

ICS 23.080

J 71

备案号：58369—2017

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 13152—2017

反渗透海水淡化高压泵

High pressure pumps for seawater reverse osmosis

2017-04-12 发布

2018-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 型式与基本参数	2
4.1 型式	2
4.2 型号	2
4.3 基本参数	2
5 技术要求	2
5.1 性能	2
5.2 压力泵壳	3
5.3 管口和压力泵壳接头	3
5.4 转子	4
5.5 平衡装置	4
5.6 耐磨环和运转间隙	5
5.7 机械密封	6
5.8 轴承和轴承箱	6
5.9 润滑	6
5.10 材料	7
5.11 辅助设备	7
6 工厂检查和试验	9
6.1 检查	9
6.2 试验	9
7 交付准备	9
8 标识、包装、运输和贮存	10
8.1 标识	10
8.2 包装	10
8.3 贮存	11
9 保证事项	11
附录 A (资料性附录) 泵的型号表示方法	12
A.1 总则	12
A.2 以吸入口公称直径为主的型号表示方法	12
A.3 以流量为主的型号表示方法	12
附录 B (规范性附录) 泵基本参数	13
附录 C (规范性附录) 作用在泵法兰上的外力和外力矩	14
C.1 总则	14
C.2 允许力和力矩值	14
C.3 泵进出口法兰坐标示例图	15

图 C.1 侧向吸入泵的力和力矩的坐标系.....	15
图 C.2 轴向吸入泵的力和力矩的坐标系.....	15
图 C.3 径向吸入泵的力和力矩的坐标系.....	16
表 1 泵的分类和型式.....	2
表 2 最小运转间隙.....	5
表 3 主要零件的材料.....	7
表 B.1 泵基本参数.....	13
表 C.1 允许力和力矩值	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国泵标准化技术委员会（SAC/TC 211）归口。

本标准起草单位：江苏大学、山东双轮股份有限公司、上海东方泵业（集团）有限公司、上海凯士比泵有限公司、合肥华升泵阀股份有限公司、南方泵业股份有限公司、嘉利特荏原泵业有限公司、浙江科尔泵业股份有限公司、郑州电力机械厂、上海凯泉泵业集团有限公司、浙江华泵科技有限公司、扬州长江水泵有限公司、合肥工业大学、沈阳水泵研究所。

本标准主要起草人：叶晓琰、胡敬宁、王家斌、刘卫伟、潘再兵、巫建波、赵才甫、曲景田、沈水钦、刘华威、肖功槐、李进富、刘中纯、李越。

本标准为首次发布。

反渗透海水淡化高压泵

1 范围

本标准规定了反渗透海水淡化高压泵的术语和定义、型式与基本参数、技术要求、工厂检查和试验、交付准备、标识、包装、运输、贮存和保证事项。

本标准适用于反渗透海水淡化装置中的多级离心高压泵（以下简称泵）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 1800.2—2009 产品几何技术规范（GPS） 极限与配合 第2部分：标准公差等级和孔、轴极限偏差表

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3215—2007 石油、重化学和天然气工业用离心泵

GB/T 3216—2016 回转动力泵 水力性能验收试验 1级、2级和3级

GB/T 4662 滚动轴承 额定静载荷

GB/T 4879—2016 防锈包装

GB/T 6391 滚动轴承 额定动载荷和额定寿命

GB/T 7021 离心泵名词术语

GB/T 7306.1 55°密封管螺纹 第1部分：圆柱内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 7307 55°非密封管螺纹

GB/T 9113 整体钢制管法兰

GB/T 9115 对焊钢制管法兰

GB/T 9239.1—2006 机械振动 恒态（刚性）转子平衡品质要求 第1部分：规范与平衡允差的检验

GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件

GB/T 13007—2011 离心泵 效率

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分

GB/T 29529—2013 泵的噪声测量与评价方法

GB/T 29531—2013 泵的振动测量与评价方法

GB/T 34875 离心泵和转子泵用轴封系统

JB/T 4297 泵产品涂漆技术条件

JB/T 6879—2008 离心泵铸件过流部位尺寸公差

JB/T 6880.2 泵用铸钢件

JB/T 9147 膜片联轴器

NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测

3 术语和定义

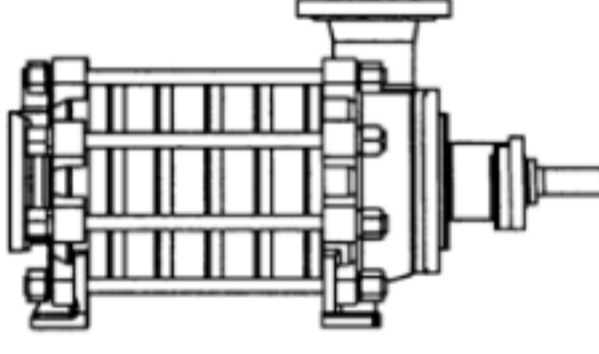
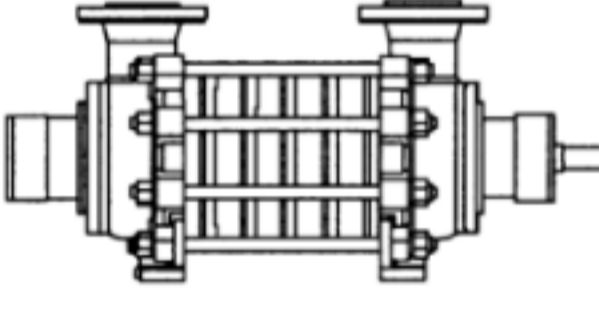
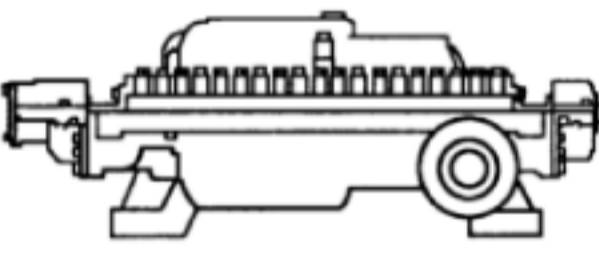
GB/T 7021 和 GB/T 3215—2007 界定的术语和定义适用于本文件。

4 型式与基本参数

4.1 型式

泵的分类和型式见表 1。

表1 泵的分类和型式

结构特征分类			结构型式示例
吸入方式	剖分方式	支承方式	
轴向吸入	径向剖分 (节段式)	两端支承	
径向吸入	径向剖分 (节段式)	两端支承	
侧向吸入	轴向剖分 (水平中开式)	两端支承	

4.2 型号

泵的型号表示方法参见附录 A。

4.3 基本参数

泵的基本参数见附录 B。

5 技术要求

5.1 性能

5.1.1 泵应具有稳定的流量-扬程曲线。

5.1.2 额定转速下，泵的最佳效率点应位于额定流量的 100%~130%区间，以保证泵在低速运行时仍然有较高的效率。

5.1.3 泵应能变速运行以适应不同的工况范围，一般采用调节频率的方式改变电动机转速。在转速允

许变化范围内，泵应能保持恒定流量运行。

5.2 压力泵壳

5.2.1 泵壳体

5.2.1.1 泵壳厚度

泵壳的厚度应按最大出口压力设计，同时泵壳还应能承受室温下的水压试验压力。

泵壳最大允许工作压力不应低于 7.0 MPa，但径向剖分壳体泵的吸入段、密封腔以及平衡管等设计压力不应低于 2.5 MPa。

除非另有规定，泵壳应有至少 3 mm 的腐蚀余量。

5.2.1.2 泵壳上的进、出口法兰

除非另有规定，泵壳上的泵吸入口和吐出口法兰型式和尺寸应符合 GB/T 9113 的规定，压力等级为 PN100。径向剖分壳体泵吸入段法兰压力等级不应低于 PN25。

应保证铸造法兰背面的螺栓头或螺母安装良好，必要时应对法兰背面进行加工。

5.2.1.3 泵壳静密封

泵壳静密封的设计应适合工作环境和室温下的水压试验条件。

径向剖分各段壳体间的静密封在大气侧应有侧向限制，以防止静密封突然冒出。

5.2.1.4 外部螺栓联接

泵壳各个部分的螺栓或螺柱的直径至少应为 12 mm。

如果受空间限制需要使用直径小于 12 mm 的螺栓或螺柱，则应规定螺栓联接预紧力矩。

联接螺栓（性能等级）应适合最大允许工作压力和温度，以及通常的拧紧方法。尺寸规格相同的紧固件，其性能等级也应是相同的。

穿杠螺栓等紧固联接件应进行防锈处理。

5.2.2 作用在泵法兰上的外力和外力矩

作用在泵法兰上的外力和外力矩应符合附录 C 的规定。

5.3 管口和压力泵壳接头

5.3.1 放气、压力表和放液接头

5.3.1.1 泵应设置放气接头，除非泵通过短管的配置做成自动放气的。

5.3.1.2 除非另有规定，放液、放气或压力表的接头不宜安置在泵的入口、出口流道上或其他高流速区域内。

5.3.2 封堵件

封堵件（螺塞、盲法兰等）的材料应耐海水腐蚀，还应注意防止螺纹咬粘和卡死。

压力泵壳与输送液体接触的孔口应安装能承受压力的可拆卸的封堵件。

5.3.3 辅助管路

5.3.3.1 管螺纹应符合 GB/T 7306.1 和 GB/T 7307 的规定。除非另有规定，法兰应符合 GB/T 9115 的规定。

5.3.3.2 辅助管路的螺栓要求应符合 5.2.1.4 的规定。

5.3.3.3 管子公称通径不宜小于 15 mm，如果空间不允许，可以使用公称通径为 10 mm 的管子。

5.3.3.4 承压的辅助管路管件应考虑承压要求。

5.3.3.5 承压管件材料的耐腐蚀性能不应低于泵壳材料。

5.3.3.6 如装有节流孔板，其开口直径不应小于 3 mm。

5.4 转子

5.4.1 临界转速

泵转子的一阶湿临界转速 n_{c1} 应大于最大工作转速 n_{max} 。

取值范围： $n_{c1} \geq (1.25 \sim 1.5) n_{max}$ 。

5.4.2 平衡

5.4.2.1 静平衡

叶轮在动平衡检验之前应做静平衡检验。

5.4.2.2 动平衡

组装好的转子部件应进行动平衡检验，检验方法应符合 GB/T 9239.1—2006 的规定，平衡品质级别为 G2.5。

5.4.3 叶轮

5.4.3.1 叶轮应设计成闭式结构，并应是整体铸造。

5.4.3.2 叶轮应可靠地固定在轴上，以防止按规定方向旋转时发生圆周方向和轴向移动。在正常的转向时，叶轮锁紧装置的螺纹旋向应使其借助液体阻力处于拧紧状态，并且该装置要有可靠的机械锁紧方法（例如加装的耐腐蚀止动螺钉或舌形垫圈）。

5.4.4 轴和轴套

5.4.4.1 轴

轴应有足够的强度和刚性，保证泵工作可靠。

为使密封有满意的性能，避免轴损坏和防止内部磨损或卡死，采用最大叶轮直径、规定的转速运转时，在整个流量曲线范围内最恶劣的动力条件下，轴在机械密封端面处的最大总挠度不应超过 50 μm 。

如果垫片通过螺纹的轴，螺纹应至少比垫片内径小 1.5 mm，并且直径过渡处应有 $15^\circ \sim 20^\circ$ 的倒角，以免损坏垫片。

5.4.4.2 轴套

如安装轴套，应将其在轴上锁紧或夹紧。

安装机械密封的轴套应伸至密封端盖以外。

机械密封轴套与轴的配合应按 GB/T 1800.2—2009 的 G7/h6。

5.5 平衡装置

5.5.1 总则

平衡装置应有足够的尺寸、硬度和灵敏度，以满足：

——平衡作用在转子上的最大轴向力；

- 保证转子的轴向位移在许可的范围内；
- 使能量损失降到最低；
- 使磨损和卡死的风险降到最低。

平衡装置的型式有平衡盘、平衡鼓以及平衡盘与平衡鼓的组合。

5.5.2 平衡盘、平衡鼓、平衡套

5.5.2.1 平衡盘和平衡鼓宜采用锻制，应进行强度和变形计算。

5.5.2.2 平衡盘、平衡鼓和平衡套之间的动静配合面的硬度应为 35 HRC~42 HRC，静止零件与旋转零件配合面的硬度差值应大于 4.5 HRC。

5.5.2.3 平衡鼓或相对的平衡套上可开设与降压方向相反的螺旋槽或迷宫槽，以增大压力降来减少泄漏。当平衡鼓兼作水润滑轴承时，平衡鼓和平衡套上不允许开设螺旋槽或迷宫槽。

5.5.2.4 平衡盘前应设置调整环，用于调节转子的轴向位置。

5.6 耐磨环和运转间隙

5.6.1 导叶和压力泵壳上应设置可更换的密封环（包括两级之间、高压区与低压区之间）。叶轮应有整体的耐磨表面或可更换的耐磨环。

5.6.2 相配合的两个耐磨表面的布氏硬度值至少应相差 50 HBW，除非相配合的两个耐磨表面的布氏硬度值都不低于 400 HBW，或者使用规定的材料不可能获得这样的硬度差。

5.6.3 如果使用可更换的耐磨环，耐磨环应采用过盈配合定位，并用锁紧销或骑缝螺钉或点焊来定位（轴向或径向）。在耐磨环上装的骑缝螺钉的直径不应大于耐磨环厚度的三分之一。

5.6.4 对于低咬合趋势的材料，运转间隙宜采用表 2 中所列的最小直径间隙；对于咬合趋势较大的材料，运转间隙应在上述直径间隙上再加 0.125 mm；对于非常低或没有咬合趋势的材料，运转间隙可低于表 2 中所列的最小间隙。

表2 最小运转间隙

单位为毫米

间隙部位的旋转零件的直径 D	最小直径间隙
$D < 50$	0.25
$50 \leq D < 65$	0.28
$65 \leq D < 80$	0.30
$80 \leq D < 90$	0.33
$90 \leq D < 100$	0.35
$100 \leq D < 115$	0.38
$115 \leq D < 125$	0.40
$125 \leq D < 150$	0.43
$150 \leq D < 175$	0.45
$175 \leq D < 200$	0.48
$200 \leq D < 225$	0.50
$225 \leq D < 250$	0.53
$250 \leq D < 275$	0.55
$275 \leq D < 300$	0.58
$300 \leq D < 325$	0.60
$325 \leq D < 350$	0.63

5.7 机械密封

5.7.1 机械密封应是单端面平衡型，并符合 GB/T 34875 的规定。

选择机械密封的主要考虑因素是：

- 输送介质为海水；
- 泵的旋转方向；
- 预计的最小和最大密封压力；
- 特殊工作条件（包括启动、停机、热冲击和机械冲击等）；
- 轴径和转速。

5.7.2 机械密封不应承受超过密封压力极限的水压试验压力。

5.7.3 机械密封金属材料等级不应低于耐压壳体材料等级。摩擦副材料、辅助密封应耐海水腐蚀。

5.7.4 压盖和密封腔端面应采用金属对金属的接触配合，中间夹有受约束的可控制压缩量的受压垫圈（如 O 形圈或金属缠绕垫），以防止液体外泄。

5.7.5 除非另有规定，机械密封不应设辅助系统。

5.8 轴承和轴承箱

5.8.1 轴承

5.8.1.1 轴承可采用滚动轴承、油润滑滑动轴承、介质自润滑轴承。

5.8.1.2 滚动轴承应按 GB/T 4662 和 GB/T 6391 的规定选择和计算额定值。

5.8.1.3 推力轴承承载能力应满足在所有规定的情况下连续工作的要求。推力滚动轴承应是成对的单列轴承，宜采用黄铜保持架，除非另有规定，轴承宜采用背靠背安装方式。液体动力润滑推力轴承应能承受两个方向的推力，并且两个方向的承载能力相同。

5.8.1.4 轴承不应采用卡环来固定，应采用轴肩定位，宜采用双锁紧螺母或锁紧螺母和防松垫圈组合。

5.8.1.5 水润滑轴承结构应易于装配，并应带有可更换的轴承衬套。轴承应可靠地固定，以防止周向滑动和轴向移动。

5.8.2 轴承箱

5.8.2.1 轴承箱应布置成无需移动原动机或安装支架就可更换轴承的形式。

5.8.2.2 轴承箱应有加油孔和排油孔，孔径至少为 15 mm。轴承箱应装有油位计和容量至少为 0.12 L 的可视恒油位补油器。

5.8.2.3 轴承箱的结构应能满足防水、防尘和防止其他杂质污染的要求。

5.8.2.4 轴承箱应设有观察窗口，其位置应满足泵运转时便于观察油环状况的需求。

5.8.2.5 除非另有规定，轴承箱的冷却不应设计成水冷方式。

5.9 润滑

5.9.1 轴承润滑方式可采用油润滑、脂润滑和介质自润滑。

5.9.2 油润滑时，应提供充分的冷却，在规定的工作条件和环境温度不大于 40℃ 的前提下，使油温保持在 70℃ 以下。

5.9.3 采用冷却水方式时，除非采用循环工艺冷却水，冷却介质宜取自输送介质最低压力区，如平衡室或首级中段处。

5.10 材料

5.10.1 材料选择

5.10.1.1 泵的主要零件材料选择不应低于表 3 的规定。

表3 主要零件的材料

零件名称	材料名称	执行标准
压力泵壳	双相不锈钢	GB/T 20878
导叶	双相不锈钢	GB/T 20878
叶轮	双相不锈钢	GB/T 20878
泵体耐磨环	双相不锈钢	GB/T 20878
叶轮耐磨环	双相不锈钢	GB/T 20878
轴	双相不锈钢	GB/T 1220
泵壳联接螺栓和密封压盖螺柱	合金结构钢	GB/T 3077
轴承箱	碳钢	GB/T 11352
注：泵壳螺柱包括穿杠。		

5.10.1.2 过流部件不宜采用有很大电位差的不同材料。

5.10.1.3 不锈钢材料制成螺纹配合的零件（尤其是叶轮螺母、螺栓和轴螺纹），应采取措施防止螺纹咬合。

5.10.2 铸件

5.10.2.1 铸件应符合 JB/T 6880.2 的规定，铸件表面应用喷丸、酸洗或其他方法清理干净。

5.10.2.2 泵的叶轮和导叶铸造尺寸公差应符合 JB/T 6879—2008 中的 A 级，泵壳、吸入段、吐出段等过流部件铸造尺寸公差不应低于 JB/T 6879—2008 中的 B 级。

5.10.2.3 泵的叶轮和导叶或蜗壳流道表面粗糙度值 Ra 不应大于 $6.3 \mu\text{m}$ 。

5.10.2.4 当零件允许采用焊接修补时，修补焊接应符合 JB/T 6880.2 的规定。

5.10.3 焊接

5.10.3.1 吸入和吐出短管应采用全焊透的焊缝。不允许进行不同金属的焊装。短管焊缝应进行磁粉或渗透检测。

5.10.3.2 除非另有规定，焊接在壳体上的辅助管路应采用具有与壳体相同标称性能的材料。所有焊接件均应按照有关材料标准进行热处理。除非在现场进行管路焊接，焊接在壳体上的辅助管路末端应是法兰。

5.10.3.3 图样上应表示出焊缝设计、尺寸、材料以及焊前和焊后热处理要求。

5.11 辅助设备

5.11.1 原动机

5.11.1.1 原动机采用电动机，且应满足下列条件：

- 在规定的工况下运行；
- 在规定的配套设施下运行；
- 在规定的工艺流程下运行；

- 在所有的装置条件下启动;
- 可进行变频调节;
- 防盐雾腐蚀、防凝加热;
- 防护等级不低于 IP54, 绝缘等级为 F。

5.11.1.2 原动机额定功率与输出轴功率百分比宜为 105%~110%。

5.11.2 联轴器和护罩

5.11.2.1 原动机与泵之间的联轴器和护罩应由泵制造商提供并安装。

5.11.2.2 联轴器的选用应能传递配套原动机的最大扭矩。

5.11.2.3 联轴器宜采用有加长段的挠性联轴器。联轴器应符合 JB/T 9147 的规定, 并且应满足下列条件:

- 挠性元件应采用耐腐蚀材料;
- 联轴器应设计成(如果挠性元件断裂)能保留住加长段的型式;
- 联轴器轮毂应是钢制的;
- 对于加长挠性联轴器的加长段长度, 应满足可以在不拆卸原动机和吸入、吐出管路的情况下能够方便地拆下联轴器、密封和轴承箱的要求。

5.11.2.4 每个联轴器应具有可拆除的联轴器护罩, 并应符合下列要求:

- 联轴器护罩应罩住联轴器和轴, 在泵运行期间防止人接触转动部件。
- 联轴器护罩应有足够的刚度, 能承受来自任何方向的 900 N 静止点负荷, 而联轴器护罩不接触转动部件。
- 联轴器护罩的支脚支撑应使用实心钢材或无孔薄钢板制成。联轴器护罩的罩板开孔直径不应超过 10 mm, 也可以使用多孔金属网或多孔钢板制造联轴器护罩的罩板。

5.11.3 底座

5.11.3.1 泵和原动机采用共用底座。

5.11.3.2 底座应采用一体化的集液盘或集液盆式结构。底座的集液盘或集液盆应至少以 1:120 的斜度向泵端倾斜, 集液盘或集液盆应采用耐腐蚀材料。

5.11.3.3 泵的安装面不应使用垫片。原动机安装面的调整垫应是金属材料并且是机加工件, 所有的垫片组应骑到压紧螺栓上, 并且超出设备支脚外边缘至少 5 mm。

5.11.3.4 底座应有足够的刚性, 以便于在没有灌浆的情况下安装。

5.11.3.5 灌浆底座的每个灌浆分隔区应至少设置一个有效面积不小于 0.01 m² 的灌浆孔, 并且分隔区各向尺寸均应不小于 80 mm。这些灌浆孔应设在可使灰浆灌满底座下面的整个空腔而不会形成气囊的位置。每一个分间隔还应设置放气孔。在实地应用时, 灌浆孔应便于为已经安装泵和原动机的底座灌浆。在集液盆区内的灌浆孔应有凸起的凸唇缘。如果灌浆孔设在液体能够溅落到暴露灌浆的地方, 则应配置金属盖。

5.11.3.6 质量超过 250 kg 的原动机组合件应装设横向和轴向找正定位用的顶丝, 以便于做水平的横向和纵向调整。固定这些定位螺钉的吊耳应安装到底座上, 以使这些吊耳不妨碍这些组合件的安装或拆卸。这些螺钉的规格不小于 M12。

5.11.3.7 在底座的外周上应设有等间隔的水平调整螺钉。水平调整螺钉应设在靠近地脚螺栓处, 以最大限度地减少安装过程中底座的变形。水平调整螺钉的数量应足以支承底座、泵及原动机组合件的重量, 在任何情况下, 设置的螺钉数量不应少于 6 个。

5.11.3.8 底座上应设置至少供四点起吊的吊环。起吊底座和所有安装设备的配套装置时, 不应使底座损坏或产生永久变形, 也不应使安装在底座上的机械受损。

6 工厂检查和试验

6.1 检查

6.1.1 总则

6.1.1.1 制造商应提供并妥善保存下列资料：

- 必要的或规定的材料证明书，例如材料制造商的试验报告；
- 证明已经达到技术规范要求的试验数据和试验结果；
- 装配完的运转间隙记录；
- 买方规定的或应用规范和规定所要求的其他资料。

6.1.1.2 承压零件在完成其规定检查项目之前不得涂漆。

6.1.2 材料检查

6.1.2.1 泵主要零部件材料的化学成分应符合 5.10.1 和相关标准的规定。

6.1.2.2 压力泵壳上的焊缝应进行磁粉或渗透检测。磁粉检测方法应符合 NB/T 47013.4 的规定，渗透检测方法应符合 NB/T 47013.5 的规定。

6.2 试验

6.2.1 水压试验

6.2.1.1 压力泵壳组件、机械密封腔以及平衡管等零部件应进行水压试验，试验压力为其最大允许工作压力的 1.5 倍，保持压力时间为 30 min，零件表面和密封面应无泄漏和渗漏。

6.2.1.2 水压试验时不安装机械密封。

6.2.1.3 水压试验中使用的静密封件，应与泵供货时所配带的相同。

6.2.2 性能试验

性能试验方法应符合 GB/T 3216—2016 的规定，性能容差应符合 GB/T 3216—2016 中的 2B 级。

6.2.3 振动试验

振动测量方法应符合 GB/T 29531—2013 的规定。泵的振动值应符合 GB/T 29531—2013 中的 B 级。

6.2.4 噪声试验

噪声测量方法应符合 GB/T 29529—2013 的规定。泵的噪声值应符合 GB/T 29529—2013 中的 B 级。

6.2.5 机械运转试验

泵在额定流量下运转至轴承润滑油温稳定后再运转 2 h，轴承温度和振动指标应无异常。

7 交付准备

7.1 买方应规定发运和存放型式，必要时应对转子加以限制。锁住转子应使用不锈钢钢丝系牢，用耐腐蚀标签做标记。准备工作应使该设备从发货之日起适合于在露天保存 6 个月，除了检查轴承和密封外，在运转之前无需进行拆卸检查。如果存放时间超过 6 个月，买方与制造商必须就存放方法进行磋商。

7.2 制造商应向买方提供必要的说明，以使该设备运到工作现场后在启动之前的保管准备工作达到完善。

7.3 除了耐腐蚀材料的零部件，所有零部件外表面至少应涂上一层制造商的标准漆。此种漆不应含铅或铬酸盐。

7.4 法兰连接的孔口应装上至少 5 mm 厚的金属盖板，并带有橡胶垫圈和至少 4 个配该法兰螺孔相应直径的螺栓。对于使用螺柱联接的孔口，泵出厂时应采用螺母来紧固金属盖板。

7.5 螺纹孔口应用堵头进行塞堵。触液管口用堵头应符合泵壳的材料要求。

7.6 每台泵应标明设备编号、出厂顺序编号。单独发运的材料应牢固地钉上耐腐蚀金属的标签，标签上包括所属设备的编号和顺序编号。装箱的设备应附带两份装箱单，一份放在包装箱内，一份贴在包装箱的外侧。

7.7 裸露的轴和联轴器应用防水的塑性涂蜡的布或者用带有腐蚀抑制剂的纸包上。接缝处应用防油胶带密封住。

7.8 为泵提供的辅助管路接头应打上硬印或做上永久性标记，以便与制造商的连接图或总体布置图相吻合。应标出辅助管路的用途和接头的名称。

7.9 轴承部件应完全防止潮气和杂物侵入。

7.10 安装说明书应随设备一起装箱和发运。

8 标识、包装、运输和贮存

8.1 标识

8.1.1 泵应在明显的位置设置牢固的标牌，标牌尺寸和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定，标牌应采用耐环境腐蚀的材料制作。标牌至少应包括下列内容：

- 制造商的名称。
- 买方的设备编号。
- 制造商的规格和型号。
- 泵的出厂顺序编号。
- 泵的技术参数：流量，单位为立方米每小时 (m^3/h)；扬程，单位为米 (m)；转速，单位为转每分 (r/min)；效率，%；配套功率，单位为千瓦 (kW)；质量，单位为千克 (kg)。
- 产品执行标准编号。

8.1.2 泵的出厂顺序编号除了标明在标牌上外，还应永久地标明在泵壳上。

8.1.3 转向箭头应铸出或者固定在旋转设备的某个主要零部件的易于见到的地方。

8.2 包装

8.2.1 总则

包装前应做到以下措施：

- 应清除泵的内部积水；
- 如果买方未提出要求，泵的涂装应按 JB/T 4297 的规定；
- 泵应进行防锈处理，并符合 GB/T 4879—2016 的规定，如果买方未提出要求，防锈有效期应符合 3 级要求；
- 吸入口、吐出口以及泵上通向外部的各管口均应进行封堵，封堵件应耐风雨侵蚀并能经受意外的损坏；
- 每台泵出厂时随带的技术文件，如合格证、装箱单、使用说明书等应封存在防水袋中。

8.2.2 包装要求

包装应符合 GB/T 13384 的规定。泵及备件、附件在包装时应进行可靠的固定，以防止相互碰撞。

8.2.3 运输

运输过程中，应有防止振动或碰撞造成产品和包装箱损坏的保护措施。

8.3 贮存

泵存放中应能防止锈蚀和损坏。应按防锈期限进行检查，过期应重新做防锈处理。

9 保证事项

在买方选用产品恰当和遵守保管及使用规则的条件下，自制造商发货日起 18 个月或累计运转 12 个月内（以先到为准），产品因制造质量不良而发生损坏和不能正常工作时，制造商应负责免费为买方更换或修理产品或零件，易损零件的正常磨损不在此限。

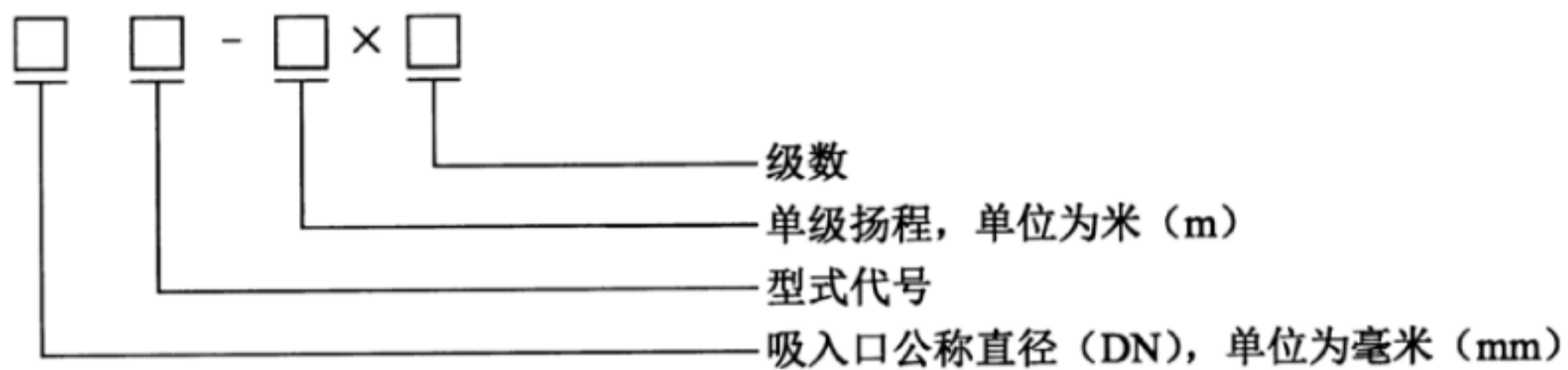
附录 A
(资料性附录)
泵的型号表示方法

A.1 总则

型号采用型式代号、单级扬程、级数和吸入口公称直径或流量的组合表示。
型式代号由制造商自行定义。

A.2 以吸入口公称直径为主的型号表示方法

以吸入口公称直径为主的型号表示方法如下：

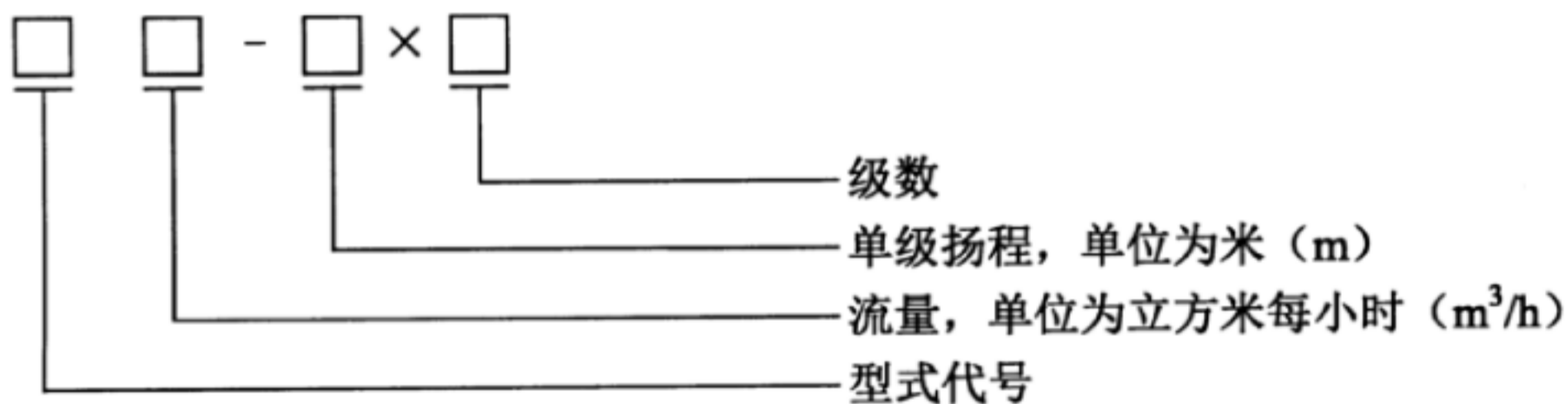


示例：

150□-100×6 表示吸入口公称直径为 150 mm、扬程为 600 m 的六级泵，□中内容为制造商自定义的高压泵型式代号，表示 5 000 t/d 反渗透海水淡化装置配套的高压泵。

A.3 以流量为主的型号表示方法

以流量为主的型号表示方法如下：



示例

□450-150×4 表示流量为 450 m³/h、扬程为 600 m 的四级泵，□中内容为制造商自定义的高压泵型式代号，表示 10 000 t/d 反渗透海水淡化装置配套的高压泵。

附录 B
(规范性附录)
泵基本参数

泵的基本参数见表 B.1。

表B.1 泵基本参数

装置处理量 t/d	流量 m ³ /h	扬程 m	转速 r/min
1 000	45	500~690	2 985
2 500	110	500~690	2 985
5 000	220	500~690	2 985
10 000	450	500~690	2 985
12 500	520	500~690	2 985
15 000	640	500~690	2 985
20 000	900	500~690	2 985

额定流量的效率指标不应低于 GB/T 13007—2011 中图 3 或表 3 的 A 线或 A 栏规定值。

附录 C
(规范性附录)
作用在泵法兰上的外力和外力矩

C.1 总则


由管路负荷引起的作用在泵法兰上的力和力矩，可以导致泵和驱动机轴的不对中、泵壳的变形和过应力或泵与底座之间的紧固螺栓过应力。

管路设计者应计算管路传递给泵的负荷(力和力矩)，其值不应大于表 C.1 规定的力和力矩允许值。

C.2 允许力和力矩值

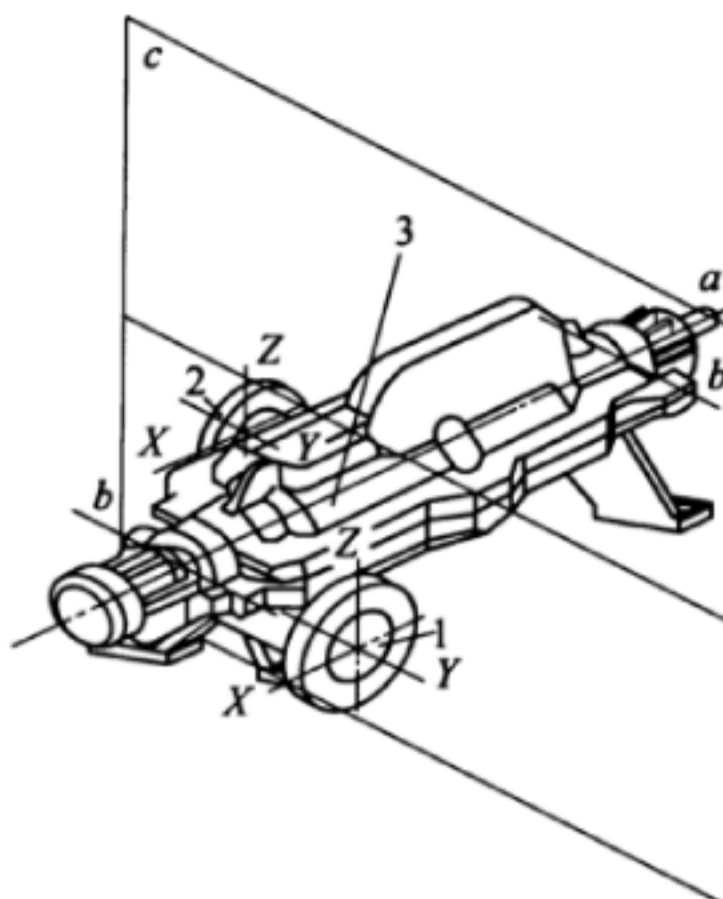
允许力和力矩值见表 C.1。

表C.1 允许力和力矩值

		法兰的公称通径 (DN)								
		mm								
		≤50	80	100	150	200	250	300	350	400
		力 N								
每个顶部法兰	F_X	710	1 070	1 420	2 490	3 780	5 340	6 670	7 120	8 450
	F_Y	580	890	1 160	2 050	3 110	4 450	5 340	5 780	6 670
	F_Z	890	1 330	1 780	3 110	4 890	6 670	8 000	8 900	10 230
	F_R	1 280	1 930	2 560	4 480	6 920	9 630	11 700	12 780	14 850
每个侧面法兰	F_X	710	1 070	1 420	2 490	3 780	5 340	6 670	7 120	8 450
	F_Y	890	1 330	1 780	3 110	4 890	6 670	8 000	8 900	10 230
	F_Z	580	890	1 160	2 050	3 110	4 450	5 340	5 780	6 670
	F_R	1 280	1 930	2 560	4 480	6 920	9 630	11 700	12 780	14 850
每个端部法兰	F_X	890	1 330	1 780	3 110	4 890	6 670	8 000	8 900	10 230
	F_Y	710	1 070	1 420	2 490	3 780	5 340	6 670	7 120	8 450
	F_Z	580	890	1 160	2 050	3 110	4 450	5 340	5 780	6 670
	F_R	1 280	1 930	2 560	4 480	6 920	9 630	11 700	12 780	14 850
		力矩 N·m								
每个法兰	M_X	460	950	1 330	2 300	3 530	5 020	6 100	6 370	7 320
	M_Y	230	470	680	1 180	1 760	2 440	2 980	3 120	3 660
	M_Z	350	720	1 000	1 760	2 580	3 800	4 610	4 750	5 420
	M_R	620	1 280	1 800	3 130	4 710	6 750	8 210	8 540	9 820

C.3 泵进出口法兰坐标示例图

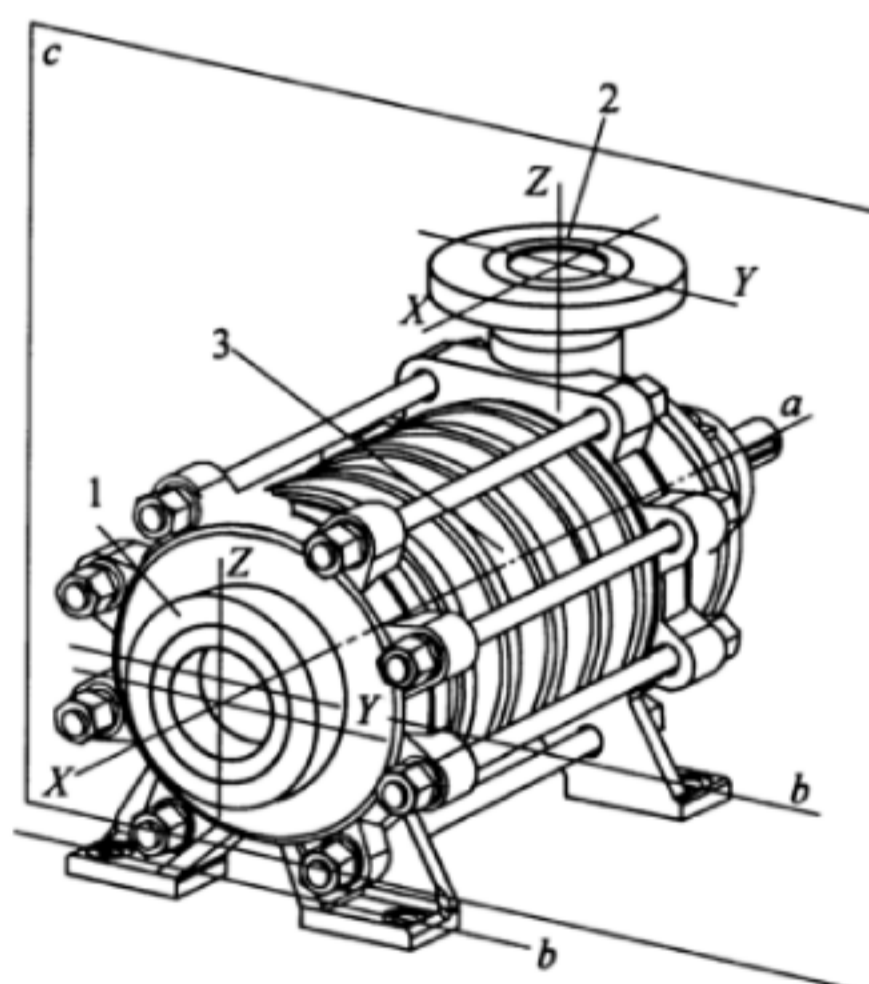
图 C.1~图 C.3 所示的坐标系适用于表 C.1 中的力和力矩。



说明:

- 1——泵入口;
- 2——泵出口;
- 3——泵中心;
- a*——泵中心线;
- b*——支座中心线;
- c*——垂直平面。

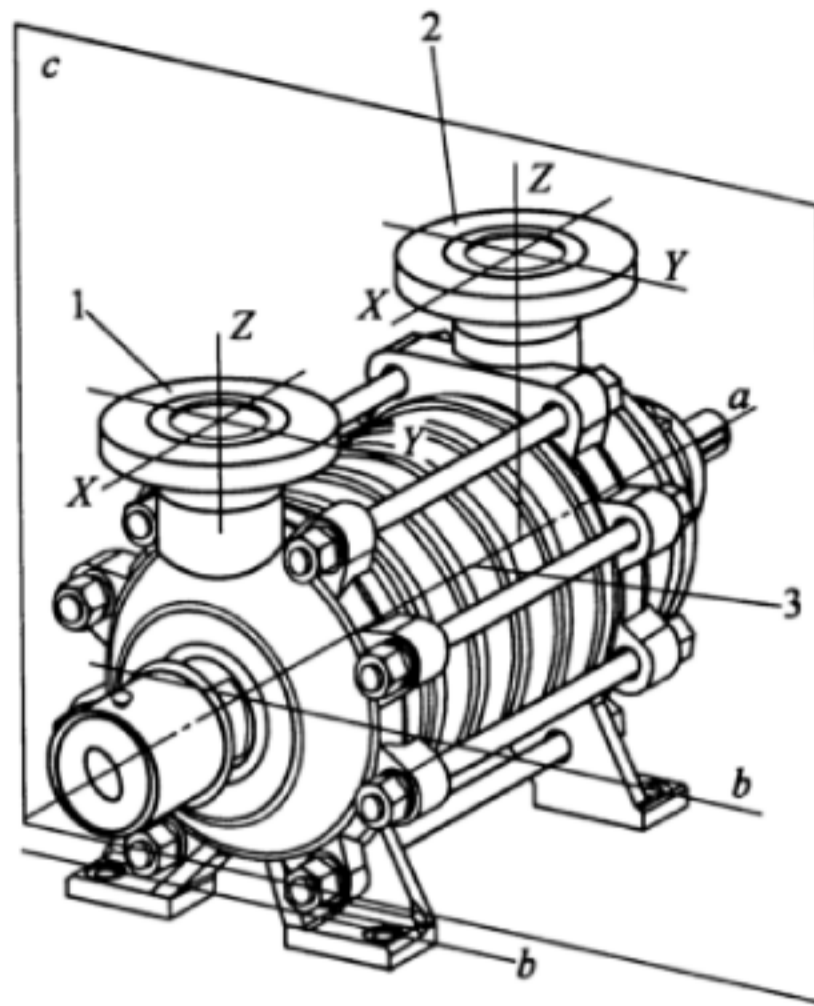
图C.1 侧向吸入泵的力和力矩的坐标系



说明:

- 1——泵入口;
- 2——泵出口;
- 3——泵中心;
- a*——泵中心线;
- b*——支座中心线;
- c*——垂直平面。

图C.2 轴向吸入泵的力和力矩的坐标系



说明:

- 1——泵入口;
- 2——泵出口;
- 3——泵中心;

- a*——泵中心线;
- b*——支座中心线;
- c*——垂直平面。

图C.3 径向吸入泵的力和力矩的坐标系