

中等专业学校教材試用本

水文地质学

中国区域水文地质概論部份

宣化地质学校編

学校内部用書

校内部用書



中国工业出版社

中等专业学校教材試用本



水文地质学

中国区域水文地质概論部份

宣化地质学校編

中国工业出版社

中国区域水文地质概論是水文地质学的一个重要組成部分，它論述了中国区域地下水的形成条件、分布概况，并接着討論了水文地质分区的一些問題。通过本課程的学习可使学生获得区域地下水的一般規律知識，为以后从事实际水文地质工作打下一定基础。

本書可作为中等地质学校水文工程地质专业的教材，也可供一般水文地质工作者了解中国区域地下水及工作中的参考。

水文地质学
中国区域水文地质概論部份
宣化地质学校編

中国工业出版社出版（北京佟园路丙10号）

（北京市書刊出版 業許可証出字第 110号）

地质印刷厂印刷

新华書店科技发行所发行·各地新华書店經售

开本 787×1092¹/₃₂·印张 2 插頁 2 字数 41,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印数 0001—2337 定价(9—4)0.28 元

統一書号: 15165·696 (151—24)

目 录

緒 言	
第一章 中国地下水的形成条件	
§ 1. 自然地理因素	7
一、地形	7
二、气候	10
三、水文	13
§ 2. 地质因素	14
§ 3. 人为因素	16
第二章 中国区域地下水概述	
§ 4. 东北地区水文地质条件	17
§ 2. 华北地区水文地质条件	24
§ 3. 西北干旱地区水文地质条件	33
§ 4. 华中及西南地区水文地质条件	38
§ 5. 华南地区水文地质条件	42
§ 6. 青藏高原的水文地质条件	45
第三章 中国地下水的分区	
§ 1. 地下水分区的一般原则	52
§ 2. 中国潜水分区	53
§ 3. 中国自流盆地的类型	62

中国区域水文地质概論

緒 言

中国区域水文地质学，是我国水文地质科学中的一个新支。这个新支科学目前正在迅速地发育与成长，它的前景也是无限灿烂的。

中国区域水文地质学，它是研究中国区域地下水的科学。它将着重研究中国区域地下水的形成、分布与活动的一般规律，描述中国境内各个区域的水文地质条件，阐明各个地区的水文地质特点及其对国民经济事业所起的一些特殊作用；同时，它还将研究中国区域水文地质的分区原则和分区方法等有关问题。

研究中国区域水文地质，对我国有计划地进行社会主义建设，具有一定的实际指导意义。区域水文地质研究，为合理开发区域地下水资源；为新兴城市、企业的发展；为改造自然的宏伟水利工程——如南水北调、改造黄土高原、改造沙漠；为铁路工程的选线；为采矿事业扩展等，都可提供概括而重要的水文地质资料。掌握区域水文地质特点，这对制定各种水文地质勘察工作规划与方向，亦有其重大意义。

目前，我国社会主义建设正在持续跃进和迅速发展。全国范围内，各项经济建设事业的规划与实施，尤其是当前全国人民在中国共产党领导下大办农业、大办粮食的运动中，都迫切需要全国区域水文地质资料。因此，研究中国区域水文地质，是摆在我国水文地质人员面前的极其光荣而又艰巨

的任务。

解放前，由于反动政府的统治，中国地质工作者只进行了某些零星的地下水的调查工作，因而地下水的科学几乎没有得到发展，更谈不上研究中国区域水文地质学了。解放后，随着社会主义建设的蓬勃开展，水文地质科学也获得了飞跃的发展。尤其是1958年起，全国各地方的地质部门，更开展了大规模的1:50万及1:20万的区域水文地质普查工作。在这许多实际工作中，取得与积累了非常丰富的有关区域地下水的资料。为研究中国区域水文地质条件，提供了充分的资料。

1955年2月在全国区域水文地质会议上，根据苏联专家的建議，通过了关于编制中国区域水文地质图的建議，并成立了中国区域水文地质图编审委员会，直接领导编制全国区域水文地质图的工作。1955年6月开始，又在苏联专家B. Д. 魯薩諾夫指导和编审委员会主持下进行了具体编图工作，并于1957年8月正式出版了中国水文地质分区图（1:300万）及其文字說明書。

应该指出，苏联专家M. M. 克雷洛夫在1955年2月在全国区域水文地质会议上所作的报告：“关于编制中国水文地质分区图工作计划的理論根据”及1956年初B. Д. 魯薩諾夫发表的“关于中国区域水文地质条件的资料”，都对编制1:300万中国水文地质分区图起了巨大的指导作用。

1959年内，在上述区域水文地质工作成就的基础上，地质部水文地质工程地质局又接着进一步作出了“中国潜水分区图”及“中国自流盆地的类型划分及其分布”。以上这些工作的开展，对研究中国区域水文地质更打下了良好的基础。

在今后的大规模的社会主义建设中，随着水文地质工作

的繼續蓬勃开展，中国区域水文地质实际資料将会更加充实，中国区域水文地质研究将会更趋活跃。为着紧紧地跟上今后生产发展的需要，务須使中国区域水文地质学更快地成长和发展，务須使中国区域水文地质学的内容更能确切地反映我国的区域水文地质条件，并能更好地为社会主义建設服务。

本課程“中国区域水文地质概論”就是根据我国目前所有的区域水文地质資料，在初步綜合与分析的基础上，对我国区域地下水情况給予概括的論述。

包括在本課程講述内容中的，有：中国区域地下水的形成条件、中国区域水文地质概况及中国水文地质分区等三大部分。

第一章 中国地下水的形成条件

在我国广大的区域内，各地的水文地质条件都有不同的特征。这些特征的形成与许多因素有关，总起来可分为三方面的因素：自然地理因素、地质因素及人为因素。

§ 1 自然地理因素

一、地形

我国位于亚洲大陆的东部，全境面积约 960 万平方公里。我国地形的轮廓西高东低，从深淵的太平洋西岸海底向世界屋頂西藏高原，一級級的上升。从太平洋西岸上来，第一級是南海、东海和黄海，其中有台湾和海南島以及一些小的群島突出于海面面上，海水平均深度在 200 米以內，也即是亚州大陆东南的大陆坡。第二級是东部构造平原，平均海拔高程約 0—500 米；第三級是西部高原，平均海拔高程約 500—3000 米；第四級是西藏高原，平均海拔高程約在 5000 米以上（见图 1）。因此，除了內循环的水流之外，所有的外循环水流都是从西藏高原流向四面八方。长江、黄河、塔里木河、雅魯藏布江、伊洛瓦底江、薩尔溫江、澜滄江、印度河和薩特里日河都是发源于西藏高原。

西藏高原包括藏北高原、长江上游和雅魯藏布江谷地以及北部的柴达木盆地。藏北高原平均海拔 4800 米，地表呈山嶽状，山势不高，有很多內陆盆地和湖泊，水文网割切不深，故排洩地下水的作用不强。长江上游和雅魯藏布江上游都有割切很深的河谷，在这些狭谷地带裂隙潜水有很好的洩

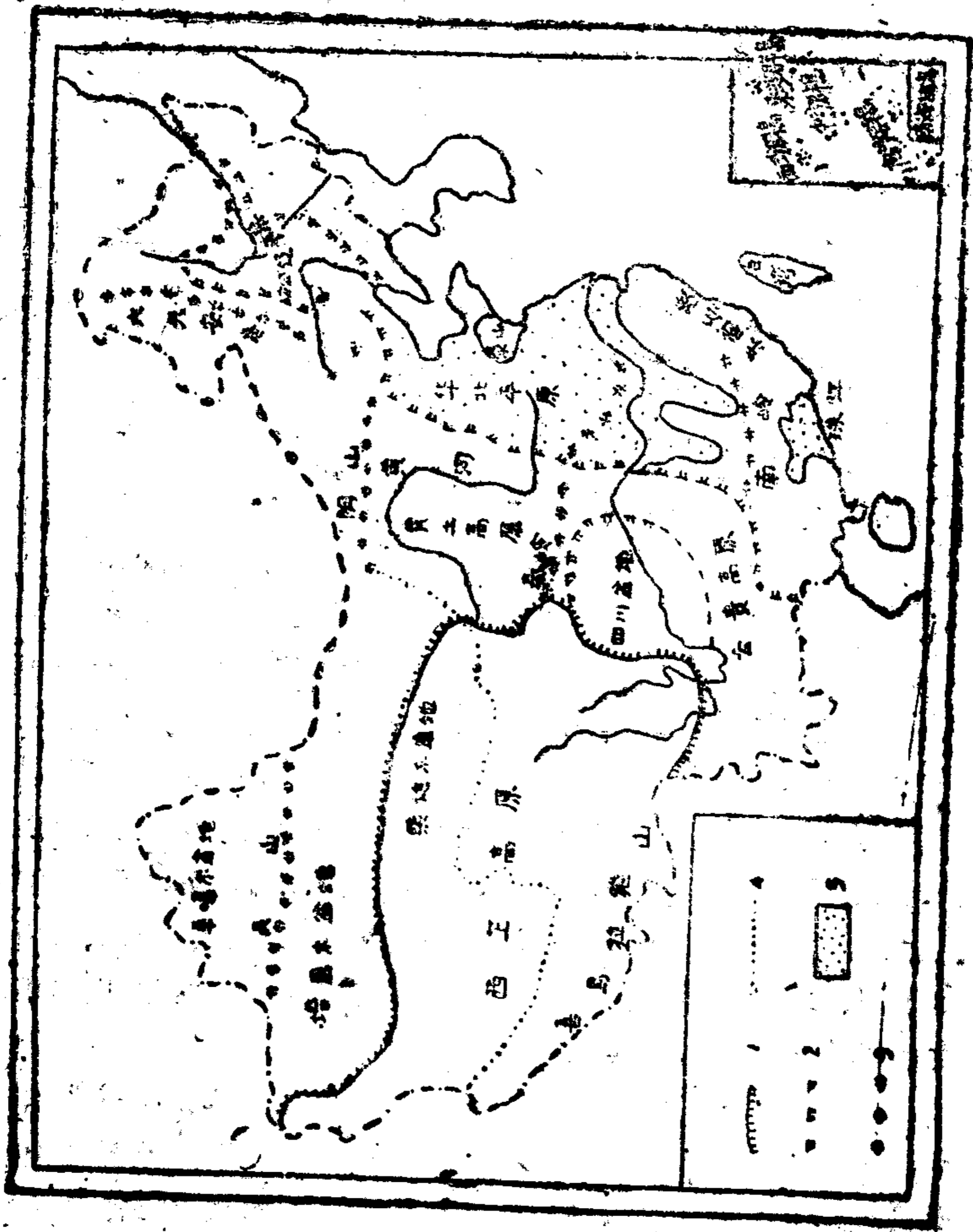


图 1 中国地势略图

1-3,000米等高线; 2-500米等高线; 3-主要山脉; 4-内流区界; 5-冲积平原

水条件。柴达木盆地是位于阿尔金山、祁連山、昆仑山脉之間的山間盆地，在山岭与山間盆地之間有显著的山前平原，山前平原常为洪积冲积物組成，形成良好的自流斜地。

西部高原包括有蒙古高原、黄土高原、云貴高原、四川盆地、塔里木盆地、准噶尔盆地以及阿尔泰山山地、天山山地、秦岭山地等。蒙古高原是一块高起的剝蝕平原，地面平坦，风的剝蝕作用强烈，石漠分布很广，砂丘主要分布在甘肃西北部，沿高原的东南边缘有宽广的草原。黄土高原由于暂时性洪水或經常性河水的强烈冲刷，沟谷割切很深，所以地下水一般都埋藏得很深。云貴高原海拔标高約2000米，地面分割得很破碎，起伏变化很大，有高峻的山岭，有山澗小平原，还有河流割切而成的峡谷。云南东部和貴州南部的石灰岩地区还发育着大規模的溶蝕地形，喀斯特水分布很广。四川盆地周边山岭和盆地之間发育冲积扇平原如成都平原，有丰富的地下水源。塔里木、准噶尔等盆地都是典型的內陆山間盆地，由于风和流水的作用形成割蝕地形，在广大的盆地平原上复盖着风成沙崗，沙堆和新月形砂丘等沙漠地形，盆地中部地下水埋藏深度較浅，同时由于强烈蒸发形成盐沼地。

东部构造平原，包括长白山山地，松辽平原、华北平原、长江中下游平原和东南丘陵。长白山山地有强烈侵蝕的遺跡，一般山坡平緩，有些地方河谷割切較深如松花江的上游。松辽平原和华北平原乃是第三紀和第四紀的下降区，有海陆交替沉积，平原中的低地有許多沼泽和盐漬化地区。长江中下游平原是一些互不貫通的和近代沉降不大的盆地所組成，这些盆地部分被湖泊所占，有較厚的第四紀沉积物，地下水資源丰富。东南丘陵是华南加里东褶皱帶的小丘，由天目山、武夷山和南岭諸山所組成。

二、气候

我国的气候条件是比较复杂的，这就大大地影响了中国各地地下水，特别是潜水的形成条件。中国的气候主要受下列两方面因素的影响：一方面是纬度分带性；另一方面是地形和临濒于中国东部及东南地带的海洋作用。从北向南，我国占据纬度部分有：寒温带、温带、亚热带和一部分的热带。同时，我国东部（沿海）和东南部是海洋性气候和季风气候，而西部则是截然不同的大陆性气候。

在降水等量线图可以看出，海洋和地形对雨量分配有很大的影响。例如秦岭拦阻了来自东南的夏季风吹来的一部分水份，因此在秦岭以北的年降水量等值线的走向是从东北至西南，约与大陆海岸线的基本方向成平行（图2）。

我国降水量的大小在东南部（亚热带和热带）每年为2000毫米以上，海南岛3000毫米；台湾地区还有的高达8408毫米。北部沿海地带每年为500—1000毫米，所以地下水的补给非常充沛。西部高原区和山间盆地（如蒙古高原、准噶尔盆地、柴达木盆地等）年降水量在100毫米以下；在塔里木盆地的大戈壁中降水量只有10毫米，在这里雨水对地下水的补给意义不大，而自高山融化下来的雪水，对当地地下水的补给有着重大的意义。

我国雨量最多的月份是集中在5月至10月，华北、东北及西北、雨水最多的季节是七月和八月。雨水过分集中，雨量变化甚大，不但影响地表水的动态，对潜水的动态也有很大影响。

在中国等温线图（图3）上，同样可以看出海洋和地形对我国地表热动态的影响。年平均零度等温线伸延在内蒙古的北部，穿过呼伦池流域和黑龙江省北部，向东以舌状伸入小

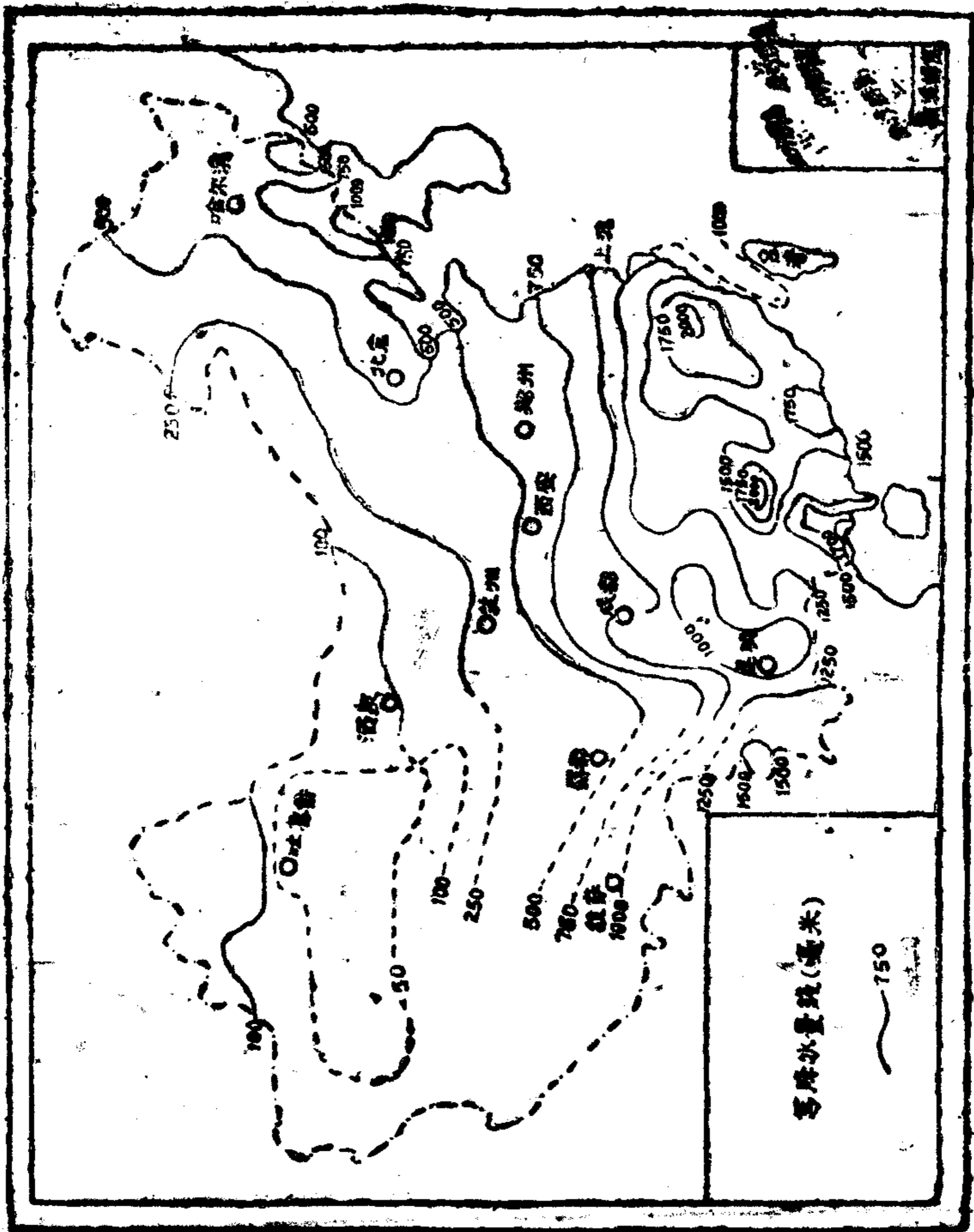


图 2 中国全年平均等降水量线图

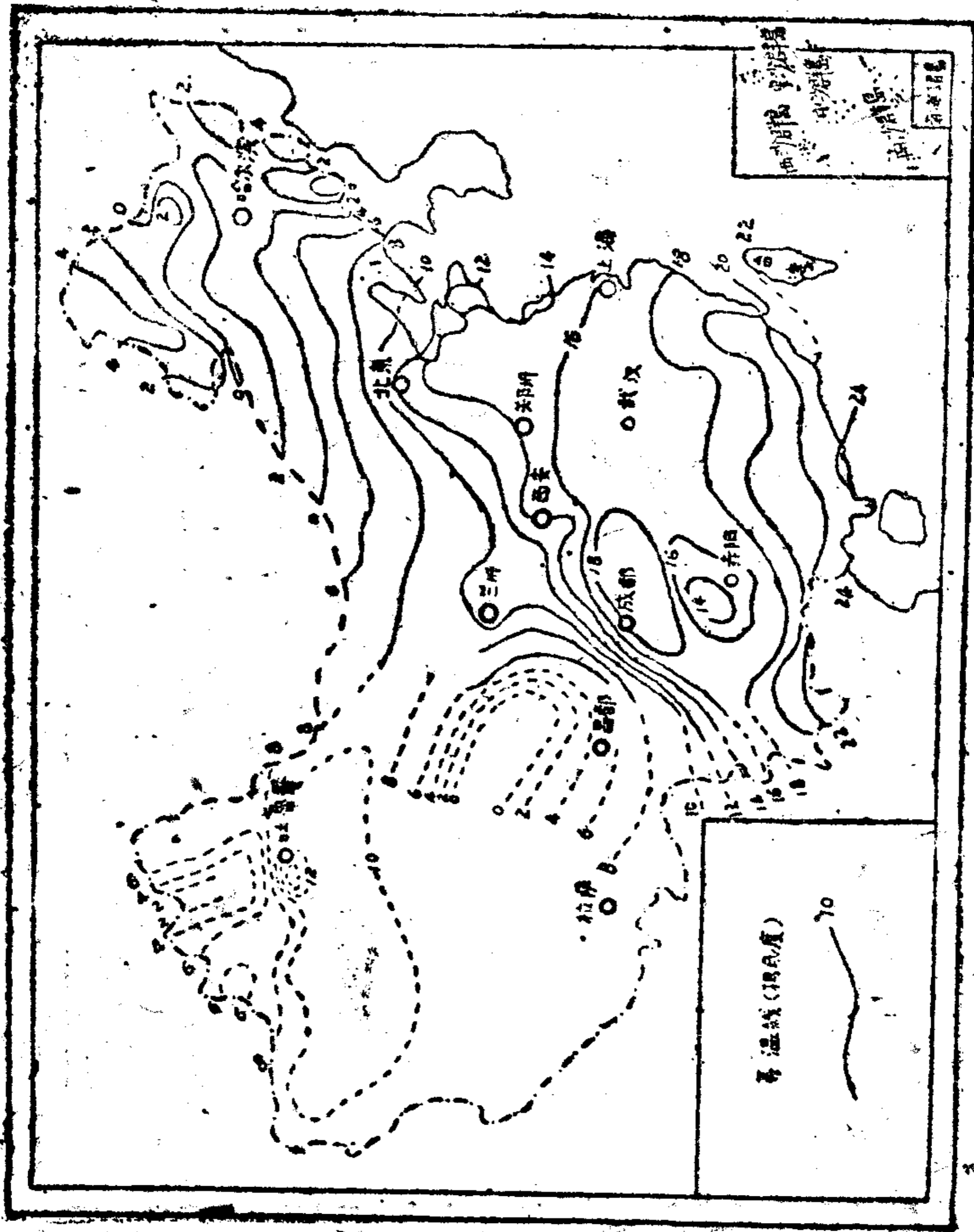


图 3 中国全年平均等温线图

兴安岭，占其很大面积。这一条等温线，从水文地质观点来看，有其重大意义，因为它划定了亚州多年冻结区的东南界线。在西伯利亚寒流的影响下，内蒙境内其他正温度的等温线，都稍为偏向南面。华北各省和西南东部，因西伯利亚寒流的影响和西康西藏高原上的影响，所以等温线都挤往西南方向。象多年平均温度为十度的等温线在北京附近穿过，经过太原和康定（在西南）。

在中国的南端，等温线大致在纬度方向上伸延（从 18°C 到 24°C 的等温线）。

中国西南等温线呈同心圆状，围绕西藏高山区而行（最低平均温度约 3°C — 4°C ）。

由崑崙山的山前平原起，温度向塔里木盆地中部（包括罗布泊）快速递增，在塔里木盆地中部，年平均气温达 10° — 12°C ，往北，较低温度的等温线，表示了东天山南坡气候的纬度分带。

空气湿度的分布规律也吻合上述条件，中国最潮湿的部分是在秦岭以南，年平均相对湿度为70—80%。在蒙古高原北部以及大小兴安岭地区，由于气温低，空气的相对湿度甚大，年平均相对湿度达80%。在西藏高原和新疆山间盆地中空气的年平均相对湿度只有30—50%。从海向大陆中心的方向湿度是递减的。潮湿系数是潜水形成条件的最重要指标，它好象就是潜水形成的各个主要气候因素相互作用的总和，因此分析和研究各区潮湿系数的变化也是很重要的，从潮湿系数的变化可以看出潜水形成和动态的变化。

三、水文：

河流在地下水，特别是潜水的形成中起着很大的作用。我国东部和南部的河流：长江、黄河、淮河、运河、松花

江、珠江、钱塘江等以及其他中小河流都是外流河，大都发源于我国西部的山区。在山区里，这些水系在有些地方形成深而密的河谷和冲沟，这些河谷和冲沟强烈地排洩着裂隙地下水。河流的中游河水和地下水互相补给，即夏季河水位很高，相当数量的河水补给地下水，而秋末春初河水位下降，地下水便大量的洩出补给河水。在河流的下游乃是潜水最大补给源之一。

我国西部和西北干旱地区的河流是比较少的，主要都是一些内陆河，最大的内陆河是塔里木河。尚有柴达木河、湟水、疏勒河、玛拉斯河、乌伦古河、以及流入苏联境内的伊犁河、额敏河和额尔齐斯河，这些河大部属冰川和融雪的水补给。

在长江中下游平原中有许多湖泊，较大的是洞庭湖、鄱阳湖、太湖和巢湖，在华北平原中有洪泽湖、微山湖和白洋淀湖。这些湖是由地表水和地下水汇集而成的，也有些湖是邻近地区地下水的主要补给来源。这些湖泊对地表水和地下水的调节作用都有很大的意义。青藏高原、蒙古高原和新疆山间盆地中的一些内陆湖，则主要是地表逕流和地下逕流的归宿，湖水大量消耗于蒸发，对于过分干旱的空气来说也起一定的湿润作用，该区不仅具有重要的水文地球化学意义，并可形成贵重的矿床。

§ 2 地质因素

横亘我国中部的秦岭东西褶皱带，是构成我国南北两部的天然分界。秦岭南北，无论在自然地理条件方面或是在地质构造方面均有显著的差异。由祁吕山系所构成的弧形构造，又成为西北干旱地区的天然屏障。东南沿海为由加里东

褶皱所构成的华夏古陆，其构造方向正与海岸线一致，不论在气候、水系、地形以及岩石性质方面，均形成一独立单元。主要由喜马拉雅运动所构成的西藏高原，具有更加突出的自然地理景观，形成一个独立的水文地质区域。

承压水的形成和分布情况，主要决定于构造条件。而我国的大地构造和区域构造条件均有其独特性质。我国北部地台的地质背景具有下列特点：（1）总厚度不大的古生代地层（主要为寒武、奥陶纪以碳酸盐岩类为主的海相沉积及上古生代海陆交替相盆地沉积），往往被许多前寒武纪地块所割裂，形成岛状分布，（2）燕山运动在本区占主要地位，由于许多大的断裂，造成块状构造，燕山期的花岗岩与喷出岩广泛分布。（3）古老地块多半形成巨大拗陷，如塔里木盆地、准噶尔盆地、鄂尔多斯盆地等，堆积有巨厚的中生代及新生代陆相沉积。（4）第四纪地层占有广大面积，特别是山前洪积层、冲积层及黄土等，如松辽平原与华北平原为一主要的第四纪沉积带，堆积有巨厚的洪积层与冲积层。

我国南部地台具有下列各项特点：（1）自震旦纪至三迭纪有极厚的以碳酸盐岩类为主的海相沉积。（2）前寒武纪结晶岩分布很少，但出现于由元古代浅变质岩系构成的江南古陆与因强烈活化受大片火山岩系复盖的华夏古陆。（3）印支运动与燕山运动构成本区许多北东—南西方向的复向斜与复背斜，以及许多槽状的第三纪盆地；燕山期的花岗岩与喷出岩大片分布于东南沿海地区。（4）大部地区为丘陵或山地，第四纪地层局限于河谷的冲积层、长江下游湖沼平原中的冲积层与湖积层，以及山区的坡积层与残积层等。

由于上述中国北部与南部地台的不同地质背景，造成了不同的水文地质条件。例如北部地台承压水主要分布于下古

生代石灰岩的向斜层或大断裂带、山间活动盆地及山前冲积扇带。而中生代或第三纪盆地大部为矿化度很高的承压水。潜水主要埋藏在山前倾斜平原，河流冲积平原和山区基岩裂隙风化带中。南部地台承压水主要分布于古生代及中生代地层的复向斜构造、第三纪盆地和山间盆地中。石灰岩的大片分布与喀斯特水的发育，是华南地台的一个主要特征。潜水主要分布于河谷冲积层、长江下游的冲积湖平原以及山地基岩风化带中。

§3 人为因素

人类的活動（如耕作、灌溉、治水等）对地下水的形成也有很大的影响。在地下水埋藏不深的干旱地带，由于灌溉可能引起次生盐碱化，如我国的新疆和西北地区。梯田和梯地的兴建及我国南北各地，梯田拦蓄雨水和地表水，对坡地地下水具有很大影响；梯地不但防止土壤受侵蚀，也减少了地表水和雨水的流失，使得大量雨水和地表流水渗入地下形成潜水流，成了山坡地段的地下水的补给来源。

自古以来，我国东部沿海开始兴建海塘。在海塘未建前海潮的影响可以到达洪泽湖，高邮湖、太湖以及长江下游地区，到现在为止鄱阳湖周围地面不过高于海面1—2米，地面2米以下的地下水部分残留有海水成分。如果没有海塘的话，海潮仍旧可以浸没这些地方。由于很早就兴建了巨大的海塘，加以长期蓄积淡水，让淡水向下渗透并且压住下面的咸水，因此这一大片土地便成为良田。

由于黄河含沙量很大，而进入华北平原后比降减小，形成河床淤积，夏季洪水到来形成河水泛滥。我国劳动人民为了防止黄河泛滥，修筑了人工堤，而河床再淤，河堤不得不