

油 物 料 分 册



修造船资料手册



人 民 交 通 出 版 社

修 造 船 资 料 手 册

油 物 料 分 册

《修造船资料手册》 编写组

人 民 交 通 出 版 社

1 9 7 8 · 北 京

内 容 简 介

本手册共分三个分册：船体分册；轮机分册和油物料分册。

手册内容重点介绍船舶建造、修理工程与营运中常用的材料（适当介绍了一些新型材料）及资料，包括一般通用资料；金属材料及非金属材料；工艺技术资料；部分设计资料。

手册中编入的内容，以国标、规范、部标、企业标准、产品目录样本为主要依据，部分内容则根据有关工厂企业的设计图纸、工艺文件汇编而成。手册中还简要地介绍某些国外有关资料，供参考使用。

船体分册的内容是：一、常用数据和公式；二、钢铁、铝和铝合金材料；三、焊接材料和铆接材料；四、船舶舾装件；五、船舶焊接和气割；六、船舶铆接及技术要求；七、船体装配加工技术要求；八、船体修理技术要求。

轮机分册的内容是：一、一般通用资料；二、金属材料与热处理；三、船用主机；四、船舶电动辅机；五、船舶管路；六、轴系与舵系；七、塑料在船舶上的应用。

油物料分册的内容是：一、石油；二、涂料；三、塑料；四、橡胶及其制品；五、胶粘剂；六、绝缘材料；七、石棉；八、耐火材料；九、木材；十、水泥；十一、化工原料；十二、煤。

手册供从事船舶修造工程的工人、技术人员和干部参考，亦可供船舶管理、驾驶、轮机等人员使用。

手册由上海船舶运输科学研究所、上海船厂、大连海运学院、天津新港船厂、上海海运局、长江航运公司、长航上海分公司及武汉港务局、上海立新船厂、广州新中国船厂派员组成编写组负责编写，编写过程中曾到有关工厂、学校、设计研究单位调查研究、征求意见和收集资料。各方面对本手册的编写工作给予了大力支持和协助，在此一并致谢。

修 造 船 资 料 手 册

油物料分册

《修造船资料手册》编写组

人民交通出版社出版

（北京市安定门外和平里）

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

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 $\frac{1}{16}$ 印张：41 插页：4 字数：1030千

1978年3月 第1版

1978年3月 第1版 第1次印刷

印数：0001—5,800册 定价（科三）：4.20元

（限国内发行）

目 录

第一章 石 油

第一节 石油的基本知识 1

一、概述 1

二、石油的化学组成及其性质 1

1. 烷烃 2

2. 环烷烃 2

3. 芳香烃 2

4. 不饱和烃 2

5. 原油的性质 3

三、石油炼制的基本方法及其 产品性质 3

1. 常压蒸馏 (直馏) 3

2. 减压蒸馏 4

3. 热裂化 4

4. 催化裂化 4

5. 加氢裂化 4

6. 精制 4

四、石油产品的主要理化指标及 其意义 6

1. 比重和密度 6

2. 凝点 6

3. 辛烷值 7

4. 十六烷值 7

5. 闪点 7

6. 馏程 7

7. 实际胶质 8

8. 粘度 8

9. 抗乳化速度 13

10. 水溶性酸、碱 14

11. 酸度 (值) 14

12. 总碱值 14

13. 正庚烷不溶物 14

14. 苯不溶物 14

15. 盐分 (氯化物) 15

16. 游离水分和悬浮水分 15

17. 硫分 15

18. 沥青分 15

19. 钒、钠含量 15

20. 抗氧化安定性 15

21. 热氧化安定性 16

22. 清净分散性 16

23. 腐蚀 16

24. 游离酸、碱 16

25. 滴点 16

26. 胶体安定性 16

27. 针入度 16

28. 残炭 17

29. 机械杂质 17

30. 饱和蒸汽压 17

31. 发热量 17

第二节 石油产品 17

一、概述 17

二、燃料 18

1. 汽油 18

2. 灯用煤油 20

3. 轻柴油 20

4. 重柴油 22

5. 柴油机燃料油 23

6. 锅炉燃料油 25

7. 250 号重油 (渣油) 26

三、润滑油 30

1. 概述 30

2. 机械用润滑油 30

(1) 机械油 30

(2) 2 号主轴油 31

(3) 车轴油 31

(4) 压缩机油 32

(5) 汽轮机油 34

(6) 汽缸油 35

(7) 齿轮油.....	36	(16) 膨润土润滑脂.....	59
(8) 冷冻机油.....	37	(17) 电位器脂.....	60
(9) 仪器油.....	38	3. 其它油品	60
(10) 乳化油.....	39	(1) 1号、2号、3号、4号真 空脂.....	60
(11) 13号特殊机械油.....	39	(2) 50号、85号真空封蜡.....	61
3. 电气用油	40	(3) 30号真空封泥.....	61
4. 内燃机润滑油	40	(4) 黄石蜡.....	61
(1) 汽油机润滑油.....	40	(5) 绝缘胶.....	62
(2) 柴油机润滑油.....	43	(6) 55号、65号普通石油 沥青.....	62
(3) 高碱性气缸油.....	43	五、添加剂.....	62
(4) 曲柄箱油.....	45	1. 抗氧化添加剂	62
(5) 转子发动机油.....	46	2. 抗氧化抗腐蚀添加剂	63
(6) 航空机油.....	47	(1) 二烷基二硫代磷酸锌添 加剂.....	63
5. 液压油类	48	(2) 烷基酚的硫代磷酸锌添 加剂.....	63
(1) 20号稠化液压油.....	49	3. 清净分散添加剂	63
(2) 40号稠化液压油.....	49	(1) 1号浮游添加剂(清净分 散剂)	63
(3) 1号、2号高级轿车液压油 (自动扭力变换器油).....	50	(2) 高灰分石油磺酸钙盐 添加剂.....	63
(4) 20号精密机床液压导 轨油.....	50	(3) 694添加剂.....	63
(5) 内燃机车液压传动油.....	50	(4) 高碱性磺酸盐添加剂.....	64
(6) 10号航空液压油.....	50	(5) 高碱性烷基酚钙添加剂.....	64
(7) 舵机液压油.....	50	4. 多效添加剂	64
四、润滑脂.....	51	5. 增粘剂及降凝剂	64
1. 概述	51	(1) 增粘剂.....	64
2. 各种润滑脂使用说明	52	(2) 降凝剂.....	64
(1) 钙基润滑脂(工业脂)	52	6. 抗泡沫添加剂	64
(2) 钠基润滑脂.....	53	7. 极压抗磨及油性添加剂	64
(3) 钙钠基润滑脂.....	54	8. 抗爆剂(铅水)	64
(4) 复合钙基润滑脂.....	54	六、特种液体	65
(5) 锂基润滑脂.....	55	1. 浮子陀螺油	65
(6) 船用润滑脂(无锡炼油 厂)	55	2. 甲基硅油	65
(7) 107船用润滑脂(石油化 工一厂)	56	七、系统润滑油的维护.....	66
(8) 铝基润滑脂.....	56	1. 柴油机系统润滑油(曲柄箱油) 的维护	66
(9) 石墨钙基润滑脂.....	56	(1) 曲柄箱油的变质.....	66
(10) 防锈锂基脂2号、3号.....	57	(2) 曲柄箱油样分析.....	67
(11) 8号极压锂基脂.....	57	(3) 分析仪器及方法.....	68
(12) 精密机床主轴润滑脂.....	58	(4) 柴油机系统润滑油的维护 方法.....	71
(13) 二硫化钼润滑脂.....	58		
(14) 二硫化钼复合钙基润 滑脂.....	58		
(15) 二硫化钼锂基润滑脂.....	59		

2. 汽轮机油的维护	72
(1) 油的变质	72
(2) 汽轮机油的维护方法	72
3. 废油的再生利用	72
4. 国内外油品的掺合	73
第三节 石油化工产品	73
一、概述	73
二、三烯、三苯、一炔、一萘	73
三、三大合成材料及 其它 化工材料	74
四、石油炼厂气——丙烷	75
第四节 油料安全	76
一、防毒	76
二、防火	76
1. 控制可燃物	76
2. 断绝火源	76
三、防止静电放电	77
1. 静电的产生	77
2. 防止静电放电的方法	77
3. 接地装置的设置	77
四、油料贮运安全要求	78
1. 油轮、油驳	78
2. 汽车、油罐车	79
3. 油库	79
4. 油槽车（火车）	79
第五节 油料容器	79
一、油池	79
1. 按构造材料分	79
2. 按形状结构分	79
3. 按油池的位置分	80
二、钢质油料容器的保管	80

1. 卧式油罐的保管	80
2. 小容器的保管	80
3. 小容器的保养	80
三、软体油罐	80
1. 结构	80
2. 软体油罐的使用和保管	81
四、油罐清洗	81
1. 清洗时机	81
2. 清洗要求	81
3. 清洗操作	81
4. 安全注意事项	82
五、油料的测量	82
1. 油高的测量	82
2. 水高的测定	82
3. 几种感水膏的配制方法	83
4. 寻油膏的配制	83
附 录	83
一、石油产品的分类、编组、命名和代号	83
二、大桶、扁桶、方听装油量表	92
三、油品容重换算校正系数表和几种油料在常温下近似比重表	93
四、温度换算表	94
五、油料的升与公斤对照表	96
六、长度单位换算表	97
七、面积单位换算表	98
八、容量单位换算表	99
九、重量单位换算表	100
十、压力单位换算表	101
十一、国内外船舶机械润滑剂对照表	101
十二、壳牌公司船用油品	105

第二章 涂 料

第一节 概述	111
一、涂料的含义	111
二、涂料的作用	111
1. 美观装饰	111
2. 保护作用	112
3. 色彩标志	112
4. 特殊作用	112
三、涂料的分类和命名	112

1. 涂料的分类	113
2. 涂料命名原则	114
3. 涂料编号原则	115
4. 其它规定	116
5. 统一命名举例	116
四、涂料的主要质量指标及涵义	116
解释	116
1. 漆膜状态	116

2.干燥时间	116	2.毒料	137
3.遮盖力	116	3 颜料与填充料	138
4.使用量	116	4.辅料	138
5.流平性	116	第二节 船舶漆	139
6.打磨性	117	一、船底漆	139
7.光泽	117	二、水线漆	140
8.粘度	117	三、船壳漆	140
9.细度	117	四、甲板漆	141
10.硬度	117	五、船舱漆	141
11.弹性	117	六、油舱漆	142
12.冲击强度	117	七、水舱漆	142
13.不挥发分	117	八、底漆	143
14.耐水性	117	九、防锈漆	143
15.耐化学性	117	十、其它漆类	144
16.结皮性	117	1.防火漆	144
17.回粘性	117	2.标志漆	144
18.耐候性	117	3.煤焦沥青漆(黑水罗宋)	149
五、各类(十八大类)涂料性能	118	十一、新漆种介绍	149
1.油脂漆	118	1.聚酰胺胺浸渍漆	149
2.天然树脂漆	118	2.二苯醚浸渍漆	150
3.酚醛漆	119	3.无溶剂浸渍漆	151
4.沥青漆	119	4.水溶性电泳漆	152
5.醇酸树脂漆	119	第三节 船舶漆新、旧名称对照表	154
6.氨基树脂漆	120	第四节 船舶漆产品技术标准	155
7.硝基漆	120	一、船底漆	155
8.纤维酯及醚类漆	121	1.铝粉沥青船底漆	155
9.过氯乙烯漆	121	2.沥青船底漆	156
10.乙烯漆	121	3.防污漆	156
11.丙烯酸漆	122	二、水线漆	157
12.聚酯漆	122	1. L44-1 (830) 铝粉 沥青底漆	
13.环氧树脂漆	123	(同前)	157
14.聚氨酯漆	123	2.铝粉乙烯底漆(分装)	157
15.元素有机漆	124	3.铝粉氯化橡胶水线底漆	157
16.橡胶漆	125	4. 2号环氧沥青防锈漆	158
17.其它漆类	126	5.各色酚醛水线漆	159
18.辅助材料	127	6.各色氯化橡胶水线漆	159
六、各类涂料性能比较表	133	三、船壳漆	160
七、次要成膜物质——颜料、体		1.各色油性船壳漆	160
质颜料	134	2.各色纯酚醛船壳漆	160
1.颜料的通性	134	3.各色醇酸船壳漆	161
2.各种颜料	134	四、甲板漆	161
八、船舶漆常用的原材料及其		1.各色酚醛甲板漆	161
性能	136		
1.树脂	136		

2. 各色醇酸甲板防滑漆	162
3. 甲板敷料	163
五、船舱漆	166
1. 各色油性调合漆	166
2. 各色酚醛调合漆	166
3. 铁红虫胶磁漆	167
4. 各色酚醛磁漆	167
5. 各色醇酸磁漆 (C04-42)	168
6. 各色醇酸磁漆 (C04-48)	169
六、油舱漆	169
1. 无溶剂环氧油舱漆见水舱漆	169
2. 聚氨酯甲酸酯油舱漆(两罐装)	169
3. 环氧沥青油舱漆	170
七、水舱漆	171
八、底漆	173
1. 红灰酚醛底漆	173
2. 白酚醛底漆	174
3. 铁红醇酸底漆	175
4. 灰醇酸底漆	176
5. 环氧富锌底漆	176
九、防锈漆	177
1. 铁红油性防锈漆	177
2. 铁黑油性防锈漆	178
3. 锌黄酚醛防锈漆	179
4. 锌黄醇酸防锈漆	180
5. 铁红乙烯防锈漆	180
6. 铁红防锈漆(火工)	181
7. 环氧沥青防锈漆(分装)	181
8. 铝粉铁红防锈漆	182
9. 铝粉偏硼酸钡防锈漆	183
十、其它漆类	183
1. 阴极保护漆	183
2. 各色酚醛防火漆	183
3. 各色醇酸耐机油漆	184
4. 各色酚醛标志漆	185

5. 各色酚醛地板漆	185
6. 煤焦沥青漆	186
十一、中国大漆	186
1. 概述	186
2. 生漆的鉴别和保管	187
3. 生漆的性能、用途和施工方法	191
4. 生漆的毒性及其防治	193

第五节 船舶漆施工简介

一、涂装物表面处理	195
1. 船体分段喷丸除锈	196
2. 酸洗除锈	196
3. 原钢材抛丸除锈	196
4. 高压水除锈装置	197
5. 船底抛丸除锈机	197
6. YZ 1-2 型遥控自行式除锈机	198
7. 带锈底漆	198
8. 手工除锈	199
9. 风动工具除锈	199
二、船舶漆的施工	199
三、涂料的调色	200
四、刷涂方法	202
1. 手工刷涂	202
2. 高压无空气喷涂	203
3. 静电喷涂	203
五、船舶漆施工注意事项	204
六、船舶漆配套刷涂度数参考表	205
七、涂料干燥	205
八、涂料的安全施工	206
1. 一般安全事项	206
2. 舱内工作安全事项	206
3. 刷涂油漆安全事项	206
4. 登高工作安全事项	207
九、万吨远洋货轮涂漆方案参考表	207

第三章 塑 料

第一节 塑料的基本知识	211
一、概述	211
二、塑料的组成成分和成型方	

法	212
1. 塑料的组成	212
2. 塑料的成型方法	212

三、塑料的分类	213	二、单体浇铸尼龙	248
1. 按照树脂物质化学性质的不同	213	1. 概述	248
2. 按用途不同	213	2. 主要用途	248
3. 按照树脂的合成方法	213	3. 性能	248
4. 按树脂的来源	214	4. 聚合成型工艺	249
5. 按成型方法的不同和半制品型式	214	5. 应用情况	253
四、塑料的主要质量指标及其含义	214	6. 存在问题及建议	254
五、塑料的特性	216	三、苯乙烯——丁二烯——丙烯腈三元共聚物 (ABS)	255
第二节 通用塑料	217	1. 概述	255
一、聚氯乙烯	217	2. 主要用途	255
1. 概述	217	3. 性能	256
2. 聚氯乙烯制品标准、定型品种规格	217	四、聚甲醛	259
3. 主要用途	224	1. 概述	259
4. 性能	224	2. 主要用途	259
二、聚苯乙烯	224	3. 性能	259
1. 概述	224	五、聚碳酸酯	263
2. 主要用途	225	1. 概述	263
3. 性能	225	2. 主要用途	263
三、聚乙烯	226	3. 性能	264
1. 概述	226	六、氯化聚醚	265
2. 低压聚乙烯	227	1. 概述	265
3. 交联结构聚乙烯	228	2. 主要用途	266
4. 超高分子聚乙烯	229	3. 性能	266
四、聚丙烯	229	七、聚砜	267
1. 概述	229	1. 概述	267
2. 主要用途	230	2. 主要用途	268
3. 性能	230	3. 性能	268
五、酚醛塑料	231	八、聚酚氧 (苯氧树脂)	270
1. 概述	231	1. 概述	270
2. 各种基材酚醛层压塑料	232	2. 主要用途	271
六、氨基塑料	239	3. 性能	271
七、有机玻璃 (聚甲基丙烯酸甲酯)	241	九、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (线型聚酯)	273
第三节 工程塑料	243	1. 概述	273
一、聚酰胺 (尼龙)	243	2. 主要用途	273
1. 概述	243	3. 性能	274
2. 主要用途	245	十、聚苯醚	277
3. 性能	245	1. 聚苯醚	277
		2. 改性聚苯醚	279
		十一、聚 4-甲基戊烯 (1)	280
		1. 概述	280
		2. 主要用途	281

3. 性能	281
十二、氟塑料	282
1. 聚四氟乙烯 (F-4)	282
2. 聚三氟氯乙烯 (F-3)	286
3. 聚全氟乙丙烯 (F-46)	289
4. 聚偏氟乙烯 (F-2)	290
5. 三氟氯乙烯—偏氟乙烯共聚 体 (F-23)	291
6. 其它氟塑料	292
7. 聚四氟乙烯的型材	294
第四节 特种塑料	296
一、聚酰亚胺 (PI)	296
1. 概述	296
2. 主要用途	298
3. 性能	298
二、聚苯并咪唑 (PBI)	299
1. 概述	299
2. 主要用途	300
3. 性能	300
三、聚苯硫醚	302
四、聚苯	303
第五节 玻璃纤维增强塑料 (俗称玻 璃钢)	304

一、概述	304
二、玻璃钢的特点	304
三、树脂	306
1. 聚酯树脂 (不饱和聚酯)	307
2. 环氧树脂	314
3. 玻璃纤维	316
4. 玻璃钢的施工	317
5. 各种玻璃钢配方及其物理机械 性能表 (供参考)	321
6. 玻璃钢原材料中几种化学药品 毒性	323
第六节 泡沫塑料	325
一、概述	325
二、泡沫塑料的类型、牌号、特 性及应用范围	325
三、聚氨酯泡沫塑料	327
四、喷涂聚氨酯泡沫塑料	332
附 录	334
一、注射成型工艺条件	334
二、挤出成型工艺条件	334
三、塑料燃烧鉴定表	335
四、塑料的化学名称、分子结构式对照 表	336

第四章 橡胶及其制品

第一节 橡胶基本知识	338
一、概述	338
二、橡胶制品的主要质量指标及 其含义	338
第二节 橡胶胶料	339
一、橡胶的组成	339
二、橡胶的分类	340
1. 天然橡胶	340
2. 合成橡胶	340
三、混炼胶	341
1. 24组胶料工艺性能及硫化胶使 用条件	341
2. 24组胶料物理机械性能 (HG6- 669-74)	342
3. 硅橡胶胶料	342
4. 氟橡胶胶料	342

第三节 各类橡胶性能和应用	345
一、天然橡胶	345
二、丁苯橡胶	347
三、聚丁二烯橡胶	348
四、顺式聚异戊二烯橡胶	351
五、三元乙丙橡胶	352
六、氯丁橡胶	353
七、丁腈橡胶	354
八、丁基橡胶	356
九、硅橡胶	358
十、氟橡胶	359
十一、聚氨基甲酸酯橡胶	366
十二、氯醇橡胶	367
十三、聚硫橡胶	370
十四、氯磺化聚乙烯橡胶	372

十五、丙烯酸酯橡胶	374
第四节 橡胶制品	375
一、标准橡胶零件	375
1.密封橡胶制品(环状)(HG4-329-66)	375
2.矩形橡胶垫圈(HG4-330-66).....	377
3.L形橡胶密封圈(HG4-331-66).....	379
4.J形橡胶密封圈	382
5.O形橡胶密封圈	385
6.U形橡胶密封圈(HG4-334-66).....	390
7.Y形橡胶密封圈(HG4-335-66).....	392
8.U形夹织物橡胶密封圈(HG4-336-66)	396
9.V形夹织物橡胶密封圈(HG4-337-66)	399
10.J形无骨架橡胶油封(HG4-338-66)	410

11.U形无骨架橡胶油封(HG4-339-66)	418
二、船用非标准橡胶零件.....	426
三、运输胶带(GB523-74)	429
四、传动胶带(GB524-74)	431
五、三角胶带(GB1171-74)	435
六、胶管	438
七、工业用橡胶板(HG4-400-66)	456
八、方、圆橡皮条(沪Q/HG16-019-63)	459
九、橡胶螺旋填料函	460
十、绝缘硬质橡胶棒、板(沪Q/HG16-102-64).....	461
十一、胶布制品及其它	461
十二、其它橡胶制品	463
十三、橡胶制品的保管	465
附 录	466
一、各种橡胶的性能.....	466
二、胶种选择表.....	467

第五章 粘 合 剂

第一节 概述	473
第二节 合成粘合剂	477
第三节 合成粘合剂产品	480
一、橡胶粘合剂	480
二、树脂粘合剂	481
三、橡胶-树脂粘合剂	494
四、其它粘合剂	498
五、修造船工业中粘合剂的选	

用	506
第四节 粘合剂的粘接工艺.....	506
一、机械处理	506
二、化学处理	507
三、金属粘合接头型式	507
四、金属粘合点焊工艺	509
五、非金属材料的粘合	509

第六章 绝缘材料

一、概述	514
二、绝缘纸及纸板	515
1.电缆纸及电话纸质量指标	515
2.电容器纸质量指标	516
3.电绝缘纸板	517
三、粉末树脂	518

1.粉末树脂质量指标	518
2.粉末树脂的组成、特性及用途	519
3.粉末树脂的熔敷技术条件	519
四、云母及其制品	519
1.云母剥片的分类	519

2.云母的物理、机械、电气性能	520
3.塑型云母板 (JB898-74)	520
4.柔软云母板 (JB897-74)	521
5.衬垫云母板 (JB900-74)	522
6.换向器云母板 (JB899-74)	524
7.云母带 (JB896-74)	525
8.云母箔 (JB901-74)	526
9.虫胶云母管 (沪 Q/JBD 66-63)	527
10.V型云母环 (沪 Q/JBD 65-	

63)	527
五、浸渍纤维制品	528
1.绝缘漆布、绸的型号、规格及质量指标 (JB879-66)	528
2.绝缘玻璃漆布	530
3.聚酰亚胺玻璃漆布	532
4.玻璃漆绸	533
5.聚酯薄膜绝缘纸、聚酯薄膜玻璃布箔	534
6.绝缘漆管的规格及质量指标	535
7.绝缘粘带	536

第七章 石 棉

第一节 石棉的基本知识

一、石棉的种类、化学成分及性能	537
-----------------------	-----

二、石棉的主要质量指标解说	539
---------------------	-----

第二节 石棉制品

一、石棉制品的分类及其应用范围	539
-----------------------	-----

二、石棉纱、线	541
---------------	-----

三、石棉绳(建标44-61)	541
----------------------	-----

四、油浸石墨石棉绳	542
-----------------	-----

五、石棉松绳(沪Q/JB115-62)	543
---------------------------	-----

六、石棉绒	543
-------------	-----

七、油浸石棉填料函	544
-----------------	-----

八、橡胶石棉填料函	544
-----------------	-----

九、石棉带(上海石棉制造厂)	545
----------------------	-----

十、石棉布(建标45-61)	546
----------------------	-----

十一、石棉纸(建标 41-61、42-61)	547
------------------------------	-----

十二、石棉板(建标 11-59)	548
------------------------	-----

十三、石棉橡胶板(JC125-66)	549
--------------------------	-----

十四、耐油石棉橡胶板(GB539-65)	550
----------------------------	-----

十五、石棉水泥板(建标 25-61)	551
--------------------------	-----

十六、石棉刹车带、刹车片和离合器片(建标 46~48-61)	551
--------------------------------------	-----

十七、石棉钢片	552
---------------	-----

十八、石棉粉	553
--------------	-----

十九、石棉衣着类	554
----------------	-----

二十、石棉绝缘套管	554
-----------------	-----

二十一、石棉金属垫圈	554
------------------	-----

二十二、石棉橡胶垫圈	555
------------------	-----

二十三、石棉纸板垫圈	555
------------------	-----

二十四、衬垫石棉板	555
-----------------	-----

二十五、石棉纱罩线	556
-----------------	-----

二十六、旋塞衬套	556
----------------	-----

二十七、石棉炉门圈	556
-----------------	-----

二十八、碳酸镁石棉砖、碳酸镁石棉管	557
-------------------------	-----

二十九、其它(蛭石)	558
------------------	-----

第三节 石棉保温制品类

一、保温材料使用简介	558
------------------	-----

二、填料函	559
-------------	-----

第八章 耐火材料

一、耐火材料的分类、特性及用途

用途	561
----------	-----

二、各种耐火材料的主要性质比较

比较	562
----------	-----

三、粘土砖

四、高铝砖	564
-------------	-----

五、硅砖	564
------------	-----

六、轻质耐火砖	565
---------------	-----

七、镁质砖	565
-------------	-----

八、耐火泥	566
-------------	-----

第九章 木 材

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 一、概述.....567 | 十、松木普通胶合板(LY 129-65) ...589 |
| 二、木材的特性和分类.....567 | 十一、硬质纤维板590 |
| 三、我国常用木材568 | 十二、贴面碎木板591 |
| 四、木材标准577 | 十三、装饰板(塑料贴面板)和
装饰胶合板592 |
| 五、加工用原木(GB143-58).....580 | 十四、层压木(木材层压塑料,
上海胜利木材厂)593 |
| 六、板方材(GB153-59)581 | 十五、栓皮纸(即软木纸沪
Q/QBMC 2-62)594 |
| 七、农船用材(LY121-64)584 | 十六、铁梨木595 |
| 八、木材缺陷(GB155-59)585 | |
| 九、阔叶树材胶合板(GB 738-
75)585 | |

第十章 水 泥

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 一、制造水泥的原料596 | 5. 油井和耐高温水泥611 |
| 二、水泥的主要质量指标及其
含义597 | 6. 白色硅酸盐水泥技术条 件 104-
57613 |
| 三、各品种水泥的简要特点及
其使用范围597 | 四、水泥船用水泥、砂和 水613 |
| 1. 硅酸盐水泥(GB175-62).....597 | 五、水泥船用涂料614 |
| 2. 快硬高强水泥599 | 1. 聚氨基甲酸酯涂料614 |
| 3. 水工及耐侵蚀水泥602 | 2. 7160#潮气固化蓖麻油型聚氨基
甲酸酯619 |
| 4. 膨胀水泥607 | 3. 聚乙烯醇缩丁醛涂料620 |

第十一章 化 工 原 料

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 一、无机化工原料622 | 格、性能及用途627 |
| 二、有机化工原料623 | 七、其它无机物的主要品种、规
格、性能及用途631 |
| 三、有关化工原料专用名词解
释623 | 八、工业用有机物的主要品种、
规格、性能及用途632 |
| 四、工业用无机酸类的主要品
种、规格、性能及用途625 | 附 录.....634 |
| 五、工业用碱的主要品种、规
格、性能及用途626 | 一、氟氯烷(氟里昂)634 |
| 六、工业用盐类的主要品种、规
格、性能及用途627 | 二、防冻液.....635 |
| | 三、元素周期表.....插页 |

第十二章 煤

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 一、煤的形成637 | 四、煤的分类和用途640 |
| 二、煤的物理性质637 | 五、常用煤种及产地一览表640 |
| 三、煤的成分和工业分析.....638 | 六、各矿煤的成分表642 |

第一章 石 油

第一节 石油的基本知识

一、概 述

石油是最主要的能源和化工原料。在军事上、工农业上，几乎一切机械都离不开石油。它对实现交通运输现代化有着重大的作用。目前在江、湖、河、海上航行的船舶，大都是使用石油产品（轻柴油、重柴油和重油）作为燃料。而船舶机械更离不开石油精制的各种润滑油料。船舶所消耗的石油产品在运输成本方面，往往占到30~40%。所以掌握各种油料的性能，正确、合理使用油料是达到增产节约的一个途径。

第二次世界大战以后，化学工业迅速发展，石油进入了综合利用的时期。目前，已经可以从石油中制取合成塑料、合成纤维、合成橡胶、肥料、炸药、农药、洗涤剂、蛋白质、染料和医药等各种极为有用的产品。

解放前，我国石油工业非常落后，几乎全部依靠进口。解放后，在毛主席无产阶级革命路线的指引下，我国石油工业迅速发展，建成了许多现代化油田和炼油厂，掌握了先进的生产新工艺、新技术。现在，我国石油工业不但基本满足了国民经济发展和国防建设的需要，而且出口量逐年增长，打破了帝国主义、社会帝国主义对石油的垄断，粉碎了西方资产阶级捏造的所谓“中国贫油”的谬论。这是毛主席“独立自主，自力更生”方针的胜利。我国石油工业在毛主席“工业学大庆”的伟大号召下，今后将会以更快的速度向前发展。

二、石油的化学组成及其性质

石油是从很深的地层内钻井开采出来的一种粘稠液体，未炼制前称为原油，炼制后的产品称为石油产品。

石油主要是由碳和氢两种元素化合成的烃（音听 ting）类所组成的。这些烃类的沸点各不相同，所以可用加热蒸馏的方法，在不同的温度下，提炼出汽油、煤油、柴油、润滑油等石油产品，见图1-1。

烃类按其结构的不同分为烷烃、环烷烃、芳香烃和不饱和烃（烯烃）四种。不同烃类对各种石油产品性质的影响也各不相同

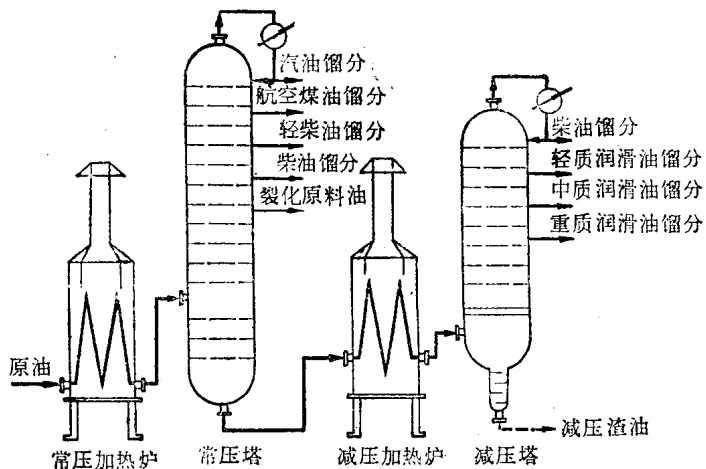


图1-1 石油蒸馏流程示意图

同，了解这一点，有助于我们合理使用油料和注意不同油料的保管方法。

1. 烷烃

烷烃是组成石蜡基原油主要成分，烷烃的分子一般是由一系列碳氢原子构成的饱和碳氢化合物，在烷烃分子中每个碳原子都有足够数量的氢原子和它化合。烷烃中的碳原子一般排成直链称为正构烷烃，有的分子中碳原子排成侧链的结构，则称为异构烷烃。烷烃类碳氢化合物因其分子中含碳原子的数量不同而形成了不同成分的石油产品。在常温、常压下，烷烃分子中含有1到4个碳原子的低分子烷烃类表现为气体；含5~16个碳原子的中分子烷烃类，则是液体状态，如汽油、煤油、柴油及轻质润滑油；含17个以上碳原子的烷烃类则是固体，它是石蜡、地蜡的主要成分。一般说来，烷烃的比重、沸点和熔点都随分子量的增加而提高，而烷烃分子的侧链一般都使沸点降低。

烷烃的性质最安定，不易氧化。灯用煤油中含烷烃较多时，火焰稳定。润滑油中含烷烃较多时，其粘温性能良好。汽油中含异构烷烃多，抗爆性就好，含正构烷烃多，抗爆性就差。柴油中含正构烷烃多，燃烧性能良好，发动机工作平稳。柴油和润滑油如含正构烷烃过多，则凝点高，低温流动性不好。

2. 环烷烃

环烷烃是分子中的碳原子排列成环状，并有足够数量的氢原子与之化合的饱和烃，存在于石油中的环烷烃为五员环和六员环即环戊烷和环己烷等。

在常温下，碳原子在4以下的环烷烃为气体，4以上的为液体。石油中的固体环烷烃多为二环或三环的环烷烃，环烷烃的化学性质与烷烃比较接近，也是汽油和煤油中好的组分。从环烷芳香基原油可以生产高辛烷值的直馏汽油，它的抗爆性比正构烷烃要好，它的凝点低，也是润滑油的良好组分。含硫低的石蜡环烷基原油，不但有利加工而且是生产高级润滑油的良好原料，特别是含有较多的多环长侧链的环烷化合物的石油，更是良质润滑油的理想原料。环烷烃在柴油中，十六烷值居中。

3. 芳香烃

芳香烃是含有环状的碳氢化合物，其中氢原子的数量比其碳原子所能化合的数量少，是不饱和的环状碳氢化合物。苯是基本的芳香烃。在常温下芳香烃有非常高的稳定性，如苯是最难氧化的物质之一，在苯环上加上一个或几个侧链后，芳香烃的自动氧化能力加强，侧链越长越容易氧化，生成酸性物质，并在一定程度上生成胶状物。

汽油中的芳香烃主要是苯、甲苯、二甲苯等。润滑油中的主要是二环或多环的芳香烃，以及带烷基侧链的环烷芳香烃等。

芳香烃的抗爆性好，是汽油的优良组分，灯用煤油必须含有适量（20%以下）的芳香烃才能保证照明强度。芳香烃能使柴油的燃烧性能变坏，它是柴油的不良成分。在润滑油中多环芳香烃和带短侧链的环烷——芳香烃是不利的成分，它们能使粘温特性及氧化安定性变坏，但双环芳香烃则具有良好的热安定性和浮游性。

4. 不饱和烃

在烃类的碳原子之间，如果缺少一对氢原子，叫做不饱和烃或称烯烃，如缺两对氢原子，就称为炔烃，它的不饱和度较烯烃大。不饱和烃在原油中含量极少，主要是在炼制过程中产生的，当石油分馏时或经高温裂化，有一些烷烃会分解成为烯烃和炔烃，由于它们的化学不稳定性，很容易被氧化，叠合生成胶质。所以，在炼制石油产品如煤油、柴油、润滑油时，应将不稳定烯烃除去，不饱和烃在汽油中具有较好的抗爆性，但一部分不饱和烃安定性极

差，不宜长期贮存，还是要把它去掉。各种烃类与使用和贮存的关系见表 1-1。

此外，原油中还有少量氧化物、硫化物、氮化物、胶状物等，这些都是油料中的不良成分，在炼制中应尽量设法除去。

各种烃类与使用和贮存的关系

表1-1

烃 类		辛 烷 值	十六烷值	胶 质	凝 点	酸 质	使用、贮存中的要求
烷 烃	正 烷 烃	低	高	不易生成	高	小	柴油、润滑油中含量不宜过大
	异 烷 烃	高	低	不易生成	低	小	
环 烷 烃		居 中	居 中	不易生成	低	大	
芳 香 烃		高	低	不易生成	较 高	居 中	航空汽油需要控制含量
不饱和烃(烯烃)		居 中	居 中	容易生成	低	容易变大	贮存中容易氧化变质

5.原油的性质

原油的性质，主要是其中所含烷烃、环烷烃、芳香烃和不饱和烃的多少以及硫分、残炭的高低，对于石油产品的质量和炼制过程影响很大。有些原油含烷烃多、芳香烃少，为高凝、低残炭、高含蜡原油，适于制造优质的柴油机燃料和润滑油；有些原油含硫较多，含轻馏分较少，适合于制造低速重型柴油机燃料、燃料油及沥青等；有些原油为低硫的中间基原油，汽油馏分含环烷烃较多，为重整制芳香烃的良好原料；有些含蜡少、硫分低的原油，能用其制出各种燃料和氧化安定性好的润滑油；有些中间基原油，含异构烷烃及环烷烃较多，含蜡、含硫都很少，轻质成分较多，从其一部分原油中能制出低凝点的润滑油，如冷冻机油等。

原油按其所含各种烃类成分的多少，可分为石蜡基原油、中间基原油和环烷基（沥青基）原油。区分这几种原油的指标是特性因素（K 值）。特性因素系根据原油的比重指数和粘度查看而得。

特性因素>12.1 是石蜡基原油；11.5~12.1 是中间基原油；<11.5 是环烷基（沥青基）原油。

$$K = \frac{1.216 \sqrt{T}}{\alpha \frac{15.6^{\circ}\text{C}}{15.6^{\circ}\text{C}}}$$

式中：

T——平均沸点的绝对温度；

α——比重。右上角为油的温度，右下角为水的温度。

此外，原油根据含硫的多少可分为低硫石油（含硫 0.5% 以下）含硫石油（含硫 0.5~1.5%）和高硫石油（含硫 1.5% 以上）。

三、石油炼制的基本方法及其产品性质

1.常压蒸馏（直馏）

常压蒸馏是根据原油中各类烃分子沸点的不同，在常压下利用加热蒸发、冷凝等步骤直接分馏制得汽油（35~200℃的馏分）、煤油（175~300℃的馏分）、柴油（200~550℃的

馏分)及重油(馏分在 350°C 以上)等,这种产品称为直馏产品。重油是润滑油原料和裂化原料。

直馏产品主要是由烷烃和环烷烃以及少量芳香烃所组成。一般不含不饱和烃,所以直馏产品比裂化产品性质安定,不易氧化变质,经过适当精制,易于长期贮存。

常压蒸馏主要馏分一般产率见表1-2所示。

表1-2

产 品	汽 油	煤 油	柴 油	裂 化 原 料
占原油%(重量)	9~10	10~11	7	6

2. 减压蒸馏

减压蒸馏是利用减低压力而降低重油沸点的原理,将常压蒸馏得到的重油进行再分馏,从而制得各种润滑油馏分的方法。这样制得的润滑油还含有一些不良成分,需要再精制。

3. 热裂化

热裂化的原理是利用高温加压下,使大分子烃受热分解裂化为小分子烃,这种产品(主要是汽油)称为热裂化产品。

这种方法的优点是提高了汽油的产率,产品的抗爆性比直馏汽油好。但由于热裂化产品中含有不饱和烃,所以性质不安定,贮存中易氧化变质。这种产品用作掺合车用汽油。

4. 催化裂化

催化裂化是在催化剂的作用下,使烃分子受热裂化。由于催化剂的作用,除大分子烃变成小分子烃外,并改变其分子结构,使不饱和烃(烯烃)大大减少,异构烷烃和芳香烃增加。催化裂化汽油性质安定,燃烧性也好,是航空汽油的基本成分。

两种裂化法所得产品中烃类含量(体积%)

表1-3

炼 制 方 法	烷 烃	环 烷 烃	芳 香 烃	烯 烃
热 裂 化 法	53	14	8	30
催 化 裂 化 法	56	19	6	9

5. 加氢裂化

加氢裂化是一种新工艺,它可以将各种轻重不同的原料(从直馏柴油到减压渣油),在高温较高压力、有氢气存在和催化剂的作用下,进行裂化加氢和异构化,从而获得各种高质量的油品,如高辛烷值汽油、低冰点航空煤油、低凝点柴油、粘温性能良好的润滑油等,而且产品收率接近100%。这种方法所用设备复杂、投资大、操作条件也较严格。

6. 精制

精制就是将石油产品中的不良成分(如含硫、含氧化合物及胶状物等)设法除去的一个过程。一般又分为:

(1)酸碱精制:用浓硫酸与油中的不良成分发生作用,生成酸渣沉淀,除去酸渣后,再用碱中和剩余的酸,就得到安定性好的油品。

(2)硫酸白土处理:先用浓硫酸与油中的不良成分作用,生成酸渣沉淀从油中分离出