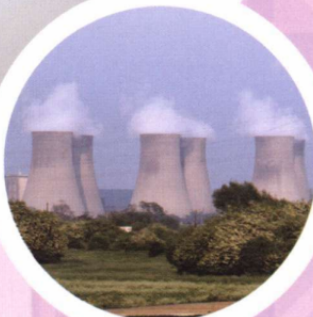


# 火电厂生产岗位技术问答

HUODIANCHANG SHENGCHAN GANGWEI JISHU WENDA

# 化学运行

《火电厂生产岗位技术问答》编委会



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

策划编辑 / 郑艳蓉  
联系电话 / 010-63412379  
电子邮件 / freezyr\_cn@sina.com

# 火电厂生产岗位技术问答

锅炉运行

锅炉检修

汽轮机运行

汽轮机检修

电气运行

电气检修

集控运行

热工仪表及自动装置

**化学运行**

化学检修

燃料运行与检修

上架建议：电力工程 / 火力发电

ISBN 978-7-5123-0559-5



9 787512 305595 >

定价：27.00 元

火电厂生产岗位技术问答

HUODIANCHANG SHENGCHAN GANGWEI JISHU WENDA

# 化学运行

主 编 王真香

参 编 杨利斌 司海翠



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

为帮助广大火电机组运行、维护、管理技术人员了解、学习、掌握火电机组生产岗位的各项技能，加强机组运行管理工作，做好设备的运行维护和检修工作，特组织专家编写《火电厂生产岗位技术问答》系列丛书。

本套丛书采用问答形式编写，以岗位技能为主线，理论突出重点，实践注重技能。

本书为《化学运行》分册，简明扼要地介绍了化学专业运行基础知识及化学专业运行岗位技能知识，主要内容有基础化学知识、常用化学分析方法、化学常用泵、化学生产过程自动控制等运行岗位基础知识，电厂超滤、反渗透、电渗析等化学水处理设备的结构及工作原理，运行岗位操作技能知识，超滤、反渗透、电渗析等水处理设备运行故障分析与处理，机组启、停及正常运行过程中的汽水监督及锅炉内水处理，汽水系统的腐蚀及防止技术，煤质分析与监督，电力用油分析与监督等。

本书可供从事火力发电厂化学运行与检修日常工作的生产人员、技术人员和管理人员学习参考，以及为考试、现场考问等提供题库；也可供相关专业的大、中专学校的师生参考阅读。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

化学运行/《火电厂生产岗位技术问答》编委会编.  
—北京: 中国电力出版社, 2010.7  
(火电厂生产岗位技术问答)  
ISBN 978-7-5123-0559-5

I. ①化… II. ①火… III. ①火电厂-电厂化学-  
问答 IV. ①TM621.8-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 114731 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2011 年 1 月第一版 2011 年 1 月北京第一次印刷  
850 毫米×1168 毫米 32 开本 11.375 印张 374 千字  
印数 0001—3000 册 定价 27.00 元

### 敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

# 《火电厂生产岗位技术问答》

## 编 委 会

主 任 张国军

副主任 郭林虎 耿宝年

委 员 段 强 韩爱莲 贾娅莉 秦宝平

张文军 杨 铸 曾建辉 王真香

王美英 梁瑞珽



## 前 言

在电力工业快速持续发展的今天，积极发展清洁、高效的发电技术是国内外共同关注的问题，对于能源紧缺的我国更显得必要和迫切。在国家有关部、委积极支持和推动下，我国火电机组的国产化及高效大型火电机组的应用逐步提高。我国现代化、高参数、大容量火电机组正在不断投运和筹建，其发电技术对我国社会经济发展具有非常重要的意义。因此，提高发电效率、节约能源、减少污染，是新建火电机组、改造在运发电机组的头等大事。

根据火力发电厂生产岗位的实际要求和火力发电厂生产运行及检修规程规范以及开展培训的实际需求，特组织行业专家编写本套《火电厂生产岗位技术问答》丛书。本丛书共分 11 个分册，主要包括《汽轮机运行》、《汽轮机检修》、《锅炉运行》、《锅炉检修》、《电气运行》、《电气检修》、《化学运行》、《化学检修》、《集控运行》、《热工仪表及自动装置》和《燃料运行与检修》。

本丛书全面、系统地介绍了火力发电厂生产运行和检修各岗位遇到的各方面技术问题和解决技能。其编写目的是帮助广大火电机组运行、维护、管理技术人员了解、学习、掌握火电机组生产岗位的各项技能，加强机组运行管理工作，做好设备的运行维护和检修工作，从而更加有效地将这些知



识运用到实际工作中。

本丛书在内容选取上，主要讲述火电机组生产岗位的应知应会技能，重点从工作原理、结构、启动、正常运行、异常运行、运行中的监视与调整、机组停运、事故处理、检修、调试等方面以问答的形式表述。选材上注重新设备、新技术，并将基本理论与成功的实用技术和实际经验结合，具有针对性、有效性和可操作性的特点。

本书为《化学运行》分册，由王真香主编，杨利斌、司海翠参编。本书共分三十章，其中，第一章至第九章由司海翠编写；第十章至第十九章由杨利斌编写；第二十章至三十章由王真香编写。全书由王真香统稿。

本丛书可作为火电机组运行及检修人员的岗位技术培训教材，也可为火电机组运行人员制订运行规程、运行操作卡，检修人员制订检修计划及检修工艺卡提供有价值的参考，还可作为发电厂、电网及电力系统专业的大中专院校师生的教学参考书。

由于编写时间仓促，本丛书难免存在疏漏之处，恳请各位专家和读者提出宝贵意见，使之不断完善。

《火电厂生产岗位技术问答》编委会

2010年5月



# 目 录

## 前言

## 第一部分 岗位基础知识

第一章 基础化学知识 .....	3
1-1 什么是物质的物理性质？什么是物质的化学性质？ .....	3
1-2 什么是物理变化？什么是化学变化？ .....	3
1-3 什么是原子质量？什么是分子质量？ .....	3
1-4 什么是元素的化合价？化合价的实质是什么？ .....	3
1-5 什么是质量守恒定律？ .....	4
1-6 什么是分子式？试以 $H_2O$ 为例加以说明。 .....	4
1-7 什么是化学方程式？举例说明。 .....	4
1-8 什么是物质的量？其单位是什么？什么是物质的量浓度？等物质的 量规则是如何定义的？ .....	4
1-9 什么是溶液的浓度？化学分析中常用的溶液浓度表示方法有哪些？ .....	5
1-10 什么是酸？酸有哪些化学性质？ .....	5
1-11 什么是碱？碱有哪些化学性质？ .....	6
1-12 什么是碱性氧化物？什么是酸性氧化物？什么是两性氧化物？ 举例说明。 .....	6
1-13 什么是盐？ .....	6
1-14 什么是放热反应？什么是吸热反应？什么是反应热？ .....	7
1-15 试述几种常见的无机化学反应。 .....	7
1-16 什么是氧化还原反应？氧化还原反应的特征是什么？ .....	7
1-17 什么是氧化？什么是还原？什么是氧化剂？什么是还原剂？ 氧化剂和还原剂在反应中有何变化规律？ .....	8
1-18 什么是化学反应速度？影响反应速度的因素有哪些？ .....	8
1-19 什么是可逆反应？什么是化学平衡？什么是化学平衡的移动？ .....	8
1-20 什么是电解质？什么是非电解质？什么是强电解质？什么是 弱电解质？ .....	8



1-21	什么是电离？什么是电离平衡？	9
1-22	什么是水的离子积？如何表示溶液的酸碱性？	9
1-23	什么是盐类的水解？如何表示水解常数？	10
1-24	什么是电解？电解与电离有何不同？	11
1-25	什么是溶液？什么是溶剂？什么是溶质？说明三者的关系。	11
1-26	悬浊液、胶体、溶液是根据什么划分的？	12
1-27	什么是饱和溶液？什么是不饱和溶液？	12
1-28	试用动态平衡的观点说明饱和溶液和溶解度的概念。	12
1-29	何谓缓冲溶液？试举例说明其原理。	12
1-30	什么是溶解？什么是结晶？	13
1-31	什么是溶解度？影响物质溶解度的因素有哪些？	13
1-32	什么是溶度积？什么是溶度积规则？	13
1-33	什么是分步沉淀？	14
1-34	作为沉淀剂应满足什么条件？	14
1-35	什么是同离子效应？在氨水中加入 HCl、NH <sub>4</sub> Cl 和 NaOH 时会有什么作用？	14
1-36	什么是天然水的硬度？硬度是如何分类的？	14
1-37	什么是水的碱度？什么是酚酞碱度？什么是甲基橙碱度？酚酞碱度 $P$ 、甲基橙碱度 $M$ 和水中 OH <sup>-</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 的含量有何关系？	15
1-38	什么是酸碱指示剂？常用的酸碱指示剂有哪几种？有哪些特性？如何选择酸碱指示剂？	15
1-39	什么是混合指示剂？	16
1-40	试述酚酞、甲基橙指示剂的变色机理。	17
1-41	什么是络合物和络离子？络盐和复盐有何区别？	17
1-42	什么是中心离子、配位体、配位数和外配位层？	17
1-43	在络合滴定中，为什么常使用缓冲溶液？	17
1-44	络合滴定反应应具备哪些条件？	18
1-45	以 EDTA 为滴定剂，简述金属指示剂的作用原理。何谓指示剂的封闭现象？	18
1-46	配制标准溶液有哪几种方法？	18
1-47	什么是滴定度？什么是滴定突跃？滴定突跃的大小在分析中有什么意义？	18
1-48	什么是溶剂萃取？什么是溶剂萃取的分配系数？	19
1-49	影响显色反应的因素是什么？	19
1-50	什么是比色分析法？比色分析法的原理是什么？	19
1-51	化学试剂分为几种规格？	19

1-52	常见危险化学品药品的分类及性质如何？	19
1-53	常用的酸碱有哪些性质？	21
1-54	常用的化学试剂有哪些性质？	22
1-55	常用的洗液有哪几种？如何配制？	29
1-56	分别说明测定有机物含量的 COD、BOD、TOC、TOD 的含义。	30
1-57	储存和使用标准溶液应注意什么？	30
1-58	什么是超滤？	30
1-59	什么是超滤膜元件？	31
1-60	什么是超滤膜组件？	31
1-61	什么是超滤水处理装置？	31
1-62	什么是超滤产水？	31
1-63	什么是超滤浓水？	31
1-64	什么是错流过滤？	31
1-65	什么是死端过滤？	31
1-66	什么是平均水回收率？	31
1-67	什么是超滤膜通量？	31
1-68	什么是透膜压差？	31
1-69	什么是污染密度指数（SDI）？	32
1-70	什么是反渗透膜？	32
1-71	什么是反渗透膜元件？	32
1-72	什么是反渗透膜壳？	32
1-73	什么是反渗透膜组件？	32
1-74	什么是反渗透本体？	32
1-75	什么是反渗透浓水？	32
1-76	什么是反渗透淡水？	32
1-77	什么是反渗透水处理的回收率？	32
1-78	什么是反渗透水处理的脱盐率？	32
1-79	什么是反渗透装置的段？	33
1-80	什么是反渗透装置的级？	33
1-81	什么是反渗透装置的产水通量？	33
1-82	什么是常规反渗透水处理装置？	33
1-83	什么是保安过滤器？	33
1-84	什么是氧化还原电位（ORP）？	33
<b>第二章 试验室仪器</b>		<b>34</b>
2-1	使用酒精灯和酒精喷灯时有哪些注意事项？	34
2-2	使用高温炉时有哪些注意事项？	34

2-3	试述分析天平的使用规则和维护常识。 .....	35
2-4	砝码的使用规则和维护有哪些注意事项? .....	35
2-5	分析天平的常见故障及其排除方法有哪些? .....	36
2-6	分解固体试样有哪些方法? 如何选用? .....	37
2-7	如何正确使用容量瓶? .....	37
2-8	如何正确使用吸管? .....	38
2-9	使用玻璃量器时有哪些注意事项? .....	39
2-10	如何干燥洗涤好的玻璃器皿? .....	40
2-11	如何洗涤玻璃仪器? .....	41
2-12	对洗涤后的玻璃仪器应怎样保存? .....	41
2-13	蒸馏易燃液体时有哪些注意事项? .....	41
2-14	如何打开有毒的挥发性气体试剂瓶? .....	41
2-15	使用甘汞电极时要注意什么? .....	41
2-16	使用玻璃电极时应注意什么? .....	41
2-17	如何清洗电极和电镀铂黑电极? .....	42
2-18	如何处理使用前的新 pNa 电极? .....	42
<b>第三章 常用化学分析方法 .....</b>		<b>43</b>
3-1	水质分析时有哪些注意事项? .....	43
3-2	质量分析基本操作步骤有哪些? .....	43
3-3	过滤时应如何选用滤纸? .....	43
3-4	如何正确进行滴定操作? .....	44
3-5	什么是空白试验? 为什么要做空白试验? .....	44
3-6	试述测定水中的溶解氧时应注意的事项。 .....	44
3-7	极谱式溶氧分析仪影响测定的因素有哪些? .....	45
3-8	简述电位式分析仪器的主要组成部分。 .....	45
3-9	使用工业电导率仪在线监测水样的电导率时应注意什么? .....	46
3-10	简述使用微量硅分析仪和分光光度计时应注意的事项。 .....	46
3-11	以铝盐为例, 简单说明如何进行混凝剂最优加药量的烧杯试验? .....	46
3-12	简述采用硅钼蓝光度法测定水中活性硅时在试验操作上应注意的事项。 .....	46
3-13	简述电导率仪的工作原理。 .....	46
3-14	采用银量法测定水中的氯离子时为什么要剧烈摇动锥形瓶? .....	46
3-15	简述生水碱度的测定步骤。 .....	47
<b>第四章 化学常用泵类 .....</b>		<b>48</b>
4-1	电厂化学水处理常用的离心泵有哪几种型号? 各型号的含义是什么? .....	48

4-2	何谓离心式水泵的出力、扬程和允许吸上真空高度？	48
4-3	如何正确启停离心式水泵？	49
4-4	离心式水泵运行是否正常的检查项目有哪些？	50
4-5	离心式水泵运行中可能会出现哪些异声？	50
4-6	离心式水泵运行时打不出水的原因是什么？	51
4-7	离心式水泵轴承温度偏高的原因是什么？	51
4-8	何谓离心式水泵的汽蚀？	51
4-9	化学水处理工艺常用的计量泵有哪几种型号？	52
4-10	对计量泵的检查工作有哪些要求	52
4-11	计量泵的常见缺陷有哪些？如何处理？	52
4-12	填料密封装置发热和严重泄漏的原因是什么？	53
4-13	机械密封装置泄漏的原因是什么？	54
4-14	如何判断三相电动机两相运行？	54
4-15	对高压机组进行补水操作时应注意哪些事项？	54
4-16	如何检查气动给水泵的运行？	54
4-17	何谓控制气？	55
4-18	运行人员如何执行检修工作票？	55
4-19	设备检修停役时的隔绝原则是什么？	56
4-20	运行人员如何执行操作票？	56
4-21	何谓“两票三制”？	57
4-22	运行人员如何执行交接班制度？	57
4-23	运行人员如何执行巡回检查制度？	58
4-24	运行人员如何执行预防性试验检查制度？	58
<b>第五章 化学生产过程自动控制</b>		<b>59</b>
5-1	电厂化学设备运行自动监控的任务和要求是什么？	59
5-2	电厂化学生产过程自动控制的模式有哪些？	59
5-3	影响控制系统质量指标的因素有哪些？	60
5-4	可编程控制器（PLC）的主要功能有哪些？	60
5-5	自动控制系统的质量指标有哪些？	60

## 第二部分 | 设备、结构及工作原理

<b>第六章 澄清池、过滤器、滤池的结构及工作原理</b>	<b>65</b>
6-1 为什么要对水进行除硅？镁剂除硅的原理是什么？	65

6-2	简述澄清池的工作原理。 .....	65
6-3	简述机械搅拌加速澄清池的工作原理。 .....	65
6-4	简述水力循环澄清池的工作原理。 .....	66
6-5	简述活性炭过滤器的过滤机理。 .....	66
6-6	简述无阀滤池的工作原理。 .....	66
6-7	简述泥渣悬浮式澄清池的特征。 .....	67
6-8	简述泥渣循环式澄清池的特征。 .....	67
6-9	简述计量泵的工作原理。 .....	67
6-10	简述离心式水泵的工作原理。 .....	67
<b>第七章 超滤、反渗透、电渗析 .....</b>		<b>69</b>
7-1	简述超滤膜的过滤原理。 .....	69
7-2	简述超滤膜的微观结构。 .....	69
7-3	一个典型的超滤系统包括哪些设备? .....	69
7-4	根据超滤系统在水处理系统中的位置,可将超滤系统分为哪四类? 各有何特点? .....	70
7-5	膜从结构上划分主要有哪几类? .....	70
7-6	反渗透的机理是什么? .....	70
7-7	常见反渗透膜的材料有哪些?各有何优缺点? .....	71
7-8	四种结构的反渗透膜元件各有何特点? .....	72
7-9	从结构上看,卷式反渗透膜元件有何优点? .....	73
7-10	简述电渗析除盐的工作原理。 .....	74
7-11	电渗析器二级一段的组装指的是什么? .....	75
<b>第八章 除盐系统 .....</b>		<b>76</b>
8-1	以 H 型强酸性阳离子交换树脂对水中 $\text{Na}^+$ 进行交换为例,说明离子 交换的动力学过程。 .....	76
8-2	简述阴、阳离子交换器的除盐原理。 .....	76
8-3	说明离子交换器的除盐再生原理。 .....	77
8-4	简述钠离子交换器的再生原理。 .....	77
8-5	除碳器的作用及工作原理是什么? .....	77
8-6	中和池的工作原理是什么? .....	78
8-7	逆流再生固定床的中排装置有哪些类型?底部出水装置有哪些 类型? .....	78
8-8	常用的除盐系统有几种形式?各具有什么优缺点? .....	78
8-9	混床上、中、下三个窥视孔的作用是什么? .....	79
8-10	混床设备内树脂组合有哪几种方式?各自的工艺特点是什么? .....	79
8-11	对逆流再生除盐设备中排管的开孔面积有什么要求? .....	79

8-12	什么是“两床三塔+混床”除盐系统？	79
<b>第九章</b>	<b>凝结水处理</b>	<b>80</b>
9-1	覆盖过滤器的工作原理是什么？	80
9-2	磁力过滤器的基本工作原理是什么？	80
9-3	微孔过滤器的工作原理是什么？	81
9-4	粉末树脂覆盖过滤器的工作原理是什么？	81
9-5	除盐兼除浊型凝结水处理主要有几种形式？	81
9-6	除浊兼除盐型凝结水处理采用什么设备？	82
9-7	凝结水处理设备有哪几种连接方式？各有何优缺点？	82
9-8	凝结水过滤的目的是什么？目前使用较多的凝结水过滤设备有哪些？	82

### 第三部分 | 运行岗位技能知识

<b>第十章</b>	<b>澄清池、过滤器、滤池的运行知识</b>	<b>87</b>
10-1	天然水中主要含有哪些杂质？	87
10-2	锅炉补给水预处理的定义如何？其基本内容是什么？	87
10-3	为什么要进行锅炉补给水的预处理？	87
10-4	为什么加混凝剂能除去水中的悬浮物和胶体？	87
10-5	过滤器的排水装置有哪些作用？	88
10-6	石灰处理适用于什么水质？其作用是什么？	88
10-7	什么是沉淀软化法？	88
10-8	常用的混凝剂有哪几种？各适用于什么介质条件？	89
10-9	助凝剂有什么作用？	89
10-10	经混凝处理的水为什么还要进行过滤？	90
10-11	什么是滤池的反洗强度？	90
10-12	变孔径过滤器是如何进行过滤的？	90
10-13	澄清处理设备中空气分离器的作用是什么？	90
10-14	一般水处理过滤装置使用的滤料应具备哪些性质？	90
10-15	简述各种滤料在不同介质中的化学稳定性。	91
10-16	滤池滤料颗粒过大、过小会有什么影响？	91
10-17	澄清池在运行中主要监督哪些指标？	91
10-18	如何鉴别过滤器在运行中效果的好坏？	91
10-19	为什么过滤器的水头损失不能控制过大？	92
10-20	影响反洗的因素有哪些？	92
10-21	怎样反洗无阀滤池？	92

10-22	重力式无阀滤池的水位升高说明什么？	92
10-23	滤池反洗时，泥渣是怎样除掉的？	92
<b>第十一章 超滤</b>		
11-1	膜法液体分离技术从分离精度上划分，可分为哪几类？	93
11-2	微滤膜的过滤精度为多少？	93
11-3	超滤膜的过滤精度为多少？	93
11-4	纳滤膜的过滤精度为多少？	93
11-5	影响超滤膜性能的因素有哪些？	93
11-6	超滤的清洗程序分为哪几步？	94
11-7	超滤膜组件进行碱液清洗的步骤有哪些？	94
11-8	超滤膜组件进行酸液清洗的步骤有哪些？	95
11-9	超滤膜组件进行碱/氯清洗的步骤有哪些？	95
11-10	超滤系统的操作状态有哪些？	95
11-11	卷式膜和中空纤维式膜各有何优缺点？	95
11-12	可用作超滤膜的材料有哪些？	96
11-13	科氏超滤膜组件有哪些特点？	96
11-14	何谓全流过滤（死端过滤）？何谓单通错流过滤？ 何谓循环错流过滤？	96
11-15	何谓超滤膜的临界通量？	97
11-16	何谓超滤系统的回收率？	97
11-17	简述超滤系统恒流控制的方法。	97
11-18	简述超滤系统反洗状态的具体操作方法。	98
11-19	对超滤系统进行完整性测试的方法有哪两种？	98
11-20	对超滤膜进行完整性测试的泡点理论指的是什么？	98
11-21	对超滤膜进行完整性测试的具体步骤是什么？	99
<b>第十二章 反渗透</b>		
12-1	什么是渗透？什么是渗透压？什么是反渗透？	100
12-2	什么是反渗透膜？渗透压力如何计算？	100
12-3	在选择膜时或使用膜前应该了解哪些内容？	100
12-4	膜的理化指标有哪些？	101
12-5	膜的分离透过特性指标有哪些？	101
12-6	什么是卷式膜元件？其主要工艺特点是什么？	102
12-7	膜元件的标准回收率、实际回收率与系统回收率的关系是什么？	102
12-8	如何确定系统回收率？	103
12-9	多级反渗透系统的回收率如何计算？	103
12-10	膜元件标准温度与实际使用温度的定义是什么？	104



12-11	膜元件标准压力与使用压力有何关系？	104
12-12	如何计算系统脱盐率？	105
12-13	膜元件的标准脱盐率、实际脱盐率与系统脱盐率有何关系？	105
12-14	膜元件标准产水量与设计产水量的定义是什么？	106
12-15	膜元件水通量衰减百分数的定义是什么？	106
12-16	膜元件的正常使用寿命有多长？	107
12-17	膜元件的保质期有多长？	107
12-18	安装膜元件前应检查哪些系统及设备？	107
12-19	反渗透系统装置初次启动前应进行哪些检查？	108
12-20	安装膜元件时应注意什么？具体安装步骤如何？	111
12-21	为什么刚开机时反渗透系统要不带压冲洗？	111
12-22	为什么要记录反渗透系统初始时的运行数据？	112
12-23	什么是 SDI 值？怎样测试 SDI 值？	112
12-24	反渗透系统装置日常运行应记录哪些内容？	114
12-25	反渗透系统装置运行启动前应检查哪些项目？	115
12-26	反渗透系统的停运应如何进行？	115
12-27	什么是反渗透系统运行数据的标准化？怎样进行标准化？标准化后的特征如何？	115
12-28	反渗过程运行参数的影响因素有哪些？	116
12-29	反渗透膜的性能要求和指标有哪些？	117
12-30	反渗透系统安装前的膜元件如何保存？	117
<b>第十三章 除盐系统</b>		<b>118</b>
13-1	如何降低树脂的粉碎率？	118
13-2	在使用弱碱性阴树脂处理水时，为什么对水的 pH 值有一定的限制？	118
13-3	逆流再生具有什么优点？为什么？	118
13-4	为什么逆流再生对再生剂纯度要求较高？	118
13-5	逆流再生设备为什么要进行定期大反洗？	119
13-6	什么是离子交换树脂？	119
13-7	按聚合物单体种类，如何划分离子交换树脂？	119
13-8	按离子交换树脂的结构，如何划分离子交换树脂？	119
13-9	什么是树脂的湿真密度、湿视密度、干真密度？一般各为多少？	120
13-10	什么是离子交换树脂的交联度？	120
13-11	什么是离子交换树脂的交换容量、全交换容量、工作交换容量和平衡交换容量？	120

13-12	如何表示离子交换树脂的型号? .....	121
13-13	什么是树脂的含水率? 什么是树脂的圆球率? .....	121
13-14	什么是树脂的再生? .....	121
13-15	离子交换树脂有哪些物理及化学性能? .....	122
13-16	简述离子交换树脂的选择性系数。 .....	122
13-17	试述弱酸性阳离子交换树脂的特性。 .....	122
13-18	简述弱碱性阴离子交换树脂的特性。 .....	123
13-19	什么是酸耗? 如何计算? .....	123
13-20	酸耗计算公式中“酸度+碱度”表示什么? .....	123
13-21	什么是碱耗? 如何计算? .....	123
13-22	碱耗计算公式中为什么要用“阳床酸度”? .....	124
13-23	当离子交换树脂遇到电解质水溶液时, 电解质对其双电层有哪 两种作用? 为什么? .....	124
13-24	如何选择合适的离子交换树脂? .....	124
13-25	使用弱碱性离子交换树脂有什么好处? .....	125
13-26	什么是离子交换器的自用水率? .....	125
13-27	与单级钠离子交换器相比, 二级钠离子交换系统有哪些优点? .....	125
13-28	氢离子交换器也可以去除水中的钙镁等离子, 为什么不 单独用氢离子交换器作软化器? .....	125
13-29	对于一般软化和除盐离子交换处理方式, 其系统设计有哪些 形式? .....	125
13-30	什么是一级除盐和二级除盐? .....	125
13-31	什么是移动床? 什么是混合床? 什么是浮动床? .....	126
13-32	什么是逆流再生? 什么是顺流再生? .....	126
13-33	体内再生分为哪几种? .....	126
13-34	什么是离子交换器的压实层树脂? .....	126
13-35	何谓顶压? .....	126
13-36	逆流再生床为什么要进行顶压? 顶压有几种方式? .....	126
13-37	空气顶压逆流再生和白球压实层无顶压逆流再生各有什么优 缺点? .....	126
13-38	白球压实层无顶压逆流再生各步的作用是什么? .....	127
13-39	空气顶压逆流再生各步的作用是什么? .....	127
13-40	为什么除盐设备用的石英砂、瓷环投产前要进行酸洗? 如何进行 酸洗? .....	127
13-41	经石灰预处理的水, 在进行除盐时, 是否还需要用除碳器? .....	128
13-42	顺流再生和逆流再生对再生液浓度的要求有什么不同? .....	128
13-43	离子交换器进行大反洗操作时有哪些注意事项? .....	128