

《營建管理與工程材料》

一、當工程產生履約爭議時須以調解等方式處置，請詳述工程在施工階段常發生那些爭議及其因應對策？(25分)

試題評析 工程履約爭議手段在未達成協議之後，仍有調解、仲裁及訴訟等手段可辦理。

考點命中 《高點土木營建管理講義》第三回P59~P64

解：

採購法第85條-1：機關與廠商因履約爭議未能達成協議者，得以下列方式之一處理：

- 一、向採購申訴審議委員會申請調解。
- 二、向仲裁機構提付仲裁。

前項調解屬廠商申請者，機關不得拒絕。工程及技術服務採購之調解，採購申訴審議委員會應提出調解建議或調解方案；其因機關不同意致調解不成立者，廠商提付仲裁，機關不得拒絕。採購申訴審議委員會辦理調解之程序及其效力，除本法有特別規定者外，準用民事訴訟法有關調解之規定。

工程於履約階段往往因(a)工程不確定性、(b)契約規定不明確、(c)風險為合理分配及(d)其他不可抗力因素，造成甲乙雙方契約認知、解釋上的不同有所爭議。

施工階段常見糾紛及對策如：

- (1) 未盡契約義務：業主未能於施工前協助廠商申請相關建照、交付施工土地範圍、協調進出用地同意等配合廠商之相關事項，因而延誤工期衍伸爭議。
- (2) 工程計價漏項：常發生總價承包契約中，圖說中規定須施作，而單價分析表卻未計價，致廠商依圖說施作時，始發現該等項目未估價，而無法向機關請求給付工程款。由於廠商之主要義務係按「圖說」施工，而非按「詳細價目表」施工，故不論契約是否依文件之優先效力，均可依民法第491條向業主請求承攬報酬。雖承攬報酬之請求時效為2年，惟仍應注意其請求給付之時效，最好在結算發文提出，即使遭機關拒絕給付，亦可作為日後舉證之用。
- (3) 工程契約變更：工程契約標的、價金、履約及付款期限等之變更。為避免雙方爭執無共識，業主除在契約中應明訂可變更合約之情形及合約工期及價金如何調整。
- (4) 品質及瑕疵擔保：廠商給付無瑕疵的工作，是廠商之主給付義務，若有違反，不論係因施工或材料品質不良所造成，皆應負瑕疵擔保責任；反之，若瑕疵係因業主指示錯誤、或業主的使用、維護不當，或業主先使用工作物或違約拖延驗收期間所造成的損壞等情形，其損害自應由業主自負。
- (5) 工程逾期罰款：廠商不履行責任，機關依約予以罰款或扣款，固非無據，惟廠商所應負責之範圍，則應就廠商若能如期履行時，機關可得一切利益為衡量標準予以考量。且廠商違約之違約金，亦審酌廠商未為給付所致機關損害之程度如何而定，得依公平合理原則，予以酌減違約罰款或扣款之金額或比例。
- (6) 驗收：常見因是否竣工之認定等各種因素，造成工程無法辦理正式驗收，致工程尾款無法給付、履約保證金無法退還，及無法起算工程保固期，影響廠商權益甚鉅，故應於完工後儘速辦理驗收。
- (7) 物價指數調整：近年工程契約範本之物價指數調整規定雖日趨完備，仍常見因營建物價指數大幅變動，而產生承商與機關間之爭議，更何況當契約無物價指數調整規定時，廠商遭遇之情況將更為嚴峻。工程主辦機關對於物價指數調整之看法往往與廠商有所差異，此狀況近年雖有改善，惟部份機關仍持保守態度，而廠商常處於弱勢的一方，當面臨龐大之財務壓力時，若機關不同意辦理物調，可循調解、仲裁、訴訟等管道解決。

二、為能提升工程品質，公共工程委員會規定查核金額以上之工程，廠商應提報整體品質計畫，送機關核備後確實執行，請說明整體品質計畫之內容，以及品管人員之工作重點為何？(25分)

試題評析	品質管理作業要點於108年修正條文，兩年內新修訂的條文往往是考題熱門(高普考及地特更特愛考出新修訂法規內容)
考點命中	《高點土木營建管理講義》第一回P40-P42

解：

壹、公共工程施工品質管理作業要點第三條：

品質計畫得視工程規模及性質，分整體品質計畫與分項品質計畫二種。整體品質計畫應依契約規定提報，分項品質計畫得於各分項工程施工前提報。未達新臺幣一千萬元之工程僅需提送整體品質計畫。

整體品質計畫之內容，除機關及監造單位另有規定外，應包括：

- (一) 新臺幣五千萬元以上工程：計畫範圍、管理權責及分工、施工要領、品質管理標準、材料及施工檢驗程序、自主檢查表、不合格品之管制、矯正與預防措施、內部品質稽核及文件紀錄管理系統等。
- (二) 新臺幣一千萬元以上未達五千萬元之工程：計畫範圍、管理權責及分工、品質管理標準、材料及施工檢驗程序、自主檢查表及文件紀錄管理系統等。
- (三) 新臺幣一百萬元以上未達一千萬元之工程：管理權責及分工、材料及施工檢驗程序及自主檢查表等。

工程具機電設備者，並應增訂設備功能運轉檢測程序及標準。

整體品質計畫各章節應包含內容：

1. 計畫範圍：

- (1) 依據：撰寫品質計畫之依據。
- (2) 工程概要：扼要說明工程內涵，其內容應包括工程團隊名稱、施工面積大小、施工時程、工程種類、工程介面等。
- (3) 工程主要施工項目及數量：檢討列出契約中包括數量較多、施工時程較長、金額較大或要徑作業之項目。
- (4) 適用對象：本計畫之適用對象。
- (5) 名詞定義。

2. 管理權責及分工：

- (1) 品管組織：包括品管組織之責任與職權等項目。
 - (i) 組織架構
 - (ii) 人員配置
- (2) 工作職掌：明確定義廠商執行契約的工地組織。

3. 施工要領：依主要施工項目列出擬製作之施工要領項目。

4. 品質管理標準：

(1) 品質管理標準訂定

列出需訂定之分項工程品質管理標準項目。

(i) 施工流程：列出分項工程之施工步驟。

(ii) 管理要項：針對各施工階段，列出管理項目、管理標準、檢查時機、檢查方法、檢查頻率與不符合之處理方式。

(iii) 管理紀錄：應留存之客觀佐證資料或合格證明文件。

(2) 應用表單：列出使用表單名稱及編號。

5. 材料及施工檢驗程序：

(1) 材料與設備檢驗程序

(i) 材料與設備選定前之預定送審時間、送審資料檢討，並訂定管制表單。

(ii) 材料與設備檢試驗單位之核備程序。

- (iii)材料與設備於進場後之管理。
 - (iv)材料與設備檢驗流程。
 - (v)對材料與設備進場時間及檢、試驗結果之管制方法，並訂定管制表單。
- (2)施工檢驗程序
- (i)施工檢驗流程（包含自主檢查及向監造單位申請檢驗程序）。
 - (ii)對檢驗不符合之處理。
- (3)應用表單：列出使用表單名稱及編號。
6. 自主檢查表：列出需訂定之分項工程自主檢查項目。內容至少應包括：檢查項目、檢查標準〔含標準值及檢測（查）值〕、檢查結果之記錄等欄位；分項工程自主檢查表內之檢查標準須依照契約、設計圖說及施工規範所訂之品質管理標準訂定。
7. 不合格品之管制：包含不合格材料及設備之管制及施工不合格品之管制。
8. 矯正與預防措施：
- (1)矯正措施：
 - (i)矯正作業辦理時機之訂定。
 - (ii)矯正措施執行之流程及方法。
 - (iii)矯正結果之紀錄。
 - (iv)矯正措施成效之評估及處理。
 - (2)預防措施：
 - (i)採行預防措施之時機。
 - (ii)預防措施之執行流程及方法。
 - (iii)預防措施執行成果之觀察及處理。
9. 內部品質稽核及文件紀錄管理系統：
- (1)品質稽核權責：說明品管人員（或品管部門）執行內部品質稽核之權責。
 - (2)品質稽核範圍：稽核作業，預先擬定稽核細項，訂定稽核查對表。
 - (3)品質稽核頻率：擬定開工後定期稽核頻率，並據以排定稽核時程計畫管制表，另依工程執行情形，適時辦理不定期稽核。
 - (4)品質稽核流程：稽核流程包含稽核之通知、起始會議、現場稽核、稽核後會議、稽核結果通知、結案、矯正及預防措施、結案等。
10. 設備功能運轉檢測程序及標準：規劃設備於選定、進場前之檢驗等程序，並擬定設備於工廠應辦理之單機測試、送至工地組設完成後之系統功能運轉測試及與其他相關聯之系統聯結作整體功能運轉測試等檢測之項目及檢測標準並據以辦理檢測。
- 貳、共工程施工品質管理作業要點第六條：
- 品管人員工作重點如下：
- (一)依據工程契約、設計圖說、規範、相關技術法規及參考品質計畫製作綱要等，訂定品質計畫，據以推動實施。
 - (二)執行內部品質稽核，如稽核自主檢查表之檢查項目、檢查結果是否詳實記錄等。
 - (三)品管統計分析、矯正與預防措施之提出及追蹤改善。
 - (四)品質文件、紀錄之管理。
 - (五)其他提升工程品質事宜。

三、混凝土材料基本性質中，「細度」、「吸水率」及「細度模數」皆是影響混凝土品質相當重要的元素，請詳加說明其意義、試驗方法及重要性質為何？(25分)

試題評析	混凝土材料的基本性質
考點命中	《高點土木工程材料講義》工程材料第三章水泥(P3-18)及第四章粒料(P.4-18~20)

解：

(一)細度

1. 細度意義：指水泥細度，單位為 cm^2/g ，以比表面積表示，指每 1g 水泥計算其顆粒表面積的總和。普通水泥的細度約在 $2800\sim 3600\text{cm}^2/\text{g}$
2. 細度試驗方法：一般常用「布蘭氏(Blaine)氣透儀法」、「篩析法」、「華格納(Wagner)濁度計」、「風化機法」等，進行水泥細度測定。
3. 細度重要性質：
 - (1) 水泥細度愈高，代表其水泥粉末愈細，與水接觸面積愈大，水化作用速率愈快，故混凝土強度發展愈快及水泥強度效益愈高，水泥較能完全水化，同時早期強度較高。
 - (2) 水泥細度愈高，比表面積愈大。

(二)吸水率

1. 吸水率意義：粗粒料及細粒料在面乾內飽和狀態之含水率(即吸水率)
2. 吸水率試驗方法：
 - (1) 粗粒料吸水率試驗
 - A. 將試樣取出約 5kg 重，沖洗乾淨在 $110\pm 5^\circ\text{C}$ 溫度烘乾至恒重，冷卻後，再浸泡水中 24小時 。
 - B. 取出攤開於乾布上擦拭，使其表面乾燥，秤其重量為 W_1 。(為面乾飽和SSD狀態)。
 - C. 置入烘箱，在 $110\pm 5^\circ\text{C}$ 烘乾至恒溫或放置 24小時 ，在取出稱其重為 W_2 。
 - D. 吸水率 $= (W_1 - W_2) / W_2$
 - (2) 細粒料吸水率試驗
 - A. 將細粒料試樣約 1kg 置入溫度 $110\pm 5^\circ\text{C}$ 之烘箱內烘乾至恒重，取出，待冷卻後，再將細粒料浸泡水中 24小時 。
 - B. 取出放在鋁盤上，以吹風機吹乾，用手握細粒料，若有微乾或砂能自自由流動時，即關上吹風機。
 - C. 將砂分二層放入圓錐模，以搗棒自重壓實 25次
 - D. 舉起圓錐模，當錐模提起後，砂樣成錐形站立，只上緣稜角砂稍微崩落即為面乾內飽和SSD狀態，否則太乾(即無法成圓錐形)應重新加水，太濕(即成為圓錐形，但無任何崩落情況)再吹乾重作。
 - E. 稱其SSD狀態重量記為 W_1 。
 - F. 試樣放入烘箱烘乾後稱重 W_2 。
 - G. 細粒料吸水率 $= (W_1 - W_2) / W_2$
3. 吸水率重要性質：
 - (1) 吸水率為粒料品質控制或混凝土配比設計之資料。
 - (2) 一般粒料顆粒愈粗，其吸水率愈小。

(三)細度模數

1. 細度模數意義：定義為殘留於標準篩上粒料百分率之累積值除以 100 所得之值稱為細度模數。所謂標準篩係指 $3''$ 、 $3/2''$ 、 $3/4''$ 、 $3/8''$ 及 $\#4'$ 、 $\#8$ 、 $\#16$ 、 $\#30$ 、 $\#50$ 、 $\#100$ 等 10 個篩。
2. 細度模數試驗：利用篩分析試驗，決定粗、細粒料之粒徑分布及細度模數。
 - (1) 稱取細粒料最少 500g 及粗粒料 15000g 。
 - (2) 將試樣烘乾到恒重。
 - (3) 篩之選取：

- A. 粗粒料(3"、3/2"、1"、3/4"、1/2"、3/8"、#4)(可視級配尺寸決定所需選擇之篩)
 B. 細粒料(3/8"、#4、#8、#16、#30、#50、#100及底盤)
- (4)放入試樣在搖篩機上搖動，並稱取各篩重。
 (5)細度模數F.M=停留在10個標準篩(3"、3/2"、1"、3/4"、1/2"、3/8"、#4、#8、#16、#30、#50、#100)累積停留百分比之總和再除以100。
3. 細度模數重要性質：
- (1)可用以初步判斷粒料的級配是否合格，依規定細粒料細度模數為 2.3~3.1之間。
 (2)級配合格，其細度模數一定合格。惟細度模數合格其級配不一定合格。
 (3)細度模數愈大，表示粒料愈粗。
 (4)細度模數最大為10，表示所有粒料均殘留3"篩上。細度模數最小為0，表示所有粒料均通過#100篩。
 (5)ACI配比設計中應用，FM及最大粒料粒徑，可以決定粗粒料用量體積。
 (6)細度模數可判斷同一批粒料場的粒料是否均勻。

四、為達到循環經濟的目標，宜充分使用再生資源材料。而電弧爐煉鋼爐渣為電弧爐煉鋼製程中所產的副產物，請詳述(25分)

試題評析	電弧爐煉鋼爐渣屬於再生材料，正確使用達到資源回收之效
考點命中	《高點土木工程材料講義》施工材料第五章摻料及水(P.5-25)

解：

(一)爐渣

- 煉鋼廠冶煉製程不同，可將爐石概略分為
 - 電弧煉鋼業爐渣(包括還原渣及氧化渣)，一般將氧化渣及還原渣泛稱為「廢爐渣」。
 - 一貫作業煉鋼業爐石(包括水淬高爐石及轉爐石)，水淬高爐石則稱為「爐石粉」。
- 目前煉鋼廠產出之爐石中僅爐石粉可直接作為「熟料」添加於水泥混凝土中，還原渣因具體積膨脹問題，再利用規定尚有許多限制。
- 電弧煉鋼部份煉鋼製程中，需添加較大量之石灰(CaO)以去除鋼液中雜質，若爐石含過量石灰，與水接觸後會生成氫氧化鈣(Ca(OH)₂)造成體積膨脹。由於硬固混凝土為剛性材料，若誤用具游離氧化鈣之爐石(還原渣及氧化渣)於水泥混凝土中，將造成混凝土發生開裂、爆點等現象。
- 爐渣粒料中就會含有多餘的f-CaO與MgO，當遇到水後就會反應發生膨脹的現象，使體積膨脹100~300%及77%，導致結構物的損壞，影響生命財產的安全。
 - MgO 之水化產生膨脹
MgO 之水化會使爐渣體積膨脹，故煉鋼過程若使用白雲石(dolomite)或含白雲石生石灰(dolomitic lime)當添加劑，則其爐渣中將含大量之MgO，這亦是其體積膨脹之原因，亦即為何規定水泥內MgO 含量不超過6%之原因。
 - f-CaO與水反應產生膨脹
煉鋼時所投入之石灰石如過量，則在造渣時會以CaO 相析出，此f-CaO 與水反應生成Ca(OH)₂，使體積膨脹約100%-300%，同時使煉鋼爐渣疏鬆，這亦是煉鋼爐渣體積膨脹原因之一，同時FeO 常固溶於f-CaO 內，使水化反應減緩但不停止，這使得煉鋼爐渣應用困難，因此煉鋼爐渣在應用前應先測定養生是否完成，膨脹是否停止。

(二)施工管理方法

- 依據國家標準規定要在材料無毒害、品質符合使用要求、完成必要前處理程序(就是安定化控制膨脹處理)、且要取得「使用者認同」等四項前提下始可使用。
- 鑑於電弧爐渣濫用問題已經在私有建築擴散，為防制其直接再混入細砂使用，使無辜消費者受害，建議工業局應先嚴加禁止做為混凝土粒料使用，直至能強化對再利用處理商之管

理及安定化技術及標準制定，始能開放。

3. 而鋼筋廠所需產出之電弧爐渣，可送至各水泥廠做為製造水泥之原料，經其高溫生產過程使其安定化。
4. 為避免使用遭活性摻料汙染之市售細砂，建議營造業直接購買經工廠生產管理之乾拌水泥之泥作材料。
5. 建立材料履歷資料，杜絕劣質材料填加。工業局應加速啟動，適材適用妥善處理，確保公私建設品質及安全。

高點