

# 109 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試

類 科：測量製圖

科 目：航空測量學

一、說明常態化差異植生指標 (Normalized Difference Vegetative Index, NDVI) 所使用的光譜波段、指標設計依據及偵測之標的物。(25 分)

**【解題關鍵】**

1. 《考題難易》：★★ 簡單
2. 《解題關鍵》：主要是考 NDVI，這是學遙測必備的常識，所以一定要熟悉它的公式、特性，及為何會設計此植生指標之緣由。

**【擬答】**

(一) NDVI 使用之光譜波段：

使用紅光及近紅外光兩個波段。

(二) NDVI 指標設計依據：

因紅光及近紅外光的反射率不同，設計依據主要是運用植物對紅光及近紅外光反射的差異來突顯植物的影像，因此可透過太陽輻射的光譜反射率來監測綠色植被生長的密度和強度。

指標公式如下：
$$NDVI = \frac{DN_{NIR} - DN_R}{DN_{NIR} + DN_R}$$
 (DN: Digital Number)

(三) NDVI 偵測之標的物：

偵測之標的物即為綠色植物，係反射近紅外光、吸收紅光的特性，故可利用紅光與近紅外光的光譜反射率來判斷地表植被狀況。NDVI 其值介於-1~1 之間，當綠色植被覆蓋量愈大其值愈趨近於 1，反之則愈趨近於-1。

志光.學儒.保成

## 公職工科+國營事業

### 1+1 更有力

準備公職的同時，可報考國營事業考試，善用重疊考科，一次準備就上榜!

110年上榜路徑大公開！一起準備最聰明，一年超過8次上榜機會，等你工頂！

<b>初等考</b> 1月 ● 最容易上手的公職考試	<b>關務特考</b> 4月 ● 考科少於同職等考試	<b>鐵路特考</b> 6月 ● 佐級錄取率最高	<b>高普考</b> 7月 ● 一次準備，四次上榜機會	<b>調查局特考</b> 8月 ● 三等月薪76,000起
<b>地方特考</b> 12月 ● 考科同高普考	<b>自來水評價人員</b> 不定期舉辦 ● 只考選擇題	<b>台電考試</b> 不定期舉辦 ● 考科少、好準備 ● 110年預計5月考試	<b>中油僱員</b> 不定期舉辦 ● 只考2科，多為選擇題	<b>國營事業職員級</b> 不定期舉辦 ● 國營退休潮，缺額多，限工科報考競爭者少

**錄取率高**

109年 工科錄取率 最高達**19.42%**

<b>電力工程</b> 高考 19.42% 普考 17.33%	<b>電子工程</b> 高考 9.04% 普考 9.39%	<b>機械工程</b> 高考 18.27% 普考 13.70%	<b>資訊工程</b> 高考 12.92% 普考 10.47%
---------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

## 公職王歷屆試題 (109 地方特考)

二、針對影像連結點 (包含前後及側向重疊方向) :

(一)請說明其功用。(10 分)

(二)在人工或自動化量測連結點作業中,該如何注意位置之選擇?(15 分)

### 【解題關鍵】

1.《考題難易》:★★★ 普通

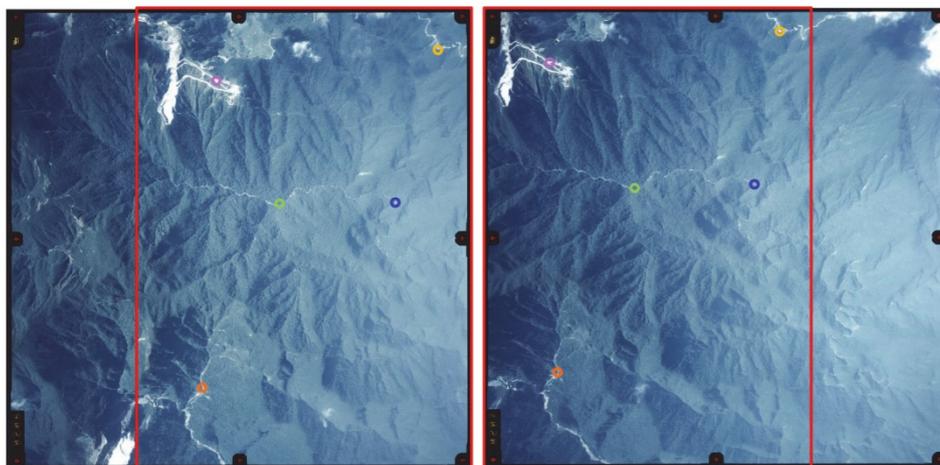
2.《解題關鍵》:主要是考航測必須依靠連結點才能組成航線及整個區域,所以關鍵在要熟悉如何在影像上選擇連結點,及連結點在航測所扮演的角色。

### 【擬答】

(一)影像連結點之功能:

航空攝影測量中,出現在不同影像中的同一地物之特徵點,其功能在於連結相鄰兩張(或更多張)影像,以建立影像間之重疊關係及恢復其相對關係。且藉由重疊之連結點可組成一條航線,航線之間再藉連接點組合為整個區域,即可完成空中三角區域測量。

(二)連結點位置之選擇:



(取自國土測繪中心)

如圖,紅框範圍即為重疊區域,在此區域內所選擇的特徵點皆為連結點。連結點一般以範圍內之左上、中、下及右上、中、下 6 個明確特徵點為選擇對象(理想點位置,實際則須視該區狀況而定),並以均勻分布為原則。

特徵點選擇原則為,兩幅影像皆能明確清楚看到;明顯特徵之點,如道路交叉,轉折處等。

志光.學儒.保成

高普考 地方特考 **工頂題庫班** 最強 3 階段課程

歸納歷屆經典考題,一步一步強化你的實力,就是要你上榜

**易銜題型觀念解析**  
運用全國大數據系統,挑選歷年學生作答錯誤題型,加強觀念解析

**強化解題技巧**  
教你解題關鍵,以題目方式授課,帶你加強應考實力

**增加答題速度**  
讓你在有限的答題時間快速審題、破題,增加取分機會

**我是工科人,我工頂啦!**  
由於考試的題目非常靈活,參加題庫班,除了勤做考古題外,大量實作解說,很快速地強化我的考前記憶,每做一道題目馬上能判斷是在哪一章節,然後再逕行解題。

一年考取 109 普考 電子工程 曾○維

三、針對核線影像：

(一)請說明其功用。(10分)

(二)在物像空間幾何，將原始立體像對轉換成核線影像所需滿足的條件為何？(15分)

**【解題關鍵】**

1.《考題難易》：★★★ 普通

2.《解題關鍵》：主要是考核影像之整體概念，這也是數位航測的重點，關鍵在要能與影像匹配結合才知道它的功能所在，而且組成核影像的條件就是共面式，所以航測最重要的共線式與共面式的公式一定要非常熟悉。

**【擬答】**

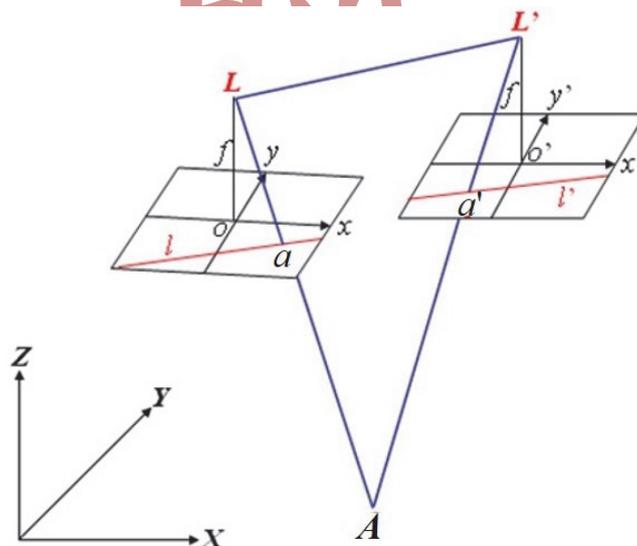
(一)核線影像之功用：

數位影像處理時，利用重新取樣後所建立的核線來消除  $y$  視差，核線影像建立後其功能為：

- 1.節省匹配時間：原需在二維搜尋視窗內進行匹配，而在核線影像對上，即可在核線進行匹配，維度由二維降為一維，縮短匹配時間。
- 2.減少匹配錯誤：匹配時搜尋視窗如果開愈大，匹配錯誤機會愈大，因此沿核線進行匹配可減少匹配錯誤。

(二)立體像對轉成核線影像滿足之條件：

- 1.原理：左右兩幅像片之攝影中心  $L, L'$ ，與地面任一點  $A$  所構成之平面即稱為核面  $(LL'aa'A)$ ， $a, a'$  分別為地面點  $A$  所對應於左右兩幅影像之共軛像點， $aa'$  之連線即稱為核線，如下圖。



2.滿足條件即利用共面式，可得核線方程式，公式如下：

$$\begin{vmatrix} b_x & b_y & b_z \\ u_1 & v_1 & w_1 \\ u_2 & v_2 & w_2 \end{vmatrix} = 0, \text{ 即 } bx(v_1w_2 - v_2w_1) - by(u_1w_2 - u_2w_1) + bz(u_1v_2 - u_2v_1) = 0$$

$$\text{其中 } \begin{bmatrix} u_1 \\ v_1 \\ w_1 \end{bmatrix} = M_1^T \begin{bmatrix} x_a - x_0 \\ y_a - y_0 \\ -f \end{bmatrix}_1, \begin{bmatrix} u_2 \\ v_2 \\ w_2 \end{bmatrix} = M_2^T \begin{bmatrix} x_{a'} - x_0 \\ y_{a'} - y_0 \\ -f \end{bmatrix}_2, b_x, b_y, b_z \text{ 為基線三分量。}$$

## 志光.學儒.保成 規劃了豐富完整的課程

精心安排專屬**工科人**的學習規劃，最完整的上榜課程

工科考試所需要的準備，我們通通幫你安排好了



四、密點雲（或稱高密度點雲）可經由攝影測量或雷射掃描方法獲致，請就資料獲取、解算處理以及產品特性，比較上述兩種方法於產製密點雲之差異。（25分）

### 【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★★★ 困難
2. 《解題關鍵》：主要是考高密度點雲資料的來源有攝影測量及光達雷射掃描兩種方式，所以關鍵在要熟悉兩種技術的整體概念並融會貫通後，才能知道如何產製密點雲資料，也才能依資料獲取、解算處理以及產品特性不同的面向，來自由發揮比較產製密點雲之差異。

### 【擬答】

(一)資料獲取方面：

1. 攝影測量：

利用自動化影像匹配技術及共線式來大量產生地面連接點之三維坐標。

2. 雷射掃描：

利用雷射光對目標物進行高密度的掃描，來產製點雲資料，進而獲取目標物三維形貌的技術。

(二)解算處理方面：

1. 攝影測量：

先透過初步影像匹配快速取得較稀疏點雲資訊，可先檢視影像匹配結果優劣及是否有錯誤，如匹配結果優良，為使圖面完整性更好需進一步計算出稠密點雲；在取得稠密點雲資料後，需再進行點雲疏化作業，能在保留足夠特徵點且確保在特徵訊息不失真的情況下，剔除過於龐大的點雲資料。

2. 雷射掃描：

先利用 DGPS 之原理，結合地面 GPS 資料與載體的動態 GPS 資料聯合求出飛行軌跡之三維坐標；再將載體 INS 資料整合到 GPS 三維軌跡上，求解出具有掃描儀之瞬間位置與姿態資訊的飛行軌跡；求得載體飛行軌跡後，結合掃描所得資料，加入各系統誤差之率定參數、坐標投影參數，依航帶來求出具有 WGS84 坐標系統之三維坐標點雲資料。

(三)產品特性方面：

1. 攝影測量：

包含彩色的高解析度視覺數據，讓地圖上每個點都有這些色彩資訊，以利後續的解釋。且可製作高解析的 3D 地圖，包含地圖上每個點的紋理、形狀與顏色，可更輕鬆簡便的產生 3D 點雲。總之，產品特性即為可產生 2D 正射影像與 3D 表面模型、點雲資料。

2. 雷射掃描：

光達系統通常都是輸出根據反射強度渲染的點雲資料，可以很輕鬆的辨識出較軟的物體(如樹木、草叢等)與較硬的物體(如牆壁、屋頂、汽車等)。總之，產品特性即為可產製 3D 點雲、多回波的雷射強度圖與可用於分類的全波形資訊。

志光.學儒.保成

# 專屬工科人的工頂人生

## 我們都上榜了!

**連過三榜 雙料金榜 眾多連續上榜，再創工科巔峰！地方特考、台電職員蓄勢待發**

<b>李○庭</b> 109年鐵路員級機械工程【全國探花】	<b>楊○仲</b> 109年鐵路特考電子工程【全國榜眼】	<b>柯○智</b> 109年高考資訊處理	<b>林○瑞</b> 109年普考電力工程
<b>連過三榜</b> 109年普考機械工程	<b>蔡○全</b> 109年鐵路特考機械工程【全國第四】	<b>彭○琳</b> 109年高考資訊處理	<b>鄭○威</b> 109年普考機械工程
<b>陳○憲</b> 109年鐵路特考電子工程【全國榜眼】	<b>張○廷</b> 109年普考電力工程【全國第五】	<b>李○</b> 109年普考資訊處理	<b>黃○穎</b> 109年普考電力工程
			<b>盧○芳</b> 109年高考機械工程
			<b>曾○倫</b> 109年普考電力工程

### 激賞 109年工科上榜菁英齊聚

高考 資訊處理 許○ 高考 資訊處理 范○毅 高考 資訊處理 李○邱豪 高考 資訊處理 徐○慎遠 高考 資訊處理 張○聿賢 普考 資訊處理 郭○豐 普考 資訊處理 李○修 普考 資訊處理 陳○宇 普考 資訊處理 楊○婷 普考 資訊處理 陳○夫 普考 資訊處理 周○ 普考 資訊處理 黃○慈 普考 資訊處理 劉○如 普考 資訊處理 賴○程 普考 資訊處理 陳○婷 普考 資訊處理 林○靜 普考 資訊處理 趙○宏 高考 電力工程 蔡○安	高考 電力工程 江○廷 高考 電力工程 馮○嘉 高考 電力工程 陳○宇 高考 電力工程 薛○辰 高考 電力工程 黃○喻 普考 電力工程 孫○德 普考 電力工程 吳○翰 普考 電力工程 黃○德 高考 電子工程 何○霖 高考 電子工程 許○瑜 普考 電子工程 朱○竹 普考 電子工程 洪○銓 普考 電子工程 張○維 普考 電子工程 吳○泓 普考 電子工程 王○宏 普考 電子工程 曾○維 高考 機械工程 古○芳 高考 機械工程 張○誠	普考 機械工程 范○澤 普考 機械工程 常○倫 普考 機械工程 林○彬 普考 機械工程 陳○雄 普考 機械工程 陳○修 普考 化學工程 謝○洋 鐵路特考員級 電力工程 李○諺 鐵路特考員級 電力工程 劉○傑 鐵路特考員級 電力工程 陳○義 鐵路特考員級 電力工程 林○翔 鐵路特考員級 電力工程 顏○恆 鐵路特考員級 電力工程 簡○琪 鐵路特考員級 電力工程 蘇○正 鐵路特考員級 電力工程 謝○詳 鐵路特考員級 電力工程 蔡○ 鐵路特考員級 電力工程 陳○錡 鐵路特考員級 電力工程 許○如	鐵路特考佐級 養路工程 邱○富 鐵路特考佐級 養路工程 薄○軒 鐵路特考佐級 養路工程 陳○同 鐵路特考佐級 養路工程 林○鈞 鐵路特考佐級 電子工程 周○傑 鐵路特考佐級 電子工程 郭○維 鐵路特考佐級 電子工程 廖○翔 鐵路特考佐級 電子工程 王○洋 鐵路特考佐級 電子工程 鍾○承 鐵路特考佐級 電子工程 陳○儒 鐵路特考佐級 電子工程 蔡○穎 鐵路特考佐級 機械工程 李○億 鐵路特考佐級 機械工程 林○潤 鐵路特考佐級 機械工程 張○祺 鐵路特考佐級 機械工程 蘇○雅 鐵路特考佐級 機械工程 石○玄 鐵路特考佐級 機械工程 陳○民	鐵路特考佐級 機檢工程 賴○威 鐵路特考佐級 機檢工程 徐○成 台電僱員 電鍍技術類 曾○綱 台電僱員 保健物理類 黃○妹 台電僱員 變電設備維護類 林○佑 台電僱員 機械運轉維護類 趙○瑄 台電僱員 機械運轉維護類 甯○軒 台電僱員 配電線路維護類 范○瑋 台電僱員 配電線路維護類 陳○佑 台電僱員 配電線路維護類 黃○枉 台電僱員 配電線路維護類 何○緯 台電僱員 配電線路維護類 林○豪 台電僱員 配電線路維護類 李○榮 台電僱員 配電線路維護類 蔡○晴 台電僱員 配電線路維護類 楊○凱 台電僱員 配電線路維護類 戴○霖 台電僱員 配電線路維護類 張○哲
---	--	--	---	--

版面有限，僅向未刊登者致歉