

2169

鹽政叢書

西北鹽產調查實錄

袁見齋編著

12

財政部鹽政總局印行

西北鹽產調查實錄

緒言——調查進程

西北鹽產豐富，甲於全國；祇以地位僻遠，交通阻滯，未經實地調查，真相難明；尤以新疆一省，遠處邊陲，十餘年來，與內地隔絕，情形更覺隔膜。惟西北為吾民族發祥地，亦為建國根據地，其富源之開發，為建國時期之急務。鹽為人民日用所必需，又為基本工業原料，鹽產之探索，尤為開發西北之必要工作。本局有鑒於此，爰與黃海化學工業研究社合組西北鹽產調查團，將西北鹽產情形，作普遍調查，以為將來實行開發之張本。見齊奉派參加，獲窺西北寶庫，謹就實地觀察所得，略紓管見，以供參考。

本團團員，計有黃海化工研究社壽樂、孫繼商，本局謝文輝及見齊四人，經指定壽樂為團長，團員三人，分任文書、會計、庶務，處理團中日常事務。調查之際，就各人所專習分任工作；壽團長總理一切，尤側重於鹽產之利用；孫繼商專司採取樣品，及野外化驗；謝文輝除負責化學工作外，兼及鹽之運銷；見齊則從事於鹽產地質，及鹽量估計；分工合作，頗感便利。此次調查範圍，原定遍及甘、甯、青、新四省，地面遼闊，鹽產廣佈，原計劃以六個月之時間，欲詳勘四省鹽產，實為事實所不許，雖經一再延長期限，展至十三個月，仍不得不將甯夏沙漠各池，及新疆之羅布泊及阿山區各池暫行放棄，然經履勘之處，仍限於時間，難求詳盡。惟西北鹽藏，經此次調查後，已窺其概略，足供設計開發之參考；至於詳細探勘工作，自可於實行開發之時，再行分別先後，次第推行也。

本團人員，於民國三十二年七月初旬，齊集重慶，十八日乘車出發，二十九日到達蘭州，經與西北鹽務管理局商討後，知原擬先去甯夏之計劃，因季候不宜，行旅困難，乃決改變行程，先往新疆；蒙朱一民長官電新介紹，西北局惠借汽車，乃於八月二十二日離蘭，循河西走廊出星星峽，九月三日到達迪化。在迪與省當局商洽後，決乘嚴冬以前，先赴北疆；稍事籌備，即於九月二十六日起程，循迪伊公路西行，過綏來，北折入沙漠，經沙灣、小拐而至烏魯木湖，調查唐朝渠鹽場所屬各池；十月三日返烏蘇，調查四棵樹附近鹽池，及煤礦、礮山後，逕去伊犁，以十月九日到達，在伊犁附近考察煤鐵礦後，又轉往鞏哈，於縣府標本中，發現重晶石；二十一日離伊犁，繞道溫泉、博樂而至紅鹽池調查；二

十九日抵精河，調查精河鹽場所屬各池，及青脫脂鹽池，以十一月四日返抵迪化。

在迪化修理汽車，小住半月，於十一月十八日啓程赴南疆，當日抵達坂城鹽池，調查四日；續行至托克遜，調查縣屬池鹽灘；於三十日行抵焉耆，適河水初冰，汽車被阻，乘候車之暇，調查七角星硝產；十二月五日離焉耆，七日抵庫車，適逢庫爾班節，留住三日，乃去銅廠、阿黑一帶調查鹽山及煤鐵；十六日返城，留住一日，西去拜城，順道調查鹽水溝山鹽；十八日起西麻扎鹽山，工作三日，阻於雪，折回拜城，以二十二日到達阿克蘇，探詢附近各縣鹽產情況；住三日續行，二十五日抵疎附，越日轉往伽師工作；返疎附時，適逢新年，留住二日，於一月三日啓行，五日抵皮山，調查城郊灘鹽；七日到達和闐，在和闐共十日，調查和闐、洛浦兩縣灘鹽；十七日北返，經皮山、莎車、英吉沙而至疎附，由此轉往阿圖什，調查加衣多拜鹽池後，逕趨巴楚，調查南鄉灘鹽；二月一日去阿碛，途中勘硫磺礦一處；次日抵阿克蘇，留四日，轉往溫宿縣屬之鹽山口，調查鹽山及煤礦；十一日抵拜城，再往西麻扎，工作三日，又回城；由此循原路東返，於二月二十三日到達迪化。

在迪化修理汽車，編繕簡報，三月二十日始循南路東返，沿途調查吐魯番，及七角井附近各鹽產，二十五日抵哈密，調查黃蘆崗鹼灘後，於二十九日過星星峽而至安西，由安西折往敦煌調查鹽池；四月六日返抵酒泉，越日又轉往高台鹽池；十五日離酒泉，次日抵武威，由此轉往雅布賴，及民勤縣屬各土鹽池；以五月十二日返武威，十四日到達蘭州。到蘭州之時，又值盛夏，沙漠旅行，極感困難！且本團工作時間，已超出甚多，不得不將甯夏各地予以放棄，於五月二十日乘車去青海，次日到達西甯，承馬主席惠予協助，即轉往茶卡鹽池調查；七月十一日返西甯，十八日再返蘭州，在蘭稍事整理，準備南返，包雇汽車一輛，於八月三日離蘭；車行滯緩，八月三十日始抵重慶。

計此行往返歷時十三個月，行程二萬公里，調查鹽產地四十七處，煤鐵硝磺亦十六處，採集標本樣品三百二十三號，製圖二十二幅。返渝以後，即就調查所得，編繕報告。惟調查面積頗廣，材料甚多，整理費時，其有關地質、地理諸問題，自必多方參證，藉獲結論；而化學分析，尙欠完備，其有關理論之討探，鹽藏價值之估量，及開發之擬議，均未敢遽作結論。茲就見齊觀察所及，與初步研究所得，先成此文，共分上下二編：上編總論西北鹽產，兼及理論之討探，及個人意見；下編分述各鹽產實際情形，純爲事實之記敘。其有關化學部份，容俟分析完成後，再行補正。

西北鹽產調查實錄目次

緒言——調查進程

上篇——一般觀察

第一章 西北鹽產之分佈

第二章 西北之山鹽

第三章 西北之池鹽

第四章 西北之灘鹽

第五章 西北鹽產之質與量

第六章 新疆食鹽之產銷及管理

下篇——分區紀敘

第一章 艾比湖周圍各鹽池

第二章 天山山間盆地中之鹽池

第三章 唐朝渠一帶鹽池

第四章 新疆之山鹽

第五章 新疆之灘鹽

第六章 甘肅河西鹽池

第七章 青海茶卡鹽池

結論——前途展望

附錄（一）新疆之煤鐵硝磺

（二）圖二十六幅

第一圖 甘青新鹽產分佈圖（附硝磺）

第二圖 新疆省艾比湖周圍各鹽池分佈圖

西北鹽產調查實錄

目錄

西北鹽產調查實錄 目錄

- 第三圖 各產鹽地剖面圖
- 第四圖 新疆精河鹽池圖
- 第五圖 新疆博樂紅鹽池附近地質圖
- 第六圖 新疆迪化達坂城鹽池附近地質圖
- 第七圖 新疆迪化達坂城鹽池圖
- 第八圖 疏附伽師縣鹽產圖
- 第九圖 吐魯番盆地鹽產圖
- 第十圖 唐朝渠一帶鹽池圖
- 第十一圖 新疆烏魯木湖鹽池附近地質圖
- 第十二圖 新疆庫車鹽區地質圖
- 第十三圖 庫車蘇巴什至果許達坂間地質剖面圖
- 第十四圖 庫車銅廠鹽鑛圖
- 第十五圖 庫車巴什克切克鹽鑛層及附近岩層層次圖
- 第十六圖 庫車鹽水溝鹽鑛西部剖面圖
- 第十七圖 溫宿縣山鹽產地圖
- 第十八圖 新疆溫宿鹽山口鹽鑛地質圖
- 第十九圖 拜城縣山鹽產地圖
- 第二十圖 拜城西麻扎鹽山剖面圖
- 第二十一圖 新疆拜城西麻扎鹽鑛地質圖
- 第二十二圖 新疆吐魯番鹽磨石鹽鑛地質略圖
- 第二十三圖 甘肅省民勤縣各鹽池地質圖
- 第二十四圖 雅布賴鹽池略圖
- 第二十五圖 青海省西甯茶卡間地形圖
- 第二十六圖 新疆巴楚硫磺礦附近地質略圖

第一章 西北鹽產之分佈

西北各省，位居大陸中央，距海遼遠，水流不能外洩，雨量稀少，產鹽豐富，甲於全國；新疆省內，「無百里之內無鹽」，即甘、甯、青各省，鹽產分佈之廣，蘊量之富，亦非內地各省所能比擬。據此次調查所見，及有記錄可攷者計之，此四省之內，共有山鹽十六處，池鹽五十五處，重要灘鹽，亦十九處；其因地位僻遠，交通阻絕，人跡罕至，未能探明者，爲數尙多；至若狹小鹽灘，質劣量微，難資利用者，在新疆南部及河西西端，尤不可勝計也。

鹽產之生成及保存，皆受自然環境之影響，故其分佈情形，亦必與各地之地質地形及氣候相符合。大致言之：鹽質來源，有賴於岩石之風化及溶解，故鹽藏質量，胥視其母岩種類而異。鹽質積聚，必擇盆地窪處，故鹽產之能否集中，全以地形爲歸依；至於鹽之移運沉積，端賴流水，故雨量之多寡，尤爲成鹽之主要因素。西北鹽產，分佈遍廣，要亦不能逃於自然環境之控制，茲以地形爲依據，將西北鹽產作分區之介紹，庶有綱領可尋，亦以見鹽產之成，非出偶然也。

一 青海高原區

西藏、西康、青海三省，爲一大高原，青海位其東北隅，省境大部拔海率在三千公尺以上；高原東部，雖爲長江黃河發源之處，仍多山間盆地，水流不能外洩，潞爲湖泊。高原地質，所知甚少，大致下部古生代岩層，分佈最廣，花崗岩及古生代海相岩層，亦有出露，第三紀紅色岩層，侵蝕之餘，所剩不多。高原氣候，以酷寒爲其特徵，年平均不足五度，年差日差均巨，皆在二十度以上；風勢強勁，雨量稀少，年不過百餘公厘；氣壓低下，蒸發力強，湖泊之中，水量日減，鹽質日增，或結晶而出，以成池鹽，池產每多蘊量豐富，品質優良，茶卡鹽池，可爲其代表；此外已確知者，尙有柯柯池、新鹽池；其他位居高原遠處未經察勘者，爲數尙多。

惟柴達木盆地，居高原北部，範圍廣大，長達八百公里，地勢較低，拔海不足三千公尺，氣候和暖，與一般高原盆

地，不盡相同，鹽池散佈，與準噶爾盆地，頗相類似，爲高原盆地之特例。

二 蒙古高原區

甯夏位蒙古高原西端，拔海千餘公尺，地面寬曠平坦，多屬沙磧。氣溫較高於青海，日差亦極巨；年雨量不足一百公厘；風勢強烈，蒸發迅速；區內無大湖，暴雨之後，窪地積水成池，久旱池涸，鹽質因而集中，故湖水味鹹，幾無例外。其範圍較廣者，每成巨大鹽池，如吉蘭泰、擦漢、雅布賴，皆其最著者。此外，如省境東南之和屯、同湖、紅鹽各池，及西南部巴音布魯克、角鹿溝、梧桐海、大鼓海等，皆產方粒晶鹽。惟沙漠之中，氣候極乾，岩石風化之後，化學變化極緩，故鹽中雜質甚多，其含碳酸根特多者，且爲天然鹼池。

河套以內，地理及氣象環境，與套外沙漠地帶，無大差異；鹽產情形，亦復類似。其間鹽池，如：花馬池、北大池、倭波池、狗池，產鹽情形，均與蒙池相同，惟規模較小耳。

三 隴坂高原區

甘肅北部烏鞘嶺以東，通稱隴坂高原。其地拔海率在一千五百公尺以上；其間平崗斜緩，溝谷分割；雨量率在三百公厘至五百公厘間，多集中於六七八三個月；大氣溫度甚低，蒸發迅速；山間多第三紀紅色岩系，富含鹽質；暴雨之後，水挾鹽與泥土俱下，或聚於山麓坡原，而爲鹽土堆積，潄入山間窪地，以成鹽硝灘池；製鹽者或取土泡水，煮水得鹽，或掘地溢滲，曝滲成鹽；其面積廣大，積水較多者，水枯時自能生鹽，皆粒細質雜，謂之士鹽。惠安池、甘鹽池、小紅溝、白墩子，及蘭州附近各池均屬之。本區鹽產，分佈零散，質劣量微，成本高昂，在西北各區中，天賦最遜；惟區內居民稠密，需鹽較殷，故零星鹽產，亦尙不少。

四 天山區

天山橫亙於新疆中部，西起帕米爾，東止於甘、甯、新三省之交，長約一千七百公里，寬自二百公里至四百公里不

等。山地地形複雜，高山與深谷，高下懸殊，如其西部主峯汗騰格里，拔海達七千二百公尺；而吐魯番盆地低處，則在海平面下三百三十公尺。山間地層，下部古生代及古生代以前之變質岩爲主，中有花崗岩侵入體，山之兩側，則有中生代第三紀岩層，繼續出露，後者富含鹽質；山中多褶皺及斷層，因造成多數山間盆地，除吐魯番盆地，地勢低窪外，率皆高据山中，地高天寒，其環境殆與青海高原之山間盆地相同，如達坂城、七角井、加衣多拜、及蒲類海各地，產鹽質量均佳；惟吐魯番盆地，範圍廣大，地勢低窪，氣候乾熱，與塔里木盆地相同，鹽產情況，亦與塔里木盆地相似，故該地在地理上，應屬於天山區，而依鹽產性質，應列入塔里木盆地區。

五 塔里木盆地

塔里木盆地，位於新疆南部，南界崑崙，北依天山，山頂高度，均在三千五百公尺以上；盆地長約一千四百公里，寬五百五十公里，中部低處，拔海僅八百公尺，地當大陸中心，距海均在二千公尺以上；地形閉合，海洋水氣，極難內達，氣候乾燥；年雨量均在一百公厘以下；氣溫變化劇烈，年差均在三度以上，日差亦二十餘度；風勢猛烈，風速可達每秒三十公尺，蒸發迅速，山中積雪融化，匯爲溪澗，出山未遠，或中途蒸發，或潛入沙間，其流量較大者，如葉爾羌河，和闐河等六河，匯爲塔里木河，而注於羅布泊。

盆地內部構造，約可分爲五帶：最外者爲盆邊高山帶，其間高峯綿延，積雪皚皚，形成盆地之界線。次爲山麓礫石帶，爲高山積雪所挾石礫堆積而成，寬自八公里至八十公里不等。礫石帶下，居民利用河水灌溉，乃成沃野，點點散佈，而遙相啣接，隱成一帶；可謂爲沃野帶。沃野之下，爲沙漠帶，其間沙層深厚，水量絕端缺乏，沙邱起伏，移動無定，爲盆地中最荒涼之地帶。地盆中最低處潞水成湖，曰羅布泊，亦稱盆地中鹽湖區。

盆地中鹽產，與地理分帶有密切關係，亦可分成三帶：

(1) 盆側山鹽帶——盆側高山之麓，常爲較新岩層所組成之邱陵，其間多第三紀紅色岩層，富產山鹽，在天山南麓

，產量尤富，西起英吉沙之窮托朵衣，東迄吐魯番，尤集中於中部之庫車、拜城、溫宿各縣，其已經查明者，凡十有六處。

(2) 戈壁灘鹽帶——戈壁礫石及沙漠之外緣，因山水中途消失，而遺其鹽質，構成灘鹽，循盆地四週，零落出現，顯成一帶。細考其產生地點，又可別爲二副帶：其在礫石中者，地表常乾，可稱爲乾灘鹽；其在沙漠外緣者，春季積水，涸而成鹽，距山亦常較遠。

(3) 盆中鹽湖區——盆地中心之羅布泊，爲盆中水流最後歸宿之處，惟沙漠之中，風蝕甚烈，地形時變，湖水亦隨之遷移。羅布泊在第四世紀初期，南遷於喀拉枯順，原址乾涸而成鹽池，迨一九二一年，始又遷回原址，廣大鹽池，又被水淹，此區鹽質，最能集中，蘊量豐富，自在意中；惟位居大漠中心，交通極端困難，向爲人跡所罕至。

吐魯番盆地，雖爲山間盆地，而其地質、氣候，與塔里木盆地相同，故鹽產分帶，亦一如塔里木盆地。

六 準噶爾盆地區

準噶爾盆地，位新疆北部，界於天山、阿爾泰山之間，面積略小於塔里木盆地。其西北隅一部爲外洩區域，不若塔里木之全部閉合，北冰洋水氣，易於侵入，故雨量稍多，或超過三百公厘；氣溫較低，月平均溫度在零度以下者達五個月，年平均溫度亦僅五度；盆地地形，較爲複雜，水流不能集中，阿雅爾諾爾雖爲盆地最低之地，泉水匯集，仍分成二湖，不相連合；其西之艾北湖，及其北之布倫托海，又各自成一水系。故準噶爾盆地中，鹽產分佈，與塔里木盆地不同；山鹽、灘鹽，既受地質地理環境之限制，不能產生；鹽池亦隨水流情形，而分散於唐朝渠、精河、及布倫托海三區。

七 河西走廊區

甘肅西部烏鞘嶺以西至新疆省境，長逾一千公里，南北兩側，山地屏障，中成狹長低地，故曰河西走廊。走廊南依祁連山，拔海率在四千公尺以上；北側之合黎山、馬鬃山，皆不逾三千公尺，且多缺口，以與蒙古高原相通。兩山之間

，地面高度率在一千公尺至一千五百公尺間；其地氣候，與塔里木盆地，大致相同，年雨量不足一百公厘；年平均溫度均在十度左右，年較差亦在三十度以上；走廊兩側，高下不同，故河皆北流，大都消失於山麓坡間。鹽產情況，受氣候影響，與塔里木盆地，極相類似；惟山鹽限於地質環境，未見出現；灘鹽、池鹽之分佈，因受地形影響，無明顯之分帶，且以地勢狹小，鹽產發育不暢，質量均遜，不能與塔里木盆地相比擬也。

八 結論

各區之自然環境，互有出入，鹽產性質，亦因而不同；然其間固不乏相同之處，可以互相比擬者，擇要舉之，厥有三端：

一曰含鹽地層分佈之廣遍：西北各省，自中生代以降，即為大陸沉積，尤以白堊紀及第三紀紅色岩層，分佈最廣。如甘、青兩省之西甯系，及新疆之庫車系，皆含岩鹽；故西北鹽質來源之豐富，實為造成廣大鹽池之基礎。二曰地形之閉合：流水挾鹽而行，直至其蒸發之時，始釋其所挾。水流如有出口，鹽即隨之洩逸，故塔里木盆地，及若干山間盆地，全部閉合者，鹽產最豐；準噶爾盆地及青海高原局部外洩者較遜；隴坂高原，宣洩最暢，鹽產亦最貧瘠。三曰氣候乾燥：鹽易溶於水，必在乾燥之區，降水之量，少於蒸發之量，鹽質始能析出。故鹽產之豐瘠，常與雨量之多寡成反比，塔里木盆地，雨量最少，蒸發迅速，山鹽能保存不損，灘鹽分佈亦廣；河西次之；青海高原，及蒙古沙漠又次之；準噶爾盆地更次之；隴坂高原，雨量最多，鹽產最遜。

第二章 西北之山鹽（岩鹽）

西北鹽產種類之繁，為全國冠，池鹽產量豐饒，採取便利，久已著稱於世，灘鹽分佈之廣，亦非身歷其境者所能想像；山鹽賴氣候之保護，峙立地面，質佳量豐，尤為此次調查之最大收穫。此外，則石油之精聚，每與天然滴水共生，

故油泉溢處，兼有鹽水，油井之中，亦產鹽滷；現因開發未週，亦未加以利用，將來採油工業，日益發展，滷水溢流漸多，當可用以製鹽，或作為化工原料。茲就各類鹽藏之產狀，分別敘述，復依其成因之不同，分為若干式，以便討論。

吾國山鹽產區，不限於西北，雲南滇中、迤南二區，均產山鹽，惟滇省所產，皆雜泥土，不能直接採用，且以氣候潮溼，地面岩鹽，不易保存，故滇省各區，或採用泡滷，或汲取次生鹽滷，以供煎熬；惟新疆所產，品質純淨，可以直接採用，堪與歐美所產者相媲美，儲量豐足，勝於池鹽，且產地集中，開採便利，將來發展，或能駕池鹽而上也。

（註）岩層中所產之固體食鹽，通常稱為岩鹽，惟本局畢部納氏「美國之鹽業」報告中，曾將岩鹽專指成層原生岩鹽，而與鹽丘並列，故本篇稱為山鹽，以免混淆。

山鹽就其成因論之，大別為二：一為原生山鹽，當地層遞積之時，鹽質同時沉澱，其情況與現代鹽池及海濱鹽澤相同，此種山鹽，皆成層狀；如德國之斯特拉斯夫爾脫，美國之紐約附近，及吾國之滇中及自流井所產者是。一為次生山鹽，地下原有之山鹽，被水溶化，或原生滷水，移流他處，再行沉積，或地下原生山鹽，受地下壓力或其本身結晶之力，循隙移行，再行積聚，其現在地位，已非原生之處，鹽質亦略經變化，故曰次生山鹽；如北美及東歐之鹽丘及阿爾卑斯山所產者是。新疆山鹽，原生者已不多觀，次生者亦與鹽丘不同，茲別為若干式述之：

一 鐵漢古魯克式（第三紀鹽層）

新疆溫宿東北約一千二百公里，鐵漢古魯克村東四公里之紅山，有鹽礦，其地地層，均為第三紀，自下而上之次序為：（1）紅色黏土，出露部份厚約一百公尺；（2）岩鹽層，最厚處達八十公尺；（3）紅色黏土，約一百公尺；（4）紅色及綠色黏土互層，約百五十公尺；（5）磚紅色黏土及粗砂岩互層，約四百公尺；（6）黃色及肉紅色黏土及鬆砂岩，出露者約三百公尺。不整合於上述第三紀岩層之上者，為第四紀礫石層，夾綠色黏土，遠望呈綠色，第三紀岩層在此成一背斜構造，軸向北七十度西，東北翼傾角僅二十餘度，西南翼達七十餘度，南翼之側，為一斷層所切，斷層面走

向與軸向平行，向南逆掩，致使鹽層下之紅色黏土，與第三紀頂部之黃色岩層相接，鹽層因而缺失，僅見有一鹽層夾於紅色岩石之間，最厚處達八十公尺，鹽爲粒狀集合體，色白或帶淺紅，其上部或夾紅色黏土碎片，鹽下層紅色黏土中，夾有石膏數薄層；此處鹽層情況，及其與上下岩層之關係，均足證其爲原生鹽層，惟位置適在背斜之頂，似曾受褶皺影響，而擠集於此，以增加其厚度，鹽質或於此時重行結晶。

本式鹽礦，現知者僅鐵漢古魯克及吐魯番之鹽磨石屬之，前者純鹽量達一萬九千萬噸，爲新省儲鹽最集中之處。

二 庫車式（鹽脈）

庫車城北之銅廠，及其西鹽水溝一帶，第三紀岩層中盛產岩鹽，其地地層，均爲第三紀庫車系，在銅廠以南，成一軸向東西之尖頂背斜層，軸部爲一逆掩斷層，向南連掩，鹽礦見於斷層面間，常與石油共生，鹽礦產狀，又可別爲二副式：

（1）礦體成不規則脈狀及凸鏡狀，大都在斷層面間，鹽爲粗粒狀，略呈青灰色或紅色，其在巴什克切克以西者，色紅呈角礫狀組織，礫皆紅色黏土，大者達十公分，在礦體兩側，常有石膏及無水石膏晶體，或成細脈，石膏晶體之旁，黏土均變爲綠色，似曾受還原作用者。

此種礦脈，在銅廠附近，共見四處：在銅廠背斜中者三，在巴什克切克背斜中者一，產狀大致相同，依其產生地點，礦體形狀，及組織構造論之，可稱爲脈狀鹽礦，爲鹽質充填於斷層面間而成者。

此式礦脈與石油共生，其鹽質來源，似即爲與石油共生之天然滴水，當斷層發生之後，油與鹽水循隙上昇，至接近地面之處，水漸蒸發，石膏與鹽乃先後沉澱，其中溶解力較強之物質，大部隨水逸去，故鹽中除少量石膏外，絕少他種物質也。

（2）在銅廠西南十餘公里處，山頂有鹽脈一處，礦體爲狹仄整齊之脈狀，生於紅色黏土之層面間，幾近直立，該

處共有互相平行之脈二，厚均不過十公分，鹽色潔白，成纖微狀構造，纖微與層壁垂直，其一端懸空者，因引力而向下彎曲，此種礦脈，無石膏共生，乃紅色岩層中之鹽質，被水溶化，循隙下行，擇層面孔隙間沉澱而成者。因係再溶之鹽，故鹽質特純，惟賦量甚少，故無開採價值。

庫車式礦床，體積較小，儲量貧乏，銅廠附近五處，總儲量計僅三百四十萬噸，惟鹽水溝者較為豐富，足供開發，鹽質率多純淨，其在巴什克切克者，因含紅土碎塊，必須加以選擇，方能供食。

三 拜城式

拜城山鹽，色白質純，能製盤礫，著名於新疆，產地在縣城西北二十公里之西麻扎，其地岩層，亦為第三紀紅色岩系，由下而上之層次如次：（1）深紅色礫岩及砂岩，礫石徑以五公分至八公分者為主，多石英岩，雜以少量石灰岩，厚約一百五十公尺。（2）紅色黏土，厚約二百公尺。（3）紅色黏土夾綠色黏土，及砂岩層，厚約一百八十公尺。（4）磚紅色砂岩及頁岩，厚約二百公尺。（5）淺紅色及黃色黏土，夾鬆砂岩，厚度在二百公尺以上。不整合於上列岩層之上者，為第四紀礫石層，色灰，中夾黃色鬆砂岩層。第三紀岩層，在鹽礦附近，走向東北，層次幾為直立，稍北則漸傾向西北，鹽山以南第三紀岩層未見露頭，其間似有一走向斷層在。鹽山自成一山，即西麻扎山，作橢圓形，長徑約一千一百公尺，山下為紅綠色黏土互層，礦體則位於其上，二者顯不啣接；鹽礦之上，局部有第四紀礫石層覆蓋，未被掩蓋之處，鹽被溶解，而成陷穴，表面有殘餘紅土，及結晶石膏，與石膏共生之黏土，變為綠色，則為鐵質還原而成。山中之鹽，均為粗粒狀集合體，接近地面者，色多紅，其餘均為淺灰綠色，其間常見巨大純鹽晶體，無色透明，即可採取以製盤礫者；在西麻扎之西三公里及六公里處，各有同樣鹽礦，惟露頭欠佳，未能詳勘。

西麻扎鹽礦，與附近岩層，不相啣接，其非原生鹽礦，已無疑義。礦體形狀，略與火成岩之岩盤相同，面積廣大，而深度遠遜，與一般鹽丘不同，其成因自非一致。鹽礦產地點，雖亦與斷層有關，但又不若庫車鹽脈之生成於斷層面

間者，故此礦實爲界於鹽丘與庫車式鹽脈之中間型式；若以鹽丘比諸火成岩基，庫車式鹽脈比諸岩脈，則拜城式鹽礦，即可比諸侵入岩盤。

拜城式鹽礦之礦質來源，可有二說：一爲下第三紀之鉄漢古魯克式鹽層；一爲與石油共生之瀘水。惟此礦附近，未見有石油溢流，亦未見曾有油泉之遺跡，且其產地，與鉄漢古魯克式鹽層之地位，極相接近，故前者之可能性較大，大抵當第三紀地層褶皺之時，在西麻扎一帶，成一背斜，原生鹽層，被擠而移於其頂部，繼之者爲地面之夷平及第四紀礫石之堆積；及第四紀地壳運動之時，斷層發生，背斜脊頂之鹽，即循斷裂面上昇，或突破上覆岩層，而擠集於第四紀礫岩下之不整合而間，因成一岩盤狀之礦體。

溫宿之大阿巴得鹽山，產狀與西麻札相同，亦爲此式礦床，惟此處斷層，即在礦體之側，斷層面清晰可見，沿斷層線以東約一公里許，尙有一小型礦體，更足證其與斷層之關係密切。

本式鹽藏，每多巨大，計溫宿、拜城兩處，總儲量達二萬零七百八十萬噸，鹽質純淨，可以直接取用，允爲將來新疆之重要鹽源。除已知之礦體外，在適當情形之下，尙有發現巨大新礦之希望，尤宜特予注意也。

第三章 西北之池鹽

池鹽成自天然，品質純淨，儲量豐饒，採取便利，當海鹽井鹽未經利用之先，人民食用所需，惟此是賴，所謂形鹽、虎鹽者，實皆鹽池所產也。抗戰以前，西北食鹽來源，除新疆南部大都食用岩鹽、灘鹽外，甘、甯、青、新各省，均取給鹽池。迨抗戰軍興，沿海鹽場，先後淪陷，中原食鹽，幸得西北池鹽源源運濟，得無匱乏，今後建設事業，逐步推進，酸鹼工業，均需用鹽，西北池鹽之發達，尤在意中。茲先論鹽池發生之一般情形，再就西北各池類聚而分論之，藉見其梗概；至於各池情況，當於下編詳述之。

一 造成鹽池之主要條件

西北鹽產之富，實賴自然環境有以促成之，前章已經論及；而鹽池之成，受環境之控制更甚，茲復分別論之：

(1) 鹽質之來源——據葛利普氏之研究，大陸式鹽之主要來源有三：一曰因鹽，凡海相岩石，當沉積之時，必挾海水與俱，成岩以後，海水被囚，不能復出，迨岩石風化後，始獲釋放，大抵海相岩石中之因鹽含量，佔岩石重量百分之一，而海相岩層厚度多巨，分佈亦廣，其中含鹽總量極大，常爲陸相鹽藏之主要來源。二曰再溶鹽，係較古岩層中之鹽藏，暴露地面受雨水淋溶，再行移積，此種鹽源，最爲集中，雖環境較遜，亦能集中成池，且鹽質一度溶解，品質特別純淨。三曰風化鹽，岩石中含鈉較多者，風化後成碳酸鈉、硫酸鈉或食鹽，碳酸鈉及硫酸鈉，最後亦可變爲食鹽，故在火山岩分佈區域，岩石風化最後產物，常成鹽池，惟化學變化，難期一律，故鹽質常欠純淨，食鹽之外，芒硝、蘇打及硝、礬、硼砂常相同生。

(2) 地形之影響——鹽之移運，全恃流水，流水最後歸宿之處，卽爲鹽質積聚之所，海水含鹽，卽因此而日增；在內陸盆地之中，流水滯集，不能外溢，爲造成鹽池之重要條件。盆地周圍，山勢愈高者，與外間隔絕愈甚，水氣不能侵入，氣候因而乾燥，盆底愈低，氣溫愈高，變化愈烈，蒸發亦愈速，亦足以促進鹽之沉積，故一般鹽池，均位於盆地窪處；惟氣候絕端乾燥之區，水流中途枯竭，鹽乃中途沉積，而成灘鹽，但經雨後再溶，仍能移向盆地中心，僅爲暫時之停留耳。

(3) 氣候之條件——鹽之溶取移運及沉積，皆以水爲媒介，故雨量之多寡，蒸發之遲速，氣溫之高低，及風力之強弱，皆與鹽池之生產有關。惟鹽之溶取，宜氣候溫暖，雨量充沛，大氣潮潤；鹽之移運，亦宜氣候潮潤，水流暢達；而鹽之沉積，則宜雨量稀少，天氣乾燥，蒸發迅速，風力強勁；三者不相符合，甚或完全相反。惟鹽源所在，多據山間，沉積之區，則爲低窪，尤以盆地之中，高山與低窪相距匪遙，山中水量充沛，利於溶鹽，盆底乾燥炎熱，便於沉澱，

山中散佈之鹽，積於盆地窪處，以成鹽池，實為理想環境。

鹽池區域之蒸發量，必需超過降水量，水量始可逐漸減少，不致潰溢，鹽質亦可逐漸增長，而終於沉澱。但氣候過於乾燥，則鹽之溶取不豐，移運之時，亦因水流中途枯竭，鹽質不克集中，致鹽池質量，反見減色，故造鹽地區，年雨量以百公厘至三百公厘者，最為適宜。

二 鹽池之發育史

(A) 胚胎期——當地殼變動之後，地面形狀，發生改變，在距海遼遠之處，因地層褶曲或斷裂，而成盆地；盆地四周，高山環抱，水流向心集合，潯為湖泊，與盆外水系，絕不相通，形成一內陸流域，此時湖面廣大，湖水尚淡，含鹽量不足萬分之二，絕無鹹味，但造成鹽池之形勢已成，故謂為鹽池之胚胎時期。

(B) 嬰年期——盆地形成之初，盆中湖泊，本為淡水，其後因岩層中所含之鹽，隨水下注於湖，湖水含鹽量日增，又因雨量稀少，湖水減縮，濃度益漸增高，終達於飽和狀態，是為鹽池之嬰年時期。此期中又可依湖水濃度而分為三副期：湖水含鹽在萬分之二至百分之一，不克利用者，稱為嬰年初期；含鹽量在百分之二至百分之十，而鹹度約與海水相等可以利用者，為嬰年中期；含鹽量在百分之十以上，水中生物絕跡，一部份鹽類開始沉澱者，為嬰年後期。

(C) 少年期——鹽湖之中，鹽量繼續增加，湖水繼續減少，水中含鹽量漸超過其飽和度，乃開始沉澱（在一般鹽湖之中，食鹽沉澱之先，常有石膏及芒硝先沉積於湖底及湖邊，繼之者始為大量食鹽。），日積月累，湖中鹽粒堆積，漸與湖面同高，少年期亦於此時終結；下篇所述，高台鹽池，正在少年初期，即此類也。

(D) 壯年期——湖中鹽粒，既與水面同高，其後繼續沉澱之鹽，僅能充填於已成鹽粒之孔隙間而黏合之，此時沉澱作用，僅限於表面，故鹽池表面之鹽，結為堅固鹽層，是曰鹽蓋；鹽蓋以下，仍為鹽粒與水共生。鹽池發育至此，已告成熟，故謂之壯年期。當壯年初期，湖中水量尚豐，每當雨量充沛之時，湖面仍有積水，一部份鹽蓋被溶，乾季水退

，始又結合，如青海之茶卡池是。及其後期，水面終年在鹽蓋之下，鹽蓋表面乃少變化，惟其下部，當水面昇降之間，仍有旋溶旋結之變化，如達坂城等池是。歷時愈久，鹽蓋愈厚，鹽粒愈少，終至全部結為堅硬鹽層，是為壯年期之終。

(E) 老年期——湖水最後完全枯涸，鹽蓋逕接池底，池齡已入老年，此後池中鹽量，增加甚微，鹽池四周以水面低落，而極度乾燥，久晴之時，風沙飛揚，暴雨以後，泥土隨水而下，皆停積於鹽蓋之上，鹽池終被掩蓋，不復出露於地面，而成為地下鹽層，鹽池壽命，至此告終，如昔年之唐朝渠是。

上述鹽池之發展程序，為其常軌，但若當地環境，略有變化，每影響其正常發育之程序，如盆地因侵蝕而成缺口，湖水外洩，則鹽池將中途夭折，而一躍入於老年之期；若其地氣候轉為潮溼，則鹽池或停頓於某階段，或返老還童；又或因水流改道，已涸鹽池，又復積水，鹽池將見復活；惟地形與氣候之變遷，每多遲緩，鹽池之受其影響者，亦不易察覺耳。

鹽池發育之階段，乃依其發育程度而言，與其實際年齡無關。凡鹽質來源豐富，氣候乾燥之處，鹽池之發育最速；反是則緩。依西北之地質歷史測之，鹽池之生成，均在一萬年以上，其發展較緩者，如青海湖等，歷時逾萬年，方入於嬰年中期也。

三 羅布泊式鹽池（大盆地中心鹽池）

此式鹽池，在西北各省，僅羅布泊、唐朝渠屬之。羅布泊在塔里木盆地中心東部，地當盆地低處，為水流匯集之所，現在湖面約二千四百平方公里，其底沙土之下，有鹽一層，厚度未詳，池之四週亦為鹽地。此湖之鹽，葛利普氏以為由盆地四週山中古生代海成岩層中因鹽溶解而來，惟此次所見盆地周圍之第三紀岩鹽，分佈甚廣，當亦為此池鹽源之一。唐朝渠在準噶爾盆地之西部，瑪那斯河下注至此，成阿雅爾諾爾，民國五年，阿雅爾諾爾之水，東移至唐朝渠後，其地成一大湖，面積亦在一千方公里以上，湖水略鹹，湖底沙下有鹽一層，其東部未經水掩，尚可採取供用，鹽之產狀，