

实用轮机员手册

仇光中编著



上海海运技术公司出版

前 言

《实用轮机员手册》是轮机管理专业的工作工具书。主要内容有：轮机常用技术数据及计算公式、常用材料的技术规范、轮机检修技术操作及工艺标准；轮机管理业务及制度；机械设备维修及零件制造技术要求；船舶检验规程等六个部分。这六个部分的内容是根据轮机管理人员从事轮机设备的运行管理、维修保养和修理工作的实际需要选择确定的。

《实用轮机员手册》所选择的内容，虽然在各类书籍及有关刊物上都有记载，但是对于船舶来讲，尤其对从事实际工作的轮机员，若要备齐上述内容的书籍及刊物确非易事，更何况船舶人员流动性大，书籍、资料容易散失。因此，一旦遇事为查找资料，往往会使问题不能及时正确的处理。这本《实用轮机员手册》是一本实用的资料，汇编一册便于携带，

为了使它
R0014062
在工作中具有指导作用，所有关于各种技术标准、规范、规程和技术要求等条目，全部都根据现行的国家标准(GB)和有关的部颁标准(JB)、(YB)等规定编写。

本书不但能给现职轮机员提供各种准确的资料，并且根据船舶检验规程所阐述的内容，能把所有机械设备实现管理规范，从而保证运行安全。同时对初学轮机员来说，在学习和准备考试中也提供了有关《机舱管理》学科方面的各种知识。

在编写这本《实用轮机员手册》的过程中，承蒙上海港

务监督船员考试科科长刘成业和周锦根轮机长的指导和审稿，在此谨致谢忱。

本手册资料性强，但编者水平所限，在资料收集和编写中，错误和不足在所难免，热诚希望读者赐教。

编者 1987年10月

目 录

第一章 轮机常用数据及计算公式

第一节 字母与符号

一、常用字母	1
1. 汉语拼音字母表	1
2. 英文字母表	2
3. 俄文字母表	3
4. 日文字母表	4
5. 希腊文字母表	5
二、常用参数符号	6
1. 锅炉常用参数符号	6
2. 汽轮机常用参数符号	6
3. 柴油机常用参数符号	7
4. 通风机、鼓风机、压缩机常用参数符号	9
5. 泵的常用参数符号	9
6. 制冷设备常用参数符号	11
三、常用计量单位代号	12
1. 长度	12
2. 重量	12
3. 面积	12
4. 体积和容积	12
5. 密度和比容	13
6. 时间和频率	13
7. 平面角	13

8. 力、重力	13
9. 压力、压强、应力	14
10. 速度、加速度	14
11. 角速度、角加速度	14
12. 重度	14
13. 动力粘度	15
14. 运动粘度	15
15. 表面张力	15
16. 力矩	15
17. 转动惯量	15
18. 动量、冲量	15
19. 断面二次力矩	15
20. 动量矩、冲量矩	15
21. 流量	16
22. 功与能	16
23. 功率	16
24. 电流	16
25. 电荷量	16
26. 电压	16
27. 电阻	17
28. 电容	17
29. 电感	17
30. 磁通	17
31. 磁感	17
32. 磁场强度	17
33. 电场强度	17
34. 温度	18

35. 热量	18
36 气体常数	18
37. 比热	18
38. 热容量	18
39. 潜热、焓	18
41. 熵	18
41. 热导率	18
42. 油耗	18
43. 汽耗	19
44. 热耗	19
四、标准代号	19
1. 我国国家标准、部(局)标准代号	19
2. 国际标准、区域标准和各国国家标准代号	21
五、常用单位换算	25
1. 长度单位换算	25
2. 面积单位换算	25
3. 体积单位换算	26
4. 容积单位换算	26
5. 重量(质量)单位换算	27
6. 温度单位换算	27
7. 单位发热量(焓)换算	28
8. 热容量换算	28
9. 面积、热强度换算	28
10. 容积热强度(热负荷)换算	28
11. 热传导率换算	29
12. 传热系数换算	29
13. 燃烧率换算	29

14. 密度换算	30
15. 力换算	30
16. 时间换算	30
17. 功、能及热量换算	31
18. 功率换算	32
19. 压力换算	33
20. 电容单位换算	34
21. 电流强度单位换算	34
22. 电阻单位换算	34
23. 电压单位换算	34
24. 力矩单位换算	35
25. 钢管尺寸对照	35
26. 英制分数吋与毫米对照	36
27. 硬度换算	37
六、常用数学计算公式	40
1. 平面图形及面积计算公式	40
2. 立体图形计算公式	46
第二节 流体阻力计算	
一、器械中流体压力损失的计算	50
1. 流体在器械中的阻力	50
2. 流体参数的计算公式	51
3. 局部阻力的相当长度 (M水柱)	53
二、流体摩擦阻力系数计算	57
1. 用于液体的计算公式	57
2. 用于空气的计算公式	57
3. 用于水蒸汽的计算公式	58
4. 用于气体和水蒸汽的计算公式	58

5. 用于弯曲的肘管的计算公式	61
三、流体局部阻力系数计算	61
1. 流体局部阻力系数计算公式	61
2. 各种管路结构流体局部阻力表	63
四、流体流出系数的计算	74
1. 流体流速的计算公式	74
2. 流体在器具、管路中流速的选择	76
3. 流体流量的计算公式	77
4. 流体流量系数的选取	78
第三节 常用器件强度计算	80
一、圆筒强度的计算	80
1. 受内压薄壁钢筒强度计算公式	80
2. 受外压薄壁钢筒强度计算公式	82
3. 受内压铜质圆筒强度计算公式	83
4. 受外压铜质圆筒强度计算公式	83
5. 开口加强计算公式	84
二、筒盖和底的计算	84
1. 凸形盖(底)的计算公式	87
2. 圆平顶盖(底)的计算公式	88
三、管路及其附件的计算	88
1. 管壁厚度的计算公式	86
2. 焊接法兰厚度的计算公式	89
3. 螺钉计算公式	90
第四节 主要机械设备的计算	92
一、锅炉参数的计算	92
1. 导热传热计算公式	92
2. 对流传热计算公式	93

3. 辐射传热计算公式.....	93
4. 对流受热面传热计算公式.....	93
5. 燃油消耗量计算公式.....	93
6. 标准气压下的饱和蒸汽产量计算公式.....	93
7. 蒸发率换算公式.....	94
8. 炉膛容积热负荷计算公式.....	94
9. 锅炉效率计算公式.....	94
10. 过量空气系数计算公式.....	95
11. 已知烟气中CO ₂ 百分比、计算过量空气系数的公式.....	95
二、汽轮机参数计算.....	95
1. 蒸汽从喷管中流出速度的计算公式.....	95
2. 蒸汽流量计算公式.....	96
3. 无回热抽气时, 汽轮机的内功率计算公式.....	96
4. 轮周功率计算公式.....	96
5. 反动度计算公式.....	97
6. 机械效率计算公式.....	97
7. 轮周效率计算公式.....	97
三、柴油机参数计算.....	97
1. 有效功率计算公式.....	97
2. 平均有效压力计算公式.....	97
3. 有效效率计算公式.....	98
4. 燃油消耗量与有效燃油消耗率的计算公式.....	98
5. 平均指示压力计算公式.....	98
6. 指示功率计算公式.....	98
7. 指示燃油消耗率计算公式.....	99
8. 指示热效率计算公式.....	99

9. 活塞位移计算公式	99
10. 活塞速度计算公式	99
11. 活塞加速度计算公式	100
12. 沿气缸中心线总作用力的计算公式	100
13. 活塞侧推力计算公式	100
14. 沿连杆中心线传递到曲柄销的作用力的计算公式	101
15. 作用在曲柄销上切向力的计算公式	101
16. 作用在曲柄销上法向力的计算公式	101
17. 曲轴输出扭矩计算公式	101
18. 倾覆力矩计算公式	101
19. 润滑油循环流量计算公式	101
20. 冷卸水循环流量计算公式	102
四、制冷压缩机参数计算	102
1. 单位质量制冷量计算公式	102
2. 制冷机制冷量的计算公式	102
3. 压缩机理论功率计算公式	102
4. 压缩机指示功率计算公式	103
5. 压缩机轴功率计算公式	103
五、离心泵参数计算	103
1. 扬程计算公式	103
2. 有效功率计算公式	103
3. 有效效率计算公式	104
4. 允许吸高计算公式	104
5. 临界吸入真空高度计算公式	104
6. 装置气蚀余量计算公式	104
六、齿轮泵参数计算	104
1. 齿数相同、外啮合齿轮泵理论排量计算公式	104

2. 未修正标准直齿轮齿轮泵理论排量的计算公式	105
3. 轴功率计算公式	105
4. 总效率计算公式	105
5. 齿轮泵转速计算公式	105
七、螺杆泵参数计算	106
1. 理论流量计算公式	106
2. 实际流量计算公式	106
3. 理论功率计算公式	106
4. 有效功率计算公式	106
5. 轴功率计算公式	106
6. 主螺杆轴向力计算公式	107
7. 副螺杆轴向力计算公式	107
8. 径向力计算公式	107
八、往复泵参数计算	107
1. 单作用泵平均理论流量计算公式	107
2. 双作用泵平均理论流量计算公式	107
3. 极限自吸高度计算公式	108
4. 有效功率计算公式	108
5. 指示功率计算公式	108
6. 机械效率计算公式	108
7. 容积效率计算公式	108
第五节 常用机械零件的标准和基本计算	109
一、螺纹	109
1. 普通螺纹牙距标准和基本计算	109
2. 英制螺纹基本尺寸和基本计算	116
3. 管螺纹基本计算和基本尺寸表	118
二、传动零件	120

1. 三角皮带传动的基本计算和基本尺寸	120
2. 圆柱齿轮传动计算公式	123
3. 直齿圆锥齿轮传动计算公式	126
4. 蜗杆和蜗轮传动计算公式	129
5. 链传动计算公式	131
三、型材、管材最小弯曲半径计算公式	140
1. 型材最小半径计算公式	140
2. 管材最小弯曲半径计算公式	144
3. 管材最小弯曲半径表	145

第二章 常用材料

第一节 黑色金属

一、名词浅释	148
1. 冶炼名词	148
2. 钢材名词	150
3. 金相组织	152
4. 机械性能	152
二、钢铁材料命名及牌号表示法	154
1. 钢铁命名 (GB221—63)	154
2. 钢铁牌号表示方法 (GB221—63)	155
3. 钢材涂色标记	161
4. 生铁涂色标记	163
三、常用钢材中国牌号与国外牌号的近似对照	164
1. 普通钢材和锅炉钢材对照	164
2. 无缝钢管对照	164
3. 优质碳素工具钢对照	165
4. 合金结构钢对照	165

5. 不锈钢耐热钢对照	172
四、常用钢材钢号、技术条件及用途	174
1. 碳素钢	174
2. 合金钢	177
3. 船用钢板(YB183—70)	179
4. 锅炉钢板(YB713—72)	180
5. 锅炉钢管(YB529—70)	181
五、常用铸铁牌号、技术条件及用途	182
1. 灰铸铁(GB976—67)	182
2. 球墨铸铁(GB1348—78)	183
3. 可锻铸铁(GB978—67)	183
六、钢材规格及理论重量	184
1. 槽钢(GB707—65)	184
2. 等边角钢(YB166—65)	185
3. 热轧无缝钢管(YB231—70)	187
4. 冷轧(冷拔)无缝钢管(YB231—70)	187
5. 国外无缝钢管规格	188
第二节 有色金属	199
一、有色金属牌号、代号表示法	199
1. 合金加工产品表示法	199
2. 合金代号	200
3. 有色金属涂色标记	200
二、常用有色金属牌号、技术条件及用途	201
1. 铸造铝合金(GB1173—74)	201
2. 铸造黄铜(GB1176—74)	201
3. 铸造青铜(GB1176—74)	202
4. 形变铜合金	202

5. 轴承合金 (GB1174—74)	202
第三节 非金属材料	203
一、塑料材料	203
1. 塑料 (树脂) 名称缩写	203
2. 部分塑料比重	205
3. 常用热塑性塑料的简易识别方法	208
4. 金属材料与玻璃钢抗拉强度对照	208
5. 玻璃钢与某些金属材料主要性能比较	209
6. 常用工程塑料性能表	210
7. 常用泡沫塑料性能	212
8. 聚四氟乙烯塑料管材、板材、棒材	213
9. 聚酰胺 (尼龙1010) 塑料	214
10. 酚醛塑料	215
11. 有机玻璃	216
二、橡胶制品	217
1. 橡胶管	217
2. 普通全胶管	218
3. 夹布压力胶管 (输水胶管)	219
4. 夹布压力胶管 (耐油胶管)	220
5. 高压钢丝编织胶管 (一层钢丝管)	220
6. 普通工业用橡胶板	221
三、石棉制品垫料与填料	221
1. 高压橡胶石棉板	221
2. 中压橡胶石棉板	222
3. 低压橡胶石棉板	222
4. 耐油橡胶石棉板	222
5. 耐油橡胶石棉板	222

6. 油浸石棉盼更	222
7. 油浸石棉盼更	223
8. 油浸石棉盼更	223
9. 油浸铅粉石棉盼更	223
10. 油浸铅粉石棉盼更	223
11. 油浸铅粉石棉盼更	224
12. 石棉填料技术参数	224
第四节 燃料、润滑油	227
一、燃料	227
1. 柴油	227
2. 重油(燃料油)	229
3. 国外船用燃油	231
4. 船用燃油的粘温曲线	234
二、润滑油	237
1. 润滑油的命名及代号	237
2. 国处润滑油分类法	238
3. 柴油机润滑油质量指标	239
4. 国外石油公司柴油机润滑油质量指标	241
5. 气缸油	244
6. 气缸油质量指标	245
7. 其它润滑(脂)质量标准	247
8. 润滑脂	251

第三章 轮机检修及工艺标准

第一节 钳工操作及工艺标准	253
一、钳工一般资料	253
1. 标准锥度、专用锥度	253
2. 工具圆锥锥度	256

3. 沉头座及通孔尺寸	257
4. 扳手及扳手空间尺寸	259
二、公差配合与表面光洁度	262
1. 公差与配合新旧国家标准对照	262
2. 公差与配合数值表	265
3. 形位公差的代号	291
4. 形位公差数值表	292
5. 形状和位置未注公差的规定	303
6. 表面光洁度的分级与标准	304
三、钳工划线	307
1. 划线涂料	307
2. 划线方法	307
四、铰、锯、锉技术及操作工艺	315
1. 铰切操作	315
2. 铰子淬火方法	316
3. 刮割操作	317
4. 锉削操作	319
五、钻孔操作	322
1. 钻削用量计算	322
2. 攻丝前钻底孔用钻头直径计算	324
六、铰孔操作	328
1. 铰孔中常见的缺陷及解决措施	328
七、刮削操作	330
1. 刮削基准研具标准	330
2. 着色检验显示剂配制	331
3. 平刮技术要求	331
八、研磨操作	332

1. 研磨磨料	332
2. 研磨余量	336
3. 手工研磨工件运动轨迹	336
九、粘接技术	337
1. 胶粘剂的牌号和性能	337
2. 金属胶接的接头形式和表面处理	353
第二节 车工技术及操作工艺	355
一、车工零件结构要素	355
1. 中心孔 (GB145—59)	355
2. 自由角度公差 (JB7—59)	357
3. 锥度公差 (JB1—59)	358
4. 零件倒角和倒圆半径 (JB5—59)	359
二、车工艺	360
1. 车锥体	360
2. 车螺纹	363
3. 挂轮计算	365
三、冷绕制弹簧	376
1. 心轴直径的计算公式	376
2. 心轴直径表	377
第三节 焊工技术及操作工艺	377
一、手工电弧焊技术及操作工艺	377
1. 电焊条的选择	377
2. 电焊设备	384
3. 碳钢焊接技术	387
4. 各种型式接头的手弧焊操作技术	391
二、氧—乙炔焊接	393
1. 氧—乙炔焊接设施	393