

化工机械 检修技术问答

崔继哲 陈留拴 编著



0.7-44

化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心



(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

化工机械检修技术问答/崔继哲 陈留拴编著. —北京: 化学工业出版社, 2001. 1
ISBN 7-5025-3012-6

I. 化… II. ①崔…②陈… III. 化工机械-检修-问答 IV. TQ050.7-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 75198 号

化工机械检修技术问答

崔继哲 陈留拴 编著

责任编辑: 任文斗

责任校对: 洪雅姝

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010)64982511

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市云浩印制厂印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 24½ 字数 583 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月北京第 1 次印刷

印数: 1—5000

ISBN 7-5025-3012-6/TH·77

定 价: 50.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

化工机器与设备是化学工业企业生产和发展的重要物质基础，化工机器与设备的管理和维修是确保工厂安全、稳定、长周期、满负荷、优化生产的必要条件。近年来，我国相继引进了一大批较为先进的化工设备，不但推动和发展了我国的化工工艺技术，而且也促进了化工机器与设备的管理和维修水平的提高。大型化工装置的引进，给广大从事化工机器与设备管理的工程技术人员和检修工人建立了新的概念并且提出了新的要求，也就是从事设备管理和维修不单单是繁杂的体力劳动，更重要的是了解和掌握化工工艺基础理论、化工机械基础知识、通用零部件的维修技术、专用机械和特殊设备检修的程序等；同时，还要从单纯以时间周期为基础的检修制度，转变为以化工机械实际运行状态为依据的检修制度，运用先进的设备状态监测与故障诊断技术来决策化工机械的检修和零部件的更换。

随着科学技术的发展，化工生产领域的机械设备、仪表控制、电气自动化技术等，也相应地得到了不断创新，同时也更加严格地要求从事这类工作的工程技术人员素质不断提高。《化工机械检修技术问答》一书，对指导化工机器与设备的维修、改造，对培养和提高广大工程技术人员、操作和检修工人的技术素质，均会起到积极作用。

《化工机械检修技术问答》以问答形式编写了700余道问答题，遵照结合实际，体现化工特点，内容精练，突出应用技能的原则，深入浅出地介绍了检修中遇到的各种实际问题，且附有每一专业的基础知识，并简要地进行了概述，是一本实用性较强、提高工程技术人员和检修工人综合素质的理想专业书。

由于编写人员水平有限，难免存在缺点和错误，恳请广大读者批评指正。

参加本书编写的还有王信旗、冯化艇、孙文立、赵俊芳、吕玉奇、李学轩、高明亮、王吾平、朱小四、薛俊峰、张喜迎、李有国、阎晖、乔宝庆、陈廷全、胡玉敏、常国振。

在编写过程中，受到了全国同行和有关专家的指导，得到了中国化工机械动力技术协会的支持，在此表示衷心感谢。

编者

2000年10月

内 容 提 要

本书以问答形式着重介绍了大、中型化工装置中机器与设备检修技术的基础理论、基本技术、基本方法，突出了内容精练、技术深浅适度的特点。全书围绕检修管理和维修技术，按机器、设备的类别，结合实际检修经验整理出 700 余道问答题。通过解答问题，进一步了解和掌握设备管理、检修、维护的实用技术，更好地保证化工装置安全、稳定、长周期、满负荷运行。

本书可作为化工装置生产、维修工人的自学用书和培训教材的主要参考书，以及现场管理技术人员的常用书。

目 录

第 1 章 工业蒸汽轮机

1. 什么叫蒸汽轮机? 有何特点?	1
2. 什么叫工业蒸汽轮机? 有何特点?	1
3. 工业蒸汽轮机装置的基本组成有哪些? 各部分有何作用?	1
4. 蒸汽轮机的基本工作原理是什么?	2
5. 什么是蒸汽轮机中的级?	3
6. 什么是蒸汽轮机的反动度?	3
7. 什么是蒸汽轮机中的压力级?	3
8. 什么是蒸汽轮机中的速度级?	4
9. 多级蒸汽轮机有何特点?	4
10. 蒸汽轮机是如何分类的?	4
11. 蒸汽轮机由哪些主要部件组成? 特点是什么?	5
12. 简述蒸汽轮机滑销系统的工作原理和结构有何特点?	7
13. 蒸汽轮机转子主要由哪些部件组成? 作用是什么?	8
14. 蒸汽轮机转子的结构特点是什么?	8
15. 制造蒸汽轮机转子用哪些材料? 需要做哪些处理?	10
16. 加工制造蒸汽轮机转子有哪些技术要求?	10
17. 装配蒸汽轮机转子有哪些技术要求?	11
18. 蒸汽轮机转子为什么会产生轴向力?	11
19. 引起蒸汽轮机转子轴向力异常增大的原因有哪些? 如何防止和监视?	11
20. 蒸汽轮机转子的轴向力如何平衡?	12
21. 蒸汽轮机转子叶轮的作用是什么? 有几种类型? 结构有何特点?	12
22. 蒸汽轮机叶轮结构有几部分组成? 它的机械加工技术要求是什么?	13
23. 蒸汽轮机转子动叶片的作用是什么?	13
24. 蒸汽轮机转子叶片由几部分组成? 各部分作用是什么?	14
25. 什么是蒸汽轮机喷嘴的喷射速度?	14
26. 蒸汽轮机的喷嘴有几种? 如何选用?	14
27. 蒸汽轮机隔板的作用是什么? 可分为几种?	14
28. 蒸汽轮机转子的叶片受哪些作用力?	15
29. 湿蒸汽是如何产生的? 对动叶片有何危害?	16
30. 如何防止湿蒸汽对蒸汽轮机动叶片的冲蚀?	16
31. 蒸汽轮机的喷嘴和动叶片结垢的原因是什么? 有何危害?	17
32. 蒸汽轮机的喷嘴和动叶片结垢后如何清除?	17
33. 蒸汽轮机汽缸的作用是什么? 对其结构有何要求?	18
34. 蒸汽轮机汽缸有几种支承方式? 各有何优缺点?	18

35. 什么是蒸汽轮机缸体的热变形？汽缸上下温差引起缸体怎样变形？有何危害？	18
36. 为何在蒸汽轮机上下汽缸间会出现温差？	19
37. 蒸汽轮机汽缸和法兰内外壁温差会引起缸体怎样变形？有何危害？	19
38. 为减少蒸汽轮机缸体热变形，应采取哪些措施？	20
39. 在运行中对蒸汽轮机汽缸应注意哪些问题？	20
40. 什么叫蒸汽轮机转子的热变形、热膨胀、热应力？	21
41. 蒸汽轮机转子的热变形有何危害？如何预防？	21
42. 蒸汽轮机为什么要设有盘车装置？	21
43. 什么叫蒸汽轮机的差胀？如何控制？	22
44. 什么是蒸汽轮机的轴端密封？	22
45. 什么是转子的临界转速？影响临界转速的因素是什么？	22
46. 转子组装好后为什么要作动平衡？	23
47. 造成蒸汽轮机转子不平衡的原因有哪些？	23
48. 引起蒸汽轮机机组异常振动的原因有哪些？	23
49. 蒸汽轮机径向轴承和止推轴承的作用是什么？	24
50. 蒸汽轮机常用的径向轴承有几种？各有什么优缺点？各轴承间隙是多少？	24
51. 蒸汽轮机常用的止推轴承有几种？各有什么优缺点？各轴承间隙是多少？	25
52. 简述 PG-PL 调速器的组成和调速原理。	25
53. 危急保安器的作用和组成是什么？	27
54. 调速系统中调节阀、油动机、错油门有什么作用？	28
55. 蒸汽轮机调速系统故障（不能控制转速）的原因有哪些？如何处理？	29
56. 蒸汽轮机辅机包括哪些？	29
57. 蒸汽轮机大、中、小修主要内容是什么？	29
58. 蒸汽轮机检修周期是多少？	31
59. 拆装蒸汽轮机的程序是什么？注意哪些事项？	31
60. 蒸汽轮机转子检修的技术要求有哪些？	33
61. 蒸汽轮机大修时如何对转子进行无损探伤检查？	34
62. 蒸汽轮机汽缸螺栓常见的损坏情况和原因有哪些？	35
63. 引起蒸汽轮机中心状态变化的因素有哪些？	35
64. 蒸汽轮机大修后如何进行汽缸中心线与轴承座中心线的找正？	36
第 2 章 工业燃气轮机	37
1. 什么是燃气轮机？它的工作原理是什么？	37
2. 燃气轮机的结构特点是什么？它有几部分组成？	37
3. 燃气轮机共有几部分组成？作用是什么？	37
4. 燃气轮机运行 10000h 检查、检修的内容是什么？	37
5. 燃气轮机运行 20000h 检查、检修的内容是什么？	37
6. 燃气轮机运行 30000h 检查、检修的内容是什么？	38
7. 大修燃气轮机之前应做好哪些准备工作？	39
8. 大修燃气轮机时在机体何处加支点？为什么？	39

9. 燃气轮机低压透平转子各部间隙如何测量? 间隙标准是多少?	39
10. 燃气轮机高压透平转子各部间隙如何测量? 间隙标准是多少?	40
11. 燃气轮机压气机转子结构特点是什么?	41
12. 燃气轮机高、低压透平转子旋转动力原理是什么?	41
13. 燃气轮机低压透平转子结构特点是什么?	41
14. 燃气轮机(3000 系列、5000 系列)共有几组轴承? 是什么型式的? 结构特点是什么?	41
15. 燃气轮机中修时翻轴承瓦的方法和程序是什么?	42
16. 吊装燃气透平转子时注意的事项是什么?	42
17. 大修燃气轮机时各部拆、装程序是什么?	42
18. 什么是燃气轮机的动叶片、静叶片? 有何作用?	42
19. 什么是燃气轮机的二级喷嘴? 有何作用?	43
20. 燃气轮机的二级喷嘴常见损坏形式有哪些? 原因是什么?	43
21. 什么是燃气轮机的火焰筒? 结构特点是什么?	43
22. 火焰筒损坏的原因是什么?	43
23. 大修燃气轮机时用何种型号的胶粘剂、防烧剂? 用在什么部位?	43
24. 燃气轮机壳体部分有几种规格型号的联接螺栓? 何种材质?	43
25. 燃气轮机回装时各种联接螺栓上紧所用力矩是多少?	44
26. 燃气轮机高压透平转子如何定心? 技术标准是什么?	44
27. 燃气轮机低压透平转子如何定心? 技术标准是什么?	45
28. 燃气轮机润滑油系统由哪几部分组成?	45
29. 燃气轮机液压油系统由哪几部分组成?	45
第 3 章 离心式压缩机	46
1. 什么是离心式压缩机?	46
2. 离心式压缩机的原动机有几种? 各有什么优缺点?	46
3. 离心式压缩机有几种类型? 各有什么结构特点?	46
4. 离心式压缩机有哪些主要元件组成?	46
5. 离心式压缩机辅机有哪几部分组成?	47
6. 离心式压缩机的工作原理是什么?	47
7. 离心式压缩机转子有何结构特点? 叶轮的“级”和压缩机“段” 的配置原则是什么?	47
8. 转子的叶轮作用是什么?	48
9. 转子的叶轮有几种类型? 何谓“三元流”叶轮?	48
10. 大修后的转子为什么必须作动平衡? 标准是什么?	48
11. 消除转子不平衡的方法是什么?	48
12. 转子装配后各部的一般径向跳动值是多少?	49
13. 转子装配后各部的一般轴向跳动值是多少?	49
14. 一般常用哪些材料制造压缩机转子?	49
15. 离心式压缩机有哪些主要参数?	49
16. 离心式压缩机的主要热力过程有几种?	49

17. 离心式压缩机的转速对其性能有何影响？	50
18. 离心式压缩机的性能曲线包括哪些内容？	50
19. 如何从性能曲线分析压缩机的特性？	50
20. 离心式压缩机轴向推力的平衡方法是什么？	51
21. 离心式压缩机缸体隔板受力特点是什么？	52
22. 什么是离心式压缩机的“缸”？什么是离心式压缩机的“段”？有何作用？	52
23. 离心式压缩机的“级”有哪些元件组成？	52
24. 什么是离心式压缩机的扩压器？有什么作用？	53
25. 解释下列离心式压缩机性能参数：(1) 流量、(2) 压缩比、(3) 转速、 (4) 能量头、(5) 效率、(6) 有效功率、(7) 轴功率。	53
26. 离心式压缩机的弯道和回流器有什么作用？	53
27. 离心式压缩机和轴流式压缩机有何不同？各有什么特点？	54
28. 什么是离心式压缩机的隔板？根据其安装位置有几种？各有什么作用？	54
29. 离心式压缩机隔板一般用什么材料制造？为什么？	54
30. 拆、装隔板时注意哪些事项？	54
31. 离心式压缩机上安装有几种轴承？各起什么作用？	54
32. 离心式压缩机运转时轴颈和轴瓦之间形成的油膜为什么有承载转子的能力？	55
33. 对支承轴承瓦内的巴氏合金有什么要求？	55
34. 径向轴承轴瓦和轴颈之间的间隙标准一般是多少？	56
35. 离心式压缩机的径向轴承为什么采用可倾瓦轴承？	57
36. 离心式压缩机采用的米契尔轴承的结构特点是什么？	57
37. 离心式压缩机采用的金斯伯雷轴承的结构特点是什么？	57
38. 对径向轴承瓦背接触面和过盈量有什么要求？	57
39. 如何测量径向轴承间隙？	59
40. 如何调整径向轴承的间隙？	59
41. 检修径向轴承有哪些技术要求？	59
42. 径向轴承常见缺陷及处理办法有哪些？	60
43. 如何测量止推轴承间隙？	60
44. 如何调整止推轴承的间隙？	60
45. 如何检修止推轴承？	60
46. 推力轴承推力瓦块常见缺陷及产生原因有哪些？	61
47. 离心式压缩机的密封有何作用？常用哪些密封型式？	61
48. 迷宫式密封的结构特点是什么？	62
49. 迷宫式密封的工作原理是什么？	63
50. 浮环密封的结构特点是什么？	63
51. 浮环密封的工作原理是什么？	65
52. 机械密封的结构特点是什么？	66
53. 机械密封的工作原理是什么？	68
54. 干气密封的结构特点是什么？	69

55. 干气密封的工作原理是什么?	69
56. 磁流体密封的工作原理和特点是什么?	70
57. 简述离心式压缩机大、中、小修的内容。	71
58. 离心式压缩机缸体的拆卸程序是什么?	72
59. 拆卸压缩机时有哪些主要注意事项?	72
60. 检修时离心式压缩机缸体中分面一般用何种密封垫料?	73
61. 离心式压缩机缸体检修的技术要求是什么?	74
62. 离心式压缩机隔板等组件检修的技术要求是什么?	74
63. 垂直剖分型离心式压缩机检修有什么特殊要求?	75
64. 离心式压缩机转子检修的技术要求是什么?	75
65. 离心式压缩机浮环密封检修的技术要求是什么?	76
66. 离心式压缩机机械密封检修的技术要求是什么?	76
67. 离心式压缩机增速箱检修的技术要求是什么?	77
68. 离心式压缩机增速箱齿轮检修的技术要求是什么?	77
69. 离心式压缩机齿轮联轴器检修的技术要求是什么?	77
70. 齿轮联轴器常见故障和处理方法有哪些?	78
71. 什么叫离心式压缩机的旋转失速?	78
72. 什么叫离心式压缩机的喘振?	79
73. 压缩机喘振的特征有哪些?	79
74. 防止离心式压缩机喘振的条件是什么?	80
75. 引起压缩机异常振动的原因有哪些?	80
76. 什么叫离心式压缩机组的对中找正?	80
77. 简述离心式压缩机组找正时如何调整缸体?	81
78. 简述离心式压缩机组对中找正的计算方法?	81
79. 转子找中心应注意哪些事项?	85
80. 简述离心式压缩机对中找正时两断面在空间不对中形式有几种?	86
81. 如何判断压缩机转子运行状态的优劣?	86
82. 离心式压缩机为什么设置轴位移保护措施?	86
83. 离心式压缩机油润滑的作用是什么?	86
84. 离心式压缩机润滑油系统由哪几部分组成? 作用是什么?	87
85. 对润滑油系统有哪些要求? 应采取哪些措施?	87
86. 润滑油系统高位油箱的作用是什么? 如何实现?	88
87. 离心式压缩机轴承温度高的原因是什么? 如何处理?	88
88. 压缩机组安装和大检修后为什么要进行油洗? 油洗合格标准是什么?	89
89. 影响润滑油润滑性能的因素是什么?	89
90. 如何选用离心式压缩机的润滑油品?	90
第4章 旋转机械状态监测和故障诊断技术	91
1. 什么叫旋转机械状态监测? 状态监测的内容是什么?	91
2. 状态监测系统有哪几部分组成? 各起什么作用?	91
3. 旋转机械的振动有几类? 有什么特点?	91

4. 解释下列名词的含义：(1) 频率、(2) 幅值、(3) 相位、(4) 峰值、 (5) 平均值、(6) 有效值、(7) 波峰因数、(8) 频谱分析、(9) 频谱图、 (10) 波形图。	91
5. 什么叫波形叠加合成?	92
6. 什么是旋转机械振动的“拍”波?“拍”波的特点是什么?	92
7. 什么叫频率分析? 其特点是什么?	92
8. 什么叫幅值谱分析? 其特点是什么?	92
9. 什么叫轴心轨迹分析? 其特点是什么?	92
10. 什么叫基频、倍频、2 倍频、3 倍频?	93
11. 什么叫转子相位分析? 其特点是什么?	93
12. 什么叫坎贝尔 (CAMPBELL) 图? 有何作用?	93
13. 什么叫波德 (BODE) 图? 有何作用?	93
14. 什么叫全息瀑布图分析? 有何作用?	93
15. 什么是转子质量偏心诊断法? 特征是什么?	94
16. 什么是转子部件缺损诊断法? 特征是什么?	95
17. 转子弓形弯曲的诊断方法是什么? 故障原因是什么? 如何治理?	95
18. 转子临时性弯曲的诊断方法是什么? 故障原因是什么? 如何治理?	95
19. 联轴器不对中振动机理是什么? 有什么特征?	96
20. 油膜振荡振动机理是什么? 有什么特征?	96
21. 如何诊断油膜涡动引起的振动? 怎样消除?	97
22. 如何诊断油膜振荡引起的振动? 怎样消除?	98
23. 旋转失速引起的振动机理是什么?	98
24. 如何诊断旋转失速故障? 消除的方法是什么?	98
25. 透平式压缩机发生喘振引起振动的机理是什么?	99
26. 如何诊断压缩机喘振故障?	99
27. 压缩机支承系统联接松动引起的振动机理是什么?	99
28. 如何诊断压缩机支承系统联接松动故障?	100
29. 转子轴有横向裂纹引起振动的机理是什么?	100
30. 如何诊断转子轴有横向裂纹故障? 怎样消除?	100
31. 齿轮振动简易诊断方法有哪些?	101
32. 简述滚动轴承的故障诊断方法。	102
33. 什么是旋转机械故障的灰色诊断技术?	105
34. 什么是旋转机械故障的模糊诊断技术?	105
35. 什么是旋转机械故障的神经网络诊断技术?	105
第 5 章 化工离心泵	106
1. 什么叫化工离心泵? 它有什么特点?	106
2. 化工泵分为哪几类?	107
3. 离心泵、旋涡泵、往复泵和转子泵的特点有何不同?	107
4. 离心泵的工作原理是什么? 它有什么优点?	108
5. 什么叫离心泵的流量、体积流量、质量流量?	109

6. 离心泵的体积流量和质量流量有什么关系?	109
7. 什么叫离心泵的扬程? 它和哪些因素有关?	109
8. 计算离心泵扬程的公式是什么?	109
9. 离心泵的扬程高、低是如何决定的?	110
10. 什么叫离心泵的转速?	110
11. 解释下列离心泵的性能参数: (1) 功率、(2) 有效功率、(3) 轴功率、 (4) 效率。	111
12. 什么叫离心泵的水力损失、容积损失、机械损失?	111
13. 什么叫离心泵的比例定律?	111
14. 离心泵改变转速后, 其扬程、流量、轴功率有何变化?	111
15. 离心泵的叶轮直径切割量为多少?	111
16. 输送介质改变后, 离心泵的性能如何变化?	112
17. 什么是泵的工作点? 工作点如何调节?	112
18. 什么叫离心泵的吸入高度? 它和温度有什么关系?	113
19. 什么叫离心泵的气蚀现象? 如何消除?	113
20. 泵的允许吸入真空度和哪些因素有关?	114
21. 为什么安装离心泵时不能离地面太高?	115
22. 什么叫离心泵的比转数? 它与哪些因素有关?	115
23. 离心泵的流量、扬程变化后对比转数有什么影响?	115
24. 解释下列离心泵的性能曲线: (1) 特性曲线、(2) 流量-扬程曲线、 (3) 流量-功率曲线、(4) 流量-效率曲线。	115
25. 离心泵叶轮有哪几部分组成?	117
26. 什么叫闭式叶轮?	117
27. 什么叫开式叶轮?	118
28. 什么叫半开式叶轮?	118
29. 离心泵叶轮的叶片数一般是多少?	118
30. 离心泵的叶轮一般是什么材料制造?	118
31. 离心泵的泵体有什么作用?	118
32. 泵体常见的结构有哪几种?	119
33. 径向力是如何产生的? 如何平衡?	119
34. 离心泵为什么会产生轴向力? 它有什么危害?	121
35. 离心泵的轴向力如何消除?	121
36. 举例说明如何消除多级泵的轴向力?	123
37. 什么叫轴封?	123
38. 什么叫填料密封? 有什么特点?	124
39. 常用填料密封的材料及特性是什么?	125
40. 常用材料的选用条件是什么? 如何进行填料预压?	125
41. 举例说明什么叫机械密封? 有什么特点?	126
42. 机械密封的动环、静环、密封圈、弹性元件的工作状态如何?	127
43. 机械密封主要零件的技术要求、性能要求、安装技术要求各是什么?	128

44. 机械密封为什么要冲洗，冲洗的方法有几种？	130
45. 机械密封所用的材料有哪些？	130
46. 安装机械密封时注意哪些事项？	131
47. 机械密封的故障有哪些？如何处理？	132
48. 离心泵的轴有什么作用？	133
49. 什么叫滑动轴承？一般用什么材料制造？	134
50. 滑动轴承的判废标准是什么？	134
51. 滑动轴承常见的故障有哪些？并分析其原因。	135
52. 离心泵的推力轴承有哪几种？轴承衬一般用什么材料？	136
53. 什么叫滚动轴承？它有几类？有什么特点？	136
54. 滚动轴承由哪几部分组成？	137
55. 滚动轴承用钢的基本要求是什么？滚动轴承零件常用的材料有哪些？	137
56. 滚动轴承的代用原则和代用方法是什么？	138
57. 什么是游隙？如何测量滚动轴承的游隙？	138
58. 常用滚动轴承的拆卸方法有哪些？	139
59. 滚动轴承的判废标准是什么？	140
60. 滚动轴承常见的故障有哪些？并分析其原因。	141
61. 滚动轴承与滑动轴承二者各有什么特点？	142
62. 离心泵的大、小修内容是什么？	142
63. 检修离心泵轴承的技术标准是什么？	143
64. 检修离心泵密封油环的技术标准是什么？	144
65. 离心泵上常用静密封的材料有哪些？	144
66. 检修离心泵叶轮的技术标准是什么？	144
67. 检修离心泵转子的技术标准是什么？	145
68. 检修离心泵时为什么测量轴瓦间隙？如何测量间隙？	146
69. 检修离心泵时怎样测量瓦背的过盈量？	146
70. 检修离心泵时怎样检查滚动轴承？	147
71. 离心泵的平衡盘有什么作用？	147
72. 简述离心泵下列零部件的检修标准：(1) 泵轴、(2) 叶轮、(3) 泵头、 (4) 泵壳、(5) 导叶轮、(6) 节流轴封。	147
73. 化工用泵拆卸时有哪些注意事项？	148
74. 离心泵组装时应注意哪些事项？	149
75. 离心泵检修后试车时应注意些什么？	150
76. 离心泵为什么会抽空？如何避免？	150
77. 离心泵中的液体为什么会汽化？它与哪些因素有关？如何避免？	150
78. 离心泵填料密封组装时有什么技术要求？	151
79. 离心泵填料密封的检修方法是什么？	151
80. 离心泵联轴器检修的技术标准是什么？	152
81. 驱动离心泵的电机电流高的原因是什么？	152
82. 离心泵的 NPSH 是什么？	153

83. 离心泵运行时不打量的原因是什么?	153
84. 离心泵一般容易发生的故障有哪些? 如何处理?	153
第 6 章 往复泵	156
1. 什么叫往复泵? 有什么特点?	156
2. 单缸往复泵的工作原理是什么?	156
3. 双缸往复泵的工作原理是什么?	156
4. 往复泵有哪些部件组成? 各有什么作用?	156
5. 什么是往复泵的流量?	157
6. 什么叫往复泵的扬程?	158
7. 往复泵的扬程与流量有什么关系?	158
8. 什么叫往复泵的吸入高度?	159
9. 往复泵的吸入高度大、小与哪些因素有关?	159
10. 往复泵是如何调节流量的?	159
11. 往复泵的大、中、小修内容是什么?	160
12. 往复泵活塞杆检修的标准是什么?	160
13. 卧式三柱塞泵的检修对主要零部件的质量是如何要求的?	160
第 7 章 齿轮泵	163
1. 什么叫齿轮泵?	163
2. 齿轮泵的工作原理是什么?	163
3. 齿轮泵的结构特点是什么?	163
4. 安装齿轮泵时应注意哪些事项?	163
5. 怎样检查齿轮泵齿轮啮合状况? 标准是什么?	164
6. 铜套的检修要点是什么?	164
7. 怎样安装齿轮泵油封? 有什么技术要求?	164
8. 齿轮泵大修的内容是什么?	164
9. 齿轮泵不打量的原因是什么?	165
10. 齿轮泵振动的原因是什么?	165
11. 齿轮泵电机超电流的原因是什么?	165
12. 齿轮泵试车的注意事项是什么?	165
第 8 章 螺杆泵	167
1. 什么叫螺杆泵? 它有什么结构特点?	167
2. 螺杆泵的工作原理是什么?	167
3. 螺杆泵分有几类? 各类有什么特点?	167
4. 螺杆泵解体大修的内容是什么?	167
5. 如何测量螺杆之间的间隙? 技术标准是什么?	168
6. 螺杆泵振动的原因是什么?	168
7. 螺杆泵检修的技术标准是什么?	168
8. 螺杆泵的油封、密封结构特点是什么?	168
9. 螺杆泵拆卸、组装及调整的要求是什么?	169
10. 螺杆泵不打量的原因是什么?	169

11. 比较螺杆泵和齿轮泵各有什么优点、缺点？	169
12. 螺杆泵试车的注意事项是什么？	169
第 9 章 其他形式的泵	170
1. 什么叫轴流泵？它有什么作用？	170
2. 轴流泵有哪几部分组成？有什么作用？	170
3. 什么叫屏蔽泵？它有什么结构特点？	170
4. 屏蔽泵有什么优缺点？	171
5. 屏蔽泵主要由哪几部分组成的？	171
6. 什么叫真空泵？它有什么特点？	171
7. 水环式真空泵的工作原理是什么？	171
8. 什么叫多极真空泵？	171
9. 什么叫旋涡泵？它有什么特点？	171
10. 举例说明检修旋涡泵的全过程。各部件检修的技术标准是什么？	172
11. 什么叫计量泵？往复式计量泵分哪几种？	172
12. 什么叫隔膜泵？它有什么特点？	172
13. 隔膜泵有哪几部分组成？有什么作用？	172
14. 隔膜泵的工作原理是什么？	174
15. 检修隔膜泵的要点是什么？	174
16. 隔膜泵是如何调节流量的？	174
第 10 章 风机	175
1. 什么叫通风机？它是如何分类的？	175
2. 什么叫鼓风机？它按工作原理分几类？	175
3. 离心式鼓风机按其工作原理和结构可分为几类？	175
4. 离心式鼓风机的工作原理是什么？	175
5. 离心式鼓风机有几个部分组成？各有什么作用？	175
6. 离心式鼓风机的转子有哪些主要部件？其检修标准是什么？	175
7. 鼓风机拆卸的一般注意事项是什么？	176
8. 离心式鼓风机振动的原因是什么？如何处理？	176
9. 离心式鼓风机风量不足的原因是什么？如何处理？	177
10. 离心式鼓风机的密封间隙一般是多少？	177
11. 离心式鼓风机组装时应注意的问题是什么？	177
12. 离心式通风机有几个部分组成？结构特点是什么？	178
13. 离心式通风机主要部件的作用是什么？	178
14. 离心式通风机转子检修的技术标准是什么？	178
15. 离心式通风机转子叶轮静平衡质量偏差是多少？	178
16. 离心式通风机故障及故障处理措施有哪些？	179
17. 什么叫轴流式通风机？它与离心式通风机有什么不同？	179
18. 凉水塔轴流式风机有几个部分组成？各有什么作用？	179
19. 轴流式通风机主轴检修的技术标准是什么？	180
20. 凉水塔轴流式风机传动装置的检修技术标准是什么？	180

21. 凉水塔轴流式风机齿轮箱的检修技术标准是什么?	180
22. 如何做轴流式通风机叶轮和传动轴的静平衡?	180
23. 如何调整凉水塔轴流风机的叶片?	181
24. 凉水塔轴流风机传动轴-减速机-电机如何对中找正?	181
25. 凉水塔风机振动的原因是什么? 如何消除?	182
26. 罗茨风机分几类?	182
27. 罗茨风机的工作原理是什么?	182
28. 罗茨风机转子检修的质量标准要求是什么?	183
第 11 章 水力透平	184
1. 水力透平的工作原理是什么? 它有什么优点?	184
2. 水力透平有几部分组成? 有什么作用?	184
3. 水力透平的结构特点是什么?	184
4. 水力透平振动的原因是什么?	184
5. 水力透平大、中、小修的内容是什么?	185
6. 水力透平的转子组件由哪些部件组成? 检修的技术标准是什么?	185
7. 什么是水力透平的特性曲线? 如何分析曲线?	185
8. 水力透平转子组动平衡标准和平衡精度是什么?	186
9. 检修水力透平的拆装程序是什么?	186
10. 水力透平主轴检修的标准是什么?	186
11. 水力透平轴承检修的标准是什么?	187
12. 水力透平壳体检修、检查的内容是什么?	187
13. 水力透平和泵的联轴器有什么特点?	188
14. 水力透平超速脱扣组件检查、检修的内容是什么?	188
15. 水力透平的安装与找正应注意哪些问题?	188
16. 水力透平的维护要点有哪些?	188
17. 水力透平附属设备的检修要点是什么?	189
18. 水力透平的联动试车有哪些要求?	189
19. 水力透平检修安全注意事项有哪些?	189
20. 水力透平的试车安全注意事项是什么?	189
第 12 章 换热设备	191
1. 何谓换热设备?	191
2. 换热设备是如何分类的?	191
3. 常用的管壳式换热器有哪几种?	191
4. 固定管板式换热器有哪几部分组成? 结构特点是什么?	192
5. 浮头式换热器的浮头有几种形式? 画出浮头结构图。	192
6. 分析 U 形管换热器有什么优缺点?	192
7. 换热器管为什么会结垢? 如何除垢?	193
8. 管壳式换热器日常维护检修的内容是什么?	194
9. 换热器腐蚀的主要部位是哪些? 为什么会发生腐蚀?	195
10. 换热器泄漏后如何进行试漏检查? 怎样进行堵管?	195

11. 换热管损坏后如何进行换管？注意事项是什么？	196
12. 管壳式换热器管子与管板的连接方法有哪几种？如何选择？	198
13. 在换热设备中管子与管板常用的胀接方法有哪几种？ 使用范围及优缺点是什么？	198
14. 换热器进行水压试验和气密试验的基本原则是什么？列出计算公式？	200
15. 板式换热器的工作原理是什么？	200
16. 板式换热器有何特点？	201
17. 板式换热器有哪几部分组成？有什么作用？	202
18. 板式换热器中、大修的内容有哪些？	203
19. 板式换热器的拆装程序是什么？	203
20. 板式换热器如何计算板束总压缩量？	204
21. 板式换热器泄漏的原因是什么？	204
22. 板式换热器与列管式换热器比较有什么优点？	204
第 13 章 转化设备	206
1. 一段转化炉有哪些部分组成？在工艺生产中各起什么作用？	206
2. 对烃类蒸汽转化炉的一般技术要求是什么？	206
3. 转化炉管用什么材料制造？性能是什么？	206
4. 转化炉管的焊接工艺是什么？	206
5. 如何更换一段转化炉炉管？	207
6. 在炉管无损检查中，炉管外径测量的目的是什么？优缺点及注 意事项有哪些？	208
7. 炉管表面金相检查的目的是什么？一般采用哪些方法？检查中应 注意哪些问题？	208
8. 炉管射线检查的目的是什么？如何确定炉管射线检查抽查率？ 检查中应注意哪些事项？	208
9. 炉管超声波探伤的优缺点是什么？炉管超声波探伤检测时机及 检测周期如何确定？	209
10. 如何检查转化管的缺陷？其方法是什么？	209
11. 如何进行转化管的剖管检查、分析和剩余寿命计算？	210
12. 一段转化炉炉体钢结构有哪两部分组成？其作用是什么？	212
13. “竖琴管排”弹簧系统实际读数曲线偏离设计弹簧读数曲线 的基本原因是什么？	212
14. 如何调整转化管的弹簧吊架？其程序是什么？	213
15. 分述一段转化炉各部分的检修内容是什么？	214
16. 说出一段转化炉本体有哪些受压元件？如何进行检修？	216
17. 一段转化炉的砌体包括哪些结构，其作用是什么？ 从结构上应注意些什么？	216
18. 一段转化炉炉体有几种耐火砖？各是什么型号？	216
19. 一段转化炉炉体有几种耐火浇注料？各是什么型号？	217
20. 一段转化炉炉体有几种耐火纤维毡？主要参数是什么？	217

21. 一段转化炉炉墙耐火纤维结构分为哪几大类？使用时应注意哪些问题？	217
22. 一段转化炉运行中的维护要点是什么？	218
23. 二段转化炉有哪几部分组成？结构特点是什么？	219
24. 二段转化炉在合成氨生产过程中起什么作用？	219
25. 二段转化炉内衬用了哪些耐火材料？型号、主要参数是什么？	219
26. 二段转化炉筑炉程序是什么？应注意哪些事项？	219
27. 二段转化炉筑炉的质量验收标准是什么？	220
28. 二段转化炉筑炉后的烘炉程序是什么？画出烘炉曲线。	220
29. 装填二段转化炉触媒时的程序是什么？应注意哪些事项？	220
30. 二段转化炉大盖密封面划伤后如何修理？	221
31. 二段转化炉大修的内容是什么？	221
32. 如何修理二段转化炉中心管的损坏部分？焊接工艺是什么？	222
33. 炉管系统包括哪些元件及其支承结构？	222
34. 猪尾管、集气管、转化管有何作用？采用何种联结方法？	223
35. 猪尾管、集气管、转化管一般选用何种材料？力学性能如何？	223
36. 在一、二段转化炉工艺气管道中设置了几个固定和滑 动支座？支座间的距离有什么规定？为什么？	223
37. 如何拆卸高温受热管道中的高压螺栓？高压螺栓不 能再使用的标准是什么？	223
38. 集气管产生裂纹后如何进行修理？简述修理程序和焊接工艺？	224
第 14 章 废热锅炉	225
1. 什么是废热锅炉？	225
2. 化工厂用废热锅炉的特点是什么？	225
3. 按其结构特点废热锅炉可分为几大类？其结构基本型式有哪些？	225
4. 废热锅炉换热管高温气体入口部的热防护装置目前采用的防护 措施是什么？	226
5. 废热锅炉的主要零、部件包括哪些？	226
6. 废热锅炉所用耐热衬里材料分为哪两种？其所用耐火材料要求具 有哪些性能？	227
7. U 形管废热锅炉的结构特点是什么？	227
8. U 形管废热锅炉是如何分类的？基本形式有几种？	227
9. U 形管废热锅炉有几部分组成？其作用是什么？	227
10. U 形管废热锅炉产生蒸汽的原理是什么？	228
11. 什么是 U 形管废热锅炉的产汽量？	228
12. U 形管废热锅炉日常维护的内容是什么？	228
13. U 形管废热锅炉一般损坏的部位是哪些？如何修理？	228
14. U 形管束和列管式、刺刀管式废热锅炉的管束比较有什么优点？	229
15. U 形管和管板联结形式有几种？优、缺点是什么？	229
16. 化工企业中的 U 形管废热锅炉属于哪类压力容器？ 各部件使用的材料符合什么规定？	229