

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 2730—95

磁力驱动离心式化工流程泵

1995—07—05 发布

1996—03—01 实施

中华人民共和国化学工业部 发布

磁力驱动离心式化工流程泵

1 主题内容与适用范围

本标准规定了磁力驱动离心式化工流程泵(以下简称泵)的形式与基本参数,设计和技术要求,试验方法与检验规则,标志、包装、运输、贮存,成套范围和使用保证。

本标准适用于输送相对密度不大于 1.84 的易燃、易爆、易挥发、有毒、有腐蚀性及其贵重液体的磁力驱动离心式化工流程泵。额定性能范围为:转速 1450~2900r/min;流量 6.3~400m³/h;扬程 5~125m。泵的最高工作压力和输送介质的温度按泵壳体材质的不同分三档:壳体为金属材质的,最高工作压力不大于 1.6MPa,输送介质的温度不高于 220℃;壳体为耐酸陶瓷或以金属材质为基体衬非金属材料,最高工作压力不大于 1.6MPa,输送介质的温度一般不高于 80℃;壳体为热固性塑料等非金属材料,最高工作压力不大于 0.6MPa,输送介质的温度不高于 80℃。

2 引用标准

- GB 38 螺栓技术条件
- GB 61 螺母技术条件
- GB 197 普通螺纹公差与配合
- GB 699 优质碳素结构钢技术条件
- GB 700 普通碳素结构钢技术条件
- GB 1031 表面粗糙度参数及其数值
- GB 1184 形状和位置公差 未注公差尺寸的规定
- GB 1220 不锈钢棒
- GB 1348 球墨铸铁件
- GB 1804 公差与配合 未注公差尺寸的极限偏差
- GB 2100 不锈钢耐酸钢铸件技术条件
- GB 2555 一般用途管法兰 连接尺寸
- GB 3216 离心泵、混流泵、轴流泵和旋涡泵 试验方法
- GB 3217 永磁(硬磁)材料磁性试验方法
- GB 4180 稀土钴永磁材料系列
- GB 4879 防锈包装
- GB 6414 铸件尺寸公差
- GB 7136 通用型模压用聚四氟乙稀树脂
- GB 8491 高硅耐蚀铸铁件
- GB 9239 刚性转子平衡品质 许用不平衡的确定(等级)
- GB 9439 灰铸铁件
- GB 10889 泵的振动测量与评价方法
- GB 10890 泵的噪声测量与评价方法
- GB 11352 一般工程用铸造碳钢

- GB/T 6880.1 泵用灰铸铁件
- GB/T 6880.2 泵用铸钢件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装 通用技术条件
- GB/T 13560 烧结钕铁硼永磁材料
- ZBG 33003 聚四氟乙烯棒
- ZBG 94002 耐酸陶瓷设备通用技术条件
- ZBJ 71011 氟塑料衬里单级单吸化工离心泵技术条件
- HG 2-531 氟塑料-46
- SJ 258 永磁铁氧体材料
- JB/T 4279 泵产品涂装技术条件

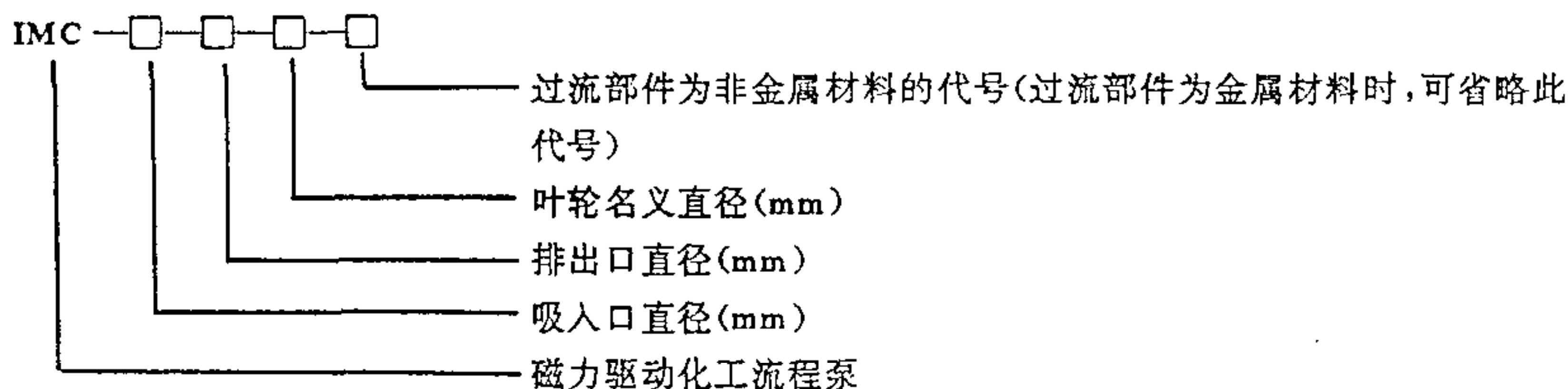
3 型式与基本参数

3.1 型式

- 3.1.1 泵为单级、单吸，卧式。轴向吸入，垂直向上排出。
- 3.1.2 泵与电动机为非刚性联接，通过磁力驱动装置传递动力。
- 3.1.3 泵的旋转方向，从驱动端看为顺时针方向。

3.2 型号

3.2.1 型号表示方法



3.2.2 泵的过流部件为非金属材料时,其代号按表1规定。

表 1

代 号	过流部件非金属材料
C (Coramics)	陶瓷衬里
P (Plastic)	塑料衬里
T (Teflon)	其它热固性塑料

3.2.3 型号示例

IMC-100-65-250

吸入口直径为100mm、排出口直径为65mm、叶轮名义直径为250mm、过流部件为金属材质的磁力驱动化工流程泵。

IMC-100-65-250C

吸入口直径为100mm、排出口直径为65mm、叶轮名义直径为250mm、过流部件材质为陶瓷。

3.3 基本参数

3.3.1 泵的性能基本参数应符合表 2-1、表 2-2 的规定。表 2-1、表 2-2 中的性能参数为常温清水条件下的额定值。

3.3.2 泵的工作性能范围见图 1。其流量为 $6.3 \sim 400 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程为 $5 \sim 125 \text{ m}$ 。

3.3.3 泵体的安装尺寸按图 2 和表 3 的规定。

4 设计

4.1 泵的设计

4.1.1 泵的性能

4.1.1.1 泵的性能参数的设计点应符合表 2-1、表 2-2 的规定。

4.1.1.2 泵应具有稳定的特性曲线。对每一个型号、规格的泵，制造厂应给出泵的工作范围，即给出三点（小流量点、额定流量点、大流量点）性能，并绘出性能曲线（扬程、效率、轴功率、汽蚀余量与流量的关系曲线）。

4.1.1.3 泵的额定流量、扬程应符合表 2-1、表 2-2 的要求。其偏差应符合 GB 3216C 级规定。若买方要求提供小于额定流量、扬程的变型产品时，制造厂可按特性曲线允许的工作范围，通过切割叶轮达到其要求。

表 2-1

泵型号	吸入口直径	排出口直径	叶轮名义直径	流量		扬程	转速	效率	汽蚀余量 (NPSH) _r
				Q					
				mm	mm	mm	m^3/h	l/s	m
IMC-50-32-125	50	32	125	12.5	3.47	20	2900	50	2.0
IMC-50-32-160	50	32	160	12.5	3.47	32	2900	43	2.0
IMC-50-32-200	50	32	200	12.5	3.47	50	2900	35	2.0
IMC-50-32-250	50	32	250	12.5	3.47	80	2900	30	2.0
IMC-65-50-125	65	50	125	25	6.94	20	2900	59	2.0
IMC-65-50-160	65	50	160	25	6.94	32	2900	55	2.0
IMC-65-40-200	65	40	200	25	6.94	50	2900	48	2.0
IMC-65-40-250	65	40	250	25	6.94	80	2900	39	2.0
IMC-65-40-315	65	40	315	25	6.94	125	2900	31	2.4
IMC-80-65-125	80	65	125	50	13.89	20	2900	65	2.4
IMC-80-65-160	80	65	160	50	13.89	32	2900	62	2.4
IMC-80-50-200	80	50	200	50	13.89	50	2900	58	2.4
IMC-80-50-250	80	50	250	50	13.89	80	2900	51	2.4
IMC-80-50-315	80	50	315	50	13.89	125	2900	42	2.4
IMC-100-80-125	100	80	125	100	27.8	20	2900	69	3.2

续表 2-1

泵型号	吸入口 直径	排出口 直径	叶轮名 义直径	流量		扬程 H	转速 n	效率 η	汽蚀余量 (NPSH),
				Q					
	mm	mm	mm	m ³ /h	l/s	m	r/min	%	m
IMC-100-80-160	100	80	160	100	27.8	32	2900	67	3.2
IMC-100-85-200	100	85	200	100	27.8	50	2900	65	3.2
IMC-100-65-250	100	65	250	100	27.8	80	2900	61	3.2
IMC-100-85-315	100	85	315	100	27.8	125	2900	54	3.2
IMC-125-100-200	125	100	200	200	55.8	50	2900	69	4.5
IMC-125-100-250	125	100	250	200	55.8	80	2900	66	4.5
IMC-125-100-315	125	100	315	200	55.8	125	2900	63	4.5

表 2-2

泵型号	吸入口 直径	排出口 直径	叶轮名 义直径	流量		扬程 H	转速 n	效率 η	汽蚀余量 (NPSH),
				Q					
	mm	mm	mm	m ³ /h	l/s	m	r/min	%	m
IMC-50-32-125	50	32	125	6.3	1.75	5	1450	46	2.0
IMC-50-32-160	50	32	160	6.3	1.75	8	1450	39	2.0
IMC-50-32-200	50	32	200	6.3	1.75	12.5	1450	31	2.0
IMC-50-32-250	50	32	250	6.3	1.75	20	1450	24	2.0
IMC-65-50-125	65	50	125	12.5	3.47	5	1450	54	2.0
IMC-65-50-160	65	50	160	12.5	3.47	8	1450	50	2.0
IMC-65-40-200	65	40	200	12.5	3.47	12.5	1450	43	2.0
IMC-65-40-250	65	40	250	12.5	3.47	20	1450	35	2.0
IMC-65-40-315	65	40	315	12.5	3.47	32	1450	61	2.5
IMC-80-65-125	80	65	125	25	6.94	5	1450	61	2.5
IMC-80-65-160	80	65	160	25	6.94	8	1450	59	2.3
IMC-80-50-200	80	50	200	25	6.94	12.5	1450	55	2.3
IMC-80-50-250	80	50	250	25	6.94	20	1450	48	2.3
IMC-80-50-315	80	50	315	25	6.94	32	1450	39	2.3
IMC-100-80-125	100	80	125	50	13.89	5	1450	67	2.5
IMC-100-80-160	100	80	160	50	13.89	8	1450	65	2.5
IMC-100-85-200	100	85	200	50	13.89	12.5	1450	62	2.3
IMC-100-85-250	100	85	250	50	13.89	20	1450	59	2.3
IMC-100-85-315	100	85	315	50	13.89	32	1450	51	2.3
IMC-125-100-200	125	100	200	100	27.8	12.5	1450	68	2.8

续表 2-2

泵型号	吸入口直径	排出口直径	叶轮名义直径	流量		扬程 H	转速 n	效率 η	汽蚀余量 (NPSH),
				Q					
	mm	mm	mm	m ³ /h	l/s	m	r/min	%	m
IMC-125-100-250	125	100	250	100	27.8	20	1450	65	2.3
IMC-125-100-315	125	100	315	100	27.8	32	1450	61	2.5
IMC-125-100-400	125	100	400	100	27.8	50	1450	54	3.0
IMC-150-125-250	150	125	250	200	55.6	20	1450	69	2.8
IMC-150-125-315	150	125	315	200	55.6	32	1450	67	2.8
IMC-150-125-400	150	125	400	200	55.6	50	1450	63	2.5
IMC-200-150-250	200	150	250	400	111.2	20	1450	73	4.3
IMC-200-150-315	200	150	315	400	111.2	32	1450	71	3.5
IMC-200-150-400	200	150	400	400	111.2	50	1450	68	3.8

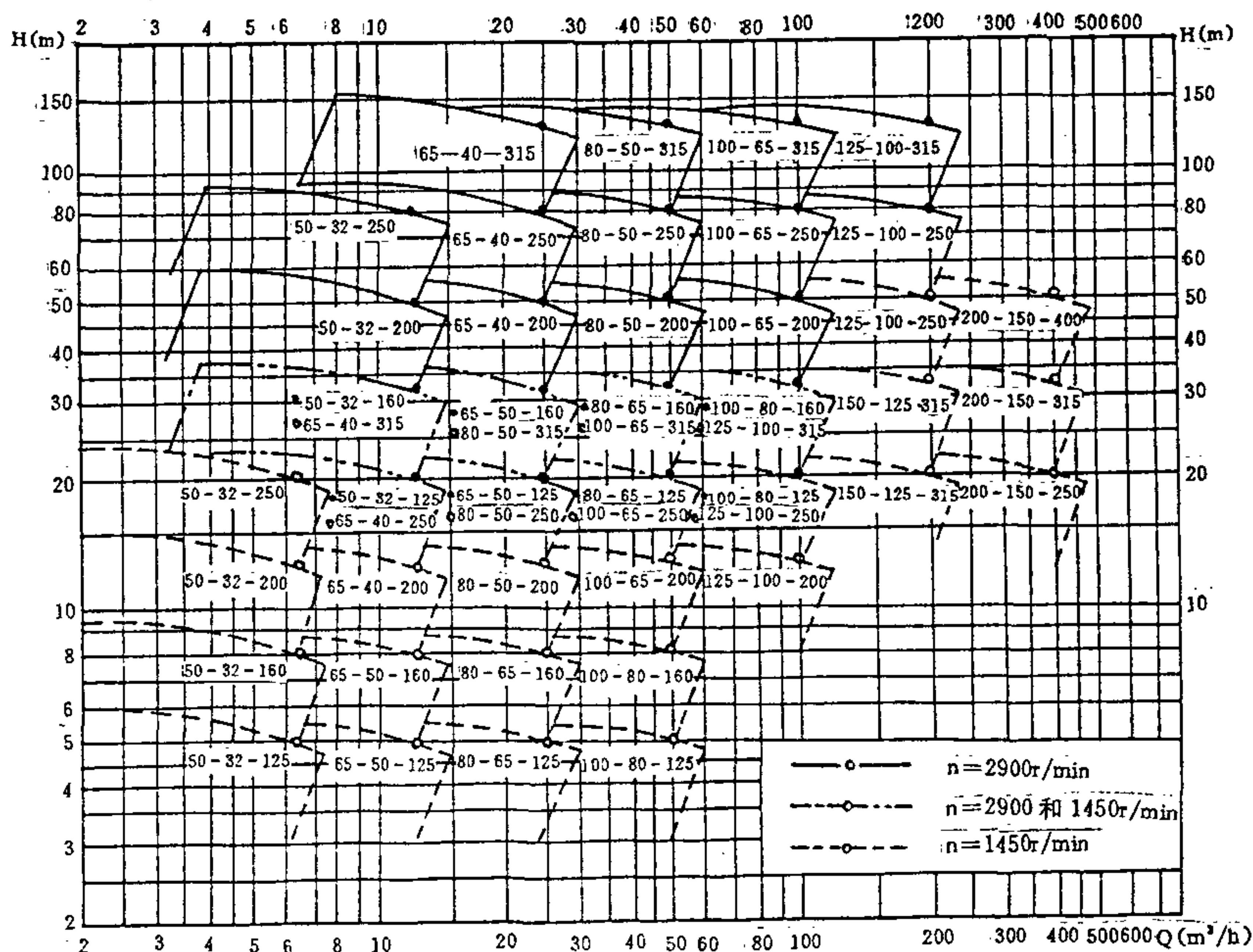


图1 磁力驱动离心式化工流程泵性能范围

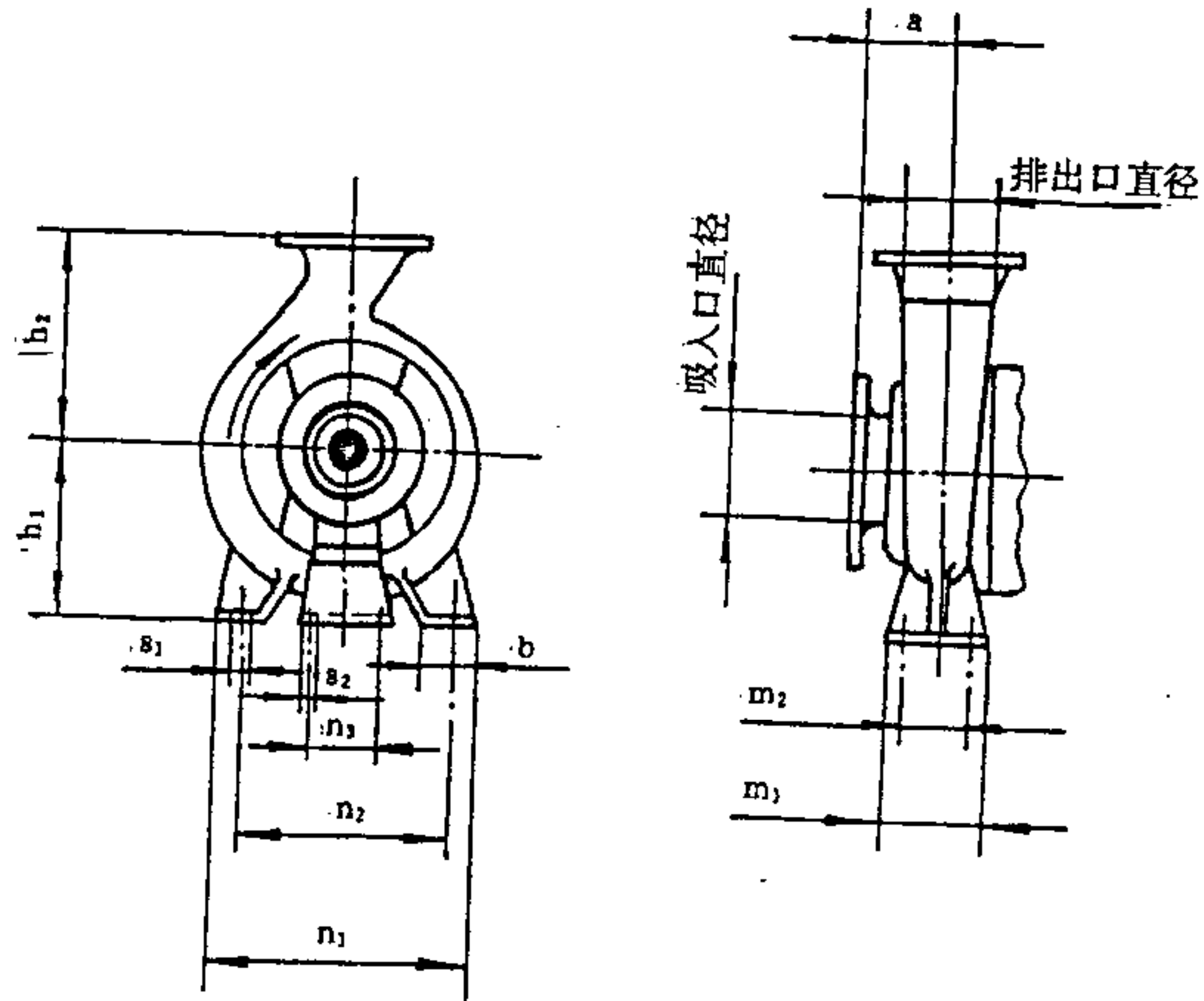


图2 泵体尺寸

表3

型 号	a	b ₁	b ₂	b	m ₁	m ₂	n ₁	n ₂	n ₃	s ₁	s ₂
IMC-50-32-125	80	112	140	50	100	70	190	140	110	M12	M12
IMC-50-32-160		132	160				240	190			
IMC-50-32-200		180	180				320	250			
IMC-50-32-250	100	180	225	65	125	95	320	250			
IMC-65-50-125	80	112	140	50	100	70	210	160	110	M12	M12
IMC-65-50-160		132	160				240	190			
IMC-65-50-200	100	160	180	65	125	95	285	212	110	M12	M12
IMC-65-50-250		180	225				320	250			
IMC-65-50-315		200	250				345	280			
IMC-80-65-125	100	132	160	50	100	70	240	190	110	M12	M12
IMC-80-65-160		160	180				265	212			
IMC-80-65-200	125	160	200	65	125	95	265	212	110	M12	M12
IMC-80-65-250		180	225				320	250			
IMC-65-65-315		225	280				345	280			
IMC-100-80-125	100	160	180	65	125	95	280	212	110	M12	M12
IMC-100-80-160		160	200				320	250			
IMC-100-80-200	125	180	225	80	160	120	320	250	110	M16	M12
IMC-100-80-50		200	250				360	280			
IMC-100-80-315		225	280				400	315			

续表 3

型 号	a	h ₁	h ₂	b	m ₁	m ₂	D ₁	D ₂	D ₃	s ₁	s ₂
IMC-125-100-200	125	200	280	80	180	120	380	280	110	M16	M12
IMC-125-100-250	140	225					400	315			
IMC-125-100-315		250	315								
IMC-125-100-400		280	355				100	200			
IMC-150-125-250	140	250	355	80	180	120	400	315	110	M16	M12
IMC-150-125-315		280		100	200	150	500	400			
IMC-150-125-400		315	400	100	200	150	500	400			
IMC-200-150-250	180	280	375	100	200	150	500	400	110	M20	M12
IMC-200-150-315		315	400				550	450	140		M16
IMC-200-150-400		450	550				450	140	M16		

4.1.1.4 泵设计时应考虑在额定转速时,换装的新叶轮在额定工况下,扬程按增加5%设计。一般情况下不得使用未经切割的叶轮。

4.1.1.5 泵的机组效率,在额定转速和额定工况下,应不低于表 2-1、表 2-2 的规定。其偏差应符合 GB3216 中 C 级的规定。为提高泵的机组效率,设计时应尽可能将磁力传动部分的圆盘摩擦损失(转子圆柱面和转子端面摩擦损失)、电涡流损失和转子室内的冷却润滑流道的容积损失降至最低。

4.1.2 汽蚀余量(NPSH),

4.1.2.1 汽蚀余量(NPSH),应不大于表 2-1、表 2-2 的规定。其偏差应符合 GB 3216 中 C 级的规定。

4.1.2.2 汽蚀余量测试介质采用常温清水,测试方法按 GB 3216 中 5.3 条的规定。

4.1.3 水力模型与原动机

4.1.3.1 泵的水力设计应根据流量、扬程、转速、轴功率、效率、汽蚀余量、比转数等参数进行优化设计。

4.1.3.2 原动机额定输出功率与泵的工作范围内最大轴功率的比值 K 的百分数,不应小于图 3 规定。

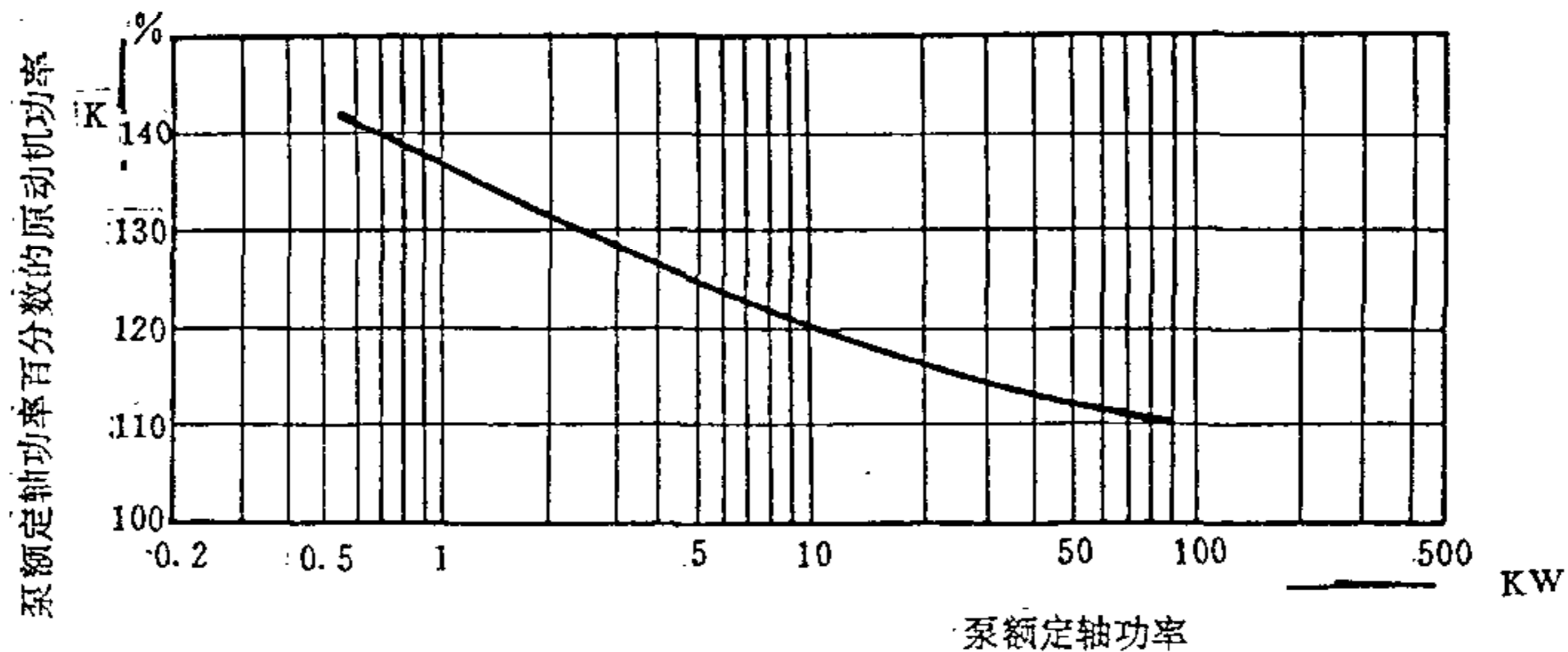


图 3

4.1.4 润滑与冷却

4.1.4.1 泵必须有润滑、冷却系统。泵轴与轴承的润滑、冷却和对金属隔离套内电涡流产生的热量的冷却,既可采用泵送液体内流(内循环)方式;也可采用与泵送液体隔离的独立润滑、冷却方式,即外流(外循环)方式;或采用以泵送液体冷却、润滑为主,辅以泵外冷却、润滑液,即内外液混合方式。

4.1.4.2 采用泵送液体内流(内循环)方式时,其润滑、冷却液的流量应以能带走轴承的运行热量和隔离套内电涡流产生的热量,不致汽化为限;采用独立润滑、冷却方式时,应保证润滑液与泵送液体互不渗流,

采用内外液混合方式时,除应保证冷却,润滑流道设计要合理外,泵外辅助冷却液应保持一定的流速。

4.1.5 临界转速、平衡、振动和噪声

4.1.5.1 泵在运行条件下,转子的实际第一临界转速至少应高出最大允许连续运行转速的10%。

4.1.5.2 泵的旋转零部件及磁力驱动装置应做平衡试验,平衡等级应不低于GB9293中规定的G6.3级。转动零件(叶轮、内转子、轴等)组装后做动平衡试验的部件,应有永久性的显著标记表示其正确的装配位置。

4.1.5.3 泵的振动烈度应不超过GB10889中B级的规定。

4.1.5.4 泵的噪声级应不超过GB10890中B级的规定。

4.1.6 工作压力和泵体、泵盖

4.1.6.1 泵体设计需考虑轴向吸入、垂直向上排出,出口位于泵顶部中央的特点,应按扩散角尽量小,面积变化均匀,转弯不宜太急等原则进行流道的设计。

4.1.6.2 制造厂应根据泵的工作温度、扬程和进口压力来规定工作压力。工作压力等于工作温度下设计点的扬程与泵允许进口压力之和、折算为常温时压力。

4.1.6.3 泵体、泵盖应具有足够的厚度,满足泵在工作温度下承受最大允许工作压力和允许的变形,并能经受住水压试验时在环境温度下的试验压力和允许的变形。

4.1.6.4 若泵壳体为金属材质,泵最高工作温度不超过220℃,最大允许工作压力为1.6MPa;若泵壳体为非金属材质的耐酸陶瓷或以金属材质为基体内衬非金属材料,泵最高工作温度一般不超过80℃,最大允许工作压力为1.6MPa;若泵壳体为热固性塑料等非金属材质,泵的最高工作温度不超过80℃,最大允许压力为0.6MPa。

4.1.6.5 承受压力的泵体、泵盖为金属材质时,应具有不少于3mm的腐蚀余量。若泵体、泵盖为非金属材料,或非金属材料衬里时,应按非金属材料的耐腐蚀特性来确定其腐蚀余量。

4.1.6.6 泵的吸入管口和排出管口应是法兰式,并按相同的压力设计。法兰部分的尺寸大小应符合GB2555的规定,并应保证螺栓和螺母在铸造法兰的背面坐落良好。螺栓孔应分布在蜗壳中心平面两侧,而不应在中心平面上。

4.1.6.7 作用在泵体进口法兰和出口法兰上的外力及外力矩(即管路载荷)应在泵的计算允许范围之内。如果载荷高出允许值,则由买方和制造厂协商解决,或按附录C(参考件)的规定。

4.1.6.8 泵体与泵盖、泵盖与隔离套密封面的密封垫片,要能适应额定工作条件和承受试验压力;结构上要采取措施,以防挤出。

4.1.6.9 泵体外部联接螺栓的直径,应不小于12mm。如果由于空间限制不可能使用12mm螺栓,则可以使用较小的螺栓,但最小不得小于10mm。选用的联接螺栓(性能等级)应能满足泵的最大容许工作压力和常规的拧紧方法。

4.1.6.10 一切承压零件上的孔眼,均应装配足以承压的可拆卸的管堵、管丝。管堵、管丝的材料应适合于泵输送介质的性质,并应尽可能减少螺钉、螺纹擦伤或咬住的危险。

4.1.6.11 非金属材质泵(塑料泵、陶瓷泵)的联接承压零件(泵体、泵盖等)的螺孔,若设置在塑料件或陶瓷件上,应埋设钢制螺母嵌件,并避免接触被输送介质。

4.1.7 叶轮

4.1.7.1 叶轮的水力性能应按兼顾良好的汽蚀余量和较高的效率及运行稳定等要求进行设计。叶轮的最佳效率点最好应当处于额定点和正常(流量)点之间。

4.1.7.2 根据用途和使用条件,叶轮型式可以选择封闭式、半开式或开式结构。

4.1.7.3 叶轮应有可靠的固定,保证在运行过程中不产生松动、脱落。

4.1.7.4 确定静止件和转动件之间的间隙要合理,应考虑工作条件和选用材料的性能,防止在转动过程中出现相互接触现象。

4.1.7.5 口环应可靠的固定在叶轮上和壳体上,口环间隙根据工作条件和材料的不同而不同,材料是铸

铁和青铜的泵,按表4的规定选取;材料是碳钢、Cr13钢、抽送介质温度较高的泵,按表5的规定选取;材料是奥氏体不锈钢或类似的耐酸钢的泵,按表6的规定选取。非金属材质泵的口环间隙,按表7的规定选取。

4.1.7.6 轴向力应采取工作可靠、效果良好的措施予以平衡。一般可采用叶轮后盖板口环及平衡孔的方法进行平衡,其剩余轴向力由轴承止推端面承受,止推端面的压强应符合止推轴承设计的要求。

表4

口环内径 名义直径间隙	<75 0.25	>75~110 0.30	>110~140 0.35	>140~180 0.40	>180~220 0.45	>220~280 0.50
口环内径 名义直径间隙	>288~340 0.55	>340~400 0.60	>400~480 0.65	>480~520 0.70	>520~580 0.75	>580~640 0.80

表5

口环内径 名义直径间隙	<90 0.35	>90~120 0.40	>120~150 0.45	>150~180 0.50	>180~220 0.55
口环内径 名义直径间隙	>220~270 0.60	>270~320 0.65	>320~380 0.70	>380~400 0.75	>400~440 0.80

表6

口环内径 名义直径间隙	<80 0.40	>80~110 0.45	>110~140 0.50	>140~180 0.55	>180~190 0.60
口环内径 名义直径间隙	>190~220 0.65	>220~250 0.70	>250~280 0.75	>280~320 0.80	

表7

口环内径 名义直径间隙	≤60 0.4	>60~100 0.5	>100~150 0.6
----------------	------------	----------------	-----------------

4.1.8 泵轴和轴套

4.1.8.1 泵轴应有足够的尺寸和刚性,以传递在各种运行条件下所必需的最大扭矩,同时还应能连续地承受由支承重量、推力和启动引起的全部应力。

4.1.8.2 泵轴上的螺纹旋向,在轴旋转时,应保证螺母趋于拧紧状态。

4.1.8.3 根据结构特点和选材,泵轴上既可配用轴套,也可不配用轴套。配用轴套的泵轴,轴承与轴套构成磨擦副;不配用轴套的泵轴,轴承与泵轴构成摩擦副。

4.1.9 轴承

- 4.1.9.1 泵主轴轴承宜采用滑动轴承,其长径比一般在1~2之间选取。
- 4.1.9.2 滑动轴承内径和止推面上应开有满足冷却和润滑的沟槽。不应因轴承冷却或润滑而影响轴承的正常工作和使用寿命。
- 4.1.9.3 轴承应具有一定的抗腐蚀和抗磨损的能力,以满足泵的正常工作和使用寿命。
- 4.2 磁力驱动装置的设计
- 4.2.1 磁力驱动装置总体设计要求
- 4.2.1.1 磁力驱动装置的最大驱动磁力矩应与泵的最大所需功率下的扭矩相匹配,保证驱动转子(外磁转子)与从动转子(内磁转子)同步运行,不得产生滑脱。
- 4.2.1.2 磁力驱动装置既应具有传动效率高、磁稳定性好的技术可靠性;又应具有重量轻、成本低的最佳经济性。
- 4.2.2 磁力驱动装置的结构设计
- 4.2.2.1 泵的磁力驱动装置宜采用圆筒形结构。
- 4.2.2.2 驱动转子(外磁转子)和从动转子(内磁转子)由径向磁化而充磁方向相反的永磁磁钢组成。磁钢以不同极性沿圆周方向交替排列,并固定在低碳钢钢圈上,形成磁断路连体,其外面由非导磁性材质的包套封闭。
- 4.2.2.3 驱动转子(外磁转子)可直接固定在电动机轴上,也可固定在中间联轴器轴上;从动转子(内磁转子)固定在泵轴上。
- 4.2.3 磁力驱动装置的磁路设计
- 4.2.3.1 磁力驱动装置的磁路一般宜采用拉推式(吸斥式)组合型永磁磁路。
- 4.2.3.2 磁转子长径比应优化选择,不宜太大或太小,通常在0.2~1之间选择。
- 4.2.3.3 磁路中工作间隙(即磁隙)的选择应以转扭一定时满足磁耦合实际需要为基础,根据磁体的性能、几何尺寸和隔离套厚度来确定。导磁体厚度一般应不小于磁体厚度。
- 4.2.3.4 磁传动力矩应根据永磁材料的磁性能参数和磁路结构进行计算。磁体工作点应按动态磁路确定。最大静磁力矩按公称磁力矩的2倍计算。
- 4.2.3.5 磁体的实际使用温度,应低于磁体允许的最高工作温度,并以磁体实际使用温度下磁扭矩的大小,作为磁路设计的依据,以确保磁力驱动装置的正常连续运转。
- 4.2.4 隔离套的设计
- 4.2.4.1 内外磁转子间的隔离套应根据泵体的设计压力进行设计。
- 4.2.4.2 隔离套应选用电阻率大,机械强度高、耐腐蚀性好的非导磁材料制作。
- 4.3 其他主要零部件设计
- 4.3.1 托架
- 4.3.1.1 托架应具有一定的刚度,其壁厚不少于8mm。
- 4.3.1.2 托架内腔应有足够的空间,外磁转子的外径与托架内径之间的间隙,不小于10mm。
- 4.3.1.3 托架应设置通气孔。
- 4.3.2 中间轴承体
- 4.3.2.1 中间轴承体上的冷却室和润滑油室不应有连通和渗漏,不得用压盖和垫片或螺纹连接来使冷却液与轴承润滑剂隔离。
- 4.3.2.2 中间轴承体所有与外部相通的孔或缝隙在正常工作条件下,应能防止灰尘与其它污物进入和轴承润滑油外泄。在易燃、易爆的工作条件下,密封轴承体的任何装置不得成为起火(引爆)的根源。
- 4.3.2.3 中间轴应具有足够的尺寸和刚性,以保证能传递所配电动机的最大扭矩,并能承受驱动转子转动时的离心力。
- 4.3.2.4 中间轴承体采用稀油润滑时,应有油位显示;轴承箱底部设置放油塞,上部应设置放气塞。若采用可补充加油的干油润滑时,则应设干油溢流保护装置。

4.3.3 联轴器

4.3.3.1 联轴器宜采用弹性联轴器,并应装设适当的联轴器护罩。护罩的设计应能罩住联轴器所有的旋转零部件。

4.3.3.2 联轴器应能传递配带动力的最大扭矩,其转速应与配带动力的转速相适应。

4.3.4 底座

4.3.4.1 底座的设计应能承受 4.1.6.7 条所规定的由管路传来的力和力矩。

4.3.4.2 底座一般应延伸至泵和原动机底脚之下。底座上应有足够数量的地脚螺栓孔。

4.4 各零部件材料选用种类

4.4.1 泵体、泵盖、叶轮等过流部件应根据输送介质的腐蚀程度,选用灰口铸铁、耐酸铸铁、耐碱铝铸铁、铬系不锈钢、铬系耐酸铸钢、铬锰氮系耐酸铸钢、含镍耐酸铸钢、钛合金等材料。

4.4.2 过流部件采用以金属材料为基体,非金属材料为衬里时,其基体材料可采用灰口铸铁、球墨铸铁、碳素铸钢;非金属衬里材料可采用耐酸陶瓷以及聚四氟乙烯、聚全氟乙丙烯、聚偏二氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯及氟合金等热固性塑料。

4.4.3 泵轴可采用优质碳素结构钢、铬系不锈钢、镍基合金钢、钛合金、氧化铝等材料。

4.4.4 托架、底座、中间轴承可采用灰口铸铁或碳素结构钢等材料;中间轴承体应采用优质碳素结构钢等材料。

4.4.5 滑动轴承应根据输送介质的特性,可选用碳化硅、浸渍石墨、硅化石墨、对位聚苯、碳纤维增强四氟、聚苯硫醚等耐磨、抗腐、自润滑性良好的非金属材料。

4.4.6 内磁转子基体材料,可按泵的过流部件要求的材质选用金属和非金属材料;外磁转子基体和内磁转子磁导体可采用碳素结构钢、铸钢或灰口铸铁、球墨铸铁等材料。

4.4.7 隔离套可采用奥氏体不锈钢、镍基合金钢、铬基合金钢、钛合金、聚全氟乙丙烯、聚偏二氟乙烯、玻璃纤维增强聚丙烯、聚枫等金属材料和非金属材料及其合成材料。

4.4.8 静密封垫片材料可采用聚四氟乙烯、石棉橡胶等。

5 技术要求

5.1 泵除应符合本标准规定的要求外,还应符合经规定程序批准的产品图样及技术文件的要求。

5.2 材料标准及质量

泵的主要零部件材料应符合以下标准要求,并应有材料检验合格证。

5.2.1 铸铁件应符合 GB1348、GB/T6880.1、GB8491、GB9439 的规定。

5.2.2 铸钢件应符合 GB2100、GB/T6880.2、GB11352 的规定。

5.2.3 其它金属件应符合 GB699、GB700、GB1220 的规定。

5.2.4 四氟材料应符合 GB7136、ZBG33033、HG2-531 的规定。

5.2.5 叶轮采用耐酸陶瓷材料时,其材质性能应符合 ZBG94002 中的一类材质的规定;泵体、泵盖、轴套采用耐酸陶瓷材料时,其陶瓷材质的性能应符合该标准中的二类材质的规定。

5.2.6 永磁磁体采用钕钴永磁材料和钕铁硼永磁材料时,磁特性除应分别符合 GB4180、BG/T13580 中的有关规定外,还应符合附录 A(补充件)规定的磁性和物理特性参数。磁体采用铁氧体永磁材料时,磁特性应符合 SJ285 的规定。

5.2.7 其它非金属材料均应符合相应材料的国家标准或行业标准的规定。若没有国家或行业标准时,应符合图样规定的材质特性要求。

5.2.8 采用国外材料时,其使用范围应符合该国相应规范的规定,并应有该材料的质量证明书。

5.2.9 所有配套件、外购件应符合相应产品标准的要求,并应有产品合格证。

5.2.10 脆性材料不应用于输送易燃、易爆介质泵的承压零件。

5.3 制造

- 5.3.1 铸件表面(特别是泵内腔流道和叶轮流道)应光滑平整,所附有的型砂、氧化皮、气泡、浇口、冒口、毛刺等均应清除干净。
- 5.3.2 铸件不应有影响强度和紧密性的缩孔、裂纹、砂眼、非金属夹杂物和疏松等缺陷。允许补焊。补焊前缺陷处必须清除干净,补焊后不得降低铸件的强度和紧密性。
- 5.3.3 铸件的尺寸公差应符合 GB6414 的规定。
- 5.3.4 铸件在机械加工前应进行时效处理,以消除铸造时所产生的内应力。
- 5.3.5 非金属材料衬里泵的金属基体铸件表面的飞边,毛刺应打磨平整,金属锐角应加工成半径不小于 3mm 圆角,并应去除油污等物质。
- 5.3.6 泵体、泵盖、叶轮等采用陶瓷材料时,其陶瓷件应符合 ZBG94002 的规定。
- 5.3.7 泵体、泵盖等衬氟塑料材料时,氟塑料层应符合 ZBJ71011 中 4.8 条的规定。
- 5.3.8 泵轴、驱动磁转子与电动机轴或与中间轴相配合的内孔和从动磁转子与泵轴相配合的内孔应加工精确,径向圆跳动按 GB1184 的要求,分别不超过 9 级和 8 级。
- 5.3.9 轴承与轴套或轴承与泵轴构成的摩擦副及带有中间联轴器的轴承室密封处轴或轴套的表面粗糙度按 GB1031 的要求,不超过 Ra1.6。
- 5.3.10 塑料零件的表面应光滑、无气泡、无裂纹、无树脂集中和塑化不良等缺陷。
- 5.3.11 塑料零件的粘接、焊接处不允许有焦糊、断裂及未粘牢、焊牢等缺陷。
- 5.3.12 托架无论采用铸造件加工还是采用焊接件加工,均应保证其同心度。
- 5.3.13 金属材质的内磁转子部件的密封焊接应在冷却槽中采用电子束焊或氩弧焊进行自熔焊接;非金属材质的内磁转子部件的密封焊接,采用非金属焊接法。焊接后应保证磁体性能不衰退、焊缝表面无气孔、砂眼等缺陷,并打毛修整,保证焊缝平滑无渗漏。
- 5.3.14 进口法兰和出口法兰的加工应符合 GB2555 的规定。
- 5.3.15 螺栓、螺母的加工应分别符合 GB38、GB61 的规定。
- 5.4.16 主要零件的螺纹加工按 GB197 的规定。
- 5.3.17 机械加工件表面和非机械加工件表面未注公差尺寸的极限偏差分别按 GB1804 规定的 JS14 级和 JS16 级精度。
- 5.3.18 永磁磁体成形后应符合下述要求:
- 磁体尺寸精度等级为 H7;
 - 磁体按设计要求成形后,对易氧化的磁体应作防锈处理,或镀铬镀锌处理;
 - 磁体充磁应达到磁饱和状态;
 - 磁体充磁后,应作老化处理,使磁性能处于稳定状态。老化处理后的磁体必须作磁通密度或表面剩磁检验,磁通密度的下降率应小于 5%;
 - 每块磁体的磁通量极限偏差不超过规定值的 $\pm 5\%$,以保证磁平衡。
- 5.4 组装
- 5.4.1 泵的所有零部件经检验合格,清洗干净后方可组装。
- 5.4.2 内、外磁转子在组装前,应仔细地清除表面吸附物。
- 5.4.3 泵头的安装尺寸应符合表 3 的规定。泵的总安装尺寸应与图纸一致。
- 5.4.4 泵装配完后,轴向总间隙应与设计规定的轴向总间隙一致。
- 5.4.5 泵装配完后,盘动驱动转子(外磁转子)应很灵活,不得有任何碰擦现象,从动转子(内磁转子)与驱动转子(外磁转子)同步旋转。
- 5.4.6 设置中间轴承体的泵,在组装时应认真对中,保证中间轴和电动机的同心度。在联轴器外圆上的偏差允许 0.1mm;两联轴器端面的间隙应保持 3~6mm(小泵取小值)间隙允差 0.3mm。

6 试验与试验方法

6.1 材料试验

6.1.1 材料试验应符合相关材料标准的规定。买方应根据泵的工作条件与制造厂协商,可以提供如下的全部或部分试验证书:

- a. 化学成分以批料的试样为准;
- b. 力学性能以批料和热处理的试样为准;
- c. 对晶间腐蚀的敏感性(根据工况);
- d. 无损检验(超声波检验、射线照相、着色渗透检验、磁粉探伤检验、光谱分析)。

6.1.2 永磁材料的磁性能试验方法,应符合 GB3217 的规定。

6.2 零部件和整机试验

6.2.1 粘接或焊缝外观质量目视检查,应符合 5.3.11、5.3.12 条的规定。

6.2.2 过流部件为耐酸陶瓷时,其陶瓷件的质量检查按 ZBG94002 的有关规定。

6.2.3 过流部件为氟塑料衬里时,其塑层质量检查按 ZBJ71011 中 5.4 条的规定。

6.2.4 按 4.1.5.2 条的规定,叶轮和磁力驱动装置部件应做平衡试验。

6.2.4.1 叶轮必须做静平衡试验。平衡重量按 6.2.4.3 条公式计算。当不平衡力矩超出规定值时,对金属材质叶轮应采用机械切削方法在叶轮盖板的相应部位均匀地切去超出量,但切削部位的深度不得超过盖板壁厚的 1/3;对非金属材质的叶轮,按图样的规定进行。被切削部位与未切部位应平滑过渡。平衡等级应不低于 GB9239 中规定的 G6.3 级。

6.2.4.2 外磁转子部件和内磁转子部件装配后,应分别做静平衡试验。平衡重量的计算值按 6.2.4.3 条公式计算。当不平衡力矩超出规定值时,外磁转子部件应采用机械切削方法在外磁转子外径的相应部位均匀地切去超出量。内磁转子部件为金属材质时,在内磁转子金属基体的相应部位切除;非金属材质的内磁转子部件,按图样的规定进行。平衡等级应不低于 GB9239 中规定的 G6.3 级。

6.2.4.3 静平衡的平衡重量 ΔW 不超过下面的计算值:

$$\Delta W = \frac{2e \cdot W}{D}$$

式中: ΔW —平衡重量 g;

W —转动件重量 Kg;

D —转动件最大直径 mm;

e —偏心距 μm 。

偏心距 e 根据转速 n (r/min) 从附录 B(补充件)求得。当计算值不足 3g 时,可按 3g 执行。

6.2.4.4 转子部件应做动平衡试验。动平衡精度,在附录 B(补充件)中选取,应不低于 G6.3 级。

6.2.5 内、外磁转子应做静磁力矩测定。最大静磁力矩应符合 4.2.3.4 条规定,其偏差为 $\pm 5\%$ 。

6.2.6 按 4.1.6.3 条和 4.2.4.1 条的规定,承受液体压力的泵体、泵盖和隔离套应进行水压试验。

6.2.6.1 水压试验时的压力为泵的设计压力的 1.5 倍。

6.2.6.2 水压试验时应以常温清水进行。

6.2.6.3 水压试验时,压力应缓慢上升,达到规定试验压力后,保压时间不少于 30 分钟,应无渗水现象。

6.2.7 整机试验

6.2.7.1 泵组装后,应做整机运转试验。

6.2.7.2 整机运转试验以常温清水进行。

6.2.7.3 整机试验至少应取得五个点的数据:关死点、最小连续稳定流量点、最小流量与额定流量之间的中间点、额定流量点、110%额定流量点。包括扬程、流量、功率。

6.2.7.4 泵的水力性能试验按 GB3216 的规定,性能偏差应符合该标准的 C 级规定。

6.2.7.5 泵的振动测量方法应符合 GB10889 的规定。并应符合 4.1.5.3 条的规定。

6.2.7.6 泵的噪声测量方法应符合 GB10890 的规定。并应符合 4.1.5.4 条的规定。

7 检验规则

7.1 泵由制造厂质量检验部门检验合格,并出具合格证。

7.2 检验

7.2.1 出厂检验

7.2.1.1 出厂检验项目及要求的按 GB3216 中 5.1 条的有关规定。性能数据应符合表 2-1、表 2-2 的规定。其偏差应符合 GB3216 中的 C 级规定。

7.2.1.2 出厂检验应逐台进行。

7.2.2 型式检验

7.2.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a. 产品试制、定型、鉴定时;
- b. 当材料、工艺有较大变更,可能影响产品性能时;
- c. 正常生产时间达十二个月时;
- d. 停产十二个月恢复生产时;
- e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f. 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

7.2.2.2 型式检验项目及要求的除应符合出厂检验项目外,还应按 GB3216 中 5.1 条的有关规定。

7.2.2.3 型式检验的台数应随机从出厂检验合格品中抽取,每种型号不少于 2 台。

7.3 检验规则判定

7.3.1 每台泵应按 7.2.1 检验,如有任何一项检验数据不符合要求时,则判定该台泵为出厂检验不合格。

7.3.2 型式检验符合 7.2.2 条的要求时,则判定型式检验合格;若有一项不符合要求时,则判定型式检验为不合格。

8 标志、包装、贮运

8.1 标志

8.1.1 金属泵的过流部件材质标号应标志在泵体或托架上。

8.1.2 产品标牌应设置在泵的明显部位。标牌尺寸和技术要求应符合 GB/T13306 的规定。标牌应采用耐环境腐蚀的材料制作。标牌应包括下列内容:

- a. 制造厂的名称和商标;
- b. 泵的型号及名称;
- c. 泵的主要参数:

吸入口直径	mm;
排出口直径	mm;
流量	m ³ /h;
扬程	m;
汽蚀余量(NPSH)	m;
功率	kW;
转速	r/min;
泵重量	Kg.
- d. 泵的出厂编号和制造日期。

8.1.3 泵的旋转方向应在泵的明显位置用红色箭头表示(可在泵体上铸出或另制标牌钉上)。

8.2 包装

8.2.1 包装前应清除泵内积水,并按 GB 4879 的有关规定进行防锈处理,防锈有效期限应符合该标准的 C 级规定。泵的涂装应符合 JB/T 4279 的规定。

8.2.2 泵的吸入口和排出口应进行封堵,封堵件要耐风、雨浸蚀并能经受意外的损坏。

8.2.3 随机提供的文件应装入防水袋内,并随同装入包装箱内。包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.4 包装箱外壁应注明如下内容:

- a. 收货单位、地址;
- b. 产品名称、型号、出厂编号;
- c. 外形尺寸、毛重;
- d. 发货单位、地址。

8.2.5 随机文件:

- a. 装箱单;
- b. 产品合格证;
- c. 产品使用说明书。

8.2.6 产品说明书中除应说明泵的正确安装与使用外,还应包括让人们了解永磁部件磁场的潜在危害性,如心脏起搏器、磁性信用卡、计算器、计算机磁盘、机械手表等应保持的距离。

8.3 贮运

8.3.1 泵应存放在清洁、干燥、通风的仓库内;室外存放时应有防护措施,并按 8.2.1 条的防锈期限按时进行检查,重新作防锈处理。

8.3.2 运输过程中,应有防止振动或碰撞造成产品或包装箱损坏的措施。

9 成套范围及使用保证

9.1 成套范围

用户根据需要可以在下列成套范围订购全部或一部分,在订货单(合同)中说明:

- a. 装配完整的泵;
- b. 原动机;
- c. 磁力驱动装置总成(包括联轴器);
- d. 底座;
- e. 地脚螺栓;
- f. 必需的易损件;
- g. 必须的专用工具或其他备件、附件。

9.2 使用保证

用户在遵守泵的运输、保管、安装使用规则的条件下,从制造厂发货日期起 18 个月内,连续运转不超过 12 个月,如产品确因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作,制造厂负责为用户更换或修理。但易损零件损坏时,不在此限。

附加说明：

本标准由中国化工装备总公司提出。

由化工部化工机械研究院归口。

本标准由江苏理工大学、化工部化工机械研究院、化工部上海化工研究院、深圳科捷磁力机械有限公司负责起草。

本标准主要起草人：侯志伟、杨建生、姜婉云、蒋生发、查森。

附录 A

稀土永磁体的磁性和物理特性

(补充件)

表 A1 钕钴永磁体的磁性和物理特性

牌号 Type		YX16	YX20	YXG24	YXG26
主要组成元素		$\text{Sm}_2(\text{CoGuFeEr})_{17}$	$\text{Sm}_2(\text{CoGuFeEr})_{17}$	$\text{Sm}_2(\text{CoGuFeEr})_{17}$	$\text{Sm}_2(\text{CoGuFeEr})_{17}$
剩余磁通密度 Br Residual flux density	T	0.80~0.90	0.90~1.00	0.98~1.05	1.01~1.10
	KG _s	8~9	9~10	9.8~10.5	10.2~11
矫顽力 H _{cb} coercive force	KA/m	556	835	651~833	651~833
	KO _s	≥7.0	≥8.0	8.2~10.5	8.2~10.5
内禀矫顽力 H _{Cj} Intrinsic coercive force	KA/m	1587	1429	1429	1587
	KO _s	≥20	≥18	≥18	≥20
最大磁能积 (BH) _{max} Maximum energy product	KJ/M ³	119~151	151~1.83	183~199	191~223
	MGO _s	15~19	19~23	23~25	24~28
不可逆温度变化 ΔBr/Bd Irreversible change with temperature	%	<4	<4	<4	<4
可逆温度系数 ΔBr/Br/ΔT Reversible temperature Coefficient	%/℃	-0.05	-0.05	-0.03	-0.03
居里温度 θ _c Curie temperature	℃	700~750	700~750	800~850	800~850
密度 d Density	g/cm ³	8.0~8.2	8.0~8.2	8.3~8.5	8.3~8.5
回复磁导率 U _{rec} Recoil permeability	μ _r	1.05~1.10	1.05~1.10	1.00~1.10	1.00~1.10
韦氏硬度 Vickers hardness	Hv	450~500	450~500	500~600	500~600
工作温度 U _{pto} Operating temperature	℃	250	250	250	250

表 A2 钕铁硼永磁体的磁性和物理特性

牌号 Type		NF30H	NF30SH	32HH	33HH	35HH
主要组成元素		NdFeB	NdFeB	NdFeB	NdFeB	NdFeB
剩余磁通密度 Br Residual flux density	T	1.14	1.14	1.18	1.18	1.22
	KG.	11.4	11.4	11.8	11.8	12.2
矫顽力 H _{cb} Coercive force	KA/m	820	820	930~1000	930~1000	1000~1150
	KGO.	10.3	10.3	11.68~12.58	11.68~12.58	12.56~14.44
内禀矫顽力 H _{Cj} Intrinsic coercive force	KA/m	1500~1600	1600~1700	1650~1750	1750~1800	1900~2000
	KO.	18.8~20.1	20.1~21.3	20.72~21.98	21.98~22.61	23.85~25.1
最大磁能积 (BH) _{max} Maximum energy product	KJ/m ³	240	240	260	270	280
	MO.	30.1	30.1	32.5	33.5	35
不可逆温度变化 ΔBr/Bd Irreversible change with temperature	%	<4	<4	<4	<4	<4
可逆温度系数 ΔBr/Br/ΔT Reversible temperature Coefficient	%/°C	-0.120	-0.120	-0.07	-0.07	-0.07
居里温度 θ _c Curie temperature	°C	310	310	320	320	340
密度 d Density	g/cm ³	7.3~7.5	7.3~7.5	7.5	7.5	7.5
回复磁导率 U _{rec} Recoil permeability	μ _r	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
韦氏硬度 Vickers hardness	Hv	600	600	600	600	600
工作温度 Upto Operating temperature	°C	120	150	120	120	180

附录 B

允许偏心距(ISO 1940—1973)

(补充件)

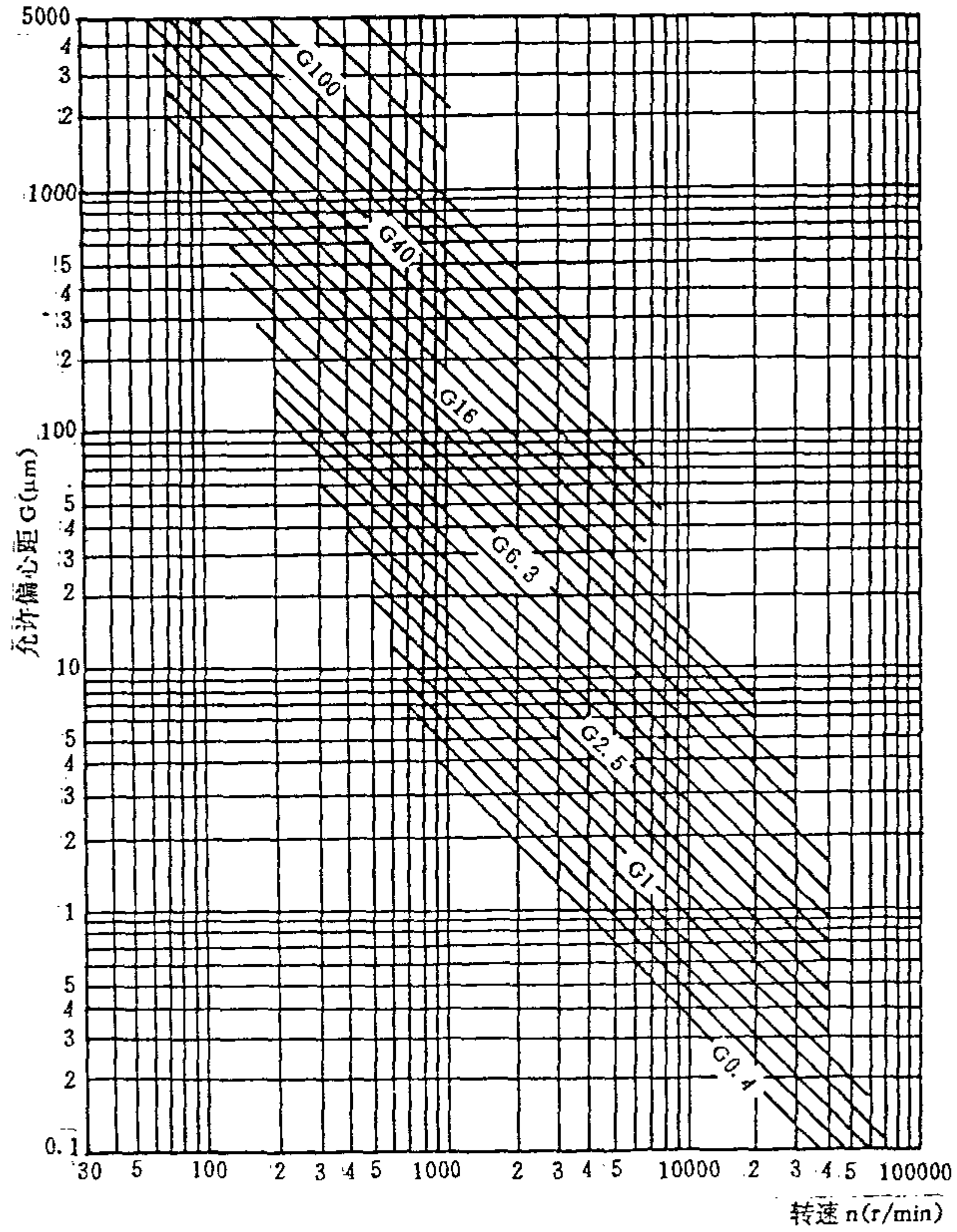


图 B1

附录 C

作用在法兰上的外力的力矩

(参考件)

由于管路载荷引起的作用在泵法兰上的力和力矩可以引起泵和原动机的轴不对中,引起泵体变形和超限应力,或引起泵和底座之间的紧固螺栓的超限应力。

参考下列各条可以检查买方对管路系统所计算的管路的力和力矩的合格性。

不论力和力矩怎样作用在泵法兰上和在法兰上怎样分布,力和力矩的允许值应该保持在下列公式范围内:

$$\left(\frac{\sum |F_v|}{F_{vmax}}\right)^2 + \left(\frac{\sum |F_h|}{F_{hmax}}\right)^2 + \left(\frac{\sum |M_t|}{F_{vmax}}\right)^2 < 1$$

$\sum F_v$ 、 $\sum F_h$ 、 $\sum M_t$ 在作用在泵法兰上的有效力和力矩的简单和。这个简单和中并未考虑力和力矩的方向或指向,也未考虑力或力矩在每个法兰上的分布。

F_{vmax} 、 F_{hmax} 、 F_{M_t} 是由曲线 I、II、III 给出的值。在室温下适用于铸钢的泵。对于力学性能低于铸钢性能的材料可以要求更多的限制。

还应该根据所用材料的力学性能注意固定螺栓和泵体的许用应力。

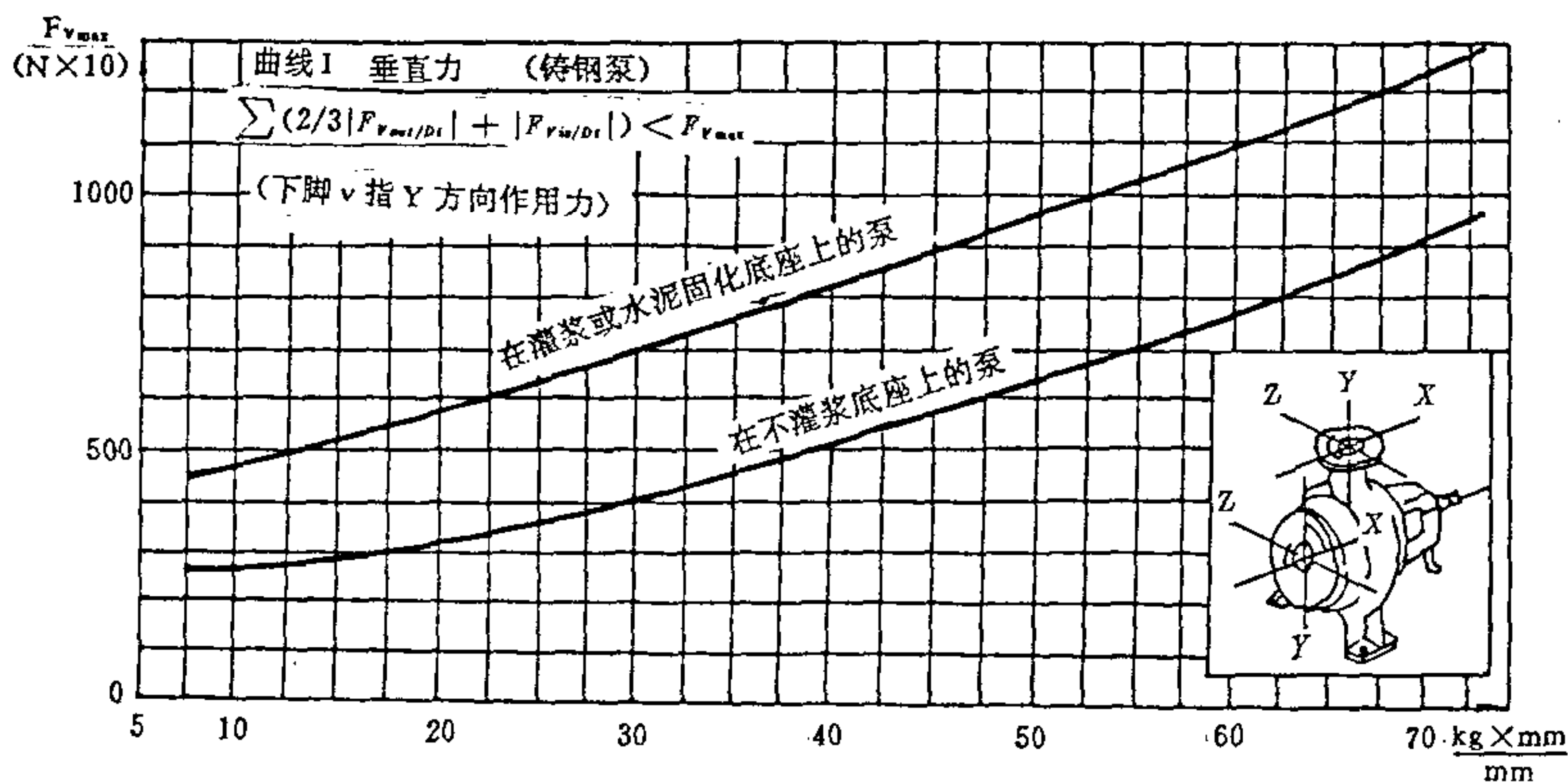
欧洲泵制造商委员会(EUROPUMP)在符合 ISO2858 的泵上进行研究得出上术计算法。

管路不连接到泵上,不对泵体加压,载荷作用在泵法兰上,轴端位移符合下列数值是验收准则;

轴端部直径为 24mm 的泵为 0.15mm

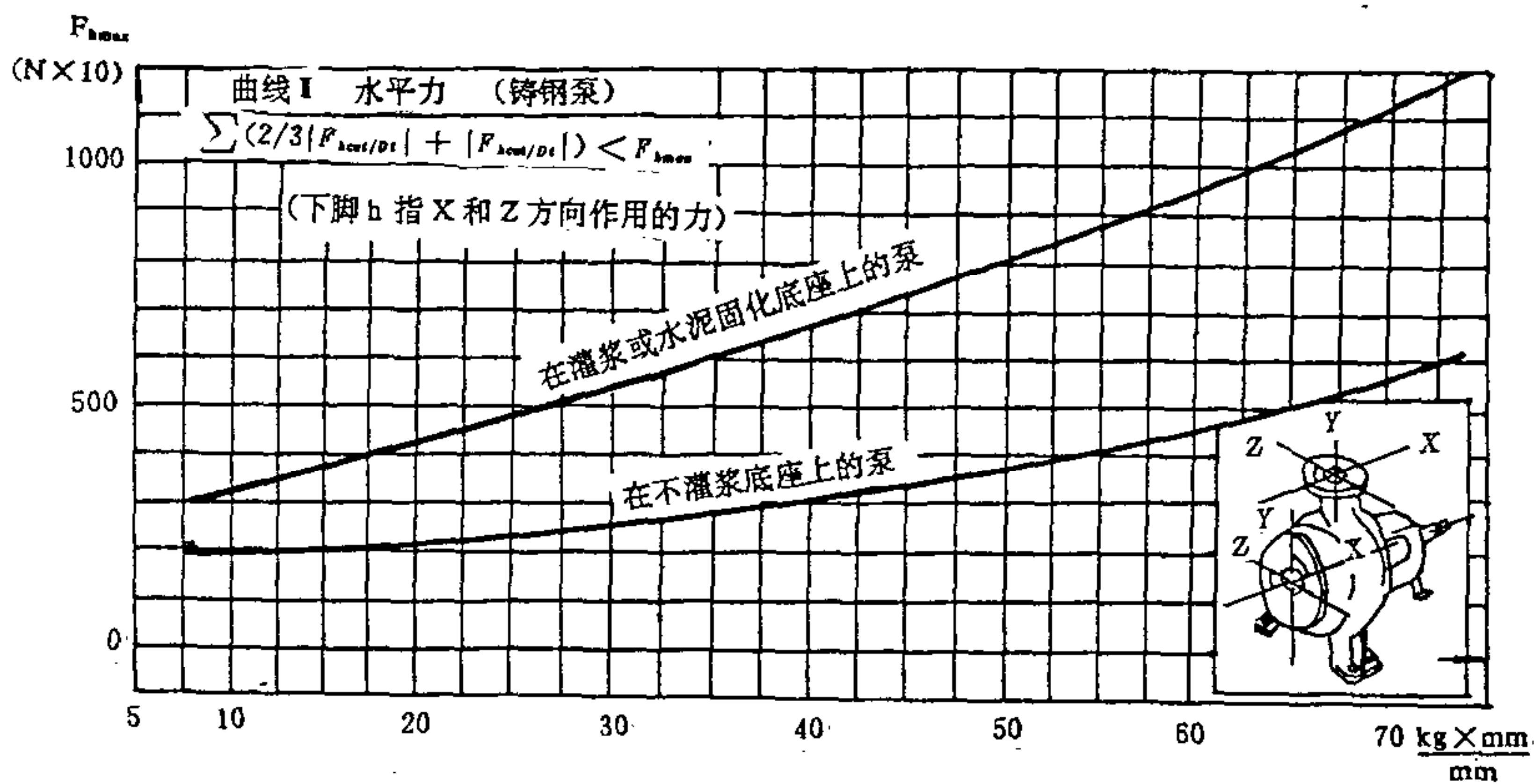
轴端部直径为 32mm 的泵为 0.20mm

轴端部直径为 42mm 的泵为 0.25mm



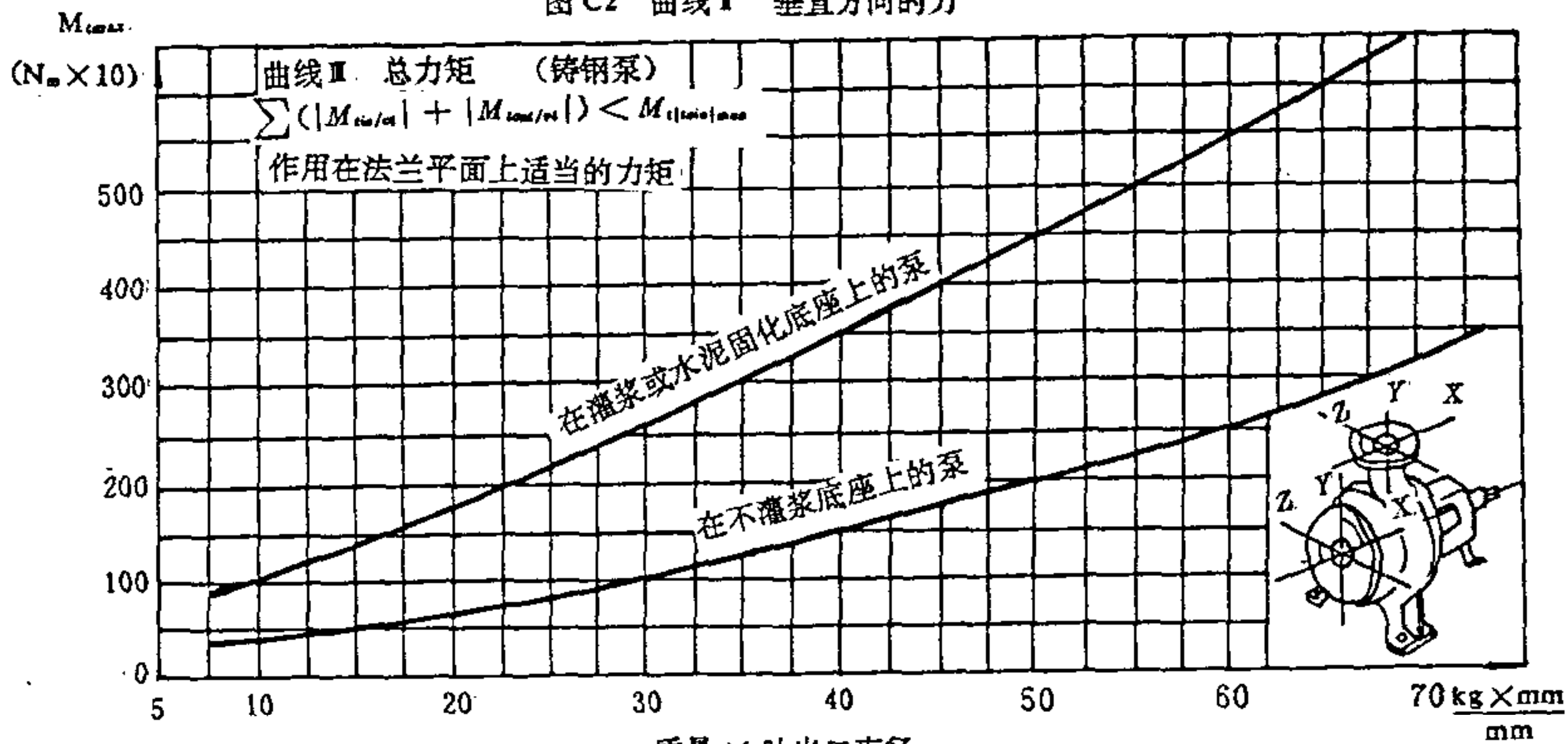
$$A = \frac{\text{质量} \times \text{吐出口直径}}{\text{叶轮直径}}$$

图 C1 曲线 I 垂直方向的力



$$A = \frac{\text{质量} \times \text{吐出口直径}}{\text{叶轮直径}}$$

图 C2 曲线 I 垂直方向的力



$$A = \frac{\text{质量} \times \text{吐出口直径}}{\text{叶轮直径}}$$

图 C3 曲线 II 垂直方向的力

中华人民共和国
化工行业标准
磁力驱动离心式化工流程泵
HG/T 2730-95

*

编辑 中国化工装备总公司
邮政编码 100011
印刷 北京化工学院印刷厂
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 34.5千字
1995年6月第一版 1995年7月第一次印刷
印数 250

*