

公共工程 如何避免變更設計

陳君瑞

- ▶ 什麼是變更設計？
施工階段舉凡與原始設計書圖有所差距之處都是變更設計！甚至牽涉變更工程契約的問題（契約價金、施工規範……）！
- ▶ 工程能不辦理變更設計嗎？
難，只能做到儘量避免重大變更設計！
- ▶ 品質提升作業及避免辦理變更設計，若可由設計階段開始，其效果將較佳，惟若設計階段未詳予考量，則施工階段將為最後一道整合防線，變更設計就幾乎無法避免，當工程規模愈大愈複雜時，採行此一模式之效果將愈顯著。

一	二	三	四	五	六
可行性研究及 規劃	基本設計 階段	細部設計 階段	工程發包 階段	施工與驗收 階段	工程接管 階段

第一階段
計畫需求確認
計畫目標、範圍
預估效益
財務計畫

第三階段
細部圖說
建築設計
結構設計
機電設備
室內裝修
預算編列



第五階段
開工整備
施工管理
品質管理
進度管理
變更契約
竣工驗收

第二階段
工程整體架構及工程
標準確定定性(功能需求)
定量(量體規模)
定線測量

第四階段
採購作業
招標
開標
審標
決標
契約

第六階段
營運維護
接管使用管理

常見變更設計原因

109年與110年變更設計比較

109年	110年	增減數量
54	43	-11

資料來源：陳炳森秘書

109年變更設計原因

- 配合使用單位需求。(常見於建築工程，7件)
- 五大管線或建管審查意見。(常見於建築工程，2件)
- 民意代表或地方要求。(常見於道路或水利工程，10件)
- 開挖後土壤條件與地質鑽探結果不同。(常見於道路或水利工程，1件)
- 現場拆除部分，現場狀況與設計有差距。(常見於古蹟修復工程，5件)
- 設計錯誤、數量計算錯誤、漏項(5件)。
- 新增需求、清圖及其他(10件)。
- 109年一月至十二月共54件工程辦理變更設計。

110年變更設計原因

- ▶ 配合甲方或使用單位需求。(建築工程、土木景觀工程，19件)
- ▶ 五大管線或建管審查意見。(常見於建築工程，3件)
- ▶ 民意代表或地方要求。(常見於道路或水利工程，12件)
- ▶ 開挖後土壤條件與預期結果不同。(常見於道路或水利、景觀工程，8件)
- ▶ 現場拆除部分，現場狀況與設計有差距。(常見於古蹟修復工程，8件)
- ▶ 設計錯誤、數量計算錯誤、漏項(14件)。
- ▶ 新增需求、清圖及其他(12件)。
- ▶ 110年一月至十二月共43案工程辦理變更設計。

109年與110年變更設計差異探討

- 配合甲方或使用單位需求增加12案。(甲方及使用單位於設計階段未能充分掌握需求)
- 民意代表或地方要求增加2案。(地方說明會及地方意見領袖意見溝通)
- 開挖後土壤條件與預期結果不同增加7案。(設計階段之地質鑽探、工區周遭民眾訪問)
- 設計錯誤、數量計算錯誤、漏項增加9案。(設計單位管理不當)
- 新增需求、清圖及其他增加2案。
- 110年與109年變更設計案件減少11案，約20%。

共同項目

- ▶ 在**設計及工程**契約中研擬廠商應辦事項中包含於設計單位設計完成後應提送**設計成果電子文件**(設計圖說、預算書、數量計算書、結構計算書、結構分析模型電子檔，格式可採PDF格式)。工程施工廠商於工程竣工時應提送竣工圖、結算書、各類計畫書(含交維、品質、危評)、施工檢查表或查驗表、施工照片等**施工成果電子文件**，一方面可節省儲存空間，另一方面可保存設計施工各項紀錄方便日後查詢。
- ▶ 工程案設計圖中應檢附**工址地質鑽探柱狀圖**，以供承商於投標時參考投標價格並研判採用適當工法編寫**擋土及排水分項施工計畫**。

- ▶ 設計招標文件中將**政府採購法第70-1條**：「機關辦理工程規劃、設計，應依工程規模及特性，分析潛在施工危險，編製符合職業安全衛生法規之安全衛生圖說及規範，並量化編列安全衛生費用。」納入契約中，更為明確要求設計單位遵照辦理。
- ▶ 邀請**相關領域專家學者**參與設計審查。建議建築工程除邀請建築師協助之外，機電技師、結構設計及施工方面專長人員亦應邀請協助審查。道路橋梁及水利工程應邀請土木水利設計專長人員外亦應邀請結構設計及施工方面專長人員亦應邀請協助審查。
- ▶ 工項價格除參考營建物價外，亦應參考目前**一般市場行情市價**編列預算書。

- ▶ 重大工程(巨額金額以上、特殊工程)需委託專案管理單位，請慎選優良之專案管理廠商，或可參考政府採購法第40條第一項「機關之採購，得洽由其他具有專業能力之機關代辦」規定辦理。
- ▶ 非工程專責單位辦理工程變更設計時，建議邀請變更設計工項之專業人員協助審查。
- ▶ 於設計監造之勞務契約中明訂：「監造計畫須於工程設計書圖一併送審核定」，主辦機關並將核定之監造計畫書作為工程招標文件之一！
- ▶ 工程內容減項之變更設計有可能成為廠商終止契約之理由。

- ▶ 變更設計時應整理**變更設計分析表**。(建議統一格式，文化局的變更設計分析表簡單清晰，工務處直接呈送變更設計預算書詳細表無法掌握變更設計合理性)
- ▶ 變更設計分析表中內容，建議將變更原因增加備註欄將各種原因區分類別，如：**配合甲方需求、使用單位需求、五大管線或建管審查意見、民意代表或民眾要求、設計錯誤、數量計算錯誤、漏項、其他(註明內容)**。(目前正研擬相關可能原因類別，以利核稿及長官了解變更設計內容)



Excel ribbon area with tabs: 檔案, 常用, 插入, 版面配置, 公式, 資料, 校閱, 檢視, 小組.

A1 f4 彰化縣文化局辦理工程變更設計分析表

彰化縣文化局辦理工程變更設計分析表																	
工程名稱	設計單位	原工程經費(千元)	變更後增(減)經費及佔比%(千元)	審查過程	原設計審查人員	變更設計內容	單項變更設計增減金額(千元)	變更設計原因	責任歸屬	備註							
彰化縣歷史建築大城威安宮修復工程	興興建築師事務所	25288	25476.55	由本局委託3位專家學者至現場確認變更設計是否符合規定，並辦理變更設計書圖審查會議。	張嘉祥老師、黃復森老師、陳清年老師	後天井池內山水石物清理運挖除運棄	(13,897.00)	發包前期廟方先行拆除，無設計疏失	局長	括弧為追減項目							
						正殿後牆面貼馬賽克與磁磚層小心剝除	(22,350.00)	發包前期廟方先行拆除，無設計疏失									
						全屋屋頂鋪筒板瓦工程	296,044.00	屬隱蔽部分，無設計疏失。									
						瓦當滴水修復	76,840.00	屬隱蔽部分，無設計疏失。									
						卸下牆內埋置20*25*6石條	(32,340.00)	屬隱蔽部分，無設計疏失。									
						起木柱榑棟梁架修復工程	122,904.00	木料解體屬隱蔽部分，無設計疏失									
						大木柱榑架等中度修復工程	(115,600.00)	屬隱蔽部分，無設計疏失。									
						大木柱榑等重度修復工程	(376,024.00)	屬隱蔽部分，無設計疏失。									
						大木柱榑木料仿作工程	(195,339.00)	屬隱蔽部分，無設計疏失。									
						懸樑及掛斗(不含布線)	(6,522.00)	發包前期廟方已興建金爐現場無法施工。									
						攝機及換具管	(3,614.00)	發包前期廟方已興建金爐現場無法施工。									
						廟後遺留邊排水暗溝	(95,854.00)	發包前已拆除無設計疏失									
						除井	(23,032.00)	發包前已拆除無設計疏失									
						次間附壁木柱腐朽者鑿挖開打除	(23,844.00)	屬隱蔽部分，無設計疏失。									
						次間附壁木柱腐朽者墩接新作	(9,132.00)	屬隱蔽部分，無設計疏失									
						牌樓明間木柱腐朽墩接作工	(9,132.00)	屬隱蔽部分，無設計疏失									
						木柱腐朽抽換	(13,896.00)	屬隱蔽部分，無設計疏失									
						神房附壁木柱腐朽墩接	(13,896.00)	屬隱蔽部分，無設計疏失									
						正殿背牆不須保留面飾者剝除淨	(42,876.00)	發包前已拆除無疏失									
						因應埋地水池水電警報系統	(35,735.00)	發包前已拆除無設計疏失									
						因應埋地後水池鋪植山水石粒造景	(65,613.00)	發包前已拆除無設計疏失									

自動儲存 (關閉) 20210720-線西第2次變更設計-第七次修正-修正責任.xls - 相容模式

搜尋 (Alt+Q)

君瑞 陳

檔案 常用 插入 繪圖 頁面配置 公式 資料 校閱 檢視 說明 Acrobat 小組

回復 剪貼簿 複製格式 貼上 複製 剪下

標楷體 8 A A

B I U 顏色 中文

對齊方式 會計專用 條件格式 樣式 插入 刪除 格式 儲存格

自動加總 填充 滿錄 排序與篩選 尋找與選取

新增 開啟 預覽列印和列印

L47 224400

彰化縣政府 第二次變更設計 差異對照表

工程名稱：彰化縣線西鄉衛生所新建工程

項目	工程項目	單位	原契約			第一次變更設計			第二次變更設計			數量增減	增減金額		備註
			單價	數量	複價	單價	數量	複價	單價	數量	複價		增加	減少	
壹.-6.20	W3 粉體塗裝鋁窗 100*160cm	樘	13,418	3.00	40,254	13,418	3.00	40,254	13,418	2.00	26,836	-1.00	0	-13,418	
壹.-6.22	W5 防火窗(F60B)具遮煙性 150*60cm	樘	81,838	2.00	163,676	81,838	2.00	163,676	81,838	0.00	0	-2.00	0	-163,676	
壹.-6.23	W6 粉體塗裝鋁窗 150*60cm	樘	11,078	6.00	66,468	11,078	6.00	66,468	11,078	9.00	99,702	3.00	33,234		增加數量超過30%需議價
壹.-6.33	W16 粉體塗裝鋁窗 1315*210cm	樘	225,263	1.00	225,263	225,263	1.00	225,263	225,263	0.00	0	-1.00	0	-225,263	
壹.-6.40	W25 粉體塗裝鋁窗 380*160 cm	樘	23,276	1.00	23,276	23,276	1.00	23,276	23,276	0.00	0	-1.00	0	-23,276	
壹.-6.42	DW2 粉體塗裝鋁門窗 655*280 cm	樘	103,745	1.00	103,745	103,745	1.00	103,745	103,745	0.00	0	-1.00	0	-103,745	
壹.-6.44	鋁質百葉窗, SW1, 粉體塗裝防酸鋁百葉窗(附不銹鋼防蟲網)150*60cm	樘	10,402	1.00	10,402	10,402	1.00	10,402	10,402	2.00	20,804	1.00	10,402	0	增加數量超過30%需議價
壹.-6.47	鋼門扇及門樘, D12 防火門 (F60A) 140*220cm, 單開門	樘	45,000	0.00	0	45,000	0.00	0	45,000	2.00	90,000	2.00	90,000	0	新增項需議價
壹.-6.48	鋼門扇及門樘, D13 防火門 (F60A) 135*220cm, 單開門	樘	43,000	0.00	0	43,000	0.00	0	43,000	2.00	86,000	2.00	86,000	0	新增項需議價
壹.-6.49	鋼門扇及門樘, D14 防火門 (F60A) 100*220cm, 單開門	樘	33,000	0.00	0	33,000	0.00	0	33,000	1.00	33,000	1.00	33,000	0	新增項需議價
壹.-6.50	鋼門扇及門樘, D15 防火門 (F60A) 200*220cm, 雙開門	樘	89,000	0.00	0	89,000	0.00	0	89,000	2.00	178,000	2.00	178,000	0	新增項需議價
壹.-6.51	W1a 粉體塗裝鋁窗 145*160cm	樘	26,000	0.00	0	26,000	0.00	0	26,000	1.00	26,000	1.00	26,000	0	新增項需議價
壹.-6.52	W16 粉體塗裝鋁窗 600*210cm	樘	57,000	0.00	0	57,000	0.00	0	57,000	1.00	57,000	1.00	57,000	0	新增項需議價
壹.-6.53	W18 粉體塗裝固定鋁窗 220*150cm	樘	18,000	0.00	0	18,000	0.00	0	18,000	1.00	18,000	1.00	18,000	0	新增項需議價
壹.-6.54	W19 粉體塗裝鋁窗 215*210cm	樘	33,000	0.00	0	33,000	0.00	0	33,000	3.00	99,000	3.00	99,000	0	新增項需議價
壹.-6.55	W25 粉體塗裝鋁窗 380*100 cm	樘	23,000	0.00	0	23,000	0.00	0	23,000	1.00	23,000	1.00	23,000	0	新增項需議價
壹.-6.56	DW2 粉體塗裝鋁門窗 600*280 cm	樘	105,000	0.00	0	105,000	0.00	0	105,000	1.00	105,000	1.00	105,000	0	新增項需議價
			0.00	0	0	25,000	0.00	0	25,000	1.00	25,000	1.00	25,000	0	新增項需議價
			0.00	0	0	8,000	0.00	0	8,000	1.00	8,000	1.00	8,000	0	新增項需議價
			0.00	0	0	2,200	0.00	0	2,200	102.00	224,400	102.00	224,400	0	新增項需議價
			10.00	17,850	1,785	10.00	17,850	1,785	9.00	16,065	-1.00	0	-1,785		

第 2 頁

輸入法整合器 - 符號查詢 (CH)

符號類 標點符號

BS Del
Enter Esc
Space

← → ↑ ↓

△ ▲ ◎ ☆ ★ ◆ ◇ □ ■ ▽ ▽ (E)

責任歸屬說明表 08第二次變更設計預算說明 09單價分析 10數...

建築工程

▶ 建築工程設計審查前，與使用單位**詳細**溝通(除學校校長及工程主辦單位總務處外，建議校方另邀請教師會代表或校方組織**新建校舍需求小組**，若**家長中有工程背景者**建議邀請加入小組)，可能會需求超過經費需求，亦請小組能提出需求優先順序，以供建築師設計時參考，建築師依校方需求設計完成後亦應再與校方需求小組充分溝通並確認校方已瞭解設計內容。

▶ 五大管線及消防、綠建築審查依正常程序應先完竣審查並取得建照後才能辦理發包，惟因中央補立助機關要求預算執行績效，通常先成立預算後審查，即辦理發包，發包作業程序中同步辦理相關變更設計作業。

- ▶ 前項因審查程序而需辦理變更設計的建議方案：前本府單位於設計審查時邀請**消防局**、**建設處**、**水資處**一同派員參加審查會議，針對消防設計、建照申請時常見設計問題提供意見，台電及其他管線單位可請本府經綠處協助協調管線單位加速審查。
- ▶ 至少有一孔**30公尺**深之地質鑽探孔，作為**地盤分類**及研判**土壤液化**依據
- ▶ 建議軟弱土層經地質改良後應現地進行**平板載重**試驗確認地質改良要求。(地質改良效果之規範及試驗費用編列)
- ▶ 若建築工程中有編列鋼結構項目，務必要求承商**繪製施工圖**並送交監造單位審查後據以進行鋼結構加工製作。

- ▶ 於**設計勞務契約**中增列「設計單位必須繪製機電介面整合圖**CSD** (Combined Service Drawing)及結構、機電整合介面圖**SEMD** (Structural, Electrical and Mechanical Drawing)，並需於工程承商提出相關疑義後 [] 個月內提出疑義澄清」條文之規定。
- ▶ 在**工程採購契約**中增列「承商必須**檢討並整合**設計單位提供之機電介面整合圖**CSD** (Combined Service Drawing)及結構、機電整合介面圖**SEMD** (Structural, Electrical and Mechanical Drawing)合理性並於工程開工後 [] 個月內提出**CSD**與**SEMD**相關疑義，與設計監造單位討論」條文之規定。

➤ CSD圖是將工程中，所有機電設備部分，包括水電、空調、消防、舞台燈光音響等各主要設備位置與管路路徑作協調配置，CSD為設計階段介面整合重要措施，係作為SEM圖在設計階段之製作依據，並作為日後施工階段各分標廠商繪製施工圖之依據。

➤CSD操作步驟如下：

- 1.建築圖為背景，以CAD套繪空調、排煙、動力、自動控制、電氣、給排水系統、衛生排水、消防系統、電梯等設計資料，並以顏色設層（Layer）編排完整而成CSD圖。
- 2.依功能檢視設計資料，將各層相互重疊部分逐一檢討，並將產生介面問題部分提出協調，並排除所有衝突點。
- 3.當CSD完成調整與整合，無衝突疑慮，依CSD內所有系統管線、設備需求，開始製作SEM圖。

4.在整合CSD過程中，必須考慮各系統所占權重，例如：管線佈置之權重，以功能為第一考量、管徑大小為第二考量。因此，權重依序為重力排水之污排水管、空調風管、匯流排槽、電纜架等。機電系統方面，則以供電系統為第一優先考量，因重電部分管線轉彎曲率半徑非常大，且必須與通訊等弱電系統加以區隔，以免造成干擾。

➤ 結構、機電整合介面圖 SEMD 圖（Structural, Electrical and Mechanical Drawing）是工程計畫中，土建工程為配合機電系統安裝，並於結構安全考量下，綜整各關聯廠商所提之意見需求，將其所需之開口、基座、套管、預埋件及管道間等，彙整納入建築/結構圖中並提供各分標廠商製作施工大樣圖（施工製造圖），SEMD圖主要目的是提供土建廠商於施工過程中將機電系統廠商所需預埋套管、預留開口及設備混凝土基座等，套合成圖。

➤ SEMD操作步驟如下：

1. 確定CSD圖各系統間衝突點已經初步排除。
2. 依CSD圖套繪於建築/結構圖中確認留設位置。
3. 依預留管件之功能需求，檢討留設於結構體中之管件大小及高程。
4. 管線請儘量不要穿梁施作，如管路必要穿梁時，務必與專任工程人員討論並簽認相關穿梁位置及補強措施。

道路、橋梁、水利工程 及景觀工程

- 徵收私有土地之**道路橋樑工程**或**排水護岸工程**，於設計階段時，先徵詢周邊鄰近**老農或住戶**，瞭解在徵收土地或護岸有無**被傾倒廢棄物**(含營建廢棄物)之歷史及大略範圍，並在該範圍內進行試挖(建議試挖由主辦機關辦理另案發包，設計單位監造)找出可能之廢棄物數量。
- 下水道工程於設計階段，於各路段務必辦理**管線試挖**(建議試挖由主辦機關辦理另案發包，設計單位設計並監造)。
- 除非有特殊考量，**設計單位不要有玩創新設計理念的理念**。

- ▶ 為減少地方民意代表反映地方需求而辦理電更設計，設計單位於設計階段會事先徵詢地方意見納入設計考量，但設計完成後請將設計成果邀集地方意見領袖將設計成果(不含經費)與先前地方反映意見做比較並溝通，必要時於設計契約中全段工程納入製作3D動畫之要求。主辦機關並應充分與地方意見領袖溝通。
- ▶ 道路橋梁或污水、水利設施如有重大機電設施(若僅路燈僅注意計算電壓壓降符合相關壓降規定)，還是應請機電方面專家協助審查。不可因已請專案管理單位而不請相關專業人員協助審查。

加碼演出

- ▶ 遇到工程棘手難以克服問題、因乙方因素需終止契約(需辦理結算及驗收)、涉及更專業工程問題非一般工程單位就能處理的案件(結構問題)時，建議立刻、主動簽請長官同意邀請**第三方公正團體**(技師公會、建築師公會)協助辦理**結算數量確認及協助驗收並釐清責任歸屬**(驗收人員依採購法仍應是機關人員擔任)，是否需通知第一審法院，本府單位及所屬機關可請諮詢本府**法制處**協助法律問題，鄉鎮公所建議徵詢律師協助。
- ▶ **第三方公正團體結算數量及協助驗收並釐清責任歸屬**所需費用先由主辦機關先行墊付，因涉及乙方因素，可在釐清責任歸屬後，給付尾款時將歸屬乙方責任部分之委託費用扣除。

- ▶ 若有需執行政府採購法101條相關事項時請參考工程會「政府採購法第101條執行注意事項」，建議有外聘委員(非本機關人員)兩人以上。
- ▶ 應先確認裁處權是否罹於時效(3年內)及通知對象是否合宜；通知前，應給予廠商口頭或書面陳述意見之機會，並應成立採購工作及審查小組（下稱審查小組）認定廠商是否該當採購法第101條第1項各款情形之一，避免錯誤通知廠商而發生爭議。
- ▶ 採購工作及審查小組審議時，建議通知廠商到場說明，並由出席委員問答，會議期間全程錄音或錄影。

▶ 什麼情況下要停工(部分停工及全部停工)?

部分停工：部分工項因非可歸責廠商因素無法施作時(如變更設計、雨天、疫情)，就該部分工項請施工廠商暫停施作，但可施作部分工項仍應繼續施作，因部分停工之工項未必是最初施工網圖之要徑作業(亦有可能是要徑作業)，但施工網圖是浮動的，部分停工原因消失後，該部分停工工項可能會變成要徑作業！建議修正施工網圖並檢討修正施工網圖要徑所需時間給予廠商合理之工期(展延工期條件之一)。除非特殊原因，沒有因部分停工日數或累計停工日數而終止契約之要件存在。

全部停工：全部工項因非可歸責廠商因素無法施作時(如重大變更設計、政策因素)，全部工項廠商須暫停施作。依契約條文規定全部停工有單次停工日數及累計停工日數而產生廠商提出終止或解除契約之問題，因為是全部停工，理論上沒有原始施工網圖要徑之改變而無展延工期之必要，只有停工日數計算的問題。

➤ 契約無物價指數調整條款，但目前各項物價上漲，廠商要求增加物調契約修正條文？

契約通常有契約修正條文，理論上可以依契約修正之規定辦理，但有何辦理依據？物調之起訖計算時間點為何？建議比照前次(近20年前)及疫情因素展延工期方式由工程會提出辦理指引，作為各主辦機關辦理依據及計算方式，否則不建議辦理修正契約條文。

➤ 工程保固期滿前應該有什麼作為？

契約有保固條文，建議在契約各工項(結構、水電)保固期限前二至三個月前，由工程主辦機關邀請使用單位及承商，現場勘驗各工項有無待改善事項，若有主辦機關應要求承商限期改善並再次確認改善成果。