

網際網路平台用於技術前瞻專家意見收斂之研究

學生：康才華

指導教授：袁建中 教授

國立交通大學科技管理研究所博士班

摘要

本研究的主要貢獻，是真實建構一套技術前瞻即時德菲法網路平台系統，本即時德菲法網路平台適合封閉式的同步與不同步型式的技術前瞻，並達成技術前瞻時間上縮短、成本上經濟，以及滿足專家不在同一地域的情況。

面對經濟全球化，許多先進國家均認知到科技、資訊和知識對產業競爭力的重要性，因此各國政府透過科技政策的推動，致力研發與創新技術進而推動產業升級，保持其在全球競爭中的優勢。然而科技發展並不全然由技術趨勢所決定，各國的政治、經濟與社會影響皆會左右其結果，因此為克服「技術預測」方法上的盲點，自 1980 年代中期起始，「技術前瞻 (Technology Foresight)」與「研究前瞻 (Research Foresight)」的概念開始替代「技術預測」，並逐漸被廣泛引用於各國科技政策的決策體系中，作為國家政策規劃的輔助工具。技術前瞻並不是只預測某項目未來可能的情境，而是面對未來有可能出現的很多情境中，選擇最適當的情境，集中資源採取適當行動，並朝此情境努力。

「投資在電子商務的報酬率是多少？」「你瘋了嗎？這是哥倫布發現新大陸啊！」這是 Intel 前董事長 Andy Grove 形容電子商務將為我們這一代所帶來的鉅大變革，隨著網際網路使用者的急速成長，一場電子商務革命的浪潮，正迅速的席捲全球。台灣地區上網人口約 1,523 萬人，寬頻網路使用人數約 1,240 萬人，約有七成五(74.89%)家庭(551 萬戶)可以上網，六成七(67.03%)家庭(493 萬戶)實際使用寬頻上網。台灣的網際網路發展在世界上的排名非常前面，因此極適合發展以網際網路為平台的技術前瞻系統。目前以網際網路為平台的技術前瞻系統仍處於發展階段，主要以美國、芬蘭及日本最積極。

本研究首先探討技術前瞻目前全球發展的概況與趨勢，及研究群體決策系統的發展與如何適用於技術前瞻，並從全球的技術前瞻案例中找出如何評選關係者參與技術前瞻活動，分析全球技術前瞻所使用的方法確認適合用於網際網路，建構即時德菲法網路平台，最後透過同步與非同步的實際技術前瞻案例確認此法的可行。

關鍵字：技術前瞻、收斂、專家意見、網際網路、即時德菲法、關係者、部落格、網路電話

Based on Internet Platform on Convergence for Expert Opinions of Technology Foresight

Student: Kang Tsai Hua

Advisor: Dr. Benjamin J. Yuan

Institute of Management of Technology, National Chiao Tung University

Abstract

The main contribution of this study is the establishment of a real-time Delphi online platform for technology foresight, which is suitable for closed synchronized/unsynchronized technology foresight, reduces the needed time and cost, and allows experts in different regions to work together.

Facing the globalization of economy, many advanced nations recognize the important influence of technology, information and knowledge on industrial competitiveness and are implementing technology policies in order to maintain competitive by introducing new technologies and industrial upgrades. The development of technology, however, is not entirely determined by technological trends, and the political, economical, and social influences in different societies will shape different outcomes. In order to address the blind-spot in technology foresight, the concepts of technology foresight and research foresight have started to replace technology forecasting since mid-1980s and have been widely used in different countries' decision-making processes of technology-related policies. Technology foresight does not just involve predicting the future possible situations of a certain issue but also choosing and focusing on a most appropriate scenario out of a number of possibilities.

“What is the return rate of investing in Electronic Commerce?” “Are you insane? This is like Columbus discovering the New World!” Just like the analogy given by the ex-president of Intel, Andy Grove, e-commerce has made huge changes to our generation and is spreading throughout the world as the internet population is growing rapidly. The internet population in Taiwan is about 15.23 million; 12.4 million have broadband internet connections, 74.89% of the households (5.51 million) have access to the internet and 67.03% of the households (4.93 million) have broadband connections. This indicates that Taiwan's internet development is very advanced and is appropriate for the internet-based technology forecast system, which is currently being developed actively by nations such as the U.S., Finland, and Japan.

In this study, we look at the current global status and trend of technology foresight, analyze the development of Group Decision Support System and how it is utilized in technology foresight, determine the stakeholders to participate in technology foresight from global cases, analyze and determine whether the methods used in global technology foresight is appropriate for the internet, establish a real-time, online Delphi platform, and confirm its feasibility through synchronized and unsynchronized technology foresight cases.

Keywords: Technology foresight, Convergence, Expert opinion, Internet, Real time Delphi; Stakeholders, Blog, Internet phone

誌 謝

韶光如駛、歲月駸駸，蒙恩師 袁建中教授淳淳教誨，引科技經典循循指導，埋首鑽讀，不敢損越，廢寢忘食，深體認真讀書有得最樂，學知無涯，品德修持法古今聖賢，其師恩浩瀚、身教言教、耳提面命，一字一語、刻骨銘心。

全程論文寫作，初期架構之設想、選題之至當，得 袁建中教授之指導，使能一步一趨、引經據典、振筆疾書、油然而生此全篇之規模，使學生得以完成博士論文並順利取得博士學位。

感謝曾國雄教授、李宗儒教授、洪志洋教授、張良德教授、林亭汝教授、朱克聰教授在學生博士論文計劃書及論文口試期間，撥冗審閱及指導，並提出許多有價值的獨到見解，使得本論文內容益臻充實和完美。

求學過程中，感激曾國雄教授、虞孝成教授、洪志洋教授、徐作聖教授、林亭汝教授在知識上的啟發及鼓勵。另要感謝麗萍姐、建清學長、志宏學長、坤成學長、正國學長，及研究室的勻薇、子玄、偉皓等學弟妹們的協助。同時要感謝德霖技術學院鄭建銓教務長、張良德主任、于毅生主任等之支持及尚立人老師、楊萬興老師、林明灶老師、陳華彬老師、劉以珊小姐等協助，讓我得以在職進修，順利完成全程課程、論文寫作及博士學位。

要感謝我敬愛的父親、母親、姐姐、妹妹、姐夫、妹夫的支持與鼓勵，讓我能全心向學、專心研究，免除了對家的負擔和顧慮。

最後謹以「全程鑽學皆心血、一片丹心貴有恒」來自勉和策進未來。並以本拙作獻給關心我、教誨我、鼓勵我的好朋友和我的親人。全篇論述，謬誤難免，請盼加指正是感。

謹心銘謝。

康才華 謹誌
于國立交通大學科技管理研究所

中華民國九十七年五月

目 錄

	頁次
中文摘要	I
英文摘要	II
誌謝	III
目錄	IV
表目錄	VII
圖目錄	VIII
第一章 緒論	1
1.1 研究背景及問題	1
1.2 研究架構與方法	3
1.3 論文內容結構	4
第二章 技術前瞻文獻回顧	6
2.1 前瞻的意義	6
2.2 前瞻的發展	9
2.3 各國前瞻發展的概況	11
2.4 各國前瞻案例	16
2.4.1 英國前瞻計畫	16
2.4.2 韓國第三次技術前瞻計畫	19
2.4.3 建構中東地區和平情境	21
第三章 技術前瞻的參與關係者分析	23
3.1 關係者概論	23
3.2 關係者模式	25
3.3 前瞻關係者案例	26
3.3.1 亞太經濟合作會案例	27
3.3.2 建構中東地區和平情境案例	27
3.3.3 美國 SOFI 系統	28
3.3.4 美國未來研究在決策制定實施所需的成功因素	28
3.3.5 日本技術前瞻	29
3.3.6 韓國案例	30
3.3.7 中國案例	31
3.3.8 英國技術前瞻	32
3.3.9 德國技術前瞻	33
3.3.10 瑞典技術前瞻	34
3.3.11 美國 Lanier 案例	35
3.3.12 荷蘭農業前瞻案例	36
3.3.13 芬蘭工程教育案例	37
3.3.14 紐西蘭生物科技前瞻案例	37
3.4 各國參與者整合	38

第四章 技術前瞻收斂方法	41
4.1 預測與前瞻	42
4.2 前瞻的方法	43
4.3.1 德菲法.....	44
4.3.2 情境分析法.....	47
4.3.3 關鍵技術法.....	48
4.3.4 專家小組討論法.....	49
4.3.5 技術未來分析法.....	49
4.3.6 SOFI 系統	51
4.3.7 以共識形成為核心的技術前瞻整合模型.....	54
4.4 各國技術前瞻方法運用	56
第五章 群體決策系統	58
5.1 群體決策支援系統概論	58
5.2 群體決策支援系統的意義	60
5.3 群體決策支援系統的發展	63
5.3.1 群體決策支援系統在資訊系統上的發展.....	65
5.4 群體決策支援系統的模式	67
5.4.1 決策支援系統的基本模式.....	69
5.4.2 電腦工作坊.....	70
5.4.3 暫時範圍效果模型.....	70
5.4.4 社會決策方法.....	72
5.4.5 群體決策支援系統四大類型.....	73
5.5 群體決策支援系統案例	75
第六章 網際網路技術前瞻系統	77
6.1 前瞻與網際網路	77
6.2 網際網路發展情形	79
6.2.1 台灣國內連線頻寬.....	79
6.2.2 台灣對國外連線頻寬.....	80
6.2.3 台灣網域、IP 使用情況.....	81
6.2.4 台灣寬頻網路使用調查.....	81
6.2.5 亞洲地區網際網路使用情況.....	82
6.3 網際網路可應用於技術前瞻活動的相關服務	82
6.3.1 網路外部性.....	82
6.3.2 網際網路可應用於技術前瞻活動的相關服務.....	84
6.4 網際網路應用於技術前瞻情況活動	86
6.4.1 荷蘭案例.....	86
6.4.2 日本案例.....	87
第七章 網際網路技術前瞻收斂機制案例實證	93
7.1 網際網路技術前瞻機制	93
7.2 網際網路技術前瞻收斂系統	93
7.2.1 芬蘭案例.....	93

7.2.2	即時德菲法	100
7.3	網際網路平台用於技術前瞻專家意見收斂實例	106
7.3.1	部落格執行半導體材料 2020 年技術前瞻	106
7.3.2	即時德菲法執行網路電話技術前瞻	113
第八章	結論及建議	122
參考文獻		127
附錄一	即時德菲法網路平台介紹	144
附錄二	各國前瞻網站	150
附錄三	國際間技術前瞻活動調查	153



表 目 錄

		頁次
表 2-1	日本、韓國及中國前瞻計畫比較.....	12
表 2-2	被選擇次數最多的前 9 項技術前瞻領域.....	13
表 2-3	技術前瞻領域選擇的類型.....	14
表 2-4	各國技術前瞻發展歷程.....	15
表 3-1	第一回合的問卷回收資訊.....	32
表 3-2	第二回合的問卷回收資訊.....	32
表 3-3	各國技術前瞻參與者整合.....	39
表 5-1	對應到第一階段特徵的群體決策制定的問題和需求.....	59
表 5-2	對應到第二階段特徵的群體決策制定的問題和需求.....	60
表 5-3	對應到第三階段特徵的群體決策制定的問題和需求.....	60
表 5-4	資訊科技對組織運作的衝擊.....	67
表 5-5	資訊科技與網路科技推翻組織舊有規則.....	68
表 5-6	群體決策支援系統的四大類型.....	73
表 5-7	支持六項工作型態的 GDSS 特徵型例子.....	74
表 6-1	台灣國內前 10 大連線頻寬.....	79
表 6-2	台灣對國外前 10 大連線頻寬.....	80
表 6-3	台灣對國外連線總頻寬前 10 大的國家.....	80
表 6-4	台灣網域名稱註冊量.....	81
表 6-5	日本前瞻計畫流程.....	89
表 6-6	需求表列.....	91
表 6-7	未來社會憧憬.....	92
表 7-1	主題包括評估和預期的方式.....	95
表 7-2	促進活動與自發 GSS 的使用.....	98
表 7-3	網際網路調查評估.....	99
表 7-4	群體決策系統評估.....	99
表 7-5	討論會評估.....	99
表 7-6	按「參與者的理由」鈕內容.....	103
表 7-7	評估時程超過預期畫面.....	104
表 7-8	按「參與者的理由」鈕內容(增加超過預期評估值).....	104
表 7-9	環境衝擊與高科技經濟前瞻輸入.....	106
表 7-10	傳統德菲法及即時線上德菲法的比較-前瞻 2020 年能源的 消耗.....	107
表 7-11	參與者對同步即時德菲法網路平台的評估.....	118
表 7-12	參與者對非同步即時德菲法網路平台的評估.....	119
表 7-13	參與者對同步與非同步即時德菲法網路平台的評估比較.....	120
附表 2-1	亞洲各國前瞻網站.....	150
附表 2-2	大洋洲各國前瞻網站.....	150
附表 2-3	歐洲各國前瞻網站.....	151
附表 2-4	美洲各國前瞻網站.....	152
附表 2-5	非洲各國前瞻網站.....	152
附表 3-1	國際間技術前瞻活動調查.....	153

圖 目 錄

	頁次
圖 1-1	本論文研究結構..... 5
圖 2-1	前瞻方法的概要..... 10
圖 2-2	前瞻專案團隊結構..... 19
圖 2-3	韓國第三次技術前瞻活動的概要圖..... 20
圖 3-1	態度管理計畫模式..... 25
圖 3-2	關係者商業模式..... 26
圖 3-3	牙買加 2015 報告..... 29
圖 3-4	韓國第三次技術前瞻計畫概念圖..... 31
圖 3-5	參與者未來分析架構..... 36
圖 3-6	芬蘭工程教育德菲法會議 21 位參與者..... 38
圖 4-1	NRLO 的前瞻計畫的收斂與發散..... 41
圖 4-2	未來概略圖..... 43
圖 4-3	未來技術分析法架構圖..... 50
圖 4-4	SOFI 架構圖..... 53
圖 4-5	以共識形成為核心的前瞻整合模型..... 56
圖 5-1	決策支援系統的基本模式..... 69
圖 5-2	電腦工作坊視窗系統..... 70
圖 5-3	暫時範圍效果模型和溝通效果與決策制定成效的溝通媒 體..... 71
圖 5-4	群體暫存範圍和通訊媒體在開闊的心/信任和在資訊分享 上的成效..... 72
圖 6-1	台灣上網人數與亞洲鄰近國家間的比較..... 81
圖 6-2	亞洲地區前十名網際網路使用國家..... 83
圖 6-3	日本過去的前瞻計畫定位..... 87
圖 6-4	2007 年前瞻計畫的定位..... 88
圖 6-5	持續性不能失去的需求層級結構..... 90
圖 7-1	網際網路技術前瞻機制..... 93
圖 7-2	芬蘭技術瞻整體架構..... 94
圖 7-3	收斂型式-穩定狀態..... 105
圖 7-4	參與關係者及專案團隊..... 108
圖 7-5	半導體材料 2020 年技術前瞻執行機制流程架構..... 109
圖 7-6	半導體材料前瞻部落格的整體架構..... 110
圖 7-7	網路電話技術前瞻參與關係者及專案團隊結構..... 114
圖 7-8	網路電話技術前瞻執行機制流程架構..... 115
圖 7-9	即時德菲法網路平台整體架構..... 116
圖 7-10	即時德菲法網路平台首頁..... 117
圖 7-11	即時德菲法網路平台內頁..... 117
附圖 1-1	即時德菲法網路平台首頁..... 144
附圖 1-2	即時德菲法網路平台-參與者註冊頁面..... 144
附圖 1-3	即時德菲法網路平台-網路電話前瞻歡迎頁面..... 144
附圖 1-4	即時德菲法網路平台-網路電話前瞻問卷頁面..... 145

附圖 1-5	即時德菲法網路平台-填答頁面	145
附圖 1-6	即時德菲法網路平台-參與者填答完成頁面	146
附圖 1-7	即時德菲法網路平台-第 16 位參與者填答理由頁面.....	146
附圖 1-8	即時德菲法網路平台-第 31 位-34 位參與者填答理由頁面.....	147
附圖 1-9	即時德菲法網路平台-四分位數	147
附圖 1-10	即時德菲法網路平台-專家資訊頁面	148
附圖 1-11	即時德菲法網路平台-資料庫頁面	148
附圖 1-12	即時德菲法網路平台-參與者填答存於資料庫內容.....	149

