

# 軌道運輸系統統包工程採購與 招標策略之探討與建議

李政安\* 曾國嵐\*\* 鄭紹祥\*\*\* 朱美麗\*\*\*\*

## 摘要

政府機關辦理軌道運輸系統建設採購時，考量採購機關本身具備之技術及管理人力及能力，近年來有採統包方式辦理招標之趨勢；而以統包方式辦理之採購案，雖然有提升採購效率、確保採購品質、縮短工期且可節省經費的普遍認知，但是實際上仍面臨許多不同的難題，如估驗計價方式、契約變更基準、替代方案執行可行性、關聯標案設計界面之因應措施與招標文件功能規範訂定之程度（功能導向或材料細部要求），以及發包模式與招標策略等；以上相關統包工程執行上常產生之難題，除了涉及相關契約文件之訂定外，更與辦理採購時決定採何種統包方式辦理、統包工程採購本質、特性、規模及分標模式、招標策略等息息相關，如軌道運輸系統採統包工程辦理採購，係採土建與機電系統併標辦理之統包工程，或土建與機電系統分標辦理之統包工程，在招標策略上為首要之決策，必須考量後續軌道運輸系統統包工程在執行上業主與廠商間權利義務的權重配當，才能避免未來執行的履約爭議，或將履約爭議的影響降至最低。

關鍵字：統包工程、軌道運輸系統、招標策略

## 一、前言

隨著辦理大型複合式工程採購需求漸漸增加，尤其前瞻基礎建設所占金額最鉅之軌道運輸系統建設（軌道建設），因各地方政府機關辦理軌道建設整合及管理的專業人員有限，以統包工程方式辦理招標之標案也愈來愈常見。

雖然採統包方式辦理採購有提升採購效率、確保採購品質、縮短工期且可節省經費的普遍認知，但是究竟軌道運輸系統的特性是否皆適用統

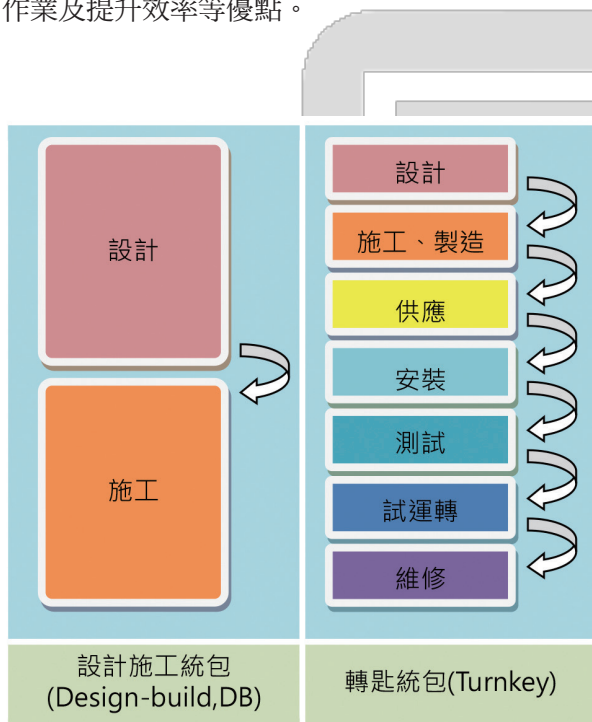
包方式辦理採購，採統包辦理採購即是解決軌道運輸系統採購的萬靈丹，亦或需視個案特性判斷是否採統包方式辦理採購，皆屬本文探討重點。另有關軌道運輸系統統包工程在執行上，應採用何種方式辦理，本文亦有探討與說明。

## 二、淺談軌道運輸系統統包工程

統包，依政府採購法第 24 條，略以「機關基於效率及品質之要求，得以統包辦理招標。前項

\* 新北市政府捷運工程局局長  
\*\* 新北市政府捷運工程局專門委員  
\*\*\* 新北市政府捷運工程局副總工程師  
\*\*\*\* 中興工程顧問公司軌道工程二部工程師

所稱統包，指將工程或財物採購中之設計與施工、供應、安裝或一定期間之維修等於同一採購契約辦理招標。」而一般實務上對統包的見解執行上大多分為兩種方式，一是設計施工統包（Design-build, DB），一是交鑰匙或轉匙統包（Turnkey），前者是指廠商負責設計暨施工，後者則是傳神的形容業主只要最後拿到鑰匙轉動一下，就可以心想事成。無論採何種統包方式辦理採購，政府機關或民營公司，不外乎考量採統包方式辦理採購，具有縮短工期、節省經費、簡化管理、減省採購作業及提升效率等優點。



國內政府機關常見的統包採購，如運動中心、集合住宅、多功能運動中心等，常以設計施工統包（Design-build, DB）方式辦理招標，此類建築物採購，業主開出需求，因需求較為單純且多可量化（如樓層、坪數、衛浴設施、空調需求等），需求愈具體，雙方認知愈接近，履約較不易產生爭議。

但隨著標案特性愈形複雜，業主需求想法愈

不具體，甚至僅有基本需求，對履約標的的成果採開放彈性的態度，相對地廠商履約的彈性就愈高，履約爭議也愈容易發生；民間常見的統包採購案，如廠房的興建，業主的需求可能只有廠址、建廠目的、搭配設備、生產動線等，所有需求確認、設計、各項證照申請、施工、部分設備採購、安裝，甚至安裝後的測試、試運轉及輔助上線生產等，都需要倚重專業整合能力強的廠商來完成，這就比較像是偏向 Turnkey 的統包案，業主最後就像只要拿到一把鑰匙，轉動一下就可以達到原先想要的採購標的（運轉正常的廠房）。Turnkey 的統包方式看似對業主最為輕鬆的採購模式，實際執行上不乏不斷的溝通、協調、要求及讓步，這居間負責相關工作的營造廠，通常要有很強的工務設計部門可以來主導，或是搭配專業的顧問公司來協助辦理。通常這種民間採購模式，由於不受政府採購法的約束及限制，業主及廠商之合作關係較為長久，信任關係愈強，執行的彈性愈大，業主的的要求比較能掌握，廠商也較能讓步執行（同樣狀況發生在政府採購標案則必須依循冗長且複雜的程序辦理契約變更），這對於工進及品質其實是一個良好的雙贏局面（Win-Win Situation）。

在政府工程採購方面，由於近年有許多複合式的大型採購案，結合了土建、水環，甚至機電系統，在建置時程及機關技術人力的有限條件下，採以統包方式辦理；此等標案特性結合了政府採購法第 24 條所稱設計、施工、供應、安裝、測試、試運轉甚或一定期間之維修，採購模式類似 Turkey 的統包。例如軌道運輸系統的統包工程採購，業主可能擔心指定核心機電系統型式，有圖利特定廠商之虞，而採較開放的系統需求，像這樣的新系統的建置及導入，除了運量（載客量）、軌距、車重（軸重）限制、線型（可微調）、站址（含出入口位置）、機廠用地等外，其他系統

設備皆採開放態度，因此廠商有相當大的彈性可以發揮，車輛廠商可以現有車款檢視是否符合需求，以大幅降低履約成本，進而增加競爭力創造得標優勢。但是相對的，當系統採開放方式辦理招標，許多需求招標文件未制定或量化，易造成履約的爭議，例如維修設備種類、維修廠房大小、車站機電設備需求空間，甚至營運單位需求空間，執行階段易造成業主及廠商的認知差距較大，而導致履約爭議的產生，此類軌道運輸系統建置工程採統包方式辦理，比較偏向 Turnkey 的統包，本來業主希望最後就像拿到一把鑰匙轉一轉輕鬆簡單，但往往總是事與願違還沒拿到鑰匙，就開始有接不完的爭議要處理，畢竟統包成功的關鍵，並非僅僅在於決定採統包方式辦理即可，必須還要檢視整體的採購招標策略才能初步確保統包工程的順利執行。

### 三、國內軌道運輸系統統包工程採購模式

軌道運輸系統工程，泛指鐵路、捷運及高鐵等軌道型式之運輸系統，以下就鐵路、捷運及高鐵辦理工程採購之模式分述如下：

(一) 鐵路建設：以國內最有歷史的鐵路工程採購為例，因系統較一致且大致建置完成，以改建工程採購占較大宗，因此除了少數新建置的路線工程，及後續配合已使用年限即將除役之相關車輛採購，大多為土建工程及配合改建工程後衍生之相關機電系統採購；由於臺灣鐵路管理局具有機電系統施工專業技術人員、施工及維修之技術傳承也相當完整，可從事安裝、測試、維修等作業，因此須辦理採購大部分多為土建工程採購及機電設備之財務採購，其中土建工程部分委由鐵路改建工程局（目

前已改名為交通部鐵道局）辦理居多，採購形式大多採先行發包設計標案，再依設計成果辦理施工標採購，較少以統包方式辦理採購發包。

(二) 捷運建設：以臺北捷運為例，臺北捷運工程局雖有土建與機電系統一併辦理招標的複合式標案（如土城線、內湖線），但由於土建及水環部分由業主委由細部設計顧問先行設計再辦理施工標招標採購，因此土建工程非以 DB 的統包方式辦理，另機電系統雖大多以統包方式辦理招標，考量後續路網系統一致之相容性問題，招標文件功能規範設備、系統相容性限制較多，且工程實質完工後，即交給臺北捷運公司辦理通車前的準備作業，因此亦非 Turkey 的統包；而以桃園機場捷運為例，高速鐵路工程局委託總顧問協助招標及細部設計審查及諮詢服務，其採購模式為先行辦理機電系統統包標之採購，以確立機電系統之相關需求及參數，作後續土建設計需求之依據，並參照北捷經驗採設計完成後再辦理施工標採購，與北捷較為不同的部分為採細部設計與監造合併辦理招標，可避免設計及監造責任無法釐清外，同時也解決機關監造人力不足的問題，因此桃園機場捷運土建工程亦非 DB 統包工程，僅機電系統工程之採購採統包方式辦理。高雄捷運紅線初期路網依獎參條例（獎勵民間參與交通建設條例）採 BOT（興建 Build、營運 Operate、移轉 Transfer）方式辦理採購，依 BOT 的精神可不受政府採購法之規範，實質上高雄捷運之興建亦採類似 Turnkey 之統包工程，因此特許廠商高雄捷運公司在辦理興建時，亦是採統包方式辦理採購。



近年的高雄輕軌、新北市的淡海輕軌、安坑輕軌及三鶯線捷運，皆採統包方式辦理。其中淡海輕軌及三鶯線捷運，除皆採統包方式辦理外，在統包契約內納入一定期間的代操作維修服務，因此負責興建的統包廠商，興建完成後續代為操作維修亦為其應辦事項，鼓勵廠商站在營運者角度考量整個系統的建置，就系統設備使用年限、維修頻率及使用耗材頻率等全生命週期的思維，建置更優化的軌道運輸系統，這種採購模式，有創意且不失為一個政府自辦採 Turnkey 統包工程（政府出資建設營運），非採 BOT（民間出資建設營運），卻能確保後續營運維修品質的採購模式。桃園捷運綠線由原規劃的土建及機電系統併標辦理之大統包，後改為小統包分為機電系統工程標及數個土建工程標皆採統包方式辦理採購。綜觀國內捷運系統之採購有逐漸採統包方式辦理之趨勢。

（三）高鐵路建設：台灣高速鐵路也與高雄捷運同樣依獎參條例採 BOT（Build、Operate、Transfer）方式辦理採購，但台灣高鐵公司在興建過程中，亦是採統包方式辦理採購。

針對上述各機關軌道運輸系統採購形式之決策考量，後續新建路網的建置，採統包方式辦理將是一個不可避免趨勢，尤其是各地方政府的捷運建設，在考量有限專業人力，為達最有利於業主且最具採購效益之目的，採 Turnkey 的統包將是最適合的採購模式。在未來參與軌道運輸系統統包工程，無論是協助業主辦理基本設計、專案管理及監造，甚至統包廠商團隊的細部設計顧問，皆應對軌道運輸系統統包特性有進一步了解，才能在統包工程團隊中扮演各個角色並提供最佳的專業建議、判斷以及最優的專業技術服務。

#### 四、軌道運輸系統統包工程招標策略之擬定與建議

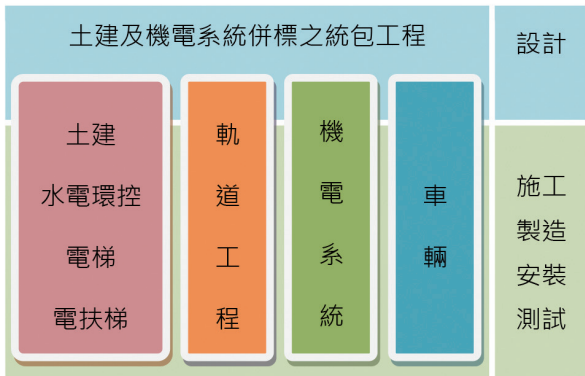
一般而言，公共工程採統包方式辦理採購，有下列幾項優點：

- （一）可提升採購效率、減省業主（機關）辦理招標作業時程、縮減工期等。
- （二）設計與施工同時作業，能有效率先展開已核定設計部分之施工。
- （三）整合設計與施工需求於同一採購契約，以貫徹設計理念，確實滿足需求，確保工程品質。
- （四）設計與施工之作業密切配合，界面整合較易達成，時程較易掌控，可有效縮短工期。
- （五）對業主（機關）而言，廠商之責任清楚，不會有關聯廠商責任不清之問題。

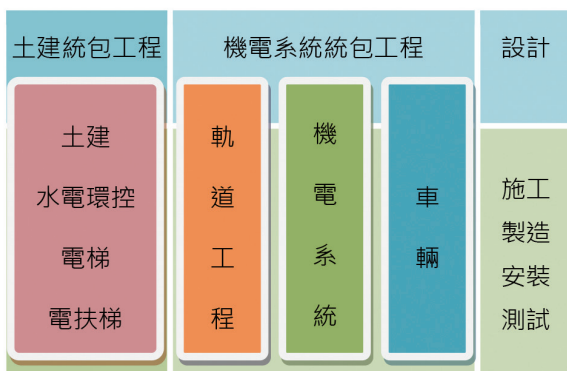
軌道運輸系統之統包工程，除具備上述採統包工程辦理之優點外，仍應依個案特性檢討各種分標模式之優劣，進而研擬最佳招標策略。

依前節所述國內軌道運輸系統採統包方式辦理之案例，大致可分為土建及機電系統併標之統包工程，及土建及機電系統分開招標之統包工程，其特性分述如下：

- （一）土建及機電系統併標之統包工程：如新北市捷運局的淡海輕軌及三鶯線捷運，其招標內容為土建、水環、軌道及機電系統（含車輛）併標辦理招標，其最大優點為界面最少，所有界面責任由統包廠商負責，業主（機關）無需負責標案與標案間之整合及協調，也無須面對二個以上的廠商，簡省許多不必要的界面協調會議。
- （二）土建及機電系統分開招標之統包工程：例如桃園捷運綠線因規模約為三鶯線捷運規模的 2 倍多，若採土建及機電系統併標之



大統包工程辦理採購，由於其規模大、金額高，且工程特性複雜，廠商將承擔更高的履約風險，再者因各項保證金隨標案規模而提高，造成廠商承攬的壓力大，將影響廠商的投標意願，加上有能力參與投標的廠商組合有限，缺乏市場競爭較難評選出優質廠商。因此業主（機關）未採土建及機電系統併標方式而改採小統包方式辦理採購，即土建與機電系統採分開招標，其招標內容為軌道及機電系統（含車輛）併為一標機電系統統包標，土建、水環之土建統包標則依區段、標案特性及招標規模再拆分為數個土建統包標。



以上 2 種土建及機電系統合併或分開辦理統包工程招標，其考量的關鍵議題為：若採土建、

機電系統合併招標，又易引起業界爭議有不當限制競爭之虞，且規模愈大愈易有此異議產生（如桃園捷運綠線原規劃採大統包方式辦理採購），因此在招標策略上必須有完善配套，才能藉此減少爭議及提高廠商參與意願；若採土建及機電系統分開招標，因不同系統各廠商間的產品差異大，勢必增加土建、機電系統設計及施工整合的複雜度，可能衍生管理的困難度及無法如期通車的風險。

辦理軌道運輸系統採購如採購規模經評估採將土建及機電系統併標辦理統包工程招標，理論上最貼近 Turnkey 的統包採購，土建及機電系統廠商組成之團隊，除了負責本身土建及機電系統的設計、採購、施工、製造、供應、安裝、測試等，其土建及機電系統全生命週期各階段衍生之界面問題，為統包團隊承擔之責任與義務，最後業主（機關）接收成果即可如轉匙（Turnkey）般的啟動軌道運輸系統營運。

另外，當軌道運輸系統建設採土建及機電系統分開招標，如屬全新且開放之軌道運輸系統，則應先行辦理機電系統標招標，機電系統標優先提供相關設計參數，及時納入土建標之設計需求（按，機電系統先行招標案例有桃園機場捷運機電系統統包標，提出相關參數後納入後續土建細設標內，再依設計果辦理土建施工標招標；桃園捷運綠線機電系統統包標，較其他土建統包標先行發包，並於招標文件內規範廠商於一定期限內提出相關參數以供後續土建統包標納入設計）；針對軌道運輸系統之後續路網建置，則因系統型式較為明確且須與原路網系統相容之限制，一般可先行辦理土建標之採購招標作業（按，桃園機場捷運延伸線及北捷萬大線之土建標，皆先行招標，後續再辦理機電系統採購）。而土建及機電系統分開辦理統包工程招標，土建及機電系統衍生相關界面問題，因屬關聯標案間的界面，標案

與標案間的界面整合，過程中皆需仰賴業主（機關）或專管單位出面協調整合，不如 Turnkey 統包工程在最後如轉匙（Turnkey）般即可啟動軌道運輸系統營運。

## 五、結 論

業主辦理工程標案招標，通常在決定招標策略時，就已經決定標案成敗的一半；以統包方式辦理招標，並非適用所有軌道運輸系統的建設案；統包工程的招標策略，必須評估工程特性、是否為軌道新系統的建置、採購機關的專業人力與能力、標案規模、風險分攤、契約公平性與可行性等因素，才能決定最佳的招標策略。

軌道運輸系統後續路網建置採購，因系統相容性考量，機電系統相關設計參數已大致確定，無需先行辦理機電系統之採購招標。如採購機關的技術人力相當健全，以臺北捷運為例，無論專業採購、專案管理、細設審查、界面處理、施工監造等，都已累積相當之軌道系統建設專業經驗，可採用成熟的傳統採購招標方式（Design-bid-build, DBB）循序漸進，先辦理細部設計招標，再依細設成果辦理施工標招標。惟若屬全新的軌道運輸系統之建置，則應先檢視是否機關有足夠之專業技術及管理人力，足可應付各階段之招標採購、設計施工界面整合，如業主（機關）不具足夠之專業技術及管理人力，則建議優先考量以統包方式辦理招標採購。

另採購機關應考量採購標的規模，如土建加機電系統工程規模過大，且無併標辦理之前例者，

則應考量適當拆分為數個統包標案辦理採購，以分散風險、減少財務負擔及提高廠商參與投標意願，如台灣高鐵聯盟辦理高鐵建設時，成功的將土建工程拆成數個土建統包標辦理採購，另如桃園市政府捷運工程處，將桃園捷運綠線之土建及機電系統分標採統包方式辦理採購，並將土建統包依最適規模拆成數個土建統包標。但當評估如採購標的如土建加機電系統工程規模適宜，且為廠商可承擔風險的規模，則土建及機電系統異業併標辦理招標，為對專業技術及管理人力不足之業主的最佳採購招標模式，可以解決執行中界面問題，並確保統包工程順利進行，如新北市捷運工程局，將淡海輕軌及三鶯線捷運土建及機電系統併標採統包方式辦理採購，可大幅減少業主在標案管理上的人力。

有關辦理軌道運輸系統之採購，無論在辦理採購之初判斷係採土建及機電系統分標或併案辦理採購招標，並非能完全避免履約階段所有可能產生的爭議，還必須業主對契約文件相關條款的審慎研擬，及履約各單位對契約一致的認知及共識。因此，合宜的招標策略，無論是 DB（Design-build）的統包，或是 Turnkey 的統包，仍需配合明確公允合理可行的契約文件，才能發揮最大的採購效益。

## 參考文獻

- 政府採購法法令彙編「中正國際機場聯外捷運系統建設計畫第一期總顧問服務」分標模式與招標策略報告書。
- 「淡海輕軌運輸系統計畫基本設計及第 1 期專案管理顧問委託技術服務案」分標模式與招標策略報告書。