中华人民共和国国家军用标准

FL 4320　　GJB 5044－2001

舰船用喷射泵规范

Specification of jet pump for naval ships

2001－11－23 发布　　2002－03－01 实施

国防科学技术工业委员会　发 布

舰船用喷射泵规范

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了舰船用喷射泵(以下简称泵)的要求、质量保证规定和交货准备等。

1.2 适用范围

本规范适用于水面舰船(包括军辅船)舱底排、疏水等用喷射泵的设计、生产和验收。

1.3 分类

1.3.1 按连接方式可分为固定式泵和可移式泵。

a) 泵工作水进口和泵吸入口以及排出口均采用法兰与管路固定连接的为固定式泵；

b) 泵工作水进口和泵吸入口以及排出口均采用消防接头连接的为可移式泵。

1.3.2 按制造方式可分为铸造式泵和焊接式泵。

a) 泵体分成吸入室、混合室和扩散室三个零件铸造而成的泵称为铸造式泵；

b) 由冲压成型的左、右半泵体(吸入室、混合室和扩散室成一个零件)焊接成一体的泵称为焊接式泵。

1.3.3 按泵的外部形状可分为倾斜形和直角形。

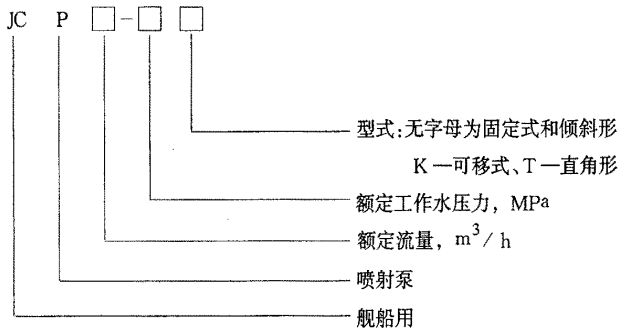
a) 泵的吸入口轴线与泵体轴线不相垂直的为倾斜形；

b) 泵的吸入口轴线与泵体轴线相垂直的为直角形。可移式泵只有倾斜形一种。

1.4 型号

1.4.1 型号表示方法

泵的型号表示方法规定如下：



1.4.2 标记示例

a) 额定流量为 $20m^3/h$、工作水压力为 0.3MPa 的舰船用固定式、直角形喷射泵标记为：

泵 JCP20－0.3T GJB 5044－2001

b) 额定流量为 $20m^3/h$、工作水压力为 0.7MPa 的舰船用可移动式、倾斜形喷射泵标记为：

泵 JCP20－0.7K GJB 5044－2001

c) 额定流量为 $20m^3/h$、工作水压力为 0.3MPa 的舰船用固定式、倾斜形喷射泵标记为：

泵 JCP20－0.3 GJB 5044－2001

2 引用文件

GB 191－2000 包装储运图示标志
GB/T 197－1981 普通螺纹 公差与配合
GB/T 569－1965 船用法兰连接尺寸和密封面
GB/T 1176－1987 铸造铜合金技术条件
GB/T 2031－1994 船用消防接头
GB/T 2040－1989 纯铜板
GB/T 2059－2000 铜及铜合金带材
GB/T 2100－1980 不锈耐酸钢铸件技术条件
GB/T 2501－1989 船用法兰连接尺寸和密封面(四进位)
GB/T 2505－1989 船用铸铜法兰(四进位)
GB/T 2507－1989 船用焊接铜法兰(四进位)
GJB 15.2－84 舰船材料规范 轮机材料
GJB 150.16－86 军用设备环境试验方法 振动试验
GJB 150.18－86 军用设备环境试验方法 冲击试验
GJB 150.23－91 军用设备环境试验方法 倾斜和摇摆试验
GJB 179A－96 计数抽样检验程序及表
CB/T 45－1999 船用铸铜法兰
CB/T 48－1999 船用焊接铜法兰
HJB 37－90 舰船色彩标准

3 要求

3.1 合格鉴定

按本规范提交的泵应是经鉴定合格或定型批准的产品。

3.2 可靠性

泵在正常工作情况下,平均故障间隔时间(MTBF)应不少于4000h。

3.3 材料

3.3.1 泵主要零件的材料应符合表1要求,同时应符合GJB 15.2的规定。

3.3.2 泵选用的材料应具有检验合格证,否则按其相应标准的规定进行强度试验和化学成分分析,证明合格后方可使用。

表1

零件名称	材料牌号	标准号	备注
喷嘴	ZCuAl9Mn2	GB/T 1176	—
	ZG0Cr18Ni12Mo2Ti	GB/T 2100	
左半泵体、右半泵体	T4	GB/T 2040 GB/T 2059	焊接式泵
泵体的吸入室、混合室、扩散室	ZCuZn16Si4	GB/T 1176	铸造式泵
	ZCuAl9Fe4Ni4Mn2		
	ZG0Cr18Ni12Mo2Ti	GB/T 2100	

3.3.3 允许使用性能不低于表1所规定的、且符合现行标准或规范的材料。

3.4 **设计与结构**

3.4.1 固定式泵连接尺寸按需要采用：

a) 泵的工作水进口、吸入口和排出口法兰的连接尺寸应符合 GB/T 569 或 GB/T 2501；

b) 焊接式泵的工作水进口、吸入口和排出口法兰应符合 GB/T 2507 或 CB/T 48；

c) 铸造式泵的工作水进口、吸入口和排出口法兰应符合 GB/T 2505 或 CB/T 45。

3.4.2 可移式泵的连接应采用：

a) 符合 GB/T 2031 要求的消防接头；

b) 非标的消防接头应成对供应，且在合同中明确。

3.4.3 喷嘴与泵体(吸入室)一般采用圆柱面配合的形式，若采用螺纹连接的形式，其螺纹精度应符合 3.8.5 条的规定。

3.4.4 泵的各零件法兰之间应装有垫片或 O 形密封圈，但不允许采用石棉垫片。

3.5 **维修性**

泵的平均修复时间(MTTR)应小于 1h。

3.6 **性能特性**

3.6.1 泵的主要性能参数应符合表 2 要求。

表 2

额定流量 m^3/h	额定工作水压力 MPa	额定工作水流量 m^3/h	额定净吸上高度 m	额定排出压力 MPa	型式
5	0.7	3.6	4	0.08	固定式
	0.3	6.0		0.05	
10	0.7	7.0		0.08	固定式 可移式
	0.3	12.0		0.05	固定式
15	0.7	11.0		0.08	
	0.3	19.0		0.05	
20	0.7	14.0		0.08	固定式 可移式
	0.3	24.0		0.05	固定式
30	0.7	21.0		0.08	
	0.3	36.0		0.05	
50	0.7	35.0		0.08	
	0.3	55.0	3	0.06	
100	0.7	60.0	2	0.09	
	0.3	110.0	3	0.06	
200	0.7	120.0	2	0.09	
300	0.7	180.0		0.09	

3.6.2 泵在额定工况下运行时，实际流量的允许偏差应符合表 3 要求。

表 3

额定流量 m^3/h	<50	≥50
偏差 %	－5	－3

3.6.3 泵在变工况下运行时，实际流量与该工况下的流量值允许偏差应符合表 4 要求。

表 4

额定流量 m^3/h	<50	≥50
偏差 %	－6	－4

3.6.4 泵在 0.2MPa 水压下不应有渗漏现象。

3.7 **环境要求**

3.7.1 泵在下列大气环境条件下应能正常工作：

a) 环境温度 －5℃～60℃；

b) 空气相对湿度 大于 95%，有凝露。

3.7.2 泵在表 5 规定的倾斜和摇摆条件下应能正常工作。

表 5

舰船类型	横倾 (°)	纵倾 (°)	横摇		纵摇	
			角度 (°)	周期 s	角度(°)	周期 s
水面舰艇	±15	±5	±45	3～14	±10	4～10

3.7.3 泵在 GJB 150.18 试验十中规定的 A 级冲击条件下应能正常工作。

3.7.4 泵在 GJB 150.16 规定的水面舰船主体区的振动条件下应能正常工作。

3.8 **零部件详细要求**

3.8.1 冲压焊接而成的泵的泵体，其喷嘴与泵体混合室喉部的同轴度应不大于 0.3mm。

3.8.2 喷嘴出口段圆柱孔表面和锥孔表面的表面粗糙度 *Ra* 应不低于 3.2μm。

3.8.3 铸造结构泵的混合室和扩散室的内表面粗糙度 *Ra* 应不低于 6.3μm。

3.8.4 喷嘴与吸入室处为圆柱面配合的泵，其圆柱面的配合精度应不低于 H8/h7 或 H7/g6 。

3.8.5 喷嘴与吸入室采用螺纹连接时，其螺纹精度应不低于 GB/T 197 中规定的 5H/4h。

3.8.6 焊接件焊接前不应有锈迹、油垢等。焊接处表面应为光洁金属面。焊缝不应有孔穴、夹渣等缺陷；焊缝边缘和顶端应焊透；去除焊渣后整周焊缝尺寸应一致。

3.8.7 铸件表面不允许有裂纹、缩孔、疏松及其他影响质量的缺陷。在不降低强度的情况下允许按有关规定进行修补，但不允许用敲击的方法消除缺陷。有蜂窝状气孔缺陷的铸件不允许补焊。铸件应消除内应力。

3.8.8 泵的受压零件在表 6 规定的水压下，不应有渗漏现象。

表 6

零部件	试验压力
喷嘴	额定工作水压力的 1.5 倍
吸入室(与工作水直接接触的结构)	额定工作水压力的 1.5 倍
泵体(吸入室、混合室、扩散室)	0.4MPa

3.8.9 水压试验前零件表面不应涂漆。允许零件采用相同成分的材料进行补焊，补焊后应重新进行水压试验。

3.8.10 喷嘴与吸入室采用螺纹连接的泵，其喷嘴调至最佳位置后，应固定该位置，并在使用说明书中记录或在附图中标明喷嘴位于最佳位置时的数值。

3.8.11 喷嘴与吸入室的制造精度应能保证互换。

3.9 重量

泵的实际重量与规定值的偏差应不大于表7规定。

表7

泵体	焊接式	铸造式
偏差 %	+4	+7

3.10 颜色

3.10.1 油漆颜色应符合HJB 37的有关要求。

3.10.2 除合同或订单中另有规定外，泵加工表面不涂漆。

3.11 产品标志

3.11.1 每台泵应在明显部位固定铜质铭牌，铭牌应标明下列内容：

a) 泵的名称与型号；

b) 技术参数：额定流量、额定工作水压力、额定工作水流量、额定排出压力、额定净吸上高度；

c) 泵的重量；

d) 产品出厂编号、制造日期；

e) 制造厂名称；

f) 检验标记。

3.11.2 在泵的吸入口和排出口附近应有标明介质吸入和排出方向的指示箭头。

3.12 外观质量

3.12.1 泵非加工表面不允许有影响性能和寿命的缺陷。

3.12.2 泵外表面应清理干净，涂漆应平坦、色泽一致，不应有明显的缺陷。

3.12.3 泵在装配前应清洗干净；泵流道内不应有杂物。零件表面不应有锈蚀、变形等缺陷。

3.12.4 泵经试验合格后应除净表面锈蚀、油渍等脏物。外露加工表面涂以防锈油。

4 质量保证规定

4.1 检验责任

除合同或订单中另有规定外，承制方应负责完成本规范规定的所有检验。必要时，订购方或上级鉴定机构有权对规范所述的任一检验项目进行检验。

4.1.1 合格责任

所有产品必须符合本规范第3章和第5章的所有要求。本规范中规定的检验应成为承制方整个检验体系或质量大纲的一个组成部分。若合同中包括本规范未规定的检验要求，承制方还应保证提交验收的产品符合合同要求。质量一致性抽样不允许提交明知有缺陷的产品，也不能要求订购方接收有缺陷的产品。

4.2 检验分类

本规范规定的检验分为：

a) 鉴定检验；

b) 质量一致性检验。

4.3 **检验条件**

4.3.1 除另有规定外，泵的各项试验应在下列环境条件下进行。

a) 温度：常温；

b) 湿度：自然状态；

c) 气压：试验场地大气压。

d) 试验介质：>0℃～40℃清洁淡水或由承制方与订购方协商决定。

4.3.2 试验时工作水压力和工作水流量允许偏离规定值5%。

4.4 **鉴定检验**

4.4.1 **鉴定检验项目**

鉴定检验项目按表8规定。

4.4.2 **鉴定检验数量**

泵鉴定检验的样品为1台。

4.4.3 **合格判据**

在鉴定检验中若有未达到要求的项目，则承制方应查明原因，排除故障，重新进行检验。若重新检验中仍有不符合要求的项目，则判定为鉴定检验不合格。

4.4.4 **鉴定合格资格的保持**

按合同规定或承制方在每种规格的泵累计生产满500台后应进行一次鉴定检验。

4.5 **质量一致性检验**

4.5.1 **检验项目**

泵的质量一致性检验项目分为A组、B组、C组和D组。检验项目及其分组按表8规定。

4.5.2 **抽样方案**

4.5.2.1 **A组检验**

每台泵都应进行A组项目检验。检验中若有一项未达到要求，则判该台泵为不合格。

4.5.2.2 **B组检验**

B组项目检验时，样品从A组项目检验合格的产品中抽取，同一规格的产品每50台为一批。除另有规定外，B组项目检验的抽样方案应按GJB 179A中一般检验水平Ⅱ、二次抽样方案，合格质量水平AQL为4.0。

4.5.2.3 **C组检验**

C组项目检验按合同规定进行。样品从已通过的B组项目检验的产品中抽取一台，若有一项不符合要求，则判为C组检验不合格。

4.5.2.4 **D组检验**

D组项目检验按合同规定进行。样品从已通过的B组项目检验的产品中抽取一台，若有一项不符合要求，则判D组检验为不合格。

4.5.3 **不合格**

如果产品未通过C组或D组检验，则应停止产品的验收和交付。承制方应将不合格的情况通知鉴定单位。在采取纠正措施之后，应根据合格鉴定单位的意见，重新进行全部试验或检验，或只对不合格的项目进行试验或检验。若试验仍不合格，则应将不合格的情况通知合格鉴定单位。

4.5.4 **C组检验样品的修复**

经C组检验检验合格的样品，需作较大整修后，才能交付使用。

表 8

序号	检验项目	要求的章条号	检验方法的章条号	鉴定检验	质量一致性检验			
					A组	B组	C组	D组
1	外观	3.10,3.12	4.7.3	√	√			
2	水压	3.8.8	4.7.4	√	√			
3	密封性	3.6.4	4.7.5	√	√			
4	额定工况	3.6.2	4.7.6	√	√			
5	全性能	3.6.1,3.6.2	4.7.7	√		√		
6	净吸上高度	3.6.1	4.7.8	√		√		
7	变工况	3.6.3	4.7.9	√			△	
8	重量	3.9	4.7.10	√	√			
9	倾斜、摇摆	3.7.2	4.7.11	√			△	
10	冲击	3.7.3	4.7.12	△				△
11	振动	3.7.4	4.7.13	△			△	
12	可靠性	3.2	4.7.14	△				△
13	包装	5.1～5.4	4.6	√	√			

注：√——应进行检验的项目。
△——按合同规定进行检验的项目。

4.6 包装检验

用目测的方法检验 5.1～5.4 条的要求，若有一项不符合要求，则判为不合格。承制方应改进不合要求之处，直至符合所有要求后，再重新提交验收。

4.7 试验方法

4.7.1 测量仪表

4.7.1.1 测量仪表的容许系统误差应符合表 9 要求。

表 9

测 定 值	测量仪表的容许系统误差%
压力	±2.5
流量	±2.5

4.7.1.2 测量仪表应附有合格印封或合格证；并按仪表规定期限进行检定，具有检定合格证。

4.7.1.3 鉴定检验时测量仪表(流量计、真空表、压力表)的精确度应不低于 1 级；质量一致性检验时测试仪表的精确度允许采用 1.5 级。

4.7.2 试验装置要求

4.7.2.1 试验装置中连接被试泵工作水进口、吸入口和排出口的管路应有长度不少于该管路通径 4 倍的直管。

4.7.2.2 测压点位置应分别设在与泵吸入口法兰前、工作水进口法兰前和泵排出口法兰后的直管部分 2 倍管径长度处。

4.7.2.3 测压孔直径为 2～6 mm 或测压孔处管径的 1/10，取二者之小值；测压孔深度应大于 2 倍测压

孔直径;测压孔与管壁垂直,孔边缘不应有毛刺。

4.7.2.4 试验时被试泵应水平布置,泵的基准面为通过混合室中心线的水平面。

4.7.2.5 在一次读数的时间内,测试值的最大容许波动幅度值应符合表10的要求。

表10

测 定 值	最大容许波动幅度 %
流量	±6
压力	±6

4.7.3 **外观检验**

用目测检查泵的外观质量。结果应符合3.10、3.12条要求。

4.7.4 **水压试验**

泵的零件按表2规定的水压进行试验,保压5min。结果应符合3.8.8条要求。

4.7.5 **密封性试验**

向泵通入0.2MPa的水压,保压5min,结果应符合3.6.4条的要求。

4.7.6 **额定工况试验**

在额定工作水压力、工作水流量、净吸上高度和排出压力下,测试当喷嘴处于最佳位置时泵的流量,测试次数不少于2次,取流量平均值。结果应符合3.6.2条要求。

4.7.7 **全性能试验**

在额定工作水压力、工作水流量和净吸上高度下,当喷嘴处于最佳位置时,测量泵的流量和排出压力的相应变化值。测试点不得少于8点,每个点测试次数不少于2次。结果应符合3.6.1和3.6.2条的要求,并绘制相应的特性曲线。

4.7.8 **净吸上高度试验**

在额定工作水压力、工作水流量和排出压力下,当泵喷嘴处于最佳位置时,测试净吸上高度与流量的相应变化值。测试时从吸入阀全开启工况开始,逐步关小阀门,测试点的间隔不得大于净吸上高度1m,试验工况的净吸上高度最大值应达7m。测试点不得少于8点,每个点测试次数不少于2次。结果应符合3.6.1条的要求,并绘制吸入性能曲线。

4.7.9 **变工况试验**

4.7.9.1 在吸入阀门和排出阀门全开启的情况下,测试工作水压力与工作水流量相应变化值(测试点包括额定工作水压力值以及小于和大于额定工作水压力值的工况点),测试点应不少于6点,每个点的测试应不少于2次,取流量平均值,并绘制性能曲线。

4.7.9.2 在大于和小于表2规定的额定工作水压力值时,在不同净吸上高度情况下进行泵全性能试验,测试次数和测试点数应符合4.7.7条规定。净吸上高度值的测试点从净吸上高度为1m时开始,其后的间隔为净吸上高度1m,试验直至流量太小,无实际应用价值止,并绘制特性曲线簇。

4.7.9.3 变工况的试验结果应符合3.6.3条的要求。

4.7.10 **重量检查**

用称重法称泵的实际重量。结果应符合3.9条的要求。

4.7.11 **倾斜、摇摆试验**

按GJB 150.23规定的方法进行倾斜、摇摆试验。结果应符合3.7.2条的要求。

在条件不具备的情况下,可用纵倾10°固定倾斜试验代替。

4.7.12 **冲击试验**

按GJB 150.18试验十中规定的方法进行冲击试验。结果应符合3.7.3条的要求。

4.7.13 **振动试验**

按 GJB 150.16 中 2.3.11 条规定的方法进行振动试验。结果应符合 3.7.4 条的要求。

4.7.14 **可靠性试验**

按合同规定的方法进行试验。结果应符合 3.2 条的要求。

5 交货准备

5.1 封存与包装

5.1.1 泵出厂前应重新油封和防锈处理。

5.1.2 泵的工作水进口、吸入口和排出口应用盖板封住。

5.1.3 随机文件和图样应装入密封良好、内有防潮剂的塑料袋中。

随机文件和图样包括：

a) 装箱清单；

b) 使用说明书；

c) 履历簿；

d) 产品合格证书和军检证书。

5.2 装箱

5.2.1 经油封防锈处理的泵和专用工具一起装箱并牢固固定。

5.2.2 在正常运输和贮存条件下，保证装箱后不致使箱内的物品发生损坏。

5.3 运输与贮存

5.3.1 运输时应平稳，无冲击、碰撞和摔跌。

5.3.2 包装箱应放在通风干燥且不受日晒雨淋的地方，包装箱要垫平放稳。

5.3.3 泵的有效油封期从发货日起为 12 个月，应按期检查油封情况，必要时应重新油封。

5.4 标志

5.4.1 包装箱外应有醒目并符合 GB 191 规定的“禁止翻滚”、“怕湿”、“小心轻放”等字样或符号。

5.4.2 包装箱外应有清楚、整齐的文字标明：

a) 收货单位名称和地址；

b) 发货单位名称和地址；

c) 泵型号；

d) 出厂编号；

e) 泵净重及连同包装箱的毛重；

f) 包装箱尺寸。

6 说明事项

6.1 订货文件内容

合同或订单中应载明下列内容：

a) 泵的型号；

b) 数量；

c) 主要技术参数如额定流量、额定工作水压力、额定工作水流量、额定净吸上高度和额定排出压力或变工况状况下的上述五个技术参数；

d) 本规范编号。

6.2 定义

6.2.1

额定工况 rated condition

设计泵所规定的流量、排出压力、净吸上高度、工作水流量和工作水压力情况下的工作状况。

6.2.2

变工况　changeable condition

额定工况之外的工作状况。

6.2.3

喷嘴最佳位置　best position of nozzle

泵在同一排出压力、净吸上高度、工作水流量、工作压力工况下，调节喷嘴位置，使泵得到最大流量值时，喷嘴在吸入室中的位置。

附加说明：

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由中国船舶工业综合技术经济研究院归口。

本标准由中国船舶工业综合技术经济研究院、中国船舶重工集团公司 704 研究所、江苏振华泵厂、广宁船用水泵厂负责起草。

本标准主要起草人：蔡振仲、周均燕、李福天、黄祥麟、林志强、沈名山。

计划项目代号：9CZ17。