

UDC 556 GB D 10

中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准  
GB/T 14157—93

水 文 地 质 术 语

Hydrogeologic terminology

1993-02-12 发布

1993-11-01 实施

国 家 技 术 监 督 局 发 布

## 目 次

- 1 主题内容与适用范围
- 2 引用标准
- 3 水文地质学原理
- 4 地下水动力学
- 5 水文地球化学
- 6 水文地质勘查方法
- 7 地下水资源评价及开发利用
- 8 矿床水文地质
- 9 环境水文地质
- 10 矿水及地下热水
- 11 土壤改良水文地质

中华人民共和国国家标准

GB/T 14157—93

水文地质术语

Hydrogeologic terminology

## 1 主题内容与适用范围

本标准包括水文地质学原理、地下水动力学、水文地球化学、水文地质勘查方法、地下水资源评价及开发利用、矿床水文地质、环境水文地质、矿水及地下热水、土壤改良水文地质常用的术语。

本标准适用于水文地质的勘查、设计、成果报告、规程规范、管理、科研、教学及国际交流等方面。

## 2 引用标准

GB 9151 钻探工程名词术语

GB12329 岩溶地质术语

### 3 水文地质学原理

#### 3.1 水文地质学科分类

##### 3.1.1 水文地质学 hydrogeology

研究地下水的形成和分布、物理及化学性质、运动规律、开发利用和保护的科学。

##### 3.1.2 水文地质学原理(普通水文地质学)principles of hydrogeology(general hydrogeology)

研究水文地质学的基础理论和基本概念的学科。

##### 3.1.3 地下水动力学 groundwater dynamics

研究地下水在岩土中运动规律的学科。

##### 3.1.4 水文地球化学 hydrogeochemistry

研究地下水化学成分的形成和变化规律以及地下水地球化学作用的学科。

##### 3.1.5 专门水文地质学 applied hydrogeology

为各种应用而进行的地下水调查、勘探、评价及开发利用的学科。

##### 3.1.5.1 供水水文地质学 water supply hydrogeology

为各种目的供水，研究地下水的形成条件、赋存规律、勘查方法、水质、水量评价以及合理开发利用和管理的学科。

##### 3.1.5.2 矿床水文地质学 mine hydrogeology

研究矿床水文地质学理论、勘探方法及开采中有关水文地质问题的学科。

##### 3.1.5.3 土壤改良水文地质学 reclamation hydrogeology

研究土壤盐渍化及沼泽化等水文地质问题的学科。

#### 3.1.5.4 环境水文地质学 environmental hydrogeology

研究自然环境中地下水与环境及人类活动的相互关系及其作用结果,并对地下水与环境进行保护、控制和改造的学科。

#### 3.1.5.5 同位素水文地质学 isotopic hydrogeology

应用同位素方法解决水文地质问题的学科。

#### 3.1.6 区域水文地质学 regional hydrogeology

研究地下水埋藏、分布、形成条件及含水层的区域性规律的学科。

#### 3.1.7 古水文地质学 palaeohydrogeology

研究地质历史时期中地下水的形成、分布和演变的学科。

### 3.2 自然界的水循环

#### 3.2.1 水循环 water cycle

地球上各种形式的水体相互转换的循环过程。

#### 3.2.2 大气圈 atmosphere

包围地球表壳的气层。

#### 3.2.3 水圈 hydrosphere

连续包围地球表层的水体和地壳岩石中的水的总称。

#### 3.2.4 岩石圈 lithosphere

地球第一个软流层以上的部分。

#### 3.2.4.1 包气带 aeration zone

地表面与地下水面之间与大气相通的，含有气体的地带。

#### 3.2.4.2 毛细带 capillary zone

由于岩层毛细管力的作用，在潜水面以上形成的一个与饱水带有直接水力联系的接近饱和的地带。

#### 3.2.4.3 饱水带 saturated zone

地下水面以下，岩层的空隙全部(或几乎全部)被水充满的地带。

#### 3.2.4.4 地下水动力垂直分带 dynamical vertical zoning of groundwater

在岩石圈的垂直剖面上，地下水交替循环强度的分带。自上而下可分为积极水交替带、缓慢水交替带和水交替停滞带。

#### 3.2.5 大气降水 atmospheric precipitation

从大气中呈液态或固态降落的水。

#### 3.2.6 地表水 surface water

地球表面的各种形式天然水的总称。

#### 3.2.7 土壤水 soil water

包气带表层土壤层中的各种形式的水。

#### 3.2.8 地下水 groundwater

埋藏于地表以下的各种形式的重力水。

### 3.3 岩石空隙类型及表示方法

#### 3.3.1 空隙 void

岩石中孔隙、(洞)和裂隙的总称。

#### 3.3.2 孔隙 pore

一般指松散岩土颗粒间的空间。

#### 3.3.3 裂隙 fissure

岩石中(一般指结晶岩、石灰岩)各种成因的裂缝。

#### 3.3.4 孔洞 pore space

一般指玄武岩成岩过程中原生和次生的，直径较大的空间。

#### 3.3.5 溶洞 cave cavern

岩溶作用所形成的空洞的通称。

#### 3.3.6 孔隙度(孔隙率) porosity(Pore rate)

土和岩石中所有孔隙体积与土和岩石总体积之比。

#### 3.3.7 有效孔隙度 effective porosity

相互连通的孔隙体积与土或岩石总体积之比。

#### 3.3.8 孔隙比 pore ratio

土和岩石的孔隙体积与土或岩石骨架的体积之比。

### 3.3.9 裂隙率 fissure ratio

一定体积或面积、宽度的裂隙岩层，裂隙体积或面积、宽度与所测岩层总体积或面积、宽度之比，分别称为体积裂隙率、面裂隙率和线裂隙率。

## 3.4 地下水存在形态

### 3.4.1 结合水 bound water

被岩土颗粒的分子引力和静电引力吸附在颗粒表面的水。

### 3.4.2 强结合水(吸着水)

strongly bound water (adsorptive water)

紧附于岩土颗粒表面结合最牢固的一层水。其所受吸引力可相当于一万个大气压。

### 3.4.3 弱结合水(薄膜水) weakly bound water(film water)

结合水的外层，由于分子力而粘附在岩土颗粒上的水。在饱水带中，能传递静水压力，静水压力大于结合水的抗剪强度时能够运移。

### 3.4.4 重力水 gravity water

岩土中在重力作用下能自由运动的地下水。

### 3.4.5 结构水(化合水) constitutional water(chemical water)

化学结合水。以  $H^+$  和  $OH^-$  离子的形式存在于矿物结晶格架某一位置上的水。

### 3.4.6 结晶水 crystallization water

结晶构造中的水，以  $H_2O$  分子形式存在于矿物结晶格架固定位置上的水。



#### 3.4.7 毛细水 capillary water

由于毛细管力作用，保持在岩层空隙中的地下水。

### 3.5 地下水成因类型

#### 3.5.1 渗入水 infiltration water

大气降水和地表水通过土层和岩石的空隙渗入地下形成的地下水。

#### 3.5.2 凝结水 condensation water

一般指水气在浅部岩层空隙中凝结而形成的地下水。

#### 3.5.3 沉积水(埋藏水) connate water(buried water)

在沉积过程中保存在成岩沉积物空隙中的水。

#### 3.5.4 原生水(初生水) juvenile water(native water)

来自地球内部，在岩浆冷却等地质作用下形成的地下水。

#### 3.5.5 大陆盐化潜水 continental salinized phreatic water

气候干旱地区因蒸发强烈，所形成的盐分聚集的潜水。

#### 3.5.6 溶滤水 lixiviation water

在降雨渗入过程中淋滤土壤和岩石中的盐分，形成与土壤成壤作用和岩石风化作用相适应的地下水。

### 3.6 岩石的水理性质

#### 3.6.1 容水度(饱和含水率) water capacity

岩石中所能容纳的最大的水体积与岩石体积之比，以小数或百分数表示。

### 3.6.2 持水度 water—holding capacity

饱水岩石在重力释水后仍能保持的水的体积与岩石体积之比。

### 3.6.3 给水度 specific yield

饱水岩石在重力等作用下释出水的体积与岩石体积之比。

### 3.6.4 透水性 permeability

岩石允许重力水透过的能力，其定量指标是渗透系数。

### 3.6.5 富水性 water yield property

以一定降深、一定口径下的单井出水量来表征的含水层富水程度。

### 3.6.6 饱和度 degree of saturation

岩石孔隙中水的体积与孔隙体积之比，以百分数表示。反映岩石中孔隙的充水程度。

### 3.6.7 饱和差(土壤饱和差) saturation deficit(soil moisture deficiency)

土层或岩层的容水度与天然湿度之差。数值上在粗颗粒及宽裂隙岩石中接近于土或岩石的给水度。

### 3.6.8 毛细性 capillarity

水通过岩土毛细管，受毛细作用向各方向运动的性能。

### 3.6.9 毛细上升高度 height of capillary rise

水从地下水水面沿岩层毛细管上升的最大高度。

### 3.7 含水层的类型

#### 3.7.1 含水层 aquifer

能导水的饱水岩层。

#### 3.7.2 隔水层 aquifuge

一般指透水性极弱的岩层

#### 3.7.3 弱含水层 aquitard

弱导水的饱水岩层。

#### 3.7.4 透水层 permeable bed

透水而不饱水的岩层。

#### 3.7.5 孔隙含水层 porous aquifer

以孔隙为储水空间的含水层。

#### 3.7.6 裂隙含水层 fissured aquifer

以裂隙为储水空间的含水层。

#### 3.7.7 岩溶含水层 karst aquifer

含地下水的岩溶化岩层。

#### 3.7.8 孔隙—裂隙含水层 pore—fissure aquifer

具有孔隙和裂隙的岩石所构成的含水层。

#### 3.7.9 裂隙—岩溶含水层 fissure—karst aquifer

具有溶蚀裂隙和溶融孔洞的可溶性岩层所构成的含水层。

#### 3.7.10 孔洞含水层 pore space aquifer

主要以玄武岩孔洞为储水空间的含水层。

#### 3.7.11 承压含水层 confined aquifer

具有承压水的含水层，其上界和下界是不透水层或弱透水层。

#### 3.7.12 无压含水层 unconfined aquifer

具有自由水面的含水层。

#### 3.7.13 含水带 water—bearing zone

岩石中由于构造断裂、岩脉或不同岩性接触带等富水而形成的带状含水岩体。

#### 3.7.14 含水岩组 water—bearing formation

指含水特征相近的一套岩层所构成的统一的含水岩体。

#### 3.7.15 含水岩系 water—bearing rock series

某一地质时代的不同沉积物所组成的含水岩体。

#### 3.7.16 岩溶含水系统(岩溶水动力单元)

karst water—bearing system(karst hydrodynamic unit)

具有共同补给边界，统一地下迳流场的某一岩溶地下水系的流域范围。

#### 3.7.17 蓄水构造(储水构造) water—storing structure

富集地下水的地质构造形式。

### 3.8 地下水的类型

#### 3.8.1 潜水 phreatic water

地表以下，第一个稳定隔水层以上具有自由水面的地下水。

#### 3.8.2 承压水 confined water

充满于上下两个相对隔水层间的具有承压性质的地下水。

#### 3.8.3 自流水 artesian water

承压水位高于当地地面，能自行喷出或溢出地表的地下水。

#### 3.8.4 层间水 interstratal water

存在于上下两个隔水层间含水层中，无压的地下水。

#### 3.8.5 上层滞水 perched water

包气带中局部隔水层上的重力水。

#### 3.8.6 孔隙水 pore water

存在于岩层孔隙中的地下水。

#### 3.8.7 孔隙裂隙水 pore—fissure water

存在于孔隙、裂隙并存的岩层(石)中的地下水。一般指半胶结的碎屑岩。

#### 3.8.8 裂隙水 fissure—water

存在于岩层裂隙中的地下水。

#### 3.8.8.1 风化裂隙水 weathering—fissure water

岩石风化裂隙带中的地下水。

#### 3.8.8.2 原生裂隙水 original—fissure water

存在于岩石原生裂隙中的地下水。

#### 3.8.8.3 构造裂隙水 structure—fissure water

存在于岩石构造裂隙中的地下水。

#### 3.8.8.4 脉状裂隙水 veined—fissure water

存在于断裂破碎带和各种裂隙密集带中的地下水。

#### 3.8.6 裂隙岩溶水 fissure karst water

存在于可溶性岩层的裂隙、溶孔(洞)中的地下水。

#### 3.8.10 岩溶水 karst water

赋存于岩溶化岩体中的地下水的总称。

#### 3.8.11 冻结层上水 superpermafrost water

多年冻土层上部季节融冻层中的地下水。

#### 3.8.12 冻结层间水 interpermafrost water

埋藏于多年冻土层间的地下水。

#### 3.8.13 冻结层下水 infrapermafrost water

分布于多年冻结层下含水层中的地下水。

#### 3.8.14 冻结滞水 perched water in frozen zone

季节性冻结层上部包气带中的上层滞水。

#### 3.8.15 融区地下水 groundwater in melting area

存在于多年冻土融化地区的地下水。

### 3.9 潜水和承压水的特征

#### 3.9.1 潜水含水层厚度 thickness of water—table aquifer

从潜水面到隔水底板的垂直距离。

#### 3.9.2 潜水位 water table

潜水面上各点的高程。

#### 3.9.3 隔水顶板 upper confining bed

含水层顶部的隔水层。

#### 3.9.4 隔水底板 lower confining bed

含水层底部的隔水层。

#### 3.9.5 承压含水层厚度 thickness of confined aquifer

承压含水层相对隔水顶底板之间的垂直距离。

#### 3.9.6 承压水位(头) confining water level(head)

从静止水位到承压含水层顶面的垂直距离。

#### 3.9.7 含水层天窗 skylight of upper confining bed

承压含水层顶板隔水层局部缺失地段。

### 3.10 地下水形成条件

#### 3.10.1 地下水补给条件 condition of groundwater recharge

指地下水的补给来源、补给方式、补给区面积及边界、补给量等。

#### 3.10.2 降水补给 precipitation recharge

降水入渗补给地下水的过程。

#### 3.10.3 凝结水补给 condensation recharge

水气凝结形成重力水，下渗补给地下水的过程。

#### 3.10.4 越流补给 leakage recharge

抽水层通过相邻含水层的越流作用而得到补给的过程。

#### 3.10.5 地表水补给 surface water recharge

地表水(水库、河流、湖泊、坑塘等)，因地表水和地下水之间的天然水头差，使地表水自然入渗补给地下水的过程。

#### 3.10.6 地下径流 underground runoff

由补给区向排泄区运动的地下水流。

#### 3.10.7 地下水排泄 groundwater discharge

地下水从含水层中以不同方式排泄于地表，或另一个含水层中的过程。

#### 3.10.8 补给区 recharge area



含水层出露或接近地表接受大气降水和地表水等入渗补给的地区。

#### 3.10.9 径流区 runoff area

含水层的地下水从补给区至排泄区的流经范围。

#### 3.10.10 排泄区 discharge area

含水层的地下水向外部排泄的范围。

### 3.11 泉水的类型

#### 3.11.1 泉 spring

地下水的天然露头。

#### 3.11.2 上升泉 ascending spring

承压水的天然露头。地下水在静水压力作用下，上升并溢出地表的泉。

##### 3.11.2.1 断层泉 fault spring

地下水沿断层带出露的泉。

#### 3.11.3 下降泉 descending spring

地下水受重力作用自由流出地表的泉。

##### 3.11.3.1 侵蚀泉 erosional spring

沟谷等侵蚀作用切割含水层而形成的泉。

##### 3.11.3.2 接触泉 contact spring

由于地形切割，沿含水层和隔水层接触处出露的泉。

#### 3.11.3.3 溢流泉 overflow spring

当潜水流前方透水性急剧变弱，或由于隔水底板隆起，潜水流受阻而溢出地表的泉。

#### 3.11.4 悬挂泉(季节泉) suspended spring

由上层滞水补给，在当地侵蚀基准面以上出露的泉。

#### 3.11.5 间歇泉 geyser

周期性间断地喷发热水和蒸气的泉。

#### 3.11.6 多潮泉 pulsating spring

在岩溶地区的岩溶通道中，由于虹吸作用，具有一定规律的周期性出流的泉。

#### 3.11.7 水下泉 subaqueous spring

地表水体以下岩石中流出的泉。

#### 3.11.8 矿泉 mineral spring

矿水的天然露头。

#### 3.11.9 冷泉 cold spring

水温低于年平均气温的泉。

#### 3.11.10 温泉 thermal spring

水温超过当地年平均气温，而低于沸点的泉。

#### 3.11.11 沸泉 boiling spring

温度约等于当地沸点的地热流体露头。

#### 3.11.12 全排泄型泉 complete drainage spring

排泄泉域内的全部地下水的泉。

#### 3.11.13 部分排泄型泉 local drainage spring

排泄泉域内的部分地下水的泉。

### 3.12 地下水区域分布规律

#### 3.12.1 水文地质条件 hydrogeological condition

地下水埋藏、分布，补给、径流和排泄条件，水质和水量及其形成地质条件等的总称。

#### 3.12.2 水文地质分区 hydrogeological division

针对不同目的将研究区按水文地质条件的差异性而划分的若干个块段。

#### 3.12.3 水文地质单元 hydrogeologic unit

具有统一补给边界和补给、径流、排泄条件的地下水系统。

#### 3.12.4 地下水赋存条件 groundwater occurrence

地下水埋藏和分布、含水介质和含水构造等条件的总称。

#### 3.12.5 地下水盆地 groundwater basin

包含一个含水层或若干个含水岩组，具有确定边界的水文地质构造单元。

##### 3.12.5.1 承压水盆地 confined water basin

以承压含水层为主体的大型拗陷或基岩向斜及单斜等构造组成的地下水盆地。

#### 3.12.5.2 潜水盆地 phreatic water basin, unconfined water basin

四周具有比较完整隔水边界的，赋存潜水的地下水盆地。

#### 3.12.6 地下水系统 groundwater system

具有水量、水质输入、运移和输出的地下水基本单元及其组合。

#### 3.12.7 泉域 spring area

泉水的地下汇水范围。

#### 3.12.8 地下水分水岭 groundwater divide

地下水流域的分界线。

#### 3.12.9 地下水网络 groundwater network

由非均匀坚硬岩层中的含水裂隙所组成的网层状或脉带状含水结构体。

#### 3.12.10 岩溶含水地块 karst water—bearing massif

被自然边界分割成的相对封闭或半封闭的，具有独立水循环特点的可溶岩储水岩体。

#### 3.12.11 岩溶地下河系 underground river system in karst region

具有一定汇水范围的，由主流及支流构成的岩溶地下水流域。

#### 3.12.12 岩溶强迳流带 concentrated zone of karst water flow

岩溶泉域中具有较强导水性和富水性的地带。

## 4 地下水动力学

### 4.1 含水介质类型

#### 4.1.1 多孔介质 porous medium

赋存流体且流体可在其中运动的孔隙和裂隙岩层, 也包括一些岩溶化比较均匀的岩层。

#### 4.1.2 孔隙介质 pore medium

赋存流体且流体可在其中运动的孔隙岩层。

#### 4.1.3 裂隙介质 fissure medium

赋存流体且流体可在其中运动的裂隙岩层。

#### 4.1.4 岩溶介质 karst medium

赋存流体且流体可在其中运动的岩溶化岩层。

#### 4.1.5 均匀介质 homogeneous medium

在研究区域内介质的某一性质(如: 渗透性、导水性、导热性等)各处相同, 即与空间坐标无关的多孔介质。

#### 4.1.6 非均匀介质 inhomogeneous medium

渗透性等性质随空间坐标而变化的多孔介质。它可分为水平方向的非均匀介质和垂直方向的非均匀介质。

#### 4.1.7 双层介质 two-layered medium

指上层为弱透水层、下层为渗透性较好的岩层所组成的非均匀介质。

#### 4.1.8 层状介质 layered medium

一般指由两个或两个以上具有不同渗透性,呈层状分布的均质岩层所组成的非均匀介质。

#### 4.1.9 双重介质 dual medium

一般指具有裂隙和孔隙两种介质性质、并以裂隙导水和孔隙储水为特征的多孔介质。

#### 4.1.10 各向同性介质 isotropic medium

渗透性等性质与方向无关的多孔介质。

#### 4.1.11 各向异性介质 anisotropic medium

渗透性等性质随方向变化的含水介质。

### 4.2 渗流基本定律及原理

#### 4.2.1 达西定律(线性渗流定律) darcy' s law

流体在多孔介质中遵循渗透速度( )与水力坡度( )呈线性关系的运动定律,即式中: 为多孔介质的渗透系数。

#### 4.2.2 福希海默定律 forchheimer law

描述渗流的水力坡度( )与渗流速度( )呈非线性关系的渗透定律,即式中: 和 为与流体和介质性质有关,并由试验确定的常数。

#### 4.2.3 紊流定律(克拉斯诺波尔斯基定律) law of turbulent flow

指地下水的渗透速度( )与水力坡度( )的平方根呈正比关系的渗透定律,即

式中： $Kt$  为紊流运动时岩石的渗透系数。

#### 4.2.4 水均衡原理 principle of water balance

指在渗流场任一体积含水层中，进入与排出该含水层的水量之差等于其中水量的变化量。

#### 4.2.5 渗流迭加原理 principle of flow superposition

指在数个抽(注)水井同时工作的渗流场内任一点的总水头(水位)的变化值为各抽(注)水井单独工作引起的该点水头(水位)变化值的代数和。

#### 4.2.6 渗流折射定律 law of seepage flow refraction

描述地下水流斜向穿过两种渗透性岩层的分界面时流线发生折射的定律，指流线偏离分界面法线角度的正切与岩层渗透系数呈正比关系。

### 4.3 渗流要素

#### 4.3.1 压力水头 pressure head

含水层中某点的压力水头( )指以水柱高度表示的该点水的压强，量纲为 L，即：  
式中： 为该点水的压强， 为水的容重。

#### 4.3.2 速度水头 velocity head

在含水层中的某点，水所具有的动能转变为势能时所达到的高度，量纲为 L，即：

式中： 为地下水在该点流动的速度； $g$  为重力加速度。

#### 4.3.3 测压高度 piezometric head

指含水层中某点在基准面以上的位置高度( )与该点压力水头( )之和，量纲为 L。

#### 4.3.4 水头损失 water head loss

在地下水渗透过程中由于水的粘滞性引起的摩擦及克服局部阻力所消耗的水头，量纲为 L。

#### 4.3.5 总水头(渗流水头) total head

指含水层某点的位置高度、压力水头和速度水头之和，量纲为 L，即

#### 4.3.6 毛细管压力 capillary pressure

指在非饱和水流中空气与水的界面上的压力差。

#### 4.3.7 毛细管压力水头(负压) capillary pressure head

在毛细管压力作用下所形成的水柱高度( )，其值等于毛细管压力( )与水的容重( )的比值，量纲为 L。

#### 4.3.8 毛细管测压水头 capillary piezometric head

在非饱和水流中基准面以上任一点的总水头( )，为该点基准面以上位置高度( )与毛细管压力水头( )的代数和，即

#### 4.3.9 渗流速度 seepage velocity

渗透水流单位时间通过单位过水断面的水量，量纲为 L/T。

#### 4.3.10 水力坡度 hydraulic gradient

沿水流运动方向单位渗流路程长度上水位(水头)下降值。

#### 4.3.11 断面流量 cross-sectional flow

单位时间内通过含水层某一过水断面的地下水水量，量纲为 L/T。



#### 4.3.12 过水断面 water—carrying section

垂直于地下水流向的含水层截面。

#### 4.3.13 地下水实际流速 actual velocity of groundwater flow

地下水流通过含水层过水断面的平均流速,其值等于流量除以过水断面上空隙的面积,量纲为 L/T。

### 4.4 渗流场

#### 4.4.1 渗透 seepage

流体(地下水、石油等)在多孔介质中的运动。

#### 4.4.2 渗透水流(渗流) seepage flow

假想的充满整个多孔介质的空隙和岩石骨架全部体积的水流,其具有与实际水流相同的断面流量、压力(水位)及水力阻力,以这种假想水流代替空隙中运动的实际水流,研究含水介质中流体的总体平均的运动规律。

#### 4.4.3 渗流场 seepage field

渗透水流所占据的空间区域。

#### 4.4.4 流网 flow net

渗流场内由流线和等势线所组成的网格。对各向同性介质组成正交网。

##### 4.4.4.1 流线 streamline

指同一时刻地下水不同质点所组成的曲线。在曲线上任一点切线与该点流动方向相重合。

#### 4.4.4.2 等势线 equipotential line

水头值相等的点所连成的曲线。

#### 4.4.5 等水头面 equipotential surface

在渗流场中水头值相等的点构成的曲面。

#### 4.4.6 等降深线 equidrawdown line

渗流区内水头(水位)降深值相等的点在平面(或剖面)上组成的曲线。

#### 4.4.7 降落漏斗 cone of depression

由抽水(排水)而形成的漏斗状的水头(水位)下降区。

#### 4.4.8 降落曲线 depression curve

潜水面或承压水的测压水面与水流方向剖面的交线。对潜水又称潜水浸润曲线。

### 4.5 地下水运动特征分类

#### 4.5.1 地下水运动状态

##### 4.5.1.1 稳定流 steady flow

在一定的观测时间内,水头、渗流速度等渗透要素不随时间变化的地下水运动。

##### 4.5.1.2 非稳定流 unsteady flow

水头、渗透速度等任一渗透要素随时间变化的地下水运动。

##### 4.5.1.3 拟稳定流 quasi—steady flow

流速不变，而水头随时间变化的地下水不稳定运动。

### 4.5.2 地下水流态

#### 4.5.2.1 层流 laminar flow

水流流束彼此不相混杂，运动迹线呈近似平行的流动。

#### 4.5.2.2 紊流 turbulent flow

水流流束相互混杂，运动迹线呈不规则的流动。

#### 4.5.2.3 混合流 mixed laminar-turbulent flow

在介质中层流和紊流同时存在的流动。

### 4.5.3 地下水水流类型

#### 4.5.3.1 一维流 one-dimensional flow

水头、流速等渗流要素仅随一个坐标变化的水流，其速度向量仅有一个分量，流线呈平行的水流。

#### 4.5.3.2 二维流 two-dimensional flow

水头、流速等渗流要素随两个坐标变化的水流，其速度向量可分为两个分量，流线与某一固定平面呈平行的水流。

#### 4.5.3.3 平面二维流 Two-dimensional flow in plane

由两个水平速度分量所组成的二维流。

#### 4.5.3.4 剖面二维流 two-dimensional flow in section

由一个垂直速度分量和一个水平速度分量组成的二维流。

#### 4.5.3.5 三维流 three—dimensional flow

水头、流速等渗流要素随空间三个坐标而变化的水流。

#### 4.5.3.6 饱和流 saturated flow

在空隙或通道被水充满的含水介质中运动的水流。

#### 4.5.3.7 非饱和流 unsaturated flow

在空隙或通道未被水充满的介质中运移的且具有负压的水流。

#### 4.5.3.8 均匀流 uniform flow

流速和水力坡度的大小或方向沿流程保持不变的水流。

#### 4.5.3.9 非均匀流 non-uniform flow

流速的大小或水流厚度沿流程变化的水流。

#### 4.5.3.10 多相流 multiphase flow

在渗流场内同时并存的两种或两种以上不混合流体的流动。

### 4.6 映射法

#### 4.6.1 点汇 point sink

渗透水流以一定强度从各方向流向某一点，该点称为点汇。

#### 4.6.2 点源 point source

渗透水流从某点以一定强度呈放射状向四周流出，该点称为点源。

#### 4.6.3 线汇 line sink

无数个等强度或不等强度的点汇所组成的线。

#### 4.6.4 线源 line source

无数个等强度或不等强度的点源所组成的线。

#### 4.6.5 面汇 surface sink

由无数个等强度或不等强度的点汇组成的平面。

#### 4.6.6 面源 surface source

由无数个等强度或不等强度的点源组成的平面。

#### 4.6.7 映射法 image method

利用渗流迭加原理，处理地下水边界问题时的一种计算方法。当直线边界附近有井或井群工作时，以边界作为对称面，在边界的另一侧虚设流量相同的井或井群，并使边界两侧的井或井群同时工作时，保持原水流条件，这样就以虚设的井或井群代替边界的作用。

##### 4.6.7.1 实井 real well

实际的抽(注)水井。

##### 4.6.7.2 虚井 image well

虚设的抽(注)水井，用以代替边界的作用。

### 4.7 井孔类型

#### 4.7.1 完整井 completely penetrating well

进水部分揭穿整个含水层的井。

#### 4.7.2 非完整井 partially penetrating well

未揭穿整个含水层或进水部分仅揭穿部分含水层的井。

### 4.8 井流试验及参数确定

#### 4.8.1 一般概念

##### 4.8.1.1 重力疏干 gravity drainage

在无压含水层中抽水或排水时，空隙中的水在重力作用下排出而使部分含水层疏干的现象。

##### 4.8.1.2 延迟给水(滞后给水) delayed drainage

在潜水含水层中抽水时，潜水位下降后，其上部新形成的包气带重力水缓慢逐渐排出的现象。

##### 4.8.1.3 含水层弹性释放 elasticity release of aquifers

在含水层中抽水，因水头(水位)下降，水的压力减少，颗粒间有效应力增加，使岩层骨架压缩和水体积膨胀的释水过程。

##### 4.8.1.4 越流 leakage

在相邻含水层之间存在弱透水层和水头差时，地下水从水头高的含水层(包括弱透水层)向水头低的含水层流动的现象。

##### 4.8.1.5 越流系统 leaky system

在越流条件下，由含水层、弱透水层和相邻含水层所组成的含水系统。

## 4.8.2 井流基本公式

### 4.8.2.1 裘布依公式 duperit formula

地下水流向井孔的平面稳定流公式。其假定条件是：含水层是均质、各向同性、等厚、水平的；地下水呈层流运动，符合达西定律，处于稳定状态；地下水静止水位是水平的；抽水井具有圆柱形定水头边界；含水层顶底板隔水，无越流存在。

### 4.8.2.2 泰斯公式 theis formula

地下水流向井孔的平面非稳定流公式。其假设条件是含水层为均质、等厚、各向同性、呈水平无限分布；无垂向补给；地下水呈层流运动；初始静止水位为水平的；抽水井孔径视为无限小。

### 4.8.2.3 雅可布公式 jacob formula

当距抽水井径向距离( )较小而抽水时间( )较长，(  $<0.01$ )时，泰斯公式的近似表达式。

## 4.8.3 确定水文地质参数的一般方法

### 4.8.3.1 标准曲线法(配线法) type—curve method

利用抽水试验实测曲线与理论曲线的匹配，求解水文地质参数的一种图解方法。

### 4.8.3.2 直线图解法 linear graphic method

在半对数坐标中，利用抽水试验实测资料绘制的直线斜率和截距，求解水文地质参数的图解方法。

### 4.8.3.3 拐点法 inflected point method

利用半对数坐标上时间-降深曲线拐点出现的时间、降深和斜率，计算有越流的含水层的导水系数、释水系数和越流系数的一种图解方法。

## 4.9 水文地质计算参数

### 4.9.1 渗透率 specific permeability(intrinsic permeability)

表征土和岩石本身传导流体能力的参数。其值仅与介质有关，而与流体无关，量纲为  $L^2$ 。

### 4.9.2 渗透系数(水力传导系数) hydraulic conductivity ( )

表征岩石透水能力的参数。其物理意义为水力坡度为 1 时地下水在介质中的渗透速度，量纲为  $L/T$ 。其值与介质和液体的性质有关。

### 4.9.3 导水系数 transmissivity ( )

表征含水层全部厚度导水能力的参数。其值等于渗透系数与含水层厚度的乘积，量纲为  $L^2/T$ 。

### 4.9.4 单位贮水系数(单位释水系数) specific storativity

表征含水层(弱透水层)贮水(或释水)能力的参数。指在水头(水位)变化一个单位时，单位体积含水层(或弱透水层)中贮存(或释放)的水量，量纲为  $L/L$ 。

### 4.9.5 贮水系数(释水系数) storage coefficient

水头(水位)下降(或上升)一个单位时，从底面积为一个单位高度等于含水层厚度的柱体中所释放(或贮存)的水量。

### 4.9.6 压力传导系数(水力扩散系数) hydraulic diffusivity ( )

表征承压含水层水头变化传递速度的参数。其值为导水系数与贮水系数的比值，



量纲为  $L^2/T$ 。

#### 4.9.7 水位传导系数(水力扩散系数)

coefficient of water-level conductivity ( )

表征潜水含水层水位变化传播速度的参数。其值等于导水系数与给水度的比值，量纲为  $L^2/T$ 。

#### 4.9.8 越流系数 leaky coefficient

表征弱透水层垂直方向上传输越流水量能力的参数。指弱透水层上下含水层之间水头差变化一个单位时，通过单位面积弱透水层界面的水量。其值等于弱透水层的垂直渗透系数与其厚度的比值，量纲为  $1/T$ 。

#### 4.9.9 越流因数(阻越流系数) leaky factor

在越流系统中表征越流作用的综合参数。其与抽水含水层的导水系数和弱透水层的越流系数有关。若从含水层顶底板弱透水层均发生越流时，越流因数(量纲为  $L$ )为：

式中：为抽水含水层导水系数；、分别为顶、底板弱透水层的垂直渗透系数；、分别为顶、底板弱透水层厚度。

#### 4.9.10 疏干因数 factor of drainage

表征潜水含水层缓慢重力给水作用的参数。疏干因数，量纲为  $L$ ，式中，为导水系数， $\mu$  为给水度，为延迟指数的倒数。

#### 4.9.11 延迟指数 delayed index

表征潜水含水层延迟给水效应影响持续时间的指标。一般来说，延迟指数随重力给水介质的粒度的减小而增大，延迟给水效应影响的持续时间延长。

#### 4.9.12 影响半径 radius of influence

从抽水井至降落漏斗周边的平均距离，量纲为 L。

#### 4.9.13 补给带宽度 limit of recharge zone

在有天然径流的含水层中抽水时，在上游方向流入抽水井的地下水流宽度。

#### 4.9.14 水位削减值 interference added drawdown

干扰抽水时，钻孔水位下降值与单孔单独抽水的水位下降值之差，量纲为 L。

#### 4.9.15 水跃值 hydraulic jump value

井孔抽水时井壁外与井中水位的差值，量纲为 L。

#### 4.9.16 临界速度 critical velocity

偏离层流时水流速度，量纲为 L/T。

#### 4.9.17 雷诺数 reynolds number

判断水流呈层流和紊流状态的指数。其值为管内惯性力与粘滞力的比值，与地下水渗透速度( )、含水介质颗粒平均粒径( )呈正比，与地下水运动粘滞系数( )呈反比，即

式中，Re 为雷诺数。

#### 4.9.18 含水率 moisture content

在非饱和水流中单位体积岩层中所含的重力水体积。以体积表示水和岩层比例关系时，称体积含水率，以重量表示时，称重量含水率。

#### 4.9.19 非饱和渗透系数(有效水力传导系数)unsaturated hydraulic conductivity

在非饱和水流运动条件下岩层的渗透系数，量纲为 L/T。

#### 4.9.20 非饱和水流扩散系数 diffusivity of unsaturated flow

表示在单位含水量梯度下，通过单位面积的非饱和水流的流量。其值 为非饱和渗透系数，与单位容水度 的比值。

#### 4.9.21 单位容水度 specific water capacity

在非饱和岩层中，单位毛细管压力水头( )的变化所引起的单位体积岩层中贮存或释放的水体积，即

#### 4.9.22 分子扩散系数 coefficient of molecular diffusion

表征在多孔介质中分子扩散作用下溶质运移能力的指标。多孔介质中的分子扩散系数，式中 为溶液中的分子扩散系数，其值等于单位溶质浓度梯度条件下溶质分子在浓度梯度方向上的扩散速度； 为多孔介质的孔隙度， 为介质中孔隙通道弯曲率系数。

#### 4.9.23 机械弥散系数(水力弥散系数)

coefficient of mechanical dispersion

表征恒温条件下多孔介质中由渗透水流运动所产生的溶质扩散效应。其值( )与水流渗透速度( )呈正比，且与岩层颗粒大小和分布有关，即  
式中： 为表征岩石平均粒径及不均匀特征参数。

#### 4.9.24 水动力弥散系数 coefficient of dispersion

表征溶质在多孔介质中分子扩散和机械弥散作用的综合参数。其值( )等于分子扩散系数( )和机械弥散系数( )之和。

##### 4.9.24.1 纵向弥散系数 coefficient of longitudinal dispersion

沿水流方向上的水动力弥散系数( )。

#### 4.9.24.2 横向弥散系数 coefficient of transverse dispersion

垂直于水流方向上的水动力弥散系数( )。

### 4.10 含水层边界

#### 4.10.1 透水边界 permeable boundary

渗透性良好的含水层边界。

#### 4.10.2 隔水边界 confining boundary

渗透性极差的含水层边界，即法线方向水力梯度(或流量)等于零的边界。

#### 4.10.3 弱透水边界 weakly-permeable boundary

能通过一定流量的渗透性较弱的含水层边界。

### 4.11 地下水流问题的解法

#### 4.11.1 数学模型法 method of mathematical model

描述含水介质中地下水运动规律的数学关系式(数学模型)的求解方法。

##### 4.11.1.1 解析法 analytic method

利用解析方法求得的地下水动力学计算公式进行渗流计算的方法。

##### 4.11.1.2 数值法 numerical method

用离散化方法求解数学模型微分方程近似解的方法。主要包括有限差分法和有限单元法等。

#### 4.11.1.3 有限差分法 finite-difference method

通过差分方程求微分方程的数值解的方法。

#### 4.11.1.4 有限单元法 finite element method

以变分原理和剖分插值为基础的求微分方程数值解的一种方法。包括里茨有限单元法和伽辽金有限单元法。

#### 4.11.1.5 边界元法 boudary element method

将区域边界剖分成若干线元，利用边界积分方程和边界条件，解出边界结点上的未知量，进而求出区域内部任一点的未知量的数值计算方法。

#### 4.11.1.6 定解条件 definite condition

微分方程的初始条件和边界条件的统称。

#### 4.11.1.7 初始条件 initial condition

在所研究时段初始时刻,渗流区内未知函数所满足的条件。

#### 4.11.1.8 边界条件 boundary condition

渗流区内未知函数在边界上所满足的条件。

#### 4.11.2 物理模型法 method of physical model

一般指研究地下水渗流的室内试验和物理模拟的方法。它是一种与原型物理过程相同，或与描述原型物理现象的数理方程相同的模拟方法。前一种方法采用实体模型，后一种方法，采用薄膜模型、隙缝槽和电模拟模型等。

#### 4.11.2.1 砂槽模型(渗流槽) sand tank model .

实验槽内装有土壤或砂或玻璃球等、与原型中物理过程完全相同的一种实体模型。

#### 4.11.2.2 电模拟 electrical analog

利用渗流场中地下水位(水头)、流量、渗透系数及贮存量变化与电场中的电位、电流、导电率及电容贮存的静电量相对应的关系,在电模型上求解相应微分方程的解的方法。电模型可分为连续介质电模型和电网络模型。

#### 4.11.2.3 连续介质电模型

electro-analogical model for continuous medium

由导电液体或导电纸等组成连续介质的电模型,主要模拟地下水稳定运动的模型。

#### 4.11.2.4 电网络模型 electrical network model

指由电阻组成的用于模拟地下水稳定和非稳定运动的电阻—电阻型网络模型以及由电阻、电容组成的用于模拟地下水非稳定运动的电阻—电容型网络模型。

#### 4.11.2.5 隙缝槽模拟(粘滞流模拟、平行板模拟) Parallel-plate analog

以两块平行板狭窄隙缝中粘滞流体的流动与孔隙介质中地下水渗流相似的原理为基础的模拟实验方法。

#### 4.11.2.6 薄膜模拟 membrane analog

利用孔隙介质中地下水渗流与受微小荷重薄膜的挠曲间的相似性,在以边界水头分布固定周边的薄膜模型上模拟含水层中地下水的稳定渗流的方法。

#### 4.11.3 混合模拟 mixing analog

一般指利用电子计算机的数值模拟与电网络模拟的联合模拟方法。

## 4.12 地下水动态

### 4.12.1 地下水动态 groundwater regime

在各种因素综合影响下，地下水的水位、水量、水温及化学成分等要素随时间的变化。可分为潜水动态和承压水动态。

### 4.12.2 地下水天然动态 natural groundwater regime

在各种天然因素综合影响下，地下水的水位、水量、水温及化学成分等要素随时间的变化。地下水天然动态常有季节性和多年周期性变化。可分为潜水天然动态和承压水天然动态。

### 4.12.3 地下水开采动态 groundwater regime under exploitation

主要由人工开采引起地下水的水位、水量、水温及化学成分要素随时间的变化。可分为潜水开采动态和承压水开采动态。

### 4.12.4 地下水动态要素 element of groundwater regime

随时间变化的地下水的水位(水头)、水量、水温、化学成分等总称。

## 4.13 地下水动态成因类型 genetic types of groundwater regime

根据影响地下水动态的主导因素进行的分类。主要有渗入—蒸发型，渗入—径流型、水文型、渗入—开采型以及多年冻结型和冰雪补给型等地下水动态成因类型。

## 4.14 地下水动态观测

### 4.14.1 地下水动态观测 groundwater observation

对一个地区的地下水动态要素,选择有代表性的泉、井、孔等按照一定的时间间隔和技术要求进行观测、记录和资料整理的工作。

#### 4.14.2 地下水位统测 simultaneous measurement of groundwater level

对研究区内的井孔在同一时间进行水位测量，以便查明地下水水位的分布状况，编制此一时刻的地下水等水位线图 and 地下水埋藏深度图等。

#### 4.14.3 地下水开采量调查 investigation of groundwater withdrawals

为了取得研究区内地下水实际开采量的数据，对城市、工业、农田灌溉等地下水实际开采量进行定期或不定期的调查和统计工作。

#### 4.14.4 地下水动态预测 prediction of groundwater regime

根据已知的地下水动态变化过程，采用某种计算方法，预测今后地下水动态的变化规律。

#### 4.14.5 地下水监测网 groundwater monitoring network

为掌握地下水(水位、水质、流量等)的动态，对空间散布的点及其对每个点以一定时间进行观测，由此组成的网络称为地下水监测网。

#### 4.14.6 地下水监测频率 groundwater monitoring frequency

对于某个监测点单位时间内观测的次数。

#### 4.14.7 地下水监测密度 groundwater monitoring density

单位面积上的监测点数。

#### 4.14.8 地下水监测网优化

optimization of groundwater monitoring network

在一定的允许误差范围内，地下水监测频率和密度的最佳组合。

### 4.15 地下水动态特征



#### 4.15.1 地下水埋藏深度 buried depth of groundwater table

从地表面至地下水潜水面或承压水面的垂直深度。

#### 4.15.2 地下水水位变幅 amplitudes of groundwater level fluctuation

某一时间内地下水水位的最大值与最小值的差值。

#### 4.15.3 地下水水位下降速率 rate of groundwater level decline

单位时间内地下水水位(水头)下降值。

#### 4.15.4 地下水动态变化周期 fluctuation cycle of groundwater regime

地下水动态呈有规律循环变化的时间间隔。

#### 4.15.5 地下水平均水位 average groundwater level

在某一观测时段内，地下水水位的平均值。

#### 4.15.6 地下水最高水位 highest groundwater level

在某一观测时段内，地下水水位的最高值。

#### 4.15.7 地下水最低水位 lowest groundwater level

在某一观测时段内，地下水水位最低值。

#### 4.15.8 地下水水位变动带 fluctuation zone of groundwater level

一般指位于潜水含水层上部潜水最高水位与最低水位之间的整个区段。

#### 4.15.9 地下水动态曲线 curve of groundwater regime

根据观测点地下水动态观测资料，绘制的地下水水位、流量、水温及水化学成分

随时间变化的曲线图。

#### 4.15.10 河流水文图 streamflow hydrograph

河流流量的历时变化曲线图，采用一定的方法可将其分割为基流和洪流部分。

### 4.16 地下水均衡

#### 4.16.1 地下水均衡 groundwater balance

某一地区(含水层)在一定时间段内，地下水的总补给量与总消耗量及地下水贮存量的变化量之间数量对比关系。

#### 4.16.2 水均衡要素 element of water balance

天然水各补给量，各消耗量及贮存量变化量的总称。

#### 4.16.3 水均衡方程 equation of water balance

在某一地区、某一时段内(天然水)各补给量总和与各消耗量总和的差值等于均衡期始末水的贮存量的变化量的关系式。表示水均衡收入项和支出项关系的方程。

#### 4.16.4 地下水均衡方程 equation of groundwater balance

表示地下水均衡收入项和支出项关系的方程。

在研究区内某一时段内，某一含水层地下水各补给量总和与各消耗量总和之差值等于均衡期始末的地下水贮存量的变化量的关系式。

#### 4.16.5 均衡区 balance area

在水均衡计算中和均衡观测工作中，所选择的某一基准面以上具有明显边界的水文地质单元或地段。

#### 4.16.6 均衡期 balance period

水均衡计算的时段。

#### 4.16.7 正均衡 positive balance

某一均衡期内，总补给量大于总消耗量时的水均衡。

#### 4.16.8 负均衡 negative balance

某一均衡期内，总补给量小于总消耗量时的水均衡。

#### 4.16.9 水盐均衡 water—salt balance

地下水的水量和盐分的收入项和支出项的对比关系。是土壤改良水文地质研究内容之一。

#### 4.16.10 地下水均衡场 experimental field of groundwater balance

选择的有代表性的测量地下水均衡要素的试验场地。

#### 4.16.11 地中渗透仪 lysimeter

测量降水入渗量、潜水蒸发量和凝结水量的一种地下装置，该装置通过导水管与给水设备相连接的承受补给和蒸发的各种土柱圆筒和测量水量的马里奥特瓶所组成。

#### 4.16.12 零通量面法 zero flux plane

在包气带中通过土水势梯度为零的点的水平断面，通过该断面的水分通量为零。

### 4.17 均衡计算

#### 4.17.1 降水入渗系数 infiltration coefficient of precipitation

一个地区单位面积上降水入渗补给地下水的量与总降水量的比值。

#### 4.17.2 灌溉回归系数 irrigation return flow rate

在单位面积上，灌溉补给地下水的量与灌溉用水总量之比。

#### 4.17.3 潜水蒸发量 evaporation discharge of phreatic water

潜水以气体形式通过包气带向大气排泄的水量。

#### 4.17.4 潜水极限蒸发深度 critical depth of phreatic water evaporation

潜水蒸发停止的潜水面埋藏深度。在该深度以下潜水无蒸发。

#### 4.17.5 有效降水量 effective precipitation

在某一时间范围内，能够产生入渗补给地下水的降水量。

#### 4.17.6 泉水不稳定系数 instability ratio of spring discharge

某一时段(一年)泉流量最大值与最小值的比值。

#### 4.17.7 贮存量变化量 variation of groundwater storage

在均衡区内，在均衡期的起止两时刻的水位变动带内重力水量。通常以水层厚度( $\mu \Delta h$ )计算，其中  $\mu$  是变动带内岩石的给水度， $\Delta h$  是均衡期水位变化的平均值。

#### 4.17.8 大气降水渗入补给量 precipitation infiltration rate

大气降水通过包气带补给地下水的水量。

#### 4.17.9 地表水渗入补给量 surface water infiltration recharge

地表水通过包气带补给潜水的水量。

#### 4.17.10 地下水径流流入量 groundwater inflow

地下水侧向径流进入均衡区的水量。

#### 4.17.11 地下水径流流出量 groundwater outflow

地下水侧向流出均衡区的水量。

#### 4.17.12 潜水溢出量 groundwater overflow onto surface

均衡区内从含水层以泉或泉群的形式溢出地表的水量。

#### 4.18 地下水数据库 groundwater data—base

利用计算机的贮存介质存贮有关地下水(水位、水质、流量等)的各种信息，并能方便的查询、检索、处理数据的管理系统。

#### 4.19 地下水信息系统 groundwater information system

地下水数据库、模型库、方法库组成，为用户提供地下水动态的全面综合信息的管理信息系统。

## 5 水文地球化学

### 5.1 水文地球化学基础

#### 5.1.1 水化学 hydrochemistry

研究天然水化学成分的形成、分布和演变的学科。

#### 5.1.2 地下水物理性质 physical properties of groundwater

地下水的比重、温度、透明度、颜色、味、嗅味、导电性、放射性等物理特性之总和。

### 5.1.3 地下水化学成分 chemical constituents in groundwater

地下水中各类化学物质之总称。它包括离子、气体、有机物、微生物、胶体以及同位素成分等。

### 5.1.4 库尔洛夫式 kurllov formation

以类似数学分式形式表示单个水样化学成分的含量和组成的方法。表示式为：必要时，分式中可将  $\text{meq}\% < 10\%$  者列入，用 ( ) 表示，分式后端可列出水温( $T^{\circ}\text{C}$ )和涌水量( $\text{L/s}$ )。

### 5.1.5 水文地球化学作用 hydrogeochemical process

在一定地球化学环境下，影响地下水化学成分形成、迁移和变化的作用。

#### 5.1.5.1 水解作用 hydrolytic dissociation

地下水与岩石相互作用，成岩矿物的晶格中，发生阳离子被水中氢离子取代的过程。

#### 5.1.5.2 溶滤作用 lixiviation

地下水与岩石相互作用，使岩石中一部分可溶成分转入水中，而不破坏矿物结晶格架的作用。

#### 5.1.5.3 蒸发浓缩作用 evaporation—concentration process

地下水遭受蒸发，引起水中成分的浓缩，使水中盐分浓度增大，矿化度增高。

#### 5.1.5.4 混合作用 mixing hydrochemical reaction in groundwater

两种或两种以上不同成分水之间的混合，使原有水的化学成分发生改变的作用。

#### 5.1.5.5 阳离子交替吸附作用 cation exchange and adsorption

地下水与岩石相互作用，岩石颗粒表面吸附的阳离子被水中阳离子置换，并使水化学成分发生改变的过程。

#### 5.1.5.6 脱碳酸作用 decarbonation

在温度升高，压力降低的情况下， $\text{CO}_2$  自水中逸出，而  $\text{HCO}_3^-$  含量则因形成碳酸盐沉淀减少的过程。

#### 5.1.5.7 脱硫酸作用 desulphidation

在封闭缺氧的还原环境中，硫酸盐受有机物和脱硫菌作用，被分解形成  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{HCO}_3^-$  的生物化学过程。

#### 5.1.5.8 脱硝(氮)作用 denitration

水中氮氧化物在去氮菌作用下，分解亚硝酸盐和硝酸盐，最后排出自由氮的过程。

#### 5.1.5.9 硝化作用 nitrification

有机质分解产生的铵，在硝化菌作用下，使铵氧化生成亚硝酸盐和硝酸盐的过程。

### 5.1.6 水文地球化学环境 hydrogeochemical environment

指控制地下水中化学成分的形成、存在形式以及演变的环境条件。

#### 5.1.6.1 水文地球化学环境指标 index of hydrogeochemical environment

描述水文地球化学环境性质定量化的标准。

#### 5.1.6.2 水稳定域 stable range of water

指温度为  $25^\circ\text{C}$  和一个大气压时，以氢、氧分压为限，即  $P_{\text{O}_2}=1\sim 10^{-89}$ 、 $P_{\text{H}_2}=10^{-41.7}\sim 1$  之间的范围，超出上限水分解放出  $\text{O}_2$ ，超出下限则放出  $\text{H}_2$ 。

#### 5.1.6.3 地下水元素比值 ratio of ions in groundwater

水中不同元素的离子含量之比。此比值常作为分析地下水形成过程的重要依据。

#### 5.1.7 水文地球化学分带 hydrogeochemical zonality

指地下水中化学成分及水文地球化学环境指标在空间呈带状变化的规律性。

##### 5.1.7.1 水文地球化学水平分带 horizontal hydrogeochemical zoning

地下水中化学成分和矿化度在水平方向上呈带状变化的规律性。

##### 5.1.7.2 水文地球化学垂直分带 vertical hydrogeochemical zoning

地下水化学成分和矿化度在垂直剖面上随深度变化的规律性。

#### 5.1.8 地下水水质 groundwater quality

地下水的物理、化学和生物性质之总称。

##### 5.1.8.1 地下水的 pH 值 pH Value of groundwater

它表示氢离子浓度的负对数值。是衡量地下水酸碱性的指标。

##### 5.1.8.2 氧化还原电位(Eh) oxidation—reduction potential

它表示水中电子浓度的负对数值，是衡量地下水氧化—还原能力大小的指标。

##### 5.1.8.3 地下水的碱度 alkalinity of groundwater

地下水能与强酸作用的重碳酸盐、碳酸盐、氢氧化物、有机碱及其它弱酸强碱盐的总含量。

##### 5.1.8.4 地下水的酸度 acidity of groundwater



地下水中能与强碱作用的游离无机酸、未化合的二氧化碳、及强酸弱碱盐和有机酸等的总含量。

#### 5.1.8.5 地下水的总硬度 total hardness of groundwater

反映地下水中含盐的特性指标，其值为钙、镁、铁、锰、锶、铝等溶解盐类的含量，通常指水中钙、镁盐类的总量，以 mol/L 或 mg/L 表示。

#### 5.1.8.6 暂时硬度(碳酸盐硬度) temporary hardness(carbonate hardness)

水沸腾后，发生沉淀的钙、镁离子数量。

#### 5.1.8.7 永久硬度(非碳酸盐硬度) permanent hardness(noncarbonate hardness)

水沸腾后，残留于水中的钙、镁离子数量。

#### 5.1.8.8 负硬度 negative hardness

大于总硬度的碱度。

#### 5.1.8.9 地下水总矿化度(溶解性固体总量) total mineralization degree of groundwater(total dissolved solids)

水中所含离子、分子、化合物的总量。其值等于一升水加热到 105—110℃，使水全部蒸发剩下的残渣重量。或等于阴、阳离子总和减去  $\text{HCO}_3^-$  含量的二分之一。

#### 5.1.8.10 总固体 total solids

水中悬浮物和溶解性固体之总和。

#### 5.1.8.11 悬浮固体(悬浮物) suspended solids

指水中悬浮的泥砂、硅土、有机物和微生物等难溶于水的胶体或固体微粒。

#### 5.1.8.12 电导率(比电导) specific conductance

指电阻率的倒数。是度量水中离子含量的指标之一。

#### 5.1.8.13 常量元素(宏量元素) common element in groundwater(macroelement)

地下水中经常出现,分布最广,含量较多,并能决定地下水化学基本类型和特点的元素。

#### 5.1.8.14 微量元素 microelement

地下水中出现较少,分布局限,含量较低的化学元素。它们不决定地下水的化学类型,但却赋予地下水一些特殊性质和功能。

#### 5.1.8.15 侵蚀性二氧化碳 corrosive carbondioxide

超过平衡量并能与碳酸钙起反应的游离二氧化碳。

#### 5.1.8.16 游离性二氧化碳 free carbondioxide

溶解于水中的二氧化碳。

#### 5.1.8.17 溶解氧(DO) dissolved oxygen

溶解于水中的游离氧。

#### 5.1.8.18 化学需氧量(COD) chemical oxygen demand

指在一定条件下,易受强化学氧化剂氧化的有机物所消耗的氧量。

#### 5.1.8.19 生化需氧量(BOD) biochemical oxygen demand

指在有氧条件下,水中有机物在被微生物分解的生物化学过程中所消耗的溶解氧量。

#### 5.1.8.20 余氯 residual chloride

饮用水中溶解的游离氯、化合性氯和有效氯的总称。指饮用水用氯或氯素化合物消毒，经过一定时间接触后，水中剩余的氯量。

#### 5.1.8.21 大肠菌群指数 index of coliform organisms

每升水中大肠菌群残留的个数。

#### 5.1.8.22 细菌总数 bacteria amount

一定量水在培养基和定温定时下培养后，算得的细菌数量。

#### 5.1.9 地下水化学类型 chemical type of groundwater

根据地下水化学成分的形成环境、基本特征、及水中常量元素的阴阳离子所占毫克当量百分数大小或特殊成分(稀有元素)含量达到一定数量时划分的地下水类型。

#### 5.1.10 地下水水质类型 type of groundwater quality

指地下水中各组分按含量特征和实用目的划分的不同类型。

##### 5.1.10.1 地下淡水 fresh groundwater

总矿化度小于 1.0 g/L 的地下水。

##### 5.1.10.2 地下微咸水 weak mineralized groundwater

总矿化度在 1.0—3.0 g/L 之间的地下水。

##### 5.1.10.3 地下咸水 middle mineralized groundwater

总矿化度在 3.0—10.0g/L 之间的地下水。

#### 5.1.10.4 地下盐水 salt groundwater

总矿化度在 10.0—50.0g/L 之间的地下水。

#### 5.1.10.5 地下卤水 underground brine

总矿化度 >50.0 g/L 的地下水。

#### 5.1.10.6 软水 saft water

总硬度(CaCO<sub>3</sub>)小于 150mg/L 的水。

#### 5.1.10.7 硬水 hard water

总硬度(CaCO<sub>3</sub>)在 150—450mg/L 的水。

#### 5.1.10.8 极硬水 hardest water

总硬度(CaCO<sub>3</sub>)大于 450 mg/L 的水。

#### 5.1.10.9 酸性水 acidic water

pH 值小于 6.4 的水。

#### 5.1.10.10 中性水 neutral water

pH 值在 6.5—8.0 之间的水。

#### 5.1.10.11 碱性水 alkaline water

pH 值大于 8.0 的水。

#### 5.1.10.12 地下肥水 nutritive groundwater

硝态氮含量大于 10—15mg/L 的水。

#### 5.1.10.13 放射性地下水 radioactive groundwater

氡含量大于 111Bq/L 或镭含量大于  $1 \times 10^{-10}$ g/L。或铀含量大于  $1 \times 10^{-5}$ g/L 的地下水。

#### 5.1.11 水质标准 water quality standard

国家规定的各种用水和排放水在物理性质、化学性质和生物性质方面的要求。

#### 5.1.12 地下水质评价 evaluation of groundwater quality

根据不同目的和用途，对地下水的物理化学性质进行分析研究后，作出的评价。

##### 5.1.12.1 成垢作用 boiler scaling

水煮沸时，水中所含一些离子、化合物相互作用生成沉淀，依附于锅炉壁形成锅垢的作用。

##### 5.1.12.2 起泡作用 forming process

水中含有较多钠盐、钾盐、有机酸和油脂时，加热后在水面形成一定厚度泡沫的作用。

##### 5.1.12.3 腐蚀作用 corroding process

铁质材料可因水中的氢置换铁、或溶解氧氧化产生铁锈、或  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{S}$  以及重金属硫酸盐的电化学作用，使铁放出电荷等而遭受腐蚀损坏的过程。

##### 5.1.12.4 地下水侵蚀性 corrosiveness of groundwater

指地下水对混凝土的侵蚀破坏能力。含侵蚀性  $\text{CO}_2$  的水能溶解混凝土中的钙质而使混凝土崩解。水中  $\text{SO}_4^{2-}$  多时， $\text{SO}_4^{2-}$  可与混凝土作用生成硫酸铝钙，体积膨胀而使混凝土胀裂，或  $\text{H}^+$  浓度较高时的酸蚀作用。

#### 5.1.12.5 灌溉系数(Ka) irrigation coefficient

评价农田灌溉水质的指标之一。它反映钠盐的作用，根据钠离子、氯离子和硫酸根的相对含量，采用不同经验公式计算而得。

#### 5.1.12.6 钠吸附比(A) sodium adsorption ratio

评价农田灌溉水质指标之一。是考虑钠盐 and 全盐量影响的综合性指标。计算公式为：

#### 5.1.12.7 盐害 salt damage

主要指氯化钠和硫酸钠对农作物和土壤的危害。

#### 5.1.12.8 碱害(苏打害) alkaline damage

主要指碳酸钠和重碳酸钠对农作物和土壤的危害。

#### 5.1.12.9 盐度 salinity

水质盐害程度的指标。指液态下氯化钠和硫酸钠的最大危害含量。

#### 5.1.12.10 碱度 alkalinity

水质碱害程度的指标。指液态下重碳酸钠和碳酸钠的危害含量

#### 5.1.12.11 盐碱害 salinization damage

指盐度大于 10，并有碱度存在时，土壤迅速盐碱化，农作物根部受腐蚀而死亡。

#### 5.1.12.12 综合危害 synthetic damage

水中氧化钙、氧化镁等其他有害成分与盐害碱害共同对农作物和土壤产生的危害。综合危害程度用矿化度(g/L)作为指标评价。

## 5.2 水文地球化学找矿

### 5.2.1 水文地球化学找矿 hydrogeochemical ore—prospecting

根据地下水化学成分变化的规律和水文地球化学环境条件等寻找矿藏的原理及方法。

#### 5.2.1.1 铀矿水文地球化学找矿 uranium hydrochemical prospecting

通过测定天然水的放射性元素含量，水化学成分及水文地球化学特征，以寻找铀矿的方法。

#### 5.2.1.2 钻孔抽水水化学找矿 hydrochemical prospecting by pumping water from bore—hole

通过在钻孔内抽、排水、观测地下水中元素含量的变化，并根据水文地球化学、水文地质条件，寻找深部盲矿体的方法。

#### 5.2.1.3 硐探工程水化学找矿 hydrochemical prospecting in adic exploration engineerings

在硐探工程中，系统采取水样，根据水中某元素含量变化及水文地球化学，水文地质条件，寻找盲矿体的方法。

### 5.2.2 元素迁移 element migration

指化学元素从矿物、岩石、气体、生物等物质转移到地下水中，以及由地下水向岩石矿物等物质的转移过程，或者在地下水中因浓度梯度差所发生的扩散，或同时有水动力弥散和渗流(对流)迁移过程。

#### 5.2.2.1 地球化学移动性系数( $K_n$ ) coefficient of geochemical mobility

表征元素从岩石中转移出来被地下水迁移强弱的指标。它等于元素迁移系数( $K_x$ )

与沉淀强度系数( $K_0$ )之和。

#### 5.2.2.2 元素迁移系数( $K_x$ )(水迁移系数) element—migration coefficient in water

评价元素迁移能力指标之一。表示化学元素( $x$ )在水的单位矿质残渣中的含量( $m/a$ )与在该处岩石中的百分含量( $n/100$ )之比。用  $K_x$  可以比较主要元素和次要元素的相对迁移强度。

#### 5.2.2.3 沉淀强度系数( $K_0$ ) coefficient of precipitation intensity

评价元素迁移性指标之一。表示元素在水溶液的单位矿质残渣中的含量( $m/a$ )与原岩水解后形成的次生产物中该元素的百分含量( $n/100$ )之比。

#### 5.2.3 地下水成矿作用 ore—forming process in groundwater

地下水中的成矿组分，在适宜的水文地球化学环境中，在局部地段沉淀，富集形成矿床的过程。

#### 5.2.4 水分散晕 water dispersion halo

矿体在地下水作用下，矿体物质向水中扩散、迁移，使矿体附近地下水中某些元素增高，随远离矿体而减少，直到与区域地下水含量趋于一致，其增高地段称为水分散晕。

#### 5.2.5 水文地球化学找矿标志 hydrogeochemical ore—prospecting indicator

在矿床影响下，地下水中某些矿化组分、化学成分含量增高，及某些微生物出现，可以作为矿床存在的指示。

#### 5.2.6 地球化学垒 geochemical barrier

地壳中很短距离内，元素迁移强度急剧降低，使元素浓集的地段。垒的大小用垒



梯度表示。

#### 5.2.7 水文地球化学异常 hydrogeochemical anomaly

地下水由于各种地球化学作用,出现某些组分相对于水文地球化学背景值增加或减少的现象。

##### 5.2.7.1 矿异常 ore anomaly

矿体或矿体的原生分散晕引起的水文地球化学异常。

##### 5.2.7.2 非矿异常(假异常) nonore anomaly(Pseudo—anomaly)

非矿体因素或人为因素引起的水文地球化学异常。

##### 5.2.7.3 水化学成矿远景区 hydrochemical prospective mineralization area

根据水中元素分布规律及水文地球化学、地质、水文地质条件等所圈定成矿有利的地区。

##### 5.2.7.4 放射性水异常评价解释 evaluation and interpretation of hydro—radioactive anomalies

对发现的放射性水异常进行揭露,根据水文地球化学和地质条件,对其成因及铀矿的关系进行评述解释。

#### 5.2.8 水文地球化学背景值 hydrogeochemical background value

天然条件下,地下水中某组分的平均含量。

#### 5.2.9 水文地球化学异常值 hydrogeochemical anomalous value

天然条件下,地下水中某组分相对于它所在区域的水文地球化学背景值富化或贫化的含量。

#### 5.2.10 水文地球化学形迹 hydrogeochemical trace

地质历史环境中，地下水的化学成分向岩石圈反向迁移过程遗留下来的痕迹，即地下水活动的自然地质历史形成物。

### 5.3 盐湖及油田水

#### 5.3.1 盐上水 suprasalt water

埋藏在盐矿层以上岩系中的地下水。

#### 5.3.2 盐内水 intrasalt water

埋藏在盐矿床本身空隙中的地下水。

#### 5.3.3 盐下水 infrasalt water

埋藏在盐矿层以下含水岩系中的地下水。

#### 5.3.4 盐层边缘水 perisalt body water

埋藏在围绕盐矿体地层中的地下水。

#### 5.3.5 油田水 oil—field water

油、气藏中的地下水。

#### 5.3. 5.1 油层水 groundwater in oil-bearing reservoir

储存于含油层中的地下水。

#### 5.3.5.2 边水 edge water

油气藏的含油气边界以外的水。

#### 5.3.5.3 隙间水(间隙水、吸附水、束缚水、残存水) interstitial water

储集于岩石孔隙中吸附在岩石颗粒表面的水,或者受毛细管力而吸附在毛细管孔隙或缝隙中的水。

#### 5.3.5.4 底水 bottom water

位于含油层底部的水。

、

### 5.4 同位素水文地质学

#### 5.4.1 同位素组成 isotopic constitution

各种同位素在同一物质中的相对含量,它是同位素地球化学中的基本化学量,以原子核数目为计量单位来表示。

#### 5.4.2 全球降水线(全球雨水线) global precipitation line

全球范围内,雨水的氢、氧同位素组成具有的线性相关关系。H.Craig(1961)首先提出的雨水公式为:

#### 5.4.3 地区降水线(地区雨线) regional precipitation line

由于地理环境和气象因素的差异,具体地区降水同位素组成可以不同程度地偏离全球雨水线,但是  $\delta D$  和  $\delta^{18}O$  之间仍然保持着线性关系,其通式为:

#### 5.4.4 氘盈余(d) deuterium surplus

表示一个或一组降水样的氢、氧同位素组成偏离全球降水线的程度。定义为:

#### 5.4.5 氧-18 漂移(氧-18 位移) oxygen—18 shifting

以降水线为起点向右沿氧-18 升高方向移动的现象。

#### 5.4.6 地下水年龄 age of groundwater

地下水在含水层中的平均贮留时间(以年计算)

##### 5.4.6.1 地下水相对年龄 relative age of groundwater

一个地下水样品相对于另一个地下水样品的年龄，二者的原始放射性浓度相等。

##### 5.4.6.2 地下水绝对年龄 absolute age of groundwater

水渗入地下含水层之后经历的时间。

##### 5.4.6.3 地下水年龄计算 models for calculating age of groundwater

用外源水和研究层中同位素在运移过程中混合程度的数学、物理模型计算地下水年龄的方法。

##### 5.4.6.4 地下水年龄分配函数 $f(\tau)$ age distribution function of groundwater

描述一个水体中各种年龄水分布状况的函数。

#### 5.4.7 同位素分馏 isotopic fractionation

在一系统中，某元素的同位素以不同比值分配于两种物质或物相中的现象。

#### 5.4.8 同位素效应 isotopic effect

同位素质量的差异，导致同位素或同位素化合物在物理—化学和生物化学作用过程中，显示出性质上微小变化的现象。

#### 5.4.9 同位素标准 isotopic standard

同位素地球化学分析工作中，为检验实验室分析方法的可靠性和可比性所建立的参考标准。