

中亚細亞灰鈣土

A.H. 罗贊諾夫

中臺國產灰磚土

（附說明書）

中亞細亞灰鈣土

A. H. 罗贊諾夫 著
文振旺 徐 淇 譯
李 錦 蔡蔚祺

科 学 出 版 社

1958

A. H. РОЗАНОВ
СЕРОЗЕМЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ
ИЗД. АН СССР, 1951

内 容 提 要

“中亞細亞灰鈣土”一書，是五十多年來俄羅斯和蘇聯土壤學家對中亞細亞地區所進行的土壤研究的全面總結，是蘇聯土壤學方面最傑出的專著之一。全書共分七章，前三章分別對中亞細亞灰鈣土帶的自然地理條件、地面風化過程和成土母質的發生類型作了深入的闡述；第四章的頭一部分，對灰鈣土帶的土壤分類系統問題進行了全面的分析和總結，並提出了作者對中亞細亞灰鈣土帶全部土壤的分類系統表，然後根據這個系統，對該區主要土類分別加以系統而詳細的闡述，這一章佔有本書一半以上的篇幅；第五章全面論述灰鈣土作為獨立發生土類的根據，可作為我們對個別土類進行研究的典範；第六、第七章分別提出了灰鈣土的發生演化以及農業生產的主要特點。

本書是土壤學家、農學家、自然地理學家和有關教學工作者及生產部門有用的重要參考文獻，尤其是從事干旱地區（如新疆、甘肅、青海、內蒙古）工作的有關同志，值得特別仔細研讀，它不僅提供我們豐富而具體的研究資料，也提示我們從發生學觀點來研究土壤的方法。

中亞細亞灰鈣土

[蘇] A. H. 羅贊諾夫 著

文振旺 徐 洪 譯
李 錦 蔡 蔚 祺

科學出版社出版 (北京朝陽門大街117號)
北京市書刊出版業營業許可証出字第061號

中國科學院印刷廠印刷 新華書店總經售

1958年11月第一版
1958年11月第一次印刷
(京) 精：1-340
平：1-800

書號：1473
開本：850×1168 1/32
字數：469,000
印張：17 插頁：4

定價：(10) 精裝本 3.40元
平裝本 2.00元

目 录

譯者的話	1
中文版序言	2
序	6
緒論	9
第一章 中亞細亞灰鈣土帶的自然地理条件	18
I. 灰鈣土帶的概念	18
II. 灰鈣土帶在中亞細亞的界限	21
III. 地貌特征	22
剝蝕平原	22
冲积平原	25
洪积-冲积平原	28
起源有問題的古代平原	28
山麓(洪积)平原	30
山前丘陵(古代洪积起伏平原)	31
强烈移位和剝蝕的山前地区和低山	33
蝕余山高地	33
IV. 气候条件的基本特征	37
現有概念的簡述	37
灰鈣土帶水热狀況最主要的特点和其他气候特征	39
灰鈣土帶气候特征的最重要因子	48
V. 灰鈣土帶的植被特征	52
灰鈣土帶荒漠地区的植被	53
灰鈣土帶低的山前荒漠-草原地区的植被	63
灰鈣土帶高的山前地区和低山区的植被	65
中亞細亞北部植被的特点	68
VI. 灰鈣土帶的动物界	69
第二章 灰鈣土帶的地面風化过程	71

I. 灰鈣土帶荒漠地區的風化過程	73
殘積物的機械組成	75
火成岩殘積物的化學組成	79
在沉積岩上荒漠風化作用的特點	84
在殘積物中石膏累積的起源	89
荒漠地區風化的發生類型	97
II. 灰鈣土帶荒漠草原地區的風化過程	98
岩石殘積物的一般特點	98
不同岩石殘積物的化學組成	100
母岩化學組成的一般特徵	106
III. 中亞細亞的紅色石灰土	112
IV. 可溶性物質在灰鈣土帶風化壳中的移動與累積	126
第三章 灰鈣土帶成土母質的發生類型	141
I. 殘積物	141
II. 風積物	144
III. 坡積物	148
IV. 洪積物	148
V. 黃土狀沉積物	151
VI. 沖積物	157
VII. 黃土化的古代沖積物	162
VIII. 耕種蘆葦淤積物	163
IX. 灰鈣土帶母質的礦物組成	166
總述	166
礦物組成的一般特徵	167
最主要母質類型的礦物組成	172
關於碳酸鹽礦物的組成的一些資料	178
關於砂的礦物組成	179
第四章 灰鈣土帶的土壤	181
I. 關於灰鈣土帶土被結構的概念的發展簡述	182
II. 根據現有資料來討論灰鈣土帶土被的總結構	199
III. 灰鈣土帶的土壤系統	202
龜裂土	209
荒漠灰鈣土	224
龜裂土狀灰鈣土	225

石膏灰鈣土(鹽化灰-棕色荒漠土)	237
克尔(“絛構”)灰鈣土	250
松砂質与砂質灰鈣土	265
关于荒漠土壤的总意見	273
灰鈣土	275
北方灰鈣土,或謝米列契灰鈣土	277
典型灰鈣土	281
鹽化灰鈣土	311
鹼化灰鈣土	332
潛育灰鈣土	346
灌溉灰鈣土	351
灰鈣土型草甸土	352
典型灰鈣土型草甸土	356
鹽化灰鈣土型草甸土	356
鹼化灰鈣土型草甸土	359
老灌溉灰鈣土	359
鹽土	366
鹼土	367
草原化和碳酸鹽脫鹼化过程	368
第五章 作为一个土类的灰鈣土	381
I. 緒言	381
II. 灰鈣土溫度和水分狀況的主要因素	386
溫度狀況	386
水分狀況	390
III. 典型灰鈣土中腐殖質形成的特点	394
灰鈣土中有机殘体的数量及其矿質化作用	394
腐殖質剖面的構造	398
灰鈣土中腐殖質質的組成	400
灰鈣土中氮素的含量及其主要形态	402
IV. 在典型灰鈣土中碳酸鹽剖面 and 碳酸鹽狀況的特点	406
在灰鈣土中碳酸鹽質的組成	409
碳酸鹽在不同粒級中的分佈	409
灰鈣土中的碳酸鹽剖面 and 碳酸鹽狀況	412
V. 灰鈣土土壤溶液的反应	415

VI. 灰鈣土剖面在機械組成上的分異性.....	416
VII. 灰鈣土中粘化作用的性質與特點.....	425
VIII. 灰鈣土中膠體粒級的含量及物質組成.....	433
灰鈣土中膠體的總量.....	433
膠體的化學組成.....	438
灰鈣土中膠體粒級的礦物組成.....	445
IX. 灰鈣土的全量化學組成.....	457
X. 灰鈣土形成中灰分物質的生物累積.....	465
第六章 灰鈣土發生和演化的主要特點.....	471
土壤形成的循環.....	472
在地質循環中中亞細亞平原和山前地區土壤演化的最主要時期.....	476
灰鈣土在土壤形成的大循環中的發展.....	484
灰鈣土形成的小循環.....	492
第七章 灰鈣土的主要生產特性.....	499
I. 灰鈣土帶的農業特點與農業意義.....	499
II. 灰鈣土最主要的農業化學與農業技術性質.....	503
總結.....	510
參考文獻.....	512
附錄：俄中重要名詞對照表.....	527
I. 人名.....	527
II. 地名.....	531
III. 名詞.....	533

譯者的話

A. H. 罗贊諾夫教授的這部著作，是根据他自己三十多年实际工作的經驗与資料积累而写成的，並且也成功地总结了其他研究者的文献。無論在区域性土壤地理或者在个别土类的闡述方面，本書都具有独到之处。

A. H. 罗贊諾夫教授曾于1957年夏季亲自来中国参加黄土高原和甘肃东部的綜合考察工作。在他工作结束后，譯者曾就書中若干疑难之处当面向他請教，並請他为中文版写一序言。65岁高龄的老教授非常热情地帮助了我們，並且希望中国土壤工作者創造性地进一步發展他在本書中所闡述的一些原理；他認為中国西北部的干旱地区（如新疆、甘肃、青海、內蒙古西部等）和中亞細亞有很多共同之点，中苏土壤学家应密切合作共同来研究这些区域的土壤問題，使土壤学更好地为生产实践服务。老教授的願望，也是我們共同的願望。中文版序言是作者回到莫斯科以后寄来的，在这篇序言中作者又一次地表示了他的願望，我們为此特別表示感謝。

譯者于此特別声明：由于譯者的俄文和業務水平都很不够，同时原書的詞句有些也較难懂，因此虽經作者当面解釋了若干疑难之点，但翻譯錯誤之处仍当有所不免，希讀者加以指正。

本書主要由文振旺、徐淇、李錦和蔡蔚祺翻譯並互相校对，方文哲、謝向榮、戴昌达等同志也参加了部分翻譯工作，最后經過文振旺总校。

中文版序言

蘇維埃社会主义联邦共和国和中华人民共和国的面积約佔世界上最大的亞洲大陆的三分之二。在这 27,100 万平方公里的广大地区内，几乎具有亞洲所有的土壤生物气候帶。可是在苏联的亞洲部分广闊地分佈着各种各样的北方和亞北方帶的土壤，但在中国境内則几乎拥有各种亞熱帶与熱帶土壤。这种情况便是我們兩國土壤学家为解决土壤地理、土壤發生与土壤农業問題而紧密合作的前提。这些問題对整个亞洲大陆來說是非常重要的，並且对世界土壤学也是有很大意义的。这种合作的方式之一是互相介紹个别土类的研究成果，特别是在我們兩個国家中都有分佈的土类的研究成果。

灰鈣土就是这样的土类。差不多在五十年以前 C. C. 涅烏斯特魯耶夫在中亞細亞就首先描述过灰鈣土。我曾經綜合了已累积的有关这类土壤的資料，並写成“中亞細亞灰鈣土”一書，于 1951 年由苏联科学院出版。中国土壤学家为了更好地了解中亞細亞的灰鈣土以及灰鈣土帶的其他土壤，想把这本书翻譯成中文，作者对这种厚意自然是非常感谢的，但同时我也很关心書中所發展的原理能在中国的自然条件下得到正确而創造性的运用。因此我願意根据中国同志的建議，对这本书的中譯本發表几点意見。

在中国暂时还没有有关灰鈣土的充分資料，因为研究这种土壤的时间还很短，严格地說是在解放以后才开始。这种土壤的主要分佈地区是在黄土高原西南部的甘肃省，1957 年我有机会到过这个地区，並搜集了这类土壤的一些資料。此外，我在南京也參觀了中国科学院土壤研究所所收集的灰鈣土标本，可惜所有这些材料尚未經過整理，因而下面对这个問題的討論只是初步的。

甘肃省的灰鈣土是分佈在具有厚層黄土而强度分割的丘陵起伏地

区、劣地狀的低山地区和由洪积-冲积物所组成的山間谷地。在該区北部广泛分佈着古冲积砂-壤質平原。該区的绝对高度在1,000公尺(在北部)到2,100公尺(在南部)之間。在中亞細亞,灰鈣土分佈的绝对高度比較低。在分佈的地貌条件方面沒有很大区别。

中国的灰鈣土帶也和中亞細亞的一样,是荒漠与荒漠草原地区。平
均年降水量200—330毫米;年平均气温8.7—9.6°C。最大降水量是在
七月到九月,这是季風气候区的特点。根据这些指标来看,灰鈣土在中
国的分佈地区很接近中亞細亞灰鈣土帶的北部——所謂謝米列契地
区。兩者的主要区别在于降水的狀況。在中亞細亞北部分佈着北方
(少碳酸鹽)灰鈣土,一年中的降水多少是均匀的,只在春天高些。在中
亞細亞的中部和南部是典型灰鈣土,最大降水量是在暖和的春季。

水热条件上的这些差别也反映在植被的特征上。中国灰鈣土帶的
植被是蒿屬-多种草类与蒿屬-猪毛菜类羣落,中亞細亞典型灰鈣土上
所特有的短命与类短命植物在这里几乎是沒有的,而这些植物在謝米
列契的北方(少碳酸鹽)灰鈣土分佈地区也是很少的。

在蒿屬-多种草类羣落下的甘肃省的灰鈣土是位于荒漠草原地区*
(亞帶),主要是發育在黄土上。这些土壤剖面構造的特点是發生層不
很明显。表層(A)上部弱生草化,乳黄棕色帶淺灰色,几乎沒有結構,
根系固結很弱。A層逐漸向B層过渡,B層顏色較淺,結持疏松,無碳
酸鹽新生体;仅在某些灰鈣土剖面中遇有稀疏的脈紋狀与小斑点狀的
碳酸鹽新生体。从表面起即有强烈泡沫反应。腐殖質層(A+B₁)厚
35—60厘米,而整个腐殖質剖面(A+B)則厚70—120厘米。粘化性
在形态上不明显,和在所有灰鈣土中一样,具有隱粘化的性質。易溶鹽
类的鹽漬化現象一般是在1.5米之下,而有些地方可以看到鹽化与鹼
化灰鈣土。

从这些資料中可以看到:甘肃省的灰鈣土与中亞細亞灰鈣土的不
同之点是腐殖質含量少,碳酸鹽剖面不明显。根据这一点,應該把这种

* 据作者面談,本書中所說的灰鈣土帶包括荒漠草原地区(пустынно-степной пояс)和
荒漠地区(пустынный пояс)兩部分,实际上也就是兩個亞帶(подзона)。——譯者

灰鈣土看作是一種特殊的相的組合(亞類),可暫時有條件地稱之為“少腐殖質灰鈣土”,因為其中腐殖質的含量少是其主要的特點。

在甘肅省中,灰鈣土帶的荒漠地區(亞帶)幾乎具有在中亞細亞荒漠中所看到的全部土壤形成物:石膏灰鈣土,砂質灰鈣土,龜裂土;有些地方還有荒漠灰鈣土(在其石膏層以上的緊實層中有白色眼狀石灰斑,這種土壤我稱之為“克爾灰鈣土”,而其他作者如季莫、涅烏斯特魯耶夫、格拉西莫夫則稱之為“結構灰鈣土”),鹼化灰鈣土(涅烏斯特魯耶夫),鹼化灰棕色荒漠土(涅烏斯特魯耶夫、格拉西莫夫、洛博娃與烏茲別克土壤學家:博格丹諾維奇、高爾布諾夫、基姆別爾格、舒瓦洛夫)。應該說明:灰鈣土帶荒漠地區的面積不大。所以在這裡也沒有如在中亞細亞荒漠土壤形成中的那些不同的形式。這還因為上述地區經歷了不同的地質歷史。它們沒有經過如同中亞細亞那樣的第三紀海侵,因而也沒有留下厚層的含鹽沉積物。因此,甘肅省荒漠地區(亞帶)的特點是鹽分累積與石膏累積的過程發展較弱,這也反映在荒漠土壤的剖面構造與性質上。

灰鈣土帶中古老的灌溉與旱作地區的土壤在中國引起了很大的興趣。

黃河流域的銀川灌區與其灌溉綠洲的調查證明:由於長期灌溉的結果,同樣形成了老灌溉灰鈣土型草甸土,如中亞細亞塞拉夫森河流域中的土壤一樣,這種土壤具有厚達2米或以上的農業灌溉層。在土壤次生鹽漬化與鹽分再分佈的過程中同樣也沒有看到重要的差別。總的來講,這兩種過程大體上都是以蘇聯土壤學家(Л. П. 羅佐夫、B. A. 柯夫達和我等)對蘇聯灌溉綠洲已經確定的同樣規律來進行的。

恰恰相反,中國古老旱作地區的土被有着很大的特點。首先這裡的侵蝕過程特別明顯。這就使得灰鈣土幾乎完全沒有正常的完整剖面。在以前的自然土壤被侵蝕了的地方形成新的土壤。在這一類土壤的形成中,土體的堆積起着很主要的作用。這是每年施入堆肥(廐肥和垃圾與黃土的混合物)的結果。因此,久而久之便形成了與荒地灰鈣土表層有些相似的新熟化層。在沒有侵蝕和侵蝕很弱的情況下,熟化層的

厚度可达 50 厘米或以上。这种由于侵蝕与耕作所强烈改变的灰鈣土，可当作一个独立的亞类而分出。按我的意見，对这种土壤最恰当的名称是“古老耕种灰鈣土”，其中根据侵蝕程度、熟化的深度与程度划分土种与亞种。在中亞細亞还不知道有这种土壤。因此对这种土壤与对少腐殖質灰鈣土一样，都希望詳細地进行研究，这对制定中国灰鈣土帶旱作地区提高土壤肥力的正确措施是必要的。

最后，利用这一机会向中国科学院土壤研究所所長馬溶之教授，領導翻譯工作的高級研究人員文振旺和參加翻譯的研究人員徐琪、李錦、蔡蔚祺、方文哲致以衷心的謝意。他們为把我这本书翻譯成中文作了很多工作。我想他們所付出的繁重劳动，將在巩固社会主义陣营的事業中促进中苏兩國間的兄弟般的合作。

A. H. 罗贊諾夫 1957, 11., 15. 莫斯科

序

当回顧半个多世紀以来我們的科学所經歷的道路时，我們就不能不談到这个明显的事实，即：土壤学發展的主要时机經常是与解决当时巨大而重要的国民經济任务相联系的。这只要回忆一下促使“自由經济协会”建議 B. B. 杜庫恰耶夫从事調查俄罗斯黑土地帶的原因，以及这次調查對我們科学的历史成果就够了。我們也可回忆一下，移民时期的土壤調查对 B. B. 杜庫恰耶夫学說的創立和巩固起了巨大的作用。

然而，最深刻而全面的土壤学是在苏維埃时代由于提出重大的国民經济問題而發展起来的。斯大林改造自然計劃的实施，在發展苏維埃土壤学方面更是一个特殊的时期。

苏維埃土壤学拥有中亞細亞土壤方面的大量知識，这些知識絕大部分是在苏維埃时期由于不断解决一些重大問題（如棉花的自給自足与巩固中亞細亞各共和国的經济繁荣）而累积起来的。

这个原因是明显而合乎規律的。按照馬克思的經典学說，土壤是劳动的对象，同时又是自然体。其中具有兩個重要的性質——自然肥力和耕作肥力。自然肥力是取决于它的發生，而耕作肥力虽然决定于技术水平，但畢竟也不能完全脫离其自然性質。社会主义国家对提高土壤生产力和正确利用土地資源方面的高度要求，就不可避免地促使了認識土壤、並深入完善这种認識的高度必要性。作者在本著作中提出的任务，就是尽可能充分地来闡明灰鈣土类的問題。

这种研究的必要性是不容引起怀疑的，因为灰鈣土帶是中亞細亞主要的、同时又是最适宜耕垦的地区，在苏联国民經济中愈来愈具有重要的意义。1946—1950年的五年計劃、苏共（布）中央二月全会（1947年）的決議、1950年9月12日苏联部長會議的“关于建設阿姆河—克拉斯諾沃德斯克的土庫曼大运河，关于建設西土庫曼濱里海平原南部

地区、阿姆河下游以及卡拉庫姆荒漠西部地区的灌溉与供水”的決議中，都提出了扩大棉花及其他經濟作物播种面积与提高土地生产力的巨大任务，因而我們就要更加強調这一地帶的意义。要实现这些任务，自然就要深入研究这里的土壤和土被。

但是，在苏維埃时期研究灰鈣土所累积的大量实际資料，还没有进行系統整理与必要的綜合。灰鈣土类的概念尙未确定，一般仍然停留在中亞細亞土壤研究的初期水平上。

为了弥补这一缺陷，作者首先把闡明灰鈣土形成的實質，即主要闡明問題的理論方面作为自己的任务。B. B. 杜庫恰耶夫在“俄罗斯黑土”一書的序言中以下列方針作为写書的准则：“我力圖——他写道——尽量从科学的自然历史的这一观点来研究黑土；我觉得，只有在此基础上，在全面科学地确定了这一基础以后，才可能制訂出对提高俄罗斯黑土地帶农业实际有效的各种措施”。現在，我們已經很清楚：B. B. 杜庫恰耶夫的这一序言已被証实了，並正在斯大林改造自然計劃中实现着。

在解决这些总的任务时，自然就应深入研究那些看来是脱离实践的，諸如風化过程、土壤矿物、古地理等問題，有时还必须涉及到其他土壤—气候区域的土壤形成过程，所有这些都是本書所必须具备的主要内容。

根据上述見解，作者虽然主要着眼于一般理論上的說明，但同时也不能不研究一系列具有生产意义的問題。因为土壤的發生和性質，根据威廉斯院士的学說，与土壤肥力是不可分割开的。本書最后一章是闡述土壤肥力的，但应看作是闡述灰鈣土农业生产特性的引言。因为其中仅涉及到这个巨大、复杂問題的最一般和最主要的方面，而闡述这一問題是必須另作專著的。

在写这本书时，作者不仅是依靠自己的研究材料，而且也引用了文献和其他許多土壤学家的資料，这些資料是很多土壤学家在中亞細亞炎热的陽光下，踏遍了看来是不毛的、而其实却是富丽而辽阔的中亞細亞荒漠和荒漠—草原与碧綠而迷人的灌溉綠洲而获得的。在正文中以

及在引用資料的目錄中都盡量提出了這些人的名字。

為了減縮本書篇幅，在很多情況下，作者盡量只引用一些論述所最必要的資料，凡認為對事實與問題的細則談得不够時，希望有興趣的讀者向相應的文獻中去尋求。如果沒有許多科學工作者參加並進行一些必要的室內研究和技術工作，本書是不可能完成的。在這方面給我幫助最大的是和作者最親密的同志：А. В. 科茲洛娃，И. М. 拉舍夫斯卡婭，Р. Я. 史柯里尼克，В. А. 奧爾羅娃，Г. Д. 宋杜科娃，以及繪圖員 М. Ф. 赫拉斯科娃和 С. Н. 麥德維捷娃。當本書準備出版時，曾得到蘇聯科學院 Н. А. 季莫院士，И. П. 格拉西莫夫通訊院士，Е. Н. 伊凡諾娃博士以及 Д. Г. 威林斯基教授的寶貴意見。

作者在此僅向協助完成本書的所有同志致以衷心的感謝。

緒 論

“北干温帶(非熱帶的)”以廣寬帶狀跨越在北半球北緯 15—45° 的範圍內,位於北方帶和熱帶土壤-氣候帶之間(格拉西莫夫, 1945)。

根據 Л. И. 普拉索洛夫的統計:這一地帶佔整個陸地的 38.9%, 它的過渡性位置及分佈的遼闊充分表現在多種多樣的土被上。

在刊於“蘇聯世界大地圖集”中的 Л. И. 普拉索洛夫所編的世界土壤圖上,地球上平地土壤的圖例幾乎有一半是分佈在干温帶(非熱帶的)內,其中我們可以見到黑土、濕草原黑土狀土壤、干草原栗鈣土、灰鈣土、淡棕色和紅棕色荒漠草原土、砂質和石質荒漠土、鹼土、鹽土、灰化森林草原土、闊葉林棕色土、干旱常綠林和灌木的弱淋溶土、紅色石灰土與潮濕亞熱帶的紅壤和黃壤。

考慮到這一帶的生物-水熱狀況,一方面受到天文的熱帶氣團的影響,而另一方面又受極地冰洋氣團的影響。加之在大陸濱海地區還受海洋氣流的影響,那末在這個帶內,土壤過程表現形式多種多樣的理由就很明顯了。此外,能阻擋海洋氣團深入內地的高山的存在,在水熱重新分配上也起着重大作用。因此,在本帶範圍內,為天文因素所決定的土壤變異性,由於生物-水熱狀況的區域性特征而複雜化。例如,在這一遼闊大陸(如歐洲大陸)上的同一緯度帶,我們一方面看到淡棕色荒漠草原土、灰鈣土、栗鈣土、黑土的分佈區,而另一方面又看到棕色森林土與濱海亞熱帶地區的紅壤和黃壤。類似這樣的空間變化,在其他範圍較小的大陸上也可以看到。

可以確定,由於局部的省的生物-水熱狀況的特性,分佈於不同地區的各个發生土類間有着巨大的差異,例如俄羅斯平原的黑土與北美黑土型土壤間就有很大差異。

蘇聯亞洲部分的栗鈣土遠遠不同於東歐的栗鈣土,而與西歐的栗