



大头坝介于宽缝重力坝和轻型支墩坝（平板坝、连拱坝）之间，属于大体积混凝土

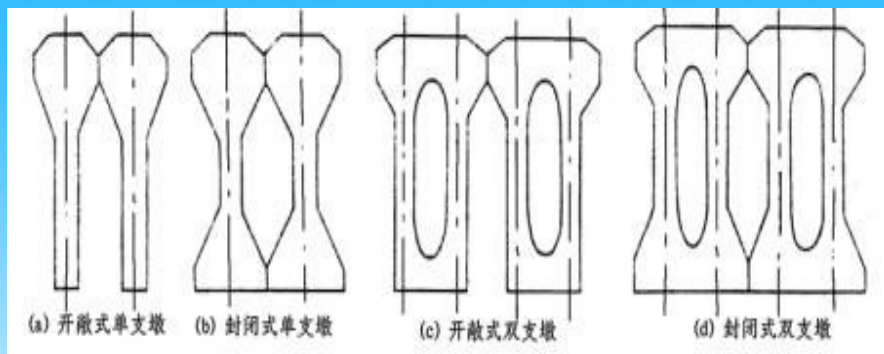
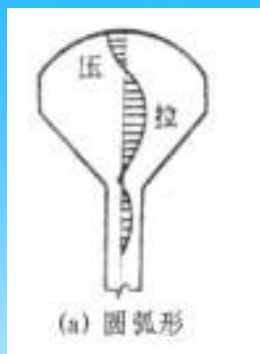
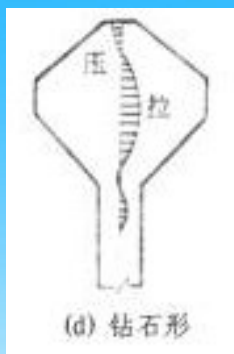
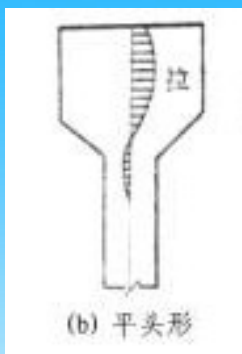
1 体形和构造

(1) 头部

平头型、圆弧型和钻石型

(2) 支墩

分开敞式单支墩、封闭式单支墩、开敞式双支墩、封闭式双支墩等四种

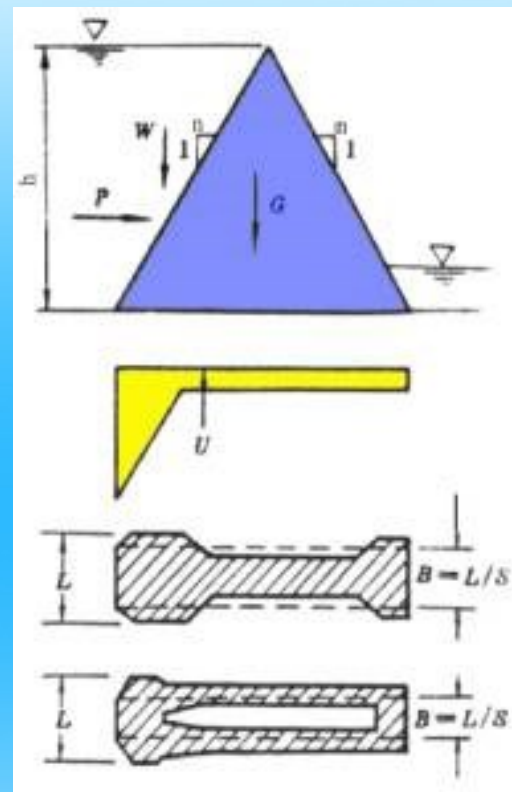


应力状态不好 介于两者之间 立模不便



(3) 基本尺寸

- 包括大头跨度、支墩平均厚度和上下游坡度。跨度大小对坝体总方量影响不大。跨度大，支墩的数目少，厚度增大，有利于侧向稳定，便于施工。但支墩过厚，有温控问题。支墩在竖直向自上向下可做成等厚的或变厚的，高、中坝一般采用变厚的
- 根据稳定和强度要求选定上、下游坝坡坡率。放缓上游边坡，可多利用水重，对稳定有利，但过缓，对应力不利；同时底宽加大，开挖量增加





2 稳定分析和结构计算要点

(1) 稳定分析

抗滑稳定同重力坝

(2) 支墩纵向弯曲稳定

 大头坝的支墩一般不致发生弯曲失稳。百米以上的高坝，要进行纵向弯曲稳定验算。

采用欧拉法或能量法计算

假定：支墩为由一系列被分割开的柱条所组成，忽略支墩的整体作用。

 **计算工况**：选择最有可能失稳的柱条作为分析对象

对于开敞式支墩，邻近下游边最长的柱条最为危险；封闭式支墩，取离下游头部稍远的一根较长的柱条来验算

 **计算方法**：柱条轴心受压的作为纵向弯曲稳定问题



欧拉统一公式

$$P_k = \frac{\pi^2 EI}{(\mu L)^2}$$

$$I = d^3/12$$

$$K = \frac{P_k}{\sigma_1 d}$$

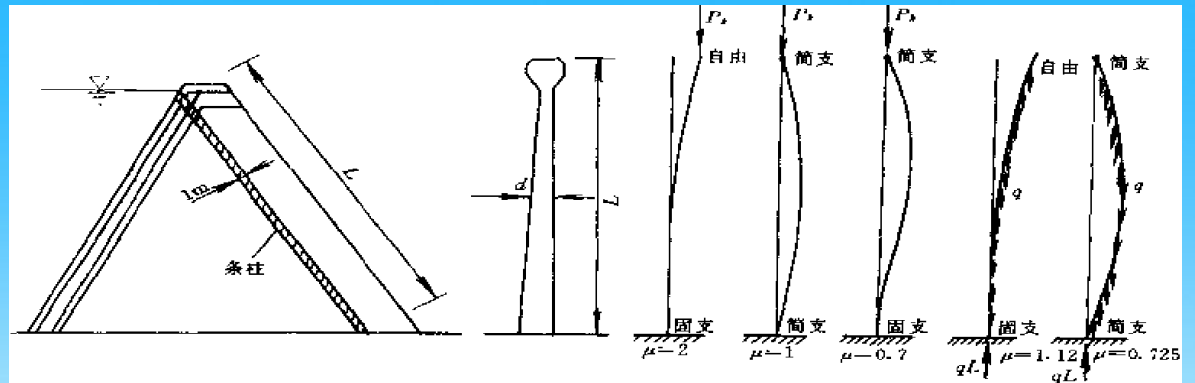
一般要求 $K \geq 2 \sim 3$

能量法

变厚支墩兼计顶部集中力及自重分布力时，要用能量法才能得到临界荷载。

$$P_k = \phi \frac{EI_m}{L^2}$$

$$I_m = d_m^3/12$$



详见《水工设计手册》(策5卷)



(3) 结构计算

包括头部应力分析、支墩应力分析、抗震计算、强度与刚度校核等。

劈头裂缝：运行过程中渗透压力与温度的不利组合作用，施工期表面裂缝发展形成。

渗透压力起关键作用

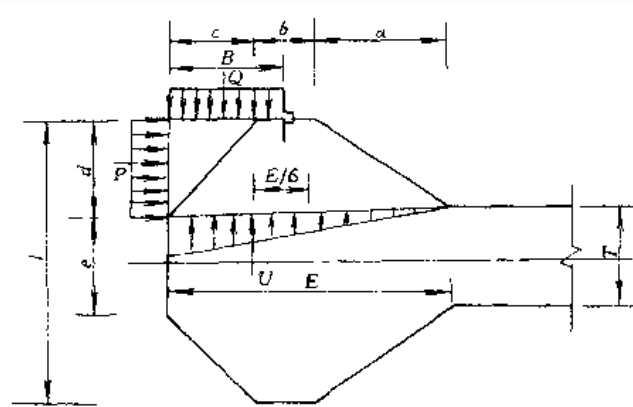
按偏心受压公式，求上游边缘应力

$$\sigma = \frac{Q - U}{E} - \frac{6M}{E^2} \geq 0$$

$$M = P \left(\frac{d}{2} \right) - Q \left(\frac{E}{2} - \frac{B}{2} \right) + U \left(\frac{E}{6} \right)$$

由 $\sigma \geq 0$ 得

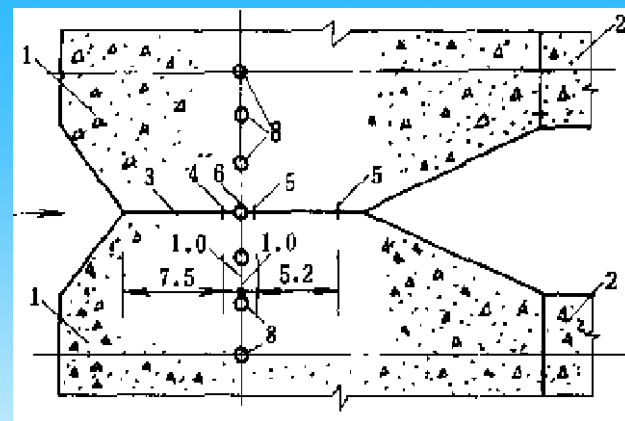
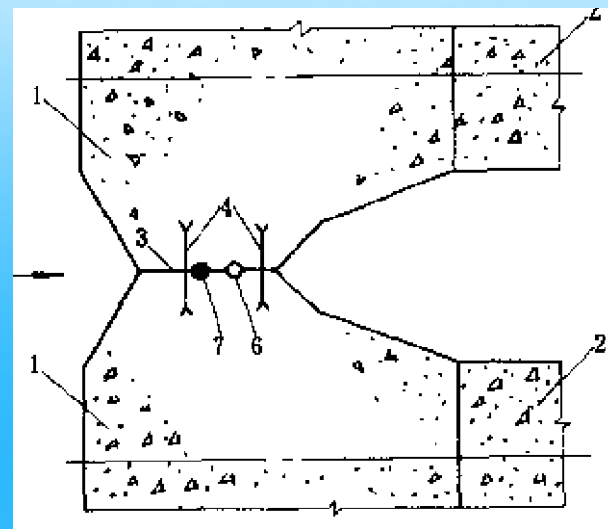
$$\left. \begin{aligned} E &\geq 2B - \sqrt{B^2 - 3d^2} \\ B &\geq \sqrt{3d} \end{aligned} \right\}$$





3 构造特点

- (一) **伸缩缝**：适应温度变化和地基不均匀沉陷，保持各坝段工作独立性。
- (二) **纵缝**：适应浇筑能力；温控防裂；防止断面急剧变化影响
- (三) **灌浆廊道**：扬压力较小，仍需帷幕灌浆。为减小坝头内的渗透压力，防止产生劈头裂缝，坝面设防渗层，大头水平排水孔幕
- (四) **过水**：坝顶溢洪，坝身泄水管





挡水盖板呈拱形的轻型支墩坝

1 特点

- (1) 温度变化和坝基不均匀变形对坝体应力影响显著
- (2) 充分利用材料强度，拱壳可很薄，混凝土方量小
- (3) 施工复杂，钢筋用量大

2 基本尺寸

包括支墩间距、墩厚、上下游边坡、拱中心角和拱厚等

3 结构计算要点





拱应力：垂直上游坝面截取单位拱圈，用纯拱法计算

应考虑不均匀水压力和自重的影响

支墩应力：材料力学法、有限元法等



4 构造特点

-  支墩与拱座连接：刚性、脱开两种
-  拱与基岩连接：齿墙
-  侧向稳定：加劲梁、加劲肋，隔墙
-  坝顶不溢流

