

GZB

国家职业技能标准

职业编码：6-31-01-05

锅炉设备检修工

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 锅炉设备检修工》（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，对锅炉设备检修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》职业范围包括锅炉本体、辅机、管阀、除灰、脱硫、脱硝等设备检修工作。

——本《标准》包括了原电力行业涉及的锅炉本体检修工、脱硫设备检修工、锅炉辅机检修工、管阀检修工、除尘设备检修工、电除尘设备检修工6个工种。本次编写依据电力行业现状，将这6个工种归纳为4个，即锅炉本体检修工，锅炉管阀检修工，锅炉

辅机检修工，锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修工。

三、本《标准》主要起草单位有：国家电力投资集团公司及下属国家电投人才学院、上海上电漕泾发电有限公司、淮沪煤电有限公司田集发电厂、姚孟发电有限责任公司、安徽淮南平圩发电有限责任公司、国家电投河南电力有限公司、芜湖发电有限责任公司。主要起草人有：喻新根（编写组组长）、黄群（主笔人）、杜昌飞、乔林、韩忠国、王俊杰、田标。

四、本《标准》主要审定单位有：福建华电可门发电有限公司、广东能源集团湛江电力有限公司、国家能源集团国电浙江北仑第一发电有限公司、中国大唐集团科学技术研究院有限公司华北电力试验研究院、国家能源集团江苏电力有限公司谏壁发电厂、华能玉环电厂、国家能源集团国能（神东电力）集团公司、国家电投集团江西电力工程有限公司南昌分公司、华能南京金陵发电有限公司、湖南华电常德发电有限公司、大唐京津冀能源开发有限公司、广东省能源集团有限公司珠海发电厂。主要审定人员有：陈敦炳、黄文锋、杨建新、刘彦鹏、唐炎、常毅君、白杨、黄前锋、梁学东、庄克兴、代东、袁力。

五、本《标准》在制定过程中，得到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

锅炉设备检修工

1. 职业概况

1.1 职业名称

锅炉设备检修工^①

1.2 职业编码

6-31-01-05

1.3 职业定义

使用工具、器具和仪器、仪表，维护、检修锅炉本体及辅机、管阀、除灰、脱硫、脱硝等设备及系统的人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，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，高处，受限空间，高温并有一定的噪声、粉尘及有毒有害气体。

1.6 职业能力特征

本职业应具有一定的学习能力、表达能力和判断能力，具有准确计算能力；空间感强，手指、手臂灵活，动作协调性强。

^① 本职业包含锅炉本体检修工，锅炉管阀检修工，锅炉辅机检修工，锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修工4个工种。

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/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

① 相关职业为锅炉设备安装工、机械设备安装工、设备点检员、汽轮机和水利检修工、锅炉运行值班员、汽轮机运行值班员、发电集控值班员、锅炉操作工、起重工、焊工等，下同。

② 本专业为能源动力类、机械类专业，相关专业为理工类专业，下同。

(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，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；技能考核主要采用现场操作、模拟操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取审阅申报材料、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为 1:15，且每个考场不少于 2 名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比为 1:5，且考评人员为 3 人（含）以上单数；综合评审委员为 3 人（含）

职业编码：6-31-01-05

以上单数。

1.8.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 90min；技能考核时间：五级/初级工不少于 120min，四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师不少于 180min；综合评审时间不少于 15min。

1.8.5 鉴定场所设备

理论知识考试均在标准教室进行。

技能考核在设备所在场所，职业技能鉴定站应具备技能考核所定项目所应有的材料及相应工器具。如需进行模拟操作考核，职业技能鉴定站应具备 3D 模拟设备及相应软、硬件等。

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 火力发电厂生产常识及基本流程

- (1) 火力发电厂的主要设备组成。
- (2) 火力发电厂各主要设备的功能。
- (3) 火力发电厂的生产流程。

2.2.2 机械制图基础知识

- (1) 制图基本方法。
- (2) 读图基础知识。

2.2.3 传热学基础知识

- (1) 传热的基本方式。
- (2) 提高传热效率的基本手段。

2.2.4 流体力学基础知识

- (1) 流体的物理特性。
- (2) 流体静力学的基本概念。
- (3) 流体阻力的基本概念。

2.2.5 化学基础知识

- (1) 化学元素及分类。
- (2) 元素物理特性与化学特性。
- (3) 化学反应及方程式。

2.2.6 电工基础知识

- (1) 电路的基本原理。
- (2) 电磁感应的基本原理。
- (3) 交流电与三相交流电路。
- (4) 电动机的类型及工作原理。

2.2.7 计算机基础知识

计算机的基本应用。

2.2.8 常用材料知识

- (1) 金属材料与非金属材料。
- (2) 电厂锅炉及辅助设备的常用材料。
- (3) 焊接基础知识。

2.2.9 锅炉主要设备的基础知识

- (1) 机组主要参数及产品品质要求。

- (2) 蒸汽的生成过程。
- (3) 燃料与燃烧的基本概念。
- (4) 锅炉的类型及主要组成部件。
- (5) 燃烧设备的类型与工作原理。
- (6) 制粉系统及设备的类型与工作原理。
- (7) 风机的类型与工作原理。
- (8) 泵的类型与工作原理。
- (9) 阀门、管道的类型与工作原理。
- (10) 除灰（渣）、脱硫、脱硝系统及设备的类型与工作原理。

2.2.10 常用工器具、仪器、仪表使用维护知识

- (1) 常用工器具的分类。
- (2) 常用工器具的使用方法。
- (3) 常用工器具的维护方法。

2.2.11 钳工基本知识

- (1) 钳工常用工器具知识。
- (2) 钳工基本操作方法。
- (3) 钳工的工作内容。

2.2.12 起重基础知识

- (1) 起重常用的材料及工器具。
- (2) 起重常用的机械和机具。
- (3) 起重施工常用的方法。

2.2.13 安全文明生产与环境保护知识

- (1) 现场文明生产要求。
- (2) 安全操作与劳动保护知识。
- (3) 环境保护知识。
- (4) 消防安全知识。

2.2.14 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) 《中华人民共和国电力法》相关知识。
- (6) 《中华人民共和国职业病防治法》相关知识。
- (7) 《中华人民共和国特种设备安全法》相关知识。
- (8) 《电力（业）安全工作规程》。
- (9) 《电力生产事故调查规程》。
- (10) 电力生产相关的其他法律法规。

3. 工作要求

本标准中所指锅炉设备是指电站锅炉及其配套设备，其他锅炉可参照执行。

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。

锅炉设备检修工包含锅炉本体检修工，锅炉管阀检修工，锅炉辅机检修工，锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修工等4个工种。

3.1 五级/初级工

3.1.1 锅炉本体检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能识别图纸中常用符号、常用图例、安装符号等在图纸中的表示方法、意义 1.1.2 能绘制螺栓等简单零件草图 1.1.3 能识别锅炉本体工艺流程图及主要设备的作用	1.1.1 工程常用符号、图例基本知识 1.1.2 机械制图的一般规定及识图的基本方法 1.1.3 投影原理及三视图的表示方法 1.1.4 流程图定义、基本结构、符号意义等基础知识 1.1.5 锅炉原理中各设备的作用等基础知识
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能识别锅炉本体设备检修范围 1.2.2 能识别锅炉本体设备型号代表的意义 1.2.3 能识别设备检修工艺规程组成内容 1.2.4 能识别防火防爆的重点区域及防火措施	1.2.1 锅炉本体结构、主要设备等基础知识 1.2.2 设备型号命名规则 1.2.3 检修工艺规程主要内容等基础知识 1.2.4 电业安全工作规程中动火作业的相关要求 1.2.5 易燃易爆危险品分类等常识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.3 工器具及材料准备	<p>1.3.1 能识别锅炉本体设备检修中常用工器具的规格型号</p> <p>1.3.2 能识别检修中常用普通碳钢、密封件等材料的规格型号</p>	<p>1.3.1 常用手工工具、钳工工具、管工工具的种类、用途、使用方法和适用范围</p> <p>1.3.2 常用电动工具、气动工具、测量工具种类和用途</p> <p>1.3.3 常用材料的种类与用途</p>
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	<p>2.1.1 能识别锅炉燃烧器、炉水循环泵、联箱、汽包、吹灰器等炉外设备及其位置</p> <p>2.1.2 能发现锅炉本体设备明显的“跑、冒、滴、漏”及部件脱落等外部缺陷</p> <p>2.1.3 能使用测振仪、测温仪等常规检查工具进行锅炉本体设备检查</p> <p>2.1.4 能听出设备运行中明显异常的声音</p> <p>2.1.5 能嗅出设备明显异常的气味</p> <p>2.1.6 能使用劳动防护用品保护人身安全</p> <p>2.1.7 能识别并使用常规灭火设备和器材</p> <p>2.1.8 能进行烫伤、烧伤、创伤、触电紧急救护</p>	<p>2.1.1 火力发电厂生产过程的基本知识</p> <p>2.1.2 火力发电厂主设备的名称、作用</p> <p>2.1.3 锅炉汽水系统主要设备及作用</p> <p>2.1.4 锅炉燃烧系统主要设备及作用</p> <p>2.1.5 管道、保温及标识知识</p> <p>2.1.6 温度、压力、流量的概念</p> <p>2.1.7 劳动防护用品的功能和使用方法</p> <p>2.1.8 消防基本知识（灭火的基本方法，灭火设施、器材的名称、作用等）</p> <p>2.1.9 烫伤、烧伤、创伤、触电等紧急救护知识</p>
	2.2 设备缺陷处理	<p>2.2.1 能使用常用工具处理燃烧器、吹灰器、空气预热器等系统设备的外漏缺陷</p> <p>2.2.2 能处理吹灰器卡涩、行程不到位等缺陷</p>	<p>2.2.1 设备消漏的常用方法</p> <p>2.2.2 连接件的紧固方法及特点</p> <p>2.2.3 吹灰器的分类与结构</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.2 设备缺陷处理	2.2.3 能依据缺陷处理流程进行消缺 2.2.4 能填写设备缺陷处理情况记录	2.2.3 常用金属、非金属材料的主要性能 2.2.4 设备专业划分、缺陷处理流程等管理要求 2.2.5 高温高压、有毒有害风险防护及急救措施
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能对燃烧器的部件进行清理、检查 3.1.2 能对锅炉吹灰器导杆、链轮、连接法兰进行拆卸、清理、外观检查 3.1.3 能对锅炉受热面进行清扫和一般检查 3.1.4 能对空气预热器进行内部清理 3.1.5 能使用直尺、卷尺、卡尺、塞尺、内卡钳、外卡钳等常规量具进行管道直径、壁厚、弯头弧长、磨损量等的简单测量 3.1.6 能在设备解体前对设备进行标记、标识 3.1.7 能对解体后的设备部件按顺序编号	3.1.1 燃烧器的名称、类型、结构和作用 3.1.2 锅炉吹灰器解体步骤及检查内容 3.1.3 锅炉汽水循环原理及受热面类型与结构 3.1.4 空气预热器的类型、结构与作用 3.1.5 直尺、卷尺、卡尺、塞尺、内卡钳、外卡钳等量具的使用方法 3.1.6 设备检修的标记常识 3.1.7 设备解体常识、操作规范要求 3.1.8 设备解体编号基本方法
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能消除受热面管局部的磨损、紧固件和磨损件少量缺损等锅炉本体设备缺陷 3.2.2 能进行锅炉受热面所需管段的配管前检查、配管 3.2.3 能使用坡口制作工具对“四管”更换管段进行坡口制备	3.2.1 锅炉受热面管的配制规范 3.2.2 常用焊接方法、焊接接头、坡口形式的知识 3.2.3 锅炉本体设备常用管材规格及型号 3.2.4 法兰类型及连接方式 3.2.5 检修常用密封材料、填料、研磨膏、清洗剂等名称、规格和用途

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	3.2.4 能修理炉墙护板、各种人孔门、吹灰孔、膨胀指示器等一般设备 3.2.5 能对锅炉吹灰器导杆、链轮、连接法兰进行回装 3.2.6 能使用、保养常用钳工工具和量具 3.2.7 能进行划线、锯、割、锉、削等操作	3.2.6 吹灰器检修安装工艺要求及验收标准 3.2.7 密封材料、填料的安装方法 3.2.8 设备部件摆放、保管常识 3.2.9 划线、锯割、攻螺纹、制作坡口等钳工操作方法
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能进行锅炉受热面所需管段的配管前、配管中及弯制平面弯头的质量检查 3.3.2 能进行锅炉受热面局部管件更换数量、长度、规格、更换部位统计记录工作 3.3.3 能进行风门挡板、人孔门的严密性的质量验收工作 3.3.4 能进行转动、滑动设备修后的灵活性的质量验收工作 3.3.5 能使用常用计算机软件进行资料整理记录 3.3.6 能识别检修文件中各质检点的含义	3.3.1 受热面管安装前的检查内容及要求 3.3.2 低压碳钢焊接常识 3.3.3 废弃物处理流程 3.3.4 办公软件操作知识 3.3.5 质量管理基础知识
4. 问题分析与处理	4.1 锅炉燃烧系统问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断燃烧系统设备频繁外漏等问题产生的原因并处理 4.1.2 能分析、判断燃烧系统挡板卡涩等问题产生的原因并处理	4.1.1 各类燃烧器部件的结构、材质特性 4.1.2 挡板的结构特性、密封方式

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.2 锅炉吹灰系统问题分析与处理	<p>4.2.1 能分析、判断锅炉吹灰系统设备介质外漏等问题产生的原因并处理</p> <p>4.2.2 能分析、判断锅炉蒸汽吹灰器卡涩等问题产生的原因并处理</p>	<p>4.2.1 吹灰器管道材质的物理特性</p> <p>4.2.2 蒸汽吹灰器各主要组件及其工作原理</p>

3.1.2 锅炉管阀检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	<p>1.1.1 能识别图纸中常用符号、常用图例、安装符号等在图纸中的表示方法、意义</p> <p>1.1.2 能绘制螺栓等简单零件草图</p> <p>1.1.3 能识别锅炉管阀工艺流程图及主要设备的作用</p>	<p>1.1.1 工程常用符号、图例基本知识</p> <p>1.1.2 机械制图的一般规定及识图的基本方法</p> <p>1.1.3 投影原理及三视图的表示方法</p> <p>1.1.4 流程图定义、基本结构、符号意义等基础知识</p> <p>1.1.5 锅炉原理中各设备的作用等基础知识</p>
	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.1 能识别锅炉管阀设备检修范围</p> <p>1.2.2 能识别锅炉管阀设备型号代表的意义</p> <p>1.2.3 能识别设备检修工艺规程组成内容</p> <p>1.2.4 能识别防火防爆的重点区域及防火措施</p>	<p>1.2.1 锅炉管阀结构、主要设备等基础知识</p> <p>1.2.2 设备型号命名规则</p> <p>1.2.3 检修工艺规程主要内容等基础知识</p> <p>1.2.4 电业安全工作规程动火作业相关要求</p> <p>1.2.5 易燃易爆危险品分类等常识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能识别锅炉管阀设备检修中常用工器具的规格型号 1.3.2 能识别检修中常用普通碳钢、密封件等材料的规格型号	1.3.1 常用手工工具、钳工工具、管工工具、研磨工具的种类、用途、使用方法和适用范围 1.3.2 常用电动工具、气动工具、测量工具种类和用途 1.3.3 常用材料的种类与用途
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能识别锅炉炉外主要管道、阀门及其位置 2.1.2 能发现管阀设备明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部缺陷 2.1.3 能用手持式测温仪、测振仪等常用检测工具进行设备检查 2.1.4 能发现管阀设备外部腐蚀、超温、变形等表面缺陷 2.1.5 能听出设备运行中明显异常的声音 2.1.6 能嗅出设备发出明显异常的气味 2.1.7 能使用劳动防护用品保护人身安全 2.1.8 能识别并使用常规灭火设备和器材 2.1.9 能进行烫伤、烧伤、创伤、触电紧急救护	2.1.1 火力发电厂生产过程的基本知识 2.1.2 火力发电厂主设备的名称、作用 2.1.3 锅炉汽水系统主要设备及作用 2.1.4 管道、保温及标识的知识 2.1.5 温度、压力、流量的概念 2.1.6 劳动防护用品的功能和使用方法 2.1.7 消防基本知识（灭火的基本方法，灭火设施、器材的名称、作用等） 2.1.8 烫伤、烧伤、创伤、触电等紧急救护知识
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能使用常规工具消除中低压阀门法兰、压兰、接头等泄漏的一般缺陷	2.2.1 管阀设备结构的基础知识 2.2.2 设备消漏的常用方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.2 设备缺陷处理	2.2.2 能消除中低压管道焊口、砂眼、裂纹等缺陷 2.2.3 能依据缺陷处理流程进行消缺 2.2.4 能填写设备缺陷处理情况记录	2.2.3 连接件的紧固方法及特点 2.2.4 常用金属、非金属材料的主要性能 2.2.5 设备专业划分、缺陷处理流程等管理要求 2.2.6 高温高压、有毒有害风险防护及急救措施
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能使用常规工具进行锅炉中低压管道、阀门设备的拆卸、清理、检查 3.1.2 能使用常规工具进行流量孔板、温度测点等各种管件的拆卸、清理、检查 3.1.3 能进行排污扩容器、疏水扩容器等压力容器的清理、检查 3.1.4 能使用常规量具，如直尺、卷尺、卡尺、塞尺、内卡钳、外卡钳测量并记录 3.1.5 能在设备解体前对设备进行标记、标识 3.1.6 能对解体后的设备部件按顺序编号	3.1.1 闸阀、截止阀、止回阀的构造知识 3.1.2 水位计、流量测量装置、温度测点的类型、规格、结构等知识 3.1.3 排污扩容器、疏水扩容器等压力容器的名称、类型、规格和布置方式等知识 3.1.4 锅炉中低压管道、阀门系统的拆装、检修、检验方法和质量标准 3.1.5 直尺、卷尺、卡尺、塞尺、内卡钳、外卡钳等量具的使用方法 3.1.6 设备检修的标记常识 3.1.7 设备解体常识、操作规范要求 3.1.8 设备解体编号基本方法
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能从解体后的设备中发现磨损、卡涩、零部件变形等明显缺陷 3.2.2 能回装常用阀门、流量孔板、温度测点的各种管件	3.2.1 阀门名称、类型、规格和布置方式等知识 3.2.2 常用管材、管件类型、名称、规格及作用 3.2.3 中低压管道的保温、支吊架装设知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	3.2.3 能使用坡口制备工具对中低压更换管道进行坡口制备,满足焊接坡口质量要求,并完成管子对接 3.2.4 能进行中低压阀门密封面的研磨 3.2.5 能对中低压管道法兰、阀门法兰按顺序紧固 3.2.6 能依据压力、温度等级选用和安装符合要求的密封材料 3.2.7 能更换中低压水位计 3.2.8 能更换、装配中低压管道及支吊架 3.2.9 能弯制中低压疏排水管道的平面弯头 3.2.10 能使用、保养常用钳工工具和量具 3.2.11 能进行划线、锯、割、锉、削等操作	3.2.4 常用焊接方法、焊接接头、坡口形式知识 3.2.5 中低压管道的弯制方法及焊接弯头的制作方法 3.2.6 中低压阀门研磨及检验方法 3.2.7 法兰类型及连接方式 3.2.8 管材、板材、紧固件、金属垫片、非金属垫片、填料、涂料、清洗剂、研磨剂等常用检修材料的名称、型(牌)号、规格和用途 3.2.9 密封材料、填料的安装方法 3.2.10 划线、锯割、攻螺纹、制作坡口等钳工操作知识 3.2.11 设备部件摆放、保管常识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能统计工作范围内更换备件的数量、型号、使用部位 3.3.2 能进行碳钢管道、碳钢板焊接表面缺陷处理验收 3.3.3 能进行设备修后的灵活性检查 3.3.4 能进行中低压阀门密封面修后严密性的质量验收 3.3.5 能进行锅炉管	3.3.1 阀门、阀杆、密封环、安全阀密封圈、弹簧及流量孔板等常用备品配件的名称、规格和使用知识 3.3.2 中低压阀门研磨后的检验方法 3.3.3 低压碳钢焊接常识 3.3.4 弯管的操作方法及质量标准

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	阀设备所需管段的配管前、配管中及弯制平面弯头的检查验收 3.3.6 能使用计算机常用软件进行资料整理记录 3.3.7 能识别检修文件中各质检点的含义	3.3.5 废弃物处理流程 3.3.6 办公软件操作知识 3.3.7 质量管理基础知识
4. 问题分析与处理	4.1 阀门设备问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断中低压阀门法兰、压兰、接头泄漏的原因并处理 4.1.2 能分析、判断中低压阀门阀杆卡涩的原因并处理	4.1.1 中低压阀门的常用连接方式、密封结构相关知识 4.2.2 中低压阀门组装注意事项
	4.2 管道及附件设备问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断中低压管道刚性支吊架失效的原因并处理 4.2.2 能分析、判断中低压管道运行过程中无介质或流量低的原因并处理	4.2.1 管道支吊架的分类 4.2.2 刚性支吊架的作用

3.1.3 锅炉辅机检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能识别图纸中常用符号、常用图例、安装符号等在图纸中的表示方法、意义 1.1.2 能绘制螺栓等简单零件草图 1.1.3 能识别锅炉辅机工艺流程图及主要设备的作用	1.1.1 工程常用符号、图例基本知识 1.1.2 机械制图的一般规定及识图的基本方法 1.1.3 投影原理及三视图的表示方法 1.1.4 流程图定义、基本结构、符号意义等基础知识 1.1.5 锅炉原理中各设备的作用等基础知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能识别锅炉辅机设备检修范围 1.2.2 能识别锅炉辅机主设备型号代表的意义 1.2.3 能识别设备检修工艺规程组成内容 1.2.4 能识别防火防爆的重点区域及防火措施	1.2.1 锅炉辅机结构、主要设备等基础知识 1.2.2 设备型号命名规则 1.2.3 检修工艺规程主要内容等基础知识 1.2.4 电业安全工作规程动火作业相关要求 1.2.5 易燃易爆危险品分类等常识
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能识别锅炉辅机设备检修中常用工器具的规格型号 1.3.2 能识别检修中常用普通碳钢、密封件等材料的规格型号	1.3.1 常用手工工具、钳工工具、管工工具的种类、用途、使用方法和适用范围 1.3.2 常用电动工具、气动工具、测量工具种类和用途 1.3.3 常用材料的种类与用途
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能识别锅炉辅机风烟系统、制粉系统等设备及其位置 2.1.2 能发现辅机设备明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部缺陷 2.1.3 能使用手持式测温仪、测振仪测量设备关键点，并识别所测数据 2.1.4 能识别就地温度计、压力表、液位计等表计显示的数据 2.1.5 能听出设备运行中明显异常的声音 2.1.6 能嗅出设备明显异常的气味	2.1.1 火力发电厂生产过程的基本知识 2.1.2 火力发电厂主设备的名称、作用 2.1.3 风烟、制粉、压缩空气与水系统的主要设备构成及作用 2.1.4 温度、压力、流量、振动、平衡、补偿的概念 2.1.5 劳动防护用品的功能和使用方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.7 能使用劳动防护用品保护人身安全 2.1.8 能识别并使用常规灭火设备和器材 2.1.9 能进行烫伤、烧伤、创伤、触电紧急救护	2.1.6 消防基本知识（灭火的基本方法，灭火设施、器材的名称、作用等） 2.1.7 烫伤、烧伤、创伤、触电等紧急救护知识
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能使用常规工具处理漏灰、漏粉、漏油、漏风、护板脱落、钢瓦螺栓松动、阀门法兰泄漏等缺陷 2.2.2 能依据缺陷处理流程进行消缺 2.2.3 能填写测量数据、设备缺陷处理情况检修记录	2.2.1 设备消漏的常用方法 2.2.2 连接件的紧固方法及特点 2.2.3 常用金属、非金属材料的主要性能 2.2.4 设备专业划分、缺陷处理流程等管理要求 2.2.5 高温高压、有毒有害风险防护及急救措施
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能使用常规工具进行插板门、挡板、气缸、联轴器、磨辊门等设备部件的拆卸、清理、检查 3.1.2 能对非金属补偿器进行修补 3.1.3 能完成锅炉辅机设备油箱的清理及润滑油的更换 3.1.4 能使用常规量具，如直尺、卷尺、卡尺、塞尺、内卡钳、外卡钳测量并记录 3.1.5 能在设备解体前对设备进行标记、标识	3.1.1 风门、联轴器等设备部件的分类、构造及用途 3.1.2 气缸的工作原理 3.1.3 常用补偿器的分类及用途 3.1.4 润滑油站（箱）的清理方法及注意事项 3.1.5 机械润滑方式、作用等常识 3.1.6 清理油站的注意事项 3.1.7 直尺、卷尺、卡尺、塞尺、内卡钳、外卡钳等量具的使用方法 3.1.8 设备检修的标记常识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.6 能对解体后的设备部件按顺序编号	3.1.9 设备解体常识、操作规范要求 3.1.10 设备解体编号基本方法
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能从解体后的设备中发现磨损、卡涩、零部件变形等明显缺陷 3.2.2 能使用卡尺测量螺栓、销子、孔径直径 3.2.3 能对低压管道法兰、阀门法兰按顺序紧固 3.2.4 能选择和安装法兰密封、烟风道人孔密封、软管密封 3.2.5 能使用、保养常用钳工工具和量具 3.2.6 能进行划线、锯、割、锉、削等操作	3.2.1 零件修理、更换原则 3.2.2 常用焊接方法、焊接接头、坡口形式知识 3.2.3 管材、板材、紧固件、金属垫片、非金属垫片、填料、涂料、清洗剂等常用检修材料的名称、型（牌）号、规格和用途 3.2.4 密封材料、填料的安装方法 3.2.5 法兰类型及连接方式 3.2.6 回装风机大盖的注意事项 3.2.7 划线、锯割、攻螺纹、制作坡口等钳工操作知识 3.2.8 设备部件摆放、保管常识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能统计工作范围内更换备件的数量、型号、使用部位 3.3.2 能进行碳钢管道、碳钢板焊接表面缺陷检查验收 3.3.3 能进行烟风挡板、人孔门的严密性检查验收 3.3.4 能进行设备修后的灵活性检查验收	3.3.1 低压碳钢焊接常识 3.3.2 简单的带传动、链传动、齿轮传动和蜗轮蜗杆传动等传动知识 3.3.3 挡板、人孔门验收内容及标准 3.3.4 废弃物处理流程 3.3.5 办公软件操作知识 3.3.6 质量管理基础知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	3.3.5 能使用常用计算机软件进行资料整理记录 3.3.6 能识别检修文件中各质检点的含义	3.3.7 质量管理机文件包常识
4. 问题分析与处理	4.1 风烟系统设备问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断烟风道、一次风管泄漏等设备故障的原因并处理 4.1.2 能分析、判断挡板、风门、锁气器卡涩等设备故障的原因并处理 4.1.3 能分析、判断冷却器效果差等设备故障的原因并处理	4.1.1 风门、锁气器的结构及作用 4.1.2 冷却器的结构及作用 4.1.3 正压系统、负压系统的概念
	4.2 制粉系统设备问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断给粉机不下粉、煤仓不下煤等设备故障的原因并处理 4.2.2 能分析制粉系统漏粉的原因并处理	4.2.1 制粉设备堵塞的主要原因 4.2.2 制粉设备磨损的主要原因

3.1.4 锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能识别图纸中常用符号、常用图例、安装符号等在图纸中的表示方法、意义 1.1.2 能绘制螺栓等简单零件草图 1.1.3 能识别锅炉除灰、脱硫、脱硝工艺流程图及主要设备的作用	1.1.1 工程常用符号、图例基本知识 1.1.2 机械制图的一般规定及识图的基本方法 1.1.3 投影原理及三视图的表示方法 1.1.4 流程图定义、基本结构、符号意义等基础知识 1.1.5 锅炉原理中各设备的作用等基础知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能识别锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修范围 1.2.2 能识别锅炉除灰、脱硫、脱硝主设备型号代表的意义 1.2.3 能识别设备检修工艺规程组成内容 1.2.4 能识别防火防爆的重点区域及防火措施	1.2.1 锅炉除灰、脱硫、脱硝结构、主要设备等基础知识 1.2.2 设备型号命名规则 1.2.3 检修工艺规程主要内容等基础知识 1.2.4 电业安全工作规程动火作业相关要求 1.2.5 易燃易爆危险品分类等常识
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能识别锅炉辅机设备检修中常用工器具的规格型号 1.3.2 能识别检修中常用普通碳钢、密封件防腐、衬胶等材料的规格型号	1.3.1 常用手工工具、钳工工具、管工工具的种类、用途、使用方法和适用范围 1.3.2 常用电动工具、气动工具、测量工具种类和用途 1.3.3 常用材料的种类与用途 1.3.4 防腐材料基础知识
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能识别除尘、脱硝、脱硫设备及其位置 2.1.2 能发现除灰、脱硫、脱硝设备明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部缺陷 2.1.3 能用手持式测温仪、测振仪等常用检测工具进行设备检查 2.1.4 能识别就地温度计、压力表、液位计等表计显示的数据 2.1.5 能听出设备运行中明显异常的声音	2.1.1 火力发电厂生产过程的基本知识 2.1.2 火力发电厂主设备的名称、作用 2.1.3 锅炉脱硫、脱硝、除尘主要设备及作用 2.1.4 管道、保温及标识的知识 2.1.5 温度、压力、流量的概念 2.1.6 劳动防护用品的功能和使用方法 2.1.7 消防基本知识（灭火的基本方法，灭火设施、器材的名称、作用等）

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.6 能嗅出设备明显异常的气味 2.1.7 能使用劳动防护用品保护人身安全 2.1.8 能识别并使用常规灭火设备和器材 2.1.9 能进行烫伤、烧伤、创伤、触电紧急救护	2.1.8 烫伤、烧伤、创伤、触电等紧急救护知识 2.1.9 化学基础知识和常见化学品知识
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能使用常规工具处理漏灰、漏油、漏风、堵塞等缺陷 2.2.2 能依据缺陷处理流程进行消缺 2.2.3 能填写测量数据、设备缺陷处理情况检修记录	2.2.1 设备消漏的常用方法 2.2.2 连接件的紧固方法及特点 2.2.3 常用金属、非金属材料的主要性能 2.2.4 设备专业划分、缺陷处理流程等管理要求 2.2.5 高温高压、有毒有害风险防护及急救措施
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能使用常规工具进行挡板门连杆机构、水泵联轴器等设备部件的拆卸、清理、检查 3.1.2 能对真空皮带脱水机滤布冲洗水喷嘴等设备进行清理疏通 3.1.3 能完成辅机设备油箱的清理及润滑油的更换 3.1.4 能使用常规工具解体输灰器进料阀、流化器等简单设备,并能对磨损的输灰直管段进行简单修理	3.1.1 水泵联轴器结构 3.1.2 各种喷嘴结构特点及清理疏通方法 3.1.3 润滑油站(箱)的作用及主要设备构成 3.1.4 输灰器进料阀、流化器、碎渣机结构特点 3.1.5 直尺、卷尺、卡尺、塞尺、内卡钳、外卡钳等量具的使用方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.5 能使用常规量具,如直尺、卷尺、卡尺、塞尺、内卡钳、外卡钳测量并记录 3.1.6 能在设备解体前对设备进行标记、标识 3.1.7 能对解体后的设备部件按顺序编号	3.1.6 设备检修的标记常识 3.1.7 设备解体常识、操作规范要求 3.1.8 设备解体编号基本方法
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能从解体后的设备中发现磨损、卡涩、零部件变形等明显缺陷 3.2.2 能使用卡尺测量螺栓、销子、孔径直径 3.2.3 能对低压管道法兰、阀门法兰按顺序紧固 3.2.4 能安装阀门法兰密封垫、烟风道人孔密封 3.2.5 能使用、保养常用钳工工具和量具 3.2.6 能进行划线、锯、割、锉、削等操作	3.2.1 零件修理、更换原则 3.2.2 常用焊接方法、焊接接头、坡口形式知识 3.2.3 法兰类型及连接方式 3.2.4 检修常用密封材料、填料、研磨膏、清洗剂等名称、规格和用途 3.2.5 密封材料、填料的安装方法 3.2.6 划线、锯割、攻螺纹、制作坡口等钳工操作知识 3.2.7 设备部件摆放、保管常识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能统计自己工作范围内更换备件的数量、型号、使用部位 3.3.2 能进行碳钢管道、碳钢板焊接表面缺陷检查验收 3.3.3 能进行验收烟风挡板、人孔门的严密性检查验收	3.3.1 低压碳钢焊接常识 3.3.2 简单的带传动、链传动、齿轮传动和蜗轮蜗杆传动等传动知识 3.3.3 挡板、人孔门验收内容及标准 3.3.4 废弃物处理流程 3.3.5 办公软件操作知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	3.3.4 能进行设备修后的灵活性检查验收 3.3.5 能使用计算机常用软件进行资料整理记录 3.3.6 能识别检修文件中各质检点的含义	3.3.6 质量管理基础知识 3.3.7 质量管理及文件包常识
4. 问题分析与处理	4.1 除灰设备问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断除尘系统泄漏的原因并处理 4.1.2 能分析、判断输灰流化器等设备堵塞的原因并处理 4.1.3 能分析、判断除尘器落灰斗不下灰的原因并处理	4.1.1 除尘系统工艺流程，设备结构特点 4.1.2 输灰系统工艺流程，设备结构特点
	4.2 脱硫设备问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断脱硫浆液系统设备泄漏的原因并处理 4.2.2 能分析、判断脱硫系统浆液管道堵塞等问题的原因并处理	4.2.1 脱硫浆液系统工艺流程，设备结构特点 4.2.2 脱硫浆液系统防腐方法 4.2.3 诊断、分析和处理磨损、腐蚀、堵塞等问题的知识

3.2 四级/中级工

3.2.1 锅炉本体检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能辨识锅炉本体系统图中各设备的作用 1.1.2 能识别一般设备零件图，绘制简单的零件图并标注长度、直径、角度等尺寸参数	1.1.1 系统图中结构、符号意义等基础知识 1.1.2 锅炉本体各设备的工作原理 1.1.3 机械制图中标准件和常用件知识与画法 1.1.4 零件图的作用、内容、表示方法和尺寸标注
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能识别设备检修方案组成内容 1.2.2 能依据锅炉本体设备检修项目需要选择检修工序	1.2.1 检修方案主要内容等基础知识 1.2.2 锅炉本体设备检修工序相关知识 1.2.3 锅炉本体设备结构与作用
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能依据锅炉本体设备检修项目准备各种规格型号的常用工器具 1.3.2 能依据锅炉本体设备检修项目准备各种规格型号常用的材料	1.3.1 常用电动工具、气动工具、测量工具使用方法、适用范围和维护知识 1.3.2 金属材料种类与用途的基础知识
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能依据锅炉本体设备分布进行巡检 2.1.2 能识别锅炉本体设备运行过程中压力、压差、流量、温度、振动等运行参数	2.1.1 火力发电厂汽水系统中主要设备、附件的规范与工作原理 2.1.2 油、水、汽、气等介质物理特性 2.1.3 热交换的基本知识 2.1.4 锅炉本体设备的设计参数

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.3 能发现锅炉本体设备膨胀受限、支吊架承载异常等缺陷	2.1.5 管道热膨胀的概念、补偿方法及补偿器类型 2.1.6 管道支吊架的作用、类型
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能处理不影响系统运行的锅炉本体设备缺陷 2.2.2 能完成锅炉本体钢架承重梁及联箱支吊架紧固件等设备的维护 2.2.3 能完成人孔门、看火孔、打焦孔等类似设备的维护 2.2.4 能进行小管件、钣金的下料 2.2.5 能依据现场工作环境进行区域隔离及制订安全措施 2.2.6 能依据缺陷内容填写检修技术记录、工作小结 2.2.7 能依据缺陷内容判别所需配合专业并发出联系申请 2.2.8 能使用生产办公软件进行工单、物料、缺陷等流程的办理	2.2.1 管道常用保温材料的分类、安装要求及主要性能 2.2.2 锅炉本体设备的结构特性及工作原理 2.2.3 钳工基本知识 2.2.4 阀门的类型、作用等基本知识 2.2.5 吹灰器的类型、结构等基本知识 2.2.6 工作票管理及检修工艺卡使用方法 2.2.7 动火管理知识 2.2.8 安全生产基本法律法规 2.2.9 生产管理系统软件操作知识
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能对锅炉受热面管进行防磨检查 3.1.2 能完成锅炉受热面管的取样 3.1.3 能对汽包、减温器、分离器等类似容器内部构件进行拆卸、检查	3.1.1 锅炉受热面防磨、防爆检查的内容和方法 3.1.2 金属、化学监督的取样要求和检查内容 3.1.3 锅炉压力容器监察的检查内容及要求 3.1.4 受热面管割管工艺要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.4 能完成燃烧系统设备解体检查 3.1.5 能完成回转式空气预热器润滑油系统解体检查 3.1.6 能完成锅炉蒸汽吹灰器鹅颈阀、齿轮箱等设备解体检查 3.1.7 能使用游标卡尺、测厚仪、千分尺等较精密量具对受热面管磨损量测量并记录 3.1.8 能对回装前的关键部位进行恰当的保护	3.1.5 汽包、减温器、分离器等设备的结构与作用 3.1.6 汽包、减温器、分离器等设备的解体步骤及检查内容 3.1.7 回转式空气预热器润滑油系统的构造 3.1.8 润滑油的分类 3.1.9 锅炉蒸汽吹灰器鹅颈阀、齿轮箱的结构、作用及检修检查内容 3.1.10 游标卡尺、测厚仪、深度千分尺、内外径千分尺等较精密量具的使用、保养知识 3.1.11 设备成品保护相关知识
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能进行汽包、减温器、分离器等容器内各部件装置紧固、清扫、安装 3.2.2 能进行锅炉受热面所需的立体弯头及管排组件的组合装配 3.2.3 能进行回转式空气预热器润滑系统回装 3.2.4 能完成锅炉蒸汽吹灰器鹅颈阀、齿轮箱等设备检修回装 3.2.5 能依据测量精度要求合理选用量具测量零件 3.2.6 具备刮削、攻丝、装配、修理等基本钳工操作技能	3.2.1 汽包、减温器、分离器等设备的组装步骤及要求 3.2.2 回转式空气预热器润滑油系统的工作原理 3.2.3 锅炉蒸汽吹灰器鹅颈阀、齿轮箱的检修工序及工艺要求 3.2.4 机械传动的基础知识 3.2.5 量具的使用方法和适用范围 3.2.6 刮削、装配、修理等钳工操作要领 3.2.7 管道支吊架校正方法及注意事项 3.2.8 常用起重机具名称、规格、作用、使用和保养知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	3.2.7 能校正管道支吊架 3.2.8 能使用撬、顶、落、拔、捆、抬、滚、吊等方式进行设备简单移位	3.2.9 脚手架搭设、验收、使用知识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能进行锅炉水压试验受热面泄漏情况的检查 3.3.2 能进行锅炉化学清洗管路安装的检查 3.3.3 能进行空气预热器漏风情况的检查验收 3.3.4 能进行回转式空气预热器润滑系统的检查验收 3.3.5 能按照不同设备回装前清洁程度的要求进行验收 3.3.6 能配合金相人员进行有关的金属监督工作 3.3.7 能按检修工艺要求进行设备检修，并认真执行质检点验收程序	3.3.1 水压试验检查内容及要求 3.3.2 锅炉水、汽品质，炉外、炉内水处理和化学清洗等基础知识 3.3.3 空气预热器的质量标准 3.3.4 回转式空气预热器润滑油系统的验收质量标准 3.3.5 金属监督的范围和任务 3.3.6 检修质量验收程序
4. 问题分析与处理	4.1 锅炉燃烧系统问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断燃烧设备磨损加剧等问题产生的原因并处理 4.1.2 能分析、判断燃烧系统摆角卡涩等问题产生的原因并处理	4.1.1 燃烧器的种类及燃烧器对燃烧工况的影响 4.1.2 过量空气系数的概念 4.1.3 锅炉燃烧理论和燃烧的种类及各种燃料的特性知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.2 空气预热器系统分析与处理	4.2.1 能分析、判断管箱式空气预热器振动等问题产生的原因并处理 4.2.2 能分析、判断回转式空气预热器密封系统损坏等问题产生的原因并处理 4.2.3 能分析、判断回转式空气预热器润滑系统油温偏高、油压不稳等问题产生的原因并处理	4.2.1 管箱式空气预热器的结构及特性 4.2.2 回转式空气预热器的结构及特性 4.2.3 回转式空气预热器油系统设备的结构及特性 4.2.4 润滑油油质劣化的常见原因
	4.3 锅炉受热面系统分析与处理	4.3.1 能分析、判断受热面局部磨损等问题产生的原因并处理 4.3.2 能分析、判断过热器、再热器、省煤器等部分受热面管变形等问题产生的原因并处理	4.3.1 金属磨损、腐蚀机理的基础知识 4.3.2 金属蠕变的基础知识

3.2.2 锅炉管阀检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能辨识锅炉管阀系统图中各设备的作用 1.1.2 能识别一般设备零件图，绘制简单的零件图并标注长度、直径、角度等尺寸参数	1.1.1 系统图中结构、符号意义等基础知识 1.1.2 锅炉管阀各设备的工作原理 1.1.3 机械制图中标准件和常用件的知识与画法 1.1.4 零件图的作用、内容、表示方法和尺寸标注

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能识别设备检修方案组成内容 1.2.2 能依据锅炉管阀设备检修项目需要选择检修工序	1.2.1 检修方案主要内容等基础知识 1.2.2 锅炉管阀设备检修工艺工序相关知识 1.2.3 锅炉管阀设备结构与作用
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能依据锅炉管阀设备检修项目准备各规格型号的常用工器具 1.3.2 能依据锅炉管阀设备检修项目准备各规格型号常用的材料	1.3.1 常用电动工具、气动工具、测量工具使用方法、适用范围和维护知识 1.3.2 金属材料种类与用途的基础知识
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能依据管阀设备分布进行巡检 2.1.2 能通过压力、压差、流量、温度、振动等运行参数，判断设备运行情况 2.1.3 能发现管阀设备膨胀受限、支吊架承载异常等缺陷	2.1.1 火力发电厂汽水系统中主要设备、附件的规范与工作原理 2.1.2 油、水、汽、气等介质物理特性 2.1.3 热交换的基本知识 2.1.4 主蒸汽管道系统、再热蒸汽管道系统、给水系统等锅炉高压高温管道系统的结构、规格、布置特点和技术要求 2.1.5 管道热膨胀的概念、补偿方法及补偿器类型 2.1.6 管道支吊架的作用、类型
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能判断、处理不影响系统运行的管阀设备缺陷 2.2.2 能完成锅炉汽水系统管阀支吊架紧固件维护	2.2.1 管道常用保温材料的分类、安装要求及主要性能 2.2.2 阀门驱动装置的类型、作用和结构的基础知识 2.2.3 钳工基本知识 2.2.4 锅炉管阀系统支吊架布置的基本要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.2 设备缺陷处理	2.2.3 能进行小管件、钣金的下料 2.2.4 能依据现场工作环境进行区域隔离及安全措施 2.2.5 能依据缺陷内容填写检修技术记录、工作小结 2.2.6 能依据缺陷内容判别所需配合专业并发出联系申请 2.2.7 能使用生产办公软件进行工单、物料、缺陷等流程办理	2.2.5 工作票管理及检修工艺卡使用方法 2.2.6 动火管理知识 2.2.7 安全生产基本法律法规 2.2.8 生产管理系统软件操作知识
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能用常用工具进行设备拆卸、清理、检查 3.1.2 能使用各种机具及常用工具解体中高压阀门 3.1.3 能完成压力容器的检查和高压阀门的安全技术监督检查 3.1.4 能使用游标卡尺、测厚仪、千分尺等较精密量具进行测量并记录 3.1.5 能对回装前的关键部位进行恰当的保护	3.1.1 螺纹的类型、标准知识 3.1.2 螺纹、键、销、轴、联轴器的类型、作用、应用场合；螺纹连接拧紧的紧度和拧紧要求，螺纹连接的拆除与组装注意事项 3.1.3 金属监督的范围和任务 3.1.4 调节阀、安全阀的类型、构造、作用及工作原理 3.1.5 游标卡尺、测厚仪、深度千分尺、内外径千分尺等较精密量具使用、保养知识 3.1.6 设备成品保护相关知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	<p>3.2.1 能拆装、更换、检修中高压管道、阀门、管件，制作焊接坡口，研磨高压阀门</p> <p>3.2.2 能检修汽水系统安全阀</p> <p>3.2.3 能测量阀门行程、阀杆间隙、检修高压阀门执行机构</p> <p>3.2.4 能进行疏排水所需的立体弯头的弯制和安装</p> <p>3.2.5 能依据测量精度要求合理选用量具测量零件</p> <p>3.2.6 能进行刮削、攻丝、装配、修理等基本钳工操作技能</p> <p>3.2.7 能校正管道支吊架</p> <p>3.2.8 能使用撬、顶、落、拔、捆、抬、滚、吊等方式进行设备简单移位</p>	<p>3.2.1 中高压管道阀门拆装步骤及注意事项</p> <p>3.2.2 专用研磨工具的名称、规格、使用和保养知识</p> <p>3.2.3 常用研磨剂种类、质量标准和应用范围知识</p> <p>3.2.4 高压管道系统安装的技术要求</p> <p>3.2.5 安全阀的检修方法，安全阀的定值和校验程序</p> <p>3.2.6 管阀设备专用金属材料的规格、性能、用途等知识</p> <p>3.2.7 管径的选择计算和管径、壁厚的计算知识</p> <p>3.2.8 弯管的操作方式及注意事项</p> <p>3.2.9 热处理的目的、作用等知识</p> <p>3.2.10 管道冷调、热调、整圆方法</p> <p>3.2.11 管道支吊架校正方法及注意事项</p> <p>3.2.12 常用起重机具名称、规格、作用、使用和保养知识</p> <p>3.2.13 量具的使用方法和适用范围</p> <p>3.2.14 脚手架搭设、验收、使用知识</p>
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 设备检修过程能检查出设备部件一般性缺陷	3.3.1 高压阀门执行机构的检修工艺、检验程序和质量标准

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	3.3.2 能进行阀门、管件、管道使用前的检验 3.3.3 能进行管道支吊架检修进行质量验收 3.3.4 能验收汽水系统安全阀的调整校验工作 3.3.5 能调整、校验高压阀门执行机构 3.3.6 能完成管道、阀门单体水压试验 3.3.7 能按照不同设备回装前清洁程度要求进行验收 3.3.8 能配合金相人员进行有关的金属监督工作 3.3.9 能按检修工艺要求进行设备检修，并认真执行质检点验收程序	3.3.2 安全阀定制和校验程序 3.3.3 管道阀门设备专用金属材料的规格、性能、用途等知识 3.3.4 压力容器的检验方法 3.3.5 电动水压泵等专用机具的名称、规格、使用和保养知识 3.3.6 管道、阀门水压试验、设备布置方法 3.3.7 金属监督的范围和任务 3.3.8 检修质量验收程序
4. 问题分析与处理	4.1 阀门设备问题分析与处理	4.1.1 能分析和判断锅炉阀门设备故障的原因，处理阀门执行机构机械失灵、安全阀误动作等复杂的设备缺陷 4.1.2 能分析、判断中低压阀门内漏的原因并处理	4.1.1 各种阀门构造、作用、工作原理 4.1.2 阀门驱动装置的类型、作用和结构 4.1.3 阀门厂家维护手册
	4.2 管道及附件设备问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断恒力支吊架失效的原因，处理紧固失效等简单缺陷 4.2.2 能分析、判断管道膨胀节损坏的原因并处理	4.2.1 恒力支吊架的类型、结构及工作作用 4.2.2 膨胀节的分类及作用

3.2.3 锅炉辅机检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能辨识锅炉辅机系统图中各设备的作用 1.1.2 能识别一般设备零件图，绘制简单的零件图并标注长度、直径、角度等尺寸参数	1.1.1 系统图中结构、符号意义等基础知识 1.1.2 锅炉辅机各设备的工作原理 1.1.3 机械制图中标准件和常用件的知识与画法 1.1.4 零件图的作用、内容、表示方法和尺寸标注
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能识别设备检修方案组成内容 1.2.2 能依据锅炉辅机设备检修项目需要选择检修工序	1.2.1 检修方案主要内容等基础知识 1.2.2 锅炉辅机设备检修工艺工序相关知识 1.2.3 锅炉辅机设备结构与作用
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能依据锅炉辅机设备检修项目准备各规格型号的常用工器具 1.3.2 能依据锅炉辅机设备检修项目准备各规格型号常用的材料	1.3.1 常用电动工具、气动工具、测量工具使用方法、适用范围和维护知识 1.3.2 金属材料种类与用途的基础知识
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能依据锅炉辅机设备分布进行巡检 2.1.2 能通过润滑油系统显示的油压、油温、流量、液位判断油系统运行是否正常 2.1.3 能通过观察运行参数的变化判断风机、磨煤机等辅机设备是否存在异常 2.1.4 能通过轴承回油温度判断轴承的运行情况	2.1.1 锅炉辅机系统主设备组成和作用 2.1.2 润滑油系统设备组成及技术规范 2.1.3 油、水、汽、气等介质物理特性 2.1.4 热交换的基本知识 2.1.5 磨煤机、风机等设备的技术规范 2.1.6 轴承的分类、结构、特性、安装要求等相关知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.5 能通过滤网压差判断滤网是否堵塞	2.1.7 滤网的种类、结构、参数等相关知识 2.1.8 空气压缩机分类、结构及功用
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能判断、处理不影响系统运行的辅机设备缺陷 2.2.2 能使用常规工具处理辅机故障，如严重漏风、漏灰、漏水、漏油、风门卡涩、磨辊不转等 2.2.3 能进行小管件、钣金的下料 2.2.4 能依据现场工作环境进行区域隔离及安全措施 2.2.5 能依据缺陷内容填写检修技术记录、工作总结 2.2.6 能依据缺陷内容判别所需配合专业并发出联系申请 2.2.7 能使用生产办公软件进行工单、物料、缺陷等流程办理	2.2.1 设备重要程度的管理办法 2.2.2 风机、磨煤机结构知识及工作特点 2.2.3 钳工基本知识 2.2.4 工作票管理及检修工艺卡使用方法 2.2.5 动火管理知识 2.2.6 安全生产基本法律法规 2.2.7 生产管理系统软件操作知识
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能用常用工具进行设备拆卸、清理、检查 3.1.2 能对转动设备润滑油系统设备进行解体检查 3.1.3 能对离心式风机、离心式水泵、齿轮泵等转动机械进行解体检查	3.1.1 润滑油系统作用及主要设备构成 3.1.2 泵与风机的分类及主要结构 3.1.3 磨煤机的分类及主要结构 3.1.4 后处理设备的分类、结构及工作原理

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	<p>3.1.4 能测量记录设备解体前状况，包括轴流风机叶片顶部间隙、离心风机叶轮与集流器间隙、磨辊与磨盘原始间隙、测量磨辊加载力、复查转动中心等相关数据</p> <p>3.1.5 能对压缩空气后处理设备解体检查</p> <p>3.1.6 能对风烟道类设备磨损情况检查，并能对磨损部位更换，制定防磨措施</p> <p>3.1.7 能使用游标卡尺、测厚仪、千分尺等较精密量具进行测量并记录</p> <p>3.1.8 能对回装前的关键部位进行恰当的保护</p>	<p>3.1.5 油气分离器的结构及工作原理</p> <p>3.1.6 吸附式干燥器的结构及工作原理</p> <p>3.1.7 金属磨损机理</p> <p>3.1.8 轴承的分类、型号、安装要求及主要性能</p> <p>3.1.9 游标卡尺、百分表、深度千分尺、内外径千分尺等较精密量具使用、保养知识</p> <p>3.1.10 设备成品保护相关知识</p>
	3.2 设备检修与回装	<p>3.2.1 能依据测量精度要求合理选用量具测量零件</p> <p>3.2.2 能识别零部件的安装方向</p> <p>3.2.3 能安装轴承、油封，并能检查这些部件的安装到位情况</p> <p>3.2.4 能使用专用工具对离心风机叶轮、联轴器进行装配</p> <p>3.2.5 能回装离心式风机、水泵、齿轮泵</p> <p>3.2.6 能对零部件简单的表面缺陷进行修理</p> <p>3.2.7 具备刮削、攻丝、装配、修理等基本钳工操作技能</p>	<p>3.2.1 吊装叶轮的注意事项</p> <p>3.2.2 离心式风机易发生磨损部位及原因</p> <p>3.2.3 离心式水泵易发生磨损部位及原因</p> <p>3.2.4 齿轮泵等油泵易发生磨损部位及原因</p> <p>3.2.5 离心式风机、水泵、齿轮泵回装的要求、质量标准及注意事项</p> <p>3.2.6 油封安装方法及注意事项</p> <p>3.2.7 轴、轴承箱、叶片、壳体、联轴器等零件易发生缺陷的部位及修理知识</p> <p>3.2.8 基轴制与基孔制的概念</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	3.2.8 能使用撬、顶、落、拔、捆、抬、滚、吊等方式进行设备简单移位	3.2.9 脚手架搭设、验收、使用知识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 设备检修过程能检查出设备部件一般性缺陷 3.3.2 能使用游标卡尺等量具测量、验收法兰、端盖、销子、螺栓等零件的外部尺寸 3.3.3 能选用合适量具进行转动机械动静间隙检查验收 3.3.4 能按照不同设备回装前清洁程度要求进行验收 3.3.5 能按检修工艺要求进行设备检修，并认真执行质检点验收程序	3.3.1 设备结构知识及零部件的缺陷类型 3.3.2 转动机械动、静间隙的概念 3.3.3 检修工艺、检验程序和质量标准 3.3.4 常用润滑剂的指标，转动部位的润滑方法和要求 3.3.5 轴承间隙及安装间隙测量方法及验收标准 3.3.6 轴瓦间隙和紧力测量方法及验收标准 3.3.7 联轴器中心检验的方法、步骤及验收标准 3.3.8 检修质量验收程序
4. 问题分析与处理	4.1 风烟系统设备问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断离心式风机风压波动异常、轴承温度异常等问题的原因并处理 4.1.2 能分析、判断润滑油油质劣化等问题的原因并处理	4.1.1 离心式风机的特性 4.1.2 轴承的润滑方式 4.1.3 压差的概念 4.1.4 润滑油劣化常识
	4.2 制粉系统设备问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断给煤机皮带跑偏的原因并处理 4.2.2 能分析磨煤机传动减速机构故障原因并处理	4.2.1 给煤机的分类及结构原理 4.2.2 给煤机皮带跑偏的主要原因 4.2.3 磨煤机的传动方式、结构特性

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.3 压缩空气系统设备问题分析与处理	4.3.1 能分析、判断压缩空气含油的原因并处理 4.3.2 能分析、判断压缩空气含水高的原因并处理	4.3.1 压缩空气系统的运行方式 4.3.2 压缩空气后处理设备常见故障

3.2.4 锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能辨识锅炉除灰、脱硫、脱硝系统图中各设备的作用 1.1.2 能识别一般设备零件图，绘制简单的零件图并标注长度、直径、角度等尺寸参数	1.1.1 系统图中结构、符号意义等基础知识 1.1.2 锅炉除灰、脱硫、脱硝各设备的工作原理 1.1.3 机械制图中标准件和常用件知识与画法 1.1.4 零件图的作用、内容、表示方法和尺寸标注
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能识别设备检修方案组成内容 1.2.2 能依据锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修项目需要选择检修工序 1.2.3 能完成防火防爆的重点区域防火措施布置	1.2.1 检修方案主要内容等基础知识 1.2.2 锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修工艺工序相关知识 1.2.3 锅炉除灰、脱硫、脱硝设备结构与作用
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能依据锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修项目准备各规格型号的常用工器具 1.3.2 能依据锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修项目准备各规格型号常用的材料	1.3.1 常用电动工具、气动工具、测量工具使用方法、适用范围和维护知识 1.3.2 金属材料种类与用途的基础知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	<p>2.1.1 能依据锅炉除灰、脱硫、脱硝设备分布进行巡检</p> <p>2.1.2 能在日常检查中发现氧化风机、浆液搅拌器、浆液循环泵等设备存在的缺陷</p> <p>2.1.3 能通过输灰系统压力的变化判断输灰系统运行是否正常</p>	<p>2.1.1 除尘、脱硫、脱硝系统主要设备的设备名称、作用</p> <p>2.1.2 脱硫系统氧化风机、浆液循环泵技术规范、结构及作用</p> <p>2.1.3 烟气脱硝系统工作原理</p> <p>2.1.4 除尘系统工作原理</p> <p>2.1.5 输灰系统工作原理</p>
	2.2 设备缺陷处理	<p>2.2.1 能判断、处理不影响系统运行的除灰、脱硫、脱硝设备缺陷</p> <p>2.2.2 能对润滑油系统、浆液制备系统、石膏脱水系统等设备消缺</p> <p>2.2.3 能依据现场工作环境进行区域隔离及安全措施</p> <p>2.2.4 能依据缺陷内容填写检修技术记录、工作小结</p> <p>2.2.5 能依据缺陷内容判别所需配合专业并发出联系申请</p> <p>2.2.6 能使用生产办公软件进行工单、物料、缺陷等流程办理</p>	<p>2.2.1 设备重要程度管理办法</p> <p>2.2.2 润滑油系统、氧化风系统、浆液系统、石膏脱水系统设备名称、作用、型式、结构原理、性能和技术要求</p> <p>2.2.3 钳工基本知识</p> <p>2.2.4 工作票管理及检修工艺卡使用方法</p> <p>2.2.5 动火管理知识</p> <p>2.2.6 安全生产基本法律法规</p> <p>2.2.7 生产管理系统软件操作知识</p>
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	<p>3.1.1 能用常用工具进行设备拆卸、清理、检查</p> <p>3.1.2 能测量记录解体前罗茨风机叶片顶部间隙等类似结构间隙、复查转动中心</p>	<p>3.1.1 风机的类型与结构</p> <p>3.1.2 烟道挡板类型与结构</p> <p>3.1.3 石灰石粉给料机、各种搅拌器结构</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	<p>3.1.3 能对挡板及风门等类型设备进行解体检修</p> <p>3.1.4 能对石灰石给料机、浆液搅拌器等设备进行解体检修</p> <p>3.1.5 能对输灰刮板机等设备进行解体检修</p> <p>3.1.6 能对捞渣机放渣门、进料阀、浸水导轮、干渣机人孔、导向轮、主辅链轮、张紧装置等设备进行解体检修</p> <p>3.1.7 能对除尘器内部收尘装置和振打装置进行解体检修</p> <p>3.1.8 能使用游标卡尺、测厚仪、千分尺等较精密量具进行测量并记录</p> <p>3.1.9 能对回装前的关键部位进行恰当的保护</p>	<p>3.1.4 输灰刮板机结构</p> <p>3.1.5 捞渣机放渣门、进料阀、浸水导轮、干渣机人孔、导向轮、主辅链轮等结构</p> <p>3.1.6 螺旋输渣机结构</p> <p>3.1.7 轴承的分类、型号、安装要求及主要性能</p> <p>3.1.8 游标卡尺、测厚仪、深度千分尺、内外径千分尺等较精密量具使用、保养知识</p> <p>3.1.9 设备成品保护相关知识</p>
	3.2 设备检修与回装	<p>3.2.1 能依据测量精度要求合理选用量具测量零件</p> <p>3.2.2 能识别零部件的安装方向</p> <p>3.2.3 具备刮削、攻丝、装配、修理等基本钳工操作技能</p> <p>3.2.4 能使用专用工具对离心式风机、水泵叶轮、联轴器进行装配，并调整各部间隙</p>	<p>3.2.1 基轴制与基孔制的概念</p> <p>3.2.2 离心式风机、水泵、齿轮泵回装的要求、质量标准及注意事项</p> <p>3.2.3 油封安装方法及注意事项</p> <p>3.2.4 轴、轴承箱、叶片、壳体、联轴器等零件易发生缺陷的部位及修理知识</p> <p>3.2.5 捞渣机导轮种类、结构及装配原则</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	3.2.5 能使用专用工具对浸水导轮、螺旋输送机进行装配 3.2.6 能使用撬、顶、落、拔、捆、抬、滚、吊等方式进行设备简单移位	3.2.6 常用起重机具名称、规格、作用、使用和保养知识 3.2.7 量具的使用方法和适用范围 3.2.8 脚手架搭设、验收、使用知识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 设备检修过程能检查出设备部件一般性缺陷 3.3.2 能使用游标卡尺等量具测量、验收法兰、端盖、销子、螺栓等零件的外部尺寸 3.3.3 能选用合适量具进行转动机械动、静间隙检查验收 3.3.4 能按照不同设备回装前的清洁程度要求进行验收 3.3.5 能按检修工艺要求进行设备检修，并认真执行质检点验收程序	3.3.1 设备结构知识及零部件的缺陷类型 3.3.2 转动机械动、静间隙的概念 3.3.3 检修工艺、检验程序和质量标准 3.3.4 常用润滑剂的指标，转动部位的润滑方法和要求 3.3.5 轴承间隙、安装间隙测量的方法及验收标准 3.3.6 轴瓦间隙和紧力测量的方法及验收标准 3.3.7 联轴器中心检验的方法、步骤及验收标准 3.3.8 检修质量验收程序
4. 问题分析与处理	4.1 除灰设备问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断除尘系统效率下降的原因并处理 4.1.2 能分析、判断捞渣机链条变长及断链的原因并处理	4.1.1 除尘器分类及运行特性 4.1.2 捞渣机分类及运行特性
	4.2 脱硫设备问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断搅拌器损坏等问题的原因并处理 4.2.2 能分析、判断润滑油油质劣化的原因并处理	4.2.1 搅拌器的分类及主要结构 4.2.2 润滑油分类、特性，油质劣化常见原因

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.3 脱硝设备问题分析与处理	4.3.1 能通过脱硝反应器的烟气压差变化，分析、判断脱硝催化剂堵塞的趋势并处理 4.3.2 能分析、判断催化剂吹灰系统故障的原因并处理	4.3.1 烟气脱硝工作原理 4.3.2 脱硝吹灰装置的分类、结构及工作原理

3.3 三级/高级工

3.3.1 锅炉本体检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能识别全厂热力系统流程图 1.1.2 能识别结构图、装配图等 1.1.3 能使用剖视图、剖面图、局部放大图等复杂的零件加工图来表达内部结构，能标注加工精度、公差尺寸	1.1.1 热力系统流程图知识 1.1.2 机械制图视图知识 1.1.3 装配图基础知识 1.1.4 尺寸公差与配合标注的相关知识
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能根据设备运行情况，编制设备检查项目 1.2.2 能编制锅炉本体单体设备检修方案、包含安全技术措施、质量计划、进度计划等相关内容	1.2.1 锅炉检修导则标准项目、特殊项目相关知识 1.2.2 锅炉本体各设备常见故障及处理方法 1.2.3 检修方案编写方法
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能依据锅炉本体设备检修项目准备专用的工器具 1.3.2 能依据锅炉本体设备检修项目准备合金钢管材等特殊材料 1.3.3 能判别专用工器具的损坏情况	1.3.1 常用起重器材和工具、液压器材和工具、焊接器材和工具等的使用方法、适用范围和维护知识 1.3.2 金属材料的性能和适用范围 1.3.3 材料入厂验收的相类知识 1.3.4 工器具的结构、工作原理等基础知识
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能依据设备运行状况、参数分析和判断隐蔽性较强的缺陷 2.1.2 能完成锅炉其他工种设备的巡检，发现设备异常	2.1.1 锅炉热力设备运行参数设计基础知识 2.1.2 流动损失的分类、原因及计算方法 2.1.3 汽水系统的流程及技术规范

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.3 能完成锅炉本体钢架承重梁及联箱支架紧固件的检查	2.1.4 锅炉原理中管阀、辅机、除灰、脱硫、脱硝主要设备的组成、功能及作用等相关知识 2.1.5 金属材料变形与应力的概念
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能处理锅炉本体不影响机组运行的设备缺陷 2.2.2 能处理锅炉其他工种的一般设备缺陷 2.2.3 能进行锅炉外部管道支吊架失效缺陷的处理 2.2.4 能针对工作情况布置落实现场安全、消防措施	2.2.1 杆件承载强度计算知识 2.2.2 管阀各部件作用及原理 2.2.3 高温高压管道支吊架选择和确定安装点的基本方法 2.2.4 故障类型判断常识 2.2.5 电焊、气焊和热处理作业安全管理要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能使用专用工具对锅炉本体设备进行解体 3.1.2 能使用常用工具对锅炉其他工种设备进行解体检查 3.1.3 能进行锅炉本体外部、内部检查，并对检查数据进行整理 3.1.4 能使用螺栓加热器等专用工具完成锅炉启动循环泵等重大设备的拆除 3.1.5 能完成回转式空气预热器传动系统、密封系统的解体检查 3.1.6 能对设备修前原始数据进行采集、整理	3.1.1 锅炉本体内、外部检查内容及方法 3.1.2 炉水循环泵检修方法及注意事项 3.1.3 螺栓加热器维护、保养及使用方法 3.1.4 高温紧固螺栓超声检测要求 3.1.5 回转式空气预热器解体步骤及注意事项 3.1.6 轴承的种类、型号及应用特点

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能组织处理受压元件的重大缺陷 3.2.2 能按图进行炉管放样 3.2.3 能完成回转式空气预热器传动系统、密封系统的回装及间隙调整工作 3.2.4 能组织更换各类燃烧器 3.2.5 能组织大面积更换、改造冷热风道、风粉管道 3.2.6 能配合专业人员选择、落实受热面检修的焊接工艺和热处理工艺 3.2.7 能使用常用起重机具运输一般设备、管道等 3.2.8 能组织有关人员安全有序地进行检修工作	3.2.1 锅炉承压部件的焊接技术知识 3.2.2 焊接消除应力、消氢等相关知识 3.2.3 电力建设施工焊接验收规范 3.2.4 炉管放样方法 3.2.5 回转式空气预热器组装步骤及注意事项 3.2.6 火力发电厂常用金属材料工艺性能 3.2.7 机加工的分类及特点 3.2.8 起重机具的使用及保养知识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 收集、整理、填写锅炉本体检修技术记录，编写检修工作总结 3.3.2 能辨识锅炉不同受热面所使用的金属材料的特性 3.3.3 能辨识锅炉本体设备上所选择的密封填料及保温材料的特性 3.3.4 能进行锅炉外部、内部检验和水压试验的检查验收	3.3.1 无损检测的种类、方法和适用范围 3.3.2 火力发电厂金属材料基础中钢材的使用范围 3.3.3 压力容器、压力管道年检内容及要求 3.3.4 锅炉水压试验的特殊要求、试验程序和合格标准 3.3.5 化学清洗管道安装要求及注意事项

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	3.3.5 能进行锅炉清洗的化学管路系统安装施工和恢复工作的质量验收 3.3.6 能进行回转式空气预热器密封系统间隙调整的验收及试转验收 3.3.7 能组织进行中压以上容器的检验 3.3.8 能组织进行设备修后质量评估 3.3.9 能对修后设备的关键数据及关键点进行验收	3.3.6 回转式空气预热器密封系统验收及试转验收的标准 3.3.7 锅炉热力系统修后经济指标、效率与损失的概念
4. 问题分析与处理	4.1 锅炉燃烧系统问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断锅炉风量不足、排烟温度过高或过低等问题产生的原因，并能提出处理措施 4.1.2 能分析、判断锅炉燃烧系统点火失败等问题产生的原因并处理	4.1.1 锅炉稳定工况的热平衡计算方法 4.1.2 各类型燃烧器的燃烧特性 4.1.3 锅炉风烟系统的布置形式与工作原理 4.1.4 环境因素对锅炉设备运行影响的认识
	4.2 空气预热器系统问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断回转式空气预热器传动系统电流大、振动大等问题产生的原因并处理 4.2.2 能分析脱硝系统对回转式空气预热器影响	4.2.1 回转式空气预热器常见问题的处理方法 4.2.2 脱硝系统运行特性 4.2.3 硫酸氢铵的生成机理
	4.3 锅炉受热面系统问题分析与处理	4.3.1 能分析、判断锅炉受热面频发性缺陷产生的原因	4.3.1 蒸发设备的组成、自然循环原理及安全分析 4.3.2 蒸发净化及汽水工况知识 4.3.3 强制循环锅炉及其水动力特性

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.3 锅炉受热面系统问题分析与处理	4.3.2 能分析、判断锅炉受热面停炉备用后腐蚀的原因并处理	4.3.4 锅炉停炉备用保养知识 4.3.5 锅炉受热面常见故障及产生故障原因分析的知识
5. 培训与管理	5.1 培训	5.1.1 能指导初、中级人员操作技能 5.1.2 能向初、中级人员传授检修设备的结构及工作原理	培训教学的基本方法
	5.2 生产管理	5.2.1 能对频发、重复发生的缺陷进行统计及分析 5.2.2 能依据锅炉设备检修项目编制材料计划 5.2.3 能组织相关参与检修人员学习重大项目的检修方案、检修文件包等相关内容 5.2.4 能在检修过程中应用新技术、新工艺、新材料、新设备 5.2.5 能进行设备隐患排查并提供整改意见，落实整改方案	5.2.1 统计分析基本知识 5.2.2 材料计划编制基础知识 5.2.3 检修管理基本知识 5.2.4 “四新”技术知识 5.2.5 隐患排查基本方法

3.3.2 锅炉管阀检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能识别全厂热力系统流程图 1.1.2 能识别结构图、装配图等	1.1.1 热力系统流程图知识 1.1.2 机械制图视图知识 1.1.3 装配图基础知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.3 能使用剖视图、剖面图、局部放大图等复杂的零件加工图来表达内部结构,能标注加工精度、公差尺寸	1.1.4 尺寸公差与配合标注的相关知识
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能根据设备运行情况,编制设备检查项目 1.2.2 能编制锅炉管阀单体设备检修方案,包含安全技术措施、质量计划、进度计划等相关内容	1.2.1 锅炉检修导则标准项目、特殊项目相关知识 1.2.2 锅炉管阀各设备常见故障及处理方法 1.2.3 检修方案编写方法
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能依据锅炉管阀设备检修项目准备专用的工器具 1.3.2 能依据锅炉管阀设备检修项目准备合金钢管材等特殊材料 1.3.3 能判别专用工器具的损坏情况	1.3.1 常用起重器材和工具、液压器材和工具、焊接器材和工具等的使用方法、适用范围和维护知识 1.3.2 金属材料的性能和适用范围 1.3.3 材料入厂验收的相关知识 1.3.4 工器具的结构、工作原理等基础知识
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能依据设备运行状况、运行参数进行分析和判断隐蔽性较强的缺陷 2.1.2 能完成锅炉其他工种设备的巡检,发现设备异常	2.1.1 锅炉热力设备运行参数设计基础知识 2.1.2 流动损失的分类、原因及计算方法 2.1.3 汽水系统的流程及技术规范 2.1.4 锅炉原理中本体、辅机、除灰、脱硫、脱硝主要设备的组成、功能及作用等相关知识 2.1.5 金属材料变形与应力的概念

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.3 能依据燃油、氨、氢气系统设备布置、流程及介质理化特性,利用检测工具发现设备外漏、腐蚀、变形等缺陷	2.1.6 高温高压管道系统设计的一般知识 2.1.7 可燃气体、有毒有害气体测量仪的基本工作原理和使用保养知识 2.1.8 燃油、氨气、氢气系统设备布置、规格、参数、运行方式等知识
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能判断、处理不影响机组运行的管阀专用设备缺陷 2.2.2 能处理锅炉其他工种设备的一般性缺陷 2.2.3 能处理可单独隔绝的高温管道裂纹、变形及管壁减薄等缺陷 2.2.4 能处理可单独隔绝的高温阀门阀芯、腐蚀、磨损等异常 2.2.5 能处理安全阀误动作、泄漏等缺陷 2.2.6 能处理汽水系统管阀支吊架失效缺陷 2.2.7 能针对工作情况布置落实现场安全、消防措施	2.2.1 高温高压管道裂纹、变形及管壁减薄等缺陷的处理方法 2.2.2 高温高压阀门密封面的碰伤、压痕、冲蚀、腐蚀等问题的处理方法 2.2.3 高温高压阀门阀杆弯曲、腐蚀、磨损等异常的处理方法 2.2.4 杆件承载强度计算知识 2.2.5 电站锅炉安全阀的分类、结构、校验方法等相关知识 2.2.6 高温高压管道、阀门支吊架选择和确定安装点的基本方法 2.2.7 故障类型判断知识 2.2.8 电焊、气焊和热处理作业安全管理要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能使用专用工具对管阀设备解体 3.1.2 能使用常用工具对锅炉其他工种设备进行解体检查	3.1.1 高温阀门解体步骤及注意事项 3.1.2 高温高压管道系统金属监督的范围、任务和基本要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.3 能完成高温高压管道、阀门解体检查 3.1.4 能对高温高压管道、阀门及压力容器进行全面的金属监督和防爆监察 3.1.5 能处理高温高压阀门阀体和阀盖砂眼、裂纹等缺陷 3.1.6 能处理高温高压阀门密封面碰伤、压痕、冲蚀、腐蚀等缺陷，能编制密封面手工堆焊、车削的方案 3.1.7 能处理高温高压阀门阀杆弯曲、腐蚀、磨损等异常 3.1.8 能对设备修前原始数据进行采集、整理	3.1.3 懂得高温高压管道、阀门金相组织变化导致失效的基本知识 3.1.4 管道阀门磨损的种类、原因、检查方法，以及防磨的知识 3.1.5 高温紧固螺栓超声检测要求
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能组织处理受压元件的重大缺陷 3.2.2 能依据图纸进行放样 3.2.3 能拆装、检修和更换高温高压蒸汽管道、阀门、弯头，研磨高温高压阀门 3.2.4 能依据管道规格、工质参数和工质性质选择高温高压阀门 3.2.5 能制作厚壁管道的焊接坡口 3.2.6 能配合专业人员选择、落实高温高压管道系统检修的焊接工艺	3.2.1 锅炉承压部件的焊接技术知识 3.2.2 焊接消除应力、消氢等相关知识 3.2.3 炉管放样方法 3.2.4 高温高压管阀的检修周期、检修工艺、质量标准、验收项目和验收方法 3.2.5 特种用途阀门的检修工艺及校验方法 3.2.6 阀门传动装置的种类、工作原理及失效形式 3.2.7 气动、电动、液动阀门及执行机构的检修工艺、周期、质量标准、项目与验收方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	和热处理工艺 3.2.7 能使用常用起重机具运输一般设备、管道	3.2.8 机加工的分类及特点 3.2.9 电力建设施工焊接验收规范 3.2.10 火力发电厂常用金属材料工艺性能 3.2.11 起重机具的使用及保养知识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 收集、整理、填写管阀检修技术记录,编写检修工作总结 3.3.2 能依据调试方案对单体设备进行修后调试 3.3.3 能使用工业内窥镜、声学检漏仪及高精度仪器、仪表等进行相关检验 3.3.4 能检验高温高压管道弯头、三通及焊缝的明显缺陷 3.3.5 能组织进行设备修后质量评估 3.3.6 能调整、校验高温高压安全阀 3.3.7 能对修后设备的关键数据及关键点进行验收	3.3.1 阀门调试内容及注意事项 3.3.2 管道、阀门内部检查、泄漏检查方式方法 3.3.3 无损检测的种类、方法和适用范围 3.3.4 火力发电厂金属材料基础中的钢材使用范围 3.3.5 水压试验的特殊要求、试验程序和合格标准 3.3.6 化学清洗管道安装要求及注意事项 3.3.7 安全阀检验规范 3.3.8 锅炉热力系统修后经济指标、效率与损失的概念
4. 问题分析与处理	4.1 阀门设备问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断高温高压阀门阀体和阀盖砂眼、裂纹等缺陷产生的原因并处理 4.1.2 能分析、判断高温高压阀门密封面故障产生的原因并处理	4.1.1 高温高压管道、阀门金相组织变化导致失效的基本知识 4.1.2 环境因素对锅炉设备运行影响的认识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.1 阀门设备问题分析与处理	4.1.3 能分析、判断高温高压阀门阀杆弯曲、卡涩、腐蚀、磨损等异常产生的原因并处理	4.1.3 锅炉停炉备用保护的知识
	4.2 管道及附件设备问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断高温高压管道裂纹、变形、管壁过薄、爆裂等故障的产生原因并处理 4.2.2 能分析、判断管桩泄漏的原因并处理	4.2.1 设备及管道保温效果的测试与评价相关知识 4.2.2 管道设计原则、选型相关知识
5. 培训与管理	5.1 培训	5.1.1 能指导初、中级人员操作技能 5.1.2 能向初、中级人员传授检修设备的结构及工作原理	培训教学的基本方法
	5.2 生产管理	5.2.1 能对频发、重复发生的缺陷进行统计及分析 5.2.2 能依据锅炉设备检修项目编制材料计划 5.2.3 能组织相关参与检修人员学习重大项目的检修方案、检修文件包等相关内容 5.2.4 能在检修过程中应用新技术、新工艺、新材料、新设备 5.2.5 能进行设备隐患排查并提供整改意见，落实整改方案	5.2.1 统计分析基本知识 5.2.2 材料计划编制基础知识 5.2.3 检修管理基本知识 5.2.4 “四新”技术知识 5.2.5 隐患排查基本方法

3.3.3 锅炉辅机检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能绘制锅炉辅机各系统工艺流程图 1.1.2 能识别结构图、装配图等 1.1.3 能使用剖视图、剖面图、局部放大图等复杂的零件加工图来表达内部结构,能标注加工精度、公差尺寸	1.1.1 工艺流程图绘制方法 1.1.2 机械制图视图知识 1.1.3 装配图基础知识 1.1.4 尺寸公差与配合标注的相关知识
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能根据设备运行情况,编制设备检查项目 1.2.2 能编制锅炉辅机单体设备检修方案,包含安全技术措施、质量计划、进度计划等相关内容	1.2.1 锅炉检修导则标准项目、特殊项目相关知识 1.2.2 锅炉辅机各设备常见故障及处理方法 1.2.3 检修方案编写方法
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能依据锅炉辅机设备检修项目准备专用的工器具 1.3.2 能依据锅炉辅机设备检修项目准备合金钢管材等特殊材料 1.3.3 能判别专用工器具的损坏情况	1.3.1 常用起重器材和工具、液压器材和工具、焊接器材和工具的使用方法、适用范围和维护知识 1.3.2 金属材料的性能和适用范围 1.3.3 材料入厂验收的相关知识 1.3.4 工器具的结构、工作原理等基础知识
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能依据设备运行状况、运行参数来分析和判断隐蔽性较强的缺陷 2.1.2 能完成锅炉其他工种设备的巡检,发现设备异常	2.1.1 锅炉磨煤机、风机等设备运行参数基础知识 2.1.2 泵与风机结构、特性等相关知识 2.1.3 锅炉原理中本体、管阀、除灰、脱硫、脱硝主要设备的组成、功能及作用等相关知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.3 能使用听棒、手持式测振仪、测温仪等测量工具通过振动、声响、温度情况辨别转动机械设备内部是否存在异常 2.1.4 能通过调整润滑油站的再循环调节阀调整润滑油量	2.1.4 油系统再循环的作用 2.1.5 锅炉系统运行常见故障类型的知识 2.1.6 转动机械内部异常判断常用方法
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能判断、处理锅炉辅机专业不影响机组运行的设备缺陷 2.2.2 能处理锅炉其他工种设备的一般性缺陷 2.2.3 能处理较复杂设备缺陷如润滑油压异常、动叶可调风机调节故障、冷却风机故障、减速机噪音增大、磨辊不转、轴承温度高、压缩空气含油超标故障等 2.2.4 能进行风烟道管道支吊架失效缺陷的处理 2.2.5 能针对工作情况布置落实现场安全、消防措施	2.2.1 锅炉辅机设备缺陷特点 2.2.2 支吊架的种类及作用常识 2.2.3 辅机设备关键部件的结构特点 2.2.4 故障类型判断常识 2.2.5 电焊、气焊和热处理作业安全管理要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能使用专用工具对设备解体 3.1.2 能使用常用工具对锅炉其他工种设备进行解体检查 3.1.3 能对轴流风机组件按结构顺序解体,检查、测量叶轮、叶片、导叶、支撑、拉筋磨损情况,	3.1.1 轴流风机的构造、解体步骤及检查重点 3.1.2 金属磨损的种类、原因、检查方法,以及防磨的知识 3.1.3 磨煤机的解体步骤及检查重点 3.1.4 电动机转子结构的基础知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	<p>能拆除动叶调整轴流风机转动组件、动叶执行机构等设备,能用专用工具拆除叶轮、联轴器等,能解体轴承箱</p> <p>3.1.4 能使用专用工具拆除中速磨煤机磨辊,并检查记录磨辊、磨盘、导叶、风环磨损情况,能解体磨辊、检查轴承情况</p> <p>3.1.5 能解体钢球磨煤机的减速机,更换轴承、更换齿轮、检测间隙、配置垫片</p> <p>3.1.6 能解体检查 6kV 电动机轴瓦</p> <p>3.1.7 能解体空气压缩机,检查活塞、螺杆、密封件、轴承等部件损坏情况</p> <p>3.1.8 能对设备检修前原始数据进行采集,整理</p>	<p>3.1.5 轴瓦的结构特性及检查内容</p> <p>3.1.6 常用空气压缩机的结构及工作原理</p> <p>3.1.7 减速机分类、构造和工作原理</p> <p>3.1.8 齿轮检查内容、缺陷类型</p>
	3.2 设备检修与回装	<p>3.2.1 能使用内经千分尺、外径千分尺测量孔径、轴颈,并计算公差配合</p> <p>3.2.2 能检查、测量轴的弯曲情况</p> <p>3.2.3 能通过压铅丝法,调整轴承外圈与压盖合适的间隙</p> <p>3.2.4 能进行离心风机叶轮找静平衡</p> <p>3.2.5 能进行联轴器中心找正;能进行转动机械轴承箱和轴的中心、水平、标高位置调整</p>	<p>3.2.1 轴弯曲测量的方法及注意事项</p> <p>3.2.2 间隙测量的方法及注意事项</p> <p>3.2.3 静平衡校验知识</p> <p>3.2.4 找中心要领、步骤和计算方法</p> <p>3.2.5 轴瓦的平面刮削和曲面刮削的概念、方法和要求</p> <p>3.2.6 机加工的分类及特点</p> <p>3.2.7 焊接消除应力、消氢等相关知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	3.2.6 能检查、测量、研刮轴瓦 3.2.7 能更换钢球磨煤机筒体钢瓦 3.2.8 能更换中速磨煤机磨辊、磨盘 3.2.9 能进行轴流风机的动叶调整 3.2.10 能依据图纸进行放样 3.2.11 能使用常用起重机具运输一般设备、管道等	3.2.8 电力建设施工焊接验收规范 3.2.9 起重机具的使用及保养知识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 收集、整理、填写锅炉辅机检修技术记录，编写检修工作总结 3.3.2 能依据调试方案对单体设备进行修后调试 3.3.3 能使用工业内窥镜、频谱分析仪等高精度仪器、仪表等进行相关检验 3.3.4 能组织进行设备修后质量评估 3.3.5 能对修后设备的关键数据及关键点进行验收	3.3.1 修后单体设备调试的条件、验收及注意事项 3.3.2 验收检查仪器仪表常识 3.3.3 电力建设施工及验收技术规范相关知识 3.3.4 锅炉辅机的经济指标、效率与损失的概念
4. 问题分析与处理	4.1 风烟系统问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断轴流风机风压波动的原因并处理 4.1.2 能分析、判断轴流风机调节不灵敏、机械或电动机振动大、轴	4.1.1 轴流风机的原理及特性 4.1.2 锅炉风烟系统特点、介质特点、运行特点

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.1 风烟系统问题分析与处理	承温度高等异常的原因并处理 4.1.3 能分析、判断风机润滑油系统油压波动的原因并处理	4.1.3 锅炉停炉备用中关于锅炉辅机的保护知识
	4.2 制粉系统问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断暖风器堵塞、风量低的原因并处理 4.2.2 能分析、判断磨煤机出力低的原因并处理	4.2.1 暖风器的结构及作用 4.2.2 锅炉制粉系统特点、介质特点、运行特点 4.2.3 各类磨煤机的工作方式
	4.3 压缩空气系统问题分析与处理	4.3.1 能分析、判断空气压缩机运行温度升高、出力小的原因并处理 4.3.2 能分析、判断压缩空气后处理设备出力小的原因并处理	4.3.1 空气压缩机的运行方式 4.3.2 压缩空气后处理设备的常见故障及处理
5. 培训与管理	5.1 培训	5.1.1 能指导初、中级人员操作技能 5.1.2 能向初、中级人员传授检修设备的结构及工作原理	培训教学的基本方法
	5.2 生产管理	5.2.1 能对频发、重复发生的缺陷进行统计及分析 5.2.2 能依据锅炉设备检修项目编制材料计划 5.2.3 能组织相关参与检修人员学习重大项目的检修方案、检修文件包等相关内容 5.2.4 能在检修过程中应用新技术、新工艺、新材料、新设备	5.2.1 统计分析基本知识 5.2.2 材料计划编制基础知识 5.2.3 检修管理基本知识 5.2.4 “四新”技术知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.2 生产管理	5.2.5 能进行设备隐患排查并提供整改意见，落实整改方案	5.2.5 隐患排查基本方法

3.3.4 锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能绘制锅炉除灰、脱硫、脱硝系各系统工艺流程图 1.1.2 能识别结构图、装配图等 1.1.3 能使用剖视图、剖面图、局部放大图等复杂的零件加工图来表达内部结构，能标注加工精度、公差尺寸	1.1.1 工艺流程图绘制方法 1.1.2 机械制图视图知识 1.1.3 装配图基础知识 1.1.4 尺寸公差与配合标注的相关知识
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能根据设备运行情况，编制设备检查项目 1.2.2 能编制锅炉除灰、脱硫、脱硝单体设备检修方案，包含防火、防爆安全技术措施、质量计划、进度计划等相关内容	1.2.1 锅炉检修导则标准项目、特殊项目的相关知识 1.2.2 锅炉除灰、脱硫、脱硝各设备常见故障及处理方法 1.2.3 检修方案编写方法
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能依据锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修项目准备专用的工器具 1.3.2 能依据锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修项目准备防腐材料、合金钢管材等特殊材料	1.3.1 常用起重器材和工具、液压器材和工具、焊接器材和工具的使用方法和适用范围和维护知识 1.3.2 金属材料性能和适用范围，常用防腐材料的适用范围

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.3 工器具及材料准备	1.3.3 能判别专用工器具的损坏情况	1.3.3 材料入厂验收相关知识 1.3.4 工器具的结构、工作原理等基础知识
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能依据设备运行状况、运行参数来分析和判断隐蔽性较强的缺陷 2.1.2 能完成锅炉其他工种设备的巡检,发现设备异常 2.1.3 能使用听棒、手持式测振仪、测温仪等测量工具通过振动、声响、温度情况辨别转动机械设备内部是否存在异常 2.1.4 能掌握氨系统设备布置、流程及介质理化特性,利用检测工具发现设备外漏、腐蚀、变形等缺陷 2.1.5 能依据运行参数,判断烟气换热器、脱硝催化剂堵塞等缺陷	2.1.1 锅炉除灰、脱硫、脱硝系统设备运行参数基础知识 2.1.2 泵与风机结构、特性等相关知识 2.1.3 锅炉原理中本体、管阀、辅机主要设备的组成、功能及作用等相关知识 2.1.4 除灰、脱硫、脱硝设备的技术规范和结构特点 2.1.5 转动机械内部异常判断常用方法 2.1.6 氨气理化特性 2.1.7 烟气换热器、脱硝催化剂的种类、工作原理、技术规范和结构特点
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能判断、处理锅炉除灰、脱硫、脱硝专业不影响机组运行的设备缺陷。如润滑油压低、油压波动、喷氨流量低、氨逃逸率高、除尘器故障、输灰器故障、输灰不畅、捞渣机链条断裂、碎渣机故障等	2.2.1 辅机润滑油设备、循环浆液泵、搅拌器、动调风机调节、喷氨设备、除尘器、输灰器、捞渣机链条、碎渣机等设备部件结构及技术规范 2.2.2 支吊架的种类及作用常识 2.2.3 故障类型判断常识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.2 设备缺陷处理	2.2.2 能处理锅炉其他工种设备的一般性缺陷 2.2.3 能进行管道、风烟道支吊架失效缺陷的处理 2.2.4 能针对工作情况布置落实现场安全、消防措施	2.2.4 电焊、气焊和热处理作业安全管理要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能使用专用工具对设备解体 3.1.2 能对设备检修前原始数据进行采集,整理 3.1.3 能用常用工具对锅炉其他工种设备进行解体检查 3.1.4 能解体离心式风机、水泵,并对叶轮找静平衡 3.1.5 能检查、测量、记录排渣设备链条、刮板、主辅链轮磨损情况 3.1.6 能更换液力驱动捞渣机的液压马达、张紧装置及排渣设备链条 3.1.7 能解体检修灰库压力释放阀 3.1.8 能对卸灰器解体检修	3.1.1 离心式风机、水泵结构特点 3.1.2 静平衡校验知识 3.1.3 排渣设备链条、刮板、主辅链轮结构特点 3.1.4 液力驱动捞渣机的液压马达、液压张紧装置的结构及拆装方法 3.1.5 灰库压力释放阀、卸灰器等设备结构特点 3.1.6 金属磨损的种类、原因、检查方法,以及防磨的知识
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能安装轴承、齿轮、油封,并能检查这些部件的安装到位情况 3.2.2 能测量轴的弯曲情况 3.2.3 能通过压铅丝	3.2.1 油封安装方法及注意事项 3.2.2 轴弯曲测量的方法及注意事项 3.2.3 间隙测量的方法及注意事项

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	<p>法,调整轴承外圈与压盖合适的间隙</p> <p>3.2.4 能进行联轴器中心找正,能进行转动机械轴承箱和轴的中心、水平、标高位置调整</p> <p>3.2.5 能检查、测量、研刮轴瓦</p> <p>3.2.6 能更换、修理排渣除灰系统中的卸料阀、平衡阀</p> <p>3.2.7 能依据图纸进行放样</p> <p>3.2.8 能使用常用起重机具运输一般设备、管道等</p>	<p>3.2.4 静平衡校验知识</p> <p>3.2.5 找中心要领、步骤和计算方法</p> <p>3.2.6 轴瓦的平面刮削和曲面刮削的概念、方法和要求</p> <p>3.2.7 机加工的分类及特点</p> <p>3.2.8 焊接消除应力、消氢等相关知识</p> <p>3.2.9 电力建设施工焊接验收规范</p> <p>3.2.10 起重机具的使用及保养知识</p>
	3.3 检验与竣工验收	<p>3.3.1 收集、整理、填写锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修技术记录,编写检修工作总结</p> <p>3.3.2 能依据调试方案对单体设备进行修后调试</p> <p>3.3.3 能使用防腐层电火花检测仪、干膜测厚仪及高精度仪器、仪表等进行相关检验</p> <p>3.3.4 能组织进行设备修后质量评估</p> <p>3.3.5 能对修后设备的关键数据及关键点进行验收</p>	<p>3.3.1 修后单体设备调试的条件、验收及注意事项</p> <p>3.3.2 验收检查仪器仪表常识</p> <p>3.3.3 电力建设施工及验收技术规范相关知识</p> <p>3.3.4 锅炉除灰、脱硫、脱硝系统的经济指标、效率与损失的概念</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.1 除灰设备问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断捞渣机液压异常等问题的原因并处理 4.1.2 能分析、判断电除尘器断线、腐蚀等问题的原因并处理 4.1.3 能分析、判断除尘器振打装置故障的原因及处理	4.1.1 电除尘类设备及材料特性 4.1.2 锅炉辅机停用的保护知识 4.1.3 除尘器振打装置的结构及工作原理
	4.2 脱硫设备问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断脱硫设备腐蚀、结垢等问题的产生原因并处理 4.2.2 能通过脱硫系统的风压分析，判断除雾器、烟气换热器等设备堵塞的原因并处理 4.2.3 能分析、判断脱真空皮带机皮带跑偏、打滑等故障产生的原因并处理	4.2.1 烟气脱硝系统检修内容、工艺及要求 4.2.2 脱硫浆液成分及介质特性 4.2.3 脱硫除雾器、烟气换热器工作原理 4.2.4 真空皮带机的结构及工作原理
	4.3 脱硝设备问题分析与处理	4.3.1 能依据烟气量、出入口 NO_x 值、喷氨量等，分析、判断设备异常并处理 4.3.2 能根据空气预热器堵塞情况，分析、判断脱硝喷氨装置故障及处理	4.3.1 烟气脱硝系统检修内容、工艺及要求 4.3.2 脱硝系统运行原理 4.3.3 环境因素对锅炉设备运行影响 4.3.4 硫酸氢铵形成机理
5. 培训与管理	5.1 培训	5.1.1 能指导初、中级人员操作技能 5.1.2 能向初、中级人员传授检修设备的结构及工作原理	培训教学的基本方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.2 生产管理	5.2.1 能对频发、重复发生的缺陷进行统计及分析 5.2.2 能依据锅炉设备检修项目编制材料计划 5.2.3 能组织相关参与检修人员学习重大项目的检修方案、检修文件包等相关内容 5.2.4 能在检修过程中应用新技术、新工艺、新材料、新设备 5.2.5 能进行设备隐患排查并提供整改意见，落实整改方案	5.2.1 统计分析基本知识 5.2.2 材料计划编制基础知识 5.2.3 检修管理基本知识 5.2.4 “四新”技术知识 5.2.5 隐患排查基本方法

3.4 二级/技师

3.4.1 锅炉本体检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能绘制锅炉本体系统图 1.1.2 能绘制装配图、标注形位公差等加工要求 1.1.3 能绘制实物表面展开图	1.1.1 系统图的绘制方法 1.1.2 剖面图与剖视图 1.1.3 零件结构的工艺性及装配结构的相关知识 1.1.4 形位公差相关知识 1.1.5 组合体视图的作图方法 1.1.6 表面展开图的作图方法
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能编制起重作业、受限空间作业、高处作业等特殊作业方案 1.2.2 能编制锅炉本体单体设备启动、调试、试验方案 1.2.3 能依据技术监督要求编制检查方案 1.2.4 能编写本工种检修工艺规程 1.2.5 能编制本体检修相关安全应急预案	1.2.1 起重吊装的基础知识 1.2.2 火力发电厂机组运行规程 1.2.3 火力发电建设工程机组调试技术规范相关知识 1.2.4 火力发电厂锅炉机组检修规程中锅炉本体检修相关知识 1.2.5 电力企业应急预案管理相关知识 1.2.6 生产经营单位生产安全事故应急预案编制方法与内容
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能辨识风量、流量、电流等移动式检测仪器仪表 1.3.2 能依据现场生产需要设计制作专用工具	1.3.1 热控、电气仪器仪表基础知识 1.3.2 工具的结构，材料知识，金属材料正火、淬火等常规热处理等理论知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能检查、发现并消除设备装置性违章 2.1.2 能依据锅炉系统设备的运行状态判断设备的劣化倾向,制定出应对措施 2.1.3 能依据设备运行状态确定设备检修、检验周期 2.1.4 能依据检修数据、运行参数判断是否进行改进性检修 2.1.5 能进行锅炉本体各重要部件膨胀点的检查	2.1.1 装置性违章的概念 2.1.2 金属在长期运行中组织性质的变化以及损坏的机理 2.1.3 金属高温机械性能的知识 2.1.4 常用电气热工仪表、热工自动装置、热工保护的名称及作用 2.1.5 流体力学、工程热力学、传热学基础知识 2.1.6 压力管道产生水锤的原因、危害及预防方法
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能依据锅炉设备运行异常数据,进行锅炉本体设备重大缺陷处理 2.2.2 能依据金相分析报告及金属检测报告,进行受热面管寿命管理 2.2.3 能对可能导致机组停运或减负荷的缺陷提出可行的处理方案并实施	2.2.1 重大缺陷的处理预案及关键点 2.2.2 设备寿命管理基础知识 2.2.3 锅炉设备的有关热控保护定值 2.2.4 金相分析相关知识
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能对修前数据进行分析,判断设备问题,提出修理意见 3.1.2 能对解体过程发现的重大问题进行分析 3.1.3 能在解体检查中发现关键核心部件的重大隐患	3.1.1 锅炉受压元件的受力计算 3.1.2 汽包、联箱等设备内、外部检查内容及方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.4 能完成汽包、联箱、减温器、分离器等重要设备的内、外部全面检查 3.1.5 能完成锅炉本体支撑梁、承重梁、刚性梁等重要支撑部件的检查 3.1.6 能依据锅炉、压力容器、压力管道、化学等技术监督有关规定,对本体设备进行检查	3.1.3 材料强度计算方法 3.1.4 锅炉本体设备的设计配置、制造工艺等相关知识
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能完成省煤器、过热器等联箱的更换 3.2.2 能完成受热面管排、联箱管座等困难位置发生泄漏后的抢修 3.2.3 能完成锅炉大面积腐蚀、大直径管座角焊缝缺陷等锅炉受压部件重大缺陷的处理 3.2.4 能选择锅炉不同受热面所使用的金属材料,识别焊接热处理工艺 3.2.5 能完成回转式空气预热器转子轴承更换 3.2.6 能完成单个设备的技改工作	3.2.1 省煤器、过热器等联箱更换步骤及注意事项 3.2.2 锅炉受热面管的结构及布置方式 3.2.3 火力发电厂金属材料选用要求 3.2.4 回转式空气预热器转子轴承更换步骤及注意事项 3.2.5 起重机械使用方法及注意事项 3.2.6 技改项目管理基础知识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能对文件包各质检点进行查验,评估设备检修质量 3.3.2 能处理锅炉设备检修后调试过程中发现的问题	3.3.1 文件包使用管理要求 3.3.2 焊接热处理相关规程 3.3.3 金属无损检测相关规程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	<p>3.3.3 能进行锅炉化学清洗一般配套工作的检查验收</p> <p>3.3.4 能调整、校验新安装或经改造的复杂的支吊架</p> <p>3.3.5 能验收、评价单个设备改造后的质量、效果</p> <p>3.3.6 能够使用工业内窥镜、声学检漏仪等高精度检测仪器、仪表查找缺陷</p>	<p>3.3.4 化学清洗的流程、系统连接方式、安全事项</p> <p>3.3.5 等级检修的验收项目和验收标准</p> <p>3.3.6 修后设备调试方案的编制要领</p> <p>3.3.7 设备检修、改造评价标准</p>
4. 问题分析与处理	4.1 锅炉燃烧系统问题分析与处理	<p>4.1.1 能分析、判断燃烧设备燃烧状态不佳等问题产生的原因,并提供处理建议</p> <p>4.1.2 能分析、判断锅炉燃烧系统火焰中心偏移、燃烧结焦等问题的产生原因, 并处理</p>	<p>4.1.1 流体力学阻力计算</p> <p>4.1.2 空气动力学基础中的旋涡定理及叶栅升力定律</p> <p>4.1.3 燃烧器种类、特性及其对炉膛结构的适应性知识</p> <p>4.1.4 锅炉燃料种类及煤的工业分析基础</p>
	4.2 空气预热器系统问题分析与处理	<p>4.2.1 能分析、判断回转式空气预热器漏风率偏大等问题的产生原因, 并处理</p> <p>4.2.2 能分析、判断回转式空气预热器传热元件堵塞、腐蚀等问题的产生原因, 并处理</p>	<p>4.2.1 回转式空气预热器漏风原因及降低漏风率的方法</p> <p>4.2.2 空气预热器吹灰方式</p> <p>4.2.3 空气预热器冲洗方式及注意事项</p>
	4.3 锅炉受热面系统问题分析与处理	4.3.1 能分析、判断管道、风烟道振动较大等问题产生的原因,并提出解决方法	<p>4.3.1 水锤现象产生的机理及危害</p> <p>4.3.2 风量波动的主要原因</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.3 锅炉受热面系统问题分析与处理	<p>4.3.2 能分析、判断受热面管座环裂泄漏等问题产生的原因，并处理</p> <p>4.3.3 能依据锅炉受热面管的爆口形式，鉴别长期过热爆管和短期过热爆管，并进行原因分析与处理</p>	<p>4.3.3 受热面腐蚀、磨损机理及防腐、防磨措施</p> <p>4.3.4 金属的高温特性</p>
5. 培训与管理	5.1 培训	<p>5.1.1 能指导、培训和考核初、中、高级工技能</p> <p>5.1.2 能师带徒，培养高技能人才</p>	<p>5.1.1 质量及全面质量管理办法</p> <p>5.1.2 培训讲义的编写方法</p>
	5.2 生产管理	<p>5.2.1 能组织编写锅炉本体重要检修项目的施工计划与施工技术总结报告</p> <p>5.2.2 能组织对检修项目、修后质量进行验评</p> <p>5.2.3 依据检修中发现的不符合项，修改检修工艺规程相关内容</p> <p>5.2.4 能应用计算机管理软件记录、统计设备发生的重大问题并进行归类</p> <p>5.2.5 能应用计算机网络查询有关信息</p> <p>5.2.6 能依据技术监督要求建立健全锅炉技术档案与台账</p> <p>5.2.7 能组织开展全面质量管理和规范化标准化活动</p>	<p>5.2.1 《火力发电厂锅炉机组检修导则 第1部分：总则》(DL/T 748.1—2001)相关知识</p> <p>5.2.2 火力发电企业设备点检定修管理相关知识</p> <p>5.2.3 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》(国能安全〔2014〕161号)相关知识</p> <p>5.2.4 计算机绘图基本知识</p> <p>5.2.5 计算机信息网络知识</p> <p>5.2.6 技术监督管理基础知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.2 生产管理	5.2.8 能依据新技术、新材料、新工艺、新设备的信息和发展方向,对设备改造提出意见	5.2.7 质量控制及质量控制点管理 5.2.8 设备技术改造管理知识

3.4.2 锅炉管阀检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能绘制锅炉管阀系统图 1.1.2 能绘制装配图、标注形位公差等加工要求 1.1.3 能绘制实物表面展开图	1.1.1 系统图的绘制方法 1.1.2 剖面图与剖视图的绘制方法 1.1.3 零件结构的工艺性及装配结构的相关知识 1.1.4 形位公差相关知识 1.1.5 组合体视图的作图方法 1.1.6 表面展开图的作图方法
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能编制起重作业、受限空间作业、高处作业等特殊作业方案 1.2.2 能编制锅炉管阀单体设备启动、调试、试验方案 1.2.3 能依据技术监督要求编制检查方案 1.2.4 能编写本工种检修工艺规程 1.2.5 能编制管阀检修相关安全应急预案	1.2.1 起重吊装的基础知识 1.2.2 火力发电厂机组运行规程 1.2.3 火力发电建设工程机组调试技术规范相关知识 1.2.4 火力发电厂锅炉机组检修规程中锅炉管阀检修相关知识 1.2.5 电力企业应急预案管理相关知识 1.2.6 生产经营单位生产安全事故应急预案的编制方法、内容

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.3 工具及材料准备	<p>1.3.1 能辨识风量、流量、电流等移动式检测仪器仪表</p> <p>1.3.2 能依据现场生产需要设计制作专用工具</p>	<p>1.3.1 热控、电气仪器仪表基础知识</p> <p>1.3.2 工具结构、材料、材质相关知识，金属材料正火、淬火等常规热处理等理论知识</p>
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	<p>2.1.1 能检查、发现并消除设备装置性违章</p> <p>2.1.2 能依据锅炉系统设备的运行状态判断设备的劣化倾向，制定出相应的应对措施</p> <p>2.1.3 能依据设备运行状态确定设备检修、检验周期</p> <p>2.1.4 能依据检修数据、运行参数判断是否进行改进性检修</p>	<p>2.1.1 装置性违章的概念</p> <p>2.1.2 金属在长期运行中组织性质的变化以及损坏的机理</p> <p>2.1.3 金属高温机械性能的知识</p> <p>2.1.4 常用电气热工仪表、热工自动装置、热工保护的名称及作用</p> <p>2.1.5 流体力学、工程热力学、传热学基础知识</p> <p>2.1.6 压力管道产生水锤的原因、危害及预防方法</p> <p>2.1.7 喷管、扩压管的结构原理及作用</p> <p>2.1.8 锅炉启动旁路系统的组成和型式</p> <p>2.1.9 回热加热、取样、供热等系统的组成和型式</p>
	2.2 设备缺陷处理	<p>2.2.1 能依据锅炉设备运行异常数据，进行管阀相关设备重大缺陷处理</p> <p>2.2.2 能依据金相分析报告及金属检测报告，进行管阀设备使用寿命管理</p> <p>2.2.3 能对可能导致机组停运或减负荷的缺陷提出可行的处理方案并实施</p>	<p>2.2.1 重大缺陷的处理预案及关键点</p> <p>2.2.2 设备寿命管理基础知识</p> <p>2.2.3 锅炉设备的有关热控保护定值</p> <p>2.2.4 金相分析相关知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能对修前数据进行分析, 判断设备问题, 提出修理意见 3.1.2 对解体过程发现的重大问题进行分析 3.1.3 能在解体检查中发现关键核心部件的重大隐患 3.1.4 能解体特种阀门 3.1.5 依据锅炉、压力容器监督有关规定, 能对承压系统进行检查 3.1.6 能对蒸汽管道的蠕变变形进行检查	3.1.1 受压元件的受力计算 3.1.2 材料强度计算方法 3.1.3 锅炉管阀设备的设计配置、制造工艺等相关知识
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能选择锅炉管阀设备所使用的金属材料, 并识别焊接热处理工艺 3.2.2 能组织管道系统的安装 3.2.3 能依据技术监督规程要求, 完善本专业监督内容和整改措施 3.2.4 能完成单个设备的技改工作	3.2.1 焊接热处理工艺要求 3.2.2 火力发电厂金属材料选用要求 3.2.3 管道布置要求及注意事项 3.2.4 起重机械使用方法及注意事项 3.2.5 压力容器、压力管道、安全附件的监察检验相关知识 3.2.6 化学监督内容及方法、注意事项 3.2.7 技改项目管理基础知识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能依据系统调试方案对管阀设备进行调试 3.3.2 能对文件包各质检点进行查验, 评估设备检修质量	3.3.1 文件包使用管理要求 3.3.2 焊接热处理相关规程 3.3.3 金属无损检测相关规程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	3.3.3 能处理锅炉设备检修后调试过程中发现的问题 3.3.4 能进行锅炉化学清洗一般配套工作的检查验收 3.3.5 调整、校验新安装或经改造的复杂的支吊架 3.3.6 能验收、评价单个设备改造后的质量、效果 3.3.7 能进行管道与阀门系统大修质量的验收工作	3.3.4 化学清洗的流程、系统连接方式、安全事项 3.3.5 等级检修的验收项目和验收标准 3.3.6 修后设备调试方案的编制要领 3.3.7 设备检修、改造评价标准
4. 问题分析与处理	4.1 阀门设备问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断汽水系统阀门流量异常等问题原因并处理 4.1.2 能分析、判断阀门调整波动的原因并处理	4.1.1 阀门流量特性曲线 4.1.2 执行机构的工作原理，调整方式
	4.2 管道及附件设备问题分析与处理	4.2.1 能分析、判断与处理火力发电厂汽水管阀系统膨胀受阻、管道变形等问题原因并处理 4.2.2 分析、判断与处理火力发电厂粉、油等易燃易爆介质系统重大故障	4.2.1 管道阀门的膨胀、受阻、应力、冷裂纹、失效知识 4.2.2 支吊架的管部、根部、功能件及连接件作用、受力方向、热位移、偏装等知识 4.2.3 过量变形、疲劳、腐蚀、蠕变、脆性断裂等失效的机理及预防知识 4.2.4 正火、淬火、退火、回火、渗碳、渗氮及固溶等热处理工艺知识 4.2.5 危险化学品安全管理要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.1 培训	5.1.1 能指导、培训和考核初、中、高级工技能 5.1.2 能师带徒,培养高技能人才	5.1.1 质量及全面质量管理办法 5.1.2 培训讲义的编写方法
	5.2 生产管理	5.2.1 能组织编写锅炉管阀重要检修项目的施工计划与施工技术总结报告 5.2.2 能组织对检修项目、修后质量进行验评 5.2.3 依据检修中发现的不符合项,修改检修工艺规程相关内容 5.2.4 能应用计算机管理软件记录、统计设备发生的重大问题并进行归类 5.2.5 能应用计算机网络查询有关信息 5.2.6 能依据技术监督要求建立健全锅炉技术档案与台账 5.2.7 能组织开展全面质量管理和规范化标准化活动 5.2.8 能依据新技术、新材料、新工艺、新设备的信息和发展方向,对设备改造提出意见	5.2.1 《火力发电厂锅炉机组检修导则 第1部分:总则》(DL/T 748.1—2001)相关知识 5.2.2 火力发电企业设备点检定修管理相关知识 5.2.3 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》(国能安全〔2014〕161号)相关知识 5.2.4 计算机绘图基本知识 5.2.5 计算机信息网络知识 5.2.6 技术监督管理基础知识 5.2.7 质量控制及质量控制点管理 5.2.8 设备技术改造管理知识

3.4.3 锅炉辅机检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能绘制锅炉辅机系统图 1.1.2 能绘制装配图、标注形位公差等加工要求 1.1.3 能绘制实物表面展开图	1.1.1 系统图的绘制方法 1.1.2 剖面图与剖视图 1.1.3 零件结构的工艺性及装配结构的相关知识 1.1.4 形位公差相关知识 1.1.5 组合体视图的作图方法 1.1.6 表面展开图的作图方法
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能编制起重作业、受限空间作业、高处作业等特殊作业方案 1.2.2 能编制锅炉辅机单体设备启动、调试、试验方案 1.2.3 能依据技术监督要求编制检查方案 1.2.4 能编写本工种检修工艺规程 1.2.5 能编制辅机检修相关安全应急预案	1.2.1 起重吊装的基础知识 1.2.2 火力发电厂机组运行规程 1.2.3 火力发电建设工程机组调试技术规范相关知识 1.2.4 火力发电厂锅炉机组检修规程中锅炉辅机检修相关知识 1.2.5 电力企业应急预案管理相关知识 1.2.6 生产经营单位生产安全事故应急预案编制方法、内容
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能辨识风量、流量、电流等移动式检测仪器仪表 1.3.2 能依据现场生产需要设计制作专用工具	1.3.1 热控、电气仪器仪表基础知识 1.3.2 工具结构、材料、材质的相关知识，金属材料正火、淬火等常规热处理的理论知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能检查、发现并消除设备装置性违章 2.1.2 能依据锅炉系统设备的运行状态判断设备的劣化倾向,制定出相应的应对措施 2.1.3 能依据设备运行状态确定设备检修、检验周期 2.1.4 能依据检修数据、运行参数判断是否进行改进性检修 2.1.5 能判断风机叶片磨损的劣化倾向 2.1.6 能依据磨煤机运行电流判断磨煤机故障	2.1.1 装置性违章的概念 2.1.2 常用电气热工仪表、热工自动装置、热工保护的名称及作用 2.1.3 流体力学、工程热力学、传热学基础知识 2.1.4 锅炉辅机系统的工作介质特性 2.1.5 煤质及可磨性的概念 2.1.6 露点温度概念 2.1.7 各种磨煤机的运行特性
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能依据锅炉设备运行异常数据,分析判断锅炉辅机相关设备重大缺陷及处理 2.2.2 能处理严重设备缺陷。如断油或油量小,轴承温度超标,振动超标,空气压缩机频繁跳机,不加载,干燥器除湿效果差,水泵振动 2.2.3 能对可能导致机组停运或减负荷的缺陷提出可行的处理方案并实施	2.2.1 重大缺陷的处理预案及关键点 2.2.2 设备寿命管理基础知识 2.2.3 锅炉设备的有关热控保护定值
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能对修前数据进行分析,判断设备问题,提出修理意见 3.1.2 能对解体过程发现的重大问题分析原因	3.1.1 锅炉辅机设备的构造和性能 3.1.2 辅机设备的设计配置、制造工艺等知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	<p>3.1.3 能在解体检查中发现关键核心部件的重大隐患</p> <p>3.1.4 能对检修项目进行梳理,合理安排施工顺序</p> <p>3.1.5 能解体动叶可调轴流风机的轮毂</p> <p>3.1.6 能使用专用工具将中速磨煤机减速机移出</p> <p>3.1.7 能使用专用工具顶起钢球磨煤机大罐,能翻出轴瓦,并进行检查、修理、研刮</p> <p>3.1.8 依据压力容器监督有关规定,能对承压系统进行检查</p>	<p>3.1.3 动叶可调轴流风机的轮毂结构、工作原理、解体步骤及检查重点</p> <p>3.1.4 中速磨煤机的拆除步骤</p> <p>3.1.5 钢球磨煤机轴瓦的解体步骤</p> <p>3.1.6 锅炉辅机检修质量工艺要点、质量标准</p> <p>3.1.7 技术监督常识</p> <p>3.1.8 零件加工的工艺及装配配合的相关知识</p>
	3.2 设备检修与回装	<p>3.2.1 能组装动叶可调轴流风机的轮毂</p> <p>3.2.2 能用游标卡尺测量大直径部件</p> <p>3.2.3 能修研中分式轴承座的轴承支撑面</p> <p>3.2.4 能修研轴瓦支撑球面</p> <p>3.2.5 能对风机做现场动平衡</p> <p>3.2.6 能完成单个设备的技改工作</p>	<p>3.2.1 动叶可调轴流风机轮毂组装的要点及检测内容</p> <p>3.2.2 钢在淬硬、调质处理中金相组织和性能的变化知识</p> <p>3.2.3 金属材料选用的常识</p> <p>3.2.4 动平衡原理及校验方法</p> <p>3.2.5 电站锅炉风机选型和使用方法</p> <p>3.2.6 技改项目管理基础知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能依据系统调试方案对辅机系统进行调试 3.3.2 能对文件包各质检点进行查验,评估设备检修质量 3.3.3 能处理锅炉设备检修后调试过程中发现的问题 3.3.4 能选择锅炉辅机设备所使用的金属材料,并识别焊接热处理工艺 3.3.5 能验收、评价单个设备改造后的质量、效果	3.3.1 文件包使用管理要求 3.3.2 设备试转的方法和要求 3.3.3 焊接热处理相关规程 3.3.4 等级检修的验收项目和验收标准 3.3.5 修后设备调试方案的编制要领 3.3.6 设备检修、改造评价标准
4. 问题分析与处理	4.1 风烟系统设备问题分析与处理	4.1.1 能通过锅炉风烟系统运行参数变化状态,分析、判断系统故障点 4.1.2 能分析、判断风机失速的原因	4.1.1 流体力学阻力计算 4.1.2 空气动力学基础中的旋涡定理、叶栅升力定律 4.1.3 风机特性曲线知识 4.1.4 风机失速、喘振的概念 4.1.5 泵与风机全压概念
	4.2 制粉系统设备问题分析与处理	4.2.1 能通过对石子煤量,分析、判断磨煤机内部问题并处理 4.2.2 能分析煤种对磨煤机出力的影响	4.2.1 磨煤机设计原理及运行特性 4.2.2 煤种特性常识
	4.3 压缩空气系统设备问题分析与处理	4.3.1 能分析、判断空气压缩机不加载的原因并处理 4.3.2 能分析、判断压缩空气系统压力波动的原因	4.3.1 空气压缩机运行及控制方式 4.3.2 压缩空气系统的设计与运行 4.3.3 环境因素对压缩空气系统运行影响的认识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.1 培训	5.1.1 能指导、培训和考核初、中、高级工技能 5.1.2 能师带徒,培养高技能人才	5.1.1 质量及全面质量管理办法 5.1.2 培训讲义的编写方法
	5.2 生产管理	5.2.1 能组织编写锅炉辅机重要检修项目的施工计划与施工技术总结报告 5.2.2 能组织对检修项目、修后质量进行验评 5.2.3 依据检修中发现的不符合项,修改检修工艺规程相关内容 5.2.4 能应用计算机管理软件记录、统计设备发生的重大问题并进行归类 5.2.5 能应用计算机网络查询有关信息 5.2.6 能依据技术监督要求建立健全锅炉技术档案与台账 5.2.7 能组织开展全面质量管理和规范化、标准化活动 5.2.8 能依据新技术、新材料、新工艺、新设备的信息和发展方向,对设备改造提出意见	5.2.1 《火力发电厂锅炉机组检修导则 第1部分:总则》(DL/T 748.1—2001)相关知识 5.2.2 火力发电企业设备点检定修管理相关知识 5.2.3 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》(国能安全〔2014〕161号)相关知识 5.2.4 计算机绘图基本知识 5.2.5 计算机信息网络知识 5.2.6 技术监督管理基础知识 5.2.7 质量控制及质量控制点管理 5.2.8 设备技术改造管理知识

3.4.4 锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能绘制锅炉除灰、脱硫、脱硝系统图 1.1.2 能绘制装配图、标注形位公差等加工要求 1.1.3 能绘制实物表面展开图	1.1.1 系统图的绘制方法 1.1.2 剖面图与剖视图 1.1.3 零件结构的工艺性及装配结构的相关知识 1.1.4 形位公差相关知识 1.1.5 组合体视图的作图方法 1.1.6 表面展开图的作图方法
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能编制起重作业、受限空间作业、高处作业等特殊作业方案 1.2.2 能编制锅炉除灰、脱硫、脱硝单体设备启动、调试、试验方案 1.2.3 能依据技术监督要求编制检查方案 1.2.4 能编写本工种检修工艺规程 1.2.5 能编制除灰、脱硫、脱硝检修相关安全应急预案	1.2.1 起重吊装的基础知识 1.2.2 火力发电厂机组运行规程 1.2.3 火力发电建设工程机组调试技术规范相关知识 1.2.4 火力发电厂锅炉机组检修规程中锅炉辅机检修相关知识 1.2.5 电力企业应急预案管理相关知识 1.2.6 生产经营单位生产安全事故应急预案编制方法、内容
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能辨识风量、流量、电流等移动式检测仪器仪表 1.3.2 能依据现场生产需要设计制作专用工具	1.3.1 热控、电气仪器仪表基础知识 1.3.2 工具结构、材料、材质的相关知识，金属材料正火、淬火等常规热处理等理论知识
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能检查、发现并消除设备装置性违章 2.1.2 能依据锅炉系	2.1.1 装置性违章的概念 2.1.2 常用电气热工仪表、热工自动装置、热工保护的

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	2.1 设备日常检查	统设备的运行状态判断设备的劣化倾向,制定出相应的应对措施 2.1.3 能依据设备运行状态确定设备检修、检验周期 2.1.4 能依据检修数据、运行参数判断是否进行改进性检修 2.1.5 能依据检测数据、运行参数判断除尘器、脱硝催化剂等性能劣化倾向	名称及作用 2.1.3 流体力学、工程热力学、传热学基础知识 2.1.4 除尘器性能分析相关知识 2.1.5 脱硝催化剂性能分析相关知识
2. 设备维护	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能依据锅炉设备运行异常数据,进行锅炉除灰、脱硫、脱硝相关设备重大缺陷处理 2.2.2 能处理严重设备缺陷,如断油或油量小、轴承温度超标、振动超标等、除渣设备停转、气力除灰系统堵等 2.2.3 能依据防腐层内部检查情况及损坏面积等进行脱硫设备使用寿命管理 2.2.4 能对可能导致机组停运或减负荷的缺陷提出可行的处理方案并实施	2.2.1 重大缺陷的处理预案及关键点 2.2.2 脱硫系统、脱硝系统、各转动设备润滑油系统、除渣系统、除灰系统运行方式及特点 2.2.3 脱硫防腐分类、工艺、特性等相关知识 2.2.4 设备寿命管理基础知识 2.2.5 锅炉设备的有关热控保护定值
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能对修前数据进行分析,判断设备问题,提出修理意见 3.1.2 对解体过程发	3.1.1 脱硝催化剂安装及结构、寿命管理相关知识 3.1.2 锅炉除灰、脱硫、脱硝设备的构造和性能

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	<p>现的重大问题进行分析</p> <p>3.1.3 能在解体检查中发现关键核心部件的重大隐患</p> <p>3.1.4 能进行管束烟气换热器的全面检查及整体更换</p> <p>3.1.5 能对回转式烟气换热器转子进行解体检修</p> <p>3.1.6 能依据压力容器监督有关规定,对承压系统进行检查</p>	<p>3.1.3 除灰、脱硫、脱硝设备的设计配置、制造工艺等知识</p> <p>3.1.4 烟气换热器分类及安装要求</p> <p>3.1.5 回转式烟气换热器的解体步骤及检查重点</p> <p>3.1.6 锅炉辅机检修质量工艺要点、质量标准</p> <p>3.1.7 技术监督常识</p> <p>3.1.8 零件加工的工艺及装配配合的相关知识</p>
	3.2 设备检修与回装	<p>3.2.1 能用游标卡尺测量并计算大于卡尺测量范围的大直径部件</p> <p>3.2.2 能修研中分式轴承座的轴承支撑面</p> <p>3.2.3 能对风机做现场动平衡</p> <p>3.2.4 能完成单个设备的技改工作</p> <p>3.2.5 能组织脱硝催化剂更换工作</p> <p>3.2.6 能组织脱硫吸收塔喷淋管母管、除雾器的更换工作,落实相应防火措施</p>	<p>3.2.1 钢在淬硬、调质处理中金相组织和性能的变化知识</p> <p>3.2.2 金属材料选用的常识</p> <p>3.2.3 动平衡原理及校验方法</p> <p>3.2.4 技改项目管理基础知识</p> <p>3.2.5 湿法烟气脱硫装置设计标准</p> <p>3.2.6 除灰设计技术标准</p> <p>3.2.7 烟气脱硝(SCR)装置检修要求、烟气脱硝催化剂检测内容</p>
	3.3 检验与竣工验收	<p>3.3.1 能依据系统调试方案对除灰、脱硫、脱硝系统进行调试</p> <p>3.3.2 能对文件包各质检点进行查验,评估设备检修质量</p>	<p>3.3.1 脱硫设备安装、检修、检查相关标准</p> <p>3.3.2 文件包使用管理要求</p> <p>3.3.3 设备试转的方法和要求</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	<p>3.3.3 能处理锅炉设备检修后调试过程中发现的问题</p> <p>3.3.4 能选择锅炉除灰、脱硫、脱硝设备所使用的金属材料,并识别焊接工艺</p> <p>3.3.5 能依据介质化学特性选择防腐材料</p> <p>3.3.6 能验收、评价单个设备改造后的质量、效果</p>	<p>3.3.4 焊接热处理相关规程</p> <p>3.3.5 除灰除渣系统调试内容</p> <p>3.3.6 各种防腐材料特性</p> <p>3.3.7 等级检修的验收项目和验收标准</p> <p>3.3.8 修后设备调试方案的编制要领</p> <p>3.3.9 设备检修、改造评价标准</p>
4. 问题分析与处理	4.1 除灰设备问题分析与处理	<p>4.1.1 能通过除灰系统运行参数变化等进行状态分析、判断系统故障点</p> <p>4.1.2 能通过除尘器运行参数分析,判断除尘器内部故障位置</p>	<p>4.1.1 除灰系统常见故障及处理方法</p> <p>4.1.2 除尘器漏风机理及降低漏风率的方法</p> <p>4.1.3 除尘器设计规范</p>
	4.2 脱硫设备问题分析与处理	<p>4.2.1 能通过脱硫系统运行参数变化等进行状态分析、判断系统故障点</p> <p>4.2.2 能分析、判断石膏品质恶化的原因并处理</p>	<p>4.2.1 脱硫系统常见故障及处理方法</p> <p>4.2.2 流体力学阻力计算</p> <p>4.2.3 空气动力学基础中的旋涡定理及叶栅升力定律</p> <p>4.2.4 泵的扬程计算、选型等基础知识</p>
	4.3 脱硝设备问题分析与处理	<p>4.3.1 能通过脱硝系统运行参数变化等进行状态分析、判断系统故障点</p> <p>4.3.2 能分析、判断脱硝催化剂吹损、破损、坍塌等故障的原因并处理</p>	<p>4.3.1 脱硝系统常见故障及处理方法</p> <p>4.3.2 脱硝系统控制原理</p> <p>4.3.3 脱硝催化剂的主要化学成分、结构形式、特性等相关知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.1 培训	5.1.1 能指导、培训和考核初、中、高级工技能 5.1.2 能师带徒，培养高技能人才	5.1.1 质量及全面质量管理办法 5.1.2 培训讲义的编写方法
	5.2 生产管理	5.2.1 能组织编写锅炉除灰、脱硫、脱硝重要检修项目的施工计划与施工技术总结报告 5.2.2 能组织对检修项目、修后质量进行验评 5.2.3 依据检修中发现的不符合项，修改检修工艺规程相关内容 5.2.4 能应用计算机管理软件记录、统计设备发生的重大问题并进行归类 5.2.5 能应用计算机网络查询有关信息 5.2.6 能依据技术监督要求建立健全锅炉技术档案与台账 5.2.7 能组织开展全面质量管理和规范化、标准化活动 5.2.8 能依据新技术、新材料、新工艺、新设备的信息和发展方向，对设备改造提出意见	5.2.1 《火力发电厂锅炉机组检修导则 第1部分：总则》（DL/T 748.1—2001）相关知识 5.2.2 火力发电企业设备点检定修管理相关知识 5.2.3 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全〔2014〕161号）相关知识 5.2.4 计算机绘图基本知识 5.2.5 计算机信息网络知识 5.2.6 技术监督管理基础知识 5.2.7 质量控制及质量控制点管理 5.2.8 设备技术改造管理知识

3.5 一级/高级技师

3.5.1 锅炉本体检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能绘制全厂热力设备系统流程图 1.1.2 能绘制完整的管线图 1.1.3 能识别锅炉本体主设备基本控制逻辑图	1.1.1 流程图的绘制方法 1.1.2 管线图的绘制方法 1.1.3 热控逻辑图中结构、符号意义等基础知识
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能利用设备性能曲线等进行设备状况评估 1.2.2 能依据主要项目和工期编制检修进度网络图 1.2.3 能编制锅炉本体系统及设备检修项目、技术改造方案、可行性研究报告、后评价报告、技术分析报告、分析论文	1.2.1 《电力建设施工质量验收规程 第6部分：调整试验》（DL/T 5210.6—2019）相关知识 1.2.2 锅炉主要设备厂家维护、使用说明书 1.2.3 技术类文章的编写要点
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能辨识热控执行装置类型、控制原理及构造 1.3.2 能依据现场生产需要，提供替代材料材质的建议	1.3.1 执行装置的类型、工作原理及构造 1.3.2 金属/非金属材料元素组成、处理工艺对材料的特性影响
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能从环境的不安全因素、物的不安全状态、人的不安全行为提出本质安全的整改建议 2.1.2 能依据技术监督规程，开展安全专项	2.1.1 企业安全生产标准化管理 2.1.2 本质安全等安全管理知识 2.1.3 电力生产事故调查相关知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	检查并提出整改建议 2.1.3 能依据性能试验报告，分析设备运行状态，并提供改进意见 2.1.4 能使用红外成像技术检测故障	2.1.4 火力发电厂技术监督管理要求 2.1.5 火力发电厂压力管道、压力容器监察管理要求 2.1.6 红外成像技术相关知识
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能对锅炉本体设备重大缺陷进行风险评估 2.2.2 能依据锅炉本体设备缺陷统计、分析，提出相应整改、改进建议 2.2.3 能编写反事故措施，并处理影响机组安全、可靠性的缺陷	2.2.1 风险评估管理方法 2.2.2 发电设备可靠性评价方法 2.2.3 统计分析方法 2.2.4 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全〔2014〕161号） 2.2.5 《火力发电厂汽水管道设计技术规范》（DL/T 5054—2016） 2.2.6 《火力发电厂汽水管道与支吊架维修调整导则》（DL/T 616—2006）
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能依据设备解体发现的问题进行可靠性评估，判断劣化趋势 3.1.2 能对重大隐患进行分析，提出整改意见 3.1.3 能依据金相分析报告提出缺陷处理建议 3.1.4 能完成锅炉其他工种主设备解体检查	3.1.1 重大隐患的判定及问题分析要点 3.1.2 技术改造、重大修理等技术方案、网络进度的编写知识 3.1.3 金属材料及结构部件检验内容及方法 3.1.4 锅炉管阀、辅机、除灰、脱硫、脱硝系统主设备规格、型号、参数、运行状态等知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能组织进行系统性的重大修理及改造 3.2.2 能完成锅炉本体支撑梁、承重梁的更换工作 3.2.3 能组织锅炉设备水压试验、汽水系统吹洗工作	3.2.1 锅炉支吊架检修与调整的方法及注意事项 3.2.2 支吊架受力校核计算基础知识 3.2.3 锅炉支撑梁、承重梁安装要求 3.2.4 锅炉水压试验、汽水系统吹洗的方法、流程、质量验收等知识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能在检修后对检修项目完成率、优良率进行评估 3.3.2 能依据检修项目完成情况对系统检修费用、人工工时进行评估 3.3.3 能对设备试运及投运方案审核并对试运及投运质量进行验收管理 3.3.4 能对重大修理和重大改造项目进行验收及后评价	3.3.1 机、电、炉协调控制系统基本知识 3.3.2 设备检修管理办法 3.3.3 《火力发电厂技术经济指标计算方法》(DL/T 904—2015)
4. 问题分析与处理	4.1 锅炉燃烧系统问题分析与处理	4.1.1 能分析、判断燃烧灭火、提前着火等问题的产生原因，并提出解决方法 4.1.2 能分析、判断飞灰含碳量过高等问题的产生原因，并提出解决方法	4.1.1 锅炉运行特性 4.1.2 锅炉辅机系统对燃烧系统的影响 4.1.3 燃烧器设计原理

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.2 空气预热器系统问题分析与处理	<p>4.2.1 能对回转式空气预热器转子圆度超标进行原因分析，并提出解决方法</p> <p>4.2.2 能分析回转式空气预热器对锅炉效率的影响</p>	<p>4.2.1 回转式预热器运行特性</p> <p>4.2.2 锅炉效率测试相关知识</p>
	4.3 锅炉受热面系统问题分析与处理	<p>4.3.1 能依据运行记录分析、判断受热面的结焦、长期超温、热偏差及汽温过高或过低等问题的原因，并提出解决方法</p> <p>4.3.2 能依据锅炉受热面膨胀泄漏点分析出锅炉受热器膨胀受阻的部位及原因，并提出解决方法</p> <p>4.3.3 能对设备系统的结构、布置等设计不合理问题进行分析</p>	<p>4.3.1 锅炉燃料、燃烧计算、热平衡计算等知识</p> <p>4.3.2 炉内传热计算知识</p> <p>4.3.3 锅炉受热面布置方式与汽温特性</p> <p>4.3.4 受热面常见故障及产生故障原因分析的知识</p> <p>4.3.5 焊接工艺评定等相关知识</p> <p>4.3.6 《火电厂汽水化学导则 基础知识》(DL/T 805)</p>
5. 培训与管理	5.1 培训	<p>5.1.1 能针对初、中、高及技师人员制定培训大纲，编制讲义</p> <p>5.1.2 能组织开展系统的专业技术培训，讲解技术难点</p> <p>5.1.3 能对技师工作进行指导</p>	<p>5.1.1 常用演示文稿的制作技巧</p> <p>5.1.2 培训讲义的编写方法</p> <p>5.1.3 全面质量管理方法中质量体系及质量教育工作和标准化工作</p>
	5.2 生产管理	<p>5.2.1 能针对设备重大缺陷制订合理的技改方案，并指导实施</p> <p>5.2.2 能进行锅炉运行经济分析和设备效率分析，并针对存在的问题制订相应的措施</p>	<p>5.2.1 锅炉设备设计原则</p> <p>5.2.2 检修施工组织管理技术经济分析的基础知识</p> <p>5.2.3 质量管理方法与应用中的质量检验及质量改进</p> <p>5.2.4 工程的概预算、用工等常识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.2 生产管理	<p>5.2.3 能对锅炉设备设计方面存在的问题提出改进方案</p> <p>5.2.4 能指导不同类型锅炉设备大小修施工和维护、试验、验收工作，能综合平衡质量和进度，提出相应的措施</p> <p>5.2.5 具有推广、应用新技术、新材料、新工艺、新设备的能力</p> <p>5.2.6 能编写检修工艺规程；能结合“四新”相关知识，修订检修工艺规程</p>	<p>5.2.5 精益管理知识</p> <p>5.2.6 锅炉节能技术相关知识</p>

3.5.2 锅炉管阀检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	<p>1.1.1 能绘制全厂热力设备系统流程图</p> <p>1.1.2 能绘制完整的管线图</p> <p>1.1.3 能识别锅炉管阀主设备基本控制逻辑图</p>	<p>1.1.1 流程图的绘制方法</p> <p>1.1.2 管线图的绘制方法</p> <p>1.1.3 热控逻辑图中结构、符号意义等基础知识</p>
	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.1 能利用设备性能曲线等进行设备状况评估</p> <p>1.2.2 能依据主要项目和工期编制检修进度网络图</p> <p>1.2.3 能编制锅炉管阀系统及设备检修项目、</p>	<p>1.2.1 《电力建设施工质量验收规程 第6部分：调整试验》（DL/T 5210.6—2019）相关知识</p> <p>1.2.2 锅炉主要设备厂家维护、使用说明书</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.2 工艺方案准备	技术改造方案、可行性研究报告、后评价报告、技术分析报告、分析论文	1.2.3 技术类文章的编写要点
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能辨识热控执行装置类型、控制原理及构造 1.3.2 能依据现场生产需要,提供替代材料材质的建议	1.3.1 执行装置的类型、工作原理及构造 1.3.2 金属/非金属材料元素组成、处理工艺对材料的特性影响
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能从环境的不安全因素、物的不安全状态、人的不安全行为提出本质安全的整改建议 2.1.2 能依据技术监督规程,开展安全专项检查并提出整改建议 2.1.3 能依据性能试验报告,分析设备运行状态,并提供改进意见 2.1.4 能使用红外成像技术检测故障	2.1.1 企业安全生产标准化管理 2.1.2 本质安全等安全管理知识 2.1.3 电力生产事故调查相关知识 2.1.4 火力发电厂技术监督管理要求 2.1.5 火力发电厂压力管道、压力容器监察管理要求 2.1.6 红外成像技术相关知识
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能对压力容器、承压管道、安全保护装置等重大缺陷进行风险评估 2.2.2 能依据管阀设备缺陷的统计、分析,提出相应整改建议 2.2.3 能编写反事故措施,并处理影响机组安全、可靠性的缺陷	2.2.1 风险评估管理方法 2.2.2 发电设备可靠性评价方法 2.2.3 统计分析方法 2.2.4 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》(国能安全〔2014〕161号) 2.2.5 锅炉效率测试知识 2.2.6 《火力发电厂汽水管道设计技术规范》(DL/T 5054—2016) 2.2.7 《火力发电厂汽水管道与支吊架维修调整导则》(DL/T 616—2006)

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能依据设备解体发现的问题进行可靠性评估,判断劣化趋势 3.1.2 能对重大隐患进行分析,提出整改意见 3.1.3 能依据金相分析报告提出缺陷处理建议 3.1.4 能完成锅炉其他工种主设备解体检查	3.1.1 重大隐患的判定及问题分析要点 3.1.2 技术改造、重大修理等技术方案、网络进度的编写知识 3.1.3 特殊阀门结构、规格、型号、参数、使用限制等知识 3.1.4 金属材料及结构部件检验内容及方法 3.1.5 锅炉本体、辅机、除灰、脱硫、脱硝系统主设备的规格、型号、参数、运行状态等知识
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能依据管道或阀门设备使用工况选用合适材料 3.2.2 能组织管阀系统重大技改工作 3.2.3 能组织锅炉设备水压试验、系统吹洗工作	3.2.1 阀门、管道选型注意事项 3.2.2 支吊架受力校核计算基础知识 3.2.3 锅炉水压试验方法、水压试验压力选择等知识
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能在检修后对检修项目完成率、优良率进行评估 3.3.2 能依据检修项目完成情况对系统检修费用、人工工时进行评估 3.3.3 能对设备试运及投运方案审核并能对试运及投运质量进行验收管理 3.3.4 能对重大修理和重大改造项目进行验收及后评价	3.3.1 机、电、炉协调控制系统基本知识 3.3.2 设备检修管理办法 3.3.3 《火力发电厂技术经济指标计算方法》(DL/T 904—2015)

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.1 阀门设备问题分析与处理	4.1.1 能分析阀门阀体、管道硬度，金相劣化的原因 4.1.2 能依据运行参数变化情况调整阀门最佳运行工况	4.1.1 金属的高温特性等相关知识 4.1.2 锅炉运行特性
	4.2 管道及附件设备问题分析与处理	4.2.1 能从汽水系统管道阀门的设计、布置、安装、使用等方面综合分析引起汽水系统管道振动、水击等重大隐患，并提出解决方案 4.2.2 能根据现场需要调整蒸汽管道疏放水阀门需求	4.2.1 锅炉燃料、燃烧计算、热平衡计算等知识 4.2.2 炉内传热计算知识 4.2.3 《火力发电厂汽水管道振动控制导则》(DL/T 292—2011) 4.2.4 汽水管道应力计算技术基础知识 4.2.5 《火电厂汽水化学导则》(DL/T 805)基础知识 4.2.6 焊接工艺评定要求
5. 培训与管理	5.1 培训	5.1.1 能针对初、中、高及技师人员制定培训大纲，编制讲义 5.1.2 能组织开展系统的专业技术培训，讲解技术难点 5.1.3 能对技师工作进行指导	5.1.1 常用演示文稿的制作技巧 5.1.2 培训讲义的编写方法 5.1.3 全面质量管理方法中质量体系及质量教育工作和标准化工作
	5.2 生产管理	5.2.1 能针对设备重大缺陷制订合理的技改方案，并指导实施 5.2.2 能进行锅炉运行经济分析和设备效率分析，并针对存在的问题制订相应的措施 5.2.3 能对锅炉设备设计方面存在的问题提出改进方案	5.2.1 锅炉设备设计原则 5.2.2 检修施工组织管理技术经济分析的基础知识 5.2.3 质量管理方法与应用中的质量检验及质量改进

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.2 生产管理	<p>5.2.4 能指导不同类型锅炉设备大小修施工和维护、试验、验收工作，能综合平衡质量和进度，提出相应的措施</p> <p>5.2.5 具有推广、应用新技术、新材料、新工艺、新设备的能力</p> <p>5.2.6 能编写检修工艺规程；结合“四新”相关知识，修订检修工艺规程</p>	<p>5.2.4 工程的概预算、用工等常识</p> <p>5.2.5 精益管理知识</p> <p>5.2.6 锅炉节能技术相关知识</p>

3.5.3 锅炉辅机检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	<p>1.1.1 能识别全厂热力设备系统流程图</p> <p>1.1.2 能绘制完整的管线图</p> <p>1.1.3 能识别锅炉辅机主设备基本控制逻辑图</p>	<p>1.1.1 热力系统流程图基础知识</p> <p>1.1.2 管线图的绘制方法</p> <p>1.1.3 热控逻辑图中结构、符号意义等基础知识</p>
	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.1 能利用设备性能曲线等进行设备状况评估</p> <p>1.2.2 依据主要项目和工期能编制检修进度网络图</p> <p>1.2.3 能编制锅炉辅机系统及设备检修项目、技术改造方案、可行性研究报告、后评价报告、技术分析报告、分析论文</p>	<p>1.2.1 《电力建设工程施工质量验收规程 第6部分：调整试验》（DL/T 5210.6—2019）相关知识</p> <p>1.2.2 锅炉主要设备厂家维护、使用说明书</p> <p>1.2.3 技术类文章的编写要点</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.3 工器具及材料准备	<p>1.3.1 能辨识热控执行装置类型、控制原理及构造</p> <p>1.3.2 能依据现场生产需要,提供替代材料材质的建议</p>	<p>1.3.1 执行装置的类型、工作原理及构造</p> <p>1.3.2 金属/非金属材料元素组成、处理工艺对材料的特性影响</p>
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	<p>2.1.1 能从环境的不安全因素、物的不安全状态、人的不安全行为提出本质安全的整改建议</p> <p>2.1.2 能依据技术监督规程,进行安全专项检查及整改等</p> <p>2.1.3 能依据性能试验报告,分析设备运行状态,并提供改进意见</p> <p>2.1.4 能从煤粉细度分析报告中提出最佳经济细度偏差判断制粉系统设备缺陷</p> <p>2.1.5 能使用振动频谱、红外成像等检测技术诊断转动机械故障</p>	<p>2.1.1 企业安全生产标准化管理</p> <p>2.1.2 本质安全等安全管理知识</p> <p>2.1.3 电力生产事故调查相关知识</p> <p>2.1.4 火力发电厂技术监督管理要求</p> <p>2.1.5 火力发电厂压力管道、压力容器监察管理要求</p> <p>2.1.6 煤粉细度、均匀性及风煤比对燃烧影响知识</p> <p>2.1.7 振动频谱技术、红外成像技术相关知识</p>
	2.2 设备缺陷处理	<p>2.2.1 能对锅炉辅机设备重大缺陷进行风险评估</p> <p>2.2.2 能依据锅炉辅机缺陷统计、分析,提出相应整改、改进建议</p> <p>2.2.3 能编写反事故措施,并处理影响机组安全、可靠性的缺陷</p>	<p>2.2.1 风险评估管理方法</p> <p>2.2.2 发电设备可靠性评价方法</p> <p>2.2.3 统计分析方法</p> <p>2.2.4 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》(国能安全〔2014〕161号)</p> <p>2.2.5 锅炉效率测试知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	3.1.1 能依据设备解体发现的问题进行可靠性评估,判断劣化趋势 3.1.2 能对重大隐患进行分析,提出整改意见 3.1.3 能对动叶可调轴流风机动叶执行机构进行解体 3.1.4 能使用专用工具对中速磨煤机减速机解体,并检查减速机齿轮的啮合情况、轴承、推力瓦块的磨损情况 3.1.5 能完成锅炉其他工种主设备解体检查	3.1.1 重大隐患的判定及问题分析要点 3.1.2 技术改造、重大修理等技术方案、网络进度的编写知识 3.1.3 对动叶可调轴流风机动叶执行机构种类,结构、解体步骤及检查重点 3.1.4 中速磨煤机减速机的种类,结构、解体步骤及检查重点 3.1.5 金属材料及结构部件的检验内容及方法 3.1.6 锅炉本体、管阀、除灰、脱硫、脱硝系统主设备规格、型号、参数、运行状态等知识
	3.2 设备检修与回装	3.2.1 能依据常用金属材料选择合适的焊条 3.2.2 能依据已知条件计算齿轮参数 3.2.3 能依据动叶可调风机叶片的重量编制叶片平衡图 3.2.4 组织进行系统性的重大修理及改造 3.2.5 能组织锅炉通风试验、一次风调平工作	3.2.1 焊条选择方法及要求 3.2.2 标准圆柱直齿齿轮的计算及图纸绘制 3.2.3 通风试验、一次风调平的试验内容、方法及注意事项
	3.3 检验与竣工验收	3.3.1 能在检修后对检修项目完成率、优良率进行评估 3.3.2 能依据检修项目完成情况对系统检修费用、人工工时进行评估	3.3.1 机、电、炉协调控制系统基本知识 3.3.2 设备检修管理办法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	<p>3.3.3 能对设备试运及投运方案审核并试运及对投运质量进行验收管理</p> <p>3.3.4 能对重大修理和重大改造项目进行验收及后评价</p>	3.3.3 《火力发电厂技术经济指标计算方法》(DL/T 904—2015)
4. 问题分析与处理	4.1 风烟系统问题分析与处理	<p>4.1.1 能通过分析风烟系统结构,判断风机发生失速和喘振的原因,制定防范措施</p> <p>4.1.2 能分析、判断风机出力不足的原因并处理</p> <p>4.1.3 能对设备系统的结构、布置等设计不合理问题进行分析,并提供整改建议</p> <p>4.1.4 能检测、诊断、处理大型转动机械的振动异常、电流大、轴承温度高等问题</p>	<p>4.1.1 泵与风机的理论知识</p> <p>4.1.2 论文撰写方法</p> <p>4.1.3 风机裕度的概念</p> <p>4.1.4 水泵扬程、汽蚀的概念</p> <p>4.1.5 沿程阻力的概念</p> <p>4.1.6 泵的比例定律</p>
	4.2 制粉设备问题分析与处理	<p>4.2.1 能通过分析制粉系统结构特点判断制粉系统爆炸的隐患点</p> <p>4.2.2 能分析制粉设备对锅炉效率的影响</p>	<p>4.2.1 煤粉特性及制粉系统防爆设计要求</p> <p>4.2.2 制粉系统设计规范</p>
5. 培训与管理	5.1 培训	<p>5.1.1 能针对初级工、中级工、高级工及技师人员制定培训大纲,编制讲义</p> <p>5.1.2 能组织开展系统的专业技术培训,讲解技术难点</p> <p>5.1.3 能对技师工作进行指导</p>	<p>5.1.1 常用演示文稿的制作技巧</p> <p>5.1.2 培训讲义的编写方法</p> <p>5.1.3 全面质量管理方法中质量体系及质量教育工作和标准化工作</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.2 生产管理	<p>5.2.1 能针对设备重大缺陷制订合理的技改方案，并指导实施</p> <p>5.2.2 能进行锅炉运行经济分析和设备效率分析，并针对存在的问题制订相应的措施</p> <p>5.2.3 能对锅炉设备设计方面存在的问题提出改进方案</p> <p>5.2.4 能指导不同类型锅炉设备大小修施工和维护、试验、验收工作，能综合平衡质量和进度，提出相应的措施</p> <p>5.2.5 具有推广、应用新技术、新材料、新工艺、新设备的能力</p> <p>5.2.6 能编写检修工艺规程；结合“四新”相关知识，修订检修工艺规程</p>	<p>5.2.1 锅炉设备设计原则</p> <p>5.2.2 检修施工组织管理技术经济分析的基础知识</p> <p>5.2.3 质量管理方法与应用中的质量检验及质量改进</p> <p>5.2.4 工程的概预算、用工等常识</p> <p>5.2.5 精益管理知识</p> <p>5.2.6 锅炉节能技术相关知识</p>

3.5.4 锅炉除灰、脱硫、脱硝设备检修工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 识图与绘图	<p>1.1.1 能识别全厂热力设备系统流程图</p> <p>1.1.2 能绘制完整的管线图</p> <p>1.1.3 能识别锅炉除灰、脱硫、脱硝主设备基本控制逻辑图</p>	<p>1.1.1 热力系统流程图基础知识</p> <p>1.1.2 管线图的绘制方法</p> <p>1.1.3 热控逻辑图中结构、符号意义等基础知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能利用设备性能曲线等进行设备状况评估 1.2.2 依据主要项目和工期能编制检修进度网络图 1.2.3 能编制锅炉除灰、脱硫、脱硝系统及设备检修项目、技术改造方案、可行性研究报告、后评价报告、技术分析报告、分析论文	1.2.1 《电力建设施工质量验收规程 第6部分：调整试验》（DL/T 5210.6—2019） 1.2.2 锅炉主要设备厂家维护、使用说明书 1.2.3 技术类文章的编写要点
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能辨识热控执行装置类型、控制原理及构造 1.3.2 能依据现场生产需要，提供替代材料材质的建议	1.3.1 执行装置的类型、工作原理及构造 1.3.2 金属/非金属材料元素组成、处理工艺对材料的特性影响
2. 设备维护	2.1 设备日常检查	2.1.1 能从环境的不安全因素、物的不安全状态、人的不安全行为提出本质安全的整改建议 2.1.2 能依据技术监督规程，进行安全专项检查及整改等 2.1.3 能依据性能试验报告，分析设备运行状态，并提供改进意见 2.1.4 能使用振动频谱技术诊断转动机械故障	2.1.1 企业安全生产标准化管理 2.1.2 本质安全等安全管理知识 2.1.3 电力生产事故调查相关知识 2.1.4 火力发电厂技术监督管理要求 2.1.5 火力发电厂压力管道、压力容器监察管理要求 2.1.6 振动频谱技术相关知识
	2.2 设备缺陷处理	2.2.1 能开展除灰、脱硫、脱硝设备重大缺陷风险评估	2.2.1 风险评估管理方法 2.2.2 发电设备可靠性评价方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备维护	2.2 设备缺陷处理	<p>2.2.2 能依据除灰、脱硫、脱硝设备缺陷统计、分析，提出相应整改、改进建议</p> <p>2.2.3 能编写反事故措施，并处理影响机组安全、可靠性的缺陷</p>	<p>2.2.3 统计分析方法</p> <p>2.2.4 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全〔2014〕161号）</p> <p>2.2.5 除尘效率、脱硫效率、脱硝效率分析相关知识</p>
3. 设备检修	3.1 设备解体检查	<p>3.1.1 能对设备解体发现的问题进行评估，能判断发展趋势及使用周期</p> <p>3.1.2 能对重大隐患进行分析，提出整改意见</p> <p>3.1.3 能解体捞渣机液压油站及液压驱动装置</p> <p>3.1.4 能解体卸氨压缩机等类似设备</p> <p>3.1.5 能完成锅炉其他工种专业主设备解体检查</p>	<p>3.1.1 重大隐患的判定及问题分析要点</p> <p>3.1.2 技术改造、重大修理等技术方案、网络进度的编写知识</p> <p>3.1.3 液压执行机构种类、结构、解体步骤及检查重点</p> <p>3.1.4 卸氨压缩机的结构、工作原理及检查重点</p> <p>3.1.5 金属材料及结构部件的检验内容及方法</p> <p>3.1.6 锅炉本体、管阀、辅机系统主设备规格、型号、参数、运行状态等知识</p>
	3.2 设备检修与回装	<p>3.2.1 能依据常用金属材质选择合适的焊条</p> <p>3.2.2 能依据已知条件计算齿轮参数</p> <p>3.2.3 组织进行系统性的重大修理及改造</p> <p>3.2.4 组织电除尘器升压试验、布袋除尘器荧光查漏试验</p>	<p>3.2.1 焊条选择方法及要求</p> <p>3.2.2 标准圆柱直齿齿轮的计算及图纸绘制</p> <p>3.2.3 除尘器的试验内容、方法及注意事项</p>
	3.3 检验与竣工验收	<p>3.3.1 能在检修后对检修项目完成率、优良率进行评估</p>	<p>3.3.1 机、电、炉协调控制系统基本知识</p> <p>3.3.2 设备检修管理办法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备检修	3.3 检验与竣工验收	3.3.2 能依据检修项目完成情况对系统检修费用、人工工时进行评估 3.3.3 能对设备试运及投运方案审核并对试运及投运质量进行验收管理 3.3.4 能对重大修理和重大改造项目进行验收及后评价	3.3.3 《火力发电厂技术经济指标计算方法》(DL/T 904—2015)
4. 问题分析与处理	4.1 除灰设备问题分析与处理	4.1.1 能分析提高电除尘效率的方法 4.1.2 对除尘系统的结构、布置等设计不合理问题进行改进	4.1.1 除尘效率计算及性能分析等相关知识 4.1.2 除尘系统设计的要求
	4.2 脱硫设备问题分析与处理	4.2.1 对脱硫系统的结构、布置等设计不合理问题进行改进 4.2.2 能检测、诊断、处理大型转动机械的振动异常、电流大、轴承温度高等问题	4.2.1 脱硫效率计算及性能分析等相关知识 4.2.2 脱硫系统设计的要求 4.2.3 泵与风机的理论知识 4.2.4 沿程阻力的概念 4.2.5 泵的比例定律
	4.3 脱硝设备问题分析与处理	4.3.1 能分析、判断制氨系统出力不足的原因并处理 4.3.2 能分析、判断烟气流场对脱硝效率的影响，并提供整改建议	4.3.1 制氨的工艺方法，主要设备工作原理 4.3.2 空气动力学相关知识
5. 培训与管理	5.1 培训	5.1.1 能针对初级工、中级工、高级工及技师人员制定培训大纲，编制讲义	5.1.1 常用演示文稿的制作技巧 5.1.2 培训讲义的编写方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.1 培训	5.1.2 能组织开展系统的专业技术培训,讲解技术难点 5.1.3 能对技师工作进行指导	5.1.3 全面质量管理方法中质量体系及质量教育工作和标准化工作
	5.2 生产管理	5.2.1 能针对设备重大缺陷制订合理的技改方案,并指导实施 5.2.2 能进行锅炉运行经济分析和设备效率分析,并针对存在的问题制订相应的措施 5.2.3 能对锅炉设备设计方面存在的问题提出改进方案 5.2.4 能指导不同类型锅炉设备大小修施工和维护、试验、验收工作,能综合平衡质量和进度,提出相应的措施 5.2.5 具有推广、应用新技术、新材料、新工艺、新设备的能力 5.2.6 编写检修工艺规程;结合“四新”相关知识,修订检修工艺规程	5.2.1 锅炉设备设计原则 5.2.2 检修施工组织管理技术经济分析的基础知识 5.2.3 质量管理方法与应用中的质量检验及质量改进 5.2.4 工程的概预算、用工等常识 5.2.5 精益管理知识 5.2.6 锅炉节能技术相关知识

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		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
	基本知识	30	20	15	10	10
相关知识要求	工艺准备	20	15	15	15	10
	设备维护	20	25	23	15	10
	设备检修	18	26	26	28	25
	问题分析与处理	7	9	11	17	25
	培训与管理	—	—	5	10	15
合计		100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

项目 \ 技能等级		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	工艺准备	25	15	15	15	10
	设备维护	30	35	30	20	15
	设备检修	35	35	30	25	20
	问题分析与处理	10	15	20	25	30
	培训与管理	—	—	5	15	25
合计		100	100	100	100	100

5 附录

5.1 锅炉设备检修工工种设备划分

本标准中所指锅炉设备是指电站锅炉及其配套设备，其他锅炉可参照执行。

锅炉本体包括以下主要设备（不仅限于以下所列设备）：省煤器、水冷壁、过热器、再热器、联箱、烟道、燃烧器、吹灰器、空气预热器、构架（包括平台和扶梯）等及其附件。

锅炉辅机包括以下主要系统及设备（不仅限于以下所列设备）：制粉系统（由磨煤机、给煤机、给粉机、煤仓、分离器、粉仓等及其附件组成），风烟系统（由引风机、送风机、一次风机、增压风机、风门、风烟道等及其附件组成），压缩空气系统与水系统（由空气压缩机、后处理设备、储气罐、水泵等及其附件组成）。

锅炉管阀包括以下主要系统及设备（不仅限于以下所列设备）：管道、阀门及其附件、支吊架等设备。

锅炉除灰、脱硫、脱硝包括以下主要系统及设备（不仅限于以下所列设备）：除灰系统（由除尘器、灰库、捞渣机、渣仓、碎渣机等及其附件组成），烟气脱硫系统（由 MGGH 或 GGH 系统、吸收塔系统、吸收塔石膏排出系统、石灰石浆液制备系统、石膏脱水系统、废水处理系统、脱硫公用系统等及其附件组成），脱硝系统（由 SCR 反应器、氨区、尿素溶液制备系统或氨气制备系统等及其附件组成）。