



国家职业技能标准

职业编码：6-28-01-01

锅炉运行值班员

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 锅炉运行值班员》（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，对锅炉运行值班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：

——在职业概况的鉴定时间中修改理论知识考试、技能操作考核及综合评审时间，满足培训、鉴定和就业工作的需要。

——在基本要求的相关法律法规知识中增加《中华人民共和国职业病防治法》《中华人民共和国消防法》和《中华人民共和国特种设备安全法》。

——充分考虑产业结构变化对本职业的影响，将超临界锅炉运行管理由一级/高级技师的工作要求修改为四级/中级工的工作要求。

——顺应时代和社会要求，增加配煤掺烧、灵活性调峰及环境保护内容，并根据不同等级差异完善各等级技能要求和相关知识要求。

——根据技能鉴定需求修改理论知识权重表及技能要求权重表。

三、本《标准》主要起草单位有：中国华能集团有限公司及下属华能南通电厂、华能伊敏电厂、内蒙古上都发电有限责任公司、华能北方联合电力达拉特发电厂、北方公司海勃湾发电厂、华能汕头电厂。主要起草人有：徐敏（编写组组长）、滕忠顺（主笔人）、孙晶炜、关志成、孙吉春、黄坚华。

四、本《标准》主要审定单位有：广东省能源集团有限公司沙角 A 电厂、上海电力股份有限公司、国家能源集团焦作电厂、天津大唐国际盘山发电有限责任公司、中国华电集团有限公司望亭发电分公司、广东红海湾发电有限公司、国家能源集团国华电力培训学校、茂名臻能热电有限公司、江苏常熟发电有限公司、大唐七台河发电有限责任公司、华能井冈山电厂。主要审定人员有：邱福岗、陈方前、马继南、邢希东、胡隆、蒋健、马培峰、张燕强、陈建新、乐国强、王再强、糜谟。

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

六、本《标准》业经人力资源和社会保障部批准，自公布之日起施行。

国家职业技能标准

锅炉运行值班员

1. 职业概况

1.1 职业名称

锅炉运行值班员^①

1.2 职业编码

6-28-01-01

1.3 职业定义

操作锅炉等设备，监视、调控设备负荷及工作参数的人员。

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，高温，噪声，粉尘，有毒有害。

1.6 职业能力特征

手指、手臂灵活，动作协调；有一定的学习能力、表达能力；形体知觉、色觉和空间感强。

① 火力发电厂锅炉运行值班员主要工作任务包含锅炉本体及辅机的运行管理、脱硝系统及炉底渣系统的运行管理，不包含除灰除尘装置、脱硫系统的运行管理。

1.7 普通受教育程度

高中毕业（或同等学力）。

1.8 职业技能鉴定要求

1.8.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

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

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

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

- （2）累计从事本职业或相关职业工作6年（含）以上。

（3）取得技工学校本专业^②或相关专业^③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）。

① 相关职业：发电集控值班员、汽轮机运行值班员、燃气轮机值班员、余热余压利用系统操作工、供热管网系统运行工、燃料值班员、电气值班员、火电厂氢冷值班员、锅炉操作工、风机操作工，下同。

② 本专业：电厂热能动力装置、电厂热能动力设备运行维护、生物质能应用技术、生物质燃烧锅炉技术、火电厂热力设备运行与检修、锅炉设备运行与检修、火电厂集控运行、火电厂热力设备安装、能源与动力工程、热能与动力工程、能源工程及自动化、能源动力系统及自动化、能源与资源工程、工程热物理、热能工程、动力机械及工程，下同。

③ 相关专业：电厂热工自动化技术、节电技术与管理、工程机械运用技术、机械设备安装与自动控制、工业设备安装工程技术、机电设备安装技术、火电厂热工仪表安装与检修、燃气热力运行与维护、城市热能应用技术、供热通风与空调施工运行、供热通风与空调工程技术、燃气热力运行维护、火电厂水处理与化学监督、电厂化学与环保技术、电力营销、自动化、工程力学、机械工程、机械设计制造及其自动化、过程装备与控制工程、机械电子工程、流体机械及工程、化工过程机械、控制理论与控制工程、检测技术与自动化装置、系统工程、流体力学、工程力学、机械制造及其自动化，下同。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

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

（2）取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

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

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

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

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

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

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

1.8.2 鉴定方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从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不低于 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应根据职业特点、考核方式等因素确定，且考评人员为 3 人（含）以上单数；综合评审委员为 3 人（含）以上单数。

1.8.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 90min；技能考核时间：五级/初级工不少于 30min，四级/中级工不少于 45min，三级/高级工不少于 45min，二级/技师不少于 30min，一级/高级技师不少于 30min；综合评审时间不少于 15min。

1.8.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行，技能考核在仿真机或现场实际操作进行。

1.9 培训期限

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

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

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

2.2 基础知识

2.2.1 锅炉运行基本知识

- (1) 热力学中气体的基本性质。
- (2) 温度、压力、比热容、比体积、焓、熵的基本概念。
- (3) 热力学第一、第二定律；朗肯循环的过程及原理。
- (4) 流体力学中流体质量、密度、黏度的基本概念。
- (5) 绝对压力、相对压力（如负压、真空）的基本概念。
- (6) 层流、紊流、流动阻力的概念。
- (7) 传热学中传导、对流、辐射的概念，影响传热的因素。
- (8) 电工学中电流、电压、电阻的概念。
- (9) 欧姆定律、电阻、电容的串联和并联知识。

- (10) 电动机的结构及工作原理。
- (11) 燃料的分类、组成及特性，影响燃烧的因素。
- (12) 煤粉在炉内的燃烧过程、传热过程。
- (13) 金属材料的分类及特性。
- (14) 泵与风机的分类、工作原理及调节方式。
- (15) 电站锅炉的原理、结构及主要组成部分。
- (16) 锅炉运行参数的测量原理，锅炉设备及参数的控制方式及原理。
- (17) 火力发电厂的生产过程。
- (18) 电厂化学水处理、大气污染物治理等相关知识。

2.2.2 安全基本知识

- (1) 消防重点部位、常规灭火器材及自动消防系统的使用方法。
- (2) 《电力安全工作规程》的相关知识。
- (3) 煤粉、燃油、天然气等燃料的防火和防爆知识。
- (4) 触电、烫伤、烧伤、窒息等紧急救护知识。
- (5) 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全〔2014〕161号）。

2.2.3 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》的相关知识。
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》的相关知识。
- (3) 《中华人民共和国合同法》的相关知识。
- (4) 《中华人民共和国安全生产法》的相关知识。
- (5) 《中华人民共和国职业病防治法》的相关知识。
- (6) 《中华人民共和国消防法》的相关知识。
- (7) 《中华人民共和国特种设备安全法》的相关知识。

3. 工作要求

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

3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 锅炉启动	1.1 锅炉辅机系统检查验收	1.1.1 能识读锅炉辅机结构图，能默画风烟系统、制粉系统、压缩空气系统和燃油系统等主要辅助系统图 1.1.2 能识读锅炉辅机各类技术资料 1.1.3 能进行锅炉辅机设备安装检修后的运行验收	1.1.1 锅炉辅机系统安装检修后的运行验收要求 1.1.2 锅炉辅机常用润滑油、润滑脂的牌号、用途及使用方法 1.1.3 空气预热器、送风机、引风机、一次风机、排粉机、磨煤机、除渣设备、空气压缩机及辅助油泵、水泵等锅炉主要辅机的型式、作用、结构、规范和工作原理
	1.2 锅炉辅机启动操作	1.2.1 能进行锅炉辅机各连锁装置、信号装置的试验 1.2.2 能进行辅机启动前的检查和操作 1.2.3 能进行锅炉阀门的就地操作	1.2.1 锅炉辅机启动条件、程序和注意事项 1.2.2 锅炉辅机的各种信号装置、自动保护装置、连锁保护装置的作用和使用方法 1.2.3 风烟系统、制粉系统、除渣系统等系统设备的启动程序和注意事项 1.2.4 锅炉辅机冷却系统的布置、运行方式及操作注意事项，以及压力、温度、流量的要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 锅炉运行调整和故障处理	2.1 锅炉辅机日常运行维护	2.1.1 能进行现场巡视、检查 2.1.2 能进行锅炉辅机日常维护和保养 2.1.3 能进行现场风险点辨识及预控 2.1.4 能进行锅炉排渣和除焦工作 2.1.5 能进行锅炉燃烧着火情况检查 2.1.6 能进行磨煤机石子煤排放操作 2.1.7 能使用测温仪、测振仪、氨气检漏仪分析判断设备异常 2.1.8 能执行热机操作票	2.1.1 作业现场风险点及危险源 2.1.2 风烟系统、制粉系统、燃烧系统、除渣系统等锅炉系统设备的正常运行中监视、检查的内容 2.1.3 燃油系统的布置及系统运行中监视、检查的内容 2.1.4 热控测量仪表的使用方法 2.1.5 发电厂热机操作票管理规定 2.1.6 安全工器具的使用规定
	2.2 锅炉辅机切换及试验	2.2.1 能完成锅炉辅机的切换工作 2.2.2 能进行辅机热力试验时的现场调整工作 2.2.3 能进行压力容器安全阀校验时的现场配合工作	2.2.1 制粉系统布置和运行方式 2.2.2 辅机油系统的布置和运行方式 2.2.3 压缩空气系统的布置和运行方式 2.2.4 辅机切换和试验的目的、方法及风险点
	2.3 锅炉辅机异常发现及判断	2.3.1 能根据辅机运行参数及状态判断辅机运行是否正常	2.3.1 风烟系统(含暖风器)正常运行中巡视检查的规定 2.3.2 制粉系统正常运行中检查和操作的规定 2.3.3 空气压缩机正常运行中巡视检查的规定 2.3.4 锅炉燃油系统或等离子装置运行中巡视检查的规定

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 锅炉运行调整和故障处理	2.3 锅炉辅机异常发现及判断	2.3.2 能检查阀门、管道及系统的运行是否正常	2.3.5 辅机润滑、冷却系统运行中巡视检查的规定 2.3.6 锅炉辅助油泵、水泵运行中巡视检查的规定
	2.4 锅炉辅机故障处理	2.4.1 能处理轴封冒烟、轴承或轴瓦过热、油温突升、强烈振动等故障 2.4.2 能使用辅机事故按钮停用辅机 2.4.3 能够对现场发现的故障点及时隔离	2.4.1 辅机事故按钮的位置及使用规定 2.4.2 辅机正常运行中温度、振动数值及变化规律 2.4.3 辅机的电流、温度、振动及系统温度、压力等参数的限值
3. 锅炉停运	3.1 锅炉辅机停用	3.1.1 能完成锅炉辅机的停用操作 3.1.2 能对相关系统进行隔绝、冲洗、吹扫操作	3.1.1 辅机及系统的停用程序、操作方法及注意事项 3.1.2 辅机停用时相关的连锁保护操作规定 3.1.3 系统冲洗、吹扫规定和操作注意事项
	3.2 锅炉辅机隔离及保养	3.2.1 能对停用后的锅炉辅机、暖风器、脱硝系统进行防腐、防冻操作 3.2.2 能执行锅炉辅机检修工作票安全措施	3.2.1 辅机及暖风器、脱硝系统停用后的防腐、防冻、保养规定 3.2.2 工作票安全措施执行的有关规定

3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 锅炉启动	1.1 锅炉启动前检查准备	1.1.1 能默画锅炉系统图及锅炉连锁、保护框图 1.1.2 能执行锅炉水压试验及化学清洗等工作的实际操作	1.1.1 锅炉汽水质量标准, 蒸汽净化装置的结构及运行特点 1.1.2 省煤器(含低温省煤器)、水冷壁、过热器、再热器的结构、原理及特性

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 锅炉启动	1.1 锅炉启动前检查准备	1.1.3 能进行锅炉自动调节装置、保护装置、连锁装置和各种信号的试验 1.1.4 能进行锅炉设备检修后的运行验收工作 1.1.5 能进行锅炉启动前的系统检查	1.1.3 锅炉启动应具备的条件
	1.2 锅炉启动操作	1.2.1 能进行锅炉吹扫、点火操作 1.2.2 能进行锅炉升温、升压操作 1.2.3 能进行制粉系统启动操作 1.2.4 能进行锅炉升负荷及干、湿态转换操作 1.2.5 能进行脱硝装置投运操作，控制 NO_x 排放合格	1.2.1 锅炉燃烧设备的原理与结构 1.2.2 锅炉冷态、温态、热态、极热态启动的启动曲线 1.2.3 制粉系统启、停条件和操作注意事项 1.2.4 锅炉保护、连锁和自动调节装置的投、退规定 1.2.5 NO_x 的生成原理及控制手段
2. 锅炉运行调整和故障处理	2.1 锅炉运行参数调整	2.1.1 能进行锅炉运行工况的监视与调整操作 2.1.2 能调节过热蒸汽及再热蒸汽温度 2.1.3 能进行锅炉吹灰工作 2.1.4 能进行单侧辅机的停用及并列工作 2.1.5 能进行机组灵活性调峰工况下锅炉稳燃调整 2.1.6 能在锅炉燃烧工况变化时控制 NO_x 排放合格 2.1.7 能填写运行报表、设备验收报告，能执行工作票、操作票	2.1.1 锅炉热效率的概念，反平衡计算的方法，飞灰含碳量、灰渣可燃物、氧量、排烟温度等经济指标的意义 2.1.2 锅炉设计参数、受热面金属允许壁温 2.1.3 低负荷燃烧调整的注意事项 2.1.4 超临界锅炉的运行特性 2.1.5 低氮燃烧器及空气分级燃烧等技术原理 2.1.6 发电厂“两票三制”管理规定

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 锅炉运行调整和故障处理	2.2 锅炉运行中负荷调整	2.2.1 能增、减锅炉负荷 2.2.2 能调整风、煤、水的比例 2.2.3 能进行汽包水位调整 2.2.4 能调节直流锅炉给水流量,合理控制水煤比 2.2.5 能进行不同煤种掺配时的磨组调度和燃烧调整	2.2.1 负荷高低对锅炉主要参数的影响及变化规律 2.2.2 变负荷速率规定,锅炉蒸发量与机组负荷的关系 2.2.3 煤质变化对于锅炉燃烧安全性、经济性的影响
	2.3 锅炉运行异常发现及判断	2.3.1 能检查发现设备异常 2.3.2 能进行参数分析,发现锅炉运行异常情况 2.3.3 能分析锅炉异常的原因,并进行处理	2.3.1 锅炉运行参数的正常值、报警值、跳闸值 2.3.2 天气、季节变化对锅炉运行的影响 2.3.3 锅炉设备异常的现象
	2.4 锅炉运行事故处理	2.4.1 能处理汽温高、汽温低事故 2.4.2 能处理锅炉燃烧失稳、灭火、烟道再燃烧事故 2.4.3 能处理汽包水位失调或煤水比失调事故 2.4.4 能处理省煤器、水冷壁、过热器、再热器泄漏爆管事故 2.4.5 能处理空气预热器、送风机、引风机、一次风机、制粉系统、燃油系统、脱硝系统事故	2.4.1 事故处理的原则 2.4.2 停炉保护动作的内容 2.4.3 辅机故障减负荷(RB)动作程序 2.4.4 厂用母线的负载布置 2.4.5 《电站锅炉炉膛防爆规程》(DL/T 435)

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 锅炉运行调整和故障处理	2.4 锅炉运行事故处理	2.4.6 能处理仪用压缩空气系统事故 2.4.7 能在厂用电系统故障时进行事故处理 2.4.8 能在分散控制系统（DCS）故障时进行事故处理	
3. 锅炉停运	3.1 锅炉停运操作	3.1.1 能进行锅炉定参数、滑参数停炉操作 3.1.2 能进行故障停炉、紧急停炉操作	3.1.1 锅炉停运程序、特点及注意事项 3.1.2 定参数停机和滑参数停机的控制曲线及要点 3.1.3 锅炉故障停炉、紧急停炉的条件
	3.2 锅炉停运后冷却和保养	3.2.1 能进行锅炉冷却、放水和隔绝 3.2.2 能进行锅炉停运的防腐、防冻和保养 3.2.3 能执行设备、系统检修前的安全措施	3.2.1 停炉后的备用与冷却要求 3.2.2 锅炉自然通风操作方法、注意事项 3.2.3 锅炉防冻措施 3.2.4 锅炉停炉干保养、湿保养措施

3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 锅炉启动	1.1 锅炉启动前的验收、校验	1.1.1 能进行锅炉设备和系统检修后的运行验收工作 1.1.2 能进行新投产机组及检修后机组的锅炉连锁、保护试验 1.1.3 能进行锅炉工作压力和超压试验工作	1.1.1 厂用电、输煤、除灰等系统的组成、结构和布置 1.1.2 机组投运的技术要求和注意事项 1.1.3 锅炉水压试验应具备的条件及操作注意事项

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 锅炉启动	1.2 锅炉启动操作	1.2.1 能合理把控启动节点,并担任重要操作的监护人 1.2.2 能进行安全阀的校验工作 1.2.3 能分析锅炉启动过程中影响安全环保经济运行的因素,优化锅炉启动操作	1.2.1 锅炉启动过程中承压部件产生的热应力、热膨胀、热变形机理和控制方法 1.2.2 锅炉启动的程序特点及注意事项 1.2.3 锅炉安全阀校验应具备的条件及操作注意事项
2. 锅炉运行调整和事故处理	2.1 锅炉运行调整	2.1.1 能分析、判断锅炉热力系统运行方式的安全性、经济性,优化调整运行方式 2.1.2 能进行锅炉热效率的计算 2.1.3 能执行锅炉安全、环保、经济运行措施 2.1.4 能分析煤种变化对锅炉燃烧及汽温的影响	2.1.1 锅炉安全环保经济运行调整方法 2.1.2 单元机组机炉协调控制系统的原理和特点 2.1.3 锅炉热效率的计算方法及锅炉热力试验项目 2.1.4 锅炉经济指标的影响因素及优化措施 2.1.5 锅炉汽水品质标准及影响因素
	2.2 锅炉运行事故处理	2.2.1 能提出锅炉事故预控措施 2.2.2 能进行事故分析并提出整改建议 2.2.3 能分析电站锅炉主要部件材料特性	2.2.1 锅炉水、汽质量标准对设备安全经济运行的影响 2.2.2 变工况运行对锅炉寿命的影响 2.2.3 锅炉受热面磨损、腐蚀的因素及其防范措施 2.2.4 电厂金属材料物理性质
3. 锅炉停运	3.1 锅炉停运操作	3.1.1 能合理把控停运节点,并担任重要操作的监护人 3.1.2 能分析锅炉停运过程中影响安全环保	3.1.1 锅炉热力系统的布置及运行切换注意事项 3.1.2 不同季节、不同气候环境对锅炉运行的影响及锅炉防冻、防暴风雪、防

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 锅炉停运	3.1 锅炉停运操作	经济运行的因素，优化锅炉停运操作 3.1.3 能执行锅炉检修前汽水系统、制粉系统、风烟系统隔离等安全措施 3.1.4 能执行检修锅炉与运行系统的隔离措施	台防汛、防潮汐等预防措施 3.2.3 动火工作票的分类及规定 3.2.4 受限空间作业的安全规定
	3.2 锅炉停运后冷却和保养	3.2.1 能执行锅炉强制冷却措施 3.2.2 能执行锅炉设备及系统特殊的隔绝保养措施	3.2.1 锅炉强制通风操作方法、注意事项 3.2.2 《火力发电厂停（备）用热力设备防锈蚀导则》（DL/T 956）
4. 技术管理和培训	4.1 技术管理	4.1.1 能执行现场热机操作监护及安全审核 4.1.2 能制定初、中级锅炉运行值班员的培训实施方案 4.1.3 能组织锅炉反事故演习	4.1.1 热机操作票及危险点预控票的编写审核要点 4.1.2 理论培训课件编写要点及授课方案 4.1.3 仿真机培训、考核评分标准 4.1.4 事故应急预案种类、反事故演习处理原则
	4.2 培训	4.2.1 能指导初、中级锅炉运行值班员的技能培训 4.2.1 能对初、中级锅炉运行值班员进行操作评价	4.2.1 生产流程和设备、系统特性的教学培训 4.2.2 现场操作及运行工况调整的考核评价标准

3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 锅炉启动	1.1 锅炉整体验收	1.1.1 能进行锅炉设备、系统安装和技改后的试运行验收工作 1.1.2 能根据设备缺陷调整运行方式 1.1.3 能编写锅炉汽水系统水压试验运行技术措施	1.1.1 锅炉设备的检修、安装知识 1.1.2 新安装、检修技改后锅炉的热力试验及验收标准 1.1.3 《电站锅炉过热器和再热器试验导则》(DL 470)
	1.2 锅炉启动操作	1.2.1 能进行新投产机组的试运工作 1.2.2 能进行本专业的连锁、保护试验 1.2.3 能进行锅炉投运后的状态评估	1.2.1 锅炉换热器种类、受热面的换热方式、换热量的计算 1.2.2 水处理的原理及流程 1.2.3 《锅炉启动调试导则》(DL/T 852)
2. 锅炉运行调整和事故处理	2.1 锅炉运行调整	2.1.1 能进行锅炉紧急降负荷时的运行调整 2.1.2 能制定锅炉吹灰、制粉系统、脱硝系统等节能优化方案 2.1.3 能制定机组灵活性调峰工况锅炉运行优化方案 2.1.4 能制定配煤掺烧优化方案 2.1.5 能优化锅炉运行方式	2.1.1 各类型锅炉运行导则 2.1.2 锅炉动态特性中相关参数的变化规律 2.1.3 锅炉燃用不同煤种时的运行特性 2.1.4 锅炉运行节能优化方案
	2.2 锅炉运行事故处理	2.2.1 能处理“四管”爆漏事故，分析“四管”爆漏的原因 2.2.2 能处理锅炉严重超温、结焦、结渣的异常工况	2.2.1 长期过热和短期过热爆管的概念，以及两者破口的特征 2.2.2 锅炉结焦、结渣的机理及预防措施

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 锅炉运行调整和事故处理	2.2 锅炉运行事故处理	2.2.3 调节运行工况，防止高温腐蚀及低温腐蚀 2.2.4 能判断热工仪表指示异常的现象和原因	2.2.3 受热面高温腐蚀的机理及预防措施 2.2.4 尾部受热面低温腐蚀、硫酸氢铵生成机理和预防措施
3. 技术管理和培训	3.1 技术管理	3.1.1 能分析汇总技术档案、运行总结、事故分析报告等管理工作资料 3.1.2 能进行锅炉安全、环保、经济深度分析 3.1.3 能编制锅炉运行规程 3.1.4 能绘制锅炉系统图	3.1.1 电厂生产管理制度 3.1.2 锅炉异常工况运行分析及总结 3.1.3 锅炉运行经济指标分析方法 3.1.4 运行参数耗差分析基本原理和分析方法 3.1.5 《锅炉安全技术监察规程》（TSG G0001）
	3.2 培训	3.2.1 能编写培训教案 3.2.2 能指导高级锅炉运行值班员的技能培训	3.2.1 运行人员培训管理规定 3.2.2 锅炉设备启停和事故处理技能培训教案 3.2.3 仿真机组合故障操作指导教案 3.2.4 计算机图文处理软件的基本知识

3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 锅炉启动	1.1 锅炉整体验收	1.1.1 能对新投产和大修后锅炉机组进行技术验收 1.1.2 能对热力系统小管径管道、阀门布置提出技改建议	1.1.1 《火力发电厂水汽化学监督导则》（DL/T 561） 1.1.2 《火力发电厂金属技术监督规程》（DL/T 438） 1.1.3 《火电厂烟气脱硝技术导则》（DL/T 296）

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 锅炉启动	1.1 锅炉整体验收	1.1.3 能识读锅炉设备热工逻辑和控制图、电气二次接线图 1.1.4 能绘制发电厂消防水、工业水、污水等公用系统图	1.1.4 《锅炉安装工程施工及验收规范》(GB 50273) 1.1.5 《大中型火力发电厂设计规范》(GB 50660)
	1.2 锅炉启动试验	1.2.1 能根据锅炉化学清洗要求进行调整 1.2.2 能根据锅炉冲管要求进行运行调整,判断试验结果是否合格 1.2.3 能在锅炉水动力试验时调整运行工况,判断试验结果是否合格 1.2.4 能在锅炉空气动力场试验时调整运行工况,判断试验结果是否合格 1.2.5 能编写锅炉整套启动运行技术措施	1.2.1 《电站锅炉性能试验规程》(GB/T 10184) 1.2.2 《电站磨煤机及制粉系统性能试验》(DL/T 467) 1.2.3 《电站锅炉风机现场性能试验》(DL/T 469) 1.2.4 《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T 12145)
2. 锅炉运行调整和事故处理	2.1 锅炉运行调整	2.1.1 能根据滑压运行优化曲线进行运行方式的调整 2.1.2 能根据设备异动进行运行方式的调整 2.1.3 能根据锅炉氧化皮生成机理提出防治措施 2.1.4 能提出锅炉指标运行优化节能降耗方案并组织实施 2.1.5 能根据锅炉性能试验制定锅炉最佳运行方式	2.1.1 各类型汽轮机运行导则 2.1.2 火力发电厂汽轮机运行规程 2.1.3 火力发电厂电气运行规程 2.1.4 汽水两相流和水动力学基础 2.1.5 干法、半干法、湿法脱硫的原理及特点 2.1.6 顺序控制系统(SCS)、单元机组协调控制系统(CCS)、自动发电控制(AGC)等控制逻辑 2.1.7 合金钢和复合材料抗磨损、抗腐蚀特性及高温氧化性能

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 锅炉运行调整和事故处理	2.2 锅炉运行事故处理	2.2.1 能分析锅炉参数偏离设计值的原因并提出改进措施 2.2.2 能对锅炉膨胀不均提出运行调节措施 2.2.3 能对锅炉运行防控重大事故提出意见或建议	2.2.1 锅炉水力偏差及热力偏差产生的原因 2.2.2 锅炉膨胀死点及各部件膨胀量 2.2.3 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》(国能安全〔2014〕161号)
3. 技术管理和培训	3.1 技术管理	3.1.1 能对本厂年度锅炉运行状况进行安全分析,对指标进行对标寻优并提出改进意见 3.1.2 能解决现场存在的疑难问题,能进行现场优化调整试验,提出创新课题	3.1.1 锅炉大小修工作管理措施 3.1.2 新投运和检修后锅炉性能试验方案 3.1.3 锅炉运行安全性评价标准及程序
	3.2 培训	3.2.1 能编写锅炉运行培训教材 3.2.2 能指导锅炉运行技师的技能培训 3.2.3 能培训指导运行人员参加集控运行技能竞赛	3.2.1 仿真机的仿真对象特性及使用方法 3.2.2 火电机组集控运行竞赛的培训、考核方案 3.2.3 锅炉行业新材料、新工艺、新技术

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

技能等级 项目		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	15	10
相关知识 要求	锅炉启动	20	20	15	15	10
	锅炉运行调整 和故障处理	35	40	45	45	45
	锅炉停运	10	10	5	—	—
	技术管理和培训	—	—	10	20	30
合计		100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

技能等级 项目		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	锅炉启动	25	25	25	25	20
	锅炉运行调整 和故障处理	55	60	60	55	50
	锅炉停运	20	15	10	—	—
	技术管理和培训	—	—	5	20	30
合计		100	100	100	100	100