公共工程施工品質 教育訓練 公共工程常見缺失矯正改善對策

講師:林貴源 技師

現任:行政院工程會評選委員、查核委員

省土木技師公會紀律委員會委員

新光工程顧問有限公司執業技師

經歷:內政部營建署正工程司、分隊長

彰化市、芬園鄉等都市計畫委員中華民國模板業總工會職安講師

目 錄

- 前言
- 混凝土施工常見缺失矯正改善對策
- 鋼筋施工常見缺失矯正改善對策
- 模板施工常見缺失矯正改善對策
- 土方工程常見缺失矯正改善對策
- 道路及排水施工常見缺失矯正改善對策
- 一般施工常見缺失矯正改善對策
- 裝修雜項工程常見缺失矯正改善對策
- 環境生態保育常見缺失矯正改善對策
- 工地管理常見缺失矯正改善對策
- 古蹟工程應注意事項與常見缺失
- 施工優良案例

壹、前言

行政院公共工程委員會103年11月24日工程管字第10300409080號函:修正「工程施工查核小組績效考核作業要點」

■工程施工查核業務工作目的:

1.提升各單位、所屬機關及受補助機關辦理公共工程案件之施工品質、職業安全衛生管理並且確保施工成果符合設計及規範要求。

- 2.落實公共工程三級品管制度。
- 3.增進工程施工查核小組之績效。
- 4. 落實公共工程品質指標計畫。
- 5. 落實公共工程全生命週期品質管控。

- ■工程施工查核業務工作之流程及機制:
 - 1.查核案件之篩選。
 - 2. 查核委員的組成及遴選。
 - 3.辦理案件資料蒐集與查證工作。
 - 4.通知及查核行程安排。
 - 5.現場查核。
 - 6.缺失改善追蹤及複查。
 - 7.改善結果審查與結案。

- 公共工程品質管理措施精進方案:
 - 1.督促所屬單位比照查核建立二級品管督導機制。
 - 2.舉辦教育訓練與優良工程觀摩會。
 - 3.開工前舉辦品質政策宣導會議,宣示主辦機關品質管理之要求與決心。
 - 4.工程主管人員應體察工程界之生態環境, 檢討採購機制與工期訂定之合理性。

貳、混凝土施工常見缺失 矯正改善對策

1.混凝土澆置不合規範,有冷縫產生

■ 原因:

澆置中預拌混凝土供料中斷或混凝土澆置 上、下層間隔時間太久。

■ 矯正:

- 1.控制預拌車出車間隔,並依預拌車供料情 形規劃分區、分層之妥適澆置順序,以避 免冷縫產生。
- 2.各區域各層之混凝土應連續完整澆置,避 免有間斷時間。

■改善:

- 1.冷縫之改善不易,僅能以磨平或全面粉刷 、油漆等以掩飾其縫線。
- 2.若不影響使用功能與結構安全者,可採減 價收受加倍罰款方式處理。

冷縫



2.混凝土澆置、搗實不合規範,有蜂窩 、孔洞產生

■ 原因:

- 1.混凝土配比設計未考慮骨材粒徑與鋼筋淨 距。
- 2. 澆置混凝土時發生材料析離或混凝土搗實振動不確實。



- 1.預拌車卸料應儘量接近澆置面,避免落料高 差超過1.5m,且不可使用振動棒移動混凝 土,以免造成骨材析離。
- 2.混凝土須分層澆置,每層厚度約50cm,並 以正確方式使用內模振動棒與外模震動機。
- 3.內模振動棒須垂直插入,振動至四周充溢水泥漿,且不再冒出氣泡為止。
- 4.外模震動機由下而上, 逼出貼模之氣泡可減 少表面孔洞之產生。

■改善:

- 1.將蜂窩處疏鬆之混凝土使用鑿除工具清除至堅實混凝 土面。
- 2.用水柱或高壓空氣清除混凝土碎屑、殘渣或粉土等。
- 3.於修補區外約5公分範圍之四周以適當形狀(正方形或長方形)貼上膠帶,定位修補區域。
- 4.濕潤修補區域後,依該區之大小、深淺及使用功能, 採用無收縮水泥砂漿、純水泥漿或益膠泥等材料填補 孔洞並整平,並依規定養護。
- 5.七日後去除膠帶,形成方形或長方形之修補區塊,降 低視覺美觀之衝擊。

蜂窩孔洞











3.混凝土養護不合規範,塑性收縮造成裂縫

■ 原因:

- 1. 澆置混凝土時,天氣變化劇烈、溫差過大。
- 2. 澆置混凝土後,未即時濕治養護。
- 3. 混凝土澆置前未於適當間距設置伸縮縫。
- 4.混凝土完成面未於適當間距切割收縮縫。

■矯正:

- 1.高溫或風大時,應設遮陽或擋風設施。
- 2.混凝土澆置後應即時覆蓋麻布袋或不織布等,並隨時灑水保持潮濕養護至少7天。
- 3.混凝土初凝前,應視情況採用表面整體粉光 或機械刷毛粉光等作為後,再覆蓋濕治。
- 4. 巨積混凝土應依規定(15-20公尺)留設伸縮縫。
- 5.大面積混凝土表面應於初凝後適時切割收縮 縫。



- 1.小裂縫修補困難,且修補後影響美觀。
- 2.因本項缺失之修補黏結困難,應以預防矯正為 首要,若確須修補宜以益膠泥處理,且需以切 割方式補設收縮縫。
- 3.若不影響使用功能與結構安全者,可採減價收 受加倍罰款方式處理,否則裂縫太多、太大之 區塊應考量以區域切割方式打除重鋪。









4.施工縫及伸縮縫(含填縫材料施作)留設 不當,或施作不當,或未設置

■ 原因:

- 1.未注意設計圖說有伸縮縫之設制規定,且未 了解巨積混凝土伸縮縫之功能與必要性。
- 2.疏忽未依設計圖說規定施作(含填縫材料或止水帶等)。
- 3.若設計圖說未標示仍應依工程慣例常規辦理 伸縮縫之留設。

■矯正:

- 1.確實研究清楚設計圖伸縮縫設置之規定。
- 2.注意放樣於適當位置留設伸縮縫,且該處應斷筋,俾確保伸縮縫之完整性及發揮功能。
- 3.灌漿前之停留點檢查,監造單位應確認本工項 是否落實施作。
- 4.拆模後應修飾(燒灼及補填縫膠)以確保伸縮縫 之完整、平直及美觀。

■改善:

- 1.伸縮縫未設置、留設不當或施作不全者,應依 規定之間距、寬度及深度以平直線型切割,並 灌注填縫材料。
- 2.加設填縫膠者除先整修伸縮縫之線型平直,且 於保麗龍表面略為燒灼凹陷,並於兩側貼上膠 帶後再以填縫膠填補該縫凹陷之處,完成後撕 去膠帶,以確保美觀。
- 3.注意伸縮縫處之斷筋及完整性,不得有束縮結 構體之情形。
- 4.若有搭配止水帶之設置應注意其中央球體之對 正伸縮縫,避免偏移影響止水功能。













伸縮縫及填縫膠







5.混凝土完成面垂直及水平度不合規範

■原因:

- 1.放樣作業未落實。
- 2.模板整理及支撐組立不確實。
- 3. 混凝土澆置時未確實震動搗實及整平。



- 1.落實測量放樣作業,並以墨線控制線型之平直、曲度及斜率。
- 2.模板應確實整理更新及上模板油。
- 3.模板組立應緊密避免漏漿,確實支撐不得歪斜(四層模),並依規定留設清潔孔。
- 4.混凝土澆置前模板需澆水濕潤,並清除模板 內殘留物,如木屑等。
- 5.混凝土澆置時應注意完成面之水平與洩水坡 度之控制。



- 1.將混凝土完成面之殘渣須用扁鑽鑿除,有變形 者應依外觀線型需求,用電鑽鑿除變形部分之 混凝土。
- 2.用水柱或高壓空氣清除混凝土碎屑、殘渣或粉土等。
- 3.濕潤鑿除區後以無收縮水泥砂漿將表面修飾平整。
- 4.配合外型之整飾,各接縫之處均須用研磨機磨 平。













6.混凝土表面殘留雜物(如鐵絲、鐵釘、木片)

- 原因:
 - 1.拆模後未檢視並立即清除混凝土表面殘留 的螺桿、鐵絲、鐵釘或木片、夾板等雜物 。
 - 2.模板過於老舊且未整理及上油。



- 1.模板拆模後應利用現有之施工架,立即 全面檢視混凝土完成面之清理作業是否 完成,方可撤除施工架。
- 2.工地負責人應落實要求拆模工作人員執 行清理作業,並檢查清理成果是否確實 ,避免留存之尖銳物造成人員傷害。
- 3.宜使用較薄之馬口鐵皮,替代防水三夾 板補縫。



- 1.各項殘留物如鐵釘、鐵絲、鐵件、木片 、夾板、螺桿、螺栓塑膠套或紙屑等均 應徹底清除之。
- 2.清除後殘留下之孔洞均需以無收縮水泥砂漿填補平整。









■ 原因:

模板老舊強度及支撐不足,若組立不緊密 且遇混凝土澆置速度過快時,模板將因側 壓力太大導致爆模。



- 1.更換老舊模板,並慎選妥適之緊結器,且應 計算緊結器之強度與間距。
- 2.依工地現況確實採用四層模組立模板。
- 3.混凝土澆置速度不宜太快,且澆置時應指派有經驗之模板師傅在旁側顧模應變。



- 1. 鑿除因爆模而變形凸出之混凝土部位。
- 2.用水柱或高壓空氣機清除混凝土碎屑、殘渣或粉土等。
- 3.濕潤鑿除區後以無收縮水泥砂漿將表面修飾平整。
- 4.配合外型之整飾,各接縫之處均須用研磨機磨 平。











■ 原因:

模板老舊未確實整理及上油。

■預防:

- 1.更换破損及老舊之模板。
- 2.使用過之模板應確實整理,並清除表面沾黏之混凝土殘渣後,再均勻塗刷模板油。
- 3. 澆置混凝土時除內模確實分層搗實外,必要時應加做外模之震動,以祛除氣孔殘存影響外觀之情形。
- 4.外露面於混凝土初凝時應加做表面整體粉光,並考量倒角之設置以增加美觀。



- 1. 將不平整之混凝土表面鑿除或磨平。
- 2.鑿除處用水柱或高壓空氣清除混凝土碎屑、殘 渣或粉土等。濕潤鑿除區後以無收縮水泥砂漿 將表面修飾平整。
- 3.若屬表面氣孔之大量孔洞產生,則不須以塗抹水泥漿來粉飾。但應實施預防矯正措施,如加強外模由下而上之震動,以排除之。















■ 原因:

- 1.混凝土澆置時有過度濕潤或加水之情形。
- 2.混凝土澆置中或完成後下大雨,以致混凝 土表面水泥膠結材流失,形成骨材洗露情 形。



- 1.管制混凝土之配比與運送時程,嚴禁施工人 員任意加水攪拌。(預拌車須在出廠後90分 鐘內用完)。
- 2.避免於兩天情況下澆置混凝土,若澆置時遇 大兩應即停工,並將已澆置完成之區域以塑 膠帆布覆蓋保護防止沖洗;且視需要妥適留 設施工縫。



- 1.表面輕微水痕或骨材洗露可以研磨機磨平修飾。
- 2.因本項缺失之修補黏結困難,應以預防矯正為首要,若確需修補宜以益膠泥處理。
- 3.若不影響使用功能與結構安全者,可採減價收 受加倍罰款方式處理。

混凝土水泥漿有流失現象









混凝土坍度太大或鋼筋保護層不足,以致混凝土凝固後,沿著鋼筋排列方向發生規則性裂縫及凹陷情形。



- 1.採用適當配比混凝土,坍度不宜太大。
- 2.落實測量放樣作業,以標高器確實控制混凝 土澆置完成面之高程,確保鋼筋頂部有足夠 的保護層厚度。
- 3.仍應依規定確實做好混凝土濕治養護工作。



- 1.將混凝土表面水泥乳皮清除乾淨, 裂縫凹陷處 , 視結構體特性, 以益膠泥或無收縮水泥砂漿 填補整平至保護層厚度足夠。
- 2.若因高程控制問題無法補足保護層厚度時,則 應以環氧樹脂全面塗佈混凝土表面,保護鋼筋 防止銹蝕。





參、鋼筋施工常見缺失 矯正改善對策



鋼筋組立時未確實使用間隔器或墊塊,以致無法確保保護層厚度。

■矯正:

- 1.模板水平者應使用水泥砂漿墊塊, 有上下層筋者應使用口型或Z型鐵件 隔開。
- 2.模板垂直者應使用輪狀塑膠間隔器 ,其間距約為1m,但每一垂直線至 少須3個,每一水平線至少須2個。
- 3.灌漿前之停留點檢查,監造單位應 確認本工項是否落實施作。



- 1.預埋留設之鋼筋若偏移超越墨線,致保護 層厚度不足者均應裁切後重新以植筋方式 處理。垂直筋應避免挫曲彎折之調整而喪 失承載力。
- 2.保護層不足的部分應以原配比的混凝土採 擴大梁柱、擴大牆寬或增加版厚度等方式 補足。(有結構性安全之慮者應採補強方式)
- 3.鋼筋因保護層不足而裸露生鏽者,應先除鏽並作防鏽處理,後再以益膠泥填補修復。





















鋼筋工訓練不足、作業草率,未依規範要求綁紮鋼筋。

■ 預防:

- 1.施工前應實施教育訓練,並於工區建立鋼筋 綁紮之標準作業示範模型。
- 2.各節點使用#20鐵絲,依間距規定採逐步或跳 格綁紮。
- 3.箍筋之135。彎鉤依序交錯排放在四個角隅。
- 4. 繫筋應確實鉤住主筋,90。與135。彎鉤交錯排放。
- 5.彎鉤排放方向應水平相對,向構件內圍束。
- 6.灌漿前之停留點檢查,監造單位應確認本工 項是否落實施作。

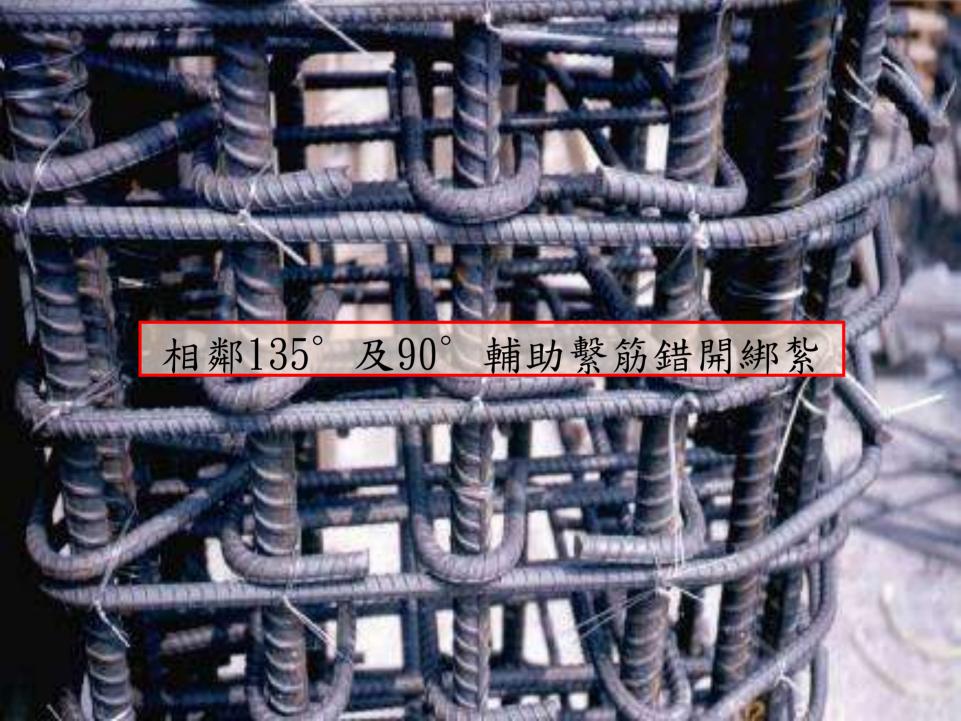


- 1.未依圖說與規範規定綁紮之鋼筋均應拆 除重綁。
- 2.鄉紮修正改善後仍須報請監造單位會驗 符合後,承商方得封模或澆置混凝土。
- 3.本項缺失若一再重複發生,應對鋼筋工 人實施再教育訓練或考量撤換工班。









多支主筋在同一截斷面且未搭接











- 1.承商未繪製施工大樣圖。
- 2.鋼筋工人未確實依設計圖或大樣圖 之鋼筋號數、支數及間距排列之規 定佈設與綁紮。
- 3.鋼筋未確實綁紮牢固,致澆置混凝 土時發生鋼筋移位、間距不符情形。

■ 預防:

- 1.承商應於施工前檢核鋼筋之設計圖說,並 繪製必要之施工大樣圖,供鋼筋工人據以 綁紮。
- 2.鋼筋節點間距>20cm 須逐步綁紮,間距 ≦20cm可跳格綁紮。
- 3. 澆置混凝土時鋼筋若有錯動移位時,施工人員應立即將鋼筋復原鄉紮固定,以確保間距之符合。
 - 4.灌漿前之停留點檢查,監造單位應確認 本工項是否落實施作。

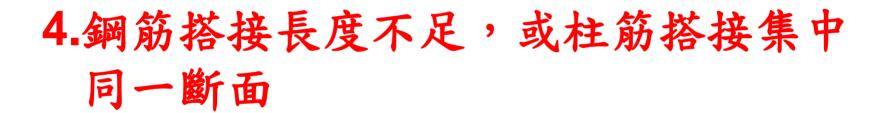


- 未依圖說與規範規定綁紮之鋼筋均應拆除 重綁。
- 2.鄉紮修正改善後仍須報請監造單位會驗符 合後,承商方得封模或澆置混凝土。
- 3.本項缺失若一再重複發生,應對鋼筋工人 實施再教育訓練或考量撤換工班。
- 4.預埋留設之鋼筋若有號數、數量或問距不 符設計圖說規定者,均應以裁切及植筋方 式處理至符合設計圖說規定。









■ 原因:

鋼筋綁紮時未依施工規範之規定搭接。

■預防:

- 1.承包商應清圖後繪製正確鋼筋大樣圖,及 製作加工裁切(檢料)料單,再交由鋼筋工 依檢料單及大樣圖加工及綁紮,並由領班 人員校對檢查。
- 2.施工前應實施教育訓練,並於工區建立鋼 筋綁紮之標準作業示範模型。
- 3.灌漿前之停留點檢查,監造單位應確認本 工項是否落實施作。
- 4.鋼筋綁紮無論搭接或採用續接器,均不可 集中同一斷面,應錯開至少60公分以上。



- 1.拆除搭接長度不足或斷面集中之鋼筋
 - ,重新依規範及圖說確實綁紮。
- 2.預留筋若長度不足搭接之需求者,應以植筋方式補足改善。





5.彎鉤角度不符,或延伸長度不足

■ 原因:

承商未繪製正確之大樣圖及檢料單,並責成鋼筋工據以辦理,致有彎鉤角度不符或延伸長度不足情形發生。



- 1.承包商應清圖後繪製正確鋼筋大樣圖,及 製作加工裁切(檢料)料單,再交由鋼筋工 依檢料單及大樣圖加工及綁紮,並由領班 人員校對檢查。
- 2.施工前應實施教育訓練,並於工區建立鋼 筋綁紮之標準作業示範模型。
- 3.灌漿前之停留點檢查,監造單位應確認本 工項是否落實施作。



- 1.彎鉤角度不符或延伸長度不足之鋼筋, 應全數拆除廢棄並運離工地。
- 2.重新依規範標準檢料後,鄉紮符合規定 的鋼筋。





不合格品已進場







■ 原因:

鋼筋綁紮未確實,且未配合混凝土之澆置,預先留設符合需求之鋼筋。



承商澆置混凝土前應確實做好自主檢查, 監造單位亦應落實停留點之查驗。



- 1.預留長度不足,或未依圖說問距預埋 留設必要之鋼筋者,均應確實以植筋 方式處理至符合規定。
- 2.植筋劑及植入深度均應送審及查驗, 必要時亦應施作拉拔試驗,以確保強 度及品質。











■原因:

- 1.鋼筋未依規定架高堆置,亦未覆蓋 保護,以致表面生銹嚴重。
- 2. 澆置混凝土時未注意避開預留筋, 造成表面混凝土殘漿沾黏。

■預防:

- 1.工地堆置鋼筋必須墊高至少離地 10cm以上,以免受潮生銹。
- 2.鋼筋上面應覆蓋防水塑膠布,以避 免淋雨生銹。
- 3. 澆置混凝土時應儘量避開預留筋, 以免殘漿沾染,若已沾上亦應即時 清潔處理。



- 1.鋼筋表面輕微生銹對混凝土握裹力不致有 影響,但若鋼筋表面浮銹或混凝土殘漿太 多,或油汙嚴重,將影響混凝土與鋼筋間 之握裹力,必須徹底清除乾淨才能澆置混 凝土。
- 2.鋼筋表面若銹蝕嚴重,清除後將削減及影響鋼筋截面積,則不得使用,必須更換合格品後再行綁紮。







肆、模板施工常見缺失 矯正改善對策

1.模板使用過度,品質不良破損、翹曲, 或模板規格不符契約要求

■後果:

- 1. 澆置混凝土時會發生漏漿。
- 2. 澆置混凝土時會發生變形、變位甚至爆模。
- 3.拆模後混凝土表面不平整或有表層剝離情形。
- 4.拆模後混凝土表面殘留夾板或木片等雜物,甚 且有夾板表面色料之殘留汙染等情形。

- 預防:
- 1.最好使用新模,否則應確實整理,並適時 汰舊換新。
- 2.模板以使用3~5次為原則,每次使用後必須 確實清除沾黏留存於表面之混凝土殘渣。
- 3.新模或清理完成之模板其內模面需均勻塗 佈脫模劑(模板油),以利脫模及防止水泥漿 侵蝕模板。
- 4.避免使用廢機油或黑色劣質油,以免汙染 混凝土完成面。
- 5. 灌漿前之停留點檢查,監造單位應確認本 工項是否落實施作。

140



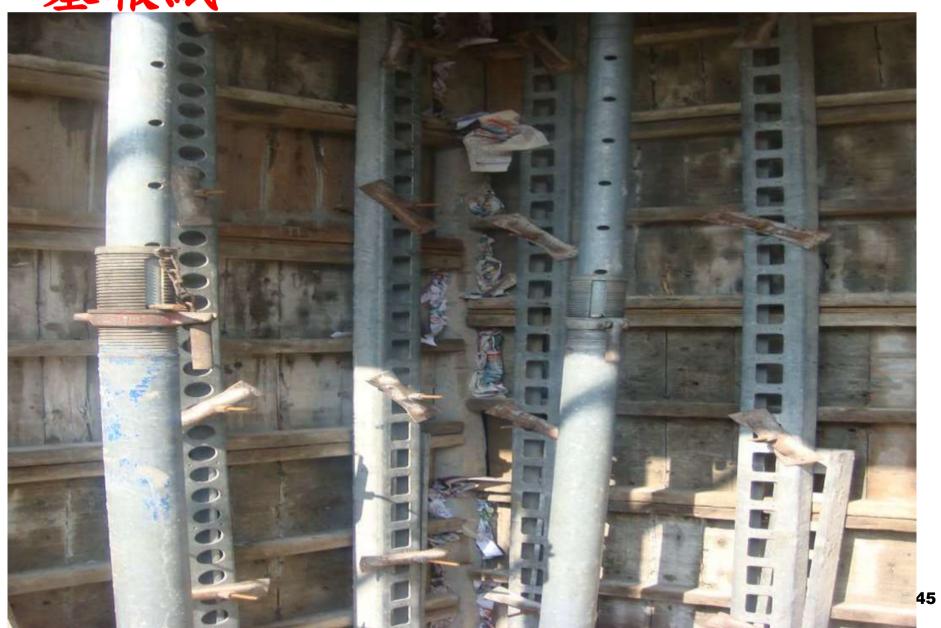
- 1.模板應確實整理完成,並檢查合格後 才可進場使用。
- 2.模板破損處必須確實修補平齊,並應 以較薄馬口鐵片補縫,避免使用太厚 之防水三夾板,以免造成混凝土表面 凹陷之痕跡。
- 3.過於老舊翹曲或無法修補者均應淘汰 運離工區,並適時進用新模使用。







塞報紙





■原因:

模板老舊整理不完全或組立不緊密,固定不完善等。

■ 矯正:

- 1.適時淘汰老舊或接縫空隙太大無法整理的 模板,改採使用新模。
- 2.模板組立時注意接縫之緊密,不可產生空 隙而致漏漿。
- 3.模板接縫處之空隙應以馬口鐵片修補緊密平齊。
- 4.慎選模板、緊結器及固定間距之隔件,並 確實設置以確保組立之緊密堅固。
- 5.灌漿前之停留點檢查,監造單位應確認本 工項是否落實施作。



- 1.模板組立有不合格者應確實修補及固定,改善完成後方得進行混凝土澆置作業。
- 2. 澆置混凝土時,應指派有經驗之模板 工顧模巡視,發現漏漿或異狀時應立 即停止作業,補漏及採取必要之應變 措施。







■後果:

- 1.拆模後混凝土表面不平整,有表層剝離 情形,或有因漏漿造成之凸縫條產生。
- 2.混凝土表面有遭黑色劣質油污染,或沾 黏夾板木片色素之情形,影響美觀。
- 3.降低模板翻用之次數。

■預防:

- 1.使用合格的油性脫模劑(模板油)。
- 2.脫模劑均勻塗刷即可,不可塗太多而滴漏 致汙染周邊或下層之混凝土面。
- 3.過於老舊翹曲或無法修補者均應淘汰運離 工區,並適時進用新模使用

0



- 1.混凝土表面不平整、剥離或有凸縫條者均 應以研磨機磨平修飾。
- 2.油汙及色料沾染影響混凝土完成面美觀者 可以砂輪磨除油漬汙染表面,或以油漆粉 刷美化之。
- 3. 汙染嚴重改善不易者,可考量以減價收受 加倍罰款方式處理。















■後果:

- 1.影響混凝土結構物之強度與安全。
- 2.混凝土完成面外觀與平整度不佳,結構體 施工粗糙。
- 3.形成不連續接縫與孔洞,容易造成日後滲 漏水情形。

■預防:

- 1.模板組立需確實留設清潔孔。
- 2. 澆置混凝土前,須徹底將模板內之雜物 檢除乾淨,並打開清潔孔以高壓水確實 清洗模內木屑等雜物。
- 3.灌漿前之停留點檢查,監造單位應確認 本工項是否落實施作。



- 1.混凝土澆置拆模後,發現表面含有雜物等,應即將其徹底鑿除乾淨。
- 2.用水柱或高壓空氣清除混凝土碎屑、殘渣 或粉土等。
- 3.配合外型之整飾,各接縫之處均須用 研磨 機磨平或填補益膠泥。







5.模板支撐間距過大、歪斜、基底不穩, 或水平繫條、斜撐等設置不良,或未設置

■原因:

- 1.模板組立不確實,支撐強度與穩固性不佳, ,且未以水平繁條及斜撐等連結,加強支 撐能力。
- 2.模板工人經驗不足,施作草率。

■ 矯正:

- 1.加強模板工人之教育訓練,並落實模版組立之 自主檢查。
- 2.為防止變形,應於適當間距增設水平繁條及斜 撐。
- 3.直撑與斜撑均不可太過細長,以免發生挫屈。
- 4.支撐基腳應有座墊,且應座落於穩固地面上。
- 5.灌漿前之停留點檢查,監造單位應確認本工項 是否落實施作。



- 1.支撐組立不符規定,或穩固性不足有歪斜 者均應調整改善或重組修正,使間距與強 度等均能符合規範與灌漿之需求。
- 2.必要時應增加設置水平繁條與斜撐,斜撐 斷面尺寸應選用較大者,且斜撐基腳應坐 落在堅實介面上。









模板組立使用四層模,確保強度及勁度



伍、土方工程常見缺失 矯正改善對策



■原因:

為節省成本或貪圖方便,施工人員草率以機械怪手隨意回填。

■ 矯正:

- 1.回填前必須標記各分層之高程,俾施工人員據 以填築。
- 2.將回填材料分層均勻填築至標記的高程,每層 最大厚度不得超過30cm。
- 3.清除樹根、磚塊等不當雜物後酒水,再視現況 以適當之壓路機,依施工規範規定之速度及次 數滾壓夯實。
- 4.各分層夯實完成後應依契約規定,施作檢驗並 做成紀錄,合格後方得進行後續工項。

■ 改善:

- 1.回填不確實有下陷情形,或未依規定分層 回填者,均應挖除重填。
- 2.為加速回填料壓密,各分層夯實滾壓前宜 注水或加載,以利壓實度之達成。
- 3.未達規定壓實度者,應繼續滾壓、翻鬆灑 水或翻 曬後重新滾壓至合格為止。
- 4.若發現有黏土質之軟弱不良土壤,應先置 換後再進行夯實滾壓,否則仍有下陷之風 險,且不易達規定壓實度。
- 5.各分層施作之標記、照片及檢驗報告等佐







■原因:

為節省成本或貪圖方便,施工人員草率就地取材隨意回填。

■ 矯正:

- 1.確認圖說規定之回填材料為何種類(如碎石級配或天然級配)。
- 2.回填材料須先檢送樣品及檢驗報告等,經審查 及檢驗合格確實符合契約規定後,方可運入工 地。
- 3.舖築回填材料或級配料時,如發現粒料有不均 勻現象,應以平路機及人工拌和均勻,再行滾 壓夯實。
- 4.面層鋪設前之停留點檢查,監造單位應確認本工項是 否符合契約及圖說之規定。

181



運入工地及已舖築之回填材料或級配料,若 經抽驗篩分析不合格,或查驗有不符契約圖 說規定者,均應置換運棄,並採用合格之材 料重新進料及鋪築。















■原因:

為節省成本或貪圖方便,施工人員草率就地取材隨意回填。

■預防:

- 1.回填料不可含有機物、樹根草木或磚塊等其他 雜物。
- 2.工區內營建廢棄物及事業廢棄物等均應確實管 制,依規定運送合法場所處理。
- 3.主辦機關與監造單位應加強二級品管之督導與抽查驗。



- 1.不合規定之物料均須立即清除,情節嚴重 有發現違法回填不當廢棄物者,應徹底挖 除妥善管制處理,並依法究責。
- 2.重新回填不含有機物、木料或其他雜物之 合格回填料。





陸、道路及排水施工常見 缺失 矯正改善對策

- 1.路基或瀝青混凝土厚度不足,或平整度不 佳,或未分層夯實,或回填料不符合規定
 - 原因:
 - 1.路基級配層之舖築及壓實未落實,舖築之 材料、厚度及平整度管控不佳。
 - 2.瀝青混凝土面層之舖築及壓時未落實,舖 築之材料、厚度及平整度管控不佳。

- 預防
- 1.確認路基級配層之材料為碎石級配或天然級配 ,並控管舖築厚度及分層規定。
- 2.確認瀝青混凝土面層之材料為密級配或粗級配 、新拌或再生料,並控管分層舖築及黏、透層 之噴灑規定。
- 3.確實測量放樣,俾使橫向路拱與縱向坡度均能 符合設計圖說規定。
- 4.依規定滾壓至設計之壓實度,並確保人手孔周 邊之平整。
- 5. AC舖築完成後應自行鑽心檢驗厚度及壓實度,並適時以3M尺規施作平整度檢驗。 196

■改善:

- 1.路基或AC鋪面厚度不足,應依契約規定加 鋪或減價收受加倍罰款方式處理。
- 2.路基或AC鋪面之材料不符契約規定,應刨 除重鋪或減價收受加倍罰款方式處理。
- 3.路基或AC鋪面縱向坡度與橫向路拱不符設 計圖說或平整度不佳者,應以刨鋪方式改 善修正之。
- 4.路基或AC鋪面未分層夯實及舖築者,應以 刨鋪方式改善或以減價收受加倍罰款方式 處理。







- 2.瀝青舖面壓實度不合規範,或未依規範分層 鋪設,或未分層噴灑黏層,或有粒料分離現象
- 原因:
 - 1.未依現況使用適當之鋪面壓實機械,並依規 定確實夯壓。
 - 2.未依規定噴灑透層或黏層,並確實分層舖築 AC。
 - 3. AC配比之粒料不符規範,或有不當之粒料添加。

■ 預防:

- 1.加強施工人員之專業教育訓練,並選用適當之 壓路機或夯實器材,確實依規定之行進速度與 次數夯壓至設計壓實度。
- 2.黏層或透層之噴灑需符合現況需求避免誤用, 且應管控用量,均勻噴灑及避免沾污周邊環境。
- 3. AC每層鋪設之厚度不可超過7公分,否則應分層舖築以確保滾壓夯實之符合要求。

- - 1.鑽心取樣試驗結果壓實度不合格者應重新 刨鋪。
 - 2.鑽心取樣發現未分層舖築或未噴黏、透層 者,若試驗後壓實度合格,可考量以減價 收受加倍罰款方式處理,否則應重新刨鋪。
 - 3. 若有發現使用舖面材料不符設計規範,或有 不當添加者亦應重新刨鋪處理。
 - 4.若有表面含油量過多或不足情形,則應鑽心 取樣施作含油量檢驗,若不合格則應依契約 規定刨鋪 改善或以減價收受加倍罰款方式 處理。



























■原因:

- 1.測量放樣錯誤或不確實、或未與 既有結構 物銜接平順。
- 2.未依據設計水準點引測或引測錯誤。

■ 預防:

- 1.應先確認設計圖說排水系統之流向、坡度、溝 頂溝底高程及水準點依據,並據以引測放樣。
- 2.放樣組模後應再檢查位置與高程等是否正確。
- 3. 側溝澆置混凝土前之停留點檢查,監造單位應 查驗檢測坡度與高程是否符合設計。
- 4.必須考量與既有結構物之漸變平順銜接。



- 1.若坡度差異不大,尚符合排水需求亦不影響使用功能者,可採減價收受加倍罰款方式處理。
- 2.有影響排水需求及使用功能者均應敲除重做。



溝寬變化未做漸變銜接





L型溝施作不當











■ 原因:

- 1.測量放樣不落實,排水孔位置、高程放樣 留設草率,造成排水不良。
- 2.未依據設計水準點引測或引測錯誤。
- 3.路基或護欄基座高程控制不正確,導致 AC鋪設後之完成面蓋住排水孔,或排水 孔偏高,日後路面無法排水。

- 1. 落實測量放樣及水準點之正確引測。
- 2.預留排水孔之位置、高程應正確放樣並標訂留 設,務必確保AC鋪設後之完成面能順利排放 路面水。
- 3.路面之横向路拱或超高段之單側排水等,均應 依圖說及現況妥為規劃設置,確保路面無積水 之慮。
- 4.護欄澆置混凝土前之停留點檢查,監造單位應 查驗排水孔位置與高程之留設是否妥適。
- 5.路面鋪設完成後應試水,觀察有無洩排水不良 或穑水情形。



- 1.護欄排水孔設置不良或高低不符者,均應修 鑿鑽孔以修正之。
- 2.横向路拱不符者應以刨鋪面層方式,調整修 正路面路拱,不得有積水情形。
- 3.調整改善應注意完成面之銜接修飾,不得影響整體美觀與路面平順。











5.交通標誌、標線或號誌裝設不合規範

■原因:

施工人員作業草率,未依設計圖說與施工規範辦理。



- 1.交通標誌、標線及號誌等材料設備規格應依設 計圖說辦理,並送審合格後方得進場使用。
- 2.標誌及號誌之裝設應依設計圖說辦理,如基座 之位置、放樣及尺寸等均應檢查正確,組裝時 亦應確實依施工規範辦理,務必確保穩固與安 全,並能發揮功能。
- 3.標線之劃設注意厚度、寬度、玻璃珠含量及開 放通車時間之控管,以確保品質。



- 1.材料設備經查驗有不合規範,或組裝不當者均 應拆除退料或重組修正改善。
- 2.基座位置、尺寸不符者應打除重新設置。
- 3.螺栓有埋入深度不足、沉牙、缺墊片或不密合 者,均應更換或重組修正改善。
- 4.標線劃設不符者應刮刨除後重新劃設。

























6. PC路面部份厚度不足,完成面、邊緣 不平整

■原因:

- 1. 澆置混凝土前未測量放樣,並標示出混凝 土完成面及邊緣之水線高程。
- 2.施工人員作業草率,高程、厚度及平整度 控管不佳。

■預防:

- 1. 澆置混凝土前,應依設計之縱向坡度及橫向路 拱分別確實測量放樣,標訂出混凝土完成面之 水線或標記,做為澆置的依據。
- 2. 澆置後應以工具整平混凝土之表面及邊緣,並 視需要刷毛或粉光。
- 3. PC路面澆置混凝土應注意濕治養護,並每隔 適當距離設置一道伸縮縫及切割收縮縫,以減 少裂縫之產生

■改善:

- 1.路面厚度不足者,應依施工規範規定打毛修補 至符合設計厚度。
- 2. PC路面完成後應試水,若有積水情形,應即 修改調整完成面之洩水度。
- 3. PC路面與周邊結構物應以漸變方式平順銜接 。
- 4. PC路面未設置伸縮縫者,應以切割方式增設 之並視情況加填縫材料,以確保完成面之平整 與美觀。











7. AC鋪面凹 陷龜裂

- 原因:
 - 1.路基、路床之舖築不良,填築之材料、粒料 不符規範,或夯實滾壓不足。
 - 2. AC面層未確實分層鋪築及夯實滾壓。

■ 預防:

- 1.路床應確實清除浮土或雜草,若遇軟弱地質應 先施做地質改良,再行填築後滾壓夯實至規定 之壓實度(90%),並確實施作工地密度檢驗。
- 2.路基碎石級配層應分層填築合格材料,後夯實 滾壓至規定之壓實度(95%)。
- 3. AC面層舖築應依規定噴灑黏、透層,並使用 合格材料確實分層舖築,後夯實滾壓至規定之 壓實度(96%以上)。

▼ 改善:

- 1.以切割機切割凹陷龜裂區域,至少超出可見破壞範圍30cm,並徹底清除底部不良之路床或路基粒料。
- 2.依區塊現況考量以CLSM或碎石級配料回填 路床及路基,並確實夯實到符合規定壓實度。
- 3.噴灑瀝青黏層或透層後,再依規定舖築AC面層。
- 4. AC面層舖築之完成面,應與切割線平齊且平整密合,並應以振動夯實機確實夯實。
- 5.完成後以3m尺規檢測平坦度。











8. AC鋪面接縫太明顯

■ 原因:

AC舖築時各道接縫,或切割銜接處之接縫,滾壓機未依施工規範要求施作,並確實 夯實壓至平順銜接,無明顯縫條止。

預防:

- 1.加強施工人員教育訓練,或考慮採雙鋪裝機之同時施作使用。
- 2.現場AC舖築施工完成時,工地負責人及監造 人員應即時檢驗,發現明顯接縫應立即熱燙處 理,並加強滾壓改善之。
- 3.滾壓應自車道外側開始,再逐漸向路中心,滾 壓方向應與路中心線平行,每次重疊後輪之半。
- 4.曲線超高處滾壓應自低側開始,逐漸移向高側。
- 5.壓路機行駛速度及來回次數均應確實執行,各銜 接處更應加強滾壓,以確保平順無縫銜接。



- 1.用空壓機吹出接縫中沙土,再確實清理乾淨,並用熱柏油砂填補析離之處,再以壓路機加強滾壓,充分夯實平整,至無明顯接 縫情形為止。
- 2.若接縫位於車道標線處,可於劃設標線後 適時掩蓋消除之,否則太明顯之處均應處 理改善,或以減價收受加倍罰款方式辦理。

AC局部接缝明顯

9. AC鋪面夯實不符規定

- 原因:
 - 1. AC面層未使用適當之鋪面壓實機械,並 依規定厚度分層滾壓落實夯實。
 - 2.路燈、電桿等障礙物周邊滾壓困難,施工 人員未確實加強夯壓。

■ 預防:

- 2. AC每層鋪設之厚度不宜超過7公分,否則應分層舖築,以確保滾壓夯實度之符合要求。
- 3.滾壓機不能到達之處,應以小型振動機充分加強夯實。
- 4.有疑慮之處應鑽心取樣,施作壓實度試驗。



- 1.經鑽心取樣壓實度試驗結果不合格者,該 次舖築之面積範圍應行切割挖除,並依規 定重新鋪設瀝青混凝土面層,並於滾壓夯 實後再鑽心取樣檢驗之。
- 2.因有障礙物而以小型震動機夯壓之處,應 督促施工人員落實加倍夯壓,至表面粒料 確實平整為止。







10. AC鋪面之完成面低於護欄底座

■ 原因:

- 1.護欄或路面之測量放樣不落實,未依設計 圖說之高程辦理。
- 2.施工人員施作時未落實不同工項施工界面之整合,導致AC完成面產生落差,造成 積水及美觀問題。

■預防:

- 1. 落實各工項高程控管之測量及放樣作業。
- 2.工地負責人應負責不同工項(擋土牆護欄與路工)施工界面之整合與檢查。
- 3.監造單位各工項之停留點檢查,應確實檢驗測量放樣高程之正確性。



應以加鋪或刨鋪方式,調整路面高程至與護欄底座之混凝土界面平整,以利排水及整體美觀。







11. 道路清潔孔格柵蓋板施作不當

■缺失:

- 1.鍍鋅鋁格柵蓋板施做不當,固定不完全密 合度不佳,或設置方向錯誤影響安全等。
- 2.格栅蓋板完成後位置不正,線型不佳影響 美觀。
- 3.有車輛輾壓風險處未採用雙扁鋼格柵蓋板 ,致變形凹陷。

■ 原因:

- 1.格栅蓋板訂製加工時,未配合現況已完成 之水溝線型妥為量測修邊。
- 2.螺栓之預埋及固定未注意掀蓋方向及牢固。
- 3.扭鋼與扁鋼之方向未注意配合行進方向設置。
- 4.放樣不當致水溝溝體或留設之清潔孔位置 ,線型不平直影響完成面之美觀。

■預防:

- 1.確實檢核格柵蓋板之尺寸,曲線段不完整的角 隅格柵蓋板,應特別量身訂製。
- 2. 掀蓋方向與扁、扭鋼方向應正確設置,以利使 用及行人安全。
- 3.預埋及固定方式應確實依規範辦理,避免有鬆動情形。
- 4.落實水溝溝體及清潔孔留設之測量放樣作業, 以確保完成面之平直美觀。
- 5.有車輛輾壓風險處應採用雙扁鋼格柵蓋板設計 ,並儘量縮小蓋板之尺寸,或改用人孔。 283



- 1.格栅蓋板施作不當、底座預埋錯誤或密合 不佳者,應重新置換或調整修正改善。
- 2.固定不確實有鬆動情形者,應加強固定或 增設膠質軟墊。
- 3.格柵之方向錯誤者,若屬設計疏失應追究 設計責任,若係承商未依圖說方向設置, 應置換改善,惟設置地點確實無行人安全 之慮者,得考量減價收受加倍罰款方式處 理。









12.RCP等各類連接管施作不當

■缺失:

- 1.各類連接管接頭不平順或未封固漏水。
- 2.埋設或保護方式不當。



連接管涵之埋設未確實依設計圖說及施工規範辦理,致接合處未平順密合。

■ 預防:

- 1.埋設位置開挖後應測量,確認管涵埋設之高程 與坡度能符合設計圖說。
- 2.依圖說規定鋪設襯墊砂或混凝土管墊,後再置 放管涵以確保平順及保護管材。
- 3.管涵應自下游出口端開始安裝,並應依規定使 用膠圈接頭或填縫膠條等,以確保接合處之密 合並防止漏水。

- 4.除使用膠圈接頭者外,應以1:2水泥砂漿固 封24小時後始可進行回填。
- 5.管涵之周邊應使用粗砂或混凝土包覆之, 若採回填粗砂時,應注意澆水以利夯實。
- 6.必要時施作TV檢視或漏水試驗,以確保鋪 設及接縫之完整性。



埋設不當或TV檢視有缺陷者,均應挖除重新調整埋設,改善後再做檢驗。







13各類邊坡防護工程之施工缺失

■缺失:

邊坡保護工程施作不合規範,有裸露或包 覆不足情形。

■預防:

- 1.防沖蝕網或鍍鋅鐵絲網材料應符合圖說規定。
- 2.防沖蝕網或鍍鋅鐵絲網搭接重疊長度至少 10cm以上。
- 3.土岩釘應依圖說規定打設,並抽樣進行拉拔試驗。
- 4.植生基材噴附厚度須5~7cm並能確實包覆網材,避免裸露。



- 1.土岩釘打設完成後,依規定檢驗頻率施做 拉拔試驗,若有不合格者應廢棄重新打設 ,並依規定加倍檢驗。
- 2.植生基材噴附厚度不足或流失者,須再補 噴至厚度符合規定,並確實包覆網材。
- 3.有裸露或沖刷流失者,均應立即補全植生 設施,以確保邊坡之穩定與安全。





















