

公務出國報告
(出國類別：考察)

系統識別號
C09502737

報告題目：經濟部 95 年度台俄技術合作訓練計畫－溫泉開發管理專業技術研發

服務機關：經濟部水利署

出國人職稱：組長

姓名：謝政道

出國地區：俄羅斯

出國期間：95 年 8 月 18 日至 8 月 31 日

報告日期：95 年 9 月

摘 要

俄羅斯地處寒帶且幅員遼闊，境內亦有地震地帶及火山密集地區，俄羅斯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世界聞名；而黑海沿岸以溫泉理療應用聞名全球，可說是現今歐洲溫泉理療的濫觴，黑海沿岸中又以索契的馬彩斯塔溫泉歷史最為悠久。

台灣溫泉資源雖然豐富，惟溫泉大致僅運用於觀光休憩方面，其他應用層面仍有待發展與推廣，有鑑於俄羅斯索契溫泉區溫泉理療與觀光事業蓬勃發展，本次參訪主要考察俄羅斯溫泉理療設施，期擷取經驗作為推動國內溫泉理療應用之參考。並鑑於俄羅斯國內的學術機構，如莫斯科大學、聖彼得堡大學以及俄羅斯科學院水問題研究所，於溫泉資源監測與永續利用技術上居世界領先地位，其多元化的溫泉應用與永續利用技術值得國內借鏡與參考。

目 錄

圖 目 錄.....	4
壹、前言.....	6
一、考察緣由及目的.....	6
二、考察行程.....	7
貳、俄羅斯溫泉概述.....	10
一、俄羅斯簡介.....	10
二、俄羅斯溫泉利用概況與管理.....	11
三、索契 Matseta 溫泉.....	12
參、俄羅斯溫泉資源開發與應用.....	22
一、Matseta 溫泉的理療應用.....	22
二、溫泉地熱之探勘與保育.....	36
(一) 地球化學探勘技術.....	36
(二) 地球物理探勘方法.....	39
(三) 溫泉資源永續利用技術.....	43
三、勘察地熱發電.....	48
四、地熱農業應用.....	52
肆、結論與建議.....	56
伍、俄羅斯溫泉考察蒐集資料.....	58

圖目錄

圖 2.1 索契的女神石像.....	17
圖 2.2 索契溫泉療養院.....	18
圖 2.3Resort policlinics N1 溫泉水療醫院.....	18
圖 2.4Resort policlinics N1 溫泉水療醫院.....	19
圖 2.5 溫泉水療醫院治療項目.....	19
圖 2.6 顧客溫泉療養手冊.....	20
圖 2.7Matseta resort 位於霍斯塔的業務管理中心.....	20
圖 2.8Matseta resort 集團銷售礦泉水廣告看板.....	21
圖 2.9Matseta resort 集團的 Logo，四角代表了山水太陽與樹木，中間即是燃燒的水—Matseta 溫泉.....	21
圖 3.1 科學與重傷復健研究中心主任 Georgiadi-Avdienko K.A.合影.....	27
圖 3.2 與溫泉與重傷復健研究中心主任討論國際合作.....	27
圖 3.3 索契 Matseta 溫泉 4 號療養院〔Moskova Sanatorium〕.....	28
圖 3.4 索契 Matseta 溫泉 4 號療養院〔拜會 Kibzun A.A.護理長〕.....	28
圖 3.5 肢浸泡器（Matseta 溫泉 4 號療養院）.....	29
圖 3.6 臉部皮膚噴灑器（Matseta 溫泉 4 號療養院）.....	29
圖 3.7 牙齒噴灑器（Matseta 溫泉 4 號療養院）.....	30
圖 3.8 燒燙傷兒童治療（Matseta 溫泉 4 號療養院）.....	30
圖 3.9 溫泉水飲用（Matseta 溫泉 4 號療養院）.....	31
圖 3.10 Matseta 溫泉 7 號療養院拜訪（與 Melikhov E.A 主任合影）.....	31
圖 3.11Matseta7 號 Sanatorium.....	32
圖 3.12Frunzye 療養院拜訪（與醫療部 Burmistrov A.V.副主任合影）.....	32
圖 3.13 治療（Frunzye Sanatorium）.....	33
圖 3.14 手部浸泡器（Frunzye Sanatorium）.....	33
圖 3.15 瘡療養椅（Frunzye Sanatorium）.....	34
圖 3.16 Zelenaya Sanatorium 拜訪（與 Mrs.Ann 合影）.....	34
圖 3.17 Zelenaya Sanatorium（曾經是史達林的行館）.....	35
圖 3.18 沖擊療養（Zelenaya Sanatorium）.....	35
圖 3.19 水力衝擊療養（Zelenaya Sanatorium）.....	36
圖 3.20 與莫斯科大學教授合影（地質學院水文系系主任 Vladimir A.Vsevololzhskiy 教授）.....	46
圖 3.21 與莫斯科大學教授討論（地質學院水文系系主任 Vladimir A.V.教授）...46	
圖 3.22 與聖彼得堡大學教授合影（左 1：地質學院院長 Nickolay V. Kaledin 教授，左 2：地質學院國際關係組長 Andrey A. B. 教授）.....	47
圖 3.23 與聖彼得堡大學教授合影（左 1：地質學院院長 Nickolay V. Kaledin 教授，左 2：地質學院國際關係組長 Andrey A. B. 教授）.....	47

圖 3.24 與俄羅斯科學院水問題研究所教授合影 (Tatyana 副主任 與 Moiseenko 研究員)	48
圖 3.25 與俄羅斯科學院水問題研究所教授討論	48
圖 3.26 俄國有 45% 的用電量集中在暖氣需求	51
圖 3.27 俄國國內火力發電和地熱發電每 kWatt 的費用比較(以堪察加地區為例)	51
圖 3.28 堪察加地區傳統燃料和地熱電力價格比較 (1997—2004)	51
圖 3.29 俄羅斯國家圖書館 (位於聖彼得堡)	52
圖 3.30 復育魚場 1 (高加索保護區內)	54
圖 3.31 復育魚場 2 (高加索保護區內)	54
圖 3.32 復育魚場 3 (高加索保護區內)	55
圖 3.33 拜會駐莫斯科代表處經濟組長	55

壹、前言

一、考察緣由及目的

台灣溫泉資源雖然豐富，惟溫泉大致僅運用於觀光休憩方面，其他應用層面仍有待發展與推廣。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；而黑海沿岸以溫泉理療應用聞名全球，可說是現今歐洲溫泉理療的濫觴，有鑑於俄羅斯溫泉理療事業蓬勃發展，本次參訪主要考察俄羅斯索契溫泉區溫泉理療設施，期擷取經驗作為推動國內溫泉理療應用之參考。並鑑於俄羅斯國內的學術機構，如莫斯科大學、聖彼得堡大學以及俄羅斯科學院水問題研究所，於溫泉資源監測與永續利用技術上居世界重要地位，其多元化的溫泉應用與永續利用經驗值得國內借鏡與參考。

二、考察行程

訓練進修日期及時間 (Visiting Time)	訓練進修地點 (Location)	擬訓練進修機構及訪談對象 (Institutions & Persons to be visited)	訓練進修目的及討論主題 (Topics for Discussion)
2006 0818 (Fri)	Taipei-Soul- Moscow 台北-首爾 莫斯科	去程	
0819 (Sat)	Moscow – Sochi 莫斯科- 索契	交通行程	
0820 (Sun)	Sochi 索契	Caucasus biosphere protectorate 高加索保護區 Caucasus Biosphere Park Scenic Administration Sochi, western part of the Greater Caucasus (索契 高加索區)	1. Management of biosphere Protection Zone 生態保護區的管理 2. Agriculture use of hot spring 溫泉的農業應用
0821 (Mon)	Sochi 索契	Matseta Hot Spring Area 馬采斯塔溫泉區 Matseta Hot Spring Area Scenic Administration Sochi, Krasnodar Territory (索契 葛雷斯若得理區)	Hot spring tourism development 溫泉觀光發展
0822 (Tue)	Sochi 索契	Verhofstadt Mineral Bathing Pool 霍斯塔礦泉浴場 Verhofstadt Park Administration Socho, Kuban-Azov (Kuban) (索契 古奔區)	Tourism and recreation use of Mineral spring. 礦泉的休閒遊憩應用
0823 (Wed)	Sochi 索契	Matseta N7 Sanatorium 馬采斯塔七號療養院 Frunzye Sanatorium 富能內療養院	Convalescence use of hot spring. 溫泉的療養應用

		溫泉科學與重傷復健研究中心	
0824 (Thu)	Sochi – Moscow 索契- 莫斯科	交通行程	
0825 (Fri)	Moscow – 莫斯科	Russian Academy of Sciences Institute of Water Problems 俄羅斯學院水問題研究所 119991 GSP-1 Moscow V-71, Leninskii avenue, 14	俄羅斯科學院水問題研究所拜會 1. Conserve and sustain the use of Geothermal energy resources 地熱能源的保護與永續利用
0826 (Sat) 0827 (Sun)	Moscow – Saint Petersburg 莫斯科 – 聖彼得堡	交通行程	
0828 (Mon)	Saint Petersburg 聖彼得堡	St. Petersburg University Dep. of Geosciences 聖彼得堡大學 7-9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russia	Geophysical Exploration Techniques of Geothermal energy resources 地熱與溫泉水之地球物理勘探技術
0829 (Tue)	Saint Petersburg 聖彼得堡	Russia State Library 俄羅斯國家圖書館 18, Sadovaja st., 191069 St. Petersburg	俄羅斯溫泉、地熱法規管理資料蒐集
0830 (Wed)	Saint Petersburg – Moscow 聖彼得堡- 莫斯科	Representative Office in Moscow for The Taipei-Moscow Economic and Cultural Coordination Commission 台北莫斯科經濟文化協調委員會 駐莫斯科代表處 24/2 Tverskaya St., Korpus 1, Gate 4, 3F, MOSCOW 103050,	上午：駐莫斯科代表處拜會 下午： 莫斯科大學參訪 Geochemical Exploration Techniques of Geothermal energy resources 地熱與溫泉水之地球化學勘探技術

		Russian Federation Moscow State University (莫斯科大學) Dep. of Geosciences Lomonosov Moscow State University, GSP-2, Leninskie Gory, Moscow, 119992, Russian	
0831 (Thu) 0901 (Fri)	Moscow-Soul-Taipei- 莫斯科- 首爾-台北	返程	

貳、俄羅斯溫泉概述

一、俄羅斯簡介

俄羅斯聯邦位於歐洲東部和亞洲北部，是當今世界上幅員最大的國家，地跨歐亞兩大洲，面積 1707.54 萬平方公里，占前蘇聯總面積的 76.3%。東瀕太平洋，北臨北極洋，西接波羅的海的芬蘭灣，西南靠黑海。它與 14 個國家接壤：西北和挪威和芬蘭毗鄰，西和愛沙尼亞、拉脫維亞、立陶宛、波蘭、白俄羅斯及烏克蘭接壤，西南與喬治亞、阿塞拜疆、哈薩克相鄰，東南則和蒙古、中國、北韓交界。

俄羅斯聯邦的自然條件複雜且多樣性。西部多屬遼闊的平原，即東歐平原和西伯利亞平原，烏拉山介於其間。東部是高原和山地，即中西伯利亞高原和南西伯利亞山地、東北西伯利亞山地與遠東山地。大高加索山脈座落於俄羅斯聯邦歐洲部份的南部。整體地形從北而南依次為：北極沙漠帶、凍土帶、森林凍土帶、森林帶、森林草原帶、草原帶和半沙漠帶。

俄羅斯的氣候基本上屬於北半球溫帶和亞寒帶的大陸性氣候，氣候差異非常大。其主要特點是：冬季漫長、嚴寒，夏季短促、溫暖，春秋季甚短，年溫差較大。1 月的平均氣溫一般在攝氏零度以下(-1

至-50度)，北部和南部夏季氣溫相差懸殊，7月平均溫度為攝氏1度到25度。

俄羅斯聯邦的人口數大約1億4千8百萬人，居世界第五位，僅次於中國、印度、美國和印尼。俄羅斯聯邦是個多民族國家，有100多個大小民族。除俄羅斯族外，人數較多的民族有韃靼族、烏克蘭族、楚瓦什族、達格斯坦各部族、巴什基爾族、莫爾多瓦族、白俄羅斯族、日爾曼族、馬里族、哈薩克族等。民族構成十分複雜，各民族之間在傳統習俗、生活習慣、語言文字、風土文化等各方面都存在著很大的差異。在總人口中，俄羅斯人佔81.5%，韃靼人佔3.8%，烏克蘭人佔3%，楚瓦什人佔1.2%。

二、俄羅斯溫泉利用概況與管理

俄羅斯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，如將溫泉、地熱資源分為高溫(>150℃)、中低溫(中溫90~150℃，低溫<90℃)水熱資源，前者主要用於地熱發電，而後者主要用於溫泉、地熱直接利用(如供暖、農業和療養應用等)，溫泉地熱資源的最大特點是其分布具有地區性，據聯合國統計，世界地熱水的直接利用遠遠超過地熱發電。俄國的地熱水直接利用居世界

首位。地熱水的直接用途非常廣泛，主要有採暖空調、工業烘乾、農業溫室、水產養殖、溫泉療養等。以俄羅斯境內而言，其中堪察加半島、庫頁島地區主要以地熱利用於發電，俄羅斯政府預期未來每五年就有兩倍以上的地熱發電運用的成長，且這個趨勢將維持 15-20 年，北高加索地區以地熱直接利用於農業、養殖與觀光，黑海沿岸則以溫泉應用於理療而聞名全球。

俄羅斯並無類似台灣針對溫泉制訂溫泉法進行管理，但在俄羅斯所有地下水、礦產皆由自然資源部進行管理，因此溫泉、地熱資源亦是自然資源部管轄。但如果溫泉應用於理療方面，其溫泉療養為衛生部所管轄；溫泉應用於農業方面為農業部所管轄；地熱應用於發電方面為經濟發展與貿易部所管轄。

三、索契 Matseta 溫泉

本次俄羅斯溫泉考察之重點地區索契 (Sochi) 位於北緯 43 度，面積 3500 KM²，為介於高加索山脊(Caucasian)和黑海(Black Sea)的狹長地形。除了優美的海灘景色，索契之所以成為俄國人的度假勝地是因為這裏擁有超過 300 處的天然礦泉湧泉，索契區域早以 Matseta (Мацеста) 水而知名世界，自古即享有「聖水」之譽，慕名而來不只

索契當地部落民族，還包含希臘人、拜占庭人及羅馬人等等。古羅馬人更封它為「幸福之泉」(Spring of Fortune)，而索契的山地部落民族因其可治百病的奇效，稱湧泉為「Мацеста」，意即「燃燒的水」(Flaming water; firewater)。

關於 Matseta 一詞的來源有數種不同解釋。其中一說是指北高加索山區某一條河流的名字，該河流由北高加索白雪皚皚的山頭一路延著碧綠的河谷流入海，河流沿岸發現多處優質礦泉水源，當地醫生利用這些礦泉水來治病並延用河流的名稱將這種具療效的水命名為「Matseta」。隨著利用率的提高，漸漸地山谷區的村莊也命名為「Matseta」。

另一說則表示，「Matseta」一名源自於高加索區近黑海岸邊的原住民—阿迪基族(Adigi；адыги；俄國人通常稱該族為「切爾喀人」)的語言。阿迪基語中「Matseta」即意指「燃燒的水」。至於水為何會燃燒？根據 1915 年薩哈爾欽醫師的解釋是：不管人體的任何部位浸入 Matseta 水之池裏，馬上會產生明顯的發紅現象，阿迪基人認為這就像身體被燒起來一樣。這表示當地民族自古以來即發現這種水會引起人體產生特殊的反應，而該種反應就是現代科學證實礦泉水(溫泉)的醫療效果。

Matseta 溫泉水富含硫酸鹽成份(Sulphate- Sodium-Chloride)，除了硫化氫(free Hydrogen sulphide)外，並含有碘(iodine)、溴(bromine)、氟(Fluorine)以及膠態硫磺(colloidal sulphur)。硫化氫有助於活化神經末端系統，將之使用於醫療用途，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。病人可在 Sochi 區的療養院中，常以泡大眾池／個人池、蒸氣吸入、一般沐浴或淋浴的方式享有 Matseta 溫泉水的治病功效。

除了「Matseta」神奇的礦泉水資源之外，索契的溫泉療養中心更因其獨特的建築設計、豐富的歷史發展以及高水準的服務深受俄國人甚至外國人的喜愛。其中最知名的療養中心例如阿爾諾尼吉斯療養院(Sanatorium of Ordzhonikidze)，它座落在 Blagodats 山坡上，仿義大利新古典主義的建築群享有臨海的優美景色，因此厭倦城市單調景色的遊客馬上被美景所吸引。唯一的「缺點」是：來訪的都市人一開始都會有莫名的頭痛——這是因為他們突然接觸到大量十分新鮮的空氣、短時間內生理機能還無法立刻適應的結果！而療養中心周圍純淨的空氣完全是拜其附近廣大的公園綠地所賜。阿爾諾尼吉斯療養院針對心血管疾病、神經反射系統、筋絡肌肉組織、皮膚及婦科疾病提供極佳的治療。

索契因「Matseta」溫泉水而成為俄國著名的療養聖地，整個二十世紀就累計有兩億多人次因醫療保健目的造訪此地，其中不乏知名人物包括史達林、布里茲涅夫等蘇聯最高層領導人，都曾在索契靜養或度假。目前索契地區的Matseta溫泉療養事業主要操縱在「馬徹斯特水療」集團的手上，此集團亦稱Matseta resort，該集團轄下的療養中心計有：

1. 五間溫泉水療醫院（專門收容長期接受溫泉水療、碘溴及放射線療法的病人）；
2. "Metallurg" Sanatorium
3. "Volna" Sanatorium
4. "Moskova" Sanatorium
5. "Svetlana" Sanatorium
6. 四座礦泉飲用水製造／裝瓶工廠：

其實，不管是需要長期治療的病患或是一般民眾（非病患）皆可至療養院（Sanatorium）使用溫泉療養設施，但必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（Sanatorium）內由護理人員依所開之療養處方籤協助進行溫泉療養的行為，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...。

四座礦泉飲用水製造／裝瓶工廠分別是

«Chidgepsi»廠：

該廠生產的礦泉飲水成份: (毫克/立方分米mg/dm³)

Acid ion:	Positive ion:
HCO ₃ ⁻ 1100-1600	Ca ²⁺ 100-160
SO ₄ ²⁻ < 25	Mg ²⁺ < 25
Cl ⁻ < 50	Na ⁺ + K ⁺ - 350-500
As 0,7-1,5	

«Plastunsk»工廠：

該廠生產的礦泉飲水成份: (毫克/立方分米mg/dm³)

Acid ion:	Positive ion:
HCO ₃ ⁻ - 1000-1400	Ca ²⁺ < 25
SO ₄ ²⁻ < 25	Mg ²⁺ < 10
Cl ⁻ < 25	Na ⁺ + K ⁺ - 400-600

«Razalevsk»廠：

該廠生產的礦泉飲水成份: (毫克/立方分米mg/dm³)

Acid ion:	Positive ion:
HCO ₃ ⁻ - 600-1000	Ca ²⁺ < 25
SO ₄ ²⁻ < 10	Mg ²⁺ < 10
Cl ⁻ < 1500-2000	Na ⁺ + K ⁺ - 1200-1500

«Psezaupsi»廠:

該廠生產的礦泉飲水成份: (毫克/立方分米 mg/dm^3)

Acid ion:	Positive ion:
HCO_3^- - 200-350	Ca^{2+} < 100
SO_4^{2-} < 0	Mg^{2+} < 0
Cl^- < 0	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$ < 50



圖 2.1 索契的女神石像



圖 2.2 索契溫泉療養院



圖 2.3 Resort polyclinics N1 溫泉水療醫院



圖 2.4 Resort polyclinics N1 溫泉水療醫院



圖 2.5 溫泉水療醫院治療項目

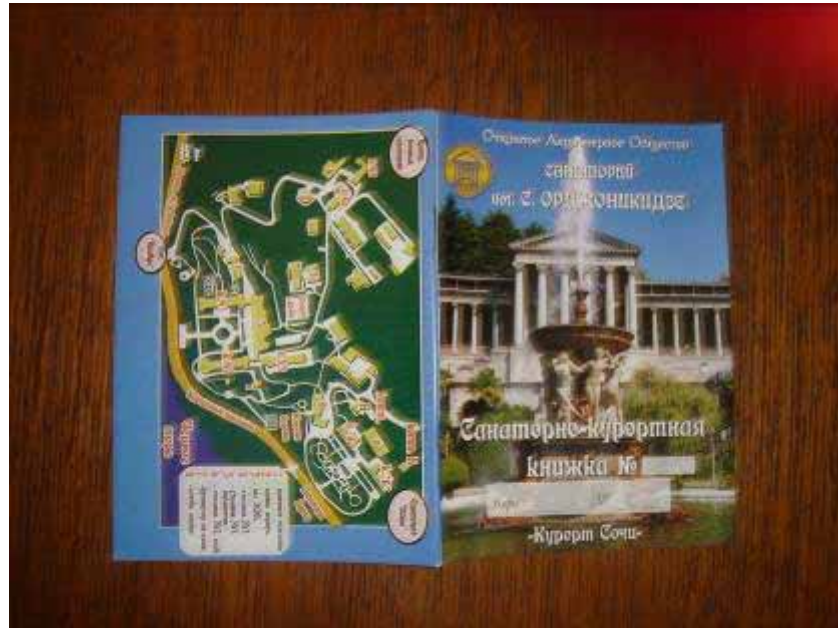


圖 2.6 顧客溫泉療養手冊

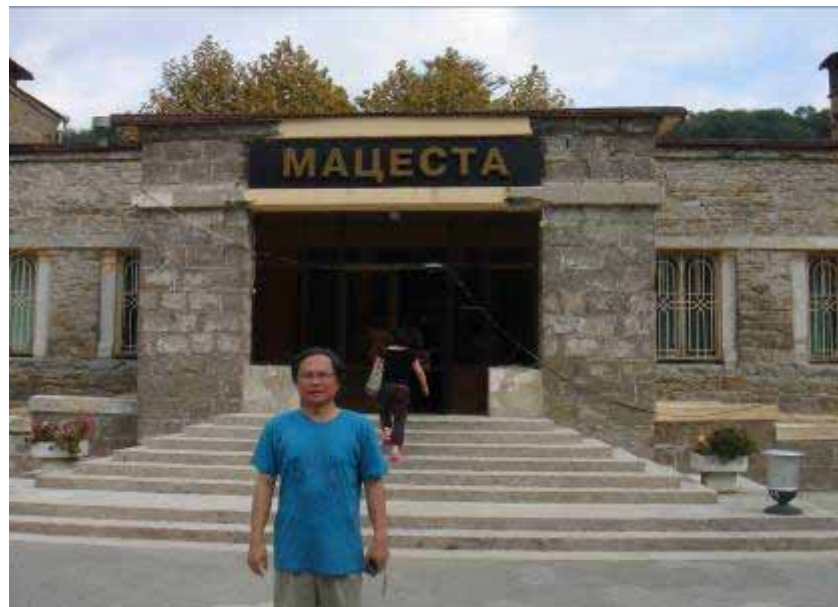


圖 2.7 Matseta resort 位於霍斯塔的業務管理中心



圖 2.8 Matseta resort 集團銷售礦泉水廣告看板



圖 2.9 Matseta resort 集團的 Logo，四角代表了山水太陽與樹木，中間
即是燃燒的水—Matseta 溫泉

參、俄羅斯溫泉資源開發與應用

一、Matseta 溫泉的理療應用

「Matseta」的成份中除了硫化氫(free Hydrogen sulphide)，並含有碘(iodine)、溴(bromine)、氟(Fluorine)以及膠態硫磺(colloidal sulphur)。硫化氫有助於活化神經末端系統，將之使用於醫療用途，有助於調節脈搏頻率、提昇耗氧水準及肺活量。「Matseta」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。病人可在 Sochi 區的療養院中，常以泡大眾池／個人池、蒸氣吸入、一般沐浴或淋浴的方式享有「Matseta」水的治病功效。本次在索契計參訪了溫泉科學與重傷復健研究中心，Matseta restort 集團的 4 號與 7 號療養院，Frunzye 療養院，以及 Zelenaya 療養院（曾經是史達林的行館）

溫泉科學與重傷復健研究中心

溫泉科學與重傷復健研究中心，成立於 1933 年，至今已有 73 年之歷史，中心可分幾個方面的業務茲說明如下：

- (1) 溫泉療養專業人員培養與訓練
- (2) 溫泉水療技術研發
- (3) 溫泉水質分析與研究
- (4) 教育與宣導

在索契溫泉區的療養院中，幾乎所有的醫護人員都會接受中心訓練課程，而有些療養院則會與中心合作開發新的水療技術，以成為療養院特有的水療技術，因此溫泉科學與重傷復健研究中心可說是索契溫泉區內一個重要的溫泉研究中心。

由此次參訪溫泉科學與重傷復健研究中心與各療養院的研究指出，Matseta 溫泉理療對人體的生理作用可歸納為非特異作用和特異性作用兩類，如以下所述：

1. 溫泉的非特異作用

(1) 溫度的刺激作用

溫度的刺激作用可分為溫熱、不感溫、涼冷作用。

溫熱作用：

溫熱水浴(36~39)高於皮膚溫度，接觸皮膚時給機體以溫熱刺激，皮膚發紅，血管擴張，溫度升高，脈搏加速，血壓下降，心搏出量增加，有明顯興奮心臟血管功能。40~42 高溫水浴，可使人體過熱，體溫上升，血壓上升，大量排汗，呼吸加快而增加心臟負擔。

不感溫作用：

不感溫浴(33~35)，對皮膚無明顯溫度刺激作用，此時人體

幾乎被無刺激的礦物包圍，遮斷了外界其他因素對皮膚的刺激，因而減少了傳向大腦皮層中樞的神經衝動，增強了皮層的抑制過程，故有鎮靜作用。此時人體散熱減少，儲存了一定的熱能，故不引起明顯的熱調反應，可使肌肉緊張度降低，血管擴張，從而減輕心血管系統負擔。

涼冷作用：

冷水浴(25~32)時，水溫較膚溫低，時間短可給人體以寒冷刺激，使皮膚血管痙攣，皮膚蒼白，血壓上升。時間長，血管擴張，血壓恢復，此時精神興奮，有舒適溫熱感，並且代謝亢進，人體產熱增加，肌力增加，神經系統興奮性提高。反復進行冷水浴，對人體有鍛鍊作用，可提高熱代謝及心血管功能。

(2) 泉水的浮力作用

人在水中失去的重量約等於體重的 9/10。浮力是人體和同體積水之間發生的重量差，故人在水中重量變輕，運動變得容易，有利於運動障礙病人的肢體活動。

(3) 靜水壓力的作用

人在盆浴中靜水壓力為 40~60 g/cm²，在水中站立時兩足周圍的水壓可達 100~150 g/cm²。水可壓迫胸、腹、四肢，使呼氣易，吸氣

難，加強了呼吸運動和氣體代謝，又壓迫體表血管及淋巴管，使體液易回流，引用人體內液進行再分配。

(4) 動水壓的作用

水流衝擊人體時，皮膚、肌肉受到機械刺激，即使在靜水狀態，人在水中運動時也受到刺激。此作用可提高血液及淋巴循環，增強溫熱作用的循環改善。

2. 溫泉的特異性作用

特異性作用是指礦泉中所含各種化學成分的作用，可通過以下幾種形式作用於人體。

(1) 對皮膚表面的刺激作用

礦泉的成分極為複雜，給予人體的影響是綜合性的，但各種礦泉都因所含特殊成分的不同，而具有其特性作用。如碳酸泉的碳酸氣可使皮膚表面的毛細血管擴張。碳酸氫鈉能軟化皮膚角質層，並清潔皮膚產生清涼感。氯化鈉對皮膚有刺激作用，使毛細血管充血，改善供血。硫化鹼能軟化和溶解皮膚角質。放射性氬氣浴時，則可在皮膚上形成一種放射性薄膜，對人體不斷產生刺激作用等等。

(2) 被人體吸收產生的作用

凡能溶解於類脂質和水的化學物質如水的化學物質，如 CO_2 、 H_2S 、 Fe^{2+} 、 Cu 、 Mn 、 I 、 Br 、 Rn 、 Na 、 Ca 、 Cl 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 等皆可通過皮膚進入體內。在礦泉浴時通過皮膚進入體內物質的數量，決定於礦泉水的溫度、pH值、固體成分的含量、洗浴時間的長短等，同時人體本身的因素也很重要，因為在皮膚或皮下停滯的礦物成分可漸漸通過血液及淋巴循環送至全身。

(3) 飲用溫泉水

飲用溫泉水最能充分利用礦泉的各種有益成分，包括水的滲透壓、pH 值、濕度等。飲泉療法適應胃腸疾病，飲用不同類型的溫泉水，對人體就有不同的醫療作用，目前主要是含硫酸鹽、硫化氫、鐵、碳酸、氫等礦物成分的礦泉水。

(4) 吸入溫泉水

吸入溫泉水是將含特殊氣體成分的熱溫泉水噴成細霧狀，經呼吸道吸入體內，通過黏膜進入循環系統作用於機體，對黏膜的血液循環、營養、腺體活動及全身都會有良好作用。吸入法常用的溫泉有重碳酸鹽泉、氯化物泉、氫泉、硫化氫泉等。主要適用症狀：上呼吸道炎症、慢性支氣管炎、哮喘、肺炎後遺症、代謝病、I～II 期高血壓，塵肺等。

(5) 洗胃法

溫泉水洗胃法應用 38~40 的礦泉水。洗胃方法與普通洗胃法一樣，每次需礦泉水 2000~5000 mL，每日或隔日一次，5~6 次為一療程，洗胃時間在早晚空腹為宜。適用症狀為張力不全、胃下垂、幽門痙攣、慢性胃炎等。礦泉療法除上述幾種方法外，還有十二指腸洗滌引流法、含漱法、直腸灌洗法以及水下洗腸浴。



圖 3.1 科學與重傷復健研究中心主任 Georgiadi-Avdienko K. A. 合影



圖 3.2 與溫泉科學與重傷復健研究中心主任討論國際合作



圖 3.3 索契 Matseta 溫泉 4 號療養院 [Moskova Sanatorium]



圖 3.4 索契 Matseta 溫泉 4 號療養院 [拜會 Kibzun A. A. 護理長]



圖 3.5 肢浸泡器 (Matseta 溫泉 4 號療養院)



圖 3.6 臉部皮膚噴灑器 (Matseta 溫泉 4 號療養院)



圖 3.7 牙齒噴灑器 (Matseta 溫泉 4 號療養院)



圖 3.8 燒燙傷兒童治療 (Matseta 溫泉 4 號療養院)



圖 3.9 溫泉水飲用 (Matseta 溫泉 4 號療養院)



圖 3.10 Matseta 7 號療養院拜訪 (與 Melikhov E. A 主任合影)



圖 3.11 Matseta 7 號 Sanatorium



圖 3.12 Frunzye 療養院拜訪

(與醫療部 Burmistrov A.Y. 副主任合影)



圖 3.13 治療 (Frunzye Sanatorium)



圖 3.14 手部浸泡器 (Frunzye Sanatorium)



圖 3.15 瘡療養椅（Frunzye Sanatorium）



圖 3.16 Zelenaya Sanatorium 拜訪（與 Mrs. Ann 合影）



圖 3.17 Zelenaya Sanatorium (曾經是史達林的行館)



圖 3.18 沖擊療養 (Zelenaya Sanatorium)



圖 3.19 水力衝擊療養 (Zelenaya Sanatorium)

二、溫泉地熱探勘與保育

在此次參訪的行程之中，莫斯科大學地質學院以地球化學勘探溫泉、地熱技術享譽俄羅斯，而聖彼得堡大學地質學院則是以地球物理勘探方法與莫大互別苗頭，而此次參訪的俄羅斯科學院水問題研究所則對溫泉資源的永續利用技術有所研究，茲簡單說明如下：

(一) 地球化學勘探技術

地球是一個巨大的能源寶庫，進入地球內部越深，溫度就越高，地熱能是指以熱能力為主要形式儲存於地球內部的熱量。這部份熱量一方面來源於地球深處的高溫熔融體，另一方面則來源於放射性元素(如U、TU、K₄₀)的衰變。

莫斯科大學地質學院以地球化學勘探技術聞名俄羅斯，地球化學勘探的方法是通過天然熱泉的化學成分來判斷地下熱儲的情況。在地熱田研究中，地球化學勘探方法始終是了解地熱田重要手段，地下熱水充填于構成地殼的岩石孔隙和裂隙中，不斷地向地表和上湧。它們在各種溫度、壓力等物理條件下，與周圍岩石相互作用，溶解各種物質成其特殊的化學成分。地球化學研究包括同位素地球化學的研究，地熱系統岩石和土的多種微量元素，和 Hg、As、Bi、B、Li、Rb、Cs、Be、Sn、Pb、Zn 和 Mn 熱水關密切，可為地熱田勘探的指示。具體要求如下：

- (1) 地熱資源勘察各階段應進行地球化學調查，採用多種地球化學調查方法，確定地熱異常分布範圍。
- (2) Ⅱ具代表性的地熱流體，均應採集地球化學樣品，並適當採取部分常溫地下水、地表水及大氣降水樣品進行化驗，分析彼此的差異和關係。
- (3) 測定代表性地熱流體、常溫地下水、地表水及大氣降水中穩定同位素和放射性同位素，推斷地熱流體的成因與年齡。
- (4) 計算地熱流體中 Na/K、Cl/F、Cl/SiO₂ 等組分比率，並進行水岩平衡計算。

- (5) 對地表岩石和地熱鑽井岩心中的水熱蝕變礦物進行取樣鑑定，分析推斷地熱活動特徵及其演化歷史。
- (6) 火山噴氣監測：火山所噴出來的分為氣體、液體與固體三類。其中氣體主要是水氣(>90%)，其次則是二氧化碳，其他如H₂, HCl, N₂, HF, SO₂, H₂S, CH₄, NH₃等。液體是熔融的岩石，稱之為岩漿(lava)，因為與空氣和水接觸急速冷卻形成的微晶質、含氣孔的火山岩。如果在大氣中噴發出來冷卻而黏滯度高的岩漿，其表面有稜角，如果沒那麼黏，則表面會形成「繩」狀，稱為pahoehoe；固體部分則是冷凝的岩漿或由氣體與岩漿所挾帶出來的火山碎屑與火山灰。火山碎屑即在火山爆發時被火山噴射出來的火成岩碎屑。火山灰是由玻璃質碎屑的火成岩組成（因為冷卻的太快，沒時間讓結晶生長）。

地下水化學成分分析(各種常量和微量元素)，以了解高溫地熱系統中的熱水以深部上通過程中由於壓力的減少所產生的沸騰作用和中低溫地熱系統中水的混合作用(冷水與熱水，淡水與海水)，還可以估算深部熱儲的溫度(利用SiO₂、Na/K、Na-Ca-K等地球化學溫標)；採用地下水同位素(δD 、 $\delta_{18}O$)可以根據地區的大氣降水線確定熱水的成因和地下水的補給高度，並初步判斷熱儲的溫度；此外，採用放射

性同位素(H_3 、 C_{14} 、 Cl_{36} 、 Kr_{81})等可以測定熱水的年齡。

(二) 地球物理勘探方法

聖彼得大學地質學院以地球物理勘探技術聞名，地球物理勘探又稱物探。地球物理勘探是通過對地球一定深度範圍內〈地表至 5~6 公里深〉所測量的地球物理場的數據，進行處理解釋，而發現地理勘探方法是勘探地熱資源的有力手段，應用十分普遍。地球物理勘探的任務是要尋求和解釋所有地球物理學類型的異常，盡可能精確地測定地熱田及其周圍物質的不同物理特徵，以等水溫線、等電阻率線等來圈定。依此推斷地熱地質和構造條件。

目前常用的地球物理勘探方法包括淺層測溫、電法、重力、磁法、地震勘探、紅外線攝影測量等。地球物理勘探地熱資源應用如下：

- (1) 地球物理勘探一般在地熱資源可行勘探和可行勘探階段進行，勘探範圍應包括相關的構造單元並結合地熱鑽井井位的確定進行。
- (2) 地球物理勘探初步查明地熱地質問題。
- (3) 圈定地熱異常範圍，熱儲的空間分布和地熱田邊界。
- (4) 圈定隱伏火成岩體及其蝕變帶。
- (5) 確定基底起伏及隱伏斷裂的空間展布。
- (6) 確定勘探區的地層結構、熱儲層的埋深和地熱流體的可能富集(區)

帶。

以下並對幾種地球物理勘探方法進行簡要說明：

〈1〉地溫勘探法

地溫勘探的基本原理是：地熱異常區的熱量可以通過熱的傳導作用不斷地向地表擴散。通過在地表以下一定深度測量和天然熱流量測定，便可定出地熱異常區，並可大致推斷出地下水的分布範圍和高溫地下熱水的分布地段。地溫勘探不但能測出淺部的地熱異常，還能把隱伏的地下熱水勘探出來。

〈2〉電法

電法勘探是利用地殼中多種岩石、礦石間電學性質之差異，基于觀測和研究電磁場〈天然存在的或人工形成的〉空間和時間分布規律，來勘探地質構造和尋找有用礦產。地熱資源地球物理勘探常用的有電阻率法、自然電場法、激發極化法等。電法勘探是除了地溫勘探法以外，使用廣泛的地球物理勘探方法，它可用來尋找儲熱斷裂構造，推斷地熱異常的分布範圍和延伸方向。

〈3〉大地電磁測探

大地電磁測探法，簡稱 MT 法，是利用天然存在的變化著的大地電磁場的一種方法，它通過在地面上所觀測的天然大地電磁場來研究地下電性結構。如用連續的人工電磁波進行勘探則稱為 EM 法。大地電磁

測探法不僅能勘探埋藏在地殼淺部的熱儲，而且可以分析地殼深部或上地幔中形成地熱系統的熱及其區域地質和地球物理背景。

大地電磁測探法的優點是勘探深度很大。對於實測結果的解釋，通常遵循從定性到定量，最後進行地質解釋的程序。通過定量解釋，可以求出各電性層的電阻率和厚度。

〈4〉重力探測

重力探測的原理是基於岩石的密度和產狀不同，使大地重力場發生畸變，從而可利用動力並結合其他地質和物探工作來探測地下熱水區基底起伏變化及區域性的斷裂構造和空間展布，尋找地下熱水。在條件較好的地區，也可以用重力探測確定覆蓋層的厚度。

用重力探測法勘探地下熱水，可以查明基底的基本構造狀況，包括大的凸起、凹陷及區域性的斷裂構造的展布。一般情況下，重力值高的地方是基底凸起，動力值低的地方為凹陷。斷層或斷層破碎帶在重力圖上表現為：局部重力異常呈帶狀分布。動力梯度變化大，在平面圖上表現為重力淺密集，有一定的延伸並構成條帶狀，也是大斷層的表現。重力異常區走向如有明顯變化，表明基底有斷層通過。

動力探測的優點是儀器體積小，操作簡便，費用較低，效果較好。動力探測也存在局限性，其成果只能反映基底斷距較大而且基岩頂面有顯著高差的斷層，或者是水平方向寬大的斷層帶。

〈5〉磁法〈航磁〉探測

磁法探在地面進行，稱為地面磁法；在空中進行稱為航空磁法。磁法〈航法〉探測主要是了解火成岩的分布，尤其是當岩體近于直立時。利用航磁資料，能有效地確定地熱系統的區域地質構造、基底起伏和尋找地下隱伏岩體，還可計算與地熱有直接關係的距離深度等深面。磁法還可確定多數高溫地熱田的熱源。

〈6〉地震法

地震法勘探地熱的原理就是通過測量由地震產生的彈性波來定岩層的結構和它的力學性能，從而確定與地熱系統有關的構造。地震法可分為主動地震法〈有源地震〉和被動地震法〈無源地震〉。

主動地震法是將炸藥放在淺孔中爆炸或採取其他機械能源作為人工地震震源，用人工激發的地震波，如反射波和折射波等來傳遞地震信息，主要用來勘探與地熱系統有關的構造。主動地震法目前主要應用反射波法和折射波法。用反射波法勘探石油效果明顯，對不平坦地質結構鉅地層的地熱區也有效；折射波法有助於確定淺層的地質結構，適用於勘測中低溫地熱。

被動地震法主要是利用微地震和地噪聲兩種天然震動的信息來勘測地熱。微震信息在地熱勘探中的作用：

I 根據微震確定的震中位置，推斷地熱系統的通道位置；

II 根據微震信息確定的震源深度估算熱儲的埋深；

III 根據微震震源機制研究斷層的性质；

IV 根據微震信息研究熱田的性质。

(三) 溫泉資源永續利用技術

溫泉、地熱開發過程中可能產生的環境問題，主要有熱污染、空氣污染、水污染和地面沉降等。空氣污染主要是指：高溫熱水和蒸汽中CO₂、N₂氣體的排放。水污染主要是地熱水中特別是高溫熱水中有害的化學元素，如超量的氟化物、砷和硫化物等，在排放時可能對飲用水和農田灌溉造成污染，甚至傷害農作物和草甸植被，還經常對地面的管道產生腐蝕。另外，在有些地區由於不適當的過量開採會使熱田範圍內原有的熱顯示消失，例如溫泉、熱水沼澤等，從而改變了熱田區域的生態環境。「水問題研究所」為了保護地熱資源和環境，必須建立動態的監測系統和尾水回收系統並對地熱水補給機制進行研究。

1. 建立動態的監測系統

監測系統包括地熱井產量、溫度和壓力的長期觀測，及時掌握地熱流體的開採動態，特別是壓力下降漏斗的形成與變化。對於熱水排洩區土壤中的微量元素、放射性元素和氣體成分進行定期採樣分析

2. 建立尾水回灌系統

目前許多地方都在進行回灌試驗，一般回灌的模式有同層對井回灌、異層對井回灌(開採地層回灌非常困難時)和同層兩採一灌(圖1-8)；回灌的方式有真空回灌和壓力回灌，前者是將回灌井進行密封，以避免空氣進入後堵塞儲層的空隙，後者是使用加壓泵將水注入回灌田。

3. 地熱水補給機制研究

地熱水的補給機制包括補給水來源、補給區環境、補給階段、補給速率和通道等多種要素。地熱水的補給來源有：

- ①大氣水---主要補給「大氣水」是指大氣降水和起源于大氣降水的其他地表水體。
- ②海洋水---重要補給來源，雖然海洋不斷接受地表水和大氣降水，但是海洋水具特殊的同位素組成，所以不被列入大氣水。
- ③礦物結晶水---不可忽視的補給來源，由於石膏的產出範圍很廣，為石鹽的 30~100 倍，在石膏轉化為硬石膏過程中體積縮小 62%，同時釋放出 48.6%體積的結晶水，因此石膏脫水對地熱水的形成具有不可忽視的貢獻。
- ④原生水---次要的補給來源，在長時間裡，人們為他們起源於「岩漿水」。岩漿水的定義是岩漿中分離出來的液態水。

研究地熱水的補給機制，需要採用不同的方法。「水問題研究所」利用不同的同位素水分子具有不同的蒸汽壓力，這引起水分子在變化的過程出現同位素分餾。分餾系數 α 與溫度成反比。因此氫和氧的同位素組成是地熱水補給水的天然示踪劑。對地熱水及其各種可能的補給源的氫和氧的穩定同位素組成進行比較研究，進而確定地熱水的補給來源。但是為確定地熱水補給環境，則需要對開展放射性同位素年代學和穩定同位素環境效應進行研究，並確定地熱水初始同位素的組成。全面研究地熱水的補給機制，不需要調查地熱水的現代水文地質條件〈地表水和地下水道水區、熱儲、露出和埋藏條件、地下水物理性質和化學成分的分布等〉，而且需要追溯地熱水的構造-古水文地質歷史。此外，並考量各項技術要求，例如，地熱流體採樣要兼顧氣體和液體兩相；為取得當地大氣降水同位素資料，最好建立一個地區性的氣象監測站，並通過系統監測建立當地大氣降水線；而在採集地下水樣品，要排除鑽井過程中沖洗液的影響，為了採集特定層位的樣品，必須採用封隔器等。



圖 3.20 與莫斯科大學教授合影

(地質學院水文系系主任 Vladimir A. Vsevolozhskiy 教授)



圖 3.21 與莫斯科大學教授討論(地質學院水文系系主任 Vladimir A. V.教授)



圖 3.22 與聖彼得堡大學教授合影（左 1：地質學院院長 Nickolay V. Kaledin 教授，左 2：地質學院國際關係組長 Andrey A. B. 教授）



圖 3.23 與聖彼得堡大學教授討論（左 1：地質學院院長 Nickolay V. Kaledin 教授，左 2：地質學院國際關係組長 Andrey A. B. 教授）



圖 3.24 與俄羅斯科學院水問題研究所教授合影
(Tatyana 副主任 與 Moiseenko 研究員)



圖 3.25 與俄羅斯科學院水問題研究所教授討論

三、勘察加地熱發電

由俄羅斯國家圖書館收集之俄羅斯能源文獻之中，目前地熱發電在俄國主要是在堪察加半島、庫頁島及其他零星地區，地熱發電的

技術經濟指標依地熱產生的地點的特性而改變。如果生產地熱的花費每千瓦超過 2500—3000 美元就不值得開發，如此每小時千瓦的電費約 0.2—0.25 美元。但實際上運用的地熱發電費要便宜得多（每千瓦約 1200—2000 美元），地熱發電的成本已趨近於火力發電。僅堪察加半島區探測得知的地熱資源就有 5000 百萬瓦，該區目前有三個地熱發電站：

1. 1967 年設立的巴烏熱發電站(Паужетская ГеоТЭС)，是俄國首座地熱發電站。
2. 「穆特諾夫，Мутновская ГеоТЭС」電站，發電力 25 百萬瓦。
3. 「上穆特諾夫，Верхне-Мутновская ГеоТЭС」電站，發電力 50 百萬瓦。

這三個電站足以供堪察加地區 20% 的用電量，而地熱發電的成本比火力發電便宜兩倍。

俄國近十年來最具規模的地熱運用主要集中在堪察加地區，僅兩座穆特諾夫電廠的總供電量預計可達 300 百萬瓦，足以供應遠東區阿穆爾州（Амурская Область）主要城市彼得洛夫斯克-堪察加城（Петропавловск-Камчатский）及葉利佐夫城（Елизов）所用。

遠東區除了堪察加半島，庫頁島也成為俄國實現地熱發電的重

點地方之一。日前俄羅斯經濟發展與貿易部部長格爾曼·格列夫在政府會議上指出，俄計劃在庫頁島上修建地熱站，以解決島上電力價格過高的問題。地熱站建成之後，島上的電力成本將降低 50%--100%；發電量將增加 30%。這項增電計劃為整體俄羅斯庫頁島發展計劃一部份，該計劃的目標是為了使島上人口在 2015 年前增加 50%，島上工業生產總值提高 0.5 倍。

電力供應問題的確是庫頁島迫切須要改善的民生問題之一，依目前的電力成本，目前島上每度電的價格是薩哈林島的 3 倍。除了遠東地區，俄國其他發展未來地熱應用的地區還有克拉斯諾雅爾斯邊疆區（Красноярский край）、斯塔夫洛波爾邊疆區（Ставропольск ий край）以及達吉斯坦共和國境內（Дагестан）。俄國地熱發電的主要推手：帕夫洛夫教授(Prof. Oleg Povalov—President of Association of Geothermal Energy)，針對俄國的地熱能源運用有詳細分析(如圖 3.26 圖 3.27 圖 3.28)：



圖 3.26 俄國有 45% 的用電量集中在暖氣需求

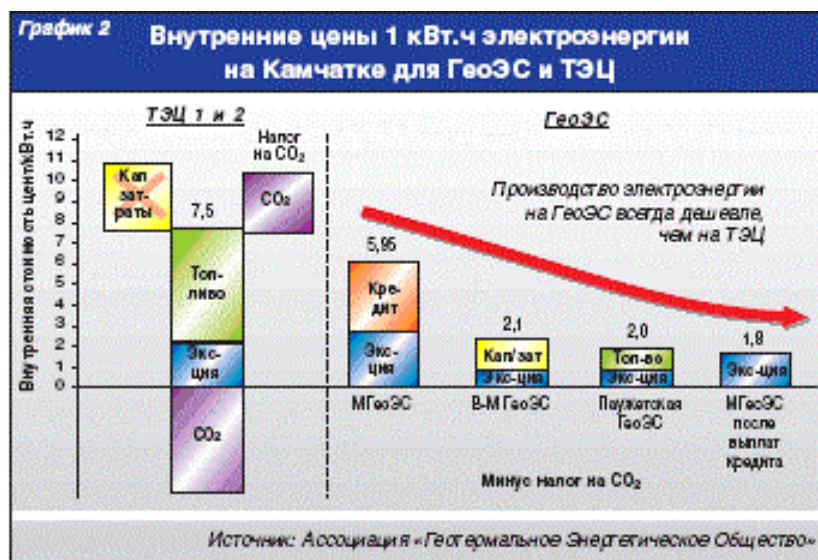


圖 3.27 俄國國內火力發電和地熱發電每 kWatt 的費用比較(以堪察加地區為例)



圖 3.28 堪察加地區傳統燃料和地熱電力價格比較 (1997—2004)



圖 3.29 俄羅斯國家圖書館（位於聖彼得堡）

四、地熱農業應用

地熱水是一種可綜合利用的保貴礦產資源，利用它的熱量可以取暖和制冷、農業栽培和水產養殖。高加索自然保護區內，即有利用地熱進行農業與養殖上的應用，茲說明如下：

地熱溫室

地熱溫室以地熱能和太陽能做為熱能，因此生產成本低，在各種能源溫室中佔據十分有利的地位。溫室栽培已經成為調節產期，減少污染，淨化環境，為人們生產各種優質農產品的重要途徑。目前大多數地熱溫室選用塑料或玻璃作為覆蓋物，以最少的成本覆蓋最大限度的地面，獲得大量的日射率，並在結構上堅固。

地熱養魚的溫度控制

為了維持冬季魚池溫度，使魚苗順利越冬，必須經常用人工調節地熱水流量的方法來控制魚池的溫度。地熱水溫度一般都比較高，超出魚類生長溫度範圍，必須調節控制養魚池溫度，使其滿足不同魚類生長需要。高加索保護區內確有利用人工調節地熱水來控制魚池的溫度，此次考察雖至保護區內，但由於地熱水養魚之魚場位於較高之海拔山區，車程遙遠，故本次考察僅針對一般的魚場進行參訪，未竟其功，尚屬可惜。



圖 3.30 復育魚場 1 (高加索保護區內)



圖 3.31 復育魚場 2 (高加索保護區內)



圖 3.32 復育魚場 3 (高加索保護區內)



圖 3.33 拜會駐莫斯科代表處經濟組長

肆、結論與建議

1. 此次俄羅斯的考察之旅，發現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，俄羅斯索契的觀光事業更是因為溫泉區溫泉理療而蓬勃發展，反觀台灣溫泉資源雖然豐富，惟溫泉大致僅運用於觀光休憩方面，其他應用層面仍有待發展與推廣，因此俄羅斯其多元化的溫泉應用值得國內借鏡與參考。
2. 目前全球溫泉國家極力發展溫泉理療的效能，俄羅斯很早就將溫泉醫療與現代科技應用結合，並發展為正統醫學，於共產時代更實施溫泉健保，並研究溫泉的療效。而台灣目前對於溫泉理療的發展可引進國外溫泉使用文化觀念，可促進溫泉高值化的使用，亦是推動溫泉資源永續利用的良方。
3. 於溫泉永續利用技術研發工作上，應建立動態性、穩定性高的長期監測技術，即時掌握地熱流體的取用動態，可從溫度、壓力變化或對土壤中的微量元素和氣體、溫泉中放射性元素成分進行定期採樣分析。
4. 地球化學探測技術—可應用於火山氣體之監測，如對台北市北投及陽明山溫泉區的火山活動進行氣體監測，可針對噴出總量、氣壓變化、元素分析等進行量測。

5. 地球物理探測技術—可應用於地溫之勘探，針對地熱異常區，透過在地表以下一定深度測量和天然熱流量測定，便可定出地熱異常區，推斷出地下水的分布範圍和高溫地下熱水的分布地段。地溫勘探不但能測出淺部的地熱異常，還能把隱伏的地下熱水勘探出來。

伍、俄羅斯溫泉考察資料翻譯

此次考察另有收集溫泉應用的相關法規與技術資料，包含（1）俄羅斯聯邦地下資源法規（2）俄羅斯地下資源許可證程序（3）紀念莫斯科大學水文地質學教研室五十週年研討會報告集（4）溫泉科學研究所七十週年紀念 論文報告集。

（1）俄羅斯聯邦地下資源法規（最新修訂日期 22.08.2004.）

- 一、 總則
- 二、 地下資源的使用（使用的種類、可供使用的地下資源區、地下資源的使用限制、地下資源使用者、地下資源區的使用期限、使用者、使用的許可證、許可證的內容）
- 三、 合理的使用與地下資源的保護（主要的要求）
- 四、 國家對於地下資源關係的調節
- 五、 地下資源使用的付費
- 六、 違法現行法律應負的責任
- 七、 國際條約

第二章 地下資源的使用

地下資源的使用限制

條文八 地下資源的使用限制

地下資源個別地段的使用可以因保障民族安全以及保護自然環境的目的而被限制或禁止。

一旦地下資源的使用會造成人民生命或健康的威脅，對經濟或周圍自然環境造成損失，則在居住點、市郊區、工業、交通與通訊工程地區上地下資源的使用可以部分地或完全地禁止。

在特別受保護的地區上地下資源的使用需依照該地域狀態來進行。

地下資源區的使用期限

條文十 地下資源區的使用期限 (2000.02.01 聯邦法版本)

地下資源的地段享有某一期限或無期限的使用。地下資源的地段某一期限的使用針對：

1、作為地質研究 — 期限 5 年；

2、礦產的開採 — 礦產地開採完的期限，由根據保障地下資源的合理使用與維護的礦產地開採技術-經濟論據來計算；

3、地下水開採 — 期限 25 年；

礦產的開採依據本法令 21.1 條文提供地下資源地段使用的短期權利 — 期限 1 年。

無限制使用期限的地下資源地段使用是針對與礦產開採無關的地底設施的建築與開墾，以及與石油與瓦斯儲存所的修建與開墾有關的地底設施的建築與開墾，以及特別受保護的地質工程和其他等目標。

在必要完成探礦與評估，或者礦產地開採，或執行措施撤銷情況下，該地下資源使用者在沒有破壞許可證條件的情況下，地下資源地段使用期限依地下資源使用者的倡議可延長。

地下資源地段使用期限的延長程序，在協議產量分配的情況下由該協議確定之。

地下資源地段使用期限的計算，由使用此地下資源地段許可證國家註冊時刻開始。

使用地下資源的許可證

條文十一 使用地下資源的許可證

地下資源使用的提供以許可證的形式作為專門的國家許可，包含所規定的俄羅斯聯邦國徽的表格，以及文本的、圖表的和其他附錄，作為許可證不可分割的主要部分並且確定地下資源使用的主要條件。

在同意產量分配的情況下，地下資源地段使用的提供由使用地下資源的許可證來制定。依照聯邦法律 "產量分配協議" 以及俄羅斯聯邦地下資源法令，在確定使用地下資源所有必要條件的協議情況下，許可證證明地下資源地段使用的權利。

許可證的文件屬性：依照許可證所指目標，在規定期限內，確認其所有者在某一範圍內使用地下資源地段的權利。在國家政權全權機關與使用者之間可以簽訂條約，確立地段的使用條件，以及雙方履行條約的義務。

許可證確認地下資源地質研究的進行工作權利，礦產地的開採法，礦業開採廢料以及與其有關的加工品的使用，和礦產開採無關的地下資源的使用目標，同時和特別受保護的地質項目的形成，礦物學、古生物學以及其他地質資料的收集有關。

使用地下資源許可證的幾種形式：

地下資源使用許可證之提供，須獲得掌管土地資源主管機關或者是土地所有者對於地下資源使用之相關土地地段劃分的預先同意。土地地段在最終確定的劃分範圍裡以及地下資源使用者的土地權利之形成，在預先制訂的土地法令程序及地下資源工作方案的確認後實現。

地下資源使用的許可證內容

條文十二 地下資源使用的許可證內容

許可證及其不可分割的組成部分應該要包含：

- 1) 許可證的地下資源使用者、被提供許可證的機關，以及提供許可證的根據等資料的獲得；
- 2) 與地下資源使用有關的工作目的用途的資料；
- 3) 指出供為使用的地下資源地段空間界線；
- 4) 指出劃分出的地段或水域邊界，作為使用地下資源相關的工作進行；
- 5) 許可證效用期限與工作期限(技術方案的準備，方案生產設備的產量，國家鑒定的地質信息的報告)；
- 6) 使用地下資源、地段、水域徵收費用的情況；
- 7) 礦物原料獲取的協調程度，獲取礦物原料的所有權；
- 8) 使用地下資源過程中獲取地質資料所有權權利的協議；
- 9) 法令、標準(規章、規則)所規定的保護地下資源以及周圍自然環境、安全進行工作執行的條件；
- 10) 礦坑和恢復土地生產力的撤銷或停頓方案的準備期限與程序。

使用地下資源許可證鞏固地下資源使用的條約關係，所列舉的條件與形式，其中包含提供(具冒險性和不具冒險性)服務的合同，以及其他不牴觸本法律的條件來補充之。

如果生產需求量因為環境有重大改變，而這環境因素非地下資源使用者能決定的，工程開始生產的日期由許可證協議書來確認，針對使用地下資源地段並以地下資源使用者的請求為依據，由核發許可證的機關審查。

使用地下資源許可證在產量分配情況的協議中，應該要含有相關的資料以及條件。

在許可證裡預先規定使用地下資源的條件，這些條件在許可證裡補充說明的期限裡或其有效期間內保有效力。只能在地下資源使用者與核發許可證機關同意下，或者在立法的情況下改變這些條件。

第三章、地下資源合理的使用與保護 (主要的要求)

條文 23 地下資源合理的使用與保護 (主要的要求)

地下資源合理的使用與保護 其主要的要求為

- 1) 遵循法令，不准擅用地下資源
- 2) 充分保障地質研究，地下資源合理的使用與保護
- 3) 加速地下資源地質研究的進行
- 4) 針對礦物蘊藏量以及和礦務開採無關的地段進行國家鑑定與國家核算
- 5) 保障蘊藏的地下資源、礦物的充分獲得
- 6) 在分析礦產地時，確實核算所獲得的與遺留在地底下的資源
- 7) 保護礦產免於天災或其他因素，以免損害品質、產地工業價值降低或使分析研究難度增加。
- 8) 進行與地下資源有關工作時預防地下資源受到汙染
- 9) 開採礦產和地下設施企業的保留或撤銷的程序遵行
- 10) 礦產地層面積上的擅自建築的警告
- 11) 溢洪道和礦產地層面積上工業與日常廢料囤積的預防

條文 23.1 礦產地與地下資源地段地質-經濟與價值評價

條文 23.2 不以地下資源開採為目的的礦產地與地下資源地段之分析程序

條文 23.3 地下資源使用者對礦物原料的加工

保障 1) 嚴格遵守礦物原料加工的技術綱要

2) 技術本質與礦物成分的進一步研究

3) 加工廢料與產品的最大充分利用

條文 24 與地下資源使用有關的安全工作進行主要要求

- 1)准許進入工作的人員須有特別準備與資格
- 2)礦區或鑽探工作人員的專門服裝，個人與團體防護方法
- 3)機器、設備之使用符合安全規定
- 4)正確使用爆炸裝置
- 5)地質等觀察之進行要確保正常的技術運作並預測危險狀況
- 6)系統性監控礦產環境，氧氣、有害氣體等之含量
- 7)若礦產環境不符合規定，則禁止進行採礦工作
- 8)對於災害發生的預防措施之實施
- 9)控制採礦過程，保障工作人員所處位置安全
- 10)保障與進行地下資源工作有關之人員的安全

條文 25 礦產地層面積上建築的條件

條文 26 開採礦產和與開礦無關的地下設施企業的保留或撤銷的程序遵行

條文 27 地下資源的地質資料

條文 28 國家核算與登記

包括地下資源地質研究，地下資源地段及許可證使用

條文 29 礦物蘊藏的國家鑒定

條文 30 國家礦藏志

條文 31 礦物蘊藏的國家平衡表

條文 32 國家礦藏志與礦物蘊藏的國家平衡表的採用

條文 33 作為特殊學術與文化用途的地下資源地段的維護

條文 34 對於礦產地發現的獎勵

第四章 地下資源關係的國家調節

條文 35 地下資源關係國家調節的任務

地下資源關係國家調節的主要任務在於保障礦物-原料基地的再生產，以及爲了俄羅斯聯邦人民這代與下代利益的合理使用。

地下資源關係國家的調節經由管理、核發許可證、核算與監督來實現。

國家調節的任務：

俄羅斯聯邦整體與區域在現階段與未來礦物主要種類開採的規模確定；

保障礦物-原料基地的發展以及與礦物開採無關、作為地下設施建設的地下資源地段儲備的準備；

保障俄羅斯聯邦、其大陸架、南極洲與海洋底部的地質研究；

確定礦物原料提供的定額；

與使用地下資源有關的付費實施，以及礦物原料個別種類固定的價格；

地質研究、地下資源使用與維護、與地下資源使用有關的工作安全進行，以及合理的使用方面確立標準(規章、規則)。

條文 36 地下資源關係國家的管理

地下資源關係國家的管理由俄羅斯聯邦總統、俄羅斯聯邦政府、俄羅斯聯邦主體政權的執行機構實行。

條文 36.1 地下資源的國家地質研究

俄羅斯聯邦進行地下資源的國家地質研究，任務包含：俄羅斯聯邦領土、其大陸架、礦產地的探尋與評估的地質地圖繪製，地下資源狀態的監測和發生過程的預測、地下資源、礦物-原料基地狀態及其他與地質研究有關的工作種類的收集與信息保存。

地質研究工作、礦產區探尋、偵測由聯邦預算及其他經費實現

條文 37 地下資源合理使用與維護的國家監督

國家監督地質研究、地下資源合理使用與維護的任務在於：在地質研究、地下資源的使用與維護、國家核算與工作報告的規則實施方面，所有使用者遵循地下資源的使用程序，使用程序規章的立法。

國家監督地質研究、地下資源合理使用與維護由國家地質監督機關與國家礦業監督機關與資源維護和其他監督機關合作。

國家地質監督、權利、義務與工作程序的機關全權由俄羅斯聯邦政府確立的規章明確之。

條文 38 與地下資源使用有關的國家監督工作安全進行

與地下資源使用有關的國家監督工作安全進行在於所有使用者遵循地下資源的使用程序，安全進行工作的使用程序規章的立法，警告與消除有害人民的影響、維護周圍環境、建築和設施，以及地下資源。

國家監督工作安全進行與使用地下資源有關，由國家礦業監督機關領導。國家礦業監督機關與國家地質監督機關、資源維護和其他監督機關、工會合作。

國家礦業監督機關、權利、義務及工作程序機關的全權由俄羅斯聯邦政府確立的規章明確之。

第五章 地下資源使用的付費

條文 39 地下資源使用的付費

1 地下資源使用的**不同付費**在許可證上補充說明

2 地下資源使用的規律付費

3 地下資源地質資料的費用

4 **參加招標(拍賣)的徵收費用**

5 許可證核發的徵收費用

條文 40 地下資源使用的不同付費在許可證上補充說明

最少的徵收費用不少於開採礦產稅的百分之十

使用地下資源最終的付費數額依招標或拍賣結果而定，並記錄在使用地下資源的許可證上

條文 41 地下資源地質資料的費用

地下資源地質資料使用的付費數額及其徵收程序由俄羅斯聯邦政府確定之

條文 42 參加招標(拍賣)的徵收費用與許可證核發的徵收費用

條文 43 地下資源使用的規律付費

1、包含礦產地評估、偵測、地質研究的額外權利，使用地下資源不需徵收費用如下：

1)區域性地質研究的地下資源使用。

2)具有學術、文化、美學等意義的地下資源使用。

3)作為工業運用的礦產探勘。

4)礦產區域內礦產的探勘。

2、地下資源使用的規律付費依經濟-地質條件、地下資源地段規模、礦產種類、工作持續性、地質研究程度、風險程度而定。

3、地下資源使用規律付費的金額、徵收費用的程序與條件由產量分配協議書確定之。

4、地下資源使用規律付費由使用者每一季，不遲於當季當月最後一天支付一年總費用的整整四分之一。

5、地下資源使用規律徵收金額列入聯邦、地區以及地方預算。

(2) 俄羅斯地下資源許可證程序

地下資源使用許可程序之規章實施

(俄羅斯聯邦上議院頒佈 15. 07. 1992. №3314-1)

1、總則

法令依據來源

無需許可證，有權利可進行 – 區域地質研究、學術研究、地震預測等

2、地下資源使用許可證之國家體系

2.1 依聯邦法令地下資源的提供使用以許可證為基礎

2.2 許可證之提供經由國家體制

2.3 俄羅斯地質委員會及其地區分會審核現有與重新挑選的發放許可證對象

2.4 依俄羅斯聯邦經濟部、工業部等機關協議將程序、期限與條件之提議納入現有與重新挑選的發放許可證對象

2.5 依協議結果，提供使用的對象清單與條件由俄羅斯聯邦、省、區等代表機構共同確定。

3、工作使用的地下資源地段

3.1 依照地下資源許可證，作為地下資源幾何塊的地段供為使用。

3.2 許可證中確定地下資源地段可供工作的空間界線

3.3 以礦產或地質形式作為地下資源使用地段

3.4 在許可證核發之下，以礦產形式作為地下資源使用地段有權採礦，建設地下設施。在許可證核發之下，以地質形式作為地下資源使用地段有權進行地質研究。

3.5 以礦產形式作為地下資源使用地段考慮的不只是地下資源地段的規模，還有與使用地下資源工作有關的技術影響地帶

3.6 礦產區空間確立依國家礦產機關協議確立之。

3.7 以礦產形式獲得地下資源使用權的使用者依許可證有特權從事活動，他人只能在許可證所有者同意之下，以協定方式確立，才有權利從事活動。

3.8 以地質形式作為地下資源使用地段確立其面積有深度或無深度限制。

3.9 同一區的以地質形式研究工作可以依若干許可證，如同類型，或依用目標用途不同而有不同形式的許可證。

3.10 核發許可證的機關針對使用者有權確立地下資源地段最終界線。

4、土地地段

5、使用地下資源付費系統

5.1 依現行法令使用地下資源徵收費用。

5.2 付費金額的法令依據。

5.3 付費具體的金額與條件以及折扣依每一個發放許可證的客體而確立。

5.4 產品規模計算方法與程序。

5.5 地下水的費用可以包含在地下資源使用的徵收費用中。

5.6 使用地下資源許可證的核發徵收費用，其程序與金額依與俄羅斯聯邦財政部協議下俄羅斯地質委員會確立。

6、許可證類型

6.1 依照使用地下資源許可證的類型核發作為地下資源地質研究、採礦、地下設施建設。

6.2 地下資源地質研究的許可證確立礦產地的探尋與評估。

6.3 採礦許可證給予礦產探勘權。

6.4 採礦許可證准許的地下資源地段，在進行礦藏地質資料的國家鑒定後可以有權進行地質研究。

6.5 准許同一申請人同時擁有若干張採礦許可證。

6.6 採礦許可證所有人有權在其礦區進行地質研究，在機關同意下無須另外的許可證。

6.7 生產礦區加工品以及與其有關產品需另外的許可證。

6.8 與採礦無關的地下設施建築的許可證確立地底石油、瓦斯等某些地段的使用。

6.9 准許提供兼有若干種類地下資源使用形式的許可證。

6.10 採礦以及建設地下設施許可證只核發給有國家鑒定的地質資料地段區。

6.11 依照許可證，能夠同時有權行地質研究以及採礦。

6.12 關於學術、文化、美學等特別受保護的客體的許可證確立學術與教學試驗場，地質保育區等的開發權利。

7、許可證有效期限

7.1 作為地質研究的許可證到 5 年，採礦- 20 年，兼有地質與採礦- 25 年。

7.2 地下設施與特別受保護的客體許可證沒有期限。

7.3 礦產區的期限依所有者倡議可延長。

7.4 許可證有效期限從其登記那天起計算。

8、許可證內容

8.1 應具備的資料：使用者資料、工作目標等。

8.2 的下資源許可證使用權可由其他條件補充之，但不可抵觸聯邦法律。

9、許可證所有者

9.1 許可證所有者可不分國籍。

9.2 許可證所有者擁有所有補充在許可證上的權利，並負有責任。

10、許可證申請者的選擇制度

10.1 經由招標或拍賣。

10.2 遴選程序由俄羅斯聯邦、州、省等代表機構實施。

10.3 最符合所有程序與相關要求之申請人在招標程序中可勝出。

10.4 拍賣制度中，出價最高者可視為得標者。

10.5 小型企業的個別招標或拍賣實施。

10.6 放射性礦石的採礦許可證經由特別招標實施，只針對俄羅斯聯邦的企業，不經由拍賣方式。

10.7 地下飲用水開採許可證核發不需經招標實施。

10.8 地下飲用水產地不適用拍賣制度。

11、許可證提供機制

11.1 欲取得許可證之企業需向俄羅斯地質委員會及其分支提出。

11.2 俄羅斯地質委員會及其分支審查申請。

11.3 通知書需含有地下資源使用地段位置與描述等。

11.4 欲取得許可證之企業應在規定期限內向俄羅斯地質委員會及其分支提出申請，其申請書包含一定必備資料。

11.5 拍賣制度的申請需由機構鑒定企業-申請人的財力與技術。

11.6 競標制度無需鑒定。

11.7 在反對專營與支持新經濟結構政策下，一個企業的許可證總數得受限制。

11.8 接受參加招標的申請後，提供企業-申請人感興趣的地下資源地段的地質資料公函。

11.9 由鑒定委員會針對企業-申請人分析的技術-經濟指標和招標條件的相關性進行評估，並做成備忘錄。

11.10 由俄羅斯地質委員會及其分支與國家代表機構共同進行拍賣。

11.11 招標或拍賣勝出者的許可證需至聯邦或地質基金會登記。

12、俄羅斯聯邦大陸架與海洋特別經濟區域之地下資源使用許可證特點

13、特別情況下地下資源使用的程序。

與人的健康與生命、生態等有關。

14、地下水開採以及有害物質掩埋的地下資源使用程序。

14.1 地下水開採以及有害物質掩埋的地下資源使用程序依照法令分兩階段。

14.2 附帶的要求如下：

規定出有害物質等最大的可能性容量；

有害影響的補償措施；

飲用水開採衛生防護的區域組織。

14.3 所附帶之條件須由許可證所有者與俄羅斯國家地質委員會同意。

15、使用地下資源權利禁止的依據

15.1 使用地下資源權利禁止：許可證有效期限終止；許可證所有者被拒絕行使權利；排除地下資源使用權存在的決定性條件的產生。

15.2 許可證使用權可以在期限前終止：

- 1) 直接威脅人民生命或健康；
- 2) 地下資源使用者違反許可證規定的條件；
- 3) 地下資源使用者系統性的破壞地下資源使用規則及周圍自然環境維護等；
- 4) 非常狀況產生(天災、軍事行動等)
- 5) 使用者不遵守許可證規定之期限與要求
- 6) 許可證所提供的企業撤銷

15.3 條文 15.2(1)情形發生時立即中止許可證權利並以書面通知。

15.4 條文 15.2(2), 15.2(3) 和 15.2(5)情形發生時，書面通知起三各月內中止許可證權利。

15.5 條文 15.2(4)情形發生時終止權利。

15.6 可依使用者意願在書面通知俄羅斯國家地質委員會及其分支後不超過五個月提前終止權利。

15.7 使用者對提前終止的責任問題。

15.8 國家對提前終止的責任問題。

15.9 如果限制權利的狀況消除，則可以恢復使用權利，停止權利限制的期限不列入許可證總期限內。

15.10 關於新類型礦產許可證的提供由國家鑒定決定。

15.11 若開採礦物原料的條件改變，所有者有權暫時終止工作。

16、許可證所有者主要的權利與義務

16.1 許可證所有者有權使用任何一種許可證有的活動形式的地下資源；有權擅自處理自己活動的結果；有權處理加工產品；有權限制礦藏區地面上的建築等。

16.2 許可證所有者義務：遵循聯邦法；遵循礦區工作的技術方案要求；保障安全等。

16.3 許可證在不牴觸現行法令之下有權規定所有者其他的權利與義務。

17、許可證條件視為無效

17.1 與提供許可證有關的合同如下視為無效。

嚴重破壞招標或拍賣規則；拒付予許可證有關的款項；在其他競爭者中不合法提供優先權給某位競爭者；違反專營的法令要求；其他爭論由法院仲裁。

17.2 拒絕核發許可證情況。

申請核發許可證的提出不符合本法規；申報不實；申請者未提出或未能提出財力和技術證明。

18、使用地下資源條件的監控

18.1 由國家地質監控機構實施。

18.2 俄羅斯國家地質委員會及其分支確立檢查的常態性與日期，並告知許可證所有者。

18.3 許可證所有者有義務提供監察機關必要的文件。

18.4 監察機關以書面形式通知許可證所有者以及提供許可證的機關關於許可證所有者違反使用地下資源條件的檢查結果。

18.5 許可證可以包含其他監控條件。

19、在現行法規未實施前核發給企業的許可證

19.1 在現行法規未實施前核發給企業的許可證應在法規實施日起一個月內提出申請，以保障權利。

19.2 向俄羅斯國家地質委員會及其分支提出申請，包含之前有權使用的文件影本，企業最近五年的主要技術-經濟活動指標。

19.3 俄羅斯國家地質委員會及其分支對申請資料的審查。

19.4 依聯邦法審查申請書目的在於確定使用地下資源的期限與條件。

19.5 企業沒有能力在規定期限內保障許可證的條件會被取消使用權。

19.6 企業之活動沒有經許可證來延長期限，有義務將地質-技術資料交付新的許可證所有者。

19.7 不能使用之地段的許可證核發由本法規共同的程序來產生。

(3) 紀念莫斯科大學水文地質學教研室五十週年研討會 報告集

內容綱要

水文地質學歷史、教學法及教學	5
Brusilovskii S.A. 水文地質學中非傳統性問題	6
Voronov A. N. Shvarts A.A. 現代地下水品質評估方法	12
Vsevolozhskii V.A. 科學理論的發展及水文地質學專家的使命	25
Vsevjlzhckii V.A., Fidelli I.F., Zektser I.S. 地下水量現況及主要研究方向	32
Gaev A.Ya 關於別門(Perm')水文地質學校及其與莫斯科大學教授的合作狀況	39
Esaulova N.K. 哈薩克大學的水文地質學研究	52
Kovalevskii V.S. 地下水使用效率的提升及使用之環境安全	65

Pim'eva K.E., Shalagin M.V. 莫斯科大學「水文地球化學」的實習課內容	72
Shvets V.M. 地質探勘學院(MGRI)水文地質工程師訓練課程的水文地質學科課程演變	82
Shestakov V.M. 水文地質學及其相關	89
水文地質學操作模式	93
Kataev V.N. 水文領域變形動態的分部模式	94
Kolotov I. B. 以最小平方的方式計算不定密度地下水流之滲透	107
Dzhamalov R.G., Zektser I.S., Safronova T.I. 地下水在海水平衡的角色	113
Dyunin V.I., Korzun A.V. 地下水對碳氫化合物生成地形成的角色	122
Lehov A.V. 污染快速轉移的幾種可能	141
Pozdnyakov S.P., Bakshevskii V.A. 在具「弱滲透」成份的含水層，當有移居者 (migration or journey) 注入時的宏觀散佈 (Macrodispersion)	156
Rastorguev A.V., Kuranov P.N., 針對防止地下水污染之水文動力的及水壓的多階段滲透模式	171
Roshal A.A., Kuznetsov D.S. 地下水大量對流轉移的模擬	184
Rumynin V.G. 鹹水平衡之非傳統模式	192
Smetnik A.A., Guber A.K. 殺蟲劑移入 (migration) 土壤噴泉之水文化學參數計算	202
資源評估及地下水污染	211
Alshinskii V.S. 積分系統中某些水文習題的解答	212
Babushkin V.D., Gaev A.Ya. Kuznetsova E.V. 保護地下水的防堵方式	217
Borevskii B.V. Ershov G.E. Zakutin V.P., Yazvin A.L. 人類發展學對「可供使用的地下水總量」的形成條件之影響(以 Tol'yattin 產地為例)	226
Borevskii B.V., Oliferova O.A. Palkin S.S. Ageichik L.A. Surgut 產地地下水開採追	

蹤之結果與狀況	239
Galitskaya I.V. Pozdnyakova I.A. 莫斯科 Mar'ino 區非法垃圾場地區通風(aeration)區視為二度污染地下水的來源之報告	252
Gogolev M.I. 資訊科技對於通風區之助益	264
Grinevskii S.O. 靠近活水池水域之取水計算 第一章 水力動力平衡模式	276
Grinevskii S.O. 第二章 水體(水庫水池水塘)之水動力平衡模擬	289
Ershov G.E., Zakutin V.P. Oliferova o.A Stolbishenskii 產地(位於喀山)地下水品質預估中，通風區防護特性評估	307
Zlobina V.L. 降雨污染中追蹤地下水層之迫切性	319
Maksimova E.S., Shtengelov R.S. 條狀水層滲透試驗的診斷與闡釋	325
Orlov M.S. Tsvetkova I.V. Chehovskii M.M., Solomko A.A., Tolstihin D.O. Orlov S.M. 環境計畫。水文地質學範疇。	341
Pashkovskii I.S. 城市中水文地質學問題	353
Plugina T.A. 以目前在困難的水文地質條件下進行岸邊取地下水的應用經驗，分析可供開發使用的地下水資源總量	365
Tyrina N.S., Shalagin M.V. Lehov A.V. 銨離子吸著作用的問題	378
地區性水力地質學研究	393
Gonchrenko D.B., Kochetkova R.P., Kuvaev A.A.使用多維分析研究半乾旱地區水文地球化學之條件	394
Kilin Yu. A., Minkevich I.I. Prikamya 地區 Polazna 半島的喀斯特地形之水文地球科學發展條件	408
Kuvaev V.Yu., Solov'eva A.V. 「Solikam 坑」深層的片狀系統下鹽水對流密度之數據模擬	417
Lavrushin V.Yu., Kostenko O.E., Dubinina E.O., Adveenko A.S. 北高加索碳酸水：起源與形成條件	431

Magomedov R.A. 使用海上地震追蹤來預測塔吉斯坦三角形地區地震的概念	444
Melikov M.M. Dibirov D.A. 蘇拉克瀑布(Sulak 位於北高加索塔吉斯坦境內) 水力發電場地區喀斯特地形發展特點	455
Musin R.X., Marchenko N.A. Nuriev I.S. 韃靼斯坦石油區水交換活躍地區，其水文地球科學與滲透的參差性	466
Piteva K.E. 含石油天然氣的烏拉山 Kuyubin 結構(東西伯利亞)地下水成分之組織	470
Tokarskii A.O., Tokarskii O.G., Vanshin Yu.V. 建築用地之地下水流變形分析(以 Saratov 城為例)	484
Tsvetkova I.V. 以莫斯科州 Taldom 地區的 Dubnin 沼澤地帶為例，談工業作用下低溼沼澤的穩定性	496
Shmagin B.A. 北美洲地區地下水量地圖繪製	503

1997 年三月四號獲許可證號 LR 020458

2003 年 4 月 28 日核簽印刷，尺寸 60*84/16 膠印 發行量 300

人民友誼大學出版社 117923,GSP-1,莫斯科奧卓尼基捷街三號

印刷廠 IPK RUDN 117923,GSP-1,莫斯科奧卓尼基捷街三號

(2) 溫泉科學研究所七十週年紀念 論文報告集

內容綱要

俄羅斯聯邦保健部

紀念

礦泉療養區《馬切斯達》建立一百週年

礦泉療法

使用源自索契邦立療養區

馬切斯達的礦泉治療疾病

(合集：各種治療方式及辦法)

概述

在合集裡介紹了各種利用馬切斯達本地富含豐富硫化氫的礦泉水治病的方式及辦法。合集是由俄羅斯保健部療養學及恢復學研究中心（位於索契市）和馬切斯達療養區於 1950 到 2000 年期間所做，並獲得俄羅斯聯邦保健部的認可和得到廣泛的實際應用。

由醫療學全博士，俄羅斯保健部療養—安養區協助中心主任
雅什娜(Яшина Е.Р.) 和 《馬切斯達》綜合療養集團總經理 雅科夫
列夫 (Яковлев И.В.) 共同主編。

編輯委員：

馬米謝夫 (Мамишев С.Н.) 醫療學全博士，俄羅斯保健部黑海區
專門療養所管理部總長。

庫勒塔耶夫 (Куртаев О.Ш.) 醫療學博士，俄羅斯保健部索契科
學研究療養和復原中心 中心主任。

西蒙諾夫 (Семенов Б.Н.) 醫療學博士，俄羅斯保健部醫學和療養
復原科學中心部門 部門主任。

卡拉瑪揚 (Караманян Э.А.) 礦泉療養區《馬切斯達》主治醫生。

沙揚 (Сарян Л.А.) 藥理學博士，俄羅斯保健部療養學及恢復學研
究中心 (位於索契市) 研究助理。

伊利 (Ильиных О.И.) 礦泉療養區《馬切斯達》組織—教育工作
部門 副主治醫生。

書評：

達維多娃(Давыдова О.Б.) 醫療學全博士，教授，俄羅斯保健部醫
學及療養復健科學中心主任。

阿列霍娃(Орехова Э.М.) 醫療學全博士，俄羅斯保健部醫學及療
養復健科學中心 物理治療部主任。

合集經過俄羅斯療養學及恢復學研究中心 (位於索契市) 黑海區特
別療養區管理部推薦印製

目錄

	頁數
1.前言	7
2.索契-馬切斯達療養區應用海水浴診療的資料和研究	9
3. 關於氣候療法的簡要教學指導	17
4. 在 <u>索契療養區</u> 高血壓相關疾病的海洋療法	27
5. 在 <u>索契的礦泉療養區—馬切斯達</u> ，主要預防—醫療期間，相容及 不相容的其他醫療—預防及鍛鍊行為清單	39
6.使用 <u>馬切斯達</u> 含濃縮硫化氫 150 毫克/升的礦泉浴療動脈粥狀硬化	

及動脈內膜炎的療程。	41
7.索契療養區風濕病患複合式診治療養。	47
8. 索契療養區對青少年和小孩非開放期階段風濕病患的複合式療養診治。	59
9.軸頸部軟骨化症併發脊椎基骨缺陷的複合式治療。	71
10. <u>馬切斯達</u> 礦泉對齒白潰爛與齒齦炎的口腔沖洗療法。	77
11.複合式腦部血管動脈硬化症的碘溴礦泉診治療法。	91
12. 使用葉砷酸礦泉 <u>渠維惹畢謝</u> 《 <u>Чвижепсе</u> 》的高血壓病症療法。	95
13. 使用葉砷酸礦泉 <u>渠維惹畢謝</u> 對《 <u>Чвижепсе</u> 》慢性肝病和膽汁分泌症患者的治療。	103
14.對神經衰弱症病患在療養區和非療養區使用碘溴礦泉做浴療的運用研究。	111
15.顫動病患者的複合式診治療法。	119
16.遺傳性過敏皮膚炎和牛皮癬的中學學齡孩童之高濃度硫化礦泉的電離子透入複合式療法。	125
17.伴隨心臟局部缺血病症的骨關節病變和風濕性關節炎病患之複合式硫化礦泉療法。	129
18.兒童先天性與自然預先因素所造成的原發性動脈高血壓療法。	137
19.骨關節病變和風濕性關節炎病患之硫化氫礦泉診治療養的分類。	143
20.運用 <u>馬切斯達</u> 硫化氫礦泉沖洗緊密燒燙傷疤和癩痕疙瘩之治療。	153
21.骨關節炎之複合式硫化氫礦泉浴療養和激光治癒法。	167
22.心臟局部缺血症病患在療養區的最佳復原方法。	175
23.兒童原發性動脈高血壓診療之簡短深入的硫化氫礦泉療養法。	183
24. 療養區硫化氫礦泉和碘溴礦泉對心臟局部缺血症病患使用最短期且最適宜的治療方法。	189
25.對病患因工作在重金屬和殺蟲劑環境而導致中毒，使用短期礦泉物理治療的預防、保健和復原之療法。	197
26.對內分泌炎症發生情況下併發婦女不孕的超音頻綜合診療法。	207
27.綜合療養區對女性生殖器官初起疾病發炎併發不孕的超音頻醫療法。	213
28.使用碘溴礦泉超聲波吸入療法對復原階段的邊緣神經系統-精神混亂病患的物理療法。	223
29.史媿黎特《 <u>Sprint</u> 》心臟局部缺血症病患的復原方式。	231

30.對心臟局部缺血症病患使用碳酸葉砷和含碘物礦泉複合式超聲波吸入療法。

241