



国家职业技能标准

职业编码：6-28-03-01

水生产处理工

中华人民共和国人力资源和社会保障部 制定

说 明

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训的方向，为职业技能鉴定提供依据，依据《中华人民共和国劳动法》，适应经济社会发展和科技进步的客观需要，立足培育工匠精神和精益求精的敬业风气，人力资源和社会保障部联合中国电力企业联合会组织有关专家，制定了《国家职业技能标准 水生产处理工》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典（2015年版）》（以下简称《大典》）为依据，严格按照《国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）》有关要求，以“职业活动为导向、职业技能为核心”为指导思想，对水生产处理从业人员的职业活动内容进行规范细致描述，对各等级从业者的技能水平和理论知识水平进行了明确规定。

二、本《标准》依据有关规定将本职业分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师和一级/高级技师五个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面的内容。本次修订内容主要有以下变化：

——本《标准》充分考虑经济发展和产业结构变化对本职业的影响，完善了技能要求和相关知识要求。同时考虑实际生产的需要，新增并调整了相关职业、相关专业等内容。

——本《标准》具有根据科技发展进行调整的灵活性和实用性，符合培训、鉴定和就业工作的需要。

——本《标准》以电厂水处理工为基础，同时对自来水生产工、海水淡化工、高纯水制取工、循环水处理工等不同工种的工作内容和要求进行整合，具有更广泛的适用性和兼容性。

——本《标准》顺应时代和社会发展的需要，增加了对全膜处理等最新水处理工艺的技能要求，同时强化了安全生产及环境保护方面的技能要求和相关知识要求。

三、本《标准》主要起草单位有：国家能源菏泽发电有限公司、国电浙江北仑第一发电有限公司、国家能源泰安热电有限公司、国家能源集团泰州发电有限公司、国电内蒙古东胜热电有限公司。主要起草人有：李维勇（编写组组长）、程瑜（主笔人）、赵加刚、宋杰、谢国峰。

四、本《标准》主要审定单位有：华电国际电力股份有限公司邹县发电厂、深圳市广前电力有限公司、中国华能集团有限公司、大唐国际发电股份有限公司京津冀分公司、国家电投中电国际芜湖发电有限公司、华电能源哈尔滨第三发电厂、化学工业职业技能鉴定指导中心、碧水蓝天环境科学研究院（聊城）有限公司、国家能源集团荆门发电有限公司、浙江大唐乌沙山发电有限责任公司、安徽华电芜湖发电有限公司。主要审定人员有：张连芹、刘新崽、陈戎、赵荧、张纲、张耀军、张晨光、刘涛、周岁春、于汀、黄文、吕秀燕。

五、本《标准》在制定过程中，得到了人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心荣庆华、葛恒双、张灵芝，电力行业职业技能鉴定指导中心张志锋、石宝胜、关琳，中国电力出版社有限公司赵鸣志，国网冀北电力有限公司技能培训中心，国家电力投资集团有限公司人才学院，国网江苏省电力有限公司技能培训中心等单位、专家的指导和大力支持，在此一并感谢。

六、本《标准》业经人力资源和社会保障部批准，自公布之日起施行。

国家职业技能标准

水生产处理工

1. 职业概况

1.1 职业名称

水生产处理工

1.2 职业编码

6-28-03-01

1.3 职业定义

从事自来水生产、高纯水制备以及海水淡化等水处理作业的人员。

1.4 职业技能等级

本工种共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内、室外，常温，部分操作会接触有毒有害化学药品。设备巡视检查时会接触高温、噪声或粉尘环境。

1.6 职业能力特征

具备一定的学习能力以及言语和文字表达能力；具有准确运算的能力；具有思维想象及绘图能力；有一定的形体知觉及较敏锐的视觉、色觉、嗅觉；手指、手臂灵活，动作协调。

1.7 普通受教育程度

初中毕业（或同等学力）。

1.8 职业技能鉴定要求

1.8.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

- （1）累计从事本职业或相关职业^①工作1年（含）以上。
- （2）本职业或相关职业学徒期满。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

（1）取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

（2）累计从事本职业或相关职业工作6年（含）以上。

（3）取得技工学校本专业或相关专业^②毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

（1）取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作5年（含）以上。

（2）取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业或相关职业四级/

① 相关职业：村镇供水员、锅炉操作工、水供应输排工、工业废水处理工、司泵工、化学检验员，下同。

② 本专业和相关专业：应用化学、给排水科学与工程、化学、能源动力工程、化学工程与工艺、环境科学与工程、电厂化学与环保技术、给排水工程技术、环境工程技术、电厂热能动力技术、工业分析技术、水环境监测与治理、给排水施工与运行、城市水务技术、化工工艺、化工分析与检验、环境保护与监测、火电厂热力设备运行与检修，下同。

中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

（3）具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书，并取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

（1）取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

（2）取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 3 年（含）以上；或取得本职业或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

1.8.2 鉴定方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从事水生产处理岗位应掌握的基本要求和相关知识要求。技能考核采用现场操作或模拟操作方式进行，主要考核从事水生产处理岗位应具备的技能水平。综合评审主要针对技师和高级技师，在通过理论知识和技能操作考核的基础上，采用审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上者为合格。

1.8.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于 1:15，且每个

职业编码：6-28-03-01

考场不少于 2 名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比为 1:3，且考评人员为 3 人（含）以上单数；综合评审委员为 3 人（含）以上单数。

1.8.4 鉴定时间

理论知识考试不少于 90min，技能考核不少于 60min，综合评审不少于 15min。

1.8.5 鉴定场所设备

理论知识考试和综合评审可在标准教室内进行；技能考核可在标准的试验室和水处理生产现场进行。

1.9 培训期限

五级/初级工不少于 500 标准学时，四级/中级工不少于 400 标准学时，三级/高级工不少于 300 标准学时，二级/技师不少于 200 标准学时，一级/高级技师不少于 100 标准学时。

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 爱岗敬业，忠于职守。
- (2) 按章操作，确保安全。
- (3) 认真负责，诚实守信。
- (4) 遵规守纪，着装规范。
- (5) 团结协作，相互尊重。
- (6) 节约成本，降耗增效。
- (7) 保护环境，文明生产。
- (8) 不断学习，努力创新。
- (9) 弘扬工匠精神，追求精益求精。

2.2 基础知识

2.2.1 普通理论知识

- (1) 无机化学、有机化学知识。
- (2) 水质化验常用仪器、设备知识。
- (3) 常用化学药品相关知识。
- (4) 水质的主要控制指标。
- (5) 水质处理基本工作原理及常见水质处理方法。
- (6) 识图及制图知识。
- (7) 转动机械及阀门相关知识。
- (8) 常用的主要附件及测量仪表（如压力表、流量计、电流表、电压表等）知识。

2.2.2 电工知识

- (1) 常用电气设备的种类及用途。
- (2) 电气传动及控制原理基础知识。
- (3) 电工基础知识。
- (4) 安全用电知识。

2.2.3 安全文明生产知识

- (1) 现场文明生产要求。
- (2) 安全操作与劳动保护知识。

2.2.4 计算机基础知识

- (1) 常用办公软件的使用方法。
- (2) 程序控制及监控系统的应用知识。

2.2.5 生产工艺流程知识

- (1) 水处理系统的基本工艺流程图。
- (2) 水处理系统的工作原理和基本操作方法。

2.2.6 法律法规

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国合同法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。
- (5) 本行业其他相关法律法规知识。

3. 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级 /高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业前准备	1.1 作业环境准备和安全检查	1.1.1 能检查并确认单元设备的投、撤条件 1.1.2 能检查并确认单元设备的安全状况 1.1.3 能使用劳动保护用品	1.1.1 安全规程和运行操作规程 1.1.2 水处理设备、仪器、工具的安全使用方法 1.1.3 劳动保护用品的安全使用方法
	1.2 技术准备（图样、工艺、标准）	1.2.1 能识读工艺流程方框图 1.2.2 能识读运行操作规程（作业指导书） 1.2.3 能够使用上位机进行操作	1.2.1 工艺流程方框图识读知识 1.2.2 运行操作规程（作业指导书） 1.2.3 泵、风机和阀门的使用知识
	1.3 物资准备（设备、工具、量具）	1.3.1 能使用便携式仪表进行水质分析 1.3.2 能按照要求配制凝聚剂、助凝剂、沉淀剂、阻垢剂等水处理药剂	1.3.1 便携式分析仪器的使用方法 1.3.2 化学药剂的配制和保管方法
2. 作业项目实施	2.1 水处理系统运行操作	2.1.1 能进行水处理设备的启停操作 2.1.2 能使用水处理设备的报警和事故按钮	2.1.1 水处理设备的操作方法 2.1.2 电工及热工知识
	2.2 水处理系统巡检和运行监控	2.2.1 能按照巡检路线进行设备巡视 2.2.2 能记录设备运行参数，填写运行报表	2.2.1 定期巡回检查制度 2.2.2 水处理运行和监督规程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 作业项目实施	2.2 水处理系统巡检和运行监控	2.2.3 能实时监控水处理系统的运行状况 2.2.4 能记录分析结果和设备缺陷	2.2.3 水处理设备的性能参数和控制指标 2.2.4 运行记录和报表填写知识
	2.3 水处理系统运行方式调整	2.3.1 能根据指令要求, 调整加药量和运行流量等 2.3.2 能进行泵和风机等切换操作	2.3.1 运行加药和流量调节控制方法 2.3.2 泵和风机的切换方法
	2.4 水质的分析和化验	2.4.1 能进行规范取样 2.4.2 能进行 pH 值、电导率、浊度、钠离子等指标分析	2.4.1 取样的基本要求和方法 2.4.2 分析仪器以及在线化学仪表的基本知识 2.4.3 化学分析药品的基本知识
3. 作业后判别和异常处理	3.1 运行异常原因分析和处理	3.1.1 能发现液位、流量、pH 值等工艺参数异常 3.1.2 能发现跑、冒、滴、漏、异响等情况 3.1.3 能发现转动设备温度、密封、振动等异常 3.1.4 能发现仪表、电器运行异常 3.1.5 能按指令处理工艺和设备异常	3.1.1 设备、仪表、电器的分类及性能 3.1.2 设备运行知识 3.1.3 故障反馈和处理程序 3.1.4 设备异常处理程序
	3.2 人身伤害和设备事故应急	3.2.1 能接受指令, 将异常的水处理设备撤出运行 3.2.3 能进行事故应急报警 3.2.3 能用消防设施进行灭火 3.2.4 能进行中毒、烧伤、烫伤和触电等紧急救护操作	3.2.1 常用消防器材和用具的种类、名称、用途和使用方法 3.2.2 水处理设备的报警信号、联锁装置、事故按钮和应急处理办法 3.2.3 安全用电知识和中毒、烧伤、触电等的紧急救护知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 作业后判别和异常处理	3.3 环境污染控制和应急	3.3.1 能对废液、废渣的异常排放进行监控 3.3.2 能使用中和技术进行废水处理 3.3.3 能进行环境污染事件汇报	3.3.1 环境保护的有关要求和废水排放标准 3.3.2 强酸、强碱、液氯、液氨、氨水、次氯酸钠、联氨等化工产品的安全使用方法 3.3.3 环境污染事件报警的方法

3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业前准备	1.1 作业环境准备和安全检查	1.1.1 能检查水处理系统的安全状况 1.1.2 能辨识安全风险 1.1.3 能执行水处理设备检修前后的安全措施	1.1.1 水处理系统的运行条件和联锁保护 1.1.2 安全风险辨识知识 1.1.3 工作票管理制度
	1.2 技术准备(图样、工艺、标准)	1.2.1 能识记工艺流程图和系统图 1.2.2 能识记工艺操作规程(作业指导书) 1.2.3 能识记设备说明书 1.2.4 能识记化学的原理和应用化学的方法	1.2.1 工艺流程图和系统图识读知识 1.2.2 设备说明书 1.2.3 应用化学和分析化学知识
	1.3 物资准备(设备、工具、量具)	1.3.1 能投撤水分析在线仪表 1.3.2 能使用万用表、验电笔等电气专用工具进行验电操作	1.3.1 水分析在线仪表的投撤操作方法 1.3.2 电气专用工具的使用方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 作业项目实施	2.1 水处理系统运行操作	2.1.1 能进行混凝澄清设备加药、排泥、反洗、投加杀菌剂等操作 2.1.2 能进行过滤设备的反洗或清洗操作 2.1.3 能进行离子交换除盐设备的再生操作 2.1.4 能进行循环水加杀菌剂、加酸、加稳定剂等操作，实施软化处理、旁流处理等 2.1.5 能使用水处理设备的信号、联锁、保护装置 2.1.6 能对水处理设备单元进行定期切换和定期维护操作	2.1.1 混凝、沉淀、过滤、除盐、阻垢、杀菌等工艺原理 2.1.2 离子交换设备的工作原理，再生操作方法 2.1.3 设备腐蚀、结垢和积盐的类型与原理 2.1.4 循环水冷却设备的微生物控制方法 2.1.5 联锁、保护知识 2.1.6 定期切换和定期维护管理办法
	2.2 水处理系统巡检和运行监控	2.2.1 能借助仪表指示、报警信号等发现设备异常 2.2.2 能判断设备运行状况 2.2.3 能对水处理设备进行日常维护和保养 2.2.4 能记录水处理设备的操作情况 2.2.5 能审核初级工的运行报表和记录，并纠正错误	2.2.1 水处理设备的性能和运行参数 2.2.2 水质控制方法和技术保证措施 2.2.3 水处理设备定期维护和保养方法 2.2.4 报表审核知识
	2.3 水处理系统运行方式调整	2.3.1 能根据原水的水质波动情况，调整预处理的运行方式 2.3.2 能根据需要调整超滤和反渗透装置的清洗周期	2.3.1 本地区水体特点、季节性变化规律和适应水质变化的应急处理措施 2.3.2 膜处理系统的清洗方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 作业项目实施	2.3 水处理系统运行方式调整	2.3.3 能依据离子交换除盐装置的出水水质和周期制水量来调整再生方式 2.3.4 能控制蒸发装置的造水比、浓缩比等 2.3.5 能根据水质控制要求调节加药量 2.3.6 能调节循环水的稳定剂、阻垢剂和杀菌剂的用量	2.3.3 离子交换树脂的性能和原理 2.3.4 蒸发器运行注意事项和减少水垢形成的方法 2.3.5 金属腐蚀和结垢的原因和控制方法 2.3.6 循环水处理加药控制方法
	2.4 水质分析和化验	2.4.1 能根据水质控制的选取样品 2.4.2 能使用分光光度计等化学仪表，进行硅、铁、COD、余氯等指标的分析测试工作	2.4.1 分光光度计的使用方法和知识 2.4.2 化学试剂的性能、使用注意事项及保管知识
3. 作业后判别和异常处理	3.1 运行异常原因分析和处理	3.1.1 能判断和处理液位、流量、pH 值等工艺参数异常 3.1.2 能判断和处理转动设备温度、密封、振动等异常 3.1.3 能判断和处理仪表、电器异常 3.1.4 能判断预处理澄清器出水不佳等异常 3.1.5 能判断过滤器反洗频繁等异常 3.1.6 能判断膜分离装置的通量下降和差压上升等异常 3.1.7 能判断离子交换除盐设备的出水水质异常	3.1.1 设备故障判断知识 3.1.2 仪表、电器异常情况判断知识 3.1.3 物料泄漏和故障处理知识 3.1.4 预处理设备运行参数 3.1.5 过滤器和膜分离装置的运行参数 3.1.6 离子交换设备的水质控制指标 3.1.7 循环冷却水的正常运行方式

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 作业后判别和异常处理	3.1 运行异常原因分析和处理	3.1.8 能判断循环冷却水系统运行工况异常 3.1.9 能判断闪蒸装置运行工况异常	3.1.8 闪蒸装置运行方式
	3.2 人身伤害和设备事故应急	3.2.1 能够紧急停运水处理单元设备并隔离 3.2.2 能监护危险化学品接卸和易燃易爆物品动火施工等高危作业	3.2.1 水质污染、酸碱危险化学品泄漏、火灾等应急处理知识 3.2.2 高危作业的监护要求
	3.3 环境污染控制和应急	3.3.1 对废液、废渣进行处理 3.3.2 能进行危险化学品泄漏的应急处理	3.3.1 环保法律法规中与本岗有关的规定 3.3.2 易燃、易爆、有毒、有害化学药品的安全使用常识和保管方法

3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业前准备	1.1 作业环境准备和安全检查	1.1.1 能审核并确认工作票的安全措施 1.1.2 能识别环保、消防风险 1.1.3 能落实风险点预控措施 1.1.4 能对检修后的设备进行质量验收	1.1.1 设备验收标准 1.1.2 风险点预控知识
	1.2 技术准备(图样、工艺、标准)	1.2.1 能绘制水处理的工艺流程图和系统图 1.2.2 能识记联锁、保护及自动控制调节功能 1.2.3 能进行水处理用药量的计算	1.2.1 工艺流程图和系统图的绘图知识 1.2.2 工业自动化知识、热工控制原理和联锁保护知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业前准备	1.2 技术准备(图样、工艺、标准)	1.2.4 能根据控制指标确定运行操作方法	1.2.3 水处理系统和热力系统有关的水、汽系统知识 1.2.4 水处理用药的计算方法
	1.3 物资准备(设备、工具、量具)	1.3.1 能选择水分析仪器和测量方法 1.3.2 能检查和准备应急物资	1.3.1 仪器分析知识 1.3.2 水处理应急物资的种类和使用方法
2. 作业项目实施	2.1 水处理系统运行操作	2.1.1 能实施设备防洪、防寒、防冻等安全措施 2.1.2 能进行超滤、反渗透以及电除盐等膜处理设备的化学清洗操作 2.1.3 能配合进行离子交换设备的运行和再生调整试验 2.1.4 能进行覆盖过滤器的铺膜操作 2.1.5 能进行循环水处理的预膜或清洗操作 2.1.6 能计算和控制循环水的浓缩倍数	2.1.1 特殊环境和工况下的运行注意事项 2.1.2 超滤、反渗透、电渗析、电除盐等设备的工作原理以及清洗方法 2.1.3 离子交换除盐设备的调整试验知识 2.1.4 覆盖过滤器的铺膜方法 2.1.5 循环冷却水系统的清洗和保护方法 2.1.6 循环水浓水倍率的控制方法
	2.2 水处理系统巡检和运行监控	2.2.1 能利用在线仪表数据进行实时分析 2.2.2 能发现并处理异常工况 2.2.3 能进行运行数据的汇总和处理 2.2.4 能审核初、中级工的运行报表和记录，并纠正错误	2.2.1 运行数据分析知识 2.2.2 运行异常处理管理办法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 作业项目实施	2.3 水处理系统运行方式调整	2.3.1 能根据季节性特点或特殊运行工况，调整运行方式 2.3.2 能根据运行条件的变化，优化离子交换再生工艺 2.3.3 能根据运行要求，调整膜处理系统的流量、压力、系统差压、产水率、回收率、工作电流和电压等运行参数 2.3.4 能通过改变循环水加药、软化、杀菌等处理方法，进行结垢、腐蚀、微生物控制 2.3.5 能根据水质情况，调整热力系统的加药或排污方式 2.3.6 能参与运行调整试验，确定最佳运行工况	2.3.1 水处理设备的调试内容和方法 2.3.2 离子交换树脂的特性和提高再生效果的方法 2.3.3 膜处理设备的性能及运行注意事项 2.3.4 循环水处理工艺和加药控制方法 2.3.5 热力系统的水处理工艺和汽水品质控制方法
	2.4 水质分析和化验	2.4.1 能够进行分析试剂和工作液配制 2.4.2 能根据水质分析要求对样品进行预处理 2.4.3 能进行水分析仪器的校验	2.4.1 标准液和工作液的配制方法 2.4.2 样品的处理和保管方法 2.4.3 水分析仪器校验方法
3. 作业后判别和异常处理	3.1 运行异常原因分析和处理	3.1.1 能分析水处理设备和工艺参数异常的原因并处理 3.1.2 能处理停电、停汽、停水、停仪用气等突发故障	3.1.1 影响装置平稳运行的因素 3.1.2 装置异常的原因及判断方法 3.1.3 停电、停汽、停水、停仪用气等异常情况的处理方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 作业后判别和异常处理	3.1 运行异常原因分析和处理	3.1.3 能分析预处理澄清器出水不佳的原因并处理 3.1.4 能分析过滤器反洗频繁的原因并处理 3.1.5 能分析膜处理装置通量下降、差压上升、工作电流下降、污泥指数超标等原因并处理 3.1.6 能分析离子交换除盐设备周期制水量少的原因并处理 3.1.7 能判断离子交换树脂污染 3.1.8 能分析循环水系统结垢速率过快、微生物粘泥过多、设备腐蚀原因 3.1.9 能分析热力系统水质异常的原因并处理 3.1.10 能分析闪蒸装置结垢速率过大、造水比下降等原因并处理	3.1.4 引起预处理系统异常的原因和处理方法 3.1.5 膜的工作原理和异常处理方法 3.1.6 阻垢剂、杀菌剂、清洗剂等在膜分离中的使用和注意事项 3.1.7 离子交换树脂和膜污染的种类和原因 3.1.8 防止循环冷却水系统结垢、腐蚀和生物控制的方法 3.1.9 闪蒸装置结垢的原因和防止水垢形成的方法
	3.2 人身伤害和设备事故应急	3.2.1 能够紧急停运水处理系统 3.2.2 能组织人员进行事故现场疏散和撤离 3.2.3 能落实反事故措施和安全整改措施	3.2.1 紧急停运水处理系统的方法 3.2.2 组织人员进行事故现场疏散和撤离的方案 3.2.3 反事故措施和安全整改措施
	3.3 环境污染控制和应急	3.3.1 能判断水处理工作引起环境污染的原因 3.3.2 能控制废水、废渣造成的环境污染	3.3.1 环境保护的规定和废水排放标准 3.3.2 废水处理和综合利用的管理办法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 技术管理和培训	4.1 技术文档编制	4.1.1 能编写运行分析报告 4.1.2 能编写专业技术总结	4.1.1 运行分析报告编写知识 4.1.2 专业技术总结编写知识
	4.2 质量管理	4.2.1 能按质量管理体系要求指导生产 4.2.2 能发现生产中的质量问题,并落实改进措施	4.2.1 产品质量管理的内容 4.2.2 质量管理实施办法
	4.3 生产管理	4.3.1 能实施现场管理标准 4.3.2 能落实健康安全环境（HSE）管理	4.3.1 工艺、设备、安全管理标准 4.3.2 健康安全环境管理要求
	4.4 技术培训和指导	4.4.1 能培训初级工、中级工 4.4.2 能按照教学方案进行备课 4.4.3 能指出初级工、中级工操作过程中的问题 4.4.4 能讲解安全、环保技术要求	4.4.1 技能培训的要求 4.4.2 备课的技巧 4.4.3 水处理操作的要点 4.4.4 安全、环保的技术要求

3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业前准备	1.1 作业环境准备和安全检查	1.1.1 能检查系统安全运行保证措施 1.1.2 能制定风险点预控措施 1.1.3 能开展隐患排查工作 1.1.4 能对安全、环保、消防现场应急预案提出建议	1.1.1 风险预控措施 1.1.2 隐患排查方法 1.1.3 应急预案管理办法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业前准备	1.2 技术准备(图样、工艺、标准)	1.2.1 能识读带控制点的工艺流程图(PID图) 1.2.2 能识绘水处理系统装配图 1.2.3 能应用计算机进行技术管理	1.2.1 带控制点的工艺流程图识图知识 1.2.2 水处理系统装配图识图知识 1.2.3 计算机应用知识
	1.3 物资准备(设备、工具、量具)	1.3.1 能选择水处理药剂并确定加药量 1.3.2 能配制分析药品和标准液 1.3.3 能对化学消耗品的物资计划提出建议	1.3.1 分析化学知识 1.3.2 水处理药剂的种类和使用方法
2. 作业项目	2.1 水处理系统运行操作	2.1.1 能进行超滤、反渗透、电除盐等装置的膜组件严密性检查 2.1.2 能进行混凝加药调整试验 2.1.3 能进行污染的树脂、膜件、滤料等复苏操作 2.1.4 能实施水处理设备停(备)用保养 2.1.5 能参与热力系统或水处理设备的化学清洗	2.1.1 膜的严密性检查方法 2.1.2 混凝加药调整试验知识 2.1.3 离子交换树脂、反渗透膜污染的原因和复苏工艺 2.1.4 水处理设备停(备)用保养方法 2.1.5 化学清洗的工艺
	2.2 水处理系统巡检和运行监控	2.2.1 能根据运行数据,发现安全生产隐患 2.2.2 能分析计算电耗、水耗、化学药剂消耗等经济指标,指导经济运行	2.2.1 电耗、水耗、化学药剂消耗的计算方法 2.2.2 经济运行的指标和实施办法
	2.3 水处理系统运行方式调整	2.3.1 能制定水处理设备改造后的调试方案 2.3.2 能运用正交法进行调整试验	2.3.1 设备改造后的调试方法 2.3.2 正交实验法的原理

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 作业项目	2.3 水处理系统运行方式调整	2.3.3 能制定水处理系统季节性或特殊方式下的运行方案 2.3.4 能优化水处理系统控制工艺和运行参数	2.3.3 特殊工况下水处理系统的运行方法 2.3.4 节水和节能的办法
	2.4 水质分析和化验	2.4.1 能判断试验分析结果的代表性和准确性 2.4.2 能绘制分光光度计等水分析仪器的标准曲线	2.4.1 分析化学的原理和试验分析知识 2.4.2 标准曲线的绘制方法
3. 作业后判别和异常处理	3.1 运行异常原因分析和处理	3.1.1 能制定工艺参数异常的处置预案 3.1.2 能制定水处理设备故障的处置预案 3.1.3 能完成装置事故停运后的恢复生产 3.1.4 能针对设备的危险点和薄弱点提出运行操作建议 3.1.5 能分析和处理除盐水箱污染等异常事件 3.1.6 能分析离子交换树脂污染的原因并处理 3.1.7 能分析引起水处理设备严重腐蚀、结垢、污堵的原因并处理 3.1.8 能分析引起水处理设备出力下降的原因并处理 3.1.9 能判断锅炉盐类暂时消失现象并处理	3.1.1 故障处置方案的内容和编制知识 3.1.2 事故的原因及分析方法 3.1.3 恢复生产前准备工作的内容 3.1.4 危险和薄弱点的分析方法 3.1.5 设备异常处理程序和方法 3.1.6 引起设备腐蚀、结垢和水质污染的原因和处理方法 3.1.7 盐类暂时消失的机理 3.1.8 水质恶化的应急处理方法
	3.2 人身伤害和设备事故应急	3.2.1 能组织进行反事故演练 3.2.2 能对设备事故和人身伤害事故进行应急处置和快速响应	3.2.1 反事故演练的程序和基本知识 3.2.2 应急处置的流程和方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 作业后判别和异常处理	3.3 环境污染控制和应急	3.3.1 能判断环保事件发生的原因，能初步评价事件的影响和后果 3.3.2 能进行水处理设施超标排放时的应急处理	3.3.1 环保设施的紧急投、撤方法 3.3.2 突发环境事件应急预案
4. 技术管理和培训	4.1 技术文档编制	4.1.1 能编制和修改运行操作规程 4.1.2 能编写操作方案和调试报告和调试报告 4.1.3 能撰写专业技术论文	4.1.1 技术文档管理知识 4.1.2 操作方案和调试报告格式和内容 4.1.3 技术论文编写知识
	4.2 质量管理	4.2.1 能组织全面质量管理（QC）小组，开展质量攻关活动 4.2.2 能对质量提高方案提出建议	4.2.1 全面质量管理的内容 4.2.2 质量管理体系运行要求
	4.3 生产管理	4.3.1 能进行生产成本分析 4.3.2 能应用统计技术分析生产工况 4.3.3 能提出水处理设备的定检建议	4.3.1 工艺技术管理知识 4.3.2 生产成本分析方法 4.3.3 水处理设备定检和维护知识
	4.4 技术培训和指导	4.4.1 能培训高级工 4.4.2 能制定专项培训方案 4.4.3 能总结操作经验和技能 4.4.4 能传授操作经验和技能	4.4.1 讲课及培训方法 4.4.2 专项培训方案的制定方法 4.4.3 操作经验和技能的总结方法 4.4.4 操作经验和技能的传授技巧

3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业前准备	1.1 作业环境准备和安全检查	1.1.1 能对风险点预控措施进行评定 1.1.2 能根据特殊运行方式调整安全措施 1.1.3 能对安全文明生产标准化工作提出建议	1.1.1 风险点评价知识 1.1.2 水处理系统特殊运行方法和要求 1.1.3 企业安全文明生产管理规定
	1.2 技术准备（图样、工艺、标准）	1.2.1 能收集和整理技术资料 1.2.2 能完善水处理系统的规程、图纸和运行方式 1.2.3 能根据水源的情况和用水要求选择水处理工艺和设计方案	1.2.1 技术资料的准备方法 1.2.2 规程、图纸的编制方法 1.2.3 水处理系统设计知识
	1.3 物资准备（设备、工具、量具）	1.3.1 能调试水分析仪器 1.3.2 能进行水处理药品及特殊配方的筛选 1.3.3 能对膜、树脂以及药剂的性能进行测试和评价	1.3.1 水分析仪器的调试和维护方法 1.3.2 水处理药剂的物理化学特性 1.3.3 膜、树脂和药剂的性能测试方法
2. 作业项目实施	2.1 水处理系统运行操作	2.1.1 能制定树脂、膜件、滤料的复苏或清洗方案 2.1.2 能制定热力设备的化学清洗技术方案 2.1.3 能实施水处理系统的整体联调 2.1.4 能制定热化学试验以及热力系统加药、加氧等试验方案 2.1.5 能制定特殊条件下的设备停用保护方案	2.1.1 复苏工艺和操作注意事项 2.1.2 化学清洗的操作方法 2.1.3 水处理系统的整体联调方法 2.1.4 水处理系统和设备停（备）用保护原理

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 作业项目实施	2.2 水处理系统巡检和运行监控	2.2.1 能对巡回检查方案提出修改建议 2.2.2 能制定动态模拟试验和腐蚀挂片等试验方案 2.2.3 能通过分析经济技术指标，找出参数存在偏差的原因	2.2.1 巡回检查方案 2.2.2 动态模拟试验和腐蚀挂片等试验知识 2.2.3 经济技术指标的计算
	2.3 水处理系统运行方式调整	2.3.1 能提出水处理设备的改造方案 2.3.2 能根据原水情况进行整体调试，确定最佳运行方式 2.3.3 能指导水处理系统改造后的运行调试工作 2.3.4 能通过优化运行，降低水处理设备的腐蚀、结垢等	2.3.1 水处理工艺和改造知识 2.3.2 原水异常的处理方法 2.3.3 水处理系统的整体联调方法 2.3.4 水处理系统优化运行的方法
	2.4 水质分析和化验	2.4.1 能根据水质控制要求，制定试验分析方案 2.4.2 能编制和校核水质全分析报告	2.4.1 化学试验分析方法 2.4.2 水质全分析报告编写方法
3. 作业后判别和异常处理	3.1 运行异常原因分析和处理	3.1.1 能分析同类装置案例并进行总结 3.1.2 能提出工艺参数异常的预防措施和改进建议 3.1.3 能分析和判断因控制系统造成的设备异常 3.1.4 能提出防止树脂、膜件、滤料污染的预防措施	3.1.1 同类装置事故案例统计及分析方法 3.1.2 制定事故预防措施的依据 3.1.3 隐患排查程序及整改措施 3.1.4 控制系统异常处置原则和方法 3.1.5 水质异常的排查和处理方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 作业后判别和异常处理	3.2 人身伤害和设备事故应急	3.2.1 能制定有毒有害物质泄漏、着火、爆炸等事故的应急预案 3.2.2 能实施事故救援和善后处理	3.2.1 有毒、有害物质物料泄漏处理方法和事故善后处理程序 3.2.2 应急救援和应急演练知识
	3.3 环境污染控制和应急	3.3.1 能编写突发环境污染事件的应急处理预案 3.3.2 能采取有效措施控制污染扩散 3.3.3 能对环境污染的影响进行评价	3.3.1 突发环境事件应急预案编写知识 3.3.2 环境污染应急处理方法 3.3.3 环境污染评价知识
4. 技术管理和培训	4.1 技术文档编制	4.1.1 能编写水处理系统调试方案 4.1.2 能编写异常调查报告和设备检查报告 4.1.3 能完成技术文件的分类、汇总和管理	4.1.1 水处理系统调试报告的编写知识 4.1.2 异常报告的内容和格式 4.1.3 设备检查报告的内容和格式
	4.2 质量管理	4.2.1 能按质量管理体系的要求, 进行质量管理的措施 4.2.2 能提出质量控制的措施 4.2.3 能进行质量提升课题的研究	4.2.1 质量管理标准和方法 4.2.2 质量提升的方法和知识
	4.3 生产管理	4.3.1 能提出节能降耗措施 4.3.2 能消化、吸收、推广水处理新工艺、新技术 4.3.3 能组织开展技术改造和技术攻关活动 4.3.4 能进行生产现场隐患排查, 并提出整改措施	4.3.1 生产管理的内容 4.3.2 水处理新工艺、新技术的知识 4.3.3 技术改造的知识 4.3.4 隐患排查的方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 技术管理和培训	4.4 技术培训和指导	4.4.1 能培训技师 4.4.2 能制定培训计划 和大纲 4.4.3 能编写培训教材 4.4.4 能对技能培训效果进行评价	4.4.1 教案编写方法 4.4.2 培训教材编写知识 4.4.3 技能培训方法 4.4.4 评价技能培训效果的方法

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

技能等级 项目		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	15	10
相关知识	作业前准备	10	10	10	10	10
	作业项目实施	45	35	30	28	25
	作业后判别和异常处理	10	25	25	27	30
	技术管理和培训	—	—	10	15	20
合计		100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

技能等级 项目		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能要求	作业前准备	15	15	15	10	10
	作业项目实施	70	65	55	50	45
	作业后判别和异常处理	15	20	20	25	25
	技术管理和培训	—	—	10	15	20
合计		100	100	100	100	100