



# Fundamentals of Hydrogeology

# 水文地质学基础

## 第十一章 裂隙水

*fracture water*

中国地质大学（武汉）水文地质学基础教学组



11.1 裂隙水的特点

11.2 构造裂隙水

11.3 断层带的水文地质意义

11.4 裂隙介质的研究方法(略)

## 11.1 裂隙水的特点

坚硬基岩受各种应力作用，产生不同类型的裂隙

- ❖ 成岩裂隙（**original fracture** 如玄武岩的柱状节理）
- ❖ 构造裂隙（**tectonic fracture** 断层裂带）
- ❖ 风化裂隙（**weathering fracture**）

风化裂隙水

分布较广的构造裂隙水的特点：

- 分布不均匀 —— 有的地方打井有水，有的地方无水
- 水力联系不统一性 —— 裂水含水系统的迭置与独立
- 渗透的各向异性 ——  $K_x \neq K_y$

裂隙水特点

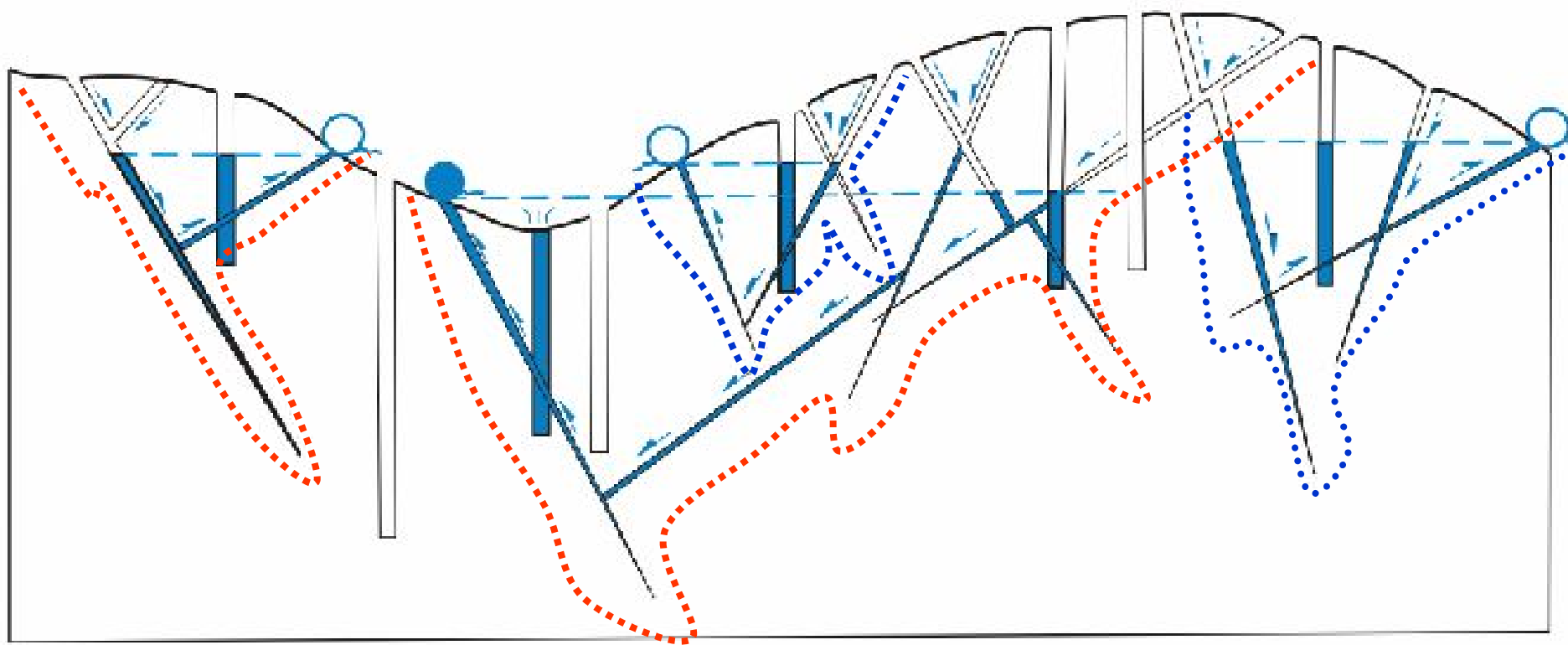
裂隙水的分类

- 脉状裂隙水（**veiny water**）
- 层状裂隙水（**stratiform water**）

成岩裂隙发育的，风化裂隙层

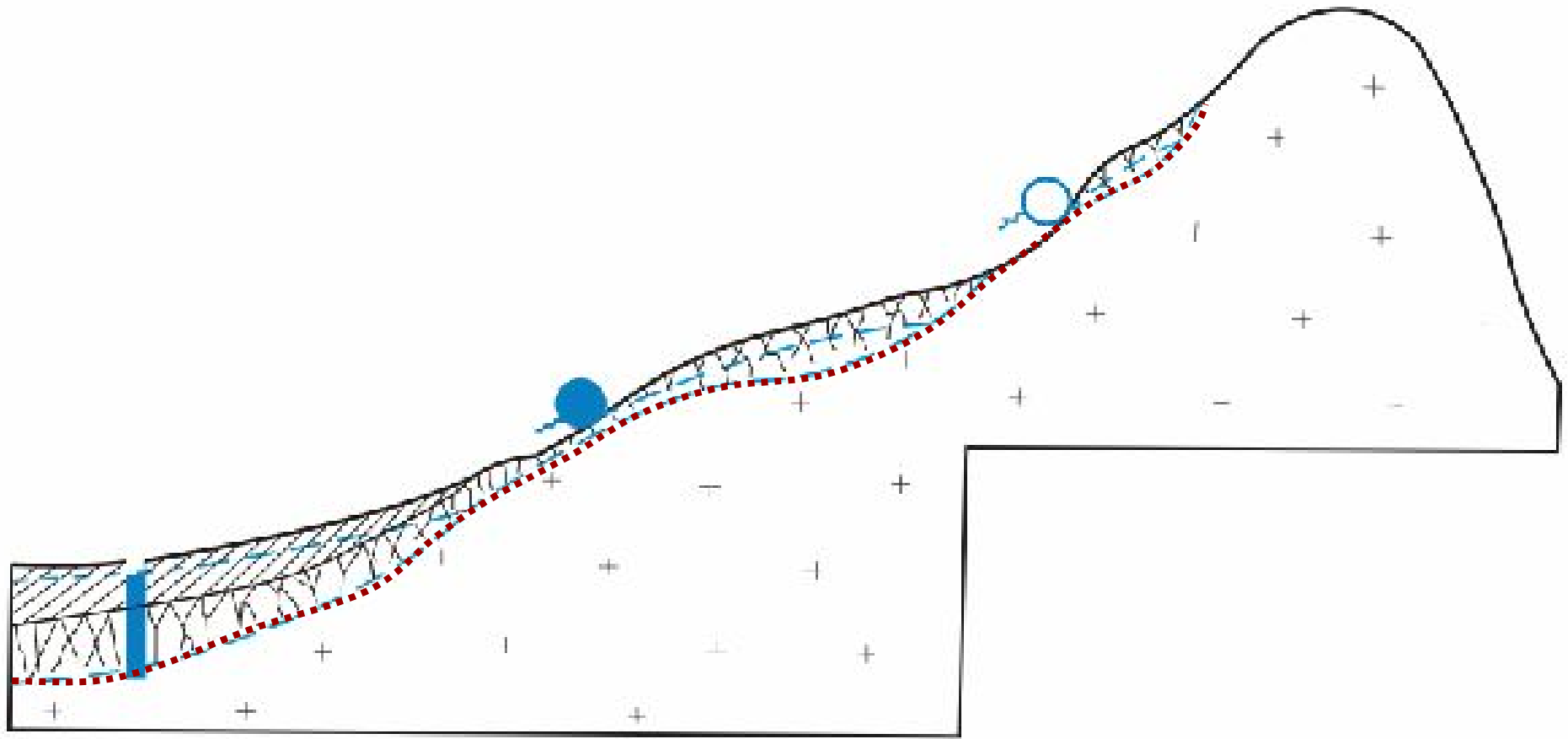
转下页

## 裂隙水的特点、裂隙水含水系统



- ❖ 分布不均匀 —— 有的地方打井有水，有的地方无水
- ❖ 水力联系不统一性 —— 裂水含水系统的迭置与独立
- ❖ 渗透的各向异性 ——  $K_x \neq K_y$

## 风化裂隙水示意图——层状裂隙水（局部性）



- ❖ 风化裂隙深度有限
- ❖ 局部形成层状裂隙含水层
- ❖ 动态变化大



## 11.2 构造裂隙水



### 11.2.1 裂隙发育规律的控制因素

#### ❖ 岩石（层）力学性质

- 受力后的破坏（脆，塑）
- 结构（厚层，互层等）

层状破坏

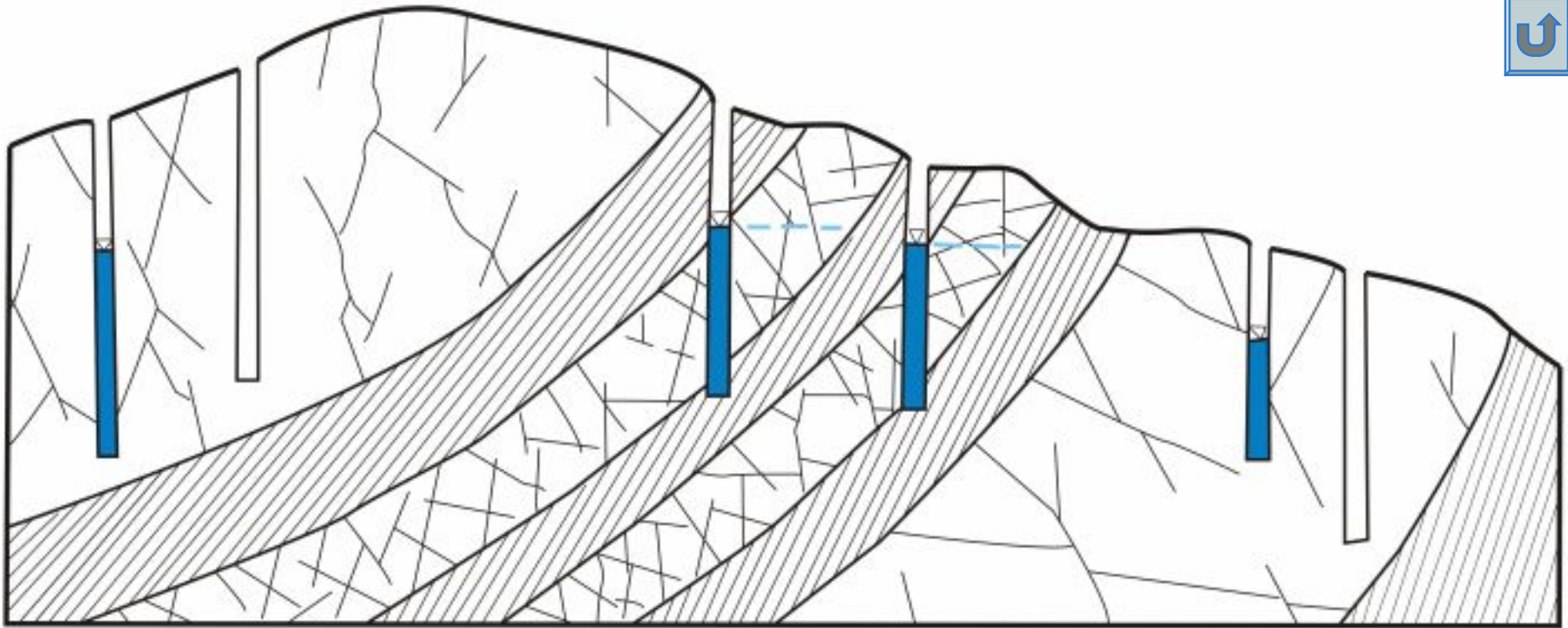
#### ❖ 构造应力

- 大小，
- 应力频率，
- 性质（张，拉）

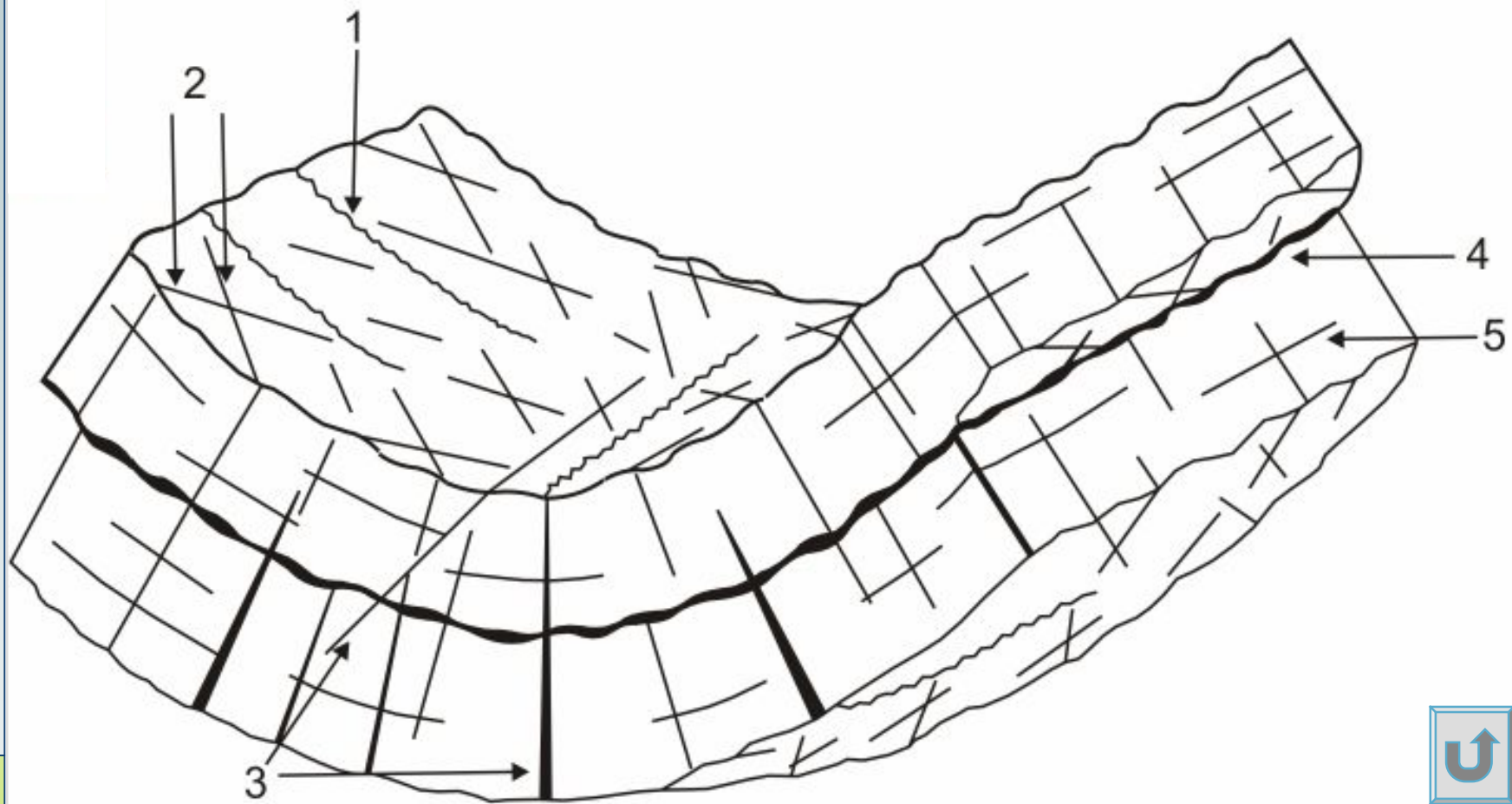
#### ❖ 构造部位

层状受力

## 11.2.1 层状夹层脆性岩层裂隙发育特征



## 11.2.1 层状岩层构造裂隙示意图



1-横裂隙;

2-斜裂隙;

3-纵裂隙;

4-层面裂隙;

5-顺层裂隙



## 11.2.2 裂隙含水系统

❖ 是指一定范围内相互连通的不同级次的裂隙所构成的空隙网络

裂隙网络

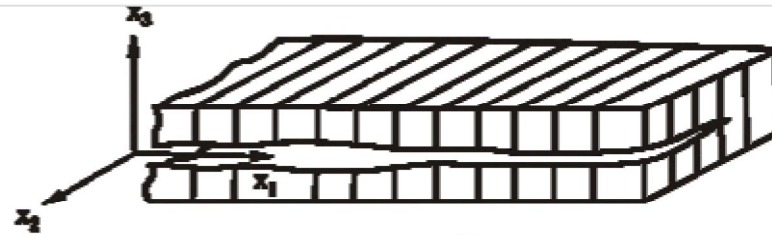
❖ 裂隙级次：

- 微小裂隙（原生和次生的） 几十~几十条/m 隙宽小
- 中裂隙（顺层的） 几条/m 隙宽达 几 mm
- 大裂隙（巨裂隙） 空间一定延伸，宽度大，  
正断层，1条 / 几米

中大裂隙

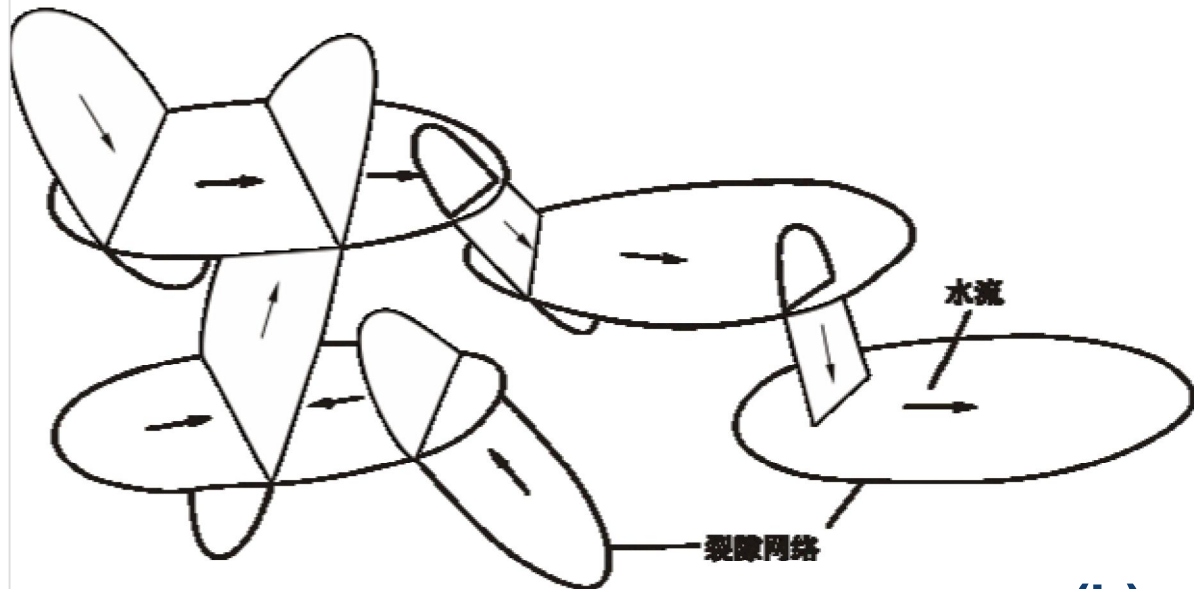
# 裂隙及裂隙网络

(a) 单个裂隙



(a)

(b) 裂隙网络



(b)

(b)

### 11.2.3 不同级次裂隙的作用

#### ❖ 作用

- 微裂隙→储水，裂隙率较大
- 中裂隙→连通作用，储水导水作用
- 大裂隙→传输地下水中起控制作用

#### ❖ 应用：

- 矿坑\基坑排水、洞室开挖\文物保护、供水

## 11.2.4 裂隙渗流场与孔隙渗流场的比较

### ❖ 裂隙渗流场：——等效多孔介质

- 裂隙水运动平面图
- 裂隙水运动剖面图

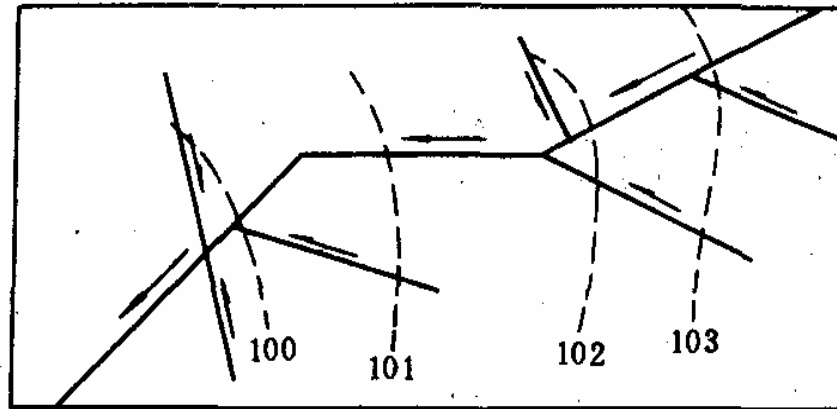
### ❖ 裂隙水流动系统与孔隙水流动系统

### ❖ 裂隙介质小结：

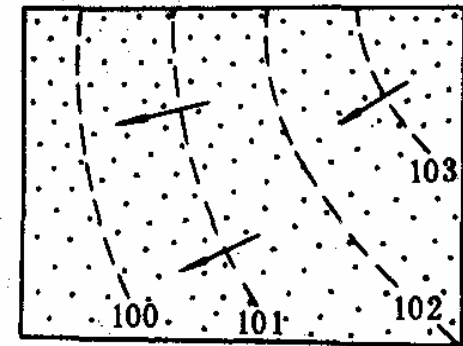
- (1) 空隙网络是复合的树状结构(脉、枝、干构成)
- (2) 打在脉上只能抽取或排出有限的水
- (3) 打在干上才能抽取或排出大量的水

# 裂隙渗流场等效多孔介质

(a)-(c)  
平面  
等效

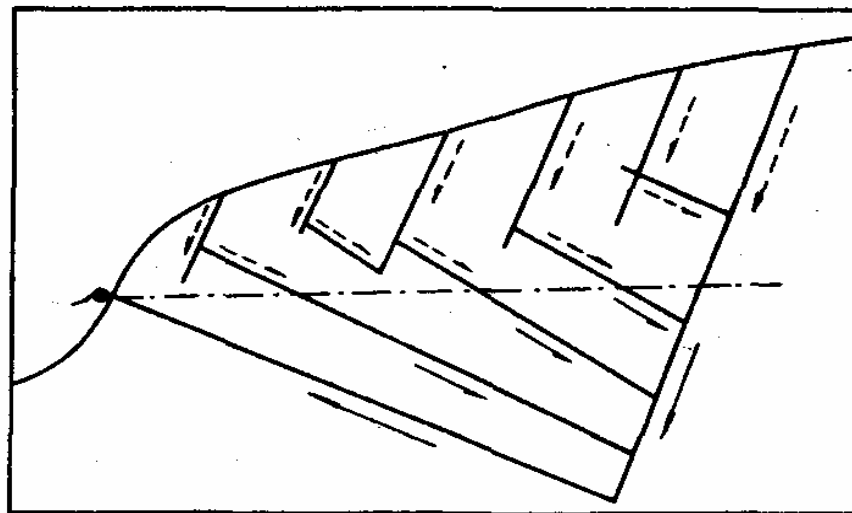


(a)

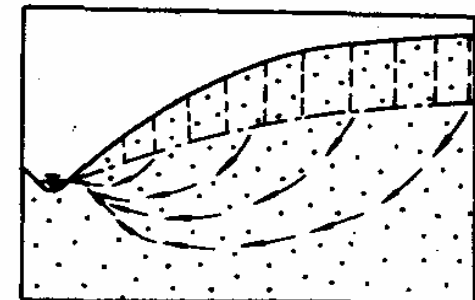


(c)

(b)-(d)  
剖面  
等效



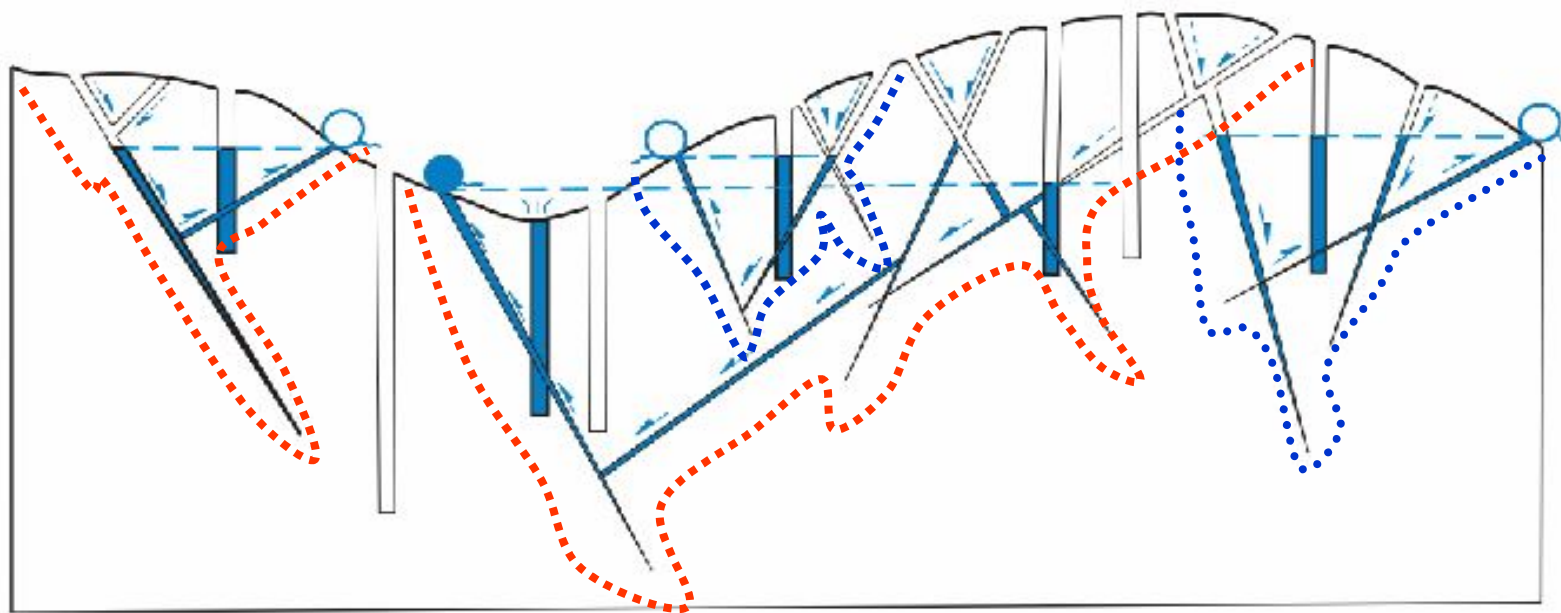
(b)



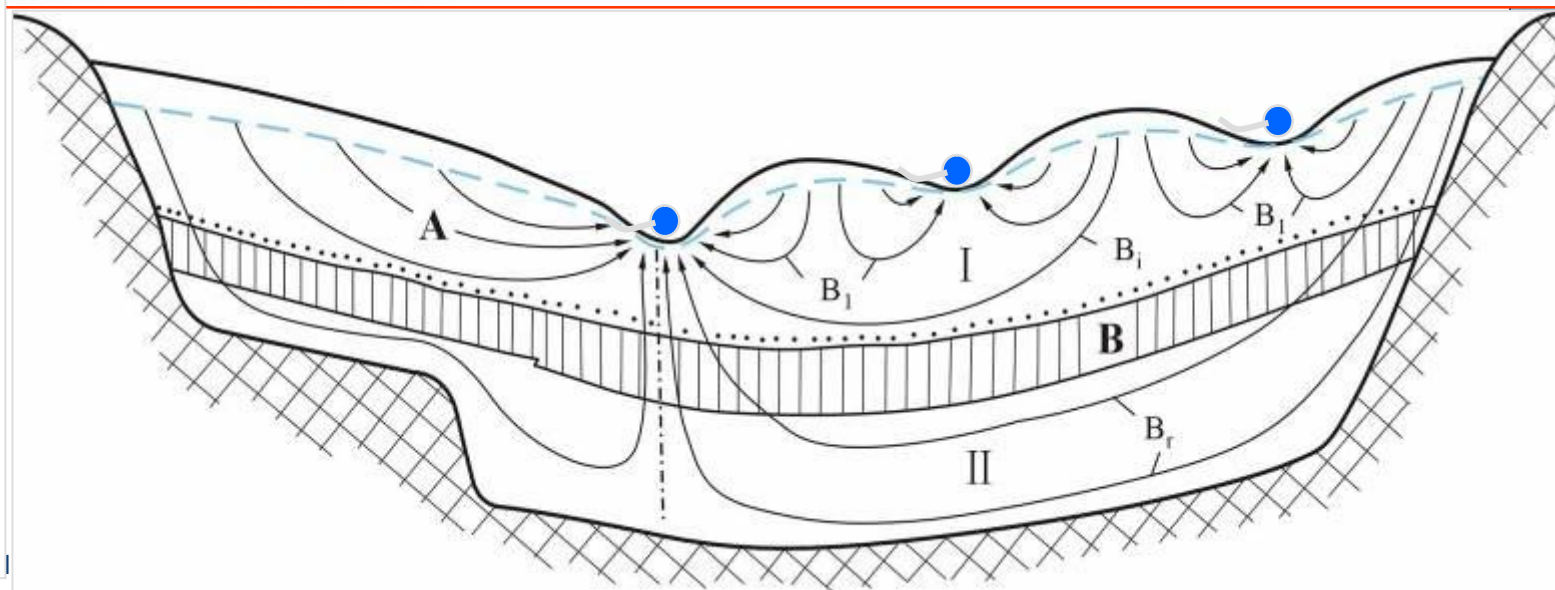
(d)

## 裂隙水流系统与孔隙水流系统的比较

裂隙  
水流系统



孔隙  
水流系统



## 11.3 断层裂带的水文地质意义

### 11.3.1 断裂带的导水性——影响因素

#### ❖ 断层两盘岩性：

- 脆/脆——导水；
- 脆/塑——部分导水；
- 塑/塑——不导水

#### ❖ 断层的力学性质：

- 张性断裂带导水；
- 压性断裂带不导水

### 11.3.2 断裂带的水文地质意义

- ❖ 贮水空间作用
- ❖ 集水廓道作用
- ❖ 导水通道作用
- ❖ 隔水屏障作用---阻水作用（隔水边界）

#### 作业与思考：

请大家画出各种剖面图，表示断层带的不同作用？

断层的阻水

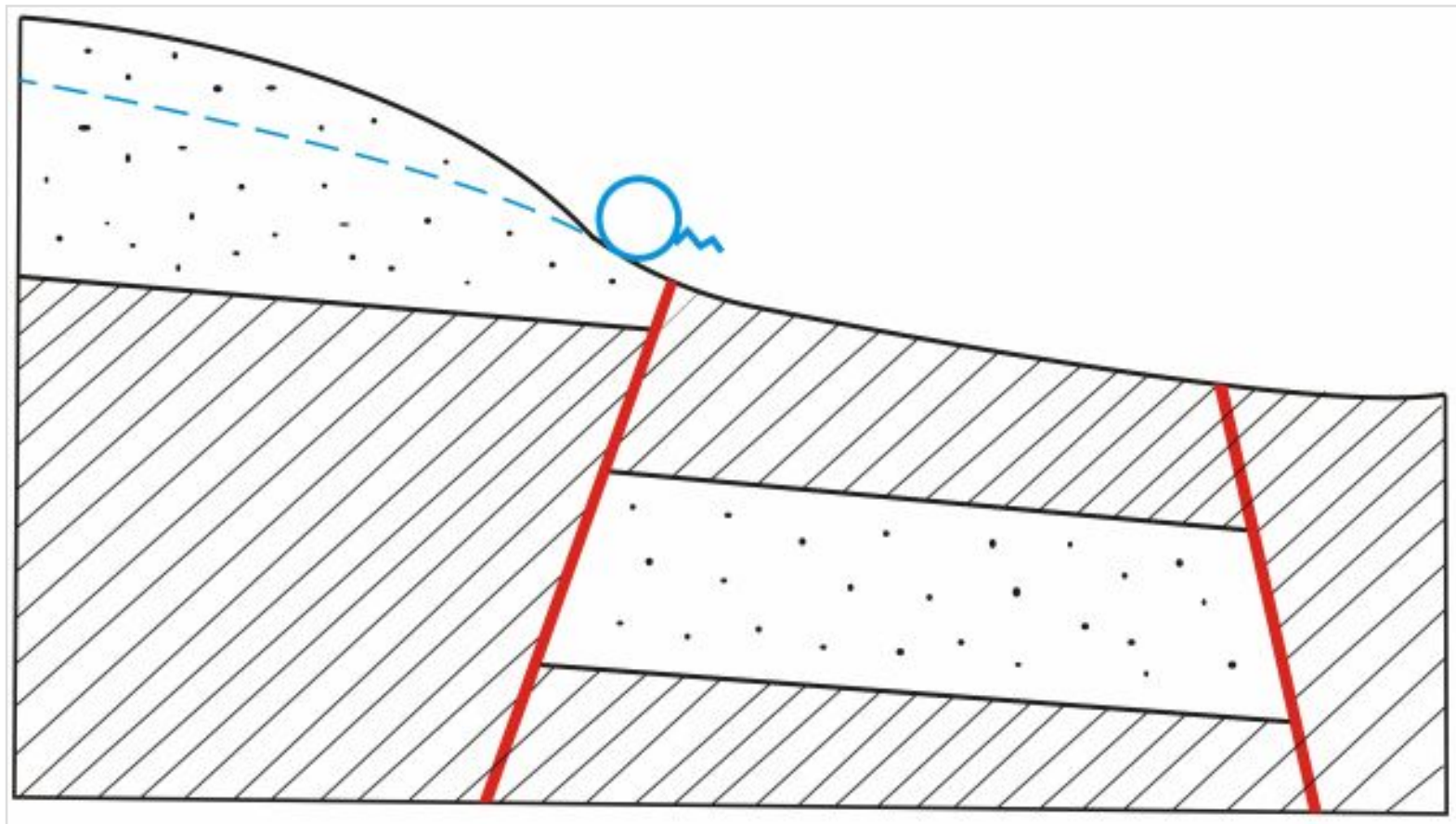
#### 11.4 裂隙水的研究方法（略）

（参考教学资源中相关研究论文）



## 思考：断层或断层带起到什么作用？

❖ 下图中断层的水文地质意义如何？



--第十一章结束--