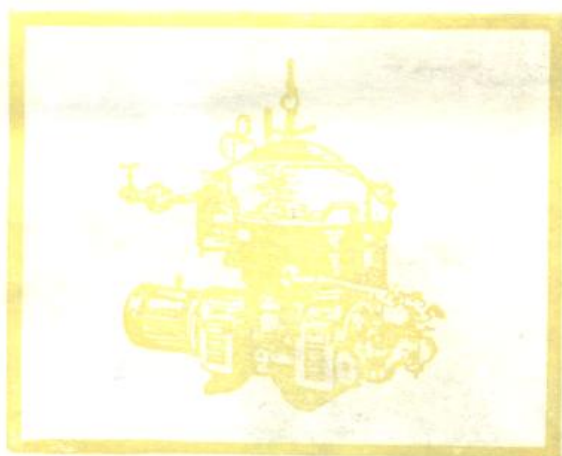


轮机业务知识丛书

(辅机部分)

自动清洗型分油机

叶洪馨 编译



人民交通出版社

U664
Y38

299045

轮机业务知识丛书

(辅机部分)

自动清洗型分油机

Zhidong qingxixing fenyoudi

叶洪馨 编译

人民交通出版社

0298 / 16

内 容 提 要

本书系统地介绍了 WESTFALIA 公司自动清洗型分油机方面的知识，主要内容有：分油机的工作原理、分油机的结构、分油机的操作与保养以及分油机的拆装与运行，并提供了与设计、选用、安装、检验有关的实用数据、线图和和其它技术资料。

本书可供远洋、近海、内河船员自学之用，并可供有关专业的工人、技术人员和院校师生阅读参考。

航海业务知识丛书

★ 航海文庫 ★
自动清洗型分油机

陆洪馨 编译

人民交通出版社出版
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 1/32 印张：3.125 字数：61 千

1988年3月 第1版

1988年3月 第1版 第1次印刷

印数：0001—1,250册 定价：0.86元

前 言

随着交通运输事业的发展，迫切需要有一支与其相适应的、具有一定科学文化水平的职工队伍。搞好全员培训，加强职工技术教育，实为当务之急。当前矛盾是：学习不能都进学校，在职自学又缺少合适的书籍。因此中国航海学会为普及和提高广大海员的航海科学技术水平，以适应航海事业现代化的需要，特倡议组织编写航海知识丛书。中国航海学会编辑委员会与人民交通出版社于1980年在上海组成了航海知识丛书编审委员会，由陈有义、印文甫分别担任正副主任，王世忠、赵国维任秘书。编审委员会开展工作以来，已组织了企事业、学校等专业人员在业余时间分别进行编写，丛书将先后出版，陆续与读者见面。

航海知识丛书根据专业性质分为《航海业务知识丛书》和《轮机业务知识丛书》两套丛书。为了方便海员学习，力求结合实际，通俗易懂，并以小册子形式分专题出版。希望这两套丛书能不断为海员们业务技术学习作出贡献，同时也希望广大海员和航运单位共同来支持它和扶植它，使这两套丛书在不断更新中成为广大海员所喜爱的读物。

《航海知识丛书》编审委员会

译 者 的 话

本书是根据美国一套较先进的油水分离设备的随机资料编译的。本书从分油机的工作原理出发；对分油机的主要设备、系统、构造、安装、试验及操作管理作了系统的介绍，并提供了有关设计、选用、安装、检验等方面的技术数据和资料。

在翻译过程中，属商业广告性质的内容和图例已予以删除。

本书承季振东、黎树明同志审核，在此表示衷心感谢。

限于水平，译文中缺点和错误在所难免，敬请读者批评指正。

1985年7月

目 录

第一章	分油机的技术要求	1
§1.1	应用	1
§1.2	组成部分和装置	1
§1.3	技术参数	2
§1.4	工作原理	3
§1.5	磨损	11
第二章	分油机的操作与清洗	12
§2.1	操作安全	12
§2.2	技术规格	14
§2.3	操作步骤	18
§2.4	分离筒	24
§2.5	清洗	42
第三章	分油机的拆装与保养	45
§3.1	安装	45
§3.2	保养	50
§3.3	故障排除	55
§3.4	传动零件的拆装	66
第四章	分油机的部件分解图	82
§4.1	机身的下半部分	82
§4.2	机身的上半部分	83
§4.3	顶盖	84
§4.4	垂直的传动零件	86

§4.5 水平的传动零件.....	88
§4.6 分离筒.....	90
§4.7 粗滤器.....	91
§4.8 单个齿轮泵和泵连接.....	92
§4.9 工具和附件.....	94
1. 工具.....	94
2. 附件.....	94
3. 材料.....	94
4. 零件.....	94
5. 装配.....	94
6. 试验.....	94
7. 维护.....	94
8. 故障排除.....	94
9. 安全.....	94
10. 环保.....	94
11. 包装.....	94
12. 运输.....	94
13. 贮存.....	94
14. 报废.....	94
15. 其他.....	94
16. 附录.....	94
17. 参考文献.....	94
18. 索引.....	94
19. 术语.....	94
20. 符号.....	94
21. 单位.....	94
22. 标准.....	94
23. 规范.....	94
24. 规程.....	94
25. 标准.....	94
26. 规范.....	94
27. 规程.....	94
28. 标准.....	94
29. 规范.....	94
30. 规程.....	94
31. 标准.....	94
32. 规范.....	94
33. 规程.....	94
34. 标准.....	94
35. 规范.....	94
36. 规程.....	94
37. 标准.....	94
38. 规范.....	94
39. 规程.....	94
40. 标准.....	94
41. 规范.....	94
42. 规程.....	94
43. 标准.....	94
44. 规范.....	94
45. 规程.....	94
46. 标准.....	94
47. 规范.....	94
48. 规程.....	94
49. 标准.....	94
50. 规范.....	94
51. 规程.....	94
52. 标准.....	94
53. 规范.....	94
54. 规程.....	94
55. 标准.....	94
56. 规范.....	94
57. 规程.....	94
58. 标准.....	94
59. 规范.....	94
60. 规程.....	94
61. 标准.....	94
62. 规范.....	94
63. 规程.....	94
64. 标准.....	94
65. 规范.....	94
66. 规程.....	94
67. 标准.....	94
68. 规范.....	94
69. 规程.....	94
70. 标准.....	94
71. 规范.....	94
72. 规程.....	94
73. 标准.....	94
74. 规范.....	94
75. 规程.....	94
76. 标准.....	94
77. 规范.....	94
78. 规程.....	94
79. 标准.....	94
80. 规范.....	94
81. 规程.....	94
82. 标准.....	94
83. 规范.....	94
84. 规程.....	94
85. 标准.....	94
86. 规范.....	94
87. 规程.....	94
88. 标准.....	94
89. 规范.....	94
90. 规程.....	94
91. 标准.....	94
92. 规范.....	94
93. 规程.....	94
94. 标准.....	94
95. 规范.....	94
96. 规程.....	94
97. 标准.....	94
98. 规范.....	94
99. 规程.....	94
100. 标准.....	94

第一章 分油机的技术要求

本书介绍的是高速自动清洗型分油机，简称分油机。

§1.1 应 用

分油机可用来净化或澄清油类，如船用燃料油和润滑油等。

净化指的是分离油中大量的水分和少量杂质。

澄清指的是分离油中大量的机械杂质和微量水分。

分油机最重要的部件是分离筒，它能够按需要很方便地进行净化和澄清的转换。

如果液体的组成部分能够被机械分离，同时具有不同的密度，而且没有乳化的话，就可以用离心分离。

§1.2 组成部分和装置

分油机的分油装置主要的组成部分有：机身和顶盖、传动零件、分离筒、齿轮泵、粗滤器、电动机、油预热器、水预热器。

分油机包括机身、顶盖、传动零件、分离筒、向心泵及其附属的电动机和泵。

完整的分油机装置由分油机、粗滤器、油预热器、水预热器、配电板、管路、附件以及管理和修理的专用工具所组成。

§1.3 技术参数

分离筒
分离筒容积 1.5L

分离速度
重液体的密度大于1.0kg/L
和被分离固体的密度达到1.4
kg/L 8520r/min

重液体的密度大于1.0kg/L
和被分离固体的密度大于1.4
kg/L 与厂方商定

起动时间 2 ~ 5 min

电动机
无齿轮泵分油机的电动机额定功率 3kW

有齿轮泵分油机的电动机额定功率 3.7kW

电动机转速(50Hz) 1455r/min

电动机转速(60Hz) 1745r/min

结构型式 B5

泵

齿轮泵固定法兰.....HDFCW2/36 HDFCW3/30
HDFCW3.5/50

流量——当输送油的粘度为5~10°E(恩氏粘度),

电动机转速为1455r/min..... 900 L/h 1500L/h
3750L/h

电动机转速为1745r/min.....1080L/h 1800L/h
4500L/h

吸入压头(水柱)..... $4 \times 10^4 \text{Pa}$ $4 \times 10^4 \text{Pa}$ $4 \times 10^4 \text{Pa}$

排出压头(水柱)可调整到..... $(1 \sim 3) \times 10^5 \text{Pa}$ $(1 \sim 3) \times 10^5 \text{Pa}$
 $\times 10^5 \text{Pa}$ $(1 \sim 3) \times 10^5 \text{Pa}$

向心泵

流量

3400L/h

排出压头

$(2 \sim 3) \times 10^5 \text{Pa}$

生产能力

分油机的有效生产能力取决于以下因素：密度、温度、粘度、混杂的程度和被处理污油的含水量，而且与净油所要求含杂质的比例有关。

§1.4 工作原理

1.4.1 引言

分离筒决定着分油机的应用范围。在详细介绍分离筒之前，先将分油机的工作原理作如下阐述：

如果所提供的液体其组成部分具有不同的密度，那么液体与液体或液体与固体的混合物可在沉淀池内（靠重力）或者在离心分油机内（靠离心力）分离。由于离心作用所产生的离心力是重力的几千倍，因此用离心分离比自然沉淀的分离快几千倍，可以在几秒钟内完成。

1.4.2 澄清原理

澄清意味着从液体中除去固体。

如果液体与固体的混合物被倾注到一个固定容器内，那么较重的固体粒子在重力的作用下，将慢慢地沉到容器的底部（图1-1）。

沉淀面积越大，容器越浅，对给定容积的液体来说，完成某一程度的澄清所需要的沉淀时间将越短。液体和固体之间的密度差越大，澄清效果越佳。

在一个旋转容器内，受离心力作用的固体颗粒比在固定容器内沉淀快得多（图1-2）。

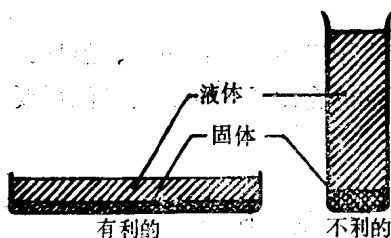


图1-1 用不同沉淀面积的容器

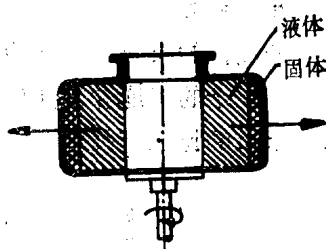


图1-2 旋转容器

1.4.3 净化原理

净化意味着对由两种液体组成的混合物进行分离。液体中的固体也将同时除去。

图1-3是一个进口、两个出口的沉淀池，用来连续分离液体-液体的混合物，同时也能分离固体颗粒。两种溢流液体之间在溢流高度 h 上的差别，必须按照两种液相密度的不同加以调节，以达到静压相等，即：

$$\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2 \quad (1-1)$$

式中： ρ_1 ——轻液体的密度；

ρ_2 ——重液体的密度；

h_1 ——轻液体的溢流高度；

h_2 ——重液体的溢流高度。

例如，一种油密度较大的油水混合物分离以前，容器必须首先充满水（重液相），以利于形成水密封（图1-3）。

这类沉淀池的生产量取决于供液成分的全部分离所需的沉淀时间。

图 1-4 表示的是轴向回转的沉淀容器。这是一种最简单的分离筒。在筒内进行的分离与固定容器内的分离，属同一种方式。但是，由于液体压力与旋转轴心的距离的平方成正

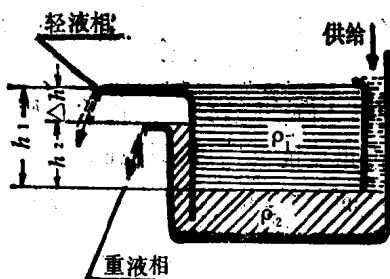


图1-3 供液体-液体混合物连续分离的沉淀池

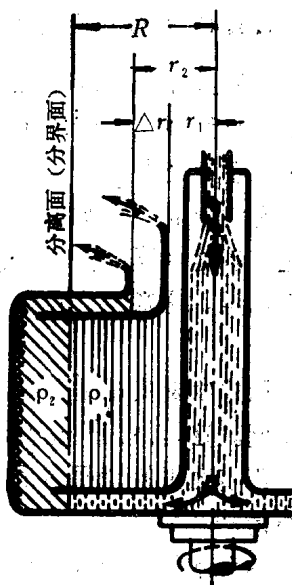


图1-4 供液体-液体混合物连续分离的回转容器

比，所以，旋转筒内离心场的作用比固定容器的重力场的作用有效得多。

旋转筒内的静压平衡关系式如下式：

$$\rho_1(R^2 - r_1^2) = \rho_2(R^2 - r_2^2) \quad (1-2)$$

式中： ρ_1 ——轻液体的密度；

ρ_2 ——重液体的密度；

r_1 ——轻液体溢流面到回转中心的距离；

r_2 ——重液体溢流面到回转中心的距离；

R ——分离面到回转中心的距离。

1.4.4 净化分离筒的工作原理

净化原理在1.4.3中已作了介绍。例如油水混合物不能在图1-4指示的形状中完成分离，但能在一个盘架内进行分离，这盘架是由数十个重叠起来的圆锥形的伞盘组成。各个盘装有定距筋，以便在盘与盘之间保持狭窄的通路。这条通路是精确地计算出来的，它还可以把分离筒内的液体分隔成许多薄层。这意味着混合成分的径向沉淀的距离是非常小的。

固体物聚集在伞盘的内壁，并向下滑到分离筒的残渣贮藏空间。这是因为伞盘的圆锥角度能够适应固体在离心力场中，沿着光滑的壁面向下滑动而不粘附在伞盘上，伞盘自动进行精洁。

油和水的混合成分在分离筒的分离室内分离。用来分离油-水混合物的分离筒装有一个调节环（比重环）。利用调节环的出水口的直径，可以适应不同油和水的密度。详细介绍参阅2.4.3。

1.4.5 澄清分离筒的工作原理

为了分离掉无水油中的杂质，在1.4.4中叙述的盘式净化分离筒能够改装成澄清分离筒。嵌入最小内径的调节环来堵塞出水口，以防止油从出水口排出。

1.4.6 自(动)清(洗)型分离筒中液压控制的滑动活塞的工作原理

和分离筒一起旋转的工作液体（一般是水）能产生高的离心压力，此压力可用来控制分离筒开启和密封的滑动活塞。

如图 1-5 所示，滑动活塞位于分离筒底部，它与分离筒

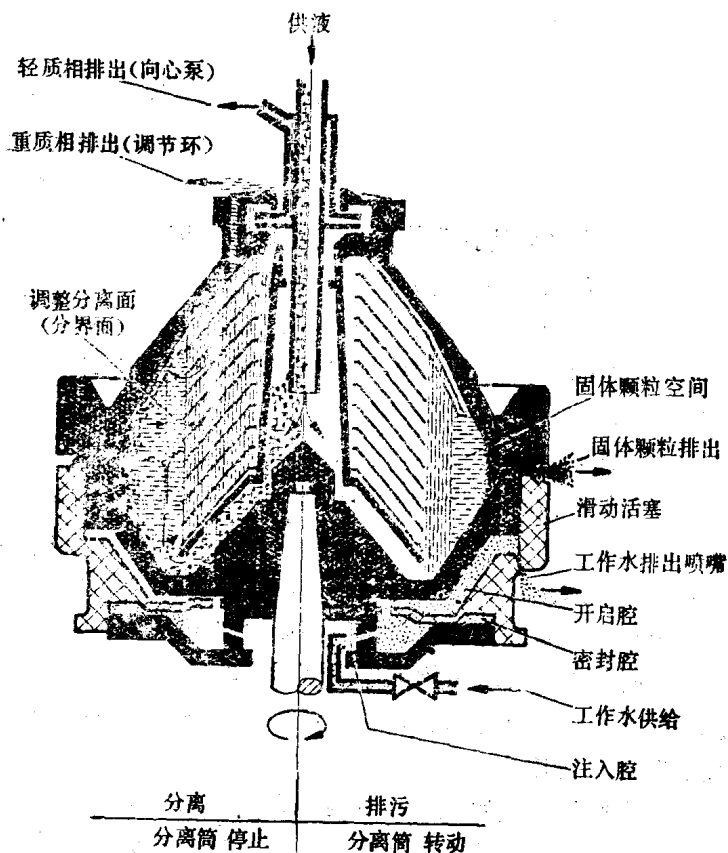


图1-5 自清式分离筒图

的其它零件以同样的角速度旋转，但能够轴向移动。

分离筒的密封

在起动分油机时，工作液体阀（控制阀）短暂地开启数次，使工作液体流入到喷射腔。工作液体从这里经入口喷嘴被引导到活塞下方的密封腔。在密封腔内产生的液体压力，顶起滑动活塞并压迫分离筒底部的密封圈，于是分离筒密封，分离工作就此开始。

分离筒开启（排污）

当分离筒的污物空间被固体颗粒充满时，开启工作液体阀。工作液体经注入腔流入密封腔。当密封腔充满时，工作液体继续进入到开启腔。一小部分工作液体通过排出喷嘴流出。喷嘴的直径应选择到使放出的液体量比进入的液体量小。在开启腔内活塞的有效面积比密封室的大一些，因此，开启分离筒的力，由于工作液体的压力和面积的关系，比保持分离筒关闭的力要大一些，因此活塞向下移动并打开分离筒底部的排污口。

分离筒重新密封

在进行排污时，切断工作液体的供应，开启腔内的液体通过排出喷嘴喷出。由于液位下降，作用在滑动活塞上部的开启压力迅速减小。一旦开启压力低于作用在活塞下部的密封压力时，活塞向上并重新密封离心分离室。

短时间地打开和关闭工作液体阀（2.3.2.1 第二点）数次，依靠滑动活塞的向上移动，密封腔可重新充满。此时分离工况可重新开始。

分离筒排空过程在几秒钟内即完成，它可以用人工控制或用一个自动工作的定时装置来控制。分离筒重新排泄需要2L工作液体。但在离心分离的时候，不需要供应工作液体。

1.4.7 向心泵的工作原理

向心泵排出有压力的净化油，它的工作原理与离心泵的工作原理相反。离心泵的叶轮有倾斜叶片，它在固定的壳体内旋转，被抽吸的液体通过泵内叶轮叶片间通道流出。向心泵与此相反，它被固定在分油机的顶盖上，装有通道的盘子是浸没在随机分离筒旋转的液体内（图1-6）。

油从向心泵叶轮外缘流入到叶轮的螺旋形通道，于是油的动能转化成压力能。

当背压降低时，向心泵在油中的浸入深度变小了。然而，调节排出管路中的节流阀能使油压增加。用这种方法，

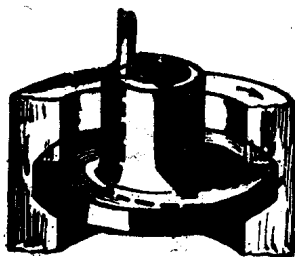


图1-6 向心泵使液体受压力排出

可获得一个良好的液体密封，同时液体的进入可以不与空气接触而保持无泡沫的状态。另外，它可获得高背压，其压力可达到 $196 \sim 294 \text{ kPa}$ ($20 \sim 30 \text{ mH}_2\text{O}$)。

1.4.8 驱动的工作原理

分油机由一台 B5型标准电动机驱动，通过离心式离合器带动蜗轮轴。从蜗轮轴到分离筒轴的动力传递借助蜗轮驱动而完成。在驱动中，蜗轮轴上蜗轮是驱动的主动构件，分离筒轴上蜗杆是从动构件。附属的齿轮泵通过安全联轴器由蜗轮轴驱动。

1.4.9 离心式离合器的工作原理

离心式离合器应使分离筒逐渐达到额定速度，以消除传

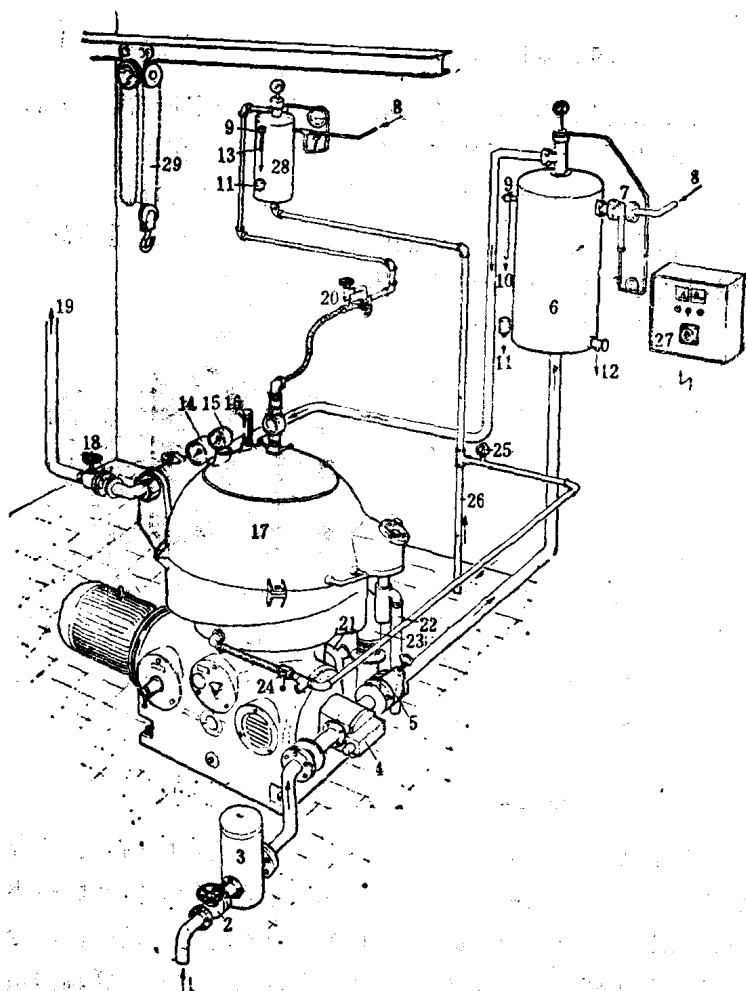


图1-7 分油机装置图

1-污油供给, 2-截止阀, 3-粗滤器, 4-齿轮泵, 5-初调节阀, 6-蒸汽加热的预热器, 7-自动温度控制, 8-蒸汽供应, 9-安全阀, 10-泄油至溢油柜, 11-凝结水出口, 12-通气和排泄旋塞, 13-水通入舱底, 14-流量表, 15-压力表, 16-温度计, 17-分油机, 18-单向截止阀, 19-净油排出, 20-补给水连接, 21-工作水排出, 22-水排出, 23-污渣排出, 24-工作水截止阀, 25-工作水压力表, 26-冷水供应, 27-马达控制箱, 28-蒸汽加热的水预热器, 29-起重葫芦