

小海豚科学丛书



泉水丁冬

卢金凯 著



浙江少年儿童出版社



90194159

小海豚科学丛书

◆地学辑◆

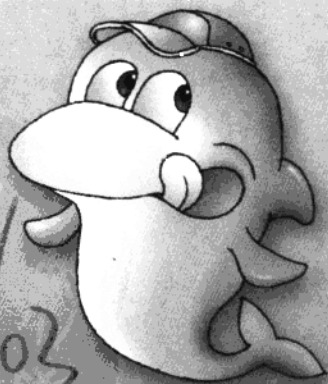
主 编 章道义

副 主 编 陈天昌

本辑主编 林之光

泉水丁冬

卢金凯 著



RWT/2887/03

浙江少年儿童出版社

P33
1002



责任
封面
图片



吴珩

丛书
●
泉水丁冬

小海豚科学丛书
地学辑
泉水丁冬
江河湖海
四季变化
气候与衣食住行
漫话地球大气
雷电与冰雪
地震的秘密

小海豚科学丛书

(地学辑)

泉水丁冬

卢金凯 著

浙江少年儿童出版社出版发行

(杭州体育场路 347 号)

杭州富春印务有限公司印刷 全国各地新华书店经销

开本 787×1092 1/32 印张 1.875 字数 40000

1999 年 3 月第 1 版 1999 年 3 月第 1 次印刷

该套书的条码及书号定价见盒套(全套 8 本)

浙江少年儿童出版社

作者简介

卢金凯 1955年毕业于东北地质学院水工系，同年进入原地矿部工作。高级工程师，水文地质处处长。曾任中国水利学会农田水利专业委员会副主任、全国水资源专业组成员。现任中国老科技工作者协会地矿分会常务理事。四十余年来一直从事水文地质工作，曾参与国家重点项目“全国及黄淮海平原、三北防护林带地下水资源评价”工作，全面参与全国水文地质普查工作。50~60年代曾负责全国工交、农业区划展览，国家地质博物馆有关地下水方面的科普知识展览设计和筹划工作。专著有：《基岩裂隙水野外调查方法》、《中国水资源》、《中国名泉》、《泉》等。



目 录

引子	1
一、泉是怎样形成的	2
1. 地下水是泉的源泉	2
2. 泉的形成	4
二、泉的家族	8
1. 下降泉和上升泉	8
2. 温泉与矿泉	10
三、泉是宝贵的资源	15
1. 泉水在国民经济建设中的作用	15
2. 矿泉可以治病	18
3. 温泉的用途广阔	20
4. 名泉必出佳酿	21
5. 泉是美化环境不可缺少的条件	22
6. 利用泉能找到地下水源	24
7. 利用泉水发电	26

8. 利用泉水异常预报地震	27
四、历代名泉	30
1. 名泉	30
2. 妙趣盎然的泉	46
五、要爱护泉,保护泉	50
1. 量入为出地合理用水	51
2. 严防污染,永葆泉的青春	51
附录:中国名泉基本情况一览表	53



引 子

在我国,泉分布得极为广泛,遍布我国大陆和海岛。泉水是造福人民生活,发展工、农、牧业的重要水源之一,又是美化生活环境必不可少的自然条件。在我国许多著名风景旅游区都有名泉出露。古人对名泉也有过不少赞美,如杭州的虎跑泉的水和龙井的茶,被誉为“西湖双绝”,镇江中泠泉由于水质好,被誉为“天下第一泉”。此外,我国名酒茅台、五粮液、杜康、贡酒……都是利用泉水酿造的,真可谓名泉出佳酿。

我国还有许许多多的温泉和矿泉,它们对发展疗养事业、治疗慢性疾病有很高的价值。这些著名的泉,像是镶嵌在祖国大地上的璀璨明珠。

那么,泉水是怎样形成的?它为什么会有各种各样的变化?泉水为什么会涌出来?有的泉大旱不干,是不是与海水相通?泉里有没有“龙”?有的泉为什么冒气泡?有的泉水里为什么会涌出鱼虾?为什么有的泉水温度很高?为什么有些泉水可以治病?为什么有的泉水甘甜,而有的泉水又苦又咸,味道不好,发出臭味?……许多读者会产生这样那样的疑问。就让我们来说说这其中的道理吧!



一、泉是怎样形成的

1. 地下水是泉的源泉

我们在回答“泉是怎样形成的”这一问题之前，首先介绍一下什么叫地下水，因为地下水是泉的源泉。大家知道，当雨水从天空落到地面时，有一部分很快流入江河或湖泊里，有一部分则被蒸发到空气里面，还有一部分渗入地下。这渗入地下的水，就叫地下水。它之所以能渗入地下，是因为砂土层、砂砾层里有许多孔隙以及岩层里有许多裂隙和孔洞（溶洞或气孔）的缘故。这种能透水又能存水的地质层，叫含水层。不能透水的，叫隔水层。根据地下水在含水层里的存在条件，它可分为孔隙水、裂隙水和岩溶水三种类型。



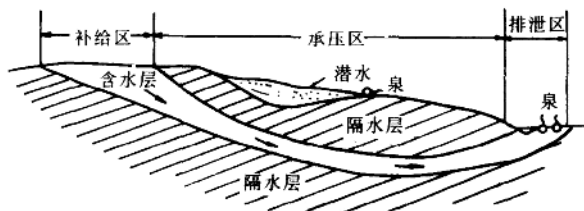


大家可以看到,泉经常不断地向外流水,井水取用了很多,过一段时间自己又慢慢地涨上来。这说明地下水在地下是不停地运动着的。水是从高处向低处流的,地下水和地表水(如河流)一样,也是由高的地方流向低的地方。

地下水流动的快慢,主要取决于岩层里的孔隙、裂隙、溶洞的大小和多少,当然也和地下水的补给条件和来水量有关。当孔隙、裂隙、溶洞又大又多时,地下水流动的速度就快,这就是岩层的透水性。

根据地下水的水力性质和埋藏条件,一般又可把地下水分为潜水和承压水(也叫自流水)两种。

潜水是地面以下第一个隔水层以上的水。人工打井,往往就是开采这层地下水。这种地下水受地形、气候的影响较大,雨季时水位浅,旱季时水位变深,水一般没有什么压力,因此,打井挖泉时,泉水不会自动涌出地面,只能从地层中溢出来。我们给这种泉起个名字叫下降泉。



承压水(自流水)含水层原理示意图

自流水是充满在两个不透水的隔水层之间的地下水。上、下岩层把地下水夹在中间,它只能在中间流动,这种水的压力很大。打井挖泉碰上这种地下水时,它可以自流出



来,有的可以喷出地表很高。涌水的泉就是承压的地下水,这种泉由于水是向上涌的,所以起名叫上升泉。

2. 泉的形成

当地下水在地下含水层里流动,遇到适合的地形、地质、水文地质条件时,就会自动流出地表,这就是大家常见到的泉,也叫地下水的天然露头。在自然界里,形成泉的条件是多种多样的,因此泉的形态、种类也是很多的,它取决于许多外界因素,其中最主要的有地质构造、地貌和水文地质条件等。

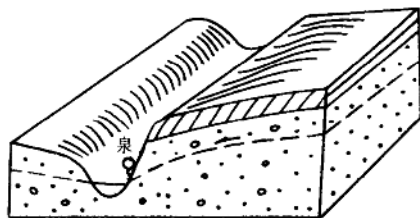
一般泉的出露在山区比平原多,因为山区岩层的褶皱、隆起、上升活动都比较强烈,断裂发育,岩层多经过强烈风化剥蚀,地形变化大,使含水层受到割切、破坏而露出地表,有的也可以起到阻拦地下水运动的作用,从而使地下水出露地表。当然,山区一般雨水也多些;平原地区,由于大部分是沉降地区,在漫长的地质年代里沉积了厚厚的第四纪砂砾石层和土层,地形平坦,含水层不容易直接露出地面,只有在冲积扇*的边缘,由于土层突然变细,阻碍了地下水向前流动,故只好涌出地表成泉,或者在河流两岸及沟谷发育的地方出露。根据泉的形成特点,我们把泉分为以下几种:

(1) 侵蚀泉。由于河流不断地冲刷并向地下侵蚀、割

* 山地河谷出口的扇状堆积地貌。

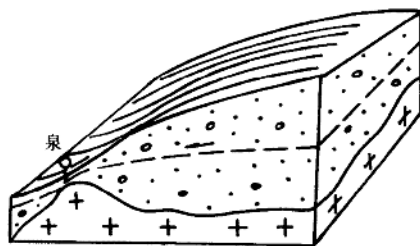


切，达到含水层时，地下水就会流出地表形成泉。这种泉在河流的两岸出现，因为是侵蚀作用形成的泉，所以叫侵蚀泉。



侵蚀泉

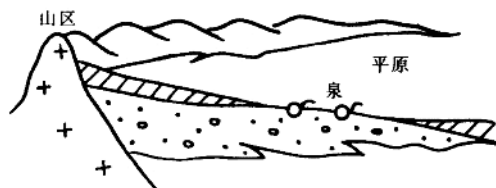
(2) 堤泉。由于有隔水层局部突起，使地下水向前流动时受到阻挡而流出地表形成的泉，叫堤泉。



堤泉

(3) 溢出泉。

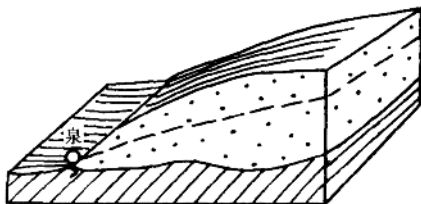
在山前平原地区，如西北的甘肃、新疆地区的戈壁带与草原绿洲带之间，由于地层岩性发生变化，使地下水不能向前流动而溢出地面形成泉。这种泉往往不只是一个，大多成片出现，是与山区边缘大致平行分布的泉群，这种泉叫做溢出泉。成片出现的泉群，水文地质学上叫地下水溢出带。



溢出泉

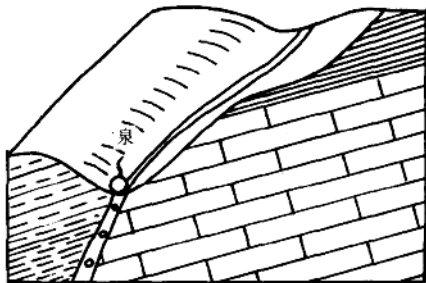


(4) 接触泉。在含水层与隔水层的接触面，由于地下水沿着岩层表面流动，在有出口的地方，就会出露成泉，这种泉叫接触泉。



接触泉

(5) 断层泉。当含水层被地层错动后产生的断层破碎带切割而露出地表，地下水就会流出而形成泉，这样的泉叫断层泉。



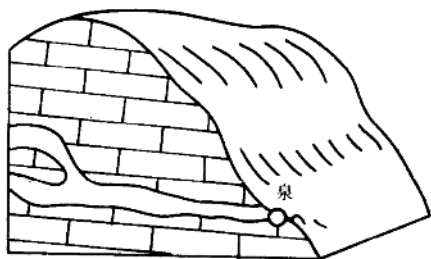
断层泉

泉水流出地表时，为什么水量有的大有的小呢？这主要是因为含水层的面积和厚度大小不同，它们补给水量有大有小，而这就直接影响了泉水流量的大小。在含水层分布面积广，厚度大，降雨又多的地区，出露的泉水必然也多，水的流量大而且还比较稳定；相反，泉水的流量就小，甚至有时还会干涸。

石灰岩、大理岩、白云岩等含碳酸钙、镁等矿物质的岩层，在常年被水侵蚀的情况下，很容易溶解而形成溶洞，在这种地区常有岩溶水出现。我国广西桂林就是这种石灰岩广泛分布的典型地区。由于这种岩石可溶性强，岩层内彼此连通的溶洞特别多，而水可以全部渗入地下，水在地下溶



洞中的运动速度非常快。换句话说,水渗得快,流得快,流出来的速度也快。它常以泉和地下暗河的形式出露于地表。这种泉叫岩溶泉,它的特点是水



岩溶泉

量比较大,一般多为淡水,水质好。我国岩溶大泉分布非常广,南方各省区都有分布,特别是广西、贵州、云南、四川等省(区),大泉很多,有的大泉可以成为地下河。在我国东北辽宁省本溪的水洞、北京的银狐洞洞中也可以行船,山东省济南的趵突泉、黑虎泉,山西省太原的晋祠泉、神头泉、娘子关泉等水量也都很大。其中有些还是较为著名的风景旅游区。

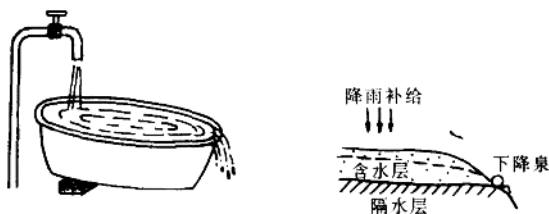


二、泉的家族

泉的家族很庞大，兄弟姐妹很多。前面是从泉的形成原因和条件把泉分为侵蚀泉、堤泉、溢出泉、接触泉、断层泉和岩溶泉。按泉水的补给来源、含水层性质、出露形态和水动力特点，人们把泉分为下降泉和上升泉两大类。这种方法有很大的实用性。下面让我们看看下降泉和上升泉有什么特点。

1. 下降泉和上升泉

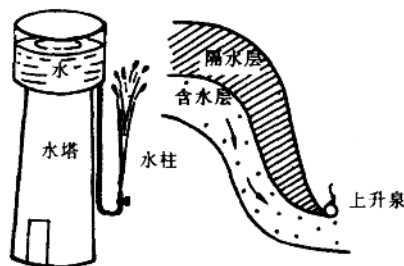
下降泉是由最上层的潜水含水层补给的泉。这种地下水一般埋藏得比较浅，上部没有隔水层，降雨时，水很快就下渗补给地下水，泉水的流量、水的温度都是随着季节和气候的变化而变化的。这种变化非常明显：降水多时，泉水的流量就大；天旱时泉水流量就小，如果遇到长期干旱不下雨时，泉水就干涸了。之所以叫下降泉是因为这种地下水从泉口自由流出或慢慢地溢出地表，没有压力，水在泉池（或坑）内很平静，一般没有冒水花和冒气泡的现象。这种泉包括溢出泉、侵蚀泉、接触泉和堤泉等。



下降泉原理示意图

上升泉是一种有水头压力的地下水补给的泉，它的上部和下部都有隔水层，这种泉的含水层就是承压含水层（自流水层）。

地下水受到自身和地层的压力很大，因此，这种类型的地下水只要遇到空隙、裂隙等通道就要涌出地面，所以这种泉叫上升泉。上升泉最明显的特点是泉水从地下向上涌冒，翻水花，冒气泡。地下水受到的压力越大，向上涌出的水量也越多，水头也越高。这种泉水的流量、水温、水质都比下降泉稳定，一般受季节和气候变化的影响很小。如断层泉就是自流盆地、自流斜地中的含水层被河流、冲沟切割而形成的泉。由于这种泉的水量、水压都比较大，又可以自流，所以这种地下水在实用方面有比较重要的价值。在有上升泉分布的地方，一般可以打出



上升泉原理示意图



自流井。

2. 温泉与矿泉

(1) 温泉

按泉水的温度,泉可以分为冷水泉、温泉和热泉三种类型。

泉水温度在 20°C 以下的为冷水泉。

泉水温度超过 20°C , 低于 37°C 的为温泉。

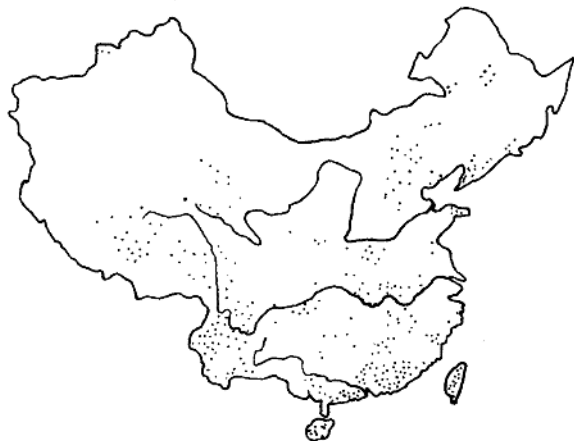
泉水温度超过 37°C 的为热泉。

温泉冬天冒热气,水温常年不变。温泉的热量主要来自地壳的深处。现在我们已经知道,在地下 100 公里的深处温度可达 1000°C 以上,地心温度估计有 $5000 \sim 6000^{\circ}\text{C}$ 。地壳深处这种热源就是通常说的地热能。它通过火山爆发、岩浆活动,沿岩层的断裂带向上运动和扩散。降水(雨、雪)、地表水和地下水沿着地层中的裂隙、断裂破碎带向下渗透,渗得越深,水温就越高。这样,就形成了地下热水,这种地下热水流出地表,就是温泉。由于温泉的水多半是下渗的雨水及地下水循环至地球深处而形成的,在其很长的流程中,遇到了各种各样的岩石,通过其自身的长期作用,势必会携带一些特殊的化学成分(微量元素)、有机物和气体,因此,它一般又多为矿泉。

我国约有温泉二千四百多处。它的分布有明显的区域性特征,即它的分布与地热资源分布区是完全一致的。



通过调查了解到,我国主要有西藏、云南西部及台湾的温泉密集区,而且这些地方的温泉水温普遍较高;东部沿海地区温泉虽然较多,但水温略低。



全国温泉分布略图

西藏的羊八井和云南的腾冲一带属高热温泉区,有些泉水温度超过了沸点($90 \sim 105^{\circ}\text{C}$),像刚开锅的水一样热,形成沸泉和喷泉,能把牲畜烫死。西藏雅鲁藏布江的一些河流中有不少河中温泉,热水翻滚,经常可把水中的鱼烫死。云南腾冲主要是火山区,是有名的“温泉之乡”,仅在南北长 115 公里、东西宽 55 公里的范围内就有 79 处热泉群,大部分都是高热泉,可以说每一个老的火山喷火口现在就是一个温泉口。在一些断裂带上喷气、喷水、热水沸腾声与地下水流动声交织齐鸣,热气腾腾,真好似一个炼钢厂。台湾温泉也非常密集,共有 100 多处;东南沿海有 700 多处;