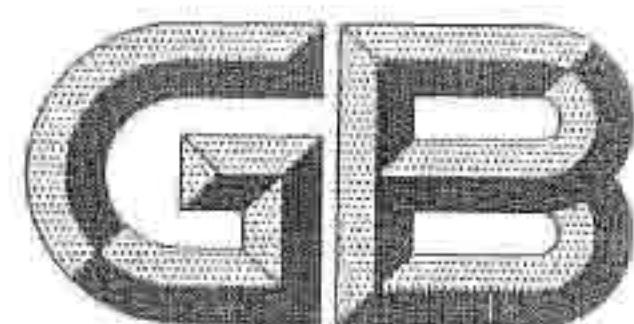




中华人民共和国国家标准

GB/T 25140—2010

无轴封回转动力泵技术条件(Ⅱ类)

Seal-less rotodynamic pumps—Class Ⅱ—Specification

(ISO 15783:2002, MOD)

2010-09-26 发布

2011-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
ISO 引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	6
4 设计	14
5 材料	14
6 试验	16
7 发运准备	17
8 使用信息	18
附录 A (资料性附录) 本标准章条编号与 ISO 15783:2002 章条编号对照	19
附录 B (资料性附录) 本标准与 ISO 15783:2002 技术性差异及其原因	20
附录 C (规范性附录) 磁力传动泵和屏蔽电泵数据表	25
附录 D (资料性附录) 作用在法兰上的外力和外力矩	26
附录 E (资料性附录) 询价单、投标书、购货订单	27
附录 F (资料性附录) 购货之后的文件提供	28
附录 G (资料性附录) 磁力传动泵、屏蔽电泵典型的循环管路方案和特征	33
附录 H (资料性附录) 国际认可的泵零件材料	37
附录 I (资料性附录) 核对用清单	38
参考文献	

前 言

本标准修改采用 ISO 15783:2002(第一版)《无轴封回转动力泵 技术条件 II类》(英文版)。

本标准根据 ISO 15783:2002 重新起草。为了方便比较,在附录 A 中列出了本标准章条编号与 ISO 15783:2002 章条编号的对照一览表。

根据我国国情,本标准在采用国际标准时进行了修改。这些技术性差异用垂直线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。在附录 B 中给出了技术性差异及其原因的一览表以供参考。

为了便于使用,本标准还做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 删除了国际标准的“前言”;
- d) 用“MPa”代替作为压力单位的“bar”, $1\text{ bar}=0.1\text{ MPa}$;
- e) 用“r/min”代替作为转速单位的“ min^{-1} ”;
- f) 在附录 A、附录 G 中增加了图题或表题;
- g) 在附录 G 中,用阿拉伯数字“1、2、3 ……”代替“a、b、c ……”。

本标准的附录 C 是规范性附录,附录 A、附录 B、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I 是资料性附录。

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。

本标准主要起草单位:沈阳水泵研究所、丹东克隆先锋泵业有限公司、上海凯士比泵有限公司、浙江腾宇泵阀设备有限公司、上海东方泵业(集团)有限公司、大连四方电泵有限公司、甘肃省科学院磁性器件研究所、上海新沪电机厂有限公司、沈阳泰克泵业制造有限公司。

本标准主要起草人:韩忠宝、萧建邦、潘再兵、王瑞龙、刘卫伟、于海洋、安芝贤、韩元平、贾锋、叶子兆、于百芳、孙福存。

ISO 引言

本标准是一组关于无轴封泵技术条件标准中的第一项标准。这组标准有两个技术条件,分别为 I 类和 II 类,其中 I 类要求更严格一些。

本标准中,要求采购商决定或要求采购商和制造商/供货商之间商定的条款,在相对应的标准正文条款前用“·”表示,并列在附录 I 中。

无轴封回转动力泵技术条件(Ⅱ类)

1 范围

1.1 本标准规定了使用磁力耦合器(磁力传动泵)或屏蔽电机驱动的无轴封回转动力泵(以下简称“泵”)的要求,此类泵主要用于化工流程、水处理以及石油化学工业,其使用还会受到有关空间、噪声、环境或安全条例的限制。

无轴封泵是指内部转子完全包容在含有泵输液体的压力容器内,压力容器或主密封装置由诸如垫或O形圈等静密封件密封。

1.2 除了本标准规定的特殊要求外,通常情况下泵应当符合公认的标准要求(如GB/T 5656,防爆、电磁相容性等)。

1.3 本标准包括与泵的安装、维护和运行安全有关的设计特征,并且描述了需由采购商与制造商/供货商之间商定的条款。

1.4 在已经要求应用本标准的情况下,又要求有特殊的设计特点,可以提出替代的设计,但同时应说明这些设计满足本标准的意图,并详细描述这些设计。可以提出并不完全符合本标准要求的泵供考虑,只要对所有不符合之处均予以说明。

当多个文件之间含有相互抵触的要求时,应按下述顺序执行这些文件:

- a) 购货订单(或询价单,如无购货订单),参见附录E和附录F;
- b) 数据表(见附录C)或技术图样/技术要求;
- c) 本标准;
- d) 其他标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

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

GB/T 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1级和2级(GB/T 3216—2005,ISO 9906:1999,MOD)

GB/T 3767 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方近似自由场的工程法(GB/T 3767—1996,eqv ISO 3744:1994)

GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法(GB/T 3768—1996,eqv ISO 3746:1995)

GB/T 4662 滚动轴承 额定静载荷(GB/T 4662—2003,ISO 76:1987,ISO 76:1987/AMD.1:1999,IDT)

GB/T 5656 离心泵技术条件(Ⅱ类)(GB/T 5656—2008,ISO 5199:2002,IDT)

GB/T 6062 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 接触(触针)式仪器的标称特性(GB/T 6062—2009,ISO 3274:1996,IDT)

GB/T 6391 滚动轴承 额定动载荷和额定寿命(GB/T 6391—2003,ISO 281:1990,IDT)

ISO 7005-1 金属法兰 第1部分:钢法兰

ISO 7005-2 金属法兰 第2部分:铸铁法兰

ISO 7005-3 金属法兰 第3部分:铜合金及复合法兰

EN 12162 液体泵 安全要求 静水压试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

磁力传动泵 magnetic drive pump(MDP)

永磁体穿过隔离套(密封套)感应具有永磁体或感应装置的内部转子,将驱动机的轴功率传递给叶轮的泵。

3.2

屏蔽电泵 canned motor pump(CMP)

利用屏蔽套(衬套)将电动机的定子与转子隔开的泵。

注1:转子在泵输液体或其他液体中运转。

注2:借助电磁场传递功率。

3.3

无轴封回转动力泵 seal-less rotodynamic pump

(通常)在叶轮轴上,设置屏蔽感应电机的转子或同步及异步磁力传动的转子。

注:设计成不使用动力轴封做主密封装置。静密封是用于封装液体的装置。

3.3.1

水力端 hydraulic end

将机械能转换成泵输液体能量的泵端。

3.3.2

动力驱动端 power drive end

为水力端运行提供必要的机械能的一端,包括磁力传动泵的磁性联轴器或屏蔽电机。

3.3.3

润滑和冷却流量 lubrication and cooling flow

为了带走金属隔离套/屏蔽套内固有的涡流损失而产生的热和轴承产生的摩擦热,以及为了润滑,通过磁力传动装置中内磁体与隔离套之间区域或屏蔽电机的转子与屏蔽套间的流量。

注:泵内轴承使用泵输液体或外部相容的冲洗液来润滑和冷却。

3.3.4

直联 close coupled

(磁力传动泵)电机带有直接安装到泵壳或泵体上的连接法兰,而外磁体可以安装到电机轴上的连接装置。

3.3.5

独立连接 separately coupled

(磁力传动泵)电机和泵间具有独立安装结构,安装外磁体的轴由滚动轴承支撑,通过弹性联轴器与电机轴连接。

3.3.6

气隙 air gap

(磁力传动泵)外磁体内径(ID)与隔离套外径(OD)之间的径向距离。

3.3.7

液体间隙 liquid gap

(磁力传动泵)隔离套内径和转子护套外径之间的径向距离。

3.3.8

液体间隙 **liquid gap**

(屏蔽电泵)屏蔽套内径和转子护套外径之间的径向距离。

3.3.9

总间隙 **total gap**

磁间隙 **magnetic gap**

(磁力传动泵)外磁体内径和内磁体/扭矩环外径之间的径向距离。

3.3.10

总间隙 **total gap**

磁间隙 **magnetic gap**

(屏蔽电泵)定子叠层内径与转子叠层外径之间的总距离。

3.3.11

径向载荷 **radial load**

由于(磁力传动泵和屏蔽电泵)叶轮上不平衡的水力载荷、机械转子与磁性转子的不平衡、转子部件重量以及通过驱动机的液体循环力,产生垂直于泵轴和主动轴的载荷。

3.3.12

轴向载荷 **axial load**

由作用在(磁力传动泵)叶轮盖板和内磁体部件上的液体压力而产生的与泵轴方向一致的载荷。

3.3.13

轴向载荷 **axial load**

由作用在(屏蔽电泵)叶轮盖板和转子上的液体压力而产生的与泵轴方向一致的载荷。

3.3.14

水力载荷平衡 **hydraulic load balance**

通过叶轮设计,即叶轮平衡孔或叶片的设计,或通过传动部分各孔隙及液压装置对轴向载荷的平衡。

3.4

起动转矩 **starting torque**

当机组在全电压起动时,传递给从动部件的最大净转矩。

注:它会受到泵和电机转子的惯量、电机起动转矩能力和液态端的功率和转速要求的影响。

3.5

堵转转矩 **break-out torque**

在发生磁退耦时,通过锁定转子的方式施加在主动轴上的转矩载荷。

3.6

制动转子扭矩 **locked rotor torque**

阻止转动时电机产生的最大扭矩。

3.7

涡流 **eddy current**

当强磁场围绕导体材料旋转时,导体材料所产生的电流。

3.8

磁力耦合器 **magnetic coupling**

通过安装在主动轴和从动轴上的磁体来传递转矩的装置。

3.9

内磁环 inner magnet ring

靠外磁环驱动并在隔离套内运转的磁环。

注：内磁环与叶轮安装在同一个旋转部件上。

3.10

外磁环 outer magnet ring

按等分距离牢固地安装在外磁杯上,以提供均匀磁场的永磁体排列。

注：转动时,外磁环通过隔离套传递功率,驱动内磁环或扭矩环。

3.11

涡流 eddy current

3.11.1

涡流传动 eddy current drive

由永久的外磁环和安装在低碳钢芯子上的导电体扭矩环组成的异步磁性联轴器。

注：旋转的外磁环在铜棒内产生涡流将芯子转换成电磁体。由于转差率,电磁体以稍慢的速度从动于旋转的外磁环。

3.11.2

涡流损失 eddy current loss

由涡流产生的功率损失。

注：由于材料比电阻的作用,这些涡流的能量通常以热的方式耗掉。

3.11.3

扭矩环 torque ring

安装在转子上,在涡流驱动中被感应电流的叠层和导体。

3.11.4

失耦 decouple

同步转动的磁性联轴器失效,或者涡流传动的失速状态。

3.11.5

转速差 slip

在涡流传动泵中,扭矩环与外磁环之间的转速差,或在屏蔽电泵中的运转速度与同步转速之间的转速差。

3.11.6

退磁 demagnetization

由于温度或磁场的改变导致磁力的永久消失。

3.12

密封体 containment

3.12.1

护套 sheath

安装在内部转子上,封装内磁环(磁力传动泵)或转子叠片(屏蔽电泵)的牢固密封的薄壁套。见图1和图2。

3.12.2

隔离套 shell

安装在磁力传动泵的内磁环与外磁环之间的总间隙内、为泵输液体提供主密封的封闭套。见图2。

3.12.3

屏蔽套 liner

安装在屏蔽电泵定子部件内径上,提供作为泵输液体的主密封的牢固密封壳体。见图1。

3.12.4

辅助密封 secondary containment

如果使用隔离套或屏蔽套的主密封失效,仅为控制泄漏使用静密封的备用承压系统,其中包括隔离套或屏蔽套失效的装置。

3.12.5

主动轴 drive shaft

(磁力传动泵)磁性传动联轴器的外轴。

3.12.6

辅助控制 secondary control

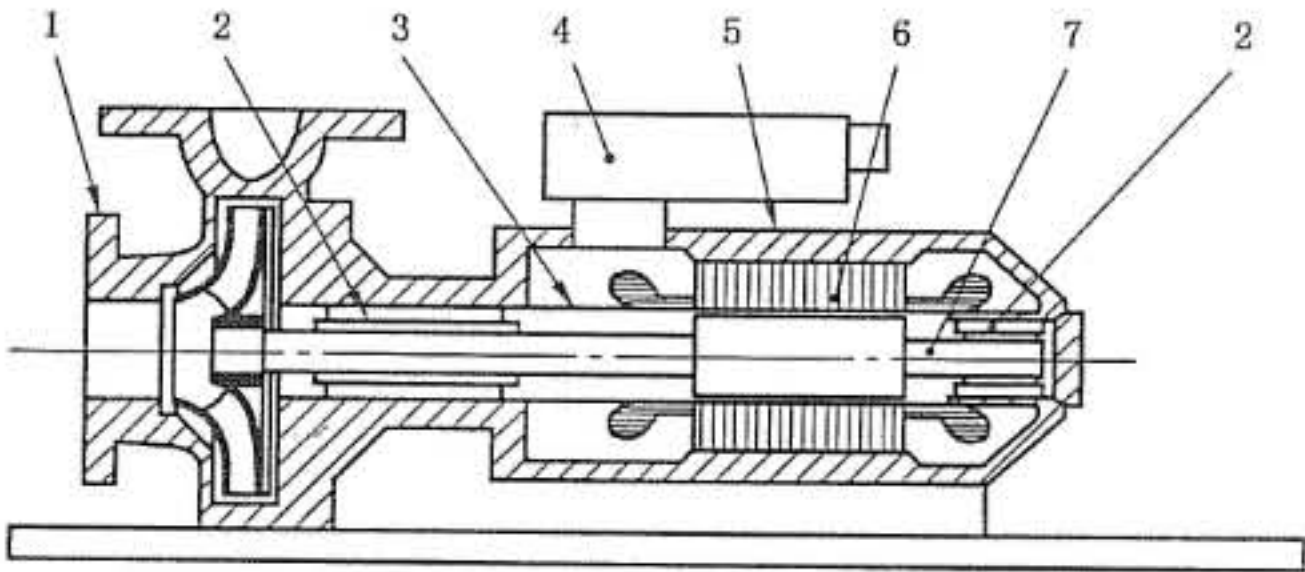
如果隔离套或屏蔽套失效,使泵输液体外泄压力最小的控制。

3.12.7

辅助控制系统 secondary control sytem

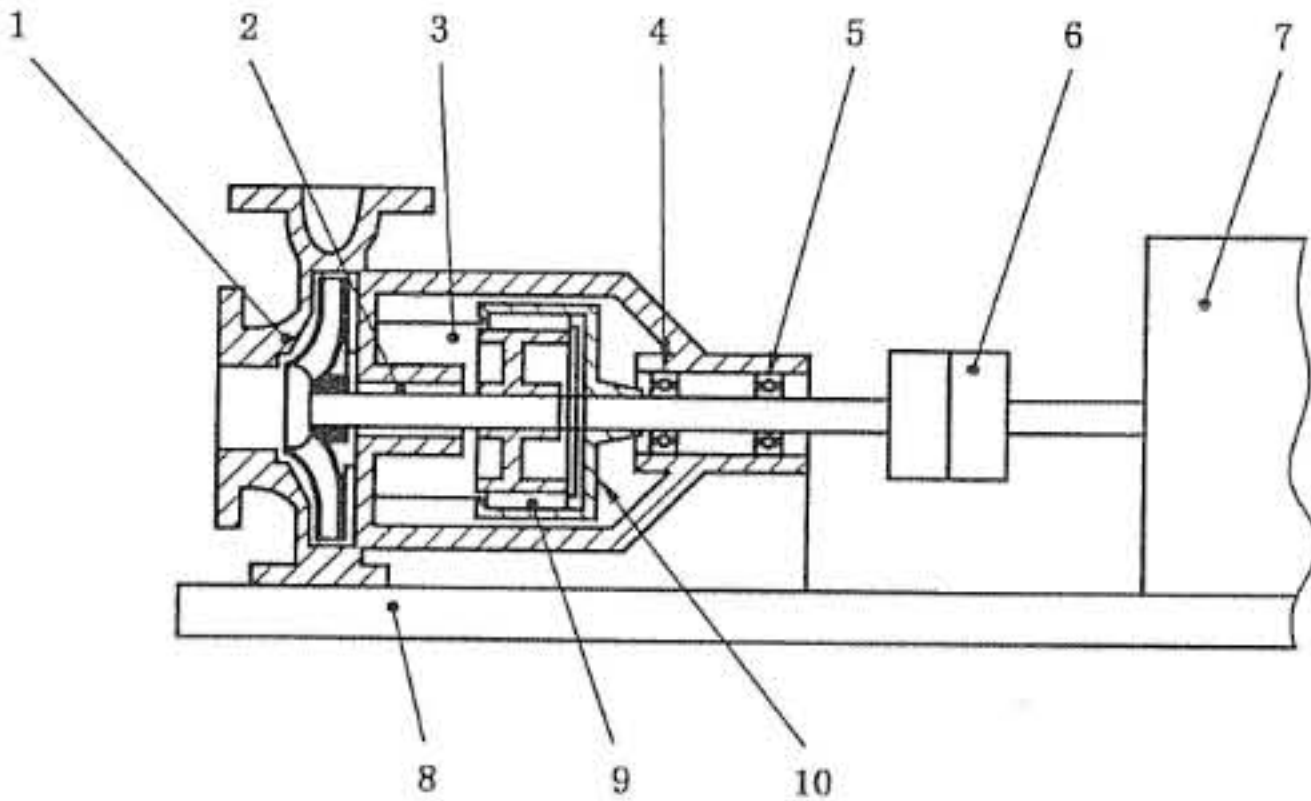
如果隔离套或屏蔽套失效,使泵输液体外泄压力减至最小并实现安全控制的组合装置(例如:包括辅助承压壳体、机械密封等)。

注:辅助控制系统包括显示隔离套/屏蔽套故障的装置。



- | | |
|---------|----------|
| 1——水力端; | 5——定子部件; |
| 2——轴承; | 6——转子护套; |
| 3——屏蔽套; | 7——转子。 |
| 4——接线盒; | |

图 1 屏蔽电泵



- | | |
|----------|------------|
| 1——水力端; | 6——联轴器; |
| 2——轴承; | 7——原动机; |
| 3——隔离套; | 8——底座; |
| 4——轴承箱; | 9——护套;内磁环; |
| 5——滚动轴承; | 10——外磁环。 |

图 2 磁力传动泵

4 设计

4.1 总则

4.1.1 特性曲线

特性曲线应标示出泵的允许工作范围。泵应当具有稳定的特性曲线,此外还应给出最小叶轮直径和最大叶轮直径的特性曲线。

制造商/供货商应清楚地指出泵的最小和最大的连续稳定流量,泵能够在此工况下运行,不会超出本标准规定的噪声、振动以及温度限定值。

4.1.2 汽蚀余量(NPSH)

- 除非另有商定,否则必需汽蚀余量(NPSHR)应符合 GB/T 3216 的规定在清洁冷水试验的基础上确定。

制造商/供货商应绘制出典型的 NPSHR 曲线,NPSHR 值应作为流量的函数针对水给出。必需汽蚀余量曲线应以扬程下降 3%(NPSH3)为基准。

烃类的修正系数不应被应用到 NPSHR 曲线上。

装置最小的可用汽蚀余量(NPSHA)应比必需汽蚀余量(NPSHR)至少有不小于 0.5 m 的安全裕量。制造商/供货商可以依据下列因素有效的规定更高的安全裕量:

- 泵的规格、型号、比转速、水力几何尺寸或设计;
- 工作转速或入口速度;
- 泵输液体和温度;
- 结构材料耐汽蚀侵害的能力。

4.1.3 户外安装

泵应适合于正常环境条件下的户外安装。

- 采购商应说明要求泵适合的当地条例或特殊环境条件,如:高温或低温、腐蚀环境、沙暴等。

4.2 原动机

4.2.1 总则

当确定泵轴功率/转速要求时应考虑下列内容:

- 泵的应用场合和工作方式。例如在计划并联运行的装置中,考虑仅一台泵工作时系统特性可能的性能范围;
- 泵特性曲线上工况点的位置;
- 润滑轴承和冷却用的循环流量(特别是对小流量泵);
- 泵输液体的性质(黏度、固体物含量、密度);
- 功率损失,包括传动装置的滑差损失(仅对于磁力传动泵);
- 泵现场的大气条件;
- 泵的起动方式

如果自动起动泵(例如备用泵),则应当考虑泵是否可以关阀或开阀起动,或者泵入一个空管路内,即在仅为管路摩擦损失提供泵压力的泵送系统中工作;

- 对于可变的转速范围,制造商/供货商应指出最小的连续转速以确保轴承适当的冷却和润滑。

适合作为本标准所包括的无轴封泵驱动机的原动机,其额定输出功率与泵额定轴功率之比至少应等于图 3 所给出的百分率,额定输出功率值绝不可小于 1 kW。

如果看起来这样会使驱动机的尺寸不必要地过大,则应提供可替代的建议供采购商认可。

4.2.2 磁力传动泵

当确定使用永磁传动装置时,除应考虑 4.2.1 中的 a)~h)外,还应当考虑下述内容:

- 应当在考虑工作温度,所选叶轮直径允许的工作范围和泵输液体特性的情况下选择磁力传动装置;

- 如果正常运行的液体密度低于 $1\,000\text{ kg/m}^3$, 制造商/供货商和采购商之间应对试验和清洁度要求达成特殊协议。
- b) 应当通过泵输液体、或者通过提供外部冷却液消除由隔离套/屏蔽套、涡流损失、轴承功率损失和由于液体循环的功率损失所产生的热量。
- c) 磁性材料的工作温度应不大于所使用材料的容许温度。磁性材料不应以不可逆损失为条件。
- d) 应考虑磁力传动装置在工作温度下不可逆的磁性损失。

除非能有效地排除磁性微粒, 否则, 应回避含有磁性微粒的液体。

当泵输液体的温度低于零度时, 应提供特殊装置以避免在大气侧间隙处结冰。

磁力传动装置应设计成起动时不会引起磁性部件失耦的型式。

4.2.3 屏蔽电泵

通常利用泵输液体的循环或使用冷却剂冷却屏蔽电机, 消除由屏蔽套、涡流损失、电机的电流损失和机械损失所产生的热量。定子绕组的温度应不大于所使用绝缘等级规定的数值。

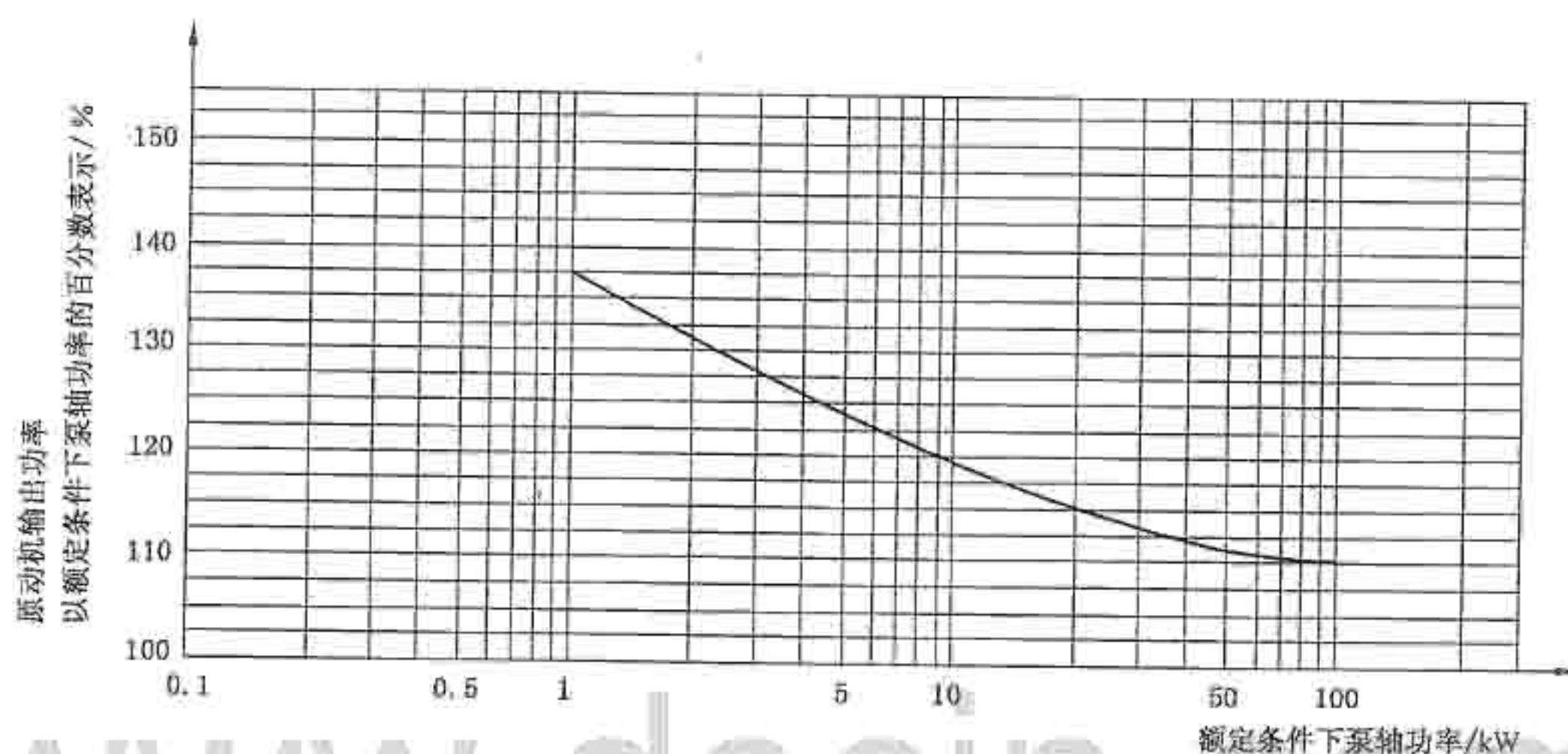


图3 以额定条件下泵轴功率的百分数表示的原动机输出功率

当确定屏蔽电机时, 除应考虑 4.2.1 中的 a)~h) 外, 还应当考虑以下所列条件:

- 屏蔽转子内部的功率损失;
- 轴承的功率损失;
- 由液体循环所导致的功率损失;
- 防爆要求。

如有需要, 制造商/供货商应规定外部冷却的要求。

备用泵系统可以要求特殊装置来冲洗和/或加热, 以防止固体沉淀、结冰、结晶或泵输液体黏度过低。

- 这些装置的详细内容应由制造商/供货商和采购商共同商定。

4.3 临界转速、平衡及振动

4.3.1 临界转速

应计算轴的湿临界转速。

- 对于某种型式泵(例如立式或卧式多级式), 经采购商和制造商/供货商之间协商, 第一阶临界转速可以低于工作转速。

当以可变转速驱动泵时, 应特别注意临界转速。

4.3.2 平衡及振动

4.3.2.1 总则

所有主要旋转零部件应做平衡试验。

4.3.2.2 卧式泵

当在制造商/供货商的试验装置上测量时,未过滤的振动不应超过表 1 所给出的振动烈度极限¹⁾。这些数值是在泵无汽蚀运行状态下对额定转速($\pm 5\%$)和额定流量($\pm 5\%$)的单个工况点在轴承箱上沿径向测得的。

制造商/供货商应确定所需要的平衡等级,以达到本标准规定限定值内的验收振动等级。

注:通常情况下,按 ISO 1940-1 的 G6.3 级做平衡能达到这个要求。

表 1 允许的最大未过滤振动值

单位为毫米每秒

泵装置	泵的类型和指标	
	屏蔽电泵	磁力传动泵
刚性支承泵的中心高度小于等于 225 mm	2.3	3.0
刚性支承泵的中心高度大于 225 mm	3.0	4.5
弹性支承泵	3.0	4.5

注:可以预料到过滤的转动频率和叶片通过频率的振动速度值低于表中给出的数值。

4.3.2.3 立式泵

采用刚性联轴器的立式泵,应在泵上部驱动机法兰外缘处读取振动读数,采用挠性联轴器的立式泵,应在泵的轴承外缘附近读取振动读数。

在额定转速($\pm 5\%$)和额定流量($\pm 5\%$)无汽蚀运行的工厂试验中,泵的滚动轴承和滑动轴承的振动极限均不应超过表 1 所给出的振动强度极限¹⁾。

4.4 承压零件

4.4.1 主密封

应采取措施使泵输液体的承压零部件能承受由最大的允许工作压力和任何动态工作影响而产生的应力。浸湿材料应彼此匹配,并与泵输液体相匹配,应确定尺寸以便达到足够的运行寿命。

公认的几种有效的方法适合承压零部件的设计。这些方法可以建立在公认的国家标准规范或其他已被证实过的方法的基础上。为了满足验收规范,每种设计方法应:

- 有书面的程序;
- 考虑材料的应力极限;
- 包含检查步骤;
- 已经过试验或经验证明。

4.4.2 辅助密封

在所有密封处,认为泄漏是不可避免的地方,泵应配置辅助密封。

辅助密封应设计成允许采购商安装传感器以标示其状态的变化,进而能做到关闭泵,或者提醒需要维护和调整。当暴露泵输液体时,辅助密封应维持这种状态至少 48 h。在最大的允许工作压力、温度以及来自运行的任何动力影响下,辅助密封应能起到密封的作用。

4.4.3 辅助控制

虽然液体无危害,但为了环境和人身的舒适强调控制泄漏时,应当为泵提供控制主密封泄漏的装置。

辅助控制应提供一种安全的方法收集来自主密封的泄漏,并以允许其安全排出的方式给出。制造商/供货商应规定最大允许工作压力,并在不超过此压力的条件下提供一个能够排出 20% 泵流量的排出接头。

4.4.4 压力-温度额定值

制造商/供货商必须明确地规定出在最恶劣工作条件下泵的最大允许工作压力。在任何情况下,泵

1) 指 ISO 10816-3 现场验收极限。

的最大允许工作压力不得超过法兰的额定值。

当材料的拉伸强度要求允许时,它的 20 °C 时的基本设计压力至少应为表压 1.6 MPa 级。

在 20 °C 时,材料拉伸强度不允许 1.6 MPa 额定值的基本设计压力的情况下,或泵被用在超过 20 °C 的地方,应根据材料应力-温度特性调整压力额定值,制造商/供货商应明确地规定这一点。

对于金属材料,隔离套/屏蔽套应能承受 0.01 MPa 绝对压力,并按 250 °C、1.6 MPa 表压设计;对于非金属材料,隔离套/屏蔽套应能承受 0.05 MPa 绝对真空,并按 20 °C、1.6 MPa 表压设计。

4.4.5 壁厚

4.4.5.1 总则

包括金属隔离套/屏蔽套在内的承压零部件应有适当的壁厚,使之在工作温度下能够承受允许工作压力而不产生妨碍泵安全运行的变形。符合 6.3.1 的试验压力不应引起任何永久性变形。

泵体也应适合环境温度下的静水压试验压力(见 6.3.1)。

- 包括隔离套/屏蔽套在内,所有承压零件的腐蚀裕量应由采购商和制造商/供货商根据所涉及液体和材料的腐蚀等级商定。

4.4.5.2 磁力传动泵

金属隔离套应由厚度不小于 1 mm 的耐腐蚀材料制成,这一厚度应包括由采购商接受的任何腐蚀裕量。

4.4.5.3 屏蔽电泵

金属屏蔽套的最小壁厚应为 0.3 mm,并由耐腐蚀材料制成。

4.4.6 材料

承压零件所用的材料应取决于泵输液体和泵的应用场合(见第 5 章)。

4.4.7 机械特性

4.4.7.1 拆卸

泵最好是设计成后开门结构形式,使之不必移动入口和出口法兰接管就可以移出叶轮、轴、磁性传动装置及轴承部件。应采取措施使各组成零件易于分离(例如设置起顶螺栓)。

4.4.7.2 起顶螺栓

当提供起顶螺栓作为分离接触面的工具时,如表面划伤会出现接合面泄漏或配合不良时,配合面应当加工出平底镗孔以容纳起顶螺栓。如有可能应避免使用内六角螺栓。

4.4.7.3 加热和冷却夹套

在需要的地方应提供加热和冷却夹套。

加热夹套应设计成能够承受 200 °C(蒸汽),工作压力至少 0.6 MPa 或 350 °C(热传递液体),工作压力至少 0.6 MPa。冷却夹套应设计成能够承受 170 °C,最小工作压力 0.6 MPa。

需要外部加热或冷却时,制造商/供货商应作出详细说明。附录 G 给出了其典型系统。

4.4.7.4 承压密封垫

承压密封垫应具有满足允许工作条件和静水压试验条件的设计。密封垫在大气端应受限制以避免漏气。

4.4.7.5 外部螺栓连接

连接承压件如泵体和泵盖,包括连接磁力耦合器或屏蔽电机用的螺栓或螺柱,其直径最小应为 12 mm。

注:如果由于空间限制不可能采用 M12 的螺栓或螺柱,也可以使用较小的。

所选的联接螺栓(性能等级)用通常的拧紧方法应适合最大容许工作压力。如果在某些部位要使用特殊等级的紧固件,其他连接部位可互换的紧固件也应是同样的性能等级。

4.4.7.6 高温泵体支承

除直联结构的磁力传动泵以外,对高温,例如高于 175 °C 的应用场合,应对泵体沿中心线支承给予应有的考虑。

4.5 短管、管口和其他各种管连接件

4.5.1 范围

这一部分是有关同泵连接的各种流体管连接件的规定,不论它们是供运行使用还是供维护使用。

4.5.2 入口和出口短管

入口和出口短管应用法兰连接,并且就单级离心泵而言,应按相同的额定压力设计,除非泵制造商/供货商指明这是没有必要的,并强调需要降低压力。

4.5.3 放气和放液接头

4.5.3.1 包括泵体、驱动部分和制造商提供的管路在内的整个机组应能自动排气或提供排气孔接头。

4.5.3.2 包括供货商提供的管线在内的存有泵输液体的所有区域均应是可以放液的。

● 当采购商要求附加冲洗接头以做到在拆卸前冲洗系统时,采购商应对此提出建议。

注:放气和放液孔通常不钻出。

● 如果放气和放液接头需要钻孔,宜在询价单和/或购货订单中作出说明。

● 对于多级泵,建议采购商和制造商/供货商商定放液装置。

4.5.4 压力表接头

在入口和出口短管上允许安装压力表。

注:压力表接头用的孔通常不钻出。

● 如果压力表接头需要钻孔,询价单和/或购货订单中应当作出说明。

4.5.5 封堵件

封堵件(螺塞、盲法兰等)的材料应适合泵输液体。为了耐腐蚀和使螺纹卡死或咬住的危险减至最小,应注意材料组合的相适应性。

4.5.6 辅助管路接头

所有辅助管路接头均应具有与指定的工作状态相适应的材料、尺寸和厚度。

内径至少应是8 mm,壁厚至少应是1 mm。最好是更大些直径和壁厚的管件。

辅助管路应配备可拆卸式的接头,以便于拆卸。

● 接头的类型需经协商确定。

对于公称直径大于25 mm的接头应当使用法兰连接,并且应当具有适合工作压力的额定值。

4.5.7 连接件的标识

辅助管路的所有接头应按照它们的作用和功能在安装图上作出标识。建议这种标识也应用在泵上以便安装过程中使用。

4.6 作用在法兰(入口和出口)上的外力和外力矩

● 除非采购商和制造商/供货商另有商定,否则,均应使用GB/T 5656中所述的方法。

采购商应负责计算管路施加在泵上的力和力矩。制造商/供货商应核实这些载荷是可以为所研究的泵接受的。

● 如果载荷大于允许值,采购商和制造商/供货商应商定解决问题的方法。

4.7 短管(管口)法兰

法兰外形应具有符合ISO 7005中所提供的相应的法兰尺寸。如果制造商/供货商的标准规范需要法兰厚度大于规定的厚度额定值,可以提供较大厚度的法兰,但应按规定加工其平面和钻孔。应保证铸造法兰背面上的螺栓和/或螺母良好的安装。螺栓孔应跨中心线配置。

4.8 叶轮

4.8.1 叶轮设计

根据用途可以选择闭式、半开式或开式结构的叶轮。

铸造或焊接的叶轮应是单体结构,但密封环除外。

在特殊情况下,如叶轮的出口宽度很窄或材料特殊,允许采用其他方法制造叶轮。

- 但用其他方法制造叶轮需要取得采购商的同意。

4.8.2 叶轮的固定

叶轮应被牢固地固定,防止叶轮按规定方向旋转时沿周向或轴向移动。在屏蔽电泵机组中使用的叶轮也应被牢固地固定,防止叶轮反转时松脱。

4.9 密封环或作用相当的构件

如果适宜,应装设密封环。密封环应是可更换的,并牢固地锁定不会转动。

4.10 运转间隙

当确定静止和转动零部件间的运转间隙时,应考虑运行条件和零件所用材料的特性(如硬度和抗擦伤性)。间隙应足够大,以避免在正常运行中静、动零件之间咬住、腐蚀或接触。

4.11 轴

4.11.1 总则

轴应具有足够的尺寸和刚性,以便:

- 传递原动机的额定功率;
- 使卡住的危险和磨损降至最小;
- 对静、动径向载荷、临界转速(见 4.3.1)和起动方法以及有关的惯性载荷给予应有的考虑。

4.11.2 表面粗糙度

就磁力传动泵而言,在安装唇形密封的地方,传动轴在轴承密封处的粗糙度不应大于 $Ra = 0.8 \mu m$ 。表面粗糙度的测量应按 GB/T 6062。

4.12 轴承

4.12.1 总则

除非载荷条件需要不同的设计,否则磁力传动泵的传动轴上应当使用标准设计的滚动轴承。

4.12.2 滚动轴承的寿命

应当按照 GB/T 4662 和 GB/T 6391 选择和计算滚动轴承。当泵是在容许工作范围内工作时,轴承的基本额定寿命(L_{10})至少应为 17 500 h,并且以能够装在传动架上的最大外磁体组件为基准。

4.12.3 轴承温度

为使轴承温度保持在轴承制造商规定的极限范围内,泵制造商/供货商应规定是否需要冷却或加热。制造商/供货商应做出规定允许采购商安装监控装置。

4.12.4 润滑

使用说明书应包括有关所用润滑剂的类型和使用次数等方面的资料。

4.12.5 磁力传动泵轴承箱的设计

为了避免润滑剂的损失以及加热和冷却液体与润滑剂的混合,冷却套和润滑剂之间不应使用垫片密封或螺纹密封接头。

轴承箱上的所有孔口应设计成在正常工作条件下能防止污物(如水花)侵入和润滑剂漏失。在危险区域,所有孔口的密封应设计成不会成为起火火源的形式。

在稀油润滑的情况下,应设置带螺塞的排油孔。

如果轴承箱还用来做油箱使用时,应当使用油位指示器或恒定油位计。推荐的工作油位标记或恒定油位计的定位标记应是持久的和可见的。

如果使用可重复加润滑脂的轴承,应有润滑脂溢出装置。

4.12.6 滑动轴承和推力轴承

支撑叶轮和轴的滑动轴承,应使用耐高温材料。由于润滑液的闪蒸不应使滑动轴承造成温升,并应予以固定以防止旋转和滑动。所给出的尺寸应能承受所有可能产生的径向力和轴向力。

- 在有要求时,制造商/供货商应提供最小流量点 Q_{min} 、工况点 Q_{opt} 和最大流量点 Q_{max} 的轴向力大小和方向。

消除轴承热的液体体积流量应是足够的。应以在运行中没有气泡附着在滑动轴承上的方式提供液体流量。

如果隔离套/屏蔽套兼具液体润滑轴承体的功能,那么其尺寸大小应足以承受静、动载荷。对此,制造商/供货商应作出规定以便于采购商安装监控装置。

4.13 循环流量

4.13.1 总则

需要消除热量的循环流量应是循环液体的汽化点大于考虑了局部高温点和减压区域回路上的任意点。循环流量应自动地流入隔离套/屏蔽套并防止汽泡沉积,可以用副叶片产生循环流量。

- 在采购商有要求时,应提供沿循环通道计算循环流量数据及其压力和温度特性曲线。

当工作条件需要一个净化轴承润滑液装置时,应使用内部或外部带有过滤的装置。如果使用内部过滤装置,它应能自身净化。如果使用外部过滤装置,其过滤器装置上应标明什么时候需要更换过滤器。应避免传动部位的流量损失,并对安装传感器作出规定。

焊接点应进行泄漏试验。如果要求,应提供焊接和试验的方法。

4.13.2 循环方案

- 典型的循环方案见附录 G。制造商/供货商应以采购商提供的现场使用数据和装置本身设计为基础,推荐合适的循环方案。

4.13.3 磁力传动

- 就金属隔离套而言,仅在有要求时才提供循环流量的温度监测。

隔离套和轴承箱之间区域的泄漏应是可以监测的。

如果传动轴上的轴承发生故障,设计应考虑避免隔离套从外侧遭到损坏。

- 如果用粘合剂将磁体附着在转子(从动的)上,如有要求,制造商/供货商应按要求提供所用粘合剂类型的资料。

4.13.4 屏蔽电机

当需要防爆装置时,制造商/供货商和采购商应选择符合当地要求的经批准的设计。

主屏蔽套和辅助屏蔽套之间区域规定的泄漏量应是可以监测的。

如果有需要,制造商/供货商应规定外部冷却或加热的要求。制造商/供货商应对此作出规定,以便于采购商安装监控装置。

- 对于特别危险的液体,应当商定电机到接线盒供电电缆的包装/灌封方法。

应根据要求提供包装/灌封所用材料的类型。

4.14 铭牌

铭牌应由适合环境条件的耐腐蚀材料制成,并应牢固地固定在泵上。

铭牌上需要的信息至少应包括制造商/供货商名称(或商标)和地址,泵的识别号(如系列编号或制造编号)、型号及规格。

- 其余的空间可以提供关于流量、总扬程、转速、叶轮直径(最大和安装的)、额定压力、静水压试验压力和温度、结构件材料或其他尽可能多的所需标记,例如,防爆级别。

4.15 旋转方向

泵的旋转方向应用一个结构耐久、凸起的定位箭头标明。

4.16 磁力传动泵联轴器

如果用弹性联轴器连接磁力传动泵和驱动机,联轴器应有足够的尺寸以传递指定的原动机的最大扭矩。联轴器的转速范围应符合指定的泵原动机的所有工作转速。允许使用挠性金属膜片联轴器。

如果在危险区域内指定使用磁力传动泵,其联轴器应当设计成一旦挠性元件失效,两个半联轴器之间没有金属接触的类型。

- 使用非加长联轴器须经商定。

当使用加长联轴器时,加长部分应具有足够的长度以使在不拆卸隔离套/屏蔽套的情况下拆卸外磁耦合器。

半联轴器应当加以固定,以防止相对于轴的周向和轴向移动。为使联轴器正确地装配,轴端最好配备带螺纹的中心孔。

如果一起对联轴器部件做平衡,正确的装配位置应用永久、醒目的标记标明。

正常运行允许的径向、轴向及角度偏差不得超过联轴器制造商给定的极限值。选择联轴器应当考虑到诸如温度、扭矩变化、起动次数、管路负荷等起动条件和工作条件,以及泵和底座的刚性。

- 应按设备安装地的当地条例提供适当的联轴器护罩。
- 只在采购商有要求时才做动平衡。

注:通常按 ISO 1940-1 的 G 6.3 质量等级做动平衡。

4.17 底座

4.17.1 总则

- 底座的材料(如铸铁、钢、混凝土)和安装类型(灌浆或不灌浆)应由采购商和供货商商定。

泵制造商/供货商必须确保按 4.6 给出的法兰上允许的外力不会导致泵和泵机组任何失效(例如改变了内部间隙或导致轴的不对中)。

4.17.2 不灌浆底座

不灌浆底座应能承受 4.6 中所述的在不灌浆基础上用螺栓独立安装的负荷。

4.17.3 灌浆底座

需要灌浆的底座应当设计成确保均匀灌浆(例如应防止空气被截留)。

如果必须有灌浆孔,其直径应不小于 100 mm 或与此当量的面积,并易于接近。位于放液区域内的灌浆孔应有隆起的边缘。

4.17.4 磁力传动泵和原动机在底座上的合装

4.17.4.1 应保证可对原动机作垂直方向的调整以补偿泵、原动机和底座三者公差。这种调整应使用总厚度至少为 3 mm 的垫片或楔形垫来实现。

4.17.4.2 如果采购商提供原动机或联轴器,采购商应向制造商/供货商提供有文件证明的这些部件的安装尺寸。

如果泵和原动机的合装不由制造商/供货商来完成,而且调整垫片或楔形垫的总厚度超过 25 mm,制造商/供货商应提供并附带可更换的调整轴中心高用的调整垫。如无另外商定,驱动机的安装孔是不钻出的。

4.17.5 工具

当需要专用工具和夹具来拆卸、安装或维护机组时,在报价单中应当包括这些专用工具或夹具,并作为随机部件提供。

- 对多机组的安装,专用工具和夹具的需求数量应由采购商和制造商/供货商之间共同商定。
- 在车间装配和设备试验后的拆卸期间应使用这些专用工具或类似的专用工具。

4.18 监测

如果有要求,应对表 2 所列出的特性的连续或间歇监测作出规定。监测形式应适合设计条款所述的意图。如果隔离套/屏蔽套被用于密封易爆性气体(1 区或 2 区),应控制强制性特性。

表 2 被监测的特性

监测的特性	设计条款
振动	4.3.2
辅助密封/控制	4.4,4.13.3,4.13.4
轴承温度	4.12.3

表 2 (续)

监测的特性	设计条款
径向间隙	4.12.6
过滤阻塞	4.13.1
循环流量	4.13.1
隔离套/屏蔽套-温度和泄漏	4.13.3
定子绕组温度	4.13.4

5 材料

5.1 材料的选择

材料通常列在数据表中。

- 如果材料是由采购商选定的但制造商/供货商认为另外的材料更为合适,则应由制造商/供货商根据数据表上规定的工作条件把这些材料作为替代材料提出,并需经采购商同意。
- 用于危险性液体的材料应由采购商和制造商/供货商共同商定。

无塑性材料不应当用于输送易燃液体泵的承压零件上。

制造商/供货商应对高温或低温应用场合下(即 175 °C 以上或 -10 °C 以下)泵的机械设计给予应有的考虑。

附录 H 给出了泵零件国际材料的资料表。

5.2 材料成分和质量

材料的化学成分、力学性能、热处理和焊接方法应符合有关材料标准。

- 如要求对上述的性能进行试验和证实,其方法由采购商和制造商/供货商共同商定(见第 6 章)。

5.3 修补

采用焊接或其他方法修补,应严格符合相关材料标准的规定。禁止用塞堵、锤击、涂漆或浸渍来修补压力铸件中的裂缝和缺陷。防爆电机应按所在地规定来修补。

6 试验

6.1 总则

采购商可以要求下列任何一项或所有的试验,如果有要求,采购商应在数据表中详细说明(见附录 C)。此类试验所采取的措施可以另行收费。这样的试验可以是目睹证实或证书证实。目睹证实试验的试验记录单应由制造商/供货商的检查员和代理人签字。试验证书应由制造商/供货商的质量管理部门签发。除防腐蚀底漆外,承压部件只有在完成试验和检查之后才能涂漆。

- 如果规定进行检查,制造商应准许采购商检查员在互相商定的时间内进入制造商的车间,并提供适当的工具和数据,以确保符合要求地进行检查。

6.2 材料试验

如果采购商订单上有要求,应出具下列试验证书:

- 化学成分(根据制造商/供货商的标准规范或每批熔料的试样为准);
- 力学性能(根据制造商/供货商的标准规范或每批熔料和每次热处理的试样为准);
- 晶间腐蚀的敏感性(如适用时);
- 无损检验(渗漏、超声波、着色渗透、磁粉、射线照相、光谱鉴别等)。

6.3 泵的试验和检查

6.3.1 静水压试验

6.3.1.1 在试验前应针对用途对浸湿材料的保水特性进行审查。

6.3.1.2 承压件应按 EN 12162 做静水压试验。

对承压件施加最大允许工作压力 1.5 倍的试验压力做静水压试验。试验应用清洁冷水进行,压力至少保持 10 min,无可见的泄漏。

如果无轴封泵配备了辅助密封,应对辅助密封进行独立的静水压试验。辅助密封可作为一个独立的系统进行试验,或作为与主密封的组合物进行试验。如果存在残余腐蚀的危险,应考虑选用气密完整性试验方法。如果作为组合物进行试验,在为辅助密封加压前必须首先为主密封装置加压。应将辅助密封看作承压部件,且辅助密封静水压试验的方法和验收标准应与泵装置一致。

辅助控制收集装置不应看作是承压部件,但应施加到 0.1 MPa 表压做静水压试验、持续 10 min 不得有可见的泄漏。

6.3.1.3 对冷却套和加热套,应以其最大允许工作压力 1.5 倍的试验压力进行静水压试验。

6.3.1.4 验收标准如下:

- a) 装置中没有出现可见的泄漏;
- b) 在压力作用下零件的机械变形不会影响泵的运行。

6.3.2 气密完整性试验

6.3.2.1 试验参数

这项试验是为了证实无轴封泵装置在承受内部压力时不泄漏。

试验是在完全装配好的泵机组中进行的。试验后不允许拆卸。主要和(如果这样配备)辅助密封及辅助控制边界应被独立地进行试验。

试验压力应保持足够长的一段时间以允许零件在压力状态下得到全面检查。检查时间必须保证至少 3 min。

试验气体应是一种惰性干燥气体。在试验气体中不应出现水或其他液体。

由于使用的是可压缩气体,试验方法应符合当地安全条例要求。主密封和辅助密封的最小压力应是 0.175 MPa,辅助控制的最小压力应是 0.1 MPa。

试验应在室温下进行。

6.3.2.2 试验方法

气体应被引入主要和辅助密封的边界。应分别试验每一个区域。首先增压主密封边界。当主密封边界被验证后,应当增压辅助边界。如果加压辅助边界能破坏主要边界的压力,在辅助边界的试验过程中对主要边界增压是允许的。压力稳定后,可用三种方法之一检查泄漏:

- a) 惰性气体探针试验;
- b) 压力下降监视;
- c) 外部肥皂泡试验。

6.3.2.3 验收标准

根据 6.3.2.2 中选择的试验方法,使用下列验收标准中的一项,如:“a”是对应试验方法“a”等。

- a) 所观察气体的泄漏应不大于 1×10^{-3} mL/s;
- b) 在不少于 10 min 的一段时间后,所观察到的压降应不大于 0.4 kPa,在此时间里应证明气体温度变化没有超过 1 °C,或实测的压降值不大于 7×10^{-4} kPa/s;
- c) 在至少 10 min 的时间里无可视的泄漏。

6.3.3 机械完整性试验(可选择)

6.3.3.1 试验参数

这项试验是用来说明泵机组将按设计要求机械运行。目的是为了检测出机械干涉、轴承故障或电

机故障(仅对屏蔽电泵)。

应用清水试验泵机组。运行转速应是装置转速或更高。

- 如果装置上低的比重阻碍全速运行,试验条件应另行商定。

泵应至少运行 10 min。

6.3.3.2 验收标准

在整个试验期间,泵应在无机械干涉的状态下运行,否则泵将被拒收。当机组停机后,通过异常噪声和每分钟转速内没有逐渐平稳减速来鉴定干涉。机械干涉也将引起明显的泄漏或强烈的振动。

应当监测球轴承的温升直到稳定。温升值应在制造商/供货商的标准规定的范围内。

6.3.4 性能试验(可选择)

6.3.4.1 通常同时进行符合 6.3.3 和 6.3.4 的试验。

- 6.3.4.2 如果试验装置不能模拟实际运行的条件如功率和扬程,应由采购商和制造商/供货商商定用清洁冷水和其他试验条件试验的换算方法。

- 6.3.4.3 除非另有商定,水力性能试验应按 GB/T 3216 进行。试验精度 1 级或 2 级由制造商/供货商和采购商商定。

- 6.3.4.4 除非另有商定,汽蚀(NPSH)试验应按 GB/T 3216 进行。

6.3.4.5 如果要求噪声试验,由泵发出、空气传播的噪声试验应按 GB/T 3767 和 GB/T 3768 进行,或按采购商和制造商/供货商的商定进行。

6.3.4.6 堵转转矩试验(对磁力传动泵是可选择的)是通过锁住泵的主动轴来阻止其运转,手动把扭矩施加到传动装置的输入轴上来完成的。堵转扭矩是中止磁性连接的最低扭矩值。

6.3.5 屏蔽电机试验

6.3.5.1 绕组的完整性

电机试验应包含绕组的电阻测量和接地导线的电阻测量。绝缘试验也需要测定绕组绝缘的完整性。试验应按照 GB 755 的相应部分进行。

6.3.5.2 绕组温升试验(可选择)

在绕组的每个相位上应安装测温元件。电机应在其设计载荷下运行,在泵输液体的最高允许温度下,监测绕组温度直至达到稳定状态为止。绕组的最高温度不得超过 IEC 60034 所用绝缘等级规定的温升。为安全起见,在电机机壳外部找出最热点,提取读数并将此温度记录下来。

6.3.6 零部件检查

零部件应做下列检查:

- a) 装配前零部件的检查;
- b) 试验运转后对轴承和密封环的内部检查;
- c) 安装尺寸;
- d) 辅助设备;
- e) 铭牌信息(见 4.14)。

6.3.7 最终检查

最终检查是根据购货订单证实所供给的设备是否完整正确,包括对零部件标识、涂漆和防腐以及文件资料的检查。

7 发运准备

7.1 表面防护

发运前应排尽泵和泵零部件内的积液。

- 所有用不耐环境腐蚀破坏的金属制成的零件,发运前应用商定的防腐蚀方法进行处理。

易受大气腐蚀的零件可用下列方法防护:

用喷丸的方法除去铁锈,达到 ISO 8501-1 的 Sa 2½ 级表面抛光等级;或用含锌或锌合金的涂料作为底漆涂装;或覆盖涂层,采购商可以选择涂层的品质和颜色;或在已加工的零件上如轴端,涂上适当的、易除去的耐腐蚀和不易损坏的保护涂层。

磁力传动泵的轴承和轴承箱应当用与润滑剂相容的防锈油加以保护,“起动前轴承箱中必须充油至适当油位”的警告标签须牢固地附于泵上。

有关防锈剂以及它们的去除方法的说明应随同需要遵守的当地条例一起牢固地附于泵上。

7.2 运输中旋转零部件的固定

为避免运输过程中由于振动而损坏轴承,制造商/供货商应固定旋转零部件。当转子被固定时,应附上警告标签。

7.3 孔口

所有压力腔的孔口应安装足以经受住意外损坏和耐恶劣天气侵蚀的封堵件。这些封堵件不能用于保持压力(持久的封堵附件见 4.5.5)。

7.4 管路和附件

应保护和固定管路及其附件,以防止在运输和贮存过程中发生损坏。

7.5 标识

泵和所有随其散装供应的零部件均应清楚地标上规定的识别号。其标签应是牢固的。

- 承压件的附加标识应按采购商要求提供。

8 使用信息

制造商/供货商应提供有关安装方法、运行程序和维修要求以及所推荐的备用件使用说明书。

关于磁力传动泵,运行说明书应包括以下警示:

警告:在永磁零部件环境中工作的人员,注意磁场具有潜在的危害,它会对心脏起搏器、信用磁卡、计算机、计算机磁带/磁盘及手表等造成损害。

注:当发运未处理或裸磁零部件,特别是空运时,可采取特殊的防护措施。

有关转子和定子之间正常和最大间隙的信息应在使用说明书中标示。

附录 A
(资料性附录)

本标准章条编号与 ISO 15783:2002 章条编号对照

表 A.1 给出了本标准章条编号与 ISO 15783:2002 章条编号对照。

表 A.1 本标准章条编号与 ISO 15783:2002 章条编号对照

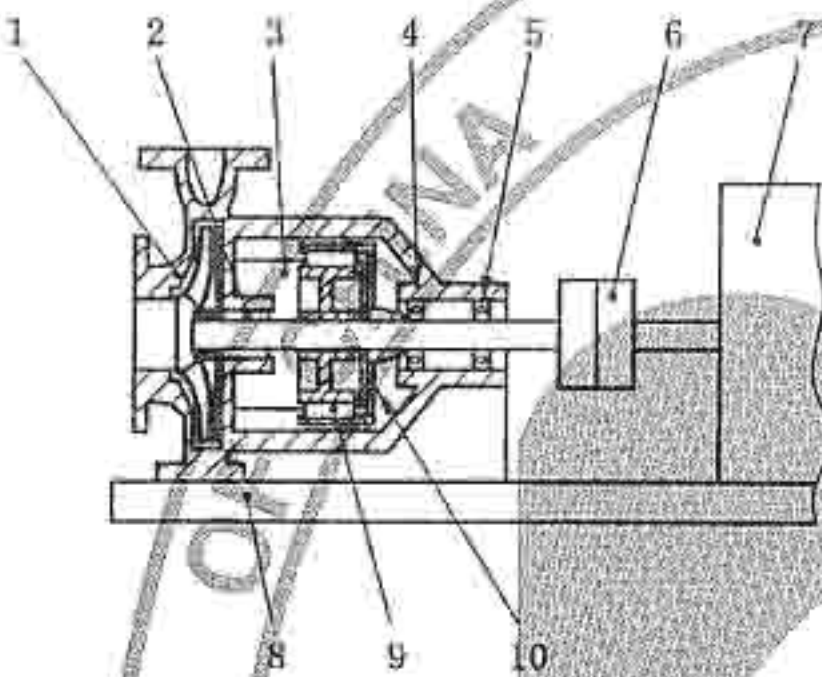
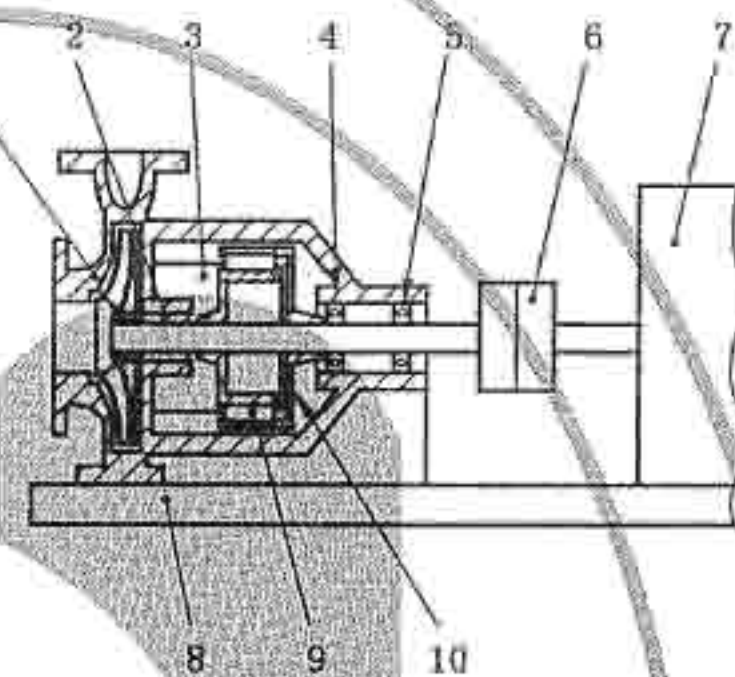
本标准章条号	对应的国际标准章条编号
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	附录 A
附录 D	附录 B
附录 E	附录 C
附录 F	附录 D
附录 G	附录 E
附录 H	附录 F
附录 I	附录 G
注：表中的章条以外的本标准其他章条编号与 ISO 15783:2002 其他章条编号均相同且内容相对应。	

附 录 B
(资料性附录)

本标准与 ISO 15783:2002 技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本标准与 ISO 15783:2002 的技术性差异及其原因的一览表。

表 B.1 本标准与 ISO 15783:2002 技术性差异及其原因

本标准的 章条编号	技术性差异		原 因
	本标准	ISO 15783:2002	
图 2			为进一步描述磁力传动离心泵的特点,本标准对此图作了修改,将隔离套投影线补上,从而使叶轮轴和传动轴所在位置更加直观
2	引用了采用国际标准的我国标准,而非国际标准		以适合我国国情
4.4.5.1	包括金属隔离套/屏蔽套在内的承压零部件应有适当的壁厚	包括隔离套/屏蔽套在内的承压零部件应有适当的壁厚	为适合我国国情,本标准增加了“金属”两个字,以明确应为金属材料
4.4.5.2	金属隔离套应由厚度不小于 1 mm 的耐腐蚀材料制成	隔离套应由厚度不小于 1 mm 的耐腐蚀材料制成	为适合我国国情,本标准增加了“金属”两个字,以明确应为金属材料
4.4.5.3	金属屏蔽套的最小壁厚应为 0.3 mm,并由耐腐蚀材料制成	屏蔽套的最小壁厚应为 0.3 mm,并由耐腐蚀材料制成	为适合我国国情,本标准增加了“金属”两个字,以明确应为金属材料
4.4.7.6	对高温,例如高于 175 ℃ 的应用场合	对高温,例如高于 350 ℃ 的应用场合	ISO 5199:2002《离心泵 技术条件 II 类》中 4.4.4.7 有同样规定,为保持与 ISO 5199—致
6.3.2	气密完整性试验	气密完整性试验(可选项)	为适合我国市场要求,删除“(可选项)”,为非可选项条款

附录 C
(规范性附录)

磁力传动泵和屏蔽电泵数据表

在相应的数据表(见表 C. 2)中应当说明泵的运行条件。采购商可以使用附带的样本。
每当请求或需要提供数据表时,下面的离心泵数据表可供:
——采购商询价、订货和合同处理;
——制造商/供货商投标和制造。
表中各数据元的规定系根据本标准。
为使书写和打字有较多的空间,可以将数据表扩展和分为两页,但无论如何,行号必须符合标准数据表。

数据表填写说明:
——需要的信息应在适合的栏内用交叉(×)标明;
——标有记号▼的行应由采购商询价时填写;
——空白栏可用来简述需求的信息,也可用于填写修改标志表示此处已插入了信息或已对信息作了修改;
——为便于传递指定行内和栏位的信息,请利用下列表解:

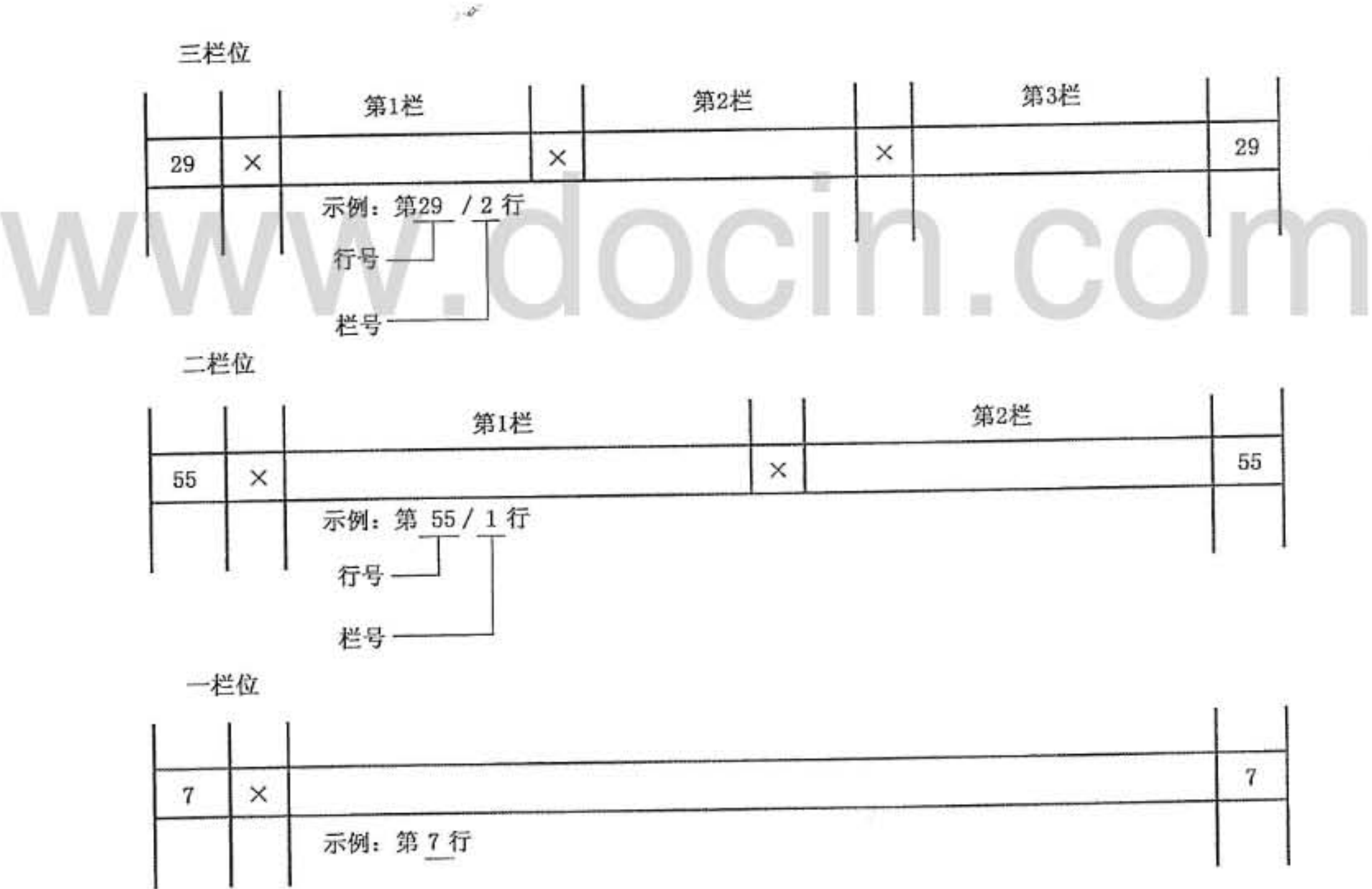


图 C. 1 指定行内和栏位信息的表解

下面对一些被认为不能被普遍理解的个别术语给予较为详细的说明:

表 C.1 个别术语的说明

行	术 语	说 明
1/1 2/1	装置	装置类型、安装、运行、建筑或其他方面特点
1/2	使用	工作任务,例如:流程泵、化工泵(标准水力尺寸)、制冷剂泵、热传递泵、增压泵、缸体排空泵、液化气泵、真空泵、核用泵
2/2	技术条件类别	例如 GB/T 5656
3/2	驱动器	如果不是直接驱动,须用“附注”给出有关信息
5/1 6/1	采购商	公司名称
5/2 6/2	制造商/供货商	公司名称
7	现场条件	例如户外或室内安装,其他环境条件
8/1	液体	流体的一种相当准确的名称。当流体是混合物时,应用“附注”给出成分分析
8/3	额定/正常流量下的可用 <i>NPSH</i>	规定可用 <i>NPSH</i> 时,可能需要考虑非正常工作条件
9/1	固体物含量	流体中固体物成分连同其颗粒大小、颗粒数量(以液体质量的百分数表示)、颗粒形状(球形、立方形、椭圆形)和固体物密度(kg/dm^3)以及其他特殊性质(如磁性固体物的成团趋向)一起用“附注”加以说明
10/1	腐蚀剂	液体的腐蚀性物质成分
12/2	最大入口表压	工作时的最高入口压力,例如由于液位改变、系统压力改变等引起的
13/3	额定叶轮直径时的最大泵轴功率	额定叶轮直径、规定的密度、黏度和转速时的泵的最大功率需求
14/3	最大叶轮直径时的最大泵轴功率	最大叶轮直径、规定的密度、黏度和转速时的泵的最大轴功率需求
15/3	额定驱动机输出功率	确定此值时须考虑: a) 泵的功能和工作方式 b) 性能曲线上工作点的位置 c) 摩擦损失 d) 循环流量 e) 介质性质(固体物含量、密度、黏度)
16/1	危险性	例如易燃性、有毒、有气味、腐蚀性、放射性
16/2	额定扬程曲线最大值	安装的叶轮直径下最大扬程
22/2	减少轴向力的方法	例如轴向推力轴承、平衡盘/平衡鼓、平衡孔、对置叶轮
23/2	径向轴承类型、规格	包括内部间隙大小
24/2	推力轴承类型、规格	包括内部间隙大小
25/2	润滑 润滑剂的供给	润滑剂种类,例如油、压力油、润滑脂等 例如油泵、润滑脂泵、油位调节器、润滑脂杯、带观察孔的量油杆等
26/1	叶轮形式	叶轮形式,例如闭式、开式、单流道式
29/3	试验压力	指辅助管路系统(管路、冷却器等)
35/1	泵体支承	例如轴中心线支承、底脚支承、轴承托架支承
36/1	泵体剖分	相对于轴而言的轴向、径向剖分
37/3~ 38/3	驱动器	对于更多的信息,可用单独的数据表或在“附注”的空白处说明
52~54	试验	准备进行各种试验的公司或委托机构,例如采购商及依照什么标准(51)和委托目睹证实试验的机构名称(52)

表 C.2 (离心泵)磁力传动泵和屏蔽电泵数据表

1	▼ 装置				▼ 使用		1		
2					▼ 技术条件类别		2		
	所需数量	泵型号规格		制造商编号	驱动器		项目号		
		卧式 ¹⁾	立式 ¹⁾		类别	型号规格			
3	▼ 工作					▼	▼	3	
4	▼ 备用					▼	▼	4	
5	采购商	询价单号		日期	供货商	投标书号	日期	5	
6		订单号		日期		合同号	日期	6	
7	▼ 现场条件		7						
工作条件									
8	▼ 液体		▼	额定		▼	额定/正常流量时	可用	8
9	▼ 固体物含量	按质量计	%	正常/最大			NPSH	必须	9
10	▼ 腐蚀剂		▼	最小必需/许可			泵额定转速		10
11	▼ 磨蚀剂		▼	额定			泵轴功率 P_a	额定	11
12	▼ 工作温度 t_A		℃	最高				正常	12
13	工作温度时密度		kg/dm ³	额定			泵轴功率 P_a	额定叶轮直径下	13
14	工作温度时运动黏度		mm ² /s	最高			最大泵轴功率	最大叶轮直径下	14
15	工作温度时汽化压力(绝压)		MPa	额定压差			驱动器额定输出功率	kW	15
16	▼ 危险性		▼	额定扬程曲线/最大		▼	自吸	是/否	16
17	工作温度时比热		kJ/kgK	关死扬程			循环流量	m ³ /h	17
18	▼						循环流量最大温升	℃	18

表 C.2 (续)

结构特征															
19	▼	基本设计压力		MPa	总	密封环/止推环	mm	冷却(C)加热(H) 串联(S)并联(P)		C	H	S	P	19	
20		额定	泵	MPa在	间隙	轴瓦	mm	mm						20	
21		压力	辅助管件	MPa在	隙	平衡鼓	mm	mm						21	
22		试验压力		MPa	减少推力的方法			mm						22	
23		级数			径向轴承	型号		油冷却器						23	
24			额定直径/安装直径	mm	推力轴承	规格		屏蔽电机						24	
25		叶轮 ϕ	最大直径/最小直径	mm	润滑/供给方式			循环冷却器						25	
26			型式											26	
27		面对泵 的转向	泵*	顺时针/逆时针	规格			支座						27	
28			驱动机**	顺时针/逆时针	在 n_A 下允许最大输出功率, n_N		kW	▼	设计压力	MPa	X			28	
29		入口 法兰	公称尺寸方位		在 n_N 下的功率损失		kW		试验压力	MPa				29	
30	▼		公称压力和法兰表面 加工		在 n_A 下的静剪切扭矩		Nm		作用	流体	L/h	℃	MA MPa	30	
31	▼		公称尺寸方位		隔离套壁厚		mm		外部供给						31
32			公称尺寸方位		屏蔽套壁厚		mm								32
33		放气孔加工出螺纹			间隙范围		mm		冷却						33
34		放液孔加工出螺纹			泵体积		L								34
35		泵体支撑			含驱动机的总质量		kg		加热						35
36		泵体剖分		径向/轴向	涡壳式/导叶式	单流/双流/多流									电气
附件															
37		联轴器	制造商	▼	联轴器护罩				驱动器				供货者	37	

表 C.2 (续)

38		型号/规格			底座	供	泵/驱动器	驱动器	安装者	38
39	联轴器	加长段长度	mm		型号	供		辅助管路供货商		39
40		提供者		▼	供货者	供		地脚螺栓供货商		40
材料										
41	泵体				隔离套/屏蔽套			定子壳体		41
42	外部连接螺栓				磁转子的内包套/密封外壳					42
43	泵体垫				磁性材料					43
44	叶轮				转子(从动的)			联轴器	轮毅 加长段	44
45	叶轮密封环				轴承套			弹性元件		45
46	泵体密封环				止推挡圈			防护罩		46
47	止推环/衬层				径向轴承			底座		47
48	轴				轴承衬套			油漆		48
49	壳体衬里				止推挡圈套					49
50	轴承箱连接件				胶合剂说明书					50
51	轴承箱				密封剂(接线盒)					51
试验										
52	▼ 试验				材料	功率	NPSH		检查	最终检查
53	▼ 引用标准									
54	目睹证实者									
提供的文件										
55		性能曲线号	投标书				安装尺寸			55
56			试验				管路	辅助系统		56
57		说明书					系统			57
58		备件明细表号					装配	泵		58
59		防爆证书								59
1) 如果不适用划掉。 2) 除汽化压力和差压外,所有压力均系表压。 标有“▼”符号的行至少在采购商询价时填写。 *) 从驱动端看泵。 **) 从泵端看驱动器。										
第 页 共 页 审阅日期 图号										

附 录 D

(资料性附录)

作用在法兰上的外力和外力矩

作用在法兰上的外力和外力矩见 GB/T 5656。



附 录 E
(资料性附录)
询价单、投标书、购货订单

E.1 询价单

询价单应包括填完标有“▼”技术资料的数据表。

E.2 投标书

报价单应包括下列技术资料：

- 填完标有“×”的数据表；
- 初步设计的安装图；
- 典型剖面图；
- 性能曲线。

E.3 购货订单

购货订单应包括下列技术资料：

- 填完的数据表；
- 必需的文件。

附录 F
(资料性附录)
购货之后的文件提供

- 应当在商定的时间内按商定的份数向采购商提供下列合格文件的复制本。
- 任何要求提供特殊种类或形式的文件,均需通过协议规定。

通常提供的文件应包括:

- 数据表。
- 安装图。
- 使用文件,包括有关安装、试运转(首次起动准备)、运行、停机、维护(检查、保养、大修)方面的资料,附有零件明细表和运转间隙的装配图。如有必要还应包括专门针对特殊工作条件而作的说明。
- 电路连接图。
- 性能曲线。
- 备件明细表。

提供的文件须清楚地用下列号码加以识别:

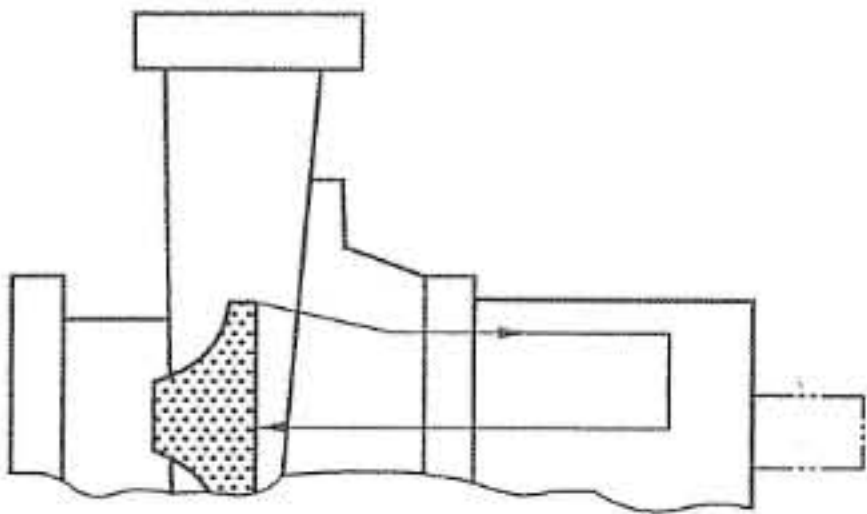
- 项目号。
- 购货订单号。
- 制造商/供货商订单号。

附录 G

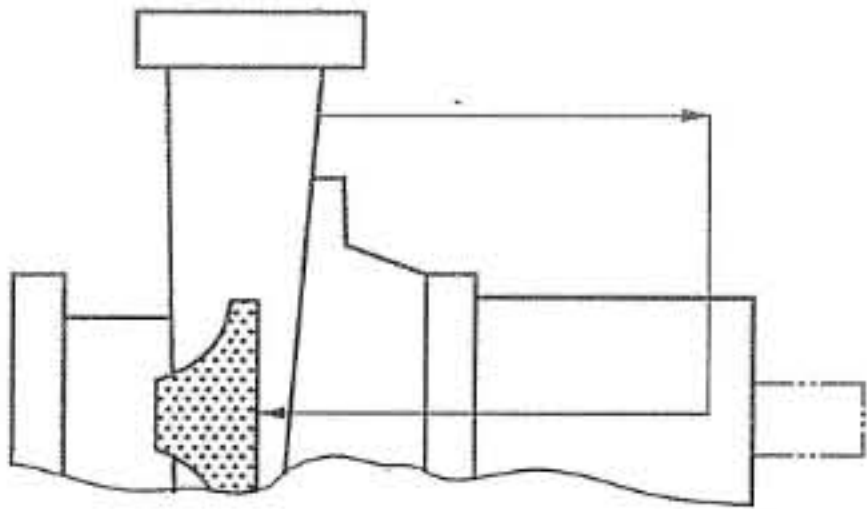
(资料性附录)

磁力传动泵、屏蔽电泵典型的循环管路方案和特征

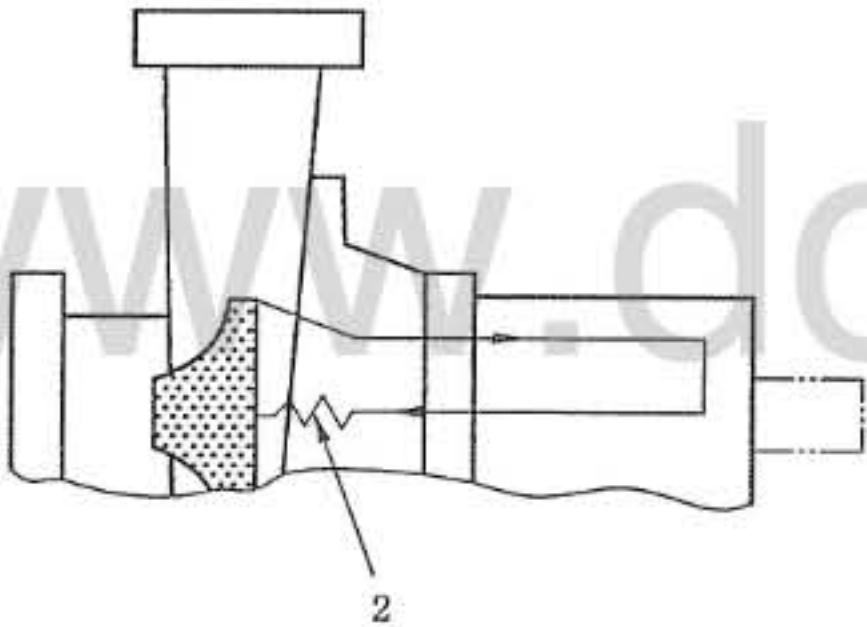
G.1 清洁液体、不易挥发、中等温度



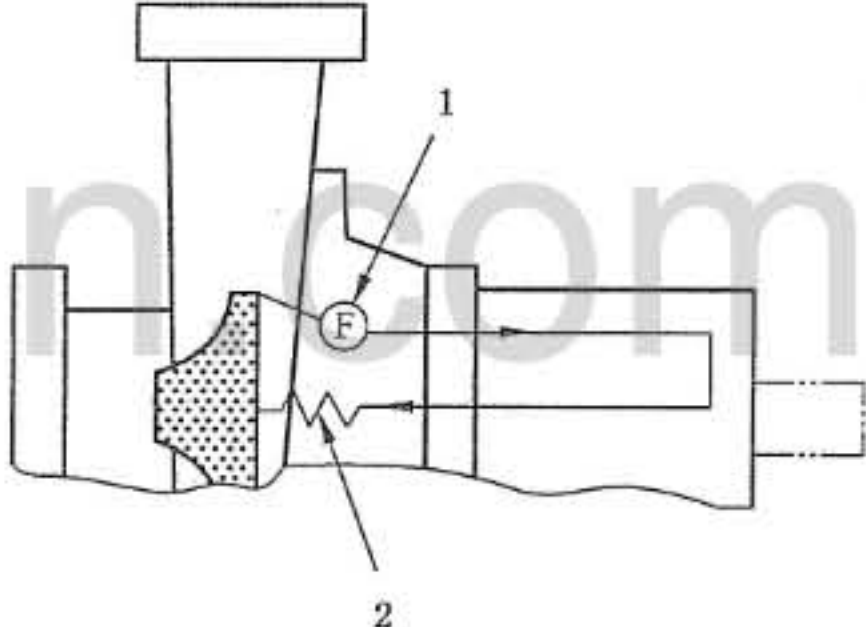
方案101
通过传动部分到入口的内部循环



方案111
从出口过滤器通过传动部分到入口的再循环



方案114
从出口通过传动部分和内置节流器
到入口的内部再循环



方案115
通过离心或机械过滤器，通过传动部分
通过内置节流器到入口的内部再循环

1——过滤器；

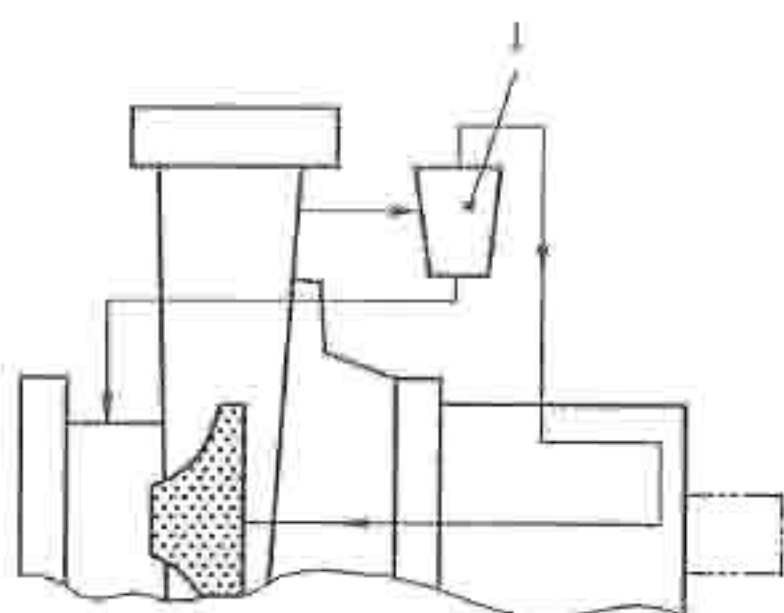
2——内置流量节流器。

注 1：所用方案号与 API 610 中的一致。

注 2：本标准中方案号是按用途类编组的。

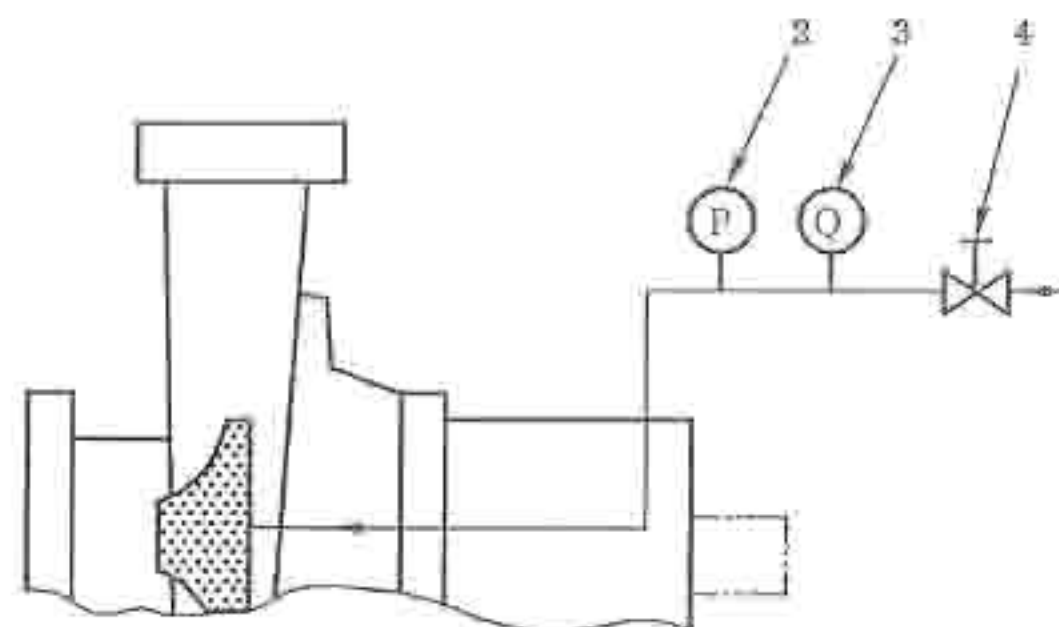
图 G.1 磁力传动泵和屏蔽电泵典型的管路循环方案

G.2 不清洁液体



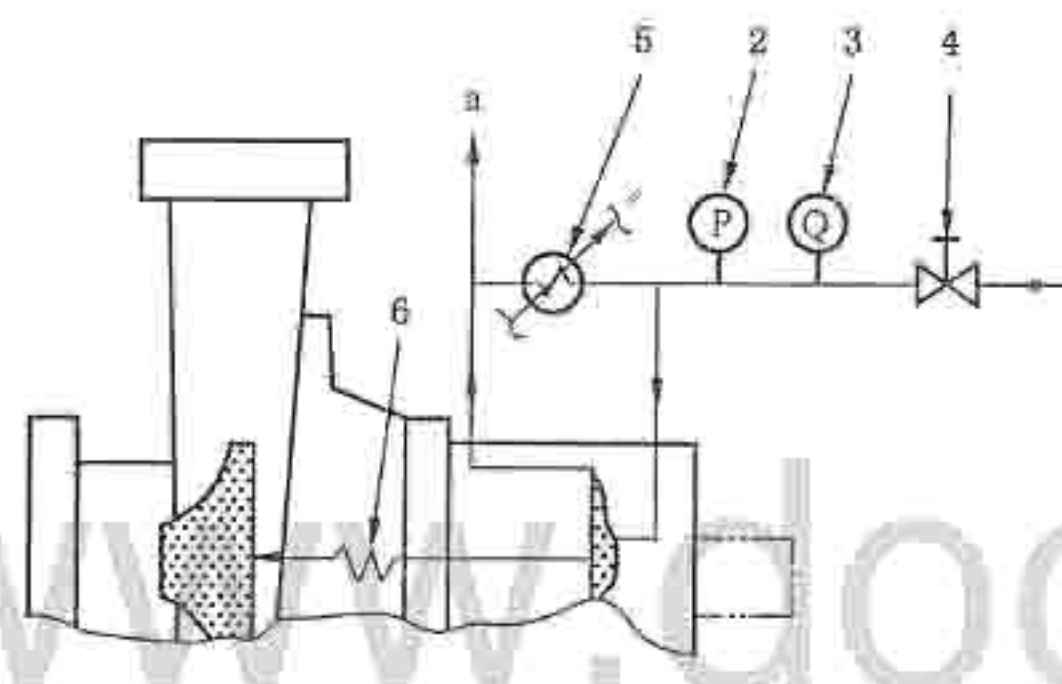
方案131

- 1) 通过外部或内部的离心分离器经传动部分到入口
- 2) 不易挥发的液体
- 3) 中等温度



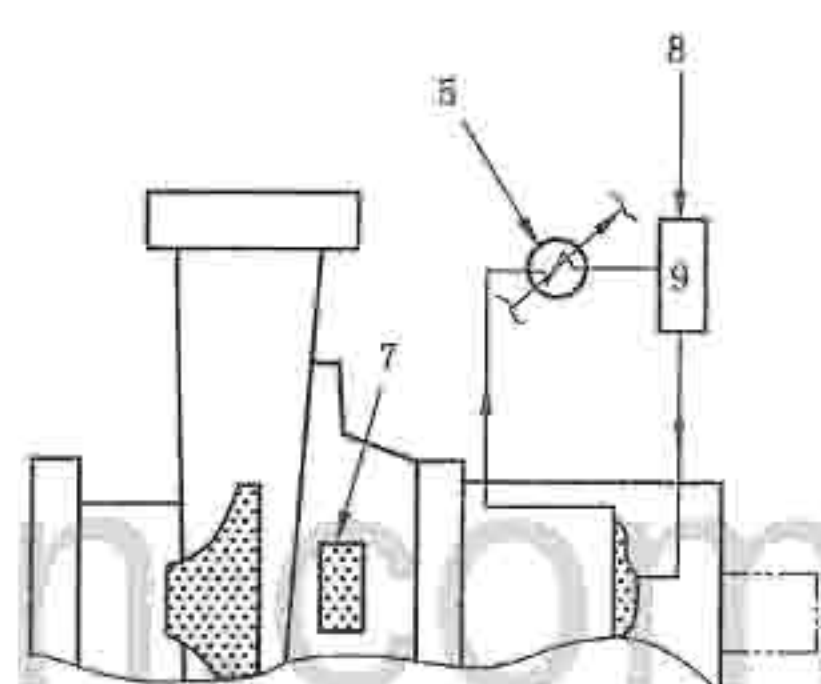
方案 132

- 1) 用外部清洁不易挥发液体的冲洗
- 2) 利用冲洗液体消除传动热
- 3) 不易挥发的冲洗液体
- 4) 中等或较高温度
- 5) 作为任意选项，可以在泵叶轮后加入中间压力



方案133

- 1) 限制冲洗液进入流程的背部冲洗
- 2) 需要供给清洁的外部液体
- 3) 内置节流器限制的背部冲洗
- 4) 中等或较高的温度
- 5) 外部点冷却的任选的全冲洗流量取代通过热交换器的再循环



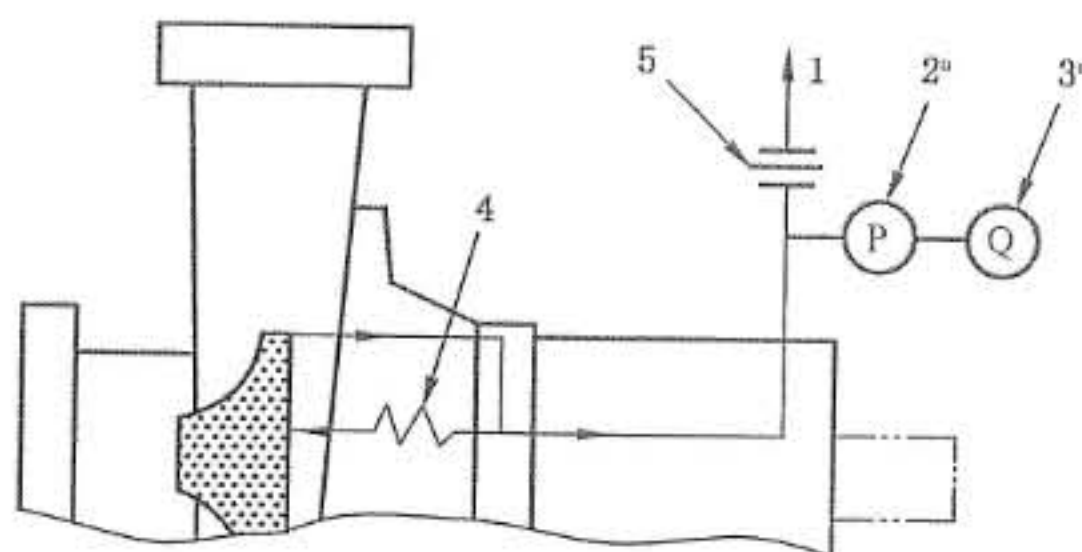
方案153

- 1) 加压的外部流体储液器
- 2) 传动部分与泵之间的轴封
- 3) 冲洗液通过密封到流程有少量泄漏
- 4) 中等或较高的温度
- 5) 挥发或不挥发的流程液体

- 1——离心式分离器；
 2——压力表；
 3——流量计；
 4——阀门；
 5——热交换器；
 6——内置节流器；
 7——轴封；
 8——压力源；
 9——储液器。
 a——任选的。

图 G.2 磁力传动泵和屏蔽电泵典型的管路循环方案

G.3 清洁液体、易挥发、中等温度



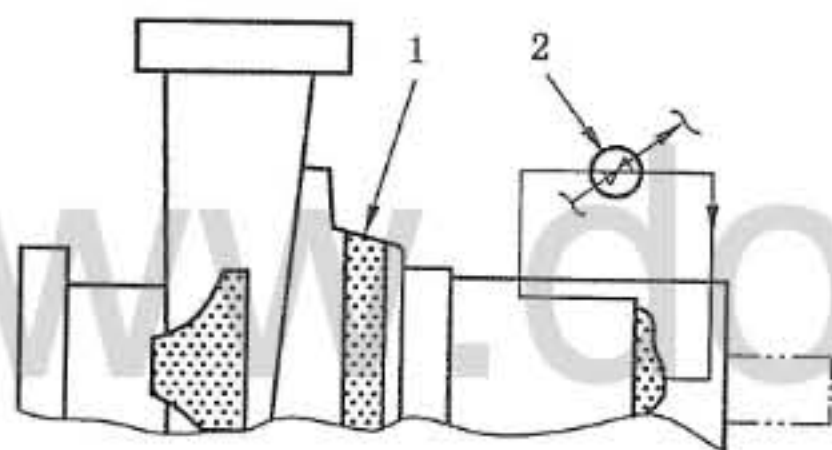
方案113

- 1) 通过传动部分到入口的逆向循环
- 2) 传动热不返回到入口

- | | |
|---------------------|--------------|
| 1——吸入容器； | 4——内置节流器； |
| 2——压力表； | 5——孔板或内部限制器。 |
| 3——流量计； | |
| ^a 如果有规定。 | |

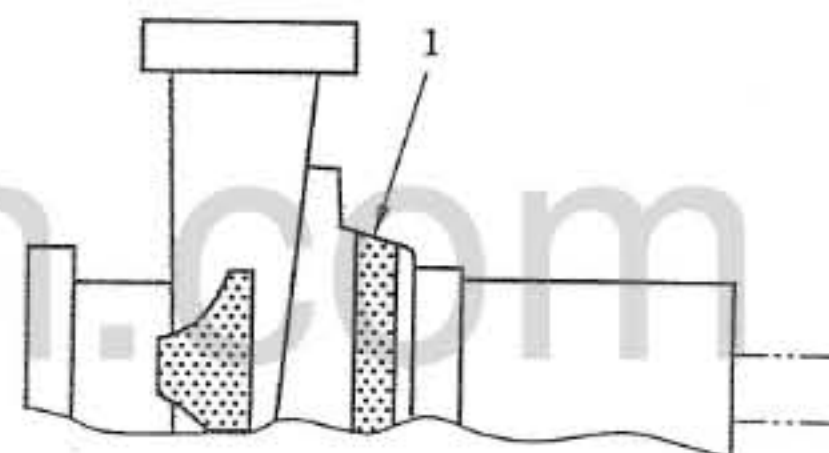
图 G.3 磁力传动泵和屏蔽电泵典型的管路循环方案

G.4 清洁液体、高温、不易挥发



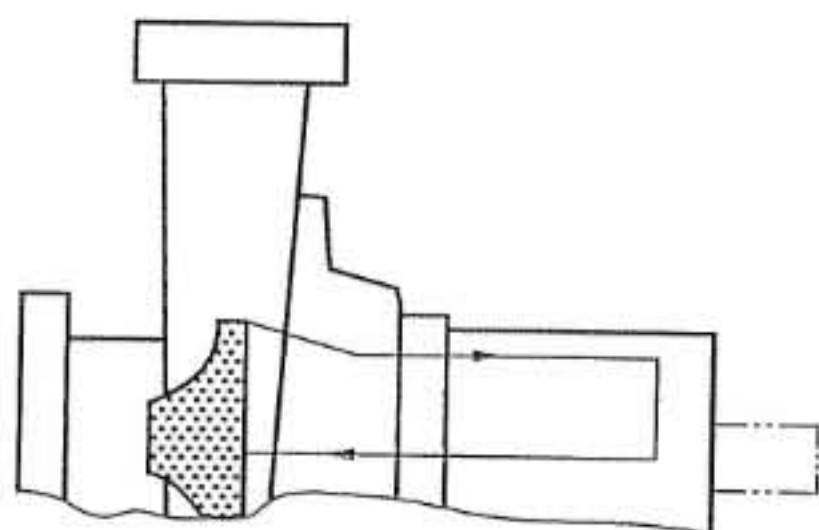
方案123

- 1) 用辅助叶轮从传动部分通过热交换器的再循环
- 2) 泵与驱动机之间有热屏障



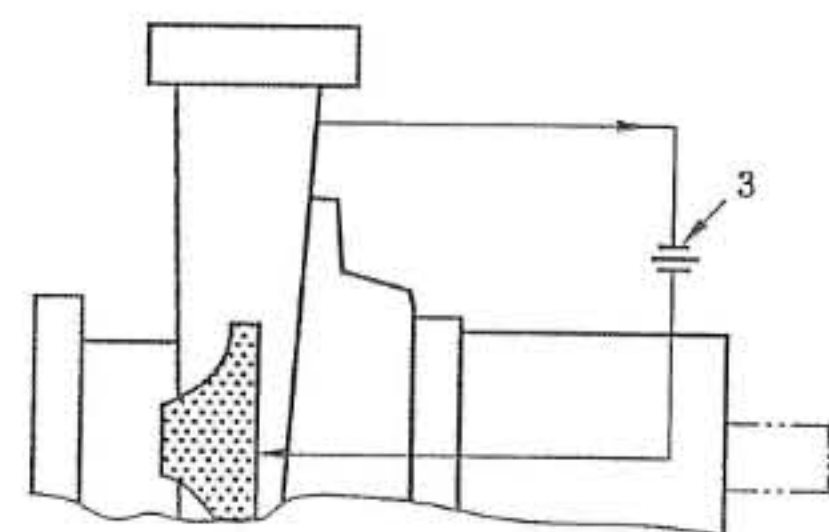
方案102

- 1) 末端封闭的传动部分
- 2) 传动热散到大气中
- 3) 主要用于磁力传动泵



方案101

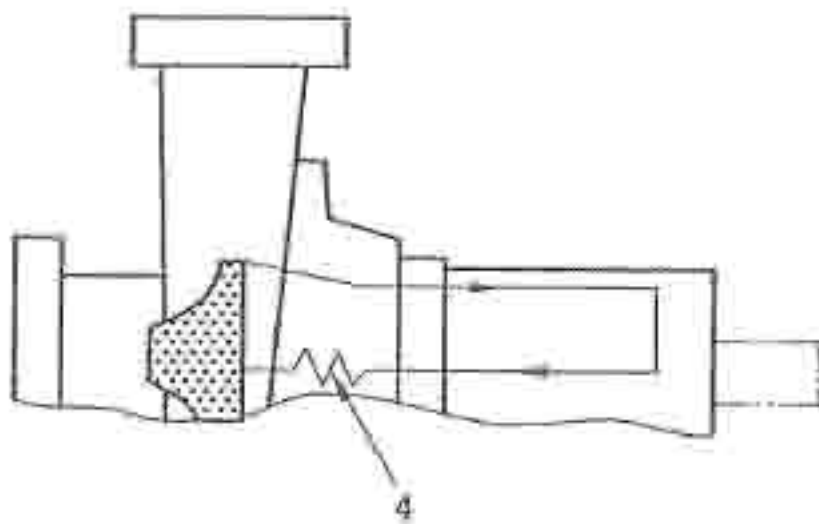
- 1) 高温传动材料
- 2) 通过传动部分内部的再循环冷却（在高温时）



方案111

- 1) 高温传动材料
- 2) 排出口通过孔版到传动部分到入口的再循环

图 G.4 磁力传动泵和屏蔽电泵典型的管路循环方案

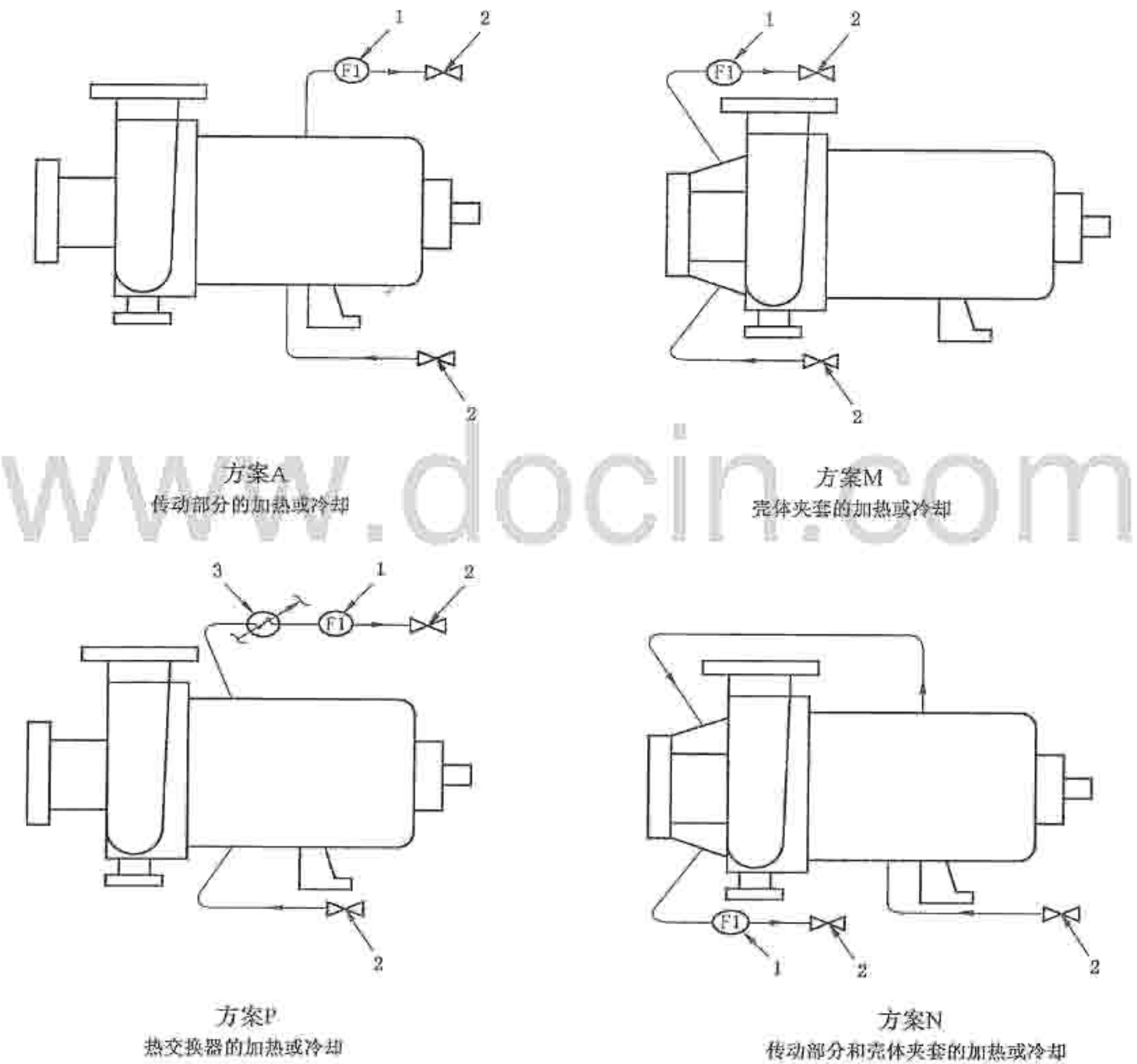


方案114

- 1) 高温驱动材料
- 2) 通过传动部分和内置节流器到入口用内部再循环冷却（在高温时）

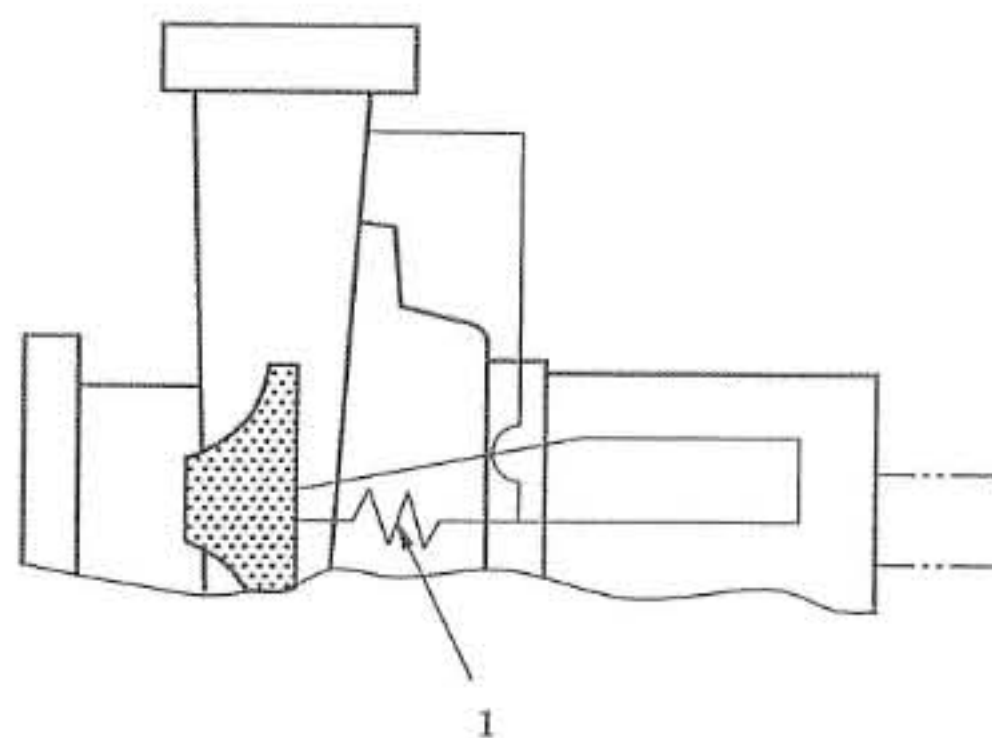
- 1——热障；
- 2——热交换器；
- 3——孔版或内置节流器；
- 4——内置阻流器。

图 G. 4（续）



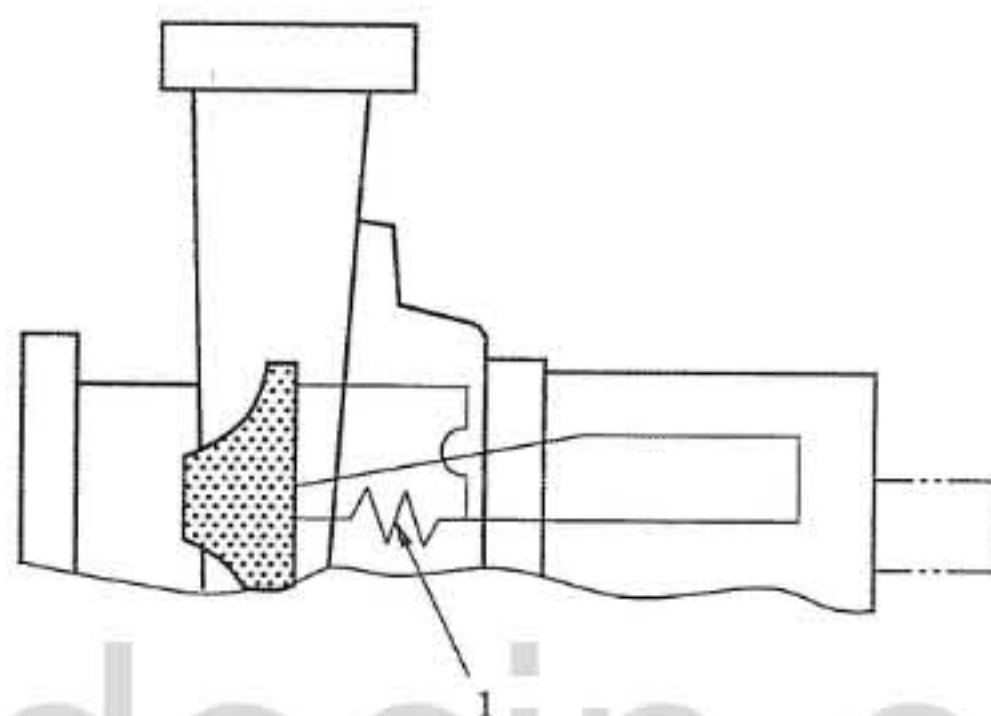
- 1——流量计（仅在有规定时）；
- 2——阻流阀；
- 3——热交换器。

图 G. 5 磁力传动泵和屏蔽电泵典型的管路循环方案



方案

对中间压力的外部循环，从出口通过传动部分仅返回到中间压力区域



方案

对中间压力的外部循环，从叶轮后侧通过传动部分仅返回到中间压力区域

注：所有方案也可能有一些过滤形式。

1——喷嘴(孔版)或内置节流器。

图 G.6 磁力传动泵和屏蔽电泵典型的管路循环方案

附录 H
(资料性附录)
国际认可的泵零件材料

表 H.1 提供了在金属材料类等效的国家材料清单。它为必需规定泵材料符合本标准的制造商/供货商以及采购商提供帮助。

所列材料清单仅规定为指南。取自本表作为参考的材料,应通过查明材料的全部化学成分和其材料热处理来确认材料对特殊用途的适用性。

材料参考中包括的部分不意味着对其推荐使用,材料参考中未列出的部分也不意味着它不适用。特别是非金属材料尤其如此,本表中未包括非金属材料。

表 H.1 未做详细地列举,而且未包括适合于特殊化学用途的大量材料。



表 H.1 国际认可的泵零件材料

材料 分类	用途	国际 (ISO)	法国 (AFNOR)	德国 (DIN)		日本 (JIS)	英国 (BSI)	美国	
				17007	17006			(ASTM)	(UNS)
铸铁	承压铸件	185/Gr. 250		0.6025	GG-25	G5501, Gr. FC300	1452 Gr. 220	A278 级 30	F12 401
	一般铸件	185/Gr. 300	FLG250/300	0.6030	GG-30	G5501, Gr. FC250/300	1452 Gr. 220	A48 级 25/30	F11701/ F12 101
碳钢	承压铸件		A480 CP-M	1.0619	GS-C25	G5151, CI SCPT2	1504 161 Gr. 480	A216Gr. WCB	J03 002
	精制/锻件	683-18-C25	AC48 CP	1.0402	C22	G3202, CI SFVC 2A	1503 221 490	A266 级 2	K03 506
	棒材: 压制成形 一般	683-18-C25 683-18-C45e	AC48 CP Z10 C13	1.0402 1.0503	C22 C45	G4051, CI S25C G4051, CI S45C	970 080 1450	A695 Gr. B40 A576 Gr. 1045	G10 200 G10 450
	螺栓和螺母	2604-2-F31	42CrMo4	1.7258	24CrMo5	G4107, 级 2, SNB7	1506 630 790	A193 Gr. B7	G41 400
	螺母	683-1-C35e	2C35	1.1181	CK35	G4051, CI S45C	1506 162	A194 Gr. H2	K04 002
	板材		P295 GH	1.0254	St. 37.0	G3106, Gr. SM400B	10028 265 10028 295	A516 Gr. 65/70	K02 403 K02 700
	管材		TU 42C	1.0305	St. 35.8	G3456, Gr. STPT 370/410	1501 161 430	A106 Gr. B	K03 006
ANSI 4140 钢	管配件		AF 48N	1.038	St. 35.0	G4051, CI S25C	1503 221 490	A105	K03 504
	棒料	683-2-3	42CrMo4	1.7225	42CrMo4	G4105, CI SCM440	970 708 M40	A434 级 BB	G41 400
	螺栓和螺母		42CVD4	1.7711	40CrMoV47	G4107, 级 3, SNB16	1506 630 790	A193 Gr. B7	G41 400
	螺母	2604-2-F31	45 D2	1.7258	24CrMo5	G4051, CI S45C	1506 162	A194 Gr. 2H	K04 002
12% 铬钢	承压铸件		Z12C13-M Z6CN1304-M	1.4008 1.4313	G-X8CrNi13 G-X5CrNi134	G5121, CI SCS1 G5121, CI SCS6	1504 420 C29 1504 425 C11	A217 Gr. CA15 A487 Gr. CA6NM	J91 150 J91 540
	精制/锻件 承压	683-13-3	Z10 C 13 Z6 CN13-D4	1.4006 1.4313	X10Cr13 X4CrNi134	G3214, CI SUS F6B G3214, CI SUS F6NM	1503 410 S21	A182 Gr. F6a 级 1 A182 Gr. F6 NM	S41 000 S41 500
	精制/锻件: 一般	683-13-3	Z6 CN13-D4	1.4313	X4CrNi134	G3214, CI SUS F6NM	970 410 S21	A473 型 410	S41 000

表 H.1 (续)

材料 分类	用途	国际 (ISO)	法国 (AFNOR)	德国 (DIN)		日本 (JIS)	英国 (BS)	美国	
				17007	17006			(ASTM)	(UNS)
12% 铬钢	棒材: 压制成形	683-13-4	Z10 C 13	1.4006	X10Cr13	G4303, Gr. SUS410	1503 420 C29	A479 型 410	S41 000
	棒材: 一般							A276 型 410	S41 400
	棒料/锻件*: 密封环	683-13-4	Z20 C 13	1.4021	X20Cr13	G4303, Gr. SUS403 或 420	970 420 S37	A276 型 420 A473 型 415	S42 000
	螺栓和螺母		Z13 C 13	1.4923	X22CrMoV121	G4303, Gr. SUS403 或 420	1506 410S21 760	A193 Gr. B6	S41 000
	螺母		Z13 C 13	1.4923	X22CrMoV121	G4303, Gr. SUS403 或 420	1506 410S21 760	A194 Gr. 6	S41 000
	板材	683-13-3	Z13 C 13	1.4006	X10Cr13	G4304/4305 Gr. SUS410	970 410 S21	A240 型 410	S41 000
奥氏体 不锈钢	承压铸件	683-13-10	Z2 CN 18-10M	1.4306	G-X2CrNi18 9	G5121, Gr. SUS313A	1504 316-C12	A351 Gr. CF3 A743 Gr. CF3	J92 500
		683-13-19	Z3 CND 18-12	1.4404	G-X2CrNi18 10	G5121, Gr. SUS314A	1504 316-C12	A351 Gr. CF3M A744 Gr. CF3M	J92 800
	精制/锻件	683-13-10	Z3 CN 18-10	1.4306	X2CrNi19 11	G3214, Gr. SUS F304L	1503 304 S11	A182 Gr. F304L	S30 403
		683-13-19	Z3 CND 17-12-02	1.4404	X2CrNiMo17 13 2	G3214, Gr. SUS F316L	1503 316 S11	A182 Gr. F316L	S31 603
	棒材	683-13-10	Z3 CN 18-10	1.4306	X2CrNi19 11	G4303, Gr. SUS F304L	970 304 S11	A479 型 304L	S30 403
		683-13-19	Z3 CND 17-12-02	1.4404	X2CrNiMo17 13 2	G4303, Gr. SUS F316L	970 316 S11	A479 型 316L	S31 603
			Z3 CN 18-10	1.3974	X3GCrNi19MoN11			A479 型 XM19	S20 910
			Z3 CND 17-12-02						
	板材	683-13-10	Z3 CN 18-10	1.4306/	X2CrNi19 11	G4304/5, Gr. 304L/	970 304 S11	A240 Gr. 304L/	S30 403
		683-13-19	Z3 CND 17-12-02	1.4404	X2CrNiMo17 13 2	316L	970 316 S11	316L	S31 503
	管材	683-13-10	Z3 CN 18-10	1.4306/	X2CrNi19 11	G3459, Gr. 304L TP /	3605 304 S11	A312 型 304L/	S30 403
		683-13-19	Z3 CND 17-12-02	1.4404	X2CrNiMo17 13 2	316L TP	3605 316 S11	316L	S31 503
	管配件	683-13-10	Z3 CN 18-10	1.4306/	X2CrNi19 11	G3214, Gr. SUS F304L/	1503 304 S11	A182 Gr. 304L/	S30 403
		683-13-19	Z3 CND 17-12-02	1.4404	X2CrNiMo17 13 2	316L	1503 316 S11	316L	S31 503
	螺栓和螺母	683-1-21	Z6 CN DT17.12	1.4571	X6CrNiMoTi17 12 2	G4303, Gr. SUS 316	1506 316 S31	A193 Gr. B 8M	S31 500
		683-1-21	Z6 CN DT17.12	1.4571	X6CrNiMoTi17 12 2	G4303, Gr. SUS 316	1506 316 S31	A193 Gr. B 8M	S31 600

表 H.1 (续)

材料 分类	用途	国际 (ISO)	法国 (AFNOR)	德国(DIN)		日本 (JIS)	英国 (BSI)	美国	
				17007	17006			(ASTM)	(UNS)
双相 不锈钢	承压铸件		Z6 CND26-5-02M	1.4468	G-X3CrNiMoN26 6 3	G5121, CI SCS11		A890 Gr. 3A	J93 3371
			Z3 CNDU26-05M	1.4517	G-X3CrNiMoCuN26 6 3 3			A351 Gr. CD4 MCu	J93 370
	精制/锻件		Z3 CND 22-05AZ	1.4462	X2CrNiMoN22 5	G4319, CI SUS 329	1503 318 S13	A182 Gr. F51	S31 803
	棒材		Z3 CND 22-05AZ	1.4462	X2CrNiMoN22 5	G4303, Gr. SUS 329		A276-S31803	S31 803
	板材		Z3 CND 22-05AZ	1.4462	X2CrNiMoN22 5	G4303, Gr. SUS 329		A240-S31803	S31 803
	管材		Z3 CND 22-05AZ	1.4462	X2CrNiMoN22 5	G4303, Gr. SUS 329		A790-S31803	S31 803
	管配件		Z3 CND 22-05AZ	1.4462	X2CrNiMoN22 5		1503 318 S13	A182 Gr. F51	S31 803
	螺栓和螺母		Z3 CND 22-05AZ	1.4462	X2CrNiMoN22 5	G4303, Gr. SUS 329		A276-S31803	S31 803
	螺母		Z3 CND 22-05AZ	1.4462	X2CrNiMoN22 5	G4303, Gr. SUS 329		A276-S31803	S31 803
	a 不适用于轴。								

附 录 I
(资料性附录)
核对用清单

下表(表 I.1)用段落号列出其中可能需要由采购商作决定或需要由采购商和制造商/供货商共同商定的事项。

表 I.1 核对用清单

段号	需要做出的决定或需要达成的协议
设计	
4.1.2	NPSHR 试验和试验液体
4.1.3	当地条例和特殊的环境条件
4.2.2	如果密度低于 1 000 kg/m ³ 的试验和清洗
4.2.3	冲洗和/或加热和特殊协议
4.3.1	临界转速
4.4.5	腐蚀裕量
4.5.3.2	附加的冲洗接头 钻放气或放液接头孔 多级泵的放液装置
4.5.4	钻压力表接头孔
4.5.6	辅助管路接头
4.6	法兰上的外力和外力矩(是否高于允许值)
4.8.1	特殊的叶轮设计
4.13.4	通过特别危险液体的包装/灌封电缆的方法
4.14	铭牌上的其余空间
4.16	非加长联轴器的使用 动平衡
4.17.1	底座的材料和安装类型
4.17.5	专用工具和夹具的数量
材料	
5.1	材料的选择
5.2	材料成分及性能的检验和认可
试验	
6.1	完成试验的时间选择
6.3.2.1	试验参数
6.3.4.2	其他液体和工作条件的换算方法
6.3.4.3	水力性能试验等级
6.3.4.4	NPSH 试验
6.3.4.5	噪声试验
发运准备	
7.1	不耐腐蚀零件的防腐蚀方法
7.5	附加标识
附录	
F	文件:复印份数和提供特殊形式的文件

参 考 文 献

- [1] ISO 1940-1 机械振动 刚性转子的平衡质量要求 第1部分:平衡容差的确定和检查.
 - [2] ISO 7919-1 非往复运动机械的机械振动 旋转轴的测量和评定准则 第1部分:通用指南.
 - [3] ISO 7919-3 非往复运动机械的机械振动 旋转轴的测量和评定准则 第3部分:耦连式工业机械.
 - [4] ISO 8501-1 使用涂料和相应产品前钢件衬底的准备 表面清洁度的外观评定 第1部分:无涂层钢衬和完全除去预先涂层钢衬的氧化等级和准备等级.
 - [5] ISO 10816-3 机械振动 通过非转动零件上进行测量来评定机械振动 第3部分:现场测量时,额定功率高于15 kW、额定转速在120 r/min~15 000 r/min的工业机械.
 - [6] EN 12723 液体泵 泵和泵机组一般术语、定义、量、符号和单位.
 - [7] API 610 石油、重化学和天然气工业用离心泵.
-