

國立交通大學

交通運輸研究所

碩士論文

捷運系統以OT方式推動之風險評量

A Study on the Risk Assessment of Rapid Transit
Project Implementation under OT Model

研究生：王詮勳

指導教授：黃台生 教授

中華民國九十八年六月

捷運系統以OT方式推動之風險評量

A Study on the Risk Assessment of Rapid Transit Project
Implementation under OT Model

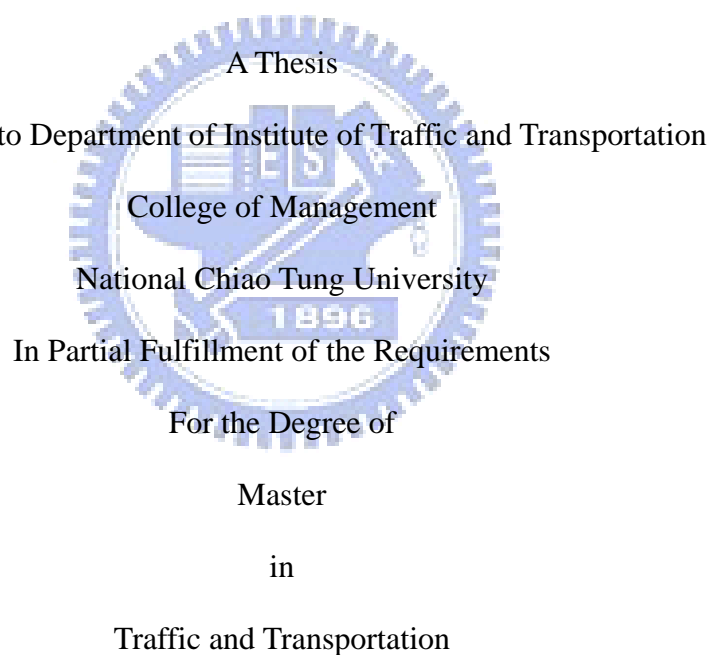
研究生：王詮勳

Student : Chuan-Hsun Wang

指導教授：黃台生

Advisor : Tai-Sheng Huang

國立交通大學
交通運輸研究所
碩士論文



June 2009

Taipei, Taiwan, Republic of China

中華民國九十八年六月

捷運系統以 OT 方式推動之風險評量

研究生：王詮勳

指導教授：黃台生 教授

國立交通大學交通運輸研究所碩士班

摘要

繼台北、高雄兩都會區捷運系統完成後，中小型城市亦陸續積極推動其捷運系統的發展。但是在當地政府人力、財務能力不足的狀況下，目前係以「中央政府負責規劃興建、營運交由地方政府負責」的方式推動。本研究在此背景下，探討捷運系統以 OT 方式推動過程中政府機構及營運業者個別將面臨的風險項目並進行評量，以做為政府與業者雙方制定合約時之參考。

透過文獻評析、系統整理及專家訪談等方法，本研究擬定出政府機構所感知之風險因子，分別為：OT 業者技術能力與人力不足之風險、協商不成之風險、業者財務狀況不穩定之風險、OT 業者不善盡營運責任之風險、天災或戰爭所造成之風險、法律新增或解釋之風險、政治與民意機構支持之風險等七項。營運業者所感知之風險因子分別有：運量高估之風險、工程設備品質不佳之風險、銀行融資與財務之風險、管制上之風險、政策配合之風險、營運成本之風險、天災或戰爭所造成之風險、以及法律解釋與認知之風險等八項。本研究採用德菲法對於學者、政府及業者群體代表分別進行風險評估。評估結果指出，列為重大風險類別的風險因子為：業者財務狀況不穩定之風險、運量高估之風險、以及銀行融資與財務之風險，其餘風險因子均為重要風險。

關鍵字：捷運系統、OT、德菲法、風險評量

A Study on the Risk Assessment of Rapid Transit Project Implementation under OT Model

Student: Chuan-Hsun Wang

Advisor: Tai-Sheng Huang

Institute of Traffic and Transportation
National Chiao Tung University

ABSTRACT

After the completion of rapid transit system construction in Taipei and Kaohsiung metropolis, Cities of the second and third tier also promote the construction of their rapid transit system aggressively. In case of lacking enough professional and financial capability, our government adopts the OT model (design and build by central government, operate and maintain by local government.) to implement their contract in projects. This study aims at exploring the risk factors for government and operators in process of these projects implementation under these background and finding out the risk level by risk assessment for the reference in making contracts between them.

From paper reviewing, OT structure, and expert interview, several risk factors for government and operator are selected. Risk factors for government include: immature technology and labor forces risk in OT operator, negotiation broken risk, financial instability risk in OT operator, immature technology and labor for OT operator risk, negotiation broken risk, instable finance for OT operator risk, OT operator not on duty risk, force majeure risk, law enhancement and explanation risk, and politic and public opinion risk. Risk factors for OT operators include: risk for volume over-estimation, risk in construction and equipments quality, risk in loan and finance, risk in government regulation, risk in policy fitness, risk in cost control, force majeure risk, and risk for law enhancement and explanation. The level of these risks is that instable finance for OT operator risk, risk for volume over-estimation, and risk in loan and finance are significant risks. The others are material risks.

Keywords: Rapid Transit, Operate Transfer, Delphi Method, Risk Assessment

誌謝

踏進交研所的那一刻還記憶猶新，匆匆的時光就來到了畢業這一刻，經過兩年的鍛鍊和洗禮，生活和知識著實成長不少，然而碩士生涯缺少不了的論文，就在一連串的腦力激盪下誕生了。這份論文雖稱不上曠世巨作，卻與書法作品有異曲同工之妙，揮毫紙上只需幾十分鐘，背後卻是許多年的工夫累積，在論文的撰寫過程中，除了不斷的查閱典籍之外，許多老師、學長姐及朋友們的幫忙，也是完成此份論文推波助瀾的最大力量。

能順利完成這份論文，我要非常感謝指導這篇論文不遺餘力的指導老師 黃台生老師，在這兩年的碩士生涯中，黃老師總在百忙之中抽空與我討論架構與細節，指出其中的缺點並提供十分寶貴的建議，在生活上，也時常收到老師親切的寒暄和關懷，讓我無論在知識或是人生觀都有相當大的助益。再來，我要特別感謝審查論文的口試委員林良泰老師以及陳其華副組長，陳副組長在論文審查的過程中，提供相當多寶貴的建議以及修改方向，讓這份文章能以更完整的方式呈現；林老師在我論文進行的過程中一直不斷的鼓勵我，也提供寶貴的經驗供我參考，十分感謝老師的用心與關懷；論文進行的過程中，非常感謝協助提供資料及接受訪談的學者專家、政府機構長官及業界經理人，如果沒有你們的協助，許多進行過程中會的種種困難很難迎刃而解。還有要感謝的就是所上的馮正民教授、汪進財教授、黃承傳教授、邱裕鈞教授、陳穆臻教授與許鉅秉教授，兩年亦師亦友的相處與指導，讓我從中學到不少經驗與知識，此外也要感謝溫傑華教授、葉名山教授、王榮祖教授和江俊良老師在學術知識上的指導，培養了我對交通相關議題的高度興趣。

在這兩年的生活中，最要感謝的就是共同建構生活記憶的同班同學，身為黃家同門的貓王學長、小銘、文晟與思慧，每次 Meeting 的寒暄還有一起討論趣事，都是別家無法感同身受的獨家記憶；團體「Game 掏」的好伙伴妍方、琬玲和珮珊，妳們的獨門絕技，一直都是每天的歡樂來源，讓我不斷的腦力激盪、課外活動的表現也越來越好；同屬「森巴舞」團體的律友和達叔，我一直忘不了那一段舞蹈以及研究室你們開懷的笑聲，總是能消除些論文及作業的壓力；遊戲達人的力文和筱婷，你們提供的好康讓我度過不少的歡樂時間，讓我在心煩時有了最好的休閒；總是系學會忙碌的弼晟和子婷，你們的行動力和創造力真是一級棒，和你們一起為活動努力的感覺真的很棒；還有欣萍、蕙如、世寧、沛志、怡珊、宗翰、老辛、佩蓉和俊儀，如果少了你們就像是圓缺了一角，怎麼都不圓滿，很謝謝你們的陪伴。少不了的就是 Transformer 壘球隊的大家，柏辰、孟達、凱創、彥斐學長、士軒學長、永祥學長、螃蟹、偉丞和 Uno，每次練球總是日正當中、汗如雨下，但到了比賽都是在我背後最依賴的依靠，也讓我延續打球的團隊樂趣。另外，就是交研所的各個學長姊和學弟妹，共同走過我的碩士生活，也拼湊的我美好的回憶，謝謝你們。

還要感謝的是逢甲大學的欣憲、品翰、欣翰、芳萁、振華等學長姐，兩年中總會在課業與生活上不斷的關心我，讓我時時刻刻倍感溫馨，同時也讓我成長了不少。還有文玲、冠廷、智豪、旻嬋、秋蘭、煜勝、馬其、小顏、大蘇等等的學弟妹的幫忙，

你們可要不斷的前進努力，不可以鬆懈。當然還有曾經是逢甲交管壘球隊的朋友們，縱使在北部唸書，偶爾能與你們打球的感覺真好。大學總是混在一起的好朋友奕志、特克、嘉駿、天才和龍貓，雖然分散在各地，卻都能時常都能與你們寒暄聊天，且每年都可以到不同的地方聚聚，這個每年聚會的約定會一直都在。要特別感謝在臺灣鐵路管理局服務的各個長官和好朋友們，是你們一直以來不斷對我的鼓勵，讓我體會到箇中用心與樂趣，這份感謝和鼓勵一直是我努力前進的原動力。最後就是要謝謝我認識的朋友們，由於篇幅有限無法一一向你們致謝，但是我心中依舊很謝謝你們的。

在最後我要特別感謝我的爸爸、媽媽還有其他的家人們，打造了一個如此舒適的讀書環境，且不斷的鼓勵我朝自己的興趣與夢想前進，讓我有信心往交通運輸領域努力，對你們的感謝不是能用一兩句話能表達，僅將這份論文獻給我最愛的你們。也要特別謝謝女朋友香庭，因為有你的陪伴和支持，讓我有了一縷紛的生活，也是我這些年努力的目標和前進的動力，謝謝妳。

詮勳 謹誌

2009年6月於台灣 台北



目錄

| | |
|------------------------------------|------|
| 摘要 | i |
| ABSTRACT | ii |
| 誌謝 | iii |
| 目錄 | v |
| 圖目錄 | vii |
| 表目錄 | viii |
| 第一章 緒論 | 1 |
| 1.1 研究背景與動機 | 1 |
| 1.2 研究目的與課題 | 1 |
| 1.3 研究範圍 | 1 |
| 1.4 研究架構 | 2 |
| 1.5 方法與流程 | 4 |
| 第二章、文獻回顧 | 7 |
| 2.1 大眾捷運系統與民間參與之相關文獻 | 7 |
| 2.1.1 大眾捷運系統之定義與形式 | 7 |
| 2.1.2 民間參與公共建設之形式與其意涵 | 9 |
| 2.1.3 民間參與大眾捷運系統發展與形式 | 12 |
| 2.1.4 民間參與大眾捷運系統發展之相關研究 | 14 |
| 2.2 風險管理之相關文獻 | 15 |
| 2.2.1 風險與風險管理之定義 | 15 |
| 2.2.2 風險管理之執行步驟 | 18 |
| 2.2.3 風險項目分類 | 21 |
| 2.3 研究方法 | 26 |
| 2.4 國內外捷運系統案例 | 29 |
| 2.4.1 台灣桃園機場聯外捷運系統 | 29 |
| 2.4.2 台中捷運系統烏日文心線 | 31 |
| 2.4.3 巴西里約熱內盧捷運 | 32 |
| 第三章 捷運建設之特性及以 OT 方式推動過程之風險項目 | 34 |
| 3.1 捷運建設之特性及其成敗之意涵 | 34 |
| 3.1.1 以 OT 方式推動之捷運系統特性 | 34 |
| 3.1.2 以 OT 方式推動之捷運系統成敗意涵 | 35 |
| 3.2 捷運建設以 OT 方式推動執行流程與事項 | 35 |
| 3.3 捷運建設以 OT 方式推動之可能風險項目 | 41 |
| 3.3.1 可能風險項目彙整流程 | 41 |
| 3.3.2 政府機構與營運業者可能的風險項目 | 42 |
| 3.4 捷運建設以 OT 方式推動過程風險項目之衡量方式 | 44 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 3.4.1 風險確立與評估方式 | 44 |
| 3.3.2 風險評估方法 | 45 |
| 第四章 捷運建設以 OT 方式推動過程風險評量之調查設計 | 47 |
| 4.1 調查程序與調查對象 | 47 |
| 4.1.1 風險評量調查流程與事項 | 47 |
| 4.1.2 調查對象 | 50 |
| 4.2 問卷設計與分析方法 | 52 |
| 4.2.1 專家訪談之問題研擬 | 52 |
| 4.2.2 專家問卷設計 | 52 |
| 4.2.3 分析方法 | 53 |
| 4.3 調查進行與初步結果整理 | 54 |
| 4.3.1 建立風險確立架構 | 54 |
| 4.3.2 風險因子影響程度評估 | 61 |
| 第五章 捷運系統以 OT 方式推動過程之風險評量與策略研擬 | 76 |
| 5.1 捷運系統以 OT 方式推動過程風險關聯之構建 | 76 |
| 5.1.1 風險矩陣 | 76 |
| 5.2 捷運系統以 OT 方式推動過程風險評量結果比較 | 77 |
| 5.2.1 政府感知之風險因子 | 77 |
| 5.2.2 業者感知之風險因子 | 78 |
| 5.3 捷運系統以 OT 方式推動過程風險分析與策略 | 79 |
| 5.3.1 政府感知之風險因子 | 79 |
| 5.3.2 業者感知之風險因子 | 84 |
| 5.4 捷運系統以 OT 方式推動過程合約建議規範方向 | 88 |
| 第六章 結論與建議 | 90 |
| 6.1 研究結論 | 90 |
| 6.2 研究建議 | 91 |
| 參考文獻 | 93 |
| 附錄 | 95 |

圖目錄

| | |
|--------------------------------------|----|
| 圖 1.1 研究架構圖 | 3 |
| 圖 1.2 研究流程圖 | 6 |
| 圖 2.1 大眾捷運系統分類圖 | 8 |
| 圖 2.2 民營化策略與公私化夥伴關係圖 | 11 |
| 圖 2.3 都市軌道運輸管理與發展分類圖 | 13 |
| 圖 2.4 風險管理執行步驟架構圖 | 21 |
| 圖 2.5 臺灣桃園機場聯外捷運系統路線圖 | 30 |
| 圖 2.6 台中捷運烏日文心線路線圖 | 32 |
| 圖 2.7 Rio de Janeiro Metro 路線圖 | 33 |
| 圖 3.1 捷運系統以 OT 推動方式之執行流程 | 36 |
| 圖 3.2 參與推動單位關係圖 | 38 |
| 圖 3.3 協商與合約制定階段流程圖 | 41 |
| 圖 3.4 風險確立流程圖 | 45 |
| 圖 3.5 風險評估流程圖 | 46 |
| 圖 5.1 政府所感知之風險因子之風險矩陣圖 | 78 |
| 圖 5.2 業者所感知之風險因子之風險矩陣圖 | 79 |



表目錄

| | |
|------------------------------------|----|
| 表 2.1 公共建設依公共性強弱區隔表 | 9 |
| 表 2.2 鐵路建設各風險因子一覽表 | 23 |
| 表 2.3 政府部門與民間部門特殊風險表 | 24 |
| 表 2.4 契約當事者可忍受之風險一覽表 | 25 |
| 表 4.1 風險評估問卷專家名單一覽表 | 51 |
| 表 4.2 風險因子嚴重程度與其意涵一覽表 | 53 |
| 表 4.3 風險因子發生機率一覽表 | 53 |
| 表 4.4 政府機構之可能風險因子 | 54 |
| 表 4.5 參與業者之可能風險因子 | 55 |
| 表 4.6 深度訪談專家看法比較表(政府機構之風險因子) | 56 |
| 表 4.7 專家建議加入評估之政府風險因子一覽表 | 57 |
| 表 4.8 深度訪談專家看法比較表(營運業者之風險因子) | 57 |
| 表 4.9 專家建議加入評估之營運業者風險因子一覽表 | 58 |
| 表 4.10 第一階段政府所感知之風險因子統計分析表 | 63 |
| 表 4.11 第一階段業者所感知之風險因子統計分析表 | 65 |
| 表 4.12 第二階段政府所感知之風險因子統計分析表 | 69 |
| 表 4.13 第二階段業者所感知之風險因子統計分析表 | 71 |
| 表 4.14 政府所感知之風險因子風險評估表 | 74 |
| 表 4.15 業者所感知之風險因子風險評估表 | 75 |

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

由於台北捷運系統建設之成功，不斷大幅提升運輸服務之水準，也連帶改善都市環境，因此引起其他城市效法，紛紛要求興建捷運系統。目前除台北捷運外，高雄捷運紅、橘兩線也分別於 2008 年的 3 月及 9 月完工並通車營運，接下去，台中捷運路網、桃園機場聯外捷運系統也經政府核定，並開始推動其實質建設計畫。

台北捷運由於推動時間較早(1986 年 3 月核定)，在當時國內外政經環境下，政府採取由政府興建並成立公營公司營運之方式進行；高雄捷運興建時，民營化之思潮即已相當普遍，政府採用 BOT(Build-operate transfer)之方式特許由中國鋼鐵與德國西門子為主之高雄捷運公司負責興建與營運；台中捷運及桃園機場捷運在運量需求及地方主管機關人力、財力各方面均難以與台北、高雄相提並論之狀況下，政府擬採由政府興建，另選擇特許營運公司之 OT(Operate transfer)方式進行。捷運建設以 OT 方式辦理在國內尚屬首例，尤其在台中捷運與桃園機場捷運上述狀況下，如何確保系統建造與營運準備能密切接合？有哪些事項未來在營運者與主管單位間有重大歧異？必須於招商階段注意防範者？又有那些事項在 OT 進行過程中即需善加考量，俾確保此二系統建設與營運之成功。

本研究在此背景下，將進行捷運系統以 OT 方式推動過程風險評量之研究，找出過程執行中的風險因子及管理機制，供未來此類型之捷運系統進行時，政府主管機關及參與營運業者雙方訂定合約之參考。

1.2 研究目的與課題

基於以上背景與動機，本研究之目的是以目前台灣地區確定推動執行之捷運系統，作為參考案例，探討此捷運建設推動的過程之中有哪些風險考量因素以及如何進行因應，俾保障建設與營運之成功，依此本研究將進行之研究課題包含以下四項：

1. 捷運系統以 OT 方式推動過程特性與進行方式，及其間存在之風險因素。
2. 衡量並評估此些風險因素之影響程度。
3. 探討此些風險因素之因應方式。
4. 對捷運系統以 OT 方式推動及實施之過程及招商條件提出建議事項。

1.3 研究範圍

目前台灣地區正在進行的捷運系統計畫，多數有別於台北、高雄兩地的捷運系統，推動的過程受到地方政府主客觀環境條件下的限制，使得將採用以中央政府規劃興建、未來交由地方負責營運的方式進行，在此研究背景之下，本研究以「捷運系統以 OT 方式推動」為研究主題，並在以下研究範圍中進行風險評量之相關研究。

1. 捷運系統採用 OT 方式推動在國內尚屬首例，鑑於我國主客觀環境與已採 OT 方式推動之國家有所不同，本研究以目前正在執行之捷運系統作為參考案例，進行本研究後續風險因子確立與評量之相關研究。
2. 在本研究進行的過程中，鑑於此些捷運系統可能納入民間業者共同參與推動，又台灣地區捷運系統之發展受到「大眾捷運法」及其子法規範，以及規範民間業者參與的「促進民間參與公共建設法」及其子法。因此，在研究進行的過程中，是以上述兩大法規為基礎，進行相關論述。
3. 在本研究所討論的 OT 方式進行過程中，參與捷運系統推動的營運業者可為「民間企業組成之單位」，或是由「政府主管機關組成之公營公司」進行營運。

1.4 研究架構

民間參與公共建設的風潮，近年來逐漸被廣泛運用於交通建設中，在此類型的建設推動過程中，政府如何與業者合作，在適當的開放與管制下，讓系統順利進行且安全無虞，亦或業者如何在與政府主管機關的互動過程中，得到應有的利益，讓系統得以永續經營，皆是本研究關切的方向。在上述政府與業者共同推動的過程中，受到雙方辦理事項及推動方向有所不統，可能出現對系統推動不利的影響，可從合約制定上做最有效的預防，讓雙方能在接受的範圍中，共同推動捷運系統。

本研究遵循圖 1.1 之研究架構，對於捷運系統以 OT 方式推動之風險評量探討中，進行分析與討論。

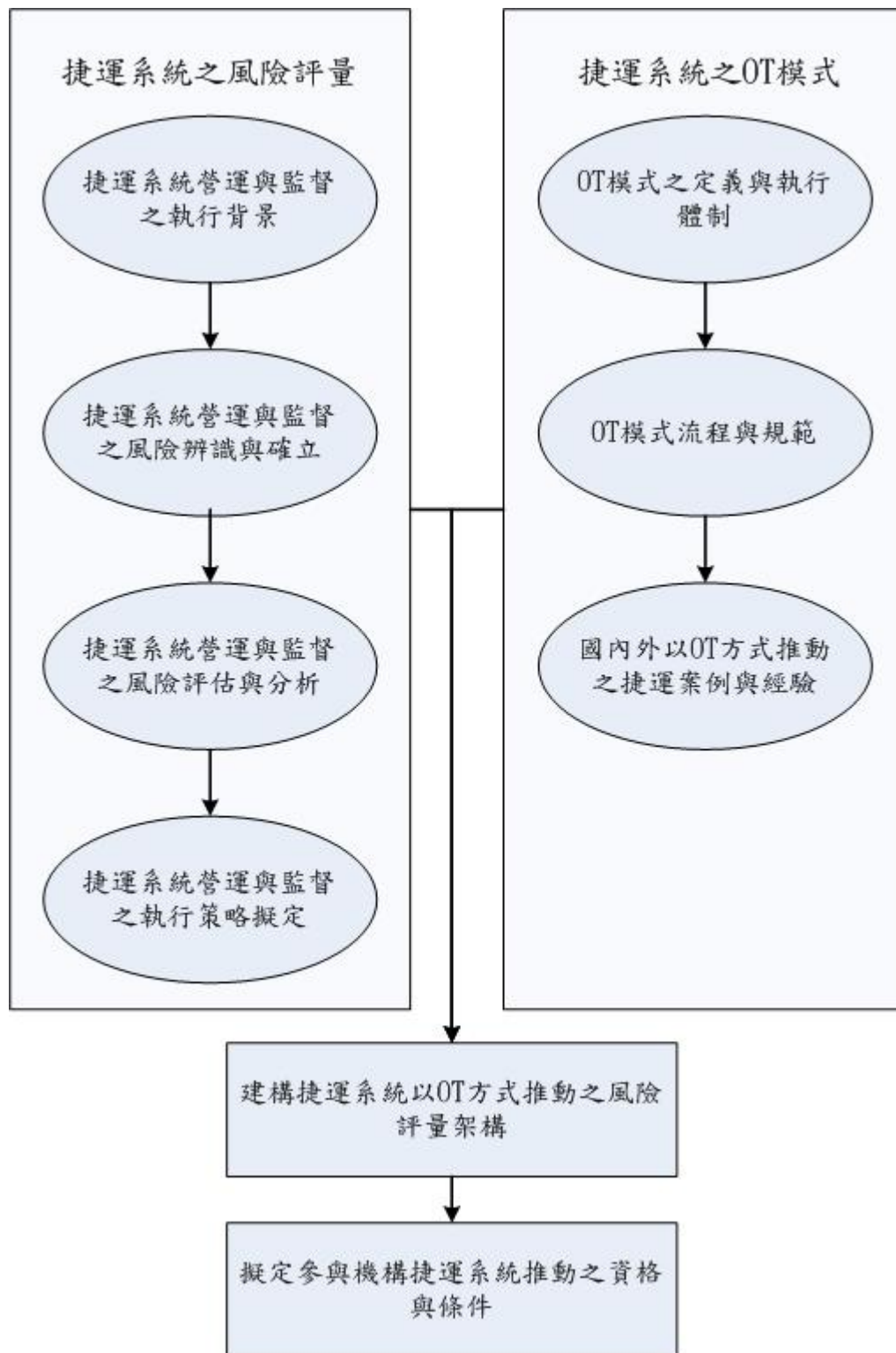


圖 1.1 研究架構圖

本研究架構可分為兩大構面，分別為「捷運系統之 OT 模式」與「捷運系統的風險評量」。在捷運系統之 OT 模式的構面中，先釐清 OT 方式的定義與特性，從中挑選出合適的執行體制，提供在捷運系統推動之依據，並依循其特性整理出執行之流程，及其在推動中必須遵守的規範有哪些。接下來，在從國內外曾經執行過的案例中學習經驗，擬定出適合我國透過 OT 方式推動捷運系統的過程。

此外，在捷運系統的風險評量構面中，將參考文獻中提供的風險管理的四個步驟：風險辨別、風險評估與衡量、風險管理及其策略的擬定，在捷運系統推動的背景中釐清影響的風險因素有哪些，評定出其重要程度並進行分析，最終採用哪些策略的擬定來降低風險。

結合上述兩大構面，本研究將建構捷運系統以 OT 方式推動之風險評量架構，並依評量與分析結果，歸納出各個風險面臨的困難以及解決之策略，做為捷運系統在以 OT 進行推動時，參與推動之機構應具備之資格與條件限制，以及政府和業者雙方合約協定時之參考。

1.5 方法與流程

在進行本研究之研究目的與課題討論中，將採用下列幾項研究方法，分別為：文獻評析法、系統分析法、德菲法與專家意見法。以下就針對本研究所採用的方法之應用部分進行簡略之介紹：

1. 文獻評析法

在討論捷運系統 OT 推動之風險評量課題前，須對前一節中提及的兩大構面內容有相當程度的了解，因此本研究係針對下列資料進行蒐集與評析，包括：捷運系統營運維修及監督管理文獻與案例、軌道運輸業營運維修及監督管理文獻與案例、民間參與軌道運輸計畫研究報告與案例、公共建設採用 OT 方式推動之相關研究文獻、國內外風險管理架構之文獻、民間參與計畫之風險管理之研究報告，以及與本研究課題相關之法規等。目的在於：彙整文獻提供之營運維修與監督管理事項，了解民間參與公共建設之形式、了解風險評量的步驟與概念，以及了解影響捷運推動的風險因素。

2. 系統分析法

在彙整相關文獻並進行評析過後，將透過系統化的統整，擬定出面前台灣地區捷運系統以 OT 方式推動採用之特性、架構、內容、流程及執行相關事項。再進一步的分析出影響推動過程的可能風險因子，做為本研究進行討論之依據。

3. 德菲法與專家意見法

採用德菲法目的是將進行風險的評估，得到各風險的重要程度，做為擬定處理策略之憑據。德菲法是一套透過與專家群體間反覆討論的過程，使彼此達成共識進而得到結果的研究方法。本研究將前述所整理之捷運系統以 OT 方式推動可能遭遇之風險因子，透過專家深度訪談(受訪專家包含中央與地方政府決策者、營運維修業者之經理主管)之方式，新增未考慮到之風險因子及修改定義不完全的意涵，檢視受訪專家是否認同，篩選出影響捷運系統以 OT 方式推動之風險因子，完成風險確立。緊接著在以多階段專家問卷之方式，評估此些風險因子對整體計畫執行影響程度高低。在這一連串的訪談過程中，除了確立捷運系統以 OT 方式執行時之風險外，透過

專家學者之經驗與看法，擬定解決此些風險之策略與執行辦法，並且將此策略與辦法進行彙整，提出更具體的實施過程與招商條件，做為本研究的結論與建議。

在前述所擬定之目的與課題中，配合將採用的上述研究方法，本研究擬定出研究流程，如圖 1.2 所示。第一章緒論部分先討論研究之背景、動機、目的、課題、範圍及其架構，以確立研究課題及研究過程可以順利進行；在第二章部份，將透過國內外文獻的回顧與整理，探討 OT 方式推動之定義與形式，風險管理之架構、定義、方法、評估與處理之流程，捷運系統在民間參與的狀況下，所發展之體制及其內容，此外也對於台中捷運及機場捷運案例進行介紹。接下來，將第二章所回顧之資料透過系統化的彙整在第三章中進行，提供研究進行時所依據的架構與成敗意涵。此外也將歸納出所有可能之風險，供給專家學者進行風險辨別與確立。在第四章部分，首先採用專家訪談方式確立出風險因子。再採用德菲法多階段問卷的方式進行風險評估，待至專家群體間達成共識後即完成評估。

在第五章部分，延續前一章評估之結果，彙整成風險矩陣及得到各個風險的風險等級，在進一步針對各個風險擬定處理的策略，並整理出政府與業者在合約中應該注意之事項，完成本研究欲討論之課題。最後在第六章部分進行結論並提出相關建議。



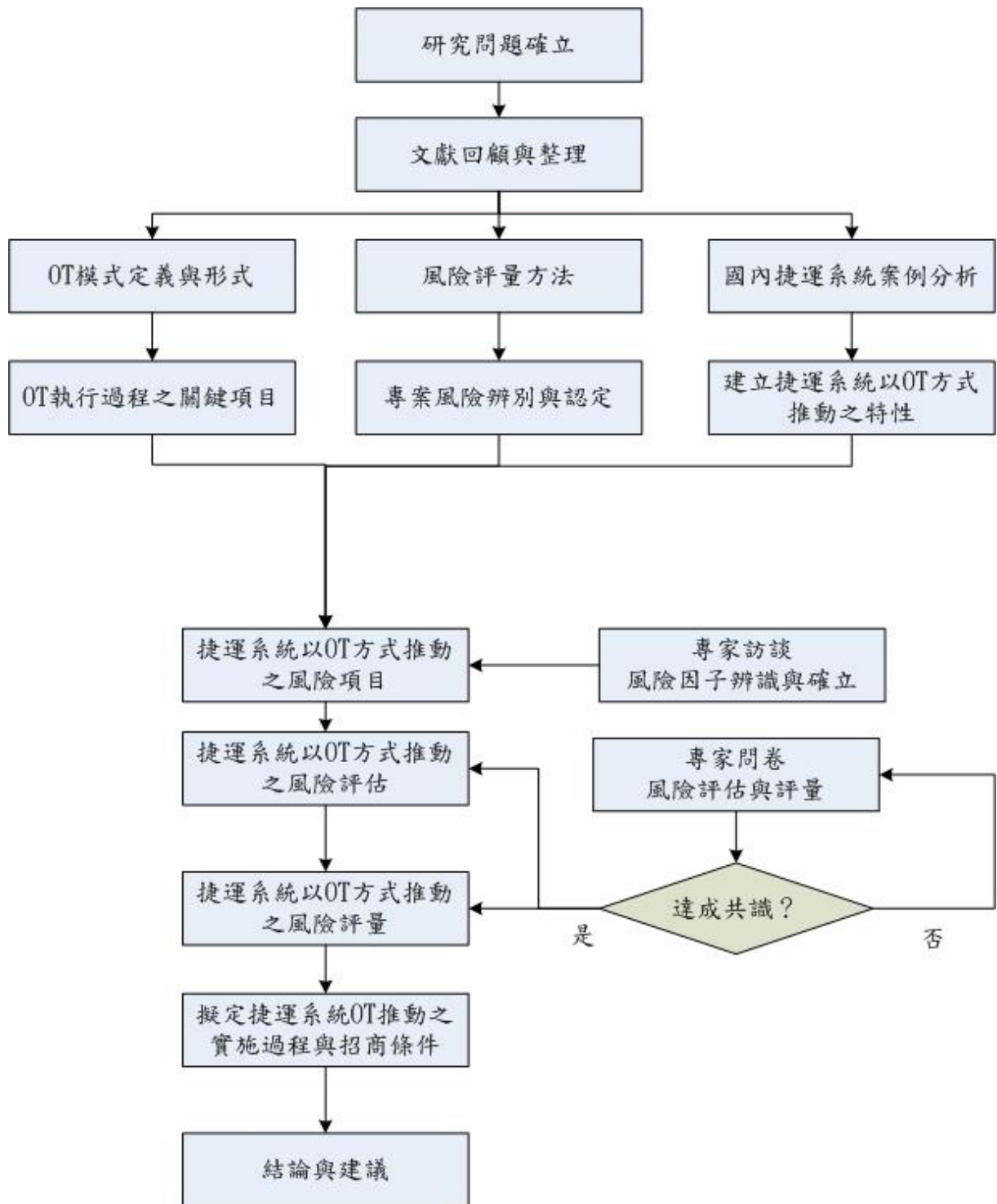


圖 1.2 研究流程圖

第二章、文獻回顧

本研究將探討捷運系統以 OT 方式推動過程中，影響推動成功之風險因子為何，衡量各風險因子的影響程度，並對結果研擬回應策略。在文獻回顧部分，將針對「大眾捷運系統管理發展之模式」、「民間參與公共建設」以及「風險管理」三個部分進行相關文獻回顧，並彙整捷運系統發展的相關案例。

2.1 大眾捷運系統與民間參與之相關文獻

2.1.1 大眾捷運系統之定義與形式

大眾捷運系統(Mass Rapid Transit System, MRT)發展自 1863 年的倫敦地鐵(London Underground)，是繼 1804 年傳統鐵路地下化以後第一條的大眾捷運系統，這項建設連接了倫敦市中的主要車站，從此之後，捷運系統的技術除了在歐洲地區擴展開來，也拓展至美國地區。1868 年，美國第一條捷運系統也於紐約開始營運；1890 年開始，倫敦地區的 City & South London Railway 將電力技術運用在地下捷運系統中，成為第一個將電力技術使用在地下隧道的系統。

隨著技術的成熟，在 1940 年代，已有 19 個捷運系統在全球各地營運，許多中小型的城市隨之在 1960 年代也陸續完工營運，近幾十年來，新的捷運系統也大量的在南亞(South Asia)地區及拉丁美洲發展。同時間，輕軌系統(Light rail system, LRT)陸續在西歐及北美發展，捷運技術亦趨於成熟，進而提升了大眾捷運的品質。截至今日，已超過 160 座城市擁大眾捷運系統，超過 8000 公里的路線長度及 7000 座的捷運車站，目前還有 25 座城市的捷運系統正在建造中。【Wikipedia, 2008】

王慶瑞(2001)將大眾捷運系統做以下定義：大眾捷運系統指具專有路權，一般與地面運輸立體分離之客運系統。因為行駛在專用路權上，不受其他交通之干擾，且採用高月台(月台高度與車廂底板齊平)，旅客上下車迅速，故營運速率較街道客運為高，平均約在每小時 35 公里以上。捷運系統均採用專用導軌，以列車方式運作，故運量很大，而且有自動行車控制系統，安全性與可靠性很高。【都市運輸規劃，2001】黃台生(2008)則將大眾捷運系統定義為：具有完全專用路權(A 型路權)，可以列車作高效率(運量與速率)運輸之大眾運輸系統。【捷運工程講義，2008】2008 年的維基百科(Wikipedia)將捷運系統進行廣義的解釋：捷運在多數場合可等同於地下鐵路(Subway)或城市軌道運輸系統，隨著各城市的發展與需求不同，也可能會包含一些具有高密度運輸特性但不採有軌設計的運具模式。【Wikipedia, 2008】

總括上述對於大眾捷運系統之論述，本研究將大眾捷運系統做以下定義及特性規範：「大眾捷運系統 (Mass Rapid Transit System)，指的是運行於都會區內或都會區間之運輸走廊，以車輛行駛於專用路軌(A 型路權)之軌道運輸系統，並提供高密度、高運量、高速度之列車班次，且具有安全、便捷、舒適及可靠等服務的都市公共運輸系統」。上述之大眾捷運系統應具有下列特性：

1. 採用專用路軌：系統採 A 型路權建造，不受地面其他交通狀況干擾。
2. 提供大量運輸：系統每小時單方向運量至少達 5000 人次，高運量系統運量達每小時單方向 20000 人次以上。
3. 行車速度快：列車行駛平均時速為每小時 30~40 公里，最高時速可達 80 公里以上。
4. 提供自動化行車系統：具有現代化列車自動防護(ATP)，或以自動駕駛裝置(ATO)運行之系統，提供安全可靠之運轉。
5. 提供高服務水準系統：列車以高密度班次服務，並提供安全、舒適、準點、便捷等服務。

大眾捷運系統以運量分類可分為中運量及高運量兩種如圖 2.1 所示。中運量系統包含了：輕軌運輸捷運系統(Light Rail Rapid Transit, LRRT)、自動導引捷運系統(Automatic Guided Transit, AGT)、單軌運輸系統(Monorail Rapid Transit)、磁浮捷運系統(Maglevitation)、線性馬達捷運系統(Linear Metro, ALRT) 及雙用公車(Dual Mode Bus)；高運量系統包含了鐵路捷運系統(Rail Rapid Transit, RRT)、區域鐵路系統(Regional Rail, RGR)以及膠輪式捷運系統(Rubber-tired Rapid Transit, RTRT) 【捷運工程講義, 2008】【現代軌道運輸, 2001】

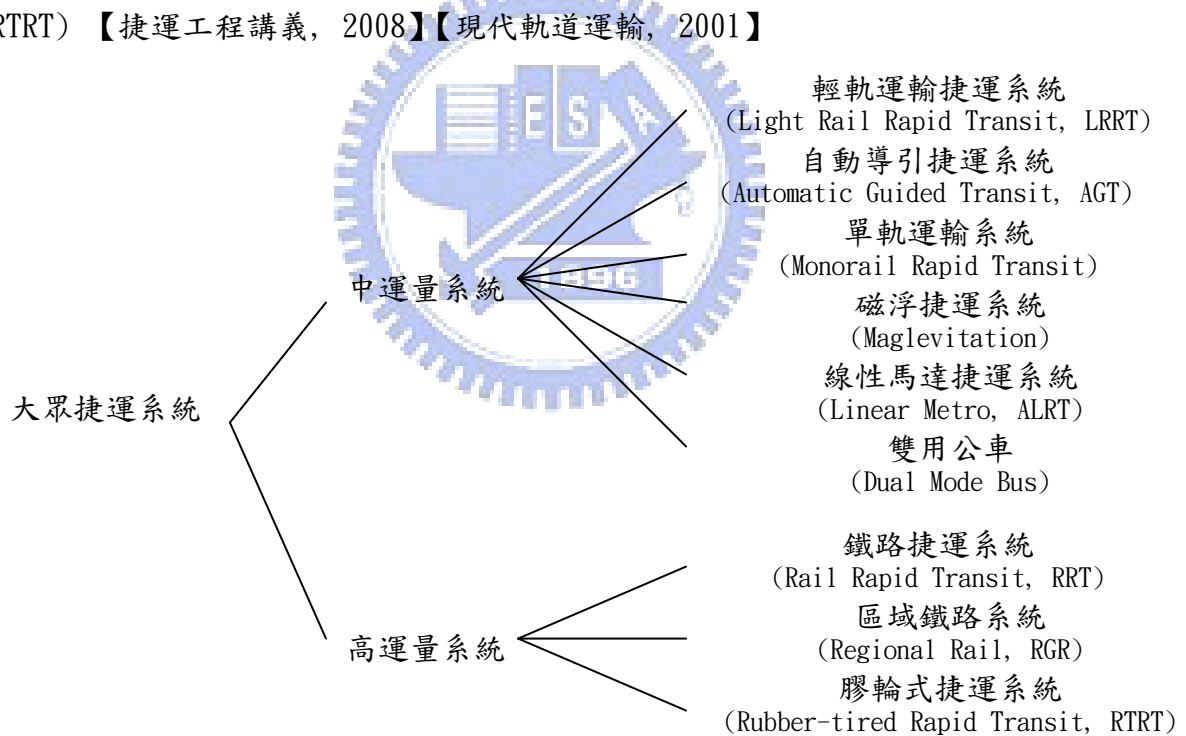


圖 2.1 大眾捷運系統分類圖

2.1.2 民間參與公共建設之形式與其意涵

一、公共建設之意涵

公共建設稱基礎設施(infrastructure)、公共工程(civil engineering)、公共設施等，系指提供國人從事社會與經濟活動之實體結構或設施，涵蓋攸關公眾使用，提高人民生活品質的一切硬體建設，不但會影響社會大眾基本生活之需要，並對於生活水準提升有相當的影響。一般提及「公共建設」，廣義多泛指服務公眾為目的，由政府部門興辦或依法由民間參與投資或興辦，供大眾使用之設施或設備；狹義範疇則僅以政府興辦之公共工程為限，在探討民間參與之範疇時，以「公共建設」較為普遍用語。【促進民間參與公共建設制度之探討】

黃崇哲、鄭人豪(2006)認為在公共建設廣義的涵義下，為政府提供人民公共服務而設置的「公益性」公共建設，包含了公有土地上興建觀光飯店等，在上述依設施類型不同進行分類外，在更近一步的將促進民間參與公共建設法(以下簡稱促參法)所分類之公共建設，依其服務內容、服務對象、服務水平及收費標準等差異，進行分類。其分類之結果如表 2.1 所示。【OT 模式之特性與影響】

表 2.1 公共建設依公共性強弱區隔表

| | 強……………公益性……………弱 | | | |
|------|-----------------------------------|---|---|--|
| 負擔能力 | 受益者無法明顯定義或無力負擔 | 受益者可負擔部分有限 | 受益者可負擔一定比例 | 受益者可全數負擔 |
| 項目 | 污水下水道 社會福利設施 勞工福利設施 水利設施 | 環境污染防治措施 衛生醫療設施 運動設施 公園綠地設施 自來水設施 農業設施 共同管道 | 文教設施 新市鎮開發 電氣設施 公用氣體燃料設施 交通建設 | 重大工業設施 重大商業設施 重大科技設施 觀光遊憩重大設施 |

資料來源：OT 模式之特性與影響，2006。

除上述之定義外，尚有國內法規對於公共建設進行定義及分類，以下以「促進民間參與公共建設法」、「政府公共建設計畫先期實施要點」以及「公共建設工程經費估算編列手冊規定」三項國內法規來進行說明【促進民間參與公共建設制度之探討】：

(一) 促進民間參與公共建設法規定：

公共建設指下列供公眾使用或促進公共利益之建設：交通建設及共同管道、環境污染防治設施、污水下水道、自來水及水利設施、衛生醫療設施、社會及勞工福利設施、文教設施、觀光遊憩重大設施、電業設施及公用氣體燃料設施、運動設施、公園綠地設施、重大工業、商業及科技設施、新市鎮開發、農業設施等 13 類 20 項。另外重大公共建設，指性質重要且在一定規模以上之公共建設。

(二) 行政院頒訂之「政府公共建設計畫先期實施要點」規定：

公共建設計畫系指各個機關推動之各項實質建設計畫，其按功能可分為包括：農業設施、都市建設、交通建設、水利建設、工商設施、能源開發、文教設施、環境保護及衛生福利等 9 大部門別 23 次類別。

(三) 行政院公共工程會頒訂之「公共建設工程經費估算編列手冊規定」：

此手冊內將公共建設按工程性質區分，常見的公共建設分為公路、鐵路、橋樑、隧道、捷運系統、機場、港灣、水庫、水力發電、自來水、河川整治、下水道、污水處理廠、焚化廠、掩埋場、土方資源場、山坡地開發、建築及工業區開發等 19 類。

無論依文獻或相關規定規範，公共建設實為服務使用者且促進公共利益之建設計畫，在此定義下可由政府辦理或是提供民間參與，在眾多公共建設項目中，交通建設也為項目之一。

二、民間參與之意涵與形式

政府結合民間力量共同推行公共建設的構想，自 1984 年提出以來，透過民間資金與技術參與公共建設的投資，已是許多國家在公共建設計畫實行時，所採用的重要方式之一，民間參與公共建設包含許多種形式，各形式之意涵以及實行方式皆有差異，因此，若要引入民間參與的方式進行公共建設之前，先要瞭解民間參與的目的與特點為何。

民間參與公共建設計畫其目的與民營化的目的是雷同的，是藉由市場自有機制力量，來提高公共建設興建及營運效率。Calvin A. Kent (1987) 將民營化定義為：將原本由政府以低於或接近完成成本價格所承擔之功能移轉給民間業者，並以市場或完全價格來生產或提供服務。Savas (1987)認為民營化是指在成本效益的意涵中，讓政府成為更好的政府，增加民間部門的參與的角色，以減少公部門(Public Sector)的介入；Chowdhury (2006)認為民營化(Privatization)是一個商業經營轉移的現象或過程，這個過程是從原公部門轉交由民營單位(Private sector)進行經營。在廣義的意涵中，民營化類似一種將管理功能(government function)交由民營單位的轉換，包含像是利益蒐集和法律執行的管理功能皆是。

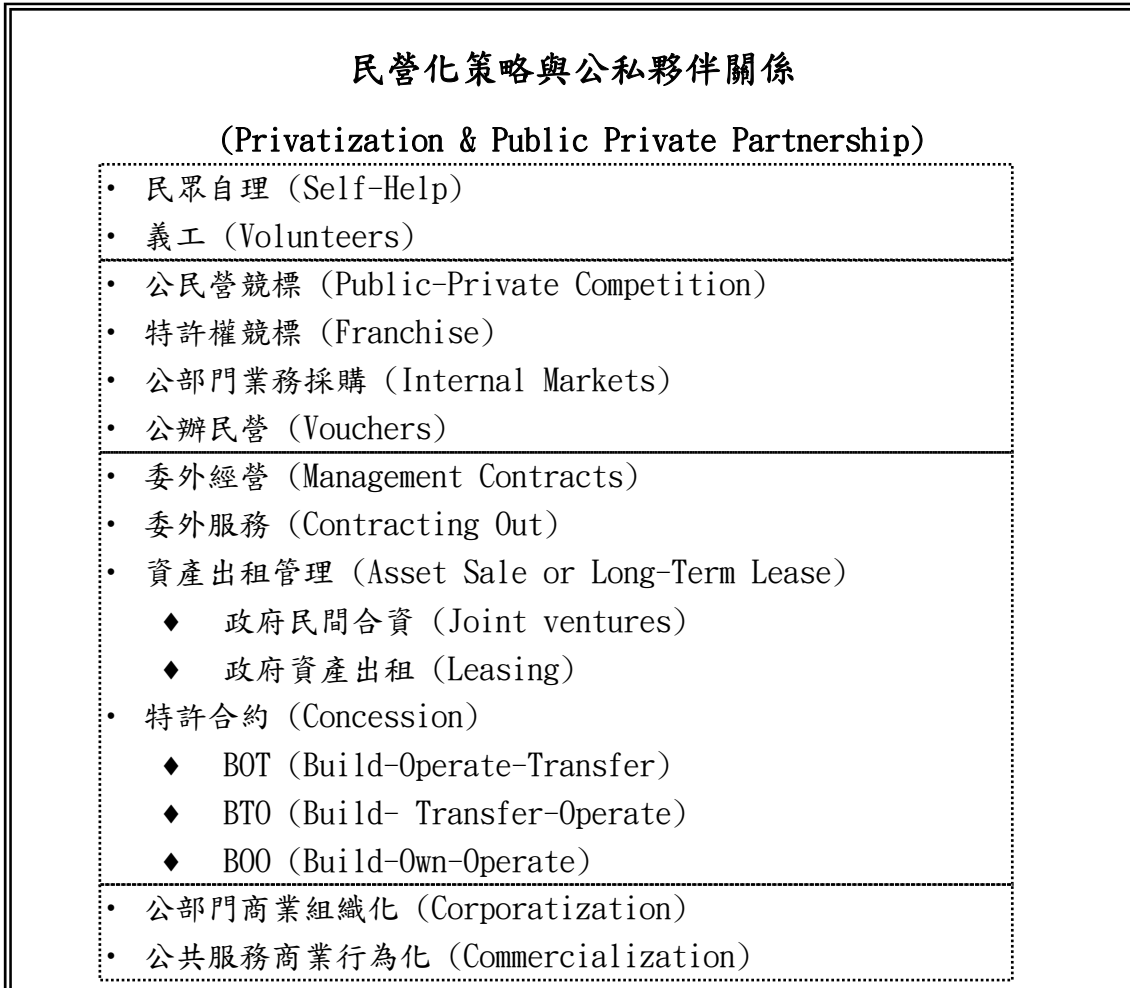
林愨茨、黃崇哲(2006)將政府本身職能開放於民間部門參與的各種不同的民營化策略分為四類，分別為：「政府功能釋出，由非營利部門取代」、「業務範圍調整」、「民間參與 PFI/PPP 類型」與「直接加以公司化或純民營化」，如圖 2.2 所示。

(一) 「政府功能釋出，由非營利部門取代」：以民眾自理與義工組織形式，負擔起政府原本所提供的功能。例如：鄉里巡守隊、救災團體等

(二) 「業務範圍調整」：公民競標營、特許權競標、公部門業務採購以及公辦民

營等形式。例如：過去的電信局改制為中華電信、違規停車拖吊業務委外經營等等。

(三) 「民間參與 PFI/PPP 類型」：民間提供全數或部分資本來與公部門角色進行搭配，不同與上一類型仍有公務部門或組織與之搭配，此 PFI/PPP 部分則是交由民間機構來取代原有公部門的角色，包括有：委外經營、委外服務、資產出租管理以及特許合約等模式。



資料來源：世界公私夥伴關係的發展趨勢 (林愷茨、黃崇哲, 2006)、A Review of Public-Private Partnerships for Infrastructure Development in Europe (2002)

圖 2.2 民營化策略與公私化夥伴關係圖

公私夥伴關係(Public-private partnership, PPP)屬於民間參與 PFI/PPP 類型中的一種，其形式包含了委外經營 (Management Contracts)、委外服務 (Contracting Out)、資產出租管理 (Asset Sale or Long-Term Lease)、特許合約 (Concession) 等四大項。

公私夥伴關係是政府提供服務或民間商業行為的做法，這種做法經由政府機構和一個以上的民間業者來進行建設及營運。Sava(2000)針對公私夥伴關係設計出其光譜，更就公共建設應用公私夥伴關係的可能模式加以探討，而在 2006 年 Reason 基金

會的民營化年報(Annual Privatization Report 2006)中提到公共建設民營化發展至今，最單純的形式即為政府將原有的資產如機場、鐵路系統、不動產以及石油生產設備等，完全公司化或純民營化，但隨著民營化概念的引進及發展，民營化已經擴大至泛指所有由民間業者部分或全部參與提供服務的各種類型。【世界公私夥伴關係的發展趨勢，2006】

公私夥伴關係的形式眾多其形式包含以下類型：特許合約、出租、委外經營、委外服務。依據我國規範民間參與公共建設之法規所規範之定義，與上述形式中的「特許合約」(Concession)所代表之意涵較為相近，將其意涵定義為：針對特一標的或範圍，規定一定期限，由一民間團體取代公務部門，並收取相關服務費以平衡所投注成本。特許合約可進一步可依據「促進民間參與公共建設法」第八條規範，分為下列七種方式：

1. BOT(Build-Operate Transfer)：由民間機構投資興建並為營運；營運期間屆滿後，移轉該建設之所有權予政府。
2. 無償 BTO(Build-Transfer Operate)：由民間機構投資新建完成後，政府無償取得所有權，並委託該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
3. 有償 BTO(Build-Transfer Operate) 由民間機構投資新建完成後，政府一次或分期給付建設經費以取得所有權，並委託該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
4. ROT(Rehabilitate-Operate Transfer)由政府委託民間機構，或由民間機構向政府租賃現有設施，予以擴建、整建後並為營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
5. OT(Operation Transfer)：由政府投資新建完成後，委託民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
6. BOO(Build-Own-Operate)：為配合國家政策，由民間機構投資新建，擁有所有權，並自為營運或委託第三人營運。
7. 其他經主管機關核定之方式。

2.1.3 民間參與大眾捷運系統發展與形式

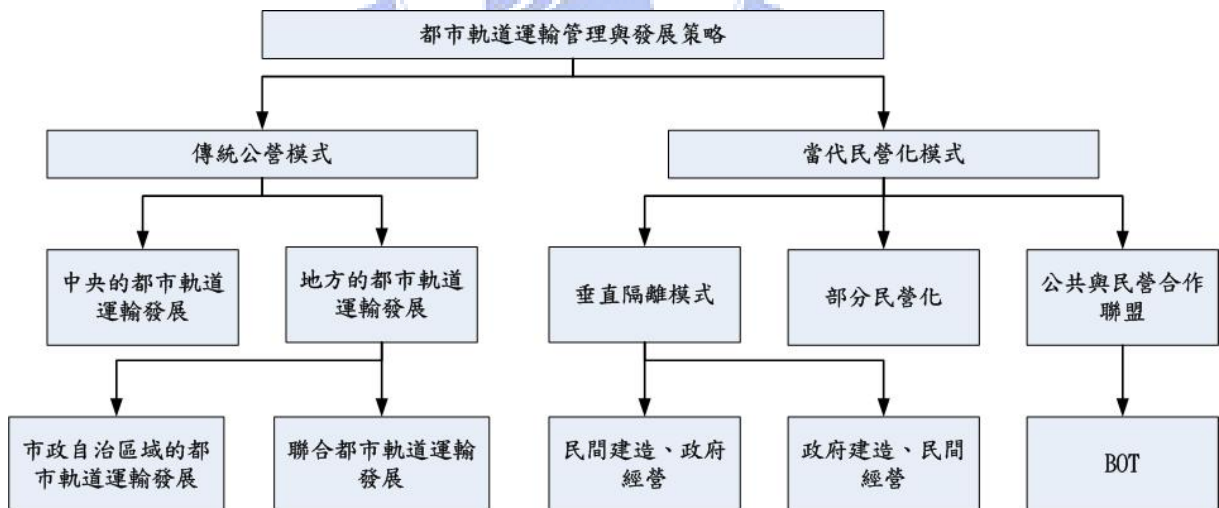
自 1863 年起，英國倫敦興建了第一條都市軌道運輸系統(Urban rail transit system, URTS)後，軌道運輸在世界各國的都市地區便陸續的興建、營運，在發展的過程中，軌道運輸不但增加了都市中的機動性，也進而改變了都市的政策結構，最具代表性的莫過於格拉斯哥捷運(Glasgow metro)、德國柏林(Berlin)的 U-Bahn 以及西班牙巴塞隆納(Barcelona)地鐵。

從二十世紀開始，都市軌道運輸系統從原有的政府負責整體計畫執行的過程，進而轉由民間機構進行參與，其形式包括商業化經營(commercialization)(政府負責設計、建設，民間負責營運及維修)與民營化經營(privatization)(全由民間機構進行興建、營運及維修)【Priyanka Jain, 2008】，其中不乏由政府成立公營公司來接手營運之案

例，例如：格拉斯哥捷運由 GCT 營運(1923)、巴塞隆納捷運(1957)(由 FMB 與 SA 共同經營)、柏林鐵路(1980)(BVG 經營)等等。【SPTA & E Annual Reports and Accounts, 1998/1999】【Fabian, 2000】【Hochbahn Annual Report, 2002】【Jane’ s Urban Transport Systems, 2001-2002】【BVK Annual Report, 2001-2002】

隨著「政府結合民間力量共同推行公共建設」的構想被提出(Turgut Ozal, 1984)，引進民間資金參與投資已成為許多國家進行公共建設之重要方式。Pritanka Jain 等人(2004)統計指出，由政府或公營單位營運之都市軌道系統在非洲比例最高(100%)、北美洲其次(87%)，東亞及東南亞地區比例為最低，約 46%。私人企業經營之軌道運輸以南美洲比例最高、東亞及東南亞地區為其次。而政府與民間合作經營之比例以東亞及東南亞地區比例最高，歐洲地區為其次。

綜觀全球各個都市的軌道運輸系統，Priyanka Jain 等人(2008)將管理發展模式分為傳統公營模式(Traditional Public Ownership Model)及當代民營化模式(Contemporary Privatization Model)兩大類，在公營模式中，又包含了：中央或聯邦政府管理系統(Central or Federal Government regulated transit systems)、透過市政管理單位分權發展(Decentralized development through municipal authorities)以及公部門商業組織化模式(Corporatization models)三種管理發展方式；在私有模式中，又可以細分為垂直分離模式(Vertical separation models)、部分民營化模式(Partial Privatization Models)及 BOT 模式(Build-operate-transfer)三種管理發展方式，相關分類如圖 2.3 所示。



資料來源：Priyanka Jain et (2008), The impact of governance development models on urban rail efficiency.

圖 2.3 都市軌道運輸管理與發展分類圖

下列針對都市軌道運輸管理與發展的各個模式以及其內容，進行說明：

1. 中央或聯邦政府管理系統 (Central or Federal Government regulated transit systems)：規劃、財務與營運由中央政府負責；系統服務由區域運輸管理機構 (regional transit authorities)提供。

2. 透過市政管理單位分權發展 (Decentralized development through municipal authorities)：分權化(Decentralization)為系統化得管理分佈，財務管理單位及代表由地方政府單位提供服務。
3. 部門商業組織化模式 (Corporatization models)：由政府以法令規範下，將管理單位轉移成機構，去進行營運及管理服務，其中可以進行一些商業行為，為地方政府轉為私人經營的步驟。
4. 垂直分離模式 (Vertical separation models)：為提供服務的營運面及維修設施的基礎建設面，此種模式包含了「私人建造、政府經營」及「政府建造、私人經營」兩種。倫敦地鐵為車路分離模式，其中路部分由公營經營。新加坡地鐵是由私人企業負責路部份經營、公營單位負責營運。
5. 部分民營化模式 (Partial Privatization Models)：軌道公司由政府與私人公司供同經營，並透過IPOs(Initial Public Offerings)發行公司股票。
6. BOT模式：由民間機構投資興建並為營運；營運期間屆滿後，移轉該建設之所有權予政府。

2.1.4 民間參與大眾捷運系統發展之相關研究

民間參與公共建設在近年來是一項廣受討論的議題，而大眾捷運系統為公共建設中的一環，相對的民間參與大眾捷運系統的討論也不餘匱乏。在民間參與公共建設的形式中曾整理出包含公辦民營、委外經營、特許合約等民間參與的形式，此些民間參與之研究也被眾多學者專家進行研討。

在都市軌道運輸系統中，採政府經營或是交由民間業者參與，在發展的歷程中最常被提出探討比較的一環，該採取何種形式進行營運，應視系統進行或營運的效率來判定。Priyanka Jain(2008) 等人認為，影響軌道運輸系統發展的效率包含了政策及建造之兩項因素，以資料包絡分析法(DEA)比較了 15 條都市軌道運輸系統之績效，透過分析設施所有權與技術效率之關係，歸納出民間經營之系統可以有效且正面的增加績效與效率。

近年來，民間參與捷運系統的形式以公私夥伴關係(PPP)進行，在拉丁美洲及亞洲地區蔚為廣泛，另在歐洲地區也十分常見，針對公私夥伴關係所進行研究分析與相關文獻也被廣泛討論，其中，以建設與營運分離的「垂直模式」討論較少。Fumitoshi Mizutani 等人(2004)針對此模式中，建設維修成本的差異性進行研究分析，透過神戶(Kobe)地區的經驗，解釋該地區建造、營運分離模式之方法，結果指出「垂直分離系統」比起「垂直整合系統」在建設維修的成本面中較無優勢，分析結果也指出，垂直分離系統和垂直整合系統並無明顯不同。

在計畫採用民間參與的方式進行時，會透過合約的訂定，來規範政府機構與民間業者雙方在計畫執行時應盡之事項，讓計畫推動的過程中能夠順利執行。Phang(2007)認為，在民間參與的都市軌道運輸政策執行中，規範是一項相當重要的工具，對此，英、德兩國也制定了促進民間推動相關法規，來對此類的計畫做有效的管理【詹育蓓

等人, 2007】，台灣地區自 1994 年起陸續制定了「獎勵民間參與交通建設條例」、「開放電業作業要點」、「鼓勵公民營機構興建營運垃圾焚化廠作業辦法」以及在 2000 年公告實行的「促進民間參與公共建設法」，希望藉由這些條例辦法，鼓勵民間參與公共建設甚至是交通建設的投資，也隨著母法的通過，施行細則及相關辦法陸續出爐，做為政府機關與民間機構在進行規劃、招商、議約及執行的依據準則。【我國促參推動的歷程、課題與展望, 2006】

雖然研究指出，建造及營運兩階段「分離執行」與「整合執行」對維修成本上無顯著不同，僅就地方政府資源的現況來進行捷運系統計畫推動，對發展進行的過程可能窒礙難行；以民間參與 BOT 建設計畫的方式推動捷運建設，會因為計畫本身的自償率不足，使得無法順利吸引民間業者投資計畫的興建與營運。因此，目前在民間參與捷運建設機制的相關研究，多以績效評估與風險管理兩方面來探討，或是經由個案分析的方式，針對民間業者參與的規劃、招商、議約及營運等議題進行研究。

2.2 風險管理之相關文獻

2.2.1 風險與風險管理之定義

企業在經營或計畫進行的同時，通常會隨著政治、經濟、生產、技術，甚至人事行銷之風險因素而變化，導致管理、財務等經營上之損失，若僅仰賴傳統保險的方法來解決或彌補其損失稍嫌不足，因此，透過風險管理(Risk management)的方式，以保險的方式來解決及進行彌補，更採取防患未然之措施來獲得保障，達到企業所設定之目標。

一、風險的定義

風險管理自 19 世紀出發至今，風險的定義因研究的不同而有多種說法。一般來說，風險的定義分為「事故發生的不確定性」及「事故發生遭受損失的機會」兩種。「事故發生的不確定性」是種對風險主觀的看法 (Crane, 1980) (Mehr & Emerson, 1980)(Rosenbloom, 1972)，在企業在經營的同時，對於未來將發生的事件難以進行預測，導致在經營過程中常伴隨著不確定性，雖然此種不確定性並非全然為負面的風險，仍有可能伴隨著正面的希望或光明面之事件發生，就此一主觀觀點而言，事故的發生是指在一定情況下的不確定性，此種不確定性包含了：事件發生與否的不確定性、事件發生時間的不確定性、發生狀況的不確定性與發生後果的嚴重性程度不確定性等四種狀況；「事故發生遭受損失的機會」是種對風險客觀的看法(Pfeffer, 1956)(Mowbray, Blanchard & Williams Jr., 1955)(Williams Jr. & Heins, 1981)，此類說法著重於事故整體及數量的狀況，也就意味著在企業經營的各種活動中發生損失的可能性，此些損失的可能性多半以機率來表示，意即若企業損失的機率越大時，相對的風險也就越大。

二、風險的構成要件

縱使風險的定義分為上述兩種，並非在企業經營與運作同時，發生的事件皆可稱為風險，以下就對於風險構成的三項要件進行說明：(鄭燦堂, 1999)(鄺治斌, 2002)

1. 具有不確定性。意即災害是否會發生？在何時發生？發生後會產生什麼樣的結果？以上發生之可能均不一定。
2. 需有損失發生。假設災害發生結果並沒有造成損失，則不屬於風險。
3. 需為未來將發生的。若是災害已發生或是損失已發生者，則也不屬於風險。

三、風險管理的定義

風險發生的不確定性與蒙受的損失，對於企業經營或計畫進行，均可能造成某種程度的傷害，適當的管理可以消弭可能出現的損失，與不確定性帶來的傷害降低不確定性以及發生之機率。鄭燦堂(1999)認為，風險之所以需要管理，是基於下列四大因素所致：

1. 是基於人類安全的需求：人類有史以來都是在追求安全的環境，利用最新的科學方法來降低或規避風險就是風險管理。
2. 其次是基於風險產生之巨額成本：風險所導致災害發生的成本包括實際發生的損失成本及不確定的損失成本。後者又包括：(1)阻礙資本行程形成減少經濟福利；由於未來存在不確定性，使得大眾不願進行投資，因而降低經濟社會的產能，進而減少社會經濟福祉。(2)犧牲配置效能：由於不確定性的存在，使得生產因素自風險高的產業流向風險低的產業，導致資源分配不當的浪費
3. 資金閒置之損失：由於不確定的存在，企業必須準備大量貨幣資金，以填補未來可能發生之損失。資金不能做更有效的運用以增加收益，造成另一種資源的浪費。
4. 為遵守政府規定：社會大眾生活環境品質及人民生命財產安全，政府制定相關法律以降低大眾在消費活動、生活環境及工作環境中之所有風險。

基於上述提及風險需要進行管理之四大因素，各方學說對於風險管理也有各別的定義與看法。William Jr. & Heins(1964)認為「風險管理係透過對風險之鑑定、衡量和控制而以最少的成本使風險所致之損失達到最低程度的管理方法」；Rosenbloom(1972)認為「風險管理是處理純損風險及決定最佳管理技術的一種方法」，鄭燦堂(2000)認為「風險管理係指企業採取各種可行方法以認知、發現各種可能存在的風險，並衡量其可能發生之損失頻率及幅度，於事先選取適當方法以預防、控制，若以盡力預防控制能難免發生時，則於事後採取一些補救措施使損失降到最低」，鄺治斌(2002)認為「風險管理係企業透過對風險的認識、衡量與分析而以最低成本達到最大安全保障的管理方法」。

在專案管理方面，風險管理被當作是一個透過專案的生命週期(Lifecycle)有效管理的工具。Chapman 和 Word (1997)認為專案風險是一種在專案績效的層級下，存在不確定性的情形。Turner(1993)認為風險管理是一種減少風險發生的可能性與受風險造成影響的一個過程。Kezsbom 和 Edward(2001)認為風險管理在專案管理中，是一項

重要且完整的元素。

四、風險管理的目標與原則

Mehr & Hedges(1982)認為風險管理的目的是在損失發生前做經濟的保證，而在損失發生後有讓人感到滿意的恢復狀況，因此風險管理之目標有兩個，一個為損失前的目標(Pre-Loss Objectives)；另一個為損失後的目標(Post-Loss Objectives)。陳錦村(2006)則認為風險管理首要的目標是正確衡量所有風險，並對這些風險做有效的監督及控制。鄺治斌(2002)也認為為損失事故將可能發生，企業也將風險管理的目標分為損失前和損失後兩大部分，損失前目標分為以下四個方向，以節省經營成本並降低憂懼的心態：

1. 節省經營成本：以最小的成本來獲得最大的保障。
2. 降低憂懼心理：透過對風險的認知、衡量及分析和控制，可以降低企業憂懼心理，使企業人員可全力衝刺各項業務。
3. 符合外界要求：政府常立法要求企業建立安全部門或設置某些安全措施以保障員工，風險管理即可符合外界環境要求。
4. 社會責任：企業之損失會造成整體社會的損失，如果企業能遵守法律不去侵害他人的智財權，將可以節省訴訟費用及權利金支出，降低企業損失，達成企業對社會的責任。

對於損失後的目標也設立了五個方向，此五項目標方向為的是讓企業若不幸發生損失後能夠快速的復原。以下就此五個方向進行說明：

1. 繼續生存：良好的風險管理能夠讓企業順利度過風險的衝擊，企業如果無法繼續生存，則不需再討論那其他目標。
2. 持續營業：企業無法繼續營業，則無收入來源，自然無法生存；唯有繼續營業才能彌補企業所遭受的損失。
3. 讓企業能夠賺取利潤：企業繼續營業後，除了有穩定的收入來源外還必須要能產生利潤，才能彌補所發生之損失。
4. 讓企業繼續成長：企業能夠生存或獲利，自然會進一步使業績及獲利成長。
5. 達成社會責任：透過風險管理使企業遭受損失後能順利復原，員工不致因企業倒閉為被裁員而失業，也就達成企業對社會的責任。

透過前述設立之風險管理目標，正確地衡量面臨之風險，並在此些風險進行有效的監督及控制的同時，為達企業永續經營之遠景，將風險管理分為以下四項原則：

1. 成本效益：即降低風險之支出不應超過所能減少之損失。如果降低風險之支出大於所能減少之損失，則無需進行風險管理。這是設置任何管理制度之首要原則。
2. 勿冒企業無法承擔之風險：若冒險導致風險發生，則會使得企業無法承擔發生之損失，進而可能面臨倒閉的危機。
3. 避免低估損失發生的機率：管理者進行長期預測時，通常都會低估對損失發生的機率，並且會以小額確定損失來評估未來不確定之大額損失，導致管理者低估損

失發生機率及金額，並採用錯誤的決策。當企業發生的損失超過所能承擔的限度時，將會危害到企業的生存。

4. 多考慮損失潛在性的大小：評估風險時，不要僅考慮表面實際發生的損失，忽略了潛在性或間接損失，而低估損失金額，導致危及企業的正常運作。

風險管理的目標，無非是希望減少損失、降低不確定性、讓企業或計畫能永續的經營，在此一目標的範疇下，須從成本效益、執行可能性以及更完整的評估方法三方面進行考量，使風險管理執行的成效能更佳的顯著。

2.2.2 風險管理之執行步驟

企業為了降低可能面臨的風險，透過對風險有效的管理和監督，達成企業運作所擬定之目標，風險管理主要是降低企業在經營的過程中，所發生風險的機率及掌握對於風險發生的不確定性，透過訂定施行風險管理之程序，能依循著步驟循序漸進的進行。

Turner(1993)認為，風險管理之步驟含五個階段：辨別風險來源、個別風險產生的影響、評估整體風險所造成的影響、證明如何減少這些風險影響與控制個別風險。Dey(1999)將風險管理必須具備的程序分為辨別風險因子、分析其效果以及針對風險進行反應三種。鄭燦堂(2001)認為風險管理過程有四個步驟，即風險之辨認或認知、風險之衡量、風險管理策略之選擇以及策略之執行與評估。鄺治斌(2002)認為風險管理實施分為下列五項步驟：(1)認識企業所面臨的風險。(2)檢視各項風險管理策略的可行性。(3)選擇最佳的管理策略，以達風險管理的目標。(4)切實執行所選定的風險管理策略。(5)監督即改進風險管理計畫，以了解原決策是否可行，是否有不合時宜而需進行修正的情況。

總結上述風險管理執行步驟之論述，本研究參考我國行政院研究發展考核委員會發行之「風險管理作業手冊」(2005)之架構，將風險管理的執行程序分為以下四項執行步驟要點：

步驟一：建立風險管理執行背景體系

風險管理執行步驟，主要是透過系統化的過程，協助企業組織執行風險管理，以達成風險管理降低威脅、組織創新機會與公眾價值之目的。在進行風險管理之前，首先需建立執行背景體系，此步驟是檢視風險管理之環境為何，並從外部環境與內部環境兩方面進行檢視。

外部環境包含了財務、操作、競爭、政治、社會、顧客、文化及法律層面，從權益關係人(Stockholder)的角度找出計畫執行的目標、需求、認知與想法，進而研擬出達成此些目標的關鍵要素為何。再者，由執行風險之組織分析其背景體系之優勢與劣勢，從中掌握內部環境影響之重點，進而考慮計畫目標、時間與空

間的範圍、所需的資源、內容、責任來建立適合此企業或計畫風險管理之步驟，並在執行的過程中，讓風險管理之成本、利益與機會三者達成平衡。而在進行下一步驟之前，仍需根據風險管理執行之目標、權益關係人的利益關係、內外環境的認知、法律上的要求，訂定風險評量的標準以及欲進行風險評量的分析對象，達到掌握風險管理執行流程之準備。

步驟二：風險辨識(identification)與確立

完成建立執行背景體系的第一步驟後，風險辨識與確立是進行風險管理的第二步驟。一般而言，風險管理人將針對可能對企業體組織產生影響的損失，或者是妨礙企業達成其經營目標者，辨識此些風險之意涵。在辨識的同時，將透過邏輯分類方法，將所有各種可能面臨的損失風險一一檢視，或是使用其他合適的方法，對組織於特定時間可能會遭遇到的特定損失風險進行辨識；此外，也可以以損失風險會阻礙企業組織達成其基本目標的程度，鑑定出這些實際損失風險的嚴重性。

風險辨識主要是將企業發生的時間、地點、如何發生及為何發生進行檢視，判別出個別風險是否對權益關係人及企業體系造成影響或危害。風險的辨識將影響到後續風險管理的各項步驟，有效的風險辨識能找出真正影響企業或計畫的主要風險，進而進行評估並擬定因應策略，因此，風險辨識是步驟中最重要的一環。

風險之辨識與確立，通常會透過：調查問卷法、財務報表分析法、檢視組織法、紀錄與文件法、流程圖法、親自檢視法及請教專家等方法來解決。

步驟三：風險評估與評量

風險評估分為風險分析與風險評量兩部分，其目的是將此些資料做為風險控制(Risk Control)或風險理財(Risk Financing)策略擬定之依據。風險分析的目的將可接受風險與主要風險分開，並提供給風險評量及策略擬定參考的資料一句。風險分析的內容包括風險的結果，以及這些結果發生的機率為何，而在進行風險分析前，可以先進行初步的分析，將相似或影響力低的風險排除於進一步的分析外。在可能的情況下，也必須列出未被列入分析的風險，以顯示風險分析步驟的完整性。

在風險分析的過程中，必須在現有的控制方法下，評估事件對各風險的影響程度及其發生的機率。事件的影響及其發生的機率結合起來便是風險的等級，可採用數據的分析及計算來決定事件的影響及機率。倘若沒有過去的資料可做為分析之參考，則必須根據個人或組織所認定一個事件及結果發生的可能性，來進行主觀的估計。但為了避免主觀上的偏見，需要透過最有效的資訊及技術來分析風險的影響及機率。包括過去的紀錄、相關的經驗、國外的應用及經驗、相關的出版文獻、具公信力之調查與研究、實驗及原型、經濟上/工程上及其他的模型與專家的判斷等。

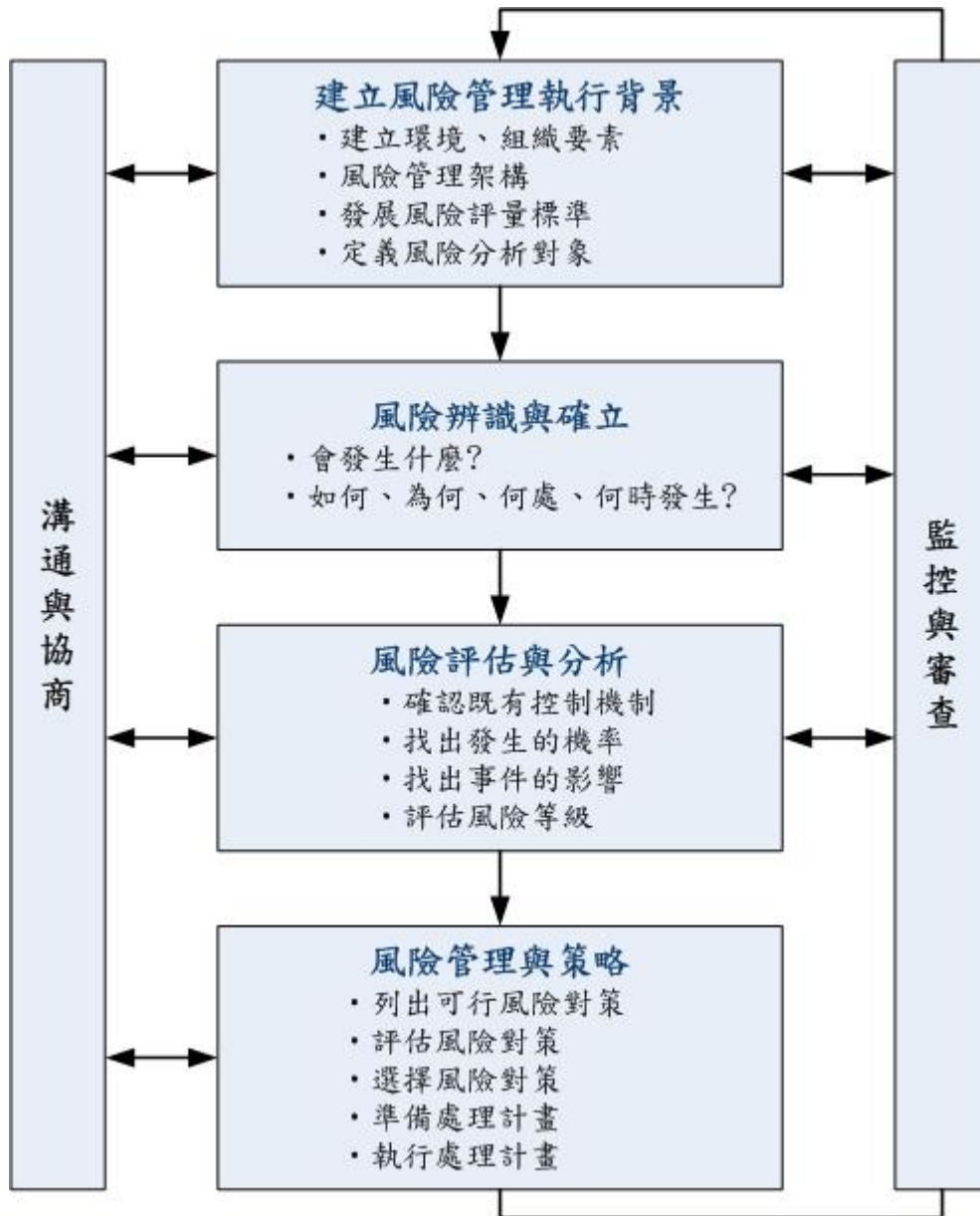
風險評量是將風險分析中所決定的風險等級與先前訂定的風險標準相比較，並將風險評量的結果挑選出需要進一步優先處理的風險，讓企業(政府部會)考慮組織的目標以及冒險可能會帶來的機會。進行決策時應考慮較大範圍的風險，並將企業(政府部會)以外的團體所造成的風險容忍度列入考量。如果評量的結果顯示風險的危險性低或為可接受的程度，則這些風險將接受程度最小的風險處理。若風險沒有被列為低危險或可接受的風險，則企業(政府部會)應採用後續的風險對策進行處理。

步驟四：風險管理與策略

風險管理與策略為風險管理流程的最後一個步驟，目的在於有系統的探討，如何採用各種風險控制策略及風險理財策略，處理且因應特定的損失風險，建立一準則以決定什麼樣的風險控制暨風險理財組合，最能符合組織的需要並能配合組織的目標。為因應或處理損失風險，組織需要做的如下的三種預測：(1)預期損失頻率與幅度之預測，(2)各種風險控制暨風險理財策略對這些預期損失頻率、幅度及可能預測性之影響預測，(3)這些風險管理策略之成本的預測。

在透過風險控制進行減少損失的過程中，是專門設計用來使事故之損失頻率或幅度趨小的管理策略，以及損失更可預測的風險管理策略，換而言之，風險控制策略包括了：風險標的避免、損失方法、損失抑減、損失風險的隔離以及設計用以保護組織免於向他人支付損失賠償的契約性移轉。在透過風險理財以彌補損失的方法中，是採用風險理財策略予以配合風險控制策略，以彌補無法完全防止損失之缺失。主要分為兩類：一為用以償付損失的資金源自組織內部之「自留」(Retention)；另一為用以償付損失的資金源自於組織外部的「移轉」(Transfer)。此兩類方法除了可分開施行外，若是資金來源兩者皆有時，亦可以同時採用。

透過擬定風險的策略進行管理的步驟後，將執行所選定的風險管理策略及監事執行的結果，其包含了風險控制策略及風險理財策略。風險的控制策略將就管理人的技術性及管理性進行決策；風險的理財作業，為透過密切的監視管制以確保其達成預期的成果，若損失風險有產生變化，或是風險管理策略或成本有異動時，則應調整計畫以便因應這些變化。



資料來源：風險管理作業手冊(2005)、Risk Essentials—A Risk Management Framework(2006)、本研究整理。

圖 2.4 風險管理執行步驟架構圖

2.2.3 風險項目分類

影響計畫之風險因子很多，如何將此些風險進行分類，是方便進行風險辨識及確立進行的方式。風險項目有許多分類之方式，若是依可被控制程度分類，可分為一般性風險與特性計畫風險；若依實施計畫的階段分類，可分為投標階段風險、合約談判階段風險、合約執行階段風險；若依據風險來源區分，則可分為政治風險、經濟風險、技術風險、公共關係風險及管理風險等五大類。

聯合國 BOT 計畫指導原則手冊 (UNIDO BOT Guidelines) 是對於國際間各國所執

行之民間參與 BOT 案制定做法與流程，進而擬定面臨之風險。在此指導原則手冊中，風險因子依被控制程度分為一般風險及計畫特定風險兩大類。以下就此兩大類風險因子之分類進行介紹：【UNIDO BOT Guidelines, 1996】【王繼國等人，2003】

1. 一般性風險：指國家的經濟成長、政治環境、稅法制定、法律規範及現行貨幣匯率機制等因素所產生的風險，此類風險會隨著國家之政治、經濟及環境而有差異。一般性風險因子將對BOT計畫之產出與服務造成影響，亦對合約規定須完成之責任要求造成影響。一般性風險又可分為政治風險、國家商業風險和國家法律風險等三種類別：
 - (1) 政治風險：由國家的內、外部政局是否穩定、政府對民營基礎設施獲利允許與否的態度、國家財政或稅政制度的改變、計畫被國家徵收或轉為國有之風險、特許權的取消及其他類似因素所可能產生的風險。其中包含：政治支持風險、稅務風險、徵收或國有化風險、強制收買風險、撤銷特許權風險、輸入輸出限制風險、未獲繼續營運風險等。
 - (2) 國家商業風險：此類風險的發生，將對融資成本產生相當的衝擊與影響，對於融資成本佔有很高比重的BOT計畫而言，需對此類風險加以注意。其中包括：外匯匯兌風險、匯率風險、通貨膨脹風險、利率風險等。此類風險係指將計畫收入轉成外匯、外匯交換、利率及物價之波動等所可能引發之風險。
 - (3) 國家法律風險：BOT計畫非常仰賴合約安排以支持計畫所需的融資，因此融資人所承受之風險與投資人同等重要。投資人與融資人可能因與BOT計畫有關法令的改變而發生風險，例如環境法令及財產法令等，可能在BOT計畫執行後有所變動而對投資人與融資人造成風險，此種變動若沒有補償，則將影響計畫長期之可行性。包括法令變更風險、法令執行風險、拖延賠償計算風險等。
2. 特定計畫風險：指除了一般性風險外，涉及投資者所能控制的風險，例如計畫營運者的管理能力等。特定計畫風險大致可依計畫週期分為開發風險、興建與完工風險以及營運風險，以下將分別加以說明。
 - (1) 開發風險：對大型的BOT計畫而言，開發及競標成本非常高，因為這種計畫需要詳細地設計、整合規劃、準備充分的競標文件及多種證照。開發風險也必須包含規劃或核准延遲的損失，特別是跨國合作的計畫，專案公司必須同時與兩個以上的國家政府單位溝通。其中包括：競標風險、規劃延遲風險、核准風險、跨國際風險等。此類風險與BOT起始期之競標有關，例如競標者未能得標或無法簽定計畫契約等所導致開發支出的損失。
 - (2) 興建／完工風險：完工延遲風險與興建成本超支風險對於BOT計畫之投資報酬會產生一定程度的影響；至於計畫未完工風險，則可能造成投資於部分完工基礎設施之資金無法取回。其中包括：完工延遲風險、興建成本超支風險、重新施工風險、計畫未完工風險、不可抗力風險、工程損失或毀壞風險、責任風險等。興建及完工風險則依計畫之不同性質及規模大小而異。例如，興建一座核電廠之興建及完工風險可能很高，但興建市區內一般道路則興建及

完工風險明顯相對較低。

- (3)營運風險：包括其他相關基礎建設風險、技術風險、需求風險、供應風險、營運成本超支風險、管理風險、不可抗力風險、設備損失或毀壞風險、責任風險等。營運風險來自營運績效、收入、物料供給不足等，或營運成本比預期高等。

針對軌道運輸計畫，Ghosh 與 Jintanapakanont(2004)透過蒐集與鐵路計畫相關的研究報告，共歸納了 59 項影響計畫之可能風險因子，並透過問卷調查與因子分析法 (Factor analysis)將這些風險因子進行分群，可分為財務及經濟風險(financial and economic risk)、契約和合法風險(contractual and legal risk)、承包單位相關風險(subcontractors-related risk)、營運風險(operational risk)、安全和社會風險(safety and social risk)、設計風險(design risk)、不可抗力風險 (force majeure risk)、自然風險 (physical risk)與延滯風險 (delay risk)等 9 大類，而各風險因子各屬於何種類別中，如表 2.2 所示。

表 2.2 鐵路建設各風險因子一覽表

| 風險類型 | 風險因子 |
|----------|--|
| 財務及經濟風險 | 資金無法獲得、經濟危機、投標價格、匯率變動、通貨膨脹、共同投標者財務失靈。 |
| 契約和合法風險 | 解決建設議題導致延滯、解決爭論導致延滯、改變訂單協商、合約及其他付款上的延滯 |
| 承包單位相關風險 | 合作廠商倒閉、合作廠商共同合作事項、合作廠商員工不足、合作廠商財務問題。 |
| 營運風險 | 設施產能、員工產能、系統表現、物料元件的處理 |
| 安全和社會風險 | 污染及安全法規、事故、個人或資產需求、生態環境限制、公共顧問公司 |
| 設計風險 | 不適合的規格、文件衝突、工作事項定義範圍、設計的改變。 |
| 不可抗力風險 | 自然現象、戰爭、火災或竊盜 |
| 延滯風險 | 建設延滯、第三團體延滯 |
| 實體風險 | 地理上的介面條件、水土上的介面條件、預料之外的位址條件 |

資料來源：Sid Ghosh, Jakkapan Jintanapakanont (2004), Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach. PROJECT MANAGEMENT.

2.2.4 大眾捷運系統之風險管理

民間參與公共建設之相關研究，已在 2.1.3 中進行整理，在此類相關研究中，除了進行績效評估外，風險管理為此類研究之大宗，包含公共工程招標作業【吳宗恩，

2007】、港埠設施 BOT 作業【李家華，2006】以及高科技產業【鄺治斌，2002】等相關研究；大眾捷運系統屬於公共建設之一環，風險的項目與意涵、評量方式與風險管理的辦法，仍與公共建設有不同的地方。在此，透過相關的國內外文獻與研究，就大眾捷運系統之風險管理進行介紹。

對捷運系統此種大型且複雜的公共建設計畫而言，透過彙集與辨識多種風險因子，在分析和評量後擬定完整策略並確實的落實，才是對主要風險因子進行有效管理，也是降低系統在計畫期間風險發生的辦法。Sid Ghosh(2004)等人將泰國(Thailand)地區地下鐵路計畫進行風險的認定與評估，透過文獻回顧與系統化匯整，再對高階管理者進行問卷，經由因子分析法將 59 個風險因子歸納成 9 大類風險類別，此些風險因子在經過分析評估後，確認出風險因子在專案中的重要性和影響力。針對影響鐵路改建工程所可能發生的風險因子，張州山(2007)透過文獻評析法找，在加上專家訪問法與問卷方式將蒐集到之風險因子進行辨別，最後在透過多次問卷之調查來尋求學者專家之共識，找出此議題之風險因子進行策略擬定，減少鐵路改建工程所發生風險之可能性。對於高速鐵路建設而言，林宜蓁(2006)等人將台灣高速鐵路案之風險進行辨識與分類，共分為政策、法令變更風險、金融風險、市場與營運風險、完工風險、法律及財務風險以及不可抗力風險等 6 大項。

捷運系統屬於公共建設之中的一環，以民間參與方式進行營運與營運，為近年來各國採用方式。Gomez-Ibanez(2003)認為軌道運輸委外營運，對於不確定且複雜性高的環境，易產生風險以致衍生相關問題。對阿根廷鐵路的案例而言，政府部門與民間部門個別的特殊風險，可彙整如表 2.3 所示。對於此些風險，無論是政府機構或是民間業者而言，都會試著避免風險或者試著去忍受與應對，通常雙方會透過重新協商(Renegotiation)或更改契約的方式，來增加合約的彈性，對此不難發現，雙方所簽訂之合約是十分重要的。

表 2.3 政府部門與民間部門特殊風險表

| 政府部門風險 | 民間部門風險 |
|---|---|
| 風險 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 工作計畫與服務中斷之風險 ◆ 超出成本的風險 ◆ 居民和使用者的政治風險 ◆ 計畫買斷之風險 ◆ 無績效的風險 ◆ 潛在特許權人取代者缺乏之風險 ◆ 放棄未來規劃及發展選擇權之風險 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 徵收之風險 ◆ 專用風險(政府部門不能以特殊行為，使民間部門在營運上失去專有權) |

資料來源：Phang (2007), Urban rail transit PPPs: Survey and risk assessment of recent strategies., Transportation Policy: 14 214-231.

政府機構在民間參與的建設計畫中，利用民間業者在融資(Finance)及績效(Performance)上優於政府的特性，再透過雙方協商(Renegotiation)與合約規範

(Contract)來規範民間業者在計畫上應進行的工作及事項，讓整體計畫能順利且有效的推動。Irwin(1997)等人認為政府單位在民間參與的過程中，應將責任與財務風險轉移給民間單位，能讓計畫整體的效率有效的改善。Phang(2007)透過文獻整理與系統分析將民間參與大眾捷運系統計畫之發生風險分為設計(Design)、財務(Finance)、建造和採購(Construction and procurement)以及營運和維修(Operate and Maintain)四大類，並分別探討此四大類風險中，各個風險該如何進行風險對策，如表 2.4 所示。

表 2.4 契約當事者可忍受之風險一覽表

| 風險種類/項目 | 是否分配風險給民間部門 |
|------------------|-------------|
| 環境 | |
| • 不可抗力之風險 | 否 |
| • 總體經濟風險 | 共同分擔 |
| • 法律風險 | 否 |
| 設計 | |
| • 變更訂單風險 | 否 |
| • 環境和區域許可風險 | 否 |
| • 未測試之風險 | 共同分擔 |
| 財務 | |
| • 利率風險 | 是 |
| • 匯率風險 | 是 |
| • 財團內部資金風險 | 是 |
| 建造與採購 | |
| • 財產獲得與權利方式的延滯風險 | 否 |
| • 建造延滯風險 | 是 |
| • 財團內部風險 | 是 |
| • 狀態和安全風險 | 共同分擔 |
| • 意外建造成本風險 | 共同分擔 |
| 營運與維修 | |
| • 運具排程風險 | 共同分擔 |
| • 營運與維修成本風險 | 是 |

資料來源：Phang (2007) , Urban rail transit PPPs: Survey and risk assessment of recent strategies., Transportation Policy: 14 214-231.

Phang(2007)認為，在設計部份的風險中，有關於設計之過程與細項由政府機構負責，因此對於計畫執行將變更訂單風險以及環境與區域許可風險，皆須由政府機構自行承擔，若在計畫中將使用尚未採用之技術進行，此項風險項目可與民間業者共同承擔。在財務部分的風險中，包括利率風險、匯率風險及財團內部資金的風險，皆須轉由民間業者承擔，才符合民間業者對於財務調整及掌握彈性較佳之原意。在建造和採購風險部分，建設工作的執行已轉交給民間業者執行，在計畫產生延滯與財團內部

出現狀況會產生的風險，應由民間業者自行承擔，但對於安全、不在期程內之建設與成本超出所造成的風險為兩方共同承擔。在營運與維修風險部分，營運維修成本之風險應為民間業者獨自承擔，但在運行計畫風險中，政府仍需對於業者在營運方面進行監督與管制，因此，該風險應由雙方共同進行承擔。

在以公私夥伴關係(PPP)方式進行捷運建設的同時中，透過 DBFOs (Design-Build-Finance-Operate) 的體制推動，雖在計畫設計上較為複雜，但對於增進執行績效及風險分擔而言，是最具有潛力的做法。若以各國地區的捷運系統案例而言，吉隆坡政府為使當地捷運系統計畫能順利實行，對於財務融資及營運運量給予較大保障，以降低此類的風險。在曼谷地區的 Sky train 也是針對系統財務風險的整體管理，讓 Sky train 的財務狀況能安然的度過亞洲金融風暴。此外，若以營運特許權體制實行，系統執行推動相較於 DBFO 應不致於那麼複雜，也能將營運維修風險確實的轉移給民間業者。

上述對於捷運系統與民間參與公共建設的風險管理相關文獻彙整，可了解到依循風險管理的步驟，雖可處理各風險的影響程度，對於參與捷運系統由政府機構與民間業者亦能找出適當的分擔方式，但是對於不同的案例、地區或是環境條件，會有著不同程度的考量，應視系統本身的特性而訂。

2.3 研究方法

接下來介紹本研究將採用之風險評估方法，以及風險矩陣及風險等級代表的基本概念與應用方式：

一、德菲法

德菲法(Delphi)是美國 1950 年代為進行國防研究所發展出一種研究方法，由訪問者控制資訊回饋(free back)的方式，對與計畫的成員進行密集廣泛的問卷訪談，藉由讓專家意見趨於一致的目標，進行計畫目標的擬定。1960 年代中期起，Helmer 與 Gorden 兩位學者將此方法拓展運用至其他領域，尤其是在公共政策與教育政策等社會科學中，受到廣泛使用。

德菲法定義為一種結構式團體溝通過程的方法，在整個溝通過程參與者對議題的討論，是限制在一定範圍內，讓成員能針對一項複雜的議題進行充分、有效的討論 (Linstone & Turoff, 1979)，亦是種科技整合的研究方法，在研究進行的過程中，透過專家匿名、書面討論的方式針對討論之議題進行誘導，期透過受訪專家專業知識、經驗與意見建立一致性共識，解決複雜且可預期的議題。

德菲法是種結構式溝通的方式，透過個別受訪者的經驗與知識進行填答，在交由訪問者將受訪意見進行訊息的回饋，在此過程中能澄清受訪這間不同的疑慮，並進行意見的交換，讓討論之議題更加的聚焦，再反覆進行數次，最後達到意見一致的結果。有別於傳統的面對面(face to face)的商議決策，採用系統化的程序，由固定的訪問

者掌握訪問程序，並在每次訪問的過程中提供資料給受訪者參考，經由匿名的問卷填答讓受訪者能客觀的表達對於議題的看法，不受其他人影響，因此，此種方法常被用於評估與規劃政策使用，

德菲法主要有三大特性【Dalkey (1969)、Linstone & Turoff (1979); 陳歆華、陳孝平, 1999】:(1) 以問卷方式間接交換意見的匿名性 (anonymity); (2) 藉由反覆循環問卷的回饋作為溝通方式; (3) 以客觀統計方式呈現團體意見。並有三點共同特徵:(1) 經由郵寄問卷 (最常用方式) 或面談方式, 邀請來自不同群體或地域專家局部或全部匿名參與, 以避免個人主導; (2) 反覆式調查, 通常是二至四次輪回; (3) 在每一次輪回, 提供專家上一次輪回結構性摘要回饋資料, 協助專家獲得共識。

德菲法屬多階段施測方法, 研擬出將受評選及討論的議題, 經由專家認同後, 再透過再一次的問卷施測及資訊回饋, 來取得各個受測者的認同, 最終達到一致性的看法。以下就針對本研究採用德菲法來進行風險評估的步驟流程進行介紹:

1. 蒐集相關文獻: 透過捷運系統、民間參與、風險管理等主題之相關文獻蒐集, 先擬定跨縣市捷運系統 OT 模式之執行流程與事項 (如第三章所整理), 由此彙整出政府機構與民間業者可能面臨的問題, 並將面臨的問題分別由兩方的角度, 歸納出風險因子以及欲評估的機率與嚴重程度等級。
2. 遴選受訪專家: 根據上述涉及之領域, 分別從政府機關、產業界、學術專家三方面各遴選 5~7 人 (共 15~21 位) 組成專家群體。
3. 進行風險評估的第一階段問卷調查: 將經由專家深度訪談確立之風險因子, 以及評估等級加以彙整, 寄發給專家群體的每位成員參考, 並進行發生機率與嚴重程度之評估, 同時請專家提供修改意見。
4. 回收第一階段問卷: 將專家問卷回收並進行統計, 求取平均數與標準差, 必且整理回收之專家建議。
5. 檢定風險因子之一致性: 透過計算共識性差異指標 (Consensus deviation index, CDI), 檢核專家群體對於每項風險因子是否達成一致性。以下為計算共識性指標之方法:

- (1) 若第 t 回德菲法調查結果, 第 j 位專家對於第 i 項項目的評分, 以 X_{ijt} 表示, 則對於第 t 回調查 k 位專家對於第 i 項評比的平均值與標準差, 分別以 \bar{X}_{it} 與 S_{it} 表示如下:

$$\bar{X}_{it} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k X_{ijt}, \quad \forall i, t$$

$$S_{it} = \sqrt{\frac{1}{k} \sum_{j=1}^k (X_{ijt} - \bar{X}_{it})^2}, \quad \forall i, t$$

- (2) 評判專家的判斷共識性, 可採用變異係數 (coefficient of variance, CV) 進行評定, 因此, 第 t 回調查的第 i 項的變異係數, 就以 CV_{it} 表示如下:

$$CV_{it} = \frac{S_{it}}{\bar{X}_{it}}, \forall i, t$$

- (3)其中，CV 值越小，代表每一評分的變異越小，也代表著專家對於風險因子的評估越趨於一致。由於衡量尺度為[0, M]，在此尺度中， X_{it} 越大則 CV_{it} 越小，反之， X_{it} 越小則 CV_{it} 越大。本研究欲將尺度所造成的影響排除，將 CDI 值計算公式擬如下值：

$$CDI_{it} = CV_{it} \frac{\bar{X}_{it}}{\max_i \{X_{it}\}}, \forall i, t$$

亦可以下式表達 CDI_{it} ：

$$CDI_{it} = \frac{S_{it}}{\max_i \{X_{it}\}}, \forall i, t$$

- (4)若共識性差異指標值越小，代表受訪專家對於該風險因子的共識程度 (degree of consensus, DC) 越高。本研究亦將共識程度以下式表示：

$$DC_{it} = 1 - CDI_{it}$$

- (5)當 CDI_{it} 值等於 0 也就是共識程度 DC_{it} 值等於 1 時，表示在 k 位專家中評分皆為相同，具有百分之百的共識。但是要達成完全一致的共識十分不容易，因此在研究中，皆會事先設定了共識性差異的門檻值 ε ，只要 CDI_{it} 值均小於門檻值 ε ，則表示在第 t 回的調查中，已達成共識。

6. 未達一致性標準則重複施測：在施測的過程中，若 CDI 未達上述標準，則需將問卷進行調整後，附上整理結果與修正理由，在將問題重新寄發給受訪專家進行填答，重複步驟直到 CDI 值達到理想值為止。由於多次調查後，對於共識性無明顯幫助，因此，此步驟進行重複調查以四次為限。

二、風險等級與風險矩陣

解釋風險最基本的方式是以經濟函數(economic function)進行風險管理，此函數的影響程度多以兩個基本參數來衡量，對此兩基本參數，在進行策略制定時多以下方式呈現：

發生機率(Probability) X 嚴重程度(Severity)

此外，亦可以以向量的方式呈現(P, S)，或是以三向度的方式呈現風險的重要程度(P, S, σ)。發生機率為風險可能出現的機率，進行風險評估的組織單位多以成本期望值的方式進行估算；嚴重程度是風險發生之後所造成的損害程度，評估組織會針對各個風險特性，定義出何為高嚴重性、何為低嚴重性，一般而言，大多以財務策略、現金流動的穩定度、獲利高低及其他目標元素來衡量判定。簡單來說，發生機率與嚴重程度可以簡單的透過四象限的方式來表示機率與嚴重程度的關係，即為風險矩陣。

風險矩陣的橫軸與縱軸分別表示著衡量風險的兩個基本參數：發生機率與嚴重程

度。風險的嚴重程度意指一但發生災害，其造成的損害程度為何。風險的發生機率意指災害發生的可能性(機率)有多高。而風險評估主要就是要看該風險的嚴重性與發生機率，將上述兩項指標以數值的方式表示，並找出其在風險矩陣中的位置，判別風險的重要程度。緊接著在將所有風險依照重要程度進行分類，排定各個風險的處理優先順序，同時，依照造成風險的原因繪製個別的風險流程圖，才能制定屬於各風險的完整處理對策。下表為最簡單的風險矩陣，分為四個象限，個別代表著不同的風險重要程度，也意味著處理的方式也有所差異，以下分別就此四象限進行說明：

| | | 發生機率(Probability) | |
|--------------------|---------|-------------------|---------|
| | | 低 (Low) | 高(High) |
| (Severity) 嚴重程度 | 低(Low) | (A) | (C) |
| | 高(High) | (D) | (B) |

1. 低機率及低嚴重程度：若風險因子評估後落於此象限中(上圖 A 區)，則代表風險在實體上未有巨大影響，可等到風險事件發生後在進行處理，或是等到財務情況允許之後，在進行改善措施，否則是可以暫時忽略並且不需任何監視。
2. 高機率及高嚴重程度：若風險因子屬於此象限中(上圖 B 區)，一但發現此種情況，無論任何單位都需立即擬定策略進行處理，多數採用的管理策略為風險迴避(risk avoidance)或是抑制風險(risk suppression)方式處理，在任何的處理程序中，必須排在最優先順序施行。
3. 高機率及低嚴重程度：風險因子落於此象限中(上圖 C 區)，表示此項風險將會時常發生，需依據過往的經驗或是數據，來預測未來將造成損失的程度，或是參考過去的統計資料，預測可能發生的機率，再進而評估進行損失控制(loss control)的成效為何，進一步的進行策略研擬。一般進行的程序分別為：避免損失、保險以及對於所有可能的情境進行分析。
4. 低機率及高嚴重程度：落於此象限(上圖 D 區)的風險雖然發生機率低，所造成的影響可能十分的重大，需妥善的將此風險進行檢視，嚴防此類的風險發生。

上述為風險矩陣的基本形式，並非每個案例在進行風險評比時，均採取 2×2 的風險矩陣，而是依據各個案例評估的狀態而設計，大多以 4×4、4×6、6×4 或是 6×6 的形式來表現，並在不同的發生機率與嚴重程度中，都有不同的分級方式。

2.4 國內外捷運系統案例

2.4.1 台灣桃園機場聯外捷運系統

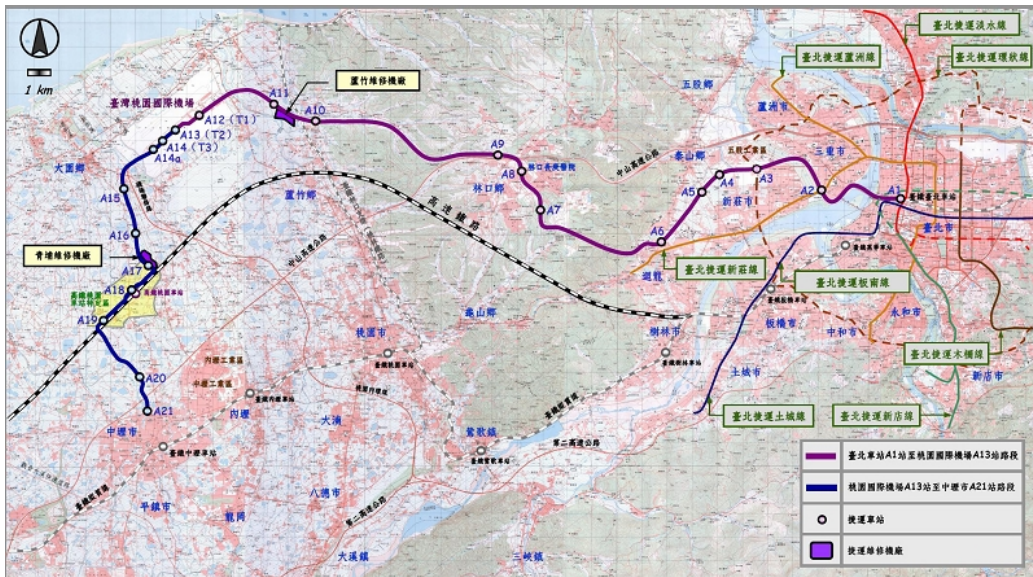
1990 年代，有鑑於來往台灣桃園機場〈原桃園中正機場〉的大眾運輸僅有國道客運，時常因國道擁塞造成旅行時間不確定，因而由當時的省政府進行機場捷運線的規劃作業。西元 1996 年，政府採用 BOT 方式進行機場捷運的興建，透過業者申請、競標

等作業後，最終由長生開發公司取得 30 年的特許經營權。2002 年，由於環境不佳及審查條件過於樂觀等因素，長生公司與高鐵局終止合約的共識，同時間，擁有第二優先權的中華工程公司放棄承接，政府決議改為自行籌畫興建的方式辦理。

目前的「台灣桃園機場聯外捷運系統」〈以下簡稱桃園機場捷運〉，於 2004 年 3 月由行政院核定同意，由政府負責規劃及興建，工程分為兩階段進行。第一階段為三重至中壢路段，預定在 2013 年 2 月完工，同年 6 月營運；第二階段為三重到台北路段，預定在 2014 年 8 月完工，同年 10 月營運；全線預定在 2015 年完工。

一、路線規劃

機場捷運以台灣桃園國際機場第二航廈為中心分為兩路段，東段是經由第一航廈、桃園縣蘆竹鄉、臺北縣林口鄉、桃園縣龜山鄉、臺北縣新莊市、泰山鄉、三重市後進入臺北市臺北車站特定專用區；南段是經高鐵路桃園車站至中壢市，為原桃園捷運路網藍線部份。路線總全長約 51.03 公里，有高架與地下兩種興建方式，路線示意如圖 2.5 所示。



(資料來源：交通部高鐵局網站)

圖 2.5 臺灣桃園機場聯外捷運系統路線圖

二、工程與營運概要

機場捷運系統範圍自台北市的 A1 站至中壢市 A21 站，共有 21 座車站(含 15 座高架車站、6 座地下車站)及 2 座捷運機廠。工程部分採機電系統統包工程，並依未來營運規劃，採直達車、普通車交替發車營運模式，進行車輛、供電、號誌、通訊、中央監控、機廠設備、月台門、軌道等子系統及機廠土建設施之設計、製造、採購、施工、安裝、保固、教育訓練、系統保證及技術支援等，且工程需滿足相關規定標準。

電力系統部份，主變電站將提供 750V 直流電至第三軌以供列車牽引動力用，並經由鋼軌流回變電站。號誌與行車控制系統部份，採用通訊式列車控制 (CBTC) 技術

之系統，主要子系統包括：自動列車保護系統（ATP）、自動列車監視系統（ATS）與自動列車運轉系統（ATO）。營運車輛部份，將電聯車之編組分為三類：普通車（一組 4 車）、營運初期之直達車（一組 4 車）以及一般直達車（含行李車之一組 5 車）。

三、計畫執行現況

目前機場捷運案正由交通部高鐵局辦理規劃與建設工程，土木工程於民國 98 年 2 月初已全面開工，預計 102 年完工。營運部分，將採用特許營運權移轉之 OT 模式進行，現階段擬由台北捷運公司、臺灣鐵路管理局或桃園縣政府自行籌辦之公營公司接手營運，相關營運招商事務目前正在辦理當中。

2.4.2 台中捷運系統烏日文心線

台中捷運系統最初規劃於民國 79 年，並於民國 87 年將整體路網分為紅、藍、綠三條路線，而當時的綠線即為目前的「臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線建設計畫」（以下簡稱台中捷運烏日文心線）。民國 93 年，高鐵局鑑於高速鐵路即將營運通車，為配合政府推動民間參與公共工程建設政策，建議此路線優先興建，並於同年由行政院核定辦理。

一、路線規劃

台中捷運烏日文心線橫跨台中縣、市，路線自台中市北屯區松竹路、文心路、文心南路至台中縣烏日鄉，終點站於高鐵台中站及臺鐵新烏日站共站站區，全長共 16.5 公里，共設有 15 座車站（14 座高架車站、1 座平面車站）與一座維修機廠，如圖 2.6 所示。





(資料來源：交通部高鐵局網站)

圖 2.6 台中捷運烏日文心線路線圖

二、工程與營運概要與現況

台中捷運烏日文心線目前正處於計畫評估階段，就目前台中捷運路網規模與運量需求、技術成熟度等要素，初步採用傳統鋼軌鋼輪捷運系統。系統建設經費約為 287 億元，由中央政府、地方政府(台中市、台中縣)共同出資，其中中央政府負擔 140.66 億元，臺中市政府負擔 112.24 億元，臺中縣政府 34.45 億元，計畫預計民國 100 年完工通車。

現階段擬由政府進行建造，完成後再透過 OT 的方式交由營運業者進行營運。興建部分，臺中市政府正式與臺北市政府簽訂本計畫場站土地聯合開發作業技術協助契約，將共同合作推動台中市轄沿線土地聯合開發作業，下一步驟為機電系統招標。營運招商部分，已完成「民間參與營運先期計畫書」及「民間參與營運招商文件」等相關招商辦法訂定，後續工作將辦理招商說明會等事宜。

2.4.3 巴西里約熱內盧捷運

里約熱內盧(Rio de Janeiro)為巴西一座都市，全都市 54 萬餘公頃，人口約 1000 萬人，使用通勤鐵路的人數每日約為 870 萬旅次，占大眾運輸旅次的百分之四；使用捷運系統的人數占大眾運輸旅次的百分之三。截至 2009 年 6 月為止，里約熱內盧的捷運系統總長 42 公里，沿途共有 33 座車站，軌距採用 1600 公釐軌道系統，一列車為 4 到 6 節車廂，尖峰時刻班距為 4-7 分鐘、離峰班距為 5-10 分鐘。路線圖如圖 2. 所示。

里約熱內盧是少數採用特許權合約，將營運權交由業者營運的地方政府。西元1968年巴西里約熱內盧州政府成立公營公司負責建設、營運捷運系統，直到1990年年中政府實行改革，以特許合約的方式將手中的州立公營企業售出，其中捷運系統(Metro)以20年特許年期的合約標出，區域鐵路系統(Flumitrens' suburban service)以25年特許年期的合約標出。

在這兩件特許合約計畫中，州立政府並未提供任何投資計畫的資金支助，但已經經由巴西國家銀行保護捷運系統的借貸幫助，也與世界銀行(World Bank)協商關於區域鐵路系統的借貸流程。州政府也在捷運系統合約實施的前兩年提供補貼的服務，補貼的範圍盡限於設備的維護及營運部分。在捷運系統競標的過程中，吸引了大批競標者參與，其中不乏有外國的單位一起競標，因此在業者的資格審定及招標過程都十分透明。然而，區域鐵路系統參與的業者眾多，卻僅有一組財團符合資格，為此為吸引更多投資者，也透過修改合約部分內容，再次進行招標作業，最後由西班牙籍的業者得標營運。



圖 2.7 Rio de Janeiro Metro 路線圖

第三章 捷運建設之特性及以 OT 方式推動過程之風險項目

捷運系統目前在台北及高雄兩地，正陸續進行路網擴張與提供營運服務中，有別於上述之捷運系統發展執行形式，台中捷運烏日文心線及桃園機場捷運可能以政府負責興建、業者參與營運之 OT(Operate Transfer)方式進行，對此，本章中將先對這些捷運系統之特性歸納並進行定義，討論其成功及失敗之意涵，再由成功意涵為出發點，介紹該系統過程的流程與做法。目前台灣地區的時空背景下，捷運系統目前尚未以 OT 模式做為推動方式之先例，建構此流程與做法即為建立風險管理背景之體系，進而將可能出現之風險項目進行歸納，為本章進行的主要工作目的。

3.1 捷運建設之特性及其成敗之意涵

3.1.1 以 OT 方式推動之捷運系統特性

本研究將探討的捷運系統係指是由中央政府與地方政府共同規劃、推動之捷運系統。台北都會區捷運系統推動之時間較早，當時係以政府出資興建，並由政府同時成立公營公司之方式進行，因為台北都會區集居密度較高、經濟活動較強，因此捷運系統運量需求亦較大，在上述推動方式下，目前績效尚稱良好。高雄都會區雖為台灣第二大會區，但集居密度與經濟活動與台北都會區相較仍有相當差距，在考量建設與營運之效率後，政府決定以政府補助大部分建造費用，營運完全由民間單位負責之 BOT(Build-Operate Transfer)方式推動，去年(民國 97 年)通車後，雖然運量未如預期並不太高，但承擔虧損之責任在負責營運之廠商(高雄捷運公司)，未來是否在民間之靈活因應下得以渡過此一困難時期仍然可期。目前捷運系統所在地區之集居密度及經濟活動偏低，需透過興建大眾捷運系統改善交通運輸環境，帶動地區經濟發展，經由中央政府與地方政府合作推動的機會，達成發展地區大眾捷運系統之目的。

因此，本研究歸納出以 OT 方式推動之捷運系統之二項特性：

1. **由政府負責推動與興建，營運交由地方政府負責：**此類捷運系統處於集居密度及經濟活動偏低之地區，為了接駁重要據點之旅客(如機場捷運、高速鐵路接駁等…)、提升商業中心(CBD)鄰近地區交通往來之便捷或是發展大眾運輸需要之原因，而有實質發展必要而推動之捷運系統。因此，由政府推動與興建，營運交由地方政府負責的方式進行。
2. **地方政府無足夠財力、人力支援之捷運系統：**捷運系統為一結合多領域之系統工程，包含了土建、營造、機械、電力、通訊、軌道、車輛與管理等領域，需透過這些專業能力來進行興建、營運，亦須透過整合以達成捷運系統之五項特性。為了發揮捷運系統各部分之功能，進而透過整合成效率顯著之捷運工程，必需有足夠數量的專業人員執行各部分事項，並以專業的技術做為後盾，才能達成捷運系統興建營運所制定之目標。此種區域性捷運系統在推動過程的各項技術，受到環境與資源的限制而匱乏，需仰賴中央政府或其他地區之資源和技術支援，才能共同發展完善的大眾捷運系統。

基於以上特性，捷運推動應採政府負擔全部建設費用，營運則轉交業者負責之 OT(Operate Transfer)方式進行為佳。在規劃與建設期間，透過中央與地方政府之合作，進行資金需求較大之建設計畫，以降低營運業者之負擔，積極發展地區大眾運輸計畫。營運期間，則轉交給參與業者負責營運，透過業者企業化有效率的經營利基，在政府機構監督及必要協助的合作關係中，能讓此些系統之建設得以成功。

而根據上述歸納出的捷運系統的特性，並以 OT 方式進行的前提下，捷運系統除了需要各子系統之專業人力與技術能力，仍需足夠的經營管理人才，如何找到一組具備足夠專業能力，且在有限資源之限制下，能持續順利經營之團隊，便是捷運系統推動過程之關鍵。

3.1.2 以 OT 方式推動之捷運系統成敗意涵

在捷運系統以 OT 方式推動過程中，找出一組具備足夠專業能力，並能持續順利經營的團隊為主要關鍵，而以政府負責規劃、興建在交由業者營運之 OT 方式中，政府機構與營運業者雙方的互動關係，也成為系統推動的要點。在政府推動與業者參與的過程中，彼此互動關係是依據相關法律與規範以及雙方簽訂之合約做為合作過程之協定。在合適法規規範的前提下，政府與業者彼此的目標皆有差異，進而在推動的過程中，考量的成功因素可能相有抵觸，對此，基於整體計畫得以順利推動，本研究將捷運系統以 OT 方式推動之成敗意涵臚列如下：

1. 在法律規範與合約條件下，達成政府與營運業者密切合作，共創雙贏之目標。
2. 營運單位全盤接手系統，使得系統營運安全、達成系統經營目標及服務績效。
3. 在法律規範與合約條件下，營運業者或在地方政府財力補貼下，達成財務永續。

3.2 捷運建設以 OT 方式推動執行流程與事項

以 OT 方式推動之捷運建設成功條件是找出一組經營團隊，讓系統能安全、順利的營運，而此組經營團隊即為政府主管機關與參與營運之業者。現今環境條件下，主辦之地方主管機關面臨著人力與財力缺乏之情況，需透過中央政府之協助，方能順利推動，參與業者不需面對興建資金與執行的龐大壓力，仍需關心營運的收益與安全，在整體建設的推動過程中，政府與業者雙方彼此負責之事項與彼此互動的過程，是找出雙方面臨問題的方式。以下就針對捷運建設以 OT 方式推動之執行流程與做法進行介紹。

透過業者參與之 OT 方式進行捷運系統計畫推動，自規劃階段至營運階段，皆須規範政府機構與營運業者所需執行之流程與事項，從中全盤的了解政府與業者雙方辦理此計畫時，個別需辦理事項與兩者間關係為何。基於上述說法，本研究將就政府與業者雙方所要執行之流程與辦理之事項進行介紹。

一、計畫執行流程

與一般公共建設進行流程一樣，本研究探討之捷運系統整體建設可分為三大階段，分別為：設計階段、興建與招商階段與營運階段(如圖 3.1 所示)。在設計階段中，政府機構依照捷運系統之特性(如 3.1 節所述)，認定由業者參與之 OT 方式進行捷運系統推動為最適體制，依循法律規範進行興建、招商及營運之規劃與設計，再送交中央主管機關進行計畫評估，確認整體計畫有發展必要並經過核定後，整體計畫便進入興建與招商階段。

興建與招商階段，政府機構需進行之捷運系統計畫分為兩大主軸，分別為工程興建與營運招商。工程興建期間，政府負責建設工程發包並與承包單位訂定契約，對於建設工程之品質、時程與進度進行管控，讓興建工程能如期完工，又能保有優良的施工品質。此外，政府機構亦須著手進行營運階段之營運單位招商相關事項，包括了：招商公告、綜合評審、單位選定、協商與合約制定等過程步驟。

有別於 BOT 與委外營運等民間參與方式，本研究所採用的 OT(Operate Transfer) 方式，重點在於營運招商的階段。BOT 由於是將營運、建設一併轉移，招商過程需與設計規劃階段共同進行，且營運業者之財務與執行能力是 BOT 計畫是否能成功與否的關鍵。捷運系統以 OT 方式進行，除了招商過程能與興建工程一併推動外，業者的營運能力和維修養護技術也成為了重點，因此，在招商階段執行的步驟與事項，是檢視業者是否有足夠能力進行營運，並從中挑選出最佳的營運業者。

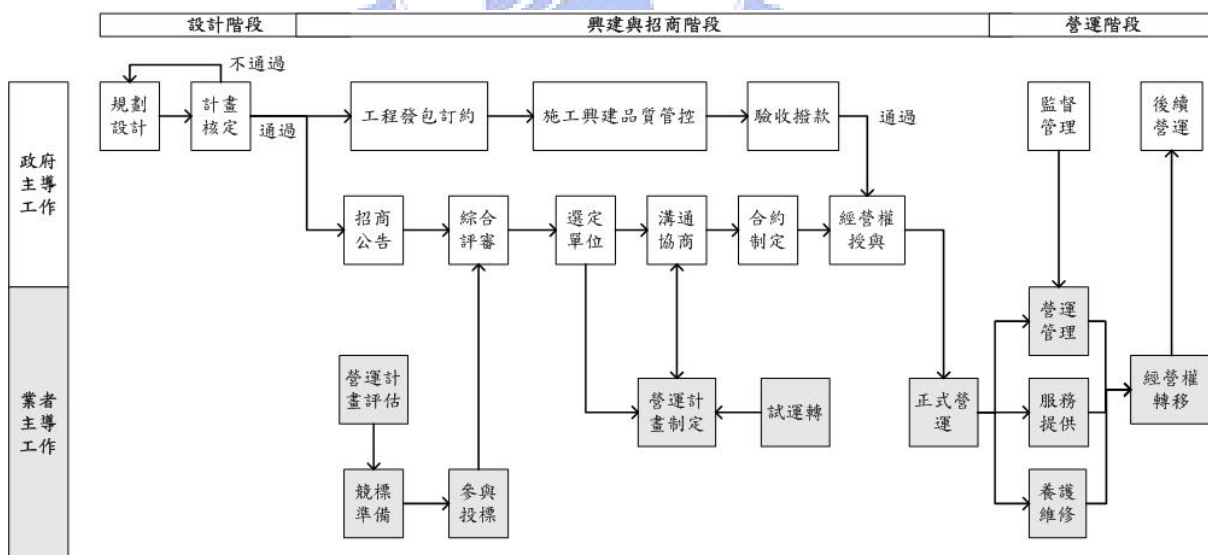


圖 3.1 捷運系統以 OT 推動方式之執行流程

在招商階段中，首先政府機構就系統主、客觀環境條件，衡量未來營運所需之能力需求，制定欲參與營運招商業者，必須具備之基本資格與限制條件，將制訂完成之招商事項公佈，讓業者依據公佈事項檢視是否符合資格條件，並得知參與營運特許權競標所需具備文件形式與內容，讓符合資格之業者，備妥相關文件前來參與營運特許權競標。在公告招商期限期滿後，政府機構對於有意接手此捷運系統且提出競標申請

之營運業者進行綜合評比，就參與競標業者之營運計畫文件中，所提出營運條件之優劣順序進行排序，擇其最佳者為最適營運特許公司，次優者為優先遞補之營運特許公司。接著，政府主管單位與最適營運業者，依特許期間雙方應辦理事項與應達成之營運目標進行溝通與協商，直到協商完成後雙方制定營運合約，政府機構將營運特許權轉移給特許業者，在規定之特許期間中，政府與業者須依合約規範事項進行營運。

同樣的，在政府將捷運系統招商事項公告後，欲參與之營運業者，可依政府機構所提出之資格與條件，衡量是否投入參與營運特許權競標，經仔細評估後，有意參與此捷運系統營運之業者，可備妥經營權競標之相關文件資料與即將參與營運之計畫報告進行投標。經過政府單位綜合評選後，若為最適特許公司則可就雙方特許期間的各項辦理事項內容與政府機構進行協商，並著手進行財務融資、人員招募與相關營運事項準備，待至協商完成後，雙方就營運規範、財務保證、責任歸屬等事項進行合約簽定後，營運業者即取得營運特許權成為特許公司。在特許期間，政府機構就需依據合約規範提供必要協助，特許公司需依合約內容進行系統試運轉，以確保整體系統順利運作且營運安全無虞後才可正式營運。在上述提及之政府機構與營運業者在招商階段之具備資格條件、綜合評審考慮指標與合約應具備之內容，各有細部事項需詳加考量，因此此些細部事項將在後續段落中再加以詳述。

營運階段時間長短是依合約特許年限而定，取得特許權之營運業者需提供旅客運輸、轉乘、票證等營運服務，亦須對硬體與軟體設備進行維修，並在設施設備使用年限到期後，將其進行重置與汰換，以確保租用之車輛與路線正常。除了對於企業組織內的人員以及營運車輛進行管理外，仍需對參與捷運建設之融資銀行、投資股東、系統使用者及政府監督主管機關等權益關係人負責，最終，在營運期間提供安全、可靠之服務，才能算是順利的營運狀態。政府主管機關在營運期間，依循著大眾捷運系統相關法律與規定，以及雙方簽訂之合約內容規範，必須對於業者之營運管理、服務提供與養護維修進行監督管理，並提供必要時協助，使其能順利且安全的營運。倘若有不符規定之處，則可在必要時進行糾正或進行逞罰。合約規範之特許年期屆滿後，營運業者需將營運權與承租之設施設備移轉給政府機構，交由政府機構規劃後續營運事項。

二、參與推動單位之關係

捷運系統以 OT 方式推動流程中，可分為規劃、興建與招商、營運三個主要階段，透過 OT 的方式將特許營運權交由營運業者進行營運，基於跨縣市捷運系統之定義與特性，參與整體計畫推動包含了：中央主管機關、地方主管機關、營運業者及金融機構四大主要對象，參與整體計畫推動的主要對象之關係圖，如圖 3.2 所示。下面就介紹此四大推動單位各自所扮演之角色，以及彼此間之關係為何。

在設計階段必須進行規劃設計以及計畫核定兩大步驟，起初會由地方政府提出捷運建設計畫申請，內容包含興建、營運之推動方式，中央主管機關依照計畫之需要程度進行評估，一但計畫確定核訂後，依照大眾捷運法規定，由路線行經區域協調出後

續地方主管機關，或由中央政府指派負責主管機關，進行後續事務推動，並進行實體建設與設施設備採購等相關興建事務。

地方主管機關除了與中央主管機關進行建設事項推動外，亦要辦理 OT 參與業者之招商，並透過特許合約對營運業者進行管理，其管理範疇包含了營運前之試運轉事務、營運期之權益義務關係及營運後期移轉之相關事項。此外，基於捷運系統採 OT 方式推動，營運業者須向政府主管機關租借營運所需之設施設備，而主管機關在營運期間也需對於設施設備使用狀況進行定期的檢驗，並一併對於營運業者的營運與維修事務進行監督，以確保營運之安全及效率。

營運業者取得營運特許權後，除了需對主管機關協定之事項遵守外，也需向金融機構進行營運資金的借貸，做為支付設施設備租金與保證金，以及營運維修所需之成本及資金。參與此計畫之業者有別於 BOT 計畫，營運業者不需花費大量資金在基礎設施建設，現金流量及資金需求應會低於 BOT 計畫案，政府機構可不需向金融機構進行擔保，交由業者自行與金融機構協商即可。

營運業者進行系統營運時，可將組織分為三大類，分別是：資產管理部門、維修養護部門與營運服務部門。資產管理部門，是針對向政府單位租借之設施設備進行管理，如需添購新設備或進行重置更新時，編列財務預算及執行採購作業之部門；維修養護部門，是針對損壞的設施設備進行維修，以及在安全運作的考量下，進行得設施設備檢查與保養作業；營運服務部門是實施營運計畫、提供旅客服務、進行行銷策略以賺取收入之部門。以上提及之部門在營運期間應相輔相成，期能達到最佳的營運績效。

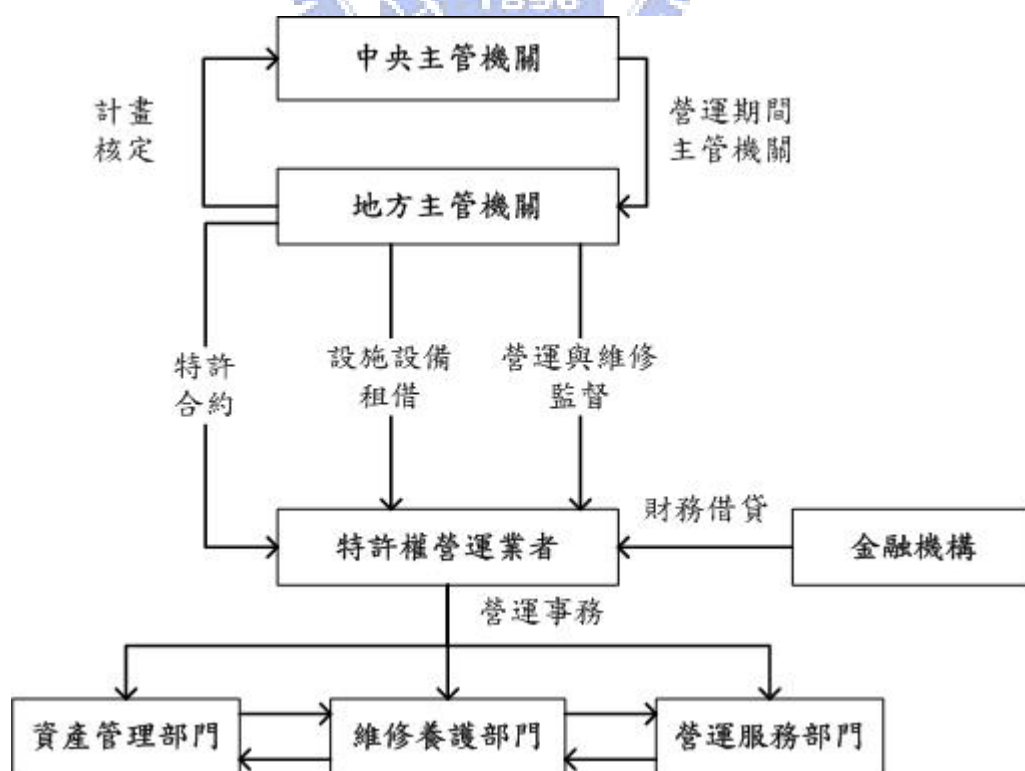


圖 3.2 參與推動單位關係圖

三、計畫執行做法

在擬定計畫執行流程及了解參與計畫推動單位之關係後，整個捷運系統以 OT 方式推動的過程中，政府機構與營運業者彼此間之合作關係為推動之關鍵，因此，政府從進行招商到選定特許公司之過程以及營運期間的營運、維修與監督事項，即為推動過程重要的階段。以下將就政府營運招商過程：招商公告、綜合評選、選定單位、協商與合約制定進行細部做法的說明。

1. 招商公告階段

政府進行捷運系統推動的 OT 業者招商過程中，需先辦理業者招商公告事務，並規範欲參與營運特許權競標單位之資格與條件。依據大眾捷運法規定，參與捷運系統營運之業者需為「股份有限公司」，意即參與競標之業者可為民間集資所組成之公司，也可為政府成立之公營股份有限公司，此為第一個招商限制。其次，依據捷運系統路線在營運維修方面需求，政府機構可估算系統所需的最低人員數量與具備專業技能能力，做為欲參與競標業者基本所需的資格底限。再者，捷運系統為一系統工程，參與投標業者多為多方技術合作之企業，因此對於此種由兩個以上技術合作組織共同投標者，也須對個別組織之人力與技術設定資格條件，以避免此疏忽而造成特許年期間營運意外之發生。最後，政府可針對各個跨縣市捷運系統所屬地區特性與情形，規範參與營運單位須具備的其他條件，例如：業者是否具備其他系統的營運經驗、最低資本額度需求限制、基本補貼需求等。

2. 綜合評選階段

綜合評選階段，政府主管機關需從參與競標之業者中，再次確認此些業者是否符合招商公告所規定的資格與條件，並從符合資格之業者中，評選出最適營運業者。在評選的過程中，會依據幾項指標標準進行評比，首先，業者自行依據招商公告估算之權利金額度，是最基本的評估標準，其次就是業者在特許期間的財務狀況是否穩定，以及有穩定的資金來源，並且得到最足夠的融資銀行支持，以確保營運期間不受到財務狀況干擾。再者是特許營運期間的旅運規劃，包括的事項有：運量成長保證、合理票價制定方法、轉乘接駁服務、合理補貼辦法等有利於捷運永續經營之事項。在上述提及的評選標準中，主管機關對於營運業者進行比較後，從中挑選出最適營運業者進行後續營運內容之討論。

3. 協商與合約制定階段

選定最適營運業者後，營運業者與政府機構需進行協商與合約制定(流程如圖 3.3 所示)。首先，由地方主管機關依據捷運與民間參與(或公營公司)之相關法規制定合約，合約內容針對跨縣市捷運系統特性，建議應包含營運事項、維修事項、資金來源、政府應辦事項、服務中斷之辦法、營運績效等 11 項要點，以下就對於合約應包含之項目及內容進行說明：

(1) 訂定主管機關及依據法則：詳記本合約所依循之法源為何，明定跨縣市捷

運系統計畫之地方主管機關，以及業者與主管機關在特許期間如有合約為規範之事項，應依據何種法律與規範辦理與執行。

- (2) 營運特許年期與權利事項：訂定本計畫營運特許權有效年限為何，政府與業者雙方在特許年期內所擁有之權利事項又有哪些。
- (3) 營運事項歸屬與應盡事務：明確規範特許期間所有需進行之事項，是歸屬於政府或是營運業者，並在雙方互相合作的利基下，訂定個別應盡事務，使得合約雙方在特許營運年期中遵守合約並執行規定事項。
- (4) 財務證明與監督機制：為使計畫在特許期間能順利進行，合約中規定營運業者須提出財務證明，並明定主管機關對營運業者監督之應辦事項。
- (5) 設施設備租借辦法與使用規範：營運業者在特許期間須透過租借的方式，向政府取得營運所需之設施設備，在此項要點中，透過建立雙方權益義務之規範，讓政府機構能經由租借過程回收部分興建成本，也能使營運業者妥善的保管及使用營運設備。
- (6) 營運與維修事項規範：對於特許期間營運與維修之事項，均規範於此要項中，而相關事項又包括運量需求、營業時間、費率制定與調整、營運前事項(含試運轉)、營運規範制定、車站與場站利用方式、附屬事業經營規範、盈餘回饋金與補貼、設備重置與備品採購辦法等。
- (7) 特許期屆滿轉移事項：當特許期屆滿後，營運業者將營運權轉移回政府應採取之步驟，以及規範相關辦理之事項。
- (8) 融資與保險相關事項：對於特許期間需進行融資的營運業者，應遵循之步驟與方式以及需提出的保證證明進行規範，另外，為了避免意外所造成業者蒙受損失，合約中需規範業者在特許期間須就那些設施設備與旅運安全進行保險，以確保權益關係人有穩定的保障。
- (9) 不可抗力與除外情事：規範不可抗力與除外情是之事項，以及發生後該如何進行處理之方式。
- (10) 缺失與違約責任歸屬：在特許期間若不幸發生營運缺失或是政府與營運業者雙方違反合約時，相關責任歸屬為何，並規範在缺失發生後，雙方從勸導、改善到驗收的程序及應辦理事項。
- (11) 爭議解決與協調情事辦法：若在上述規定之合約內容中，有規範不清楚之情事，其解決辦法流程與步驟，以及在雙方協調過程中，該如何成立一組公平公正之團體進行協調，皆為本項目中應規範之內容。

若營運業者對於合約擬定之內容無法認同或接受，政府主管機關就要與營運業者進行協商，並針對合約內容進行修改，讓雙方皆能接受之合約內容。若是營運業者在合約事項修改後，能接受並準備執行合約內容，就能與政府主管機關進行簽約，並取得特許營運權，進行正式營運前準備。若最適營運業者仍無法接受合約內容，則業者須放棄其特許營運權，由次優營運業者遞補。

在進行營運前準備時，營運業者須在規定之期限內完成準備，並由主管機關

進行檢視，確定營運業者是否已準備妥當，若業者尚未對正式營運準備完成，營運業者須聽從主管機關之改善建議進行改善，並在再次檢視時完成建議事項改善，若仍然業者無法完成改善，則將視為違約，政府主管機關有權取消業者之特許營運權，改由次優營運業者替代。當營運前準備就緒後，系統就可以進行營運，進入營運階段。

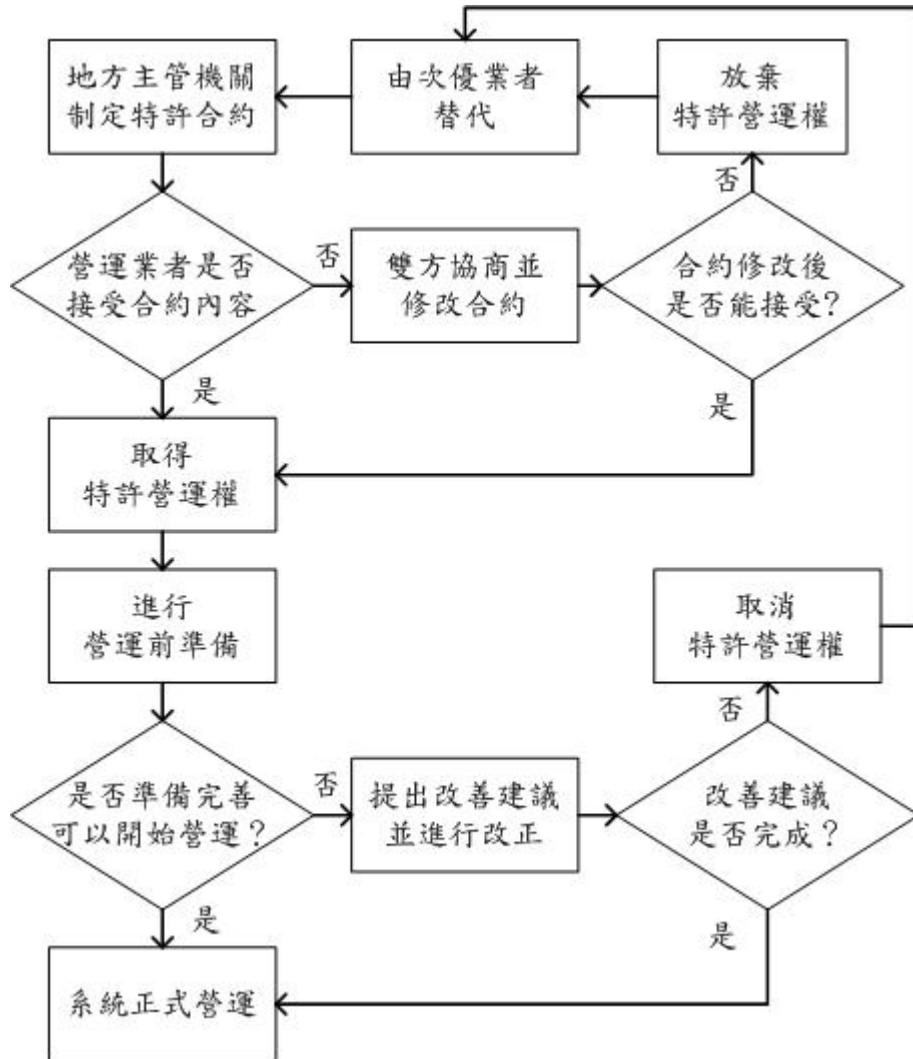


圖 3.3 協商與合約制定階段流程圖

3.3 捷運建設以 OT 方式推動之可能風險項目

3.3.1 可能風險項目彙整流程

對一個正在推動或仍在計劃階段的捷運系統而言，在確定以 OT 方式進行後，應對未來在推動過程中，將面臨的困難與危機有所掌握，並加以注意及避免。再確實了解捷運建設以 OT 方式推動的流程與辦理事項後，本研究鑑於尚未有此類型的捷運系統在國內推動之案例，因此將透過相關文獻匯整出影響捷運建設以 OT 推動之可能風險項目。

由於沒有完全符合本研究課題之文獻，無法直接參考引用其中之風險因子，本研究在彙整可能風險的過程中，主要是針對各類軌道運輸的營運、維修、監督與管理文獻所提供的風險因子，以及各類交通運輸與民間單位共同推動所面臨風險中統一彙整。此一過程中，引用了 Ghosh 與 Jintanpakanont(2004)針對泰國地下化鐵路的可能風險因子 9 大類共 59 項、聯合國 BOT 指導手冊(1996)風險因子 6 大類共 30 項進行統整。

鑑於過多的風險項目在研究進行中，容易因為風險意涵過於相近或是因子間相互影響過大，因此先從上述 89 項風險因子中刪除與捷運系統特性相關性低之風險因子，再將意涵過於相近者進行整併，以 Ghosh 與 Jintanpakanont 經由因子分析法彙整結果為基礎，整併成財務風險、經濟風險、契約和合法風險、業者與承包商之風險、營運風險、安全風險、設計風險、不可抗力之風險、延滯風險、政治風險、匯率風險、法律風險、興建/完工風險等 13 類。

討論風險評量的文獻中，多數是以整體計畫所面臨的風險進行討論，待至評量出各風險因子的風險等級後，再依其可掌握程度進行風險處理。本研究在探討捷運系統以 OT 方式推動的執行過程中，認為為使計畫成功，關鍵因素即為找到一組合適的團隊，也就是政府機構與營運業者雙方在計畫過程中各自對於推動目標各有不同，皆以各自所期望的最佳成效規劃計畫中執行之事項，在雙方須執行的事項與重視程度的差異中，出現計畫執行產生的不確定性，或是造成機構本身執行上的損失，皆是捷運建設以 OT 方式推動的可能風險。

本研究在整併風險因子過後，將以上述 13 類風險項目為參考依據，在參考 Gomez-Ibanez(2003)針對阿根廷鐵路進行政府與民間部門風險分類表(表 2.3)與 Phang(2007)彙整出特許合約中，政府機構可忍受及分配風險責任一覽表(表 2.4)，進行「政府機構可能面臨的風險因子」與「營運業者可能面臨的風險因子」分類，並依據捷運系統的特性及以 OT 方式推動流程與辦理事項，修正不適切之風險項目和意涵，統整結果再下一節中將逐項列出，並加以說明。

3.3.2 政府機構與營運業者可能的風險項目

捷運系統以 OT 方式推動的過程中，雖分為規劃、興建與招商、營運等階段，涉及的權益關係人包含了：中央政府、地方政府、營運業者、融資銀行等，各項風險項目對於不同階段或是不同權益關係人影響程度皆會不同。本研究所探討的捷運系統為「由中央政府負責興建、營運交由地方政府負責」的特性，又以 OT 方式推動的過程中，重點在招商與營運階段，對於負責興建的中央政府較無與業者或其他權益關係人互動接觸之問題，因此，本研究在整理風險因子的同時，主要是針對「地方政府」與「營運業者」兩者，與特許合約訂定有著直接關係雙方，做為討論之對象。

一、政府機構可能的風險

捷運系統推動流程及其執行事項中，政府機構為扮演的是規劃設計、興建與營運

監督的單位，並為辦理營運特許權招商工作的負責單位，在整體計畫執行的過程中，政府期望捷運系統能順利推動並安全運行，希望接手之營運業者能具備足夠的能力能接手營運，並能妥善保管設施與設備，在捷運系統的帶動下，促進都市運輸的發展。政府機構在辦理捷運系統以 OT 推動的過程中，在上述的目的與前述提到的辦理事項中，可能會面臨的風險可分為下列五項：

1. OT 廠商技術能力與人力不足之風險：政府在招商期間所公告之營運業者人員所需技術之條件(包含路線維修、設備設施維修、車輛維修與車輛駕駛人員)，以及人力數量未符合資格規定、無適當組織規劃而無法參與競標，使得標案流標之可能性。
2. 協商不成之風險：政府與業者雙方對於合約內容有不滿意之處，經協商協調之後仍無法定案，或者是營運期間業者違反合約內容，未在規定期間內完成試運轉作業而造成協商破裂與終止協商之決定，進而需重新招商或由次優業者遞補之可能。
3. 業者財務狀況不穩定之風險：參與捷運案之營運業者，因資金流動性過大、投資產業過多、財務不確定性高、銀行融資困難等因素，使得營運資金流動有問題，可能在營運期間發生周轉不靈、倒閉之可能性。
4. OT 業者不善盡營運責任之風險：系統營運期間，業者對於營運所規範之事項未善盡營運責任，其中包含了：營運未達服務水準、列車班次班距過長、設備設施未善盡保管責任、未依照規定時程進行維修保養等，使得營運績效低落所造成的影響。
5. 天災或戰爭所造成之風險：在特許年期間國家發生嚴重天災或戰爭，使得設施設備損壞無法正常營運之損失。

二、營運業者可能的風險

捷運系統以 OT 方式推動的過程中，營運業者主要是參與營運特許權與系統營運兩項主要事務，希望透過經營捷運系統達到獲利的目標，同時在政府的營運限制下得到營運的相關協助。營運業者在上述目標下，可能面臨的風險有下列七項：

1. 運量高估之風險：政府機構在捷運系統規劃之初，運量預測過於高估，導致未來營運時因實際運量不足造成營運虧損。
2. 工程設備品質不佳之風險：由政府購買之軌道、車輛、號誌、電力與其相關設施設備品質不佳，可能造成營運期間維修費用增加或造成營運事故發生。
3. 銀行融資與財務之風險：營運期間透過銀行進行資金融資發生困難，或是共同參與捷運系統營運投資之業者，在營運期間停止投資，使得可運用資金緊縮，導致資金短缺造成營運困難之危機。
4. 管制上之風險：營運期間業者在費率調整、尖離峰班距、附屬事業經營皆須受到政府機構監督，且須在營運成本與使用者接受度兩者間進行衡量，在此兩者之間限制下，所發生的不確定因素及潛在危機。
5. 政策配合之風險：為提高系統運量、增加營運營收需透過地方政府之政策共同

配合執行，如接駁機制、轉乘配套、停車策略、其他大眾運具競爭等等，此些政府需進行配套之政策實施之可能性及帶來的影響稱之。

6. 營運成本之風險：在在營運期間受到原料價格變動之影響，造成維修備品採購成本增加，或是人事成本增加，導致整體營業與維修成本提高之可能性與可能造成之影響。
7. 天災或戰爭所造成之風險：在特許年期間國家發生嚴重天災或戰爭，使得設施設備損壞無法正常營運之損失。

3.4 捷運建設以 OT 方式推動過程風險項目之衡量方式

在依據相關文獻及捷運系統以 OT 方式推動流程，對於關鍵的政府與業者兩方，彙整出可能之風險因子，並對此些風險因子進行重要程度的衡量。對此，為使本研究在討論的過程更加精確，需對此些可能風險因子進行辨識並將遺漏之風險因子補齊，此為風險確立之步驟。將影響捷運系統以 OT 方式推動風險因子臚列出來之後，進一步的進行風險重要性之評估，在本節中，風險項目之衡量分為風險確立與風險評估兩大階段，並針對其內容與方法進行說明。

3.4.1 風險確立與評估方式

確立正確風險因子〈又稱風險辨識〉是風險評量進行的第二步驟，是風險評量步驟中極為重要的一部分，風險管理者必須將計畫範圍內進行事務，依實際發生狀況及其個人經驗，分析其可能發生的危機及初估其損害程度，並將此些風險因子列入評估名單內，在進一步進行風險評估。確立風險因子首要考慮採用的方法與標準，並依此發展出一套清楚的架構，由此確定架構中的各類風險，再由其他高階人員審視，使各類風險在此架構中皆被考量到，因此，在確立的過程中可分為自我檢視與委託檢視兩部分。

為使本研究所進行之風險確立步驟完整且考慮周詳，先歸納出捷運系統以 OT 方式之特性與成功關鍵因素，並建立出捷運系統以 OT 方式推動的流程與辦理事項，做為風險管理執行背景，在根據政府與業者之觀點，個別擬定可能面臨之風險，及各個風險因子所代表意涵，此為自我檢視部份。緊接著，透過與專家訪談方式進行委託檢視，在 OT 方式推動的範疇下，政府機構與營運業者所面臨之可能損失也有所差異，而且，本研究也分為此兩類風險因子探討，在此透過與政府機構與營運業者雙方之高階主管進行深度訪談，由此過程中將遺漏之風險因子找出，並從修正捷運系統在 OT 推動的流程中，政府與業者雙方應辦理之事項與風險意涵，確實找出所有影響推動過程之可能風險因子。

透過自我檢視與委託檢視兩步驟找出所有可能之風險因子後，將就此些風險因子進行審視，以確立此些可能風險因子對於捷運建設由 OT 方式進行造成的影響。在進行專家深度訪談的過程中，會對此些專家學者受訪內容進行彙整，視各專家看法是否趨於一致，倘若專家學者對於此些風險因子看法趨於一致，未有明顯分歧，則可以確立

影響本研究之風險因子，完成風險確立步驟。

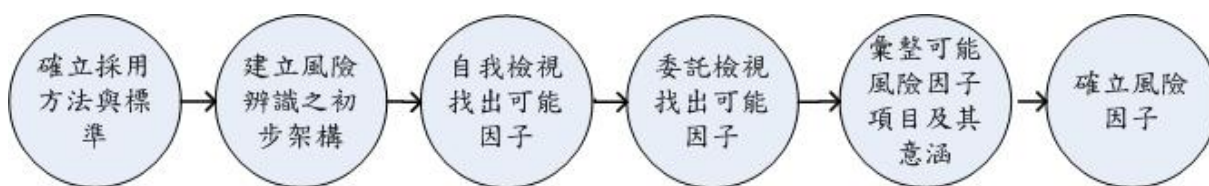


圖 3.4 風險確立流程圖

3.3.2 風險評估方法

在確立影響整體計畫的風險因子之後，需評估此些風險因子之風險等級，依各別風險等級，對重要程度較高之風險進行進一步的策略研擬，對於找出此些風險因子重要程度的方法稱為風險評估。風險主要是來自於其損害程度與發生不確定性，構成此兩個面向的指標為「風險的嚴重程度」與「風險的發生機率」，而風險評估主要就是針對上述兩種指標進行評定，並找出各個風險的嚴重程度與發生機率，在將其繪制成風險矩陣(risk matrix)與，依據各風險因子所屬之風險等級判定其重要程度，在進一步研擬風險管理對策進行改善。

風險分析分為靜態風險分析和動態風險分析兩類，本研究之範疇僅對跨縣市捷運系統在計畫執行前之風險進行討論，屬於靜態風險分析，而靜態風險評估依分析資料類型可分為：定量分析、半定量分析與定性分析。定量分析使用實際的數據描述影響及機率，分析的數據來源來自於：國內外研究經驗、產業應用經驗、過去的紀錄、出版書籍與文獻、經濟或工程上的其他模型與專家的評判等等，以金錢、技術或具代表性的標準表示事件的影響，並以或然率、暴露的頻率、或者是將或然率及頻率綜合來表示機率。而定性分析是以文字的形式或是敘述性的分類等級來描述可能影響的程度以及影響發生的機率。半定量則介於定量與定性兩者之間的風險評估分析方法。

本研究討論風險的嚴重程度和發生機率，但礙於國內擬採用 OT 方式推動之捷運計畫，目前尚在規劃興建當中，無法蒐集到相關財務報表、會計狀態、合作關係與營運權委外等數據做為分析資料，僅能藉由專家問卷方式詢問各類專家之個人經驗與知識認知，做為進行風險嚴重程度與發生機率之資料。問卷蒐集資料的過程中，各風險項目的嚴重程度僅能以語意程度敘述嚴重意涵進行施測，對此，本研究採半定量分析方式進行風險分析，評量出風險等級後，在進一步的繪製風險矩陣，做為後續策略擬定之依據。

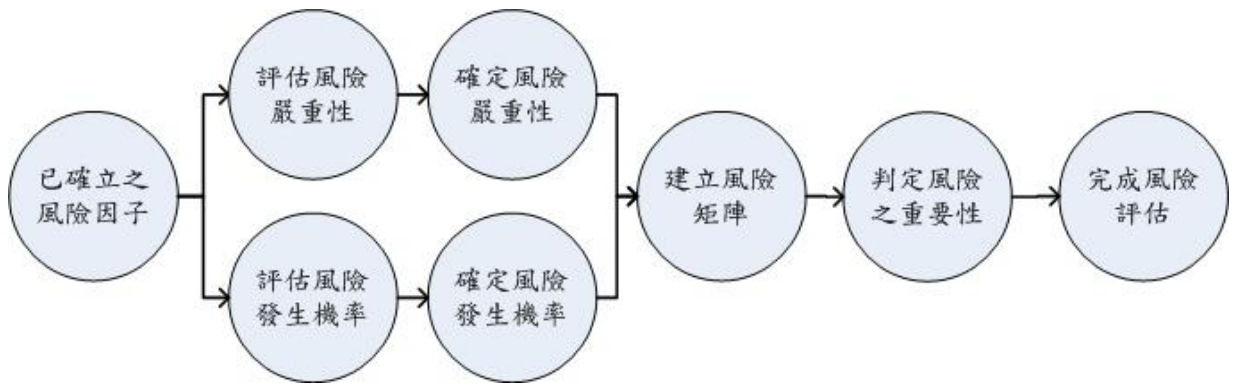


圖 3.5 風險評估流程圖

透過曝光量調查(Diagnosis of exposures)是衡量風險發生機率與可能影響的嚴重程度重要的一環，在進行曝光量調查的同時，分析評估結果的德菲法與風險矩陣(risk matrix)就是判定風險曝光程度的兩項主要工具。



第四章 捷運建設以 OT 方式推動過程風險評量之調查設計

4.1 調查程序與調查對象

4.1.1 風險評量調查流程與事項

上一章將捷運系統推動過程採 OT 方式進行之可能風險因子，透過文獻回顧及此類捷運系統特性進行項目及意涵擬定(如 3.2 節)，其中又分別以政府機構與業者兩個關鍵對象，各列出 5 項與 7 項可能風險因子，做為後續風險確立與風險評估之憑據。

接下來，將上述提及之風險因子進行辨識(Identification)，以確立有哪些風險對於系統推動過程中，對於政府與業者雙方造成影響，在進一步依循評估方法，針對這些風險進行重要程度的評估。在這一連串的過程中，為使評定出的風險重要程度有客觀的數據呈現，將透過專家訪談與專家問卷的調查方式進行施測，盼藉由受訪專家在不同領域的看法，與每位專家學者的專業知識與經驗，擬定出計畫推動影響之風險因子，並由此增加研究之廣度，再將每位專家學者的看法會整，確實反應各個風險因子實際影響情形。在此，本研究調查作業分為兩大順序進行：風險確立訪談與風險評估調查，執行流程與事項如圖 4.1 所示。

一、風險確立訪談分為三步驟進行：

步驟 1-1、專家深度訪談：此步驟是透過深度訪談之方式，達成風險確立三項目的：修正與補充捷運系統以 OT 方式推動成敗意涵、修正政府與業者雙方面臨的風險因子意涵以及補充未考慮之風險因子項目。本研究雖在第三章將跨縣市捷運系統以 OT 方式推動過程中，政府機構與營運業者之可能風險因子列出，但對於各風險因子仍有解釋不清楚之處，以及少數影響之風險因子未列入考慮，透過與專家訪談之方式，釐清 OT 計畫進行時之關鍵成敗因素，將風險因子意涵進行補充與修改，並列入應納入但未納入之風險因子。

步驟 1-2、彙整訪談結果：將深度訪談得到之結論與建議，納入風險因子修改之考量，綜合各個受訪者各別看法，依據捷運系統以 OT 方式推動之流程與事項，將原擬定之風險因子意涵進行修改，並且將未考慮但合理之風險因子加入，讓本研究在進行風險評估所考慮繩面更加完善。

步驟 1-3、檢視受訪者是否認同初擬與新增之風險因子：彙整訪談結果後，若受訪專家學者未對初擬之可能風險因子有反對條件，或建議新增風險因子，則依據訪談結果，進行風險因子意涵與項目之修正。若受訪專家不認同彙整與新增之風險因子及其意涵，則透過意見回函之方式，對於不認同之風險因子進行意見交流，若受訪者接受，則列入風險評估之因子，若多數受訪者仍然不接受，則透過回覆之建議再次進行修改，並將建議在下一階段問卷供所有受訪者參考，詢問是否能接受修改後之意涵。最後，所有風險因子經修改且經多數專家認可後，則完成確立風險之部分。

二、風險評估以專家問卷方式進行，在調查進行的過程仍分為三步驟進行：

步驟 2-1、進行專家問卷：此步驟是透過專家問卷方式，詢問各領域專家對於各個風險之嚴重程度與發生機率之看法，以德菲法之多階段問卷方式進行，讓各領域專家對於各個風險看法得到共識，評估出風險因子之影響程度，做為後續風險評量與管理策略研擬之參考。

步驟 2-2、檢測專家之間看法是否一致：將受訪之專家問卷回收後，將每位專家對於各別風險因子之嚴重程度與發生機率進行統計，得到其平均數、變異數及一致性之 CDI 值。若該風險在每位專家的心中看法皆為一致，該風險則完成評估；若專家對於風險看法不一致，則將統計結果、其他專家之看法及更詳盡之資料於下一階段問卷供專家參考，並詢問專家是否接受此想法，在進行下一階段之專家問卷，直到各專家的看法趨近於一致為止。

步驟 2-3、繪製風險矩陣：此步驟是將專家問卷達成共識之風險因子，依其嚴重程度與發生機率，繪製於風險矩陣中，藉此判定風險因子的風險等級，依據該風險代表的等級及依這影響程度之高低進行分類，做為後續風險管理策略擬定之參考。



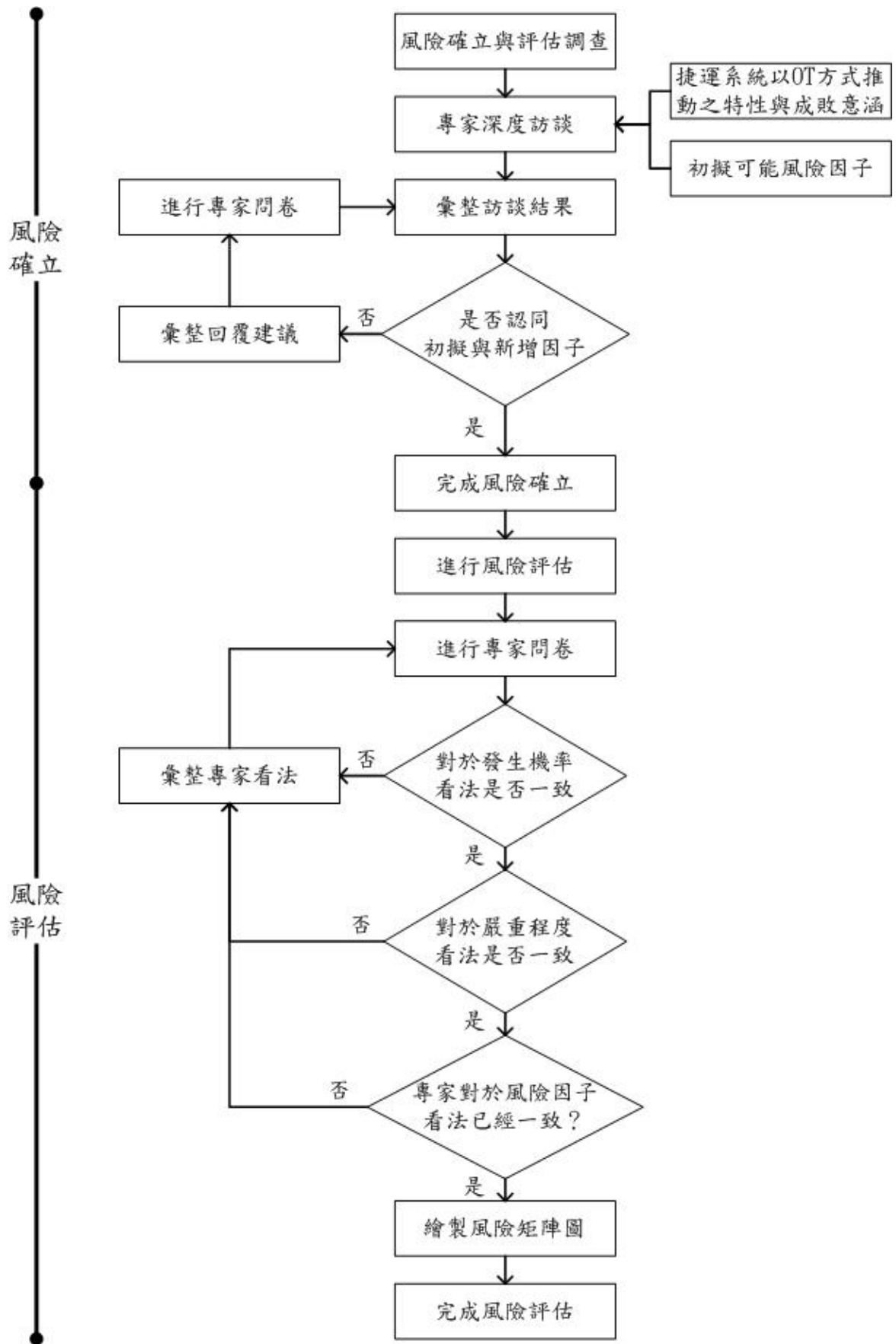


圖 4.1 風險評估調查流程圖

4.1.2 調查對象

捷運系統透過 OT 方式推動，在台灣地區尚未有前例可循，本研究在風險確立的過程中，雖透過文獻彙整蒐集了可能面臨的風險，但是業者參與的 OT 方式特性與性質與 BOT 模式尚有差異，無法透過台灣現有的 BOT 計畫案之相關量化資料進行推測或評估風險，需憑藉研究此些領域的學者專家，以及有實務經驗之政府官員與營運業者代表豐富的學經歷，進行深度訪談與問卷訪問，從中藉由各領域專家豐富之經驗與經歷，使研究結果能更為完整、可靠。

在進行風險確立與風險評估的步驟時，專家深度訪談為本研究在確立風險因子所採用之方法，將本研究初擬之可能風險因子，藉由訪談方式進行確認並針對風險意涵定義不妥之部分，與應考慮但未納入之風險因子進行增修，考量到捷運以 OT 模式推動主要為政府機構與營運業者雙方對於推動流程與辦理事項的合作過程，加上彙整的過程是將風險因子分為政府機構與營運業者兩部份，因此，專家深度訪談擬訪談到兩位具有參與捷運系統推動經驗之政府代表，以及兩位台灣地區捷運系統營運業者之管理經理人，就本研究之研究課題與風險因子確立進行深度訪談。

為使風險確立的過程中，考量到的層面能與課題更為貼切，並增加風險因子訂定的可靠程度，本研究對於接受深度訪談之專家，均擬訂其資格與經歷，並具備研究議題之代表性。在接受訪談的政府代表部分，邀請到的是目前任職於地方政府交通部門之主管，具有交通相關科系博士學位，曾在中央政府任職並參與推動大眾捷運規劃之事務，無論對於中央政府或是地方政府應處理之事項有相當程度的了解。另一位受訪的政府代表，目前任職於國內知名大學交通相關系所，研究領域包含運輸規劃及交通政策，且為地方政府交通顧問，也曾任地方政府交通局主管職務，任職期間參與捷運系統之規劃，學經歷十分豐富。受訪的業者代表部分，邀請到的是國內參與都會區捷運系統營運的公司團隊主管，第一位業者代表目前擔任高雄捷運公司營運類主管職務，參與捷運以 BOT 方式推動之歷程，也曾任職地方政府捷運局，對於捷運系統營運維修具有十分完整的實務經驗。另一位業者代表為任職於台北大眾捷運公司主管職務，對於捷運系統財務的營運規劃以及公營公司運作的模式與方式十分熟悉。在接受深度訪談的代表中，無論對於政府部門的運作模式，或是對於捷運以 BOT 或是成立公營公司方式參與等都有豐富的經驗與經歷，能對於本研究在進行捷運系統以 OT 方式推動之風險確立的過程提供相當精闢的協助及建議。

風險評估的調查採用專家問卷方式進行，訪問對象設定為專家學者、參與計畫推動之政府機構主管以及具有軌道系統營運實務經驗之業者經理人。在專家學者部份，將發放 9 份問卷，選定以軌道經營管理、大眾運輸實務與應用、民間參與公共建設、風險管理為研究領域之專家學者為主。計畫推動之政府機構主管部分，將發放 9 份問卷，主要以跨縣市捷運系統推動之中央與地方各主管機關，並負責推動與監督工作部門為優先，包含了：交通部路政司、台北市捷運工程局、大眾運輸處、台中市政府交

通處等等。營運業者部分，將發放 9 份問卷，以台灣地區目前軌道運輸營運業者之經理人為主，受訪業者包含：台北捷運公司、高雄捷運公司、臺灣鐵路管理局、台灣高鐵公司及宏都建設股份有限公司，如下表 4.1 所示。

表 4.1 風險評估問卷專家名單一覽表

| 受訪群體 | 編號 | 任職單位 | 職稱 | 研究領域/管理領域 |
|------|----|--------------|-------|-------------|
| 學者專家 | 1 | 國立大學交通運輸相關系所 | 教授 | 計畫評估與決策分析 |
| | 2 | 國立大學交通運輸相關系所 | 教授 | 風險管理、運輸安全 |
| | 3 | 國立大學交通運輸相關系所 | 副教授 | 運輸經濟、運輸規劃 |
| | 4 | 私立科技大學管理相關系所 | 教授 | 軌道運輸管理 |
| | 5 | 私立大學交通運輸相關系所 | 副教授 | 交通政策 |
| | 6 | 私立大學交通運輸相關系所 | 副教授 | 鐵路工程與經營管理 |
| | 7 | 私立大學管理科學相關系所 | 副教授 | BOT、風險分析 |
| | 8 | 私立大學管理科學相關系所 | 副教授 | 績效分析、財務會計 |
| | 9 | 國立大學交通運輸相關系所 | 助理教授 | 軌道運輸系統 |
| 政府機構 | 1 | 交通部路政司 | 科長 | 軌道運輸規劃與營運 |
| | 2 | 台中市政府 | 處長 | 交通運輸規劃 |
| | 3 | 交通部高速鐵路工程局 | 工程司 | BOT 計畫推動與管理 |
| | 4 | 交通部鐵路改建工程局 | 副組長 | 捷運系統規劃 |
| | 5 | 台北縣政府 | 副局長 | 運輸規劃與管理 |
| | 6 | 交通部鐵路改建工程局 | 主任秘書 | 捷運建設管理 |
| | 7 | 台北市政府 | 處長 | 大眾運輸規劃 |
| | 8 | 高雄市政府 | 副總工程司 | 捷運系統規劃與營運 |
| | 9 | 交通部鐵路改建工程局 | 副局長 | 捷運系統規劃 |
| 營運業者 | 1 | 台灣高鐵股份有限公司 | 處長 | 高速鐵路營運管理 |
| | 2 | 台灣高鐵股份有限公司 | 副處長 | 高速鐵路營運管理 |
| | 3 | 台北大眾捷運公司 | 處長 | 捷運系統財務規劃 |
| | 4 | 台北大眾捷運公司 | 處長 | 捷運系統企劃規劃 |
| | 5 | 高雄捷運股份有限公司 | 總經理 | 捷運系統營運管理 |
| | 6 | 高雄捷運股份有限公司 | 副總經理 | 捷運系統營運管理 |
| | 7 | 臺灣鐵路管理局 | 副局長 | 傳統鐵路運務管理 |
| | 8 | 臺灣鐵路管理局 | 副局長 | 傳統鐵路工務管理 |
| | 9 | 宏都建設股份有限公司 | 副總經理 | 鐵路 BOT 計畫參與 |

4.2 問卷設計與分析方法

4.2.1 專家訪談之問題研擬

專家訪談主要目的在於透過受訪專家的學術與實務經驗釐清研究問題之疑慮，本研究透過文獻回顧與案例分析擬定跨縣市捷運系統之定義、特性、成敗意涵及政府與業者雙方之可能風險因子，但對於實務運作上面臨之問題，可能有考慮不周詳之處，因此透過專家深度訪談之實驗設計，讓問題被考慮到的面向更廣。

在進行專家訪談問題擬定之實驗設計時，需在有限的時間內讓受訪專家了解本研究的研究議題並有效的進行訪問，問卷之問題研擬部分需妥善設計。本研究專家訪談分為政府推動機構問卷以及營運業者問卷兩種，依受訪者所代表之立場，表達對於捷運系統以 OT 方式推動的情況下，所具備之成功意涵為何。且對於政府與業者可能面臨的風險因子及其意涵發表看法。以下臚列出本研究擬定之訪談問題：

1. 台中捷運建設與台北捷運建設及高雄捷運建設在主客觀環境上皆有不同，請從台中市政府目前所具備之條件來看，請問您是否認同跨縣市捷運系統以 OT 方式推動？
2. 若捷運系統以 OT 方式推動，請問您對本研究所定義之建設成功意涵有何改善建議？
3. 請說明在 OT 方式下，從參與政府機構(或參與營運業者)之角度來看，本研究所考量之影響跨縣市捷運系統成功之風險因子有無不足？
4. 在 OT 方式下進行捷運建設，請問您對我們風險因子發生機率及嚴重程度等級之劃分有何看法？
5. 在上述風險因子中，請說明此些因子發生機率之等級及其嚴重程度等級為何？
6. 請問您對本課題之研究是否還有其他建議。

4.2.2 專家問卷設計

本研究透過文獻彙整與專家訪談之方式進行風險確立的步驟後，將採用專家問卷之方式進行風險評估資料之蒐集，進而進行風險分析與評量。考量受訪專家在填答上方便及後續採用德菲法方式進行分析，本研究採用李克特量表進行問卷設計，並且從各風險的嚴重程度與發生機率兩指標進行施測。

問卷擬採多階段專家問卷方式進行，在各階段問卷設計的過程中，風險因子發生的嚴重程度等級參考研考會風險管理手冊之架構設計，分為十分輕微、輕微、中等、嚴重與十分嚴重五等級，並依循捷運系統以 OT 方式推動特性進行意涵修改，各嚴重等級意涵，如表 4.2 所示。

表 4.2 風險因子嚴重程度與其意涵一覽表

| 等級 | 程度 | 嚴重程度 (Severity) |
|----|------|--------------------------|
| 1. | 十分輕微 | 造成業者輕微損失，計畫時程不受影響 |
| 2. | 輕微 | 造成業者損失或使計畫時程延長 |
| 3. | 中等 | 將造成使用者感到不便之營運問題或造成計畫時程延誤 |
| 4. | 嚴重 | 營運問題或計畫延誤受到社會與媒體關注 |
| 5. | 非常嚴重 | 計畫中斷 |

嚴重程度區分主要以計畫推動進度時程、使用者觀感、營運業者遭受損害程度以及權益關係人關係等方面考量。若風險項目不幸發生，造成政府(業者)輕微損失但是整體計畫時程能不受影響，則嚴重程度為「十分輕微」。若風險發生造成政府(業者)損失，也使得計畫完工時程延後，則嚴重程度可視為「輕微」。若風險發生使得使用者有明顯感覺且造成不便，或是風險問題導致計畫明顯延誤，則嚴重程度視為「中等」。假設風險發生使得計畫延誤外，更受到社會與媒體的關注，則嚴重程度視為「嚴重」。最嚴重者則是風險發生導致計畫中斷，則可視為「非常嚴重」的等級。

風險因子的發生機率參考研考會風險管理手冊之架構，以及各組織採用之(含高雄捷運公司、臺灣高速鐵路公司等)風險管理辦法進行設計與擬定，分為幾乎不可能發生、發生可能性很小、有相當可能發生、發生可能性很高與非常可能發生五等級區分，各個發生程度所對應的機率如表 4.3 所示。

表 4.3 風險因子發生機率一覽表

| 等級 | 程度 | 發生機率(Probability) |
|----|---------|-------------------|
| 1. | 幾乎不可能發生 | 0%~0.1% |
| 2. | 發生可能性很小 | 0.1%~1% |
| 3. | 有相當可能發生 | 1%~5% |
| 4. | 發生可能性很高 | 5%~25% |
| 5. | 非常可能發生 | 25%以上 |

在專家問卷進行的過程中，將依照上述所提供的嚴重程度與發生機率意涵，針對政府機構與營運業者兩方所感知之風險因子進行填答，將受訪完畢的問卷回收後，進行一致性檢定之分析。若在第一階段問卷中未達成一致性之風險因子，將在第二階段的問卷中，將彙整之統計結果回覆給受訪專家參考，並進行第二階段問卷的施測，重複以上的步驟，直到多數風險因子指標達到共識為止。

4.2.3 分析方法

經由專家問卷進行政府與業者兩方風險因子之評估，在問卷回收後，採用了德菲法(Delphi Method)進行問卷分析，在 2.3 節中曾介紹德菲法進行的歷程及其精神，在此，就依循德菲法分析進行的步驟，將受訪專家對於各風險的兩項指標—嚴重程度與發生機率進行分析。

本研究採用李克特量表方式進行施測，並以半定量分析的方式評估風險的重要程度。嚴重程度部分，則依各風險由十分輕微至十分嚴重給予1~5分的等級；發生機率的部分，以依照機率的高低分別給於1~5分的等級，在透過敘述性統計的方式求出專家評定的平均分數、標準差以及各專家給定等級之分佈情形。此外，需要衡量專家看法是否已達共識，採用共識性差異指標(Consensus deviation index, CDI)進行一致性檢定，若受訪專家未對該風險因子之指標達一致性，則將上述分析資料進行彙整，進行下一階段問卷訪問；若專家對於該風險因子指標達一致性，則視平均等級之落點評定該風險因子指標屬於選定之等級。

在風險評估的過程中，對象分為學者專家、政府代表與業者代表三方面，分別對於個別群體進行分析，無論哪個群體皆對於政府機構所感知之風險因子與營運業者所感知之風險因子進行評估，在依此三群體之結果，觀察彼此之間對於風險因子的看法是否相同，由此得到各群體的風險等級與落入風險矩陣之位置為何，並分析其中異同及該進行的策略擬定。

4.3 調查進行與初步結果整理

4.3.1 建立風險確立架構

風險確立係透過初擬之可能風險因子，進一步經由專家深度訪談之方式進行風險因子辨識與確認，建立起風險評估之架構。在此，有鑒於本研究探討捷運系統採用 OT 方式進行推動，主要探討政府機構與營運業者雙方在計畫實施的過程中所面臨到的風險因子有哪些，在進一步進行評估，與政府或業者專家訪談的同時，將從此些風險對計畫造成那些關鍵影響的角度，討論並歸納訂出較適切的風險因子及其意涵。

在進行專家深度訪談之前，本研究於 3.3 節中擬定了政府機構與營運業者可能之風險因子，其風險因子項目與意涵，如表 4.4 與表 4.5 所示。在參考此些風險因子進行專家深度訪談，詢問受訪專家之意見及建議。鑑於 OT 方式推動捷運系統之特性，由政府機構與營運業者雙方共同推動執行，在過程中面臨之風險將相互影響，因此，本研究專家深度訪談之對象將邀請到具有推動跨縣市捷運系統興建及營運之政府機構代表(本研究以政府代表 1 與政府代表 2 表示)，以及現今台灣地區進行捷運系統營運之企業經理人(本研究以業者代表 1 與業者代表 2 表示)接受訪問，將受訪者提出之建議與看法，作為確立風險因子之參考。

表 4.4 政府機構之可能風險因子

| No. | 風險因子 | 風險意涵 |
|-----|-------------------|--|
| 1. | OT 廠商技術能力與人力不足之風險 | 政府在招商期間所公告之營運業者人員所需技術之條件(包含路線維修、設備設施維修、車輛維修與車輛駕駛人員)，以及人力數量未符合資格規定、無適當組織規劃而無法參與競標，使得標案流標之可能性。 |
| 2. | 協商不成之風險 | 政府與業者雙方對於合約內容有不滿意之處，經協商協調 |

| No. | 風險因子 | 風險意涵 |
|-----|-----------------|---|
| | | 之後仍無法定案，或者是營運期間業者違反合約內容，未在規定期間內完成試運轉作業而造成協商破裂與終止協商之決定，進而需重新招商或由次優業者遞補之可能。 |
| 3. | 業者財務狀況不穩定之風險 | 參與捷運案之營運業者，因資金流動性過大、投資產業過多、財務不確定性高、銀行融資困難等因素，使得營運資金流動有問題，可能在營運期間發生周轉不靈、倒閉之可能性。 |
| 4. | OT 廠商不善盡營運責任之風險 | 系統營運期間，業者對於營運所規範之事項未善盡營運責任，其中包含了：營運未達服務水準、列車班次班距過長、設備設施未善盡保管責任、未依照規定時程進行維修保養等，使得營運績效低落所造成的影響。 |
| 5. | 天災或戰爭所造成之風險 | 在特許年期間國家發生嚴重天災或戰爭，使得設施設備損壞無法正常營運之損失。 |

表 4.5 參與業者之可能風險因子

| No. | 風險因子 | 風險意涵 |
|-----|-------------|---|
| 1. | 運量高估之風險 | 政府單位在跨縣市捷運系統規劃之初，運量預測過於高估，導致未來營運時因實際運量不足造成營運虧損。 |
| 2. | 工程設備品質不佳之風險 | 由政府購買之軌道、車輛、號誌、電力與其相關設施設備品質不佳，可能造成營運期間維修費用增加或造成營運事故發生。 |
| 3. | 銀行融資與財務之風險 | 營運期間透過銀行進行資金融資發生困難，或是共同參與捷運系統營運投資之業者，在營運期間停止投資，使得可運用資金緊縮，導致資金短缺造成營運困難之危機。 |
| 4. | 管制上之風險 | 營運期間業者在費率調整、尖離峰班距、附屬事業經營皆須受到政府機構監督，且須在營運成本與使用者接受度兩者間進行衡量，在此兩者之間限制下，所發生的不確定因素及潛在危機。 |
| 5. | 政策配合之風險 | 為提高系統運量、增加營運營收需透過地方政府之政策共同配合執行，如接駁機制、轉乘配套、停車策略、其他大眾運具競爭等等，這些政府需進行配套之政策實施之可能性及帶來的影響稱之。 |
| 6. | 營運成本之風險 | 在營運期間受到原料價格變動之影響，造成維修備品採購成本增加，或是人事成本增加，導致整體營業與維修成本提高之可能性與可能造成之影響。 |
| 7. | 天災或戰爭所造成之風險 | 在特許年期間國家發生嚴重天災或戰爭，使得設施設備損壞無法正常營運之損失。 |

以下就深度訪談之專家看法，分別由政府機構與參與業者兩部分，進行風險因子確立與個別風險項目與意涵介紹。

一、政府機構之風險因子確立

對於政府機構所面臨的風險因子進行辨識和確立的過程中，受訪的政府代表及業者代表均對於可能之風險進行檢視，檢視結果如表 4.6 與表 4.7 所示。受訪的政府代表皆認為，本研究所擬定之可能風險因子皆符合政府在捷運系統以 OT 方式推動可能面臨之風險，在「OT 業者技術能力與人力不足之風險」項目中，其意涵與政府招商階段訂定之資格相關，建議應改成「招商條件之風險」。另外，在「天災或戰爭所造成之風險」項目中，一但天災與戰爭發生，即是考驗著業者之應變能力，對此項風險項目建議改成「業者對於重大災害應變能力之風險」。

營運業者代表也對初擬之風險因子表示同意，但在「業者財務狀況不穩定之風險」之意涵有著不同的看法。業者代表認為，業者財務狀況不穩定大多來自於運量不如預期，使得業者在營運期間的收入不如預期所造成，因此，建議將此項所造成業者財務狀況不穩定之成因納入意涵考量。

表 4.6 深度訪談專家看法比較表(政府機構之風險因子)

| 編號 | 風險因子 | 政府 代表 1 | 政府 代表 2 | 業者 代表 1 | 業者 代表 2 |
|----|-------------------|------------|------------|------------|------------|
| 1. | OT 業者技術能力與人力不足之風險 | ◎ | ● | ● | ● |
| 2. | 協商不成之風險 | ● | ● | ● | ● |
| 3. | 業者財務狀況不穩定之風險 | ● | ● | ● | ○ |
| 4. | OT 業者不善盡營運責任之風險 | ● | ● | ● | ● |
| 5. | 天災或戰爭所造成之風險 | ● | ◎ | ● | ● |

備註：●表示同意、◎表示同意，但名稱需修改、○表示同意，但意涵需修改、*表示不同意。

政府機構受訪代表認為，在捷運系統透過 OT 方式進行的過程中，業者為取得營運特許權，而開立達成困難度高且較優良之條件，使得在計畫特許年期時，業者可能因無法達成預期營運績效而要求政府主管機關提供協助，導致政府需承受業者因履約能力不足而造成損失。或在計畫推動的過程中，政府因政策推動改變，使承辦主管機關需配合改變合約事項而造成損失，皆是政府在推動過程中，所要面臨的風險項目。此外相關法令規範在計畫時因需要而進行新增或修正，造成計畫在推動的過程中需重新評估，地方政府與議會在計畫推動期間對補貼預算的編列進行阻擾，或者是主管機關與其他縣市協調過程不順利而使得計畫延宕造成的損失，皆可以列為政府機構應面臨的風險因素中。最後是在業者內部協商的過程中，造成營運績效不佳，或使得社會成本之增加，也是政府機構所要面臨的風險之一。

在營運業者的觀點中，對於法律修正與新增、議會或者是民意機構在預算審核面臨之困難，與政府受訪代表的看法相同，均認為該納入政府所面臨的風險項目中。此

外，在計畫推動同時，也可能面臨到配套措施不完善，造成政府要分擔業者營運上之損失，業者受訪代表也認為應納入政府機構可能之風險因素中。

表 4.7 專家建議加入評估之政府風險因子一覽表

| 編號 | 風險因子 | 政府 代表 1 | 政府 代表 2 | 業者 代表 1 | 業者 代表 2 |
|----|-----------------|------------|------------|------------|------------|
| 1. | 法律修正與新增之風險 | | ※ | | ※ |
| 2. | 議會(民意機構)通過預算之風險 | | ※ | | ※ |
| 3. | 相關配套不完善之風險 | | | | ※ |
| 4. | OT 業者內部協商之風險 | | ※ | | |
| 5. | 業者履約能力不足之風險 | ※ | | | |
| 6. | 政策推動與更改之風險 | ※ | | | |
| 7. | 與其他縣市協調之風險 | ※ | | | |

備註：「※」表示受訪代表認為該風險因子應納入

二、營運業者之風險因子確認

如同政府機構風險因子確認的過程，對於營運業者之風險因子確認，亦是透過專家訪談之方式，對於先前擬定之可能風險因子進行檢視，檢視結果如表 4.8 所示。營運業者受訪代表認為，對於本研究所擬定之可能風險因子皆表示認同，其中在「政策配合之的風險」項目中，營運業者在進行計畫參與評估時，會將政府是否積極推動遠期路網納入使否參與營運之考量，由於捷運路網的推動對於運量及收入會形成明顯且正面的效果，因此應納入該風險項目政策配合之意涵中。此外，政府代表對於此些風險因子亦表示認同，但在目前業者參與交通建設的過程中，政府機構會依據所訂定之合約內容包括：費率調整、班距規定等進行管制，若要進行改變則需透過合約的修改才能執行，因此有受訪代表建議將管制上之風險更改為「合約變更之風險」。

表 4.8 深度訪談專家看法比較表(營運業者之風險因子)

| 編號 | 風險因子 | 政府 代表 1 | 政府 代表 2 | 業者 代表 1 | 業者 代表 2 |
|----|-------------|------------|------------|------------|------------|
| 1. | 運量高估之風險 | ● | ● | ● | ● |
| 2. | 工程設備品質不佳之風險 | ● | ● | ● | ● |
| 3. | 銀行融資與財務之風險 | ● | ● | ● | ● |
| 4. | 管制上之風險 | ● | ◎ | ● | ● |
| 5. | 政策配合之風險 | ● | ● | ● | ○ |
| 6. | 營運成本之風險 | ● | ● | ● | ● |
| 7. | 天災或戰爭所造成之風險 | ● | ● | ● | ● |

備註：●表示同意、◎表示同意，但名稱需修改、○表示同意，但意涵需修改、*表示不同意。

對於業者面臨之風險因子而言，業者代表認為捷運系統營運的同時，需對於新進人員進行技術培養與訓練，但在營運的過程中，原有的人員可能因故離職或流失，而造成業者在營運成本上之增加，將可納入營運業者在營運過程所造成之損失。此外，業者代表也認為政府對於法律與合約的解釋，會使得參與業者在進行投資的過程造成影響，此種影響可視為政治風險。

受訪的政府代表認為，政府在政策的推動及執行上有可能會因環境改變，這些改變將會造成營運業者在營運上成本增加及損失，應將此項營運業者所形成的風險納入考量。在法律認知的風險，有兩位政府代表認為營運業者在與政府合作時，除了合約之外，法律是另一個管制與監督之憑據，業者與政府間對於法律的看法及認知差異，通常會造成營運推動受到限制，進而造成營運上之損失，也應該將該風險納入營運業者的風險項目中。此外捷運系統在營運階段，政府主管機關會給予業者適當的補貼，但是補貼的財務來源需編列預算並透過民意機關審核通過才能進行，在此經由民意機關審核及監督過程中，所造成營運上之損失即為受民意機關監督之風險，也應納入一並評估。最後，參與營運之業者可能為多種技術的公司行號所組成的，因此在營運的過程中，業者如何使此些合作團隊間在溝通及執行上能更加融洽，也是營運業者可能面臨之風險之一。

表 4.9 專家建議加入評估之營運業者風險因子一覽表

| 編號 | 風險因子 | 政府 代表 1 | 政府 代表 2 | 業者 代表 1 | 業者 代表 2 |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1. | 人員流失與訓練之風險 | | | ※ | |
| 2. | 政府風險 | ※ | | ※ | |
| 3. | 團隊組成之風險 | | ※ | | |
| 4. | 法律認知之風險 | ※ | ※ | | |
| 5. | 受民意機關監督之風險 | | ※ | | |

備註：「※」表示受訪代表認為該風險因子應納入

三、捷運系統以 OT 方式推動風險因子之建立

本研究初擬之政府機構與營運業者面臨之可能風險因子，受訪之政府代表及業者代表專家皆表示認同，因此不再次進行專家問卷，檢測專家意見是否達一致性，謹對於上述風險因子進行意涵修正與新增未考慮之風險因子，建立捷運系統以 OT 方式推動之風險因子。

在政府機構風險因子建立部分，透過專家之建議及比對跨縣市捷運系統推動流程與事項，本研究之政府機構風險項目及其意涵臚列如下：

OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)：因業者人員技術條件(包含營運、維修、作業、管理各類人員)之能力不足，導致 OT 計畫失敗。

協商不成之風險(G2)：計畫招商階段，政府與營運業者雙方對於合約內容有不滿

意之處，經協商協調之後仍無法定案，或者是營運階段業者違反合約內容，未在規定期間內完成試運轉或營運前作業而造成協商破裂與終止協商之決定，進而需重新招商或由次優業者遞補，所造成之影響與損失。

業者財務狀況不穩定之風險(G3)：計畫營運階段，參與 OT 捷運計畫之民間業者，受到營運不如預期、財務不確定性高、設備重置更新資金需求及銀行融資困難等因素，使得營運資金流動產生問題，可能在營運期間發生周轉不靈、倒閉之可能性，造成政府機關損失及相關影響。

OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)：系統營運期間，業者對於合約所規範之營運事項未善盡營運責任，以及業者未對設施設備妥善保管與養護，造成業者履約能力不足，其中包含事項有：營運未達訂定之服務水準、列車班次班距過長、設備設施未善盡保管責任、未依照規定時程進行維修保養等，使得營運績效低落導致政府需投注補貼經費，或造成設施設備損壞之影響。

天災或戰爭所造成之風險(G5)：特許營運期間，國家發生自然災害或戰爭，使得設施設備損壞無法正常營運之損失。

法律新增或解釋之風險(G6)：計畫進行期間，地方政府與中央政府對於相關律法釋義之差異，使得推動的過程受到延誤，或是因應 OT 方式相關法律須進行新增與修改。此些因法律新增、修改及釋義造成計畫延誤，稱之。

政治與民意機構支持之風險(G7)：計畫招商期間，政府政策之變動、民意機構對於地方主管機關提出之建議、營運計畫之修改，會造成捷運系統推動造成阻礙。或於營運期間，因民意機構提出之建議、補貼預算之審核與其他縣市政府進行等事務，對捷運系統推動及執行造成影響或造成之損失。

對於專家訪談中建議修改事項及新增風險，經由本研究歸納整理後，將原有政府的 5 項風險因子增加至 7 項，其中法律新增或解釋之風險(G6)與政治與民意機構支持之風險(G7)為新增風險。

建議新增之風險項目中，本研究將部分受訪專家建議的風險項目，納入原可能的風險因子意涵中，其中「OT 業者內部協商之風險」納入 OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)中，代表 OT 業者內部協商涉及業者本身之技術與人力整合，應屬於此風險之範疇中。由於業者之履約能力對於營運期間的營運績效表現將會產生影響，因此本研究將「業者履約能力不足之風險」納入 OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)中，又業者的營運責任受制於合約的規範，假使業者履約能力不足，對於合約所規範之營運責任不履行，將表現於不善盡營運的績效成果中。此外，本研究也將各專家所建議之「議會(民意機構)通過預算之風險」、「政策推動與更改之風險」與「與其他縣市協調之風險」，一並納入政治與民意機構支持之風險的範疇中討論。

本研究將上述合併、新增及修改後之營運業者之風險項目及其意涵臚列如下：

運量高估之風險(01)：計畫營運階段，因受政府單位在 OT 捷運系統規劃之初運量預測過於高估，導致未來營運時因實際運量不足而造成的營運虧損。

工程設備品質不佳之風險(02)：計畫營運階段，由政府購買之軌道、車輛、號誌、電力與其相關設施設備品質不佳，造成營運期間維修費用增加或造成營運事故發生所付出之成本。

銀行融資與財務之風險(03)：計畫招商與營運階段，營運業者透過銀行進行資金融資發生困難，或是共同參與捷運系統營運投資之業者，在營運期間停止投資，使得可運用資金緊縮，導致資金短缺造成營運困難之危機。

管制上之風險(04)：營運階段時，業者在費率調整、尖離峰班距、場站土地聯合開發、附屬事業經營、維修品質皆須受到政府主管機關監督，且須在營運成本與權益關係人接受度兩者間進行衡量，在此兩者之間限制下，所發生的不確定因素及潛在危機。

政策配合之風險(05)：計畫招商與營運階段，為提高系統運量、增加營運營收需透過地方政府之政策共同配合執行，如接駁機制、轉乘配套、停車策略、其他大眾運具競爭等等。或者是受到地方民意機關之監督，使得政策所需之預算受到影響，進而使得政府需進行配套之政策實施造成時期延滯，所帶來之營運成本增加或其他影響。

營運成本之風險(06)：計畫營運階段，受到原料價格、利率變動之影響，造成營運維修所需之備品採購成本增加。或者是在人事部分，人事薪資、訓練費用及人才流失所造成的成本增加及損失，導致整體營業與維修成本提高之可能性與可能造成之影響。

天災或戰爭所造成之風險(07)：特許營運期間，國家發生自然災害或戰爭，使得設施設備損壞無法正常營運之損失。

法律解釋與認知之風險(08)：計畫營運期間，對於合約依據之法源，政府主管機關與營運業者解釋與認知之差異，使得營運事務因此而受到延滯，造成營運執行受到影響。

對於專家訪談中建議修改事項及新增風險，經由本研究歸納整理後，將營運業者可能面臨的風險因子由 7 項的風險因子增加至 8 項，其中法律解釋與認知之風險(08)為新增風險。受訪專家所提出的建議中，本研究將專家建議的政府風險項目，依其中表示之意涵分為業者受管制事項與政策配合兩部分，分別納進管制上之風險(04)與政策配合之風險(05)兩風險代表的意涵中修正。而在業者營運補貼及營運期間需辦理之相關事務，會受到地方民意機構之監督影響，屬於受政策配合影響的範疇中，因此將其納入政策配合之風險(05)中。最後，營運與維修人員在營運期間因故離職所造成人員流失的損失，或是訓練所需付出的開支，都屬於業者在營運成本上增加或是營運收

益的損失，因此將其納入營運成本之風險(06)中。

4.3.2 風險因子影響程度評估

本研究將透過文獻回顧及專家訪談整理出之風險因子，進行風險因子影響程度之評估，風險評估階段採用兩階段專家問卷方式進行，目標是找出各專家群體對於各個風險因子的嚴重程度與發生機率之看法，並且使得受訪專家間的看法一致。以下就風險評估分析之結果進行介紹。

一、第一階段問卷分析結果

此階段問卷共分為學者專家、政府機構與營運業者三群體代表進行施測，個別針對上述群體發出 9 份問卷，其中營運業者問卷全數回收，學者專家及政府代表各回收 8 份問卷。結果如表 4.10 及表 4.11 所示。

在政府所感知之風險因子部分，政府代表對於少部分的風險因子指標達成共識，分別為：協商不成之風險(G2)之嚴重程度指標、天災或戰爭所造成之風險(G5)之發生機率指標以及政治與民意機構支持之風險(G7)之發生機率指標。政府代表問卷結果指出：協商不成之風險的嚴重程度為「嚴重」等級，其意涵表示將可能會造成營運問題或計畫延誤，進而受到社會與媒體關注；天災或戰爭所造成之風險的發生可能性很小，發生機率介於 0.1%~1%之間；政治與民意機構支持之風險相當可能發生，其發生機率介於 1%~5%之間。

學者代表與業者代表在第一階段問卷中，對政府所感知之風險因子各項指標皆未達成共識。其中，學者代表對於天災或戰爭所造成之風險(G5)及 OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)嚴重程度指標的共識程度差距較大，共識性差異指標(CDI)值分別為 0.3536 與 0.2915。營運業者代表則是對於 OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)的發生機率、OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)的發生機率以及天災或戰爭所造成之風險(G5)的嚴重程度等指標看法較為分歧，共識性差異指標(CDI)值分別為 0.2828、0.2404 與 0.2404。

在業者所感知之風險因子部分，政府代表仍對於部分風險因子指標有產生共識，分別為：營運成本之風險(06)之發生機率指標及天災或戰爭所造成之風險(07)之發生機率指標，問卷結果顯示：政府代表覺得業者營運成本所造成的風險有相當可能發生，發生機率約為 1%~5%；天災或戰爭所造成之風險的發生可能性很小，發生機率介於 0.1%~1%之間。

學者代表與業者代表在第一階段問卷中，對於業者所感知之風險因子的各項指標皆未達成共識，其中又以天災或戰爭所造成之風險(07)與法律解釋與認知之風險(08)的嚴重程度指標共識程度較差，共識性差異指標(CDI)值分別為 0.3505 與 0.2605。營運業者的看法無達成共識的風險因子為：天災或戰爭所造成之風險(07)與政策配合之風險(05)的嚴重程度，共識性差異指標(CDI)值分別為 0.2828 與 0.2261。

以上在第一階段問卷中，各受訪群體內之專家代表，彼此仍未達成共識之風險因子指標，將彙整結果提供給受訪代表參考，並進行第二階段的專家問卷進行評估。



表 4.10 第一階段政府所感知之風險因子統計分析表

| 風險因子 | | G1 | | G2 | | G3 | | G4 | | G5 | | G6 | | G7 | |
|------|-------|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|----------------|
| 群體 | 指標 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 |
| | 等級 | | | | | | | | | | | | | | |
| 學者代表 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | 2 | 1 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 |
| | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | 5 | 1 | 0 | 2 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 平均數 | 2.8750 | 2.3750 | 3.5000 | 2.6250 | 4.3750 | 3.6250 | 3.1250 | 2.2500 | 3.6250 | 1.7500 | 2.3750 | 2.1250 | 2.7500 | 2.5000 |
| | 標準差 | 1.4577 | 1.1877 | 1.1952 | 0.7440 | 0.7440 | 0.7440 | 0.8345 | 0.7071 | 1.7678 | 0.7071 | 1.1877 | 0.9910 | 1.3887 | 0.9258 |
| | CDI 值 | 0.2915 | 0.2375 | 0.2390 | 0.1488 | 0.1488 | 0.1488 | 0.1669 | 0.1414 | 0.3536 | 0.1414 | 0.2375 | 0.1982 | 0.2777 | 0.1852 |
| 政府代表 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 | 4 | 2 | 1 | 0 |
| | 3 | 0 | 5 | 0 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 1 | 5 | 3 | 7 |
| | 4 | 4 | 1 | 7 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 4 | 1 |
| | 5 | 2 | 0 | 1 | 0 | 5 | 3 | 1 | 1 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 平均數 | 3.6250 | 2.7500 | 4.1250 | 3.2500 | 4.5000 | 3.8750 | 3.6250 | 3.3750 | 4.1250 | 1.7500 | 3.0000 | 2.8750 | 3.3750 | 3.1250 |
| | 標準差 | 1.4079 | 0.8864 | 0.3536 | 0.7071 | 0.7559 | 0.9910 | 0.7440 | 0.9161 | 1.4577 | 0.4629 | 1.1952 | 0.6409 | 0.7440 | 0.3536 |
| | CDI 值 | 0.2816 | 0.1773 | *0.0707 | 0.1414 | 0.1512 | 0.1982 | 0.1488 | 0.1832 | 0.2915 | *0.0926 | 0.2390 | 0.1282 | 0.1488 | *0.0707 |

| 風險因子 | | G1 | | G2 | | G3 | | G4 | | G5 | | G6 | | G7 | |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 群體 | 指標 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 |
| | 等級 | | | | | | | | | | | | | | |
| 業者代表 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | 7 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| | 3 | 0 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 0 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| | 4 | 6 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| | 5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | 平均數 | 3.6667 | 3.0000 | 3.4444 | 3.3333 | 4.0000 | 3.6667 | 3.5556 | 2.7778 | 3.2222 | 2.1111 | 3.0000 | 3.3333 | 3.3333 | 3.5556 |
| | 標準差 | 1.0000 | 1.4142 | 0.8819 | 0.7071 | 0.7071 | 0.7071 | 1.0138 | 1.2019 | 1.2019 | 0.7817 | 1.0000 | 0.8660 | 1.0000 | 1.0138 |
| | CDI 值 | 0.2000 | 0.2828 | 0.1764 | 0.1414 | 0.1414 | 0.1414 | 0.2028 | 0.2404 | 0.2404 | 0.1563 | 0.2000 | 0.1732 | 0.2000 | 0.2028 |

備註：

1. 政府所感知之風險因子(及其表示之代號)包括：OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)、協商不成之風險(G2)、業者財務狀況不穩定之風險(G3)、OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)、天災或戰爭所造成之風險(G5)、法律新增或解釋之風險(G6)、政治與民意機構支持之風險(G7)。
2. CDI 值為共識性差異指標。
3. 風險因子指標之 CDI 值小於 0.1 代表受訪者達成共識，以「*」表示。

表 4.11 第一階段業者所感知之風險因子統計分析表

| 風險因子 | | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|
| 群體 | 指標 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 |
| | 等級 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 學者代表 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 1 | 3 |
| | 2 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 |
| | 3 | 0 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 3 | 5 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| | 4 | 5 | 4 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | 5 | 2 | 3 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| | 平均數 | 4.0000 | 4.2500 | 3.5000 | 2.5000 | 4.0000 | 3.3750 | 2.6250 | 2.7500 | 2.6250 | 2.6250 | 3.1250 | 3.2500 | 3.2500 | 1.5000 | 2.6250 | 2.0000 |
| | 標準差 | 0.9258 | 0.7071 | 0.9258 | 0.5345 | 0.9258 | 0.9161 | 0.5175 | 0.7071 | 1.3025 | 0.7440 | 0.8345 | 0.8864 | 1.7525 | 0.5345 | 1.3025 | 0.9258 |
| | CDI 值 | 0.1852 | 0.1414 | 0.1852 | 0.1069 | 0.1852 | 0.1832 | 0.1035 | 0.1414 | 0.2605 | 0.1488 | 0.1669 | 0.1773 | 0.3505 | 0.1069 | 0.2605 | 0.1852 |
| 政府代表 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 0 | 1 | 7 | 1 | 2 |
| | 3 | 4 | 1 | 5 | 5 | 0 | 4 | 4 | 4 | 2 | 6 | 1 | 6 | 0 | 0 | 5 | 5 |
| | 4 | 3 | 3 | 2 | 0 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 |
| | 平均數 | 4.1250 | 4.2500 | 3.0000 | 2.5000 | 4.3750 | 3.6250 | 3.2500 | 3.0000 | 2.7500 | 3.0000 | 3.0000 | 3.2500 | 4.0000 | 1.8750 | 3.2500 | 2.8750 |
| | 標準差 | 0.8345 | 0.7071 | 0.9258 | 0.7559 | 0.5175 | 0.7440 | 0.7071 | 0.7559 | 0.8864 | 0.5345 | 1.1952 | 0.4629 | 1.6036 | 0.3536 | 0.8864 | 0.6409 |
| | CDI 值 | 0.1669 | 0.1414 | 0.1852 | 0.1512 | 0.1035 | 0.1488 | 0.1414 | 0.1512 | 0.1773 | 0.1069 | 0.2390 | *0.0926 | 0.3207 | *0.0707 | 0.1773 | 0.1282 |

| 風險因子 | | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 群體 | 指標 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 |
| | 等級 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 業者代表 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 7 | 1 | 2 |
| | 3 | 1 | 1 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 2 | 0 | 5 | 3 |
| | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| | 5 | 4 | 4 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| | 平均數 | 4.3333 | 4.1111 | 3.5556 | 2.6667 | 4.0000 | 3.2222 | 3.4444 | 3.5556 | 3.4444 | 3.7778 | 2.7778 | 3.1111 | 3.0000 | 2.1111 | 3.2222 | 3.3333 |
| | 標準差 | 0.7071 | 1.0541 | 0.7265 | 0.7071 | 0.7071 | 0.8333 | 0.7265 | 0.8819 | 1.1304 | 0.8333 | 0.9718 | 0.6009 | 1.4142 | 0.7817 | 0.6667 | 1.0000 |
| | CDI 值 | 0.1414 | 0.2108 | 0.1453 | 0.1414 | 0.1414 | 0.1667 | 0.1453 | 0.1764 | 0.2261 | 0.1667 | 0.1944 | 0.1202 | 0.2828 | 0.1563 | 0.1333 | 0.2000 |

備註：

- 業者所感知之風險因子(及其表示之代號)包括：運量高估之風險(01)、工程設備品質不佳之風險(02)、銀行融資與財務之風險(03)、管制上之風險(04)、政策配合之風險(05)、營運成本之風險(06)、天災或戰爭所造成之風險(07)、法律解釋與認知之風險(08)。
- CDI 值為共識性差異指標。
- 風險因子指標之 CDI 值小於 0.1 代表受訪者達成共識，以「*」表示。

二、第二階段問卷分析結果

第二階段專家問卷緊接著在上一階段問卷後進行，本研究將前一階段各群體專家受測的資料整理結果與問卷透過郵寄的方式，再次對各群體專家進行問卷的訪問，由受訪專家依照所提供之資料進行看法的交換與分享，在經過重新的問題思考後進行各風險因子指標的評量。在這階段問卷中，學者代表共有 8 份問卷回收、政府代表則有 5 份問卷回收、營運業者代表回收了 7 份問卷。

本階段問卷分析仍是透過共識性差異指標(Consensus deviation index, CDI)，評斷專家群體內，各個專家的意見是否達成共識。鑑於資料樣本較少，有些風險因子指標在各專家群體中看法差異也不大，本研究在資料彙整的過程中，將共識性差異指標(CDI 值)進行歸類。若該風險因子指標的 CDI 值小於 0.1，則視為「達成共識」之風險因子指標，若 CDI 值介於 0.1 與 0.2 之間者，則視為「共識程度高」之風險指標，以上兩類型風險因子指標將視為達成一致性的表徵。第二階段問卷分析結果如表 4.12 及表 4.13 所示。

在經過兩階段的專家問卷施測後，多數的風險因子指標已在各個群體中達成共識，以下分別就政府所感知之風險因子和業者所感知之風險因子兩部分探討。

1、政府所感知之風險因子

各受訪群體對於政府所感知之風險因子指標，多數受訪者已達成共識，除了在學者群體中，對於天災或戰爭所造成之風險(G5)的嚴重程度與法律新增或解釋之風險(G6)的發生機率兩項指標的看法未達共識外，其他兩群體對於所有政府所感知之風險因子指標皆已達成共識。

學者代表群體中，OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)的發生機率、天災或戰爭所造成之風險(G5)的發生機率與法律新增或解釋之風險(G6)的嚴重程度等指標屬於達成共識之風險因子指標外，其他風險因子項目指標 CDI 值皆介於 0.1 與 0.2 間，代表著學者群體對於這些風險因子指標，看法仍有高共識程度。政府代表群體中，除了在第一階段問卷已達一致性指標外，其餘的風險因子指標也都達成一致性共識，其中又以 OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)的發生機率、協商不成之風險(G2)的發生機率、業者財務狀況不穩定之風險(G3)的嚴重程度、OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)的嚴重程度與發生機率、法律新增或解釋之風險(G6)的嚴重程度等多項指標，屬於「已達共識」之風險因子。業者代表群體中，OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)的發生機率、OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)的嚴重程度、天災或戰爭所造成之風險(G5)的嚴重程度以及法律新增或解釋之風險(G6)的發生機率等，屬於「共識程度高」之風險因子指標，其餘的指標皆屬於「已達成共識」之風險因子。

2、業者所感知之風險因子

在對於業者所感知之風險因子部分，各受訪群體代表仍對某些業者的風險因子指

標保有各自的看法，其中在天災或戰爭所造成之風險(07)的嚴重程度指標，無論是學者代表、政府代表或是業者代表皆未達成共識。此外，法律解釋與認知之風險(08)的發生機率與嚴重程度兩指標，學者群體代表一樣沒有一致性的看法出現。

對於學者群體而言，在未達共識之指標以外，僅在運量高估之風險(01)的嚴重程度、銀行融資與財務之風險(03)的發生機率、管制上之風險(04)的嚴重程度及發生機率、營運成本之風險(06)的發生機率以及天災或戰爭所造成之風險(07)之發生機率等指標已達到完全一致性，其餘指標之 CDI 值皆介於 0.1~0.2 間，屬於共識程度高之指標。在政府群體中，除了第一階段問卷中已達成共識之指標外，其餘的風險因子指標僅有天災或戰爭所造成之風險(07)的嚴重程度未達共識。對業者群體而言，達成共識之風險因子指標包含：運量高估之風險(01)的嚴重程度、銀行融資與財務之風險(03)的發生機率、政策配合之風險(05)的發生機率、營運成本之風險(06)的嚴重程度與發生機率，上述指標的 CDI 值皆為 0.1 以下，其餘指標皆屬於「共識程度高」之風險因子指標。



表 4.12 第二階段政府所感知之風險因子統計分析表

| 風險因子 | | G1 | | G2 | | G3 | | G4 | | G5 | | G6 | | G7 | |
|------|-------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|--------|----------------|---------------|
| 群體 | 指標 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 |
| | 等級 | | | | | | | | | | | | | | |
| 學者代表 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 8 | 0 | 1 | 2 | 2 |
| | 3 | 1 | 8 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 0 | 0 | 6 | 3 | 3 | 6 |
| | 4 | 5 | 0 | 5 | 2 | 3 | 5 | 4 | 0 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 平均數 | 3.3750 | 3.0000 | 3.5000 | 3.0000 | 3.5000 | 3.6250 | 3.3750 | 2.5000 | 3.8750 | 2.0000 | 3.2500 | 2.6250 | 3.1250 | 2.7500 |
| | 標準差 | 0.9161 | 0.0000 | 0.7559 | 0.7559 | 0.9258 | 0.5175 | 0.7440 | 0.7559 | 1.2464 | 0.0000 | 0.4629 | 1.1877 | 0.8345 | 0.4629 |
| | CDI 值 | *0.1832 | 0.0000 | *0.1512 | *0.1512 | *0.1852 | *0.1035 | *0.1488 | *0.1512 | 0.2493 | 0.0000 | 0.0926 | 0.2375 | *0.1669 | 0.0926 |
| 政府代表 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 2 | 1 | 0 | |
| | 3 | 1 | 4 | 4 | 0 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | |
| | 4 | 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 平均數 | 3.4000 | 2.8000 | 3.2000 | 4.8000 | 3.8000 | 3.2000 | 2.8000 | 4.2000 | 2.2000 | 2.6000 | 3.4000 | | | |
| | 標準差 | 0.8944 | 0.4472 | 0.4472 | 0.4472 | 0.8367 | 0.4472 | 0.4472 | 0.8367 | 0.4472 | 0.5477 | 0.8944 | | | |
| | CDI 值 | *0.1789 | 0.0894 | 0.0894 | 0.0894 | *0.1673 | 0.0894 | 0.0894 | *0.1673 | 0.0894 | *0.1095 | *0.1789 | | | |

| 風險因子 | | G1 | | G2 | | G3 | | G4 | | G5 | | G6 | | G7 | |
|------|-------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 群體 | 指標 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 |
| | 等級 | | | | | | | | | | | | | | |
| 業者代表 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| | 3 | 5 | 4 | 7 | 7 | 1 | 6 | 4 | 2 | 3 | 2 | 6 | 4 | 1 | 6 |
| | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 7 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 平均數 | 3.2857 | 2.7143 | 3.1429 | 2.8571 | 3.8571 | 3.2857 | 3.2857 | 2.2857 | 3.4286 | 2.2857 | 2.8571 | 2.5714 | 3.8571 | 3.2857 |
| | 標準差 | 0.4880 | 0.9512 | 0.3780 | 0.3780 | 0.3780 | 0.4880 | 0.9512 | 0.4880 | 0.9759 | 0.4880 | 0.3780 | 0.5345 | 0.3780 | 0.4880 |
| | CDI 值 | 0.0976 | *0.1902 | 0.0756 | 0.0756 | 0.0756 | 0.0976 | *0.1902 | 0.0976 | *0.1952 | 0.0976 | 0.0756 | *0.1069 | 0.0756 | 0.0976 |

備註：

1. 政府所感知之風險因子(及其表示之代號)包括：OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)、協商不成之風險(G2)、業者財務狀況不穩定之風險(G3)、OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)、天災或戰爭所造成之風險(G5)、法律新增或解釋之風險(G6)、政治與民意機構支持之風險(G7)。
2. CDI 值為共識性差異指標。
3. 若受訪群體在第一階段中，對風險因子指標已達成共識者，則不再進行分析(該欄位空白)
4. 風險因子指標之 CDI 值小於 0.1，代表受訪者達成共識，以「*」表示；CDI 值介於 0.1~0.2 之間，代表受訪者共識程度高，以「■」表示

表 4.13 第二階段業者所感知之風險因子統計分析表

| 風險因子 | | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | |
|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 群體 | 指標等級 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 |
| | 學者代表 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 1 | 7 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 6 | 2 | 1 |
| 3 | | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 6 | 7 | 1 | 4 | 5 | 3 | 6 | 3 | 0 | 1 | 3 |
| 4 | | 6 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 1 | 0 | 4 | 2 |
| 5 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 平均數 | | 3.7500 | 3.5000 | 3.0000 | 2.7500 | 3.6250 | 3.2500 | 2.8750 | 2.1250 | 2.5000 | 2.5000 | 3.3750 | 3.2500 | 3.6250 | 1.7500 | 3.0000 | 2.6250 |
| 標準差 | | 0.4629 | 0.5345 | 0.7559 | 0.8864 | 0.7440 | 0.4629 | 0.3536 | 0.3536 | 0.5345 | 0.7559 | 0.7440 | 0.4629 | 1.4079 | 0.4629 | 1.1952 | 1.1877 |
| CDI 值 | | 0.0926 | *0.1069 | *0.1512 | *0.1773 | *0.1488 | 0.0926 | 0.0707 | 0.0707 | *0.1069 | *0.1512 | *0.1488 | 0.0926 | 0.2816 | 0.0926 | 0.2390 | 0.2375 |
| 政府代表 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 4 |
| | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 平均數 | 4.2000 | 4.2000 | 3.2000 | 2.8000 | 4.2000 | 3.6000 | 3.0000 | 2.8000 | 2.6000 | 2.8000 | 2.2000 | 0 | 3.8000 | 0 | 2.4000 | 2.8000 |
| | 標準差 | 0.4472 | 0.4472 | 0.4472 | 0.4472 | 0.4472 | 0.5477 | 0.7071 | 0.4472 | 0.5477 | 0.4472 | 0.4472 | 0 | 1.0954 | 0 | 0.5477 | 0.4472 |
| | CDI 值 | 0.0894 | 0.0894 | 0.0894 | 0.0894 | 0.0894 | *0.1095 | *0.1414 | 0.0894 | *0.1095 | 0.0894 | 0.0894 | 0 | 0.2191 | 0 | *0.1095 | 0.0894 |

| 風險因子 | | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | |
|------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 群體 | 指標 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 | 嚴重程度 | 發生機率 |
| | 等級 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 業者代表 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 4 | 4 | 2 |
| | 3 | 0 | 4 | 3 | 4 | 1 | 5 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 2 | 0 | 1 | 4 |
| | 4 | 6 | 3 | 3 | 0 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 平均數 | 4.1429 | 3.4286 | 3.2857 | 2.5714 | 4.1429 | 3.2857 | 3.2857 | 2.8571 | 3.4286 | 2.7143 | 3.2857 | 3.2857 | 3.7143 | 2.0000 | 2.7143 | 2.8571 |
| | 標準差 | 0.3780 | 0.5345 | 0.7559 | 0.5345 | 0.6901 | 0.4880 | 0.7559 | 0.6901 | 0.7868 | 0.4880 | 0.4880 | 0.4880 | 1.1127 | 1.0000 | 0.9512 | 0.6901 |
| | CDI 值 | 0.0756 | *0.1069 | *0.1512 | *0.1069 | *0.1380 | 0.0976 | *0.1512 | *0.1380 | *0.1574 | 0.0976 | 0.0976 | 0.0976 | 0.2225 | *0.2000 | *0.1902 | *0.1380 |

備註：

- 業者所感知之風險因子(及其表示之代號)包括：運量高估之風險(01)、工程設備品質不佳之風險(02)、銀行融資與財務之風險(03)、管制上之風險(04)、政策配合之風險(05)、營運成本之風險(06)、天災或戰爭所造成之風險(07)、法律解釋與認知之風險(08)。
- CDI 值為共識性差異指標。
- 若受訪群體在第一階段中，對風險因子指標已達成共識者，則不再進行分析(該欄位空白)
- 風險因子指標之 CDI 值小於 0.1，代表受訪者達成共識，以「*」表示；CDI 值介於 0.1~0.2 之間，代表受訪者共識程度高，以「■」表示

三、風險評估結果彙整

透過兩階段專家問卷進行風險評估後，本研究將已達成共識之風險因子指標，分別依照各群體給定的評分，對政府所認知之風險因子及業者所認知之風險因子進行以下彙整。

1、政府所感知之風險因子

各受訪群體間對於此類風險因子的指標僅有部分相同，分別是：OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)、協商不成之風險(G2)、天災或戰爭所造成之風險(G5)與政治與民意機構支持之風險(G7)的發生機率指標。其中專家代表群體認為天災或戰爭所造成之風險發生的可能性很小，約在 0.1%~1%；其它達共識因子的發生機率中，機率約在 1%~5%的發生可能，為有相當可能發生的等級。上述未及提的風險指標，代表在不同的受訪群體中，會有不同的看法。以下就對此些風險因子指標逐項進行彙整。

對於 OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)而言，政府群體在嚴重程度的看法中與其他兩群體意見相左，認為此些衍伸出的問題或是延誤情形，將會受到社會與媒體關注，較其他兩群體看法嚴重。在協商不成之風險(G2)中，業者群體認為此風險的嚴重程度屬於「中等」等級。比起其他兩群體的看法較輕微。在業者財務狀況不穩定之風險(G3)部分，政府群體本身認為嚴重程度屬於「非常嚴重」等級，將可能會造成計畫中斷的情況出現；而此風險的發生機率，對業者群體而言，認為有相當可能發生，相較於學者與政府而是抱持著不同看法。

接著，對 OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)而言，學者群體的看法與其餘兩群體不同，認為若發生業者不善盡營運責任的情況，則會受到社會與媒體關注；但對於此風險的發生機率指標中，業者群體認為發生可能性很小，機率較其他兩群體的看法來的低。在天災或戰爭所造成之風險(G5)部分，學者群體對於嚴重程度未達共識，但對於政府或業者而言，仍是各有各的看法。政府群體認為該風險嚴重程度屬於「嚴重」等級，而業者群體則認為是「中等」等級。對於法律新增或解釋之風險(G6)而言，政府群體認為造成的嚴重程度為「輕微」等級，將會造成政府機構的損失或使計畫時程延長；但就此風險的發生機率而言，學者群體內的代表看法分歧無法達成共識，而其他兩群體認為此風險是有相當程度發生的。最後是政治與民意機構支持之風險(G7)，學者群體在此風險的嚴重程度指標，仍與其他兩群體意見相左，認為此風險之嚴重程度應為中等，也就是可能會造成計畫延誤及使用者不便，對照政府群體和業者群體的意見，則是較為輕微。(表 4.14 為政府所感知之風險因子的風險評估表)

表 4.14 政府所感知之風險因子風險評估表

| 風險因子 | | 嚴重程度 | | | 發生機率 | | |
|------|-------------------|------|----|----|------|----|----|
| | | 學者 | 政府 | 業者 | 學者 | 政府 | 業者 |
| G1 | OT 業者技術能力與人力不足之風險 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| G2 | 協商不成之風險 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| G3 | 業者財務狀況不穩定之風險 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| G4 | OT 業者不善盡營運責任之風險 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| G5 | 天災或戰爭所造成之風險 | × | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| G6 | 法律新增或解釋之風險 | 3 | 2 | 3 | × | 3 | 3 |
| G7 | 政治與民意機構支持之風險 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |

備註：

1. 嚴重程度等級與其意涵分為：十分輕微(1)、輕微(2)、中等(3)、嚴重(4)與非常嚴重(5)。
2. 嚴重程度等級與其意涵分為：幾乎不可能發生(1)、發生可能性很小(2)、有相當可能發生(3)、發生可能性很高(4)與非常可能發生(5)。
3. 風險因子指標若在群體中未達成共識，以「×」表示。

2、業者所感知之風險因子

在業者所感知之風險因子部分，仍是有多數的風險因子指標對於受訪群體間的看法保持一致，這些風險因子指標分別有：運量高估之風險(01)、工程設備品質不佳之風險(02)與管制上之風險(04)的嚴重程度指標，以及政策配合之風險(05)、營運成本之風險(06)與天災或戰爭所造成之風險(07)的發生機率指標。而在群體內未達成共識指標，包含了：天災或戰爭所造成之風險(07)的嚴重程度與法律解釋與認知之風險(08)的兩項指標，前者是受訪的各個群體，而後者則是學者群體中發生。

對運量高估之風險(01)而言，三個受訪群體代表均認為若發生將會造成營運問題，而此些問題會受到社會與媒體關切，對於此風險的發生機率指標，業者群體的看法較其他兩者不同，覺得有相當可能會發生此風險。對於工程設備品質不佳之風險(02)而言，各受訪群體都認為嚴重程度為「中等」等級，不過在發生機率，學者群體覺得將有 0.1%~1%的機率發生，看法較其他兩群體來的樂觀。在銀行融資與財務之風險(03)部分，學者群體的看法與政府與業者群體不同，認為嚴重程度應為「中等」；但對此風險的發生機率而言，政府群體認為此風險的發生可能性很高，較其他兩群體有所差異。在管制上之風險(04)部分，受訪的三個群體都認為若風險不幸發生，所導致的嚴重程度為「中等」；但就發生機率而言，學者群體的看法較為樂觀，認為發生發生可能性很小。

對於政策配合之風險(05)而言，業者代表群體認為此風險發生所造成的嚴重程度較高，與學者和政府的看法不同，認為風險發生將僅造成業者損失或使計畫時程延長的「輕微」等級。在營運成本之風險(06)部分，受訪的三個群體對於嚴重程度均抱持

著不同看法，認為將造成較嚴重影響的是學者群體，而政府群體認為只有輕微的嚴重程度；對於此風險因子的發生機率指標，受訪的三個群體代表皆認為有相當可能發生。在天災或戰爭所造成之風險(07)對於業者帶來的影響及其程度，受訪的代表看法皆一致，認為發生的機率約在 0.1%~1%之間。最後，學者專家彼此間對法律解釋與認知之風險(08)的嚴重程度看法未達成共識，但對政府與業者群體而言，都認為應是嚴重程度為「輕微」等級，此外在發生機率指標也是出現相同情形，也就是學者群體中，受訪代表彼此間沒達成共識，其餘的兩群體認為有相當可能發生的機率出現。

表 4.15 業者所感知之風險因子風險評估表

| 風險因子 | | 嚴重程度 | | | 發生機率 | | |
|------|-------------|------|----|----|------|----|----|
| | | 學者 | 政府 | 業者 | 學者 | 政府 | 業者 |
| 01 | 運量高估之風險 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 02 | 工程設備品質不佳之風險 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 03 | 銀行融資與財務之風險 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 04 | 管制上之風險 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 05 | 政策配合之風險 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 06 | 營運成本之風險 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 07 | 天災或戰爭所造成之風險 | × | × | × | 2 | 2 | 2 |
| 08 | 法律解釋與認知之風險 | × | 2 | 2 | × | 3 | 3 |

備註：

1. 嚴重程度等級與其意涵分為：十分輕微(1)、輕微(2)、中等(3)、嚴重(4)與非常嚴重(5)。
2. 嚴重程度等級與其意涵分為：幾乎不可能發生(1)、發生可能性很小(2)、有相當可能發生(3)、發生可能性很高(4)與非常可能發生(5)。
3. 風險因子指標若在群體中未達成共識，以「×」表示。

第五章 捷運系統以 OT 方式推動過程之風險評量與策略研擬

5.1 捷運系統以 OT 方式推動過程風險關聯之構建

5.1.1 風險矩陣

風險矩陣是以發生機率與嚴重程度兩基本參數，解釋風險的基本方式。透過向量的呈現方式做為評量風險因子的基本工具，且將分析的結果做為策略擬定之參考。

本研究採用 5x5 的風險矩陣進行分析，橫軸為發生機率、縱軸為嚴重程度，透過專家問卷方式進行資料蒐集，再由德菲法進行風險評估，將達成一致性的風險因子指標，依專家認定之發生機率與嚴重程度給定屬於該風險之得分，依各風險得分相乘，得到風險等級後填入風險矩陣區域，在進一步依據風險等級所代表的重要程度，進行風險分析與評量。

下表為本研究採用之風險矩陣及其代表的風險等級，以及各風險等級所代表的重要程度及其分類。

| 發生 嚴重 程度 發生 機率 | 幾乎不可 能發生 (1) | 發生可能 性很小 (2) | 有相當可 能發生 (3) | 發生可能 性很高 (4) | 非常可能 發生 (5) |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 非常嚴重 (5) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 嚴重 (4) | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| 中等 (3) | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| 輕微 (2) | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 十分輕微 (1) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

各風險因子可依照問卷評定之結果，給定該風險在嚴重程度與發生機率的得分，再評量出風險因子所屬的風險等級，可分為下列三種類型進行分析：

1. 可管理風險(Manageable Risks)：此類風險等級為 1-3 分。政府(業者)應接

受此些類風險，可等到風險事件發生後在進行處理，或是等到財務情況允許之後，在進行改善措施，否則是可以暫時忽略並且不需任何監視。

2. 重要風險(Material Risks)：此類風險等級為 4-14 分。政府(業者)應注意此類風險，並且對於此些風險因子進行有效的管理，或者進一步的進行策略研擬，可透過避免損失或保險的方式進行管理。
3. 重大風險(Significant Risks)：此類風險等級為 15-25 分。政府(業者)應對此類風險特別的關切，並且對於風險因子進行立即性的處理。管理策略多採用風險迴避或是抑制風險方式處理，並且排在首要順序中進行處理。

本研究在透過風險評估得到各風險的風險等級後，將此些風險進行分類。緊接著分析各風險因子再不同的群組中認知是否有差異，分別針對政府所感知之風險因子以及業者所感知之風險因子兩部分，討論該如何降低其風險等級應採取之辦法為何。

5.2 捷運系統以 OT 方式推動過程風險評量結果比較

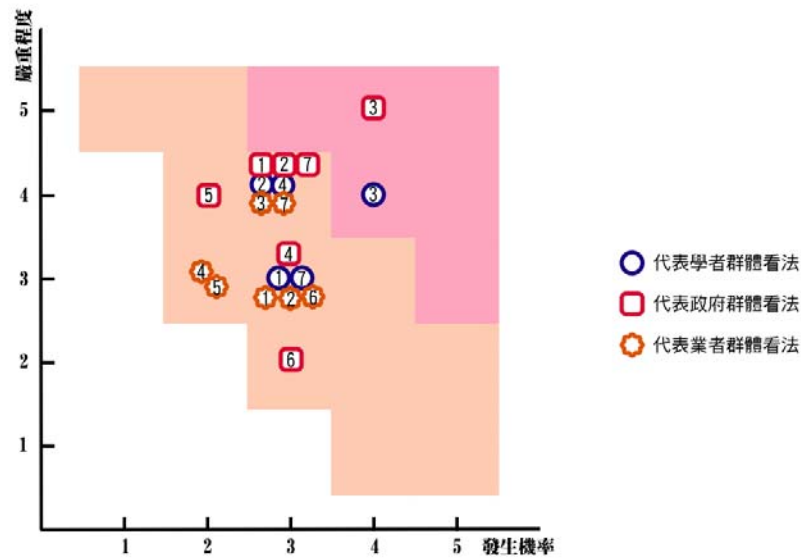
捷運系統以 OT 方式推動之風險評量是依據 5.1 節風險矩陣的形式，將透過專家問卷及德菲法分析之結果，繪製成各受訪群體對於風險因子之風險矩陣，並將各風險因子所屬的風險重要程度進行分類，做為後續策略研擬的參考。下列將風險評量結果分為政府感知之風險因子與業者感知之風險因子兩部分進行討論。

5.2.1 政府感知之風險因子

在政府感知之風險因子評量過程中，是依據不同群體給予評分的結果繪製成風險矩陣圖，來進行結果分析，各風險因子繪製之風險矩陣，如圖 5.1 所示。評量結果顯示，多數風險因子項目屬於重要風險，只有業者財務狀況不穩定之風險(G3)在學者和政府群體的看法中列為重大風險類型，此外，未有任何風險因子落於「可管理風險」類別之中。

若就個別風險因子的影響程度而言，受訪群體間並沒有風險等級相同的情況出現，也就意味著未有受訪群體彼此間看法一致之風險因子。學者與政府群體間有著完全相同看法的重要程度之風險因子，是風險等級 12 分且屬於「重要風險」因子的只有協商不成之風險(G2)。在學者與業者群體彼此間，對於風險因子的重要程度有相同看法的是：OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)，屬於重要風險因子，風險等級分數為 9 分，。而在政府與業者群體之間，並未有看法相同的風險因子出現。

根據風險評量的結果，本研究在後續將政府所感知之風險因子分為重大風險與重要風險兩類進行討論及分析，並依據不同群體間看法之異同，進行風險分析與策略的擬定。



備註：

1. 上述各圖示內之數字，為該群體對於個別風險之標示。
2. 風險矩陣圖內，紅色區域屬於重大風險、橘色區域屬於重要風險，而白色區域屬於可管理風險。

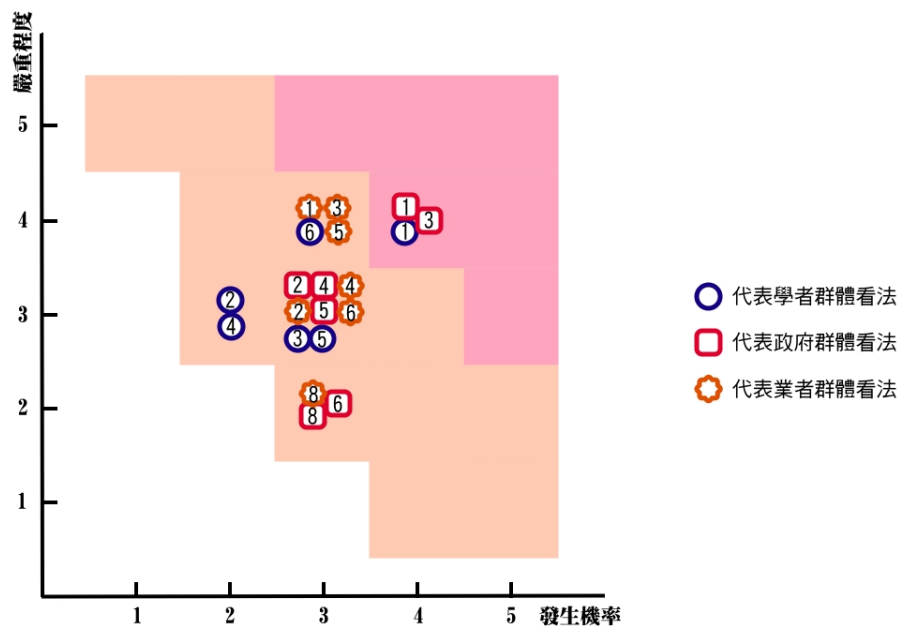
圖 5.1 政府所感知之風險因子之風險矩陣圖

5.2.2 業者感知之風險因子

在業者感知之風險因子中，同樣是依據不同群體評分的结果繪製業者所感知之風險矩陣圖，如圖 5.2 所示。經由繪製完成之風險矩陣評估結果，列為重大風險類型的有運量高估之風險(01)與銀行融資與財務之風險(03)兩項，前者在學者群體與政府群體的看法皆是如此，後者是僅有政府群體認為，而「可管理風險」類別中依舊無風險因子屬於此類型中。

對於各項業者所感知之風險因子中，仍未有受訪群體間看法相同之風險因子(意即風險等級相同)，但在兩兩群體間，有看法相同的風險因子存在。在學者與政府群體間風險重要程度相同之風險因子，包含列為重大風險因子的運量高估之風險(01)與政策配合之風險(05)兩項，風險等級分別為 16 分與 9 分。在學者與業者群體間，並沒有對任一風險因子的重要程度看法相同之處。而在政府與業者群體之間，共有三項風險重要程度看法相同之風險因子，分別為：工程設備品質不佳之風險(02)、管制上之風險(04)與法律解釋與認知之風險(08)，此三項風險因子皆屬於重要風險，風險等級分別為 9 分、9 分及 6 分。

根據此些業者所感知之風險因子評量結果，本研究在後續部份將業者所感知之風險因子分為重大風險與重要風險兩類進行討論，仍要依據不同群體間看法之異同，來進行風險分析與策略的擬定。



備註：

1. 上述標示內之數字，為該群體對於個別風險之標示。
2. 風險矩陣圖內，紅色區域屬於重大風險、橘色區域屬於重要風險，而白色區域屬於可管理風險。

圖 5.2 業者所感知之風險因子之風險矩陣圖

5.3 捷運系統以 OT 方式推動過程風險分析與策略

針對捷運系統以 OT 方式推動之風險因子，經由風險評量之結果，以下分為政府感知之風險因子與業者感知之風險因子兩部分，逐項進行風險評量結果分析，並討論各項風險因應之策略。

5.3.1 政府感知之風險因子

政府感知之風險因子是表示在捷運系統以 OT 方式推動的過程中，會有哪些風險因子對政府機構造成影響及損失，以及此些影響帶來的嚴重程度和發生的機率。本研究將政府機構感知之風險因子分為七大項，分別為：OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)、協商不成之風險(G2)、業者財務狀況不穩定之風險(G3)、OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)、天災或戰爭所造成之風險(G5)、法律新增或解釋之風險(G6)與政治與民意機構支持之風險(G7)。以下就對此些風險因子之評量結果逐項進行分析，並根據分析結果提出適當的處理策略。

1、OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)

OT 業者技術能力與人力不足之風險，其意涵為：因業者人員技術條件(包含營運、維修、作業、管理各類人員)之能力不足，導致 OT 計畫失敗。對於此項風險因子而言，

政府受訪代表本身認為，此項風險將帶來的嚴重程度較為重大，且有相當可能發生，但是學者與業者代表皆認為，此項風險的嚴重程度為中等，應不至於造成社會與媒體之關注，但仍有相當程度的可能發生。

此項風險因子經評估後屬於「重要風險」的類別，應進行有效的管理，或是進一步的進行策略研擬，透過避免損失或保險的方式進行管理。對於政府機構而言，此項風險發生的期間在招商期間的選定營運業者步驟中，一直到營運期間結束，因此，以此風險因子得到之風險等級分析，為了避免風險發生伴隨著較嚴重的損失，需先針對此風險之嚴重程度進行改善，再者才是設法降低發生之機率。

在招商階段期間進行 OT 招標事項制定前，政府主管機關應明訂參與投標業者的人力最低限制，以及技術能力應保有的程度，並於提出招標文件時，同時提供欲營運人數證明與技術能力證明，才得以符合資格參與競標。進行合約簽訂與協商過程，應明確於合約中規定業者定期人力與技術能力證明，並在營運前提供完整人員培訓計畫，以確保營運期間能順利且安全無虞的營運。若無法達成，得在合理的前提下，提供出適當條件與請求，尋求政府主管機關協助。若是業者刻意在人力不足情況下，仍然不招募新進人力，或是出現技術條件不足時，不依規定進行員工的訓練及培養，使得此風險發生，讓政府蒙受損失。若此風險一但出現，需透過營運期間的監督主管機關認定後，進行糾正或是罰責，屬於「共同承擔」的方式進行處理。

上述做法，希望儘量避免此風險在招商期間或是營運期間發生，若是不幸發生的話，也能將嚴重程度降低到「輕微程度」以下，也就是此風險不造成使用者不變，讓整體推動計畫能在透過時程適度延長的方法中下得以順利進行。對於業者人力或技術能力不足發生的機率，透過合約的規範和營運期間主管機關的積極監督下，減低此風險的發生機率。

2、協商不成之風險(G2)

協商不成之風險其意涵為：計畫招商階段，政府與營運業者雙方對於合約內容有不滿意之處，經協商協調之後仍無法定案，或者是營運階段業者違反合約內容，未在規定期間內完成試運轉或營運前作業而造成協商破裂與終止協商之決定，進而需重新招商或由次優業者遞補，對政府機關所造成之影響與損失。針對此項風險而言，政府本身認為此風險之嚴重程度為嚴重，且有相當可能發生，學者代表的看法與政府相同，但業者群體相較於前兩群體的看法來的輕微，認為嚴重程度為中等，仍是有相當可能之機率發生。

此項風險因子經評估後屬於重要風險類別，應透過避免損失或保險的方式進行有效的管理，並進一步的進行策略研擬。對於政府機構而言，此項風險將會發生在招商期間的合約制定與協商之步驟中，此外也可能在營運期間，因為業者違反合約內容，導致風險發生造成政府機構之損失。對此，對照此項風險因子於風險矩陣中之風險等級，為了避免風險造成的損失，先著手降低風險之發生機率，在進行嚴重程度之改善，

應是較佳的處理方式。

降低此風險發生的機率，應在招商階段初期制定完整的招商條件，杜絕體制不佳的業者參與，並擴大招商範圍，讓更多符合條件的業者能參與競標，在選定營運業者的同時，仔細審查參與競標業者之各項條件，以及其提出政府協助之事項是否合理，再依據上述條件選出最適營運業者及次佳營運業者，避免協商過程意見不合的情形發生。再者，政府與業者雙方簽訂合約時，需針對營運前準備、營運期間應遵守與辦理相關之事項明確規定，並且訂定合理的罰責以及解釋此些罰責之第三方公正團體如何組成。一來可透過合約之規範，讓業者能依合約執行及辦理系統營運，減少業者違反合約之機率，二來若是發生協商不成或違反合作的情況，則可作迅速、公正且明確的處理，減少政府機構在此所出現之損失，因此為「自行承擔」的風險處理方式。

3、業者財務狀況不穩定之風險(G3)

業者財務狀況不穩定之風險，其意涵為：計畫營運階段，參與跨縣市捷運計畫之營運業者，受到營運不如預期、財務不確定性高、設備重置更新資金需求及銀行融資困難等因素，使得營運資金流動產生問題，可能在營運期間發生周轉不靈、倒閉之可能性，造成政府機關損失及相關影響。針對此項風險而言，學者、政府與業者三方均未達成共識，政府群體認為此風險之嚴重程度為「非常嚴重」，發生的可能機率與學者群體的看法相同；學者群體認為此風險之嚴重程度為「嚴重」，且發生可能性很高；但業者群體認為，此風險之嚴重程度雖為「嚴重」，但發生機率有相當可能發生，看法與政府群體歧異較為明顯。

此項風險因子屬於重大風險，政府主管機關應對此風險項目進行高度關切，擬定馬上執行的策略，進行立即性的處理。以 OT 方式推動跨縣市捷運系統的過程中，業者財務狀況不穩定雖不致於直接造成實體建設上的安全堪慮，或是興建工期延宕等問題，但是仍會造成營運期間系統安全及可靠度之堪慮。因此，此項風險因子管理策略的研擬，可從減少發生機率與縮小嚴重程度雙方面同步進行。

捷運系統的營運與維修需要大筆的資金支持，為避免此項風險在營運期間發生，使得政府機構因業者營運成效不彰或是公司倒閉，需負責承接系統營運上的相關事務，造成相當程度的損失。政府主管機關在招商階段後期，應與營運業者進行完備的協商，掌握業者在營運期間對於資金處理的狀況，或是有意願投資系統營運之其他業者對於跨縣市捷運系統的看法進行了解，衡量業者營運所需的資金需求，在合理範圍內，協助業者與銀行進行融資及借貸，讓業者財務不穩定之發生機率減少。此外，地方主管機關在營運階段，須對財務情形定期的監理，並要求業者定期提供財務資料，掌握業者資金流動狀況，一但有財務狀況的警訊出現，地方主管機關得事先進行承接及避險準備，讓系統營運安全及可靠度不受到影響。

上述是政府將風險「自行承擔」的做法，確實掌握風險儘量減少業者財務不穩定之情況發生，讓此項風險因子沒有立即解決之迫切感，使得風險等級降低到重要風險

的類別中，再透過有效的管理方法避免此風險因子發生。

4、OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)

OT 業者不善盡營運責任之風險，其意涵為：系統營運期間，業者對於合約所規範之營運事項未善盡營運責任，以及業者未對設施設備妥善保管與養護，造成業者履約能力不足，其中包含事項有：營運未達訂定之服務水準、列車班次班距過長、設備設施未善盡保管責任、未依照規定時程進行維修保養等，使得營運績效低落導致政府需投注補貼經費，或造成設施設備損壞之影響。

針對此項風險因子，學者、政府及業者三個群體仍保有不同的看法。政府群體代表認為，業者不善盡營運責任的情形是有相當可能發生之機率，若不幸發生，對於政府機構將造成的影響為「中等」等級，意思是業者若不妥善保管設施設備，或是營運進行的績效不佳，則會造成使用者之明顯不便。但是業者群體認為，雖然此風險會造成使用者不便，但是發生的機率很小，因此此風險重要程度較低。而學者群體認為，此風險不但有相當程度可能發生，而且會受到社會及媒體的關注。因此，此項風險因子應採「轉移」的方式進行處理，讓業者承擔此風險損失，降低發生的機率是策略擬定的方向。

此風險項目發生期間在於營運階段，屬於在非環境條件的影響下，業者在營運維修的工作中，未投入應盡心力，造成績效不彰。對於業者不善盡營運責任的情況，應依循著相關法規與雙方簽訂之合約條件，嚴格並詳細規範業者應達成之目標以及未達規定之罰責，透過地方主管機關監督管理讓此些損失由業者自行承擔。在地方主管機關監理的同時，應建立一套預警制度，防範因業者不善營運所帶來的問題及損失。此外，政府可適度的開放業者經營其他業務，增加其業外收入，以輔助可能在營運上之損失，並且透過合約規範，規定業者在經營其他業務之同時，也需投注心力於系統之營運。若是為了避免此風險若發生所造成的嚴重程度，地方主管機關必須確保系統營運安全，並積極的對於維修事務進行監督，避免業者在消極營運下，出現的安全疑慮。

5、天災或戰爭所造成之風險(G5)

天災或戰爭所造成之風險，其意涵為：特許營運期間，國家發生自然災害或戰爭，使得設施設備損壞無法正常營運之損失。學者代表群體未對此風險項目達成共識，而政府與業者群體，均認為天災或戰爭發生的可能性很小，但嚴重程度仍都在中等以上。此風險屬於重要風險的類型中，需要進行策略的擬定，在此，政府機構應採用部分轉移的方式與業者共同分擔，其中設施設備是由政府本身承擔損失，營運部分可由業者分擔。由於天災或戰爭難以預測，卻又易造成重大損傷，因此可以透過保險之方式進行風險規避，一但風險發生，所造成的損失可由保險業者承擔。

6、法律新增或解釋之風險(G6)

法律新增或解釋之風險意涵為：計畫進行期間，地方政府與中央政府對於相關律

法釋義之差異，使得推動的過程受到延誤，或是因應 OT 方式相關法律須進行新增與修改，此些因法律新增、修改及釋義造成計畫延誤稱為法律新增或解釋之風險。在問卷評估的結果顯示，學者群體未對此風險項目達成共識，而政府代表認為，法律新增或解釋之風險有相當可能性發生，若發生則可能造成使用者受到影響，或者是計畫受到延誤。但業者代表對於此風險發生機率與政府群體的看法相同，但風險的影響程度應較輕微。

此項風險因子為重要風險類型，需研擬風險策略進行處理，法律新增或解釋之風險因子應發生在規劃和招商期間，且是受到法律的影響，因此，可採用「部分轉移、共同承擔」的方式進行處理。在進行風險處理的同時，可先透過降低發生的發生機率著手進行管理。因此，政府機構在以 OT 方式進行捷運系統推動的過程之前，應先針對大眾捷運相關法律進行檢視，此些法律類型應包含：民間參與公共建設、大眾捷運系統、公營公司成立與營運辦法等，並針對推動過程相關之處進行探討，將預訂執行推動的事項與上述類型之法源進行審視，將可能造成執行或釋義上矛盾之部分進行合適的修改。使得在計畫推動期間，若有地方政府與中央政府在相關法源上解釋之疑異，可以明確的進行解釋及說明，避免此現象而造成系統推動過程的延誤，進而使得政府機構蒙受損失。

7、政治與民意機構支持之風險(G7)

政治與民意機構支持之風險意涵為：計畫招商期間，政府政策之變動、民意機構對於地方主管機關提出之建議、營運計畫之修改，會使得捷運系統推動形成阻礙；或於營運期間，因民意機構提出之建議、補貼預算之審核與其他縣市政府進行等事務，對捷運系統推動及執行造成影響或造成之損失。由風險評估的結果指出，受訪的各群體間看法，皆認為此項風險因子有相當可能發生的機率出現，但學者受訪代表認為此風險之嚴重程度為「中等」等級，較為政府及業者兩群體的「嚴重」看法來的輕微。

此項風險因子經評估後屬於「重要風險」的類別中，進行策略研擬有效管理此風險，以避免損失發生。就政府機構本身的看法而言，在整個計畫推動的過程中有可能受到政治或民意機構影響，對此，憑藉此風險因子之風險等級分析，為了避免或減低風險所造成的損失，以「部分轉移、共同承擔」方式處理風險，並藉由減少風險發生的機率，避免此風險因子發生的可能。

政治與民意機構對計畫進行的影響範圍甚廣，但無論在何種時期都有可能發生，因此，若要漸少此風險發生的可能，則要在規劃設計期間，進行相關的防範措施。在進行業者招商前，捷運系統行經地區所屬的地方政府，應妥善的進行溝通，明訂出計畫推動的過程中，彼此應執行的事項為何，並且互相進行協助，減少在推動期間因辦理事項協調，造成計畫延滯的情況出現。此外，在整個計畫推動的過程中，應與民意機構的各個代表進行溝通協商，並從民意機構所提出的建議中進行改善，並說服民意機構代表在整體計畫推動的過程中，能給予適當的協助。另一方面，若此風險發生在招商或營運階段，則須與業者建立協商管道，透過協商方式就合約內容進行修改，避

免或降低賠償及損失發生；同樣的，若雙方不願意採用協商的方式進行，可交由第三方團體進行結果的裁定。

以上的做法，希望儘量避免此風險在招商期間或是營運期間發生，若是不幸發生的話，也能將嚴重程度降低到「輕微程度」以下。也就是透過與不同縣市政府與地方民意機構的支持，共同將此項計畫順利執行。

5.3.2 業者感知之風險因子

業者感知之風險因子是在捷運系統以 OT 方式推動的過程中，營運業者將會受到風險影響的嚴重程度與可能發生的機率。本研究將營運業者感知之風險因子分為 8 大項，分別為：運量高估之風險(01)、工程設備品質不佳之風險(02)、銀行融資與財務之風險(03)、管制上之風險(04)、政策配合之風險(05)、營運成本之風險(06)與天災或戰爭所造成之風險(07)與法律解釋與認知之風險(08)。以下就對此些風險因子之評量結果逐項進行分析，並根據分析結果提出適當的處理策略。

1、運量高估之風險(01)

運量高估之風險計畫之風險意涵為：營運階段，因受政府單位在捷運系統規劃之初運量預測過於高估，導致未來營運時因實際運量不足而造成的營運虧損。此項風險因子對於學者與政府群體而言，屬於重大風險因子，其風險等級為 16 分。營運業者應對此風險高度關切，並將此項風險因子進行立即性的處理。該風險發生的發生可能性很高，且造成的嚴重程度將受到社會與媒體的關注；但是對於業者本身認為，此風險發生的嚴重程度雖然為嚴重等級，但發生的可能性應不致於到那麼高，應為「有相當可能發生」等級。縱使業者抱持不同看法，風險的發生可能是受到政府主管機關過於樂觀的預測，以及業者對計畫的展望保持正面看法所造成的，因此，在進行風險處理時，可透過將損失部分移轉的方式，與政府機構共同負擔。

運量高估之風險主要發生於計畫招商階段，實際營運情況則要等到營運階段才有辦法驗證結果。對此，營運業者應該同步將發生機率與嚴重程度降低，妥善的掌握此風險因子，避免造成重大的損失。營運業者在評估是否參與營運競標時，將會針對政府於規劃期間進行之運量評估進行檢視，並推估營運期間之正確運量為何，並且依此評估出的結果與政府機構進行協商，擬定合理的旅客運量值，若無法達成保證運量，政府主管機關需提供適當補貼以補足運量不足造成的虧損；若超過訂定的運量值，業者須從利潤中提撥一定比例的回饋金回饋，並將協商之結果於合約內明確規範，為較公平的處理結果。

上述做法是透過協商與合約的方式，降低此風險因子發生的機率，並且將造成之損失與政府機構共同分擔，先讓風險等級降低至能透過適當管理即可避免的「重要風險」，降低並避免此風險之出現。

2、工程設備品質不佳之風險(02)

工程設備品質不佳之風險之風險意涵為計畫營運階段，由政府購買之軌道、車輛、號誌、電力與其相關設施設備品質不佳，造成營運期間維修費用增加或造成營運事故發生所付出之成本。此風險因子屬於重要風險類別，應妥善的對於此風險進行管理，才可避免造成之損失。對於此項風險因子，政府與業者群體看法皆一致，認為工程設備品質不佳之風險有相當可能發生的機率存在，且最造成「中等」等級的嚴重程度。學者群體的看法與前兩者不同，認為此風險發生的機率比較低，僅有「發生可能性很小」的機率出現。對此，業者應從降低發生機率方向進行策略研擬，將此風險可降低至「可管理風險」之等級中。在進行風險因應策略擬定時，考慮到業者對於設施設備的建設與採購並未參與，採用完全轉移的方式，讓負責興建與採購的政府機構負擔此項風險，為本研究所使用的風險處理方式。

跨縣市捷運系統施工與興建皆和招商階段同時進行，工程興建、設備採購及物料購買均為政府機構負責之事項，若是業者可在此階段進行有效的監督，可減少設施設備品質不佳的情形發生，因此，業者在招商期間應掌握時程進行的時效，並在興建階段完成之前部分參與設備監督及驗收之工作，除了能了解營運期間各項設施設備使用與保養之方法，也能確保品質無慮。此外，在合約制定的過程中，應要求政府主管機關針對提供租賃的設施設備提出若干程度的保證，並於合約條款中明確記載，確保此些設施設備對於業者營運不會因損壞或故障而增加維修成本，然而，若因為設施設備損壞在認定上有所爭議，也是透過第三方團體進行仲裁，以釐清確實的責任歸屬。

對於此項風險因子，業者若是未參與興建期間部份的監督作業，應將責任完全轉移給政府機構，讓政府主管機關在興建與採購的過程能更佳謹慎，並且減少業者本身在營運期間此些設施設備所造成之安全顧慮及額外增加的維修及養護成本。

3、銀行融資與財務之風險(03)

銀行融資與財務之風險之風險意涵為：計畫招商與營運階段，營運業者透過銀行進行資金融資發生困難，或是共同參與捷運系統營運投資之業者，在營運期間停止投資，使得可運用資金緊縮，導致資金短缺造成營運困難之危機。針對此項風險受訪的三群體皆抱持不同看法，首先是業者代表認為有相當程度的可能發生，且是會造成社會與媒體關切的嚴重等級，屬於重要風險類別中。學者代表認為發生的機率同樣是有相當程度的可能發生，但是不至於造成社會與媒體關切，屬於「中等」等級。政府代表的觀點認為，此風險不但會帶來社會關切，發生的機率也比其來兩群體的看法來的高，發生可能性很高，且落於重大風險的範圍中。

對於銀行融資與財務之風險，首先要從降低發生的嚴重程度進行處理，再來降低此項風險發生的機率。此項風險將發生在計畫特許期間，發生的原因可能包括業者本身營運效率不彰、投資環境條件變差導致原投資停止投資，或是造成銀行不願繼續提供資金借貸給業者。對此，業者僅能在避險的策略擬定上，採用自行承擔的方式進行風險處理，可經由適度保險，避免因環境變差造成的資金緊縮。政府機構在營運期間監督的過程中，基於系統營運安全及可靠性，在營運業者用心經營的條件下，可適度

的協助業者進行資金借貸，以避免業者將財務不佳的情況轉移至營運品質或安全檢查的項目，使的營運安全堪慮。

上述之方式，是透過將嚴重程度降低的方式，讓風險等級降低，達到抑制風險的風險管理辦法。

4、管制上之風險(04)

管制上之風險之風險意涵為：營運階段時，業者在費率調整、尖離峰班距、場站土地聯合開發、附屬事業經營、維修品質皆須受到政府主管機關監督，且須在營運成本與權益關係人接受度兩者間進行衡量，在此兩者之間限制下，所發生的不確定因素及潛在危機。

對於此項風險，政府與業者代表有相同看法，並且給於同樣的風險等級分數。皆認為此風險有相當可能程度發生，一但發生會造成使用者上不便或是使得計畫延誤。學者群體則是認為發生的機率較低，為發生的可能性較低的等級中。此風險落於重要風險的等級中，需提出進一步的策略研擬，有效的管理風險的發生，本研究採用將風險部分轉移的方式進行，透過共同承擔的方式，讓政府和業者在管制條件制定於落實上能相互抗衡。

管制上的風險發生於營運階段，受到政府主管機關的管制，業者對於成本與使用者權益兩者進行衡量，其中，管制的依據來自於相關律法以及簽訂之合約，業者若認為受到主管機關限制，使得營運上有困難，可透過與主管機關協商的方式，在營運相關事項中進行部份修改，包含了：費率調整機制、營運計畫、土地聯合開發等方面，能夠放寬其限制，讓業者在成本面得以減少支出，及能從其他方面賺取利潤，減少因管制而造成的營運損失。

此外，業者在招商期間應審慎評估原訂定之營運合約內容，與政府機構協商後，放寬投資與營運之限制，才能減少此風險因子發生的可能性。

5、政策配合之風險(05)

政策配合之風險之風險意涵為：計畫招商與營運階段，為提高系統運量、增加營運營收需透過地方政府之政策共同配合執行，如接駁機制、轉乘配套、停車策略、其他大眾運具競爭等等。或者是受到地方民意機關之監督，使得政策所需之預算受到影響，進而使得政府需進行配套之政策實施造成時期延滯，所帶來之營運成本增加或其他影響。

對於此項風險因子，業者代表的看法較學者與政府兩者較為不同，業者認為政策配合之風險有相當可能發生的機率出現，若是不幸發生對於業者造成的嚴重程度較高，可能會造成社會及媒體關注。雖然學者與政府認為此風險因子發生機率同樣為「有相當可能發生」等級，但是認為嚴重程度較和緩，屬於造成使用者不便及計畫受到延誤之「中等」等級。政策配合需由政府機構與營運業者雙方協調後執行，因此此項風

險造成的損害，業者可透過部分轉移的方式與政府機構共同承擔此風險之損害。

政策配合之風險屬於重要風險類別，以下將針對可能發生階段及對業者造成之影響，進行策略研擬與處理。此風險發生於計畫特許期間，業者需要透過政府主管機關的政策配合，共同推廣及發展捷運系統。因此，對於其他運具的接駁、轉乘以及都市內交通政策等等，應配合捷運系統的興建營運而有所改變。業者在合約制定前，應透過協商的方式，要求政府主管機關從推廣捷運系統的角度進行政策擬定，並且在營運期間進行配合與執行。並將此些事項列於合約條款中，避免營運期間此項風險發生。

此外在合約中，應對於政府主管機關因不執行配合之政策，所造成業者在營運期間所造成之損失與困難進行補助，以減少此項風險對於業者所造成的傷害，為業者將風險與政府機構共同承擔之項目之一。

6、營運成本之風險(06)：

營運成本之風險意涵為：計畫營運階段，受到原料價格、利率變動之影響，造成營運維修所需之備品採購成本增加。或者是在人事部分，人事薪資、訓練費用及人才流失所造成的成本增加及損失，導致整體營業與維修成本提高之可能性與可能造成之影響。對於此項風險因子，學者代表由於未達共識，因此不列入風險等級之評分，但業者代表認為營運成本不足，對於業者本身帶來的嚴重程度為「輕微」等級，僅可能造成業者損失及造成計畫延長的損害，另一方面，政府代表認為業者營運成本不足造成的嚴重程度較重，會造成使用者在使用系統時之不便。

此風險屬於重要風險，將進一步進行策略研擬，由於營運成本增加主要是受到營運環境影響，因此應從降低嚴重程度部分進行改善。業者將確實注意營運成本的狀況，並且注意營運環境將可能變遷的情況，在必要時刻進行避險措施，或者是透過大量採購降低成本之耗費，讓此風險發生所造成的影響降到最低。

7、天災或戰爭所造成之風險(07)

天災或戰爭所造成之風險之風險意涵為：特許營運期間，國家發生自然災害或戰爭，使得設施設備損壞無法正常營運之損失。但在本研究風險評估的過程中，受訪的學者、政府與業者群體對於此風險的嚴重程度指標，皆未達成共識。因此，無法從此風險的風險等級進行分析。

天災與戰爭所造成之風險，擬採用與政府機構所面臨風險的處理方式一樣，以「部份轉移、共同承擔」方式進行。在營運部分所造成的損失由業者負責，設施設備得以由政府主管機構負責，同樣的，業者亦可透過保險的方式進行風險規避，避免此項難以預測的風險，造成業者自身嚴重的傷害。

8、法律解釋與認知之風險(08)

法律解釋與認知之風險意涵為：計畫營運期間，對於合約依據之法源，政府主管

機關與營運業者解釋與認知之差異，使得營運事務因此而受到延滯，造成營運執行受到影響。

此項風險因子，學者代表仍是未達一致性共識，因此不列入風險等級之評分。業者與政府代表的看法則是相同的，皆認為此風險有相當程度的發生可能，但帶來的嚴重程度為「輕微」等級，可經由降低發生機率與減少嚴重程度進行改善。在合約簽訂時，雙方依合約依循之法律進行聲明，一但對合約有疑慮或是不同之處，則依據採用之母法進行解釋，以降低此項風險發生的可能。另外，亦可於合約中明訂，若釋政府與業者雙方在法律解釋上有差異，則可由第三方團體進行評判，以降低因雙方看法不同而需解釋所造成之影響。

5.4 捷運系統以 OT 方式推動過程合約建議規範方向

經過風險確立與評估的步驟，分別對政府所感知之風險與業者感知之風險進行風險評量。結果顯示，接受訪問的各群體間看法雖不盡相同但差異並不大，因此，在 5.3 節中，已經針對所有的風險因子，個別進行分析與策略研擬。而在跨縣市捷運系統以 OT 方式推動的過程中，政府主管機關與業者彼此間將透過合約，來制定彼此間應遵守及執行的工作，因此合約在推動過程中扮演相當重要的角色。本節將就前述各個風險評量之結果，分別對於政府與業者間之合約內容進行規範方向之建議，期能從風險的角度切入，透過合約讓雙方能減少推動期間的損失。

對政府機構而言，以 OT 方式進行跨縣市捷運系統的推動，面臨到的最大風險為業者財務狀況不穩定之風險，對此，在合約的制定上除了要求業者提出財務證明外，仍需規範在營運階段，定期對業者之財務情況進行監督，確實掌握業者營運期間的資金流動狀況。而參與業者投資之其他合作企業，亦須提出相關財務證明，確保業者有足夠資金能進行營運。此外，在合約中政府應對業者的人力與技術能力加以規範，首先要對業者在營運準備期間，進行初步的勘驗，若業者有技術能力與人力不足的情況出現，需要求業者補齊缺乏之人力與技術，並提出相關證明，才能進行正式營運作業。在營運期間能對業者進行人力與技術能力的定期監理，確保營運之順利避免造成安全上之疑慮。另外，為避免協商期間與業者雙方無法達成共識，或是業者違規屢勸不聽的情況出現，合約中可規範由第三方公正團體進行協商或是違規之判定，以客觀的觀點進行迅速且明確的處理。政府機構對於業者不善盡營運責任的情況，在合約的制定中應該多予著墨，避免業者不致力於經營捷運系統之營運及安全維護，造成效率不彰的狀況出現。

參考本研究風險評量結果與風險處理策略研擬方式，對於政府感知之風險因子採用「共同承擔」或是「完全移轉」的方式處理者，可制定對於業者若不執行之罰責，其中須對於業者技術能力及能力不足者、業者不善盡營運責任者須建立罰則，以避免業者不用心經營造成此些風險發生。

對於營運業者而言，在以 OT 方式推動跨縣市捷運系統的過程中，面臨到的較大風

險有：運量高估之風險以及銀行融資與財務之風險兩項。針對運量高估之風險，合約中可制定協商及處理辦法，業者可在合約制定過程中，要求政府機構訂定保證運量，若未達保證運量則給予適當補貼，以確保營運之順利。而對於銀行融資與財務風險部份，屬於業者自行承擔之風險處理方式，因此，業者透過與政府協商在合約中擬定，若此風險因子發生，可請求政府主管機關給予適當協助，給於彈性調整時間，以利在系統安全營運的前提下，業者能讓此風險影響程度變低。

此外，合約中業者應要求政府能對於承租之設施設備進行保證，減少因設施設備品質不良造成營運成本增加。在營運階段，捷運系統的推動與發展應是政府與業者雙方彼此努力，因此在合約中，業者應要求政府機構對於管制條件能在營運期間適度的調整，以符合實際營運之需求，也可以在合約中制定政府主管機關應進行之政策配合事項，共同推動捷運系統之發展。另一方面，合約中應制定公正的第三方團體進行法律的釋義，以及雙方溝通協調之工作，減少因此此事項發生延誤到整體捷運系統之推動與發展。

業者無法在合約中透過罰責之事項制定，要求政府機構能辦理其應辦事項，但對於採用「共同承擔」或是「完全移轉」方式處理的風險因子，應要求在合約中明定溝通管道，讓業者在特許期間能透過溝通協調，與政府共同負擔風險所造成之損失。



第六章 結論與建議

本研究主題為「捷運系統以 OT 方式推動過程之風險評量」，目的是歸納出捷運系統推動過程特性與進行方式，從中找出存在之風險因子項目，在透過專家訪談與專家問卷之方法，衡量並評估此些風險因素之影響程度，在探討出此些風險因子之影響程度。以下將捷運系統之風險評量結果進行結論的歸納及進行後續研究之建議。

6.1 研究結論

1. 以 OT 方式推動之捷運系統可歸納出以下兩點特性：(1)由中央政府負責推動與興建，營運交由地方政府負責之捷運系統。(2)地方政府無足夠財力、人力支援之捷運系統。在此條件特性下，以 OT 方式進行跨縣市捷運系統推動，為最佳的方式。
2. 為達成捷運系統以 OT 方式推動成功，其關鍵在於找到一組具備足夠能力之團隊，且在有限資源限制下，能持續順利經營。而捷運系統以 OT 方式推動的成敗意涵為：
(1) 在法律與規範與合約條件下，達成政府與營運業者密切合作，共創雙贏。
(2) 營運單位全盤接受系統，使得系統營運安全、達成系統經營目標與服務績效。
(3) 在法律規範與合約條件下，營運業者在地方財力補貼下，達成財務永續。
3. 捷運系統以 OT 方式推動流程分為：設計階段、興建與招商階段以及營運階段，其中，設計階段與興建階段由政府機構負責主導；招商階段與營運階段由政府與業者共同執行工作。招商工作為最重要之推動階段，可分為中央政府、地方政府、營運業者及金融機構四個單位互相合作，政府與業者在特許期間應執行事項與受到之規範，皆由雙方簽訂之合約而定。
4. 透過文獻回顧與評析、專家訪談等方式，彙整出政府機構所感知之風險因子 7 項及營運業者所感知之風險因子 8 項，臚列如下：
 - (1)、政府機構所感知之風險因子包括了：OT 業者技術能力與人力不足之風險(G1)、協商不成之風險(G2)、業者財務狀況不穩定之風險(G3)、OT 業者不善盡營運責任之風險(G4)、天災或戰爭所造成之風險(G5)、法律新增或解釋之風險(G6)與政治與民意機構支持之風險(G7)等七項。
 - (2)、營運業者所感知之風險因子包括了：運量高估之風險(01)、工程設備品質不佳之風險(02)、銀行融資與財務之風險(03)、管制上之風險(04)、政策配合之風險(05)、營運成本之風險(06)與天災或戰爭所造成之風險(07)與法律解釋與認知之風險(08)等八項。
5. 風險評估階段採用多階段專家問卷的方式，以李克特五尺度的方式針對各風險之嚴重程度與發生機率進行施測，在以德菲法評定專家群體內看法是否一致。本研究透過兩階段之專家問卷，得到風險評估之結果。其中，學者受訪群體未達成共識的比例較高、政府受訪群體未達成共識的比例較低。群體之間也沒有達成共識程度之風

險因子存在。

6. 對於政府所感知之風險因子評估，可得之以下結論：(1)多數風險因子均屬於重要風險，對於業者財務狀況不穩定之風險，學者代表與政府代表均認為該歸類於重大風險，且未有風險因子屬於可管理風險類別。(2)學者、政府與業者三群體內都未有彼此共識之風險因子包括：業者財務狀況不穩定之風險與 OT 業者不善盡營運責任之風險等兩項。
7. 對於業者所感知之風險因子評估，可得之以下結論：(1)多數風險因子均屬於重要風險，對於運量高估之風險，學者與政府代表均認為該歸類於重大風險，另外，政府代表也認為銀行融資與財務之風險應屬於重大風險。(2)學者、政府與業者三群體內都未有彼此共識之風險因子包括：銀行融資與財務之風險與營運成本之風險兩項。

6.2 研究建議

針對以上歸納之研究結論，以下提出五點研究建議，供捷運系統以 OT 方式推動執行單位與後續研究之參考。

1. 以 OT 方式推動之捷運系統無論營運業者是交由民間公司經營，或是由政府機構成立公營公司接手，應透過合約的簽訂來規範政府與業者雙方應辦理之事項及享有的權利。整體捷運系統計畫應該在合約的規範下，經由雙方的溝通協調，消除彼此在合作過程中認知上的差異，並且能讓計畫推動的更加順利。
2. 從本研究結果發現，政府所感知的「業者財務狀況不穩定之風險」列為重大風險，表示此風險將對政府機構將造成較重大的影響，應立即進行處理。為改善業者財務狀況不穩定的情況發生，本研究建議應採政府本身自行承擔方式進行處理，除了協助業者與銀行進行財務融資與借貸外，應積極進行財務監理，掌握業者財務資金處理狀況。此外可透過減少業者在營運上所受到的管制，讓業者在營運上有更多彈性，並透過其他營業項目的業外收入，來維持營運期間財務的穩定程度。
3. 對於營運業者所感知之風險中，運量高估之風險屬於重大風險，代表此風險對於營運業者影響程度較大，應立即進行處理。為減少此項風險的發生及其發生之嚴重性，本研究建議應由政府與業者共同承擔方式處理，在規劃階段，政府主管單位應確實透過蒐集到之數據進行運量推估，而營運業者在接手營運前也應再次進行運量推估，以避免實際營運時，因運量明顯不足造成業者之損失。此外在訂定合約的同時，政府與業者雙方應協商出一個合理運量值，做為政府主管機關進行補助或是營運業者提供營運回饋之依據。
4. 在以 OT 方式推動的捷運系統中，雖然已經由合約來規範政府與業者雙方應辦理事項，在計畫執行的過程中，仍然可能出現責任界定不明確、業者對合約內容有問題或是雙方對於責任歸屬爭議等情形出現。因此，本研究建議在計畫執行的過程中，

應建立公正的第三方團體，來對於可能出現的爭議及責任歸屬進行仲裁，釐清彼此在合作過程應盡的事項，也減少因爭執所耗費的多於成本。

5. 本研究是透過文獻評析、專家訪談與德菲法進行捷運系統以 OT 方式推動之風險評量，在研究進行過程中，受到資料蒐集之限制，使得最後需將共識性差異指標放寬到 0.2 作為選定基準，對於本研究結果仍無法達到各受訪群體完全一致之狀況出現。對於本議題欲進行後續研究之研究者，本研究提供以下建議：(1) 界定風險因子時，除了採用文獻評析整理外，可透過蒐集量化資料，進行風險因子類別的界定，讓風險因子篩選的結果更為可靠。(2) 風險評估的過程中可納入其他研究方法，避免在問卷訪問過程中因語意程度表達不明確，使得評估結果效果差異不大。(3) 風險處理的過程中，可透過更多的國內外捷運推動實例，從中吸取相關經驗進行處理，讓各個風險因子研擬出的策略能更貼近實務。



參考文獻

1. Leonard C. Gilroy, "Annual Privatization Report-2006," Reason Foundation, 2006.
2. CSIF (BVK) Asset Management Stampfenbachstr, "BVK Annual Report 2001-2002," 2002.
3. UNIDO, "BOT Risk guidelines," *Guidelines for Infrastructure Development through BOT Projects, Page153-161*, Vienna, 1996.
4. Chapman C, Ward S., "Project risk management: processes, techniques and insights. 1st ed.," England Wiley, 1997.
5. Dey PK., "Process re-engineering for effective implementation of projects.," *Int J Project Management: 1999-17(3):147-59*, 1999.
6. Fabian, T., "The evolution of the Berlin urban railway network," *Japan railway and transport Review:25:18-24*, 2000.
7. Fumitoshi Mizutani, Kenichi Shoji, "Rail operation-infrastructure separation: the case of Kobe rapid transit railway," *Transport Policy: 2004-11: 251-263*, 2004.
8. Gomez-Ibanez, J.A., "Regulating Infrastructure: Monopoly, Contracts, and Discretion," *Harvard University Press, Cambridge, MA*, 2003.
9. Jane's information Group, "Jane's Urban Transport Systems 2001-2002," 2002.
10. Kezsbom DS, Edward K., "The new dynamic project management: winning through the competitive advantage. 2nd ed.," USA Wiley, 2001.
11. Priyanka Jain, Sharon Cullinane, Kevin Cullinane, "The impact of governance development models on urban rail efficiency", *Transportation Research Part A doi:10.1016/j.tra.2008.03.012*, 2008.
12. Assembly Compliance Office Welsh Assembly Government Cathays Park, "Risk Essentials A Risk Management Framework," Version 2, 2006.
13. Sid Ghosh, Jakkapan Jintanapanant, "Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach," *International Journal of Project Management Volume: 22: 633-643*, 2004.
14. Strathclyde Passenger Transport, "SPTA & E Annual Reports and Accounts," 1998/1999, Glasgow, 1999.
15. Sock-Yong Phang, "Urban rail transit PPPs: Survey and risk assessment of recent strategies," *Transportation Policy: 14 214-231*, 2007.
16. Turner, "JR. The handbook of project-base management: improving the processes for achieving strategic objectives," McGraw-Hill, 1993.
17. Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Rapid_transit , 2008.
18. 王慶瑞,「運輸系統規劃」, 第三版, 台北市, 正揚出版社, 第 432-433 頁, 民國九十年。
19. 黃台生,「捷運定義與技術發展」, 捷運系統工程講義, 民國九十七年。

20. 張有恆，「現代軌道運輸：放眼世界的軌道系統與管理」，初版，台北縣，人人圖書出版，民國九十一年。
21. 羅莉婷，「促進民間參與公共建設制度之探討—以都會區捷運系統建設為例」，國立台北大學，碩士論文，民國九十五年。
22. 黃崇哲、鄭人豪，「OT 模式之特性及影響—以台北小巨蛋與花蓮布洛灣為例」，台灣經濟研究月刊第 29 卷第 9 期，第 53-59 頁，民國九十五年。
23. 林愨茨、黃崇哲，「世界公私夥伴關係的發展趨勢」，台灣經濟研究月刊第 29 卷第 9 期，第 53-59 頁，民國九十五年。
24. 詹育蒨、黃崇哲，「英國與德國促參推動經驗與啟示」，台灣經濟研究月刊第 30 卷第 9 期，第 20-26 頁，民國九十六年。
25. 黃崇哲，「我國促參推動的歷程、課題與展望」，台灣經濟研究月刊第 29 卷第 9 期，第 19-24 頁，民國九十五年。
26. 鄭燦堂，「風險管理-理論與實務」，二版，台北市，五南圖書出版，民國 96 年。
27. 鄺治斌，「臺灣高科技產業智慧財產權風險管理之探討」，國立中山大學，碩士論文，民國九十一年。
28. 吳宗恩，「公共工程招標作業風險管理之研究」，中國科技大學，碩士論文，民國九十六年。
29. 李家華，「港埠建設 BOT 專案計畫合理風險承擔機制之研究」，長榮大學，碩士論文，民國九十三年。
30. 張州山，「鐵路改建工程風險管理之研究」，國立交通大學，碩士論文，民國九十六年。
31. 林宜蓁、許素鳳，「台灣高鐵採 BOT 模式之風險控管」，台灣經濟研究月刊第 29 卷第 9 期，第 39-45 頁，民國九十五年。
32. 林繼國、王穆衡、張贊育、邱裕鈞、蕭傑諭、王銘德，「交通建設 BOT 之風險管理與管考警戒制度之研究」，交通部運輸研究所，民國九十二年。
33. 行政院研究發展考研委員會，「風險管理作業手冊」，政府出版品，民國九十四年。
34. 公共工程委員會管制考核處，「風險管理於政府資產管理上的應用案例」，行政院研究發展考研委員會網站，電子資料，民國九十七年。
35. 促進民間參與公共建設法，民國九十年修定。
36. 公共工程委員會，「公共建設工程經費估算編列手冊規定」，鼎文出版，民國 87 年。

附錄

附錄一 專家訪談問題列表

「跨縣市捷運系統 OT 模式之風險管理」研究

政府推動機構/民間業者專家深度訪談問題列表

各位先進專家您好：

繼台北、高雄捷運系統完工通車後，機場捷運線與台中捷運〈本研究統稱跨縣市捷運系統〉也已開始積極推動，由於此些捷運路線不論推動時機及沿線都市發展狀況都難以與台北、高雄相提並論，因此很難採取台北捷運公辦公營及高雄捷運 BOT 之方式，估計很可能採行政府興建、招商營運之 OT(Operate transfer)方式進行。

目前國內捷運建設採 OT 方式進行尚屬首例，如何確保系統建造與營運能密切接合，俾使跨縣市捷運系統建設成功，應是推動者與參與廠商未來即將面對之課題。本研究擬透過風險管理之理念，探討跨縣市捷運系統推動過程中，影響成功之風險因素及因應對策，盼望能藉由您的專業進行以下訪談，協助釐清相關問題，敬請惠允撥冗接見，謝謝！

國立交通大學交通運輸研究所 研究生 王詮勳
指導教授 黃台生

敬託

1. 台中捷運建設與台北捷運建設及高雄捷運建設在主客觀環境上皆有不同，請從台中市政府目前所具備之條件來看，請問您是否認同跨縣市捷運系統以 OT 方式推動？
2. 若跨縣市捷運系統以 OT 方式推動，請問您對本研究所定義之建設成功意涵(如附件一)有何改善建議？
3. 請說明在 OT 方式下，以參與政府機構(業者)之角度來看，本研究所考量之影響跨縣市捷運系統成功之風險因子(如附件二)有無不足？
4. 在 OT 方式下進行捷運建設，請問您對我們風險因子發生機率及嚴重程度等級之劃分(如下表所示)有何看法？

| 發生機率 (Probability) | | |
|--------------------|------|--------------------|
| 等級 | 程度 | 發生機率 |
| 1. | 極少發生 | 25%以下 |
| 2. | 偶爾發生 | 25%~50% |
| 3. | 時常發生 | 50%~75% |
| 4. | 一定發生 | 75%以上 |
| 嚴重程度 (Severity) | | |
| 等級 | 程度 | 嚴重程度敘述 |
| 1. | 輕微 | 造成業者輕微損失但使用者無明顯感覺。 |
| 2. | 中等 | 系統營運造成使用者不方便。 |
| 3. | 嚴重 | 營運狀況受到社會與媒體關注。 |
| 4. | 非常嚴重 | 營運計畫中斷。 |

5. 在上述風險因子中，請說明此些因子發生機率之等級及其嚴重程度等級為何？

6. 請問您對本課題之研究是否還有其他建議



附錄二、專家深度訪談紀錄—政府代表 1

壹、受訪內容：

一、請問目前台中市政府推動捷運事務，對照台北捷運與高雄捷運建設的經驗，目前在推動上有遭遇那些困難？以及目前台中捷運建設推動的進度如何？

答：目前台中市正在推動的台中捷運烏日文心線，由於計畫更改的原因，目前尚未經由行政院核定，主要是受到高雄捷運目前營運的情形，中央與地方皆有負面的看法所引起。中央方面，普遍認為台中捷運在營運上無足夠運量以維持營運，若是採用中央補助方式進行，中央政府在財務預算分配上可能會造成不公。台中市政府方面，認為台中捷運烏日文心線為接駁高速鐵路的聯外系統，而其他地區接駁高鐵的系統皆有進行興建(如新竹六家、台南沙崙線等等)，若能採用軌道運輸進行接駁，能增加使用者旅行時間的可靠度，但在建設上，地方人士仍期望採用不破壞景觀的地下化方式進行，因而讓此條捷運路線在推動上，也受到地方人士的一個反彈，目前都在進行協調與衡量中。

二、在目前台中市政府規劃及推動捷運事務的過程中，若是開放民間業者共同參與，以 OT 的方式進行的話，請問您是否認同？或是有其他看法？

答：台中地區的捷運建設要推動成功，主要有兩個要素要進行考量，第一個就是大眾運輸的使用人口，之前提到，有了高雄捷運的經驗後，捷運建設的推動運量是被注意的一的要點，因此，市區搭乘大眾運輸的旅次就是一個相當好的指標。其次就是地方政府的財務，市府可透過停車管理基金、捷運基金(預算補助、土地聯合開發)進行營運的支持，依台北捷運中運量木柵線的營運成本，以及高鐵台中站的每日運量初估，若透過上述基金的方式來支持的話，營運應沒有太大問題。

台中捷運採用民間參與之 OT 方式是一種營運的方法，目前台中市政府尚未就民間參與納入考慮，由於民間業者若要接手捷運系統營運事務，有可能與公車業者一樣，需由政府擔保基本運量與票收，若未達成則需透過補貼的方式進行補助，補貼需經由編列預算並由議會核定後才能執行，亦受到此些政治因素影響，需進行協商與溝通。對此，若能以市政府為主成立公營公司進行營運，目前為止是較佳的一種方式。

三、在跨縣市捷運系統建設 OT 方式推動的過程中，本研究有定義了推動的成敗意涵，請您對此些成敗意涵提出改善與建議之處？

答：對於此些意涵表示認同，但是在第 2 點部分，政府提供是當補貼給於民間業者，為使民間業者在經營上能積極並維持其效率，不能只是想透過補貼來維持公司運作，而放任營運績效及服務水準不佳，因此建議改成：在合約的條件下，營運單位透過適當程度之補貼助其營運，不僅達成財務自給自足外，並希望其能發揮營運效率。

四、以推動捷運系統由政府機關角度來看，本研究所考量的影響跨縣市捷運系統成功之風險因子，有何建議或不足需補齊之處？

答：就研究所列出的政府單位可能面臨的風險因子中，「1. OT 廠商技術能力與人力不足之風險」因是政府機構在推動的過程中，對於營運招商條件訂定所規定之事項，因此建議更改為「招商條件風險」。業者的技術能力、人力數量以及財務狀況建議可以納入民間業者的風險因子中。此外也建議加入以下之風險：

1. **OT 業者履約能力不足之風險**：參與捷運 OT 的招商過程中，有些 OT 業者為取的營運權而開出較優條件以取得營運權，但是在推動與營運的過程中，業者對於當初開出的條件實現能力不足，使得政府機構需付出的額外成本及造成的損失。
2. **政策推動因素之風險**：因國家政策推動之因，使得地方捷運系統推動所造成之損失稱之。
3. **與其他縣市協調不易之風險**：跨縣市捷運行經之區域為跨縣市，因此在主管機關與其他縣市政府的協調上存在著變數，在 OT 推動過程的財務分配以及營運後的營運補貼，都需要與其他縣市共同協商完成，此種與其他縣市協調可能造成的損失稱之。

民間單位可能面臨的風險部分，現擬定之風險皆屬同意，建議能將政府面臨風險中的 OT 廠商技術維修之風險，以及 OT 業者財務不穩定之風險，此外建議加入：

1. **政府風險**：政府機構在推動捷運系統的過程中，會受到政治因素之影響，或者是原應辦事項不進行辦理，進而使得民間業者在營運造成損失，此種狀況稱之。
2. **法律變動之風險**：在計畫推動期間，規範民間參與及捷運建設等相關法律可能會進行增修，或者是地方補貼法源進行修改，因此而造成業者在營運上增加的成本或造成的損失。

五、在上述風險因子當中，您可否對於發生的可能性及影響程度進行初步認定呢？

答：在政府風險當中，較可能發生的是業者財務狀況不穩定的風險，其他的發生的可能性較低。在民間業者面臨的風險之中，政府所產生的政策改變或者是辦理事項上的延宕之政府風險，還有運量高估之風險較可能發生外，其餘風險的發生可能較不那麼高。

五、除了上述的問題外，對於本研究您可否提供其他寶貴的意見呢？

答：此些風險因子除了去推估其發生頻率與嚴重程度外，可先將此些風險因子依照捷運 OT 進行的階段(規劃、營運初期、營運穩定期、營運移轉期)分類，再透過專家問卷的方式，詢問各階段的風險因子的相對重要性，以權重的方式顯示，能明確的歸納出執行階段中，重要的風險因子有哪些，這樣的方法能讓研究更加的清晰明確。

專家深度訪談紀錄

壹、受訪內容：

一、請問您，依照台北捷運與高雄捷運建設的經驗，與兩者的主客觀的環境條件，對於台中市捷運系統的規劃建設一案，老師您有什麼看法？

答：捷運系統以 OT 方式推動，主要的關鍵就是在招商營運階段，對於國內目前的兩項交通運輸民間參與計畫：台灣高速鐵路 BOT 案與高雄捷運 BOT 案，民間單位參與投資計畫之前，首要的是考慮付出的成本也就是投資的益本比，因此建設計畫的周邊土地與新市鎮的開發是重要的因素。在政府機構招商營運的階段，如何刺激民間業者參與，是需將時間軸加入考量，而 OT 方式也是主要關鍵，亦可透過部分 OT(人力委外、政府負責維修)的方式進行。對於台中捷運來說，台中縣部份由中央出資 90%、地方出資 10%興建，台中市部分，由中央出資 78%、地方出資 22% 的方式興建，因此資源妥善分配對於 OT 的推動有相當重要的關鍵。再一點，若不從金錢來衡量的話，大眾運輸的使用比例，也是一大重點，依照舊金山 BAR 的經驗，有足夠的大眾運輸使用比例才能造就成功的捷運建設。

二、跨縣市捷運系統建設 OT 方式推動，對於本研究所定義的成敗意涵有何改善建議之處？

答：基本意涵並未有問題，但是建議修改成「跨縣市捷運系統成功建立 OT 模式所代表意涵」。首要意涵為：在政府與民間合作策略(PPP)的精神下，政府主管機關提供必要協助，共創雙贏之目標。其次是：在合約條件及永續經營的條件下，營運單位全盤接手系統，透過適當程度之補貼確保系統安全應運，且達成系統經營目標及服務績效。第三點為：使捷運系統達成永續經營外，且促進地區都市發展。

三、以參於 OT 的業者角度來看，本研究所考量的影響跨縣市捷運系統成功之風險因子，您有何建議或不足需補齊之處？

答：對於目前所列的風險因子中，政府單位可能面臨的風險中「5. 天災或戰爭所造成之風險」建議修改為「廠商對於重大災害應變能力之風險」。此外，有幾點對於政府機構可能會發生的風險，可以考慮列入其中。

1. **引用法律之風險**：在推動跨捷運系統規劃及興建階段，皆會引用相關法律進行規劃、設計與招商，在此過程中，中央政府以及地方政府在引用、解釋法律皆有不同觀點，造成捷運建設推動的困難，皆可稱為引用法律之風險。
2. **民意機構對縣市政府之風險**：推動跨縣市捷運系統的過程中，民意機構需將民眾對於捷運系統推動的意見傳達給縣市政府的執政團隊，在此協調的過程中，造成捷運系統推動的阻礙以及工作進行的損失。
3. **廠商內部協調之風險**：參與捷運系統 OT 的民間業者並非僅有單一團隊組成，針對不同營運及維修領域，可能由不同的民間廠商組成，因此在廠商內部協

調的過程，造成營運上不順利。

民間單位可能面臨的風險部分，營運的相關事項都是透過政府與民間業者的合約規範，政府在費率調整、班距規定等規範也是依據合約進行，因此「4. 管制上的風險」建議可以改成：合約改變的風險，較符合主題。此外，仍有以下風險建議可加入其中：

1. **團隊組成風險**：在捷運系統 OT 的過程中，參與營運並非單一團隊即可完成，再與其他領域技術團隊合作時，可能面臨的不確定性與可能受到的影響，稱為此類風險。
2. **法律認知差異風險**：規範政府與民間單位的合約與法律，雙方在解釋上會有解釋上的不同，以致於在協商及執行事項的同時造成差異，此種因政府與民間業者因為對法律的認知上的不同，造成執行上的影響稱之。
3. **民意機關監督風險**：民間業者在參與捷運 OT 案的同時，受到地方民意機關監督，在營運期間投入的成本及遭受的影響，稱為民意機關監督風險。

四、在 OT 方式下進行捷運建設，請問您對於風險因子發生的機率與嚴重程度之劃分有何看法？

答：對於研究中所制定的 4 等級發生頻率，發生機率都過高，應參考相關文獻進行修改。

五、除了上述的問題外，對於本研究您可否提供其他寶貴的意見呢？

答：此些風險因子除了去推估其發生頻率與嚴重程度外，可先將此些風險因子依照捷運 OT 進行的階段(規劃、營運初期、營運穩定期、營運移轉期)分類，再透過專家問卷的方式，詢問各階段的風險因子的相對重要性，以權重的方式顯示，能明確的歸納出執行階段中，重要的風險因子有哪些，這樣的方法能讓研究更加的清晰明確。

附錄四、專家深度訪談紀錄—業者代表 1

專家深度訪談紀錄

壹、受訪內容：

一、您好，依照台北捷運與高雄捷運與兩者的主客觀的環境條件來看，台中市政府若依目前具備的條件，要進行的跨縣市捷運系統是否適合以 OT 方式推動？

答：目前捷運系統的建設計畫案，在各個地方政府爭取興建的情況下，所進行的運量評估皆有高估的情況發生，如此情況下，對於民間參與的 BOT 案或是 OT 計畫案，並無優勢之處，從高雄捷運興建的經驗來看，百分之八十由政府出資興建，在 BOT 計畫案中實屬特例，若台中要採 BOT 方式進行是不可能的，若採 OT 方式進行的話，就促參法的規範對於民間業者投入經營並無誘因，且在運量預測過於樂觀的條件下，即使想要透過補貼，亦有可能在地方預算及民意機關的不允許下而失敗，因此，若有相關法律規範或是政策支持，才有辦法採用 OT 方式推動進行。

二、捷運系統在 OT 的過程中，若是公營公司要加入營運，是否可行？有哪些限制可能會發生？

答：以台北捷運公司的例子來說，當初是由台北市交通局成立，捷運的設施設備是透過租賃的方式進行，30 年共需 860 億元來進行其他土建工程以及增建的部分，目前除了固定的租金外，每年也提撥營運營收的 4% 進行預備金。至於公營公司要加入跨縣市捷運系統的 OT 營運，依據大捷法的規定，可由地方主管機關成立股份公司進入營運，但是在促參法中並未明確規範，因此若是其他公營公司要加入營運，再法令上可能要再經過明確的釋義後，才能進行。

三、跨縣市捷運系統建設 OT 方式推動，對於本研究所定義的成功意涵有何改善建議之處？

答：對於目前擬定的成敗意涵並未有需修改之處，但建議能在有適當的法源規範的前提下才能達成成功的目標。

四、以參與 OT 的業者角度來看，本研究所考量的影響跨縣市捷運系統成功之風險因子，您有哪些建議或能提供不足需補齊之處，供本研究參考？

答：在參與 OT 之民間業者可能面臨的風險因子方面，無不適合的地方，但在政策配合之風險部分，可納入遠期路網的建設為政策配合的事項之一。在政府單位可能面臨的風險因子方面，「3. 業者財務狀況不穩定之風險」中，因投資業者並未有資金流通性過大及投資產業過多的情況出現，因此可刪除此兩點敘述，改為：因運量不如預期，以致收入低於原有估計進而嚴重損失。此外，可以新增以下三點風險因子：

1. 法令無法如此配合修正之風險：與大捷法、促參法等捷運及民間參與相關法律內容，應在 OT 進行之前進行修正，以刺激民間單位參與計畫案，若無法再此

期間即時修正，所造成的影響稱之。

2. 議會通過補貼預算之風險：跨縣市捷運系統若要進行補貼，地方政府需編列預算並通過議會表決才能執行，在此過程中所遇到的問題及造成的影響，都可歸類於此類風險。

3. 相關配套不完善之風險。

五、在上述風險因子中，也請您說明這些因子的嚴重程度與發生機率？

答：這邊只對政府可能面臨的風險依照研究所擬定的等級，進行嚴重程度的評估，OT 廠商技術能力與人力不足之風險為輕微、協商不成之風險為輕微、業者財務狀況不穩定之風險為非常嚴重、OT 廠商不善盡營運責任之風險為中等、天災或戰爭所造成之風險為輕微、法令無法如此配合修正之風險為嚴重、議會通過補貼預算之風險嚴重、相關配套不完善之風險為嚴重。此外，發生頻率的等級制定應參考相關文獻，再進行修改。



專家深度訪談紀錄

壹、受訪內容：

一、請您依照台北捷運與高雄捷運建設的經驗，與兩者的主客觀的環境條件不同，從台中市政府目前具備得條件來看，是否認同跨縣市捷運系統以 OT 方式推動？

答：捷運建設投資屬於沉沒成本，對於民間投資的 BOT 案來說，主要的財務支出多在於建設(Build)投資，其中以建設借貸最為主要(約 200 億元)，其次是設備的折舊與採購。而在人力部份，依高雄捷運與台北捷運相比，台北捷運在營運維修方面的用人數約是高雄捷運的 1.5 倍，若是依照上述觀點來看，捷運建設若要能永續推動，採用 OT 的模式進行在效率及效果上，是遠大於政府自行興建營運的，因此認同捷運建設採用 OT 方式推動。

二、跨縣市捷運系統建設 OT 方式推動，對於本研究所定義的成功意涵有何改善建議之處？

答：對於成敗條件意涵的第二點中，由於營運單位的成本無論是否為跨縣市捷運，主要還是來自票箱收入，適當程度的補貼對於營運單位是有幫助的，而補貼來源可來自污染費用(空污費、汽車燃料費等)與交通費用(停管基金)，並且透過每年檢討的機制來敲定補貼事項。在執行此些補貼的前題下，法令及合約是否公平、合情與合理是重要因素，在每年的檢討過程中，法令及合約規範中，應給於適當的彈性進行調整，才能得到較合理的補助辦法。而要達成政府與民間合作策略的精神，除了需有公平、合情、合理的合約規範外，需有公平的第三單位來進行政府與民間兩方的公證者(例如：公共工程委員會)，讓政府與民間在合作的過程中能夠更加的公平合理。

三、以參於 OT 的業者角度來看，本研究所考量的影響跨縣市捷運系統成功之風險因子，張副總有何建議或不足需補齊之處？

答：對於目前研究所列的風險因子，並無不妥之處，仍有幾點參與 OT 的民間業者可能會發生的風險，可以考慮列入其中。

1. **人員流失和訓練的風險**：對於 OT 業者來說，營運維修人員的技術是十分重要的，在招募營運維修人員之後，需花費相當的時間及成本進行專業的訓練，但是在訓練及從業的過程中，人員因故離開捷運營運職場造成業者在培育投入的成本、以及重新培育所耗費的成本及時間均會造成損失，因此人員流失及訓練可視為 OT 業者的風險之一。

2. **政府的風險**：對於政府對於法律與合約的解釋，會使得參與業者在進行投資的過程造成影響，例如附屬事業經營或土地開發條件應鬆綁，才能吸引投資業者進駐，進而使參與 OT 業者在特許年限裡，能有業外收入。

四、在 OT 方式下進行捷運建設，請問您對於風險因子發生的機率與嚴重程度之劃分有何看法？

答：高雄捷運公司有針對興建及營運的事項進行風險分析，採用的方式也是進行各風險的評估來找出各個風險的重要性。根據高雄捷運公司採用的發生機率分為五個等級，分別為 0%~0.1%、0.1%~1%、1%~5%、5%~25%與 25%以上五個等級，可供此研究參考。

五、在上述風險因子中，也請您說明這些因子的嚴重程度與發生機率？

答：在民間單位可能的風險因子中，僅對此些風險因子進行重要性的前三大進行排序，依序分別為：運量高估之風險、政策配合之風險與管制上的風險，此三項風險為 OT 業者在整個過程中影響較大的風險，其他的風險因子雖然也會造成影響，但我認為影響並不大。

六、除了上述的問題外，您對於本研究可否提供其他寶貴的意見呢？

答：對於運量高估的風險來說，可透過在合約簽訂時，政府需保證該捷運營運之運量，在此條件下進行營運的補貼及事項的規範會較為妥當；在繪出風險因子在風險矩陣上後，可針對其中一象限進行風險管理，則可將研究聚焦並做出貢獻。此外進行風險管理時，建議可從財務、安全、服務指標及政治等四個面向(高雄捷運公司採用之風險管理方式)擬定策略研擬。

