

浙江省职业技能标准

职业编码：6-31-01-06

汽轮机和水轮机检修工

(2023 年版)

(征求意见稿)

浙江省人力资源和社会保障厅 制定

说 明

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训方向，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，浙江省人力资源和社会保障厅、浙江省技能人才评价管理服务中心组织有关专家，制定了《汽轮机和水轮机检修工浙江省职业技能标准（2023版）》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典(2022年版)》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，对汽轮机和水轮机检修工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、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内容。依据汽轮机和水轮机检修工从业人员职业活动特点进行科学规划，细分为3个工种，即“汽机本体检修工、汽机辅机检修工、水轮机检修工”，强化专业性、适用性的效果。

三、本《标准》起草单位有：。。。。。。。

四、本《标准》审定单位有：。。。。。。。

五、本《标准》在制定过程中，得到。。。。。。等专家的指导和大力支持，在此一并感谢。

六、本《标准》业经浙江省人力资源和社会保障厅批准，自公布之日起施行。

汽轮机和水轮机检修工

浙江省职业技能标准

(2023年版)

1. 职业概况

1.1 职业名称

汽轮机和水轮机检修工^①

1.2 职业编码

6-31-01-06

1.3 职业定义

使用工具、量具和仪器、仪表，维护、检修汽轮机、水轮机主辅设备和系统的人员。

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

室外、室内、常温。

1.6 职业能力特征

具有学习、理解信息、分析和判断的能力；具有一定的表达、计算能力；具有良好的空间感、形体知觉能力；四肢灵活、动作协调，能准确完成既定操作。

1.7 普通受教育程度

高中毕业（或同等学力）。

1.8 培训参考学时

五级/初级工 60 标准学时；四级/中级工 60 标准学时；三级/高级工 48 标准学时；二级/技师 36 标准学时；一级/高级技师 24 标准学时。

^① 本职业包含汽轮本体检修工、汽机辅机检修工、水轮机检修工三个工种。

1.9 职业技能鉴定要求

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) 累计从事本职业或相关职业^②操作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后，累计从事本职业或相关专业职业工作4年（含）以上。
- (2) 累计从事本职业或相关职业工作6年（含）以上。
- (3) 取得技工学校本专业或相关专业毕业证书^③（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）。

② 本职业或相关职业：汽轮机检修工、水轮机检修工、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L、锅炉操作工、风力发电运维值班员L、供热管网系统运行工、变配电运行值班员、继电保护工、电力电缆安装运维工、送配电线路工、牵引电力线路安装维护工、电气设备安装工、发电设备安装工、汽轮机装配调试工、水轮机调速器检修工、电力电气设备安装工、电工，下同。

③ 本专业或相关专业：农村电气技术、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、反应堆及核电厂运行、风电场机电设备安装与运行、太阳能与沼气技术利用、发电厂及变电站电气设备、继电保护及自动装置调试维护、输配电线路施工与运行、供用电技术、电力营销、能源与新能源类新专业、供用电技术、电网监控技术、电力客户服务与管理、发电厂及电力系统、电力系统继电保护与自动化技术、电力系统自动化技术、高压输配电线路施工运行与维护、水电站与电力网、水电站机电设备安装与自动化、电源变换技术与应用、农业电气化技术、分布式发电与微电网技术、电厂热动力装置、城市热能应用技术、核电站动力设备运行与维护、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、节电技术与应用、太阳能光热技术与应用、农村新能源技术，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，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，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：

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

1.9.2 鉴定方式

理论知识考试、操作技能考核及综合评审。

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。职业标准中标注“★”的为涉及安全生产或操作的关键技能，如考生在技能考核中违反操作规程或未达到该技能要求的，则技能考核成绩为不合格。

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不低于 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 鉴定时间

理论知识考试时间不少于90min；技能操作考核时间不少于120min；综合评审时间不少于20min。

1.9.5 鉴定场所设备

理论知识考试场所为标准教室。技能考核场所应有满足技能操作鉴定所需要的工地或场地；配备有汽轮机和水轮机检修工检修所需要的各种设备、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

- (1)道德、职业道德的基本概念、内涵特征。
- (2)电力建设汽轮机、水轮机检修人员职业道德规范并自觉遵守。
- (3)职业道德与企业文化、企业竞争力的关系。

2.1.2 职业守则

- (1)爱岗敬业，忠于职守。
- (2)不断学习，努力创新。
- (3)按章操作，确保安全。
- (4)钻研业务，尊师爱徒。
- (5)团结协作，相互尊重。
- (6)尊重科学，实事求是。
- (7)弘扬工匠精神，追求精益求精。

2.2 基础知识

2.2.1 通用基本理论知识

序号	工种	基本理论知识
1	汽机本体检修工	(1) 电工基础知识。 (2) 能源与动力工程基础知识。 (3) 力学基础知识。 (4) 常用材料基础知识。 (5) 钳工基础知识。 (6) 工量器具的基础知识。 (7) 起重基础知识。 (8) 计算机操作基础知识。 (9) 机械制图知识。 (10) 汽轮机类型、结构及工作原理。 (11) 调速系统工作原理及设备构成。 (12) 油系统设备构成及工作原理。 (13) 汽机本体相关工艺流程系统图。 (14) 汽机本体相关国家、行业、企业标准。
2	汽机辅机检修工	(1) 电工基础知识。 (2) 能源与动力工程基础知识。 (3) 力学基础知识。 (4) 常用材料基础知识。 (5) 钳工基础知识。 (6) 工量器具的基础知识。 (7) 起重基础知识。 (8) 计算机操作基础知识。 (9) 机械制图知识。 (10) 水泵类型、结构及工作原理。 (11) 管道阀门类型、结构及工作原理。 (12) 容器类型、结构及工作原理。 (13) 汽机辅机相关工艺流程系统图。 (14) 汽机辅机相关国家、行业、企业标准。

3	水轮机检修工	<ul style="list-style-type: none"> (1) 电工基础知识。 (2) 能源与动力工程基础知识。 (3) 力学基础知识。 (4) 流体静力学的基本概念。 (5) 常用材料基础知识。 (6) 钳工基础知识。 (7) 工量器具的基础知识。 (8) 起重基础知识。 (9) 计算机操作基础知识。 (10) 机械制图知识。 (11) 水轮机类型、结构及工作原理。 (12) 调速系统工作原理及设备构成。 (13) 本体油系统设备构成及工作原理。 (14) 水泵类型、结构及工作原理。 (15) 管道阀门类型、结构及工作原理。 (16) 水轮机相关工艺流程系统图。 (17) 水轮机相关国家、行业、企业标准。
---	--------	---

2.2.2 安全知识

- (1) 现场急救知识。
- (2) 安全用电知识。
- (3) 消防知识。
- (4) 安全操作与劳动保护知识。
- (5) 危险化学品知识。
- (6) 电力安全工作规程。

2.2.3 环境保护知识

- (1) 职业健康卫生知识。
- (2) 节能减排与环境保护知识。
- (3) 环境污染事故的应急处置知识。

2.2.4 有关法律法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国电力法》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) 电力生产事故调查规程。
- (8) 电力生产其它法律法规。

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依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

本职业包括汽机本体检修工、汽机辅机检修工、水轮机检修工3个工种。

3.1 汽机本体检修工

3.1.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机本体设备检修	1.1 汽缸检修	1.1.1能按顺序拆除和组装化妆板（罩壳） 1.1.2能按工艺拆装汽缸结合面的螺栓 1.1.3能按工艺拆装隔板套（持环）螺栓 1.1.4能按工艺拆装导气管螺栓 1.1.5能按工艺架设汽缸起吊导杆 1.1.6能进行汽缸的常规清理 1.1.7能按工艺进行汽缸螺栓标识 1.1.8能检查清理螺栓 1.1.9能发现锈蚀、裂纹、凹坑、缺失等简单部件问题 1.1.10能进行防爆门查漏	1.1.1化妆板（罩壳）的拆装顺序 1.1.2汽缸结合面螺栓、隔板套（持环）、导气管螺栓拆装工艺 1.1.3汽缸起吊导杆架设工艺 1.1.4汽缸清理要求 1.1.5汽缸螺栓标识要求 1.1.6螺栓检查清理要求 1.1.7锈蚀、裂纹、凹坑、缺失等简单部件问题处理方法 1.1.8防爆门查漏工艺
	1.2 转动部件检修	1.2.1能按工艺架设联轴器找正百分表 1.2.2能进行动静叶片的清理 1.2.3能按工艺进行对轮螺栓标识 1.2.4能检查清理对轮螺栓 1.2.5能发现锈蚀、裂纹、凹坑、缺失等简单部件问题	1.2.1百分表架设工艺 1.2.2静叶片的清理要求 1.2.3对轮螺栓标识要求 1.2.4对轮螺栓检查清理要求 1.2.5锈蚀、裂纹、凹坑、缺失等简单部件问题处理方法

	1.3轴承检修	1.3.1能按工艺进行轴承螺栓标识 1.3.2能按工艺拆装轴承盖螺栓 1.3.3能检查清理轴承螺栓 1.3.4能进行轴承的清理 1.3.5能按工艺进行轴承箱外油挡的拆装 1.3.6能发现锈蚀、裂纹、凹坑、缺失等简单部件问题	1.3.1轴承螺栓标识要求 1.3.2轴承盖螺栓拆装工艺 1.3.3轴承螺栓检查清理要求 1.3.4轴承的清理要求 1.3.5轴承箱外油挡的拆装工艺 1.3.6锈蚀、裂纹、凹坑、缺失等简单部件问题处理方法
	1.4滑销系统检修	1.4.1能按工艺进行滑销系统螺栓标识 1.4.2能检查清理滑销系统螺栓 1.4.3能进行滑销系统清理 1.4.4能发现锈蚀、裂纹、凹坑、缺失等简单部件问题	1.4.1滑销系统螺栓标识要求 1.4.2滑销系统螺栓检查清理要求 1.4.3滑销系统清理要求 1.4.4锈蚀、裂纹、凹坑、缺失等简单部件问题处理方法
2. 汽轮机调速系统设备检修	2.1汽门检修	2.1.1能按工艺进行螺栓标识 2.1.2能按工艺拆装汽门的螺栓 2.1.3能检查清理汽门螺栓 2.1.4能进行门杆密封的检查 2.1.5能进行汽门门盖密封垫检查 2.1.6能进行配汽机构联轴器、操纵座固定螺栓拆装 2.1.7能进行配汽机构阀杆、阀碟、阀座等零部件打磨、清理 2.1.8能加注执行机构润滑脂	2.1.1螺栓标识工艺 2.1.2汽门的螺栓拆装工艺 2.1.3汽门螺栓检查清理要求 2.1.4门杆密封的检查要求 2.1.5汽门门盖密封垫检查要求 2.1.6配汽机构联轴器、操纵座固定螺栓拆装工艺 2.1.7配汽机构阀杆、阀碟、阀座等零部件打磨、清理要求 2.1.8执行机构润滑脂加注要求
	2.2调速保安系统检修	2.2.1能进行EH油泵整体拆装 2.2.2能按工艺架设联轴器找正百分表 2.2.3能进行调节保安部件表面目视检查 2.2.4能进行数字电液控制系统常规外观检查 2.2.5能进行橡胶密封圈等密封件更换 2.2.6能进行调节保安部件清洗 2.2.7能进行调节保安系统冲洗块更换	2.2.1EH油泵整体拆装工艺 2.2.2联轴器找正百分表架设工艺 2.2.3调节保安部件表面目视检查要求 2.2.4数字电液控制系统常规外观检查要求 2.2.5橡胶密封圈等密封件更换工艺 2.2.6调节保安部件清洗要求 2.2.7调节保安系统冲洗块更换工艺
	2.3调速系统附件检修	2.3.1能进行滤网清理、滤芯更换 2.3.2能进行阀门部件的清理 2.3.3能进行法兰垫片更换 2.3.4能进行低压管道切割、打磨 2.3.5能进行配汽机构支吊架固定螺母松动处理 2.3.6能处理活接渗漏油、管卡松动等简单问题 2.3.7能发现并处理油系统部件锈蚀、	2.3.1滤网清理、滤芯更换工艺 2.3.2阀门部件的清理要求 2.3.3法兰垫片更换工艺 2.3.4低压管道切割、打磨工艺 2.3.5配汽机构支吊架固定螺母松动处理方法 2.3.6活接渗漏油、管卡松动等简单缺陷处理方法 2.3.7油系统部件锈蚀、裂纹、

		裂纹、凹坑、缺失等简单问题	凹坑、缺失等简单缺陷处理方法
3. 汽轮机油系统设备检修	3.1 油箱、冷油器检修	3.1.1能开关油箱、管式冷油器人孔门 3.1.2能清理油箱、管式冷油器人孔门密封面，更换密封垫 3.1.3能拆装油箱、冷油器附属管道阀门等相连接法兰，并进行密封垫更换 3.1.4能进行油箱、冷油器清理	3.1.1油箱、管式冷油器人孔门工艺 3.1.2油箱、管式冷油器人孔门密封面清理要求，密封垫更换工艺 3.1.3油箱、冷油器附属管道阀门等相连接法兰拆装、密封垫更换工艺 3.1.4油箱、冷油器清理要求
	3.2 油泵检修	3.2.1能拆除主油泵泵壳 3.2.2能进行油泵清理工作 3.2.3能进行油泵外部螺栓拆装工作 3.2.4能进行油泵联轴器百分表架设工作	3.2.1主油泵泵壳拆除工艺 3.2.2油泵清理要求 3.2.3油泵外部螺栓拆装工艺 3.2.4油泵联轴器百分表架设工艺
	3.3 油系统附件检修	3.3.1能进行滤网清理、滤芯更换 3.3.2能进行阀门部件的清理 3.3.3★能进行法兰垫片更换 3.3.4能进行油系统阀门拆装工作 3.3.5能进行油系统所要更换管道的切割打磨工作 3.3.6能发现并处理油系统部件锈蚀、裂纹、凹坑、缺失等简单问题 3.3.7能处理活接渗漏油、管卡松动等简单问题 3.3.8能进行油系统滤油工作	3.3.1滤网清理、滤芯更换工艺 3.3.2阀门部件的清理要求 3.3.3法兰垫片更换工艺 3.3.4油系统阀门拆装工艺 3.3.5油系统所要更换管道的切割打磨工艺 3.3.6油系统部件锈蚀、裂纹、凹坑、缺失等简单问题处理方法 3.3.7活接渗漏油、管卡松动等简单问题处理方法 3.3.8油系统滤油要求

3.1.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机本体设备检修	1.1 气缸检修	1.1.1能按螺栓的检修工艺进行螺栓检修 1.1.2能进行汽缸、汽封、隔板（静叶持环）的数据测量工作 1.1.3能配合起重工进行汽缸的起吊和就位工作 1.1.4能进行设备巡检工作，能按照方案处理设备外漏油、汽、水问题 1.1.5能进行防爆门膜片更换	1.1.1螺栓的检修工艺 1.1.2汽缸、汽封、隔板（静叶持环）的数据测量要求 1.1.3起重工进行汽缸的起吊和就位配合要求 1.1.4设备巡检要求， 1.1.5设备外漏油、汽、水问题处理方案 1.1.6防爆门膜片更换工艺
	1.2 转动部件检修	1.2.1能进行汽轮机转子的外观检查及清理工作 1.2.2能进行联轴器中心的数据测量工作 1.2.3能进行转子弯曲、联轴器端面瓢	1.2.1汽轮机转子的外观检查及清理要求 1.2.2联轴器中心的数据测量要求 1.2.3转子弯曲、联轴器端面瓢

		偏及晃度的测量工作 1.2.4能配合起重工进行转子起吊和就位工作 1.2.5能按螺栓的检修工艺进行螺栓检修 1.2.6能进行盘车装置的拆装工作	偏及晃度的测量要求 1.2.4起重工进行转子起吊和就位配合要求 1.2.5螺栓的检修工艺 1.2.6盘车装置的拆装工艺
	1.3轴承检修	1.3.1能进行轴承轴瓦间隙和轴承紧力等数据测量工作 1.3.2能进行轴承箱外油挡的检修及安装调整工作 1.3.3能进行推力轴承瓦块检查及推力间隙测量工作 1.3.4能按螺栓的检修工艺进行螺栓检修 1.3.5能按照巡检要求进行设备巡检并进行轴承振动及瓦温的监测工作	1.3.1轴承轴瓦间隙和轴承紧力等数据测量要求 1.3.2轴承箱外油挡的检修及安装调整工艺 1.3.3推力轴承瓦块检查及推力间隙测量要求 1.3.4螺栓的检修工艺 1.3.5设备巡检要求 1.3.6轴承振动及瓦温的监测要求
	1.4滑销系统检修	1.4.1能进行滑销系统加油、检查、测量工作 1.4.2能按照巡检要求进行滑销系统的巡检 1.4.3能按螺栓的检修工艺进行螺栓检修	1.4.1滑销系统加油、检查、测量要求 1.4.2滑销系统的巡检要求 1.4.3螺栓的检修工艺
2. 汽轮机调速系统设备检修	2.1汽门检修	2.1.1能使用螺栓加热装置进行螺栓拆装 2.1.2能进行螺栓伸长量测量 2.1.3能进行汽门门盖密封垫更换 2.1.4能按螺栓的检修工艺进行螺栓检修 2.1.5能进行配汽机构执行机构销子、连杆检修 2.1.6能进行配汽机构各部间隙、阀杆弯曲等数据测量 2.1.7能进行阀杆行程、预启行程测量 2.1.8能进行配汽机构漏汽法兰垫片更换 2.1.9能进行配汽机构操纵座固定螺栓松动等问题处理 2.1.10能进行执行机构万向节卡涩处理	2.1.1使用螺栓加热装置拆装螺栓工艺 2.1.2螺栓伸长量测量工艺 2.1.3汽门门盖密封垫更换工艺 2.1.4螺栓的检修工艺 2.1.5配汽机构执行机构销子、连杆检修工艺 2.1.6配汽机构各部间隙、阀杆弯曲等数据测量要求 2.1.7阀杆行程、预启行程测量要求 2.1.8配汽机构漏汽法兰垫片更换工艺 2.1.9配汽机构操纵座固定螺栓松动等问题处理方法 2.1.10执行机构万向节卡涩处理方法
	2.2调速保安系统检修	2.2.1能进行EH油泵中心找正 2.2.2能进行油动机的拆装 2.2.3能进行伺服阀、电磁阀等液压件更换 2.2.4能进行危急遮断器飞锤间隙、滑阀间隙等数据测量 2.2.5能进行快关电磁阀、试验电磁阀、	2.2.1EH油泵中心找正工艺 2.2.2油动机的拆装工艺 2.2.3伺服阀、电磁阀等液压件更换工艺 2.2.4危急遮断器飞锤间隙、滑阀间隙等数据测量要求 2.2.5快关电磁阀、试验电磁阀、

		<p>关断阀等解体检修</p> <p>2.2.6能完成数字电液控制系统与外界系统接口的检查</p> <p>2.2.7能完成数字电液控制系统执行机构校验以及阀门位置指示校准</p> <p>2.2.8能判断伺服阀卡涩问题造成机组调节性能异常</p> <p>2.2.9能判断伺服阀、电磁阀问题</p>	<p>关断阀等解体检修工艺</p> <p>2.2.6数字电液控制系统与外界系统接口的检查要求</p> <p>2.2.7数字电液控制系统执行机构校验以及阀门位置指示校准工艺</p> <p>2.2.8判断伺服阀卡涩问题造成机组调节性能异常的方法</p> <p>2.2.9判断伺服阀、电磁阀问题的方法</p>
	2.3 调速系统附件检修	<p>2.3.1能进行调速系统截止阀、针型阀、球阀等阀门的解体检修，并通过阀门研磨处理阀门内漏问题</p> <p>2.3.2能进行中、高压管道切割、打磨</p> <p>2.3.3能检查判断蓄能器压力是否符合要求并能进行蓄能器压力补充</p> <p>2.3.4能进行管壳式冷油器打压查漏并处理</p> <p>2.3.5能处理管壳式冷油器堵塞问题</p>	<p>2.3.1调速系统截止阀、针型阀、球阀等阀门的解体检修工艺</p> <p>2.3.2阀门研磨工艺</p> <p>2.3.3中、高压管道切割、打磨工艺</p> <p>2.3.4蓄能器压力判断标准</p> <p>2.3.5蓄能器压力补充工艺</p> <p>2.3.6管壳式冷油器打压查漏及处理的方法</p> <p>2.3.7管壳式冷油器堵塞处理方法</p>
3. 汽轮机油系统设备检修	3.1 油箱、冷油器检修	<p>3.1.1能进行油箱内部宏观检查及问题判断</p> <p>3.1.2能进行管式冷油器管板检查及查漏</p> <p>3.1.3能进行板式冷油器的拆装、清洗和查漏</p>	<p>3.1.1油箱内部宏观检查及问题判断方法</p> <p>3.1.2管式冷油器管板检查及查漏方法</p> <p>3.1.3板式冷油器的拆装、清洗和查漏方法</p>
	3.2 油泵检修	<p>3.2.1能检查主油泵叶轮、轴承、油封环等各部件，测量各间隙数据</p> <p>3.2.2能检查油泵各部件的问题</p> <p>3.2.3能处理油泵密封渗漏问题</p> <p>3.2.4能进行油泵机械密封更换</p> <p>3.2.5★能进行油泵联轴器对中找正工作</p> <p>3.2.6能完成油泵、油涡轮、注油器解体数据的测量</p>	<p>3.2.1主油泵叶轮、轴承、油封环等各部件检查方法及各间隙数据测量要求</p> <p>3.2.2油泵各部件的问题检查要求</p> <p>3.2.3油泵密封渗漏问题处理方法</p> <p>3.2.4油泵机械密封更换工艺</p> <p>3.2.5油泵联轴器对中找正工艺</p> <p>3.2.6油泵、油涡轮、注油器解体数据的测量要求</p>
	3.3 油系统附件检修	<p>3.3.1能进行排烟风机解体清理与复装</p> <p>3.3.2能进行蓄能器压力检查、充氮</p> <p>3.3.3能进行油净化装置的检修</p> <p>3.3.4能进行油系统阀门解体及研磨工作</p> <p>3.3.5能进行油系统所要更换管道的配管工作</p> <p>3.3.6能进行油系统巡检工作</p>	<p>3.3.1排烟风机解体清理与复装工艺</p> <p>3.3.2蓄能器压力判断标准</p> <p>3.3.3蓄能器压力补充工艺</p> <p>3.3.4油净化装置的检修工艺</p> <p>3.3.5油系统阀门解体及研磨工艺</p> <p>3.3.6油系统所要更换管道的配管工艺</p>

			3.3.7油系统巡检要求
--	--	--	--------------

3.1.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机本体设备检修	1.1 气缸检修	1.1.1能按照调整方案进行汽轮机通流间隙的调整工作 1.1.2能进行汽缸轴向定位测量工作 1.1.3能进行汽缸变形量的测量、检查工作	1.1.1汽轮机通流间隙的调整工艺及方案 1.1.2汽缸轴向定位测量要求 1.1.3汽缸变形量的测量、检查要求
	1.2 转动部件检修	1.2.1能按照方案对转子及轴系中心进行调整 1.2.2能分析、判断汽缸内通流间隙偏差的原因并处理 1.2.3能完成盘车各部件的测量、安装和调整工作 1.2.4能分析、判断汽轮机盘车装置机械故障的原因并处理	1.2.1转子及轴系中心调整工艺和方案 1.2.2汽轮机结构及运行原理 1.2.3汽缸内通流间隙偏差原因调整工艺及方法 1.2.3盘车各部件的测量、安装和调整工艺 1.2.4盘车装置结构及运行原理 1.2.5盘车装置机械故障的原因分析处理方法
	1.3 轴承检修	1.3.1能完成轴承的拆装及调整工作 1.3.2能完成轴瓦瓦枕的修刮、研磨工作 1.3.3能完成推力轴承拆装、推力间隙调整及轴向零点定位工作 1.3.4能进行轴承瓦面修补、刮研工作 1.3.5能进行轴承接触垫铁的修研、调整工作 1.3.6能进行轴承箱外油挡漏油问题分析、制定处理方案	1.3.1轴承的拆装及调整工艺 1.3.2轴瓦瓦枕的修刮、研磨工艺 1.3.3推力轴承拆装、推力间隙调整及轴向零点定位工艺要求 1.3.4轴承瓦面修补、刮研工艺 1.3.5轴承接触垫铁的修研、调整工艺 1.3.6 轴承箱外油挡封油原理 1.3.7 轴承箱外油挡漏油处理方案
	1.4 滑销系统检修	1.4.1能完成滑销系统的调整工作 1.4.2能分析汽轮机滑销系统常见故障，并进行处理	1.4.1滑销系统的调整要求 1.4.2汽轮机滑销系统常见故障处理方法
2. 汽轮机调速系统设备检修	2.1 汽门检修	2.1.1能进行阀杆密封及衬套的拆装调整 2.1.2能进行阀碟、阀座密封线检查 2.1.3能按照方案进行配汽机构密封面研磨 2.1.4能按照方案拆装配汽机构阀座 2.1.5能进行阀杆与十字头垫片调整	2.1.1阀杆密封及衬套的拆装调整工艺 2.1.2阀碟、阀座密封线检查要求 2.1.3配汽机构密封面研磨方案 2.1.4配汽机构阀座拆装方案 2.1.5阀杆与十字头垫片调整工

		<p>2.1.6能进行执行机构连杆尺寸、油动机富裕行程调整</p> <p>2.1.7能进行阀杆行程、预启行程调整</p> <p>2.1.8能进行配汽机构阀芯装配</p> <p>2.1.9能进行配汽机构静态试验、阀门关闭时间测定</p>	<p>艺</p> <p>2.1.6执行机构连杆尺寸、油动机富裕行程调整要求</p> <p>2.1.7阀杆行程、预启行程调整要求</p> <p>2.1.8配汽机构阀芯装配工艺</p> <p>2.1.9配汽机构静态试验、阀门关闭时间测定方法</p>
	2.2 调速保安系统检修	<p>2.2.1能进行危急遮断装置检修</p> <p>2.2.2能进行危急遮断器飞锤间隙调整</p> <p>2.2.3能进行主跳闸电磁阀、机械遮断阀检修</p> <p>2.2.4能进行油压调整</p> <p>2.2.5能进行调节保安系统冲洗</p> <p>2.2.6能进行主跳闸电磁阀试验、高压遮断模块活动试验</p> <p>2.2.7能进行电液转换器等精密液压部件的检修和维护</p> <p>2.2.8能组织开展数字电液控制系统各类试验，并对结果进行汇总分析</p> <p>2.2.9能组织进行调节保安系统静态试验、动态试验</p> <p>2.2.10能配合进行大、小修后机组的启动、调整试验</p> <p>2.2.11能处理运行设备连杆脱开、销轴脱落、开关不到位等问题</p>	<p>2.2.1危急遮断装置检修工艺</p> <p>2.2.2危急遮断器飞锤间隙调整工艺</p> <p>2.2.3主跳闸电磁阀、机械遮断阀检修工艺</p> <p>2.2.4油压调整方法</p> <p>2.2.5调节保安系统冲洗方案</p> <p>2.2.6主跳闸电磁阀试验、高压遮断模块活动试验方案</p> <p>2.2.7电液转换器等精密液压部件的检修和维护要求</p> <p>2.2.8数字电液控制系统各类试验的开展方案及原理</p> <p>2.2.9数字电液控制系统各类试验结果汇总分析的方法</p> <p>2.2.10调节保安系统静态试验、动态试验方案</p> <p>2.2.11大、小修后机组的启动、调整试验方案</p> <p>2.2.12运行设备连杆脱开、销轴脱落、开关不到位等问题处理方案</p>
	2.3 调速系统附件检修	<p>2.3.1能进行蓄能器皮囊更换</p> <p>2.3.2能分析滤网、滤芯过滤效果，及时提出清理或更换意见</p>	<p>2.3.1蓄能器皮囊更换工艺</p> <p>2.3.2滤网、滤芯过滤效果评估方法</p>
3. 汽轮机油系统设备检修	3.1 油箱、冷油器检修	<p>3.1.1能进行油箱内部磁棒分布工作</p> <p>3.1.2能进行板式冷油器胶条更换</p>	<p>3.1.1油箱内部磁棒布置方法</p> <p>3.1.2板式冷油器胶条更换工艺</p>
	3.2 油泵检修	<p>3.2.1能进行主油泵解体前位置标识，并进行解体工作</p> <p>3.2.2能调整主油泵叶轮中心和泵壳中心线重合</p> <p>3.2.3能测量主油泵各部晃度</p> <p>3.2.4★能进行油泵叶轮口环间隙、轴承紧力（间隙）、轴向推力等数据调整</p>	<p>3.2.1主油泵解体前位置标识方法</p> <p>3.2.2主油泵解体工艺</p> <p>3.2.3主油泵叶轮中心和泵壳中心线调整方法</p> <p>3.2.4主油泵各部晃度测量方法</p> <p>3.2.5油泵叶轮口环间隙、轴承紧力（间隙）、轴向推力等数</p>

		据调整方法
3.3 油系统附件检修	3.3.1能进行油压调整 3.3.2能进行油系统冲洗措施执行 3.3.3能分析滤网、滤芯过滤效果，及时提出清理或更换意见 3.3.4能分析并处理油压波动、油温异常等问题 3.3.5能处理油系统各类较大渗漏点问题 3.3.6能进行油系统蓄能器皮囊更换工作	3.3.1油压调整方法 3.3.2油系统冲洗措施 3.3.3滤网、滤芯过滤效果评估方法 3.3.4油压波动、油温异常等问题处理方法 3.3.5油系统各类较大渗漏点问题处理方法 3.3.6油系统蓄能器皮囊更换工艺

3.1.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机本体设备检修	1.1 气缸检修	1.1.1★能进行汽轮机通流间隙的调整方案的编制工作 1.1.2能进行汽缸轴向定位与调整工作 1.1.3能进行汽缸中心调整工作 1.1.4能分析、判断汽轮机汽、轴封漏汽的原因并处理 1.1.5能分析、判断汽缸变形、缸体裂纹的原因并处理	1.1.1汽轮机通流间隙的调整方案 1.1.2汽缸轴向定位与调整方法 1.1.3汽缸中心调整工作方法 1.1.4汽轮机汽、轴封的结构及运行知识 1.1.5汽轮机汽、轴封漏汽处理方案 1.1.6汽缸结构及运行知识 1.1.7汽缸变形、缸体裂纹的处理方案
	1.2 转动部件检修	1.2.1能分析、判断转子大轴弯曲的原因并处理 1.2.2能分析、判断转子叶片汽蚀、裂纹及断裂的原因并处理 1.2.3能分析、判断汽轮机运行中轴位移增大的原因并处理 1.2.4能进行盘车装置的改造施工安装工作	1.2.1转子结构及运行知识 1.2.2转子大轴弯曲的处理方案 1.2.3转子叶片结构及运行知识 1.2.4转子叶片汽蚀、裂纹及断裂的处理方案 1.2.5汽轮机运行中轴位移增大的处理方案 1.2.6盘车装置的改造施工方案
	1.3 轴承检修	1.3.1能在专业检测仪器数据采集的前提下，进行振动数据分析及振动类型判断 1.3.2能进行轴承瓦温异常情况的分析 1.3.3能分析、判断径向轴承巴氏合金问题（裂纹、脱胎、过热等）的原因	1.3.1振动数据分析及振动类型判断的知识 1.3.2轴承的结构及运行知识 1.3.3运行参数收集分析方法
2. 汽轮机调速系统设	2.1 汽门检修	2.1.1能在焊工修补后研磨修复密封面裂纹 2.1.2能调整阀杆与阀碟、阻汽套间隙 2.1.3能制定配汽机构密封面研磨工艺 2.1.4能制定配汽机构阀座拆装方案	2.1.1裂纹补焊后密封面修理方案 2.1.2阀杆与阀碟、阻汽套间隙调整方案 2.1.3配汽机构密封面研磨工艺

备检修		2.1.5能处理汽门开关不到位和缓慢等问题	2.1.4配汽机构阀座拆装方案 2.1.5汽门开关不到位和缓慢等问题处理方案
	2.2调速保安系统检修	<p>2.2.1能进行危急遮断装置连杆调整</p> <p>2.2.2能处理危急遮断装置问题</p> <p>2.2.3能调整危急遮断器动作转速</p> <p>2.2.4能处理调节保安系统冲洗过程中的问题</p> <p>2.2.5能进行伺服阀、电磁阀、主跳闸电磁阀等液压件故障诊断与处理</p> <p>2.2.6能处理阀碟脱落、漏汽等问题</p> <p>2.2.7能处理EH油系统泄漏、油温异常等问题，并对事件进行分析，得出初步结论</p> <p>2.2.8能掌握超速试验、喷油试验、甩负荷试验等基本流程及试验条件及故障处理方法</p> <p>2.2.9能编制数字电液控制系统问题防范措施，完善相关制度</p> <p>2.2.10能开展调节保安系统问题分析，完善事故防范措施</p> <p>2.2.11能编制调节保安系统静态试验、动态试验措施、验收标准</p> <p>2.2.12能对调节保安系统试验问题制定处理方案</p> <p>2.2.13能分析调速系统调节迟缓、稳定性差等故障</p> <p>2.2.14能分析机组调节性能异常的原因并采取初步措施</p> <p>2.2.15能分析机组流量特性曲线</p> <p>2.2.16能分析机组静态特性</p>	<p>2.2.1危急遮断装置连杆调整方案</p> <p>2.2.2危急遮断装置问题处理方法</p> <p>2.2.3危急遮断器动作转速调整工艺</p> <p>2.2.4调节保安系统冲洗过程中的问题处理方案</p> <p>2.2.5伺服阀、电磁阀、主跳闸电磁阀运行原理</p> <p>2.2.6伺服阀、电磁阀、主跳闸电磁阀等液压件故障处理方案</p> <p>2.2.7阀碟脱落、漏汽等问题处理方案</p> <p>2.2.8EH油系统运行知识</p> <p>2.2.9EH油系统泄漏、油温异常等问题处理方案</p> <p>2.2.10超速试验、喷油试验、甩负荷试验等试验原理、基本流程、及试验条件</p> <p>2.2.11超速试验、喷油试验、甩负荷试验等试验故障处理方案</p> <p>2.2.12数字电液控制系统问题防范措施及相关制度</p> <p>2.2.13调节保安系统问题防范措施及相关制度</p> <p>2.2.14调节保安系统静态试验、动态试验措施、验收标准</p> <p>2.2.15调节保安系统试验问题处理方案</p> <p>2.2.16调速系统调节迟缓、稳定性差等故障处理方案</p> <p>2.2.17机组调节性能异常的原因及需可采取的初步措施</p> <p>2.2.18机组流量特性曲线的知识</p> <p>2.2.19机组静态特性的知识</p>
	2.3调速系统附件检修	<p>2.3.1能制定蓄能器皮囊更换检修工艺</p> <p>2.3.2能制定油系统截止阀、针型阀、球阀等阀门检修工艺</p> <p>2.3.3能制定管壳式冷油器打压查漏工艺</p>	<p>2.3.1蓄能器皮囊更换检修工艺</p> <p>2.3.2油系统截止阀、针型阀、球阀等阀门检修工艺</p> <p>2.3.3管壳式冷油器打压查漏工艺</p>
3. 汽轮	3.1 油箱、冷油器检	<p>3.1.1能进行管式冷油器换管工作</p> <p>3.1.2能分析油中水分超标的原因，并</p>	<p>3.1.1管式冷油器换管工艺</p> <p>3.1.2油系统运行知识</p>

机 油 系 统 设 备 检 修	修	进行处理 3.1.3能分析油箱内负压不稳的原因， 并进行处理	3.1.3油中水分超标的处理方案 3.1.4油箱内负压不稳的处理方 案
	3.2 油泵 检修	3.2.1能制定油泵检修工艺 3.2.2能判断油泵无出力及振动大等问 题并提出处理方案 3.2.3能判断油泵轴承温度高原因并提 出处理方案	3.2.1油泵检修工艺 3.2.2油泵的结构及运行知识 3.2.3油泵无出力及振动大等问 题的处理方案 3.2.4油泵轴承温度高问题的处 理方案
	3.3 油系统 附件检修	3.3.1能制定油压波动、油温异常处理 方案 3.3.2能制定油系统冲洗方案	3.3.1油压波动、油温异常处理 方案 3.3.2油系统冲洗方案
4. 管 理 与 培 训	4.1 管理	4.1.1能掌握各项技术方案、设备台账、 图纸资料的检查分类、存档等技术管 理工作 4.1.2能主持编写与本专业有关的规章 制度、检修工艺规程、大修施工计划、 预防性维修大纲 4.1.3能制定重大特殊项目各项技术方 案 4.1.4能编写重要的检修报告	4.1.1各项技术方案、设备台账、 图纸资料的检查分类、存档等 技术管理工作方法 4.1.2规章制度、检修工艺规程、 大修施工计划、预防性维修大 纲编写方法 4.1.3重大特殊项目各项技术方 案制定方法 4.1.4检修报告编写方法
	4.2 指导、 培训	4.2.1 能结合检修实际编制培训课件， 并实施培训 4.2.2 能指导、培训、考核初、中、高 级工的技能 4.2.3 能讲解、传授检修中的常见技术 问题的解决方法、一般检修专业知识	4.2.1培训课件的编写方法 4.2.2技术总结的编写方式 4.2.3培训、授课、考评技术

3.1.5 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. 汽 轮 机 本 体 设 备 检 修	1.1 气缸 检修	1.1.1能进行汽缸中心调整方案的制定 工作 1.1.2能组织完成汽封、隔板（静叶持 环）的更换及技术改造施工安装工作 1.1.3能分析、判断汽轮机缸效降低的 原因并处理 1.1.4能分析、判断汽轮机运行中真空 下降的原因并处理 1.1.5能分析、判断汽轮机运行中进冷 汽、冷水的原因并处理	1.1.1汽缸中心调整方案 1.1.2汽封、隔板（静叶持环） 的更换及技术改造施工方案 1.1.3汽轮机运行知识 1.1.4汽轮机缸效降低的原因 1.1.5汽轮机缸效降低的处理 1.1.6汽轮机运行中真空下降的 原因 1.1.7汽轮机运行中真空下降的 处理方案 1.1.8汽轮机运行中进冷汽、冷 水的原因 1.1.9汽轮机运行中进冷汽、冷 水的处理方案

	1.2 转动部件检修	1.2.1★能进行轴系中心调整方案的制定工作 1.2.2能分析、判断汽轮机轴系中心偏差的原因并处理 1.2.3能分析、判断汽轮机振动异常故障的原因并处理	1.2.1轴系中心调整方案 1.2.2汽轮机运行知识 1.2.3汽轮机轴系中心偏差的原因 1.2.4汽轮机轴系中心偏差的处理方案 1.2.5汽轮机振动异常故障的原因 1.2.6汽轮机振动异常故障的处理方案
	1.3 轴承检修	1.3.1能进行轴承的更换及技术改造施工的安装调整工作 1.3.2能解决轴承烧瓦、巴氏合金碾压等重大问题 1.3.3能在专业检测仪器数据采集的前提下，编制振动处理方案 1.3.4能进行轴承瓦温异常情况处理的方案编制	1.3.1轴承的更换及技术改造施工方案 1.3.2轴承烧瓦、巴氏合金碾压等重大问题的处理方案 1.3.3振动处理方案 1.3.4轴承瓦温异常情况处理的方案
	2.1 汽门检修	2.1.1能审核配汽机构检修方案 2.1.2能进行汽门检修工艺优化、设备结构升级 2.1.3能制定配汽机构阀芯卡涩、抱死、汽门严密性不合格等复杂问题处理方案 2.1.4能组织开展配汽机构问题分析活动，完善事故防范措施	2.1.1配汽机构检修方案 2.1.2汽门检修工艺优化、设备结构升级的方案 2.1.3配汽机构阀芯卡涩、抱死、汽门严密性不合格等复杂问题的处理方案 2.1.4配汽机构事故防范措施
2. 汽轮机调速系统设备检修	2.2 调速保安系统检修	2.2.1能审核调节保安系统检修方案 2.2.2能审核调节保安系统冲洗方案 2.2.3能进行调节保安系统检修质量验收与现场监督 2.2.4能主持机组大小修后调节保安系统的大连锁、综合启动及调整 2.2.5能处理调节保安系统挂闸不成功、安全油压低、油压波动、喷油试验不成功等复杂问题 2.2.6能审核调节保安系统试验措施，按照验收标准开展验收工作 2.2.7能审核数字电液控制系统问题防范措施，完善相关制度 2.2.8能审核数字电液控制系统各类试验措施 2.2.9能审核超速试验、甩负荷试验等安全技术组织措施和方案 2.2.10能审核机组修后超速试验、喷油试验、甩负荷试验等试验措施及事故防范措施 2.2.11能审核调速系统故障事故防范	2.2.1调节保安系统检修方案 2.2.2调节保安系统冲洗方案 2.2.3调节保安系统检修质量验收与现场监督方法 2.2.4机组大小修后调节保安系统的大连锁、综合启动及调整方案 2.2.5调节保安系统挂闸不成功、安全油压低、油压波动、喷油试验不成功等复杂问题处理方案 2.2.6调节保安系统试验措施、验收标准 2.2.7数字电液控制系统问题防范措施及相关制度 2.2.8数字电液控制系统各类试验措施 2.2.9超速试验、甩负荷试验等安全技术组织措施和方案 2.2.10机组修后超速试验、喷油试验、甩负荷试验等试验措施

		措施,完善相关制度 2.2.12能制定调速系统反事故措施 2.2.13能针对调速系统的薄弱环节提出预防措施及改进方法	及事故防范措施 2.2.11调速系统故障事故防范措施及相关制度 2.2.12调速系统反事故措施 2.2.13调速系统的薄弱环节的预防措施及改进方法
	2.3 调速系统附件检修	2.3.1 能编制油质优化方案 2.3.2 能审核调速系统阀门结构性问题设计优化处理方案 2.3.3 能组织开展调速系统附件的技术改造验收、评价	2.3.1 油质优化方案 2.3.2 调速系统阀门结构性问题设计优化处理方案 2.3.3调速系统附件的技术改造验收、评价方法 2.3.4调速系统附件设备结构及运行知识
3. 汽轮机油系统设备检修	3.1 油箱、冷油器检修	3.1.1能调研并制定油系统重大改进方案 3.1.2 能组织开展油系统问题分析,完善事故防范措施	3.1.1油系统重大改进方案 3.1.2 油系统事故防范措施
	3.2 油泵检修	3.2.1能审核油泵检修工艺规程 3.2.2能组织开展油泵优化工作 3.2.3能审核油泵无出力及振动大等问题处理方案 3.2.4 能审核油泵轴承温度高问题处理方案	3.2.1油泵检修工艺规程 3.2.2油泵优化方案 3.2.3油泵无出力及振动大等问题处理方案 3.2.4 油泵轴承温度高问题处理方案
	3.3 油系统附件检修	3.3.1能审核油压波动、油温异常处理方案 3.3.2 能审核油系统冲洗方案	3.3.1油压波动、油温异常处理方案 3.3.2 油系统冲洗方案
4. 管理与培训	4.1 管理	4.1.1能指导各项技术方案、设备台账、图纸资料的检查分类、存档等技术管理工作 4.1.2能指导主持编写与本专业有关的规章制度、检修工艺规程、大修施工计划、预防性维修大纲 4.1.3能指导制定重大特殊项目各项技术方案 4.1.4能指导编写重要的检修报告 4.1.5能对检修工艺形成施工工法、企业标准等 4.1.6能研究和推广实施新设备、新技术、新材料、新工艺	4.1.1 各项技术方案、设备台账、图纸资料的检查分类、存档等技术管理工作方法 4.1.2 规章制度、检修工艺规程、大修施工计划、预防性维修大纲编写方法 4.1.3 重大特殊项目各项技术方案制定方法 4.1.4 检修报告编写方法 4.1.5 工法及企业标准编制流程及方法 4.1.6 工程的概预算、用工等常识 4.1.7 新设备、新技术、新材料、新工艺的研发方案及推广方法 4.1.8 二十五项反措
	4.2 指导、培训	★4.2.1 能结合检修实际制定技师及以下等级的培训大纲,编写培训计划、培训讲义 4.2.2 能对技师及以下等级人员的技能进行指导、培训和考评	4.2.1 培训大纲、培训课件制作方法 4.2.2 典型案例编制方法 4.2.3 培训、教学、考评方法及技巧

	4.2.3 能传授检修经验、检修技术难题解决方法、典型检修案例和高超技艺	
--	--------------------------------------	--

3.2 汽机辅机检修工

3.2.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 转动设备检修	1.1 通用水泵检修	1.1.1能发现水泵设备明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部问题 1.1.2能按照工艺标准更换水泵油脂 1.1.3能拆装水泵附属管道阀门部件，并完成检查清扫 1.1.4能按照工艺要求解体中低压水泵螺栓，并清理 1.1.5能外观检查泵壳、轴承、泵轴和叶轮等各部件问题 1.1.6能按工艺架设联轴器找正百分表 1.1.7能更换水泵轴端盘根密封	1.1.1水泵设备明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部问题检查方法 1.1.2水泵油脂更换工艺 1.1.3水泵附属管道阀门部件拆装清扫要求 1.1.4中低压水泵螺栓拆装、清理要求 1.1.5泵壳、轴承、泵轴和叶轮等各部件问题外观检查方法 1.1.6联轴器找正百分表架设工艺 1.1.7水泵轴端盘根密封更换工艺
	1.2 凝结水泵检修	1.2.1能发现凝结水泵明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部问题 1.2.2能更按照工艺要求更换凝结水泵油脂 1.2.3能拆装影响凝结水泵检修的附属管道阀门等部件，更换合适的密封垫 1.2.4能按照工艺要求解体凝结水泵各部位螺栓，并按照工艺要求做好记号 1.2.5能按照拆装顺序对各级部件进行编号，能外观检查筒体、泵轴和叶轮等各部件问题，并清理 能按工艺架设联轴器找正百分表 1.2.6能更换凝结水泵轴端盘根密封 1.2.7能清理凝结水泵进口滤网	1.2.1凝结水泵明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部问题检查方法 1.2.2凝结水泵油脂更换工艺 1.2.3凝结水泵检修的附属管道阀门等部件拆装要求及密封垫更换工艺 1.2.4凝结水泵各部位螺栓标记及拆装工艺 1.2.5各级部件标记方法 1.2.6筒体、泵轴和叶轮等各部件外观检查清理方法 1.2.7联轴器找正百分表架设工艺 1.2.8凝结水泵轴端盘根密封更换工艺 1.2.9凝结水泵进口滤网清理要求
	1.3 给水泵检修	1.3.1能发现给水泵明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部问题 1.3.2能观察汽动给水泵回油确认轴承油路状态 1.3.3能拆装影响汽动给水泵检修的附属管道阀门等部件，更换合适的密封	1.3.1给水泵明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部问题检查方法 1.3.2观察汽动给水泵回油确认轴承油路状态的方法 1.3.3汽动给水泵检修的附属管

		<p>垫</p> <p>1.3.4能按照工艺要求解体给水泵螺栓，按照顺序做好记录</p> <p>1.3.5能按照拆装顺序对各级部件进行编号，能外观检查导叶、泵轴和叶轮等各部件问题，并清理</p> <p>1.3.6能按工艺架设联轴器找正百分表</p> <p>1.3.7能更换给水泵轴端盘根密封</p> <p>1.3.8能清理给水泵进口滤网</p>	<p>道阀门等部件拆装要求及密封垫更换工艺</p> <p>1.3.4给水泵螺栓标记及拆装工艺螺栓</p> <p>1.3.5各级部件标记方法</p> <p>1.3.6导叶、泵轴和叶轮等各部件外观检查清理方法</p> <p>1.3.7联轴器找正百分表架设工艺</p> <p>1.3.8给水泵轴端盘根密封更换工艺</p> <p>1.3.9给水泵进口滤网清理要求</p>
1.4 循环水泵检修		<p>1.4.1能发现循环水泵明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部问题</p> <p>1.4.2能更按照工艺要求换循环水泵油脂</p> <p>1.4.3能拆装影响循环水泵检修的附属管道阀门等部件，更换合适的密封垫</p> <p>1.4.4能按照工艺要求解体循环水泵螺栓，并按照工艺要求做好记号</p> <p>1.4.5能按照拆装顺序对各级部件进行编号，能外观检查筒体、泵轴和叶轮等各部件问题，并清理</p> <p>1.4.6能按工艺架设联轴器找正百分表</p> <p>1.4.7能更换循环水泵轴端盘根密封</p> <p>1.4.8能清理循环水泵进口旋转滤网</p> <p>1.4.9能进行旋转滤网减速齿轮补油、换油工作</p>	<p>1.4.1循环水泵明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部问题检查方法</p> <p>1.4.2循环水泵油脂更换工艺</p> <p>1.4.3循环水泵检修的附属管道阀门等部件拆装要求及密封垫更换工艺</p> <p>1.4.4循环水泵螺栓标记及拆装工艺螺栓</p> <p>1.4.5各级部件标记方法</p> <p>1.4.6筒体、泵轴和叶轮等各部件外观检查清理方法</p> <p>1.4.7联轴器找正百分表架设工艺</p> <p>1.4.8循环水泵轴端盘根密封更换工艺</p> <p>1.4.9循环水泵进口旋转滤网清理要求</p> <p>1.4.10旋转滤网减速齿轮补油、换油工艺</p>
1.5 抽真空设备检修		<p>1.5.1能发现抽真空设备（水环式真空泵、罗茨真空泵、射水\汽抽气器）等设备明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部问题</p> <p>1.5.2能按照工艺标准更换抽真空设备油脂</p> <p>1.5.3能拆装抽真空设备附属管道阀门部件，并完成检查清理，更换合适的密封垫</p> <p>1.5.4能按照工艺要求解体中抽真空设备螺栓，并做好记号</p> <p>1.5.5能进行拆下部件的清理</p> <p>1.5.6能外观检查泵壳、轴承、泵轴和叶轮等各部件问题</p> <p>1.5.7能按工艺架设联轴器找正百分表</p>	<p>1.5.1抽真空设备（水环式真空泵、罗茨真空泵、射水\汽抽气器）等设备明显的跑、冒、滴、漏及部件脱落等外部问题检查方法</p> <p>1.5.2抽真空设备油脂更换工艺</p> <p>1.5.3抽真空设备附属管道阀门部件拆装要求及密封垫更换工艺</p> <p>1.5.4抽真空设备螺栓标记及拆装工艺螺栓</p> <p>1.5.5拆下部件的清理要求</p> <p>1.5.6泵壳、轴承、泵轴和叶轮等各部件外观检查方法</p> <p>1.5.7联轴器找正百分表架设工</p>

		1.5.8能更换抽真空设备轴端盘根密封	艺 1.5.8抽真空设备轴端盘根密封 更换工艺
2. 容器 设备 检修	2.1 凝汽器 检修	<p>2.1.1能进行凝汽器人孔门开闭，清理人孔密封面、螺栓和螺母</p> <p>2.1.2会检查凝汽器人孔密封面情况</p> <p>2.1.3能根据凝汽器人孔门尺寸完成密封垫片制作</p> <p>2.1.4能检查水室人孔及相连管道法兰泄漏情况</p> <p>2.1.5能检查水室外表面防腐情况</p> <p>2.1.6能检查水室衬胶或其它防腐涂层状态</p> <p>2.1.7能检查换热管胀接及密封焊问题情况</p> <p>2.1.8能检查管板表面状态</p> <p>2.1.9能进行水室与凝汽器本体之间连接部位状态检查</p> <p>2.1.10能检查汽测抽汽管道保温板、波纹管膨胀节是否有腐蚀、裂纹及脱焊情况</p> <p>2.1.11能检查汽侧喷淋头、喷淋头支架有无腐蚀、变形及裂纹</p> <p>2.1.12能进行旁排管外表面、喷嘴、固定螺栓状态检查</p> <p>2.1.13能检查水室顶部排气口滤网状态</p> <p>2.1.14能完成凝汽器水侧、汽测内部清理</p>	<p>2.1.1凝汽器人孔门开闭，人孔密封面、螺栓和螺母的清理方法</p> <p>2.1.2凝汽器人孔密封面检查要求</p> <p>2.1.3凝汽器人孔门尺寸测量、密封垫片制作要求</p> <p>2.1.4水室人孔及相连管道法兰泄漏检查要求</p> <p>2.1.5水室外表面防腐情况检查要求</p> <p>2.1.6水室衬胶或其它防腐涂层状态检查要求</p> <p>2.1.7换热管胀接及密封焊问题情况检查要求</p> <p>2.1.8管板表面状态检查要求</p> <p>2.1.9水室与凝汽器本体之间连接部位状态检查要求</p> <p>2.1.10汽测抽汽管道保温板、波纹管膨胀节是否有腐蚀、裂纹及脱焊情况检查要求</p> <p>2.1.11汽侧喷淋头、喷淋头支架有无腐蚀、变形及裂纹检查要求</p> <p>2.1.12旁排管外表面、喷嘴、固定螺栓状态检查要求</p> <p>2.1.13水室顶部排气口滤网状态检查要求</p> <p>2.1.14凝汽器水侧、汽测内部清理要求</p>
	2.2 高低加 检修	<p>2.2.1能检查防腐层、保温层、设备铭牌、设备支座、相应管道等外观与结构的完整性</p> <p>2.2.2能检查容器的压力边界上的所有焊缝（纵、环及角焊缝）有无锈点、蚀点、裂纹或渗漏现象</p> <p>2.2.3能完成高、低加人孔门开启和关闭</p> <p>2.2.4能检查高、低加人孔密封面情况</p> <p>2.2.5能完成人孔密封面、螺母和螺栓清理工作</p> <p>2.2.6能清理高、低加水室</p> <p>2.2.7能进行高、低加水室管板面、水室进、出水隔板、隔板、水室内壁有</p>	<p>2.2.1防腐层、保温层、设备铭牌、设备支座、相应管道等外观与结构的完整性检查要求</p> <p>2.2.2容器的压力边界上的所有焊缝（纵、环及角焊缝）有无锈点、蚀点、裂纹或渗漏现象检查要求</p> <p>2.2.3高、低加人孔门开启和关闭方法</p> <p>2.2.4高、低加人孔密封面情况检查要求</p> <p>2.2.5人孔密封面、螺母和螺栓清理要求</p> <p>2.2.6高、低加水室清理要求</p>

	<p>无裂纹、变形、锈蚀等情况检查</p> <p>2.2.8能进行高、低加水室管口冲刷情况清理和检查</p>	<p>2.2.7高、低加水室管板面、水室进、出水隔板、隔板、水室内壁有无裂纹、变形、锈蚀等情况检查要求</p> <p>2.2.8高、低加水室管口冲刷情况清理和检查要求</p>
2.3 除氧器检修	<p>2.3.1能进行除氧头及除氧水箱外观检查</p> <p>2.3.2能进行地脚螺栓松动情况检查</p> <p>2.3.3能进行除氧水箱内部除锈和水垢、颗粒物等清理工作</p> <p>2.3.4能完成除氧器人孔开闭</p> <p>2.3.5能检查除氧器人孔密封面情况</p> <p>2.3.6能完成除氧器人孔密封面、螺母和螺栓的清理工作</p> <p>2.3.7能对除氧头内表面，开孔接管处腐蚀或冲刷磨损情况进行检查</p> <p>2.3.8能检查格栅和内件支撑架情况</p> <p>2.3.9能检查除氧水箱内表面的母材和各焊缝情况</p> <p>2.3.10能检查筒体内壁及加强筋情况</p> <p>2.3.11能对给水下降管及其吊耳进行检查</p>	<p>2.3.1除氧头及除氧水箱外观检查要求</p> <p>2.3.2地脚螺栓松动情况检查要求</p> <p>2.3.3除氧水箱内部除锈和水垢、颗粒物等清理要求</p> <p>2.3.4除氧器人孔开闭方法</p> <p>2.3.5除氧器人孔密封面情况检查要求</p> <p>2.3.6除氧器人孔密封面、螺母和螺栓的清理要求</p> <p>2.3.7除氧头内表面，开孔接管处腐蚀或冲刷磨损情况检查要求</p> <p>2.3.8格栅和内件支撑架情况检查要求</p> <p>2.3.9除氧水箱内表面的母材和各焊缝情况检查情况</p> <p>2.3.10筒体内壁及加强筋情况检查要求</p> <p>2.3.11给水下降管及其吊耳检查要求</p>
2.4 轴封加热器检修	<p>2.4.1能进行设备铭牌、支座、管道等外观与结构的完整性检查</p> <p>2.4.2能检查设备各部分螺栓是否松动</p> <p>2.4.3能检查设备各密封面是否有泄漏</p> <p>2.4.4能进行轴封加热器凝结水进出口法兰拆装工作</p> <p>2.4.5能拆除、回装水室大盖螺栓</p> <p>2.4.6能进行法兰、大盖密封面情况检查</p> <p>2.4.7能完成法兰、大盖密封面、螺栓和螺母清理工作</p> <p>2.4.8能对轴封加热器内部两侧管板及表面进行清理</p>	<p>2.4.1设备铭牌、支座、管道等外观与结构的完整性检查要求</p> <p>2.4.2设备各部分螺栓是否松动的检查要求</p> <p>2.4.3设备各密封面的检查要求</p> <p>2.4.4轴封加热器凝结水进出口法兰拆装要求</p> <p>2.4.5水室大盖螺栓拆装要求</p> <p>2.4.6法兰、大盖密封面情况检查要求</p> <p>2.4.7法兰、大盖密封面、螺栓和螺母清理要求</p> <p>2.4.8轴封加热器内部两侧管板及表面进行清理要求</p>
2.5 疏水扩容器检修	<p>2.5.1能进行疏水扩容器的外观检查、清理工作</p> <p>2.5.2能进行疏水扩容器人孔开关</p> <p>2.5.3能检查除氧器人孔密封面情况</p>	<p>2.5.1疏水扩容器的外观检查、清理要求</p> <p>2.5.2疏水扩容器人孔开关要求</p> <p>2.5.3除氧器人孔密封面检查要</p>

		2.5.4能完成除氧器人孔密封面、螺母和螺栓的清理工作 2.5.5能进行疏水扩容器的内部检查、清理工作	求 2.5.4除氧器人孔密封面、螺母和螺栓的清理要求 2.5.5疏水扩容器的内部检查、清理要求
3. 管道 阀门 及附件 设备 检修	3.1 板式换热器检修	3.1.1能测量板式换热器拆前板片总厚度 3.1.2能使用板片拆装专用工具均匀松开板片拉紧螺杆 3.1.3能拆下支架上板片 3.1.4能拆除板片密封条 3.1.5能发现板片存在的简单问题	3.1.1板式换热器拆前板片总厚度测量方法 3.1.2松开板片拉紧螺杆方法 3.1.3支架上板片拆下方法 3.1.4板片密封条拆除方法 3.1.5板片存在的简单问题检查方法
	3.2 阀门检修	3.2.1能进行常用阀门盘根紧固调整 3.2.2能进行阀门及管道法兰螺栓紧固工作 3.2.3能进行阀门的整体拆装工作 3.2.4会根据现场管道、阀门法兰尺寸制作密封垫片 3.2.5能消除低压阀门法兰、盘根、接头等泄漏的一般问题	3.2.1常用阀门盘根紧固调整方法 3.2.2阀门及管道法兰螺栓紧固方法 3.2.3阀门的整体拆装工艺 3.2.4根据现场管道、阀门法兰尺寸制作密封垫片的要求 3.2.5低压阀门法兰、盘根、接头等泄漏一般问题的处理方法
	3.3 冷却塔检修	3.3.1能进行干式冷却塔风机、散热器外观检查 3.3.2能进行湿式冷却塔配水管道、填料、喷头、水泥构件的外观检查 3.3.3能进行湿式冷却塔底部清淤工作 3.3.4能进行湿式冷却塔启闭器外观检查及润滑脂加注 3.3.5能进行湿式冷却塔清污机滤网液力耦合器、减速箱等转动设备润滑油脂加注 3.3.6能发现冷却塔紧固件松动、水泥构件剥蚀、填料脱落等问题 3.3.7能发现冷却塔水盆及浮球系统漏水等简单问题	3.3.1干式冷却塔风机、散热器外观检查要求 3.3.2湿式冷却塔配水管道、填料、喷头、水泥构件的外观检查要求 3.3.3湿式冷却塔底部清淤要求 3.3.4湿式冷却塔启闭器外观检查及润滑脂加注要求 3.3.5湿式冷却塔清污机滤网液力耦合器、减速箱等转动设备润滑油脂加注要求 3.3.6冷却塔紧固件松动、水泥构件剥蚀、填料脱落等问题的检查方法 3.3.7冷却塔水盆及浮球系统漏水等简单问题的检查方法
	3.4 管道及其附件检修	3.4.1能按要求进行管道、过滤装置、支吊架、膨胀节、二次滤网及附件的日常巡检和记录 3.4.2能处理管道支吊架、过滤装置紧固件松动等简易问题 3.4.3能按施工图进行中小管径管道下料 3.4.4能进行低压管道坡口加工与对接 ★3.4.5能进行中低压中小管径管道法兰垫片制作和更换	3.4.1管道、过滤装置、支吊架、膨胀节、二次滤网及附件的日常巡检要求 3.4.2管道支吊架、过滤装置紧固件松动等简易问题处理方法 3.4.3根据施工图进行中小管径管道下料的工艺 3.4.4低压管道坡口加工与对接工艺 ★3.4.5中低压中小管径管道法

	<p>3.4.6能进行膨胀节外观检查</p> <p>3.4.7能进行中小管径膨胀节更换工作</p> <p>3.4.8能进行过滤器滤网清理</p> <p>3.4.9能进行低压管道法兰渗漏点的检查和紧固工作</p> <p>3.4.10能进行二次滤网外部检查及人孔拆装工作</p> <p>3.4.11能进行二次滤网内部及各零部件检查、清理工作</p>	<p>兰垫片制作和更换工艺</p> <p>3.4.6膨胀节外观检查要求</p> <p>3.4.7中小管径膨胀节更换工艺</p> <p>3.4.8过滤器滤网清理要求</p> <p>3.4.9低压管道法兰渗漏点的检查和紧固要求</p> <p>3.4.10二次滤网外部检查及人孔拆装要求</p> <p>3.4.11二次滤网内部及各零部件检查、清理要求</p>
--	--	--

3.2.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 转动设备检修	1.1 通用水泵检修	<p>1.1.1能解体、组装单级单吸悬臂式(或水平中开式)离心泵、轴流泵等中低压水泵</p> <p>1.1.2能选用量具进行水泵动静间隙测量</p> <p>1.1.3能测量水泵的轴弯曲度并绘制轴弯曲图</p> <p>1.1.4能进行叶轮、传动轴、密封环、机械密封等各部件的拆装清理、测量及易损部件的更换</p> <p>1.1.5能测量记录水泵设备解体前状况：轴承各部间隙、原始转动中心等相关数据</p> <p>1.1.6能使用撬、顶、落、拔、捆、抬、滚、吊等方式进行设备简单移位</p> <p>1.1.7能进行中低压水泵联轴器找中心工作</p> <p>1.1.8能对零部件表面问题进行修理</p> <p>1.1.9能更换中低压水泵轴端机械密封</p>	<p>1.1.1解体、组装单级单吸悬臂式(或水平中开式)离心泵、轴流泵等中低压水泵工艺</p> <p>1.1.2水泵动静间隙测量的方法</p> <p>1.1.3水泵的轴弯曲度测量并绘制轴弯曲图的方法</p> <p>1.1.4叶轮、传动轴、密封环、机械密封等各部件的拆装清理、测量及易损部件更换的方法</p> <p>1.1.5水泵设备解体前状况：轴承各部间隙、原始转动中心等相关数据测量方法</p> <p>1.1.6使用撬、顶、落、拔、捆、抬、滚、吊等方式进行设备简单移位的方法</p> <p>1.1.7中低压水泵联轴器找中心方法</p> <p>1.1.8零部件表面问题修理的方法</p> <p>1.1.9中低压水泵轴端机械密封更换工艺</p>
	1.2 凝结水泵检修	<p>1.2.1能用专用工具拆装联轴器</p> <p>1.2.2能复查泵与电机中心、测量两对轮间距、测量对轮水平并做好记录</p> <p>1.2.3能测量凝结水泵的轴弯曲度并绘制轴弯曲图</p> <p>1.2.4能配合起重人员进行电机和泵体的吊装工作</p> <p>1.2.5能测量轴承套与导轴承等各部位间隙</p> <p>1.2.6能测量泵转子半窜量及总窜量</p>	<p>1.2.1用专用工具拆装联轴器的方法</p> <p>1.2.2复查泵与电机中心、测量两对轮间距、测量对轮水平的方法</p> <p>1.2.3水泵的轴弯曲度测量并绘制轴弯曲图的方法</p> <p>1.2.4配合起重人员进行电机和泵体的吊装的方法</p> <p>1.2.5测量轴承套与导轴承等各</p>

	<p>1.2.7能进行凝结水泵联轴器找中心工作</p> <p>1.2.8能更换凝结水泵轴端机械密封</p> <p>1.2.9能在运行状态中调整轴端盘根密封紧力，控制轴端漏水量在合格范围</p>	<p>部位间隙的方法</p> <p>1.2.6测量泵转子半窜量及总串量的方法</p> <p>1.2.7凝结水泵联轴器找中心方法</p> <p>1.2.8凝结水泵轴端机械密封更换工艺</p> <p>1.2.9运行状态中调整轴端盘根密封紧力，控制轴端漏水量在合格范围的方法</p>
1.3 给水泵检修	<p>1.3.1能按照工艺要求依次拆装、检修轴上输入端和输出端的O型密封圈、轴套、轴瓦、平衡盘和键后机械密封等部件</p> <p>1.3.2能拆卸连接各级泵体螺栓之前，测量出整个泵体长度，并做好记录</p> <p>1.3.3能复查泵与电机中心、测量两对轮间距、对轮水平并做好记录</p> <p>1.3.4能测量给水泵的轴弯曲度并绘制轴弯曲图</p> <p>1.3.5能配合起重人员进行电机和泵体的吊装工作</p> <p>1.3.6能测量轴承套与导轴承等各部位间隙</p> <p>1.3.7能测量泵转子半窜量及总串量</p> <p>1.3.8能进行给水泵联轴器找中心工作</p> <p>1.3.9能拆装机机械密封并进行状态检查，必要时更换</p>	<p>1.3.1依次拆装、检修轴上输入端和输出端的O型密封圈、轴套、轴瓦、平衡盘和键后机械密封等部件工艺</p> <p>1.3.2拆卸连接各级泵体螺栓之前，测量出整个泵体长度的方法</p> <p>1.3.3复查泵与电机中心、测量两对轮间距、对轮水平的方法</p> <p>1.3.4测量给水泵的轴弯曲度并绘制轴弯曲图的方法</p> <p>1.3.5配合起重人员进行电机和泵体的吊装的方法</p> <p>1.3.6测量轴承套与导轴承等各部位间隙的方法</p> <p>1.3.7测量泵转子半窜量及总串量的方法</p> <p>1.3.8给水泵联轴器找中心的方法</p> <p>1.3.9机械密封拆装工艺</p>
1.4 循环水泵检修	<p>1.4.1能按照工艺要求拆装、检修循环水泵，处理各部位问题，更换部件</p> <p>1.4.2能复查泵与电机中心、测量两对轮间距、对轮水平并做好记录</p> <p>1.4.3能逐级拆卸泵筒体、轴承支架、轴和叶轮</p> <p>1.4.4能测量循环水泵的轴弯曲度并绘制轴弯曲图</p> <p>1.4.5能配合起重人员进行电机和泵体的吊装工作</p> <p>1.4.6能测量轴承套与导轴承等各部位间隙</p> <p>1.4.7能测量循环水泵转子总串量</p> <p>1.4.8能测量循环水泵轴头与轴端调整螺母的定位尺寸，做好记录</p> <p>1.4.9能进行循环水泵联轴器找中心工作</p>	<p>1.4.1循环水泵拆装、检修工艺，各部位问题处理方案</p> <p>1.4.2复查泵与电机中心、测量两对轮间距、对轮水平并做好记录的方法</p> <p>1.4.3逐级拆卸泵筒体、轴承支架、轴和叶轮的方法</p> <p>1.4.4测量循环水泵的轴弯曲度并绘制轴弯曲图的方法</p> <p>1.4.5电机和泵体的吊装方法</p> <p>1.4.6测量轴承套与导轴承等各部位间隙方法</p> <p>1.4.7测量循环水泵转子总串量的方法</p> <p>1.4.8测量循环水泵轴头与轴端调整螺母的定位尺寸，做好记录的方法</p>

		<p>1.4.10能在运行状态中调整轴端盘根密封紧力，控制轴端漏水量</p> <p>1.4.11能拆装机机械密封并进行状态检查，必要时更换</p> <p>1.4.12能进行旋转滤网减速齿轮磨损检查、更换</p> <p>1.4.13能进行旋转滤网网板连接销检查、更换</p>	<p>1.4.9循环水泵联轴器找中心的方法</p> <p>1.4.10运行状态中调整轴端盘根密封紧力，控制轴端漏水量的方法</p> <p>1.4.11机械密封拆装工艺</p> <p>1.4.12旋转滤网减速齿轮磨损检查、更换工艺</p> <p>1.4.13旋转滤网网板连接销检查、更换工艺</p>
	1.5 抽真空设备检修	<p>1.5.1能选用量具进行抽真空设备转动机械动静间隙测量</p> <p>1.5.2能测量抽真空设备的轴弯曲度并绘制轴弯曲图</p> <p>1.5.3能进行叶轮、轴、轴套、泵壳等各部件的拆装、清理及测量工作，并进行易损部件的更换</p> <p>1.5.4能测量记录抽真空设备解体前状况：轴承各部间隙、原始转动中心等相关数据</p> <p>1.5.5能使用撬、顶、落、拔、捆、抬、滚、吊等方式进行设备简单移位</p> <p>1.5.6能进行抽真空设备联轴器找中心工作</p> <p>1.5.7能对各部件的表面问题进行修理</p> <p>1.5.8能更换抽真空设备轴端机械密封</p>	<p>1.5.1选用量具进行抽真空设备转动机械动静间隙测量的方法</p> <p>1.5.2测量抽真空设备的轴弯曲度并绘制轴弯曲图的方法</p> <p>1.5.3叶轮、轴、轴套、泵壳等各部件的拆装、清理及测量，并进行易损部件的更换的方法</p> <p>1.5.4测量记录抽真空设备解体前状况：轴承各部间隙、原始转动中心等相关数据的方法</p> <p>1.5.5使用撬、顶、落、拔、捆、抬、滚、吊等方式进行设备简单移位的方法</p> <p>1.5.6抽真空设备联轴器找中心的方法</p> <p>1.5.7各部件的表面问题修理的方法</p> <p>1.5.8抽真空设备轴端机械密封更换工艺</p>
2. 容器设备检修	2.1 凝汽器检修	<p>2.1.1能进行水侧换热管射流清洗</p> <p>2.1.2能进行水侧换热管射弹清洗</p> <p>2.1.3能进行凝汽器膨胀节检查</p> <p>2.1.4能进行旁排管与凝汽器壳体连接的焊缝检查</p> <p>2.1.5能进行换热管检漏及堵管工作</p> <p>2.1.6能对新换热管进行检查</p> <p>2.1.7能进行凝汽器减震器的检查</p> <p>2.1.8能对凝汽器内部牺牲阳极块进行检查和更换</p> <p>2.1.9能对汽测抽汽管道保温板、波纹管膨胀节存在的问题进行处理</p> <p>2.1.10能对汽侧喷淋头、喷淋头支架存在的问题进行处理</p> <p>2.1.11能对旁排管外表面、固定螺栓存在的问题进行处理</p>	<p>2.1.1水侧换热管射流清洗工艺</p> <p>2.1.2水侧换热管射弹清洗工艺</p> <p>2.1.3凝汽器膨胀节检查要求</p> <p>2.1.4旁排管与凝汽器壳体连接的焊缝检查要求</p> <p>2.1.5换热管检漏及堵管工作工艺</p> <p>2.1.6新换热管检查要求</p> <p>2.1.7凝汽器减震器的检查要求</p> <p>2.1.8凝汽器内部牺牲阳极块进行检查和更换要求</p> <p>2.1.9汽测抽汽管道保温板、波纹管膨胀节存在的问题处理方法</p> <p>2.1.10汽侧喷淋头、喷淋头支架存在的问题处理方法</p> <p>2.1.11旁排管外表面、固定螺栓</p>

			存在的问题进行处理方法
	2.2 高低加检修	2.2.1能进行螺栓、螺母螺纹修复 2.2.2能进行高加自密封式人孔的开启和关闭 2.2.3能执行换热管查漏工作 2.2.4能使用铰刀对管口进行扩孔 2.2.5能完成高、低加堵管工作 2.2.6能进行高、低加水室管板面、水室进、出水隔板、隔板、水室内壁问题修复	2.2.1螺栓、螺母螺纹修复工艺 2.2.2高加自密封式人孔的开启和关闭方法 2.2.3换热管查漏方案 2.2.4使用铰刀对管口进行扩孔工艺 2.2.5高、低加堵管工艺 2.2.6高、低加水室管板面、水室进、出水隔板、隔板、水室内壁问题修复方案
	2.3 除氧器检修	2.3.1能完成喷嘴拆装和检查 2.3.2能对弹簧喷嘴腔室内部情况进行检查 2.3.3能完成除氧腔室内分配皿和除氧盘的拆装和检查工作 2.3.4能对除氧头、除氧水箱内部问题进行处理	2.3.1喷嘴拆装和检查要求 2.3.2弹簧喷嘴腔室内部情况检查要求 2.3.3除氧腔室内分配皿和除氧盘的拆装和检查要求 2.3.4除氧头、除氧水箱内部问题进行处理方法
	2.4 轴封加热器检修	2.4.1能对法兰、大盖密封面存在的问题进行处理 2.4.2能拆除进、出口弯管及进、出口水室 2.4.3能进行轴封加热器水室内表面、弯管问题情况检查并处理 2.4.4能进行管板、换热管检查和处理方法 2.4.5能进行换热管堵管工作	2.4.1法兰、大盖密封面存在的问题处理方法 2.4.2进、出口弯管及进、出口水室拆除工艺 2.4.3轴封加热器水室内表面、弯管问题情况检查、处理方法 2.4.4管板、换热管检查和处理方法 2.4.5换热管堵管要求
	2.5 疏水扩容器	2.5.1能装配疏水扩容器内部喷水管 2.5.2能清理疏水扩容器内部喷头	2.5.1疏水扩容器内部喷水管装配要求 2.5.2疏水扩容器内部喷头清理要求
3. 管道阀门及附件设备检修	3.1 板式换热器检修	3.1.1能进行板片回装工作 3.1.2能进行板片清洗 3.1.3能完成板片检查工作	3.1.1板片回装要求 3.1.2板片清洗要求 3.1.3板片检查要求
	3.2 阀门检修	3.2.1能进行常用阀门的使用前的水压试验等检查 3.2.2能进行常用阀门解体拆装 3.2.3能进行阀门总行程、预启行程、阀杆间隙测量 3.2.4能进行各类阀门阀内件的检查 3.2.5能进行阀门蓝油试验 3.2.6能进行常用阀门密封面研磨 3.2.7能消除常用阀门内漏问题 3.2.8能处理高温高压阀门阀体和阀盖砂眼、裂纹等问题	3.2.1常用阀门的水压试验等检查方法 3.2.2常用阀门解体拆装工艺 3.2.3阀门总行程、预启行程、阀杆间隙的测量方法 3.2.4各类阀门阀内件的检查方法 3.2.5阀门蓝油试验方法 3.2.6常用阀门密封面研磨工艺 3.2.7常用阀门内漏问题消除方法 3.2.8高温高压阀门阀体和阀盖砂眼、裂纹等问题处理方法

	3.3 冷却塔检修	<p>3.3.1能进行干式冷却塔风机检修</p> <p>3.3.2能进行湿式冷却塔填料、喷头进行检查</p> <p>3.3.3能进行湿式冷却塔启闭器开关灵活性试验</p> <p>3.3.4能处理冷却塔水盆及浮球系统漏水等问题</p> <p>3.3.5能调整冷却塔风机皮带松紧度</p>	<p>3.3.1干式冷却塔风机检修工艺</p> <p>3.3.2湿式冷却塔填料、喷头进行检查要求</p> <p>3.3.3湿式冷却塔启闭器开关灵活性试验方法</p> <p>3.3.4冷却塔水盆及浮球系统漏水等问题处理方法</p> <p>3.3.5冷却塔风机皮带松紧度调整方案</p>
	3.4 管道及其附件检修	<p>3.4.1能进行中、高压管道坡口加工与对接</p> <p>3.4.2能进行常规支吊架的安装与调整</p> <p>3.4.3能使用常用小口径管道机械弯管</p> <p>★3.4.4能进行简单弯头、三通的放样、下料和制作</p> <p>3.4.5能消除中低压管道焊口、砂眼、裂纹等问题</p> <p>3.4.6能进行大口径膨胀节更换工作</p> <p>3.4.7能进行简易过滤装置解体及部件更换</p> <p>3.4.8能对过滤装置堵塞进行处理</p> <p>3.4.9能进行高中压管道、法兰渗漏点的检查和紧固工作</p> <p>3.4.10能拆除二次滤网反洗管和反洗转子</p> <p>3.4.11能整体拆卸和回装二次滤网轴承组件</p> <p>3.4.12能发现并处理二次滤网的一般问题</p>	<p>3.4.1中、高压管道坡口加工与对接工艺</p> <p>3.4.2常规支吊架的安装与调整工艺</p> <p>3.4.3使用常用小口径管道机械弯管工艺</p> <p>★3.4.4简单弯头、三通的放样、下料和制作工艺</p> <p>3.4.5中低压管道焊口、砂眼、裂纹等问题消除方法</p> <p>3.4.6大口径膨胀节更换工艺</p> <p>3.4.7简易过滤装置解体及部件更换工艺</p> <p>3.4.8过滤装置堵塞处理方法</p> <p>3.4.9高中压管道、法兰渗漏点的检查和紧固方法</p> <p>3.4.10二次滤网反洗管和反洗转子拆除工艺</p> <p>3.4.11整体拆卸和回装二次滤网轴承组件的工艺</p> <p>3.4.12二次滤网一般问题的处理方法</p>

3.2.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 转动设备检修	1.1 通用水泵检修	<p>1.1.1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>1.1.2能进行水泵泵轴直轴工作</p> <p>1.1.3能通过压铅丝法，调整轴承外圈与压盖的间隙</p> <p>1.1.4能进行泵组联轴器中心找正；能进行转动机械轴承箱和轴的中心、水</p>	<p>1.1.1辨别转动机械设备内部是否存在异常的方法</p> <p>1.1.2水泵结构及运行知识</p> <p>1.1.3水泵泵轴直轴工艺</p> <p>1.1.4通过压铅丝法，调整轴承外圈与压盖的间隙的方法</p> <p>1.1.5泵组联轴器中心找正的方法</p> <p>1.1.6转动机械轴承箱和轴的中</p>

	<p>平、标高位置调整</p> <p>1.1.5能处理水泵振动、平衡盘磨损等设备问题</p> <p>1.1.6能修研中分式轴承座的轴承支撑面</p>	<p>心、水平、标高位置调整的方法</p> <p>1.1.7水泵振动、平衡盘磨损等设备问题处理方法</p> <p>1.1.8中分式轴承座的轴承支撑面修研工艺</p>
1.2 凝结水泵检修	<p>1.2.1能组织进行凝结水泵的拆装、测量、检修、调试</p> <p>1.2.2能测量推理轴承（或推力瓦）各部间隙</p> <p>1.2.3能进行冷却水盘管耐压试验，检查泄露，更换合格备件</p> <p>1.2.4能测量导轴承和轴承套配合间隙，更换合格备件</p> <p>1.2.5能进行凝结水泵筒体和轴的中心、水平、标高位置调整</p> <p>1.2.6能进行电机支架就位找正并固定</p> <p>1.2.7能根据测量泵转子总串量和联轴器间距，加工调整垫的厚度，联接联轴器</p>	<p>1.2.1凝结水泵的拆装、测量、检修、调试要求</p> <p>1.2.2推理轴承（或推力瓦）各部间隙测量要求</p> <p>1.2.3冷却水盘管耐压试验，泄露检查要求</p> <p>1.2.4冷却水盘管更换工艺</p> <p>1.2.5导轴承和轴承套配合间隙测量要求，</p> <p>1.2.6导轴承和轴承套更换工艺</p> <p>1.2.7凝结水泵筒体和轴的中心、水平、标高位置调整方法</p> <p>1.2.8电机支架就位找正要求</p> <p>1.2.9联轴器间调整垫厚度计算方法</p>
1.3 给水泵检修	<p>1.3.1能组织进行给水泵的拆装、测量、检修、调试</p> <p>1.3.2能测量叶轮密封环、挡套、轴套(调整套)平衡盘外圆等处的径向晃度</p> <p>1.3.3能按照工艺测量轴串量、调整平衡盘</p> <p>1.3.4能装上端侧下瓦，将转子调到中间位置，测量密封间隙</p> <p>1.3.5能按照工艺标准装配轴承，测量各部间隙、紧力</p> <p>1.3.6能检查下瓦与轴接触良好，能进行修刮</p> <p>1.3.7能进行给水泵组联轴器找中心工作</p>	<p>1.3.1给水泵的拆装、测量、检修、调试要求</p> <p>1.3.2测量叶轮密封环、挡套、轴套(调整套)平衡盘外圆等径向晃度的方法</p> <p>1.3.3测量轴串量、调整平衡盘工艺</p> <p>1.3.4测量密封间隙方法</p> <p>1.3.5装配轴承，测量各部间隙、紧力要求</p> <p>1.3.6下瓦与轴接触检查要求</p> <p>1.3.7轴瓦修刮工艺</p> <p>1.3.8给水泵组联轴器找中心工作工艺</p>
1.4 循环水泵检修	<p>1.4.1能组织进行循环水泵的拆装、测量、检修、调试</p> <p>1.4.2能测量推力瓦（或推力轴承）各部间隙，能做冷却器（盘管）耐压试验，检查是否泄露，更换合格备件</p> <p>1.4.3能依据测量导轴承和轴承套配合间隙，更换不合格备件</p> <p>1.4.4能进行循环水泵筒体和轴的中心、水平、标高位置调整</p> <p>1.4.5能进行电机支架就位找正并固定</p> <p>1.4.6能根据测量泵转子总串量，调整</p>	<p>1.4.1循环水泵的拆装、测量、检修、调试要求</p> <p>1.4.2推力瓦（或推力轴承）各部间隙测量要求</p> <p>1.4.3冷却器（盘管）耐压试验，泄露检查要求</p> <p>1.4.4冷却器（盘管）更换工艺</p> <p>1.4.5导轴承和轴承套配合间隙测量要求</p> <p>1.4.6导轴承和轴承套更换工艺</p> <p>1.4.7循环水泵筒体和轴的中</p>

		<p>泵轴头与轴端调整螺母的定位尺寸，联接对轮</p> <p>1.4.7能解体旋转滤网、拆装旋转滤网网板</p>	<p>心、水平、标高位置调整方法</p> <p>1.4.8电机支架就位找正并固定的方法</p> <p>1.4.9调整泵轴头与轴端调整螺母的定位尺寸的方法</p> <p>1.4.10 旋转滤网解体、旋转滤网网板拆装工艺</p>
	1.5 抽真空设备检修	<p>1.5.1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>1.5.2能进行抽真空设备泵轴直轴工作</p> <p>1.5.3能通过压铅丝法，调整轴承外圈与压盖的间隙</p> <p>1.5.4能进行联轴器中心找正；能进行转动机械泵体中心、水平、标高位置调整</p> <p>1.5.5能修研中分式轴承座的轴承支撑面</p> <p>1.5.6 能处理抽真空设备振动、抽气效率低等设备问题</p>	<p>1.5.1辨别转动机械设备内部是否存在异常的方法</p> <p>1.5.2抽真空设备结构及运行知识</p> <p>1.5.3抽真空设备泵轴直轴工艺</p> <p>1.5.4通过压铅丝法，调整轴承外圈与压盖的间隙的方法</p> <p>1.5.5联轴器中心找正的方法</p> <p>1.5.6转动机械轴承箱和轴的中心、水平、标高位置调整的方法</p> <p>1.5.7中分式轴承座的轴承支撑面修研工艺</p> <p>1.5.8 抽真空设备振动、抽气效率低等设备问题处理方法</p>
2. 容器设备检修	2.1 凝汽器检修	<p>2.1.1能处理换热管胀接及密封焊存在的问题</p> <p>2.1.2能对管板存在的问题进行处理</p> <p>2.1.3能完成水侧换热管堵管工作</p> <p>2.1.4能进行水室与凝汽器本体之间连接密封件的更换</p> <p>2.1.5能对旁排管与凝汽器壳体连接的焊缝存在的问题进行处理</p> <p>2.1.6能进行凝汽器新换热管胀接</p> <p>2.1.7能进行凝汽器真空查漏及处理</p>	<p>2.1.1换热管胀接及密封焊问题处理方法</p> <p>2.1.2管板存在问题的处理方法</p> <p>2.1.3水侧换热管堵管工艺</p> <p>2.1.4水室与凝汽器本体之间连接密封件更换工艺</p> <p>2.1.5旁排管与凝汽器壳体连接的焊缝存在问题的处理方法</p> <p>2.1.6凝汽器换热管胀接工艺</p> <p>2.1.7凝汽器真空查漏方法</p>
	2.2 高低加检修	<p>2.2.1能进行高、低加新换热管胀接</p> <p>2.2.2能进行高、低加气密性试验</p> <p>2.2.3能按照方案要求进行高、低加的更换工作</p>	<p>2.2.1高、低加换热管胀接工艺</p> <p>2.2.2高、低加气密性试验方法</p> <p>2.2.3高、低加更换方案</p>
	2.3 除氧器检修	<p>2.3.1能对除氧盘、除氧分配皿存在的问题进行处理</p> <p>2.3.2能进行喷嘴的检修和动作试验</p>	<p>2.3.1除氧盘、除氧分配皿存在的问题处理方法</p> <p>2.3.2喷嘴的检修和动作试验方法</p>
	2.4 轴封加热器检修	<p>2.4.1能完成轴封加热器换热管的胀管工作</p> <p>2.4.2能对轴封加热器换热效果差进行原因分析</p>	<p>2.4.1轴封加热器换热管的胀管工艺</p> <p>2.4.2轴封加热器结构及运行知识</p>

	2.5 疏水扩容器检修	2.5.1能更换内部疏水管和喷头 2.5.2能对疏水不畅原因进行分析	2.5.1内部疏水管和喷头更换方法 2.5.2疏水扩容器结构及运行知识 2.5.3汽轮机各疏水系统疏水原理
3. 管道 阀门 及附 件设 备检 修	3.1 板式换热器检修	3.1.1能进行板片密封条更换 3.1.2能进行板换水压试验 3.1.3能发现并处理板式热交换器存在的复杂问题 3.1.4能编制板式换热器检修施工计划、技术和安全措施	3.1.1板片密封条更换工艺 3.1.2板换水压试验方法 3.1.3板式热交换器存在的复杂问题的处理方法 3.1.4板式换热器检修施工计划、技术和安全措施
	3.2 阀门检修	3.2.1能进行高加三通阀、抽气逆止阀等高温高压阀门的解体拆装 3.2.2能进行高温高压阀门阀轴密封的检修 3.2.3能进行高温高压阀门密封面研磨 3.2.4能进行安全阀密封面研磨 3.2.5能进行高温高压阀门执行机构检修 3.2.6能进行电动、液动、气动阀门执行机构的调整、校验 3.2.7能处理阀门执行机构机械失灵的问题 3.2.8能处理安全阀误动的问题 3.2.9能处理气、电动调节阀异常问题 3.2.10能处理高温高压阀门阀杆弯曲、腐蚀、磨损等异常问题 3.2.11能处理高温高压阀门密封面碰伤、压痕、冲蚀、腐蚀等问题 3.2.12能执行阀门单体试验	3.2.1高加三通阀、抽气逆止阀等高温高压阀门的解体拆装工艺 3.2.2高温高压阀门阀轴密封的检修工艺 3.2.3高温高压阀门密封面研磨工艺 3.2.4安全阀密封面研磨工艺 3.2.5高温高压阀门执行机构检修工艺 3.2.6电动、液动、气动阀门执行机构的调整、校验方法 3.2.7阀门执行机构机械失灵问题的处理方法 3.2.8安全阀误动问题的处理方法 3.2.9气、电动调节阀异常问题的处理方法 3.2.10高温高压阀门阀杆弯曲、腐蚀、磨损等异常问题的处理方法 3.2.11高温高压阀门密封面碰伤、压痕、冲蚀、腐蚀等问题的处理方法 3.2.12阀门单体试验方法
	3.3 冷却塔检修	3.3.1能进行湿式冷却塔启闭器槽道检修 3.3.2能进行湿式冷却塔启闭器执行机构蜗轮、蜗杆检修 3.3.3能对湿式冷却塔填料、喷头等进行异常分析、处理 3.3.4能全面检查冷却塔运行情况，并根据运行情况进行问题分析	3.3.1湿式冷却塔启闭器槽道检修工艺 3.3.2湿式冷却塔启闭器执行机构蜗轮、蜗杆检修工艺 3.3.3湿式冷却塔设备结构及运行知识 3.3.4湿式冷却塔填料、喷头等异常问题的处理方法
	3.4 管道及其附件检修	3.4.1能进行管道支吊架冷热态载荷和位移调整	3.4.1管道支吊架冷热态载荷和位移调整的方法

修	<p>3.4.2能对新安装或经改造的复杂的支吊架进行调整</p> <p>★3.4.3能进行较复杂异径三通、偏心大小头、多节弯头的放样、下料和制作</p> <p>3.4.4能进行大口径膨胀节更换工作</p> <p>3.4.5能进行管道渗漏原因分析</p> <p>3.4.6能进行高温高压管道裂纹、变形及管壁减薄等问题的处理</p> <p>3.4.7能对过滤装置堵塞原因进行分析并制定优化措施</p> <p>3.4.8能对二次滤网轴承组件进行解体和恢复工作</p> <p>3.4.9能对重新组装后的二次滤网轴承组件进行水压试验</p> <p>3.4.10能发现并处理二次滤网的复杂问题</p>	<p>3.4.2新安装或经改造的复杂的支吊架调整的方法</p> <p>★3.4.3较复杂异径三通、偏心大小头、多节弯头的放样、下料和制作工艺</p> <p>3.4.4大口径膨胀节更换工艺</p> <p>3.4.5管道焊接知识</p> <p>3.4.6管道防腐知识</p> <p>3.4.7管道连接形式及各原理</p> <p>3.4.8高温高压管道裂纹、变形及管壁减薄等常见问题的处理方法</p> <p>3.4.9过滤装置结构及运行知识</p> <p>3.4.10过滤装置优化措施的制定方法</p> <p>3.4.11二次滤网轴承组件解体工艺</p> <p>3.4.12二次滤网轴承组件水压试验方法</p> <p>3.4.13二次滤网的复杂问题的处理方法</p>
---	--	--

3.2.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 转动设备检修	1.1 通用水泵检修	<p>1.1.1能依据现场生产需要设计制作专用工具</p> <p>1.1.2能进行离心水泵叶轮找静平衡</p> <p>1.1.3能处理严重设备问题（如:断油或油量小、轴承温度超标、振动超标、水泵出力不足、水泵振动）</p> <p>1.1.4能处理水泵检修后调试过程中发现的问题</p> <p>1.1.5能评估设备检修质量</p> <p>1.1.6能验收、评价单个设备改造后的质量、效果</p>	<p>1.1.1设计制作专用工具方法</p> <p>1.1.2离心水泵叶轮找静平衡方法</p> <p>1.1.3断油或油量小、轴承温度超标、振动超标、水泵出力不足、水泵振动等严重设备问题的处理方法</p> <p>1.1.4水泵检修后调试过程中发现的常见问题的处理方法</p> <p>1.1.5设备检修质量的评估方法</p> <p>1.1.6设备检修质量验收规范</p> <p>1.1.7 单个设备改造后的质量、效果的验收、评价方法</p> <p>1.1.8 设备验收标准和验收方法</p>
	1.2 凝结水泵检修	<p>1.2.1能依据现场生产需要设计制作专用工具</p> <p>1.2.2能进行凝结水泵叶轮找静平衡</p> <p>1.2.3能处理严重设备问题（如:断油或油量小、轴承温度超标、振动超标、水泵出力不足、水泵振动）</p> <p>1.2.4能处理凝结水泵检修后调试过程</p>	<p>1.2.1设计制作专用工具方法</p> <p>1.2.2凝结水泵叶轮找静平衡方法</p> <p>1.2.3断油或油量小、轴承温度超标、振动超标、水泵出力不足、水泵振动等严重设备问题的处理方法</p>

	<p>中发现的问题</p> <p>1.2.5能评估设备检修质量</p> <p>1.2.6能验收、评价凝结水泵改造后的质量、效果</p>	<p>1.2.4凝结水泵检修后调试过程中常见问题的处理方法</p> <p>1.2.5设备检修质量的评估方法</p> <p>1.2.6设备检修质量验收规范</p> <p>1.2.7 凝结水泵改造后的质量、效果的验收、评价方法</p> <p>1.2.8 设备验收标准和验收方法</p>
1.3 给水泵检修	<p>1.3.1能依据现场生产需要设计制作专用工具</p> <p>1.3.2能进行给水泵叶轮找静平衡</p> <p>1.3.3能处理严重设备问题（如:断油或油量小、轴承温度超标、振动超标、水泵出力不足、水泵振动）</p> <p>1.3.4能处理给水泵设备检修后调试过程中发现的问题</p> <p>1.3.5能评估设备检修质量</p> <p>1.3.6能验收、评价给水泵改造后的质量、效果</p>	<p>1.3.1设计制作专用工具方法</p> <p>1.3.2给水泵叶轮找静平衡方法</p> <p>1.3.3断油或油量小、轴承温度超标、振动超标、水泵出力不足、水泵振动等严重设备问题的处理方法</p> <p>1.3.4给水泵设备检修后调试过程中常见问题的处理方法</p> <p>1.3.5设备检修质量的评估方法</p> <p>1.3.6设备检修质量验收规范</p> <p>1.3.7给水泵改造后的质量、效果的验收、评价方法</p> <p>1.3.8设备验收标准和验收方法</p>
1.4 循环水泵检修	<p>1.4.1能依据现场生产需要设计制作专用工具</p> <p>1.4.2能进行循环水泵叶轮找静平衡</p> <p>1.4.3能处理严重设备问题（如:断油或油量小、轴承温度超标、振动超标、水泵出力不足、水泵振动）</p> <p>1.4.4能处理循环水泵设备检修后调试过程中发现的问题</p> <p>1.4.5能处理旋转滤网设备检修后调试过程中发现的问题</p> <p>1.4.6能评估设备检修质量</p> <p>1.4.7能验收、评价循环水泵改造后的质量、效果</p> <p>1.4.8能验收、评价旋转滤网改造后的质量、效果</p>	<p>1.4.1设计制作专用工具方法</p> <p>1.4.2循环水泵叶轮找静平衡的方法</p> <p>1.4.3断油或油量小、轴承温度超标、振动超标、水泵出力不足、水泵振动等严重设备问题的处理方法</p> <p>1.4.4循环水泵设备检修后调试过程中发现的问题的处理方法</p> <p>1.4.5旋转滤网设备检修后调试过程中常见问题的处理方法</p> <p>1.4.6设备检修质量的评估方法</p> <p>1.4.7设备检修质量验收规范</p> <p>1.4.8循环水泵改造后的质量、效果的验收、评价方法</p> <p>1.4.9旋转滤网改造后的质量、效果的验收、评价方法</p> <p>1.4.10设备验收标准和验收方法</p>
1.5 抽真空设备检修	<p>1.5.1能依据现场生产需要设计制作专用工具</p> <p>1.5.2能处理严重设备问题（如:轴承温度超标、振动超标、出力不足）</p> <p>1.5.3能处理抽真空设备检修后调试过程中发现的问题</p> <p>1.5.4能评估设备检修质量</p> <p>1.5.5 能验收、评价单个设备改造后的</p>	<p>1.5.1设计制作专用工具方法</p> <p>1.5.2轴承温度超标、振动超标、出力不足等严重设备问题的处理方法</p> <p>1.5.3抽真空设备检修后调试过程中常见问题的处理方法</p> <p>1.5.4设备检修质量的评估方法</p> <p>1.5.5设备检修质量验收规范</p>

		质量、效果	1.5.6 单个设备改造后的质量、效果的验收、评价方法 1.5.7 设备验收标准和验收方法
2. 容器 设备 检修	2.1 凝汽器 检修	2.1.1能完成凝汽器换热管更换工作 2.1.2能针对凝汽器的薄弱环节提出预防措施和改进意见 2.1.3能对凝汽器性能异常原因进行分析 2.1.4能编制凝汽器真空查漏及处理方案	2.1.1凝汽器换热管更换要求 2.1.2凝汽器的薄弱环节的预防和改进措施 2.1.3凝汽器结构及运行知识 2.1.4凝汽器性能分析方法 2.1.5凝汽器真空查漏及处理方案
	2.2 高低加 检修	2.2.1能进行高、低加换热管更换 2.2.2能针对高、低加及其附属设备的薄弱环节提出预防措施和改进意见 2.2.3能编制高、低加气密性试验方案 2.2.4能编制高、低加的更换方案 2.2.5能对高、低加性能异常原因进行分析	2.2.1高、低加换热管更换要求 2.2.2高、低加及其附属设备的薄弱环节的预防和改进措施 2.2.3高、低加气密性试验方案 2.2.4高、低加的更换方案 2.2.5高、低加性能异常分析方法 2.2.6高、低加结构及运行知识
	2.3 除氧器 检修	2.3.1能针对除氧器及其附属设备的薄弱环节提出预防措施和改进意见 2.3.2能对除氧器性能异常原因进行分析 2.3.3能进行氧含量超标分析并进行处理	2.3.1除氧器及其附属设备的薄弱环节的预防和改进措施 2.3.2除氧器性能异常分析方法 2.3.3除氧器结构及运行知识 2.3.4氧含量超标分析及处理方法
	2.4 轴封加 热器检修	2.4.1能完成轴封加热器换热管更换工作 2.4.2能针对轴封加热器的薄弱环节提出预防措施和改进意见 2.4.3能对轴封加热器性能异常原因进行分析 2.4.4能进行轴封系统疏水不畅原因分析并处理 2.4.5能进行轴封系统回气管路不畅原因分析并处理	2.4.1轴封加热器换热管更换要求 2.4.2轴封加热器的薄弱环节的预防措施和改进意见 2.4.3轴封加热器性能分析方法 2.4.4轴封加热器的结构及运行知识 2.4.5轴封系统组成及运行原理
3. 管道 阀门 及附 件设 备检 修	3.1 板式换 热器检修	3.1.1能分析、判断与处理板式热交换器检修过程中发现疑难问题 3.1.2能根据运行状况进行热交换器性能评估 3.1.3能针对板换换热效果提出改进意见 3.1.4能组织开展板式热交换器的检修的验收、评价	3.1.1板式热交换器检修过程中发现疑难问题的分析、判断及处理的方法 3.1.2板式热交换器结构及运行知识 3.1.3热交换器性能评估的方法 3.1.4板换换热效果的改进意见 3.1.5板式热交换器检修的验收、评价标准
	3.2 阀门 检修	3.2.1能进行特种阀门检修 3.2.2能组织开展阀门及附件的检修验收、评价	3.2.1特种阀门检修工艺 3.2.2阀门及附件的检修验收、评价标准

	<p>3.2.3能分析、判断与处理汽水管阀系统故障</p> <p>3.2.4能分析高温高压阀门密封面损坏的原因并处理</p> <p>3.2.5能执行阀门系统调试</p>	<p>3.2.3汽水管阀系统故障分析、判断与处理的方法</p> <p>3.2.4高温高压阀门的密封形式和原理</p> <p>3.2.5高温高压阀门密封面损坏的处理方法</p> <p>3.2.6阀门执行机构动作原理</p> <p>3.2.7阀门系统调试方案</p>	
3.3 冷却塔检修	<p>3.3.1能编写湿式冷却塔填料、喷头、配水管更换及改造方案</p> <p>3.3.2能编写湿式冷却塔启闭器改造方案</p> <p>3.3.3能分析冷却塔冷却效果差的原因，并提出改进方案</p>	<p>3.3.1湿式冷却塔填料、喷头、配水管更换及改造方案</p> <p>3.3.2湿式冷却塔启闭器改造方案</p> <p>3.3.3冷却塔冷却原理</p> <p>3.3.4冷却塔冷却效果差的改进方案</p>	
3.4 管道及其附件检修	<p>3.4.1能对支吊架载荷、位移异常进行分析处理</p> <p>3.4.2能进行管道振动的原因分析并制定处理方案</p> <p>3.4.3能制定管系支吊架调整方案</p> <p>3.4.4能分析高温高压管道产生裂纹的原因</p> <p>3.4.5能对二次滤网性能异常缺陷进行分析处理</p>	<p>3.4.1支吊架布置要求</p> <p>3.4.2支吊架结构形式及运行原理</p> <p>3.4.3汽轮机各系统原理</p> <p>3.4.4管道布置的特点和要求</p> <p>3.4.5管道振动的处理方案</p> <p>3.4.6管系支吊架调整方案</p> <p>3.4.7管道制作流程</p> <p>3.4.8高温高压管道内介质的运行状态</p> <p>3.4.9高温高压管道的材质特性</p> <p>3.4.10高温高压管道裂纹的分析方法</p> <p>3.4.11二次滤网的结构形式及运行知识</p> <p>3.4.12二次滤网性能异常分析方法及处理办法</p>	
4. 管理与培训	4.1 管理	<p>4.1.1能掌握各项技术方案、设备台账、图纸资料的检查分类、存档等技术管理工作</p> <p>★4.1.2能主持编写与本专业有关的规章制度、检修工艺规程、大修施工计划、预防性维修大纲</p> <p>4.1.3能制定重大特殊项目各项技术方案</p> <p>4.1.4能编写重要的检修报告</p>	<p>4.1.1各项技术方案、设备台账、图纸资料的检查分类、存档等技术管理工作方法</p> <p>4.1.2规章制度、检修工艺规程、大修施工计划方法、预防性维修大纲编写方法</p> <p>4.1.3重大特殊项目各项技术方案制定方法</p> <p>4.1.4检修报告编写方法</p>
	4.2 指导、培训	<p>4.2.1 能结合检修实际编制培训课件，并实施培训</p> <p>4.2.2 能指导、培训、考核初、中、高级工的技能</p> <p>4.2.3 能讲解、传授检修中的常见技术问题的解决方法、一般检修专业知识</p>	<p>4.2.1培训课件的编写方法</p> <p>4.2.2技术总结的编写方式</p> <p>4.2.3培训、授课、考评技术</p>

3.2.5 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. 转动设备检修	1.1 通用水泵检修	1.1.1能对汽机通用水泵问题统计、分析，提出相应整改、改进建议 1.1.2能编写反事故措施，并处理影响水泵安全、可靠性的问题 1.1.3能组织进行系统性的重大修理及改造 1.1.4能组织汽机通用水泵性能试验、转子部件动平衡工作 1.1.5能审核设备试运及投运方案	1.1.1水泵的结构及运行知识 1.1.2汽机通用水泵问题统计、分析，整改、改进的方法 1.1.3水泵反事故措施 1.1.4影响水泵安全、可靠性的问题的处理方法 1.1.5系统性的重大修理及改造方案 1.1.6汽机通用水泵性能试验、转子部件动平衡方法 1.1.7设备试运及投运方案
	1.2 凝结水泵检修	1.2.1能对凝结水泵问题统计、分析，提出相应整改、改进建议 1.2.2能编写反事故措施，并处理影响凝结水泵安全、可靠性的问题 1.2.3能组织进行系统性的重大修理及改造 1.2.4能组织凝结水泵性能试验、转子部件动平衡工作 1.2.5能审核凝结水泵试运及投运方案	1.2.1凝结水泵的结构及运行知识 1.2.2凝结水泵问题统计、分析，整改、改进的方法 1.2.3凝结水泵反事故措施 1.2.4影响凝结水泵安全、可靠性的问题的处理方法 1.2.5系统性的重大修理及改造方案 1.2.6凝结水泵性能试验、转子部件动平衡方法 1.2.7凝结水泵试运及投运方案
	1.3 给水泵检修	1.3.1能对给水泵问题统计、分析，提出相应整改、改进建议 1.3.2能编写反事故措施，并处理影响给水泵安全、可靠性的问题 1.3.3能组织进行系统性的重大修理及改造 1.3.4能组织给水泵性能试验、转子部件动平衡工作 1.3.5能审核给水泵试运及投运方案	1.3.1给水泵的结构及运行知识 1.3.2给水泵问题统计、分析，整改、改进的方法 1.3.3给水泵反事故措施 1.3.4影响给水泵安全、可靠性的问题的处理方法 1.3.5系统性的重大修理及改造方案 1.3.6给水泵性能试验、转子部件动平衡方法 1.3.7给水泵试运及投运方案
	1.4 循环水泵检修	1.4.1能对循环水泵问题统计、分析，提出相应整改、改进建议 1.4.2能编写反事故措施，并处理影响循环水泵安全、可靠性的问题 1.4.3能组织进行系统性的重大修理及	1.4.1循环水泵的结构及运行知识 1.4.2循环水泵问题统计、分析，整改、改进的方法 1.4.3循环水泵反事故措施

		改造 1.4.4能组织循环水泵性能试验、转子部件动平衡工作 1.4.5能审核循环水泵试运及投运方案	1.4.4影响循环水泵安全、可靠性的问题的处理方法 1.4.5系统性的重大修理及改造方案 1.4.6循环水泵性能试验、转子部件动平衡方法 1.4.7 循环水泵试运及投运方案
	1.5 抽真空设备检修	1.5.1能对抽真空设备问题统计、分析,提出相应整改、改进建议 1.5.2能编写反事故措施, 并处理影响抽真空设备安全、可靠性的问题 1.5.3能组织进行系统性的重大修理及改造 1.5.4能组织抽真空设备性能试验、转子部件动平衡工作 1.5.5能审核设备试运及投运方案	1.5.1抽真空设备的结构及运行知识 1.5.2抽真空设备问题统计、分析, 整改、改进的方法 1.5.3抽真空设备反事故措施 1.5.4影响抽真空设备安全、可靠性的问题的处理方法 1.5.5系统性的重大修理及改造方案 1.5.6抽真空设备性能试验、转子部件动平衡方法 1.5.7 抽真空设备试运及投运方案
2. 容器 设备 检修	2.1 凝汽器检修	2.1.1能编制凝汽器换热管更换方案 2.1.2能根据凝汽器真空性能异常情况制定处理方案 2.1.3能审核凝汽器真空查漏及处理方案	2.1.1凝汽器换热管更换方案 2.1.2凝汽器真空性能异常处理方案 2.1.3凝汽器真空系统组成及运行原理 2.1.4凝汽器真空查漏及处理方案
	2.2 高低加检修	2.2.1能编制高、低加换热管更换方案 2.2.2能根据高、低加性能异常情况制定处理方案 2.2.3能审核高、低加气密性试验方案 2.2.4能审核高、低加的更换方案	2.2.1高、低加换热管更换方案 2.2.2高、低加性能异常处理方案 2.2.3高、低加加热系统组成及运行原理 2.2.4高、低加气密性试验方案 2.2.5高、低加的更换方案
	2.3 除氧器检修	2.3.1能根据除氧器性能异常情况制定处理方案 2.3.2能分析除氧器气蚀的原因并进行处理 2.3.3能审核氧含量超标处理方案	2.3.1除氧器性能异常处理方案 2.3.2给水除氧系统组成及运行原理 2.3.3除氧器气蚀的处理方案 2.3.4氧含量超标处理方案
	2.4 轴封加热器检修	2.4.1能编制轴封加热器换热管更换方案 2.4.2能根据轴封加热器性能异常情况制定处理方案	2.4.1轴封加热器换热管更换方案 2.4.2轴封加热器性能异常处理方案 2.4.3轴封加热系统组成及运行原理
3. 管道	3.1 板式换热器检修	3.1.1能审核板式热交换器检修施工计划、技术和安全措施	3.1.1板式热交换器检修施工计划、技术和安全措施

阀门及附件设备检修		3.1.2能组织开展板式热交换器技术改造的验收、评价 3.1.3能解决板式热交换器检修中各种复杂和疑难的工艺问题 3.1.4 能根据板式热交换器检修情况及厂家提供的技术资料进行寿命评估	3.1.2板式热交换器技术改造的验收、评价标准 3.1.3板式热交换器检修中各种复杂和疑难的工艺要求 3.1.4 板式热交换器使用寿命评估方法
	3.2 阀门检修	3.2.1能提出阀门结构性问题设计优化处理方案 3.2.2能组织开展阀门及附件的技术改造验收、评价 能审核阀门结构性问题设计优化处理方案 3.2.3能审核汽水系统阀门系统故障处理方案 3.2.4 能根据运行状况及厂家提供的技术资料进行高温高压阀门寿命评估管理	3.2.1阀门的结构形式和原理 3.2.2阀门结构性问题设计优化处理方案 3.2.3阀门及附件的技术改造验收、评价标准 3.2.4阀门结构性问题设计优化处理方案 3.2.5阀门结构及运行原理 3.2.6汽水系统阀门系统故障处理方案 3.2.7 高温高压阀门寿命评估管理方法
	3.3 冷却塔检修	3.3.1能审核湿式冷却塔填料、喷头、配水管更换及改造方案 3.3.2能审核湿式冷却塔启闭器改造方案 3.3.3能审核冷却塔冷却效果改进方案 3.3.4能进行冷却塔幅高测量、计算	3.3.1湿式冷却塔填料、喷头、配水管更换及改造方案 3.3.2湿式冷却塔启闭器改造方案 3.3.3冷却塔冷却效果改进方案 3.3.4冷却塔结构及运行原理 3.3.5冷却塔系统组成及运行原理 3.3.6 冷却塔幅高测量、计算方法
	3.4 管道及其附件检修	3.4.1能审核管道振动处理方案 3.4.2能审核管系支吊架调整方案 3.4.3能对改造后的支吊架进行验收、评估 3.4.4能对管道设备的薄弱环节提出预防措施和改进方案 3.4.5 能审核高温高压管道裂纹问题处理方案	3.4.1管道振动处理方案 3.4.2管系支吊架调整方案 3.4.3改造后的支吊架验收、评估标准 3.4.4管道设备的薄弱环节的预防措施和改进方案 3.4.5 高温高压管道裂纹问题处理方案
4. 管理与培训	4.1 管理	4.1.1能指导各项技术方案、设备台账、图纸资料的检查分类、存档等技术管理工作 4.1.2能指导主持编写与本专业有关的规章制度、检修工艺规程、大修施工计划、预防性维修大纲 4.1.3能指导制定重大特殊项目各项技术方案 4.1.4能指导编写重要的检修报告 4.1.5能对检修工艺形成施工工法、企业标准等	4.1.1 各项技术方案、设备台账、图纸资料的检查分类、存档等技术管理工作方法 4.1.2 规章制度、检修工艺规程、大修施工计划、预防性维修大纲编写方法 4.1.3 重大特殊项目各项技术方案制定方法 4.1.4 检修报告方法 4.1.5 工法及企业标准编制流程及方法

		4.1.6能研究和推广实施新设备、新技术、新材料、新工艺	4.1.6 工程的概预算、用工等常识 4.1.7 新设备、新技术、新材料、新工艺的研发方案及推广方法 4.1.8 二十五项反措
	4.2 指导、培训	★4.2.1 能结合检修实际制定技师及以下等级的培训大纲，编写培训计划、培训讲义 4.2.2 能对技师及以下等级人员的技能进行指导、培训和考评 4.2.3 能传授检修经验、检修技术难题解决方法、典型检修案例和高超技艺	4.2.1 培训大纲、培训课件制作方法 4.2.2 典型案例编制方法 4.2.3 培训、教学、考评方法及技巧

3.3 水轮机检修工

3.3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 水轮机检修	1.1 转轮及主轴检修	★1.1.1能完成转轮清扫、外观检查 1.1.2能完成主轴及联轴螺栓清扫、外观检查 1.1.3能完成转桨式水轮机转轮桨叶密封装置外观检查 1.1.4能完成受油器清扫检查及外观检查 1.1.5能完成水轮机附属部件外观检查 1.1.6 能完成固定螺栓的紧固和防松工作	1.1.1 水轮机类型、型号、结构及工作原理 1.1.2 转轮结构原理及各部件作用 1.1.3转轮空蚀类型 1.1.4转轮和主轴外观检查技术要求 1.1.5受油器及操作油管的结构原理 1.1.6 水轮机补气与补气阀知识
	1.2 导水机构检修	1.2.1 能完成导水机构外观检查 1.2.2能完成导水机构结构部件清扫及外观检查 1.2.3能完成导水机构加注润滑油，传动部件磨损检查 1.2.4 能完成接力器清扫及外观检查	1.2.1导水机构作用及结构原理 1.2.2导水机构检查、维护技术要求 1.2.3接力器检查检查、维护技术要求
	1.3 水轮机导轴承检修	1.3.1能完成水轮机导轴承外观检查 1.3.2能完成水轮机导轴承油槽油位检查 1.3.3能完成水轮机导轴承供水水压及流量检查 1.3.4能完成水轮机导轴承清扫	1.3.1水轮机导轴承的作用、类型及结构原理 1.3.2水轮机导轴承的润滑与冷却技术要求 1.3.3水轮机导轴承供水技术要求 1.3.4 水轮机导轴承维护技术要求

		1.3.5能完成水轮机导轴承紧固件、传感器、压力表等附件的检查、更换	
	1.4 主轴密封检修	1.4.1能完成主轴密封外观检查 1.4.2能完成主轴密封润滑供水系统检查、管路清扫 1.4.3能完成主轴密封座和转动环清扫及外观检查 1.4.4能完成主轴密封紧固件、传感器、压力表等附件的检查、更换 1.4.5能完成主轴密封供水流量和压力检查 1.4.6能完成主轴密封装置供水管路、阀门的外漏缺陷处理	1.4.1主轴密封的作用及分类 1.4.2主轴密封的基本结构原理 1.4.3主轴密封设备主要参数 1.4.4水轮机主轴密封的供水要求 1.4.5主轴密封维护技术要求
	1.5 埋设部件检修	1.5.1能完成蜗壳人孔门、尾水管人孔门清扫及检查 1.5.2能完成蜗壳、尾水管、座环、基础环、转轮室清扫及外观检查 1.5.3能完成测压管路检查、清扫 1.5.4能完成蜗壳、尾水管水压、流量及压力脉动检查 1.5.5 能处理埋设部件测压管路阀门、补气阀或其他附件的外漏缺陷	1.5.1蜗壳、座环、尾水管的结构与作用及检查技术要求 1.5.2蜗壳人孔门、尾水管人孔门结构及检查技术要求 1.5.3 水电厂埋设部件结构及布置
2. 进水主阀检修	2.1 主阀本体检修	2.1.1能完成主阀阀体外观检查、紧固件检查 2.1.2能完成主阀本体及附属部件的清扫 2.1.3能完成主阀手动开关操作 ★2.1.4能测量主阀检修和工作密封漏水量 2.1.5能完成主阀本体维护、标示介质流向工作 2.1.6能完成外部管路及附件所用密封垫的粘接和制作	2.1.1阀门的类型、结构特点及开关动作原理 2.1.2阀门检查维护技术要求 2.1.3阀门检查维护技术要求 2.1.4大口径蝶阀的基础知识 2.1.5大口径球阀的基础知识 2.1.6阀门密封的基础知识 2.1.7阀门的压力、流量、渗漏、振动相关知识
	2.2 主阀操作机构检修	2.2.1能完成主阀操作机构外观检查、紧固件检查 2.2.2能完成主阀操作机构清扫 2.2.3能完成主阀开关操作 2.2.4能完成主阀操作机构装配图中零部件的标识和标记 2.2.5能完成主阀操作机构的维护 2.2.6能制作主阀操作机构常规法兰密封垫、完成操作机构管路，油位计、表阀安装	2.2.1水电厂主阀操作机构结构、原理及布置 2.2.2 阀门操作机构控制阀的作用及结构特点 2.2.3阀门操作机构检查维护技术要求 2.2.4中压压力油泵知识
3. 调速	3.1 调速器检修	3.1.1能完成调速器外观检查、清扫 3.1.2能完成调速器手动开关操作	3.1.1调速器的类型、结构特点及工作原理

系统检修		3.1.3能完成调速器控制阀及管路渗漏处理 3.1.4能完成调速器的油过滤器清扫 3.1.5能完成调速器操作油管路清扫	3.1.2 调速器主要部件和控制阀的作用 3.1.3调速器检查维护技术要求
	3.2 油压装置检修	3.2.1能完成油压装置外观检查、清扫 3.2.2能完成油压装置各密封检查及渗漏处理 3.2.3能完成控制阀及测压表计更换理 3.2.4能完成油管路解体、清扫及安装，更换密封垫	3.2.1油压装置系统结构及工作原理 3.2.2控制阀组的作用及结构特点 3.2.3油压装置检查维护技术要求
	3.3 超速保护装置检修	3.3.1能完成超速保护装置外观检查、清扫 3.3.2能完成超速保护装置液压系统各密封检查及渗漏处理 3.3.3能完成超速保护装置管道、阀门解体、清扫和外观检查	3.3.1超速保护装置作用及工作原理 3.3.2超速保护装置图纸及技术要求 3.3.3超速保护装置检查维护技术要求
4. 辅助设备检修	4.1 水泵检修	4.1.1能完成水泵外观检查 4.1.2能处理水泵机械密封漏水、进出水阀门漏水、压力表故障等缺陷 4.1.3能完成水泵各部件检查、清扫 4.1.4能完成排水泵加注润滑脂、润滑油及盘根更换的维护工作	4.1.1水泵的类型及主要特点 4.1.2水泵巡视检查项目及技术要求 4.1.3水泵设备型号及参数知识
	4.2 滤水器检修	4.2.1能完成滤水器外观检查 4.2.2能判别过滤器堵塞故障 4.2.3能完成滤水器排污操作 4.2.4能完成滤水器加注润滑脂、润滑油及盘根更换的维护工作	4.2.1滤水器的类型及结构原理 4.2.2滤水器检查维护技术要求 4.2.3滤水器设备型号及参数知识
	4.3 阀门及管道检修	4.3.1能完成阀门及管道外观检查、清扫 4.3.2能完成阀门及管道法兰密封渗漏处理 4.3.3能完成压力表计更换 4.3.4能完成阀门盘根更换的工作	4.3.1管道的分类、形式和主要材料 4.3.2阀门的类型及结构原理 4.3.3阀门及管道设备型号及参数知识

3.3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.	1.1 转轮及	★1.1.1能完成转轮裂纹、空蚀、磨	1.1.1转轮、主轴、受油器装配图

水轮机检修	主轴检修	蚀检查、测量 1.1.2能完成转轮止漏环间隙（轴流式及贯流式转轮外缘与转轮室间隙）测量 1.1.3能完成受油器解体、检修、装配 1.1.4能完成操作油管检修及耐压试验 1.1.5能完成泄水锥及补气阀检修 1.1.6能完成联轴螺栓及螺孔检查、测量 1.1.7能完成转轮、受油器各部位轴孔配合间隙测量	1.1.2受油器分解、组装程序 1.1.3转轮裂纹、空蚀、磨蚀检查技术要求 1.1.4转轮及主轴检查测量技术要求 1.1.5转轮检修材料型号种类 1.1.6转轮及主轴C级、D级检修项目及工艺标准
	1.2 导水机构检修	1.2.1能完成导水机构过流面空蚀、磨蚀检查及处理 1.2.2能完成导叶开度测量、端立面间隙测量 1.2.3能完成导叶止推装置、拐臂、双联臂、摩擦装置解体检修 1.2.4能完成连接销轴、剪断销更换 1.2.5 能完成导水机构密封件、易磨损件检修更换 1.2.6能完成接力器拆卸、安装，推拉杆安装 1.2.7能完成顶盖真空破坏阀解体检修 1.2.8能测量顶盖、底环的相对高程 1.2.9能测量顶盖、底环水平 1.2.10能完成导水机构各部位轴孔配合间隙测量	1.2.1导水机构过流面空蚀、磨蚀处理工艺 1.2.2导水机构工艺质量及工艺标准 1.2.3导水机构技术数据测量要求 1.2.4导水机构检修材料型号种类 1.2.5接力器安装技术要求 1.2.6转轮及主轴C级、D级检修项目及工艺标准
	1.3 水轮机导轴承检修	1.3.1.能完成水轮机导轴承冷却器检修及试验 1.3.2能完成水轮机导轴承的部件防腐处理 1.3.3能完成水轮机导轴承加油、排油 1.3.4能完成水轮机导轴承瓦面检查 1.3.5能完成水轮机导轴承的供水压力和流量调整及故障处理 1.3.6能测量导轴承与水轮机主轴的配合间隙 1.3.7能完成转动油盆、轴承体等设备安装和渗漏试验	1.3.1水轮机导轴承结构特点及技术要求 1.3.2水轮机导轴承的冷却装置的检修知识 1.3.3水轮机导轴承的技术参数 1.3.4 水轮机导轴承C级、D级检修项目及工艺标准
	1.4 主轴密封检修	1.4.1能完成主轴密封解体、部件检修 1.4.2能完成主轴密封的部件防腐处理	1.4.1水轮机主轴密封的材料知识 1.4.2水轮机主轴密封的技术参数 1.4.3主轴密封检修周期、检修项目 1.4.4主轴密封水轮机导轴承的主要

		<p>1.4.3能完成工作密封及检修密封外观检查，能完成密封本体试验</p> <p>1.4.4能完成主轴密封供水压力、流量调整</p> <p>1.4.5能完成主轴密封供水系统故障处理</p> <p>1.4.6能完成密封件龟裂、老化以及磨损量检查工作</p> <p>1.4.7能测量工作密封及检修密封的间隙</p>	故障
	1.5 埋设部件检修	<p>1.5.1能完成蜗壳、尾水管的人孔门检修安装，人孔门密封件、紧固件更换</p> <p>1.5.2能完成埋设部件结构检查、防腐工作</p> <p>1.5.3能完成座环、基础环的安装面清扫及螺孔清扫</p> <p>1.5.4能完成埋设部件腐蚀、空蚀、裂纹检查与记录</p> <p>1.5.5能完成尾水管补气阀、安全阀等的拆卸、清理、检查和安装</p>	<p>1.5.1座环、基础环检修工艺要求</p> <p>1.5.2人孔门检修工艺要求</p> <p>1.5.3埋设部件结构检查技术要求</p>
2. 进水主阀检修	2.1 主阀本体检修	<p>2.1.1 能根据主阀类型完成主阀阀体、枢轴、阀瓣等各部件的结构检查</p> <p>2.1.2能根据主阀类型完成主阀工作密封、检修密封及本体密封检查</p> <p>2.1.3能完成阀瓣和阀体间的间隙测量</p> <p>2.1.4能测量主阀阀体密封漏水量，检查主阀枢轴密封渗漏情况</p> <p>2.1.5能完成旁通阀及前后管路、附件的检修</p> <p>2.1.6能组织完成主阀本体C级、D级检修</p>	<p>2.1.1主阀阀体结构原理、技术参数</p> <p>2.1.2主阀密封结构特点及技术要求</p> <p>2.1.3主阀检修材料型号种类</p> <p>2.1.4主阀C级、D级检修项目及工艺标准</p> <p>2.1.5大口径蝶阀的知识</p> <p>2.1.6大口径球阀的知识</p> <p>2.1.7主阀检修耗材的知识</p>
	2.2 主阀操作机构检修	<p>2.2.1能完成主阀接力器清扫检查</p> <p>2.2.2能完成主阀锁定装置检修</p> <p>2.2.3能完成油压装置的压油泵检修、试验</p> <p>2.2.4能完成阀操作机构的阀组及管路渗漏处理，密封件更换</p> <p>2.2.5能完成进水主阀开关时间测量调整</p> <p>2.2.6能完成油箱清扫、检查和检修</p> <p>2.2.7能完成控制机构的清扫、检查</p> <p>2.2.8能完成阀组、阀门的拆卸、检修、安装</p> <p>2.2.9能完成主阀操作机构漏油缺陷</p>	<p>2.2.1锁定装置分解、组装程序</p> <p>2.2.2水压/油压装置工艺质量及工艺标准</p> <p>2.2.3水压/油压装置结构原理</p> <p>2.2.4检修材料型号种类</p> <p>2.2.5主阀操作机构的工作原理</p> <p>2.2.6主阀的密封原理和开关要求</p> <p>2.2.7压力油系统阀组的工作要求</p> <p>2.2.8液压油泵相关知识</p> <p>2.2.9压力容器知识</p>

		处理	
3. 调速 系统 检修	3.1 调速器 检修	3.1.1能完成调速器控制阀及管路解体清洗及密封件更换 3.1.2能完成调速器液压部件检查 3.1.3能完成调速器电磁阀、控制阀清扫、检查、更换 3.1.4能更换调速器滤油器滤芯 3.1.5能完成调速器供油主阀清扫、检查 3.1.6能完成调速器本体紧固件检查 3.1.7能完成调速器操作油管路拆除、检查和安装	3.1.1调速器的型号与技术参数 3.1.2机械液压部分结构原理，液压阀、电磁阀控制原理 3.1.3调速器检修材料型号种类 3.1.4调速器C级、D级检修项目及工艺标准
	3.2 油压装置 检修	3.2.1能完成油压装置阀组检查及密封件更换 3.2.2能完成集油槽注油、排油、取样 3.2.3能完成压油罐注油、排油与充压、排压 3.2.4能完成油槽油位计、呼吸器、阀门等附件的安装 3.2.5能完成压油罐、集油槽的内部清洁和检查 3.2.6能完成压油罐自动补气装置维护	3.2.1压油罐、集油槽的结构及作用 3.2.2 油泵类型及结构原理 3.2.3油压装置工作原理 3.2.4油压装置维护技术要求 3.2.5检修材料型号种类 3.2.6油压装置C级、D级检修项目及工艺标准
	3.3 过速保护装置 检修	3.3.1能完成机械过速探测器和平衡块安装 3.3.2能安装或更换机械过速保护装置管道、阀门密封件 3.3.3能完成过速保护装置紧固件检查 3.3.4能完成过速保护装置渗漏处理 3.3.5能完成液压系统阀组解体、检修及安装	3.3.1过速保护装置的各部件作用及结构原理 3.3.2过速保护装置维护技术要求 3.3.3过速保护装置检修工艺及技术要求
4. 辅助 设备 检修	4.1 水泵检修	4.1.1能进行水泵密封装置检修、易损件更换 ★4.1.2能进行水泵轴承、传动轴、轮叶、泵体解体检查 4.1.3能进行水泵检修技术数据测量记录 4.1.4能完成水泵日常维护检修项目	4.1.1水泵的图纸及结构原理 4.1.2水泵的技术参数与技术测量要求 4.1.3水泵维护技术要求 4.1.4排水泵的基本结构和各部件作用
	4.2 滤水器 检修	4.2.1能完成滤水器密封渗漏处理 4.2.2能处理排污阀缺陷处理 4.2.3能完成滤水器解体、滤网清扫 4.2.4能完成滤水器日常维护检修	4.2.1滤水器装配图及技术要求 4.2.2滤水器工作原理 4.2.3滤水器维护技术要求 4.2.4滤水器的基本结构和各部件作用
	4.3 阀门及 管道检修	4.3.1能完成阀门及管道拆卸、安装，法兰密封更换	4.3.1阀门装配图及技术要求 4.3.2阀门及管路维护技术要求

		4.3.2能完成阀门及解体检修 4.3.3能完成阀门及管道日常维护检修项目	4.3.3排水泵的基本结构和各部件作用
--	--	--	---------------------

3.3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 水轮机检修	1.1 转轮及主轴检修	1.1.1能完成转桨式转轮叶片密封装置解体检修，叶片轴套检修更换 1.1.2能完成转桨式转轮接力器解体检修 1.1.3能完成转轮各部位的同轴度及圆度测量 1.1.4能完成主轴与转轮联轴及技术数据测量 1.1.5能完成转轮空蚀、磨蚀处理 1.1.6能编写转轮及主轴C级、D级检修作业指导书 1.1.7能完成轴流转桨式转轮或贯流式转轮操作机构解体检修	1.1.1混流式、轴流式、贯流式水轮机转轮的结构形式及特点 1.1.2转轮各部密封的型式、材质及密封原理，安装工艺要求 1.1.3转轮空蚀、磨蚀处理的工艺要求 1.1.4转轮与主轴连接类型及联轴工艺要求 1.1.5转轮同轴度及圆度测量要求 1.1.6转轮检修工具使用要求 1.1.7 转轮及主轴A级、B级检修项目及工艺标准
	1.2 导水机构检修	1.2.1能完成顶盖检修 1.2.2能完成导叶轴套更换、轴密封更换 1.2.3能完成导叶端面、立面和止推间隙调整 1.2.4 能完成接力器解体、检修、装配及耐压试验 1.2.5 能完成锁定装置解体、检修、装配及耐压试验 1.2.6 能完成导水机构剪断销剪断、套筒漏水、接力器漏油等故障分析及处理 1.2.7 能完成底环检修 1.2.8能编写导水机构C级、D级检修作业指导书	1.2.1导水机构部件检修工艺 1.2.2导水机构故障类型、发生原因及处理方法 1.2.3导水机构检修工具使用要求 1.2.4接力器检修工艺 1.2.5接力器故障类型、发生原因及处理方法 1.2.6 导水机构A级、B级检修项目及工艺标准
	1.3 水轮机导轴承检修	★1.3.1能完成水轮机导轴承解体、检修、安装 1.3.2能完成修后水轮机导轴承间隙计算与调整 1.3.3能完成水轮机导轴承修刮或更换 1.3.4能完成水导冷却循环的油泵、冷却器更换 1.3.5能完成水轮机导轴承运行状态检查	1.3.1水轮机导轴承的检修安装工艺要求 1.3.2水轮机导轴承的质量要求 1.3.3水轮机导轴承C级、D级检修作业指导书编写要求 1.3.4 水轮机导轴承A级、B级检修项目及工艺标准

		1.3.6能编写水轮机导轴承C级、D级检修作业指导书	
	1.4 主轴密封检修	1.4.1能完成主轴密封的密封件和抗磨环更换、调整 1.4.2能完成主轴工作密封安装及调整 1.4.3能完成能完成主轴检修密封试验 1.4.4能完成主轴密封运行状态检查判断 1.4.5能编写主轴密封C级、D级检修作业指导书 1.4.6能完成主轴密封供水系统过滤器、增压泵的解体检修和安装	1.4.1各类主轴密封机构及优缺点 1.4.2 主轴密封磨检修安装工艺 1.4.3 主轴密封试验要求 1.4.4主轴密封C级、D级检修作业指导书编写要求 1.4.5 主轴密封A级、B级检修项目及工艺标准
	1.5 埋设部件检修	1.5.1能完成蜗壳、座环、基础环、转轮室、尾水管检修验收 1.5.2能完成蜗壳座环、基础环、转轮室、尾水管的过流面空蚀处理 1.5.3能完成伸缩节密封更换及压紧量调整	1.5.1埋设部件的检修工艺要求 1.5.2空蚀处理工艺要求 1.5.3埋设部件脱空检查及混凝土灌浆知识
2. 进水主阀检修	2.1 主阀本体检修	★2.1.1能根据主阀类型完成主阀工作密封、检修密封及其锁定机构检修，更换密封件、研磨密封面 2.1.2能编制主阀检修方案，完成检修后技术总结 2.1.3能完成阀轴轴套更换，阀轴及拐臂密封更换，完成主阀枢轴密封的拆卸、检修和安装 2.1.4能完成活门止推机构检修 2.1.5能完成伸缩节检修，更换密封件 2.1.6能完成密封间隙的调整和充气式密封件耐压试验 2.1.7能完成主阀本体缺陷的处理	2.1.1主阀解体检修工艺要求 2.1.2主阀密封更换技术要求 2.1.3主阀检修工器具及使用方法 2.1.4 主阀检修项目及工艺要求 2.1.5主阀金属无损检测部位知识 2.1.6主阀及阀瓣刮削、研磨的相关知识 2.1.7密封严密性、耐压和充气试验的相关知识 2.1.8密封漏水量检测知识
	2.2 主阀操作机构检修	2.2.1能完成油压装置的油泵检修、试验，输油量测量 2.2.2能完成油压装置的阀组检修，卸载阀、安全阀试验调整 2.2.3能完成接力器解体检修、各部分配合间隙测量，更换密封件，完成接力器组装后耐压试验、渗漏试验 2.2.4能完成电磁配压阀检修 2.2.5能完成主阀操作机构动作试验 2.2.6能分析和判断主阀操作机构检修前后运行性能状况 2.2.7能完成压油罐综合检修、管路及承压元件的严密封性、耐压试验	2.2.1控制阀组检修技术要求 2.2.2油压装置各部件的作用与检修要求 2.2.3接力器检修工艺要求 2.2.4主阀操作机构试验技术要求 2.2.5 主阀操作机构A级、B级检修项目及工艺标准 2.2.6主阀操作机构检修标准项目、非标准项目相关知识 2.2.7压力元件整定值调整相关知识 2.2.8压力容器管理的相关规范要求

		<p>2.2.8能完成压油系统修前测试、修后调试</p> <p>2.2.9能处理油泵打空泵、阀组整定值漂移缺陷</p>	
3. 调速 系统 检修	3.1 调速器检修	<p>3.1.1能完成调速器机械液压部分解体、检修、装配及调整</p> <p>3.1.2能完成电液转换器检修</p> <p>3.1.3能完成调速器油压漂移试验</p> <p>3.1.4能完成调速器供油主阀解体检修及耐压试验</p> <p>3.1.5能编写调速器C级、D级检修作业指导书</p> <p>3.1.6能完成调速器主配压阀和事故配压阀解体、检修、装配</p> <p>3.1.7能完成调速器各阀组活塞与活塞缸配合尺寸测量</p> <p>3.1.8能完成调速器机械零位调整</p>	<p>3.1.1调速器液压部分的结构与部件装配图</p> <p>3.1.2调速器液压部分解体检修工艺及技术要求</p> <p>3.1.3 调速系统A级、B级检修项目及工艺标准</p>
	3.2 油压装置检修	<p>3.2.1能完成油压装置的油泵解体检修、试验，联轴器调整，输油量测量</p> <p>3.2.2能完成油压装置阀组检修、试验整定</p> <p>3.2.3能完成压油罐检修，耐压试验</p> <p>3.2.4能完成压油罐自动补气装置检修试验</p> <p>3.2.5能安装压力油罐压力表、油位计、安全阀、压力开关、阀门</p>	<p>3.2.1油压装置的油泵、阀组、压油罐、集油槽的装配图</p> <p>3.2.2油压装置检修工艺及技术要求</p> <p>3.2.3 油压装置A级、B级检修项目及工艺标准</p>
	3.3 过速保护装置检修	<p>3.3.1能完成机械过速探测器和液压阀组的安装与间隙调整</p> <p>3.3.2能完成事故配压阀解体、检修、装配、调整</p> <p>3.3.3能完成过速限制器电磁配压阀清扫、检查</p> <p>3.3.4能完成机械过速装置所使用的阀组清扫、安装及耐压试验</p> <p>3.3.5能完成过速保护装置手动触发、模拟联动、模拟联动关闭导叶试验</p>	<p>3.3.1过速保护装置检修工艺及技术要求</p> <p>3.3.2事故配压阀及控制阀装配图</p> <p>3.3.3事故配压阀解体检修工艺及技术要求</p>
4. 辅助 设备 检修	4.1 水泵检修	<p>4.1.1能完成水泵解体、检修、装配，更换叶轮</p> <p>4.1.2能完成水泵解体、检修、装配</p> <p>4.1.3能完成潜水泵解体检修，</p> <p>4.1.4能完成水泵安装过程的中心、水平、高程等参数的调整</p> <p>4.1.5能完成水泵安装后整机调试及整体试验</p> <p>4.1.6能根据设备运行情况，编制设</p>	<p>4.1.1水泵解体检修工艺及技术要求</p> <p>4.1.2水泵试验技术要求</p> <p>4.1.3水泵调试的理论知识及工艺要求</p>

		备检修项目	
	4.2 滤水器检修	4.2.1能完成滤水器解体、检修、安装工作 4.2.2能完成滤水器充水、过滤、排污试验 4.2.3能完成滤水器整体更换 4.2.4能根据设备运行情况，编制设备检修项目	4.2.1滤水器检修工艺及技术要求 4.2.2滤水器控制流程及试验技术要求 4.2.3滤水器调试的理论知识及工艺要求
	4.3 阀门及管道检修	4.3.1能完成阀门密封面修复 4.3.2能完成阀门本体、阀芯、阀杆等汽蚀面修复处理 4.3.3能完成阀门密封性试验 4.3.4能完成阀门传动机构解体检修 4.3.5能完成阀门及管道整体安装工作	4.3.1阀门检修工艺及技术要求 4.3.2阀门本体试验技术要求

3.3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 水轮机检修	1.1 转轮及主轴检修	1.1.1能完成轴流转浆式转轮或贯流式转轮解体、检修、装配 1.1.2能完成转浆式转轮叶片操作试验、叶片开度测量及严密性耐压试验 1.1.3能完成转轮检修后叶片翼型检查验收 ★1.1.4能完成转轮裂纹分析及处理 1.1.5能够完成转轮与主轴连接螺栓伸长值（扭矩力）计算分析 1.1.6能完成转轮及主轴检修质量验收 1.1.7能完成转轮各部位的同轴度及圆度处理 1.1.8能编写转轮及主轴A级、B级检修方案、转轮改造施工方案、检修及改造施工报告	1.1.1转轮检修安装工序、工艺要求及质量标准 1.1.2转轮裂纹处理及焊接的要点及工艺流程 1.1.3水轮机流通部件技术要求 1.1.4转轮与主轴检修质量验收要求 1.1.5转轮裂纹、空蚀产生的机理原因、处理流程 1.1.6 转轮及主轴A级、B级检修工序、质量、安全要求
	1.2 导水机构检修	1.2.1能完成接力器行程测量、压紧行程测量及调整 1.2.2 能完成顶盖、底环中心及水平测量、调整 1.2.3能测量接力器行程、导水叶开度关系 1.2.4能完成控制环跳动故障分析及处理 1.2.5能编写导水机构A级、B级检修方案、改造施工方案	1.2.1 接力器试验测量技术要求 1.2.2 导水机构预装流程工艺及技术要求 1.2.3 导水机构调整试验技术要求 1.2.4 导水机构检修质量验收要求 1.2.5 导水机构A级、B级检修工序、质量、安全要求

		<p>1.2.6能完成导水机构检修质量验收</p> <p>1.2.7能编写导水机构A级、B级检修报告、改造施工报告</p> <p>1.2.8能完成接力器安装高程、水平及偏差调整</p>	
	1.3 水轮机导轴承检修	<p>1.3.1能编写水轮机导轴承A级、B级检修方案、改造施工方案</p> <p>1.3.2能完成水轮机导轴承检修质量验收</p> <p>1.3.3能编写水轮机导轴承A级、B级检修报告、改造施工报告</p> <p>1.3.4能完成水轮机导轴承温度过高或烧损故障分析及处理</p> <p>1.3.5能组织完成水轮机导轴承更新改造</p> <p>1.3.6能根据盘车数据计算轴承修后安装间隙</p>	<p>1.3.1水轮机导轴承检修改造工艺流程及质量验收标准</p> <p>1.3.2水轮机导轴承改造选型要求</p> <p>1.3.3水轮机导轴承检修质量验收要求</p> <p>1.3.4 水轮机导轴承A级、B级检修工序、质量、安全要求</p>
	1.4 主轴密封检修	<p>1.4.1能编写主轴密封A级、B级检修方案、改造施工方案</p> <p>1.4.2能完成主轴密封装置漏水试验、动作试验检查与质量验收</p> <p>1.4.3能编写主轴密封A级、B级检修报告、改造施工报告</p> <p>1.4.4能完成主轴密封烧损故障原因分析处理</p> <p>1.4.5能完成主轴密封磨损大或漏水大原因分析处理</p> <p>1.4.6能组织完成主轴密封更新改造</p> <p>1.4.7能完成主轴密封装置水平、中心调整</p>	<p>1.4.1主轴密封检修、改造工艺流程及技术要求</p> <p>1.4.2主轴密封检修、改造的质量验收要求</p> <p>1.4.3主轴密封改造选型要求</p> <p>1.4.4 主轴密封A级、B级检修工序、质量、安全要求</p>
	1.5 埋设部件检修	<p>1.5.1能完成蜗壳、座环、基础环、转轮室、尾水管裂纹分析及处理</p> <p>1.5.2能编写埋设部件检修方案、缺陷修复方案</p> <p>1.5.3能完成埋设部件检修质量验收</p>	<p>1.5.1埋设部件检修工艺流程及质量验收标准</p> <p>1.5.2裂纹、空蚀处理工艺要求</p>
2. 进水主阀检修	2.1 主阀本体检修	<p>★2.1.1能完成主阀阀体解体、检修、安装</p> <p>2.1.2能编写主阀A级、B级检修方案、改造施工方案</p> <p>2.1.3能完成主阀质量验收</p> <p>2.1.4能编写主阀A级、B级检修报告、改造施工报告</p> <p>2.1.5能完成主阀密封损坏分析及处理</p> <p>2.1.6能对主阀故障完成分析并提出处理方案</p> <p>2.1.7能编制主阀本体检修施工设计</p>	<p>2.1.1主阀解体检修工艺流程及质量验收标准</p> <p>2.1.2 主阀A级、B级检修工序、质量、安全要求</p> <p>2.1.3主阀运行规程和标准</p> <p>2.1.4主阀密封材料知识</p> <p>2.1.5主阀检修质量要求</p> <p>2.1.6主阀各级检修后的验收知识</p> <p>2.1.7发电企业设备要检修导则相关知识</p> <p>2.1.8主阀修后相关试验识</p>

		<p>及特殊作业施工专项方案</p> <p>2.1.8能完成主阀修前测试、编制主阀阀体检修工艺质量标准、完成主阀阀体检修质量验收，完成主阀修后试验方案</p> <p>2.1.9能处理导致主阀停运的缺陷</p>	
	2.2 主阀操作机构检修	<p>2.2.1能完成主阀操作机构调试，开关试验</p> <p>2.2.2能编写主阀操作机构A级、B级检修方案、改造施工方案</p> <p>2.2.3能完成主阀操作机构质量验收</p> <p>2.2.4能组织完成主阀操作机构更新改造</p> <p>2.2.5能对主阀操作机构故障完成分析并提出处理方案</p> <p>2.2.6能编写主阀操作机构A级、B级检修报告、改造施工报告</p> <p>2.2.7能编制主阀操作机构检修工艺质量标准、主阀操作机构修后试验方案、完成主阀操作机构检修质量验收</p> <p>2.2.8能编制接力器活塞、活塞杆、缸体缺陷等操作机架重要零部件修复方案</p> <p>2.2.9能编制和完成主阀操作机构各保护机构的整定值整定和验证</p>	<p>2.2.1主阀操作机构调试试验技术要求</p> <p>2.2.2主阀操作机构质量验收标准</p> <p>2.2.3 主阀操作机构A级、B级检修工序、质量、安全要求</p> <p>2.2.4主阀操作机构自动控制原理</p> <p>2.2.5主阀操作机构要求</p> <p>2.2.6液压油缸动配合知识</p> <p>2.2.7主阀操作机构检修质量要求</p> <p>2.2.8压力系统安全保护值设置相关知识</p> <p>2.2.9主阀操作机构调试试验相关规程</p>
3. 调速系统检修	3.1 调速器检修	<p>3.1.1能完成转桨式机组协联关系校验，冲击式机组喷针与折向器协同控制校验，可逆式抽蓄机组扬程与导叶开度关系校验</p> <p>3.1.2测量和调整导水叶、转轮叶片的开关时间，分段关闭时间调整</p> <p>3.1.3能完成调速器机械液压部分故障分析处理</p> <p>3.1.4能编写调速器A级、B级检修方案、调试试验方案、改造施工方案</p> <p>3.1.5能完成调速器质量验收</p> <p>3.1.6能组织完成调速器更新改造</p> <p>3.1.7能编写调速器A级、B级检修报告、改造施工报告</p>	<p>3.1.1调速器调试试验技术要求</p> <p>3.1.2调速器质量验收标准</p> <p>3.1.3 调速器A级、B级检修工序、质量、安全要求</p>
	3.2 油压装置检修护	<p>3.2.1能完成油压装置充油、充压及整体试验</p> <p>3.2.2能完成油压装置故障分析及处理</p> <p>3.2.3能编写油压装置A级、B级检修方案、改造施工方案</p> <p>3.2.4能完成油压装置质量验收</p>	<p>3.2.1油压装置试验技术要求</p> <p>3.2.2油压装置质量验收标准</p> <p>3.2.3油压装置A级、B级检修工序、质量、安全要求</p>

		3.2.5能完成油压装置更换或改造 3.2.6能编写油压装置A级、B级检修报告、改造施工报告	
	3.3 过速保护装置检修	3.3.1能完成过速保护装置整定值调整试验 3.3.2能完成过速保护装置故障分析及处理 3.3.3能完成过速保护装置质量验收 3.3.4能组织完成过速保护装置更新改造 3.3.5能编写过速保护装置改造施工方案和报告	3.3.1过速保护装置整定技术要求 3.3.2过速保护装置的整定限值与作用 3.3.3过速保护装置质量验收标准
4. 辅助设备检修	4.1 水泵检修	4.1.1能完成水泵异常振动、异音、过载、出水异常故障分析处理 4.1.2能编写水泵大修、改造技术方案 4.1.3能完成水泵大修、改造质量验收 4.1.4能组织完成水泵更新改造 4.1.5能编写水泵大修报告、改造施工报告	4.1.1水泵改造选型技术要求 4.1.2水泵检修质量验收标准 4.1.3水泵大修工序、质量、安全要求
	4.2 滤水器检修	4.2.1能编写滤水器大修、改造方案 4.2.2能完成滤水器大修、改造的质量验收 4.2.3能编写滤水器大修、改造施工报告 4.2.4能完成滤水器异常振动、异音、出水异常故障分析处理	4.2.1滤水器改造选型技术要求 4.2.2滤水器检修质量验收标准 4.2.3 滤水器大修工序、质量、安全要求
	4.3 阀门及管道检修	4.3.1能完成技术供水管路改造 4.3.2能完成管道等技术监督工作 4.3.3能编写供排水管路检修、改造方案 4.3.4能完成供排水管路检修、改造的质量验收 4.3.5能编写供排水管路检修、改造施工报告 4.3.6能完成水锤、管道振动等重大缺陷的分析处理	4.3.1技术供水管路改造技术要求 4.3.2技术供水管路检修质量验收标准 4.3.3技术供水管路检修大修工序、质量、安全要求
5. 管理与培训	5.1 管理	5.1.1能编写水轮机、调速器、进水主阀事故处理预案 5.1.2能组织开展水轮机、调速器、进水主阀抢修演练 5.1.3能结合专业技术特点分析技术资料管理中存在的问题并提出解决方案	5.1.1水轮机、调速器、进水主阀检修管理制度、规程 5.1.2生产技术管理基本知识 5.1.3生产技术管理要求及流程
	5.2 指导、培训	5.2.1能指导、培训和考核初、中、高级工技能	5.2.1培训课件的编写方法 5.2.2技术总结的编写方式

	5.2.2能编写初、中、高级工培训方案并制作培训课件 5.2.3能讲解、传授检修中的常见技术问题的解决方法、一般检修专业知识	5.2.3培训、授课、考评技术
--	---	-----------------

3.3.5 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. 水轮机检修	1.1 转轮及主轴检修	1.1.1能组织完成转轮更新改造 1.1.2能完成转轮静平衡试验 1.1.3能审核转轮及主轴A级、B级检修方案 1.1.4能解决转轮及主轴A级、B级检修工作中各种疑难的工艺问题 1.1.5能完成水轮机振动、压力脉动超标原因分析, 提出处理方案 1.1.6能完成转轮和主轴检修、安装的质量验收和现场监督 1.1.7能审核转轮及主轴A级、B级检修(安装)报告	1.1.1转轮静平衡试验基本知识及验收、工艺方法及质量标准 1.1.2水轮机试验项目及技术要求 1.1.3 水轮机振动产生的机理原因、处理方法 1.1.4 水轮机压力脉动产生的机理原因、处理方法 1.1.5检修、改造质量验收流程及标准要求 1.1.6 水轮机稳定运行及过渡过程性能要求
	1.2 导水机构检修	1.2.1 能组织完成导水机构更新改造 ★1.2.2能完成导水机构预装 1.2.3能审核导水机构A级、B级检修方案 1.2.4能解决导水机构A级、B级检修中各种复杂和疑难的工艺问题 1.2.5能完成导水机构检修、改造质量验收和现场监督 1.2.6能审核导水机构A级、B级检修报告	1.2.1导水机构改造选型与性能要求 1.2.2导水机构检修、改造质量验收流程及标准要求
	1.3 水轮机导轴承检修	1.3.1能审核水轮机导轴承检修方案 1.3.2能解决水轮机导轴承A级、B级检修工作中各种复杂和疑难的工艺问题 1.3.3能完成水轮机导轴承检修、改造质量验收和现场监督 1.3.4能审核水轮机导轴承检修报告 1.3.5能完成水轮机导轴承运行性能评价	1.3.1水轮机导轴承运行性能评价方法 1.3.2水轮机导轴承安装工艺要求及验收规范

		1.3.6能对水轮机导轴承重大缺陷完成风险评估并处理	
	1.4 主轴密封检修	1.4.1能审核主轴密封检修方案 1.4.2能解决检修工作中各种复杂和疑难的工艺问题 1.4.3能完成主轴密封检修、改造质量验收和现场监督 1.4.4能审核主轴密封检修报告 1.4.5能完成主轴密封运行性能评价	1.4.1主轴密封运行性能评价方法 1.4.2解决主轴密封A级、B级检修工作中各种主阀操作机构 1.4.3主轴密封安装工艺要求及验收规范
	1.5 埋设部件检修	1.5.1能审核水轮机埋设部件检修方案 1.5.2能完成埋设部件检修质量验收和现场监督 1.5.3能审核埋设部件缺陷修复方案 1.5.4能审核水轮机埋设部件检修报告 1.5.5能对埋设部件的运行作出性能评价	1.5.1埋设部件检修工艺要求及验收规范
2. 进水主阀检修	2.1 主阀本体检修	3.1.1能审核主阀A级、B级检修方案 3.1.2能解决主阀A级、B级检修工作中各种复杂和疑难的工艺问题 3.1.3能完成更换、安装的主阀阀体质量验收和现场监督 3.1.4能审核主阀A级、B级检修（安装）报告 3.1.5能对主阀阀体设计存在缺陷提出改进方案 3.1.6能编写主阀阀体检修工艺、规程 3.1.7能完成主阀A、B级检修和重大技术改造施工设计 3.1.8能完成主阀重大技改验收、改造后评价报告、技术分析报告 3.1.9能完成主阀重大隐患分析、风险评估和处理 3.1.10能组织完成主阀动水关闭试验	3.1.1主阀的改造选型技术要求 3.1.2主阀检修、改造质量验收要求 3.1.3主阀试验验收技术要求，包括阀体压力试验 3.1.4水电厂设备调试试验验收及评价相关知识 3.1.5主阀安全性评价相关知识 3.1.6主阀相关前沿技术 3.1.7主阀运行性能、风险评估知识 3.1.8主阀技术改造相关知识 3.1.9主阀的动水试验要求
	2.2 主阀操作机构检修	2.2.1能解决主阀操作机构A级、B级检修工作中各种复杂和疑难的工艺问题 ★2.2.2能完成更换、安装的主阀操作机构质量验收和现场监督 2.2.3能完成主阀调试、试验	2.2.1主阀操作机构改造选型技术要求 2.2.2主阀操作机构检修、改造质量验收要求 2.2.3主阀操作机构试验验收技术要求

		<p>2.2.4能对主阀操作机构设计存在缺陷提出改进方案</p> <p>2.2.5能编写主阀操作机构检修工艺、规程</p> <p>2.2.6能编制主阀操作机构技术改造方案、评价报告、技术分析报告</p> <p>2.2.7能完成主阀操作机构重大缺陷风险评估并处理</p> <p>2.2.8能完成主阀操作机构的安全性评价</p>	<p>2.2.4水电厂设备调试试验验收及评价</p> <p>2.2.5主阀安全性评价相关知识</p> <p>2.2.6主阀操作机构相关前沿技术</p> <p>2.2.7水电厂主阀操作机构风险评估知识</p>
3. 调速 系统 检修	3.1 调速器检修	<p>3.1.1能审核调速器A级、B级检修方案</p> <p>3.1.2能解决调速器A级、B级检修工作中各种复杂和疑难的工艺问题</p> <p>3.1.3能完成更换、安装的调速器质量验收和现场监督</p> <p>3.1.4能完成调速器检修、调试、试验，选择适合的调速器参数</p> <p>3.1.5能审核调速器A级、B级检修(安装)报告</p> <p>3.1.6能对调速器机械液压部分设计存在缺陷提出改进方案</p> <p>3.1.7能编写调速器机械液压部分检修工艺规程</p> <p>3.1.8能对调速器的运行作出性能评价</p>	<p>3.1.1调速器改造选型技术要求</p> <p>3.1.2调速器检修、改造质量验收流程及标准要求</p> <p>3.1.3调速器试验技术标准</p>
	3.2 油压装置检修护	<p>3.2.1能解决油压装置A级、B级检修工作中各种复杂和疑难的工艺问题</p> <p>3.2.2能完成更换、安装的油压装置质量验收和现场监督</p> <p>3.2.3能对油压装置存在的缺陷提出改进方案</p> <p>3.2.4能编写油压装置检修工艺、规程</p> <p>3.2.5能对调速器油压装置的运行作出性能评价</p>	<p>3.2.1压油装置改造选型技术要求</p> <p>3.2.2压油装置检修、改造质量验收流程及标准要求</p> <p>3.2.3压油装置试验技术标准</p>
	3.3 超速保护装置检修	<p>3.3.1能完成更换、安装的超速保护装置质量验收和现场监督</p> <p>3.3.2能对超速保护装置存在缺陷提出改进方案</p> <p>3.3.3能对机械超速保护装置出现的故障完成分析并制定处理方案</p> <p>3.3.4能编写机械超速保护装置检修工艺、规程</p> <p>3.3.5能对水轮机超速保护装置的运行作出性能评价</p>	<p>3.3.1超速保护装置改造选型技术要求</p> <p>3.3.2超速保护装置检修、改造质量验收流程及标准要求</p> <p>3.3.3超速保护装置试验技术标准</p>
4.	4.1 水泵检	4.1.1能解决水泵大修工作中各种复	4.1.1检修、改造质量验收流程及标

辅助设备检修	修	<p>杂和疑难的工艺问题</p> <p>4.1.2能完成更换、安装的水泵质量验收和现场监督</p> <p>4.1.3能完成水泵调试、试验</p> <p>4.1.4能审核滤水器大修、改造施工报告、评价报告</p> <p>4.1.5能结合新技术、新工艺完成水泵技术革新</p> <p>4.1.6能审查可行性研究报告、设备选型报告</p>	<p>准要求</p> <p>4.1.2水泵新技术、新材料、新工艺、新设备的前沿信息</p>
	4.2 滤水器检修	<p>4.2.1能审核滤水器大修、改造方案</p> <p>4.2.2能完成滤水器大修、改造的质量验收和现场监督</p> <p>4.2.3能审核滤水器大修、改造施工报告、评价报告</p> <p>4.2.4能结合新技术、新工艺完成滤水器技术革新</p> <p>4.2.5能审查可行性研究报告、设备选型报告</p>	<p>4.2.1检修、改造质量验收流程及标准要求</p> <p>4.2.2滤水器新技术、新材料、新工艺、新设备的前沿信息</p>
	4.3 阀门及管道检修	<p>4.3.1能审核供排水管路检修、改造方案</p> <p>4.3.2能完成供排水管路检修、改造的质量验收和现场监督</p> <p>4.3.3能审核供排水管路检修、改造施工报告、评价报告</p> <p>4.3.4能结合新技术、新工艺完成阀门及管道技术革新</p> <p>4.3.5能审查可行性研究报告、设备选型报告</p>	<p>4.3.1检修、改造质量验收流程及标准要求</p> <p>4.3.2阀门及管道新技术、新材料、新工艺、新设备的前沿信息</p>
5. 管理与培训	5.1 管理	<p>5.1.1能组织对水轮机及辅助设备的检修管理</p> <p>5.1.2能完成水轮机及辅助设备诊断，提出检修策略决策建议</p> <p>5.1.3能对水轮机及辅助设备完成技术把关</p>	<p>5.1.1水轮机、调速器、进水主阀检修基本方法</p> <p>5.1.2水轮机、调速器、进水主阀检修有关标准</p>
	5.2 指导、培训	<p>5.2.1能制定培训讲义、培训课件</p> <p>5.2.2能对技师及以下等级人员的技能进行指导、培训和考核</p> <p>5.2.3能传授检修经验、检修技术难题解决方法、典型检修案例和高超技艺</p>	<p>5.2.1培训大纲、培训课件制作方法</p> <p>5.2.2典型案例编制方法</p> <p>5.2.3培训、教学、考评方法及技巧</p>

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

4.1.1 汽机本体检修工理论知识权重表

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
基础知识	30		25	20	15	10
相关知识要求	汽轮机本体设备检修	35	30	30	25	25
	汽轮机调速系统设备检修	15	20	25	20	15
	汽轮机油系统设备检修	15	20	20	20	15
	管理与培训	-	-	-	15	30
合计		100	100	100	100	100

4.1.2 汽机辅机检修工理论知识权重表

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
基础知识	30		25	20	15	10
相关知识要求	转动设备检修	35	30	30	25	25
	容器设备检修	15	20	25	20	15
	管道阀门及附件设备检修	15	20	20	20	15
	管理与培训	-	-	-	15	30
合计		100	100	100	100	100

4.1.3 水轮机检修工理论知识权重表

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
基础知识	30		25	20	15	10

相关知识要求	水轮机检修	30	30	30	25	25
	进水主阀检修	10	15	15	15	10
	调速系统检修	15	15	20	20	15
	辅助设备检修	10	10	10	5	5
	管理与培训	-	-	-	15	30
合计		100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

4.2.1 汽机本体检修工技能要求权重表

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 (%)
项目						
相关知识要求	汽轮机本体设备检修	50	50	50	45	40
	汽轮机调速系统设备检修	25	25	25	20	15
	汽轮机油系统设备检修	25	25	25	15	10
	管理与培训	-	-	-	20	35
合计		100	100	100	100	100

4.2.2 汽机辅机检修工技能要求权重表

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 (%)
项目						
相关知识要求	转动设备检修	50	50	50	45	40
	容器设备检修	25	25	25	20	15
	管道阀门及附件设备检修	25	25	25	15	10
	管理与培训	-	-	-	20	35
合计		100	100	100	100	100

4.2.3 水轮机检修工技能要求权重表

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 (%)
项目						
技能	水轮机检修	50	50	50	45	40

要求	进水主阀检修	20	20	20	15	10
	调速系统检修	20	20	20	15	10
	辅助设备检修	10	10	10	5	5
	技术管理和培训	-	-	-	20	35
合计		100	100	100	100	100