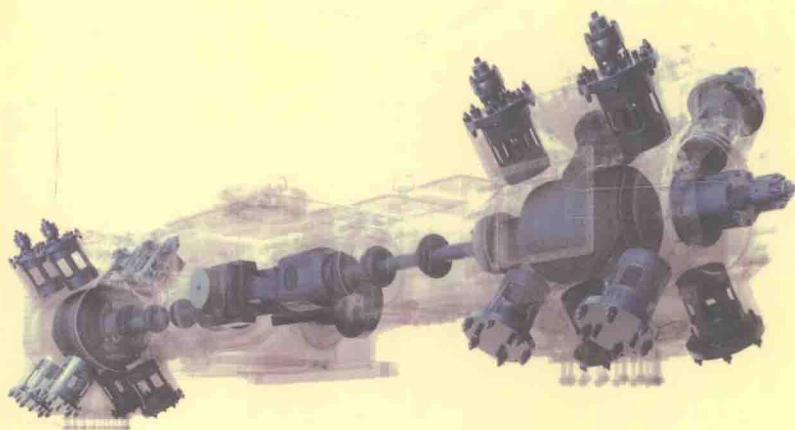


石油化工设备技术问答丛书

炼化动设备基础知识 与技术问答

钱广华 主编

柳 晗 安绍沛 刘世超 王 刚 编



中国石化出版社

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



石油化工设备技术问答丛书

炼化动设备基础知识与技术问答

钱广华 主编

柳 晗 安绍沛 刘世超 王 刚 编



中国石化出版社

内 容 提 要

本书是在炼化企业设备管理技能竞赛培训要求基础上整理而成的。根据炼化企业设备管理的规定、要求和基础知识内容,参考国内外各种文献和技术标准,收集、编制在装置设备管理过程中需要经常查找和参考的各种知识点,通过整理、筛选,将压缩机组、汽轮机、泵、密封、状态监测和故障诊断、检维修等内容,以选择、判断、问答等形式展现在读者面前,使设备管理知识从贴近生产实际、日常运行管理入手,成为现场技术人员、操作工及设备管理人员的手册。

本书内容广泛,通俗易懂,实用性强,可供炼化企业工艺、设备管理人员阅读,也可供大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

炼化动设备基础知识与技术问答/钱广华主编. —北京:
中国石化出版社,2003.6
(石油化工设备技术问答丛书)
ISBN 978-7-5114-2187-6

I. 炼… II. 钱… III. 石油炼制-化工设备-问题解答
IV. TE96-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 115712 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

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

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 13.75 印张 325 千字

2013 年 6 月第 1 版 2013 年 6 月第 1 次印刷

定价:39.00 元

序

设备是企业进行生产的物质技术基础。现代化的石油化工企业，生产连续性强、自动化水平高，且具有高温、高压、易燃、易爆、易腐蚀、易中毒的特点。设备一旦发生问题，会带来一系列严重的后果，往往会导致装置停产、环境污染、火灾爆炸、人身伤亡等重大事故的发生。因而石油化工厂的设备更体现了设备是企业进行生产、发展的重要物质基础。“基础不牢、地动山摇”。设备状况的好坏，直接影响着石油化工企业生产装置的安全、稳定、长周期运行，从而也影响着企业的经济效益。

确保石油化工厂设备经常处于良好的状况，就必须强化设备管理，广泛应用先进技术，不断提高检修质量，搞好设备的操作和维护，及时消除设备隐患，排除故障，提高设备的可靠度，从而确保生产装置的安全、稳定、长周期运行。

为了适应广大石油化工设备管理、操作及维护检修人员了解设备，熟悉设备，懂得设备的结构、性能、作用及可能发生的故障和预防措施，以提高消除隐患，排除故障，搞好操作和日常维护能力的需要，中国石化出版社针对石油化工厂常见的各类设备，诸如，各类泵、压缩机、风机及驱动机各类工业炉、塔、反应器、压力容器，各类储罐、换热设备，以及各类工业管线、阀门管件等等，组织长期工作在石油化工企业基层，有一定设备理论知识和实践经验的专家和技术人员，以设备技术问答的形式，编写了一系列“石油化工设备技术问答丛书”，供大家学习和阅读，希望对广大读者有所帮助。本书即为这套丛书之一。

中国石化设备管理协会副会长
胡安定

前 言

炼化企业能否产生良好的经济、社会效益，取决于装置“安稳长满优”运行的水平，所以，设备管理是基础。怎样才能够把设备管好、减少故障损失、创造出最大的经济效益，关键是掌握设备的管理知识、维护技术。专业人才掌握一定的设备结构、维护检修和管理知识，才能避免各种设备事故的发生，进而创造好的效益。

设备管理是一门综合学科，炼化企业几乎涉及所有的设备类型。首先，要求各级管理人员特别是设备管理人员要懂得设备的结构、特性和运行要求。不同类型的设备结构不同，运行条件不同，管理要求也不同，所以就应该掌握了解其特点、安装、运行、维护和检修的基本要求。该书提供了泵、压缩机、汽轮机等基础知识，从中可以尽快查到或学到所要求的知识点。其次，设备安装投入运行后，能否平稳高效运行关键在管理；设备的许多故障是管理不到位而产生的，许多故障是可以在初期通过维护管理消除的。本书提供了许多转动设备管理的知识，比如高温泵密封失效的原因分析、如何避免高温泵密封失效发生火灾事故等问答题就很有针对性，为进一步强化高温泵的管理提供了参考。最后，炼化企业目前都形成了管理体系，各有特色，但还需要进一步补充完善，特别是要不断地吸取先进企业的管理经验，发挥设备的最大效能，以最少的维护费用投入，达到最大的效益产出。设备管理是从设备的结构形式确立、技术先进性、维护要求、采购等前期管理开始的，如何把好设备的“准入关”，同样需要设备技术管理人员的智慧和技術积累，本书同样提出了解决的参考办法。

本书是基于炼化企业不断细化的设备管理之需，笔者系统整理了设备管理的经验，参考国内外有关设备管理的文献和资料汇集而成。从设备管理的角度出发，书中突出设备基础知识、检维修知识和管理知识三方面，力争每一道题都具有代表性，明确告诉技术人员所要表达的知识点。

为了兼顾不同层次的设备管理人员、工艺技术人员、操作工和保全人员的需求，本书内容广泛，通俗易懂，实用性较强，把相关的知识点以完整的章节展示出来，同时有所兼顾。

钱广华负责选择题的编写；王刚负责汽轮机基础知识的编写；刘世超负责泵、密封和监测的基础知识的编写；安绍沛负责压缩机组基础知识的编写；柳晗负责设备管理、检维修等基础知识的编写；全书由钱广华审定。本书编写过程中，得到了天津石化公司相关领导的关心，得到了刘春旺、肖毅的指导和支持，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有错误和不当之处，望读者给予指正。

目 录

一、单选题.....	(1)	
(一) 管 理 部 分.....	(1)	
(二) 压缩机部分.....	(3)	
(三) 汽轮机部分.....	(12)	
(四) 泵、密封、监测部分.....	(20)	
二、多选题.....	(36)	
(一) 管 理 部 分.....	(36)	
(二) 压缩机部分.....	(38)	
(三) 汽轮机部分.....	(49)	
(四) 泵、密封、监测部分.....	(56)	
三、判断题.....	(65)	
四、简答题.....	(68)	
(一) 管理部分.....	(68)	
1. 简述炼厂用主要国产润滑油种类 及应用范围。.....	(68)	和目标是什 么? 今后一段 时间设备管 理工作重点 是什么?
2. 简述动设备巡检的内容。.....	(68)	(73)
3. 炼化企业机泵的定义是什么? 机泵管理原则是什么?	(68)	15. 如何做好高温热油泵安全 运行的管理?
4. 《炼化企业机泵管理规定》中机泵 运行管理的内容是什么?	(68)	(75)
5. 如何进行机泵选型和采购的 前期管理?	(69)	16. 如何加强高温热油泵的 巡检管理?
6. 如何实现机泵全过程管理?	(69)	(75)
7. 《炼化企业机泵管理规定》中机泵 使用单位的职责是什么?	(70)	17. 如何加强高温热油泵的 检修管理?
8. 机泵设备档案包括哪些内容?	(71)	(75)
9. 炼化企业为什么要追求长 周期运行?	(71)	18. 如何加强高温热油泵的 平稳操作?
10. 我国炼化企业长周期运行面临的 挑战有哪些?	(71)	(75)
11. 如何实现炼化企业长周期运行?	(71)	19. 如何加强高温热油泵备件 的质量管理?
12. 简述精细化管理实现装置长周期 运行的具体措施。.....	(71)	(76)
13. 集团公司对设备管理提出的六项 工作重点是什么?	(72)	20. 如何加强高温热油泵的前 期管理?
14. 集团公司设备管理工作的总体要求		(76)
		21. 炼油企业如何防止催化裂 化装置烟 气轮机结 垢?
		(76)
		22. 设备现场管理有哪些内容?
		(77)
		23. 设备管理应遵循哪些原则?
		(77)
		24. 如何加强热电生产管理?
		(77)
		25. 如何加强电气设备运行管理?
		(77)
		26. 如何加强设备修理费管理?
		(77)
		27. 设备更新改造的原则有哪些?
		(77)
		28. 满足哪些条件的设备可进 行更新?
		(78)
		29. 设备事故管理遵循哪些规定?
		(78)
		30. 设备检修的定义和目标是什么?
		(78)
		31. 设备检修的基本要求?
		(78)
		32. 设备检修遵循的原则是什么?
		(78)
		33. 在《设备检修管理规定》中, 设备 使用单位的 职责有哪些?
		(78)
		34. 在《设备检修管理规定》中, 检修 合同包括哪 些内容?
		(78)
		35. 检修实行文明施工的要求有哪些?
		(79)
		36. 检修计划管理有哪些内容?
		(79)
		37. 检修备品配件管理有哪些内容?

- (79)
38. 检修质量管理内容有哪些? (79)
39. 炼化企业检修项目承包商
应满足哪些条件? (80)
40. 炼化企业检修项目发包管理的
原则是什么? (80)
41. 生产装置运行维护保养的定义
是什么? 管理上有哪些要求? (80)
42. 各企业设备管理部门在大型机组
管理方面的职责有哪些? (80)
43. 各企业使用单位在大型机组管理
方面的职责有哪些? (80)
44. 大型机组安装、试车及验收应遵循
哪些规定? (81)
45. 《炼化装置大型机组管理规定》中,
大型机组运行管理有哪些规定?
..... (81)
46. 大型机组特级维护小组职责有哪些?
..... (81)
47. 《炼化装置大型机组管理规定》
中大型机组检修管理有哪些规定?
..... (82)
48. 大型机组辅机完好及机组现场
规格化有哪些内容? (82)
49. 电气运行“三三二五”制检查
内容有哪些? (82)
50. 仪表联锁保护系统管理上需
注意哪些问题? (82)
51. 炼化企业设备分级管理一般
有哪些内容及方法? (83)
52. 设备技术档案管理的要求有哪些?
..... (83)
53. 简述设备缺陷的定义及分类。 (83)
54. 设备缺陷管理的一般规定有哪些?
..... (83)
55. 简述设备故障的定义及计算方法。
..... (83)
56. 设备故障管理的一般规定有哪些?
..... (84)
57. 润滑油管理方面, 公司设备管理
部门的职责有哪些? (84)
58. 润滑油管理方面润滑油品使用
单位的职责有哪些? (84)
59. 润滑油品的贮存与保管有哪些规定?
..... (84)
60. 润滑油品的发放有哪些规定? (85)
61. 润滑器具的管理有哪些规定? (85)
62. 简述三级过滤规定及滤网要求。
..... (85)
63. 润滑油品使用的一般规定有哪些?
..... (85)
64. 设备润滑的加油标准有哪些? (86)
65. 设备润滑的换油标准是什么? (86)
66. 设备维护保养方面操作人员的
职责有哪些? (86)
67. 设备维护保养方面检维修及保运
人员(机、电、仪)的职责有哪些?
..... (87)
68. 设备维护保养的管理方法及
内容有哪些? (87)
69. 设备在线状态检测管理中使用
单位的职责有哪些? (87)
70. 简述装置静密封点的统计和计算方法。
..... (87)
71. 静密封点泄漏检查合格标准有哪些?
..... (87)
72. 明显泄漏的标准是什么? (88)
73. 静密封管理有哪些规定? (88)
74. 需保温及保冷绝热的设备范围有哪些?
..... (88)
75. 保温绝热层材料的选用原则有哪些?
..... (88)
76. 保温绝热设施的维护有哪些要求?
..... (89)
77. 什么是润滑? 润滑的机理是什么?
..... (89)
78. 机泵安装、检修考核的内容和
要求是什么? (89)
79. 石化生产装置中过程控制仪表供电
电源的配置原则是什么? 配置方案
有哪些? (89)
80. 石化生产装置中过程控制仪表供电
电源配置标准的要求是什么? (90)
81. 石化装置对 UPS 选择的要求是什么?
质量指标包括哪些? (90)
82. 中石化安全生产十大禁令有哪些?
..... (90)
83. 集团公司级事故是如何分级的?

..... (91)	20. 简述机组转子不平衡按发生过程的分类和主要振动故障特征。..... (95)
84. 设备管理人员施工现场安全管理内容有哪些? (91)	21. 简述活塞式压缩机排气温度高的原因及防止的措施。..... (96)
85. 简述关键机组检修方案包括的主要内容。..... (91)	22. 简述轴流式压缩机级中的流动损失。..... (96)
86. 临时用电作业安全措施有哪些? (91)	23. 简述活塞式压缩机的流量调节方法。..... (96)
(二) 压缩机部分 (92)	24. 简述轴流式压缩机产生喘振的原因及喘振发生时所产生的危害。..... (96)
1. 简述活塞式压缩机管路系统的振动及控制。..... (92)	25. 简述转子不平衡按机理可分为几类及主要特征。..... (96)
2. 往复式压缩机气缸过热的主要原因是什么? (92)	26. 简述提高关键机组运行经济性采取的措施及对关键机组的管理建议。..... (96)
3. 简述轴流压缩机旋转失速与喘振的区别。..... (92)	27. 简述关键压缩机组的巡检内容。..... (97)
4. 简述离心式压缩机在压缩过程中的能量损失。..... (92)	28. 简述离心式压缩机发生喘振的原因和防喘振的措施。..... (97)
5. 什么是往复式活塞式压缩机的工作循环? (93)	29. 喘振的特征是什么? (97)
6. 什么是多级压缩? 为什么要多级压缩? (93)	30. 如何识别喘振? (98)
7. 什么是压缩气体的三种热过程? ... (93)	31. 说明气流脉动对活塞式压缩机的运行影响和采取的减振措施。..... (98)
8. 影响压缩机提高生产能力的因素有哪些? (94)	32. 简述轴流式压缩机旋转失速与喘振的区别。..... (98)
9. 活塞环的用途及密封原理是什么? 有哪几种形式? (94)	33. 压缩机气缸过热及机体发生振动的主要原因有哪些? (99)
10. 气阀由哪些零件组成? 各零件有什么作用? (94)	34. 简述机组转子不对中的种类和不对中振动主要故障特征。..... (99)
11. 气阀的作用是什么? 对气阀有哪些要求? (94)	35. 简述机组遇到什么情况需紧急停车。..... (100)
12. 怎样判断各级气阀故障? (94)	36. 简述轴流式压缩机级中流动损失的基元级叶型损失。..... (100)
13. 简述膜盘式联轴器的结构特点及优点。..... (95)	37. 简述活塞式压缩机气缸留有余隙的作用。..... (100)
14. 简述膜片式联轴器的结构特点及优点。..... (95)	38. 简述往复式压缩机振动的特点。..... (100)
15. 简述气流脉动对活塞式压缩机的工作影响。..... (95)	39. 说明机组转子永久性弯曲常用的直轴方法有几种, 并说出热状态直轴法的具体方法。..... (101)
16. 简述活塞式压缩机组气流脉动减振控制措施。..... (95)	40. 简述活塞式压缩机常用的诊断方法及具体的诊断监测内容。..... (101)
17. 活塞杆过热是什么原因引起的? (95)	41. 说明活塞式压缩机空负荷试车的
18. 轴流式压缩机防喘振措施有哪些? (95)	
19. 轴流式压缩机防喘振控制有哪几种方式? (95)	

- 目的及负荷试车的具体步骤。…… (101)
42. 什么是离心式压缩机的“缸”？
什么是离心式压缩机的“段”？
各有何作用？…… (102)
43. 离心式压缩机和轴流式压缩机
有何不同？各有什么特点？…… (102)
44. 离心式压缩机上安装有几种轴承？
各起什么作用？…… (102)
45. 如何测量径向轴承间隙？…… (102)
46. 如何调整径向轴承间隙？…… (103)
47. 如何测量止推轴承间隙？…… (103)
48. 填料函温度升高有哪些原因？…… (103)
49. 活塞的结构和作用是什么？…… (103)
50. 十字头的结构和作用是什么？…… (103)
51. 连杆的结构和作用是什么？…… (103)
52. 曲轴的结构和作用是什么？…… (104)
53. 压缩机日常维护的内容有哪些？
…… (104)
54. 压缩机为什么要试车？…… (104)
55. 螺杆空压机的止逆阀在什么位置？
在系统内有什么作用？…… (104)
56. 断油电磁阀有何作用？主机内部
有一个临时的储气罐吗？进气和
排气阀在主机的两端吗？当进气
和排气阀坏时，如何修理？…… (105)
57. “发现分离器压差达到 0.6bar 以上
(极限 1bar) 或压差开始有下降趋势时
应停机更换分离芯。”是什么意思？
此分离器是指油分离器还是水分离器？
…… (105)
58. 为什么要对机组联轴器找正？…… (105)
59. 简述透平压缩机安装的基本
程序。…… (105)
60. 简述透平机组推力轴承正常工作
应具备的条件。…… (105)
61. 离心式压缩机组的辅助设备包括
哪些内容？…… (105)
62. 轴向力的危害是什么？…… (106)
63. 多级离心式压缩机轴向力是怎样
产生的，有哪些平衡方法？…… (106)
64. 离心式压缩机在生产运行中要定期
检查和记录哪些参数？…… (106)
65. 简述离心式压缩机出现喘振特征
及危害。…… (106)
66. 简述压缩机的润滑系统组成和功能。
…… (107)
67. 离心式压缩机常见的保护措施有哪些？
…… (107)
68. 转子为什么会产生轴向力？…… (107)
69. 压缩机的基本类型有哪几种？…… (108)
70. 压缩机的主要性能指标是什么？
…… (108)
71. 什么叫临界转速？…… (108)
72. 透平和压缩机在升速过程中为什么
要快速通过临界转速？…… (108)
73. 什么是喘振现象？什么是喘振流量？
…… (108)
74. 如何防止喘振现象发生？…… (109)
75. 迷宫密封的原理是什么？…… (109)
76. 引起机组振动的原因有哪些？…… (109)
77. 压缩机入口分液罐的作用是什么？
…… (109)
78. 往复式压缩机的工作原理是什么？……
…… (109)
79. 什么是活塞行程？…… (109)
80. 什么是余隙容积？为什么往复机要留
有余隙容积？…… (109)
81. 入口卸荷器的工作原理是什么？
…… (110)
82. 影响往复式压缩机排气量的因素
主要有哪些？…… (110)
83. 吸、排气阀有何区别？安装时注意
什么？装反会出现什么问题？…… (110)
84. 往复机主要组成部分有哪些？…… (110)
85. 刮油环的结构及作用是什么？…… (110)
86. 活塞杆密封填料的结构及作用
是什么？…… (110)
87. 往复压缩机产生液击有何现象和
危害？如何处理？…… (110)
88. 新安装或大修后的往复压缩机开机
前要进行哪些检查？…… (110)
89. 往复压缩机开车以后，应做
哪些检查？…… (111)
90. 往复压缩机有哪些附属设备？
作用是什么？…… (111)
91. 容积式压缩机与速度式压缩机
有何区别？…… (111)
92. 温度对往复式压缩机有何影响？

.....	(111)	116. 简述离心式压缩机的工作原理。	(114)
93. 对压缩机出口反飞动阀的要求 是什么?	(111)	117. 离心式压缩机的润滑油系统包括 哪些部分?	(114)
94. 什么是轴位移? 有什么危害?	(111)	118. 离心式压缩机完好标准是什么?	(114)
95. 油气分离器的作用是什么?	(111)	119. 往复式压缩机完好标准是什么?	(115)
96. 简述低速动平衡的选择原则。	(112)	120. 垂直剖离心式压缩机大修 有哪些内容?	(115)
97. 往复压缩机轴承温度高的 原因是什么?	(112)	121. 垂直剖离心式压缩机大修后试车 与验收注意事项有哪些?	(115)
98. 离心式压缩机组空运转的目的 是什么?	(112)	122. 垂直剖离心式压缩机日常维护 内容有哪些?	(115)
99. 离心压缩机轴承温度过高的 原因是什么?	(112)	(三) 汽轮机部分	(116)
100. 离心压缩机润滑油压力下降 的原因?	(112)	1. 炼化企业为什么可以采用汽轮机来 驱动各种转动机械?	(116)
101. 离心压缩机出口流量低的 主要原因有哪些?	(112)	2. 工业汽轮机有哪些特点?	(116)
102. 简述活塞压缩机活塞杆过热的 原因及处理方法。	(112)	3. 工业汽轮机装置由哪些设备组成?	(116)
103. 简述气缸发出撞击声的原因 及处理方法。	(112)	4. 什么是静平衡? 什么是动平衡? 它们之间有什么关系?	(117)
104. 简述吸、排气阀发出敲击声 的原因及处理方法?	(112)	5. 工业汽轮机包括哪些汽轮机?	(117)
105. 简述离心压缩机径向轴承 的几种间隙测量方法。	(113)	6. 工业汽轮机按热力特性如何分类?	(117)
106. 离心压缩机的主要特点是什么?	(113)	7. 工业汽轮机按工作原理如何分类?	(118)
107. 活塞压缩机的主要缺点是什么?	(113)	8. 工业汽轮机按结构型式如何分类?	(119)
108. 为什么第一级气缸直径一定要比 第二级气缸直径大? 它们之间 的关系怎样?	(113)	9. 工业汽轮机按新蒸汽的参数 如何分类?	(119)
109. 怎样判别各级气阀有故障?	(113)	10. 工业汽轮机按汽流方向如何分类?	(119)
110. 简述活塞压缩机的日常维护。 ..	(113)	11. 工业汽轮机按用途如何分类?	(119)
111. 活塞式压缩机气缸和运动部件 发生异常声音的故障原因有哪些?	(113)	12. 工业汽轮机按能量传递方式 如何分类?	(120)
112. 简述往复式压缩机 的工作原理。	(113)	13. 工业汽轮机按蒸汽流道数目 如何分类?	(121)
113. 简述回转式压缩机 的工作原理。	(113)	14. 汽轮机是如何将热能转变为机械能的?	(121)
114. 简述轴流式压缩机 的工作原理。	(113)	15. 我国国产单级工业汽轮机型号是 如何表示的?	(121)
115. 离心压缩机的主要构件有哪些?	(114)	16. 我国国产的多级工业汽轮机型号有哪 几种表示方式? 是如何表示的?	

- (121)
17. 汽轮机发展动向主要表现在哪几方面? (122)
18. 积木块系列工业汽轮机的基本类型、型号是如何表示的? (122)
19. 积木块系列工业汽轮机分为哪三个主要区段? (123)
20. 为什么要将汽轮机设计、制成多级汽轮机? (124)
21. 多级汽轮机有哪些优缺点? (124)
22. 什么是多级汽轮机的重热现象? 重热系数 α 的大小与哪些因素有关? (124)
23. 多级汽轮机实现余速利用的措施有哪些? (124)
24. 多级汽轮机的损失有哪些? (125)
25. 什么是多级汽轮机内部损失? 包括哪些损失? 与哪些因素有关? (125)
26. 什么是多级汽轮机外部损失? 包括哪些损失? (125)
27. 什么是汽轮机的相对内效率、机械效率? 它们的大小表明了什么? ... (125)
28. 汽轮发电机组热经济性指标有哪些? 各经济指标的意义是什么? (126)
29. 多级汽轮机的轴向推力有哪几种平衡措施? (126)
30. 什么是汽轮机的设计工况、经济工况、变工况? 研究汽轮机变工况的目的是什么? (126)
31. 画出渐缩喷嘴流量曲线图, 并说明其关系曲线? (126)
32. 凝汽式汽轮机变工况时各级的焓降是怎样变化的? (127)
33. 背压式汽轮机在变工况时各级焓降与流量的关系是怎样的? (127)
34. 汽轮机在变工况运行时, 效率会发生怎样的变化? 焓降变化时级内反动度是如何变化的? (127)
35. 工业汽轮机进汽量常用的调节方式有几种? (127)
36. 节流调节有哪些特点? 节流调节一般用于哪些机组? (128)
37. 喷嘴调节有何特点? 采用喷嘴调节时, 调节汽阀是如何动作的? (128)
38. 旁通调节有哪些特点? 旁通调节一般用于什么汽轮机? (128)
39. 滑压调节有哪些特点? (129)
40. 汽轮机转子上的轴向推力产生的原因有哪些? (129)
41. 蒸汽流量变化时凝汽式汽轮机轴向推力是如何变化的? (129)
42. 采用喷嘴调节的凝汽式汽轮机, 调节级轴向推力是如何变化的? (129)
43. 背压式汽轮机轴向推力是怎样变化的? (130)
44. 轴流式汽轮机级的分类方法有哪些? (130)
45. 汽轮机的级内损失包括哪些内容? (130)
46. 汽缸的作用是什么? (130)
47. 汽轮机的汽缸可分为哪些种类? (131)
48. 下缸猫爪支承方式有什么优缺点? (131)
49. 上缸猫爪支承法的主要优点是什么? (131)
50. 汽封的作用是什么? 结构型式都有哪些? (131)
51. 汽轮机联轴器起什么作用? 有哪些种类? 各有何优缺点? (131)
52. 汽轮机喷嘴、隔板、静叶片的定义是什么? (131)
53. 防止油膜振荡的措施有哪些? (132)
54. 多油楔轴承的特点是什么? (132)
55. 汽轮机的盘车装置起什么作用? 有几种盘车装置? (132)
56. 凝汽设备主要由哪些部件组成? (132)
57. 凝汽设备的作用是什么? (132)
58. 影响凝汽器压力和凝汽器工作的因素有哪些? (132)
59. 空气进入真空系统后, 将给凝汽器工作带来什么危害? (132)
60. 简述对汽轮机调节系统的要求。 (133)
61. 简述汽轮机保护系统与调节系统的

区别, 汽轮机保护系统的作用和功能。	试验? 试验时为什么要特别加强对 气温和气压的监视?	(133)	(138)
62. 汽轮机的保护元件有哪些?	83. 提高汽轮机组运行经济性要 注意哪些方面?	(133)	(139)
63. 对主汽阀的要求有哪些?	84. 简述凝汽式汽轮机紧急停车的方法。	(134)	(139)
64. 超速保护装置通常由哪两部分组成? 工作原理是什么?	85. 凝汽式汽轮机真空急剧下降时, 应采取哪些措施?	(134)	(139)
65. 轴向位移保护装置的作用是什么?	86. 工业汽轮机停机前应做哪些准备 工作? 停机过程应注意哪些事项?	(134)	(139)
66. 简述工业汽轮机低油压保护装置 的作用及低油压保护装置形式 的种类。.....	87. 汽轮机调节系统的任务是什么? 调节系统由哪几部分组成?	(134)	(140)
67. 油系统的作用有哪些? 由哪些 部件组成?	88. 工业汽轮机执行机构的作用是什么? 反馈机构的作用是什么?	(134)	(140)
68. 简述高位油箱及蓄能器的作用。	89. 什么是汽轮机液压传动机构断流式错 油门的盖度? 盖度的存在对汽轮机 调速系统有什么影响?	(135)	(140)
69. 速关组件包括哪些部件? 运行时的 注意事项有哪些?	90. 影响汽轮机转子临界转速的因素 是什么?	(135)	(140)
70. 简述转速传感器的工作原理。.....	91. 汽缸的工作及受力条件是什么?	(135)	(140)
71. 汽轮机启动前的准备工作有哪些?	92. 什么是调节气阀的重叠度? 其重叠度 为多少?	(135)	(141)
72. 汽轮机超速试验(危急保安器动作试验)的 注意事项有哪些?	93. 简述汽轮机调节系统中执行机构 的传动机构的种类及其组成。.....	(136)	(141)
73. 汽轮机运行中的注意事项有哪些?	94. 简述汽轮机全液压调节系统错油门 的工作原理。.....	(136)	(141)
74. 造成汽轮机无需破坏真空进行 紧急停机的情况有哪些?	95. 什么是调节系统的速度变动率?	(136)	(141)
75. 简述主蒸汽压力和温度对汽轮机 的影响及影响主蒸汽温度的原因。.....	96. 工业汽轮机调节系统迟缓现象产生 的原因有哪些?	(136)	(141)
76. 机组振动的危害有哪些?	97. 简述汽轮机调节系统同步器的型式及 其工作特点。.....	(137)	(142)
77. 简述汽轮机超速事故处理方法。	98. 汽轮机超速保护装置危急保安器的 动作原理及要求是什么?	(137)	(142)
78. 汽轮机寿命检测系统包括哪些?	99. 汽轮机为什么要设置轴向位移保护 装置? 轴向位移保护装置有几种形式?	(138)	(142)
79. 汽轮机调节系统试验的目的是什么? 静态试验主要检测的项目有哪些?	100. 汽轮机为什么要设置机械振 动保护装置?	(138)	(142)
80. 转子产生不平衡的原因是什么?	101. 工业汽轮机为什么会设置低真空 保护系统?	(138)	(142)
81. 汽轮机转速感受机构的作用是什么? 汽轮机调节系统的任务是什么?	102. 说明润滑油系统设置蓄能器的	(138)	
82. 工业汽轮机在何种情况下应做超速			

- 作用和工作原理。 (143)
103. 说明伍德瓦特 PG-PL 型调速器的作用和工作原理。 (143)
104. 简述工业汽轮机速度传感器的组成及其工作原理。 (143)
105. 说明影响汽轮机胀差的因素及控制胀差的措施。 (143)
106. 工业汽轮机启动前为什么要保持一定的油温? (144)
107. 工业汽轮机启动前和停车后为什么要进行盘车? (144)
108. 凝气式汽轮机启动真空过高或过低对机组有何影响? 真空度有何要求? (144)
109. 汽轮机转子在静态时为什么严禁向轴封供气? (144)
110. 什么是暖机? 暖机的目的是什么? 暖机时的转速和时间与哪些因素有关? (145)
111. 工业汽轮机驱动离心式压缩机组通过临界转速前、后和过程当中时应注意哪些事项? (145)
112. 说明汽轮机进行超速试验的要求。 (145)
113. 说明汽轮机的热启动前应具备的条件。 (145)
114. 说明凝汽式汽轮机额定参数停机和滑参数停机的过程。 (145)
115. 凝汽式汽轮机正常停机前有哪些要求? (146)
116. 驱动离心式压缩机的汽轮机在什么情况下需破坏真空进行紧急停车? (146)
117. 汽轮机运行应监视哪些参数? (146)
118. 汽轮机运行中, 轴向位移指示增大的原因有哪些? (147)
119. 汽轮机重大事故处理的原则是什么? (147)
120. 工业汽轮机发生水击的征象有哪些? 发生的原因有哪些? (147)
121. 汽轮机发生水击时的危害是什么? (147)
122. 说明推力轴承的作用和工作原理。 (148)
123. 汽轮机超速有哪些危害? 为防止汽轮机超速需采取哪些措施? (148)
124. 什么是多级汽轮机转子的轴向推力? 冲动式多级汽轮机与反动式多级汽轮机的轴向推力是怎样产生的? (148)
125. 滑销的种类及其作用是什么? (149)
126. 什么是汽轮机的转子? 其作用是什么? (149)
127. 汽轮机转子的结构形式分类及特点是什么? (149)
128. 什么是汽轮机的叶轮? 其作用和结构形式是什么? (149)
129. 动叶片的作用及其结构型式是什么? (150)
130. 叶片的调频方法有哪些? 其减少动应力的措施是什么? (150)
131. 凝汽器的清洗方式有哪些? (150)
132. 抽气器的作用及种类是什么? 射水式与射汽式比较的特点是什么? (151)
133. 简述汽轮机冷态启动的步骤。 (151)
134. 简述汽轮机在启动过程中通过临界转速时的注意事项。 (152)
135. 简述汽轮机在启动过程中轴封供汽时的注意事项。 (152)
136. 真空急剧下降的原因与缓慢下降的原因是什么? (152)
137. 防止油系统着火的措施有哪些? (153)
138. 汽轮机在运行状态下转子轴线位移变化的影响因素有哪些? (153)
139. 简述烟机进口管路技术要求。 (154)
140. 简述烟气轮机的选用原则(或一般要求)。 (154)
141. 汽轮机有哪些汽封装置? 轴封结构有几种? (154)
142. 简述 YL 形烟气轮机的结构特点。 (154)
143. 简述烟气轮机三旋的作用、能量回收对三旋的要求及使用时的注意事项。 (154)
144. 简述提高烟机能量回收率的途径及注意事项。 (155)

145. 烟气轮机的特点是什么? 优化设计时采取哪些措施确保烟机能有较长的使用寿命和效率, 使能量回收最大化?	(155)	20. 简述离心泵的工作原理。	(158)
146. 简述烟气轮机检修期间对转子的检查内容。	(155)	21. 离心泵诱导轮的作用是什么?	(159)
147. 简述优选单级烟机的理由。	(156)	22. 往复泵流量不足或不上量的原因有哪些?	(159)
148. 简述汽轮机危急保安器的工作原理。	(156)	23. 按照石油化工的用泵特点, 根据泵的用途, 简述其种类及使用场合。	(159)
149. 简述汽轮机速关阀的作用。	(156)	24. 超低温泵在启动前以及启动后需要检查哪些方面, 保证其安全顺利开启?	(159)
(四) 泵、密封、监测部分	(156)	25. 高温用离心泵启泵前预热温度如何控制?	(159)
1. 离心泵的主要部件有哪些?	(156)	26. 比转速的大小所体现出来的泵的性能参数有何特点?	(159)
2. 离心泵的连轴器常用形式是什么?	(156)	27. 比转速与性能的关系是什么?	(159)
3. 离心泵的优缺点是什么?	(156)	28. 什么叫离心泵的汽蚀现象? 如何消除?	(160)
4. 平时巡检离心泵应注意哪些事项?	(157)	29. 简述泵的有效汽蚀余量 Δh_a 与其必须的最小汽蚀余量 Δh_r 之间的相互变化会对泵产生怎样的影响?	(160)
5. 离心泵操作要杜绝哪些事项?	(157)	30. 离心泵最小操作流量的一般机理有哪几方面?	(160)
6. 离心泵产生汽蚀的主要原因是什么?	(157)	31. 简述高速部分流泵的优缺点。	(160)
7. 离心泵的完好标准包含哪些内容?	(157)	32. 什么是最小连续热流量?	(160)
8. 简述叶片包角的定义及包角大的优缺点。	(157)	33. 简述在石油化工企业中黏度对泵的性能影响主要有哪些?	(160)
9. 离心泵产生汽蚀时相伴出现的现象有哪些?	(157)	34. GB 10889 关于泵振动的测量和评价标准规定方法是什么?	(161)
10. 离心泵在运行时哪些原因会产生振动和发出噪音?	(157)	35. 离心泵径向力产生的原因是什么?	(161)
11. 机械密封泄漏的原因是什么?	(157)	36. 离心泵轴向力产生的原因是什么?	(161)
12. 简述离心泵的正常切换步骤。	(157)	37. 单级单吸离心式叶轮轴向力平衡的主要方式有哪几种	(161)
13. 运转泵需要检修时, 应如何处理?	(158)	38. 简述多级离心泵的平衡鼓平衡轴向力的工作原理。	(161)
14. 当屏蔽泵运转正常后, 应检查哪些项目?	(158)	39. 简述平衡盘平衡轴向力的工作原理。	(161)
15. 桑达因泵启动前的准备工作有哪些?	(158)	40. 影响平衡盘泄漏的因素主要有几种?	(162)
16. 在装置现场巡检时, 关于泵的巡检内容有什么?	(158)	41. 如何选择平衡盘和平衡板的材料?	(162)
17. 离心泵在启动前的准备工作有哪些?	(158)	42. 平衡盘在使用中应重视哪些问题?	
18. 离心泵在紧急情况下切换泵的主要步骤有哪些?	(158)		
19. 离心泵在操作时的注意事项有哪些?	(158)		

- (162)
43. 如何确定 Y 形泵的叶片数? (162)
44. 选取叶片冲角的作用是什么? (162)
45. 滚动轴承失效的基本形式有哪些?
..... (162)
46. 什么是射流尾迹现象? (162)
47. 选泵时的最佳选择是什么? (162)
48. 离心泵不能排出液体的故障
原因有哪些? (162)
49. 离心泵排量低的原因有哪些? (163)
50. 离心泵泵出口压力低的原因有哪些?
..... (163)
51. 离心泵启动后不吸入液体的
原因有哪些? (163)
52. 离心泵耗用功率大的原因有哪些?
..... (163)
53. 离心泵盘根箱(密封)泄漏大的
原因有哪些? (163)
54. 离心泵密封寿命太短的原因有哪些?
..... (163)
55. 离心泵的振动大及噪声大的
原因有哪些 (163)
56. 泵轴承寿命短的原因有哪些? (163)
57. 轴承分为几类? 机组采用何种
轴承? 有什么特点? (164)
58. 离心泵过热的原因有哪些? (164)
59. 离心泵振动的形式有哪些? (164)
60. 我国对离心泵静水压试验
有何规定? (164)
61. API 610 对离心泵静水压试验
有何规定 (164)
62. 为何要考虑离心泵耐磨环的最小
运转间隙? 最小运行间隙根据什么
来确定? (164)
63. 离心泵滑动轴承不同阶段的摩擦
状态有哪些? (164)
64. 从温度方面简述离心泵滑动轴承
的摩擦导致润滑油失效的原因。 ... (164)
65. 以离心泵来说明, 如何选用
滑动轴承? (165)
66. 离心泵滚动轴承的优缺点有哪些?
..... (165)
67. 往复泵的特性是什么? (165)
68. 往复泵流量脉动式排出带来什么
不利后果? (165)
69. 根据阀板和阀座密封面形式, 盘型阀
分为哪两种? 每种阀结构特点和
适用范围是什么? (165)
70. 往复泵中自重阀有何特点? (165)
71. 简述往复泵阀设计的原则。 (165)
72. 环形阀的特点是什么? (166)
73. 为什么有的蒸汽直接作用泵的泵阀
不设置行程限制器? (166)
74. 简述双缸蒸汽往复泵配汽机构
工作原理。 (166)
75. 往复泵达不到规定的流量和压力
的原因可能有哪些? (166)
76. 往复泵运转时噪声大的原因可能
有哪些? (166)
77. 对泵做空载和负载试验时应检查
哪些内容? (166)
78. 简述泵轴密封的分类及其作用。
..... (166)
79. 如何改善软填料的密封性和散热性?
..... (166)
80. 简述常见填料箱的类型及其特点
和应用。 (167)
81. 简述轴的振动或偏摆对于软填料
的影响。 (167)
82. 如何解决软填料的散热问题? (167)
83. 简述填料箱的润滑冲洗和冷却方式
及其特点和应用。 (167)
84. 软填料磨损后, 如何调整密封间隙?
..... (167)
85. 阐述软填料的受力状态及解决办法。
..... (167)
86. 柔性石墨成为一种新型密封材料
的原因是什么? (168)
87. 软填料的主要组成包括什么? (168)
88. 简述波形填料的定义和特点。 (168)
89. 简述机械密封的基本元件及
其作用。 (168)
90. 机械密封可能泄漏的途径
有哪几个? (168)
91. 机械密封与填料密封相比有
哪些优缺点? (169)
92. 如何区分内流型和外流型密封?
..... (169)

93. 如何区分平衡型和非平衡型密封? (169)
94. 如何区分单端面、双端面及多端面密封? (169)
95. 气膜螺旋槽密封与普通机械密封有哪些区别? (169)
96. 机械密封动静环之间的技术要求一般有哪些? (170)
97. 如何进行密封试验? (170)
98. 机械密封安装前有哪些准备及注意事项? (170)
99. 机械密封启动前有哪些注意事项及准备? (170)
100. 常用密封摩擦副的材料有何特点和性能? (170)
101. 简述辅助密封的形式和作用? ... (171)
102. 机械密封传动元件有哪些? 它们的作用是什么? (171)
103. 机械密封中的弹性元件有何作用? (171)
104. 波纹管密封的特点是什么? (171)
105. 为什么要对机械密封端面冲洗? (171)
106. 对于一个需要端面冲洗的机械密封如何确定冲洗流量? (171)
107. 机械密封实际工作中的冲洗量如何控制? (172)
108. 冲洗的方式有哪些及其应用场合? (172)
109. 机械密封的间接冷却方式有哪些? (172)
110. 什么是背(急)冷? (172)
111. 简述 T 形过滤器的作用及原理。 (172)
112. 机械密封在高温条件下会产生什么不良反应? (172)
113. 如果机械密封不可避免在高温下工作, 可以采取什么样的方法并举例说明? (172)
114. 如何考虑高速机械密封结构在各个方面的设计? (172)
115. 机械密封在高压下会产生何种情况并如何应对? (173)
116. 在选用耐腐蚀机械密封结构时需要注意什么问题? (173)
117. 简述流体动压式机械密封的工作原理。 (173)
118. 什么是离心密封? 一般用在何种场合? (173)
119. 简述离心密封特点。 (173)
120. 简述螺旋密封的工作原理。 (173)
121. 简述停车密封的型式及其作用。 (173)
122. 简述铁磁流体密封及其优缺点。 (174)
123. 简述全封闭密封及其常见的类型。 (174)
124. 磁力传动密封的特点有哪些? ... (174)
125. 在选用机械密封时应考虑哪些方面的内容? (174)
126. 机械密封端面泄漏的原因有哪些? 在实际生产中“零泄漏”是什么意思? ... (174)
127. 影响密封面内膜压的因素有哪些? (174)
128. 简述机械密封结构形式。 (174)
129. 什么是液环泵? (175)
130. 液环泵的工作过程是什么? (175)
131. 液环泵的主要优点是什么? (175)
132. 旋涡泵的特点是什么? (175)
133. 使用旋涡泵的要求是什么? (175)
134. 旋涡泵的自吸原理是什么? (175)
135. 螺杆泵的工作原理是什么? (176)
136. 故障诊断有什么意义? (176)
137. 简述计划维修的优缺点。 (176)
138. 简述预知维修的优缺点。 (176)
139. 简述主动维修的优缺点。 (176)
140. 诊断有哪些手段? (176)
141. 简述在线监测系统的特点。 (176)
142. 什么是固有频率及振型? (176)
143. 简述电机短路原因及形式。 (177)
144. 简述检测电机电流的种类及内容。 (177)
145. 如何检测电机运行电压? (177)
146. 电流频谱诊断法可诊断哪些故障及如何诊断? (177)
147. 简述气隙不均匀引起的电磁振动类型及特点。 (177)

148. 简述转子导体异常引起的电磁
振动特点。 (178)
149. 简述转子不平衡产生的原因及
振动特点。 (178)
150. 油膜涡动与油膜振荡引起滑动
轴承振动的特点分别是什么? ... (178)
151. 简述安装、调整不良引起机械
振动的种类及特征。 (178)
152. 电机常用的补修方法有哪些? ... (178)
153. 简述振动传感器的种类
及特点。 (178)
154. 状态监测的常用图谱有哪些? ... (179)
155. 简述波德图的用途。 (179)
156. 简述极坐标图的用途。 (179)
157. 简述极联图的用途。 (179)
158. 简述轴心位置图的用途。 (179)
159. 简述轴心轨迹图的用途。 (179)
160. 简述振动趋势图的用途 (179)
161. 简述转子不平衡的频谱图特征。
..... (180)
162. 简述转子不对中的原因、后果
及分类。 (180)
163. 简述平行不对中的特点。 (180)
164. 简述转子不对中的诊断方法。 ... (180)
165. 简述转子弯曲的分类及特点。 ... (180)
166. 转子热弯曲是如何产生的?
其特点是什么? (181)
167. 简述转子发生油膜振荡时的特征。
..... (181)
168. 简述蒸汽激振产生原因及
处理方法。 (181)
169. 简述机械松动的类型。 (181)
170. 简述机械松动故障的频谱和
波形特征。 (182)
171. 简述摩擦的分类及特点。 (182)
172. 简述转子裂纹产生的原因。 (182)
173. 简述旋转失速的特征。 (182)
174. 如何识别旋转失速? (182)
175. 机组启动前、停运后盘车的目的
是什么? (182)
176. 消除径向泵出口油压波动的
措施有哪些? (182)
177. 如何进行滚动轴承故障的诊断?
..... (183)
178. 流体密封的方法有哪些? (183)
179. 简述层流与紊流的定义及区分。
..... (184)
180. 简述边界层分离的原因。 (184)
181. 黏着磨损有哪些形式? (184)
182. 简述填料密封对材料的要求。 ... (184)
183. 简述橡胶 O 形圈的特点。 (184)
184. 简述机械密封基本类型。 (184)
185. 摩擦副材料应具备哪些条件? ... (185)
186. 摩擦副材料石墨有何特性? (185)
187. 辅助密封圈材料应有
哪些要求? (185)
188. 简述机械密封故障现象
及原因。 (186)
189. 简述干气密封基本结构及
工作原理。 (186)
190. 简述浮环密封的特点 (186)
191. 简述迷宫密封的工作原理。 (186)
192. 简述迷宫密封的特点。 (187)
193. 简述螺旋迷宫密封的工作原理。
..... (187)
194. 简述螺旋密封的特点。 (187)
195. 简述磁流体的组成。 (187)
196. 简述磁流体密封的优点。 (188)
197. 对垫片密封有何要求? (188)
198. 什么是离心泵的气缚? (188)
199. 什么是离心泵的汽蚀? (188)
200. 离心泵安装有哪些注意事项? ... (188)
201. 运行中的机泵, 操作工应做好
哪些检查工作? (189)
202. 泵的轴承箱温度升高是
什么原因? (189)
203. 泵抽空的原因和危害是什么? ... (189)
204. 泵轴承温度高的原因有哪些? ... (189)
205. 泵抽空时应如何处理? (189)
206. 泵输送流量上不来的原因是什么?
..... (189)
207. 什么是泵抱轴? 泵抱轴是什么
原因引起的? (189)
208. 离心泵如何切换? (189)
209. 离心泵的检修周期及内容是什么?
..... (189)
210. 简述密封干气密封的工作原理及
使用注意事项。 (190)