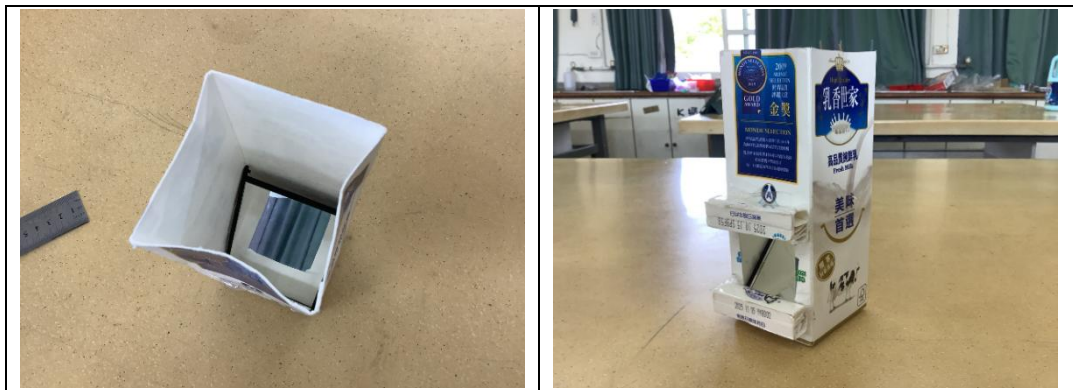
參、研究過程或方法

一、事前準備

(一) 將牛奶盒的上方切除，只留下長 18.5 公分的瓶身，並在牛奶盒的側面下方割出一個 5X5 的正方形。



(二) 將平面鏡放入牛奶盒中，並製作固定透鏡的支架。



(三) 重複 1~2 步驟，在將兩個牛奶盒合在一起。



二、實驗過程:

(一) 探究雙凸透鏡放在接物鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

- 1.操作變因:有無雙凸透鏡(實驗組：雙凸透鏡放在接物鏡；對照組：無雙凸透鏡)
- 2.控制變因：拍攝照片的位置、潛望鏡本體、潛望鏡放置位置、接目鏡和接物鏡開口大小。
- 3.實驗過程：把雙凸透鏡放在潛望鏡的接物鏡固定好，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，然後將其畫面拍攝下來，測量其視野寬度並記錄。

(二) 探究雙凸透鏡放在接目鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

- 1.操作變因:有無雙凸透鏡(實驗組：雙凸透鏡放在接目鏡；對照組：無雙凸透鏡)
 - 2.控制變因:拍攝照片的位置、潛望鏡本體、潛望鏡放置位置、接目鏡和接物鏡開口大小。
 - 3.實驗過程：把雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡固定好，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，然後將其畫面拍攝下來，測量其視野寬度並記錄。
- 三、探究雙凹透鏡放在接物鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

(三) 探究雙凹透鏡放在接物鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

- 1.操作變因:有無雙凹透鏡(實驗組：雙凹透鏡放在接物鏡；對照組：無雙凹透鏡)
- 2.控制變因:拍攝照片的位置、潛望鏡本體、潛望鏡放置位置、接目鏡和接物鏡開口大小。
- 3.實驗過程：把雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡固定好，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，然後將其畫面拍攝下來，測量其視野寬度並記錄。

(四) 探究雙凹透鏡放在接目鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

- 1.操作變因:有無雙凹透鏡(實驗組：雙凹透鏡放在接目鏡；對照組：無雙凹透鏡)

2.控制變因:拍攝照片的位置、潛望鏡本體、潛望鏡放置位置、接目鏡和接物鏡開口大小。

3.實驗過程：把雙凹透鏡放在潛望鏡的接目鏡固定好，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，然後將其畫面拍攝下來，測量其視野寬度並記錄。

(五) 探究 2 個雙凸透鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

1.操作變因:有無雙凸透鏡(實驗組：雙凸透鏡分別放在接物鏡和接目鏡；對照組：無雙凸透鏡)

2.控制變因:拍攝照片的位置、潛望鏡本體、潛望鏡放置位置、接目鏡和接物鏡開口大小。

3.實驗過程：把雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡和接物鏡固定好，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，然後將其畫面拍攝下來，測量其視野寬度並記錄。

(六) 探究 2 個雙凹透鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

1.操作變因:有無雙凹透鏡(實驗組：雙凹透鏡分別放在接物鏡和接目鏡；對照組：無雙凹透鏡)

2.控制變因:拍攝照片的位置、潛望鏡本體、潛望鏡放置位置、接目鏡和接物鏡開口大小。

3.實驗過程：把雙凹透鏡放在潛望鏡的接目鏡和接物鏡固定好，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，然後將其畫面拍攝下來，測量其視野寬度並記錄。

(七) 探究雙凸透鏡和雙凹透鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

1.操作變因:有無雙凸透鏡和雙凹透鏡(實驗組：雙凸透鏡放在接物鏡，雙凹透鏡放在接目鏡；對照組：無雙凸透鏡和雙凹透鏡)

2.控制變因:拍攝照片的位置、潛望鏡本體、潛望鏡放置位置、接目鏡和接物鏡開口大小。

3.實驗過程：把雙凸透鏡放在潛望鏡的接物鏡，雙凹透鏡放在潛望鏡的接目鏡固定好，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，然後將其畫面拍攝下來，測量其視野寬度並記錄。

(八) 探究雙凸透鏡和雙凹透鏡是否會增加潛望鏡看到的視野

1.操作變因:有無雙凸透鏡和雙凹透鏡(實驗組：雙凹透鏡放在接物鏡，雙凸透鏡放在接目鏡；對照組：無雙凸透鏡和雙凹透鏡)

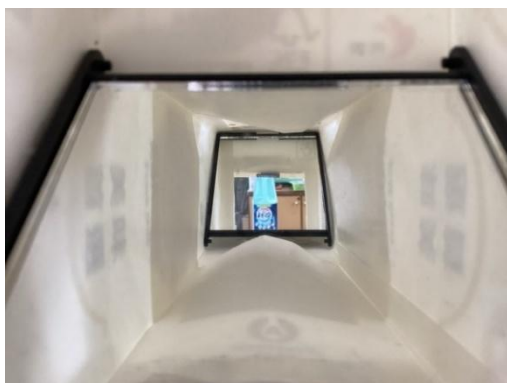
2.控制變因:拍攝照片的位置、潛望鏡本體、潛望鏡放置位置、接目鏡和接物鏡開口大小。

3.實驗過程：把雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡，雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡固定好，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，然後將其畫面拍攝下來，測量其視野寬度並記錄。

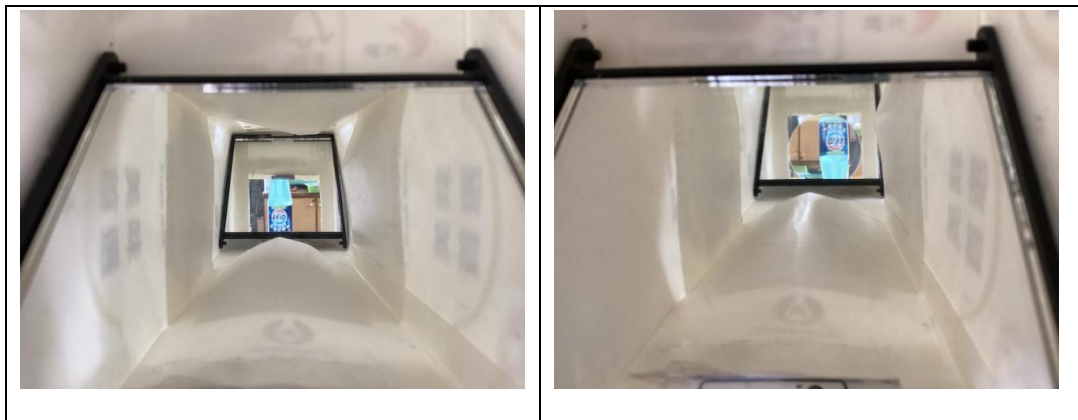
肆、研究結果

一、實驗結果：

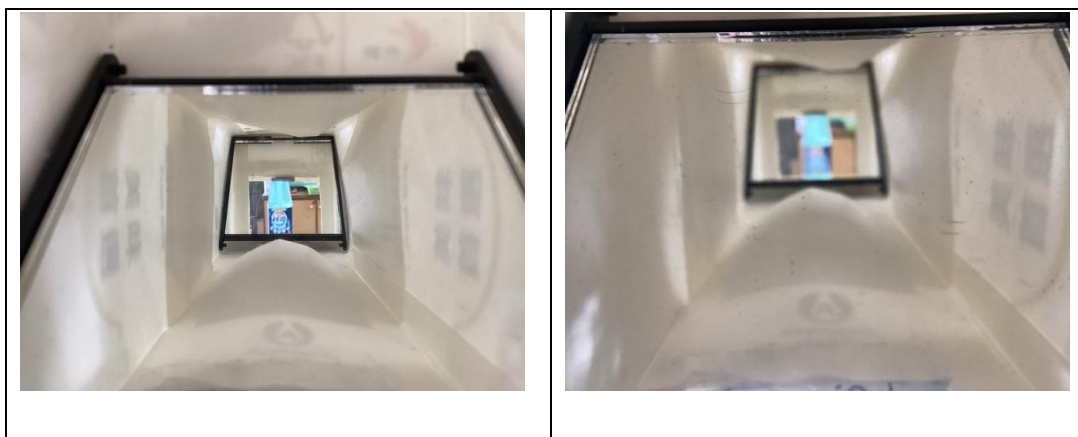
(一) 接物鏡、接目鏡沒有任何透鏡，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，視野寬度 26 公分。



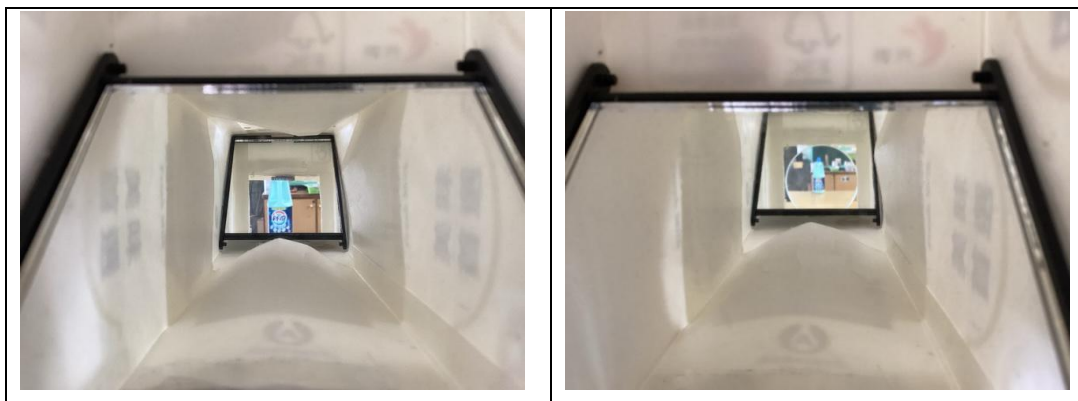
(二) 雙凸透鏡放在潛望鏡的接物鏡，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，成像顛倒，視野寬度 18 公分。



(三) 雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，視野寬度 26 公分。



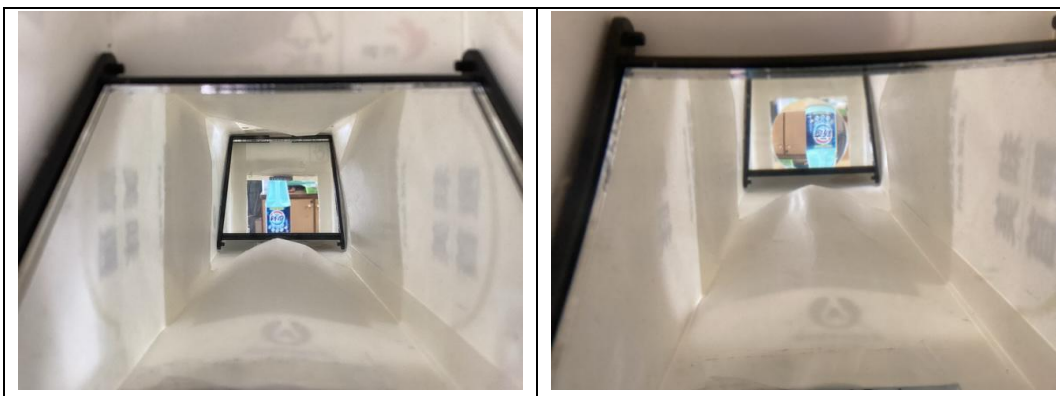
(四) 雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，視野寬度 56 公分。



(五) 雙凹透鏡放在潛望鏡的接目鏡，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，視野寬度 26 公分。



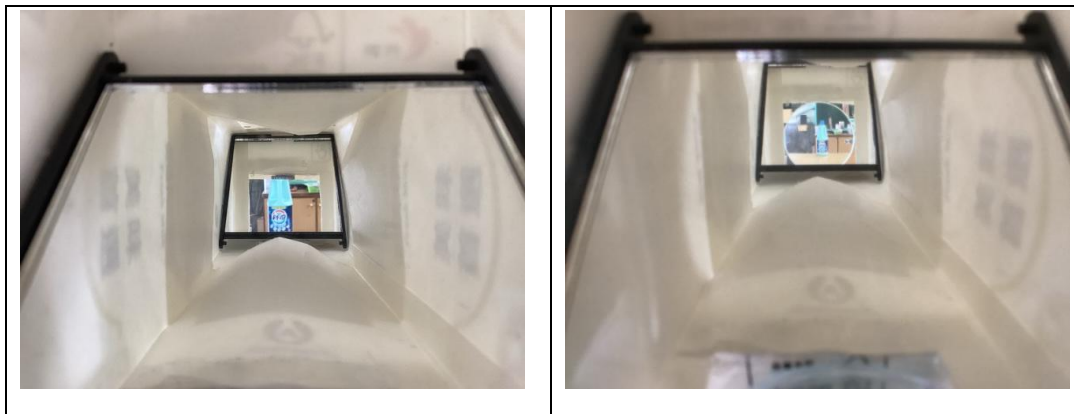
(六) 雙凸透鏡放在潛望鏡的接物鏡和接目鏡，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，成像顛倒，視野寬度 20 公分。



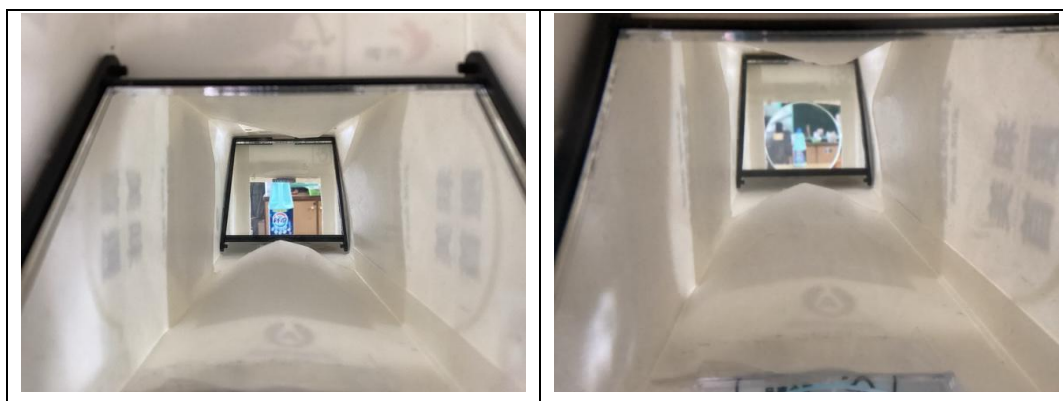
(七) 雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡和接目鏡，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，視野寬度 53 公分。



(八) 雙凸透鏡放在潛望鏡的接物鏡、雙凹透鏡放在潛望鏡的接目鏡，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，成像顛倒，視野寬度 30 公分。



(九) 雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡、雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡，將參考物(漂白水)放在距離潛望鏡 160 公分處，視野變模糊，視野寬度 54 公分。



二、總結：

(一) 雙凸透鏡放在潛望鏡的接物鏡，成像會顛倒，沒達到原本視野變廣、物體成像一樣大的要求。

(二) 雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡，物體變大，視野沒達到原本視野變廣、物體成像一樣大的要求。

(三) 雙凸透鏡放在潛望鏡的接物鏡和接目鏡，成像會顛倒，沒達到原本視野變廣、物體成像一樣大的要求。

（四）雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡，會縮小成像，沒達到原本視野變廣、物體成像一樣大的要求。

（五）雙凹透鏡放在潛望鏡的接目鏡，視野及成像沒變，沒達到原本視野變廣、物體成像一樣大的要求。

（六）雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡和接目鏡，會縮小成像，沒達到原本視野變廣、物體成像一樣大的要求。

（七）雙凸透鏡放在潛望鏡的接物鏡、雙凹透鏡放在潛望鏡的接目鏡，成像會顛倒、沒達到原本視野變廣、物體成像一樣大的要求。

（八）雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡、雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡，視野會變模糊，但有達到視野變廣、物體成像一樣大的要求。

（九）雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡、雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡是最好的組合。

伍、討論

一、實驗過程之探討

（一）先以沒有透鏡的潛望鏡來當對照組得到視野大小當作基準，再結合不同透鏡組合找出能將視野放到最大物體不會變小的效果。

（二）在實驗過程一和二中，雙凸透鏡放在接物鏡和接目鏡都無法放大視野，所要更換透鏡的組合來放大視野。

（三）在實驗過程三中，雙凹透鏡放在接物鏡能放大視野，但會縮小成像，所以要將雙凸透鏡放在接目鏡才能維持成像。

(四) 在實驗過程七中，雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡、雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡能放大視野，不會縮小成像，但是視野會變模糊，需要調整焦距位置，超出此實驗範圍。

陸、結論

- 一、透過實驗結果中，我們發現雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡和雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡不僅可以放大視野，還能維持適合觀察的成像大小。
- 二、透過不同透鏡的組合，我們發現所有的透鏡都可以改變潛望鏡視野的成像和大小，無法保持成像，達到實驗目標。
- 三、原本雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡、雙凸透鏡放在潛望鏡的接目鏡時能達到視野變廣、物體成像一樣大的要求，但因為可能焦距不足，導致成像模糊。我們試著拉長或縮短潛望鏡本體來調整焦距，但是依然無法達到更清晰的成像，而雙凹透鏡放在潛望鏡的接物鏡雖然成像會縮小，但成像很清楚。

柒、參考資料及其他

- 1.維基百科(潛望鏡)

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%BD%9B%E6%9C%9B%E9%8F%A1>

- 2.維基百科(透鏡)

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%80%8F%E9%95%9C>

- 3.均一教育平台【觀念】透鏡種類與成像原理|自然

<https://www.juniacademy.org/video?v=KNwvD0Exf6k>

- 4.【圖解科技】手機進入潛望時代 稜鏡折射助相機進化

<https://today.line.me/tw/v3/article/EXP5mO2>

5.維基百科(折射)

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%8A%98%E5%B0%84>

6.維基百科(反射)

[https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8F%8D%E5%B0%84_\(%E7%89%A9%E7%90%86%E5%AD%A6\)](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8F%8D%E5%B0%84_(%E7%89%A9%E7%90%86%E5%AD%A6))

7.翰林學院(反射)

<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/%E5%9C%8B%E4%B8%AD/%E7%90%86%E5%8C%96/%E5%8F%8D%E5%B0%84.html>

8.翰林學院(折射)

<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/%E5%9C%8B%E4%B8%AD/%E7%90%86%E5%8C%96/%E6%8A%98%E5%B0%84.html>