



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3215—2019  
代替 GB/T 3215—2007

---

## 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)

2019-12-10 发布

2020-07-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	5
4 总则 .....	10
4.1 机组责任 .....	10
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 .....	18
6 基本设计 .....	19
6.1 总则 .....	19
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力矩 .....	27
6.6 转子 .....	32
6.7 耐磨环和运转间隙 .....	33
6.8 机械轴封 .....	35
6.9 动力学 .....	38
6.10 轴承和轴承箱 .....	49
6.11 润滑 .....	53
6.12 材料 .....	53
6.13 铭牌和转向牌 .....	57
7 辅助设备 .....	58
7.1 驱动机 .....	58
7.2 联轴器及护罩 .....	60
7.3 底座 .....	61
7.4 仪器仪表 .....	63
7.5 管路和附件 .....	63
7.6 专用工具 .....	65

8	检查、试验和发货前的准备工作 .....	65
8.1	总则 .....	65
8.2	检查 .....	65
8.3	试验 .....	67
8.4	发货前的准备 .....	72
9	特定泵型 .....	73
9.1	单级悬臂式泵 .....	73
9.2	两端支承式泵(BB1, BB2, BB3 和 BB5 型) .....	75
9.3	立式悬吊式泵(VS1~VS7 型) .....	79
10	卖方资料 .....	83
10.1	总则 .....	83
10.2	报价书 .....	84
10.3	合同资料 .....	87
附录 A (资料性附录)	本标准章条编号与 ISO 13709:2009 章条编号对照 .....	89
附录 B (资料性附录)	本标准与 ISO 13709:2009 的技术性差异及其原因 .....	90
附录 C (资料性附录)	泵数据表和电子数据交换 .....	94
附录 D (规范性附录)	液力回收透平 .....	115
附录 E (资料性附录)	比转数和汽蚀比转数 .....	119
附录 F (规范性附录)	冷却水和润滑系统示意图 .....	120
附录 G (规范性附录)	泵零件材料及材料技术条件 .....	126
附录 H (规范性附录)	管路设计准则 .....	137
附录 I (资料性附录)	轴的刚度和轴承系统的寿命 .....	148
附录 J (资料性附录)	材料等级选择导则 .....	152
附录 K (规范性附录)	标准底座 .....	154
附录 L (资料性附录)	检查员检查清单 .....	156
附录 M (资料性附录)	试验数据一览表 .....	158
附录 N (资料性附录)	卖方图纸和资料要求 .....	162
附录 O (规范性附录)	横向分析 .....	168
附录 P (规范性附录)	确定残余不平衡量的方法 .....	173
	参考文献 .....	178

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 3215—2007《石油、重化学和天然气工业用离心泵》，与 GB/T 3215—2007 相比，主要技术变化如下：

- 修改了标准名称，将标准名称由“石油、重化学和天然气工业用离心泵”修改为“石油、石化和天然气工业用离心泵”（见封面和首页，2007 年版的封面和首页）；
- 修改了范围（见第 1 章，2007 年版的第 1 章）；
- 修改了规范性引用文件（见第 2 章，2007 年版的第 2 章）；
- 修改了术语和定义（见第 3 章，2007 年版的第 3 章）；
- 修改了分类和型式标识、单位和特定要求（见第 4 章和第 5 章，2007 年版的第 4 章）；
- 修改了卖方应在数据表上规定额定流量和额定转速条件下必需汽蚀余量 NPSH<sub>3</sub> 基于水的温度，由水温低于 65 ℃改为水温低于 55 ℃（见 6.1.8，2007 年版的 5.1.10）；
- 在 6.1.12 中，增加了“注”，给出所提供泵的最佳效率点流量的说明（见 6.1.12）；
- 修改了水冷却系统设计条件的描述方式（见 6.1.20，2007 年版的 5.1.22）；
- 修改了螺栓和螺纹的要求（见 6.1.29，2007 年版的 5.1.31）；
- 修改了设计压力壳体的材料所使用的拉伸应力的要求（见 6.3.4，2007 年版的 5.3.4）；
- 增加了泵密封腔和密封盖应具有至少等于与其相连的泵壳体的最大允许工作压力和温度的压力-温度额定值要符合 GB/T 34875—2017（见 6.3.5）；
- 在径向剖分壳体采用金属对金属的配合，中间夹有受约束的可控制压缩量的垫片要求中，增加了缠绕垫和垫片的建议（见 6.3.10）；
- 增加了型芯支撑、型芯拆除或过流部位检查和清理用孔口的要求（见 6.3.16）；
- 增加了泵法兰的加工表面与总布置图所示平面的平行度范围（见 6.4.2.6）；
- 修改了接管和压力壳体辅助接口的要求（见 6.4.3，2007 年版的 5.4.3）；
- 增加了管路加固板的要求（见 6.4.3.10）；
- 修改了“密封腔跳动值测量示意图”的位置，移到标准正文中（见 6.8.4 和 6.8.5，2007 年版的附录 K）；
- 修改了动力学的要求（见 6.9，2007 年版的 5.9）；
- 增加了扭转分析流程图（见图 29）；
- 修改了买方应规定电动机型号、特性及附件的项目（见 7.1.5，2007 年版的 6.1.4）；
- 修改了联轴器的要求（见 7.2.2，2007 年版的 6.2.2）；
- 增加了联轴器罩在潜在易爆气体环境下工作的要求（见 7.2.15）；
- 增加了买方规定凸缘或凹槽的形式要求（见 7.3.1）；
- 增加了壳体材料检验要求（见表 14）；
- 增加了性能试验使用水的温度[见 8.3.3.2 i)]；
- 修改了性能允差（见表 16，2007 年版的表 14）；
- 增加了必需汽蚀余量的试验方法（见 8.3.4.3.3）；
- 增加了轴的刚度和轴承系统的寿命（见附录 I）。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 13709:2009《石油、石化和天然气工业用离心泵》。

本标准与 ISO 13709:2009 相比在结构上有较多调整，附录 A 中列出了本标准与 ISO 13709:2009

的章条编号对照一览表。

本标准与 ISO 13709:2009 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(∟)进行了标示,附录 B 给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

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:沈阳水泵研究所、沈阳鼓风机集团核电泵业有限公司、合肥华升泵阀股份有限公司、中石化广州工程有限公司、上海凯泉泵业(集团)有限公司、上海凯士比泵有限公司、广东肯富来泵业股份有限公司、嘉利特荏原泵业有限公司、浙江腾宇泵阀设备有限公司、山东双轮股份有限公司、合肥新沪屏蔽泵有限公司、浙江佳力科技股份有限公司、浙江德力装备有限公司、重庆水泵厂有限责任公司、浙江科尔泵业股份有限公司、中国电建集团郑州泵业有限公司、江苏武新泵业有限公司、杭州碱泵有限公司、山东长志泵业有限公司、江苏大学、湖南天一奥星泵业有限公司。

本标准主要起草人:于洪昌、杨丽华、柴立平、杨成炯、王延合、潘再兵、刘广棋、曲景田、叶子兆、符伟、王家斌、王国良、赵建林、郑高洋、白小榜、池武、刘华威、刘铭、李进富、于宪美、李明义、罗幼如、张勇、康娜。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 3215—1982、GB/T 3215—2007。

## 引 言

本标准的使用者有必要意识到对于特殊应用可能需要进一步的或不同的要求。对于特殊应用,本标准并不是为了阻止卖方提供,或买方接受可替换的设备或工程解决方案。这在有创新或发展技术的地方尤其适用。如果提供可替换的设备或工程解决方案,卖方应标识出其与本标准的所有不同点,并提供细节说明。

本标准条款或分条款前标注“●”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。详细资料宜在数据表中表示出,或在询价书/采购订单中予以说明(参见图 C.1、图 C.2 和图 C.3)。

本标准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

本标准规定了石油、石化和天然气工业用离心泵的要求,包括泵反转用于能量回收的液力回收透平。

本标准适用于悬臂式泵,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。本标准的所有其他条款适用于所有泵型。本标准给出了各种规定泵型的示意图,以及每种规定泵型的型式代号。

依据相关的行业运行经验,当泵输送液体超过下列任一条件时,依据本标准生产的泵对控制成本是有益的:

——排出压力(表压)	1 900 kPa(275 psi;19.0 bar)
——吸入压力(表压)	500 kPa(75 psi;5.0 bar)
——输送温度	150 °C(300 °F)
——运行转速	3 600 r/min
——额定总扬程	120 m(400 ft)
——叶轮直径,悬臂式泵	330 mm(13 in)

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 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 755 旋转电机 定额和性能(GB/T 755—2008,IEC 60034-1:2004,IDT)

GB/T 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1级、2级和3级(GB/T 3216—2016,ISO 9906:2012,IDT)

GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法(GB/T 3768—2017,ISO 3746:2010,IDT)

GB/T 6391—2010 滚动轴承 额定动载荷和额定寿命(ISO 281:2007,IDT)

GB/T 6557 挠性转子机械平衡的方法和准则(GB/T 6557—2009,ISO 11342:1998,IDT)

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

GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求(GB/T 8196—2003,ISO 14120:2002,MOD)

GB/T 8923(所有部分) 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定[ISO 8501(所有部