

汽轮机装配调试工

浙江省职业技能标准

(征求意见稿)

1 职业概况

1.1 职业名称

汽轮机装配调试工^①

1.2 职业编码

6-20-02-03

1.3 职业定义

操作机械和使用工夹具器具,对汽轮机进行部套装配、总装配及调试的人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设四个等级,分别为:四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内,常温。

1.6 职业能力特征

有一定的学习、表达和计算能力,有较强的空间感,手指、手臂灵活,动作协调。

^① 本职业包含但不限于下列工种:汽轮机总装配调试工、汽轮机转子装配调试工、汽轮机部套装配调试工。

1.7 普通受教育程度

高中毕业（或同等学力）。

1.8 职业培训要求

1.8.1 培训参考时长

全日制职业高等学校教育，根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限：四级/中级工不少于 140 标准学时；三级/高级工不少于 160 标准学时；二级/技师不少于 120 标准学时；一级/高级技师不少于 120 标准学时。

1.8.2 培训教师

培训三级/高级工及以下的教师应具有本职业二级/技师以上职业资格证书（技能等级证书）或本专业中级以上专业技术职务任职资格；培训二级/技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格证书（技能等级证书）或本专业高级专业技术职务任职资格；培训一级/高级技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格证书（技能等级证书）2 年以上或本专业高级专业技术职务任职资格。

1.8.3 培训场地设备

理论培训在标准教室进行；技能培训在具有常用机械设备、辅助加工设备、相关的专业设备及相应的工装、工具的实际操作场所进行。

1.9 职业技能评价要求

1.9.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

（1）累计从事本职业或相关职业^②工作满 5 年。

② 本职业或相关职业：汽轮机部套装配调试工、汽轮机转子转配调试工、汽轮机总装配调试工、钳工、装配钳工、机修钳工、汽轮机安装工、汽轮机与水轮机检修工、机床装配维修

(2) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格(职业技能等级)证书后, 累计从事本职业或相关职业工作满3年。

(3) 取得本专业或相关专业^③的技工院校或中等及以上职业院校、专科及以上普通高等学校毕业证书(含在读应届毕业生)。

具备以下条件之一者, 可申报三级/高级工:

(1) 累计从事本职业或相关职业工作满10年。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格(职业技能等级)证书后, 累计从事本职业或相关职业工作满4年。

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

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

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

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

具备以下条件之一者, 可申报二级/技师:

工, 下同。

③ 本专业或相关专业: 热能与动力工程、流体机械与控制工程、压缩机工程、机械设计与制造、轮机工程、热能工程及自动化、机械设备装配与维修、汽车工程(内燃机专业)、分布式发电与微电网技术、发电运行技术、机电一体化等机械类专业, 下同。

- (1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满5年。
- (2) 取得符合专业对应关系的初级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满5年，并在取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满1年。
- (3) 取得符合专业对应关系的中级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年。
- (4) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作满2年。
- (5) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书满2年的技师学院预备技师班、技师班学生。

具备以下条件之一者，可申报一级/高级技师：

- (1) 取得本职业或相关职业二级/技师职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满5年。
- (2) 取得符合专业对应关系的中级职称后，累计从事本职业或相关职业工作满5年，并在取得本职业或相关职业二级/技师职业资格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满1年。
- (3) 取得符合专业对应关系的高级职称（专业技术人员职业资格）后，累

计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

1.9.2 评价方式

评价方式分为理论知识考试和操作技能考核，二级/技师、一级/高级技师评价还须进行综合评审。理论知识考试采用闭卷纸考或机考方式，操作技能考核采用现场实际操作方式，综合评审采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。理论知识考试、操作技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上者为合格。

1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试监考人员与考生配比不低于 1:15（其中，采用机考方式的不低于 1:30），且每个考场不少于 2 名监考人员；操作技能考核中的考评人员与考生配比不低于 1:10，且考评人员为 3 人以上单数，每位考生由不少于 3 名考评员评分。综合评审委员为 3 人以上单数。

1.9.4 评价时长

理论知识考试时间不少于 120 分钟；操作技能考核时间为：四级/中级工不少于 90 分钟，三级/高级工不少于 120 分钟，二级/技师不少于 150 分钟，一级/高级技师不少于 180 分钟；综合评审时间不少于 30 分钟。

1.9.5 评价场所设备

理论知识考试在标准教室进行；操作技能考核场所应具有足够空间、照度，以及必要的通用机械设备、专用设备、辅助设备和相应的工装、工具等。

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和内涵特征。
- (2) 汽轮机人员职业道德规范。
- (3) 职业道德与企业文化、企业竞争力的关系。
- (4) 工匠精神的内涵及其践行方法。

2.1.2 职业守则

- (1) 遵纪守法，爱岗敬业。
- (2) 认真负责，团结协作。
- (3) 遵守规程，爱护设施。
- (4) 着装整洁，文明生产。

2.2 基础知识

2.2.1 理论知识

- (1) 识图及制图知识。
- (2) 公差与配合知识。
- (3) 常用金属材料及热处理知识。
- (4) 常用非金属材料知识。
- (5) 液压及气动知识。
- (6) 机械基础知识。
- (7) 汽轮机结构及原理。
- (8) 汽轮机相关国家、行业及企业标准。
- (9) 动平衡知识。

2.2.2 机械加工知识

- (1) 机械传动知识。
- (2) 机械加工常用设备知识（分类、用途等）。
- (3) 金属切削常用刀具知识。
- (4) 汽轮机典型零部件（主轴、壳体等）的加工工艺。
- (5) 设备润滑及切削液的使用知识。
- (6) 工装、工具、量具使用与维护知识。

2.2.3 钳工知识

- (1) 划线知识。
- (2) 钳工操作知识（锉、挫、锯、钻、绞孔、攻螺纹、套螺纹和矫正等）。
- (3) 装配知识。
- (4) 机械设备维修及保养知识。

2.2.4 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。

2.2.5 安全文明生产与环境保护知识

- (1) 现场文明生产要求。

(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。

2.2.6 现场管理知识

(1) 现场管理的六要素。

(2) 现场管理的核心。

(3) 现场管理的目的。

(4) 现场管理的意义。

(5) 现场管理的目标。

2.2.7 质量管理知识

(1) 企业的质量方针。

(2) 岗位的质量要求。

(3) 岗位的质量保证措施与责任。

2.2.8 相关法律、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) 《中华人民共和国民法典》相关知识。

(8) 《中华人民共和国保密法》相关知识。

(9) 《中华人民共和国职业教育法》相关知识。

3 工作要求

本标准对四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 汽轮机部套装配调试工

3.1.1 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机部套装配的工艺识别与执行	1.1 工艺文件的识读	1.1.1 能识读简单部套装配图 1.1.2 能识读简单部套装配工艺文件 1.1.3 能计算装配尺寸链	1.1.1 机械制图知识 1.1.2 简单部套装配工艺文件的识读方法 1.1.3 装配尺寸链知识及尺寸链的计算方法
	1.2 设备、工装、工具和量具的准备	1.2.1 能根据工艺文件要求准备设备及工装 1.2.2 能根据工艺文件要求准备常用工具 1.2.3 能根据工艺文件要求准备常用量具	1.2.1 游标卡尺、百分表及千分尺的结构原理及使用方法 1.2.2 公差与配合的基础知识 1.2.3 检测基础知识 1.2.4 计量量具和测量方法的分类
	1.3 部套零部件的清点	1.3.1 能根据工艺文件要求识别部套装配所需的零部件 1.3.2 能识别部套与所装配零部件之间的装配关系	1.3.1 部套及零部件的物号编码规则 1.3.2 部套装配图识读方法
2. 汽轮机部套装配	2.1 部套零部件的装配	2.1.1 能涂抹密封胶 2.1.2 能拧紧螺栓 2.1.3 能钻铰定位销 2.1.4 能研磨平面垫板 2.1.5 能冲铆固定	2.1.1 密封胶的种类及适用范围 2.1.2 螺栓的规格型号、材料及拧紧方法 2.1.3 定位销钻铰方法 2.1.4 研磨剂的种类及研磨方法 2.1.5 冲铆固定方法
	2.2 部套零部件的清理防护	2.2.1 能清理壳体内油腔和汽腔 2.2.2 能倒角和修毛刺 2.2.3 能做好零部件防护	2.2.1 壳体内油腔和汽腔的清理方法 2.2.2 倒角和修毛刺的相关要求 2.2.3 零部件的防护方法

3. 汽轮机部套装配质量检测	3.1 目视检查	3.1.1 能检查腔室清洁度 3.1.2 能检查表面粗糙度 3.1.3 能检查铸件、锻件及焊接件的缺陷	3.1.1 部套腔室清洁度的目视检查方法 3.1.2 表面粗糙度基础知识及检查方法 3.1.3 零部件表面缺陷常见类型及检查方法
	3.2 接触面及间隙检查	3.2.1 能检查相关零部件的接触面精度 3.2.2 能检查相关零部件的配合间隙	3.2.1 相关零部件接触面精度工艺要求及检查方法 3.2.2 相关零部件配合精度工艺要求及检查方法

3.1.2 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机部套装配的工艺识别与执行	1.1 工艺文件的识别	1.1.1 能识别复杂部套设计图纸文件 1.1.2 能识别复杂部套装配工艺文件 1.1.3 能识别复杂部套装配工艺所需的工装	1.1.1 部套零部件设计图的识读方法 1.1.2 部套零部件结构及工艺文件知识 1.1.3 部套零部件装配工装种类及使用方法
	1.2 设备、工装、工具和量具的准备	1.2.1 能根据工艺文件确认准备的相关设备 1.2.2 能根据工艺文件确认准备的相关工装、工具及量具	1.2.1 设备使用方法 1.2.2 工装、工具及量具的符合性确认方法
	1.3 部套零部件的准备和确认	1.3.1 能根据工艺文件准备和确认部套零部件 1.3.2 能根据工艺文件准备和确认相关辅助材料与耗材	1.3.1 部套零部件的分类和特点 1.3.2 部套零部件的标识符号 1.3.3 辅助材料、耗材的分类及用途 1.3.4 部套确认构成表填写方法
2. 汽轮机部套装配	2.1 驱动组合装置装配	2.1.1 能配合拆装齿轮箱 2.1.2 能配合拆装主油泵 2.1.3 能配合拆装联轴器	2.1.1 齿轮箱的结构及工作原理 2.1.2 主油泵的结构及工作原理 2.1.3 齿轮箱、主油泵的密封知识 2.1.4 联轴器的拆装方法

	2.2 油动机装配	2.2.1 能装配油缸 2.2.2 能装配错油门 2.2.3 能装配连接体	2.2.1 液压技术基础知识 2.2.2 油缸、错油门的结构及装配方法 2.2.3 连接体的装配方法
	2.3 危急保安装置装配	2.3.1 能拆装危急保安装置 2.3.2 能定位安装危急保安装置	2.3.1 危急保安装置的结构、工作原理及装配方法 2.3.2 汽轮机保安系统工作原理 2.3.3 危急保安装置定位及安装方法
	2.4 蒸汽室装配	2.4.1 能装配角型环 2.4.2 能装配喷嘴叶片 2.4.3 能镶嵌汽封齿	2.4.1 角型环装配方法 2.4.2 喷嘴叶片装配方法 2.4.3 汽封齿镶嵌方法
	2.5 隔板套装配	2.5.1 能拆装导叶片 2.5.2 能完成围带弯形并配做铆钉孔 2.5.3 能铆接围带	2.5.1 导叶片装配方法 2.5.2 围带弯形及装配方法 2.5.3 围带铆接方法
	2.6 推力轴承装配	2.6.1 能修刮、研磨推力轴承瓦块 2.6.2 能装配推力轴承总成	2.6.1 修刮、研磨工艺 2.6.2 推力轴承工作原理及装配方法
3. 汽轮机部套装配质量检测	3.1 部套装配质量检查	3.1.1 能检查阀门严密性 3.1.2 能检查轴承接触 3.1.3 能检查垫板接触 3.1.4 能检查齿面接触 3.1.5 能检查部套零部件之间的密封性	3.1.1 阀门严密性检查方法 3.1.2 轴承接触检查方法 3.1.3 垫板接触检查方法 3.1.4 齿面接触检查方法 3.1.5 部套零部件密封性工艺要求
	3.2 部套装配质量测量	3.2.1 能测量阀门行程 3.2.2 能测量轴承瓦块厚度 3.2.3 能测量油动机装配间隙与行程 3.2.4 能检测持环装配间隙 3.2.5 能检测齿轮轴跳动、齿侧间隙	3.2.1 阀门行程测量方法 3.2.2 轴承瓦块厚度测量方法 3.2.3 油动机装配间隙与行程测量方法 3.2.4 持环装配间隙检测方法 3.2.5 齿轮轴跳动、齿侧间隙检测方法

3.1.3 二级/技师

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

1. 汽轮机部套装配的工艺识别与执行	1.1 工艺文件的检查与优化	1.1.1 能检查部套工艺文件及提出工艺改进意见 1.1.2 能配合编制部套工艺文件调整方案 1.1.3 能根据汽轮机部套装配工艺要求制定工作流程	1.1.1 工艺文件的管理流程 1.1.2 工艺文件基本编写规范 1.1.3 部套装配工作流程制定方法
	1.2 设备、工装、工具和量具的准备	1.2.1 能根据特殊装配需要参与设计专用工装、工具 1.2.2 能参与设备、工装和工具的安装调试 1.2.3 能对工装、工具提出优化设计建议	1.2.1 设备、工装、工具的安装调试方法 1.2.2 工装、工具设计规范 1.2.3 制图与加工工艺知识
2. 汽轮机部套装配	2.1 驱动组合装置装配	2.1.1 能拆装齿轮箱 2.1.2 能拆装主油泵 2.1.3 能拆装联轴器	2.1.1 齿轮箱拆装方法 2.1.2 主油泵拆装方法 2.1.3 联轴器常见问题及处理方法
	2.2 低速动平衡操作	2.2.1 能对泵轮轴、齿轮轴进行低速动平衡 2.2.2 能配合标定自校低速动平衡机	2.2.1 平衡的概念 2.2.2 动平衡知识 2.2.3 转子低速平衡机的工作原理及操作方法
	2.3 抽汽、补汽调节阀装配	2.3.1 能装配调节汽阀阀芯 2.3.2 能装配调节汽阀连杆机构 2.3.3 能调整阀杆空行程尺寸 2.3.4 能装配石墨密封环 2.3.5 能进行冷套操作	2.3.1 调节汽阀阀芯装配方法 2.3.2 调节汽阀连杆机构装配方法 2.3.3 公差分析方法 2.3.4 装配尺寸链和装配方法 2.3.5 石墨密封环的作用及装配方法 2.3.6 冷套操作方法
3. 汽轮机部套装配质量检测	3.1 油动机的检测与调试	3.1.1 能对油动机进行静态调试 3.1.2 能分析油动机调试过程故障原因并排除 3.1.3 能操作油动机试验台相关设备	3.1.1 调节系统特性曲线图 3.1.2 油动机静态调试方法 3.1.3 油动机的常见故障及调整方法 3.1.4 液压系统相关知识
	3.2 危急保安装置检测与调试	3.2.1 能进行危急保安装置检测与调试 3.2.2 能找到危急保安装置使用过程故障原因并排除	3.2.1 危急保安装置常见故障及调试方法 3.2.2 危急保安装置检修方法

	3.3 驱动组合装置的检测与调试	3.3.1 能找到主油泵压力不足的原因并排除 3.3.2 能找到齿轮接触不良的原因并排除	3.3.1 主油泵压力不足的原因及调整方法 3.3.2 齿轮接触不良的常见故障及调整方法
4. 培训指导与技术管理	4.1 培训指导	4.1.1 能独立完成企业内部本职业三级/高级工及以下等级的培训大纲、培训课件讲义和培训计划 4.1.2 能指导本职业三级/高级工及以下级别人员完成基本故障的排除 4.1.3 能撰写一般科技论文	4.1.1 培训大纲、培训课件讲义和培训计划的编制方法 4.1.2 培训、教学、考评方法及技巧 4.1.3 新媒体授课方法 4.1.4 培训团队建设方法 4.1.5 技能教学方法 4.1.6 科技论文写作方法
	4.2 技术管理	4.2.1 能主持编写与本职业有关的规章制度 4.2.2 能配合制定重大特殊项目各项技术方案	4.2.1 规章制度编写方法 4.2.2 重大特殊项目各项技术方案制定方法

3.1.4 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. 汽轮机部套装配的工艺识别与执行	1.1 工艺文件的检查和制定	1.1.1 能结合工作现场编制部套装配工艺流程 1.1.2 能对部套结构的合理性进行分析并提出解决方案	1.1.1 工艺文件编制流程及规范 1.1.2 部套结构合理性的分析方法
	1.2 试验设备的准备	1.2.1 能组织试验设备的安装调试 1.2.2 能组织排查试验设备重大故障，提出改善措施	1.2.1 试验设备的工作原理 1.2.2 试验设备常见故障的原因及处理方法
	1.3 专用工装、工具的设计	1.3.1 能根据特殊装配需要设计专用工装、工具 1.3.2 能进行设备、工装、工具安装调试 1.3.3 能进行工装、工具的优化设计	1.3.1 工装零件图和装配图的制图知识 1.3.2 工装加工工艺和装配工艺知识 1.3.3 工装安装调试方法 1.3.4 工装优化方案编制方法
2. 汽轮机部套装配	2.1 部套装配过程异常分析	2.1.1 能分析、判断部套装配过程中的异常原因 2.1.2 能组织制定装配过程中的异常解决方案并排除	2.1.1 常见的装配异常知识 2.1.2 排除装配异常的方法 2.1.3 装配异常解决方案的流程

		2.1.3 能对异常点提出改进建议	
	2.2 部套试验	2.2.1 能分析、判断油动机在试车过程中出现的运行问题的原因并处理 2.2.2 能分析、判断主油泵在试车过程中出现的运行问题的原因并处理 2.2.3 能分析、判断危急遮断油门在试车过程中出现的运行问题的原因并处理	2.2.1 油动机试车振动异常及处理方法 2.2.2 主油泵试车振动异常及处理方法 2.2.3 危急遮断油门试车振动异常及处理方法
3. 汽轮机部套装配质量检测	3.1 综合故障排查	3.1.1 能解决油动机晃动问题 3.1.2 能解决汽封齿倒伏问题 3.1.3 能配合处理高速动平衡问题 3.1.4 能修复瓦块 3.1.5 能指导排查整机的调节系统问题	3.1.1 油动机晃动常见原因及处理方法 3.1.2 汽封齿倒伏处理方法 3.1.3 高速动平衡基础知识 3.1.4 瓦块修复方法 3.1.5 整机调节系统故障排查方法
	3.2 部套装配质量检测	3.2.1 能按部套装配质量检测技术要求, 制定、组织实施装配检测方案 3.2.2 能按部套装配质量检测技术要求改进和设计专用量具及检具	3.2.1 装配检测方案编写办法 3.2.2 专用量具、检具设计制造与应用标准
	3.3 部套装配质量调整	3.3.1 能对检测结果进行分析并调整 3.3.2 能填写部套装配质量表格 3.3.3 能统计分析安装过程中的错误信息, 提出预防措施及改进措施 3.3.4 能分析产品安装缺陷原因, 改进安装工艺	3.3.1 部套装配质量检测方案的编写方法 3.3.2 部套装配质量表格的填写方法 3.3.3 质量检测数据统计分析方法 3.3.4 产品安装缺陷的种类
4. 培训指导与技术管理	4.1 培训指导	4.1.1 能编写本职业二级/技师及以下等级的培训课程开发并实施培训 4.1.2 能指导解决本职业装配过程中遇到的疑难杂症, 并传授装配和管理经验	4.1.1 培训课程的开发和实施方式 4.1.2 装配和管理经验总结及指导方法 4.1.3 技术难点讲解和分析方法

		4.1.3 能对本职业技术难点进行讲解和分析	
	4.2 管理创新	4.2.1 能对装配项目完成质量进行评价 4.2.2 能审查重大质量问题和事故预防措施方案,并提出改进意见 4.2.3 能组织有关人员协调作业管理好生产 4.2.4 能组织有关人员协同工作完成生产任务 4.2.5 能提出有效提高本职业装配效率的新工艺、新方法 4.2.6 能推广应用新技术、新工艺、新材料,并实践到本职业装配工作中	4.2.1 装配项目质量评价方法 4.2.2 重大质量问题和事故的预防措施编制方法 4.2.3 先进生产管理的技能和方法 4.2.4 沟通协调的技能和方法 4.2.5 技术改造和革新方法 4.2.6 新技术、新工艺、新材料及特殊工艺技能和方法

3.2 汽轮机转子装配调试工

3.2.1 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机转子装配的工艺识别与执行	1.1 工艺文件的识读	1.1.1 能识读转子装配工艺文件 1.1.2 能识读转子主要的零件图及装配图	1.1.1 转子装配工艺的识读方法 1.1.2 机械制图知识
	1.2 设备、工装、工具和量具的准备	1.2.1 能根据工艺文件要求准备设备及工装 1.2.2 能根据工艺文件要求准备常用工具 1.2.3 能根据工艺文件要求准备常用量具	1.2.1 游标卡尺、百分表及千分尺的结构原理及使用方法 1.2.2 公差与配合知识 1.2.3 检测基础知识 1.2.4 计量量具和测量方法的分类
	1.3 转子装配主要零部件的识别	1.3.1 能识别转子装配所需的主要零部件 1.3.2 能识别转子与所装配零件的装配关系	1.3.1 汽轮机转子部件的名称、作用和结构知识 1.3.2 汽轮机转子装配基础知识

2. 汽轮机转子装配	2.1 平衡螺孔加工和平衡螺钉装配	2.1.1 能加工平衡螺孔 2.1.2 能装配平衡螺钉并冲铆固定 2.1.3 能冲铆固定平衡块	2.1.1 平衡螺孔加工方法 2.1.2 平衡螺钉装配及冲铆固定方法 2.1.3 平衡块冲铆固定方法
	2.2 叶片装配	2.2.1 能裁剪垫隙条 2.2.2 能进行叶片倒角和修毛刺 2.2.3 能进行叶片力矩称重 2.2.4 能根据工艺文件要求做好零件防护	2.2.1 垫隙条裁剪及使用方法 2.2.2 叶片倒角、修毛刺的相关要求 2.2.3 叶片力矩称重原理及方法 2.2.4 转子零部件防护知识
3. 汽轮机转子装配质量检测	3.1 目视检查	3.1.1 能目视检查叶片及装配零件的外观缺陷和表面质量 3.1.2 能目视检查转子及装配零件的外观缺陷和表面质量	3.1.1 机械零部件表面检查方法 3.1.2 清洁度目视检查及处理方法 3.1.3 表面粗糙度基础知识 3.1.4 转子零部件表面缺陷常见类型
	3.2 尺寸检测	3.2.1 能检测汽封槽尺寸 3.2.2 能检测平衡螺孔尺寸 3.2.3 能检测叶片基本尺寸	3.2.1 汽封槽尺寸检测方法 3.2.2 平衡螺孔尺寸检测方法 3.2.3 叶片基本尺寸检测方法

3.2.2 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机转子装配的工艺识别与执行	1.1 工艺文件的识别	1.1.1 能识别转子装配工艺文件，按工艺进行装配 1.1.2 能识别和清点转子装配所需的零件 1.1.3 能识别转子装配所需的零件图及装配图，能识别图纸所需技术要求	1.1.1 转子工艺的识别方法 1.1.2 汽轮机部套构成表的识别方法 1.1.3 零件图与装配图的识别方法
	1.2 设备、工装、工具和量具的准备	1.2.1 能根据工艺文件确认准备的设备 1.2.2 能根据工艺文件确认准备的工装、工具及量具	1.2.1 设备、工具及夹具使用方法 1.2.2 工装、工具及量具的符合性确认方法
	1.3 转子主要零部件的确认	1.3.1 能根据转子装配工艺文件确认相关零件及材料 1.3.2 能根据转子装配工艺文件确认相关辅助材料与耗材	1.3.1 汽轮机构成表填写方法 1.3.2 转子零件及材料分类及特点 1.3.3 辅助材料和耗材分类及

			用途 1.3.4 转子零部件的标识符号
2. 汽轮机转子装配	2.1 汽封齿装配	2.1.1 能镶嵌汽封齿 2.1.2 能做好汽封片及方钢交接处收口	2.1.1 汽封齿镶嵌方法 2.1.2 汽封片及方钢交接处收口方法
	2.2 叶片装配	2.2.1 能修配锁口轴向、周向和径向各尺寸 2.2.2 能装配常规T形、双T型、叉型和枞树型叶片 2.2.3 能按叶片重力矩排序装配叶片 2.2.4 能装配拉筋 2.2.5 能装配末叶螺杆 2.2.6 能用卧式钻孔机打叶根销孔，安装叶片并固定 2.2.7 能铆接围带	2.2.1 锁口修配方法 2.2.2 叶片装配知识与方法 2.2.3 叶片重力矩排序方法 2.2.4 拉筋分组及装配方法 2.2.5 末叶螺杆装配方法 2.2.6 调节级叶片及末级扭叶销孔加工和装配方法 2.2.7 围带铆接方法
	2.3 零部件套装	2.3.1 能套装盘车棘轮和齿轮 2.3.2 能套装联轴器 2.3.3 能装配接轴	2.3.1 盘车棘轮和齿轮红套装配方法 2.3.2 联轴器液压装配方法 2.3.3 接轴装配方法
	2.4 危急遮断器装配	2.4.1 能装配危急遮断器 2.4.2 能调整危急遮断器飞锤间隙	2.4.1 危急遮断器工作原理及装配方法 2.4.2 危急遮断器飞锤间隙调整方法
3. 汽轮机转子装配质量检测	3.1 转子装配质量检测	3.1.1 能检测叶片装配余量 3.1.2 能检查汽封齿装配外观质量 3.1.3 能检测锁口安装角、轴向、周向和径向尺寸 3.1.4 能检测叶根接触面贴合精度 3.1.5 能检测转子端面及径向跳动 3.1.6 能检测各级叶根槽结构尺寸及轴向定位尺寸	3.1.1 叶片装配余量检测方法 3.1.2 汽封齿外观质量检查方法 3.1.3 锁口尺寸检测方法 3.1.4 叶根接触面检测方法 3.1.5 机械零件测量方法 3.1.6 叶根槽尺寸检测方法
	3.2 转子装配调整	3.2.1 能调整锁口轴向、周向和径向各尺寸 3.2.2 能清理动、静叶片 3.2.3 能按叶片重力矩排序调整叶片	3.2.1 锁口轴向、周向和径向调整方法 3.2.2 动、静叶片的清理方法 3.2.3 叶片重力矩排序调整方法

		3.2.4 能修整零部件间的接触面	3.2.4 接触面修整方法
	3.3 转子相关部件静平衡	3.3.1 能按工艺文件要求做好转子静平衡的准备工作 3.3.2 能进行转子轮盘类零部件的静平衡 3.3.3 能使用及调整静平衡机	3.3.1 静平衡的准备工作要求 3.3.2 静平衡基础知识 3.3.3 静平衡机的使用方法

3.2.3 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机转子装配的工艺识别与执行	1.1 工艺文件的检查与优化	1.1.1 能对工艺文件进行分析与检查 1.1.2 能检查转子装配图纸并提出改进建议 1.1.3 能编制基础的转子装配作业指导书	1.1.1 汽轮机转子装配工艺 1.1.2 汽轮机转子装配方法 1.1.3 作业指导书编制方法
	1.2 设备、工装、工具和量具的准备	1.2.1 能根据特殊装配需要参与设计专用工装、工具 1.2.2 能配合安装调试设备、工装、工具 1.2.3 能对工装、工具进行优化设计，提升效率	1.2.1 工装、工具使用方法 1.2.2 工装、工具设计规范 1.2.3 设备使用方法
2. 汽轮机转子装配	2.1 转子装配	2.1.1 能装配新型复杂叶片 2.1.2 能装配新结构转子	2.1.1 新型复杂叶片装配方法 2.1.2 新结构转子装配方法
	2.2 装配过程中异常分析及处理	2.2.1 能发现装配过程中的异常情况并制定处理方案 2.2.2 能分析、判断并处理装配过程中异常问题	2.2.1 转子装配过程中异常情况处理方案的编制方法 2.2.2 转子装配常见异常分析、判断及处理方法

3. 汽轮机转子装配质量检测	3.1 转子装配质量检测	<p>3.1.1 能应用间接测量法检测零部件的间隙和长度</p> <p>3.1.2 能检测末叶螺孔的位置偏差</p> <p>3.1.3 能检测套装后零部件的端面和径向跳动量</p> <p>3.1.4 能检测转子与套装部件的接触面精度</p> <p>3.1.5 能检测键槽的对称度</p> <p>3.1.6 能检测套装部件的过盈量及推进量</p>	<p>3.1.1 间接测量法</p> <p>3.1.2 末叶螺孔尺寸检测方法</p> <p>3.1.3 接触面检测方法</p> <p>3.1.4 键槽对称度检测方法</p> <p>3.1.5 过盈量及推进量检测方法</p>
	3.2 转子装配调整	<p>3.2.1 能调整转子套装零部件的端面和径向跳动量</p> <p>3.2.2 能拂配键槽对称度</p> <p>3.2.3 能分析装配数据超差的原因，并提出改进方案</p> <p>3.2.4 能调整套装部件的过盈量及推进量</p>	<p>3.2.1 套装零部件调整方法</p> <p>3.2.2 键槽对称度拂配方法</p> <p>3.2.3 装配数据超差分析方法</p> <p>3.2.4 套装部件过盈量及推进量的调整方法</p>
4. 汽轮机转子动平衡试验及调整	4.1 转子动平衡试验	<p>4.1.1 能对转子进行低速动平衡</p> <p>4.1.2 能配合对转子进行高速动平衡</p>	<p>4.1.1 低速动平衡操作方法</p> <p>4.1.2 高速动平衡操作方法</p>
	4.2 转子动平衡调整	<p>4.2.1 能配合标定自校低速动平衡机</p> <p>4.2.2 能配合调整转子低速动平衡</p>	<p>4.2.1 低速动平衡机标定自校规程</p> <p>4.2.2 转子低速动平衡调整方法</p>
5. 培训指导与技术管理	5.1 培训指导	<p>5.1.1 能自主完成企业内部本职业三级/高级工及以下等级的培训大纲、培训课件讲义和培训计划</p> <p>5.1.2 能指导本职业三级/高级工及以下级别人员完成基本故障的排除</p> <p>5.1.3 能撰写一般科技论文</p>	<p>5.1.1 培训大纲、培训课件讲义和培训计划的编制方法</p> <p>5.1.2 培训、教学、考评方法及技巧</p> <p>5.1.3 新媒体授课方法</p> <p>5.1.4 培训团队建设方法</p> <p>5.1.5 技能教学方法</p> <p>5.1.6 科技论文写作方法</p>
	5.2 技术管理	<p>5.2.1 能主持编写与本职业有关的规章制度</p> <p>5.2.2 能配合制定重大特殊项目各项技术方案</p>	<p>5.2.1 规章制度编写方法</p> <p>5.2.2 重大特殊项目各项技术方案制定方法</p>

3.2.4 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. 汽轮机转子装配的工艺识别与执行	1.1 工艺文件的优化与提升	1.1.1 能编制装配工艺流程, 审核并固化转子装配工艺文件 1.1.2 能对转子结构的合理性进行分析并提出改进意见 1.1.3 能组织实施技术改造和创新	1.1.1 工艺文件编制流程及规范 1.1.2 转子装配的工艺流程 1.1.3 技术改造的流程与方法
	1.2 专用工装、工具的设计	1.2.1 能根据特殊装配需要设计专用工装、工具 1.2.2 能选用、推广新型装配工装、工具 1.2.3 能按照装配检测要求改进和设计专用量具、检具	1.2.1 工装设计的基本原则 1.2.2 工装零件图和装配图的制图方法 1.2.3 工装的加工和装配工艺 1.2.4 工装安装调试方法
2. 汽轮机转子装配	2.1 转子装配异常分析及处理	2.1.1 能组织分析并排除转子装配过程中的异常 2.1.2 能根据装配异常提出改进意见, 并编制作业指导书	2.1.1 转子装配常见的异常问题 2.1.2 转子装配问题的处理方法
	2.2 转子不平衡量控制	2.2.1 能评估和优化叶片排序 2.2.2 能计算转子不平衡量	2.2.1 叶片排序评估方法 2.2.2 转子不平衡量的计算方法
3. 汽轮机转子装配质量检测	3.1 转子装配质量检测	3.1.1 能检测整根转子的表面质量、整体跳动及装配质量 3.1.2 能分析和综合评定检测数据 3.1.3 能制定、组织实施复杂零件的装配检测方案	3.1.1 转子装配质量检验方法 3.1.2 检测数据分析原理及方法 3.1.3 装配检测方案编写方法
	3.2 转子装配调整	3.2.1 能调整叶片装配的周向、轴向倒伏量 3.2.2 能调整调节级、扭叶叶根的装配间隙 3.2.3 能调整转子整体跳动 3.2.4 能统计分析转子装配缺陷原因, 并改进工艺操作规范	3.2.1 叶片装配的周向、轴向倒伏量调整方法 3.2.2 转子调节级、动叶、扭叶装配质量控制方法 3.2.3 转子整体跳动调整方法 3.2.4 质量统计及分析方法
4. 汽轮机转子动平衡试验	4.1 转子动平衡试验	4.1.1 能配合进行不平衡响应验证试验及其附加试验 4.1.2 能配合对动平衡困难的转子进行原因分析, 并制定平衡方案	4.1.1 动平衡操作方法 4.1.2 不平衡响应验证试验及其附加试验操作方法 4.1.3 不平衡原因分析方法

验及调整	4.2 转子动平衡调整	4.2.1 能配合标定自校高速动平衡机 4.2.2 能配合调整转子高速动平衡	4.2.1 高速动平衡机标定自校规程 4.2.2 转子高速动平衡调整方法
	5.1 培训指导	5.1.1 能编写本职业二级/技师及以下等级的培训课程开发并实施培训 5.1.2 能指导解决本职业装配过程中遇到的疑难杂症，并传授装配和管理经验 5.1.3 能对本职业技术难点进行讲解和分析	5.1.1 培训课程的开发和实施方式 5.1.2 装配和管理经验总结及指导方法 5.1.3 技术难点讲解和分析方法
5. 培训指导与技术管理	5.2 管理创新	5.2.1 能对装配项目完成质量进行评价 5.2.2 能审查重大质量问题和事故预防措施方案，并提出改进意见 5.2.3 能组织有关人员协调作业管理好生产 5.2.4 能组织有关人员协同工作完成生产任务 5.2.5 能提出有效提高本职业装配效率的新工艺、新方法 5.2.6 能推广应用新技术、新工艺、新材料，并实践到本职业装配工作中	5.2.1 装配项目质量评价方法 5.2.2 重大质量问题和事故的预防措施编制方法 5.2.3 先进生产管理的技能和方法 5.2.4 沟通协调的技能和方法 5.2.5 技术改造和革新方法 5.2.6 新技术、新工艺、新材料及特殊工艺技能和方法

3.3 汽轮机总装配调试工

3.3.1 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机总装配的工艺识别与执行	1.1 工艺文件的识读	1.1.1 能识读总装配图 1.1.2 能识读总装配的工艺文件 1.1.3 能计算装配尺寸链	1.1.1 总装配图基础知识 1.1.2 总装配的工艺文件 1.1.3 装配尺寸链的计算方法
	1.2 设备、工装、工具和量具的准备	1.2.1 能根据工艺文件要求准备设备及工装 1.2.2 能根据工艺文件要求准备常用工具	1.2.1 游标卡尺、百分表及千分尺的结构原理及使用方法 1.2.2 公差与配合基础知识 1.2.3 测量基础知识

		1.2.3 能根据工艺文件要求准备常用量具	1.2.4 计量量具和测量方法的分类
	1.3 总装零部件的识别与清点	1.3.1 能识别并清点汽轮机总装配所需的主要零部件 1.3.2 能识别所装配零部件的装配关系	1.3.1 汽轮机部套与零件物号编制规则 1.3.2 汽轮机总装配部套构成表及识读方法
2. 汽轮机总装配	2.1 壳体打磨和清理	2.1.1 能清理各壳体腔室 2.1.2 能清理油、汽、水管道 2.1.3 能倒角、修毛刺	2.1.1 壳体腔室的清洁方法 2.1.2 油、汽、水管道的清理方法 2.1.3 倒角、修毛刺相关要求
	2.2 零部件预装和固定	2.2.1 能研磨调整垫板、键、调整块 2.2.2 能钻打定位销孔 2.2.3 能安装手动盘车装置	2.2.1 零部件接触面的研磨方法及规范 2.2.2 销孔钻打方法 2.2.3 手动盘车装置工作原理及安装方法
	2.3 油、汽、水管道安装	2.3.1 能用弯管机预制管道 2.3.2 能使用下料设备完成管道下料 2.3.3 能修理管道坡口毛刺并清理 2.3.4 能配合点焊定位管道	2.3.1 弯管机使用方法 2.3.2 常见金属材料基础知识 2.3.3 下料设备使用方法 2.3.4 冷作加工知识及方法 2.3.5 焊接基础知识
3. 汽轮机总装配质量检测	3.1 目视检查	3.1.1 能检查腔室清洁度 3.1.2 能检查表面粗糙度 3.1.3 能检查铸件、锻件及焊接件的缺陷	3.1.1 清洁度目视检查方法 3.1.2 表面粗糙度基础知识 3.1.3 汽轮机腔室清洁度的工艺要求 3.1.4 零部件表面缺陷常见类型
	3.2 接触面及间隙检查	3.2.1 能检查相关零部件的接触面精度 3.2.2 能检查相关零部件的配合间隙	3.2.1 相关零部件接触面精度工艺要求及检查方法 3.2.2 相关零部件配合精度工艺要求及检查方法
4. 汽轮机总装试车	4.1 试车过程的安全防护	4.1.1 能对试车蒸汽防护 4.1.2 能对试车机械防护 4.1.3 能对试车防滑防摔防护	4.1.1 试车操作安全防护规程 4.1.2 试车安全方法操作流程及注意事项
	4.2 试车阀门的控制	4.2.1 能配合开启和关闭各手动阀门 4.2.2 能识读试车各仪表数据	4.2.1 液压基础知识 4.2.2 阀门基础知识 4.2.3 仪表基础知识 4.2.4 汽轮机运转参数要求

3.3.2 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.汽轮机总装配的工艺识别与执行	1.1 工艺文件的识别	1.1.1 能识别设计图纸文件 1.1.2 能识别总装配工艺文件 1.1.3 能识别总装配工艺所需的工装 1.1.4 能通过工作现场相关软件系统查阅装配资料	1.1.1 总装零部件设计图纸的识读方法 1.1.2 总装零部件结构及工艺文件知识 1.1.3 总装零部件装配工装种类及使用方法 1.1.4 总装配工作相应软件知识
	1.2 设备、工装、工具和量具的准备	1.2.1 能根据工艺文件确认准备的相关设备 1.2.2 能根据工艺文件确认准备的相关工具、工装及量具	1.2.1 设备、工具及夹具使用方法 1.2.2 工具、工装及量具的符合性确认方法
	1.3 总装零部件的准备和确认	1.3.1 能根据工艺文件准备和确认总装零部件 1.3.2 能根据工艺文件准备和确认相关辅助材料与耗材	1.3.1 总装零部件的分类和特点 1.3.2 总装零部件的标识符号 1.3.3 辅助材料、耗材的分类及用途 1.3.4 总装零部件构成表填写方法
2.汽轮机总装配	2.1 前、后轴承座装配	2.1.1 能装配轴承座与支座 2.1.2 能装配径向、推力轴承 2.1.3 能装配密封环 2.1.4 能定位配做危急保安装置 2.1.5 能装配各类盘车装置 2.1.6 能计算装配尺寸链	2.1.1 轴承座和支座装配方法 2.1.2 轴承座刮削、研磨与调整工艺 2.1.3 密封环装配方法 2.1.4 危急保安装置装配方法 2.1.5 盘车装置装配方法 2.1.6 装配尺寸链的计算方法
	2.2 静止部件预装	2.2.1 能预装蒸汽室和导叶持环 2.2.2 能确认通流静止部件的膨胀间隙	2.2.1 汽轮机通流部分基础知识 2.2.2 球面垫的接触要求及确认方法 2.2.3 膨胀间隙确认方法
	2.3 高、低压缸接缸和找中	2.3.1 能涂抹螺栓和密封面密封胶 2.3.2 能用接缸工装找平前后缸中分面及找正同心 2.3.3 能按工艺拧紧螺栓并防松	2.3.1 密封胶涂抹方法 2.3.2 汽缸接缸结构及找中方法 2.3.3 螺栓拧紧工艺要求

	2.4 油、汽、水管道安装	2.4.1 能制作油、汽、水管道 2.4.2 能完成管道的定位及固定 2.4.3 能编制和安装管道标识牌	2.4.1 管道图识读方法 2.4.2 油、汽、水管道制作方法 2.4.3 管道定位及固定方法 2.4.4 管道标识标准 2.4.5 管道标识牌安装方法
	2.5 汽轮机盖缸	2.5.1 能涂抹密封胶并盖缸 2.5.2 能安装热膨胀指示器 2.5.3 能用液压扳手拧紧螺栓	2.5.1 密封胶涂抹规范 2.5.2 盖缸工艺要求 2.5.3 热膨胀指示器使用方法 2.5.4 液压扳手使用方法
	2.6 汽轮机油循环	2.6.1 能完成试车前的油循环 2.6.2 能配置油循环系统所需管道	2.6.1 油循环的工艺要求 2.6.2 油循环系统所需管道的配管工艺要求
3.汽轮机总装配质量检测	3.1 接触面检测	3.1.1 能检查径向和推力轴承的接触面精度 3.1.2 能检查各调整垫板的接触面精度 3.1.3 能检查汽密封位置的接触面精度	3.1.1 径向和推力轴承的结构及工作原理 3.1.2 推力瓦面接触精度检查方法 3.1.3 调整垫板的接触面的检查方法 3.1.4 汽密封位置的密封检查方法
	3.2 跳动检测	3.2.1 能检查转子的轴向跳动精度 3.2.2 能检查转子的径向跳动精度 3.2.3 能分析、判断转子跳动超差的原因	3.2.1 转子轴向跳动和径向跳动的检查方法 3.2.2 转子轴向跳动和径向跳动的参数标准 3.2.3 转子轴向跳动和径向跳动超差的原因
	3.3 间隙检测	3.3.1 能检测通流各位置间隙尺寸 3.3.2 能检测滑销系统各间隙尺寸 3.3.3 能检测各轴承间隙尺寸 3.3.4 能检测危急保安系统间隙尺寸 3.3.5 能检测缸体内各膨胀间隙尺寸	3.3.1 汽封的作用和种类 3.3.2 滑销系统间隙检测方法 3.3.3 轴承间隙检测方法 3.3.4 危急保安系统间隙检测方法 3.3.5 缸体内各膨胀间隙检测方法
	3.4 定位尺寸检测	3.4.1 能检测转子定位尺寸 3.4.2 能检测汽缸与轴承座的定位尺寸 3.4.3 能检测汽轮机转子与被	3.4.1 转子定位尺寸的检测方法 3.4.2 汽缸与轴承座定位尺寸的检测方法

		驱动转子的联轴器开口度 3.4.4 能检测隔板套相关安装槽结构尺寸和轴向定位尺寸	3.4.3 汽轮机转子与被驱动转子联轴器的连接工艺要求 3.4.4 隔板套相关安装槽结构尺寸和轴向定位尺寸的检测方法
4.汽轮机总装试车	4.1 试车汽、水、油管道连接	4.1.1 能连接试车所需的汽管道 4.1.2 能连接试车所需的水管道 4.1.3 能连接试车所需的油管道	4.1.1 汽轮机汽管道的连接方法 4.1.2 汽轮机水管道的连接方法 4.1.3 汽轮机油管道的连接方法
	4.2 辅机系统操作	4.2.1 能调整各轴承的进油压力 4.2.2 能调整油温 4.2.3 能调整真空系统	4.2.1 轴承压力、油温的调整方法 4.2.2 汽轮机各轴承的进油压力参数、油温参数 4.2.3 汽轮机真空系统参数建立方法
	4.3 盘车系统操作	4.3.1 能在试车前投入盘车系统 4.3.2 能在试车后脱开盘车系统	4.3.1 盘车装置的结构和工作原理 4.3.2 盘车投入和脱开方法
	4.4 汽轮机试车	4.4.1 能检查汽轮机运转时的泄漏 4.4.2 能检查盘车运转的异常 4.4.3 能试验阀门在试车时的灵活性 4.4.4 能完成主油泵、滤油器的切换试验	4.4.1 汽轮机运转时的泄漏检查方法 4.4.2 盘车运转出现异常检查方法 4.4.3 阀门在试车时灵活性的调整方法 4.4.4 主油泵、滤油器的切换试验操作方法

3.3.3 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 汽轮机总装配的工艺识别与执	1.1 工艺文件的检查和优化	1.1.1 能对特殊和重要工艺流程进行检查，并提出建议 1.1.2 能读懂汽轮机油、汽水系统图 1.1.3 能读懂汽轮机的技术交底文件 1.1.4 能读懂试车大纲各项要	1.1.1 汽轮机厂家整机验收标准要求 1.1.2 汽轮机系统图中结构、符号意义等基础知识 1.1.3 汽轮机整机结构相关知识 1.1.4 汽轮机整机装配工艺要

行		求 1.1.5 能参与总装工艺编制流程并优化相关工艺文件	求 1.1.5 工艺文件基本编写方法
	1.2 设备、工具工装和量具的准备	1.2.1 能根据工艺文件确认准备的设备 1.2.2 能根据工艺文件确认准备的工具工装及量具 1.2.3 能根据复杂的装配产品准备专用工装 1.2.4 能参与设计优化装配工装，提高关键工序装配效率	1.2.1 工具工装使用方法 1.2.2 工具工装设计规范 1.2.3 液压扳手的使用方法 1.2.4 电加热的原理
2. 汽轮机总装配	2.1 汽轮机搭台及找平	2.1.1 能搭建汽轮机基础平台 2.1.2 能调整汽轮机本体各部套的水平 2.1.3 能匹配合适的试车台位	2.1.1 搭台的工艺要求 2.1.2 找平原理及方法 2.1.3 试车台位的确定标准
	2.2 汽轮机转子轴向定位	2.2.1 能定位轴承座与汽缸的轴向位置 2.2.2 能定位转子与汽缸的轴向定位 2.2.3 能定位通流部分各轴向位置 2.2.4 能定位安装危急保安装置及盘车装置	2.2.1 轴承座与汽缸的轴向位置定位方法 2.2.2 转子与汽缸的轴向定位方法 2.2.3 通流部分各轴向位置定位方法 2.2.4 危急保安装置及盘车装置安装及定位方法
	2.3 汽轮机转子中心调整	2.3.1 能调整转子与汽缸同轴度 2.3.2 能调整转子与前后轴承座同轴度 2.3.3 能调整转子与被驱动转子同轴度 2.3.4 能调整转子与各内缸中心尺寸 2.3.5 能计算调整垫板的配作尺寸 2.3.6 能安装及操作各种尺寸调整元件	2.3.1 汽轮机转子通流间隙的调整方法 2.3.2 引起中心偏差的原因和解决方法 2.3.3 汽轮机转子与被驱动转子找中心的调整方法 2.3.4 各类支撑轴承的工作原理及结构 2.3.5 接触面的检查方法及判定方法 2.3.6 尺寸调整元件的安装方法

	2.4 静止部件装配	2.4.1 能装配蒸汽室 2.4.2 能装配导叶持环 2.4.3 能装配中间汽封体 2.4.4 能装配前、后汽封体	2.4.1 蒸汽室的装配方法 2.4.2 导叶持环的装配方法 2.4.3 中间汽封体的装配方法 2.4.4 前、后汽封体的装配方法
	2.5 监测装置安装	2.5.1 能配合安装振动传感器 2.5.2 能配合安装铂热电阻 2.5.3 能配合安装转速传感器	2.5.1 振动传感器安装方法 2.5.2 铂热电阻安装方法 2.5.3 转速传感器安装方法
3. 汽轮机总装配质量检测	3.1 汽轮机总装配质量检测	3.1.1 能用间接测量法检测零部件的间隙和长度 3.1.2 能检测被驱动设备的中心数据和轴向数据 3.1.3 能检测转子通流数据 3.1.4 能检测轴承轴瓦与转子的接触面精度	3.1.1 间接测量方法 3.1.2 被驱动设备的中心数据和轴向数据的检测方法 3.1.3 转子通流数据的检测方法 3.1.4 轴承轴瓦与转子的接触面检测方法
	3.2 汽轮机总装配调整	3.2.1 能根据汽轮机装配检测数据制定调整方案 3.2.2 能分析装配数据超差的原因, 并提出改进方案 3.2.3 能统计分析安装过程中的错误信息, 提出预防及改进措施	3.2.1 汽轮机装配质量调整方案编写方法 3.2.2 综合类零件质量误差分析方法 3.2.3 质量检测数据统计分析方法
4. 汽轮机总装配试车	4.1 试车前准备	4.1.1 能识读试车操作手册 4.1.2 能调试危急保安系统、调节系统 4.1.3 能投入试车前汽、水、油、真空系统 4.1.4 能投入高位油箱 4.1.5 能操作盘车试验	4.1.1 试车标准及静态调试工艺规程 4.1.2 汽轮机辅机系统知识 4.1.3 试车台供汽、水、油、真空系统图及投入方法 4.1.4 高位油箱的投入方法 4.1.5 盘车工作原理及试验方法
	4.2 试车过程调整	4.2.1 能调整试车过程中汽系统 4.2.2 能调整试车过程中水系统 4.2.3 能调整试车过程中油系统 4.2.4 能使用试车调速器控制汽轮机运行	4.2.1 试车台汽系统的工作原理及调整方法 4.2.2 试车台水系统的工作原理及调整方法 4.2.3 试车台油系统的工作原理及调整方法 4.2.4 试车调速器的工作原理及操作规程

	4.3 试车完成后调整	4.3.1 能操作试车后盘车 4.3.2 能调整盘车时汽、水、油系统 4.3.3 能关闭盘车完成后汽、水、油系统	4.3.1 试车台各设备维护及保养知识 4.3.2 盘车时汽、水、油系统的调整方法
	4.4 汽轮机试车过程监测	4.4.1 能监测参与试验的部套状态 4.4.2 能检查滑销系统工作状态	4.4.1 部套运行状态监测方法 4.4.2 汽轮机膨胀状态知识
	4.5 汽轮机本体运行异常诊断调整	4.5.1 能识读试车监视数据 4.5.2 能处理试车过程中汽轮机本体及调节系统的各类异常	4.5.1 汽轮机运行监测知识 4.5.2 汽轮机运行常见异常的处理方法
	4.6 汽轮机辅机系统异常诊断处置	4.6.1 能识读辅机系统监视数据 4.6.2 能配合处理辅机系统故障	4.6.1 辅机系统监视数据识读方法 4.6.2 辅机系统的常见故障
5. 培训指导与技术管理	5.1 培训指导	5.1.1 能自主完成企业内部本职业三级/高级工及以下等级的培训大纲、培训课件讲义和培训计划 5.1.2 能指导本职业三级/高级工及以下级别人员完成基本故障的排除 5.1.3 能撰写一般科技论文	5.1.1 培训大纲、培训课件讲义和培训计划的编制方法 5.1.2 培训、教学、考评方法及技巧 5.1.3 新媒体授课方法 5.1.4 培训团队建设方法 5.1.5 技能教学方法 5.1.6 科技论文写作方法
	5.2 技术管理	5.2.1 能主持编写与本职业有关的规章制度 5.2.2 能配合制定重大特殊项目各项技术方案	5.2.1 规章制度编写方法 5.2.2 重大特殊项目各项技术方案制定方法

3.3.4 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. 汽轮机总装配的工艺识别与执	1.1 工艺文件的优化与提升	1.1.1 能编制装配工艺流程，优化装配工艺文件 1.1.2 能对汽轮机本体结构的合理性进行分析，并提出改进意见 1.1.3 能根据机组的特殊要求，制定相关工艺、工具及装配过	1.1.1 工艺文件编制流程及规范 1.1.2 汽轮机装配的工艺流程 1.1.3 技术改造的流程与方法

行		<p>程的应对措施</p> <p>1.1.4 能组织实施技术改造和创新</p>	
	1.2 专用工装、工具的设计	<p>1.2.1 能根据特殊装配需要设计专用工装、工具</p> <p>1.2.2 能对工装、工具进行优化设计，提升效率</p> <p>1.2.3 能参与试验设备的安装调试</p> <p>1.2.4 能配合维修人员排除试验设备重大故障，提出改善措施</p>	<p>1.2.1 工装、工具的加工及装配工艺</p> <p>1.2.2 工装、工具使用说明书编写方法</p> <p>1.2.3 试验设备的安装调试方法</p> <p>1.2.4 试验设备常见的重大故障现象及原因</p>
2. 汽轮机总装配	2.1 调节汽阀的装配	<p>2.1.1 能装配阀梁总成</p> <p>2.1.2 能装配调节汽阀执行机构</p> <p>2.1.3 能装配调节汽阀各连接件</p> <p>2.1.4 能调整调节汽阀空行程</p> <p>2.1.5 能进行冷套操作</p>	<p>2.1.1 阀梁总成的装配方法</p> <p>2.1.2 调节汽阀的结构原理及装配方法</p> <p>2.1.3 调节汽阀各连接件的装配方法</p> <p>2.1.4 调节汽阀空行程的调整方法</p> <p>2.1.5 冷套操作方法</p>
	2.2 主汽门的装配	<p>2.2.1 能装配速关阀油缸</p> <p>2.2.2 能装配高低压速关阀阀盖密封组件</p> <p>2.2.3 能装配速关阀阀芯总成</p> <p>2.2.4 能装配阀座和蒸汽滤网</p>	<p>2.2.1 主汽门阀杆结构及工作原理</p> <p>2.2.2 速关阀油缸装配方法</p> <p>2.2.3 高低压速关阀阀盖密封组件装配方法</p> <p>2.2.4 速关阀阀芯总成装配方法</p> <p>2.2.5 阀座和蒸汽滤网装配方法</p>
	2.3 新开发汽轮机总装配	<p>2.3.1 能装配新开发汽轮机，并提出优化建议</p> <p>2.3.2 能配合控制特殊装配工艺过程</p>	<p>2.3.1 新开发汽轮机的结构及特性</p> <p>2.3.2 特殊装配工艺要求</p>
3. 汽轮机总装配质量	3.1 汽轮机装配综合评定	<p>3.1.1 能组织开展汽轮机装配综合评定</p> <p>3.1.2 能出具汽轮机装配综合评定报告</p>	<p>3.1.1 汽轮机装配综合评定方法</p> <p>3.1.2 汽轮机装配综合评定报告编写方法</p>

量检测	3.2 汽轮机交付状态检查及调整	3.2.1 能检查和确认汽轮机的交付状态 3.2.2 能调整汽轮机交付状态偏差 3.2.3 能检查汽轮机交付各部套和零部件的完整性 3.2.4 能组织制订实施复杂零部件的装配检测方案	3.2.1 汽轮机交付要求 3.2.2 汽轮机各部套及零部件清单 3.2.3 汽轮机合格证知识 3.2.4 汽轮机复杂零部件检测方案编写方法
4. 汽轮机总装试车	4.1 试车台设备管理与提升	4.1.1 能优化和改造试车台设备 4.1.2 能制定试车台设备的操作规程 4.1.3 能根据不同类型汽轮机试车需求, 改进试车台辅机系统	4.1.1 试车台设备改造流程及方法 4.1.2 试车台设备操作规程编写方法 4.1.3 试车台辅机系统改进方法
	4.2 试车综合故障排查与处置	4.2.1 能综合汽轮机试车过程中出现的问题, 编制标准处理流程 4.2.2 能根据试车过程中可能出现的问题, 制定处置预案	4.2.1 试车故障流程编写方法 4.2.2 处置预案编写方法
	4.3 试车时动平衡调整	4.3.1 能配合进行试车时动平衡调整 4.3.2 能配合分析试车时的不平衡原因, 并提出处置建议	4.3.1 动平衡调整方法 4.3.2 不平衡原因分析方法
5. 培训指导与技术管理	5.1 培训指导	5.1.1 能编写本职业二级/技师及以下等级的培训课程开发并实施培训 5.1.2 能指导解决本职业装配过程中遇到的疑难杂症, 并传授装配和管理经验 5.1.3 能对本职业技术难点进行讲解和分析	5.1.1 培训课程的开发和实施方式 5.1.2 装配和管理经验总结及指导方法 5.1.3 技术难点讲解和分析方法
	5.2 管理创新	5.2.1 能对装配项目完成质量进行评价 5.2.2 能审查重大质量问题和事故预防措施方案, 并提出改进意见 5.2.3 能组织有关人员协调作业管理好生产 5.2.4 能组织有关人员协同工	5.2.1 装配项目质量评价方法 5.2.2 重大质量问题和事故的预防措施编制方法 5.2.3 先进生产管理的技能和方法 5.2.4 沟通协调的技能和方法 5.2.5 技术改造和革新方法 5.2.6 新技术、新工艺、新材料

		作完成生产任务 5.2.5 能提出有效提高本职业 装配效率的新工艺、新方法 5.2.6 能推广应用新技术、新工 艺、新材料，并实践到本职业 装配工作中	及特殊工艺技能和方法
--	--	--	------------

4 权重表

4.1 理论知识权重表

4.1.1 汽轮机部套装配调试工理论知识权重表

项目		技能等级	四级/中级工	三级/高级工	二级/技师	一级/高级技师
			(%)	(%)	(%)	(%)
基本要求	职业道德与工匠精神		5	5	5	5
	基础知识		25	20	15	10
相关知识要求	汽轮机部套装配的工艺识别与执行		30	25	20	20
	汽轮机部套装配		20	25	20	15
	汽轮机部套装配质量检测		20	25	30	30
	培训指导与技术管理		—	—	10	20
合计			100	100	100	100

4.1.2 汽轮机转子装配调试工理论知识权重表

项目		技能等级	四级/中级工	三级/高级工	二级/技师	一级/高级技师
			(%)	(%)	(%)	(%)
基本要求	职业道德与工匠精神		5	5	5	5
	基础知识		25	20	15	10
相关知识要求	汽轮机转子装配的工艺识别与执行		30	25	25	20
	汽轮机转子装配		20	25	15	15
	汽轮机转子装配质量检测		20	25	20	20
	汽轮机转子动平衡试验及调整		—	—	10	10
	培训指导与技术管理		—	—	10	20
合计			100	100	100	100

4.1.3 汽轮机总装配调试工理论知识权重表

项目		技能等级	四级/中级工	三级/高级工	二级/技师	一级/高级技师
			(%)	(%)	(%)	(%)
基本要求	职业道德与工匠精神		5	5	5	5
	基础知识		25	20	15	10
相关知识要求	汽轮机总装配的工艺识别与执行		25	20	20	20
	汽轮机总装配		20	20	15	15
	汽轮机总装配质量检测		20	25	20	15
	汽轮机总装试车		5	10	15	15
	培训指导与技术管理		—	—	10	20
合计			100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

4.2.1 汽轮机部套装配调试工技能要求权重表

项目		技能等级	四级/中级工	三级/高级工	二级/技师	一级/高级技师
			(%)	(%)	(%)	(%)
技能要求	汽轮机部套装配的工艺识别与执行		35	20	15	15
	汽轮机部套装配		35	60	55	40
	汽轮机部套装配质量检测		30	20	20	25
	培训指导与技术管理		—	—	10	20
合计			100	100	100	100

4.2.2 汽轮机转子装配调试工技能要求权重表

项目		技能等级			
		四级/中级工 (%)	三级/高级工 (%)	二级/技师 (%)	一级/高级技师 (%)
技能要求	汽轮机转子装配的工艺识别与执行	35	30	20	20
	汽轮机转子装配	30	35	30	20
	汽轮机转子装配质量检测	35	35	30	25
	汽轮机转子动平衡试验及调整	—	—	10	15
	培训指导与技术管理	—	—	10	20
合计		100	100	100	100

4.2.3 汽轮机总装配调试工技能要求权重表

项目		技能等级			
		四级/中级工 (%)	三级/高级工 (%)	二级/技师 (%)	一级/高级技师 (%)
技能要求	汽轮机总装配的工艺识别与执行	30	20	20	20
	汽轮机总装配	35	40	35	20
	汽轮机总装配质量检测	25	25	20	20
	汽轮机总装试车	10	15	15	20
	培训指导与技术管理	—	—	10	20
合计		100	100	100	100