

風城走讀之關鍵報告 III

(地理篇：雙語教學)



2026 年 6 月 26 日(五), 因受滯留鋒面與強烈豪雨侵襲, 新竹市政府於當日中午 12:00 起宣布全市停止上班、停止上課。氣象署也針對易淹水或巨浪區域發布災防告警「細胞廣播簡訊」, 提醒低窪地區及沿海居民加強防範 (左圖)。右圖為「全民防災一點通」的淹水潛勢圖 (連續 24 小時降水量 500 毫米)。網路系統如何估算洪水潛勢呢?



普二____班 座號____ 學號____ 姓名____

評分欄	項 目	評閱日期	內容	準時	補交	加分	備註
	流程控管 p.07						
	衛星影像 p.17						
	地圖列印 p.24						
	教師評語						

課程內容：(1) 參加小論文競賽 (115 年 10 月、衛星影像小論文競賽 116 年 4 月)

(2) 研究流程控管的方法、地理資訊系統軟體(QGIS)、衛星影像處理

週	日期	內容	學校行事曆	課程準備/備註
1	09/04	1/研究主題：(雙語) 參加小論文競賽	08/31 開學日	開學準備週：領取講義、成績計算方式、座位分配
2	09/11	2/研究架構：(雙語) 新版小論文結構	09/11 社團(一)	期末作業題目準備、小論文競賽網站
3	09/18	3/流程控管：(雙語) 甘梯圖、QGIS 下載		流程控管的方法、QGIS 下載 <u>繳交</u> 學習手冊並評分
4	09/25		09/25 中秋節連假	
5	10/02	4/QGIS 介紹(一)：(雙語) 操作介面，圖層與格式	09/28 教師節 10/02 高一公訓	政府公開資料網站
6	10/09		10/09 國慶日補假	
7	10/16	5/QGIS 介紹(二)： 功能列、製作第一張地圖	10/12~10/13 段考(一) 10/16 社團(二)	QGIS 操作手冊
8	10/23	6/QGIS 介紹(三)： 數化、GE 數化與轉檔	10/23 社團(三)	Google Earth 數化功能、新竹舊城、中研院台灣百年地圖網站
9	10/30	7/QGIS 介紹(四)： 數化：QGIS 數化與轉檔	10/26 光復節補假 10/30 高二三月會	QGIS 簡單數化功能、MTS、QGIS 轉檔(.qgs→.kml)
10	11/06	8/QGIS 介紹(五)： 衛星影像原理	11/06 社團(四)	衛星影像原理 <u>繳交</u> 學習手冊並評分
11	11/13	9/QGIS 介紹(六)： 影像處理	11/13 社團(五)	NDVI、NDWI 操作
12	11/20	10/QGIS 介紹(七)：(雙語) 屬性資料轉空間資料	11/20 社團(六)	如何獲得表格資料 Excel 轉檔(.csv→.shp)
13	11/27	11/QGIS 介紹(八)：(雙語) DEM 轉等高線		DEM 資料獲得、DEM 轉 3D
14	12/04	12/QGIS 介紹(九)：(雙語) 地圖列印：製作地圖	12/02~12/03 段考(二) 12/04 聖誕節點燈	OSM 快速獲得資料
15	12/11	13/期末報告規劃	12/11 高一聖歌比賽	期末報告繳交方式
16	12/18	14/期末報告製作及繳交		<u>繳交</u> 學習手冊並評分 期中作業補交
17	12/25		12/25 校慶	
18	01/01		12/31 校慶補假 01/01 元旦連假	
19	01/08	15/期末報告(雙語)		學習歷程檔案製作並上傳 (雙語報告加分)
20	01/15	16/QGIS 筆試、結算成績		期末報告(雙語報告加分)
21	01/22	學期結束	01/18~01/20 期末考 01/20 結業式	

第一課 研究主題：參加小論文競賽

- 成績計算：

- (1) 手冊 (20%)：內容 15%、準時繳交 5%
 - (2) 分組討論 (40%)：參與度 10%、作業(三件) 30%
 - (3) 期末報告 (40%)：簡報(含封面 5 頁) 20%、期末測驗 20%、英文報告加 10%
- 註：手機依校規不得使用，違規使用手機及電腦依校規處份。

- 期末報告：分組活動/ 如何分組/ 分組在本課程的操作/ 雲端硬碟的開設

- (1) 找到我的組員及分工 (註：最多 2 人為一組)

分工：組長(姓名)_____ (電子郵件)_____

組員(姓名)_____ (電子郵件)_____

- (2) 雲端硬碟網址：<https://tinyurl.com/2bq46fge>，相關資料陸續上傳

- 學習歷程檔案上傳時間：01/08(五)

- (1) 須完成期末報告並評分
- (2) Google Classroom，課程代號：z4ghii4h
- (3) 本課程以「雙語教學」實施，鼓勵以英文實施期末報告



- 網路會議：

常見的 Line、Google Meeting，皆是常用的網路會議方式。

建議：手機限制輸入的速度和資料蒐集範圍，寫小論文以電腦和筆記較有效率。

- 高中階段的小論文寫作，限於時間及能力，因此重視團隊合作，從論文的動機萌生、研究架構、文獻回顧、研究方法到結論，只有四週的時間，因此如何蒐集資料、時間規劃與控管，都需要不斷討論與協商。

網路上有許多「共同編輯」的方法或工具，最常用的是「Google 雲端硬碟」的「Google 文件」，可同時編輯，非常方便。

利用 NotebookLM 或其他 AI 工具，協助蒐集及整理資訊。



1 研究主題

- 試比較各種共同編輯方法 (Google 文件/ Line/ Email....)的優缺點

Google 文件：_____

Line：_____

Email：_____

其他：_____

- 小論文競賽網站：_____

- 練習：請將以下引註文獻，將下文以「直接引用」和「間接引用」，呈現出來：

請注意：直接引用需註明出處。

被遺忘的河神：以新竹市的隆恩圳為主的討論

至於原名四百甲圳改稱為隆恩圳之理由，係因乾隆年間王家與鄭家爭訟，結果王家敗訴，王家因久受訟累，耗資甚鉅，管事王佐曾向台灣城守營參降借款，後以無款償還，該參將適將他調，經請特准將王家田地抵償公款，埤圳亦歸公有，故改稱為隆恩圳。

資料來源：黃秋燕(無日期)，被遺忘的河神。<https://tinyurl.com/2m8bdeax>

- 直接引用：_____

- 間接引用：_____

● 課室及日常用語句型（地圖要素與特點說明）

英文句型 / 片語	中文對應
"Our research topic is... and our research motive is to investigate..."	我們的研究主題是.....，而研究動機是去調查.....
"According to the Gantt chart, we are now controlled at...%"	根據甘梯圖，我們目前的進度控制在.....%
"When you use a direct quote, remember to include the author and date."	當你使用直接引用時，記得要包含作者與日期。

● 雙語學習活動設計流程

單元雙語學習活動內容及實施方式	時間	學習評量重點
第1節：Topic Selection & Team Building ● Warm-up (15m): 教師用中英雙語介紹風城走讀地理專題課程，展示歷屆獲獎福衛小論文題目（如新竹伏流水、海岸線變遷）。 ● Presentation (15m): 教師下達英文口令引導分組： "Form a team of maximum 2 people." 介紹如何開設雲端硬碟網址，並登入 Google Classroom ● Activity (20m): 學生兩人一組進行「研究主題討論」，選定題目並利用英文句型： "Our research topic is..." 在講義上註記組長與組員分工。	50 m	● 能在時限內完成最多2人的分組與角色分工。 ● 成功登入 Google Classroom 並連結雲端硬碟。
第2節：Research Management: The Gantt Chart ● Introduction (15m): 教師透過多媒體展示講義第6頁的「甘梯圖範例」，用英文解釋： "A Gantt Chart is a simple and useful tool for timeline management." 說明「前言、文獻探討、研究方法、分析、結論」與進度控制百分比的關係。 ● Task Step (25m): 學生開啟雲端文件建立屬於自己小論文的「研究進度控制控制表（甘梯圖）」，預估每週耗費時間，規劃期末報告規劃時程。 ● Wrap-up (10m): 各組用英文發表目前的進度分配，如： "Our goal for Week 1 is to complete the introduction, which is controlled at 5%."	50 m	● 學生能正確理解甘梯圖各軸線的地理研究意涵。 ● 能根據 16 週的範例合理分配研究階段。

第3節：Gantt Chart Finalization & Assessment ● Guidance (10m): 教師針對各組甘梯圖提供微調建議，說明甘梯圖的使用時機主要在於研究計畫或小論文的時程控管。 ● Studio Time (25m): 學生兩人一組完成手冊第7頁的甘梯圖設計，填寫設計日期、設計者，並計算出每週預期的進度控制控制 % (由 5% 遞增至 100%)。 ● Assessment (15m): 教師進行學習手冊流程控管 (Gantt Chart)部分的評閱。	50 m	● 學生能產出符合規格、結構清晰的進度控制表。 ● 展現同儕協商與時間管理規劃素養。
第4節：Literature Review & Academic Ethics ● Inquiry Core (15m): 說明「文獻探討」在小論文六個章節中的重要性。介紹直接引用 (Direct Quote) 與間接引用 (Paraphrase) 的分別。 ● Hands-on Task (20m): 指導學生閱讀黃秋燕《被遺忘的河神：以新竹市的隆恩圳為主的討論》文本。教師強調： "Direct quotes must indicate the sources exactly!" ● Practice (15m): 學生於 Docs 上練習改寫隆恩圳原名四百甲圳、王家與鄭家爭訟收歸公有的歷史典故。	50 m	● 能清晰辨識「直接引用」與「間接引用」的寫作差異。 ● 理解防範抄襲 (Plagiarism) 的學術誠信觀念。
第5節：Academic Citation: APA 7.0 Format ● Instruction (15m): 教師介紹現行小論文競賽所嚴格規範的 APA 7.0 格式，詳細解析「書籍」、「期刊」、「網頁」與「YouTube 影片」四種不同二手資料來源的引註資料陳述規範。 ● Drill Time (20m): 學生對照講義第5頁範例 (如：秦夢群(2019)...、故宮年報(2021)...)，將自己小論文蒐集到的文獻，利用 NotebookLM 整理並轉換成標準的 APA 7.0 格式。 ● Wrap-up (15m): 指導學生將成果填寫至手冊第5頁。	50 m	● 能精準區分不同媒介在 APA 7.0 格式中的標點符號與排序。 ● 展現運用數位工具整理文獻的能力。
第6節：Module 1 Review & Milestone Evaluation ● Review (15m): 教師帶領全班回顧 Module 1 的兩大里程碑：甘梯圖流程控管與 APA 7.0 參考文獻清單。 ● Milestone Task (25m): 學生以小組為單位，完成手冊前5頁的完整檢查，並用英文發表其專題論文的第二章文獻架構初稿，句型如： "According to APA 7.0, our reference list includes..." ● Milestone Evaluation (10m): 教師收回學習手冊，進行 Module 1 內容的階段性評閱與評分 (15%)。	50 m	● 學習手冊填寫內容詳實且引註有據，無抄襲嫌疑。 ● 能用結構化英語簡述小論文的二手資料來源。

第二課 研究架構：新版小論文的結構

● 研究主題的選擇：

本課程目標係以空間資訊為主軸，探討新竹地區的人文及自然特色，同學可參考以下題目，並與同組同學討論：

- (1) 地底下的藍色精靈：伏流水是新竹旱象有解 (2024 福衛小論文第三名)
- (2) 桃園埤塘因都市經濟發展所面臨的危機 (2022 福衛小論文簡報獎)
- (3) 還一片綠～綠能與生態的和諧：談苗栗太陽能發電 (2021 福衛小論文創意獎)
- (4) 新竹地區露營地法規議題及環境開發的探討 (2020 福衛小論文第三名)
- (5) 海岸線變遷：利用衛星影像偵測新竹海岸變遷 (2019 福衛小論文第三名)
- (6) 新竹道路的直斜並存 (1150313 期小論文優等)
- (7) 日治時期縱貫線鐵道建設與經濟效應 (1081031 期小論文特優)

● 小論文

「小論文競賽」是教育部指導的一項重要競賽，對於學習歷程檔案及未來申請入學具有重要的加分要件。基本架構分為「封面頁」及六個章節，如下所述。其宗旨在培養學生能以正式論文格式，撰寫一篇內容詳實且引註有據的文章，因此對於格式的要求十分講究。網址：<https://www.shs.edu.tw/>

● 新版小論文的六個章節：

壹、前言：為何要寫這篇小論文？研究動機、研究目的、研究流程

貳、文獻探討：「如果我比別人看的遠，那是因為我站在巨人的肩膀上。」

參、研究方法：資料獲得的方法

肆、研究分析與結果：利用歸納法、統計分析結果

伍、研究結論與建議：基於分析與結果，與研究目的(前言)是否相符

陸、參考文獻：依 APA(7.0)格式撰寫

● 文獻探討與參考文獻：

小論文所引述的資料，不論是直接引用或間接引用，每蒐集一份文獻(包括書籍、雜誌、網頁、電子報、報紙)，須需列於「參考文獻」中以免陷入「抄襲」的困境。



2 研究架構

● 參考文獻 APA 7.0 格式：

「參考文獻」除了獲得二手資料外，更重要的是觀摩他人研究論文中採用的資料獲得或分析方法，或是理論基礎為何。在撰寫論文引用他人資料時，需標註清楚。目前規定以 APA7.0 格式，如，這篇小論文採用「間接引用」方法：

「日治時期對臺灣鐵道建設最有貢獻的當屬長谷川謹介 (蔡龍保, 2005)」

引用資料時，須將論文寫作者及出版年份陳述，並在「參考資料」列舉。

蔡龍保 (2005)。長谷川謹介與日治時期台灣鐵路的發展。國史館學術集刊，6：61-108。

● 和組員討論，本組小論文研究主題：_____

● 小論文的六個章節分為：

(1)_____、 (2)_____、 (3)_____

(4)_____、 (5)_____、 (6)_____

● 參考小論文網站 (APA 7.0 格式)，撰寫正確的「引註資料」：

書籍：_____

期刊：_____

網頁：_____

Youtube：_____

第三課 流程控管：甘梯圖、QGIS 作業系統介紹

- 甘梯圖：簡單而好用的論文流程控管

將小論文分成若干段落，每段落預估耗費時間，以週為單位，計畫何時須完成，最下列的進度控制，即可清楚論文完成的百分比。

章節	第 1 週	第 2 週	第 3 週	第 4 週	第 5 週	第 6 週	第 7 週	第 8 週	第 9 週	第 10 週
前言	■	■								
文獻探討		■	■	■	■	■				
研究方法			■	■	■	■	■			
分析與結果					■	■	■	■	■	
結論與建議								■	■	■
進度控制	5 %	15 %	25 %	35 %	50 %	65 %	75 %	85 %	95 %	100%

- 本課程透過 QGIS 作業系統，結合中研院百年地圖、Google Earth、Google Map 等開放資源，以小論文競賽為基礎，引導同學們撰寫與空間分佈相關的小論文，更期待同學參加小論文競賽，以豐富學習歷程檔案。

- QGIS（原稱 Quantum GIS）是一個自由軟體的地理資訊系統軟體。提供空間資料的顯示、編輯和分析功能。



- 每個 QGIS 版本有自己的名稱，目前電腦二教室使用的 QGIS 版本為：3.16，一般初學者可下載 QGIS 2.8 Wien 版，其使用者界面約有九成以上已經中文化，非常適合臺灣高中生操作。



QGIS 2.8 Wien 版下載網址為：

<http://gis-tech.blogspot.com/2015/02/qgis-28.html>

<https://qgis.org/downloads-list/#>

← 2.8 Wien 版

← 3.16 版



風城走讀之地理篇

學號：

姓名：

3 流程控管：甘梯圖

● 甘梯圖的使用時機：_____

● 本組研究進度控制表（甘梯圖）：請以期末報告規劃時程

(請依範例規劃)

設計日期： 年 月 日

設計者：

章 節	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週
進度控制	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

● (1) 什麼是 QGIS？_____

(2) 電腦教室使用的 QGIS 是第幾版？_____

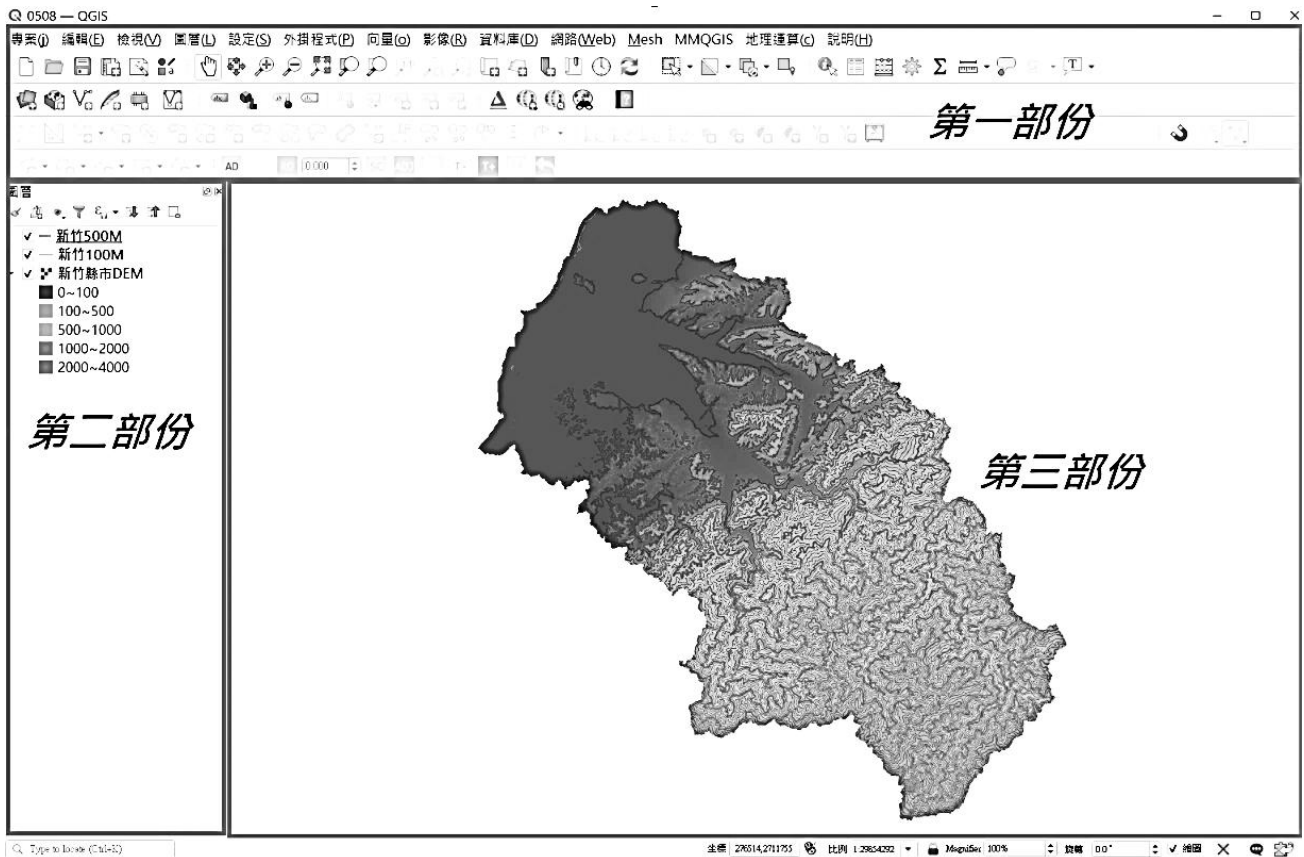
(3) QGIS 有哪些網站可下載操作手冊或查詢功能？



● 中央研究院人文社會研究中心附設地理資訊科學研究專題中心，QGIS 操作手冊
(2.2 版) 下載網址：<http://www.nspo.narl.org.tw/sseo/2015/application/handout.htm>

第四課 QGIS 介紹(一)：QGIS 的操作介面

- QGIS 介面分成三大部份：(1)功能列、(2)圖層列、(3)展示列



- 常用的功能有：

- (1) 擷取圖層(layer)：讀取空間資訊，包括向量圖層、影像圖層、圖磚(WMTS)
- (2) 數化圖層：若無所需資料，可自行數化
- (3) 分析資料：疊圖分析、環域分析、地形分析
- (4) 製作地圖：將計算資料製作成地圖



政府資料開放平臺
DATA.GOV.TW

- 政府資料開放平臺

政府資料開放平臺，是根據《政府資訊公開法》規定，採開放資料的精神，所建立的一個跨部門計畫。該計畫目前採取了 CSV、XML、JSON、OLAP、TXT 等格式提供資料集，任何人（包括企業）在其使用規範內，可以利用該平臺所提供的開放資料自由運用（包括重製、改作、公開傳輸、產生衍生物等）。(維基百科)

入口網址：<https://data.gov.tw/>



4 分組報告：前言

● 討論小組期末報告：研究主題、研究動機、需要資料

(1) 本組研究主題 (20 字)

(2) 本組研究動機 (50 字)

(3) 需要資料 (請列出，或是直接 email : p021189@sphs.hc.edu.tw)

● 列出五個政府公開資料下載網址 (請 Google 關鍵字：政府公開資料)

(例) 圖土測繪中心：http://maps.nlsc.gov.tw/S_Maps/wmts

_____：

_____：

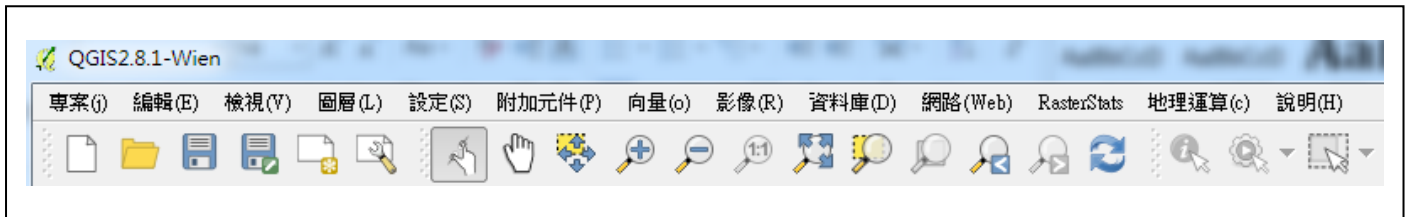
_____：

_____：

_____：

第五課 QGIS 介紹(二)：QGIS 功能列

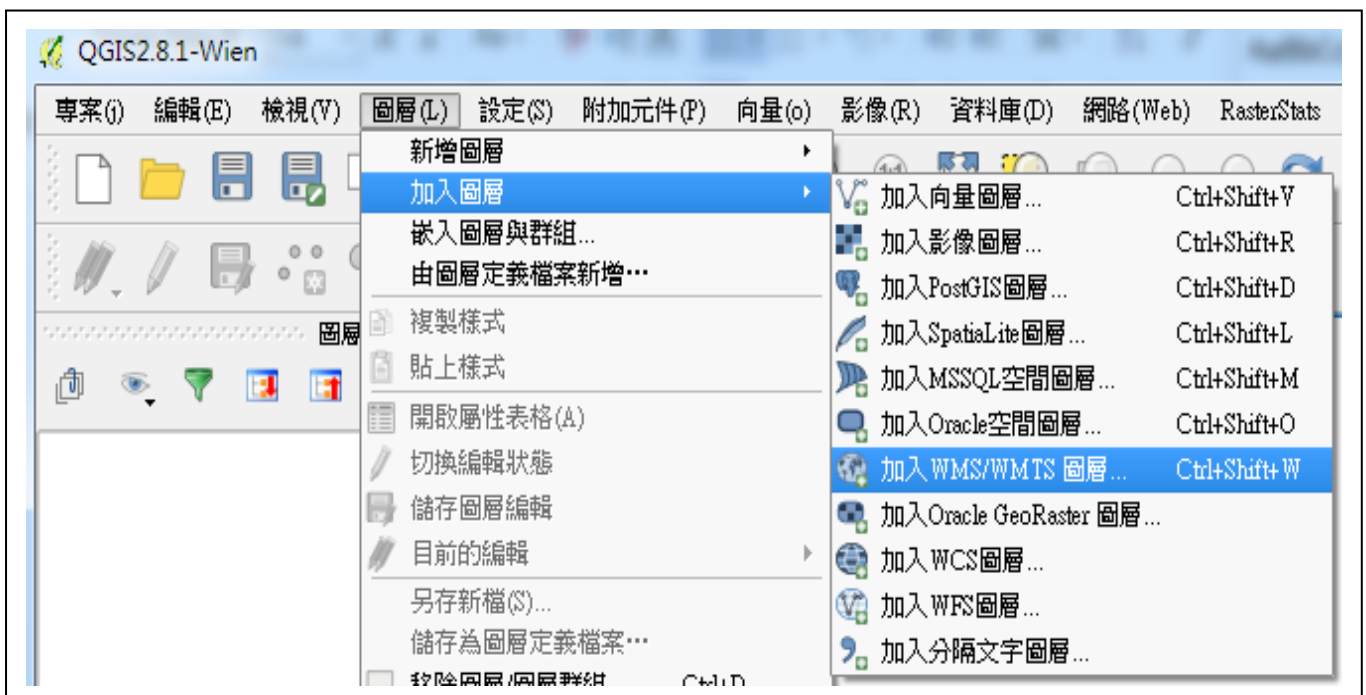
● QGIS 功能列：



- (1)專案：QGIS 專用附屬檔案名稱 *.qgs，每切換不同的 qgs 需要存檔或放棄
- (2)編輯：所有的數化、開啟、複製、貼上，所有的編輯功能
- (3)檢視：瀏覽地圖，放大、縮小地圖會改變比例尺，常用「縮放到圖層範圍」
- (4)圖層：新增圖層、加入圖層，讀取圖磚(WMTS、WMS)及政府公開空間資料
- (5)設定：QGIS 個人化設定
- (6)附加元件：管理安裝附加元件，常用「Quick Map Services」
- (7)向量：處理向量資料，如 DEM 轉成等高線圖
- (8)影像：處理影像資料，如 NDVI、NDWI 計算
- (9)網路：透過網路連結的元件，「Quick Map Service」在此，可連結網路資料庫

● 製作第一張地圖

作法：圖層\ 加入圖層\ 加入 WMS/WMTS 圖層





5 QGIS 介紹(二)：功能列

● 什麼是 WMTS，什麼是 WMS：

WMTS (Web Map Tile Service)，中文翻譯為「網路地圖圖磚服務」，是 2010 年由開放地理空間協會 (Open Geospatial Consortium, 簡稱 OGC) 所提出的一套網路地圖服務的介接標準，也是 OGC 繼 1999 年提出網路地圖服務(Web Map Service, 簡稱 WMS) 後的改進版。WMTS 較 WMS 多了一個 T 字，就是所謂的圖磚，其原理乃是藉由一套網格規則將大圖切割成一系列的圖磚，以達到快速傳遞及緩衝暫存的效果，提供使用端快速且便利的地圖瀏覽服務。

資料來源：<https://www.facebook.com/Taipei.History.GIS/posts/2326739450954361/>

● 常用 WMTS 圖層

圖土測繪中心 http://maps.nlsc.gov.tw/S_Maps/wmts，基本電子地圖、縣市界

中央研究院 <http://gis.sinica.edu.tw/tileserver/wmts>，臺灣百年歷史地圖

SPOT 衛星影像 <http://140.115.110.11/SP/wmts>，中央大學太空遙測中心 SPOT 影像

● 國外免費衛星影像：USGS 美國地質調查局

網址：<https://earthexplorer.usgs.gov/>

● 福衛五號衛星影像：科技市集

參加「種子教師研習」後可申請下載，目前已下載 2017~2024 年新竹地區衛星影像，可提供同學研究使用。

如需索取，請至 Google Classroom 登記，課程代號：

Google Drive 雲端硬碟：<https://tinyurl.com/2bq46fge>

教師 Email：p021189@sphs.hc.edu.tw

z4ghii4h

第六課 QGIS 介紹(三)：數化

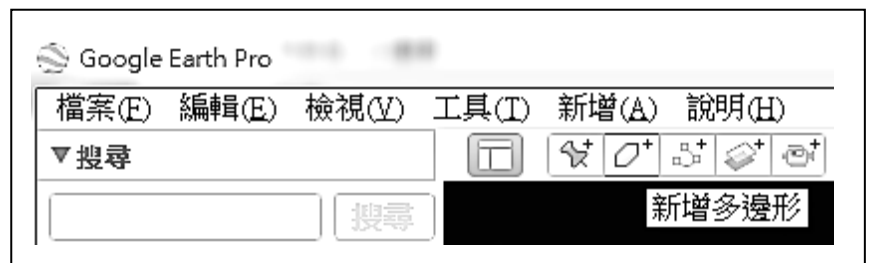
- 數化功能簡介：為何要數化？

數化是將地點的點、線、面等空間資料，透過螢幕上的影像，轉成地理資訊系統能處理的向量資料檔（點圖 point、線圖 line、面圖 polygon），每套空間資訊軟體皆有數化功能

- Google Earth 的數化功能：

Google 地球是一款 Google 公司開發的虛擬地球儀軟體，它將衛星圖、航空照像和 GIS 資料疊加在地球的三維模型上。使用者可以通過鍵盤或滑鼠控制地球儀來探索整個地球，也可以通過位址和經緯坐標來定位。用戶可以使用 KML 語言在電腦版的地圖上添加自訂資料。(維基百科)

Google Earth 有網路版和專業版（電腦安裝版）兩種，本課程介紹專業版。



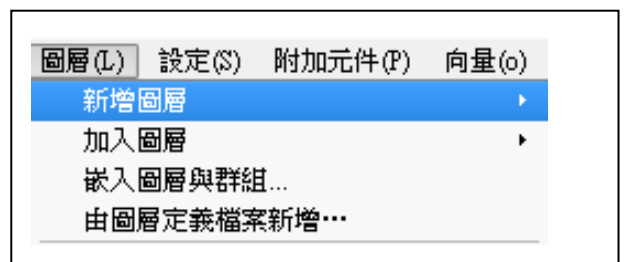
- 中研院臺灣百年歷史地圖的數化功能：

「臺灣百年歷史地圖」網站的歷史地圖非常完整，是研究近百年臺灣歷史文化的空間變遷必備資訊。地圖是影像檔，可透過「線上數化」功能轉變成電子圖檔(KML)，再以 Google Earth 專業版、QGIS 來讀取。



- QGIS 的數化功能：

QGIS 整合地理資訊，數化功能最為完整，除可讀取 KML 檔外，亦可由「新增圖層」獲得空間的向量圖層。





6 分組報告：研究目的

- QGIS 介紹(三)：能熟悉 Google Earth、中研院臺灣百年地圖、QGIS 數化功能

Google Earth Pro－筆記欄：

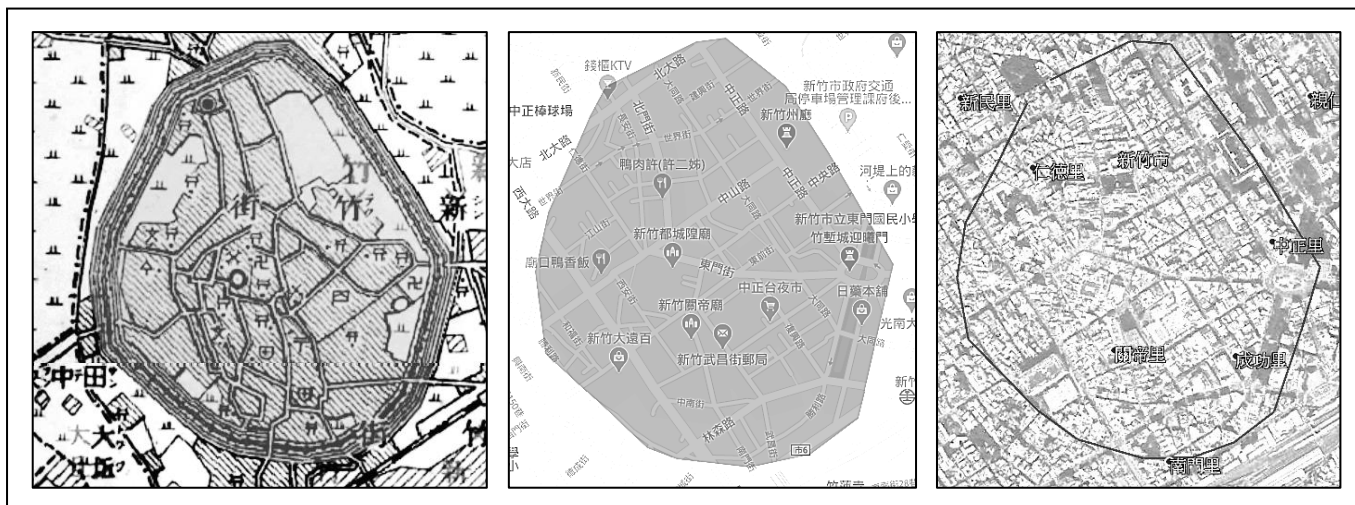
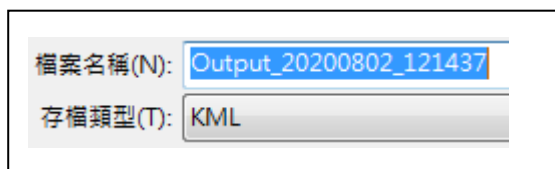
中研院臺灣百年歷史地圖－筆記欄：

QGIS 數化功能－筆記欄：

● 第七課 QGIS 介紹(四)：數化

● 新竹舊城數化：

- (1) 開啟：「臺灣百年歷史地圖」網站
<http://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/twhgis.aspx>
- (2) 開啟「日治二萬分之一台灣堡圖(明治版)」
- (3) 調整比例，右下方「圖示比例尺」為 100 公尺最適合
- (4) 圖層\線上數化，選取「面」(shape)功能，設定名稱為「001」，確認
- (5) 按滑鼠右鍵，即開始數化，等最後一點與第一點重疊時，數化完成。
- (6) 存檔：圖層\KML，按下後，會出現預設檔案名稱 Output_****.kml，儲存在指定資料夾中，KML 檔可以在 Google Earth 及 QGIS 讀取

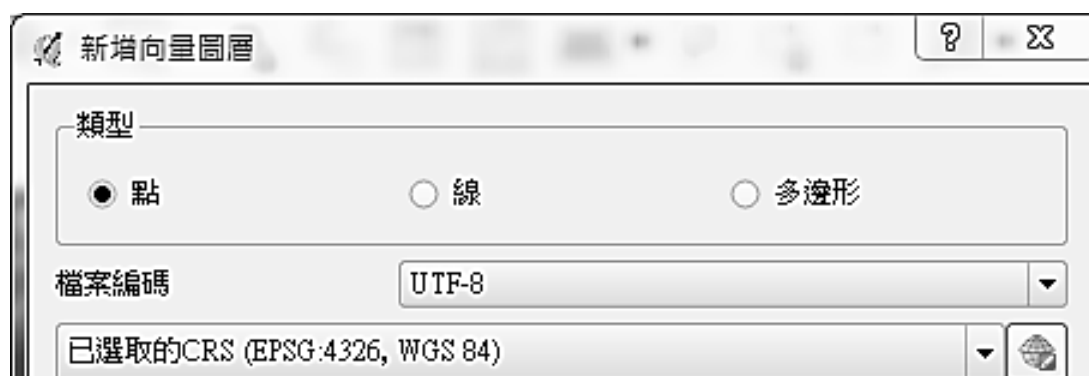




7 QGIS 介紹(四)：數化

● QGIS 數化

- (1) 開啟 QGIS\ 網路\ QuickMapServices\ Search QMS\ Google Map
- (2) 按住滑鼠「移動」、滾輪「放大」、「縮小」，調至適當範圍
- (3) 數化：圖層\ 新增圖層\ 新增 shape 檔圖層



- (4) 新增向量圖層\ 多邊形\，按「確定」，會產生一個 shp 檔 (shape file)
- (5) 數化完成後，改變圖徵：圖層\ 按滑鼠右鍵\ 屬性，調整圖徵樣式

● 「新竹舊圳道」數化：

- (1) 資料來源：<https://tinyurl.com/269flecF>
- (2) 轉成 KML 檔

KML (Keyhole Markup Language)，是 Google 旗下的 Keyhole 公司發展並維護，用來表達地理標記。根據 KML 語言編寫的檔案即為 KML 檔案，應用於 Google 地球相關軟體中 (Google Earth, Google Map, Google Maps for mobile 等)，用於顯示地理資料 (包括點、線、面、多邊形，多面體以及模型...)。現在很多 GIS 相關企業也追隨 Google 開始採用此種格式進行地理資料的交換。

- (3) 以 QGIS 開啟向量檔，即可數化。

● 課室及日常用語句型（地圖要素與特點說明）

英文句型 / 片語	中文對應
"Go to Layer → Add Layer → Add Delimited Text Layer to import the CSV file."	前往「圖層」→「加入圖層」→「加入分隔文字圖層」來匯入 CSV 檔。
"If maps could speak, what stories do these spatial clusters tell us?"	如果地圖會說話，這些空間聚落告訴了我們什麼故事？
"The heat map indicates a high density of temples in Yilan, Changhua, and Pingtung."	熱區地圖顯示在宜蘭、彰化與屏東有高密度的廟宇分佈。
Make sure your print layout contains Title, Scale, North Arrow, and Legend."	確保你的出版設計包含圖名、比例尺、方向標與圖例這四要素。

● 雙語學習活動設計流程

單元雙語學習活動內容及實施方式	時間	學習評量重點
第1節："Maps Speak" Core Concept & Inquiry ● Inquiry Core (20m): 教師在螢幕上展示講義第1頁的「109年學測地理資訊系統選址分析考題」與學生的作品「三山國王廟分佈熱區圖」。教師丟出核心雙語問答： "If maps could speak, what stories do these spatial clusters tell us?" ● Interpretation (20m): 教師引導學生觀察右圖的「熱區地圖 (Heat Map)」，引導學生發現三山國王廟（客家移民象徵）空間分佈。 ● Activity (10m): 學生利用英文框架句型進行分組討論並發表： "The heat map indicates a high density of temples in..."	50 m	● 理解地理資訊系統空間分析（選址與熱區）的視覺結果。 ● 能用英文精準指出空間聚落 (Spatial Cluster) 的分佈位置。
第2節：Data Dichotomy: Spatial vs. Attribute Data ● Presentation (15m): 教師透過投影片介紹地理資訊系統的核心資料二分法：空間資料 (Spatial Data，具座標) 與屬性資料 (Attribute Data，不具座標)。 ● Task Step (20m): 學生閱讀手冊第20頁內容，教師舉例說明： "A school name or a list of bike stations without coordinates is Attribute Data. Once we add X and Y coordinates, it becomes Spatial Data." ● Practice (15m): 學生練習將「新竹市 YouBike 租賃系統站點列表」複製，建立包含「站點名稱」的初步屬性資料表格。	50 m	● 能清晰分辨空間資料與屬性資料的根本差異。 ● 掌握地理座標 (Longitude, Latitude) 對數據定位的核心作用。

第3節：Geocoding: CSV Table to Spatial Vectors ● Instruction (10m): 教師介紹利用 Google Map 查詢各站點的TM 二度分帶座標 (TWD97)，並加在屬性資料檔中，另存.csv 檔。 ● Hands-on (30m): 在 QGIS 3.16 環境，Layer (圖層) ➡ Add Layer (加入圖層) ➡ Add Delimited Text Layer (加入分隔文字圖層)。引導學生將編碼選為 Big5，格式點選 CSV，幾何欄位定義點座標，設定 X、Y 座標欄位。 ● Wrap-up (10m): 將屬性資料轉換為點空間資料並展示在電子地圖上。	50 m	● 學生能正確完成導入 CSV 並轉換為圖層的實作步驟。 ● 理解系統內不同字元編碼 (Big5) 的數位意涵。
第4節：OpenStreetMap & QuickOSM Plugin ● Introduction (15m): 教師介紹「開放街圖 (OpenStreetMap)」平臺的概念與其開源協作精神。介紹 QGIS 的強大外掛程式 QuickOSM。 ● Task Practice (25m): 指導學生在 QuickOSM，下達雙語指令對照，引導學生在「快速查詢」中輸入大分類(Key)為 amenity，小分類(Value) 為 bicycle_rental，並將「位于 (In)」設定為新竹市。 ● Result Save (10m): 點選「運行查詢」，將 OSM 網路資料庫的空間向量點下載，並將圖層另存新檔為.kml 與向量格式 .shp 檔。	50 m	● 掌握 QuickOSM 大分類與小分類的對應邏輯 (Map Features)。 ● 能獨立完成向量檔案格式的匯出與另存檔。
第5節：Cartographic Principles & Print Layout ● Cartographic Rules (15m): 講義第23頁講解地圖出版完稿的前置作業，宣布專業地圖核心準則。教師強調： "A complete map must contain the Four Elements: Title, Scale, North Arrow, and Legend!" ● Design Studio (25m): 學生開啟 QGIS 的「地圖出版設計 (Print Layout)」。 首先加入 YouBike 點向量圖層，調整點徵樣式與圖例符號。利用工具列依序拉入地圖出版必備的四大要素：(1)圖名、(2)比例尺、(3)方向標、(4)圖例。 ● Wrap-up (10m): 調整排版，確保地圖具備專業地理資訊水準。	50 m	● 學生能正確在版面中規劃地圖四大要素的幾何排版。 ● 圖例與地圖點徵符號具備高度視覺一致性。
第6節：Final Map Production & Bilingual Pitch ● Production (10m): 各組學生將完稿地圖導出為高解析度圖檔列印出圖。 ● Bilingual Pitch & Grading (25m): 各小組以手冊中浮貼的地圖為基礎，用英文向全班進行 2 分鐘的「地圖特徵發表」。句型如： "Our map shows the spatial clusters of YouBike stations in Hsinchu. The legend explains that..." 教師進行總體評分 (出圖列印10%、作業實作佔40%)。	50 m	● 出圖成果格式嚴謹，具備完整的地圖出版四大要素。 ● 能用精準的學術英語(CALP)向同儕陳述空間製圖成果。

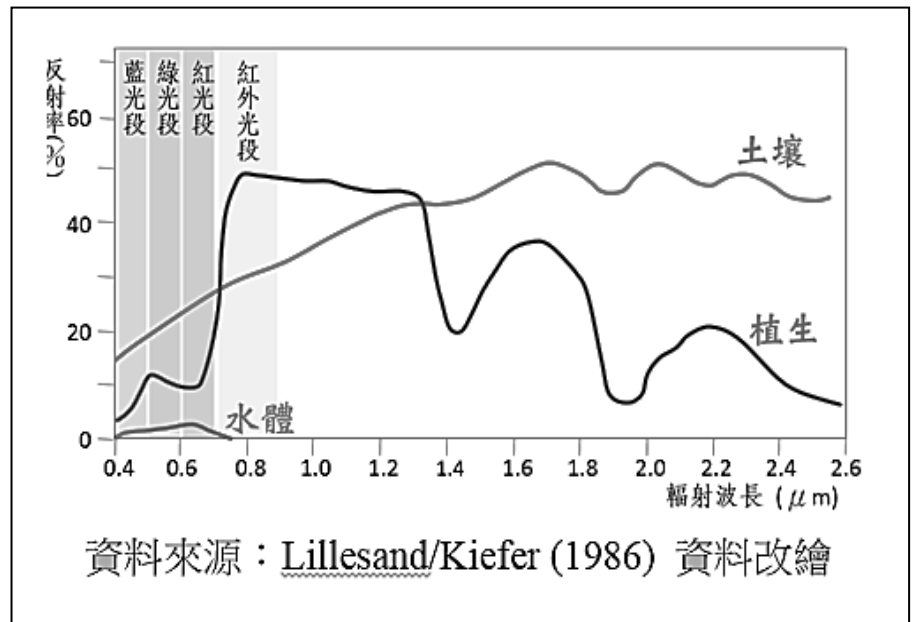
第八課 QGIS 介紹(五)：衛星影像

● 衛星影像原理：

人造衛星就像是一臺在太空中航行的「數位照像機」，上面掛著許多鏡頭，因衛星影像的任務不同而有所差異。

由我國研發的「福爾摩沙衛星」系列，最有名的即是「中華衛星二號」(簡稱華衛二號，後改名為福衛二號)、「福爾摩沙衛星五號」(福衛五號)，在 2019 年發射的福衛七號。

福衛五號搭載四個鏡頭，分別偵測是：可見光段的藍光段、綠光段、紅光段及不可見光段的近紅外光段。由於植物對太陽輻射的近紅外光段的電磁波反射較強，因此近紅外光段的輻射常作為「健康植物」的指標。



● NDVI (Normal Difference Vegetation Index)

常態化植被差異指標，由每個衛星影像的像元中反射的近紅外光段電磁輻射值 (NIR 值) 與紅光段電磁輻射值 (R 值) 的標準化指標，當地表植被覆蓋率高，NDVI 值高，若為水體，則 NDVI 值低。

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

● NDWI (Normal Difference Water Index)

常態化水體差異指標，由每個衛星影像的像元中反射的綠光段電磁輻射值 (G 值) 與近紅光外段 (NIR 值) 的標準化指標，當地表水份含量高，如海岸線、湖泊、河流，NDWI 值高。可用來判斷海岸線的位置。

$$NDWI = \frac{G - NIR}{G + NIR}$$



8 分組報告：研究方法

● QGIS 介紹(五)：衛星影像原理、福衛五號影像載入、NDVI、NDWI

衛星影像原理：

● 福衛五號影像電磁波代號：

藍光段 (Blue)：_____

綠光段 (Green)：_____

紅光段 (Red)：_____

近紅光段 (Infra Red)：_____

● NDVI、NDWI 公式：請以代號列出

NDVI =

NDWI =

NDVI

The normalized difference vegetation index (NDVI) is a widely used metric for quantifying the health and density of vegetation using sensor data. It is calculated from spectrometric data at two specific bands: red and near-infrared. The spectrometric data is usually sourced from remote sensors, such as satellites.

NDWI

Normalized difference water index (NDWI) may refer to one of at least two remote sensing-derived indexes related to liquid water.

第九課 QGIS 介紹(六)：衛星影像處理

- 至雲端硬碟下載一張衛星影像：FS5_G039_MS_L4TWD97_20191116_030230

FS5：福爾摩沙衛星五號(以下簡稱福衛五號)代號

G039：影像區域代號

MS：多波段，福衛五號有四個波段

依序為(波段一)藍光、(波段二)綠光、(波段三)紅光段、(波段四)近紅外光

L4：幾何校正等級，衛星影像多為傾斜攝影，因此座標會偏移，需幾何校正

WD97：TM2(97)座標系統，依地面控制點及座標系統校正

20191116：拍攝日期為 2019 年 11 月 16 日

030230：拍攝時間為 (格林威治時間) 03 時 02 分 30 秒，即上午 110 時獲得影像

- NDVI / NDWI 計算

(1)QGIS：影像\ 影像計算可看到檔案@1、@2、@3、@4，即該像元光譜反射值

(2)NDVI 計算： $(@4 - @3) / (@4 + @3)$

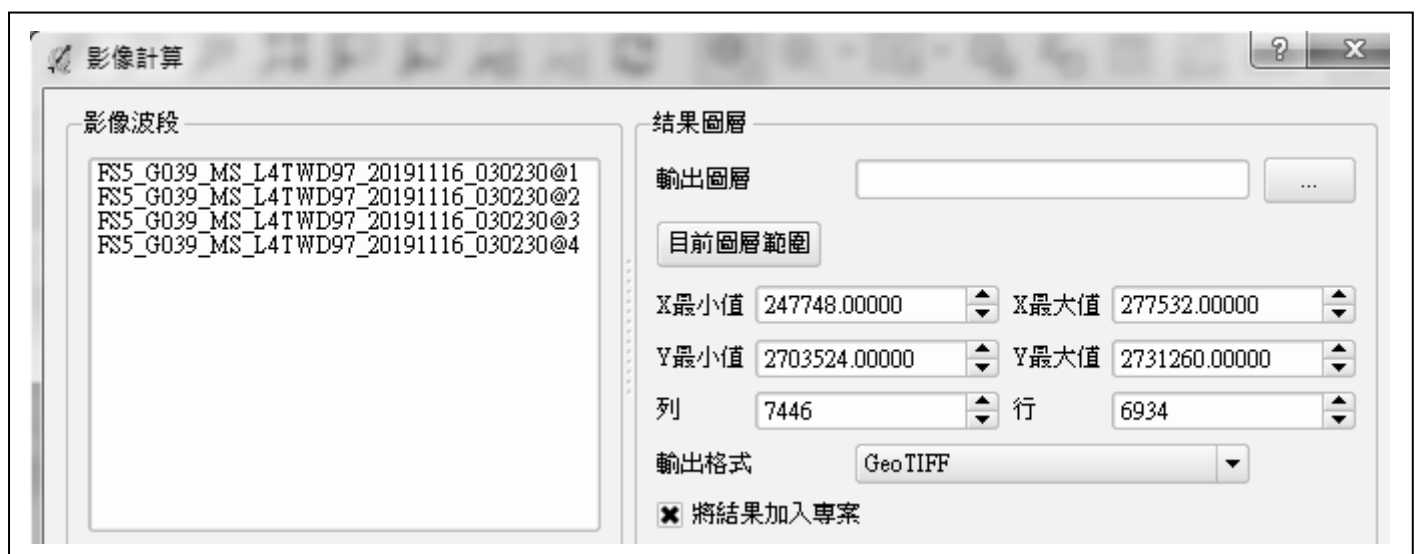
NDWI 計算： $(@2 - @4) / (@2 + @4)$

(3)若參數設定正確，即可計算

(4)留意：「目前圖層位置」

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

$$NDWI = \frac{G - NIR}{G + NIR}$$





9 衛星影像處理

● QGIS 介紹(六)：NDVI / NDWI 計算

福衛五號影像儲存位置：

● 福衛五號影像代號的意義：以 FS5_G039_MS_L4TWD97_20191116_030230 為例

FS5：_____

G039：_____

MS：_____

L4：_____

TWD97：_____

20191116：_____

030230：_____

● NDVI / NDWI 影像計算：

第十課 QGIS 介紹(七)：屬性資料轉成空間資料

- 地理資訊系統的資料分成兩大類：空間資料及屬性資料

空間資料：具有座標的資料

屬性資料：不具有座標的空間資料，如學校名稱、露營地

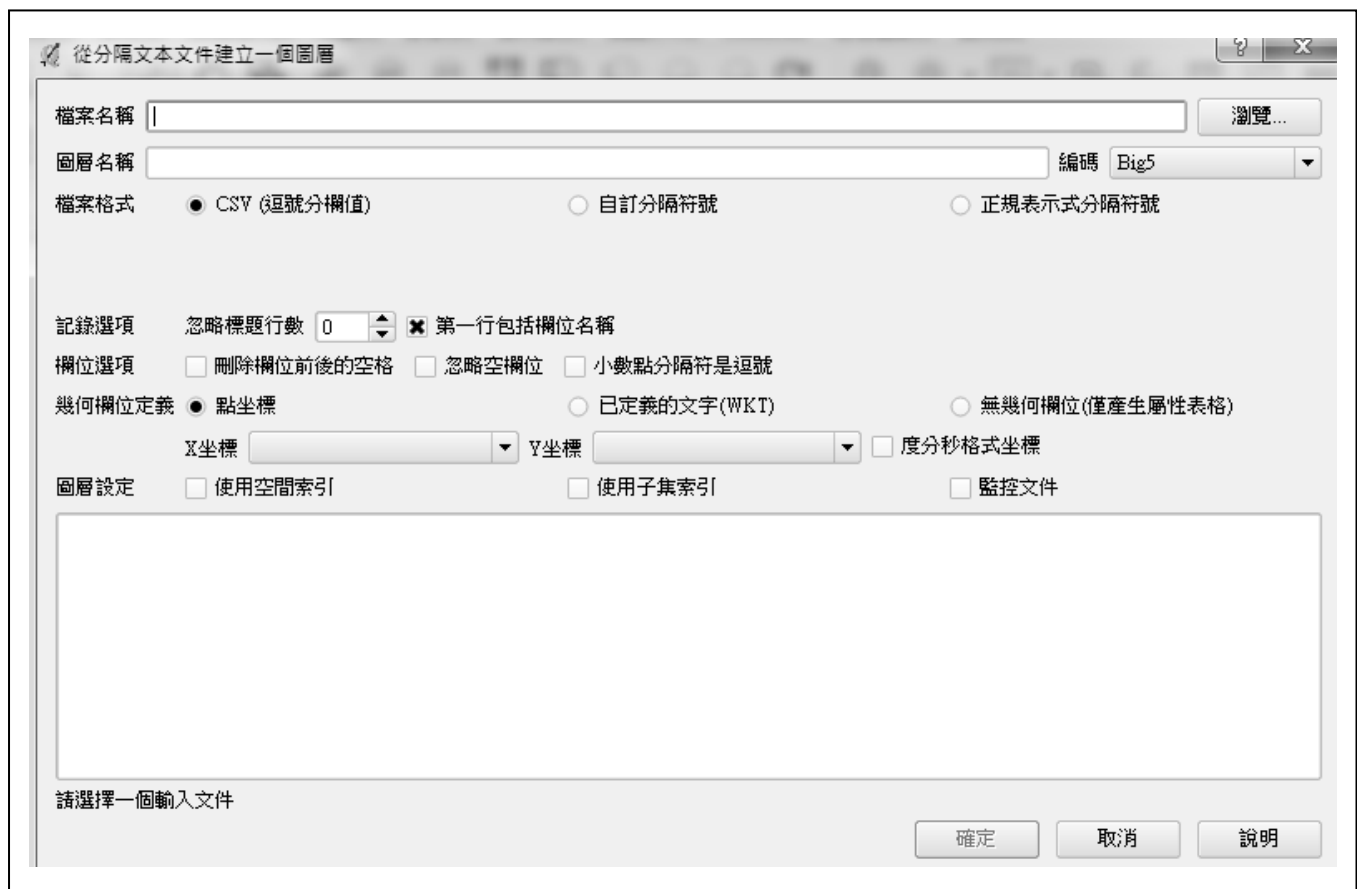
- 屬性資料轉成空間資料

地理資訊系統軟體能將「不具有座標」的屬性資料，加上「座標」後，轉換成「點、線、面」的空間資料，並展示在電子地圖上。

屬性資料通常可由 excel 讀取，只要找到正確的座標，並加在「屬性資料檔」中，即可透過 QGIS 轉換功能，轉成空間資料。

- QGIS 實際操作

圖層/ 加入圖層/ 加入分隔文字圖層





10 分組報告：研究分析與結果：

- 請準備 excel 檔，並找到座標(可用 google map 查詢座標)，在 excel 檔輸入欄位，先 X 座標、後 Y 座標，可用 TM2 度分帶座標，或經緯度座標均可。

(1)請將「新竹市公共自行車租賃系統站點列表」(維基百科) 整理成 excel 檔

<https://tinyurl.com/2cg9lyna>

(2)以 Google Map 開啟，並存成 kml 檔

(3)以 Google Earth pro 開啟，再存成 kml 檔

(4)QGIS 安裝 MMQGIS

- QGIS 介紹(七)：Excel 表格轉檔成空間資料

- TM 二度分帶：

臺灣本島的 TM2 分帶是以東經 度 為中央經線

澎湖群島的 TM2 分帶是以東經 度 為中央經線

TWD67 座標 在 QGIS 的代號為：_____

TWD97 座標 在 QGIS 的代號為：_____

經緯度座標 在 QGIS 的代號為：_____

第十一課 QGIS 介紹(八)：DEM 轉等高線圖

● 數值高程模型(Digital Elevation Model, DEM)

以數值化三度空間坐標表達地面高度，通常抽取地面上等距離的樣本點記錄其高度及地面坐標。(資料來源：國家教育研究院，<http://terms.nare.edu.tw/>)

臺灣地區的主要 DEM 是由農林航空測量所生產，可以轉化為等高線、坡度及坡向等資料，並可以做三度空間 (3D) 的虛擬實境展示。

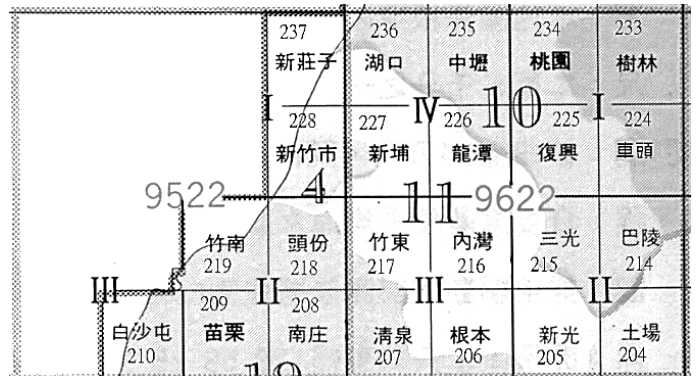
● 資料庫：

內政部 20 公尺網格數值地形模型資料

(1) <https://data.gov.tw/dataset/35430>

(2) <https://reurl.cc/DgQEq5>

(3)編號(例)：96223046 內灣(左上)



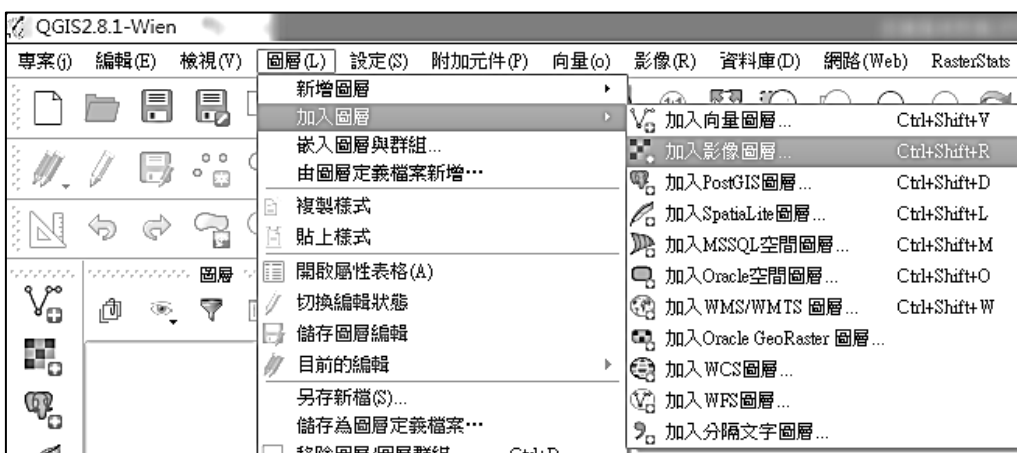
● 資料庫：雲端硬碟，如右所示

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1qW-D9VzjabR0fxJjT1C5SmD2du5UpPAz>

● 操作流程：

(1) 加入影像圖層 → 選擇座標參考系統(EPSC:3826)

(2) 影像 → 取出 → 等高線 → 輸出等直線向量檔案名稱(勾選屬性名稱)



第十二課 QGIS 介紹(九)：地圖列印

- 列印地圖的前置作業：設計完成一幅結構完整的地圖
地圖的四大要素：(1)圖名、(2)比例尺、(3)方向標、(4)圖例

- 資料庫：雲端硬碟，如右所示

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/18HfVBrAY8njV6x-QErZbJIvs83PLFRi3>

- QGIS 地圖列印步驟：

步驟(一)：加入行政區圖

檔案名稱：「臺灣行政區圖」

步驟(二)：加入人口資料檔

檔案名稱：109 年 6 月人口統計資料

步驟(三)：地圖出版設計視窗

步驟(四)：加入方向、比例尺、圖例、圖名



- 地圖出圖列印：

地圖：請將完成之地圖，列印後浮貼至本手冊。

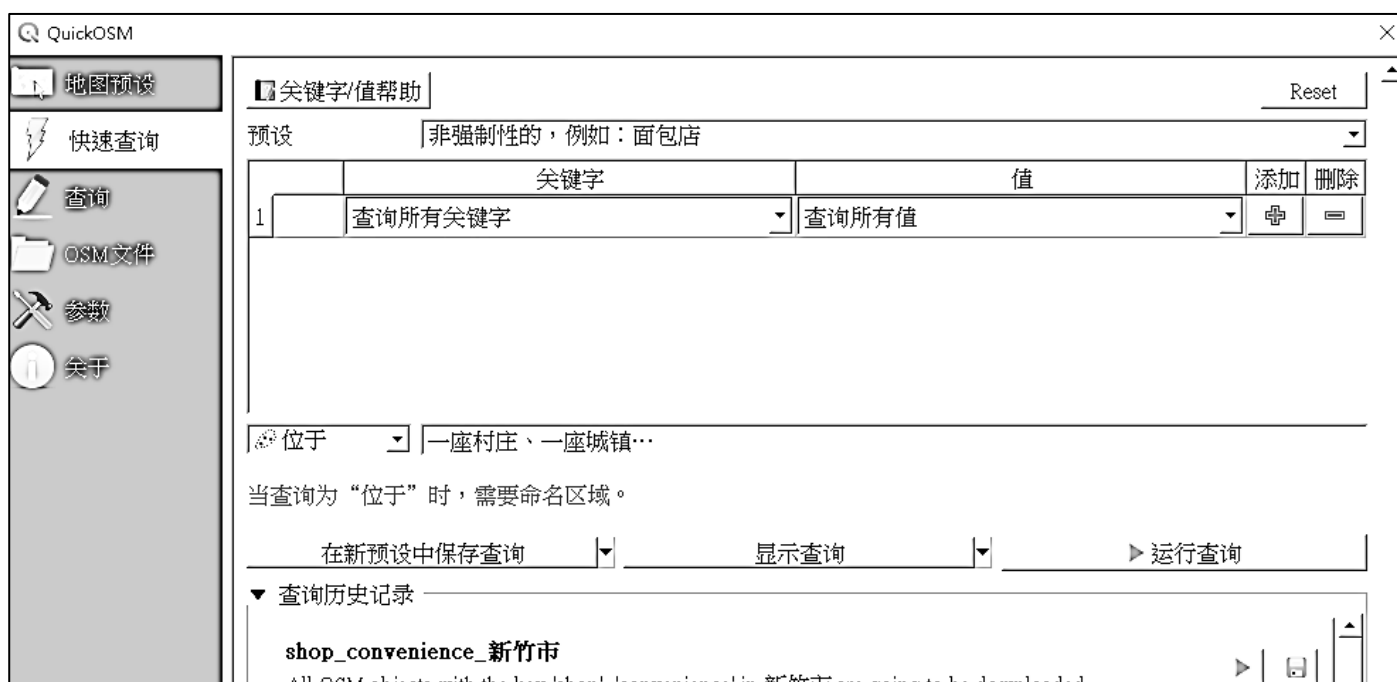
● OSM 介紹

開放街圖（OpenStreetMap，簡稱 OSM）是內容自由且開源的世界地圖，也被視為 Google Maps 最強大的競爭者。於 2004 年由英國的 Steve Coast 發起，概念源自於維基百科（Wikipedia），採用類似 Wiki 的協作編輯以及開放的授權與格式，由來自全球各地的使用者繪製，也歡迎你一起加入。OSM 的使用者也同時扮演審核者的角色。雖不全然是出自專業人士之手，仍可媲美專業地理資訊水準的地圖。（資料來源：<https://osm.tw/>，OSM 是什麼？）

● QGIS 如何使用 OSM

(1) 在外掛程式，安裝：QuickOSM

(2) 點選：快速查詢\ 關鍵字(大分類)\ 值(小分類)



如：UBIKE 租賃點，大分類(amenity) ➔ 小分類(bicycle_rental)

amenity	bicycle_rental		自行車租借站。提供出租自行車服務的店家或設施。		
---------	--------------------------------	--	-------------------------	--	--

再點選：位于(新竹市、竹北區)

(3) 好用網站：https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Zh-hant:Map_Features