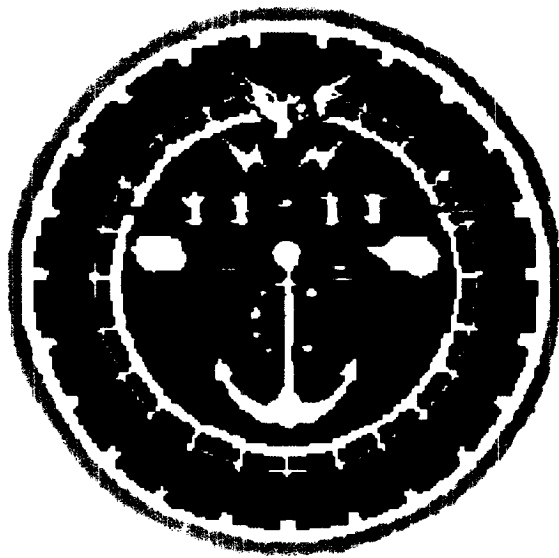


# 交通科技管理策略規劃研究



執行單位：國立交通大學 運輸研究中心

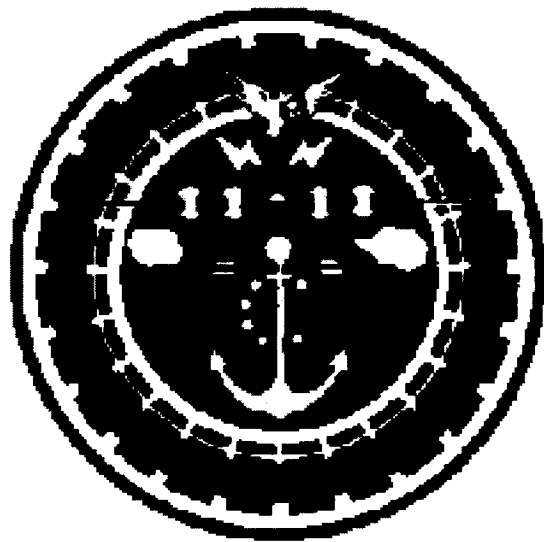
委託機關：交 通 部

中華民國 100 年 02 月

本報告為研究案並不代表交通部意見

MOTC-STAO-99-01

# 交通科技管理策略規劃研究



執行單位：國立交通大學 運輸研究中心

委託機關：交 通 部

中華民國 100 年 02 月

本報告為研究案並不代表交通部意見

MOTC-STAO-99-01

# 交通科技管理策略規劃研究

著者：袁建中、王晉元、姚銘忠

執行單位：國立交通大學 運輸研究中心

委託機關：交 通 部

中華民國 100 年 02 月

國家圖書館出版品預行編目資料

交通科技管理策略規劃研究/袁建中,王晉元,姚銘忠著

--初版.-- 臺北市：交通部，民 100.02

面； 公分

參考書目：面

ISBN 978-986-02-7003-7(平裝)

1. 交通政策 2. 交通管理 3. 科技管理

557.11

100001244

交通科技管理策略規劃研究

著 者：袁建中、王晉元、姚銘忠

出版機關：交通部

地 址：10052 台北市仁愛路 1 段 50 號

網 址：<http://www.motc.gov.tw/mocwebGIP/wSite/lp?ctNode=314&mp=1>

電 話：(02)23492900

出版年月：中華民國 100 年 02 月

印 刷 者： 股份有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 120 冊

定 價：300 元

本書同時登載於交通部網站

展售處：五南文化廣場 40042 台中市中山路 6 號

電話：(04) 2226-0330

國家書店松江門市 10485 台北市松江路 209 號 1 樓

電話：(02) 2518-0807

國家網路書店：<http://www.govbooks.com.tw>

GPN：1010000178 (平裝)

ISBN：978-986-02-7003-7

著作財產權人：交通部

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求著作財產權人書面同意或授權。



## 交通部科技顧問室委託研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：交通科技管理策略規劃研究			
國際標準書號(或叢刊書)	政府出版品統一編號	計畫編號	
978-986-02-7003-7	1010000178	MOTC-STAO-99-01	
主管：卓訓榮 聯絡電話：02-23492860 傳真號碼：02-23122476 e-mail：hj_cho@motc.gov.tw  承辦人：鄭永忠 聯絡電話：02-23492875 傳真號碼：02-23122476 e-mail：yj_cheng@motc.gov.tw	研究單位：國立交通大學 運輸研究中心 計畫主持人：袁建中 聯絡電話：03-5727657 傳真號碼：03-5647306 e-mail：benjcyuan@gmail.com 協同主持人：王晉元、姚銘忠 研究人員：林慶璋、高崑銘、林軒宇、張雅婷、汪忠輝、張偉翰、楊茵如、曾勻薇、吳敏綺、許珮慈、蔡季軒、陳嘉珮、  通信地址：30010 新竹市大學路1001 號綜合一館 707 室 聯絡電話：03-5727657		其他參與合作之研究團隊  研究期間 99 年 05 月 11 日至 99 年 12 月 31 日  研究經費 1,620,000 元
	關鍵詞：科技管理、績效指標		
	摘要： 本計畫主要乃透過目前學術及實務方法，同時涵蓋環境保護、社會公義與經濟效率等層面，以確保達到優質表現之永續運輸系統發展，並以交通部之整體科技施政為研究主體，提出可供評量績效的 KPI；同時希望藉由此評估指標模式提升科技計畫執行效率，以及協助訂定出合適的政策與輔導計畫。 本計畫主要貢獻透過文獻蒐集與專家訪談，建構評量交通科技計畫績效的指標，使其能實際提供相關單位應用，突顯交通科技的計畫效益，並讓交通科技計畫的發展更加完備，以提升我國交通科技競爭力，創造永續運輸的目標。		
	出版日期	頁數	定價
100 年 02 月	294 頁	300 元整	凡屬機密性出版品均不對外公開，普通性出版品；公營、公益機關團體及學校，由本部依業務性質函送參考，其他需要者可函洽本部免費贈閱，或逕進入 <a href="http://www.motc.gov.tw">www.motc.gov.tw</a> 之科技研究項下下載。
機密等級： <input type="checkbox"/> 限閱 <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 (解密【限】條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密) <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS  
SCIENCE & TECHNOLOGY ADVISORS OFFICE  
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

<b>TITLE : A Study on Strategic Planning of Management of Transportation Technology</b>			
<b>ISBN(OR ISSN)</b>	<b>GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER</b>	<b>PROJECT NUMBER</b>	
978-986-02-7003-7	1010000178	MOTC-STAO-99-01	
<b>DIRECTOR GENERAL : YU-HUEI JEA</b> HONE : 02-23492860 FAX : 02-23122476 E-MAIL : hj_cho@motc.gov.tw  <b>SPONSOR STAFF : Yung-Jong, Cheng</b> PHONE : 02-23492875 FAX : 02-23122476 E-MAIL : yj_cheng@motc.gov.tw		<b>RESEARCH AGENCY : National Chiao Tung University,</b> Department of Transportation Technology and Management <b>PRINCIPAL INVESTIGATOR : Benjamin JC Yuan</b> PHONE : 03-5727657 FAX : 03-5647306 E-MAIL : benjcyuan@gmail.com <b>CO-PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jin Y. Wang ; Ming-Jong, Yao</b> <b>PROJECT STAFF : Ching-Wei, Lin;Kun-Ming, Kao; Shiuan-Yu,Lin ; Ya-Ting, Chang ;Jung-Huei,Wang; Wei-Han ,Chang;Yin-Ru ,Yang; Yun-Wei, Tseng; Min-Chi, Wu; Pei-Tzu, Hsu; Chi-Hsueh, Tsai; Chai-Pei, Chen</b> <b>ADDRESS : Office 707, Assembly Building 1, No. 1001, Daxue Rd., Hsinchu City 30010, Taiwan, R.O.C.</b> PHONE : 03-5727657	
<b>PROJECT PERIOD</b>	From: May 2010 To: December 2010	<b>PROJECT BUDGET</b>	NT\$1,620,000
<b>KEY WORDS : management of technology, performance indicator</b>			
<b>ABSTRACT :</b>			
<p>This project covers several aspects of environmental protection, social equity and economic efficiency aspects, in order to achieve the better development of sustainable transportation systems mainly through current academic and practical approach. This research provides the KPI and the expected value for assessing performance based on the overall science and technology policy of the Ministry of Transportation. Moreover, hoping the model could rise up the efficiency of technology project implementation and helps the Ministry of Transportation to make appropriate policies and guidance programs.</p> <p>Mainly through literature searching and interviewing with experts, the research provides relevant organizations indicators to evaluate the performance of transportation technology projects and highlight the benefits of them, in order to upgrade the competitiveness of transportation technology and achieve sustainable transportation environment.</p>			
<b>DATE OF PUBLICATION</b>	<b>NUMBER OF PAGES</b>	<b>PRICE</b>	<b>CLASSIFICATION</b>
2011.2	294	NT\$ 300	<input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications			

## 目錄

<b>第一章 緒論</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 計畫背景.....	1-1
1.2 計畫目的.....	1-2
1.3 計畫內容.....	1-3
1.4 工作項目.....	1-3
1.5 計畫流程.....	1-4
<b>第二章 交通科技國內概況</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 交通科技計畫的定義與來源.....	2-1
2.2 國內交通科技體系架構.....	2-1
2.3 科技計畫發展與相關的組織體系.....	2-4
2.4 小節.....	2-7
<b>第三章 國外交通科技政策發展概況</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 美國.....	3-1
3.2 日本.....	3-4
3.3 德國.....	3-14
3.4 小節.....	3-19
<b>第四章 國內發展科技計畫評估指標與評估模式</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 國內發展科技計畫評估指標.....	4-1
4.2 科技計畫評估指標模式.....	4-2
4.3 小節.....	4-10
<b>第五章 國外發展科技計畫評估指標</b> .....	<b>5-1</b>
5.1 國外科技計畫評估簡介.....	5-1
5.2 國內外科技計畫指標比較.....	5-13
5.3 小節.....	5-17
<b>第六章 績效評估</b> .....	<b>6-1</b>
6.1 策略規劃.....	6-1
6.2 計畫評估方法類別.....	6-17
6.3 績效評估相關方法論.....	6-20
6.4 小節.....	6-49

<b>第七章 交通科技政策及其績效指標</b> .....	<b>7-1</b>
7.1 交通科技政策願景.....	7-2
7.2 交通科技策略暨相關綱要與年度計畫.....	7-4
7.3 國科會績效指標.....	7-69
7.4 小節.....	7-73
<b>第八章 結論與建議</b> .....	<b>8-1</b>
8.1 交通科技計畫指標.....	8-1
8.2 交通部科技計畫績效追蹤模式.....	8-1
8.3 後續其他建議.....	8-4
<b>參考文獻</b> .....	<b>A-1</b>
<b>附件</b> .....	<b>B-1</b>

## 圖目錄

圖 1.1 研究示意圖.....	1-2
圖 1.2 計畫流程圖.....	1-4
圖 2.1 科技體系架構流程圖.....	2-1
圖 2.2 科技計畫企劃與評估體系.....	2-6
圖 3.1 美國交通科技架構圖.....	3-2
圖 3.2 日本政府政策評估系統.....	3-5
圖 3.3 日本科技管理行政體系組織架構圖.....	3-6
圖 3.4 科技政策指標制定流程.....	3-7
圖 3.5 德國交通科技政策流程.....	3-17
圖 4.1 科技投入/產出績效關連性之示意圖.....	4-1
圖 4.2 IRCE 模式.....	4-3
圖 4.3 IRON 模式.....	4-4
圖 4.4 IROT 模式.....	4-5
圖 4.5 IPRC 模式.....	4-8
圖 4.6 GIPOTE 模式.....	4-10
圖 5.1 ATP 評估機制.....	5-5
圖 5.2 美國交通政策規劃之決策架構.....	5-8
圖 5.3 日本 2002 政策評價系統.....	5-9
圖 6.1 Steiner 策略規劃面向.....	6-2
圖 6.2 Stephen & David 之策略規劃程序.....	6-5
圖 6.3 吳思華 動態策略規劃程序.....	6-6
圖 6.4 Kaufman, R. & Herman, J 的策略規劃模式.....	6-7
圖 6.5 Niven 關鍵績效指標的形成步驟.....	6-16
圖 6.6 Farrell 效率分析圖.....	6-21
圖 6.7 AHP 法進行流程圖.....	6-27
圖 6.8 完整層級結構圖.....	6-28
圖 6.9 不完整層級結構圖.....	6-29
圖 6.10 平衡計分卡概念圖.....	6-35
圖 7.1 各層級科技指標建構圖.....	7-1
圖 7.2 交通科技政策願景架構指標圖.....	7-4
圖 7.3 交通建設科技指標整體示意圖.....	7-4
圖 7.4 交通建設策略目標與相關指標對應圖.....	7-6
圖 7.5 交通建設綱要計畫以及相關綱要計畫目標對應圖.....	7-8
圖 7.6 運輸能源策略目標與相關指標對應圖.....	7-18
圖 7.7 運輸能源綱要計畫以及目標對應指標圖.....	7-19

圖 7.8 交通防災策略目標與相關指標對應圖.....	7-27
圖 7.9 交通防災綱要計畫以及目標對應指標圖.....	7-29
圖 7.10 智慧型運輸策略目標與相關指標對應圖.....	7-38
圖 7.11 海空港物流策略目標與相關指標對應圖.....	7-59
圖 7.12 海空港物流綱要計畫以及相關綱要計畫目標對應圖.....	7-62
圖 8.1 交通部科技計畫屬性.....	8-1
圖 8.2 現行交通部科技計畫之業務單位.....	8-2

## 表目錄

表 2.1 現行科技研究發展機構的分工示意表.....	2-6
表 4.1 IRCE各階段及評估指標.....	4-2
表 4.2 IRON各階段及評估指標.....	4-4
表 4.3 IROT各階段及評估指標.....	4-5
表 4.4 IROT績效評估構面與指標.....	4-6
表 4.5 IPRCE各階段及評估指標.....	4-7
表 4.6 GIPOTE各階段及評估指標.....	4-9
表 5.1 日本道路交通績效指標.....	5-10
表 5.2 中國科學院知識創新工程試點單位評估方案指標架構.....	5-12
表 5.3 IROT與CPRS績效評估模式之差異.....	5-14
表 6.1 各國要素評估現況.....	6-12
表 6.2 台灣各類研究計畫評估之比較.....	6-13
表 6.3 專案計畫評估法(一).....	6-17
表 6.4 專案計畫評估法(二).....	6-18
表 6.5 各種分析方法之優缺點.....	6-18
表 6.6 AHP法的評估尺度與說明.....	6-30
表 6.7 隨機指標表.....	6-32
表 6.8 德菲法使用步驟.....	6-39
表 7.1 交通建設綱要計畫目標及其相對應指標表.....	7- 9
表 7.2 交通建設綱要計畫一所屬的年度計畫目標、指標對應表.....	7- 15
表 7.3 交通建設綱要計畫二所屬的年度計畫目標、指標對應表.....	7- 16
表 7.4 交通建設綱要計畫三所屬的年度計畫目標、指標對應表.....	7- 16
表 7.5 運輸能源綱要計畫目標及其相對應指標表.....	7- 21
表 7.6 運輸能源管理年度計畫以及目標對應指標表.....	7- 24
表 7.7 交通防災綱要計畫目標及其相對應指標表.....	7- 32
表 7.8 交通防災年度計畫以及目標對應指標表.....	7- 36
表 7.9 ITS綱要計畫以及其相對應目標表.....	7- 42
表 7.10 ITS綱要計畫目標以及其相對應指標表.....	7- 44
表 7.11 ITS年度計畫以及目標對應指標表.....	7- 54
表 7.12海空港物流綱要計畫目標以及其相對應指標表.....	7- 64
表 7.13海空港物流年度計畫以及目標對應指標表.....	7- 68
表 7.14國科會年度績效指標及其效益說明.....	7-70
表 7.15現行交通科技年度計畫採用指標一覽表.....	7-73
表 8.1 交通科技年度計畫預期追蹤績效表.....	8-3
表 8.2 交通科技中程綱要計畫追蹤績效表.....	8-3

# 第一章 緒論

## 1.1 計畫背景

良好的交通科技，對於國家的經濟與產業發展，皆有相當大的貢獻，更對國民於良好生活品質的追求，有極大的效益。於2009年舉辦之第十屆亞太智慧型運輸系統論壇暨交通科技展中，以智慧型行動(Smart Move)當作主題。其中，智慧(Smart)就是希望應用更先進的科技，探究最佳的交通運輸或是選擇最適當的方法解決交通問題；而行動(Move)這則代表更安全更好的綠色運輸系統(黃金振等，2009)。而這兩個議題正是現在目前交通科技計畫所要追求的重要目標。

延續綠色運輸的議題，在哥本哈根會議之後，全球對於環境保護的重視提升至歷史的高水位，再加上近年來全球的氣候變遷，各國的政府、產業界、學界以及研究單位，無不開始重視綠色環保。想當然爾屬於政府單位之一的交通部，也是以放大鏡去注視與觀察這個大潮流。

社會貧富差距拉大，是一直都存在的問題，政府單位也早有重視。在經建會(2001)所提出的臺灣經濟發展與新世紀願景中的「綠色矽島新世紀願景」，陳明建立公義社會伸張公平正義，社會公平也在當時提出之後，受到各方政府單位的重視。

經濟效益對於公部門單位的運作，早就占有一席之地，在科技計畫前，先做經濟效益的評估。若科技計畫的經濟效益不如計劃預期，將可決定計畫不需執行，此舉才是讓錢真正花在刀口上，這是非常重要的。雖然經濟效益在交通部執行已久，但是交通科技隨時間日新月異，仍有其檢視的必要。

為了讓交通科技計畫能夠有效發展，相關的科技願景與目標的確立就顯得相當重要，再透過具有整體性交通政策的研擬，科技計畫方能執行完備，增益國民「行」的品質。而為了確保達成「永續運輸」該政策的發展目標，近幾年來，無論是在交通科技的技術層面或管理層面，將有計畫性地逐步納入針對環境保護、社會公平以及經濟效率等三個不同構面的考量因素，此外，各項技術之推動與種種研究也必須要考慮到運輸所帶來的外部效果。

透過以上的敘述，我們可以體認到，交通科技計畫需要注重多方面的考量，舉凡技術、管理、環保、經濟效益、與社會公平，都是一直圍繞著「永續交通」來考量；因此，如何使交通科技計畫能貼緊「永續交通」，則是我們極須注意的課題。



## 1.2 計畫目的

行政院國家科學委員會發現，歷年來在辦理「行政院所屬機關年度科技施政績效評估會議」時，有許多評估委員提出交通部缺乏整體科技施政目標達成情形之研析，亦或是對整體科技研發策略不夠明確等意見。以上幾點意見點出了交通部對於目前現有科技趨勢與脈動的掌握程度不足，以及對於研發策略方向出現了因缺乏相關資訊而造成定位不清的情況。嚴重影響到了交通部的整體科技發展進度，以及因為錯誤的研發方向而造成政府過多且成效不彰的投資，浪費了許多寶貴的資源。

有鑑於此，本計畫將目標放在以交通部之整體科技施政作為研究主體，以求提出可供做為評量績效的社會效益及經濟效益等指標值，亦即提出 KPI 及預期待值。而各項計畫績效指標將取決於衡量成果實際可行性的方向訂定，希望其所訂定的指標能夠實際地提供政府、產業界或民間應用，符合交通部科技研發的主要目標。以避免出現企業單位研究不合時宜，或是政府單位對於產業產生錯誤認知等情況出現。

而本項研究，也是希望藉由整體科技研發策略與評估指標模式之研究與分析，有助於改善交通部內部管理，幫助提升科技計畫執行之效率，以及研發成果之應用。亦可協助訂定出合適的交通科技政策與相關計畫，讓政府單位與企業單位間築起對稱資訊的溝通橋樑，概念如圖 1.1。



圖 1.1 研究示意圖

### 1.3 計畫內容

「永續發展」的意義在於改變生活型態、建設觀光、應用科技、資源開發與應用方式、土地、觀，達到地球及人們居住環境「減少消耗與污染」之目的，同時確保「自然資源可以再生復原」之目標。而「永續運輸」的發展理念，即是將現有及創新科技所發展出來的方法與成果，用來對目前及未來的交通環境做一整體的改善，期使運輸系統之發展與建設能在滿足這一代運輸需求的同時，不會危害下一代之需求與發展。

交通部毛治國部長於交通部業務報告時也提及，要達成「交通施政建構永續經濟」、「以節能減碳的交通施政維護永續環境」，以及「扶弱濟貧的交通施政促進永續社會」三大目標，同時進行業務轉型，為台灣交通建設與服務創造更美好的前景。

本計畫係新增此四個重要構面來分析永續運輸的引領取向：(1) 環境保護、(2) 社會公平 (3) 經濟效率(4) 永續發展，佐以技術面及管理面的文獻與專家意見分析，提出可供評量績效的社會效益及經濟效益指標值，使其能實際提供政府、產業界或民間應用，提升我國交通科技整體競爭力，創造永續運輸的經營環境。

### 1.4 工作項目

待計畫前置作業(人事、財務等)完成後，始進行探討國內現況及國外先進國家推動交通科技管理之做法及體系架構分析，需針對先進國家如美國、日本、德國等進行瞭解，探討方向包括以下幾點：

- (1) 探討與整理近來國內、外交通科技管理之做法，做為建構指標之基礎。
- (2) 發展交通科技管理評估模式與績效成果指標。
- (3) 建構交通部暨所屬機關相關科技計畫評估方式之作業說明。

## 1.5 計畫流程

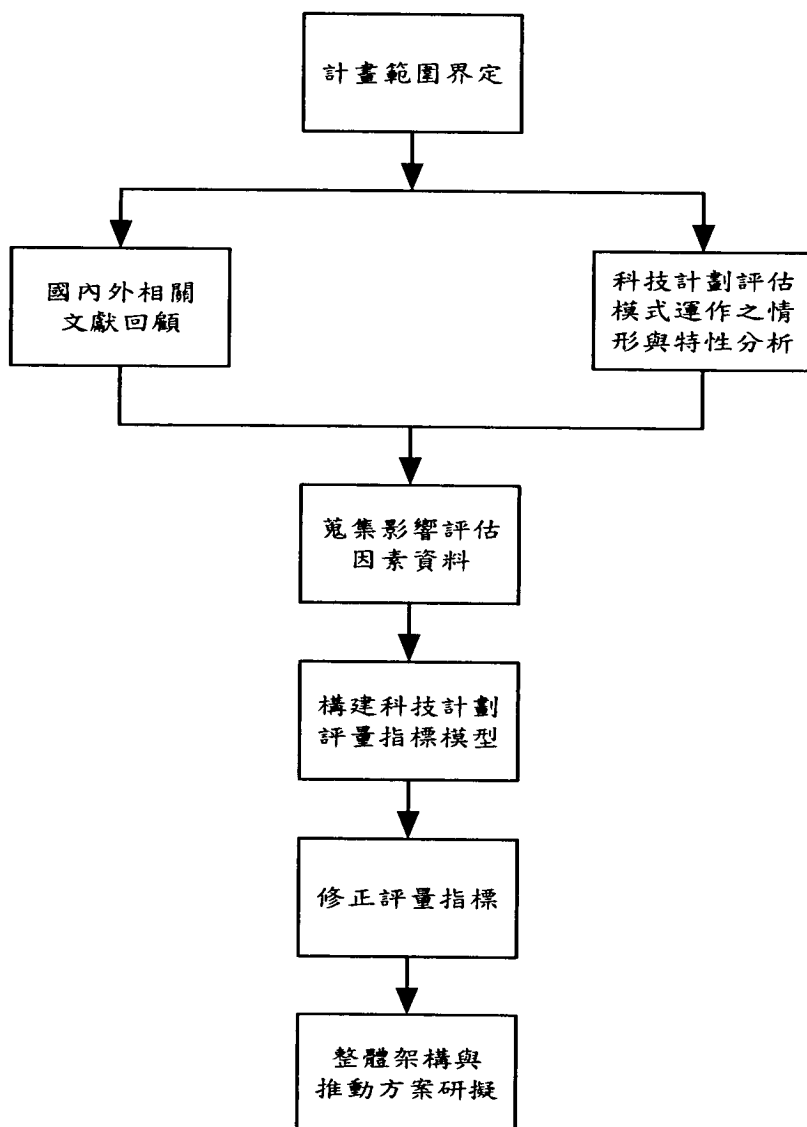


圖 1.2 計畫流程圖

## 第二章 交通科技國內概況

### 2.1 交通科技計畫的定義與來源

要了解交通科技計畫，首先要了解科技計畫，根據行政院國家科學委員會(簡稱國科會)在2004年所頒布的科技統計名詞定義手冊中，將科技計畫定義為：「係指為達成及實現某項既定之科技發展目標，經由分析考量，所預為之具體的行動、策略、方法及步驟」。

在同樣的資料來源、不同經費來源，則又分成不同的科技計畫。若經費來源來自於政府，則是屬於政府部門科技計畫；而經費來自於民間部門，其中含民間企業、財團法人機構及國外委託單位，則屬於民間部門科技計畫。

而交通部的科技計畫，其類型屬於政府部門的科技計畫，其計畫經費來源，屬於各部會公務預算之一，另外需透過國科會審議機制進行計畫審查與經費匡列。

### 2.2 國內交通科技體系架構

要了解台灣的交通科技體系架構，首先要了解科技體系架構，而目前台灣的科技計畫，主要分作三個層面，其流程如圖2.1。

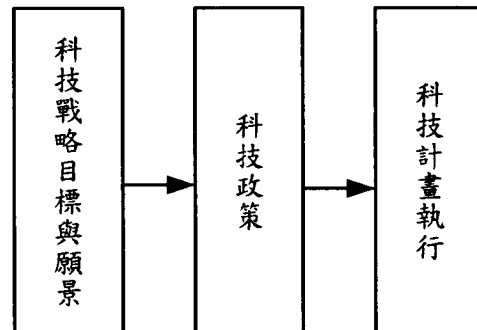


圖2.1 科技體系架構流程圖

資料來源：本研究整理

- (1) 科技戰略目標與願景：主要是透過國家級科技會議研擬。根據國科會(2009)在中華民國科學技術年鑑中陳述，目前主要透過全國科學技術會議、行政院科技顧問會議、行政院產業科技策略會議、行政院科技會報、行政院生技產業策略諮議委員會會議等上述五個會議擬定戰略目標。當中主要的科技目標以全國科學技術會議為主，其他為次要途徑，然而總統政見也常為科技政策的來源，因此也屬於科技願景的一環。
- (2) 科技政策：政府各部會包括交通部的政策主要是從上述科技會議而來，而交通部的科技政策，主要來自於全國科學技術會議、行政院科技顧問會議。全國科學技術會議約為四年一次，主要產出為中華民國科學技術白皮書。

(3) 科技計畫執行：在各部會的科技政策施行公布後，相關科技計畫，將由產學研各界會提出與執行，以符合政策需求，進一步讓科技願景能夠達成。福利於全國整體與社會。

在下段我們將擷取與交通部有關的政策會議與其所施行的政策目標、願景以及科技政策的描述(國科會，2009)。

#### (A) 全國科學技術會議

政府為整體規劃全國科技發展，定期召開全國科技會議，針對我國科技發展之現況、挑戰與願景作成具體建議。第1次在民國67年召開，約每4年召開1次會議。民國98年1月，召開「第八次全國科技會議」，其主題為「創新科技研發，再造經濟躍升」，分為六大議題：1. 結合人文科技，提升生活品質。2. 培育科技人力，有效運用人才。3. 完備法規制度，整合科技資源。4. 追求學術卓越，強化社會關懷。5. 加強技術創新，完善產業環境。6. 結合科技能量，促進永續發展。為因應當下國內外嚴峻局勢，又增加「掌握產業景氣退潮契機，厚植下一波產業發展能量」討論案。其後根據會議決議訂定我國現階段科技發展的六大策略。將由國科會邀集相關部會據以撰擬「國家科學技術發展計畫(98~101年)」，報請行政院核定後實施。

#### (B) 行政院科技顧問會議

行政院科技顧問會議自民國69年起召開，1年1次。行政院第30次科技顧問會議於99年11月29日至12月03日舉行，以「以科技創新強國，拼產業黃金10年」為主題，設定了「推動智財維新，建構台灣產業競爭磐石」、「原創與創新」、「產業前瞻與創新策略」等3個議題，會議結論與處理原則為：

##### (a) 推動智財維新，建構台灣產業競爭磐石

近年來，智財已逐漸發展成為國際間與各大企業競爭的焦點，為此，我國要「以科技創新強國，拼產業黃金十年」，必預積極佈建以智財運用為導向的研發規劃與策略功能，帶動國家產學研創新系統綜效，因此，本議題目的是創新學研單位智財營運機制，一方面使我國之應用研究更具實效，一方面使既有研發成果得以包裝整合發揮最大價值。智財聯合運用是創造產業效益附加價值的途徑，也是當前我國必預發展的趨勢。為打破部會運作藩籬，重新檢視資源投資以及運作機制，擴大整合之經濟規模與綜效，本題綱擬分工由三個層面來探討：(1)強化政府科技預算知識產業化策略(國科會主責)，檢視政府科技預算支援知識產業化之投入情形，並協助瞭解我國智財投入與產出落差之問題。(2)大專校院智財營運維新策略(教育部主責)，強化大專校院知識產業化營運機制，加值產業創新能力。(3)研發機構智財營運維新策略(經濟部主責)，擴大法人研發機構在智財加值鏈的營運能量，活絡國家智財競爭優勢。

### (b) 原創與創新

「原創與創新」已成為 21 世紀經濟發展的代名詞，就帶動經濟進步的重要性而言，很多人認為已經超越了傳統的自然資源。台灣早已不是開發中國家，掌控了全世界高科技消費性產品製造的相當高比例。當台灣經濟逐漸成熟，經濟的成長相對減緩，這是日本不久以前走過的路，從結果來看，日本在最近二十年來的經驗也乏善可陳。台灣若要再次振作經濟成長，就必須擁有真正的「原創與創新」能力，並將之提升到全世界都難以達到的高度。此議題的目的即在於檢驗有哪些根源，阻擋了真正的原創與創新，是公共政策的傳統方法所無力革除。原創係指產生新穎且獨創的觀念的能力。創新則是轉換這些觀念成為社會正面使用的過程。前者是個人所具備的特質，後者則為社群的集體活動。要有相當高度的成就是很難的，也幾乎是無法達成。此議題有兩項主要的目標。第一，試圖辨識阻礙台灣的原創與創新的可能因素。第二，試圖找出具體的方法，以孕育真正的原創與創新。

### (c) 產業前瞻與創新策略

經歷「勞力密集」、「資本密集」與「技術密集」等階段後，我國產業發展正處於「知識密集」時代。本階段的發展重點在於推展以知識經濟為核心之研發及高附加價值產業。在知識密集時代的發展過程中，貢獻國家經濟成長之要素已不僅限於勞動與資本，取而代之的，則是「技術的創新與進步」。但即便如此，我國的產業創新在當前，仍有「技術貿易失衡」、「製造業微利化」、「服務業動能不足」乃至「高效創新卻低附加價值」等問題，政府勢必要重新省思過往「快速追隨式」的發展模式，以及整體產業結構調整的問題。為建構一套突破創新的策略，來突破外在困境，進而實現「轉骨與躍升」的目標，本題綱擬由三個層面來探討：(1)中長期產業技術前瞻研究之回顧與展望 (2)強化服務產業系統創新策略 (3)深耕工業基礎技術發展策略

### (C) 行政院科技會報

行政院自民國87年6月召開第1次科技會報，為我國最高科技決策會議；原則上每3個月召開1次。由行政院院長主持，與會者包括國內科技顧問與各科技相關部會首長等。97年12月30日舉行第24次會議，其會議是將「智慧台灣」議題項下與人民福祉相關之部份，在推動時應轉化成具體可行的方案。

### (D) 行政院產業科技策略會議

行政院為加速推動我國電子資訊及生物技術產業之發展，分自民國八十一年及八十六年起，召開十一次「電子、資訊與電信策略會議」及五次「生物技術產業策略會議」，期藉會議之籌辦整合政府施政與業界建議，以作為產業科技政策推動之重要依據。並自2002年起，依行政院科技顧問建議，整合上述兩項會議成

為「行政院產業科技策略會議」，以廣納不同領域產業科技之討論，使會議議題之產生能更具彈性與切合產業發展現況。

而下面所呈現的是交通部與國科會在中華民國科學技術年鑑(2009)中，為其發展的願景以及相關策略目標。

#### (a)交通部

持續推動智慧型運輸系統（ITS）之規劃研究、示範建置及推廣應用，以達成「構建高效運輸系統」、「創造優質生活環境」及「促進ITS產業發展」等3大目標，並推動提升公路養護作業效率及港埠安全維護管理相關科技，以促進養護作業制度化、自動化之應用，改善運輸設施品質，提升管理維護效能，同時也進行航空貨運智慧化，導入RFID、GPS 與資通訊科技應用，以減少成本與提升效率。此外，亦建構本土化運輸能源使用與溫室氣體排放資訊平台，構建完整的決策支援系統，以利進行各項節能減碳行動方案的評估。

在氣象科技政策方面則為提高天氣及短期氣候預報準確率，推動現代化氣象觀測，建立氣象、海象即時監測系統，發展精緻化氣象預報，加強氣候監測預報能力，開創多元化氣象服務管道，以減低氣象災害損失，創造實質經濟效益。並因應地震防災減災需求，綜合發展地震觀測、速報、預警與預測科技，將成果應用於協防震災工作，以有效降低地震災害損失。

#### (b)國科會

強化人文與科技有效互動機制，以展現國家科技發展各面向之均衡，推動智慧生活科技、遠距健康照護、智慧化居住空間等創新產業。規劃推動能源國家型科技計畫，除節能減碳目標外，也將創造能源產業。推動網路通訊國家型科技計畫，造就寬頻智慧島，網通全世界，邁向通信產業世界大國，目標2013年至少1.5兆元產值。延攬高科技人才。推動兩岸科技交流。加強研究成果之應用推廣，加速技術擴散。加強工程科學研究。補助產學合作計畫（含應用型、開發行及先導型3類）。在開發科學展園區方面，積極辦理招商及園區廠商單一窗口便捷服務，吸引高科技人才聚集，提升產業轉型與升級。面對金融風暴，推動科學園區固本精進計畫，透過產學合作從事前瞻創新研發，協助高科技廠商提升研發能量與產業競爭力。

### 2.3 科技計畫發展與相關的組織體系

我國科技發展組織體系，可分為推動機構、執行機構與企畫評估體系3大部分，以下分別說明之。(國科會，2005；國科會，2009)

#### (1)推動機構（科技行政組織）

### (A) 國科會

自政府遷台後，民國48年成立「國家長期發展科學委員會」（長科會），民國56年3月總統府國家安全會議下增設「科學發展指導委員會」（科導會），並將長科會擴充改組為「國家科學委員會」。民國58年改組為「行政院國家科學委員會」，主要任務包括：研擬科技發展政策、策略、方案及中長程計畫，規劃推動基礎研究與先導性應用研究，改善整體研究環境，培育延攬科技人才，獎助研究人員，以及協調、聯繫、審議與管制考核各部會年度重要科技計畫，並於民國71年起負責發展科學工業園區。國科會設「委員會議」，由中央研究院院長、行政院負責科技業務的政務委員、部會首長組成，國科會主任委員為主席。國家科技政策、科技資源的整合與分配原則、重大科技計畫，以及重要科技法規等，均於委員會議中做成決議後，報請行政院核定，使全國科技業務的推動，具有整體性與一致性。自民國90年起，每2年辦理1次「科技領域策略規劃研討會」，定期檢討評估研發成效及能量，規劃前瞻科技及重點科技未來數年之發展項目，作為政府各部門研提科技計畫之依據。

### (B) 行政院科技顧問組

民國65年政府成立行政院「應用技術研究發展小組」，由經濟部及國科會等單位首長組成，為跨部會之應用科技整合推動及聯繫協調單位。民國68年行政院頒布「科學技術發展方案」，特成立「行政院科技顧問組」；後於各科技相關部會署成立科技顧問室，而為部會署推動科技之窗口。民國78年行政院裁撤應用技術研究發展小組，將審議應用技術研究發展政策之功能，併入科技顧問組。行政院於民國87年4月修正「行政院科技顧問組辦事要點」，除續聘外籍科技顧問外，增聘國內著名科學家為科技顧問。科技顧問採任期制。我國推動總體科技發展之政策係依據全國科技會議之共識，由國科會委員會議提出「國家科學技術發展計劃」經行政院核定實施，同時由政府相關部會署推動發展，行政院科技顧問組則定期檢視評估政策之推動並提供建言。國科會之委員則聘請各相關科技之部會署首長、主管科技業務之政務委員、中研院院長及國科會主任委員擔任，達成科技政策之整合、聯繫及協調功能。因此，目前我國科技發展係採整體規劃、分工執行之原則。我國科技機構體系，在推動機構方面，以行政院主管科技研發之各部會署（即編列科技預算之機關）為主，包括內政部、教育部、經濟部、交通部、原能會、國科會、農委會、勞委會、衛生署及環保署等。

### (2) 執行機構

在執行機構方面，科技發展之基礎與先導性應用研究，主要執行機構為中研院與國內各大學校院；應用研究與技術發展則由工研院為首的財團法人研究機構為主體，而產品開發與商品化研發主要是由公民營企業負責。基礎、應用研究、技術發展與商品化研發機構之分工情形，詳見表2.1。



表 2.1 現行科技研究發展機構的分工示意表

	推動機構	執行單位			
		學術及研究機構		財團法人	公民營
基礎研究	政府機構 中研院、科 顧組、國科 會、其他行 政院單位 等	中研院各 所	大學院 校各系 所	國衛院、國實 院、工研院、資 策會、生技中 心、藥技中心、 同步輻射中 心、動科所等	公民營企 業
應用研究		建研所、中科院、運 研所、電信所、核研 所、農試所、安研所			
技術發展					
商業化					

資料來源：國科會，94年科技年鑑，2005

### (3)企劃評估體系

在科技發展中為求有效運用有限資源，政府除訂定科技發展政策與發展重點外，最重要的是中長程計畫之企劃與執行中計畫之評估，及完成研發後之績效考核，因此科技計畫規劃評審、執行管制與成果考核三聯體系，成為我國科技發展重要之機制，如下圖所示。

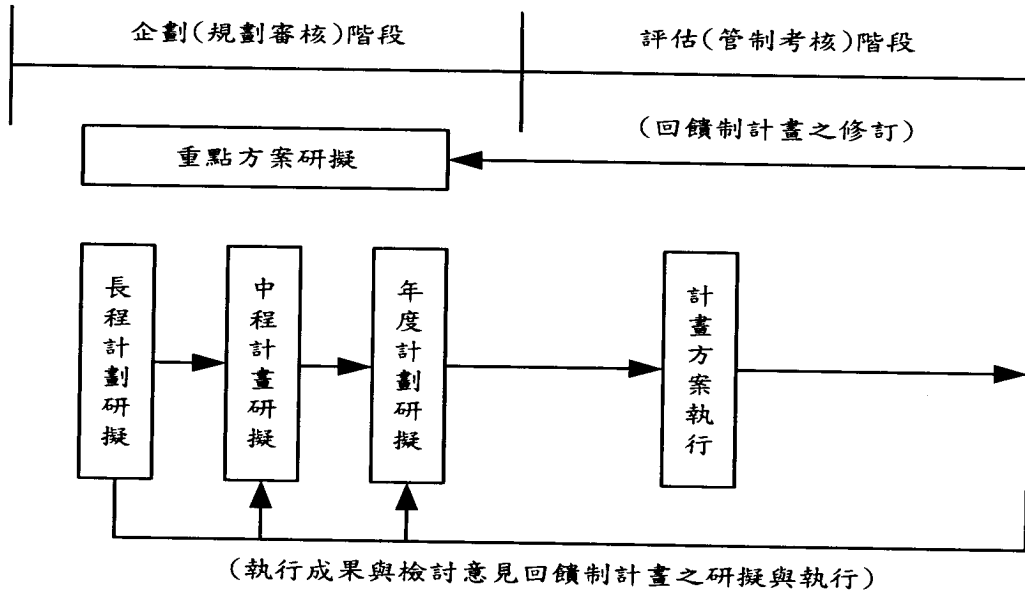


圖2.2 科技計畫企劃評估體系

資料來源：國科會，94年科技年鑑，2005

## 2.4 小結

本案的核心要件為「科技計畫」，故本章先從科技計畫著手，首先了解交通科技計畫的定義與經費來源，再從國內交通科技體系架構，了解科技政策的來源、層級與流程。最後從科技計畫發展與相關的組織體系了解推動機構、執行機構與企劃評估體系。在了解科技計畫的定義與相關單位間的關係之後，方能進一步探討如何有效管理與規劃科技計畫，避免失焦與偏誤。下一章將先探討國外先進國家的科技政策概況，以利了解國內與國外的差別，引以為參考。



## 第三章 國外交通科技政策發展概況

### 3.1 美國

#### 3.1.1 美國科技行政體系(洪世章等人, 2008)

美國政府部門科技管理策略運作機制橫跨各部門，由美國總統主導。轄下包含交通運輸部。在1993年11月，當時美國總統柯林頓成立「國家科學技術會議(National Science & Technology Council, NSTC)」，取代原先的「聯邦科學工程與技術協調委員會(The Federal Coordinating Council on Science, Engineering and Technology, FCCSET)」，以收整合各領域科技資源之效。

而NSTC的主席由美國總統擔任，成員包括執政高層，副總統、總統之科技顧問、相關之聯邦部會首長，其主要任務在於科技政策制定過程與科技預算管理之協調或調整，並由白宮科技政策辦公室(Office of Science and Technology Policy, OSTP)支援NSTC之運作，共同為美國科技政策之最高協調機構。

除成立NSTC外，同時成立總統民間科學技術顧問委員會(The President's Committee of Advisors on Science & Technology, PCAST)，增加民間各界提供建議之管道，提升產業界對科技政策之參與程度，協助NSTC更周詳地將全國需求納入科技政策。

PCAST成員由總統直接指派，主要來自民間，包含產業界、教育界、研究機構及其他政府部門。其目的是透過NSTC與PCAST保持良好互動，使得民間單位之意見可透過PCAST傳達給NSTC，其架構如圖3.1所示。

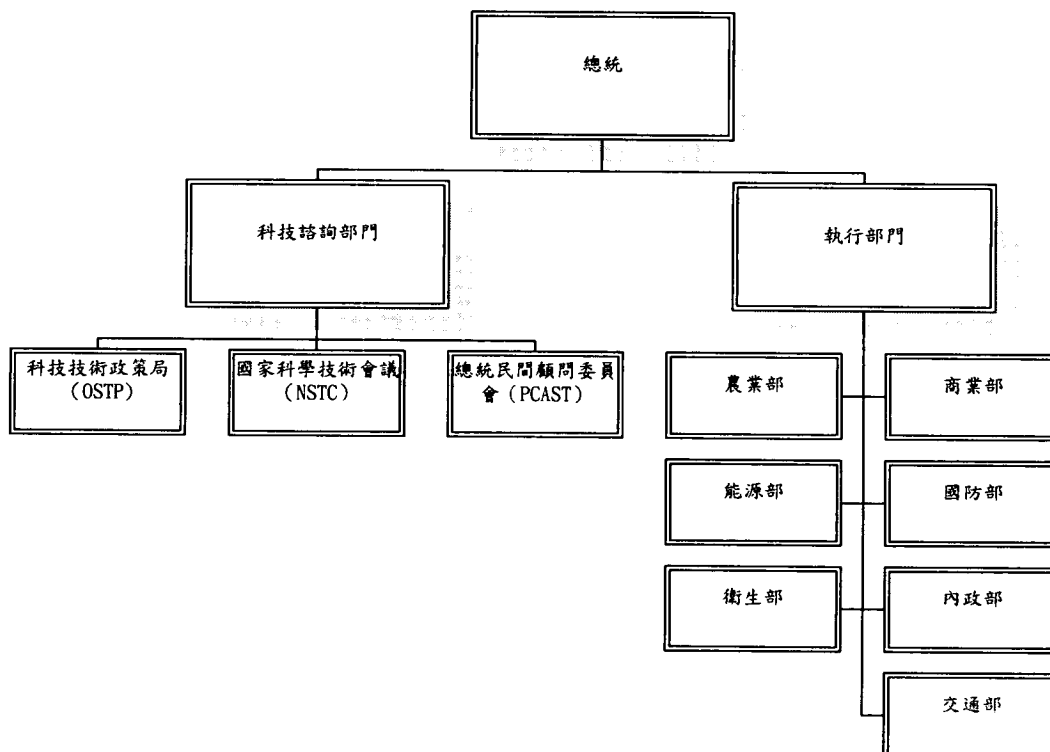


圖 3.1 美國交通科技架構圖

資料來源：本研究自行整理

### 3.1.2 美國科技政策評估機構

相對而言，美國有較為完善的評估機構。除了眾所周知的參議院商務、科學和交通委員會、眾議院科學、空間和技術委員會、環境資源委員會外，國會中還有國會預算局(CPO)、美國審計總署(GAO)、國會研究服務部(CRS)和國會技術評價辦公室(OTA)。其中OTA是較為嚴格意義上的科技評估機構，其主要任務是就較深層次、較大範圍及較高技術含量的問題給國會提供客觀的評估報告。OTA建立了一整套成熟的科技評估體系，它在評估的內容、程式、範圍以及評估的客觀性、中立性方面做出了出色的示範作用。它的仲介性評估曾經是國會與政府兩者在進行科學決策溝通時的起點。此外，還有兩家專業的技術評估公司——美國管理科學開發研究公司(MSD)和世界技術評估中心(WTEC)，做為美國政府機構或企業提供資訊諮詢、技術比較與評價、科技項目的立項等方面的服務和指導。美國比較重視科學技術成就的國際性評估，密切關注美國在各具體領域的科技成就在世界上的地位並提出相應的政策措施。如美國科學技術委員會就建議，建立由本領域研究人員、緊密相關領域的研究人員及密切跟蹤這個領域成果的“使用者”所組成的獨立評估小組，其不僅可以作為研究執行者，也可以為研究支持者提出建議。(朱仁顯，2003)

### 3.1.3 政策發展—以最新交通授權法SAFETEA-LU為例

美國交通部門係透過此一系列的政策決策過程，產生交通政策(包含科技政策)。以下進一步針對在此一評估機制下產生的最新政策：Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act: A Legacy for Users，簡稱SAFETEA-LU，進行政策面的內容介紹。

其總體目標與前任TEA-21略有區別的是，SAFETEA-LUEO對於安全風險有更高且全面的重視。對於建設一個更加安全的交通系統、增加各州和地方的決策權、減少交通擁擠、改善項目交接、改善環境等都是此一政策立法的總體目標。

為了達到更加安全的目標，SAFETEA-LU在TEA-21的基礎上，增加用於安全目的的資金。在各州和地方的決策權方漸少了聯邦層次的高速公路自由處置資金項目(Discretionary Highway Grant Programs)，將更多的資金投入到了法定的各類核心高速公路項目中。至於項目的交接，則強調要使項目審核(Project Approval)和環境評估(Environmental Review)較以往更流暢，以改善環境和交通規劃。至於聯邦交通項目組合上，貨物運輸系統的效率 and 容量則給予更多的重視，同時，SATETEA-LU對於多模式交通、緩解交通擁擠、系統管理和績效、創新性的資金供給、新技術應用、資金使用監督等也被分別列出、強調。(朱仁顯，2003)

然而在美國近年來，交通運輸科技政策中規模最大且最備受重視，應屬於美國總統於2005年8月10日簽署SAFETEA-LU 法案(Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act: A Legacy for Users)，總金額高達2441億美金，執行期間為2005至2009年，創下美國有史以來最高的陸面運輸投資金額。該法案延續ISTEA與TEA21之核心計畫，並且強調安全、公平、創新財務、紓解壅塞、機動力與生產力、效率與環境保護。其目的期望到2010年可減少至小於5%的大城市交通擁擠程度；到2010年9月30日用路人可全面使用511系統與全國交通資訊系統；郊區緊急事件回應時間可減少至平均10分鐘。美國的ITS發展有此法案與運輸基金支持，將更能維持國際上的競爭優勢，未來計畫包含9大重點，其分別為：(1) 整合性車輛安全系統(Integrated Vehicle-Based Safety Systems, IVBSS)、(2) 交叉路口防撞系統(Cooperative Intersection Collision Avoidance Systems, CICAS)、車輛基礎建設整合系統(Vehicle Infrastructure Integration, VII)、新一代9-1-1系統(Generation 9-1-1, NG9-1-1)、整合性運輸走廊管理系統(Integrated Corridor Management Systems, ICM)、全美機動性服務(Mobility Services for All Americans, MSA)、國家陸運運輸氣候監測系統(National Surface Transportation Weather Observing and Forecasting System, Clarus)、(8) 疏散管理與運作系統(Evacuation Management and Operations, EMO)、(9) 電子貨運管理系統(Electronic

Freight Management, EFM)。(黃運貴等, 2009)

## 3.2 日本

### 3.2.1 日本之科技行政體系(行政院研考會, 2009)

日本政府擁有優秀的官僚體系,現行日本行政組織體系是第二次世界大戰初期建立雛型,沿用迄今已超過半個世紀,雖然歷年來屢見改革之聲,但常常無疾而終。近半世紀以來,日本政府陸續進行行政改革的工作,只是改革動作不大,成效不彰。最根本的問題主要是因為行政改革只對制度做改革,沒有針對整個政治體制運作做改革,亦即在歷次的改革中,只調整行政與官僚結構,日本過去慣有的政治運作並沒有改變。以橋本行政改革為例,其改革成效不佳,有學者認為其問題在於(Masujima,2005):(1)行政改革沒有清楚而完整的圖像;(2)難以解釋整併後,產生超級內閣(super-ministries)的合理性;(3)超級內閣具潛在有害的效應;(4)巨大的官僚與部會的正式化可能產生有害的結果;(5)改革缺乏量化數據的支撐;(6)缺乏成本效能分析;(7)缺乏用人政策以實現公共行政的新願景。

然而,2000年之後的「小泉改革」,其行政改革的變動幅度,比其以往都來得大許多;內容包括行政法人組織的改革、禁止空降、設置擔當大臣、政署與審議會,促使中央的相關行政制度能有結構性的突破與改變,其算是最為成功的行政改革。

日本首相橋本進行改革時,將改革重點放在,加強內閣職能、改組部長層級、縮減內閣中官僚機構與部門的數目、進一步的解除管制、制訂資訊公開法,以及地方分權。而小泉政府則提出「構造改革」,改革日本政府組織內,在傳統上一直存的政界、官界、財界鐵三角的非正式關係。再者,在增加組織彈性的作法上,則以設置審議會、擔當大臣作為行政橫向協調的機制;而政署的設置,其功能在於將政策制定與政策執行的單位分離,這些措施都是增加官僚組織彈性的作法。另外,則還有破除官僚空降的舞弊行為。

日本在從事政府改革所採用的理論基礎仍然著重於新公共管理的架構之下,兩項應用NPM的行政改革措施,包括:政策評估(Policy Evaluation)與政署(Agencification)的設置。

日本的GPEA仿效美國1993年柯林頓政府的「政府績效成果法」(Government Policy Evaluation Act)。要求各政府機關必須設置量化的績效衡量指標,進行政

策執行產出的績效衡量；但在有些面向並不一樣。GPRA強調績效預算（Performance budgeting）制度的執行；要求每個政府部門必須向預算管理局（Office of Management and Budget, OMB）及國會提出三至五年的方案策略性計劃，以及完整的任務陳述與明確的目標，並且定有每個年度的績效計畫與執行步驟，以建立績效指標。每個部門必須進行政策評估的標準指引與詳細的政策評估系統如圖3.2所示。

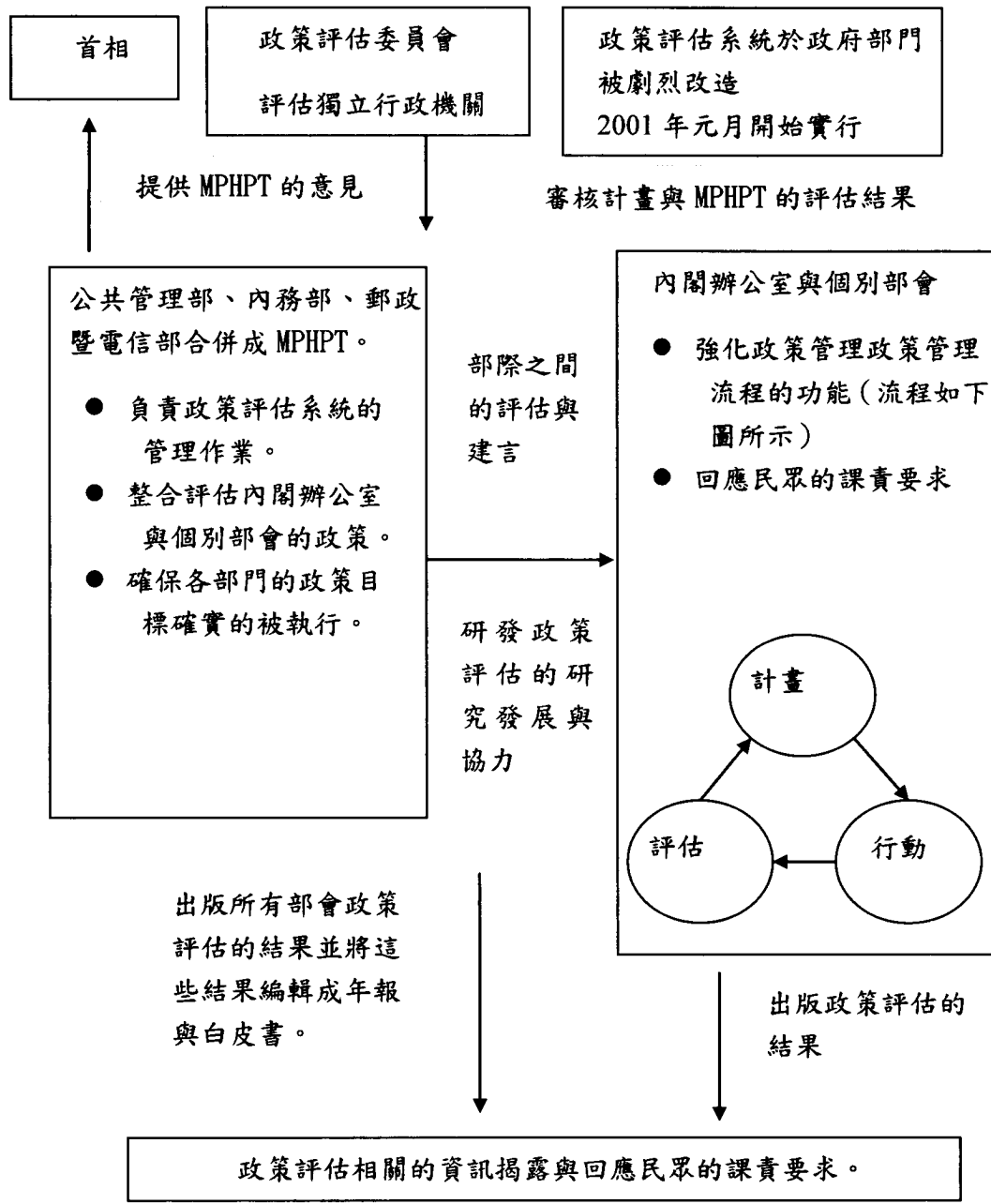


圖 3.2 日本政府政策評估系統

資料來源：轉譯自 Osamu, Koike, Masaharu, Hori&Hiromi, Kabashima (2007:7)



日本的政府部門科技管理策略運作機制橫跨各部門，由內閣府領導相關科技管理組織。轄下包含交通運輸部。日本政府的科技管理運作體系源自幕府時代建立的高度集權體系，經由政府主導政經、社會與科技發展的傳統一直未變。日本科技行政當局的建立可以追溯至1950年代。當時所實施的「外資法」為了保障國內中小企業的創新發展，故訂定並且年發布此法；而1956年設立「科技廳」之後，又陸續發佈了各訂產業與科技的發展政策。

至2001年，由原先的1府22省廳大幅度刪減為1府12省廳的架構，完成新的組織架構改組。目前，日本的科技管理行政體系由內閣府負責。以內閣府下設立的「總合科學技術會議」（CSTP）做為為最高整合協調機構。過去內閣府中負責訂定與推動「科學技術廳」則在先前組織變革中與「文部科學省」（MEXT）合併，成為主導基礎科技與科學研究的主政單位，進而與「經濟產業省」（METI）有別。(洪世章等人，2008)

其政府部門之科技管理策略組織架構如圖3.3所示，下轄國土交通省。

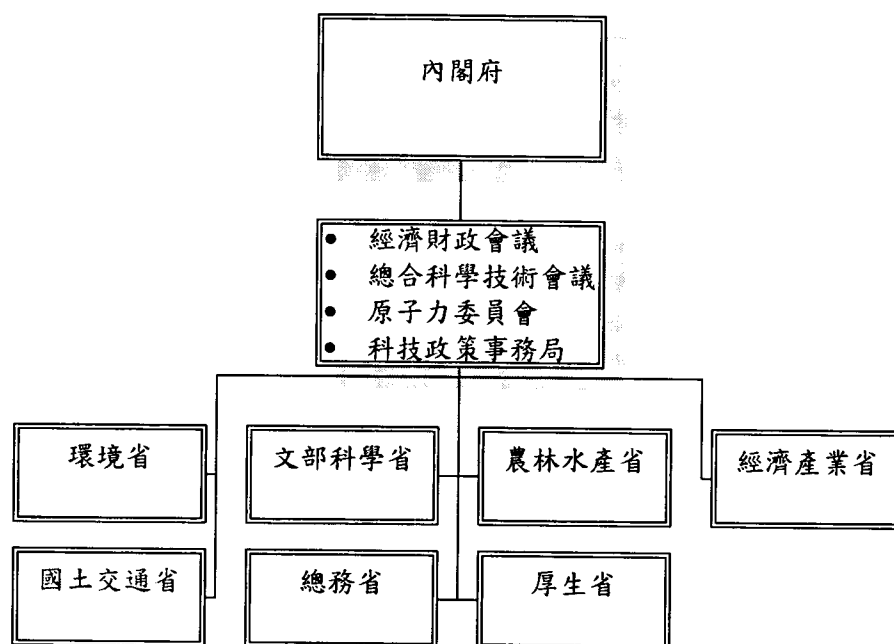


圖 1.3 日本科技管理行政體系組織架構圖

資料來源：本研究整理

綜觀日本的國情，由於日本的人口眾多（1億2千7百萬人）且都市化程度高人口集中，所以對於交通科技的評估相關小組，多著重於利用評估都會相關的交通運輸設施的建設與營運相關的指標作為評估基準。此外，日本在日常生活的科技應用上居於全球領導的地位，因此政府的評估方面特別對日常生活相關的面向更重視。建立評估特別側重在智慧交通系統。

日本在制定科技政策相關指標的決策流程，由內閣府所頒訂的政策為主體，再由文部科學省制定相關的政策業績指標，而各單位如日本國土交通省會內的各部下的技術課根據文部科學省所頒訂的科學政策業績指標，選出適合該部門科技的績效衡量指標。此流程好處可使得政策產生由上而下，具有統一性。流程如下圖。

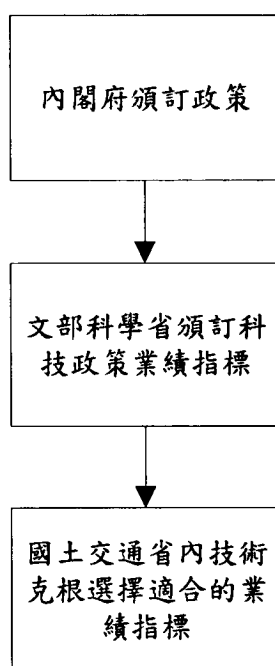


圖 3.4 科技政策指標制定流程

資料來源：本研究整理

科學技術策略之制定與規劃由「總合科學技術會議（CSTP）」負責，該會議由總理大臣當議長，相關成員包括科學技術政策擔當大臣、相關閣員、及六大領域專家群（Basic Policy、Evaluation、S&T System Reformation、Promotion Strategy for Prioritized Areas、Management of IP、Space Development &

Utilization) ，共同制定科技基本政策與目標，再決定預算規劃。

基本上，科學技術預算規劃審議期程為每年4月至隔年3月，亦即4到8月期間提出相關成果與規劃，8月底向財務省說明，12月20日左右確定下年度預算資源分配，隔年3月經審議通過後方成為執行預算。隨著今年9月內閣改組，未來預算分配將有改變，但振興科學仍是持續努力的方向，以往預算是有限制的成長，但現在新內閣會如何因應仍未知，但一旦編定，即使內閣再換，計畫仍應繼續執行。

日本政府相當重視科學技術之發展，自1996年起每5年執行一期「科學技術基本計畫」，共有3期，投入之研發經費預算分別為第一期17兆日圓，第二期24兆日圓，第三期25兆日圓，呈穩定成長趨勢。2008年政府整體科技預算成長1.7%，其中，文部科學省預算為5兆2739億元，相較2007年成長0.3%，佔科技總預算達六成以上。

而在推動科學技術發展上，包括科學技術推進及學術研究支援二大機制。在科學技術推進機制方面，文部科學省依循國家策略目標，藉由科學技術振興機構（JST）總體管理研究工作，亦即根據政策要求，選擇集結產、官、學界的研究人員，展開相關研究開發以達成政策目的。在學術研究支援機制上，基於大學是多元化知識的苗床，為鼓勵學者可以自由發揮想像展開研究，故透過日本學術振興會（JSPS）提供研究者相關支援，而JSPS則經由公平公開的審查與評價作業的實施，進行科學研究費補助或大學改革的支援，同時也建立與大學間的信賴關係。

作業實施程序上，日本科學技術基本法雖未要求每年進行評估，但各省廳每月均安排會議進行計畫執行追蹤及下一年度計畫修正。事實上，總合科學技術會議（CSTP）將研究開發評估列為科學技術政策中一項重要工作，因此制定「國家研究開發評價方針」，並依研究開發課題、研究開發機構、研究人員業績、研究開發政策等不同對象進行評估。

日本各中央行政機關在此方針下，自訂各府省廳之評估方針與機制，並針對執行實施內容進行評估。以文部科學省為例，必須就文化、教育、科學及運動等方面自行評估。另外，計畫執行機關亦有義務進行評估，以六年計畫執行為例，執行每隔三年需進行中間評估，執行結束時需進行六年總體評估。日本政府認為評估作業應提高透明性，不宜太複雜，最重要的是評估結果應對外公開促進國民了解，諸如在網站上公布讓任何人都看得到。而對於評估內容與指標的看法，日本政府雖有量化與質化相關指標，但似乎偏向定性分析為主。

要了解現行日本交通部的交通政策，首先要了解先了解日本的國土白皮書，

在2007年4月發行《2006年國土白皮書》，從下述7個方面提出相關的課題(劉昌黎，2009a)：

#### 1.充實社會資本，促進地方經濟的自立性發展

在經濟全球化的大趨勢下，為實現地方經濟的自立性發展，必須加強與東亞各國的交流與合作，提高地方的國際競爭力。為此，必須以物流與人員交流為中心，加強具有策略性意義的社會基礎設施建設，切實改善地方經濟社會發展的硬環境和軟環境。

#### 2.重建地方和地方城市

在高齡化和人口減少的趨勢下，必須徹底改變依靠人口增加和城市擴張的傳統發展思路，以提高地方生活質量為中心，充分發揮地方特有的資源優勢，建設小而充實的地方城市，提高地方城市的魅力。

#### 3.加強公共交通建設

由於小汽車普及率的提高，地方公共交通利用率顯著下降，發展越來越困難。這種局面的出現，嚴重影響了地區間的交流與合作，不利於增強地方活力。為此，國家和地方政府必須共同努力，發展地方公共交通，提高公共交通利用率。

#### 4.為各類人才提供用武之地

人口減少和人才外流，是地方經濟社會沒有活力的根本原因。為此，必須為各類人才提供充分發揮其能力的舞臺，使其有用武之地。就當前的具體問題而言，為生育孩子的母親創造易於找到工作的環境是非常重要的，這不僅有助於婦女生育後重新就業，而且有利於落實鼓勵生育的政策，避免人口減少的惡性循環。另外，東京等大城市每年有100多萬到了60歲退休年齡的人，他們中的一些人身體健康，有很強的工作能力和豐富的工作經驗，如何吸引他們到地方去工作，這是非常重要的。

#### 5.發揮建設業在地方振興中的重要作用

建設業是地方的主要產業之一，在擴大地方就業、增加地方收入方面發揮著重要作用。然而，21世紀以來，在公共投資和家庭住宅投資減少的情況下，建設業一直處於經營每況愈下的困境。為此，要充分運用建設業所擁有的技術和經驗，適應地方建設的新需要，尋找新的出路，向新的領域進軍。

#### 6.振興觀光旅遊，活絡地方經濟

觀光旅遊能夠充分發揮地方獨特的旅遊資源優勢，推動旅遊景點以及公共交通等社會基礎設施建設，對於加強地方與國內外的交流、活絡地方經濟具有重要作用。為此，根據《觀光立國策略》和《觀光立國推進計畫》的要求，要大力推

進具有創造性的旅遊景點建設和公共交通等社會基礎設施建設，大力發展觀光旅遊業。

## 7.建設安全放心的地方社會

面臨地震、洪水等自然災害頻繁發生的局面，越來越多的人對生命財產感到擔憂，這種擔憂在各地區都很普遍，已經成為國民共同關心的問題。為此，各地方要積極預防各種自然災害，提高抵禦自然災害的能力，減少自然災害的損失，建設一個安全而放心的地方社會。

針對上節所述的地方振興計畫的七大目標，日本國土交通省有所回應，根據《國土交通省地域活性化策略》，國土交通省還提出了活絡地方的國土交通政策，其主要內容是(劉昌黎，2009b)：

### 1.轉換國土結構，促進地方經濟圈的自立性發展

具體措施是：制定國土形成計劃，推進建設跨地區的地方經濟圈；推進跨地區的地方自立和地方活性化策略；創設綜合性援助地方自立和地方活化的制度，以主要港口、機場以及連接地方與港口、機場的高速公路和鐵路幹線為重點，支持跨地區的社會基礎設施建設。

### 2.全面支持地方生活圈的建設，創建自主性的地方社會

具體措施是：推進地方城市振興，煥發地方活力；制定城市和地方綜合交通策略，加強地方公共交通建設，發展現代物流業；保護重要的人文景觀和歷史建築物，建設日本風情街，保存歷史文化街的原始風貌，建設美麗的地方；建設適應少子高齡化的地方社會和居住環境；政府與各種民間團體密切配合，在原有公共領域的基礎上，擴展公與私之間的“新的公共領域”，提供多樣化的公共服務，推進地方振興。

### 3.推進觀光立國策略，擴大地方人員交流

具體措施是：保護各地方獨特的人文景觀和自然景觀，加強旅遊景點和旅遊信息化建設，開發地方品牌，建設富有魅力的觀光旅遊區，並大力培育旅遊業人才，推進地方旅遊業發展；在國家努力發展和改善與東亞各國的關係、放寬外國人入境限制和簡化旅遊簽證手續的基礎上，各地方要培養大批精通外語的導遊人才，做好道路和遊覽路線標識工作，及時提供各種有利信息，接待好來自世界各國的遊客，推動外國人入境旅遊業的發展；伴隨退休人員的增加，老年人夫婦同行的長期滯留型旅遊，學習歷史知識、體驗文化傳統的文化旅遊，參觀製造業生產現場的產業旅遊，都出現了迅速增加的態勢，針對這種局面，各地方要做好準備，迎接新型旅遊熱潮的到來。

#### 4. 為活絡地方創造基礎性條件

具體措施是：從硬件和軟件兩個方面一體化實施預防自然災害的對策，提高各地方抵禦地震、洪水等自然災害的能力，減輕各種自然災害的損失；加強公共交通、住宅小區、下水道、綠地、城市公園等社會生活設施的建設，為地方居民提供舒適的生活環境和居住條件；對海島、半島、大雪地區等地處偏僻、自然條件惡劣的地區，繼續以交通、通訊等社會基礎設施建設為重點，實施各種支援和扶持政策，幫助其改變落後面貌；加強地理、地圖和地方統計數據庫建設，完善城市中心地區地界劃分的基礎資料，為地方振興和城市土地的高度利用提供充足的信息資料。

為適應新的經濟社會發展形勢，日本國土交通省國土規劃局根據2005年制定的《國土形成規劃法》而制定了日本最新的國土形成規劃國土可持續發展規劃，該規劃於2008年7月正式經國會審議通過。其中提出了日本未來10年國土空間發展的5項策略目標及實現這5個策略目標的具體措施。此部分可提供台灣未來交通科技管理策略規劃作為參考。

而針對永續運輸，日本交通省執行日本國土可持續發展規劃，其針對不同面向，陳述如下。(姜雅，2010)

其策略目標為「以實現廣域地區自立性發展、形成環境美麗和生活便利的國土為目標的本規劃」，提出了以下五個策略性的發展目標：1. 形成與世界發展同步的亞洲高速交通一體化、2. 形成可持續發展的廣域地區、3. 形成超強防災性能的國土、4. 實現對美麗國土的管理與繼承、5. 實現以新型公共部門為基軸進行地區建設。日本將通過多樣化的公共主體之間的交流協作，有效推進本規劃的實施。具體保障措施如下：

##### 1. 如何從全球視角實現亞洲高速交通一體化

首先要在東亞網絡型產業結構下強化日本的產業，通過對東亞各國的直接投資，從電器機械產業開始，向汽車、飛機製造業發展，同時要大力吸引外資。其次要推進日本與東亞的交流與合作。以日本在環境治理等方面的先進經驗為平臺加強日本與亞洲各國的商業合作，以動漫等文化傳播產業為平臺擴大日本文化在世界的影響力。最後要制定形成亞洲高速交通一體化和支援亞洲口岸高速通道的國土規劃。構建“東亞一日圈”，人員物流等可在一日內往返於日本和東亞之間。

##### 2. 如何形成可持續發展的廣域地區

首先要形成可持續發展的、安居樂業的都市圈。保留城市古建築，提高國土利用效率，完善城市交通網絡，提高醫療福利等。第二是要盤活地域資源活絡相關產業。包括活絡地區特色，吸引外資，擴大現有事業單位、產業集團的編制，

活絡中小企業、旅遊產業、地產業、農林水產業等，創造出一個把產學官（產業、教育機構、政府）緊密聯系起來的新產業，將成果向地區還原，推進以大學等知識型據點為核心的地區建設。第三是要形成美麗的、生活便利的農山漁村，取得農林水產業的新發展。在農業生產方面，要提高高品質的國產農作物的需求量，生產出能滿足不同層次、能滿足高端消費者需求的農產品。在林業、木材產業方面，要提高與木材利用相關的技術開發，通過林業實現森林管理的周期性機能，構築木材穩定供給體制。在水產業方面，要推進水產資源的恢復與管理，向重視收益性的操作和生產制度轉移，導入新的穩定經營政策等。第四是要促進地區間的交流合作，加強地區間人材的引進和流動。

### 3. 如何形成抗禦災害性能超強的具有彈性的國土結構

首先是要重視並促進制定減災等災害對策。要在災害來臨時將“公助”、“自助”與“共助”行為相結合，加強防災硬件設備的建設，同時推進“人的力量”的防災的軟件建設，普及和完善災害地圖、災害手冊等這些對於經常發生的災害進行預報的軟件設施，完善防災預報的通報制度、完善避難公告的傳達制度等災前預警制度，以及充實和完善受災者援救、保護、移送、醫療和回家制度等災害發生後的事後處理制度。

次是要重新構築防禦災害能力超強的國土結構。在人口密集型街區配置更加有效的防災設施，強化交通、信息通訊網絡的備用方案（或稱繞道途徑），制定並推行BCP規劃，（即災害發生時各種重要業務不至於中斷並且使其盡早恢復的、將災害對社會經濟的影響和損失減少到最小的規劃。）

### 4. 如何實現對美麗國土的管理與繼承

首先要重視人類與自然之間的和諧循環與共生、形成妥善的國土管理體制。推進3R（節約reduce、再利用reuse、再循環recycle）的發展，構築循環型社會。切實推進間歇性砍伐政策、加強森林的“針葉林和闊葉林混交林化”、加強森林采伐間歇期延長化等，建立和完善多元化的健全的森林體系。要本著農業用地與環境相協調的方針，在確保優良農業用地的同時，積極努力維持因農作物品種變更、粗放管理等而引起的農業方面的土地利用，形成並維持健全的生態系統。

第二要加強流域圈的國土利用和水循環體系的管理。制定從山地到海岸一貫性的綜合性的泥沙管理制度，制定針對整個流域的綜合性的治山治水政策措施，確保建立一個對極度缺水等災害狀況有所防備的、安全放心的水資源循環體系。

第三要加強海域的合理利用和保護。要活絡海上運輸、確保海運安全、推進海岸防災對策、振興河湖沿岸流域的產業、提高河湖周邊地區的地區活力。要推進促進離島（遠離大陸的小島）上居民的長期定居、促進離島居民就業等政策措

施，謀求對離島的保護與振興。

第四要形成個性豐富的國土和實施國土的國民經營。包括繼承和發揚有特色的地區文化，因為這些文化是日本吸引國外遊客並向世界展示日本的重要旅遊資源。以及開展“國土的全民經營”活動，發揮政府等公共主體的作用，使城市居民加強對森林的建設和對綠地的保護活動，使農村居民加強對農業用地和農業水利設施等的保護和完善活動，使他們都能夠參與到對自己周圍農地、山地、城市低利用及未利用土地、水邊地帶等直接的國土資源管理中，同時，使他們都能夠間接參與到地區農產品、地區材料制品的購入、捐款、贈予等間接的國土資源管理中，使全體國民每一個人都能夠為承擔美麗國土管理盡一份力量。透過這些，使全體國民都成為成就美麗且個性豐富的國土資源的支撐力量，將“國土資源的全民性經營”策略世世代代的繼承和發揚下去。

#### 5. 如何推動以新型“公共部門”為基軸的地區建設

首先是要形成以新型“公共部門”為主體的地區體系。具體包括：

- (1)在以前的公共領域中由政府主導的部分責任範圍，將由民間主體作為主要承擔者進行管理。（例如：學生自治會和企業等負責管理道路的清掃工作等。）
- (2)在政府和民間主體共同承擔的領域，隨著時代的變化將會產生新的需要，有必要及時採取應對措施。（例如：由地區居民作為主體參與策劃的社團公共汽車的運行、在沒有公共交通服務的地區由NPO法人等志願者用自己家庭私有的汽車進行公共交通載客服務等。）
- (3)在從前的私人領域中由民間主體承擔的活動範圍中也同時具有公共性的價值。（例如：私營者巧妙利用市中心未租出去的空置的商鋪，使城市中心街區更具活力等。）

其次是要重視多元化的民間主體的創意活動、實現充分發揮人的主觀能動性的地區建設。具體包括：

- (1)具有高附加價值的資源、名牌資源、不止一種資源有機組合在一起形成強強聯合的資源等，對於這些能夠使地區具有更高競爭力的資源，日本要進行深入挖掘、重新評估、磨合、靈活利用、共有化（防止形成壟斷）。
- (2)透過確保外地人才和本地區多元化的地區建設承擔者們和諧共處，並且能夠被有機地組織起來，促進科技革新的發展。



- (3)透過“資金的小範圍循環”(地區經營所得的資金用於對該地區的再投資，即資金的小範圍循環)、透過CSR(企業的社會責任感)、透過個人的家鄉貢獻欲等來推進“有理想”的投資，從而確保資金充足。
- (4)透過活絡地區間相互的旅遊、交流等來促進地區間策略性的聯合。
- (5)以強化地區的信息通訊和活絡地區中的地方社會團體為目標的信息通訊技術的靈活運用。

### 3.3 德國

#### 3.3.1 德國政策特色與目標(中國物流與採購網，2010)

德國的交通政策，主要有下面幾點特色。(中國物流與採購網，2010)

##### 1. 一直奉行重點發展公路運輸的交通運輸政策

歷屆德國政府十分重視交通建設和發展。對交通運輸業的支出占聯邦政府總支出的比例一直保持在8%至15%之間；從整個交通運輸業的角度看，從各種途徑投入交通運輸業的投資(含土地購置費在內)在對國民經濟各部門的總投資中的比例始終在8%以上。

聯邦鐵路長期以來缺乏投資，直到20世紀70年代初，才在聯邦政府有限資金的支援下開始進行少量的新線建設。持續大量的投資帶來了德國公路運輸的大發展和汽車工業的空前繁榮，也為20世紀70年代以後德國國民經濟的迅速發展增添了巨大的推力。但是，在汽車給人們帶來出行靈活性和高生活品質的同時，也帶來了越來越嚴重的社會問題和環境負擔，主要反映在以下方面：

- (1)德國交通能耗超過工業部門：汽車、鐵路、飛機和輪船的能耗占全社會總能耗的28.3%(按終端能耗計算)，而工業部門只占26.5%。公路運輸在交通運輸總能耗中占86.7%，鐵路只占3%。
- (2)汽車大量的能耗造成了大量的尾氣排放，構成對大氣的嚴重污染。
- (3)由於公路機動車太多，公路交通事故頻發，每年造成巨大的生命財產損失。

##### 2. 德國統一成為實行新政策—綜合化交通運輸政策的契機

從20世紀70年代開始，原西德政府開始認識戰後奉行的向公路運輸傾斜的交通運輸政策所帶來的弊病並試圖解決，但均未成功，其主要原因是沒有把對公路運輸的限制與投資政策、全面的稅收政策和旨在提高鐵路競爭能力的鐵路改革結合起來。

1990年兩德統一前，原東、西德時代的交通網體系主要為南北軸向構架，統一後首要的任務是強化改造和建設東西軸向交通設施，於是利用制定全德第一個聯邦交通網發展規劃（BVWP 92）的機會，果斷地調整了交通運輸政策的傾向。這個規劃的實施時期為1992年—2012年，規劃對交通網新建和改造專案的投資。

另外，還有補充投資和其它投資，以及按照《鄉鎮交通籌資法》規定由聯邦政府對公共交通的財政補助。規劃總投資約為5400億馬克，其中對聯邦鐵路線路的投資總計約為2140億馬克，占39.6%。鐵路在聯邦交通網發展規劃中的投資額首次位於長途公路之上。而且，鐵路專案被列為“迫切需要專案”，即優先安排投資項目的重中之重，安排的投資總額為1083億馬克（公路為996億馬克），鐵路在由鐵路、聯邦公路和聯邦水路優先安排項目組成的總投資中占到48.7%。1998年，用於聯邦鐵路的投資占政府交通預算的56.8%。根據德國聯邦政府公佈的財政計畫，1999年—2001年，鐵路所占交通投資比例將分別保持在58.6%、57.4%和58.9%。

### 3. 綜合化交通運輸政策

德國聯邦交通部在2000年度交通報告中全面地闡述了綜合化交通科技運輸政策。德國交通部認為，交通科技運輸政策應從經濟、社會和生態這三個主要視角（所謂目標三角形）進行綜合考慮。其任務是確保人們的出行和物資運輸，同時把交通發展所產生的負面後果限制在可承受的程度內。根據德國在歐洲的地域位置和國情，綜合化交通運輸主要包括以下10大方面的內容：

- (1) 增強貫徹落實歐洲交通運輸政策的力度，建立安全的、與環境協調的、在歐洲範圍內有互通性的開放的交通運輸系統。
- (2) 把建設德國東部交通體系放在優先位置，恢復東—西方向鐵路、公路和水路通道並使之達到足夠的運輸能力。
- (3) 同步執行土地規劃和交通網發展規劃。把居民聚居區對居住、就業、購物和休閒的綜合配套設施與減少交通負荷、避免增加交通流量結合考慮。
- (4) 建設能力強大的交通設施。在繼續發揮公路在客貨運輸中的關鍵作用的同時，通過改革提高鐵路的競爭地位，減輕公路的運輸負擔，大力支持發展短途公共旅客運輸，改善國內水運的競爭地位。
- (5) 完善各種交通運輸方式組成的交通網絡。在客運方面，優化鐵路客運和民航

客運，把國內短距離航空運輸轉移到高速鐵路運輸；在貨運方面，加強聯合運輸，特別要大力發揮鐵路在聯合運輸中的作用。

- (6)建立公平公正的競爭條件，從稅收方面採取措施，為各種交通工具在歐盟範圍和德國境內建立公平的競爭環境。
- (7)提高交通安全程度。把提高各種交通方式的安全性放在最優先的位置，加強法規宣傳、監管和相應的技術措施。
- (8)改進環保。對汽車按時間表強制歐盟排放標準，進行生態學稅收改革；強制規定公路、鐵路和空港建設時的減噪環保投資比例。
- (9)促進開發創新技術，特別是對節能、少排放汽車和生態燃料的研發，以及對交通資訊技術的開發應用。
- (10)支持交通研究。以“流動性與交通研究計畫”開展智慧交通網、生態交通等課題研究。

目前德國的交通運輸政策，也是追求永續交通政策的交通建設發展。面臨著交通貨運量的上升，德國聯邦交通運輸部認為其未來的運輸系統發展，需符合環保要求，特別是注重減少運輸發展對於氣候的影響。其主要運輸政策與目標如下：(德國運輸建築以及城市發展部，2010)

1. 充分利用現有的運輸基礎設施，使運輸效率提升。例如透過不同運輸方式的整合，讓運輸的效益能夠提升(舉凡時間降低)，因此需要制訂和部署更多的電子交通管理系統。

2. 刪減對於經濟無效益的交通運輸，例如透過智慧型運輸的發展，通過開發智能物流策略，以避免不必要的重型貨車運輸距離。

3. 針對德國聯邦的鐵路和水路，進行相關保護環境和應對氣候變化的政策。此包括進一步改善在城市和農村地區的公共交通服務。

4. 面臨運輸基礎設施不足以及交通量日漸上升的瓶頸，德國聯邦交通部將以人性化以及不迫害環境的方式，提高運輸基礎設施。並在當中考量到減輕噪音以及相關的自然環境保護。

5. 進一步減少二氧化碳的排放量以及執行具體的能源和燃料消耗的運輸，例如通過節能汽車與相關新燃料和動力傳動系統的發展，降低對氣候變化的影

響。

其目標為是使未來的交通能夠安靜，清潔，高效能和環境友好。

### 3.3.2 德國交通部之組織功能整體運輸規劃

德國交通部之科技運輸規劃綜合民意與專家意見，自各級州政府與聯邦政府上下議院彙整，德國交通科技政策流程發展如圖 3.5 所示。

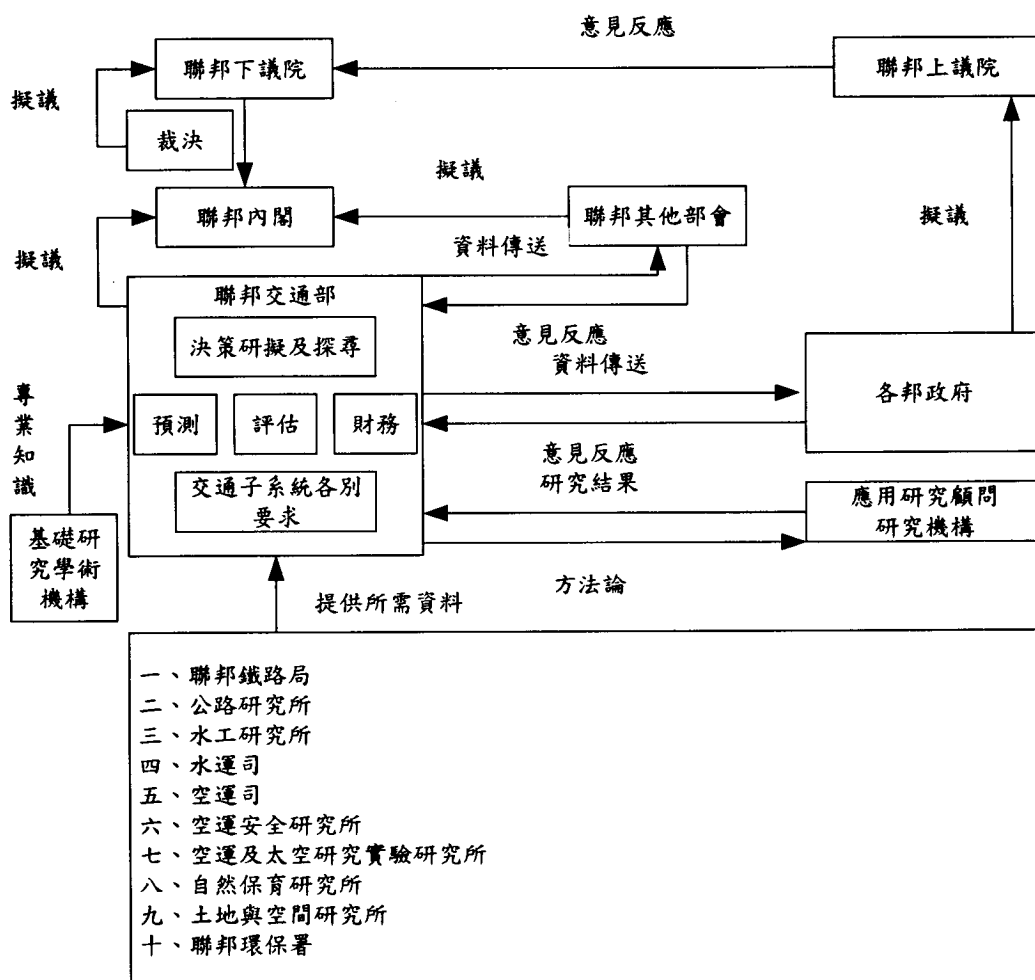


圖 3.5 德國交通科技政策流程

資料來源：許添本等人，1996

此外劉鵬飛(2004)在「德國交通運輸的調控管理」文章中指出，德國交通運輸市場較為成熟，運輸生產要素的配置主要靠市場調節，各種運輸方式互為補充，綜合運輸優勢得以充分發揮。德國聯邦交通、建築與各州政府的交通主管部門是管理交通運輸的政府機構，主要是運輸市場基礎設施規劃建設和加強管理，

綜合運用行政、法律、經濟手段，對運輸市場進行間接的宏觀調控。德國貫徹執行歐洲統一的交通運輸政策。歐盟各國之間交通領域的合作非常密切，建立了統一、開放的交通運輸大市場。運輸市場活動在歐盟範圍內無國界限制。

德國鼓勵發展綜合運輸，其目標是長距離運輸以鐵路、水運為主，兩端的銜接與集散以公路運輸為主。為完善綜合運輸體系，採取引導公路運量向鐵路、水路運輸轉移，合理配置運輸方式，充分發揮各種運輸方式的優勢的策略；從財政、稅收上支持鐵路、水運發展，鼓勵人們選擇鐵路和水路運輸；限制載重汽車和數量和載重量；實現貨物配載中心網路化，強制性規定遠距離貨物運輸由鐵路、水路承擔。

德國運輸價格經歷了由政府控制到完全放開的過程。自80年代，開放國際運價，90年代開放國內運價，短途客運實行同行議價，政府許可的辦法。從1994年1月1日起全部取消了國內貨運統一運價，目前運價實行市場調節。放開運價是德國運輸行政管理模式的重大突破。在市場准入方面，規定自備性車輛不得從事營業性運輸；限制超過75公里營運里程的長途貨運，在符合准入條件的前提下，對短途貨運和城市公共交通運輸不採取限制政策；限制小汽車的行駛路線及時間等。對短途客運、城市公共交通給予補貼，鼓勵人們乘坐公車輛。實施反壟斷政策，制定了與反壟斷有關的道路運輸經濟法規，如營運企業管理規章，運價和運費規章，企業合併、兼併和收購及聯營法規等。

總之，德國強調運輸市場充分競爭與國家必要調控相結合，國家在提供市場活動的基礎條件和保護公平競爭方面發揮調控作用。規範道路運輸的法規重要有《聯邦公路貨運法》、《聯邦公路客運法》、《短途交通法》、《聯邦長途公路法》、《公路運輸審批條例》、《公共短途營運地方化法》、《公路交通條例》、《公共交通法》等。這些法律對從事營業性運輸的市場主體的行為、市場准入條件、市場競爭和交易規則等，均作了明確規定。

法律規定自備性運輸不得從事營業性運輸，對自備性運輸管理相對較鬆，而對營業性韻白書管理嚴格。凡屬從事營業性運輸的要進入運輸市場，必須依照法律的有關規定經過交通口逐個部門批准。為保護運輸市場公平競爭，對客運線路的配置等，採用招投標辦法決定，一般經營期不超過8年。在規劃方面，聯邦交通、建築與住房部負責幹線高速公路、運程公路、國家航道的規劃和經濟上的支持；各州政府交通主管部門負責本轄區內的公路、港口、城市公共交通設施的規劃及必要的基礎設施的建設，提供暢通、便捷的運輸條件。

德國交通運輸管理模式對我國有一定的借鑒意義。職能部門橫向集成。德國聯邦交通部、建築與住房部兩個部門集成為聯邦交通、建築與住房一個部門，以

便於交通政策與規劃的協調。德國設立綜合的交通運輸管理機構，有利於綜合運輸的發展。我國按運輸方式分設管理部門，"條塊"管理模式，易造成多家管理，政出多門。打破地區封鎖和行業壟斷。德國建立了統一、開放的交通運輸大大市場，運輸活動在德國境內無州界限制，在歐盟範圍內無國界限制。(劉鵬飛，2004)

### 3.4 小節

經過三個國家的文獻蒐集後，我們了解美、日、德三個國家的相關政策行政體系以及其交通科技政策，雖然政策與行政體系有所不同，但卻有志一同地從「永續發展」著手。因此可知現在永續發展已經是世界中不能忽視的重大議題與潮流。而在三個國家當中，美國從智慧型運輸著手，進行整體的交通運輸策略；日本重點為永續發展下手，活絡國土運輸最佳利用以強化其整體發展，簡單而言就是以交通政策支援整體經濟建設發展；在德國方面，由於身處與歐洲大陸，面臨水路以及陸路的龐大交通運輸量，其針對運輸載運以及智慧型運輸系統兩方面著手，進行相關政策。

對於先進國家的交通政策了解之後，本研究將在下章，對國內科技計畫評估指標，作相關的研擬與探討。



## 第四章 國內發展科技計畫評估指標與評估模式

### 4.1 國內發展科技計畫評估指標

前科技顧問組副執行秘書馬難先(1983)在科技計畫評估報告中指出，科技計畫估準則的選擇，主要應考慮下面五大要素：(1) 計畫目標適合性：是否配合政策，是否與其他計畫之目標衝突等，都應予考慮；(2) 評估工作本身的目的：不同評估目的，其評估準則亦有所不同，惟應力求符合合理、公正與客觀的原則；(3) 評估準則之訂定對於研究人員應具有適度的誘因(incentives)；(4) 所訂定之評估準則應足以顯示出各類科技計畫之優先順序；(5) 評估方法：不同的科技計畫其內容及複雜程度不盡相同，如欲達成評估的目的，產生實質上的效果，必須針對不同類型的計畫建立不同的評估模式，以適應其需要。而不同的評估模式有其適用的評估方法，惟由於各種評估方法皆有其優缺點，故實際進行評估工作時，經常視實際需要可兼採各種評估方法。而我國則主要以同儕評比法(Peer review)、專家彙審(Panel review)、進度(查核點)審查、實地查證、常設諮詢、評審小組等來評估一般學術專題研究計畫與目標導向的大型科技專案。

行政院第八次全國科技會議指出科技計畫應有更多元化產出面績效評估(如經濟效益、社會福祉)，具體指標包括技術貿易收支、就業機會增加，以及社會影響，以彰顯長效(參見圖4.1)。並建立長期績效追蹤機制，以有效呈現科技施政長期綜效，避免績效評估落入計畫進度考核之迷思，其如圖4.1所示。

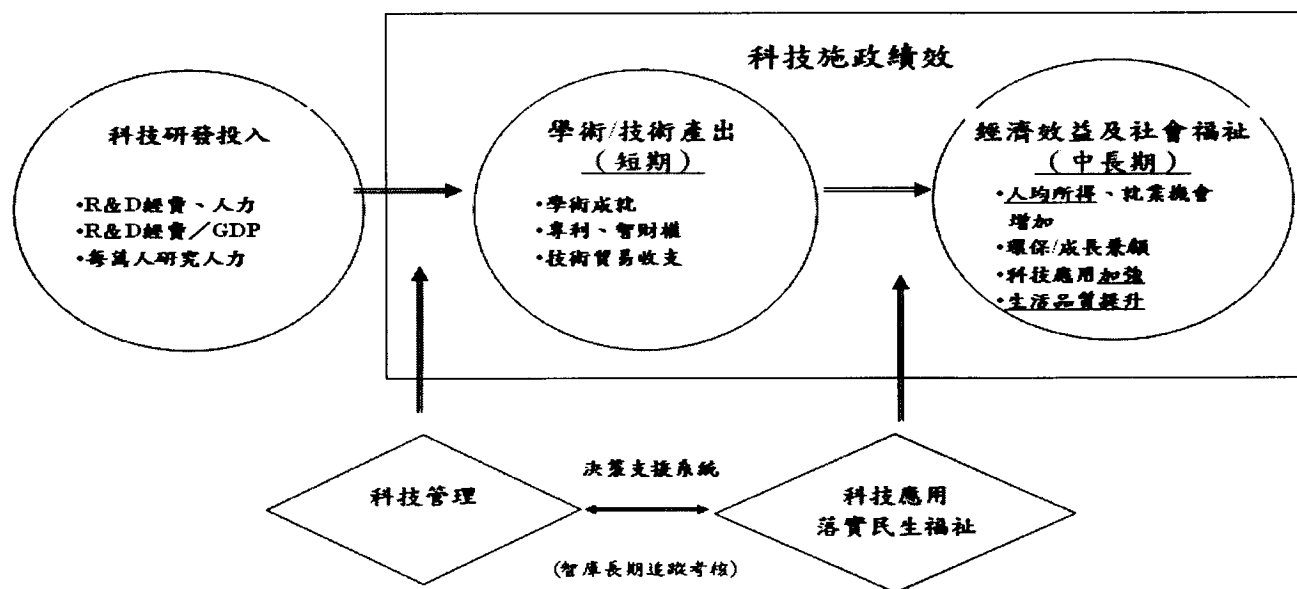


圖 4.1 科技投入/產出績效關連性之示意圖

資料來源：國科會，2009



## 4.2 科技計畫評估指標模式

執行科技計畫的績效評估指標，應先建立概念性架構，然後在一定的評估架構下選擇適當的方法工具，以及各階段之評估基礎和指標，並做資料蒐集。國內科技計畫評估指標有IRCE模式、IRON模式、IROT模式、IPRCE模式及GIPOTE模式等，以下各小節將簡述各模式的評估階段及評估指標。

### 4.2.1 IRCE 研究專案對產業影響追蹤分析模式

IRCE模式由工業技術研究院於1987年4月首先發提出，該模式主要針對大型工業研發成果與績效提供評估的方法，其模式程序歷經研發活動投入、成果運用、擴散通路及效益等全程評估，屬於半數量型績效評估模式。其優點是強調研發的過程及所創造的效益加以量化，並將業界效益分成貨幣型與非貨幣型效益；缺點則是對研發投入、研究結果及擴散通路等構面如何評估(量或質)，研發活動及研發所產生的社會效益並無明確交待。何雍慶(1987)於「工研院歷年來研究專案對產業影響之追蹤與分析」中提出「研究專案對產業影響追蹤分析模式(IRCE)」為研發專案績效評估模式，分為投入因素(inputs)、研究成果(results)、擴散通路(channels)及經濟效益(effects)等四個過程，各階段之績效評估指標如表4.1：

表4.1 IRCE各階段及評估指標

績效評估階段	評估指標
投入因素	研發費用占國民所得比例、研發人員薪資占總薪資比率、研發人員素質投入等。
研究成果	學術論文發表數、專利權、技術革新率、研究成果獲獎數、技術創新數、研討會論文、著作、調查研究報告、訓練心得報告等。
擴散通路	技術人才擴散率、工業服務成效、技術移轉成效等。
經濟效益	產值提升，降低進口依存度等。

資料來源：賴志松，2000

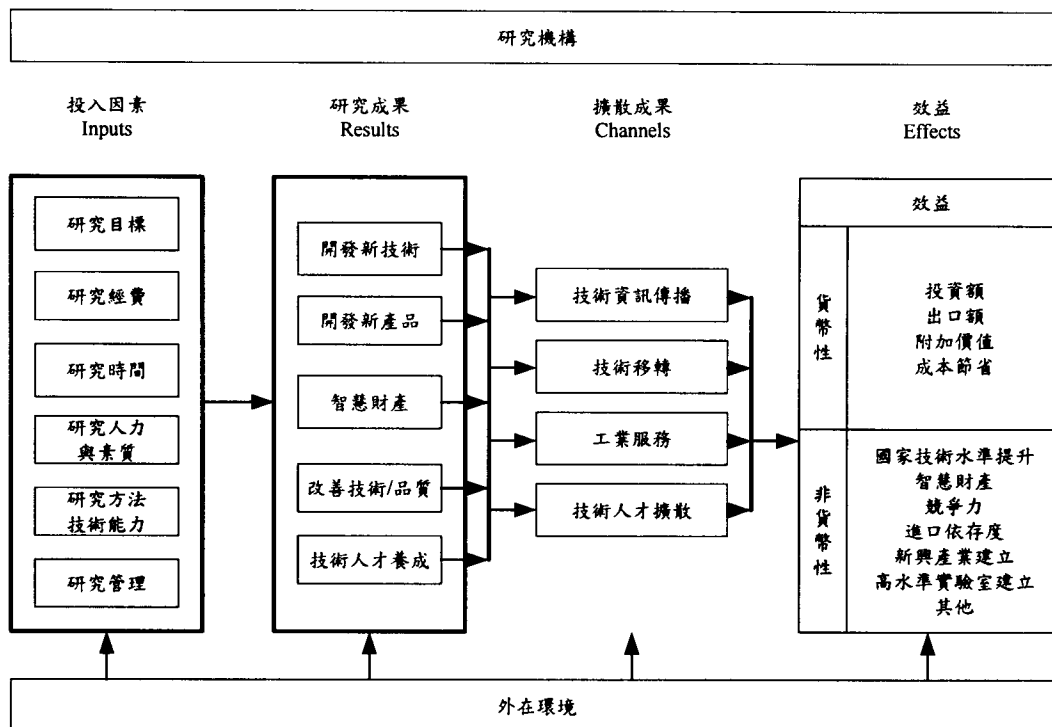


圖4.2 IRCE模式

資料來源：賴志松，2000

#### 4.2.2 IRON大型科技研究發展成果之績效評估模式

IRON 模式由臺灣工業技術學院於1990 年提出，該模式建議對研發績效的評估，應從研發活動投入、研究成果、成果運用及重視效益予以全程評估，屬於半數量型績效評估模式。其優點是重視技術的發展階段、國家競爭地位及潛在效益，並可以計算總效益以評估整個科技專案的價值；缺點是重視最終效益，不易察覺各階段資源的使用過程是否有效運用，以便提早調整資源運用。劉代洋、葉勝年(1990)提出「大型工業技術研究發展成果績效評估之研究」提出IRON為研發專案績效評估模式，分為投入因素(inputs)、研究成果(results)、成果運用(operations)及重視效益(notice-effects)等四個過程，各階段之績效評估指標如表 4.2：

表4.2 IRON各階段及評估指標

績效評估階段	評估指標
投入因素	研究經費、研究時程、研究人力與素質、技術能力、研究管理制度等。
研究成果	專利權、著作權、註冊、論文發表研究報告、技術創新及引進技術等項目。
成果運用	研討會、技術移轉、技術擴散及技術服務等。
重視效益	實現效益包含增加產值、進出口值變化、成本節省；潛在效益包括技術水準提升、國際競爭力強化等。

資料來源：賴志松，2000

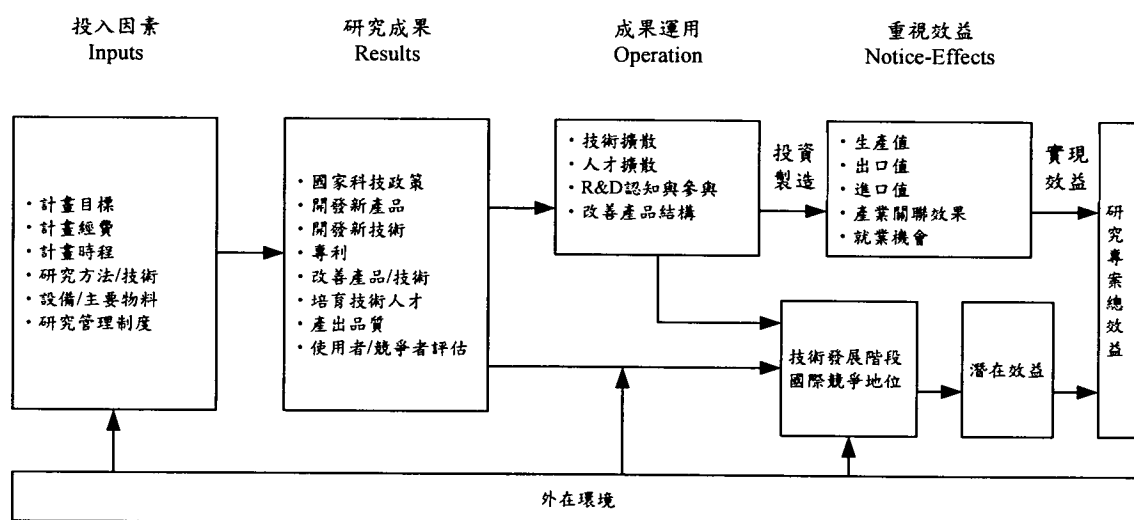


圖4.3 IRON模式

資料來源：賴志松，2000

### 4.2.3 IROT模式

IROT 模式是臺灣工業技術學院於1991年提出，該模式的特色是修正IRON模式中的潛在效益使其具體化，並強調階段效益(Time-Phased Effects)，亦即根據不同時點追蹤評估，採產品生命週期觀念，將研究成果分為運用階段與時程效益，並根據不同時點將效益區分為有形效益與無形效益，並兼顧技術擴散、人才擴散及技術移轉，屬於半數量型績效評估模式，評估結果可提供後續專案計畫參考。其優點為完整的歷經投入、研發成果、成果應用及階段效益，並經由有形及無形效益來計算科專計畫總效益，使易於瞭解與評估；其缺點則是並未能明確說明如何進行績效評估及各階段應包含那些績效指標。劉代洋、葉勝年(1991)於「科技發展專案計畫追蹤驗證評估模式之研究」中修正「大型科技研究發展成果之績

效評估模式」為「追蹤驗證評估模式(IROT)」，將研發專案績效評估分為投入因素(inputs), 研究成果(results), 成果運用(operations), 階段效益(Time-phased effects)等四個過程，各階段之績效評估指標如表4.3：

表4.3 IROT各階段及評估指標

績效評估階段	評估指標
投入因素	計劃目標、計畫經費、研究人力與素質、技術能力、研究管理制度。
研究成果	專利權、著作權、論文發表、研究報告、技術創新、技術引進。
成果運用	研討會、資訊擴散、人才擴散、技術移轉、技術諮詢服務。
階段效益	有形效益包含投資額增加、生產值增加、生產成本降低、出口值增加、進口依存度降低;無形效益包含產業技術水準提升、國際競爭力提升、對相關產業之貢獻。

資料來源：董鍾明，2001

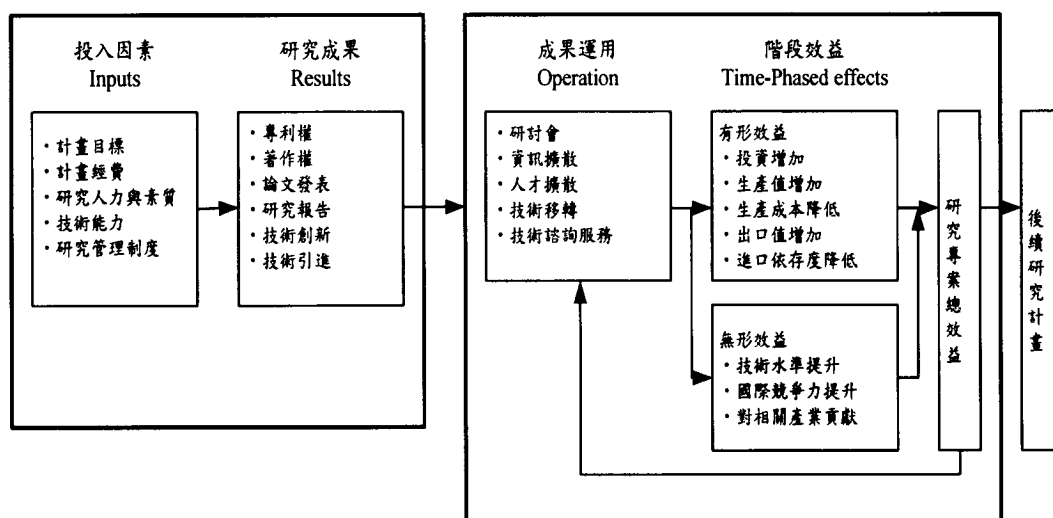


圖 4.4 IROT 模式

資料來源：董鍾明，2001

由於上述的三種模式，皆以投入、產出、成果運用及效益等不同階段的衡量，且各階段又包括多項評估指標，因此若要完整的評估研發績效，必須針對以上四個階段及細部指標加以評估。然而科專計畫執行之時間長(通常為一年以上)，範圍大、風險高，個別科專計畫基於目的、技術及產業別的差异，所選擇的績效評

估項目與方法也隨之不同，因此只能採用專家評鑑的方式針對個別計畫進行績效評估，但由於專家的專業領域、能力及素質差異大，績效評估結果僅能了解個別計畫的執行成效，並無法做為跨計畫間之比較基礎。

#### 4.2.3.1 IROT運用模式

1995年，交通大學管理科學研究所楊千教授為解決科專計畫績效評估所產生問題，進一步的提出以研發成果、業界合作、技術擴散等系統，做為IROT評估之重要構面，並提出萃取16個績效評估指標，做為計畫績效評估之參考依據。該研究並建議，整個科技專案計畫績效評估可以技術移轉廠商比率、廠商滿意度、專家評鑑及規格達成率等四項做為績效評估的基礎指標，另如專利、著作權、技術創新、先期技術移轉(業界合作)、成果移轉及工業服務等指標亦可做為績效評估之參考指標，有些指標如產值雖然極具意義，但因統計方式有待凝聚共識，因此可依科專計畫特性與需要選擇性的採用。我國經濟部技術處目前亦採用上述IROT運用模式的構面與指標做為科專計畫績效評估之參考，IROT績效評估模式雖已建立16項績效評估指標，但各項指標的重要程度不同，且部份指標無法量化計算，因此仍須配合專家評鑑方式，來決定科專計畫的執行成效。

表4.4 IROT 績效評估構面與指標

績效評估構面	績效評估指標
研發成果指標系統	技術移轉廠商比例
	專家和廠商評鑑
	技術規格達成率
	益本比
	專利核准數
業界合作指標系統	廠商滿意度
	目標達成度
	業界合作經費比例
	參與廠商數
	技術服務
	廠商參與人數
技術擴散指標系統	廠商對移轉過程的滿意度
	技術移轉項數及廠商數
	權利金及技術服務收入
	專利授權項數及廠商數
	技術服務項數及廠商數

資料來源：楊千，1995

#### 4.2.3.2 IROT修正模式

2004年臺灣科技大學劉代洋教授在「科技專案機構效益評估—以工研院、資策會為例」文中以IROT模式加上權數的概念建構IROT的修正模式，此模式屬於「修正的定性評估方法」，是以計畫執行成效及資源技能累積為主要評估構面，計畫執行成效又可區分為獲得計畫成效、達成機構使命及符合公眾期望，資源技能累積又可區分為資源累積及專業技能提升等構面，各項構面下又有多項評估指標，各項評估指標以其相對重要程度來決定權數，再將各指標之得分乘以權數加總計算其分數，最後由專家實地訪查加以了解及確認最後績效成果與得分。

IROT修正模式雖有量化分數，然而此量化分數仍由專家所評定，因此在專家評鑑前，須先確定專家的組成與評鑑方式，如此才能儘量降低專家個人主觀意識。另專家參訪意見等非量化建議仍是績效評估的參考重點，如此造成跨計畫間績效評估的困難。

#### 4.2.4 IPRCE五階段評估模式

唐明月、楊千(1995)在「科技專案績效指標之研究」中建構出IPRCE模式，將研發專案績效評估分為計畫審查(inputs)、計畫行政(processes)、研發產出(results)、技術推廣(channels)、外部效益(effects)等五個過程，各階段之績效評估指標如表4.5：

表4.5 IPRCE 各階段及評估指標

績效評估階段	評估指標
計畫審查	計畫目標、資源使用、計畫可行性。
計畫行政	總支出/總預算、各期支出/各期預算、計畫進度達成率、合作廠商配合款/總經費、(權利金+授權金+技術服務+衍生事業之收入)/總經費、經常性支出/總經費、資本性支出/總經費、相同硬體設備數量、重要硬體設備利用時數、設備採購進度達成率、人力結構。
研發產出	技術引進項數、技術引進金額、引進技術之品質、新技術、新產品、製程改善數量、專利權、著作權、商業化可行性、關鍵性、未來潛在需求量、目標達成度、委託學界創新之技術數量、創新性。

續表4.5	
績效評估階段	評估指標
技術推廣	技術移轉成功家數、技術移轉成功項數、技術服務家數、技術服務項數、廠商對移轉服務的滿意度、技術資訊擴散、技術人才擴散、合作研發家數、合作研發項數、合作廠商投資額、合作廠商生產值、合作廠商利潤、合作廠商開發新技術、合作廠商對合作過程滿意度。
外部效益	新產品數量、國際合作規模與數量、延攬國外科技人才數量。

資料來源：郭澤原，1995

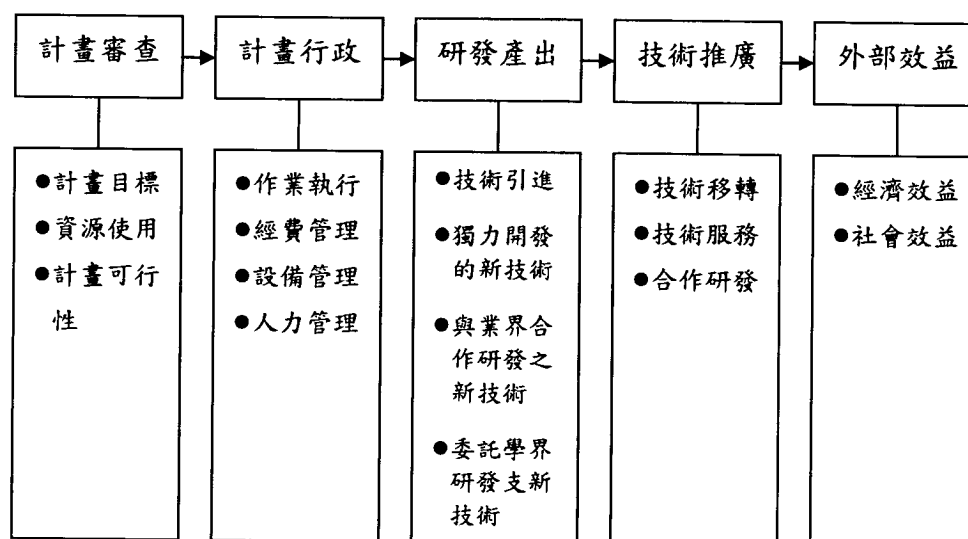


圖4.5 IPRCE模式

#### 4.2.5 GIPOTE 研發效益鏈整體評估模式

梁馨科、袁建中、林治廷(1999)整理IRCE、IRON與IROT模式，提出GIPOTE作為研發專案績效評估模式，分為預期目標(Goal)、投入資源(Inputs)、研發執行(Process)、研究結果(Outputs)、成果轉移(Transfer)以及效益(Effects)等六個過程，各階段之績效評估指標如表4.6所示：

表4.6 GIPOTE各階段及評估指標

績效評估階段	評估指標
預期目標	為計畫執行的目的及其預期成果,包括研發結果及研發效益之預期狀況、研發目的等。
投入資源	研發所使用的資源,包括人力、想法、設備、耗材、其他經費、資訊及計畫時程等。
研發執行	經由執行計劃及資源投入導致產出的系統,包括研究、開發、測試、成果報告、研發管理等。
研究結果	計畫執行的立即成果,包括專利權、著作權、產品研發、製程研發、論文發表、技術引進、技術創新、知識獲得、技術移轉投入等。
成果轉移	將成果轉移成效益,包括成果商品化、行銷、生產製造及擴散通路,其中擴散通路包含技術擴散、技術資訊擴散、技術移轉、技術人才擴散、技術服務。
效益	分為技術效益及成本效益,包括成果降低、銷售改善、產品改善、進口值、出口值、就業機會、國際競爭地位、技術發展階段等。

資料來源：林治廷，2000



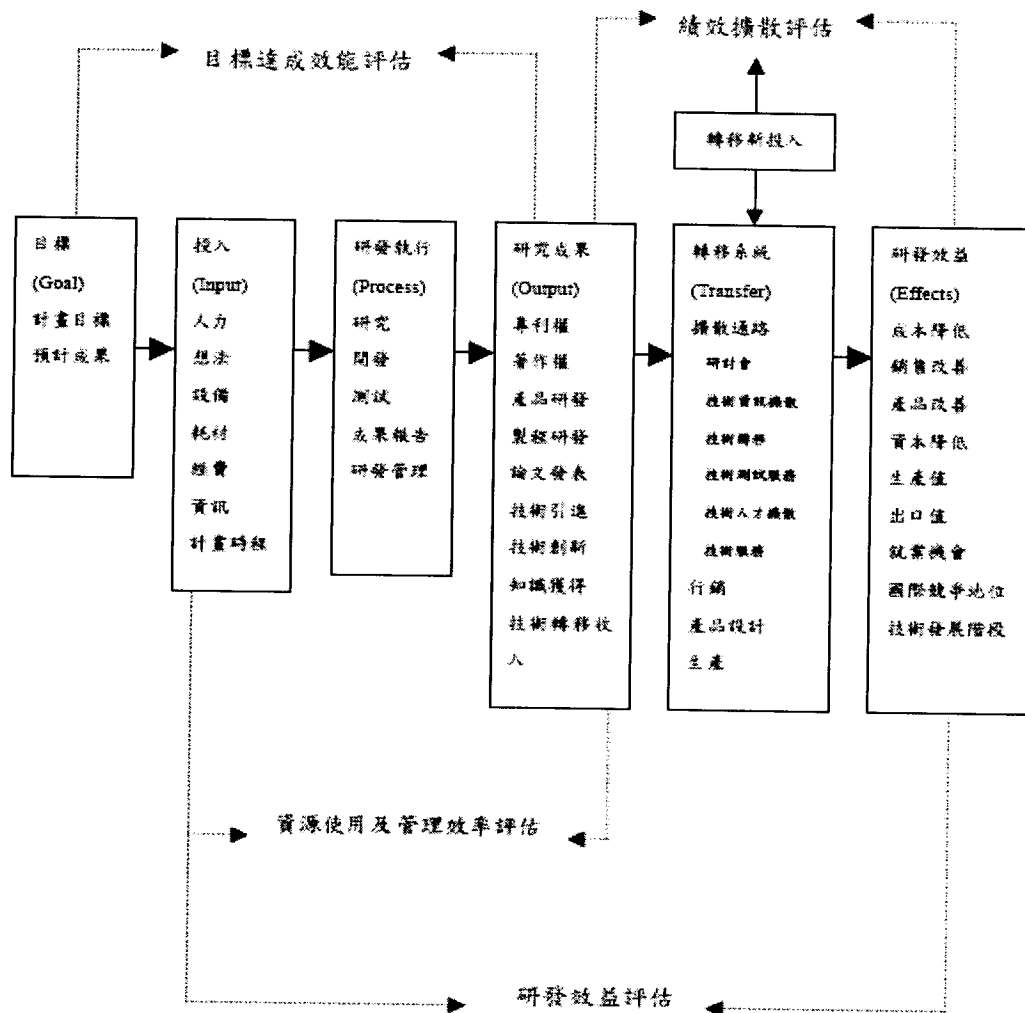


圖4.6 GIPOTE模式

資料來源：林志廷，2000

### 4.3小結

本章對國內五大科技計畫評估指標進行了解，分別為IRCE模式、IRON模式、IROT模式、IPRCE模式及GIPOTE模式。執行科技計畫的績效評估指標，在建立概念性架構之後，需在一定的評估架構下選擇適當的方法工具，以及各階段之評估基礎和指標，並做資料蒐集，故需先了解各模式以利選擇及分析。透過各大模式了解與比較，以期能有更多元化的科技計畫產出面績效評估(如經濟效益、社會福祉)，並建立長期績效追蹤機制，以有效呈現科技施政長期綜效，避免績效評估落入計畫進度考核之迷思。

## 第五章 國外發展科技計畫評估指標

### 5.1 國外科技計畫評估簡介

羅達賢(1993)研究指出世界先進國家政府所資助的研究機構進行評估的方式，大都採行資料審查、專家審議法、專家會審法、人員訪談、實地訪查、聽證會及文獻引用分析法等。其中以專家審議法或專家會審法最常被採用。且絕大部份屬於半數量性或非數量性分析法、評估項目亦偏重於定性的項目。

就評估制度的完整性而言，各國的評估制度中，以歐洲共同市場及瑞典的制度較具完整性，在科技體系上，歐盟科技研發計畫的績效評估一直到1978年才開始，前者由一專責機構European Economic Committee(EEC)委員會，負責科技研究之推動及管考，主要伴隨著歐盟各期架構的研究計畫。而後者則採分權方式，交由各部會自行負責。二者的共同點為，對國家級大型研究機構同時採用內部與外部評估，進行成果效益，執行績效，以及對社會、經濟衝擊影響的評估。另外OECD在1997年所召開的科技研發績效評估會議，總共有九個國家的科技研發績效評估發表，最後並整理成OECD (1997)的論文集。

其相關的結論建議為：(1)以「成果」與「成效」作為衡量的重點：其中的成果指的是研發行為的直接產出，包括出版品、科學期刊論文、書以及研討會論文等，另外還因為專業領域的差別有專利、設計、軟體等等不同的成果。而成效則是由於研發行為所產生的影響，例如研發成果的實際應用、高品質的研究人員、與國際研究機構的連結情形等等，這些成效的量化指標的採用情形，在各國因為進行績效評估的目的不同而有所不同；(2)以量化指標為基礎作質化的判斷：科技研發的品質，並不容易單純由量化指標來分辨，所以所有的個案對於科技研發績效的判斷，都是藉由提供量化指標給同儕專家，然後由同儕專家進行最後的績效判斷。

對於一些不易用量化指標來呈現績效時，建議提供研究過程的追蹤紀錄協助判斷；(3)必須進行有政策回饋的評估，不宜為了評估而評估，此外必須要將評估的過程與指標盡量公開，以避免對於研究人員進行研究的負擔與負面影響；(4)針對機構層次進行績效評估時，必須注意到評估對於整體研究機構研究行為的影響，切莫過度單純強調研發生產力，否則會對研究機構的運作造成不良的影響。

#### 5.1.1 德國

德國境內的研究機構數目在1994年由於兩德統一的緣故使得研究機構由48個暴增為82個，為了確保這些研究機構的研究品質，並維持列入藍色清單(BlueList Institutes)的彈性，德國聯邦政府要求其科學委員會(Science Council)組成委員會，對個別的研究機構進行評估，進行評估前先由研究機構提供相關資

料，然後再進行實地訪視。評鑑結果的採用過程為：首先針對品質水準進行評鑑，如果通過，則繼續進行以上13個科技政策面向指標進行評估；如果科技政策評估結果亦通過，則該研究機構將繼續名列藍色清單，接受政府基金的資助，否則併入一般大學的補助體系；如果品質水準的評鑑不通過，則直接排除在藍色清單的補助之外。其評鑑的13個科技政策面向指標分成品質及科技政策兩個層次，在品質方面必須考慮其服務及研究成果的品質如下：

1. 機構在主要科學領域中，與其他國家或國際機構的整合情形。
2. 研究計畫間的整合情形。
3. 具水準的著作發表情形，例如在國內或國際發表具有審查制度的著作發表情形。
4. 外部基金的支援情形，特別是具有專家審查制度的資金來源。
5. 定期接受科技顧問評估的情形。
6. 研究人員的水準與長期契約情形。
7. 與大學及其他研究機構的合作研究情形。
8. 與大學共同接受學術性任務的情形。
9. 參與大學教學活動及支援培訓博士及博士後研究的情形。
10. 曾經在大學獲任教授資格的情形。
11. 獲邀在重要的國家或國際研討會發表學術性演說的情形。
12. 獲邀到其他國家學術機構進行研究的情形。
13. 邀請其他學術研究機構研究人員來進行研究的情形。

### 5.1.2 荷蘭

荷蘭的研發評鑑制度分成三個層次，包括對研究機構、對研究計畫以及不同學門研究成果對社會的影響等。其中，政府對於研究機構的評鑑，目的不在於藉由評鑑結果進行研發基金分配，也不在於評估各研究機構是否達成其應有的目標，而是在於扮演一個「監督」的角色，期許各研究機構能有較佳的營運體質。對於機構的評鑑責任，多由各研究機構自行承擔，由於荷蘭除了大學體制之外，仍有多個研究機構或體系，所以大學及各研究機構體系的評鑑制度均各自獨立進行。對於評鑑結果，由於各研究機構也體認到研究品質的重要性，而都會以其評鑑結果為基礎，對研究機構的營運策略及方向作適當的調整。其中針對大型研究機構的研究績效觀察指標為評估的目標要與科技預算目標結合在一起。指標考量包括：(1)科學品質：科學與技術研究的原創性及品質；(2)社會品質：機構願景、研究成果的實際落實情形；(3)作業品質：作業流程的管理品質、效率。以TNO為例其績效評量主要要以專利獲得、論文發表及作業流程的品質為研究成果指標，並由外部專家評估做為技術策略之參考；但近年來特別重視對產業、經濟發展的效益，另以技術成果品質與市場性(與競爭者比較)如技術授權收入、成立衍生公司，來自產業之服務收入、滿意之顧客數、以及所引發之產業投資額、產值

及創造就業機會等為效益指標。荷蘭TNO對技術評估相對重視，因此為確保TNO技術水準及市場性，每四年一次進行評估一次，每項技術組合由國內外專家6名左右組成評估團隊，以九點尺度衡量技術在國內外之相對水準，以市場吸引力及技術地位衡量技術競爭能力，先由受評單位自評，並準備市場吸引力及技術地位衡量有關資料，以供專家團隊複評，專家實地訪察。所以技術評估仍以專家評鑑為主。

### 5.1.3 美國

美國國會於1993年通過實施Government Performance Results Act of 1993(GPRA)，目的提升政府機構特別是國家級大型研究機構組織之效益與效率；GPRA之特點在於以成果與預算連結之績效評估方式，因此政府機構需產生三份檔案：(1)至少5年之策略規劃含目標及目的；(2)年度績效計畫如何轉化策略規劃之目標為年度之目標與重點計畫；(3)績效報告必須說明年度之目標與重點計畫達成情形。策略規劃每三年需更新一次，其他兩份則每年更新一次。

GPRA自1993年試行，1997年全面實行，2001年執行完成法案所要求的整個程式。此期間，美國國會主計處、研究機構與其他相關單位，也一起開會檢討政府支持的研究計畫的績效評估方法與模式。科學、工程暨公共政策委員會對美國研究機構實施GPRA之經驗：應用研究宜以實際成果衡量績效，可採用類似產業界之方法。基礎研究宜以品質(quality)、相關性(relevance)及領導性(leadership)衡量績效。各機構宜定期評估研究結果。

2002年5月美國總統管理委員會(PMC)也提出Program Assessment Rating Tool (PART)交由預算管理局(OMB)測試、執行。PART以計畫或部門為基礎，評估項目包括計畫目的與設計、策略規劃、計畫管理及計畫結果等四項，PMC針對每項主題均設計一序列問題，問題依計畫或部門之性質不同而有異，由受測單位填答(填對或錯，計畫結果用四個選擇，均需詳細說明理由)，再由預算管理局評分，2004有20%之聯邦計畫需填PART。GPRA較注重成果，PART可以幫助GPRA選擇有效之績效指標，GPRA之資料可以做為填寫PART之參考，相互之間並無衝突。

美國聯邦支持之研究計畫，無論是應用研究或基礎研究，皆採取專家評審(expert review)方式，評估研究之品質(例如與其他單位進行相同領域者比較，以peer review評之)、相關性(研究主題是否合乎單位任務，可達成單位之目標，符合用戶之需要等，專家中宜包括潛在客戶)及領導性(研究是否站在世界之尖端，採國際標竿)；並建立清楚之專家評審指導原則，包括說明如何驗證其研究績效之評估方法，例如如何選擇專家及其來源，如何安排評審過程等，大部份計畫都要歷經多年才會有成果，所以每次專家評審都必需伴隨追蹤分析，為釐清各階段

對於各利害關係人之影響，績效評估時需說明各階段利害關係人之性質差異，以便在各階段找到適當專家進行評審。人力資本是研究計畫最重要之資源，因此在年度績效與策略規劃報告中，宜明顯表達相關的目標與成果，對於分別在各單位間進行之相同領域之研究計畫，宜有一單位負責協調、溝通，並促進彼此間之交流、合作與標竿(COSEPUP, 1999; COSEPUP, 2001)。

關於美國先進技術計畫(Advanced Technology Program, ATP)之「跨領域計畫之績效評估模式」(Composite Performance Rating System, CPRS)。根據ATP的基本績效評估理念，過去多數的績效評估模式會根據技術領域或產業別建立特定的績效評估系統，其原因不外乎是技術或產業的投入及產出特性的差異，造成比較上的困難，若僅對相同的產業進行績效評估，這種比較是無意義的，因其差異屬產業內的資源分配的問題及政策面的思維，而非完全依賴績效而定。因此，ATP所設定的績效評估以科技計劃之中期目標，即知識創造、知識擴散及商業化三種構面為目標，如此才能跳脫產業及技術領域之差異。

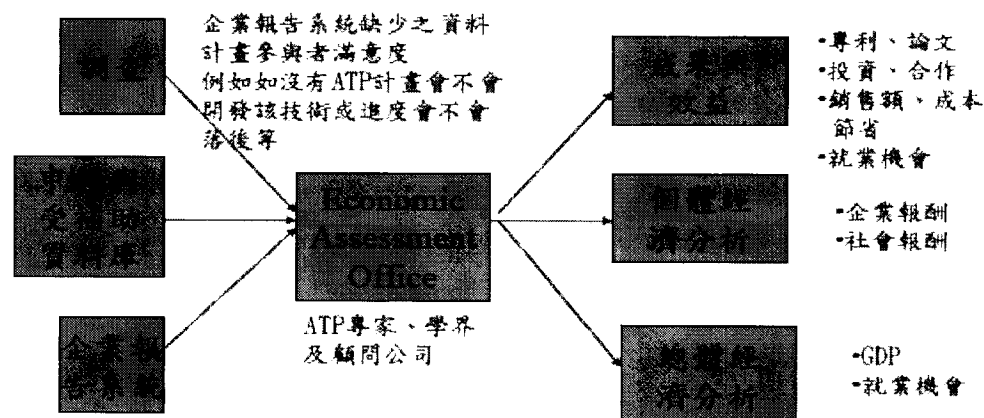
美國先進技術計畫(ATP)是根據美國1988年通過之「綜合貿易與競爭力法」(Omnibus Trade and Competitiveness Act)所設立，其成立的目的是容許政府以費用分攤的形式鼓勵業界從事具高風險且具有發展潛力之技術研發。從1990至2004年9月ATP總共補助了768個計畫，所補助的金額達23億美金，企業界配合款為21億美金，總共執行金額為44億美金，約取得1,500個專利左右。綜觀上述發展，美國先進技術計畫的成立目的與宗旨與我國業界科專計畫極為相近，因此績效評估模式可以當作借鏡及參考之用。

美國ATP計畫是以獎勵廠商投入研發高科技產品及製程為主，因此計畫可分成短、中及長期等三個不同階段目標，短期目標強調發展合作關係、提出發展目標、加速研發及完成任等；中期目標強調知識的創造、知識的外溢及商業化；長期目標強調私有利益及社會利益。由於ATP諮詢委員會成立僅十餘年，多數研發計畫仍在進行中，尚無法衡量出長期目標之社會利益，因此Ruegg (2006)建議ATP應採用中期目標做為計畫績效的評估基礎，並以複合績效評等系統(Composite Performance Rating System, CPRS)做為績效的評估的準則。

複合績效評等系統主要步驟為：(1)界定比較分析項目，如計畫短、中或長期目標；(2)建構CPRS公式，如各項指標與權重；(3)決定資料收集方法；(4)選擇評估個案研究計畫及評級指標；(5)收集個別計畫的資料；(6)計算個別計畫之分數與評定等級；(7)計算總體計畫之產出或收益；(8)比較總體計畫之收益、成本及利潤。並發展出九個績效評估指標，其主要內容及說明如下：

1. 技術判定：判定新技術在科學與科技的知識創新程度。
2. 商業判定：判定新產品或製程的商業(品)化能力。
3. 專利資料：已申請或獲得的專利數量，並以專利樹狀圖探討專利間之引用或被引用關係。
4. 出版與發表數量：期刊及研討會論文發表數量。
5. 預期上市的产品及製程：商品已命名與上市商品的數量。
6. 共同研究：參與合資、轉包、委託大學、授權與商業合作等共同研究的數量。
7. 增資的吸引力：指獲得不同單位資金來源與數量。
8. 小公司勞動變動率(不包含大公司與合資企業)：廠商勞動力僱用數量變化的百分比。
9. 未來展望：探討產品或技術未來的展望。

上述指標的選擇及權數是由ATP 諮詢委員會針對中期目標—強調知識的創造、知識的外顯。



期初報告：技術應用範圍及商業化策略  
 季報告：計畫進度  
 年度報告：計畫進度及短期效益(銷售收入、減少研發時間、合作情形、智財、創造就業機會等)  
 結案報告：計畫整體進度及效益資料更新  
 結案後報告：每隔兩年一次，報告三次，商業化情形

圖5.1 ATP 評估機制

此外，關於美國交通部門之科技管理政策與指標形成其整理如下：(National Research Council,2009；林嘯廷，2004)

在美國，一些過去的研究諮詢作為確定的標準選拔業績評量標準。這些選擇標準，有助於相關當局來決定計畫推行所必要的需求和能力。其中包括經常做為一系列列表選擇業績計量之標準和相關的討論記錄。而這些發展出的列表，又可

以做為一個分析起點，幫助計畫當局選擇適當的措施和並且平衡有時可能發生相互矛盾的需要和某些對於決策者和分析師的決策限制。最合適的選擇標準可能會因為需求、資源和能力的不同，而有多個不同的答案。但每個相關機構都應學會使用這些選擇標準的一個範疇，以發展符合該機構的特殊需要和情況。

當中績效指標與相關的措施評價，皆結合並且從各種衡量方式中取出，以涵蓋多個層面或潛在的目標領域，最後合併成為一個單一的措施。此相關的績效評估措施能有效的降低規劃者和決策者在進行評估時的複雜性和提昇監控與特殊決策上的品質。例如，在評估方式中加入消費者物價指數 (Consumer Price Index, CPI)，即可透過單一的數字反映了成本的”一籃子”商品和服務的定期購入的相關典型消費者。而在確定了一個共同的利益評價指標又可發展出主要的評價類別，如“流動性”(mobility)和“普及性”(accessibility)之間的差異。例如，流動性的定義便有很大的不同。而各機構層級之間如何透過有效的交流來定義各種影響要素，以彌補在流動性上的盲點，則消費者物價指數在此處便具有重要的意義。關於績效指標的概念，美國針對不同的發展層級的水平，試圖找出解決各種因素的共同範疇是其發展一個更有效的方式來評估和協調權衡決策的第一步。

美國交通部門以經濟效率與成本控制出發，採用價值工程作為改進交通部門計劃成效的方法，提升交通部科技計畫執行之效率與成果之應用。而價值工程 (Value Engineering, VE)管理技術源自美國，發展迄今已逾五十餘年歷史，其目的旨在以一種系統化的管理方法，在符合計劃機能的原則下，尋求合宜的方案。

美國聯邦政府在完成主要價值工程法令後，進一步的在各州執行。以下法令對於美國日後交通計劃之執行具有重要影響：

1. 1985 年亞特蘭大捷運局發布之價值工程獎勵條款。
2. 1986 年發布之水資源開發法案。
3. 1988年交通部捷運管理局公佈UMTA-0-9004 法案。
4. 1992年交通部(DOT)發布之命令 (DOT Order 1395.1A)，引用範圍涵蓋規劃、設計與施工等階段。
5. 1993年美國管理預算局 (OMB) 頒布A-131 法案。
6. 1994年美國國會立法通過國家公路系統指定法案(National Highway System Designation Act)。
7. 1997年美國聯邦高速公路局(FHWA)頒布價值工程法規 (United States Code, Title 23, Section 106。規定應進行價值工程分析之計畫規模基準。

而綜合以上法案，皆明確載明執行價值工程之對象及其必要性，以提升交通部科技計畫執行之效率為依歸。另外，美國交通部 (DOT) 對有關價值工程技術之應用在聯邦補助政策指引 (Federal-Aid Policy Guide) 有極為明確之政策說明，

以作為聯邦政府在公路系統計畫之重要依據。

除了經濟構面使用價值工程學門外，美國交通部門之科技策略管理規劃指標尚有以下幾點評等原則：

1. 計畫是否能反應交通使用者之滿意程度，包括管理部門與營運當局。
2. 必需要能夠反應當前和未來的計畫評估關鍵問題點在何處。
3. 是否能夠表明交通科技計畫本身的內外部相關表現績效。
4. 評估指標本身必需要能夠評量相關人員之能力、過程之績效、生產力、品質等多個與交通科技相關之面向。
5. 要能夠即時的反應給當前的使用者相對的科技計畫產出與回饋的成果。
6. 部份的議題無法有數據的佐證，只能使用「假設」的方式做驗證。計畫評等本身需要能夠反應此一現象差異。
7. 評等本身能夠明確指出評估的假設、方法和所得出之結論對於決策者本身適用的實務方向。

根據上述的原則，進一步的展開可得到如下之評價表。評價表分別依照(1)可達成性；(2)機動性；(3)經濟發展；(4)週期品質；(5)環境與資源保護；(6)安全性；(7)營運效率；(8)系統狀況與表現等八個類別，按照其不同的政策內容設立不同的目標以及手段。

朱仁顯研究中指出(2003)美國科技評估範圍廣泛，主要涉及科技計畫、科技專案、科技政策、研究結構、科技人員等。在美國的科技評估工作中，事前評估、事中評估、事後評估都很受重視，但不同評估機構的職能不同，評估的物件不同，側重點也不同。如美國審計總署注重專案、政策的事中和事後評估；國會技術評價辦公室則注重專案、技術的事前、事中評估；國會研究服務部側重政策的事前、事中和事後評估；國會預算局側重計畫、政策的全過程評估。科技評估制度通過評估科技專案的意義、科技進程以及科技成果，使政府和公眾對美國的科技地位和具體的科技政策得失有比較充分的瞭解。任何制度都不是完美無缺的，評估制度使科技運行中的阻礙因素及時地暴露出來。評估活動對於微觀科研組織而言，意味著是其科技成果的承認或否定；對於政府而言，則是決定科技政策的廢除或改進的起始。圖5.2是美國交通政策規劃之決策架構圖。



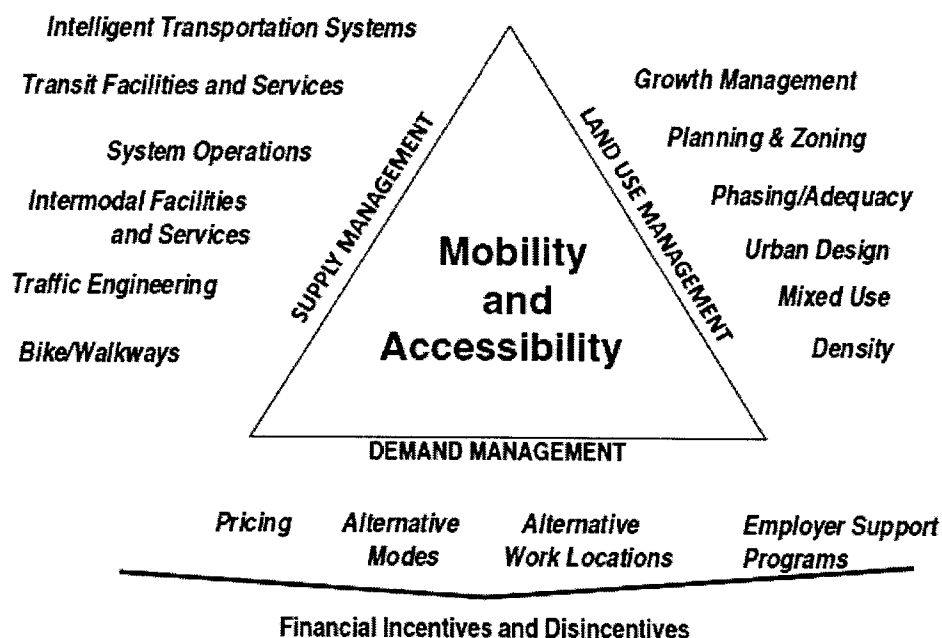


圖 5.2 美國交通政策規劃之決策架構

資料來源：National Cooperative Highway Research Program (NCHRP), 2010

#### 5.1.4 日本

日本政府在近年來，已經把相關的科技計畫焦點轉移到績效導向。自2002年開始的國家施政上，已經要求各部門需要側重在政策與方案的執行績效上。而在道路交通相關的執行建議也經過一個內閣級的基礎設施發展局在2002年來頒佈相關原則規定如下(Federal Highway Administration,2004)：

1. 道路計畫的管理應轉向以績效結果為基礎的評估方式。
2. 與計畫結果和專案結果相關聯的政策評估成果，應納入本行政管理範疇內。
3. 相關的政策結果評估和方案的監測控制都應該受預算編制過程的影響。

日本國土交通省已按照自2001年創立的績效管理計畫作為測量的標準。績效評估被認為是一個由政策評估 (policy assessment)、績效評估 (performance measurement)、方案評價 (program evaluation) 所構成的政策評價系統，依據在2002年的立法所建立，如圖5.3所示。

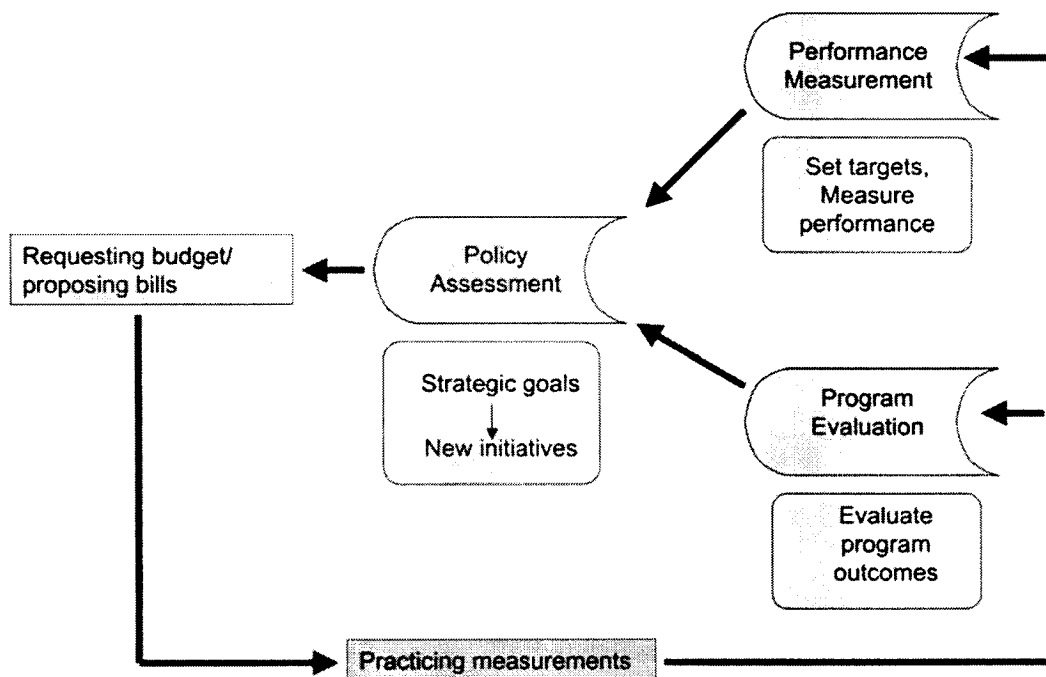


圖 5.3 日本 2002 政策評價系統

資料來源：Federal Highway Administration,2004

而構成日本的交通科技績效評估之三構面，可進一步的分述如下：

1. 政策評估面—即所謂的政策分析，對於各種政策可能產生的結果與目標，進行最適當的選擇之一系統。
2. 績效評估—包括交通系統的監測和組織績效相關的政策界定與公開審查績效之指標。
3. 方案評價—側重於事後評估方案的成果，特別側重於理解的原因和影響力度，探討究竟適合種因素導致這些結果。

在2003年時，日本國會（議會）通過了“重大社會基礎建設之長期發展計畫法”（Law for the Long-Term Plan on the Main Development of Social Infrastructure），此一立法對於國土交通省發展業績指標產生重大的影響。這項法律要求政府建立基礎設施領域計畫實現的業績指標，包括公路、鐵路、港口、航道和防洪與沿海保護相關的行動。

國土交通省計畫相關指標，主要建立在頒佈的法律上，共包括116項的績效指標，許多績效指標的訂定是跨部會的，例如包括財政部。而國土交通省的長期目標是設定在2020年和至於中期目標則建立在2007年。績效管理處成立於2003年，隸屬於道路局，專門負責責任與績效的衡量評估。

日本道路局制定了一項戰略納入以結果為基礎的路政管理決策架構之戰略和經營決策。其編制包含一組17個核心指標，5個政策有關的定義主題。區域表現為基礎的計畫，每個縣要由國土交通省制定的當地辦事處在國道府官員合作，利用選定的指標由這17核心指標，以及任何其他配合具體的需求。2004年3月，47個縣中已經有31個建立了根據上級所建立之指標來建立自己的業績指標，包括來自80個不同措施的國家指標。17個核心指標如下表。其分為經濟活力、生活品質、安全、環境、公路行政五個主題來分類道路的相關指標，其可以供台灣作為相關參考。

表 5.1 日本道路交通績效指標

主題	績效指標		2002 當時現狀	2003 目標值	2007 目標值
經濟活力	因為交通擁擠所造成時間損失		610 million person-hours	590 million person-hours	About 10% reduction
	ETC的使用率	國道	5%	15%	70%
		首都	6%	20%	85%
		阪神	3%	15%	85%
	道路工程小時數		hours/km-year 193	hours/km-year 20%	reduction
	高速公路的交通改到百分比		13%	13%	15%
	進入機場/港口道路的百分比		59%	61%	68%
	主要城市連結國道的百分比		72%	73%	77%
安全駕駛的司機在三十分鐘內進入城市百分比		63%	64%	69%	
生活品質	主要幹道的公車站百分比 > 5000人住的地方		17%	21%	大約 50%
	城市主要幹道沒有電線桿的百分比		7%	8%	15%
安全	發病死亡和傷亡事故		118.4 mvkt	116 mvkt	108 mvkt

	道路安全百分比	86%	87%	93%
	橋面安全狀況百分比	91%	Maintain current levels	
	城市安全疏散通到百分比	6%	6%	7%
環境	減少二氧化碳排放	—	Reduce transportation sector contribution to 250 million tons of CO2 by 2010	
	NO2 百分比環境目標的達成	64%	67%	About 80%
	懸浮顆粒物百分比目標的達成	—	About 10%	About 60%
	對夜間噪音標準的合格百分比	61%	63%	72%
公路行政	公路使用者的滿意度	2.6 points	2.7 points	3.0 points
	點擊主網站的次數	15.46 million/year	26 million/year	About 100 million/year

資料來源：Federal Highway Administration,2004

為了確保一貫執行的績效衡量國家的概念，日本道路局與其區域辦事處舉行年度會議。這些會議著重於道路網、詳細的關鍵道路設施分析、目前各專案項目的狀況以及報告期間實施的專案取得的成果。

### 5.1.5 韓國

根據Lee, et al. (1996)提出韓國研究機構評估經驗顯示，韓國係於1991 年先對Government Sponsored Research Institutes(GSRIs)評估，評估的目的是診斷每個研究機構的管理制度及運作、提出改善建議。此評估的結果顯示當時韓國的研究機構管理效率差，因此建議相關的政府部門建立負責研發規劃、專案選擇、評估的專責單位，韓國政府接受此建議於1991 年委託科學與技術政策研究所The Science and Technology Policy Institute(STEPI)進行評估，屬於出資給研究機構之委方所進行之評估方式，而非由研究機構自我主動進行之評估。

STEPI是韓國政府於1980年代末期成立科技政策研究所，開始主要從事科技預測成果不顯著，直到1990年代早期，才有較具體發展。如今STEPI每年要進行評估專案超過900個，每個專案都有事前和事後的評估與內部和外部的審查，內

部是由STEPI的計畫管理者進行審查評估，外部則是由學術界、研究所、產業界人士進行審查評估，唯一律採加權平均分數進行評估，因此最後評估結果的可信度不高，且沒有連結到後續的專案選擇、修正與研發決策(羅達賢，民92)。

分析韓國篩選的績效指標權重，研究發展佔50%，內容包括計畫管理、計畫績效、外部合作與資訊管理；管理佔30%，內容包括組織與人才、財務與預算；目的與戰略佔20%，內容包括中長期戰略與戰略規劃，詳如圖2.6 韓國政府對國家級研究機構評價指標。

### 5.1.6大陸

大陸的中國科學院在2000年成立評估研究中心，主要在執行「國家知識創新工程」的各項評估工作。其中，在科技目標的研究工作貢獻一項中，主要是依學科分類進行評估，學科分類分成三大類：(1)基礎研究：側重研究工作的創新程度，強調科學的原創性及國際地位；(2)高技術類：側重研究工作的社會經濟效益，強調戰略性和創造高經濟效益；(3)資環類：側重研究工作的社會影響及意義以及在社會公益性事業中的貢獻，強調對社會長遠發展、全面進步的影響及意義。另外在評比的方法方面，由於中國科學院所列各項指標，不論是目標完成度或三性貢獻指標，均在進行評估前已經擬定相關的得分標準，當某項實際數據超過標準時，即可在該項指標得分。然後再依評價內容的差異，採取不同的評價方法，包括以管理專家為主的工作監督評價、以國內外統計資料為主的定量分析評價、以國際同行的專家評價為主的定性評價、以心理學專家為主進行心理問卷調查評價以及各種評價方法的綜合使用，然後分別針對各個指標下的得分情形進行加總，即得各研究單位的年度評鑑成績。

表 5.2 中國科學院知識創新工程試點單位評估方案指標架構

大項	中項	內容	比重
目標完成度 (目標評價)	科技目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ 科技目標完成度的評估</li> <li>_ 研究工作的貢獻</li> <li>_ 與軍工相關的科技目標</li> </ul>	40
管理目標		<ul style="list-style-type: none"> <li>_ 人力資源：平均年齡、45歲以下研究員比重、管理人員比例、兼任與專職比例、新聘人員比例</li> <li>_ 經費：院撥與對外爭取比例、創新專項使用率、人均經費強度、設備建設投入比</li> <li>_ 政策貫徹情形</li> </ul>	40

領域前沿		<ul style="list-style-type: none"> <li>_ 領域前沿部署經費投入比重</li> <li>_ 領域前沿部署人才投入比重</li> <li>_ 領域前沿部署質量</li> </ul>	10
創新文化		<ul style="list-style-type: none"> <li>_ 園區環境與形象</li> <li>_ 行為規範與制度建設</li> <li>_ 價值導向與精神氛圍</li> </ul>	10
三性 貢獻 (非 設定 目標)	導向指 標	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ 承擔重大科技任務</li> <li>_ 高質量科學論文</li> <li>_ 重要國際學術會議特邀報告</li> <li>_ 重大社會經濟效益(成果移轉、企業孵化、重大諮詢、 優秀實驗室、專利數等)</li> <li>_ 人才培養(院士、科技顧問、國際組織任職、優秀青年 獎等)</li> <li>_ 科技獎勵(發明獎、進步獎等)</li> </ul>	不佔比 重

資料來源：中國科學院，2001

## 5.2 國內外科技計畫指標比較

我國業界科專計畫的主要目標較偏重於培養廠商研發能力、促進知識外溢與產業升級，因此採用投入、產出、成果運用及效益等階段之IROT 模式，進行績效評估。美國先進計畫主要目標是鼓勵廠商進行高風險及前瞻性技術與產品的研發，因此採用複合績效評估CPRS模式，並以中期目標—知識的創造、知識的擴散及商業化等構面，進行科技研發計畫效益評估。誠如上述，兩者雖然同為科技發展計畫的評估模式，但由於計畫目標的不同，因此在績效評估模式上亦有所差異。

一般而言，科技計畫之效益產生，通常在計畫結束後之2-5年，有些前瞻性科技計畫超過8年以上。我國科專計畫多屬1-3年之短中期計畫，且在計畫結束後即進行績效評估，如此是否能真正反應出科專計畫的實質效益，令人產生質疑。如國內科專計畫績效評估採IROT式，包含投入、產出、成果運用及效益等階段，其中產出、成果運用及效益等階段，可能在計畫結束時尚未能達到實際效益，因此必須依賴許多非數量之指標，如技術引進、技術擴散、技術水準提升及國家競爭力提升等，且仰賴具專業能力之專家進行專業的判斷，因此專家顧問群的聘任及選派，則顯得特別重要。

### 5.2.1我國科專計畫與美國ATP之績效評估模式比較

針對我國科專計畫所採用之IROT 模式與美國ATP計畫CPRS 模式進行相同、相異及優缺點之探討。如5.3可知，兩模式在評估動機、評估目的、評估方法、權數計算及評估準則項目有相同之處，如兩模式皆為評估政府所補助科技專案計畫成效所建立；做為下期授與計畫與否的重要依據；皆採用半量化的評估方法；以技術判定、專利數及發表數等為評估指標；皆以量化得分做為評估準則。兩模式在評估範圍、評估對象、評估構面、評估指標、權數決定、評估程序、評估分數及評估結果等項目有所相異，如IROT適合對於個別或相近計畫及組織進行評估，但CPRS可用於個別或跨領域計畫進行評估；IROT以投入、產出、成果運用及效益等為評估構面，CPRS以知識的創造、知識的外溢及商業化為評估構面；IROT以層級分析法(AHP)決定權數，CPRS 以專家意見法決定權數；IROT以指標總分及專家意見做為評估績效標準，CPRS以特定公式來計算分數，並以得分大小轉化為星等數，做為跨計畫績效評估指標。

表5.3 IROT與CPRS績效評估模式之差異

項目		IROT	CPRS
相同點	評估動機	皆為評估政府補助之科技計畫所建立之模式	
	評估目的	皆由計畫授與單位進行績效評估，並做為下期計畫授與之根據。	
	評估方法	皆採用半量化評估方法	
	績效指標	技術判定、商業判定、專利資料及出版與發表數量	
	權數計算	皆依指標之重要性配以適當權數計算加總而成	
	評估準則	皆以量化得分做為績效評估準則	
相異點	評估範圍	可使用於組織或計畫之評估	僅能使用於個別計畫之評估
	評估對象	相近技術或產業型態之計畫	跨技術或產業領域之計畫
	評估構面	投入、產出、成果運用及效益等	知識的創造、知識的外溢及商業化
	評估指標	產業結構改變效益、無形效益、提升國際形象、符合產業需要、累積相關知識、研發測試能力增長及技轉企劃能力增長	預期上市新產品與製程、共同研究、增資吸引力及未來展望
	權數決定	依層級分析法(AHP)決定	由專家會議決定
	評估程序	先由受評單位填寫問卷及資料，再由專家實地訪查進行評分與建議	先由第三團體及專家評定質化指標之分數，再與受評單位量化資料帶入公式計算總分評估分數總分100分

			得分24分以上4顆星，18-24分3顆星，12-18分2顆星，6-12分1顆星，6分以下0顆星。
	評估結果	以指標總分及專家意見為評估績效標準	以星等數之多寡做為績效指標
優異點	優點	評估指標包含投入、產出、成果運用及效益等階段，因此亦可了解各階段之資源使用效率	模式與量化指標明確且容易計算，可用於跨領域計劃之績效，評估結果以星等表示，易於了解
	缺點	只限於相近產業及技術之計劃，評估指標多且不易量化，多數指標分數由專家決定，因此專家的素質會影響評估結果	指標權數的決定與計算，由ATP委員會決定，缺乏學理上依據

資料來源：科技發展政策報導，2008

IROT模式之優點為評估範圍包含投入、產出、成果運用及效益等階段，因此亦可了解各階段之資源使用效率，但其缺點為只能用於相近產業及技術之計劃，評估指標項目多且不易量化，多數指標分數須由專家決定，因此專家的素質與個人意識皆會影響評估結果；CPRS模式之優點為模式與量化指標明確且容易計算，可用於跨領域間計畫績效之比較，評估結果以星等數表示，易於了解，但缺點為指標權數的決定與計算，由ATP委員會決定，缺乏學理上依據，若不同國家應用此模式時，須大幅修正構面之權數，才能達成績效評估之目標。

美國先進計畫之複合績效評估模式之所以能夠建立多項量化績效指標，有效的評估跨領域計畫，應歸功於長期資料的收集及資料庫的建立。從計畫的申請、計畫的執行、計畫的結束與計畫的結束後五年內，分別採人員、網路及電話問卷等多種調查方式，進行資料的收集與建檔，如計畫通過後廠商每年仍需填報完整計畫執行問卷，計畫結束後五年內仍需填報計畫效益問卷，如此才能建立適當的評估指標，有效評估科技計畫之知識的創造、知識的擴散及商業化資訊。在此也建議國內科專計畫主管機關，有必要建立國內科專計畫資料庫，並強化科專計畫資料的收集、建檔、分析與運用，如此才能了解國內科專計畫短中長期目標之成效，建立適合我國科專計畫的評估指標，避免直接套用國外績效指標，造成評估的偏差。



### 5.2.2我國與各國科技計畫績效評估分析

我國中央研究院於2000年成立技術移轉辦公室，中山科學院於83年也正式開始配合政策執行軍民通用科技計畫成立技術移轉辦公室。工研院原本就重視產業合作，在80年代後期更實施1比1政策，即來自服務計畫之收入和政府之專案計畫經費相當，該項政策的目的是在強化工研院與產業互動。而國科會所屬之國家實驗室如高速電腦中心、同步輻射中心等最近亦均已改為財團法人。總之，政府為了要研究機構發揮效益，落實研究成果於產業、社會上，要求研究機構需配合經濟環境變動與政府政策，積極轉型，適時調整經營策略，方能達成目標(黃宗能，民93)。然而科學研究向來是有目標的，從學術方面而言，目標在於發明發現，創造知識，認識世界；從經濟方面而言，目標在於發展創新產品與技術提升生產力，使投入資金獲得最大效益。研究目標是否實現有賴於對研究過程和結果進行全面而準確的評估，就需要績效評估。隨著科學技術對人類社會的影響日漸深刻和廣泛，科學研究日益被置於政府的指導和支持下以實現國家目標、增強國家實力、保障國家利益。績效評估是政府與大型研究機構組織溝通的重要方式。

實施研究機構評鑑的背景與目的並不完全相同。其中，國科會的研究組織評鑑，目的是在於分出研究機構的優劣，以作為政府評選委託單位時的參考；經濟部的評鑑制度，一方面是要求各研究機構能建立適當的管理制度，另一方面是希望這些研究機構能因取得科專計畫，而為經濟部展現研究成果。所以我國、美國與荷蘭基本上是為了促進各研究機構改善其競爭力；德國、韓國與中國則是為特定的政策目的為考量。

在指標的內容方面，各個個案大致都已經依其目的選擇相關的指標，而指標的架構，也不出在組織能量理論所提的三個面向：組織動機、組織績效以及組織能量。

在受評機構的分類方面，國科會對於所有的機構均採相同的觀察指標，但是除了共通指標(組織發展、管理制度及人力資源)之外，其餘的指標允許機構自行訂定比重；經濟部對於管理制度方面，所有的研究機構均一視同仁，而在研究績效方面，則以基本的政策方向，區分出應有的績效構面，然後訂出相關的觀察指標，並容許機構提出其他相關的重大績效資訊，供考評委員參考，另外除了基本政策目標外，還允許研究機構依其政策的特殊性，另提出其他類的指標。荷蘭的制度與其評鑑制度相連結，亦即相同性質的大學或研究機構組成一個群集，然後採取相同的評鑑指標與制度進行評鑑；中國則是根據研究工作目標的差異，區分成科學事業發展的貢獻、對經濟建設的貢獻以及對社會進步的貢獻三類，然後選擇不同的觀察指標進行評估，而對於其他面向的評估則採取相同的指標。

在指標的判定方面，幾乎所有個案大都以量化指標為基礎作質化的判斷，此與OECD(1997)所整理出的經驗相同。在指標的評比方面也都以專家針對不同面向的指標與訪視結果評分，然後再作整體的判斷。

整體而言，各國在評量其國家級研究機構的績效，首先皆為考慮政府政策及國家級研究機構的使命、任務與目標。因為任何國家級研究機構成立的使命與任務就是為了達成一個或多個特定的目標，故非營利研究機構之績效評估，通常從目與成果來衡量其營運績效開始。任何機構績效評估，第一步便是確定使命、任務與目標何在，因此使命、任務與目標為研究機構績效衡量的基準，目標達成度乃是衡量研究機構效能的方法，亦為其必須追求的標的，進而再追蹤評估其績效與管理上可以改善的可行方案。如同管理大師彼得·杜拉克所說：「目標應是績效或結果，會直接影響組織生存或發展所必需的東西方面，具有下列四項功能：(1)為決策的規範及作為選定策略的依據；(2)作為績效測度的基礎；(3)作為溝通協調的工具；(4)目標具有激勵的功能」。因此比較有效的研究機構績效評估，必須要具有溝通協調及激勵或獎勵的功能，所以績效評估的產出必須具有客觀、公正和可準確的綜合評判之特性。

### 5.3 小結

本章介紹國外科技計劃評估方式，並從研究機構背景與目的、受評機構、指標內容、指標判定等方面比較我國與國外的差異。因國情、政府組織與科技計畫發展歷史不同，各國的科技計劃評估方式接有差異，透過比較可審視台灣現制是否有改進之處。整體而言，各國在評量其國家級研究機構的績效，首先皆為考慮政府政策及國家級研究機構的使命、任務與目標。績效評估，第一步便是確定使命、任務與目標何在，因此使命、任務與目標為研究機構績效衡量的基準，目標達成度乃是衡量研究機構效能的方法，亦為其必須追求的標的，進而再追蹤評估其績效與管理上可以改善的可行方案。因此比較有效的研究機構績效評估，必須要具有溝通協調及激勵或獎勵的功能，所以績效評估的產出必須具有客觀、公正和可準確的綜合評判之特性。



## 第六章 策略規劃與績效評估

### 6.1 策略規劃

由於過去政府機構等公部門的運作目標，主要是以針對「過去」環境所訂定，但在今日，環境不斷的變遷，過去的目標已經不符合今日。資訊的發達，讓社會的要求以及民眾的需求，不同以往。因此政府對於策略規劃的使用，也就與以往不同。由此可知，策略規劃的使用，將是政府面對環境變遷，以及民眾需求提高，的重要的利器，因此我們將對策略規劃進行文獻探討。

#### 6.1.1 策略規劃定義與特性

策略規劃這個名詞是在一九六〇年左右出現的，其概念最早先從軍事用途開始，再來運用在企業領域，最後被政府部門及非營利組織所採用(吳新武，2000)。而從Peter Drucker對於策略規劃的定義，我們可以了解策略規劃的作法。管理大師Peter Drucker (1954)認為策略規劃是分析現在的情境，且在必要的時候去改變它，並加以整合得到所需的組織資源。

Mercer(1991)在"Strategic Planning for Public Managers"一書中認為策略規劃「是指一種足以產生基本決策與行動的紀律性努力，以指引與形成一個組織為何應作何事，與為何如此作之謂」。

Berry(1994)則將策略規劃定義為結合下列四項特徵的組織規劃：

- (1)對組織整體之長期使命作詳細的研究與明顯的確定。
- (2)界定組織之直接與間接利害關係人(或團體)，並評估個別組織利害關係人對組織達成長期使命的影響力，與其對組織之目的與運作的基本態度。
- (3)基於組織使命與針對利害關係人的分析，決定組織之策略目標。
- (4)發展與訂定組織之策略方法以達成組織之策略目標。

Olsen and Eadie (1982)將策略規劃界定為：「產生用來指引及形成有關組織的本質、作為，與使命的基本決策及行動之有規率的努力。」策略規劃乃是組織管理的骨架(Backbone)，強調規劃過程的連續性和重視組織策略形成。

Shapek (2000)則認為策略規劃是有關組織、或組織內部單位之任務與未來發展的結構性分析研究、調查、以及創造性與策略性的思考。

而在策略規劃方面，Steiner(1979)在1979年的策略規劃一書中，對於策略規劃提出四大面向(如圖6.1)所示：

(1)未來導向的決策

有系統思考組織未來所面臨的機會(Opportunities)和威脅(threats)，並統整相關資訊，決定組織未來的方向和主要執行策略。

(2)持續連結的過程：

策略規劃係一有系統的持續過程，從組織目標設定、界定主要策略到發展細部的計畫，均以目標成果為導向，使每一過程環環相扣。

(3)哲學性思考和行動

策略規劃為一心智的建構過程和深思未來行動，並將每一部份做整合。

(4)結構性

策略規劃為一具結構性的架構，它將組織策略規劃、中長程計畫、當年度預算計畫，作一有效的連結。

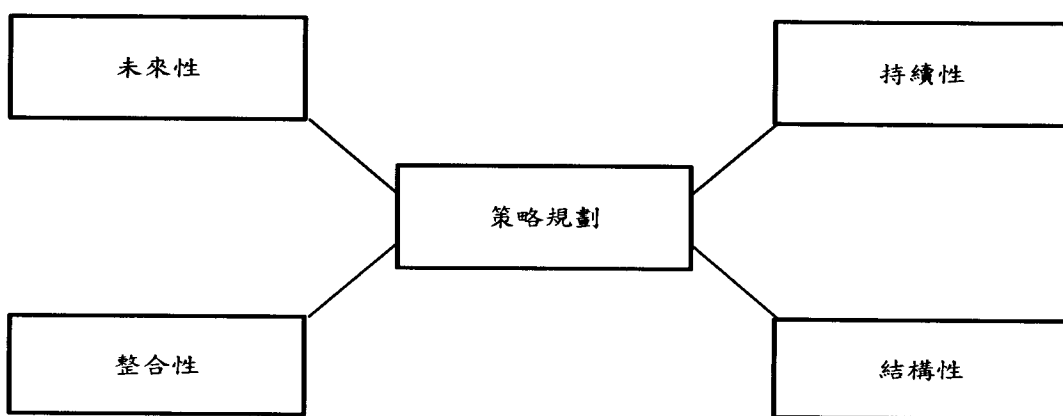


圖6.1 Steiner策略規劃面向

資料來源：Steiner, 1979

吳新武(2000)針對當時國內外有關策略規劃的定義，歸納出策略規劃具有以下幾種特性：

(1)前瞻性

策略規劃是未來導向的(Future-oriented)，策略規劃相當地注重環境預測，經由評估環境趨勢及分析本身資源，設計出未來發展的藍圖，進而從中選出適合自己發展的方向。如此不但可以增進決策成功的機會，更能夠替組織的未來開創生機，故具有未來性與前瞻性。

(2)程序性

策略規劃是一種整體性、整合性、邏輯性及系統化的程序(Process)，而非一連串的步驟(Step)，策略規劃並無明顯劃分的步驟，而是連續無間斷的過程。

### (3)客觀性

組織在運作的過程中，深受來自組織內部(如結構、文化、資源)與外部(政治、經濟、國際情勢)環境等複雜因素的影響。因此，為期能在這種變遷迅速的環境下永續生存，策略規劃必須以科學的精神，客觀的分析組織外部環境所可能帶來的機會與威脅，以及組織本身所具備的優勢與劣勢，進而提出有效的行動策略。

### (4)重視願景之建立

所謂願景就是組織中的每個成員在心中都存有共同的意象與價值觀，透過策略規劃的過程，使全體員工及單位所從事的工作和目標發生關聯，為全體員工及單位提供了明確的目標與方向。換句話說，在實施策略規劃時，除了得到重要決策者與意見領袖的全力支持外，更需要將全體成員的意見都納入考量、化解組織內部的歧見與衝突，以形成全體一致的共識，及未來發展的藍圖。

### (5)釐清任務與目標

策略規劃係以機關組織的任務與目標為導向，在實施策略規劃時必須明確的界定與表達組織的基本任務及目標，使目標與組織之任務緊密結合，並根據目標研擬相關執行策略，以經由目標的完成來達成組織的最終任務。

Bryson & Roering(1988)策略規劃在政府等公部門具有以下幾個特性，詳述如下：

#### (1)策略規劃與方案規劃是不相同的

策略規劃相當重視組織內部與外部環境之因素，據以研擬機關中長程對策；但方案規劃主要係官僚體系內的產物，不太考慮外在環境的影響，強以專業技術方法，研擬政策方案，二者所重視之因素不同，致有相異之處。

#### (2)策略規劃是一種未來取向的規劃

策略規劃是針對組織本身的特性與外在環境的變化所設計的未來發展藍圖，其目的在於替組織的未來開創發展契機。

#### (3)策略規劃是一種客觀分析的過程

策略規劃必須以科學精神，客觀地批判與肯定組織本身所具備的「劣勢」與「優勢」，以及外在環境的「機會」與「威脅」，以提出有效的行動策略。

#### (4)策略規劃是一個批判與重建組織任務與目標的過程

策略規劃係以機關組織的任務與目標為導向的，因此必須以批判精神檢視組織的任務為何？目標是否扣緊組織所賦予的任務？然後依此排列組織目標的優先順序，研擬相關策略構想，編列相關預算。

(5)策略規劃必須得到組織內部決策者、管理階層以及所有成員全面性的支持

策略規劃不僅必須得到重要決策者與意見領袖的衷心支持，同時組織內部所有成員都應該有共識，實施策略規劃，將所有意見都納入組織發展的未來藍圖。

在了解國內外學者對於策略規劃的定義與特性的論述後，我們將在下個部分介紹策略規劃的步驟流程。

### 6.1.2 策略規劃程序

以下我們對國內外策略規劃的步驟進行探討，其分述如下：

Stephen & David (1999)在管理基礎一書中，提出組織的策略規劃的程序中，需要有以下步驟，其分別為：界定組織的現階段的使命以及目標的建立；分析組織內所有的資源；檢視組織所面對環境；基於分析組織內的基礎，進而探討分析其強勢與弱勢；評估組織面臨的環境，所帶來組織的機會與威脅為何；透過上述成果，重新檢視與界定組織的使命與目標；藉由新訂定的使命與目標，形成策略；執行策略；評估策略的執行結果。

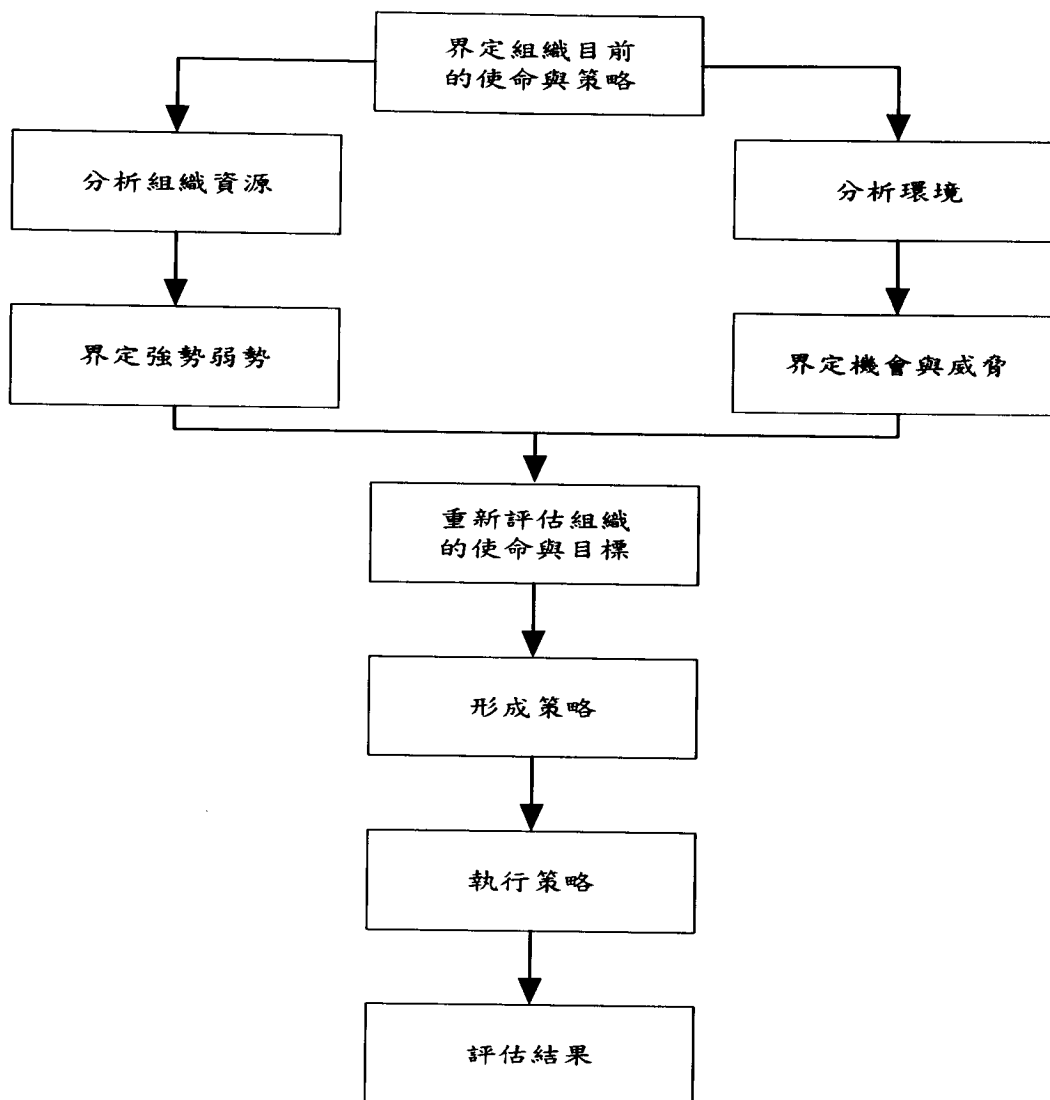


圖 6.2 Stephen & David 之策略規劃程序  
 資料來源：Stephen P.R. and David A.D, 1999

Philip Kotler(2000)認為策略規劃有四個步驟：

- (1)分析任一行動計畫必須面對的環境
- (2)分析內部資源
- (3)使命、目的與目標的形成
- (4)策略形成

吳思華(1996)在策略九說一書中，提出動態策略規劃的過程，其過程與傳統的策略過程有些不同，



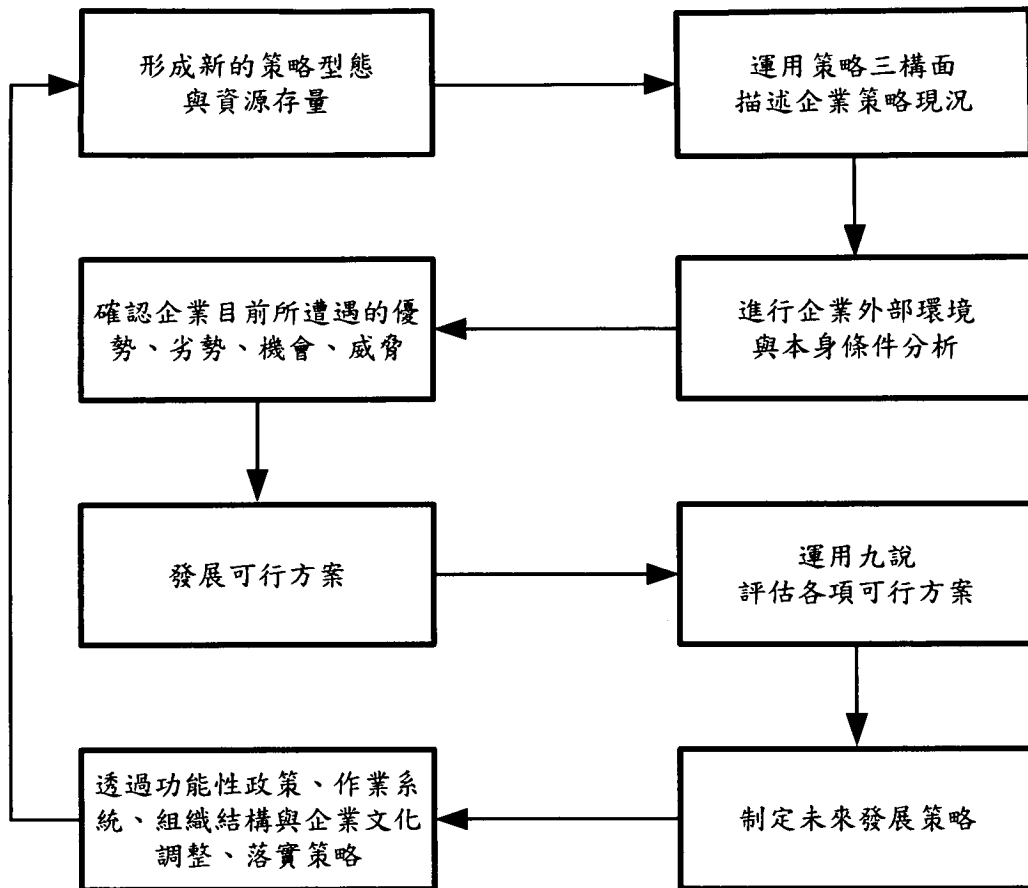


圖 6.3 動態策略規劃程序  
資料來源：吳思華，1996

在政府部會方面，美國政府在1993年制訂的政府績效成果法案中就明確規範各機關在進行的策略規劃時應運作以下相關過程(曾建儒，2002)：

- (1)明確陳述部會使命
- (2)發展出長期策略目標
- (3)方法策略及其所需的資源
- (4)年度績效目標與中長期目標之連結關係
- (5)考量影響策略目標達成之關鍵因素、外在因素及不可控制因素
- (6)建立計畫評估與績效衡量等面向

Roger Kaufman(1992)認為策略規劃途徑模式主要分為四大階段，其分別為劃分範圍、資料蒐集、規劃。共十三個步驟，如圖6.4所示。

第一部分為劃分範圍，簡易來說就是將規劃分為三個層級，這三個層級依照程度大小分別為鉅觀的規劃(Mega planning)、宏觀的規劃(Macro planning)以及微

觀的規劃(Micro planning)。而透過這三個層次的規劃都能夠提供資訊來幫助我們做成明智的決定與行動，進而達成我們的目標。

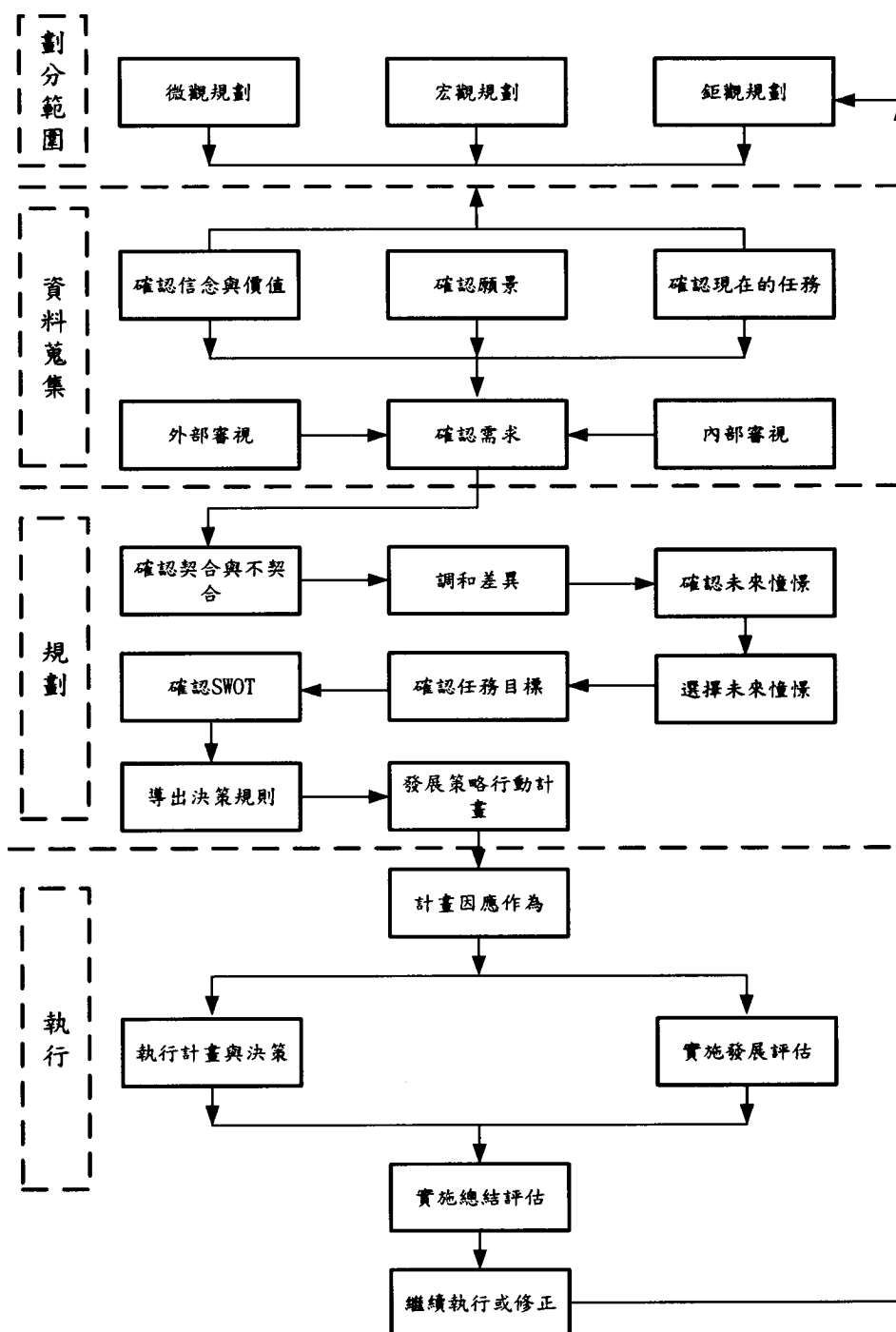


圖6.4 Kaufman, R. & Herman, J的 strategy 規劃模式

資料來源：Kaufman, R. & Herman, J., 1991

第二部分為資料蒐集，主要有四個子步驟，其分別為確認信念與價值、確認

願景、確認現在的任務、確認需求四個子步驟。透過這四個步驟，我們可以讓組織與成員間對於目標的共識能夠凝聚外，並且能夠確定目標任務，而在最後了解現況與目標的差距。因此藉由此階段的基礎，而進行下一階段。

第三部分為規劃，在此階段分為七個子步驟，其分別為確認契合與不契合；調和差異；選擇未來的憧憬；確認任務目標；確認優勢、弱勢、機會、與威脅；導出決策規則；發展策略行動的計畫。而在這個規劃階段，為了使執行組織，能夠及何上下資源能夠充沛運用，執行任務目標，並且對組織所面對的優勢、弱勢、機會、與威脅作深入分析加以應用。並由這些基礎建立決策規則，進而發展最適組織的策略行動計畫。

最後階段為執行部分，簡單來講就是執行上述的策略行動計畫，並在執行中發展因應措施，讓執行更加便利與完善。並在最後執行完成後，作計畫的總評估，現實與原本目標是否有差距，並且針對結果做更完善化的改進與修正，而在這個部分也分作幾個子步驟，其分別為計畫因應作為、執行計畫與決策、實施評估，實施總結評估，最後針對評估作修正。

賴忠孝(2005)綜合當時文獻，將策略規劃的過程總結為三大階段，其分別為策略分析、策略選擇與策略執行三大流程階段，其分述如下：

#### (1)策略分析

分析內外部環境態勢與組織本質能力條件，以了解當前及潛在機會與威脅並確認本身之相對優劣勢。

#### (2)策略選擇

針對上述分析結果，發展形成可行的策略方案，並透過有效評估程序，決定最適合組織的經營策略與事業策略。

#### (3)策略執行

根據選定的策略，調整組織架構、資源配置、管理制度、執行系統與考核機制，當然須營造可打配置訂出策略的企業文化與組織氣候，然後採取具體行動落實執行。

Bryson(2004)提出策略規劃與公部門之間的關係說得很好：「公部門比一般私部門面對複雜的環境和政治不確定性，而其策略規劃制定面向，除了內外環境系絡分析、規劃過程的技術結構和管理功能技術之外，在決策過程需面對更多政治上的溝通協調和衝突化解、考量預算功能、結果衡量和績效評估等重要面向」。

因此在執行策略規劃時，我們得必須考量各項層面，特別是在政府等公部門所執行的策略規劃，其各項執行措施，牽一髮而動全身，因此得更加謹慎與小心。此外在策略規劃的過程中常使用績效評估的動作，以確保目標的達成，因此我們將下面討論績效評估。

### 6.1.2 策略規劃績效評估

從哈佛艾寇斯於1991年宣佈績效衡量(Performance measurement)的時代來臨開始，各產業及公司陸續開始建立其績效衡量指標。時序進入2000年左右，英美政府亦推動標竿學習(benchmarking)，透過目標設立，提昇工程績效，在最終達成達到最佳做法(best practice)(郭信成，2003)。

但是了解績效指標前，首先要了解「績效」、「績效評估」兩個詞。績效簡單來說就是做事情所達到的成果為何。而這個成果可為一個程度，或是數量多寡來表示。

而「績效評估(Performance Evaluation)」乃是對於某種情況加以測量，藉以顯示該狀況的水準，是一門相當專業且有用的學科，亦是管理控制一項重要的工作。它的應用範圍相當廣泛，例如，經建計劃可以應用它作為研判執行成效的工具；科技計畫、行政計畫或者公共政策，均可根據它的分析與研究，做為決策的重要依據(呂守陞，2005)。

而Tesoro & Tootson(2000)提出績效評估有四大目的：

- (1)對於欲完成的目標，衡量其成功程度。
- (2)對組織改造，提供建議或修正措施。
- (3)提供回饋機制給管理者。
- (4)評估內部的輸入及產出。

然而在績效評估中也有其困難所在。因此本研究將要探討在進行績效評估中所遭遇的困難。在簡建忠(2005)的「績效評估的挑戰」中，陳述績效評估遭遇的挑戰，其認為應同時考慮影響評估的「前置因素」、「評估本身」與「運用評估結果的正當性」，以釐清績效評估遭遇之挑戰。其說明如下：

1.影響評估的前置因素—主要指績效評估之前的「規劃階段」所潛藏的破壞性因子。

- (1) 評估目的：如績效評估之目的明確／過於多元、評估目的欠缺足夠的正當性、相關當事人對評估目的接受偏低、存有隱藏／附加之目的等。
- (2) 績效（評估標的物）之定義／內涵（構面）：如對「績效」的定義明確／有爭議，連帶影響績效「實質內涵（構面）」清晰度與被接受度。

- (3) 績效指標(performance index, PI)：績效指標為描述各項績效內涵（構面）狀況的值，各項績效的定義／內涵（構面）不夠明確時，不僅難以設定相對應的指標，也嚴重影響評估工具的設計／製作。
- (4) 配置的資源：實施績效管理所需的經費、人員、時間與資訊公布等是否充足／適當，此將影響程序的進行、評估的準確性、評估資料整理與受評人的準備等。
- (5) 受評人／團體：在績效管理與評估程序中，受評人／團體是否明確瞭解「自己將接受評估」、獲得充分的相關資訊（受評估項目、程序與標準等）、準備時間等，此與受評人／團體能否呈現「最好的／最適當的」績效密切相關。
- (6) 所有參與者（相關當事人）的心態：評估結果將呈現績效表現的優劣狀況，相關當事人可能因此獲利或難堪（受害）。因此，可能獲利者將盡力推動評估，可能受害者則將極力防衛，相關當事人的預設立場將導引上述(A-E)各項因素及未來評估的程序和結果。此外，組織最高負責人的態度可能是最具影響力的前置因素，即其實事求是、堅持的態度有利於建構良善的績效管理／評估制度，獲得較確實的結果與成果，反之，敷衍塞責、逢場作戲的態度也將暗示所有人裝模作樣即可。

上述各項因素若有任何模糊／偏差，即使所有人努力執行評估程序，亦難獲得正確、完善的評估結果。

## 2. 影響評估本身的因素—主要指評估過程中，所有干擾評估正確性的方法／工具、程序與人等因素。

- (1) 評估方法／工具的適用性：常用的評估方法包括特質導向法（如圖式評等法、個別排序法、交替排序法、配對比較排序法、強制分配法、文字敘述法等）、行為導向法（如關鍵事件法、行為清單法、行為加註評等法、行為觀察評等法等）、成果導向法（如直接量測生產力、目標管理法等）等三大類，各類評估方法亦有搭配的工具／表單。但若評估者未能依據績效內涵、指標、受評人／工作特性選擇相對應的評估方法／工具，以及避免評估方法先天的缺失，亦可能獲得偏誤的評估結果。
- (2) 評估程序的完整性與適當性：完整的評估通常為「自評→初評→複評→決評」，評估者除蒐集受評人的績效資訊外，亦應驗證相關資訊的正確性，以確保評估程序的完整性。若評估程序不夠完整，可能造成資料或驗證上的疏漏，影響評估正確性。
- (3) 受評人的配合：通常受評人應盡力配合評估者，提供必要的資料，但若受評人基於維護個人／他人利益，提供不實資料、隱藏相關時，極易誤導評估者與評估結果。

(4) 評估者知能／特質：評估者在整個績效管理體系中扮演蒐集、分析、評判績效資訊的重要角色，但許多研究顯示因評估者專業知能不足、不盡職／嫌麻煩（未認真地審核受考者表現）、自以為是（唯我獨尊、以我為準）、利益交換等原因，而造成如暈輪效應、尖角效應、先入為主、刻板印象、類我心理、集中趨勢、極端取向、欲加之罪、對比偏誤、近期偏誤、盲點效應、主觀作祟、池魚之殃、投桃報李等各種資料解讀與評價上的偏誤(Bohlander, Snell, & Sherman, 2001; Cascio, 1992; Gómez-Mejía, Balkin & Cardy, 2004; Ivancevich, 2001; Milkovich & Boudreau, 1997)，致使受評人不當獲利或蒙受損失，造成僥倖與憤恨的負面影響。

3. 運用評估結果的正當性—即完成評估之後，組織或相關人員可能誤用或濫用評估資料與結果，或後續行動方案的處理偏離原有目的與正當性時，不論評估結果的正確性為何，實際上是個失敗的績效管理與評估。

由上述簡要分析可知，想要掃除績效評估的障礙並不容易（特別是人為因素），組織可採取的因應措施包括(簡建忠，2005)：

- (1) 確保績效評估目的之明確性與正當性—明確的評估目的引導清晰的評估程序，而正當的評估目的則是「師出有名」，有助於提升績效評估的接受。
- (2) 確保績效定義、內涵與指標的一致性—對績效清楚的定義，有助於設定明確的績效內涵與相對的指標，亦可避免使用不當的評估方法／工具。
- (3) 提供評估者必要的訓練—可邀請資深評估者講授評估工具／表單之應用、觀察／評估技巧、過去評估實務等，並提供諮商與協助資源，增進評估者的知能與信心(Woehr & Huffcutt, 1994)。
- (4) 評估標準多元化—避免僅用單一標準進行評估，應整合工作行為、實際成果（貢獻）、人際關係、態度、知能成長等層面的表現，降低低單一評估者的偏誤所造成的影響。
- (5) 評估方式／評估者多元化—結合組織策略與評估標準多元化，並擴充評估方式／評估者來源，加入同儕互評、部屬評估或客戶評估，不使單一評估者獨攬大局。
- (6) 鼓當事人的適當參與—績效評估的結果將對當事人造成不等的影響，組織可鼓勵當事人參與績效管理相關程序，除有助於維持公正性外，亦能提升接受度。
- (7) 加重當事人的權責—當事人可能因個人因素或其他個人因素造成評估偏誤，組織可加重當事人在績效管理中的權責，即將其所參與和負責的部份、評估正確性等列為個人績效的一部份，督促當事人格盡職責。
- (8) 確保後續行動之正當性—組織要能避免評估資料與結果遭受誤用或濫用，方能確保組織成員的互信、後續行動的效果與績效管理的整體成效。

了解績效評估的挑戰以及相對的應對措施後，我們將針對各國不同的計畫類型，陳述其行為、目的、準則以及組織與方法等對應的研究要點，如表6.1所示：

表 6.1各國要素評估現況

研究要點		評估				
		範圍	目的	準則	組織	方法
計畫類型	一般學術研究	事前評估為主	研究資源分配優先性	科學研究能力	同儕專家	同儕評比 量化指標
	目標導向整合研究 (政府主導科技研究)	事前、事中與期末評估	成效評估與科技政策結合	經濟社會效益 經費需求	諮詢委員會	學術、企業、政府共同評比 個案評估 量化指標

資料來源：科技計畫評估，行政績效評估專論選輯(三)，1997

另外，對於台灣各類型計畫評估的比較，如表6.2所示：

表6.2 台灣各類研究計畫評估之比較

研究計畫類型	性質	目的	進行方式	評估模式	評審人員組成
學術研究	專題研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培養研究發展人力及能力</li> <li>2. 跟上國際學術研究趨勢</li> </ol>	由研究人員自行提擬研究計畫	同儕評比法與專家會審	各領域學者專家
	整合型研究計畫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有效利用科技資源</li> <li>2. 培養主持大型合作計畫之管理專家</li> </ol>	整合人力、設備等科技資源,進行團隊合作研究	同儕評比法與專家會審	各領域之專家及各子計畫召集人
目標導向研究	政府各部門配合其業務及主產業發展之需要選擇重點方向之科技研究計畫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 解決各部門之特殊問題</li> <li>2. 提升各相關領域科技水準</li> <li>3. 尖端及重點科技之發展</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各部門所屬研究機構</li> <li>2. 委託財團法人或學校</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 同儕評比法與專家會審</li> <li>2. 各季進度(查詢點)審查</li> <li>3. 實地查證</li> <li>4. 常設諮詢評審小組</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學術界與企業界之學者專家</li> <li>2. 顧問、諮詢或評議小組</li> </ol>

資料來源：科技計畫評估，行政績效評估專論選輯(一)，1997



了解各類的科技計畫評估後，在科技計畫執行當中，主要所衡量目標的達成度，就是績效指標。經由鄒麓生(2009)針對績效指標的功能作解釋，我們將更了解科技計畫的目標以及用途。在鄒麓生「科技計畫績效指標之訂定」的研究中，認為績效指標功能主要是在(1)檢視計畫目的是否達成的衡量要素；(2)指標必須依計畫目的及目標特性做設計；(3)目標愈明確則指標的設計愈能具體。由此我們就可以更了解科技計畫指標的目的以及用途，就是利用科技計畫指標，使科技計畫的目標能夠更加明確、具體且清楚，並可以隨時地去檢視。

然而，在績效指標建構的過程中，往往會碰到一些問題，特別屬於公部門的交通部，在建構績效指標時，容易造成哪些的困難？

根據陳暉淵(2005)在「公共組織績效指標建構之困境」一文中，針對此問題，從宏觀面以及微觀面來分析績效指標建構的困境，其摘錄如下。

在宏觀面部分公共組織的特性讓政策績效指標的建構產生某種程度的困難源自幾個面向：政策過程、官僚制度、與政治面。

#### 1. 政策過程的問題：

由政策過程的複雜性與多重組織間的交互影響可知，公共政策甚少由單一組織或單一層級的制定性機制決定或擔負完全的責任。對於政策分析人員而言，政策制定與執行的過程在探究權威是如何被分配的，而政策評估則是關切政策的預期目標與政策蘊含的價值取向，尤其是政策目標、價值、結果與影響之間的關聯性。不同的人、事、時、地、物的解讀後都有所不同，因此須被注意，因此此為困難之一。

#### 2. 官僚制度的問題：

從績效管理的觀點而言，官僚制度被認為是一個過程導向，過分重視法令、規章及強調組織的運作，但忽略了政策結果及績效評估的重要價值，於是形成「目標錯置」(goal displacement)的缺失。某種程度上，層級節制的官僚治理模式將產生不可避免的成本代價問題，進而造成「官僚失靈」(bureaucratic failure)的現象。官僚失靈的情形主要反映在「委託人—代理人」關係(principal-agent relationship)的諸多問題當中。例如，民眾是委託人，代表民眾處理公共事務的官僚體系是代理人，然而，經常發生官僚體系或官僚個人的偏好背離民眾的偏好或需求，形成官僚的「怠職」(shirking)或「惰性」(inertia)，因而違背委託人的期待或利益。其次，Theurer(1998)所提出的「官僚一致性」(bureaucratic uniformity)，說明官僚體系傾向把公共事務管理和行政程序單一標準化和齊一化，然而，卻因此限制了政府運作的彈性，亦忽略了政府各單位間的差異性。此為問題之二

### 3. 政治面的困境

績效指標的建構涉及政策系絡下公共組織目標多樣的特性，以及受到官僚制度運作的影響，但最難應付的困境可能來自政治層面。政治面的範圍極大，可涵蓋傳統國內政治環境中所面臨的各種政治行動者，因此這個困題也要特別注意。

然後在微觀面方面，陳暉淵從三個方面說明，其分別為：(1)「以結果為導向」績效指標；(2)績效指標「量化與質化」的問題；(3)「績效矛盾」(Performance Paradox)的問題。

#### (1) 「以結果為導向」績效指標的問題

雖然公私部門的性質異同，但績效指標成果常以成為部門執行者的唯一目光，因此常常忽略最根本目標的追求，此問題需要嚴加注意。

#### (2) 績效指標「量化與質化」的問題

由於公部門的組織目標未若私部門，較具有多元、結構龐大與任務複雜的特性，使的公共組織績效難以被衡量，尤其不易被量化。且常常要求在某些社會效果還沒有充分展現之前，就進行績效指標建構和效果評估。

#### (3) 「績效矛盾」(Performance Paradox)的問題

建構績效指標的困境主要來自績效本身的矛盾問題，如同 Van Thiel 和 Leeuw (2002) 強調，「績效矛盾」意味著績效本身與績效指標之間的微弱關聯性、績效指標的退化、以及績效評估報告的失真程度等問題。此也是相關公部門需要注意的問題。

從上述我們清楚，績效指標的制定，是可衡量事情的執行是否有達到目標，而關鍵績效指標(Key Performance Indicator, KPI)，便是測量事情執行是否真正成功(有無達到目標)的重要關鍵。簡單來說，它是一個用來與給定績效指標之內部目標或外部目標比較、測試基準的數字、或價值的水準。這個數值可能與收集的、或從任何流程、或活動中計算出的資料有關(Ahmad & Dhafir, 2002)。

于泳泓(2002)對於關鍵績效指標的形成，提出六個步驟，其示意如圖6.5：

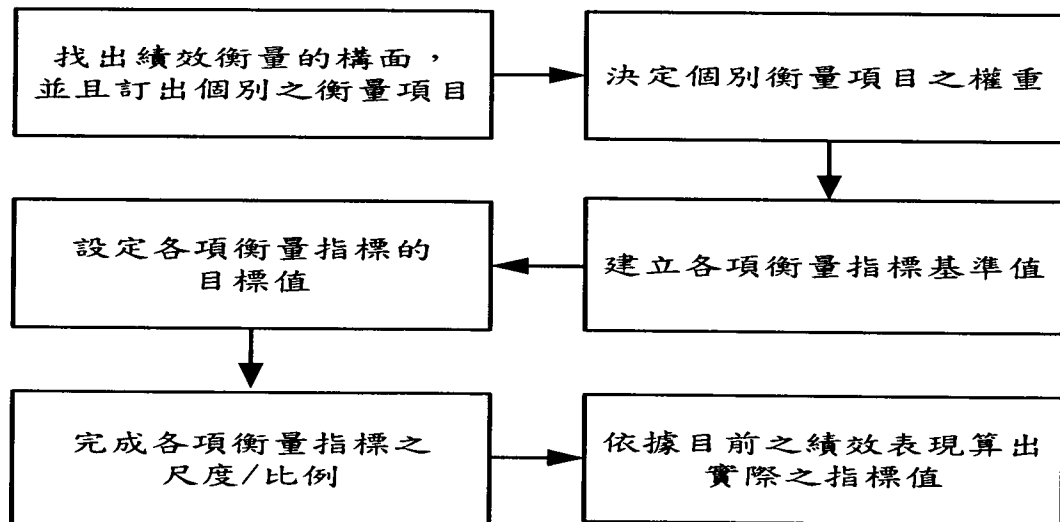


圖6.5 Niven關鍵績效指標的形成步驟

資料來源：Paul, 2002

此外針對KPI的評估，Niven (2002)提出七大原則：

(1)和策略連結

KPI需要和企業的願景與策略緊密連結，倘若選擇了不會對策略造成影響的績效衡量指標，將會導致員工的困惑和焦點的模糊。

(2)量化

質化的績效指標受到主觀的意見影響，難以精確掌握其意義。而量化指標因有數據佐證真實性，因此較為公平方便。

(3)容易理解

KPI的使勇者應該要能夠解釋KPI的操作性，及影響策略的重要程度，只有在員工可以了解KPI的目的和重要性的情況下，KPI才能有效推展與執行。

(4)可達到的

選擇KPI時一定要務實，因為如果KPI的資料來源無法控制，那KPI將不會有意義，所以當選擇指標的時候必須避免需要大量投資才能收集到資料指標。

(5)和行動相關聯

KPI必須要能夠正確地描述及評估流程，也就可以化成行動方案才有意義，如果無法化為行動方案，就必須校正。

## (6)平衡

企業在訂定 KPI 時，要注意指標間的相互平衡，以避免指標間的互相矛盾最後妨礙了策略目標的達成。

## (7)定義明確

企業必須將每個 KPI 定義清楚，比如說「準時交貨」，但「準時」的定義卻很模糊。

了解關鍵績效評估的流程與步驟之後，我們對關鍵績效評估已有所了解，本計畫在下一個部分，將對於各型績效評估方法做作介紹。

## 6.2 計畫評估方法類別

計畫的評估方法可以依其分類方式不同，分為兩種歸納法，如表 6.3 及表 6.4:

表 6.3 專案計畫評估法(一)

專案計畫評估法	數量性分析	生產力衡量法(Productivity Measurement)
		Borg Warner 分析法
		專案計畫價值法(Program Value Method)
		引用分析法(Citation)
		經濟分析法
	半數量性法	專案計畫目標 - 成果評等法 (Project Goals Achievement)
		同事互評法(Peer Rating Approach)
		問卷調查法(Questionnaire)
		評分法(Scoring)
	非數量性分析	專家審議法(Panel Review)
		檢核表法(Check List)

資料來源：本研究整理

表 6.4 專案計畫評估法(二)

專案計畫的評估方法	基準評估法	計分法(Scoring Method)
		態勢圖法(Profile Chart Methods)
		檢核表法(Check List Method)
	經濟性評估法	奧爾生法(F. Olsen Method)
		巴西費可法(C. Pacifico Method)
		研究報酬指標(Return on Research Method)
		迪爾法(G.. K. Teal Method)
		O'meara Method
	最適法	
	群體評估法	專家小組評估法(Panel Review Method)
		名義群體技術(Nominal Group Technique)
		德菲法(Delphi Technique)
分析層級程序法(Analytic Hierarchy Process Method)		

資料來源：本研究整理

每種方法均有其優勝劣敗，如表 6.5 簡易表示各項方法之優缺點：

表 6.5 各種分析方法之優缺點

	評估方法	優點	缺點
數量性分析法	1. 還本期間	1. 容易了解 2. 計算簡單	1. 沒有考慮時間規劃 2. 忽略無形效益
	2. 報酬率法	同上	同上
	3. 年計成本法	1. 較有理論基礎 2. 定義明確	1. 計算較為複雜 2. 易受估計值的影響
	4. 淨現值法	1. 反應了時間價值 2. 可比較計劃的優裂	1. 計算過於簡略 2. 忽略無形效益
	6. 折現的效益成本比率法	同上	同上
	6. 生產力衡量法	1. 定義明確、容易衡量 2. 可做不同部門、計劃或研究人員之間績效比較	1. 忽略無形效益不易客觀 2. 評估項目的品質不易掌握

	7. 企業機會觀念法	1. 使用較嚴謹公式 2. 可做計畫、部門間的比較或跨年度比較	1. 變數不易估算，誤差大 2. 忽略無形效益(如美觀、便利性) 3. 對於期間較長的專案其敏感度會降低
	8. 專案價值法	1. 可排列計畫的優先順序 2. 引用機率的概念，較具理論基礎	1. 不夠客觀 2. 計算過於複雜
半數量性分析	1. 四級成果評估法	1. 標準明確，容易衡量 2. 重視事前規劃及目標訂定 3. 考慮時間與預算之限制及運用	1. 評估內容過於簡單，不夠周延 2. 目標不易明確訂定
	2. 評分法	1. 可評估的範圍較廣 2. 計算簡單	1. 標準不易訂出 2. 不易客觀精確
	3. 同事互評法	1. 評估較易深入 2. 定量及定性因素都可評估	1. 評估標準不易訂定 2. 過於主觀，對自己的績效可能有“誇大效果”
非數量性分析	1. 檢核圖表法	1. 檢核項目定義明確 2. 計算簡單 3. 可評估定性問題	1. 不夠客觀 2. 評估標準不易制定 3. 無法評估定量性項目
	2. 分析層級程序法	1. 化繁為減 2. 具理論基礎 3. 可評估的範圍很廣	1. 計算複雜費時 2. 評估標準不易制定
	3. 德菲法	1. 審議專家可以獨立思考不受外在因素影響 2. 專家的意見是逐漸形成共識，可以避免因急做決定而產生的偏見 3. 定量及定性因素都可評估	1. 相當費時、費力 2. 考慮的問題可能不夠周延(因未經集體討論)

資料來源：本研究整理

故以下就各種與此專案較相關的績效評估方法就更深入的研究及探討。

## 6.3 績效評估相關方法論

### 6.3.1 DEA

#### (1) DEA 簡介

一般經濟學理論大多利用預設的生產函數求得生產可能曲線，以評估組的生產力。所謂生產可能曲線(或稱包絡線)，係在各種投入下其最大可能產出的連線。凡落在生產可能曲線上的點，稱為有效率的生產點，其餘落在生產可能曲線外的點，則稱為無效率的生產點。估計生產可能曲線的方法，除了參數法，尚有資料包絡分析法，該法緣自 1957 年 Farrell 發表的一篇‘The Measurement of Productive Efficiency’論文中，透過數學規劃模式，以非預設生產函數代替常用的「預設生產函數」來求出效率前緣(efficiency frontier)曲線，並根據效率前緣曲線來評估單位的技術效率(technical efficiency)與價格效率(price efficiency)。

自從 Farrell 於 1957 年提出生產效率之衡量，後有 Charnes、Cooper 與 Rhodes 於 1978 年將 Farrell 所提出的觀念加以推廣，建立一般化之數學規劃模式。資料包絡分析法就是 Charnes、Cooper 與 Rhodes 在 1978 年發展的效率評估數學模式，以非預設生產函數代替常用的預設函數來推估效率值，並採用數學規劃模式求算效率前緣曲線。在幾何意義上是利用包絡線原理將所有被評估的決策單位(decision making unit, DMU)之投入項與產出項映射至空間中，用以評估其組織之相對效率，找出可以包絡所有觀察資料的效率包絡面，以形成效率前緣，再計算個別 DMU 觀察值與效率包絡面的距離求出各相對效率水準。

經由 DEA 模式所計算出之生產邊界(production frontier)，在經濟學上所代表的意義即為一包絡線，而包絡線即為所有可能解中，由最佳解形成的一條邊界。DEA 模式即是利用上述原理，將所有 DMU 之投入與產出項通通加以考量，以加權產出除以加權投入的概念計算出個別廠商相對於其他廠商之效率值，凡是相對效率值為 1 者(落於生產邊界上)，即為具效率單位；凡是相對效率值小於 1 者，即屬無效率單位(未落於生產邊界上)。

#### (2) Farrell 效率值

最早研究生產邊界和效率的學者是 Farrell (1957)，他是第一個以確定性無參數法(deterministic nonparametric approach)分析單一產出及投入技術效率的學者，其理論主要建基於三個假設：

- (a) 生產邊界是由最有效率的 DMU 所組成的，而相對無效率的 DMU 位於此邊界下。
- (b) 假設為固定規模報酬。
- (c) 生產邊界凸向原點(convex)，且每一點的斜率均為負。

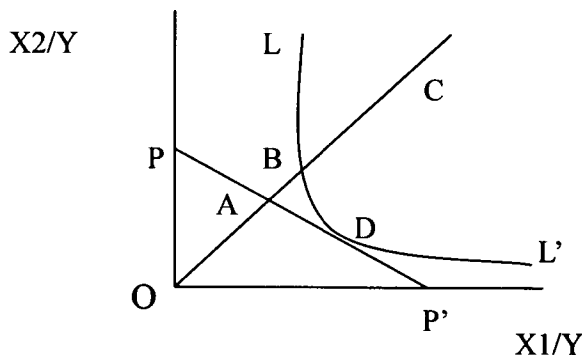


圖 6.6 Farrell 效率分析圖

在上圖 6.1 中，假設使用兩種投入  $X_1$  與  $X_2$  生產一種產出  $Y$ 。 $LL'$  為等產量曲線，代表生產一單位  $Y$  所需  $X_1$  與  $X_2$  的最小可能組合，意即生產的效率前緣。點  $C$  為實際生產組合，故可以  $OB/OC$  來衡量  $C$  點的技術效率。另外，圖中  $B$  點雖然在生產效率前緣上，但並非以最低成本來生產，最低成本出現在等成本線  $PP'$  與等產量曲線  $L'$  的切點  $D$  上，因此  $B$  點及  $D$  點雖然有相同的技術效率(技術效率皆為 1)，不過  $D$  點的成本僅有  $B$  點的  $OA/OB$ ，因此定義  $C$  點的配置效率為  $OA/OC$ 。據此， $C$  點的總效率(OE)等於技術效率(TE)乘上配置效率(AE)，亦即  $OE = OA/OC = TE \times AE = [OB/OC] \times [OA/OB]$ 。而落在效率前緣上的點最有效率，其效率值為 1，落在右上方的點較無效率，其效率值小於 1 大於 0。總效率、技術效率與配置效率值皆介於 0 與 1 之間。所以：

$$C \text{ 點之 } TE = OB/OC = 1 - BC/OC \text{ (BC 為技術無效率部份)}$$

$$AE = OA/OB = 1 - AB/OB \text{ (AB 為配置無效率部份)}$$

$$OE = OA/OC$$

$$D \text{ 點之 } TE = OD/OD = 1$$

$$AE = OD/OD = 1$$

$$OE = OD/OD = 1$$

### (3) 規模效率在資料包絡分析法的衡量-CCR 模式

DEA 可分 CCR 模式與 BCC 模式，在此僅簡介 CCR 模式。CCR 數學規劃模式為 Charnes、Cooper 與 Rhodes (1978) 所提出之組織效率衡量工具。假設有  $n$  個 DMU 使用  $m$  種投入項目及有  $s$  種產出項目，則第  $k$  個 DMU 的效率值可藉由分數線型規劃(fractional linear programming)模型(固定規模報酬)求出，模式如下：



$$\text{Max } \frac{\sum_{j=1}^s U_j Y_{jk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \quad (1)$$

其中：

$$\frac{\sum_{j=1}^s U_j Y_{jk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \leq 1, \quad k=1,2,\dots,n$$

$$U_j, V_i \geq \varepsilon > 0, \quad \forall i, j$$

$Y_{jk}$ ：為第  $k$  個 DMU 之第  $j$  項產出值 ( $j=1,\dots,s$ )

$X_{ik}$ ：為第  $k$  個 DMU 之第  $i$  項投入值 ( $i=1,\dots,m$ )

$U_j$ ：為第  $j$  項產出值之權重值

$V_i$ ：為第  $i$  項投入值之權重值

$\varepsilon$ ：非阿基米德數(non-Archimedean quantity)

上述規劃式的意義乃是利用一組乘數(multipliers)或權數(weights)，將受評估者各項產出與投入因素分別加以線性組合，然後求其產出加權總和之比值的最大化。Charnes 等(1987)進而提出修正式，如下列(2)式：

$$\text{Max } \frac{\sum_{j=1}^s U_j Y_{jk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \quad (2)$$

其中：

$$\frac{\sum_{j=1}^s U_j Y_{jk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \leq 1, \quad k=1,2,\dots,n$$

$$\frac{U_j}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \geq \varepsilon > 0, \quad j=1,2,\dots,s$$

$$\frac{V_i}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \geq \varepsilon > 0, \quad i=1,2,\dots,m$$

由於(1)式或(2)式屬於分數規劃(fractional programming)問題，其求解上較為不易，因此可將(1)式或(2)式透過以下之轉換成為線性規劃模式(linear programming)。令  $t^k = \sum_{i=1}^m V_i X_{ik}$ ， $u_j = t^k U_j$ ， $v_i = t^k V_i$ ，將(1)式之分子及分母同時乘

上  $t$ ，並令  $t \times \sum V_i X_{ik} = 1$ ，則(2)式可改寫成為(3)式

$$\text{Max } Z_k = \sum_{j=1}^s u_j Y_{jk} \quad (3)$$

其中：

$$\sum_{j=1}^s u_j Y_{jk} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \leq 0, \quad k=1,2,\dots,n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$$

$$u_j \geq \varepsilon > 0, \quad r=1,2,\dots,s$$

$$v_j \geq \varepsilon > 0, \quad i=1,2,\dots,m$$

$$u_j = t \times U_j$$

$$v_i = t \times V_i$$

$$t^{-1} = \sum V_i \times X_{ik}$$

以上為總生產效率的衡量，採用投入距離為衡量單位，可稱為投入效率(input-based efficiency)，是一種典型的 CCR 模式。可經由(2)式或(3)式之運算得出其相對效率值。

#### (4) DEA 模式之限制

- (a) 模式產出的效率值為相對性的評估結果，非絕對性的效率評鑑。DEA 效率值會因 DMU 對象的變動，投入產出項要素選取的不同而造成不同的評估結果。一個效率值達 100% 的 DMU 僅表示其效率相對於其他受評單位有效率而已，並不表示在別群受評單位裡仍能永遠維持 100% 效率值。
- (b) 無法適當處理投入產出項變數為零或負的狀況。
- (c) DEA 評估的結果受各 DMU 同質性程度的影響，當各 DMU 的同質性愈高時，其評估的結果愈具有解釋能力。
- (d) DEA 模式中投入產出項變數若大幅增加，將降低對 DMU 之區別能力。
- (e) DEA 在實際應用時，其投入產出因素的選取與衡量，對於評估結果的正確性有決定性的影響，故需慎選投入產出項變數。
- (f) 受評估的 DMU 個數應為所考慮之投入與產出項變數和之兩倍以上(黃旭男，1993)，否則將導致評估結果偏向大多數均為效率單位之情況；另有學者主張同一 DMU 在不同評估期間可視為不同個體計算(Charnes et al., 1978)。

#### (5) DEA 模式之特性

- (a) 可處理多元投入、多元產出之評估問題

DEA 易於處理多元投入多元產出之評估問題，而無須面臨預設生產函數的認定及參數估計的困難，在實際運用上較為可行。

(b) 單位不變性(units invariance)

只要受評估之 DMU 使用相同的計量單位，則各目標函數不受投入產出計量單位的影響，如以件或仟件及元或百萬元計量其效率值均相等。

(c) 可以單一綜合指標衡量效率

以 DEA 評估效率的結果是一個綜合指標，可作為描述經濟學上總要素生產力(yotal factor productivity)之概念，容易對受評估單位作比較。

(d) 權重之決定不受人為主觀因素的影響

DEA 模式中之權數值係由數學規劃產生，無人為主觀的成份，因而能滿足立足點之公平原則，且在設定的評估方式下任何一組受評單位均無法以主觀判斷找到另一組權重，而使其效率大於 DEA 模式的評估結果。

(e) 可同時處理比率資料及非比率資料

DEA 不但可處理比率尺度(ratio scale)資料，亦可同時處理順序尺度(ordinal Scale)資料，使得其在資料處理上較具彈性。

(f) 可處理組織外之環境變數

基於 DEA 方法可同時處理比率資料及非比率資料的特性，因而對於組織外之環境變數亦可加以處理，亦即可同時評估不同環境下 DMU 之效率。

(g) 可獲得資源使用狀況之相關資訊

由 DEA 模式中差額變數分析及效率值分析，可瞭解組織資源使用狀況，進而提供管理者擬定決策時之參考。

(6) DEA的應用程序

一般而言，DEA的使用步驟如下：

(a) 確認比較的目標

選取適當的DMU，每一個DMU 要有相同的比較基礎。

(b) 決定比較單位的數目

若增加DMU 的數目，則囊括決定效率前緣之高績效單位的機會將更大，並可以更清楚地確定投入和產出的關係。另外，當DMU的數目增加時，能容納更多的因素在模式中。Ali (1988)建立了大略原則：DMU的數目至少須為投入產出項目的兩倍。然而，分析集合中的DMU愈多，通常其的同質性愈低，分析結果可能會受一些外在因素的影響。在1985年，Charnes等人提出「Window Analysis」(視窗分析)檢視組織隨時間波動的情形。視窗分析是將各DMU不同時期的資料納入模型中，而將每筆資料都視為不同的DMU，透過將某段時期設為一「視窗」，進行DEA分析。其作用在於使DMU可與自身在不同期的績效做比較，同時與其他DMU在相同時期及不同時期的績效做比較。視窗分析的優點是，可以看出不同時期效率值的變化，此外，也有效的增加被評估的DMU數目，提昇DEA的區別能力。

### (c) 投入及產出的界定

投入或產出因素可能為DMU完全或部分可控制的因素，或是DMU無法控制的環境因素，也可以是定量的或定性的因素。引入大量的因素會解釋掉DMU之間大部分的差異，導致過多的DMU被評為有效率，失去評估的意義。因此須仔細篩選出最攸關的因素。稀少資源顯然為投入，而實質產品或對目標達成的衡量則清楚歸為產出。

### (d) 應用DEA模式並分析結果

針對非效率單位進行改進方向及幅度大小的分析，並對個別因素的分析結果，提供有關管理的資訊。

## 6.3.2 AHP

### (1) AHP 簡介

在日常生活中我們經常要做選擇，而在做選擇的時候，在心中一定會有許多的選項，以供我們進行決策，當選擇所考慮的因素單純的時候，我們很容易的根據過去的經驗就可以作出決定，但若選擇的選樣多且必須考量的因素複雜時，我們可能就不能光以個人主觀的分析及經驗來做決策了，因為決策的情況除發生在個人身上外，也會發生在企業或政府機關上，而這些決策所必須考量的因素及會影響的層面非常廣泛，並無法只靠簡單的分析或經驗就可以作出正確的選擇，這時候我們就必須使用某些嚴謹的工具來輔助我們進行分析。

而層級分析法(Analytical Hierarchy Process；AHP)為1971年由美國學者T.L.Saaty所發展出來的一套決策方法，主要應用在不確定(Uncertainty)的情況及具有數個評估準則的複雜決策問題上。其目的是利用一個層級的結構將複雜的問題系統化，將問題分解為一個樹枝狀的結構層級，並且建立有相互影響的階層結構，就可以在複雜的問題上做出比較正確的決策。基本上，AHP法是將複雜且非結構的情況分割成數個組成成分，安排這些成分或變數為階層次序，將每個變數的相關重要性利用主觀判斷給予數值；綜合這些判斷來決定哪一個變數有最高優先權。而問題的每個變數必須給予一個數值，以幫助決策者作全面性的思考而得到結論。

### (a) AHP可運用之領域

依Saaty的經驗，AHP法可運用於下列十二種類型之問題：

1. 評定優先順序(Setting Priorities)
2. 替選方案的產生(Generating Set of Alternatives)
3. 評選最佳方案(Choosing a Best Policy Alternatives)
4. 決定需求條件(Determining Requirements)

6. 分配資源(Allocating Resources)
6. 結果預測—風險評估(Predicting Outcomes—Risk Assessment)
7. 績效衡量(Measuring Performance)
8. 系統設計(Designing a System)
9. 確保系統穩定(Ensuring System Stability)
10. 最適化(Optimizing)
11. 規劃(Planning)
12. 衝突解決(Conflict Resolution)

而目前國內利用層級分析法的方向，大體而言，運用於選擇「最佳方案」與「評定優先順序」較為普遍。

#### (b) AHP之限制

層級分析法雖然具有許多的優點，但在其方法上仍有一些缺失，主要分別如下：

- 1.由於層級結構的簡單化，可能隱藏某些重要的依存關係，而且過分簡化決策問題。
- 2.具體(Tangible)與非具體(Intangible)屬性間之比較，較為困難。
- 3.由於AHP法的優先向量之大小，並未具有統計上的顯著性，故無法提供給決策者一種明確的結果。

#### (2) AHP的使用

##### (a) AHP 模式的假設

以 AHP 方法進行分析時主要有下列七項假設條件：

- 1 每個系統或問題可被分解成許多被評比的種類或成分，形成具方向性之網路的層級結構。
- 2 層級結構中，每一層級的要素均假設具獨立性。並且可以用上一層級內的某些或所有的要素為基準，進行評估。
- 3 評比時，可將絕對數值尺度轉換成比例尺度(Ratio Scale)。
- 4 成對比較(Pairwise Comparison)之後矩陣倒數對稱於主對角線，可用正倒值矩陣(Positive Reciprocal matrix)處理。
- 5 偏好關係滿足遞移性(Transitivity)，但完全具遞移性不容易，因此容許不具遞移性質，但必須測試其一致性的程度，藉以測試不一致性的程度若干。
- 6 要素的優勢比重，是經由加權法則求得。
- 7 任何要素只要出現在階層結構中，不論其優勢比重圍多少，均被認為與整個評比目標結構有關。

##### (b) AHP 模式的使用步驟

在 AHP 法在使用上，首先必需考量的有兩部分，一個是層級的建立，考量

如何建構決策元素的層級關係；另一個是層級評估，分別評估各層級中每個元素的相對值。AHP 法是將複雜的問題，交由專家學者評估出要素之後，再以簡單層級結構表示，接著再以尺度評估來做成要素的成對比較且建立矩陣，然後求得特徵向量，再比較出層級要素的先後順序；之後在檢驗成對比較矩陣的一致性，看看有無錯誤，是否可以作為參考。圖 6.7 為 AHP 法的進行流程圖，並將各步驟說明如下。

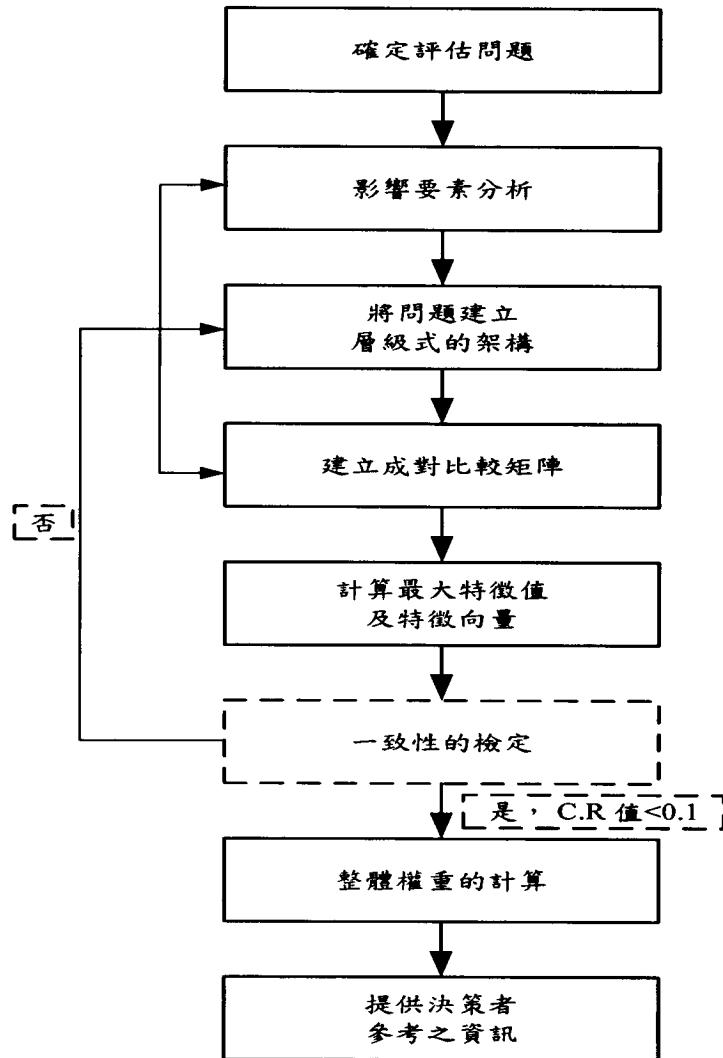


圖 6.7 AHP 法進行流程圖

資料來源：鄧振源與曾國雄，1989

1. 確定評估問題：應用 AHP 於複雜性決策問題時，必須先定義及了解問題。
2. 影響要素分析：找出到底有什麼因素影響問題本身，常用的有群體腦力激盪法(Brainstorming) 或德菲法(Delphi method)或 KJ 法，經過專家學者的討論和分析之後，對於要評估的問題，提出會影響問題的要素及權重。

### 3. 將問題建立層級式的架構：

我們要同時比較多種物品的好壞很困難，因為多種物品中，其必須考量比較的因素又不相同，所以在一時之間很難比較物品的好壞，但是如果把多種物品相似的部份兩兩排成一組後，雖然比較的次數變多，但是經由兩兩成對的比較之後，就可以有效率的判斷出物品的好壞。而這也是成對比較為什麼要建立在層級架構下，由於在AHP法中，每一層級內的任意兩個要素，要以上一層級的要素當作評估準則，用來判斷這兩個要素對上一層要素的重要性，因此這就是為什麼層級是用來探討層級中要素和要素間對問題的影響力。Saaty定義此種結構乃是將我們對問題所認定之要素組合成幾個互斥的集合，而形成上下『隸屬』的層級關係，並假設：(1)每一層的任一集合僅受上一層集合的影響；(2)同層中的集合彼此互斥；(3)集合中元素與元素之間相互獨立(葉牧青，1989)。而層級的結構圖主要分為兩種，一是完整層級，表示相鄰兩層的要素皆有關連，如圖6.8所示，另一是不完整層級，表示相鄰兩層的要素不一定都有完整的關連，如圖6.9所示。

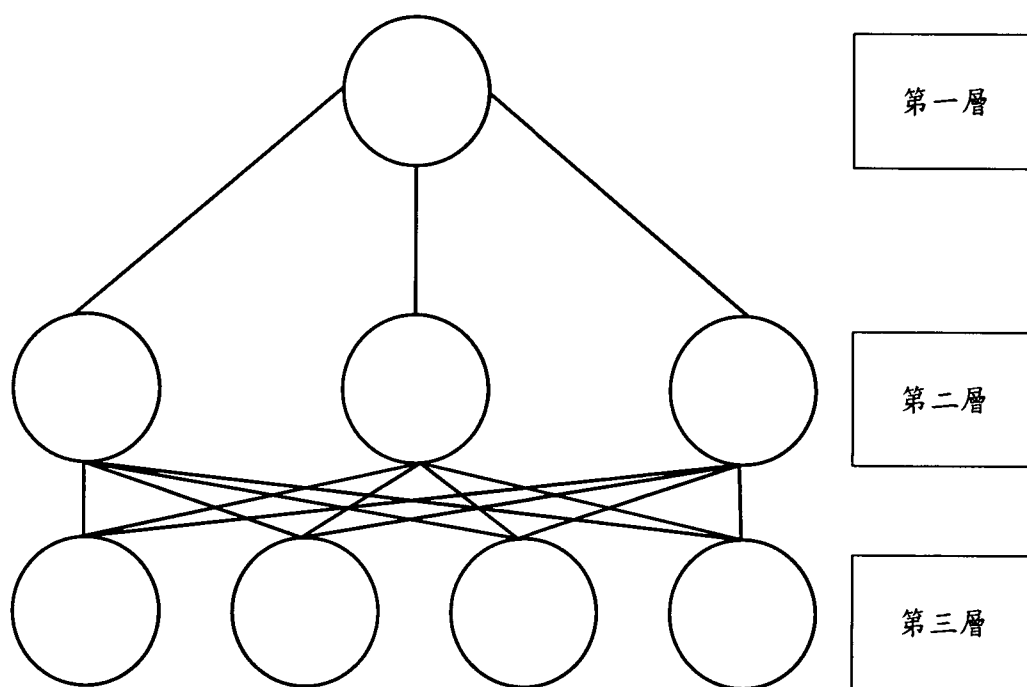


圖6.8 完整層級結構圖

資料來源：Saaty, 1977

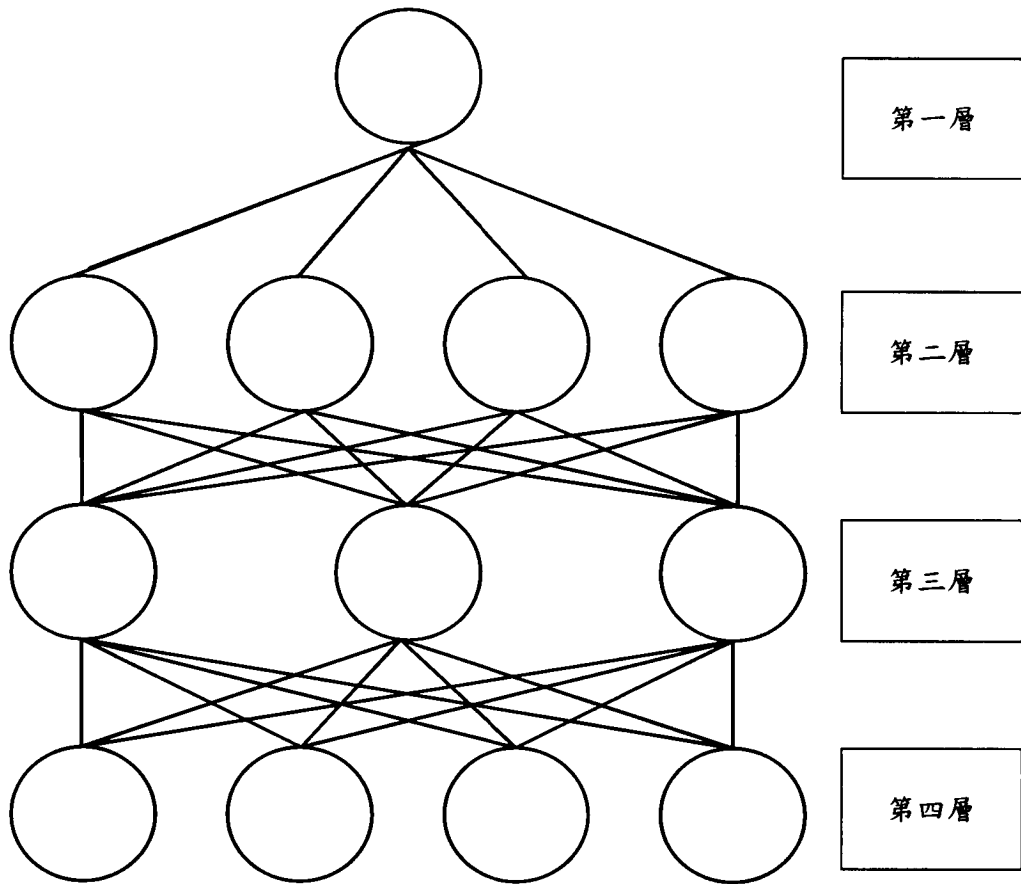


圖6.9 不完整層級結構圖

資料來源：Saaty, 1977

#### 4. 評估尺度

建立完層級結構後，就可以開始評估層機要素，因為每一層級內的任意兩個要素要以上一層的要素當作評估準則來判斷這兩個要素對上一層要素的重要性。那要如何才能評估上面的情況，就要靠以下介紹的評估尺度來衡量。

##### (a) 評估尺度的種類

在評估上用來衡量的尺度，大致可區分為以下四類：

##### (1) 名目尺度(Nominal Scale)

名目尺度又稱為分類尺度，以數字或名稱來確認對象，數字本身不具任何意義。如：以1、2、3的數字分別代表層級與要素階層為系統特別的型態，基於個體可加以組成並形成不同集合體的假設下，將影響系統的要素組合成許多層級(群體)，每一層級只影響另一層級，同時僅受另一層級的影響。



(2) 順序尺度(Ordinal Scale)

順序尺度代表的是順序關係，數字本身不具任何意義，僅表示順序位置而已。如：品質的等級、比賽的名次。

(3) 區間尺度(Interval Scale)

區間尺度又稱為距離尺度(Distance Scale)，主要將順序尺度的順位間，以距離來表示，因此並無固定的原點(Origin Scale)，尺度的運算僅加減有意義，乘除並無意義。

(4) 比率尺度(Ratio Scale)

比率尺度兼具區間尺度的特性，有固定的原點，尺度的數值可用加減乘除運算，在自然科學方面最為常用。由於具相同的原點，因此以不同單位的任意二個值，其比率完全相同。

(b)AHP 的評估尺度

AHP 的評估尺度包括五個等級，同等重要、稍重要、頗重要、極重要及絕對重要等，其將名目尺度量化成1、3、5、7、9 的衡量值；還有四項介於五個基本尺度之間的2、4、6、8 的衡量值。有關各尺度所代表的意義，在下面的表6.6 有明確的定義。

表 6.6 AHP 法的評估尺度與說明

評估尺度	定義	說明
1	同等重要 (Equal Importance)	兩比較方案的貢獻度具同等重要。 等強(Equal)
3	稍重要(Weak Importance)	經驗與判斷稍微傾向喜好某一方案。 稍強(Moderately)
5	頗重要 (Essential Importance)	經驗與判斷強烈傾向喜好某一方案。 頗強(Strongly)
7	極重要 (Very Strong Importance)	實際顯示非常強烈傾向喜好某一方案。 極強(Very Strong)
9	絕對重要 (Absolute Importance)	有足夠證據肯定絕對喜好某一方案。 絕強(Extremely)
2、4、6、8	相鄰尺度的中間值 (Intermediate Value)	需要折衷值時。

資料來源：鄧振源與曾國雄，1989

5. 建立成對比較矩陣

要建立成對比較矩陣，首先要知道要素間相對的重要性，代表重要性的數值分別為1、2、3、4、5、6、7、8、9及他們的倒數1/2、1/3、1/4、1/5、1/6、1/7、1/8、1/9，而在比較矩陣上面三角形的部分，是素要間相對重要性的值，而下半部則是他們的倒數，下面就是一個成對比較矩陣：

要素	A	B	C
A	1	2	3
B	1/2	1	4
C	1/3	1/4	1

6. 特徵向量

目前解釋 AHP 法的方法可以分為兩大類，一類為特徵值法(EM)，另一類為數學規劃法，以上兩類方法的介紹如下：

➤ 特徵值法(資料來源：梁國瑞，1995)

傳統 AHP 模組是使用特徵值法(EM)求優先順序向量的值。

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j = \lambda_{\max} w_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \cdot \text{解 } w_i$$

A 成對比較矩陣  $n \times n$ ，主對角線均為1，而下三角部分的數值，為上三角部分相對位置數值的倒數，即  $a_{ji} = 1/a_{ij}$ 。

$a_{ij}$  矩陣A中的元素，由決策者給定之成對比較權值

$\lambda_{\max}$  矩陣A的最大特徵值(eigenvalue)

=>  $w_i$  = 對應最大特徵值之特徵向量(eigenvector)。

➤ 數學規劃法(資料來源：梁國瑞，1995)

(1) 最小平方法(LSM)

$$\text{Minimize } \sum_{i,j=1}^n \left( a_{ij} - \frac{w_i}{w_j} \right)^2$$

(2) 對數最小平方法(LLSM)

$$\text{Minimize } \sum_{i,j=1}^n (\log a_{ij} - \log \frac{w_i}{w_j})^2$$

$$\Rightarrow w_j = \prod_{i=1}^n a_{ij}^{1/n} / \sum_{i=1}^n \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}$$

7. 一致性的檢定(資料來源：鄧振源與曾國雄，1989)

數學上常常有算出結果之後，然後再驗算答案對不對的情況，而AHP法也是有類似的情況，在我們計算出特徵向量完之後，我們就要去檢驗這個結果是否合理，那就是一致性的檢驗。

(c)單一層級的一致性算法

(1) 一致性指標(Consistency Index, C.I.)：決策者判斷先後的一致性可以用C.I.來衡量，公式如下。

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \tag{4}$$

(2) 隨機指標(Random Index, R.I.)：從評估尺度所產生的正倒值矩陣，在不同階數下，產生不同的C.I.值，稱為隨機指標，其值隨矩陣階數之增加而增加，而R.I.使用時我們通常不自己去計算，而是使用Saaty所歸納出來的表6.7。

表6.7 隨機指標表

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

資料來源：Saaty, 1980

(3) 一致性比率(Consistency Ratio, C.R.)：

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

，若  $C.R. \leq 0.1$ ，根據Saaty的解釋此方案或是決策就是具有一致性的。

➤ 上述為單一層級的一致性算法，如果超過一層，則就要求出整體一致性，才可以做判斷，公式如下：

- (1) 一致性指標(C.I.H)： $\Sigma(\text{層級的優先向量}) * (\text{每層級 C.I.})$
- (2) 層級隨機指標(R.I.H)： $\Sigma(\text{每層級的優先向量}) * (\text{每層級 R.I.})$

(3) 一致性比率(C.R.H)： $C.R.H=C.I.H/R.I.H$

如果C.R.H 小於0.1 則層級的一致性可以接受。

## 8. 方案的選擇

經過整體一致性檢定之後，就可以把前面所計算出的特徵向量做排序，然後就可以決定方案的先後順序。

### 6.3.3 平衡計分卡

#### (1) BSC 簡介

平衡計分卡(The Balanced ScoreCard, 簡稱 BSC), 是績效管理中的一種新思路, 適用於對部門的團隊考核。

平衡計分卡於 20 世紀 90 年代初由哈佛商學院的羅伯特·卡普蘭(Robert Kaplan)和諾朗諾頓研究所所長(Nolan Norton Institute)、美國復興全球策略集團創始人兼總裁戴維·諾頓(David Norton)所從事的“未來組織績效衡量方法”一種績效評價體系。當時該計劃的目的, 在於找出超越傳統以財務量度為主的績效評價模式, 以使組織的“策略”能夠轉變為“行動”而發展出來的一種全新的組織績效管理方法。平衡計分卡自創立以來, 在國際上, 特別是在美國和歐洲, 很快引起了理論界和客戶界的濃厚興趣與反響。

平衡計分卡被《哈佛商業評論》評為 75 年來最具影響力的管理工具之一, 它打破了傳統的單一使用財務指標衡量業績的方法。而是在財務指標的基礎上加入了未來驅動因素, 即客戶因素、內部經營管理過程和員工的學習成長, 在集團策略規劃與執行管理方面發揮非常重要的作用。根據解釋, 平衡計分卡主要是通過圖、卡、表來實現策略的規劃。

#### (a) BSC 與 KPI 之關係

而想更了解 BSC 的績效量化管理之前, 得先了解 KPI。

KPA(Key Process Area)意為關鍵過程領域, 這些關鍵過程域指出了企業需要集中力量改進和解決問題的過程。同時, 這些關鍵過程域指明瞭為了要達到該能力成熟度等級所需要解決的具體問題。每個 KPA 都明確地列出一個或多個的目標(Goal), 並且指明瞭一組相關聯的關鍵實踐(Key Practices)。實施這些關鍵實踐就能實現這個關鍵過程域的目標, 從而達到增加過程能力的效果。我們也可以從人力資源管理角度意為 KPA(Key Performance Action)意為關鍵績效行動, 可以簡單叫做關鍵行為指標, 當一件任務暫時沒有找到可衡量的 KPI 或一時難以量化的時候, 可以對完成任務關鍵的幾個分解動作進行要求, 形成多個目標, 對多個目標進行檢查, 達到考量的結果。KPA 是做好周計劃和日計劃的常用工具, 通

過 KPA 的檢查考量統計可以將一個任務的 KPI 梳理出來。

KRA(Key Result Areas)意為關鍵結果領域，它是為實現企業整體目標、不可或缺的、必須取得滿意結果的領域，是企業關鍵成功要素的聚集地。

KPI(Key Performance Indicators)意為關鍵績效指標，是通過對組織內部流程的輸入端、輸出端的關鍵參數進行設置、取樣、計算、分析，衡量流程績效的一種目標式量化管理指標，是對企業運作過程中關鍵成功要素的提煉和歸納。每個 KRA 都涵蓋了幾個 KPI。KRA 和 KPI 是把企業的策略目標分解為可操作的工作目標的工具，是企業績效管理的基礎，建立明確的切實可行的 KPI 體系是做好績效管理的關鍵。

BSC(The Balanced Score Card)意為平衡計分卡，是績效管理中的一種新思路，適用於對部門的團隊考核。平衡計分卡的核心思想就是通過財務、客戶、內部流程及學習與發展四個方面的指標之間的相互驅動的因果關係展現組織的策略軌跡，是實現績效考核——績效改進以及策略實施——策略修正的策略目標過程。它把績效考核的地位上升到組織的策略層面，使之成為組織策略的實施工具。

我們可以把 KPA KPI KRA BSC 系統的聯繫起來，就會發現 KPA 是指標量化執行階段，KPI 是指標量化考核階段，KRA 是指標必要達成的結構性目標管理階段，BSC 是指標的策略管理階段，這四個名詞是績效量化管理不斷升級的關鍵詞。也是企業實施績效量化管理發展的四個階段。

#### (b) BSC 基本理論

平衡計分卡中的目標和評估指標來源於組織策略，它把組織的使命和策略轉化為有形的目標和衡量指標。BSC 中客戶方面，管理者們確認了組織將要參與競爭的客戶和市場部分，並將目標轉換成一組指標。如市場份額、客戶留住率、客戶獲得率、顧客滿意度、顧客獲利水準等。BSC 中的內部經營過程方面，為吸引和留住目標市場上的客戶，滿足股東對財務回報的要求，管理者需關注對客戶滿意度和實現組織財務目標影響最大的那些內部過程，並為此設立衡量指標。在這一方面，BSC 重視的不是單純的現有經營過程的改善，而是以確認客戶和股東的要求為起點、滿足客戶和股東要求為終點的全新的內部經營過程。BSC 中的學習和成長方面確認了組織為了實現長期的業績而必須進行的對未來的投資，包括對雇員的能力、組織的信息系統等方面的衡量。組織在上述各方面的成功必須轉化為財務上的最終成功。產品質量、完成訂單時間、生產率、新產品開發和客戶滿意度方面的改進只有轉化為銷售額的增加、經營費用的減少和資產周轉率的提高，才能為組織帶來利益。因此，BSC 的財務方面列示了組織的財務目標，並衡量策略的實施和執行是否在為最終的經營成果的改善作出貢獻。BSC 中的目標和衡量指標是相互聯繫的，這種聯繫不僅包括因果關係，而且包括結果

的衡量和引起結果的過程的衡量相結合，最終反映組織策略。

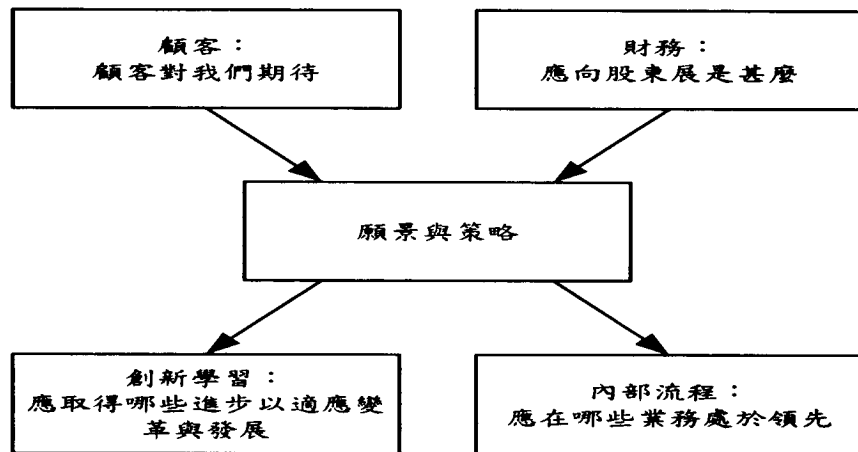


圖 6.10 平衡計分卡概念圖

## (2) BSC 使用步驟

平衡計分卡之設計，須先從澄清及轉化組織之願景及策略展開，列出推行平衡計分卡方案的理由，引導管理程序，最終目的是動員組織邁往新的策略方向。其程序為確立策略並建立共識、凝聚焦點、發展領導能力、策略溝通及協調、教育組織、設定策略性目標、確認計劃和投資、建立回饋制度等。

Kaplan & Norton(1993)彙整出平衡計分卡之設計步驟，於澄清企業的願景與策略後，展出平衡計分卡之四大構面：財務、顧客、內部程序及學習與成長等構面，下一層是評估企業之關鍵性成功因素，最後一層為設計與策略相連結的關鍵性評估指標。

Kaplan & Norton(1993)認為平衡計分卡的實施步驟，在建立平衡計分卡之初，須先成立“平衡計分卡推行小組”，以彙總出企業完整的信息及企業的近期目標及長期策略，再依下列實施步驟推行平衡計分卡：

- (a) 籌備階段
- (b) 第一次訪談
- (c) 第一次主管討論
- (d) 第二次訪談
- (e) 第二次主管討論會
- (f) 第三次主管討論會
- (g) 實施階段
- (h) 定期檢討。

在實際應用過程中，企業需要綜合考慮所處的行業環境、自身的優勢與劣勢

以及所處的發展階段、自身的規模與實力等。總結成功實施平衡計分卡企業的經驗，一般包括以下步驟：

(1)公司的願景與策略的建立與倡導。公司首先要建立願景與策略，使每一部門可以採用一些績效衡量指標去完成公司的願景與策略。同時，成立平衡計分卡小組或委員會去解釋公司的願景和策略，並建立財務、客戶、內部流程、學習與成長四個方面的具體目標。

(2)績效指標體系的設計與建立。本階段的主要任務是依據企業的策略目標，結合企業的長短期發展的需要，為四類具體的指標找出其最具有意義的績效衡量指標。並對所設計的指標要自上而下，從內部到外部進行交流，徵詢各方面的意見，吸收各方面、各層次的建議。這種溝通與協調完成之後，使所設計的指標體系達到平衡，從而能全面反映和代表企業的策略目標。

(3)加強企業內部溝通與教育。利用各種不同溝通渠道如定期或不定期的刊物、信件、公告欄、標語、會議等讓各層管理人員知道公司的願景、策略、目標與績效衡量指標。

(4)確定每年、每季、每月的績效衡量指標的具體數字，並與公司的計劃和預算相結合。注意各類指標間的因果關係、驅動關係與連接關係。

(5)績效指標體系的完善與提高。首先對於平衡計分卡在該階段應重點考察指標體系設計的是否科學，是否能真正反映本企業的實際。其次要關注的是採用平衡計分卡後，對於績效的評價中的不全面之處，以便補充新的測評指標，從而使平衡計分卡不斷完善。最後要關注的是已設計的指標中的不合理之處，要堅決取消或改進，只有經過這種反覆認真地改進才能使平衡計分卡更好地為企業策略目標服務。

### (3) BSC 的優缺點

#### (a) BSC 優點

平衡積分卡不僅是一種管理手段，也體現了一種管理思想，就是：

(1)只有量化的指標才是可以考核的；必須將要考核的指標進行量化。

(2)組織願景的達成要考核多方面的指標，不僅是財務要素，還應包括客戶、業務流程、學習與成長。自平衡計分卡方法提出之後，其對企業全方位的考核及關注企業長遠發展的觀念受到學術界與企業界的充分重視，許多企業嘗試引入平衡計分卡作為企業管理的工具。

- 財務：增長；生產力；股東價值；生產率策略；節源策略；
- 客戶關係：形象；服務；客戶；運作最佳；產品領先；客戶親密；
- 內部角度：研發，質量，生產效率；

- 學習和成長角度：人才培養；信息建設；知識管理；

實施平衡計分卡的管理方法主要有以下優點：

- 克服財務評估方法的短期行為
- 使整個組織行動一致，服務於策略目標
- 能有效地將組織的策略轉化為組織各層的績效指標和行動
- 有助於各級員工對組織目標和策略的溝通和理解
- 利於組織和員工的學習成長和核心能力的培養
- 實現組織長遠發展
- 通過實施 BSC，提高組織整體管理水平

#### (b) BSC 缺點

運用平衡計分卡的難點在於試圖使其“自動化”。平衡計分卡中有一些條目是很難解釋清楚或者是衡量出來的。財務指標當然不是問題，而非財務指標往往很難去建立起來。

確定績效的衡量指標往往比相象的更難。企業管理者應當專注於策略中的因果關係，從而將策略與其衡量指標有機結合起來。儘管管理者通常明白客戶滿意度、員工滿意度與財務表現之間的聯繫，平衡計分卡卻不能指導管理者怎樣才能提高績效，從而達到預期的策略目標。

當組織策略或結構變更的時候，平衡計分卡也應當隨之重新調整。而負面影響也隨之而來。因為保持平衡計分卡隨時更新與有效需要耗費大量的時間和資源。

平衡計分卡的另外一個缺點是它很難去執行。一份典型的平衡計分卡需要 5—6 個月去執行，另外再需幾個月去調整結構，使其規則化。從而總的開發時間經常需要一年或者更長的時間。衡量指標有可能很難去量化，而衡量方法卻又會產生太多的績效衡量指標。

#### (c) 實施 BSC 的障礙

##### 1、溝通與共識上的障礙

根據 Renaissance 與 CFO Magazine 的合作調查，企業中少於十分之一的員工瞭解企業的策略及策略與其自身工作的關係。儘管高層管理者清楚地認識到達成策略共識的重要性，但卻少有企業將策略有效地轉化成被基本員工能夠理解且必須理解的內涵，並使其成為員工的最高指導原則。

##### 2、組織與管理系統方面的障礙

據調查企業的管理層在例行的管理會議上花費近 85% 的時間，以處理業務運作的改善問題，卻以少於 15% 的時間關注於策略及其執行問題。過於關注各部門的職能，卻沒能使組織的運作、業務流程及資源的分配圍繞著策略而進行。



### 3、信息交流方面的障礙

平衡計分法的編製和實施涉及大量的績效指標取得和分析，是一個複雜的過程，因此，企業對信息的管理及信息基礎設施的建設不完善，將會成為企業實施平衡計分法的又一障礙。這一點在中國的企業中尤見突出。中國企業的管理層已經意識到信息的重要性，並對此給予了充分的重視，但在實施的過程中，信息基礎設施的建設受到部門的制約，部門間的信息難以共用，只是在信息的海洋中建起了座座島嶼。這不僅影響到了業務流程，也是實施平衡計分法的障礙。

### 4、對績效考核認識方面的障礙

如果企業的管理層沒有認識到現行的績效考核的觀念、方式有不妥當之處，平衡計分法就很難被接納。長期以來企業的管理層已習慣於僅從財務的角度來測評企業的績效，並沒有思考這樣的測評方式是否與企業的發展策略聯繫在一起、是否能有效地測評企業的策略實施情況。

#### (d) 實施 BSC 的困難

平衡計分法不僅強調短期目標與長期目標間的平衡、內部因素與外部因素間的平衡，也強調結果的趨動因素，因此平衡計分法是一個十分複雜的系統。其實施的過程中一定會遇到困難。國外平衡計分卡的七、八年的實踐也證實了這一點。

指標的創建和量化方面。財務指標創立與量化是比較容易的，其他三個方面的指標就需要企業的管理層根據企業的策略及運營的主要業務、外部環境加以仔細地斟酌。列出的指標有些是不易收集的，這就需要企業在不斷探索中總結；有些重要指標但很難量化，如員工受激勵程度方面的指標，需要收集大量信息，並且要經過充分的加工後才有實用價值，這就對企業信息傳遞和反饋系統提出了很高的要求。

平衡計分法要確定結果與趨動因素間的關係，而大多數情況結果與趨動因素間的關係並不明顯或並不容易量化。這也是企業實施平衡計分法所遇到的又一個困難。企業要花很大的力量去尋找、明確業績結果與趨動因素間的關係。

實施的成本方面。平衡計分卡要求企業從財務、客戶、內部經營過程、學習和成長四個方面考慮策略目標的實施，併為每個方面制定詳細而明確的目標和指標。它需要全體成員參加，便每個部門、每個人都有自己的平衡計分卡，企業要付出較大代價。

### 6.3.4 德菲法

#### (1) 德菲法簡介

德菲法由1960年由Helmer及Dalkey等人發展出來的長期預測技術方法，此法主要針對情境不明時，並針對所設定的議題，進行一連串問卷調查方式，並彙整專家們的專業知識、經驗進行，並整合相關專家學者們的建議，擬定問卷(陳端華、陳孝平，1999；劉宜君、林照吟、辛炳隆，2008)，其主要步驟如下表。

從下表可了解德菲法採用的反覆的調查特性，將使得成本與時間負擔越高，也使得專家們耐性倍減，因此得到的意見反應也會逐漸減少，也因以平均數作為篩選為評估準則依據，使得統計上容易受到極端值影響，而扭曲專家原意等(陳昭平、陳炫碩、莊育維，2008)。因此可運用累積次分配與模糊積分的觀念，將專家們的意見整合成模糊數，並利用幾何平均數作為群體決策做為篩選評估準則，以減少受極端值的影響。

(2) 德菲法使用步驟，表6.8簡單列出德菲法的使用步驟。

表 6.8 德菲法使用步驟

步驟	工作內容
步驟一：選定專家	選擇各個不同領域專家，針對研究過程做詳細解說，並對研究主題做清楚溝通，使專家群(expertpanel)順利瞭解情況，並掌握問題核心。
步驟二(修正版德菲法將此步驟省略改以文獻探討取代)	第一回合問卷進行，研究者設計開放式問卷，收集專家們個別意見，以作為製作第二回合問卷的依據
步驟三：第二回合問卷進行	將第一回合問卷做一整理後，以「是或否」二分法，等級法(ranking)，量表評分法(Likert'sscale)等來呈現主題，並請專家群表示意見。
步驟四：第三回合問卷進行	將第二回合問卷整理並量化後呈現，接著製作第三回合問卷，分別請專家參酌答覆，補充修正
步驟五：綜合意見形成共識	將專家意見加以統整，成為具通盤性而趨於一致的結果。若無法達成共識則重複步驟三、步驟四，以逐漸導出趨於一致的結果。

資料來源：黃俊英(1996)

過去，當缺乏歷史資料、外在因素影響力過大、倫理道德的考量高過經濟和技術的考量時，專家意見就成了可靠的資料來源。專家意見的優點在於群體的決策或資訊，往往勝過個人所提供的資訊，另外，群體所考慮到的因素也往往高於個人的考量。

此外德菲法有下列幾項特色，包括 a) 匿名方式：團體成員彼此不知道其他專家的觀點和意見，也不知道團體中的成員有誰。匿名主要使成員不受到其他成員的影響干擾，也可避免專家為了某些因素而堅持不當的意見。b) 重複受到控制的回饋：可避免群體或個人僅考量自己關切的議題。問卷的方向被有效控制，不會因為專家回答偏離主題而使得問卷結果失去意義或代表性。c) 統計下的群體反應：群體中所有成員的意見，都可藉由統計分析呈現。

也由於德菲法透過問卷調查結果回饋方式，進行多次來回調查。在問卷往返的過程中，每次問卷會附上前一次問卷的統計結果，提供專家作為參考資料，專家可改變自己的預測，也可以堅持不更改。德菲法提供群體專家交換意見，節省操作及時間成本。其統計結果也涵蓋了主流與非主流觀點。

而在德菲法當中，操作程序與上述步驟，應要相輔相成，才会有更好更聚焦的關鍵指標產出，因此操作程序上是不容忽視的，因此我們討論如下：

- a. 第一回合：初次問卷通常是用完全未經結構化的問卷。原因在於若問卷太過結構化，可能會遺漏部分項目，使專家們感到難以填答。問卷回收後，主持人應將資料歸納整理，保留共識項目，刪除不重要項目，並清楚定義各項目。整理後保留的資料將附在第二回合的問卷中。
- b. 第二回合：成員對問卷項目進行評估。主持人針對各個議題蒐集成員的資料後，進行統計分析，列出中位數或四分位數等統計資料，藉此反應集中或離散程度。若有項目未達共識，則需進行第三份問卷，對未達共識部分進行說明與預測。
- c. 第三回合：成員將收到各議題的統計結果，並且進行重新預測。此時，專家參考統計結果後，可以堅持原觀點、提出新看法或是修正自己的判斷。但若此回合預測落在四分位數最上部分與最下部分的專家，則需說明其與他人不同的觀點或理由。第三回和問卷蒐集好後，主持人需整理統計分析與成員意見，彙整相同意見，精簡冗長言論。
- d. 第四回合：專家成員收到議題的期限與改變預測的理由，若需要可以，舉辦專家座談會，進行交流與討論。如果還沒達成共識，可能需要進行下一回的德菲法問卷。如果群體共識已經由這一系列的問卷回饋與分析而產生，則主持人便可以依據座談會各個專家的意見與建議，加上前幾回合德菲法問卷，進行資料的分析與歸納，得出專家們對於某一技術議題一致性的預測與看法。

### 6.3.5 Focus Group Interviews 焦點群體訪談法

#### (1) 焦點群體訪談法簡介

##### (a) 焦點團體訪談法的發展背景

焦點團體訪談法(focus group interviews)，或稱為團體深度訪談法(group depth interviews)、焦點訪談法(focus interviews)，是社會科學研究中，經常被使用到的一種研究方法，但它出現的歷史可以追溯得更遠一些。

Robert Merton 在一篇文章中指出(轉引自 Hansenetal, 1998)，焦點訪談和焦點團體的概念及其研究方法產生於 40 年代早期的美國哥倫比亞大學，當時他在該大學的廣播研究所，研究廣播聽眾和電影觀眾(Merton, 1987)。根據他們對陸軍鼓舞士氣和用於訓練的影片的研究，以協助評估聽眾對廣播節目的反應，1946 年 Robert Merton 與另一學者共同發表了名為《焦點訪談》(The Focused Interview) 的文章(Merton and Kendall, 1946)。1956 年，描述上述研究方法的資料彙編出版，從此焦點團體訪談法獲得承認，算是正式誕生了(Merton; Fiskeand and Kendall, 1956)。然而，由於對商業市場方向的偏重，直到 70 年代後期至 80 年代初期，焦點群體訪談研究才開始較多應用，研究者普遍認為這是一種非常省時的調查方式，他們可以在同一段時間內由一位研究人員收集一群人的資料( Stewart & shamdasani, 1991)，並以社會科學的方法重新加以檢驗。從其發展來看，焦點團體訪談法的運用主要集中在企業、行銷、傳播及衛生領域，在教育及心理學方面的應用，則是始於近幾年(Vaughn, Schumm, & Sinagub, 1996)。目前被廣泛使用於(1)收集研究的背景資料或界定議題、將上述資料作為形成研究假設、結構是問題、評價或需求評估的基礎；(2)調查對政策的反應；(3)廣告或市場行銷策略的前測；以及(4)難以進行一對一調查的研究議題(Grbich, 1999)。

##### (b) 焦點團體訪談之意涵

訪談(interviewing)意即研究者與受訪者面對面的語言交換，企圖使受訪者表達他們的意見或認知等資料(Maccoby & Maccoby, 1954)，主要靠直接面對面的訪問完成，研究者可以透過此方式，了解受訪者正在做甚麼，或在想甚麼，以及為何要如此進行等議題。其要件是二個人以上的交談，至少有一位以上的訪談人，以及一位以上的受訪者。必須著重受訪者個人的感受(perception of self)、生活與經驗(life and experience)的陳述，藉著彼此的對話，以獲得、了解及解釋受訪者個人對社會事實(social reality)的認知。訪談人必須透過語言溝通來獲取受訪者的某些訊息，即如同對話一樣，在提話與回答的互動過程中，用來收集訪談人所需要的資訊。實際上，訪談是一種收集資訊的工具，如果能經由適當的控制與安排，訪談人就能夠探詢對方的想法，得到所想要的答案。可分為結構式訪談(structured interviews)、半結構式訪談(semi-structured interviews)、及非結構式訪談(unstructured interviews)，其中需考慮的就是工具(instrument)，在質性研究中訪談主持人(leader)即是工具，訪談主持人可以運用一對一或一對多等形式，其中一對一即所謂個別訪談(individual attention)，而一對多即是焦點團體(focus group)

等方法接觸個案(Minichiello et al., ;1995 Williams, 1997)。

焦點團體意指針對某特定問題或特定族群組成團體進行資料收集，其優點為省時間，且以小團體訪談，易激發彼此間互動的情形，可談較廣泛的議題，讓研究除了文獻的瞭解外，更可深入明確瞭解研究對象的實際情況，其缺點則是小團體所談論內容並不能完全代表所有的情況，且由於多人討論，內容難以控制，較難做嚴謹的比較，因此訪談的主持人扮演非常重要的角色。由於不同的研究方法想要瞭解和解決的問題，在深度和廣度方面各不相同，而焦點團體訪談是介於大規模調查(survey)與對個別人物深度訪談(in-depth interview)之間的折衷方法。焦點團體訪談不同於抽樣調查，而是與之互補的一種研究方法。較之數量化的大規模調查，焦點團體訪談偏重「質」而非「量」，它要回答的不是「是什麼」(what)的問題，而是「為什麼」(why)和「怎麼樣」(how)的問題。焦點團體訪談常常用來測試需要調查的問題，確定具體的調查內容應該是什麼，作為先期研究，是產生大規模調查所用問卷的基礎。與對單個人物的深度訪談相比，焦點團體訪談具有「經濟」和「高效率」的特點。特別是，它是通過討論，在團體成員的互動中認識研究問題的現象。焦點團體訪談研究的缺陷是結論不具有推廣意義，而且，提問的引導多少帶有一些研究者思路的主觀性和內容的局限性，對敏感問題的討論可能還會存在群體壓力的現象。這些都可能影響暢所欲言的意見表達。

因此，在進行焦點團體訪談時主持人通常必須具備有本身必須是對於研究議題有所研究、對於研究議題本身有深入瞭解、及對於焦點團體的進行有實務的經驗等三個條件。藉由以上的條件，主持人可由個案的一句話中聽出此句話所包含的層面，可能涉及其他問題而需要再深入瞭解，瞭解個案所提出的主題(可能很有趣，但若不瞭解可能聽不出來而忽略了重要訊息)藉由提出的主題引導個案談論。瞭解焦點團體訪談中主持人所扮演的角色後，則必須強調如何尋找適當的個案。首先對於所要研究的母體分佈必須有清楚的瞭解，由母體的分佈中找尋研究需要的個案，一個焦點團體的進行以 4-6 人最為恰當，以不超過 10 人為原則，其中對於基本資料要有初步的瞭解，如年齡、性別等，可搭配問卷同時進行。

## (2) 焦點團體訪談法之流程

### (a) 焦點團體訪談法的具體做法與抽樣過程

焦點團體的設立，首先研究者必須慎選團體的成員，理想上團體成員來自對特定議題的代表，這可以幫助參與者間的互動情形；異質性的團體，代表在特定議題的不同面向，可能有更不錯的熱烈討論，在焦點團體討論的過程中，討論的主持人(facilitator)必須掌控三個狀況：討論的地點(location of the interview)、物理環境(physical environment)、以及團體的組成(composition of the group)等(Grbich, 1999)。

在地點上，必須接近參與者工作或居住地，避免舟車勞苦；最好不要在工作場所可能有電話，或其他辦公室緊急事件的干擾，另外若需要的話，茶點的供應或參與者小孩的照顧可以合適的提供等。在環境上，所選擇的空間不能太小或過度擁擠以免造成互動的障礙，舒適的環境以及能為成一個團圓可以讓參與者都能夠看到彼此，空間太大容易造成回音也會影響互動效果。大多數的人喜歡坐在桌前，但通常桌子可能阻礙了肢體語言的表達，最好的方法即是將桌子移開；空間背景盡可能單純，會引起分心的事物，如生動的海報或裝飾品應該將其取下。在成員上，依據研究目的的不同，成員在年齡、彼此關係上的考量將有所不同；例如：同齡層將會產生較輕鬆的反應，但彼此的關係過於親近對研究主題的忠誠度(loyalty)將有影響；性別的組成也可能有影響，尤其是對某些特殊議題中先入為主的性別意識，例如女性通常在男性的場合中顯得較為被動及遲鈍，或是女性較注重細節等，應盡量避免。基本上團體的成員是平等的，在平等的狀況下，可能產生較佳的結果，而主持人(引言人)應該盡可能去避免成員間的衝突或被少數人操縱著討論。

根據學者 Brunson & Morley(1978)的經驗，焦點團體訪談的步驟首先是定義問題，即確定所要研究的問題及其可操作的指標；確定樣本，樣本應該是「願意提供資訊、能夠代表相關人口」的個人所組成的群體；確定訪談者，訪談者即主持人，是主持討論的研究者；產生測試問卷；樣本選取，參與訪談的焦點群體成員不需要可以推廣的代表性；在討論中主持人要給參與者大致平均的發言機會，警惕由個別人壟斷談話的現象。並注意特別鼓勵不同觀點的表達，注意觀察和紀錄，並進行錄音；分析資料；撰寫報告，根據國外的經驗，此報告是描述性的，應當相當具體而較少概括，即“產生豐富、自然、詳細和複雜的資料”。

焦點團體訪談的抽樣，是指選擇參與焦點團體訪談人員的方式。一般來說，由於執行焦點團體訪談的研究目標與量的研究並不相同，選樣的程序不能直接應用(Borg, Gall, & Gall, 1993)從標的母群體選取樣本，通常是量的設計理想抽樣計劃。然而，質的研究方法(如焦點團體訪談)是根據預定的特徵，來選擇成員的設計。其中，最常使用的抽樣程序是目的抽樣(purposive sampling)，所謂目的抽樣研究者依據預先建立的基準，選擇一個或一群研究對象，使所選擇出來的研究對象能對研究做出貢獻。而就焦點團體來說，確定與每個焦點團體之標的研究對象有關的具體基準，是取決於他們的同質性，以及可能對成功的焦點團體有所貢獻的程度。另一方面，由於目的抽樣的基本目的不在於可概括化本身，而在於以夠詳細的方式協助了解問題或主題，為相關的研究提供資訊。是以，其抽樣的規則是非機率性、非隨機選取樣本(Vaughn, Schumm, & Sinagub, 1996)。

#### (b) 焦點團體訪談法的實施過程與訪談技巧

研究者首先必須非常清楚自己的研究問題，必須確信焦點團體法是提供此研

究最佳的資料收集方法，一旦確立此方式可以獲得預定的目標，研究者可以著手選擇團體的成員。在開始進行前，團體必須先進行彼此認識(如運動之前的熱身；warm up)，如此可以讓研究者有機會去歡迎參與者，並進而觀察到此群體中誰是領導者(或非正式)，或那些人是需要多鼓勵增加參與感等；而參與者座位的安排也是要留意的，例如非常了解研究問題或懷疑的應安排在引言人之兩側，這可以使引言人較易控制程序，此技巧的使用也將使其他的人較易參與。另外，有掌控慾(佔有慾)的人最好不要安排在引言人的對面，以免造成引言人的目光過度集中，造成偏差，該位置應留給較害羞或具質疑個性的人(a person suspected)，使引言人較容易利用以眼神來鼓勵他們參與。當所有參與者坐定位之後，引言必須先介紹研究的問題與相關的倫理上的考量，例如隱私權，不計名，參與者隨時皆可以離開討論而不會遭到處分，以及每個人皆有不回答或討論的權利(Grbich, 1999)。而一個稱職的引言人必須具備，全心投入(empathy)；熱情(enthusiasm)；警覺性(alertness)；自信(confidence)；幽默感(a good sense of humor)；誠實的面對自己的疏失；非評斷的能力(不能主觀的評論)；清晰的表達；強硬但不武斷的個性；要有終止攏長而飄渺的討論但不引起冒犯之嫌的能力；要有鼓勵沉默寡言的參與者表達意見之能力但不會引起反感；以及要有排解紛爭而不會造成檢拔奴張的情勢的能力等特質(Grbich, 1999)。

引言人在焦點團體法採取的訪談技巧與一般訪談技巧類似，由一般性的問題漸進至較特別而深入的問題，但應儘早進入主要問題的討論，以免參與者開始不耐煩及準備離開，一般而言以不超過 10-12 個問題為上限，以容許一些問題的衍生討論。假如此次焦點團體的討論要重複的使用在不同的其他群體，研究問題的順序必須一致，以增加其可比較性(但這些可比較性目前仍被質疑著)；除此之外，尚需留意參與者的需求及關注之焦點，而不是所有焦點皆集中在研究者本身興趣所在而已。此外尚其他的技巧可以用來增進參與者的反應程度，例如「輪流技巧」(circle technique)，每一個人輪流表達對問題的看法，雖然可能造成許多不同意見，但可以消弭整個討論被少數人把持的狀況，進而促使每個人都有一定程度的貢獻，尤其對一些主要的問題上。另外的技巧如故意不提一些重要或爭議性大的問題，看看彼此的反應，這些反應可以小心地審視著，此外，概念的陳述也是一種技巧，有些可能有不錯的反應，如腦力激盪、鼓勵思考、以及嘗試發展一些解決方案都是值得一試的；利用類比法，虛擬實境，也可避免現實的衝突；故事、個案的研究、影片放映、錄影帶、照片或模型皆可以幫助參與者的互動。引言人可以配合研究問題性質而作出一些有利於參與互動之行為或措施，參與者的選擇是一種非常重要的技巧，也是成敗的重要關鍵之一；有些狀況也准許有二位的引言人(如需要特別的技巧的主題，或不同的文化種類介入)。(Krueger, 1994; Morgan, 1995; Grbich, 1999)

### (c) 焦點團體訪談之資料分析

質性研究可分為推論式(deductive)由上往下來推論，與誘導式(inductive)藉由原始資料(raw data)以建立概念化，因此需要具有抽象思考的能力。而質性訪談的資料分析通常需要利用研究者所採用的理論架構為基礎，將問題的反應做分類。質性訪談後，在分析資料之前必須先進行「逐字稿的建立」(transcript)；將所有訪談的口語資料、情緒反應及其相關訪談情境付諸於文字表達，建立完整詳細的逐字稿；逐字稿完成之後才能著手進行資料的分析。質性資料的分析方法大致分成內容分析法(Content analysis)、樣版式分析法(Template analysis)、編輯式分析法(Editing analysis)及融入/結晶化分析(Immersion/Crystallization analysis)四種(Miller & Crabtree, 1992)。

進行焦點團體訪談資料的分析，亦必須根據蒐集資料的目的及研究的問題來界定，其所要求的分析量會因為研究目的、研究設計的複雜性，以及採取簡單分析而容易達到結論的程度而異(Stewart & Shamdasani, 1991)。資料分析的基礎大致包含逐字稿、錄音帶、錄影帶、筆記、以及記憶；至於有關資料分析的策略則有長桌法(long-table approach)、電腦處理法、快速法(rapid approach)、以及聲音法(sound approach)。在焦點團體訪談資料的分析中最常用的是以內容分析法及編輯式分析法或兩者合併之分析方法為主。而在內容分析法中最常被用來分析焦點團體訪談資料的方法是口語資料分析法(Protocol analysis)，它與內容分析法最大的不同在於此法是在完成訪談逐字稿後，先進行剪貼分類，剪貼技巧的第一步是瀏覽整篇逐字稿，並仔細找出和研究相關的部分。

### 6.3.6 Benchmarking 標竿學習法

#### (1) 標竿學習法簡介

##### (a) 標竿學習法的定義

標竿學習法(benchmarking)就是將本企業各項活動與從事該項活動最佳者進行比較，從而提出行動方法，以彌補自身的不足。benchmarking 是將本企業經營的各方面狀況和環節與競爭對手或行業內外一流的企業進行對照分析的過程，是一種評價自身企業和研究其他組織的手段，是將外部企業的持久業績作為自身企業的內部發展目標並將外界的最佳做法移植到本企業的經營環節中去的一種方法。實施標竿學習法的公司必須不斷對競爭對手或一流企業的產品、服務、經營業績等進行評價來發現優勢和不足。

總的來說，標竿學習法(Benchmarking)就是對企業所有能衡量的東西給出一個參考值，標竿學習法可以是一種管理體系、學習過程，它更著重於流程的研究分析。

菲利浦·科特勒解釋說：“一個普通的公司和世界級的公司相比，在質量、速



度和成本績效上的差距高達 10 倍之多。標竿學習法是尋找在公司執行任務時如何比其他公司更出色的一門藝術。”其實中國古代戰略名著孫子兵法也有提到“知己知彼，百戰不殆；不知彼而知己，一勝一負；不知彼，不知己，每戰必敗”。其實這是很簡單的道理。

標竿學習法起源於 Xerox 公司，施樂曾是影印機的代名詞，但日本公司在第二次世界大戰以後，勤奮不懈地努力，在諸多方面模仿美國企業的管理、營銷等操作方法。日本競爭者介入瓜分市場，從 1976 年到 1982 年之間，占有率從 80% 降至 13%。施樂於 1979 年在美国率先執行標竿學習法，總裁柯恩斯 1982 年赴日學習競爭對手，買進日本的複印機，並通過“逆向工程”，從外向內分析其零部件，並學習日本企業以 TQC 推動全面品管，從而在複印機上重新獲得競爭優勢。

#### (b) 標竿學習法的主要作用

- 做競爭對手的標竿學習法，有助於確定和比較競爭對手經營戰略的組成要素。
- 通過對行業內外一流企業的標竿學習法，可以從任何行業中最佳的企業、公司那裡得到有價值的情報，用於改進本企業的內部經營，建立起相應的趕超目標。
- 作跨行業的技術性的標竿學習法，有助於技術和工藝方面的跨行業滲透。
- 通過對競爭對手的標竿學習法，與對客戶的需求作對比分析，可發現本公司的不足，從而將市場、競爭力和目標的設定結合在一起。
- 通過對競爭對手的標竿學習法，可進一步確定企業的競爭力、競爭情報、競爭決策及其相互關係，作為進行研究對比的三大基點。

#### (c) 標竿學習法的分類

根據所針對的企業運作不同層面將標竿學習法分為三類，即戰略層的標竿學習法、操作層的標竿學習法和管理層的標竿學習法。

- 戰略層的標竿學習法：是將本公司的戰略和對照公司的戰略進行比較，找出成功戰略中的關鍵因素。
- 操作層的標竿學習法主要集中在比較成本和產品的差異性，重點是功能分析，一般與競爭性成本和競爭性差異有關。
- 管理層的標竿學習法涉及到分析企業的支撐功能，具體指人力資源管理、營銷規劃、管理信息系統等(MIS)。其特點是較難用定量指標來衡量。

另一種分類方法是將標竿學習法分為對競爭對手的標竿學習法和瞄準一流企業的標竿學習法。前者一般僅限於生產同類產品或提供同類服務的企業，其目的主要是發現競爭對手的優點和不足，針對其優點，取長補短；根據其不足，選擇突破口。而後者的範圍就要廣得多，可挑選任何業績優良的企業。其好處是更

能博採眾長；另外，由於不存在競爭關係，交流信息的障礙少。

#### (d) 標竿學習法的類型

標桿分析一般可依選擇的標桿對象與欲評量的作業流程的不同，分為以下三種類型：

##### 第一類 內部流程標桿分析

指一個組織內部不同部門、據點、分支機構的相同作業流程的相互評量比較，主要目的在採取迅速作為解決顧客問題。以圖書館為例，比較總館與各分館間參考服務的作業流程，可尋找出全館內最佳參考服務典範與解決參考服務過程中所共同遭遇的問題。圖書館內部流程標桿分析較容易搜集到豐富的資料，通常可以提供 15% 改善的機會，呈現圖書館問題所在的清晰圖像。

內部流程標桿分析的最大優點在於所需的資料和信息易於取得，並且獲得的信息不必經過費心的翻譯便可以轉換到本身的部門內，故不存在資料鴻溝(data gaps)的問題。另外，在分化程度過高的企業內，內部流程標桿分析還可以促進事業單位或部門間的溝通。內部流程標桿分析的缺點則是視野狹隘，不易找到最佳作業典範。並且學習的對象局限在組織內部很難為組織帶來創新性的突破。另外，若是有內部傾軋的問題存在的話，易於造成偏見，無法虛心求教。

##### 第二類 外部競爭性流程標桿分析

以組織同業競爭者的產品、服務、作業流程作為評量比較的標桿，試圖找出自身的優勢或弱點。以圖書館為例，以同性質、聲譽卓著的圖書館同業為標桿，比較彼此圖書採購流程的差異，進而採納仿效對方的優點，即為競爭性流程標桿分析的做法。此種標桿分析需要充分配合的標桿伙伴(benchmarking partner)，通常可以提供 20%-25% 的改善機會。

除了信息極具競爭價值之外，外部競爭性流程標桿分析的另一優點與內部流程標桿分析相同，那就是企業本身與競爭對手的作法在比較上會較為容易，並且一旦需要將對手的流程轉換到自身企業時也不會有太大的困難。一般而言，作為學習對象的競爭對手即使採用的技術或作業方式與企業本身不盡相同，至少也極為類似。所以從對手那獲得的信息可以很快的運用在本身的組織內。但競爭性流程標桿分析的最大缺點則是相關信息搜集困難。

##### 第三類 功能性流程標桿分析

功能性流程標桿分析的對象不限同業，而是選擇一特定功能或作業流程，針對在這個領域內已建立卓越性的機構，進行標桿分析。這種標桿分析的主要標的不是機構，而是該組織的某一項典範作業流程。以圖書館為例，為提升館員人力資源管理效能，應向以人力資源管理極享盛名的企業取經，即為一種功能性流程

標桿分析。此種標桿分析經常可以引導突破性的思考，有助於創新服務與作業流程的提出。

功能性流程標桿分析最大的優點在於協助企業去引發許多極具創意的經營點子。這種“跳脫框框”的突破性思考方式對許多觀念封閉的企業來說簡直是如同跳出井外的井底之蛙。來自產業外界截然不同的觀念與作法，很容易會對處於自身產業封閉環境下的企業造成莫大的刺激進而引發許多創新性的作法，使企業內原有的運作方式作了重大的轉變。功能性流程標桿分析的另外一個優點是容易尋求到真正的最佳作業典範。畢竟“人外有人，天外有天”。功能性標桿管理的缺點則是在資料的搜集上可能受限於距離遙遠(對方可能在不同的國家)，必須投入較多的資源來進行初級資料的搜集或是加入付費的企管顧問資料庫，否則就只能透過次級資料來分析。雖然如此，由於功能性流程標桿分析可以激發組織進行創新性的突破，因此儘管實行困難，它仍然被普遍認為最具長期的報酬與效益。

#### (e) 標竿學習法的主要內容

一般來說，對競爭對手所做的標竿學習法主要是操作層的標竿學習法，而對一流企業所做的更多的是管理層的標竿學習法。標竿學習法的主要內容包括：設計、研究開發、採購、製造、倉儲、運輸物流、銷售、營銷、人力資源及勞資關係、財務、管理(規劃、組織)。

#### (2) 標竿學習法之流程

比較結果能讓企業瞭解所處的地位和差距，但卻無法告訴企業如何縮小差距或超越對手。比較的過程才是最重要的，因為在過程中能學到 HOW-TO

而一般的標竿學習法流程則包括：

- I. 實施標竿學習法主要有確定內容、選擇目標、收集分析數據、確定行動目標、實施計劃和跟蹤結果。
- II. 確定要進行標竿學習法的具體項目；
- III. 選擇目標。確定了進行標竿學習法的環節後，就要選擇具體的標竿學習法對象。通常，競爭對手和行業領先企業是標竿學習法的首選對象；
- IV. 收集分析數據，包括本企業的情況和被標竿學習法企業(可以是競爭對手，也可以是非競爭對手)的情況。分析數據必須建立在充分瞭解本公司目前的狀況以及被標竿學習法的企業狀況的基礎之上，數據必須主要是針對企業的經營過程和活動，而不僅僅是針對經營結果；
- V. 確定行動計劃。找到差距後進一步要做的是確定縮短差距的行動目標和應採取的行動措施，這些目標和措施必須融合到企業的經營計劃中；
- VI. 實施計劃並跟蹤結果。標竿學習法是發現不足，改進經營並達到最佳效果的一種有效手段，整個過程必須包括定期衡量評估達到目標的程度。如果沒有

達到目標，就需修正行動措施。

最後要註意的是研究較大的流程需花費比較多的資源，且分散註意力容易失去焦點，研究較小的流程則所能獲得的改善成果比較有限，兩者需要平衡。

### 6.3.7 專家訪談法

專家訪談為研究者找尋研究該領域的專家，進行訪談。然而訪談分為開放式以及封閉式，開放式只是設定訪談方向，並未設定細部，且開放式的內容絕大部分是以受訪專家的經驗與看法，內容往往較深入問題以及事件核心，因此常常在研究文獻採集不易時，或是情況混沌不明時，最常拿來使用。

根據楊偉凱(1995)、廖雯華(2004)的研究，整理出專家訪談法的優點如下：

- (1)訪問可依照設計提出的問題，並根據受訪者的知識程度或瞭解程度，提出更深入的新問題。
- (2)所有訪問大綱若無法完全列舉出與研究有關的問題，經由面對面的對談可以使受訪者回答更多的問題。
- (3)訪問者可以讓受訪者自由發表意見，又可以在某種程度內控制受訪者的回答方向。
- (4)訪問者可以從訪問過程中受訪者的表情、行為、語言上，來評估所蒐集資料完整度與可信度，有助於資料的研判。
- (5)可由訪問者來控制訪談過程，對特殊案件做特殊方法說明或強調。

### 6.4 小節

綜合以上論述，故得知各式績效評估方法均有其優勝劣敗，無絕對適用任何情況之績效評估方法，唯有對各項績效評估方法深究其理論及分析方法，並佐以實務上操作，才能了解每項方法是否最為適合其實務狀況。

有鑑於本計畫的執行時間較短，對於交通科技計畫的績效評估作業，較難全盤的深入研究，因此取捨上述各項方法的優缺點後，本計畫採行專家訪談法作為交通科技指標建立之基礎。



## 第七章 交通科技政策及其績效指標

本計畫經由與執行單位—交通部科顧室討論之後，擬將交通部的科技計畫分成四層，其分別為政策願景、政策策略、綱要計畫以及年度計畫四個層次。若以時間來分，四個層次中，政策願景所需要的時間最長，整體而言，需要二十年以上才能見到顯著成果，而政策策略次之，需要五到二十年；綱要計畫則需两年以上才有其成果顯現，而台灣的交通科技綱要計畫，期限主要以四到五年為主，當中有時是以數個年度計畫而形成，或是以年度與跨年度計畫形成。最後，討論為年度計畫，主要以年為單位。

在這四個層次當中，有其相對應的目標。但是原目標只存在方向性，只代表結果，且這個結果通常不能衡量，因此不知道目標的達成度，此時就需要量化的指標來衡量目標，簡易而言，指標是將目標明確化或是量化，而指標現在分為三種分為量化指標以及質化指標，量化指標表示是可用數量化來代表，而質化指標則是以專家學者來訂定。而四個層次與相關對應的目標與指標，其如圖7.1所示：

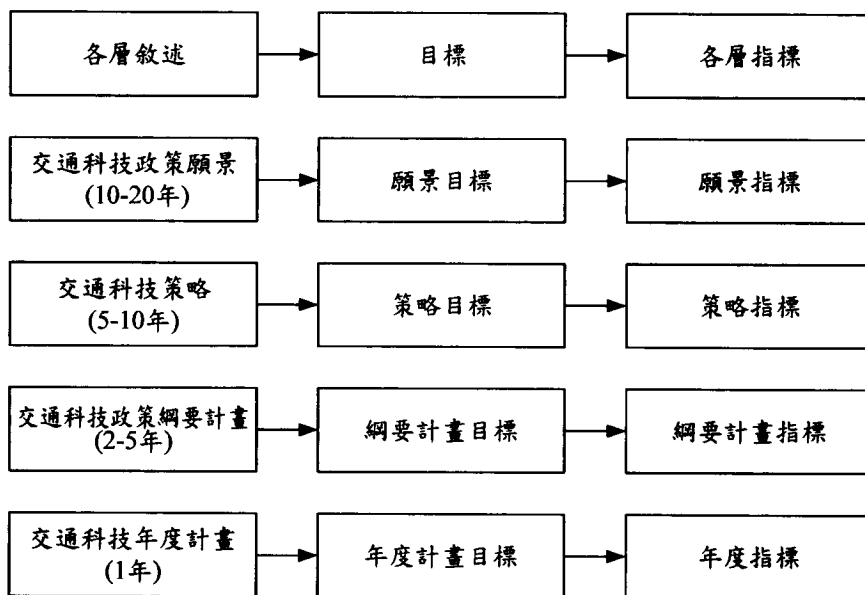


圖7.1 各層級科技指標建構圖

研究來源：本研究自行整理

本研究將透過上述的架構圖，經由文獻整理，再考慮交通部的未來組織規劃與發展，彙整初步的各層級科技指標建構。透過專家會議調整修正後，分別訂定台灣交通科技政策願景至年度計畫的各層指標。

## 7.1 交通科技政策願景

90年代以來，環境、氣候的變遷，對人們經濟、安全的衝擊越來越劇烈。因此，世界各國環境保護意識紛紛抬頭，不論政府單位或是組織，開始發起並響應「永續發展」的口號，以及推動相關的政策與策略。而在1992年聯合國於邀集171個國家元首及代表召開「地球高峰會議」，通過「二十一世紀議程」作為全球推動永續發展之行動方案。然而，行政院也在1992年6月成立「行政院全球變遷政策指導小組」，其後於1997年提升擴大為「行政院國家永續發展委員會」（簡稱永續會），以專責永續發展政策諮詢及工作協調。(行政院國家永續發展委員會，2009)

由上可知，公部門對於永續發展的努力是不遺餘力。在交通政策方面，近年來各項交通政策，特別是與運輸以及交通建設的相關領域中，都非常強調永續發展，其主要目的為減少資源的浪費以及降低生態的衝擊，這都是與我們日常生活中息息相關，並且時時刻刻影響著我們。因此，對於永續發展的追求為交通科技政策的重要願景。

近年來台灣的風災、地震所帶來的災害，威脅與影響的程度都相當驚人，當中所損失的金額以及傷亡的人數不斷攀升，因此相關防災資通科技的建置與精進就顯得相當重要，因為此舉可透過監測、預測、通訊等系統，減少相關人員的傷亡以及降低金額的耗損。

此外，民眾對於交通的需求，已經不僅僅在於舒適的交通環境以及相關硬體設施建置。在資訊科技爆炸的時代，民眾對於交通安全、交通工具的效率、交通的滿意程度等追求，跟過去相比有著天壤之別，因此需要透過資訊科技的發展來滿足民眾需求。透過上面的陳述，我們知道對於一個國家而言，交通資訊科技建置與發展，有著增加人民福利以及減少資源消耗、降低生態衝擊等效益，因此發展交通資訊相關科技，也為交通科技政策的重要願景之一。

然而，在交通部98、99年「政府科技施政發展願景、研發重點及主要績效衡量指標報告中的願景」中，將永續發展以及資通科技的發展當成兩大重點願景。因此，本研究將沿用此，成為本研究的願景，其立意為「善用先進資通科技，達成永續運輸發展」。在目標方面，本研究也沿用相同的來源，其分別為「提升運輸效能」、「增進運輸安全」及「降低環境衝擊」等三項目標。

交通運輸的相關建設應考量社會民生的需求，除了安全性的考量外，交通運輸的成本的高低與品質好壞，都是直接且深刻影響社會各項層面。因此，本研究在「增進運輸安全」方面，調整為「降低成本，增進品質與安全」。

在願景指標方面，本研究針對此三項願景目標在下列將分別討論其指標的內容。

### 7.1.1 經濟效率、品質與安全提升程度

科顧室(2010)對於經濟效率的定義為：「進行交通運輸科技計畫時，要求資源必須有效率地使用與維護，不可以任意無約束地使用，並追求替代資源，以滿足世世代代的運輸需求。」而在追求效率的同時，相關軟硬體設施、甚至計畫的品質也要兼顧，甚至要精進，否則進行科技計畫卻無法提升相關品質，就沒有執行的意義。最後，在進行交通運輸科技計畫，提升安全為首要，否則再好的交通運輸科技計畫，若無安全的支持，一切只是空談。

本研究將經濟效率、品質與安全提升程度定義為：「從事運輸科技的過程，需追求資源有效利用，並注重成本效益、各項建設的品質以及運輸安全等考量程度。」

### 7.1.2 環境保護強化程度(環境衝擊降低程度)

在此指標部分，本研究將使用科顧室(2010)對於環境保護的定義主要為：「政府與民間在進行運輸方面的決策時，必須考慮到運輸的外部效果」。然而，考慮運輸的外部效果並非全面。故本研究將強化綠色運輸納入指標內容中，增加強化綠色運輸環境發展，讓環境保護強化的程度提高。

本研究將環境保護強化程度定義為：「在進行交通運輸科技計畫時，要體認到在環境保護方面，政府與民間在進行運輸方面的決策時，必須考慮到運輸的外部效果，並強化綠色運輸環境的發展。」

### 7.1.3 社會公義發展程度

在此指標部分，本研究沿用科顧室(2010)對於社會公平的定義，：「在進行交通運輸科技計畫時，要求運輸的改善需公平顧及各層面的民眾利益的程度。」因此在指標建置完成後，本研究的願景架構如圖7.2所示：



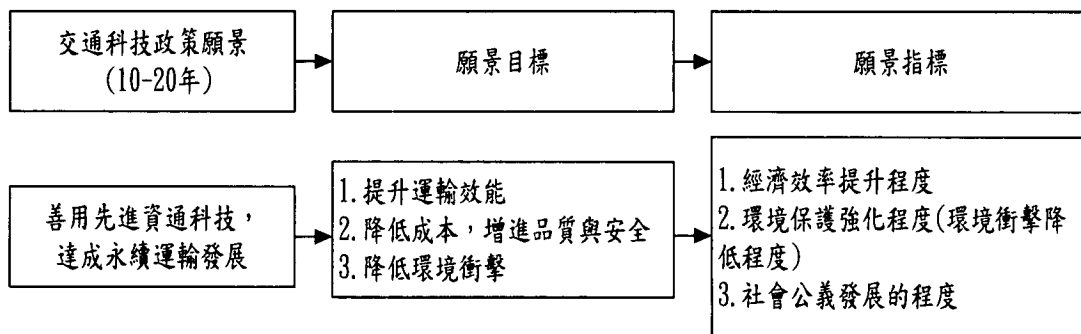


圖 7.2 交通科技政策願景架構指標圖

資料來源：本研究整理

## 7.2 交通科技策略暨相關綱要與年度計畫

本研究在科技策略方面，與交通部科顧室研議之後，主要視未來的組織發展，將交通運輸業務屬性，分出五個領域當作科技指標策略，其分別為交通建設、運輸管理、交通防災、智慧型運輸以及運輸物流五大領域。本研究將在以下依各領域，分別建置其策略、綱要計畫以及年度計畫指標。

### 7.2.1 交通科技策略—交通建設

交通建設的科技面向，本研究分別將交通建設策略向右延展，發展其相關目標、指標。而下展則分別為交通建設綱要計畫以及交通建設年度計畫，而向右延展則有其相對的目標與指標。其示意如圖7.3所示：

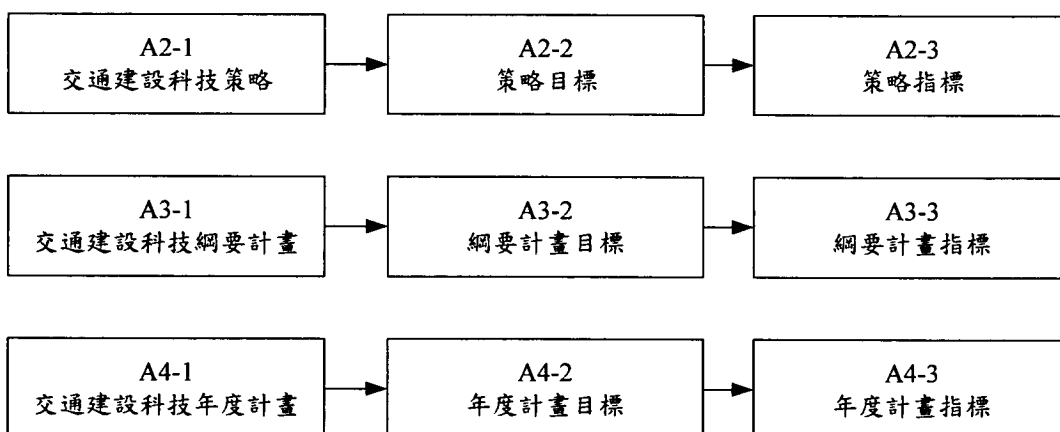


圖 7.3 交通建設科技指標整體示意圖

資料來源：本研究整理

### 1. 交通建設科技策略(A2-1)

交通建設不僅為公共工程中數量最多，且與民眾生活之關係最為密切，同時其工程型式對於地形、地貌、土地涵養功能，乃至於對生態環境保育等方面的影響也是極大(張益城，2005)。由此可知，交通建設科技應該持續對環境永續的追求。另外，交通建設科技計畫的產出，主要是增進硬體設施安全性、效用性或是成本等，故追求基礎設施的最佳化，理應為執行交通建設科技的重要考量。

本研究將交通建設科技策略定義為：「**建立環境永續發展的基礎設施，並追求交通基礎設施最佳化。**」

### 2. 交通建設科技策略目標(A2-2)

透過交通建設科技策略的建立，本研究將交通建設的政策策略目標分為兩個，其分別為(1)追求交通建設工程的永續發展；(2)強化交通建設工程的耐久與安全以及相關技術發展。其分述如下：

#### (1) 追求交通建設工程的永續發展：

在交通建設工程的建置方面與社會、環境以及經濟等，都有密不可分的關係。因此，如何於執行交通建設工程相關技術以及相關措施的同時，故將其所造成的破壞減至最低，理應為必要追尋的目標。

#### (2) 強化交通建設工程的耐久與安全以及相關技術發展

交通建設工程屬於硬體設施的一環，強化交通建設技術以及相關設施的耐久性以及安全性，亦為交通建設科技策略的目標之一。

### 3. 交通建設科技策略指標(A2-3)

透過交通建設科技策略的形成，我們將策略指標分為三個部分，其分別為(1)減低資源消耗以及生態破壞的程度與相關機制建立與執行情形；(2)交通建設工程的耐久性與安全性提升程度；(3)交通建設工程的科技創新以及成本的減少。其分述如下：

#### (1) 減低資源消耗以及生態破壞的程度與相關機制建立與執行

此部分經由相關專家的審查與檢視，了解土交通建設工程科技對於資源耗損以及生態破壞的程度是否降低，達到「**合理或最適的範圍**」。此外，檢視相關機制的建立與執行情形，是否有助於交通建設工程的永續發展。

#### (2) 交通建設工程的耐久性與安全性提升程度

此部分經相關專家的審查與檢視，交通建設工程耐久性與安全性的差異程

度，是否符合審議當時所需之合理程度。

### (3) 交通建設工程的科技創新以及成本的減少

此部分經由相關專家的審查與檢視，交通建設工程的科技創新的程度、以及成本的減少程度(非年度審視)，是否符合審議當時所需(合理程度)。其策略目標與相關指標對應如圖7.4所示：

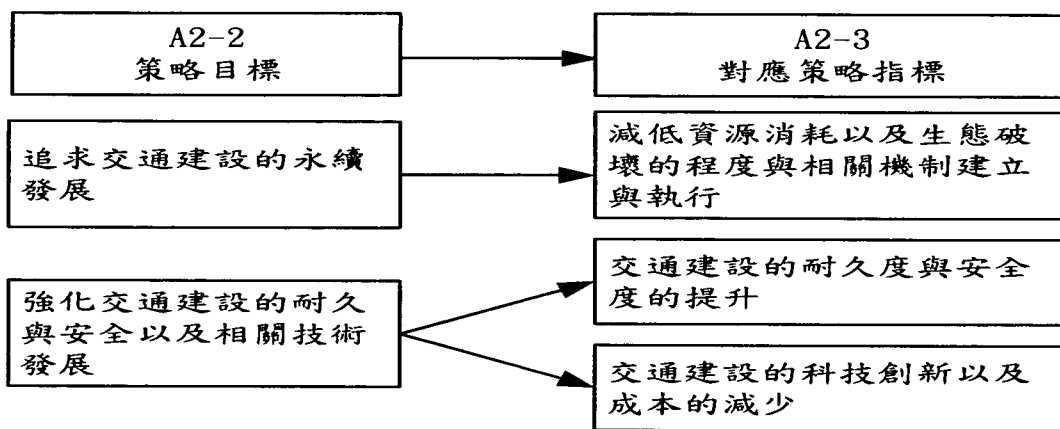


圖 7.4 交通建設策略目標與相關指標對應圖

資料來源：本研究整理

## 4. 交通建設科技綱要計畫(A3-1)

為達到本計畫交通建設的科技政策的策略，「建立環境永續發展的基礎設施，並追求交通基礎設施最佳化」，經過與交通部研擬之後，本研究依據2010所進行的101~104年交通土木科技計畫草案，研擬以下三項綱要計畫，其分別為(1)交通建設工程生態衝擊評估與發展計畫；(2)交通建設設施的維護與管理制度、技術與系統建置之精進計畫；(3)交通建設工程的前瞻科技計畫。其分述如下：

### (1) 交通建設工程生態衝擊評估與發展計畫

交通建設工程的發展與生態環境互有消長的關係，對於講究永續發展的今日，必須針對交通建設工程，所造成生態發展以及資源耗費，作整體的規劃與考量，此舉除降低交通建設工程所帶來的資源消耗以及生態破壞外，進而讓永續發展目標能夠更進一步。

### (2) 交通建設設施的維護與管理制度、技術與系統建置之精進計畫

在使用交通建設設施時，如何讓設施能夠健全發揮其原有功能(壽命、效用等)，此為相當重要的課題。故要從相關制度、法令、技術與系統發展著手，讓相關交通建設設施能效用極大化。

### (3) 交通建設工程的前瞻科技計畫

交通建設設施技術的發展隨時間流逝，面臨著老舊以及質量效用不符今日所需等問題，且相關的維護費用也造成龐大的負擔。因此，需要交通建設的前瞻科技計畫，此舉除了讓交通建設新技術、新工法以及新材料得以精進外，相關創新平台與發展可以儲存研發能量。最後，使生命週期成本降低，以解決上述等問題。

## 5. 交通建設科技綱要計畫目標(A3-2)

為符合綱要計畫所需，本計畫擬定三個計畫目標，其分別為(1)減少交通建設工程對於生態的衝擊；(2)增益交通建設工程的耐久與安全；(3)提升交通建設工程的前瞻科技應用與發展。其對應關係及說明如下：

### (1) 減少交通建設工程對生態的衝擊

為追尋永續發展，優良的交通建設工程與相關建設，應以減少影響生態與環境的衝擊，並追求資源的最低耗損。

### (2) 增益交通建設工程的耐久性與安全性

交通建設工程的主要產出是相關建設與設施的建制，由於屬於硬體的一環，對於相關的耐久性與安全性是需要優先被考量，否則再好的交通建設工程，若耐久性與安全性不足，只會成為無用的危險建築。

### (3) 提升交通建設工程的前瞻科技應用與發展

藉由交通建設工程相關的前瞻科技應用與發展，帶領相關的交通運輸安全以及相關設施應用發展，讓交通建設工程的相關質量能夠提升。圖7.5為交通建設綱要計畫以及相關綱要計畫目標對應圖。

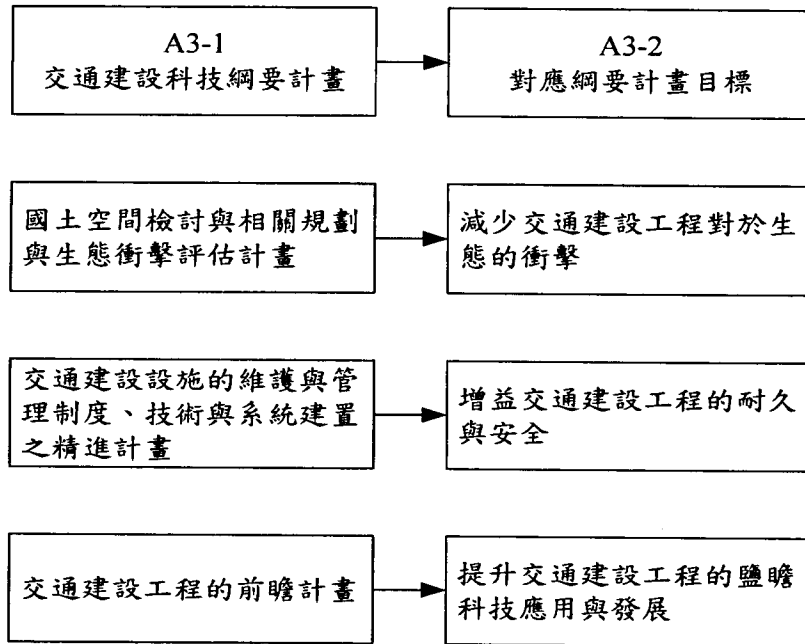


圖7.5 交通建設綱要計畫以及相關綱要計畫目標對應圖

資料來源：本研究整理

#### 6. 交通建設科技綱要計畫指標(A3-3)

為衡量上述三項綱要計畫目標，本研究沿用101~104年交通土木科技計畫草案的資料，列出相關的指標內容，其分述如下：

- (1) 公部門對於交通建設對於生態衝擊評估與發展成果的採行率  
此部分經由相關專家的審查與檢視，公部門對於交通建設對於生態衝擊評估與發展成果的採行率，是否達成目標，此指標建議可定期作比較。
- (2) 交通建設對於生態衝擊評估與發展成果報告的使用效益  
此部分經由相關專家的審查與檢視，交通建設對於生態衝擊評估與發展成果報告的使用效益，是否達成目標，此指標建議可定期作比較。
- (3) 交通建設再生資源的使用比率  
此部分經由相關專家的審查與檢視，在進行交通建設時，交通建設再生資源的使用比率，是否達成目標，此指標建議可定期作比較。
- (4) 營建生命週期（Life Cycle）的成本降低  
此部分經由相關專家的審查與檢視，各項的交通建設，營建生命週期的成本降低，是否達成目標，此指標建議可定期作比較。

(5) 維修管理時間的下降

此部分經由相關專家的審查與檢視，各項的交通建設，維修管理時間的下降，是否達成目標，此指標建議可定期作比較。

(6) 交通建設的新材料、新技術與新工法的應用次數、國際化程度、以及相關專利的建置

此部分經由相關專家的審查與檢視，交通建設工程建設的新材料、新技術與新工法的應用程度，國際化程度與相關專利的建置，是否達成目標，此指標建議可定期作比較。

然而交通建設綱要計畫目標以及其相對應指標如表7.1所示：

表7.1 交通建設綱要計畫目標以及其相對應指標表

綱要計畫目標	綱要計畫對應指標
減少交通建設工程對於生態的衝擊	公部門對於交通建設對於生態衝擊評估與發展成果的採行率
	交通建設對於生態衝擊評估與發展成果報告的使用效益
	交通建設再生資源的使用比率
增益交通建設工程的耐久與安全	營建生命週期（Life Cycle）的成本降低
	維修管理時間的下降
提升交通建設工程的前瞻科技應用與發展	交通建設的新材料、新技術與新工法的應用次數、國際化程度、以及相關專利的建置。

資料來源：本研究整理

## 7. 交通建設科技年度計畫(A4-1)

針對交通建設上述三項綱要計畫，與相關機關討論過後，本計畫沿用101~104年交通土木科技計畫草案，將各綱要計畫分別與其所屬的年度計畫對應，並按照此三項綱要計畫分別逐一說明其年度計畫。

首先，針對「減少交通建設工程對於生態的衝擊」的綱要計畫，其所屬的年度計畫分別為：(1)交通建設生態工法的使用評估與對策研擬計畫；(2)交通建設之環境監測研究計畫；(3)交通建設之景觀設計計畫；(4)交通建設再生資源之永續發展評估與對策機制研擬計畫；(5)交通建設運輸工程碳排放量推估模式建立與效益分析之研究計畫。其分述如下：

(1) 交通建設生態工法的使用評估與對策研擬計畫

生態工法的應用在交通建設方面，國內現階段仍在發展階段，要如何讓生態工法能夠適用於台灣的地理環境，需要更進一步的研究與分析。因此，本計畫經由交通建設生態工法的評估與對策研擬後，進行相關的驗證及試用，並且訂定相關規範，使生態工法能夠被有效利用，以降低交通建設進行中對生態的衝擊。

(2) 交通建設環境監測研究計畫

在交通建設的設立或是毀損時，常造成環境上的破壞。因此，本計畫透過交通建設的監測網的建立，從事相關交通建設以及周圍的環境做評估與分析，進而作相關應用與對策研擬，以降低交通建設設置與使用所造成的生態破壞。

(3) 交通建設景觀設計計畫

進行交通建設時，常會讓生態造成相當程度的視覺破壞。因此，本計畫透過各項分析、設計與相關制度著手，讓交通建設景觀的視覺破壞迫害減到最低。

(4) 交通建設再生資源之永續發展評估與對策機制研擬計畫

在講求永續發展的同時，再生資源的利用議題，就顯得特別重要，而交通建設也不例外。本計劃藉由交通建設再生資源的材料特性與再利用的評估，推動相關的對策與機制，以減少進行交通建設時資源的耗損。

(5) 交通建設運輸工程碳排放量推估模式建立與效益分析之研究計畫

碳排放量的議題在近年來受到各方人士關注。在進行交通建設時，所產出的碳排放量，是相當驚人的。因此，有深入研究的必要性。故本計畫建立與發展交通建設運輸工程碳排放量模式，經由效益分析，其成果產出讓後續交通建設運輸工程作為參考，降低交通建設運輸對環境造成的汙染。

其次，針對「交通建設設施的維護與管理制度、技術與系統建置之精進計畫」，其所屬的年度計畫分別為：(6)建置交通設施(橋樑、隧道、鋪面、邊坡)之維護管理決策支援系統計畫；(7)提升交通設施之效能與延壽技術計畫；(8)建立交通建設維護管理效能之評核機制計畫；(9)橋梁隧道安全法之規劃與研擬計畫。其分述如下：

(6) 建置交通設施(橋樑、隧道、鋪面、邊坡)之維護管理決策支援系統計畫

在進行交通設施維護管理時，常有時效性、以及「設施是否需要修復」等問題發生，因此需要決策支援系統，以輔助相關維護管理的進行。本計畫主要藉由交通設施之維護管理決策支援系統與平台的建立，對於相關設施的修復與補強能有規範以及把握時效，使安全性提高。

(7) 提升交通設施之效能與延壽技術計畫

在永續發展的前提下，各項資源都不能浪費。用國家整體來看，國家一年進行各項交通建設，所使用的資源是非常可觀的，因此如何讓交通設施效能與設施壽命的增長就顯得相當重要。本計畫透過交通建設的生命週期評估技術整合與應用發展，使相關交通設施的效能與提高，交通設施的壽命能夠增長。

(8) 建立交通建設維護管理效能之評核機制計畫

在交通建設維護不單單只是進行相關建設的維護即可，若有相關的規範以及標準的到位，可讓交通建設維護管理有所依據。本計畫建立交通建設維護管理效能之評核機制，讓交通建設的效能有規範與標準可循，以進行相關的維護管理。

(9) 橋梁隧道安全法之規劃與研擬計畫

橋梁隧道安全除了硬體上的建置外，相關規定的發展也要到位，本計畫藉由交通建設橋梁隧道安全法之規劃與研擬，讓橋梁隧道的交通安全意外的減少，相關安全性得以提升。

最後針對「交通建設工程的前瞻科技計畫」，其所屬的年度計畫分別為：(10) 建置創新研發連結網路及國際合作平台計畫；(11) 交通新技術、新材料與新工法本土化之可行性分析、應用與專利建置計畫；(12) 交通新技術、新材料與新工法前瞻研究計畫。其分述如下：

(10) 建置創新研發連結網路及國際合作平台計畫

在交通建設的技術方面，台灣跟歐美等先進國家比起來，仍有進步空間，因此可以透過建置創新研發連結網路及國際合作平台，以提升台灣交通建設技術的程度，加強與國際的交流、與國外的合作。讓台灣對於交通建設技術能夠得以增廣與精進。

(11) 交通新技術、新材料與新工法本土化之可行性分析、應用與專利建置計畫

在上述與國外技術交流的同時，也同時加強與推廣本土交通建設的技術能量，透過新技術、新材料與新工法本土化之可行性分析、應用與專利建置，使交通建設的相關技術得以創新與發展。

(12) 交通新技術、新材料與新工法前瞻研究計畫

由於科技日新月異，交通建設的科技也不例外，因此如何讓交通建科技能夠精進，需要透過各類新技術、新材料與新工法前瞻研究的進行，使交通的新技術、新材料與新工法的創新發展程度，得以更上層樓。

8. 交通建設科技年度計畫目標(A4-2)



根據上述年度計畫，對應的年度計畫目標如下所述：

(1) 減少交通建設對於生態的衝擊

交通建設的設置對於生態的影響是非常大的，隨著社會民生的富足與經濟的蓬勃發展，相關的交通建置也會越來越多，因此如何減少交通建設對於生態的衝擊，便是重要的課題與目標。根據上述年度計畫描述，有三項計畫與措施的進行，主要以降低生態衝擊為目標，其分別為：交通建設生態工法評估與對策研擬計畫、交通建設環境監測研究計畫以及交通建設景觀設計計畫等三項計畫。

(2) 減少進行交通建設時資源的耗損

各項設施的建置，都要使用資源，而交通建設的建置，常需使用相當龐大的資源。因此如何讓交通建設的資源耗損降低，便是重要的目標。而兩項計畫與措施的進行，主要是以減少進行交通建設時資源的耗損為目標。其分別為交通建設再生資源之永續發展評估與對策機制研擬計畫、交通建設運輸工程碳排放量推估模式建立與效益分析之研究計畫等兩項計畫。

(3) 提升交通設施安全與效能

交通建設是人民每天所需使用的重要工具，因此相關設施的效能與安全，就顯得特別重要。特別是在各項天災來時，各項交通建設的穩定，便是人民的最大保障。如何讓交通設施的效能(或是使用時間的增長)與安全性的提升，便為相關計畫重要的課題與目標。而有四項計畫與措施的施行，主要以提升交通設施與效能為目標，其分別為建置交通設施(橋樑、隧道、鋪面、邊坡)之維護管理決策支援系統計畫、提升交通設施之效能與延壽技術計畫、建立交通建設維護管理效能之評核機制計畫、橋梁隧道安全法之規劃與研擬計畫等四項計畫。

(4) 加強交通建設前瞻科技的發展

在臺灣交通建設的前瞻科技發展，較不及歐美等先進國家。使用國外的新技術、新工法以及新材料又需要付不少的費用，因此加強交通建設前瞻科技的發展，便是重要目標。而有三項計畫與措施的施行，主要以加強交通建設前瞻科技的發展為目標，其分別為建置創新研發連結網路及國際合作平台計畫、交通新技術、新材料與新工法本土化之可行性分析、應用與專利建置計畫、交通新技術、新材料與新工法前瞻研究計畫。

## 9.交通建設科技年度計畫指標(A4-3)

(1) 交通建設使用生態工法的使用面積或長度比例

此部分經由相關專家的審查與檢視，各項的交通建設使用生態工法的使用面積或長度比例，是否達成目標，此指標建議可定期作比較。

- (2) 生態工法評估與分析、驗證等研究報告等支援後續研究的效益  
此部分經由相關專家的審查與檢視，生態工法評估與分析、驗證等研究報告等支援後續研究的效益，是否達成目標。
- (3) 專家或民眾針對交通建設生態工法建置的滿意度  
此部分經由相關專家或民眾檢視，對於交通建設生態工法建置的滿意程度，是否達成目標。
- (4) 監測網、與系統的布設密度，以及可靠度、耐久性提升  
此部分經由相關專家的審查與檢視，監測網、與系統的布設密度，以及可靠度(發生錯誤的比例減少)、耐久性提升(使用時間拉長)，是否達成目標。
- (5) 環境監測網的評估與分析、驗證等研究報告等支援後續研究的效益  
此部分經由相關專家的審查與檢視，環境監測網的評估與分析、驗證等研究報告等支援後續研究的效益，是否達成目標。
- (6) 交通建設景觀綠化的專家與民眾的滿意度  
此部分經由相關專家或民眾檢視，對於交通建設景觀綠化滿意程度，是否達成目標。
- (7) 交通建設再生資源的材料特性與再利用的評估研究報告、規範/標準制訂效益  
此部分經由相關專家的審查與檢視，交通建設再生資源的材料特性與再利用的評估研究報告、規範/標準制訂效益，是否達成目標。
- (8) 交通建設再生資源的使用比率  
此部分經由相關專家的審查與檢視，在進行交通建設時，交通建設再生資源的使用比率，是否達成目標。
- (9) 交通建設運輸工程碳排放量推估模式的使用效益  
此部分經由相關專家的審查與檢視，交通建設運輸工程碳排放量推估模式的使用效益，是否達成目標。
- (10) 交通建設運輸工程碳排放量推估模式的使用單位滿意度  
此部分經由使用單位檢視，交通建設運輸工程碳排放量推估模式的滿意程度，是否達成目標。
- (11) 交通建設維護管理決策系統的措施採行率

此部分經由相關專家的審查與檢視，交通建設維護管理決策系統的措施採行率，是否達成目標。

(12) 交通建設維護管理決策支援系統的建置效益

此部分經由相關專家的審查與檢視，交通建設維護管理決策支援系統的建置效益，是否達成目標。

(13) 交通建設維修成本降低、維修時間減少以及發生事件次數的減少

此部分經由相關專家的審查與檢視，交通建設維修成本降低、維修時間減少以及發生事件次數的減少，是否達成目標。

(14) 交通設施維護與補強的規範或標準研擬情形與效益

此部分經由相關專家的審查與檢視，交通設施維護與補強的規範或標準研擬情形與效益，是否達成目標。

(15) 橋梁隧道設施中相關交通事故的減少

此部分經由相關專家的審查與檢視，橋梁隧道設施中相關交通事故的減少，是否達成目標。

(16) 橋梁隧道安全的研究報告效益

此部分經由相關專家的審查與檢視，橋梁隧道安全的研究報告效益，是否達成目標。

(17) 辦理交通建設國際交流的學術與技術活動成果效益

此部分經由相關專家的審查與檢視，辦理交通建設國際交流的學術與技術活動的成果效益，是否達成目標。

(18) 新技術、新材料與新工法專利建置的數量

此部分經由相關專家的審查與檢視，新技術、新材料與新工法專利建置的數量，是否達成目標。

(19) 新技術、新材料與新工法本土化應用的情形

此部分經由相關專家的審查與檢視，新技術、新材料與新工法本土化應用的情況，是否達成目標。

(20) 新技術、新材料與新工法所提高能源利用率

此部分經由相關專家的審查與檢視，新技術、新材料與新工法所提高能源利用率，是否達成目標。

(21) 低碳工法、低碳材料的採用情形

此部分經由相關專家的審查與檢視，低碳工法、低碳材料的採用情形，是否達成目標。

(22) 新技術、新材料與新工法的應用研究報告，支援其他計畫效益

此部分經由相關專家的審查與檢視，新技術、新材料與新工法的應用研究報告，支援其他計畫效益，是否達成目標。

年度計畫與相關目標、指標的對照情形如表7.2、7.3、7.4所示，其主要針對三項綱要計畫而分類。

表7.2 交通建設綱要計畫一所屬的年度計畫目標、指標對應表

計畫名稱	目標	指標
交通建設生態工法的使用評估與對策研擬計畫	減少交通建設對於生態的衝擊	<ul style="list-style-type: none"><li>• 交通建設使用生態工法的使用面積或長度比例</li><li>• 生態工法評估與分析、驗證等研究報告等支援後續研究的效益(質)</li><li>• 專家或民眾針對交通建設生態工法建置的滿意度</li></ul>
交通建設之環境監測研究計畫		<ul style="list-style-type: none"><li>• 監測網、與系統的布設密度，以及可靠度、耐久性提升</li><li>• 環境監測網的評估與分析、驗證等研究報告等支援後續研究的效益(質)</li></ul>
交通建設之景觀設計計畫		<ul style="list-style-type: none"><li>• 交通建設景觀綠化的專家與民眾的滿意度</li></ul>
交通建設再生資源之永續發展評估與對策機制研擬計畫	減少進行交通建設時資源的耗損	<ul style="list-style-type: none"><li>• 交通建設再生資源的材料特性與再利用的評估研究報告、規範/標準制訂效益(質)</li><li>• 交通建設再生資源的使用比率</li></ul>
交通建設運輸工程碳排放量推估模式建立與效益分析之研究計畫		<ul style="list-style-type: none"><li>• 交通建設運輸工程碳排放量推估模式的使用效益</li><li>• 交通建設運輸工程碳排放量推估模式的使用單位滿意度</li></ul>

資料來源：本研究整理

表 7.3 交通建設綱要計畫二所屬的年度計畫目標、指標對應表

計畫名稱	目標	指標
建置交通設施(橋樑、隧道、鋪面、邊坡)之維護管理決策支援系統計畫	提升交通設施安全與效能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 交通建設維護管理決策系統的措施採行率</li> <li>• 交通建設維護管理決策支援系統的建置效益(質)</li> </ul>
提升交通設施之效能與延壽技術計畫		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 交通建設維修成本降低、維修時間減少以及發生事件次數的減少</li> </ul>
建立交通建設維護管理效能之評核機制計畫		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 交通設施維護與補強的規範或標準研擬情形與效益(質)</li> </ul>
橋梁隧道安全法之規劃與研擬計畫		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 橋梁隧道設施中相關交通事故的減少</li> <li>• 橋梁隧道安全的研究報告效益(質)</li> </ul>

資料來源：本研究整理

表 7.4 交通建設綱要計畫三所屬的年度計畫目標、指標對應表

計畫名稱	目標	指標
建置創新研發連結網路及國際合作平台計畫	加強交通建設前瞻科技的發展	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 辦理交通建設國際交流的學術與技術活動成果效益(質)</li> </ul>
交通新技術、新材料與新工法本土化之可行性分析、應用與專利建置計畫		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新技術、新材料與新工法專利建置的數量</li> <li>• 新技術、新材料與新工法本土化應用的情形</li> <li>• 新技術、新材料與新工法所提高能源利用率</li> <li>• 低碳工法、低碳材料的採用情形</li> </ul>
交通新技術、新材料與新工法前瞻研究計畫		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新技術、新材料與新工法的應用研究報告，支援其他計畫效益(質)</li> </ul>

資料來源：本研究整理

## 7.2.2 交通科技策略—運輸能源

### 1. 運輸能源科技策略政策 (B2-1)

永續發展在先進國家之運輸管理規劃領域係為重要考量，永續發展的目的在於追求經濟效率面、環境保護面與社會公平面之均衡發展。因此，為使長期運輸管理計畫滿足永續發展之目標，除應考量以往已顧及之經濟面永續性外，尚須增加社會與環境面之永續發展考量，以檢視既有運輸管理政策是否朝永續發展之方向邁進，作為國家未來整體運輸管理發展與政策制定之參考。

提昇運輸環境之永續生存與聯繫，以「規劃設計、施工、運轉」的生命週期概念，全面推動交通建設和服務的節能減碳。因此本研究將科技策略定義為：「建設永續運輸管理科技，提升運輸管理效能與效率。」

### 2. 運輸能源科技策略目標 (B2-2)

透過科技策略的建立，本研究將運輸管理的政策策略目標分為兩個，其分別為 (1)運輸對於環境的污染以及能源的消耗的降低 (2) 加強運輸載具之安全管理維護與提升其效率、效能及品質，其分述如下：

#### (1) 運輸對於環境的污染以及能源的消耗的降低

為落實環境保育及資源再生，推動使用低污染、省能源、智慧化的運輸工具，以提供安全舒適、環保且共生共榮的永續運輸環境為願景的理念。

#### (2) 加強運輸載具之安全管理維護與提升其效率、效能及品質

發展包含汽車、機車、自行車以及船舶等產業進行關鍵技術開發，進而促進國內運輸工具產業技術升級並帶動國內相關產業能蓬勃發展。

### 3. 運輸能源科技策略指標(B2-3)

透過運輸管理科技策略的形成，我們將策略指標分為二個部分，其分別為 (1) 能源消耗與運輸管理規劃整合模式構建與評估程度、(2)交通運輸載具的耐久度與安全度提升程度及提昇相關運輸之效率、效能及品質的程度。其分述如下：

#### (1) 能源消耗與運輸規劃整合模式構建與評估程度

要從永續發展角度出發，建構國家永續發展之城際運輸管理系統需求模式，進一步整合能源消耗等環境因子於運輸管理規劃中，需要考慮有別於傳統運輸管理規劃外更多的參變數，並研擬永續運輸管理指標衡量機制、建置需求模式資料庫，需要系統式的逐年調查與整理，才能掌握國內現況。

(2) 交通運輸載具的耐久度與安全度的提升程度及提昇相關運輸之效率、效能及品質的程度

乘坐者的安全永遠是運輸載具發展最重要的考量，接下來才是在安全的基礎上提升效能及舒適度。相關用路人的安全問題研議，包括將駕駛、乘客、行人、航空方面機組人員等的安全性考量，納入從車輛設計、燃料使用、基礎建設籌畫、乃至整體交通計畫的設計中。

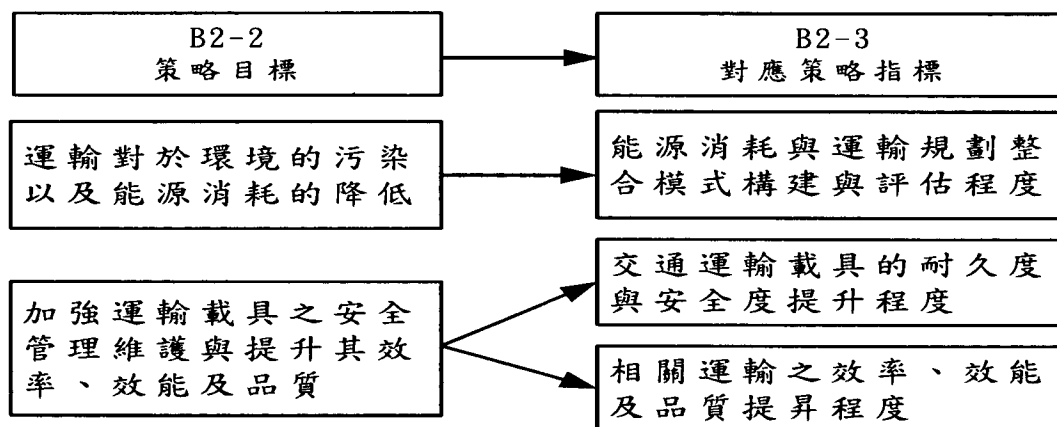


圖7.6 運輸能源策略目標與相關指標對應圖

資料來源：本研究整理

#### 4. 運輸能源科技綱要計畫(B3-1)

為了達到本計畫運輸管理的科技策略—「建設永續運輸管理科技管理，提升運輸效能與效率」，本研究依據交通政策白皮書、交通部100年度施政計畫草案等文獻資料，綜合與運輸管理領域專家討論過後之結果，研擬以下兩項綱要計畫，分別為(1)運輸管理部門能源領域科技研究發展計畫、(2)運輸管理系統網路發展計畫。其分述如下：

##### (1) 運輸管理部門能源領域科技研究發展計畫

在滿足運輸管理需求的前提下，若能花費最少的運輸管理系統資源加以完成，為運輸管理系統朝向永續發展的努力方向；除了運輸管理需求管理以外，引導運輸工具的有效利用以提升運輸效率亦成為運輸管理部門必須正視的課題。

##### (2) 運輸管理系統網路發展計畫

為改善運輸管理系統的便捷性、強化公共運輸之無縫接駁服務，並以多元方式提供偏遠地區公共運輸服務，藉以調整市場經營定位，透過合作擴大服務市場，吸引私人運具移轉使用公共運輸，使各地區民眾都能享有無縫之運輸服務，完整國內之整體運輸網路發展。

## 5. 運輸能源科技綱要計畫目標(B3-2)

為符合綱要計畫所需，本計畫擬定二個計畫目標，其分別為(1) 降低運輸能源消耗及溫室氣體排放量；(2) 增益運具技術升級。其對應關係及說明如下：

### (1) 降低運輸能源消耗及溫室氣體排放量

藉由發展各項能源評估模式，輔助能源政策制定及推行。

### (2) 提升運輸管理效率

都市地區人口密集，土地與道路資源極其有限，應積極發展大眾運輸與提昇大眾運輸使用率，提升運具使用效率。

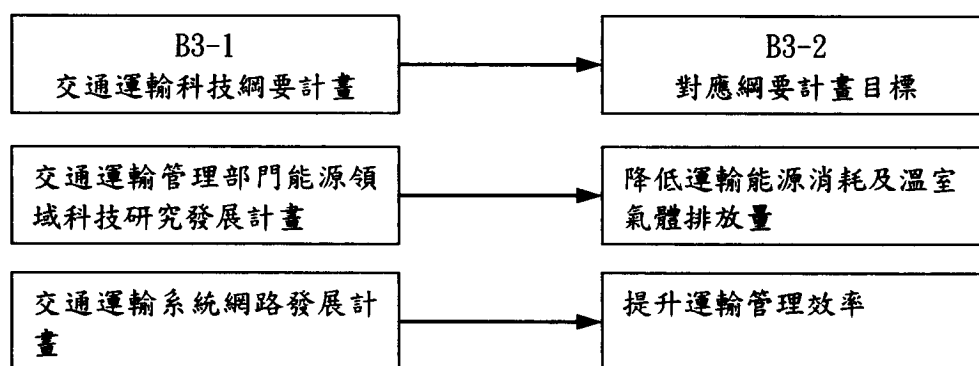


圖 7.7 運輸能源綱要計畫以及目標對應指標圖

資料來源：本研究整理

## 6. 運輸能源科技綱要計畫指標(B3-3)

為衡量上述三項綱要計畫目標，本研究沿用97年科技年鑑及交通政策白皮書等參考資料，列出相關的指標內容，其分述如下：

### (1) 運輸管理系統能源使用效率

藉由提高新車之能源效率、加速汰換老舊車輛、管制怠速運轉車輛、適當調整速限，輔以發展智慧型運輸管理系統（ITS），增進運輸管理系統的能源使用效率，進一步降低運輸管理系統對環境所造成的衝擊程度。

### (2) 綠色運輸系統發展程度

提升大眾公共運輸使用率並推動運輸運用之合理化，以強化公共運輸系統之服務效能，擴充運輸能量。



(3) 永續運輸規劃模式及評估機制的發展程度

需先進行運輸永續發展相關指標研究，建立運輸指標評估機制，藉以評估臺灣地區永續發展之現況與未來發展方向，俾利作為臺灣成為國際運輸管理系統功能定位檢討的基礎，並提供未來運輸管理系統發展策略之引導方向。

(4) 能源消耗、汙染排放與車輛使用之整合關聯模式的建構程度

根據交通部運研所之多年期計畫，擬研提一套運輸管理行為與能耗、汙染之綜合評估架構，搭配運輸需求模式之路網或節線的旅行時間、旅行速率，估算公路運輸之能源消耗與排放總量，做為公路運輸計畫形成過程之運輸管理規劃評估作業的分析工具。

(5) 運具運量結構提升程度

包括減少道路施工的環境破壞、噪音，省能與環保引擎機具的革新，多動力混合車技術與替代性燃料的研究與應用，延長車輛性能與使用壽命等。

(6) 軌道運輸管理系統效能與延壽技術的發展程度

軌道運輸之效率高於公路運輸，在地狹人稠的台灣，更應優先發展軌道運輸。目前台灣的軌道運輸已進入三鐵的時代，包括環島的台鐵、西部走廊的高鐵、以及以都會區為發展主軸之捷運系統，提升其效能及加強轉乘設施規劃可進一步擴大軌道運輸服務範圍。

(7) 城際運輸整體規劃程度

依運輸管理政策白皮書所示，結合公路、鐵路之建設與管理、國內民航、環島航運與接駁載具，達到無縫運輸的整體規劃。

(8) 大眾運輸排班時距之整合程度

藉由公車、捷運、鐵路等大眾運輸間的班次整合，縮短乘客轉車時的等待時間，提昇民眾對大眾運輸的觀感與搭乘意願。

(9) 運輸管理資訊基礎建設的發展程度

整合大眾運輸管理資訊，方便市民利用流動裝置瀏覽資訊，掌握交通運輸管理狀況，以提昇公共運輸管理準確便利性。

交通建設綱要計畫目標以及其相對應指標如表7.5所示：

表7.5 運輸能源綱要計畫目標以及其相對應指標表

綱要計畫	綱要計畫對應指標
運輸管理部門能源領域科技研究發展計畫	運輸管理系統能源使用效率
	綠色運輸系統發展程度
	永續運輸規劃模式及評估機制的發展程度
	能源消耗、汙染排放與車輛使用之整合關聯模式的建構程度
運輸管理系統網路發展計畫	運具運量結構提升程度
	軌道運輸管理系統效能與延壽技術的發展程度
	城際運輸整體規劃程度
	大眾運輸排班時距之整合程度
	運輸管理資訊基礎建設的發展程度

資料來源：本研究整理

## 7. 運輸能源科技年度計畫 (B4-1)

### (1) 輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性之研究

分析不同車輛對環境造成污染的幅度，做為交通部其它單位未來運輸環境發展策略的參考。

### (2) 運輸部門能源消耗與溫室氣體減量評估模型架構之建立

從整體運輸規劃角度，將以往國內運輸規劃作業未能充分掌握之能源消耗、空氣汙染等議題納入考量，有效管理運輸能源使用效率。

### (3) 運輸部門能源使用與溫室氣體排放整合資訊平台

運輸部門溫室氣體排放是相關減量策略執行前後成效檢核評估的重要依據，由於自然環境的改變及相關減量措施之執行，使得溫室氣體排放情形呈動態改變狀態。為有效掌握溫室氣體排放狀況，建置溫室氣體排放資料庫與資訊整合平台有其必要性。

### (4) 交通部門替代能源車輛策略之規劃

傳統石化能源存量有限，且對環境造成龐大負擔。發展天然氣、電力等替代能源車輛可減低我國石油需求壓力，降低高油價時代民眾的駕車壓力。

(5) 推廣都會區大眾運輸策略研究

搭乘大眾運輸可紓解都會區時常發生的壅塞狀況，亦可減少能耗及排碳量，持續推展大眾運輸、打造都會區便捷的交通路網，是我國一直以來的政策推行重點之一。

(6) 鐵路運輸管理系統建置

管理鐵路班次班距、掌控行車時間等，期能減少鐵路運輸誤點情形，提升民眾對鐵路搭乘意願。

(7) 國道客運路線整合規劃

由於目前國道路權規劃混亂，國道客運的北高長程運輸為因應路權政策，造成許多不必要的過站、轉乘情形，本計畫目的為整合目前數家主要之北高國道客運業者，以便民為目標，協調路權分配，減少乘客毋須之轉乘時間成本。

(8) 都會區大眾運輸車輛班次及起迄站時間調查

藉由所建構的運輸時間資料庫，可銜接不同種大眾運輸工具，減少民眾轉乘之等待時間。

(9) 建構交通網路資料庫資料管理供應系統

透過建構此系統，可使交通部相關業務單位以更有效的方式，掌控即時交通現況與獲得必要資訊。

**8. 運輸能源科技年度計畫目標(B4-2)**

統整上述各項年度計畫，其推行目標茲整理詳列如下：

- (1) 提供政府推行未來運具發展政策規劃參考
- (2) 推廣使用替代能源運具並提升大眾運輸系統使用率
- (3) 提升鐵路運輸效率，降低鐵路誤點時間及次數
- (4) 便利化北高運輸路網
- (5) 縮短大眾運輸轉乘時間，增加便利性
- (6) 建置運輸資訊系統資料庫

**9. 運輸能源科技年度計畫指標(B4-3)**

- (1) 模式/平台使用效益

於年度計畫提出之能耗評估模型與資訊整合平台等，屬於無形之應用系統，須由該領域之專家就應用度與使用效能等面向，做出質性的績效評估。

- (2) 替代能源車輛數  
輛數為最直觀看出推行策略是否成功的指標之一。
- (3) 一般運具與替代能源運具的輛數比  
藉由與一般運具的輛數比值，可檢視替代能源運具的普及率。
- (4) 大眾運輸乘載量  
從每日大眾運輸搭乘人數之增減，檢視推廣策略是否達到效果。
- (5) 大眾運輸系統方便性  
便利程度總和了乘車時間、等待時間與民眾觀感等，為一半量化的指標。
- (6) 班次誤點次數  
為加強鐵路管理，須有效減少班次誤點情形，故以此做為指標之一。
- (7) 班次誤點時間  
為加強鐵路管理，須有效減少班次誤點情形，故以此做為指標之一。
- (8) 國道客運北高轉乘次數  
單程轉乘次數越多，代表乘車時間也隨之拉長。
- (9) 國道客運北高乘車時間  
目前北高單程乘車時間基準約4.5~5小時，但因過量轉程將另成車時間額外增加1~2小時，造成民眾負擔。
- (10) 使用者滿意度  
國道客運使用者針對搭乘之綜合評價，為一半量化之指標。
- (11) 不同運具間轉乘等待時間  
為提倡大眾運輸，減少運具間轉乘等待時間可提昇搭乘便利性，並加強大眾運輸路網，故以此做為指標之一。
- (12) 單一運具路線間轉乘時間  
為提倡大眾運輸，減少轉乘等待時間可提昇搭乘之便利性，故以此做為指標之一。

(13) 節省時間/乘車時間

整合大眾運輸班次與班距，減少之等待時間即為乘客節省下來的時間，可看出每人每次乘車效率的提升。

綜觀交通建設年度計畫目標以及其相對應指標如表 7.6 所示：

表 7.6 運輸能源管理年度計畫以及目標對應指標表

年度計畫	目標	指標
車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性之研究	提供政府推行未來運具發展政策規劃參考	專家評估之質化指標模式/平台使用效益
運輸部門能源消耗與溫室氣體減量評估模型架構之建立		
運輸部門能源使用與溫室氣體排放整合資訊平台		
交通部門替代能源車輛策略之規劃	推廣使用替代能源運具並提升大眾運輸系統使用率	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 替代能源車輛數</li> <li>• 一般運具與替代能源運具的輛數比</li> </ul>
推廣都會區大眾運輸策略研究		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 大眾運輸乘載量</li> <li>• 大眾運輸系統方便性</li> </ul>
鐵路運輸管理系統建置	提升鐵路運輸效率，降低鐵路誤點時間及次數	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 班次誤點次數</li> <li>• 班次誤點時間</li> <li>• 專家評估系統使用效益 (質)</li> </ul>
國道客運路線整合規劃	便利化北高運輸路網	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 轉乘次數</li> <li>• 乘車時間</li> <li>• 使用者滿意度 (質)</li> </ul>
都會區大眾運輸車輛班次及起迄站時間調查	縮短大眾運輸轉乘時間，增加便利性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不同運具間轉乘等待時間</li> <li>• 單一運具路線間轉乘時間</li> <li>• 節省時間/乘車時間</li> </ul>
建構交通網路資料庫資料管理供應系統	建置運輸資訊系統資料庫	專家評估系統使用效益 (質)

資料來源：本研究整理

### 7.2.3 交通科技策略—交通防災

#### 1. 交通防災科技策略(C2-1)

2000年因應九二一地震所制定之《災害防救法》，於第一條即載明其立法精神—「為健全災害防救體制，強化災害防救功能，以確保人民生命、身體、財產之安全及國土之保全」。災害防救工作需要整體規劃與環環相扣的執行，其中亟需各級政府之分工合作以及與民間團體的無縫配合，其中任一環節銜接上有疏漏，即可能造成民眾生命與財產的損失。

有鑑於全球暖化，氣候變遷，使每年侵臺之颱風與豪雨，災害影響加劇，橋梁道路往往遭沖毀阻斷，輕則中斷交通機能，重則造成人員傷亡。2009年莫拉克颱風重創台灣，為順利辦理災後重建工作，行政院成立「莫拉克颱風災後重建推動委員會」，並編列「莫拉克颱風災後重建特別預算」，金額總數為新臺幣1千2百億元，其中交通部負責部分為225.57億元，足見交通部在防災與災後重建辦演著舉足輕重的地位。因此，交通部以往並未將交通防災科技納為發展重點，但依近年趨勢與災害影響層面來看，交通防災科技將是日後一大重點，交通部應著力於預防並減少交通災害，穩定交通體系，促進國家經濟發展。

依《災害防救法》所訂，災害指下列災難所造成之禍害：(1)風災、水災、震災、旱災、寒害、土石流災害等天然災害。(2)火災、爆炸、公用氣體與油料管線、輸電線路災害、礦災、空難、海難、陸上交通事故、森林火災、毒性化學物質災害等災害。

此乃中央所訂之災害範圍，然因包含業務過於廣泛，部分事項非交通部所執掌，各項災害的影響程度也不一，在考慮資源有限的情況下，交通防災科技政策將以天然災害為首要目標，著力於預防並減少交通設施受天然災害的損傷及影響，以保障人民的生命財產安全。

#### 2. 交通防災科技策略目標(C2-2)

國家災害防救科技中心為累積防救災科技研發能量，以有效減輕災害所造成之損失與衝擊，透過災害防救業務相關單位多次的工作協商，共同研擬「強化災害防救科技研發與落實運作方案」，為期四年。該方案所訂定的四大目標如下：

- 目標一：精進災害風險評估系統，兼顧環境特性與地區發展，規劃推動整體性之減災工作。
- 目標二：構思新類型災害與新增課題因應對策。
- 目標三：強化災害防救科技研發能量，由技術支援提升至政策支持。

目標四：發展防救災產業，吸引民間資源投入。

以該方案的四大目標為藍本，茲將交通防災科技的三大策略目標訂為：平時減災與災前整備、強化災時應變能力、加快災後復健三大要點，以期能相互呼應，上下整合，以達事半功倍之效。

#### (1) 平時減災與災前整備

對於天然災害，事前的防護準備優於事後的修補工作。減災、交通防災而後救災，若無交通防災措施，將需投入更多的時間、金錢與人力來修復交通設施。參考《災害防救法》所列事項，為減少災害發生或防止災害擴大，交通部平時應實施減災事項，包含：

1. 老舊交通設施、重要交通設施與災害防救設施、設備之檢查、補強。
2. 災害防救上必要之氣象、地質、水文之觀測、蒐集、分析及系統建置。
3. 災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果。
4. 災害防救資訊網路之建立、交流及國際合作。
5. 災害防救科技之研發或應用。
6. 災害監測、預報、警報發布及其設施之強化。
7. 災情蒐集、通報與指揮所需通訊設施之建置、維護及強化。

#### (2) 強化災時應變能力

自然災害發生時，即使有進行災前防護工作，仍會有諸多緊急情況與危機發生，因此在災時首重災害監控與警報，以保障人民的生命財產安全。參考《災害防救法》所列事項，為實施災害應變措施，交通部應實施下列事項：

1. 災害警報之發布、傳遞、應變戒備、人員疏散、搶救、避難之勸告、災情蒐集及損失查報。
2. 警戒區域劃設、交通管制。
3. 鐵路、道路、橋樑、大眾運輸、航空站、港埠、公用氣體與油料管線、輸電線路、電信、自來水及農漁業等公共設施之搶修。
4. 其他災害應變及防止擴大事項

#### (3) 加快災後復健

交通建設受自然災害損毀時，人民的生活將大受影響，因此快速的回復交通機能是首要目標。參考《災害防救法》所列事項，為實施災後復原重建，交通部應實施下列事項：

1. 受損交通建設之安全評估及處理。
2. 鐵路、道路、橋樑、大眾運輸、航空站、港埠及農漁業之復原重建

### 3. 交通防災科技策略指標(C2-3)

承續策略目標，指標應能反映出目標的達成度，並與下一層的綱要計畫做連貫，故指標訂定如下：

#### (1) 災前防護工作及抗災能力的完備程度

此項是將平時減災與災前整備兩層面合而為一，包括易致災地區之環境調查、災害及風險分析，環境監測技術研發與系統建置規劃，強化災害應變及預警作業效能...等。

#### (2) 交通建物監控與警報系統在災時的時效性及系統可靠度

衡量自然災害發生時交通建物安全的掌控度，包括即時監控與警報發布，強化災害防救相關資訊綜整與分析研判機能，

#### (3) 災後交通復原的速度

災後交通復原是指恢復交通機能，而僅僅不侷限在原有設施的復原。因此除了搶修受損的交通設施、恢復通車之外，尚包含交通替代方案的規劃與執行，以及民眾使用交通替代方案的程度。

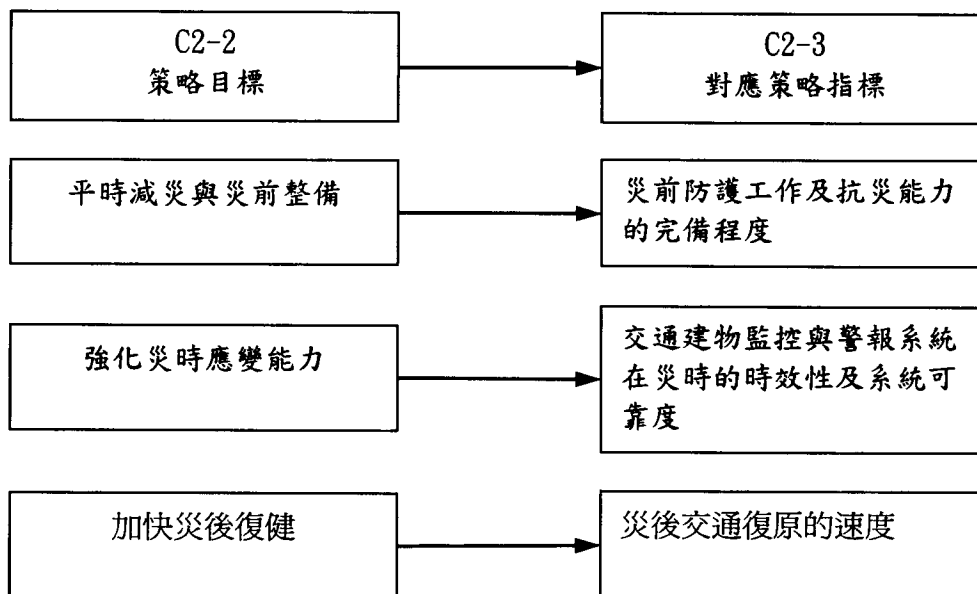


圖 7.8 交通防災策略目標與相關指標對應圖

資料來源：本研究整理



#### 4. 交通防災科技綱要計畫(C3-1)

因交通防災科技以往均依付在交通建設、運輸等主題底下，並未獨立成篇，故參考《101~104年交通建設科技計畫草案》以及「強化災害防救科技研發與落實運作方案」中的細部計畫，訂出交通防災科技的四大綱要目標：

##### (1) 建置交通建物災害預測及預警系統計畫

整合各項天然災害對交通建設影響之研究結果，評估重要交通設施之災害潛勢與災害危險度，研擬交通建物安全管理值，以此為基礎建置交通建物災害預測及預警系統，並以系統的可靠度和準確度為發展目標。

##### (2) 建置交通建物即時監控與警報系統計畫

研擬交通設施之颱風災害安全管理值，並訂定交通設施之緊急調查與快速診斷之流程、方法與判斷標準，以此為基礎建置交通建物即時監控與警報系統，並以系統的可靠度和即時度為發展目標。

##### (3) 災後交通快速復原計畫

災後交通快速復原計畫除了快速的修復交通設施與規畫交通替代方案之外，尚需評估交通設施之復健補強工法與技術的成效，並充分瞭解交通設施歷年受天然災害而受損的原因。

##### (4) 交通防災的前瞻科技計畫

發展交通防災新程序以及新系統，研究新材料、新工法與新技術，並以符合經濟效益和低環境衝擊為目標，使交通防災成效得以精進，保障人民的生命及財產安全。

#### 5. 交通防災科技綱要計畫目標(C3-2)

與四項綱要計畫相對應的計畫目標如下：

##### (1) 加強交通建物災害預測的有效性與時效性

對於天然災害，事前的防護準備優於事後的修補工作。減災、交通防災而後救災，若無交通防災措施，將需投入更多的時間、金錢與人力來修復交通設施，如有完善的災害預測及預警系統，將可分析風險，找出脆弱地區及可能災害，在天災來臨前做好交通防災工作。

##### (2) 增益交通建物監控與警報系統的時效性及系統可靠度

當自然災害發生時，即使有進行災前防護工作，仍會有諸多緊急情況與危機發生，因此在災時首重災害監控與警報，以保障人民的生命財產安全。如有交通

建物即時監控與警報系統，將能在第一時間得知危險地區的資訊並發出警戒通知，加強應變速度，減少損傷。

(3) 快速復原交通設施的毀損與阻斷

當交通建設受自然災害損毀時，人民的生活將大受影響，因此快速的回復交通機能是首要目標，這包括受損設施的復健，與替代設施的使用。

(4) 發展交通防災科技

隨著氣候變化、天災頻仍、環境破壞等問題日益嚴重，交通防災技術必須跟上時代的變化，因此需要交通防災的前瞻科技計畫，發展交通防災新技術、新觀念以及新系統，使交通防災成效得以精進，保障人民的生命及財產安全，降低天災對國力的損耗。

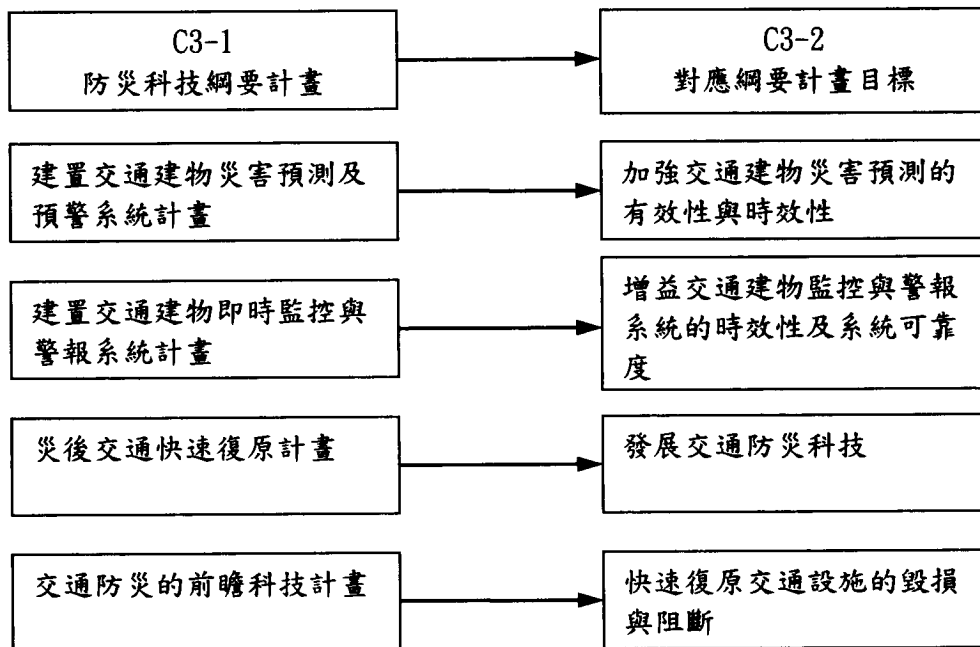


圖 7.9 交通防災綱要計畫以及目標對應指標圖

資料來源：本研究整理

6. 交通防災科技綱要計畫指標(C3-3)

(1) 交通建物災害預測及預警系統的系統可靠度

系統可靠度是指一個系統在特定條件下能夠達到被要求之功能的程度。衡量項目可細分為故障率、時效性、穩定度、資料運算正確度、資料運算速度、資料傳輸正確度、資料傳輸速度、資訊發佈正確度、資訊發佈傳遞程度等。

(2) 災害預測及預警項目的完整程度

颱風、地震、海嘯等各種天然災害對道路、橋梁、隧道、鐵路等各式交通建物的損害不盡相同，故需衡量交通防災系統所包含的災害和建物種類是否完整，使系統涵蓋層面兼具廣度與深度。而此項是建立在各項天然災害對交通建設影響之研究整合，以及災害危險度、交通建物安全管理值研擬。

(3) 各地區各災害類型的系統整合度

國內對於交通防災系統已有多項研究與建置計畫，例如《水文模式與分散式洪水預報系統整合與用計畫》、《臺灣近岸防救災預警系統技術與作業化之研究》等。然各系統林立將降低資訊傳遞效率與時效性，更易造成資訊傳遞失誤，故應整合各項研究與現存的各個交通防災系統，使交通建物災害預測及預警系統能更有效率且有效的使用。

(4) 交通建物即時監控與警報系統的系統可靠度

系統可靠度是指一個系統在特定條件下能夠達到被要求之功能的程度。衡量項目可細分為故障率、穩定度、資料運算正確度、資料運算速度、資料傳輸正確度、資料傳輸速度、資訊發佈正確度、資訊發佈傳遞程度等。

(5) 交通建物即時監控與警報系統的時效性

災難發生時，交通防災系統首重時效性，才能在第一時間將警訊傳回監控中心，並發佈給社會大眾，以有效降低人員傷亡，故特別將時效性從系統可靠度中獨立出來，做為一個衡量重點。

(6) 警報資訊傳遞的發展程度

警報傳遞予民眾的方法很多，可透過各式媒體，如廣播、電視、手機簡訊、網路等，也可透過實體的路障、警告標示、人員指揮等，而如何以最快最安全的方式讓最多民眾獲知交通警報，關係著交通防災系統的成效。

(7) 災害監控與警報項目的完整程度

颱風、地震、海嘯等各種天然災害對道路、橋梁、隧道、鐵路等各式交通建物的損害不盡相同，故需衡量交通防災系統所包含的災害和建物種類是否完整，使系統涵蓋層面兼具廣度與深度。而此項是建立在各項天然災害對交通建設影響之研究整合，以及災害危險度、交通建物安全管理值研擬。

(8) 各地區各災害類型的系統整合度

國內對於交通防災系統已有多項研究與建置計畫，例如《水文模式與分散式洪水預報系統整合與用計畫》、《臺灣近岸防救災預警系統技術與作業化之研究》等。然各系統林立將降低資訊傳遞效率與時效性，更易造成資訊傳遞失誤，故應

整合各項研究與現存的各個交通防災系統，使交通建物災害預測及預警系統能更有效率且有效的使用。

(9) 恢復交通阻斷狀態的平均時間

交通因天然災害造成中斷現象時，最重要的是迅速恢復交通機能，以利災區救災並使民眾回歸正常生活，故需盡速搶通受阻交通設施，或安排交通替代方案。

(10) 完成受損設施修復的平均時間

交通建物受自然災害影響，小則結構龜裂、積水、路面坑洞，大則崩塌、斷裂、遭土石掩埋，而不管受損程度大或小，均會影響交通的安全性，故需盡早完成所有受損設施的修復工作。

(11) 建置災區交通替代方案的發展程度

當交通建物受損而無法短時間內修復，則需交通替代方案，然交通替代方案的發展程度將影響民眾使用意願，例如通行距離、安全性、便利性、規劃完善度等，如交通替代方案的發展程度低落，民眾使用率低，則交通替代方案無法發揮實質效果。

(12) 災害評估新技術、新方法與新系統的發展程度

隨著氣候變化、天災頻仍、環境破壞等問題日益嚴重，交通防災技術必須跟上時代的變化，因此需發展交通防災新程序以及新系統，研究新材料、新工法與新技術，並以符合經濟效益和低環境衝擊為目標，使交通防災成效得以精進，保障人民的生命及財產安全。

(13) 災害評估新技術、新方法與新系統的落實比例

交通防災的新材料、新工法與新技術的各項研究，以及新程序和新系統的規畫，均是以落實到實際需求為前提，故須衡量各項研究與規畫案的落實比例，以防研究與規畫案空泛化且不切實際。

然而交通建設綱要計畫目標以及其相對應指標如表7.7所示：

表7.7 交通防災綱要計畫目標以及其相對應指標表

綱要計畫目標	綱要計畫對應指標
加強交通建物災害預測的有效性與時效性	交通建物災害預測及預警系統的系統可靠度
	災害預測及預警項目的完整程度
	各地區各災害類型的系統整合度
增益交通建物監控與警報系統的時效性及系統可靠度	交通建物即時監控與警報系統的系統可靠度
	交通建物即時監控與警報系統的時效性
	警報資訊傳遞的發展程度
	災害監控與警報項目的完整程度
	各地區各災害類型的系統整合度
快速復原交通設施的毀損與阻斷	恢復交通阻斷狀態的平均時間
	完成受損設施修復的平均時間
	建置災區交通替代方案的發展程度
交通防災的前瞻科技計畫	災害評估新技術、新方法與新系統的發展程度
	災害評估新技術、新方法與新系統的落實比例

資料來源：本研究整理

## 7. 交通防災科技政策年度計畫(C4-1)

### (1) 臺灣近岸防救災預警系統技術與作業化之研究

依據近年國家科技發展計畫，在交通部有關促進海洋及海岸科技研發、建立良好海岸環境、減低海洋污染及海岸天然災害等目標，以擬建立一套適用於臺灣海域之近岸海域防救災預報系統。

### (2) 港灣地區地震潛勢及港灣構造物耐震能力評估之研究

為能模擬地震下港灣地區的災損情形，本計畫將在 TELES(臺灣地震損失評估系統) 中建置港灣設施震損評估模組，預期本計畫最終之相關研究成果，後續應可供運用於碼頭結構耐震補強、耐震設計規範修訂或港區災損防救與應變對策之參考。

### (3) 公路防救災決策支援系統建立之研究

本研究擬採開放式之系統架構開發本系統，以提供其他交通設施之防救災模組方便匯入整合，達到資源互相分享之效益，最後再訂定此系統之維護機制及移轉國內各有關單位使用之管理探討。本系統研發完成可供公路管理單位使用，達到災害預防、災害緊急應變及緊急復原各階段所應執行之災前評估、調查及應採

取之緊急措施，以達成防災及減災之功效。

#### (4) 交通道路及橋墩遭受土石流衝擊之對策研究

本計畫透過以實際降雨、重現期距 100 年及重現期距 200 年作為模擬之設定，再利用數值模擬分析工具進行模擬，深入了解橋涵及橋墩受土石流衝擊破壞成因及規模程度，並檢討現有設計準則，進而提出未來強化結構設計及加勁材料選用等橋樑主體改善對策，以作為公路主管機關規劃設計山區道路橋樑時之參考。

#### (5) 全球衛星定位與自動化監測在坡地防災之應用

本計畫選擇一地進行 GPS 定位與無線電傳輸模組實際運作，安裝量測儀器和高效率傳輸系統組成之監測系統，對此邊坡路段進行降雨前、後資料調查，同時蒐集調查期間雨量記錄及過去崩塌資料進行分析，以瞭解公路邊坡受震後的災害狀況與崩壞特性，並訂定更有效的管理值，以減少邊坡災害對國土保持與民眾安危之損失。

#### (6) 全光纖式邊坡穩定監測系統整合與現地應用測試

本計畫之目的是進一步改良光纖地層位移與水壓監測技術之穩定性與經濟性、將光纖感應水壓計與地層移動監測系統加以整合，可以更充分的發揮邊坡穩定監測之功能。另一方面，將光纖感應器之解讀系統、光纖轉換器以及數值訊號傳輸系統做一整合，如此可以全時間以自動化之方式將數據傳輸至管理單位並與預警機制配合使用。

### 8. 交通防災科技政策年度計畫目標(C4-2)

統整上述各項年度計畫，其推行目標茲整理詳列如下：

- (1) 精進災害風險評估系統，兼顧環境特性與地區發展，規劃推動整體性之減災工作
- (2) 於災害發生時減少損傷，並快速復原交通設施的毀損與阻斷狀態
- (3) 促進交通防災前瞻科技的發展

### 9. 交通防災科技政策年度計畫指標(C4-3)

統整上述各項年度計畫，其指標茲整理詳列如下：

- (1) 業務單位對於救災系統之使用滿意度諮詢(質化)  
對於使用研究案成果的業務單位進行滿意度調查，以了解成果的實用性及合用性。滿意度調查可為問卷形式或是訪談形式。
- (2) 防救災預警系統的時效性：從危機發生到發佈所耗費的時間(量化)  
時效性是災害預警系統三大重點之一，警報必須即時才有其效益。衡量時效

性的方式為：從系統偵測出危險值到發佈警報予民眾，這過程所耗費的時間。

(3) 防救災預警系統的系統正確度：實質危機狀況個數/系統發布警報個數(量化)

系統正確度是災害預警系統三大重點之一，過多的假警報將使警報可信度下降，失去警示效果。衡量系統正確度的方式為：實質危機狀況個數/系統發布警報個數。

(4) 防救災預警系統的系統穩定度：系統發生錯誤或停擺次數(量化)

系統穩定度是災害預警系統三大重點之一，系統遭遇天災時，也必須穩定的持續的運作，才能發揮效能。以系統發生錯誤或停擺次數來衡量系統穩定度。

(5) 各地區資料蒐集完整度(量化)

災害預警系統中的資料建置必須完整涵蓋危險地區，衡量完整度的方式為：目前已完成資料蒐集之地區/核定須納入預警系統之地區。

(6) 專家學者評估研究報告支援後續研究的效益(質化)

對於研究案的成果，由該領域之專家，就研究成果的應用度、後續支援程度、發展度等面向，進行質性的績效評估。

(7) 研究是否以實際災害情形作為驗證比較對象(質化)

審核研究案是否以實際災害情形作為驗證比較對象，而非僅僅理論或實驗室數據。

(8) 專家學者評估支援系統之貢獻性與節省時間(質化)

由該領域專家，評估一研究成果對於預警系統的貢獻性，以及研究案成果所能節省的反應時間。

(9) 對於工法補強之建議採行率(量化)

對於研究案所給的建議，業務單位最終接受並執行的意見多寡，衡量方式：業務單位採納的建議數。

(10) 是否實際踏勘危險潛勢溪流，完整收集集水區面積、岩層地質、坡度及植被披覆狀況等資料並建立相關重點資料(質化)

審核一危險地區的資料蒐集是否全面、完整、正確，並且是否已將蒐集完成的資料建檔並納入災害預警系統。

(11) 專家評估防災應用的具體解決方案之可行性(質化)

由該領域專家評估，一研究案的成果及其結論建議是否具有實用性、可行性，並且能具體的解決現有問題。

(12) 專家評估新技術、新科技所提高之防災效果(質化)

由該領域專家評估一新技術、新科技的研究案所能提高之防災效果，諸如災害預警系統的即時性、系統正確度、系統穩定度等，或是受損建物復原時間、恢復交通中斷時間等。

(13) 專利建置的數量(量化)

以專利建置的數量，衡量研究案在學術面以及實務面的貢獻。

(14) 專家評估研究效益(質化)

由該領域專家評估一研究案的綜合效益，包含社會面、經濟面、支援公部門層面、技術面與學術面這五大項。

表 7.8 為交通防災年度計畫以及目標對應指標表。



表 7.8 交通防災年度計畫以及目標對應指標表

年度計畫	目標	指標
臺灣近岸防救災預警系統技術與作業化之研究	精進災害風險評估系統，兼顧環境特性與地區發展，規劃推動整體性之減災工作	<ul style="list-style-type: none"> <li>業務單位對於救災系統之使用滿意度諮詢(質)</li> <li>近岸防救災預警系統的時效性</li> <li>近岸防救災預警系統的系統正確度</li> <li>近岸防救災預警系統的系統穩定度</li> <li>各地區資料蒐集完整度</li> </ul>
港灣地區地震潛勢及港灣構造物耐震能力評估之研究		<ul style="list-style-type: none"> <li>專家學者評估研究報告支援後續研究的效益(質)</li> <li>研究是否以實際災害情形作為驗證比較對象(質)</li> </ul>
公路防救災決策支援系統建立之研究	於災害發生時減少損傷，並快速復原交通設施的毀損與阻斷狀態	<ul style="list-style-type: none"> <li>專家學者評估支援系統之貢獻性與節省時間(質)</li> </ul>
交通道路及橋墩遭受土石流衝擊之對策研究		<ul style="list-style-type: none"> <li>對於受土石流衝擊之橋墩工法補強之建議採行率</li> <li>是否實際踏勘危險潛勢溪流，完整收集集水區面積、岩層地質、坡度及植被披覆狀況等資料並建立相關重點資料(質)</li> </ul>
全球衛星定位與自動化監測在坡地防災之應用	促進交通防災前瞻科技的發展	<ul style="list-style-type: none"> <li>專家評估防災應用的具體解決方案之可行性(質)</li> <li>專家評估新技術、新科技所提高之防災效果(質)</li> <li>專利建置的數量</li> </ul>
全光纖式邊坡穩定監測系統整合與現地應用測試		<ul style="list-style-type: none"> <li>專家評估研究效益(質)</li> </ul>

資料來源：本研究整理

## 7.2.4 交通科技策略—智慧型運輸

### 1. ITS 科技策略(D2-1)：建構符合在地生活需求的智慧型運輸

智慧型運輸系統是指結合或應用相關科技產品的運輸系統，將通訊、電子、資訊、感測、控制、機械等相關科技或產品，應用於既有或未來運輸系統的管理及營運上。建構此系統之目標是為了提升運輸系統之效率與服務品質，減少交通事故、解決交通擁擠問題並改善運輸環境。

台灣過去 ITS 之建構，多著重在技術面、科技面，強調智慧型運輸系統之開發及技術，較少由人本之基本面向去構建符合當地生活需求的系統。智慧型運輸之目標就是因應不同民眾之不同需求，注重民眾「行」的基本權利，雖然建構之系統不可能滿足所有人之個別需求，但可由主要之生活需求切入。針對不同區域、族群之特性，如都會偏遠區、弱勢族群或東西部等整合規劃適合之在地人本科技應用服務。且運輸系統需因應我國未來社會走向，例如人口高齡化、全球化、科技化及環境永續等趨勢，納入生活需求之考量，發展符合在地生活需求之新一代智慧型運輸。

### 2. ITS 策略目標(D2-2)：

#### (1) 提高運輸效率

透過 ITS 的建構，增加運輸系統的容量，達成提高運輸效率的目標。

#### (2) 促進產業發展

在推動 ITS 研發與建構計畫的同時，除了解決交通問題外，也希望可以扶植國內產業的發展，期待能夠透過官方預算的挹注，不只是能夠達到計畫建構的目的，也可以促進國內產業的發展，增進經濟生產力。

#### (3) 促進交通安全

有鑑於全國每年因為交通事件的死亡人數超過三千人，因此發展智慧型運輸系統的第二個策略目標即為減少事故、促進交通安全。

#### (4) 增進能源使用效率，減少環境衝擊

透過 ITS 的建置，推廣大眾運輸工具，減少私人運具的使用，進而減少能源使用，藉此增進能源使用之效率。並且善用 ITS 降低空氣汙染，節省能源使用，減低二氧化碳之排放量。應用 ITS 提升運輸系統的營運效益，增加運輸系統的容量，減少增建運輸基礎建設的壓力，進而降低對土地與自然環境的使用與破壞。

### 3. ITS 策略指標(D2-3)

(1) 是否減少無謂旅行時間之浪費，提升生活品質

審視建構智慧型運輸前後是否減少無謂旅行時間之浪費，以此為指標評估是否達成「提高運輸效率」之目標。

(2) 是否扶植本土產業，促進經濟成長

審視建構智慧型運輸前後之相關產業產值之差異，以相關產業產值為指標評估是否達成「促進產業發展」之目標。

(3) 是否減少民眾傷亡，降低社會衝擊

審視建構智慧型運輸前後是否減少民眾傷亡，降低社會衝擊，以此為指標評估是否達成「促進交通安全」之目標。

(4) 能源使用量

審視建構智慧型運輸前後之能源使用量之差異，以能源使用量為指標評估是否達成「增進能源使用效率，減少環境衝擊」之目標。

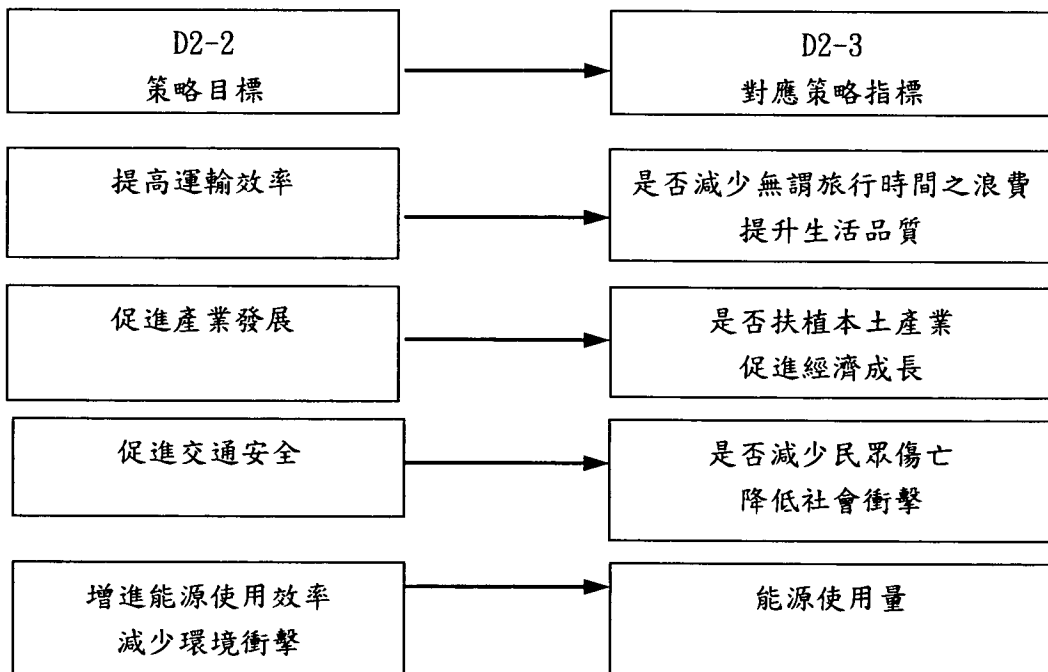


圖 7.10 智慧型運輸策略目標與相關指標對應圖

資料來源：本研究整理

#### 4. ITS 科技綱要計畫(D3-1)

##### (1) 智慧型運輸系統之整體性規劃與發展計畫

強調智慧型運輸系統之整體性規劃，以建立跨區域、跨領域與跨部會整合之智慧型運輸系統。現在社會交通為因應各類不同之需求，運輸系統的建設與使用朝多元化發展。但在整合過程中，個別運具間系統性整合不足之問題愈發突顯，且 ITS 的發展不只是交通部的責任，與內政部、國科會、經濟部、教育部等部會均有相關，若能整合各部會，將使 ITS 之成效與推動速度更顯著與快速。目前智慧型運輸系統之應用並未完全普及，若能進行跨區域、跨領域與跨部會之整合，將能提升民眾使用之意願、業者營運效率以及整體運輸環境。

##### (2) 智慧型運輸系統資訊與平台發展計畫

普及運輸服務與即時資訊之提供，以建立兼顧智慧、友善、安全與公平等目標之優質生活環境。首先要構置 ITS 相關基礎建設，例如車輛偵測器、交通資訊收集系統等，以提供 ITS 服務所需之資訊，然後利用電信與資訊建設平台，為用路人提供 ITS 相關服務，以普及運輸服務為目標，藉由此目標之達成促進社會公平正義的實踐，使不同族群或不同區域間均衡發展。

##### (3) 智慧型運輸系統之產業提升計畫

強化智慧型運輸系統之研究與國際化，推動新一代智慧型運輸系統之建立。在現今世界全球化的發展下，人、貨、金錢、資訊突破行政疆界，快速流通在整個世界，ITS 亦是，為了應因此潮流，政府應創新知識科技、升級經濟產業、強化公共工程建設等各項同步計畫，以擴大內需，建立我國 ITS 專業系統，加入國際合作交流領域，提升我國 ITS 專業能力的國際能見度，在國際上取得競爭優勢。

##### (4) 本土化運輸安全預防與救援體系之建立

運輸的前提必須在安全的情況下進行，對於道路運輸安全硬體部分，主要包括橋梁、道路及邊坡影響等，且台灣地處地震及颱風頻繁區域，應用運輸安全科技於運輸中，希望能提升運輸服務水準與延長交通構造物之使用壽命外，更期望藉由研究成果的推廣，降低災變的發生機率及工程費用。

研究造成事故發生的人為因素及風險管理並建立基礎模式已經成為世界各國研發 ITS 安全設施的方向。且人為因素隨環境以及文化而有差異，必須有本土化的研究。應研究台灣本土化之需求，因應不同需求，考量台灣本土社會面相，強化人、運具及環境有關的運輸安全基礎模式，以建立本土化運輸安全基礎模式。

#### 5. ITS 綱要計畫目標(D3-2)

##### (1) 整合規劃建構臺灣成為智慧運輸島

建構臺灣成為智慧運輸島應為我國 ITS 之長程目標，成為 ITS 科技應用之典範。新一代之交通建設，應以整合型人本科技應用、軟體系統建置、營運服務管

理為重點，更要以人為本，不再以硬體建設為導向。

(2) 整合型智慧交通資訊、管理與付費服務之普及化服務

讓在台灣本島生活之在地人，無論何時何地，無論選擇何種運具，皆可及時取得在地生活所需之動態交通資訊、導引以及電子付費服務。將 ITS 所提供之即時動態資訊、管理與付費功能，界定為運輸服務必備之基本功能，透過服務之普及化與行動化，讓所有用路人都可以及時得到所需資訊。

(3) 整合型先進公共運輸服務之普及化應用

此目標兼顧節能減碳與社會公平，提供優質之公共運輸服務選擇，讓居住於任何的民眾不會因無私人運具而獲得最低需求的運輸服務。

(4) 建立跨部會之共同推動機制

運輸系統需跨部會、跨部屬機關、跨政府層級、跨系統、跨區域之整合，各公私部門之各級政府機關與事業單位充分合作，將能發揮 ITS 之最大效能，故建立跨部會之共同推動機制為重要目標。

(5) 提供即時充分且正確的交通資訊，創造優質生活

政府應提供 ITS 的基礎設施，藉此提供即時準確的交通資訊，就可減少無效率的經濟與社會活動。政府更應整合民間發展、私人企業的車載設備與行動通訊，進而建立一個合理的交通資訊服務平台，提供用路人免費的所需路況資訊，更可進一步提供付費的個人化資訊服務。

(6) 積極推展 ITS 交通管理系統之城鎮普及計畫，擴大內需市場。

利用 ITS 相關技術普及運輸服務，減少城鄉差距，此目標不只是社會公平的達成。推展 ITS 交通管理系統之城鎮普及計畫，可擴大內需市場，推動 ITS 產業發展。

(7) 普及運輸服務，減少城鄉差異

台灣目前的運輸服務，存在著嚴重的城鄉不均問題，對處在都會區之用路人，不論其有何種需求，皆可得到充分之運輸服務，用路人可以選擇自己所需之運具。但相對地，其他地區如鄉下及郊區，不管是民間或政府所提供之運輸服務都不是如此充分，近年來，在某些鄉下地區，公車與客運的營運績效不甚理想，雖然政府主管機關有編列補貼款，但業者仍然有申請減班或是停駛的要求，使得運輸服務普及的目標更難以達成。因此利用智慧型運輸系統的相關技術、促進運輸服務的普及、減少城鄉的差距，是現階段政府必須重視的一項目標。

(8) 發展具有共通性的功能模組

為了推動更新一代之智慧型運輸，應發展具有共通性的功能模組，以期我國 ITS 可更快速發展。

(9) 與國際標準接軌

標準化 ITS 的各項發展項目，例如道路基本設施、通信、車輛配備、電子地圖等，進一步擴大市場發展及實際之建置。而各種道路基本設施、車輛配備等產品的開發都應與國際標準接軌，確保系統相互操作與整合的安全性。提升我國 ITS 專業能力，增進我國 ITS 之競爭力。

(10) 迅速反應、快速救援

透過建構 ITS，期能對事故迅速反應，提高事件反應之效率與效果，減少救援時間。

(11) 提升安全、減少傷亡

利用 ITS 相關技術提升運輸安全，降低交通事故發生率，期能減少因交通事故受傷死亡人數。

然而 ITS 綱要計畫以及其相對應目標。融合如下表所示。

表7.9 ITS綱要計畫以及其相對應目標表

ITS 科技綱要計畫(D3-1)	ITS 綱要計畫目標(D3-2)
智慧型運輸系統之整體性規劃與發展計畫	整合規劃建構臺灣成為智慧運輸島
	整合型智慧交通資訊、管理與付費服務之普及化服務
	整合型先進公共運輸服務之普及化應用
	建立跨部會之共同推動機制
智慧型運輸系統資訊與平台發展計畫	提供即時充分且正確的交通資訊 創造優質生活
	普及運輸服務，減少城鄉差異
	積極推展 ITS 交通管理系統之城鎮普及計畫，擴大內需市場
智慧型運輸系統之產業提升計畫	發展具有共通性的功能模組
	國際標準接軌
本土化運輸安全預防與救援體系之建立	迅速反應、快速救援
	提升安全減少傷亡

資料來源：本研究整理

## 6. ITS 綱要計畫指標(D3-3)

### (1) 納入整體規劃單位數

審視納入整合 ITS 系統之部會、機關、公私部門之單位數，以納入整體規劃單位數為指標評估是否達成目標。

### (2) 資料共享單位數

審視整合 ITS 系統中，資料共享之部會、機關、公私部門單位數，以資料共享單位數為指標評估是否達成目標。

### (3) 提供整體營運服務管理單位數

審視整合 ITS 系統中，提供整體營運服務管理之部會、機關、公私部門單位數，以提供整體營運服務管理單位數為指標評估是否達成目標。

- (4) 加入跨部會整合單位數  
審視整合 ITS 系統中，加入跨部會整合單位數，以加入跨部會整合單位數為指標評估是否達成目標。
- (5) 是否有資訊收集裝置建置計畫  
為提供即時且可靠之資訊，需有資訊收集裝置，審視是否有資訊收集裝置建置計畫且以此為指標評估是否達成目標。
- (6) 是否有即時資訊提供整體規劃  
為提供即時且可靠之資訊，需有即時資訊提供之整體規劃，審視是否有即時資訊提供整體規劃且以此為指標評估是否達成目標。
- (7) 是否對即時資訊提供的正確度與方式有明確定義  
審視計畫中是否對即時資訊提供的正確度與方式有明確之定義，以此為指標評估是否達成目標。
- (8) 是否有縮小城鄉數位差距計畫  
審視是否有縮小城鄉數位差距計畫，以此為指標評估是否達成目標。
- (9) 是否有共通性功能模組之定義  
審視是否有共通性功能模組之定義，以此為指標評估目標是否達成。
- (10) 是否制訂國際專利申請策略  
審視是否制訂國際專利申請策略，以此為指標評估目標是否達成。
- (11) 是否有國際專利申請輔導機制  
審視是否有國際專利申請輔導機制，以此為指標評估目標是否達成。
- (12) 國際標準制訂策略制訂  
審視是否制訂國際標準制訂策略，以此為指標評估目標是否達成。
- (13) 事故緊急反應與救援系統之建立  
審視是否建立事故緊急反應與救援系統，以此為指標評估目標是否達成。
- (14) 每年因交通事故傷亡人數  
審視建構ITS前後每年因交通事故傷亡人數之差異，以此為指標評估目標是否達成。



表7.9 ITS綱要計畫目標以及其相對應指標表

綱要計畫目標	綱要計畫對應指標
整合規劃建構臺灣成為智慧運輸島	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 納入整體規劃單位數</li> <li>• 資料共享單位數</li> <li>• 提供整體營運服務管理單位數</li> </ul>
整合型智慧交通資訊、管理與付費服務之普及化服務	
整合型先進公共運輸服務之普及化應用	
建立跨部會之共同推動機制	加入跨部會整合單位數
提供即時充分且正確的交通資訊創造優質生活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 是否有資訊收集裝置建置計畫</li> <li>• 是否有即時資訊提供整體規劃</li> <li>• 是否對即時資訊提供的正確度與方式有明確定義(質)</li> </ul>
積極推展 ITS 交通管理系統之城鎮普及計畫，擴大內需市場	
普及運輸服務減少城鄉差異	是否有縮小城鄉數位差距計畫
發展具有共通性的功能模組	是否有共通性功能模組之定義(質)
國際標準接軌	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 是否有國際專利申請策略制訂(質)</li> <li>• 是否有國際專利申請輔導機制(質)</li> <li>• 是否制訂國際標準制訂策略(質)</li> </ul>
迅速反應、快速救援	事故緊急反應與救援系統之建立
提昇安全減少傷亡	每年因交通事故傷亡人數

資料來源：本研究整理

## 7. ITS 科技綱要計畫(D4-1)

智慧型運輸系統之整體性規劃與發展綱要計畫所屬的年度計畫與相關說明如下所示。

### (1) 設立院級「跨部會 ITS 推動小組」及部級「ITS 工作督導會報」：

交通部於民國 87 年 8 月成立「ITS 發展與推動專案小組」，負責推動各項 ITS 應用專案，交通部高公局、國工局、運輸研究所也成立相關任務小組及專案小組，但迄今並無正式專責推動組織。有必要設立院級「跨部會 ITS 推動小組」及部級「ITS 工作督導會報」分別負責跨部會整合協調及部屬機關整合協調，建立垂直整合與橫向協調機制，定期召開委員會議及工作小組會議。

### (2) 促成院頒「國家智慧型運輸系統(NITS)發展方案」

呈報行政院核定頒布更新修訂「NITS 發展方案」草案後，即以其為整體指導性計畫，以此方案推動未來所有各部會、各區域、各系統之 ITS 計畫，包括各項經濟基礎建設計畫與體制基礎建設計畫，並依據此方案編列未來各級政府相關主管機關年度預算，以此為推動 ITS 計畫之依據。

(3) 規劃建構臺灣全島公路主幹網之整合型智慧交通資訊管理(ATIS/ATMS)基礎建設與人本服務平台

公路主幹網包括高速公路、快速道路、省道及生活圈幹道路網，人本服務平台包括即時動態之數據資訊與影像資料庫、人本服務網路基本內容、開放式傳輸界面。交通管理交通資訊與交通控制系統，達成跨縣市合作與整合，讓區域動態交通資訊互通，形成單一平台，用路人可由此得到所需資訊。

(4) 規劃建構臺灣全島私人運輸與公共運輸系統之整合型電子收付費(EPS)基礎建設與人本服務平台

將全島之台鐵、捷運、國道客運、公路客運、市區公車、計程車、停車、渡輪、纜車、公共自行車、公共觀光場館等系統整合，使其電子收費服務皆適用之，達成使用者可全島一卡通行之目標。

(5) 規劃建構臺灣全島智慧公共運輸服務之整合型(APTS)基礎建設與人本服務平台

整合公共運輸運具，包括高鐵、台鐵、捷運、國道客運、公路客運、市區公車、計程車、渡輪、纜車、公共自行車、航空等系統，於客運機動車輛全面建置定位、通訊、行車紀錄裝置，人本服務平台包括即時動態之數據資訊資料庫、開放式傳輸界面、人本服務網路基本內容、旅次鏈全程轉乘查詢服務。

(6) 規劃成立國家 ITS 人本技術整合應用測試中心

與工研院及車測中心合作，建立 ITS 整合應用測試中心，人本與技術並重，做為各項 ITS 應用之先導試驗平台，提供檢測、認證、驗證、測試等服務，包括場外實地測試。

(7) 建立 ITS 整合應用之通信費率標準與採購暨補貼機制

考慮 ITS 應用之公益性、普及性，兼顧運輸業者與電信業者之營運成本及經濟規模，針對公部門及公共運輸與貨物運輸業者之集體需求，諮詢電信監管機關 NCC 通傳會、運輸業者與電信業者之意見，為 ITS 整合應用研擬合理之通信費率標準與採購暨補貼機制。

智慧型運輸系統資訊與平台發展計畫所屬的年度計畫與相關說明如下所示。

(8) 持續佈設相關偵測設備以收集資料

台灣目前路況偵測設備之佈設，主要分佈在高速公路與快速道路上，未來可以針對省道、重要縣道、重要聯絡道路等，持續佈設相關的偵測設備，以期能夠擴大資料收集的廣度。

#### (9) 整合私部門可提供之相關資訊

台灣目前相關即時資訊的收集，主要來源為公部門的資源，然而近年來，不少民間單位、私人業者，因其商業需求建置了智慧型車隊，可蒐集到不少有用之資訊，例如衛星計程車隊、衛星商用車隊等。可利用這些安裝全球定位系統(GPS)的車輛，當作行駛在道路上的活動偵測器，以此搜集道路最即時的資訊。然而要整合這此來自私部門的資訊，必須建構一個有效的營運模式，必須可運行甚至可獲利，才能夠吸引這類民間單位願意提供資訊。所以，針對營運模式進行相關的規劃也是目標之一，甚至可以選擇特定區域與對象，進行相關的試辦，作為全面推動的基礎。

#### (10) 發展使用者導向的分析模式

台灣目前所提供之即時資訊，大多數為反應現況，並沒有真正滿足用路人之需求。例如當高速公路擁擠時，用路人想要知道的是若改走替代道路，是不是真的能夠節省旅行時間，而不是單單知道前方正在塞車。又例如全國路況中心提供的是目前的路況，但對於用路人而言，其所需要的是預測「未來」的路況，例如從新竹出發要到台南，用路人需要的是五十分鐘後台中地區的預測路況，並非現在台中地區的路況。因此未來應該完整瞭解用路人的需求，針對其需求發展相關的分析模式。

另外，除了旅行時間的預測，對於替代道路的規劃、資訊可變標誌的設置原則、即時資訊的呈現格式與內容，以上所提皆會影響到用路人的行為與選擇，因此未來也應該針對用路人的特性與需求，強化這方面相關模式的發展。

#### (11) 構建無縫式的運輸服務架構

未來台灣地區西部將以高鐵為骨幹，東部將以台鐵為基礎，以這兩個大架構提供主要運輸服務，落實大眾運輸無縫式接駁服務。應以軌道運輸定型化時刻表為基準，搭配相互協調的公車班表，延伸至路線化的計程車，使大眾運輸的接駁服務可達到「端到端」這個目標，進而普及全島。

為了達到這個目標，可以利用智慧型運輸系統的相關技術來完成。透過 ITS 相關系統的建置，除了提供民眾所需求的資訊，也可以透過資訊的有效利用，構建有效率的運輸系統。例如在鄉村偏遠地區，因為號誌路口較少，較容易掌握路況，可透過 ITS 技術讓服務車輛準點到站，以滿足民眾的需求。又或者可以透過自動化的預約撥召系統服務，取代過去固定路線的營運方式，以提供更符合民眾需要，且有彈性的運輸服務。

#### (12) 培訓 ITS 相關科技人才：

ITS 為結合運輸、資訊、通信、電子、控制及管理跨領域之前瞻科技，屬於科技整合之工作。ITS 相關科技人才的培訓為相當重要的工作。需考慮未來如何整合何國家考試與大學相關科系的課程，從學校課程及國家考試中培訓相關科技

人才。另外 ITS 的相關建設，大多是由地方政府負責規劃、發包、驗收以及維運，所以如何訓練地方政府的相關人員對 ITS 有基本認識，了解其架構與功能，進而針對當地環境設計符合當地需求之運輸系統，也是當前重要之目標。

智慧型運輸系統之產業提升計畫所屬的年度計畫與相關說明如下所示。

(13) ITS 列入國家產業發展政策之新興重點技術與產業項目，並作為國家科技預算配置重點領域：

目前國內 ITS 產業的發展，面臨國際競爭與國內市場規模不足之壓力，科技技術突破是解決辦法，而開拓新市場、增加內需也可紓解此壓力。將 ITS 列入國家產業發展政策之新興重點技術與產業項目，並作為國家科技預算配置重點領域，可促進 ITS 產業發展，同時建置 ITS 創新前瞻示範之整合平台，可使本土 ITS 產業之發展更為顯著。

(14) 將基礎建設納入 ITS 建設施工標準之規格與技術規範：

將各項基礎建設納入 ITS 建設施工標準之規格與技術規範，標準化各項基礎建設之規格與技術。

(15) 漸進建置「國家 ITS 認證驗證體系」：

建立 ITS 設施裝備、技術與產品服務之標準規格與技術，以達成內需標準化之目標與未來與國際接軌之機制。透過認證與審查的機制，可取得國外認證機構的認可，打入國際市場，提升產業競爭力。

(16) 建置 ITS 專業人才資料庫：

ITS 產業需仰賴源源不斷的人才，始能立足於國際市場。ITS 涉及電子、資訊、通訊、控制、運輸等專業知識，需借助科技整合模式，聚集多方資源，廣納不同背景的人才，才能發揮知識管理系統的綜效。我國應建立對於 ITS 相關人才的教育與培訓長期健全之規劃，透過大專院校相關科系之學程、相關公協會之培訓課程與公部門不定期之教育訓練課程，建置 ITS 專業人才資料庫。

本土化運輸安全預防與救援體系之建立計畫所屬的年度計畫與相關說明如下所示。

(17) 建立高速公路事件處理時間預測系統

建立高速公路事件處理時間預測系統，建立意外事件持續時間預測系統及路徑導引之智慧型決策支援方法，系統評估高速公路各種交通的狀況，例如意外事故的持續時間，預測事件處理時間，即時通報用路人，減少事故造成的擁塞。

(18) 建立高速公路事件資訊及交通導引管理系統

建立高速公路事件資訊管理系統，建立因應事件衝擊下之匝道儀控及擁塞訂價機制，並建置可變標誌，傳達即時事件訊息，另外建立交通導引管理系統，當事故發生，造成道路壅塞，可快速因應，導引車流，紓解壅塞。

(19) 建立都市事故偵測與反應及交通管制系統

建立都市內事故偵測以及事故反應系統，建立事件處理標準作業程序，並建立因應事件衝擊下之號誌控制機制，事件反應管理機制涉及道路單位、警察單位、檢察單位、救護單位、消防單位等整合不易，應透過標準作業程序及績效考核之落實與稽核，提高事件反應之效率與效果。

(20) 建立全國防災應變交通資訊與交通管理系統：

國內除了以往強調的高、快速公路系統的 ITS 建置外，主要地方維生道路系統，如蘇花公路與南迴公路，其 ITS 關聯之路測設施，亦應投入充分資源辦理建設，以因應緊急救援體系之需求。並建立各種運輸系統大規模災害(颱風與地震)之潛勢分析，以掌握各種運輸系統之脆弱度，預先掌握可能不同程度災害、可能影響範圍，以應因各種運輸災害的發生。

(21) 建立車輛與道路交通安全資訊與危險地點安全資訊與車禍防治系統

建立車輛與道路交通安全資訊與危險地點安全資訊與車禍防治系統，事故的發生、肇事相關因素與地點亦有相當高的關聯性，應建立危險地點安全資訊，預報危險地點，是用路人在行經此路段可提高警覺，預防事故發生。

## 8.ITS 科技年度計畫目標(D4-2)

(1) 成立跨部會推動小組，整合推動各項 ITS 應用

我國交通部雖負責推動 ITS 相關業務，但交通部內成立之「ITS 專案推動小組」，其位階僅屬任務編制並無法制依據，另外，行政院資訊通信發展推動(NICI)小組雖曾設有智慧運輸組，但因未見顯著績效，故目前已被裁併。所以成立跨部會推動小組，整合推動各項 ITS 應用實屬必須且急迫之目標。

(2) ITS 建置常態化

將 ITS 建置與應用面常態化，設立常設機構，培育常態技術、工作人員。

(3) 構建跨區域具有整合服務的各項 ITS 系統

健全強化先進交通管理系統(ATMS)、先進旅行者資訊系統(ATIS)、先進大眾運輸系統(APTS)、電子收付費系統(ETC/EPS)等 ITS 各子系統，並加以整合。

(4) 提供足夠的基礎建設，奠定良好基礎

ITS 之基礎建設依其內涵可分為經濟基礎建設(economic infrastructure)與體制基礎建設(constitutional infrastructure)兩大類，經濟基礎建設主要包括運輸基礎建設與通信資訊基礎建設，體制基礎建設主要包括法制基礎、知識進展、財務機制等。為了落實 ITS 政策，提供以上各項所需之軟硬體基礎建設實為必須。

(5) 提供各項技術測試的平台，加速技術發展

應提供應用 ITS 技術測試之平台，做為各項 ITS 應用之先導試驗平台，提供檢測、認證、驗證、測試等服務，加速科技技術發展。

(6) 提供通訊費率補貼，降低營運成本

現階段 ITS 服務透過通信網路傳輸之成本仍高，應促使通信費用合理化或補貼通訊費率，降低 ITS 應用之通信成本。

(7) 擴大資訊收集廣度

目前即時路況的來源，大多來自公部門的資訊以及用路人的主動通報，然而私部門的資訊並未完善整合利用，所以未來應蒐集多方資料，擴大資訊收集的廣度。

(8) 整合公私部門既有資料來源

整合現有公部門與私部門之資料來源，得到更多元且即時的資料。

(9) 增強資訊分析與應用深度

目前所提供的即時資訊主要是現況資料，缺少用路人真正需要的旅行時間預測與替代道路分析資料，所以應強化資訊分析以及資訊應用之深度，提供以需求為導向的運輸資訊提供服務，讓用路人在實際使用運輸資訊服務時，可以得到真正所需的資料。

(10) 普及 ITS 服務

利用 ITS 相關技術普及運輸服務。

(11) 厚植 ITS 相關人才

ITS 包含了電子、資訊、通訊、控制、運輸等專業知識，需借助科技整合模式，聚集各方的資源，廣納不同背景的人才，才能發揮知識管理系統的最大效用。目前我國 ITS 人才的培訓仍不足且知識管理系統尚未建立，未來應針對此項目，對 ITS 相關人才的教育與培訓進行長期健全之規劃。

(12) 確立新一代本土化 ITS 服務

建構符合在地生活、本土化之 ITS 研究計畫，確定 ITS 建置項目與計畫符合使用者運輸需求。首要目標為改善交通安全、節能減碳、提供即時準確可靠之交通資訊服務，建構以大眾運輸系統優先的 ITS 服務項目。

(13) 專責 ITS 推動組織之成立

由交通部成立類似美國運輸部聯合計畫辦公室 (JPO) 的 ITS 推動計畫常設單位，其下設立委員會，負責處理 ITS 之相關技術標準、促進民間參與 ITS 建設、ITS 發展基金、ITS 建設補助方式與獎勵措施等事務。亦要確認 ITS 常設單位與其他部會之合作機制。

(14) 健全 ITS 產業發展政策

成立 ITS 產業聯盟，確認 ITS 產業之現況發展，處理產品標準化、國際接軌發展、產學合作等事宜。同時展開科專計畫，培育我國 ITS 中小企業，加強推動國際合作與接軌工作，例如鼓勵其參加國際相關產業活動、舉辦國際產業交流會及獎勵國際技術合作計畫等。

(15) 培育 ITS 專業人才與推動知識管理系統建置計畫

政府應積極培育 ITS 專業人才，且藉由產業人才培育計畫，建立 ITS 產官學研之知識管理系統。

(16) 減少事故處理時間，加速恢復道路暢通

將 ITS 建置與應用於實務上，在事故發生時，利用 ITS 設備與技術，例如事件衝擊號誌控制機制等，減少事故處理時間，紓解道路壅塞，加速恢復道路暢通。

(17) 緊急應變，人員、機具與物資可以快速抵達現場

各種運輸災害發生時，利用 ITS 之建置，建立防災應變措施，可緊急應變，使人員、機具與物資可以快速抵達現場。

(18) 提供相關預警資訊，防止事故發生

透過 ITS 的建置，建立各種事故、防災資訊管理系統，提供各種相關預警資訊，積極防止事故發生。

**9. ITS 科技年度計畫指標(D4-3)：**

(1) 成立跨部會推動小組

審視是否成立跨部會推動小組，以此為指標評估是否達成目標。

(2)相關方案制訂

審視相關方案制訂與否以及相關方案多寡，以此為指標評估是否達成目標。

(3)ATIS 整合單位數

審視先進旅行者資訊系統整合單位數，以此為指標評估是否達成目標。

(4)APTS 整合單位數

審視先進大眾運輸系統整合單位數，以此為指標評估是否達成目標。

(5)ATMS 整合單位數

審視先進交通管理系統整合單位數，以此為指標評估是否達成目標。

(6)ITS 相關基礎建設投入金額

審視政府投入 ITS 相關基礎建設之金額，以此為指標評估是否達成目標。

(7)提供測試與認證數量

審視提供測試數量與認證數量，以此為指標評估是否達成目標。

(8)相關標準建立數量

審視相關標準建立數量，以此為指標評估是否達成目標。

(9)提供通信費補貼金額

審視政府提供通信費之補貼金額，以此為指標評估是否達成目標。

(10)偵測設備佈設數量

審視偵測設備佈設數量，以偵測設備佈設數量為指標評估是否達成目標。

(11)公私部門聯合提供數量

審視公私部門聯合提供數量，以公私部門聯合提供數量為指標評估是否達成目標。

(12)共用分析模組完成數量

審視共用分析模組完成數量，以共用分析模組完成數量為指標評估是否達成目標。

(13)公私出資比例

審視公私出資比例，以公私出資比例為指標評估是否達成目標。



(14) APTS 服務涵蓋面積、人口數

審視 APTS 服務涵蓋面積、人口數，以 APTS 服務涵蓋面積、人口數為指標評估是否達成目標。

(15) ATMS 服務涵蓋面積、人口數

審視 ATMS 服務涵蓋面積、人口數，以 ATMS 服務涵蓋面積、人口數為指標評估是否達成目標。

(16) ATIS 服務涵蓋面積、人口數

審視 ATIS 服務涵蓋面積、人口數，以 ATIS 服務涵蓋面積、人口數為指標評估是否達成目標。

(17) 人才培育數量

審視人才培育數量，以人才培育數量為指標評估是否達成目標。

(18) 當地需求調查次數與頻率

審視建構 ITS 前後當地交通資訊需求調查次數以及頻率，以此為指標評估是否達成目標。

(19) 相關人才資料庫之建置

審視是否建置 ITS 相關人才資料庫，以此為指標評估是否達成目標。

(20) 相關知識管理資料庫之建立

審視是否建立 ITS 相關知識管理資料庫，以此為指標評估是否達成目標。

(21) 扶植交通資訊相關產業數量

審視政府扶植交通資訊相關產業數量，以此為指標評估是否達成目標。

(22) ITS 建置取得投融資金額

審視 ITS 建置所取得投融資金額，以此為指標評估是否達成目標。

(23) 兩年內是否建置國家 ITS 認證體系

審視兩年內是否建置國家 ITS 認證體系，以此為指標評估是否達成目標。

(24) 兩年後通過認證數量

審視兩年後通過認證數量，以此為指標評估是否達成目標。

(25) 事件處理時間預測之準確度

審視建構 ITS 前後之事件處理時間預測之準確度，以此為指標評估是否達成

目標。

(26)事件發生時的平均延滯時間

審視建構 ITS 前後事件發生時的平均延滯時間，以此為指標評估是否達成目標。

(27)事故平均反應時間與平均延滯時間

審視建構 ITS 前後事故平均反應時間與平均延滯時間，以此為指標評估是否達成目標。

(28)災害後平均抵達現場時間（每公里旅行所需時間）

審視建構 ITS 前後災害後平均抵達現場時間（每公里旅行所需時間），以此為指標評估是否達成目標。

(29)每年事故發生次數

審視建構 ITS 前後每年事故發生次數，以此為指標評估是否達成目標。

下表為 ITS 年度計畫以及目標對應指標表。

表 7.11 ITS 年度計畫以及目標對應指標表

年度計畫	目標	指標
設立院級「跨部會 ITS 推動小組」及部級「ITS 工作督導會報」	成立跨部會推動小組 整合推動各項 ITS 應用	成立跨部會推動小組
促成院頒「國家智慧型運輸系統(NITS)發展方案」	TS 建置常態化	相關方案制訂
規劃建構臺灣全島公路主幹網之整合型智慧交通資訊管理(ATIS/ATMS)基礎建設與人本服務平台	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 構建跨區域具有整合服務的各項 ITS 系統</li> <li>• 提供足夠的基礎建設</li> <li>• 奠定良好基礎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATIS 整合單位數</li> <li>• APTS 整合單位數</li> <li>• ATMS 整合單位數</li> <li>• 相關標準建立數量</li> <li>• ITS 相關基礎建設</li> <li>• 投入金額</li> </ul>
規劃建構臺灣全島私人運輸與公共運輸系統之整合型電子收付費(EPS)基礎建設與人本服務平台		
規劃建構臺灣全島智慧公共運輸服務之整合型(APTS)基礎建設與人本服務平台		
規劃成立國家 ITS 人本技術整合應用測試中心	提供各項技術測試的平台，加速技術發展	提供測試與認證數量
建立 ITS 整合應用之通信費率標準與採購暨補貼機制	提供通訊費率補貼，降低營運成本	提供通信費補貼金額
持續佈設相關偵測設備以收集資料	擴大資訊收集廣度	偵測設備佈設數量
整合私部門可提供之相關資訊	整合公私部門既有資料來源	公私部門聯合提供數量 公私出資比例
發展使用者導向的分析模式	增強資訊分析與應用深度	共用分析模組完成數量
構建無縫式的運輸服務架構	普及 ITS 服務	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APTS 服務涵蓋面積、人口數</li> <li>• ATMS 服務涵蓋面積、人口數</li> <li>• ATIS 服務涵蓋面積、人口數</li> </ul>
培訓 ITS 相關科技人才	厚植 ITS 相關人才	人才培育數量

ITS 列入國家產業發展政策之新興重點技術與產業項目，並作為國家科技預算配置重點領域	健全 ITS 產業發展政策	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITS 建置取得投融資金額</li> <li>扶植交通資訊相關產業數量</li> <li>當地需求調查次數與頻率</li> </ul>
將基礎建設納入 ITS 建設施工標準之規格與技術規範	專責 ITS 推動組織之成立	兩年內是否建置國家 ITS 認體系(質)
漸進建置「國家 ITS 認證驗證體系」	確立新一代本土化 ITS 服務	兩年後通過認證數量
建置 ITS 專業人才資料庫	培育 ITS 專業人才與推動知識管理系統建置計畫	<ul style="list-style-type: none"> <li>相關人才資料庫之建置</li> <li>相關知識管理資料庫之建立</li> </ul>
建立高速公路事件處理時間預測系統	減少事故處理時間 加速恢復道路暢通	事件處理時間預測之準確度
建立高速公路事件資訊及交通導引管理系統		事件發生時的平均延滯時間
建立都市事故偵測與反應及交通管制系統		事故平均反應時間與平均延滯時間
建立全國防災應變交通資訊與交通管理系統	緊急應變，人員、機具、與物資可以快速抵達現場	災害後平均抵達現場時間
建立車輛與道路交通安全資訊與危險地點安全資訊與車禍防治系統	提供相關預警資訊，防止事故發生	每年事故發生次數

資料來源：本研究整理

## 7.2.5 交通科技政策-海空港物流

### 1. 海空港物流科技策略(E2-1)

自古以來，國父孫中山先生曾言：「人盡其才、地盡其利、物盡其用、貨暢其流」，運輸物流乃是交通領域中重要的課題，如何加強國家之貨運輸物流亦會是交通科技之發展重心。唯陸上運輸部分已經在「7.2.2 運輸管理」及「7.2.4 智慧型運輸」有眾多探討，以下章節將就海空港物流的角度來探討交通科技政策之策略及綱要計畫之發展。

交通部長毛治國先生提到：「民航建設與國際接軌、國際港埠活絡具競爭力：強化與改善空、海港運輸能量與服務品質，以平等互惠原則，持續進行兩岸技術

性協商，提供業者更優質的經營環境。」海空港物流發展深受其通路之影響，可見海空港埠設備的強化與改善，應是被首要重視的。

另外行政院在 2009 年的永續能源政策綱領中提到，要建構台灣「二高二低」的友善環境，其中的「一低」就是指低排放、追求低碳與低污染能源供給與消費方式，而海空港的營運流程中也會消耗眾多耗材，能從中使用環保耗材將增進對環境的友善程度，故運輸除了便民，保護環境的「綠運輸」也應該被強調。

結合以上兩點，本研究將運輸物流政策策略之願景訂定為「**建構完善的國際海空港物流基礎建設，提供便民及環保的物流服務，促使海空港為價值轉換門戶。**」

## 2. 海空港物流科技策略目標(E2-2)

行政院經濟建設委員會在 2008 年一份運輸物流相關的研究報告指出，台灣為高度仰賴進出口貿易的經濟體，該年度進出口的貿易額占 GDP 比重已達 127%，可見海島國家的原料及商品需要仰賴進口的特性，且台灣的代工更是世界知名，透過商品的進出口來提升國家競爭力，乃是重要的課題，故改進的目標將著眼於通商貿易的大門一本島的各大海空港，促使海空港成為良好的價值轉換門戶：

### (1) 建造完善國際運輸物流基礎設施、研析合理場站計價制度，創造我國海空港埠於國際運輸物流市場的競爭力

世界銀行(2010)對於運輸物流績效指標所參考的六項項目中，屬於交通部業務的項目有以下三項：(1)海空港的運輸設施品質 (2)運輸價格的競爭力 (3)追蹤貨物能力

所以本研究將注重於海空港基礎建設及運輸服務價格的計價制度：

#### 1. 硬體設施

增建及維護海空港埠的基礎硬體設施，如增加各式碼頭數量、港灣水深、橋式起重機、倉儲空間等，讓進駐的船公司受到良好的服務，借以提升我國港埠之品質及口碑。

#### 2. 場站計價

透過改良場站內的各種計價服務的費率，如給水費、裝卸費、倉儲費、船舶載貨運費、駁船費、引水費、電力費等，考慮營運成本後做合理的放寬或分段費率，降低船公司的負擔，做為吸引顧客的誘因。

## (2) 運用資訊通訊科技，增進海空港區的營運效率

而世界銀行運輸物流績效指標中的第三點—追蹤貨物能力，更是需要良好的資訊通訊科技，雖然海運的貨物追蹤已經成熟，但空運方面尚有進步空間，如今通訊網路之發達，已經可以建構出在場站內四處皆可接收到訊號的優良通訊環境，善用這樣的環境來協助場站內各種業務，提升其營運效率、降低成本，將會對空港內的服務有極大之改善。

## (3) 創造節能減碳、珍惜資源的綠色運輸物流

因應行政院之政策，本研究將節能減碳的目標融合進入我們的改進項目，著眼於以下兩個面向：

1. 從場站流程中做出改善，除了獲取各流程碳足跡的資訊，並且減少流程中排放之碳量，達到減碳目的。
2. 減少廢棄物產生、增加資源利用率，使用高回收率或低碳之原料。

## (4) 有效結合海空港埠、陸上運輸網，提高轉運效率

從多運具組合成的複合式路網來增進運具與運具間運輸物流轉運的效率，達到港口與腹地的整合，強化國內陸運運輸物流。

以下，本研究案將透過上述之四大目標，發展出相對應的策略關鍵指標、綱要計畫、綱要計畫目標，以及計畫關鍵指標，而指標也透過專家會議之審核，來確保指標訂定的有效性和正確性，以下將逐一說明。

### 3. 運輸物流科技策略指標(E2-3)

為衡量以上四個策略目標，我們訂定以下六個關鍵績效指標來作為判斷各計畫是否達到期望的目標：基礎設施完善度、基礎設施作業效率、海空港計價制度在承攬國際運輸物流的競爭力、資訊服務對於海空港區運輸物流作業的附加價值、節能減碳技術在海空港運輸物流作業流程之應用成效、降低海空港與陸運之間的轉運成本與時間

#### (1) 海空港基礎設施完善度

審視海空港的設備是否完備及良好，確保各設備的狀況在使用時能達到最佳之效果。

(2) 海空港基礎設施作業效率

審視海空港內各作業的效率改善程度，越高的作業效率意味著單位時間內的成本減少，並且可以在一定的時間內服務更多顧客。

(3) 海空港計價制度在承攬國際運輸物流的競爭力

審視並改進計價制度的訂定，從價格面來提升港埠競爭力，成為吸引船公司的誘因。

(4) 資訊服務對於海空港運輸物流作業的附加價值

審視資訊服務在使用後對運輸物流作業的幫助程度，並用附加價值作為衡量其效果的指標。

(5) 節能減碳技術在海空港運輸物流作業流程之應用成效

審視各運輸物流作業流程中所減少的碳排放量及物料回收程度等數據，作為衡量流程節能減碳的成效。

(6) 降低海空運與陸運之間的轉運成本與時間

審視從各大海空港輸入國內運輸系統的效率，關注貨品進出口時除了海關以外的運輸物流流程是否是合理且迅速的。

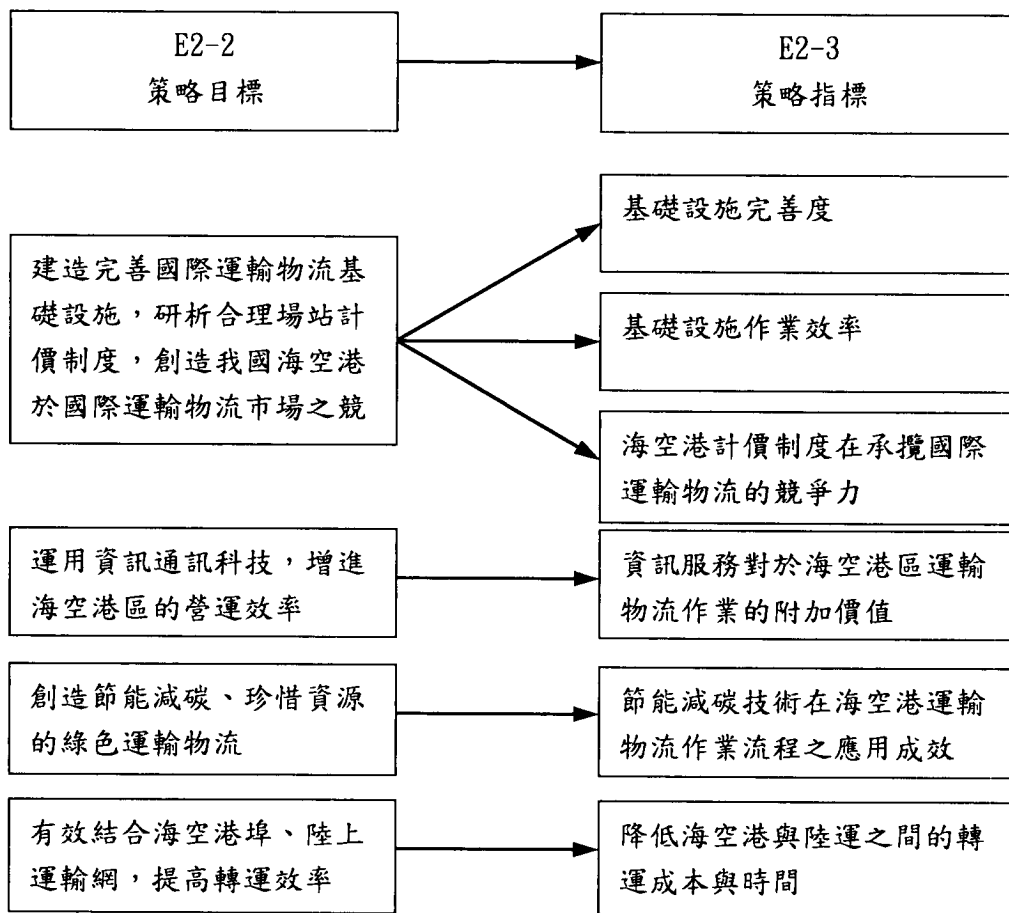


圖 7.11 海空港物流策略目標與相關指標對應圖

資料來源：本研究整理

#### 4. 交通運輸海空港物流科技綱要計畫(E3-1)

為了達到本計畫之物流科技策略，「建構完善的國際運輸物流基礎建設，提供便民及環保的運輸物流服務，促使海空港為價值轉換門戶」，本計畫訂定了以下五項綱要計畫，分別針對基礎設施、作業效率、海空港服務計價制度、資訊科技、節能減碳、複合式運輸六大構面進行強化改善。

##### (1) 強化海空港基礎建設發展計畫

首先在基礎設施以及作業效率的部分，由於國內物流硬體基礎建設不足，且我國目前機場及港口設施難以因應未來大型船舶與機型的趨勢，本計畫案提出的第一項綱要計畫為強化海空港基礎建設發展計畫，目的在於加強例如機場跑道、運輸工具、倉儲設施、裝卸搬運機具等等的基礎建設，打造完善的港口設施，以



擴建海空港設施及倉儲空間，增加吞吐量，降低等待使用設施或倉儲空間所需的等待時間。

除了強化基礎建設之外，對於設施更要定期維護保養，如此一來便可降低基礎設施失效的平均時間及最大時間，以提升港埠設施之可靠度。

但軟、硬體的建設須有縝密、通盤性且具遠見的長期性規劃，經過全面性的考量後再加以建設，如此完善的基礎設施便能提升整體海、空港作業效率、降低轉運時間以及處理成本。

#### (2) 海空港港埠服務與費用研究計畫

近年來全球化對整個世界影響甚劇，透過全球性的分工來達到經濟規模生產，且台灣為一海島型國家，本身資源有限，使得本土的經濟型態多是進口原料、加工、再出口，國家整體的競爭力和港埠的競爭力有相當高的依存度，而海空港之港埠服務與費用是否合理會影響客戶是否願意進駐台灣港埠的一大重要因素，因此本計畫提出之第二項綱要計畫乃是研析標竿港埠之計價水準，以訂定合理服務收費制度。

#### (3) 物流通信科技發展與應用計畫

資訊科技的進步，可以透過新的高科技大幅提升運作的效率，除提升效率外，機器的運作相較於人力亦能保有較高的穩定度，因此本計畫提出之三項綱目計畫系以高、新科技為導向，以訊息和通訊技術為中心，符合運輸物流訊息系統運作要求。

#### (4) 運輸物流部門相關原料與流程增益與創新計畫

環境保護為當前全世界最重要的議題之一，且為配合行政院「永續能源政策綱領」的施政方針，交通部已訂定了許多運輸部門節能減碳的具體行動計畫。而本計畫案在運輸物流科技方面亦提出了與環境議題相關的兩大綱要計畫。在綱要計畫四「運輸物流部門相關原料與流程增益與創新計畫」中，本計畫欲透過作業流程的改善，減少使用不可回收之作業物料，提升作業效率，並且追蹤港埠作業之碳足跡，以減少碳排放量，達到節能減碳之效果。

#### (5) 複合運具之整合計畫

透過海空港埠、陸上運輸網有效之搭配與結合，改善內陸運輸倉儲與配送能力，從多運具組合成的複合式路網來增進運具與運具間運輸物流轉運的效率，達到港口與腹地的整合，強化國內陸運運輸物流，降低路上運輸物流成本。

## 5. 交通運輸海空港物流科技綱要計畫目標(E3-2)

以上各綱要計畫所要達成的重要目標，本研究整理如下：擴建港埠設施及倉儲空間，增加港埠吞吐量、提升港埠設施之可靠度、提升港埠設施之作業效率、訂定合理服務收費制度、發展港埠運輸物流的資訊服務功能，以整合運輸物流及資訊流，提高場站之營運效能、進行作業流程改善，達到節能減碳之成效，並增加追蹤作業之碳足跡與碳排放量、複合運具之整合計畫。

### (1) 擴建海空港埠設施及倉儲空間，增加港埠吞吐量

未來的船舶與機型有大型化的趨勢，然而我國目前機場及港口設施難以因應此的趨勢，故需擴建港埠設施及倉儲空間，增加港埠的吞吐量，以符合時勢所需。

### (2) 提升海空港埠設施之可靠度

穩定的港埠設施能增加顧客對我國港埠所提供之服務的信心，吸引客戶進駐我國港埠。

### (3) 提升海空港埠設施之作業效率

增進港埠作業效率，越高的作業效率在單位時間內可以服務更多客戶，增加營收利潤，效率越高也可使每單位的處理成本下降，將會對港埠內的服務有極大之改善，提升港埠競爭力。

### (4) 訂定合理服務收費制度

考量我國海空港埠之營運成本，檢討我國港埠作業管理費用，並研析標竿港埠之收費制度，為顧客提供合理的收費制度，以降低其成本，建立相較於鄰近國家更具吸引力之國際船舶停靠條件與環境。

### (5) 發展海空港埠運輸物流的資訊服務功能，以整合運輸物流及資訊流，提高場站之營運效能

運用高科技，提高資訊透明度，提供更準確的資訊，以協助場站營運作業，增進效率，並建置空港之貨物追蹤能力。

### (6) 進行作業流程改善，達到節能減碳之成效，並增加追蹤港埠作業之碳足跡與碳排放量之業務

優化作業流程，減少不必要之資源浪費，珍惜資源，節能減碳，愛護地球。

### (7) 有效整合陸海空三大運輸模式，運用資訊及通訊等科技，提升整體系統的運具轉換效率

透過整合複合式路網，緊密結合港口與腹地，降低運輸物流運送成本，改善運具間轉換效率，降低作業成本及不必要之延遲。

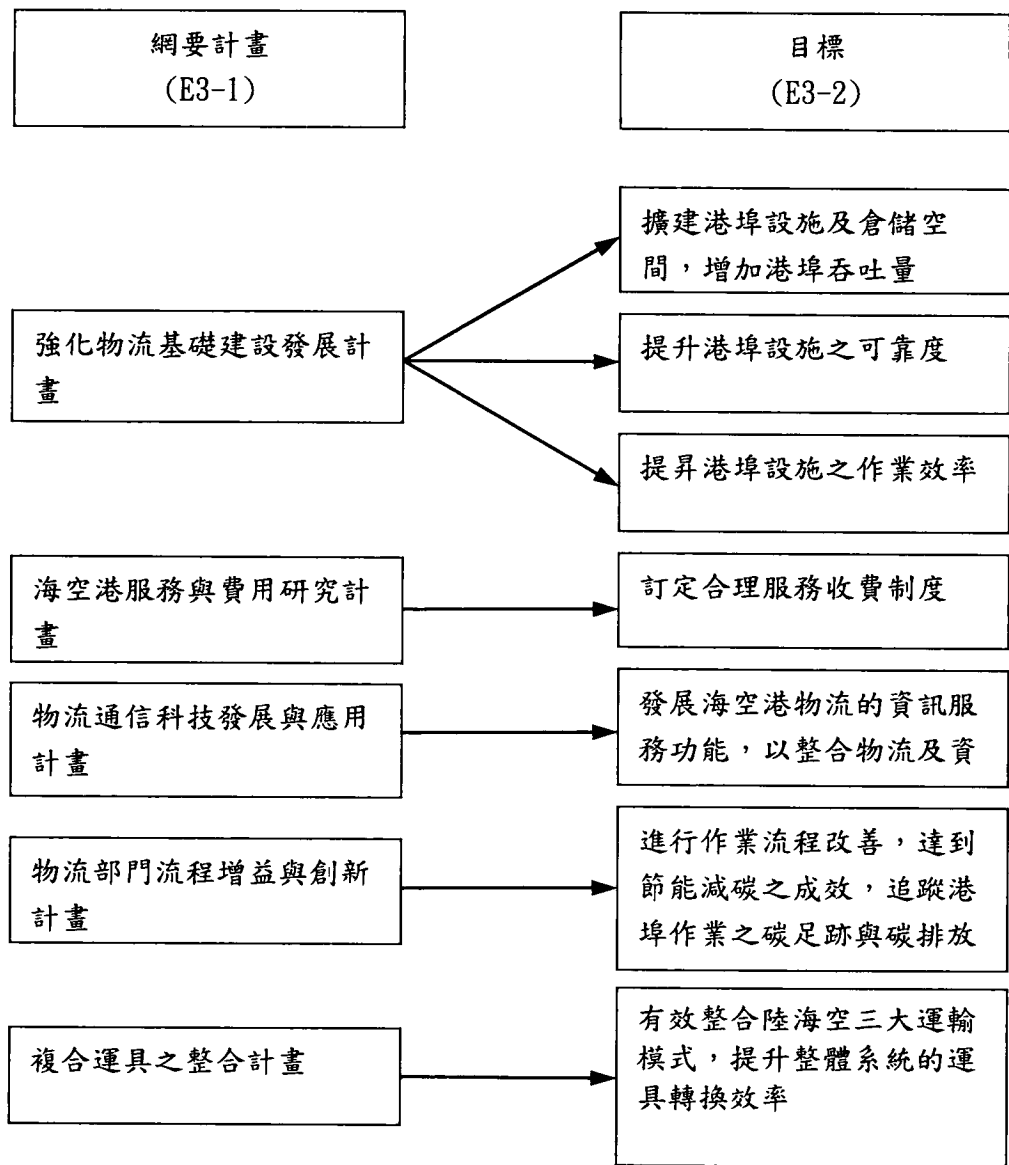


圖7.12 海空港物流網要計畫以及相關網要計畫目標對應圖

資料來源：本研究整理

## 6. 交通海空港物流科技綱要計畫指標(E3-3)

### (1) 等待使用海空港設施或倉儲空間所需時間

港埠設施完善度之延伸指標，設施完善度越高，等待使用設施時間越短。

### (2) 海空港設施的吞吐量

港埠設施完善度之延伸指標，完善度越高，代表著設施越齊全，當設施越臻完備時，使用設施的吞吐量也會越大。

### (3) 基礎設施失效平均時間

審視設施完善可靠與否，越完善可靠，則故障率越低，相對之失效平均間隔時間越短。

### (4) 基礎設施失效最大時間

審視設施完善可靠與否，越完善可靠，故障率越低，失效最大時間越短。

### (5) 海空港至陸運之轉運時間（每單位體積/重量/貨物/乘客）

審視作業效率，當效率越高，貨物在港埠的轉運時間越短。

### (6) 處理成本（每單位體積/重量/貨物/乘客）

審視作業效率，當效率越高，處理貨物的成本越少。

### (7) 我國海空港各項服務收費相較標竿港埠收費之比例

### (8) 處理作業流程中運用資訊系統處理之資訊項目數與總處理資訊項目數之比例

當資訊系統所處理的資訊項目數占總處理資訊項目數比例越高時，表示資訊化程度越高。

### (9) 在作業流程中每項作業等待取得資訊之平均等待時間

資訊化程度越高，作業等待取得資訊之平均等待時間越短。

### (10) 每個作業單位獲取貨物的資訊平均或最大時間

資訊化程度越高，作業獲取貨物的資訊之平均獲最大等待時間越短。

### (11) 每單位體積/重量處理貨物在作業流程中使用不可回收之作業物料之平均重量

(12) 在作業過程中可獲取之碳足跡相關資訊項目

(13) 每單位體積/重量在作業流程中之平均碳排放量

(14) 單位貨物運輸轉運成本

(15) 單位貨物轉換運具所需時間

海空港物流綱要計畫目標以及其相對應指標，融合如下表所示。

表7.12 海空港物流綱要計畫目標以及其相對應指標表

綱要計畫目標	綱要計畫對應指標
擴建海空港設施及倉儲空間，增加港埠吞吐量	等待使用海空港設施或倉儲空間所需時間
	海空港設施的吞吐量
提升海空港設施之可靠度	基礎設施失效平均時間
	基礎設施失效最大時間
提升港埠設施之作業效率	海空港至陸運轉運時間（每單位體積/重量/貨物/乘客）
	處理成本（每單位體積/重量/貨物/乘客）
訂定合理服務收費制度	我國海空港各項服務收費相較標竿港埠收費之比例
發展海空港物流的資訊服務功能，以整合運輸物流及資訊流，提高場站之營運效能	處理作業流程中運用資訊系統處理之資訊項目數與總處理資訊項目數之比例
	在作業流程中每項作業等待取得資訊之平均等待時間
	每個作業單位獲取貨物的資訊平均或最大時間
進行作業流程改善，達到節能減碳之成效，追蹤作業之碳足跡與碳排放量	每單位體積/重量處理貨物在作業流程中使用不可回收之作業物料之平均重量
	在作業過程中可獲取之碳足跡相關資訊項目
	每單位體積/重量在作業流程中之平均碳排放量
有效整合陸海空三大運輸模式，運用資訊及通訊等科技，提升整體系統的運具轉換效率	單位貨物運輸轉運成本
	單位貨物轉換運具所需時間

資料來源：本研究整理

## 7. 交通運輸海空港物流科技年度計畫(E4-1)

本研究根據上述之各綱要計畫分別發展其年度計畫，以其整體建樹更臻完備。

強化物流基礎建設發展綱要計畫之所屬的年度計畫如下：

### (1) 桃園國際航空城之硬體設施改善與第三航廈擴建計畫

機場為一國之門面，而桃園機場更是臺灣首要的國際機場，因此在強化基礎建設之綱要計畫下，亦配合馬英九總統提出之愛台十二項建設，本計畫提出桃園國際航空城之硬體設施改善與第三航廈擴建計畫。

### (2) 高雄港擴建工程及港埠設施改善計畫

高雄港港闊水深有得天獨厚的地理位置，然而近年來由於大陸許多港口的崛起，高雄港在世界十大港的名次直直退後，因此提出高雄港擴建工程及港部設施改善計畫，以期高雄港能在硬體設施方面能有重大改善，並配合政府推動全球運籌管理中心計畫，發展成為全球航運及海運轉運中心，提升競爭力。

### (3) 臺中港物流專區興建及業務改善計畫

臺中港為中部區域貨源的主要國際商港，因此針對臺中港的基礎硬體設施，本計畫案欲在臺中港設立物流專區並針對其業務進行改善。

### (4) 臺北港增設貨櫃、散雜貨儲運中心及國際物流中心計畫

在臺北港之硬體設施方面，本計畫案提出對其增設貨櫃、建立散雜貨儲運中心、並提供有限船席靠泊大型貨櫃船，和基隆港相互輔助，成為國際物流中心。

海空港服務與費用研究綱要計畫之所屬年度計畫與相關說明如下：

### (5) 我國海港之港埠業務費率分析計畫

考量我國港埠營運成本，分析研擬一套較標準港埠收費制度佳的收費制度，提高船隻進入我國港埠停靠的吸引力。

物流通信科技發展與應用綱要計畫是透過通信技術的發展與應用，協助改善海空港場站營運作業，提升運作效率。其所屬年度計畫如下：

### (6) 海港業務改良計畫-結合資訊通訊科技

### (7) 空港業務改良計畫-結合資訊通訊科技

物流部門流程增益與創新綱要計畫是因應環保意識抬頭、京都議定書的簽訂，碳交易的議題引起越來越多人關注，因此本計畫案針對海空港運輸的業務提出使用原物料低碳、高回收率改善計畫，以及碳量追蹤科技計畫，以期能更精密的追蹤及降低排碳量。其所屬年度計畫如下：

- (8) 海港之運輸業務碳量追蹤科技計畫
- (9) 空港之運輸業務碳量追蹤科技計畫
- (10) 各海空港埠物流業務使用原物料低碳、高回收率改善計畫

複合運具之整合綱要計畫之所屬的年度計畫如下：

- (11) 海空港鄰近聯外道路之流量分析及改善計畫

其主要欲透過完善的聯外道路緊密結合港口與腹地，整合港務運輸及陸上運輸，提升貨物運送效率。

#### 8. 交通運輸海空港物流科技年度計畫目標(E4-2)

- (1) 加強航空場站建設與規劃及更新老舊設備，確保硬體設施之完善，並因應需求調整各硬體之供給量。

希望能透過基礎硬體設施的加強改善，目標能使我國海空港埠在運作上能有先進建設的優勢。

- (2) 各國際海港強化經營，增加吞吐量，改善港內物流業務效率，以期發揮臺灣在全球供應鏈之重要節點功能。

臺灣地理位置得天獨厚，透過業務效率的提升，高品質高效率的服務、以及設施的高可靠度，欲使我國成為全球供應鏈中最重要之節點之一。

- (3) 分析港埠業務費率，運用有效之科學方法計算成本，並比較東亞及東南亞之大港費率，重新訂定具有競爭力之收費。

透過嚴謹的計算我國營運成本並和競爭港埠相較，提供一合理的收費，增加我國港埠的吸引力。

- (4) 發展海空港物流的資訊服務功能，以整合物流及資訊流，提高場站之營運效能。

利用資訊科技達到資訊透明化，有效率地將物流和資訊流做整合，大幅提升運作效能。

- (5) 改善港埠在物流作業流程中製造的碳排放量及無法回收廢棄物。

減少使用不可回收的作業物料，並更精確掌握碳排放量，目標能愛護環境，並在碳交易的議題上掌握優勢。

- (6) 增進海空港與聯外道路的流通性和便捷性，使轉運效率提升。

希望能透過建立便利完善的海空港聯外運輸路網，使海空港部和陸上運輸能更有效率的搭配，提升轉運效率，以達貨暢其流之目標。

## 9. 交通運輸海空港物流科技年度計畫指標(E4-3)

由於年度計畫為依據綱要計畫分年度達成的各項子計畫，因此在年度計畫方面，指標與綱要計畫指標相同。

### (1) 等待使用海空港設施或倉儲空間所需時間

港埠設施完善度之延伸指標，設施完善度越高，等待使用設施時間越短。

### (2) 海空港設施的吞吐量

港埠設施完善度之延伸指標，完善度越高，代表著設施越齊全，當設施越臻完備時，使用設施的吞吐量也會越大。

### (3) 基礎設施失效平均時間

審視設施完善可靠與否，越完善可靠，則故障率越低，相對之失效平均間隔時間越短。

### (4) 基礎設施失效最大時間

審視設施完善可靠與否，越完善可靠，故障率越低，失效最大時間越短。

### (5) 海空港至陸運之轉運時間（每單位體積/重量/貨物/乘客）

審視作業效率，當效率越高，貨物在港埠的轉運時間越短。

### (6) 處理成本（每單位體積/重量/貨物/乘客）

審視作業效率，當效率越高，處理貨物的成本越少。

### (7) 我國海空港各項服務收費相較標竿港埠收費之比例

### (8) 處理作業流程中運用資訊系統處理之資訊項目數與總處理資訊項目數之比例

當資訊系統所處理的資訊項目數占總處理資訊項目數比例越高時，表示資訊化程度越高。

### (9) 在作業流程中每項作業等待取得資訊之平均等待時間

資訊化程度越高，作業等待取得資訊之平均等待時間越短。

### (10) 每個作業單位獲取貨物的資訊平均或最大時間

資訊化程度越高，作業獲取貨物的資訊之平均獲最大等待時間越短。



- (11) 每單位體積/重量處理貨物在作業流程中使用不可回收之作業物料之平均重量
- (12) 在作業過程中可獲取之碳足跡相關資訊項目
- (13) 每單位體積/重量在作業流程中之平均碳排放量
- (14) 單位貨物運輸轉運成本
- (15) 單位貨物轉換運具所需時間

表 7.13 海空港物流年度計畫以及目標對應指標表

年度計畫	目標	指標
桃園國際航空城之硬體設施改善與第三航廈擴建計畫	加強航空場站建設與規劃及更新老舊設備，確保硬體設施之完善，並因應需求調整各硬體之供給量	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 等待使用海空港設施或倉儲空間所需時間</li> <li>• 海空港使用港埠設施的吞吐量</li> <li>• 基礎設施失效平均時間</li> </ul>
高雄港擴建工程及港埠設施改善計畫	各國際海港強化經營，增加吞吐量，改善港內物流業務效率，以期發揮臺灣在全球供應鏈之重要節點功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基礎設施失效最大時間</li> <li>• 海空港至陸運轉運時間</li> </ul>
臺中港物流專區興建及業務改善計畫		(每單位體積/重量/貨物/乘客)
臺北港增設貨櫃、散雜貨儲運中心及國際物流中心計畫		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 處理成本(每單位體積/重量/貨物/乘客)</li> </ul>
我國海港之港埠業務費率分析計畫	分析港埠業務費率，運用有效之科學方法計算成本，並比較東亞及東南亞之大港費率，重新訂定具有競爭力之收費	我國海空港各項服務收費相較標竿港埠收費之比例
海港業務改良計畫-結合資訊通訊科技	發展海空港物流的資訊服務功能，以整合物流及資訊流，提高場站之營運效能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 處理作業流程中運用資訊系統處理之資訊項目數與總處理資訊項目數之比例</li> </ul>
空港業務改良計畫-結合資訊通訊科技		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在作業流程中每個作業等待取得資訊之平均等待時間</li> <li>• 每個作業單位獲取貨物</li> </ul>

		的資訊平均或最大時間
海港之運輸業務碳量追蹤科技計畫	改善港埠在物流作業流程中製造的碳排量及無法回收廢棄物	每單位體積/重量處理貨物在作業流程中使用不可回收之作業物料之平均重量
空港之運輸業務碳量追蹤科技計畫		在作業過程中可獲取之碳足跡相關資訊項目
各海空港埠物流業務使用原物料低碳、高回收率改善計畫		每單位體積/重量在作業流程中之平均碳排放量
海空港鄰近聯外道路之流量分析及改善計畫	增進海空港與聯外道路的流通性和便捷性，使轉運效率提升	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 單位貨物運輸轉運成本</li> <li>• 單位貨物轉換運具所需時間</li> </ul>

資料來源：本研究整理

### 7.3 國科會績效指標

上述發展的各項交通指標，是根據交通運輸政策而發展，因此較能突顯交通科技計畫相關績效。特別是綱要與年度計畫指標，建議可為未來交通部科技計畫指標訂定的參考。而現行的交通部科技計畫指標，仍是使用國科會的績效指標。

依據《交通部 99 年度政府科技施政發展願景、研發重點及主要績效衡量指標 (KPI) 》，其使用國科會績效指標，其敘述指標如下：

表7.14 國科會績效指標及其效益說明

屬性	績效指標	初級產出	效益
學術 成就	A 論文	論文發表數量、國內外期刊發表數量、重要期刊（SCI、SSCI、EI、AHCI、TSSCI 等）發表數量等	論文發表在國際上重要研討會或期刊（篇數）、被引用次數及影響係數、論文獲獎（次數）
	B 研究團隊養成	系內、校內跨領域、跨校或跨組織合作團隊數目	形成研究中心或實驗室數目
	C 博碩士培育	參與計畫執行之碩士研究生及博士研究生數量	研究生畢業後從事之相關行業人數
	D 研究報告	數量	引用
	E 辦理學術活動	辦理國內、雙邊或國際之研討會 workshop、學術會議 symposium、學術研討會 conference、論壇 forum 次數。出版論文集數目	辦理主要之國際研討會場次
	F 形成教材	製作教材或自由軟體授權釋出教材（件數）	引用次數、其他個人或團體之加值利用次數
技術 創新	G 專利	申請、獲得國內或國外之專利（件數）	應用、引用、移轉（授權金、權利金）
	H 技術報告	數量	授权使用（授權金）
	I 技術活動	發表於國內或國外研討會（場次）	發表於主要之國際研討會（場次）
	J 技術移轉	可移轉技術（件數）、先期技轉（項數、家數、金額）、釋出軟體執行檔、自由軟體授權（項數、家數）、引進技術（件數）	技術移轉（移轉金、授權金、權利金）、應用、引用、技術獲得國際認證數
經濟 效益	K 規範/標準制訂	參與制訂政府或產業技術規範/標準（件數）；共同發表政府或產業技術規範/標準（件數）。參與政策或法規草案之訂定（件數）	1. 採用標準之廠商家數、產品種類等。2. 國人使用相關產品或服務之情形。3. 撰寫之規範/標準被採納為國際標準。4. 制定或建立政府或產業技術、標準。5. 訂定或完成政策

			或法規標準之規定
	L 促成廠商或產業團體投資	研發投資(件數、金額); 生產投資(件數、金額); 新創事業(家數、金額)	產品上市(項數、產量、金額)、量產(產量、產值)、智財權授權(件數金額)
	M 創新產業或模式建立	成立營運總部(家數); 衍生公司家數、或參與產業團體數; 創新模式衍生產品(品項數、產量、產值); 建立產業發展之環境或體系、營運模式件數	增加台灣產業運籌電子化擴散面積; 衍生公司(生產投資金額、研發投資金額、產值); 衍生產品(品項數、產量、產值); 環境改善或體系建立; 提高產品競爭力,促進產業發展
	N 協助提升我國產業全球地位或產業競爭力	建立國際品牌排名、相關產業產品世界排名	相關產業(品)產值國際排名前三名
	O 共通/檢測技術服務	輔導廠商或產業團體(品質保證、技術標準認證、實驗室獲得認證數、申請與執行主導性新產品及關鍵性零組件等件數、家數、配合款); 技術操作教育訓練(次數、人次)作業準則之技術服務、輔導、講習(次數、人數); 提供國家級校正服務(件數)	個人獲得相關專業證照(人次)、衍生之國家/國際證照(項數)、 提升專業能力、產業競爭力 國內二級校正衍生數
社會 影響	P 創業育成	家數	廠商研發投資、生產投資
	Q 資訊服務	設立網站、提供客服	訪客人數、人次
	R 增加就業	人數	降低失業率,提昇國民生產毛額
	S 技術服務	技術服務(項數、家數、金額)、委託案及工業服務次數	
	T 促成與學界或產業團體合作研	合作研究件數、研究金額	產品上市(項數、產量、金額)、降低成本

	究		金額（件數、金額）、 提升產品附加價值 （件數、金額）
	U 促成智財權資 金融通	輔導診斷、案源媒合（家 數）	協助中小企業取得融 資及保證（家數、金 額）
	V 提高能源利用 率	技術應用或產品開發之能 源效率提升百分比	技術或產品上市銷售 帶動節約能源量；減 少二氧化碳排放量
	W 提升公共服 務	旅行時間節省(換算為貨 幣價值)	運輸耗能節省金額;減 少二氧化碳排放量
	X 提高人民或業 者收入	受益人數、金額	受益人數、增加收入 （金額）
	Y 資料庫	新建資料庫（資料庫數 目、資料筆數、資料量）； 新建資料庫關聯數量、使 用人數與好評數	1.資料庫整合服務加 速（分鐘）2.資料庫之 資料量與查詢介面方 便度
	Z 調查成果	調查結果圖幅數、面積、 調查點筆數、資料量、影 像資料量	1.調查面積與精密度 2.即時映像環境可輔 助決之準確度
政策 成效	AA 決策依據	新建或整合流程、重大統 計訊息與政策建議、決策 支援系統及其反應加速時 間、節省經費	1.流程整合之效益數 目 2.重大統計訊息 3. 節省公帑數目

資料來源：國研院科技政策研究資訊中心(2007)，政府研究資訊系統使用手冊。  
2010/9/15取自：<http://wwwold.ctust.edu.tw/lib/libnew/database/doc/GRB.pdf>

根據科顧室(2010)報告中，在 97 至 99 年年來交通科技計畫的績效指標，本  
研究整理如下，讓現行交通科技指標的應用情形有更進一步的了解：

表7.15 現行交通科技計畫採用指標一覽表

屬性	指標項目
學術成就	A. 論文/著作
	B. 研究團隊養成
	D. 研究報告
	E. 辦理學術活動
	F. 形成教材/手冊/軟體
	G 專利(智財權)
技術創新	H. 技術報告
	I. 技術活動
	J. 技術移轉及智財授權
	S. 技術服務(含委託案及工業服務)
	K. 規範/標準或政策/法規草案制訂
經濟效益	L. 促成廠商或產業團體投資
	M. 創新產業或模式建立
	N 我國產業全球地位
	V. 提高能源利用率
	W. 提升公共服務
	Q 資訊服務
	T. 促成與學界或產業團體合作研究
	O. 共通/檢測技術服務
	Y. 資料庫
Z. 調查成果	
社會影響	Y. 資料庫
	Z. 調查成果
政策成效	AA. 決策依據

資料來源：本研究整理

#### 7.4 小節

本研究經由文獻整理與相關政策依據，並考量交通部的未來組織規劃與發展，建構各個層級的科技指標。而此指標的建立，有別於國科會的指標，更能讓交通科技計畫能凸顯其效益。因此，建議未來交通科技計畫的指標訂定，除了使用國科會的指標外，也同時參考本研究計畫所發展出的指標，讓交通科技計畫的效益能夠發揮到最大。



## 第八章 結論與建議

### 8.1 交通科技計畫指標

本計畫透過文獻蒐集及專家訪談法，逐一探討交通科技政策的形成、科技計畫評估模式與科技計畫指標。近來討論熱切的永續發展、環境保護、社會公平與經濟效率等議題，在符合五項交通策略的前提下，將其納入交通科技指標中，以完善交通科技計畫評估體系。目前本計畫績效指標設定，透過文獻蒐集以及兩次的專家會議，已經完成願景、策略、中程綱要計畫以及年度計畫指標的初擬。希冀在往後研究進行中，再透過產、官、研等專家的集思廣益，以及相關單位的協助，能將指標制定的模式完整建置，以利未來交通運輸管理政策與組織的未來發展。

### 8.2 交通部科技計畫績效追蹤模式

以往在執行科技計畫時，其受益對象為一般社會民眾，其績效評估與回饋僅透過民眾滿意度的調查等相關措施即可，故較為單純。但對科技計畫主要產出單位之一的交通部科顧室與運研所而言，其績效產出與成果效益部分用來支援高公局、公路總局等其他單位，以執行各項交通計畫(如圖 8.1)。此類科技計畫的成果效益，不僅描述科技計畫成果，而是要找出科技計畫支援業務單位的相關效益、改善幅度，以及是否有符合業務單位所需，如此一來科技計畫的效益才能完整呈現。因此，本計畫提出一些改善機制的建議，希望能讓業務單位確實填報使用情形及效益，以利運研所與科顧室做為計畫執行績效追蹤之參考。

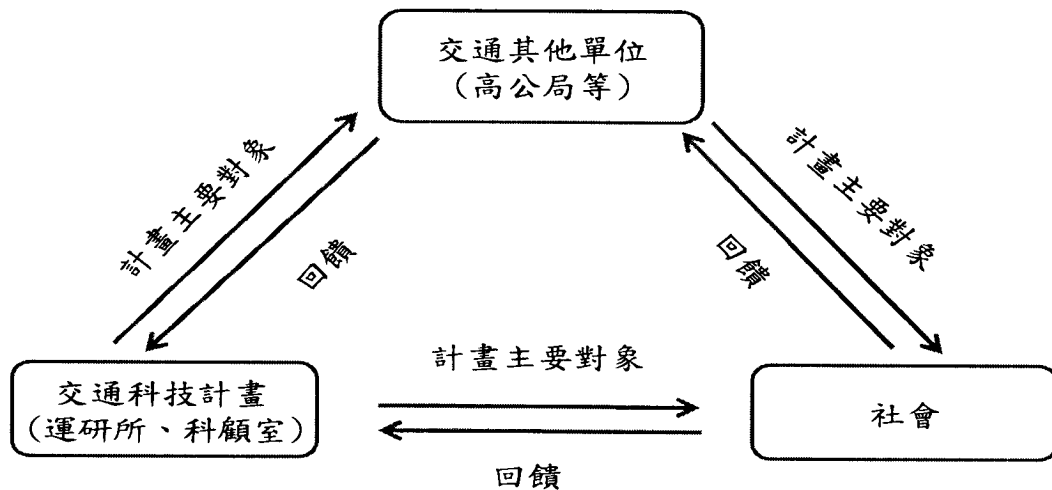


圖 8.1 交通部科技計畫屬性  
資料來源：本研究整理



## (1) 填報績效追蹤調查表

首先填報績效追蹤調查表之前，首先要了解交通科技計畫的(A)執行單位以及(B)業務單位，其說明如下：

(A)執行單位：係為執行交通科技計畫的交通部所屬單位。近年來交通部科技計畫，主要以交通部科顧室以及運研所較多。其他交通所屬單位，若有科技計畫需求，也可提出交通科技計畫。

(B)業務單位：係為使用交通科技計畫成果的單位。舉凡高公局、公路局等其他交通部所屬單位。

本計畫以圖 8.2(可視為執行單位以及業務單位的作業流程)之案例來輔助說明一現行交通部科技計畫之業務單位(如高公局等)，常需要新的工具(舉凡平台、軟體模式)以支援現行與未來交通計畫任務的進行，因此委託科技計畫執行單位(如運研所等)研發相關工具。但是在科技計畫結束後，業務單位卻殊少對執行單位告知計畫成果的使用效益情形，導致無法確實評估科技計畫的執行績效，以及計畫成果是否符合業務單位所需。

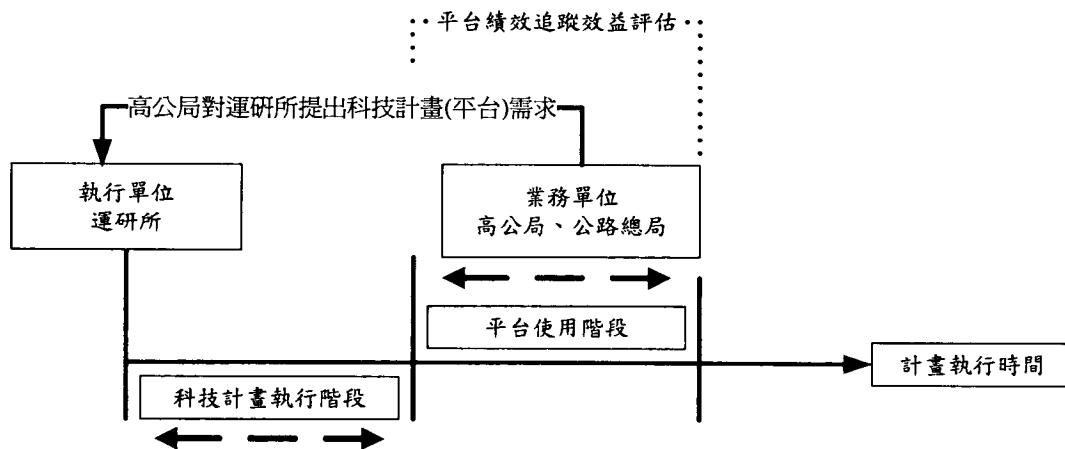


圖 8.2 現行交通部科技計畫之業務單位

資料來源：本研究整理

本計畫經與相關單位討論後，提出以下改進流程之建議：

1. 計畫執行單位於提報科技計畫時，需檢附與業務單位(得為計畫執行單位)確認計畫相關需求之會議紀錄，表示此科技計畫執行後的成果，可確實為業務單位所使用。

2. 科技計畫的績效成果通常需在計畫執行完成後的數年內才可看出其效益，而業務單位(得為計畫執行單位)才算是達到計畫預期目標。故為考核科技計畫成果效益的落實，建議在計畫執行完成前，委請計畫執行單位與業務單位(得為計畫執行單位)共同填報績效追蹤調查表，或因應修正需求提出延續性計畫。

績效追蹤調查表須包含當年度執行與後續追蹤的績效狀況(成果效益現在值/現在狀況)，計畫後續考核的時程依各計畫類型不同，可分為一年期、中程、長程考核，由計畫執行單位提報計畫時自行擬定。最後根據此績效追蹤調查表，按照填報的時程與進度，進行相關評估與考核作業。

評估及考核作業的結果，若符合預期，則在申請下年度相關計畫時，擇優先考量；反之，則不予以優先考量。此外，計畫的預期績效以及未來實際績效，也會成為計畫下一階段計畫的參考依據。下表為交通科技計畫執行單位之年度與綱要計畫預期績效表。

表 8.1 交通科技年度計畫預期追蹤績效表

計畫名稱：

績效指標項目	評估基準 (單位)	現況	總目標			
			中程	達成年度	長程	達成年度
			目標值	填寫年度	目標值	填寫年度

資料來源：本研究整理

表 8.2 交通科技中程綱要計畫追蹤績效表

計畫名稱	績效指標、成果規範或產品規格項目	評估指標基準	現在狀況	計畫執行後狀況		
				初期	中期	後期
壹、領域計畫名稱 一、重點一計畫 (一) 項目一計畫...						

資料來源：本研究整理

## (2) 追蹤業務單位使用情形

為更加掌控計畫執行之成效，計畫業務單位應就科技計畫成果的使用效益情形，主動向計畫執行單位作相關回報。本計畫建議即便交通科技計畫已結案，計畫執行單位於追蹤期間內仍需定期或按時與計畫業務單位作相關的科技成果效益的會談，或是透過問卷調查的設計，以了解科技計畫成果效益的情形。

為簡便追蹤過程，建議在內容方面，若是量化效益，計畫受益單位可透過網路回報給計畫委託單位、或是相關的交通部機關；若是質化效益，則建議定期以報告方式，陳述其相關效益。在重要性方面，若在重要科技計畫，以幹部會報陳述內容於交通部以及計畫執行單位；若在一般科技計畫，則以約定時間內，藉由專家座談、問卷調查進行交通科技計畫產出的發展效益。

## 8.3 後續其他建議

除上述績效指標與流程建議外，其他建議如下：

### (1) 績效評估的方法使用

本研究由於計畫執行時間較短，對於績效指標的建置，只能透過文獻蒐集以及專家訪談法。因此，建議後續的研究，可以從其他研究方法下手，進行交通科技計畫的績效評估，更加強化交通科技計畫績效評估的適用性。

### (2) 指標的建構方面

本研究與委託單位討論後，將交通科技設定五個範圍，進行相關指標的建構。而這五項範圍所建立的指標，並不能完整代表交通部的所有科技計畫。因此，為求交通科技計畫指標的完整性，建議後續可針對其他交通部科技計畫，作相關指標建構的研究，讓各項交通部科技計畫的成效更具準確性。

在指標的使用上面，由於有些交通計畫主要受益對象為社會大眾，建議在未來交通科技計畫執行時，能夠將相關指標的建構，轉化為民眾有感覺的說明，甚至在未來的計畫及績效指標建構，能夠以民為出發點，讓科技計畫更加便民。

此外在指標建構的方向，由於科技計畫的需求，主要是透過政策目標，或是在現實上要解決某項與交通相關的問題。因此建議在未來指標的制定方向可以從與「目標」及「問題解決」作相連結，可讓指標制定與計畫有更緊密的連結。

### (3) 後續績效追蹤

本研究在科技研究發展計劃作業流程中，新加入的「科技計畫需求確認表」及「科技計畫績效追蹤表」兩份表格作為績效的確認與追蹤考核，表格設計之格式與內容是否具有使用性需要在未來做進一步的討論。

本研究就制度和表格設計與運研所之第一線研究提報人員進行討論，該所人員對於流程修改內容並無不適應之意見，唯表格之格式尚有改良之空間，整理至以下三點：

1. 新指標必須仰賴部內增加該指標項目之資料蒐集，作為填表預期績效之標準依據。
2. 需求確認表之中期及後期預估績效之「中期」與「後期」需要明確定義。
3. 建議將需求確認表中的「總目標」項目修改為「預期目標與達成年度」。



## 參考文獻

### 中文文獻

- 中國物流與採購網(2010)。德國交通運輸政策研究，中國物流與採購網 2010/09/22  
取自：[http://www.chinawuliu.com.cn/cflp/newss/content1/201008/806\\_33467.html](http://www.chinawuliu.com.cn/cflp/newss/content1/201008/806_33467.html)
- 毛治國(2009)。98年9月28日交通部業務報告。交通部。2010/09/10 取自：  
<http://www.motc.gov.tw/mocwebGIP/wSite/public/Data/f1254388995578.doc>
- 毛治國(2010)。99年3月8日交通部業務報告。交通部。2010/09/10 取自：  
<http://交通部.tw/mocwebGIP/wSite/public/Data/f1268033099662.doc>
- 世界銀行(2010)。物流績效指標。世界銀行。2010/09/10 取自：  
<http://info.worldbank.org/etools/tradesurvey/modelb.asp>
- 台灣地區智慧型運輸系統綱要計劃-2003-2010(研究報告書)，交通運輸研究所  
2010/09/10 取自：<http://www.iot.gov.tw/public/Attachment/WTRANS.PDF>
- 交通部(2010)。交通部簡介—部長的話。2010/09/10 取自：<http://www.motc.gov.tw/mocwebGIP/wSite/ct?xItem=12963&ctNode=464&mp=1>
- 交通部科技顧問室(2010a)。101~104年交通土木科技計劃草案。交通部科技顧問室。
- 交通部科技顧問室(2010b)。交通部99年度政府科技施政發展願景、研發重點及主要績效衡量指標(KPI)。交通部科技顧問室
- 交通部運研所，「無線射頻識別(RFID)技術應用與服務—智慧化海空運供應鏈資訊平台之先導規劃與驗測」中程計劃。運研所
- 交通部運輸管理研究所(2002)。交通政策白皮書(2002年版)。交通部
- 朱仁顯(2003)。美國科技領先的制度供給，自然辯證法研究，19(9)
- 行政院(2009)。愛台12項建設。行政院網站。2010/09/10 取自：  
[www.ey.gov.tw/public/Attachment/912417241471.doc](http://www.ey.gov.tw/public/Attachment/912417241471.doc)
- 行政院研考會(2009)。政府組織改造與評估--以日本、韓國、中國大陸為例。行政院研考會。2010/07/22 取自：  
<http://www.rdec.gov.tw/public/PlanAttach/201005141755101539211.doc>
- 行政院國家科學委員會(2002)。中華民國科技組織績效評鑑作業手冊。台北。
- 行政院國家科學委員會(2004)。科技統計名詞定義手冊。2010/6/23 取自：  
<http://www.nsc.gov.tw/tech/S&T%20terminology.pdf>
- 行政院國家科學委員會(2005)。94年科技年鑑。2010/6/23 取自：  
<http://yearbook.stpi.org.tw/90-95ebookpdf/94ebook.pdf>
- 行政院國家科學委員會(2009)。98年科技年鑑。2010/6/23 取自：  
<http://yearbook.stpi.org.tw/html/2009.htm>
- 行政院國家科學委員會(2009)我國科學技術發展現況與檢討。行政院國家科學委員會。2009 取自：<http://www.nsc.gov.tw/pla/tc/8th/doc/980112-001.ppt>

行政院經建會(2009)，永續能源政策綱領—節能減碳行動方案。經建會。

2010/09/10 取自：

[http://www.moeaboe.gov.tw/Download/Policy/98EnergyMeeting/meetingpolicy/important/files/%E7%AF%80%E8%83%BD%E6%B8%9B%E7%A2%B3%E8%A1%8C%E5%8B%95%E6%96%B9%E6%A1%88-%E5%85%A8%E5%9C%8B%E8%83%BD%E6%BA%90%E6%9C%83%E8%AD%B0%E4%B8%8A%E7%B6%B2%E7%89%88\(%E7%B6%93%E5%BB%BA%E6%9C%83\).pdf](http://www.moeaboe.gov.tw/Download/Policy/98EnergyMeeting/meetingpolicy/important/files/%E7%AF%80%E8%83%BD%E6%B8%9B%E7%A2%B3%E8%A1%8C%E5%8B%95%E6%96%B9%E6%A1%88-%E5%85%A8%E5%9C%8B%E8%83%BD%E6%BA%90%E6%9C%83%E8%AD%B0%E4%B8%8A%E7%B6%B2%E7%89%88(%E7%B6%93%E5%BB%BA%E6%9C%83).pdf)

行政院環保署(2010)。災害防救法(民國 99 年 08 月 04 日修訂版)。行政院環保署。

吳思華(1996)。策略九說，臉譜出版社。

吳新武(2000)。警察機關實施策略規劃之研究—美國、英國及加拿大等國公部門之啟示。中央警察大學行政警察研究所碩士論文。

呂守陞(2005)。資料探勘技術研發與其在營建專案績效之運用與評估(2/2)。行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告。計劃編號：

NSC93-2211-E-011-010

周江評(2006)。美國交通立法和最新的交通授權法，城市交通，4(1)

林志廷(2000)。科技研究發展專案的連續多期效率評估。國立交通大學工業工程與管理系論文。新竹

林嘯廷(2004)。國內交通建設實施價值工程研究，國立中央大學土木工程研究所，碩士論文。桃園。

姜雅(2010)。日本國土可持續發展規劃的戰略目標及其保障措施。國土資訊部信息中心網站。010/07/22 取自：

[http://www.lrn.cn/zjtjg/academicPaper/201007/t20100716\\_565556.htm](http://www.lrn.cn/zjtjg/academicPaper/201007/t20100716_565556.htm)

洪世章、許瓊文、胡美智(2008)。建置科技發展支援系統先期計劃，國立清華大學研究計劃。新竹

唐明月、楊千等(1995)。科技專案績效評估指標之研究，經濟部技術處。

國研院科技政策研究資訊中心(2007)，政府研究資訊系統使用手冊。國研院科技政策研究資訊中心。2010/09/10 取自：

<http://wwwold.ctust.edu.tw/lib/libnew/database/doc/GRB.pdf>

國科會(2009)。第八次全國科學技術會議。國科會。2010/09/10 取自：

[http://www.nsc.gov.tw/pla/tc/8th/doc/allrecord\\_F.doc](http://www.nsc.gov.tw/pla/tc/8th/doc/allrecord_F.doc)

國家災害防救科技中心(2010)。國家災害防救科技中心 98 年報。國家災害防救科技中心。

梁馨科、袁建中、林志廷(1999)。能源科技研究發展成果評估方法之研究。1999 能源科技與管理研討會論文集。

許添本等人(1996)。德國聯邦交通政策暨交通技術資訊蒐集研究計劃，中華高科技研究發展協會。

- 郭信成(2003)。施工績效評估工具之建立。成功大學土木工程研究所碩士論文，台南。
- 陳暉淵(2005)。公共組織績效指標建構之困境，績效評估之方法與工具學術研討會。2010/08/11 取自：  
<http://www.ncsi.gov.tw/NcsiWebFileDocuments/f4666af24f0b695a0f54f732c313434a.pdf>
- 曾建儒(2002)。中程施政計劃之執行評估—公共策略規劃觀點。東海大學公共行政研究所碩士論文。
- 馮正民(2007)，強化全球運籌與自由貿易港區發展，行政院經建會行政院經濟建設委員會委託研究計畫。2010/09/10 取自：  
<http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0008252>
- 黃金振、林烈進、郭呈彰、彭煥儒(2009)。參加第 10 屆亞太 ITS 論壇暨交通科技展。2010/6/24 取自：  
[http://open.nat.gov.tw/OpenFront/report/show\\_file.jsp?sysId=C09802243&fileNo=001](http://open.nat.gov.tw/OpenFront/report/show_file.jsp?sysId=C09802243&fileNo=001)
- 黃運貴等(2009)。永續運輸發展政策下智慧型運輸系統(ITS)推動策略之研究，交通部運輸研究所
- 楊千(1995)。科技專案績效評估指標之研究。國立交通大學科管所。新竹市經建會(2001)。臺灣經濟發展與新世紀願景。2010/6/23 取自：  
[http://www.ba.ncku.edu.tw/yong/z/eco\\_filedown/econ\\_develop/taiwan\\_econom\\_new\\_cectury.doc](http://www.ba.ncku.edu.tw/yong/z/eco_filedown/econ_develop/taiwan_econom_new_cectury.doc)
- 董鍾明(2001)。研發效率評估之資料包絡分析法實證研究—以主導性新產品開發計畫為例，國立台灣科技大學企業管理系碩士論文。台北
- 劉代洋(2004)。科技專案機構的效益評估—以工研院、資策會為例。台北市：行政院研究發展考核委員會。
- 劉代洋、葉勝年(1990)。大型工業技術研究發展成果績效評估之研究，經濟部科技顧問室。台北。
- 劉昌黎(2009a)。日本地方振興的主要課題。鳳凰博報。2010/07/22 取自：  
<http://blog.ifeng.com/article/2079045.html>
- 劉昌黎(2009b)。日本搞活地方的国土交通政策。鳳凰博報。2010/07/22 取自：  
<http://blog.ifeng.com/article/2079051.html>
- 劉鵬飛(2004)。德國交通運輸的調控管理，中國道路運輸。2010/09/22 取自：  
<http://www.itzx.net.cn/cgi-bin/zwolf1/show.cgi?class=1&id=1279>
- 德國運輸建築以及城市發展部(2010)。交通政策。德國運輸建築以及城市發展部 2010/09/22 取自：  
[http://www.bmvbs.de/EN/TransportAndMobility/Technology/technology\\_node.html](http://www.bmvbs.de/EN/TransportAndMobility/Technology/technology_node.html)



- 賴志松(2000)。政府資助研發機構計劃績效評估之研究—以經濟部科技專案為例。國立交通大學經營管理研究所博士論文。新竹。
- 賴忠孝(2005)。科技產業的創新策略管理之研究—以台灣華通電腦公司為例。中山大學。終是大學企業管理學系碩士在職專班論文。
- 簡建忠(2005)。績效評估的挑戰，績效評估之方法與工具學術研討會。2010/08/11  
取自：<http://www.ccunix.ccu.edu.tw/~deptrcfppm/PMS/1-1.pdf>
- 蘇雄義(2010)。供應鍊連結—世界銀行台灣國際物流績效指標的分析與比較，APEC 通訊，129(6)，8-9。
- 蘇雄義、林桓(2009)。我國運輸物流業執照整合研究：行政院經濟建設委員會委託研究計畫。

### 英文文獻

- Ahmad, M. M., and N. Dhafr, (2002), Establishing and improving manufacturing performance measures, *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, 18, pp. 171-176.
- Berry, F. S. (1994) .Innovation in Public Management; the Adoption of Strategic Planning, *public Administration Review*.54(4) : 322-330.
- Bohlander, G., Snell, S., & Sherman, A. (2001). *Managing Human Resources* (12th ed.). Cincinnati, OH: South-Western College Publishing.
- Bryson, J. M. & Roering, W. D(1988) .Initiation of Strategic Planning by Governments. *Public Administration Review*, November/December, 1988,pp.995-1004.
- Cascio, W. F. (1992). *Managing Human Resources: Productivity, Quality of Work Life, Profits*. New York: McGraw-Hill.
- Federal Highway Administration(2004), "Transportation Performance Measures in Australia, Canada, Japan, and New Zealand", *International Technology Exchange Program*, pp.10-19.
- Federal Highway Administration(2004).“Transportation Performance Measures in Australia, Canada, Japan, and New Zealand”, *International Technology Exchange Program*, 10-19.
- Gómez-Mejía, L. R., Balkin, D. B., Cardy, R. L. (2004). *Managing Human Resources* (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Ivancevich, J. M. (2001). *Human Resource Management* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Kaufman, R. & Herman, J.(1991). *Strategic Planning in Education* (Pennsylvania : Technomic Publishing Company, Inc.
- Mercer,J.L.(1991).*Strategic Planning for Public Managers* , New York : Greenwood

- Publish Group Inc.
- Milkovich G T., & Boudreau, J. W. (1997). *Human Resource Management* (8th ed.). Boston, MA: Irwin.
- National Cooperative Highway Research Program ( 2010), Report 661: A Guidebook for Corridor-Based Statewide Transportation Planning
- National Research Council,(2010) NCHRP446 National Cooperative Highway Research Program, pp.7-16.
- National Research Council,(2010)“NCHRP446”, National Cooperative Highway Research Program, 7-16.
- Olsen, J. B. and Eadie, D. C.(1982) *The Game Plan : Governance With Foresight*.
- Paul R. Niven(2002) , 于泳泓譯 , 平衡計分卡最佳實務 : 按部就班 , 成功導入 , 商周出版。
- Philip Kotler, (2000) .*Marketing Management : Analysis, Planning, Implementation, & Control*. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall Inc.
- Shapek, R. A. (2000). *Organizational Capacity in Strategic Management*, in *Handbook of Strategic Management*, ed. by Rabin, J. & Miller, G. J. & Hildreth, W.B. , New York : Marcel Dekker Inc.
- Steiner, G A(1979). *Strategic Planning* . New York : Free Press.
- Stephen P.R. and David A.D (1999). *Fundamentals of Management*, Prentice Hall. Washington.
- Tesoro, F. and Tootson, J. (2000) , *Implementing Global Performance Measurement Systems – A Cookbook Approach*. Jossey-Bass/Pfeiffer, San Francisco.
- Van Thiel, S. and Frans L. Leeuw (2002) The performance paradox in the public sector *Public Performance & Management Review*, 25(3): 267-281.
- Woehr, D. J., & Huffcutt, A. I. (1994). Rater Training for Performance Appraisal: A Quantitative Review. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 57(3), 189-205.



# 附件



# 附件一

交通科技管理策略規劃研究案

第一次專家會議資料



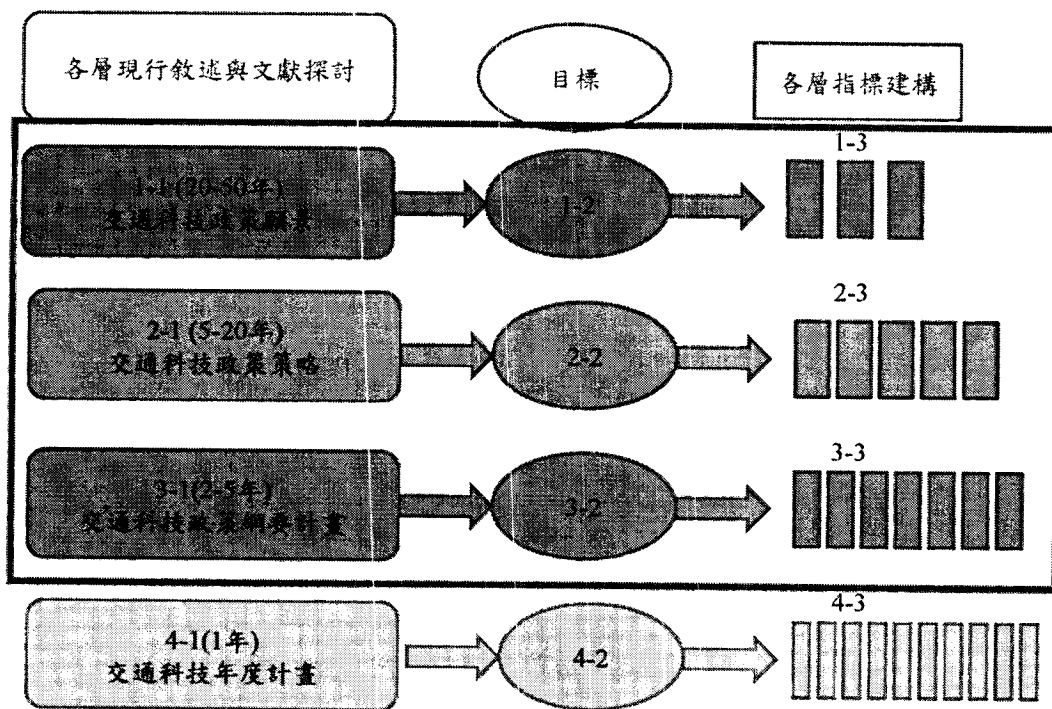
# 交通科技管理策略規劃研究案 專家會議

交通大學 運輸研究中心  
袁建中 教授

## 背景

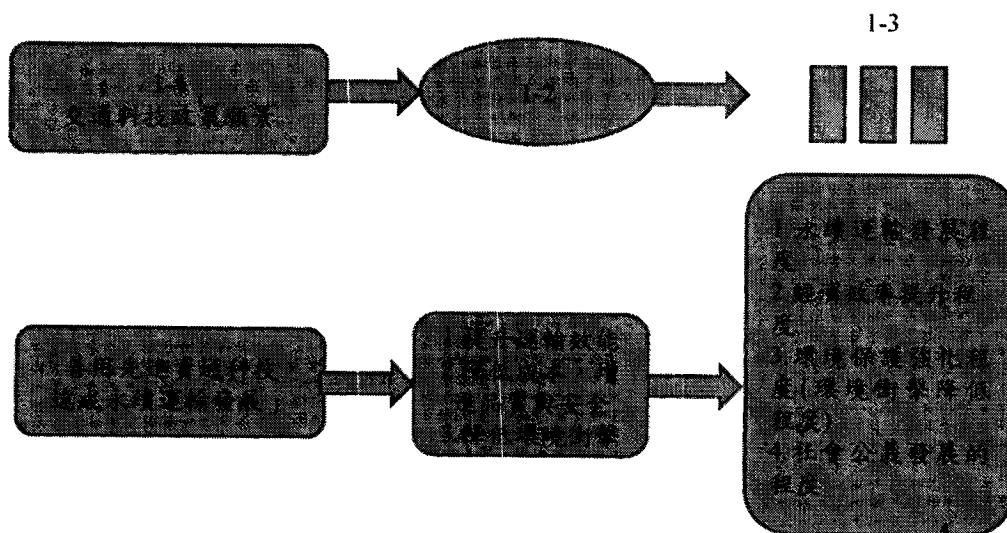
- 交通部的科技計畫於97、98年依國科會「政府科技計畫績效評估作業」規定辦理績效評估作業，惟經執行績效評估作業後，發現有一些績效評估問題，其主要問題如下：
  - 發現有些科技評估指標在交通部不太適用，且無法有效表現整體施政與計畫績效。
  - 績效指標的主要陳述，以“量”方面為主，對於質化績效敘述較少。
  - 過去未以Top-down方式檢視KPI。
  - 科技發展成效KPI之訂定及表現，應與施政重點相互配合，KPI表現要適度展現施政重點的達成狀況。





指標建置架構圖

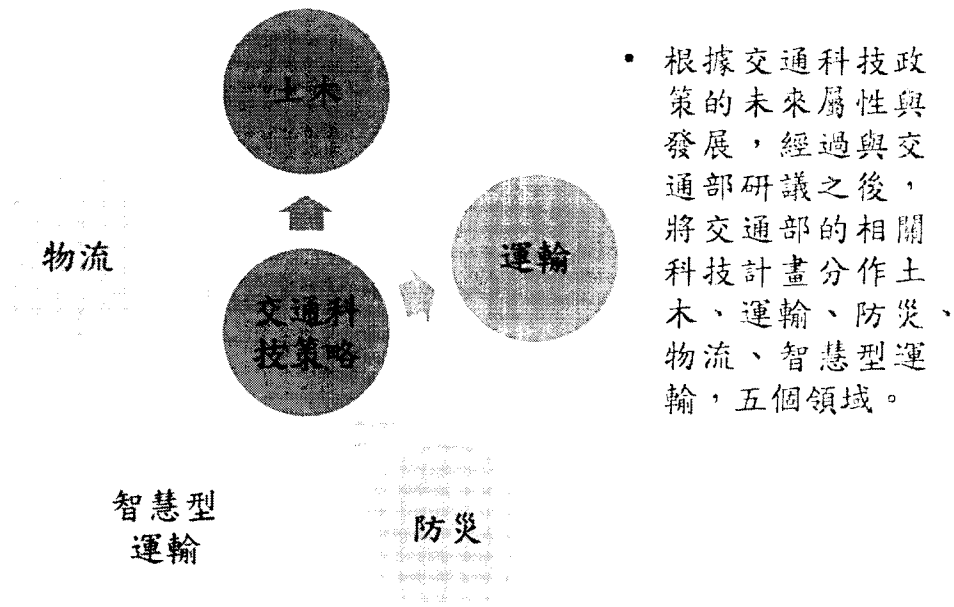
## 交通運輸科技現行政策願景



# 1-3

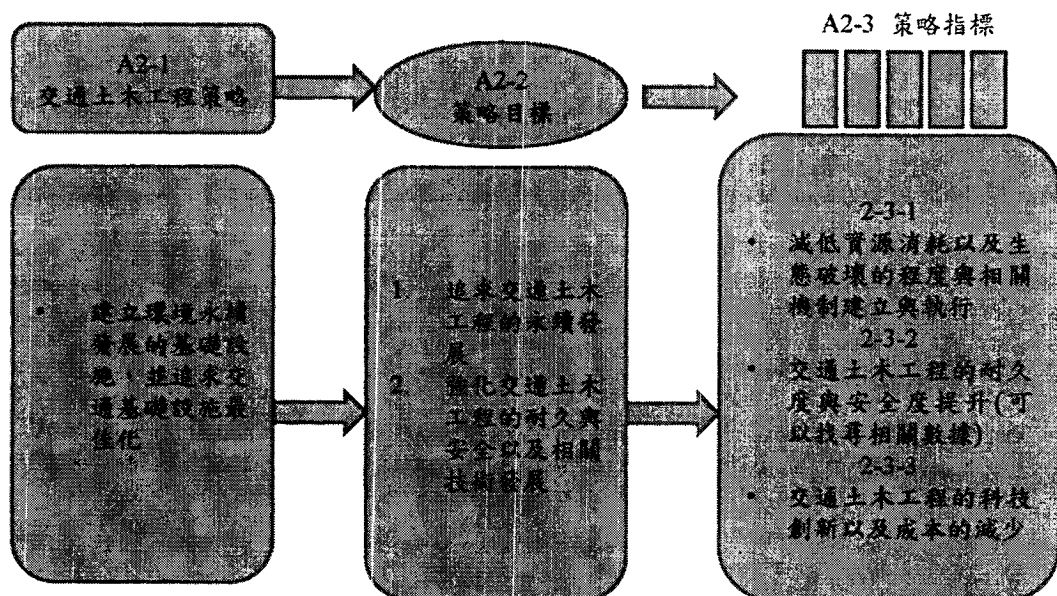
- **永續運輸**：運輸系統不僅是民眾的交通工具，更是民眾生活永續環境的一環，為創造便捷、舒適、經濟、安全的永續交通環境，必須以人為本，並重視行的安全。
- **經濟效率**：從事運輸科技的過程，需追求資源有效利用，並注重成本效益、各項建設的品質以及運輸安全等考量。
- **環境保護**：在進行交通運輸科技計畫時，要體認到在環境保護方面，政府與民間在進行運輸方面的決策時，必須考慮到運輸的外部效果，並強化綠色運輸。
- **社會公義**：要求運輸的改善需公平顧及各層面的民眾利益

## 交通科技政策策略

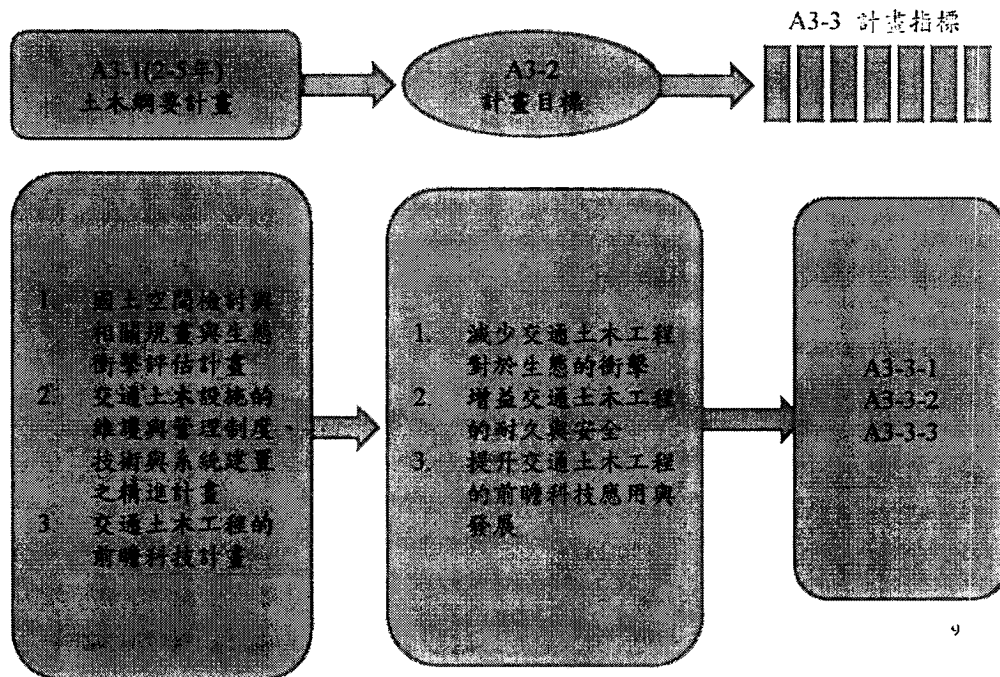


# 交通科技政策策略—土木

## 交通土木工程現行策略



# 交通土木工程 綱要計劃



## A3-3-1 綱要計劃指標

### 綱要計劃一：

#### 國土空間檢討與相關規畫與生態衝擊評估計畫

- 交通土木工程的发展與生態環境互有消長的关系，而講究永續發展的今日，有重新檢視國土的應用情形的必要，並詳細進行整體的規劃，此舉除提升國土運用效率外，也降低資源消耗以及生態破壞，讓永續發展目標能夠更進一步。以下為其相關指標以及內容。

類別	指標內容
1	交通土木建設的永續發展策略規畫的完備程度
2	交通土木工程建設對於生態衝擊評估的發展程度

## A3-3-2 綱要計劃指標

### • 綱要計劃二：

#### 交通土木設施的維護與發展計畫

- 在使用交通土木設施時，如何讓設施能夠健全發揮其原有功能(壽命、效用等)，此為相當重要的課題。因此要從相關制度、法令、技術與系統發展著手，讓相關土木設施能效用極大化。以下為其相關指標以及內容。

類別	指標內容
1	交通土木設施之維護管理決策系統的建置與使用程度 (將注意時間落差問題，藉由專家會議研擬多久評估較適當)
2	交通土木設施效能與延壽技術的發展程度
3	交通土木建設營建再生資源永續發展機制的發展程度
4	交通土木建設維護管理效能之評核機制與獎勵措施的建置與使用程度
5	交通土木相關安全法令的規劃、發展與執行程程度

## A3-3-3 綱要計劃指標

### • 綱要計劃三：

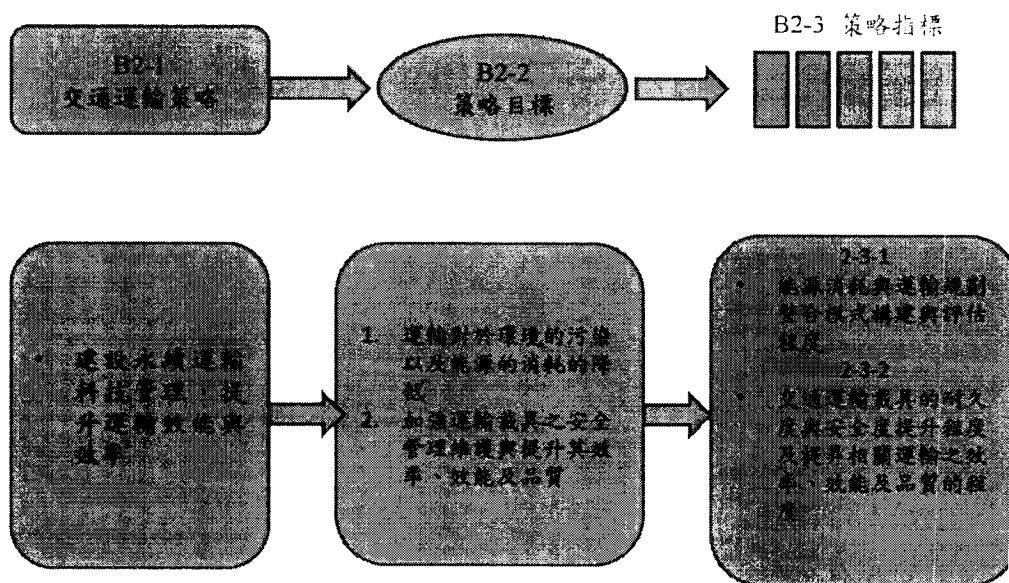
#### 交通土木工程的前瞻科技計畫

- 交通土木設施技術的發展隨時間流逝，面臨著老舊以及質量效用不符今日所需等問題，且相關的維護費用也造成龐大的負擔。因此需要交通土木的前瞻科技計畫，此舉除了讓交通土木新技術、新工法以及新材料得以精進外，相關創新平台與發展可以儲存研發能量。最後進而能使生命週期成本降低，以解決上述等問題。而以下為其相關指標以及內容。

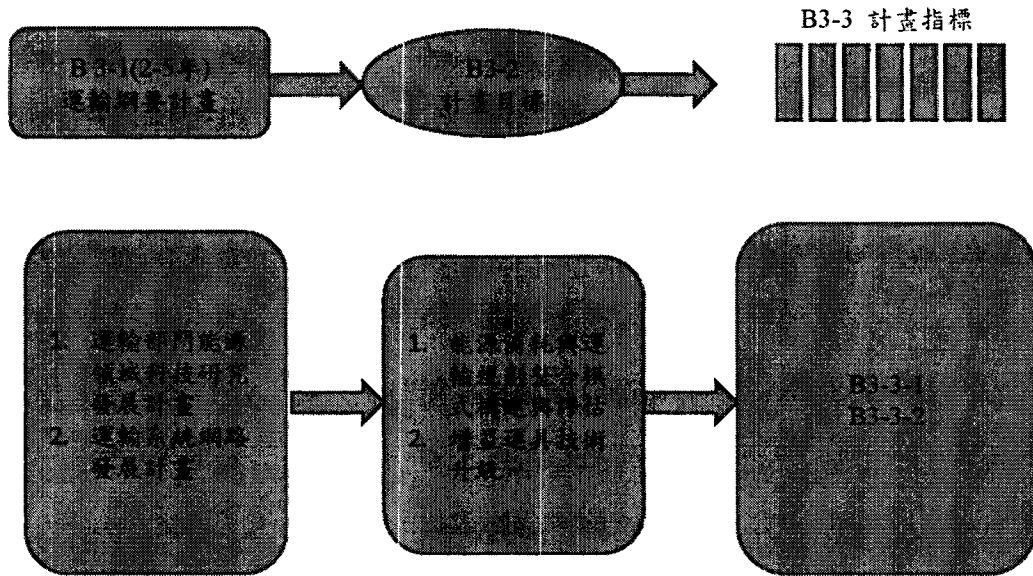
類別	指標內容
1	交通土木工程建設的平台之建置與發展程度(與國外的合作程度)
2	交通土木工程建設的新材料、新技術與新工法的發展程度? (可藉由相對性指標，過去採用比例或金額的多少與現在做比較)
3	交通土木工程建設降低生命週期成本的程度

# 交通科技政策策略—運輸

## 交通運輸科技現行策略



# 交通運輸科技 綱要計劃



## B3-3-1 綱要計劃指標

### • 綱要計劃一： 運輸部門能源領域科技研究發展

- 本計劃從永續發展角度出發，進一步整合能源消耗等環境因子於運輸規劃中，需要考慮有別於傳統運輸規劃外更多的參變數，才能掌握國內現況。以下為其相關指標以及內容：

類別	指標內容
1	運輸系統能源使用效率
2	綠色運輸系統發展程度
3	永續運輸規劃模式及評估機制的發展程度
4	能源消耗、汙染排放與車輛使用之整合關聯模式的建構程度

## B3-3-2 綱要計劃指標

• 綱要計劃二：  
運輸系統網路發展計畫

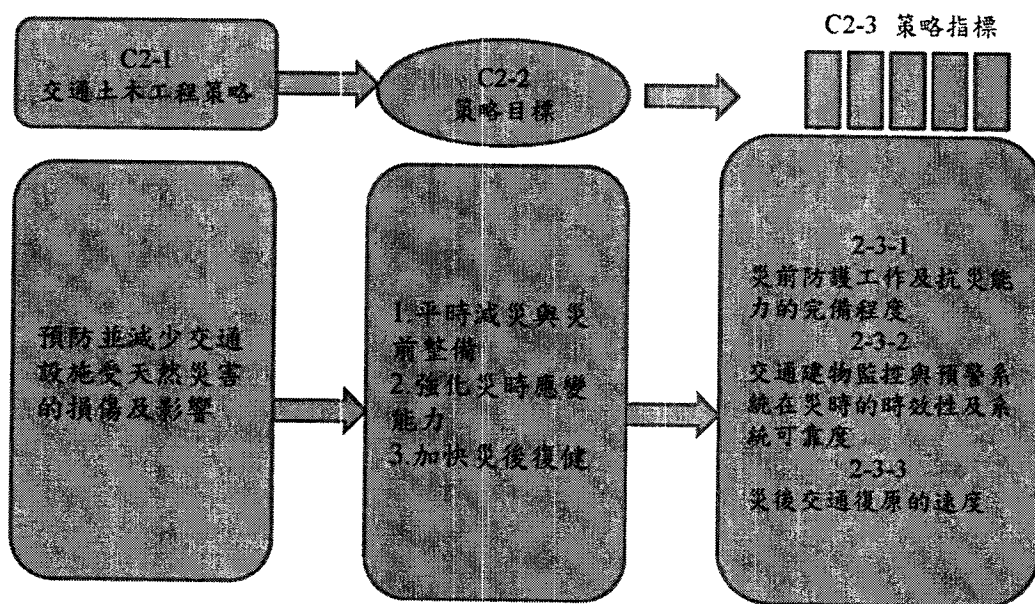
- 運輸系統乃涵括陸、海、空之運具、軌道系統、運輸路網等，牽動我國整體發展極為重要。運具方面除追求效能的提升以及成本最佳化外，還要考量其安全性、耐久度，使運具的使用能夠更為完善，並結合路網與資訊系統的建立，達到便民的目的。而以下為其相關指標以及內容：

類別	指標內容
1	運具運量結構提升程度
2	軌道運輸系統效能與延壽技術的發展程度
3	城際運輸整體規劃程度
4	運輸資訊基礎建設的發展程度

## 交通科技政策策略—— 防災

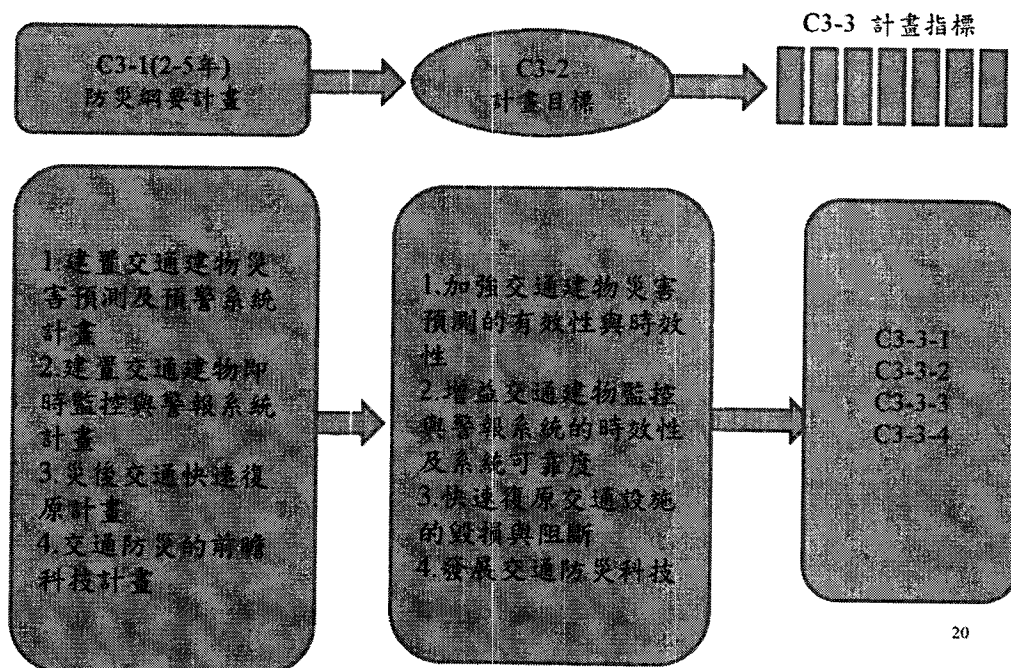


# 交通防災科技現行策略



19

# 交通防災科技綱要計劃



20

## C3-3-1 綱要計劃指標

### • 綱要計劃一：

#### 建置交通建物災害預測及預警系統計畫

• 對於天然災害，事前的防護準備優於事後的修補工作。減災、防災而後救災，若無防災措施，將需投入更多的時間、金錢與人力來修復交通設施，如有完善的災害預測及預警系統，將可分析風險，找出脆弱地區及可能災害，在天災來臨前做好防災工作。以下為其相關指標以及內容。

類別	指標內容
1	交通建物災害預測及預警系統的系統可靠度
2	災害預測及預警項目的完整程度
3	各地區各災害類型的系統整合度

## C3-3-2 綱要計劃指標

### • 綱要計劃二：

#### 建置交通建物即時監控與警報系統計畫

• 當自然災害發生時，即使有進行災前防護工作，仍會有諸多緊急情況與危機發生，因此在災時首重災害監控與警報，以保障人民的生命財產安全。如有交通建物即時監控與警報系統，將能在第一時間得知危險地區的資訊並發出警戒通知，加強應變速度，減少損傷。以下為其相關指標以及內容。

類別	指標內容
1	交通建物即時監控與警報系統的系統可靠度
2	交通建物即時監控與警報系統的時效性
3	警報資訊傳遞的發展程度
4	災害監控與警報項目的完整程度
5	各地區各災害類型的系統整合度

### C3-3-3 綱要計劃指標

• 綱要計劃三：

災後交通快速復原計畫

- 當交通建設受自然災害損毀時，人民的生活將大受影響，因此快速的回復交通機能是首要目標，這包括受損設施的復健，與替代設施的使用。以下為其相關指標以及內容。

類別	指標內容
1	恢復交通阻斷狀態的平均時間
2	完成受損設施修復的平均時間
3	建置災區交通替代方案的發展程度

23

### C3-3-4 綱要計劃指標

• 綱要計劃四：

交通防災的前瞻科技計畫

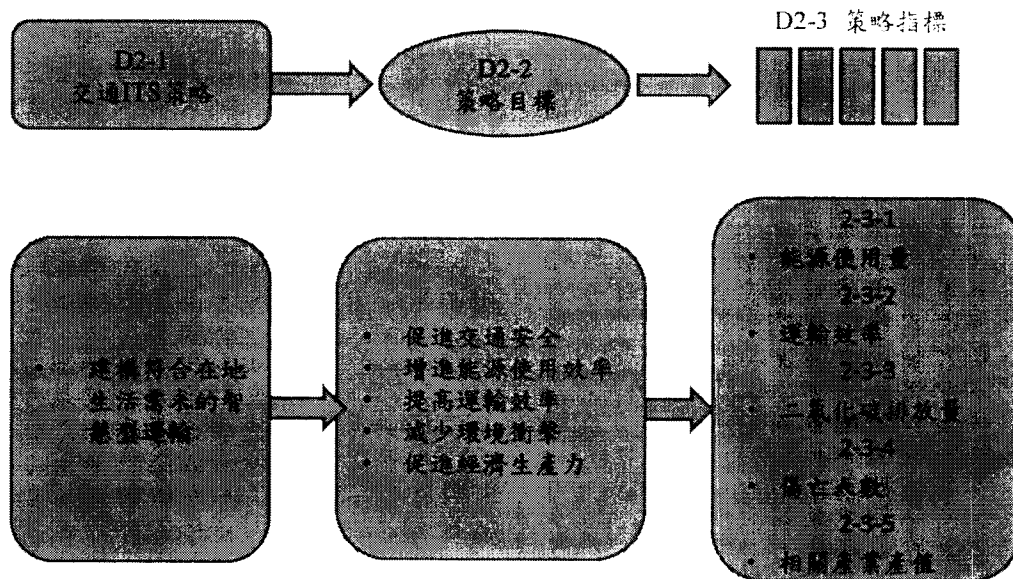
- 隨著氣候變化、天災頻仍、環境破壞等問題日益嚴重，交通防災技術必須跟上時代的變化，因此需要交通防災的前瞻科技計畫，發展交通防災新技術、新觀念以及新系統，使防災成效得以精進，保障人民的生命及財產安全，降低天災對國力的損耗。以下為其相關指標以及內容。

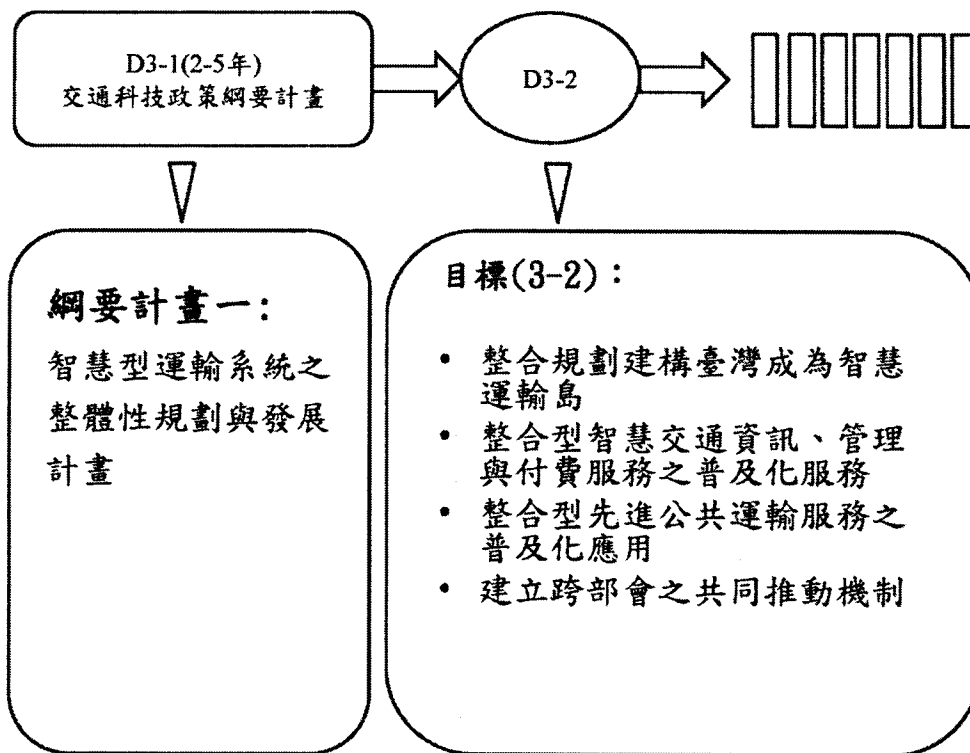
類別	指標內容
1	災害評估新技術、新方法與新系統的發展程度
2	災害評估新技術、新方法與新系統的落實比例

24

# 交通科技政策策略— ITS

## 交通ITS科技現行策略



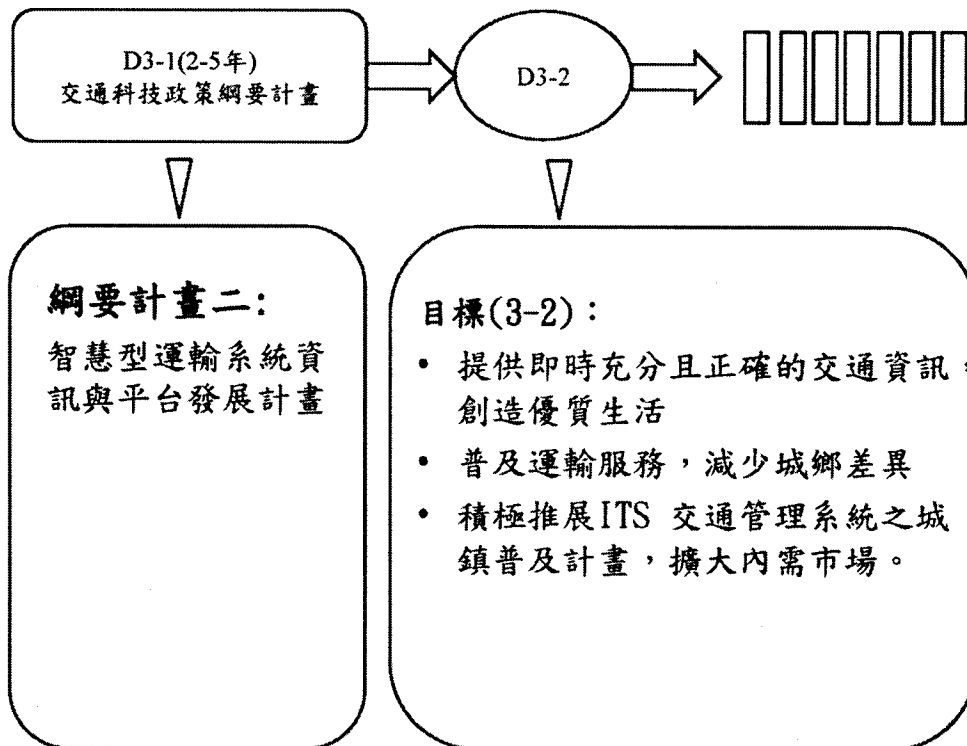


### D3-3-1 綱要計劃指標

#### 綱要計畫一: 智慧型運輸系統之整體性規劃與發展計畫

- 強調智慧型運輸系統之整體性規劃，以建立跨區域、跨領域與跨部會整合之智慧型運輸系統

類別	指標內容
1	納入整體規劃單位數
2	資料共享單位數
3	提供整體營運服務管理單位數
4	加入跨部會整合單位數

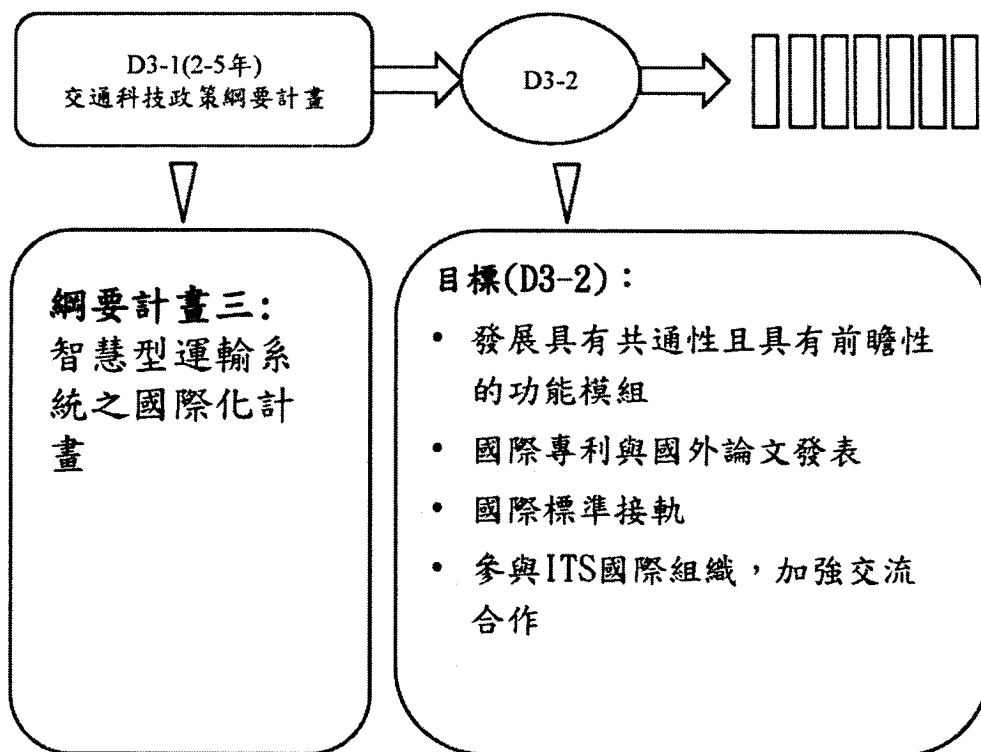


## D3-3-2 綱要計劃指標

### 綱要計畫二: 智慧型運輸系統資訊與平台發展計畫

- 普及運輸服務與即時資訊之提供，以建立兼顧智慧、友善、安全與公平等目標之優質生活環境

類別	指標內容
1	是否有資訊收集裝置建置計畫
2	是否有即時資訊提供整體規劃
3	是否對即時資訊提供的正確度與方式有明確定義
4	是否有縮小城鄉數位差距計畫



### D3-3-3 綱要計劃指標

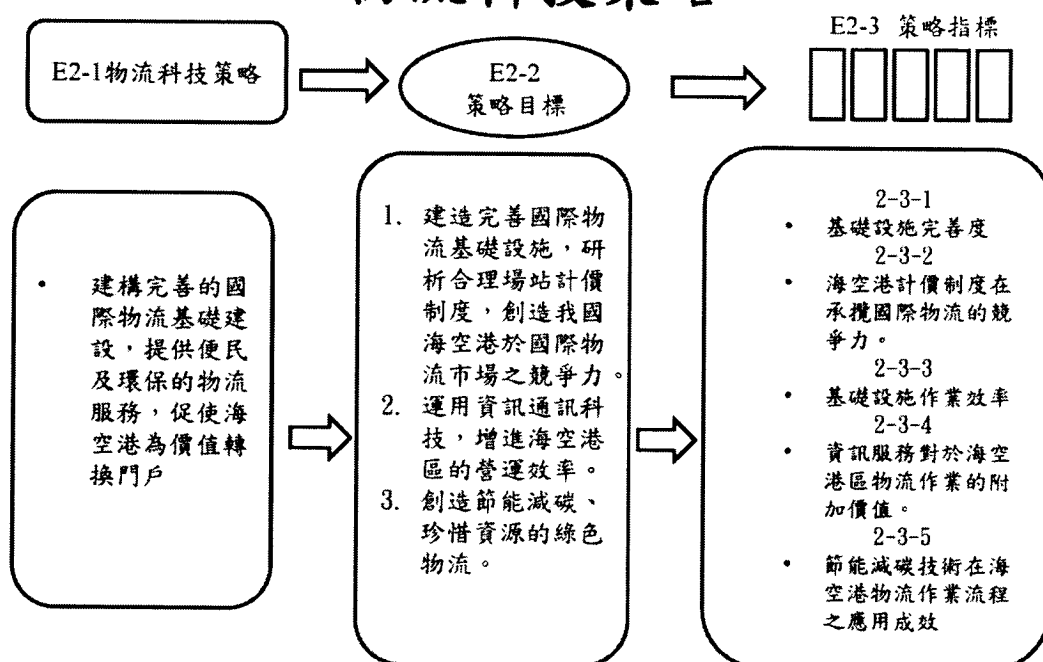
#### 綱要計畫三:智慧型運輸系統之國際化計畫

- 強化智慧型運輸系統之研究與國際化，推動新一代智慧型運輸系統之建立

類別	指標內容
1	共通且具有前瞻性功能模組之定義
2	國際專利申請策略制訂
3	國際專利申請輔導機制
4	國際論文發表策略制訂
5	國際研討會整體爭取主辦規劃
6	國際標準制訂參策略制訂

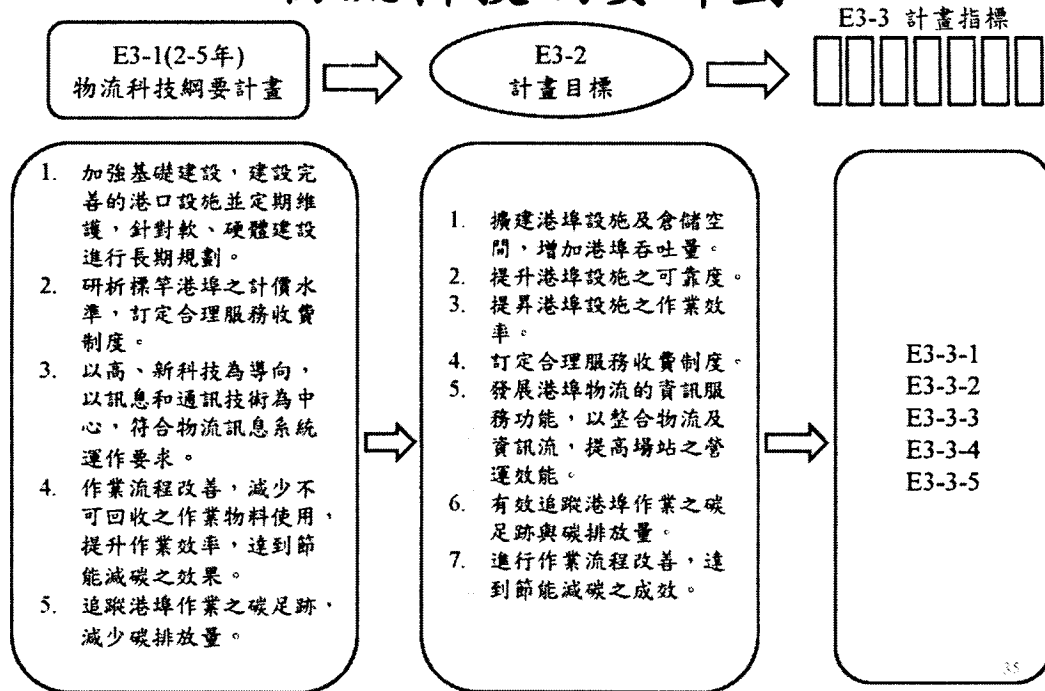
# 交通科技政策策略—物流

## 物流科技策略





# 物流科技綱要計劃



## E3-3-1 物流科技綱要計劃指標

### 綱要計劃一：強化物流基礎建設發展計畫

- 加強基礎建設，建設完善的港口設施並定期維護，針對軟、硬體建設進行長期規劃，進而提升港埠作業效率。

類別	指標內容
1	等待使用港埠設施或倉儲空間所需時間
2	使用港埠設施的吞吐量
3	基礎設施失效平均時間
4	基礎設施失效最大時間
5	港埠轉運時間（每單位體積/重量/貨物/乘客）
6	處理成本（每單位體積/重量/貨物/乘客）

## E3-3-2 物流科技網要計劃指標

網要計劃二：港埠服務與費用研究計畫

- 研析標竿港埠之計價水準，訂定合理服務收費制度。

類別	指標內容
1	我國港埠各項服務收費相較標竿港埠收費之比例

## E3-3-3 物流科技網要計劃指標

網要計劃三：物流通信科技發展與應用計畫

- 以高、新科技為導向，以訊息和通訊技術為中心，符合物流訊息系統運作要求。

類別	指標內容
1	處理作業流程中運用資訊系統處理之資訊項目數與總處理資訊項目數之比例
2	在作業流程中每個作業等待取得資訊之平均等待時間
3	每個作業單位獲取貨物的資訊平均或最大時間

## E3-3-4 物流科技綱要計劃指標

綱要計劃四：物流部門相關原料與流程增益與創新計畫

- 作業流程改善，減少不可回收之作業物料使用，提升作業效率，達到節能減碳之效果。

類別	指標內容
1	每單位體積/重量處理貨物在作業流程中使用不可回收之作業物料之平均重量

39

## E3-3-5 物流科技綱要計劃指標

綱要計劃五：碳足跡於港埠作業之研究

- 追蹤港埠作業之碳足跡，減少碳排放量。

類別	指標內容
1	在作業過程中可獲取之碳足跡相關資訊項目
2	每單位體積/重量在作業流程中之平均碳排放量

39

# 附件二

交通科技管理策略規劃研究案

第一次專家會議記錄



## 交通科技管理策略規劃研究案 第一次專家會議

時間：2010 09 21

地點：交通大學綜合一館 七樓 701 室

主持人：國立交通大學科技管理研究所 袁建中 教授

出席成員：

交通大學運輸研究中心 王晉元主任、交通大學運輸科技與管理研究所 姚銘忠教授、交通部科技顧問室 卓訓榮主任、政治大學 科技管理研究所 吳豐祥教授、中華大學運輸科技與物流管理研究所 蘇昭銘教授、中華大學運輸科技與物流管理研究所謝玲芬教授、交通部運輸研究所 黃運貴組長、交通部運輸研究所 張益城研究員、鼎漢國際工程顧問公司 孫以濬董事長

目的：針對目前交通運輸中土木、運輸、防災、智慧型運輸、物流五項策略及相關綱要計畫、指標的內容提出建議與看法。

### 一、簡述目前計畫內容方向

1. 從部長的施政願景提出五大策略層次：土木、運輸、防災、智慧型運輸、物流，作策略定位延展出綱要目標，以找出目標及衡量的指標。

2. KPI 專注的焦點在：

- (1) 永續運輸
- (2) 經濟效益
- (3) 環境保護
- (4) 社會公益

(三) 定義「績效」：

是強調“政策資源”的成果，以幫助交通部政策之擬定與推動。

### 二、專家們的意見：

綜合專家委員的意見，其整理如下：

1. 計畫內容提出的願景、策略與綱要目標是否為交通部未來施政方向或是業務範疇。
2. 檢視以交通部的角度提出 top-down 為期 4~6 年的科技計畫有無整體的藍圖，研發的資源要如何配比/投入，研究成果是否可以達到所設定的藍圖，不同時程的目標。
3. 研發資源要優先支援部長推行的政策，請交通部相關人員說明優先的政策為何？

4. 科技政策願景方面要有交通部政策的大方向，且具有真實性。
5. 提報的內容和 KPI 的訂定會因為長官換人而有不同，此處為計畫的困難點。
6. 交通科技計畫，建議以人為出發點，可以讓績效指標更貼近社會大眾。
7. 交通科技計畫與經濟部的計畫不一樣，其作業性質與績效產出內容皆不相同，如何針對交通執行科技計畫，是要再經過完整性的考量。

# 附件三

交通科技管理策略規劃研究案

第二次專家會議資料



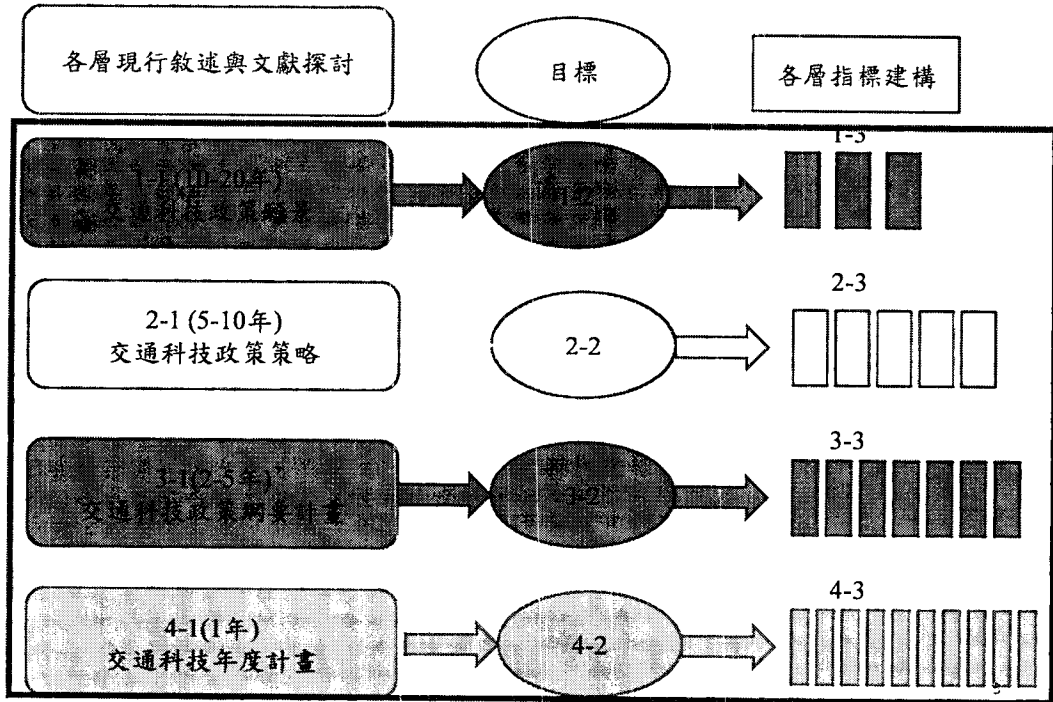


# 交通科技管理策略規劃研究案 第二次專家會議

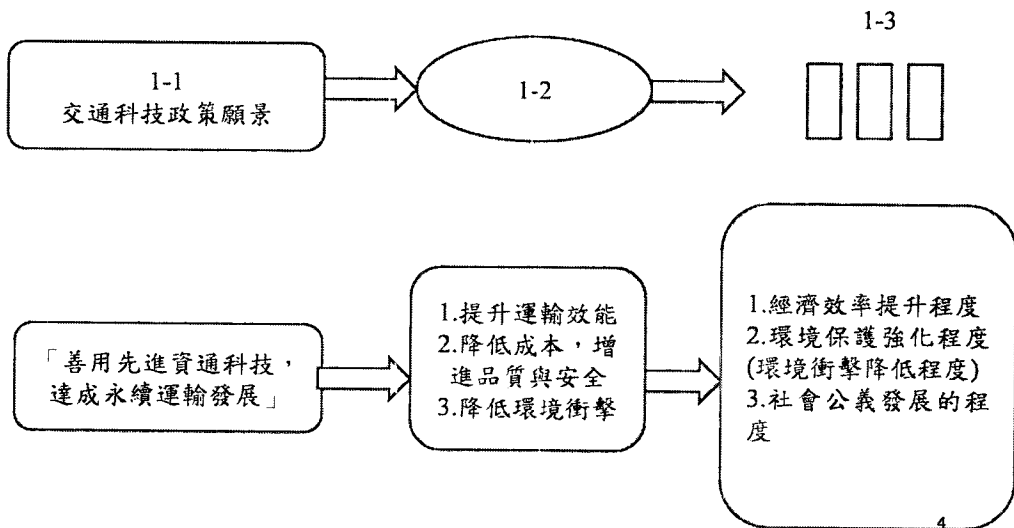
交通大學 科技管理研究所  
袁建中 教授

## 指標擬定現況

## 指標建置架構圖



## 交通運輸科技現行政策願景

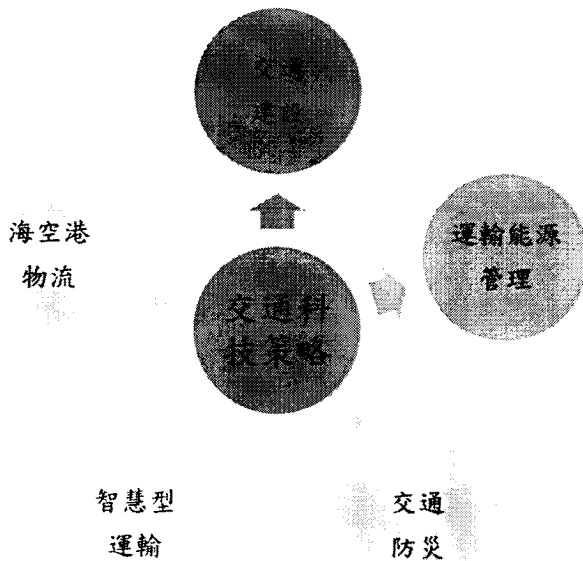


# 1-3

- **經濟效率**：從事運輸管理科技的過程，需追求資源有效利用，並注重成本效益、各項建設的品質以及運輸安全等考量。
- **環境保護**：在進行交通運輸科技計畫時，要體認到在環境保護方面，政府與民間在進行運輸方面的決策時，必須考慮到運輸的外部效果，並強化綠色運輸。
- **社會公義**：要求運輸的改善需公平顧及各層面的民眾利益

5

## 交通運輸科技政策策略



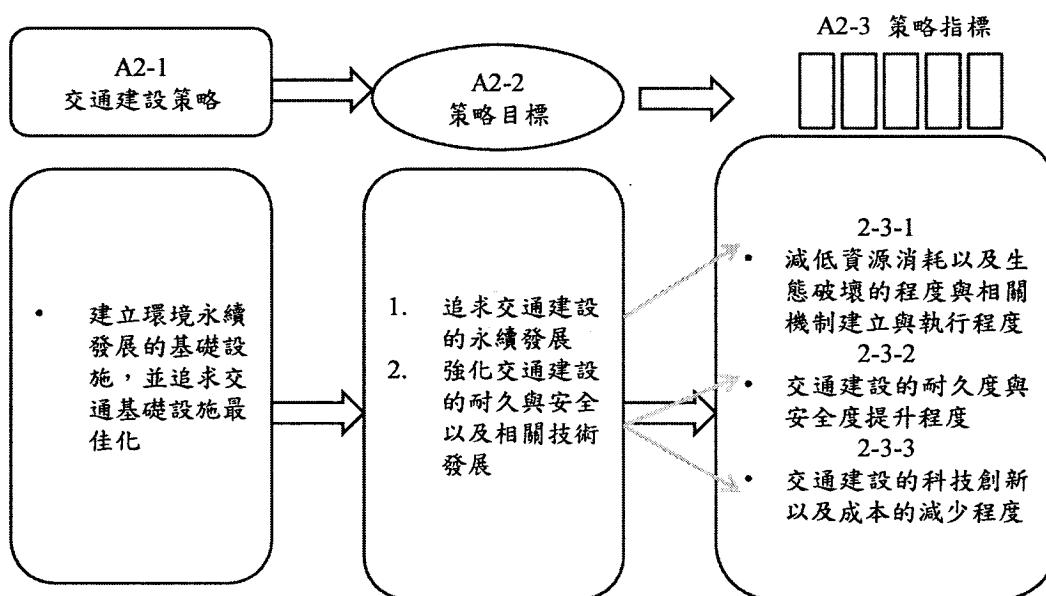
- 根據交通科技政策的未來屬性與發展，經過與交通部研議之後，將交通部的相關科技計畫分作交通建設、運輸能源管理、交通防災、智慧型運輸、海空港物流，五個領域。

6

# 交通科技政策策略—交通建設

7

## 交通建設現行策略



8

## 交通建設綱要計畫目標、指標對應表

綱要計畫(A3-1)	目標(A3-2)	指標(A3-3)
【計畫一】 交通建設生態衝擊評估與發展計畫	減少交通建設對於生態的衝擊以及資源耗費	量化 交通建設對於生態衝擊評估與發展成果對於公部門的採行率 質化 上述相關使用情形的效益 量化 交通建設再生資源的使用比率
【計畫二】 交通建設設施的維護與管理制度、技術與系統建置之精進計畫	增益交通建設的耐久與安全	量化 營建生命週期 (Life Cycle) 的成本降低，舉凡維修成本下降。 量化 維修管理時間的下降
【計畫三】 交通建設的前瞻科技計畫	提升交通建設的前瞻科技應用與發展	量化/質化 交通建設的新材料、新技術與新工法的應用次數、國際化程度、以及相關專利的建置。(次數/相關效益)

## 交通建設年度計畫目標、指標對應表(一)

針對綱要計畫一的年度計畫(A4-1)	目標(A4-2)	指標(A4-3)
交通建設生態工法的使用評估與對策研擬	減少交通建設對於生態的衝擊	量化 交通建設使用生態工法的使用面積或長度比例 質化 生態工法評估與分析、驗證等研究報告等支援後續研究的效益 量化 交通建設生態工法、專家或民眾的滿意度
交通建設之環境監測研究		量化 監測網、與系統的布設密度，以及可靠度(發生錯誤的比例減少)、耐久性提升(使用時間拉長) 質化 環境監測網的評估與分析、驗證等研究報告等支援後續研究的效益
交通建設之景觀設計		量化 交通建設景觀綠化的專家與民眾的滿意度
交通建設再生資源之永續發展評估與對策機制研擬	減少進行交通建設時資源的耗損	質化 交通建設再生資源的材料特性與再利用的評估研究報告、規範/標準制訂效益
交通運輸工程碳排放量推估模式建立與效益分析之研究		量化 交通建設再生資源的使用比率 質化/量化 模式的使用效益(質化)、使用單位滿意度(量化)

## 交通建設年度計畫目標、指標對應表(二)

針對綱要計畫二的年度計畫 (A4-1)	目標 (A4-2)	指標 (A4-3)
建置交通設施(橋樑、隧道、鋪面、邊坡)之維護管理決策支援系統	提升交通設施安全與效能	量化 交通建設維護管理決策系統的措施採行率(作歷年比較) 質化 維護管理決策支援系統的建置效益。
提升交通設施之效能與延壽技術		量化 維修成本降低、維修時間減少以及發生事件次數的減少
建立交通建設維護管理效能之評核機制		質化 交通設施維護與補強的規範或標準研擬情形與效益。
橋梁隧道安全法之規劃與研擬		量化 橋梁隧道設施中相關交通事故的減少 質化 橋梁隧道安全的研究報告效益

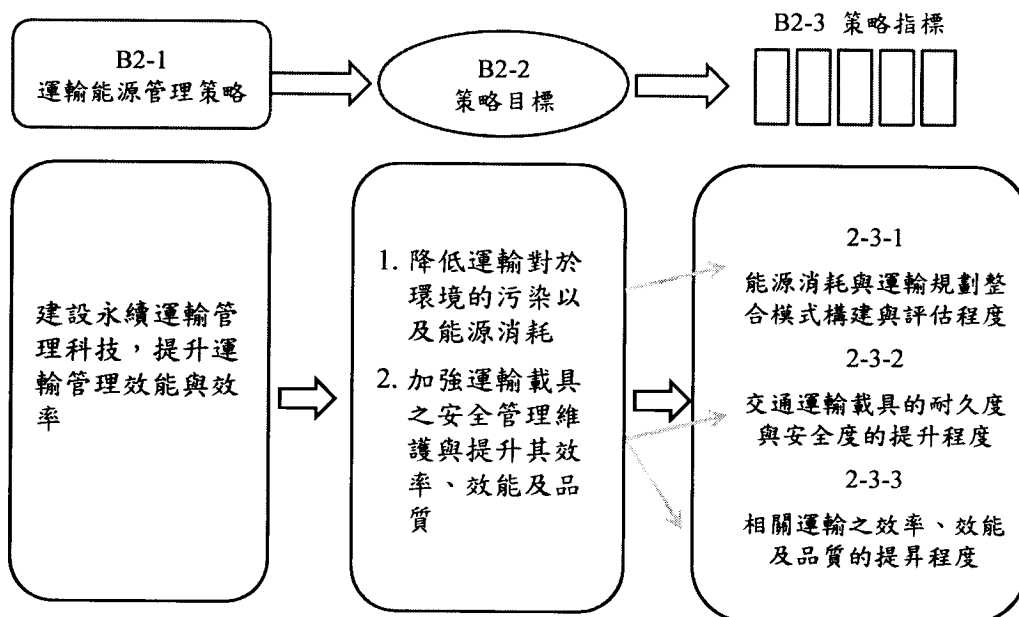
## 交通建設年度計畫目標、指標對應表(三)

針對綱要計畫三的年度計畫 (A4-1)	目標 (A4-2)	指標 (A4-3)
建置創新研發連結網路及國際合作平台，以提升台灣交通建設國際化的程度，舉凡如交流、與國外合作的程度提升。	加強交通建設前瞻科技的發展	量化 辦理與國際交流學術與技術活動，(參加國際研討會、國際合作交流數量以及人數)等
透過新技術、新材料與新工法本土化之可行性分析、應用與專利建置，使交通建設的相關技術得以創新與發展。		量化 專利建置的數量(或相關引用數次)
		量化 本土應用的情況，可從使用數量(次數)以及使交通建設生命週期成本的降低的程度(金額)
透過各類新技術、新材料與新工法應用研究的進行，以減低建設生命週期成本		質化 新技術、新材料與新工法所提高能源利用率 質化/量化 低碳工法、低碳材料的採用情形(效益/次數) 質化 新技術、新材料與新工法的應用研究報告，支援其他計畫效益

# 交通科技政策策略—運輸能源管理

13

## 運輸能源管理現行策略





## 運輸能源管理綱要計畫目標、指標對應表

綱要計畫 (B3-1)	目標 (B3-2)	指標 (B3-3)
【計畫一】 運輸管理部門能源領域科技研究發展計畫	降低運輸能源消耗及溫室氣體排放量	運輸管理系統能源使用效率
		綠色運輸系統發展程度
		永續運輸規劃模式及評估機制的發展程度
		能源消耗、汙染排放與車輛使用之整合關聯模式的建構程度
【計畫二】 運輸管理系統網絡發展計畫	提升運輸管理效率	運具運量結構提升程度
		軌道運輸管理系統效能
		城際運輸整體規劃程度
		大眾運輸排班時距之整合程度
		運輸管理資訊基礎建設的發展程度

## 運輸能源管理年度計畫目標、指標對應表(一)

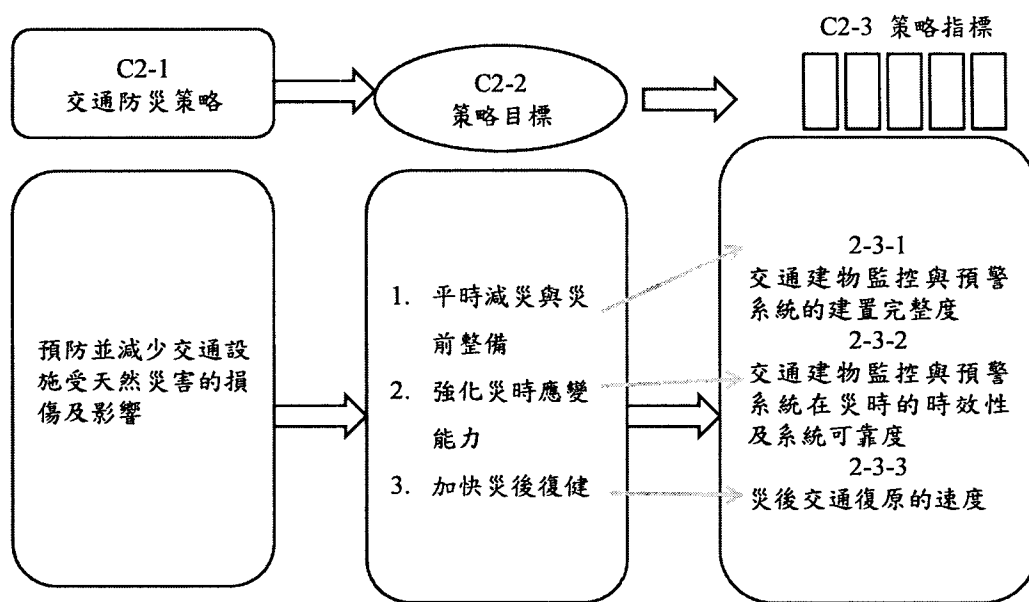
針對綱要計畫一的年度計畫 (B4-1)	目標 (B4-2)	指標 (B4-3)
車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性之研究	提供政府推行未來運具發展政策規劃參考	質化 專家評估模式/平台使用效益
運輸部門能源消耗與溫室氣體減量評估模型架構之建立		
運輸部門能源使用與溫室氣體排放整合資訊平台		
交通部門替代能源車輛策略之規劃	推廣使用替代能源運具並提升大眾運輸系統使用率	量化 • 替代能源車輛數 • 一般運具與替代能源運具的輛數比
推廣都會區大眾運輸策略研究		量化 • 大眾運輸乘載量 • 大眾運輸系統方便性

## 運輸能源管理年度計畫目標、指標對應表(二)

針對綱要計畫二的年度計畫 (B4-1)	目標 (B4-2)	指標 (B4-3)
鐵路運輸管理系統建置	提升鐵路運輸效率，降低鐵路誤點時間及次數	量化 • 班次誤點次數 • 班次誤點時間 質化 • 專家評估系統使用效益
國道客運路線整合規劃	便利化北高運輸路網	量化 • 單程停靠站數 • 轉乘次數 • 乘車時間 質化 • 使用者滿意度
都會區大眾運輸車輛班次及起迄站時間調查	縮短大眾運輸轉乘時間，增加便利性	量化 • 不同運具間轉乘等待時間 • 單一運具路線間轉乘時間 • 節省時間/乘車時間
建構交通網路資料庫資料管理供應系統	建置運輸資訊系統資料庫	質化 專家評估系統使用效益

## 交通科技政策策略—交通防災

# 交通防災現行策略



19

## 交通防災綱要計畫目標、指標對應表

綱要計畫 (C3-1)	目標 (C3-2)	指標 (C3-3)
【計畫一】 建置交通建物即時監控與警報系統計畫	增益交通建物監控與警報系統的時效性及系統可靠度	量化 交通建物即時監控與警報系統的系統正確度： 實質危機狀況個數/系統發布警報個數
		量化 交通建物即時監控與警報系統的系統穩定度： 系統發生錯誤或停擺次數
		量化 交通建物即時監控與警報系統的時效性： 從危機發生到發佈所耗費的時間
		質化 警報資訊傳遞的發展程度：各媒體管道的完成度
		量化 防災系統網站架設與更新速度： 瀏覽人次與資料平均更新時間
【計畫二】 災時降低人員因受損交通設施之傷亡	於災害發生時，減少受損之交通設施對人員的影響	量化 受損交通設施所造成的傷亡人數

20

## 交通防災綱要計畫目標、指標對應表

綱要計畫 (C3-1)	目標 (C3-2)	指標 (C3-3)
【計畫三】 災後交通快速復原計畫	快速復原交通設施的毀損與阻斷	量化 恢復交通阻斷狀態的平均時間： 恢復交通阻斷狀態時間/發生交通阻斷狀態的數目
		量化 完成受損設施修復的平均時間： 完成受損設施修復的時間/受損設施的數目
【計畫四】 交通防災的前瞻科技計畫	發展交通防災科技	災害評估新技術、新方法與新系統的發展程度
		災害評估新技術、新方法與新系統的落實比例

21

## 交通防災年度計畫目標、指標對應表(一)

針對綱要計畫一的年度計畫(C4-1)	目標 (C4-2)	指標 (C4-3)
臺灣近岸防救災預警系統技術與作業化之研究	精進災害風險評估系統，兼顧環境特性與地區發展，規劃推動整體性之減災工作。	質化 港務局對於救災系統之使用滿意度諮詢
		量化 近岸防救災預警系統的時效性： 從危機發生到發佈所耗費的時間
		量化 近岸防救災預警系統的系統正確度： 實質危機狀況個數/系統發布警報個數
		量化 近岸防救災預警系統的系統穩定度： 系統發生錯誤或停擺次數
港灣地區地震潛勢及港灣構造物耐震能力評估之研究		質化 專家學者評估研究報告支援後續研究的效益
		量化 各地區資料蒐集完整度
		質化 研究是否以實際災害情形作為驗證比較對象

## 交通防災年度計畫目標、指標對應表(二)

針對綱要計畫二、三的年度計畫 (C4-1)	目標 (C4-2)	指標 (C4-3)
公路防救災決策支援系統建立之研究	於災害發生時減少損傷，並快速復原交通設施的毀損與阻斷狀態	質化 專家學者評估支援系統之貢獻性與節省時間
交通道路及橋墩遭受土石流衝擊之對策研究		量化 公路防救災決策支援系統的系統穩定度： 系統發生錯誤或停擺次數
		量化 對於受土石流衝擊之橋墩工法補強之建議採行率
		質化 專家學者評估研究報告支援後續研究的效益
		量化 各地區資料蒐集完整度
		質化 研究是否以實際災害情形作為驗證比較對象
		質化 是否實際踏勘危險潛勢溪流，完整收集集水區面積、岩層地質、坡度及植被披覆狀況等資料並建立相關重點資料

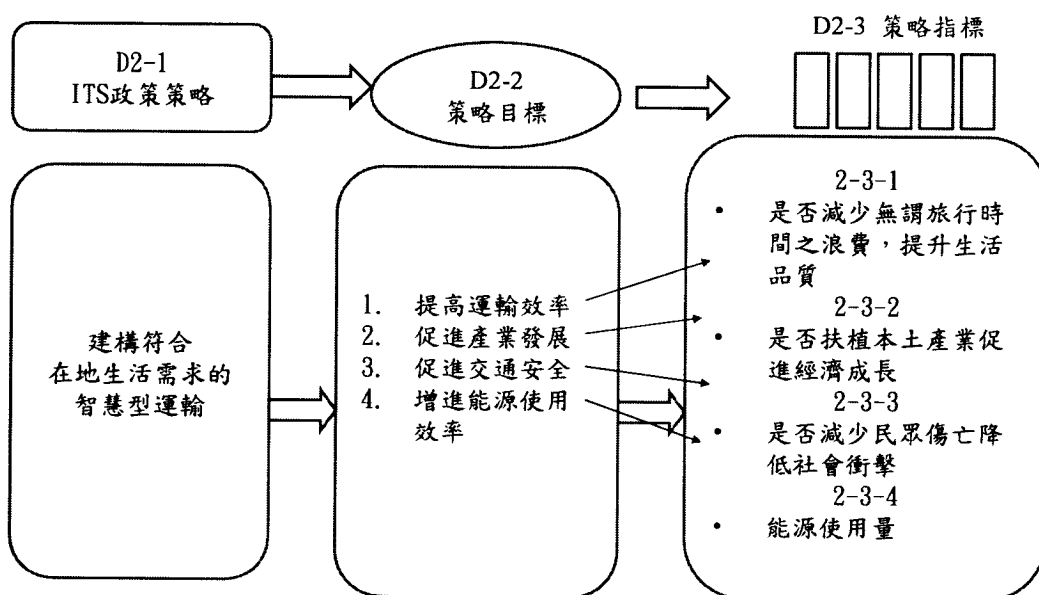
## 交通防災年度計畫目標、指標對應表(三)

針對綱要計畫四的年度計畫 (C4-1)	目標 (C4-2)	指標 (C4-3)
全球衛星定位與自動化監測在坡地防災之應用	促進交通防災前瞻科技的發展	質化 專家評估全球衛星定位於坡地防災應用的具體解決方案之可行性
全光纖式邊坡穩定監測系統整合與現地應用測試		質化 專家評估新技術、新科技所提高之防災效果
		量化 專利建置的數量
		質化 專家評估研究效益
		質化 光纖式感測器讀數之資料取得與資料庫建置

# 交通科技政策策略—智慧型運輸(ITS)

25

## ITS現行策略



26

## ITS綱要計畫目標、指標對應表(一)

綱要計畫一 (D3-1)	目標 (D3-2)	指標 (D3-3)
智慧型運輸系統之整體性規劃與發展計畫	整合規劃建構臺灣成為智慧運輸島	量化 • 納入整體規劃單位數 • 資料共享單位數 • 提供整體營運服務管理單位數
	整合型智慧交通資訊、管理與付費服務之普及化服務	
	整合型先進公共運輸服務之普及化應用	
	建立跨部會之共同推動機制	量化 加入跨部會整合單位數

## ITS綱要計畫目標、指標對應表(二)

綱要計畫二 (D3-1)	目標 (D3-2)	指標 (D3-3)
智慧型運輸系統資訊與平台發展計畫	提供即時充分且正確的交通資訊創造優質生活	量化 • 是否有資訊收集裝置建置計畫 • 是否有即時資訊提供整體規劃
	積極推展ITS 交通管理系統之城鎮普及計畫 擴大內需市場	
	普及運輸服務 減少城鄉差異	量化 是否有縮小城鄉數位差距計畫

## ITS綱要計畫目標、指標對應表(三)

綱要計畫三 (D3-1)	目標 (D3-2)	指標 (D3-3)
智慧型運輸系統 之產業提升化計 畫	發展具有共通性 的功能模組	質化 是否有共通性功能模組之定義
	國際標準接軌	質化 是否有國際專利申請策略制訂
		質化 是否有國際專利申請輔導機制
		質化 是否制訂國際標準制訂策略

## ITS綱要計畫目標、指標對應表(四)

綱要計畫四 (D3-1)	目標 (D3-2)	指標 (D3-3)
本土化運輸安 全預防與救援 體系之建立	迅速反應、快速救援	質化 事故緊急反應與救援 系統之建立
	提昇安全減少傷亡	量化 每年因交通事故傷亡 人數



## ITS年度計畫目標、指標對應表(一)

針對綱要計畫一的年度計畫 (D4-1)	目標 (D4-2)	指標 (D4-3)
設立院級「跨部會ITS推動小組」及部級「ITS工作督導會報」	成立跨部會推動小組 整合推動各項ITS應用	量化 成立跨部會推動小組
促成院頒「國家智慧型運輸系統(NITS)發展方案」	ITS建置常態化	量化 相關方案制訂
規劃建構臺灣全島公路主幹網之整合型智慧交通資訊管理(ATIS/ATMS)基礎建設與人本服務平台	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 構建跨區域具有整合服務的各項ITS系統</li> <li>• 提供足夠的基礎建設</li> <li>• 奠定良好基礎</li> </ul>	量化 <ul style="list-style-type: none"> <li>• ATIS整合單位數</li> <li>• APTS整合單位數</li> <li>• ATMS整合單位數</li> <li>• 相關標準建立數量</li> <li>• ITS相關基礎建設</li> <li>• 投入金額</li> </ul>
規劃建構臺灣全島私人運輸與公共運輸系統之整合型電子收付費(EPS)基礎建設與人本服務平台		
規劃建構臺灣全島智慧公共運輸服務之整合型(APTS)基礎建設與人本服務平台		
規劃成立國家ITS人本技術整合應用測試中心	提供各項技術測試的平台， 加速技術發展	量化 提供測試與認證數量
建立ITS整合應用之通信費率標準與採購暨補貼機制	提供通訊費率補貼，降 低營運成本	量化 提供通信費補貼金額

## ITS年度計畫目標、指標對應表(二)

針對綱要計畫二的年度計畫 (D4-1)	目標 (D4-2)	指標 (D4-3)
持續佈設相關偵測設備以收集資料	擴大資訊收集廣度	量化 偵測設備佈設數量
整合私部門可提供之相關資訊	整合公私部門既有資料 來源	量化 公私部門聯合提供數量
		量化 公私出資比例
發展使用者導向的分析模式	增強資訊分析與應用深度	量化 共用分析模組完成數量
構建無縫式的運輸服務架構	普及ITS服務	量化 <ul style="list-style-type: none"> <li>• APTS服務涵蓋面積、人口數</li> <li>• ATMS服務涵蓋面積、人口數</li> <li>• ATIS服務涵蓋面積、人口數</li> </ul>
培訓ITS相關科技人才	厚植ITS相關人才	量化 人才培育數量

## ITS年度計畫目標、指標對應表(三)

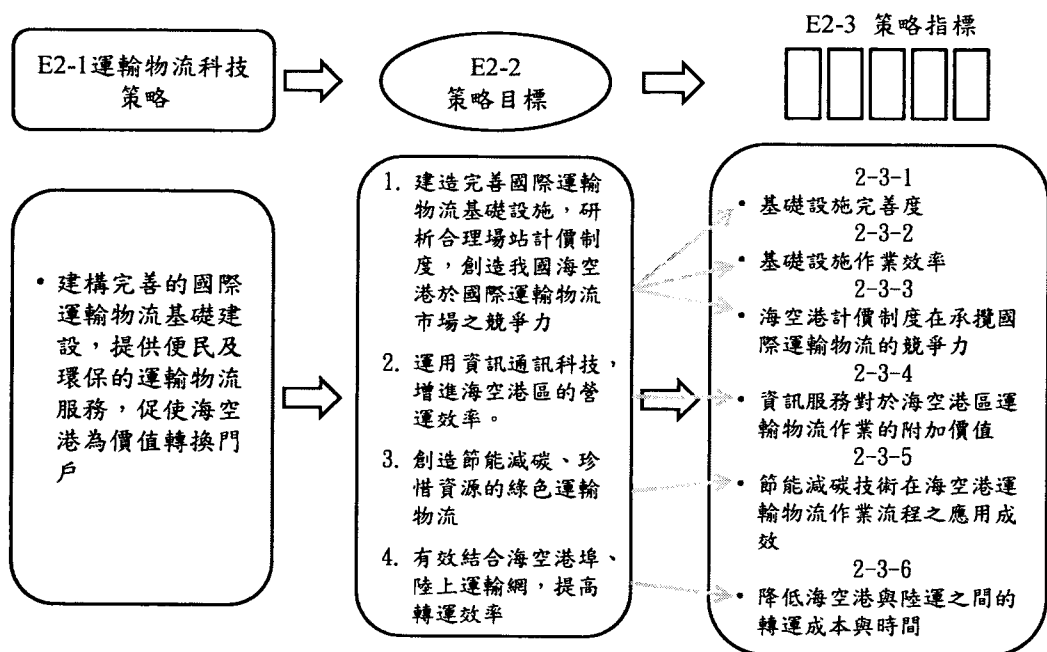
針對綱要計畫三的年度計畫 (D4-1)	目標 (D4-2)	指標 (D4-3)
ITS列入國家產業發展政策之新興重點技術與產業項目並作為國家科技預算配置重點領域	健全ITS產業發展政策	量化 ITS建置取得投融資金額
		量化 扶植交通資訊相關產業數量
		量化 當地需求調查次數與頻率
將基礎建設納入ITS建設施工標準之規格與技術規範	<ul style="list-style-type: none"> <li>專責ITS推動組織之成立</li> <li>確立新一代本土化ITS服務</li> </ul>	質化 兩年內是否建置國家ITS認證體系
漸進建置「國家ITS認證驗證體系」		量化 兩年後通過認證數量
建置ITS專業人才資料庫	培育ITS專業人才與推動知識管理系統建置計畫	量化 相關人才資料庫之建置
		量化 相關知識管理資料庫之建立

## ITS年度計畫目標、指標對應表(四)

針對綱要計畫四的年度計畫 (D4-1)	目標 (D4-2)	指標 (D4-3)
建立高速公路事件處理時間預測系統	減少事故處理時間 加速恢復道路暢通	量化 事件處理時間預測之準確度
建立高速公路事件資訊及交通導引管理系統		量化 事件發生時的平均延滯時間
建立都市事故偵測與反應及交通管制系統		量化 事故平均反應時間與平均延滯時間
建立全國防災應變交通資訊與交通管理系統	緊急應變，人員、機具、與物資可以快速抵達現場	量化 災害後平均抵達現場時間 (每公里旅行所需時間)
建立車輛與道路交通安全資訊與危險地點安全資訊與車禍防治系統	提供相關預警資訊，防止事故發生	量化 每年事故發生次數

# 交通科技政策策略—海空港物流

## 海空港物流科技現行策略



## 海空港物流網要計畫目標、指標對應表(一)

綱要計畫 (E3-1)	目標 (E3-2)	指標 (E3-3)
【計畫一】 強化物流基礎建設發展計畫	擴建港埠設施及倉儲空間， 增加港埠吞吐量	量化 等待使用港埠設施或倉儲空間所需時間
		量化 使用海空港設施的吞吐量
	提升港埠設施之可靠度	量化 基礎設施失效平均時間
		量化 基礎設施失效最大時間
	提昇港埠設施之作業效率	量化 海空港至陸運轉運時間（每單位體積/重量/貨物/乘客）
		量化 處理成本（每單位體積/重量/貨物/乘客）
【計畫二】 海空港服務與費用研究計畫	訂定合理服務收費制度	量化 我國海空港各項服務收費相較標竿港埠收費之比例 <sup>37</sup>

## 海空港物流網要計畫目標、指標對應表(二)

綱要計畫 (E3-1)	目標 (E3-2)	指標 (E3-3)
【計畫三】 物流通信科技發展與應用計畫	發展海空港物流的資訊服務功能，以整合物流及資訊流提高場站之營運效能	量化 我國海空港各項服務收費相較標竿港埠收費之比例
【計畫四】 物流部門流程增益與創新計畫	進行作業流程改善，達到節能減碳之成效，追蹤港埠作業之碳足跡與碳排放量	量化 處理作業流程中運用資訊系統處理之資訊項目數與總處理資訊項目數之比例
		量化 在作業流程中每項作業等待取得資訊之平均等待時間
		量化 每個作業單位獲取貨物的資訊平均或最大時間

38

## 海空港物流網要計畫目標、指標對應表(三)

網要計畫 (E3-1)	目標 (E3-2)	指標 (E3-3)
【計畫五】 複合運具之整合計畫	有效整合陸海空三大運輸模式，提升整體系統的運具轉換效率	量化 每單位體積/重量處理貨物在作業流程中使用不可回收之作業物料之平均重量
		量化 在作業過程中可獲取之碳足跡相關資訊項目
		量化 每單位體積/重量在作業流程中之平均碳排放量

39

## 海空港物流年度計畫目標、指標對應表(一)

針對網要計畫一的年度計畫 (E4-1)	目標 (E4-2)	指標 (E4-3)
桃園國際航空城之硬體設施改善與第三航廈擴建計畫	加強航空場站建設與規劃及更新老舊設備，確保硬體設施之完善，並因應需求調整各硬體之供給量。  各國際海港強化經營，增加吞吐量，改善港內物流業務效率，以期發揮臺灣在全球供應鏈之重要節點功能。	量化 • 等待使用海空港設施或倉儲空間所需時間 • 海空港使用港埠設施的吞吐量 • 基礎設施失效平均時間 • 基礎設施失效最大時間 • 海空港至陸運轉運時間（每單位體積/重量/貨物/乘客） • 處理成本（每單位體積/重量/貨物/乘客）
高雄港擴建工程及港埠設施改善計畫		
臺中港物流專區興建及業務改善計畫		
臺北港增設貨櫃、散雜貨儲運中心及國際物流中心計畫		

## 海空港物流年度計畫目標、指標對應表(二)

針對綱要計畫二的年度計畫 (E4-1)	目標 (E4-2)	指標 (E4-3)
我國海港之港埠業務費率 分析計畫	分析港埠業務費率， 運用有效之科學方法 計算成本，並比較東 亞及東南亞之大港費 率，重新訂定具有競 爭力之收費。	量化 我國海空港各項服務收費相較標 竿港埠收費之比例

## 海空港物流年度計畫目標、指標對應表(三)

針對綱要計畫三的年度計畫 (E4-1)	目標 (E4-2)	指標 (E4-3)
海港業務改良計畫-結合資 訊通訊科技	發展海空港物流的資 訊服務功能，以整合 物流及資訊流，提高 場站之營運效能	量化 處理作業流程中運用資訊系統處 理之資訊項目數與總處理資訊項 目數之比例
空港業務改良計畫-結合資 訊通訊科技		量化 在作業流程中每個作業等待取得 資訊之平均等待時間
		量化 每個作業單位獲取貨物的資訊平 均或最大時間

### 海空港物流年度計畫目標、指標對應表(四)

針對綱要計畫四的年度計畫 (E4-1)	目標 (E4-2)	指標 (E4-3)
海港之運輸業務碳量追蹤科技計畫	改善港埠在物流作業流程中製造的碳排放量及無法回收廢棄物。	量化 每單位體積/重量處理貨物在作業流程中使用不可回收之作業物料之平均重量
空港之運輸業務碳量追蹤科技計畫		量化 在作業過程中可獲取之碳足跡相關資訊項目
各海空港埠物流業務使用原物料低碳、高回收率改善計畫		量化 每單位體積/重量在作業流程中之平均碳排放量

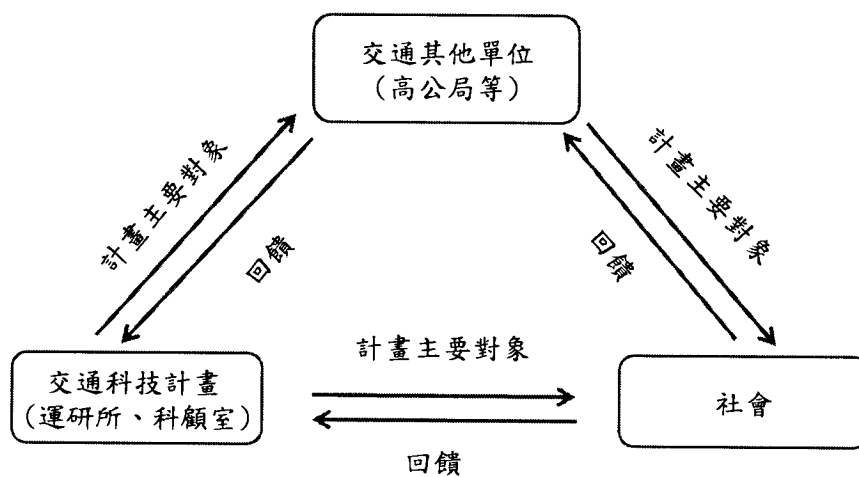
### 海空港物流年度計畫目標、指標對應表(五)

針對綱要計畫五的年度計畫 (E4-1)	目標 (E4-2)	指標 (E4-3)
海空港鄰近聯外道路之流量分析及改善計畫	增進海空港與聯外道路的流通性和便捷性，使轉運效率提升。	量化 單位貨物運輸轉運成本
		量化 單位貨物轉換運具所需時間

## 現行交通科技計畫指標評估

45

### 交通部科技計畫屬性





# 綱要計畫先期審查期間

預期績效指標、評估基準及總目標表

計畫名稱：

序號	績效指標項目	評估基準	現在狀況	總目標(指標)			
				中程 目標值	達成 年度 填寫 年度	長程 目標值	達成 年度 填寫 年度

觀察點

# 年度先期審查期間(2)

領域成果、績效、總目標分年達成之狀況及實施方法表

(領域別中程綱要計畫書使用)

計畫名稱	績效指標、成果 規範或產品規格 項目	評估指標 基準	現在 狀況	預期執行後狀況		
				100年度 (n+1)	101年度 (n+2)	102年度 (n+3)
壹、領域計畫名稱 一、重點一計畫 (一)項目一計畫 1.分項一計畫 1.子項一計畫 . 二重點二計畫						

謝謝大家



# 附件四

交通科技管理策略規劃研究案

第二次專家會議記錄



## 交通科技管理策略規劃研究案 第二次專家會議

時間：2010 09 21

地點：易學網會議中心 (台北市忠孝西路 50 號 12 樓 18 室)

主持人：國立交通大學科技管理研究所 袁建中 教授

出席成員：

交通大學運輸研究中心 王晉元主任、交通部運輸研究所 吳玉珍副所長、國科會企畫處第二組組長 席時昶、交通部運輸研究所 張益城研究員、鼎漢國際工程顧問公司 孫以濬董事長、成大交管系 魏健宏教授、交通部民航局 許坤育先生、交通部公路總局 張東閔先生、交通部高公局 李綱先生、民航局航空管理小組 呂宜峰先生。

目的：針對目前交通運輸中交通建設、運輸能源、交通防災、智慧型運輸、海空港物流五項策略及相關年度計畫、指標的內容提出建議與看法。並探討現行交通科技計畫屬性概況。

### 一、簡述目前計畫內容方向

從部長的施政願景提出五大策略層次：交通建設、運輸能源、交通防災、智慧型運輸、海空港物流，作策略定位延展出綱要目標、年度目標，並找出其相關指標。希望藉由本次專家會談，所發展的交通科技指標，讓未來交通科技計畫的效益能因此而凸顯。

### 二、專家們的意見：

綜合專家委員的意見，其整理如下：

1. 評估時要看原本目標為何，要切合目標，而非每次都問經濟效益，例如很多政策與人民的感受性有很大的相關性，卻鮮少拿人民滿意度當指標
2. 績效的四個層面：學術、技術(專利)、經濟效益、社會效益。建議可以先以此四個層面訂定指數(百分比)，再衡量。EX：依某計畫案的性質，學術面比重 20%，技術面 30%，經濟效益 50%，社會效益 0%
3. 指標，有可能到第 N 年才會顯著，或是要用到新指標。因為 learning curve 的影響，培育或知識型的案子往往前幾年成效很差，一直到第五年才有跳躍性的成長 (因為廠商到那個時間才敢投資)。另外，有些政策也需要跨年度比較，EX：災害損失的下降。
4. 有關滿意度的衡量需要特別注意，衡量滿意度前須先了解人民的行為，幾%的滿意度才算好 (由於沒有 100%的滿意度)。

5. 交通科技研究通常是應付其他部門的需求(bottom up)，所以知識不是最重要的，不要錯植。
6. 績效可作為計畫的研擬參考，例如某方成效不彰，建議就不要再做。
7. 如果科技計畫可以和公共議題連結，會比較好衡量
8. 政府的科技計畫有其限制，例如悠遊卡沒有北中南整合，是因為要避免圖利單一家廠商。
9. 台灣這邊的研究案影響到中國很大，如果把後續引用和使用狀況當作成效(outcome)指標，則不可忽略那塊。
10. 針對績效指標方面，經濟部和交通部的業務劃分要區分清楚

# 附件五

交通部作業手冊修正對照表





## 交通部作業手冊 修正對照表

章節出處	修正說明	修改頁數
目錄	依修改後之作業手冊內容更新目錄	
第一章、前言	修正流程為計畫產生、國科會審議作業、計畫管制及計畫考核與評估四部份	p1-1
第二章、政府科技發展計畫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更新「政府科技發展計畫」</li> <li>2. 更新交通科技作業聯絡單位一覽表</li> </ol>	p2-6
第三章、交通部科技研究發展作業總流程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 新增「業務單位」</li> <li>2. 修正「執行機關」為「計畫執行單位」</li> <li>3. 修正作業流程圖內容</li> </ol>	p3-1~p3-3
第四章、國科會計畫審議作業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 章節名稱由「先期作業」修改為「國科會審議作業」</li> <li>2. 因應「政府科技計畫概算編製暨審議作業手冊」之變更修改先期作業之內容</li> <li>3. 移除原先期作業表格，更替為現行作業之「中程個案計畫書」、「科技概算年度運用總體說明書」、「年度綱要計畫書」等格式</li> </ol>	p4-1~p4-58

第五章、計畫管 考作業	1. 管考作業程序新增「科技計畫需求確認表」	p5-2
	2. 增加格式 5-6 科技計畫需求確認表	p5-21~5-22
第 7 章、計畫評估考核作業	修改計畫執行成果暨績效檢討評估，若計畫之績效成果需於完成幾年後才可達成，則依「科技計畫績效追蹤調查表」進行評估考核	p7-1 p7-2
第 8 章、附錄	更新附錄七 附錄八 附錄九	p8-43~p8-54

# 附件六

交通部作業規定修正對照表



# 交通部作業規定

## 修正對照表

章節出處	修正說明	修改頁數
壹、依據	中華民國 88 年 2 月 12 日行政院台 88 研展字第 00812 號函訂定頒布之「行政院所屬各機關委託研究計畫管理辦法」已於 97 年 7 月 2 日廢止，將其改為修正後之中華民國 97 年 7 月 2 日行政院院授研展字第 09721606775 號函訂定之「行政院所屬各機關委託研究計畫管理要點」。	p1
拾、經費 -人事費編列標準 -兼任研究人員標準	根據 98 年 10 月 05 日「行政院所屬各機關行政及政策類委託研究計畫經費編列原則及基準」，原協同主持人與研究員人事費標準為每月最高 15,000 與 12,000，更改為 18,000 及 15,000。 並在後續內容加入兼任研究助理最高上限為 10,000，其他各類別(教授級、副教授級、助理教授級、講師級；助教級)薪水酬勞，各計畫主管機關依計畫規模作編列	P8
全文	排版格式修正	p1-10



# 附件七

期中審查意見回覆辦理情形表





## 「交通科技管理策略規劃研究」

### 期中審查意見回覆辦理情形表

專家意見	意見回覆與修正情形
許添本委員	
1. 加強現況問題的分析，如何針對現況問題提出對策及評估指標，以便對症下藥。	本計畫以現行的交通科技政策與草案等資料，與專家會談後設立相關評估指標。均是以目前現行的交通科技政策與草案，並針對我國現況問題或是未來所需而設置，可說是相當符合現況所需。但由於某些突發性的問題狀況，需透過從事交通科技的執行單位，於執行當下提出相關計畫的評量指標，使本計畫所提出之評估指標更加完備。
2. 各項指標及評估是否回饋到影響未來預算的取得及執行單位的績效，成為具備參考的功能	謝謝委員指教，本計畫在下一階段，會進行追蹤效益評估的作業流程，此部分將會回饋到未來計畫預算的取得以及執行單位績效的參考
3. 目前之目標體系以永續經營之經濟效率，提供保護及社會公益，是否也考慮一段運籌系統目標，安全與節能減碳，故是否有一個交通發展的國家目標體系作為上層的參考依據	謝謝委員指教，本計畫目前以現行的交通運輸的政策願景作為最上層的政策參考依據，而交通發展的國家體系規劃方面，需要長時的時間，有鑑於本研究執行期間較短(七個月)，因此將研究重點放置在交通績效指標的建置，建議未來後續研究計畫可往此方面發展。
4. 本研究的重點之一為如何確認策略、決定目標、與如何訂定策略指標，另一方向就是如何量化，接著如何確定作業成果之好壞，故是否需一個研究程序去確認及產生策略指標？	謝謝委員指教，本計畫分五大領域，藉由目前現行的交通科技政策、草案等相關資料，透過相關專家意見與會議訂定相關績效指標。上述有關訂定與確認指標的研究程序，可供交通部與未來研究作為參考。
5. 是否要有自評或評審委員會機制，與目前國科會審查制度的關係	謝謝委員指教，本計畫在評審作業流程部分，仍以現行交通部作業流程為主，而國科會的審查制度方面依舊不變，但本計畫研擬透過交通科技績效指標的建立，在未來交通科技計畫在績效指標選取時，有更多適合交通科技計畫的指標可選用，以凸

	顯交通科技計畫的效益。
6. 本研究在管理策略規劃本身的目標訂定會影響研究方向，例如是要避免預算浪費，或促使如期完成計畫案的推動案，似乎可以先加以確認策略規劃目標	謝謝委員的指教與建議。
席時昶委員	
1. 本計畫期中報告針對科技發展策略規劃績效評估及重要國家之交通科技政策收集完整，可作為很好的科技管理教材	謝謝委員的指教與建議。
2. 對於交通科技之政策，基本上其上位政策系國家發展項下交通建設政策願景，達成其短中長程願景，則其科技之策略及為交通科技政策，達成科技策略之手段與措施	謝謝委員的指教與建議。本計畫將交通科技分四個階層，其分別為交通科技政策願景、交通科技策略、交通科技綱要計畫以及交通科技年度計畫，主要分類與委員所述都有相對。
3. 如何以科技計畫來達成科技改良，因此交通科技政策之績效應以落實科技計畫之目標，達成其成果之情況評量其成果之情形評量其成果，對於社會經濟及技術水平之影響發展與突破	謝謝委員的指教與建議。本計畫所提出之科技計畫評量指標即是從根本之交通政策作為出發點而制定，從政策、策略、綱要計畫、年度計畫 top-down 層層推進設立指標，並可藉由年度計畫的績效指標結果來衡量上層政策目標是否達到。
4. 計畫進度合宜，唯對經費投入與資料可評	謝謝委員的指教與建議。
5. 有若干錯別字可予以改正如封面規則修繕為規劃，頁碼不一致有錯置，P3-1（第二次）有較多文字錯別字	謝謝委員的指教，相關的錯字已作修正
6. 本計畫應能提出交通科技計畫對交通政策目標之影響指數	謝謝委員的指教與建議。
孫智麗委員	
1. 在交通科技政策願景最上位目標之指標可以將交通部現有各項統計指標納入規劃參考	謝謝委員的指教與建議。

2. 指標的定義必須清楚且具體、可行，指標的定義為何？如何衡量？是否操作可行？	謝謝委員的指教。本計畫根據目前現行的交通科技政策與草案等相關資料，經過專家訪談和會議後，所設立的績效指標，因此相關定義說明皆可從文字中，了解指標如何應用。此外，因交通科技計畫的屬性大不相同，故在指標的選取方面，建議執行單位可依個別計畫所需選取適合之指標搭配使用。
3. 由於科技計畫必須填報國科會 KPI，針對國科會科技計畫指標先做了解分析	謝謝專家建議，本計畫即以國科會 KPI 為基礎，再加入交通科技專門之指標作為輔助，以補足過去國科會 KPI 不甚適用於交通科技計畫的缺失。
4. 績效指標可分 output(產出)、outcome(結果)、performance(績效)、outcome(成果)、impact(衝擊)五種層次，建議可依科技政策不同層次，來訂定規劃	謝謝委員的指教與建議。
馮正民委員	
1. 建議對本計畫研究的範圍補充，注重在策略規劃的 SOP，否則會讓人認為此計畫是作政策、策略等相關的議題。	謝謝專家建議，本研究僅針對交通部現行之政策與策略方向，以做為主要研究目的--交通科技計畫指標建立之用。
2. 指標要放在有人關心的(舉凡業者、環保關心的等)部分，否則會沒有意義。	謝謝委員的指教與建議
3. 指標還是要注意可衡量、定義說明清楚、讓相關人員可以有所依據。	謝謝委員的指教。本計畫是根據目前現行的交通科技政策與草案等相關資料設立相關績效指標，因此相關的定義說明皆可從文字中，了解指標如何應用。此外，交通科技計畫的屬性大不相同，在指標的選取方面，建議計畫執行單位依其計畫所需，提出其績效指標的相關說明，本計畫與相關專家單位研討後，提供相關指標，以供未來計畫參考。

<p>4. 相關指標要收斂，否則指標太多，容易造成混淆，因此要找出關鍵績效指標。</p>	<p>謝謝委員的指教。本計畫針對五項領域，所建置的交通科技計畫指標，在未來評估科技計畫的指標選擇時，各計畫可依其所需選擇 KPI，不須全數皆使用。</p>
<p>5. 五項策略名稱更改建議：「土木」改成「交通建設」、「運輸」改為「運輸管理」、「防災」改為「交通防災」、「物流」改為「運輸物流」、智慧型運輸維持。</p>	<p>謝謝委員的指教。已針對委員的意見作相關的修改，除在「物流」改為「海空港物流」以更契合計畫之內容。</p>
<p>6. 1-3 永續運輸就包括後續的社會公義、經濟效率以及環境保護，因此指標可以再調整一下。</p>	<p>謝謝委員的指教。1-3 永續運輸已刪除。留下社會公義、經濟效率以及環境保護三個指標。</p>
<p>7. 建議指標方面用 outcome 指標，少用 output 指標。</p>	<p>謝謝委員的指教，在現行指標方面 output 指標較多，本研究在年度計畫指標建置方面，與相關領域專家討論過後，已依計畫所需，盡量以 outcome 指標為主，凸顯相關計畫效益。</p>
<p>航政司 張偉峻委員</p>	
<p>1. 物流包含相當廣泛，並涉及跨部會之作，若就本計畫內容而言，取為物流科技政策似不恰當，過於 weak</p>	<p>謝謝委員的指教，本研究依計畫範圍，將「物流」換成「海空港物流」以更契合計畫之內容。</p>
<p>2. 在 7-32 頁所提港埠計畫制度改造成為吸引船公司的誘因似與現實面有出入，以一艘 5000 TEC 的船進港埠，我國收取的港費用約 10 萬元左右，但加油費用卻高達上百萬，以台灣油價高於鄰近國家的情況來看，似乎油價降價具更高的吸引力</p>	<p>油價漲跌所牽扯之範圍甚廣，非交通部一個部會可決定，本計畫僅由交通領域出發，提出可供改善之建議。</p>
<p>3. World Bank LPI 指標中涉及跨部會之作，其中物流服務及競爭力偏屬經濟部，追蹤貨物能力屬財政部業管</p>	<p>謝謝委員的指教，本計畫已將原物流修改為「海空港物流」，追蹤貨物能力的 RFID 亦非本計畫討論範圍內。</p>

# 附件七

期末審查意見回覆辦理情形表



「交通科技管理策略規劃研究」

期末審查意見回覆辦理情形表

專家意見	意見回覆與修正情形
許添本委員	
<p>本計畫雖為管理策略規劃，本階段主要彈指標、執行管考、計畫能否持續延續考量等。</p>	<p>由於本計畫執行時程較短，與委託單位討論過後，將本計畫的重點放在指標與相關績效管考部分，而建議未來研究可以延續本計畫成果，以期未來的交通策略規劃能貼近未來政策與計畫需求。</p>
<p>預期績效、未來實際績效及直接成效成為編列下一年度計畫重要參考依據</p>	<p>此部分已在本計畫的 P.8-3 第一段上半段加強說明。其內容敘述如下：「評估及考核作業的結果，若符合預期，則在申請下年度相關計畫時，擇優先考量；反之，則不予以優先考量。此外，計畫的預期績效以及未來實際績效，也會成為計畫下一階段計畫的參考依據。下表為交通科技計畫執行單位之年度與綱要計畫預期績效表。」</p>
<p>指標如何與施政重點銜接？可再檢視，再將兩者適度連結、以促進績效制度之完整。</p>	<p>謝謝委員指教。如將施政重點視為策略與策略目標，則在第七章的部分有各個策略、綱要與年度計畫的目標與指標對照表，也就是說已用表格的方式銜接兩者。</p>
<p>計畫 KPI 有層次上的差別，行政層面與執行層面之連結應持續進行、並予以強化。</p>	<p>感謝委員建議，本計畫根據目前現行政策方針以及未來交通發展的政策草案，訂定交通建設、運輸能源、交通防災、ITS 以及海空港物流五項領域的 KPI，由於此五項領域範疇不同，訂定較會有層次上的差別，本計畫針對此部分與委託單位建立追蹤績效調查，除了考核計畫績效的落實外，也讓計畫的行政層面與執行層面的連結可以持續，並且強化相關連結。</p>
馮正民委員	
<p>請強化各章節小結與最後之結論與建議</p>	<p>已如建議強化各章節小結。</p>
<p>請補充「執行」單位與「業務」單位之界定及補充作業流程圖</p>	<p>已遵照辦理，相關內容陳述在 P.8-4”填報績效追蹤調查表”中。</p>
<p>有關未來指標之建議，可建議「指標研訂之方向」如宜與「目標」及「問題解決」等連結</p>	<p>此部分已在本計畫的 P.8-4”指標的建構方面”的部分加強說明。其內容敘述如下：此外在指標建構的方向，由於科技計畫的需求，主要是透過政策目標，或是在現實上要解決某項與交通相關的問題。因此建議在未來指標的制定方向可以從與「目標」</p>



	及「問題解決」作相連結，可讓指標制定與計畫有更緊密的連結。
席時昶委員	
本計畫收集各國之資料完整，具參考價值，研究團隊建議之各項作法值得交通部門參考，已達研究之目的	感謝委員的肯定。
關係人民之交通科技宜有及時之反應研究，並建構模式，如東部交通運量之如何提升計畫，除修建蘇花改外，對如何加強鐵路運量應有作為，如此才能達到便民、利民，因此對重大社會需求有一評估與回應研究	關於此項建議，本計畫將此歸在交通科技策略的智慧型運輸裡。如 P.7-37 與 P.7-38 頁所示，策略指標第一項為「是否減少無謂旅行時間之浪費，提升生活品質」，以此審視建構智慧型運輸前後是否減少無謂旅行時間之浪費，以此為指標評估是否達成「提高運輸效率」之目標。此項策略向下的綱要計畫為「智慧型運輸系統之整體性規劃與發展計畫」，以提升民眾使用之意願、業者營運效率以及整體運輸環境為目標。
評量指標之建構要有能力轉化為民眾有感覺之說明，如春節之交通運輸台北至高雄、甚至各地間應有研究評估，提出改進之做法，以科技加以改善程度以便民	本計畫所建構的指標，主要根據各領域現行政策方向或是針對未來交通發展的政策草案而來，不能代表交通部所有的科技計畫，對於委員所作的建議，在本計畫中 P.8-4”指標的建構方面”已加強說明。其內容敘述如下：「在指標的使用上面，由於有些交通計畫主要受益對象為社會大眾，建議在未來交通科技計畫執行時，能夠將相關指標的建構，轉化為民眾有感覺的說明，甚至在未來的計畫及績效指標建構，能夠以民為出發點，讓科技計畫更加便民。」
各項交通科技之成果與評量指標應與交通科技或交通政策相呼應，本計畫亦有提出，供交通部門參考	感謝委員的肯定。
可補強政策、策略、中綱到計畫間評估指標之轉換實例，如政策在永續交通、便民、策略則可定為減碳、效率、省時，中綱則可定為新技術之研發與應用、新作為智慧路況，則計畫之指標可定為省能技術提升若干、智慧運輸覆蓋率、無碳或再生運輸覆蓋率等	謝謝委員指教。本計畫的指標制定的資料來源是從現行的交通政策方案及未來交通政策草案等資料，因此本身在計各層級上下有連貫性。對於各層面的轉換實例，建議在未來交通部訂定相關政策時，參考本計畫指標以選訂各層級指標的轉換，如此能更貼近交通部科技計畫需求。

黃運貴委員	
第二章名稱為「交通科技文獻探討與國內概況」，惟內容主要在說明國內的概況，故建議名稱予以修正	已將第二章名稱修正為「交通科技國內概況」
第三章中，研究團隊蒐集整理國外之資料，值得相關單位參考，在內容部分較偏向整體政府政策的評估，建議再加強對交通科技政策部分之描述，以更契合辦理本計畫之需求	謝謝委員指教。本計畫團隊在進行相關蒐集時，發現交通科技政策描述部分的文獻相當少，主要內容以整體科技政策中探討交通的部分會較齊全，故本計畫初步以此論述國外交通科技政策。建議後續研究可進行更深入的探討
第四章部分，研究團隊亦蒐集整理國內相關評估模式與指標，惟該等資料大部分係屬 10 年前資料，不知是否可加強蒐集較新的資料	謝謝委員指教。因目前國內的評估模式與指標多發展自該模式，故本計畫選擇以此為基礎，朝交通科技做延伸。
有關第五章部分，所蒐集之資料比較偏向國內組織績效評鑑一般性計畫的評估，並非全然針對交通科技計畫，若時間允許，建議加強國外如何針對交通科技計畫的評估機制與績效指標的蒐集整理	謝謝委員指教。本計畫團隊在進行國外資料蒐集時，發現各國對交通科技計畫的定義與範疇均不盡相同，故初步僅採用對本計畫內容較相關之部分使用，若有後續專門研究國外案例之計畫建議再行深入探討。
研究團隊在第二章到第六章蒐集整理許多國外的文獻，為使閱讀更具系統性與參考性，建議將內容架構稍作重組，最重要的是，建議能提出適合國內交通科技政策或計畫管理評估的參據	謝謝委員指教。已將內容再作一編排整理，並統整於期末報告第八章結論與建議，提出前述章節的建議內容。
在第七章部分，建議用詞前後一致，另宜再檢視所提的計畫是否屬科技計畫的屬性	感謝委員提示，已再次審閱期末報告之用詞一致性。
有關所提的指標很完整，為使所建議指標能符合國科會的績效指標架構，建議在適當的章節予以檢討其適當性	感謝委員提示，本計畫於第七章中提出與國科會現行指標之區別，並嘗試補足其後續績效無法追蹤之部分。新增指標之適當性宜待實際執行後，視回報狀況再行追蹤探討。
在第八章結論與建議部分，有些內容似未在前述章節有所論述，若在作業時間允許下，建議在其他章節補充相關資料，以利相呼應	感謝委員提示，本計畫在第八章提出三點建議，第一點與期末報告第六章內容相對應；第二點與期末報告第七章指標部分探討相對應；第三點則部分對應交通科技作業手冊之修正內容，其餘部分則節錄收錄於期末報告之附錄。
有關附件之「作業手冊」部分，建議在本文中有一章節針對現有的作業手冊進行檢討分析，並說明為何修正之原因，以利閱讀，確認修正的合理性	感謝委員指正，原作業手冊已沿用十餘年從未更新，現已將編修之原因於期末報告第一章做補述說明。

<p>最後建議後續針對所提的策略規劃內容與相關單位討論，讓策略內容更具參考性</p>	<p>謝謝委員指教與建議。本計畫在進行時，除與運研所等單位討論外，在專家會議中也邀請各交通部的相關機關進行探討，希冀讓研究相關內容更有參考價值。</p>
<p>孫智麗委員</p>	
<p>本計畫針對國內外有關策略規劃及績效評估等資料蒐集豐富，也針對交通科技計畫提出具體衡量指標，達成本計畫之目的</p>	<p>謝謝委員指教。</p>
<p>本報告建議修正之處為：(1)P.2-2 行政院科技顧問會議第 28 次(民國 97 年)資訊應更新到民國 99 年。 (2)P.6-49 計劃請改成計畫</p>	<p>(1) 謝謝委員指教，相關內容已更新，如 P.2-2 與 P.2-3。 (2) 謝謝委員指教，內容已改正。</p>
<p>本計畫所擬定之計畫指標在未來研究應透過實地訪查獲調查方式，以確認其可行性與操作性，並藉此進行宣傳與推廣</p>	<p>謝謝委員指教。</p>
<p>運研所</p>	
<p>依據國科會多年來對於交通部科技研發績效之審查意見，本所近年來針對科技計畫績效指標之呈現已逐漸由初級產出(output)轉化為實質效益(outcome)之結果，同時亦由工程硬體面之研發成果轉化為營運管理面之強化作為。</p>	<p>謝謝委員指教。</p>
<p>交通科技管理策略不應只著重在政策支援與相關業務單位需求之達成，為儲備運輸部門研究能量與研究人才，在整體交通科技發展策略方面，建議仍應有一定比例的前瞻性研究計畫，即使此方面之計畫績效較不容易凸顯。</p>	<p>謝謝委員指教。將建議交通部科顧室做為後續計畫研提之參考依據。</p>
<p>有關交通科技績效指標建議可分成「主要績效指標(Key Performance Index, KPI)」及一般性績效指標，前者建議應呼應計畫之政策依據或計畫目標(目的)，且挑選 3~5 項最重要最能呈現計畫績效之指標，後者則可為計畫其他成果指標。</p>	<p>謝謝委員指教。但由於各計畫的屬性不同，因此本計畫團隊建議未來交通科技計畫之績效審核，可在本計畫訂定之績效指標資料庫中，依照該計畫的需求，自行選定合適的 KPI 還有 PI。</p>

<p>報告書第 2-1 頁，所提交通部科技計畫經費來源，主要來自於國科會的科發基金乙節有誤，建議文字修正。基本上，政府科技預算仍屬於各部會公務預算之一，只是需要透過國科會審議機制進行計畫審查與經費匡列，至於科發基金則主要為國科會專題研究(例如學界科專計畫)之經費來源。</p>	<p>謝謝委員指教，修改結果如下：「而交通部的科技計畫，其類型屬於政府部門的科技計畫，其計畫經費來源，屬於各部會公務預算之一，另外需透過國科會審議機制進行計畫審查與經費匡列。」</p>
<p>「行政院產業策略科技會議(SRB)」亦為交通科技重要政策依據，建議併予納入。</p>	<p>謝謝委員指教，相關內容已納入，如 P.2-3 “行政院產業科技策略會議”之內容說明。</p>
<p>報告書第 4-8 頁，圖 4.5 中右側三項的 Title 應分別為「研發產出」、「技術推廣」及「外部效益」，請修正。</p>	<p>謝謝委員指教，相關內容已修正，如 P.4-8。</p>
<p>建議可針對委員審查意見，做一回覆辦理情形表。</p>	<p>謝謝委員指教，相關內容已製表，謝謝委員建議。</p>

