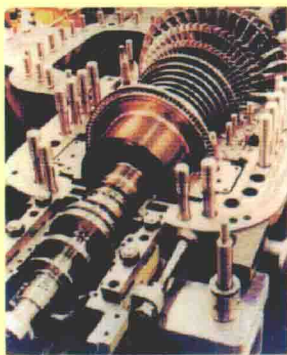


石油化工设备技术问答丛书

# 工业汽轮机安装 技术问答

中石化第五建设有限公司 王学义 编著



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

# 工业汽轮机安装技术问答

中石化第五建设有限公司 王学义 编著

中国石化出版社

## 内 容 提 要

本书内容涉及工业汽轮机安装前的准备、气缸和轴承座的安装、盘车装置及齿轮变速齿轮箱的安装、汽轮机调节系统的安装、附属机械及设备的安装等方面。以紧密联系生产实际的原则,尽量反映新技术、新工艺、新设备、新方法,采用问答的形式并配以图解。

在编著过程中力求做到结构合理、内容新颖、图文并茂、覆盖面广、深入浅出、文字通俗易懂。本书适合从事工业汽轮机安装、操作及维护的技术人员和管理人员参考阅读。

## 图书在版编目(CIP)数据

工业汽轮机安装技术问答 / 王学义编著. — 北京 :  
中国石化出版社, 2015. 6  
ISBN 978 - 7 - 5114 - 3357 - 2

I. ①工… II. ①王… III. ①蒸汽透平 - 设备安装 -  
问题解答 IV. ①TK26 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 095641 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

北京富泰印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经销

\*

787×1092 毫米 16 开本 15.25 印张 357 千字

2015 年 6 月第 1 版 2015 年 6 月第 1 次印刷

定价:42.00 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。

为了加强企业“三基”工作，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、风机及驱动器、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

随着科学技术的进步，我国石油化工工业得到了飞速发展。石油化工装置不断地引进新技术、新设备、新工艺，同时，石油化工设备也在向大型化、单系列、自动化、智能化进行着发展，从而对设备的管理和安装以及检修技术的要求也越来越高。

为了提高石油化工装置安装、操作、检修和技术管理人员的技术素质和管理水平，适应汽轮机技术的培训的需要，在我公司编著的《工业汽轮机技术》一书的基础上，以国家、行业标准为指导，结合石油化工装置汽轮机组的特点，编著了《工业汽轮机安装技术问答》。本书紧密联系生产实际，尽量反映新技术、新工艺、新设备、新方法，采用问答的形式并配以图解，在编著过程中力求做到结构合理、内容新颖、图文并茂、覆盖面广、深入浅出、文字通俗易懂。

本书共五章，包括：工业汽轮机安装前的准备、气缸和轴承座的安装、盘车装置及齿轮变速齿轮箱的安装、汽轮机调节系统的安装，附属机械及设备的安装等。

在本书编著过程中，得到了公司领导和同仁、兄弟单位和专家的大力支持与帮助，在此一并表示感谢。也向本书所引用的技术资料的作者们致以衷心的感谢！

鉴于时间仓促和编者水平有限，本书难免有疏漏和不妥之处，诚挚希望读者提出宝贵意见，使之不断完善。在此，编者深表谢意。

# 石油化工设备技术问答丛书

书 名	定价/元	书 名	定价/元
管式加热炉技术问答(第二版)	12	石化工艺管道安装设计实用技术问答(第二版)	30
塔设备技术问答	8	石化工艺及系统设计实用技术问答(第二版)	30
油罐技术问答	9	炼化静设备基础知识与技术问答	38
球形储罐技术问答	9	炼化动设备基础知识与技术问答	39
转鼓过滤器技术问答	8	设备状态监测技术机故障诊断问答	12
焦化装置焦炭塔技术问答	8	实用机械密封技术问答(第三版)	28
连续重整反应再生设备技术问答	8	泵操作与维修技术问答(第二版)	15
电站锅炉技术问答	15	离心式压缩机技术问答(第二版)	15
空冷器技术问答	10	往复式压缩机技术问答(第二版)	10
换热器技术问答	12	催化烟机主风机技术问答	8
金属焊接技术问答	48	设备润滑技术问答	12
无损检测技术问答	28	电站汽轮机发电技术问答	18
设备腐蚀与防护技术问答	30	电站汽轮机技术问答	18
压力容器技术问答	12	工业汽轮机设备及运行技术问答	54
压力容器制造技术问答	8	汽轮机技术问答(第三版)	18
炼油厂电工技术问答	14	工业汽轮机安装技术问答	42
带压堵漏技术问答	10	工业汽轮机检修技术问答	估 42

# 目 录

第一章 工业汽轮机安装前的准备 .....	(1)
1. 工业汽轮机安装前为什么要做好准备工作? .....	(1)
2. 汽轮机施工前对施工人员有哪些要求? .....	(1)
第一节 技术文件准备 .....	(1)
1. 汽轮机施工前准备设计文件包括哪些内容? .....	(1)
2. 汽轮机施工前准备制造厂技术文件包括哪些内容? .....	(1)
3. 汽轮机施工前准备制造厂施工文件包括哪些内容? .....	(1)
4. 施工单位如何编制凝汽式汽轮机施工程序? .....	(2)
第二节 现场准备 .....	(3)
1. 汽轮机施工现场应做好哪些准备工作? .....	(3)
2. 汽轮机厂房内桥式起重机轨道安装时应符合哪些要求? .....	(3)
3. 桥式起重机安装完毕后, 作动、静负荷试验时, 应符合哪些要求? .....	(4)
4. 汽轮机安装所需准备的计量器具有哪些? .....	(4)
5. 汽轮机安装所需准备的专用工具有哪些? .....	(4)
6. 汽轮机气缸水平剖分面、轴承水平中分面常用哪些涂料或密封胶? .....	(4)
7. 汽轮机螺栓常用的防咬合剂有哪些种类? .....	(5)
第三节 设备开箱检验 .....	(5)
1. 什么是设备开箱检验? .....	(5)
2. 如何进行设备开箱检验? .....	(6)
3. 开箱检验时应注意哪些事项? .....	(6)
4. 对机器设备保管有哪些要求? .....	(6)
5. 对机器设备存放有哪些要求? .....	(6)
6. 机器设备吊装、运输时应注意哪些事项? .....	(7)
第四节 基础中间交接及处理 .....	(7)
1. 什么是基础验收? .....	(7)
2. 如何进行机器基础中间交接? .....	(7)
3. 机器基础中间交接时应复查哪些项目? .....	(7)
4. 什么是基础放线? .....	(9)
5. 汽轮机组基础沉降观测工作应配合哪些工序进行? .....	(9)
6. 对汽轮机基础应如何处理? .....	(9)
7. 对二次灌浆料有哪些要求? .....	(9)
8. 机器安装时, 一般采用哪两种安装方法? .....	(9)
9. 垫铁布置的原则是什么? .....	(9)

10. 规范中垫铁的布置有哪些要求? .....	(9)
11. 采用垫铁安装法有哪些要求? .....	(10)
12. 如何进行无垫铁安装法施工? .....	(10)
13. 机器设备采用无垫铁安装法有哪些优点? .....	(10)
14. 机器设备采用无垫铁安装法时, 如何制作支承板的座浆墩? .....	(11)
15. 如何用环氧树脂灰浆粘接支承板(或垫铁)? .....	(11)
16. 环氧树脂砂浆的配比是怎样的? .....	(11)
17. 环氧树脂砂浆的使用方法有什么要求? .....	(12)
18. 无垫铁安装方法用哪两种? .....	(12)
19. 什么是设备就位? .....	(13)
20. 什么是设备找平? .....	(13)
21. 什么是设备找正? .....	(13)
22. 什么是粗平(初平)? .....	(13)
23. 什么是精平? .....	(13)
<b>第二章 汽轮机本体的安装</b> .....	(14)
<b>第一节 底座的安装</b> .....	(14)
1. 底座有什么作用? .....	(14)
2. 底座有哪几种安装方法? .....	(14)
3. 底座安装前检查应符合哪些要求? .....	(14)
4. 底座安装有哪些要求? .....	(14)
<b>第二节 气缸和轴承座的安装</b> .....	(15)
1. 汽轮机的气缸有什么作用? .....	(15)
2. 汽轮机的气缸分为哪几种? .....	(15)
3. 气缸结构由哪几部分组成? .....	(15)
4. 什么是汽轮机气缸进汽部分? 其布置有哪几种形式? .....	(15)
5. 单独式气缸进汽部分有什么优点? .....	(15)
6. 高压段采用单层结构气缸适用于什么汽轮机? 它有什么特点? .....	(16)
7. 为什么高参数汽轮机的高压段不能采用单层结构气缸? .....	(16)
8. 汽轮机高压段在什么情况下采用双层结构气缸? 它有什么特点? .....	(16)
9. 工业汽轮机气缸内腔结构形状分为哪几类? .....	(16)
10. 凝汽式工业汽轮机气缸结构由哪些部件组成? .....	(17)
11. 背压式工业汽轮机气缸结构由哪些部件组成? .....	(17)
12. 对气缸的结构有什么要求? .....	(17)
13. 气缸的支承方式有哪几种? .....	(18)
14. 猫爪支承分为哪两种方式? .....	(18)
15. 下气缸猫爪支承方式有什么特点? .....	(18)
16. 上气缸猫爪支承方式有什么特点? .....	(18)
17. 凝汽式汽轮机的“死点”布置在什么位置? .....	(18)
18. 气缸如何进行热膨胀? .....	(19)
19. 简述气缸与转子的相对膨胀。 .....	(19)



20. 简述气缸与转子的轴向膨胀差。 .....	(19)
21. 气缸安装前检查应符合哪些要求? .....	(19)
22. 气缸螺栓安装前检查应符合什么要求? .....	(20)
23. 轴承座安装前检查应符合什么要求? .....	(20)
24. 落地式轴承座安装前检查应符合什么要求? .....	(20)
25. 下气缸和轴承座安装有哪些要求? .....	(21)
26. 积木块式工业汽轮机整体安装找正、找平后, 还应复测哪些数据? .....	(22)
27. 在测量环处复测转子与气缸同轴度的方法有哪几种? .....	(22)
28. 测量环处复查转子与气缸的同轴度时有哪些注意事项? .....	(23)
29. 单缸凝汽式汽轮机滑销系统各滑销布置在什么位置? .....	(23)
30. 横销安装在什么位置? .....	(24)
31. 纵销安装在什么位置? .....	(24)
32. 立销安装在什么位置? .....	(24)
33. 猫爪横销安装在什么位置? .....	(24)
34. 什么是气缸负荷分配? 气缸负荷分配通常采用哪几种方法? .....	(24)
35. 猫爪抬差法怎样进行气缸负荷分配? .....	(24)
36. 猫爪垂弧法怎样进行气缸负荷分配? .....	(24)
37. 气缸负荷分配时有什么要求? .....	(25)
38. 滑销系统安装时有什么要求? .....	(25)
39. 气缸的滑销系统间隙由哪些因素所决定? .....	(26)
40. 滑销间隙过小或过大对机组运行有什么影响? .....	(27)
41. 气缸最终定位后, 应检查哪些间隙? .....	(27)
42. 轴承座出现裂纹或渗漏时应如何处理? .....	(27)
43. 如何检查轴承座水平中分面与几何水平中分面的偏差? .....	(27)
44. 如何进行落地式轴承座轴向位置的找正? .....	(28)
45. 如何进行落地式轴承座的找平? .....	(28)
46. 落地式轴承座同轴度找正有哪几种方法? .....	(29)
47. 落地式轴承座如何采用拉钢丝法进行同轴度找正? .....	(29)
48. 计算水平布置钢丝线上各点挠度的方法有哪几种? .....	(30)
49. 如何对钢丝挠度值 $f_x$ 进行计算和修正? .....	(30)
50. 如何用查表法查出水平布置钢丝线上各点挠度? .....	(31)
51. 简述激光准直仪的工作原理。 .....	(32)
52. 简述激光准直仪的结构。 .....	(32)
53. 激光准直仪系统有哪些部件组成? .....	(33)
54. 简述利用激光准直仪找正轴承座的方法步骤。 .....	(33)
55. 激光准直仪一般适用于什么场合找正? 其有哪些优点? .....	(34)
第三节 轴承和油封的安装 .....	(34)
1. 汽轮机轴承分为哪几种? 各有什么作用? .....	(34)
2. 简述支持轴承的工作原理。 .....	(34)
3. 在轴颈和轴承巴氏合金表面之间建立液体摩擦的必要条件有哪些? .....	(35)

4. 支持轴承如何分类? ..... (35)
5. 圆柱形轴承结构有什么特点? ..... (35)
6. 椭圆形轴承与圆柱形轴承相比有哪些特点? ..... (36)
7. 什么是多油楔轴承? ..... (36)
8. 多油楔轴承有哪些特点? ..... (36)
9. 三油楔轴承结构有什么特点? ..... (36)
10. 四油楔轴承有哪两种结构? ..... (37)
11. 四油楔轴承结构有什么特点? ..... (37)
12. 四油楔轴承有哪些优缺点? ..... (38)
13. 四油叶轴承有哪两种结构? ..... (38)
14. 可倾瓦径向轴承结构有什么特点? ..... (38)
15. 自位式轴承(球形轴承)结构有什么特点? ..... (39)
16. 径向轴承安装前应进行哪些检查工作? ..... (39)
17. 什么是着色法? ..... (40)
18. 安装可倾瓦径向轴承时应符合哪些要求? ..... (40)
19. 径向滑动轴承间隙的测量方法有哪几种? ..... (40)
20. 什么是抬轴法? ..... (40)
21. 什么是压铅法? ..... (40)
22. 如何用压铅法测量可倾瓦径向轴承间隙? ..... (40)
23. 四油楔轴承为什么要求在调整状态时旋转 $45^\circ$ ? ..... (41)
24. 安装带调整枕块轴承时应符合哪些要求? ..... (41)
25. 轴承座与气缸为一体的结构,当转子找中心偏差时,如何调整轴承枕块下的垫片厚度? ..... (42)
26. 当汽轮机转子找中心时,带调整枕块的轴承需向右移动 $0.18\text{mm}$ ,向下移动 $0.25\text{mm}$ ,下瓦枕块与两侧瓦枕块中心夹角各为 $72^\circ$ ,求各枕块垫片的调整量? ..... (43)
27. 什么是推力轴承?它有什么作用? ..... (43)
28. 简述米切尔式推力轴承工作原理。 ..... (43)
29. 简述米切尔推力轴承结构。 ..... (44)
30. 简述金斯伯雷推力轴承装配结构。 ..... (44)
31. 简述金斯伯雷推力轴承。 ..... (44)
32. 米切尔推力轴承与金斯伯雷推力轴承性能各有什么特点? ..... (46)
33. 推力轴承安装前检查时应符合哪些要求? ..... (46)
34. 如何检查推力瓦块与推力盘的接触情况? ..... (46)
35. 如何检查推力轴承间隙? ..... (46)
36. 如何进行推力轴承间隙的调整? ..... (47)
37. 为什么挡油环安装时要求下部间隙稍小? ..... (47)
38. 安装挡油环时应符合哪些要求? ..... (47)
39. 什么是轴瓦过盈量(轴瓦紧力)? ..... (47)
40. 检查轴瓦过盈量的方法有哪几种? ..... (47)
41. 轴承盖安装有哪些要求? ..... (48)

第四节 转子的安装 .....	(48)
1. 汽轮机转子分为哪几种结构型式? .....	(48)
2. 什么是套装式转子? 它有什么优缺点? .....	(48)
3. 什么是整锻式转子? 它有什么优缺点? .....	(49)
4. 什么是组合式转子? 它有什么优缺点? .....	(49)
5. 什么是转鼓型转子? .....	(50)
6. 背压式汽轮机转子由哪些部件组成? .....	(50)
7. 汽轮机转子吊装时应符合哪些要求? .....	(50)
8. 汽轮机转子安装前应进行哪些外观检查? .....	(51)
9. 如何检查转子在气缸及轴承座中的轴向定位尺寸? .....	(52)
10. 轴颈的圆度及圆柱度允许误差是多少? 其误差过大有什么危害? .....	(52)
11. 转子上测量端面跳动的位置有哪些? 端面跳动超过允许值有哪些危害? .....	(52)
12. 如何测量转子上端面跳动(瓢偏度)? .....	(53)
13. 如何测量转子上的轴颈、推力盘、叶轮外缘、联轴器径向跳动(晃度)? .....	(54)
14. 如何检查推力盘端面不平度? .....	(54)
15. 什么是转子的扬度? 对于单缸机组转子的扬度有哪些要求? .....	(54)
16. 汽轮机在什么情况下气缸轴封室孔按转子找中心? .....	(54)
17. 汽轮机在什么情况下转子按轴承座油封洼窝和气缸轴封室孔找中心? .....	(55)
18. 转子按轴封室孔找中心的测量方法有几种? .....	(55)
19. 如何用内径千分尺或内径百分表法测量转子按轴封室孔找中心? .....	(55)
20. 如何用杠杆百分表法测量转子按轴封室孔找中心? .....	(55)
21. 如何用带调节杆的特制套箍及塞尺法测量转子按轴封室孔找中心? .....	(55)
22. 轴承座与气缸连为一体的汽轮机, 转子按轴封室孔找中心有哪些要求? .....	(55)
23. 转子按轴封室孔找中心的目的是什么? .....	(56)
24. 影响转子按轴封室孔找中心的因素有哪些? .....	(56)
25. 安装方面影响转子按轴封室孔找中心的因素有哪些? .....	(56)
26. 运行方面影响转子按轴封室孔找中心的因素有哪些? .....	(56)
27. 如何复查转子与气缸、轴承座的同轴度? .....	(57)
第五节 导叶持环或隔板及隔板套的安装 .....	(58)
1. 什么是静叶片? .....	(58)
2. 什么是喷嘴? 它有什么作用? .....	(58)
3. 喷嘴直接安装在喷嘴室上有什么优点? .....	(58)
4. 什么是喷嘴组? .....	(58)
5. 什么是喷嘴弧段? .....	(59)
6. 简述调节级喷嘴的结构。 .....	(59)
7. 什么是喷嘴部分进汽度? .....	(59)
8. 喷嘴通常采用什么材料制造? .....	(60)
9. 什么是喷嘴室? 其结构有什么特点? .....	(60)
10. 喷嘴室有什么作用? .....	(60)
11. 汽轮机第一组喷嘴为什么安装在喷嘴室, 而不固定在隔板上? .....	(60)

12. 喷嘴室由哪些部件组成? ..... (60)
  13. 角形密封环有什么作用? ..... (61)
  14. 简述导向叶片的结构。 ..... (61)
  15. 喷嘴和喷嘴组检查与安装有什么要求? ..... (61)
  16. 什么是隔板? 隔板有什么作用? ..... (62)
  17. 隔板由哪些部件组成? ..... (62)
  18. 什么是焊接隔板? ..... (62)
  19. 焊接隔板有什么特点? ..... (62)
  20. 什么是铸造隔板? ..... (63)
  21. 铸造隔板有什么优缺点? ..... (63)
  22. 隔板套有什么作用? 隔板套有什么特点? ..... (63)
  23. 隔板在气缸中定位方式有哪几种? ..... (63)
  24. 隔板在气缸中如何采用销钉支撑定位? ..... (63)
  25. 隔板在气缸中如何采用悬挂销和键支承定位? ..... (64)
  26. 上下隔板如何定位? ..... (64)
  27. 导叶持环有什么特点? ..... (64)
  28. 导叶持环调整元件是如何进行调整的? ..... (65)
  29. 导叶持环或隔板及隔板套检查与安装有哪些要求? ..... (65)
  30. 导叶持环或隔板找中心的目的是什么? ..... (66)
  31. 隔板找中心方法有哪几种? ..... (66)
  32. 隔板找中心有哪些要求? ..... (66)
  33. 简述用激光准直仪找隔板中心步骤。 ..... (66)
  34. 如何用假轴法找隔板中心(同轴度)? ..... (67)
  35. 如何用计算法求出假轴的静挠度值? ..... (68)
  36. 隔板找中心时应符合哪些要求? ..... (68)
  37. 如何用钢丝法找隔板中心? ..... (69)
  38. 隔板中心位置的调整目的是什么? ..... (69)
  39. 如何检查隔板水平中分面放置在气缸内的水平情况? ..... (70)
  40. 如何调整隔板中心? ..... (70)
  41. 如何计算隔板高低位置的调整? ..... (70)
  42. 如何安装蒸汽室角形密封环? ..... (71)
  43. 如何检查蒸汽室与上气缸的间隙? ..... (71)
  44. 如何进行蒸汽室与外缸的对中找正? ..... (71)
- 第六节 汽封的安装 ..... (72)
1. 汽轮机中存在蒸汽泄漏的部位有哪些? ..... (72)
  2. 汽轮机汽封按其安装位置分为哪几种类? ..... (72)
  3. 汽轮机为什么要设置汽封装置? ..... (72)
  4. 什么是端部汽封? 它有什么作用? ..... (72)
  5. 什么是通流部分汽封? 它有什么作用? ..... (72)
  6. 什么是隔板汽封? 它有什么作用? ..... (73)

7. 汽封装置损坏漏汽过多有什么危害? .....	(73)
8. 汽轮机汽封有哪几种结构型式? .....	(73)
9. 反动式汽轮机为什么要设置平衡活塞汽封? .....	(73)
10. 简述迷宫式密封的工作原理。 .....	(73)
11. 枞树式汽封有哪些特点? .....	(74)
12. 梳齿式汽封有哪几种结构形式? .....	(74)
13. 简述薄片式汽封结构及其特点。 .....	(74)
14. 汽封块(环)有哪几种形式? .....	(75)
15. 汽封弹簧片与汽封块有哪几种连接方式? 各有什么特点? .....	(75)
16. 汽封弹簧片有什么作用? .....	(76)
17. 如何选用汽封弹簧片的材质? .....	(76)
18. 汽封安装时应符合什么要求? .....	(76)
19. 汽轮机安装过程中, 为什么要对汽封及通流部分间隙进行检查与调整? .....	(76)
20. 汽封径向间隙检查有哪些要求? .....	(76)
21. 汽封径向间隙的测量方法有哪几种? .....	(77)
22. 如何用假轴法测量汽封径向间隙? .....	(77)
23. 如何压铅法检查汽封径向间隙? .....	(77)
24. 如何用医用胶布贴在汽封齿上进行测量? .....	(77)
25. 如何用医用胶布贴在转子汽封齿上测量汽封径向间隙? .....	(78)
26. 如何调整汽封径向间隙? .....	(78)
27. 影响汽封径向间隙差异的原因有哪些? .....	(79)
28. 如何检查汽封轴向间隙? .....	(79)
29. 如何进行汽封轴向间隙的调整? .....	(80)
30. 检查通流部分间隙时, 确定转子的工作位置方法有哪几种? .....	(80)
31. 如何测量通流部分径向间隙? .....	(80)
32. 如何调整通流部分轴向间隙? .....	(80)
33. 个别叶轮进汽侧轴向间隙过大时, 如何调整隔板? .....	(81)
34. 如何调整导叶持环水平中分面径向间隙? .....	(81)
35. 如何测量导叶持环垂直方向间隙? .....	(82)
36. 如何调整导叶持环垂直方向间隙? .....	(82)
37. 如何测量导叶持环轴向间隙? .....	(82)
第七节 气缸闭合 .....	(82)
1. 气缸闭合包括哪些内容? .....	(82)
2. 汽轮机安装前为什么要对气缸水平剖分面螺栓进行检查? .....	(83)
3. 对气缸水平剖分面螺栓的金属应进行哪些检验? .....	(83)
4. 当螺栓硬度超过设计文件所要求的控制范围时, 应如何进行热处理? .....	(83)
5. 汽轮机气缸闭合应具备哪些条件? .....	(83)
6. 如何进行气缸试闭合? .....	(84)
7. 汽轮机气缸正式闭合有哪些要求? .....	(84)
8. 气缸水平剖分面螺栓的紧固顺序是怎样的? .....	(85)

9. 气缸水平剖分面螺栓的冷紧有哪些要求? ..... (86)
10. 为什么要对气缸剖分面螺栓进行热紧? ..... (86)
11. 简述热紧气缸水平剖分面螺栓的步骤。 ..... (86)
12. 如何确定热紧气缸螺母回转弧长? ..... (86)
13. 如何计算螺栓受初紧应力后的伸长值? ..... (87)
14. 如何计算螺母的热紧旋转角和转弧? ..... (87)
15. 当气缸螺栓热紧时, 气缸水平剖分面密封胶减薄时, 应如何考虑转角或转弧? ..... (87)
16. 各种材料的气缸螺栓最高允许加热温度是多少? ..... (88)
17. 气缸水平剖分面螺栓热紧时有哪些注意事项? ..... (88)
18. 气缸水平剖分面螺栓热紧完毕应检查哪些内容? ..... (88)
- 第八节 联轴器的安装及机组轴对中 ..... (88)
1. 汽轮机组采用的联轴器有哪几种型式? ..... (88)
2. 什么是刚性联轴器? 它有什么特点? ..... (88)
3. 刚性联轴器有哪两种型式? ..... (89)
4. 简述半挠性联轴器的结构。 ..... (89)
5. 什么是半挠性联轴器? 它有什么特点? ..... (89)
6. 什么是挠性联轴器? 它有什么特点? ..... (90)
7. 挠性联轴器有哪几种型式? ..... (90)
8. 简述齿式联轴器的结构。 ..... (90)
9. 齿式联轴器有什么特点? ..... (90)
10. 简述蛇形弹簧式联轴器的结构。 ..... (90)
11. 蛇形弹簧式联轴器有什么特点? ..... (90)
12. 什么是膜片式联轴器? 它有什么特点? ..... (90)
13. 挠性元件有哪几种类型? ..... (91)
14. 对膜片式联轴器的材料有什么要求? ..... (92)
15. 齿式联轴器安装时有什么要求? ..... (92)
16. 安装挠性膜片式联轴器时有哪些要求? ..... (92)
17. 什么是无键联轴器? ..... (93)
18. 无键联轴器液压装拆的原理是什么? 它多用于什么联轴器上? ..... (93)
19. 液压安装无键联轴器应作哪些准备工作? ..... (93)
20. 无键联轴器液压安装前应进行哪些检查和处理? ..... (94)
21. 简述齿式无键联轴器液压装配步骤。 ..... (94)
22. 如何进行液压无键联轴器轮毂的拆卸? ..... (95)
23. 拆卸无键联轴器时为什么要采取安全防护措施? ..... (96)
24. 拆卸无键联轴器轮毂时应采取哪些安全防护措施? ..... (96)
25. 拆卸轮毂过程中, 若高压油泵压力为 245MPa 仍拆卸不掉时, 应采取哪些措施? ..... (96)
26. 转子按联轴器找中心的目的是什么? ..... (97)
27. 什么是机组轴对中找正的热态线、冷态线? ..... (97)

28. 影响运行状态下转子轴线位移变化的因素有哪些? .....	(97)
29. 什么是安装曲线? .....	(99)
30. 联轴器对中找到正的方法有哪几种? .....	(100)
31. 联轴器对中找到正时用百分表测量方法有哪几种? .....	(100)
32. 单表法轴对中程序是怎样的? .....	(100)
33. 单表法轴对中的特点有哪些? .....	(101)
34. 简述机组联轴器轴对中时, 垂直方向调整量作图步骤。 .....	(101)
35. 三表法轴对中有哪特点? .....	(103)
36. 什么是三表法轴对中? .....	(103)
37. 简述三表法轴对中找到正步骤。 .....	(104)
38. 三表法轴对中如何计算轴中心偏差? .....	(105)
39. 如何确定联轴器找正支架的挠度? .....	(105)
40. 联轴器对中找到正过程中应注意哪些事项? .....	(106)
41. 刚性联轴器螺栓孔铰孔前应做哪些准备工作? .....	(106)
42. 如何进行联轴器螺栓孔的铰孔? .....	(106)
43. 手动铰联轴器螺孔时应注意哪些事项? .....	(106)
44. 如何进行刚性联轴器的最终连接? .....	(107)
45. 两半齿式联轴器连接有哪些要求? .....	(107)
<b>第九节 基础灌浆及气缸保温</b> .....	(108)
1. 什么是基础灌浆? .....	(108)
2. 什么是基础一次灌浆? .....	(108)
3. 基础一次灌浆有哪些要求? .....	(108)
4. 什么是基础二次灌浆? .....	(109)
5. 采用灌浆料进行基础二次灌浆有哪些优点? .....	(109)
6. 什么是专用灌浆料? .....	(109)
7. 基础二次灌浆前应复查哪些项目? .....	(109)
8. 基础二次灌浆前应做哪些准备工作? .....	(109)
9. 基础二次灌浆有哪些要求? .....	(110)
10. 为什么要进行气缸保温? .....	(110)
11. 气缸保温应满足哪些要求? .....	(110)
12. 目前气缸保温采用哪几种结构形式? .....	(110)
13. 什么是整体无碱超细棉结构? 它有哪些特点? .....	(110)
14. 块状保温结构有哪两种形式? 有哪些特点? .....	(111)
15. 什么是保温被或保温带结构? 它有哪些特点? .....	(111)
16. 采用整体无碱超细棉结构、块状保温结构、保温被或保温带结构 保温形式时有哪些要求? .....	(111)
17. 什么是喷涂保温结构? 它有哪些特点? .....	(111)
<b>第三章 盘车装置及齿轮变速齿轮箱的安装</b> .....	(112)
<b>第一节 盘车装置的安装</b> .....	(112)
1. 什么是盘车装置? 对盘车装置有哪些要求? .....	(112)

2. 汽轮机盘车装置的作用是什么? .....	(112)
3. 盘车装置如何分类? .....	(112)
4. 手动盘车装置是怎样动作的? .....	(112)
5. 液压盘车装置是如何动作的? .....	(113)
6. 油蜗轮盘车装置工作原理是怎样的? .....	(113)
7. 螺旋轴游动齿轮式电动盘车装置由哪些部件组成? .....	(113)
8. 电动盘车装置安装时应符合哪些要求? .....	(114)
<b>第二节 变速齿轮箱安装</b> .....	<b>(115)</b>
1. 某些工业汽轮机组为什么采用变速齿轮箱? .....	(115)
2. 齿轮变速箱有什么作用? .....	(115)
3. 汽轮机组变速齿轮箱采用什么齿轮传动? .....	(115)
4. 变速齿轮箱安装前应进行哪些检查? .....	(115)
5. 变速齿轮箱的找正、找平时有哪些要求? .....	(116)
6. 如何进行齿轮副接触斑迹检查? .....	(116)
7. 什么是透明粘胶纸取样法? .....	(118)
8. 如何检查齿轮副中心距? .....	(118)
9. 如何用块规测量齿轮副中心距? .....	(118)
10. 如何用游标卡尺、内径千分尺测量齿轮副中心距? .....	(118)
11. 如何计算齿轮副轴线平行度和交叉度? .....	(119)
12. 齿轮副轴线平行度和交叉度的检查方法有哪几种? .....	(119)
13. 如何用内径千分尺和精密水平仪检查齿轮副轴线的平行度和交叉度? .....	(119)
14. 如何用块规、百分表和水平仪检查齿轮副轴线的平行度和交叉度? .....	(119)
15. 如何用压铅方法检查齿轮副轴线的平行度和交叉度? .....	(119)
16. 齿轮副的啮合间隙的检查方法有哪几种? .....	(121)
17. 如何用塞尺可以直接测量出齿轮副的顶间隙和侧间隙? .....	(121)
18. 如何用压铅法是测量齿轮副间隙? .....	(121)
19. 如何用百分表法可以直接测量出圆柱齿轮副啮合间隙? .....	(121)
20. 变速齿轮箱闭合时应符合哪些要求? .....	(121)
21. 驱动组合装置的安装有哪些要求? .....	(122)
<b>第四章 汽轮机调节系统的安装</b> .....	<b>(123)</b>
<b>第一节 调节系统概述</b> .....	<b>(123)</b>
1. 汽轮机调节系统的发展经历了哪几个阶段? .....	(123)
2. 什么是机械液压调节系统? .....	(123)
3. 什么是电气液压式调节系统? .....	(123)
4. 电液调节系统有什么特点? .....	(123)
5. 简述功频电液调节系统。 .....	(124)
6. 简述功频率电液调节系统的动作过程。 .....	(124)
7. 功频电液调节系统有什么特点? .....	(125)
8. 什么是数字电液调节系统? .....	(125)
9. 数字调节系统有什么功能? .....	(125)



10. 数字调节系统有哪些汽轮机自动(ATC)功能? .....	(125)
11. 在数字调节系统中, 电子计算机相当于传统调节系统中的什么环节? .....	(125)
12. 为什么工业汽轮机上要设置自动调节系统? .....	(125)
13. 简述汽轮机调节系统的任务。 .....	(126)
14. 对汽轮机调节系统有什么要求? .....	(126)
15. 调节系统如何分类? .....	(126)
16. 什么是直接调节系统? .....	(126)
17. 简述直接调节结构及动作过程。 .....	(127)
18. 什么是间接调节系统? .....	(127)
19. 间接调节系统有什么特点? .....	(127)
20. 简述间接调节系统的结构及动作过程。 .....	(127)
21. 汽轮机调节系统分为哪两种调节? .....	(128)
22. 什么是有差调节? .....	(128)
23. 什么是无差调节? .....	(128)
24. 汽轮机调节系统由哪些机构组成? .....	(128)
25. 汽轮机调节系统各机构有什么作用? .....	(128)
26. 什么是反馈机构? 什么是反馈作用? .....	(129)
27. 汽轮机调节系统常用的反馈装置有哪几种? .....	(129)
28. 什么是杠杆反馈? 什么是弹簧反馈? .....	(129)
29. 什么是液压反馈? .....	(129)
30. 简述机械反馈调节系统的原理。 .....	(129)
31. 简述杠杆反馈的动作过程。 .....	(129)
32. 什么是调节系统的速度变动率? .....	(129)
33. 速度变动率的大小表明了什么? .....	(130)
34. 什么是调节系统的迟缓率? .....	(130)
35. 迟缓率的大小决定调节系统的什么? .....	(130)
第二节 调节系统部套的安装 .....	(130)
1. 液压调节系统部套安装有什么要求? .....	(130)
2. 简述高速弹性离心式调速器的结构? .....	(131)
3. 高速弹性调速器的安装应符合什么要求? .....	(131)
4. 简述旋转阻尼器的结构。 .....	(131)
5. 旋转阻尼的安装应符合什么要求? .....	(131)
6. 简述旋转阻尼调速器的放大器的结构及动作过程。 .....	(132)
7. 旋转阻尼调速器的放大器安装应符合什么要求? .....	(133)
8. 简述径向泵的结构。 .....	(133)
9. 径向泵式调速器安装应符合什么要求? .....	(133)
10. 简述调速器错油门的结构。 .....	(133)
11. 简述调速器错油门组的工作原理? .....	(133)
12. 调速器错油门安装时应符合什么要求? .....	(134)
13. PG-PL型调速器由哪些部件组成? 它的动作过程是怎样的? .....	(134)