

《營建管理概要與土木施工學概要》

一、在營建工程中，為保障業主權益與交易安全，營造公司可能需支付那些保證金或保留款項？並請詳細說明其意義為何？（25分）

試題評析	營建工程生命週期中，有許多工程的保證，須注意使用時機及金額。
考點命中	《高點土木營建管理》第一回P131、P132

解：

工程保證涉及到業主與廠商在不同時間點的權利與義務關係。一般而言，保證款分成下列七種：

- 1.投標保證：又稱押標金(bid bond)，業主為確保廠商合法投標及得標後能簽約履約該契約；通常以不逾標價百分之五為原則(上限以新臺幣五千萬為原則)，且於截止投標期限前繳納於業主。
 - 2.履約保證：履約保證金(performance bond)，為承攬人向定作人提供保證，將切實履行雙方所訂立之工程契約，依照契約所定之期限與條件，完成所承包之工程，若因故未能依約完成工程，則賠償定作人所受損失之謂，乃工程保證中最重要的一種。履約保證之期限通常與工程契約之期限相同，然經常可能因工程之進行，而延展或變更期限直至工程完成時為止。履約保證金之金額，一般訂為總工程款的百分之十。履約保證金之交付時間，為工程契約訂立時，實務運作上，則常以工程契約約定將承攬人之押標金移作履約保證金之用。而履約保證金之保證期間，自工程契約訂立時起，至工程完成時終止，終止時，其發還方式，有約定於工程完工時，一次無息發還，亦有約定按工程進度，分次無息發還，或另行約定發還之方式。
 - 3.差額保證金(differential bond)：業主為防止承包商低價搶標並未確保承包商能如期如直履行該契約，而要求若承包商標價低於底價百分之八十時，需提出該部分之差額保證金，此額度補足底價之百分之八十即可（總價80%、部份70%）；通常與履約保證金同時繳納。
差額保證金=核定底價*80%-決標金額
 - 4.預付款保證：預付款(advance payment)為在工作未執行或未完成前，業主依約預付廠商供其動員、週轉及購置設備、機具、材料等之工程款。預付款之金額不超過該工作完成後之應付金額(約總工程費之20%)，並於開工後從每期計價款中分期扣還。
預付款保證，係由保證人擔保廠商於領取工程預付款之後將遵照契約規定，如期完工。若廠商不履約，致使機關無法於開工後，依完工進度發給之工程估驗款中扣回預付款，而且廠商如不償還時，由保證人負責賠償。
 - 5.保留款(retention)保證：業主為確保承包商能履行合約規範及圖說達成工程預期品質，保留每期估驗計價金額百分之五；通常於每期撥付估驗計價款中扣留。
 - 6.付款保證：廠商於履約過程中，可能因財務危機或蓄意倒閉而無法支付下游廠商(分包商、協力廠商、專業廠商)，造成工程糾紛而影響工程進度，有鑑於此，可設定「付款保證」與「監督付款」，以確保下游廠商之權益。
- (1)付款保證：乃由總包商之保證人向機關保證，凡與工程有關之勞務、材料、機具等費用，總包商均應按時支付下游廠商(分包商)，若總包廠商因某種原因而無法支付上述費用時，則由保證人代為支付，以保障下游廠商(分包商、協力廠商、專業廠商)之權益。

(2)監督付款：係機關、總包商及分包商間達成協議，由機關站在監督者之角色，監督總包商在領取工程款時將款項付予分包商之行為。

7.保固保證：業主位去保承包商履行保固責任，防止驗收時之疏失以要求承包商在一定期間內修復；通常以不逾契約金額百分之五為原則，且於驗收付款前繳納。

工程保證金之時程與功用			
項次	保證金	時程	功用
一	押標金保證	決標前	保證投標廠商之誠意。
二	差額保證金	簽約前	保證廠商標價偏低不會有降低品質、不能誠信履約或其他特殊情形。
二	履約保證金	簽約前	保證廠商依契約規定履約。
四	預付款保證	開工後	保證廠商返還預先支領而尚未扣抵之預付款。
五	付款保證	開工後	保證廠商對下包按時付款。
六	保留款保證	付款前	保證每一階段之施工品質。
七	保固保證	完工付款前	保證廠商履行保固責任。

二、試述混凝土配比設計時，由那些因素決定粗骨材最大粒徑？如何決定？並說明影響混凝土抗壓強度之因素為何？（25分）

試題評析	考粗骨材最大粒徑。解答時同學可先說明粗骨材最大粒徑的定義，而後說明選擇粗骨材之標稱最大粒徑的方式，至於影響混凝土抗壓強度之因素可從骨材的影響情況及所有影響混凝土抗壓強度之因素進行說明。
考點命中	《高點土木工程材料》講義第二章混凝土概論及第四章粒料

解：

(一)決定粗骨材最大粒徑的因素如下

- 1.粗粒料之標稱最大粒徑定義：其標稱最大粒徑係指粒料通過率大於90之最小試驗篩之孔寬，且需100% 通過大一號篩。
2. 配比設計時,選擇粗骨材之標稱最大粒徑 粗粒料之標稱最大粒徑不得大於下列規定之最小值
 - (1)模板間最小寬度之1/5
 - (2)混凝土版厚之1/3
 - (3)鋼筋、套管等最小淨間距之3/4
 - (4)如使用泵送機泵送之混凝土輸送管內徑之1/4

(二)影響混凝土抗壓強度之因素

骨材基本上對混凝土極限強度的影響並不大，主要因為一般骨材常較水泥漿體強度大的甚多，

骨材的形狀如果呈多角形，則其界面強度將較佳骨材粒徑愈大會因結合面積小，而產生高應力集中之現象，同時骨材下緣將因泌水而有較弱的界面，以致強度會較低；反之如果骨材粒徑過小，則界面較多，所需水泥漿將因潤滑漿較高而要求漿量較多骨材在水泥漿量足夠包裹骨材的狀況下，骨材用量愈多強度愈高，其長期效果更為明顯。

影響混凝土抗壓強度之因素如下

1.材料因素

(1)水泥含量及種類：

當材料、稠度及密度一定時，混凝土之強度隨著水泥用量之增加再增高。水泥比表面積(亦即水泥細度)大者，混凝土之抗壓強度亦隨之增大。不過水泥之顆粒愈細，會因水化熱較大，混凝土產生裂縫之可能性亦愈大，同時，抵抗凍融作用之能力亦愈低。細度愈大，水泥強度效益愈高，即每一公斤水泥所能發揮的混凝土強度性質會愈高

(2)骨材：

基本上對混凝土極限強度的影響並不大，主要因為一般骨材常較水泥漿體強度大的甚多，骨材的形狀如果呈多角形，則其界面強度將較佳骨材粒徑愈大會因結合面積小，而產生高應力集中之現象，同時骨材下緣將因泌水而有較弱的界面，以致強度會較低；反之如果骨材粒徑過小，則界面較多，所需水泥漿將因潤滑漿較高而要求漿量較多骨材在水泥漿量足夠包裹骨材的狀況下，骨材用量愈多強度愈高，其長期效果更為明顯。

(3)摻料：

卜作嵐材料配合強塑劑的使用，可以提高混凝土強度及水泥強度效率，對混凝土的「安全性、耐久性、工作性、經濟性及生態性」都有直接的貢獻。

2.施工：包括配料、拌和、輸送、澆置及搗實

3.養護：包括溫度、相對濕度及時間

溫度對早期強度發展是有助益的，60°C溫度養護對混凝土後期強度，反而產生劣化作用，主要因素為在較高溫時，水泥漿反應為收縮，而骨材則為膨脹，以致混凝土與骨材界面產生輻射狀裂縫。

基本上溫度較低時，只要不低於0°C，因0°C時水結成冰，水泥即無法水化，通常溫度低，水化產物之結晶排列及成長的組織較緻密，其晚期的強度表現將較佳。相反的養護溫度高、水化反應快速，水化生成物亦快速成長，其水化組織零亂而秩序不佳，造成孔隙亦多，相對的強度表現不佳，且有劣化的現象。

4.試驗：

包含試體之形狀、尺寸、表面含水量、加壓面狀況及加載速率。

三、試述如何應用非破壞檢測技術來評估結構物混凝土之品質？並說明其精度性及補救措施為何？(25分)

試題評析	考破壞性試驗。非破壞試驗方法可分為對結構強度的評估及對耐久性的評估方法，解答時可對強度及耐久性分別敘述。
考點命中	《高點土木工程材料》題庫班講義第四章硬固混凝土

解：

(一) 非破壞性試驗評估結構強度的方法

種類		試驗方法	測定內容	適用範圍	精度	
反彈鎚法		C805	打擊混凝土表面，測定其反彈度	推算抗壓強度	較差	
振動法	共振法	縱向共振法、撓度共振法、扭轉共振法	C597	特定形狀、尺寸之混凝土試體，測定其共振振動數及對數衰減率等	動力特性（動彈性係數、動剪彈性係數、動松比等）與凍融抵抗性之測定及抗壓強度之推估	較佳
	音速法	超音波法、衝擊波法、位相法		測定超音脈波（縱波）之傳播速度、測定衝擊波（縱波、橫波）之傳播速度、測定表面波之傳播速度	測定混凝土之厚度、推估混凝土之內部缺陷、動彈性係數之測定、抗壓強度之推估	較佳
局部破壞法	貫入法	貫入針	C803	測定貫入深度	抗壓強度之推估	較佳
	拉脫法	釘子或螺栓等之拉拔法	C900	測定埋入於混凝土中的釘子或螺栓等之拉拔耐力	抗壓強度之推估	較佳

(二) 非破壞性試驗評估結構耐久性的方法

以混凝土電阻（AASHTO T259,T277）可作為判斷耐久性，一般若混凝土電阻高於 20kΩ-cm，則具有相當良好的鋼筋防腐蝕能力，進而判斷鋼筋混凝土具有良好的耐久性，混凝土電阻愈高，其耐久性能愈佳。

另外敲擊回音（impact echo）法、透地雷達法（GPR）及紅外線熱相法(IRT)可有助於裂縫的偵測，以判別鋼筋混凝土內部的孔隙或缺陷

四、試述施工規範之類型及製定施工規範應注意事項為何？（25分）

試題評析	此題同學也可以闡述某類型的施工規範之規定、流程及重點控制項目(如混凝土、鋼筋等)
考點命中	《高點土木營建管理》P15-P18

解：

(一)採購法第26條：機關辦理公告金額以上之採購，應依功能或效益訂定招標文件。其有國際標準或國家標準者，應從其規定。

我國國家標準係依據公共工程委員會所制定之公共工程共通性工項施工綱要規範為主要範本依據，其下目前依公共工程施工綱要規範依據CSI MasterFormat分類為00篇至16篇，共有17篇，831章。

各機關得再依照各機關特性、工區、及環境等不同再修訂各自施工規範、補充說明或是施工說明書等，如交通部公路總局、交通部高速公路局、交通部鐵路改建工程局、行政院農業委員會水土保持局等都各自有其適用施工規範。

主管機關（設計者）於工程設計圖完成後，該工程計畫之主要工程項目及工作項目，應已可

版權所有，重製必究

確認。主管機關（設計者）應就該計畫設計圖內所包含之工程項目，自公共工程施工綱要規範各篇章中，選用適宜之施工綱要規範，並依其工程特性、需求、規模或功能予以必要增修，以彙編成為該工程計畫契約專用之「施工規範」，並成為履約中之依據。

(二)公共工程施工綱要規範使用及修訂注意事項

1. 「公共工程技術資料庫」公告之施工綱要規範係為供各界參照應用之綱要性工程施工規範範本，並非針對特定工程撰寫。故本施工綱要規範內所列舉之數據或內容，若有不符合所屬工程特性需求，在不違反政府採購法或其他相關法令規章，主辦機關應優先考慮施工安全及不降低基本品質之原則下，予以增刪或修改為所需之「施工規範」，但其規範編撰架構及格式不得任意變更。
2. 主管機關引用公共工程施工綱要規範時，勿逕行修改章名、章碼，若原有章名、章碼確實不符合規範內容或工程慣例，宜洽工程會「公共工程技術資料庫」檢討適合之章名章碼，經既定程序取得共識後公告實施。
3. 主管機關應用工程會彙編公告之公共工程施工綱要規範時，其間或有部份專業技術規範有所遺缺或尚未編撰（包括尚無實質內容之虛位章篇），使用者引用時，宜就其工程特性，依循「公共工程施工綱要規範編撰說明」之編撰架構先自行編撰使用，並提送「公共工程技術資料庫」循既有審議機制審查，俾整合各使用者意見並逐次充實公共工程施工綱要規範之實質內容。
4. 主辦機關應視工程個案之特性、規模、經費大小、主辦機關層級、工程所在地等不同條件，自公共工程施工綱要規範中參考選擇相關之篇章，與設計圖等相關資料及文件編訂為一整份之契約文件，**不能一字不改直接套用**；至於施工綱要規範中之[]係表示選用項目或參數，主辦機關應視計畫特性，選用或填入較妥當之數據。
5. 為避免各主辦機關依據工程會之公共工程施工綱要規範編訂後之施工規範，因版次及出版日期之變動而造成之契約爭議。主辦機關應於編訂後之施工規範各章章名之右側或其明顯處，註明版次及出版日期。一般而言，重大工程或國際標工程，應視工程承攬性質，使用完整版中00篇招標文件及契約要項中不同規定之文件，加上01篇至16篇摘取之施工技術規範組合而成。小型工程可視工程特性需求，可採用公共工程簡式契約文件加上公共工程施工綱要規範中選取之各章施工技術規範，組合而成。