

一. 明渠均匀流的水力特征和形成条件

明渠流：具有自由表面的水流。

均匀流：流线是平行直线的水流。

明渠均匀流的水力特征：

$$J = J_p = i$$

J —水力坡度

(总水头线坡度)

$$J = \frac{h_f}{l} \quad (\text{均匀流无局部损失})$$

J_p —水面线坡度

(测压管水头线坡度)

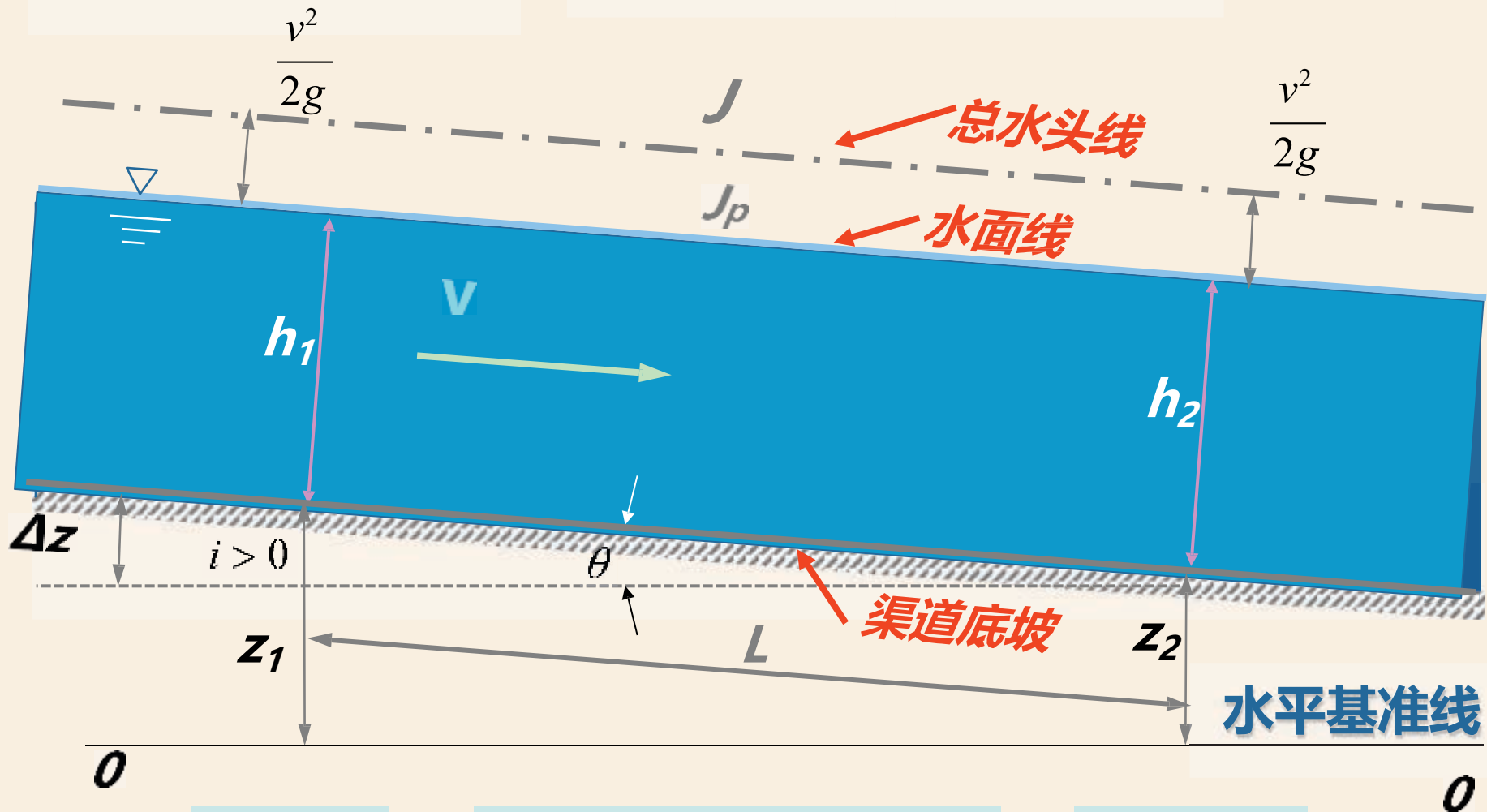
$$J_p = \frac{(z_1 + h_1) - (z_2 + h_2)}{l}$$

i —渠道底坡

$$i = \frac{z_1 - z_2}{l}$$

明渠均匀流

水深、速度---都沿程不变



$$J = \frac{h_f}{l}$$

$$J_p = \frac{(z_1 + h_1) - (z_2 + h_2)}{l}$$

$$i = \frac{z_1 - z_2}{l}$$

• 渠道底坡*i*



顺坡、逆坡、平坡渠道，水面线一定是沿流程下降的。

维持明渠流动的动力
重力（上下游位置差）
动能（上游速度水头）



上游的动力用于
维持下游速度水头
克服沿程能量损失

如： $G\Delta z = Tl$ 则上游、下游速度不变，为明渠均匀流

根据： $G\Delta z = Tl$

明渠均匀流的形成条件为：

- 1) 渠道为长直棱柱形顺坡渠道 ($i > 0$) ;
- 2) 渠底坡度和粗糙系数 n 沿流程不变;
- 3) 水流为恒定流, 且沿程流量不变。
- 4) 沿流程无局部障碍。

长直棱柱形渠道：

渠道断面沿程不变; Q 不变时, V 不变; 阻力规律不变。

顺坡渠道：

Δz 为正值, $G\Delta z$ 为正值。

流量不变、无局部障碍：

为均匀流基本条件。。

题6-48：

明渠均匀流形成条件

二 明渠均匀流基本公式和水力要素

谢才公式:

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

断面平均流速: $v = C\sqrt{Ri}$

谢才系数:

水力半径:

$$J = i$$

水力坡度=渠道底坡

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} \quad R = \frac{A}{\chi}$$

χ --- 湿周

题6-49、题6-50:

正常水深---发生明渠均匀流时的水深

根据谢才公式分析明渠均匀流正常水深与底坡的关系。

$$Q = AC\sqrt{Ri} = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{n} i^{\frac{1}{2}} A^{\frac{5}{3}} \right) \frac{1}{\chi^{\frac{2}{3}}}$$

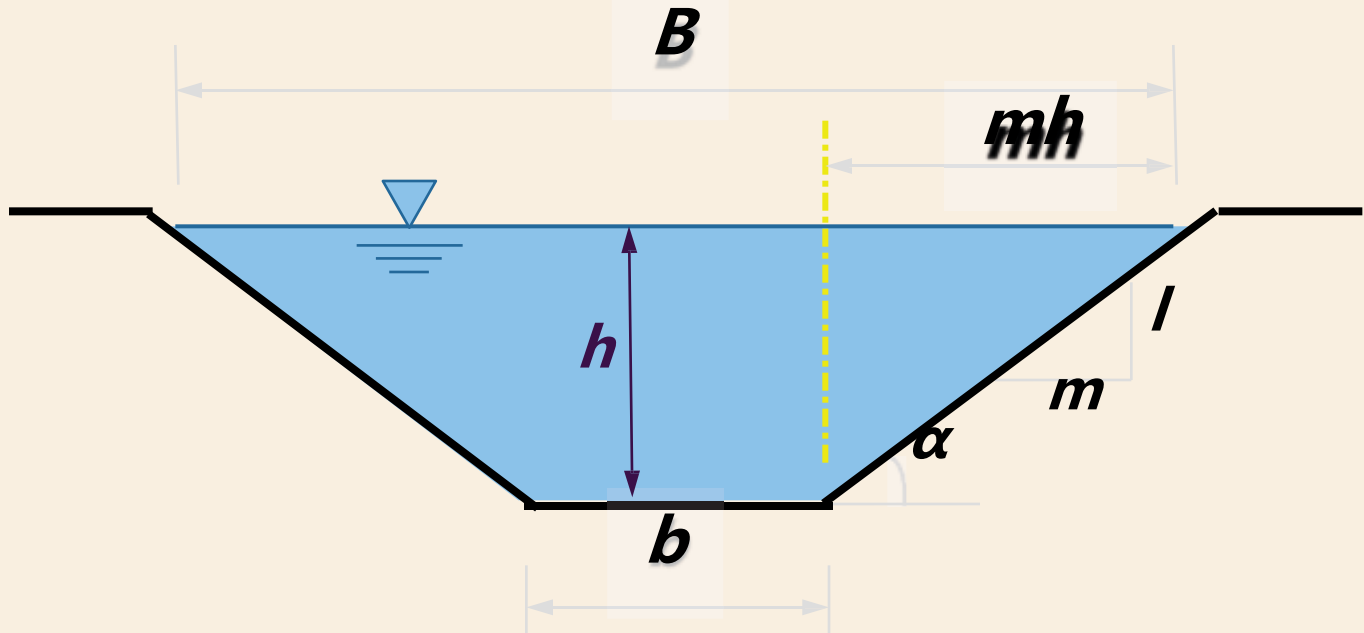
$$Q = c; \quad h \propto \frac{1}{i}$$

正常水深与底坡
成反比关系

二 明渠均匀流基本公式和水力要素

1. 明渠均匀流的基本参数

梯形渠道横断面



明渠横断面的水力要素：（以梯形断面为例）

- 水面宽 $B = b + 2mh$

- 过水断面面积 $A = (b + mh)h$

- 湿周 $\chi = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$

- 水力半径 $R = \frac{A}{\chi} = \frac{(b + mh)h}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}}$

- 边坡系数 $m = \text{ctg} \alpha$

不满流圆管断面参数

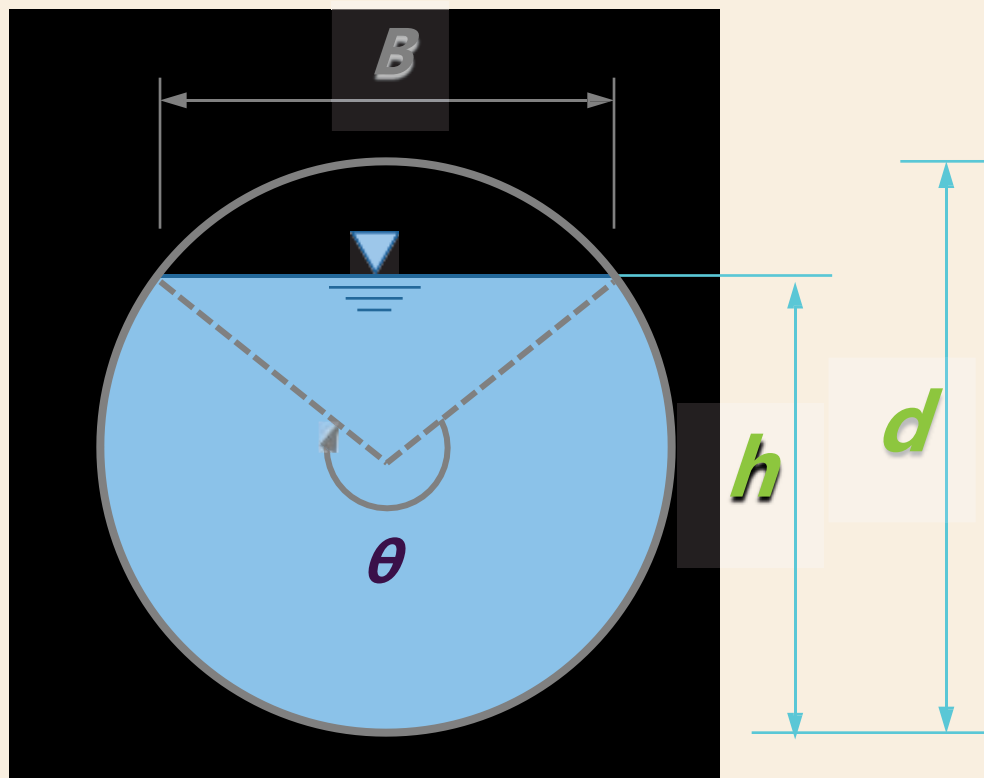
水面宽度: B

水深: h

管径: d

充满角: θ

充满度: $\alpha = \frac{h}{d}$



无压圆管均匀流的水力计算

不满流圆管水力要素为：

过流断面面积：

$$A = \frac{d^2}{8} (\theta - \sin \theta)$$

湿周：

$$\chi = \frac{d}{2} \theta$$

水力半径：

$$R = \frac{d}{4} \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta}\right)$$

充满度：

$$\alpha = \frac{h}{d}$$

θ 为充满角。充满度 α 与充满角的关系为：



三 明渠水力最优断面和允许流速

1. 水力最优断面

过流断面面积 A 、粗糙系数 n 及渠底坡度 i 一定时，输水能力最大的断面形状。

$$Q = AC \quad Ri = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{n} i^2 A^3 \right)^{\frac{1}{3}} \chi^{-\frac{2}{3}}$$

根据上式可知：

i 、 n 、 A 的大小一定的情况下，湿周 χ 越小，渠道的流量 Q 越大。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/007152056014010041>