
青海柴达木盆地东部察汗乌 苏—铁圭地区沙地考察报告

中国科学院治砂队
南京大学地理系

一九六四年元月

青海柴达木盆地东部察汗烏苏—铁圭地区沙地考察报告

前言

根据全国农业科学技术会议确定的我国西北六省(区)沙漠改造利用十年科学研究规划及中国科学院治沙队 1963 年工作计划会议的要求, 1963 年青海柴达木盆地沙漠考察研究的任务是: 在过去工作的基础上, 除对柴达木盆地^{沙地}进行补充考察, 补充核对备幅资料以继续完成总结报告外, 应特别对察汗烏苏—铁圭沙地作重点考察研究, 提出地区基本情况及改造利用意见的报告。

察汗烏苏—铁圭地区位于柴达木盆地东南部, 包括察汗烏苏盆地、香日德河下游河谷及其西北部的铁圭沙地, 行政上属海西蒙生哈萨克自治州都兰县。铁圭沙地是柴达木盆地内比较集中的一片沙地, 面积 2000 平方公里, 如包括其附近零星沙地, 面积达 2800 平方公里。^{沙地}对柴达木盆地东部农牧业生产及交通有很大的危害。由于地属半荒漠地带, 有一定的大气降水及大河下游潜水, 沙生植物生长尚属良好, 多属半固定沙地, 2800 平方公里的沙地中流沙面积仅有 150 平方公里, 不及 6%, 铁圭沙地的利用和改造是有条件有可能的。

南京大学地理系为完成 1963 年任务, 配备了自然地理、地貌、土壤、植物、水文及经济地理等 6 个专业的师生 16 人, 并由青海省抽调农、林、牧专业各 1 人参加配合。外业共 50 天, 其中察汗烏苏—铁圭重点地区考察 24 天, (包括铁圭沙地考察, 察汗烏苏河水文地理考察及察汗烏苏香日德地区调查访问。今小组进行), 铁圭沙地南缘半定位观测 16 天, 柴达木盆地补充考察 18 天(与半定位观测同时进行)。全队在西宁进行室内总

結 10 天。

考察結果基本查明地區^{自然}條件、沙地類型、社會經濟條件，完成沙漠地貳類型、土壤類型、植被類型、土地類型及土地利用現狀等 5 種 1/20 萬幅及其說明書，以及地區氣候分析、察汗烏蘇、香日德、夏日哈、沙柳等 4 系河流水文地理調查報告、短期的沙地水分、沙生植物蒸騰、沙丘移動半定位觀測總結報告。全部報告共 種，20 萬分一類型圖五幅，均列作本報告的附件。

一、自然條件及社會經濟基本情況

察汗烏蘇—鉄圭地區是柴達木盆地東南部由夏日哈河、察汗烏蘇河、香日德河等較大河流物質堆積而形成的廣大的洪積—沖積平原，地形的總趨勢隨流域方向自東南向西北傾斜，海拔自 3,200 米降至 2,700 米左右。

上述各河流均發源于東部及南部高山，如布尔汗布達山、鄂拉山等，在布尔汗布達山之南則為崑崙山系的阿姆納庫拉岑、阿克塔木山等。本地區在大地構造上不僅居柴達木地塊南緣隆起帶和北緣隆起帶的汇合部分，且東與海西一共和地塊相連，后者在中生代以後有強烈的下降，在整個燕山運動中均表現活躍，廣泛分佈着中生代的中性—酸性的火山岩系。本地區处于兩個地塊交界的位置上，因此中生代的岩漿活動也比較頻繁，表現在以花崗岩、流紋岩、長英斑岩等火山岩系組成的山嶺普遍分佈，如布尔汗布達山、夏日哈山、以及察汗烏蘇盆地西部低矮的丘陵均是。其他沉積岩系亦經深淺不一的變質。風化物質在水流及風力作用下，形成山前洪積扇，洪積—沖積平原以及廣泛分佈的風成沙地。其中以夏日哈河下游為中心的鉄圭沙地最為集中，面積亦最大。

由於僻居內陸盆地、山勢高仰，本地區氣候的主要特征是：冬寒夏溫，生長期短，降水不足，風力強勁，蒸發旺盛，属于干

干旱的草死荒漠型气候。随着海拔高度的不同，温度自山区向铁
主沙地增高，而降水自山区向盆地中心减少，故干旱的特性是自
东、东南向西、西北增强的。三台—德县—西土垠—阿木尼克
山地—一线以西，就迅速过渡为荒漠气候。

本地区年平均温在 2.5° — 4.0° 之间，全年约有 4—5 个月的月
平均温低于 0° ，一月最冷，为 -10° — -12° ，极端低温在察汗乌苏
曾出现过 -29.8° 。夏季三个月（6—8 月）较为温暖，但 7 月平均
不过 15° — 17° ，温度的年、日变化均甚显著。气温年振幅约 27°
，最大 36° ，而极端值达到 60° 之区，日振幅在四季都可到 20°
左右，夏季最大值能到 30° 以上，至于沙面温度，变化尤为急剧
，一日之内振幅大到 50° 以上，并非罕见。

农业指标温度的分佈亦有随地势的降低而向西北方向增大的
趋势，而持续日期亦增长，一年中日平均温 $\geq 5^{\circ}$ 的积温自 1800°
增至 2200° ，日平均温 $\geq 10^{\circ}$ 的积温自 1500° 增至 1800° 以上。
就察汗乌苏及香日德地区农业生产情况调查，小麦、青稞及油菜
三种主要农作物在播种至收获期间所需 $\geq 10^{\circ}$ 的积温分别为 1300°
— 1700° 、 1470° 及 1200° — 1450° ，可见热量可以满足农业生产的需
要，但显然可见，作物生长期中所需热量与整个生长期中实际可
能供给的热量相差无几，说明本地区热量资源对农业生产而言已
近临界数值。在正常年分，收获可有充分的保证，但早霜或晚霜
的出现，常致严重的灾害而致减产，故播种期的掌握与霜冻害的
防止，是本地区农业生产中的重要问题。

本地区的降水量年约 100—200 毫米之间，东南山区较多，
可 300—400 毫米以上，~~如~~诸河流水量的主要补给来源。降水虽
然不足，在柴达木盆地中，还是比较多的。河流水一般都比较丰
，全年流注盆地的水量共有 5.5 亿公方。降水集中于 6—8 月间
，这时也是各河的汛期。冬季全部为降雪，山区积雪较多次春始
行融解，因而河水在 4 月间还有一次春汛，不过春汛比夏汛小得

多，也不致造成特大的洪峯。

本地区位居中緯度西风帶，高空西风終年盛行，但寒期风向除面风外，各地区出既受山地，河谷影响而導致的地方性风，如夏日哈多东风，察汗烏苏和香日德均多东南风等。冬季及夜间气温降低，冷气流沿河谷下沉，这时多出現东南方向的软风，夏季及晝间气温升高，近地面层气压减低，高空西风乃代之而盛。东南风的风速小于西风，起沙能力不强，故本地区沙丘排列及移动方向，均表现出西风的主导影响。

植物多属旱生，大部分具抗旱、耐盐、抗风固沙性能及形态结构，如根深或側根廣佈、叶小多絨毛或叶面有多条棱槽，或叶子退化以枝条代替进行光合作用等。其生活型多为丛生的多年生灌木、半灌木、多年生草本，一年生植物以沙米为最常見，亦有猪毛菜及白蒿。植物群落随水分条件的不同而作有規律的分布：河滩以芨芨草、馬蔴、賴草为主，河阶地則以白刺、芨芨草为主，山前及低緩的山坡上盐爪爪和木本猪毛菜几乎构成单一类型的群丛，而在固定与半固定沙地上則广泛生长着骆驼蒿、沙拐枣、优若藜、白刺、沙米和琐琐，鉄圭沙地的西部丘间低地及河滩地比较低溫多盐，芦苇与白刺构成优势种。研究范围内見到植物种类計有 25 科、59 属、72 种，其中以藜科、禾本科、豆科、蓼科、檉柳科最为常見。此外，在村鎮、农場及居民点附近还有人工栽植的青楊与小叶楊，也生长良好，在有灌溉条件的河渠兩旁 5 年生的楊树已高約 3—5 米，作为今后用材林及防护林发展的主要树种，看来是极有希望的。

植物复盖度在一般自然条件下有 35—40%，半固定及半流动沙地約 15—25%，經人类砍伐破坏或过度放牧后，盖度显著减低，流沙移动，但若能进行天然封育，由於水分条件较好，恢复盖度並非困难。

在草死荒漠气候与植被条件下，本地区地带性的土壤为淡棕

鈣土。其特性是在弱淋溶情況下，可溶性鹽，石膏及碳酸鹽能向下淋溶，但不能全部淋失，仍能表現出相當強烈的碳酸鹽化作用。土壤上層一般具有弱生草作用下的腐殖質層，但含量不高，僅1—2%左右。土壤中層為較緊實的碳酸鹽集聚並有弱粘化作用的澱積層，下部為可溶性鹽和石膏的集聚層。厚層淡棕鈣土是本地區主要而良好的農業用地，如適時適量灌溉並注意排水，可避免次生鹽漬化。至於礫層與鹽化淡棕鈣土，保水保肥能力差，不宜開墾，可作為牧場，合理放牧。

除淡棕鈣土外，本地區還廣泛分布着砂土和草甸鹽土，前者集中於鉄圭山—夏日哈山一線以西，右者則大面積分佈於鉄圭沙地以西諸大河下游及丘間低地中。局部低濕地為沼澤，有沼澤鹽土分布。

綜觀上述，各自然要素間的相互影響與相互制約的關係，構成了本地區景觀屬於草原荒漠亞地帶，自然條件是嚴酷的，但也提供了沙地利用與改造的條件。

以改造利用出發所劃分的自然綜合體類型，被稱為土地類型。土地類型可以從上到下，再從下到上進行多級劃分。低級類型從屬於高級類型，不同土地類型有其改造利用的途徑與方向。根據這樣的原則，察汗烏蘇—鉄圭地區應劃分出山地、洪積—沖積平原、沙地、草甸草原及沼澤等五大類型。

研究範圍內的山地不包括東部與南部高山，但山前干燥剝蝕低山（殘山）及局部干燥剝蝕丘陵（殘丘）對景觀形成，特別是對沙丘移動與分布有很大影響。此外，在殘山或殘丘的西坡為流沙所復蓋，利用比較困難。目前這些殘丘上的稀疏藍刺蓼灌叢應注意保護以防風蝕。

洪積—沖積平原係各河流自山區攜帶的大量物質堆積而成，分布十分廣泛，特別是察汗烏蘇河與夏日哈河合力形成的察汗烏蘇盆地。洪積沖積物質分布有一定的規律：各河及各支流溪溝在

山前大都堆成小型洪积扇，洪积扇之下为广大的山前洪积砾石平瓦（山前戈壁）。各河流山口以后有极为宽广的砾石河床，宽可数公里，是扇河床戈壁，至於冲积平瓦（第一、二级阶地）则为良好的农业用地，可供耕垦。

本地区沙地分布较广，除铁圭沙地集中一片外，在夏日哈河南、北两岸、察汗乌苏河西岸下西台东山根英德尔沟口等地还有零星沙地分布。本地区沙地多属固定或半固定沙丘，由于植物生长的影响，沙丘形态比较复杂，固定半固定沙丘应特别看至于现有天然植被的保护，如被破坏或过度放牧，则在风的作用下，形成半固定至半流动的草灌丛沙咀或流动沙丘，草灌丛沙咀如能对草灌丛加以保护，增加其阻沙固沙作用，则可演变为固定半固定沙丘。此外，在河床中局部还复有不同厚度不同形态的流动沙丘。

鉄主涉地的西部及各河流下游河床，大都因潜水较浅或出露地表，芦苇、赖草、白刺等生长极为茂盛，属于草甸草丘类型，随水分条件不同，可分芦苇、赖草低湿草甸及芦苇白刺灌丛草甸两个亚类。由此向西以達霍布逊湖潜水出露，水流不畅，河道分支曲折，形成大面积沼泽，但調查范围内沼泽分佈面积甚小。

茲將本地区土地类型列表如下：

- I. 山地 I₁ 干燥剥蚀低山—残山 I₂ 干燥剥蚀丘陵—残丘
I₃ 为流沙所复盖的残丘

II. 洪积—冲积平原 (表草甸)

- Ⅱ₁ 洪积扇 Ⅱ₂ 山前洪积砾石平瓦—山前戈壁
Ⅱ₃ 河床洪积砾石平瓦—河床戈壁
Ⅱ₄ 河流冲积平瓦

III. 沙地

- Ⅲ₁ 固定草灌丛沙包 Ⅲ₂ 半固定草灌丛沙咀
Ⅲ₃ 半固定草灌丛沙包—复式新月形沙丘链及复式沙
城
Ⅲ₄ 流动沙地—单个新月形沙丘、新月形、沙丘链

纵向沙垅及沙巢(准金字塔形沙丘)

III₅ 河床沙地

IV. 草甸草丘

IV₁ 芦苇类草低湿草甸 IV₂ 芦苇白刺灌丛草甸

V. 沼泽

察哈尔乌苏—香日德一带是柴达木盆地开发最早的地区，牧业生产已有六、七百年的历史，农业发展也有数十年之久了。解放后，整个经济除大力恢复国民党反马步芳反动统治所造成的破坏外，更有了迅速而全面的发展。目前本地区不仅是都兰县经济的核心部分，而且已形成为柴达木盆地最主要的农牧业基地。就自然条件及自然资源来看，如能合理利用土地，农牧业生产仍有着广大发展的前途。

本地区土地利用现状在整个柴达木盆地中，情况也是比较好的。首先是土地利用率高。按研究范围内土地总面积约 4000 平方公里，其可耕地面积为 265 平方公里（合 39 万亩，係就 1/10 万航测地形图为底图所编制的土地利用图上量得），现耕地 11.3 万亩，播种面积 9.3 万亩，可见农业用地的垦殖指数较高（按可耕地计接近 1/3），此外广大的河滩，草甸及固定半固定沙地可供牧放，还有一定面积的林地（9 万亩）。

其次是农牧结合比较密切，并已取得了良好的经济效益。本地区农牧结合有三种情况，牧业社适当经营农业、农业社适当经营牧业，和农牧并重配合经营，这样不仅能够比较适当地利用自然条件，而且劳动力可得到较为合理的利用，农牧业所需的劳力在时间上和地区上得以相互调剂。由于经营牧业，提供了农地的有机肥料畜力，如公社施用的有机肥料，3/4 就是社内牲畜所提供的，同样由于经营农业，粮食达到自给之外，还能生产部分精饲料。

但是近年来土地利用的变化较大，如部分草丘垦为耕地、耕

地又荒棄用作牧地(草死短期內不易恢復,牧場面積有所減小),林地受到破壞,以及復種指數的波動等,對農林牧業生產不無影響。宜根據自然及經濟條件,因地制宜合理安排,以促進生產的發展。

二. 沙地改造利用的幾個主要問題

察汗烏蘇—鐵壘地區是柴達木盆地中自然條件較為優越的地區,海拔雖然高達 2700—3200 米,尚有足夠農牧業生產的热量資源。全年降水在 100—200 毫米之間,且有多條河流自山區攜帶較丰水量。器具向心狀水系流向西北匯注于南、北霍布遜湖。因此,從水分條件,無論是大气降水,地表水或潛水,對農牧業生產及沙地的治理來說,都可以認為具有條件與可能的,但同時由於長久年代中河流自山區攜帶大量泥沙的堆積作用,在山前相當廣大的範圍內形成洪積—沖積平苑,包括砾質、砂質戈壁、河階地以及散流寬闊河床。泥沙砾石廣佈,在劇烈的寒暑變化中,風化十分強烈,提供了極為丰富的沙源,沙粒在強勁的以偏西風為主的风力作用下,形成了柴達木東部比較集中分布的沙地。這些沙地在目前情況下,多屬半固定沙地,有不少沙生固沙植物生長,如瑣瑣、沙拐棗、沙竹、駱駝蒿、芦苇、沙米等,在天然條件下,生長尚屬良好,枝系萌发力亦強。

本地區農牧業生產有較為長久的歷史,近年來更有迅速的發展。由於開垦、樵采、過度放牧以及水流大多集中于農業灌溉,沙地植被處於破壞、退化狀態,已固定的老沙丘重新開始活動,新形成的半流動性的草叢沙咀及流動沙丘有所發展,而農田、牧場、公路、渠道受風沙掩埋或吹蝕亦日趨严重。如香日德農場受風沙威脅的耕地達到万余畝,一次 7—8 級的大風,沙地邊緣的耕地即可被開沙埋沒 15—30 cm, 大风并伴随风蚀、沙割及
压土

霜冻，危害甚大。察汗乌苏青年农庄（现暂撤销）1961年严重受风沙灾害面积，2000亩占该场全部耕地的50%，土壤表层细粒物质为大风吹尽而不得不大面积复耕。夏日哈至察汗乌苏间一段公路，由于沙埋已向西改线数次，目前仍在风沙威脅之中，大风后需要及时清除复沙，始能通行，成为这条重要交通线上的“盲腸”。

由此可见，察汗乌苏—铁圭地区风沙对生产的危害是严重的亟待治理，考虑本地区自然条件与经济生产的特異。当前治沙的方向应当是：以防为主，防治结合，积极保护现有天然植被，合理利用土地及水流。

兹就保护现有天然植被，合理利用土地及合理利用水资源等三个主要问题，申述本地区沙地改造与利用的意见和理由

第一、现有天然植被的保护与造林问题：

前面已经提到，本地区由于多年来的农牧业生产活动，特别是近年来生产的发展，垦垦面积扩大，人口增多，天然植被长期处于破坏状态之中。一方面是草场垦为耕地，草场面积缩小，一方面是大量砍伐天然林木，充作燃料，引起风沙为害的加剧。例如察汗乌苏盆地目前已无林木可言（除极少数牧院落内人工栽培的杨树外），燃料最为缺乏，现多从附近山区採伐天然生雪松为燃料，但只砍伐而无法更新，积蓄量日益减少，察汗乌苏东山根前的老沙丘，由于大量开挖盐爪爪为燃料烧砖窑，已形成风沙再起，促进了新沙丘的发育；铁圭沙地中原来生长良好的琐琐树（俗称扎古柴）和骆驼蒿（俗称堪巴柴）也被开挖得斑痕累累，被掘遍地，枯死的很多，再加上牧群常进入沙地啃食植物茎叶及踏松沙面，均导致起沙，固定沙丘变为半固定，而半固定沙丘变为流沙，只有远离居民点的局部地段，才能保留少量固定沙丘。

我们知道，在水分热量条件不足的干旱地区，植物在艰苦的生态条件下，生长是很缓慢的。如铁圭地中一株高3-4米，胸

林业发展的途径，下面几项是十分重要的。

①天然林的保护和合理砍伐，严格樵采制度，研究划定封育地区，特别是半固定沙地和半流动沙地的封育。

②结合农业生产，大力营造农田防护林。香日德农场近年来沿渠道栽植杨树已取得成绩和经验。今后应根据风向、风沙危害程度及水土条件，拟定农田防护林网的設計，逐年造林。

③沙地边缘防风固沙林的营造，特别注意保护

夏日哈至察汗乌苏间公路的畅通。防风固沙林的树种可结合经济林木如枸杞、白刺等的栽培，並宜进行引种驯化，如内蒙的柠条、黄柳等都是良好的固沙植物，可引进试种。

④在条件可能地区，营造薪炭林，为今后长丘时期提供部分燃料。

第二，农林牧之间的土地合理利用问题

本地区牧业历史最早，农业亦有一定的基础，林业比较薄弱。相当长时期来，农、林、牧之间在用地、水土及劳力安排上均存在着一定的矛盾，不仅影响到不能充分利用自然资源，亦加剧了风沙的危害。土地利用的合理安排，对沙区生产发展及防止沙害，是最重要而关键性的问题，也是改造利用沙漠和获得较大经济效益的重大战备性措施。遵循因地制宜的精神就本地区自然及社会经济条件来看，进一步发展农牧业生产的可能性是很大的。而保证农牧业的丰收，林业亦必须大力发展。本地区农林牧生产发展的方向应为：以牧为主，适当发展农业、农林牧合理结合。其理由是：

1.本地区位居高寒干旱荒漠的边缘地带，水热条件虽较柴达木盆地其他部分稍好，但仍感不足，农业生产容易遭受霜冻，风沙、干旱等自然灾害，欲保证稳定生产，需加以多种人工措施，从目前经济和劳力条件来看是困难的。但牧业则生产比较稳定宜于发展。（畜——）

2.本地区沙地面积较大，分布范围亦广，从防风固沙的迫切

徑 10 厘米的琐々，需时即达~~数~~^十年之久，一株高不及 1 米的骆驼蒿，也非十余年不能长成，所以植被破坏後恢复並非易事。

因此，本地区保护天然植被与提取薪材之间，存在着很大的矛盾，防止风沙为害，这是最重要和最需要及早解决的问题。

可見，本地区保护天然植被与提取薪材以及扩大耕地面积之间，存在着尖锐的矛盾，这是防止风沙为害，保护生产的最迫切需待解决的问题，解决这一问题的途径，我们认为主要应从二方面着手：

1. 解决燃料问题

解决燃料问题，最好的办法是以煤代薪。事实上本地区附近有可供燃用的煤砂，如青日德大沟煤砂为古生代煤砂，質量较好。但由于煤的开采及运输成本较高，使用时又不及烧柴方便，造成了有煤不烧，有柴滥烧的不合理情况，特别是集体单位如机关、部队、农场、学校，他们需用量大，对植被破坏最为严重。这些单位一般都有人力有运输工具，有条件及时改用煤为燃料。政府宜积极調拨运输力量协助人民逐步做到以煤代薪。同时应加强宣传，号召对薪炭燃料的节约与爱护，注意砍死留活，砍枝留主，适量采伐和轮荒封育。此外，牧民一向有燃烧牲畜粪便的习惯，农民亦可燃用作物残茎，亦宜积极推广，以尽量减少沙区灌木的砍伐量。

2. 发展林业：

本地区林业的基础是比较薄弱的，現有林場及林业机构主要工作集中于对山区林木的管理和培育少量楊树，对于沙地灌木林的生长、采伐、更新和以防风固沙为目的之造林工作，則考虑得很少，引种驯化工作，尚未开展，我们知道，造林是沙漠改造利用的非常重要的措施。察汗烏苏—铁圭沙区无论是沙生天然灌木林或人工栽培的楊树，都可以正常生长，有着防风固沙生物措施的有利条件，林业发展的可能性和必要性已是非常明显的了。

要求来看，亦不宜过多地扩大耕地。因为可作为扩大耕地对象的可耕地，一般都是水、土条件较好的草场，耕垦必先破坏天然植被，地表长时期处于裸露状态，易引起风蚀及风沙再起，加重风沙危害。而且农业要求大量灌溉水浇，这就可能导致河流下游水量及地下潜水之量的减少，也足以产生草场退化、次生植被衰退的后果，这一情况已被近年来由于扩大耕地而产生的影响所证实。

3. 在农牧业生产的经济效益方面，以劳力平均收入计算，牧业生产远高于农业。据调查资料，本地区三种公社不同类型的每个劳动力每年的收入相差是很悬殊的：前举 1962 年的调查资料为例，每个劳力的平均收入如下：

牧业社	379 元
农牧结合社	280 元
农业社	160 元

其中中国英德尔羊场每个劳动力每年收入按所生产的净产值计算，可以达到 1635 元。所以在本地区发展牧业，不仅提高劳动生产积极性改善人民生活，且为改变地区经济面貌的重要途径。

4. 本地区人口稀少，劳力不足。整个都兰县人口只有 11,800 人（全县面积 39810 平方公里），其中蒙、土族占 $\frac{2}{3}$ ，汉族约占 $\frac{1}{3}$ 。其中大部分为牧业人口，蒙土族有悠久的经营牧业的历史与经验。在劳力安排上，如扩大耕地，势必相对地减少牧业劳力，这就必然严重地影响到原来劳力已感不足的牧业。同时本地区历来是青海省的牧业基地之一，羊毛等畜产品几乎是区际经济联系的唯一物质。为了充分利用有利的历史条件，畜牧业应当成为本地区经济的基础和主导的部门。（通——）

近数年来土地利用的实际情况也正朝着这一方向变化，效果证明是良好的，但还存在一些问题需待早日解决：

1. 农牧结合问题。本地区农林牧生产的发展方向虽以牧为主，

但仍应适当发展农业，发展农业的方向不宜采用扩大耕地的办法，而应以提高单位面积产量为主，耕地规模应以劳力和水浇为依据，加以确定。按牧业社、农牧结合社及农业社的不同情况，合理安排。牧业社应适当经营农业，以解决自给粮食与精饲料的供给；农牧结合社仍应以牧为主，农业要保证牧业的发展，而农业社宜同时经营牧业，提高收入。目前尚有一些不适合耕种或不能保收的耕地，宜退耕还牧，培植优良牧草。还有大部分农地耕作极为粗放浪费劳力、种籽及水浇，亦宜适当调整，集中力量，提高单产。（畜——）

2. 草场合理利用问题。就都兰县农牧局资料，本地区草场有三种类型，即高山草场，草甸草场与沙地草场（主要为沙生植物，包括多年生灌木），草场全部载畜量可 80 万头，（注）目前已有 45 万头。其中高山草场载畜量约占 $\frac{1}{3}$ 强，且为良好的夏季牧场，但鼠类破坏比较严重。草甸草场分布于铁盖沙地之西，各河泉水大量渗出地表是本地的主要牧场，特别是冬季牧场，近年来由于河水大量用于灌溉，泉水减少草场有退化趋势。沙地草场由于过度放牧及滥伐，风沙严重，目前不宜大量利用。如按都兰县牧业发展初步规划，牲畜净增率每年 6% 计算，10 年后即达 77 万头，牲畜发展与草场面积不足，载畜量不高之间产生了严重的矛盾。为此，草场的合理利用与改良应及时加以重视。其途径为：①不能保收的耕地及已经弃耕地促进牧草的恢复，或引

（注）据青海省畜牧厅草场勘察队勘察资料，都兰县总草场为 5931 万亩，实际可利用面积为 2267 万亩，亩产草 14—16 公斤，按每只羊每日采食青草 4 公斤计，全年可放牧 86 万头。

灌溉余水漫灌后播种牧草。②已有草场的改良，防止退化。③合理轮牧，划分四季牧场，采取措施提高冬春牧场的载畜量。④较长时期地轮荒封育半固定沙地。⑤鼠害的研究与防止。

3. 林业问题：本地区现有林地主要为分布于山区狭窄的雪松林带（林带上下限间约 200 - 300 米，稀疏）及分布于铁圭沙地的琐么、白刺、檉柳等沙地灌木林，目前均遭到严重的破坏。现有林场及林业站主要在管理山区林木及培育少量杨树，对于沙地灌木林以及防风固沙为目的造林工作，则考虑得很少，引种驯化工作，尚未开展。我们知道，造林是沙地改造利用的主要措施，而察汗乌苏—铁圭地区无论是天然灌木林或人工杨树，都可以正常生长，有着防风固沙生物措施的有利条件，因此，林业必须大力发展。其方向为：①天然林的保护与合理砍伐。②结合农业生产，大力营造农田防护林（香日德农场已取得成绩和经验）。③沙地边缘半固定沙地及半流动沙地的封育与营造防风固沙林（可结合经绿林如构杞、白刺）。④察汗乌苏与夏日哈间的低矮沙丘带营造防风固沙林，特别注意公路的保护。⑤在条件可能的地区，适当结合防风固沙林及农田防护林，营造薪炭林。

第三，水利资源的合理利用问题

本地区河流比较集中，较大河流有夏日哈河、察汗乌苏河、香日德河及北部的沙柳河，各河出山口径流量的斗总数为 4.8 亿公方。如全部加以控制调节，则可浇灌农地 20 万亩，目前耕地为 11 万亩，播种仅 9 万亩，用水季节尚感水况紧张，而草场、林地亦因灌溉而水况不足。这是因为：

1. 河水流量不稳定，年内及年际变化甚大，每年 4 月春汛可供部分春灌，但 5—6 月间山地雪水已融尽、夏雨尚未来临而形成—个枯水季节，农牧用水深感不足。因此河水的调节与控制是远景发展中的主要问题察汗乌苏河上游曾拟修建水库，但坝址

选泽不当，未能完工，宜继续勘查，确定坝址，修建水库。

2. 河床渗漏及渠道渗漏，损失水流不少，据1963年在察汗乌苏及夏日哈两条河流及渠道所进行的多次渗漏观测，发现河床渗漏量在山口以下，每公里约0.05公方，下游达到每公里0.11公方，渠道渗漏量干渠较小，为0.005-0.02公方，支渠较大，对修渠道则更大，整修渠道，终可能加强防渗措施，以保证水能进入耕地，真正达到灌溉定额。

3. 灌溉制度尚未建立，目前耕地灌水基本上没有制度，（都兰县有灌溉用水的规定，但事实上未能执行），抢浇抢灌，往往上游灌水过多，以致浪费（称为“跑水”）而下游灌水不足。昔日德河为水量丰富的大河，流量为9.2秒公方，合2.9亿公方，扣除渗漏外，有效水量尚有1.8亿公方。其附近可供耕垦的土地仅约70000亩，水量应能满足需要，但由于缺乏严格的灌溉制度，下游耕地仍不能及时得到灌溉，自1961年起昔日德农场开始放用昔日德河上游托素湖水流增加河水流量来满足农场灌溉需要，放水最多时达到7-10秒公方，显然浪费很大，目前托素湖放水尚无控制工程，宜及早修建闸门，进行调节控制。看来，水流利用的组织管理，以及有效水量的提高，对保证农业收获及林地牧地的水流，是十分重要的。

附 1963年参加工作人员

南京大学

杨纳章、（自然地理）、刘育民、（土壤）、

许连官、（地貌）、曹豪（植物）

章海生、（水文）、苏立荣（经济地理）

四年级同学 10 人 (刘敬华、戎先杰、张兴玉、谢寿璜、王松效、秦龙、张才俊、蔡阿祥、张诗龙、李秀清)

青海省农林厅: 罗德堂 (林业) 刘文厚 (农业)

青海省畜牧厅: 黄金嗣 (牧业)

本总结报告由杨纳章、许廷官、苏支荣讨论,

杨纳章执笔。

各附件均由专业负责人执笔写成。