

中国科学院新疆综合考察队
• 苏联科学院地理研究所

新疆维吾尔自治区的 自然条件

(论文集)

科学出版社

前 言

新疆维吾尔自治区几乎占了全国六分之一的土地,是我国面积最大的一个省区,自然资源极为丰富,不仅具有发展农、林、牧业的优越条件,而且还有发展工矿业巨大潜力。但在长期的历史时代里,一直是受反动统治压迫,加以地理位置僻远,造成生产落后,经济很不发达的地区。

自从新疆解放以后,建立了人民政权,十年以来,经过积极恢复和发展,国民经济的各部门起了极为显著的变化。1958年工农业总产值就比1949年增长近五倍。耕地面积在同时期内也扩大了一倍。特别是国营农场成群的建立,在很短的时间内,使南、北疆山前平原许多荒无人烟的戈壁草滩变成了几十万公顷的良田。工矿事业方面,如石油等开采都居全国重要地位。这种飞跃的发展正在不断地前进着。

但是我们必须指出,新疆的自然条件是很复杂的,它既具有有利的一面,同时也存在着不利的一面,象荒漠戈壁面积大,气候异常干旱,寒暑极端,蒸发渗漏强盛,春旱夏洪,风沙强烈,土壤盐渍化等等都是发展生产上形成不利的条件。因此,今天和未来的开发过程中会遇到不少困难,在大规模社会主义建设时代里,如何利用和改造自然无疑将成为科学研究的重大任务。

为了要查明新疆自然条件的分布规律,研究合理利用自然资源和生产力配置,以提供国民经济远景发展计划的科学依据和论证。1956年中国科学院开始组织了新疆综合考察工作,并列为国家十二年科学技术发展远景规划的任务。同时又获得了苏联科学院的大力帮助,以地理学家Э. М. 穆尔札也夫(Мурзаев)教授为首的许多苏联科学家来新疆共同参加考察,因此,这个考察工作也是中苏两国科学院科学合作的一个项目。

考察队鉴于新疆面积辽阔,研究对象又很复杂,所以根据组成的专业,首先着重以农、林、牧、水利为中心的自然条件和资源合理利用及生产力配置作为考察队的主要任务。

新疆由于深处亚洲内陆的地理位置,四周环列的崇高山系和被它包围的大小盆地,在漫长的自然地理发展过程中,使它具有独特而复杂的自然条件。探索这些自然条件的形成规律,研究其特征,不仅具有科学上的价值,而且有巨大的实践意义。

毫无疑问,如果要使这个干旱地带的自然条件与自然资源获得充分利用,特别是那些不利的自然破坏力引导到另一方面,即转而为社会造福,那首先要深刻地认识自然,掌握了它们的规律,才有可能进一步加以利用。这个论文集中所探讨的问题,也就是三年来在我们考察过程中,对新疆自然条件的某些特征和规律,作了初步的科学论证。

就总的自然特征来说,新疆是一个极端干旱的荒漠和半荒漠地带,它西与中央亚细亚、东与蒙古荒漠的自然地带相联系。一方面由于新疆处在中间的地理位置,在某些方面,特

別是北疆具有过渡性的自然特征。同时在本自治区内部,因为地质构造,山脉走向、坡向,地势高低,地面物质以及水量、热量变化等不同,南疆和北疆各有它的荒漠景观形成历史。Э. М. 穆尔札也夫的塔里木盆地北部自然地理概述及其分区,即以综合自然地理观点,与邻近新疆的苏联费尔干盆地作了比较,并进一步揭露盆地内部区域差别,对自然区划提供给我们以新的认识。

Б. А. 费道罗维奇 (Федорович)、严欽尙对中国境内天山冰期的探讨,关于天山冰期划分,在学术界是久经争论的问题,他们在天山南北坡经过多次的实地观察,根据实证提出了新的见解。

在干旱地区对水利资源的发掘与利用,往往成为土地开发最重要的条件,但是新疆过去对地表径流形成、散失、补给类型,地表水与地下水的转换关系,以及地下水的形成条件,分布规律,几乎都从未作过较深入的研究,因此,Н. Т. 庫茲涅佐夫 (Кузнецов)、В. Н. 庫宁 (Кунин) 等論文,对我国天山的水文与水文地质作了创造性的探讨,不仅阐明了不同地区水文与地下水的实质与规律,而且对编制水利开发规划亦有重要的参考价值。

此外,新疆河道的变迁与湖泊的形成演变,是久为世界瞩目的科学问题。根据 1958 年的实地考察,周廷儒与赵济对塔里木中游河道;Н. Т. 庫茲涅佐夫与 Э. М. 穆尔札也夫对博斯腾湖都作了极有意义的描述和分析。并提出新的资料 and 见解,对今后改造和利用这些河湖也具有一定的实际意义。

新疆的土地资源是比较巨大的,这一方面由于山前平原和冲积平原的面积较广,同时垦殖指数很低,所以有大量荒地可供开拓。但是必须指出,由于内陆盆地长期的积盐过程,不仅土壤盐渍化普遍存在,而且含盐量之高也是世界上少有的,特别农业开发历史较久的南疆塔里木盆地,凡含盐较轻,地下水位较低,地形部位又利于排洩的土地,几乎全为旧灌区所占有,因此可垦荒地表层含盐量达 10—20% 是极为常见的。如何合理利用开发这些大量盐渍化的土地资源,就成为今天很重要的科学研究任务,事实上解放后大面积开荒的实践中也证明着这个亟待解决的问题。В. А. 諾辛 (Носин) 的論文,根据北疆土壤形成条件和土壤资料的分析,确定了灰棕色荒漠土是准噶尔盆地的地带性土类,这对于建立新疆土壤分类系统奠定了一个重要基础。关于 И. К. 平斯柯依 (Пенской)、Г. В. 扎哈里英娜 (Захарьина) 及石元春等的文章,主要都是对南疆盐渍土的形成、分布特征详细阐明,并提出了具体改良的意见和措施,这不仅对新疆盐渍土各种类型作了深入的科学研究,而且针对当前开荒垦殖具有指导意义。

植物资源是我们考察研究的另一个方面,А. А. 尤納托夫 (Юнатов) 的論新疆植被的某些生态地理规律,对植物环境条件、基本类型、建群组成以及主要植物群系的生态地理特征与演替规律作了有系统而详尽的阐述,为我国荒漠地带的地植物学研究增加了新的一页。至于秦仁昌与张新时两文,分别对有代表性的平原河岸林与山地森林加以科学分析和描述,无论对科学资料的积累和森林资源的开采利用,都具有一定参考价值的。

这个论文集虽然只是我们考察的部分成果,但已标志了中苏科学家协作的友谊结晶,

特别是苏联作者們都是对中亚或中部亚洲从事多年科学研究的著名学者，以他們丰富的学識經驗，在一起工作过程中，不論对科学理論，生产实践以及培养青年干部等各方面，都給我們以很大帮助和指导，特此表示感谢。現在把我們共同研究的初步成果集納成一个文集，在我国建国第十週年交付出版更有深厚的紀念意义。

周立三

1959年10月

目 录

前 言	(i)
中国科学院新疆綜合考察队的工作	Э. М. 穆尔札也夫(1)
塔里木盆地北部自然地理特征概述及其分区	Э. М. 穆尔札也夫(4)
关于中国境内天山冰期次数及其性质的新資料	Б. А. 費道羅維奇、严欽尚(14)
东天山水文的某些特征	Н. Т. 庫茲涅佐夫(32)
东天山河流水化学概述	Н. Т. 庫茲涅佐夫、湯奇成(43)
东天山山前平原地下水簡評	В. Н. 庫宁(48)
南疆塔里木河中游的变迁問題	周廷儒、赵 济(60)
博斯騰湖及其将来	Н. Т. 庫茲涅佐夫、Э. М. 穆尔札也夫(75)
准噶尔盆地西南部的地带性土壤	В. А. 諸辛(87)
新疆盐漬土的改良問題	И. К. 平斯柯依(102)
南疆的盐漬土及其改良	Г. Б. 扎哈里英娜(116)
塔里木盆地北部盐分的积聚規律和盐漬土的利用改良問題	石元春(130)
論新疆維吾尔自治区植被的某些生态地理規律	А. А. 尤納托夫(150)
关于胡楊林与灰楊林的一些問題	秦仁昌(173)
东天山森林的地理分布	張新时(201)

中国科学院新疆綜合考察队的工作

Э. М. 穆尔札也夫

尽管中亚細亚与亚洲中部及其居民早已为科学界所熟悉,但迄至十九世紀中叶,在这方面的知識还是肤浅的。近百年来的一些旅行及各种調查提出了某些系統化的科学資料,可以說明这个西起里海、东至大兴安岭广大內陆地区的自然条件所具有的一般規律。近30年来对于亚洲干旱土地的研究,已作出了很大的成就,这首先系指苏联的中亚細亚及哈薩克斯坦,目前对这些地区的研究比較深入,从而更全面更好地利用这些地区的自然資源,扩大綠洲的范围并相应地縮小荒漠的面积也有了可能。这些地区的矿藏(煤气、石油、某些非金属矿产)及植物資源已被扩大开采,用以滿足国民經济的需要。

荒漠及半荒漠地带的伸延超越了苏联的境界以外——蒙古人民共和国及中华人民共和国。

最近25年来,在蒙古人民共和国境内戈壁部分順利地进行了一系列有意义的考察。由于国家及人民革命党对科学的领导,从而保证了这些考察工作的計划性及方向性,展开了对自然資源及自然条件的巨大綜合研究,闡明了自然界的极有意义的規律、闡明了蒙古人民共和国境内戈壁的自然地理特征,并指出了它的現代荒漠景观形成的历史。

1949年在亚洲成立了新的强大的社会主义国家——中华人民共和国。近十年来,由于中国的經济与文化的发展及由于工业与农业的需要,使所有一切科学部門都获得相应的发展。国家生产力的扩大与干旱地带自然条件的研究、荒漠及半荒漠自然資源及其經济开发潜力的查明紧密地联系着。

在开头的一些年代里,这种研究已經作出了巨大的成就。在准噶尔、塔里木盆地、柴达木、祁連山的山前平原发现了最丰富的石油矿产。在这些地区以及內蒙古自治区具有鉄矿、有色金属、各种盐类以及其他很多重要矿产。同时,需要指出,中国的干旱土地占着广大的面积,而人口却相当稀少,可是从整个中国来說是拥有很高的人口密度,这对其西部——西藏、內蒙古自治区及新疆維吾尔自治区的开垦新土地方面,具有很大的可能性。

中国科学院为了有計划的全面的調查研究中国西部及西北部干旱省区,組織了一些規模較大的綜合考察队:新疆队、甘青队,并計划即将建立的西藏及內蒙古队。

新疆維吾尔自治区是中华人民共和国西部的一个大行政区,它与苏联中亚細亚的荒漠同位于內陆荒漠地带。綠洲型的居民分布是新疆的特点;綠洲主要分布在河流由山地流出平原之处。自古以来,这个区域是以农业为主(1949年工业产值比重为1.26%)。解放后几年来,由于全中国工业的迅速发展,使得这个地区在最近的将来将成为工农业发达

的地区,通过提高单位面积产量并开垦新的土地,将更促进该地区农业生产的发展。

新疆荒地的利用是存在着一定困难的,因此,对进行开荒地区的自然条件及资源的调查是很需要的。荒漠中的农业完全依靠灌溉,灌溉要求寻觅新的水源并需查明将水输送到田间的可能性,这种情况使得荒地的开发趋于复杂化。在地下水位较高的土地上进行灌溉,就易引起已开垦土地的次生盐渍化。

新疆综合考察队于1956年开始在自治区的北部——阿尔泰、额尔齐斯河流域及准噶尔平原玛纳斯河的一部份流域上进行考察。1957年考察队扩大了工作范围,主要的目的在于为了扩大农业生产,调查并研究自然条件及资源;为此组织了10个组:地貌、水文地质、水文、植物、土壤、新构造、经济地理、农业、畜牧、昆虫。在准噶尔盆地、伊犁河流域、塔城盆地进行了路线的和半定位的野外考察。在水量丰富的由天山流入准噶尔荒漠的玛纳斯河流域进行了详尽的考察。由于玛纳斯河丰富的贮备水量可以在其流域内扩大灌溉土地面积。因此,考察队对玛纳斯河及其支流与注入湖泊的整个流域,进行了土壤、植被、地形、水文的考察,调查了农业垦区的水文地质条件及地下水贮量,并研究了这个地区的经济条件。这样的综合考察工作需要完成巨大的路线调查;既包括玛纳斯河流域的山区(在这里个别组攀登了补给河流的冰川边缘);又包括玛纳斯河流入的沙漠与湖泊的荒漠边缘。

这些路线考察可以查明由山脊至荒漠中心自然条件变化的规律、山前平原景观的更替,并指出土壤、植被带,以资对自然条件进行比较和评价,这不仅为了总结理论,也为了要把这些理论应用于实际。

对准噶尔湖泊的观察是很有趣的,其中的三个湖泊——艾比、艾里克、依舍哈克,按最低的估算每年蒸发散失3—3.5立方公里的水量。这个水量在合理利用的情况下,可以灌溉100万公顷麦田。必须把补给这些湖的水量,加以截获、保存并充分利用,从而使这些湖干涸,因为这些湖泊的大面积蒸发对人类毫无裨益。

考察队对准噶尔考察地区进行了地貌、地植物、土壤及一部分水文地质的制图工作。

1958年新疆综合考察队转移到新疆维吾尔自治区的南部进行工作,即在:天山南坡、吐鲁番盆地、博斯腾湖盆地及塔里木平原。在这个广大的地区内进行了很多路线考察并在各地区建立了半定位考察。这一年的工作项目包括了对盐渍土的土壤改良调查,这里系指天山山间盆地及塔里木平原土地矿化的特征。

1958年除了新构造研究组以外,前一年的各组仍继续工作进行,昆虫组扩大了考察项目,成为动物组,因为必需研究农作物的害虫,昆虫问题在该组仍具有主要意义。

这次考察的主要问题是:(一)开都河水的利用并断绝博斯腾淡水湖,因为这个湖是个无益的蒸发器,每年蒸发散失的水量为1.4立方公里;(二)塔里木河谷地及其径流的利用问题,以便在此地建立巨大的农耕基地。由于要解决这些问题发生了一系列引起考察队科学工作人员注意的复杂的水文、水文地质、水利工程、土壤改良及经济问题。

熟悉苏联境内荒漠地带自然条件的苏联科学家于1957—1958年应中国科学院邀请,参加了新疆综合考察队的工作。两国科学院的工作人员在考察队的某些组内对新疆维吾尔

尔自治区进行了野外考察，从而使得双方经常能够接触互相交流經驗和意見。他們共同走过了許多公里的山地和荒漠；在工作过程中双方建立了非常融洽的友誼。

这本論文集部分地反映了这一考察工作，它的出版是經過了中国科学院新疆綜合考察队领导的許可。大部份文章論述了新疆的自然条件和过程的特点，即具有許多特性而为亚洲中部其他地区所沒有的自然地理綜合体。H. T. 庫茲涅佐夫与湯奇成、B. H. 庫宁、Э. M. 穆尔札也夫、B. A. 諾辛、B. A. 費道羅維奇与严欽尚、A. A. 尤納托夫的論文是属于上述性质的，說明自然地理条件、地面径流与地下水的形成、土壤及植被的規律，某些地貌特征、新疆維吾尔自治区各別巨大荒漠地区过去的古地理阶段。

在 Г. B. 札哈里英娜及 H. K. 平斯柯依的論文里，反映了南疆主要是塔里木及叶尔羌河谷地冲积平原的土壤改良和灌区水文地質的考察。

本論文集的作者們尚在新疆綜合考察队繼續进行野外工作，因此，他們拟于将来的出版物中，对本书的材料加以补充，并論述新的题目。这个任务引人入胜而且是重要的，因为在新疆野外考察的基础上所获得的新穎材料是对于亚洲中部一个地区認識的貢獻；目前这个地区的研究程度較之邻近它的中国内地以及苏联的中亚細亚或哈薩克斯坦是远为不够的。

新疆綜合考察队受到新疆維吾尔自治区领导机关的全力支持，并在中国科学院綜合考察委员会的领导下进行工作。苏联科学家能在这个对自然科学家非常感兴趣的新疆地区工作是很滿意的，解答新疆独特的自然之谜是引人入胜的，也是重要的任务，这项任务的完成是有助于中国科学与經濟的发展。

在新疆綜合考察队的中苏工作人員們是在长久合作相互帮助的友誼气氛中进行共同的考察，这显著地表示出中苏科学家之間的密切友誼。

(張傳銘 譯)

塔里木盆地北部自然地理特征概述及其分区

9. M. 穆尔札也夫

塔里木盆地是亚洲中部一个广阔的内陆封闭区域，四周为巍峨的天山和昆仑山系所包围。在漫长的地质年代里，这些山脉的隆起与破坏是造成各个山间盆地和塔里木盆地内巨厚的大陆堆积层的原因，这里第四纪疏松沉积物的厚度看来可能超过 1,000 米。这个搬运和堆积过程在我们的时代仍然继续进行着。

塔里木盆地的内陆流域性及其内部物质的再分布微弱(其中包括盐分的再分布)就决定了极度干旱地区所特有的现代堆积作用和沉积作用。在这个意义上说塔里木盆地是一个封闭的地球化学区，其各种自然地理过程的发展在很大程度上是脱离邻近地区孤立地进行的。

也许可以轻易地把塔里木盆地与费尔干纳盆地看做为相互类似的地区，因为它们之间似乎有相同的外部地貌标志，相互邻近，并且具有相似的古地理特点，然而一系列的重要特征是与这种愿望有着极大矛盾的。

首先必须指出，费尔干纳盆地因有锡尔河的排洩而为外流盆地，而塔里木盆地在水文地理方面是完全封闭的盆地，这就决定了现代沉积作用的各不相同的性质。

其次，盆地本身及其周围山脉大小不同，这就使得在这两个地区所发生的自然地理、地质和地球化学作用在数量上具有不同的规模，并在塔里木盆地造成了许多极其广阔的冲积平原，造成了巨大的塔克拉玛干沙漠和矿物盐类的丰富蕴藏。

第三个特点是这两个盆地的高度不同。费尔干纳盆地底部位在海拔 300—500 米的高度上，而塔里木盆地却升高至 800—1,200 米。由于高度相差 500—700 米，使塔里木盆地夏天的温度比费尔干盆地要低 3—4℃，而费尔干纳地区作物生长期间的积温超过塔里木盆地同纬度地区的积温。塔里木盆地温度高于 10℃ 的天数的积温，为由阿克苏¹⁾(盆地西北部)的 3,507℃ 至盆地南部的和闐地区(北纬 37°07')的 4,255°。为了作比较，应该指出，在中亚荒漠的南方亚热带亚区积温达到 5,800℃，而平均是 4,500—5,000℃，在北部亚区则在 3,500—4,000℃ 之间。新疆积温最大的地区是吐鲁番，我们知道吐鲁番城的高度是低于海平面 15 米，只有在这里积温才达到 5,417℃，而绝对最高温度则为 48.1℃，这种温度使得吐鲁番盆地有栽培长绒棉的可能。

指出下列一点是很有意义的，那就是在塔里木盆地境内绝对最高温度的变幅是在 38—43℃ 之间，虽然这里的纬度是比较低的。

1) 阿克苏大致位于费尔干纳盆地纳曼干的纬度上。

第四个特点对于各种自然地理作用的不同进程有很大影响并給整个自然面貌打上了深深的烙印。环绕着费尔干纳的山脉是朝西开口的,面对着湿润大气流运动的方向,亚洲这部分地区所固有的大气环流造成了相当大的降水量。大家知道,这里的降水量达到了1,000毫米,而在某些地方甚至超过了这个数目,这样就使得闊叶胡桃科植物在现代条件下仍然能够生长发育。塔里木盆地的气候状况是极端大陆性和极度干旱的。由于北、西、南三面都为海拔达5,000—7,000米以上的大山环绕着,塔里木盆地处在背风的条件下,山岳紧密地遮掩了它,使湿气团不易进入,因此盆地的山坡是干燥的。倾向于尤尔都斯盆地和巩乃斯盆地不同方向的天山山坡是一个很典型的对比,沿南坡上升直到靠近分水岭时还是山地干旱草原,然而已可看見另一面山坡上天山云杉的树梢,这种云杉在北坡组成了茂密的林带。

从环绕塔里木盆地山脉的巨大面积上流下的年径流量超过30立方公里,亦就是说比錫尔河的集水量要小一些,虽然后者的集水面积比起流入塔里木盆地諸河流域的总面积要小得多。錫尔河的年径流量是38立方公里,其中注入咸海的水量只有14立方公里。这里应提一下,塔里木河径流的主要来源是阿克苏河,它是在苏联境内的那部分天山,即在国内境界山的那一边收集水流的[沙里特雅司(Сарыджаз)河、科克沙勒(Кокшал)河]。

只有东部,即从罗布泊低地和疏勒河谷,气团才有可能比較自由地进入塔里木盆地。然而太平洋季风却无法到达这儿,因为在东部气流前进的道路上綿亘着广阔的戈壁、阿拉善、鄂尔多斯、北山諸荒漠。在冬季个别情况下,通过天山与阿尔金山之間的低地,由蒙古—西伯利亚反气旋产生的寒冷而干燥的气团得以进入塔里木盆地,它們使气温急剧降低而且只能增加干旱程度。

由于这种非常独特的地形条件和地处内陆的结果,塔里木盆地就成了欧亚大陆上最干燥的地区,同时也成了地球上最干旱地区之一。这种干旱性的标志是:塔克拉瑪干沙漠降水极少,平均每年只有10毫米,而且远不是每年都降落。在罗布泊低地,根据且末和铁干里克气象站记录的資料,年平均降水量为10—12毫米。在山前洪积平原或是在河流流出到平原上的河谷里,降水量有所增加,但仍然只有微不足道的40—60毫米(喀什例外,有119毫米)。因此荒漠沿山坡一直延升到海拔2,000米的高度,而荒漠草原(半荒漠)升得更高,这种情况在亚洲任何其他地区未必再能見到。

在与费尔干纳盆地作比較时,塔里木盆地自然地理方面的第五个特点在于降水时间不同。在费尔干纳最大降水量集中在一年中的寒冷季节,而在环绕盆地的山地中,初夏时分降水也多。这种季节性降水使短命植物有可能生长,这种植物对于土兰低地是有代表性的,而在新疆范围内只是在伊犁河谷局部地区才能見到。上面說过,塔里木盆地的降水量是极少的,而且主要集中在暖季,这时蒸发量很大,植物不易吸收水分。短命植物在新疆,特别是在其南部地区是很少見的。

在分析比較了塔里木盆地与费尔干纳盆地的自然地理特点以后,所看到的該二地区自然状况方面的主要差别就是如此。

現在讓我們來研究一下塔里木盆地的北部和圍繞着它的天山南坡的自然地理區劃的初步方案。

近幾年來中國科學院進行了巨大的全國性的綜合自然區劃工作。根據這個區劃草案，在干旱區中分出了干旱地區東部亞區。溫帶地區分為三個自然省：准噶爾盆地荒漠省、東天山省和中天山省。這一帶日平均溫度在 10°C 以上的各日積溫的變化範圍是 $1,700-3,200^{\circ}\text{C}$ 。暖溫帶地區包括了兩個省：新疆東部山間盆地和戈壁平原地區以及塔里木盆地。這兒的積溫自 $3,200^{\circ}$ 到 $4,500^{\circ}$ 不等。

不难看出，這一分類等級的區劃是在考慮到熱力資源的基礎上進行的。

新疆綜合考察隊 1958 年的工作是在屬於溫帶的中天山省（山地）和屬於暖溫帶的塔里木盆地省（平原）進行的。根據此點我們將就南疆考察過的區域分別研究山地和平原的區劃問題。

首先我們回答這樣的問題：在那裡劃分山地和平原的界綫？在新疆的條件下應該把由基岩組成的山脈與靠着山腳的洪積或沖積平原的接觸處看做是山地與平原的分界綫。個別情況下可以在由堆積物組成的平原上見到突起的殘丘高地以及單個或成羣存在着的孤獨的壩崗、丘陵和山脈。巴楚附近的葉爾羌河谷地中就有這樣的地區，那裡可以遇見馬扎爾塔格型的高地。這樣一種在平原之中有殘山或年青隆起的地區，我們仍把它們歸到平原這一類里。

塔里木盆地的特點是平原有不同的成因：沖積生成的與洪積生成的。同時這些平原本身在生成年齡、沉積物的岩性成分、鹽漬化性質、水文和水文地質特點等方面又各不相同。不過，所有這些特徵又被一個因果關係的統一鏈條連結在一起並表現為平原生成的職能和平原形成的動力。正是應該根據這個原則在塔里木盆地進行下列分區：

I) 從北面和西面圍繞着塔里木盆地的山麓傾斜荒漠平原。它們是由洪積物，局部是由沖積物所組成的。在這個區內可以很明顯地分出三個亞區：I^a) 坡度大的傾斜平原，由粗大的沉積物，較大粒級的物質，相當大的半滾圓卵石、碎石組成，其中夾帶着礫石、沙子，潛水埋藏很深，沒有明顯的鹽漬化徵象，它們通常都位於山麓地帶上部；I^b) 坡度平緩的傾斜平原，由細的石質物，但主要是由呈現龜裂跡象的沙和細土組成，潛水埋藏很淺，有明顯的礦化跡象；I^c) 由塔里木河的巨大支流——發源于天山的孔雀河、莫札爾特河（渭干河）、迪那河、庫車河及其他一些河流所組成的廣闊沖積扇。這些河流都由常年水流造成，其沉積物分布很有規律，這是干旱地區河流沖積扇所固有的特徵。在沖積扇下部呈現強烈的鹽漬化並在亞粘土上形成了鹽土，這兒的潛水位很高。

塔里木盆地的沖積平原在自然特點方面是多種多樣的，並且其年齡也不相同，因此可以劃分出：年青的和現代的平原（II）以及老第四紀的平原（III）。

II) 年青的與現代的沖積平原占據着塔里木盆地西部與北部的廣大面積。這裡還可以分出幾個亞區：II^a) 河谷上部亞區。以河流低階地為主，上有稀疏的胡楊林和濕草甸，植物種類有限，到處都有不同程度的鹽漬化現象。這裡分布着黃土狀細粒土和沖積沙，其

下1.5—4米深处为淡的或矿化的潜水,个别情况下还要深一些。在采取了复杂而困难的灌溉与土壤改良措施以后,可以进行农业开发。阿克苏河、叶尔羌河与和闐河的河口地区亦属此类,正是由于该三河的汇合组成了塔里木河。II⁶)从莫札尔特冲积扇往下的塔里木河三角洲上部地区。这是河床变迁移动及河水渗漏蒸发最大的地区,由于河流分叉多而形成了多湖的水乡泽国。II⁶)塔里木与孔雀河下游冲积平原。特点是径流没有完全干涸和末端河床经常迁徙。II⁷)天然排水良好,有肥沃冲积土壤的阿克苏河谷地区(塔里木河上部的阿克苏河最下游地区除外),这儿水分充足,天然河床与人工渠道组成了分支很多的复杂系统。这是大规模的农业区,也栽培水稻。II⁸)叶尔羌—克孜勒苏(喀什噶尔河)下游冲积平原。河流迁徙与河床损耗最大,盐渍化强烈。沉积物(包括现代沉积)堆积在细土上。天然排水不良和地下蒸发很大,几乎是最合理的一个平原。是进行耕作的绿洲区,在土壤改良工作的条件下正在不断扩展它的面积。在这个平原上还可以分出三个地区:1)具有盐渍土分布的叶尔羌河谷地,这种盐渍化是和人工的与天然的水分损耗有关,局部地区有沙的堆积,也有疏浚渠道而生成的人造沙堆;2)克孜勒苏下游,是由盐土、沙土和龟裂土组成的复区,农业利用的可能性很小。3)位于叶尔羌—克孜勒苏河间地区的规模很大的塔克拉库姆和阿克库姆沙漠。II⁹)喀什附近的克孜勒苏平坦冲积扇(“上部三角洲”)。这里径流经常不断地散失,是黄土分布很广和农业发达的地区,主要种植粮食作物。

III) 塔克拉玛干沙漠是老第四纪冲积平原,它基本上是由河流从山里带出的物质组成,但在地形上经过风积的改造加工。当然,随着知识的积累,对这一广阔的沙漠应该加以详细的论述并需要单独进行分区。暂时我们划分三个亚区:III^a)塔克拉玛干西部。其沙漠地形是在西北风的影响下形成的。看来这里有丰富的地下水资源。其西部有基岩出露,组成山梁,高地与残丘。III^b)和闐河谷地区。是现代冲积物组成的宽阔地带,长有胡杨林和其他稀疏林木。地表径流横穿整个沙漠的时间是从7月开始的,为时二个半月到三个月。个别深处终年有水。III^c)和闐河谷以东的塔克拉玛干东部地区,这里沙漠地形系由东风造成。南北走向的无壳沙堆缓缓地向东倾斜。

塔克拉玛干占据着塔里木盆地的低洼部分,发源于昆仑山的许多河流——叶尔羌、和闐、克里雅、古马、尼雅、喀拉木兰诸河,车尔成河的一部分和其他一些河流——的水都在沙漠中消失了。这一总的情景使我们能够肯定地说,在它的广大面积上都有地下水的丰富蕴藏,这可以通过专门性的水文地质调查和钻探得到证实。

IV) 塔里木盆地东部的广大面积都为属于罗布泊低地的湖泊沉积所占据着,那里直到如今还保存着罗布泊与卡拉库勒成湖。罗布泊现在的水位的海拔高度是780米,而湖相沉积物则位于800米的高度上。在地形非常平坦的条件下这种高差是会引起水面的扩大。这里湖相沉积层的厚度看来不大,因为广泛分布着上新统和下第四纪的沉积物,即所谓上戈壁红色层。罗布泊低地的地形是非常独特的,除了有一望无际的盐土分布外,这里还常见众多的由孔雀河、塔里木河、车尔成河在三角洲上所遗弃的分叉死河床及奇特的雅丹地形——蚀余山脊,后者是由于湖泊、三角洲与上戈壁沉积物最近遭受的荒漠性剥蚀作用

造成的。过去罗布泊亦曾从东面受到疏勒河的补给，该河现在已在靠近库姆塔格沙漠的谷地里变干涸了。

塔里木盆地北部平原的分类就是如此。根据上列分类和简短叙述可以了解，作出这种分类的基础是某一地区的成因，从它能说明该区的形态、水文、土壤和地球化学的特征。

在河成平原的范围内可以遇见同一类型的景观，然而因分布地区分散而未形成统一的小区。这样又可以谈到同一分区内的类型。

在冲积平原上可以分出下列类型：（一）低阶地与河漫滩。在厚度不大的亚沙土和黄土状亚粘土上为草甸和稀疏的胡杨林所占据，下面衬托着河流冲积的沙土；（二）高达2—3米的阶地，由黄土性亚粘土和亚沙土组成，沙与砾石的埋藏较深，例如阿克苏河谷就是如此；（三）由沙堆积成的小沙包、沼泽和在自然堤间洼地里的小湖沼。依靠河水泛滥或上层滞水的溢出，或者依靠灌溉系统尾部灌溉水的排泄得到补给；（四）由重壤组成的平坦盐土地；（五）沙土化的起伏盐土地，长有灌木丛，主要为红柳。

由此可见，一个地区的各式各样类型是由地表沉积物的岩性和地貌特点所决定的。

现在就让我们对环绕着塔里木盆地北部的山地（正确的说应该是盆地西部）加以分区。这一地区根据中国的总的自然区划组成了中天山省。在新疆境内这个山系的分区纯粹是根据气候条件，根据降水量自西向东递减这一特点进行的。

天山只是南坡朝向塔里木盆地。大家知道，坡向因素对于山地景观的形成有着巨大的意义。对于干旱程度的影响亦是如此。

天山的准噶尔北坡和塔里木南坡的比较，显示了垂直分带性的不同结构。在南坡林带消失了，其残留部分沿着次级背阳坡向以小丛林的形式出现。荒漠延伸得很高，而在阿克苏地区干旱山地草原则接近了积雪和冰川地带；这些冰川在这里广泛地分布着，尽管气候干旱，它们仍往下伸展至较低的地方。

我们先来观察一下倾向于塔里木盆地的天山南坡的垂直分带的图景。

从第三纪前山开始的荒漠带同样也上升到主脉上。

从拜城盆地东部的黑孜尔镇到开依尔山间盆地的剖面展示了下列图景（根据 A. A. 尤纳托夫的資料）：

绝对高度 1,200—1,700 米，琵琶柴荒漠，琵琶柴—含头草荒漠；在安提尔山里，在 1,700—1,900 米的范围内是羽茅—猪毛菜半荒漠或草原化荒漠。

上升到莫扎尔特山隘到 1,400 米为止，是麻黄荒漠；从 1,400 米往上为猪毛菜—琵琶柴荒漠；从 1,800—2,000 米为草原化荒漠（以琵琶柴、猪毛菜和羽茅草为主）；从 2,000—2,200 米以半荒漠、蒿草—扁穗鸛观草—羽茅草荒漠草原为主。

在阿克苏城以北，据张佃民和张经纬的資料，荒漠带也上升到 2,200 米的高度。从下限到 1,500 米的高度为止，分布着麻黄荒漠；从 1,500—1,850 米，有些地方到 2,000 米为止，麻黄荒漠为琵琶柴和猪毛菜组成的草丛所代替。往上到 2,200 米处是草原化荒漠，混

生着旱生禾本科植物。

在索格坦山的北部坡向,在向科克沙勒(托什干)河谷倾斜的山坡上,有以下的规律性(据 A. A. 尤納托夫):至 1,400 米为麻黄荒漠;1,400—2,000 米为猪毛菜与猪毛菜—琵琶柴荒漠;2,000—2,200 米蒿属—羽茅荒漠草原(半荒漠);2,200—2,600 米 羽茅荒漠草原(半荒漠)。

由此可知荒漠带分布很广并上升到 2,000 米的山地,如果把半荒漠带系也估计在内,那末在个别地方就上升到 2,600 米,这些地方在背风范围内,湿气流不易到达。

干旱草原占据着山坡上狭窄的地带:在莫札尔特 2,200—2,400 米高度间是杂草类—蒿属—鹅观草属草原,在阿克苏它们的高度与前相同,在索格坦山干旱草原位在更高的 2,600—2,800 米的范围内。

莫札尔特山的山地草原带在 2,400—2,900 米或更大的高度上出现。这一带是由禾本科草类——鹅观草、落草组成的。在这里的背阳区里亦可遇见由天山云杉组成的小丛林。在阿克苏地区的同样高度范围内分布着亚高山带低草原原生有小丛林,而在 2,900—3,100 米的幅度内,可以见到丛生着的圆柏属。

在索格坦山,位在 2,800—3,000 米高度上的山地草原带是在黄土基底上的蒿属—禾本科草原,而且在 2,600—2,900 米的高度等级内仍然是在背阳地方出现林区。

下一个带是具有发育得不普遍的冰川地形和细叶苔草甸的内陆剝蚀高原的高山地带。在莫札尔特山这一带的高度是从 2,900—3,500 米,在阿克苏地区从 3,100—3,300 (3,500)米,在索格坦山区从 3,000 米或更高一些直到山顶。

最后,莫札尔特和阿克苏山区在 3,500 米以上积雪地带有很广泛的分布。

由此可以看出天山南坡西部隆起最大的部分的垂直分带的独特结构,这里由于荒漠深入山区达到很高的位置以及积雪带下部界线的位置较低,使草原植物带系缩小和受到排挤。

在天山东部雪线升高了,给草原部分留下了较宽广的地盘。在阿克苏—莫札尔特—哈雷克山区积雪和冰川复盖发育的原因是海拔高度很大,超过 5,000 甚至 6,000 米,造成了固体降水非常有利的积聚和储存条件;以及降水条件适当,因为这些山脉在接受降水的同时有西部气流来临,恒向风把许多积雪吹移到这里来,降水被保存在南部和东部坡向的风影带内。

天山南坡垂直分带结构见下页表。

引起我们注意的是分带的界线由东往西逐渐升高,虽然这是与降水量由西向东递减这一总的趋势是矛盾的。用什么来解释这种奇怪的现象呢?

正如上面已经提到过的,塔里木盆地的西部为高耸的天山所包围,形成雄伟的汗腾格里类型的山脉及哈雷克与科克沙尔山脉。这里的西部是个死角,平原直接顶靠着山脉。正是在这个死角里风影带干旱的影响表现得最为明显。从西面来的在较低和中等高度上运动的气流,将自己的水分留在山脉西坡——苏联境内。而在 8—10 公里的高空运行的风

天山南坡的垂直分带情况

(绝对高程:米)

带 名	剖 面			
	克孜勒苏—开克尔	莫札尔特	阿克苏	索格坦
荒漠带	到 1,700	到 1,800	到 1,850	到 2,000
半荒漠带	1,700—1,900	1,800—2,200	1,850—2,200	2,000—2,600
干旱山地草原	—	2,200—2,400	2,200—2,400	2,600—2,800
高山山地草原	—	2,400—2,900	2,400—3,100*	2,800—3,000
内陆剥蚀高山带	—	2,900—3,500	3,100—3,500	3,000 以上
积雪带	—	3,500 以上	3,500 以上	—

* 迷圃柏带在一起。

对于围绕塔里木盆地西部的背风山坡则不起重大的影响,随着这些气流的远离与降低,其湿润作用稍有增强,然而增强不多,然后往东又重新减弱了。

在向南疆平原倾斜的天山南坡,其形态有着很明显的独特之处,这是由于存在广阔的山间盆地,它们在成因方面基本上属于构造盆地。但是它们不同的海拔高度、邻近山脉地形的特点和它们所固有的水分储藏情况决定了它们的不同自然地理特征。

现在我们指出根据地貌情况和海拔高度划分出来的天山南坡的主要山区,正是这些因素决定了它们的景观特点。

一、麦依坦(Майдан)、科克沙尔、索格坦诸山脉均系沙岩、页岩、石灰岩以及其他的古生代和前古生代岩所构成,东坡上有一些不大的现代冰川作用,以荒漠和干旱草原为主,干旱草原的阴坡长有小块的稀疏云杉林。在索格坦山中,山地景观的更替,上面已经指出过了。

二、胜利、汗腾格里、莫札尔特、哈雷克诸山脉地区为花岗岩和中古生代的杂岩所构成,在广阔的面积上有现代的冰川作用,常年积雪并有很长的山谷冰川。冰川地形和冰川沉积层说明了过去存在过大得多的冰川。关于垂直分带的构造可以根据在阿克苏及莫札尔特所看的两个剖面的特征来判定。

三、哈雷克东边的天山主脉特点是绝对高度的稍微降低、冰川作用范围的缩小以及在过去冰川的分布也不是那么大。在哈雷克山脉东方的南坡上仅仅有一条开都河,其集水区域为尤尔都斯盆地。

在主脉以外的南方可以看到上面提到过的宽广的山间洼地,它们很明显的起着集水区域的作用。此外,某些山间洼地内具有现代湖泊或年青的湖泊沉积,这些沉积物说明,在不久以前毫无疑问是有个湖泊存在的。现在我们来指出这些盆地作为厚度很大的第四纪疏松沉积物的堆积场所的意义。按照海拔高度,这些山间盆地可以分为三类:

- (一) 位于海拔高度 2,000 米以上的高的盆地。
- (二) 位于海拔高度 500—2,000 米的较低盆地。
- (三) 位于海拔高度 500 米以下的低盆地。

最后一种在塔里木盆地的山坡上没有,而在天山的新疆部分则形成了吐鲁番盆地和哈密盆地。

拔海高度較低的盆地經常能遇到，它們在地形上能很好的用綫条勾划出来，并具有自己独特的特点，这就使我們能够把它們划分为单独的自然区域。这些地方农业发达，主要插种谷物，这样的地区有：

四、拜城盆地，海拔 1,200—1,400 米，这里莫札尔特河汇集了很多左面支的水，一部分已是地下水。沉积物分布的规律性表現得很明显。近山处是洪积冲积层组成的貧瘠的卵石砾石荒漠，往下是肥沃的亚粘土复盖，在不深的地方有砾石和沙子，这形成了天然的排水。正是这个地带是基本的农业地区。再往下就分布有盐土，局部地区有沼泽。

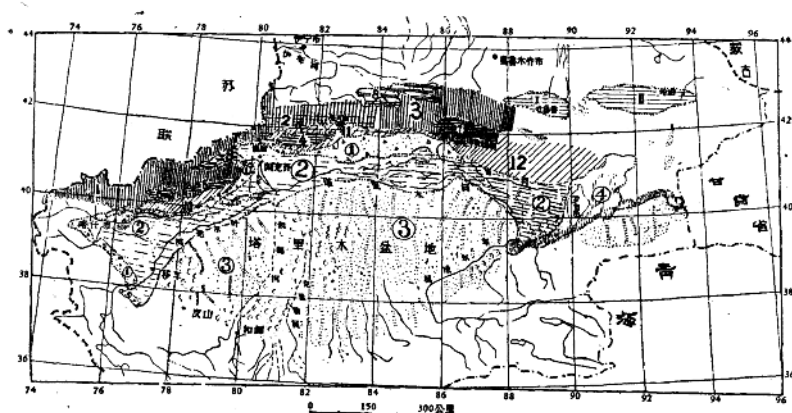
五、开依尔盆地海拔 1,700—1,800 米，它的四周被山岭卫护着，有着很厚的下第四紀卵砾质砾岩，也可能有上新統的卵砾质砾岩。河流低阶地及其河漫滩是由現代砾石构成的。盆地的南部为強烈位移的遭到破坏了的中新統的安提尔高地所封閉。这里粮食作物在有灌溉的亚粘土上生长得很好，任何地方都找不到盐渍化的迹象。开依尔构造洼地在地形上沿着緯度方向向西伸出很远，它沿着喀帕沙朗河及塔勒布恰克河很清楚地呈現为不大的山間洼地，它們也是由第四紀沉积物所组成的。

六、柯坪盆地的极度荒漠性是令人惊奇的，在圍繞着它的山坡上被风所吹揚的沙子上升得很高。这些山是古生代岩石所组成的。就是这样干旱的盆地也成为临时径流的汇集处。可以說明这点的是：盆地下部有丰富的潛水溢出，并造成了一条小河，尽管水量不大，可是却能供发展农业灌溉之用。

七、博斯騰湖盆地(焉耆盆地)也应该列入这一类山間盆地中。盆地的最低部分为天山唯一的大淡水湖——博斯騰湖所占据。第四紀沉积物在組成和成因方面是多种多样的，有冲积砾石、沙、三角洲沉积物(古代的和現代的)及由石质沙质細土物质所构成的洪积平原。焉耆盆地是农业区和畜牧区；特别是养馬业很盛。在本书的“博斯騰湖及其将来”一文中对这个有趣的地区我們有更詳細的說明。

八、天山中绝对高度大的盆地——大、小尤尔都斯，其底部海拔高度为 2,400—2,600 米，它們在地形上呈現得很明显，由冲积物充填基地而形成的地形平坦得惊人。在很多地方都有湖泊沉积，沿着盆地的边緣可以看到从側谷傾泻下来，但并未到达平坦底部的冰碛物。大尤尔都斯河和小尤尔都斯河所流过的盆地上的河漫滩，普遍地呈現沼泽化，只有靠近上部才有一些地方下切。尤尔都斯盆地汇集了无数側面支的水，而第四紀沉积物则成了地下水的汇集区，这些地下水在开都河流出大尤尔都斯的地方溢出。这里有喜旱的山地低草原，是天山新疆部分放牧畜牧业的主要基地。

当然，在形态方面和岩性方面，大的山間盆地并不是单一类型的，在这里可以看到好几种类型的地区。一般地說在那些盆地中有：洪积和冲积复盖层以及由砾石垫底的为細土沉积带所更替的冲积扇。沿着坡度往下，經常遇到潛水溢出带、沼泽及扇緣景区。在最低的地方广泛地分布着盐土，甚至有沙土，这些沙土的形成是与周围山上物质流失作用有关的。在极度干旱的条件下，由于风力作用及风力搬运的結果，沙土正在威胁着位于和荒漠接界的农业地带的田地及村落。



塔里木盆地北部地区图解

平原: ① 山前倾斜洪积及部分冲积平原, 石漠荒漠 ② 年青的及现代的塔里木冲积平原及其主要支流, 草甸, 胡杨林, 盐土, 沙岛 ③ 塔克拉玛干古冲积平原, 沙漠 ④ 罗布泊平原, 盐土, 雅丹地形, 罗布泊浅水湖

山地: 1 麦依坦、科克沙尔、索格坦山脉, 在垂直带上有大量的荒漠及荒漠植物 2 胜利、汗腾格里、莫札尔特、哈雷克山, 具有很多现代冰川及广泛发育的古冰川地形, 在荒漠草原及山地草原中有山地森林(云杉)地段 3 由哈雷克向东的天山主脉, 海拔不高, 现代及古冰川发育不多, 在南坡上森林绝迹, 相对高度不高的山间盆地(4, 5, 6, 7) 4 有逕流的拜城、山间盆地, 有很多洪积平原, 冲积锥, 盐土, 绿洲 5 开依尔荒漠草原盆地, 也有逕流 6 柯坪荒漠盆地, 也有逕流, 6a 是这个盆地在西章尔或匹羌无逕流地区之延續, 在低地有残湖及红柳盐土 7 博斯腾湖或焉耆盆地, 有通过孔雀河逕流的淡水湖 8 海拔高的山间盆地——大小尤尔都斯, 山地草原 9 科克沙尔(托什干), 绿洲 10 在西北部围绕塔里木盆地的柯坪前山荒漠山脉 11 围绕拜城盆地及在北面围绕塔里木盆地之西庫魯克塔克荒漠山脉(由第三紀地层組成) 12 东庫魯克塔克极荒漠山脉也在北面围绕塔里木盆地, 但主要由古生代地层所形成
羅馬字表示山間无逕流而海拔低的盆地: I 吐魯番盆地 II 哈密盆地, 位于塔里木流域之外

九、除了这种半閉塞的山間洼地外, 在天山同时还有宽广的科克沙勒(托什干)型的山間构造谷地。这些谷地很寬闊, 有宽广的砾石河漫滩, 发育的堆积阶地, 在阶地的表层农民精心地进行着农作。冲积土下面垫有河砾, 在此地灌溉不会引起盐渍化。在塔里木盆地南部喀什噶尔(克孜勒苏)河也形成了类似的谷地。

在向着塔里木盆地的天山南坡, 海拔較低的山間盆地被荒漠性山脉所围绕, 一般說来, 这些山脉是由飽含盐分的第三紀陆相沉积物构成的。不过, 这样的前山也可能是較古老的生成物, 如古生代的柯坪山地就是一个例子。但現在它們的作用是一样的, 即成为隔离塔里木盆地和天山内部盆地之間的障碍物, 阻碍它們之間的气流直接交流, 也形成了一个水文障碍, 促成了地面水和地下水的汇集及儲藏, 这就使得这些水集中于靠近往塔里木盆地的出口处的缺口地方。按其景观来說, 这些前山是极其荒漠性的, 受到強烈的冲刷, 有着复杂的干沟、狭谷、冲沟系統, 这些地区还具有汇集洪水的特征。这些山脉最大的絕对海拔高度通常是在 2,000—3,000 米之間。

前山按其現在自然地理过程中的作用来說, 需要划分成独立的单位。現闡述如