



河海大学



沉箱码头

主讲人

陈达



河海大学

港口海岸与近海工程学院

沉箱码头

优点：整体性好，空心率大，内部填料自重小，地基应力较小；抗震能力强，施工速度快，水下工作量少，箱内可填充砂石料，造价低。

缺点：钢材用量大，耐久性不如方块结构，且需专门的预制下水设备；基床整平要求高；沉箱一旦遭到破坏，修理难度较大。

适用：当地有沉箱预制场或工程量较大，工期短的大型码头，或需要采用沉箱结构的特殊工程，如灯塔基础等。

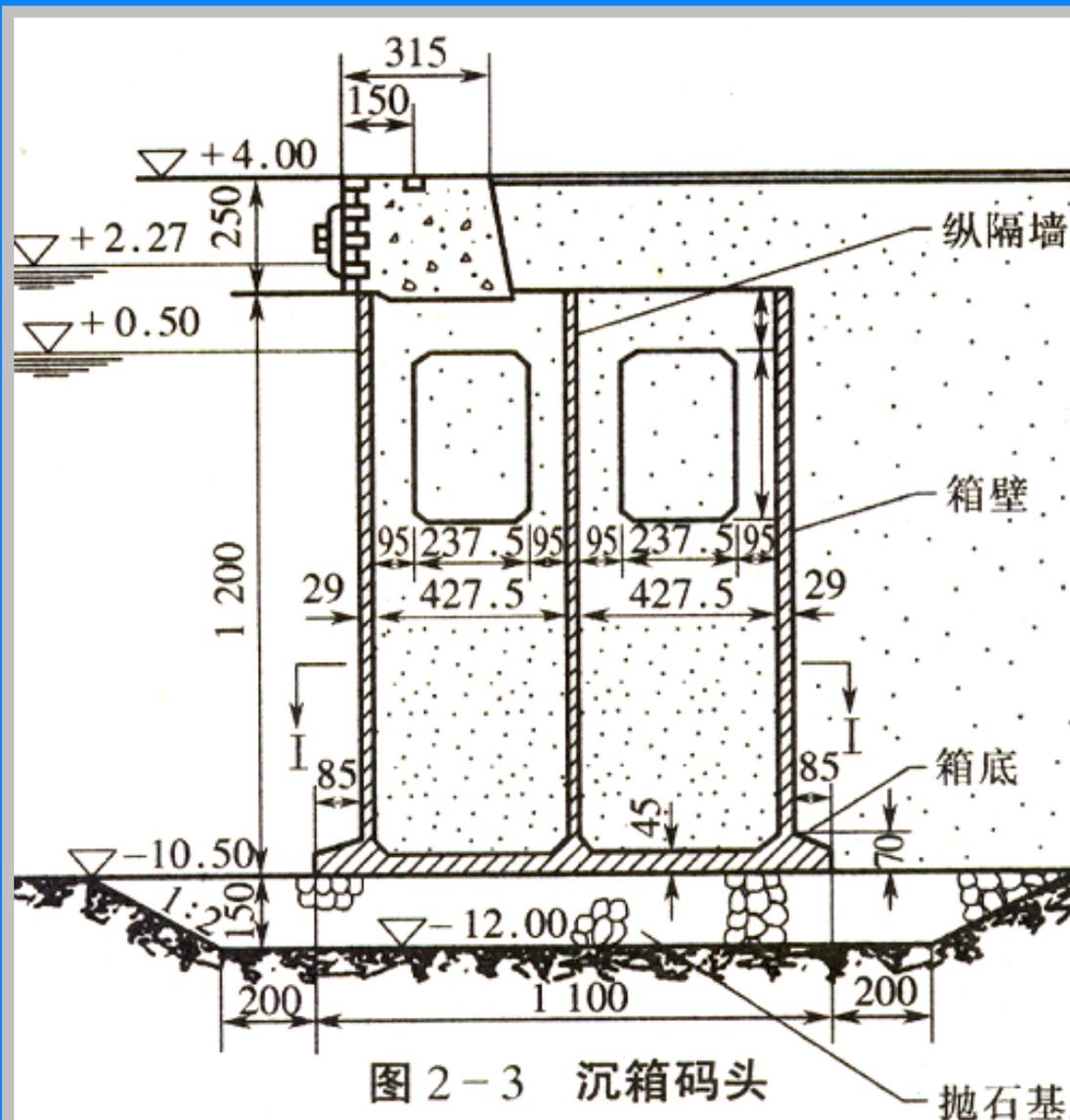


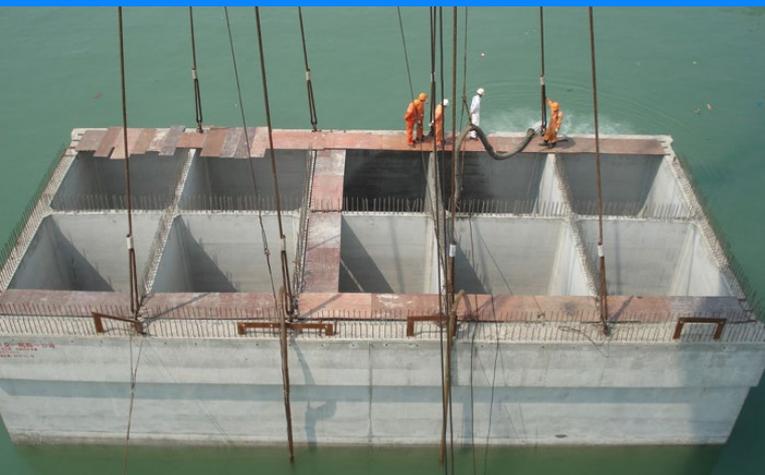
图 2-3 沉箱码头

沉箱码头



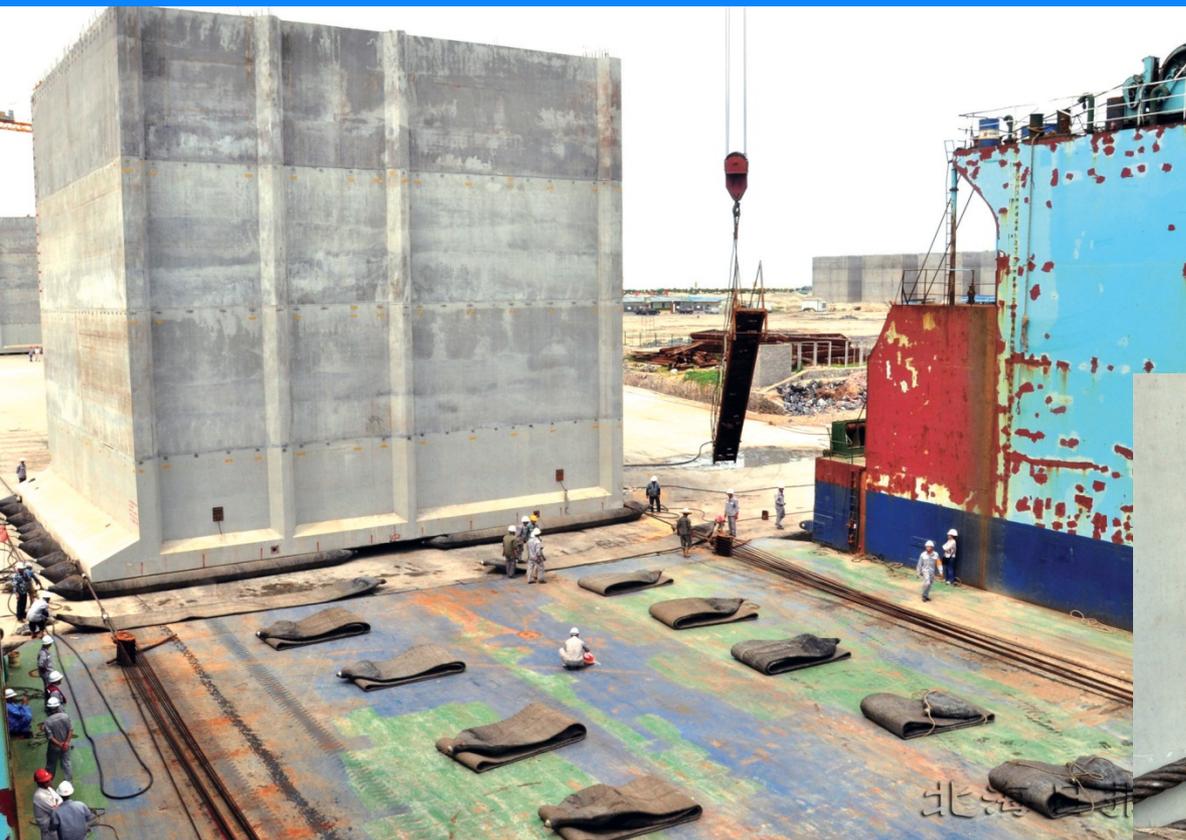
blog.sina.com.cn/laozhanghome

沉箱码头



沉箱码头

气囊下水



沉箱码头



沉箱码头

断面形式

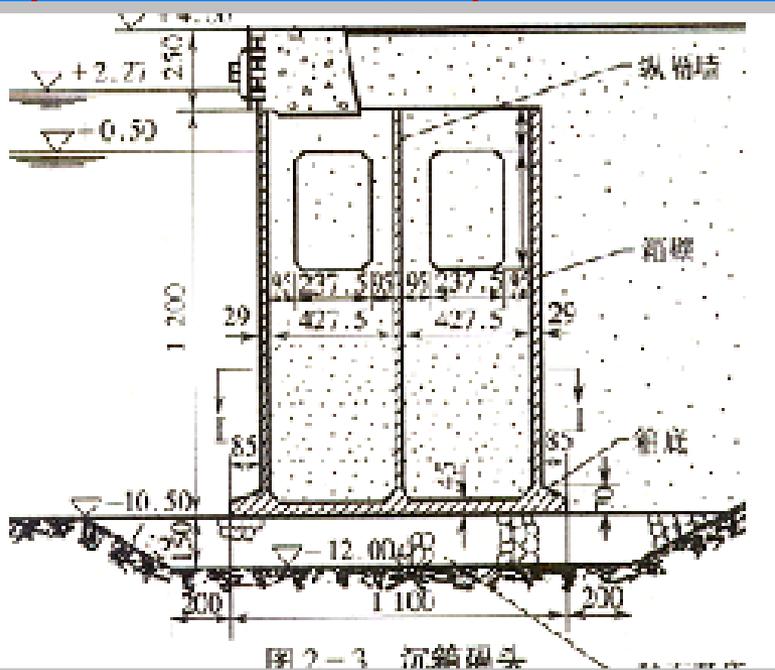


图 2-3 沉箱码头

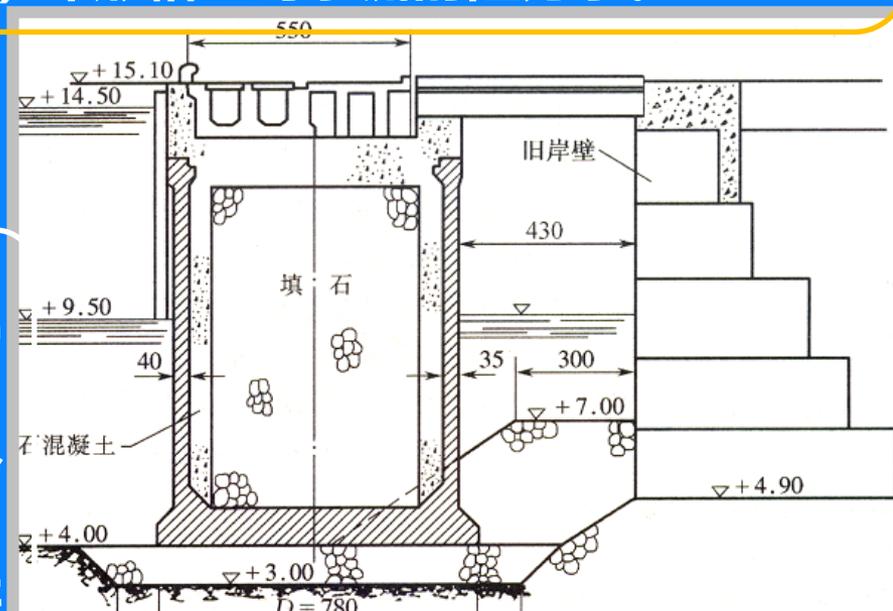
矩形沉箱

制作简单，浮游稳定性好，施工经验丰富多用于岸壁式码头。

1) 对称式：最常用；2) 非对称式：节省钢筋砼，但制作麻烦，浮游稳定性差；3) 开孔式：对无掩护的港口，消能效果较好。

圆形沉箱（多用于墩式码头）

1) 受力条件好，浮游时产生径向水压力，壁内产生压应力，使用时产生径向侧压力，壁内产生拉应力；2) 按构造配筋，用钢量少（填料侧压力按储仓压力计算，数值不大，往往不起控制作用）；3) 腔体内不设隔板，砼用量减少，重量减小，且空间大，施工方便；4) 环形箱壁对水流的阻力小。



沉箱码头

构造—外形尺寸

宽度：沉箱的底宽应根据建筑物的稳定性和地基承载力确定，同时也要满足浮运吃水，干舷高度和浮游稳定性的要求，若不满足，应尽量从施工上采取措施，如用起重船或浮筒吊护，不得已才考虑增大宽度。

长度或直径：应根据施工设备能力，施工要求的最小尺寸及码头变形缝间距确定。

我国船厂生产的一般在 $10\times 12-12\times 14\text{m}$ ，约 $600\sim 800\text{t}$ ，国内最大 2000t ，世界上最大沉箱为我国为马尔太设计并利用马尔太船坞生产的沉箱， $l\times b\times h=26\times 26\times 21.5\text{m}$ ，约 6400t 。

高度：顶部高程宜适当放低，但不得低于现浇胸墙的施工水位，构造上沉箱要伸入胸墙 $30\sim 50\text{cm}$ ，以保证整体性。

沉箱码头

构造—壁厚

沉箱的外壁和底板的厚度应由计算确定，但壁厚 $\leq 25\text{cm}$ ，一般取 $30\sim 35\text{cm}$ ，底板厚度 \leq 壁厚，一般取 $35\sim 40\text{cm}$ 。

构造—纵、横隔墙

作用：增大沉箱刚度，减小立板、底板的计算跨度，从而减小内力。
隔墙间距： $3\sim 5\text{m}$ ，隔墙顶应比外壁低 $10\sim 20\text{cm}$ ，便于封舱板或搭设工作平台，隔墙上可以挖孔，以减小材料用量。

构造—填料

应根据当地的材料，选用量大、便宜、易密实和易填充的填料，如：砂、块石、卵石、开山土等。

沉箱码头

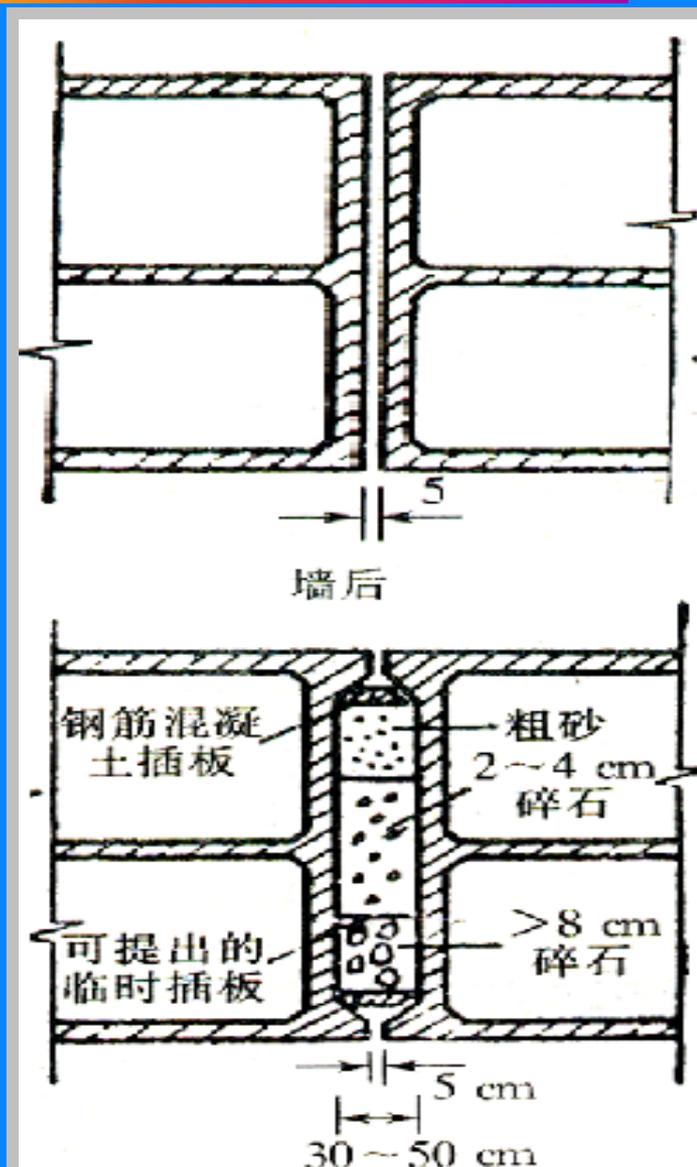
构造—接缝构造

- 1) 平接：当墙后设置抛石棱体或全部采用块石回填时。
- 2) 空腔对接：当墙后不设抛石棱体而全部采用砂或开山土回填时，腔内设置倒滤层，平均缝宽5cm。

注意：沉箱接缝的底面防漏。

构造—其它

- 1) 每隔一箱格在前后壁设置一个灌水孔，不设灌水孔的箱格，应在隔墙上设置通水孔。
- 2) 为了便于沉箱沉放时的定位，应在箱顶的四个角上埋置拉环。



沉箱码头的计算

浮游稳定性验算

$$m = \rho - a > 0$$

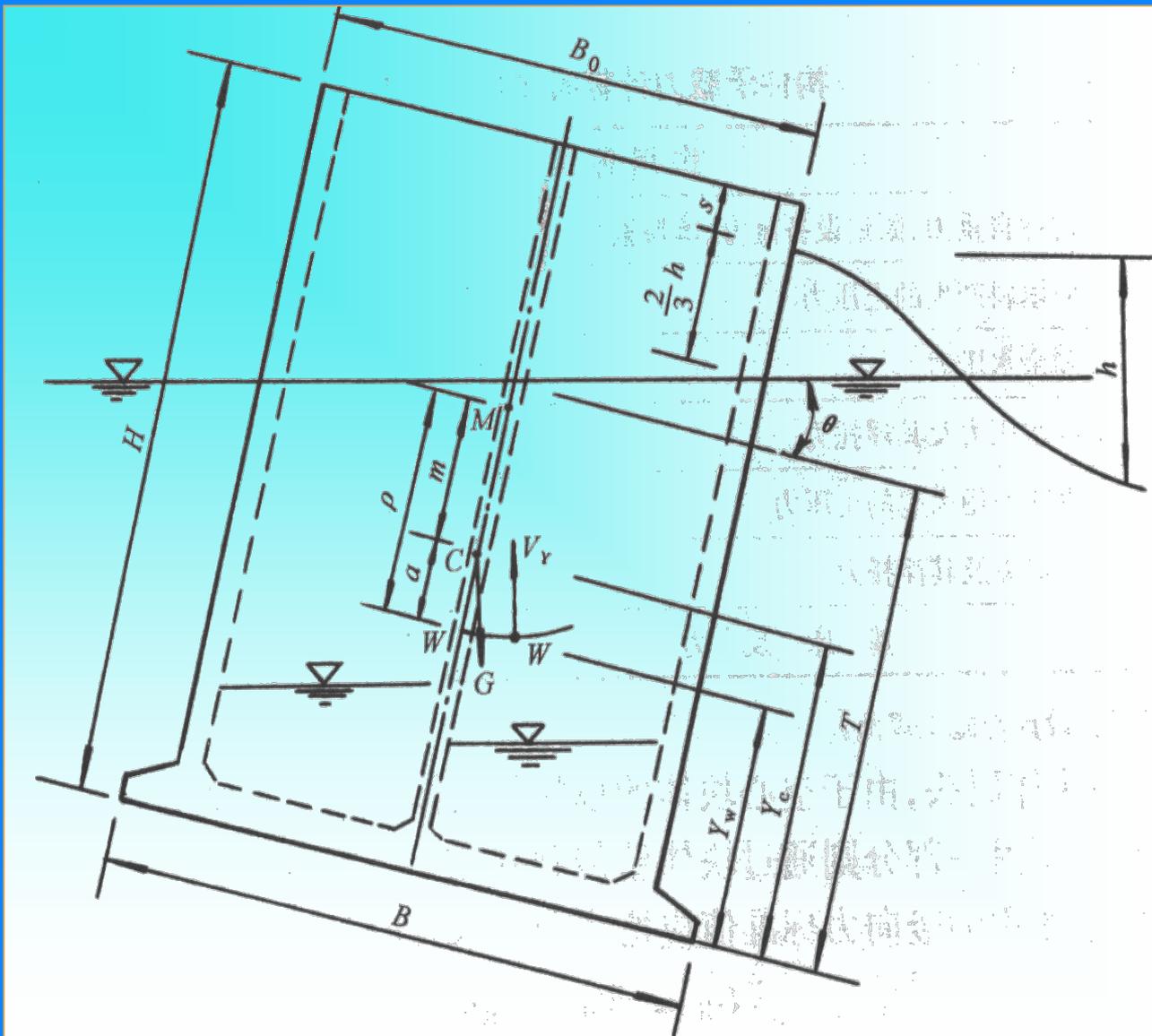
m — 定倾高度 (m)

ρ — 定倾半径 (m)

a — 沉箱重心到浮心的距离 (m)

C — 重心

G — 浮心



沉箱码头的计算

干舷高度计算

$$F = H - T \geq \frac{B_0}{2} \tan \theta + \frac{2h}{3} + S$$

F —沉箱的干舷高度(m)

H —沉箱的高度(m)

T —沉箱的吃水 (m)

B_0 —沉箱在水面处的宽度 (m)

h —波高 (m)

θ —沉箱的倾角，溜放时采用滑道末端的坡脚；浮运时采用6~8度

S —沉箱的干舷富余高度 (m)

沉箱码头的计算

沉箱外壁的计算

需
考
虑
的
作
用

吊运下水时可能承受的外力

沉箱用绞车控制在滑道上下水或坞内漂浮时的水压力，只考虑静水压力

密封舱顶的矩形沉箱在滑道上自由溜放时承受的水压力，假定水面与箱顶齐平，静水压力+动水压力

沉箱浮运时的水压力和波压力

沉箱沉放时的水压力

对箱格有抽水要求时的水压力

使用期的箱内填料侧压力、波浪力和冰荷载

沉箱码头的计算

沉箱底板的计算

需考虑的作用

基床反力

底板自重

箱格内填料的垂直压力

浮托力（对无掩护的海港应考虑波浪的浮托力）

计算图式

底板按四边固定板计算，外趾按悬臂板计算



谢谢！

Thanks a Lot