



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 液体泵和泵机组 通用安全技术规范

Pumps and pump units for liquids—General safety technical specifications

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 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 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 基本安全要求 .....	2
4.1 必备资料与信息 .....	2
4.2 风险评估组织 .....	2
4.3 设计基本规范 .....	2
5 常规环境工况下安全要求 .....	3
5.1 设计 .....	3
5.2 组装 .....	4
5.3 运输、起吊、安装、维修和拆卸安全规范 .....	4
5.4 危险环境工作的标识或警示标志设置要求 .....	5
5.5 保护装置的安装 .....	5
6 高危环境工况下安全要求 .....	5
6.1 超压防护 .....	5
6.2 温度防护 .....	6
6.3 有毒有害气体环境的防护要求 .....	6
6.4 防火防爆 .....	6
6.5 噪音和振动危害的防护 .....	7
7 安全要求和措施的验证 .....	7
7.1 一般要求 .....	7
7.2 验证方法 .....	7
附录 A（规范性） 使用说明书及标识要求 .....	9
A.1 使用说明书 .....	9
A.2 部分完成的机械装配说明 .....	12
A.3 标记 .....	12

## 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。

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：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

# 液体泵和泵机组 通用安全技术规范

## 1 范围

本文件规定了液体泵和泵机组的基本安全要求、常规环境工况下安全要求和高危环境工况下安全要求及安全要求和措施的验证。

本文件适用于回转式动力泵、转子泵、往复泵等液体泵和泵机组，其他类型的泵和泵机组可参照执行。

## 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 3215 石油、石化和天然气工业用离心泵
- GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 4942—2021 旋转电机整体结构的防护等级（IP代码）分级
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 5656 离心泵技术条件（Ⅱ类）
- GB/T 5657 离心泵技术条件（Ⅲ类）
- GB/T 7021 离心泵名词术语
- 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 9069 往复泵噪声声功率级的测定 工程法
- GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 12265 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距
- GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则
- GB/T 16907 离心泵技术条件（Ⅰ类）
- GB/T 18153 机械安全 可接触表面温度 确定热表面温度限值的工效学数据
- GB/T 18569.1 机械安全 减少由机械排放的有害物质对健康的风险 第1部分：用于机械制造商的原则和规范
- GB/T 18569.2 机械安全 减少由机械排放的有害物质对健康的风险 第2部分：生成验证流程的方法
- GB/T 19670 机械安全 防止意外启动
- GB/T 19840 回转容积泵 技术要求
- GB/T 29529 泵的噪声测量与评价方法
- GB/T 33509 机械密封通用规范
- GB/T 33634 液体泵 安全要求 液体静压试验
- GB/T 33925.1 液体泵及其装置 通用术语、定义、量、字符和单位 第1部分：液体泵

GB/T 33925.2 液体泵及其装置 通用术语、定义、量、字符和单位 第2部分：泵系统

GB/T 34875 离心泵和转子泵用轴封系统

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

JB/T 6896 空气分离设备表面清洁度

IEC 60445 人机界面、标志和标识的基本原则和安全原则 设备终端、导体终端和导体的识别

API 685 石油、重化学和天然气工业用无密封式离心泵

### 3 术语和定义

GB/T 7021、GB/T 33925.1、GB/T 33925.2界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

## 4 基本安全要求

### 4.1 必备资料与信息

每台液体泵和泵机组（以下简称“泵和泵机组”）在出厂时应采用说明书、已颁布实施的标准、合同及技术协议中的数据表等方式表示所需的操作条件和特性。

制造商或供应商提供的使用说明书或指示标志应符合附录A的要求。

### 4.2 风险评估组织

在符合基本的健康和安全管理要求所需的范围内，制造商应按照GB/T 15706组织泵和泵机组的风险评估，同时应充分考虑到任何可预见的误操作或使用和机械寿命，包括运输、安装、拆卸、报废和处置等各个阶段。

### 4.3 设计基本规范

4.3.1 应按照 GB/T 19840、GB/T 3215、GB/T 5656、GB/T 5657、GB/T 16907 及本标准规范泵和泵机组的设计，以避免风险。

4.3.2 在进行泵和泵机组结构设计时，应考虑下列环境和工作条件的影响：

- a) 安装地点的环境条件，包括高温或低温异常温度、湿度大、腐蚀性气体、爆炸和/或火灾危险区域、放射性环境、粉尘和沙尘、地震和其他外部强加的类似振动、摆动、海拔、洪水或易淹水等；
- b) 被输送液体的种类、组成及含量，包括单一纯净液体（名称）、不同液体的混合物（组成成份及比例）、固两相混合物（固体物质含量）、液气两相混合物（含量）、液气固三相混合物（含量）等；
- c) 被输送液体的性质，包括易燃易爆、有毒、腐蚀性、磨蚀性、结晶、聚合、粘度等；
- d) 系统运行时参数变动，包括温度、压力、流量、泵是否干运转（缺液运行）等。

## 5 常规环境工况下安全要求

### 5.1 设计

#### 5.1.1 防止机械对人体伤害的操作环境及防护装置

5.1.1.1 应按照 GB/T 23821 设计安全栅栏，以防止人体接触。

5.1.1.2 应按照 GB/T 12265 设计泵机组安装场地，确保人能够出入的最小空间，保证在检查泵机组运行状态、调整机封、设置调整传感器时不受干扰。

5.1.1.3 应按照 GB/T 8196 采取防护措施，避免外露在旋转轴上的键、键槽或其他尖锐物件对人体造成伤害，并应在旋转的联轴器或往复运动的连杆上方安装防护罩或永久外壳。

5.1.1.4 泵和泵机组的传感器等监控装置应设计有防护罩，当泵机组在运行过程中设置或调整控制装置及传感器时，打开或拆除保护装置应防止意外干扰，宜保持连接到泵机组上，不应另外拆除，但不要求互锁。

### 5.1.2 泵密封件及承压、连接件结构强度

5.1.2.1 泵承压件间密封结构、封堵件结构及密封垫，轴、活塞杆或柱塞的密封系统设计应满足输送流体性质、压力和温度等特性影响，以防止该流体泄漏喷射造成的危害。

5.1.2.2 泵承压件和零件的设计压力应为最大允许工作压力，以防止泵在运行时超压造成危害。对于往复式容积泵，最大允许工作压力应是泵出口段压力的最高值。泵和泵机组任何过流部分产生的压力不应超过 7.2.4 规定的静水试验压力的 90%。反之，应提供并安装减压阀或其他泄压装置。

5.1.2.3 应在说明书上标明泵进出口法兰连接件上的允许力和力矩。对于回转式动力泵，允许力和力矩值应符合 GB/T 3215、GB/T 5656 和 GB/T 5657 的要求。对于回转式容积泵，允许力和力矩值应符合 GB/T 19840 的要求。其他连接应能完全承受正常操作和可预见的误操作可能产生的力和力矩。

### 5.1.3 泵和泵机组零部件材料的选用

5.1.3.1 泵和泵机组零部件材料的选择应充分考虑被输送液体的化学和机械特性以及操作环境、其安全承受操作负荷的能力、其工作寿命和疲劳、老化、磨损、热、静电和任何其他因素的影响。

5.1.3.2 所选用材料不应危及人员健康安全。

5.1.3.3 所选用的材料应满足被输送的介质，以及任何润滑剂、冷却/加热手段、挡板或引入的其他流体。

### 5.1.4 驱（传）动设备及零部件

5.1.4.1 驱动原动机配备应充分考虑使用环境的影响，并能承受产生的最大载荷；

5.1.4.2 泵机组配套的联轴器、齿轮、连杆等传动零部件实际承受的扭矩、速度和载荷设计不应超过允许值的上下限。

5.1.4.3 若采用高功率密度永磁驱动电机、磁力耦合器或磁力联轴器等非接触式传动部件，应考虑工况环境对磁力性能的影响。

### 5.1.5 电气设备安全设计

5.1.5.1 泵机组的电气设备设计应满足 GB/T 5226.1 的要求。电气设备在指定的环境和工作条件下使用时，应充分考虑所产生的所有故障，以及供应电源的电压、频率等特性参数的波动及公差，确保安全操作。

5.1.5.2 泵机组上的电机和控制柜的外壳防护型式设计应符合 GB/T 4942—2021 或 GB/T 4208—2017 中的 IP22 防护等级。

5.1.5.3 应设计接地线路防止静电及漏电。当泵机组外壳有衬里、涂层或类似处理情况时，应通过连接导线或其他措施实现接地。

5.1.5.4 电气外壳和其他保护装置及其配件的构造设计不应对人造成伤害。

5.1.5.5 在适用的情况下，电气设备设计应符合欧盟 2014/30/EU 号指令中关于电磁兼容性的要求。

5.1.5.6 应按照 GB/T 19670 设计防护措施，防止泵和泵机组意外启动。

### 5.1.6 信号显示和控制执行器设计

5.1.6.1 信号显示和控制执行器应按照 IEC 60445 规定的原则设计。

5.1.6.2 信号符号应满足人体工程学原理易于阅读和识别，在适当的情况下使用符号或象形文字。

5.1.6.3 手动控制和其他操作装置应易于直接接触和操作，启动和停止装置应清楚识别。应明确操作步骤，必要时进行标记，以避免混淆引起错误。

### 5.1.7 其他安全装置（旁路，控制阀，泄压阀）设计

可调节的安全装置应设计为仅可通过使用工具来调节，或通过使用工具打开安全装置的外罩。应提供包括因不正确调整安全装置而产生风险的警告。

## 5.2 组装

5.2.1 应按照设计要求进行组装，避免错装和漏装。

5.2.2 应保证最小运转间隙，避免运转时发生卡死现象。

5.2.3 如果使用有特殊要求的紧固件，则与紧固件配套的通用件应具有相同的质量等级。

5.2.4 应安装单向止回阀或防虹吸装置以避免在关闭泵机组后，防止液体反向流动使泵发生倒转产生电气故障、管路虹吸等危险。

5.2.5 应采用箭头在泵的明显位置永久标识泵的旋转方向。

5.2.6 应在使用说明书和布置图中列出泵运行所需的辅助管道，并在现场按要求正确连接，如果现场无法正确连接，易导致不可接受的危险风险，应在发货前在泵上连接好。

## 5.3 运输、起吊、安装、维修和拆卸安全规范

5.3.1 在运输、安装、拆卸过程中泵和泵机组暴露或可能暴露的零部件或切割部件，应进行去除毛刺和缠绕物、边棱角倒角等处理，以避免尖锐锋利物对人体造成伤害。

5.3.2 在进行泵和泵机组的操作、维护或维修过程中，应按照 5.1.1.2 规定留有保证操作人员进出的空间。

5.3.3 泵和泵机组在运输、安装、拆卸的过程中，在从其正常位置向任何方向倾斜 10°的情况下应保持稳定。反之，应设计并提供支撑装置，或在使用说明书或指示标志中具体明确。支撑装置应作为特殊工具，在使用说明书或指示标志信息中明确使用方法。

5.3.4 泵和泵机组安装时，应通过使用固定螺栓或使用其他固定方法使其稳定。固定螺栓或其他固定方法应牢靠，以防止设备意外的移动。

5.3.5 泵和泵机组、起重附件及其部件应能承受自身的重力，泵和泵机组及起重附件的设计和制造应能承受自身重量而不发生永久变形。

5.3.6 选用起吊工具应保证下列安全系数：

——手动机械和起重附件：大于 1.5 倍自身重量；

——其他机械：大于 1.25 倍自身重量。

## 5.4 危险环境工作的标识或警示标志设置要求

5.4.1 应用明显标识或警示装置提醒操作或维护、维修人员注意环境安全和操作安全，包括但不限于有限空间、噪音环境、高温环境和有毒有害气体环境等。

5.4.2 应有明显警示标志提醒操作或维修人员遵守相关操作规程，避免误操作造成人员的伤害。

5.4.3 应有明显标识或警示标志提醒非操作人员小心或禁止出入或靠近，避免造成伤害。

## 5.5 保护装置的安装

### 5.5.1 防护罩

在安装、维修维护时使用的临时防护罩，事后应拆卸（例如根据说明书要求），其紧固件应保留在防护罩及机器上而不需要进行拆除，以便重复使用。

防护罩应设计成打开或移动，以减少替换的风险。

防护罩应设计成仅可通过工具拆卸，以减少人与泵和泵机组部件接触的风险。

### 5.5.2 测量仪器仪表或传感器的连接

如果泵和泵机组运行时需要进行安全监视，应进行监控测量仪器仪表或传感器的连接。

### 5.5.3 紧急停车

如果出现危险情况，应由人工通过符合GB/T 16754要求的紧急停止设施进行泵和泵机组的停止。

具有紧急停止功能的正常停机装置应标记为紧急停止标志。

### 5.5.4 专用工具

制造商或供应商应配备专用工具来进行特殊泵的安装、调试、启动及维修维护。

## 6 高危环境工况下安全要求

### 6.1 超压防护

6.1.1 应确保管路系统与泵具有相同的压力等级，由于工艺事故、自控事故、电力事故、火灾事故和公用工程事故等超过设计压力时，应配备安全阀或其他泄压措施（放空、压控）保护措施，安全泄压设施的设计应满足其检修周期的要求，比如是否设置备用设施等。

6.1.2 应充分考虑并采取措施以避免系统运行过程中介质因温度、粘度、沉积等特性变化引起的超压风险。

### 6.2 温度防护

#### 6.2.1 高温的防护

6.2.1.1 应采取减少因泵机组运行而产生的温度对人体的伤害。

6.2.1.2 应按照 GB/T 18153 要求减少与操作者及使用者的接触，或以警告标识警告操作者及使用者在正常操作中禁止接触超过 GB/T 18153 要求的任何表面。

6.2.1.3 新建项目电气、仪表电缆应避免在高温泵上方穿行，对于现存高温泵上方已有电缆槽盒且无法移走的情况，应采取防护措施。

#### 6.2.2 低温的防护

6.2.2.1 电机应符合 GB/T 5226.1 的要求，电磁与 EMC 兼容，电机保护等级不应低于 IP54。

6.2.2.2 控制系统和电源控制箱应符合 GB/T 5226.1 的规定。当电源控制箱安装在室内时，其防护等级不应低于 IP22，当电控制箱安装在室外时，其防护等级不应低于 IP54。

6.2.2.3 应配置急停装置，急停装置的设置应符合 GB/T 16754 的规定，急停装置使用的电气设备应符合 GB/T 5226.1 的规定。急停功能的设计应使得在急停装置动作后，以合适的方式停止机器的危险运动和操作，而不产生附加风险，并且无需任何人的进一步干预。



6.2.2.4 通过急停按钮紧急停泵后，不应自动重新启动。急停按钮应能使泵停至运行并同时触发相应的自动阀门与系统隔离。

6.2.2.5 宜考虑低温侧介质泄漏或离心泵在低速惰转、冷态备用状态下轴承温度过低等影响轴承性能的因素，电机的驱动端轴承部位宜设置通过轴承温度自动控制的加热装置，当驱动端轴承温度小于 $-10^{\circ}\text{C}$ 时，自动投运，轴承温度大于 $25^{\circ}\text{C}$ 时，自动停止。

6.2.2.6 输送介质为液氧的离心式低温泵（不含低温液体充装泵），应设置出口压力、轴承温度、轴封泄漏的在线监测，并设置报警和自动停泵的逻辑联锁。宜设置进口压力、过滤器压差、电机振动的在线检测，并设置报警和自动停泵的逻辑联锁。

6.2.2.7 低温泵内应清洁，不应有肉眼可见的机械杂质。与介质接触的部位清洁度应符合 JB/T 6896 的规定。输送介质为液氧的低温泵，其与氧介质接触的零件应按 JB/T 6896 规定的方法进行清洁、脱脂和检验，脱脂后的零件表面残油量不应超过  $125\text{mg}/\text{m}^2$ 。

### 6.3 有毒有害气体环境的防护要求

6.3.1 系统更新、改造或新建项目时，在设计、选型、选材质、检验和试验中，应符合 GB/T 3215 的要求。轴端机械密封应按 GB/T 33509 要求选用。

6.3.2 选用无密封泵（屏蔽泵或磁力泵）具体配置要求应符合 API 685 的要求，其中屏蔽泵应配备泵转向监测、屏蔽套泄漏检测（或屏蔽套温度检测）。石墨轴承应配备轴承磨损监测。无密封泵应配置低负荷报警。

6.3.3 泵所在区域应安装视频监控系统。

6.3.4 泵应配备在线状态监测系统。

### 6.4 防火防爆

6.4.1 泵和泵机组的设计和构造应避免其预期用途内的气体、液体、灰尘、蒸汽或其他物质着火的任何风险。

6.4.2 输送易燃、有毒、腐蚀性或其他危险液体或温度超过  $60^{\circ}\text{C}$  的液体的泵和泵机组应配备合适的管道连接装置，以收集轴密封液或泄漏或泄压阀排出的液体并进行安全处置。

6.4.3 如果在易爆环境中使用泵会产生爆炸风险，应符合 GB/T 3836.1 规定，电气设计应符合 GB 50058 的规定。

6.4.4 采用内燃机驱动的泵机组应配备收集废气及安全处置的装置。应在使用说明书或指示标志中提供安全处理废气和向安装室提供燃烧空气的说明。

### 6.5 噪声和振动危害的防护

#### 6.5.1 避免噪声危害的要求

本文件不涉及因长期接触泵和泵机组的噪声而降低听力风险。泵制造商在评估噪声水平时不需要考虑安装的影响。

#### 6.5.2 避免振动危害的要求

本文件不涉及减少因长期暴露于泵和泵机组产生的振动而产生的风险。

## 7 安全要求和措施的验证

### 7.1 一般要求

应通过使用7.2中规定的一种或多种方法来验证其是否符合第4章、第5章、第6章中规定的安全要求。应考虑到预期用途和合理可预见的误用情况进行核查。如果不影响测试的有效性，应协商确定是否安装附件和盖板。

当尺寸、质量或其他因素无法对完整设备进行特定验证时，可对组件或部件进行测试，其验证结果可代表完全组装的设备。

符合安全要求的验证可按任何顺序进行。

## 7.2 验证方法

### 7.2.1 检查

7.2.1.1 应检查随机文件是否齐全，并根据图纸、说明书和合格证等标签文件通过目测和量具对泵和泵机组的外观、外形及安装尺寸、配置等情况进行检查。

7.2.1.2 应按设计要求对运行操作环境、装置配套及安装情况、标识标志情况及有限空间进行检查。

### 7.2.2 文件审查

泵和泵机组的规定性能和特性应与数据表、标准、供应商数据或任何其他适当来源中规定的性能和特性进行比较，以证明符合要求。

### 7.2.3 计算验证

根据制造商提供符合要求的记录进行计算验证，并保留记录以供后续检查。

### 7.2.4 承压部件的静压试验

所有承压零部件及系统应按照GB/T 33634进行静水压力测试。试验压力应与规范中规定的最大允许工作压力有关。在任何情况下，系数不应小于1.3。

### 7.2.5 噪声测量

设备噪声排放应参照实测值进行评估。噪声排放应包含所有辅助设备、护罩和任何噪声控制元件。噪声测量应按照GB/T 9069和GB/T 29529进行。

### 7.2.6 防护罩

防护罩应按照GB/T 8196的要求进行测试，在穿透、刚度和冲击方面保证没有接触。

### 7.2.7 稳定性

7.2.7.1 泵和泵机组稳定性可通过测试或计算来证明。

7.2.7.2 如果要进行测试，泵应安装在底座或支架上，并安装所有辅助设备。如果是安装轮子的泵车，其车轮应定位在最不稳定的方向进行测试。

底座在倾斜至10°的情况下，不应失去稳定性。试验期间应注意，确保在不稳定的情况下不会对人员或财产造成损害。

7.2.7.3 如果以计算手段进行符合性检查，则应采用重心法进行计算，计算结果不得显示任何可能的不稳定，直至12.5°的倾斜。

### 7.2.8 表面温度

可触摸外部表面的温度应按GB/T 18153规定的方法测量。

附 录 A  
(规范性)  
使用说明书及标识要求

## A.1 使用说明书

### A.1.1 基本要求

- A.1.1.1 使用说明书应符合 GB/T 15706 的规定。
- A.1.1.2 使用说明书应随泵和泵机组同时交付。
- A.1.1.3 除非另有商定，应提供中文或英文等相应语言版本的使用说明书。
- A.1.1.4 如仅提供配件或部件，交货时应提供装配说明。

### A.1.2 内容

A.1.2.1 使用说明书应包括下列与泵和泵机组及所提供的辅助设备有关的安全信息，以减少使用期间风险：

- a) 概述；
- b) 吊装、运输和中间储存；
- c) 泵和泵机组的描述；
- d) 安装/装配；
- e) 调试、启动、运行、停机；
- f) 维护、维修和保养；
- g) 常见故障，产生原因和解决方法；
- h) 拆除、禁用和处置；
- i) 泵和泵机组、随机备品备件的质量（重量）；
- j) 其他可提供的材料。

A.1.2.2 使用说明书应符合下列要求：

- a) 符合相关标准的说明。
- b) 应用或使用范围及使用环境和条件。
- c) 泵和泵机组的详细资料：
  - 1) 操作使用说明；
  - 2) 制造商、进口商和供应商；
  - 3) 名称、类型和尺寸；
  - 4) 说明书的版本号和/或出版日期；
  - 5) 噪声；
    - 当工作区域 A 加权声压等级超过 70dB(A) 时；
    - 在工作区域峰值 C 加权瞬时声压值超过 63Pa 时(130dB 相对于 20 $\mu$ Pa)；
    - 当机器工作区的 A 加权声功率等级超过 80dB(A)时。

如必须提供噪声数值时，应充分考虑周围环境对数值不确定度的影响。

对于户外使用的泵，噪声排放水平的测量和信息需受地方法律法规管辖。

注：如果出现这种情况，则应确定降噪措施。使用说明书或技术文件中应明确规定，在长时间接触噪声时，可使用听力保护装置。

- 6) 公用事业要求，如供电、供水等；

- 对常见违章行业的警告；
- 应在说明书或技术文件中采用以下标志：

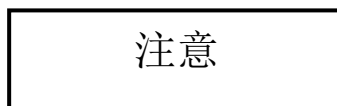
通用安全警告符号标识：



有关电气用安全符号：



泵和泵机组的安全运行和/或泵和泵机组本身的保护而考虑的安全标志：



- A. 1. 2. 3 起重、运输和中间储存的防腐措施应包含下列内容：
- a) 耐久性防护；
  - b) 任何后续的保存；
  - c) 移除保护：
    - 1) 防止环境影响；
    - 2) 实现安全提升和移动的装置。
- A. 1. 2. 4 泵和泵机组的说明应包含：
- a) 一般说明；
  - b) 设计和功能；
  - c) 安全保护装置的设计、功能和使用；
  - d) 有关附件的附加说明；
  - e) 尺寸、质量、重心、性能。
- A. 1. 2. 5 安装/组装分为专用装配工具、初步安装及安装现场数据，其中安装现场数据应包含：
- a) 运行维护的空间要求；
  - b) 安装开始前的检查；
  - c) 基础、地基的详细资料；
  - d) 泵的安装；
  - e) 泵机组及联轴器的校正：
    - 1) 驱动装置及附件的组装；
    - 2) 正确安装安全装置和控制系统；
    - 3) 电气接线，连接电缆；
    - 4) 灌浆及其他扫尾工作；
    - 5) 管道；

- 一般常规要求;
  - 进出口法兰的允许力和力矩;
- 6) 螺纹的紧固扭矩。
- A. 1. 2. 6 调试启动, 运行及停机应符合下列要求:
- a) 文件:
    - 1) 测量点和管道布置图;
    - 2) 润滑剂清单。
  - b) 运转前的准备工作:
    - 1) 盘车检查轴承转动的灵活性;
    - 2) 轴封;
    - 3) 灌液/排气;
    - 4) 电气连接;
    - 5) 检查旋转方向。
  - c) 控制和监测装置:
    - 1) 功能测试;
    - 2) 设置值;
    - 3) 额外设施(冷却、循环、加热等);
    - 4) 电机保护(设置);
    - 5) 应急开关。
  - d) 安全装置:
    - 1) 机械装置(例如联轴器或皮带的护罩);
    - 2) 隔音(例如保护罩);
    - 3) 飞溅保护(如发动机罩等);
    - 4) 有关电气条例;
    - 5) 专用设备。
  - e) 调试:
    - 1) 初步调试;
    - 2) 在操作中断后再次启动;
    - 3) 泵的特殊要求的操作;
    - 4) 频繁启动操作;
    - 5) 启动与关闭阀门操作;
    - 6) 特殊信息(例如备用模式、故障状态)。
  - f) 停机:
    - 1) 关阀;
    - 2) 排水;
    - 3) 维护;
    - 4) 保存。
  - g) 其他措施。
- A. 1. 2. 7 维修和保养应符合下列要求:
- a) 维护和检查:
    - 1) 耗材, 包括备品备件;
    - 2) 操作过程中的监控;
    - 3) 应采取的任何预防措施(例如防止零件的损坏、储存润滑介质、密封介质等);

## b) 拆卸和重新组装:

- 1) 工具;
- 2) 重新装配程序(螺纹-拧紧力矩及与安全方面有关的备件使用规范)。

## A. 1. 2. 8 故障的类型、产生的原因及其解决办法应符合下列要求:

## a) 故障包括:

- 1) 水力;
- 2) 机械;
- 3) 电气。

## b) 故障清单, 包括类型、产生原因及纠正措施。

## A. 1. 2. 9 有关文件应符合制造商/供应商和客户/购买者之间的协议。

## A. 2 部分完成的机械装配说明

对于部分完成的泵, 需要一份说明的文本。

部分完成的机械的装配说明应描述必须满足的条件, 以便正确地完成最终机械, 以免损害安全和健康。

## A. 3 标识

## A. 3. 1 泵和泵机组应带有下列最低标记:

- CE 标志;
- 制造商或授权商的名称和详细地址;
- 名称;
- 规格型号;
- 制造年份, 出厂编号;
- 对于带有电动机的泵机组, 有关电气数据的信息:
  - 电压;
  - 频率;
  - 功率等级。

## A. 3. 2 可提供泵的其他细节, 例如:

- 流量;
  - 扬程;
  - 转速。
-