

類 科：採礦工程

科 目：石油探採學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、石油是一種化石燃料能源，在可預期的未來，在能源的供應上，石油仍扮演相當重要的角色。而其中「石油的使用年限」是一個關鍵且重要的議題。請回答並申論下列問題：

(一)「石油的使用年限」如何計算？(10 分)

(二)依照英國石油公司(BP)的「世界能源統計回顧」所進行的長時間觀察，石油的使用年限有不減反增的趨勢，請問為何會有石油使用年限增長的現象？(15 分)

二、鑽井(Well Drilling)是油氣測勘工作的最後一個階段。在油氣井鑽鑿過程中，為了維護井孔安全，需要使用套管(Casing)並下水泥(Cementing)。BP 於 2010 年的墨西哥灣漏油事故中，與水泥工程也有關連。請詳細分點論述鑽井過程中，下水泥的主要目的(10 分)與水泥的主要功能(10 分)為何？

三、(一)達西定律是探討石油生產流動的重要基礎方程式。石油工程中常使用的徑向穩態達西流的達西方程式為何？(10 分)

(二)與達西方程式相關並考慮膚表因子(Skin factor)的生產力指標(Productivity Index, PI)，其方程式為何？(10 分)

(三)若要提高石油井的生產力指標(PI)並依據上述的方程式進行考慮，可以使用那些方法來達成？(10 分)

四、(一)在鑽井後，通常會進行井下電測(Well Logging)來探求地層的重要參數，尤其是地層水飽和度(Water Saturation, S_w)。在井測分析中常用的 Archie Equation 為何？請詳列方程式並說明各參數定義及單位。(10 分)

(二)在計算地層水飽和度的過程中，需使用的地層水電阻、地層真電阻、地層孔隙率等參數，分別可用那些電測資料求得？請詳述之。(15 分)