

KCS船艏破波标模实验

实验模型尺度

实验在中国船舶研究中心深水拖曳水池中进行，水池长474米，宽14米，深7米。拖车的最大速度为15m/s。建立了两种不同缩尺比的船模，小模型和大模型的缩尺比分别为52.6667和37.89。在两种模型的 $x/L_{pp}=0.05$ 处，布置了激流丝，激励船模周围流场产生湍流。所有试验均在带舵的裸船体条件下进行。船模的照片如图1所示。模型和实船的尺度参数如表1所示。



图1 上图：小模型的KCS船C2724；下图：大模型的KCS船C2954

表1 大小尺度模型与实船的尺度参数

参数	符号	实船	模型 C2724	模型 C2954
缩尺比	λ	1	52.6667	37.89
垂线间长	L_{PP} (m)	230.0	4.3671	6.0702
水线长	L_{WL} (m)	224.63	4.2652	5.9286
船宽	B (m)	32.20	0.6114	0.8498
吃水（艏垂线）	T_F (m)	12.80	0.2430	0.3378
吃水(船舳)	T_M (m)	10.80	0.2051	0.2850
吃水(艮垂线)	T_A (m)	8.80	0.1671	0.2323
排水体积	∇ (m ³)	51130	0.3500	0.9399
浮心 纵向坐标*	L_{CG} (% L_{PP})	1.22	1.22	1.22
重心垂向高度	K_G (m)	14.32	0.272	0.378

*当 L_{CG} 在船舳前部时为正

实验工况

选取A,B,C三种工况对KCS船艏破波进行试验测量。三种工况的装载条件分别为，工况A，正浮姿态， $T_A=10.8m / T_F = 10.8m$ ；工况B，0.5度纵倾 $T_A=9.8m / T_F = 11.8m$ ；工况C，1度纵倾 $T_A=8.8m / T_F = 12.8m$ 。在 $Fr = 0.35$ 时，对大模型的工况A、B、C和小模型的工况C下的流场进行记录。对工况C进行了二自由度(垂荡和纵摇)条件下的阻力测试，小模型的傅汝德数 Fr 范围为0.26 ~ 0.40，大模型的 Fr 范围为0.26 ~ 0.36。详细的实验设置和工况见表2。

表2 实验设置和工况

测试	工况	模型	Fr	自由度
自由面图像	C	C2724	0.35	固定
	A, B, C	C2954		
阻力实验 (二自由度)	C	C2724	0.26 ~0.40	两自由度 (垂荡、纵摇)
		C2954	0.26 ~0.36	
阻力实验 (固定)	C	C2724 C2954	0.10~ 0.36	固定
兴波波高测量 (非接触式浪高仪)	A, B, C	C2724	0.35	固定
	C	C2954		
兴波波高测量 (伺服式浪高仪)	C	C2954	0.35	固定
平均速度测量	C	C2954	0.35	固定

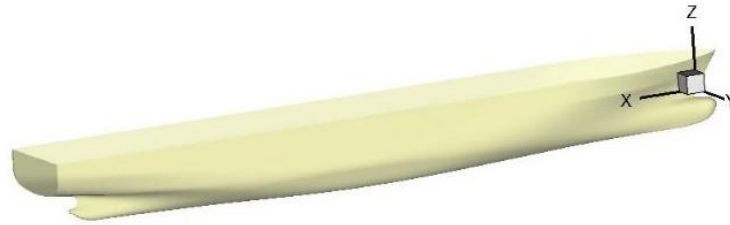


图2 坐标系示意图

图2中所示的参考坐标固定在船体上，原点位于前向垂线和未扰动水平面的交点。x、y、z 轴分别指向船尾、船体右舷和向上。所有长度和速度均分别使用垂线间长 L_{PP} 和模型速度 U_C 进行无因次化处理。

模型文件参考<https://t2015.nmri.go.jp/>