

《營建管理與土木施工學(包括工程材料)》

- 一、請說明 BOT (Build, Operate and Transfer) 與 ROT (Rehabilitate, Operate and Transfer) 兩種不同形式的公共工程專案之執行意涵與差異性；並任舉兩項國內之實例。(25分)

試題評析	ROT與BOT都是現今公部門活化經營及場館的方法，促進民間與政府合作
考點命中	杜老師《營建管理》講義第一回P34-P37

解：

BOT (Build-Operate-Transfer) (興建-營運-移轉；特許興建營運)：民間機構投資新建並為營運；營運期間屆滿後，移轉該建設之所有權予政府。

ROT (Rebuild-Operate-Transfer) (擴(整)建-營運-移轉)：民間機構投資增建、改建及修建政府現有建設並為營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。

BOT與ROT最大的差別在於，在特許期間內投資BOT的私部門業者擁有設施的所有權，而ROT業者則僅擁有營運權。

ROT實例：台北車站商場經營、桃園機場航廈免稅區域

BOT實例：桃園機場捷運系統、臺灣南北高速鐵路

- 二、一般營建工程專案的主要參與成員包括：業主(投資者)、設計者(通常亦包含監造工作)和承包商(施工者)；請說明此三種主要參與成員的基本任務計包含那些事項？(25分)

試題評析	營造工程三個角色業主、設計、施工承商，並還有PCM角色須注意，可由生命週期及品質管理論述
考點命中	杜老師《營建管理》講義P4-P17

解：



以營建生命週期來說，業主跟設計監造單位及承包商各有各的基本任務，並於不同階段介入專案中：

規劃階段：業主提出需求

設計階段：設計單位依業主需求進行設計，業主依需求確認及審查相關設計

招標發包階段：業主進行招標發包尋找承包商施作專案，設計單位協助招標文件準備。

施工階段：業主確認專案付款及施工進度，監造單位統籌各施工廠商介面協調，確保施工廠商按圖施做，並進行專案品質保證。

營運維護：業主驗收點交施工廠商完成之專案並付款與施工廠商，並進行後續營運，監造單位協助業主驗收點交，廠商於點交後需擔保保固責任。

三、非破壞檢測（Nondestructive Testing；簡稱為 NDT）係應用各種科學性的方法，在未破壞所欲檢測之材料的情況下，得知材料品質的瑕疵。請分別說明鋼構材料所常採取之磁粉探傷檢驗（Magnetic Particle Inspection）與放射線檢驗（Radiography Inspection）兩種非破壞檢驗法之檢測原理。（25 分）

試題評析	非破壞檢測為鋼構件焊接後重要的品質檢驗
考點命中	洪老師《施工法》講義第十章鋼結構施工

解：

(一)磁粉探傷檢驗法原理

磁粉探傷檢驗：鋼料之導電性能與磁性，將鋼料通電後，按照一般物理學原理，其與電流垂直之方向將產生規則性之磁場，如果在磁場附近噴灑金屬粉，則金屬粉受磁場吸附將呈現規則性排列。萬一鐸道之表面有裂損時，金屬粉會在裂損處附近聚集一堆，即可研判鐸道表面有明顯裂縫缺陷。由於磁粉探傷係利用規則性之磁場吸附金屬粉粒，以檢查鐸道表面缺陷之方法，又名磁粒檢測。檢驗師為減少工地送電之麻煩，直接在鐸道周圍放置磁鐵以檢驗鐸道表面之缺陷。

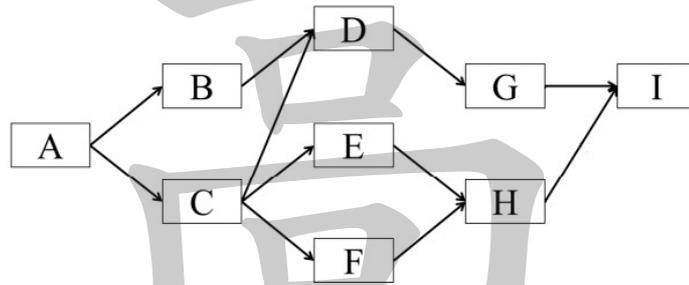
磁粉探傷檢驗適用於各類型之鐸道、熱影響區及母材之表面及淺層缺陷

(二)放射線檢驗原理

放射線檢驗：利用 X 或 γ 放射線穿透鐸道而感光在底片上，據以了解鐸道內部之品質，稱為放射線檢驗。因為放射線具有輻射性，故對人體有危險性，操作時人員必須遠離。惟放射線檢驗可存放原始之檢驗底片作為紀錄，此對電鐸品質之追蹤十分有用，不失為良好之檢驗方式。

放射線檢驗適用於對接全滲透鐸道內缺陷檢測。基於射線對於人體危害之考量，檢測全程人員須管制。

四、某延壽工程共有 A 至 I 等九項作業，其依先行式網狀圖法（Precedence Diagram Method；簡稱為 PDM）之原則所繪製之 PDM 網狀圖如圖一所示，若各項作業之延時（Duration）如表一所示。請將此 PDM 網狀圖依箭線式網狀圖法（Arrow Diagram Method；簡稱為 ADM）之原則轉繪成 ADM 網狀圖，並完成此箭線式網狀圖（ADM 網狀圖）之日程計算（包含所有作業之各種浮時，完工工期與要徑）。（25 分）



圖一

表一

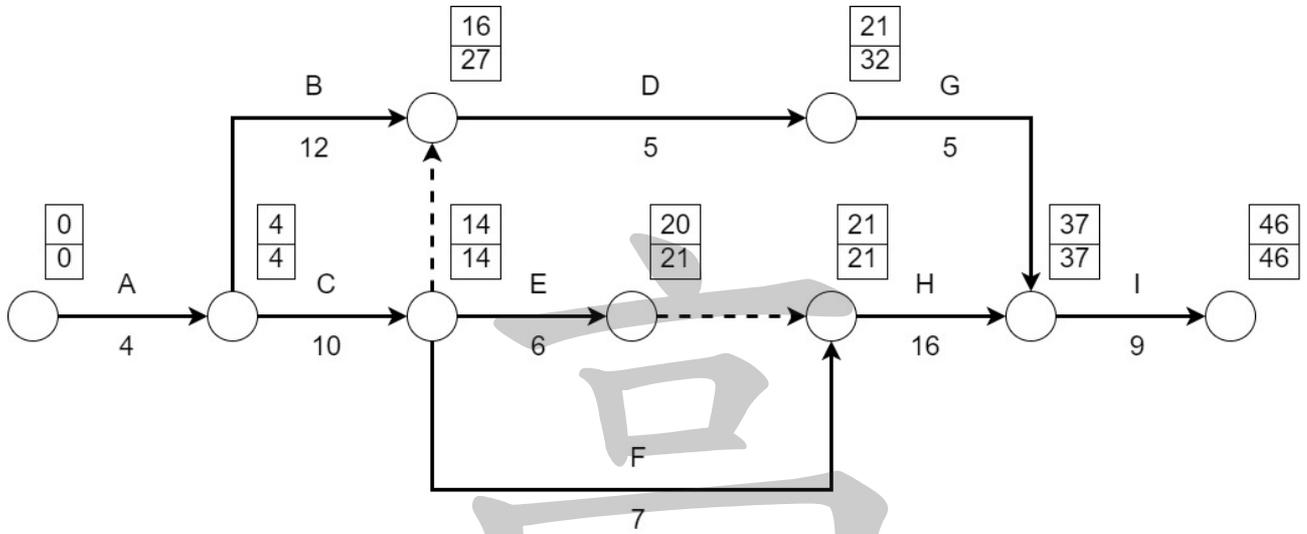
作業	延時（天）
A	4
B	12
C	10
D	5
E	6
F	7
G	5
H	16
I	9

試題評析 典型PDM網圖轉換成ADM網圖，須注意虛業

考點命中 杜老師《營建管理》題庫班講義P123-P124

解：

(一)ADM網圖



(二)各作業時程矩陣

作業	工期	ES	EF	LS	LF	TF	FF	IF	CP
A	4	0	4	0	4	0	0	0	*
B	12	4	16	15	27	11	0	11	
C	10	4	14	4	14	0	0	0	*
D	5	16	21	27	32	11	0	11	
E	6	14	20	15	21	1	1	0	
F	7	14	21	14	21	0	0	0	*
G	5	21	26	32	37	11	11	0	
H	16	21	37	21	37	0	0	0	*
I	9	37	46	37	46	0	0	0	*