

刘绍叶 朱达昇 杜道基 韩学铨 董长善 等编

泵、轴封及原动机 选用手册

石油工业出版社

内容提要

本手册分两篇。第一篇介绍石油化工常用泵、轴封及原动机的选用原则及步骤，并对泵的材质、流量调节、性能试验、配管要求、安装质量指标等作了详细介绍。

第二篇汇集了我国主要泵及轴封制造厂近年来的产品，列出了产品的使用范围、结构、材料、性能曲线、工艺参数、外形及安装尺寸和与其配套的原动机的型号、性能参数、安装尺寸，以供选用。

本手册由经验丰富的设计人员编写，内容简明实用，资料准确可靠，是各行业技术人员选泵及进行泵工艺安装设计的必备工具书，也可供大专院校师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

泵、轴封及原动机选用手册/刘绍叶等编

北京：石油工业出版社，1998.10

ISBN 7-5021-2298-2

I. 泵…

II. 刘…

III. ①石油化工—化工机械—泵—手册

②石油化工—化工机械—发动机—手册

IV. TE96-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (98) 第 13098 号

责任编辑 邓传彩

石油工业出版社出版

(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)

海丰印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开本 75 印张 1500 千字 印 1—1500

1999 年 2 月北京第 1 版 1999 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-2298-2/TE·1915

定价：118.00 元

出版说明

泵在石油化工装置中占有重要地位，正确地选择泵型对于装置长周期正常运转，降低能耗，有很重要的意义。

近年来，我国石油化工行业发展迅速，对各种性能的泵的需求越来越迫切。为此，国内一些主要泵的制造厂家，或不断引进国外先进技术，或以中外合资的方式，采用先进技术组织生产，推出了不少效率高、运行稳定的新型泵。某些泵厂还依靠自己的力量开发出许多新产品，同时也改进了一些原有产品。泵的设计与制造水平都有显著的提高。为及时反映近些年来泵的发展情况，满足广大选泵者的需求，特由中国石油化工集团公司设备设计技术中心站，组织具有多年设计经验的技术人员，广泛收集资料，仔细遴选，编写成本手册。

手册各章的编写人员如下：

- 第一篇 第一章 孟祥钧
第二章 刘绍叶
第三章、第十章 朱达昇
第四章 杜道基
第五章、第八章、第九章 韩学铨
第六章、第七章 朱国安
- 第二篇 第五章 韩学铨 汪霞倩
其余各章 董长善、毛小兵

全书由董长善同志统稿、袁宗虞同志审定，李必祥同志协助审定了第一篇。

《泵、轴封及原动机选用手册》

定价：118元

《油品储运设计手册》上、下册

定价：168元

《无公害制冷设备选用手册》

定价：78元

《石油化工装置工艺管线安装设计施工图册》共四册

定价：40元

以上图书可向石油工业出版社青年服务部定购（零售或折价批发均可）

邮编：100011

地址：北京市东城区六铺炕2号楼2门4号

电话及传真：(010) 62094917

帐户：石油工业出版社青年服务部

开户行：北京工商行地安门分理处

帐号：032-661019-46

目 录

第一篇 泵、轴封及原动机选用

第一章 石油化工装置常用泵的类型	
附录：本书计算公式主要符号	4
第二章 泵的选用	
第一节 选用依据	7
第二节 泵型选择	7
第三节 泵的操作方式及备用率	11
第四节 泵的基本性能及参数	12
第五节 选用方法及步骤	32
第三章 泵的材料选择	
第一节 泵的选材原则和有关标准	49
第二节 国产泵的常用材料	50
第三节 有关标准对泵选材的规定	57
第四章 泵的结构要求	
第一节 泵结构选择的主要依据	65
第二节 泵壳	65
第三节 泵的底座	67
第四节 轴承	69
第五节 轴承箱	70
第六节 转动部件	72
第七节 转子的平衡	74
第八节 转子动力学	74
第五章 轴封	
第一节 常用轴封类型、特点与应用	79
第二节 机械密封	82
第三节 填料密封	116
第六章 原动机的选择	
第一节 原动机的类型	124
第二节 原动机型式、规格的选择	124
第七章 流量调节	
第一节 离心泵的调节	143
第二节 容积泵的调节	148
第八章 泵的检查与试验	

第一节	离心泵的主要检查与试验	149
第二节	计量泵的主要检查与试验	153
第三节	往复泵的主要检查与试验	156
第四节	转子泵的主要检查与试验	157
第九章	泵的配管、布置要求	
第一节	泵的典型流程	159
第二节	泵的安装高度	161
第三节	缓冲罐的计算与结构	169
第四节	泵的配管要求	171
第五节	泵的布置	173
第十章	泵安装的质量指标	
第一节	安装前的检查	176
第二节	泵安装找正技术要求	178
第三节	泵安装质量的验收	179

第二篇 泵、轴封及电动机的规格、外形及安装尺寸

绪 论

一、	如何选好泵	181
二、	泵厂简称	192
三、	泵类汇总	193

第一章 叶片泵

第一节	SJA、SJA-P型离心流程泵	203
第二节	DSJH型离心流程泵	232
第三节	GSJH型离心流程泵	252
第四节	CZ型标准流程泵	261
第五节	ZA型(轻/中型)流程泵	270
第六节	HY型流程泵	281
第七节	RPK型石油化工流程泵	281
第八节	CPK型化工流程泵	285
第九节	MCZ型化工流程泵	290
第十节	SY型石油化工流程泵	313
第十一节	Y型油泵改进型泵	314
一、	泵进口和出口垂直向上	315
(一)	AY (AY _R)型离心油泵	315
(二)	SAY型石油化工流程泵	334
(三)	AYL型离心油泵	334
(四)	YP型离心油泵	345
(五)	Y _H 型离心油泵	355
二、	泵进口轴向水平出口垂直向上	358

(一) AYP 型离心油泵	358
(二) AY _R P 型离心油泵	370
三、泵进口和出口平进平出或平进顶出 (AY 型泵)	376
四、IY 型高效节能风冷式油泵	381
五、AY 型多级离心油泵	389
第十二节 热油泵	401
一、PY 型油浆泵	401
二、GR 型高温高压流程泵	405
三、RY 型风冷式热油泵	408
第十三节 冷油泵	412
一、输油泵	412
(一) 威海 KY 型输油泵	412
(二) 博山 KY 型输油泵	422
(三) SY、KGY 型输油泵	425
(四) ZS、DZ、DZS 型输油泵	430
(五) CYZ 型自吸式离心油泵	430
二、DY _j 、DG _i 型多级离心输油泵	436
三、DY ₁ 、YD 型多级离心冷油泵	448
第十四节 低流量泵	448
一、MPH 流程泵	448
二、DGB-W/L 型低流量高扬程特种离心泵	454
三、SH、SHT 型小流量石油化工流程泵	457
四、XG、XGD 型小流量高扬程石油化工流程泵	471
第十五节 高扬程泵 (高速泵)	483
一、GSB-W 型卧式高速泵	483
(一) GSB-W1 型卧式高速泵	484
(二) GSB-W2 型卧式高速泵	485
(三) GSB-W3 型卧式高速泵	487
(四) GSB-W4 型卧式高速泵	491
(五) GSB-W5 型卧式高速泵	494
二、GSB-L 型立式高速泵	496
三、GL 型高速部分流泵	503
第十六节 筒体泵	507
一、TD 型卧式双壳体高压多级离心泵	507
二、DM、TDM 型高压多级除焦泵	511
三、DF _j 型多级高压离心泵	516
四、YT 型双壳体立式离心油泵	528
五、DL 型低温立式筒形泵	531
第十七节 屏蔽泵	540
一、F、R、D、X、S、G、B 型屏蔽泵	540

二、P 型屏蔽泵	570
三、CPW、CP、GP、PW、GPL 型屏蔽泵	570
四、PW、PWG、YL 型屏蔽泵	570
五、NB 型屏蔽泵	572
第十八节 磁力泵	573
一、MD 型化工离心磁力泵	573
二、IHM 型磁力泵	583
三、CQ、MD、CW、CG 型磁力驱动耐酸泵	584
(一) CQ、BCQ 型磁力泵	584
(二) MD 型磁力泵	589
(三) CW 型磁力泵	590
(四) CG 型磁力泵 (立式管道泵)	592
四、FCH 型耐酸磁力驱动泵	593
五、CFB 型磁力驱动耐腐蚀泵	596
六、MT-COP 型磁力泵	596
七、MT-CEP 型磁力泵	602
第十九节 耐腐蚀泵	606
一、IH 型耐腐蚀泵	606
(一) IH 型泵配带 YB 型电机 (也可配带 Y 型电机)	615
(二) IH 型泵配带 Y 型电机 (也可配带 YB 型电机)	647
二、飞铁停机密封耐腐蚀泵	655
(一) IHF 型飞铁停机密封耐腐蚀泵	655
(二) IJ 型飞铁停机密封耐腐蚀泵	662
三、SIH 型耐腐蚀泵 (标准化工泵)	662
四、IHG 型化工泵	663
五、NF 型耐腐蚀渣浆泵	666
六、FH 型耐酸泵	666
七、KH 型化工流程泵	668
八、AF 型化工耐腐蚀泵	668
九、LC、LC-B 型耐腐蚀—磨蚀泵	679
十、IJ 型耐腐蚀泵	698
十一、HT 型化工离心泵	705
十二、DF 型多级节段式耐腐蚀离心泵	705
十三、AF 型 (F 型泵的改进) 耐腐蚀泵	705
第二十节 小流量耐腐蚀泵	711
一、TL 型耐腐蚀特种小流量离心泵	711
二、GL 型耐腐蚀特种小流量高速离心泵	714
三、XWB 型耐腐蚀小流量旋涡泵	716
第二十一节 塑料和塑料衬里耐腐蚀泵	718
一、FS 型塑料耐腐蚀泵	718

二、塑料衬里耐腐蚀泵.....	719
(一) IHF 型衬 F46 塑料耐腐蚀泵	719
(二) IHF 型衬 F4 或 F46 塑料耐腐蚀泵	722
(三) IHF ₄ 型衬 F4 塑料耐腐蚀泵.....	722
第廿二节 液下泵.....	726
一、输送不含固体颗粒液体的液下泵.....	726
(一) FY、FYG、FYW 型液下泵	726
(二) YH、YHL 型液下泵	736
(三) LY 型液下污水泵	739
(四) YH 型液下化工离心泵	739
(五) TCS 型高温硫酸泵	751
二、输送含固体颗粒液体的液下泵.....	751
(一) TCN、TCF 型液下泵	751
(二) FYL 型磷酸料浆液下泵	759
(三) LJY 型料浆液下泵	764
(四) YPL 型液下料浆泵	767
(五) QLH 型潜入式磷化工泵	769
(六) SP、SPR 型液下泵	770
第廿三节 热水循环泵.....	770
一、HPK-S、HPK-SY、HPK-Y 型热水循环泵	770
二、R 型热水循环泵.....	776
三、IR 型热水循环泵	783
四、IR、ISR 型热水循环泵.....	795
第廿四节 锅炉给水泵.....	805
一、50~100DG 型锅炉给水泵	805
二、DG6~155 型锅炉给水泵	811
三、DG45、80 型次高压锅炉给水泵	826
第廿五节 清水泵.....	830
一、D 型多级清水泵	830
(一) 50~250D 型泵	830
(二) D6~155 型泵	831
二、IS 型单级清水泵	831
三、Sh 型单级双吸清水泵	833
第廿六节 冷凝水泵.....	834
一、N 型冷凝水泵.....	834
二、GN3/12、GNL3 型冷凝水泵	838
第廿七节 污水泵.....	841
一、AS、AV 型潜水排污泵.....	841
二、WQ 型潜水排污泵.....	845
三、WL 型立式污水污物泵	852

四、WQ型潜污泵	855
五、WLX型立式旋流无堵塞泵	856
六、HT型四通道无堵塞泵(化工通用泵)	857
七、WZB型无堵塞浆泵	862
第廿八节 两相流渣浆泵	862
一、CZ型两相流渣浆泵	862
二、CLX型两相流渣浆泵	864
三、CLXQ型两相流浆泵	866
第廿九节 管道泵	868
一、G型管道泵	868
二、BG型立式管道泵	871
三、HG、HGD、HGR、HGF型管道泵	871
四、IHG(IHGB)、GHG型化工管道泵	875
五、ISG、IRG、GRG型管道泵和YG、GYG型管道油泵	886
第二章 旋涡泵	
第一节 WZ型多级自吸旋涡泵	887
第二节 W、WM型旋涡泵	894
第三节 B ₃₂ ²⁵ WZ型旋涡泵	894
第三章 容积泵	
第一节 齿轮泵	895
一、Ch、CHY型齿轮油泵	895
二、NHG型齿轮泵	898
三、NHGH型齿轮泵	901
四、ZCY型齿轮油泵	903
五、VG型立式齿轮泵	906
第二节 内啮合齿轮泵	906
一、NCB型内啮合齿轮泵	906
二、CN、CN(R)型内啮合齿轮泵	907
第三节 凸轮泵	916
一、XHB型旋转活塞式粘稠物料泵	916
二、TLB _A 型稠油泵	920
三、LC型罗茨油泵	927
第四节 J型计量泵	931
一、J-X、J-XM、J-Z、J-ZM、J-D、J-DM、J ₅ 、J ₅ -MF、J ₆ 、J ₆ -MF 型计量泵	931
二、J型悬浮液计量泵	948
三、J型管式隔膜计量泵	949
四、BJ型机械隔膜变量泵	951
五、ZJ ₃ 、ZJ ₃ R(高温)型柱塞计量泵和MJ ₃ 型隔膜计量泵	952
六、J、JM型计量泵	956

七、JW、JWM, JX、JXM, JZ、JZM, JD、JDM, JT、JTM 型计量泵	961
第五节 螺杆泵	961
一、单螺杆泵	961
(一) G (LB) 型单螺杆泵	961
(二) EH 型单螺杆泵	972
(三) ER 型螺旋推进单螺杆泵	988
(四) ES 型快速清洗单螺杆泵	988
二、双螺杆泵	989
(一) 2WBF 型 (外装式) 双螺杆泵	989
(二) 2JBF 型 (内装式) 双螺杆泵	1000
(三) 2RLG 型双螺杆热油泵	1008
(四) 2WS 型自吸式双螺杆污水泵	1016
(五) W、V 型双螺杆泵	1018
(六) W.Kse 型快速清洗双螺杆泵	1020
三、三螺杆泵	1020
(一) SNH、SNF、SNS 型三螺杆泵	1020
(二) SMH、SMS 型三螺杆泵	1022
(三) SZS 型三螺杆泵	1022
第四章 真空泵和压缩机及其它泵	
第一节 2BE1 型水环式真空泵	1023
第二节 SZ-J、SK 型水环式真空泵和压缩机	1039
第三节 XPB 型旋转喷射泵	1051
第四节 QB 型气动双作用隔膜泵	1053
第五章 机械密封	
第一节 沈阳水泵厂机械密封分厂产品	1056
第二节 自贡机械密封件厂产品	1064
第三节 上海博格曼有限公司产品	1070
第四节 大连耐酸泵厂机械密封分厂产品	1075
第五节 约翰克兰天津密封有限公司产品	1083
第六节 约翰克兰西乐公司产品	1093
第六章 电动机	
第一节 隔爆型电动机	1102
一、YB80~315 隔爆型三相异步电动机	1102
二、YB315~355 隔爆型三相异步电动机	1114
三、YB400~450 隔爆型三相异步电动机	1120
四、YBGB 管道泵用隔爆型三相异步电动机	1123
第二节 YA 增安型电动机	1128
第三节 YWb 无火花型电动机	1137
第四节 Y 型电动机	1147
一、Y80~315 型三相异步电动机	1147

二、Y280~355 型三相异步电动机	1156
三、Y315 型三相异步电动机	1158
四、Y355~500 型三相异步电动机	1163
(一) 西安电机厂的 Y355~500 型电机	1163
(二) 上海电机厂的 Y355~500 型电机	1171
(三) 沈阳电机厂的 Y355~500 型电机	1173
第七章 变频调速器	
第一节 NPG92 型交流变频调速器	1180
第二节 LP2B 型交流变频调速器	1181
附录 泵、机械密封、电机、变频调速器厂联系表	1182

第一篇 泵、轴封及原动机选用

第一章 石油化工装置常用泵的类型

泵在石油化工装置中占有很重要的地位，装置中的原料、产品、溶剂等液体都要由泵来输送。工艺物料不仅种类繁多，而且对泵的要求也不同，有的输送条件还相当苛刻，因此应当正确地选用泵、轴封和原动机。所选用的泵、轴封和原动机不仅应满足工艺条件要求，而且还应投资少，运行周期长，运行费用低，操作维修方便，占地面积小。如果选用不当，将会造成长期运行不经济，甚至不能保证正常运行，影响整个装置的生产。因此对泵的选用应给予充分重视。

石油化工装置用泵多、能耗大，在选泵时，应通过分析比较、综合考虑，优选出最佳用泵。

近年来，国内的某些泵制造厂家，已陆续生产了从国外引进的采用先进设计和专利制造技术的泵，有的开发了一些新产品和改进了原有的产品，使我国在泵设计和制造水平方面有了显著的提高，因此，在选用泵时应注意有关泵的信息，且应优先选用国内产品。

本手册所汇集的泵的详细资料大多是新产品和经筛选的原有产品，反映了国内泵产品的水平，基本上能满足选泵者的要求。

石油化工装置常用泵的类型见表 1-1。石油化工装置常用泵的特点见表 1-2。选泵时，除须满足工艺参数要求外，为确保生产过程的正常进行，还必须满足下列要求：

- (1) 对输送易燃、易爆及有毒液体的泵，要求泵的密封部分安全可靠。
- (2) 当输送处于汽液平衡状态的液体时，要求泵的吸入性能良好，并应采取灌注措施。
- (3) 当输送有腐蚀性、腐蚀性及冲蚀性的液体时，泵的材料要求具有耐蚀性和耐磨性。
- (4) 除一般条件使用的泵外，有些泵为使其能连续可靠地运转，应采取专门的冷却、密封冲洗及润滑措施。

表 1-1 石油化工装置常用泵的类型

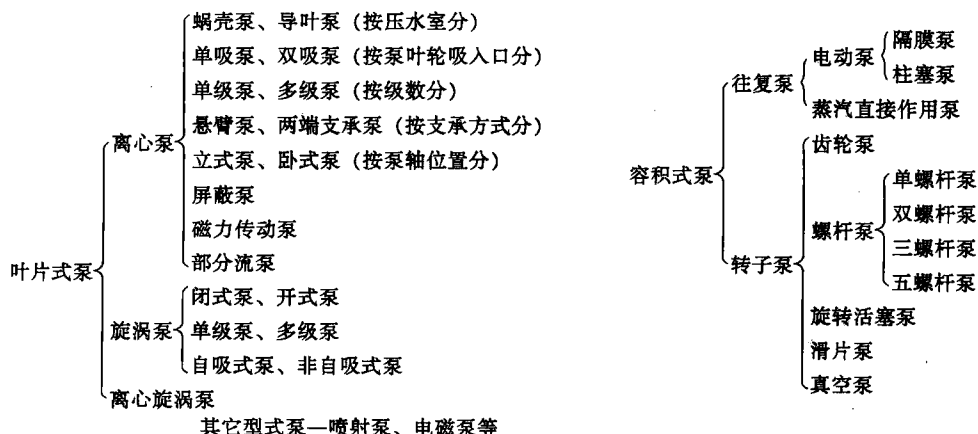
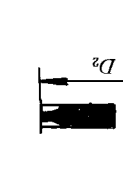


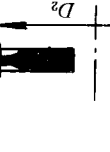

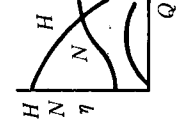
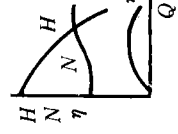
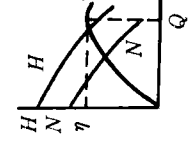
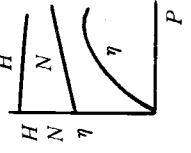
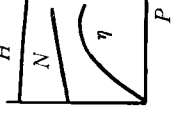


表 1-2 石油化工装置常用泵的特点

	叶片式		容积式		
	离心泵	旋涡泵	往复泵	转子泵	
性能	1	流量和扬程范围较大,且均匀、稳定,扬程随流量而变化,但流量调节过小时(即对流量过节流时)则会引起液体温度升高,流动不稳定,产生汽蚀和振动	流量小而均匀,扬程较高,并随流量而变化	中小流量,流量不均匀(脉动)。没有缓冲罐时,流量几乎不随压力变化	流量小,但较均匀,流量几乎不随压力变化
	2	扬程大小决定于叶轮外径和转速	与离心泵相同	压力大小决定于泵本身的动力,强度及密封结构	与往复泵相同
	3	扬程和轴功率与流量存在对应关系,扬程随流量的增大而缓慢降低,轴功率随流量的增大而增加	扬程和轴功率与流量存在对应关系,扬程随流量增大而降低较快,轴功率也随流量增大而显著降低	压力与流量几乎无关,只是流量由于压力的增加而增大漏损,轴功率随压力和流量而变化	与往复泵相同
	4	吸入高度较小,易产生汽蚀现象,造成振动,必须的吸入高度依流量的大小而变化	吸入高度较小,开式叶轮闭式流道泵有自吸性能	吸入高度大,不易产生抽空现象,有自吸能力	吸入高度小,易产生汽蚀现象
	5	在小流量时,效率较低,但在设计点上效率较高,大型泵效率较高	在小流量下效率较高,但不如容积式泵高	效率较高,在不同压力和流量下,工作效率仍保持较高值	在低流量下,效率较低,且效率随压力的升高而降低
	6	可用于液体粘度至 $650\text{mm}^2/\text{s}$,随着粘度的增高,其流量、扬程及效率均降低	可用于液体粘度至 $55\text{mm}^2/\text{s}$	适用于液体粘度的范围较宽	适用于高粘度液体、粘度低时,内部漏损增大、流量、效率、也随之降低
	7	转速高	转速较高	转速低	转速较低
	8	效率高	效率较低	效率高	效率较高
操作与调节	启动前必须充满液体,并关闭出口阀。通常只用出口阀进行调节,不宜在小流量下操作	启动前必须充满液体,启动时必须打开出口阀,不用出口阀调节,采用旁路阀、改变转速或活塞(柱)行程调节	启动前不用灌泵,启动时必须打开出口阀,不用出口阀调节,采用旁路阀、改变转速或活塞(柱)行程调节	启动时必须打开出口阀,不用出口阀调节,而采用旁路阀调节	

		叶片式		容积式		
		离心泵		往复泵		
		旋涡泵		转子泵		
结构特点	结构简单紧凑, 易于安装和检修, 占地面积小, 基础小, 可与电机直接联结	与离心泵相同		结构复杂, 易损件多, 易出故障, 维修麻烦, 占地面积大, 基础大	与离心泵相同	
	比转数	低比转数 20~80	中比转数 80~150	高比转数 150~300	10~40	
叶轮形状						
	D_2/D_0	~2.5	2.0	1.8~1.1		
特性						
	适用范围	大流量, 中、低扬程, 低粘度的液体, 并适于输送悬浮液和不洁净液体	低流量, 低扬程, 低粘度的液体, 不宜输送不洁净的液体	流量小, 扬程较高, 低粘度的液体, 不宜输送不洁净的液体	流量较小, 高压, 高粘度的液体, 不宜输送不洁净的液体	流量较小, 高压, 中、高粘度的液体, 不宜输送非润滑性和不洁净的液体

附录：本书计算公式主要符号

- | | |
|---|---|
| <p>b——齿轮宽度, m;</p> <p>c——往复泵惯性损失系数;</p> <p>C——汽蚀比转数;</p> <p>C_H——扬程转换系数;</p> <p>C_Q——流量转换系数;</p> <p>C_η——效率转换系数;</p> <p>C_P——液体的定压比热, kJ/kg·K;</p> <p>d——液体在管内流速, m/s;</p> <p>d'——齿轮节圆直径, mm;</p> <p>d'_o——主螺杆外径, m;</p> <p>D——齿轮顶圆直径, m;</p> <p>D_1, D_2——叶轮切割前后的直径, mm;</p> <p>E_n——常压下液体夹带气体体积百分数;</p> <p>f——摩擦系数;</p> <p>f'——活塞杆或螺杆断面积, m²;</p> <p>F——活塞或柱塞作用面积或螺杆泵缸断面积, m²;</p> <p>g——重力加速度, m/s²;</p> <p>G——质量流量, kg/h;</p> <p>h——海拔高度, m;</p> <p>h_{acc}——流量不均匀产生的加速度损失, m;</p> <p>h_{Ld}——出口侧管线系统阻力, m;</p> <p>h_{Ls}——进口侧管线系统阻力, m;</p> <p>H——扬程, m;</p> <p>H_1, H_2——转速为 n_1, n_2 或叶轮直径为 D_1, D_2 时扬程, m;</p> <p>H_{gd}, H'_{gd}——出口侧液面 (最高) 至泵中线几何高度, 出口空气罐液面至出口容器液面高差, m;</p> <p>H_{gs}——进口侧液面 (最低) 至泵中心线几何高度, m;</p> | <p>H'_{gs}——泵的允许 (最大) 几何安装高度, m;</p> <p>H_o——泵出口阀接近关闭时扬程, m;</p> <p>H_V——输送粘液时泵的扬程, m;</p> <p>H_T——液力回收透平扬程, m;</p> <p>H_t——蒸汽的等熵焓降, MJ/kg;</p> <p>H_w——输送清水的扬程, m;</p> <p>H_s——真空吸上高度, m;</p> <p>i——缸数 (或液缸容积的倍数);</p> <p>Δi——电机温升的递增值, °C/m;</p> <p>k——电动往复泵惯性损失经验系数;</p> <p>K——电机功率安全系数;</p> <p>K'——旋涡泵用电机安全系数;</p> <p>K_H——输送粘液时扬程修正系数;</p> <p>K_Q——输送粘液时流量修正系数;</p> <p>K_η——输送粘液时效率修正系数;</p> <p>$K_{\Delta h}$——输送粘液时汽蚀余量修正系数;</p> <p>K_t——电机温度校正系数;</p> <p>L_s——进口管展开长度, m;</p> <p>L——直管段长度, m;</p> <p>m——齿轮模数, m;</p> <p>N——泵轴功率, kW;</p> <p>N_1——转速为 n_1 或叶轮为 D_1 时的轴功率, kW;</p> <p>N_2——转速为 n_2 或叶轮为 D_2 时的轴功率 (或齿轮泵、螺</p> |
|---|---|

- 杆泵转速降至 n_2 时的轴功率), kW;
- N_c —— 泵的有效功率, kW;
- N_{ma} —— 电机需要功率, kW;
- N_e —— 电机额定功率, kW;
- N'_e —— 校正后电机额定功率, kW;
- N_V —— 输送粘液时轴功率, kW;
- N_W —— 输送清水时轴功率, kW;
- N_t —— 汽轮机功率, kW;
- n_s —— 比转数;
- n'_s —— 吸入比转数;
- n —— 转速 (或往复次数), r/min;
- n_1, n_2 —— 泵转速改变前后转速, r/min;
- $(NPSH)_r$ —— 必需汽蚀余量, m;
- $(NPSH)_a$ —— 有效汽蚀余量, m;
- $(NPSH)_{r_1, r_2}$ —— 转速为 n_1, n_2 的必需汽蚀余量, m;
- $(NPSH)_{r_0}$ —— 输送粘液时的必需汽蚀余量, m;
- $(NPSH)_{r_{min}}$ —— 最小汽蚀余量, m;
- P_a —— 大气压力, MPa (绝);
- P_1 —— 系统开始抽气时压强, kPa (绝);
- P_2 —— 系统历时 T 时间后压强, kPa (绝);
- P_d —— 泵出口压力, MPa (绝);
- P_o —— 进口侧容器液面压力, MPa (绝);
- P'_o, P'_{od} —— 进口、出口空气罐内液面压力, MPa (绝);
- P_v —— 输送温度下液体饱和蒸汽压, MPa (绝);
- P_s —— 泵进口压力, MPa (绝);
- P_{os} —— 进口侧容器液面压力, MPa (绝);
- P_{od} —— 出口侧容器液面压力, MPa (绝);
- Q —— 输送温度下液体流量, m^3/s ;
- Q_1, Q_2 —— 转速为 n_1, n_2 时流量, m^3/s ;
- Q'_1, Q'_2 —— 齿轮泵和螺杆泵转速为 n_1, n_2 时流量, m^3/s ;
- Q_V —— 输送粘液时流量, m^3/s ;
- Q' —— 输送温度下液体流量, m^3/h ;
- Q'' —— 无气体夹带时的流量, m^3/h ;
- Q_t —— 夹带气体的实际流量, m^3/h ;
- Q_W —— 输送清水时流量, m^3/h ;
- S —— 活塞或柱塞行程, m;
- S_e —— 真空系统的抽气速率, m^3/min ;
- t —— 螺距, m;
- t_1 —— 操作条件下进口处液体温度, $^{\circ}C$;
- t_2 —— 操作条件下进口处液体升温后温度, $^{\circ}C$;
- t_a —— 泵进口处液体允许温升, $^{\circ}C$;
- t_{at} —— 使用地点的最高环境温度, $^{\circ}C$;
- Δt_a —— 允许温升, $^{\circ}C$;
- T —— 抽气时间, min;
- V —— 活塞每往复或转子每转排出容积, m^3 (或真空系统的抽气速率, m^3/min);
- v —— 液体在管内流速, m/s;
- V_{ba} —— 进口空气罐容积, m^3 ;

- V_{cp} ——进口空气罐平均空气容
积, m^3 ;
 V_{da} ——出口空气罐容积, m^3 ;
 V_d ——出口侧管内液体流速,
 m/s ;
 V_s ——进口侧管内液体流速,
 m/s ;
 V_p ——进口空气罐中排出管所
占容积, m^3 ;
 V_w ——进口空气罐中充液容积,
 m^3 ;
 Z ——齿轮的齿数;
 η ——泵的效率;
 η_i ——汽轮机相对内效率;
 η'_m ——汽轮机的机械效率;
 η_m ——最小连续热流量下效率;
 η_t ——传动效率;
 η_v ——输送粘液时效率 (或容积
效率);
 η_w ——输送清水时效率;
 γ ——输送温度下液体相对密度;
 γ_w ——输送常温清水的相对密
度;
 ρ ——输送温度下液体的密度,
 kg/m^3 ;
 μ ——液体动力粘度, $Pa \cdot s$;
 ν ——液体运动粘度, mm^2/s ;
 $\sum \epsilon$ ——进口管线中各种阻力系数
之和。