



中华人民共和国国家标准

GB/T 2497—93

船用柴油机增压空气冷却器

Charge air coolers for marine diesel engines

1993-04-17 发布

1993-12-01 实施

国家技术监督局 发布

船用柴油机增压空气冷却器

代替 GB 2497—81
GB 2498—81

Charge air coolers for marine diesel engines

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用柴油机增压空气冷却器(简称空冷器)的分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志包装等。

本标准适用于各种类型船用柴油机空冷器;也可适用于其他用途的柴油机空冷器。

2 引用标准

GB 7028 船用柴油机空气冷却器试验方法

3 产品分类

空冷器按冷却元件结构形式和适用范围的不同分为重型空冷器、轻型空冷器。

3.1 冷却元件结构形式

冷却元件由水管和翅片组成。

3.1.1 重型空冷器冷却元件结构形式

水管为圆管。翅片管为双管片式。冷却元件结构示意图如图 1 所示。翅片必须带有强化传热的扰动结构。翅片厚度为 0.2 mm。水管壁厚按表 3 的规定。

3.1.2 轻型空冷器冷却元件结构形式

水管为圆管。翅片管为多管片式。冷却元件结构示意图如图 2 所示。翅片厚度为 0.15 mm。翅片必须带有强化传热的扰动结构。水管壁厚按表 3 的规定。

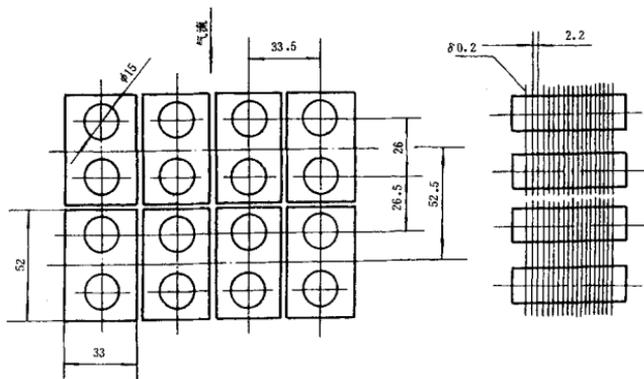


图 1 重型空冷器冷却元件结构示意图

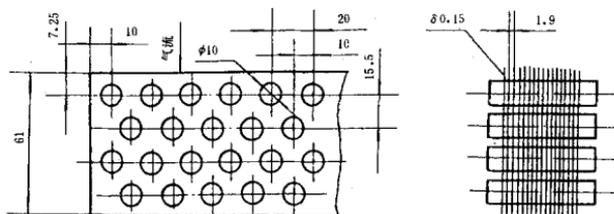


图2 轻型空冷器冷却元件结构示意图

3.2 基本参数

3.2.1 重型空冷器基本参数按表1的规定。

3.2.2 轻型空冷器基本参数按表2的规定。

3.3 产品系列型谱

3.3.1 重型空冷器系列型谱按图3和表1的规定。

3.3.2 轻型空冷器系列型谱按图4和表2的规定。

3.3.3 为适应各种柴油机布置的要求,在保持空冷器对应档迎风面积不变的情况下,允许变动对应的宽度和高度尺寸。

表1 重型空冷器基本参数

性能参数	冷却效率 η , %	94.3	93.0	91.6	90.1	88.6	冷却水 ¹⁾ 体积流量 G_L m^3/h	空冷器迎风面 有效尺寸 (宽×高) $b \times h$ mm	
	气侧压力损失 $\rho_a \cdot \Delta P_a$, $kg \cdot m^{-3} \cdot Pa$	1 960.0	2 881.2	4 125.8	5 537.0	7 056.0			
工作参数	水流速度 W_L , m/s	1.5					G_L m^3/h	$b \times h$ mm	
	空气质量流速 u_a , $kg/(m^2 \cdot s)$	15	20	25	30	35			
空冷器空气质量流量 G_a kg/s	① KLZ53	1.01	1.34	1.67	2.01	2.34	57	268×498	
	② KLZ66	1.25	1.68	2.09	2.51	2.93	72	335×498	
	③ KLZ82	1.57	2.09	2.62	3.14	3.66	72	335×623	
	④ KLZ99	1.88	2.51	3.14	3.77	4.40	86	402×623	
	⑤ KLZ119	2.26	3.02	3.77	4.53	5.28	86	402×748	
	⑥ KLZ148	2.83	3.77	4.71	5.65	6.59	107	502×748	
	⑦ KLZ185	3.53	4.71	5.88	7.06	8.28	107	502×934	
	⑧ KLZ234	4.47	5.96	7.45	8.95	10.44	136	636×934	
	⑨ KLZ297	5.66	7.55	9.44	11.33	13.22	136	636×1 183	
	⑩ KLZ375	7.16	9.59	11.94	14.32	16.71	172	804×1 183	
	⑪ KLZ474	9.05	12.07	15.08	18.10	21.12	172	804×1 495	
	⑫ KLZ593	11.31	15.08	18.85	22.63	26.40	215	1 005×1 495	
	⑬ KLZ741	14.14	18.86	23.57	28.29	33.00	215	1 005×1 869	
	⑭ KLZ938	17.92	23.89	29.86	35.83	41.80	272	1 273×1 869	
空冷器深度有效尺寸 l , mm		524.5(10翅片管)							

注: 1) 对应的水流程数为2。

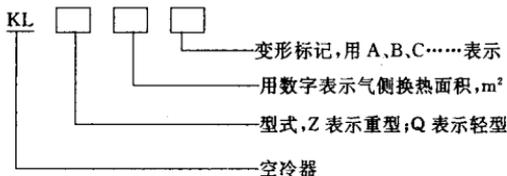
表2 轻型空冷器基本参数

性能参数	冷却效率 η , %	92.1	89.6	87.4	85.1	83.1	冷却水 ¹⁾ 体积流量 G_L m ³ /h	空冷器迎风面 有效尺寸 (宽×高) $b \times h$ mm
	气侧压力损失 $\rho_a \cdot \Delta P_1$, kg · m ⁻³ · Pa	3 136.0	4 312.0	5 566.4	7 266.4	9 212.0		
工作参数	水流速度 W_L , m/s	1.5						
	空气质量流速 u_k , kg/(m ² · s)	20	25	30	35	40		
空冷器空气质量流量 G_k kg/s	① KLQ4	0.16	0.21	0.25	0.29	0.33	14	100×185
	② KLQ5	0.20	0.25	0.30	0.35	0.39	17	120×185
	③ KLQ6	0.24	0.30	0.36	0.42	0.47	17	120×222
	④ KLQ8	0.32	0.39	0.48	0.55	0.63	23	160×222
	⑤ KLQ10	0.42	0.53	0.63	0.74	0.85	23	160×296
	⑥ KLQ13	0.53	0.66	0.79	0.93	1.06	29	200×296
	⑦ KLQ16	0.66	0.83	0.99	1.16	1.32	29	200×370
	⑧ KLQ19	0.79	0.99	1.19	1.39	1.58	35	240×370
	⑨ KLQ23	0.95	1.19	1.43	1.67	1.90	35	240×444
	⑩ KLQ28	1.19	1.49	1.78	2.08	2.38	43	300×444
	⑪ KLQ35	1.49	1.86	2.23	2.60	2.97	43	300×555
	⑫ KLQ45	1.88	2.35	2.83	3.30	3.77	55	380×555
	⑬ KLQ56	2.38	2.88	3.58	4.18	4.77	55	380×703
	⑭ KLQ71	3.01	3.77	4.52	5.27	6.03	69	480×703
	⑮ KLQ90	3.81	4.76	5.71	6.66	7.62	69	480×888
空冷器深度有效尺寸 l , mm		244(16 排水管)						

注：1) 对应的水流程数为2。

3.4 产品标记

3.4.1 型号的组成



3.4.2 标记示例

气侧换热面积为 119 m² 的重型空冷器, 标记为:

空冷器 KLZ119 GB/T 2497

迎风面宽度和高度尺寸变动后, 气侧换热面积为 28 m² 的轻型空冷器, 标记为:

空冷器 KLQ28A GB/T 2497

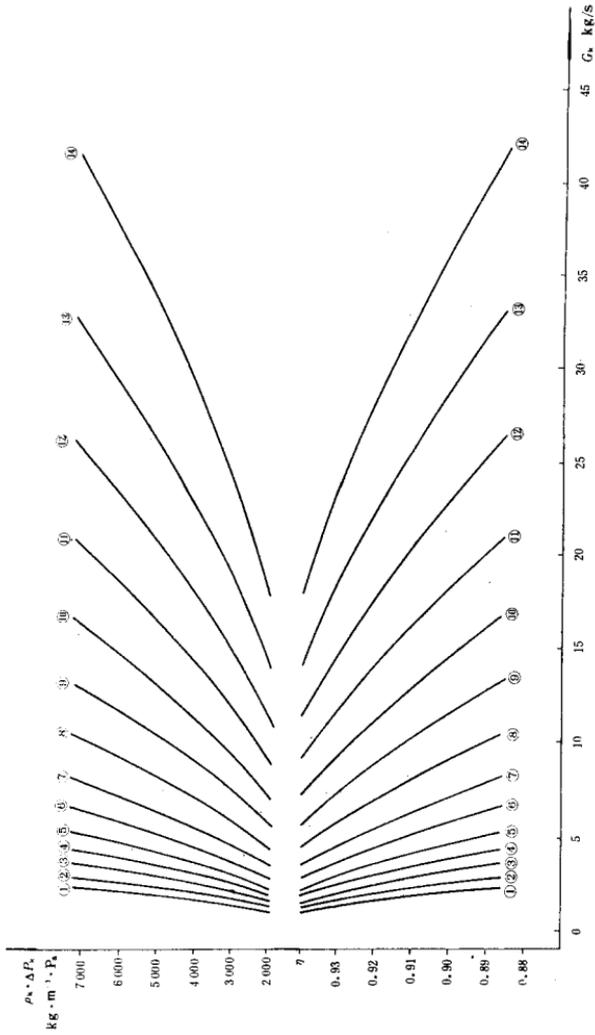


图 3 重型空冷器系列型谱图

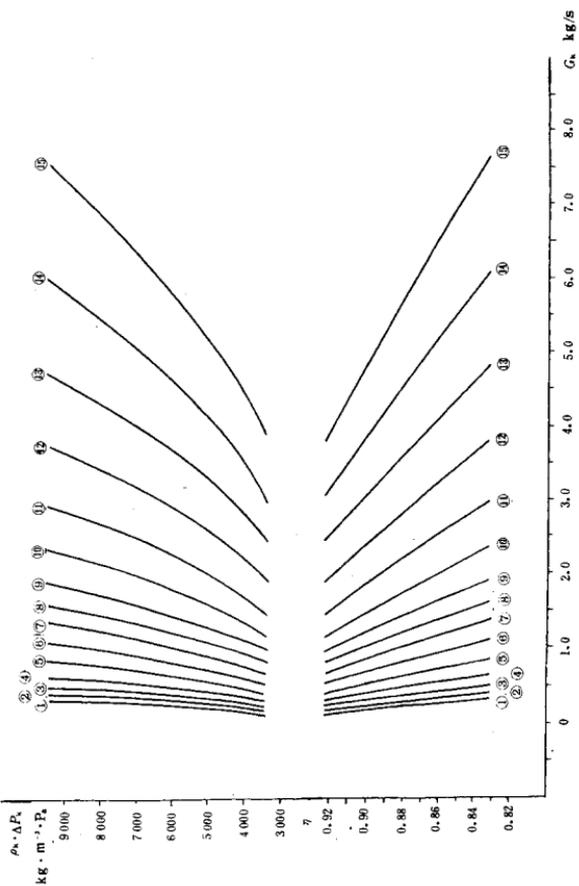


图 4 轻型空冷器系列型谱图

4 技术要求

4.1 空冷器应按经规定程序批准的图样和技术文件制造,并应符合本标准的规定。性能参数应符合表1、表2的规定。

4.2 空冷器主要零件的材料及其规格见表3的规定。

表3 空冷器主要零件材料及规格

零件名称	材料名称	牌号	状态	水管壁厚 mm	标准号
水管	铝黄铜	HA177-2	Y2	1	GB 8890-88
	锡黄铜	HSn70-1	Y2	1	GB 8890-88
	纯铜	T2	Y2	重型为1 轻型为0.75	GB 8895-88
	白铜	BFe10-1-1	Y2	重型为0.75 轻型为0.6	GB 8890-88
管板	锡黄铜	HSn 62-1	R		GB 2531-80
	钢板	Q 235			GB 700-88
水盖	灰铸铁	HT 250, HT 200			GB 9439-88
	铸造硅黄铜	ZCuZn16Si4			GB 1176-88
	铸造铝合金	ZL 101, ZL104			GB 1173-86
壳体侧边板	钢板	Q235			GB 700-88
		船体结构钢 A级			GB 712-88
		船体结构钢 B级			GB 712-88
翅片	黄铜带	H90			GB 2060-80
					GB 2061-80
	纯铜带	TU2			GB 2059-80

4.3 水管内外表面应光洁平直,不应有弯曲、凹陷;管子端部应平整,不应有压皱和截面减少的现象。

4.4 翅片与水管的连接必须坚固密合,其贴合周长不得小于管孔整个周长的85%。

4.5 管板材料为Q235钢板时,必须进行镀锌处理。

4.6 灰铸铁水盖其内腔应有防腐蚀锌块。

4.7 装配时应保证冷却芯子的翅片与侧板紧贴,其间隙不得大于0.5mm。

4.8 翅片总数可在±1%范围内变动。翅片的片距和平行度允差应小于规定片距的15%。翅片沿气流方向的挠曲度应小于规定片距的30%。

4.9 每个空冷器的翅片管、水盖、冷却芯子和总成应按设计要求进行密封性试验。水管与管板的连接应耐振、可靠。

4.10 空冷器水管堵塞的数量不得大于总数的0.5%。

4.11 空冷器内腔应清除干净,不得有任何残存杂物。

4.12 空冷器总成和冷却芯子应经可靠的防锈处理,除去酸渍。总成本表面涂灰色酚醛磁漆。

5 试验方法

空冷器试验方法按 GB 7028 的规定进行。

6 检验规则

空冷器的检验分出厂检验和型式检验。

6.1 出厂检验

每个空冷器必须进行出厂检验；不合格者不得出厂。

6.2 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a. 新产品或老产品转厂生产；
- b. 正式生产后如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c. 正常生产后每五年进行一次检验；
- d. 产品长期停产后，恢复生产时；
- e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f. 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.3 出厂检验、型式检验的检验项目按表 4 规定。

表 4 检验分类及检验项目

试验项目	检验分类	
	出厂检验	型式检验
冷却芯子翅片与侧板的间隙	全 检	全 检
一根(或一个管组)翅片总数	全 检	全 检
空冷器在机器上的安装尺寸	全 检	全 检
密封性	全 检	全 检
翅片与水管的贴合质量	抽 检	全 检
管板与水管连接的可靠性	—	全 检
性能参数	—	全 检

6.4 抽检规则

6.4.1 型式检验试样为一件，所有检验项目全部合格为通过。

6.4.2 重型空冷器每 3 000 根翅片管抽取一根；轻型空冷器每 500 个管组抽取一组进行贴合质量检验。如发现不合格，应以加倍数量进行复检，若再发现不合格，应逐根(或逐个管组)进行检验。

7 标志、包装、贮存

7.1 每个空冷器产品上应有标志。标志中应有如下内容：

- a. 制造厂名；
- b. 产品名称；
- c. 商标；
- d. 产品型号标记；
- e. 制造日期和编号；

f. 质量。

- 7.2 包装前应对气腔、水腔用硬板封盖,防止杂物落入。
- 7.3 产品用木箱包装。木箱必须坚实牢固;便于起吊;适合长途运输。
- 7.4 装箱时产品必须牢固固定在本箱底板上,防止运输过程中移位、损坏。
- 7.5 产品包装箱内必须随带如下文件、物品:
 - a. 产品合格证;
 - b. 产品使用说明书;
 - c. 装箱单及附件、备件。
- 7.6 在正常情况下,产品自出厂之日起,制造厂应保证在半年内不致锈蚀。并提供自发货之日起十二个月的质量保证期。
- 7.7 产品应库存,不得露天存放。

附加说明:

本标准由中国船舶工业总公司提出。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院第七一一研究所归口。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院第七一一研究所负责起草。

本标准主要起草人陈学琛、陈成耀。