



Fundamentals of Hydrogeology

水文地质学基础

第一章 水文循环

Hydrologic-cycle

中国地质大学（武汉）水文地质学基础教学组

本章内容



1.1 水循环

1.2 水文循环

1.3 水量平衡

1.4 水文循环的作用

1.5 影响水文循环的因素（自学）

1.1 水循环

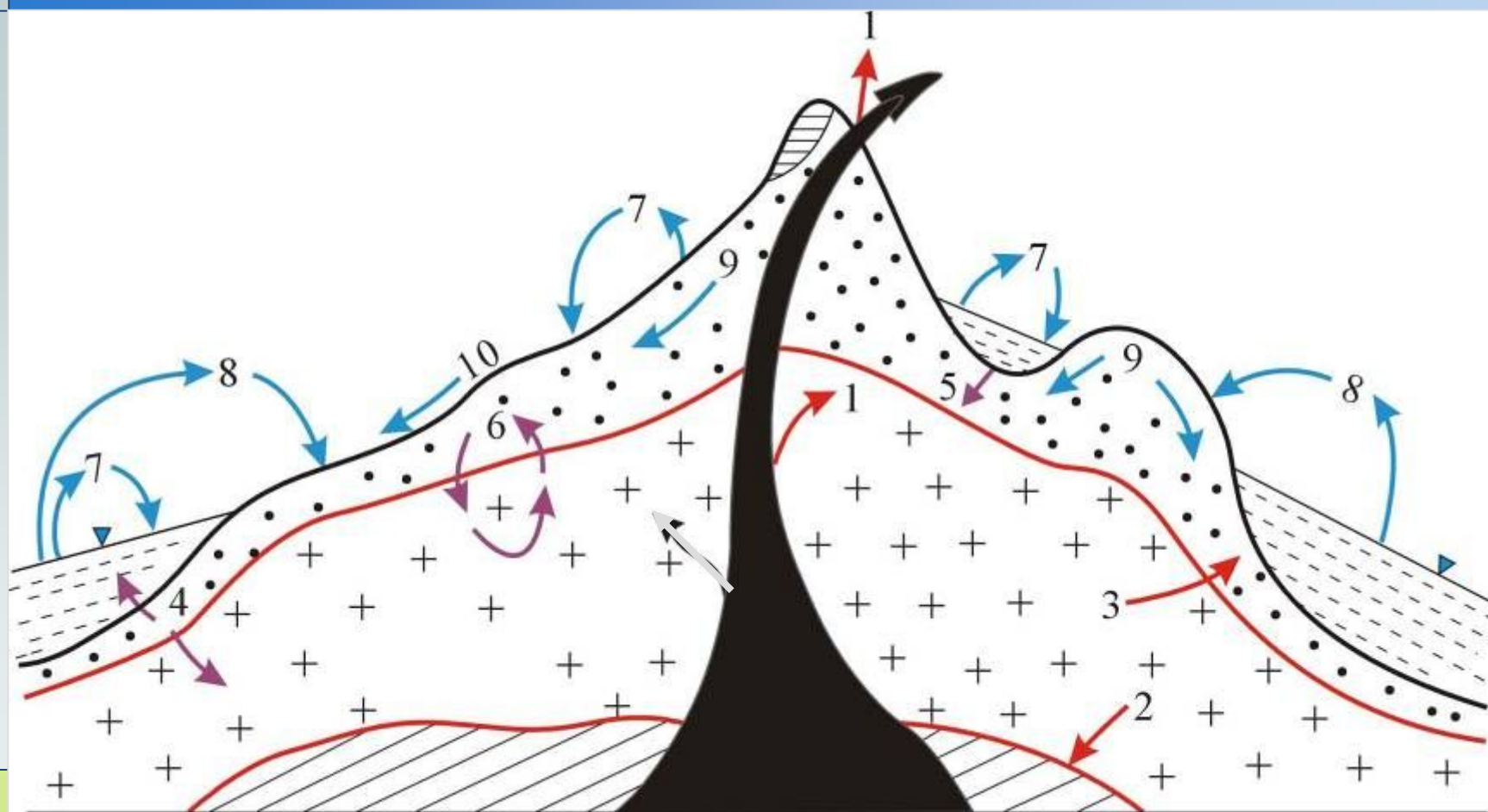


- ❖ 地球上各部位、各层圈都存在着水
- ❖ 各部位的水是相互联系、相互转化的整体也称为水圈——水系统
- ❖ 自然界的水循环——
 - 各部位水的联系与转化关系
- ❖ 水循环分为：地质循环，水文循环
- ❖ 本章重点讨论水文循环

自然界水循环

转下页

自然界的水循环



地质循环与水文循环关系示意图
(据阿勃拉莫夫)

1.2 水文循环 Hydrologic-cycle



(1) 定义-- (范围、四个环节)

- 水文循环示意图——环节或要素

水文循环-环节

(2) 水文循环的划分

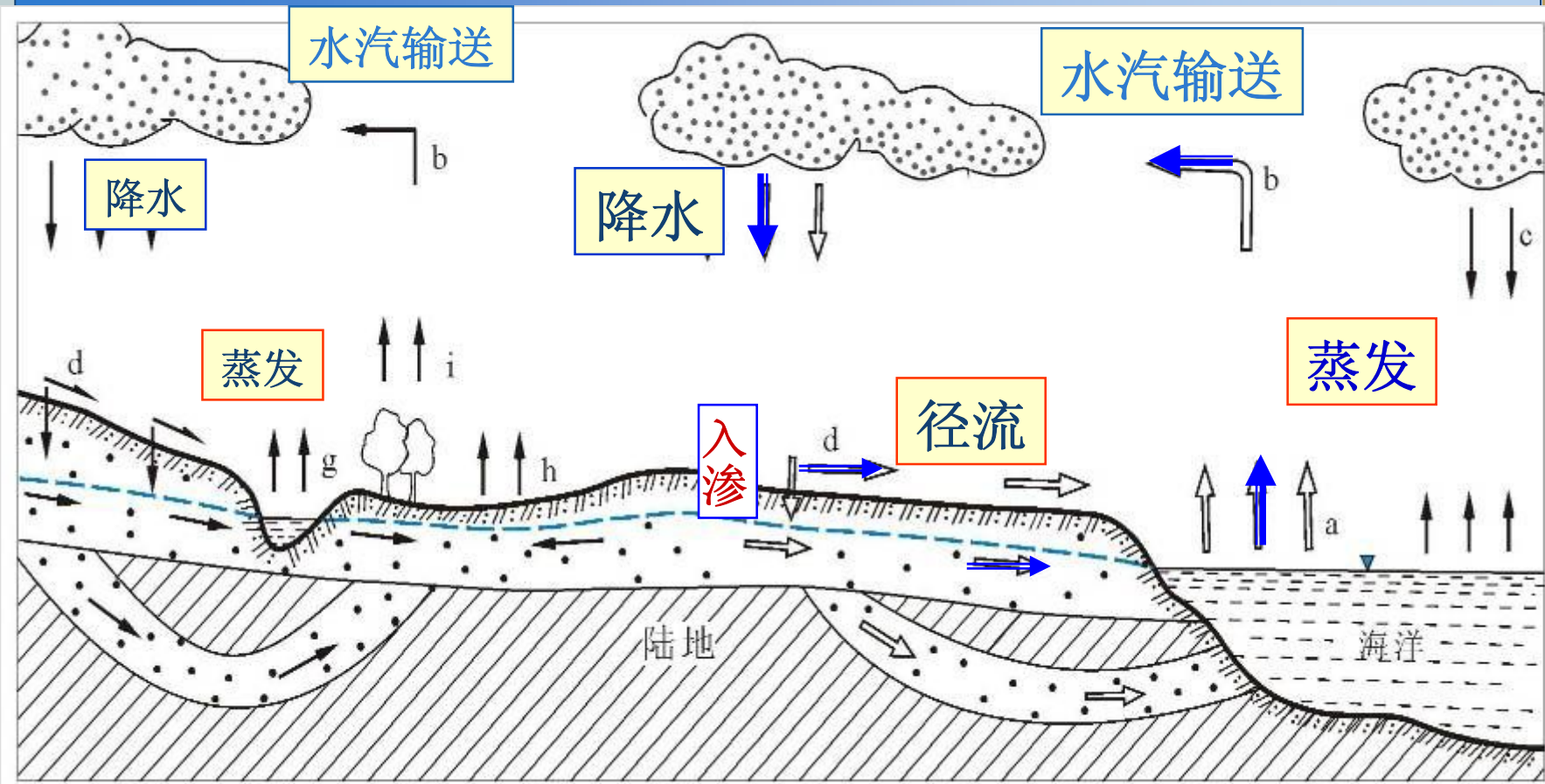
- 循环路径不同：
大循环（海-陆）与小循环（海-海，陆-陆）
- 时空尺度不同：
全球水文循环，流域水文循环，水-土-生系统水文循环

(3) 水文循环的运动规律

- 海洋的蒸发量大于降水量
- 陆地的降水量大于蒸发量
- 大陆输入水汽量与输出水量基本平衡

转下页

水文循环示意图



水文循环尺度——全球、流域（区域）、水-土-生

思考：水文循环发生的动力条件是什么？

1.3 水量平衡 Water balance

1.3.1 通用水量平衡方程

(1) 水文学（水文地质学）研究的基本原理
物质不灭（质量）、能量守恒定律为基本原理

(2) 通用水量平衡方程：区域—段—要素

$$I = O + (W_1 - W_2) = O \pm \Delta W$$

其中， I ：时段内输入区域的各种水量之和

O ：时段内输出区域的各种水量之和

$\Delta W = W_1 - W_2$ ：区域内时段始末的储水量

不同区域、不同研究对象可以写出具体的水量平衡方程式

1.3.2 我国水量平衡

河 流		流 域 面 积	降 水 量	径 流 量	蒸 发 量
中国水系		(%)	(mm)	(mm)	(mm)
外 流 河 域	太平洋	56.72	918	391	527
	印度洋	6.51	739	518.6	220.4
	北冰洋	0.53	357	215.9	141.1
	总计	63.76	896	403.4	492.6
内 流 河 域		36.24	164	33.8	130.2
全 国 合 计		100	629	269.5	359.5

思考并总结我国水量平衡特点

中国水系

北冰洋流域

内流区域

印度洋流域

太平洋流域

中国内、外流区面积和径流量统计表



1.3.3 全球水量平衡

分区	水量平衡要素	年水量 (km ³)	年水深 (mm)
外流区	降水量	110000	924
	径流量	47000	395
	蒸发量	63000	529
内流河域	降水量	9000	300
	蒸发量	9000	300
世界海洋	降水量	458000	1270
	径流量	47000	130
	蒸发量	505000	1400
全球	降水量	577000	1130
	蒸发量	577000	1130

思考并总结全球水量平衡特点

1.4 水文循环的作用

水文循环的作用：

通过循环—水的质量得以净化、水的数量得以再生

水资源不断更新与再生，可以保证在其再生速度
水平上的永续利用——也是可持续发展保证

1.5 影响水文循环的因素—自学

- 气象因素
- 自然地理条件
- 人类活动等

结果：有利于蒸发，不利于径流，促进内陆水文循环

从水文循环角度看《水文地质学基础》相关学科

- ❖ 从水文循环来看，地球上的水资源是个整体，研究地下水科学需要与相关学科相结合

地质学（普通）、第四纪地质学、自然地理学

《陆地水文学》、《水文气象学》等相关知识参考

- ❖ 与工程应用角度

《水资源开发工程》、《土质土力学》等

- ❖ 后续课程

《地下水动力学》《水文地球化学》《水资源开发与保护》等基础类、应用类和技术方法类课程

思考题



- (1) 水文循环的内、外因是什么？
- (2) 为什么称水资源为可再生资源，可再生的水资源是取之不尽的吗？
- (3) 举例说明人类活动对“水文循环”产生的影响。
- (4) 研究一个地区水量平衡有何意义？

第一章结束