

水处理人员考试内容

(一) 基础知识

1、锅炉基础知识

- (1) 锅炉的分类、结构及工作原理；
- (2) 锅炉燃烧、传热知识及与锅炉水处理的关系；
- (3) 锅炉水、汽取样装置及取样要求，取样冷却器的设置要求；
- (4) 锅炉排污的目的、方式、要求和排污量的计算。

2、化学基础知识

- (1) 物质的量、酸、碱、盐、氧化物、络合物、浓度、溶解度、电解与电离氧化与还原等基本概念；
- (2) 化学反应与化学方程式、化学平衡与平衡常数；
- (3) 缓冲溶液、溶度积原理；
- (4) 水的离子积常数、pH 的概念；
- (5) 浓度的基本计算。

3、分析化验基础知识

- (1) 化验室建设与化验室管理；
- (2) 化验分析的一般知识及其基本操作；
- (3) 化验室常用仪器、仪表、设备；
- (4) 化验室用水要求；
- (5) 溶液配制与浓度计算；
- (6) 分析计算与数据处理；
- (7) 容量分析法；

- (8) 重量分析法;
- (9) 仪器分析法;
- (10) 光度法;
- (11) 电化学分析方法。

(二) 水处理专业知识

1、专业基础知识

- (1) 天然水中的杂质及其特点;
- (2) 锅炉水处理工作的目的及其意义;
- (3) 锅炉用水的主要指标及其各项指标控制的意义;
- (4) 锅炉水处理方法的选择原则及其对水质的要求。

2、锅内水处理

- (1) 锅内水质处理的原理、特点及其适用范围;
- (2) 加碱性药剂进行水处理的原理及其加药量的计算;
- (3) 加磷酸盐进行处理的原理及其加药量的计算;
- (4) 锅内加药常用方法、设备类型及其使用操作。

3、锅外水处理

- (1) 原水预处理的目的及其常用方法
- (2) 水的沉淀（澄清）处理

- 1) 胶体化学基础;
- 2) 水的混凝处理;
- 3) 水的沉淀软化;
- 4) 沉降原理;

5) 沉淀（澄清）处理系统及其设备。

(3) 水的过滤处理

1) 水的过滤过程；

2) 滤池、过滤器；

3) 滤料；

4) 其他过滤方式。

(4) 离子交换处理

1) 离子交换剂的分类；

2) 离子交换树脂的命名；

3) 离子交换树脂的性能及选用原则；

4) 新离子交换树脂的处理和贮存；

5) 树脂的变质、污染、复苏和报废；

6) 离子交换树脂装填量、再生剂用量、周期制水量、盐耗等计算；

7) 离子交换原理；

8) 离子交换平衡；

9) 离子交换速度；

10) 钠离子交换软化处理基本原理；

11) 离子交换软化和降碱处理的方法、原理及要求；

12) 一级复床除盐；

13) 一级除盐+混合床除盐；

14) 提高离子交换除盐经济性的措施；

15) 固定床离子交换设备；

- 16) 连续床离子交换设备;
- 17) 除碳器;
- 18) 混合离子交换器;
- 19) 离子交换的辅助设备;
- 20) 常用离子交换器的运行操作;
- 21) 离子交换器常见的故障及其消除方法;
- 22) 自动控制钠离子交换器的设置方法及故障处理;
- 23) 离子交换系统以及设备的防腐。

(5) 膜处理

- 1) 膜的预处理;
- 2) 反渗透 (RO) ;
- 3) 电除盐 (EDI) ;
- 4) 水的其他除盐方法。

(6) 凝结水的处理

- 1) 凝结水的污染;
- 2) 凝结水的过滤;
- 3) 凝结水的混床精处理;
- 4) 凝结水处理的主要设备和系统。

4、化学废水处理系统和设备

5、汽水系统金属的腐蚀及其防止

- (1) 腐蚀的定义、分类以及原理;
- (2) 影响金属腐蚀的因素及防止措施;

- (3) 物理除氧、化学除氧方法及设备;
- (4) 直流锅炉给水加氧处理;
- (5) 锅炉水侧金属的腐蚀及其防止;
- (6) 蒸汽系统的腐蚀。

6、锅炉的结垢及其防止

- (1) 水垢和水渣;
- (2) 水垢的种类、性质以及鉴别方法;
- (3) 水垢的危害;
- (4) 水垢的形成及其防止;
- (5) 常用的除垢方法及其适用条件和要求;
- (6) 易溶盐隐藏现象;
- (7) 锅炉水的磷酸盐处理;
- (8) 锅炉水的氢氧化钠处理。

7、锅炉的蒸汽污染、积盐及其防止

- (1) 蒸汽的污染;
- (2) 蒸汽流程中的盐类沉积物;
- (3) 获得清洁蒸汽的方法;
- (4) 过热器反冲洗。

8、锅炉的水汽质量监督

- (1) 热力系统水汽理化过程;
- (2) 水汽质量劣化时的处理;
- (3) 锅炉的热化学试验和热力系统汽水查定;

- (4) 凝汽器漏水率的测定方法；
- (5) 锅炉割管检查结垢、腐蚀状况的方法。

9、锅炉的化学清洗和停用保护

- (1) 锅炉化学清洗的条件、一般工艺过程、清洗质量的要求；
- (2) 锅炉停用保护常用方法及选择；
- (3) 锅炉启动时水处理操作和化学监督。

10、大型仪器分析方法

(三) 安全管理知识

1、锅炉使用安全管理

- (1) 锅炉注册登记时对水处理的要求；
- (2) 水处理人员持证上岗要求；
- (3) 日常运行化验记录的要求；
- (4) 锅炉水质定期检验的要求；
- (5) 事故应急处置措施和预案。

2、自身安全管理

- (1) 防止触电；
- (2) 防止烫伤；
- (3) 避免误操作；
- (4) 消防安全。

3、化学试剂安全管理

- (1) 有毒、有害、易制毒化学试剂的使用及安全管理；
- (2) 易挥发、易燃、易爆试剂的使用及安全管理；

(3) 避免化学伤害及应急处置措施（吸人、人眼、灼伤中毒等）。

4、节能与环保知识

- (1) 锅炉水处理节能减排的主要措施；
- (2) 锅炉结垢和除垢对锅炉传热及能耗的影响；
- (3) 锅炉冷凝水回用的优点、方法、注意事项；
- (4) 锅炉排污率对能耗的影响，降低排污率的措施；
- (5) 水处理系统运行废液及锅炉化学清洗废液对环保的影响及其处理。

5、法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《锅炉安全技术监察规程》；
- (6) 《锅炉节能技术监督管理规程》；
- (7) 《锅炉水处理监督管理规则》；
- (8) 《锅炉水处理检验规则》；
- (9) 《锅炉化学清洗规则》；
- (10) 其他相关法律、法规、技术标准。

(六) 实际操作技能考试

1、水质分析操作

- (1) 化学试剂标准滴定溶液的制备，包括 H_2SO_4 、EDTA、 $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ 、 $NaOH$ 、 $KMnO_4$ 、碘标准溶液等；

- (2) 水样的采集;
- (3) pH 的测定;
- (4) 氯化物的测定;
- (5) 电导率的测定;
- (6) 硬度的测定;
- (7) 酸度、碱度的测定;
- (8) 浊度的测定;
- (9) 油的测定;
- (10) 溶解氧的测定;
- (11) 磷酸盐的测定;
- (12) 亚硫酸盐的测定;
- (13) 铜、铁、钠、二氧化硅、联氨等的测定。

2、水处理设备操作

- (1) 各种离子交换设备的反洗、置换、正洗、运行制水操作，膜装置的运行及其反洗操作;
- (2) 锅内加药操作;
- (3) 除碳器的运行操作，
- (4) 除氧器的运行操作。

3、水处理设备故障排除

- (1) 离子交换设备出力降低，周期制水量减少;
- (2) 运行或反洗过程交换剂流失;
- (3) 软化或除盐过程中，出水达不到要求;

(4) 软化水氯离子含量增加。