

文件说明 Document Remarks			产品型号 Product Type.		/	
本工艺文件适用于MAN系列气缸体（牌号：KPF）			产品台份 Set No.		/	
			工程编号 Engine No.		/	
			产品名称 Product name		气缸体	
有效文件 中船海洋动力部件有限公司 MAN 系列气缸体供货技术协议（牌号 KPF）						
						5
						4
						3
						2
杨阳 2025.1.15	郑桦玲 2025.1.15	牟乃健 2025.1.15		尹彦普 2025.1.15	陈丽军 2025.01.15	1
滕明皓 2022.7.12	郑桦玲 2022.7.12	牟乃健 2022.7.12		尹彦普 2022.7.12	陈丽军 2022.7.12	0
编制 Compiled	校对 Checked	审核 Confirmed	审定 Authorized	批准 Approved	会签 Countersigned	版本号 Version NO.
中船海洋动力部件有限公司		文件编号 Document No.			ZZ-22071221	
		被替代文件编号 Replace No.			总页数 Total Pages	13
		设计参考文件编号 Reference No.			页数 Pages	1

修改说明：

版本	编制/修订日期	编制/修订内容	备注
0	2022. 7. 12	首次发布	
1	2025. 1. 15	技术协议升级	
2			
3			
4			
5			

MAN 系列气缸体供货技术协议 (牌号 KPF)

中船海洋动力部件有限公司 (以下简称甲方) 委托_____

(以下简称乙方) 生产 MAN 系列气缸体, 具体机型图号见采购合同, 牌号 KPF, 供货状态为粗加工, 经双方协商, 制定协议如下:

一、总则

1.1、气缸体铸件应满足气缸体图纸、MAN B&W 材料手册 KPF 材料活页以及气缸体质量规范 0743471-6.12 的相关要求。若甲方向乙方提供了更新版本的技术规范文件, 乙方生产气缸体必须按照更新后的技术规范文件执行, 本协议执行其异议之处由动力部件技术部负责解释, 双方协商解决。

1.2、甲方应按采购合同向乙方提供气缸体图纸、粗加工图、材料活页和质量规范等文件; 乙方应妥善管理图纸等相关文件, 若图纸缺失, 应及时向甲方书面申请补图。未经甲方书面许可, 不得将图纸、技术文件提供给第三方, 更不得将铸件转包至第三方浇注生产。

二、技术要求

2.1、化学成分:

满足 KPF 材料活页 (P685-2) 成分要求, 乙方在首件生产前, 需将铸件的化学成分范围, 报甲方确认, 经甲方同意后方可进行生产。

注: 其中强制范围必须满足。额定值的意思是“平均值”, 一般 $\pm 10\%$ 的误差可以接受, 且若满足机械性能, 这一点不做强制性要求。

2.2、机械性能:

对气缸体同时进行单铸试样及本体试样的性能测试, 且需满足下表要求, 试棒尺寸需满足 ISO-1083 规定。

另注: 对于 (60 机及以上气缸体而言), 需放置附铸试块, 附铸试块的位置及数量需参照质量规范, 放于缸体内腔, 每件至少 4 根, 由乙方确定后, 报甲方确认。

(1) 单铸试样 (Y-III型 或 Y-IV型 ISO-1083:2018)

试验温度（℃）	屈服强度 Rm （MPa）	抗拉强度 Rm （MPa）	延伸率（%）	布氏硬度 HBW
20	≥320	≥500	≥7	170-240

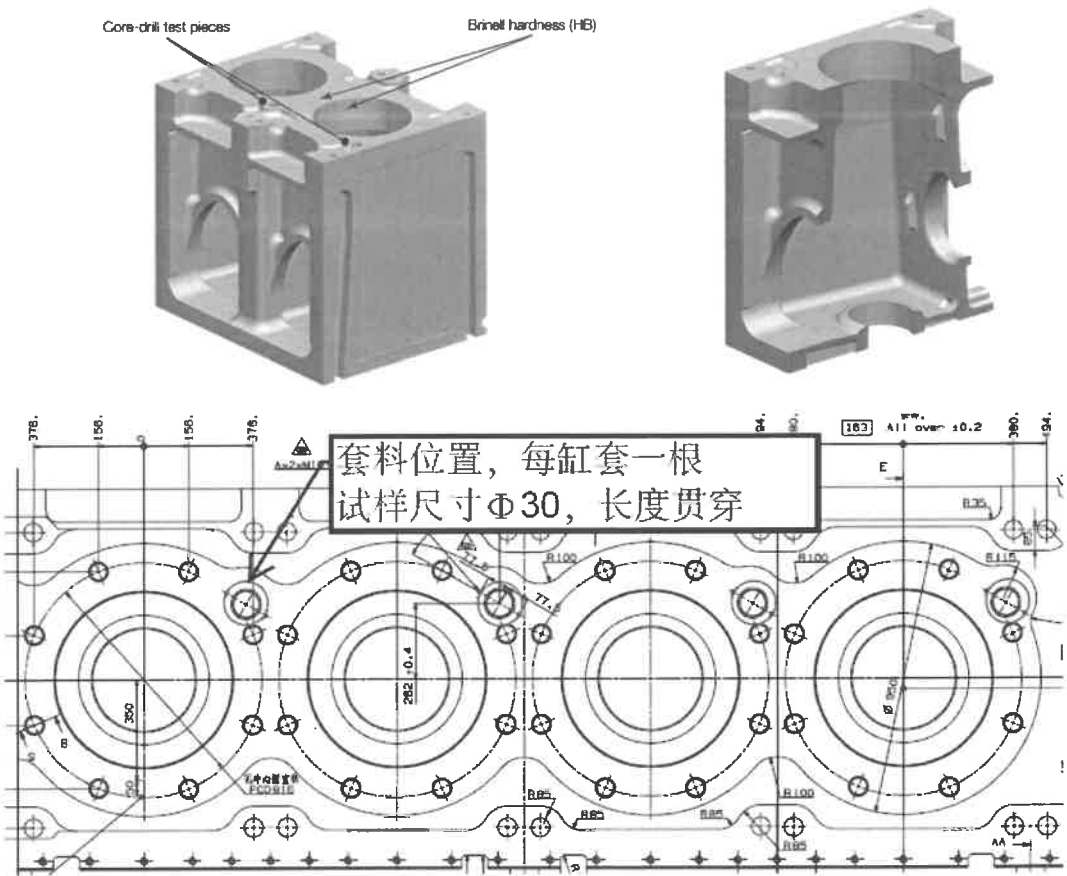
（2）附铸试样 （Type C 型/D 型，仅针对 60 机及以上放置）

壁厚范围	屈服强度 N/mm²	抗拉强度 N/mm²	布氏硬度 HB	延伸率 %	试样形式
30 ~ 60	≥300	≥450	170-230	≥7	C
60 ~ 200	≥290	≥420	150-230	≥5	D

（3）本体性能测试

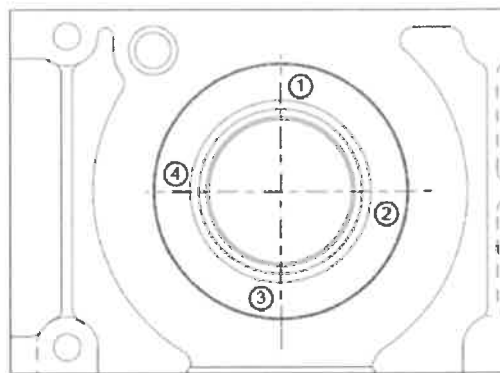
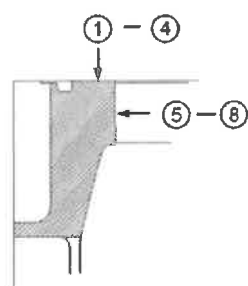
在气缸体粗加工过程后，将对在缸套孔旁下滑油管孔处（位置见下图），进行本体套料检验，进行本体性能测试，性能要求如下：

屈服强度 R _m (MPa)	抗拉强度 R _m (MPa)	延伸率 (%)	布氏硬度 HBW
≥260	≥400	≥5	≥140



（4）本体硬度测试

乙方要按规范要求检测缸套孔平面及缸套孔、填料函孔等位置的硬度，并提供报告。气缸体的本体要满足的最小硬度为 140HB。见下图：



2.3、金相组织:

需对气缸体单铸试棒及本体套料试样进行金相检验, 要求如下:

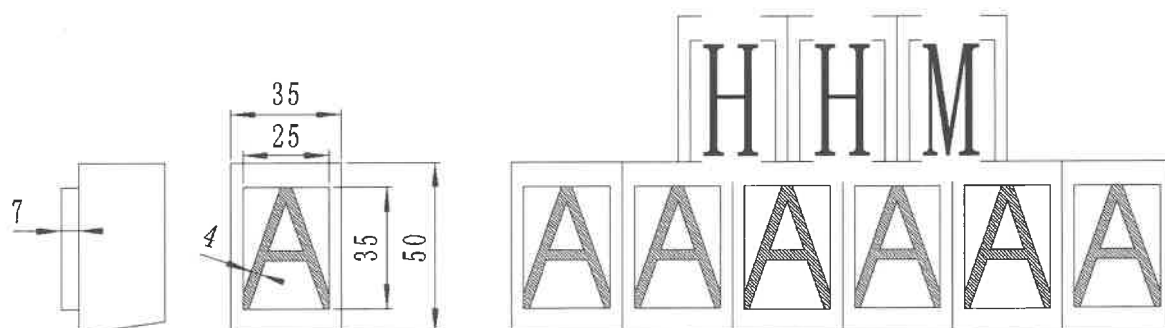
试样名称	基体组织	球化率	石墨形态	石墨分布
单铸试样	珠光体+铁素体, 珠光体不少于 40%。	≥80%	VI+V	A
本体试样	珠光体+铁素体	≥80%	VI+V	A
适用标准	GB/T9441-2009/EN1563 (1997) /ISO945 (1975)			

三、气缸体铸件要求

3.1、炉号

(1) 每段缸体需要铸出炉号, 炉号位置在凸轮侧观察门框下方。炉号方向应与气缸体安装方向一致。

(2) 炉号由两部分组成, 上面三位大写字母“HHM”, 下面六位数字炉号 (具体炉号由甲方提供), 字体宋体, 笔画宽度 4mm, 具体大小、间距尺寸如下图所示:



3.2、毛坯质量要求

- (1) 铸件清理后, 表面不允许有粘砂、脉纹、氧化皮和影响零件装配及外观质量的缺陷。
- (2) 铸件不允许存在气孔、缩孔、夹渣、裂纹等缺陷。

(3) 铸件尺寸公差、表面粗糙度满足图纸及技术文件要求。

(4) 乙方不得擅自采用铸件内部放置芯撑等嵌入物, 改变铸件形状的工艺补贴等工艺。如确实有必要, 必须得到甲方的书面认可。

3.3、试棒

3.3.1 单铸试棒必须与气缸体使用同炉铁水浇注, 试块上需要铸出炉号与铸件炉号一致。

3.3.2 根据规范 0743471-6.12 中 3.3 要求, 仅对 60 及以上球铁气缸体放置附铸试棒, 每段缸体不少于 4 块, 其中 2 块用于自检, 试块上铸出炉号。

3.3.3 本体套料试棒: 气缸体粗加工时需要对每缸上滑油管孔处进行套料, 并在试棒端面敲钢印, 每段气缸体的套料试棒钢印编号分别为 n-1、n-2、... (n 表示该段缸体炉号的后两位)。乙方需按照规范要求进行力学性能、化学成分和金相组织自检, 并提供报告, 其余试棒进行保存并备查。

3.3.4 交货时乙方应将两块单铸试棒连同缸体一起交给甲方。

3.4、乙方在造型、熔炼等生产过程中需做好记录。

四、气缸体粗加工要求

4.1、乙方需按照甲方提供的粗加工图纸进行加工, 首先对气缸体毛坯件进行划线, 划线应以贯穿螺钉孔为基准, 考虑凸轮侧观察窗门盖安装孔位, 及排气侧扫气箱安装孔位, 缸套孔, 填料函孔厚度等尺寸划各面加工线及缸中心线。

4.2、气缸体按图纸尺寸上平面, 下平面, 排气侧面, 凸轮侧面, 自由端面, 各留 3mm 余量粗加工, 凸轮侧门框留 5mm 余量, 表面粗糙度 $\leq Ra6.3$, 气缸体各平面平行度 $\leq 0.30mm$, 排气侧和底平面垂直度 $\leq 0.50mm$ 。

4.3、填料函孔和上滑油孔单边留 5mm 余量粗加工, 缸套孔做成台阶形, 单边留 5mm 余量台阶面留 5mm 余量, 缸套孔、填料函孔加工后的残余批缝要加工掉。表面粗糙度 $\leq Ra6.3$ 。缸套孔与格兰孔同轴度 $\leq 0.50mm$ 。

4.4、乙方提供贯穿螺钉孔的位置尺寸报告, 贯穿螺钉孔单边留 5mm 余量。

4.5、缸体毛坯面与加工表面干净, 无缺陷。

4.6、缸体要求无油加工, 缸体非加工表面的油污等要清洁干净。

4.7、粗加工结束后, 用“样冲”敲出各平面孔及筋板的中心, 便于检验。

4.8、乙方按照甲方提供的粗加工尺寸报告模板进行尺寸及相关壁厚的检查验收。

五、技术文件控制要求

5.1、乙方对图纸文件有偏差或澄清时需通过技术联系单经甲方认可后执行；甲方提供给乙方的图纸文件仅供生产使用，乙方承诺该图纸文件绝不用于其它项目，并严格保密绝不向第三方泄露。

5.2、乙方应严格按照双方确认过的图纸和技术文件加工制造；甲方对确认过的图纸文件有所修改应及时通知乙方。

六、工艺控制要求

6.1、在新机型首件制造开工前，乙方应根据图纸技术资料编制零部件的生产工艺，并组织进行工艺评审，必须通知甲方参与评审后实施。同时，乙方依据生产工艺编制的工艺文件清单和工艺设备清单向甲方报备。

6.2、在零部件生产过程中，乙方应严格按评审后确定的生产工艺组织生产。若进行工艺变更，乙方必须进行工艺评审，并向甲方报备；若对后续工序和质量计划有较大影响的工艺更改，必须通知甲方参与评审后实施。

6.3、乙方必须对承担的工作中所涉及的特殊过程（如铸造、锻造、热处理、焊接、喷涂等）进行控制，编制相应的工艺规程并向甲方报备。对特殊过程的人员资格、设备、工艺等进行确认以及上述内容变更后的再确认并保留记录。

6.4、生产过程中涉及的特殊过程，乙方应保存过程记录和过程检验结果。

七、其他检验要求

7.1、乙方需要对气缸体存在疑似线性缺陷部位进行 MT 探伤并出具相应报告。

7.2、乙方需按照 0743471-6.12 中 4.5 要求毛坯清理打磨后，按照上述规范对缸体两侧门框及滑油管孔处（Zone 2）进行 MT 探伤检查，并提供探伤报告。

7.3、乙方要按照 0743471-6.12 中 4.3、4.4 要求对缸套孔平面进行超声波声速测定及探伤（UT），并提供超声波报告。

7.4、甲方如要对生产过程、铸件外观质量等进行现场检查，乙方需提供必要的配合。

八、其他要求

8.1、乙方若发现气缸体有质量问题，需填写《产品质量报告单》，并及时发送到

甲方, 经甲方评审提出相应处理意见后, 如需修补, 乙方应向甲方提供一份得到甲方技术部门评审认可 (阅后无意见) 的详细修补工艺, 方可继续施工。

注: 事先未经甲方认可而采取对铸件任何修补, 甲方将拒收该铸件。

8.2、铸铁件严格禁止焊补。若发现乙方私自对气缸体缺陷进行焊补甲方将拒收。如因气缸体焊补问题造成甲方任何损失, 将由乙方承担。

8.3、包装: 为避免运输中损坏、锈蚀, 乙方应进行适当的包装保护。

九、气缸体涂装要求 (若有)

9.1、气缸体喷丸、油漆作业要求及验收标准, 需严格按照《CMD 柴油机涂装规范》TS00001L 和《船用低速柴油机涂装工艺》G7203863-0.5 文件中规定的要求执行 (如有更新, 按最新文件执行)。

9.2、主要油漆配套 (佐敦油漆公司产品)

内部区域: EP15XO 快干环氧底漆浅灰 80um+EP15 RAL9010 白快干环氧底漆 40um

外部区域: EP15PXO 快干环氧底漆浅灰 80um+Pioner Topcoat C 丙烯酸面漆 40um

说明: 只有输出端平面、自由端平面以及燃油侧平面、上平面属于外表面、其余属于内表面, 贯穿螺栓孔涂装白色环氧面漆, 加工面不涂装油漆, 外表面涂装的丙烯酸面漆的色标, 涂装前乙方需向甲方确认后方可进行施工。

9.3、涂层质量要求

a) 涂膜完整, 允许有不影响防护性能的轻微的流痕、小堆集、色差修补痕迹。

b) 零件的成品, 其漆膜必须牢固、美观、外表平整、光滑、色泽均匀一致。漆膜外观不允许有明显流挂、露底、剥落、起泡、发白、发光等缺陷及油漆表面不允许有任何粘附物。

十、产品验收

10.1、乙方在毛坯打磨、喷砂后, 至少提前 7 个工作日向甲方采购人员报验, 并提前 3 个工作日提供自检报告, 如甲方派员参加, 乙方应提供必要的配合。所有报告均需注明气缸体的机型、炉号、图号等信息, 并有乙方检验员签字 (章)。

10.2、乙方需提供的报告包括：

- (1) 气缸体毛坯外观目视检验报告；
- (2) 气缸体单铸试样力学性能、化学成分、金相组织报告；
- (3) 气缸体粗加工尺寸检验报告；
- (4) 气缸体粗加工后外观目视检验报告（主要针对加工面）；
- (5) 气缸体本体硬度报告；
- (6) 气缸体 MT 探伤报告；
- (7) 气缸体超声波报告；
- (8) 气缸体套料试棒力学性能、化学成分、金相组织报告；
- (9) 气缸体附铸试棒(仅针对 60 及 60 以上机型)力学性能、金相报告；
- (10) 喷砂和涂装过程记录，以及漆膜厚度检测报告（若有）。

10.3、气缸体在甲方验收合格后可以安排发货至甲方指定地点。

十一、质量保证

从乙方气缸体发运到甲方，到交船后 12 个月的期间内，如果产生由于铸件质量问题，引起加工或制造等方面的缺陷，乙方同意免费替换或修补铸件。

本协议一式四份（双方各持两份），至双方签字盖章之日起，作为合同的一部分，随合同的签字一起生效。

甲方： 中船海洋动力部件有限公司 乙方： _____

代表：

代表：

日期： 年 月 日

日期： 年 月 日

（以下空白）

十二、附页

12.1、技术联系单

12.2、工艺变更申请单

12.3、工艺文件清单、工艺设备清单

附页一

项目名称： XXXXXX 工程编号： XXXXXX		 CPGC-中船海洋动力部件有限公司 CSSC MARINE POWER COMPONENTS CO., LTD. 技术联系单			
发往：XXXXXX 公司 XXX 技术科 XXX 人		日期：20XX.XX.XX		版本：A	
发自：XXXXXX 公司 XXX 技术科 XXX 人					
项目基本信息 分类： ☐ 图纸 ☐ 材料 ☐ 工艺 ☐ 设备 ☐ 其它 专业： ☒ 机械 ☐ 电气					
文件状态：		文件编号：XXXX（厂内编号）			
接口描述： XXX					
接口详细信息： XX					
邮寄资料： ☐ 是 ☒ 否		光盘数量： 0 图纸数量： 0			
附件：					
	编制	校对	审核	审定	批准
签 字	XX	XX			XX
电 话	XX	XX			XX
日 期	XX	XX			XX
外部抄送：					

附页二

工艺变更申请单					
承制单位填写					
零部件名称		零部件料号		零部件图号	
承制单位名称		变更工艺文件名称		编号及版本	
编制		校对		审核	
批准		顾客认可	(必要时)	发出日期	
变更原因					
工艺更改内容	(可附页)				
相应变更内容					
变更后处理意见	在制品处理		库存品处理		已交付品处理
动力部件填写					
确认方式	☐ 备案 ☐ 工艺会签 ☐ 设计会签 ☐ 质量会签 ☐ 工艺评审 ☐ 工艺验证 ☐ 顾客认可 (必要时)				
工艺会签					
质量会签					
反馈日期					

附页三

MAN 系列气缸体工艺文件清单				
序号	文件名称	文件编号	版本号	是否固化
1	*****	*****	*****	
2	*****	*****	*****	
3	*****	*****	*****	
....	*****			
编制:	校对:	审核:	批准:	日期:

MAN 系列气缸体工艺设备清单				
序号	工艺设备名称	工艺设备编号	数量	是否固化
1	*****	*****	*****	
2	*****	*****	*****	
3	*****	*****	*****	
....	*****			
编制:	校对:	审核:	批准:	日期: