

炼油装置技术问答丛书

加氢裂化装置 技术问答

金德浩 刘建晖 申涛 编著



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

炼油装置技术问答丛书

加氢裂化装置 技术问答

金德浩 刘建晖 申涛 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书以问答的方式详细介绍了加氢裂化装置操作人员应知应会的基本知识、操作技术和分析处理事故的基本方法。主要内容包括：加氢裂化基础知识、加氢裂化原料和产品、催化剂、加工方案和工艺过程、操作调整、设备、装置的开停工、安全环保和事故处理以及仪表和计算机等。

本书主要供加氢裂化装置管理人员、操作工人和技术人员使用，也可以供相关院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

加氢裂化装置技术问题/金德浩, 刘建晖, 申涛编著.
—北京: 中国石化出版社, 2006
(炼油装置技术问答丛书)
ISBN 7-80229-030-9

I. 加… II. ①金… ②刘… ③申… III. 石油炼制-加氢裂化-化工设备-问题 IV. TE966-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 040896 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

读者服务部电话:(010)84289974

<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

北京大地印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

850×1168 毫米 32 开本 18 印张 433 千字

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

定价: 45.00 元

前 言

随着环保要求的日益严格，对油品的要求越来越高。对于炼油企业来说，常规的炼油技术已不能满足环保的要求，迫切需要一种生产清洁燃料的炼油工艺。在这种背景下，加氢工艺得到快速发展，加氢后的产品能够完全满足生产清洁燃料的要求，并有进一步开发利用的空间。同时，由于各炼油企业为了降低成本，采购加工的原油质量越来越差，常规的二次加工装置受到硫含量的制约而无法加工。加氢裂化技术的快速发展解决了上述难题，可以充分消化加工这些高含硫的馏分。而且，加氢裂化装置的流程灵活，可以为催化重整、乙烯、催化裂化等装置提供原料，还能生产超低硫的航煤、柴油等燃料；所加工的原料馏分也非常广，包括减压蜡油、焦化蜡油、脱沥青油及催化重柴油等馏分。

自20世纪70年代国内引进扬子、金山、南京和茂名4套加氢裂化装置以来，陆续新建了多套加氢裂化装置。经过抚顺石油化工研究院、石油化工科学研究院和其他大专院校的多年研究，在基础理论、催化剂制造和工艺开发等方面取得了非常大的成果，也陆续出版了一批关于加氢裂化技术的指导性书籍。这些书籍侧重于理论的研究，对实际操作方面讲述较少。《加氢裂化装置技术问答》一书着重实际操作，附带理论知识的学习，以技术问答的形式介绍了加氢裂化技术的相关知识。本书可以满足岗位职工的培训 and 一线技术人员的学习，可

以作为炼油企业加氢裂化装置的培训参考书。

本书由金德浩(天津分公司)主编,并由中石化第二期加氢技术高级研修班学员张恩华(天津分公司)、刘建晖(燕山分公司)、申涛(茂名分公司)、王庆峰(扬子石化股份公司芳烃厂)、黄叔儒(镇海炼化)等共同编写,穆海涛(齐鲁分公司)和董昌宏(海南炼化)参与审校。由于我们的水平有限,经验不足,知识的涵盖面不很全面,书中难免存在错误,不妥之处敬请读者批评指正。

目 录

第一章 基础知识	(1)
第一节 通用基础知识	(1)
1. 什么是不饱和烃?	(1)
2. 原油特性因数 K 值的含义? K 值的高低说明什么?	(1)
3. 什么是油品的密度和相对密度? 有何意义?	(2)
4. 什么叫做石油产品的灰分?	(2)
5. 什么是原料油的残炭? 它是由什么组成的?	(2)
6. 什么是油品的粘度? 有何意义? 与温度压力的关系如何? 什么是油品的粘温性质?	(3)
7. 油品的残炭如何测定(康氏残炭法)?	(4)
8. 什么叫油品的沸点、初馏点、干点和馏程? 有何意义?	(4)
9. 什么叫残留百分数?	(5)
10. 什么是油品的闪点? 有何意义?	(5)
11. 什么是油品的燃点? 什么是油品的自燃点?	(6)
12. 什么叫油品的浊点、冰点、倾点和凝点?	(6)
13. 什么是油品的冷滤点?	(6)
14. 油品苯胺点表示什么?	(7)
15. 什么叫烟点? 什么叫辉光值?	(7)
16. 什么是油品的酸度和酸值?	(7)
17. 什么叫做石油产品碘值? 其数值的大小说明 什么问题?	(7)
18. 什么是溴价? 油品的溴价代表什么?	(7)
19. 什么是 BMCI 值?	(8)
20. 什么叫做汽油辛烷值?	(8)
21. 什么叫做马达法辛烷值和研究法辛烷值?	(8)
22. 什么是油品的平均沸点? 平均沸点有几种表示方法?	(9)
23. 什么是临界状态? 什么是临界温度和临界压力?	(10)

24. 反映油品热性质的物理量有哪些? (10)
25. 什么是热的良导体和不良导体? (11)
26. 什么叫导热系数? 影响其因素有哪些? (11)
27. 传热系数 K 的物理意义是什么? 强化传热应考虑以下
哪些方面? (12)
28. 什么叫对数平均温差? (13)
29. 什么叫溶剂抽提? (14)
30. 什么叫溶解度? 影响溶解度的因素有哪些? 什么是
临界溶解温度? (14)
31. 什么叫亨利定律? (14)
32. 什么是挥发度和相对挥发度? 相对挥发度大小
对蒸馏分离有何影响? (14)
33. 什么是油品的泡点和泡点压力? (15)
34. 什么是油品的露点和露点压力? (15)
35. 泡点方程和露点方程是什么? (15)
36. 什么是拉乌尔定律和道尔顿定律? 它们有何用途? (16)
37. 什么叫吸收? 什么叫物理吸收、化学吸收?
什么是解吸? (17)
38. 温度和压力对吸收效果有何影响? (17)
39. 什么叫溶液酸气负荷? (18)
40. 什么叫饱和蒸气压? 饱和蒸气压的大小与
哪些因素有关? (18)
41. 什么是传质过程? (18)
42. 气液相平衡以及相平衡常数的物理意义是什么? (19)
43. 气 - 液两相达到平衡后是否能一直
保持不变? 为什么? (20)
44. 什么叫一次气化? 什么叫一次冷凝? (20)
45. 什么叫渐次气化? 什么叫渐次冷凝? (21)
46. 分馏的依据是什么? (21)
47. 精馏的原理是什么? 精馏过程实质是什么? (21)
48. 实现精馏的必要条件是什么? (22)
49. 分馏与精馏的区别是什么? (22)
50. 分馏塔板或填料的作用? (22)

51. 采用蒸汽汽提的作用原理是什么?	(22)
52. 分馏塔顶回流作用? 塔顶温度与塔顶回流有何关系?	(23)
53. 减压塔为何在一定真空度下操作?	(23)
54. 缓蚀剂的作用机理是什么?	(23)
55. 原油有哪几种分类方法?	(23)
56. 按特性因数原油如何分类?	(24)
57. 原油按关键馏分的特性如何分类?	(24)
58. 原油商品分类有几种? 各按什么原则进行?	(25)
59. 燃料油的欧洲标准是怎样的?	(26)
60. 什么叫烷烃? 表示方法是怎样的?	(26)
61. 什么叫烯烃? 它的表示方法如何?	(27)
62. 原油中硫以什么形态存在? 各形态的含硫化合物的 分布有何特点? 比较 VGO 和 CGO 的硫种类有何特点? ...	(27)
63. 原油中氮以什么形态存在? 分布规律是什么?	(28)
64. 原油中氧及其馏分以什么形态存在?	(28)
65. 石油馏分中芳烃有哪些分布特点?	(29)
66. 原油中的微量金属元素的存在形态有哪些?	(29)
67. 柴油机和汽油机的爆震原因有何不同?	(29)
68. 油品的商品牌号是如何划分的?	(29)
69. 测试油品馏分的方法主要有哪些?	(29)
70. 真空度、大气压、表压和绝对压力的关系?	(30)
71. 什么是油品的凝点? 凝点的测定方法?	(31)
72. 传热的三种基本方式是什么?	(31)
73. 什么是空塔气速?	(32)
74. 什么是液相负荷?	(32)
75. 什么是液面落差?	(33)
76. 什么是清液高度?	(33)
77. 什么叫冲塔、淹塔、泄漏和干板?	(33)
78. 什么叫液泛? 液泛是怎样产生的?	(34)
79. 什么是雾沫夹带? 与哪些因素有关?	(34)
80. 什么叫回流比? 它的大小对精馏操作有何影响?	(34)
81. 什么叫最小回流比?	(35)
82. 什么是理论塔板?	(35)

83. 什么是内回流?	(35)
84. 什么是回流热?	(36)
85. 什么是气相回流?	(36)
第二节 加氢反应基础	(36)
1. 什么叫多相催化剂作用? 多相催化反应? 什么状态下能使反应处于接近理想和高效状态?	(36)
2. 什么叫加氢裂化?	(37)
3. 脱硫反应特点是什么?	(37)
4. 脱氮反应特点是什么?	(38)
5. 根据油品分子结构分析碱性氮化物和苯并硫化物脱除速度慢的原因是什么?	(40)
6. 加氢精制反应器内的主要反应有哪些?	(41)
7. 加氢裂化反应器内的主要反应有哪些?	(41)
8. 加氢裂化的反应机理是什么样的? 对产品有何影响?	(42)
9. 加氢裂化的热力学特点是什么?	(42)
10. 根据催化剂床层中油品扩散速度公式, 分析加氢裂化动力学特征是什么?	(43)
11. 原料油的特性因数和馏程对加氢裂化有何影响?	(44)
12. 为什么 100% 转化的加氢裂化工艺过程中, 一般都控制单程转化率在 60% ~ 70%?	(45)
13. 压力对加氢裂化有何影响?	(45)
14. 温度对加氢裂化有何影响?	(47)
15. 什么叫氢油比?	(48)
16. 什么叫空速? 空速对反应操作有何影响?	(48)
17. 为什么工业应用实际上温度和空速的互补变动范围是有限的呢?	(49)
18. 如何控制反应温度?	(49)
19. 对循环氢浓度有何要求? 对反应操作有何影响?	(50)
20. 硫化氢对反应和催化剂有何影响? 如何控制循环氢中的硫化氢含量?	(50)
21. 如何求循环氢平均分子量?	(51)
22. 什么叫甲烷化反应, 对反应操作有何危害?	(51)
23. 全循环流程对循环油有何要求?	(52)

24. 全循环流程循环油量是如何确定的?	(52)
25. 循环油中的稠环芳烃是如何形成的? 全循环流程 应如何操作?	(52)
26. 什么是液体的径向分布? 什么是轴向分布? 影响流体 径向分布的因素有哪些?	(53)
27. 流体分布性能为什么会影响床层温度的分布和 产品的质量?	(54)
28. 为什么说流体的初始分布是影响流体径向分布的 最关键因素?	(54)
29. 什么是(边)壁效应? 催化剂径向空隙率分布有什么规律? 如何降低边壁效应?	(54)
30. 液体径向分布不均对反应有何影响? 热点是 如何形成的?	(54)
31. 加氢深度脱硫与催化剂失活的关系是什么?	(55)
第二章 原料和产品	(56)
第一节 原料	(56)
1. 加氢裂化的原料主要有哪些?	(56)
2. 为什么要控制原料油中的氮含量?	(56)
3. 为什么要控制新氢和原料油中的 Cl?	(57)
4. 为什么要控制原料干点? 一般指标是多少?	(57)
5. 为什么要控制原料油中的残炭含量?	(58)
6. 原料油中水含量要求控制多少? 为什么?	(58)
7. 设置原料罐的目的何在? 为何设计氮封? 对缓冲罐 的容积有何要求?	(58)
8. 为何要控制原料油中的 Fe^{2+} 含量? 一般控制指标是多少?	(59)
9. 为何要对原料油色度进行检测?	(59)
10. 石蜡基原料对喷气燃料性质有何影响?	(59)
11. 原料变化时反应器床层温度有何变化?	(60)
12. 原料中哪些指标对裂化转化率影响大? 针对变化如何调整?	(60)
13. 对新氢有何要求?	(61)
14. 减压蜡油作为加氢裂化原料时有何要求?	(61)

第二节 产品	(62)
1. 加氢裂化产品的特点有哪些?	(62)
2. 加氢裂化装置的产品较催化裂化、焦化装置在产品分布 以及质量上有哪些优势?	(63)
3. 影响液化气质量的因素有哪些?	(64)
4. 为什么控制石脑油腐蚀?	(64)
5. 轻石脑油中硫含量高的原因是什么?	(64)
6. 加氢裂化重石脑油有何特点?	(65)
7. 加氢裂化轻石脑油与直馏轻石脑油比较有何特点?	(65)
8. 加氢裂化喷气燃料有何质量特点? 为何要添加抗氧剂? ...	(65)
9. 抗氧化剂的作用是什么?	(66)
10. 喷气燃料腐蚀不合格的原因?	(66)
11. 为什么要控制喷气燃料的密度和发热值?	(67)
12. 为什么要控制喷气燃料的馏程?	(67)
13. 喷气发动机燃料的使用要求有哪些?	(67)
14. 什么是油品的抗氧化安定性?	(68)
15. 什么是银片腐蚀试验?	(68)
16. 什么是铜片腐蚀试验?	(68)
17. 为什么要控制柴油的馏程? 其馏程指标是多少?	(68)
18. 评定柴油低温流动性的指标是什么?	(69)
19. 评定轻柴油安全性的指标是什么?	(69)
20. 评定柴油点火性能的指标是什么?	(69)
21. 柴油为何控制凝固点? 轻柴油的牌号是如何划分的?	(69)
22. 加氢裂化柴油质量有何特点?	(70)
23. 单程转化率的变化对各产品收率和结构组成有什么影响? ...	(70)
24. 裂化反应器后部床层温度变化对产品质量有何影响?	(71)
25. 对喷气燃料的主要性能要求有哪些?	(71)
26. 什么叫柴油的安定性?	(72)
27. 什么是实际胶质? 它对油品质量有何影响?	(72)
28. 什么是柴油的十六烷值、十六烷指数和柴油指数?	(72)
第三章 催化剂	(73)
1. 什么是催化剂? 催化剂作用的基本特征是什么?	(73)
2. 催化剂由哪几部分组成? 有何作用?	(73)

3. 加氢裂化催化剂组成上有何特点? (74)
4. 催化反应的过程有哪几步? 常规操作可调整的有哪些? ... (74)
5. 催化剂制备方法有哪几种? 优缺点是什么?
现今常用的是哪种? (75)
6. 催化剂的典型制备方法是什么? (75)
7. 什么是活化能? (76)
8. 什么是催化剂活性? 活性表示方法有哪些? (76)
9. 加氢裂化催化剂的分类? (77)
10. 中压加氢裂化与高压加氢裂化的催化剂有无不同? (78)
11. 高中油型加氢裂化催化剂有何特点? (78)
12. 催化剂初期和末期相比较有什么变化? 为什么? (78)
13. 催化剂装填分为哪几种形式, 有何区别? (79)
14. 如何根据原料性质选择催化剂装填方法和形状? (80)
15. 布袋装填时如何防止催化剂破碎? (80)
16. 最底层催化剂装填时先装瓷球有何要求? 反应器
最上层瓷球装填有何要求? 为什么? (80)
17. 没有侧面卸料口的反应器, 每床层中间设有卸料管,
该卸料管内装填有何要求? 为什么? (80)
18. 催化剂表征包括哪些内容? (81)
19. 加氢裂化催化剂的作用是什么? (81)
20. 催化剂载体的作用有哪些? (81)
21. 助剂的作用有哪些? (82)
22. 催化剂活性与微孔孔径的关系是怎样的? (82)
23. 催化剂表面积反映催化剂哪些性能及如何测定? (83)
24. 为什么加氢裂化催化剂要求金属要有较好的分散性? (83)
25. 贵金属催化剂的适用范围是什么? (83)
26. M—S 键能对加氢活性有什么影响? (83)
27. 不同金属组合的催化剂加氢性能有什么特点及用途? (83)
28. 加氢催化剂活性金属有何特点? (84)
29. 什么是催化剂的选择性? (84)
30. 催化剂的活性与选择性之间的关系是怎样的? (84)
31. 什么是催化剂的比表面? (85)
32. 如何表示催化剂的密度? (85)

33. 催化剂的孔分布、比孔容对催化剂有什么影响?	(85)
34. 载体的酸性如何表示?	(86)
35. 裂化催化剂的酸性功能与什么有关?	(86)
36. 加氢裂化催化剂按使用功能如何分类?	(88)
37. 含沸石分子筛和无定型载体使用上有什么差别?	(88)
38. 催化剂的外形有哪些? 为什么选择异形催化剂?	(88)
39. 催化剂装入量对生产和产品质量有何影响?	(88)
40. 精制反应器第一层保护剂起什么作用? 装填有何特点?	(89)
41. 如何调整密相装填的速度? 对催化剂密度有何影响?	(90)
42. 如何评价催化剂强度的好坏?	(90)
43. 对于催化剂应要求具备哪几种稳定性?	(90)
44. 催化剂的初期和末期选择性如何?	(91)
45. 什么叫催化剂中毒?	(91)
46. 催化剂中毒分为几类?	(91)
47. 水对催化剂有何危害?	(91)
48. 什么是催化剂的积炭失活?	(92)
49. 什么叫催化剂结焦? 如何防止?	(92)
50. 失活过程各个阶段有什么特点?	(93)
51. 导致催化剂失活的因素有哪些?	(93)
52. 催化剂为什么要再生?	(93)
53. 催化剂再生的方式有哪两种? 对比优缺点, 现使用哪种方式?	(94)
54. 为什么催化剂再生后活性不能完全恢复?	(94)
55. 催化剂器外再生工艺流程是怎怎样的及如何控制?	(94)
56. 再生过程为什么要控制 SO_2 分压?	(95)
57. 再生温度高对催化剂有何影响?	(95)
58. 在外观上如何判别催化剂再生质量的好坏?	(95)
59. 催化剂再生后应做哪些分析和评价工作?	(96)
60. 加氢催化剂为什么需要硫化? 硫化前对催化剂的操作 温度有何要求?	(96)
61. 催化剂上硫率如何计算?	(96)
62. 催化剂注氨钝化的目的何在? 对催化剂有何影响?	(97)
63. 影响加氢裂化催化剂使用的因素是什么?	(97)

64. 催化剂器外预硫化有什么好处？存在什么问题？	(98)
65. 双烯烃对催化剂有何影响？	(98)
66. 原料金属对催化剂有何影响？	(98)
67. 正常生产如何保护好催化剂？	(100)
68. 反应最终温度定为 427℃是分子筛催化剂的要求， 还是出于技术经济上的选择？	(101)
69. 催化剂空速如何计算？	(101)
70. 后加氢精制催化剂的空速如何选取？	(101)
第四章 加氢裂化的加工方案和工艺过程	(103)
1. 什么是一次加工过程？	(103)
2. 什么是二次加工过程？	(103)
3. 加氢裂化的技术有什么特点？	(103)
4. 加氢裂化工艺对炼油行业有哪些作用？	(104)
5. 加氢裂化工艺流程如何分类？	(104)
6. 中压加氢裂化技术和高压加氢裂化技术的如何比较？	(108)
7. 反应进料加热炉炉前、炉后混氢各自优缺点是什么？	(111)
8. 热高分与冷高分流程特点是什么？	(113)
9. 加氢裂化单程转化率的计算以及转化率的高低对生产的 影响是什么？	(114)
10. 加氢技术如何分类？	(115)
11. BMCI 值与乙烯收率有何关系？	(115)
12. 加氢裂化尾油作为乙烯原料的考核指标是什么？	(116)
13. 加氢裂化尾油作为乙烯裂解原料有什么特点？	(117)
14. 加氢裂化技术快速发展的动力何在？	(117)
15. 加氢裂化装置如何最大化生产化工原料？	(118)
16. 生成油的汽提流程有哪几种？	(118)
17. 加工原料不同，加氢反应器内油气相态有何不同？	(119)
18. 加氢裂化原料与化工原料有什么关系？	(119)
19. 分馏塔的回流方式有几种？	(120)
20. 循环回流的设置原则是什么？	(120)
21. 汽提塔有什么作用？有哪几种汽提方式？	(120)
22. 为什么常压塔有侧线抽出？	(121)
23. 循环回流有什么作用和优点？如何设置中段循环回流？	(121)

第五章 加氢裂化操作调整	(123)
第一节 反应系统调整	(123)
1. 影响系统压力的因素有哪些? 如何调整?	(123)
2. 原料带水系统有何现象? 如何调整?	(124)
3. 影响循环氢量的因素有哪些? 如何调整?	(124)
4. 影响循环氢纯度的因素有哪些? 如何调整? 循环氢 纯度低有何危害?	(125)
5. 加工硫含量低的原料时, 循环氢中硫化氢浓度有何指标? 低于指标如何处理?	(125)
6. 循环氢脱硫控制指标有多少? 影响因素有哪些? 如何调节? ..	(126)
7. 循环氢采样目的是什么? 有什么项目?	(126)
8. 系统中的一氧化碳、二氧化碳来源有哪些? 有何危害? ..	(127)
9. 如何判断新氢纯度降低? 如何处理?	(127)
10. 如何计算系统的氢分压?	(128)
11. 影响氢耗的因素?	(129)
12. 为什么要尽可能控制加氢裂化反应器各床层入口 温度相等?	(130)
13. 循环氢带液如何处理?	(131)
14. 影响热高分、热低分液位的因素是什么? 如何调整?	(131)
15. 影响冷高分、冷低分液位的因素是什么? 如何调整?	(132)
16. 低压分离器的作用是什么? 冷低分与热低分操作 有何不同?	(132)
17. 高压分离器的作用是什么? 冷高分与热高分操作 有何不同?	(133)
18. 高压分离器液位指示一般有几台? 为什么?	(134)
19. 高分液控与常规液面控制有什么不同? 注意什么问题 (有液力透平的装置)?	(134)
20. 高分液位控制阀有何特点?	(135)
21. 影响循环氢脱硫塔液位的因素有哪些? 如何调整?	(135)
22. 操作正常, 反应高压空冷器出口温度偏高, 增开风机温度 无法降低的原因是什么?	(136)
23. 为防止高压空冷走偏流, 日常维护和操作应注意什么?	(136)
24. 高压空冷入口温度有何要求? 为什么?	(136)

25. 反应系统为什么设三个注水点？	(136)
26. 为什么原料油需要隔离空气？	(137)
27. 影响高压进料泵入口缓冲罐液位的因素有哪些？ 如何调整？	(137)
28. 如何投用反应高压空冷器？应注意什么？	(138)
29. 如何改变高压注水点的操作？	(138)
30. 反应注水量应保证多少？注入点有何要求？	(139)
31. 如何判断高压原料换热器内漏？说明原因？	(140)
32. 如何判断循环氢与反应产物换热器内漏？	(140)
33. 如何并中压蒸汽？应注意什么？	(140)
34. 为什么控制反应高压空冷出口温度？	(140)
35. 如何发现床层催化剂发生沟流？有何危害？	(141)
36. 原料族组成变化对反应操作有何影响？	(141)
37. 残炭、沥青质对反应操作有何影响？	(142)
38. 从反应操作中如何判断反应转化率高？	(143)
39. 原料馏程对反应操作的影响，裂化反应床层有何变化？ 如何调整？	(143)
40. 影响精制反应器床层温度的因素有哪些？	(144)
41. 影响裂化反应器床层平均温度的因素有哪些？	(144)
42. 如何调节反应进料量？	(144)
43. 影响反应产物氮含量的因素有哪些？如何调节？	(145)
44. 冷氢的作用是什么？影响冷氢量的因素有哪些？ 如何调节？	(145)
45. 径向温差对反应操作有何影响？	(146)
46. 生成油分析项目有哪些？目的何在？	(147)
47. 导致反应器床层压降上升的原因有哪些？ 采取哪些措施？	(147)
48. 监测反应器压降有何意义？如何监测？	(149)
49. 反应器压降的构成是什么？	(150)
50. 裂化反应器床层温度如何调节？	(150)
51. 对于循环油返回裂化反应器入口，如何控制裂化 反应器进口温度？	(151)
52. 进料过低有什么危害？	(151)

53. 反应提降量的原则是什么？为什么遵循该原则？	(151)
54. 为什么加热炉点火或熄灭火嘴时，瓦斯压控阀(或流控阀)要切至手动状态？	(152)
55. 对于炉后混氢流程，如何判断氢气加热炉炉管内有油？应如何处理？	(152)
56. 加工的原料硫、氮含量增加，精制和裂化反应器应如何操作？	(152)
57. 反应停注水后，操作条件不变，反应深度会如何变化？为什么？	(153)
58. 正常操作时，仅改变空速(提降量)对反应深度有何影响？为什么？	(153)
59. 影响反应速度的因素有哪些？	(154)
60. 为什么要控制合适的 H/O？过高和过低有什么危害？	(154)
61. 提高反应温度对系统中稠环芳烃的含量有什么影响？为什么？	(156)
62. 高压泵冲洗氢作用是什么？能否关闭循氢机出口的冲洗氢总阀？	(157)
63. 装置工艺炉出现不完全燃烧现象时，对余热锅炉系统有何影响？如何处理？	(157)
64. 催化剂床层形成热点的原因是什么？	(158)
65. 催化剂床层温升代表的实际意义是什么？	(158)
66. 如何计算反应器加权平均床层温度？	(158)
67. 反应热如何计算？	(159)
68. 焦炭的前身物是什么？生焦反应是怎样发生的？	(161)
69. 为什么要注入阻垢剂？	(161)
70. 反冲洗过滤器有何作用？	(162)
71. 高分油为什么会产生“乳化”现象？	(162)
第二节 分馏系统的调整	(162)
1. 如何判断玻璃板液位计指示是否正确？	(162)
2. 影响脱硫塔(或 H ₂ S 汽提塔)压力温度的因素有哪些？如何调整？	(163)
3. 脱丁烷塔冲塔的原因有哪些？有何现象？如何处理？	(164)
4. 加热炉炉管内结焦的原因是什么？有何措施？	(164)