

中国科学院地质研究所

# 中国的黄土堆积

刘东生等著



# 中国的黄土堆积

(中国黄土分布图说明书)

刘东生等著

1965

科学出版社

1965

## 內 容 簡 介

本书是中国科学院地质研究所第四紀地质研究室从1955年以来研究中国黄土的一部总结性专著，是四百万分之一“中国黄土分布图”的說明书。全书共分五章，主要由两部分組成。

第一部分是区域描述，对中国东北、华北、黄河中游、西北四个地区的黄土和黄土状岩石的分布、岩性、厚度、地层划分和成因等分别进行了叙述。

第二部分討論了黄土和黄土状岩石的分布、地层时代、顆粒成分、矿物成分、化学成分等各方面的特征；根据野外测量和室内大量分析数据，討論了中国黄土和黄土状岩石区域和时代上的分布規律、地层划分、接触关系、形成条件、岩相变化及其与河湖相之間的关系。

此外，本书內容还对水土保持、工程建設、土壤改良及农业配置等具有一定参考意义，可供区域地质、第四紀地质、水文地质、工程地质、水土保持和土壤改良工作者及有关高等院校师生参考。

## 中国的黄土堆积

(中国黄土分布图說明书)

刘东生等著

\*

科学出版社出版

北京朝阳門内大街117号

北京市书刊出版业营业許可証出字第061号

上海市印刷五厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

\*

1965年9月第一版 开本：787×1092 1/16

1965年9月第一次印刷 印张：15 1/2

精装：0001—1,700 插頁：20

平装：0001—1,700 字数：315,000

統一书号：13031·2077

本社书号：3173·13—14

定价：[科七] 精装本 3.70元  
平装本 3.00元

# 目 录

<b>第一章 緒言</b> .....	1
一、編写本书与編制“中国黄土分布图”的目的及意义.....	1
二、“中国黄土分布图”編制經過和資料来源.....	2
<b>第二章 中国黄土分布区域研究簡史及“中国黄土分布图”的制图原則</b> .....	3
一、中国黄土分布区域研究簡史.....	3
二、制图原則与方法.....	8
(一) 黄土和黄土状岩石的区分.....	8
(二) 黄土地层时代的划分与对比.....	10
(三) 有关中国黄土及黄土状岩石的地层对比問題.....	11
(四) 制图方法与表現形式.....	12
<b>第三章 中国黄土和黄土状岩石的区域分布</b> .....	14
一、中国黄土和黄土状岩石区域分布概况.....	14
二、东北地区黄土和黄土状岩石.....	16
(一) 自然地理概况.....	16
(二) 黄土和黄土状岩石的分布及其厚度变化.....	17
(三) 黄土和黄土状岩石性质.....	20
(四) 黄土与黄土状岩石的地层时代.....	21
(五) 对本区黄土和黄土状岩石成因的看法.....	23
(六) 区内黄土和黄土状岩石的几个特点.....	24
三、华北平原黄土和黄土状岩石的分布与地层.....	24
(一) 区域簡述.....	24
(二) 黄土和黄土状岩石分布.....	26
(三) 黄土和黄土状岩石地层.....	41
(四) 黄土和黄土状岩石的区域特征.....	47
(五) 若干問題.....	49
(六) 黄土和黄土状岩石的形成及其成因.....	53
四、黄河中游黄土和黄土状岩石地层与岩相变化.....	55
(一) 一般概况.....	56
(二) 本区黄土分布上的几个主要特点.....	56
(三) 黄土分布区的地形和古地形.....	57

(四) 黄土沉积的时代、地层划分和其对比	62
(五) 黄土的沉积間断	72
(六) 关于黄土顆粒自西北向东南逐渐变細的問題	80
五、西北內陆盆地黄土和黄土状岩石的分布与岩性	83
(一) 地区概况	83
(二) 黄土和黄土状岩石区域分布特点	85
(三) 黄土和黄土状岩石的地层、岩性及其变化	94
(四) 区内黄土和黄土状岩石若干主要特点	95
<b>第四章 中国黄土和黄土状岩石分布、地层及物质成分特征</b>	<b>101</b>
一、中国黄土和黄土状岩石分布上的特征	101
(一) 中国黄土和黄土状岩石的地理分布	101
(二) 中国黄土和黄土状岩石的分布形式及其与其他沉积物間的关系	103
(三) 中国黄土和黄土状岩石的分布面积	105
(四) 中国黄土和黄土状岩石的分布高度	106
(五) 中国黄土分布和时代的关系	107
(六) 中国黄土下伏基岩古地形及其形态	108
(七) 中国黄土的厚度及其变化	110
二、中国黄土和黄土状地层时代上的特征	115
(一) 中国黄土地层中的化石	115
(二) 丁氏鬃鼠的地层层位及其地质时代	125
(三) 关于象和犀牛等动物在黄土中出現的問題	129
(四) 中国北方黄土相和河湖相沉积之間的关系	131
(五) 黄土地层的对比	135
(六) 有关黄土和其他第四紀地层对比及地文期等問題	139
三、中国黄土顆粒成分及其主要特征	141
(一) 黄土的不同粒級組成及其含量	142
(二) 黄土粒度成分平均含量	156
(三) 黄土粒度成分变化規律	157
(四) 有关黄土顆粒分析方法和相变化問題	166
四、中国黄土矿物成分及其特征	172
(一) 黄土的矿物种类及其一般特征	173
(二) 中国各地黄土矿物含量及其区域特征	184
(三) 不同时代黄土的矿物成分及其变化	192
(四) 比較和討論	196
五、中国黄土化学成分及其特征	202
(一) 中国黄土主要化学成分	202

---

(二) 黄土中的二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )与三氧化二铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、氧化铁( $\text{FeO}$ )与三氧化二铁( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )及其变化 .....	216
(三) 黄土中易溶盐及其酸硷度 .....	221
<b>第五章 結語</b> .....	<b>228</b>
一、中国黄土和黄土状岩石的分布 .....	228
二、中国黄土堆积的地质时期 .....	228
三、中国黄土物质成分 .....	229
四、中国黄土的沉积条件 .....	230
五、中国黄土的分类及其岩相变化 .....	231
<b>参考文献</b> .....	<b>233</b>
<b>附录</b> .....	<b>238</b>
附录一、插表一覽表 .....	238
附录二、插图一覽表 .....	240
附录三、照片一覽表 .....	243

# 第一章 緒 言

## 一、編写本书与編制“中国黄土分布图”的目的及意义

黄土和黄土状岩石在地球上分布甚广,据統計面积达 1,300 万平方公里<sup>1)</sup>,占陆地总面积的 9.3% 左右<sup>2)</sup>。这类岩石在我国特別发育,地层全,厚度大。自东而西主要分布在黑龙江、吉林、辽宁、内蒙、山东、河北、河南、山西、陝西、甘肃、青海、新疆以及江苏与四川等地,总計面积约达 635,280 平方公里<sup>3)</sup>,占世界黄土和黄土状岩石分布总面积的 4.9% 左右。

中华人民共和国成立以来,在我国东北、华北和西北等地所进行的农业、工业、水利、交通和建筑等各项建設工程,有許多是在黄土和黄土状岩石分布区内。实践证明,这些建設是在了解黄土和黄土状岩石的分布、地层、岩性等基础之上进行的,但是直到目前为止,还缺乏这方面資料,也缺乏一幅較大比例尺的黄土图件来供給生产和研究方面应用。所以編著全国性的黄土和黄土状岩石专著和图件,就成了急待解决的一个突出问题。

近几年,許多单位在黄土区中进行过不少研究,有的还填制了区域的或区段的黄土分布图,这就給予編写专著和編制全国黄土分布图提供了有利条件。

为了滿足生产建設和理論研究上的需要,中国科学院地质研究所第四紀地质研究室和北京大学地质地理系地貌教研室,于 1959 年决定对中国各地黄土和黄土状岩石进行研究,并編制一幅全国黄土分布图。本文是在这一图件基础之上繼續作补充研究而完成的。文中除对图件和专著編写經過与内容作了扼要的叙述以外,并依次对以下各問題加以描述和討論:首先对黄土分布的研究簡史及制图原則加以叙述,其次則按各地区黄土和黄土状岩石分布的区域特点分为东北、华北、黄土高原、西北內陆盆地等叙述其特征,然后从黄土的分布特征、地层时代、机械成分、矿物成分和化学成分等几个方面来进行討論。

对于分布在我国南方及西南地区的黄土和黄土状岩石,因目前了解的不多,未能予以叙述和討論。

本文是继“黄河中游黄土”一书以后对中国黄土的一个較為全面总结。有关我国黄土的若干問題,一部分已在“黄河中游黄土”一书中討論了,或在本文中作极簡略的介紹。其

1) 据 Keilliack K. (1918 年)。

2) 据 Заморин П. К. (1957 年)。

3) 不包括华北平原及长江流域的黄土状岩石在內。

他在“黃河中游黃土”中尚未涉及的若干重要問題，在本文里將作為重點加以詳細敘述和討論。

## 二、“中國黃土分布圖”編制經過和資料來源

中國科學院地質研究所第四紀地質研究室，於1955—1958年間曾研究過黃河中游各地的黃土，當時編制過黃河中游黃土分布草圖，並於1962年出版了“黃河中游第四紀地質調查報告”及於1964年出版了“黃河中游黃土”二書，北京大學地質地理系地貌教研室也對甘肅、陝西、山西等地的黃土進行過不少研究。在此基礎之上，為了對中國各地黃土進行深入研究，於1959年又對青海湟水流域和柴達木盆地，甘肅河西走廊，山東東部和北部以及河北北部等地進行補充調查，收集到各地有關黃土和黃土狀岩石大量實際資料。其他如東北、新疆等地則參考了地質部有關省地質局、地質隊和高等院校所藏的第四紀地質圖、水文地質圖和綜合地質圖等圖件，根據這些實際資料，在一百萬分之一地形底圖上編制草稿。草稿編成之後，於1959年9月底縮成二百萬分之一圖件，最後又經部分修改以四百萬分之一比例尺出版。文字部分是在1959年12月底完成初稿的（在1960年到1961年間因故未得繼續進行），1962年初又重新按新資料加以修改和補充，於1963年12月全部脫稿。雖然在編制過程中曾進行過數次修改，力求確切，但因時間和其他條件限制，若干更新材料未及全部加入。特別是由於我們水平所限，遺漏和錯誤之處在所難免，懇請讀者予以批評和指正。

參加本圖編制的有中國科學院地質研究所劉東生、王克魯、文啟忠、丁國瑜、張瑛以及北京大學王乃樑、曹家欣等人。參加野外調查的有文啟忠、王克魯、張瑛（中國科學院地質研究所），錢宗麟、劉廷棟、蘇宗正、謝又予、袁家義（北京大學）等人。文字報告是由劉東生和王克魯兩人執筆編寫的，朱海之、文啟忠兩人曾參加修改與討論，裴靜嫻、丁夢麟、高福清等同志協助完成。此外，中國科學院地質研究所第四紀地質研究室內其他許多同志，都在編圖及專著編寫過程中參加了一部分的工作。

黃土分布圖在編制過程中，承蒙青海、甘肅、山東、河北等省地質局及其所屬單位提供大量實際資料，並得到長春地質學院劉國昌教授，地質部宋叔和、曹國權、宋鴻年總工程師等熱誠支持和幫助，使工作得以順利完成，特此致謝。本圖初稿完成以後，本所侯德封所長，葉連俊主任，北京地質學院袁復禮教授，地質部水文地質工程地質研究所張宗祐工程師，鐵道部鐵道科學研究院高長翟以及建築工程部建築科學研究院翟禮生等同志，都提供許多寶貴的修改意見，著者等深為感謝。黃土分布圖及文內各個插圖均系我所業務處測繪組、復照組協助完成，吳澤霖同志為本文出版進行很多的工作，於此一併表示謝意。



## 第二章 中国黄土分布区域研究簡史及

### “中国黄土分布图”的制图原則

#### 一、中国黄土分布区域研究簡史\*

我国古代“禹貢”一书中曾对当时的土壤进行过分类，并叙述其分布。这是有关我国黄土分布的最早記載<sup>1)</sup>。其后历代有关地理疆域的文献，对黄土都有所記載。

R. 龐培利(Pumpelly)<sup>[1]</sup>, F. 李希霍芬(Richtofen)<sup>[2]</sup>, B. 維里士(Willis)<sup>[3]</sup>等虽对中国黄土进行过調查，但没有发表任何詳細的专门黄土分布图件。

1932年 H. 施密特耐尔(Schmitthenener)<sup>[4]</sup>曾根据黄土分布特点将我国北部和东部地区的黄土划分为全部黄土覆盖、零星分布和次生黄土几个类型。但該图黄土分布界綫多限于示意性。

1933年 B. A. 奥勃魯契夫(Обручев)<sup>[5]</sup>曾詳細地討論过有关黄土风成理論問題，并认为中国黄土是自蒙古戈壁和沙漠地区吹揚而来。他指出黄土分布和沙漠有密切关系，并編制了中亚細亚境内黄土与沙漠分布略图。

1934年 G. B. 葛德石(Cressey)<sup>[6]</sup>把中国黄土按厚度进行过划分，并編制了图件(图1)。这一图件就其分布的界綫上看，比以前各图略好，曾被广泛引用。但图中对东北和新疆等地的黄土均未加表示。同时，由于当时对黄土下伏古地形沒有搞清，所以对各地黄土厚度的估計和表示存在很大出入(如白于山地区)。

1941年 P. 德日进(Teilhard de Chardin)<sup>[7]</sup>作了中国第四紀沉积物分布图，在晚更新世建造图中(图2)，他把晚更新世的黄土和黄土状岩石按其沉积相之不同进行了划分。这对利用相的观点来研究黄土頗有意义，但該图同样对新疆大部分地区的黄土未予表示，而且图中东北与内蒙等地的黄土分布界綫同实际情况出入很大，比例尺又过小，所以也是一种示意性的图件(图2)。

1944年，日本帝国主义者侵华时期，日本人富田达、增淵坚吉<sup>[8]</sup>根据中国的以往資料曾編制过一張黄土分布图<sup>2)</sup>(图3)。图中表示了青海以东各地的黄土分布及其厚度，但

\* 本节着重叙述黄土分布的研究簡史，其他有关研究史已在“黄河中游黄土”文內叙述。

1) 艾南英輯：禹貢图注。

2) 該图后經富田达改繪。



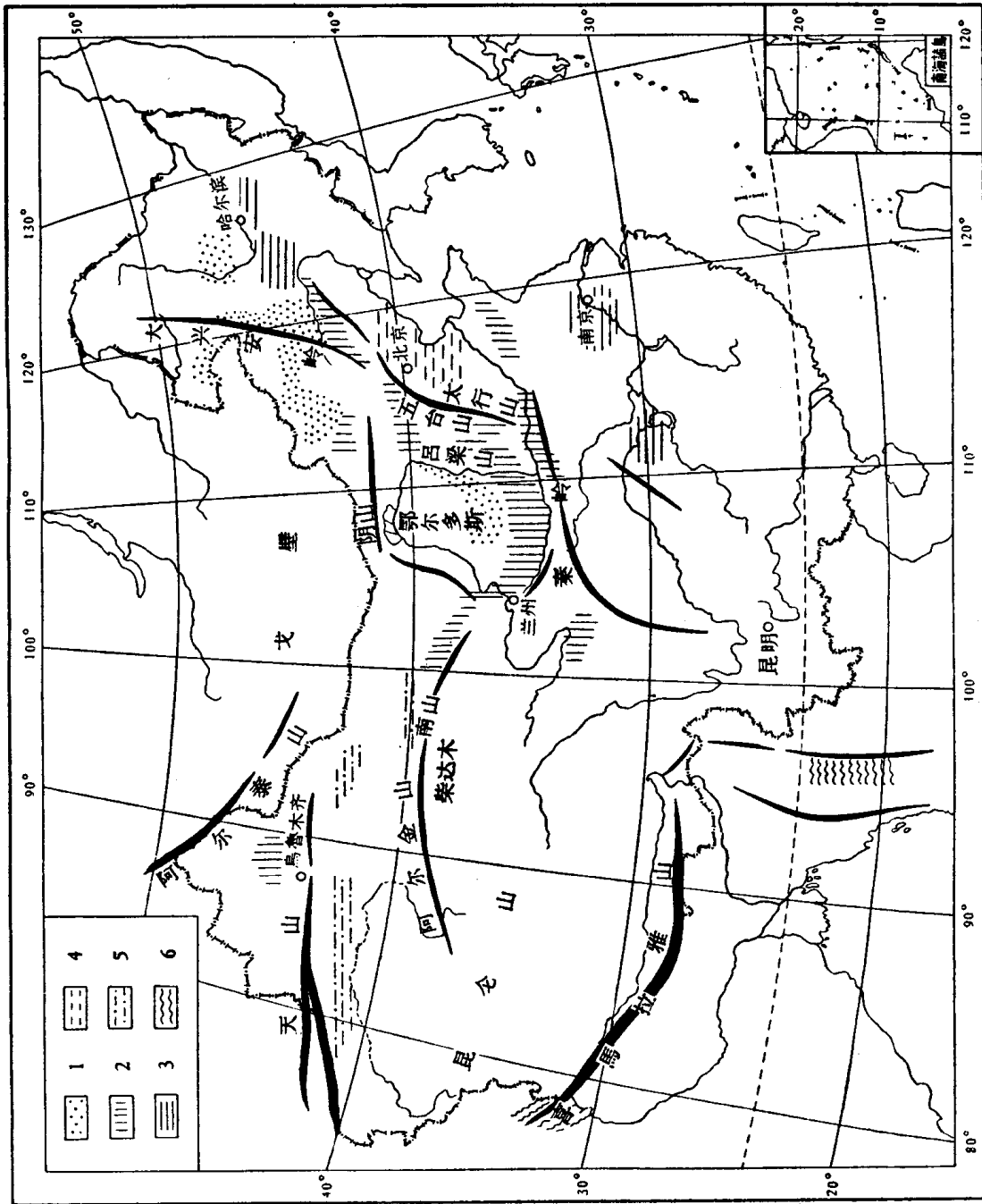


图 2 中国及其西南邻国晚更新世建造图(据 P. 德日进略加修改)  
 1. 砂丘和湖泊沉积相; 2. 黄土相; 3. 黑土相和褐色亚粘土相; 4. 海滨平原淤积相; 5. 湖泊淤积相; 6. 黄土和黄土状淤积相。

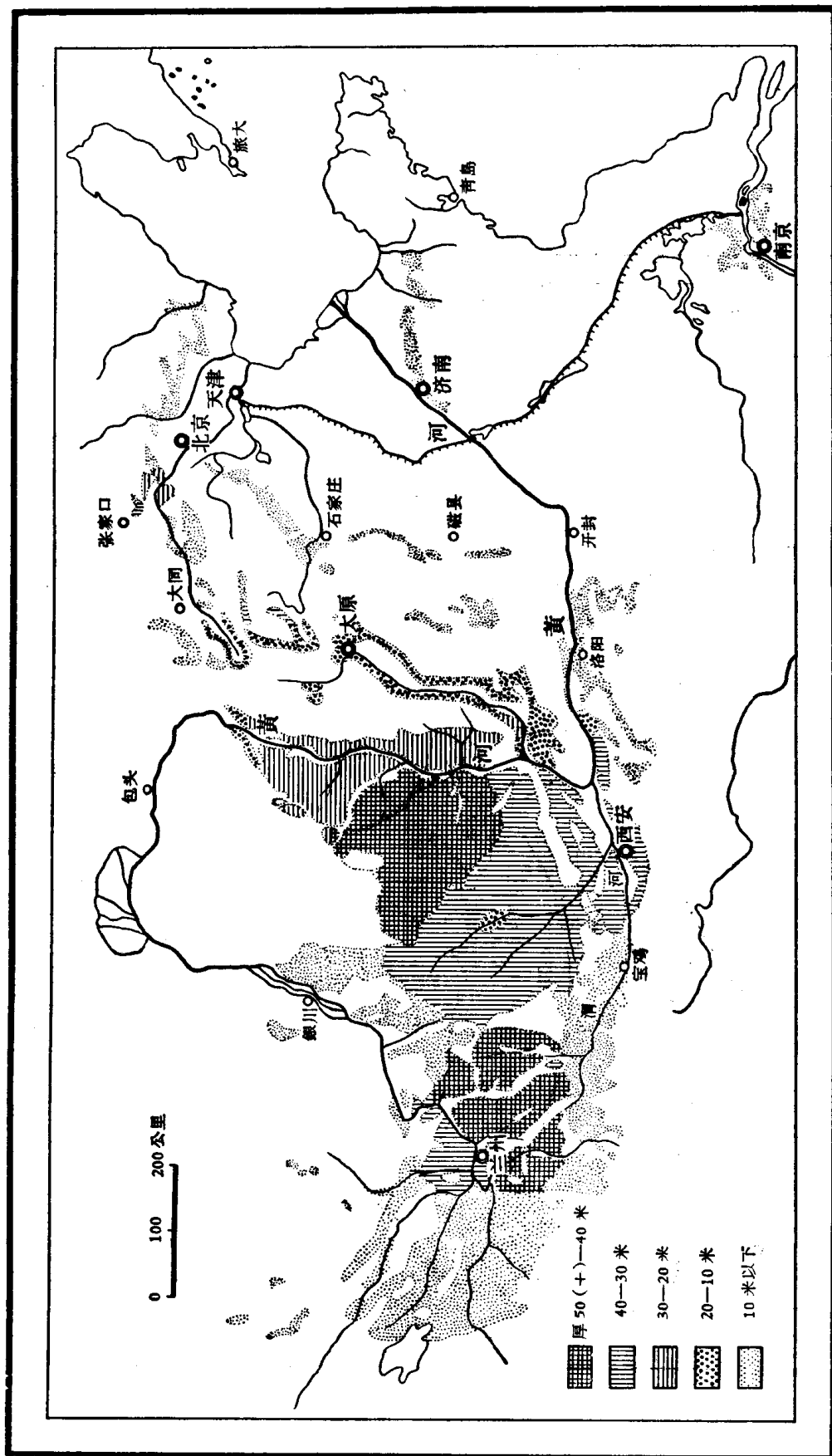


图 3 华北黄土厚度图 (据富田达改绘)

图中許多地区的黄土厚度与实际情况并不完全符合。

1949年,前中央地质調查所曾經編制过三百万分之一的中国地质图,图中对离石-午城黄土(紅色土)、黄土和黄土状岩石(次生黄土)有所表示。虽然該图中黄土分布界綫比起以往各图更为真实,但它以表示老地层为主,对第四紀沉积物特别是黄土未予詳細表示。

以上这是解放前对中国黄土研究的簡單情况。

解放以后黄土研究工作受到党和政府很大重視,有关生产部門、科学研究单位和高等院校結合各項建設对各地黄土进行了不少研究。例如,黄河规划委员会所属勘测队、中国科学院黄河中游水土保持考察队、甘肃考察队等曾对黄河中、上游地区进行过調查;地质部水文地质工程地质研究所、铁道部铁道科学院、建筑工程部、西北水利科学研究所、长春地质学院、北京地质学院等曾对黄土区水文地质、工程地质以及路塹边坡和地基等問題进行过研究;北京大学和中国科学院地理研究所曾对黄土地貌进行过研究;中国科学院土壤研究所曾对埋藏土进行过研究;中国科学院地质研究所和西北大学曾对黄土地层进行过研究;这些研究不論从內容上或深度上都远远超过了解放以前。

1955—1958年中国科学院地质研究所第四紀地质研究室曾在黄河中游黄土地区进行水土保持調查。当时曾編制了一百万分之一的黄土分布草图,并供給各有关部門参考,該图縮小后曾經发表<sup>[9]</sup>。图中对黄土分布的界綫,黄土的岩性及黄土与其他地层的关系等都有所表示。

1959年地质部水文地质工程地质研究所<sup>[10]</sup>在其发表的“中国黄土及黄土状岩石”一书中,討論了中国各地区的黄土和黄土状岩石的区分、地质特征和工程性质等各种問題,并将中国的黄土和黄土状岩石按不同成因类型进行了分类,又編制了“中国黄土及黄土状岩石成因类型分布图”。虽然該图还不很完善,例如,对准噶尔巴魯克山、天山、柴达木、秦岭北麓(除戶县至藍田外)、南洛河与伊河流域等地的黄土沒有表示,对山西北部的黄土表示得不完全,并且把陝西黄龙山也繪成了黄土。但是,比以上各图更为完整。而对于按不同成因类型来研究黄土,具有很大意义。

根据以上所述,可以看出过去在編制黄土分布图时,各研究者的注意点并不相同。有的从下伏基岩地形和分布出发,如H.施密特耐尔;有的則着重于成因关系,闡述风成理論,如B. A. 奧勃魯契夫和B. M. 西尼村;也有的以类型和地层問題为主,如P. 德日进;有的則注意到黄土分布和厚度問題,如增淵坚吉和G. B. 葛德石。这些图的不足之处是实际調查資料很少,多数地区是推测的,所以实际上属于示意性质的。

著者等在編制“中国黄土分布图”时,除参考了上述各图之外,曾收集以往和最近許多黄土調查和地质普查資料(大比例尺的),用这些实际資料进行縮制而成,故黄土分布界綫較为准确。并在文中对我国黄土和黄土状岩石若干問題作了討論。当然,还不能說这是一幅完美的正式中国黄土分布图,其中还有許多地方需要补充和修改,但至少把以往黄土

和黄土状岩石資料作了初步归納,我們认为还是很有意义的。

## 二、制图原則与方法

### (一) 黄土和黄土状岩石的区分

有关黄土和黄土状岩石,以往有不少学者进行过討論。在我国黄土地质研究中,多采取成因分类的原則,即以风力搬运的黄色粉砂沉积称之为黄土,其他营力搬运的黄色粉砂則不称之为黄土,通常视为次生黄土(現在称之为黄土状岩石)。并认为黄土是第四紀地质时期中某一(或某些)阶段的特定(风力搬运)产物(如称黄土期)。这和根据岩石性质划分黄土类土在原則上是不相同的。

由于我国黄土分布面积广泛,发育良好,且又典型,所以成为世界研究黄土的标准地区。不少学者根据中国黄土研究的結果提出对黄土和黄土状岩石划分方案。如 B. A. 奥勃魯契夫<sup>[11]</sup>曾根据构造、分布、产状、粒度、动物群和厚度等因素区分过黄土和黄土状岩石(表 1)。他认为原生黄土是风成的,因此,在其分布上具有很大的規律性,往往成带状

表 1 黄土和黄土状岩石間差別綜合表

	黄 土	黄 土 状 岩 石
物 质	风成的,主要是外来的,也就是从別地方搬来的	殘积的、冲积的、洪积的、冰川的,常常是当地的
結 构	原生的,經常完全无层理	次生的,常常是不完全无层理
顆粒大小	离吹颶区而漸小	决定于原始物质的大小
生物化石	陆地的,偶然有水生的或靠近水池的岸边生物	陆地的、水生的、岸边的或混合的
厚 度	厚的达 400 米,而一般为 10 到 70 米	不厚,除少数外,常为 2—3 米
一般特征	与地形无关,大面积上是均一的	各种各样的,因地形而急剧改变
产 状	到处分布,遍布于分水岭、坡地、谷底和平原上	仅在可能被淹没过的分水岭地方才有
分 布	在現在或过去的沙漠外緣的干旱草原上	在沙漠中的某些地方,例如在綠洲中,河岸上,泉水周圍
分 带	对吹颶区來說,是成带和有規律的分布,取决于主要风向和地形	成带;但仅取决于地区內的气候条件及被改造成黄土的原岩細顆粒成分

(据 B. A. 奥勃魯契夫)

分布。至于黄土状岩石則是坡积、洪积、冲积、冰川等成因而成,多为黄土的次生沉积<sup>[12]</sup>,显然他是从成因上把黄土和黄土状岩石区别开来,而不是单纯地把黄土看成一种岩石。

1957 年苏联学者 B. B. 波波夫 (Попов)<sup>[13,14]</sup>对黄土和黄土状岩石的区分是比較詳細的,他不仅注意了黄土和黄土状岩石的外部特征,同时也注意了其內部特征及物理力学性质。虽然他在很大程度上是把黄土当作一种岩石来看待,但实际上这样一种分类的方

法是更多地注意了黄土及黄土状岩石的某些工程物理力学性质，而缺乏从沉积岩石学和成因的观点进行讨论。

1959年地质部水文地质工程地质研究所在其所著的“中国黄土及黄土状岩石”一书中，根据黄土及黄土状岩石外部特征、物质成分、成岩作用的程度、物理性质、地质时代、成因等特征进行了更详细的区分<sup>[10]</sup>，这一区分无疑对深入研究我国各地黄土和黄土状岩石具有一定意义。但是，也侧重于岩石与物理力学性质方面。

事实上直到目前为止，有关黄土及黄土状岩石的定义，在各国学者之间还缺乏一致的概念，其间存在许多不同看法。著者等对此问题不拟于此多加讨论，即根据以往国内所采用的一般用法，并参考了B. A. 奥勃鲁契夫的划分方案，以风力搬运堆积未经次生扰动的、无层理的、黄色粉质富含碳酸盐并具有大孔隙的土状沉积物称之为黄土。具体的说就是以分布在山西、陕西和甘肃等地构成黄土高原的黄土作为代表。风力搬运堆积以外的其他成因的黄色的，又常常具有层理和砂、砾石层的粉土状沉积物，称之为黄土状岩石（表2）。

表2 中国黄土和黄土状岩石比较表

名称 特点	黄 土	黄 土 状 岩 石
分布与产状	成厚层连续分布，掩覆在低分水岭、山坡、丘陵、剥蚀面、凹地和高阶地上，常与基岩不整合接触	成带状或片状与星散状不连续分布，堆积洪积扇前缘，低阶地与冲积平原之上（偶尔在分水岭也有小面积分布），常与松散沉积物接触，并互相过渡
地形与古地形	常为塬、梁、峁以及其他地形，大多数为波浪状起伏不平，现代地形受下伏古地形影响较大，其起伏常与下伏古地形起伏吻合	常为山前洪积平原、冲积平原或现代阶地，一般现代地形平坦，受下伏古地形影响较小，常不互相吻合
厚 度	一般数米—200米左右	一般为数米—10余米，更厚者少见
颜 色	以灰黄、棕黄色为主，区域变化不大，同一剖面上、下也变化不明显	灰白、灰黄、红黄、棕黄等色，色调不均匀，区域变化大，同一剖面上、下变化显著
构 造	无层理，经常夹有埋藏土及石灰质结核，柱状节理发育，常成陡壁几近直立	常有层理，很少夹埋藏土，柱状节理不发育，不易形成陡壁
组织结构	一般疏松，很容易粉碎，肉眼观察下很均匀，具大孔隙很多	一般较为坚硬，不易粉碎，肉眼观察下不均匀，常有微层理和其他包裹体，大孔隙少
均 匀 性	全层自上而下均匀一致，不含砂、砾石夹层（靠近沙漠除外），颗粒、矿物、化学成分在大面积内都相当类似，无显著差异	全层自上而下不均匀，常夹砂、砾石夹层，颗粒、矿物、化学成分在大面积内不均匀，变化显著
颗粒成分	以粉土（0.05—0.005毫米）为主，含量常>50%，>0.25毫米和<0.005毫米的颗粒含量不大，粒度分选较好	粉土（0.05—0.005毫米）含量少，常<50%，但>0.25毫米颗粒有时含量很大，<0.005毫米颗粒有时也含量很高，粒度分选不好
岩相变化	远离沙漠颗粒逐渐变细，Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 含量逐渐增加	远离山区颗粒变细，矿物、化学成分有显著变化
矿物成分	以石英、长石为主，含有大量不稳定矿物，风化微弱，大面积内类似，与附近山地或下伏基岩联系不大	也以石英、长石为主，但不稳定矿物成分含量小，一般都风化强烈，与附近基岩有联系，向分水岭和河源有规律变化
沉 陷 性	沉陷性大，易产生陷穴和潜蚀	沉陷性小，不易产生陷穴，不易发生潜蚀
成 因	风成	洪积、坡积、残积、冲积和其他成因

但是需要补充說明的是,我們认为在区分黄土和黄土状岩石时,不应当单纯地把它們理解为两种岩石,而应当考虑到它們是在不同地质营力作用下形成的,具有不同的构造剖面。黄土与黄土状岩石两者构成一种特殊的黄土类建造。

## (二) 黄土地层时代的划分与对比

关于我国黄土地层学研究,自 1930 年 P. 德日进、楊钟健开始注意以后,已不断有所发展。特别是解放以来,更取得了不少新的成果。由于中国黄土堆积历史較久,自第四紀初即已开始,并在其后不同时期均有沉积,所以黄土地层实际上和北方第四紀地层有十分密切关系。

已往在編制中国黄土分布图的过程中,为了进一步将我国黄土进行分层,曾按統一級将黄土划分为新黄土和老黄土<sup>[15,16]</sup>。現根据 1961 年的工作改为馬兰黄土及离石黄土和午城黄土<sup>[17]</sup>。为了同有关划分方案<sup>[10,18-21]</sup>对比,現列表于后(表 3)。至于有关黄土地层問題的討論,将在书中专门論述。

表 3 中国黄土地层划分对比表

著者 划分方案 地层时代	刘东生 (1955—1962)		張宗祐 (1959)	A.C. 凱西 (1959)	严陣 (1960)	楊钟健 (1930—1957)
	全新世 Q <sub>4</sub>	新黄土 <sub>2</sub>	馬兰黄土 <sub>2</sub>	第四組	黄色黄土	
晚更新世 Q <sub>3</sub>	新黄土 <sub>1</sub>	馬兰黄土 <sub>1</sub>	第三組	新黄土		馬兰黄土
中更新世 Q <sub>2</sub>	老黄土上部	离石黄土上部	第二組	带有埋藏土的黄土	老黄土	紅色土 B+C
		离石黄土下部				
早更新世 Q <sub>1</sub>	老黄土下部	午城黄土	第一組	紅色黄土	古黄土	
上新世 N <sub>2</sub>				粉紅色粘土		紅色土 A
				紅色粘土		

对于华北的黄土及其他有关地层之間的关系,作者等曾于 1963 年进行过討論<sup>[22]</sup>,这了解本区黄土及黄土状岩石与其他第四紀地层的關係有一定意义,現将地层划分示意图表示如图 4:



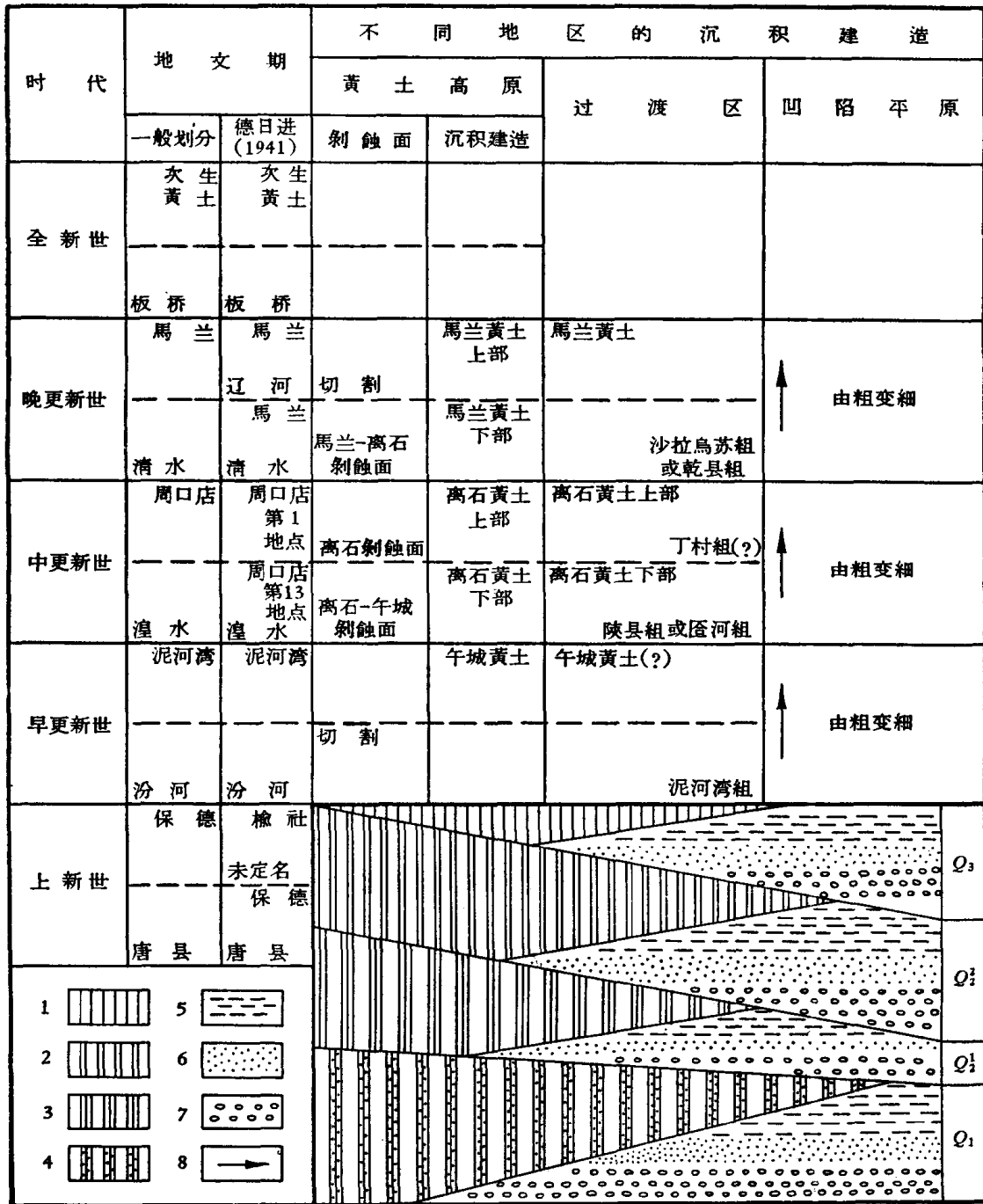


图4 中国北方黄土与河湖相沉积对比关系图

1. 馬兰黄土; 2. 高石黄土上部; 3. 高石黄土下部; 4. 午城黄土;  
5. 粘土; 6. 砂; 7. 砾石; 8. 变化的方向。

(三) 有关中国黄土及黄土状岩石的地层对比问题

黄河中游地区的黄土地层可作为我国黄土地层的标准, 目前已有较详细的划分方案。但如何同其他地区黄土地层进行对比, 到目前还缺乏足够的材料。