

摘 要

台灣溫泉資源開發利用，已超過百年以上歷史，但大都以觀光遊憩型態來利用溫泉資源，國外有溫泉之國家早已廣泛應用，不僅讓該國民眾充分享受溫泉健康效益，其溫泉衍生產品的利潤，也為當地經濟創造成長，儼然溫泉資源的應用已于健康產業重要的一部份。爰此，本計畫之目的為針對此兩大溫泉多元發展方向進行其溫泉基礎研究及技術研發，與為提升溫泉資源的利用效能，發展創新的溫泉產業，讓溫泉產業更多元化，提昇整體溫泉資源的效益以及溫泉產業的市場價值。

本計畫蒐集有關溫泉中所含成分及泉質特性對健康促進之影響之文獻，而將溫泉療法的作用機制區分為直接作用及間接作用來進行整理及歸納。大部分國外溫泉健康療養使用上，是以「溫泉浴療」為主，並以溫泉以外之輔助來達到溫泉對生理及心理於健康上的幫助。而國內對於溫泉健康療養之科學研究仍屬於初步階段，且台灣的溫泉設施及周圍景觀規劃不夠完善，及缺乏真正的溫泉浴療醫學，建議國內在健康療養應用上應提升溫泉研究品質，進而將溫泉浴療運用於預防保健及復健療養上。

依台灣泉質特性或現況，溫泉健康促進及療養於未來推廣可能性，經大致認為溫泉在「呼吸系統」及「肌肉關節系統」上的運用性及推廣認同度較高，在「皮膚美容方面」上，認為有發展的潛能，但尚待評估；至於在「消化系統」、「婦科應用」及「外科手術後應用」上則仍待更多醫學實證之支持。本計畫完成「溫泉健康促進研究平台」之建置，在未來此研究平台之運作除了可當作溫泉健康促進之研究教學場所，以朝向溫泉浸泡指導人員或從事溫泉健康評估人員之人力養成，亦可作為溫泉健康促進之諮詢窗口，進行溫泉健康促進上相關問題之答詢及轉介功能，將寶貴且正確的溫泉健康資訊及知識推廣回饋給社會。

此外，本計畫完成「溫泉健康促進泡湯手冊」之編撰，而本手冊設定為台灣溫泉區業者製作合適之泡湯手冊的參考範例。因此，未來在溫泉浸泡時，可提供一套標準之泡湯守則，及作為國內溫泉產業的初階溫泉專業人才培訓之規範與培訓作業依據。

有關溫泉中所含成分對皮膚影響之文獻蒐集，針對溫泉特殊成份所具有之皮膚領域的研究仍尚屬於初步發展階段，其大多數研究是整體看待溫泉浸泡後得到皮膚輔助療效作用，甚至於部份文獻報導皮膚療效是直接引用當地溫泉長期觀察結果，而非科學研究證實效果。近年來，國際溫泉應用有傾向美容醫學領域的研發趨勢，其中以法國的溫泉美容醫學研究最為深入，相對於國際溫泉美容醫學的研究成果，國內對溫泉美容領域的研究結果仍相當匱乏。因此，本計畫於溫泉化粧產品驗證技術建置上，完成溫泉水成分之活性驗證技術，並建置溫泉化粧產品機能「安全性」及「有效性」之驗證標準作業，並以原液噴霧、面膜為先期開發之溫泉產品，在評估效果中發現，溫泉應用於粧品之功效性上具有舒壓、對皮膚毛孔有收斂之功效及有抑制痤瘡桿菌的作用。

本計畫針對溫泉產業技術服務平台，依其技術可將平台分為四大平台來作為分類，分為操作營運技服平台、產品開發技服平台、標準化技服平台及知識管理技服平台，針對平台之技術需求與內涵進行研析與規劃，及提出相關之推動策略，與技術平台之工作內容及預期效益與目標，其為成立專案或專責單位，以主導產業發展方向，除利用技術服務平台整合產、官、學、研各項資源外，並可利用產業策略聯盟及產業服務專責團隊做為執行之工具，以營造產業推動之有利環境。而透過技服平台提升產業服務與技術增值服務，提昇產業品質與價值，創造新的產品或產業，營造產業利基環境，將可落實產業永續經營及產業高值化之理想。

另外，參考德、日溫泉保養地發展成功之經驗與過程，建議我國可對各溫泉區採漸進式規劃與發展，以「健康促進」及「生活保健」為原則，並由產、官、學結合一體，各自扮演不同的角色，但又協同一致，朝建立「溫泉復健養生中心」的目標前進。

最後，本計畫於 11 月上旬於南北部舉辦兩場座談會，除針對本計畫工作項中之溫泉重點項目推動與溫泉產業利基環境規劃進行之宣導推廣，其內容包括國內外溫泉多元化應用、溫泉命名與分類及台灣溫泉健康促進與粧品美容之應用與未來展望，此外亦針對溫泉產業推動及營運提出各方面之建言及意見，使在未來溫泉產業發展上，能夠透過創新溫泉經營模式予以整合，成為高附加價值服務業。

Abstract

Taiwan hot spring has been utilized more than hundred years; however, most of the use of hot spring only emphasized on tourism and recreation. Other countries which own the hot springs have broadly utilized this resource in various applications. Their people have received the health benefits directly from hot springs, and profits from the by-products, which have facilitated their economic development.

The method of most abroad utilizing hot spring on health promotion is balneotherapy in combination with other methods such as diet, exercise, and environment to improve physical and mental health. In contrast, to date in Taiwan no clinical experiment has supported the effect of hot spring on health promotion. The facilities and surrounding planning of hot springs are insufficient, and lack of scientific medicine of balneotherapy. The current study has suggested that in Taiwan to improve the quality of experimental study is the first priority of utilizing hot spring on health promotion. Based on the results of those studies balneotherapy is able to be used on disease prevention, health care, and rehabilitation. Applying hot springs for respiratory and musculoskeletal systems have higher agreement and better maneuverability. The dermatology and cosmetology were evaluated having the development potentials, but requiring more appraisals. However, the digestion, gynecology, and surgical applications required more clinical evidence and scientific research to support theirs effects.

The current study has originally constructed hot spring health facilitation research laboratory. Furthermore, the handbook for promoting the health effect of balneotherapy has been scratched as a frame of reference for entrepreneurs in Taiwan hot spring area, which includes the concepts of correct procedures, indications, contraindications, considerations, and preventions of balneotherapy.

Researches have indicated the overall complementary effects of balneotherapy on skin. The results of some studies were the reports from long term observation in the hot spring areas, but not the scientific experimental study. France is the best reprehensive country of its hot spring cosmetology medicine, and its hot spring cosmetology medicine products also bring the considerable economic interest for France.

The study has finished the activeness examining techniques of the hot spring water ingredient, and established the confirmation standard procedures of examining the safety and validity of hot spring cosmetic products. In the aspect of cosmetology product research and development, the study developed the original fluid atomization and facial mask as the prototypes for early investigation. The evaluation has found hot spring water has the effects of releasing stress, astringency and decreasing acne.

The service platform of hot spring industrial technology may divide into four major platforms operation and management, product research and development, standardized techniques, and knowledge management. The platform is also able to integrate the resources from the industry, government, academics, and researches, and use the industrial strategy alliance and development service team as the execution to create a friendly environment for industrial promotion, and therefore achieve the ideas of hot spring industrial long term management and high value.

The study suggested that our country may apply progression planning and development for each hot spring area, use health promotion and daily health care as principle to achieve the goal of establishing hot spring rehabilitation and health care center

Two symposium were held in early November in the south and north Taiwan. The symposiums aimed at the guidance and promotion of hot spring development future focus which is emphasized in our project and hot spring friendly environment planning, and persons attending the meeting also proposed various suggestions and opinions. It will create and integrate innovate management models for future hot spring industrial development, and facilitate this industry to become a high value industry.

目 錄

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	III
目 錄.....	V
表目錄.....	VII
圖目錄.....	VIII
第一章 前言.....	1
1.1 計畫緣起.....	1
1.2 計畫目的.....	1
1.3 計畫工作項目.....	2
第二章 溫泉資源多元化利用基礎研究及技術研發.....	3
2.1 台灣溫泉促進健康療養項目技術研究.....	3
2.1.1 溫泉中所含主要與微量元素對健康促進之影響及泉質特性的文 獻蒐集.....	3
2.1.1.1 健康促進的定義.....	3
2.1.1.2 溫泉浴療及溫泉健康安適的定義.....	5
2.1.1.3 溫泉療法的直接作用.....	7
2.1.1.4 溫泉療法的間接作用.....	11
2.1.2 台灣溫泉健康促進及養生療養之未來發展方向.....	17
2.1.3 溫泉健康促進研究平台之建置.....	19
2.1.3.1 硬體設備.....	19
2.1.3.2 人員培訓.....	26
2.1.3.3 方法技術.....	26
2.1.4 溫泉健康促進泡湯手冊.....	29
2.2 溫泉美容與妝品運用技術研發.....	34
2.2.1 溫泉微量元素對皮膚影響資料蒐集.....	34
2.2.2 針對台灣溫泉特性進行美容或妝品產品技術研發.....	41
2.2.3 溫泉基礎原料添加及妝品製造技術建置.....	45
2.2.4 溫泉化妝產品機能驗證技術建置.....	50
第三章 溫泉產業利基環境建構.....	57
3.1 蒐集國外相關溫泉區產業規劃，建置台灣溫泉產業展示及示範區域規 劃.....	57
3.1.1 俄羅斯—索契溫泉區.....	57
3.1.2 德國—巴登巴登.....	60
3.1.3 美國.....	64
3.1.4 日本.....	65
3.1.5 中國.....	67

3.1.6 小結.....	68
3.2 溫泉產業技術服務平台規劃.....	69
3.2.1 情境分析.....	69
3.2.2 平台技術需求與內涵規劃.....	71
3.2.3 推動策略.....	74
3.2.4 預期效益.....	75
3.3 高附加價值、多元化、永續溫泉經營模式規劃.....	76
3.4 溫泉復健養生中心設立可行性研究.....	84
3.4.1 德國的溫泉保養館.....	84
3.4.2 日本的溫泉保養館.....	86
3.4.3 台灣溫泉復健養生中心之建置評估.....	90
3.4.4 政府應扮演的角色.....	92
第四章 溫泉資源高值多元化運用與開發實務座談會.....	96
第五章 結論與建議.....	100
5.1 結論.....	100
5.2 建議.....	102
參考文獻.....	104
附 錄.....	113
附錄一 期初審查會議記錄.....	1-1
附錄二 期中審查會議記錄.....	2-1
附錄三 期末審查會議記錄.....	3-1
附錄四 「台灣溫泉擴展適用性認同度」問卷.....	4-1
附錄五 驗證溫泉作用或效果之檢查指標.....	5-1
附錄六 溫泉健康促進泡湯手冊.....	6-1
附錄七 一般化粧品之應用項目及用途.....	7-1
附錄八 化粧品之禁用成分及其相關規範內容.....	8-1
附錄九 溫泉資源效能提升中長程計畫(草案).....	9-1
附錄十 「溫泉資源高值多元化運用與開發實務座談會」議程內容	10-1

表目錄

表 2.1 「台灣溫泉擴展適用性認同度」之初步量化統計.....	18
表 2.2 健康體適能評估系統及設備.....	21
表 2.3 身體組成健康評估系統說明.....	25
表 2.4 皮膚檢測評估系統設備說明.....	25
表 2.5 壓力評估系統設備說明.....	26
表 2.6 基礎生理訊號評估系統設備說明.....	26
表 2.7 在檢證疾病原因時使用的 Hill 條件	28
表 2.8 溫泉健康促進泡湯手冊編撰綱要.....	33
表 2.9 法國皮膚專用主要溫泉成份表.....	37
表 2.10 法國溫泉美容醫學產品所標榜之皮膚健康促進效益.....	37
表 2.11 日本溫泉泉質疾病輔助療法應用範圍.....	38
表 2.12 化粧品宣稱療效之相關規範法規.....	42
表 2.13 化粧品中微生物含量基準規範.....	42
表 2.14 溫泉泉質之美容保養品開發可行性評分表.....	44
表 2.15 台灣溫泉區溫泉泉質發展化粧保養用途之可行性.....	44
表 2.16 台灣溫泉之原液噴霧與面膜之劑型製備配方.....	45
表 2.17 溫泉化粧產品驗證技術建置.....	51
表 3.1 溫泉地類型.....	66
表 3.2 各產業之技術需求表.....	70
表 3.3 技術服務平台與對應之技術分析表.....	71
表 3.4 溫泉保養地的發展條件.....	76
表 4.1 溫泉資源高值多元化運用與開發實務座談會議程.....	96

圖目錄

圖 2.1 溫泉健康效果示意圖.....	6
圖 2.2 溫泉浴療的作用結構與綜合身體調整作用.....	13
圖 2.3 室內溫泉浸浴休息區.....	20
圖 2.4 溫泉浸泡浴池.....	20
圖 2.5 溫泉粉.....	21
圖 2.6 身高體重器.....	22
圖 2.7 三分鐘登階器.....	22
圖 2.8 握力器.....	23
圖 2.9 拉力器.....	23
圖 2.10 仰臥起坐器.....	24
圖 2.11 柔軟度測試器.....	24
圖 2.12 溫泉健康適能檢測目的.....	31
圖 2.13 台灣溫泉產業等級區隔之人才培訓概念.....	31
圖 2.14 泡湯健康維護的五大目標.....	32
圖 2.15 溫泉健康促進泡湯手冊目的及使用限制.....	32
圖 2.16 溫泉噴霧及溫泉面膜之試樣品.....	45
圖 2.17 化粧品原料添加劑之溶解性.....	46
圖 2.18 溫泉原液噴霧樣品之紓壓功效.....	47
圖 2.19 溫泉面膜對皮膚粗大毛孔之減少功效.....	47
圖 2.20 溫泉面膜對皮膚粗大毛孔減少功效之代表性案例.....	48
圖 2.21 溫泉面膜樣品對皮膚痤瘡桿菌之減少功效.....	48
圖 2.22 溫泉面膜樣品對皮膚痤瘡桿菌減少功效之代表性案例.....	49
圖 2.23 溫泉化妝保養品驗證規範流程圖.....	56
圖 3.1 俄羅斯-索契地區.....	57
圖 3.2 索契地區溫泉醫院看板.....	58
圖 3.3 Frunzye 溫泉療養中心之溫泉治療設備.....	59
圖 3.4 巴登巴登境內的飲泉泉源.....	61
圖 3.5 巴登巴登境內的戲院.....	62
圖 3.6 巴登巴登境內的娛樂賭場.....	62
圖 3.7 巴登-巴登小鎮黑森林外環步道.....	63
圖 3.8 巴登-巴登庫爾溫泉會館.....	63
圖 3.9 美國溫泉國家公園.....	65
圖 3.10 溫泉產業技術服務平台與關聯產品.....	73
圖 3.11 溫泉產業技術服務平台推動策略.....	74
圖 3.12 日本溫泉保養地層級分類圖.....	78
圖 3.13 溫泉資源多元化、高值化與永續經營模式規劃.....	80

圖 3.14 新北投溫泉區規劃之範圍.....	81
圖 3.15 溫泉區經營管理計畫推動.....	82
圖 3.16 新北投溫泉區高值化、多元化與永續經營規劃.....	83
圖 3.17 德國多目的社交保養館 Kurhaus 與館外之綠地.....	85
圖 3.18 德國哈曼浴浴室與哈曼浴洗浴.....	85
圖 3.19 德國當地溫泉療養館.....	86
圖 3.20 溫泉保養館的設施構成.....	87
圖 3.21 溫泉利用型健康促進設施中有關溫泉療養的醫療費用扣除手續的流程	89
圖 3.22 溫泉復健養生中心運作機制圖.....	95
圖 4.1 烏來座談會現場照片.....	98
圖 4.2 關子嶺座談會現場照片.....	99

第一章 前言

1.1 計畫緣起

台灣溫泉資源開發利用，雖已超過百年以上歷史，然多侷限以觀光休閒遊憩為主的活動，對於溫泉具高溫、富含離子等特性的使用效能，國外有溫泉之國家如日本、德國、匈牙利等，早已廣泛應用，技術也成熟，如農業栽培、復健養生、生物科技等，不僅讓該國民眾充分享受溫泉健康效益，其溫泉衍生產品的利潤，也為當地經濟創造成長。但根據經濟部的統計，目前台灣的溫泉產業經營範圍僅限於泡溫泉、住宿與餐飲，而且多數屬於個人經營，對於整體的設計規劃及服務品質沒有企業化經營的概念，且現有的技術方面也有需要克服之處。

溫泉資源於國外的應用上，除了具有觀光休閒遊憩之用途外，主要是以醫療保健、地熱能源利用或農漁業應用等功能為主。以日本為例，其溫泉文化歷史悠久，除了娛樂觀光外，更利用溫泉醫院或溫泉保養地的建立，對溫泉帶來的健康療養效果進行相當多的研究，並用以推廣其效用。韓國的溫泉除了主要的觀光娛樂之用途外，還標榜著具有健康促進的效用。俄羅斯除了將溫泉利用在地熱方面，利用溫泉來對俄羅斯民眾進行復健治療。在美國，溫泉主要是用來作為地熱之運用，主要用於發電、農業、溫室加熱或融雪的應用上。在其他國家如土耳其、希臘、法國、紐西蘭及保加利亞，在溫泉的運用上主要都是以健康療養為主，而法國還將溫泉開發出品牌的化妝品，是具特色且產能極高的溫泉用途。

溫泉產業在台灣現今仍是處於傳統產業的一環，對於溫泉資源並未達到其最佳的運用，若能將溫泉朝向更「高值化」的方向來發展應用，透過技術服務平台的建立，整合與創新各項服務的知識與技術，有效利用有限資源，創新並改善溫泉產業傳統的營運模式以提高競爭力，並配合高科技研發新商品，發展高附加價值的商品，則可產生更高的產值及更廣的應用領域，為本計畫的主要研究課題。

1.2 計畫目的

經濟部水利署於 96 年度執行之「溫泉資源效能提昇技術研究」計畫之中，針對台灣主要溫泉區泉質進行調查及分類，依其泉質特性研擬溫泉產業發展之可行性方向，調查目前台灣溫泉產業應用方向及推估其溫泉產值，並針對溫泉多元化應用及技術發展研擬出短中長期重點項目之發展策略，建議短期規劃以溫泉粧品及溫泉健康促進為優先發展之方向，而溫泉技術發展中程標的建議為溫泉利用設備與溫泉泉質代檢及認證事業的相關技術為主，長期規劃則考量溫泉高價值應用與產業環境成熟，建議為溫泉生物利用技術與溫泉療養技術之研發。

因此，藉以「溫泉資源效能提昇技術研究」計畫成果中所得之結論是以「溫泉健康促進」與「溫泉美容與粧品」為現階段溫泉資源多元化利用之重點發展項目，因此本計畫針對溫泉多元發展方向進行溫泉基礎研究及技術研發，可提升溫

泉資源的利用效能，發展創新的溫泉產業，透過相關聯的科技結合並營造溫泉產業利基環境，藉由溫泉資源利用獎勵及管理辦法之制訂，溫泉產業技術服務平台運作及高附加價值、多元化、永續溫泉資源利用與營運模式之建置，預期溫泉產業可改變傳統的經營方式，讓溫泉產業能更多元化發展，提昇整體溫泉資源的效益以及溫泉產業的市場價值。

1.3 計畫工作項目

(一) 溫泉資源多元化利用基礎研究及技術研發

1. 台灣溫泉促進健康療養項目技術研究
 - A. 蒐集溫泉中所含主要與微量元素對健康促進之影響及泉質特性之文獻
 - B. 依據上述收集資料，對照台灣與國外情況，針對台灣特性選擇可促進健康療項目與醫界合作證實其功效
 - C. 建置溫泉健康促進研究平台
 - D. 完成溫泉健康促進泡湯手冊
2. 溫泉美容與妝品運用技術研發
 - A. 國內外有關溫泉中所含微量元素對皮膚影響資料之蒐集
 - B. 針對台灣溫泉特性進行美容或妝品產品技術研發
 - C. 溫泉化妝產品機能驗證技術建置
 - D. 溫泉基礎原料添加及妝品製造技術建置

(二) 溫泉產業利基環境建構

1. 蒐集國外相關溫泉區規劃，建置規劃台灣溫泉示範園區
2. 溫泉產業技術服務平台規劃
3. 高附加價值、多元化、永續溫泉經營示範模式規劃
4. 溫泉理療中心設立可行性研究

(三) 舉辦2場次溫泉業界、學者及縣市政府人員座談會

第二章 溫泉資源多元化利用基礎研究及技術研發

台灣溫泉業之經營方式大部分侷限於泡浴與 SPA，經營型態較為保守，台灣之溫泉泉源豐富，且各具特色，而以往之研究偏重於溫泉之鑽探與開發，導致溫泉產業之經營型態多屬單元化經營；多目標化之經營由於缺乏溫泉特性與應用產品之基礎研究，造成推動上的阻力與投資上的風險而令民間投資裹足不前。因此，於本計畫中針對溫泉促進健康及溫泉美容與妝品進行其基本特性與機能研究，透過國外實際運用情形資料收集及基礎技術研究，創造及整合各項技術並積極與廠商合作，以提升溫泉資源的應用層面與附加價值。

2.1 台灣溫泉促進健康療養項目技術研究

2.1.1 溫泉中所含主要與微量元素對健康促進之影響及泉質特性的文獻蒐集

針對世界各國溫泉健康促進效益的研究與作法進行文獻蒐集，以做為建立我國溫泉健康促進產業發展之基本資料庫。本工作項將溫泉應用於理療的作用機制分為直接作用及間接作用進行文獻歸納。

2.1.1.1 健康促進的定義

健康是人類追求的目標，而人類對健康的看法已由過去消極的無病就是健康至現在積極的健康是要能充分發揮自己與實現自我；從只看生理層面的健康擴大至生理、心理、社會各層面整體都要考慮的健康。健康促進是社區衛生或公共衛生的第一級預防，也一直是健康照護專業人員追求的最高目標；但在過去因為社會、經濟發展，以及國民健康水準等客觀形勢，整個健康照護專業一直以急性照護為主，對於健康的概念，也多半停留在沒有疾病的層次。傳統上，醫學和健康科學對於健康的維護，著重於「疾病」問題的預防與診療。絕大多數的民眾將自己健康的控制權交於醫師的手中，而使得傳統的預防醫學尚未脫離治療醫學的影子。近年來，要繼續用打針、吃藥及外科手術的方式來改善健康情形的功效就不再那麼大，例如心臟病、高血壓、癌症、事故傷害，以及環境污染、毒物氾濫、生活壓力、治安惡化等健康危險因子，就無法再用這些臨床醫學的方法來解決。1979 年美國衛生、教育與福利部（U. S. Department of Health, Education and Welfare, 1979）在「公元兩千年全民健康」的全球策略中，要求各國能修正健康政策及健康服務方向，促使人們擁有「正向積極的健康」（Positive Health），而不再只是預防死亡或疾病的發生而已。從此在國際間興起健康促進的概念，並引起各國對健康促進的興趣及推展各項健康促進的活動。

廣義而言，健康促進包含疾病預防的部份，然而，嚴格來說健康促進（Health Promotion）和疾病預防（Disease Prevention）是可以加以區別的。健康促進以疾病或特殊健康問題為導向，而疾病預防則是：健康促進是一種「著手」的行為（Approach Behavior），而疾病預防則是一種避免行為（Avoidance Behavior）。再者，健康促進是在尋求擴展正向的健康潛能，至於疾病預防則在阻止或降低疾病

或特殊健康問題對個人的健康安適造成病理性的傷害。健康促進行為的目標超越了僅僅預防某些特殊的疾病或健康問題，它促使個人達到最高層次的健康。雖然，健康促進和預防是可以區分的，然而，兩者可相輔相成而形成一種互補的過程。然而，首次健康促進概念的出現還要更早些，在 1946 年 Henry E. Sigerist 將醫學工作分為四個部分：健康的促進（The Promotion of Health）、疾病的預防（the prevention of illness）、疾病的復原（The Restoration of The Sick）及復健（Rehabilitation）。Sigerist 主張「藉由令人滿意的居住水準、良好的工作條件、教育、文化，以及休息和娛樂的方式來促進健康」，並呼籲政治家、工業界、勞工界、教育界和醫學界需共同努力，才能達到健康的目標（Sigerist, 1946）。在 1941 年，Sigerist 列出應該放入國家衛生計畫的幾個要項為：第一、全民義務教育，包括衛生教育；第二、最佳的工作和居住環境；第三、最佳的休息和娛樂方式；第四、醫療照顧；第五、研究和訓練（Sigerist, 1941）。

1974 年加拿大衛生福利部長 Lalonde 報告（1974）的最大貢獻為提出影響健康的廣泛環境因素，而使得加拿大政府的公共衛生政策，因而開始從治療疾病轉向預防疾病的策略，而積極推展建立國民健康的生活型態。1979 年美國公共衛生部門（U. S. Public Health Service）出版的「健康人民（Healthy People: The Surgeon General's Report on Health Promotion and Disease Prevention）」（U. S. Department of Health, Education and Welfare, 1979），指出造成美國疾病和死亡的四個因素為：遺傳（20%）、環境（20%）、健康服務系統（10%）和生活型態（50%）。這份報告主要在闡述改善環境和個人的生活型態是防止疾病發生和死亡的最有效方法。同時將健康促進從疾病的預防分開，並給予相等的地位，把健康促進定義為生活型態的改變，而疾病預防則定義為保護健康不受環境因素的侵害。強調個人的生活型態和行為，對於維持和增進健康具有重要的角色。

在過去五十多年來，流行病學家已經幫我們找出主要的死因，在物理環境中的致病因子，如：放射線、有害化學物質，致癌物質；而在社會環境中的致病因子則為菸、酒的使用，不均衡的飲食，和缺乏運動，這些社會因子可視為生活型態的致病因子，是個人可以決定是否要接觸這些物質。其中健康促進策略主要在於改善生活型態。健康促進是預防醫學的初級預防，著重於正面積極的健康，即一個人對自己有信心，同時體力充沛又富有朝氣，所強調的是增進幸福安寧和生命的品質，而不只是壽命的長短。健康促進開始於人們基本上還是很健康時，即設法尋求能協助人們採行有助於維護和增進健康生活方式的社區發展和個人策略（Green, 1979）。醫療科技和健康服務的投資，不再是提昇健康的最佳途徑，取而代之的應是各類促進健康、預防疾病的策略和活動。因此，健康是能應用每天生活環境的資源，而不僅是生活物質而已：強調社會與個人資源的正向概念及身體健康的能力。

2.1.1.2 溫泉浴療及溫泉健康安適的定義

溫泉浴療 (Balneotherapy) 是自然療法的一種，是利用來自地底的產物、具有礦物質的泉水 (Mineral Waters)、溫泉水 (Thermal Springs)、地氣 (Earth Gases) 和泥漿物質作為治療的元素。廣義的溫泉浴療是「溫泉健康安適」 (Balneowellness)，把溫泉運用在健康促進、疾病預防及保養上，而溫泉健康安適就是自行負擔費用，不勉強進行的享受溫泉，而這樣的浴療原則上仍需要有現代醫療證據。現今溫泉最被期望是能夠促進健康和預防疾病，另一角色就是扮演慢性不易治癒疾病的療養。

以下有關溫泉浴療之相關文獻說明：

1. 阿岸祐幸與中谷純 (2003) 指出溫泉浴療是指「地底下的天然產物溫泉水、天然氣和泥狀物質等，還包含溫泉地的氣候要素等，作為醫療和休養」。
2. Strauss-Blasche 等 (2002) 指出溫泉浴療 (Spa Therapy) 是一種複合式的治療，其利用自然的泥浴 (Mudpack)、溫水浴 (Thermal Baths) 及按摩、運動之物理治療 (Physical Therapy)。
3. 阿岸祐幸與中谷純 (2003) 提到狹義的溫泉浴療，指在某一時間停留在溫泉醫院，在醫師的管理下，進行慢性疾病的治療和復健，其中以溫泉浴為中心，同時進行各類的療法，如水療、物理治療 (按摩，溫熱療法)、運動療法 (溫泉池中的水中運動，屋內外運動)、飲食療法及心理療法等，亦可適用醫療保險。

關於溫泉的健康效果，大致可分為「溫泉本身」和「溫泉之外的效果因子」。對於溫泉本身能根據入浴時所獲得的「物理效果」及根據種種的不同泉質，而有不同的「化學成分的效果」，以及內分泌系統或神經系統等等發動的「轉調效果」。另外，溫泉之外的效果因子可根據和日常生活不同的環境的「易地效果」、由於飲食平衡的「飲食效果」、藉由散步和慢跑的「運動效果」及藉由入浴和運動之后適當的休養的「保養效果」。

- (1) 溫泉本身的物理效果：包含溫度、浮力、阻力靜水壓力；
- (2) 溫泉本身的化學效果：包含主要化學元素、微量特殊元素、及一般泉質特性如總固體含量、酸鹼特性、氧化還原電位等因子，經由浸泡、吸入、飲用不同方式影響身心健康；
- (3) 身體機能調轉效果；
- (4) 溫泉以外的環境效果：包含飲食及運動等輔助因子，對身體生理心理系統功能影響或疾病治療的效果作系統式整理歸納，如圖 2.1 所示。

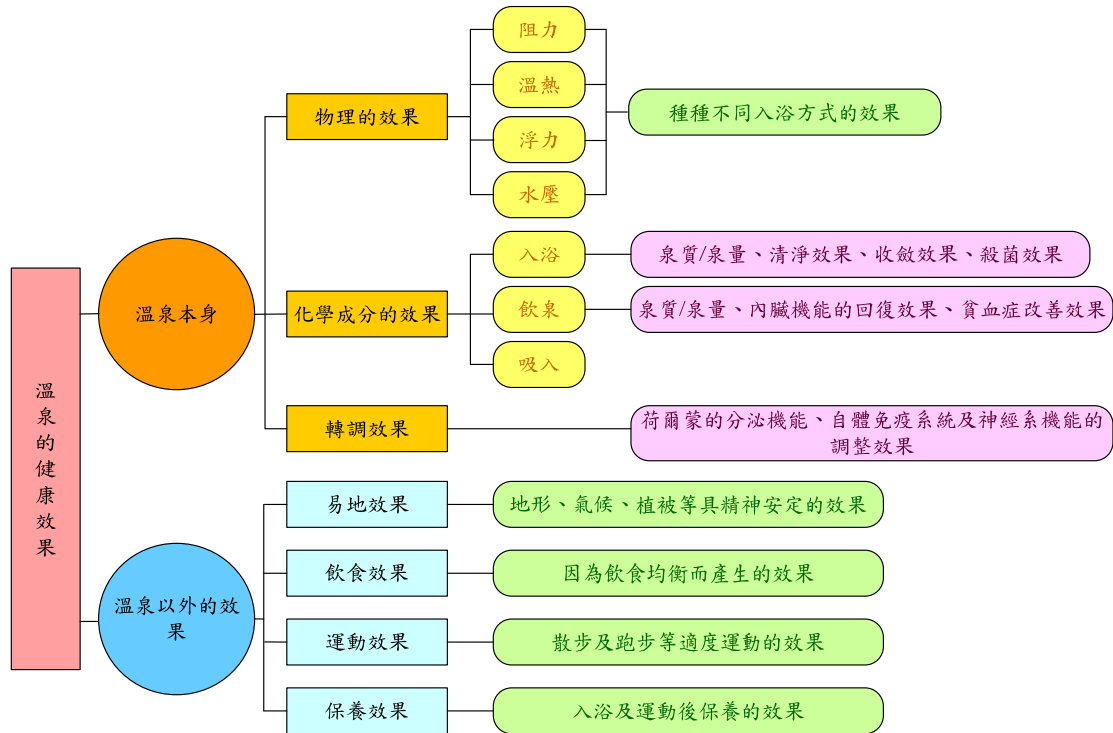


圖 2.1 溫泉健康效果示意圖

（參考文獻：溫泉百科，<http://www.spa.or.jp/hyakkka/frame.htm>）

回顧過去曾以溫泉療法做為治療方式之相關研究，主要為溫泉療養歷史悠久之歐洲國家的研究，治療方式有單純浸浴，及包含了各式療程如按摩、泥浴和水中運動等項目的溫泉療法。研究內容以實驗設計為主，以溫泉療法做為介入（Intervention），使用各種主觀（Subjective）及客觀（Objective）評估指標，用以了解其治療成效。較嚴謹之研究設計則採用隨機控制實驗（Randomized Controlled Trials, RCT）、雙盲（Double-Blind）或增加安慰組（Placebo）等設計進行實驗，其效果之信賴性較高；但溫泉療法對人體身心健康有廣泛的作用，如物理性、化學性或是溫泉地環境及氣候等影響因素，故難以用嚴謹之實驗設計，來判定是溫泉療法中那一環節之效用（延永正等，2002）。

本研究將溫泉療法的作用機制分為直接作用及間接作用進行文獻蒐集及歸納。直接作用包含了物理機械作用、溫熱作用、溫泉水中含有成份之化學作用經皮膚吸收（鹽類，氣體成份）、飲泉、及合併其他療法的效果，如運動、蒸氣浴、三溫暖、水柱。間接作用則包含了所有非特異性作用、綜合性生物調節作用。可能是因上述直接作用刺激治療的連續累加效果，加上自然氣候環境因素的連續接觸、運動產生的訓練效果、環境變化的心理效果等等，形成複合性的刺激（意即非特異性作用），長期介入後，使身體之中樞神經系統、自律神經系統、內分泌系統、或免疫系統產生身體機能轉換微調效應，所以人的生理機能趨向正常化，抵抗力提高，使得整個人變得更有精神，也大大提高生活品質。

2.1.1.3 溫泉療法的直接作用

溫泉的物理效應包括了溫熱及機械效應。劉作仁（1998）指出利用溫泉水的熱療效果包括了升高體表的溫度，促進血管擴張，增加局部血流，增進細胞代謝，減輕關節僵硬、解除肌肉痙攣、減輕疼痛、增加肌腱組織伸展性、改善關節滑液黏稠度、增加白血球等免疫細胞噬菌作用（Phagocytosis）、擴散作用、增加內分泌功能及消耗熱能。在熱水中浸浴之後，除了脈搏加快以及手指溫度升高之外，也可以促進健康愉快的感覺，降低焦慮不安等的心理作用。水的不同物理機械特質，包含水中壓力、浮力及黏稠度等。水中壓力可以增加腹內壓、增加心臟容積、中心靜脈壓、腦脊髓壓及促進排尿功能。浮力可以減輕阻力，泡溫泉時可以減輕十分之一的體重，身體變輕容易進行各種的復健動作，有助於改善運動機能。水中的黏稠度增加摩擦抵抗，可以強化肌力及增加心肺功能。其相關文獻資料如下所述：

1. 光延文裕等（2003a）在日本岡山大學附屬醫院三朝醫學中心針對利用溫泉浴療之呼吸系統疾病病患，進行最近20年的入院案例分析指出，20年間共有1934個案例，其中慢性阻塞性肺臟疾病（Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD）共有415個案例（21.5%），尤其是60歲以上的患者最為明顯。該結果顯示呼吸道疾病利用溫泉浴療在近20年來有增加的趨勢，也表達了溫泉浴療對呼吸道疾病的複合式療法是必要且令人期待。
2. 淺沼義英等（1990）一項針對12名COPD患者利用水浴及水中運動所造成呼吸阻力變化的研究，過程中於COPD患者坐在地面上安靜的呼吸時、進入38°C水中，站立時水高於深及腹部及胸部時及在輕微的水中運動後，離開水中坐在地面上平靜呼吸時均進行呼吸阻力的測量。浸沒水中達到胸部的高度時比未浸入水中的阻力增加14%（ $p < 0.005$ ）；而從水中運動之後離開水中，其呼吸阻力下降12%（ $p < 0.001$ ）。該研究結果顯示COPD患者呼吸阻力的改變與肺量計的FEV1/FVC具有正相關，雖然COPD患者沉浸水中或進行水中運動會導致輕微的通氣負荷，但沒有主觀上症狀加劇的訴求。因此，水中運動對輕微的COPD患者，就如同進行物理治療一般而有所助益。
3. Kurabayashi等（1997）研究指出，歐洲及日本利用溫泉浴療治療氣喘及肺氣腫已經有相當一段時間。該研究在放滿溫泉的池子中進行運動，可能可以經由溫泉達到稀釋黏液的作用，而溫泉水中運動所產生的水壓不但可以增加心輸出量，而且還可以進行呼吸肌的訓練。該研究經過兩個月的研究結果，一秒最大呼氣量（FEV1）具有明顯的增加（ $p < 0.05$ ）、血中二氧化碳分壓（ PaCO_2 ）明顯的下降（ $p < 0.05$ ），明顯的改善COPD患者的生活品質。
4. Kurabayashi等（1998）進行COPD患者浸泡在38°C水中比較三種不同呼吸方案之研究，該研究將呼吸運動方案分為三組：A方案為每週運動20分鐘（每天10分鐘，一週兩天），有7名患者（5名氣喘及2名肺氣腫）；B方案為每週120分鐘（每天20分鐘兩次於早上10點和下午3點，每週3次），有9名患者（6名氣喘及3名肺氣腫）；C方案為每週120分鐘（每天20分鐘，每週6天），

有8名患者（4名氣喘及4名肺氣腫）。該研究以站姿時溫泉水深及肩，進行深吸氣之後彎曲膝蓋將鼻子沒入水中3-5公分進行吐氣，以這樣的呼吸運動進行十分鐘。該研究經過兩個月的結果指出，B方案及C方案(每週120分鐘)FEV1、PF的增加達到顯著差異；PaCO₂下降達顯著差異，但A方案都未達到顯著差異。

5. Kurabayashi等（2000）在半身浴中採用將氣吐到水中的呼吸方式之研究，該研究將17名慢性肺氣腫患者分成兩組，A組經過5分鐘的暖身運動後，病患進入深及肩的38℃溫泉水中，進行橫膈式呼吸，站姿時深吸氣，之後彎曲膝蓋將鼻子沒入水中3-5公分以嘴巴慢慢的吐氣；B組則是保持站姿將氣體慢慢30的吐到空氣中。兩組皆為呼吸運動30分鐘，每週五天，完成運動後在室溫25℃的環境及舒適的椅子上休息30分鐘。該研究結果顯示，A組的用力肺活量(FVC)、FEV1、PF及PaO₂的增加都達到顯著差異；PaCO₂下降亦達顯著差異；而B組皆未達顯著差異。
6. Fnfulla 等（2004）指出，COPD患者在鹼性硫磺鈣鎂鹽泉（Solphate-Alkatzline-Calcic Magnesic Water）之溫泉水浴中進行短期的溫泉療養中指出，溫泉治療（Thermal therapy）對COPD患者具有正向療效。然而，Natural Standard（2004）指出，在溫水池中進行每日的呼吸運動，有初步證據指出對改善肺功能具有幫忙，但這僅止於以呼吸運動而言，並且沒有證據說明水療比呼吸運動更佳。亦即水療對COPD而言的證據力較薄弱，沒有清楚的科學證據。
7. 谷崎勝郎（1999）在《入浴・溫泉療養マニュアル》一書中提到肺氣腫在治療用藥上與氣喘一樣，但肺氣腫是一種不可逆的反應，藥物治療的效果相當有限，採用具有複合性治療的溫泉浴療是相當重要的。肺氣腫患者進行溫泉浴時，水深及胸、溫泉水溫避免高溫，以防止呼吸困難情形的發生，以38~40℃的水溫為佳。在溫泉的利用頻率上，起初數日採一日一回，之後為一日二到三回。針對肺氣腫患者所做的六週跑步機運動負荷報告指出，其氧氣需求量有減少之傾向。另者，將COPD患者慣有的胸式呼吸，改以較有效能的腹式呼吸，在溫泉水中之呼吸訓練可以增加肺活量、降低痰液的黏稠度。以溫泉水中運動的方式治療肺氣腫是有所改善的，治療前後對較輕症肺氣腫患者所測量的尖峰呼氣流速（Peak Eexpiratory Flow Rate, PEFr）有所改善並達到顯著差異的（p<.05）。溫泉浴療是一複合性的療法，其肺功能改善後，生活品質也會有所改善。
8. 石原義恕（2001）於《リウマチと温泉療法》著作曾指出，對於關節炎患者的復健治療，因合併使利用溫泉的「運動浴」是相當重要的一環。溫泉浴療可減輕關節疼痛、降低關節僵硬，運動浴則可透過黏性「動水壓」的阻抗，以有效增強肌力。由於浮力又可減輕重力，因此即使肌力不足也可自行運動、保持站姿與步行。尤其是膝關節炎等強烈疼痛時，可利用溫泉的運動浴獲得改善之效果。石原義恕等學者針對住院超過三個月的風濕症患者著手研

究，並將有實施及未實施運動浴的群組相較調查後得知，有實施運動浴群組的15公尺步行速度、握力皆呈現出明顯卓越的結果，這也驗證了運動浴的效果。

9. 林鳳蓮（2005）溫泉浴療對慢性阻塞性肺病患者肺功能與生活品質成效之碩士論文研究發現，在38°C~42°C硫磺泉中進行溫泉浴、溫泉水中橫隔膜式呼吸及溫泉水中步行等溫泉浴療。每週二次，每次30分，進行六週，共12次。慢性阻塞性肺病患者之肺功能FEV1與生活品質具有正向效益的趨勢。
10. Tanizaki（1986）發現在經過3個月之溫泉中游泳訓練後，氣喘病人之FEV1、PEFR及%V50、%V25皆有改善，且更重要的是在溫泉池中游泳30分鐘，並不會引起支氣管收縮。
11. Municino（2006）之心臟之水中運動治療計畫包含了在31°C溫水中之運動訓練、教育及心裡行為矯正之課程，在經過3週白天在水中運動及走路訓練後，嚴重心臟衰竭之病人的走路耐力測試進步到100尺，最大氧氣量增加，且VE/CO2之程度下降，生活品質亦有極大的改善。
12. Chen等（2007）研究健康正常人在泡白磺泉，碳酸氫鈉泉或是自來水的20分鐘過程中肺功能的變化。作者利用肺功能機來評估50位健康正常人在泡3種不同泉質的過程中，其肺功能分別於0、5、10、15及20分鐘五個階段時的狀況。結果發現，在泡白磺泉，碳酸氫鈉泉及自來水等3種不同泉質的肺功能測試中，不同階段之用力肺活量，第1秒用力呼氣容積及最大呼氣中期流速的值，在3種泉質之間並無顯著的差異。泡白磺泉時，在第10分鐘比剛開始泡之第1秒用力呼氣容積的值來的高。在第10及20分鐘的用力肺活量值時是比剛開始泡顯著的高。在浸泡碳酸氫鈉泉中，第10及20分鐘所測的最大呼氣中期流速所測試的結果值分別比剛開始泡時有顯著的增加。在泡自來水20分鐘時的最大呼氣中期流速是比剛開始泡有較高的數值。作者建議在含有硫化氫空氣吸入可能有害而抵消了溫泉中熱水氣的改善最大呼氣中期流速作用。但是實驗證明，泡白磺泉可增加肺活量的值與第1秒用力呼氣容積的值，因此良好的通風環境下，短期泡白磺泉對於正常人的肺功能而言並沒有害處甚至是有幫助的。
13. 朱瑞豐（2007）於溫泉浴療對下背痛及生活品質影響之碩士論文研究指出，非特異型下背痛（Non-Specific LBP）患者進行每週3次，1次15分鐘，連續18次之溫泉浴療後，可減少下背痛每日疼痛時間，與WHO生活品質問卷之一般健康及總分，受試者更滿意自己的健康，且有長期效益。於立姿體前彎、疼痛VAS、奧斯維斯奇下背痛障礙評估、杜克健康量表及生活品質之其他構面並未達到顯著差異。但於立姿體前彎、疼痛VAS、奧斯維斯奇下背痛生活障礙評估等變項之平均值均有提升，顯示溫泉浴療對於下背痛有減緩之趨勢。

溫泉的化學效應主要與溫泉所含的礦物質有關，台灣常見的是硫酸鹽泉跟碳酸鹽泉。不同的成分對於不同的皮膚疾病有著不同的效應，不同的礦物質是可以改變水的滲透壓，對痛風之類的風濕性疾患產生不同的治療效果，然而利用青磺泉改善慢性關節炎、筋肉痠痛、慢性皮膚炎等皆有療效。

其相關文獻資料如下所述：

1. Leibetseder等（2004）指出，在古代硫磺已經被當成治療的元素，在溫泉浴療中硫磺泉最早被運用在肌肉骨骼系統的疾病，但其實溫泉浴療可以緩和關節疾病痛苦的原因並沒有清楚的證據。其研究指出進行硫磺泉浴的骨關節患者其血漿同胱氨酸（Plasma Homocysteine）（造成心血管疾病的危險因子）有明顯降低的功能（ $P=0.006$ ），所以硫磺泉浴對於人體具有有利的效益。
2. Negev. Beer Ben-Gurion大學及D. Soroka醫學中心風濕病與醫藥科以及健康科學系的Shaul Sukenik等醫師（1999）於該國死海（Dead Sea）地區針對有退化性膝關節炎（OA Knee）個案進行溫泉浴療的研究；研究條件：(1)患有退化性關節炎（40名）並符合Atman（1991）診斷準則的患者；(2)個案必須有一年的病徵；(3)個案X光片診斷為中度或重度的退化性關節炎；(4)患有主動缺血心臟病、未控制糖尿病、嚴重高血壓、或中樞神經系統疾病（如癲癇）者排除在外。所有患者在死海西岸的Ein Gedi spa 休閒渡假旅館接受為期兩週的治療。患者隨機分成四組，每組10名。第一組每天接受兩次浴療，上午、下午各一次，每次20分鐘，浸泡在37°C的硫磺池。第二組每天接受兩次「死海」浴療，上午、下午各一次，每次20分鐘。第三組每天接受兩次的硫磺池浴療（與第一組相似）以及兩次的「死海」浴療（與第二組相似）。第四組，控制組，既無硫磺浴也無「死海」浴，並不得浸泡「死海」或硫磺浴缸。控制組的患者獲准在戶外淡水游泳池（水溫24-25°C）游泳。控制組患者知道其他三組以及其他患者正接受的治療方法。除了不同形式的浴療介入外，四組都享有相似程度的活動、休息與飲食。四組的所有患者繼續接受他們的正常用藥，包括各種止痛劑與非類固醇消炎藥，在治療與後續追蹤期間他們的用藥形式或藥量無任何改變。研究評估是由一名不知道浴療介入方式之風濕病科醫師，進行評估所有患者。完成溫泉浴療2週後再進行第二次檢查。第三次檢查則是在完成療法後的一個月。並在完成療法後三個月進行最後評估。各次檢查的臨床指數評估包括：(1) Lequesne膝關節炎嚴重性指數；(2) 患者膝蓋疼痛劇烈性0-10級評估，0級表示不痛而10級則為劇痛；及(3)評估各膝蓋的移動範圍、軟組織是否腫大、滲液或軋軋音。結果顯示：「溫泉浴療」對患有OA Knee的個案具有正面的影響，且效力持續至少3個月。
3. Machtey（1982）也提出以OA Knee個案進行溫泉浴療的研究，其研究結論顯示：每日在「死海」水中浸泡，在連續一個星期的「溫泉浴療」，或者在2%或7.5%「死海」鹽分溶液浴持續兩星期後，會致使患者的症狀獲得重大改善。但此研究的最大的缺失是沒有以一般水浸浴的控制組及無法提供浴療後的醫療延續效應。

4. 森永寬（1977）於日本溫泉治療手帖第四版文獻陳述治療關節痛、肌肉痛有效能的溫泉是硫黃泉或食鹽泉，但是改善肌肉血液循環，保持局部溫度之效果的話，可不拘溫泉種類廣加利用。研究結果為：「風濕患者可中止副腎皮質類固醇劑者有54%，可減量者23%。」
5. Konrad等（1992）將實驗組分為3組，第一組採溫泉浴療，第二組為水中按摩，第三組為水中牽引，全在水溫相同（37℃）的情況下進行，共進行每週3次，連續4週之療程，而對照組只以常規之止痛藥物控制病情；治療結束時，3組在改善疼痛與藥物使用方面皆達顯著差異，且持續1年後仍有效，三個實驗組的結果完全相同，並無有異之處，在此研究中，顯示溫泉浴療和水中按摩、水中牽引之療效相同。
6. Balogh等（2005）的單盲實驗設計，實驗組以浸浴硫磺泉做為介入方式，而對照組則是浸浴與硫磺水同溫度、同氣味的自來水；治療結束時，實驗組於改善疼痛、減輕肌肉痙攣、緩解局部柔軟度、增加延展性及腰椎旋轉度等項目有顯著差異，且可持續至3個月後，而對照組僅於疼痛VAS（視覺類比量表）之改善有顯著差異，其他項目皆無顯著差異，此研究證實硫磺泉之溫泉浴療對於下背痛之改善，比一般溫熱的自來水較有益處。
7. 日本學者針對70位異位性皮膚炎患者進行溫泉療法，每天兩次每次10分鐘42℃之酸性溫泉浴，結果顯示76%患者皮膚炎症狀獲得改善，血漿中乳酸脫氫酵素（Lacticdehydrogenase, LDH）值有顯著的降低，皮膚表面酸鹼值在異位性皮膚炎患者有意義的降低長達150分鐘（Kazuo Kubota *et al.*, 1997）。
8. Yamaoka & Komoto（1996）顯示氫氣之呼吸療法可引起血管擴張及止痛效果，並且有減緩糖尿病之症狀，故可治療高血壓、糖尿病及有疼痛之控制效果。
9. Yamaoka等（2001）經過氫氣呼吸療法後之第6~7天，則顯示Superoxide Dismutase（SOD）之活性增加，且Lipid Penoxide及低密度膽固醇減少，故此種治療可能對預防動脈硬化有效。

2.1.1.4 溫泉療法的間接作用

植田理彥（2003）提出「溫泉浴療」可透過溫泉、自然環境、溫泉文化、及人與人間的交流產生療效。透過湧出溫泉的土地自然環境（山、海、森林）、溫泉水中所含化學成分的藥理作用、透過泡溫泉等方式，利用溫熱、水的壓力、浮力、黏性、運動、按摩、電氣、光線等綜合物理作用，以刺激人體、提高人體原有的自然治癒能力。同時也透過滯留溫泉區所產生的綜合刺激，為身體發揮作用、調整因壓力而失調的自律神經系統、調理激素分泌系統、免疫系統等，讓偏向於容易生病的身體恢復健康狀態。谷崎勝郎（1999）指出，利用溫泉浴療對支氣管性氣喘具有直接效果，包括主客觀症狀改善、換氣功能改善、呼吸阻抗低下、減少呼吸道過敏及減少痰液的黏度；間接的作用為副腎上腺功能改善、心肺功能改善、免疫系統與自律神經系統的影響及全身狀態的改善。

要發揮這種溫泉效能，就必須依照每個人的身體需求慎選溫泉區，並擬定停留時的程序與行程，並注意沐浴技巧、飲食與運動。阿岸祐幸（2003）在其著作《溫泉療養の手帖》一書中指出；滯留於安靜、空氣清新的溫泉區，這段期間因身體的各項功能會不斷接受這些複合性的刺激，且透過自律神經、內分泌、免疫系統等，以發揮彼此功能的同時，綜合反應出非特異性，接受刺激、調變身體之各項功能，強化了身體原有的自然治癒能力，而使失調、或處於病態情況的身體功能趨於正常，並強化對於內外異常刺激（高溫、低溫、細菌感染、身心壓力負荷等）的抵抗力與身體防禦功能（Parker, 2003），讓健康者更能提升健康效益，也使患者的疾症得以緩解並得到良好的生活品質（Quality of Life, QOL），在當時溫泉區所帶來的舒解身、心壓力的心理效應是為其重要的機轉。由此可知，溫泉區浴療可透過溫泉及其環境同時提高人體自然治癒能力及身體健康恢復能力。如圖2.2所示。

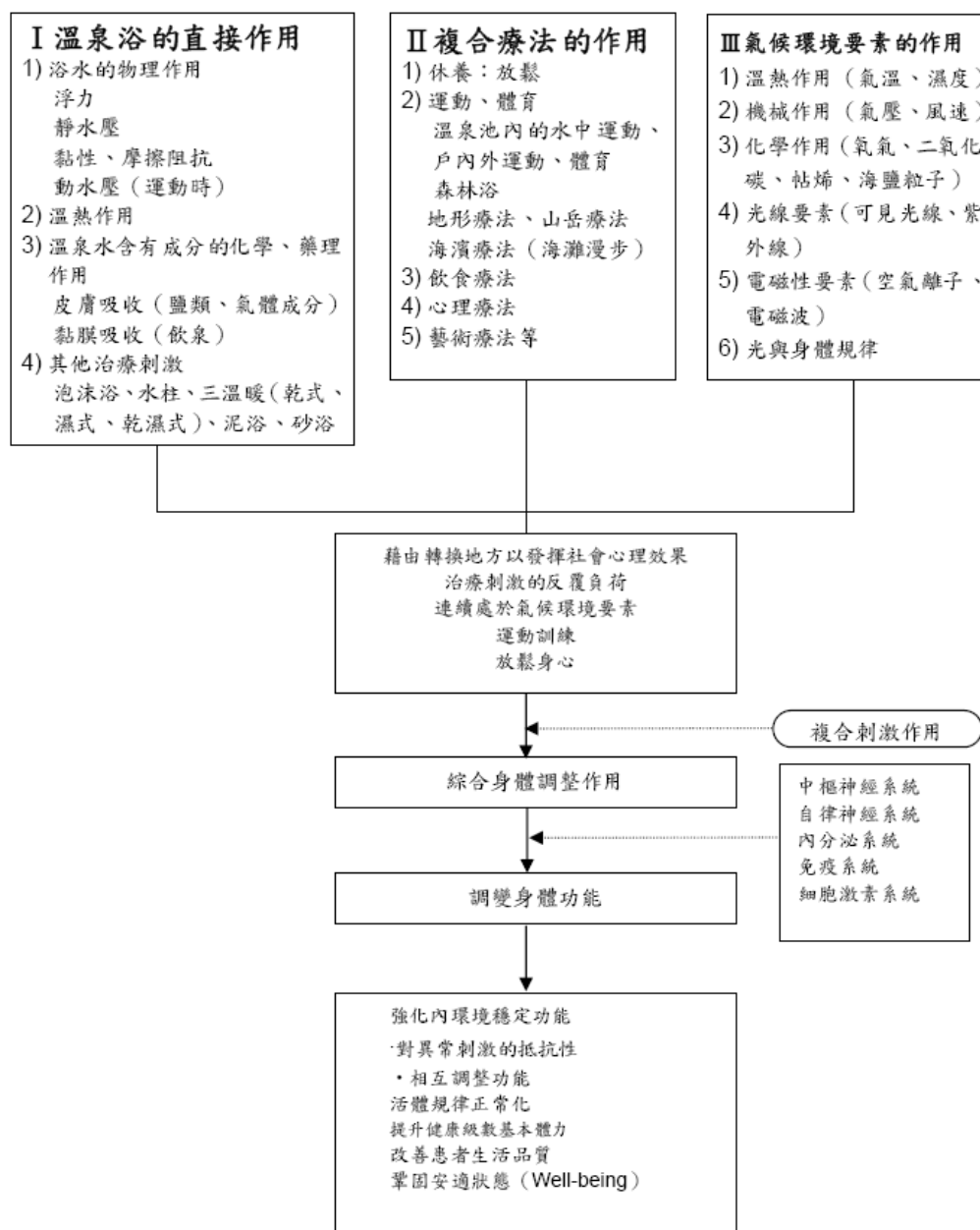


圖 2.2 溫泉浴療的作用結構與綜合身體調整作用

（參考資料：阿岸祐幸，2003）

以下為針對溫泉整體效應之相關文獻整理：

1. 鏡森定信等（2004）在《造訪溫泉地與生活品質的相關性-溫泉健康效益的影響因素》之調查研究指出，溫泉不只是對生理、心理健康狀態具有直接的健康效益，而且還有造訪溫泉遊憩地本身及享受周圍環境所帶來的樂趣。該研究目的為釐清造訪溫泉地與生活品質的相關性，調查溫泉帶來的健康效益是否為生活品質的影響因素。該研究針對住在日本富山縣J鎮40歲以上的6000名鎮民，利用WHO-QOL(簡明版)問卷採自填式問卷研究，

WHO-QOL包括四個構面，分別為生理、心理、社會及環境等共26項問題，包括總括的生活品質滿意度1個問項、總括的健康狀態滿意度1個問項、生理面向7個問項、心理面向6個問項、社會面向3個問項及環境面向8個問項。問項以五點尺度測量，最小為1點，最大為5點。結果顯示到溫泉地遊客的WHO-QOL生理健康、心理狀態、社會關係和環境狀況得分都比未到溫泉地的遊客明顯的高出許多。該研究以過去骨折者到溫泉地發生的盛行率與未到溫泉地的過去骨折者的盛行率相比，到溫泉地的盛行率明顯低於未到溫泉地者。

2. 延永正等（2002）針對全日本中取出215樣本為研究對象以做為短期溫泉療養對生活品質效果的影響。其研究結果指出，短期症例為135例，平均療養天數為 7.0 ± 2.6 天，長期症例為80例，平均療養天數為 30.6 ± 16.8 天。此外，療養者的疾病方面，不管是短期或長期例都以風濕性疾病居多，接著是循環器官疾病、代謝疾病、精神、神經疾病、外科手術後、皮膚病等呈現多分歧狀，但短期、長期之間的疾病分佈並無太大的偏頗。經醫師客觀的評估，而從調查結果中進行療養者主觀評估，其涵蓋性的生活品質評估後得知，不管是短期或長期，都在療養後出現明顯差異的改善之效。而且短期與長期這兩群之間，並無效果上的差異。即使是3~7天的短期溫泉療養，也能獲得充足的生活品質改善作用，而且效果能持續約1個月之久，即使是平均1週的短期溫泉療養，也可獲得與泉質無關的效果。若無特殊疾病，只要前往離居家最近的「溫泉療養」溫泉區，便可再不需拘泥於泉質的情況下獲得溫泉療養的效果。
3. Nguyen等（1994）指出，在法國Vichy的spa休閒渡假中心，對髖關節、膝關節或腰椎關節之OA患者，進行3週溫泉浴療介入的研究；骨關節炎嚴重性是以Lequesne為監測指標，研究過程患者均可服用止痛劑或抗發炎藥物（NSAID），另一方面也同時以量表評值個案之生活品質指數的方式進行。研究結果顯；在經過六個月後追蹤評估，發現OA患者之關節痛、功能障礙均獲得改善，而對緩解症狀的藥物的使用方面，如止痛藥及NSAIDs也有減少使用劑量的情形。因此，證實三週的溫泉浴療對退化性關節炎有長期緩解症狀的作用。
4. Guillemin等（1994）的研究也指出，慢性背痛患者經過3週的溫泉治療後，對改善脊椎的運動性，功能障礙評估（Function Score by Waddell Index）、疼痛時間、強度及止痛藥的使用量均有短期的效果，且在經過9個月後之評估，仍可見到持續的效果。
5. Elkayam等（1991）在以色列Tiberius溫泉區，以OA Knee個案為研究對象的研究結果指出；OA Knee個案在經過2週的「溫泉浴療」療程後，個案的疼痛症狀及生活品質獲得改善；並於浴療結束後，顯示症狀仍舊有改善之趨勢，療效並持續達6個月之久，並且更證實患者有夜間疼痛減低，被動式活動痛感減低，觸診時痛感降低。
6. 小嶋碩夫（1971）研究指出：住在群馬大學草津分院的風濕患者當中，接受

溫泉療法的30例中有25例的症狀獲得改善，在降低類固醇使用量的調查方面，有2例可減少用量。

7. 羅亞惟（2006）溫泉浴療介入退化性膝關節炎患者有關之碩士論文研究發現退化性膝關節炎個案利用40℃~42℃中進行溫泉浴療或熱水浴療。每週浸泡六次，每次二十分鐘，連續施測二週，共12次。以主觀式之「膝部骨性關節炎醫療照護成效量表」自我評量，並於進行溫泉浴療二週後及結束一個月後均接受「膝部骨性關節炎醫療照護成效量表」評估研究成效。研究結果顯示戶外遊憩有助心理健康，溫泉浴療有益於OA Knee個案之膝關節酸痛緩解及行動功能困難程度的趨勢。但溫泉浴療對OA Knee個案的醫療照護成效效益仍需進一步探討。
8. Elkayam（1991）在以色列Tiberius溫泉區以OA Knee個案進行溫泉浴療的研究，在經過2週的「溫泉浴療」療程後，個案的疼痛症狀及生活品質獲得改善；並於浴療結束後，顯示症狀仍舊有改善之趨勢，療效並持續達6個月之久，並且更證實患者有夜間疼痛減低，被動式活動痛感減低，觸診時痛感降低。
9. Bellometti（2007）在義大利Euganean Basin以問卷回憶方式調查退化性關節炎病人之溫泉行為。常去泡溫泉的人有較多人為退化性關節炎病人，且影響較多關節部位，並且較為疼痛。但儘管如此，他們使用藥物比不去泡溫泉的人要少。
10. Bagnato（2004）研究發現31位退化性膝關節炎病人顯示減少病痛，改善關節活動度，且血液中的色氨酸、半胱氨酸及瓜氨酸濃度上升，血中游離氨基酸不改變。
11. Tanizaki（1993）及Yokota等（1997）利用溫泉療法包含了游泳訓練、配合吸入碘鹽溶液及泥療法。結果顯示需依賴類固醇之氣喘病患，其支氣管肺泡之嗜中性白血球及Eosinophilis增加，心肺功能皆有改善，支氣管對於乙酰甲膽鹼之過敏感受度下降，血中皮質醇濃度改善，證明此種療法對氣管發炎之疾病有效，且可改善氣喘病人之心裡狀況。
12. Uehata（1989）研究發現一群有輕微高血壓、高血脂、糖尿病、脂肪肝之中年男子參加一個天5夜短期之溫泉健康活動，包含了有氧訓練、健行、溫泉浴療、飲食訓練及有關健康生活形態、禁煙酒之講座。行程結束後顯示，高血壓患者之收縮壓及舒張壓皆有下降，高血脂患者之總膽固醇含量有下降，肥胖者的體重及三酸甘油脂皆有下降，並且所有人皆表示精神及心理上有改善。
13. 黃新作（2005）碩士論文研究發現在40℃關子嶺溫泉進行八週溫泉浸泡，每週三次，每次十五分鐘。溫泉浸泡具有調節心臟自律神經功能，使得交感神經活性下降、副交感神經的活性提昇的紓解精神壓力作用（心率變異度）、提升人體活力元氣以及增進腸胃消化、吸收能力（Me-10經絡能量分析系統）的效益。

根據以上文獻所述，目前利用溫泉浴療應用在OA Knee患者之醫療照護並沒有特定的泉質及方法，且會因不同的研究設計則會有著不同的結果。而溫泉地的遊憩應不論時間之長短，皆對身心狀態具有改善的傾向。因此可知溫泉浴療之功效除可治療疾病不適外，尚能有緩解疾病之苦，實為值得推推廣之健康旅遊之一。

小結

溫泉應用於浴療方面在國外的發展已有長遠的歷史，而且溫泉健康理療的軟硬體設施都很普遍，儘管如此，真正以科學方法加以研究證實其溫泉療效的報告還是十分地缺乏。如何真正發揮溫泉浴療在醫學上的運用，仍有待長期的持續的努力。反觀國內溫泉的健康理療才剛起步。國內對於溫泉健康療養之科學研究仍屬於初步階段。至今僅有少數學術單位有進行溫泉對下背痛、退化性關節炎、及慢性阻塞性肺病的論文研究，但皆未在學術期刊上發表。過去無實際的臨床試驗資料，並且台灣的溫泉設施及周圍景觀規劃不夠完善，以及缺乏真正的溫泉浴療醫學，這也告訴我們應該提升溫泉研究品質，進而將溫泉浴療運用於預防保健、疾病治療及復健上。

2.1.2 台灣溫泉健康促進及養生療養之未來發展方向

溫泉在國外已廣泛被應用於調節人體身體系統來維持生理功能的均衡，以達到預防疾病及健康促進之效益。基於國內溫泉法剛實施不久，一般民眾對於溫泉健康效益認知並不清楚，且台灣國內研究溫泉理療效益仍在初步階段，故建議在研究尚未完備之前，國內溫泉健康促進應用之研究建議應以浸泡為主。溫泉飲用的危險性較高，溫泉飲用及其他有關理療應用方式，仍需藉由未來更進階研究來發展。同時，對於國內之溫泉健康效益，在目前學術研究及技術研發的起步階段，建議應考量推廣於預防保健和健康促進方面之應用，不適合於過度強調溫泉理療及治病功效。首先，我們將對照台灣與國外情況。考慮規劃進行這些國外已經證實的生理或心理層次之健康促進效益的研究評量項目，其中可能囊括了關節肌肉骨骼、循環系統、消化系統、呼吸系統、內分泌代謝、神經系統、內科領域、外科領域、皮膚系統、及婦科領域的科學研究。

本工作項先針對國內外有關溫泉健康促進以及疾病療養之文獻資料作蒐集整理，針對其研究對象及主題作歸納統整，將所有文獻分類為以下幾種範疇：(1) 溫泉療法於呼吸系統之應用、(2) 溫泉療法於肌肉關節系統之應用、(3) 溫泉療法於循環及內分泌系統之應用、(4) 溫泉療法於皮膚疾病及美容之應用、(5) 溫泉療法於神經系統之應用、(6) 溫泉療法於消化系統之應用、(7) 溫泉療法於婦科之應用、(8) 溫泉療法於外科手術後之應用。在蒐集所有文獻中大多數皆為日本或其他歐美國家所發表在國際期刊上，而國內僅有陳等發表於期刊上，其他林鳳蓮、朱瑞豐、羅亞媽、黃新作四篇皆為碩士論文皆尚未發表。國內對溫泉療法之科學驗證仍屬初步階段，故若要針對國內外作比較，實屬不易。而專家座談會主要希望與會之各界專家發表及討論從其專業角度來審觀溫泉療法之未來發展的可行性或意見。

於 97 年 10 月 28 日及 11 月 4 日舉行「溫泉資源多元應用之醫療專家座談會」，邀請醫界代表、衛生署、水利署等專家學者共同參與討論，依台灣特性或現況，對溫泉健康促進及療養評估討論是否有其未來推廣可能性。與會之專家學者乃依據其專業素養及主觀評量，填寫溫泉療法對不同範疇之應用擴展適用性認同度。其出席之人員為嘉南藥理科技大學林常江教授、奇美醫院復健科主任周偉倪醫師、丰禾診所狄米特美的醫學中心顧問醫師謝銘浚醫師、高雄醫學大學附設綜合醫院小兒科主治醫師李茂陽醫師、台大醫院雲林分院急診室主治醫師許哲偉醫師、國軍北投醫院家醫科主任陳家勉醫師、嘉南藥理科技大學朱慧君護理師、生生整行外科診所王篤行院長、國軍北投醫院李副院長嘉富、台灣觀光醫療發展協會李秘書長昆崙、SPA Lady 楊麗芳女士。

擴展適用性認同度由完全認同到完全不認同分為「完全認同」，「尚可」，「待評估」，「不宜」四個等級（詳如附錄四）。以下針對專家之意見做統整歸納：

目前在實證醫學上，溫泉對於肺功能、骨骼肌肉關節功能的效用較佳，而歐洲在過去傳統之醫學研究發現，如腎功能改善、降低癲癇發作機率亦有其效用。東歐國家在溫泉應用於消化道及婦科疾病方面都有一些相關之醫學研究。另外在

日本氣候物理學會中之學者亦發表其硫磺泉對其褥瘡有其效益。但是否是因溫泉的化學成份而達到此效果，依據現有之研究結果，卻無法提供有利的證據，未來仍有待許多實證醫學來證實之。首先必定需要有相關之醫學實證來證實熱水與溫泉之間的差別處。同時溫泉在療養上的相關參考文獻研究上，於國內是十分貧乏。目前坊間對於溫泉浸泡方面，皆聲稱具有療效。若未來在台灣要進行溫泉療養，則必須要有實證醫學來支持，因此在溫泉泉質的定位，是相當重要的。

但另一方面，在醫療的角度來說，若溫泉療法是個醫療行為的話，就必須要考虑其使用之安全性，如飲用溫泉水之安全性，以盡量避免醫療糾紛。所以，在溫泉療養上，目前相關之臨床實驗少及不足，未來若由醫師來進行操作，可能必須要從教育系統重新進行教育、培訓及專業訓練之養成，才可進行溫泉療養之指導。根據日本之溫泉醫師養成，成為醫師後必須再培訓三年，經過課程訓練及安排後，再持續進行訓練，才可進行溫泉療法之指導。

未來保健與醫療應做區分，若要把溫泉當作醫療來使用的話，除非由政府或政府機關去推行或操作，不然若由一般民間醫院或其他業者去操作的話，可能會受醫療法規之關係而受限，甚至無法突破。因此，在溫泉可能是運用保健的區塊，建議由政府進行輔導，可考慮補助或保險給付，另一方面，由業者進行推行及操作，相互地配合來推廣溫泉保健，對健康整體的改善，將是有相當好的效果。溫泉美容保養品之應用及老人為最適宜推廣之族群，亦為最大之溫泉產業發展產值之來源。

根據初步之量化統計如表2.1所示，結果顯示大部分的出席者認為溫泉在「呼吸系統」及「肌肉關節系統」上的運用性認同度高；在「循環及內分泌系統」及「神經系統」的溫泉應用上有半數的出席者持不同的看法；在溫泉用於「皮膚美容方面」上，認為有發展的潛能，但尚待評估；至於在「消化系統」、「婦科應用」及「外科手術後應用」上則仍待更多醫學實證之支持。除此之外，與會醫療專家學者亦提供其寶貴意見，熱烈討論未來溫泉醫療在台灣擴展之可能性及可能遭遇之困難。

表 2.1 「台灣溫泉擴展適用性認同度」之初步量化統計

	完全認同	尚可	待評估	不宜	總計
呼吸系統	5	3	2	0	10
肌肉關節系統	6	4	0	0	10
循環及內分泌系統	3	3	4	0	10
皮膚及美容應用	3	7	0	0	10
神經系統	3	4	4	0	11
消化系統	1	1	6	0	8
婦科應用	1	2	5	0	8
外科手術後應用	1	1	5	1	8

2.1.3 溫泉健康促進研究平台之建置

「溫泉健康促進研究平台」建置之完整構想乃是著重在以嘉南藥理科技大學所建置之“民生保健暨健康促進中心”為基礎，並透過政府主管機關、溫泉產業、與學術研究單位等之產、官、學界之政策支援與資源整合。民生保健暨健康促進中心成立即以從健康防護和預防保健的角度定位其健康促進之服務工作，內容包括：藥物諮詢、營養保健（健康飲食、體重控制）、美容保健（皮膚諮詢、化粧品諮詢）、健康休閒、幼兒保健、養生保健、壓力紓解及健康資訊整合等具體項目。

另外，運用學校現有教學資源，結合校內各相關院系所（包括化粧品應用與管理系、休閒保健管理系、環境工程與科學系等）及各個技術研究發展中心（包括生物技術發展中心、中草藥應用科技發展中心、民生保健暨健康促進中心及溫泉研究發展中心），並連結產業界（如溫泉產業、醫療機構、化粧品公司、休閒產業機構、食品公司等），建構此一溫泉健康促進研究實務平台，將可以構成一個完整溫泉健康研究整合網。

此研究平台擬以嘉南藥理科技大學所屬之「民生保健暨健康促進中心」為基礎，利用學校現在擁有之儀器設備作為進行溫泉健康促進研究之示範場所或展示介面。有興趣之研究人員須向嘉南藥理科技大學管理單位申請使用。機能上，此研究平台可作為老師或研究人員進行溫泉健康促進之研究教學場所，亦可作為學生教學實習場所及專業教室職場模擬，培育學生實務實習及操作經驗，以朝向溫泉浸泡指導人員及可以從事溫泉健康評估人員之人力養成。同時此平台亦可作為溫泉健康促進及養生保健的示範研究平台或交流平台，以提供學術界或產業界進行溫泉研究。此平台亦可提供諮詢窗口，進行溫泉健康促進上相關問題之答詢及轉介功能，將寶貴且正確的溫泉健康資訊及知識推廣回饋給社會，祈望能為國人身心健康之促進能盡一份綿薄心力。「溫泉健康促進研究平台」的建置將從(1)硬體設備、(2)人員培訓、(3)方法技術三個方面著手。

2.1.3.1 硬體設備

一、溫泉浸泡浴池之建置

溫泉健康促進研究平台將首先建構一個溫泉浸泡浴池，以作為未來進行溫泉健康促進及療養之科學驗證的實驗場所。未來研究將首先以溫泉粉或化學藥品調配不同泉質之溫泉水以儘量模擬實際之溫泉水的主要化學成份。因溫泉對人體的效應屬多方面的綜合效應，包含物理、化學、及週遭環境的介入，且溫泉之健康療養效益在國內尚無任何系統性研究，故在進行實地評估前，應在實驗室環境中，有效控制及操作這些溫泉因子，以待逐步釐清其健康理療效應。

首先，在嘉南藥理科技大學所建置之“民生保健暨健康促進中心”裡，我們已建構一個室內溫泉浸浴區，其中包含三個溫泉浸泡浴池（如圖2.3及圖2.4所示）。每個溫泉浸泡浴池大小約為185公分長、120公分寬、88公分高，可以同時容納8

至10人。建議欲進行研究的人可利用溫泉粉、溫泉泥漿或其它化學藥品，依據各人實驗目的、假設、操作條件，或各地溫泉泉質特性與其物理化學性質，調配不同泉質之溫泉水，以模擬適宜之溫泉浸泡環境條件。在每次進行實驗前，研究人員應對所使用之溫泉水做溫度、酸鹼度、或化學成份的分析及掌控，以確立實驗之信、效度及確保受測者之安全。(如圖2.5所示)。



圖 2.3 室內溫泉浸浴休息區



圖 2.4 溫泉浸泡浴池



圖 2.5 溫泉粉

二、生理健康評估系統之建立

生理健康評估系統之儀器設備目前可歸納為健康體適能評估、皮膚檢測評估、身體組成健康評估、壓力評估、基礎生理訊號評估五大類。

1. 健康體適能評估系統

本計畫評量認為最重要，也最先完成的是健康體適能評估系統。健康適能（Healthy-Related Physical Fitness）可視為身體適應生活、活動與環境（如溫度、氣候變化或病毒等因素）的綜合能力。體適能較好的人在日常生活或工作中，從事體力性活動或運動皆有較佳的活力及適應能力，而不會輕易產生疲勞或力不從心的感覺。在科技進步的文明社會中，人類身體活動的機會越來越少，營養攝取越來越高，工作與生活壓力和休閒時間相對增加，每個人更加感受到良好體適能和規律運動的重要性。健康體適能之所以重要，就是因為它足以影響我們的健康。我們身體有很多器官組織，如心臟、肺臟、血管系統、肌肉等，若任由它機能逐漸衰退，漸漸的我們身體就會喪失活動所需的適應能力，甚至引發疾病。健康體適能包含四大要素：身體組成（身體肌肉、脂肪等組織所佔的比率）、心肺適能、肌肉適能（包括肌肉力量、和肌肉耐力）以及柔軟度（卓俊辰，1998）。也就是說，體適能是由身體幾組或幾種不同特質的體能所構成，而這些體能與從事日常生活或身體活動的品質或能力均有所關聯（方進隆，1997）。

表 2.2 健康體適能評估系統及設備

目的		項目	儀器設備
身體組成		身體質量指數	身高體重器（如圖 2.6 所示）
心肺適能		三分鐘登階	三分鐘登階器（如圖 2.7 所示）
肌肉適能	肌力	握力測試	握力器（如圖 2.8 所示）
		拉力測試	拉力器（如圖 2.9 所示）
	肌耐力	30 秒屈膝仰臥起坐	仰臥起坐器（如圖 2.10 所示）
柔軟度		坐姿體前彎	柔軟度測試器（如圖 2.11 所示）



圖 2.6 身高體重器



圖 2.7 三分鐘登階器



圖 2.8 握力器



圖 2.9 拉力器



圖 2.10 仰臥起坐器



圖 2.11 柔軟度測試器

2. 身體組成健康評估系統

身體組成健康評估系統的設備包含超音波骨質密度檢測儀、自動血球計數器、攜帶型血液分析儀、皮下脂肪分析儀等等，可更進一步精確且深入檢測人體各種主要組成成份的情況，其系統說明如表2.2所示。

表 2.3 身體組成健康評估系統說明

設備名稱	功能說明
OMNISENSE骨密測量儀	可分部位測量骨質密度測量
Achilles Express(測腳踝骨密)	腳跟骨質密度測量
電解質分析儀	測量血中Na ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 等離子
血球計數分析儀	自動血球分析
身體組成分析儀(In Body 3.0)	體脂肪、水分、肌肉測量
全新身體組成份分析儀	操作簡單，全自動身體組成份分析，更進階分析20年後的身體肥胖等級。
SPF測試儀	體外防曬係數測定
人體防曬係數測量儀	solar stimulator人體防曬係數(SPF)測量儀
BJL 自由基	superoxide, hydroxyl radical, hydrogen peroxide 自由基測量

3. 皮膚檢測評估系統

表 2.4 皮膚檢測評估系統設備說明

設備名稱	功能說明
三合一膚質檢測儀 CM825	測量油份、水份
血流計	末梢血流量分析
毛髮拉力機	頭髮耐力測試
紫外線照相機	臉部膚質診斷
皮膚診斷器	臉部膚質診斷
Derma 膚色測色計	皮膚黑色素及紅斑測量
Minolta 色差計	皮膚 Lab 值測量
局部脂肪測量儀	超音波皮下脂肪厚度測量
VisiometerSV600	測量皮膚的粗細度
皮膚彈力計 575	皮膚彈力及老化測試
皮膚檢視儀	觀看皮膚構造
超音波皮下脂肪分析儀	
全臉膚質診斷	
毛髮物性評估儀	

4. 壓力評估系統

表 2.5 壓力評估系統設備說明

設備名稱	功能說明
經絡診斷儀 1	身體機能內臟器官簡易檢查
經絡診斷儀-1	經絡測量
壓力指數分析儀	1.壓力指數評估 2.情緒狀態評估

5. 基礎生理訊號評估系統

表 2.6 基礎生理訊號評估系統設備說明

設備名稱	功能說明
自動血壓計	血壓測量
心電圖	心電圖測量

2.1.3.2 人員培訓

本研究平台有關人員培訓部分，考量進行溫泉健康促進研究或未來這個產業發展，主要規劃可依人才興趣或專業，培訓『溫泉浸泡指導人員』及『溫泉健康評估人員』。這兩種專業人員可能所需之課程或專業知識為跨領域且全方位。這些課程建議可作為學界、業界、研界之參考。所有人員皆應接受有關人體健康之健康基礎教育課程，包含解剖生理學、健康檢查與評估、復健醫學、社會心理學、研究方法、休閒保健概論。欲朝向溫泉健康評估專業人員發展者，需接受進階之健康評估課程，包含運動生理學、婦幼衛生保健、老人醫學概論。欲朝向溫泉浸泡指導專業人員發展者，需另外接受其它專業技能培育之課程包含休閒療養、治療學、水適能指導、旅遊保健、運動處方、身心機能活化運動。

除此之外，溫泉健康促進研究需要各方面不同專業人士之合作，如各科醫師、溫泉利用指導者、運動規劃師、物理治療師、職能治療師、水中運動指導員、保健師、護理師、營養師、休閒指導員、各種運動指導員等。唯有各個不同領域之專家投入，才能積極加速台灣溫泉健康促進之基礎研究，以提供溫泉療法之科學驗證。

2.1.3.3 方法技術

溫泉健康促進或養生保健的效果，可由兩方面來談。一個是溫泉水本身的溫度、水壓、黏性、化學成分等物理化學特性；另一個則是根據溫泉的使用方法、溫泉地的環境因素等身體的綜合調整作用。而這些因素相互作用的結果產生各式的效果。凡是有關生物研究的科學方法一般可分為實例比較觀察（Case study）、實例對照比較（Case-Control Study）、追蹤調查（Follow-Up Study or Longitudinal Study）及隨機分配比較。

1. 實例比較觀察

溫泉療法對某種特定疾病所產生的顯著療效所發表的病例報告。或是針對某些特定研究對象團體，利用溫泉來改善促進健康的實驗前後作比較測定。不過這個方法，因為除了針對接受溫泉療法的因素之外，對於其他的因素就沒有特別去作差異比較對照，所以可信度較低。

2. 實例對照比較

找有發生案例的對象做實驗組及找沒有發生該案例的對象做對照組，並針對造成案例結果發生的整個過程中，一些相關聯的差異因素做分析。譬如，患有某種疾病的族群及沒有該疾病的對照族群，根據兩者使用溫泉的狀況作分析比較。這個方式因為必須要依靠試驗對象的記憶回顧過去使用溫泉的經驗，所以會有可信度不高的問題。此外，針對性別及年齡層找有案例結果的對象時，最好找沒有關聯的對象作為對照組。譬如直接找有發生案例結果對象身邊的人作為對照時，可能在相關比較條件發生的頻率也會有所不同，導致實驗結果也會有所不同。

3. 追蹤調查

推測對結果會產生影響的條件因素，再針對特定的對象族群追蹤，研究其有無曝露於該條件因素下，或是曝露該條件因素的頻率，對該曝露條件和結果的關連性做檢視。因此，對於該條件因素為前瞻性調查（Prospective study）也稱為 Cohort study。譬如要研究溫泉療法的效果，分別針對有進行該療法的各種對象族群做追蹤調查，然後根據進行的各種溫泉療法做比較，來瞭解特定疾病或症狀的治癒或是改善狀況。但是該研究結果要取得可信度，需要有相當的研究對象及追蹤時間。

4. 隨機分配比較

把研究對象隨機地分為有進行實驗性疾病预防及治療的實驗組及什麼都不做的對照組，比較兩族群的效果。不但受測者不知道自己所屬哪一組，連判定的人都不告知，採用這樣的雙重隔離法。由於溫泉療法屬於行動療法，要做到這樣的雙重隔離在執行上有一些難度；但是至少在判定時，要做到分不出實驗組或是對照組。

就算是藉由過去經驗得知效果的溫泉療法也可以藉由這樣對照比較的方法做評價，來確認它的信度。上述的方法是根據可信度的高低（由低至高）排列。但是實際上有關溫泉療法要依序透過這樣的實驗方法做檢證是有困難的，所以必需藉由各種資料，對效果做綜合判斷。在驗證病症原因時，可以參考 Hill 的條件，如表 2.6 所示。

表 2.7 在檢證疾病原因時使用的 Hill 條件

項 目	要 點
時間的關聯性 (Temporal Relationship)	在接受溫泉療法後出現效果
一致性 (Consistency)	溫泉療法的效果在不同的時間、場所、對象上也可發現
強固性 (Strength)	溫泉療法的頻率增加，效果也提升
特異性 (Specificity)	溫泉療法有其他療法所不具備的特定效果
整合性 (Coherence)	溫泉療法和效果的關聯性具有合理的科學根據

溫泉療法的效果評價，在研究結束時做效果比較，除了從問卷調查得到的主觀結果以及臨床檢查所得到的客觀結果加上檢視整個過程，還要從生物醫學面來清楚整個發生機制。所謂溫泉效果的指標必須包括溫泉利用者的主觀意見回覆及客觀檢查的結果。

1. 由溫泉利用者的主觀評價

有關主觀評價的廣義心理測驗，如表 2.7 所示。包括(1)精神狀況及疾病特有的徵狀檢查；(2)與疾病相關的人格檢查及(3)有關健康維持管理檢查等三方面。其它還有智能檢測及大腦傷殘的檢測。心理測驗因為使用的方法不同，有(1)紙筆問答法；(2)（半）投射法；(3)程度法以及主要用於判定智能及精神能力的課題法。心理性評量也因為目的不同，也分為人格評量、病狀評量、其他智能評量、神經心理學的評量。另外，近年受到注目的行動論評量法，在保健醫療的領域中，從行為、生理、認知三方面來對行為變化作綜合的評斷，也是十分重要的。

2. 驗證溫泉作用或效果之指標

溫泉的作用通常分為物理作用（溫熱作用，浮力、靜水壓及黏性作用）、化學作用、全身的調整作用。這些作用可能單獨或是相互影響產生急性或是慢性的作用。針對這些作用的短期、快速的、長期的、慢性的特性的量測指標可以分為(1)生理學檢查；(2)血液化學檢查；(3)藥理檢查；(4)內分泌學檢查；(5)免疫學檢查及(5)心理學檢查。如果認為溫泉療法可以產生綜合的作用的話，就應該由主觀面及客觀面來巧妙地利用，把它當作一個有根據的療法來實行。有好幾種可以用大型機器設備做檢測，相關常用之檢查如**附錄五**所示。

2.1.4 溫泉健康促進泡湯手冊

國際溫泉資源應用相當多元化，溫泉不僅提供休閒娛樂，德國和日本更將溫泉理療納入保險給付項目。泡湯被視為具有健康促進效益，歐洲和日本更廣泛採用溫泉浸浴的方式來達到慢性疾病的預防與治療，例如風濕關節炎、心衰竭、肺氣腫和各種皮膚疾病的預防與治療。國內在溫泉健康促進領域的運用，首先應強調專業指導人才的培訓，因為不當的溫泉浸泡方式及特殊健康狀態（如小孩、老人、孕婦、身體虛弱或功能障礙者等），其浸泡之安全指導更為重要。

一般研究推測溫泉健康促進作用的原理主要是透過(1)水的物理作用、(2)溫泉內容物和離子化學作用（泉質效益）及(3)綜合生物調整作用，以達到健康促進和理療作用。Wilcock 等（2006）進一步將水浴浸泡方式再細分為四種方式：(1)冷水浴浸浴療法（Cryotherapy）；(2)溫水浴浸浴療法（Thermotherapy）；(3)冷熱交替浴浸浴療法（Contrast Therapy）；(4)純水浴浸浴療法（Water Immersion）。

泡湯的健康促進效益著實令人著迷，相對地泡湯也有潛在的危險性（林指宏，2007）。熱壓力（Heat Stress）所造成的意外死亡案例也從早期的桑拿浴（Saunas）持續延伸至今日的泡湯意外事件。東京醫學檢測中心（Tokyo Medical Examiner's Office）統計日本 1989 年到 1993 年之間泡湯意外死亡人口的報告中指出（Chiba *et al.*, 2005），日本高齡泡湯族意外死亡比睡眠中死亡的人口數高出 10 倍以上，主要是日本人於日常中有偏愛泡熱湯（40°C 以上）的習慣，其後續追蹤研究報告也指出，高齡且嗜好泡熱湯族群中約有 10% 於泡湯後會發生心血管系統之相關疾病，包含急性心肌梗塞、出血性中風及暫時缺血性障礙。此一因泡湯意外死亡的案例在日本仍持續發燒中，根據日本 2002 年 Japanese National Police Agency 統計報告也指出，在日本年平均死亡人數約為 100,000 人，其中有 10,000 人的死亡原因是來自於進行日本式泡湯（Japanese-Style of Bathing；浸泡水溫為 40~43°C，浸泡水位高過肩膀位置）而衍生的意外死亡案例，死亡比值約為年度死亡人口的 10%。冬天（11 月至 3 月）為泡湯意外死亡的高峰期，有 90% 的泡湯意外死亡人口發生於冬天季節。Chiba 等（2005）回顧 2002 年日本泡湯意外死亡文章中指出，根據事後解剖驗屍報告描述內容指出，大部份日本式泡湯意外死亡的主要原因為缺血性心臟疾病（Ischemic Heart Disease；60.7%）、腦中風（Cerebral Stroke；18.7%）及少數不明原因之溺斃（Drowning；11.2%）案例。

近年來溫泉活動已成為國人休閒旅遊規劃的重要項目，泡湯也儼然成為一般民眾生活型態中不可分隔的一項活動。然而，國內對泡湯顧客的安全與衛生管理，目前尚未形成一套完整的泡湯指導服務與管理模式，大致上是消極的要求溫泉業者張貼「觀光局」公告的泡湯須知，以提醒顧客遵守公共浸浴衛生和留意自身安全，也因此使得泡湯危害事件時有所聞。整體而言，泡湯是一種天然資源結合禮儀和文化所形成的地方特色，正確的泡湯方式除了選擇衛生條件佳的泡湯環境外，遵守浴前清潔、沖洗暖身、分段浸泡、時間控制、補充水份的泡湯五大步驟，是確保泡湯安全衛生的重要守則。

現代人凡事講求時效，對健康的要求也常期待速效性，但溫泉的健康促進作

用並非單次浸泡可得，因此發展一套適合本土使用的「溫泉健康促進與安全指導規範」，對現今興盛的溫泉熱潮是絕對合時而且必要的。好的規範必需要有優秀的指導人才，才能發揮實質的效益。針對溫泉資源應用之健康維護目的，可細分為提供安全指導、增進健康適能、健康促進、預防保健和溫泉理療之目的（圖 2.12 所示）。

基於上述原因，本計畫建議將台灣溫泉專業人才培訓的規範與培訓作業分為三階段落實，以建構以健康服務作為溫泉產業等級區隔的規範作業。初階設定建議應為「健康適能檢測與指導」、中階為「溫泉健康促進與預防保健」之專業技能培訓、高階培訓人才則應具備「溫泉理療」專業能力（圖 2.13 所示），以積極發展適合國內溫泉區推行之健康促進應用技術，並建立專業證照制度，促進台灣溫泉產業升級技術之產業經營藍海策略型態，提高產業獲利能力。

國際溫泉資源應用及專業人員養成教育，都是經過長時間的淬煉而成，特別是溫泉理療之專業養成教育，除了需具備充分科學研究外，專業醫療人員的養成制度也是成功的重要因素。為了加速國內對溫泉資源應用的速度、維護泡湯顧客的安全和建立國人正確溫泉浸泡須知與規範，本計畫建議將溫泉浸泡之健康維護目的細分為浸泡安全防護、增進健康適能、健康促進、預防保健及溫泉理療之五大目的（圖 2.14 所示）。

現今國內有關溫泉理療應用之實證醫學相當缺乏，溫泉理療專業人員養成制度尚未建立，雖然他山之石可供台灣溫泉理療發展之參考，特別是日本在溫泉理療之泉質條件、保養地條件、專業人員教育及專業授證制度，值得未來台灣溫泉理療發展的參考。考量現今台灣溫泉發展尚未進入理療階段，本章節的重點鎖定在「**溫泉浸泡之健康促進手冊**」撰述，以作為國內溫泉產業「健康等級區隔」的初階溫泉專業人才培訓之規範與培訓作業依據，對於「**溫泉保健及理療應用之指導**」建議在台灣溫泉理療制度建立後，再由醫療人員依制度需求撰寫。

本章節融合溫泉浸泡之健康促進及安全防護，歸納成「溫泉健康促進泡湯手冊(以下簡稱本手冊)」之撰寫內容。本手冊設定為台灣溫泉區業者製作合適之泡湯手冊的參考範例。編撰方式從了解溫泉開始，逐步導引協助「健康成人」學習正確泡湯技能，進而讓使用者能了解泡湯須知和防範方法，達到【積極追求健康】和【養成良好生活型態】的健康促進目的。最後，透過本手冊期能導引台灣溫泉區業者共同營造出最佳的溫泉健康促進環境，協助台灣民眾建立良好的健康促進生活型態，完成健康自我實現的目標。為了區隔本手冊與未來之「溫泉保健及理療應用之指導」的重點方向，本手冊撰寫目的設定在協助「健康成人」學習正確泡湯技能，達到積極追求健康和養成良好生活型態的健康促進目的，並用以引導業者營造溫泉健康促進環境，此外，本手冊與「溫泉保健及理療應用之指導」的重要區隔在於本手冊內容不涉及輔助醫療範圍，對於年長體弱、幼兒或有特殊病症者從事泡湯活動，建議應尋求醫療協助，不納入本手冊撰寫範圍（圖 2.15 所示）。

國內溫泉種類多樣化，業者經營型態常依需求，擁有各自之創新服務模式，

因此本手冊內容在於提供各溫泉區業者製作各種樣式之泡湯手冊參考，暫時不考量過度圖像化，以免混淆手冊內容，建議不宜將本手冊直接提供溫泉營業場所之顧客使用，業者應依需求，參考本手冊內容，制定合適該溫泉區或營業場所之創新服務手冊提供顧客使用。本手冊撰寫大綱如表 2.9 所示，撰寫期間經國內醫界和產業界溫泉同好不吝指教和建議，歷經多次修正後，手冊內容如**附錄六**所示。

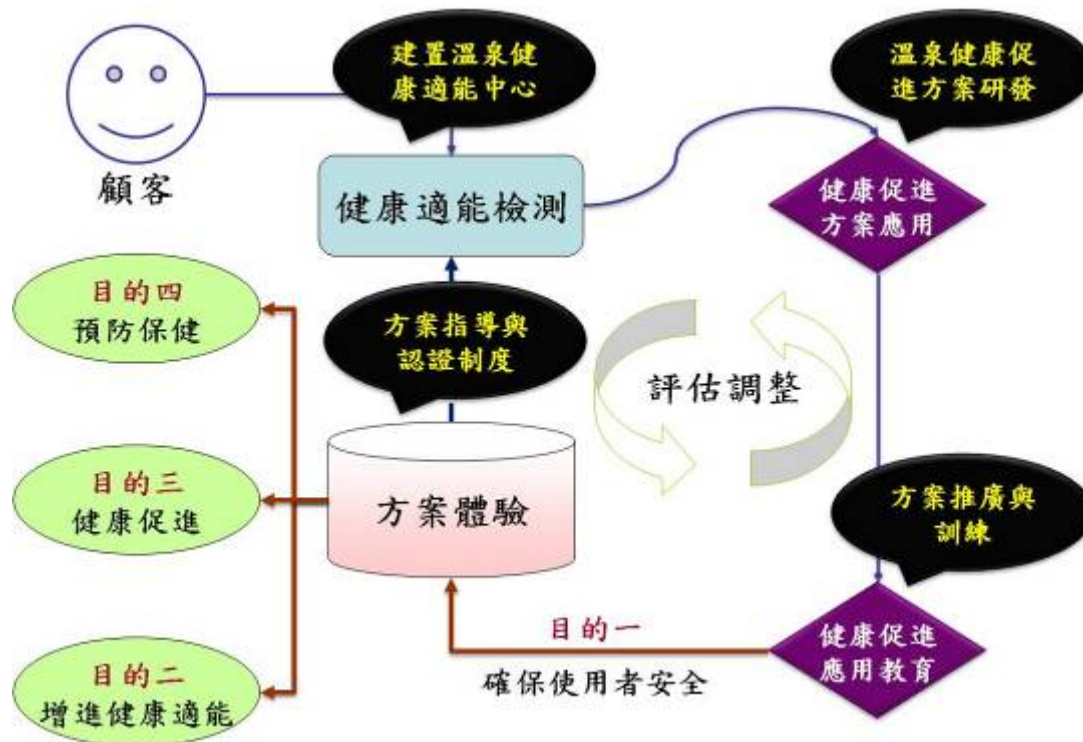


圖 2.12 溫泉健康適能檢測目的



圖 2.13 台灣溫泉產業等級區隔之人才培訓概念



圖 2.14 泡湯健康維護的五大目標

手冊目的

- 協助「健康成人」學習正確泡湯技能，達到積極追求健康和養成良好生活型態的健康促進目的。
- 引導業者營造溫泉健康促進環境。

使用限制

- 手冊內容不涉及輔助醫療範圍，年長體弱、幼兒或有特殊病症者從事泡湯活動，應協求醫療協助。
- 內容是為提供製作各種樣式之泡湯手冊參考，不適宜直接將本手冊使用於溫泉營業場所。

圖 2.15 溫泉健康促進泡湯手冊目的及使用限制

表 2.8 溫泉健康促進泡湯手冊編撰綱要

綱要	細目
前言	手冊適用對象及適用範圍
	溫泉種類
	到溫泉區泡湯的好處
	泡好湯找好泉
如何泡湯	怎樣才算泡湯
	留意泡湯溫度
	泡湯不等於泡熱湯
	正確的泡湯步驟
	國人泡湯習慣與調整方式
泡湯須知	選擇安全衛生的泡湯池
	觀光局泡湯須知
	孕婦、年長及一般病患泡湯須知
	安全入浴法
泡湯不適症	不舒服感
	頭部充血
	皮膚潮紅
	皮膚搔癢過敏
	皮膚燙傷
	中暑症
	眩暈
	血結症
	病菌感染
健康 DIY	健康 DIY 概念
	溫泉區打造最適宜的【健康促進環境】

2.2 溫泉美容與妝品運用技術研發

法國溫泉除了 Spa 可供浸泡的療效外，溫泉在美容與粧品的應用上，以法國發展最為成功，更將 Spa 浸泡之養顏美容效果提昇到最高經濟效益的醫療用途上，由法國政府全力輔導，並在政策給予業者最大的支持度，將其國內的溫泉資源廣泛應用於美容醫學產品的研發，創造法國溫泉在美容醫學領域應用的全球權威地位，也為法國創造溫泉經濟奇蹟。最近國內的研究也發現台灣碳酸氫鈉溫泉水具有吸收自由基及抗發炎作用（林指宏&盧怡伶，2005），此一結果值得我們進一步思考台灣溫泉在美容醫學產品研發的可行性。

2.2.1 溫泉微量元素對皮膚影響資料蒐集

國際溫泉資源多元應用已有長遠歷史，並依多元應用方式及專業技術能力指標，區分溫泉產業經營等級，除了傳統觀光休閒遊憩之用途外，促進產業升級可達健康促進、保養休養和溫泉醫療等級，並將溫泉資源發展成商品，常見有溫泉礦泉飲用包裝水、溫泉美容產品等，為國家及當地經濟帶來豐碩利潤。根據日本溫泉浸泡對皮膚改善的研究指出，單純溫泉、氯化物泉、碳酸氫鹽泉、硫酸鹽泉皆適用於慢性皮膚病及美顏護膚領域，而酸性泉、硫磺泉、放射能泉則僅適用於慢性皮膚病治療，不適用於美顏護膚領域的使用，二氧化碳泉則適合美顏護膚領域，但無慢性皮膚病的治療功效。其他國際有關溫泉對皮膚醫學的作用機制研究，絕大多數應用的泉質偏向硫磺，硫酸氫鹽或硫酸鹽類和碳酸鹽溫泉水。含硫磺的溫泉水浸泡後，對各類皮膚疾病有良好的治療效果，而碳酸鹽溫泉水除浸泡治療各類皮膚疾病外，也是目前溫泉美容醫學產品最佳選擇的化妝品調合基底水。法國是溫泉美容醫學領域的國際經典代表國家，其溫泉美容醫學產品也為法國帶來可觀的經濟利益。綜合歸納國際溫泉對皮膚醫學的研究方向指出，溫泉化妝品的研發是溫泉高值多元應用的具體作法。由於國內對溫泉美容醫學的應用仍處於萌芽期，本計畫建議應先進行台灣溫泉泉質化妝品發展潛能之分析技術，以突破溫泉在地利用模式，並經由科學研究發展高值溫泉化妝品，區隔溫泉取供事業和經營事業發展方向，提高產業經營型態，創造溫泉資源高值利潤。唯有研發溫泉高值化妝品技術，才能有效調整現今溫泉產業重「量」不重「質」型態，減少溫泉資源浪費，協助達到溫泉資源永續發展目標。

溫泉富含礦物元素，其健康效益除了來自泡湯 3 大基本效果外，泡湯也可經全身調整作用而達到改善身體功能的好處，溫泉提供的全身調整好處，包括改善「自律神經」、「內分泌」、「新陳代謝」、「睡眠」、「肌肉僵硬」等失調症狀、和達到舒壓及提升「免疫力」的效果。此外，近年來對溫泉所含之特殊成份所帶來的健康效益研究，有別於以往只強調溫泉飲用的成份效益，轉而強調溫泉浸泡後的體表屏障作用、血管擴張作用、抗菌作用和美容作用，此一將溫泉發展重心轉移到皮膚醫學領域的研究，也逐漸形成一股研究熱潮。

根據經濟部水利署在「溫泉資源效能運用提昇技術研究期末報告」已提出，

在國際上溫泉最受關注的兩大領域為風濕關節免疫和皮膚疾病(包含美容醫學)方面(經濟部水利署, 2007b)。美容醫學等級的溫泉水不僅可改善異位性皮膚炎等各類皮膚疾病或皮膚乾燥問題外, 也提供良好的皮膚舒適性, 如清新感、柔軟性、光滑性 (Bacle et al., 1999)。在各種不同類型的皮膚病中, 最常用溫泉來治療的皮膚疾病為牛皮癬 (psoriasis) 及異位性皮膚炎 (atopic dermatitis), 其他皮膚病變尚包括挫瘡 (acne vulgaris)、脫髮 (alopecia areata)、接觸性皮膚炎 (contact dermatitis)、濕疹 (eczema)、肉芽腫 (granuloma annulare)、魚鱗癬 (ichthyosis vulgaris)、苔癬 (lichen planus)、硬化性苔癬 (lichen sclerosus)、皰狀肉芽腫 (mycosis fungoides)、糖尿性皮脂壞死 (necrobiosis lipoidica)、亞牛皮癬 (parapsoriasis)、蛇皮癬 (pityriasis rubra pilaris)、搔癢症 (pruritus)、酒糟鼻 (rosacea)、硬皮症 (scleroderma)、脂漏性皮膚炎 (seborrheic dermatitis)、慢性潰瘍 (chronic ulcer)、著色性蕁麻疹 (urticaria pigmentosa)、白斑病 (vitiligo) 以及乾躁症 (xerosis)(Ghersetich, Freedman, & Lotti, 2000)。

目前溫泉對皮膚醫學的作用機制研究, 絕大多數應用的泉質偏向硫磺 (Sulfur), 硫酸氫鹽 (Hydrogen Sulfide) 或硫酸鹽類 (Sulfates) 和碳酸鹽溫泉水。含硫磺的溫泉水浸泡後, 對各類皮膚疾病有良好的治療效果, 而碳酸鹽溫泉水除浸泡治療各類皮膚疾病外, 也是目前溫泉美容醫學產品最佳選擇的粧品調合基底水。法國是溫泉美容醫學領域的國際經典代表國家, 其溫泉美容醫學產品也為法國帶來可觀的經濟利益。目前銷售全球的溫泉美容醫學產品大都來自於法國品牌 (Ghersetich et al., 2001), 包括:

- (1) 雅漾舒護活膚水 (Avène Thermal Spring Water), 屬於低張性活泉水, 特色在於具有皮膚的舒緩、消炎及抗過敏的效果;
- (2) 理膚寶水臉部溫泉舒緩噴液 (La Roche Posay Thermal Spring Water), 屬於低張性活泉水同樣強調具有舒緩、抗敏及抗氧化的功效;
- (3) 薇姿溫泉舒緩噴霧 (Vichy Thermal Spa Water), 屬於低張性活泉水, 強調具有皮膚舒緩、消炎、抗敏及抗自由基的作用;
- (4) 優麗雅含氧細胞露 (Uriage Thermal Spring Water), 屬於等張性活泉水, 強調具有皮膚舒緩、保濕、消炎、抗敏、促進傷口癒合及抗自由基的作用;
- (5) 聖泉薇修護活膚水 (Saint-Gervais Thermal Spring Water), 屬於等張性活泉水, 強調具有皮膚舒緩、消炎及促進傷口癒合的作用。

就水資源開發角度而言, 將溫泉水開發於皮膚保養產品中, 具有龐大之商機, 若能掌握溫泉水中對皮膚有益之成分, 則未來在溫泉水化粧保養品相關法令的制定或管理辦法擬定上, 將有所依據, 可減少溫泉水化粧品名稱之濫用, 或過度誇大相關產品之皮膚功效。

就水資源開發角度而言, 將溫泉水開發於皮膚保養產品中, 具有龐大之商機, 若能掌握溫泉水中對皮膚有益之成分, 則未來在溫泉水化粧保養品相關法令的制定或管理辦法擬定上, 將有所依據, 可減少溫泉水化粧品名稱之濫用, 或過

度誇大相關產品之皮膚功效。溫泉水中含有多種礦物質，這些成分對皮膚保濕及活化具有正面效果，因此本計畫擬蒐集溫泉水應用於皮膚保養品時，其中所蘊藏之礦物質對於整體膚質之影響與效益評估。以下先以市售法國品牌中應用的溫泉水，其溫泉水質各自主要成分如表 2.9 所述，就業者所提供之皮膚效應發展重點整理如表 2.10，以下就學理研究進行介紹：

1. 雅漾舒護活膚水：就學理而言，Avène 溫泉水中的一些微量元素像是矽、硒以及鎂等，已證實可以抗發炎、抗氧化，若以含有這些成分的溫泉泡浴，可以作為一些皮膚病輔助治療。富含碳酸氫鹽成分的 Avène 溫泉水具有抗發炎反應的理療效果，能緩和各種刺激物（Irritants）所引起的皮膚發炎現象，作用機轉包括抑制腫瘤壞死因子（Tumor Necrosis Factor, TNF）生成和阻斷組織胺（Histamine）及前列腺素（Prostaglandins）的釋放。Avène 噴霧式溫泉水直接噴灑在臨床雷射手術後的病患皮膚上，能有效減輕病患雷射手術後的紅腫、癢、刺痛（Stinging）和緊繃（Tightening）的不適症狀，和可加速皮膚組織的傷口癒合（Wound Healing）速率。其主要特色為 Avène 溫泉水能增加細胞膜的流動性，具有細胞生物學上的意義，對退化性皮膚炎（Atopic Dermatitis）和牛皮癬（Psoriasis）有治癒療效（Sulimovic *et al.*, 2002）。
2. 理膚寶水臉部溫泉舒緩噴液：理膚寶水溫泉水中，含有微量元素「硒」。「硒」能抵抗自由基而達到抗老化功效，在皮膚臨床醫學上，「硒」也經常被用來治療濕疹、牛皮癬、嚴重的青春痘、及燒燙傷的後遺症。其產品中宣稱含 100%理膚寶溫泉水，內含溫泉水少見的硒元素，以及重碳酸鹽、二氧化矽、銅等微量元素，對皮膚具有消腫、抗發炎、幫助傷口癒合、舒緩鎮靜皮膚等功效。因溫泉水具有平衡的微量元素，使溫泉水於皮膚外用上有顯著的功效，包含消腫、止癢、抗發炎、幫助傷口癒合及有效的對抗自由基，另可作為治療問題皮膚的輔助產品或緩和皮膚治療所造成的副作用。其主要特色為首先經人體纖維母細胞實驗證實其含硒成份具抗氧化功能（Antioxidant Activity），噴液可滲入皮下，具抗細胞脂質氧化作用而達到抗 UVB 引起之皮膚癌。當硒和鋅併合其他溫泉之成份，從體外和活體動物研究證實有拮抗抗自由基的能力。無論如何，雖然理膚寶水具拮抗 UVA 和 UVB 對皮膚細胞的傷害，但過量的硒對身體具有毒性（Ghersetich *et al.*, 2000）。
3. 薇姿溫泉舒緩噴霧：薇姿有 15 個多用途的溫泉源頭，這些溫泉水已廣泛用在外用或飲用治療上。這些水源的水含有豐富的礦物質及碳酸氫鹽、鈉、天然碳酸氣，特別富含了鈣、鎂等 17 種礦物質和 13 種微量元素，其功效已分別從人體的外部及體內證明。薇姿溫泉水可以提供肌膚健康的泉源，快速舒緩鎮定肌膚，讓肌膚飽含礦物質，更有抵抗力而且健康。根據業者宣稱薇姿溫泉水的功效包含：抗刺激及鎮定（減少刺痛感、發癢、發炎）、減少生物刺激指標（肌膚培養試驗）及活化肌膚的防禦機能（大量增加觸酶的活化）等（Ghersetich *et al.*, 2000）。
4. 優麗雅含氧細胞露：優麗雅含氧細胞露為等張性活泉水裡面含有較高濃度的

鋅、錳、銅、鈣、硫酸鹽及鎂，具有舒緩、消炎、抗敏、促進傷口癒合及抗自由基的作用，因為礦物離子含量較高並可以當作保濕型化妝水來使用（Ghersetich *et al.*, 2000）。

5. 聖泉薇修護活膚水：聖泉薇修護活膚水含 100%等滲功效舒緩溫泉活水。含天然豐富礦物質、硫酸鹽及微量元素，為等張性活泉水裡面含有較高的鈣及硫酸鹽。具保濕、鎖水功能，不需拭乾，瞬間補濕，使水分迅速滲透角質層，不會留在皮膚表面、破壞美麗妝容，不會愈噴愈乾。具預防老化、能保護肌膚、舒緩等功能。pH 7.1，適用於敏感性肌膚、易受傷害、嬰兒、小孩、運動、旅遊期間、辦公室、冷氣房內、受損肌膚（Ghersetich *et al.*, 2000）。

表 2.9 法國皮膚專用主要溫泉成份表

產品名稱 成份	雅漾溫泉水	理膚寶 溫泉水	薇姿溫泉 水	優麗雅 溫泉水	聖泉薇溫 泉水
鈉	4.8	10	1860	2360	1070
鉀	0.7	2.2	99.6	45.5	29.6
鈣	42.7	140	150.6	600	318.7
鎂	21.2	4.9	12.3	125	35.2
氯	5.4	25	357	3500	908
重碳酸鹽	226.7	396	4776.3	402	0.2
硫酸鹽	14.0	30	-	2862	1745
硝酸鹽	1.4	-	-	<100	-
錳	<2	-	172	154	400
銅	<5	6	7	70	<5
鋅	20	<5	46	160	<5
二氧化矽	14.4	31.6	47	42	0.2
總固體含量	207	444	5120	11000	4297
酸鹼值	7.4	6.9	7.0	6.77	7.1
導電度(mS at 20°C)	0.6	0.9	13.3	31.5	-

資料來源：IreÁne *et al.*, 1999

表 2.10 法國溫泉美容醫學產品所標榜之皮膚健康促進效益

品 牌	雅漾	理膚寶	薇姿	優麗雅	聖泉薇
發 展 重 點	1. 再生修護 2. 敏感肌膚防曬 抗衰老 3. 敏感缺水性肌	1. 抗老除紋 2. 護臉防曬 3. 抗紅舒敏 4. 青春痘護理	1. 臉部清潔 2. 臉部保養 3. 身體保養 4. 頭髮保養	1. 卸妝清潔 2. 鎮定修護 3. 保濕滋潤 4. 脆敏修護	1. 卸妝清潔 2. 滋養修護 3. 保濕滋潤 4. 低敏潔膚

膚 4. 極乾性肌膚、異位性皮膚炎 5. 青春痘肌膚 6. 高敏感、低耐受性肌膚 7. 一般敏感肌膚 8. 舒護活泉	5. 表皮修護 6. 低耐受性肌膚 7. 高效美白 8. 肌膚保濕	5. 戶外防曬	5. 抗老防皺 6. 防曬 7. 抗氧嫩膚 8. 護髮滋養	5. 修護活膚
---	--	---------	--	---------

註：目前溫泉成份對皮膚影響之研究，以溫泉整體表現來進行皮膚美容保健作用之評估研究較為普遍，因此相關研究證據及特殊研究成果將以備註方式說明，以維持本表在歸納整理效果的美觀及完整性。(台灣雷射美容藥妝館, 2008a) (台灣雷射美容藥妝館, 2008b) (薇姿, 2008) (理膚寶, 2008) (雅漾, 2008)

相對於法國，將積極將溫泉水發展成醫學美容領域之特色產品，日本則將溫泉著重在浸泡的療效，尚未介入溫泉粧品的研發領域，但溫泉應用於慢性皮膚病及美顏護膚領域的功效早已有記載。由於日本溫泉種類是依其溫泉主要成份來命名，茲將日本各種不同溫泉於皮膚系統的應用情形整理如表 2.11 所示，其中單純溫泉、氯化物泉、碳酸氫鹽泉、硫酸鹽泉皆適用於慢性皮膚病及美顏護膚領域，而酸性泉、硫磺泉、放射能泉則僅適用於慢性皮膚病治療，不適用於美顏護膚領域的使用，相對地，二氧化碳泉則適合美顏護膚領域，但無慢性皮膚病的治療功效。

表 2.11 日本溫泉泉質疾病輔助療法應用範圍

適合疾病 泉質	慢性皮膚病	美顏護膚
單純溫泉	★	★
氯化物泉	★	★
碳酸氫鹽泉	★	★
硫酸鹽泉	★	★
二氧化碳泉		★
酸性泉	★	
硫磺泉	★	
放射能泉	★	

註：★表示具有此一療效；資料來源：經濟部水利署，2007

雖然，歐洲溫泉起源甚早，相關溫泉醫學研究資料也頗多，其中也有不少研究文獻強調溫泉具有各類皮膚病的輔助療效作用，但大多數文獻報導則是整體看待溫泉浸泡後所得到皮膚輔助療效作用，甚至於部份文獻報導皮膚療效是直接引用當地溫泉長期觀察結果，而非科學研究證實效果。因此，針對溫泉特殊成份所具有之皮膚領域的研究仍尚屬於萌發階段，以下就溫泉特殊成份對皮膚療效的研究證據加以說明：

1. 硫化氫和二氧化碳：溫泉中的硫化氫和二氧化碳的成份能於浸泡中直接誘導皮膚血管擴張作用，增加皮膚血流灌注效果，可改善手腳冰冷問題及具養顏美容效果。
2. 鈉鉀氯化物 (NaCl and KCl)：高鈉鉀氯化物溫泉水 (250 mM NaCl 和 50M KCl) 能有效軟化角質，具異位性皮膚炎輔助療效 (Yusuke *et al.*, 2003)。
3. 硫：硫這種化學成分常在硫酸水中以游離或結合離子出現。臨床上，硫應用於皮膚的洗潔去垢、軟化角質和抗菌作用。學術研究發現，硫在皮膚上的活性能和硫胺酸 (Cysteine) 及其分解代謝產物的產生交互作用 (Odintsova *et al.*, 1996)，達到抗發炎 (Anti-Inflammatory)、軟化角質 (Keratoplastic) 以及抗癢性 (Antipruriginous) 的效果，並造成的脫皮 (Peeling) 現象。此外，硫也可以和自由氧基 (Oxygen Radicals) 在深層的真皮層 (Epidermis) 皮膚作用，產生硫化物以及硫化氫此種產物可以再轉化成 $\text{H}_2\text{S}_5\text{O}_6$ 。 $\text{H}_2\text{S}_5\text{O}_6$ 為含硫溫泉水中主要抗菌 (Antibacterial) 及抗黴 (Antifungal) 的原因。硫可和 T 記憶細胞 (T Memory Cells) 結合而抑制發炎物質如 Interleukin-2 和 Interferon 發炎物質的釋放；同時硫也可抑制自體免疫疾病患者之正常 T 記憶細胞和 T 細胞增殖而達到皮膚抗發炎作用 (Lotti & Ghersetich, 1996)。
4. 鎂：鎂在活化真皮層腺酸鹽消化酵素 (Adenylate Cyclase) 具有十分重要的角色，並促使皮膚細胞合成單磷酸腺苷酸的產物 (cyclic Adenosine Monophosphate, cAMP)。目前科學上已知，cAMP 和過度的細胞增殖有關，而過度細胞增殖是牛皮癬病程中重要的一程 (Milcu *et al.*, 1954)。所以溫泉中的鎂對牛皮癬極具療效 (Tsourelis-Nikita *et al.*, 2002)。此外，學者也發現，鎂在 5×10^{-4} M 的濃度下，即可以抑制牛皮癬所產生的部分多胺素 (Polyamines) 進而可以改善牛皮癬的症狀。鎂也具有抗癌性 (Anticarcinogenic) 效果。在高濃度的鎂中，組織呈現較少的癌細胞。反之，在低濃度的鎂中有較多的癌細胞產生。鎂也會與細胞中的鈣 (Cellular Calcium) 相互競爭而造成血管放鬆 (Vasodilation)，進而可以降低血壓，改善心血管疾病 (Akiyama *et al.*, 2000)。
5. 錳：實驗證明酸性 (pH 2~3) 含有錳及碘的成份的溫泉，有極強之抗菌效果，可以抵抗葡萄球菌 (Staphylococcus Aureus)，且錳及碘濃度只需達到 1 mg/kg，即可以用來治療皮膚疾病 (Inoue *et al.*, 1999)。錳能增加皮膚角質細胞的遷移性，能有效達到傷口修復效果 (Chebassier *et al.*, 2004)。
6. 硒：硒是一種人體細胞代謝所需之微量元素。在高濃度之下具有毒性，同時

會抑制細胞生長及 DNA 合成，但是在低濃度之下卻會促進 DNA 合成及細胞生長 (Huber *et al.*, 1998)。硒扮演細胞內 glutathione peroxidase 抗氧化酶的輔酶角色，具有抗氧化及抗發炎效果，是。臨床發現，硒也可以做為抵抗紫外線 A&B (UVA 及 UVB) 誘導的皮膚發炎現象 (Boisnic *et al.*, 2001; Leaute-Labreze *et al.*, 2001)。

7. 氮：可有效增加體內抗氧化酵素的活性，並可直接影響免疫細胞的活性，具有皮膚抗過敏及發炎效果 (Yamaoka *et al.*, 2004)。
8. 矽酸鹽：含矽酸鹽的雅漾溫泉水能有效降低 Th2 免疫細胞釋出發炎物質 Interleukin 4 的功效，並加可增強 Th1 免疫細胞以增強皮膚抵抗力。含有高濃度矽酸鹽 (210 mg/L) 的雅漾舒護活膚水，除了具有保濕特性外，抑制異位性皮膚炎患者鹼性白血球去顆粒化現象，能減少乾性皮膚的局部搔癢病徵 (Ghersetich *et al.*, 2001)。
9. 硼：能增加皮膚角質細胞的遷移性，能有效達到傷口修復效果 (Chebassier *et al.*, 2004)。

台灣溫泉資源豐富，且溫泉資源利用甚早，惟多僅供休閒與遊憩之用，未做多元利用。在 2007 年水利署「溫泉資源效能運用提昇技術研究」計畫報告中，已完成全台 19 處主要溫泉區進行採樣及泉質分類之調查工作，提供了完整溫泉泉質命名規則，並以溫泉泉質命名及分類為主要功能，創造讓合格之檢測機構來進行溫泉泉質分類研判的便民資訊服務窗口，為台灣溫泉資源高值多元應用提供完善的基礎研究。報告中也指出，溫泉資源高值多元應用技術是促進台灣溫泉產業升級的必要過程，而健康促進和粧品研發將是台灣溫泉產業升級的首要目標。雖然，報告中也指出，台灣溫泉資源利用具有多元發展的趨勢，但也顯示出溫泉資源多元應用的科學研究和應用參考根據的不足化情形。

現今台灣溫泉區業者大都自行延用當地溫泉使用經驗或依業者嗜好自行開發少數溫泉商品販售，其中也包含溫泉沐浴和保養等美容粧品，但其自行開發的美容粧品是否安全，其使用的溫泉是否符合溫泉標準及具有保養品等級開發價值，仍缺乏科學研判依據。最近國內的研究也發現，台灣之碳酸氫溫泉水具有吸收自由基 (林指宏&盧怡伶，2005)、抗動物皮膚發炎的作用和防止表皮細胞老化的能力，顯示台灣溫泉具有美容醫學相關領域的開發潛力，值得產、官、學攜手合作研發。

2.2.2 針對台灣溫泉特性進行美容或妝品產品技術研發

歐洲各國和日本已將溫泉視為具有保健和理療作用，並組織溫泉醫學相關部門負責溫泉保健理療的各項作用機制研究 (van Tubergen & van der Linden, 2002)。近年來，國際溫泉應用有傾向美容醫學領域的研發趨勢，其中以法國的溫泉美容醫學研究最為深入。歸納其研究結論，學者大致認為碳酸或碳酸氫溫泉能緩和各種刺激物所引起的皮膚發炎現象，具有皮膚舒緩、消炎和抗過敏的效果 (Portales *et al.*, 2001)。其作用機轉包括抑制腫瘤壞死因子生成和阻斷組織胺及前列腺素的釋放減輕發炎作用之紅腫、癢、刺痛和緊繃的不適症狀，並可加速皮膚組織的傷口癒合速率。此外其內容物鋁、硒等內容物，具有舒緩、抗過敏及抗氧化的功效，被認為能活化皮膚細胞抗氧化酶，具有減少紫外線對皮膚產生的自由基傷害 (Ghersetich *et al.*, 2000)。

相對於國際溫泉應用傾向美容醫學領域的研發趨勢，其中法國更針對溫泉美容醫學的作用學理機制之進行深入的學術研究，其結果不僅受學術界肯定，也得到全球民眾的信賴，更創造出法國溫泉美容醫學的經濟奇蹟。相對於國際溫泉美容醫學的研究成果，國內對溫泉美容領域的研究結果仍相當匱乏，除了最近少數研究發現，台灣之碳酸氫溫泉水具有吸收自由基 (林指宏&盧怡伶，2005)、抗動物皮膚發炎的作用和防止表皮細胞老化的能力外，國內鮮少有學者從事此一溫泉美容醫學領域的研究，顯示台灣溫泉具有美容醫學相關領域的開發潛力，值得產官學攜手合作研發。

溫泉水應用於化粧保養品是否具有皮膚功效，必須仰賴有效性之研究成果驗證，以建立一套完整的化粧品功效認證規範，研究也需涉及 *in vitro* 及 *in vivo* 有效性評估測試，以確認溫泉水添加於化粧品之有效劑量。國內對於溫泉美容或粧品產品技術研發並未制定相關法令與作業規範，因此，針對溫泉美容或粧品產品技術研發也必將涉及國內相關法令與相關作業規範，以下為目前衛生署有關化粧品之相關法令之探討：

A. 化粧品宣稱療效之法規：

未來開發之溫泉產品若宣稱療效(如治療皮膚疾病)則屬於含藥化粧品，依化粧品衛生管理條例第 16 及 19 條規定 (詳如表 2.12 所示)，必須取得許可證後才能製造，且應聘請藥師駐廠監督調配製造。又依化粧品衛生管理條例施行細則第 11 條規定產品有新發現具有療效 (如治療皮膚疾病)，則應檢附有關研究報告資料、含配合禁忌之安全試驗報告、儲存試驗報告及臨床試驗報告各二份申請許可。總之，溫泉產品未來若要與一般化粧品進行區隔，並且宣稱療效，則必須完成上述手續，方可上市，否則將違反現行化粧品法規。

表 2.12 化粧品宣稱療效之相關規範法規

化粧品衛生管理條例		說 明
第 16 條	製造化粧品含有醫療或毒劇藥品者，應提出載有原料名稱、成分、色素名稱及製造要旨之申請書，連同標籤、仿單、樣品、包裝、容器及化驗報告書，並繳納證書費、查驗費，申請中央衛生主管機關查驗；經核准發給許可證後，始得製造。	溫泉產品若宣稱療效(例如治療皮膚疾病)則屬於含藥化粧品必須取得許可證後才能製造，假如溫泉產品不宣稱療效則依現行法規可免予備查。
第 19 條	製造化粧品含有醫療或毒劇藥品者，應聘請藥師駐廠監督調配製造。	溫泉產品若宣稱療效(例如治療皮膚疾病)則屬於含藥化粧品必須取得許可證，且應聘請藥師駐廠監督調配製造。
化粧品衛生管理條例施行細則		說 明
第 11 條	七、新發明或新製品之含有醫療或毒劇藥品化粧品、化粧品色素，應附有關研究報告資料、含配合禁忌之安全試驗報告、儲存試驗報告及臨床試驗報告各二份。	溫泉產品有新發現具有療效(例如治療皮膚疾病)，則應檢附有關研究報告資料、含配合禁忌之安全試驗報告、儲存試驗報告及臨床試驗報告各二份。

B. 一般化粧品宣稱用途範圍之相關法規：未來開發之溫泉產品若未申請含藥許可，則暫時以一般化粧品上市，雖然現行法規只要未宣稱療效即可，然依照 96 年 3 月 9 日衛生署公告有關「一般化粧品用途範圍及不適當標示詞句」規定，未來溫泉產品若採用一般化粧品方式上市，其應用類別及用途並且避免使用不適宜之詞句用語，包括預防皮膚病、殺菌、抗過敏……等，如**附錄七**所示。

C. 有關化粧品中微生物含量基準，如表 2.13 所示：

表 2.13 化粧品中微生物含量基準規範

生菌數	其他規定
1. 嬰兒用、眼部周圍用及使用於接觸黏膜部位之化粧品：100 CFU/g 或 mL 以下。	不得檢出大腸桿菌 (Escherichia coli)、綠膿桿菌 (Pseudomonas aeruginosa) 或金黃色葡萄球菌 (Staphylococcus aureus) 等。
2. 其他類化粧品：1000 CFU/g 或 mL 以下。	

D. 有關化粧品中重金屬之規定：

化粧品中禁含成分中與溫泉成份可能有關聯的重金屬包含汞、砷、鎘及鉛等重金屬，其相關法規例如72年11月3日衛署藥字第416785號公告中規定化粧品禁止添加水銀（汞）及其化合物；又如94年4月21日衛署藥字第0940306865號公告增列禁止添加砷及其化合物、鎘及其化合物及鉛及其化合物等（詳細禁用成分整理如**附錄八**）。因此，若使用台灣溫泉作為化粧品原料時，尤其是濃縮液或衍生產品必須注意其重金屬含量的問題，例如馬槽、金山及關子嶺等地區之溫泉水質含鉛量較高（原水尚未超出限量），若使用在化粧品建議加以稀釋或經過處理，並且要注意檢驗產品是否含其他禁用重金屬，尤其是其中所含之鉛、鎘及砷含量不得超出以下規定：

化粧品中含不純物之重金屬限量不得超出以下規定：

鉛（pb）	20 ppm（燙髮用劑為5 ppm）
鎘（Cd）	20 ppm
砷（As）	10 ppm（燙髮用劑為5 ppm）

為了進一步了解台灣溫泉資源美容化粧品研發的潛能，本計畫根據2007年水利署「溫泉資源效能運用提昇技術研究」計畫報告之泉質分析結果，依國內現行美容保養品法令規範、調劑技術和保存技術和保養使用價值性進行初步分析判讀，判讀評分如下：

1. 法令規範（違反者該項列入低可行性評分）
 - 1) 重金屬含量（如含鉛、鎘、砷超出法定標準）
 - 2) 澄清度不足（如化粧水及精華液需澄清）
2. 泉質調製技術（違反者該項列入中可行性評分）
 - 1) 調製困難（如調製過程有發泡情形）
 - 2) 發生質變（如鹼性液易使特定界面活性劑轉化成氨水）
3. 保存與價值性（違反者該項列入中可行性評分）
 - 1) 產品易質變（如保養品不宜有發泡情形）
 - 2) 易產生有害物質（如鹼性液易使特定界面活性劑轉化成氨水）
 - 3) 缺乏保養價值（如含泥和高鹼性溫泉易使髮質和膚質脆弱）

根據上述設定條件，將不合法令規範列入低可行性評分，不符合泉質調製技術或保存與安全之一者列入中可行性評分，同時不符合者列為低可行性評分，完全合乎規範者列入高可行性評分（如表 2.14 所示）。初步採用2007年水利署「溫泉資源效能運用提昇技術研究」計畫報告之泉質分析結果作為研判依據，分析結果如表 2.15 所述。

表 2.14 溫泉泉質之美容保養品開發可行性評分表

評分項目	低可行性	低可行性	中可行性	中可行性	高可行性
粧品製告法令規範	—	+	+	+	+
泉質調製技術		—	+	—	+
保存與價值性		—	—	+	+

註：—表示該項不符合；+表示符合

表 2.15 台灣溫泉區溫泉泉質發展化粧保養用途之可行性

溫泉區 粧品應用	馬 槽	金 山	烏 來	北 投	安 通	仁 澤 員 山	蘇 澳 冷 泉	礁 溪	知 本	金 崙	清 泉	谷 關	廬 山	泰 安	東 埔	關 子 嶺	寶 來	龜 丹	四 重 溪
原液噴霧	▽	▽	●	▽	●	●	●	●	▽	●	●	●	●	◇	●	▽	●	●	●
面膜	▽	▽	●	▽	●	●	●	●	▽	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
化粧水	▽	▽	●	▽	●	●	●	●	▽	●	●	●	●	●	●	▽	●	●	●
精華液	▽	▽	●	▽	●	●	●	●	▽	●	●	●	●	●	●	▽	●	●	●
洗面產品	▽	▽	●	▽	◇	●	●	●	▽	●	●	●	◇	●	●	●	●	●	●
洗髮產品	▽	▽	●	▽	◇	●	●	●	▽	●	●	●	◇	●	●	▽	●	●	●
沐浴產品	▽	▽	●	▽	◇	●	●	●	▽	●	●	●	◇	●	●	●	●	●	●
保養品	▽	▽	●	▽	●	●	◇	●	▽	●	●	●	●	●	●	◇	●	●	●
評估方法：以原泉未經加工為評估依據，泉質參考 96 年經濟部水利署研究報告(經濟部水利署, 2007a)																			
註：▽表示低可行性；◇表示中可行性；●表示高可行性																			

2.2.3 溫泉基礎原料添加及妝品製造技術建置

本計畫以原液噴霧、面膜為先期開發之溫泉產品，利用先期溫泉產品之開發經驗與技術，探討溫泉基礎原料應用於各類劑型之有效添加量、應用限制、產品穩定及安全性等。此外，化粧品之安全性及有效性有逐漸禁用動物試驗的趨勢，歐盟聯合會主張透過立法強制執行所有的化粧品皆不得以動物做為產品測試。歐盟傾向於針對歐盟國家強制執行此一法案，至於其他國家所生產的產品則有十年左右的緩衝期，最遲至 2014 年所有國家所生產的化粧品，若是沒有遵循這一規定則不許進口。因此，溫泉基礎原料之安全性應考慮動物試驗以外的替代方法，避免部分國家對動物試驗的限制及保護動物團體的抗爭。

A. 溫泉基礎原料添加技術建置

本計畫以原液噴霧、面膜為先期開發之溫泉產品，進行台灣溫泉之原液噴霧與面膜之基本劑型製備，配方技術如表 2.16 所示。其試樣品之成品圖 2.16 如所示。

表 2.16 台灣溫泉之原液噴霧與面膜之劑型製備配方

成分	原液噴霧	面膜*	備註
溫泉水	99.5%	93.5%	
乳化劑	0.2%	0.2%	
天然精油	0.2%	0.2%	
保濕劑	--	5%	1% 玻尿酸
增稠劑	0.1%	0.4%	
防腐劑	0.05%	0.7%	
合計	100 %	100 %	

*註：配製完成之液體，以每片不織布面膜 20 ml 量封袋。



圖 2.16 溫泉噴霧及溫泉面膜之試樣品

開發過程發現利用溫泉水可促進化粧品原料之溶解度，以圖 2.17 為例，將抑菌劑、天然香精及乳化劑加入測試樣品中，測試樣品種類包含：

1. 溫泉原液噴霧樣品 A（含二氧化碳—碳酸氫鹽泉水）；
2. 溫泉原液噴霧樣品 B（含鈉—混合泉溫泉水）；
3. 雅漾活泉水；
4. 薇姿溫泉舒緩噴霧；
5. 去離子水等。

結果顯示台灣溫泉與進口溫泉均可充分溶解所添加之原料，因此呈現澄清透明狀，而去離子水則呈現混濁，無法成為透明之液體。



圖 2.17 化粧品原料添加劑之溶解性

由左至右分別為溫泉原液噴霧樣品 A、溫泉原液噴霧樣品 B、雅漾活泉水、薇姿溫泉舒緩噴霧等溫泉樣品添加乳化劑之清澈外觀；相對於以一般水源之渾濁外觀明顯不同

B. 溫泉化粧品之功效性評估

1. 溫泉原液噴霧之紓壓功效：利用 100 % 溫泉原液進行噴霧劑型之製備，經過製備後之溫泉原液含量至少為 99%，徵求自願者將溫泉原液噴霧施用於臉部，測量溫泉原液噴霧使用前及使用後 5 分鐘之壓力值（壓力測量數值 50 以上表示壓力值較高）。各種樣品之紓壓功效如圖 2.18 所示，結果顯示本計畫所製備之溫泉原液噴霧紓壓效果較佳。

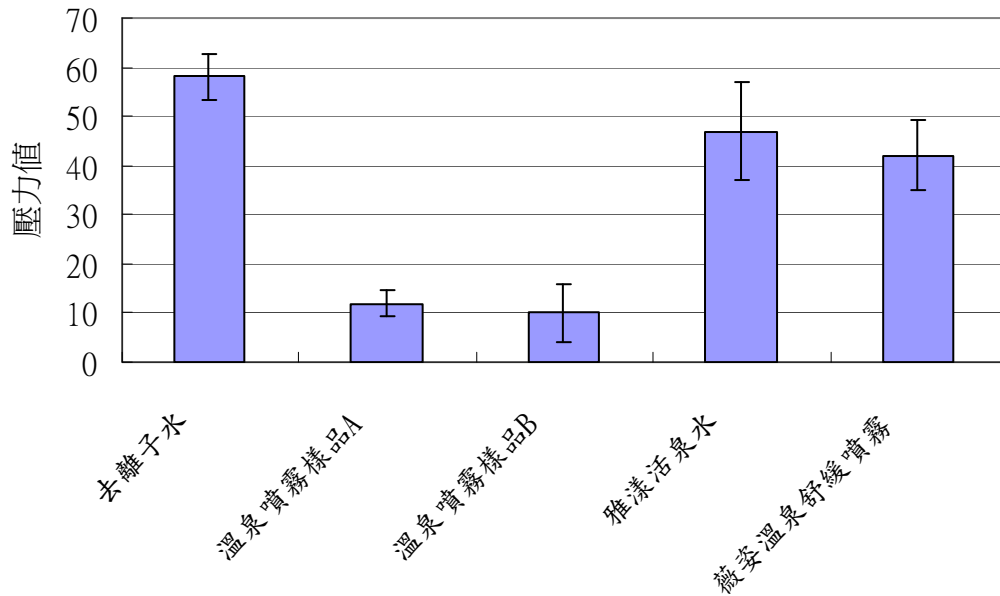


圖 2.18 溫泉原液噴霧樣品之紓壓功效

2. 溫泉面膜對皮膚粗大毛孔之減少功效：利用 100 % 溫泉原液進行面膜劑型之製備，經過製備後之溫泉原液含量約為 90%，徵求自願者將溫泉面膜施用於臉部，測量溫泉面膜使用前後之皮膚粗大毛孔數量。各種樣品之功效如圖 2.19 所示。結果顯示，本計畫所製備之溫泉面膜對皮膚粗大毛孔之減少功效較佳，圖 2.20 為溫泉面膜樣品對皮膚粗大毛孔減少功效之代表性案例。

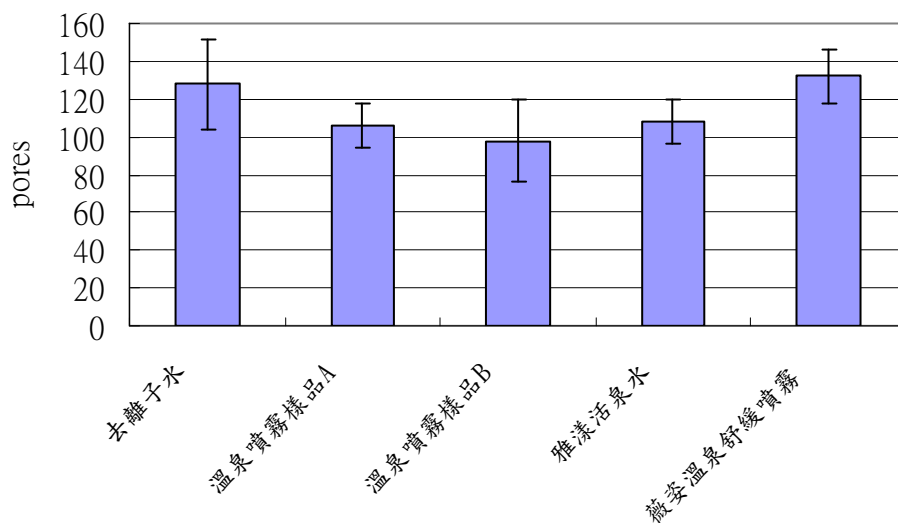


圖 2.19 溫泉面膜對皮膚粗大毛孔之減少功效

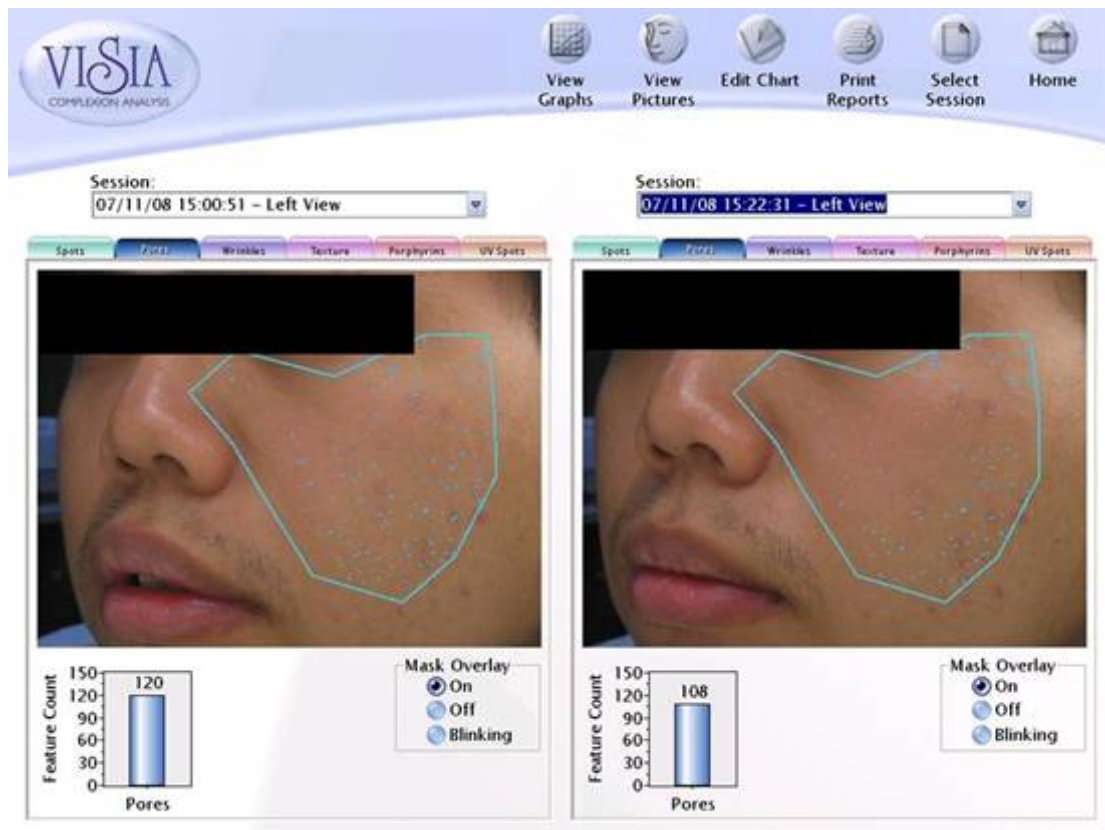


圖 2.20 溫泉面膜對皮膚粗大毛孔減少功效之代表性案例
(皮膚粗大毛孔以淺藍斑點標示)

3. 溫泉面膜對皮膚痤瘡桿菌抑制功效：利用上述溫泉面膜，徵求自願者將溫泉面膜施用於臉部，測量溫泉面膜使用前後之皮膚痤瘡桿菌抑制功效。各種樣品之功效如圖 2.21，結果顯示本計畫所製備之溫泉面膜對皮膚痤瘡桿菌抑制較佳。圖 2.22 為溫泉面膜樣品對皮膚痤瘡桿菌減少功效之代表性案例。

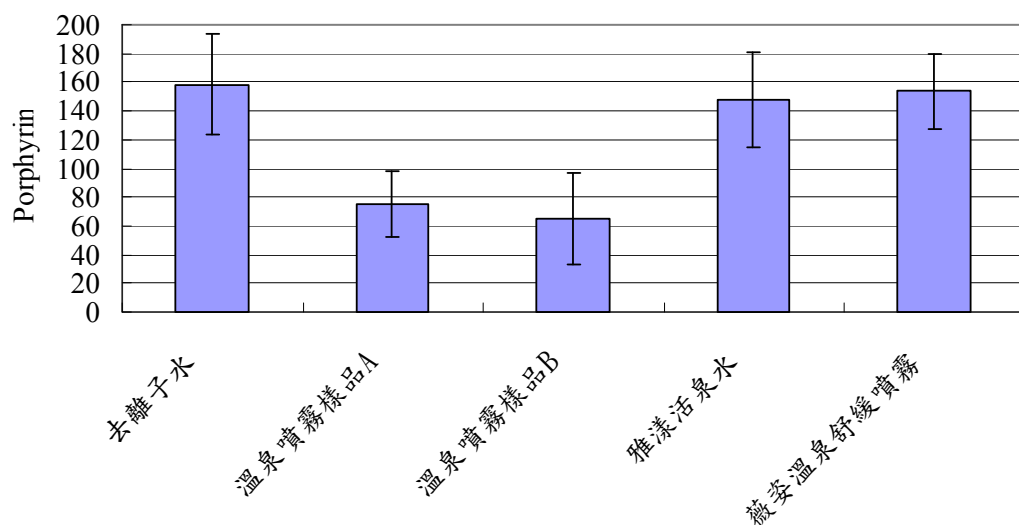


圖 2.21 溫泉面膜樣品對皮膚痤瘡桿菌之減少功效

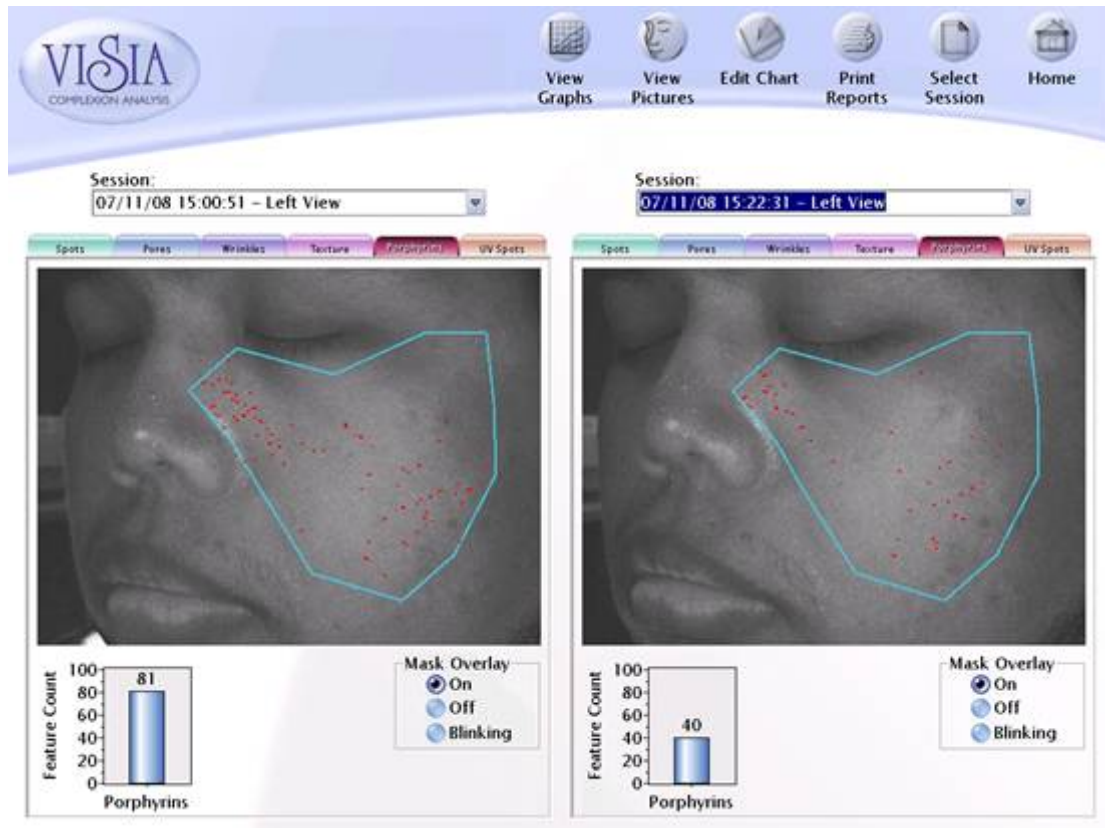


圖 2.22 溫泉面膜樣品對皮膚痤瘡桿菌減少功效之代表性案例
(臉部痤瘡桿菌以紅點標示)

2.2.4 溫泉化妝產品機能驗證技術建置

溫泉水應用於化粧保養品是否具有皮膚功效，必須仰賴有效性之驗證，建立化粧品功效篩選與評估平台，進行 *in vitro* 及 *in vivo* 有效性評估測試，確認溫泉水添加於化粧品之有效劑量。因此，針對溫泉溫泉化粧產品機能驗證技術，包含：

1. 針對台灣溫泉特性，蒐集整理進行溫泉化粧產品機能驗證之可行技術，包括：
 - (1) 建置溫泉化粧產品機能之「溫泉產品安全性」的驗證標準作業；
 - (2) 建置溫泉化粧產品機能之「溫泉產品有效性」的驗證標準作業。
2. 針對台灣溫泉特性進行溫泉化粧產品機能驗證技術能力，本校現行已具備的能力，包括：
 - (1) 溫泉水成分之抗氧化活性評估，包括(A)捕捉 DPPH 自由基能力測試；(B) TEAC 總抗氧化能力測試；(C)抑制 liposome 脂質過氧化能力測試；(D)清除 NO 能力測試。
 - (2) 溫泉水成分之應用於防曬產品評估，包括(A)紫外線吸收測定；(B)防曬係數測定。
 - (3) 溫泉水成分之美白能力評估，包括(A)體外抑制酪胺酸酵素試驗；(B)體外黑色素細胞抑制試驗。
 - (4) 人體 (*in vivo*) 有效性試驗 (膚質評估項目)，包括(A)保濕能力測試；(B)皮膚酸鹼值測試；(C)皮膚彈性變化測試；(D)皮膚紋理、粗糙度檢測：測試者在使用產品後，皮膚紋理、粗糙度變化測試；(E)表皮水份流失試驗；(F)美白功效試驗；(G)全臉膚質評估。

本工作項機能驗證技術建置如表 2.17 所示。

表 2.17 溫泉化粧品產品驗證技術建置

評估項目	捕捉 DPPH 自由基能力測試	TEAC 總抗氧化能力測試	抑制 liposome 脂質過氧化能力測試	清除 NO 能力測試	美白功效	紫外線吸收測定	防曬係數測定	人體有效性試驗
實驗儀器	分光光度計	分光光度計	分光光度計	Elisa reader	Elisa reader	分光光度計	防曬係數測定儀	Courage+Khazaka Cutometer MPA580 及 Visia Complexion Analysis
數據採集	517nm	734nm	535 nm	540 nm	450 nm	280~400nm	280~400nm	使用前後
特性說明	可快速測量待測物在酒精溶液所具有之總抗氧化能力	可快速測量待測物在水溶液所具有之總抗氧化能力	可模擬生物之細胞磷脂質過氧化測試	可探討待測物對於一氧化氮之清除效果	可快速測量待測物在水溶液所具有之酪胺酸酶抑制能力	可快速測量待測物在水溶液所具有之紫外線吸收能力	可模擬陽光對皮膚傷害作為防曬參考	人體實際測量較能反應待測物實際功效，同時也能探討是否有不良反應
儀器功能	測量可見光波長範圍內之各波長吸光值	測量可見光波長範圍內之各波長吸光值	測量可見光波長範圍內之各波長吸光值	測量可見光波長範圍內之特定波長之吸光值(樣品使用量較	測量可見光波長範圍內之特定波長之吸光值(樣品使用量較	測量可見光波長範圍內之各波長吸光值	測量紫外光波長範圍內之各波長穿透率	測量皮膚基本含水量等基本膚質再測量全臉膚質包含 spots, pores, wrinkles, textures,

				少)	少)			porphyrine, UV spots 等
操作說明	利用酒精進行背景校正後，將溫泉加入 DPPH 溶液中反應，反應後測量吸光值變化	利用去離子水進行背景校正後，將溫泉加入 ABTS 溶液中反應，反應後測量吸光值變化	利用去離子水進行背景校正後，將預先製備之 liposome 加入反應，反應後測量吸光值變化	以不加待測樣品之磷酸緩衝溶液作為空白對照組，測量作用後溶液之吸光值變化	利用酪胺酸酶生成黑色素所造成之顏色變化，將溫泉加入溶液中反應，反應後測量吸光值變化	利用去離子水進行背景校正後，將溫泉水直接進行吸光值測量	將待測樣品以 2 mg/cm ² 均勻塗抹於特定材質上，測量紫外線穿透率的變化	徵選不同年齡及膚質之自願者先進行使用前膚質檢測，經過使用後測量膚質改善情形
備註說明	DPPH	ABTS	羥基自由基	SNP	Tyrosinase inhibition/ Melanoma	<i>In vitro</i>	<i>In vitro</i>	<i>In vivo</i>

以下為溫泉水之有效性測試平台：

A. 溫泉水成分之抗氧化活性評估

(A) 捕捉 DPPH 自由基能力測試 Scavenging of 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl (DPPH •) assay

- (a) 每個 tube 中加入 300 µl 溶於 95% 乙醇之待測樣品。
- (b) 再分別加入 700 µl 配製好的 DPPH。
- (c) 均勻混合後，室溫反應 30 分鐘。
- (d) 取 1 ml 於石英測試管中。
- (e) 由紫外線/可見光分光光度儀測波長 517 nm 的吸光值。

清除率計算公式

$$\text{Scavenging effect (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Sample } 517 \text{ nm}}{\text{Control } 517 \text{ nm}} \right) \times 100$$

Sample 517 nm：為樣品扣除干擾顏色後，在波長 517 nm 的吸光值。

Control 517 nm：為不加樣品的 blank，在波長 517 nm 的吸光值。

(B) TEAC 總抗氧化能力測試 Scavenging of Radical Cation

2,2-azinobis- (3-ethylbenzothiazolin-6-sulphonic acid) (ABTS⁺) assay

- (a) 每管玻璃試管中加入 1.5 ml 的去離子水。
- (b) 分別加入 ABTS 0.25 ml(扣色組不加，以等量去離子水補足)。
- (c) 各試管中再分別加入 H₂O₂ 0.25 ml 與 Peroxidase 0.25 ml。
- (d) 將試管中的液體混合均勻。
- (e) 置於暗室中進行反應 1 小時。
- (f) 反應完成後，由暗室中取出試管，再分別加入已配好之待測樣品 0.25 ml。
- (g) Vortex 均勻混合，於室溫中反應 10 分鐘。
- (h) 取 1 ml 置於石英測試管中。
- (i) 由紫外線/可見光分光光度儀測波長 734 nm 的吸光值。

計算公式

$$\text{Scavenging effect (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Sample } 734 \text{ nm}}{\text{Control } 734 \text{ nm}} \right) \times 100$$

Sample 734 nm：為樣品扣除干擾顏色後，在波長 734 nm 的吸光值。

Control 734 nm：為不加樣品的 blank，在波長 734 nm 的吸光值。

(C) 抑制 liposome 脂質過氧化能力

磷脂質在人體的細胞膜佔有很高的含量，其受到自由基攻擊時會引發脂質過氧化現象，而脂質氧化的二級產物，像丙二醛 (Malondialdehyde, MDA) 就會造成遺傳物質 DNA 的損傷。此系統是藉由抗壞血酸 (Ascorbic

Acid) 將三價鐵離子還原成二價鐵離子，之後二價鐵與雙氧水反應產生羥基自由基，而羥基自由基攻擊磷脂質造成脂質過氧化現象。加入 TBA，加熱後測其反應物硫代巴比妥酸分析 (Thiobarbituric Acid Reactive Substances, TBARS) 主要是 MDA 呈現紅色，若加入的樣品可以抑制脂質過氧化，則 (TBA)2-MDA 含量會減少，呈色會較淺，偵測吸光值 OD535 nm，與空白對照組的吸光值作比較，求出抑制百分比。

計算公式

$$\text{Inhibition activity}(\%) = \left(1 - \frac{\text{Sample } 535 \text{ nm}}{\text{Control } 535 \text{ nm}} \right) \times 100$$

Sample 535 nm：為樣品扣除干擾顏色後，在波長 535 nm 的吸光值。

Control 535 nm：為不加樣品的 blank，在波長 535 nm 的吸光值。

(D) 清除 NO 能力測試

- (a) 於 1.5 離心管中分別加入 900 μL 的磷酸緩衝溶液，其次每管各加入 50 μL 之 100 mM SNP 溶液，最後加入已配製成不同濃度之待測樣品 50 μL ，以 vortex 混合均勻後，置於約 20°C 反應 2.5 小時。(每一離心管實際濃度為 5 mM SNP)
- (b) 空白對照組為不加待測樣品，以磷酸緩衝溶液補足。
- (c) 待反應完成後，於每一離心管各取 50 μL 加入 96well ELISA reader plate 中，在各分別加入 50 μL 之 Griess reagent，置於室溫下反應 10 分鐘。
- (d) 以 ELISA reader 之 540 nm 波長偵測其吸光值。

$$\text{Nitric Oxide Scavenging Percentage}(\%) = \left(1 - \frac{\text{待測樣品在 } 540 \text{ nm 下之吸光值}}{\text{空白對照組在 } 540 \text{ nm 下之吸光值}} \right) \times 100$$

B. 溫泉水成分之美白活性評估

(A) 磨菇酪胺酸酶活性試驗

- (a) 於 1.5 mL 微量離心管(eppendorf)中置入不同濃度之受測溫泉樣品。
- (b) 分別加入 L-Tyrosine 與 5 μL 的 Tyrosinase 於各微量離心管中。
- (c) 另取 995 μL 的 L-Tyrosine 與 5 μL 為控制組(-)
- (d) 再取 995 μL 的 L-Tyrosine 與 5 μL 為控制組(+)
- (e) 利用 Vortex 使其與樣品混合均勻。
- (f) 置於 37°C 恆溫培養箱中反應一小時。
- (g) 各取 100 μL 置於 96 well plate 中。
- (h) 以 ELISA reader 偵測其 450 nm 吸光值
- (i) 計算公式：

$$\text{Inhibition}(\%) = \left[\frac{\text{Control OD}_{450} - \text{Sample OD}_{450}}{\text{Control OD}_{450}} \right] \times 100\%$$

Sample OD₄₅₀：樣品扣除干擾顏色後，於波長450 nm所測的吸光值

Control OD₄₅₀：不加待測樣品之blank，於波長450 nm所測的吸光值

(B) 細胞內酪胺酸酶活性試驗

- (a) 培養 B16 黑色素細胞於 6 孔盤中，置於 37 °C 培養箱中培養 24 小時。
- (b) 加入定量之樣品，繼續培養 2~3 天。
- (c) 利用細胞溶解液打破細胞進行酪胺酸酶活性分析。
- (d) 細胞溶出液加入酪胺酸溶液反應 4 小時，取 100 µl 加至 96 well ELISA reader plate，利用 ELISA reader 波長 492 nm 偵測吸光值。

(C) 細胞黑色素抑制試驗

- (a) 培養 B16 黑色素細胞於 6 孔盤中，置於 37 °C 培養箱中培養 24 小時。
- (b) 加入定量之樣品，繼續培養 2~3 天。
- (c) 收取黑色素細胞上清液進行抑制效果分析。
- (d) 分析樣品取 100 µl 加至 96 well ELISA reader plate，利用 ELISA reader 波長 492 nm 偵測吸光值。

C. 防曬測試

- (a) 以石英玻片黏貼上 3M Tape 經背景校正。
- (b) 於 3M Tape 上塗抹 2 mg/cm² 的待測樣品，靜置 20 分鐘。
- (c) 以測定儀測量 280~400 nm 之紫外線穿透率。
- (d) 重複測量後可求得平均後之 SPF 值。

D. 細胞保護測試

- (a) 將細胞培養於 3.5 mm 的培養皿中
- (b) 照射 UVB 前，先將 DMEM 培養基吸取掉，加入 1 ml 的 PBS，再照射紫外線 UVB 48 mJ/cm²。
- (c) 加入不含血清之 DMEM 培養基 2 ml，後分別加入試驗樣品 0.01 mg/ml 等濃度劑量。
- (d) 後置細胞 Incubator 中，5% CO₂、溫度 37°C，48 小時後進行細胞存活率分析。

E. 人體有效性試驗

- (b) 使用前先測定基礎數據，之後進行有效性試驗。
- (c) 選定受試者臉部或無毛髮區域數個(每一區的面積約為 3x3 cm²)。
- (d) 每週測定選定區域之皮膚變化。
- (e) 連續測量數週，比較使用前後之皮膚改善情形。

F. 溫泉化粧產品之「安全性」的驗證

人體皮膚之貼布試驗：以閉鎖性測試-皮膚過敏性貼布試驗，評估待測的化粧保養產品對於人體皮膚的刺激性及安全性反應。

方法如下：取適量之待測的樣品，作用於受測試者的上手臂內側皮膚，由於此處肌膚為較細緻、敏感、不易曝曬到陽光的部位，實驗選擇將貼布貼於此處。分別作用24、48、72小時後，移除皮膚貼布，並觀察人體皮膚是否有紅斑、紅疹、搔癢、疼痛、紅腫等其他異狀，再持續觀察24小時。

3. 針對台灣溫泉應用之溫泉化粧保養品驗證規範管理機制

現今國內化妝品製造及其技術在衛生署職掌中已有規範標準，但就溫泉化粧品製劑而言，目前仍無明確的管理規範方式，本計畫就化妝品製造及其有關技術規範，建議可在來源與製造驗證、核發及稽查三方面著手，並就所屬職掌建議在溫泉取供事業證明（來源證明）、溫泉用途申請（用途檢核）、溫泉用量申請（泉量管制）、溫泉稀釋變更申請（溫泉標準與總量管制）四方面，由水利署或縣市政府擔任對應窗口，並依產銷履歷概念核發溫泉產品批號，掌控管理其製造總量，主要是考量以溫泉為基礎水的化粧保養品其成品之檢驗有相當大的技術困難，因此建議由源頭及總量進行管制，以方便日後稽查工作。在稽查工作方面，建議僅就溫泉添加不實稽查、產品批號與數量查核、未核可使用溫泉之產品稽查三方面著手即可（圖 2.23 所示）。

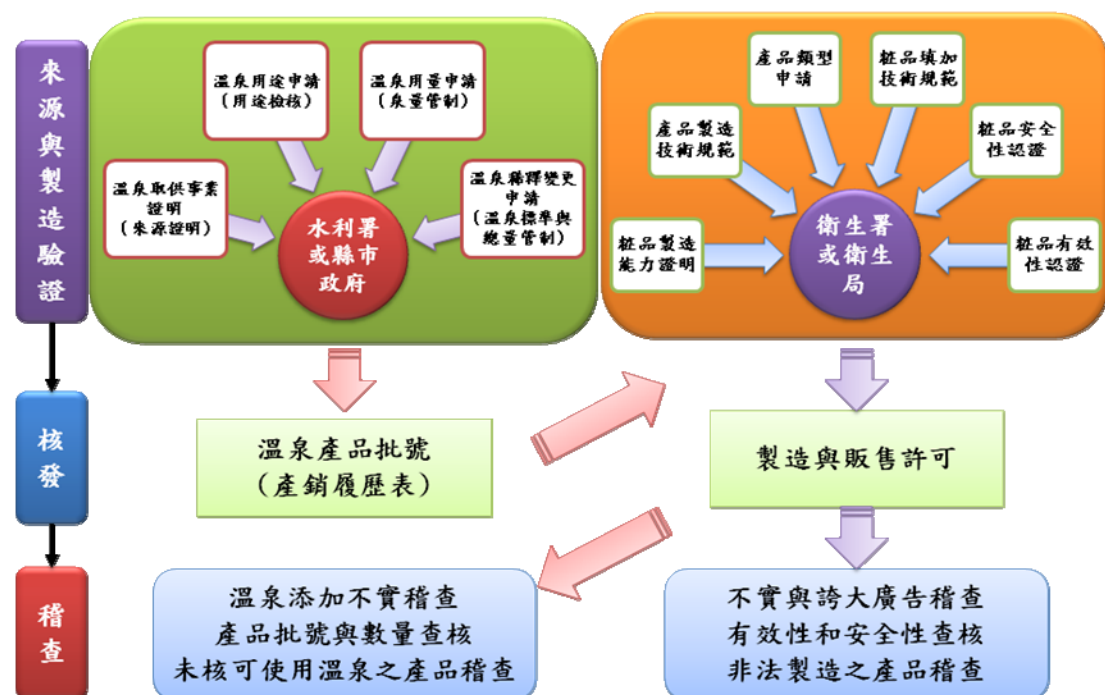


圖 2.23 溫泉化粧保養品驗證規範流程圖

第三章 溫泉產業利基環境建構

3.1 蒐集國外相關溫泉區產業規劃，建置台灣溫泉產業展示及示範區域規劃

台灣溫泉資源利用多侷限以觀光休閒遊憩為主的活動，社會大眾對於溫泉的使用缺乏資源保育與珍惜使用等基本觀念，相對於國外已廣泛將溫泉應用於如復健養生、農業栽培、生物科技等，藉由整體溫泉區之規劃，不僅讓該國民眾充分享受溫泉健康促進效益，其溫泉衍生產品的利潤，也為當地經濟創造成長。因此，台灣的溫泉應用如在泉質分類基礎下，結合國外施行經驗，並考量不同溫泉區之當地水文、氣候或當地特色等因素，規劃建立一主要溫泉區溫泉多元應用之示範平台，如健康促進、農業灌溉利用、化妝品應用、食品營養及飲用等領域，實可做為未來溫泉產業創新技術研究及溫泉區之產業發展方向之參考。

為了推廣溫泉之多元化應用，本工作項計畫蒐集國外相關溫泉區規劃之現況，搜尋國外對於溫泉利用之研發與執行概況，藉此作為未來國內溫泉產業推展及溫泉區址規劃之可行方向。以下為各國溫泉區之規劃敘述。

3.1.1 俄羅斯—索契溫泉區

俄羅斯境內亦有地震地帶及火山密集地區，溫泉與地熱主要分佈是在黑海沿岸、堪察加半島、庫頁島、北高加索等地區，溫泉地熱於俄羅斯為生活重要之資源，廣泛應用於休閒觀光、理療及農業與能源產業之上，應用方面相當廣泛，據聯合國統計，世界地熱水的直接利用遠遠超過地熱發電，而俄國的地熱水直接利用乃居世界首位；而在黑海沿岸則以索契地區（Sochi）的溫泉理療應用聞名全俄羅斯，索契溫泉區於蘇聯時期更被視為療養勝地，更有史達林、戈巴契夫等人的私人療養中心與招待所位於此區，索契地區如圖 3.1 所示。



圖 3.1 俄羅斯-索契地區

索契溫泉（Sochi Matseta Spring）富含硫酸鹽成份，除了硫化氫外，並含有碘、溴、氟以及膠態硫磺（Colloidal Sulphur）。硫化氫有助於活化神經末端系統，使用於醫療用途，有助於調節脈搏頻率、提昇耗氧水準及肺活量。Matseta 溫泉水被廣泛應用於治療血液循環、皮膚及皮下組織、運動器官、婦科病理及神經系統方面的疾病。

目前索契地區的溫泉療養事業主要操縱在「馬徹斯特（Matseta）水療」集團的手上，此集團亦稱 Matseta Resort，該集團轄下的療養中心計有五間溫泉水療醫院：Metallurg、Volna、Moskova、Svetlana 與 Frunzye 水療醫院，專門收容長期接受溫泉水療、碘溴及放射性療法的病人，其實不管是需要長期治療的病患或一般民眾（非病患），皆可至療養院使用溫泉水療設施，但需先經由溫泉水療醫院內的健康檢查及醫師診斷，並於療養手冊中記載療養處方籤，民眾方可持療養手冊至療養院內由護理人員依所開之療養處方籤協助進行溫泉水療的行為，醫院的科別眾多，有內科、皮膚科、神經科、婦產科、胃腸科、泌尿科、牙科等（如圖 3.2 所示）。



圖 3.2 索契地區溫泉醫院看板

馬徹斯特集團近年積極開發溫泉的其他利用用途之發展，如：四座礦泉飲用水製造/裝瓶工廠與數家以溫泉水療為主的療養度假中心（如圖 3.3 所示）。富有天然療養功能的溫泉療養度假中心漸漸地將被列為俄羅斯全民與國外觀光客的青睞。而溫泉療養度假中心的發展方針之一，是引用傳統的天然溫泉資源結合醫學領域上的科學技術，如利用一系列民間醫療法加以作用，如：針灸療法、類似

療法、芳香療法、草藥療法、音療法、自然礦泉和天然礦泥等自然療法。所有這些交互作用的機制可對人類器官的產生訊息波動的影響，波動特性對器官細胞的協調，就像樂器在音叉的協助下發出悅耳的曲調。俄羅斯醫藥科學院（PAMH）主張，建議在一個訊息波動空間裡，不要同時設立醫療設施和大眾休閒娛樂設施（如舞廳、遊戲房、賭場、大型餐廳），因為鄰近這種環境，即使能夠避免噪音污染，在這些負面作用下，訊息場空間的扭曲也無法避免地要破壞合諧的源頭。較合理的方式，是要徹底區分娛樂休閒區和溫泉療養區。



圖 3.3 Frunzye 溫泉療養中心之溫泉治療設備
（針對下肢障礙病患）

原先索契地區渡假療養區開發的概念，是在無計畫式的開發和設置休閒設施得到龐大利益前提下來做度假勝地區域的規劃；近年來由於觀念的調整，將這種休閒渡假區視為最珍貴稀少的觀光與文化產業，而且不光只是冬天可以來進行溫泉水療，而是全年都可以滿足觀光、療養的需求。

從新科技的觀點來看，渡假療養區實質上就如同充滿合諧音調的資訊波動空間，但從另一面來看，則會看到伴隨療養院基礎建設的發展而伴隨產生的問題，首要的問題是娛樂事業。人類行為的產物被歸類於文化產業，對於人體器官的影響可分為正面與負面。但必須強調的是，與其禁止品質堪慮的文化娛樂，不如在療養中心的空間裡充斥正向的精神能量。在開發療養區的對策裡，加入能讓療養

區生氣蓬勃的策略，如積極地去開發文化空間，首先被吸引地不只是舞台上的明星而已，還有戲劇院的、舞蹈的、音樂的團體，可吸引有廣泛的療養休息者找到精神上的糧食。從事療養區事業的任何專家、管理人員和工作人員，不論他們負責的活動是娛樂、提供區內糧食的、販賣部的、醫療方面的領域範圍，都應該了解一個事實，就是他們主要利益，來自於療養區周圍的自然環境，來自於保護他們獨一無二的自然特點。

因此，在索契地區，新的療養區開發對策可歸納為三個主要方向：

- (1) 療養區環境保護，使能夠符合區域生態乾淨狀態：
 1. 以保護自然的技術使用在農業和加工工業區；
 2. 合理地運用擁有的天然資源（海洋、沙灘、礦泉、有療效的泥漿、禁止採伐禁獵的林區、自然遺跡等）；
 3. 最適宜且符合現代的垃圾再利用和污水淨化處理；
 4. 療養區和全區域的綠化活動；
 5. 療養區生態環境清潔的特別措施（健康生活方式的教導宣傳，生態保護教育等）。
- (2) 療養區蘊藏豐富的資訊波動場的加強鞏固和保護：
 1. 附帶的基礎設施的周詳考慮配置。
 2. 透過文化的起源以正面元素來充滿空間。
- (3) 廣泛地推廣醫療和療養學

3.1.2 德國—巴登巴登

歐洲的溫泉保養地，其發展時間都已超過百年以上，其溫泉保養地整體的發展規模及模式是值得效法的。在德國巴登-巴登（Baden-Baden）溫泉保養地所包含的產業不只是溫泉休養、觀光遊憩而已，其領域更涉足了醫療休養、自然生態、地方文化、歷史古蹟等，甚至設立了音樂廳、戲院、娛樂賭場等多元化的休閒遊憩方式（如圖3.4、圖3.5及圖3.6所示）。

溫泉保養地（BADE）原意為洗澡（Baths）特別是指溫泉浴。BADE 起源於德國的巴登-巴登小鎮，至今已有兩百多年的歷史。演進至今，著名的溫泉保養地，都會前加上BADE，以突顯與傳統溫泉地的不同。

在十一世紀羅馬士兵在德國的巴登-巴登小鎮發現了巴登溫泉（信建吾，2000）。巴登-巴登小鎮地處於德國西南方的巴登高地，緊臨德國著名的黑森林，巴登-巴登小鎮是黑森林半月型環線的起點（如圖3.7所示），並且距離法國和瑞士很近。十二世紀時羅馬帝國將巴登-巴登收歸屬地，西元211年至217年羅馬皇帝卡拉卡拉Caracalla曾經多次前往巴登-巴登治療其風濕病，到了十六世紀羅馬人便在巴登-巴登開始配合溫泉治療發展製藥業。至今在巴登-巴登小鎮仍然可以見到羅馬人浴池的古跡，足以證明巴登-巴登溫泉之傳統源遠流長。而在巴登-巴登最

現代化的Kurhaus（如圖3.8所示）在1985年開幕仍以羅馬皇帝凱撒安東尼的別名卡拉卡拉命名，就可以知道羅馬人在巴登-巴登溫泉開發歷史中所佔有的重要性。

在1821至1824年由韋柏蘭納（F. Wwinbrenner）所建的庫爾館（Kurhaus），是第一座專為溫泉遊客所設計的溫泉會館。而Kurhaus這個字，德文原意是提供溫泉療養的旅館，起初是提供病人醫療使用，但現在具有休閒、養生保健、物理復健、社交、運動、健康等多功能的溫泉設施，稱為Kurhaus。



圖 3.4 巴登巴登境內的飲泉泉源



圖 3.5 巴登巴登境內的戲院



圖 3.6 巴登巴登境內的娛樂賭場



圖 3.7 巴登-巴登小鎮黑森林外環步道



圖 3.8 巴登-巴登庫爾溫泉會館

德國的巴登-巴登小鎮，至今已有兩百多年的歷史，全球氣候溫泉聯合會認為其此溫泉區域之中已具備了溫泉療養地的條件，包含豐富的自然環境、沒有交通干擾、低噪音、無空氣污染的環境、便利的交通、各種類型、安全設備及溫泉保養適用範圍的應用等。

演進至今，全球溫泉氣候聯合會定義溫泉療養地、氣候療養地是指備有被科學承認之自然治療手段的地區。因此，全球溫泉氣候聯合會特別針對溫泉保養地給予BADE之名。著名的溫泉保養地，都會前加上BADE，以突顯與傳統溫泉地的不同。在此等療養地中，必要時隨時處在可以使用適當設施之狀態，同時期望要具有一切療養地之必要條件、科學認證與公告者等條件。

3.1.3 美國

針對溫泉標準，美國則訂在70°F (21.1°C) 以上者為溫泉。但對於溫泉水質並無明確的規範。有關溫泉的環保管理制度，基本上依照Clean Water Act等相關規定進行管理。

全北美洲（包括阿拉斯加）有數千座溫泉，其中有許多是在二千萬到四千五百萬年前，由於激烈的火山運動而形成的。這些溫泉的規模從最小的溫泉到接近間歇泉，至如加州橋港北方 Fales Hot Ditch 的小泉到亞利桑那州的地下湖，它提供了天然礦泉水給曾經在托洛帕運作的七座或更多溫泉浴場，有兩座這樣的溫泉浴場的遺跡現在依然可以看得到。

在亞利桑那州之溫泉水從地下湧出大概已經有上千年，美洲原住民因此把這裡取名為 Tonopah，意思是「灌木下的熱水」。北美原住民將溫泉視為神聖的治療之地。雖然鄰近之處並沒有印地安遺蹟，但磨輾穀物的白洞、陶器碎片和其他器物仍然指出遊牧的獵人——採集者在此地出入多年。在北美洲每一個主要的溫泉，南美洲的也是，都有被原住民使用過的紀錄，有些已經超過一萬年。

溫泉城國家公園（Hot Springs National Park）坐落於阿肯色州中部溫泉城附近，為美國第一個國家礦泉療養地。17世紀該地發現溫泉，聯邦政府在1832年開始在這個地區設立一些保留地，但同時也允許私人浴池開設。一直到二十世紀初，這裏都還是很受歡迎的度假勝地。1921年國家公園管理處說服了國會，以當地47處溫泉為中心建立國家公園，占地2347平方公引（5800英畝）。這裏的湧泉量100萬加侖/日以上，溫泉的平均水溫有143°F (62°C)，加上富含礦物質，長久以來一直被認為有治療的效果；當地人利用此溫泉來治療風濕症和其他疾病，最後發展成為美國著名之「美洲溫泉療養地（The American Spa）」（如圖3.9所示），該地設有20多座水療所和理療中心，每年有數以百萬計的遊客來此療養。這裏的礦泉水銷往全國，園內有許多小湖，可作各種水上運動，毗鄰的溫泉城擁有300多家飯店、旅館，可為上百萬遊客提供各種服務。

此外，溫泉除了用來治療疾病外，主要是利用其地熱來發電使用，根據美國地熱研究中心（Geo-Heat Center）的研究報告指出（Lund & Boyd, 2002）地熱能源主要直接利用於以下主要幾種方式：

1. 地熱泵浦 (Geothermal Heat Pump)：58.6%
2. 度假中心旅館或浸浴 (Resorts and Baths)：12.9%
3. 農漁業養殖 (Fish Farming)：14.51%
4. 溫室暖房 (Green House)：5.53%
5. 工業製造 (Industrial Prousses)：0.38%
6. 其他 (Other)：8.08%



圖 3.9 美國溫泉國家公園

美國溫泉在 SPA 及水療的使用主要經過三個階段 (Lund, 1993, 1996, 2000)：

1. 印地安人視為宗教聖地
2. 早期歐洲移民者發展利用使其趕上歐洲 SPA 模式
3. 放鬆及恢復疲勞的地方

3.1.4 日本

在日本大和民族悠久的歷史中，溫泉始終與其生活有著密不可分的關係。於是發展了一種融合了經濟、信仰、醫療及藝能的特殊文化（大塚民俗學會，1972）——溫泉文化。自古以來，有名的溫泉神社佛寺皆有關於的祭祀勸請的宗教活動。如日本學者西川義方所云：「神氏之事，固邈焉不可究明，然神話時代，已知溫泉之靈效矣。」（西川義方，1927），則一語道破了日本民間溫泉療法與宗教的密切關係。

在日本的歷史中，溫泉即與歷代的武將關係密切。許多的名將皆曾利用泡湯來醫治傷病的兵馬，或做為疲勞的恢復。如日本武尊東征時利用草津（群馬）、飯阪（福島）、熱海（靜岡）等溫泉進行療傷；神功皇后在三韓征伐的歸途時，率傷勞的兵馬入浴於嬉野及武雄溫泉（佐賀）；豐臣秀吉在小田原征伐時，在底倉溫泉（神奈川）築石風呂以收容及醫治傷兵。其他如武藏溫泉（福岡），在源平合戰後做為將士的療養所在，另在弘安之役時建設野戰病院；西元1868年，明治維新時，幕軍佔領湯川溫泉（北海道）建設傷兵療養所。因此，在日本人的溫泉療養觀念裡，泉質本身具備的療效固然重要，但真正發揮溫泉療養地的功效在

於與周遭環境配合所能提供的身心療程（真鍋嘉一郎，1929）。

「溫泉保養地」有別於一般所謂只是達到單一休閒遊憩或觀光功能的溫泉區或溫泉地，溫泉保養地除了可達到休閒遊憩與觀光功能外，在非破壞性利用的原則，更能結合溫泉、醫療與環境資源，以優質的溫泉加上良好的環境，輔以溫泉當地的人文、歷史、文化與生態因子，可以促進健康，使遊客得以在保養地達到長時間之休養、保養與療養的效果。

日本導入溫泉保養地觀念，開始發展時間比我國早很多，1948 年制定溫泉法，1954 年開始實施「國民溫泉保養地」，1974 年開始導入溫泉保養館，1981 年建構國民保健溫泉地，1986 年成立溫泉健康執行委員會，當年才有溫泉醫療的認定制度，1987 年制定綜合保養地域整備法，1990 年實施溫泉醫利用型醫療費用可以抵稅，2000 年厚生省推動「健康日本二一」運動。

日本環境省對國民溫泉保養地亦有明確的定義：一是擁有顯著的溫泉功效、豐富的出水量、適合利用的溫度；其二是良好的環境衛生條件、周邊地區需有優美的景色、在溫泉氣候學上適合作為休養地；三是擁有適切的醫療機構與休養設施，或是即將設置、設立以醫學角度來指導正確的溫泉利用及健康管理的顧問或醫師，四是災害防治的安全措施與交通相對便利或交通可改善之可能性。

日本的溫泉地有2,100多個，是世界第一多的國家，日本環境省與厚生省（新溫泉醫學）將溫泉地依照其開發程度、設施與環境條件、活動型態及位置交通等因素，區分成表3.1各種不同類型的溫泉地。

表 3.1 溫泉地類型

溫泉地類型	可塑程度	條件	型態	交通	相關溫泉
觀光型	低可塑性	➢ 住宿設施 ➢ 觀光景點 ➢ 商店街、特產店	➢ 泡湯 ➢ 風景遊覽觀光 ➢ 停留一天	➢ 二小時車程 ➢ 可當日來回	伊香保溫泉
健康利用型	高可塑性	➢ 溫泉、運動、住宿設施 ➢ 豐富的天然及人文資源	➢ 景觀觀察步道及天然資源 ➢ 不同類型的活動結合在一起	距都會區約三小時車程內	日本鹿教湯溫泉
保養型	高可塑性	➢ 溫泉設施 ➢ 天然資源 ➢ 溫泉醫師 ➢ 公家衛生組織支援	➢ 區域性保健設施 ➢ 可登山健行及具有農、漁、牧特產	➢ 二小時車程 ➢ 可當日來回	日本草津溫泉
療養型	高可塑性	➢ 溫泉、運動、住宿設施 ➢ 溫泉醫院的設備	➢ 完整的溫泉醫療活動 ➢ 觀光、人文活動	距目標市場都會區約三小時車程內	德國巴登巴登

		➤ 溫泉醫師			
其他型	低可塑性	➤ 不一定需要天然溫泉及自然資源 ➤ 運動健身設施 ➤ 療程服務 ➤ 美容保養師	➤ SPA 美容 ➤ 都市健康休閒俱樂部 ➤ 大多是使用人工設施來從事遊憩活動	➤ 都市內或市郊內 ➤ 一小時內的車程	亞歷山大健身俱樂部及伊士邦休閒俱樂部

資料來源：日本環境省與厚生省群馬縣（2002），群馬縣溫泉保全計畫書，群馬縣府。

在日本溫泉法第14條中指出，國民保養溫泉地有公共的促進利用的目的，所以日本環境省在全國的溫泉地中指定出合格之「國民保養溫泉地」，並對溫泉療效地被期待，是具備作為健全的溫泉地的條件的地域。而國民保養溫泉地從昭和29年（西元1954年）開始指定，青森縣·酸之湯，櫛木縣·日光溫泉湧出地，群馬縣·四萬溫泉皆是在此時所指定出的合格保養溫泉地，之後陸續有86個溫泉區皆指定為合格之保養溫泉區。

3.1.5 中國

在中國，溫泉幾乎遍佈於全國各省，且利用也已有相當的歷史。但溫泉因有礙於中國的廣大領土、又多位於交通不便的崇山峻嶺之中，所以鮮少為一般人所接觸與瞭解。當時，只有少數擁有財富權貴的達官顯要知道利用珍貴的溫泉興築專用的溫泉浴場，做為談論政事及社交娛樂的場所，以及文人雅士在深山中尋幽探訪之際，才有機會享受溫泉洗浴的樂趣（吳美華，2002）。

早期中國的溫泉，除了主要被貴族作為娛樂養生的場所外，因而被視為名勝地者不在少數。如江寧的湯山溫泉、江浦的太子溫泉、應城的玉女溫泉和安寧的碧玉泉等皆溫泉所形成的特殊自然景觀而享負盛名。其中安寧的碧玉泉因泉水由砂底縫隙中湧出所形成萬斛明珠的壯觀景象，在古時便享有「天下第一湯」的盛名。所以，溫泉地對於早期大多數中國人而言，普遍是將其視為湖光山色般地僅止於遊賞（李仁承，1975）。

中國的溫泉應用在人類的醫療保健上已有悠久的歷史，但並未能普及於一般的社會大眾。直到中日甲午戰爭（1931-1945）時，日本利用遼寧鞍山的湯崗子溫泉作為日軍專用的洗塵療養地之後，中國的溫泉逐漸朝向大眾醫療、農工業及一般生活等的方向的发展。從50年代開始，中國境內所建設的溫泉療養院所至今已有100餘處。其中著名的有黑龍江五大蓮池溫泉療養院、興安省高地的阿爾山溫泉療養院、營口熊岳溫泉療養院、北京昌平小湯山溫泉療養院及藥泉山溫泉水治療研究所等。中國的溫泉歷經人文、社會等的改變和配合著世界的潮流及趨勢。由早期具有濃厚休憩娛樂性質的溫泉利用方式，轉變為近代以醫療保養為主要目的地的開發與建設。這種溫泉利用的演變及取向，舉世皆然（吳美華，2002、李仁承，1975）。

因此，以上為蒐集國外相關溫泉區規劃之現況，及國外對於溫泉利用之研發與執行概況，作為未來國內溫泉產業推展及溫泉區址規劃之可行方向，並配合溫泉高值多元利用與資源永續的為基本考量，本計畫針對新北投溫泉區溫泉相關產業的發展模式進行規劃，冀能提升新北投溫泉區由觀光型溫泉區提升至健康利用型與保養型的保養地為主要目標，並作為未來國內溫泉產業推展及溫泉區地址規劃之可行方向。詳如請見 3.3 節之（四）。

3.1.6 小結

目前已發展成為「溫泉保養地」系統化機制的只有德國與日本。德國的溫泉保養地的發展概念認為溫泉保養地是以溫泉為核心，必需先立基於環境的資源要素上，例如氣候要素的因子：太陽、空氣、溫度，大地要素的因子：水、砂、泥、森林、動植物、景觀……等，海要素的因子：海濱富含鹽分的空氣、海水、海草、海泥。德國將這些要素因子統合與轉化成為可利用的自然醫療資源，進而展開兩方面的設施構成：一是以健康增進養成為導向的保養設施，如保養公園、保養旅館與民宿、休閒文化中心等；二是以溫泉療養為導向的設施，如溫泉療養館、溫泉醫院、溫泉醫師常駐等。有了相關的設施療養的概念與方法就得以展開，這包含了例如水中與陸上的各種療法活動、舒緩壓力的課程、以及預防疾病之作為；德國的溫泉協會亦對溫泉保養地的定義提出了「在某一區域或區域的一部分，具備特有的自然條件與其可利用的土地、海洋、氣候等具有自然治癒的資源能加以利用，並加上適合進行此一治癒目的各項設施和療法，朝向對於人類疾病防治的療法、治癒與預防，使人能夠恢復身心狀態的健康促進場所就是保養地」。

日本傲人的溫泉歷史文化悠久，江戶時代的後藤良山將傳統「湯治」開始進行科學性的研究。而今日的日本在發展溫泉保養地模式上，雖引進德國模式，但亦知該有所變與有所不變，這些全都因為日本對於溫泉的認知有深厚的瞭解。由日本從 19 世紀明治時代就已知曉溫泉保養地與溫泉療養的概念，但是蘊藏數十年後，於 1954 年才開始實施溫泉保養地制度。就連二次大戰前當時為日本殖民地的台灣，日本政府亦有所規劃與蘊藏培養幾處台灣的溫泉地，成為溫泉保養地。至今日本已有超過三千處溫泉地，但從 1954 年至 2004 年間，日本政府只不過認定 91 處溫泉保養地。由此當可明白日本對於溫泉保養地的發展其審慎的態度。昭和 38 年日本制定了「觀光基本法」，該法對於溫泉的定位，清楚的指出應置於環境資源的位置上，國家必須設想謀求溫泉的保護與育成，以及如何妥善的開發利用，因此國家在溫泉角色的定位上，以及國家在溫泉的利用上當採取的方式與措施，日本知之甚詳。日本溫泉保養地的發展已有五十餘年，其實在二次世界大戰前的日本溫泉地較偏向醫療之「湯治」療養。而於昭和 30 年後（1955 年），因經濟快速成長，休憩的需求愈趨迫切，日本溫泉地的型貌會變成休憩的因子會越來越重，溫泉保養地內之旅遊模式會越來越豐富且多元。

3.2 溫泉產業技術服務平台規劃

3.2.1 情境分析

溫泉具有觀光休閒遊憩、醫療保健、地熱能源與農漁業應用等功能。台灣地區溫泉資源利用甚早，惟多僅供休閒與遊憩之用，未做多元利用。過去由於法令不足與管理權責不明下，多數業者並未取得合法之水權、建築物或土地使用，以致溫泉區發展凌亂，使得溫泉觀光休閒功能大打折扣；近年來隨著國民所得提高，休閒時間增加，相對的對休閒養生的價值觀亦隨著改變，對於溫泉供作休閒療養使用的需求性大增。台灣溫泉業界現階段主要的問題仍在於：

1. 溫泉資源無法因應溫泉產業之發展；
2. 溫泉產業之技術未有效整合利用；
3. 現有技術無法滿足產業需求；
4. 產業仍屬單元化經營（多應用於溫泉旅館或 SPA），尚未朝多目標有效利用發展。

根據水利署於 2007 年之溫泉產業調查，其產業包括以下兩類：

(1). 溫泉區應用產業與關聯產業

其中溫泉區之應用產業是指在溫泉區的應用行業，包括溫泉旅館與溫泉水療業者，以及在溫泉區的溫泉住宅、溫泉養殖業、溫泉農業、溫泉食品業。而關聯產業則是指上中游產業，包括溫泉探勘、溫泉開鑿施工及溫泉水取供，溫泉浴場設計與施工、浴場設備、溫泉加熱/儲存/輸送設備以及水質檢測/淨化等產業。

(2). 非溫泉區之應用產業

非溫泉區之應用產業則是指利用相關技術，生產溫泉相關製品或利用人工溫泉技術在非溫泉區提供溫泉服務，包括溫泉粉/溫泉精、溫泉保養化妝品、溫泉機及溫泉菌應用產業等。

依據調查顯示，溫泉產業之技術尚不足因應產業之發展，必須靠技術服務平台的建置，及整合技術，才能提供完整的服務系統，創造較高的產值，部分儀器設備（如防腐蝕結垢材料或計量設備）及溫泉產品產製技術則有待投入研發資源。其針對各產業技術進行分析，如表 3.2 所示。若能整合各項技術，以技術服務平台的方式來促成新產品或新產業的開發，則所開創出來的產品及產業可涵蓋技術、設備、檢測、認證及溫泉關聯產品（食品、化妝品、蔬果、理療、監測計量器材）等多方面，詳細之現況分析、需求、經技術整合運用後之情境分析及可能創造之溫泉產品；有鑑於此，乃透過溫泉產業技術服務平台規劃、建置及運作，以期能開創新產品、新行業，以提升溫泉產業產值並創造永續經營之潛力。

表 3.2 各產業之技術需求表

產業別	技術現況	技術需求
溫泉旅館/ 水療業	- 目前只有基礎的水質檢測技術（水溫、pH 值等）。 - 憑經驗挑選適用的管材與設備。 - 部份中小型溫泉業者，設備與技術方面僅靠一般水電行維護管理。	- 防垢抗蝕技術 - 溫泉管理制度之建立與專業人才之培訓 管、槽維護技術 - 溫泉泉質認證 - 溫泉保健指導師
溫泉住宅	- 建築商對溫泉適用的建材、管材等不瞭解，在嘗試與錯誤中挑選適用的建材與管材。 - 建築商並非當地的溫泉業者，對於當地的溫泉線路不熟悉。	- 溫泉適用之建材與管材資訊 - 溫泉代操作管理
溫泉開發工程	- 沒有相關之溫泉地質資料，不易掌握地質屬性，只能憑經驗判斷。 - 沒有溫泉泉質屬性研究報告，選用工程材質亦是憑經驗判斷。	- 地質相關技術 - 溫泉開鑿施工技術 - 溫泉探勘/探測技術 - 溫泉泉質屬性研究
溫泉設備與 浴場設計施工	- 現有設備無法有效抗腐蝕結垢。 - 溫泉相關設備（如水柱噴頭等），無標準規範。	- 防垢抗蝕技術 - 溫泉相關設備認證
溫泉農業	- 溫泉農作物的耕作面積並不大。 - 溫泉水對於農作物或使用農藥的影響，並無深入了瞭解。	- 耕作技術 - 農作物基因改造技術
溫泉養殖	- 夏季時溫泉溫度太高。 - 溫泉含氧量低，飼養密度較低。	- 降溫技術的改進 - 飼養密度提升之技術
溫泉食品	目前食品業仍以傳統原料食品為主流。	- 溫泉生技技術 - 溫泉菌或礦物質的研究報告 - 現行相關法令訂定
溫泉化妝品 (含溫泉粉/精)	溫泉化妝品主要由國外進口，技術研發皆在國外。	溫泉業者反應可以當地溫泉濃縮製成溫泉粉/精
人工溫泉機	目前為自行開發或進口國外機種，僅有國外機構認證，國內並無相關認證單位來確保人工溫泉機的品質。	溫泉粒調配及造粒技術 溫泉濃縮技術 人工溫泉機認證制度
溫泉菌應用 產品	溫泉菌的基礎研究	溫泉菌應用產品商品化

3.2.2 平台技術需求與內涵規劃

因應上述產業需求之技術發展，透過所需技術的分類，可將溫泉產業技術服務平台分類成(1)操作營運技服平台、(2)產品開發技服平台、(3)標準化技服平台以及(4)知識管理技服平台四大技服平台來因應技術發展的面向，而技術平台所對應之發展技術如表 3.3 所示。而現階段規劃之四個技術服務平台，其所包含的技術內涵則如圖 3.10 所示。

表 3.3 技術服務平台與對應之技術分析表

	操作營運技服平台	產品開發技服平台	標準化技服平台	知識管理技服平台
技術需求	1. 循環利用技術 2. 即時監測技術 3. 防垢抗蝕技術 4. 恆溫調溫技術 5. 環境監測與預警 6. 水源補注評估 7. 溫泉開發整合性服務 8. 共構營運管理系統 9. 標章認證維持 10. 產銷營運模式	1. 溫泉微生物應用技術 2. 人工溫泉水技術 3. 健康理療產品 4. 美容化妝產品 5. 溫泉農漁牧產品 6. 溫泉計量/處理設備	1. 標準研訂 2. 產品驗證 3. 系統認證 4. 教育訓練 5. 水質監測器材 6. 水質機能檢測 7. 溫泉微生物功能鑑定技術	1. 知識管理系統 2. 電子商務系統 3. 旅遊環境資訊 4. 政策法規資訊 5. 溫泉資源資訊
相關廠商	1. 工研院 2. 台糖 3. 嘉德 4. 岱盈科技 5. 聯興工程 6. 陸島工程 7. 水工社 8. 順陽工程	1. 泓發樂活氏 2. 紐澳華 3. Nu-Skin 4. 鉅眾集團 5. 奇美醫院 6. 中華豆腐 7. 玉里安通農會 8. 四重溪農會	1. 工研院 2. 台糖檢測中心 3. 南台灣檢測公司	1. 異客互動科技 2. 今日 3. 智磊知識管理 4. 中華徵信 5. 衡準公司

由圖 1 可清楚看出，溫泉產業技術服務平台是以平台為運轉核心，提供供應、產製與銷售間之完整供應鏈，以滿足操作、管銷、產品開發及認證等各項需求，其中四個主要平台之功能說明如下：

1. 操作營運技服平台

為溫泉產業器材設備之改善與系統效率化操作管理及創新營運模式之評估建立。

2. 產品開發技服平台

針對溫泉水特色，整合或開發新技術，如溫泉水質調理技術、溫泉食品、化妝品、礦泉水、溫泉器材設備、保健理療等之製造與品質管理技術。

3. 標準化平台

建立各項認證制度以提供業界、消費者一簡單可靠之辨識認證系統或標誌，溫泉產業認證制度之內涵包括兩大類：

- (1) 溫泉產品（物理性能、產品功能），如設備器材（用控水器材、貯槽、配件、計量、機械設施）、溫泉食品、溫泉化妝品、溫泉菌應用產品等。
- (2) 管理制度（操作維護管理、衛生安全管理、水質衛生安全、泉質功能、溫泉設施\配置之合理性、溫泉評鑑/管理/保健/稽核人員資格認定）。

4. 知識管理技服平台

知識管理技術服務平台可透過網路服務，提供供需間即時性、零距離、跨國際之資訊\技術服務，亦是落實產業策略聯盟互補長短及串聯各個技術服務平台整合應用的有效方法。

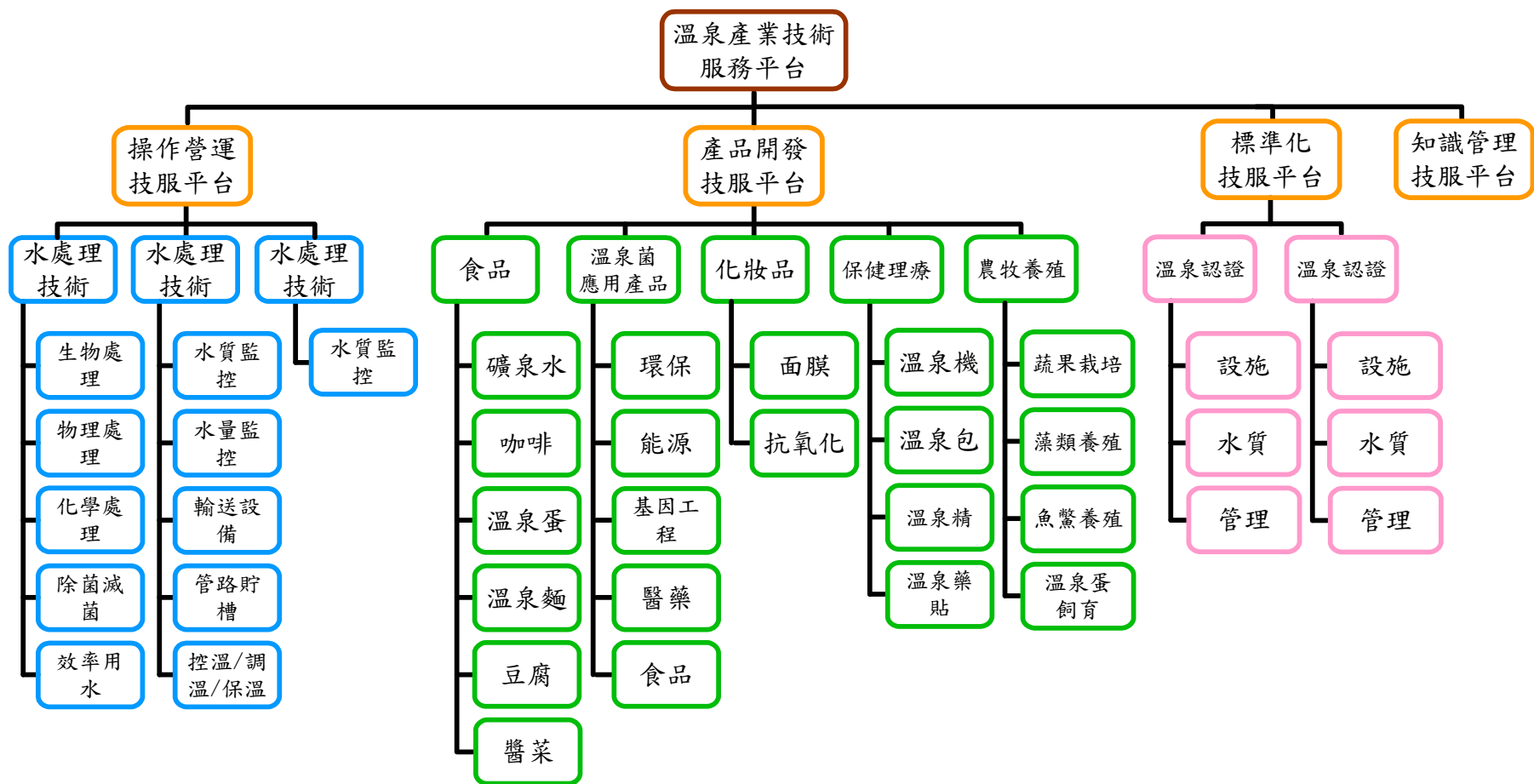


圖 3.10 溫泉產業技術服務平台與關聯產品

3.2.3 推動策略

溫泉產業為既有產業且涉及面廣，但目前對溫泉資源之利用仍以泡湯為主，並未充份利用，經營方式亦較傳統，無論是管理方法、資訊流通、人員訓練，以及相關技術的整合運用都有很大的強化空間；故推動策略首先應成立專案或專責單位，以主導產業發展方向，除利用技術服務平台整合產、官、學、研各項資源外，並可藉由產業策略聯盟及產業服務專責團隊做為執行之工具，以營造產業推動之有利環境，其推動策略示意如圖 3.11 所示。

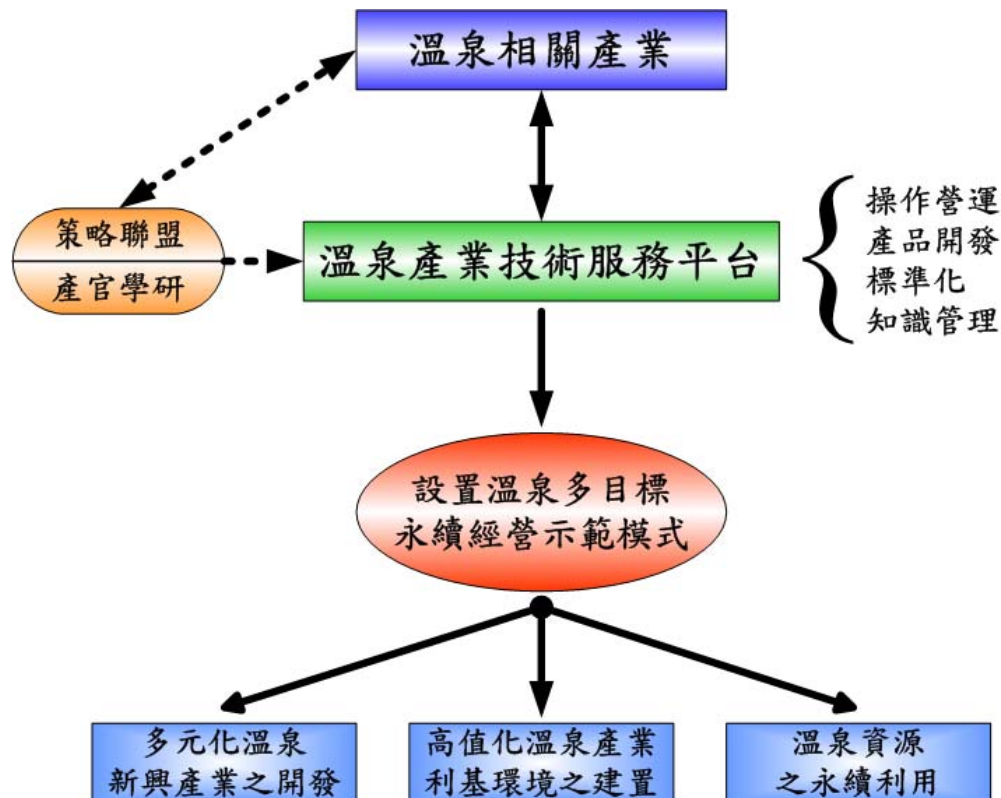


圖 3.11 溫泉產業技術服務平台推動策略

溫泉產業及關聯產業均可依需求建立對應之技服平台，並透過建構之各式技術服務平台，以提升產業服務品質，開創新的服務產業及產品，提供如操作營運、創新營運模式、產業發展障礙解決方案、產品研究開發、檢測認證、物流、資訊等各式服務，技服平台系統主要工作如下：

1. 建立技術服務應用平台

透過異業結合、合作研究及技術引進等方式，逐步構建包括操作營運、產品開發、標準化、知識管理等四個技術服務平台，以營造有利之產業發展環境。

2. 建立及整合溫泉產業發展之各項關鍵技術

如防垢抗蝕技術、計量技術、人工溫泉技術、循環淨化技術、溫泉菌應用技術、溫泉產品開發技術（食品、化妝品、溫泉菌應用產品、保健理

療、農牧養殖)、遠端監控技術、認證服務、資訊服務等,以突破產業發展之技術障礙。

3. 發展具備創新、效能與特色之多目標溫泉資源應用相關作業模式

其特色有(1)提供溫泉產業整體解決方案(Total Solution);(2)可於多目標溫泉資源應用服務系統中,選擇具潛力之產品(如溫泉妝品、健康促進),建立研發、產銷、維護管理之產品營運模式,以樹立產品開發之典範;(3)建立網路知識管理服務平台,凝聚產業焦點議題及即時性解決技術難題。

4. 組織產業策略聯盟

將屬性不同的溫泉關聯產業組織起來,藉由異業的結合以互補長短,產業聯盟並可視為運作技術服務平台的動力之一,既可利用技服平台凝聚共識並解決問題,而參與策略聯盟之成員亦可能成為產品或技術的提供者或問題的解決者。將成功之技術或營運模式技術移轉業界使用,提昇服務的質與量之目標,創造產業多贏之局面。

3.2.4 預期效益

整合並建立溫泉產業技術服務平台,以營造產業利機環境,同時透過技術加值服務,提昇產業服務品質,並創造新的產品或產業,落實產業永續經營及產業高值化之理想。

- 改善傳統溫泉使用方式,以改善水質並提高用水效率,進而提升消費意願。
- 透過技服平台提升產業服務,並開發新產品/產業,以提升產值。
- 運用遠端監控技術,實現無人化管理及提供即時性管理資訊。
- 建立知識服務管理平台,整合供應端與需求端資訊,提供完整的即時的商情與技術資訊。
- 透過標準化平台建立溫泉產業認證制度,以提升產業品質,杜絕產品亂象,以維持商場秩序。

3.3 高附加價值、多元化、永續溫泉經營模式規劃

(一) 溫泉資源多元化與高值化利用

溫泉資源於國外應用，具有觀光休閒遊憩、醫療保健、地熱能源與農漁業應用等功能，但根據經濟部的統計，目前台灣的溫泉產業經營範圍僅限於泡溫泉、住宿與餐飲，而且多數屬於個人經營，對於整體的設計規劃及服務品質沒有企業化經營的概念，隨著消費者對溫泉利用多元化與優質化的需求，目前傳統的溫泉利用方式已無法滿足消費者的期待。因此未來的溫泉產業勢必透過相關聯的科技結合發展創新的營運方式，有別於傳統的產業經營。

分析世界各國之溫泉發展模式，本計畫嘗試結合「溫泉保養地」的規劃觀念，提供溫泉業者有別於一般所謂只是達到單一休閒遊憩或觀光功能的溫泉區或溫泉地經營方式，現代BADE發展的目標，主要係在醫療方面，前往BADE的民眾最主要的目的已不再是觀光旅遊，而是想藉由BADE溫泉的療效、優質的自然環境等因素，讓生理、心理、精神各方面能達到平衡的狀態，消除生理上的病痛及心靈上的壓力。

為達成此目標，能成BADE溫泉地的條件就不再是那麼的簡單。溫泉保養地因各國的發展不同，而有不同的保養地類型，不論類型如何，都會有其一定的條件，才能成為溫泉保養地。其世界各組織所認定BADE的發展條件分別敘述如表3.4所示：

表 3.4 溫泉保養地的發展條件

組織	發展條件
全球溫泉氣候聯合會 (德國、奧地利)	(1) 豐富的自然環境 (2) 沒有交通干擾、低噪音、無空氣污染的環境 (3) 便利的交通 (4) 擁有步道療養設施 (5) 各種類型、安全設備 (6) 具有駐院醫師 (7) 具有飲食的療法 (8) 溫泉保養適用範圍的應用
國際溫泉氣候聯盟 (俄羅斯)	(1) 豐富的自然條件，並專屬為保養地之地區開發經營計畫 (2) 當地區域環境保護規定 (3) 保養地內部設施需有規模、適合長期居住的環境 (4) 保養地需有步行者的地形療法道路計畫 (5) 需符合救助、患者運輸與傳染病傳播阻隔等要求，需有醫師常駐 (6) 衛生條件適合居住的住宿設施 (7) 安排保養地的適應症範圍應用

日本環境省自然環境局	(1) 溫泉的效用、湧出量與溫度等相關條件 ◎ 明顯的溫泉效用 ◎ 泉水湧出量豐沛 ◎ 適合的溫度 (2) 溫泉保養地的相關條件 ◎ 良好的衛生條件 ◎ 保養地區需有秀麗的風景 ◎ 適合作為修養地 ◎ 具有合適的醫療機構或設備 ◎ 正確的溫泉利用知識及健康管理的顧問或醫師 ◎ 交通便利
綜合歐洲與日本的觀點	(1) 地理條件 ◎ 優美的環境、地形與景觀條件 ◎ 優良的泉水水質 ◎ 豐富的天然資源 ◎ 交通條件便利 (2) 舒適安全的設備 採光良好、氣候溫度適中、無障礙、高安全性等要求的溫泉設備、養生及運動設備、休閒空間設施備、食宿設備與庭園等。 (3) 滯留時間及目的 溫泉保養地依遊客滯留的時間長短與保養目的可區分為： ◎ A：休養3天至一週，目的為觀光、壓力抒解； ◎ B：保養約2週，目的為長期壓力抒解； ◎ C：療養約1個月以上，目的為慢性病療養。

資料來源：蔡耀霆，北投溫泉發展溫泉保養地（BADE）模式之競爭策略，2005。

全球溫泉氣候聯合會認為成為氣候療養地最少的必要條件，如溫泉治療館，為了考慮到擷取向日或背日之自然環境的臥室、地形療法，而活用屋外地形特徵之訓練走步道（運動、可遊戲、日光浴之草地、運動療法設施）的廣大公園設施及森林等，需要符合個別目的來進行氣候療法的設施、設備。而在計畫實施裡，溫泉療養地要常駐有經驗豐富、健康方面也能充分管理之醫護人員，是最重要的必要條件。表3.4為溫泉保養地之必要條件項目。

由以上可知，各國溫泉地因環境特性及溫泉泉質不同，而發展成不同功能類型的溫泉保養地，但要能成為溫泉保養地的設施、條件則是大同小異。溫泉保養地的核心價值在於藉由不同的娛樂設施、活動、溫泉療程及自然環境等因素，整合出一個可提供使用者多元化及高值化的溫泉區。歐洲、日本等國的溫泉保養

地，其發展時間都已超過百年以上，其溫泉保養地整體的發展規模及模式，是台灣目前望塵莫及，並是值得效法的。

國際上許多國家對於溫泉的使用已從單純的觀光休閒功能，演進到具有醫療功能的使用方式，世界各國的溫泉保養地因環境特性、溫泉泉質等發展背景的不同，而延伸出許多不同類型的溫泉保養地。在歐洲、日本等國家，溫泉保養地所包含的產業不只是溫泉休養、觀光遊憩而已，其領域更涉及了醫療休養、自然生態、地方文化、歷史古蹟等，德國Baden-Baden甚至設立了音樂廳、賽馬場、娛樂賭場等多元化的休閒遊憩方式。蔡耀霆(2005)之研究歸納溫泉地的療養設施、活動型態及溫泉資源管理等條件，而將溫泉地模式分類成觀光型、健康利用型、保養型、療養型與其他型，如圖3.12所示。

由溫泉保養地層級分類可知，德國Baden-Baden屬於BADE保養地，而日本則多偏向保養型及療養型的溫泉地，目前台灣地區的各溫泉區則仍屬於觀光型的溫泉地，距離達到BADE保養地的層級還很遠。

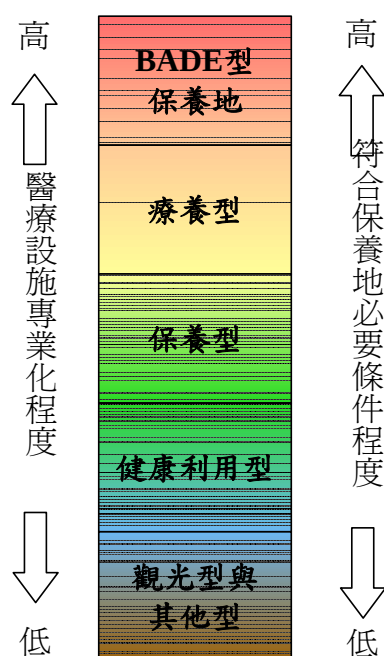


圖 3.12 日本溫泉保養地層級分類圖

溫泉從源頭、使用過程至排放的過程中，均為可創造高附加價值之處，並可帶動其他相關的消費，如探勘、鑿井、儲存、導管、計量等技術的開發，以確保溫泉的產量及品質；溫泉浴槽、溫泉療程、休閒空間、飲食特產等的管理與創新，以提升溫泉的服務品質及核心價值，並提供消費者一個便利、多元、安心的溫泉消費環境。未來溫泉產業發展主軸可分為「溫泉地區應用產業」及「非溫泉地區應用產業」兩大類（詳如 3.2.1 所述）。在國人注重休閒、旅遊、醫療養生的風潮下，未來傳統的溫泉服務產業將透過資訊科技與科技管理增值建立關聯產業鏈，轉型成為多元化的產業經營模式。溫泉產業經營的多元化會提昇整體溫泉資源的效益，以及溫泉產業的市場價值，也將傳統溫泉產業提升成為高值化產業。

（二）溫泉資源永續利用

溫泉產業經營的多元化與高值化將會造成溫泉使用量的大幅增加，以鄰近台灣的日本為參考，日本環境省每年都會統計溫泉的使用狀況，比較 1965 年與 2007 年的日本溫泉使用人次由 9600 萬人次增加至 1 億 3700 萬人次，成長為 1.4 倍；溫泉泉源利用的總數（含溫泉井與露頭）由 13,563 個增加至 28,154 個，成長為 2.1 倍；溫泉使用量由 1,207 噸/min 增加至 2,778 噸/min，成長為 2.3 倍。而根據經濟部水利署 92 年的調查資料顯示，當年台灣地區每年溫泉使用量約為 1,210 萬噸，96 年的溫泉使用量增加至 1,308 萬噸，若以日本的使用量成長率為基準，預估於民國 103 年時溫泉的使用量會增加 1.4 倍，屆時估計全台灣的溫泉使用量將增加至 1,800 萬噸/年。

日本環境省的溫泉調查資料顯示，自噴之溫泉源泉數自 1965 年以來並無太大改變，但近年來原有自噴之源泉已不敷新設之溫泉設施使用，因此以動力抽取方式開發利用之溫泉逐年增加，顯示新的溫泉設施多採鑽掘及動力抽取以獲得溫泉使用，遂導致日本部分溫泉地區由於超限使用溫泉水，部分地區如靜岡、飯坂、洞爺湖、熱海與門川等溫泉地區已產生水位下降、泉溫降低、溫泉湧出量降低以及泉質改變等情況發生，以洞爺湖地區為例，該地溫泉因過度開發，而導致地下水位嚴重下降，而後採取溫泉使用總量管制策略，並嚴格監視該區溫泉井的地下水位，才使該區已降低數十米的水位逐漸回升。

目前針對溫泉取供事業之開發許可申請、溫泉水權申請等重要業務之辦理情形，據水利署於 97 年 6 月 10 日統計資料，在開發許可方面，縣市政府開發許可已核發 56 件，其中 9 件已取得開發完成證明；而在溫泉水權申請上，經濟部與地方政府核發共計 122 件。但目前台灣地區由於缺乏詳細調查與監測紀錄，難以瞭解實際溫泉利用及源泉變化情況，在啟動溫泉觀光產業提升政策的當下，若無確保溫泉資源永續利用的觀念與管理機制，極可能導致溫泉資源逐年缺乏，甚而消失。因此，在推動溫泉產業之首要工作，應為建置溫泉資源監測資料、建立管理制度與保育技術，以達成溫泉資源的永續利用。

（三）經營模式規劃

台灣溫泉產業的發展，因溫泉業者快速成長，且以小規模經營者居多，導致市場淪為無法永續經營之紅海競爭。而且，溫泉地多未有專業規劃與有效管理，導致溫泉資源過度耗用與浪費；多數業者未具備溫泉泉質多元利用之專業學研能力，且無法提供具特色創意之經營主題，使產品缺乏創新與突破，降低溫泉產品的市場競爭能力。

因此，高附加價值、多元化、永續溫泉經營模式之發展與規劃，時為現今台灣溫泉產業發展之首要。本計畫將溫泉產業技術服務平台作為目前經營模式之整合中心建立一個多目標溫泉資源應用服務系統，此一系統包含建立操作營運、產品開發、標準化及知識管理等四個技術服務平台（如圖 3.13 所示），以滿足取供

水端、用水端及系統服務端的各項需求，建立完整的服務供應鏈，進而激發新的產品、產業或技術的產生。取供水端包括政府機關、取供水業者等；用水端包括溫泉業者、飯店、健康中心、醫院、建築業、環保業及溫泉關聯產品（如器材設備、食品、健康理療、溫泉菌應用產品、化妝品及農牧養殖等）；而系統服務端則包括物流業、知管服務業、認證服務業等。

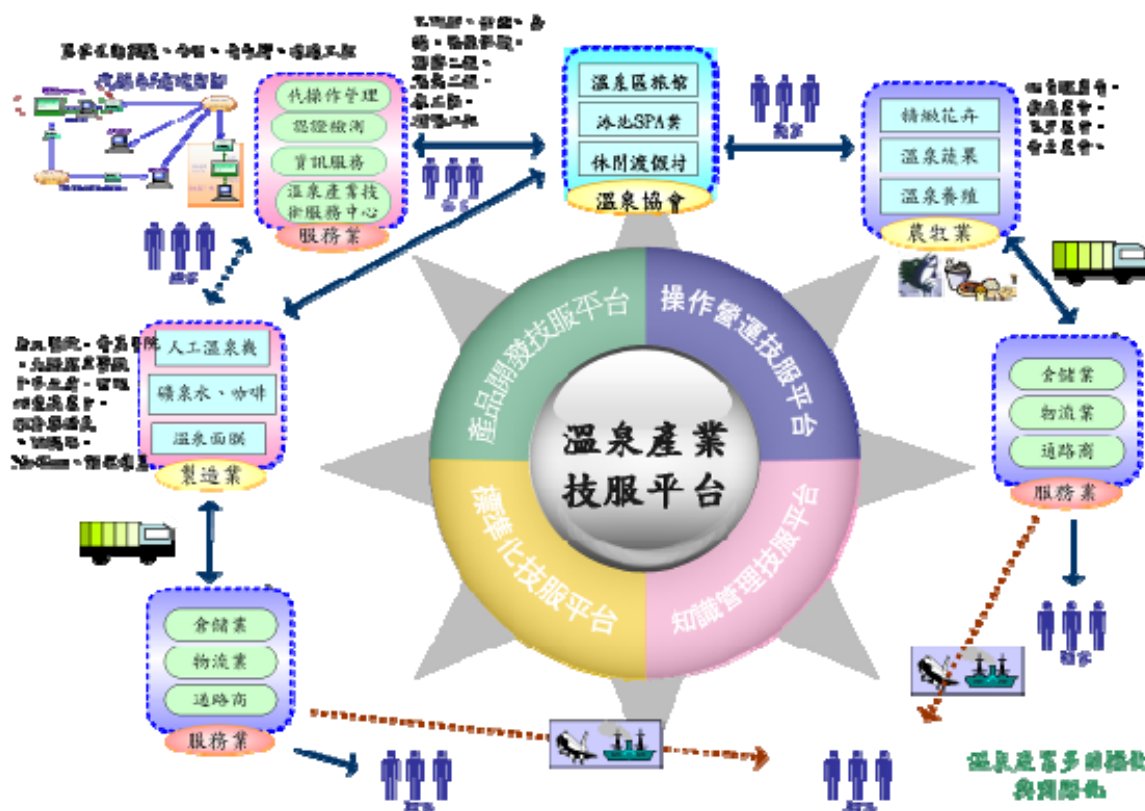


圖 3.13 溫泉資源多元化、高值化與永續經營模式規劃

整個溫泉資源應用服務系統在金流/物流/資訊流/商流等方面，除了傳統經營方式之應用外，主要指經技術服務平台加值後之溫泉關聯新產品。整體而言，其運作與目前之運作方式並無特別之處，現有之產銷管道，透過合約、產銷策略聯盟等方式均可直接運用，其運作分述如下：

◆ 金流

金流的處理可由人工處理、財會系統，甚至由企業資源系統等來處理應收、應付，甚至是票據的管理。

◆ 物流

物流的處理則視買賣雙方的合約或策略聯盟的內容而定，通常企業間的物流作業有著量大、品項較少的特性。因此，在儲存及運送方面多以批量的方式進行。運輸的方式可視產品特性選擇是否需要採用蓄冷或蓄溫的方式，在運輸效率的考量則有陸運、空運、海運等方式。

◆ 資訊流

資訊流除了處理相關單據的傳遞（進貨單/出貨單/庫存量），以作為雙方對帳之主要依據之外，尚包括訂單狀態的查詢、商情資訊等。

◆ 商流

視溫泉產品之特性，結合既有之銷售網路（如直銷、賣場等），以達到貨暢其流之目的。

（四）台灣溫泉區高值化、多元化與永續經營規劃—以新北投溫泉區為例

本計畫以溫泉高值多元利用與資源永續的為基本考量，配合台北市溫泉區管理計畫，針對新北投溫泉地區溫泉相關產業的發展提出適合的發展模式之建議，初步規劃以提升新北投溫泉區由觀光型溫泉區提升至健康利用型與保養型的保養地為主要目標，規劃之範圍如圖 3.14 所示，包含硫磺谷、地熱谷與新北投溫泉區（台北市溫泉區管理計畫，2006），新北投溫泉區溫泉水質主要為中性至酸性硫磺泉（青磺、白磺），腐蝕性強，故首要應提升溫泉輸送管線與計量設施之使用強度，必然能減低管理營運成本。同時，由於本計畫自溫泉露頭所測得水溫極高，若能在輸送過程中得以維持其高溫，同樣能根本性提升溫泉水容受力，並可將其高溫運用於熱交換，更增加溫泉使用之可能性及其產值；因此溫泉保溫亦為輸送系統研究之重點。另外，由於臺北市溫泉區跨區取水之需求及溫泉水資源供需不均，長距離之溫泉輸送亦需投注研究改善，如何輸送、保溫等都必須透過基礎研究。

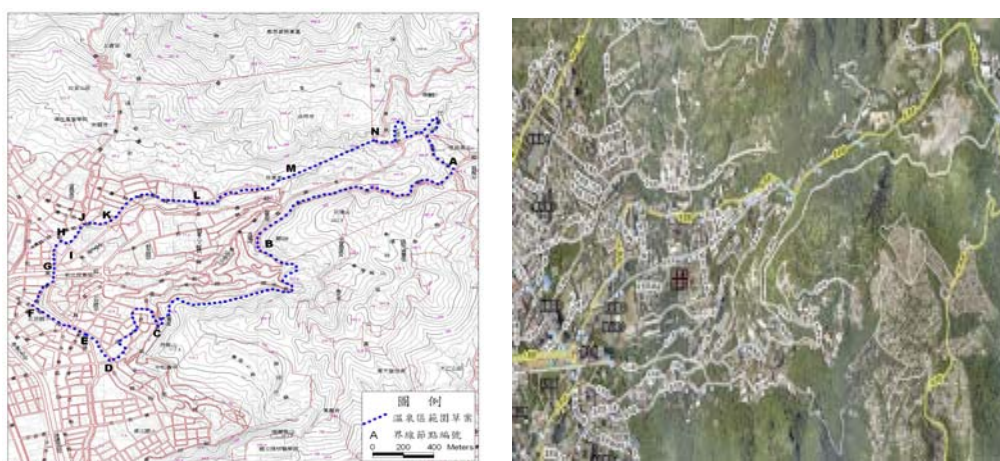


圖 3.14 新北投溫泉區規劃之範圍

溫泉區的發展必須是有計畫性的，以全面而清晰的整體計畫發展出不同領域及層級之策略計畫及行動方案，方能同時顧及產業成長、永續生態、遊憩品質、生活環境等多面向發展；再者，考量時間與空間的變化，溫泉區的每項條件都是不斷變動的。臺北市政府規劃之溫泉區經營管理推動，如圖 3.15 所示，溫泉區推動委員彙集各相關單位應在一定的時間點檢討現狀、進行各溫泉區動態發展計畫，避免因過度開發造成環境與溫泉水資源的耗竭，亦在延續的過程中，保留因應條件更動而調整與選擇的彈性，並累積溫泉區相關的研究與資料。因此，新北

投溫泉區的永續經營規劃建議以臺北市溫泉管理基金及其他預算為主，進行溫泉區內產業與社區之發展研究，避免因產業成長對社區帶來過度之衝擊與負荷，並運用溫泉資源或管理基金提擬溫泉產業對地方、環境之回饋機制。

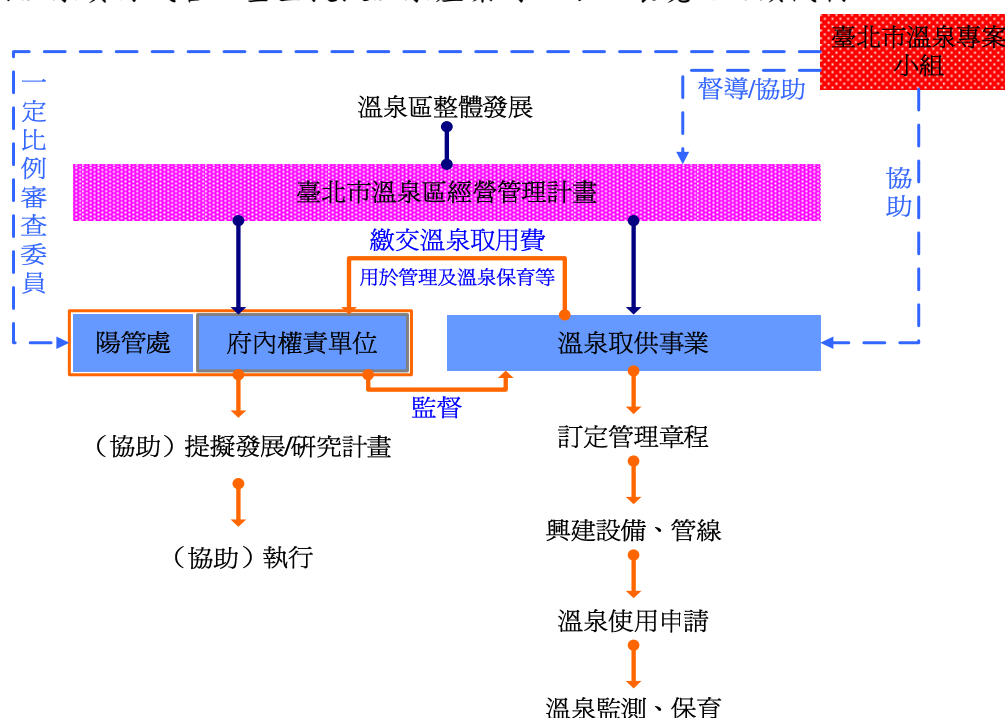


圖 3.15 溫泉區經營管理計畫推動

新北投溫泉區的溫泉發展雖有百年以上的歷史，但與西方或日本的溫泉歷史比較，還算是很短的，在觀念上或做法上尚有許多值得探討之處，參考歐日成功的溫泉區案例，一個溫泉區的養成，發展不僅僅涉及觀光產業的營造，更必須顧及地方整體發展，融入當地生活、人文、歷史等元素，孕育自身獨特之地方文化。新北投溫泉區的規劃亦考量當地住民生活需求，在活化產業的同時尋求與社區生活相容之平衡點，初步之規劃如圖 3.16 所示，除了傳統的溫泉旅館與浴場之外，再加入多樣元素，如健康促進、妝品產業、醫療院所，休閒步道、博物館與生態導覽的集合，更能增加其使用多元性及永續性。其經營之策略有：

1. 在總量管制的前提下，將溫泉資源的開發利用作為環境教育的示範教材，結合溫泉區定點遊憩的特性與鄰近陽明山國家公園的特色，規劃具有生態性、主題性的遊程與相關設施，發展觀光休閒遊憩業並獎勵民間投資，帶動地區的繁榮發展與契機。
2. 以優質的溫泉遊憩環境、多樣化的遊程設計與合理的消費水準吸引臺北都會區的民眾到此泡湯，將國內及國際上到臺北的遊客都納入潛在的客層進行整體性的溫泉產業規劃。利用交通網絡優勢，結合周邊的大眾運輸系統與區內業者發行周遊券，鼓勵遊客利用大眾運輸工具進入溫泉區，同時利用大眾運輸系統特有的「停等」及「選逛」特性，增加遊客於當地消費的時間與機會，帶動當地產業的商機。

3. 產業經營型態應配合當地特有的自然及環境資源進行整體規劃，以與國內其他的溫泉區發展作出明顯區隔。結合區內業者及當地居民進行環境品質提升運動，平衡旅遊活動與當地居民生活間可能產生的衝突，必要時，輔導當地業者或居民以第三部門的方式推動溫泉區的整體發展，透過民眾參與機制，加強溫泉地區之生活與產業機能，並確實改善基礎環境，以同時符合溫泉遊憩需要與當地居民的生活需求。同時配合溫泉法的實施建構溫泉認證制度，以業者及地方居民的自治力量作為溫泉區環境及水質管制的主要動力來源。
4. 以獎勵民間投資方式，彌補公部門資源之不足與法令之限制，進行溫泉取供事業的開發並進行溫泉區內土地之再開發利用，減少計畫區可發展土地閒置不用或於地質環境敏感地區進行不當開發引起的環境問題。配合各溫泉區特性進行整體景觀規劃，塑造當地特殊的建物或地區景觀風格，並進行主題行銷。透過各溫泉區業者與周邊資源的整合行銷，提供多樣性的遊程規劃或消費設計方案，並提升溫泉遊憩品質。



圖 3.16 新北投溫泉區高值化、多元化與永續經營規劃

3.4 溫泉復健養生中心設立可行性研究

世界上溫泉發展先進國家，如歐洲各國、日本及俄國等，其溫泉歷史的發展歷經百年至今，的確有許多令我國學習之處，以離我國最近的日本而言，不只有許多享譽盛名的溫泉區及其成功的發展經驗可供學習，近五十餘推行實施的「國民溫泉保養地」觀念，如前述章節所示，更大大的提升其溫泉產業之附加價值。

因此，本研究參考日本政府發展溫泉保養地的經驗及模式，發現其研擬過程亦是大量參考與引進另一歐洲溫泉先進國家：德國的溫泉管理模式。德國溫泉保養地的發展已有近兩百年之歷程，已累積豐富的經驗，甚至於形成了溫泉知識經濟，產生許多聞名的觀光景點，如巴登巴登。時至今日，德國已將溫泉保養地的經驗模式，更衍生發展成其他類型的保養地，如咕咕鐘的發源地－蒂蒂湖（Titisee），此地除了為我國人所熟知的觀光景點，亦是德國著名的氣候療養地（Heilklimatischer Kurort）（徐唯正，2005）。

台灣溫泉的資源豐富性亦不亞於世界其他各國，在台灣可見到泉質分別有：碳酸氫鹽泉、硫酸鹽泉與氯化物泉等，然而台灣溫泉資源利用多侷限以觀光休閒遊憩為主的活動，溫泉文化層次只停留在遊憩浸泡的初淺層次，缺少溫泉資源相關知識的深度與廣度，相對於國外，如德、日兩國的溫泉利用已達到溫泉保養地的知識經濟之層級，溫泉發展已臻成熟並廣泛應用於如復健養生及醫療保健等，不僅讓該國民眾充分享受溫泉健康促進效益，其溫泉衍生產品的利潤，也為當地經濟創造成長。

礙於我國現行的法令、政策及管理模式，台灣如欲從溫泉地發展成為溫泉保養地，幾乎無法一蹴可即。因此，必需參考俄、德、日等國發展溫泉保養地模式的歷程，並考量我國過去溫泉發展的歷史背景與溫泉區的經營方式及基礎公共建設，研究並建議以國外行之有年的「溫泉保養館」或「溫泉療養院」等方式，亦為本章節所提之「溫泉復健養生中心」作為溫泉高值化經營及提升民眾健康促進之試金石；緣此，本研究整理俄（詳見 3.3.1 所述）、德、日等國對於「溫泉保養館」等之營運類型及管理方式，並由資料分析、評估及建議政府對於推動「溫泉復健養生中心」所應有之管理模式。

3.4.1 德國的溫泉保養館

在德國，「溫泉保養館」所指的是社區中心，是可以吃飯、談天、跳舞、研修、會議，甚至是觀賞歌劇、合唱表演等社交與藝術的聚會場所，而德國的溫泉保養地的水療館則是另外一個設施，並不與溫泉保養館在一起。圖 3.17 顯示的是典型的溫泉保養館，緊鄰著地區居民的生活區域，四周有森林圍繞，有公園生長著茂盛的地區性特有種之季節植物。溫泉保養館是外來觀光客以及本地人都會過來在這邊談天用餐的社交場合。此外德國的溫泉保養地原則上皆以溫泉保養館為中心點，其他設施皆在其週邊（徐唯正，2005）。



圖 3.17 德國多目的社交保養館 Kurhaus 與館外之綠地

而德國的「溫泉療養館」所指的是有溫泉池、治療用浴槽、三溫暖、哈曼浴，如圖 3.18 所示，並有醫生可以提供治療的場所，一天只要支付數歐元，即可盡情的放鬆，玩樂的設施。更特別的地方則是：提供泥浴、按摩或是美容設施等。溫泉療養館是需要有溫泉療法醫生或專門科的醫生常駐為原則。一般來說溫泉療養館與溫泉水療館之間的水療功能與設施有許多是相同的，如圖 3.19 所示，差別在於溫泉療養館必須有專業的溫泉醫生駐點，提供專業的溫泉醫療服務，而無溫泉醫療則稱水療館者，頂多只有健康指導員提供水中運動、水療設施使用，以及身心靈健康預防的課程的服務。



圖 3.18 德國哈曼浴浴室與哈曼浴洗浴

德國的溫泉保養地的模式發展與經驗，包含溫泉保養館及溫泉療養館等基礎公共建設，最值得學習之處在於德國對於溫泉地不論是地理環境的維護與利用、軟硬體的設施建構與經營管理、人力庫的養成與認證、人文社會資源之融合、甚至於醫療資源與社會保險的緊密結合、以及公務部門的行政和法令其配套與執行等方面，皆有其週詳的規劃，更重要的是其機制與運作之完全，確實值得深入研究與學習發展。



圖 3.19 德國當地溫泉療養館

3.4.2 日本的溫泉保養館

日本的溫泉保養館與德國的 Kurhaus 的最大差別在於日本將德國溫泉保養館、溫泉療養館或水療館三者融合在一起。日本之所以將三者合而為一，其最主要著眼考量下列幾項因素：(一)日本地狹人稠，傳統的溫泉地受限於舊市街的街道與土地的限制，以及都市計畫影響，因此 Kurhaus 必須予以合併(橋本文隆，2002)；(二)以營運的觀點來看，三者合一可便利操作管理與資源共用的益處；(三)日本傳統溫泉地與「湯治」悠久的習慣形成；因為日本傳統溫泉地是以溫泉共同浴場為中心，先形成溫泉街，再形成溫泉地，在日本古代共同浴場原本就是一般的泡湯洗浴(錢湯)與湯治和社交幾乎在一起進行(石川洋美，2001)。

日本自 1974 年起國民開始重視健康及休閒，民間的企業集團打出維持健康的體適能健身俱樂部、運動團體的設施。這些設施利用溫泉來推動創造身體健康及保養，而溫泉保養館的設立有下列幾項基準：

- (1) 讓使用者可以安全並適當地進行健康維護
- (2) 引導使用適當的設施設備
- (3) 提供有興趣的人相關設施之訊息

日本厚生省更將溫泉保養館列為提升國民健康有利的溫泉利用型的健康增進設施，由健康管理、健康促進設施與交誼休息等功能構成，如圖 3.20 所示。可由休閒設施、醫院與研究所相結合，作為長期發展基礎。厚生省並委託日本健康開發財團法人針對溫泉利用指導者進行講習會與認證考試(植田理彥，1989)。日本的溫泉保養館的設施與功能最主要是區分三大區塊：

- (一) 健康管理區：負責保養顧客的健康諮詢與健康教育課程，因此設有健康諮詢室與健康教室。

(二) 健康促進區：係針對保養顧客的體能促進與利用溫泉進行健康水療之入浴方法而設定，因此設有增進體力的溫水游泳池、健身房以及步行浴。另外對於健康入浴方法亦設有瀑布浴、渦流浴、壓注浴、泡沫浴、寢湯等。

(三) 交誼區：係針對保養顧客的社交與休憩之需求，因而設有休息室與休憩室，兩者合一則是娛樂室（矢崎英夫，2002；井上昌知，2004）。

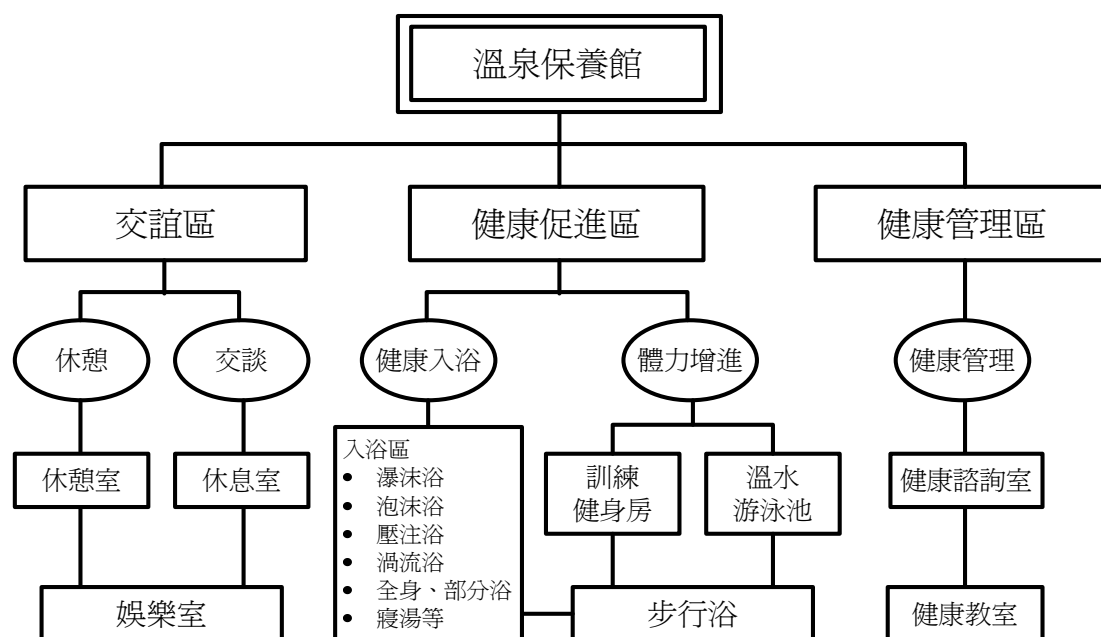


圖 3.20 溫泉保養館的設施構成

資料來源：矢崎英夫（2002），クアハウス計画

1988 年厚生省訂定了「健康促進設施的規範基準」，讓業者申請，並由厚生勞動省來規範及管理；並且為鼓勵大眾使用，也規範了醫療費用優惠等相關規定。此外，在「促進健康設施的規範基準」中，還分成兩種類型：如「溫泉利用型」及「運動利用型」等。茲將「溫泉利用型」之健康促進設施認定基準整理如下：

1. 設備

(1) 溫泉設備

- A. 沖澡設備：沐浴前有溫泉水或是熱水可以清洗身體的設備
- B. 可以讓全身或部分身體泡澡的溫泉浴槽
- C. 可以讓身心平靜的仰臥浴槽
- D. 可以刺激身體表層促進血液循環的流動氣壓氣泡浴槽
- E. 蒸氣或熱氣浴設備

(2) 運動設施：可以進行有氧運動或是強化肌肉的鍛鍊運動設備

- A. 健身房，運動場，游泳池

B. 測定體力或是提供運動項目的設備

(3) 其他設備

A. 可以提供生活諮詢的設備

B. 緊急處理的設備

C. 更衣室、休息室及其他相關設備

2. 人員

A. 有溫泉使用指導人員，指導正確的溫泉使用方法

B. 有健康運動指導人員，可以根據體力測定的結果安排合適的運動課程，
給予指導並在緊急的時候給予急救措施

3. 合理的使用費用（指的是費用不會過高導致使用上受限）

4. 設備設施的維護管理必須確實

5. 要有配合的醫療院所

指的是必須對溫泉療法有相關知識及經驗的醫師（日本溫泉氣候物理醫學會，溫泉療法醫師）從事相關業務或其他設施的認定手續、醫療費用的減額扣除在此省略，如圖 3.21 所示。

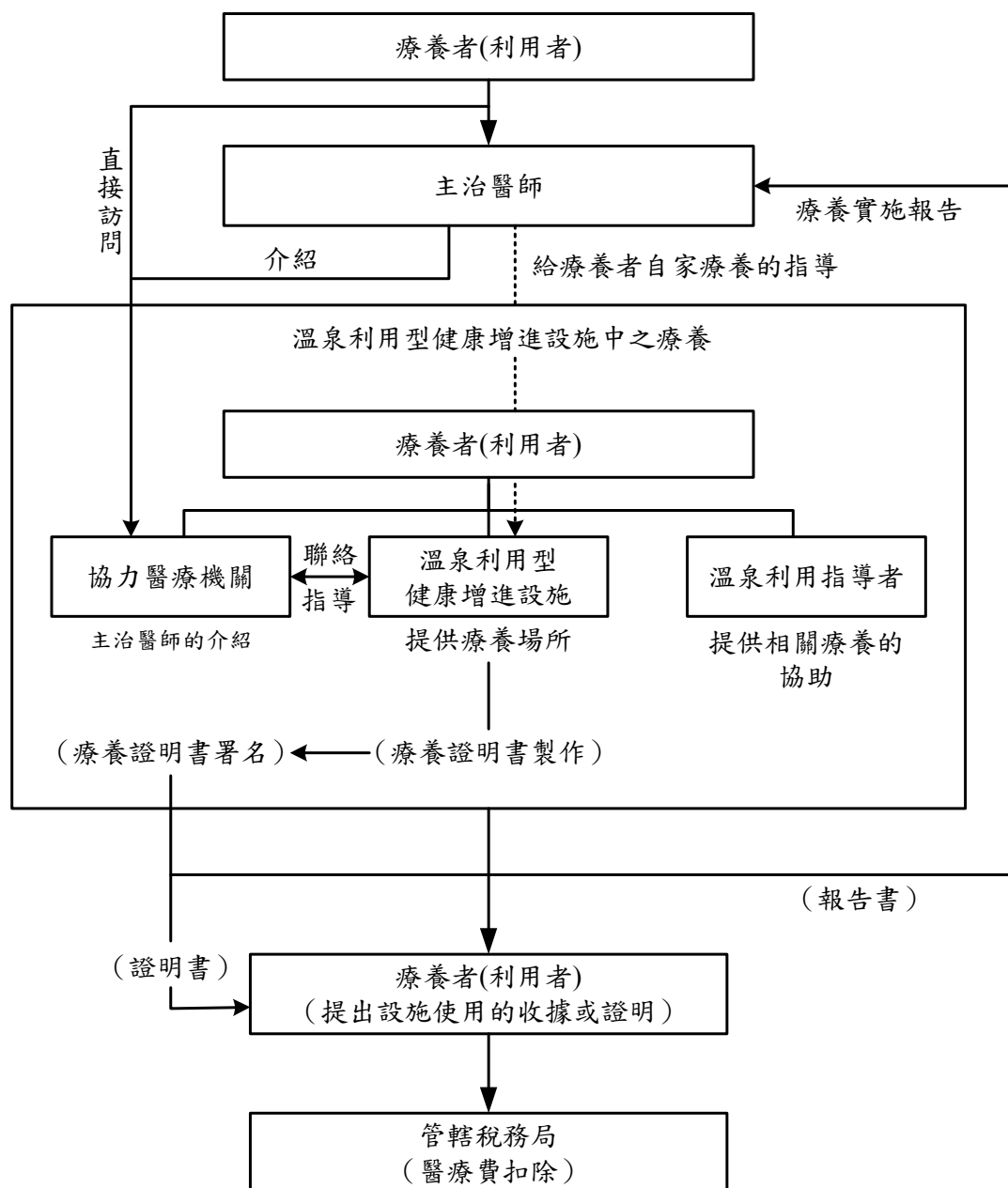


圖 3.21 溫泉利用型健康促進設施中有關溫泉療養的醫療費用扣除手續的流程

而厚生省頒佈之「健康促進設施的規範基準」(厚生省公告第 273 號)中，為鼓勵溫泉業者發展了大眾型健康促進事業，更於 2003 年七月改定(厚生省公告第 245 號)設施標準。這個新型的健康促進設施稱為「溫泉課程型健康促進設施」。茲將此新型態之「溫泉課程型健康促進設施」之定基準整理如下：

1. 以溫泉使用為主，提供下列任一項的健康促進課程
 - 在溫泉浴槽中使用特優泉質
 - 配合周邊優美的自然環境
 - 促進地區健康促進事業

2. 相關要件

- 使用溫泉並且保有強弱兩種類的刺激功效的浴槽
- 擁有宣導生活習慣疾病資料的公告設備
- 備有意外處理場所及醫藥用品
- 備有量測體重血壓的場所設備

3. 有關設施的管理要件

- 針對衛生管理及安全管理及設備做定期檢查
- 考慮年長者等身體虛弱者在使用設備時滑倒等問題
- 維持適當室內溫度
- 對供應餐點標示營養成分
- 有關安全管理（禁忌病狀等提示）、正確的使用方法、一般課程的介紹用簡潔及大字作宣導
- 提供生活諮詢
- 對於設施的使用費用必須是合理價位，並且不會對一般民眾使用上造成限制

4. 有關指導人員的要件

必須長期雇用一位以上的人員提供正確的溫泉用法，並且提供生活諮詢、安全管理及急救意外處理。

5. 有關醫療院所合作的相關要件

3.4.3 台灣溫泉復健養生中心之建置評估

前述德、日兩國之溫泉保養館或溫泉療養館的經營模式、管理概念及執行經驗，著實可作為我國設立溫泉復健養生中心之借鏡。因此，如何適切的規劃將醫療機構與休養設施連結於溫泉產業中，如溫泉健康促進模式的建立，實為台灣溫泉產業升級，發展溫泉保養地規劃之重要步驟。有鑑於此，本研究針對德、日兩國發展溫泉保養館之制度及設施等完備條件，以政府規劃執行、輔導管理之角度，針對下列方向進行深入的探討：(1)溫泉理療專業公共設施的建立與設置；(2)相關計畫法令措施及保險制度的了解與訂定；(3)溫泉地醫療與相關資源的聯結與建置；(4)溫泉指導人力資源的養成與教育訓練。其各項重點概述如下：

(1) 溫泉理療專業公共設施的建立與設置

溫泉復健養生中心內構成的公共設施種類，包括溫泉浸泡淋浴設備、運動設施、提供復健療養的設施、緊急處理的設施、諮詢室、更衣室、休息室、交誼廳及其他相關的設備。政府可站在管理者及輔導者的立場，訂定了類似「健康促進設施的規範基準」等標準，讓業者申請及建置，並由政府部門來規範及管理；並且宣導、鼓勵大眾使用。

此外，參考德國或日本有關溫泉保養的專業及周邊公共設施，如溫泉保養公園、溫泉保養館、溫泉治療館、飲泉廳、溫泉水療館/溫泉浴場、自然步道、藝術展示與表演廳、博物館或文化館、人車分離與散步道和自行車專用道規劃、活

動廣場等並非由民間業者所設置，而是由政府整體規劃每一溫泉地的特色而建置。尤其有關溫泉水資源的設施並不鼓勵民間單獨設置，如不鼓勵旅館設置專屬溫泉復健養生中心，即使准予設置亦是通過高門檻的考核與條件始准設立。參考德、日溫泉保養地的發展經驗，在大部份的溫泉區皆有政府於保養地內設置之較大型的溫泉水療館或溫泉浴場，以避免各家皆設立，造成溫泉水資源的浪費，以及每家因規模過小而不符經營效益（徐唯正，2005），建議可在溫泉區內由政府（或 BOT 案）設置一處較大型與多樣化的溫泉復健養生中心；緣此，政府部門應深思如何結合台灣溫泉地的文化及環境特色，設置與規劃區域內保養專業相關的公共設施。

(2) 相關計畫法令措施及保險制度的了解與訂定

完備的溫泉復健養生中心之建置，絕對與規範法令、相關設計規劃與措施息息相關。不論日本、德國在溫泉法規上皆有溫泉法與溫泉法施行細則的訂定，除此之外，日本另有對於在保養地域內規範公共與民間設施設置與整備、國有林地之靈活運用、租賦與稅金的獎勵或減免措施、各相關部會對保養地域的分工與基本政策方針的制定、環境省權責的「綜合保養地域法」，對於溫泉保養地內溫泉運用在健康保養的軟體與指導員，以及設施是由厚生省訂定相關法規與規範管理，如 1988 年的「溫泉利用健康增進設施認定制度」（矢永尚士，2004），以及現正如火如荼推動的健康日本 21 運動。在德國有保養地的認證制度與相關的保養法，就連前東德亦都有制定保養法（岩崎輝雄，1990）。

德日導入溫泉保養地的觀念，發展時間比我國早很多，相對於此，我國才剛完成溫泉法的立法，對於溫泉用於理療保健的規劃，可謂仍處於催生的階段；因此，台灣現階段無法規劃直接由溫泉地轉型成為溫泉保養地的建置，折衷的作法，政府可於溫泉地內設置溫泉復健養生中心，然必須訂定完整的相關法規，規範：政府權責管理部門、中央與地方分工及責任劃分，溫泉健康促進設施設置與標準、管理查核標準及分法、租賦與稅金的獎勵或減免措施及納入健康保險的規劃等，如此才能進而統合各政府部門與規範溫泉地域內整體合宜的資源運用與開發，並且為永續利用奠下基石。

(3) 溫泉地醫療與相關資源的聯結與建置

溫泉理療中心之軟體構成內容大致衍生出：水療生理、大氣物理療法、溫泉浴（礦泉）療法、食事療法、中醫傳統療法、水中運動復建療法、地型景觀療法、正確生活指導、美容休閒觀光與文化藝術活動及 SPA 中心等，而這些健康療法與休養活動大多與健康預防與身心靈療養有關。因此，需有醫療健康源資做為後盾，在德、日兩國甚至於溫泉地內設置溫泉醫院，如日本石和溫泉醫院、鹿教湯溫泉醫院等；若未設置專屬溫泉醫院的溫泉地，即與附近的醫院形成支援系統（徐唯正等，2005）。政府可輔導溫泉復健養生中心，首先考量與溫泉地當地的醫療體系形成合作聯結，並由各溫泉地之“點”進行“面”的區域的串聯，而涉及區域面

的醫療體系，就必需有教學醫院等級之醫療系統做為支援，並且亦可以此溫泉地做為溫泉醫學研究長期發展的基地。

(4) 溫泉指導人力資源的養成與教育訓練

溫泉理療中心之從業人員有義務指導使用者正確有效的泡湯方法，就必需需要靠溫泉醫師、看護師、保健師、溫泉利用指導者、溫泉保養師、健康運動指導師、營養管理師等溫泉指導人力庫。以德國而言，除有溫泉保養指導者、溫泉醫師、心理學者、教育者、牧師等，其溫泉指導人力庫還分成兩個系統：分別為溫泉醫療管理師以及負責地形療法、水中運動等運動療法的醫療體操師，在人力、人才的運用上更充份、更廣泛。

以日本而言，進行溫泉療養必需由初階溫泉療法醫師或溫泉專業醫師的指導才能進行。溫泉療養醫師由日本溫泉氣候物理醫學會認定，主要是將有意從事溫泉理療的一般醫師進行啟蒙教育；溫泉專業醫師亦由由日本溫泉氣候物理醫學會認定，將具臨床經驗的溫泉療養醫師進行進階培訓認證；日本於平成 15 年統計具日本初階溫泉療養醫師資格者有 852 名、認定之溫泉專業醫師計有 167 名。

因此，本研究藉由研究及分析德、日兩國溫泉醫療人才之使用制度、執行方式及教育訓練等。初步規劃以「復健養身」為基準，並依每座「溫泉復健養生中心」之規模大小需設置「溫泉保養師」數員；溫泉保養師可由取得執照之復健治療師培訓。建議政府應規畫及設計相關之基礎訓練課程，並輔導民間具公信力之研究中心或學會，進行溫泉保養師之教育訓練，從而建立我國溫泉理療之專業人才資料庫，以加速溫泉運用於健康促進之永續經營與管理。

3.4.4 政府應扮演的角色

由前所述，溫泉資源運用於醫療保健已在德日等國家行之有年，且已建立了良好的政策法令、經營模式及管理制度；相較之下，我國在溫泉醫療領域之應用仍屬於催生階段，大部分的溫泉區仍以觀光休閒為主。因此，為提升我國溫泉多元利用之價值及資源永續經營與管理，逐步發展溫泉運用於健康促進及生活保健實為必要且可行之措施。

見諸各國發展溫泉醫療之經驗，並依溫泉地的地理、泉質及周邊環境條件，其發展類型可分為：休閒、休養、保養及療養（溫泉保養地）；以日本的經驗而言，溫泉保養地的發展及經營的確減少了醫療保健的支出，並增加溫泉產業的實際產值，同時也帶動了當地的觀光產業與增加鄉鎮知名度。然而，我國現行之政策法令及管理制度尚無法滿足發展溫泉保養地所需之軟硬體條件。

因此，本研究建議以「健康促進」及「生活保健」為原則，政府可選擇適宜之溫泉區，輔導當地溫泉業者或以 BOT 案建置「溫泉復健養生中心」，茲將政府可扮演之角色及可研擬改進之處整理如下：

(一) 確立溫泉多元發展之業管責任

我國溫泉法第二條規定溫泉主管機關：在中央為經濟部；在直轄市為直轄市政府；在縣（市）為縣（市）政府。有關溫泉之觀光發展業務，由中央觀光主管機關會商中央主管機關辦理；有關溫泉區劃設之土地、建築、環境保護、水土保持、衛生、農業、文化、原住民及其他業務，由中央觀光主管機關會商各目的事業中央主管機關辦理。

雖然表面上明定在中央的主管機關為經濟部，但是有關溫泉之觀光發展業務是由「中央觀光主管機關會商中央主管機關辦理」的「雙軌制」主管機關，初看是各依各自主管該管業務，但是此條文完全忽略了觀光局的位階與經濟部差了一級，主動主導的權利有限，會讓未來的溫泉發展只限於「管理」層面，而忽略了觀光價值的開發。而該條文後半部對於溫泉區內的土地、建築、環境保護、水土保持、衛生、農業、文化、原住民及其他業務，由中央觀光主管機關會商各目的事業中央主管機關辦理。這其中更是完全忽略了觀光局在溫泉區內必需存在的價值地位，以及觀光休閒為導向之功能。這與整部溫泉法規範業務多屬觀光業務，並且最當初亦是由觀光局一手策劃，但卻在行政院會中以溫泉是水資源為由，政策轉向經濟部主管。上述溫泉法與相關法令在法理上地位的競合是平行的關係，一旦矛盾出現到底是以何種法為根基、以何種法為優先進行處理更必需明確訂定。

溫泉資源的多元發展與應用包括：溫泉飯店/水療中心/公寓、食品營養、飲用水用途、妝品美容、健康促進、醫療保健、地熱能源利用、農業植栽、漁業養殖及溫泉菌生技等，然而這些發展項目在中央政府，卻隸屬不同之業管部門，如溫泉醫療或健康促進的執行與管理，特別是強調醫療療效的應用，在中央卻屬行政院衛生署之業管範圍；因此，針對溫泉資源多元利用之整體規劃，中央政府應整合各業管單位及部門，成立跨部會組織，並由該組織邀請專家學者、溫泉業者、地方政府及民間研究中心等，針對整體政策規劃、經營管理模式、配套法令研擬及基礎科學研究等，研擬一統合性之溫泉多元利用發展計畫，方能使台灣的溫泉發展更上一層樓。

(二) 強化溫泉法施行細則之多元法源依據

前述溫泉法令之總總問題，見諸日、韓、德等國皆在溫泉法施行細則中有明確的規範，而我國於民國 94 年 7 月 26 日訂定之溫泉法施行細則只列出 9 條之方案，且只侷限於溫泉水權及水資源管理等項目之規範，並未提及溫泉產業多元利用之法令配套及其完整之施行細則；也正因如此，我國溫泉展之多元利用，常見無法源依據之窘境。

因此，本研究建議中央主管機關應成立跨部會組織，檢討研擬溫泉法施行細則中不周延之處，希冀藉由法條的增訂及法源依據之建立，強化溫泉資源發展之執行效率與管理監督效能。

(三) 建立溫泉產業發展之地方自治原則

綜觀日本的溫泉法，其立法的精神傾向於著重於環境與資源之保育，以及溫泉可永續長期的高價值性利用。所以日本溫泉的中央主管機關為環境省自然環境局。大部份的日本溫泉法的條文多著墨於溫泉開發之限制與使用之管理，而其條文多為原則上之制定，授予地方政府相當大的空間，如日本的溫泉法施行細則就是授權由各都、道、府、縣依據溫泉法母法所制定，其原因為各地區溫泉性質、自然環境、溫泉資源、社會人文等條件會有所不同。而此項立法原則亦見諸於德國及韓國等國之溫泉法中。

依前所述，在溫泉健康促進及休閒保健之應用上，中央政府可確立及修訂有關建置「溫泉復健養生中心」之基本法令規範及設施標準等原則性之管理查核辦法，各地方政府可依其地方特色，規劃設計符合當地文化及環境條件之執行方案，並負起監督管理之責，如台北市政府可依北投溫泉地之歷史文化背景及周邊環境條件，評估及擬訂一可行之復健養生中心建置方案，中央政府則依立法原則進行審核，並提供必要之跨部會溝通協調。如此，中央與地方確實分工，將可使執行、管理及監督之效率大幅提升。

(四) 提供溫泉多元利用之學術研究補助

日本對於現代化之溫泉科學研究，早在明治時代初期，即以強大之國家力量介入，推動溫泉相關領域的研究，特別是與溫泉地相關的基礎調查之研究與分析。日本政府大量聘請歐洲之溫泉與溫泉醫療專家，成立智庫以帶領日本溫泉的相關研究。台灣當可效法日本，成立溫泉相關研究智庫，進行溫泉相關領域之研究，期能將研究所得成果，推動台灣溫泉產業，當能提昇至溫泉經濟知識產業之層級。

見諸世界各國政府，對於溫泉資源多元發展，均積極鼓勵相關研究的投入，並落實基礎研究與調查，尤其是溫泉健康促進與醫療保健之應用，對於人體各項疾病與溫泉泉質間關係與療效之研究報告甚為稀少，政府可鼓勵學術機構或研究中心致力於「實證醫學」的研究，俾形成重要之知識經濟產業，加速「溫泉復健養生中心」之催生。

綜合前列所述，本研究建議我國也可採取德、日成功之經驗與過程，由產、官、學結合一體，各自扮演不同的角色，但又協同一致，朝共同目標前進，其運作機制如圖 3.22 所示。政府的角色可分為中央政府及地方政府，中央政府是「溫泉復健養生中心」的催生者，由經濟部水利署負責跨部會之溝通協調、設施標準之建立與政策法規之修訂，並建立跨部會之溝通協調平台；地方政府則在籌建階段需與中央共同分擔部份的公共投資（如當地溫泉區公共建設之興建等），且扮演制度管理者之角色，協助業者取得合法之經營開發權，並積極促銷當地溫泉發展之特色。此外，溫泉研究中心或學術機構可針對基本水質調查、高值化產品的研發、永續利用技術的研究、法令修改的研析、理療專業人才的培育及管理營運模式的改進等，進行人才及資源的整合。

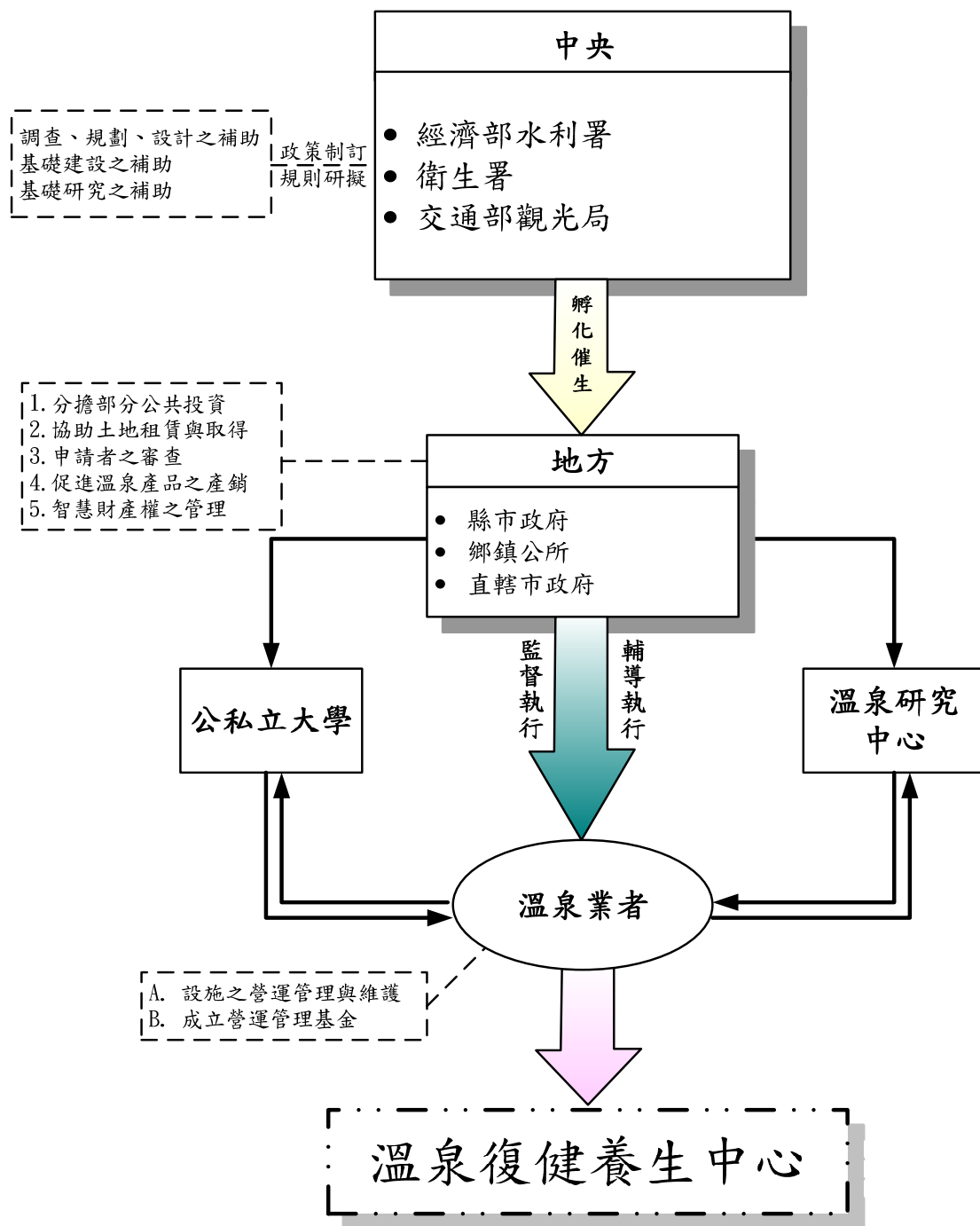


圖 3.22 溫泉復健養生中心運作機制圖

第四章 溫泉資源高值多元化運用與開發實務座談會

本計畫分別於南北舉辦兩場座談會，於 97 年 11 月 4 日（星期二）及 11 月 7 日（星期五），分別於北部烏來溫泉區之那魯灣溫泉飯店（如圖 4.1 所示）及南部關子嶺溫泉區之統茂溫泉會館（如圖 4.2 所示）舉辦。其座談會規劃細項如表 4.1 所示。[其座談會議程與參與人員如附錄十所示。](#)

會中邀請產、官、學、研各界專家共同參加，及各縣市政府之相關人員業辦共同與會。座談會中透過各方提出針對溫泉產業推動各方面之建言及意見、相關政策法律配合來進行討論，以瞭解在未來溫泉產業發展上，及如何透過創新溫泉經營模式予以整合，成為高附加價值服務業，並藉由本計畫工作項中之溫泉重點項目推動與溫泉產業利基環境規劃進行之宣導推廣，促進創新服務業之推動與建立，協助強化我國服務業在全球佈局之能力，提昇服務業之國際競爭力，並有效帶動台灣地方及整體經濟之持續成長。

表 4.1 溫泉資源高值多元化運用與開發實務座談會議程

	北區座談會	南區座談會
舉辦地點	台北 烏來溫泉區 那魯灣溫泉飯店	台南 關子嶺溫泉區 統茂溫泉會館
日期	11/04	11/07
時間	1 天	1 天
邀請對象	1. 溫泉業者 2. 中央主管機關 3. 縣市政府 4. 相關學研界 5. 粧品業者 6. 其他關聯產業業者	1. 溫泉業者 2. 中央主管機關 3. 縣市政府 4. 相關學研界 5. 粧品業者 6. 其他關聯產業業者
座談會之推廣內容	1. 溫泉資源多元化與高值化之應用 2. 溫泉泉質命名與分類 3. 台灣溫泉在妝品之應用與發展 4. 台灣溫泉健康促進應用與未來展望 5. 溫泉美容與健康促進親身體驗	1. 溫泉資源多元化與高值化之應用 2. 溫泉泉質命名與分類 3. 台灣溫泉在妝品之應用與發展 4. 台灣溫泉健康促進應用與未來展望 5. 溫泉美容與健康促進親身體驗

註：其會議簡報內容如[附錄十](#)所示。

其會議之座談內容大致區分為四大主題，分別為：

1. 溫泉資源多元化與高值化之應用：針對目前國外溫泉多元化產業發展之資料文獻蒐集，並與目前台灣之溫泉產業之應用進行對應比較。發現溫泉資源於國外的應用上，除了具有觀光休閒遊憩之用途外，主要是以醫療保健、地熱能源利用或農漁業應用等功能為主。而國內的溫泉產業經營範圍主要為溫泉住宿與餐飲，偏向觀光休閒遊憩之用途。而在其他零星應用上，如宜蘭礁溪利用當地的冷泉來灌溉農業及養殖魚類，逐漸開始發展出當地溫泉特色的產業。而 96 年整體溫泉產業的產值約為 307 億，如果在未來政策推動及各相關技術之發展配合的情況下，溫泉產業之產值會有持續上升之趨勢。
2. 溫泉泉質命名與分類：針對目前台灣溫泉之命名及分類訂定一個標準化的規範。在溫泉命名系統中，可分做兩大部分，一為溫泉命名規則，另一為溫泉泉質分類。首先先將泉質中之四大部分命名因子決定出來，再個別細分出所含有之成分及標準，所得到的是最細的泉質學名，再由細之泉質學名歸納整理出概括性的泉質分類，此即為溫泉泉質分類的部分。在用途上，泉質學名可應用於檢測報告中之泉質判別，其泉質分類可用於揭示牌或其飯店標榜其泉質類別之方式用途。此套溫泉泉質命名系統，除了可讓溫泉業者有所遵循，導回正途，並藉以吸引消費者，並促進溫泉產業多元化發展。
3. 台灣溫泉在妝品之應用與發展：針對目前台灣溫泉於粧品美容之應用與發展之潛能。發現目前全球化粧品產業每年成長 7%，每年市場成長率達 5.2%，而化粧品市場最大為皮膚保養品(佔 47%)，其次為彩粧品、毛髮用品等。其經濟部工業局亦將此產業列入國家重點推動計畫中，產值四年可達 400 億。而目前化粧品的發展趨勢可分為天然化粧品及高科技化粧品，而目前溫泉在粧品上之應用潛能國內尚未被廣為發展及推廣，但國外之應用已行之有年，因此在未來之粧品應用上，可大大加強研發及應用。
4. 台灣溫泉健康促進應用與未來展望：針對目前台灣溫泉於健康療養之應用與發展之潛能。對於國內之溫泉健康效益，在目前學術研究及技術研發的起步階段，建議應考量推廣於預防保健和健康促進方面之應用，不適合於過度強調溫泉理療及治病功效。溫泉健康促進領域的運用，首先應強調專業指導人才的培訓，因為不當的溫泉浸泡方式及特殊健康狀態(如小孩、老人、孕婦、身體虛弱、或功能障礙者等)，其浸泡之安全指導更為重要。在業者方面，台灣溫泉區推展以「健康促進特色」為發展目標，可促進台灣溫泉產業蓬勃發展，同時也可促進溫泉周邊產業的成長。而推展後預期可降低社會及醫療成本。台灣溫泉區發展應注重各區的特色，可結合風景、地理、氣候、交通、人文、建築和文化，並配合泉質優勢及溫泉產品的研發，以發展出複合式溫泉健康養生區，建立各區自我特色，使台灣溫泉成為世界溫泉健康中心。



圖 4.1 烏來座談會現場照片



圖 4.2 關子嶺座談會現場照片

第五章 結論與建議

5.1 結論

1. 溫泉資源於國外的應用上，除了具有觀光休閒遊憩之用途外，對於溫泉帶來的健康促進及疾病療養已有不少的研究根據來推廣其效用。現今台灣溫泉最被期望的就是能夠往促進健康和預防疾病方向推廣。未來在國內環境成熟後，另一角色就是扮演慢性疾病的療養。
2. 針對溫泉療法之相關研究，主要為溫泉療養歷史悠久之歐洲國家及日本的科學研究。歐美及日本各國針對溫泉健康促進之科學實證研究已證實溫泉對於肺功能、骨骼肌肉關節功能的輔助治療效用較顯著。
3. 協助「健康成人」學習正確泡湯技能，達到積極追求健康和養成良好生活型態的健康促進目的，進而引導業者營造溫泉健康促進環境為本計畫目的。計畫融合溫泉浸泡之健康促進及安全防護，從了解溫泉開始，逐步導引協助「健康成人」學習正確泡湯技能，進而讓使用者能了解泡湯須知和防範方法，達到【積極追求健康】和【養成良好生活型態】的健康促進目的，歸納撰寫完成「溫泉健康促進泡湯手冊」。
4. 「溫泉資源多元應用之醫療專家座談會」討論溫泉療養之應用以呼吸及肌肉關節系統認同度可行性最高，但國內仍需更多實證研究來證實其效益，並以健康促進及復健為目前研究主軸。
5. 本計畫蒐集整理完成國外主要溫泉美容保養品之產品發展重點及相關科學研究成果，並針對溫泉特殊成分對影響皮膚的研究，包括硫化氫、二氧化碳、鈉鉀氯化物、硫化物、鎂、錳、硒、氯、矽酸鹽、硼、鋅、銅、鋁等特殊成分元素，歸納整理其相關之科學研究成果。
6. 本計畫依國內現行美容保養品法令規範、調劑技術和保存技術和保養使用價值性為判讀根據，完成溫泉美容保養品之分析判讀方法，並依現行溫泉區採樣分析之溫泉泉質，初步完成台灣溫泉區泉質之溫泉美容保養品之發展潛能評估。
7. 溫泉產業的推動應整合相關技術，包含管理方法、資訊流通、人員訓練及整合運用，推動策略可成立專案或專責單位，以協助產業技術發展，並利用技術服務平台整合產、官、學、研各項資源外，透過產業策略聯盟及產業服務團做為執行之工具，以營造產業推動之有利環境。而透過技服平台提升產業服務與技術增值服務，提昇產業品質與價值，創造新的產品或產業，營造產業利機環境，將可落實產業永續經營及產業高值化之理想。
8. 高附加價值、多元化、永續溫泉經營模式之發展與規劃應考量滿足取供水端、用水端及系統服務端的各項需求，建立完整的服務供應鏈，進而激發新的產品、產業或技術的產生為主。未來傳統的溫泉服務產業應透過資訊科技與科技管理增值建立關聯產業鏈，轉型成為多元化的產業經營模式。

9. 本研究參考德、日溫泉保養地發展成功之經驗與過程，建議我國可對各溫泉區採漸進式規劃與發展，以「健康促進」及「生活保健」為原則，並由產、官、學結合一體，各自扮演不同的角色，但又協同一致，朝建立「溫泉復健養生中心」的目標前進。

5.2 建議

1. 溫泉在療養上的相關研究上，國內是十分貧乏。目前坊間對於溫泉浸泡方面，皆聲稱具有療效。若未來在台灣要進行溫泉慢性疾病的療養，原則上仍需要有現代醫療證據來支持。因此，建議目前溫泉可能是運用在健康促進及保健的區塊，由政府、學界及業者，相互地配合來推廣溫泉保健，對健康整體的改善，將是有相當好的效果。
2. 對於提昇台灣溫泉為國際化等級之溫泉保養地及溫泉理療應用，建議產、官、學界可要按部就班，分階段努力完成的工作。因此，將來在初階「健康適能檢測與指導」、中階「溫泉健康促進與預防保健」和高階「溫泉理療」之專業技能之人才培訓工作和專業人才的認證制度應如何落實，以積極發展適合國內溫泉區推行之健康促進應用技術，並建立專業證照制度，促進台灣溫泉產業升級技術之產業經營藍海策略型態，提高產業獲利能力。
3. 考量現今台灣溫泉發展尚未進入理療階段，建議政府在「溫泉浸泡之健康促進手冊」完成後，可由專責單位規劃台灣溫泉理療規範及實施制度，並由醫療人員依制度需求，撰寫「溫泉保健及理療應用之指導手冊」。
4. 台灣溫泉資源多元應用現今剛萌芽，探討溫泉微量元素對皮膚影響之科學研究是有其重要性，但因台灣溫泉多元產品研發尚未建立完善參考制度，儘管已有部份台灣溫泉業者自行發展溫泉相關美容產品，但因其製程和原料來源無法認證，且其美容相關基礎研究都未能有效支持，使得台灣溫泉美容產品開發進入「混淆不清」的階段，產品無法上市，消費者更沒保障，這將是台灣溫泉多元應用推廣所面對的大問題，建議未來產、官、學三方從溫泉特殊成分之科學研究，及泉質發展化妝保養品之潛能評估、研發、製造技術領域，進行科學研究，並依成果訂定明確之制度與規範。
5. 建議政府應責任相關具公信和學術研究能力的單位，著手規劃溫泉多元產品開發的參考規範和認證方法，而有關溫泉多元應用所涉及對人體的影響，政府應未雨綢繆，先行責成重要發展目標，委由具公信和學術研究能力的單位先進行基礎研究工作，並從研究工作建立標準制度，以利未來能對台灣溫泉多元產品開發奠定認證制度與認證方法。
6. 建議政府應責任相關具公信和學術研究能力的單位，著手規劃溫泉多元產品開發的參考規範和認證方法，而有關溫泉多元應用所涉及對人體的影響，政府應未雨綢繆，先行責成重要發展目標，委由具公信和學術研究能力的單位先進行基礎研究工作，並從研究工作建立標準制度，以利未來能對台灣溫泉多元產品開發奠定認證制度與認證方法。
7. 建議針對台灣特定泉質探討其對皮膚之功效，並持續積極進行溫泉療效之相關研究，如鼓勵溫泉業者與粧品業者合作進行高值化產品開發。
8. 溫泉產業經營的多元化與高值化將會造成溫泉使用量的大幅增加，在溫泉觀光產業提升政策的當下，若無確保溫泉資源永續利用的觀念與管理機制，可

能導致溫泉資源逐年缺乏，甚而消失，因此推動溫泉產業首要工作應為建置溫泉資源監測資料、建立管理制度與保育技術，以達成溫泉資源的永續利用。

9. 溫泉復健養生中心之設立發展期程建議，可概略分為(1)近程(一至三年)：修改法令、整合資源、鼓勵學研及建立管理制度等；(2)中程(五至八年)：選擇適宜之溫泉區，輔導當地溫泉業者或以 BOT 案建立「溫泉復健養生中心」；(3)遠程(八至十二年)：評估及檢討復健養生中心之營運成果及健康促進效益，以減少醫療資源浪費及建立輔助性療養方式為原則，建立台灣溫泉高值化經營模式。

參考文獻

第二章

- 小嶋碩夫 (1971)。草津温泉における慢性関節リウマチの治療について。温泉療養日本温泉気候物理医学会雑誌，53(3)，pp. 35-39。
- 石原義恕 (2001)。骨、筋、関節疾患。出自入浴・温泉療養マニュアル。東京：日本温泉気候物理医学会。
- 台灣雷射美容藥妝館 (2008a)。聖泉薇 Retrieved 4 December, 2008, from <http://www.taiwancosm.com/stgervais/stgervais01.htm>
- 台灣雷射美容藥妝館 (2008b)。優麗雅 Retrieved 4 December, 2008, from <http://www.taiwancosm.com/uriage/uriage01.htm>
- 谷崎勝朗(1999)。呼吸器疾患。出自日本温泉療法医学会編輯，入浴・温泉療養マニュアル，pp. 52-66。東京：日本温泉気候物理医学会。
- 方進隆 (1997)。健康體能的理論與實際。台北：漢文書店，2 版，pp. 21-48。
- 光延文裕、保崎泰弘、芦田耕三、柘野浩史、岡本誠、西田典教、永田拓也、高田真吾、横井正、谷崎勝朗(2003a)。呼吸器疾患に対する温泉療法最近 2072 年間の入院症例の解析。日本温泉気候物理医学会雑誌，66(2)，pp. 99-107。
- 阿岸祐幸、中谷純 (2003)。現代醫療から見た温泉療養學。出自民間活力開發機構編輯之第四版温泉療養の手帖，pp. 27-49。東京：社団法人民間活力開發機構。
- 延永正、片桐進、久保田一雄 (2002)。QOL からみた短期温泉療養の効果-全國調査より。日本温泉気候物理医学会雑誌，65(3)，pp. 161-177。
- 卓俊辰 (1998)。體適能與運動處方。體適能指導手冊。台北：中華民國有氣體能運動協會出版。
- 林鳳蓮 (2005)。温泉浴療對慢性阻塞性肺病患者肺功能與生活品質成效之研究。碩士論文。國立台北護理學院旅遊健康研究所。
- 林指宏&盧怡伶 (2005)探討碳酸氫鈉溫泉清除氫氧自由基的作用。嘉南學報, 31, 264-279.
- 林指宏 (2007) 常溫和熱水浴浸泡對心血管與體溫變化影響之研究，休閒暨溫泉產業經營研討會--休閒暨溫泉產業的展望與因應。
- 理膚寶 (2008)。La Roche-Posay Laboratoire Pharmaceutique Products Retrieved 4 December, 2008, from <http://www.laroche-posay.com/index.aspx>

- 雅漾 (2008). 敏弱肌膚優選醫學美容保養品 Retrieved 4 December, 2008, from <http://68.249.248.249/>
- 薇姿 (2008). 薇姿健康理膚 Retrieved 4 December, 2008, from <http://www.vichy.com.tw/>
- 浅沼義英、藤屋秀一、井出肇、美甘達、阿岸祐幸(1990)。慢性閉塞性疾患患者の運動浴による呼吸抵抗の動態。日本温泉気候物理医学会雑誌，53(3)，pp. 141-145。
- 森永寛 (1977)。慢性関節リウマチの温泉療法。日 本医学，14，230-234。
- 植田理彦(2003)。現代版湯治のしかた。出自民間活力開発機構編輯之第四版温泉療養の手帖，pp.15-27。東京：社団法人民間活力開発機構。
- 黃新作 (2005)。八週浸泡溫泉對人體生物能量與心臟自律神經活動狀態之影響。碩士論文。國立體育學院。
- 經濟部水利署 (2007) 溫泉資源效能應用提昇技術研究期末報告. 台北.
- 羅亞惟 (2006)。溫泉浴療介入退化性膝關節炎患者有關之研究。碩士論文。國立台北護理學院旅遊健康研究所。
- 朱瑞豐 (2007)。溫泉浴療對下背痛及生活品質影響之研究。碩士論文。國立台北護理學院旅遊健康研究所。
- 錦水溫泉飯店 (2008)，溫泉保養地的整合體系與創新服務營運計畫
- 鏡森定信、中谷芳美、梶田悦子、金山ひとみ、堀井雅恵、松原勇(2004)。温泉利用.WHO 生活の質－温泉利用の健康影響に対する交絡要因としての検討。日本温泉気候物理医学会雑誌，67(2)，pp. 71-78。
- 劉作仁 (1998)。溫泉復健醫療效果。臨床醫學，42(1)，pp. 13-18。
- 溫泉百科，<http://www.spa.or.jp/hyakkka/frame.htm>
- Akiyama H, Yamasaki O, Tada J, Kubota K, Arata J. (2000). Antimicrobial effects of acidic hot spring water on staphylococcus aureus strains isolated from atopic dermatitis patients. J Derm Sci.;24(2):112-8.
- Altman, R. D. (1991). Criteria for Classification of Clinical Osteoarthritis. The Journal of Arthritis Rheumatic, 18(27), pp. 10-12.
- Bacle, I., Meges, S., Lauze, C., Macleod, P., and Dupuy, P. (1999). Sensory analysis of four medical spa spring waters containing various mineral concentrations. International Journal of Dermatology, 38(10), 784-786.

- Bagnato, et al., Clinical improvement and serum acid levels after mud-bath therapy. *Int J Clin Pharmacol Res.* 2004; 24(2-3):39-47
- Balogh, Z., Ordögh, J., Gász, A., Német, L., & Bender, T. (2005). Effectiveness of balneotherapy in chronic low back pain- a randomized single-blind controlled follow-up study. *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilked*, 12(4), pp. 296-201. Abstract retrieved December 5, 2005, from Medline database.
- Bellometti S et al., Evaluation of outcomes in SPA-treated osteoarthrosic patients. *J Prev Med Hyg.* 2007 Mar; 48(1):1-4
- Boisnic, S., Branchet-Gumila, M. C., & Segard, C. (2001). Inhibitory effect of Avene spring water on vasoactive intestinal peptide-induced inflammation in surviving human skin. *International Journal of Tissue Reactions*, 23(3), 89-95.
- Chebassier, N., Quijja, E. H., Veigas, I., & Dreno, B. (2004). Stimulatory effect of boron and manganese salts on keratinocyte migration. *Acta Dermatology Venereology*, 84, 191-194.
- Chen et al. Influence of Bathing in a White Sulfur and Sodium Bicarbonate Hot Spring on Pulmonary Function in Normal Subjects. *Journal of Internal Medicine of Taiwan.* 2007; 18(2):97-103.
- Chiba, T., Yamauchi, M., Nishida, N., Kaneko, T., Yoshizaki, K., & Yoshioka, N. (2005). Risk factors of sudden death in the Japanese hot bath in the senior population. *Forensic Science International*, 149(2-3), 151-158.
- Elkayam, et al. (1991). Effect of spa therapy in Tiberias on patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Journal of Rheumatology*, 18, pp. 1799-1803.
- Fnfulla, F., Convertino, G., Spagnolatti, L., Tua, E., & De Luca, S.(2004). Short-term of therapy with solphate-alkaline-calcic magnesic water of san Pellegrino spa in patients affected by chronic obstructive pulmonary disease. Retrieved Sep. 30, 2004, from http://users.unimi.it/~nappi/SP_BPCO.htm
- Ghersetich, I., Freedman, D., & Lotti, T. (2000). Balneology today. *Journal of European Academy of Dermatology and Venereology*, 14, 346-348.
- Ghersetich, I., Brazzini, B., Hercogova, J., & Lotti, T. M. (2001). Mineral Waters: Instead of Cosmetics or Better Than Cosmetics? *Clin. Dermatol.*, 19, 478-482.
- Green, L.W.(1979) : National policy in the promotion of health, *Internatonal Journal of Health Education*, 12 (3) : 161-168.

- Guillemin, F., Constant, F., Collin, J. F., & Boulange, M. (1994). Short and Long-term Effects of Spa Therapy in Chronic Low Back Pain. *The Journal of Rheumatology*, 33(2), pp. 148-151.
- IreÁne, B., Sandrine, M., Christophe, L., Patrick, M., & Patrick, D. (1999). Sensory analysis of four medical spa spring waters containing various mineral concentrations. *International Journal of Dermatology* 38, 784-786.
- Kazuo Kubota, Izumi Machida, Kousei Tamura, Toru Akiba, Jun'ichi Tamura (1997). Treatment of Refractory Cases of Atopic Dermatitis with Acidic Hot-spring Bathing. *Acta Derm Venereol (Stockh)*, 77, 452-454.
- Konrad, K., Tatray, T., Hunka, A., Vereckei, E., & Korondi, I. (1992). Controlled trial of balneotherapy in treatment of low back pain. *Annals of Rheumatic Disease*, 51, pp. 820-822.
- Kurabayashi, H., Kubota, K., Machida, I., Tamura, K., Take, H., & Shirakura, T. (1997). Effective physical therapy for chronic obstructive pulmonary disease-pilot study of exercise in hot spring water. *American Journal Physical Medical Rehabilitation*, 76(3), pp. 204-207.
- Kurabayashi, H., Machida, I., Handa, H., Akiba, T., & Kubota, K. (1998). Comparison of three protocols for breathing exercises during immersion in 38°C water for chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal Physical Medical Rehabilitation*, 77 (6), pp. 145-148.
- Kurabayashi, H., Machida, I., Tamura, K., Iwai, F., Tamura, J., & Kubota, K. (2000). Breathing out into water during subtotal immersion: A therapy for chronic pulmonary emphysema. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79, pp. 150-153.
- Lalonde, M. (1974). A New Perspective on the Health of Canadians: A Working Document (Catalog No. H31-1374). Ottawa: Government of Canada.
- Leaute-Labreze, C., Saillour, F., Chene, G., Cazenave, C., Luxey-Bellocq, M. L., Sanciaume, C., et al. (2001). Saline spa water or combined water and UV-B for psoriasis vs conventional UV-B: lessons from the Salies de Bearn randomized study. *Archives of Dermatology*, 137(8), 1035-1039.
- Leibetseder, Strauss-Blasche, Holzer, Marktl, & Ekmekcioglu (2004). Improving homocysteine levels through balneotherapy: effects of sulphur baths. *Clinica Chimica Acta*. 343, pp. 105-111.

- Lotti, T., M., , & Ghersetich, I. (1996). Mineral waters: Instead of soap or better than soap? *Clin. Dermatol.*, 14, 101-104.
- Macedo, C. G.. (1991) . Overview of the Epidemic and the Regional Plan. In *Confronting Cholera*. North-South Center.
- Machtey. (1982). Dead Sea Balneotherapy in Osteoarthritis. *The Annals of Rheumatic Disease*, 61, pp. 161–162.
- Milcu, S. M., Lungu, A., Cioara, N., Petrescu, C., & Stan, O. (1954). Role of the central nervous system in adrenal function changes caused by thermal sulfur balneotherapy. *Buletin Stiintific Sectiunea de Stiinte Medicale*, 6(1), 5-27.
- Municino, et al. Hydrotherapy in advanced heart failure: the cardio-HKT pilot study. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2006; 66(4):247-54.
- Natural Standard (2004).Hydrotherapy. Retrieved August 23, 2004, from <http://www.naturalstandard.com/demos/patient-hydrotherapy.asp>
- Nguyen, M., Revel, M., & Dougados, M. (1997). Prolonged Effects of 3 week Therapy in a Spa resort on Lumbar Spine, Knee and Hip Osteoarthritis: Follow-up of 6 months A Randomized Controlled trial. *The Journal of Rheumatology*, 36, pp. 77-81.
- Parker, J. A. (2003). Relaxation, meditation, and breath. In J. L. Carlson (Eds.), *Complementary therapies and wellness : practice essentials for holistic health care* , pp. 237-238. Upper Saddle River, NJ: Pine Tree Composition, Inc.
- Richard, A., & Rougier, A. (1997). In vitro effects of a spa water on the migration and stimulatory capacities of human epidermal Langerhans cells. *European Journal of Dermatology*, 7(5), 339-342.
- Shaul Sukenik, Daniel Flusser, Shlmoi Codish & Mahmoud Abu-Shakra (1999). Balneotherapy at the Dead Sea area for Knee osteoarthritis , *The Israel Medical Association Journal*, pp. 83-85.
- Sigerist, H. E. (1941) . *Medicine and Human Welfare*. New Haven: Yale University Press (p104) .
- Sigerist, H. E. (1946) . *The University at the Crossroads*. New York: Henry Schuman (pp127-128) .
- Strauss-Blasche, G., Ekmekcioglu, C., Leibeteseder, V., Melchart, H., & Marktl, W.(2002). Seasonal variation in effect of spa therapy on chronic pain.

- Chronobiology International, 19(2), pp. 483-495.
- Sulimovic, L., Licu, D., Ledo, E., Naeyaert, J. M., Pigatto, P., Tzermias, C., et al. (2002). Efficacy and safety of a topically applied Avene spring water spray in the healing of facial skin after laser resurfacing. *Dermatologic Surgery*, 28(5), 415-418.
- Tanizaki Y. Improvement of ventilatory function by spa therapy in patients with intractable asthma. *Acta Med Okayama*. 1986; 40(1):55-9.
- Tanizaki et al. Clinical effects of complex spa therapy on patients with steroid-dependent intractable asthma (SDIA). *Arerugi*. 1993; 42(3 pt 1):219-27.
- Uehata, et al. A study on the physical effects of short-term recreation activities at a hot spring resort on unhealthy-aged workers. *Nippon Eiseigaku Zasshi*. 1989; 44(2):595-606.
- Wilcock, I. M., Cronin, J. B., & Hing, W. A. (2006). Physiological Response to Water Immersion: A Method for Sport Recovery, *Sports Medicine*, 36(9), pp. 747-765.
- Yamaoka K, and Komoto Y. Experimental study of alleviation of hypertension, diabetes and pain by radon inhalation. *Physiol Chem Phys Med NMR*. 1996; 28(1):1-5
- Yamaoka, et al. Basic study on radon effects and thermal effects on humans in radon therapy. *Physiol Chem Phys Med NMR*. 2001; 33(2):133-8.
- Yamaoka, k., Mitsunobu, F., Hanamoto, K., Shibuya, K., Mori, S., Tanizaki, Y., et al. (2004). Biochemical comparison between radon effects and thermal effects of humans in radon hot spring therapy *Journal of Radiation Research*, 45, 83-88.
- Yokota et al. Psychological investigation on spa therapy in patients with bronchial asthma. *Arerugi*. 1997; 46(6):511-9.
- Yusuke, Y., Keijiro, K., Seiji, K., & Howard, I., Maibach. (2003). Water, salts and skin barrier of normal skin. *Skin Research and Technology*, 9, 31-33.

第三章

大塚民俗學會，1972，《日本民俗事典》

台北市政府，2005，臺北市溫泉區地質、資源及使用情形調查分析。

台北市交通局，2006，臺北市溫泉區劃設經營管理計畫與執行策略案。

- 石川洋美(2001)，時余り時代の風呂革命，建築設計資料 82 温泉、クアハウス 2，P4-P30，日本；建築資料研究社。
- 井上昌知(2004) 伝統的な温泉保養地の運営，FORUM'2004。
- 矢崎英夫(2002)，クアハウス計画，建築設計資料 31 温泉、クアハウス，P29-P32 日本；建築資料研究社。
- 矢永尚士(2004)，温泉保養地とは，FORUM'2004。
- 日本環境省與厚生省群馬縣(2002)，群馬縣温泉保全計劃書，群馬縣府。
- 西川義方，1927，《温泉須知》，東京診斷與治療社出版部，P404。
- 宋聖榮、劉佳玫，2003，台灣的温泉，台北，遠足文化。
- 李仁承，1975，《臺灣文獻》第 26 卷第 2 期〈臺灣的温泉(一)〉，台灣省文獻委員會，p229
- 林建伸，2001，温泉地開發經營與管理(二)，現代地政 245 期，P35-39。
- 周順安，2004，台灣温泉資源分佈與利用，新竹，財團法人工業技術研究院。
- 信建吾(2000)，德國頂級温泉鄉—巴登巴登，中央綜合月刊，第 123-125 頁。
- 徐唯正，台灣發展温泉保養地(Badekurort)概念架構的建立，世新大學碩士論文，2005。
- 吳美華，〈日治時期温泉和建築〉，私立中原大學建築研究所碩士論文，2002 年。
- 洪德俊，2003，台灣温泉產業永續經營之研究-以北投温泉為例，第二屆 21 世紀產業經營管理國際學術研討會論文集，高雄應用科技大學。
- 真鍋嘉一郎，1929，《温泉展覽會紀錄》〈温泉療養地的選擇〉，東京日本旅行協會，p6。
- 植田理彦(1989)，温泉とリゾート，FORUM'89，日本；NPO 法人温泉と健康 FORUM 實行委員會。
- 岩崎輝雄、岩崎惠美子(1990)，成熟社會的處方簽—休養のすすめ，日本；NPO 法人温泉と健康 FORUM 實行委員會。
- 橋本文隆、杉本洋文、竹内康子、名古屋有司，2002，湯空間の創造，建築設計資料 31 温泉，P4-15，日本建築資料研究社。
- 蔡耀霆，北投温泉發展温泉保養地(BADE)模式之競爭策略，中央企業管理所，

碩士論文，民國 94 年 6 月。

- Lund, J. (1993). Spas and balneology in the United States. *Geo-Heat Center Quarterly Bulletin*, 14 (2) , 1-3.
- Lund, J. W. (1996). Balneological use of thermal and mineral waters in the U.S.A. *Geothermics*, 25(1), 103-147.
- Lund, J. (2000). Balneological use of thermal water in the USA. *Geo-Heat Center Quarterly Bulletin*, 21(3), 31-34.
- Lund, J. (2000). Geothermal spas in the Czech Republic and Slovakia. *Geo-Heat Center Quarterly Bulletin*, 21(3), 35-37.
- Lund, J.W. & Boyd, T. L. (2002). Geothermal direct-use in the United States in 2000. *Geo-Heat Center Quarterly Bulletin*, 21(1) , 1-5.

附 錄

附錄一 期初審查會議記錄

附錄二 期中審查會議記錄

附錄三 「台灣溫泉擴展適用性認同度」問卷

附錄四 溫泉浸泡之健康適能檢測與教育方針

附錄五 溫泉健康促進泡湯手冊

附錄六 化妝品之禁用成分及其相關規範內容

附錄七 「溫泉資源高值多元化運用與開發實務座談會」議程內容