

TSG

特种设备安全技术规范

TSG G6001—2009

锅炉安全管理人员和操作人员 考核大纲

Examination Requirements for Safety Administrator and
Operator of Boiler

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁布

2009年12月29日

前 言

2008年3月,国家质量监督检验检疫总局(以下简称国家质检总局)特种设备安全监察局(以下简称特种设备局)向中国特种设备检测研究院(以下简称中国特检院)下达起草任务书。2008年7月,中国特检院组织成立起草组,在北京召开第一次工作会议,对《锅炉安全管理人员和操作人员考核大纲》(讨论稿)进行了讨论与修改。2008年9月,起草组在大连召开第二次工作会议,对《锅炉安全管理人员和操作人员考核大纲》(草案)进行了进一步的讨论与修改,形成了征求意见稿。2008年12月,特种设备安全监察局以质检特函[2008]90号文征求有关部门、单位和专家及公民的意见,起草组进行修改形成送审稿。2009年4月,特种设备局将送审稿提交给国家质检总局特种设备安全技术委员会审议。2009年12月29日,由国家质检总局批准颁布。

本大纲是在《锅炉安全管理人员考核大纲》(TSG G6001—2006)和《锅炉司炉人员考核管理规定》(国家质检总局国质检[2001]38号)基础上,将锅炉安全管理人员和锅炉操作人员的考核内容进行了整合,简化了锅炉操作人员的级别,使分类更加合理。在锅炉操作人员考核内容中增加实际操作考核项目,改变以往单一理论考试形式,以提高锅炉操作人员的实际操作和锅炉故障预防及应急操作技能。

本大纲主要起草单位和人员如下:

大连市锅炉压力容器检测研究所	宫俱岭	蒲建国
上海市特种设备监督检测技术研究院	李 炜	
杭州市特种设备检测研究院	孙志敏	
中国特种设备检测研究院	陈新中	
华北电力科学研究院有限责任公司	赵振宁	
北京市特种设备检测中心	尹胜军	
北京市劳动保障职业学院	沈贞珉	
北京市供热协会	董福麟	

目 录

锅炉安全管理人员和操作人员考核大纲.....	(1)
附件 A 锅炉安全管理人員考试内容.....	(3)
附件 B 锅炉操作人员考试内容.....	(8)
相关规章和规范历次制(修)订情况.....	(13)

锅炉安全管理机构和操作人员考核大纲

第一条 为了规范锅炉安全管理机构和操作人员的考核工作,根据《特种设备安全监察条例》、《特种设备作业人员监督管理办法》、《特种设备作业人员考核规则》,制定本大纲。

第二条 本大纲适用于《特种设备安全监察条例》规定范围内的锅炉安全管理机构和操作人员的考核。

第三条 锅炉安全管理人员是指锅炉使用单位负责在用锅炉运行安全管理工作的机构。

锅炉安全管理人员分为Ⅰ、Ⅱ级,其工作范围如下:

(一)Ⅰ级,额定工作压力小于3.8MPa的蒸汽锅炉,以及热水锅炉、有机热载体锅炉等;

(二)Ⅱ级,额定工作压力大于或者等于3.8MPa的蒸汽锅炉。

注1:Ⅱ级锅炉安全管理人员可以从事Ⅰ级锅炉安全管理人员的工作。

第四条 锅炉操作人员是指锅炉使用单位从事在用锅炉运行操作的人员。

锅炉操作人员分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级,其工作范围如下:

(一)Ⅰ级,额定工作压力小于或者等于0.4MPa且额定蒸发量小于或者等于0.5t/h的蒸汽锅炉,以及额定功率小于或者等于0.7MW的热水锅炉、有机热载体锅炉;

(二)Ⅱ级,额定工作压力小于3.8MPa的蒸汽锅炉,以及热水锅炉、有机热载体锅炉;

(三)Ⅲ级,额定工作压力大于或者等于3.8MPa的蒸汽锅炉。

注2:Ⅲ级锅炉操作人员可以从事Ⅱ、Ⅰ级锅炉操作人员的工作,Ⅱ级锅炉操作人员可以从事Ⅰ级锅炉操作人员的工作。

注3:对于申请单一炉型(如有机热载体锅炉、立式手烧炉、余热锅炉、油田注汽炉等)的锅炉操作人员,其考核内容可以有所侧重,并且在其《特种设备作业人员证》上限定操作的炉型范围。

注4:对特种设备操作人员,可以在特种设备作业人员证书中的资格项目中注明其级别,表述为Ⅲ级(高级)、Ⅱ级(中级)、Ⅰ级(初级)。

第五条 锅炉安全管理人员和操作人员应当符合下列条件:

(一)年满18周岁;

(二)身体健康状况良好,能够适应锅炉管理或者操作的需要;

(三)锅炉安全管理人员具有锅炉运行或者相关管理工作经历,Ⅰ级锅炉安全管理人员具有高中以上(含高中)文化程度,Ⅱ级锅炉安全管理人员具有大专以上(含大专)

文化程度；

(四) I级锅炉操作人员和只操作工业锅炉的II级锅炉操作人员具有初中以上(含初中)文化程度，操作工业锅炉以外的其他锅炉的II级操作人员和III级操作人员具有高中以上(含高中)文化程度。

第六条 锅炉安全管理人员的考试分为理论知识笔试和口试两部分。

理论知识笔试各部分知识所占比例如下：

- (一)基础知识，占10%；
- (二)专业知识，占35%；
- (三)安全管理、法规知识，占40%；
- (四)节能减排知识，占15%。

口试以安全、经济运行管理知识为主。

锅炉安全管理人员的考试内容见附件A。

第七条 锅炉操作人员考试内容，分理论知识考试和实际操作技能考试。理论知识考试应当采用机考化，实际操作技能考试应当在相应的锅炉模拟机上进行；在确保安全的基础上，只操作立式手烧炉的I级锅炉操作人员的实际操作技能考试的部分项目可以在其锅炉上进行。

第八条 锅炉操作人员理论知识考试，各部分知识所占比例如下：

- (一)基础知识，占10%；
- (二)专业知识，占55%；
- (三)安全管理、法规知识，占20%；
- (四)节能减排知识，占15%。

第九条 锅炉操作人员实际操作考试，各部分操作所占比例如下：

- (一)锅炉基本操作(含节能减排操作)，占40%；
- (二)锅炉故障应急处理操作，占60%。

注5：锅炉故障应急处理考试中只要有一题未达到合格要求，则实际操作考试评定为不通过。

第十条 锅炉操作人员理论知识考试、实际操作技能考试方法应当达到以下要求：

- (一)试题在试题库内自动随机组卷出题；
- (二)考试中自动限时计时；
- (三)考试结果自动判卷评分(现场考试除外)；
- (四)考试信息自动记录存档管理。

锅炉操作人员的考试内容见附件B。

第十一条 本大纲自2010年5月1日起施行。2001年6月22日国家质检总局发布的《锅炉司炉人员考核管理规定》(国质检[2001]38号)和2006年4月19日国家质检总局颁布的《锅炉安全管理人员考核大纲》(TSG G6001—2006)同时废止。

附件 A

锅炉安全管理人员考试内容

A1 基础知识

A1.1 物理化学知识

A1.1.1 压力、温度、介质性质、热胀冷缩等；

A1.1.2 氧化物、酸、碱、盐、浓度、溶解度、电解与电离等。

A1.2 工程热力学(注 A)

A1.2.1 气体状态参数、理想气体状态方程；

A1.2.2 功、热、焓、熵等基本概念；

A1.2.3 热力学第一定律和热力循环。

A1.3 流体力学、传热学知识

A1.3.1 流速、流量、流动阻力、伯努利方程(注 A)；

A1.3.2 导热、对流、辐射的概念；

A1.3.3 传热基本规律。

A1.4 燃料与燃烧知识

A1.4.1 燃料的成分和特性；

A1.4.2 燃料的燃烧过程与特点；

A1.4.3 燃烧的理论空气量、过剩(量)空气系数、燃烧产物、烟气量(注 A)。

A1.5 金属材料知识

A1.5.1 材料机械性能基本知识；

A1.5.2 锅炉常用材料及其标准；

A1.5.3 金属材料的组织结构(注 A)；

A1.5.4 电厂金属监督(注 A)。

A1.6 焊接、热处理与无损检测知识(注 A)

A1.6.1 焊接管理的基本要求及常用的焊接方法；

A1.6.2 常用的热处理方法；

A1.6.3 常用无损检测方法(射线、超声波、磁粉、渗透)。

A2 专业知识

A2.1 专业基础知识

A2.1.1 锅炉的分类及其主要参数；

- A2.1.2 锅炉热效率及热损失;
- A2.1.3 锅炉水循环原理及其故障;
- A2.1.4 锅炉空气动力场(注 A)。
- A2.2 锅炉结构与系统
 - A2.2.1 锅炉结构的基本要求;
 - A2.2.2 锅炉主要受压部件及其作用;
 - A2.2.3 锅炉结构图、锅炉热力系统图(注 A);
 - A2.2.4 锅炉的汽、水流程(注 A);
 - A2.2.5 过热蒸汽的减温方法、作用,减温器类型、减温系统(注 A);
 - A2.2.6 特殊的炉型结构及其系统。
- A2.3 燃烧方式与设备
 - A2.3.1 层状燃烧;
 - A2.3.2 流化床燃烧;
 - A2.3.3 室燃(油、气、水煤浆、煤粉);
 - A2.3.4 电加热设备。
- A2.4 主要安全附件与仪表
 - A2.4.1 安全阀;
 - A2.4.2 压力测量装置;
 - A2.4.3 水位测量装置;
 - A2.4.4 排污和放水装置;
 - A2.4.5 温度测量仪表;
 - A2.4.6 自动控制与保护装置;
 - A2.4.7 氧量计(注 A)。
- A2.5 附属设备与管道
 - A2.5.1 燃料供给设备及其相应管道;
 - A2.5.2 通风与空气预热设备;
 - A2.5.3 烟气净化装置与除渣设备;
 - A2.5.4 给水设备;
 - A2.5.5 吹灰设备(注 A);
 - A2.5.6 锅炉范围内的管道、分汽(水)缸。
- A2.6 锅炉水处理
 - A2.6.1 锅炉用水基本要求;
 - A2.6.2 工业锅炉水质标准;
 - A2.6.3 电站锅炉水汽质量标准(注 A);

- A2.6.4 水垢的形成与危害;
- A2.6.5 锅炉水处理方法;
- A2.6.6 锅炉给水除氧;
- A2.6.7 锅炉化学清洗;
- A2.6.8 电厂化学监督(注 A)。
- A2.7 运行与维护保养
 - A2.7.1 工业锅炉运行与维护保养;
 - A2.7.2 有机热载体锅炉运行与维护保养;
 - A2.7.3 电站锅炉运行与维护保养(注 A);
 - A2.7.4 锅炉常见缺陷及其对策;
 - A2.7.5 锅炉常见故障、事故的原因、处理及其预防;
 - A2.7.6 定压运行与滑压运行(注 A);
 - A2.7.7 氮氧化物控制(注 A);
 - A2.7.8 煤种变化对锅炉燃烧的影响。

A3 安全管理、法规知识

A3.1 锅炉管理要求

- A3.1.1 锅炉使用登记;
- A3.1.2 锅炉档案管理;
- A3.1.3 锅炉操作与水处理作业人员;
- A3.1.4 锅炉安全管理制度与记录;
- A3.1.5 水(介)质管理;
- A3.1.6 锅炉设计、制造、安装、改造、维修;
- A3.1.7 锅炉检验分类、报检与准备;
- A3.1.8 作业安全;
- A3.1.9 锅炉房安全;
- A3.1.10 进口锅炉管理。

A3.2 锅炉故障、事故应急处理与预防要求

- A3.2.1 事故分类;
- A3.2.2 事故应急措施和救援预案的编制及其演练;
- A3.2.3 事故报告、事故现场处理方法;
- A3.2.4 事故调查与处理。

A3.3 相关法律、法规、安全技术规范

- A3.3.1 中华人民共和国节约能源法;

- A3.3.2 特种设备安全监察条例；
- A3.3.3 特种设备作业人员监督管理办法；
- A3.3.4 蒸汽锅炉安全技术监察规程；
- A3.3.5 热水锅炉安全技术监察规程；
- A3.3.6 有机热载体炉安全技术监察规程；
- A3.3.7 特种设备作业人员考核规则；
- A3.3.8 锅炉压力容器制造监督管理办法；
- A3.3.9 锅炉安装改造单位监督检验规则；
- A3.3.10 锅炉压力容器使用登记管理办法；
- A3.3.11 锅炉定期检验规则；
- A3.3.12 锅炉水(介)质处理监督管理规则；
- A3.3.13 锅炉水(介)质处理检验规则；
- A3.3.14 锅炉化学清洗规则。
- A3.4 锅炉使用单位及其作业人员可能涉及的行政责任、刑事责任和民事责任

A4 节能减排知识

A4.1 节能知识

- A4.1.1 锅炉经济运行指标和能效测试；
- A4.1.2 锅炉的各项热损失及减少热损失的对策；
- A4.1.3 节水、节电、节约燃料技术措施；
- A4.1.4 操作对节能的影响。

A4.2 减排知识

- A4.2.1 锅炉大气污染物排放控制指标；
- A4.2.2 锅炉烟气净化技术；
- A4.2.3 锅炉噪声的控制；
- A4.2.4 锅炉灰、渣及排污水的综合利用(注 A)；
- A4.2.5 供热系统余热回收利用技术。

A5 锅炉安全管理人员口试

- A5.1 本单位锅炉基本情况与安全管理概况；
- A5.2 锅炉安全管理人员职责及其法律责任；
- A5.3 锅炉技术档案的管理；
- A5.4 锅炉房安全管理制度的制定；
- A5.5 锅炉操作与水(介)质处理作业人员的管理；

- A5.6 锅炉相关记录的管理；
- A5.7 锅炉经济运行的管理；
- A5.8 锅炉水(介)质管理；
- A5.9 锅炉维修保养的管理；
- A5.10 锅炉安装、改造、修理的管理；
- A5.11 结合本单位实际制定应急预案；
- A5.12 锅炉事故上报及其应急处置；
- A5.13 锅炉检验的管理；
- A5.14 电站锅炉金属监督管理(注 A)。

注 A：不适用于 I 级锅炉安全管理人员。

附件 B

锅炉操作人员考试内容

B1 基础知识

- B1.1 压力、温度、介质性质、热胀冷缩等。
- B1.2 流体力学、传热学知识(注 B-1)
 - B1.2.1 导热、对流、辐射的概念；
 - B1.2.2 传热基本规律。
- B1.3 燃料与燃烧知识(注 B-1)
 - B1.3.1 燃料的成分和特性；
 - B1.3.2 燃料的燃烧过程及特点；
 - B1.3.3 燃烧的理论空气量、过剩(量)空气系数、燃烧产物、烟气量(注 B-2)。
- B1.4 钢材的机械性能基本知识(注 B-1)。

B2 专业知识

B2.1 专业基础知识

- B2.1.1 锅炉的分类及主要参数；
- B2.1.2 锅炉热效率及热损失(注 B-1)；
- B2.1.3 锅炉水循环原理及故障(注 B-1)。
- B2.2 锅炉结构及其系统
 - B2.2.1 锅炉结构；
 - B2.2.2 锅炉主要受压部件及其作用(注 B-1)；
 - B2.2.3 锅炉结构图、锅炉热力系统图(注 B-2)；
 - B2.2.4 锅炉的汽、水流程(注 B-2)；
 - B2.2.5 过热蒸汽的减温方法、作用，减温器类型、减温系统(注 B-2)；
 - B2.2.6 特殊的炉型结构及系统。

B2.3 燃烧方式与设备

- B2.3.1 层状燃烧；
- B2.3.2 流化床燃烧(注 B-1)；
- B2.3.3 室燃(油、气、水煤浆、煤粉)；
- B2.3.4 电加热设备。

B2.4 主要安全附件与仪表的作用及操作要求

- B2.4.1 安全阀；
- B2.4.2 压力测量装置；
- B2.4.3 水位测量装置；
- B2.4.4 排污与放水装置；
- B2.4.5 温度测量仪表；
- B2.4.6 自动控制与保护装置；
- B2.4.7 氧量计(注 B-2)。
- B2.5 辅助设备与管道
 - B2.5.1 燃料供给设备及相应管道；
 - B2.5.2 通风及其空气预热设备(注 B-2, 只针对空气预热设备)；
 - B2.5.3 烟气净化装置及除渣设备；
 - B2.5.4 给水设备；
 - B2.5.5 吹灰设备(注 B-2)；
 - B2.5.6 锅炉范围内的管道、分汽(水或者油)缸。
- B2.6 锅炉水(介)质处理
 - B2.6.1 锅炉用水基本要求, 有机热载体锅炉油品知识；
 - B2.6.2 工业锅炉水质(有机热载体)标准；
 - B2.6.3 电站锅炉水汽质量标准(注 B-2)；
 - B2.6.4 水垢的形成与危害；
 - B2.6.5 锅炉水处理方法；
 - B2.6.6 锅炉给水除氧(注 B-2)；
 - B2.6.7 锅炉化学清洗。
- B2.7 运行与维护保养
 - B2.7.1 锅炉运行前的检查准备、点火、升温升压、运行调节、停炉等操作；
 - B2.7.2 锅炉辅机的操作；
 - B2.7.3 锅炉与辅机的维护保养；
 - B2.7.4 锅炉常见缺陷与危害；
 - B2.7.5 锅炉常见故障、事故的原因、处理及预防；
 - B2.7.6 锅炉巡检要求；
 - B2.7.7 燃烧调整(注 B-2)；
 - B2.7.8 定压运行与滑压运行(注 B-2)；
 - B2.7.9 锅筒壁温差控制(注 B-2)；
 - B2.7.10 锅炉负压、汽温、汽压、水位控制(注 B-2)；
 - B2.7.11 氮氧化物控制(注 B-2)；

- B2.7.12 影响燃烧的主要因素，各因素对锅炉燃烧的影响(注 B-2)；
- B2.7.13 锅炉启动过程中热膨胀的监控(注 B-2)；
- B2.7.14 循环流化床锅炉循环停滞的处理(注 B-2)；
- B2.7.15 受热面的安全运行(注 B-2)；
- B2.7.16 风机抢风、失速、喘振的处理(注 B-2)；
- B2.7.17 炉底水封破坏的判断与处理(注 B-2)；
- B2.7.18 锅炉结渣的处理(注 B-2)。

B3 安全管理、法规知识

B3.1 锅炉管理要求

- B3.1.1 锅炉使用登记；
- B3.1.2 锅炉操作人员的管理；
- B3.1.3 锅炉安全管理制度与记录；
- B3.1.4 水汽、有机热载体品质；
- B3.1.5 锅炉检验分类与配合；
- B3.1.6 作业安全；
- B3.1.7 锅炉房安全。

B3.2 锅炉故障、事故应急处理与预防的要求

- B3.2.1 事故分类；
- B3.2.2 事故应急措施和救援预案；
- B3.2.3 事故报告、事故现场处理方法。

B3.3 相关法律、法规、安全技术规范

- B3.3.1 中华人民共和国节约能源法；
- B3.3.2 特种设备安全监察条例；
- B3.3.3 特种设备作业人员监督管理办法；
- B3.3.4 蒸汽锅炉安全技术监察规程；
- B3.3.5 热水锅炉安全技术监察规程；
- B3.3.6 有机热载体炉安全技术监察规程；
- B3.3.7 特种设备作业人员考核规则；
- B3.3.8 锅炉压力容器使用登记管理办法；
- B3.3.9 锅炉定期检验规则；
- B3.3.10 锅炉水(介)质处理监督管理规则。

B3.4 锅炉使用单位及其作业人员可能涉及的行政责任、刑事责任和民事责任

B4 节能减排知识**B4.1 节能知识**

B4.1.1 锅炉经济运行指标和能效测试(注 B-1)；

B4.1.2 锅炉各项热损失及其影响因素(注 B-1)；

B4.1.3 节水、节电、节约燃料技术与操作。

B4.2 减排知识

B4.2.1 锅炉大气污染物排放控制指标；

B4.2.2 锅炉烟气净化装置及其操作(注 B-2)；

B4.2.3 锅炉噪声的控制(注 B-1)；

B4.2.4 供热系统余热回收利用技术。

B5 实际操作考核**B5.1 锅炉基本操作(含节能减排操作)**

B5.1.1 锅炉点火；

B5.1.2 锅炉升温升压；

B5.1.3 锅炉送汽、并汽(炉)；

B5.1.4 锅炉运行参数及燃烧调节；

B5.1.5 锅炉停炉(正常停炉、压火停炉和紧急停炉)；

B5.1.6 安全附件操作(水位表冲洗,压力表三通旋塞操作,安全阀的手动排放、自动排放)；

B5.1.7 连锁保护装置检查(点火程序控制、熄火保护、低压保护、风压保护、低水位连锁、超压连锁、检漏器连锁保护等)；

B5.1.8 锅炉排污；

B5.1.9 制粉系统的启动、停止与调整(注 B-2)；

B5.1.9 烟气净化系统投用和退出(注 B-2)；

B5.1.10 辅机定期切换(注 B-2)。

B5.2 锅炉应急处理操作

B5.2.1 锅炉缺水；

B5.2.2 锅炉满水；

B5.2.3 锅炉超压；

B5.2.4 锅炉爆管；

B5.2.5 锅炉汽水共腾；

B5.2.6 锅炉汽水冲击；

B5.2.7 锅炉二次燃烧；

- B5.2.8 热水锅炉超温、汽化，有机热载体炉超温、进出口压差过小等；
- B5.2.9 主燃料跳闸(MFT)动作、故障减负荷(RB)动作(注 B-2)；
- B5.2.10 给煤机断煤(注 B-2)；
- B5.2.11 磨煤机堵塞(注 B-2)；
- B5.2.12 单台给水泵故障(注 B-2)。

注 B-1：不适用于 I 级锅炉操作人员。

注 B-2：不适用于 I、II 级锅炉操作人员。



相关规章和规范历次制(修)订情况

- 1.《关于蒸汽锅炉司炉工人的安全技术管理试行办法》(1962年10月4日劳动部公布)。
- 2.《锅炉司炉工人安全技术考核管理办法》(劳动人事部劳人锅[1986]2号,1986年2月27日颁布,1987年1月1日实施,2001年10月1日废止)。
- 3.《锅炉司炉人员考核管理规定》(国家质检总局国质检[2001]38号,2001年6月22日发布,2010年4月1日废止)。
- 4.《特种设备作业人员监督管理办法》(国家质检总局令第70号,2005年1月10日公布,2005年7月1日施行)。
- 5.《特种设备作业人员考核规则》(TSG Z6001—2005,2005年9月16日国家质检总局颁布并施行)。
- 6.《锅炉安全管理人员考核大纲》(TSG G6001—2006,2006年4月19日国家质检总局颁布,2006年7月1日施行,2010年4月1日废止)。