

# 教育部 104 年度中小學科學教育計畫專案

## 期末報告大綱

計畫編號：106

計畫名稱：大甲高工生態資源調查及鐵砧山地區鄉土性科學  
教材之研究續辦計畫

主持人：國立大甲高工 主任輔導教師 劉志文

執行單位：國立大甲高工

### 壹、計畫目的及內容：

鐵砧山海拔 236 公尺，由大安溪、大甲溪切割而成，也是臺灣西部海岸線平原之制高點，與附近火炎山連成一線是臺灣氣候南北的分界線，亦是候鳥回歸北地重要之轉折處，四面八方的氣流在此匯聚，不僅帶來豐沛的雨量，也帶來豐富多元的生態物種，如每年定期遷徙的灰面鵟鷹、紫斑蝶與其他鳥類、昆蟲皆路經鐵砧山地區便是明證，是一顆「生態寶石」。

區域內自然生態與歷史人文兼具。山上的「番仔園遺址」和「平頂遺址」等史前遺物，明鄭時期之「劍井」、「國姓廟」等古蹟景點，皆是名聞遐邇的景點。鐵砧山非但歷史、文化意義不凡，而且風景清幽秀麗，清領時期「鐵砧晚霞」曾被喻為臺灣十二景之一。

由於相關遺址與生態資源長期欠缺重視及妥善保護，加上每年冬季乾旱時期鐵砧山麓常引發火災，文化歷史與自然生態資源屢屢受到威脅與破壞，急需有人研究、調查並轉為鄉土性科學教材。一者提供立即的紀錄與保護，再者喚醒及培養學校師生與社區民眾「關懷鄉土、保護環境」的公民責任。

#### 103 學年度之後續研究內容

##### 1. 以月眉糖廠鐵路「后甲線」作為踏查目標。

- (1) 於校外實地踏查時，意外發現月眉糖廠鐵路「后甲線」之路線從學校附近經過。
- (2) 103 學年度之後續研究內容以「后甲線」作為踏查目標。

##### 2. 落實中小學之「環境教育」。

- (1) 導入 GIS 系統，有系統地調查本校的動物與植物生態。
- (2) 建置大甲高工本身的科學教材，提高師生對學校的認同感與對環境生態的關切。

#### 104 學年度之後續研究內容

##### 1. 繼續以舊糖廠鐵路「后甲線」作為踏查目標。

- (1) 因為「后甲線」總長約 28 公里，尚有許多路段沒有進行踏查。
- (2) 本年度之後續研究內容繼續以「后甲線」作為踏查目標。
- (3) 除了找出路線與重要車站，也希望對沿途的植物生態進行調查與記錄。

## 2. 以空拍的方式進行舊糖廠鐵路「后甲線」之踏查與影像紀錄。

- (1) 結合本校「遙控模型社」社團指導老師多年來在遙控飛機操作與空拍的專業技能，能夠運用空拍的方式來進行「后甲線」之踏查與影像紀錄。
- (2) 某些路段因為地形上的阻隔（例如：河流）或是經過私人土地與建築物無法順利通過以進行踏查，因此需要結合空拍專業人士之協助來進行相關研究。

## 貳、研究方法及步驟：

### 一、研究方法

1. 成立「生態保育社」，培訓學生具備生態調查之知識與能力。
2. 成立「遙控模型社」，培訓學生具備空拍攝影之知識與能力。
3. 成立「體驗教育社」，培訓學生具備昆蟲 DIY 之製作與解說能力。
4. 結合校內外資源及師生的力量，建構綠色學校地圖。
5. 導入 GIS 系統，有系統地調查本校的動物與植物生態。
6. 規劃與執行舊臺糖后甲線之踏查與大甲高工「生態資源之調查研究」。
7. 辦理大甲高工及鐵砧山地區「鄉土性科學補充教材成果」之推廣，藉由「營隊活動」、「講座」…等方式向校內師生及社區民眾推廣及分享。
8. 落實大甲高工及鐵砧山地區中小學生鄉土性科學教育教學活動之辦理。

### 二、研究步驟

#### 1. 採用地圖套疊方法：

將歷史地圖與現今地圖並行比對，並劃定研究區域。本次研究以舊糖廠后甲線鐵路為主軸，再蒐集與進行大甲高工與鐵砧山地區之生態資源調查，最後形成鄉土性科學教材。

#### 2. 進行實地踏查方法：

依據選定的研究觀察地點進行踏查，找尋后甲線鐵路之遺址，與地圖進行比對，並對週邊環境進行影像紀錄，包含週邊之生態資源現況調查。

#### 3. 結合空中拍攝技術：

選定幾個勘查點，並針對方圓 200 公尺的目標物：鐵路遺址、溪流、與植物…進行空拍攝影，取得空拍影像之後，進行影像後製工程與影像資料分析。

#### 4. 後續研究整理與發表：

整理相關研究資料之後，編輯成研究成果報告，並且進行研究成果發表。

#### 參、目前研究成果：

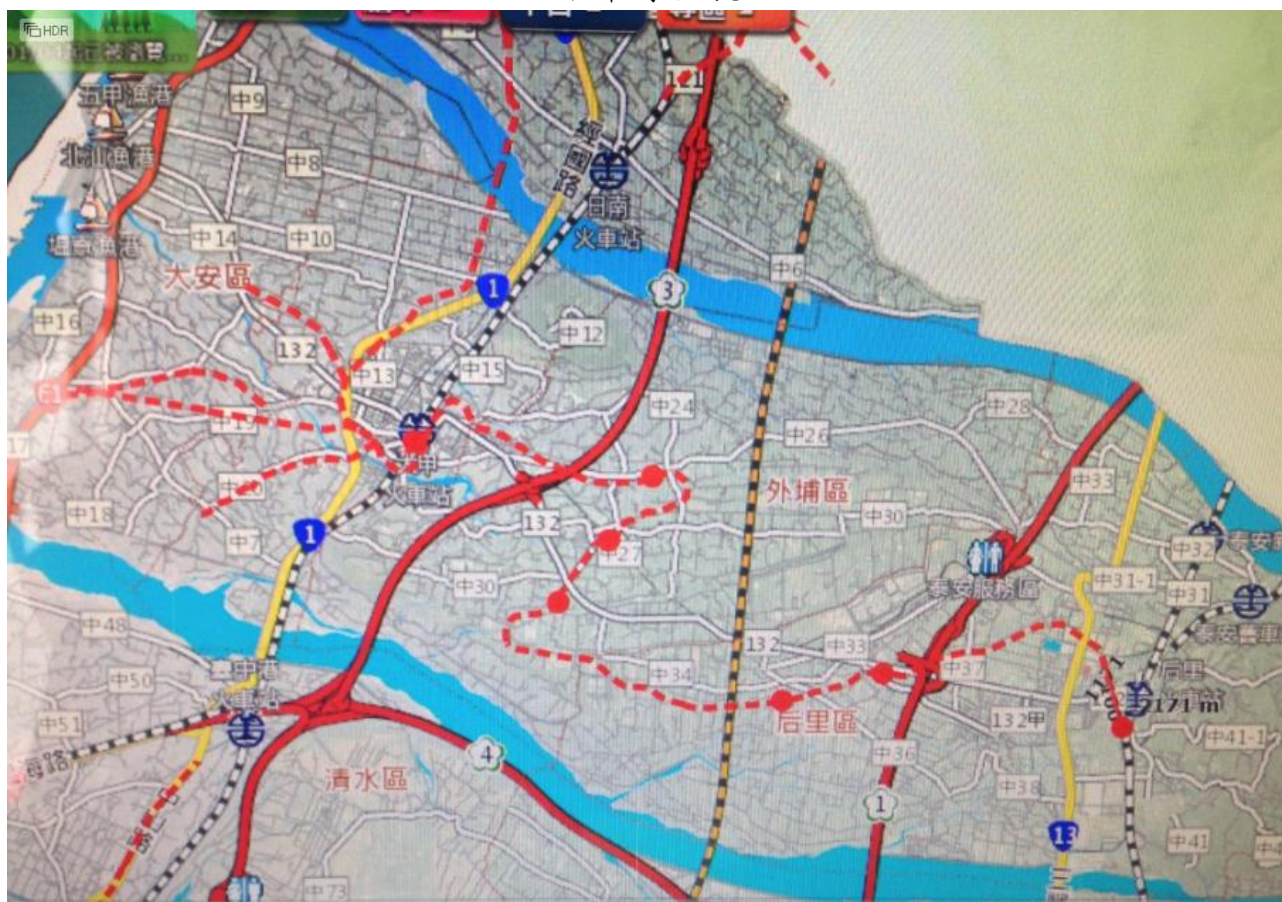
1. 已利用徒步及攝影方式，進行大甲高工校內木本植物種類調查。
2. 已規劃與執行舊臺糖后甲線之踏查與大甲高工「生態資源之調查研究」。
3. 已結合本校「遙控模型社」社團指導老師多年來在遙控飛機操作與空拍的專業技能，並能夠運用空拍方式來進行「后甲線」之踏查與影像紀錄。
4. 「后甲線」起迄：起點后里（0K），終點大安港（27.4K），1912年7月1日開業。目前主要的踏查範圍為后里（0K）、大甲東（17.3K）、大甲（20.1K）、大安港（27.4K）。
5. 月眉糖廠位於臺中市后里區，創立於西元1909年，由日本人小松楠彌氏創廠並取名「大甲製糖所」，屬日糖興業株式會社。臺灣光復後由臺灣糖業股份公司月眉糖廠接收生產，西元1999年因環境變遷停止壓榨並轉型為觀光糖廠。
6. 月眉糖廠坐落於后里臺地的東緣，其原料區散佈在整個后里臺地及大甲、苑裡的海岸平原上，地勢落差百公尺有餘；在其鐵道運輸路線中，以東起后里西至大甲的大甲線為運輸主幹線，該線橫互后里臺地東西，除了製糖原料之運輸，早期還曾辦理客運業務，在縱貫鐵路海線未修建之前，為大甲等海線居民的對外出入交通路線。
7. 大甲高工及鐵砧山地區「鄉土性環境教育課程」之推廣。
  - （1）持續推動「生態保育社」，結合校內外資源及師生的力量，推動環境教育。
  - （2）藉由「營隊活動」、「講座」…等方式向校內師生及社區民眾推廣及分享「鄉土性環境教育課程」。
8. 落實中小學之「環境教育」。
  - （1）導入GIS系統，有系統地調查本校的動物與植物生態。
  - （2）建置大甲高工本身的科學教材，提高師生對學校的認同感與對環境生態的關切。
9. 使大甲高工成為「科學教育推廣中心學校」。
  - （1）積極培訓學校師生與社區民眾擔任專業解說導覽志工，達到鄉土性科學教材之研發及推廣的目的。
  - （2）期許本校成為鐵砧山地區首屈一指之環境教育推廣中心學校，擔任起培養學校師生與社區民眾「關懷鄉土、放眼國際」的重責大任。

### 10. 后甲線車站、里程一覽表

站名	里程	站名	里程	站名	里程
01 后里	0K	02 后里下	0.8K	03 發電所	1.7K
04 月眉	5.2K	05 四塊厝	6.9K	06 口庄	9.3K
07 二崁	12.3K	08 磁磘	13.6K	09 馬鳴埔	15.8K
10 大甲東	17.3K	11 山腳	19.9K	12 大甲	20.1K
13 市場前	21.9K	14 庄尾	22.7K	15 橫圳	23.5K
16 松子腳	25K	17 腳踏	25.9K	18 大安港	27.4K

### 11. 后甲線之地圖套疊

后甲線全貌





## 后甲線起點后里火車站到后里交流道路線



后里車站-后里國小-后里交流道



后里車站-后里國小

## 第 1 站：后里站 0K



后里火車站



后里火車站地圖





第 2 站：后里下站 0.8K

后里國小



后里國小地圖



月眉大樟樹

月眉大樟樹地圖



月眉大樟樹全景圖



后里火車站-月眉糖廠地圖

加入大樟樹

第 4 站：月眉站 5.4K



月眉糖廠煙囪

大樟樹、煙囪、五分車站地圖



月眉糖廠煙囪內部



月眉糖廠五分車站





月眉糖廠煙底隧道



月眉糖廠煙囪內部

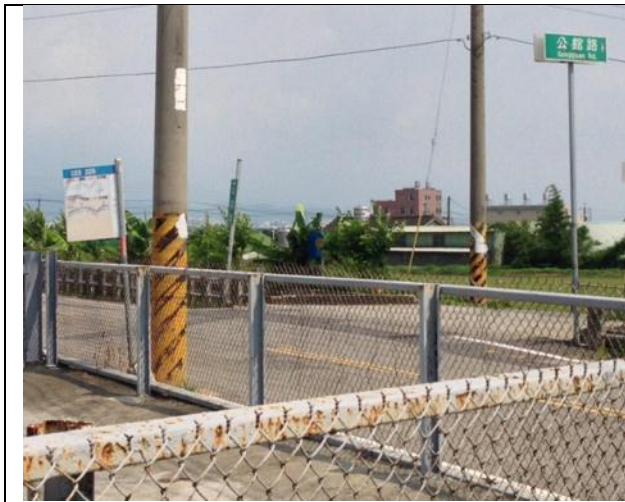


## 第 5 站：四塊厝站 6.9K

 <p>四塊厝站位置</p>	 <p>后里交流道-月眉糖廠-四塊厝</p>
--	---



第 6 站：口庄站 9.3K



四月路與公館路口



四月路與公館路口地圖



口庄路 4 顆水塔民宅



口庄路 4 顆水塔民宅地圖



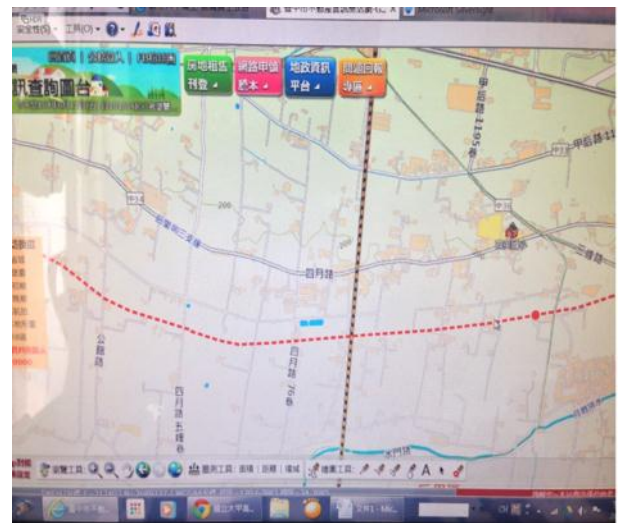
第 7 站：二崁站 12.3K

甲后路 399 巷  
(第 8 站：磁磘站 13.6K)



溪底路-中興路  
(第 7 站：二崁站 112.3K)

口庄路  
(第5站：四塊厝站 6.9K)  
(第6站：口庄站 9.3K)



第9站：馬鳴埔 15.8K



馬鳴國小



## 馬鳴國小地圖



大馬路-大甲高工-水源路 706 巷



甲后路 399 巷-大馬路

第 10 站：大甲車站 17.3K





大甲車站附近地圖



大甲車站附近稻田

第 10 站：大甲車站 17.3K



大甲車站附近鐵道現況 1



大甲車站附近鐵道現況 2



大甲車站附近鐵道現況 3



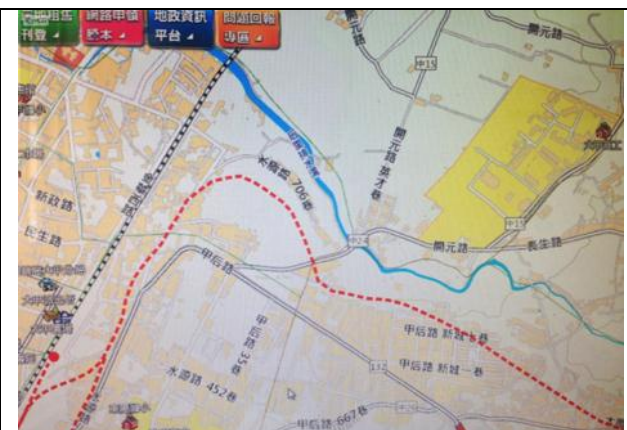
大甲車站附近鐵道路線地圖

大甲高工的位置大約在第 10 站大甲東 17.3K 跟第 11 站山腳 19.9K 之間的 18.6K

第 11 站：山腳站 19.9K、第 12 站：大甲站 20.1K

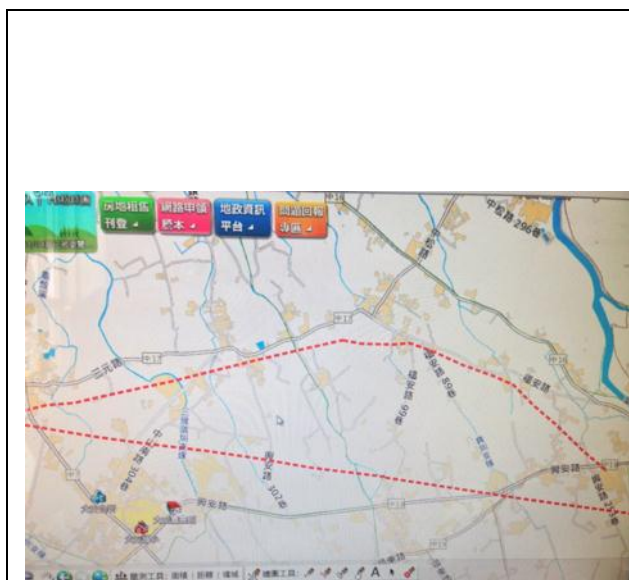


水源路 706 巷-大甲車站-光明路

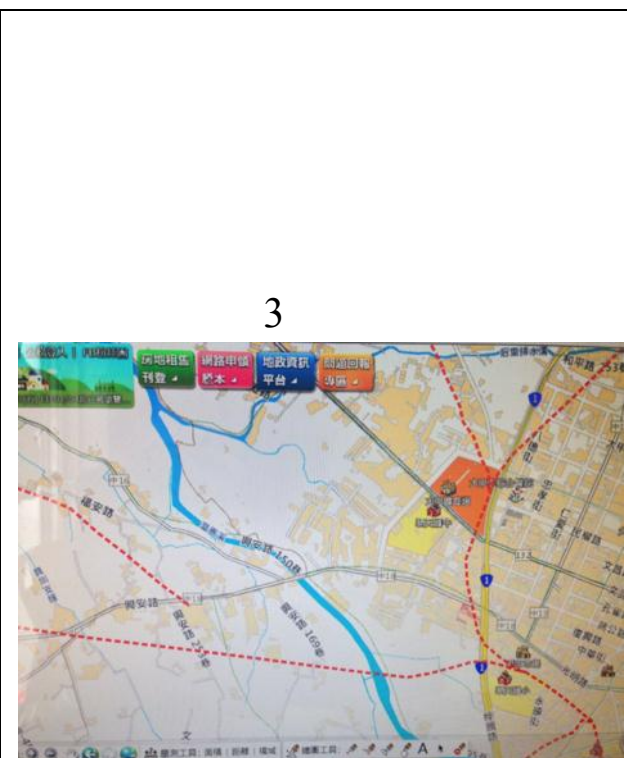


大馬路-水源路 706 巷-大甲車站

第 13 站：市場前站 21.9K、第 14 站：庄尾站 22.7K



興安路

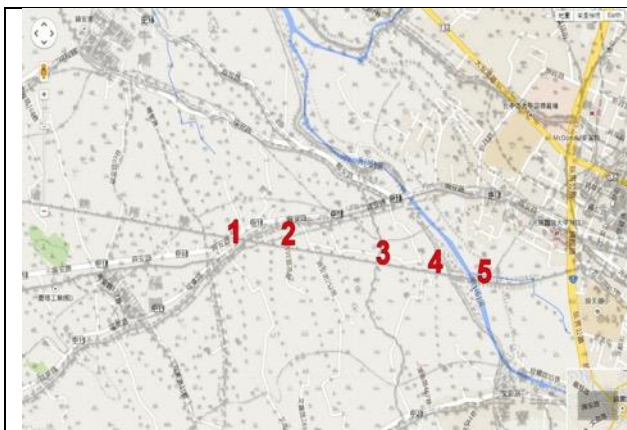


光明路-順天國小-興安路





第 15 站：橫圳站 23.5K、第 16 站：松子腳站 25K



后甲線橫圳站附近之地圖套疊



抽水站在 1 號位置



農田在 2 號位置



橋墩在 3 號位置

第 17 站：腳踏站 25.9K、第 18 站：大安港站 27.4K



后甲線大安端地圖套疊



后甲線大安端地圖套疊



1 號位置



2 號位置 (水塔)



4 號位置



3 號位置



## 肆、目前完成進度

### 1. 已成立「生態保育社」，培訓學生具備生態調查之知識與能力。

<p>「生態保育社」培訓學生 具備生態調查之知識與能力</p> 	
<p>生態保育社師生合影</p>	<p>植物調查</p>
	
<p>鳥類觀察</p>	<p>鳥類觀察</p>



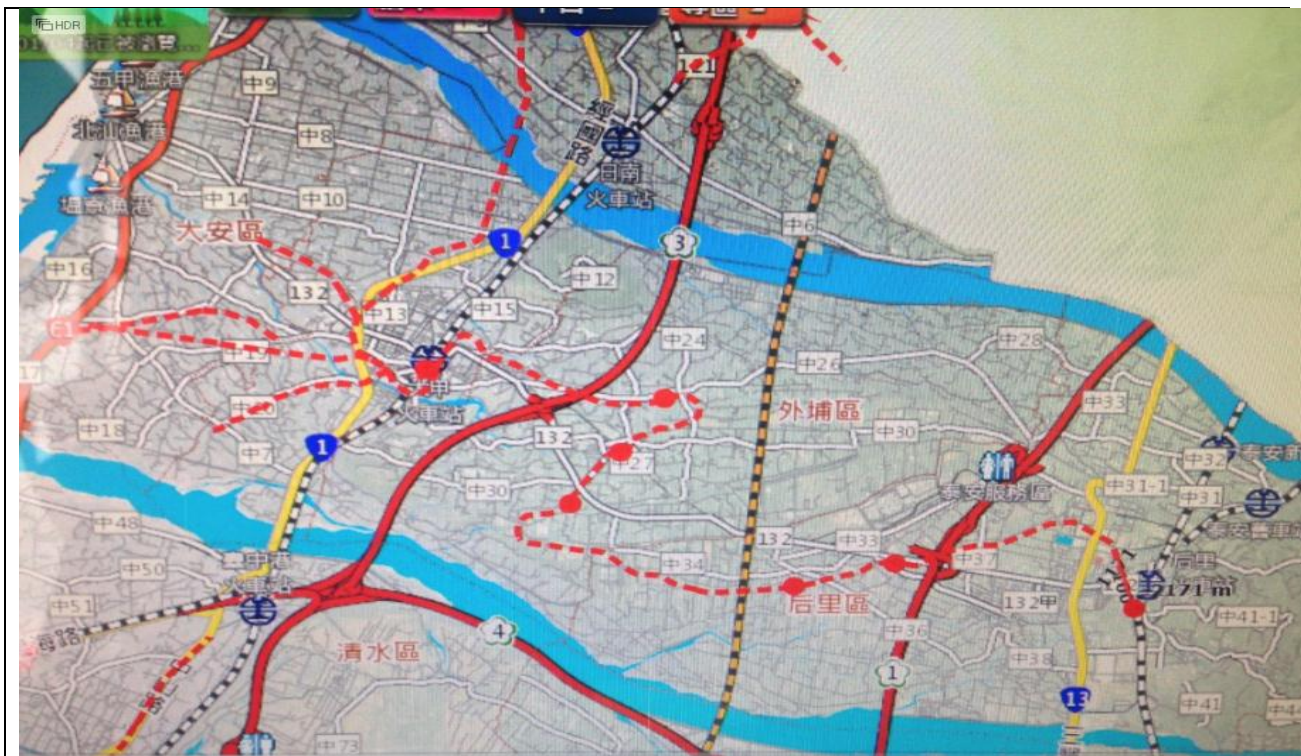
# 國立大甲高工 定向越野運動地圖

National Da-Jia Industrial Senior High School

VIP		1.810	
▷		／	×
1	51	△	△
2	52	△	△
3	53	△	△
4	54	△	△
5	55	△	△
6	56	△	△
7	57	△	△
8	58	△	△
9	59	△	△
10	60	△	△
11	61	△	△
12	62	△	△
13	63	△	△
14	64	△	△
15	65	△	△
16	66	△	△
17	67	△	△
18	68	△	△
19	69	△	△
110		△	△

勸業與測繪：蕭凱元  
繪製軟體：CAD 8.0  
繪製日期：2009年11月  
地圖規範：ISSM  
地圖審核：鄭俊龍

3. 已利用 GIS 進行大甲地區調查範圍之選定。



### 后甲線路線圖



4. 已完成后里至大甲高工這一段月眉線鐵路之空拍。

(1) 空拍攝影方式包含錄影與照相兩種方式。

(2) 空拍選定的點依序為：后里車站、后里國小、后里科學園區、月眉糖廠、

育英國小、馬鳴國小、大甲東、大甲高工。

5. 空拍飛行與攝影方式有：

(1) 直線飛行：沿著后甲線飛行與拍攝，例如：后里國小旁的 108 巷。

(2) 平行飛行：沿著后甲線旁的平行道路進行飛行與拍攝，例如：育英國小。

(3) 環繞飛行：就特定點進行環繞飛行與拍攝，例如：月眉糖廠。

(4) 定點 360 度飛行：空拍機升空後，旋轉一周紀錄 360 度之景物。

6. 后甲線「后里車站」之空拍影像



7. 后甲線「后里國小」之空拍影像







8. 后甲線「后里科學園區」之空拍影像



9. 后甲線「月眉大樟樹」之空拍影像



10. 后甲線「月眉糖廠」之空拍影像





11. 后甲線「大甲高工」之空拍影像



12 后甲線「大甲車站」之空拍影像





## 伍、預定完成進度

計畫實施進度圖示

項次	項目	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
1	規劃與執行舊臺糖后甲線之踏查與大甲高工「生態資源之調查研究」												
	● 實際進度												
2	進行大甲高工及鐵砧山地區「鄉土性科學教材之研究」												
	● 實際進度												
3	期中報告												
	● 實際進度												
4	完成大甲高工及鐵砧山地區「鄉土性科學補充教材成果之推廣」												
	● 實際進度												
5	落實大甲高工及鐵砧山地區中小學生鄉土性環境教育教學活動之辦理												
	● 實際進度												
6	期末報告												
	● 實際進度												

目前完成進度與預定完成進度相符。

未來計畫實施的項目如下：

1. 將「3D 攝影技術」與「空拍技術」相互結合，發展「3D 空拍技術」，並能運用到後續的「生態資源調查」與「鄉土性科學教材」產出。
2. 研發「3D 空拍機」：研發 3D 空拍套件，並結合到現有之空拍機上面。
3. 利用「3D 空拍機」進行「生態資源調查」
4. 將「生態資源調查」之內容轉化成「鄉土性科學教材」。

## 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

1. 后甲線因為停止營運多年，路線拆除，草木叢生或被侵佔使用，不易辨識，只能透過日據時期的路線圖，對比現今的 Google 地圖，利用套疊的方式推測可能的位置。
2. 空拍機需要配合天氣與風向才能安全拍攝，在東北季風強勁秋冬季節，只能等待風勢較小的日子或空檔進行拍攝是目前主要遭遇到的困難。
3. 解決辦法除了等待，若有拍攝不完全的部分，也可以在明年春夏季節再行補拍，並且比較不同季節的生態差異。

## 柒、參考資料

1. 糖廠. 鐵道. 五分車: 一本紀錄糖廠的改變與消失的畫記 (2004), 作者: 李長明。
2. 月眉糖廠 (維基百科)。