

56.581

L22

088591

~~34779~~

自然地理基本知識講話

陆地上的水

刘振中編著

新知識出版社

自然地理基本知識講話

陸 地 上 的 水

刘 振 中 編 著

新 知 識 出 版 社

一九五八年·上海

內 容 提 要

本書配合初中自然地理教科書中“陸地上的水”一章，介紹地下水的來源、形態、運動、類型和作用，河流的形成、變化、對地面的作用、演變、利用與開發，湖泊的形成、來源、變化、作用，沼澤的形成、演變以及湖泊和沼澤的改造和利用等，敘述比較詳細明白，注意結合我國實例，並附有插圖三十多幅，幫助說明，可供初中自然地理教師參考，也可以作為一般中等文化程度讀者有關自然地理的輔導讀物。

自然地理基本知識講話

陸 地 上 的 水

劉 振 中 編 著

*

新 知 識 出 版 社 出 版

(上海湖南路9號)

上海市書刊出版業營業許可證出015號

上海國光印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本：787×1092 1/32 印張：2 3/4 字數：58,000

1958年6月第1版 1958年6月第1次印刷

印數：1—5,000本

統一書號：12076·172

定 價：(7) 0.26 元

“自然地理基本知識講話”出版說明

“自然地理基本知識講話”是一套根据“初級中学課本自然地理”內容編写的参考讀物，基本上根据課本各章分为下列十册(有*的将在今后陸續出版)：

- * 自然地理研究些什么

 - 地图和平面图

 - 陆地地形

 - 陆地上的水

 - 海洋

 - 地球的形状和运动

- * 天气和气候

 - 地壳的变动

- * 自然带

- * 人类和自然

出版这套講話，目的是比較系統地提供初中自然地理教師需要的参考材料，以丰富教學內容，因此深度和广度主要就課本內容适当加以引伸。对于一般中等文化程度的讀者，这套講話也能够作为有关自然地理的輔導讀物。

欢迎讀者批評指教。

新知識出版社編輯部

目 录

概說	1
第一章 地下水	3
第一节 地下水的来源	3
第二节 地下水的形态	4
第三节 地下水的运动	5
第四节 泉、井和自流井	6
第五节 地下水对地面的影响	11
第六节 地下水的研究在国民經济中的意义	14
第二章 河流	15
第一节 河流是怎样形成的	15
第二节 河水的变化	29
第三节 河流对地面的作用	45
第四节 河流是怎样演变和发展的	61
第五节 河流的利用和开发	66
第三章 湖泊与沼澤	72
第一节 什么是湖泊	72
第二节 湖泊是怎样形成的	73
第三节 湖水的来源和变化	77
第四节 湖泊对于地表的作用	78
第五节 湖泊的演变和消灭	80
第六节 沼澤的形成和演变	81
第七节 湖沼的改造和利用	83

概 說

包圍地球表面的有大气圈、水圈和岩石圈。水圈包括海洋和陆地上的地下水、河流、湖泊和沼澤等。水在地球表面上的分布并不均匀，絕大部分的水都在海洋里，陆地上的水的总量与海洋中的水量比較，是极其微小的。陆地上的水，水量虽小，却和人类生活有密切的关系。陆地上的水在人类生活和經濟活动中被广泛地利用，可以供給人类生活用水和工业用水，可以利用来灌溉、养魚、发电和航行。

占地球表面面积約三分之二的海洋，受到太阳光照射以后，水不断蒸发变成水汽，輸送到大气中。由于海洋面积特別广大，来自海洋上的水汽特別丰富，这些水汽上升到高空后，温度降低，就形成云雾，凝結成雨雪，降落到陆地上；以后，除小部分又蒸发成水汽外，大部分或滲入地下，或汇成河流，或流入湖泊，成为陆地上的水。据估計，降水約有 91% 以上降落在海洋上，其余約有 8.3% 落在陆地上。落在陆地上的降水，每年即达 37,000 立方公里，除陆地上消耗一部分外，其余通过河流或地下又漸漸流入海洋。地球上的水就这样从海洋到陆地、从陆地到海洋地不断

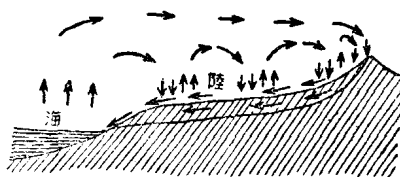


图 1 水在海陆間循环示意图
(箭头表示水的移动)。

循环調剂着。

陆地上的水根据存在的不同形式,可以分为地下水、河流和湖泊三种,它們是相互影响相互联系的。地下水露出地面就形成湖泊或流入河流;地下水面也随着河流和湖泊水位的变化而升降;有的河流流入湖泊,有的湖水又向河流流出,成为河水的来源,有的河流与湖泊相联系,互相調节水量。

陆地上分布有无数河流、湖泊和丰富的地下水。人类在各个地区广泛利用水利資源。但在两种社会制度下,水的利用是完全不同的。在資本主义社会里,土地和工业为資本家所占有,限制了河流的全面规划、綜合开发和湖泊及地下水的合理利用。即使有水利工程,建設也很緩慢,修建成功以后,又完全是为資本家服务的,劳动人民既得不到好处,还要在这一方面受到資本家的剝削。只有在社会主义社会里,生产資料为全民所有,全体人民的利益一致,为充分开发、合理利用、全面规划、全面改造水利資源和发展經濟开辟了无限光明的道路。

苏联、我国和各人民民主国家都在大力进行水利建設,修建了許多大小不同的水电站和灌溉工程,疏浚河道,延长通航里程,发展水产事业。目前我国为了实现农业发展綱要,正掀起一个兴修水利的高潮。全国人民在党和人民政府的领导下,正沿社会主义道路向前跃进。有关陆地上的水的知識,已为我国人民所迫切需要。以下所介紹的就是有关这一問題的几个主要方面。

第一章 地下水

第一节 地下水的来源

地球表面上有海洋、河流、湖泊、沼澤和冰雪,在地表以下的土壤和岩层中也有水存在,这种存在于地表以下的水都叫做地下水。地下水根据存在地方的不同,有不同的名称,在土壤中的叫壤中水,在岩石裂縫中的叫裂隙水。地下水是很丰富的,地表以下所含的水量比地表河流、湖泊或大气中的水要多得多,地下水的分布是很普遍的。

地下水的来源有几个方面:

一、渗透 雨雪下降到地面以后,一部分流入河流、湖泊或海洋中,一部分蒸发到大气中,而另一部分则渗透到地表以下成为地下水。地表的渗透水是地下水的主要来源。

二、凝結 当土壤温度低于空气温度时,空气中的水汽就会凝結在土壤顆粒上,成为地下水的一部分。凝結是草原或沙漠地下水的重要来源。

三、原生水 岩浆带来的水分和沉积岩沉积时所含的水分都是地下水的一部分,叫做原生水。

四、再生水 岩石中的含水矿物,在岩石变质时可以析出所含的水分,叫做再生水。

地下水的来源以地面渗透水为最重要,其他来源的水量

是很少的。

第二节 地下水的形态

地下水除液体状态外,当土层温度在 0°C 以下时,也可以成为固体状态的冰,在地下也有气体状态的水汽存在。

液体状态的地下水,以各种不同的形式存在着。除土层和岩石中矿物所含的水分外,在土壤和岩石孔隙中存在的水有以下几种形式:

一、吸着水 当土壤中水分较少的时候,水分子不連續地吸附在土壤顆粒上,这种形式的水叫做吸着水。吸着水除非变成水汽,否則不能与土粒分开。

二、薄膜水 当水分多到超过土壤顆粒最大吸着量时,由于水的表面張力,吸着水就发展成連續的薄膜,包圍在土壤顆粒外面,成为薄膜水。薄膜水和吸着水一样,只有变成水汽后才能移动。

三、毛細管水 当土壤和岩石中的縫隙直徑在0.5毫米以下时,会吸上地下水,地面水下渗时,也会保存在这种縫隙中,这种由毛細管作用保存的水叫做毛細管水。毛細管水因有毛細管作用,可以自由运动。

四、重力水 在土壤和岩石之間受重力作用向下移动的水叫做重力水。重力水一直下渗到不透水层为止。地下的河流、湖泊、井水和泉水主要来自重力水。

土壤和岩石的性质对地下水的存在有着决定性的影响。地下有岩浆岩、沉积岩和变质岩;有的岩浆岩有孔隙和裂縫,有的沒有孔隙和裂縫;沉积岩都是有层次的,沉积层次有厚有

薄，沉积层中有砂岩、砾岩、頁岩、石灰岩、砾石、沙子和粘土层等不同性质的层次；变质岩有大块的，也有成层的。土壤中有粘性重，有的沙性重，各有不同。在各种各样的岩层和土壤层中，凡水容易渗透过去的，如石灰岩、砾石层、沙层、沙性土壤，多裂隙的岩浆岩或变质岩，都叫做透水层，没有裂隙岩层和粘土层，如少裂隙的花岗岩和頁岩，水不能渗透过去，这种岩层或土层叫做不透水层。

雨水由透水层下渗，到达不透水层时就停止向下渗透，这种渗透水慢慢积聚起来，充满了不透水层以上的透水层空隙，使水达到饱和状态，这种充满水的地层叫做蓄水层或潜水层。潜水层的上部水面叫做潜水面。潜水面随地形高低而起伏。

按岩层和土壤中水分饱和的程度，地下水可以分为三带：

一、非饱和水带 从地表到最浅的潜水面之间的一带，雨水从地表经过这带渗入地下，这带永远不能达到饱和状态。

二、暂时饱和带 从最浅的到最深的潜水面之间的一带。当雨季时，潜水面上升，这带达到饱和状态，但在干季时，潜水面下降，又成不饱和状态。所以这带的饱和状态是暂时的。

三、永久饱和带 在最深潜水面以下，永远是饱和状态，所以叫做永久饱和带。

第三节 地下水的运动

地下水在蓄水层里是可以流动的，而且由潜水面高的地方流向潜水面比较低的地方。把同一时间内的潜水面绝对高度相同的点连接起来的线叫做地下水等高线。潜水流动方向总是由地下水等高线高的地方流向低的地方，而且流动的方向

向垂直于地下水等高綫，因为这个方向坡度最大。

地下水的运动与气候、地形和地質有密切关系。在潮湿地区，地下水丰富，常使很多地方沼澤化；在湿度不定的地区，当天气干燥而蒸发量很大时，地下水常常枯竭，造成土壤和地下水的盐硷化。在平坦地区，地下水的运动就較坡度大的山地或丘陵区慢得多。在較深而透水性較小的地层中，地下水运动就較緩慢；在透水性大的地层中就較快。在一般情况下，地下水的运动很緩慢，每天只流动几公尺；在疏松的砾石层中，最大流速每天可达 40 公尺；但在裂隙或洞穴中的流速就很大了。

第四节 泉、井和自流井

一、泉的形成和种类 地下水从潜水面露出地表的地方或岩石裂隙洞穴中不断向外流出地面，叫做泉。泉水自古就为人类广泛利用。泉的形成与地形、岩石性質和地質构造有着密切关系，如在图 2 中所表示的：在河谷或洼地中潜水面容易露出地表形成泉（如谷地泉、悬崖泉、洼地泉）；在断层附近，断层切断潜水面，地下水常沿断层流出来形成泉（如断层阻塞泉）；在多裂隙的岩石区，雨水沿裂隙下渗，在低的地方又流出地面形成泉（如裂隙泉）；透水层与不透水层相接触的地方，在不透水层的上面常有泉水流出（如方山构造泉、单面山构造泉、岩堆泉、山崩泉、古代冲积扇泉、洼地沉积泉）；潜水面如被岩浆岩或粘土質沉积物堵截，地下水常被迫流出地面形成泉水（如沙漠水泉、冲积扇泉）；有时在石灰岩洞穴里流动的地下水量很大，在遇到不透水层时，就順层面流出地面形成泉水，例如有名的北京西山玉泉山中的玉泉和济南城內的趵突泉就是这

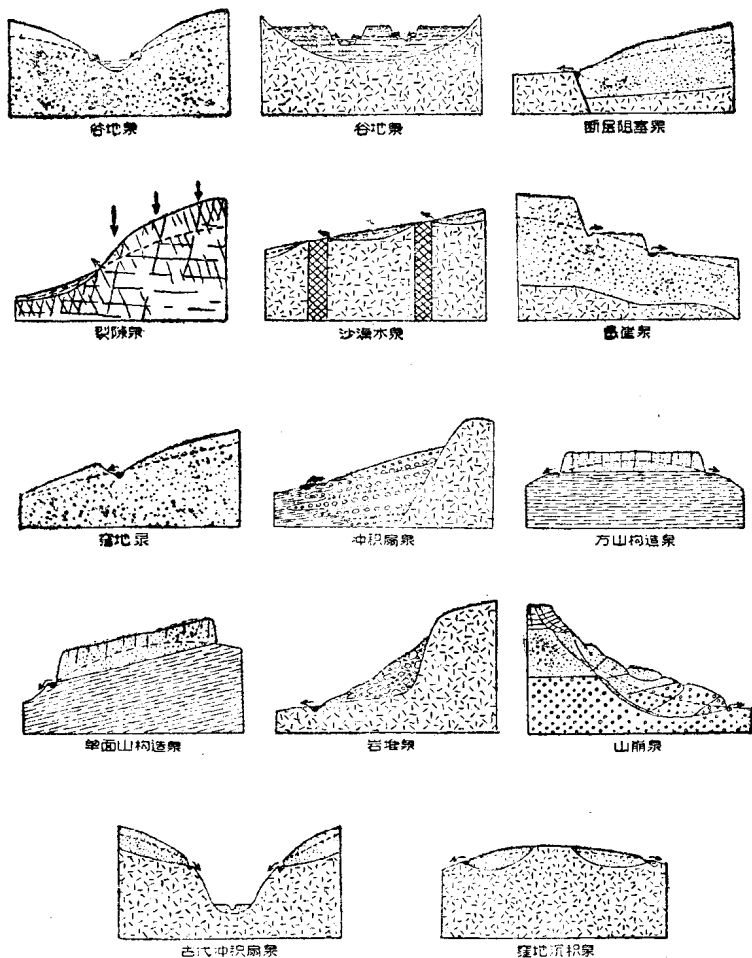


图 2 泉(虚线表示潜水面,箭头表示泉水流出的地方)。

种泉,趵突泉每天流出的水量达 7 万余吨。

许多河流发源于泉水。泉水也是许多湖泊中湖水的主要

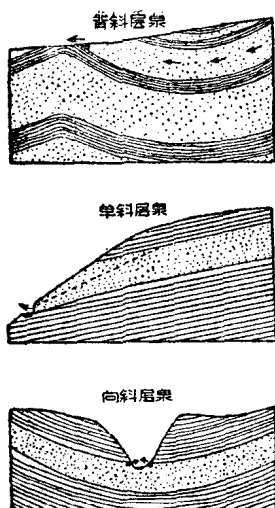


图3 上升泉和下降泉(箭头表示泉水流出的地方和水流动的方向)。

来源。潜水面大面积露出在地表低洼的地方,就形成湖泊或沼泽。

泉的种类很多,按泉水流出的方式可分为上升泉与下降泉两种。上升泉就是地下水水量较大,而且有相当大的水压力,使地下水被迫上升,涌出地面。上升泉在褶曲区和断层地带较多。下降泉是地下水受重力作用向下运动而流出地面所成的泉,一般泉水大多数是下降泉。

泉水按产生的地质条件,可以分为四类:1.接触泉,自透水层与不透水层接触的地方流出的泉水;2.断层泉,沿断层流出的泉水;3.裂隙泉,沿岩石裂隙流出的泉水;4.湿地

泉,在低洼的地方,有时潜水面正好与地面相平,在地面挖掘小穴,即有泉水溢出,这就叫做湿地泉。

泉水按温度高低,也可以分为四类:1.普通泉,泉水温度与当地年平均气温相近;2.冷泉,泉水温度低于当地年平均气温,冷泉多在有冰雪的高山地区或地下有永冻层的地区;3.温泉,泉水温度高于当地年平均气温,它来自地下很深的地方,所以多分布在断层区和火山区,有的温泉温度可达到 100°C 以上,这种水温达到沸点的泉叫做“沸泉”,我国有名的温泉很多,如重庆的南温泉、北温泉、西安城东的华清池、北京的西山温泉等;4.间歇泉,这种泉多在火山地区,也是温泉的一种,因

为它的噴水道是弯曲的,而且地下有大量水汽存在,因此泉水是間歇噴出的。

此外有許多泉,尤其是温泉,当泉水在地下流动时,溶解了許多矿物质,所含的是什麼矿物质决定于流路中岩石的矿物成分,常見的矿物成分有苏打、食盐、碳酸鈣、石膏、硫酸鎂、硫化氫和鉄的盐类。这种含有矿物质的泉水叫做矿泉。矿泉可以治疗許多疾病,在矿泉附近常建有疗养院。

二、井 用人工方法凿到潛水面以取水应用的是井。人們为了在缺水的地方取得生活和灌溉用水,很古的时候就学会了凿井取水。井的深淺各有不同,由几公尺到几百公尺不等,我国各地过去所凿的井多是只打到暂时饱和带的淺水井,在天气干旱的时候常常干涸。如果把井打到永久飽和带中,井水就永远不会干。淺水井因为有地面水滲漏,水中含有很多微生物,必須煮沸才能飲用,而深水井的井水則經過长距离的过滤,水质很干净。

凿井要找地下水比較集中的地方,水源才比較丰富。一个地区如果下部有微向下凹的不透水层,上部有較厚的透水性比較好的岩层,地下水就容易聚积,水源就比較丰富。在冲积平原、冲积扇下端、山麓地带、盆地边缘等处,地下水比較丰富,适于打井。

我国北方各省利用井水灌溉的农田面积是很广大的。在新疆維吾尔自治区的吐魯番盆地和哈密地区是利用“坎儿井”灌溉农田的。在干燥的新疆区,在山麓大都有一排砾石带,山上的冰雪融解水流入砾石带形成丰富的地下水,“坎儿井”就是在地下挖隧道,将地下水引出来灌溉农田,在隧道上每隔十

余公尺挖一直井与隧道相通，以便每年整修引水隧道。利用“坎儿井”灌溉，已使广大的沙漠变成绿洲，驰名的吐鲁番葡萄和哈密瓜就是利用坎儿井灌溉生长的。

三、自流井 在两层不透水层之间如果有一层透水层，这层透水层有一部分露出地表，接受下渗的地面水，因为透水层上下受不透水层的制约，渗透下来的水不能向外流动，愈积愈多，整个透水层就成了具有相当压力的蓄水区，如果在较潜水面低的地方开掘一井，地下水就喷出地面，形成自流井。要形成自流井必须具备以下几个条件：1.要有良好的透水层，才能蓄水；透水层上下必须有不透水层，水才能不外流；透水层露出地面的地方要宽广，雨量要多，才能接受较多的渗透水，否则透水层必须与地面较大的水体如河流、湖泊等相通。2.透水层接受水的聚水区潜水面要比自流井附近的水面高，这样才有较大的水压力使水从自流井喷出。3.地层要有倾斜，如向斜和盆地构造等，此外如断层或岩浆岩阻塞透水层，洞穴或裂隙受岩屑或粘土的淤塞等情况都可能形成自流井。4.要有适

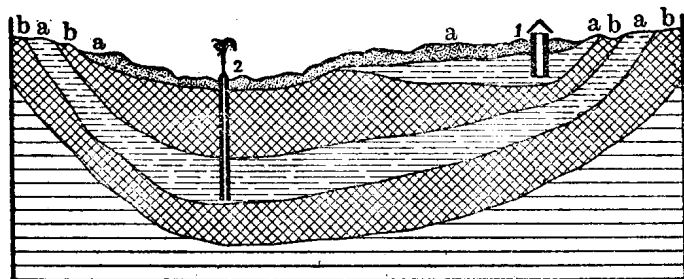


图 4 井和自流井。

1 井，2 自流井，a 蓄水区，b 不透水层。

当地形,如盆地中心、山麓平原、冲积扇等处也可形成自流井。

济南趵突泉是一个天然的自流井。我国人工开凿的自流井以北京、天津一带较多,但大都用作生活用水,很少用来灌溉农田。我国北方有很多地方,如太行山东麓一带,具有自流井的条件,将来可以利用来灌溉大面积的农田。

第五节 地下水对地面的影响

地下水对地面的影响是很显著的,地下水可以使地面产生洞穴,可以造成山崩、地坍,也可以形成许多矿床。这主要由于地下水有以下几种作用:

一、溶蚀作用 雨水在空中下降时,或多或少含有二氧化碳,在渗透过程中,又吸收土壤中的有机酸,因此它的溶解作用很强,尤其对于易溶解的石灰岩、白云岩、石膏、岩盐等。被地下水溶解的物质有钙、镁的碳酸盐,氯化物、硫酸盐和胶质二氧化矽等。这种溶解并带走矿物质的作用叫做溶蚀作用。

二、沉积作用 当含矿物质的地下水渗入潜水面以后,因为运动缓慢,而且长时间与周围岩石相接触相作用,矿物就开始沉积。此外,地下水流入地面以后,由于水分的蒸发,二氧化碳等气体的放出,压力降低,温度降低,溶解度也就降低,一部分矿物质就发生沉淀,这种使矿物质沉淀的现象叫做沉积作用。由此造成的沉积物有石灰华、矽华和洞穴中的石笋、钟乳石和石柱等。沉积的钙质、矽质和铁质可以将岩石碎屑胶结成坚硬的岩石,这种作用叫做胶结作用。地下水如果遇到比原来含有的物质更易溶解的物质,就会溶解更易溶解的物质,而使原含的不易溶解的物质发生沉淀,这种使溶解物质互相掉

換的現象叫做交替作用。地下水的沉积作用和交替作用可在岩石裂隙中或洞穴中形成矿脉或矿床。

由于地下水有以上几种作用,所以它就能影响地面,使地面不断发生变化。地下水对地面的主要影响有以下几方面:

一、地滑与山崩 在山地和沟谷里常常发生地滑与山崩,虽然它与岩石性质和地质构造有关,但地下水也起很重要的作用。如岩层或土层在山坡上向沟谷倾斜的角度很大,岩层或土层就会顺山坡向下滑动,特别在岩层或土层中夹有不透水层如页岩或粘土时,渗透水积聚在不透水层的上面,形成滑动面,“地滑”就很容易发生。例如在我国华北黄土高原区,下部是粘性很重不透水的红土层,红土层表面向沟谷倾斜,上复厚层黄土,能透水,在黄土、红土之间水分多饱和形成滑动面,所以黄土高原地区的地滑是很普遍的。有时地层下部受流水冲刷,上部就会沿滑动面突然崩落。地滑与崩落可以破坏农作物,阻碍交通,损坏建筑物,但在工程上可以用填补或移去的方法来解决。

二、喀斯特地形的产生 在石灰岩地区,含二氧化碳和有机酸的雨水沿石灰岩裂隙渗入地下时,溶解了一部分石灰岩,裂隙因此扩大。石灰岩的成分是不均匀的,有的容易溶解些,有的较难溶解些,在裂隙多而容易溶解的地方,常常溶解成石芽、岩沟和各式各样的洞穴:有的是上下成圆桶状的陷井,有的是漏斗状的落水洞,陷井和落水洞扩大发展,彼此連結,就成了面积较大的陷坑或溶蚀洼地。溶蚀作用如在地下成水平方向进行,常造成象房屋和隧道一样的岩洞,如桂林的七星岩和河北房山云水洞等。深长的岩洞顶部如果坍落,就形成