

炼油装置技术问答丛书

催化裂化装置 技术问答 (第二版)

马伯文
主编

中国石化出版社

炼油装置技术问答丛书

催化裂化装置技术问答

(第二版)

马伯文 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书以问答的形式详细介绍了催化裂化装置操作工人应知应会的基本原理、操作技术和分析处理事故的基本方法。主要内容包括：催化裂化流态化和催化剂系统、催化裂化原料和反应系统、再生系统、加热炉和取热系统、催化裂化新工艺、分馏、吸收-稳定、汽轮机与气压机、主风机及烟气能量回收、仪表、泵和冷换设备、环保和清洁生产。

本书供催化裂化装置操作工人阅读，也可供从事催化裂化装置管理的技术人员及有关院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

催化裂化装置技术问答/马伯文主编. —2版.
—北京:中国石化出版社, 2003
(炼油装置技术问答丛书)
ISBN 7-80164-325-9

I. 催… II. 马… III. 石油炼制-催化裂化-化工设备-问答 IV. TE969-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 001876 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com.cn

北京精美实华图文制作中心排版

河北省徐水县印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

850×1168 毫米 32 开本 18.25 印张 475 千字 印 1—3000

2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷

定价: 40.00 元

前 言

十多年来，我国的催化裂化技术发生了巨大的变化。不论是催化裂化装置的规模、数量，还是催化裂化装置面临的任務，都和以前大不相同了。不少工厂都有了二套、三套催化裂化装置。镇海炼油化工股份有限公司的300万t/年催化裂化装置运转平稳，燕山石油化工有限公司的大庆减压渣油催化裂化(VRFCC)技术取得了我国的最高科技进步奖，催化裂化技术已成为中国石化集团公司的核心技术。随着形势的发展，催化裂化装置又肩负着提高柴汽比的任务。特别是随着清洁燃料生产步伐的加快，催化裂化装置又面临着降低烯烃含量和硫含量的机遇和挑战。

为了满足广大读者的需要，应中国石化出版社之约，作者对1993年由中石化出版社出版的《催化裂化装置技术问答》进行了全面的修改，删除了过时的东西，增加了新的内容，力图符合目前的形势。

本书由马伯文主编，其中第一、二、三、四、五、六、七、十一章由马晓君、秦翔和马伯文编写，第八、九、十二章由侯晓明、龚贵荣编写，第十章由侯晓明、黄俊编写。全书由马伯文统稿。由于编者知识所限，书

中不妥之处，敬请读者指正。

本书在编写过程中参考和引用了大量公开发表的文献和内部学习材料，在此一并表示感谢。

马伯文

写于中国石化股份公司高桥分公司

2002年8月28日

目 录

第一章 催化裂化流态化和催化剂系统	(1)
1. 什么叫固定床、移动床和流化床?	(1)
2. 什么叫散式流化床?	(1)
3. 什么叫鼓泡床?	(1)
4. 什么叫湍动床?	(1)
5. 什么叫快速床?	(2)
6. 什么叫输送床?	(2)
7. 催化裂化装置的流态化系统可以分为哪几种?	(2)
8. 高速流化床的特点是什么?	(2)
9. 什么叫稀相输送?	(3)
10. 密相输送的原理是什么?	(3)
11. 什么叫起始流化速度?	(3)
12. 什么叫起始气泡速度?	(3)
13. 什么叫颗粒带出速度?	(4)
14. 什么叫噎塞速度? 它和什么有关?	(4)
15. 鼓泡床与湍动床流化性能的共同特性是什么?	(4)
16. 鼓泡床与湍动床流化性能的区别是什么?	(5)
17. 散式流化床流态化的特征是什么?	(5)
18. 什么叫催化剂滑落? 什么叫滑落系数?	(5)
19. 什么叫催化剂的骨架密度、颗粒密度和堆积密度?	(5)
20. 什么叫催化剂的孔体积?	(6)
21. 什么叫催化剂的比表面积?	(6)
22. 什么叫催化剂的平均孔径?	(6)
23. 什么叫催化剂的选择性?	(7)
24. 什么叫催化剂的污染指数?	(7)
25. 什么叫催化剂的磨损指数?	(7)
26. 什么叫催化剂的微反活性?	(7)
27. 什么叫催化剂的水热稳定性? 如何测定它?	(8)

28. 催化裂化催化剂的主要性能是什么? (8)
29. 催化裂化新鲜催化剂的化学组成分析有哪些? (8)
30. 催化裂化平衡催化剂的化学组成分析有哪些? (8)
31. 催化裂化新鲜催化剂的灼烧减量表示什么? (8)
32. 催化裂化新鲜催化剂的物理性质分析有哪些? (9)
33. 催化裂化平衡催化剂的物理性质分析有哪些? (9)
34. 什么叫催化剂热崩? 它和什么因素有关? (9)
35. 催化剂活性过高有什么不好? (9)
36. 渣油催化裂化对催化剂有什么要求? (10)
37. 催化裂化催化剂的组分是什么? (12)
38. HY、REY 和 REHY 裂化催化剂与硅铝裂化催化剂相比
有何特点? (12)
39. 超稳 Y 型沸石(USY)比 Y 型沸石的性能有什么变化? (13)
40. 催化剂中的基质有什么作用? (13)
41. 稀土 Y 型沸石的制备流程是怎样的? (14)
42. 超稳 Y 型沸石的制备流程是怎样的? (15)
43. ZRP 沸石的制备流程是怎样的? (15)
44. 半合成 Y 型沸石裂化催化剂的制备流程是怎样的? (16)
45. 全白土型裂化催化剂制备的工艺流程是怎样的? (16)
46. 国产塔底油裂化的催化裂化催化剂有哪些? (17)
47. ZCM - 7 催化剂的应用情况如何? (18)
48. Comet - 400 催化剂的应用情况如何? (18)
49. CHZ - 3 催化剂的应用情况如何? (19)
50. 国产抗重金属的催化裂化催化剂有哪些? (20)
51. LV - 23 重油裂化催化剂的应用情况如何? (20)
52. Orbit - 3600 催化剂的应用情况如何? (21)
53. Orbit - 3000 催化剂的应用情况如何? (22)
54. Lanet - 35 催化剂的应用情况如何? (23)
55. CHV - 1 抗钒裂化催化剂的应用情况如何? (24)
56. 国产高掺炼比的催化裂化催化剂有哪些? (28)
57. DVR - 1 催化剂的应用情况如何? (28)
58. LVR - 60 渣油催化裂化催化剂的工业应用有哪些? (30)
59. 国产多产柴油的催化裂化催化剂有哪些? (33)
60. LRC - 99 催化剂的工业应用情况如何? (34)

61. CC-20D 系列催化剂的应用情况如何?	(35)
62. MLC-500 催化剂的应用情况如何?	(37)
63. 国产汽油辛烷值的催化裂化催化剂有哪些?	(38)
64. 国产降烯烃的催化裂化催化剂有哪些?	(38)
65. 什么叫汽油辛烷值助剂?	(38)
66. GOR 系列催化剂的设计与构思是什么?	(39)
67. GOR 系列催化剂的应用情况如何?	(40)
68. 降低催化裂化汽油烯烃含量的助催化剂研制思路是什么?	(40)
69. 降低催化裂化汽油烯烃含量的助催化剂工业应用情况 如何?	(42)
70. 什么是 Akzo NOBEL 公司的降低催化裂化汽油烯烃技术?	(43)
71. 什么是 Grace Davison 公司的催化裂化汽油降烯烃技术?	(43)
72. 什么是降低催化裂化汽油硫含量的助催化剂?	(44)
73. 汽油脱硫多功能助剂 TS-01 的应用效果如何?	(45)
74. 什么是硫转移催化剂? 其原理是什么?	(46)
75. 为什么要用硫转移催化剂?	(47)
76. 使用硫转移催化剂的操作条件是什么?	(47)
77. SO _x 助剂失活的原因是什么?	(47)
78. 国内硫转移助剂的情况如何?	(48)
79. 什么叫催化剂的重金属污染?	(49)
80. 重金属污染的原理是什么?	(49)
81. 钒对催化剂的破坏机理是什么?	(49)
82. 钒使催化剂中毒的主要影响因素是什么?	(50)
83. 什么叫金属钝化剂?	(52)
84. 重金属钝化剂的作用原理是什么?	(52)
85. 对金属钝化剂的技术要求是什么?	(52)
86. 国内目前有哪几种金属钝化剂?	(53)
87. 如何使用金属钝化剂?	(53)
88. 使用金属钝化剂要注意什么?	(53)
89. 影响金属钝化剂钝化效果的因素有哪些?	(54)
90. 如何确定金属钝化剂的加注点?	(54)
91. 如何确定金属钝化剂加注喷嘴的形式以及结构参数?	(55)
92. 如何确定钝化剂的稀释剂和稀释比?	(56)
93. 高桥石化炼油厂的催化剂自动加料设施使用情况如何?	(56)

94. 什么是小型催化剂自动加料器? (57)
95. 气动称重系统的结构和工作原理是什么? (59)

第二章 催化裂化原料和反应系统 (62)

1. 催化裂化原料的来源有哪些? (62)
2. 渣油有什么特点? (63)
3. 如何用 n-d-M 法计算催化裂化原料的性质? (64)
4. 什么是四组分分析? (65)
5. 如何得到四组分分析数据? (66)
6. 原料中的硫和再生烟气中的 SO_x 排放量有什么关系? (68)
7. 原料中的氮对产物中氮的分布有何影响? (68)
8. 原料中的硫对催化裂化加工过程有何影响? (69)
9. 原料中的硫对产品收率有何影响? (70)
10. 原料中的硫对产品质量有何影响? (70)
11. 原料中的硫对设备的腐蚀有何影响? (72)
12. 原料中的硫对环保有何影响? (72)
13. 什么是重油催化裂化原料油性质的综合表征? (73)
14. 催化裂化反应过程的 7 个步骤是什么? (74)
15. 催化裂化中各类单体烃的催化裂化反应是什么? (75)
16. 用正碳离子学来说明正十六烯的催化裂化反应。..... (75)
17. 烃类的催化裂化与热裂化有什么不同? (77)
18. 什么叫集总的方法? (77)
19. 什么叫十一集总? (78)
20. 什么叫十一集总催化裂化反应动力学模型? (78)
21. 什么叫空速? 反应时间和哪些因素有关? (78)
22. 什么叫转化率? (78)
23. 什么叫单程转化率? 什么叫总转化率? (79)
24. 催化裂化反应转化率因素和什么有关? (79)
25. 什么叫剂油比? 剂油比的大小对催化裂化反应有些什么影响? (80)
26. 什么叫回炼比? 回炼比的大小对催化裂化装置的操作有些什么影响? (80)
27. 反应温度对催化裂化反应有什么影响? (81)
28. 提升管反应的特点有哪些? (81)

29. 焦炭产率过高对催化裂化有什么影响? 如何减少生焦? (83)
30. 原料组成对催化裂化汽油辛烷值有什么影响? (84)
31. 催化剂活性对催化裂化汽油辛烷值有什么影响? (85)
32. 反应时间对汽油辛烷值有什么影响? (85)
33. 反应温度对汽油辛烷值有什么影响? (85)
34. 剂油比对汽油辛烷值有什么影响? (85)
35. 再生剂含量对汽油辛烷值有什么影响? (85)
36. 原料油性质对汽油烯烃含量有什么影响? (85)
37. 催化剂活性对汽油烯烃含量有什么影响? (86)
38. 反应温度对汽油烯烃含量有什么影响? (86)
39. 剂油比对汽油烯烃含量有什么影响? (87)
40. 反应时间对汽油烯烃含量有什么影响? (87)
41. 加工重油时, 焦炭和氢气的产率为什么会升高? (88)
42. 渣油催化裂化要解决的关键技术有哪些? (88)
43. 国内渣油催化裂化在反应部分采取的主要措施有哪些? (89)
44. 渣油催化裂化采用什么样的操作条件比较合理? (92)
45. 渣油催化裂化采用高反应温度有什么优缺点? (93)
46. 提升管出口为什么要有快速分离装置? (93)
47. 什么是提升管出口紧接式旋风分离系统? (93)
48. 反应进料为什么要有雾化蒸汽? (94)
49. 喉管式喷嘴的雾化机理是什么? (95)
50. 管式雾化喷嘴的气液相线速与压降的关系是怎样的? (95)
51. 什么是 BWJ 型喷嘴? (96)
52. 什么是 KH 系列喷嘴? (96)
53. 什么是 LPC—1 型喷嘴? (97)
54. 催化剂汽提的作用是什么? (98)
55. 汽提效率和哪些因素有关? (98)
56. 什么是催化裂化装置高效汽提器技术? (98)
57. 催化裂化过程中氰化物是怎样形成的? (99)
58. 如何控制反应温度? (99)
59. 如何控制反应藏量? (100)
60. 如何控制反应压力? (100)
61. 如何控制汽油收率? (100)
62. 原料油带水的现象是什么? 如何处理? (101)

63. 反应事故处理的原则是什么?	(101)
64. 反应器喷汽油为什么能降温? 喷汽油时要注意什么?	(101)
65. 开工时, 提升管喷油要注意些什么?	(102)
66. 提升管进料为什么要有事故蒸汽?	(102)
67. 反应器进料低流量自保的作用是什么?	(102)
68. 启用反应器进料低流量自保后, 应注意哪些问题?	(102)
69. 催化裂化装置转油线结焦的过程是怎样的?	(103)
70. 如何减少提升管喷嘴上方结焦?	(103)
71. 如何防止沉降器和旋分器结焦?	(105)
72. 如何防止大油气管结焦?	(106)
73. 催化裂化油浆阻垢剂具有什么性能?	(106)
74. 催化裂化油浆阻垢剂主要产品指标是什么?	(106)
75. 催化裂化油浆阻垢剂有什么作用?	(107)

第三章 催化裂化再生系统

1. 催化剂再生有哪些反应? 反应热分别是多少?	(109)
2. 湍流床理论烧焦强度表达式是怎样的?	(109)
3. 烧焦罐的理论烧焦强度表达式是怎样的?	(110)
4. 如何计算实际装置烧焦强度?	(111)
5. 如何计算烧焦量、焦炭的氢碳比及焦炭燃烧放热?	(112)
6. 如何计算催化剂循环量?	(113)
7. 主风、增压风为什么要有事故蒸汽?	(113)
8. 如何控制再生压力或两器差压?	(114)
9. 如何控制再生温度?	(114)
10. 如何控制再生烟气氧含量?	(114)
11. 什么是前置烧焦罐? 什么是后置烧焦罐?	(114)
12. 前置烧焦罐如何操作?	(115)
13. 后置烧焦罐如何操作?	(115)
14. 影响烧焦罐中焦炭燃烧的因素是什么?	(116)
15. 两器同高并列式催化裂化装置的特点是什么?	(117)
16. 两器高低并列式催化裂化装置的特点是什么?	(117)
17. 两器同轴式催化裂化装置的特点是什么?	(118)
18. 单段逆流再生技术特点是什么?	(118)
19. 快速床、湍流床主风串联两段再生技术特点是什么?	(119)

20. 三器连体逆流两段再生技术(ROCC-V型)特点是什么? (120)
21. 富氧再生有什么优点? (122)
22. 如何保证富氧再生工艺的安全? (122)
23. 如何确定再生空气中氧浓度? (123)
24. 国内渣油催化裂化在再生部分采取的主要技术措施有哪些? (123)
25. 一氧化碳助燃剂的反应机理是什么? (124)
26. 使用一氧化碳助燃剂有什么效果? (124)
27. 目前国内有哪两大类一氧化碳助燃剂? (125)
28. 如何使用一氧化碳助燃剂? (125)
29. 使用一氧化碳助燃剂后, 烟气中为什么会有 NO_x ? (126)
30. 使用一氧化碳助燃剂后, 烟气氧分仪管线的腐蚀为什么会加速? (126)
31. 为什么会产生二次燃烧? 如何防止和处理? (126)
32. 什么叫炭堆? 发生炭堆时怎么办? (127)
33. 再生器喷燃烧油在什么时候启用? 启用时, 要注意些什么? (127)
34. 当轻柴油和重柴油分别作燃烧油时, 它们的起燃温度是否一样? 为什么? (127)
35. 再生器不进主风时, 为什么要关闭燃烧油进再生器的总阀? (128)
36. 再生器喷水和喷气的降温效果哪个好? 为什么? (128)
37. 再生器喷水会有什么问题? (128)
38. 如何测量两器密度? (128)
39. 如何测量两器藏量? (129)
40. 两器测压点为什么要用反吹风? 其要求是什么? (129)
41. 两器为什么有带吹扫孔的阀? (130)
42. 再生器为什么要有衬里? 衬里为什么要烘干? (130)
43. 分布器的作用是什么? (130)
44. 辅助燃烧室为什么要分一次风和二次风? (131)
45. 辅助燃烧室电打火的原理是什么? 电打火安装位置有几种? 哪种较好? (131)
46. 点辅助燃烧室前, 为什么要分析瓦斯的氧含量? (132)
47. 再生器内旋风分离器的作用是什么? (132)

48. 翼阀的作用是什么? (132)
49. 料腿的作用是什么? (132)
50. 旋风分离器的工作原理是什么? (133)
51. 如何评价旋风分离器的效率? (133)
52. 影响旋风分离器效率的因素有哪些? (134)
53. 老杜康、新杜康和布埃尔型三种旋风分离器各有什么优、
缺点? (134)
54. PV型旋风分离器的结构特点是什么? (135)
55. PV型旋风分离器关键尺寸是如何优化组合的? (136)
56. PV型旋风分离器的效率如何? (137)
57. 三级旋风分离器的作用是什么? (138)
58. Catclone II型旋风分离器有什么特点? (138)
59. 旋流式旋风分离器的工作原理是什么? (140)
60. 多管式旋风分离器的工作原理是什么? (141)
61. 多管式旋风分离器的结构特点是什么? (142)
62. 什么是卧管式多管旋风分离器? (143)
63. 检修时, 对多管式旋风分离器要检查些什么? (143)
64. 两器内部构件对催化剂损耗有什么影响? (144)
65. 操作变化对催化剂损耗有什么影响? (145)
66. 催化剂质量是如何影响催化剂损耗的? (147)
67. 要减少催化剂损耗, 在装置开停工时, 装卸催化剂应注意
些什么? (147)
68. 开工装催化剂时, 为什么开始要快装, 而过一段时间后又
要慢装呢? (148)
69. 停工卸料时, 为什么要保持正差压? (148)
70. 卸催化剂的速度为什么不能过快? (148)
71. 双动滑阀的作用是什么? (149)
72. 双动滑阀为什么关不死? (149)
73. 电液滑阀与气动滑阀相比有什么优点? (149)
74. 冷壁滑阀的特点是什么? (150)
75. 冷壁滑阀的主要部件是什么? (150)
76. BDY9电液执行机构的工作原理是什么? (152)
77. BDY9电液执行机构的电气控制系统工作原理是什么? (154)
78. BDY9-B电液执行机构的特点是什么? (155)

79. BDY9 - B 电液执行机构工作原理是什么?	(155)
80. 塞阀的结构是怎样的?	(156)
81. 塞阀的控制系统的流程是怎样的?	(156)
82. 主风和烟气为什么选用蝶阀控制?	(156)
83. 长行程气动蝶阀如何进行手动或自动切换?	(157)
84. 汽缸式蝶阀如何进行手动或自动切换?	(158)
85. 薄膜式蝶阀如何进行手动或自动切换?	(158)
86. 蒸汽抽空器的作用、结构及原理是什么?	(159)
87. 限流孔板的作用是什么? 其原理是什么?	(159)
88. 什么是恒力弹簧?	(160)
89. 什么是补偿弹簧箱?	(160)
90. 膨胀节的作用是什么? 它为什么要用反吹风?	(161)
91. 膨胀节有哪些类型?	(161)
92. 如何防止 U 型波纹管膨胀节穿孔?	(161)
93. 如何预防再生设备的腐蚀开裂?	(162)
94. 什么是钠碱洗涤法烟气脱硫?	(163)
95. 什么是氢氧化镁洗涤法烟气脱硫?	(163)
96. 什么是海水洗涤法烟气脱硫?	(164)

第四章 催化裂化加热炉和取热系统

1. 为什么要设取热器?	(165)
2. 什么是内取热器? 什么是外取热器?	(165)
3. 如何确定取热方式和取热器种类?	(165)
4. 内取热器的优缺点是什么?	(166)
5. 影响内取热器传热系数的因素有哪些?	(166)
6. 内取热器的结构形式有哪些?	(166)
7. 内取热管子受到破坏的主要原因是什么?	(167)
8. 内取热管子破坏的特点是什么?	(168)
9. 如何防止内取热管破坏?	(168)
10. 外取热器的优缺点是什么?	(169)
11. 影响外取热器传热的因素是什么?	(169)
12. 外取热技术有何发展?	(169)
13. 气控式外取热技术的工艺流程是怎样的?	(170)
14. 气控式外取热技术有何特点?	(171)

15. 如何调节外取热器的取热量?	(172)
16. 如何进行外取热器冲洗?	(172)
17. 如何进行外取热器的衬里烘烤?	(173)
18. 如何进行外取热器的煮炉?	(174)
19. 外取热器正常操作要注意什么?	(174)
20. 外取热器的负荷如何调节?	(175)
21. 外取热器如何停运?	(176)
22. 取热器漏水现象是什么?	(177)
23. 取热器漏水的原因是什么?	(177)
24. 取热器漏水如何处理?	(177)
25. 取热器爆破的现象和处理方法是什么?	(177)
26. 汽包干锅的现象是什么?	(178)
27. 汽包干锅的原因是什么?	(178)
28. 汽包干锅如何处理?	(178)
29. 立式炉的结构特点是什么?	(178)
30. 圆筒炉的结构特点是什么?	(178)
31. 什么叫燃料的高热值? 什么叫燃料的低热值?	(179)
32. 加热炉的热负荷包括哪些?	(179)
33. 什么叫理论空气量?	(180)
34. 什么叫过剩空气系数?	(180)
35. 如何控制烟道气中氧含量?	(181)
36. 什么是加热炉的热效率?	(181)
37. 影响加热炉热效率的因素有哪些?	(182)
38. 如何提高加热炉的热效率?	(182)
39. 什么是炉管表面热强度?	(183)
40. 炉管表面热强度的提高受什么因素限制?	(183)
41. 燃料油雾化蒸汽的作用是什么?	(184)
42. 燃料油为什么会带水? 如何防止带水?	(185)
43. 加热炉正常点炉步骤是什么?	(185)
44. 如何将油火嘴切换成瓦斯火嘴?	(186)
45. 什么叫耐火陶瓷纤维? 其特点是什么?	(186)
46. 烘炉的目的是什么?	(187)
47. 炉子为什么会回火?	(187)
48. 烟囱为什么会有抽力?	(190)

49. 浮动阀结构及原理是什么?	(190)
50. 如何控制炉出口温度?	(191)
51. 为什么要掌握好炉子进出口温差?	(191)
52. 为什么要掌握好炉子分组流量和温差?	(192)
53. 炉管为什么会结焦? 结焦后怎么办?	(192)
54. 炉管为什么会破裂? 破裂后怎么办?	(192)
55. 什么是回转蓄热式空气预热器?	(192)
56. 采用空气预热器有什么好处?	(193)
57. 什么叫露点腐蚀? 如何防止?	(193)
58. 炉子烟囱为什么会冒烟?	(194)
59. 炉子突然熄火怎么办?	(194)
60. 炉子风机突然停动怎么办?	(194)
61. 炉管顶水和扫线为什么要分组进行?	(195)
62. 瓦斯罐为什么要加蒸汽夹套或盘管?	(195)
第五章 催化裂化新工艺	(196)
1. 什么是 ROCC-V 型重油催化裂化技术?	(196)
2. ROCC-V 型重油催化裂化技术的特点是什么?	(197)
3. 什么是 MIP 工艺?	(199)
4. 什么是催化裂化过程中过裂化现象?	(200)
5. 什么是减压渣油催化裂化(VRFCC)技术?	(200)
6. 什么是毫秒催化裂化(MSCC)技术?	(201)
7. 什么是催化裂解(DCC)工艺?	(201)
8. 什么是多产柴油的催化裂化(MDP)技术?	(201)
9. 什么是单器两级再生(RegenMax)?	(202)
10. 什么是逆流两段再生技术?	(202)
11. MGG 和 ARGG 工艺的主要特点是什么?	(203)
12. MGG 和 ARGG 工艺的工业运转结果怎样?	(203)
13. MGG 和 ARGG 工艺的经济效益如何?	(205)
14. 什么是 MIO 工艺技术?	(205)
15. 什么是 MIO 工艺的技术特点?	(205)
16. MIO 工艺的产品性质如何?	(206)
17. 什么是 MGD 工艺技术?	(207)
18. MGD 工艺的特点是什么?	(207)

19. 什么是两段提升管催化裂化工艺技术?	(208)
20. 什么是灵活多效催化裂化工艺(FDFCC)?	(210)
21. 灵活多效催化裂化工艺(FDFCC)的特点是什么?	(210)
22. 什么是 DOCR、DOCP 与工艺技术?	(211)
第六章 催化裂化分馏系统	(214)
1. 分馏岗位对其他岗位有什么影响?	(214)
2. 其他岗位对分馏岗位有什么影响?	(215)
3. 分馏岗位的操作原则和主要任务是什么?	(215)
4. 什么叫初馏点、干点、闪点、凝点和自燃点?	(215)
5. 什么叫 MON、RON 和抗爆指数?	(216)
6. 汽油的初馏点和 10% 馏出温度说明了什么?	(216)
7. 汽油的 50% 馏出温度说明了什么?	(217)
8. 汽油的 90% 馏出温度和干点说明了什么?	(217)
9. 分馏系统操作对汽油烯烃含量有什么影响?	(217)
10. 为什么要规定柴油的 350℃ 馏出量?	(217)
11. 什么叫十六烷值?	(218)
12. 轻柴油中各种烃类的十六烷值规律是怎样的?	(218)
13. 为什么催化轻柴油的十六烷值比直馏柴油低?	(218)
14. 掺炼渣油对轻柴油质量有什么影响?	(218)
15. 在线柴油倾点分析仪由哪些系统组成?	(219)
16. 在线柴油倾点分析仪的样品处理系统是如何工作的?	(219)
17. 在线柴油倾点分析仪的分析原理是什么?	(220)
18. 分馏的基本原理是什么?	(220)
19. 如何判断分馏塔的分馏效果?	(220)
20. 如何衡量各石油产品分馏的难易程度?	(221)
21. 精馏过程的基本条件是什么?	(221)
22. 影响塔效率的因素有哪些?	(221)
23. 催化分馏塔与其他分馏塔有什么区别?	(222)
24. 分馏塔选用固舌形塔盘有什么好处?	(224)
25. 分馏塔采用规整填料有什么优点?	(224)
26. 分馏塔为什么用人字挡板?	(224)
27. 分馏塔底人字挡板按 3~4 排列比按 2~3 排列的好处是 什么?	(225)