



散装谷物船稳性 核算

一、《谷物装运规则》稳性衡准要求的有关核算

1. 经自由液面修正后的初稳性高度 GM_0 的核算：

$$GM_0 = KM - KG - \delta GM \quad (\text{m})$$

$$KG = \frac{\sum P_i Z_i}{\Delta} \quad \delta GM = \frac{\sum \rho_i i_{xi}}{\Delta}$$

注意：

① 满载舱谷物的重心高度取法：

<i> 取舱容中心（以“V”表示）

<ii> 取体积（实际）中心（以“C”表示）

② GM_0 在全过程中均不小于0.30米。

散装谷物船稳性核算

一、《谷物装运规则》稳性衡准要求的有关核算

2. 由谷物移动引起船舶（静）横倾角 θ_h 的核算：

$$\tan \theta_h = \frac{M_u}{\Delta \cdot GM_0} \quad \left(\text{当横倾角计算超过 } 12^\circ \text{ 时并不一定不满足要求} \right)$$

式中： M_u ——谷物移动总的（包括水平和垂直）倾侧力矩。

总倾侧力矩： $M_u = \frac{M_v}{S \cdot F} \text{ 或 } = V \cdot y$

式中： M_v ——谷物移动体积力矩（ $m^3 \cdot m = m^4$ ）。

$$M_u = \sum \frac{M_{v \cdot f}}{S \cdot F} + 1.12 \sum \frac{M_{v \cdot s}}{S \cdot F}$$

1.00 取舱容中心时

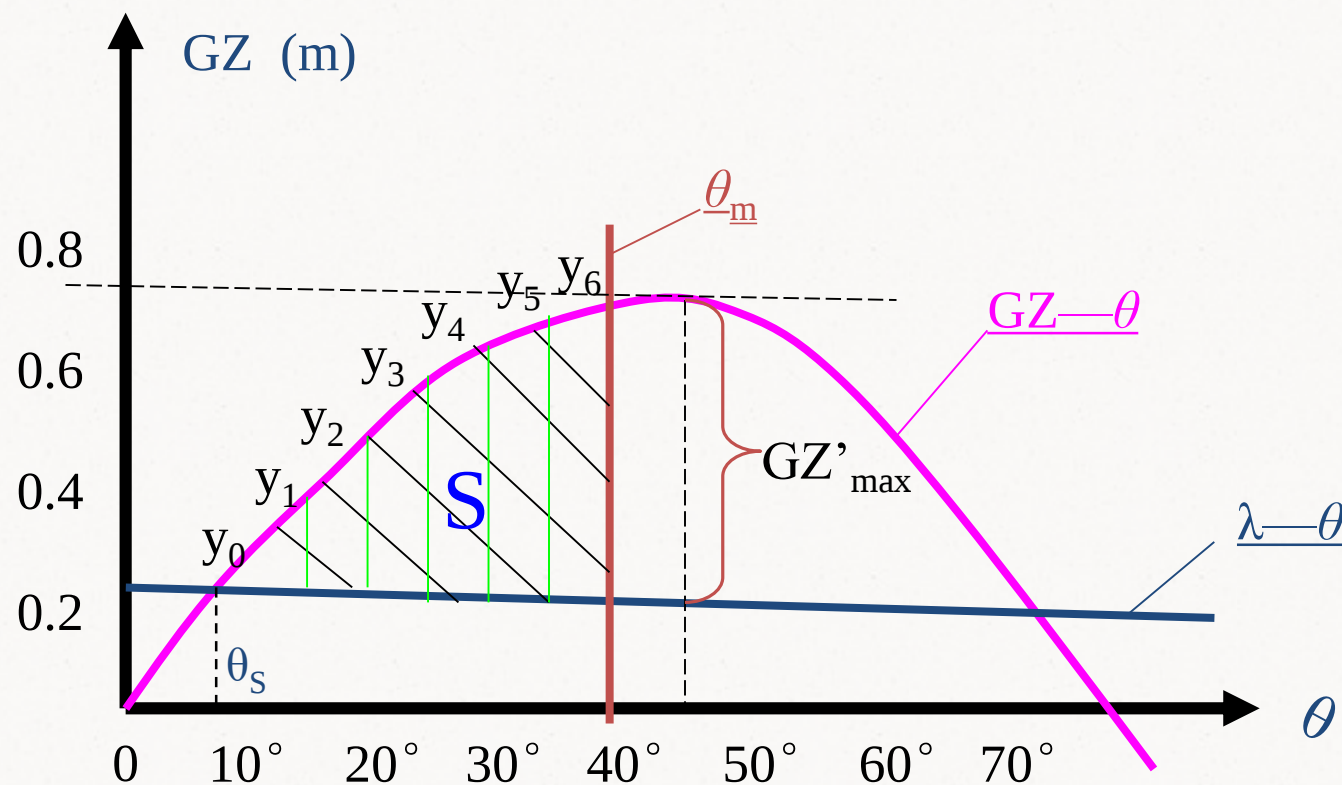
1.06 取体积中心时

部分装载舱

垂向的取水平的12%

3. 剩余动稳性（ S ）值的核算

S 的概念：亦称剩余静稳性面积。它的含义是：在静稳性曲线图上，**倾侧力臂曲线**与**复原力臂曲线**以及**右边界线**所组成的曲边三角形面积。即指扣除了由于谷物移动使船舶损失的稳性后的动稳性值。



散装谷物船稳性核算

3. 剩余动稳性 (S) 值的核算

(1) 计算各横倾角时的静稳性力臂GZ，并绘制GZ——θ 曲线：

式中： $GZ = KN - KG_0 \cdot \sin \theta$

$$KG_0 = KG + \delta GM$$

即：将自由液面的影响计入 KG_0

(2) 计算各横倾角时的谷物移动力臂，并绘制λ——θ 曲线：

根据“**1969等效条例**”说明，λ——θ 曲线**为一条下降线**，因此，只须求出两点即可绘制。

① 求 $\theta = 0^\circ$ 时的谷物倾侧力臂 λ_0 ：

$$\lambda_0 = \frac{M_u}{\Delta} = GM_0 \cdot \tan \theta$$

② 求 $\theta = 40^\circ$ 时， $\lambda_{40} = 0.8\lambda_0$

(3) 确定右边界线：

取以下三个角度中最小者：

① 最大剩余静稳性力臂的最大时对应角 $\theta \Big|_{GZ'_{\max}}$

② 船舶进水角 θ_j

③ 40° 角。

$$\theta_m = \min \left\{ \theta \Big|_{GZ'_{\max}} ; \theta_j ; 40^\circ \right\}$$

3. 剩余动稳性（**S**）值的核算

(4) 将右边界线以内的剩余静稳性力臂曲线分为横向六等分，并求得横向截距（ ℓ ）：

$$\ell = \frac{\theta_m - \theta_h}{6}$$

(5) 计算剩余动稳性值S：

$$S = \frac{\ell}{3}(y_0 + 4y_1 + 2y_2 + 4y_3 + 2y_4 + 4y_5 + y_6) \times \frac{1}{57.3} \quad (m \cdot \text{deg})$$

二、稳性指标的简化核算方法

1. 运用许用力矩核算（此法最简便）

步骤：

- ① 计算 Δ 、 KG_0 、 M_u ；
- ② 根据 Δ 、 KG_0 查取(同时满足三项要求最大)许用力矩 M_a ；
- ③ 比较： $M_u \leq M_a$ 满足要求。否则不满足要求。

经自由液面修正后的船舶重心高度

$\Delta \backslash KG_0$	7.9	8.0	8.1
30 000	10 776	10 113	9 450
31 000	11 464	10 779	10 094
32 000	11 833	11 126	10 419

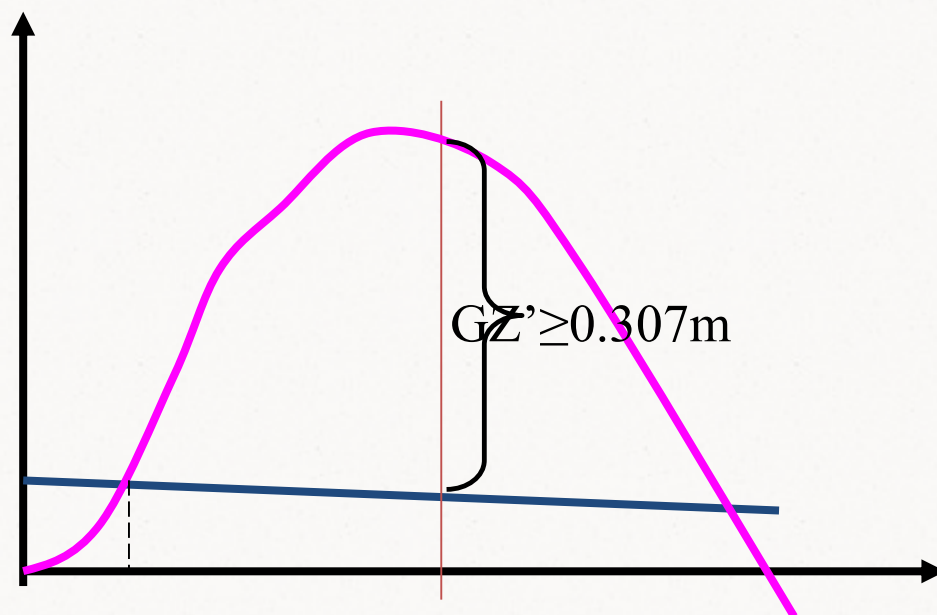
二、稳性指标的简化核算方法

2. 用代替S的核算

即：当 $GZ_{40}' > 0.307m$ 时，表示 $S > 0.075 \text{ m.rad.}$

条件：

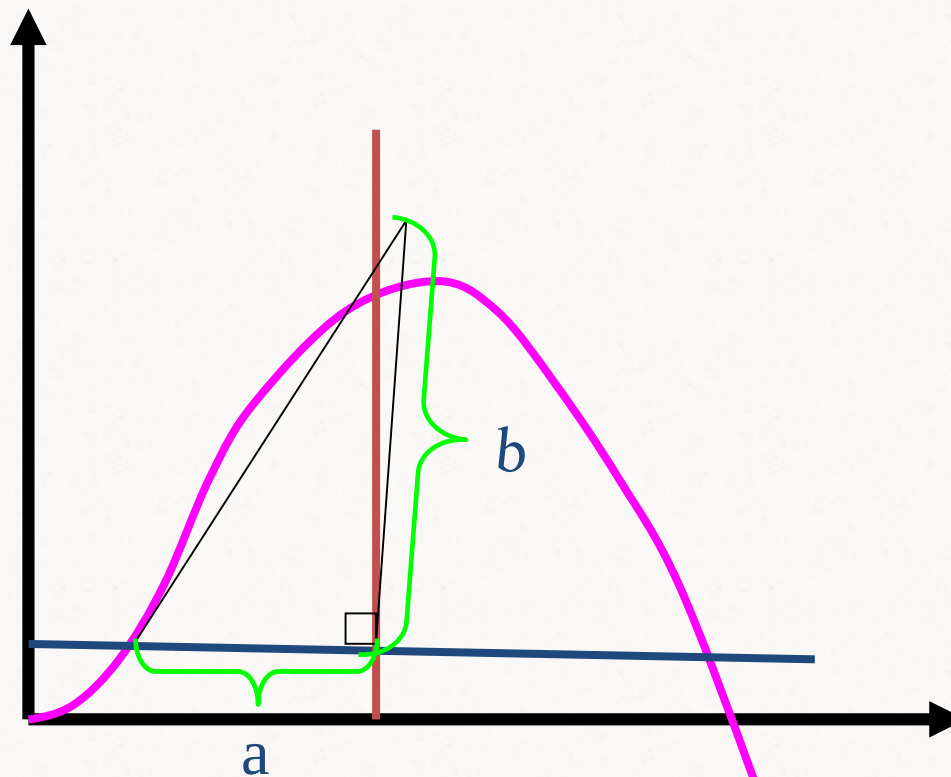
- ① $GZ-\theta$ 曲线在 $0\sim 40^\circ$ 之间形状正常，无明显缺陷；
- ② $\theta_h \leq 12^\circ$ ；
- ③ 右边界线在 40° 。



二、稳性指标的简化核算方法

3. 用三角形面积代替曲线下面积S的核算：

$$S = \frac{1}{2} ab \geq 0.075 m.rad.$$



三、我国沿海谷物船的稳性衡准要求的计算

步骤：

1. 计算 Δ 、 GM_0 ；
2. 计算各部分装载舱的谷物移动力矩：

$$M_u = 0.0177 \frac{\sum \ell \cdot b^2}{S \cdot F} \quad (\text{t.m})$$

3. 查取或计算许用力矩 M_a ：

无资料用公式： $M_a = 0.2228 \Delta \cdot GM_0 \quad (\text{t.m})$