



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3215—2025

代替 GB/T 3215—2019

## 石油、石化和天然气工业用离心泵

Centrifugal pumps for petroleum, petrochemical and natural gas industries

(ISO 13709:2009, MOD)

2025-12-31 发布

2026-04-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	VII
引言 .....	XIV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	5
4 总则 .....	11
4.1 机组责任 .....	11
4.2 分类和名称 .....	11
5 技术要求 .....	18
5.1 单位 .....	18
5.2 法规要求 .....	18
5.3 要求的级别 .....	18
6 基本设计 .....	18
6.1 总则 .....	18
6.2 泵型 .....	22
6.3 压力壳体 .....	22
6.4 管口和压力壳体接口 .....	24
6.5 作用在管口上的外力和外力矩 .....	26
6.6 转子 .....	31
6.7 耐磨环和运转间隙 .....	32
6.8 机械密封 .....	33
6.9 动力学 .....	36
6.10 轴承和轴承箱 .....	46
6.11 润滑 .....	50
6.12 材料 .....	50
6.13 铭牌和转向牌 .....	54
7 辅助设备 .....	55
7.1 驱动机 .....	55
7.2 联轴器及护罩 .....	57
7.3 底座 .....	58
7.4 仪器仪表 .....	62
7.5 管路和附件 .....	63
7.6 专用工具 .....	64
8 检查、试验和发货前的准备工作 .....	64
8.1 通则 .....	64
8.2 检查 .....	65

8.3 试验	67
8.4 发货前的准备	73
9 特定泵型	74
9.1 单级悬臂式泵	74
9.2 两端支承式泵(BB1, BB2, BB3 和 BB5 型)	75
9.3 立式悬吊式泵(VS1 型~VS7 型)	80
10 卖方资料	86
10.1 通则	86
10.2 报价书	87
10.3 工程设计资料	88
附录 A (资料性) 本文件与 ISO 13709:2009 结构编号对照一览表	92
附录 B (资料性) 本文件与 ISO 13709:2009 技术差异及其原因	95
附录 C (资料性) 离心泵数据表和电子数据交换	106
附录 D (规范性) 液力回收透平	126
附录 E (资料性) 比转数和汽蚀比转数	130
附录 F (规范性) 冷却水和润滑系统示意图	131
附录 G (规范性) 泵零件材料及材料技术条件	137
附录 H (规范性) 管路设计准则	150
附录 I (资料性) 轴的刚度和轴承系统的寿命	161
附录 J (资料性) 材料等级选择指南	165
附录 K (规范性) 标准底座	167
附录 L (资料性) 检查员检查清单	169
附录 M (资料性) 试验数据一览表	171
附录 N (资料性) 卖方图纸和资料	176
附录 O (规范性) 横向分析	183
附录 P (规范性) 确定残余不平衡量的方法	188
参考文献	194
图 1 OH1 型泵	12
图 2 OH2 型泵	12
图 3 OH3 型泵	12
图 4 OH4 型泵	13
图 5 OH5 型泵	13
图 6 OH6 型泵	13
图 7 BB1 型泵	14
图 8 BB2 型泵	14
图 9 BB3 型泵	15
图 10 BB4 型泵	15

图 11 BB5 型泵	15
图 12 VS1 型泵	16
图 13 VS2 型泵	16
图 14 VS3 型泵	16
图 15 VS4 型泵	17
图 16 VS5 型泵	17
图 17 VS6 型泵	17
图 18 VS7 型泵	18
图 19 圆柱螺纹接口垫片密封的加工面	25
图 20 典型的加固板设计	26
图 21 立式管道式泵力和力矩的坐标系	28
图 22 立式悬吊泵、双壳体式泵力和力矩的坐标系	29
图 23 侧吸和侧排管口的卧式泵力和力矩的坐标系	29
图 24 端吸顶排管口的卧式泵力和力矩的坐标系	30
图 25 顶部管口的卧式泵力和力矩的坐标系	30
图 26 密封腔图解	34
图 27 密封腔的同轴度测量示意图	35
图 28 密封腔的端面跳动测量示意图	36
图 29 扭转分析流程图	37
图 30 流量与振动的关系	39
图 31 OH 和 BB 型泵上振动测量位置	40
图 32 VS 型泵上振动测量位置	41
图 33 OH3 和 OH6 型泵上振动测量位置	42
图 34 高能量卧式泵振动限值	44
图 35 允许单面做平衡时旋转零件尺寸的确定	45
图 36 立式泵驱动机—驱动机轴和基底所要求的形位公差	56
图 37 带排液沟的整体面板底座	59
图 38 带坡度的整体面板底座	59
图 39 局部坡度的面板底座	59
图 40 OH2 型泵底座密封冲洗方案或辅助系统安装位置	60
图 41 导轴承之间的间距	82
图 42 双联轴器的推力轴承布置	83
图 43 VS6 型和 VS7 型泵(带底板)的典型安装	84
图 C.1 离心泵数据表(SI 单位制)	107
图 C.2 离心泵数据表(USC 单位制)	114
图 C.3 离心泵数据表字段值选择指南	121
图 D.1 液力回收透平的典型布置	127

图 D.2 液力回收透平试验性能容差	129
图 F.1 设备符号和名称	131
图 F.2 悬臂式泵管路——方案 A 冷却水通往轴承箱	132
图 F.3 悬臂式泵管路——方案 K 冷却水通往轴承箱, 同时并联通往密封的热交换器	132
图 F.4 悬臂式泵管路——方案 M 冷却水通往密封的热交换器	133
图 F.5 悬臂式泵管路——方案 M 冷却水通往密封的热交换器和贮液罐换热器	133
图 F.6 两端支承式泵管路——方案 A 冷却水通往轴承箱	134
图 F.7 两端支承式泵管路——方案 K 冷却水通往轴承箱, 同时并联通往密封的热交换器	134
图 F.8 两端支承式泵管路——方案 M 冷却水通往密封的热交换器	135
图 F.9 两端支承式泵管路——方案 M 冷却水通往密封和贮液罐的热交换器	135
图 F.10 II 级—P0-R1-H0-BP0(或 BP1)-C1F2-C0-PV1-TV1-BB0	136
图 I.1 简单的悬臂式转子	161
图 I.2 悬臂式泵轴柔性指标与尺寸因素的关系(SI 单位)	162
图 I.3 悬臂式泵轴柔性指标与尺寸因素的关系(USC 单位)	163
图 K.1 标准底座尺寸示意图	168
图 M.1 试验数据一览表	171
图 M.2 试验曲线格式(SI 单位制)	173
图 M.3 试验曲线格式(USC 单位制)	174
图 M.4 典型试验曲线上的试验点	175
图 N.1 分发记录示例	176
图 O.1 阻尼系数与频率比的关系	185
图 O.2 典型的 Campbell 图	186
图 P.1 残余不平衡量工作单	190
图 P.2 残余不平衡量工作单——极坐标图	191
图 P.3 残余不平衡量工作单示例	192
图 P.4 残余不平衡量最佳拟合图	193
 表 1 泵分类型式标识	11
表 2 冷却水系统—水侧条件	20
表 3 特殊泵型的特殊设计特性	22
表 4 铸件系数	23
表 5 管口载荷	27
表 6 最小内部运转间隙	32
表 7 密封腔、密封压盖附件和集装机械密封轴套标准尺寸	34
表 8 悬臂式泵和两端支承式泵的振动限值	43
表 9 立式悬吊式泵振动限值	43
表 10 轴承的选择	46

表 11 焊接要求 .....	53
表 12 电动机的额定功率 .....	55
表 13 刚度试验验收准则 .....	62
表 14 压力壳体和工艺管路材料检验要求 .....	65
表 15 材料检验标准 .....	66
表 16 性能容差 .....	68
表 17 轴和转子跳动要求 .....	76
表 18 转子横向分析的判断逻辑 .....	77
表 19 转子平衡要求 .....	78
表 20 推荐的备件 .....	89
表 A.1 本文件与 ISO 13709:2009 结构编号对照情况 .....	92
表 B.1 本文件与 ISO 13709:2009 技术差异及其原因 .....	95
表 G.1 泵零件的材料等级 .....	138
表 G.2 泵零件材料技术条件 .....	140
表 G.3 非金属耐磨零件材料 .....	148
表 G.4 管路材料 .....	148
表 H.1 示例 1A 的泵管口口径和位置坐标 .....	153
表 H.2 示例 1A 的泵管口外加载荷 .....	153
表 H.3 示例 2A 建议的外加管口载荷 .....	155
表 H.4 示例 1B 的泵管口口径和位置坐标 .....	156
表 H.5 示例 1B 的泵管口外加载荷 .....	156
表 H.6 示例 2B 建议的外加管口载荷 .....	159
表 J.1 材料等级选择指南 .....	165
表 K.1 标准底座尺寸 .....	167
表 L.1 检查员检查清单 .....	169
表 O.1 转子横向分析逻辑 .....	183

## 前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 3215—2019《石油、石化和天然气工业用离心泵》，与 GB/T 3215—2019 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了“传统刚性”的定义(见 3.8,2019 年版的 3.8)；
- 更改了术语“最大允许转速”为“最大连续转速”(见 3.19,2019 年版的 3.19)；
- 更改了“最大排出压力”的定义(见 3.22,2019 年版的 3.22)；
- 更改了泵分类型式标识(见表 1,2019 年版的表 1)；
- 增加了 BB1 泵底脚安装 BB1-A 和近中心线安装 BB1-B 的划分和图例(见 4.2.2.7)；
- 更改了 VS1、VS6 和 VS7 型泵图例(见 4.2.2.12,4.2.2.17 和 4.2.2.18,2019 年版的 4.2.2.12,4.2.2.17 和 4.2.2.18)；
- 删除了设备的使用寿命至少 20 年(不包括易损件)，连续运转寿命至少为 3 年的要求(见 2019 年版的 6.1.1)；
- 增加了设备应是买方认可并经过现场验证的设备，以及如何获得现场验证的要求(见 6.1.1)；
- 增加了“对于调速泵(ASD)，卖方应确定设备最小允许转速，并形成记录”的要求(见 6.1.5)；
- 更改了立式管道式泵和悬吊式泵的 NPSHA 基准标高的要求(见 6.1.8,2019 年版的 6.1.8)；
- 增加了出口直径大于 80 mm 的泵，在泵最优运行范围内任何给定流量点，并联泵之间的扬程差值不应大于 3% 的要求(见 6.1.11)；
- 增加了曲线末端流量定义为最佳效率点流量的 120% 的要求(见 6.1.12)；
- 删除了低比转数泵应在报价书曲线上标明预期流量限制的要求(见 2019 年版 6.1.12)；
- 增加了冷却系统中最小温升与换热器表面流速的准则关系以及买方批准原则(见 6.1.20)；
- 增加了带前置自吸装置自吸泵的要求(见 6.1.22)；
- 增加了现场一些因素对泵性能的影响，以及卖方代表现场见证项目(见 6.1.27)；
- 更改了 ANSI/ASME B1.1 螺纹的规定(见 6.1.30,2019 年版的 6.1.29)；
- 更改了最大排出压力的定义(见 6.3.1,2019 年版的 6.3.1)；
- 增加了液力回收透平压力壳体的最大工作压力要求和透平出口安全保护措施(见 6.3.5)；
- 增加了采用径向剖分壳体的工作条件(见 6.3.9)；
- 增加了放置缠绕密封垫的密封面粗糙度要求(见 6.3.12)；
- 删除了铸铁法兰要求(见 2019 年版的 6.4.2.2)；
- 更改了 GB/T 13402(大口径 Class)要求，明确规定是 B 系列法兰(见 6.4.2.2,2019 年版的 6.4.2.2)；
- 增加了 Class 法兰外径尺寸公差要求(见 6.4.2.3)；
- 增加了管螺纹联接方法选择的要求(见 6.4.3.2)；
- 增加了焊接在泵壳上的接口材料应根据 260 °C 为界限的温度值来选择管路材料的要求(见 6.4.3.4)；
- 删除了铸铁压力泵壳的要求(见 2019 年版的 6.4.3.6)；
- 增加了承插焊接管子端部与承插端面应有 1.5 mm 间隙的要求(见 6.4.3.6)；
- 删除了管螺纹使用的前置条件，调整到 6.4.3.2(见 2019 版的 6.4.3.7、6.4.3.8)；

- 增加了辅助管路加固的最大管路尺寸 DN 25 的要求(见 6.4.3.10);
- 删除了铸铁材料设置螺纹接口的要求(见 2019 年版的 6.4.3.11);
- 增加了密封压盖或管线输送泵设置螺纹接口的要求(见 6.4.3.11);
- 增加了轴应是整体结构和多段轴应得到买方批准的要求(见 6.6.9);
- 增加了轴跳动应记录相对于轴上有永久性标识(如键槽)的相位要求(见 6.6.13);
- 增加了非金属耐磨环固定的方法(见 6.7.3);
- 增加了悬臂泵立式测量 TIR 的要求(见 6.8.4);
- 更改了密封腔中心位置冲洗孔接口的要求(见 6.8.9, 2019 年版的 6.8.9);
- 更改了扭转分析中稳态、瞬态响应分析的名称表述和扭转分析流程图(见 6.9.2, 2019 年版的 6.9.2);
- 更改了性能试验过程中,振动试验点和探头安装方位的要求(见 6.9.3.2, 2019 年版的 6.9.3.2);
- 增加了在最大连续转速到跳闸转速之间的转速工作时,泵振动值的让步验收要求(见 6.9.3.7);
- 增加了轴承组合的说明、油田和管路输送泵轴承组合的要求(见 6.10.1.1);
- 更改了限值定义的内容,重新编辑定义了转速限值、轴承寿命限值和能量密度限值(见 6.10.1.1, 2019 年版的 6.10.1.1);
- 增加了管线输送泵滚动轴承组合的适用条件(见表 10);
- 更改了两只轴承中的一只单独轴承寿命,规定要接近 40 000 h,取代了要比 25 000 h 大得多的模糊说法(见 6.10.1.6, 2019 年版的 6.10.1.6);
- 增加了角接触轴承在有规定的前提下,可以安装在轴套上并用锁紧装置固定在轴上的要求(见 6.10.1.8);
- 更改了非强制油润滑轴承的轴承箱应提供设备的要求(见 6.10.2.2, 2019 年版的 6.10.2.2);
- 增加了纯油雾润滑系统的轴承箱表面温度和轴承金属温度的要求,并对这些要求做出了进一步的注释(见 6.10.2.4);
- 增加了轴承和轴承箱润滑油油品类型的要求(见 6.11.1);
- 增加了提供非金属易损件材料时,材料等级应添加字母 C 进行标识的要求(见 6.12.1.1);
- 删除了材料选择性试验和检查中的补充叙述(见 2019 年版的 6.12.1.5);
- 删除了可提供铸铁结构件的使用条件(见 2019 年版的 6.12.1.6);
- 增加了焊接要求的执行标准(见表 11);
- 增加了磁粉和渗透检测的执行标准[见 6.12.3.3 d)];
- 更改了焊接到合金钢泵体上的辅助管路材料要求(见 6.12.3.4, 2019 年版的 6.12.3.4);
- 更改了摄氏温度值(见 6.12.4.2、6.12.4.5, 2019 年版的 6.12.4.2、6.12.4.5);
- 增加了铭牌的内容(买方订单号和泵质量)(见 6.13.2);
- 增加了电动机要求符合的标准(见 7.1.1);
- 更改了轴相对于驱动机配合表面垂直度和表面的平面度要求(见图 36, 2019 年版的图 36);
- 更改了平衡品质级别要求,由 G6.3 改为买方规定平衡品质级别(见 7.2.3, 2019 年版的 7.2.3);
- 增加了联轴器罩的材料构成[(见 7.2.13)];
- 增加了泵轴承箱和机械密封之间暴露区域的轴护罩,以及护罩应提供挥发性有机化合物试验通道、环境因素以及排气、排液和其他防护措施的条款(见 7.2.13);
- 增加了 4 种底座的具体型式和 3 种底座型式的示意图(见 7.3.1);
- 增加了 OH2 型泵冲洗方案或辅助系统安装位置示意图和采用非标准底座的情况(见 7.3.3);
- 增加了螺纹排液接口预留空间的要求(见 7.3.4);
- 增加了用于找平用途的安装底板最小暴露区域尺寸的要求(见 7.3.5);
- 增加了泵布置图上应注明相关位置需要移动设备来完成底座灌浆的要求(见 7.3.10);

- 增加了非灌浆底座侧面支撑的要求(见 7.3.13);
- 增加了非灌浆底座的万向架、三点安装、抗震弹簧支架(AVM)、弹簧支架或其他型式安装的要求(见 7.3.14);
- 增加了吊耳焊接和检验的要求(见 7.3.16);
- 删除了设置找正顶丝规定的驱动装置质量要求(见 2019 年版的 7.3.17);
- 增加了卖方提供底脚螺栓的要求(见 7.3.19);
- 增加了管路应执行标准的要求,以及执行这些标准的优先级(见 7.5.1.1);
- 增加了润滑油不锈钢管路系统法兰紧固件应是不锈钢的要求,并且规定不接受镀锌螺栓(见 7.5.1.7);
- 增加了一个排液接口盲板和垫片封堵的要求(见 7.5.2.5);
- 删除了铸铁壳体的要求(见 2019 年版的 7.5.2.6);
- 增加了拧入密封压盖接口的第一段接头管上的法兰或对接法兰应采用活套法兰的要求(见 7.5.2.8);
- 增加了螺纹管路联接用于最大工作温度不大于 55 °C 的管线输送泵的条件(见 7.5.2.9);
- 增加了冷却器应并联使用的要求(见 7.5.3.2);
- 增加了卖方商定检查或试验项目的范围(见 8.1.1);
- 增加了制造压力泵壳的焊接钢管的直焊缝应采用 100%RT 的要求(见表 14);
- 更改了内壳体应按压力壳体和工艺管路材料的 1 级检验要求(见 8.2.2.2,2019 年版的 8.2.2.2);
- 增加了我国材料检验的执行标准和说明(见表 15);
- 增加了小于 10 kW 泵试验的性能容差的要求(见表 16);
- 增加了水压试验压力系数的适用性(见 8.3.2.6);
- 更改了氯化物含量的规定,将含量从 50 mg/kg(50 ppm) 更改为 100 mg/kg(100 ppm)(见 8.3.2.8,2019 年版的 8.3.2.8);
- 更改了性能试验规定(见 8.3.3.3,2019 年版的 8.3.3.3);
- 增加了泵在性能试验过程中应没有可见润滑油泄漏的要求(见 8.3.3.5);
- 增加了 BB3 和 BB5 型泵最终试验后,排尽泵内所有残留水的要求(见 8.3.3.8);
- 增加了汽蚀试验应符合 GB/T 3216—2016 的要求(见 8.3.4.3.1);
- 更改了进行 I 类汽蚀试验时,规定的流量试验点的要求(见 8.3.4.3.1,2019 年版的 8.3.4.3.1);
- 增加了轴承箱共振试验验收标准和改进措施要求、调速驱动泵应规定连续工作转速范围的要求(见 8.3.4.7);
- 增加了备件试验的要求(见 8.3.4.8);
- 增加了发货前对中和对中报告要求(见 8.4.2);
- 增加了含有或涂覆化学物质的设备或材料警示要求和预防措施要求(见 8.4.13);
- 删除了连接短管的要求(见 2019 年版的 9.2.1.5);
- 增加了 BB3 和 BB5 型泵主壳体结合面联接件液压螺栓张紧的要求(见 9.2.1.5);
- 增加了 BB3 和 BB5 型泵交叉流道的声学分析的要求(见 9.2.1.6);
- 增加了标准的泵用润滑系统的要求(见 9.2.6.2);
- 增加了慎重选用 ISO 10438-2 强制润滑系统的提示(见 9.2.6.4);
- 增加了最终装配完成后不需要重新试验的要求(见 9.2.7.5);
- 增加了立式悬吊泵驱动机水平调整轴对中螺钉的要求(见 9.3.1.3);
- 增加了椭圆形和平板封头的规定,以及焊缝应是全熔透焊接的要求(见 9.3.2.4);
- 增加了进口罐或筒体应采用椭圆形或球冠型封头的要求(见 9.3.2.5);
- 增加了压力泵壳的焊接钢管和泵头应 100%RT 的要求(见 9.3.2.6);

- 增加了泵头、进口罐或筒体应采用无缝钢管制造的规定,以及钢管执行的标准(见 9.3.2.7);
- 增加了导流壳外径小于 200 mm 的泵,可采用 8 mm 紧固件的要求(见 9.3.2.8);
- 删除了轴全长的总跳动值的要求和超长轴跳动值的规定(见 2019 年版的 9.3.3.1);
- 删除了立式悬吊泵级间设置轴套的要求(见 2019 年版的 9.3.4.1);
- 删除了立式悬吊泵固有频率和工作转速之间宜保持安全间隔范围的内容(见 2019 年版的 9.3.5);
- 增加了立式悬吊泵固有频率和工作转速之间宜保持安全间隔范围的内容、振型分析、结构动力学应用和方法、当间隔余量不能满足的情况下,进行运行评估等方面的内容(见 9.3.5 中的注 1、注 2、注 3 和注 4);
- 增加了安装机械密封和没有一体轴承箱的立式泵设置刚性联轴器的要求,以及安装机械密封和带一体推力轴承箱的立式泵设置联轴器的要求,并增加了双联联轴器的推力轴承布置图例(图 42)(见 9.3.8.2);
- 更改了 VS1 和 VS2 型泵压力壳体的部件组成,明确压力部件只有排出座(见 9.3.10.1,2019 年版的 9.3.10.1);
- 更改了 VS3 型泵压力壳体的部件组成,明确压力部件只有排出座(见 9.3.11.1,2019 年版的 9.3.11.1);
- 删除了因承压闭式系统而附加的 VS4 和 VS5 型泵承压部件的条文(见 2019 年版的 9.3.12.3);
- 增加了在闭式系统中 VS4 和 VS5 型泵最大吸入压力,以及密封腔、泵端盖和罐端盖承压的要求(见 9.3.12.8);
- 增加了图纸资料中应提供泵、包装箱、主要部件和辅助系统的起吊方法示意图的要求[见 10.2.2.1 e)];
- 增加了汽蚀比转数、有限寿命设计的要求[见 10.2.3 n)、10.2.3 q)];
- 更改了试验设施限制的要求,由双吸泵安装限制更改为转速限制[见 10.2.3 o),2019 年版的 10.2.3 o)];
- 更改了买方审查资料的时间安排,规定收到卖方的资料后应立即审查(见 10.3.1.3,2019 年版的 10.3.1.3);
- 增加了进度报告具体要求(见 10.3.3);
- 增加了提供设备爆炸图选项(见 10.3.4.1);
- 删除了卖方应迅速提供给买方最终零部件清单的要求(见 2019 年版的 10.3.4.2);
- 增加了提供给买方进行审查和讨论的资料手册格式、数量和时间节点的要求(见 10.3.5.1);
- 删除了使用、维护和技术资料手册中一些有关吊装方面的具体要求(见 2019 年版的 10.3.5.3);
- 更改了如果机组中的 HPRT 和其他设备不能承受计算的飞逸转速,应提供超速跳闸装置的要求(见 D.3.3.1,2019 年版的 D.3.3.1);
- 更改了提供快速关闭切换系统决定权,由设备特性推荐决定,更改为由买方决定(见 D.3.3.3,2019 年版的 D.3.3.3);
- 增加了双重驱动的一个图例(见图 D.1);
- 更改了 HPRT 超速跳闸装置试验的要求,由一般性提醒和建议更改为由用户决定是否进行超速跳闸装置试验,以及超速跳闸试验的要求(见 D.4.4,2019 年版的 D.4.4);
- 增加了悬臂式泵管路图例方案 M,冷却水通往密封的热交换器和贮液罐换热器(见图 F.5);
- 增加了两端支承式泵管路图例方案 M,冷却水通往密封和贮液罐的热交换器(见图 F.9);
- 增加了题名说明、底座解释、油站型号说明(见图 F.10);
- 删除了 I-1、I-2、S-1、S-3 四种材料等级(见 2019 年版的附录 G);
- 更改了部分应用的材料牌号以及部分非金属材料温度应用范围(见附录 G,见 2019 年版的附录 G);

录 G)；

- 删除了锅炉给水泵输送介质温度超过 175 °C 时,选用 S-6 等级材料中采用 12% 铬钢的要求(见 2019 年版的表 G.1)；
- 增加了 VS6 和 VS7 型管线泵(不超过 55 °C)中导流壳材料可选用 S-6 等级材料(见表 G.1)；
- 删除了 I-1、S-3 等级材料的脚注(见 2019 年版的表 G.1)；
- 更改了泵零件材料技术条件(见表 G.2,2019 年版的 G.2)
- 删除了承压铸铁件材料技术条件(见 2019 年版的表 G.2)；
- 增加了 12% 铬钢等级的管件材料技术条件,以及温度应用说明的脚注(见表 G.2)；
- 增加了在中等腐蚀条件下奥氏体不锈钢优先采用 304/304 L 材料的说明(见表 G.2)；
- 删除了磨损零件按 25 mm 长度单位限定的压差的要求(见 2019 年版的 G.3)；
- 增加了螺纹接口限定条件、法兰连接螺栓采用合金材料 PTEF 覆层或不锈钢材料的要求(见 G.4)；
- 删除了 4 种标准底座号(0.5~2.0)(见 2019 年版的附录 K)；
- 更改了“残余不平衡量”术语和定义的位置(见 3.65,2019 年版的 P.2.1)。

本文件修改采用 ISO 13709:2009《石油、石化和天然气工业用离心泵》。

本文件与 ISO 13709:2009 相比,在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 13709:2009 相比,存在较多技术差异,在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(|)进行了标示。这些技术差异及其原因的一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性改动:

- 增加了 5.3.1 的注释,说明了典型的文件还包括的内容；
- 增加了 6.1.8 的注释,提醒注意 NPSH 的基准标高；
- 删除了 6.1.12 的注释；
- 增加了 6.1.13 的注释,说明在本条款建议的区间运行通常能获得最小的动力要求；
- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将 6.1.15 中(见 6.1.6)改为(见 6.1.4)；
- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将表 3 中(6.1.24)改为(6.1.25)；
- 增加了 6.1.30 的注释,提示螺栓涂层会影响螺纹等级和紧固要求；
- 删除了 6.3.1 中关于最大排出压力的注释说明；
- 删除了 6.3.5 的关于 ISO 7005-1 法兰说明的注 2 和注 4；
- 增加了 6.4.2.1 的注释,说明检修时泵壳体拆卸不需要拆卸大段管路；
- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将 6.7.4 c) 中(见表 H.4)改为[见表 G.3(对应 ISO 13709:2009 的表 H.3)]；
- 更改了 ISO 13709:2009 中无 6.3.5 c) 的错误,将 6.8.13 中[见 6.3.5 c)]改为(见 3.23 和 3.25)；
- 增加了 6.9.2.5 的注释,说明重点关注 VFD 转矩响应；
- 删除了 6.9.2.14 的示例；
- 增加了 6.10.1.8 的注释 1,说明一些用户更习惯使用的推力轴承与轴的配合；
- 删除了 6.13.5 中关于“蒙乃尔”的脚注；
- 增加了 7.2.4 的注释,说明买方可以指定 ISO 10441 联轴器情况；
- 增加了 7.4.2.2 的注释 1 和注释 2,说明振动探测器选型和配置需要特别注意的内容；
- 增加了 7.4.2.3 的注释,说明使用可倾瓦径向轴承时需要注意的问题；
- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将 7.5.1.8 和 7.5.2.8 中的(见 6.4.3.10)改为(见 6.4.3.11)；
- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将 8.3.3.3 中的(见 6.1.8)改为(见 6.1.15)；
- 增加了 8.3.4.2.1 的注释,说明油温稳定的温度变化幅度；

- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将 8.3.4.3.4 中的(见 8.3.3.5 和 8.4.3.1)改为(见 8.3.3.7 和 8.3.3.8);
- 增加了 9.3.13.5 的注释,说明排液口的作用;
- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将 10.2.3 b)中“预测的噪声数据(6.1.16)”更改为“预测的噪声数据(6.1.14)”;
- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将表 20 脚注 h“易损件(见 5.1.1)”改为“易损件(见 6.1.1);
- 增加了附录 C 中电子版离心泵数据表的副本;
- 删除了附录 C 中有关电子数据表链接;
- 更改了 ISO 13709:2009 标注错误,调整了图 D.1 说明中泵和电机的序号顺序;
- 增加了附录 E 中注 3、注 5 和我国比转数和汽蚀比转数的计算公式;
- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将表 G.1 脚标 j 中 H.4 改为 G.3(对应 ISO 13709:2009 中的 H.3);
- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将表 G.2 中奥氏体不锈钢、承压铸件对应标准“G 5121,CISCS 16<sup>a</sup>SCS 16AX”改为“G 5121,CISCS 16ASCS 16AX”;
- 更改了 ISO 13709:2009 的表述错误,将附录 H 中“T4”改为“T5”;
- 删除了 I.1 中引用正文条款 9.1.1.3 的要求;
- 更改了 I.2 的示例 1 中单个轴承  $L_{10h}$  寿命值,由 37 500 h 更改为 40 000 h;
- 更改了附录 J 中一些介质的类别、温度范围和材料等级;
- 更改了“残余不平衡量”术语和定义的位置,由 ISO 13709:2009 中的 J.2.1 移到第 3 章;
- 增加了附录 M 中图 M.3 的注和典型试验曲线上的试验点图例(见图 M.4)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国泵标准化技术委员会(SAC/TC 211)归口。

本文件起草单位:合肥华升泵阀股份有限公司、沈阳水泵研究所有限公司、沈阳鼓风机集团核电泵业有限公司、中石化广州工程有限公司、中国石化国际事业有限公司、上海凯泉泵业(集团)有限公司、嘉利特荏原泵业有限公司、湖南天一奥星泵业有限公司、西安泵阀总厂有限公司、杭州杭氧化工工程有限公司、上海凯士比泵有限公司、合肥新沪屏蔽泵有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、沈阳启源工业泵制造有限公司、广东肯富来泵业股份有限公司、江苏双达泵业股份有限公司、安徽南方化工泵业有限公司、长沙水泵厂有限公司、大连利欧华能泵业有限公司、上海连成(集团)有限公司、中国电建集团郑州泵业有限公司、上海东方泵业(集团)有限公司、重庆水泵厂有限责任公司、江苏武新泵业有限公司、沈阳耐蚀合金泵股份有限公司、浙江科尔泵业股份有限公司、江苏大学、石家庄工业泵厂有限公司、新界泵业(浙江)有限公司、山东双轮股份有限公司、博山水泵制造厂、温州自吸泵业制造有限公司、杭州萧山技师学院、广州市昕恒泵业制造有限公司、浙江佳力科技股份有限公司、江苏新腾宇流体设备制造有限公司、瑞希特(浙江)科技股份有限公司、大连海特泵业有限公司、烟台龙港泵业股份有限公司、河北恒盛泵业股份有限公司、蓝深集团股份有限公司、湖南凯利特泵业有限公司、辽宁恒星泵业有限公司、杭州碱泵有限公司、烟台恒邦泵业有限公司、沃尔姆泵业(淄博)有限公司、烟台盛泉泵业有限公司、沈阳格瑞德泵业有限公司、山东金鹏石化设备有限公司、吉林省宇琦泵业有限公司、山东埃姆科泵业有限公司、山东鲁辰泵业有限公司、杭州中泰深冷技术股份有限公司、浙江威格智能泵业股份有限公司、浙江机电职业技术大学、杭州新亚低温科技有限公司、杭州途搏能源科技有限公司、河南奥科达石化设备制造有限公司、济宁安泰矿山设备制造有限公司、武汉三源泵业制造有限公司、大连罗斯泵业有限公司、登冠品信(天津)泵业有限公司、江苏长凯机械设备有限公司、陕西皓疆图南能源科技有限公司、百鸿国际机械(上海)有限公司、湖南三昌泵业有限公司、濮阳市合一石油机械有限公司、安徽腾龙泵阀制造有限公司。

本文件主要起草人：柴立平、于洪昌、符伟、杨成炯、关键、王延合、潘再兵、董钦敏、涂必成、何备荒、魏清希、苏苗印、沙玉俊、王国良、夏添、宋锡梁、卢金标、张翼飞、潘耀东、赵斌、杜振明、宋青松、滕海龙、葛帝宏、刘华威、黄根、赵建琳、刘铭、齐兴珮、池武、曹璞钰、路春谦、葛杰、刘军、孙泽通、李凯、何颖丽、江劲松、赵建林、王晓明、周大财、王国全、许文超、刘先盛、尹军浩、黄学军、康银乐、张永良、李进富、徐静、罗工作、孙建党、周济、朱昶昊、张永斌、夏特、孙鹏、章有虎、陈斌、陈峰、刘易、章铁明、饶昆、赵胜博、程永席、王志涛、梁业鑫、刘洋、胡永波、全国平、葛建芬、黄发、王耀光、徐向远、康娜、于佳菲。

本文件于1982年首次发布，2007年第一次修订，2019年第二次修订，本次为第三次修订。

## 引　　言

本文件的使用者需要认识到对于特殊应用可能考虑进一步或不同的要求。对于特殊应用,本文件并不妨碍卖方提供或买方接受可替换的设备或工程解决方案。这些特殊应用尤其适用于有创新或新技术需求的场合。如果提供可替换的设备或工程解决方案,卖方需要标识出所有与本文件的不同之处,并提供相应的详细说明。

本文件条款或分条款前标注“●”的符号,表示该条款内容需要买方做出决定或需要买方提供详细资料。详细资料在数据表中给出或在询价书/采购订单中予以说明(见图 C.1~图 C.3)。

本文件括号中数据的单位为美制单位或其他单位。

# 石油、石化和天然气工业用离心泵

## 1 范围

本文件规定了石油、石化和天然气工业用离心泵的要求,包括泵反转用作能量回收的液力回收透平(HPRT)。

本文件适用于悬臂式泵,两端支承式泵和立式悬吊式泵(见表1)。第9章规定的要求适用于特定泵型,其他条款适用于所有泵型。本文件给出了各种规定泵型的示意图以及对应的型式代号。

相关的行业运行经验表明,依据本文件生产的泵适用于输送超出下列任一条件的液体:

——排出压力(表压)	1 900 kPa;
——吸入压力(表压)	500 kPa;
——输送温度	150 °C;
——运行转速	3 600 r/min;
——额定扬程	120 m;
——悬臂式泵叶轮直径	330 mm。

注:对于无轴封泵,可参照 API Std 685 的规定。石油、石化和天然气工业以外工业应用的重载荷泵,参照 ISO 9905 的规定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 193	普通螺纹	直径与螺距系列(GB/T 193—2003,ISO 261:1998,MOD)
GB/T 196	普通螺纹	基本尺寸(GB/T 196—2003,ISO 724:1993,MOD)
GB/T 197	普通螺纹	公差(GB/T 197—2018,ISO 965-1:2013,MOD)
GB/T 755	旋转电机	定额和性能(GB/T 755—2019,IEC 60034-1:2017, IDT)
GB/T 1800.1	产品几何技术规范(GPS)	线性尺寸公差 ISO 代号体系 第1部分:公差、偏差和配合的基础(GB/T 1800.1—2020,ISO 286-1:2010,MOD)
GB/T 1800.2	产品几何技术规范(GPS)	线性尺寸公差 ISO 代号体系 第2部分:标准公差带代号和孔、轴的极限偏差表(GB/T 1800.2—2020,ISO 286-2:2010,MOD)
GB/T 2516	普通螺纹	极限偏差(GB/T 2516—2023,ISO 965-3:2021,MOD)
GB/T 3216—2016	回转动力泵	水力性能验收试验 1级、2级和3级(ISO 9906:2012, IDT)
GB/T 4604.1—2012	滚动轴承	游隙 第1部分:向心轴承的径向游隙(ISO 5753-1:2009, IDT)
GB/T 5677—2018	铸件	射线照相检测
GB/T 6391—2010	滚动轴承	额定动载荷和额定寿命(ISO 281:2007, IDT)
GB/T 7233(所有部分)	铸钢件	超声检测

注: GB/T 7233.1—2023 铸钢件 超声检测 第1部分:一般用途铸钢件(ISO 4992-1:2020,MOD)  
 GB/T 7233.2—2023 铸钢件 超声检测 第2部分:高承压铸钢件(ISO 4992-2:2020,MOD)

GB/T 7307 55°非密封管螺纹(GB/T 7307—2001,eqv ISO 228-1:1994)

GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求(GB/T 8196—