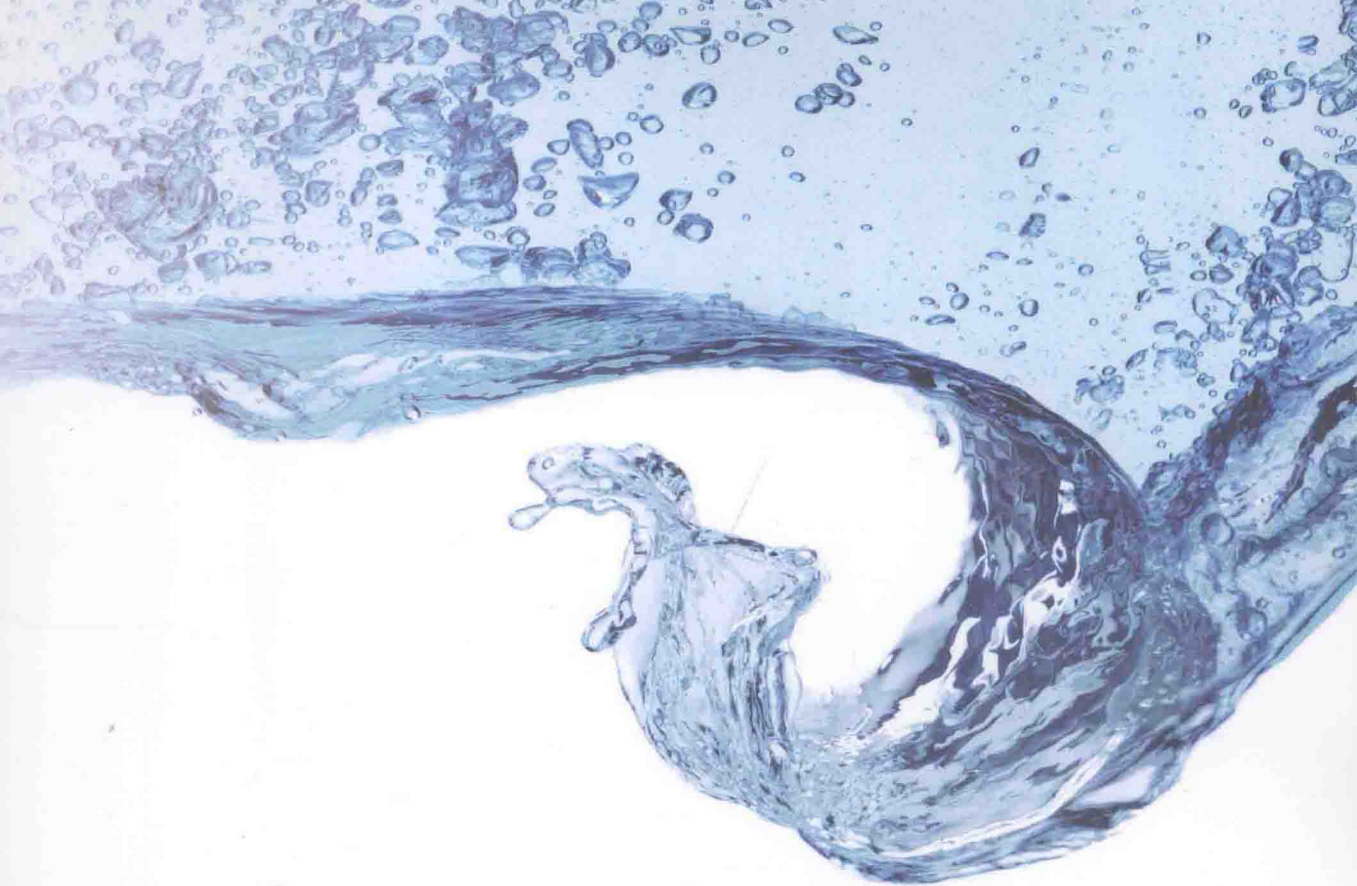




DIXIASHUI JIANCEJING BUJU JI
JING JIEGOU YANJIU

地下水

监测井布局及井结构研究

李砚阁 章树安 主编

中国环境出版社

地下水监测井布局及井结构研究

李砚阁 章树安 主编

中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

地下水监测井布局及井结构研究/李砚阁, 章树安主编. —北京: 中国环境出版社, 2013.3

ISBN 978-7-5111-1337-5

I. ①地… II. ①李…②章… III. ①地下水—环境监测—研究 IV. ①X832

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第030831号

出版人 王新程
责任编辑 周煜
文字编辑 赵楠婕
责任校对 扣志红
封面设计 宋瑞

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京东城区广渠门内大街16号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中环盛元数字图文有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2013年9月第1版
印 次 2013年9月第1次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 16
字 数 355千字
定 价 48.00元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

编写人员名单

主 编：李砚阁 章树安

副 主 编：李 伟 刘 波 杨建青

主要编写人员：李砚阁 李 伟 刘 波 束龙仓 温忠辉

黄 菊 龙玉桥 章树安 杨建青 王光生

苏佳林 王爱平 于 钊 杨桂莲 方 瑞

戴 宁 魏雨杭 李 洋 高 志 贺怀振

孙 晨

前 言

自 20 世纪 80 年代以来,我国地下水开发利用量快速增长,至 2000 年增长到 1 100 亿 m^3 ,达到历史高点;2000—2011 年,地下水开采量一直在 1 000 亿~1 100 亿 m^3 之间徘徊,目前开采量排在世界前三位。随着社会经济的发展及地下水开发技术的提高,人类对地下水的开发利用程度在不断加大,尤其是某些地区不合理地开发利用,引发一系列生态环境问题,主要包括:区域地下水位持续下降、地面沉降、地裂缝、地面塌陷、海水入侵、地下水污染加剧、泉流量锐减或衰竭、土地沙漠化、植被退化等,其中以北京、天津、河北、山西、豫北、鲁北、胶东、辽中南的大中城市以及南方部分城市较为严重。地下水监测是管理工作的眼睛,没有监测就不可能做到精细管理,因此,加强地下水监测,完善地下水信息系统,抓紧建设地下水监测工程,是迫在眉睫的任务。本书对地下水监测井的布局与建设进行了研究,力图对我国地下水监测工程做出一点微薄贡献。

地下水监测是地下水资源研究与管理的侦测手段,为改变地下水监测的落后面貌,水利部和国土资源部联合启动了国家地下水监测工程。这是地下水资源科学研究和管理的重大突破,同时也给我们提出了一些新的课题,地下水监测井的结构研究就是其中之一。

地下水资源开发利用的经验表明,为防止地下水水质恶化和对环境造成负面效应,必须对地下水进行科学合理的管理,而管理工作的关键问题是快速、准确地获取地下水信息。因此,建立地下水监测系统,掌握地下水动态信息,是地下水管理和保护、实施水资源优化配置和合理开发利用的重要科学基础,是提高地下水资源管理水平的必备手段。

地下水监测井的结构直接关系到监测井的使用寿命、监测结果的准确性和地下水监测井的造价问题,因此该项研究意义重大。本书根据我国不同地区的水文地质条件,提出重点区域的地下水监测井的结构,以期为国家地下水监测工程的建设 and 相关部门的具体施工提供参考。

作 者

2012 年 11 月

目 录

第 1 章 地下水资源监测的基础知识	1
1.1 地下水的赋存条件	1
1.1.1 地下水的赋存空间	1
1.1.2 岩土的水理性质	2
1.1.3 含水层与隔水层	4
1.1.4 地下水的类型	5
1.2 地下水的补给、径流与排泄	10
1.2.1 地下水的补给	10
1.2.2 地下水的径流	13
1.2.3 地下水的排泄	15
第 2 章 国内外地下水监测	17
2.1 我国地下水监测工作概况	17
2.1.1 地下水监测工作的沿革	17
2.1.2 地下水监测规划	19
2.2 现行地下水监测站网布局及原则标准	21
2.2.1 地下水类型区及监测站分类	21
2.2.2 地下水监测站网布设原则	21
2.2.3 监测站网布设要求	22
2.2.4 城市地下水动态监测站网的布设	24
2.3 国外主要国家地下水监测	25
2.3.1 欧洲	25
2.3.2 美国	28
第 3 章 我国地下水监测状况	30
3.1 我国地下水动态监测现状	30
3.2 各省（自治区、直辖市）地下水监测现状	31
3.2.1 华北地区	31

3.2.2	东北地区	35
3.2.3	西北地区	37
3.2.4	华东地区	40
3.2.5	华中地区	45
3.2.6	华南地区	47
3.2.7	西南地区	49
3.3	我国地下水监测存在的问题	51
第4章	地下水站网布局与设计	54
4.1	地下水监测站布设基本步骤	54
4.1.1	确定监测区域	54
4.1.2	查明水文地质条件	54
4.1.3	明确区域和重点区监测目的	55
4.1.4	布设原则	55
4.1.5	监测站的布设	56
4.2	地下水监测系统质量	56
4.3	地下水监测站网密度	57
4.3.1	基本原则	57
4.3.2	站网密度规划方法概述	57
4.3.3	地下水监测频次	62
第5章	基本类型区地下水监测网	67
5.1	长江流域片	67
5.1.1	地下水开发利用现状	67
5.1.2	现有地下水监测网	67
5.1.3	监测网布局	68
5.2	黄河流域片	68
5.2.1	地下水开发利用现状	68
5.2.2	现有地下水监测网	69
5.2.3	监测网布局	69
5.3	淮河流域片	69
5.3.1	地下水开发利用现状	69
5.3.2	现有地下水监测网	70
5.3.3	监测网布局	70
5.4	海河流域片	71
5.4.1	地下水开发利用现状	71
5.4.2	现有地下水监测网	71
5.4.3	监测网布局	71

5.5 珠江流域片	72
5.5.1 地下水开发利用现状	72
5.5.2 监测网布局	72
5.6 松辽流域片	73
5.6.1 地下水开发利用现状	73
5.6.2 现有地下水监测网	73
5.6.3 监测网布局	73
5.7 太湖流域片	74
5.7.1 地下水开发利用现状	74
5.7.2 现有地下水监测网	74
5.7.3 监测网布局	74
5.8 部分重点类型区地下水监测网	75
5.8.1 重点城市地下水监测网优化——北京市	75
5.8.2 考虑水文地质条件的地下水监测网优化——河北省	78
5.8.3 基于动态克里金方法的地下水监测网优化——淮北平原西部	80
5.8.4 地下水监测频次优化——乌鲁木齐河流域	85
第6章 地下水专用监测井的建设	93
6.1 钻井用钻机简介	93
6.1.1 钻机简介	93
6.1.2 钻进要求	95
6.2 钻进、采样与编录	95
6.2.1 钻进的分类	95
6.2.2 岩芯编录	96
6.2.3 钻孔简易水文地质观测	97
6.2.4 监测井井管的安装	98
6.3 填砾、止水和封闭	99
6.3.1 填砾	99
6.3.2 止水和封闭	99
6.4 洗井	100
6.4.1 洗井目的	100
6.4.2 洗井方法选择	101
6.5 抽水试验	103
6.5.1 抽水试验目的	103
6.5.2 基本要求	104
6.5.3 试抽	105

第7章 地下水监测井的结构研究	106
7.1 地下水监测井概述	106
7.2 监测井井深	106
7.2.1 潜水监测井	107
7.2.2 承压水监测井	113
7.3 监测井井管配置	114
7.3.1 井管分类	116
7.3.2 井管的差异	116
7.4 监测井的过滤器	118
7.4.1 过滤器类型	118
7.4.2 过滤器的开孔率与孔隙大小	121
7.5 监测井填砾的规格及位置	122
7.5.1 砾料的选择	123
7.5.2 砾料的级配	123
7.5.3 监测井填砾厚度	124
7.5.4 监测井填砾高度	125
7.5.5 监测井的填砾方法	125
7.6 监测井封闭的位置及所用材料	126
7.6.1 封闭位置	126
7.6.2 监测井封闭常用材料和封闭方法	126
7.6.3 监测井井口封闭	127
第8章 监测井井管材料	128
8.1 常用管材	128
8.1.1 井管一般要求	128
8.1.2 常见监测井和开采井管材	128
8.2 水泥管与PVC管成井工艺简介	132
8.2.1 水泥管监测井成井工艺要求	132
8.2.2 PVC管监测井成井工艺实例	135
8.3 井管腐蚀研究	138
8.3.1 传统井管(铁管)腐蚀类型	138
8.3.2 井管腐蚀机理	139
第9章 主要流域片地下水监测井结构研究	141
9.1 海河流域片地下水监测井结构研究	141
9.1.1 流域片基本情况	141
9.1.2 岩溶地下水监测井结构	144
9.1.3 平原区地下水监测井结构	147

9.2 淮河流域片地下水监测井结构研究	160
9.2.1 流域片基本情况	160
9.2.2 岩溶地下水监测井结构	162
9.2.3 平原区地下水监测井结构	164
9.3 黄河流域片地下水监测井结构研究	174
9.3.1 流域片基本情况	174
9.3.2 地下水监测条件分析	177
9.3.3 黄河流域片地下水监测井结构	179
9.3.4 内陆河流域地下水监测结构	206
9.4 松辽流域片地下水监测井结构研究	217
9.4.1 流域片基本情况	217
9.4.2 辽宁省地下水监测井结构研究	219
9.4.3 吉林省地下水监测井结构研究	223
9.4.4 黑龙江省地下水监测井结构研究	229
9.4.5 内蒙古地下水监测井结构研究	236
参考文献	240

第1章 地下水资源监测的基础知识

1.1 地下水的赋存条件

1.1.1 地下水的赋存空间

地下水赋存于地球表层的岩石空隙之中,其储水能力取决于岩石空隙的特征。通常把岩石空隙的大小、多少、形状、连通程度以及分布状况等特征统称为岩石的空隙性,空隙性决定着地下水的埋藏、分布和运动状况。空隙按成因分为三类:松散沉积物的孔隙、岩石的裂隙、可溶岩石的溶隙和溶孔。

1.1.1.1 孔隙

(1) 孔隙的概念

松散岩土是由大小不等的颗粒组成的。颗粒与颗粒之间充满着空隙,空隙相互连通并呈孔状,故称作孔隙。第四系松散堆积物以及某些胶结程度较差的岩石,其固体颗粒或颗粒集合体之间存在孔隙,是常见的地下水储存场所。

(2) 孔隙的数量表示方法

孔隙在数量上以孔隙度表示,它是一定体积岩土中孔隙体积与该岩土体积之比,以小数或百分数表示。

孔隙度的测定方法较多,常见的有筒测法和容重法。

1) 筒测法。

在量筒中装入所要测定的干砂样,测定其体积,然后向量筒中注水,当全部孔隙饱和时,注入的水量可认为是孔隙的体积。利用测定的孔隙体积与砂样的体积即可求得孔隙度。

2) 容重法。

室内精确测定孔隙度时,通常通过测定岩土的容重与比重后计算得到。岩土容重是单位体积岩土的重量。容重一般用量积法或水中称重法测定。岩土比重是岩土干重量与同体积4℃的蒸馏水重量之比,可在实验室内测定。

$$\text{孔隙度}(\%) = (1 - \text{容重/比重}) \times 100\% \quad (1-1)$$

1.1.1.2 裂隙

(1) 裂隙的概念

裂隙是坚硬岩石在内外应力作用下破裂变形产生的空隙。裂隙的宽度、长度、连通情况在不同的出露地点及不同的岩石中差异很大,与松散沉积物的孔隙相比,裂隙具有明显的不均匀性。

(2) 裂隙的数量表示方法

岩石的裂隙在数量上用裂隙率表示。裂隙率是裂隙的体积与包括裂隙在内整个岩石的体积之比。由于裂隙在岩石中的分布一般是不均匀的,对一个裂隙岩层来说,往往是某些地方裂隙特别发育(如受力部位),而另一些地方则很不发育。因而,岩石裂隙率的变化范围是相当大的,有的小于百分之一,有的则可达百分之几十。

裂隙发育的不均匀性,决定了地下水赋存的不均一性,使得这类地区地下水监测井的布设难度增加。

1.1.1.3 溶隙

(1) 溶隙的概念

溶隙及溶孔主要发育在岩溶区的虹吸管式循环亚带及深循环带,形态呈细缝状及蜂窝状,其直径从数毫米到数厘米,也有较大的,似小溶洞,其形成受岩性、构造裂隙影响很大。溶隙及溶孔常为次生方解石所充填。

可溶性岩石中存在各种裂隙,在地下水的长期作用下,经溶蚀而扩展,形成各种尺度、各种形态的溶隙,使岩石的空隙性极大地增强,有时甚至成为非常巨大的溶洞,有的高达数十米,有的长达几十千米。

(2) 溶隙的数量表示方法

岩溶的裂隙、溶隙、溶孔、溶洞在数量上一般用岩溶发育程度来表示,也称岩溶率。岩溶率是指溶穴的体积与包含溶穴体积在内的岩石体积的比值。

岩溶率的变化范围很大,由小于百分之一到百分之几十。相邻处的岩溶发育程度很不同,在同一地点的不同深度也有很大变化。岩溶发育的不均匀性往往较裂隙的不均匀性更为突出。

在自然界中,每种空隙并不是孤立地存在,空隙的分布特点与发育状况是相当复杂的。例如有时岩石胶结得不十分紧密,既可存在孔隙,也可以存在裂隙;可溶岩中由于水流状况的不同,在同一层中常常是溶洞与裂隙共存,有时还有未经溶蚀的裂隙存在。

1.1.2 岩土的水理性质

在水的作用下岩土所表现的性质,称为岩土的水理性质。岩土的水理性质包括许多内容,这里仅讨论与地下水有关的岩土性质,亦称岩土的水文地质性质。它包括:容水性、

持水性、给水性、透水性、毛细性等。

1.1.2.1 容水性

岩土의 容水性是指岩土能容纳一定水量的性能。在数量上用容水度表示，容水度即岩土中所能容纳的最大水的体积与岩土总体积之比（以小数或百分数表示）。显然，当岩土中的空隙完全被水所充满时，水的体积即等于岩石空隙的体积。所以，容水度在数量上与岩土的孔隙度、裂隙率或岩溶率相等。但是也有例外，对于具有膨胀性的黏土，因充水后体积扩大，容水度便大于原来的孔隙度。

1.1.2.2 持水性

持水性是指在重力作用下，岩土依靠分子力和毛细力在其空隙中保持一定水量的性能。持水性在数量上以持水度表示，持水度是指饱水岩土在重力释水后，仍能保持的水量与岩土总体积之比。

1.1.2.3 给水性

在重力作用下饱水岩土能够自由流出一定水量的性质即为岩土的给水性。在数量上以给水度表示，给水度即饱水岩土在重力作用下能排出水的体积与岩土总体积的比值。不同岩土的给水度不同，其大小主要取决于空隙的大小、多少和连通性。一般粗粒岩土给水度相当大，接近于它的空隙度与容水度。一些细颗粒岩石，虽然容水度很大，但由于持水度也大，给水度相对来说较小。

1.1.2.4 透水性

岩层允许重力水透过的能力称为透水性。岩层的透水性主要取决于空隙大小、多少及连通程度。自然界中各种不同的岩土具有不同的透水性，例如，砾石层具有较大的透水性，而黏土层的透水性就非常小。岩土可以透水的根本原因在于本身具有相连通的空隙，水可以沿这些相互连通的空隙管路穿流而过。因此，空隙的大小、多少与连通性，直接决定着岩土的透水性。

空隙的大小较其数量的多少而言，对岩土透水性的影响更为显著。空隙大，水在其中流动受到的阻力就小，透水性强；空隙小，如黏性土，细小孔隙多被结合水充满，黏滞性大，透水性弱。松散岩土的分选程度也会影响透水性。细小颗粒填充于大颗粒形成的孔隙中，使孔隙变得又小又少，因此对于分选性较差的松散岩土，透水性通常较弱。

不仅不同岩层的透水性不同，同一岩层在不同方向上往往也具有不同的透水性。例如，有些薄层状的岩层往往只发育顺层裂隙，这时，顺层方向上岩石的透水性较好，而在垂直层面的方向上透水性较弱。

1.1.3 含水层与隔水层

1.1.3.1 含水层与隔水层的概念

地下水面以下,岩土的空隙全部被水充满的地带,称为饱水带或饱和带。地表面与地下水面之间与大气相通的含有气体的地带,称为包气带或非饱和带。饱水带的岩层空隙中充满了水,因此,开发利用地下水以及地下水的监测工作主要都是针对饱水带而言的。

饱水带的岩层,根据其给水与透水的能力,划分为含水层、隔水层及弱透水层。含水层是指能够透过并给出相当数量水的岩层。隔水层是指那些不能透过或给出水的岩层。弱透水层是指能起隔水的作用,但仍含有一定的水量,甚至可以透水,但透水的能力极其微弱的岩土层。

通常,含水层这一名词对松散岩类比较适用,松散岩层常呈层状,在同一地层内可按岩性区分为不同单元,在同一岩性单元中,透水与给水能力相对比较均匀一致,地下水分布一般是呈层状的。对于基岩裂隙水来说,只有极少数地区地层中裂隙发育均匀,地下水可均匀分布于全层,这时,称其为裂隙含水层也是合适的。但是,当裂隙发育分布极不均匀时,同一岩层的透水与给水能力相差很大,有时甚至没有统一的地下水水位,这种情况下将其称为含水层并不确切。

1.1.3.2 构成含水层的基本条件

地球表层的岩层并非都是含水层,如致密无裂隙的火成岩、无裂隙的页岩都不能成为含水层,含水层必须具备以下几个条件。

(1) 岩石层应具有储存地下水的空间

岩层储存水的关键是岩层中必须有储存地下水的空间,也就是说,应该有孔隙、裂隙、溶隙等。有了这些空间,外部的水才能进入岩层,把水储存起来,成为含水层。松散沉积物如砂砾,其颗粒之间存在孔隙,往往可以形成含水层。同样,坚硬岩石中各种成因的裂隙、可溶岩中的溶隙,都可形成储水空间,也就具备了构成含水层的必要条件。

(2) 储存地下水的地质条件

岩层存在了空隙,但空隙中能否含水,能否把地下水储存起来构成含水层,还必须具备一定的地质条件。如图 1-1 所示,水进入上部砂层后,还要继续下渗,到达下部砂砾石层中,上部砂层只是透水的岩层,由于砂砾石层下伏有隔水层,水不能再向下渗而滞留于隔水层之上,储存于砂砾石层中,使该砂砾石层成为含水层。

因地形、地貌、构造条件不同,同一岩层在不同的出露地区、不同的出露部位,有着不同的属性。在一些地段可成为含水层的岩层,在另一些地段,地质条件发生变化,就不再是含水层。如湖北某地区的中石炭系黄龙群,该群属碳酸盐岩类,在很多地方基本上是透水不含水层,但在鄂东南通山一带,该层大部分处于向斜翼部与低谷,加以泥盆系与志留系岩层起阻水作用,致使地下水大量富集,是该区主要含水层之一。另外,在山前洪积扇的上部,地下水埋深常常达到数十米、甚至上百米,地下水水位之上覆盖有巨厚的透水

不含水层，也就是包气带。

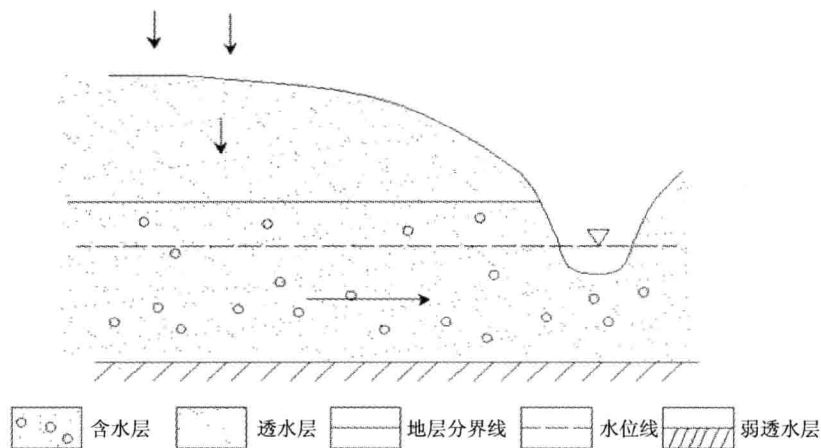


图 1-1 透水层和含水层

(3) 赋存一定的水量

水量也是划分含水层的重要因素，当岩层含水量达到一定的程度，对供水有一定的实际意义，才能确定为含水层；若水量太小，或基本不含水，则不能划为含水层。当然，富水性的大、小是相对的，在不同的地区划分标准也不同。例如，某一岩层富水性较差，在一些地区不能划为含水层，但是在缺水地区有一定的供水意义，在该区则可划为含水层。因此，出现了含水层分类和分级问题，这里不再赘述。

综上所述，当岩层具有储存地下水的空间、有适宜的地质条件、赋存一定数量的水，即可构成含水层。

1.1.4 地下水的类型

1.1.4.1 不同埋藏条件的地下水

根据埋藏条件，地下水主要可划分为：上层滞水、潜水和承压水。

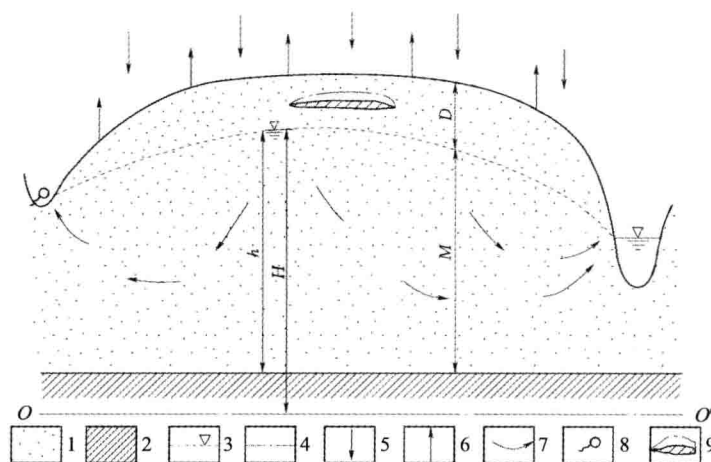
(1) 上层滞水

上层滞水是指赋存于包气带中的局部隔水层或弱透水层之上的重力水，位于潜水之上（图 1-2）。它是大气降水和地表水等在下渗过程中，局部受到隔水层阻碍积聚而成的。这种局部隔水层，在松散沉积物地区可由黏土、亚黏土等透镜体所构成；在基岩裂隙介质中，上层滞水可由局部地段裂隙不发育或裂隙被填充造成；在岩溶介质中则可由差异溶蚀作用使局部地段岩溶发育较差或存在非可溶岩透镜体形成（图 1-3a）。

上层滞水的水面是一个可以自由涨落的自由表面，主要补给源是大气降水，补给区与分布区相一致；分布范围不大，水量较小；季节性变化大，分布极不稳定，往往在雨季出现，旱季消失。由于距地表近，补给入渗途径短，上层滞水容易受污染。

(2) 潜水

埋藏在地表以下第一个区域性稳定分布的隔水层以上,具有自由表面的重力水称为潜水(图 1-3b)。潜水通常没有隔水顶板,特殊情况下会出现局部的隔水顶板,例如在有上层滞水分布的区域,潜水高水位时与上层滞水相连,则使潜水局部出现了隔水顶板的现象。潜水的表面为自由水面,称做潜水面。从潜水面到隔水底板的距离为潜水含水层厚度。潜水面至地面的距离为潜水埋藏深度,简称潜水埋深(图 1-2)。潜水的埋藏深度和含水层厚度是一个变化的量。



1—砂层; 2—隔水层; 3—潜水面; 4—上层滞水面;

5—大气降水入渗; 6—潜水蒸发; 7—潜水流向; 8—泉; 9—上层滞水

h —潜水水头; M —含水层厚度; D —潜水埋深; $O-O'$ —基准面; H —潜水位

图 1-2 上层滞水和潜水

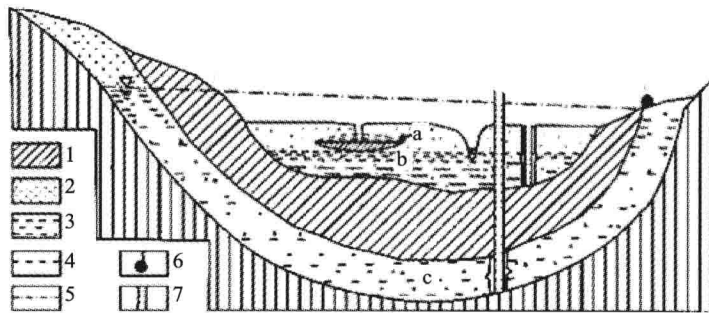
由于潜水含水层之上没有稳定的隔水层,一般直接与包气带相通,所以潜水具有以下特征:

- ① 在分布范围内可通过包气带接受大气降水、地表水或凝结水的补给;
- ② 补给区与分布区相一致;
- ③ 潜水面无压,在重力作用下,地下水由高水位处向低水位处运动;
- ④ 潜水的水位、埋藏深度、水量、水质等均受气象、水文等因素的控制和影响,呈季节性变化;
- ⑤ 潜水面的形状及埋深受地形起伏的控制和影响,与地形起伏基本一致,但较之缓和;
- ⑥ 潜水的水质除受含水层的岩性影响外,还显著地受气候、水文和地质等因素影响。潮湿性气候,切割强烈的山区,潜水径流通畅,水质通常较好;循环交替微弱,以蒸发为主要排泄方式的地区,潜水往往为高矿化度的咸水;
- ⑦ 潜水埋藏一般较浅,容易受污染;

⑧天然条件下,潜水的排泄方式有两种:一种是径流,即以泉、渗流等形式排泄出地表或流入地表水;另一种是通过包气带或植物蒸发蒸腾进入大气,也就是蒸发排泄。

(3) 承压水

充满于两个稳定隔水层之间的含水层中的水,叫做承压水(图 1-3c)。在地形适宜的地方承压水可自动流出地表,又称自流水。承压水含水层上部的隔水层称做隔水顶板,下部的隔水层叫做隔水底板。顶底板之间的距离为含水层厚度。



1—隔水层; 2—包气带; 3—含水层; 4—潜水位; 5—承压水位; 6—上升泉; 7—钻孔
a—上层滞水; b—潜水; c—承压水

图 1-3 上层滞水、潜水、承压水

承压水的主要特点:

- ① 一般具有承压性;
- ② 承压水上部有稳定的隔水层,与大气圈、地表水圈的联系较弱,气候、水文因素的变化对承压水的影响较小,承压水动态比较稳定;
- ③ 顶底板隔水性能良好时,承压水主要通过含水层出露地表的补给区(潜水)获得补给;
- ④ 顶底板为弱透水层时,从上部或下部的含水层获得越流补给,或向上部或下部的含水层越流排泄;

⑤ 承压含水层一般分布范围较大,分布区与补给区通常不一致;

⑥ 承压水不易受污染,但污染后很难恢复;

⑦ 承压水资源不易补充、恢复,但由于含水层厚度较大,一般具有多年调节性能。

任一承压含水层接受其他水体的补给,必须同时具备两个条件,且缺一不可:第一,水体(地表、潜水或其他承压水含水层)的水位必须高于承压含水层的测压水位;第二,水体与承压含水层之间必须有水力联系。

排泄时承压含水层的测压水位应高于地表潜水或其他承压含水层,即可通过弱透水层导水断裂带或其他通道排向地表或其他含水层。当承压含水层的顶底板为弱透水层时,只要有足够的水头差,也可以通过弱透水层与其相邻的水体发生水力联系。承压水通常与潜水一样,来源于现代渗入水(如大气降水、地表水)。但是,由于承压水的埋藏条件使其与外界的水力联系受到限制,在一定条件下,承压含水层可以保留年代很古老的水,有时