

新型翅片结构性能研究

陈兵鑫 许锦皋 曹宇强

浙江银轮机械股份有限公司 浙江 台州 317200

【摘要】：为提高翅片区域的换热效率、改善管片式中冷器的整体换热性能,提出了两种新型的翅片结构。通过 CFD 对新型结构和现有结构进行性能模拟分析。

【关键词】：管片式中冷器；翅片；散热性能

DOI:10.12417/2811-0528.25.022.021

Research on the Performance of New Type Fin Structures

Chen Bingxin,Xu jingao,Cao yuqiang

Zhejiang Yinlun Machinery CO.,LTD,Taizhou,317200,China

Abstract:To enhance the heat exchange efficiency in the fin area and improve the overall heat exchange performance of the tube-fin intercooler,two novel fin structures are proposed.The performance of the new structures and the existing ones is simulated and analyzed through CFD.

Keywords:Segmental intercooler;fin;heat dissipation performance

管片式中冷器的换热元件由冷却管和翅片组成,换热效率高,耐久性好。总成可拆卸,便于后期的维护和清洗。主要应用于船舶、工程机械等大功率发动机的增压空气冷却,可适应海洋、沙漠、油田等复杂环境条件。

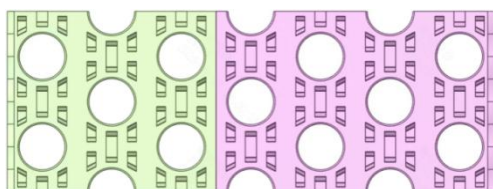
1 管片式中冷器产品结构概述

1.1 管片式中冷器产品结构概述

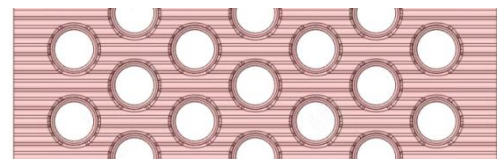
本产品主要由冷却芯和两端水室组成,其中冷却芯组由管组、片组、管板及侧板构成。管板与侧板、水盖与管板分别用螺栓紧固,且它们之间由各种垫片来保证气侧及水侧的密封。此结构由管板与侧板形成一个腔体,将管组与片组组成的换热核心置于其中,构成热气通道。两端水室与主板联接形成冷侧通道,根据传热需要在两水室内设分程隔水筋,数量根据水流程数确定。水室上设有螺塞孔,供放水、排气使用。其中翅片是管片式中冷器中进行冷热流体热量交换的关键部件。

2 产品结构设计

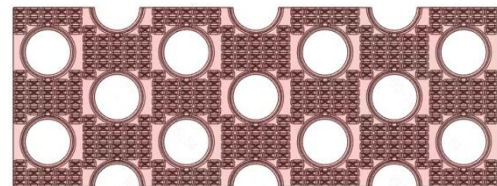
(1) 现有翅片结构-平面带开窗。如下图所示：



(2) 新翅片结构 1-波浪。如下图所示：



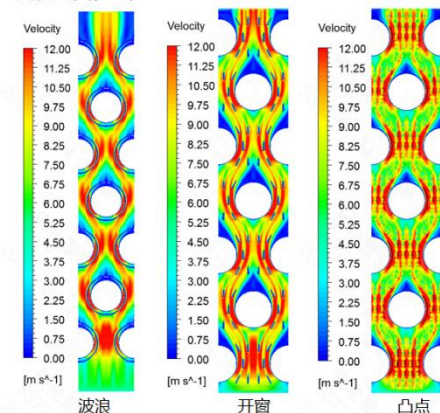
(3) 新翅片结构 2-凸点。如下图所示：

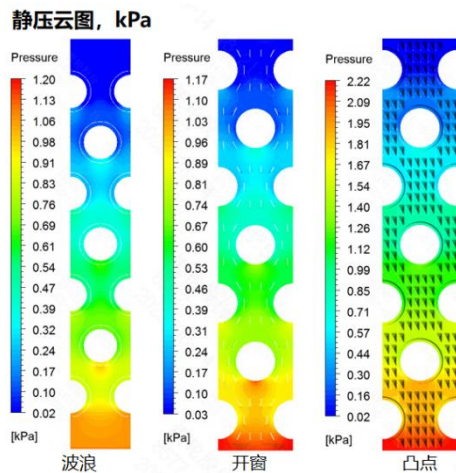


3 性能分析及汇总

针对上述三种翅片结构进行了 CFD 分析,分析结果如下：

速度云图, m/s





结果汇总:

		波浪	开窗	凸点
模型参数	翅片间距, mm	1	1	1
	管直径, mm	9	9	9
	管间距, mm	19	20	20
	管排间距, mm	16	15.5	15.5
	芯体厚度, mm	128	108.5	108.5
	芯体长度, mm	334	334	334
	芯体宽度, mm	304	320	320
	单排翅片数	16	16	16
边界条件	翅片总峰数	334	334	334
	介质	空气	空气	空气
	压力, kPa-a	360	360	360
	速度, m/s	4.178	3.969	3.969
	CFD流量, kg/s	2.06E-04	2.06E-04	2.06E-04
	进口温度, °C	210	210	210
计算结果	管壁温度, °C	100	100	100
	出口温度, °C	167.09	167.26	166.13
	换热量, W	9.05	9.02	9.25
	压降ΔP, Pa	1180.49	1145.90	2202.38
	单元体积翅片(HA/V), W/(m³·K)	352584.40	379315.38	513508.77
	冷风侧翅片总hA, W/K	4582.40	4398.72	5954.89

4 结论

凸点的性能最好，阻力也最大；开窗的性能最弱，阻力也最小，需根据实际情况选择合适的结构使用。

参考文献:

[1] 邵雪,程诺,候晨雨,张珊珊,黄鑫.车用风冷式散热器轻量化设计及性能研究.西部交通科技,2025-07.

[2] 谭裕锋,刘小琴,马迪,吕根贵,陈旗,吴红霞,晏刚.翅片管式换热器翅片结构对空气侧性能的影响.制冷与空调.2024-11.

[3] 张克鹏.微通道换热器翅片结构优化.制冷与空调.2021-01.

[4] 杨勇,李夔宁,刘彬,葛玮,卞煜.翅片结构参数显著性影响分析及最优化.制冷与空调.2018-09.

[5] 徐敏.汽车散热器换热性能计算方法研究及翅片结构优化.武汉科技大学.202101.

[6] 彭翔,李登洪,李吉泉,姜少飞.板翅式换热器中新型微凸翅片结构设计及性能分析.中国机械工程.2020-06.

[7] 宋建,蔡家斌,熊贤沙,李家春.翅片管式换热器换热性能研究.热带农业工程 2021-11.

[8] 张岩.翅片管换热器结构优化与换热性能数值模拟研究.华北水利水电大学.2020-01.

[9] 成亮.高效微通道平行流换热器翅片结构参数研究设计.华中科技大学.2014-06.