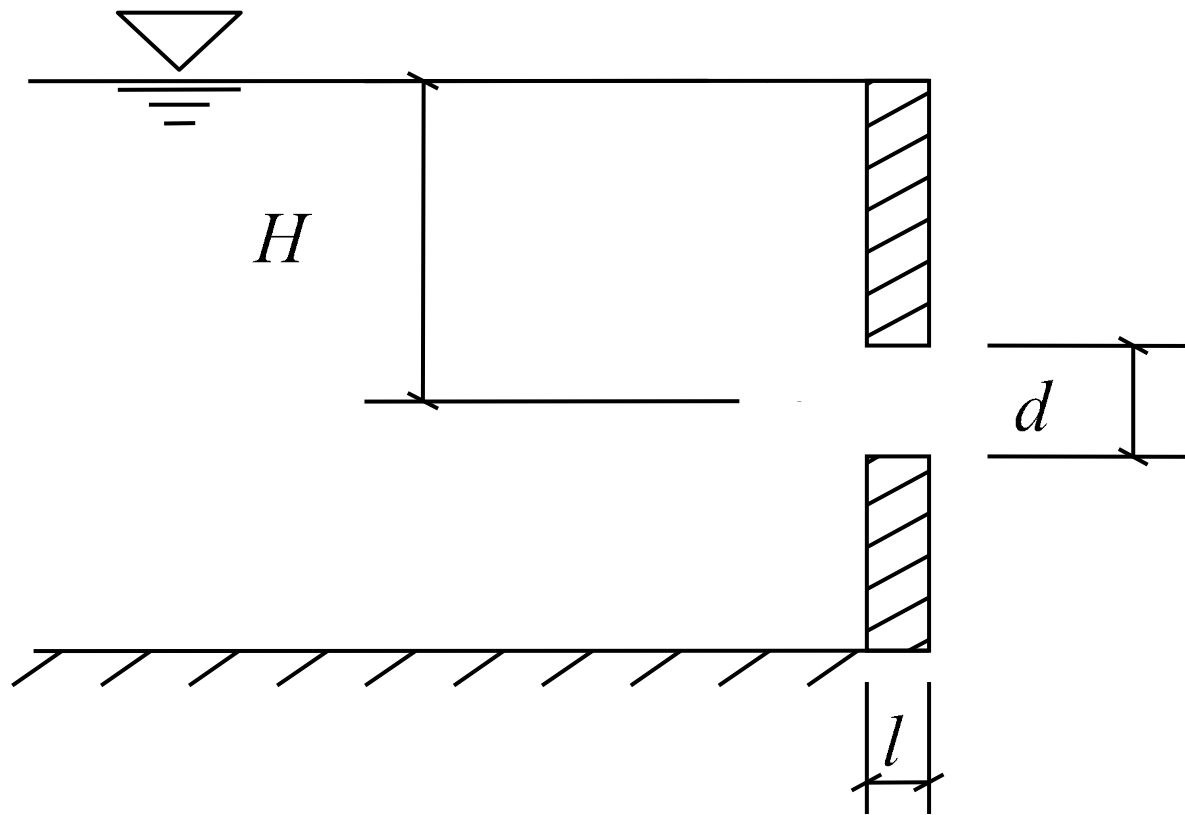


孔口、管嘴及有压管流



§6.0 概述



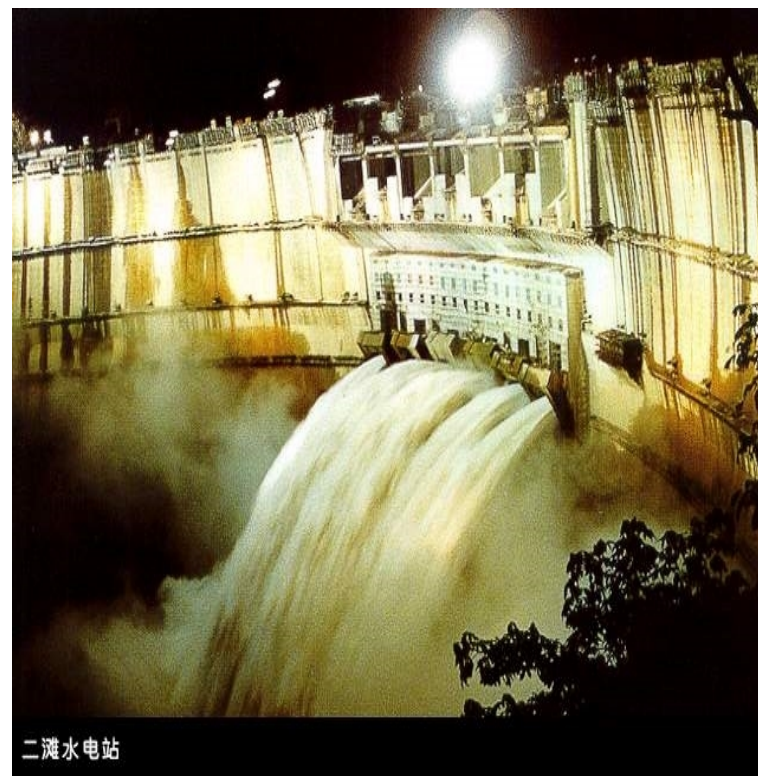
§6.0 概述

- ◆ $\frac{l}{d} \approx 0$ 孔口 $\left\{ \begin{array}{l} d \leq H/10 \quad \text{小孔口} \\ d > H/10 \quad \text{大孔口} \end{array} \right.$
- ◆ $\frac{l}{d} = 3 \sim 4$ 管嘴
- ◆ $\frac{l}{d} > 4$ 管路 $\left\{ \begin{array}{l} 4 < \frac{l}{d} < 1000 \quad \text{短管} \\ \frac{l}{d} > 1000 \quad \text{长管} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{简单管路} \\ \text{复杂管路} \end{array} \right.$
- ※ 复杂管路 $\left\{ \begin{array}{l} \text{串联管路} \\ \text{并联管路} \end{array} \right. \left. \right\} \text{管网} \left\{ \begin{array}{l} \text{枝状管网} \\ \text{环状管网} \end{array} \right.$



§6.1 孔口、管嘴恒定出流

- 工程实例



§6.1 孔口、管嘴恒定出流

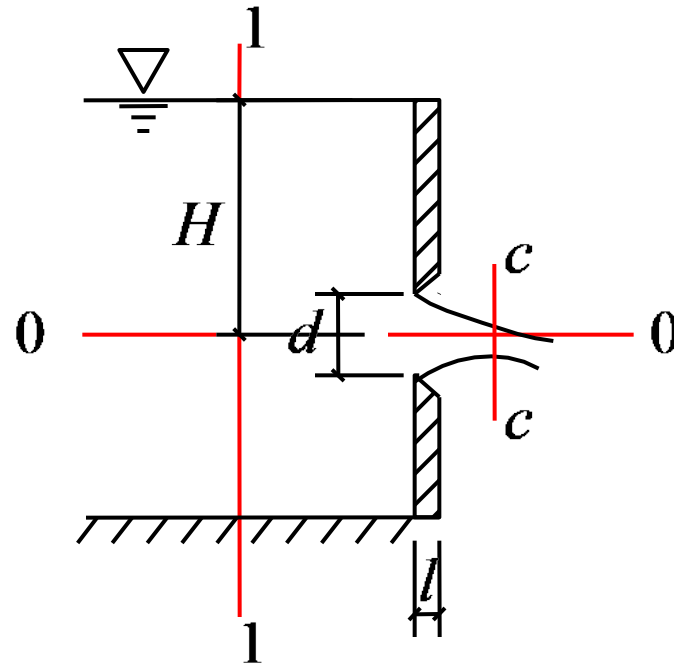
一、孔口出流的计算

◆ 计算特点： $h_f \approx 0$

◆ 出流特点：收缩现象

1. 自由式出流

从 1→C 建立伯努利方程，有



§6.1 孔口、管嘴恒定出流

$$H + 0 + 0 = 0 + 0 + \frac{\alpha_c v_c^2}{2g} + \xi_0 \frac{v_c^2}{2g}$$

$$\rightarrow v_c = \frac{1}{\sqrt{\alpha_c + \xi_0}} \sqrt{2gH} = \varphi \sqrt{2gH}$$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt{\alpha_c + \xi_0}}$$

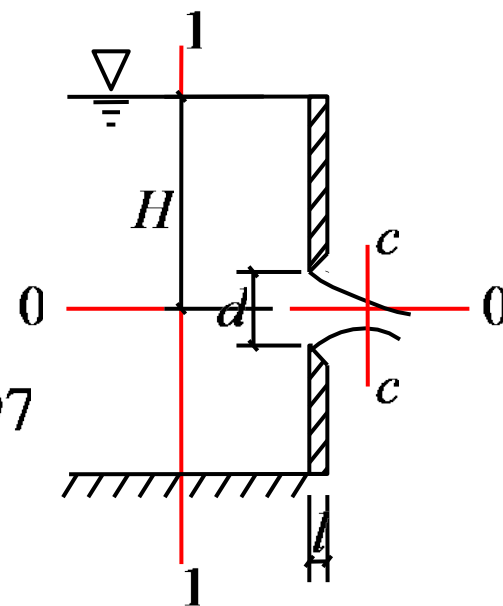
式中： φ 为孔口流速系数，对于小孔口， $\varphi \approx 0.97$

$$Q = A_c v_c = \varepsilon A \varphi \sqrt{2gH} = \mu A \sqrt{2gH}$$

$$A_c = \varepsilon A \quad \mu = \varepsilon \varphi$$

式中： ε 、 μ 分别为孔口收缩系数和流量系数，对于小孔口：

$$\varepsilon \approx 0.64, \mu \approx 0.62$$



§6.1 孔口、管嘴恒定出流

2. 淹没式孔口出流

从 1→2 建立伯努利方程，有

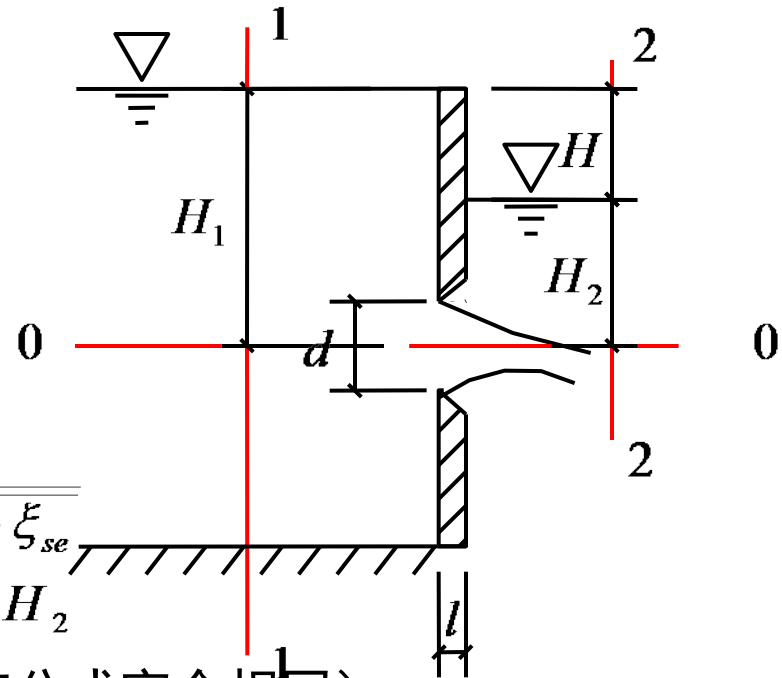
$$H_1 + 0 + 0 = H_2 + 0 + 0 + \xi_0 \frac{v_c^2}{2g} + \xi_{se} \frac{v_c^2}{2g}$$

$$\rightarrow v_c = \frac{1}{\sqrt{\xi_0 + \xi_{se}}} \sqrt{2g(H_1 - H_2)} = \varphi \sqrt{2gH}$$

(与自由式出流公式完全相同) $\varphi = \frac{1}{\sqrt{\xi_0 + \xi_{se}}}$

$$H = H_1 - H_2$$

$$Q = A_c v_c = \mu A \sqrt{2gH} \quad (\text{与自由式出流公式完全相同})$$



§6.1 孔口、管嘴恒定出流

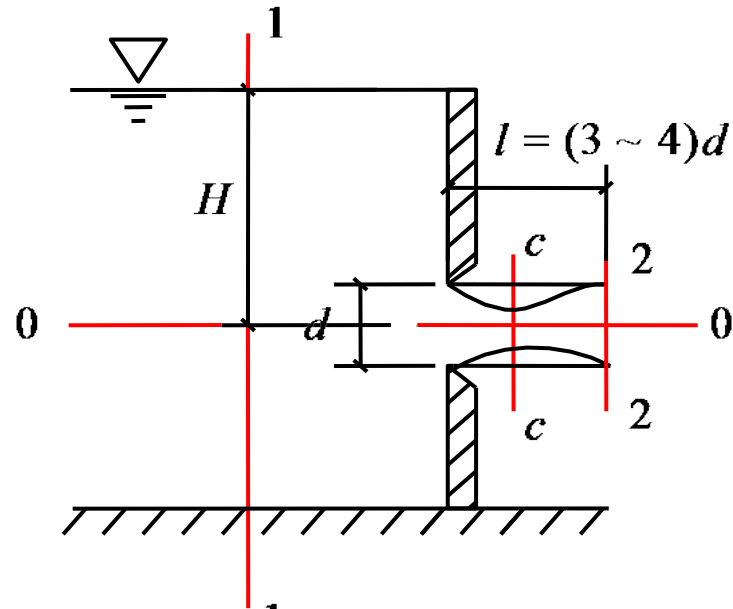
3. 影响孔口收缩的因素

- 孔口形状
- 孔口位置

二、管嘴出流的计算

◆ 计算特点: $h_f \approx 0$

◆ 出流特点: 在C-C断面形成收缩, 然后再扩大, 逐步充满整个断面。



§6.1 孔口、管嘴恒定出流

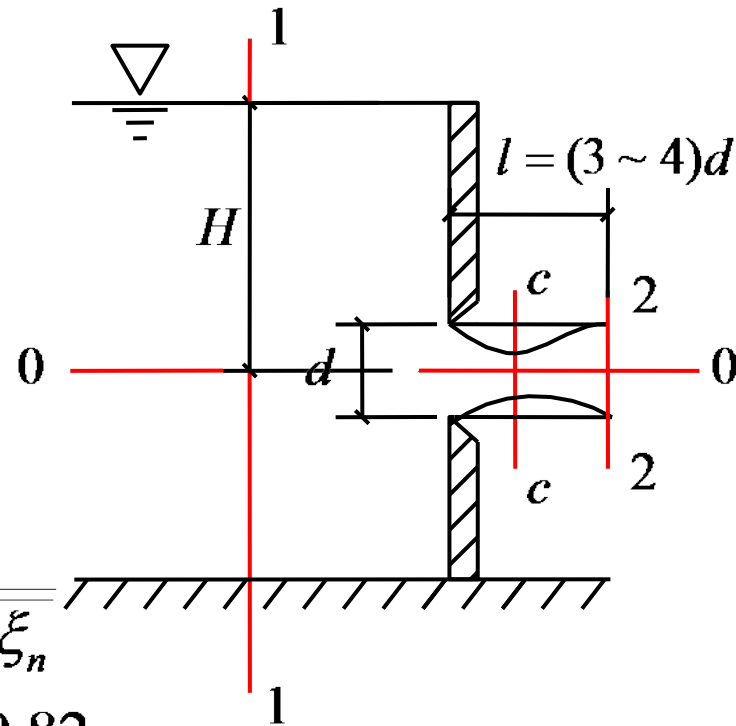
从 1→2 建立伯努利方程，有

$$H + 0 + 0 = 0 + 0 + \frac{\alpha v^2}{2g} + \xi_n \frac{v^2}{2g}$$

$$\rightarrow v = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \xi_n}} \sqrt{2gH} = \varphi_n \sqrt{2gH}$$

$$\varphi_n = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \xi_n}}$$

式中： φ_n 为管咀流速系数， $\varphi_n = 0.82$



§6.1 孔口、管嘴恒定出流

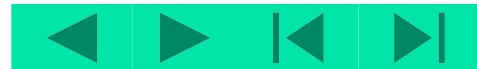
$$Q = Av = \mu_n A \sqrt{2gH}$$

式中： μ_n 为管咀流量系数， $\mu_n = \varphi_n = 0.82$

★管嘴正常工作条件

- ◆ $l = (3 \sim 4)d$
- ◆ $H \leq 9m$

例题1



§6.2 短管水力计算

★短管的定义

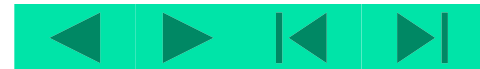
$$4 < \frac{l}{d} < 1000$$

一、计算特点

$$h_w = \sum h_f + \sum h_m$$

二、计算类型

- 1 . 已知H、d, 求Q (校核)
- 2 . 已知Q、d, 求H (设计)
- 3 . 已知Q、H, 求d (设计)

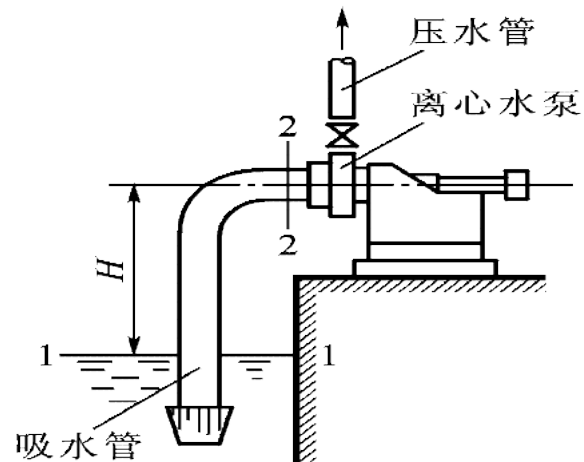


§6.2 短管水力计算

三、实例分析

1. 水泵吸水管的水力计算

计算内容：已知 Q 、 d 、 $l_{吸}$ 、 λ 、 $\xi_{进}$ 、 $\xi_{弯}$ 、 $[h_v]$ ，求水泵安装高度 H_s 。



例题2



§6.2 短管水力计算

2. 虹吸水力计算

虹吸灌溉



§6.2 短管水力计算

真空输水：世界上最大直径的虹吸管（右侧直径1520毫米、左侧600毫米），虹吸高度均为八米，犹如一条巨龙伴游一条小龙匍卧在浙江杭州萧山区黄石垅水库大坝上，尤为壮观，已获吉尼斯世界纪录。



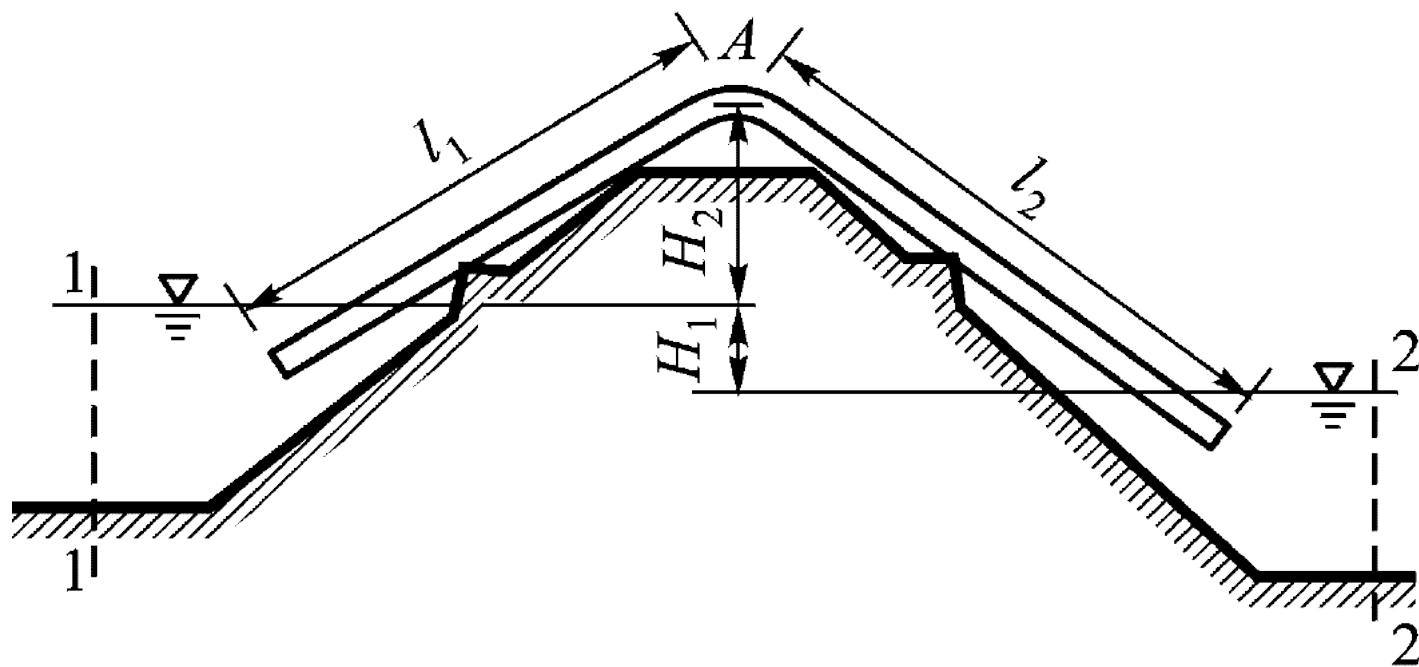
§6.2 短管水力计算

我国最大的倒虹吸管



§6.2 短管水力计算

例题3



§6.3 长管水力计算

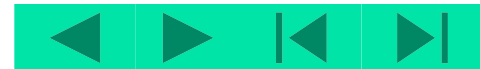
★长管的定义： $\frac{l}{d} > 1000$

一、计算特点

1.
$$h_w = \sum h_f$$

2.
$$\frac{\alpha v^2}{2g} \approx 0$$

二、计算类型（与短管相同）



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/096032143023011002>