

附录 eb

水处理人员考试内容

eb1 基础知识

eb1.1 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。

eb1.2 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。

eb1.3 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。

- (8) 离子交换平衡(注 E-3)；
- (9) 离子交换速度(注 E-3)；
- (10) 钠离子交换软化处理基本原理(注 E-4)；
- (11) 离子交换软化和降碱处理的方法、原理及要求(注 E-4)；
- (12) 一级复床除盐；
- (13) 一级除盐+混合床除盐(注 E-3)；
- (14) 提高离子交换除盐经济性的措施(注 E-3)；
- (15) 固定床离子交换设备；
- (16) 连续床离子交换设备(注 E-3)；
- (17) 除碳器(注 E-3)；
- (18) 混合离子交换器(注 E-3)；
- (19) 离子交换的辅助设备(注 E-3)；
- (20) 常用离子交换器的运行操作(注 E-3)；
- (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(注 E-4)；
- (23) 离子交换系统以及设备的防腐(注 E-3)。

eb2.3.5 膜处理(注 E-3)

- (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。

eb2.3.6 凝结水的处理(注 E-3)

- (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。

eb2.4 化学废水处理系统和设备(注 E-3)

eb2.5 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(注 E-3)；
- (5) 锅炉水侧金属的腐蚀及其防止(注 E-3)；

(6) 蒸汽系统的腐蚀(注 E-3)。

eb2.6 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(注 E-3)；
- (7) 锅炉水的磷酸盐处理(注 E-3)；
- (8) 锅炉水的氢氧化钠处理(注 E-3)。

eb2.7 锅炉的蒸汽污染、积盐及其防止(注 E-3)

- (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。

eb2.8 锅炉的水汽质量监督(注 E-3)

- (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。

eb2.9 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(注 E-3)。

eb2.10 大型仪器分析方法(注 E-3)

eb3 安全管理知识

eb3.1 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。

eb3.2 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。

eb3.3 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(吸入、入眼、灼伤、中毒等)。

eb4 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。

eb5 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。

eb6 实际操作技能考试

eb6.1 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、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、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。

eb6.2 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。

eb6.3 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。

注 E-3：仅适用于电站锅炉。

注 E-4：仅适用于工业锅炉。

eb2 水处理专业知识

eb2.1 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。

eb2.2 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。

eb2.3 锅外水处理

eb2.3.1 原水预处理的的目的及其常用方法

eb2.3.2 水的沉淀(澄清)处理(注 E-3)

- (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。

eb2.3.3 水的过滤处理(注 E-3)

- (1)水的过滤过程；
- (2)滤池、过滤器；
- (3)滤料；
- (4)其他过滤方式。

eb2.3.4 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(注 E-3)；
- (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(注 E-3)；
- (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(注 E-3)；