

中国科学院自然区划工作委员会

中国潜水区划

(初 稿)

科学出版社

中国潜水区划

(初稿)

中华人民共和国地质部
水文地质工程地质研究所

(内部刊物·注意保存)

科学出版社

1959

內 容 簡 介

本书系中国自然区划(初稿)丛书的一个组成部分,主要是全面地对中国的潛水、水的資源进行了詳細的区划和論述,全书的敘述計分8个大区、36个副区、45个小区,各区都是根据最近的实际資料加以区划和評价的,为我国各省市,各地区进行自然规划,特別有关农业方面的规划提供了潛水方面的資料。

除潛水資料而外,对各区承压水資源,也做了简单的介紹。本书适用于各地学研究机构、各經济建設部門参考和大专学校教学之用。

中 国 潛 水 区 划

(初 稿)

主編者 中 国 科 学 院
自然区划工作委员会

出版者 科 学 出 版 社
北京朝阳門大街117号
北京市书刊出版业营业許可証出字第061号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

发行者 科 学 出 版 社

1959年12月第 一 版 书号:2039 字数:150,000
1959年12月第一次印刷 开本:787×1092 1/16
(京) 0001—2,500 印张:7 插頁:3

定价:1.00 元

序

在人类生产活动中，自然条件与自然资源是劳动的对象。一个疆域比较广大的国家，其各部分的自然情况往往有显著的差异，生产活动亦因之而不同。人类主要地依赖物资的生产活动，逐渐地了解各地的自然现象、自然性质、自然规律性，同时亦逐渐形成自然区划的概念。我国远在二千多年以前，就已出现了尚书禹贡，它总结了当时关于各地自然情况的知識，分述了中国九州的地形、水文、土壤和动植物资源，可说是世界上最早的一个自然地理区划。社会发展的阶段不同，对于自然区划的要求也不一样。封建帝王按照禹贡九州来制订征索贡品的蓝图。在资本主义制度下，则垄断式与掠夺式的经济发展仅注意到拥有特殊资源的区域，如石油区域的霸占和开发、森林区域的肆意采伐，因此，自然区划被视为无足轻重。只有在社会主义制度下，自然区划是具有重要意义的工作。社会主义制度的优越性之一是经济发展的计划性和以全民的利益为出发点来考虑利用与改造自然的问题，因此，便需要按照不同区域的整个自然情况统筹兼顾。十月革命以后，列宁对于苏联自然生产力的研究曾给予很大的注意。四十二年以来，苏联科学院进行了广泛的自然资源与自然条件的考察，这些工作为自然区划准备了必要的条件。1939年，苏联科学院应农业部的要求，组织了各方面的科学家进行自然历史区划工作（有四卷报告，于1947—1948年出版）；又于1954年开始了新的综合自然区划的制订；从1958年起，苏联高等教育部也建立了自然区划委员会，组织全国高等学校广泛开展详细的自然区划。

中华人民共和国成立以后，在有计划的大规模的工农业建设过程中，也遇到不少需要解决的与自然区划有关的问题（例如，农牧业分布界线、热带经济作物栽培区域）。中国科学院于1954年即曾组织进行自然区划工作，编写了“中国自然区划草案”一书（1956年科学出版社出版），包括中国自然地理、地形、气候、水文、土壤、植被和动物地理七种区划草案，对于业务部门与高等学校有一定参考价值；但由于缺乏经验，所采取的区划原则与方法存在着不少问题，而所能蒐集到的资料也很有限。1956年中国科学院决定进一步开展自然区划工作，并成立自然区划工作委员会，组织领导工作的进行。主要负责机构

有中国科学院地理研究所、地球物理研究所、土壤研究所、植物研究所、动物研究所、昆虫研究所、地质部水文地质与工程地质研究所，还有许多协作单位，为区划进行考察或编纂资料，由于参加单位与工作人员的努力，大部分工作均于1958年先后完成。这一工作的完成，是与苏联无私的帮助分不开的：苏联科学家 И. В. 薩莫依洛夫 (Самойлов) 对各项区划、В. Г. 列別杰夫 (Лебедев) 对地貌区划、Н. Н. 索柯洛夫 (Соколов) 对水文区划都曾长期协助工作的进行，各项区划草稿写成之后，苏联科学院曾派遣 П. А. 列东諾夫 (Летунов)、Ф. Ф. 达維塔亞 (Давитая)、Н. Н. 罗佐夫 (Розов)、И. В. 薩莫依洛夫、В. Т. 沙依奇可夫 (Зайчиков)、И. В. 加尔曼諾夫 (Гармонов) 等来华，这些苏联科学家以及原在中国工作的 А. Г. 伊薩欽科 (Исаченко) 与中国科学工作者一起讨论区划的原则、方法和界线。此外，还有30多位苏联科学家向我们提出了很多书面的和口头的宝贵意见，谨于此向中苏科学家们表示深切的感谢。

自然区划所包罗的因素千头万绪，其服务的对象也可以有种种不同（或为工业、或为农业、或为交通运输业），服务对象不同，区划的原则和方法亦不一样。此次自然区划经过几度讨论，一致认为根据目前我们所具有的资料并照顾到国家的需要，应决定以服务于农业生产建设为主要目的。因此在综合自然区划中，第一、二两级均以热量和湿润程度为主要依据，即在地貌区划中亦照顾到造林、灌溉等与农业有关的要素。

此次自然区划包括地貌、气候、水文、潜水、土壤、植被、动物和昆虫及综合自然区划八个部门，说明书共约二百万字，插图四百多幅，各组负责撰写的单位和执笔人员，在各项区划说明书中均有说明，在此不再列举。本书虽经四五十位各方面的专家先后四年时间的计划、讨论和撰写，三番四复的修正，但错误之处在所不免，还望读者多提意见，以便校正。

中国科学院自然区划工作委员会主任 竺可桢

1959年10月于北京

前 言

1958 年是我国大跃进、大胜利的一年,是我国进入一个新的大跃进的年代。工业、农业和其他各项建设事业都有了飞跃的发展。在农业方面,由于开展了群众性的兴修水利运动,农田灌溉面积已达到十亿亩,获得了史无前例的粮食和棉花丰产。1958 年秋开展的人民公社化运动,大大改变了我国农业的面貌。在工业战线上以钢为纲,不仅钢产量较之 1957 年翻了一番,而且其他工业部门的生产及交通建设事业也都有了很大的增长。

1959 年我国国民经济的发展将有一个更大的跃进。党和政府提出了发展工业、农业、城市建设、采矿、修建运河、灌溉渠道、在平原地区实现河网化、建筑水坝、铁路、海港、改造沙漠、发展畜牧业的巨大任务。为了实现农业和工业的发展规划,在一系列情况下需要对地区的水文地质有所认识,特别是利用离地表较近的潜水作为供水水源,具有很大的实际意义。此外,在灌溉、疏干、水工建设中也必须进行潜水及其分布与形成的研究。因此编制中华人民共和国潜水区划图及说明书乃是我們当前的迫切任务。这项工作也是属于中国科学院根据国家提出的任务所进行的中国自然区划的一部分。此外,它还具有很大的特殊意义,可供领导部门和计划单位在规划各种工程建设时作参考。在编写本文时,利用了 1958 年出版的 1:3,000,000 中国水文地质分区图和中国区域水文地质概论,中国综合自然区划的资料和近几年来全国各地新的水文地质资料。为了同中国自然区划的各种图件图幅一致,中国潜水区划图也采用 1:4,000,000 图幅。

另外,在编写本区划时还参阅了大量的未刊资料,在此对供给我們这些资料的单位和个人表示感谢。

区划图及说明书由閻錫峙、徐迺安、夏君严、紀传豪、安可士等同志分区分工编写,并由苏联水文地质学家 И. Б. 加勒莫諾夫和閻錫峙工程师负责指导和編輯。说明书是在极短的时间内完成的。虽然作者一再努力,仍有許多资料未能收集来加以利用,因而还有待今后随着新资料的累积给予补充。

在这次编图过程中对中国科学院竺可桢副院长和地理研究所黄秉维副所长所提供的意见和帮助表示感谢!对于苏联水文地质学家 И. Б. 加勒莫諾夫在编图及编写说明书中所给予的具体帮助表示衷心的感谢!此外,还必须感谢 Б. Л. 魯薩諾夫同志,他从列宁格勒寄来了他自己编制的中华人民共和国构造水文地质区及潜水类型图。此图我們已作了参考。

在编写说明书时,除了描述潜水外,还作了地区較深的自流水的描述,使本说明书能具有更大的实用意义。

中华人民共和国地质部水文地质工程地质研究所

所长 張 更 生

(1959 年 1 月 22 日)

目 錄

前 言	(vii)
总 論	(1)
I. 中国潛水区划的目的	(1)
II. 中国潛水区划的内容与原則	(1)
各 論	(6)
I. 寒温带島状多年冻土潛水区	(6)
I ₁ 兴安岭山地北部冻土副区	(7)
I ₂ 呼倫貝尔草原冻土副区	(8)
II. 温带湿润半湿润季风气候潛水区	(10)
II ₁ 长白、小兴安岭山地副区	(11)
II ₂ 松嫩冲积洪积平原副区	(12)
II ₂₍₁₎ 山前冲积洪积平原潛水区	(13)
II ₂₍₂₎ 松花江冲积平原潛水区	(13)
II ₂₍₃₎ 三江冲积湖积平原沼泽湿地潛水区	(13)
II ₂₍₄₎ 西喇木伦砂丘潛水区	(13)
II ₃ 大兴安岭山地副区	(13)
II ₄ 冀热山地副区	(14)
III. 温带干旱半干旱气候潛水区	(16)
III ₁ 内蒙高原草原副区	(17)
III ₁₍₁₎ 内蒙草原潛水区	(19)
III ₁₍₂₎ 内蒙东部沼泽潛水区	(19)
III ₂ 阴山、賀兰山山地副区	(20)
III ₃ 河套及銀川山前冲积洪积平原副区	(22)
III ₄ 鄂尔多斯高原副区	(23)
IV. 暖温带干旱沙漠大陆性气候潛水区	(25)
IV ₁ 阿拉善高原沙漠副区	(27)
IV ₁₍₁₎ 阿拉善沙漠潛水区	(28)
IV ₁₍₂₎ 額齐納冲积湖积平原潛水区	(29)
IV ₂ 河西走廊副区	(29)
IV ₂₍₁₎ 祁連山山前冲积洪积平原潛水区	(32)
IV ₂₍₂₎ 走廊北山丘陵山地裂隙水区	(33)
IV ₃ 馬宗山及新疆北山山地副区	(33)
IV ₄ 阿尔泰山地副区	(35)
IV ₅ 准噶尔平原与山地副区	(35)

IV ₅₍₁₎ 准噶尔西部及东部山地丘陵裂隙水区	(36)
IV ₅₍₂₎ 天山及阿尔泰山山前洪积冲积平原潜水区	(37)
IV ₅₍₃₎ 准噶尔盆地沙漠潜水区	(38)
IV ₆ 天山山地副区	(39)
IV ₆₍₁₎ 天山山地裂隙水区	(40)
IV ₆₍₂₎ 哈密-吐鲁番洪积湖积盆地潜水区	(40)
IV ₆₍₃₎ 伊犁河冲积洪积平原潜水区	(41)
IV ₇ 塔里木盆地副区	(42)
IV ₇₍₁₎ 天山及昆仑山山前洪积冲积平原潜水区	(43)
IV ₇₍₂₎ 塔里木沙漠潜水区	(45)
IV ₇₍₃₎ 罗布泊冲积湖积平原潜水区	(45)
V. 暖温带湿润半湿润季风气候潜水区	(46)
V ₁ 辽、鲁丘陵山地副区	(47)
V ₁₍₁₎ 辽东与山东半岛山地丘陵裂隙水区	(48)
V ₁₍₂₎ 胶莱冲积剥蚀平原潜水区	(49)
V ₁₍₃₎ 鲁中南沂蒙丘陵山地裂隙水区	(49)
V ₂ 辽、海、黄、淮冲积平原副区	(50)
V ₂₍₁₎ 辽河冲积平原潜水区	(53)
V ₂₍₂₎ 燕山、太行山山前洪积冲积平原潜水区	(53)
V ₂₍₃₎ 黄河、海河下游冲积平原潜水区	(54)
V ₂₍₄₎ 渤海滨海沉积平原潜水区	(54)
V ₂₍₅₎ 淮河冲积平原潜水区	(55)
V ₂₍₆₎ 黄海滨海沉积平原潜水区	(55)
VI. 暖温带半干旱气候潜水区	(57)
VI ₁ 山西高原副区	(58)
VI ₁₍₁₎ 晋陕中部盆地冲积洪积层潜水区	(59)
VI ₁₍₂₎ 山西东部及西部山地喀斯特水及裂隙水区	(61)
VI ₂ 陕甘黄土高原副区	(61)
VII. 亚热带、热带湿润半湿润季风气候潜水区	(64)
VII ₁ 秦岭、巴山及淮阳低山山地副区	(66)
VII ₁₍₁₎ 秦、巴、淮阳山地裂隙水区	(67)
VII ₁₍₂₎ 南阳盆地冲积平原潜水区	(68)
VII ₂ 长江中下游沉降带冲积湖积平原副区	(69)
VII ₃ 闽浙丘陵山地副区	(71)
VII ₄ 江南低山与丘陵副区	(72)
VII ₄₍₁₎ 江南丘陵裂隙水区	(73)
VII ₄₍₂₎ 南岭山地裂隙水区	(74)
VII ₄₍₃₎ 湘西黔东南山地裂隙水区	(75)
VII ₅ 湘、桂、黔强烈喀斯特化副区	(76)
VII ₆ 四川盆地副区	(79)
VII ₆₍₁₎ 川东褶皱山地裂隙水区	(80)
VII ₆₍₂₎ 川中丘陵裂隙水区	(81)
VII ₆₍₃₎ 川西冲积平原潜水区	(82)

VII ₇ 云貴高原副区	(82)
VII ₈ 滇西峽谷地帶副区	(85)
VII ₉ 琼雷滨海平原及山地副区	(86)
VII ₉₍₁₎ 雷州半島及海南島北部滨海平原潛水区	(87)
VII ₉₍₂₎ 海南島山地裂隙水区	(88)
VII ₁₀ 台湾丘陵山地副区	(89)
VII ₁₀₍₁₎ 台东山地裂隙水区	(89)
VII ₁₀₍₂₎ 台西丘陵及滨海平原潛水区	(91)
VII ₁₁ 南海諸島副区	(92)
VIII. 青藏高原干寒大陆性气候潛水区	(93)
VIII ₁ 柴达木盆地副区	(94)
VIII ₁₍₁₎ 山前洪积冲积平原潛水区	(96)
VIII ₁₍₂₎ 柴达木西部荒漠潛水区	(97)
VIII ₁₍₃₎ 柴达木东部盐沼潛水区	(97)
VIII ₂ 藏东高山草原帶副区	(97)
VIII ₃ 藏西北高原冻漠地帶副区	(98)
VIII ₄ 藏南雅魯藏布江谷地副区	(99)
結束語	(101)

总 論

I. 中国潛水区划的目的

潛水区划是考虑了地表自然綜合体对潛水影响而形成的規律及特性,并研究綜合了現有的水文地質資料加以划分的,其目的在于闡明区域的水文地質条件及全国范围内各种类型潛水分布的情况,为我国生产大跃进,尤其是农业生产大跃进服务。由于我国各地降水量都較集中,最多雨的三个月,在南方为 5、6、7 月份,逐漸向北則雨期后延,一般在北方为 7、8、9 月;因此地表逕流也呈季节分配現象,这样就使地表水的利用受到了很大的限制,而利用地下水灌溉就成为广大农村生产所必需,同时在工业及城市供水方面,地下水也有很多特点較地表水优越。为此进行全国潛水区划也就成为迫不急待的事了。

关于水文地質分区的研究,在苏联已經进行了很久,并取得了重大的成就,許多苏联水文地質学家指出,潛水的形成取决于气候条件,如 M. M. 克雷洛夫 (Крылов) 教授曾在 1955 年中国区域水文地質會議上談到:“潛水的分带,是与地球的气候分带、植物分带、土壤分带以及地理景观分带有着密切的联系,假使将气候和气候分带看作为产生各种作用,其中包括地面上各种自然地理作用的根本原因的話,那末进行第一阶段的潛水分区时总是應該从自然地理条件出发”。

我国在 1955 年时就根据上述原則开始进行全国水文地質分区的工作,編制了 1:3,000,000 中国水文地質分区图和說明书(潛水和自流水),但由于当时气候、地貌、土壤、水文等各种区划工作尚未展开,因此在进行水文地質分区时对上述各个因素的考虑就很不够,同时由于当时我国区域水文地質資料还很缺乏,所以分区是比較粗略的。目前,全国各地水文地質普查工作已普遍展开,累积了不少水文地質資料;同时,我国其他各种自然区划如气候、地貌、土壤、水文、植被等均已先后完成,因此使我們有条件也有必要在 1:3,000,000 水文地質分区图的基础上进行修改和补充,由于時間短促,許多地下水的实际材料还未能全部收集补充进去,为了不影响整个自然区划的出版時間,我們仅将已收集的为数不多的新資料稍加补充,分区时也只从潛水方面重新加以考虑[原分区图既考虑了潛水的分区原則又考虑了自流水(深层地下水)的分区原則的],因为潛水和地表的其他自然綜合体是有着密切的联系,有关承压水的資料則在各个分区說明中加以簡略地闡述。

II. 中国潛水区划的内容与原則

如所周知,潛水的形成首先取决于气候条件,其次地形、岩石成分、土壤性質也起着一定的作用,因此,我們主要根据气候条件并相应地結合地貌、土壤、植被等因素,将我国境内划分为以下八大区:

- I. 寒温带島状多年冻土潛水区;
- II. 温带湿润半湿润季风气候潛水区;

- III. 温带干旱半干旱气候潜水区;
- IV. 暖温带干旱沙漠大陆性气候潜水区;
- V. 暖温带湿润半湿润季风气候潜水区;
- VI. 暖温带半干旱气候潜水区;
- VII. 亚热带、热带湿润半湿润季风气候潜水区;
- VIII. 青藏高原干寒大陆性气候潜水区。

各大区总的主要特征如下:

第I大区属常年冻结性质;第II大区潜水在夏、秋季得到补给,并有季节性冻结现象;第III大区潜水在夏、秋季得到补给;第IV大区潜水主要为沙漠动态成因类型;第V大区潜水在夏、秋季得到补给,并有明显的带状分布现象;第VI大区主要为黄土高原,潜水埋藏很深;第VII大区表现为地下水逕流强烈交替与岩石被溶滤的现象;第VIII大区属于寒气候影响的高山地带潜水性质。

由于这些大区的划分主要是根据自然地理条件,所以各区的基本特点也就反映在潜水形成的条件上,现概略地谈一下各区的几个水文地质基本因素,以便于能进一步了解各个水文地质区的区域性条件。

首先,从水文地质角度来看,潮湿系数是有很大的意义,因为它是潜水形成条件最主要的标志之一;它综合了各个主要的气候要素(图1)。

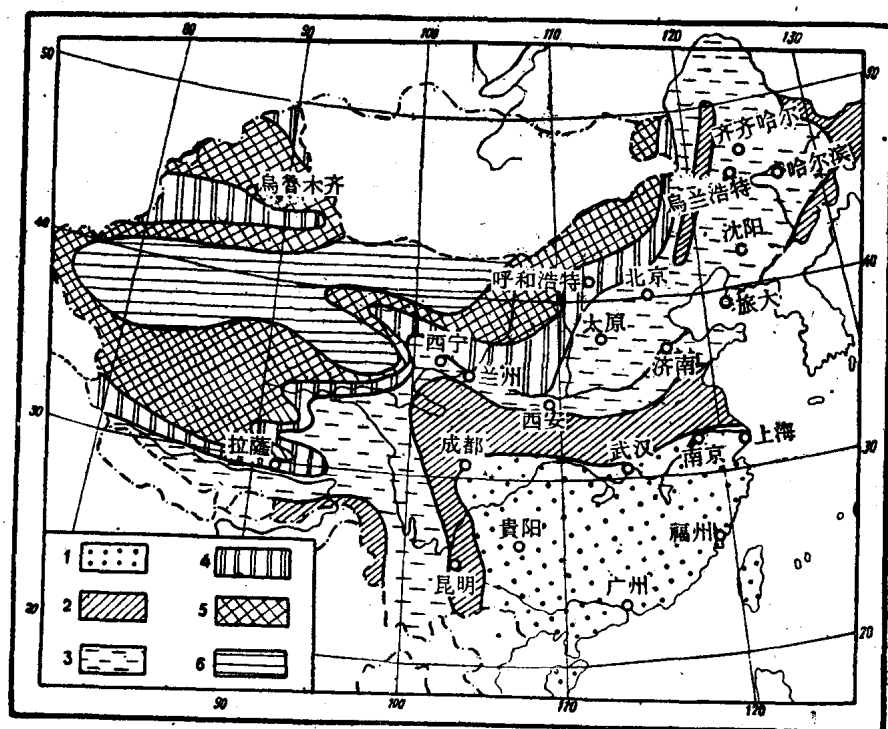


图1 中国气候潮湿性分带略图(方鸿慈根据 H. H. 伊凡诺夫的资料稍加修改)

1-湿度过剩带($K_B \geq 1.50$); 2-湿度充足带($K_B = 1.49 - 1.00$); 3-湿度适中带($K_B = 0.99 - 0.60$);
4-湿度不足带($K_B = 0.59 - 0.30$); 5-湿度过低带($K_B = 0.29 - 0.13$); 6-微湿度带($K_B = 0.12 - 0.00$)。

潮湿系数(K_B)是降水量(X)与水面蒸发量(Z)之比:

$$K_B = \frac{X}{Z}$$

当然水面蒸发量并不是一个地区的真实蒸发量;也不是潜水蒸发量。但是从潮湿系数可以衡量某区域气候的干湿;因而可以得出潜水蒸发强度的相对概念。

我国各个气象站过去所观测的水面蒸发量,由于观测方法的不统一与不完善,所以目前很难获得正确的资料。

由于水面蒸发量的大小取决于蒸发皿的直径,直径愈大所测得的水面蒸发量愈小。以往气象站大多采用直径 20 厘米的蒸发皿,所测出的蒸发量显然是偏大了。

根据北京地质学院水文地质教研室的研究,水面蒸发量随着蒸发皿直径的增加而递减。而当蒸发皿直径在 3.5—4.0 米时所观测到的蒸发量已递减为一常数,所以有条件把直径为 4 米的蒸发皿所测定的蒸发量算作为真实的水面蒸发量。

象这样的引用水面蒸发量,在已往各地尚未普遍测出,然而与蒸发有关的主要气象要素(气温、相对湿度、湿度差和风速)的资料还是很多的,所以运用经验公式就可以客观地估计水面蒸发量,进而计算潮湿系数。

关于计算蒸发量的经验公式有很多,下面是 A. 马叶尔提出经 И. К. 基赫米洛夫修正过的公式:

$$Z_M = a(15 + 3W)$$

上式中 Z_M 是月蒸发量(毫米); a 为月平均湿度差; W 是月平均风速(米/秒)。

此外,还有 И. H. 依凡诺夫所提出的,

$$Z_M = 0.0018(25 + t)^2(100 - a)$$

上式中 Z_M 是月蒸发量(毫米), t 是月平均温度($^{\circ}\text{C}$); a 是月平均相对湿度(%)。

所划分的八个大区的潮湿系数为:第 I 与第 II 大区的潮湿系数在 0.5 左右;第 III 及第 VI 大区为 0.3 左右;第 IV 大区为 0.0—0.2;第 V 大区在 1 左右;第 VII 大区为 2.0—3.0;第 VIII 大区为 0.2 左右。

其次根据气候、地形和岩性还考虑了潜水水文化学作用的方向。

在山地广泛分布的地区,在基岩风化壳里都分布着裂隙潜水,而在石灰岩分布区则可以发展为喀斯特水。这些潜水是由降水所补给的,并且受山区水文网的排洩作用,因此造成了水的强烈交替,并且对岩石的溶滤作用很强。由于良好的排洩条件,使潜水来不及矿化,所以通常总是重碳酸盐的淡水。在石灰岩和石灰质岩石区为重碳酸钙—镁水;在含有钠长石的火成岩区则为重碳酸钠水。

在山地基岩中发育着的裂隙水,喀斯特水以及地表逕流沿着山坡流到山前洪积平原或山间洼地中,成为山前平原地下水的的主要补给来源。

在所划分的八个大区中,第 I 大区主要是重碳酸钠水和重碳酸钙水。第 II 及第 V 大区一般为重碳酸钙与重碳酸钠水。在松花江平原的洼地上,由于碳酸钠的聚集形成了土壤的碱化。在辽河平原和华北平原随着潜水的流向海洋,而增加着矿化度。在河流入海处由于河流下游河床堆积甚高,河水位高于两岸洼地的潜水位,于是河水经常补给着潜水,而潜水的主要消耗要依靠蒸发,这在逕流缓慢的条件下就造成盐分的聚集,有时形成氯化物水,并且促使局部土壤盐渍化。

第Ⅲ及第Ⅵ大区以重碳酸盐型的水为主,局部地区亦有硫酸盐或氯化物水。

第Ⅳ大区相当于 O. K. 郎格所谓的地下逕流与蒸发均衡带,或 Г. H. 卡明斯基所谓的大陆盐化潜水带,这一大区与苏联中亚細亚是属于同一水文地质緯度分带的。在这一大区里以硫酸-氯-鈉水为主。

第Ⅶ大区的潜水,主要埋藏在基岩的裂隙带、冲积层、湖相沉积层潜水之淋溶作用較他区为剧,由于降水量大大超过于蒸发,所以潜水一般为重碳酸鈣水或重碳酸鈉水。几乎看不到土壤的盐渍化。

第Ⅷ大区在高山地区分布的裂隙潜水同样被水文网強烈地排洩、因而是重碳酸盐的淡水。而在高原地区潜水被排洩得較弱,亦有盐分的聚集而成为矿化水。

再次我們考虑了地下水的动态成因类型,因为了解地下水的动态成因类型与了解地下水成因类型有密切的关系。

目前在水文地质文献中对地下水分带問題給予很大的注意,同时証明地下水类型的分布是服从于一定的分带規律的。

气候类型对带状的潜水动态成因类型起着最大的影响。因为气候的变化是遵循分带規律的,并且它决定着潜水的补給条件。带状的潜水动态成因类型包括沙漠的、雨水的、雪水的、冻土的和冰川的。

除此以外,还有非带状的潜水动态成因类型,他們仅仅分布在某些自然条件下,而不能根据其分布的特点归納到某一严格規定的带中去。例如与水文因素(河流的、海洋的)相关的潜水动态类型就具有地方性的分布。与地质条件有关的非带状动态成因类型有喀斯特的,此外还有取决于人类活动的人为类型。

各个大区在带状的潜水动态成因类型中,表现出明显的差别,第Ⅰ大区主要是冻土型与局部雪水型;第Ⅱ大区为雪水型及雨水型;第Ⅲ大区为沙漠型与雨水型;第Ⅳ大区主要是沙漠型;第Ⅴ、Ⅵ及Ⅶ大区均以雨水类型为主,仅表現程度不同而已;第Ⅷ大区主要是冰川型、雪水型及雨水类型,次为沙漠类型。

除了上面所談到的这些水文地质基本特征外,我們还叙述了各大区的自然地理和地质构造情况,并論証了大区划分的根据。我們可以看到大区的界綫,基本上是与某一气候因素的等值綫相符合,并且时常相应地符合于某些地形等高綫。

在大区描述的最后部分,我們把各該大区的副区名称及划分根据作了簡短的介绍。

关于副区的划分原則主要是根据地形及岩性上的特点进行划分的,如松嫩平原在地形上是辽闊的平原,而在岩性上是疏松沉积物;四川盆地在地形上为一山間盆地,岩性主要为中生代之沉积岩层(主要为砂頁岩),湘、桂、黔強烈喀斯特化副区在地形上为低山与丘陵,岩性主要为古生代石灰岩。在每一个副区中,都着重描述了地下水的情况,包括地下水的类型,含水层的岩性,水量和水質,并尽量把所收集到的实际資料引用进去(包括深层地下水的一般情况介绍)。

在水文地质資料較为詳尽的地区,我們又根据岩石含水性(主要指地下水化学成分及岩性)的不同把一个副区划分为若干小区,如辽、海、黄、淮冲积平原副区即是,該副区沉积物自山前地带向滨海逐渐由粗变細,地下逕流条件也由暢通轉为緩慢,因此促成了水化学成分自西向东由低矿化逐渐向高矿化过渡。小区中主要談潜水。

关于潛水区划各級分区采用的原則可归納成下表:

大区(область)	副区(подобласть)	小区(район)
(1)气候	(1)地貌	(1)岩性
(2)地貌	(2)岩性	(2)含水性

由于我国水文地质方面研究程度非常不均衡,目前仅几个大的平原区进行了水文地质普查工作,所以小区划分的范围也就只限于某些地区,而大部分地区則只能表示到副区为止。随着今后水文地质調查研究工作迅速的大規模的开展,我国潛水区划将不断地需要进行修改与补充,以便使本图及說明书得以日臻完善。

各 論

I. 寒溫帶島狀多年凍土潛水区

本区位于中国的最北部,包括黑龙江省大兴安岭北端的伊勒呼里山,嫩江上游的丘陵地带及内蒙古自治区北部的呼伦贝尔草原,其特点为在广大地区中分布着島状多年冻土,降雪复盖不厚,岩石冻结較深。从大的范围来说,本区仅为地球上多年冻土带最南部的一段,其南界由蒙古人民共和国的阿特卡呼都克、諾托爱里至我国的南兴安,經布特哈旗、柏根里及德都后穿过黑龙江入苏联境内,約与1月份 -24°C (或年均温 0°C)等温綫相吻合。本区气候寒暑相差甚大(绝对气温的年温差可达 $70-80^{\circ}\text{C}$),1月平均气温低于 -24°C ,岩石具有多年冻土层,夏季仅限于表层融化,地面积雪达5个月以上,但經常复盖不足20毫米,个别地区亦有无降雪复盖者,河流封冻有半年之久(10月至翌年4月),全年无夏季(日平均气温在 22°C 以下),但冬季可达8个月,全年降水量在250—500毫米間,为我国典型的雪林气候。

多年冻土区的地下水,按苏联学者托尔斯齐欣将其分为三类:1)冻土层上水,这种水多埋藏在融冻层(活动层)内,随当地气温的改变而呈季节性的冻结与融解;冻结层上水由于靠降水来补給所以矿化度很低,但这些水通常水量不大,并且有机物很多,故不适宜于飲用。2)冻土层間水,存在于冻结层范围内,这种水可以是固相也可以是液相,随着年平均温度的升高融区逐渐扩大,而温度降低时則冻结岩体的范围亦相应的增加。3)冻土层下水,这种水埋藏在冻结层以下并且始終是液相,一般表现为承压水,按水质和水量来说,是最可靠的水源(图2)。

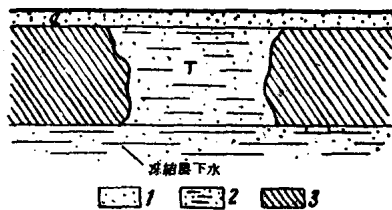


图2A 含冻结层間水的融区示意图
(根据托尔斯契欣录自克利門托夫水文地质学概論)

a——活动层; T——冻结层間融区;
1—砂; 2—含水砂; 3—冻结带。

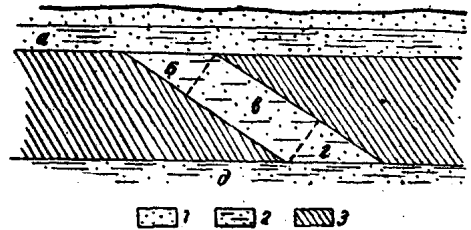


图2B 冻结层上水、冻结层間水和冻结层下水相互关系示意图

(根据托尔斯契欣录自克利門托夫之水文地质学概論一书)

a——冻结层上水; b——冻结层間水过渡带;
c——冻结层間水; d——冻结层下水过渡带;
d——冻结层下水; 1—砂 2—含水砂 3—冻结带

根据資料查明河谷冲积层、坡积层的細粒亚粘土层、中生代砂岩、中生代火山岩及花崗岩中均見有冻结层,且多沿河谷方向賦存,其面积在数平方公里之内者居多,不連續分布,成島状,地下水的补給依靠来自未冻结区之水源,一般在花崗岩无复盖层处,大河谷地

区,向阳坡等处为不冻结区(图3);而水的消耗局部依靠蒸发,大部流失于河流,本区潜水分态成因类型为冻土型或雪水型。

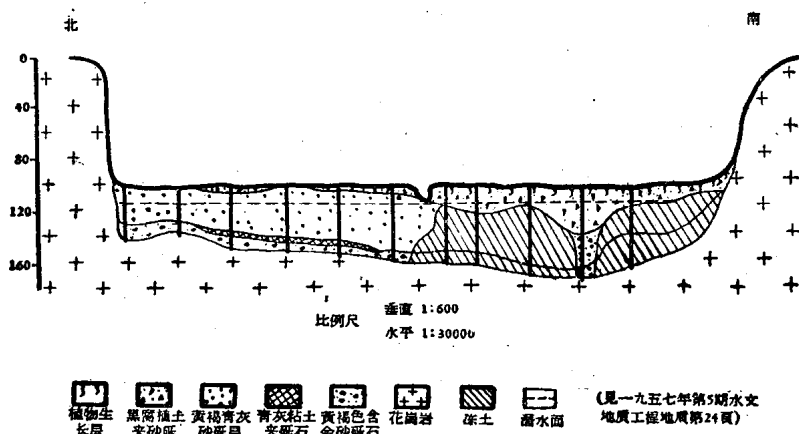


图3 韩家菜园子第四勘探线河谷剖面图(根据东北地质局147队)

本区地势一般高度在500—1000米,西部为呼伦贝尔草原(高度500米左右),东部为兴安岭山地之北部。主要河流有黑龙江、嫩江及海拉尔河,由于各河之支流较多,所以河谷冲积层较为发育。

本区在构造上属华力西褶皱带及部分属于燕山期的强烈花岗岩化的华力西褶皱带;除大片花岗岩、流纹岩及玄武岩分布在兴安岭山地外,尚有分布不广的各时代的沉积岩系,现将各岩层按时代先后分述如下:

前震旦纪:片麻岩及片岩系,分布不广,仅本区之西部及东南部出露。

泥盆纪:主要为砂岩、砾岩,夹有薄层石灰岩及頁岩,在瑯玕、霍龙门、黑河等地有零星分布。

石炭二迭纪:砂岩、頁岩及钙质頁岩,分布于本区西北部。

侏罗纪:砂岩、石英岩及砾岩层,分布于本区北部及嫩江附近。

白垩纪:凝灰质砂岩及頁岩,分布在嫩江附近。

下第三纪:頁岩夹砂岩互层,含煤层,分布在嫩江上游及瑯玕附近。

第四纪:河谷冲积层、风积砂等,主要分布在呼伦贝尔草原及各河流河床附近。

根据地形、岩石成分及冻土条件的不同,本区可分以下两个副区:

I₁ 兴安岭山地北部冻土副区——其特点为山地地形发育,主要由酸性侵入岩及酸性喷出岩构成。

I₂ 呼伦贝尔草原冻土副区——特点为丘陵平原地形发育,主要是第四纪岩层构成。

由于上述条件的不同,引起地下迳流性质的差异,因而促成冻结作用在两个地区的不同发展。在I₁副区的頁岩和細粒砂岩中潜水运动缓慢,这就给岛状多年冻土的保存创造了有利条件,但在裂隙很多,地下迳流通畅的火成岩中则保存较少。I₂副区的多年冻土则普遍分布在闭流凹地和河谷冲积层中。

I₁ 兴安岭山地北部冻土副区

本副区主要为大兴安岭及小兴安岭之北部,西北界额尔古纳河,东界及北界为黑龙

江,西沿大兴安岭西麓与呼伦贝尔草原相邻,南端即为島状多年冻土分布之南限。区域内山地地形发育,一般高度 500—1000 米,西部较东部为高,部分地区高度有超过 1000 米者;水系主要为嫩江和黑龙江以及两江之支流,河流切割山区,形成窄狭河谷,对潜水起排泄作用。

构造上部分属于燕山期强烈花岗岩化的华力西褶皱带,岩石有前震旦纪的片麻岩及片岩系,主要分布于西部额尔古纳河附近;泥盆纪砂岩、砾岩,夹薄层石灰岩及頁岩,在瑷珲、霍龙门及黑河等地有零星分布;侏罗纪之頁岩及砂岩分布在极北部分;中生代初古生代末之酸性侵入岩(蒙古花岗岩),燕山期之酸性喷出岩(主要为石英粗面岩),两者几占本副区面积之四分之三;中生代末期之安山岩与玄武岩,以及上第三纪之玄武岩分布在嫩江科灌屯尖山、瑷珲后沟烟筒山等地,及本副区西部及中部;下第三纪之頁岩及砂岩互层,含有煤层,分布于嫩江上游及瑷珲附近;第四纪更新世之粘土砂砾层,分布于布西、德都一带,在嫩江、黑龙江等河谷中发育着近代冲积层、洪积层等。

由于现有资料很少,不能对本副区地下水做概括的评论,只能就下列资料作一般的阐述。

额尔古纳地区冲积层,在地表下 2.1 米处达多年冻土层的上限,上限处有 4—10 厘米厚的冰层,常年保持 0°C ,经观测得知冻土温度在 7.0 米深处为 -0.9°C ,在 9.7 米处为 -0.6°C 。

小北沟、西北沟、八戈卡地区之多年冻土存在于洪积冲积砂砾层中,融冻层厚度 0.5—1.0 米,冻土层厚度不详。

牙克石地区,河谷冲积层,融冻层厚度为 2—3 米,冻土层厚 1.5—2.0 米。

五九煤矿区,冲积层及中侏罗纪大模拐图河煤系地层,地表在 9 月上旬即行结冰,次年 4 月解冻,矿区中部有大模拐图河流过,河谷广阔,河底为砂砾层,每年 6—8 月雨季即泛滥,造成常年积水之湿地,融冻层厚度 2—3 米,冻土层厚度大于 10 米。

南兴安地区,砂砾层,地形较低部分有沼泽存在,融冻层厚度 1.5 米,冻土层厚度不详。

泉山子区,花岗岩裂隙中普遍存水,呈泉水涌出,在 2—3 米的井中夏季亦有结冰现象。

辽源金厂区,冲积洪积层,融冻层厚度 3 米,冻土层厚度大于 5 米。

德都五大连池地区,冲积层及白垩纪凝灰质砂岩中,融冻层厚度为 0.5—2.0 米,冻土层厚度 1.0—1.5 米。

银铜山地区,多年冻土发育在第四纪冲积层及中生代安山岩中,融冻层厚 0.5—2.0 米,冻土层厚 12 米。储存在安山岩破碎带内的冻土层下水,水温 $3-2^{\circ}\text{C}$,水头 51.5 米,单位涌水量 0.28 公升/秒。

I. 呼伦贝尔草原冻土副区

本副区位于呼伦贝尔高原,与大兴安岭西坡相接,特点为丘陵平原地形发育,有许多闭流洼地,高度在 500 米左右;本副区范围内之河流为海拉尔河、克鲁伦河、及烏尔順河,形成河谷冲积层及坡积层,另有呼倫池及貝尔湖为半咸水湖,有湖积层存在。土壤主要为暗栗钙土及薄层黑钙土,分布于湖附近者为草甸盐土与硫酸盐氯化物盐土及草甸土等。