附件3：

**锅炉检验师（GS）实际操作**

**实习记录**

**用人机构名称：**

**实习人员姓名：**

**联 系 电 话：**

**实 习 日 期： 年 月 日至 年 月 日**

**锅炉检验师（GS）实际操作实习基本要求**

1、前言

申请锅炉检验师资格考试的人员，在参加取证专业培训活动前应当进行锅炉检验实际操作实习。实习人员应当在实习单位有锅炉检验师资格的检验人员的指导下进行实习。

2、锅炉检验的现场实习要求

实习人员在进行锅炉检验现场的实习前，应当参考锅炉检验员实习的要求，熟悉检验所用仪器设备、进行安全风险辨识并接受相关的安全防护培训。

申请取证人员应当至少具有以下1个项目的检验实习经历：

（1）1台锅炉的制造监督检验；

（2）1台锅炉的安装监督检验；

（3）1台电站锅炉内部检验；

如果申请人员所在的单位不具备相应的实习条件，申请人员应当自行到有相应条件的单位进行实习工作。

实习人员应当在实习单位锅炉检验师的指导下，进行实习工作，掌握相应的检验技能，相应实习工作至少达到本要求附录的相应要求。

实习人员应当对实习检验的锅炉填写仅供证明本人参加了相应实习工作的检验记录、检验意见通知书（适用时）、检验报告、检验案例（适用时）。

3、实习记录

参加实习的人员应当按要求，填写《锅炉检验技能实习记录》。

4、实习单位对实习人员的安全管理

实习单位应当加强对实习人员的安全管理工作，确保实习人员在检验现场实习工作中的安全。

附录

**锅炉检验师(GS)实际操作技能的培训内容**

**1、工业锅炉制造监督检验技能要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | | **要求（检验工具或仪器的使用及检验结果判别能力）** |
| 资料审查 | 设计图样审批手续 | 掌握设计图样审批的内容、标识及审签要求 |
| 设计更改的审批证明 | 掌握设计更改的审批内容、标识及审签要求 |
| 节能审查 | 掌握设计图样节能审查的内容、标识及审签要求 |
| 能效测试报告 | 熟悉能效测试报告结论应用。 |
| 制造和检验标准及工艺 | 熟悉制造和检验标准及工艺 |
| 无损检测标准及工艺 | 熟悉无损检测标准及工艺 |
| 材料 | 主要受压元件和焊接材料材质证明书，复检报告 | 掌握主要受压元件和焊接材料材质证明书，复检报告的项目、内容、抽样数量及复验结果是否符合相关标准。 |
| 材料标记移植 | 熟悉材料标记移植规定，现场能够判断符合情况 |
| 材料代用 | 掌握《锅规》关于材料代用的要求，熟悉材料代用的审批和工作程序 |
| 焊接 | 焊接工艺评定 | 掌握《锅规》关于焊接工艺评定的范围，熟悉焊接工艺评定标准 |
| 产品焊接试板制备 | 掌握产品焊接试板制备的要求、数量及时机等。 |
| 产品焊接试板性能报告 | 掌握产品焊接试板性能报告的内容及合格标准。 |
| 焊工资格和钢印 | 熟悉焊工考试规则，掌握焊工资格要求，熟悉焊工资格代号，能现场判断焊工钢印使用的正确性。 |
| 焊缝返修 | 掌握《锅规》关于焊缝返修的要求，了解焊缝返修工艺特点。 |
| 外观几何尺寸 | 母材表面质量 | 掌握《锅规》关于母材表面质量合格要求。 |
| 焊接接头表面质量 | 掌握《锅规》关于焊接接头表面质量合格要求 |
| 锅壳焊缝棱角度 | 掌握锅壳焊缝棱角度测量方法及合格要求 |
| 锅壳焊缝对接偏差 | 掌握锅壳焊缝对接偏差测量方法及合格要求。 |
| 锅壳最大内径与最小内径差 | 掌握锅壳最大内径与最小内径差测量方法及合格要求。 |
| 锅壳焊缝布置、坡口 | 掌握《锅规》关于锅壳焊缝布置、坡口要求，熟悉焊接坡口型式及相关标准。 |
| 管板（封头）形状偏差 | 掌握管板（封头）形状偏差测量方法及合格要求 |
| 锅壳开孔尺寸及质量偏差 | 熟悉锅壳开孔尺寸及质量偏差的测量方法及合格要求 |
| 炉胆成形质量 | 熟悉炉胆成形质量合格要求 |
| 回转烟室的制造质量 | 熟悉的回转烟室的结构型式和制造质量要求 |
| 下脚圈焊接质量 | 熟悉下脚圈焊接质量测量方法及合格要求 |
| 冲天管焊接质量 | 熟悉冲天管焊接质量要求 |
| 炉门圈焊接质量 | 熟悉炉门圈焊接质量要求 |
| 弯管质量 | 熟悉弯管工艺和质量标准 |
| 拉撑件的焊缝质量 | 掌握《锅规》关于拉撑件和拉撑件焊缝的质量要求 |
| 厂内胀管率和质量 | 掌握胀管率的测量、计算方法和质量要求 |
|  | 锅筒、集箱开孔尺寸及质量 | 掌握《锅规》关于锅筒、集箱开孔尺寸及质量要求 |
| 下降管与集箱的连接 | 掌握《锅规》关于下降管与集箱的连接的质量要求 |
| 无损检测 | 无损检测人员资格 | 掌握无损检测人员资格分级、职责及要求 |
| 无损检测报告 | 掌握无损检测报告内容的正确性。 |
| 射线探伤底片质量和评片正确性 | 掌握射线探伤底片质量和评片正确性，能够正确评定射线检测底片。 |
| T形接头超声波检测报告 | 熟悉T形接头超声波检测报告内容要求。 |
| 整装锅炉的装配质量 | | 熟悉整装锅炉的装配工艺及质量要求 |
| 热处理工艺及报告 | | 熟悉热处理工艺，掌握热处理报告的内容及符合性要求 |
| 水压（耐压）试验 | | 掌握水压（耐压）试验程序及合格标准。 |
| 安全附件 | | 掌握《锅规》关于安全附件的要求 |
| 整装燃油（气）锅炉安全性能调试 | | 掌握《锅规》关于整装燃油（气）锅炉安全性能调试的要求 |
| 出厂技术资料 | | 掌握《锅规》关于出厂技术资料的要求 |
| 铭牌 | | 掌握《锅规》关于铭牌的要求，正确使用监检钢印。 |

**2、电站锅炉制造监督检验技能要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | | | | **要求（检验工具或仪器的使用及检验结果判别能力）** |
| 资料审查 | 设计图样审批手续 | | | 掌握设计图样审批的内容、标识及审签要求 |
| 设计更改的审批证明 | | | 掌握设计更改的审批内容、标识及审签要求 |
| 节能审查 | | | 掌握设计图样节能审查的内容、标识及审签要求 |
| 制造和检验标准及工艺 | | | 熟悉制造和检验标准及工艺 |
| 无损检测标准及工艺 | | | 熟悉无损检测标准及工艺 |
| 材料 | 主要受压元件和焊接材料材质证明书，复验报告 | | | 掌握主要受压元件和焊接材料材质证明书，复检报告的项目、内容、抽样数量及复验结果是否符合相关标准。 |
| 材料标记移植 | | | 熟悉材料标记移植规定，现场能够判断符合情况 |
| 材料代用 | | | 掌握《锅规》关于材料代用的要求，熟悉材料代用的审批和工作程序 |
| 合金钢集箱光谱检查 | | | 熟悉合金钢材料的光谱分析方法和合格标准 |
| 合金钢管子光谱检查 | | | 熟悉合金钢材料的光谱分析方法和合格标准 |
| 焊接 | 工艺评定 | | | 掌握《锅规》关于焊接工艺评定的范围，熟悉焊接工艺评定标准 |
| 产品焊接试板制备 | | | 掌握产品焊接试板制备的要求、数量及时机等。 |
| 产品焊接试板性能报告 | | | 掌握产品焊接试板性能报告的内容及合格标准。 |
| 焊工资格和钢印 | | | 掌握焊工资格要求，熟悉焊工资格代号，能现场判断焊工钢印使用的正确性。 |
| 焊缝返修 | | | 掌握《锅规》关于焊缝返修的要求，了解焊缝返修工艺特点。 |
| 外观几何尺寸 | 锅筒母材表面质量 | | | 掌握《锅规》关于母材表面质量合格要求。 |
| 焊接接头表面质量 | | | 掌握《锅规》关于焊接接头表面质量合格要求 |
| 锅筒焊缝棱角度 | | | 掌握锅筒焊缝棱角度测量方法及合格要求 |
| 锅筒焊缝对接偏差 | | | 掌握锅筒焊缝对接偏差测量方法及合格要求。 |
| 锅筒最大内径与最小内径差 | | | 掌握锅筒最大内径与最小内径差测量方法及合格要求。 |
| 锅筒焊缝布置、坡口 | | | 掌握《锅规》关于锅壳焊缝布置、坡口要求，熟悉焊接坡口型式及相关标准。 |
| 封头形状偏差 | | | 掌握封头形状偏差测量方法及合格要求 |
| 锅筒开孔尺寸及质量 | | | 熟悉锅筒开孔尺寸及质量偏差的测量方法及合格要求 |
| 锅筒管接头焊接质量 | | | 掌握《锅规》关于锅筒管接头尺寸、材料要求及焊缝的质量要求 |
| 集中下降管接头质量 | | | 掌握《锅规》关于集中下降管尺寸、材料要求、焊接坡口及焊缝的质量要求 |
| 集中下降管分配集箱 | | | 掌握《锅规》关于集中下降管分配集箱尺寸、材料要求、焊接坡口及焊缝的质量要求 |
| 导汽管的成形质量 | | | 熟悉导气管制造工艺和质量要求 |
| 水冷壁 | | 集箱筒体开孔 | 熟悉集箱制造工艺，了解开孔规定及质量要求 |
| 集箱接头质量 | 熟悉集箱筒体焊接质量及管接头焊接质量要求 |
| 管子成形质量 | 熟悉鳍片管制造工艺，了解成形质量要求 |
| 焊接质量 | 熟悉水冷壁制造工艺，整屏加工过程、管子对接和管子与鳍片焊接质量要求 |
| 过热器、再热器、省煤器 | | 集箱筒体开孔 | 熟悉集箱制造工艺，了解开孔规定及质量要求 |
| 集箱接头质量 | 熟悉集箱筒体焊接质量及管接头焊接质量要求 |
| 管子成形质量 | 熟悉蛇形管制造工艺，了解管子拼接要求、成形质量要求 |
| 焊接质量 | 熟悉蛇形管制造工艺，整屏加工过程、管子对接焊接质量要求 |
| 减温器制造质量 | | | | 熟悉减温器类型，了解不同类型减温器制造工艺及合格标准。 |
| 外置式分离器质量 | | | | 掌握外置式分离器制造工艺、检测要求及合格标准。 |
| 无损检测 | | 无损检测人员资格 | | 掌握无损检测人员资格分级、职责及要求 |
| 无损检测报告 | | 掌握无损检测报告内容的正确性。 |
| 射线探伤底片质量和评片正确性 | | 掌握射线探伤底片质量和评片正确性，能够正确评定射线检测底片。 |
| 热处理工艺及报告 | | | | 熟悉热处理工艺，掌握热处理报告的内容及符合性要求 |
| 水压试验 | | | | 掌握水压（耐压）试验程序及合格标准。 |
| 安全附件 | | | | 掌握《锅规》关于安全附件的要求 |
| 出厂资料 | | | | 掌握《锅规》关于出厂技术资料的要求 |
| 铭牌 | | | | 掌握《锅规》关于铭牌的要求，正确使用监检钢印。  了解电站锅炉部件出厂时钢印的正确使用。 |

**3、工业锅炉安装监督检验技能要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | | **要求（检验工具或仪器的使用及检验结果判别能力）** |
| （一）出厂  资料 | 1.锅炉出厂资料和制造监督检验证书 | 掌握《锅规》关于锅炉出厂资料的要求，能够判断锅炉出厂资料内容正确性。 |
| 2.安全附件、水处理设备的出厂资料 | 掌握关于安全附件、水处理设备出厂资料的要求，能够判断安全附件、水处理设备出厂资料内容正确性。 |
| 3.水处理设备制水能力与当地水质及锅炉给水量匹配情况 | 熟悉工业锅炉水质标准，了解锅炉水处理设备性能及原理。 |
| 4.移装手续 | 熟悉《锅规》关于锅炉移装要求。 |
| 二、  安装资格证件核查 | 1.安装许可证 | 熟悉锅炉安装许可规则，锅炉许可级别及施工范围 |
| 2.安装告知书 | 熟悉锅炉安装告知要求。 |
| 3.安装持证人员证件 | 熟悉特种设备作业人员考核规则，熟悉作业人员资质级别、有效期、施工作业范围等。 |
| 三、  施工工艺文件检查 | 1.安装施工组织方案 | 熟悉锅炉安装哪些需要编制施工方案，了解施工方案的内容及正确性。 |
| 2.接管焊接工艺及相关焊接工艺评定资料、胀接工艺. | 掌握《锅规》关于焊接工艺评定的范围，熟悉焊接工艺评定标准。熟悉焊接工艺、胀接工艺的内容要求及正确性。 |
| 3.调试和试运行工艺 | 熟悉锅炉调试和试运行的工艺程序及内容。 |
| 四、锅炉外观与材料检查 | 1.锅炉外观 | 了解锅炉部件、锅炉整体包装技术条件要求，熟悉锅炉外观质量要求。 |
| 2.管件、管材、法兰等外购材料质量 | 了解锅炉管件、管材、法兰等外购件的质量标准及验收要求。 |
| 五、锅炉安装位置与尺寸检查 | 1.锅炉房及锅炉安装位置 | 掌握《锅规》关于锅炉房及锅炉安装位置的要求，了解GB《锅炉房设计规范》关于锅炉房位置、设计及布置要求。 |
| 2.锅炉就位后，锅炉本体水平误差 | 熟悉锅炉锅炉就位及锅炉本体水平误差要求，熟悉锅炉本体水平误差测量方法。 |
| 3.省煤器 | 熟悉可分式省煤器及钢管省煤器的结构型式，安装要求，安全附件的配备要求等。 |
| 六、  管道焊接检查 | 1.焊接材料 | 熟悉NB/T 47018《承压设备用焊接材料订货技术条件》，了解焊接材料质量标准、验收要求、储存、发放回收、使用等要求。 |
| 2.焊缝质量 | 熟悉《锅规》和设计文件中焊接质量要求，熟悉焊缝质量检测方法。 |
| 3.无损检测报告和射线底片 | 熟悉《锅规》中无损检测质量要求，熟悉锅炉所用无损检测方法的原理、应用特点及缺陷检出情况。 |
| 七、  锅炉液压试验检查 | 1.试验方案及准备 | 熟悉液压试验方案的内容和要求，掌握试验用压力表、试验介质质量要求 |
| 2.试验过程 | 掌握液压试验时介质温度、试验环境温度、.升、降压速度、试验压力及保压时间、检查压力等要求；  掌握液压试验合格标准，检查方法等。  掌握液压试验安全要求。 |
|  |
| 3. 试验记录和试验报告 | 掌握液压试验记录和试验报告要求，正确填写监检原始记录。 |
| 八、  烘煮炉后检查 | 1、烘煮炉方案 | 熟悉烘煮炉方案内容要求及符合性要求。 |
| 2、烘煮炉检查 | 熟悉烘炉曲线；煮炉加药种类、数量；煮炉后检查结果的符合性， |
| 九、  安全附件、安全保护装置检查试验 | 熟悉《锅规》中关于以下内容要求：1.安全阀、压力表、水位表；2.高低水位报警装置、低水位联锁装置；3.超压报警、联锁装置；4.点火程序控制、熄火保护装置；5.超温保护联锁装置；6.取样点及取样装置；7.定压装置、集汽装置 | |
| 十、  锅炉安装质量体系运转情况检查 | 熟悉质量体系管理的具体要求，重点掌握以下内容的监督检验要求：1.现场安装组织机构、质量管理机构和相关质量管理责任人；2.质量管理手册及程序文件；3.作业指导书；4.责任人员到位履行相应的职责和特种设备作业人员持证上岗；5.设计变更时办理的审批手续；6.施工用设备和检验检测设备仪器检定；7.受压件材料（包括焊接材料）的管理；8.施工过程中不符合项或不一致项的处理；9.对监检员提出问题的处理和反馈。 | |

**4、电站锅炉安装监督检验技能要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | | **要求（检验工具或仪器的使用及检验结果判别能力）** |
| （一）出厂  资料 | 1.锅炉出厂资料和制造监督检验证书 | 掌握《锅规》关于锅炉出厂资料的要求，能够判断锅炉出厂资料内容正确性。 |
| 2.安全附件、水处理设备的出厂资料 | 掌握关于安全附件、水处理设备出厂资料的要求，能够判断安全附件、水处理设备出厂资料内容正确性。 |
| 3.水处理设备制水能力与当地水质及锅炉给水量匹配情况 | 熟悉电站锅炉水质标准，了解锅炉水处理设备性能及原理。 |
| （二）安装资格证件 | 1.安装许可证 | 熟悉锅炉安装许可规则，锅炉许可级别及施工范围 |
| 2.安装告知书 | 熟悉锅炉安装告知要求。 |
| 3.安装持证人员的证件 | 熟悉特种设备作业人员考核规则，熟悉作业人员资质级别、有效期、施工作业范围等。 |
| （三）  施工工艺文件 | 1.安装施工组织方案 | 熟悉锅炉安装哪些需要编制施工方案，了解施工方案的内容及正确性。 |
| 2.焊接工艺及相关焊接工艺评定资料 | 掌握《锅规》关于焊接工艺评定的范围，熟悉焊接工艺评定标准。熟悉焊接工艺工艺的内容要求及正确性。 |
| 3.焊后热处理工艺 | 熟悉钢材焊后热处理的要求、工艺曲线及合格标准，掌握监督检验方法。 |
| 4.调试和试运行工艺 | 熟悉锅炉调试和试运行的工艺程序及内容。 |
| （四）  锅炉外观、外购材料 | 1.锅炉部件 | 了解锅炉部件、锅炉整体包装技术条件要求，熟悉锅炉外观质量要求。 |
| 2.管件、管材、法兰等外购材料质量 | 了解锅炉管件、管材、法兰等外购件的质量标准及验收要求。 |
| 3.合金钢材料（包括焊接接头）光谱分析 | 熟悉合金钢材料的光谱分析方法和合格标准 |
| 4.焊接材料 | 熟悉NB/T 47018《承压设备用焊接材料订货技术条件》，了解焊接材料质量标准、验收要求、储存、发放回收、使用等要求。 |
| 5.钢结构 | 了解锅炉钢结构技术条件要求，熟悉钢结构检验要求及合格标准。 |
| （五）  锅炉房、锅炉基础、钢结构及悬吊施工 | 1.锅炉房及锅炉安装位置 | 掌握《锅规》关于锅炉房及锅炉安装位置的要求，了解GB《锅炉房设计规范》关于锅炉房位置、设计及布置要求。 |
| 2.锅炉基础沉降 | 了解电站锅炉施工验收规范中关于锅炉基础沉降测量方法、时机及次数。 |
| 3.钢架组装、悬吊架装置施工、高强度螺栓 | 了解电站锅炉施工验收规范中关于锅炉钢架组装、悬吊架装置施工、高强度螺栓验收要求、施工要求及合格标准。 |
| 4.大板梁及主要立柱 | 了解电站锅炉施工验收规范中关于锅炉大板梁及主要立柱的安装程序、验收要求及测量方法。 |
| （六）  锅筒、集箱（包括减温器）安装 | 1、安装就位 | 了解电站锅炉施工验收规范中关于锅炉锅筒、集箱（包括减温器）安装的尺寸要求，熟悉以下重点内容：1.锅筒、集箱安装尺寸；2.锅筒、集箱支撑或者悬吊装置；3.锅筒内部装置；4.锅筒、集箱膨胀指示器；5.支座预留膨胀间隙。 |
| 2、焊接质量 | 了解电站锅炉施工验收规范中关于锅炉锅筒、集箱（包括减温器）安装的焊接质量控制要求，重点掌握以下内容：（1）集箱焊接接头（现场焊接时）的无损检测报告及底片；（2）焊接接头的热处理；（3）焊接接头热处理后的硬度；（4）合金钢材料的焊接接头光谱分析；（5）合金钢材料焊接接头的力学性能检验报告及金相检验报告。 |
| （七）  受热面部件安装 | 1.焊接质量 | 了解电站锅炉受热面管子焊接质量控制要求，重点掌握以下内容：（1）焊接接头坡口加工；（2）焊接记录；（3）焊接接头的外观；（4）现场焊接人员资格；（5）焊接接头无损检测报告及底片；（6）合金钢材料焊接接头抽查；（7）焊接接头割（代）样检查；（8）焊接接头焊后热处理；（9）焊接接头热处理后的硬度；（10）合金钢材料的焊接接头的光谱分析；（11）合金钢材料焊接接头的力学性能检验报告及金相检验报告 |
| 2.管子的胀接 | 掌握《锅规》关于胀接工艺的内容要求及正确性，熟悉胀接试验和现场胀接工艺，正确评定胀管记录。 |
| 3.受热面部件的组合、安装 | 熟悉受热面部件的组合、安装误差、.光管水冷壁相邻管间间隙、受热面管排平整度和管子间距等尺寸要求及测量方法。  了解膜式壁拼缝用材、防磨装置等安装质量要求、熟悉管子通球试验要求、球径选择等。 |
| （八）锅炉管道的安装 | 1.管材、管件、阀门等外购件 | 了解锅炉管件、管材、法兰等外购件的质量标准及验收要求。 |
| 2.焊接质量 | 掌握受热面焊接质量要求及监测方法.重点熟悉以下要求：（1）合金钢材料部件及其焊接接头的光谱分析；（2）合金钢材料焊接接头的力学性能检验报告及金相检验报告；（3）焊接接头坡口加工；（4）焊接工艺、焊接记录；（5）焊接接头的外观；（6）焊接人员钢印；（7）焊接接头无损检测报告及底片；（8）无损检测的抽查；（9）焊口的焊后热处理；（10）热处理后的焊接接头及热影响区硬度。 |
| 3.管道组合、安装 | 熟悉管道组合、安装的位置和尺寸要求；了解支吊装置分类、用途和正确安装的要求；熟悉膨胀指示器的作用和安装要求；熟悉监察段管道及蠕变测点的作用和安装要求。 |
| （九）  安全附件及其他与锅炉本体连接的装置 | 1.其他参与本体水压试验的管道安装 | 了解电站锅炉施工验收规范中关于锅炉其他参与本体水压试验的管道安装要求，重点应了解以下安装要求：（1）结构的自由热补偿；（2）合金管材、管件、阀门等的光谱分析；（3）合金钢焊接接头光谱分析报告；（4）焊接工艺、焊接质量；（5）支吊架布置。 |
| 2.除灰系统安装 | 了解电站锅炉施工验收规范中关于除灰系统安装要求，重点应了解以下安装要求：（1）管道的安装与水冷壁的向下膨胀和热补偿；（2）合金材料部件光谱分析；（3）减压阀、安全阀的校验；（4）焊接工艺、焊接质量；（5）支吊架的布置；（6）系统的调式 |
| 3.安全阀、水位计、压力表、温度计安装 | 掌握电站锅炉施工验收规范中关于锅炉安全阀、水位计、压力表、温度计安装要求，重点应了解以下安装要求：（1）安全阀、压力表、水位计等是否符合有关规定；（2）合金材料接管和焊缝的光谱分析；（3）焊接工艺实施、焊接质量；（4）焊缝焊后热处理；（5）热处理后硬度测定；（6）排汽疏水管的结构和走向。 |
| 4.其他装置的安装 | 了解电站锅炉施工验收规范中关于锅炉防爆门、炉门、密封部件等安装要求 |
| （十）  水压试验 | 1.试验方案及准备 | 熟悉液压试验方案的内容和要求，掌握试验用压力表、试验介质质量要求 |
| 2.试验过程 | 掌握液压试验时介质温度、试验环境温度、.升、降压速度、试验压力及保压时间、检查压力等要求；  掌握液压试验合格标准，检查方法等。  掌握液压试验安全要求。 |
| 3. 试验记录和试验报告 | 掌握液压试验记录和试验报告要求，正确填写监检原始记录。 |
| （十一）  自动控制、报警装置 | 熟悉电站锅炉施工验收规范中关于锅炉自动控制、报警装置安装要求，重点应了解以下安装要求：1.高、低水位报警装置、低水位联锁装置；2.超压报警、联锁装置；3.点火程序控制、熄火保护装置；4.超温报警及联锁保护装置。 | |
| （十二）  总体验收，调试、试运行 | 1.炉墙砌筑、保温、防腐 | 熟悉电站锅炉施工验收规范中关于锅炉炉墙砌筑、保温、防腐的要求。 |
| 2.烘炉、煮炉（锅炉化学清洗） | 熟悉电站锅炉施工验收规范中关于锅炉烘炉、煮炉（锅炉化学清洗）的质量要求；熟悉烘炉工艺和曲线；掌握锅炉化学清洗要求和合格标准。 |
| 3.管道的冲洗和吹洗 | 了解电站锅炉施工验收规范中关于锅炉管道的冲洗和吹洗的工艺和合格标准。 |
| 4.调试和试运行记录及阶段性验收报告 | 了解电站锅炉施工验收规范中关于锅炉调试和试运行的要求，正确监督安全阀整定和审核安全阀整定报告，正确审核调试和试运行记录及阶段性验收报告。 |
| （十三）  质量管理体系运转 | 熟悉质量体系管理的具体要求，重点掌握以下内容的监督检验要求：1.现场安装组织机构、质量管理机构和相关质量管理责任人；2.质量管理手册及程序文件；3.作业指导书；4.责任人员到位履行相应的职责和特种设备作业人员持证上岗；5.设计变更时办理的审批手续；6.施工用设备和检验检测设备仪器检定；7.受压件材料（包括焊接材料）的管理；8.施工过程中不符合项或不一致项的处理；9.对监检员提出问题的处理和反馈。 | |

**5、电站锅炉内部检验技能要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | | | | | **要求（检验工具或仪器的使用及检验结果判别能力）** | |
| **1、内部检验** | | | | | | |
| 1.1 检验条件的确认 | | 掌握需要确认的内容及符合性。（1、锅炉的风、烟、水、汽、电和燃料系统必须可靠隔断；2、准备好安全照明和工作电源，进入炉膛的电气设备绝缘良好，触电和漏电保护可靠；3、停炉后应当放净锅炉内的水，锅炉上的人孔、手孔、灰门等检查门孔盖已全部打开，锅炉内部得到充分冷却，并通风换气。炉膛、锅筒内部氧含量符合人员进入要求；4、搭设检验需要的脚手架、检查平台、护栏等符合要求；5、拆除受检部位的保温材料和妨碍检验的部件；6、对受检部件进行清理，必要时进行打磨。管子表面无积灰；7、检验期限满足检验需要） | | | | |
| 1.2 资料审查 | | 掌握资料审查内容及符合性。（1、锅炉设计、制造质量资料：（1）锅炉竣工图，包括总图、承压部件图、热膨胀图和基础荷重图等；（2）承压部件强度计算书或汇总表；（3）锅炉设计说明书和使用说明书；（4）热力计算书或汇总表；（5）过热器和再热器壁温计算书；（6）安全阀排量计算书；（7）锅炉质量证明书；2、锅炉安装、调试资料； 3、修理、改造及变更的图纸和资料：（1）修理、改造或变更方案及审批文件； （2）设计图样、计算资料； （3）质量检验和验收报告。 4、记录及档案资料：（1）锅炉技术登录簿和使用登记证；（2）历次定期检验计划及报告；（3）运行记录，事故、故障记录，超温超压记录；（4）承压部件损坏记录和缺陷处理记录；（5）检修记录，质量验收卡，大修技术总结；（6）金属监督、化学监督技术资料档案； （7）安全阀校验及仪表、保护装置的整定、校验记录。5、检验人员认为需要查阅的其它资料。） | | | | |
| 1.3 检验方案的确定 | | 在对技术资料初步审核的基础上，能够根据被检锅炉实际情况和检修计划编制检验方案 | | | | |
| 对运行时间已达5万小时和10万小时的锅炉，应能根据规则的要求及锅炉实际情况增加必要的无损检测项目 | | | | |
| 对运行时间超过10万小时的锅炉，应对过热器、再热器集箱和集汽集箱增加硬度和金相检查，同时应检查集汽集箱有无胀粗、变形情况，特别是孔桥部位 | | | | |
| 对运行时间超过10万小时的锅炉，应对主蒸汽管和再热蒸汽管弯曲部位进行硬度、蠕变裂纹和金相检查 | | | | |
| 1.4综合技能 | | 能够正确识别检验中发现的各种缺陷 | | | | |
| 能够对检验中发现的问题进行分析，必要时正确增加检验项目以对缺陷进行定性、定量分析，能够根据实际情况提出正确的处理意见 | | | | |
| 1.5 主要承压部件的检验 | 1.5.1锅筒的检验 | 内表面的检验 | | 能够采用目视检查、或者采用放大镜对锅筒内外表面，包括对接焊缝及其热影响区可见部分进行表面裂纹检查，能够做出是否需要进行表面无损检测或者其他方法无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够提出检测方法，并且正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断；能够采用目视检查对锅筒内外表面，包括对接焊缝及其热影响区可见部分进行腐蚀检查，能够做出是否需要进行超声波测厚检验或腐蚀产物和垢样分析的判断，对于需要进行超声波测厚的，能够进行厚度测量并判断剩余壁厚是否符合要求，对于需要进行腐蚀产物和垢样分析的，能够正确填写委托单，并根据检查结果做出符合性判断 | | |
| 管孔和管座的检查 | | 能够采用目视检查的方法检查下降管孔、给水套管及管孔、加药管孔、再循环管孔、安全阀管座等是否有裂纹、腐蚀、冲刷情况，能够做出是否需要进行表面无损检测或者其他方法无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够提出检测方法，并且正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断 | | |
| 内部预埋件的检查 | | 能够采用目视检查的方法检查内部预埋件的焊缝是否有裂纹，能够做出是否需要进行表面无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断 | | |
| 锅筒外连接管的检验 | | 能够采用目视检查的方法检查水位计的汽水连通管、压力表连通管、蒸汽加热管、汽水取样管、连续排污管等是否完好、畅通，加强型管座是否有裂纹，能够做出是否需要进行表面无损检测或者其他方法无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够提出检测方法，并且正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断 | | |
| 吊挂装置的检验 | | 能够采用目视检查的方法检查锅筒与吊挂装置接触是否良好，90度内圆弧是否吻合，吊杆装置是否牢固、受力均匀，支座的预留膨胀间隙是否足够，膨胀方向是否正确 | | |
| 无损检测的判断 | | 对于运行进行超过5万小时的锅炉锅筒，能够根据无损检测的结果作出符合性判断；当安全阀、对空排气阀、引入管、引出管等管座角焊缝表面探伤抽查发现裂纹时，能够根据超声波探伤复查的结果作出进一步的符合性判断 | | |
| 1.5.2水冷壁的检验 | 壁厚和胀粗的检验 | | | | 能够确定需要定点测量管壁厚度并监测胀粗的部位并进行测量，能够作出符合性判断 |
| 热负荷较高或水循环流速较低区域水冷壁管的检验 | | | | 能够确定热负荷较高或水循环流速较低区域，能够采用目视检查的方法检查以上部位水冷壁管是否有过热、变形、鼓包、磨损、高温腐蚀、胀粗、裂纹等缺陷，能够作出是否增加厚度、胀粗量、变形量、割管和金相检查的判断，对于需要进行厚度、胀粗量、变形量检查的，能够进行检查并判断剩余壁厚、胀粗情况和变形量是否符合要求；对于需要进行割管和金相检查的，能够正确填写委托单，并根据检查结果做出符合性判断 |
| 燃烧器周围、各门孔两侧、水冷壁底部、沸腾炉的埋管、液态除渣炉的出渣口及炉底耐火混凝土与水冷壁管交界处的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查燃烧器周围、各门孔两侧、水冷壁底部、沸腾炉的埋管、液态除渣炉的出渣口及炉底耐火混凝土与水冷壁管交界处等处是否有碰伤、砸扁、磨损、开裂、腐蚀等缺陷，能够作出是否增加厚度、变形量检查的判断，对于需要进行厚度、变形量检查的，能够进行检查并判断剩余壁厚和变形量是否符合要求 |
| 顶棚水冷壁管的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查顶棚水冷壁管是否有过热、变形、胀粗、磨损等缺陷 |
| 折焰角处水冷壁管的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查折焰角处水冷壁管是否有过热、变形、胀粗、磨损等缺陷 |
| 防渣管的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查防渣管是否有过热、胀粗、变形、鼓包和疲劳裂纹等缺陷，能够做出是否需要进行表面无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断；能够作出是否增加厚度检查的判断，对于需要进行厚度检查的，能够进行检查并判断剩余壁厚是否符合要求 |
| 吹灰器附近和炉膛出口窗的水冷壁管的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查吹灰器附近和炉膛出口窗的水冷壁管是否有磨损减薄，能够作出是否增加厚度检查的判断，对于需要进行厚度检查的，能够进行检查并判断剩余壁厚是否符合要求 |
| 膜式水冷壁的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查膜式水冷壁是否有开裂和严重变形，固定件是否有损坏、脱落现象 |
| 1.5.3水冷壁集箱的检验 | 集箱内外表面的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法抽查集箱内外表面有无严重腐蚀，能够作出是否增加厚度检查的判断，对于需要进行厚度检查的，能够进行检查并判断剩余壁厚是否符合要求 |
| 管座角焊缝的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查管座角焊缝有无超标缺陷、裂纹，能够做出是否需要进行表面无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断 |
| 内窥镜检查 | | | | 对于内部有挡板的集箱，能够应用内窥镜检查挡板是否完好、有无开裂，连通管是否被堵，水冷壁入口节流圈有无脱落、结垢、磨损 |
| 集箱支吊装置检查 | | | | 能够采用目视检查的方法检查集箱支座接触是否良好，吊耳与集箱焊缝有无裂纹，能够做出是否需要进行表面无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断 |
| 无损检测的判断 | | | | 对于已运行10万小时或调峰机组的锅炉，能够根据实际情况确定除了进行集箱封头焊缝、孔桥部位、管座角焊缝、环形集箱弯头对接焊缝的表面探伤外，是否还需要进行超声波探伤，如果需要，能够确定进行超声波探伤的部位和比例，能够根据无损检测的结果作出符合性判断 |
| 1.5.4省煤器的检验 | 壁厚的检测 | | | | 能够确定烟气走廊的位置，能够定点测量每组上部管排、弯头附近管子和烟气走廊管子的壁厚，并作出符合性判断 |
| 整体管排的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查整体管排有无变形、磨损；支吊架、管卡、阻流板、防磨瓦等有无烧坏、脱落、磨损 |
| 低温省煤器管排的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查低温省煤器管排处有无严重积灰和低温腐蚀 |
| 膜式省煤器的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查膜式省煤器膜片焊缝两端有无裂纹 |
| 氧腐蚀的检验 | | | | 对于已运行5万小时的锅炉，能够应目视或内窥镜的方法检查入口端管子内部的氧腐蚀情况，能够判断是否需要进行割管抽样检查，能够确定割管检查的位置、正确填写检验委托单并根据检查结果做出符合性判断 |
| 1.5.5省煤器集箱的检验 | 集箱内部检查 | | | | 能够采用目视检查的方法抽查集箱内部是否有腐蚀和水渣、泥垢，检查并判断省煤器入口集箱内部是否存在氧腐蚀情况 |
| 集箱短管角焊缝的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查集箱短管角焊缝是否有裂纹，能够做出是否需要进行表面无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断 |
| 集箱支吊装置检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查集箱支座接触是否良好，吊耳或吊挂管与集箱焊缝是否有裂纹，能够做出是否需要进行表面无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断 |
| 无损检测的判断 | | | | 对于已运行10万小时的集箱，能够根据表面无损检测的结果作出符合性判断 |
| 1.5.6过热器和再热器的检验 | 高温出口段管子的检验 | | | | 能够对高温出口段管子的外径和金相进行定点监测，计算蠕胀值，并作出符合性判断 |
| 整体管排的检验 | | | | 过能够采用目视检查的方法检查热器、再热器管是否有磨损、腐蚀、氧化、变形、鼓包等缺陷 |
| 管排间距的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查过热器、再热器管排间距是否均匀，有无变形、移位 |
| 易受烟气冲刷部位的检验 | | | | 能判断出烟气走廊部分，能够采用目视检查的方法检查过热器、再热器管穿墙和烟气走廊部分以及包墙管过热器有无磨损 |
| 管排附件的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查过热器、再热器管束的悬吊结构件、固定卡、管卡、阻流板、防磨板等是否有烧坏、脱落、变形、移位、磨损等情况 |
| 吹灰器附近管子的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查吹灰器附近的管子是否有严重磨损，能够作出是否增加厚度检查的判断，对于需要进行厚度检查的，能够进行检查并判断剩余壁厚是否符合要求 |
| 弯头部位的检验 | | | | 能够采用目视检查的方法检查抽查过热器、再热器管弯头是否有裂纹和蠕变 |
| 无损检测的判断 | | | | 对运行已达10万小时的锅炉，能够判断与不锈钢连接的异种钢接头的无损检测结果是否符合，能判断是否需要进行割管检查并能够根据割管检查的结果进一步作出符合性判断 |
| 1.5.7过热器、再热器集箱和集汽集箱的检验 | 集箱表面检验 | | | | 能够通过目视检查的方法抽查集箱表面有无严重氧化、腐蚀情况 |
| 环焊缝检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查环焊缝是否有裂纹等缺陷，必要时应进行无损探伤 |
| 吊耳、支座与集箱和管座角焊缝的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查吊耳、支座与集箱和管座角焊缝是否有裂纹，能够做出是否需要进行表面无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断 |
| 与集箱连接的大直径管等焊缝的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查与集箱连接的大直径管等焊缝是否有裂纹等缺陷，能够做出是否需要进行表面无损检测或者其他方法无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够提出检测方法，并且正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断 |
| 集箱膨胀的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查集箱筒体是否能自由膨胀 |
| 无损检测的判断 | | | | 对于已运行5万小时的锅炉，能够根据实际情况确定除了进行集箱外表面的主焊缝和角焊缝的表面探伤外，是否还需要进行超声波探伤或射线探伤，如果需要，能够正确选择探伤方法，确定需要进行超声波探伤或射线探伤的部位和比例，能够根据无损检测的结果作出符合性判断 |
| 炉顶各集箱的检验 | | | | 能够判断炉顶各集箱有无由于炉顶漏烟而产生集箱及板梁的永久变形，并作出符合性判断 |
| 硬度和金相检验 | | | | 对于使用时间超过10万小时的锅炉，能够确定进行硬度检验和金相检验的部位，并根据结果作出符合性判断， |
| 集汽集箱的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查集汽集箱有无胀粗、变形情况，特别是孔桥部位 |
| 1.5.8减温器的检验 | 筒体表面的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查筒体表面有无严重氧化、腐蚀情况，能够判断是否需要进行测厚、硬度和金相检查，能够根据检查的结果作出符合性判断 |
| 筒体环焊缝、封头焊缝的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查筒体环焊缝、封头焊缝是否有裂纹等缺陷，能够做出是否需要进行表面无损检测或者其他方法无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够提出检测方法，并且正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断 |
| 支吊装置与集箱和管座角焊缝的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查吊耳、支座与集箱和管座角焊缝是否有裂纹，能够做出是否需要进行表面无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够正确填写无损检测委托单，并根据检查结果做出符合性判断 |
| 混合式减温器的检验 | | | | 对于混合式减温器，能够通过内窥镜检查内衬套及喷嘴是否有裂纹，喷口是否有磨损，内壁是否有腐蚀、裂纹等缺陷 |
| 面式减温器的检验 | | | | 对于面式减温器，能够抽芯抽查内壁和管板是否有腐蚀、裂纹等缺陷；对于运行5万小时的，应对不少于50%的芯管进行不低于1.25倍工作压力的水压试验 |
| 筒体膨胀的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查筒体是否能自由膨胀 |
| 无损检测的判断 | | | | 对于已运行5万小时的锅炉，能够根据实际情况确定除了进行筒体外表面的主焊缝和角焊缝的表面探伤外，是否还需要进行超声波探伤或射线探伤，如果需要，能够正确选择探伤方法，确定需要进行超声波探伤或射线探伤的部位和比例，能够根据无损检测的结果作出符合性判断 |
| 1.5.9外置式分离器、集中下降管及分配管的检验 | 表面检查 | | | | 能够通过目视检查的方法检查表面是否有腐蚀、裂纹、变形等缺陷，能够做出是否需要进行表面无损检测或者其他方法无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够提出检测方法，并且正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断；能够做出是否需要进行超声波测厚的判断，对于需要进行超声波测厚的，能够进行厚度测量并判断剩余壁厚是否符合要求 |
| 固定装置检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查固定装置是否完好 |
| 1.5.10锅炉范围内管道的检验 | 导汽管、主蒸汽管、再热蒸气管、给水管、旁路管的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查导汽管、主蒸汽管、再热蒸气管、给水管、旁路管等是否有腐蚀、裂纹等缺陷，能够进行弯头厚度测量，能够确定无损探伤检查的部位和方法，能够综合无损探伤检查的结果作出符合性判断；对于运行已达10万小时的主蒸气管和再热蒸汽管，能够综合对弯曲部位进行硬度、蠕变裂纹和金相检查的结果作出符合性判断 |
| 其它承压管道的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查其它承压管道是否有腐蚀、裂纹、变形等缺陷，能够做出是否需要进行表面无损检测或者其他方法无损检测的判断，对于需要进行无损检测的，能够提出检测方法，并且正确填写无损检测委托单，能够根据检查结果做出符合性判断；能够做出是否需要进行超声波测厚的判断，对于需要进行超声波测厚的，能够进行厚度测量并判断剩余壁厚是否符合要求 |
| 管道支吊装置的检验 | | | | 能够通过目视检查的方法检查管道支吊装置是否完好牢固 |
| 1.5.11炉顶密封结构 | | 能够通过目视检查的方法检查炉顶密封结构是否完好 | | | |
| 1.5.12炉墙保温 | | 能够通过目视检查的方法检查炉墙保温有无开裂、凸鼓、漏烟现象 | | | |
| 1.5.13冷灰斗、后竖井炉墙 | | 能够通过目视检查的方法检查冷灰斗、后竖井炉墙密封是否完好，能否自由膨胀 | | | |
| 1.5.14膨胀指示装置和主要承重部件检验 | | 对于首次进行检验的锅炉，能够通过目视检查的方法检查所有膨胀指示装置是否安装指示正确，能够应用全站仪、经纬仪或其它工具检验大板梁挠度，能够根据检测的结果作出符合性判断 | | | |
| 能够通过目视检查的方法检查大板梁焊缝是否有裂纹等缺陷 | | | |
| 能够通过目视检查的方法检查各承力柱及梁的表面是否有腐蚀，油漆是否完好 | | | |
| 能够通过目视检查的方法检查吊杆是否有松动、过热氧化、腐蚀、裂纹等情况 | | | |
| 1.5.15成型件和阀体 | | 能够通过目视检查的方法检查成型件和阀体（如：水位示控装置、安全阀、排污阀、主蒸汽阀等）的外部是否有裂纹、泄漏等缺陷 | | | |

锅炉检验实习记录

我单位自 年 月 日至 年 月 日组织了对拟参加锅炉检验师取证的 同志的实际检验技能培训及现场实习。具体培训实习项目和培训实习内容如下：

□锅炉制造监督检验：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 锅炉型号 | 制造单位 | 锅炉编号 | 部件名称 | 检验日期 | 培训教师 | 所附检验文件种类目录 |
| 1 |  |  |  |  |  |  | □方案；□记录；□检验意见通知书；□检验报告；□检验案例；□其他: |
| 2 |  |  |  |  |  |  | □方案；□记录；□检验意见通知书；□检验报告；□检验案例；□其他: |

培训教师（签名）： 培训教师锅炉检验师资格证书号： 年 月 日

□锅炉安装监督检验：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 锅炉型号 | 使用单位 | 锅炉编号 | 整装/散装 | 检验日期 | 培训教师 | 所附检验文件种类目录 |
| 1 |  |  |  |  |  |  | □方案；□记录；□检验意见通知书；□检验报告；□检验案例；□其他: |
| 2 |  |  |  |  |  |  | □方案；□记录；□检验意见通知书；□检验报告；□检验案例；□其他: |

培训教师（签名）： 年 月 日 培训教师锅炉检验师资格证书号：

□锅炉定期检验：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 锅炉型号 | 使用单位 | 使用登记编号 | 内检/外检 | 检验日期 | 培训教师 | 所附检验文件种类目录 |
| 1 |  |  |  |  |  |  | □方案；□记录；□检验意见通知书；□检验报告；□确认报告；□检验案例；□其他: |
| 2 |  |  |  |  |  |  | □方案；□记录；□检验意见通知书；□检验报告；□确认报告；□检验案例；□其他: |

培训教师（签名）： 年 月 日 培训教师锅炉检验师资格证书号：

注：锅炉检验师考前实习所编写的检验方案、出具的检验报告、检验意见书等仅用于考核时证明，不作为被检设备有法律效力的检验证明。

经培训实习，我单位认为，该同志已经达到《锅炉检验师培训大纲》对锅炉检验实习经历方面的要求。

培训实习人员（签名）： 实习单位负责人：

实习单位名称（公章）： 年 月 日

培训教师锅炉检验师资格证书号：