

# 锅炉设备安装工

## 国家职业标准

(征求意见稿)

### 1 职业概况

#### 1.1 职业名称

锅炉设备安装工。

#### 1.2 职业编码

6-29-03-06。

#### 1.3 职业定义

从事锅炉钢架(含保温安装)、锅炉受热面(含管阀安装)、辅机安装、检查的人员。使用工具和设备,安装、调试锅炉钢架、受热面、辅助机械设备系统的人员。

#### 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

室外,高空,在现场操作、设备检查时处于高温和有一定噪声的条件下工作。

#### 1.6 职业能力特征

本职业具有领会、理解、处理和应用技术文件能力;手指、手臂灵活,动作协调,身体平衡能力强;能用规范、精炼的语言进行

联系、交流工作的能力，具有工具、材料、零件的识别、使用能力，具有安装检查、分析、判断的能力，能正确而有目的的应用计算能力，具有一定的识图绘图能力。

## 1.7 普通受教育程度

初中毕业（或同等学力）。

## 1.8 职业培训要求

### 1.8.1 培训参考时长

五级/初级工不少于 180 标准学时；四级/中级工不少于 150 标准学时；三级/高级工不少于 120 标准学时；二级/技师不少于 100 标准学时；一级/高级技师不少于 80 标准学时。

### 1.8.2 培训教师

培训五级/初级工、四级/中级工的教师应具有本职业三级/高级工及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训三级/高级工的教师应具有本职业二级/技师及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训二级/技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（技能等级）证书或相关专业高级专业技术职务任职资格；培训一级/高级技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（技能等级）证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格 2 年以上。

### 1.8.3 培训场所设备

理论知识培训在标准教室或计算机机房进行，操作技能培训应在专用鉴定基地或利用现场闲置设备进行。技能操作鉴定场地应有满足操作技能鉴定需要的厂房或组合场，配备有锅炉设备安装所需要的各种设备、仪器、工具、材料等，并符合环境保护、劳保、安

全和消防等各项要求。

## 1.9 职业技能评价要求

### 1.9.1 申报条件

**具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：**

- (1) 年满 16 周岁，拟从事本职业或相关职业<sup>①</sup>工作。
- (2) 年满 16 周岁，从事本职业或相关职业工作。

**具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：**

- (1) 累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。
- (2) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 3 年。
- (3) 取得本专业或相关专业<sup>②</sup>的技工院校或中等及以上职业院校、专科及以上普通高等学校毕业证书（含在读应届毕业生）。

**具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：**

- (1) 累计从事本职业或相关职业工作满 10 年。
- (2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格（职业技能等

---

<sup>①</sup> 相关职业包括：锅炉运行值班员、燃料值班员、汽轮机运行值班员、燃气轮机值班员、发电集控值班员、电气值班员、火电厂氢冷值班员、余热余压利用系统操作工、水力发电运行值班员、锅炉操作工、风力发电运维值班员、供热管网系统运行工、变配电运行值班员、继电保护工、机械设备安装工、电气设备安装工、制冷空调系统安装维修工、发电设备安装工、电力电气设备安装工，锅炉设备检修工、汽轮机和水轮机检修工、电机检修工、工程机械维修工、机电设备维修工、电气试验工、起重工、焊工、水泵检修工、汽轮机调速系统检修工等，下同。

<sup>②</sup> 相关专业包括：火电厂热力设备运行与检修、火电厂热力设备安装、火电厂热工仪表安装与检修、火电厂集控运行、火电厂水处理及化学监督、水电厂机电设备安装与运行、水泵站机电设备安装与运行、电厂热能动力装置、火电厂集控运行、电厂化学与环保技术、热工检测与控制技术、电厂热工自动化技术、风力发电工程技术、风电场运行与维护、生物质能应用技术、光伏发电技术与应用、工业技能技术、节电技术与管理、太阳能光热技术与应用等，下同。

级)证书后,累计从事本职业或相关职业工作满4年。

(3)取得符合专业对应关系的初级职称(专业技术人员职业资格)后,累计从事本职业或相关职业工作满1年。

(4)取得本专业或相关专业的技工院校高级工班及以上毕业证书(含在读应届毕业生)。

(5)取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格(职业技能等级)证书,并取得高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业毕业证书(含在读应届毕业生)。

(6)取得经评估论证的高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业的毕业证书(含在读应届毕业生)。

**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(职业技能等级)证书后,累计从事本职业或相关职业工作满5年。

(2)取得符合专业对应关系的初级职称(专业技术人员职业资格)后,累计从事本职业或相关职业工作满5年,并在取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)证书后,从事本职业或相关职业工作满1年。

(3)取得符合专业对应关系的中级职称(专业技术人员职业资格)后,累计从事本职业或相关职业工作满1年。

(4)取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)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满2年。

(5)取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)证书满2年的技师学院预备技师班、技师班学生。

**具备以下条件者,可申报一级/高级技师:**

(1)取得本职业或相关职业二级/技师职业资格(职业技能等级)证书后,累计从事本职业或相关职业工作满5年。

(2)取得符合专业对应关系的中级职称后,累计从事本职业或相关职业工作满5年,并在取得本职业或相关职业二级/技师职业资

格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满1年。

（3）取得符合专业对应关系的高级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年。

### 1.9.2 评价方式

分为理论知识考试、操作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；操作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；综合评审主要针对二级/技师和一级/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、操作技能考核和综合评审均实行百分制，先进行理论考试，通过后有资格参加操作技能考核。成绩皆达60分（含）以上为合格。

技师、高级技师鉴定还须通过综合评审。

### 1.9.3 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；操作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）以上单数。

### 1.9.4 评价时长

理论知识考试时间不少于90min；操作技能考核时间不少于60min；综合评审答辩时间不少于15min。

### 1.9.5 评价场所设备

理论知识考试在标准教室或计算机机房进行，操作技能考核应在专用鉴定基地或利用现场闲置设备进行。技能操作鉴定场地应有满足操作技能鉴定需要的厂房或组合场，配备有锅炉设备安装所需

要的各种设备、仪器、工具、材料等，并符合环境保护、劳保、安全和消防等各项要求。

## 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 机械制图基础知识

- (1) 制图基本方法；读图基础知识。
- (2) 机件的表达方法。
- (3) 零件图知识。
- (4) 表面展开图。
- (5) 管道安装图。
- (6) 设备安装图。
- (7) 热力系统图。
- (8) 锅炉制图。

## 2.2.2 传热学和工程热力学基础知识

- (1) 传热的基本方式。
- (2) 热力学第一定律和第二定律。
- (3) 提高传热效率的基本手段。
- (4) 水和水蒸气的热力学性质。

## 2.2.3 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。

## 2.2.4 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。

## 2.2.5 电力生产知识

- (1) 电力发展概况。
- (2) 电力生产过程和指标。
- (3) 火力发电厂主要系统和设备。

## 2.2.6 锅炉设备知识

- (1) 锅炉发展概况。
- (2) 锅炉的特性参数、型号和分类。
- (3) 锅炉汽水系统设备。
- (4) 锅炉燃烧系统设备。
- (5) 锅炉辅助系统设备。
- (6) 锅炉筑炉、保温。
- (7) 泵的类型与工作原理。



(8) 阀门的类型与工作原理。

### **2.2.7 起重与搬运知识**

- (1) 起重搬运工具和绳扣、绳索基础知识。
- (2) 一般起重设备和工具使用原理。

### **2.2.8 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。

### **2.2.9 计算机基础知识**

- (1) 计算机的基本应用。
- (2) 绘图及办公软件。

### **2.2.10 常用材料知识**

- (1) 金属材料与非金属材料。
- (2) 管道、换热器及附属设备的常用材料。
- (3) 焊接基础知识。
- (4) 金属检验与热处理。

### **2.2.11 其他知识**

- (1) 常用法定计量单位的知识与换算方法。
- (2) 安全用电常识和触电急救方法。
- (3) 消防基本知识。
- (4) 紧急救护知识。
- (5) 常用材料、零件、油、溶剂等知识。
- (6) 质量管理知识。

### **2.2.10 常用工器具、仪表、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 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) 热辐射基本知识。
- (4) 噪声、振动基本知识。
- (5) 污水处理基本知识。

### **2.2.13 消防基本知识**

- (1) 火灾基本知识。
- (2) 现场常用消防器材使用原理。

### **2.2.14 法律法规的相关知识**

(1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识，劳动法中有关劳动合同和集体合同、工作时间和休息休假、工资、劳动安全卫生、职业培训、社会保险和福利、劳动争议、法律责任的内容。

- (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) 《中华人民共和国职业病防治法》相关知识。

- (6)《中华人民共和国特种设备安全法》相关知识。
- (7)《电力(业)安全工作规程》相关知识。
- (8)《电力生产事故调查规程》相关知识。
- (9)电力法有关的内容及相关的法律法规。

### 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

##### 3.1.1 锅炉受热面安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	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、安装符号等表示方法、意义。</p> <p>1.1.2 能识别锅炉受热面工艺流程图及主要设备的作用。</p> <p>1.1.3 能识别锅炉受热面安装图纸。</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、锅炉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 锅炉基本原理知识和基本汽水流程</p>
	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.1 能识别锅炉受热面主要设备及常规布置。</p> <p>1.2.2 能理解锅炉受热安装常规工艺操作的概念。</p> <p>1.2.3 能识别相关安装技术规范及设备安装作业指导书相关组成内容。</p> <p>1.2.4 能识别防火防爆的重点区域；能使用常规安全防护用品和常规灭火器。</p>	<p>1.2.1 锅炉本体结构、受热面主要设备及结构等基础知识。</p> <p>1.2.2 设备型号命名规则。</p> <p>1.2.3 锅炉本体附属设备及系统的基础知识。</p> <p>1.2.4 钳工、焊工、管工、板金工操作基础知识。</p> <p>1.2.5 电力建设安全工作</p>

			<p>规程（火力发电）。</p> <p>1.2.6 安装作业指导书主要内容等基础知识。</p>
--	--	--	---

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.2 工艺方案准备		<p>1.2.7 易燃易爆危险品分类等常识，动火作业相关要求及消防基础知识。</p> <p>1.2.8 环境保护基础知识。</p>
	1.3 工器具及材料准备	<p>1.3.1 能识别锅炉受热面安装常用工器具的规格型号，能正确使用。</p> <p>1.3.2 能识别安装中常用普通钢材规格型号。</p>	<p>1.3.1 常用手工工具的种类、用途、使用方法、适用范围、注意事项。</p> <p>1.3.2 常用电动工具、气动工具、火焰切割工具的种类、用途、使用方法、适用范围、注意事项。</p> <p>1.3.3 常用测量工具的种类、用途、使用方法、适用范围、注意事项。</p> <p>1.3.4 常用材料的种类与用途。</p>
2. 设备安装	2.1 受热面设备清点、检查和编号	<p>2.1.1 能看懂设备装箱清单，图纸设备清单。</p> <p>2.1.2 能清点设备及外观检查。</p> <p>2.1.3 能根据组合要求完成设备编号、确定摆放位置。</p>	<p>2.1.1 厂家设备、图纸编号方法。</p> <p>2.1.2 常规设备检查主要项目，常见设备缺陷判别方法。</p> <p>2.1.3 起重运输转运注意事项。</p>

	2.2 受热面组合组合支架(平台)搭设	<p>2.2.1 能使用常规手动、电动工具,测量工器具。</p> <p>2.2.2 能地面放线定位。</p> <p>2.2.3 能识别常用材料并能合理使用。</p>	<p>2.2.1 常用工器具使用方法、注意事项。</p> <p>2.2.2 常用测量工具使用方法、注意事项。</p> <p>2.2.3 常用材料种类及性能等知识。</p> <p>2.2.4 安全工作规程;防火消防知识。</p>
--	---------------------	--	---

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.3 受热面组合	<p>2.3.1 能完成管子通球、集箱清理。</p> <p>2.3.2 能完成单根管子的坡口制作及对口。</p>	<p>2.3.1 受热面管子通球方法及工艺标准。</p> <p>2.3.2 焊接坡口型式及要求。</p> <p>2.3.3 管子对口质量标准。</p> <p>2.3.4 安全工作规程;防火消防知识。</p>
	2.4 受热面安装加工配制	<p>2.4.1 能完成样板制作。</p> <p>2.4.2 能按划线或标记完成下料。</p> <p>2.4.3 能完成单根管的对接、冷弯加工、调直。</p>	<p>2.4.1 测量方法及常用计算。</p> <p>2.4.2 常用切割工具的使用方法、注意事项。</p> <p>2.4.3 钢管冷弯工艺方法。</p>
	2.5 受热面安装安装找正	<p>2.5.1 能完成管子通球、集箱清理。</p> <p>2.5.2 能完成一般管道及附件的安装。</p> <p>2.5.3 能调整并在指导下确定设备的空间位置。</p>	<p>2.5.1 受热面管子通球方法。</p> <p>2.5.3 焊接坡口型式及要求。</p> <p>2.5.4 管子对口质量标准。</p> <p>2.5.6 安全工作规程;防火消防知识。</p> <p>2.5.7 高处作业安全规程。</p> <p>2.5.8 常用测量工具使用方法、注意事项。</p>

3. 设备 调试	3.1 水 压试验	<p>3.1.1 能识别水压试验范围、界线。</p> <p>3.1.2 能完成水压系统检查过程中的膨胀指示器、压力等数据记录。</p>	<p>3.1.1 水压试验系统图常用符号、图例。</p> <p>3.1.2 水压试验系统主要参数的相关要求。</p> <p>3.1.3 水压试验方案的相关要求。</p>
	3.2 试 运	<p>3.2.1 能识别受热面系统相关设备如：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>3.2.1 锅炉本体系统图常用符号、图例。</p> <p>3.2.2 锅炉试运方案相关要求。</p> <p>3.2.3 火力发电厂生产过程的基本知识。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备 调试	3.2 试 运	<p>3.2.2 能判断锅炉本体设备系统的介质。</p> <p>3.2.3 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>3.2.4 能使用测温仪等常规检查工具进行锅炉本体设备检查。</p> <p>3.2.5 能听出设备运行中明显异常的声音。</p> <p>3.2.6 能嗅出设备明显异常的气味。</p> <p>3.2.7 能使用劳动防护用品保护人身安全。</p> <p>3.2.8 能识别并使用常规灭火设备和器材。</p> <p>3.2.9 能进行烫伤、烧伤、创伤、触电紧急救护。</p>	<p>3.2.4 火力发电厂主设备的名称、作用。</p> <p>3.2.5 锅炉汽水系统主要设备及作用。</p> <p>3.2.6 锅炉燃烧系统主要设备及作用。</p> <p>3.2.7 管道、保温及标识知识。</p> <p>3.2.8 温度、压力、流量的概念等知识。</p> <p>3.2.9 劳动防护用品的功能和使用方法。</p> <p>3.2.10 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>3.2.11 烫伤、烧伤、创伤、触电等紧急救护知识。</p>
4.	4.1 受	4.1.1 能完成单根管冷弯	4.1.1 单根管弯管冷态调

问题分析与处理	热面问题分析与处理(消缺)	加工调直。 4.1.2 能完成有缺陷的单根管的切割。	直方法。 4.1.2 单根管局部切割工艺及要求。
	4.2 阀门问题分析与处理(消缺)	4.2.1 能识别阀门类型及零部件名称。 4.2.2 能完成阀门解体原始数据的记录。	4.2.1 常规阀门的编号方法,电厂常用阀门基础知识。 4.2.2 常规阀门的解体工序及要求。

### 3.1.2 锅炉钢架安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	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。	1.1.1 工程常用符号、图例基本知识。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 识图与绘图	1.1.2 结合现场实际,查阅设备图纸和施工图纸。 1.1.3 能识别锅炉钢架及锅炉区域主要设备的常规布置。 1.1.4 能绘制简单加工工件草图。	1.1.2 机械制图、锅炉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 锅炉基本原理、钢结构作用。
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能识别锅炉钢结构、保温主要设备及常规布置。 1.2.2 能理解锅炉钢架安装常规工艺操作的概念。 1.2.3 能识别相关安装技术规范及设备安装作业指导	1.2.1 锅炉本体、锅炉钢结构、保温等基础知识。 1.2.2 设备型号命名规则。 1.2.3 锅炉钢架附属设备及系统的基础知识。 1.2.4 钳工、焊工、管工、板金工操作基础知识。



		<p>书相关组成内容。</p> <p>1.2.4 能识别防火防爆的重点区域；能使用常规安全防护用品和常规灭火器。</p>	<p>1.2.5 电力建设安全工作规程（火力发电）。</p> <p>1.2.6 安装作业指导书主要内容等基础知识。</p> <p>1.2.7 易燃易爆危险品分类等常识，动火作业相关要求及消防基础知识。</p> <p>1.2.8 环境保护基础知识。</p>
	1.3 设备清点、检查和编号	<p>1.3.1 能看懂设备装箱清单，图纸设备清单。</p> <p>1.3.2 能清点设备及外观检查。</p> <p>1.3.3 能根据组合要求完成设备编号、确定摆放位置。</p> <p>1.3.4 能进行保温材料、耐火材料、粘结剂的分类。</p>	<p>1.3.1 厂家设备、图纸编号方法。</p> <p>1.3.2 常规设备检查验收主要项目，常见设备缺陷判别方法。</p> <p>1.3.3 起重运输转运注意事项。</p> <p>1.3.4 常用保温、耐火材料、粘结剂的质量标准、种类、用途、使用方法和适用范围、注意事项。</p> <p>1.3.5 常用钢结构材料的种类与用途。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.4 工具及材料准备	<p>1.4.1 能识别锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备、燃烧器安装中常用工器具的规格型号、使用方法及要求；能识别保温施工中常用工器具的规格型号、使用方法及要求。</p> <p>1.4.2 能识别安装中常用材料的规格型号。</p>	<p>1.4.1 常用手工工具、钳工工具、管工工具、钢板加工工具、起吊工具种类和用途、使用方法、适用范围、注意事项；电动工具、气动工具、切割工具、测量工具种类和用途、使用方法、适用范围、注意事项。</p> <p>1.4.2 常用测量工具的种类</p>

			类、用途、使用方法、适用范围、注意事项。
2. 设备 安装	2.1 划线、找正	<p>2.1.1 能记录基础“交安”的技术数据，能进行土建预埋铁的清理检查。</p> <p>2.1.2 能完成设备及基础的中心、标高的划线作业数据记录。</p> <p>2.1.3 能完成钢架找正、找平调整值的数据记录。</p>	<p>2.1.1 设备基础技术要求、混凝土基础基本知识。</p> <p>2.1.2 钢架设备中心、找正，水平垂直度的定义；钢架设备划线的基本知识。</p> <p>2.1.3 钢架设备找正的基本知识。</p>
	2.2 加工配制	<p>2.2.1 能按样板完成划线。</p> <p>2.2.2 能按样板完成烟、粉、风、灰管道下料加工。</p> <p>2.2.4 能配制平台栏杆。</p> <p>2.2.5 能按样板完成各类形状的保温金属护壳配制。</p>	<p>2.2.1 钳工划线基础知识。</p> <p>2.2.2 测量方法及常用计算。</p> <p>2.2.3 常用切割工具的使用方法、注意事项。</p> <p>2.2.4 连接件的紧固方法及特点知识。</p> <p>2.2.5 常用金属、非金属材料的基础知识。</p> <p>2.2.6 常用耐火、保温材料的基础知识。</p>
	2.3 组合、安装	2.3.1 能安装一般钢架的基础垫铁。	2.3.1 起重专业基础知识和安全注意事项。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备 安装	2.3 组合、安装	<p>2.3.2 能按图纸完成平台、扶梯的组合。</p> <p>2.3.3 能完成单件钢架的安装。</p>	<p>2.3.2 常用材料种类及性能等知识，常用焊接方法、焊接接头、坡口形式的知识。</p> <p>2.3.3 直尺、卷尺、卡尺、</p>

		<p>2.3.4 能完成单件烟、风、粉、灰管道的安装。</p> <p>2.3.5 能使用常规量具进行组合安装几何尺寸的测量。</p>	<p>塞尺等常用测量工具使用方法、注意事项。</p> <p>2.3.4 常用工具使用方法、注意事项。</p> <p>2.3.5 消防基础知识。</p>
	2.4 筑炉、保温	<p>2.4.1 能完成耐火砖墙、红（青）砖墙、保温层的敷设工作。</p> <p>2.4.2 能完成设备管道的除锈、打磨。</p> <p>2.4.3 能完成保温灰浆抹面。</p> <p>2.4.4 能操作小型卷扬机、搅拌机、振捣器等机械。</p>	<p>2.4.1 常见筑炉、保温材料性能知识。</p> <p>2.4.2 筑炉、保温基本施工方法和要求。</p> <p>2.4.3 保温墙基本的砌筑方法和要求。</p> <p>2.4.4 卷扬机、搅拌机、振捣器等电动机械基本安全操作注意事项和维护保养方法。</p> <p>2.4.5 常见管道保温涂色和介质流向要求。</p>
	2.5 检验与验收	<p>2.5.1 能完成锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘等设备组合安装前、后及吊装就位前、后质量验收的记录。</p> <p>2.5.2 能完成烟、风、燃（物）料管道及附属设备严密性的检查记录。</p> <p>2.5.3 能完成各类风门、防爆门、人孔门及其他附件的严密性检查。</p>	<p>2.5.1 锅炉本体钢结构、脱硫除尘钢结构、烟、风、燃（物）料管道及附属设备吊装前后的检查内容及要求。</p> <p>2.5.2 焊接常识。</p> <p>2.5.3 筑炉保温、防腐、油漆技术要求验收要点。</p> <p>2.5.4 质量管理基础知识。</p>
3.	3.1 锅炉水压、风压试验	3.1.1 能按水压试验钢结构检查作业指导书进行水压试验各阶段钢架的外观检查。	3.1.1 水压试验的规定、作业指导书内容。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
------	------	------	--------

3. 设备 调试	3.1 锅炉水压、风压试验	3.1.2 能按风压试验要求进行烟、风、燃（物）料管道及附属设备外观检查。	3.1.2 风压试验的规定、作业指导书内容。
	3.2 试运	<p>3.2.1 能按分部试运作业指导书要求完成锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备等设备的检查。</p> <p>3.2.2 能按分部试运作业指导书要求完成锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备等设备的试运数据记录。</p> <p>3.2.3 能使用劳动防护用品保护人身安全。</p> <p>3.2.4 能进行烫伤、烧伤、创伤、触电紧急救护。</p>	<p>3.2.1 分部试运阶段，设备巡视检查的安全、消防等知识。</p> <p>3.2.2 分部试运锅炉钢结构、脱硫、脱硝、除尘设备等规程、规范的基本知识。</p> <p>3.2.3 劳动防护用品的功能和使用方法。</p> <p>3.2.4 烫伤、烧伤、创伤、触电等紧急救护知识。</p>
4. 问题 分析与 处理	4.1 烟、风、燃（物）料管道及附属设备问题分析与处理（消缺）	<p>4.1.1 能完成简单构件局部变形的校正。</p> <p>4.1.2 能进行烟、风、粉、灰管道挡板、圆风门的严密性检修和处理。</p>	<p>4.1.1 钢结构常用材料规格、型号及性能。</p> <p>4.1.2 锅炉烟、风、燃（物）料管道及附属设备安装基本要求。</p> <p>4.1.3 挡板和风门的结构、类型及调整范围。</p>
	4.2 除尘设备问题分析与处理（消缺）	<p>4.2.1 能完成电除尘器阴极芒齿校正。</p> <p>4.2.2 能完成袋式除尘器花板支撑及花板定位焊接变形、偏斜的调整处理。</p>	<p>4.2.1 除尘设备工作原理及安装工艺。</p> <p>4.2.2 常用千斤顶、电火焊校正方法。</p>

### 3.1.3 锅炉辅机安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 学习、领会图纸，熟悉现场情况	<p>1.1.1 能识别施工图纸中常用符号、常用图例、安装符号等表示方法、意义。</p> <p>1.1.2 能识别螺栓、法兰、垫铁等简单零件草图。</p> <p>1.1.3 能识别锅炉辅机设备布置位置及安装范围。</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与绘图的基本方法。</p> <p>1.1.3 投影原理及三视图的表示方法。</p> <p>1.1.4 锅炉原理中各辅机设备的作用、布置位置等基础知识。</p>
	1.2 进行设备清点、检查与记录	<p>1.2.1 能识别锅炉辅机设备型号代表的意义。</p> <p>1.2.2 能识别锅炉辅机设备装箱清单。</p> <p>1.2.3 能对照装箱清单识别辅机设备零部件，并完成外观检查和情况记录。</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 锅炉辅机设备型号命名知识。</p> <p>1.2.2 锅炉辅机设备工作原理等基础知识。</p> <p>1.2.3 风门、联轴器等设备部件的分类、构造及用途。</p> <p>1.2.4 常用补偿器的分类及用途。</p> <p>1.2.5 电业安全工作规程动火作业相关要求。</p> <p>1.2.6 易燃易爆危险品分类等常识。</p> <p>1.2.7 消防基本知识。</p> <p>1.2.8 环境保护基本知识。</p>
	1.3 安装工器具及材料准备	<p>1.3.1 能识别锅炉辅机设备安装中常用工器具的规格型号。</p> <p>1.3.2 能识别施工中常用</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</p>

		普通碳钢、密封件等材料的规格型号。	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。
--	--	-------------------	-------------------------------------

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.3 安装工器具及材料准备	1.3.3 能正确使用与保养玻璃管水平仪、铁水平尺、钢卷尺、线锤、塞尺、对接卡、红外线水平仪、手电钻、小型空压机等安装常用工具。	1.3.4 常用法定计量单位的知识与换算方法。 1.3.5 螺栓、螺母、垫片等紧固件、密封件知识，常用紧固、密封知识。
2. 设备安装	2.1 加工配置	2.1.1 能对照图纸完成小型泵与风机设备简单基础框架的制作。 2.1.2 能完成设备保护罩、漏斗等加工、制作。 2.1.3 能完成一般设备键、销的配置。 2.1.4 能完成锅炉辅机设备土建预埋件的清理检查。 2.1.5 能完成设备配套平台、栏杆配置工作。	2.1.1 简单基础框架的制作方法 & 工艺要求。 2.1.2 各种形状保护罩的制作方法。 2.1.3 绘制漏斗展开图的方法。 2.1.4 键、销材料的选择和安装要求。 2.1.5 平台、栏杆配置方法与工艺要求。 2.1.6 锅炉安装钳工知识。 2.1.7 锅炉安装电气焊知识。
	2.2 安装	2.2.1 能完成齿轮箱、油箱、加热器、滤油器、冷油器、罐体等内部设备检查、清洗、验证及检查孔封闭。 2.2.2 能完成传动件、定位销、地脚螺栓的清洗、验	2.2.1 检查、清洗、验证、封闭零部件技术要求及防火注意事项。 2.2.2 所安装部件、设备、管道的质量要求和验评标准。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		证和清洗后的防护。 2.2.3 能完成齿轮泵、排污泵等小型泵类的检查。 2.2.4 能完成磨煤机、风机、回转式空气预热器中简单零部件的检查。 2.2.5 能完成胶带(振动)输送机支架、托辊的安装及导煤槽等附件的检查。	2.2.3 锅炉安装起重基础知识。 2.2.4 烫伤、烧伤、创伤、触电等紧急救护知识。 2.2.5 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. 设备安装	2.2 安装	2.2.6 能正确使用劳动防护用品。 2.2.7 能识别并使用常规灭火器材。 2.2.8 能进行烫伤、烧伤、创伤、触电等紧急救护。	2.2.6 直尺、卷尺、卡尺、塞尺、内卡钳、外卡钳等量具的使用方法。
	2.3 验收	2.3.1 能统计工作范围内安装部件的数量、型号、使用部位。 2.3.2 能完成辅机设备挡板、人孔门、阀门等的严密性检查。 2.3.3 能完成设备安装后的灵活性检查。 2.3.4 能识别安装文件中各质检点的含义。	2.3.1 低压碳钢焊接常识。 2.3.2 简单的带传动、链传动、齿轮传动和蜗轮杆传动等传动知识。 2.3.3 挡板、人孔门验收内容及标准。 2.3.4 安装废弃物处理流程。 2.3.5 质量管理基础知识。
3. 设备	3.1 试运设备	3.1.1 能识别锅炉辅机风烟系统、制粉系统等设备及	3.1.1 火力发电厂生产过程的热力系统基本知识。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
调试	护	其位置。 3.1.2 能完成分部试运前油质、油位检查和手动盘车转动方向、冷却水畅通检查。 3.1.3 能完成转动机械润滑油（脂）的补充加注。	3.1.2 火力发电厂锅炉设备的名称、作用。 3.1.3 转动机械润滑油（脂）选择及注入量的标准。
	3.2 设备检查	3.2.1 能发现辅机设备明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部缺陷。 3.2.2 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。 3.2.3 能识别就地温度计、压力表、液位计等表计显示的数据。	3.2.1 转动机械首次启动条件及试运注意事项。 3.2.2 风烟、制粉、压缩空气与水系统的主要设备构成及作用。 3.2.3 温度、压力、流量、振动、平衡、补偿的概念。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备调试	3.2 设备检查	3.2.4 能听出设备运行中明显异常的声音。 3.2.5 能嗅出设备明显异常的气味。	3.2.4 润滑油系统作用及主要设备构成。
4. 问题分析与处理	4.1 常见问题分析与处理（消缺）	4.1.1 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。 4.1.2 能使用常规工具协助进行插板门、挡板、气缸、联轴器、磨辊门等设备部件的拆卸、清理、检查。	4.1.1 设备消漏的常用方法。 4.1.2 连接件的紧固方法及特点。 4.1.3 常用金属、非金属材料的主要性能。 4.1.4 高温高压、有毒有害风险防护及急救措施。



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	4.2 转动设备的问题分析与处理(消缺)	4.2.1 能完成锅炉辅机设备油箱的清理及润滑油的更换。 4.2.2 能完成小型滚动轴承、齿轮、联轴器拆卸、清理和安装。 4.2.3 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。 4.2.4 能填写、比对测量数据、设备缺陷处理情况记录。	4.2.1 润滑油站(箱)的清理方法及注意事项。 4.2.2 轴承、齿轮、联轴器检查、测量、装配质量标准。 4.2.3 测量数据填写、设备缺陷处理记录方法。 4.2.4 机械润滑方式、作用等常识。

## 3.2 四级/中级工

### 3.2.1 锅炉受热面安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能识别锅炉受热面系统图、布置图、安装图的所有信息。	1.1.1 工程常用符号、图例基本知识。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 识图与绘图	1.1.2 能绘制简单的流程图、设备布置、安装示意图。	1.1.2 机械制图,锅炉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,零件图的作用、内容、表示方法和尺寸标注等知识。 1.1.4 流程图定义、基本

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
			结构、符号意义等基础知识。 1.1.5 锅炉基本汽水流程等知识。
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能编制一般工序的作业指导书。 1.2.2 能使用常规安全防护用品和消防器材。	1.2.1 锅炉受热面主要设备原理、结构知识。 1.2.2 锅炉本体附属系统的原理、功能知识。 1.2.3 锅炉本体受热面及相关设备的安装工艺方法。 1.2.4 电力建设安全工作规程（火力发电）。 1.2.5 消防基础知识。
	1.3 工器具及材料准备	1.3.1 能根据工作任务准备和配置工器具，能进行常用工器具日常维护和简单修理。 1.3.2 能清楚常规材料的特性及使用范围，并能合理选用。	1.3.1 常用电动工具、气动工具、测量工具（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）、内窥镜、坡口机等的使用方法、适用范围、维护保养及修理知识。 1.3.2 常用金属材料的种类与用途等知识。
2. 设备安装	2.1 受热面设备清点、检查和编号	2.1.1 能对照图纸确定各部件材质。 2.1.2 能判别设备缺陷和一般性缺陷处理。	2.1.1 厂家设备、图纸编号方法。 2.1.2 常规设备检查主要项目，一般性设备缺陷处理方法。 2.1.3 起重运输注意事项等知识。 2.1.4 通球球径计算方法。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
------	------	------	--------

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.2 受热面组合支架（平台）搭设	<p>2.2.1 能按设计草图完成组合支架（平台）搭设。</p> <p>2.2.2 能根据设备安装要求确定组合支架（平台）便于吊装和运输的方向。</p>	<p>2.2.1 材料的识别和应用知识。</p> <p>2.2.2 设备安装顺序，起吊、运输要求。</p> <p>2.2.3 安全工作规程；防火消防知识。</p>
	2.3 受热面组合	<p>2.3.1 能根据管子直径和弯曲半径，选用通球用球径。</p> <p>2.3.2 能完成联箱、汽包、启动分离器等划线。</p> <p>2.3.3 能完成管子坡口加工制作。</p> <p>2.3.4 能借助工具完成管子对口。</p> <p>2.3.5 能使用内窥镜对相关容器及管道内部进行清洁度检查。</p> <p>2.3.6 能组装受热面吊挂装置。</p>	<p>2.3.1 受热面管子通球方法，通球球径计算等知识。</p> <p>2.3.2 联箱、汽包、启动分离器等划线方法及要求。</p> <p>2.3.3 焊接坡口型式及要求。</p> <p>2.3.4 管子对口质量标准。</p> <p>2.3.5 安全工作规程；动火管理及防火消防知识。</p> <p>2.3.6 施工技术规范、质量验收规程。</p> <p>2.3.7 常规内窥镜的使用方法。</p>
	2.4 受热面安装加工配制	<p>2.4.1 能绘制一般零件图。</p> <p>2.4.2 能现场制作小径管支吊架。</p> <p>2.4.3 能利用工具或机械完成小径管冷弯。</p>	<p>2.4.1 一般零件图绘图知识。</p> <p>2.4.2 小径管支吊架制作与安装知识。</p> <p>2.4.3 弯管机使用方法。</p> <p>2.4.4 钳工基本知识。</p> <p>2.4.5 量具的使用方法和适用范围等知识。</p>
	2.5 受热面安装安装找正	<p>2.5.1 能完成联箱、汽包、启动分离器等等的划线。</p> <p>2.5.2 能按图纸完成锅炉附属管道安装。</p> <p>2.5.3 能完成单体设备组合、安装。</p>	<p>2.5.1 受热面管子通球及计算方法。</p> <p>2.5.2 联箱、汽包、启动分离器等等的划线方法及要求。</p> <p>2.5.3 焊接坡口型式及要求。</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.5.4 能调整并确定设备的空间位置，能对已确定位置的设备进行固定。	2.5.4 管子对口质量标准。 2.5.5 设备找正方法及要求。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.5 受热面安装 安装找正	2.5.5 能根据阀门型式，正确安装相关阀门。	2.5.6 安全工作规程；动火管理及防火消防知识。 2.5.7 高处作业安全规程。 2.5.8 施工技术规范、质量验收规程。 2.5.9 阀门的基础知识。
3. 设备调试	3.1 水压试验	3.1.1 能完成水压试验前的冲洗相关操作及检查。 3.1.2 能完成水压试验上水、升压、降压、放水过程操作。 3.1.3 能完成水压试验过程中的受热面系统相关设备的检查。	3.1.1 水压试验检查内容及要求。 3.1.2 水压试验作业指导书的相关要求。 3.1.3 水压临时系统要求。

	3.2 试运	<p>3.2.1 能完成分部试运前受热面系统相关设备的检查。</p> <p>3.2.2 能完成分部试运行的膨胀检查记录，配合完成受热面各处膨胀的检查并能记录。</p> <p>3.2.3 能处理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>3.2.4 能听出设备运行中明显异常的声音并初步判断。</p>	<p>3.2.1 阀位及系统分界的检查和判断等知识。</p> <p>3.2.2 各部位膨胀指示器的位置及记录要求。</p> <p>3.2.3 火力发电厂汽水系统中主要设备、附件的规范与工作原理。</p> <p>3.2.4 油、水、汽、气等介质物理特性。</p> <p>3.2.5 热交换的基本知识。</p> <p>3.2.6 锅炉本体设备的设计参数。</p> <p>3.2.7 管道热膨胀的概念、补偿方法及补偿器类型知识。</p> <p>3.2.8 管道支吊架的作用、类型。</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 受热面问题分析与处理(消缺)	<p>4.1.1 能使用精密测量器具对关键位置进行测量。</p> <p>4.1.2 能更换受热面缺陷管。</p> <p>4.1.3 能处理支吊架缺陷。</p>	<p>4.1.1 游标卡尺、千分尺等精密量具使用与保养知识。</p> <p>4.1.2 支吊架形式及适用范围等知识。</p> <p>4.1.3 受热面换管的工艺方法。</p>

	4.2 阀门问题分析与处理(消缺)	<p>4.2.1 能完成一般阀门的解体检修和回装。</p> <p>4.2.2 能更换阀门密封填料。</p> <p>4.2.3 能完成单个阀门水压试验。</p>	<p>4.2.1 常用阀门内部结构等知识。</p> <p>4.2.2 密封填料的选择和使用等知识。</p> <p>4.2.3 阀门的研磨方法及检查标准。</p> <p>4.2.4 阀门水压试验要求。</p>
--	-------------------	---	---

### 3.2.2 锅炉钢架安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 识图与绘图	<p>1.1.1 结合现场实际,能查阅设备图纸和施工、安装图纸,能理解图纸所有信息。</p> <p>1.1.2 能按照作业指导书要求完成加工组合场布置。</p> <p>1.1.3 能绘制现场加工件草图。</p>	<p>1.1.1 工程图纸基本知识,电脑制图相关知识。</p> <p>1.1.2 零件图的作用、内容、表示方法和尺寸标注等知识。</p> <p>1.1.3 施工总平面图等基本内容。</p> <p>1.1.4 流程图定义、基本结构、符号意义等基础知识。</p>
	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.1 能按作业指导书内容,识别施工范围、标准。</p>	<p>1.2.1 工程进度、质量、成本控制基本知识,合同管理、信息管理、安全管理,组织协调基本知识。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
------	------	------	--------

1. 安装前的准备	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.2 能按作业指导书内容, 编制施工工序。</p> <p>1.2.3 能按作业指导书内容, 掌握保温施工的工艺要求。</p> <p>1.2.4 能识别高空、防火防爆的重点区域。</p> <p>1.2.5 会使用常规安全防护用品和消防器材。</p>	<p>1.2.2 锅炉锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备、燃烧器设计范围、安装技术要求, 烟、风、燃(物)料及附属设备、除尘、脱硫、脱硝系统设计范围、安装技术要求。</p> <p>1.2.3 保温施工技术要求。</p> <p>1.2.4 电力建设安全工作规程(火力发电), 高处作业、焊接作业、动火作业的相关安全要求。</p> <p>1.2.5 易燃易爆危险品分类、仓储、使用、环保等常识。</p> <p>1.2.6 消防基础知识。</p> <p>1.2.7 起重运输注意事项等知识。</p>
	1.3 设备材料清点、检查与编号	<p>1.3.1 能对照图纸进行设备、钢结构开箱验收, 对数量和材质、质量是否合格作出判定。</p> <p>1.3.2 根据组合、安装及图纸要求对设备材料进行编号。</p> <p>1.3.3 验收保温材料、耐火材料、粘结剂等是否合格、符合标准。</p>	<p>1.3.1 厂家设备、图纸编号方法。</p> <p>1.3.2 常规钢结构等设备检查主要项目, 一般性设备缺陷处理方法。</p> <p>1.3.3 常用保温、耐火材料的质量标准。</p>
	1.4 工器具及材料准备	<p>1.4.1 能正确选用锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备、燃烧器、“烟、风、粉、灰管道”安装中常用工器具。</p>	<p>1.4.1 常用手工工具、钳工工具、管工工具、钢板加工工具、起吊工具种类和用途; 电动工具、气动工具、测量工具(经纬仪、水准仪、游标卡尺、测厚仪、深度千分尺、内外径千分尺等)、切割工具、涂刷工具使用方法、</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.4 工器具及材料准备	<p>1.4.2 能正确选用保温施工中常用工器具。</p> <p>1.4.3 能合理选用常规材料。</p> <p>1.4.4 能进行常用工器具日常维护和简单修理。</p>	<p>适用范围、维护保养及修理知识。</p> <p>1.4.2 常用钢结构材料的种类与用途。</p> <p>1.4.3 钢材、保温筑炉材料的种类、用途、使用方法和适用范围。</p>
2. 设备安装	2.1 划线、找正	<p>2.1.1 能识别基础“交安”的技术要求和合格标准。</p> <p>2.1.2 能完成基础划线、钢架中心、标高划线作业。</p> <p>2.1.3 能完成钢构件制作放样划线、组合架搭设划线作业。</p> <p>2.1.4 能完成钢架找正、找平调整值、热膨胀和下料等计算。</p> <p>2.1.5 能完成锅炉钢架，除尘钢架及阴极框架、阳极板，脱硫、脱硝钢架，喷燃器的找正作业。</p>	<p>2.1.1 设备基础技术要求、混凝土基础基本知识。</p> <p>2.1.2 钢结构中心、找正，水平垂直度的定义；钢架划线要求、步骤、方法和注意事项。</p> <p>2.1.3 钢结构找正、下料的计算方法。</p>



	2.2 加工配制	<p>2.2.1 能完成钳工划线、切割、钻孔、铰孔，能完成刮削、修理、简单装配、型材变形矫正等操作。</p> <p>2.2.2 能放样并完成垫铁、三通、大小头等配制工作。</p> <p>2.2.3 能完成法兰、伸缩节、异型烟风管道、支吊架等金属结构的加工与配制；能完成“烟、风、粉、灰管道”（钢板下料、卷制、管道）加工制作。</p>	<p>2.2.1 钳工、修配操作方法。</p> <p>2.2.2 连接件的紧固方法及特点。</p> <p>2.2.3 常用金属、非金属材料的主要性能。</p> <p>2.2.4 常用耐火、保温材料的主要性能、选择方法、使用方法。</p> <p>2.2.5 常见异型烟风道的类型及放样方法。</p>
--	----------	--	--

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.2 加工配制	<p>2.2.4 能完成各类形状的保温金属护壳配制；能完成耐火混凝土、保温混凝土、抹面混凝土的配制、拌料工作。</p> <p>2.2.5 能正确选用垫料、填料、密封涂料、润滑油、润滑脂。</p>	<p>2.2.6 油、脂、垫料、填料、涂料的选用、检查和判断知识。</p>

	2.3 组合、安装	<p>2.3.1 能在安装前对构件进行标记、标识。</p> <p>2.3.2 能完成锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备、平台、扶梯及有关金属结构的组合、安装等工作。</p> <p>2.3.3 能完成烟、风、粉、灰管道及附件的组合、安装。</p> <p>2.3.4 能完成燃烧器的安装。</p>	<p>2.3.1 质量检查中应注意的问题。</p> <p>2.3.2 起重运输相关知识。</p> <p>2.3.3 常用焊接方法、焊接接头、坡口形式的知识。</p> <p>2.3.4 直尺、卷尺、卡尺、塞尺等量具的使用方法。</p> <p>2.3.5 制粉系统各设备的排列顺序。</p> <p>2.3.6 燃烧器安装找正方法。</p>
	2.4 筑炉、保温	<p>2.4.1 能运用砍削、合缝、找平、咬岔、错缝等工艺完成耐火砖墙、红（青）砖墙、保温层的施工。</p> <p>2.4.2 能正确留置保温层的伸缩缝和膨胀间隙。</p> <p>2.4.3 能完成保温包缠层及金属护壳的安装。</p> <p>2.4.4 能操作、维护、保养小型卷扬机、搅拌机、振捣器。</p>	<p>2.4.1 常见筑炉、保温材料性能。</p> <p>2.4.2 筑炉、保温基本施工方法和要求。</p> <p>2.4.3 保温墙基本的砌筑方法和要求。</p> <p>2.4.4 卷扬机、搅拌机、振捣器等电动机械基本安全操作注意事项和维护保养方法。</p> <p>2.4.5 常见管道保温涂色和介质流向要求。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.5 检验与验收	<p>2.5.1 能完成锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备等设备安装后的质量检查。</p> <p>2.5.2 能完成“烟、风、粉、灰管道”、脱硫系统、脱</p>	<p>2.5.1 锅炉本体钢结构、脱硫除尘钢结构、“烟、风、粉、灰管道”吊装前后的检查内容及要求。</p> <p>2.5.2 燃烧器安装找正要</p>

		<p>硝系统及除尘设备严密性的质量检查。</p> <p>2.5.3 能完成各类风门、防爆门、人孔门及其他附件的质量检查。</p> <p>2.5.4 能完成筑炉、保温冷态、热态的质量检查。</p>	<p>求。</p> <p>2.5.3 焊接常识。</p> <p>2.5.4 筑炉技术要求验收要点。</p> <p>2.5.5 质量管理基础知识。</p>
3. 设备 调试	3.1 锅炉水压、风压试验	<p>3.1.1 能按水压试验钢结构检查作业指导书进行水压试验各阶段钢架的检查、测量和记录。</p> <p>3.1.2 能按风压试验要求进行“烟、粉、风、灰管道及附件”的检查、记录和处理。</p>	<p>3.1.1 水压试验的规定。</p> <p>3.1.2 风压试验的规定。</p>
	3.2 试运	<p>3.2.1 能按分部试运作业指导书要求，完成锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备等设备的检查调整。</p> <p>3.2.2 能完成烘炉、点火吹管期间的检查调整工作。</p> <p>3.2.3 能判断锅炉钢结构等相关设备膨胀等趋势及设备异常。</p>	<p>3.2.1 分部试运和整体试运的注意事项。</p> <p>3.2.2 管道、保温及标识知识。</p> <p>3.2.3 温度、压力、流量的概念等知识。</p> <p>3.2.4 劳动防护用品的功能和使用方法。</p> <p>3.2.5 烫伤、烧伤、创伤、触电等紧急救护知识。</p>
4. 问题 分析与 处理	4.1 钢架问题分析与处理	<p>4.1.1 能进行钢架地脚螺栓偏差校正。</p> <p>4.1.2 能进行局部平台扶梯刚性差、晃动处理。</p>	<p>4.1.1 钢架基础质量标准要求及建筑交安相关要求及缺陷处理方法。</p> <p>4.1.2 钢结构工程施工质量验收规范及受力分析。</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	4.2 烟、风、燃(物)料管道及附属设备问题分析与处理	<p>4.2.1 能处理与制作相关的变形问题。</p> <p>4.2.2 能完成烟、风、燃(物)料管道及附属设备挡板、圆风门的检修。</p>	<p>4.2.1 锅炉烟、风、燃(物)料管道及附属设备安装基本要求。</p> <p>4.2.2 制作变形原因分析及采取的方法。</p> <p>4.2.3 烟、风、燃(物)料管道及附属设备挡板、圆风门结构、工作原理、冷热状态、配合热控专业定位方法。</p>
	4.3 除尘设备问题分析与处理	<p>4.3.1 能完成静电除尘器阴阳极板间距调整。</p> <p>4.3.2 能完成袋式除尘器袋笼更换。</p>	<p>4.3.1 电除尘器阳极板平整度调整方法。</p> <p>4.3.2 滤袋及袋笼安装要求和注意事项。</p>
	4.4 脱硝、脱硫设备问题分析与处理	<p>4.4.1 能处理干法、半干法脱硝石灰石输送系统堵塞问题。</p> <p>4.4.2 能处理脱硝反应器系统喷氨管路泄露问题。</p>	<p>4.4.1 干法脱硝工艺原理，干法石灰石粉输送系统方式，气力输送原理及系统设备结构。</p> <p>4.4.2 氨气泄漏判断、漏点处理以及环境保护相关知识。</p>
	4.5 保温问题分析与处理	<p>4.5.1 能处理超温、外护板接口脱开问题。</p> <p>4.5.2 能处理锅炉炉衬浇注料开裂、脱落问题。</p>	<p>4.5.1 常用保温筑炉材料规格、型号及性能及施工工艺。</p> <p>4.5.2 不同浇筑料施工工艺。</p>

### 3.2.3 锅炉辅机安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 学习、领会图纸技术资料	<p>1.1.1 能识别锅炉辅机设备安装图、基础布置图和相關施工图。</p> <p>1.1.2 能识别锅炉辅机设备零件图，绘制简单的零件图并标注长度、直径、角度等尺寸参数。</p> <p>1.1.3 能绘制常用自制工具加工草图、施工技术记录图表。</p> <p>1.1.4 能识别锅炉辅机设备系统流程图。</p> <p>1.1.5 能识别设备厂家安装使用说明书及相關图纸。</p>	<p>1.1.1 系统图中结构、符号意义等基础知识。</p> <p>1.1.2 锅炉辅机各设备的工作原理。</p> <p>1.1.3 机械制图中标准件和常用件知识与画法。</p> <p>1.1.4 零件图的作用、内容、表示方法和尺寸标注。</p>
	1.2 进行设备检查与缺陷处理	<p>1.2.1 能识别出厂辅机设备及其部件常见缺陷。</p> <p>1.2.2 能根据缺陷的性质完成汇报、处理、消除。</p>	<p>1.2.1 锅炉辅机设备及其部件名称、作用及工作特点。</p> <p>1.2.2 锅炉辅机附属系统设备工作特点。</p> <p>1.2.3 常见锅炉辅机设备部件缺陷及修复方法。</p>
	1.3 进行配件的加工与准备	<p>1.3.1 能完成刮削、修理、简单装配、型材变形矫正等操作。</p> <p>1.3.2 能完成法兰、伸缩节、异型烟风管道、支吊架的加工与配制。</p> <p>1.3.3 能正确选择垫料、填料、密封涂料、润滑油、润滑脂、液压油。</p> <p>1.3.4 能完成锅炉辅机安装范围内各种管道、型材的</p>	<p>1.3.1 常见异型烟风道的类型及放样方法。</p> <p>1.3.2 油、脂、垫料、填料、涂料的选用、检查和判断。</p> <p>1.3.3 金属材料种类与用途的基础知识。</p>

		<p>下料。</p> <p>1.3.5 能依据锅炉辅机设备安装项目准备各规格型号的常用工器具、常用的材料。</p>	
--	--	---	--

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.1 加工配置	<p>2.1.1 能完成找静平衡支架、联轴器找正用夹具、三角扒杆、吊运钢瓦工具的加工、制作。</p> <p>2.1.2 能完成预埋地脚螺栓管套、长板等的制作。</p> <p>2.1.3 能完成一般小型滑动轴承的刮研。</p> <p>2.1.4 能协同焊工完成铸件设备一般部位砂眼、气孔等缺陷的处理。</p> <p>2.1.5 能完成大轴颈表面锈蚀处理。</p>	<p>2.1.1 常见支架、夹具、扒杆的类型和制作方法。</p> <p>2.1.2 轴瓦的刮研方法。</p> <p>2.1.3 处理砂眼、气孔、表面锈蚀的方法和修理要求。</p>
	2.2 安装	<p>2.2.1 能完成以下其中一项：磨煤机各部件的检查、消缺和安装；离心式、轴流式风机和罗茨风机各部件的检查、消缺和安装；回转式空预器各部件的检查、消缺和安装。</p> <p>2.2.2 能完成以下其中一项：堆取料机、叶轮拨煤机、碎煤机等输煤设备的检查、消缺和安装；龙门式、桥式抓煤机、转子式翻车机等卸煤设备的检查、消缺和安装；</p>	<p>2.2.1 锤击磨、风扇磨等高速磨煤机，平盘磨、碗式磨、E型磨、MPS磨等中速磨煤机，钢球磨煤机结构、工作原理、安装方法及工艺要求。</p> <p>2.2.2 大型离心式、轴流式风机和罗茨风机结构、工作原理、安装方法及工艺要求。</p> <p>2.2.3 堆取料机、叶轮拨煤机、碎煤机等输煤设备结构、工作原理、安装方法及工艺要求。</p>

		离心泵、螺杆泵、柱塞泵水（油）隔离泵、除渣泵、冲灰泵、仓泵、浆液循环泵、石膏排油泵、搅拌器、多级输油泵的检查、消缺和安装；中、小型空压机，后处理设备、储气罐的检查、消缺和安装；捞渣机、碎渣机的检查、消缺和安装。	<p>2.2.4 龙门式、桥式抓煤机，转子式翻车机等卸煤设备结构、工作原理、安装方法及工艺要求。</p> <p>2.2.5 离心泵、螺杆泵、柱塞泵水（油）隔离泵、除渣泵、冲灰泵、多级输油泵设备结构、工作原理、安装方法及工艺要求。</p>
--	--	---	--

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.2 安	<p>2.2.3 能用各种方法（冷、热胶接等）完成输煤皮件的胶接。</p> <p>2.2.4 能正确选用润滑油、润滑脂和液压油。</p> <p>2.2.5 能依据测量精度要求合理选用量具测量零件。</p> <p>2.2.6 能安装轴承、油封，并能检查这些部件的安装到位情况。</p> <p>2.2.7 能使用专用工具对离心风机叶轮、联轴器进行装配。</p> <p>2.2.8 能对零部件简单的表面缺陷完成修理。</p> <p>2.2.9 能完成刮削、攻丝、装配、修理等基本钳工操作。</p> <p>2.2.10 能使用撬、顶、落、拔、捆、抬、滚、吊等方式完成设备简单移位。</p> <p>2.2.11 能对转动设备润滑油系统设备完成解体检</p>	<p>2.2.6 空气压缩机的类型、结构、原理及使用、维护方法、安装工艺要求。</p> <p>2.2.7 冷、热胶接等完成输煤皮件的胶接方法、工艺。</p> <p>2.2.8 检修或安装用单轨吊和电动葫芦的结构、工作原理及使用、维护方法。</p> <p>2.2.9 回转式空气预热器传动装置的结构、工作原理、安装方法及工艺要求。</p> <p>2.2.10 辅机常用润滑油、润滑脂和液压油知识。</p> <p>2.2.11 离心风机叶轮、联轴器等专用工具的使用方法。</p> <p>2.2.12 应用电工基础知识。</p> <p>2.2.13 常用测量、拆装、检修工器具知识。</p> <p>2.2.14 设备安装起重知识。</p>

		<p>查。</p> <p>2.2.12 能使用游标卡尺、测厚仪、千分尺等较精密量具完成测量并记录。</p> <p>2.2.13 能对安装过程中的关键部位进行恰当的保护。</p> <p>2.2.14 能完成联轴器中心找正，能正确调整转动机械联轴器的中心；能完成转动机械轴承箱和轴的中心、水平、标高位置调整。</p>	<p>2.2.15 锅炉辅机设备关键部位保护知识、设备成品保护相关知识。</p> <p>2.2.16 锅炉辅机设备液压、润滑系统检查、安装顺序、工艺要求。</p> <p>2.2.17 密封圈材料选择、油封安装方法及注意事项。</p> <p>2.2.18 基轴制与基孔制的概念。</p> <p>2.2.19 脚手架搭设、验收、使用知识。</p> <p>2.2.20 后处理设备的分类、结构及工作原理。</p>
--	--	--	---

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.2 安装		<p>2.2.21 油气分离器、吸附式干燥器的结构及工作原理。</p> <p>2.2.22 轴承的分类、型号、结构、特性、安装方法及工艺要求等相关知识。</p> <p>2.2.23 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>2.2.24 找中心要领、步骤和计算方法。</p>
	2.3 验收	<p>2.3.1 能检查发现设备安装质量、工艺问题。</p> <p>2.3.2 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。</p>	<p>2.3.1 轴承间隙及安装间隙测量方法及验收标准。</p> <p>2.3.2 轴瓦间隙和紧力测量方法及验收标准。</p> <p>2.3.3 联轴器中心检验的</p>



		<p>2.3.3 能选用合适量具完成转动机械动静间隙检查验收。</p> <p>2.3.4 能按照不同设备清洁程度要求进行验收。</p> <p>2.3.5 能按安装工艺要求进行验收,并认真执行质检点验收程序。</p>	<p>方法、步骤及验收标准。</p> <p>2.3.4 安装质量验收程序。</p>
3.	3.1 设备试运维护	<p>3.1.1 能完成锅炉风机、磨煤机风压试验。</p> <p>3.1.2 能依据调试方案对单体设备完成修后调试。</p> <p>3.1.3 能完成锅炉单项辅机设备试运行,并做好记录。</p> <p>3.1.4 能依据现场工作环境完成区域隔离及布置安全措施。</p> <p>3.1.5 能组织完成锅炉辅机油试验、油冲洗。</p>	<p>3.1.1 风压试验的步骤、方法和要求。</p> <p>3.1.2 各辅机设备试运行的安全注意事项。</p> <p>3.1.3 各辅机设备试运步骤、方法和要求。</p> <p>3.1.4 阀门泄漏判断方法。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3.	3.2 设备检查	<p>3.2.1 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。</p> <p>3.2.2 能通过轴承回油温度判断轴承的运行情况。</p> <p>3.2.3 能通过滤网压差判断滤网是否堵塞。</p> <p>3.2.4 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。</p>	<p>3.2.1 各类磨煤机空载试运要求。</p> <p>3.2.2 润滑油系统设备组成及技术规范。</p> <p>3.2.3 磨煤机、风机等设备的技术规范。</p> <p>3.2.4 滤网的种类、结构、参数等相关知识。</p>
4.	4.1 常	4.1.1 能分析、判断、排	4.1.1 锅炉辅机系统产生

问题分析与处理	见问题分析与处理(消缺)	<p>查设备试运过程中漏油、漏粉、漏风等缺陷的原因并处理。</p> <p>4.1.2 能在设备解体前对设备完成标记、标识。</p> <p>4.1.3 能对解体后的设备部件按顺序编号。</p> <p>4.1.4 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。</p> <p>4.1.5 能分析、判断冷却器效果差等设备故障的原因并处理。</p> <p>4.1.6 能分析、判断给粉机不下粉、煤仓不下煤等原因并处理。</p>	<p>漏油、漏粉、漏风的原因及排除方法。</p> <p>4.1.2 设备检修的标记常识。</p> <p>4.1.3 设备解体常识、操作规范要求。</p> <p>4.1.4 设备解体编号基本方法。</p>
	4.2 转动设备的问题分析与处理(消缺)	<p>4.2.1 能排除转动设备单项试运行中的一般故障。</p> <p>4.2.2 能完成减速器结合面不严密处理。</p> <p>4.2.3 能完成齿轮啮合面的修整。</p> <p>4.2.4 能完成输煤皮带跑偏调整。</p>	<p>4.2.1 试运行中常见的故障及排除方法。</p> <p>4.2.2 减速器结合面修研、密封方法。</p> <p>4.2.3 齿轮啮合面的修整方法。</p> <p>4.2.4 皮带跑偏的原因及调整方法。</p>

### 3.3 三级/高级工

#### 3.3.1 锅炉受热面安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
------	------	------	--------

1. 安装前的准备	1.1 识图与绘图	<p>1.1.1 能识别锅炉热力系统图，锅炉受热面布置图、安装图，零件图，能清楚图纸所有信息。</p> <p>1.1.2 能绘制系统流程图、设备布置、安装图和零件加工图。</p>	<p>1.1.1 机械、工程制图知识。</p> <p>1.1.2 锅炉制图知识。</p> <p>1.1.3 零部件测绘知识</p>
	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.1 能编制成系统安装的施工方案。</p> <p>1.2.2 能根据项目总体规划编制本职业相关施工计划。</p> <p>1.2.3 能根据工作任务确定工种需求，估算用工数和工期。</p> <p>1.2.4 能制定安全、消防应急预案，组织演练。</p>	<p>1.2.1 锅炉受热面系统设备原理、结构知识。</p> <p>1.2.2 锅炉本体附属系统的的原理、功能知识。</p> <p>1.2.3 锅炉安装工艺方法。</p> <p>1.2.4 电力建设安全规程（火力发电）。</p> <p>1.2.5 消防基础知识。</p> <p>1.2.6 施工计划编制方法及原则。</p>
	1.3 工器具及材料准备	<p>1.3.1 能根据工作任务准备和配置工器具，能进行工器具日常维护和修理。</p> <p>1.3.2 能正确选用起重、运输机械。</p>	<p>1.3.1 常用手动、电（气）动工具的使用、保养和修理等知识。</p> <p>1.3.2 常用金属材料特性等知识。</p> <p>1.3.3 现场常用起重、运输机械性能等知识。</p>
2. 设备安装	2.1 受热面设备清点、检查和编号	<p>2.1.1 能按规定程序完成钢材材质复检的委托，判断材质选用准确性。</p>	<p>2.1.1 常用钢材特性及应用条件等知识。</p> <p>2.1.2 材质复检程序等知识。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
------	------	------	--------

2. 设备 安装	2.1 受 热面设备 清点、检 查和编号	2.1.2 能完成复杂环境下 (恶劣天气、受限空间等)的 精密测量。 2.1.3 能完成吹灰器、水 位计等设备的检查。	2.1.3 精密测量工具的使用 及注意事项。 2.1.4 吹灰器、水位计等 设备原理、结构及功能。 2.1.5 设备缺陷处理方法。
	2.2 受 热面组合 组合支架 (平台)搭 设	2.2.1 能根据设备组合需 要设计支架(平台)。 2.2.2 能根据组合进度完 成组合平台的调整。	2.2.1 锅炉整体安装顺序 等知识。 2.2.2 设备吊装、运输要 求等知识。 2.2.3 安全工作规程;防 火消防知识。
	2.3 受 热面组合 受热面组 合	2.3.1 能完成整片管排对 口。 2.3.2 能完成组合件整体 组合工作。 2.3.3 能完成受热面组合 件划分。	2.3.1 成排管子对口方 法。 2.3.2 焊口焊接变形控制 方法。 2.3.3 起重、运输机械性 能等知识。 2.3.4 设备安装顺序等知 识。 2.3.5 施工技术规范、质 量验收规程。
	2.4 受 热面安装 加工配制	2.4.1 能测绘管道空间角 度、尺寸。 2.4.2 无需借助样板,可 实地完成异形件下料划线。 2.4.3 能完成管子热弯加 工。 2.4.4 能完成大体积箱、 罐制作。 2.4.5 能完成外委加工件 验收。	2.4.1 空间测绘知识。 2.4.2 板金下料知识。 2.4.3 管子热弯知识。 2.4.4 机械(精)加工知 识。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.5 受热面安装 安装找正	2.5.1 能完成整片管排对口。 2.5.2 能完成系统设备整体找正。 2.5.3 能完成大中管空间定位和对口临时加固。 2.5.4 能完成整系统吊杆受力调整。 2.5.5 能完成安全阀的安装。	2.5.1 成排管子对口方法。 2.5.2 焊口焊接变形控制方法。 2.5.4 设备找正方法及要求。 2.5.5 安全工作规程；防火消防知识。 2.5.6 高空作业安全规程。 2.5.7 施工技术规范、质量验收规程。 2.5.8 安全阀结构及相关知识。
3. 设备调试	3.1 本系统试验	3.1.1 能完成水压试验临时系统安装。 3.1.2 能完成锅炉整体水压试验。 3.1.3 能按化学清洗方案完成锅炉相关系统准备和清洗后的检查和系统恢复。 3.1.4 能完成本体附属系统水压试验和蒸汽吹扫（或水冲洗）。	3.1.1 水压临时系统要求等知识。 3.1.2 锅炉、压力容器检验要求等知识。 3.1.3 压力容器、压力管道知识。 3.1.4 蒸汽吹扫和水冲洗方法及合格标准。

	3.2 试运	<p>3.2.1 能完成试运前系统检查，确认试运条件。</p> <p>3.2.2 能发现试运过程中缺陷，能依据缺陷内容办理作业手续。</p> <p>3.2.3 能判断设备运行异常，分析确定原因，消除隐患。</p>	<p>3.2.1 试运条件要求。</p> <p>3.2.2 设备隐患的判定及处理等知识。</p> <p>3.2.3 管道热膨胀的概念、补偿方法及补偿器类型等知识。</p> <p>3.2.4 管道、燃烧器等设备支吊架检查要求，管道支吊架一般调整方法及注意事项。</p>
--	--------	--	---

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备调试	3.2 试运	<p>3.2.4 能检查发现锅炉本体设备膨胀受限、支吊架承载异常等缺陷。</p> <p>3.2.5 能依据现场工作环境进行区域隔离及安全措施。</p>	<p>3.2.5 工作票管理及检修工艺卡使用方法。</p> <p>3.2.6 动火管理知识。</p> <p>3.2.7 安全生产基本法律法规。</p>
4. 问题分析与处理	4.1 受热面管消缺	<p>4.1.1 能处理受热面设备系统性缺陷。</p> <p>4.1.2 能处理吹灰器、水位计等设备缺陷。</p>	<p>4.1.1 钢结构热处理知识。</p> <p>4.1.2 缺陷处理工艺要求。</p> <p>4.1.3 吹灰器、水位计等设备原理、结构及功能等知识。</p>
	4.2 阀门消缺	<p>4.2.1 能完成特殊阀门检修。</p> <p>4.2.2 能完成高压阀门解体检修。</p>	<p>4.2.1 特殊阀门结构形式等知识。</p> <p>4.2.2 密封填料的选择和使用等知识。</p> <p>4.2.3 阀门的研磨方法及检查标准。</p> <p>4.2.4 阀门单体水压试验知识。</p>
5.	5.1 人	5.1.1 能指导初、中级人	5.1.1 培训教学基本方

培训与管理	人才培养	<p>员技能操作。</p> <p>5.1.2 能向初、中级人员传授受热面设备组织安装工作相关知识。</p>	法。
	5.2 生产管理	<p>5.2.1 能按规定程序组织施工验收。</p> <p>5.2.2 能在组织安装过程中应用新工艺、新设备、新技术。</p> <p>5.2.3 能判断施工进度与计划符合性，分析原因不符合原因，制定改进措施并组织实施。</p> <p>5.2.4 能完成单项（系统）施工记录和总结。</p>	<p>5.2.1 施工验收程序。</p> <p>5.2.2 “四新”应用知识。</p> <p>5.2.3 统计分析基本知识。</p> <p>5.2.4 生产管理基本知识。</p> <p>5.2.4 施工记录相关要求。</p> <p>5.2.5 施工总结编写要求。</p>

### 3.3.2 锅炉钢架安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 识图与绘图	<p>1.1.1 结合现场实际，能审阅设备图纸和施工图纸。</p> <p>1.1.2 能完成加工组合场设计图。</p> <p>1.1.3 能按比例绘制较复杂构件的加工图和表面展开图。</p>	<p>1.1.1 机械、工程制图知识，锅炉制图知识。</p> <p>1.1.2 锅炉基本原理，钢结构作用。</p> <p>1.1.3 施工总平面图等基本内容。</p> <p>1.1.4 计算机制图相关知识。</p>

	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.1 能正确领会制造厂的技术文件及有关部颁规程、标准、规范中的规定。</p> <p>1.2.2 能编制炉锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备、燃烧器组合安装作业指导书，识别施工范围、标准及技术要点。</p> <p>1.2.3 能编制炉墙及保温预制、安装作业指导书，识别施工范围、施工标准及技术要点等。</p> <p>1.2.4 能编制“烟、风、粉、灰管道”加工制作、安装作业指导书，识别施工范围、标准及技术要点。</p> <p>1.2.5 能识别高空、防火防爆的重点区域及编制特种作业措施。</p>	<p>1.2.1 工程进度、质量、成本控制基本知识，合同管理、信息管理、安全管理，组织协调基本知识。应急预案编制基本知识。</p> <p>1.2.2 锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备、燃烧器设计范围、安装技术要求，烟、风、煤、粉、灰等系统，除尘、脱硫、脱硝系统设计范围、安装技术要求。</p> <p>1.2.3 保温施工技术要求。</p> <p>1.2.4 电业安全工作规程中高空作业、焊接作业、动火作业的相关要求。</p> <p>1.2.5 易燃易爆危险品分类、仓储、使用、环保等常识。</p>
	1.3 设备材料清点、检查与编号	<p>1.3.1 能对设备、钢结构进行开箱验收，能判定数量和质量是否合格。</p> <p>1.3.2 能鉴别验收保温材料、耐火材料、粘结剂等是否合格、符合标准。</p>	<p>1.3.1 设备编号方法。</p> <p>1.3.2 识别设备、钢结构基本缺陷。</p> <p>1.3.3 常用保温、耐火材料的质量标准。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.4 工器具及材料准备	<p>1.4.1 能安排布置施工范围的各种工器具、相关材料。</p> <p>1.4.2 能正确进行精密仪器的操作、维护。</p> <p>1.4.3 能正确进行一般吊</p>	<p>1.4.1 常用手工工具、钳工工具、管工工具、钢板加工工具、起吊工具种类和用途；电动工具、气动工具、测量工具、涂刷工具种类和</p>



		装工器具的选择、布置。	用途。 1.4.2 常用钢结构材料的种类与用途。 1.4.3 使用精密仪器的注意事项。 1.4.4 常用吊装工器具安全操作注意事项。 1.4.5 焊接材料的选择标准。
	1.5 预算	1.5.1 能根据加工组合要求提报原材料采购、加工计划，人力资源需求计划；机械需求计划。 1.5.2 编制施工项目的工、料、机预算。	1.5.1 工程经济成本管理基本知识。 1.5.2 人、材、机需求计划基本知识。
2. 设备安装	2.1 划线、找正	2.1.1 能按照技术要求和相关标准完成基础“交安”。 2.1.2 能组织进行基础划线、钢架中心、标高划线作业和校核。 2.1.3 能组织锅炉钢架、脱硝反应器钢架、除尘钢架及阴极框架、阳极板、脱硫钢架的找正作业。	2.1.1 设备基础技术要求、混凝土基础基本知识。 2.1.2 钢结构中心、找正的方法，水平垂直度的定义；钢架划线要求。 2.1.3 钢结构找正、下料的计算方法。
	2.2 加工、制作	2.2.1 能完成完成复杂钢结构的放样、下料及加工制作，精密结合面的刮削、研磨。	2.2.1 钳工、修配操作方法。 2.2.2 连接件的紧固方法及特点。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
------	------	------	--------

2. 设备安装	2.2 加工、制作	2.2.2 能完成大截面烟、风道焊接对口用临时设施的加工、制作和设置。	2.2.3 常用金属、非金属材料的主要性能。 2.2.4 常用耐火、保温材料的主要性能、选择方法、使用方法。 2.2.5 钢结构的制作方法。 2.2.6 焊接对口用设施的结构和设置要求。
	2.3 组合、安装	2.3.1 能完成锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备、燃烧器、平台、扶梯的组合、安装、质量自检及安装指导等工作。 2.3.2 能完成烟、风、粉、灰管道的组合、安装、质量自检及安装指导等工作。 2.3.3 能完成支架、托架、吊架的安装、调整。	2.3.1 质量检查中应注意的问题及验收程序。 2.3.2 起重专业相关知识。 2.3.3 焊接及热处理作业基本要求，常用焊接方法、焊接接头、坡口形式的知识。 2.3.4 冷、热矫正方法。 2.3.5 直尺、卷尺、卡尺、塞尺等量具的使用方法。 2.3.6 支架、托架、吊架的结构、调整方法及调整范围。
	2.4 筑炉、保温	2.4.1 能组织完成设备管道保温施工。 2.4.2 能组织完成保温灰浆抹面、包缠层及金属护壳的安装。 2.4.3 能安排完成小型卷扬机、搅拌机、振器等电动机械的维护、保养。	2.4.1 常见筑炉、保温、防腐材料性能。 2.4.2 筑炉、保温、防腐基本施工方法和要求。 2.4.3 保温墙基本的砌筑方法和要求。 2.4.4 卷扬机、搅拌机、振捣器等电动机械基本安全操作注意事项和维护保养方法。 2.4.5 常见管道保温涂色和介质流向要求。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.5 检验与验收	<p>2.5.1 能组织进行钢结构组合前、组合后及吊装就位后的质量检查、验收工作。</p> <p>2.5.2 能组织进行“烟、风、粉、灰管道”、脱硫系统、脱硝系统及除尘设备的严密性质量验收工作。</p> <p>2.5.3 能组织进行各类风门、防爆门、人孔门及其他附件的质量验收工作。</p> <p>2.5.4 能组织进行筑炉、保温冷态、热态验收工作。</p> <p>2.5.5 能使用常用计算机软件进行资料整理记录。</p> <p>2.5.6 能确定安装文件中各质检点。</p>	<p>2.5.1 锅炉本体钢结构、脱硫除尘钢结构、“烟、风、粉、灰管道”吊装前后的检查内容及要求。</p> <p>2.5.2 燃烧器吊装后找正要求。</p> <p>2.5.3 焊接常识。</p> <p>2.5.4 筑炉保温技术要求验收要点。</p> <p>2.5.5 办公软件操作知识。</p> <p>2.5.6 质量管理基础知识。</p>
3. 设备调试	3.1 压力试验	<p>3.1.1 能组织分部试运前的检查、调整试验及启动操作相关工作。</p> <p>3.1.2 能编制完成水压试验阶段的钢结构检查作业指导书，并组织实施。</p> <p>3.1.3 能编制完成风烟系统风压试验作业指导书并组织实施。</p>	<p>3.1.1 调整试验的方法。</p> <p>3.1.2 水压试验的有关规定。</p> <p>3.1.3 风压试验的有关规定。</p>
	3.2 试运	<p>3.2.1 能完成分部试运作业指导书编制并实施。</p> <p>3.2.2 能组织烘炉、点火吹管相关工作。</p>	<p>3.2.1 分部试运和整体试运的注意事项。</p> <p>3.2.2 烘炉、点火的有关要求。</p>
4. 问题	4.1 钢架问题分	4.1.1 能组织安排本职业缺陷的处理。	4.1.1 钢结构常用材料规格、型号及性能。

分析与处理	析与处理	4.1.2 能完成构件局部变形的校正。	4.1.2 钢结构工程施工质量验收规范。 4.1.3 结构变形的校正方法。
-------	------	---------------------	--

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 烟、风、燃(物)料管道及附属设备问题分析与处理	4.2.1 能分析处理制作变形问题。 4.2.2 能分析处理运行振动、噪音超标、膨胀受阻、支吊架受力不均缺陷消除工作。 4.2.3 能进行烟、风、燃(物)料管道及附属设备挡板、圆风门的检修和调整。	4.2.1 锅炉烟、风、燃(物)料管道及附属设备安装方法和基本要求。 4.2.2 烟风系统气流分布、阻力计算相关知识及系统膨胀分析、受力计算相关知识。 4.2.3 烟、风、燃(物)料管道及附属设备挡板、圆风门结构、工作原理、冷热状态、配合热控专业定位方法。
	4.3 燃烧器问题分析与处理	4.3.1 能分析处理燃烧器安装找正、调平问题。 4.3.2 能分析处理燃烧器摆动机构缺陷。 4.3.3 能分析处理燃烧器内风门连杆机构缺陷。	4.3.1 燃烧器安装方法及基本要求。 4.3.2 燃烧摆动设备结构、工作原理、配合热控专业调整定位方法。
	4.4 除尘设备问题分析与处理	4.4.1 能分析处理静电除尘器阴阳极板缺陷。 4.4.2 能分析处理袋式除尘器花板支撑及花板定位焊接变形、偏斜。 4.4.3 能分析处理振打机构缺陷。	4.4.1 电除尘器阳极板平整度调整方法。 4.4.2 袋式除尘器花板支撑及花板定位焊接工艺及质量验收标准。 4.4.3 振打设备的结构、工作原理。

	4.5 脱硝、脱硫设备问题分析与处理	<p>4.5.1 能分析处理湿法脱硫喷淋设备缺陷。</p> <p>4.5.2 能分析处理干法脱硫石灰石输送系统堵塞、出力不足问题。</p> <p>4.5.3 能分析处理脱硝反应器系统尿素管路结晶等缺陷。</p>	<p>4.5.1 脱硫系统脱硫塔工作的基本原理。</p> <p>4.5.2 干法脱硫工艺原理，干法石灰石粉输送系统方式，气力输送原理。</p> <p>4.5.3 脱硝系统尿素溶液制备及制氨的基本工作原理。</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	4.6 保温问题分析与处理	<p>4.6.1 能分析处理超温、外护板接口脱开问题。</p> <p>4.6.2 能分析处理锅炉炉衬浇注料开裂、脱落问题。</p>	<p>4.6.1 常用保温筑炉防腐材料规格、型号及性能。</p> <p>4.6.2 不同浇筑料的化学成分及施工工艺。</p>
5. 培训与管理	5.1 人才培养	<p>5.1.1 能指导初、中级人员技能操作。</p> <p>5.1.2 能向初、中级人员传授受热面设备组织安装工作相关知识。</p>	<p>5.1.1 培训教学基本方法。</p> <p>5.1.2 施工组织的基础知识。</p>
	5.2 生产管理	<p>5.2.1 能按规定程序组织施工验收。</p> <p>5.2.2 能在组织安装过程中应用新工艺、新设备、新技术。</p> <p>5.2.3 能判断施工进度与计划符合性，分析原因不符合原因，制定改进措施并组织实施。</p> <p>5.2.4 能完成单项(系统)施工记录和总结。</p>	<p>5.2.1 施工验收程序。</p> <p>5.2.2 “五新”应用知识。</p> <p>5.2.3 统计分析基本知识。</p> <p>5.2.4 生产管理基本知识。</p> <p>5.2.4 施工记录相关要求。</p> <p>5.2.5 施工总结编写要求。</p>

### 3.3.3 锅炉辅机安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 学习、领会图纸等技术资料及工作要求	<p>1.1.1 能识别锅炉辅机相关系统图、施工图、工艺流程图及管道安装图。</p> <p>1.1.2 能识别锅炉辅机施工进度网络图。</p> <p>1.1.3 能识别施工现场锅炉辅机总平面图、安装布置图。</p>	<p>1.1.1 机械制图视图知识。</p> <p>1.1.2 装配图基础知识。</p> <p>1.1.3 尺寸公差与配合标注的相关知识。</p> <p>1.1.4 管道安装图知识。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 学习、领会图纸等技术资料及工作要求	<p>1.1.4 能识别锅炉辅机设备制造厂的技术文件及相关规程、标准、规范中有关锅炉辅机设备的规定要求。</p> <p>1.1.5 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，按比例绘制较复杂构件的加工草图。</p> <p>1.1.6 能识别结构图，装配图等。</p>	<p>1.1.5 锅炉辅机系统图、施工图、工艺流程图绘制方法。</p> <p>1.1.6 施工进度网络图绘制方法。</p> <p>1.1.7 锅炉施工总平面图、布置图知识。</p>
	1.2 准备施工具体措施和预算	<p>1.2.1 能按图样编制本专业施工项目的工、料预算。</p> <p>1.2.2 能编制锅炉辅机单体设备安装作业指导书，包含安全技术措施、质量计划、</p>	<p>1.2.1 编制施工措施的基本要求。</p> <p>1.2.2 编制预算的知识。</p> <p>1.2.3 锅炉辅机设备单体安装作业指导书编写方法。</p>

		<p>进度计划等相关内容。</p> <p>1.2.3 能识别锅炉辅机设备施工组织措施和工艺、技术、安全措施。</p>	
	1.3 进行工器具的准备	<p>1.3.1 能完成常用起重、液压、焊接器材和工具的操作、维护与检修。</p> <p>1.3.2 能完成小型吊装工器具的选择、布置与操作。</p> <p>1.3.3 能依据锅炉辅机设备安装项目准备专用的工器具。</p> <p>1.3.4 能依据锅炉辅机设备安装项目准备合金钢管材等特殊材料。</p> <p>1.3.5 能判别专用工器具的完好情况。</p>	<p>1.3.1 常用起重器材和工具、液压器材和工具、焊接器材和工具使用方法、适用范围和维护知识。</p> <p>1.3.2 常用吊装机械安全操作注意事项。</p> <p>1.3.3 金属材料性能和适用范围。</p> <p>1.3.4 专用工器具的结构、工作原理等基础知识。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.1 加工、制作	<p>2.1.1 能完成轴瓦的刮研及轴瓦机加工的监造见证。</p> <p>2.1.2 能完成施工中复杂配件和特殊工具的加工、制作。</p>	<p>2.1.1 轴瓦质量标准，轴瓦挖补的工艺要求和操作方法。</p> <p>2.1.2 加工符号、精度知识。</p> <p>2.1.3 特殊工器具的结构、类型和工艺要求。</p>
	2.2 设备检查、消缺、安装、调整	<p>2.2.1 能组织完成各类大型风机、泵、空气压缩机的检查、消缺、安装、调整。</p> <p>2.2.2 能组织完成各类磨煤机的检查、消缺、安装、</p>	<p>2.2.1 转动机械转子振动原因及找静平衡的方法和校动平衡的方法。</p> <p>2.2.2 除渣设备、液压装置、气压缓冲装置等基本工</p>

	<p>调整。</p> <p>2.2.3 能组织完成回转式空气预热器的检查、消缺、安装、调整。</p> <p>2.2.4 能完成除渣设备、液压装置、气压缓冲装置的检查、消缺、安装、调整。</p> <p>2.2.5 能组织完成各类煤接、卸、输煤装置的安装、调整。</p> <p>2.2.6 能完成高速转子静平衡试验，能完成离心风机叶轮找静平衡。</p> <p>2.2.7 能使用专用工具对设备解体、回装。</p> <p>2.2.8 能对设备解体前原始数据完成采集、整理。</p> <p>2.2.9 能使用内径千分尺、外径千分尺测量孔径、轴颈，并计算公差配合。</p> <p>2.2.10 能检查、测量轴的弯曲情况。</p>	<p>作原理及安装方法。</p> <p>2.2.3 轴流、离心风机的构造及检查重点。</p> <p>2.2.4 磨煤机的构造及检查重点。</p> <p>2.2.5 电动机转子结构的基础知识。</p> <p>2.2.6 轴瓦的结构特性及检查内容。</p> <p>2.2.7 空气压缩机的结构及工作原理。</p> <p>2.2.8 减速机分类、构造和工作原理。</p> <p>2.2.9 齿轮检查内容、缺陷类型。</p> <p>2.2.10 轴弯曲测量的方法及注意事项。</p> <p>2.2.11 间隙测量的方法及注意事项。</p> <p>2.2.12 静平衡校验知识。</p> <p>2.2.13 轴瓦的平面刮削和曲面刮削的概念、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
2. 设备安装	2.2 设备检查、消缺、安装、调整	<p>2.2.11 能通过压铅丝法，调整轴承外圈与压盖合适的间隙。</p> <p>2.2.12 能检查、测量、研刮轴瓦。</p> <p>2.2.13 能使用常用起重机具运输、吊装设备、管道</p>	<p>2.2.14 机加工的分类及特点。</p> <p>2.2.15 起重机具的使用及保养知识。</p>



		等。	
	2.3 验收	<p>2.3.1 能收集、整理、填写锅炉辅机安装技术记录，编写安装工作总结。</p> <p>2.3.2 能对安装后设备的关键数据及关键点完成验收。</p>	<p>2.3.1 单体设备调试的条件、验收及注意事项。</p> <p>2.3.2 验收检查相关仪器仪表常识。</p> <p>2.3.3 电力建设施工及验收技术规范相关知识。</p>
3. 设备调试	3.1 设备试运维护	<p>3.1.1 能组织完成锅炉辅机设备和附属系统的分部试运。</p> <p>3.1.2 能组织完成锅炉制粉系统、冷热风系统、烟气系统等的风压试验，并做好记录。</p> <p>3.1.3 能通过调整润滑油站的再循环调节阀调整润滑油量。</p>	<p>3.1.1 锅炉磨煤机、风机等设备运行参数及设计基础知识。</p> <p>3.1.2 泵与风机结构、特性等相关知识。</p> <p>3.1.3 油系统再循环的作用。</p>
	3.2 设备试运检查	<p>3.2.1 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。</p> <p>3.2.2 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。</p>	<p>3.2.1 锅炉辅机系统运行常见故障类型的知识。</p> <p>3.2.2 转动机械内部异常判断常用方法。</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	4.1 常见问题分析与处理	<p>4.1.1 能判断、处理锅炉辅机不影响机组运行的设备缺陷。</p> <p>4.1.2 能分析辅机设备机</p>	<p>4.1.1 锅炉辅机设备传动方式、结构特性及缺陷特点。</p> <p>4.1.2 锅炉辅机设备缺陷</p>

与处理		<p>械故障原因并处理。</p> <p>4.1.3 能分析、判断润滑油油质恶化等问题的原因并处理。</p> <p>4.1.4 能针对工作情况布置落实现场安全、消防措施。</p>	<p>消除和调整的方法。</p> <p>4.1.3 润滑油劣化常识。</p> <p>4.1.4 电焊、气焊和热处理作业安全管理要求。</p>
	4.2 转动设备的问题分析与处理	<p>4.2.1 能分析、判断风机参数异常波动、轴承温度异常等问题的原因并处理。</p> <p>4.2.2 能处理较复杂设备缺陷。如：润滑油压异常、动调风机调节故障、冷却风机故障、减速机噪音增大、磨辊不转、轴承温度高故障等。</p>	<p>4.2.1 风机的特性，压差的概念。</p> <p>4.2.2 辅机设备关键部件的结构特点。</p> <p>4.2.3 轴承的润滑方式。</p> <p>4.2.4 转动设备故障类型及判断常识。</p> <p>4.2.5 大型转动机械产生振动及轴瓦油温过高的一般原因和消除方法。</p>
5. 培训与管理	5.1 培训	<p>5.1.1 能指导初、中级工操作技能。</p> <p>5.1.2 能向初、中级人员传授检修设备的结构及工作原理。</p>	<p>5.1.1 培训教学的基本方法。</p> <p>5.1.2 辅机设备结构及工作原理相关知识。</p>
	5.2 施工管理	<p>5.2.1 能完成班组经济核算，组织完成班组各项经济技术指标。</p> <p>5.2.2 能按照施工作业计划，制定班组工作计划，起草班组工作总结。</p> <p>5.2.3 能组织开展 QC 小组活动。</p> <p>5.2.4 能在施工之中贯彻执行质量管理方针和质量目标。</p> <p>5.2.5 能在安装过程中应用新技术、新工艺、新材料、新设备。</p>	<p>5.2.1 班组管理的基本知识。</p> <p>5.2.2 成本分析、核算有关知识。</p> <p>5.2.3 全面质量管理的基本知识。</p> <p>5.2.4 “四新”技术知识。</p>

### 3.4 二级/技师

### 3.4.1 锅炉受热面安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 识图与绘图	1.1.1 能讲解锅炉总图、汽水流程图。 1.1.2 能根据厂家图纸资料确定设备安装总体顺序。 1.1.3 能确定锅炉专业相关施工平面、机械布置、组合场布置。 1.1.4 能绘制装配图，标注形位公差等加工要求。	1.1.1 厂家设备资料。 1.1.2 施工组织总设计。 1.1.3 与相关专业（如土建、热控）的衔接。 1.1.4 系统图的绘制方法。 1.1.5 剖面图与剖视图。 1.1.6 零件结构的工艺性及装配结构的相关知识。 1.1.7 形位公差相关知识。 1.1.8 组合体视图的作图方法。 1.1.9 表面展开图的作图方法。
	1.2 工艺方案准备	1.2.1 能审核施工方案。 1.2.2 能制定整体工期，及人力（分工种）需求计划。 1.2.3 能根据大件吊装顺序，确定缓装方案。 1.2.4 能设计压力管道临时系统。 1.2.5 能编制起重、受限空间作业、高处作业等特殊作业方案。 1.2.6 能编制锅炉本体单体设备启动、调试、试验方案。 1.2.7 能编制本体安装作业相关安全应急预案。	1.2.1 锅炉受热面系统设备原理、结构知识。 1.2.2 锅炉本体附属系统的的原理、功能知识。 1.2.3 锅炉安装工艺方法。 1.2.4 电力建设安全工作规程（火力发电）。 1.2.5 消防知识。 1.2.6 锅炉钢架结构和布置等知识。 1.2.7 压力管道设计与计算等知识。 1.2.8 电力企业应急预案管理相关知识。 1.2.9 生产经营单位生产安全事故应急预案编制方法、

			内容。
--	--	--	-----

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.3 工器具及材料准备	<p>1.3.1 能正确选择和使用起重等特殊工器具。</p> <p>1.3.2 能使用新型工机具、仪器设备。</p> <p>1.3.3 能根据实际需要，设计制作专用工具。</p> <p>1.3.4 能判定高合金材料的应用条件和替代应用。</p>	<p>1.3.1 机械加工知识。</p> <p>1.3.2 力学知识。</p> <p>1.3.3 工具结构，材料，材质，金属材料正火、淬火等常规热处理等理论知识。</p> <p>1.3.4 金属钢材特性。</p> <p>1.3.5 结构（材料）受力分析计算。</p>
	1.4 预算	<p>1.4.1 能根据加工组合要求提报原材料采购、加工计划、人力资源需求计划；机械需求计划。</p> <p>1.4.2 指导编制施工项目的工、料、机预算。</p> <p>1.4.3 能审核本职业施工项目的工、料预算。</p>	<p>1.4.1 工程经济成本管理基本知识。</p> <p>1.4.2 人、材、机需求计划基本知识。</p>
2. 设备安装	2.1 受热面设备清点、检查和编号	<p>2.1.1 能指导完成钢材材质复检工作。</p> <p>2.1.2 能指导复杂环境下（恶劣天气、受限空间等）的精密测量。</p>	<p>2.1.1 常用钢材特性及应用条件。</p> <p>2.1.2 材质复检程序。</p> <p>2.1.3 设备缺陷处理方法。</p> <p>2.1.4 精密测量工具的使用及注意事项。</p>
	2.2 受热面组合支架（平台）搭设	<p>2.2.1 能完成设备组合场整体规划。</p> <p>2.2.2 能综合考虑组合方案、平台形式和施工顺序，确定最优方案。</p> <p>2.2.3 能根据需要设计异</p>	<p>2.2.1 锅炉整体安装顺序。</p> <p>2.2.2 设备吊装、运输方案。</p> <p>2.2.3 安全工作规程；防火消防知识。</p>

		形组合支架（平台）。	
	2.3 受热面组合	2.3.1 能指导完成组合件整体组合。 2.3.2 能根据具体工作内容，合理确定工种搭配。	2.3.1 成排管子对口方法。 2.3.2 焊口焊接变形控制方法。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.3 受热面组合	2.3.3 能发现并组织消除施工过程的安全隐患。 2.3.4 能处理受热面设备组合、安装过程中出现的技术难题。	2.3.3 起重、运输机械性能等知识。 2.3.4 设备安装顺序等知识。 2.3.5 施工技术规范、质量验收规程。 2.3.6 行业先进技术。 2.3.7 电力建设施工焊接验收规范，电焊、气焊和热处理作业安全管理要求。 2.3.8 高温高压管道支吊架选择和确定安装点的基本方法。
	2.4 受热面安装加工配制	2.4.1 能编制管子加工制作方案。 2.4.2 能编制大体积箱、罐制作方案。 2.4.3 能完成外委加工件的设计。	2.4.1 空间测绘知识。 2.4.2 板金下料知识。 2.4.3 管子热弯知识。 2.4.4 机械（精）加工知识。 2.4.5 钢材热处理。 2.4.6 锅炉承压部件的焊接技术知识。 2.4.7 焊接消除应力、消氢等相关知识。 2.4.8 电力建设施工焊接

			<p>验收规范。</p> <p>2.4.9 炉管放样方法。</p> <p>2.4.10 回转式空气预热器组装步骤及注意事项。</p> <p>2.4.11 火力发电厂常用金属材料工艺性能。</p> <p>2.4.12 机加工的分类及特点等知识。</p> <p>2.4.13 起重机具的使用及保养知识。</p>
--	--	--	---

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.5 受热面安装 找正	<p>2.5.1 能制定优化系统设备整体找正方案，能完成受热面安装整体验收。</p> <p>2.5.2 能指导完成整系统吊杆受力调整。</p> <p>2.5.3 能根据具体工作内容，合理确定工种搭配。</p> <p>2.5.4 能预判系统（设备）热态位移情况，提前消除膨胀隐患。</p> <p>2.5.5 能完成附属管道的二次设计并指导安装。</p> <p>2.5.6 能编写安装技术总结。</p> <p>2.5.7 能辨识锅炉不同受热面所使用的金属材料的特性。</p> <p>2.5.8 能及时发现并消除施工过程安全、质量隐患。</p>	<p>2.5.1 设备找正方法及要求。</p> <p>2.5.2 受限空间作业知识。</p> <p>2.5.3 安全工作规程；防火消防知识。</p> <p>2.5.4 高空作业安全规程。</p> <p>2.5.5 施工技术规范、质量验收规程。</p> <p>2.5.6 锅炉热膨胀知识。</p> <p>2.5.7 无损检测的种类、方法和适用范围等知识。</p> <p>2.5.8 火力发电厂金属材料基础中的钢材的使用范围等知识。</p> <p>2.5.9 压力容器、压力管道年检内容及要求。</p>
3. 设备	3.1 本系统试	3.1.1 能组织完成锅炉化学清洗。	3.1.1 锅炉化学清洗及化学药品知识。

调试	验	3.1.2 能组织进行锅炉外部、内部检验和水压试验的检查验收。	3.1.2 锅炉辅机运行知识。 3.1.3 安全阀原理及结构等知识。 3.1.4 锅炉水压试验的特殊要求、试验程序和合格标准。 3.1.5 化学清洗管道安装要求及注意事项。
	3.2 试运	3.2.1 能组织本职业范围内的设备试运行。 3.2.2 能通过试运过程设备异常表象,判断内在缺陷。 3.2.3 能判断炉内管爆管事件,能分析爆管原因。 3.2.4 能完成试运过程重大缺陷应急处理。	3.2.1 锅炉运行知识。 3.2.2 设备隐患的判定及处理,故障类型判断常识。 3.2.3 钢材特性知识。

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	4.1 系统问题分析与处理(消缺)	4.1.1 能完成安装过程重大缺陷分析和处理。 4.1.2 能完成系统性缺陷的分析处理。	4.1.1 应急处理知识。 4.1.2 缺陷处理工艺。 4.1.3 金相分析相关知识知识。
	4.2 阀门问题分析与处理(消缺)	4.2.1 能发现系统设计中阀门选型存在的问题。 4.2.2 能指导完成阀芯、阀座缺陷的处理。	4.2.1 密封填料的选择和使用等知识。 4.2.2 阀门的研磨方法及检查标准。 4.2.3 阀门选型要求。

5. 培训与管理	5.1 人才培养	<p>5.1.1 能指导、培训和考核初、中、高级人员技能。</p> <p>5.1.2 能带徒弟（学生），培养高技能人才。</p>	<p>5.1.1 培训教学讲义编写方法。</p> <p>5.1.2 初、中、高级人员技能要求。</p> <p>5.1.3 全过程施工技术及其质量标准。</p>
	5.2 生产管理	<p>5.2.1 能编写本职业范围内的工程总结。</p> <p>5.2.2 能完成本职业范围内的安装竣工验收。</p> <p>5.2.3 能有针对性地制定施工管理措施。</p> <p>5.2.4 应用计算机软件完成记录、统计、分析和施工方案的模拟演示。</p>	<p>5.2.1 生产管理程序。</p> <p>5.2.2 质量控制和验收规程。</p> <p>5.2.3 统计分析知识。</p> <p>5.2.4 计算机绘图基本知识、计算机信息网络知识、技术监督管理基础知识。</p> <p>5.2.5 行业先进技术，“四新”知识。</p> <p>5.2.6 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》与锅炉安装的相关知识。</p>

### 3.4.2 锅炉钢架安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
------	------	------	--------



1. 安装前的准备	1.1 识图与绘图	<p>1.1.1 能审阅锅炉总图、各系统图、《施工组织设计》中的施工总平面图、大型吊装机械布置图、锅炉组合场布置图、锅炉安装节点计划及施工难点，绿色环保节能施工策划、安全质量控制体系。</p> <p>1.1.2 能根据厂家图纸资料确定设备安装总体顺序。</p> <p>1.1.3 能参与锅炉专业施工组织设计的编写，确定施工总平、大型机械布置、合场布置。</p> <p>1.1.4 能绘制装配图，标注形位公差等加工要求。</p>	<p>1.1.1 施工组织设计知识。</p> <p>1.1.2 三级施工进度概念。</p> <p>1.1.3 厂家设备资料。</p> <p>1.1.4 土建、热控等工程制图知识。</p> <p>1.1.5 机械制图知识。</p> <p>1.1.6 计算机制图相关知识。</p> <p>1.1.7 计算机信息网络相关知识。</p> <p>1.1.8 安全管理、质量控制相关知识。</p> <p>1.1.9 起重、运输机械相关知识。</p> <p>1.1.10 总平面布置及总图运输知识。</p>
	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.1 能审核施工方案。</p> <p>1.2.2 能制定整体工期，及人力（分工种）需求计划。</p> <p>1.2.3 能根据大件吊装顺序，确定缓装方案。</p> <p>1.2.4 能编制起重、受限空间作业、高处作业等特殊作业方案。</p>	<p>1.2.1 特殊工器具的结构、类型和工艺要求。</p> <p>1.2.2 施工进度、质量、安全、成本管理知识。</p> <p>1.2.3 电力建设安全规程（火力发电）。</p> <p>1.2.4 生产经营单位生产安全事故应急预案编制方法、内容。</p> <p>1.2.5 紧急救护知识。</p> <p>1.2.6 消防知识。</p> <p>1.2.7 锅炉受热面系统设备原理、结构知识。</p> <p>1.2.8 锅炉本体附属系统的原理、功能知识。</p> <p>1.2.9 锅炉安装工艺方法。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.5 能编制本职业范围内的单体设备启动、调试、试验方案。</p> <p>1.2.6 能编制本职业范围内的安装作业相关安全应急预案。</p>	<p>1.2.10 电力建设安全工作规程（火力发电）。</p> <p>1.2.11 消防知识。</p> <p>1.2.12 锅炉钢架结构和布置等知识。</p> <p>1.2.13 压力管道设计与计算等知识。</p> <p>1.2.14 电力企业应急预案管理相关知识。</p> <p>1.2.15 生产经营单位生产安全事故应急预案编制方法、内容。</p>
	1.3 工器具及材料准备	<p>1.3.1 能正确选择和使用起重等特殊工器具。</p> <p>1.3.2 能使用新型工机具、仪器设备。</p> <p>1.3.3 能根据实际需要，设计制作专用工具。</p> <p>1.3.4 能进行特殊工器具的加工和新型仪器的操作与维护。</p>	<p>1.3.1 机械加工知识。</p> <p>1.3.2 力学知识。</p> <p>1.3.3 工器具知识。</p> <p>1.3.4 金属材料基本知识。</p> <p>1.3.5 结构（材料）力学基本知识。</p>
	1.4 预算	<p>1.4.1 能根据加工组合要求提报原材料采购、加工计划、人力资源需求计划；机械需求计划。</p> <p>1.4.2 指导编制施工项目的工、料、机预算。</p> <p>1.4.3 能审核本职业施工项目的工、料预算。</p>	<p>1.4.1 工程经济成本管理基本知识。</p> <p>1.4.2 人、材、机需求计划基本知识</p>
2. 设备	2.1 划线、找正	2.1.1 能解决钢架划线、找正中的疑难问题。	2.1.1 整体划线、找正的方法。

安装		2.1.2 能解决电除尘器底梁安装找正、阳极板、阴极大小框架找正中的疑难问题。	2.1.2 冷、热矫正方法。
----	--	---	----------------

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.2 加工、制作	2.2.1 能解决专用加工工具制作中较复杂的工艺技术问题。 2.2.2 能解决复杂钢结构加工成形、保温耐磨浇筑料配制、保温外护加工配制中的技术难题。	2.2.1 机加工的基本知识。 2.2.2 化学、物理相关知识。
	2.3 组合、安装	2.3.1 能指导完成锅炉钢架、脱硫、脱硝、除尘设备、燃烧器组合与安装的各项质量检验。 2.3.2 能指导工作人员在组合、安装中正确应用新技术、新材料、新工艺、新设备。 2.3.3 能解决组合、安装过程中出现的技术难题。	2.3.1 质量检查中应注意的问题及验收程序。 2.3.2 起重专业相关知识。 2.3.3 焊接专业相关知识。 2.3.4 国内外钢架职业内的设备组合、安装的新技术、新工艺知识。
	2.4 筑炉、保温	2.4.1 能组织完成设备管道保温施工验收。 2.4.2 能组织完成保温灰浆抹面、包缠层及金属护壳的安装验收。	2.4.1 常见筑炉、保温、防腐材料性能。 2.4.2 筑炉、保温、防腐基本施工方法和要求。 2.4.3 保温墙基本的砌筑方法和要求。 2.4.4 常见管道保温涂色和介质流向要求。
	2.5 消缺	2.5.1 能组织完成运行中烟、风道振动、膨胀受阻、支吊架受力不均缺陷消除工作。 2.5.2 能完成立柱、横梁	2.5.1 钢结构变形的特殊处理方法。 2.5.2 工程热力学、传热学、流体力学知识。

	<p>的扭曲校正。</p> <p>2.5.3 能解决钢结构变形校正中出现的特殊技术（工艺）问题。</p> <p>2.5.4 能解决脱硫吸收塔内壁防腐缺陷。</p> <p>2.5.5 能解决保温耐磨浇筑料脱落、开裂等缺陷。</p>	
--	--	--

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.6 检验与验收	<p>2.6.1 能组织进行钢结构组合前、组合后及吊装就位后的整体验收。</p> <p>2.6.2 能组织进行“烟、风、粉、灰管道”、脱硫系统、脱硝系统及除尘设备的整体严密性质量验收工作。</p> <p>2.6.3 能组织进行筑炉、保温冷态、热态整体验收工作。</p>	<p>2.6.1 锅炉本体钢结构、脱硫除尘钢结构、“烟、风、粉、灰管道”吊装前后的检查内容及要求。</p> <p>2.6.2 燃烧器吊装后找正要求。</p> <p>2.6.3 焊接常识。</p> <p>2.6.4 筑炉保温技术要求验收要点。</p> <p>2.6.5 办公软件操作知识。</p> <p>2.6.6 质量管理基础知识。</p>
3. 设备调试	3.1 压力试验	<p>3.1.1 能组织完成本职业范围内的所有设备的水压试验、风压试验前的检查、准备工作。</p> <p>3.1.2 能组织编制、审核完成水压试验阶段的钢结构检查作业指导书。</p>	<p>3.1.1 调整试验的方法。</p> <p>3.1.2 水压试验的有关规定。</p> <p>3.1.3 风压试验的有关规定。</p>

	3.2 试运	<p>3.2.1 能组织本职业范围内的所有设备分部试运前的检查、调整试验及启动操作相关工作，审核试运作业指导书。</p> <p>3.2.2 能在烘炉、点火吹管过程中，分析解决出现的缺陷。</p> <p>3.2.3 能组织完成锅炉启动前、后的检查。</p> <p>3.2.4 能组织指导本职业范围内的机组分部试运，配合完成整套机组试运和调试工作相关工作。</p> <p>3.2.5 能解决试运及整组启动过程中的技术难题。</p>	<p>3.2.1 试运的检查项目及方法。</p> <p>3.2.2 调整试验的各种方法。</p> <p>3.2.3 锅炉启动方式和要求。</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 钢架问题分析与处理	<p>4.1.1 能指导本职业重要缺陷的处理。</p> <p>4.1.2 能指导完成构件局部变形的校正。</p>	<p>4.1.1 钢结构工程施工质量验收规范。</p> <p>4.1.2 不同材质钢结构物理、化学特性分析。</p>
	4.2 烟、风、燃(物)料管道及附属设备、燃烧器问题分析与处理	<p>4.2.1 能指导分析处理运行振动、噪音超标、膨胀受阻、支吊架失效。</p> <p>4.2.2 能分析处理四角切圆燃烧器安装找正问题。</p>	<p>4.2.1 烟风系统气流分布、阻力计算相关知识及系统膨胀分析、支吊架受力计算相关知识。</p> <p>4.2.2 燃烧器安装找正方法、验收规范以及受热面安装相关知识。</p>

	4.3 除尘器问题分析与处理	<p>4.3.1 能分析处理静电除尘器升压试验不合格问题。</p> <p>4.3.2 能分析处理袋式除尘器花板支撑及花板定位焊接变形、偏斜。</p>	<p>4.3.1 静电除尘升压试验伏安特性曲线的绘制及应用，升压试验操作步骤及注意事项，工作原理。</p> <p>4.3.2 袋式除尘器花板支撑及花板定位焊接工艺及质量验收标准。</p>
	4.4 脱硝、脱硫问题分析与处理	<p>4.4.1 能分析处理湿法脱硫喷淋试验出现的问题。</p> <p>4.4.2 能分析处理干法脱硫石灰石输送系统堵塞、出力不足问题。</p> <p>4.4.3 能分析处理脱硝系统尿素制氨常见问题。</p>	<p>4.4.1 吸收塔喷淋层布置形式及部件结构，材质以及喷嘴喷淋管粘接工艺，喷淋层试验方法、效果判断方法。</p> <p>4.4.2 干法脱硫工艺原理，干法石灰石粉输送系统方式，气力输送原理。</p> <p>4.4.3 尿素水解制氨、尿素热解制氨工艺流程及运行维护操作方法。</p>
	4.5 保温浇注料问题分析与处理	<p>4.5.1 能分析处理超温、外护板接口拉开问题。</p> <p>4.5.2 能分析处理CFB锅炉炉衬浇注料开裂、脱落问题。</p>	<p>4.5.1 保温设备的膨胀量计算、膨胀方向判断，保温材料特性、厚度计算、工艺方法。</p> <p>4.5.2 不同浇筑料的化学成分特性及施工工艺。</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 人才培养	<p>5.1.1 能指导、培训和考核初、中、高级人员技能。</p> <p>5.1.2 能带徒弟（学生），培养高技能人才。</p>	<p>5.1.1 培训教学讲义编写方法。</p> <p>5.1.2 初、中、高级人员技能要求。</p> <p>5.1.3 全过程施工技术及质量标准。</p>

	5.2 生产管理	<p>5.2.1 能编写本职业范围内的工程总结。</p> <p>5.2.2 能完成本职业范围内的安装竣工验收。</p> <p>5.2.3 能有针对性地制定施工管理措施。</p> <p>5.2.4 应用计算机软件完成记录、统计、分析和施工方案模拟演示。</p>	<p>5.2.1 生产管理程序。</p> <p>5.2.2 质量控制和验收规程。</p> <p>5.2.3 统计分析知识。</p> <p>5.2.4 计算机绘图基本知识、计算机信息网络知识、技术监督管理基础知识。</p> <p>5.2.5 行业先进技术，“五新”知识。</p> <p>5.2.6 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》与锅炉安装的相关知识。</p>
--	-------------	---	--

### 3.4.3 锅炉辅机安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前准备	1.1 领会图样等技术资料及工作要求	<p>1.1.1 能讲解锅炉辅机系统图、施工组织设计中的施工平面图、吊装机械布置图、锅炉辅机安装布置图。</p> <p>1.1.2 能绘制锅炉辅机系统图、施工进度网络图。</p> <p>1.1.3 能绘制装配图，标注形位公差等加工要求。</p> <p>1.1.4 能绘制实物表面展开图。</p> <p>1.1.5 能识别锅炉设备及其系统。</p>	<p>1.1.1 施工组织设计的知识。</p> <p>1.1.2 三级施工进度的概念。</p> <p>1.1.3 系统图的绘制方法。</p> <p>1.1.4 剖面图与剖视图的绘制方法。</p> <p>1.1.5 零件结构的工艺性及装配结构的相关知识。</p> <p>1.1.6 形位公差相关知识。</p> <p>1.1.7 组合体视图的作图方法。</p> <p>1.1.8 表面展开图的作图方法。</p> <p>1.1.9 锅炉设备知识。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装	1.2 准备施工工具	1.2.1 能编制锅炉辅机施工组织措施、工艺和技术措	1.2.1 起重吊装的基础知识。

前准备	体措施和预算	<p>施, 安全操作注意事项。</p> <p>1.2.2 能审核本职业施工项目的工料预算。</p> <p>1.2.3 能编制起重、受限空间作业、高处作业等特殊作业方案及相关安全应急预案。</p> <p>1.2.4 能编制新型设备安装工艺。</p>	1.2.2 电力施工企业应急预案管理相关知识、方法、内容。
	1.3 特殊工具及材料准备	<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 能完成特殊工具的配置、加工和新型仪器的操作与维护。</p>	<p>1.3.1 热控、电气仪器仪表基础知识。</p> <p>1.3.2 特殊工具及新型仪器使用、操作方法。</p>
	1.4 预算	<p>1.4.1 能根据加工组合要求提报原材料采购、加工计划、人力资源需求计划及机械需求计划。</p> <p>1.4.2 能指导编制施工项目的工、料、机预算。</p> <p>1.4.3 能审核本职业施工项目的工、料预算。</p>	<p>1.4.1 工程经济成本管理基本知识。</p> <p>1.4.2 人、材、机需求计划基本知识。</p>
2. 设备安装	2.1 加工制作	<p>2.1.1 能依据现场生产需要设计制作专用工具。</p> <p>2.1.2 能完成大直径乌金瓦的质量检查和局部挖补, 开挖大直径整体铜质轴承套筒的油槽。</p>	<p>2.1.1 工具结构, 材料, 材质, 金属材料正火、淬火等常规热处理等理论知识。</p> <p>2.1.2 钢在淬硬、调质处理中金相组织和性能的变化知识。</p> <p>2.1.3 金属材料选用的常识。</p> <p>2.1.4 大直径轴承套筒油槽开挖方法及工艺要求。</p>

续表



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
------	------	------	--------

<p>2. 设备 安装</p>	<p>2.2 设 备安装</p>	<p>2.2.1 能对安装项目进行梳理，合理安排施工顺序。</p> <p>2.2.2 能对现场安装实际情况进行分析，预判安装可能会出现的问题，提出纠正和预防措施。</p> <p>2.2.3 能解决安装中较大技术难题和工艺问题。</p> <p>2.2.4 能在安装过程中发现关键核心部件的重大隐患。</p> <p>2.2.5 能完成各类大型高速转子校动平衡监造见证。</p> <p>2.2.6 能完成液压、气压控制装置复杂的换向阀、压力阀的检修、调试。</p> <p>2.2.7 能指导解体、组装动叶可调轴流风机的轮毂。</p> <p>2.2.8 能指导使用专用工具将中速磨煤机减速机移出。</p> <p>2.2.9 能指导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>2.2.10 能用游标卡尺测量大直径部件。</p> <p>2.2.11 能修研中分式轴承座的轴承支撑面及轴瓦支撑球面。</p> <p>2.2.12 能指导对风机做现场动平衡。</p> <p>2.2.13 能指导解体组装各类辅机设备传动装置。</p>	<p>2.2.1 换向阀、压力阀的结构与调试方法。</p> <p>2.2.2 高速转子校动平衡方法。</p> <p>2.2.3 锅炉辅机设备的构造和性能。</p> <p>2.2.4 辅机设备的设计配置、制造工艺等知识。</p> <p>2.2.5 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>2.2.6 中速磨煤机的拆除步骤。</p> <p>2.2.7 钢球磨煤机轴瓦的解体步骤。</p> <p>2.2.8 锅炉辅机安装质量工艺要点、质量标准。</p> <p>2.2.9 零件加工的工艺及装配配合的相关知识。</p> <p>2.2.10 动叶可调轴流风机的轮毂组装的要点及检测内容。</p> <p>2.2.11 动平衡原理及校验方法。</p>
-------------------------	----------------------	---	---

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.3 验收	<p>2.3.1 能根据验评标准对安装文件包各质检点进行查验, 评估设备安装质量。</p> <p>2.3.2 能针对安装质量不符合项提出整改措施。</p> <p>2.3.3 能完成与土建、热控、电气等其他专业配合接口工作的质量见证确认。</p>	<p>2.3.1 安装文件包使用管理要求。</p> <p>2.3.2 锅炉辅机安装验评标准。</p>
3. 设备调试	3.1 设备试运维护	<p>3.1.1 能编制锅炉辅机单体设备启动、调试、试验方案。</p> <p>3.1.2 能组织指导锅炉辅机及附属系统单体、分部试运前的检查、调整试验及启动操作。</p> <p>3.1.3 能组织指导锅炉辅机分部试运, 配合完成整套机组试运和调试工作。</p> <p>3.1.4 能针对锅炉辅机设备调试的薄弱环节提出解决指导意见。</p>	<p>3.1.1 锅炉启动、停用的一般程序及锅炉机组分部试运程序。</p> <p>3.1.2 锅炉辅机调试项目、方法及验收标准。</p> <p>3.1.3 锅炉辅机设备试转的方法和要求。</p> <p>3.1.4 锅炉辅机设备调试方案的编制要领。</p>

	3.2 设备试运检查	<p>3.2.1 能检查、发现并消除设备装置性违章。</p> <p>3.2.2 能分析、判断辅机设备油系统参数异常的原因并提出处理方案。</p> <p>3.2.3 能分析、判断磨煤机出力低的原因并提出处理方案。</p> <p>3.2.4 能分析、判断辅机设备传动装置异常原因并编制处理方案。</p>	<p>3.2.1 装置性违章的概念。</p> <p>3.2.2 锅炉辅机系统的工作介质特性。</p> <p>3.2.3 各种磨煤机的运行特性。</p> <p>3.2.4 轴流风机的原理及特性。</p> <p>3.2.5 暖风器的结构及作用。</p> <p>3.2.6 各种类磨煤机的工作方式。</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 常见问题分析与处理	<p>4.1.1 能排除锅炉辅机单体试运和分部试运中出现的各种故障。</p> <p>4.1.2 能正确分析、鉴定辅机设备重大缺陷，并提出消除和预防方案。</p> <p>4.1.3 能组织指导工作人员对润滑油、冷却水系统进行防冻、防腐处理。</p> <p>4.1.4 能指导解决锅炉辅机设备施工中遗留的安装问题。</p>	<p>4.1.1 锅炉风烟系统和制粉系统的特点及其介质特点、运行特点。</p> <p>4.1.2 产生各种缺陷的原因和修补方法。</p> <p>4.1.3 防冻、防腐的保养、选择及实施方法。</p> <p>4.1.4 转动机械试运期间润滑油更换要求。</p>

	4.2 转动设备的问题分析与处理	<p>4.2.1 能解决试运中复杂的技术难题。</p> <p>4.2.2 能依据锅炉设备运行异常数据，分析判断锅炉辅机转动设备相关设备重大缺陷并提出处理方案。</p> <p>4.2.3 能处理严重转动设备缺陷。如：断油或油量小、轴承温度超标、振动超标。</p> <p>4.2.4 能分析、判断辅机设备调节不灵敏、机械或电机振动大、轴承温度高等异常的原因并提出处理方案。</p>	<p>4.2.1 锅炉辅机设备的有关热控保护定值。</p> <p>4.2.2 减速器内齿轮润滑油检查方法。</p> <p>4.2.3 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>4.2.4 流体力学、工程热力学、传热学基础知识。</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 能传授施工中判断问题、处理问题的技艺。</p>	<p>5.1.1 教学法的有关知识。</p> <p>5.1.2 培训讲义的编写方法。</p>
	5.2 质量管理	<p>5.2.1 能运用全面质量管理知识组织完成施工工艺质量控制。</p> <p>5.2.2 能组织 QC 小组并进行正常活动。</p>	<p>5.2.1 全面质量管理知识。</p> <p>5.2.2 QC 小组活动的程序及知识。</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	5.3 技术管理	<p>5.3.1 能正确、完整地收集、整理、填写施工记录、设备缺陷处理记录等资料。</p> <p>5.3.2 能完成本职业施工中各种料单、数据和技术资料的整理归档工作。</p> <p>5.3.3 能组织编写锅炉辅机安装项目的施工计划与施工技术总结报告。</p> <p>5.3.4 能组织对检修项目、修后质量进行验评。</p> <p>5.3.5 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>5.3.6 能应用计算机网络查询有关信息。</p>	<p>5.3.1 技术管理知识。</p> <p>5.3.2 应用写作知识。</p> <p>5.3.3 有关档案知识。</p> <p>5.3.4 计算机绘图基本知识。</p> <p>5.3.5 计算机信息网络知识。</p> <p>5.2.6 质量控制及质量控制点管理。</p>
----------	----------	---	---

### 3.5 一级/高级技师

#### 3.5.1 锅炉受热面安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.1 识图与绘图	<p>1.1.1 能审核本职业范围内的施工总平布置，并提出建设性意见。</p> <p>1.1.2 能绘制本职业范围内完整的管线图。</p> <p>1.1.3 能绘制锅炉部分的热力设备系统流程图。</p>	<p>1.1.1 施工组织总设计编写要求。</p> <p>1.1.2 与相关专业（如土建、电控）的基础知识。</p> <p>1.1.3 锅炉钢架和辅机知识。</p> <p>1.1.4 流程图的绘制方法。</p> <p>1.1.5 管线图的绘制方法。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.1 能讲解本专业所有施工技术文件，解答疑难问题。</p> <p>1.2.2 能编制审核本专业所有材料计划、施工组织设计。</p> <p>1.2.3 能编制审核本专业施工组织设计，依据项目和工期能编制安装进度网络图。</p> <p>1.2.4 能制定特殊环境下或有特殊要求的施工方案。</p> <p>1.2.5 能设计压力管道临时系统。</p>	<p>1.2.1 厂家设备资料。</p> <p>1.2.2 锅炉受热面系统设备原理、结构知识。锅炉本体附属系统的的原理、功能知识。</p> <p>1.2.3 施工组织设计，锅炉安装工艺方法。</p> <p>1.2.4 电力建设安全规程（火力发电）。</p> <p>1.2.5 消防知识。</p> <p>1.2.6 特殊环境对施工的影响知识。</p> <p>1.2.7 压力管道设计与计算知识。</p> <p>1.2.8 火力发电建设工程机组调试质量验收及评价规程相关知识。</p> <p>1.2.9 技术类文章的编写要点。</p>
	1.3 预算	<p>1.3.1 能根据具体工作任务审核原材料采购、加工计划、人力资源需求计划、机械需求计划。</p> <p>1.3.2 能审核施工项目的工程概算包含投资估算、设计概算、施工图预算、施工预算等。</p>	<p>1.3.1 工程概预算的基本知识</p> <p>1.3.2 投资估算、设计概算、施工图预算、施工预算的基本知识</p>
2. 设备	2.1 受热面组合	2.1.1 能优化设备组合场整体规划。	2.1.1 锅炉整体安装顺序。

安装	支架（平台）搭设	2.1.2 能优化设计异形组合支架（平台）。	2.1.2 设备吊装、运输方案。 2.1.3 安全工作规程；防火消防知识。
----	----------	------------------------	--

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.2 受热面组合	2.2.1 能处理受热面设备组合过程中出现的各种疑难问题。 2.2.2 能在组合施工过程中不断从组合方案、施工工艺等方面提出改进意见并组织实施。	2.2.1 成排管子对口方法。 2.2.2 焊口焊接变形控制方法。 2.2.3 起重、运输机械性能知识。 2.2.4 设备安装顺序要求。 2.2.5 施工技术规范、质量过程控制及验收规程。 2.2.6 行业先进技术知识。 2.2.7 电力安全工作规程
	2.3 受热面安装加工配制	2.3.1 能优化管子加工制作方案。 2.3.2 能优化编制大体积箱、罐制作方案。	2.3.1 空间测绘知识。 2.3.2 板金下料知识。 2.3.3 管子热弯知识。 2.3.4 钢材热加工和热处理知识。 2.3.5 电焊、气焊和热处理作业安全管理要求。
	2.4 受热面安装找正	2.4.1 能对受热面安装整体验收出现的疑难问题提出解决处理方案。 2.4.2 能在受热安装过程中不断对工艺、方法进行改	2.4.1 设备找正方法及要求。 2.4.2 受限空间作业知识。 2.4.3 安全工作规程；防



		<p>进和提升。</p> <p>2.4.3 能处理受热面设备安装过程中出现的技术难题。</p> <p>2.4.4 能提炼受热面安装工作经验，形成相关技术成果。</p>	<p>火消防知识。</p> <p>2.4.4 高空作业安全规程。</p> <p>2.4.5 施工技术规范、质量过程控制及验收规程。</p> <p>2.4.6 锅炉热膨胀知识。</p> <p>2.4.7 高温高压管道支吊架选择和确定安装点的基本方法。</p>
--	--	---	--

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备调试	3.1 本系统试验	<p>3.1.1 能审核锅炉化学清洗方案，提出优化改进措施。</p> <p>3.1.2 能审核水压试验方案，提出优化改进措施。</p> <p>3.1.3 能审核管道吹扫方案，提出优化改进措施。</p>	<p>3.1.1 锅炉化学清洗及化学药品知识。</p> <p>3.1.2 锅炉辅机运行知识。</p> <p>3.1.3 安全阀热态整定要求及注意事项。</p> <p>3.1.4 锅炉水压试验、汽水系统吹洗方法、流程、质量验收方法等知识。</p>

	3.2 试运	<p>3.2.1 能审核试运方案，提出优化改进措施。</p> <p>3.2.2 能完成试运过程重大、疑难缺陷应急处理。</p> <p>3.2.3 能分析受热面设备管道热态变形原因，提出解决方案。</p> <p>3.2.4 能依据锅炉受热面能通过受热面异常表象，判断成因、制定解决方案。</p> <p>3.2.5 对设备系统的结构、布置等设计不合理问题进行分析。</p> <p>3.2.6 能分析试运过程中存在的风险，编制相应的应急预案。</p>	<p>3.2.1 锅炉运行知识。</p> <p>3.2.2 设备隐患的判定及处理，故障类型判断常识。</p> <p>3.2.3 应急处理知识。</p> <p>3.2.4 钢材应力的消除和释放知识。</p> <p>3.2.5 试运安全知识。</p> <p>3.2.6 杆件承载强度计算知识。</p> <p>3.2.7 管阀各部件作用及原理。</p> <p>3.2.8 锅炉支吊架安装与调整的方法及注意事项，支吊架受力校核计算基础知识。</p> <p>3.2.9 炉内传热计算知识。</p> <p>3.2.10 锅炉受热面布置方式与汽温特性。</p> <p>3.2.11 受热面常见故障及产生故障原因分析的知识。</p> <p>3.2.12 焊接工艺评定等相关知识。</p> <p>3.2.13 火电厂汽水化学导则基础知识。</p>
--	--------	--	--

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析	4.1 系统问题分析与处理(消缺)	<p>4.1.1 能指导编制并审核试运过程重大缺陷应急处理预案。</p> <p>4.1.2 能完成分析处理与其他专业相关的综合性疑难缺陷。</p>	<p>4.1.1 应急处理知识。</p> <p>4.1.2 缺陷处理工艺。</p> <p>4.1.3 重大隐患的判定及问题分析要点。</p>

与处理	4.2 阀门问题分析与处理(消缺)	<p>4.2.1 能分析处理阀门的疑难的缺陷。</p> <p>4.2.4 能发现系统设计中阀门选型及相关系统存在的问题。</p>	<p>4.2.1 安全阀、鹅颈阀等特殊阀门结构形式等知识。</p> <p>4.2.2 密封填料的选择和使用等知识。</p> <p>4.2.3 阀门的研磨方法及检查标准。</p> <p>4.2.4 阀门选型要求，</p>
5. 培训与管理	5.1 人才培养	<p>5.1.1 能针对初、中、高级技师人员制定培训大纲，编制讲义，并进行培训与考评。</p> <p>5.1.2 能对技师工作进行指导。</p> <p>5.1.3 能组织开展系统的专业培训，讲解技术难点。</p>	<p>5.1.1 培训教学讲义编写方法。</p> <p>5.1.2 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> <p>5.1.3 全过程施工技术及质量标准。</p> <p>5.1.4 常用演示文稿制作技巧。</p>
	5.2 生产管理	<p>5.2.1 能针对施工工艺及设备组织技术革新，并指导实施。</p> <p>5.2.2 应用计算机软件完成记录、统计、分析和施工方案的模式演示。</p> <p>5.2.3 能依据施工项目完成情况对系统安装施工费用、人工工时进行评估。</p> <p>5.2.4 能论证“四新”可行性，推进“四新”应用。</p>	<p>5.2.1 生产管理程序。</p> <p>5.2.2 质量控制和验收规程。</p> <p>5.2.3 统计分析知识。</p> <p>5.2.4 计算机常用软件。</p> <p>5.2.5 行业先进技术，“四新”知识。</p> <p>5.2.6 锅炉设备设计原则。</p> <p>5.2.7 检修施工组织管理技术经济分析的基础知识。</p> <p>5.2.8 质量管理方法与应用中的质量检验及质量改进。</p> <p>5.2.9 工程的概预算、用工等常识。</p>

### 3.5.2 锅炉钢架安装工

职业	工作内容	技能要求	相关知识要求
----	------	------	--------

功能			
1. 安装前的准备	1.1 识图与绘图	<p>1.1.1 能审核本职业范围内的施工总平布置，并提出建设性意见。</p> <p>1.1.2 能审核锅炉专业施工组织设计的编写，审核本工种范围内的施工总平、大型机械布置、合场布置图。</p> <p>1.1.3 能绘制本职业范围内（烟风系统、脱硫、脱硝系统等）的辅助设备系统流程图。</p>	<p>1.1.1 施工组织设计知识。</p> <p>1.1.2 三级施工进度概念。</p> <p>1.1.3 厂家设备资料。</p> <p>1.1.4 与相关专业（如土建、热控）的衔接要点。</p> <p>1.1.5 剖面图与剖视图。</p> <p>1.1.6 零件结构的工艺性及装配结构的相关知识。</p> <p>1.1.7 形位公差相关知识。</p> <p>1.1.8 组合体视图的作图方法。</p> <p>1.1.9 表面展开图的作图方法。</p> <p>1.1.10 计算机制图相关知识。</p> <p>1.1.11 计算机信息网络相关知识。</p> <p>1.1.12 安全管理、质量控制相关知识。</p> <p>1.1.13 起重、运输机械相关知识。</p>
	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.1 能讲解钢架职业内所有施工技术文件，解答疑难问题。</p> <p>1.2.2 能审核本专业所有材料计划、施工组织设计、施工方案。</p> <p>1.2.3 能审核本专业施工组织设计，依据项目和工期能编制安装进度网络图。</p> <p>1.2.4 能制定特殊环境下或有特殊要求的施工方案。</p>	<p>1.2.1 特殊环境对施工的影响。</p> <p>1.2.2 锅炉施工验收规范和质量评定标准。</p> <p>1.2.3 厂家设备资料。</p> <p>1.2.4 锅炉本体附属系统的原理、功能知识。</p> <p>1.2.5 施工组织设计，锅炉安装工艺方法。</p> <p>1.2.6 电力建设安全工作规程（火力发电）。</p>

			1.2.7 消防知识。
--	--	--	-------------

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 安装前的准备	1.2 工艺方案准备	<p>1.2.5 能审核钢架职业施工项目的工、料预算、组织措施、施工工艺和技术措施、绿色环保节能施工措施、安全质量保证措施。</p> <p>1.2.6 能审核锅炉安装大型吊装机械布置图、锅炉组合场布置图、锅炉安装节点计划及施工难点相关部分。能审核讲解设备安装总体顺序，能制定钢架职业内特殊工艺技术措施，特殊环境下施工方案。</p> <p>1.2.7 能检查本职业范围施工准备是否符合要求，并提出改进措施。</p>	<p>1.2.8 特殊环境对施工的影响知识。</p> <p>1.2.9 火力发电建设工程机组调试质量验收及评价规程相关知识。</p> <p>1.2.10 技术类文章的编写要点。</p> <p>1.2.11 建筑、金属焊接、金属监督、起重相关知识，绿色施工与成品保护相关知识。</p>
	1.3 预算	<p>1.3.1 能根据加工组合要求审核原材料采购、资源配置计划。</p> <p>1.3.2 能审核施工项目的工程结算工程量。</p>	<p>1.3.1 工程预算的基本知识</p> <p>1.3.2 工程结算相关知识。</p>
2. 设备安装	2.1 划线、找正	<p>2.1.1 能处理钢架划线、找正中的出现的重大疑难问题。</p> <p>2.1.2 能处理除尘设备、脱硫设备、脱硝设备等划线找正中出现的重大疑难问题。</p>	<p>2.1.1 整体划线、找正的方法。</p> <p>2.1.2 冷、热矫正方法。</p>
	2.2 加工	2.2.1 能优化处理专用加	2.2.1 机加工的基本知

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	工、制作	工工具制作中复杂的工艺技术问题。 2.2.2 能优化处理复杂钢结构加工成形、保温耐磨浇筑料配制、保温外护加工中的重大技术难题。	识。 2.2.2 不同材质化学、物理相关知识。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.3 组合、安装	2.3.1 能针对钢架、烟、风、粉、灰管道、燃烧器、除尘设备、脱硫设备、脱硝设备及附属设备管道组合与安装中出现的疑难问题提出解决处理方案。 2.3.2 能组织工作人员在组合、安装中正确应用新技术、新材料、新工艺、新设备。(是否放钢架技师)	2.3.1 质量检查中应注意的问题及验收程序。 2.3.2 起重专业相关知识。 2.3.3 焊接专业相关知识。 2.3.4 国外钢架职业内的设备组合、安装的新技术、新工艺知识。
	2.4 筑炉、保温	2.4.1 能组织完成设备管道保温施工验收。 2.4.2 能组织完成保温灰浆抹面、包缠层及金属护壳的安装验收。	2.4.1 常见筑炉、保温、防腐材料性能。 2.4.2 筑炉、保温、防腐基本施工方法和要求。 2.4.3 保温墙基本的砌筑方法和要求。
	2.5 检查、验收	2.5.1 能指导处理锅炉钢架、燃烧器、除尘、脱硫、脱硝设备及烟风管道检查验收中出现的重大疑难问题。 2.5.2 能指导处理锅炉保温砌筑检查验收中出现的重大疑难问题。	2.5.1 钢架安装记录项目和验收签证项目。 2.5.2 炉墙砌筑、保温油漆、防腐施工记录项目和验收签证项目。 2.5.3 锅炉启动试运及验收规程。

3. 设备 调试	3.1 压力试验	<p>3.1.1 能组织完成本职业范围内的所有设备的水压试验、风压试验前的检查、准备工作。</p> <p>3.1.2 能组织编制、审核完成水压试验阶段的钢结构检查作业指导书。</p>	<p>3.1.1 调整试验的方法。</p> <p>3.1.2 水压试验的有关规定。</p>
	3.2 试运	<p>3.2.1 能完成试运过程重大、疑难缺陷应急处理。</p> <p>3.2.2 能分析烘炉、点火吹管过程中出现重大问题的原因，提出解决方案。</p>	<p>3.2.1 试运的检查项目及方法。</p> <p>3.2.2 调整试验的各种方法。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备 调试	3.2 试运	<p>3.2.3 对设备系统的结构、布置等设计不合理问题进行分析。</p> <p>3.2.4 能分析试运过程中存在的风险，编制相应的应急预案。</p> <p>3.2.5 能排除分部试运和整体试运中出现的各种故障。</p>	<p>3.2.3 锅炉启动方式和要求。</p>
4. 问题 分析与 处理	4.1 消缺	<p>4.1.1 能指导编制并审核试运过程重大缺陷应急处理预案。</p> <p>4.1.2 能完成分析处理与其他专业相关的综合性疑难缺陷。</p> <p>4.1.3 能指导处理保温耐磨浇筑料脱落、开裂等缺陷，提出改进措施。</p>	<p>4.1.1 钢结构变形的特殊处理方法。</p> <p>4.1.2 工程热力学、传热学、流体力学知识。</p>

	4.2 燃烧器及大风箱、烟、风、燃(物)料管道及附属设备安装与钢架安装交叉问题分析与处理	<p>4.2.1 能审核四角切圆燃烧器及大风箱、省煤器大灰斗随钢架安装临时预存方案。</p> <p>4.2.2 能解决未按正常安装顺序到货,后到设备安装问题。</p>	<p>4.2.1 不同形式锅炉钢架、燃烧器大风箱、烟风道安装知识。</p> <p>4.2.2 起重、运输机械相关知识。</p>
	4.3 燃烧器安装、试运行问题分析与处理	<p>4.3.1 能分析处理四角切圆燃烧器火焰中心偏斜、冲刷水冷壁问题。</p> <p>4.3.1 能分析解决W型火焰锅炉燃烧器、大风箱安装与拱形段受热面交叉配合问题。</p>	<p>4.3.1 各类燃烧器部件的结构、传动特性。</p> <p>4.3.2 受热面、浇筑料施工相关知识。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 问题分析与处理	4.4 除尘设备安装、试运行问题分析与处理	<p>4.4.1 能分析处理静电除尘器运行升压不足、效率低。</p> <p>4.4.2 能组织袋式除尘器荧光试验查漏、分析漏点原因、启动前预涂灰工作。</p>	<p>4.4.1 静电除尘原理,电场内部结构,高频电源工作原理以及控制方式。</p> <p>4.4.2 袋式除尘内部结构以及袋式除尘原理,荧光试验查漏方法,预涂灰的作用及要点要求。</p>
	4.5 脱硫设备安装、试运行问题分析与处理	4.5.1 能审核吸收塔组合安装作业指导书,以及保证吸收塔垂直度和同心度,防止倾倒,保证焊接质量的具	4.5.1 吸收塔本体的各种安装方法及安装注意事项,大型钢结构焊接质量验收标准。



	析与处理	<p>体措施。</p> <p>4.5.2 能分析处理脱硫系统结构、布置等设计不合理问题。</p>	<p>4.5.2 吸收塔本体内部结构组成及其工作原理。</p>
	4.6 保温浇注料问题分析与处理	<p>4.6.1 能审核循环流化床锅炉内衬施工方案，对设计不合理的问题提出整改方案，保证施工质量。</p> <p>4.6.2 能审核循环流化床锅炉烘炉方案，以及保证烘炉质量、锅炉热态安全具体措施。</p>	<p>4.6.1 循环流化床锅炉炉衬材料性质特点以及施工工艺。</p> <p>4.6.2 锅炉膨胀系统及支吊架膨胀位移知识及膨胀量计算方法。</p> <p>4.6.3 烘炉温度测点的布置方法</p>
	4.7 防腐油漆问题分析与处理	<p>4.7.1 能审核脱硫吸收塔内防腐方案以及防止火灾发生的措施。</p> <p>4.7.2 能审核防腐油漆不同工艺的职业健康安全和环境保护措施。</p>	<p>4.7.1 吸收塔内部设备结构、材质及相关消防知识。</p> <p>4.7.2 不同防腐油漆材料的化学成分以及对操作人员健康、环境保护的影响，选择合理的施工工艺减少伤害的知识。</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	4.8 钢架安装以及与受热面安装交叉问题分析与处理	<p>4.8.1 能审核锅炉大板梁安装作业指导书。</p> <p>4.8.2 能审核<math>\pi</math>型、循环流化床、塔式锅炉受热面垂直吊装和水平运输钢架开口方案。</p> <p>4.8.3 能审核锅炉本体大</p>	<p>4.8.1 单梁、叠梁形式大板梁安装工艺、质量标准。</p> <p>4.8.2 <math>\pi</math>型、循环流化床、塔式锅炉钢架、受热面结构特点。</p> <p>4.8.3 受热面、辅机安装、总评布置设计、结构受力计</p>

		件吊装方案。	算相关知识。
5. 培训与管理	5.1 人才培养	<p>5.1.1 能针对初、中、高级技师人员制定培训大纲，编制讲义，并进行培训与考评。</p> <p>5.1.2 能对技师工作进行指导。</p> <p>5.1.3 能组织开展系统的专业培训，讲解技术难点。</p>	<p>5.1.1 培训教学讲义编写方法。</p> <p>5.1.2 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> <p>5.1.3 全过程施工技术及其质量标准。</p> <p>5.1.4 常用演示文稿制作技巧。</p>
	5.2 生产管理	<p>5.2.1 能针对施工工艺及设备组织技术革新，并指导实施。</p> <p>5.2.2 应用计算机软件完成记录、统计、分析和施工方案的模拟演示。</p> <p>5.2.3 能依据施工项目完成情况对系统安装施工费用、人工工时进行评估。</p> <p>5.2.4 能论证“五新”可行性，推进“五新”应用。</p>	<p>5.2.1 生产管理程序。</p> <p>5.2.2 质量控制和验收规程。</p> <p>5.2.3 统计分析知识。</p> <p>5.2.4 计算机常用软件。</p> <p>5.2.5 国内外行业先进技术，“五新”知识。</p> <p>5.2.6 锅炉设备设计原则。</p> <p>5.2.7 检修施工组织管理技术经济分析的基础知识。</p> <p>5.2.8 质量管理方法与应用中的质量检验及质量改进。</p> <p>5.2.9 工程的概预算、用工等常识。</p>

### 3.5.3 锅炉辅机安装工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
------	------	------	--------

1. 安装前的准备	1.1 施工准备	<p>1.1.1 能讲解锅炉辅机所有施工技术文件，解答疑难问题。</p> <p>1.1.2 能制定特殊工艺技术措施及特殊环境下施工方案。</p> <p>1.1.3 能依据现场生产需要，提出替代材料材质的建议。</p>	<p>1.1.1 特殊环境对施工的影响。</p> <p>1.1.2 锅炉施工验收规范和质量评定标准。</p> <p>1.1.3 锅炉主要设备厂家维护、使用说明书。</p> <p>1.1.4 金属/非金属材料元素组成、处理工艺对材料的特性影响。</p>
	1.2 检查、审核施工准备情况	<p>1.2.1 能审核锅炉辅机施工项目的工、料预算、组织措施、施工工艺、进度网络图和技术措施。</p> <p>1.2.2 能检查施工准备是否符合要求，并提出改进措施。</p> <p>1.2.3 能识别锅炉辅机主设备基本控制逻辑图。</p> <p>1.2.4 能识别锅炉辅机相关热力系统流程图。</p> <p>1.2.5 能辨识热控执行装置类型、控制原理及构造。</p>	<p>1.2.1 热力系统流程图基础知识。</p> <p>1.2.2 热控逻辑图中结构、符号意义等基础知识。</p> <p>1.2.3 执行装置的类型、工作原理及构造。</p> <p>1.2.4 火力发电建设工程机组调试质量验收及评价规程相关知识。</p> <p>1.2.5 电力生产知识：电力发展概况、电力生产过程和指标、火力发电厂主要系统和设备。</p>
	1.3 预算	<p>1.3.1 能根据加工组合要求审核原材料采购、加工计划、人力资源需求计划、机械需求计划。</p> <p>1.3.2 能审核施工项目的工程概算包含投资估算、设计概算、施工图预算、施工预算等。</p>	<p>1.3.1 工程概预算的基本知识。</p> <p>1.3.2 投资估算、设计概算、施工图预算、施工预算的基本知识。</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 设备安装	2.1 设备安装	<p>2.1.1 能对重大隐患进行分析，提出整改意见。</p> <p>2.1.2 能依据常用金属材料选择合适的焊条。</p> <p>2.1.3 能依据已知条件计算齿轮参数。</p> <p>2.1.4 能依据动调风机叶片的重量编制叶片平衡图。</p> <p>2.1.5 能解决安装中重大技术难题和复杂的工艺问题。</p> <p>2.1.6 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>2.1.7 能完成锅炉安装施工其他工种一般设备的解体检查。</p> <p>2.1.8 有锅炉辅机安装施工的绝技和绝活。</p>	<p>2.1.1 重大隐患的判定及问题分析要点。</p> <p>2.1.2 金属材料及结构部件的检验内容及方法。</p> <p>2.1.3 企业安全生产标准化管理。</p> <p>2.1.4 本质安全等安全管理知识。</p> <p>2.1.5 焊条选择方法及要求。</p> <p>2.1.6 标准圆柱直齿齿轮的计算及图纸绘制。</p>
	2.2 验收	<p>2.2.1 能检查、核实锅炉辅机安装质量、试验报告和施工记录，并进行验收和签证。</p> <p>2.2.2 能依据安装项目完成情况对系统安装费用、人工工时进行评估。</p>	<p>2.2.1 锅炉辅机施工记录项目和验收签证项目。</p> <p>2.2.2 工程的概预算、用工等常识。</p>
3. 设备调试	3.1 设备试运维护	<p>3.1.1 能审核设备试运及投运方案。</p> <p>3.1.2 能对试运及投运质量完成验收管理。</p>	<p>3.1.1 火力发电建设工程机组调试技术规范相关知识。</p> <p>3.1.2 煤粉特性及制粉系</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		3.1.3 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。	统防爆设计要求。 3.1.3 《泵与风机》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
3. 设备调试	3.1 设备试运维护	3.1.4 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。 3.1.5 能组织完成锅炉通风试验、一次风调平工作。	3.1.4 通风试验、一次风调平的试验内容、方法及注意事项。
	3.2 设备试运检查	3.2.1 能分析、判断风机出力不足的原因并提出处理方案。 3.2.2 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。 3.2.3 能从煤粉细度分析报告中提出最佳经济细度偏差并判断制粉系统设备缺陷。 3.2.4 能使用振动频谱技术、红外成像技术等检测技术诊断转动机械故障。	3.2.1 煤种特性常识。 3.2.2 煤粉细度、均匀性及风煤比对燃烧影响知识。 3.2.3 风烟系统、制粉系统设计规范。 3.2.4 振动频谱技术、红外成像技术相关知识。
4. 问题	4.1 通用问题的	4.1.1 能依据锅炉设备运行异常数据,分析判断锅炉	4.1.1 锅炉本体、管阀、除灰、脱硫、脱硝系统主设

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
分析与处理	分析与处理	<p>辅机相关设备疑难杂症并提出处理方案。</p> <p>4.1.2 能对设备系统的结构、布置等设计不合理问题进行分析,并提出整改建议。</p> <p>4.1.3 能对锅炉辅机设备重大缺陷完成风险评估。</p> <p>4.1.4 能编制反事故措施,并处理影响机组安全、可靠性的缺陷。</p>	<p>备规格、型号、参数、运行状态等知识。</p> <p>4.1.2 输煤系统、灰渣系统设备机械原理。</p> <p>4.1.3 风险评估管理方法。</p> <p>4.1.4 防止电力生产重大事故重点要求。</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	4.2 转动设备的问题分析与处理	<p>4.2.1 能分析煤种对磨煤机出力的影响。</p> <p>4.2.2 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>4.2.3 能检测、诊断大型转动机械的振动异常、电流大、轴承温度高等问题并提出处理方案。</p> <p>4.2.4 能通过对石子煤量等情况的分析判断磨煤机内部问题,并提出处理方案。</p> <p>4.2.5 能分析、判断转动机械或电机振动大、轴承温度高等疑难杂症的异常原因并提出处理方案。</p>	<p>4.2.1 流体力学阻力计算。</p> <p>4.2.2 磨煤机设计原理及运行特性。</p> <p>4.2.3 锅炉辅机的复杂结构及轴系设计知识。</p> <p>4.2.4 空气动力学基础中的旋涡定理、叶栅升力定律。</p> <p>4.2.5 转动机械轴承、转子的设计基础知识及结构原理。</p>
5.	5.1 培	5.1.1 能针对初、中、高	5.1.1 常用演示文稿的制

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
培训与管理	训	级工及技师制定培训大纲，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，传授特殊技艺。	作技巧。 5.1.2 培训讲义的编写方法。
	5.2 质量管理	5.2.1 能指导建立全面质量管理体系。 5.2.2 能组织开展全面质量管理工作。	5.2.1 全面质量管理方法中质量体系知识。 5.2.1 质量管理培训和标准化工作方法。
	5.3 技术管理	5.3.1 能编制锅炉辅机总体施工形象进度。 5.3.2 能制定锅炉辅机安装技术管理的工作计划和工作总结。 5.3.3 能组织完成技术革新活动。	5.3.1 应用写作知识。 5.3.2 企业管理知识。 5.3.3 安全管理知识。 5.3.4 ISO 9000 系列标准知识。 5.3.5 计量管理知识。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
------	------	------	--------

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 培训与管理	5.3 技术管理	<p>5.3.4 能完成锅炉辅机安装重大技术方案和重要技术措施的审定,并审核本职业施工指导书。</p> <p>5.3.5 能完成锅炉辅机安装工程中重大质量事故、设备事故(缺陷)的分析,并提出解决和处理问题的具体意见。</p> <p>5.3.6 能完成重要项目的相关图纸会审、设计变更的审核及锅炉机组启动、运行、调试原则方案的研讨,并提出有效措施和建议。</p> <p>5.3.7 能完成锅炉辅机安装施工技术管理工作的检查考核和评定工作,发现问题及时解决,改进和提高施工技术管理水平。</p> <p>5.3.8 能完成新工程投标中技术标书的编制和施工组织设计的编制。</p> <p>5.3.9 能对锅炉辅机设备设计方面存在的问题提出改进方案。</p> <p>5.3.10 能位于技术前沿推广、应用新技术、新材料、新工艺、新设备并创新工法。</p> <p>5.3.11 能应用微机完成日常技术管理工作。</p>	<p>5.3.6 工程投标知识。</p> <p>5.3.7 制造质量、安装质量、运行工况、运行操作的分析知识。</p> <p>5.3.8 锅炉设备设计原则。</p> <p>5.3.9 施工组织管理技术经济分析的基础知识。</p> <p>5.3.10 质量管理方法与应用中的质量检验及质量改进。</p> <p>5.3.11 计算机理论和操作知识。</p>



## 4 权重表

### 4.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		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	10	10	10
相关知识要求	安装前的准备	20	20	20	15	10
	设备安装	20	30	25	15	10
	设备调试	18	15	20	25	20
	问题分析与处理	7	10	15	20	25
	培训与管理	—	—	5	10	20
合计		100	100	100	100	100

### 4.2 技能要求权重表

项目 \ 技能等级		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	安装前的准备	25	15	15	15	10
	设备安装	30	35	30	20	15
	设备调试	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 锅炉设备安装工工种设备划分

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。

锅炉受热面泛指锅炉本体汽、水、燃油（气）、压缩空气系统设备、管道及相关附件，包括但不限于以下设备：汽包、汽水分离器、储水箱（罐）、炉水循环泵、省煤器、水冷壁、过热器、再热器、联箱、吹灰器、管式空气预热器。管道、阀门及其附件、支吊架等设备。吹灰器、燃油装置。水位计及联箱、连接管道、附件。

锅炉辅机泛指锅炉附属运煤、制粉、烟风、除灰（渣）、脱硫（硝）系统中各类转动机械及其附属设备，包括但不限于以下设备：磨煤机、给煤机、给粉机与减速设备；离心式、轴流式风机；空气压缩机、后处理设备、储气罐、水泵等及其附件；捞（干）渣机、碎渣机、油泵、冲灰泵、冲渣泵、仓泵；浆液循环泵、石膏排出泵、搅拌器；回转式空气预热器；碎煤机、翻车机、斗轮堆（取）料机、输煤胶带机等。

锅炉钢架包括以下主要系统及设备（不仅限于以下所列设备）：锅炉钢架立柱、横梁及预组件，平台和扶梯及其附件；锅炉燃烧器；除尘、脱硫、脱硝本体设备；烟、风、煤、粉、灰管道；炉墙及保温。