

解 读 地 球 密 码

丛书主编 孔庆友

润物之源 泉

Springs

The Source of Moisture for Everything

本书主编 贺敬 常文博 陈素玲

“十三五”国家重点出版物出版规划项目

泉是一个精灵，穿行于地下迷宫之中；
泉是一把钥匙，开启一扇探秘地球的大门；
泉是一个魔术师，赋予群山一丝灵动的气韵；
泉是一剂良药，能驱散病痛，滋养世间万物于细默。



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

解 读 地 球 密 码

丛书主编 孔庆友

润物之源 泉

Springs

The Source of Moisture for Everything

本书主编 贺 敬 常文博 陈素玲



图书在版编目 (CIP) 数据

润物之源——泉 / 贺敬, 常文博, 陈素玲主编. —济南: 山东科学技术出版社, 2016.6

(解读地球密码)

ISBN 978-7-5331-8359-2

I. ①润… II. ①贺… ②常… ③陈… III. ①泉—普及读物 IV. ①P641.139-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 141829 号

丛书主编 孔庆友

本书主编 贺敬 常文博 陈素玲

解读地球密码

润物之源——泉

贺敬 常文博 陈素玲 主编

主管单位: 山东出版传媒股份有限公司

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号

邮编: 250002 电话: (0531)82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号

邮编: 250002 电话: (0531)82098071

印刷者: 山东临沂新华印刷物流集团有限责任公司

地址: 山东省临沂市高新技术产业开发区新华路东段

邮编: 276017 电话: (0539)2925659

开本: 787 mm× 1092 mm 1/16

印张: 9.5

版次: 2016年6月第1版 2016年6月第1次印刷

ISBN 978-7-5331-8359-2

定价: 38.00 元

普及地質科學知識
提高民族科學素質

李延棟

2016年九月

传播地学知识，弘扬科学精神，
践行绿色发展观，为建设
美好地球村而努力。

翟裕光
2015年10月

贺 词

自然资源、自然环境、自然灾害，这些人类面临的重大课题都与地学密切相关，山东同仁编著的《解读地球密码》科普丛书以地学原理和地质事实科学、真实、通俗地回答了公众关心的问题。相信其出版对于普及地学知识，提高全民科学素质，具有重大意义，并将促进我国地学科普事业的发展。

国土资源部总工程师

编辑出版《解读地球密码》科普丛书，举行业之力，集众家之言，解地球之理，展齐鲁之貌，结地学之果，蔚为大观，实为壮举，必将广布社会，流传长远。人类只有一个地球，只有认识地球、热爱地球，才能保护地球、珍惜地球，使人地合一、时空长存、宇宙永昌、乾坤安宁。

山东省国土资源厅副厅长

编著者寄语

- ★ 地学是关于地球科学的学问。它是数、理、化、天、地、生、农、工、医九大学科之一，既是一门基础科学，也是一门应用科学。
- ★ 地球是我们的生存之地、衣食之源。地学与人类的生产生活和社会可持续发展紧密相连。
- ★ 以地学理论说清道理，以地质现象揭秘释惑，以地学领域广采博引，是本丛书最大的特色。
- ★ 普及地球科学知识，提高全民科学素质，突出科学性、知识性和趣味性，是编著者的应尽责任和共同愿望。
- ★ 本丛书参考了大量资料和网络信息，得到了诸作者、有关网站和单位的热情帮助和鼎力支持，在此一并表示由衷谢意！

科学指导

李廷栋 中国科学院院士、著名地质学家

翟裕生 中国科学院院士、著名矿床学家

编著委员会

主 任	刘俭朴	李 琥				
副 主 任	张庆坤	王桂鹏	徐军祥	刘祥元	武旭仁	屈绍东
	刘兴旺	杜长征	侯成桥	臧桂茂	刘圣刚	孟祥军
主 编	孔庆友					
副 主 编	张天祯	方宝明	于学峰	张鲁府	常允新	刘书才
编 委	(以姓氏笔画为序)					
	卫 伟	方 明	方庆海	王 经	王世进	王光信
	王怀洪	王来明	王学尧	王德敬	冯克印	左晓敏
	石业迎	刘小琼	刘凤臣	刘洪亮	刘海泉	刘继太
	刘瑞华	吕大炜	吕晓亮	孙 斌	曲延波	朱友强
	邢 锋	邢俊昊	吴国栋	宋志勇	宋明春	宋香锁
	宋晓媚	张 峰	张 震	张永伟	张作金	张春池
	张增奇	李 壮	李大鹏	李玉章	李金镇	李勇普
	李香臣	杜圣贤	杨丽芝	陈 军	陈 诚	陈国栋
	范士彦	郑福华	侯明兰	姚春梅	姜文娟	祝德成
	胡 戈	胡智勇	贺 敬	赵 琳	赵书泉	郝兴中
	郝言平	徐 品	郭加朋	郭宝奎	高树学	高善坤
	梁吉坡	董 强	韩代成	潘拥军	颜景生	戴广凯
书稿统筹	宋晓媚	左晓敏				

目 录

C O N T E N T S

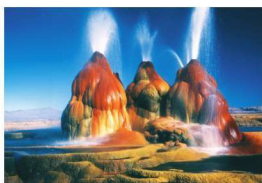
Part 1

泉之释——泉水知识ABC



泉与地下水/ 2

泉水是地下水的天然露头，要了解泉水，必须知道地下水的一些知识，知道泉水流出地表之前都藏在哪些地方，是如何存在的。

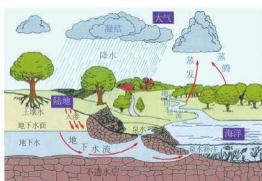


泉称知多少/ 4

并不是所有的泉水都是“泉眼无声惜细流”。在我们生活的地球上，存在着千姿百态的泉水：有的涓涓流细，有的趵突腾空；有的滴水成冰，有的热气腾腾；有的奔流不息，有的断断续续。它们都有自己的专属地质名称。

Part 2

泉之孕——泉水形成追根源



高山上的来客/ 8

“水往低处流”，地下水也不例外。我们看到的泉水，大部分都是雨水从山顶进入地下，潜行数千米甚至数百千米后流出成泉的。让我们看看雨水是怎样历经曲折演变成泉水的。



地球深处的馈赠/ 15

地球是一个蓝色星球，不光地表储存了海量的水，在深处的地幔也同样有水的踪迹。这些水在地下埋藏了千万年后，却又机缘巧合地来到地表。温泉是地球送给人类的一个惊喜。

Part 3

泉之最——中外名泉齐荟萃



世界名泉/ 20

地球那么大，泉水也多种多样，异彩纷呈。有的定时喷发，有的专治杂症；有的深藏海底，有的高入云端；有的鲜红如血，有的形成层层阶地。



中国名泉/ 26

世界上没有哪个国家的人们像中国人这样喜爱泉水。从古至今，国人都把邻近泉水作为生活的优选项，多处泉水被冠以“天下第一泉”的美名。我国泉水种类繁多，既有沙漠清泉、岩溶大泉等地质条件奇特的泉水，也有水火同源、扯雀醉鸟的妙趣之泉。

Part 4

泉之韵——山东泉水呈异彩



济南泉水甲天下/ 36

济南号称“泉城”，泉眼众多，泉水环绕，有着“家家泉水，户户垂杨”的美景。在著名的“十大泉群”和“七十二名泉”衬托下，济南好似漂浮在泉水中的一颗闪亮明珠。



泗水泉林秀齐鲁/ 81

泗水是山东省有名的小泉城，泗水泉林中有“名泉七十二，大泉十八，小泉多如牛毛”。这里也有趵突泉、珍珠泉、黑虎泉，泉水流淌，波光粼粼，与泉城济南遥相呼应。



胶东温泉冠山东/ 83

特殊的地理位置造就了山东的“温泉之乡”——胶东半岛。山明水秀的胶东半岛蕴藏着丰富的温泉资源，这些温泉不仅水温高，泉中还含有丰富的药物化学成分，能治疗多种疾病。



泉海遗珠/ 89

齐鲁大地上，还有一些有名的泉水，并不以大的泉群的形式存在。它们独处一方，同样为山东泉水增添了熠熠光辉。比较著名的有李白寓居的浣笔泉、蒲松龄隐居的柳泉，以及老龙湾、荆泉等。

Part 5

泉之用——美景好水益身心



泉在眼中/ 96

在中国文化中，讲究有山有水，所谓“有山皆图画，无水不文章”，水的存在为山增添了灵秀之气，是大山中一道美丽的风景线。而水的主要来源就是泉，山高水长，泉水叮咚，如此美景，自然少不了文辞诗赋。



身在泉中/ 100

温泉是一剂良药，其中含有多种矿物质、微量元素，甚至无须入口，只要浸泡其中，即可治病救人。古往今来，无论是皇家贵族，还是平民百姓，都对温泉充满了向往。在著名的温泉浴场，人们更是开发出了花样繁多的浴疗方法。



泉在身中/ 106

天然矿泉水不仅能满足人们日常的饮水需要，而且有些泉水饮用后能治疗人体的不适之症。人们又以泉酿酒、烹茗，名泉佳酿、清泉香茗相得益彰。

附录

- 一、世界名泉录/ 116
- 二、中国名泉录/ 119
- 三、山东名泉录/ 123
- 四、趵突泉诗集/ 127
- 五、泗水泉林诗集/ 133

参考文献/139

地学知识窗

地下水的有关概念/3 上升泉、下降泉/6 各类泉的出露形式/11 地球的构造/15 层圈水、地质循环/16 间歇泉/18

Part 1

泉之释——泉水知识ABC

在我们的大自然中，分布着万千泉眼，有的藏于深谷，有的露于闹市，有的氤氲咆哮，有的细流无声。一眼泉可以供养一方百姓，可以滋润数万花草树木，可以成就一泓清潭，可以汇入江河湖海。

独特的历程，造就了大千世界形形色色的泉水。你知道泉水是如何形成的吗？你知道地球上有多少种泉水吗？你知道泉水能带给我们怎样的奇特体验吗？让我们走近泉水，去领略泉水、欣赏泉水、品味泉水。



济南泉城广场

“泉，水原也。像水流出成川形。字亦作𩺰。”

——《说文》



图1-1 “泉”字演化

“泉”是一个象形字，最早的骨刻文“泉”字刻画出了涓涓泉水从山崖岩石中流出的样子，经甲骨文、金文、小篆、隶书等字体的演化，形成了我们现在的常用字体（图1-1）。

地下水是泉水的主要来源，也是泉水命名、分类的主要依据。

泉与地下水

泉水是地下水的天然露头，是含水层或含水通道与地面相交而产生的地下水涌出地表现象，多出露在山间沟谷、河流两岸、河口堆积平原的边缘和断层带两侧。在石灰岩大面积分布地区，岩溶大泉可形成河流的源头，水量较小的泉水可汇合成溪流，流入大河。

形成泉水的地下水，以孔隙水、裂隙水和岩溶水等三种形式存在于土壤和岩

石的含水层中。所谓含水层，是指能让水透过的地层，如海绵一般，具有透水 and 储水的能力，自然界中的沙土、砾石以及裂隙、岩溶发育的岩石都是良好的含水层。与含水层相对的是不能透水或透水性能差的地层，如塑料膜一般，称为隔水层。黏土、页岩、片岩是常见的隔水层，基本不含水。隔水层可将一个含水层分成两个或更多的含水层。

——地学知识窗——

地下水的有关概念

(1) 孔隙水：是存在于松散土壤或岩石（如沙土、砾石）颗粒之间空隙中的地下水，一般储水均匀，透水性很高。

(2) 裂隙水：是存在于坚硬岩石内部的破裂缝隙中的地下水。

(3) 岩溶水：是存在于可以溶解的沉积岩（如石膏、石灰岩、白云岩等）的溶蚀空洞中的地下水。

以上三种地下水的存在形式如图1-2所示。

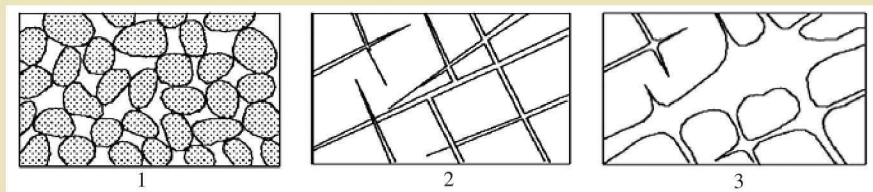


图1-2 地下水存在形式示意图

1.孔隙含水层；2.裂隙含水层；3.岩溶含水层

(4) 潜水：是指地表以下，第一个稳定隔水层以上具有自由水面的地下水。潜水主要赋存于地表沙土层、表层岩石裂隙带或石灰岩溶洞中。潜水的自由水面称为潜水面，地表至潜水面间的距离称为潜水埋藏深度，潜水面到隔水底板的距离称为潜水层的厚度（图1-3）。

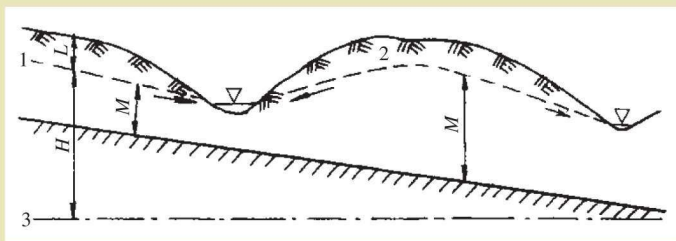


图1-3 潜水埋藏特征示意图

L .潜水埋深； M .潜水位厚度； H .潜水位；1.潜水面；2.潜水分水岭；3.潜水位基准面

(5) 承压水：是指两个稳定隔水层之间的含水层中的地下水。顶部隔水层的分布范围称为承压区，承压区两端含水层出露区也称为潜水分布区，顶板到底板之间的距离称为承压水层厚度（图1-4）。

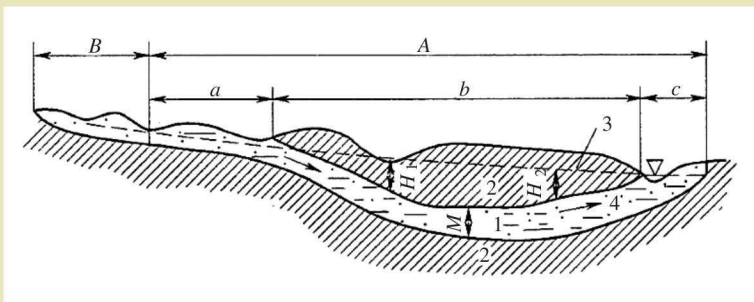


图1-4 承压盆地剖面示意图

A.承压水分布区; a.补给区; b.承压区; c.排泄区; B.潜水分布区; H_1 .正水头;
 H_2 .负水头; M.承压水层厚度; 1.含水层; 2.隔水层; 3.承压水位; 4.承压水流向

(6) 水位：是水井或者钻孔中出现的水面的高程值。

(7) 潜水位：是指某一条剖面线上所有潜水位高程值的连线。潜水位线多为连续的圆滑曲线，一般低于地表，是实际存在的。

(8) 承压水位：承压水由于顶层隔水层的存在，水位线因存在压力而降低，当钻孔打穿其顶部隔水层进入含水层后，水位会有所上升，根据这个无压水位得到的水位线，就叫承压水等水压线，可高于地表而在实际中不能直接观察到。

(9) 径流：地下水在含水层或通道中的流动，我们称之为径流。

泉称知多少

根

据泉水的成因和出露形态等，我们对泉冠以不同的名称。下面我们来看看常见的泉水都有哪些名称（表1-1）。

表1-1 泉水分类一览表

分类标准	泉水名称		释 义
按泉水形态	上升泉	断层泉	承压含水层被导水断层所切，地下水在水压作用下，沿断层面或断层裂隙上升至地面而形成的上升泉
		承压侵蚀泉	承压含水层受侵蚀出露地表形成的泉水
	下降泉	侵蚀泉	又称侵蚀下降泉，是因为沟谷侵蚀无压含水层而形成的泉
		接触泉	是因为地形切割达到含水层隔水底板，地下水从两层接触处出露而形成的泉
		溢流泉	是在地下水流前方出现透水性突变，或隔水底板隆起，水流受阻涌溢于地表形成的泉
按地下水类型	岩溶泉		岩溶水在地表的天然露头
	裂隙泉		裂隙水流出地表形成的泉水
按泉温	冷泉		水温低于20℃的自然涌出的地下水
	温泉		严格意义上说，从地下自然涌出的，泉口温度显著高于当地年平均气温的地下水天然露头叫温泉。温泉含有对人体健康有益的微量元素。现代温泉包含从地下抽取的人工加热配比的热热水，本书所讲温泉为自然温泉
温泉按水温	低温温泉		水温25℃~40℃的泉水
	中温温泉		水温40℃~60℃的泉水
	中高温温泉		水温60℃~80℃的泉水
	高温温泉		水温80℃~100℃的泉水
	沸泉		水温100℃以上的泉水
温泉按喷出形式	普通温泉		正常出露的泉水
	间歇性温泉		由于地质原因不能连续出露，断断续续的泉水
	喷泉		泉水温度在沸点以上，喷出高度可达数十米的泉水
	喷气孔泉		喷出物质不是液态水，而是以气体为主，多为二氧化碳和硫化氢
	矿泥泉		温泉水携带大量黏土，混浊、黏稠，异于常见泉水