



中华人民共和国国家军用标准

FL 1905

GJB 5057-2001

潜艇操纵性衡准

Criteria of maneuverability for submarine

2001-11-23 发布

2002-03-01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

潜 艇 操 纵 性 衡 准

1 范围

1.1 主题内容

本标准规定了潜艇设计过程中,评价潜艇在深水中操纵运动操纵性基本性能的衡准指标。

1.2 适用范围

本标准适用于已均衡好的大、中型潜艇,小型潜艇可参照使用。

2 引用文件

GJB/Z 110-98 潜艇操纵性预报指南

3 定义

本标准中所采用的符号与定义见 GJB/Z 110。

4 一般要求

衡准参数公式中所需的原始数据和水动力特性系数值,根据潜艇设计不同阶段,按 GJB/Z 110 规定获取。

5 详细要求

5.1 垂直面操纵运动的衡准参数及量值见表 1。

表 1

序号	衡准参数名称	符 号	公 式	量 值	附 注
5.1.1	动稳定性系数	K_{ω}	$\frac{M'_q \cdot Z'_w}{(m' + Z'_q) \cdot M'_w}$	1.5~1.8 ($U_{\max} = 15 \sim 20\text{kn}$) 1.8~2.3 ($U_{\max} = 20 \sim 30\text{kn}$) 2.3~2.6 ($U_{\max} = 30 \sim 40\text{kn}$)	
5.1.2	静不稳定系数	l'_a	$-\frac{M'_w}{Z'_w}$	0.20~0.30	
5.1.3	有纵倾定深直线运动时平衡角	δ_s	$\left \frac{-(M'_w + M'_\theta)Z'_s + M'_s Z'_w}{(M'_w + M'_\theta)Z'_{\delta_s} - Z'_w M'_{\delta_s}} \times 57.3 \right $	$\leq 3^\circ$	在 $U > 10\text{kn}$
	(舵角及纵倾角)	θ	$\left \frac{Z'_s M'_{\delta_s} - M'_s Z'_{\delta_s}}{(M'_w + M'_\theta)Z'_{\delta_s} - Z'_w M'_{\delta_s}} \times 57.3 \right $	$\leq 1^\circ$	

表 1(续)

序号	衡准参数名称	符 号	公 式	量 值	附 注
5.1.4	无纵倾定深直线运动时平衡舵角	δ_s	$\left \frac{-M'_s Z'_{\delta_b} + Z'_s M'_{\delta_b}}{M'_{\delta_s} Z'_{\delta_b} - M'_{\delta_b} Z'_s} \times 57.3 \right $	$\leq 5^\circ$	
		δ_b	$\left \frac{-Z'_s M'_{\delta_s} + M'_s Z'_{\delta_s}}{M'_{\delta_s} Z'_{\delta_b} - M'_{\delta_b} Z'_s} \times 57.3 \right $	$\leq 5^\circ$	
5.1.5	舰升降舵(或围壳舵)逆速	U_w	$\left(\frac{m'ghZ'_{\delta_b}}{Z'_{\delta_b} M'_w - Z'_w M'_{\delta_b}} \right)^{1/2}$	无逆速(围壳舵允许 $U_w > U_{max}$)	
5.1.6	舰升降舵逆速	U_s	$\left(\frac{m'ghZ'_{\delta_s}}{Z'_{\delta_s} M'_w - Z'_w M'_{\delta_s}} \right)^{1/2}$	小于水下经济航速	
5.1.7	舰升降舵(或围壳舵)速升率	$\frac{\partial U_s}{\partial \delta_b}$	$\frac{U^3}{57.3m'gh} \left(\frac{M'_w}{Z'_w} - \frac{M'_{\delta_b}}{Z'_{\delta_b}} + \frac{M'_\theta}{Z'_w} \right) Z'_{\delta_b}$	$\geq 0.05m/[s(^{\circ})]$	当 $\Delta > 2000t$ 者可适当放宽 在 $U = 10kn$ 时
5.1.8	舰升降舵速升率	$\frac{\partial U_s}{\partial \delta_s}$	$\frac{U^3}{57.3m'gh} \left(\frac{M'_w}{Z'_w} - \frac{M'_{\delta_s}}{Z'_{\delta_s}} + \frac{M'_\theta}{Z'_w} \right) Z'_{\delta_s}$	$\geq 0.3m/[s(^{\circ})]$	当 $\Delta > 2000t$ 者可适当放宽 在 $U = 10kn$ 时
5.1.9	无纵倾上浮或下潜时达到的最大攻角	α_{max}	$\frac{Z'_{\delta_b}}{Z'_w} (1 \times \chi) \delta_{i,max}$ 式中 $\chi = \frac{l'_{\delta_b} - l'_a}{l'_a - l'_{\delta_s}}$	$\geq 4^\circ$	
5.1.10	操舵变纵倾运动响应时间滞后参数	T'_θ	$\frac{I'_y - M'_q}{ M'_q (1 - l_a/l_q)}$	< 0.70	
5.1.11	操舰升降舵纵倾响应参数	$\frac{K'_\theta}{T'_\theta}$	$\frac{ M'_{\delta_s} }{I'_y - M'_q}$	> 1.20	

5.2 水平面操纵运动的衡准参数及量值见表 2。

表 2

序号	衡准参数名称	符 号	公 式	量 值	附 注
5.2.1	动稳定性系数	K_{hd}	$\frac{ N'_r Y'_v }{(m' - Y'_r) N'_v }$	≥ 1.0	
5.2.2	在最大方向舵舵角条件下的相对稳定回转直径	$\frac{D_0}{L}$	GJB/Z 110 中 5.1.1.2 条方程组(2)	≤ 5.0	
5.2.3	最大设计航速下初转期(10°/10° Z 形试验)	t'_a	$2 \left(\frac{(I'_z - N'_z)}{ N'_z } \right)^{1/2}$	< 3.0	

5.3 水下定深回转机动的衡准参数及量值见表3。

表3

序号	衡准参数名称	符号	公 式	量 值	附 注
5.3.1	纵倾角	θ	GJB/Z 110 中 5.1.1.3 条方程组(3)	$\leq 5^\circ$	
5.3.2	舰升降舵平衡舵角	δ_s	GJB/Z 110 中 5.1.1.3 条方程组(3)	$\leq 15^\circ$	
5.3.3	稳定横倾角	φ	GJB/Z 110 中 5.1.1.3 条方程组(3)	$\leq 10^\circ$	水下设计航速小于 15kn 时
				$\leq 20^\circ$	水下设计航速大于 25kn 时
				$10^\circ \sim 20^\circ$	水下设计航速在 15~25kn 之间时, 按航速平方插值决定

附加说明:

本标准由原中国船舶工业总公司提出。

本标准由中国船舶工业综合技术经济研究院归口。

本标准由中国船舶重工集团公司第七研究院第七〇二研究所负责起草,中国船舶重工集团公司第七研究院第七〇一研究所、中国船舶重工集团公司第七研究院第七一九研究所、中国船舶工业综合技术经济研究院参加起草。

本标准主要起草人:江 宏、孙张群。

参加起草的人员有:吴汉生、杨玉伟、何春荣、赵 华、郭云凯、吴宝山。

计划项目号:8CZ25。