

GZB

国家职业标准

职业编码：6-31-03-06

试验员

（试行）

（2025 年版）

中华人民共和国人力资源和社会保障部 制定

试验员（试行）（2025年版）
SHIYANYUAN (SHIXING) (2025 NIAN BAN)

中国劳动社会保障出版社出版发行
（北京市惠新东街1号 邮政编码：100029）

*

厂印刷装订 新华书店经销

880毫米×1230毫米 32开本 印张 千字

2025年 月第1版 2025年 月第1次印刷

统一书号： .

定价： .00元

营销中心电话：400-606-6496

出版社网址：<https://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错，请与本社联系调换：（010）81211666

我社将与版权执法机关配合，大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动，敬请广大读者协助举报，经查实将给予举报者奖励。

举报电话：（010）64954652

说 明

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训的方向，为职业技能评价提供依据，依据《中华人民共和国劳动法》和《中华人民共和国职业教育法》，适应经济社会发展和科技进步的客观需要，立足培育工匠精神和精益求精的敬业风气，人力资源社会保障部组织有关专家，制定了《试验员国家职业标准（2025年版）》（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《国家职业标准编制技术规程（2023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，对试验员从业人员的职业活动内容进行了规范细致描述，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的内容。

三、本《标准》主要起草单位有：中国电力企业联合会、北京京能清洁能源电力股份有限公司、中电华创电力技术研究有限公司、国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司、国核湛江核电有限公司、化学工业职业技能鉴定指导中心、江苏华昌化工股份有限公司。主要起草人有：王亚舟、唐小峰、陈啸、张晨光、章勇、董伟、崔传涛、张怀岗、吴能成、骆思佳、吴公宝、郭涛、向宇、梁景源、李福权、杨益公、王向莲、张冬香、孙明军、钟磊、郝夏楠、安俊峰、张静怡。

四、本《标准》主要审定单位有：广东惠州天然气发电有限公司、华能澜沧江水电股份有限公司检修分公司、中国大唐集团科学技术研究总院有限公司华东电力试验研究院、中国长江电力股份有限公司检修厂、浙江浙能技术研究院有限公司、国能亿利能源有限责任公司电厂、中国电力建设集团有限公司、四川华电珙县发电有

限公司、中电华创电力技术研究有限公司、中国能源建设集团江苏省电力建设第一工程有限公司、内蒙古电力（集团）有限责任公司内蒙古超高压供电分公司、珠海经济特区广珠发电有限责任公司。主要审定人员有：梁颖、蒋燕、杨增杰、蓝东亮、董晓英、张勤、马伟、厉明君、李勇、王晓剑、田晓云、周少旭。

五、本《标准》在制定过程中得到了人力资源社会保障部职业技能鉴定中心、电力行业职业技能鉴定指导中心、化学工业职业技能鉴定指导中心等单位，以及葛恒双、李克、张灵芝，刘志明、孙建华、沈磊、刘东方等专家的指导和支持，在此一并感谢。

六、本《标准》业经人力资源社会保障部批准，自公布之日^①起试行。

① 2025 年 8 月 27 日，本《标准》以《人力资源社会保障部办公厅关于颁布拍卖服务师等 33 个国家职业标准的通知》（人社厅发〔2025〕35 号）公布。

试验员

国家职业标准

（2025 年版）

1. 职业概况

1.1 职业名称

试验员^①

1.2 职业编码

6-31-03-06

1.3 职业定义

使用设备、仪器，进行工艺性试验或产品性能试验作业的人员。

1.4 职业技能等级

电气试验工、热工试验工、化工工艺试验工共设五个等级，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。

高压试验工共设三个等级，分别为三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内外、常温、高电压、强电场，烟尘、粉尘、噪声。

^① 本职业包含电气试验工、热工试验工、高压试验工、化工工艺试验工和机械产品试验员 5 个工种。本标准仅适用于电气试验工、热工试验工、高压试验工和化工工艺试验工 4 个工种。其中高压试验工职业标准参照电气试验工职业标准的三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.6 职业能力特征

具有学习、分析判断、沟通协调、语言表达和计算能力，能辨识颜色（无色盲），眼、手动作协调，嗅觉灵敏，有形体知觉及空间感。

1.7 普通受教育程度

初中毕业。

1.8 职业培训要求

1.8.1 培训参考时长

五级/初级工不少于 160 标准学时；四级/中级工不少于 120 标准学时；三级/高级工不少于 100 标准学时；二级/技师不少于 80 标准学时；一级/高级技师不少于 40 标准学时。

1.8.2 培训教师

培训五级/初级工、四级/中级工的教师应具有本职业三级/高级工及以上职业资格（职业技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训三级/高级工的教师应具有本职业二级/技师及以上职业资格（职业技能等级）证书或相关专业中级及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（职业技能等级）证书或相关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（职业技能等级）证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格 2 年以上。

1.8.3 培训场所设备

理论知识培训在标准教室等室内场地进行；操作技能培训在配置实际操作设备的场地进行。

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，可申报五级/初级工：

(1) 年满 16 周岁，拟从事本职业或相关职业^①工作。

(2) 年满 16 周岁，从事本职业或相关职业工作。

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工作满 5 年。

(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^②的技工院校或中等及以上职业院

① 相关职业：电力电气设备安装工、变电设备检修工、电气值班员、化学检验员、仪器仪表维修工、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、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、锅炉操作工、风力发电运维值班员、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、有机合成工、无机化学反应生产工、石油产品精制工、煤制油生产工、煤制烯烃生产工、合成氨生产工、尿素生产工、烧碱生产工、纯碱生产工等，下同。

② 相关专业：高电压与绝缘技术、电气试验、变配电设备运行与维护、供用电技术、发电厂及变电站电气设备安装与检修、输配电线路施工运行与检修、电气工程及其自动化、电气工程、电力系统及其自动化、电力系统继电保护与自动化技术、电机与电器、电工理论、电力电子、电气自动化技术、电力电缆施工与运行、能源与动力工程、自动化、测控技术与仪器、智能科学与技术、火电厂集控运行、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、火电厂水处理及化学监督、水电站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维护、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、电网监控技术、发电厂及电力系统、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、电厂热能动力装置、城市热能应用技术、核电站动力设备运行与维护、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、工业节能技术、节电技术与应用、太阳能光热技术与应用、农村新能源技术、化工工艺、石油炼制、应用化工技术、石油炼制技术、化工智能制造技术、石油化工技术、煤化工技术、药品生产技术、化学制药技术、化工智

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：

（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

能制造工程技术、现代精细化工技术、制药工程技术、化学工程与工艺、制药工程、能源化学工程等，下同。

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

分为理论知识考试、操作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;操作技能考核采用现场操作、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;综合评审主要针对二级/技师和一级/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、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

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于1:15,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1:5,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 评价时长

理论知识考试时间不少于90 min;操作技能考核时间不少于60 min;综合评审不少于15 min。

1.9.5 评价场所设备

理论知识考试在标准教室或计算机房进行；操作技能考核在配置实际操作设备的场地进行；综合评审在配备必要的多媒体设备的室内进行。

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

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

2.2 基础知识

2.2.1 安全基础知识

- (1) 电力安全生产规程。
- (2) 安全生产监督管理知识。
- (3) 安全生产工作奖惩规定。
- (4) 安全工器具的使用方法。
- (5) 紧急救护基本知识。
- (6) 火灾基本知识及现场消防器材使用原理。

2.2.2 环境保护基础知识

- (1) 电磁辐射防护方法。
- (2) 噪声、振动基础知识。

(3) 废油、废气等废弃物的处理基础知识。

2.2.3 电气试验基础知识（电气试验工、高压试验工）

(1) 电场、电路的基本概念。

(2) 电场、电路的基本定律。

(3) 电磁与电磁感应基本原理。

(4) 交、直流电路的基础知识。

(5) 变压器、电抗器、互感器、接地变、消弧线圈、无功补偿设备、断路器、隔离开关、开关柜、组合电器、防雷设备、发电机等电气设备的结构和原理。

2.2.4 热工试验基础知识（热工试验工）

(1) 发电厂热力系统的基础知识。

(2) 热力学的基本定律。

(3) 热工试验的基本方法和运算。

(4) 热工测量仪表的工作原理与测量方法。

2.2.5 化工工艺试验基础知识（化工工艺试验工）

(1) 无机化学基础知识。

(2) 有机化学基础知识。

(3) 物理化学基础知识。

(4) 分析化学基础知识。

(5) 流体力学基础知识。

(6) 传热基础知识。

(7) 传质基础知识。

(8) 化工机械与设备的基础知识。

(9) 安全用电基础知识。

(10) 仪表自动化的基础知识。

(11) 数字化应用的基础知识。

2.2.6 相关法律、法规知识

- (1)《中华人民共和国安全生产法》相关知识。
- (2)《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- (3)《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (4)《中华人民共和国职业教育法》相关知识。
- (5)《中华人民共和国电力法》相关知识。
- (6)《中华人民共和国职业病防治法》相关知识。

3. 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师和一级/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 电气试验工/高压试验工^①

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. 试验准备	1.1 仪器仪表选择及检查	1.1.1 能选择万用表、钳形电流表、电容表等仪表 1.1.2 能检查万用表、钳形电流表、电容表等仪表的功能状态 1.1.3 能检查温湿度计的功能状态	1.1.1 万用表、钳形电流表、电容表的技术参数、功能检查方法 1.1.2 万用表、钳形电流表、电容表等仪表的使用要求及注意事项 1.1.3 温湿度计的使用要求及注意事项

^① 高压试验工工作要求参照电气试验工职业标准的三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 试验准备	1.2 安全工器具检查	1.2.1 能检查安全帽、安全带的有效性 1.2.2 能佩戴安全帽、安全带 1.2.3 能检查验电笔的有效性	1.2.1 安全帽、安全带的使用规范及检查要求 1.2.2 验电笔的使用规范及检查要求
	1.3 测试接线图绘制	1.3.1 能绘制电流测量接线图 1.3.2 能绘制电压测量接线图 1.3.3 能绘制电阻测量接线图 1.3.4 能绘制电容测量接线图	1.3.1 万用表测量电流、电压、电阻、电容等电气量的接线图的相关知识 1.3.2 钳形电流表测量电流的接线图的相关知识 1.3.3 电容表测量电容的接线图的相关知识
2. 试验操作	2.1 试验接线	2.1.1 能使用万用表完成电流、电压、电阻、电容等电气量测量和接线 2.1.2 能使用电容表完成电容测量和接线	2.1.1 电流、电压、电阻、电容测试接线要求及注意事项 2.1.2 电气图的种类和识读常识 2.1.3 电气图形符号、文字符号和回路标号
	2.2 电气量测量	2.2.1 能使用万用表测量电压、电流、电阻、电容 2.2.2 能使用电容表测量电容	2.2.1 万用表的使用方法 2.2.2 电容表的使用方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.2 电气量测量	2.2.3 能使用钳形电流表测量电流	2.2.3 钳形电流表的使用方法
3. 试验结果处理	3.1 数据记录	3.1.1 能记录电阻、电压、电流、电容测量数据 3.1.2 能记录环境温度、湿度、电气设备的温度	3.1.1 电阻、电压、电流、电容试验项目数据单位 3.1.2 温湿度计使用方法
	3.2 数据计算	3.2.1 能根据电阻率、截面积、长度等参数计算电阻值 3.2.2 能根据电压和电流计算电阻值 3.2.3 能将电阻测量数值换算到其他温度下的数值	3.2.1 电阻定律计算公式 3.2.2 欧姆定律计算公式 3.2.3 电阻与温度的关系公式

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. 试验准备	1.1 仪器仪表选择及检查	1.1.1 能选择直流电阻、回路电阻、绝缘电阻、变比、极性、接线组别等测试仪器 1.1.2 能检查直流电阻、回路电阻、绝缘电阻、变比、极性、接线组别等测试仪器的功能状态	1.1.1 直流电阻、回路电阻、绝缘电阻、变比、极性、接线组别等测试仪器的技术参数、功能检查方法 1.1.2 直流电阻、回路电阻、绝缘电阻、变比、极性、接线组别等测试仪器的使用要求及注意事项
	1.2 安全工器具选择及检查	1.2.1 能选择绝缘手套、绝缘靴、验电器、绝缘杆等安全工器具 1.2.2 能检查绝缘手套、绝缘靴、验电器、绝缘杆、绝缘垫等安全工器具的有效性	1.2.1 绝缘手套、绝缘靴、验电器、绝缘杆、绝缘垫等安全工器具的使用规范及检查要求 1.2.2 绝缘手套、绝缘靴、验电器、绝缘杆、绝缘垫等安全工器具的试验方法及要求
	1.3 测试接线图绘制	1.3.1 能绘制直流电阻测试接线图 1.3.2 能绘制回路电阻测试接线图 1.3.3 能绘制绝缘电阻测试接线图 1.3.4 能绘制变比、极性、接线组别测试接线图	1.3.1 直流电阻测试设备的接线图的相关知识 1.3.2 回路电阻测试设备的接线图的相关知识 1.3.3 绝缘电阻测试设备的接线图的相关知识 1.3.4 变比、极性、接线组别测试设备的接线图的相关知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.1 直流电阻测试	2.1.1 能完成直流电阻试验接线 2.1.2 能使用双臂电桥、直流电阻测试仪进行直流电阻测试	2.1.1 直流电阻试验的接线图 2.1.2 直流电阻试验接线的要求及注意事项 2.1.3 双臂电桥、直流电阻测试仪的使用方法 2.1.4 直流电阻的测试方法及要求
	2.2 回路电阻测试	2.2.1 能完成回路电阻试验接线 2.2.2 能使用回路电阻测试仪进行回路电阻测试	2.2.1 回路电阻试验的接线图的相关知识 2.2.2 回路电阻试验接线的要求及注意事项 2.2.3 回路电阻测试仪的使用方法 2.2.4 回路电阻的测试方法及要求
	2.3 绝缘电阻测试	2.3.1 能完成绝缘电阻试验接线 2.3.2 能使用绝缘电阻测试仪进行绝缘电阻测试	2.3.1 绝缘电阻试验的接线图的相关知识 2.3.2 绝缘电阻试验接线的要求及注意事项 2.3.3 绝缘电阻测试仪的使用方法 2.3.4 绝缘电阻的测试方法及要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.4 变比、极性、接线组别测试	2.4.1 能完成变比、极性、接线组别试验接线 2.4.2 能使用变比测试仪器进行变比、极性、接线组别测试 2.4.3 能判断变压器、互感器及电机绕组同名端 2.4.4 能绘制相量图并标识变压器的接线组别	2.4.1 变比、极性、接线组别试验的接线图的相关知识 2.4.2 变比、极性、接线组别试验接线的要求及注意事项 2.4.3 变比测试仪器的使用方法 2.4.4 极性、接线组别的定义及标识方法 2.4.5 相量图的绘制方法 2.4.6 变比、极性、接线组别的测试方法及要求
3. 试验结果处理	3.1 数据计算	3.1.1 能计算吸收比、极化指数 3.1.2 能对直流电阻、绝缘电阻进行温度换算	3.1.1 吸收比、极化指数的计算公式 3.1.2 直流电阻、绝缘电阻的温度换算公式
	3.2 结果判断	3.2.1 能对直流电阻的测试数据进行结果判断 3.2.2 能对回路电阻的测试数据进行结果判断 3.2.3 能对绝缘电阻的测试数据进行结果判断 3.2.4 能对变比、极性、接线组别的测试数据进行结果判断	3.2.1 直流电阻测试数据的判定标准 3.2.2 回路电阻测试数据的判定标准 3.2.3 绝缘电阻测试数据的判定标准 3.2.4 变比、极性、接线组别测试数据的判定标准

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 试验结果处理	3.3 报告编制	3.3.1 能编制直流电阻试验报告 3.3.2 能编制回路电阻试验报告 3.3.3 能编制绝缘电阻试验报告 3.3.4 能编制变比、极性、接线组别试验报告	3.3.1 直流电阻试验报告的编写要求 3.3.2 回路电阻试验报告的编写要求 3.3.3 绝缘电阻试验报告的编写要求 3.3.4 变比、极性、接线组别试验报告的编写要求

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. 试验准备	1.1 被试设备检查	1.1.1 能完成被试设备的状态检查 1.1.2 能确认变压器、断路器、避雷器等被试设备具备试验条件	1.1.1 电气设备的状态分类 1.1.2 电气设备的一次接线图相关知识
	1.2 仪器仪表选择及检查	1.2.1 能选择红外检测、介质损耗因数及电容量、工频耐压、避雷器运行电压下的全电流和阻性电流、直流耐压与泄漏电流、断路器机械特性、交流阻抗试验等测试仪器 1.2.2 能检查红外检测、介质损耗因数及电容量、工频耐压、避雷器运行电压下的全电流和阻性电流、直流耐压与泄漏电流、断路器机械特性、交流阻抗试验等测试仪器的功能状态	1.2.1 红外检测、介质损耗因数及电容量、工频耐压、避雷器运行电压下的全电流和阻性电流、直流耐压与泄漏电流、断路器机械特性、交流阻抗试验等测试仪器的技术参数、功能检查方法 1.2.2 红外检测、介质损耗因数及电容量、工频耐压、避雷器运行电压下的全电流和阻性电流、直流耐压与泄漏电流、断路器机械特性、交流阻抗试验等测试仪器的使用要求及注意事项
	1.3 测试接线图绘制	1.3.1 能绘制断路器机械特性测试接线图 1.3.2 能绘制金属氧化物避雷器运行电压下的全电流和阻性电流测试接线图	1.3.1 断路器机械特性测试设备的接线图的相关知识 1.3.2 金属氧化物避雷器运行电压下的全电流和阻性电流测试设备的接线图的相关知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 试验准备	1.3 测试接线图绘制	1.3.3 能绘制介质损耗因数及电容量测试接线图 1.3.4 能绘制工频耐压测试接线图 1.3.5 能绘制直流耐压与泄漏电流测试接线图 1.3.6 能绘制交流阻抗测试接线图	1.3.3 介质损耗因数及电容量测试设备的接线图的相关知识 1.3.4 工频耐压测试设备的接线图的相关知识 1.3.5 直流耐压与泄漏电流测试设备的接线图的相关知识 1.3.6 交流阻抗测试设备的接线图的相关知识
2. 试验操作	2.1 红外检测	2.1.1 能设置红外检测仪测试参数 2.1.2 能使用红外检测仪进行电气设备温度检测	2.1.1 红外检测仪的使用方法 2.1.2 红外检测的方法及要求
	2.2 断路器机械特性测试	2.2.1 能完成断路器机械特性测试接线 2.2.2 能使用机械特性测试仪对断路器进行机械特性测试	2.2.1 断路器的二次接线图相关知识 2.2.2 断路器机械特性仪的使用方法 2.2.3 断路器机械特性测试的方法及要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.3 金属氧化物避雷器运行电压下的全电流和阻性电流测试	2.3.1 能完成金属氧化物避雷器运行电压下的全电流和阻性电流测试接线 2.3.2 能使用避雷器带电测试仪完成金属氧化物避雷器运行电压下的全电流和阻性电流测试	2.3.1 避雷器带电测试仪的使用方法 2.3.2 避雷器带电测试的方法及要求
	2.4 介质损耗因数及电容量测试	2.4.1 能完成介质损耗因数及电容量测试接线 2.4.2 能使用介损测试仪进行电气设备介质损耗因数及电容量测试	2.4.1 介质损耗测试仪的使用方法 2.4.2 介质损耗因数及电容量的测试方法及要求
	2.5 工频耐压试验	2.5.1 能完成工频耐压测试接线 2.5.2 能计算工频耐压设备容量 2.5.3 能使用工频耐压设备进行电气设备工频耐压试验	2.5.1 工频耐压试验设备的使用方法 2.5.2 工频耐压试验的方法及要求 2.5.3 被试设备的绝缘水平
	2.6 直流耐压与泄漏电流测试	2.6.1 能完成直流耐压与泄漏电流测试接线	2.6.1 直流耐压设备的使用方法 2.6.2 金属氧化物避雷器直流 1mA 电压 U_{1mA} 及 $0.75U_{1mA}$ 下的泄漏电流测试的方法及要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.6 直流耐压与泄漏电流测试	2.6.2 能使用直流耐压设备进行电气设备直流耐压及泄漏电流测试	2.6.3 发电机定子绕组端部手包绝缘施加直流电压测试的方法及要求 2.6.4 发电机、高压电机定子绕组直流耐压及泄漏电流测试的方法及要求
	2.7 交流阻抗试验	2.7.1 能完成交流阻抗测试接线 2.7.2 能使用交流阻抗测试仪进行发电机转子交流阻抗及功率损耗测试	2.7.1 交流阻抗测试仪的使用方法 2.7.2 交流阻抗试验的方法及要求
3. 试验结果处理	3.1 数据计算	3.1.1 能对红外检测数据进行计算 3.1.2 能对介损数据进行温度换算 3.1.3 能对断路器机械特性测试数据进行计算	3.1.1 相对温差、绝对温差的计算公式 3.1.2 介损值温度换算的计算公式 3.1.3 断路器同期性的计算公式
	3.2 结果判断	3.2.1 能对红外检测的数据进行结果判断 3.2.2 能对介质损耗因数及电容量的测试数据进行结果判断 3.2.3 能对工频耐压的测试数据进行结果判断	3.2.1 红外检测数据的判定标准 3.2.2 介质损耗因数及电容量测试数据的判定标准 3.2.3 工频耐压测试数据的判定标准

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 试验结果处理	3.2 结果判断	3.2.4 能对避雷器运行电压下的全电流和阻性电流的测试数据进行结果判断 3.2.5 能对直流耐压与泄漏电流的测试数据进行结果判断 3.2.6 能对断路器机械特性的测试数据进行结果判断 3.2.7 能对交流阻抗测试的测试数据进行结果判断	3.2.4 避雷器运行电压下的全电流和阻性电流测试数据的判定标准 3.2.5 直流耐压与泄漏电流测试数据的判定标准 3.2.6 断路器机械特性测试数据的判定标准 3.2.7 交流阻抗测试数据的判定标准
	3.3 报告编制	3.3.1 能编制红外检测试验报告 3.3.2 能编制介质损耗因数及电容量试验报告 3.3.3 能编制工频耐压试验报告 3.3.4 能编制避雷器运行电压下的全电流和阻性电流试验报告 3.3.5 能编制直流耐压与泄漏电流试验报告 3.3.6 能编制断路器机械特性试验报告 3.3.7 能编制交流阻抗试验报告	3.3.1 红外检测试验报告的编写要求 3.3.2 介质损耗因数及电容量试验报告的编写要求 3.3.3 工频耐压试验报告的编写要求 3.3.4 避雷器运行电压下的全电流和阻性电流试验报告的编写要求 3.3.5 直流耐压与泄漏电流试验报告的编写要求 3.3.6 断路器机械特性试验报告的编写要求 3.3.7 交流阻抗试验报告的编写要求

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. 试验准备	1.1 仪器仪表选择及检查	1.1.1 能选择电气设备运行中局部放电、绕组变形、短路阻抗、空载电流及伏安特性、空载电流及空载损耗、变压器有载分接开关特性、地网导通及接地阻抗、变频谐振交流耐压等测试仪器 1.1.2 能检查电气设备运行中局部放电、绕组变形、短路阻抗、空载电流及伏安特性、空载电流及空载损耗、变压器有载分接开关特性、地网导通及接地阻抗、变频谐振交流耐压等测试仪器的功能状态	1.1.1 电气设备运行中局部放电、绕组变形、短路阻抗、空载电流及伏安特性、空载电流及空载损耗、变压器有载分接开关特性、地网导通及接地阻抗、变频谐振交流耐压等测试仪器的技术参数、功能检查方法 1.1.2 电气设备运行中局部放电、绕组变形、短路阻抗、空载电流及伏安特性、空载电流及空载损耗、变压器有载分接开关特性、地网导通及接地阻抗、变频谐振交流耐压等测试仪器的使用要求及注意事项
	1.2 测试接线图绘制	1.2.1 能绘制电气设备运行中局部放电测试接线图 1.2.2 能绘制绕组变形测试接线图 1.2.3 能绘制短路阻抗测试接线图 1.2.4 能绘制空载电流及伏安特性测试接线图 1.2.5 能绘制空载电流及空载损耗测试接线图	1.2.1 电气设备运行中局部放电测试设备的接线图的相关知识 1.2.2 绕组变形测试设备的接线图的相关知识 1.2.3 短路阻抗测试设备的接线图的相关知识 1.2.4 空载电流及伏安特性测试设备的接线图的相关知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 试验准备	1.2 测试接线图绘制	1.2.6 能绘制变压器有载分接开关特性测试接线图 1.2.7 能绘制地网导通及接地阻抗测试接线图 1.2.8 能绘制变频谐振交流耐压等测试接线图	1.2.5 空载电流及空载损耗测试设备的接线图的相关知识 1.2.6 变压器有载分接开关特性测试设备的接线图的相关知识 1.2.7 地网导通及接地阻抗测试设备的接线图的相关知识 1.2.8 变频谐振交流耐压测试设备的接线图的相关知识
2. 试验操作	2.1 电气设备运行中局部放电测试	2.1.1 能完成电气设备运行中局部放电测试接线 2.1.2 能使用局放测试仪对电气设备进行运行中局部放电测试	2.1.1 电气设备运行中局部放电测试的接线要求及注意事项 2.1.2 局放测试仪的使用方法 2.1.3 电气设备运行中局部放电测试的方法及要求
	2.2 绕组变形测试	2.2.1 能完成绕组变形测试接线 2.2.2 能使用绕组变形测试仪进行变压器绕组变形测试	2.2.1 绕组变形测试的接线要求及注意事项 2.2.2 绕组变形测试仪的使用方法 2.2.3 绕组变形测试的方法及要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.3 短路阻抗测试	2.3.1 能完成短路阻抗测试接线 2.3.2 能使用短路阻抗测试仪器进行短路损耗、短路阻抗测试	2.3.1 短路阻抗测试的接线要求及注意事项 2.3.2 短路阻抗测试仪器的使用方法 2.3.3 短路阻抗测试的方法及要求
	2.4 变压器有载分接开关特性测试	2.4.1 能完成变压器有载分接开关特性测试接线 2.4.2 能使用变压器有载分接开关测试仪对变压器有载分接开关动作特性进行试验	2.4.1 变压器有载分接开关特性测试的接线要求及注意事项 2.4.2 变压器有载分接开关测试仪的使用方法 2.4.3 变压器有载分接开关测试的方法及要求
	2.5 空载电流及伏安特性测试	2.5.1 能完成空载电流及伏安特性测试接线 2.5.2 能使用空载电流及伏安特性测试仪器对互感器进行空载及伏安特性测试	2.5.1 空载电流及伏安特性测试的接线要求及注意事项 2.5.2 空载电流及伏安特性测试仪器的使用方法 2.5.3 空载电流及伏安特性测试的方法及要求
	2.6 空载电流及空载损耗	2.6.1 能完成空载电流及空载损耗测试接线	2.6.1 空载电流及空载损耗测试的接线要求及注意事项 2.6.2 空载特性测试仪器的使用方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.6 空载电流及空载损耗	2.6.2 能使用空载特性测试仪器对变压器进行空载电流及空载损耗试验	2.6.3 空载电流及空载损耗试验的方法及要求 2.6.4 变压器的参数
	2.7 地网导通及接地阻抗测试	2.7.1 能完成地网导通及接地阻抗测试接线 2.7.2 能使用地网导通仪进行地网完整性测试 2.7.3 能使用接地阻抗测试仪进行接地网的接地阻抗测试	2.7.1 地网导通及接地阻抗测试的接线要求及注意事项 2.7.2 地网导通仪、接地阻抗测试仪的使用方法 2.7.3 地网导通及接地阻抗测试的方法及要求
	2.8 变频谐振交流耐压试验	2.8.1 能完成变频谐振交流耐压测试接线 2.8.2 能计算试验频率、电流、容量等参数 2.8.3 能使用变频谐振交流耐压成套装置对电气设备进行交流耐压试验	2.8.1 变频谐振交流耐压测试的接线要求及注意事项 2.8.2 变频谐振交流耐压成套装置的使用方法 2.8.3 变频谐振交流耐压试验的方法及要求
3. 试验结果处理	3.1 数据分析和结果判断	3.1.1 能对电气设备运行中局部放电的测试数据进行数据分析和结果判断 3.1.2 能对绕组变形的测试数据进行数据分析和结果判断 3.1.3 能对短路阻抗的测试数据进行数据分析和结果判断	3.1.1 电气设备运行中局部放电测试数据的判定标准 3.1.2 绕组变形测试数据的判定标准 3.1.3 短路阻抗测试数据的判定标准 3.1.4 空载电流及伏安特性测试数据的判定标准

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 试验结果处理	3.1 数据分析和结果判断	3.1.4 能对空载电流及伏安特性的测试数据进行数据分析和结果判断 3.1.5 能对空载电流及空载损耗的测试数据进行数据分析和结果判断 3.1.6 能对变压器有载分接开关特性的测试数据进行数据分析和结果判断 3.1.7 能对地网导通及接地阻抗的测试数据进行数据分析和结果判断 3.1.8 能对变频谐振交流耐压的测试数据进行数据分析和结果判断 3.1.9 能根据电气设备试验结果，发现被试设备的缺陷 3.1.10 能对试验的干扰因素进行排除	3.1.5 空载电流及空载损耗测试数据的判定标准 3.1.6 变压器有载分接开关特性测试数据的判定标准 3.1.7 地网导通及接地阻抗测试数据的判定标准 3.1.8 变频谐振交流耐压测试数据的判定标准 3.1.9 电气设备故障的分析方法 3.1.10 电气试验的干扰因素
	3.2 报告编制	3.2.1 能编制电气设备运行中局部放电试验报告 3.2.2 能编制绕组变形试验报告 3.2.3 能编制短路阻抗试验报告	3.2.1 电气设备运行中局部放电试验报告的编写要求 3.2.2 绕组变形试验报告的编写要求 3.2.3 短路阻抗试验报告的编写要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 试验结果处理	3.2 报告编制	3.2.4 能编制空载电流及伏安特性试验报告 3.2.5 能编制空载电流及空载损耗试验报告 3.2.6 能编制变压器有载分接开关特性试验报告 3.2.7 能编制地网导通及接地阻抗试验报告 3.2.8 能编制变频谐振交流耐压试验报告	3.2.4 空载电流及伏安特性试验报告的编写要求 3.2.5 空载电流及空载损耗试验报告的编写要求 3.2.6 变压器有载分接开关特性试验报告的编写要求 3.2.7 地网导通及接地阻抗试验报告的编写要求 3.2.8 变频谐振交流耐压试验报告的编写要求
4. 技术管理与培训	4.1 技术管理	4.1.1 能编制仪器仪表检定校验计划 4.1.2 能编制试验方案、技术方案、缺陷分析报告 4.1.3 能对 220kV 及以下电压等级的电气设备进行出厂试验监督管理	4.1.1 仪器仪表检定校验的管理规定 4.1.2 试验方案、技术方案的编制要求 4.1.3 缺陷的分析方法 4.1.4 220kV 及以下电压等级电气设备出厂试验要求
	4.2 培训指导	4.2.1 能编写培训课程和培训教案 4.2.2 能对三级/高级工及以下级别人员进行理论授课及现场实操培训 4.2.3 能对三级/高级工及以下级别人员进行设备故障分析指导	4.2.1 培训课程和培训教案的编写方法 4.2.2 企业内培训师基础知识

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. 试验准备	1.1 仪器仪表选择及检查	1.1.1 能选择变压器、电压互感器等电气设备感应耐压及局部放电试验的测试仪器 1.1.2 能检查变压器、电压互感器等电气设备感应耐压及局部放电试验测试仪器的功能状态	1.1.1 感应耐压及局部放电试验测试仪器的技术参数、功能检查方法 1.1.2 感应耐压及局部放电试验仪器的使用要求及注意事项
	1.2 测试接线图绘制	1.2.1 能绘制变压器感应耐压及局部放电试验接线图 1.2.2 能绘制互感器局部放电试验接线图 1.2.3 能绘制电压互感器感应耐压试验接线图	1.2.1 变压器感应耐压及局部放电试验设备的接线图的相关知识 1.2.2 互感器局部放电试验设备的接线图的相关知识 1.2.3 电压互感器感应耐压试验设备的接线图的相关知识
2. 试验操作	2.1 电气设备感应耐压及局部放电试验	2.1.1 能完成变压器、电压互感器等电气设备感应耐压及局部放电试验接线 2.1.2 能使用变压器、电压互感器等电气设备感应耐压及局部放电试验测试仪器进行感应耐压及局部放电试验	2.1.1 感应耐压及局部放电试验仪器的使用方法 2.1.2 变压器、电压互感器等电气设备感应耐压及局部放电试验方法及要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.2 异常及故障电气设备诊断	2.2.1 能完成变压器、高压电抗器等线圈类设备故障的综合诊断分析 2.2.2 能完成断路器、隔离开关、开关柜、GIS 等开关类设备故障的综合诊断分析 2.2.3 能完成套管、互感器、电容器、避雷器等容性电气设备故障的综合诊断分析	2.2.1 电气设备的基本原理 2.2.2 电气试验异常的分析方法 2.2.3 电气设备故障的分析方法
3. 试验结果处理	3.1 数据分析和结果判断	3.1.1 能完成变压器感应耐压及局部放电试验数据的分析及结果判断 3.1.2 能完成互感器局部放电试验数据的分析及结果判断 3.1.3 能完成电压互感器感应耐压试验数据的分析及结果判断 3.1.4 能完成套管局部放电试验数据的分析及结果判断	3.1.1 变压器感应耐压及局部放电试验数据判定标准 3.1.2 互感器局部放电试验数据判定标准 3.1.3 电压互感器感应耐压试验数据判定标准 3.1.4 套管局部放电试验数据判定标准
	3.2 报告编制	3.2.1 能编制变压器感应耐压及局部放电试验报告	3.2.1 变压器感应耐压及局部放电试验报告编写要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 试验结果处理	3.2 报告编制	3.2.2 能编制互感器局部放电试验报告 3.2.3 能编制电压互感器感应耐压试验报告	3.2.2 互感器局部放电试验报告编写要求 3.2.3 电压互感器感应耐压试验报告编写要求
4. 技术管理与培训	4.1 技术管理	4.1.1 能对电气设备进行状态评价 4.1.2 能对 220kV 以上电压等级的电气设备进行出厂试验监督管理	4.1.1 电气设备的状态评价要求 4.1.2 220kV 以上电压等级电气设备出厂试验要求
	4.2 培训指导	4.2.1 能对二级/技师进行理论授课及现场实操培训 4.2.2 能对二级/技师进行设备故障分析指导 4.2.3 能组织培训课题开发并实施	4.2.1 企业培训基本知识和方法 4.2.2 培训项目组织及实施方案

3.2 热工试验工

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. 试验准备	1.1 试验器具准备	1.1.1 能根据汽轮机、锅炉性能试验项目选择试验仪器和劳动保护用品 1.1.2 能判断汽轮机、锅炉性能试验仪器是否在检验有效期内	1.1.1 劳动保护用品的使用要求 1.1.2 试验仪器的种类及检查要求
	1.2 安装与布置数据测量系统	1.2.1 能识别温度、压力测点 1.2.2 能安装温度、压力测点	1.2.1 温度、压力测点的种类及特点 1.2.2 温度、压力测点的安装规范
2. 试验操作	2.1 凝汽器和加热器端差、过冷度试验	2.1.1 能读取大气压力表数值 2.1.2 能使用热电偶、热电阻、压力变送器测量各点的温度和压力 2.1.3 能进行端差和过冷度的测量和计算	2.1.1 温度、压力的读数方法 2.1.2 端差和过冷度的概念、测量及计算方法 2.1.3 凝汽器和加热器的原理
	2.2 制粉系统、空气预热器、除尘器漏风试验	2.2.1 能使用烟气分析仪抽取烟气样品	2.2.1 制粉系统、空气预热器和除尘器的结构与型式

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.2 制粉系统、空气预热器、除尘器漏风试验	2.2.2 能用抽气泵和烟气多点混合过滤器取样	2.2.2 漏风试验的取样方法 2.2.3 烟气分析仪的使用方法 2.2.4 抽气泵和烟气多点混合过滤器的使用方法
	2.3 泵与风机性能试验	2.3.1 能测量泵与风机的出、入口静压 2.3.2 能测量泵与风机的出、入口温度	2.3.1 全压、动压及静压的概念及测量方法 2.3.2 泵与风机出、入口温度的测量方法
3. 试验结果处理	3.1 数据整理	3.1.1 能选取试验采集的温度数据的有效位数 3.1.2 能选取试验采集的压力数据的有效位数	3.1.1 温度测量数据有效位数的选取方法 3.1.2 压力测量数据有效位数的选取方法
	3.2 数据计算	3.2.1 能对试验采集数据进行算术平均计算 3.2.2 能对试验采集数据进行最大值和最小值计算	3.2.1 算术平均值的计算方法 3.2.2 数据最大值和最小值的计算方法

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. 试验准备	1.1 试验工器具准备	1.1.1 能修理接口受损的热电偶、热电阻、压力变送器 1.1.2 能区分 K 分度、E 分度热电偶和补偿导线	1.1.1 热电偶、热电阻、压力变送器的接口种类及修理方法 1.1.2 K 分度、E 分度热电偶的区别
	1.2 安装与布置数据测量系统	1.2.1 能完成温度测点数据测量系统的连接 1.2.2 能完成压力测点数据测量系统的连接	1.2.1 数据测量系统的搭建方法 1.2.2 数据测量系统安装与布置的要求
2. 试验操作	2.1 炉膛温度测量	2.1.1 能用热电阻、热电偶测量锅炉对流面处的温度 2.1.2 能根据测量的温度范围选择热电阻或热电偶	2.1.1 锅炉辐射受热面与对流面的分布知识 2.1.2 热电阻和热电偶的区别及适用的温度测量范围
	2.2 测量风烟量	2.2.1 能用靠背管和皮托管测量压差 2.2.2 能用差压计测量动、静压差	2.2.1 靠背管和皮托管的结构及原理 2.2.2 差压计的使用方法
	2.3 取煤粉样品	2.3.1 能用煤粉取样枪取煤粉样品 2.3.2 能用天平称取样品	2.3.1 煤粉取样枪的结构、原理及使用方法 2.3.2 用天平称重的方法及注意事项

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.4 锅炉效率试验	2.4.1 能取原煤样品,并缩分样品 2.4.2 能取飞灰或水灰样、炉渣样 2.4.3 能测量燃煤和空气温度 2.4.4 能测量送风温度及周围环境空气湿度 2.4.5 能记录锅炉效率试验正平衡法计算所需的主再热蒸汽、给水、减温水、热风等相关运行参数	2.4.1 原煤取样及缩分的方法 2.4.2 飞灰或水灰、炉渣的取样器结构及取样方法 2.4.3 燃煤和空气温度的测量方法 2.4.4 空气湿度的测量方法 2.4.5 锅炉主再热蒸汽、给水、减温水、热风等运行参数的压力、温度、流量数据读取及记录的方法
	2.5 汽轮机性能试验	2.5.1 能记录汽轮机缸效率试验的参数 2.5.2 能根据凝汽器真空数据换算汽轮机背压	2.5.1 汽轮机缸效率的测量方法 2.5.2 凝汽器真空与汽轮机背压的换算方法
3. 试验结果处理	3.1 数据分析	3.1.1 能对泵与风机效率试验数据进行有效性判断 3.1.2 能对凝汽器和加热器端差试验数据进行有效性判断 3.1.3 能对除尘器和空预器漏风率试验数据进行有效性判断	3.1.1 泵与风机效率的试验要求 3.1.2 凝汽器和加热器端差的试验要求 3.1.3 除尘器和空预器漏风率的试验要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 试验结果处理	3.2 数据计算	3.2.1 能根据试验数据计算泵与风机的效率 3.2.2 能对凝汽器和加热器的端差、过冷度试验数据进行整理并计算 3.2.3 能对除尘器、空预器的漏风率数据进行整理并计算	3.2.1 泵与风机效率的计算方法 3.2.2 凝汽器、加热器的端差、过冷度的计算方法 3.2.3 除尘器、空预器漏风率的计算方法

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. 试验准备	1.1 制定试验大纲	1.1.1 能编制凝汽器和加热器端差、过冷度等试验的试验大纲 1.1.2 能编写空气预热器、除尘器漏风试验的试验大纲	1.1.1 凝汽器和加热器端差、过冷度等试验的试验目的、试验方法和试验标准 1.1.2 空气预热器、除尘器漏风试验的试验目的、试验方法和试验标准
	1.2 试验工器具准备	1.2.1 能根据不同试验项目,选择合适的仪器、仪表,并能维护和保养 1.2.2 能分析、诊断汽轮机性能试验、锅炉效率试验所需的仪器、仪表的故障	1.2.1 汽轮机性能试验、锅炉效率试验用仪器和仪表的分类及维护方法 1.2.2 汽轮机性能试验、锅炉效率试验用仪器、仪表故障诊断的方法
	1.3 安装与布置数据测量系统	1.3.1 能布置风烟系统的测量点和取样点 1.3.2 能选择液体流量测量点的位置	1.3.1 风烟系统的测量点和取样点的布置原则 1.3.2 流体流量测量位置的选择原则
	1.4 确定试验条件	1.4.1 能判断机组运行状态是否满足试验要求 1.4.2 能判断汽轮机、锅炉及其辅机等相关设备状态是否满足试验要求	1.4.1 试验对机组运行状态的要求 1.4.2 试验对汽轮机、锅炉及其辅机等相关设备状态的要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.1 测量液体流量	2.1.1 能设置超声波流量计参数 2.1.2 能根据测量管路直径，选择并安装超声波流量计的探头 2.1.3 能用壁厚仪测量管壁厚度 2.1.4 能用喷嘴、节流孔板测量并计算液体流量	2.1.1 超声波流量计的测量原理 2.1.2 超声波流量计探头的选择及安装方法 2.1.3 壁厚仪的使用方法 2.1.4 喷嘴、节流孔板测量液体流量的原理和计算方法
	2.2 汽轮机性能试验	2.2.1 能读取发电机功率数据 2.2.2 能根据发电机修正曲线查出发电机损失 2.2.3 能采集主再热蒸汽、调节级后蒸汽及给水的压力、温度和凝结水流量数据	2.2.1 发电机功率的测量和计算方法 2.2.2 发电机修正曲线的使用方法 2.2.3 主再热蒸汽、调节级后蒸汽及给水的压力、温度和凝结水流量数据的采集方法
	2.3 炉膛温度测量	2.3.1 能用光学高温计测量炉膛温度 2.3.2 能用全辐射高温计测量炉膛温度	2.3.1 光学高温计的原理与测量的方法 2.3.2 全辐射高温计的原理与测量的方法
	2.4 测量风烟量	2.4.1 能根据管路尺寸选择风烟量的测量截面，并能用网格法划分测量点 2.4.2 能检验测量系统的严密性	2.4.1 风烟流量的测量方法 2.4.2 影响测量系统严密性的因素

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.5 取煤粉样品	2.5.1 能用煤粉筛筛分煤粉 2.5.2 能根据需要选取煤粉筛型号	2.5.1 煤粉筛分方法 2.5.2 煤粉筛孔径与型号知识
	2.6 泵与风机性能试验	2.6.1 能测量泵与风机的动静压 2.6.2 能测量泵与风机的出口流量	2.6.1 泵与风机的动静压测量原则 2.6.2 泵与风机流量的测量方法
	2.7 锅炉效率试验（正平衡法和反平衡法）	2.7.1 能测量固体、液体及气体燃料量 2.7.2 能测量暖风器进出口风温、风量及外来热源的工质流量、压力和温度 2.7.3 能取锅炉排烟样品 2.7.4 能测量排烟温度 2.7.5 能测量飞灰及炉渣温度 2.7.6 能测量暖风器进出口空气温度、空气量及当地大气压力	2.7.1 燃料量的测量方法 2.7.2 暖风器外来热源的确定方法 2.7.3 锅炉排烟的取样方法 2.7.4 锅炉排烟温度的测量方法 2.7.5 飞灰、炉渣温度的测量方法 2.7.6 暖风器进出口空气温度、空气量测量方法
	2.8 锅炉燃烧调整试验	2.8.1 能测量锅炉一、二次风的风温、风压、风速与风量	2.8.1 锅炉一、二次风的作用及参数测量

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.8 锅炉燃烧调整试验	2.8.2 能测量锅炉所有对流受热面出入口的烟气温度 2.8.3 能对各级受热面后烟气取样并分析其成分	2.8.2 锅炉对流受热面出入口烟气温度的测量方法 2.8.3 烟气分析仪的使用方法
3. 试验结果处理	3.1 数据计算	3.1.1 能计算汽轮机缸效率 3.1.2 能计算过量空气系数、漏风系数及漏风率 3.1.3 能计算烟风量	3.1.1 汽轮机缸效率的计算方法 3.1.2 过量空气系数、漏风系数和漏风率的计算方法 3.1.3 烟风量的计算方法
	3.2 结果分析	3.2.1 能根据计算的汽轮机缸效率分析机组运行状况 3.2.2 能分析制粉系统、除尘器、空气预热器漏风问题，并提供优化建议	3.2.1 影响汽轮机缸效率的因素 3.2.2 制粉系统、除尘器、空气预热器漏风问题的影响因素
	3.3 报告编制	3.3.1 能编制凝汽器和加热器端差、过冷度试验，汽轮机缸效率试验报告 3.3.2 能编制制粉系统、除尘器、空气预热器漏风试验报告 3.3.3 能编制风烟量测量试验报告	3.3.1 凝汽器和加热器端差、过冷度试验，汽轮机缸效率试验报告的编写要求 3.3.2 制粉系统、除尘器、空气预热器漏风试验报告的编写要求 3.3.3 风烟量测量试验报告的编写要求

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. 试验准备	1.1 制定试验大纲	1.1.1 能编制锅炉效率试验大纲、汽轮机性能试验大纲 1.1.2 能编制泵与风机性能试验大纲	1.1.1 锅炉效率试验、汽轮机性能试验的试验目的，试验方法及试验标准 1.1.2 泵与风机性能试验的试验目的，试验方法及试验标准
	1.2 试验工器具准备	1.2.1 能判断仪器、仪表的精度、灵敏度 1.2.2 能校核热电偶、热电阻、压力变送器	1.2.1 仪表精度、灵敏度的相关知识 1.2.2 热电偶、热电阻、压力变送器的校核方法
	1.3 安装与布置数据测量系统	1.3.1 能选择符合技术要求的测点进行安装 1.3.2 能调试测量系统	1.3.1 测点安装的技术要求 1.3.2 试验测量系统的调试方法
	1.4 确定试验条件	1.4.1 能判断试验对机组运行状态的影响 1.4.2 能判断机组设备的运行操作对试验的影响，并能采取相应的措施	1.4.1 性能试验对机组运行状态的影响 1.4.2 机组运行状态对性能试验的影响
2. 试验操作	2.1 测量流体流量	2.1.1 能使用超声波流量计测量液体流量 2.1.2 能根据喷嘴、节流孔板的计算说明书计算液体流量	2.1.1 超声波流量计的使用方法 2.1.2 喷嘴、节流孔板测量液体流量的原理及计算方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.2 汽轮机性能试验	2.2.1 能用测量系统采集各测点参数 2.2.2 能根据参数的变化判断试验状况	2.2.1 试验测量系统的连接方法及数据采集原理 2.2.2 性能试验对参数波动的要求
	2.3 锅炉效率试验	2.3.1 能测取风机、磨煤机等辅机设备的电功率 2.3.2 能发现并处理测量数据的异常	2.3.1 风机、磨煤机等辅机功率的测量方法 2.3.2 性能试验测量数据偏差要求
	2.4 锅炉燃烧调整试验	2.4.1 能根据试验数据进行一、二次风配比 2.4.2 能根据试验数据调整一、二次风速和风量 2.4.3 能提供喷口摆动角度的调整方案 2.4.4 能提供优化燃烧的氧量值	2.4.1 一、二次风配比方法 2.4.2 调整一、二次风速和风量对燃烧的影响 2.4.3 调整一、二次风喷口摆动角度对燃烧的影响 2.4.4 氧量变化对燃烧的影响
3. 试验结果处理	3.1 数据整理和计算	3.1.1 能分析直接测量与间接测量的数据产生随机误差、系统误差、疏忽误差的原因 3.1.2 能计算煤粉细度 3.1.3 能计算泵与风机的效率 3.1.4 能使用焓熵图、水蒸气性质表 and 烟气性质表	3.1.1 处理试验数据的方法 3.1.2 煤粉细度的计算方法 3.1.3 泵与风机效率的计算方法 3.1.4 焓熵图、水蒸气性质表与烟气性质表的查询方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 试验结果处理	3.1 数据整理和计算	3.1.5 能根据汽轮机性能试验测量的数据进行加热器热平衡的计算，计算出对应加热器的抽汽量 3.1.6 能计算凝结水及锅炉给水的焓升 3.1.7 能计算凝汽器的排汽损失 3.1.8 能计算机组不明泄漏量	3.1.5 汽轮机各级加热器抽汽量的计算方法 3.1.6 锅炉给水、凝结水焓的计算方法 3.1.7 凝汽器的排汽损失计算方法 3.1.8 机组不明泄漏量的计算方法
	3.2 试验结果分析	3.2.1 能分析泵与风机的性能试验的结果，并能提供提高经济性的建议 3.2.2 能根据机组不明泄漏量的计算，分析汽轮机热力系统的运行状况，并能提出改进意见 3.2.3 能根据煤粉细度，分析制粉系统的运行状况、风粉配比及炉内燃烧状况，并能解决炉内燃烧的实际问题	3.2.1 影响泵与风机性能的因素 3.2.2 汽轮机热力系统的泄漏的影响及处理的方法 3.2.3 影响锅炉燃烧的因素
	3.3 报告编制	3.3.1 能编制泵与风机性能的试验报告 3.3.2 能编制汽轮机缸效率的试验报告	3.3.1 泵与风机性能试验报告的编写要求 3.3.2 汽轮机缸效率试验报告的编写要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 试验结果处理	3.3 报告编制	3.3.3 能编制液体流量测量的试验报告 3.3.4 能编制机组不明泄漏量的试验报告 3.3.5 能编制煤粉细度测量的试验报告	3.3.3 液体流量测量试验报告的编写要求 3.3.4 机组不明泄漏量试验报告的编写要求 3.3.5 煤粉细度测量试验报告的编写要求
4. 技术管理与培训	4.1 技术管理	4.1.1 能编制仪器仪表检定校验计划 4.1.2 能分辨仪器检定和校准的区别	4.1.1 仪器仪表检定校验周期的要求 4.1.2 仪器仪表检定与校准的方法与区别
	4.2 培训管理	4.2.1 能编写培训课程和培训教案 4.2.2 能对三级/高级工及以下级别人员进行理论授课及现场实操培训	4.2.1 培训课程和培训教案的编写方法 4.2.2 企业内训师基础知识

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. 试验准备	1.1 制定试验大纲	1.1.1 能编制燃烧调整试验大纲 1.1.2 能编制机组性能考核试验大纲	1.1.1 燃烧调整试验的试验目的、试验方法及试验标准 1.1.2 机组性能考核试验的试验目的、试验方法及试验标准
	1.2 试验工器具准备	1.2.1 能根据热电偶、热电阻的校准证书对测量值进行修正 1.2.2 能使用手操器迁移压力变送器量程	1.2.1 热电偶、热电阻的校准及修正方法 1.2.2 压力变送器量程迁移操作方法
	1.3 安装与布置数据测量系统	1.3.1 能确定热力系统性能试验测量点的数量 1.3.2 能确定热力系统性能试验测量点的位置	1.3.1 发电厂热力系统性能试验测点的数量要求 1.3.2 发电厂热力系统性能试验测点的位置要求
	1.4 确定试验条件	1.4.1 能对检修人员提出配合性能试验测点安装的要求 1.4.2 能对运行人员提出配合性能试验系统隔离的要求	1.4.1 性能试验的边界条件 1.4.2 性能试验测点安装的要求 1.4.3 性能试验系统隔离的要求
2. 试验操作	2.1 汽轮机性能试验	2.1.1 能明确汽轮机试验人员、运行人员、检修人员的分工	2.1.1 汽轮机性能试验的技术要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.1 汽轮机性能试验	2.1.2 能处理试验中测量系统测点无数据、系统无信号的故障	2.1.2 试验测量系统的故障处理方法
	2.2 锅炉效率试验	2.2.1 能明确锅炉试验人员、运行人员、检修人员的分工 2.2.2 能处理试验中烟气分析仪、差压计、皮托管等设备的故障	2.2.1 锅炉效率试验的技术要求 2.2.2 烟气分析仪、差压计、皮托管等设备故障处理的方法
	2.3 锅炉燃烧调整试验	2.3.1 能做冷态锅炉模拟燃烧试验 2.3.2 能做热态锅炉优化燃烧调整试验 2.3.3 能调整煤粉分离设备 2.3.4 能调整磨煤机的出力 2.3.5 能分析锅炉受热面结焦的原因	2.3.1 炉内冷态模化的原理 2.3.2 动力燃烧、扩散燃烧、过度燃烧的知识 2.3.3 喷燃器的形式和作用 2.3.4 磨煤机的结构原理 2.3.5 灰渣的特性
3. 试验结果处理	3.1 数据整理和计算	3.1.1 能计算汽轮机的热耗率 3.1.2 能对汽轮机的试验热耗率数据进行修正计算	3.1.1 汽轮机热耗率的计算方法 3.1.2 汽轮机热耗率的修正方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 试验结果处理	3.1 数据整理和计算	3.1.3 能计算锅炉散热损失、化学不完全燃烧热损失、机械不完全燃烧热损失、炉渣物理热损失和排烟热损失 3.1.4 能用正平衡法和反平衡法计算锅炉效率 3.1.5 能对锅炉效率试验数据进行修正计算	3.1.3 锅炉热损失的计算方法 3.1.4 锅炉效率正平衡和反平衡的计算方法 3.1.5 锅炉效率计算中各参数的修正方法
	3.2 试验结果分析	3.2.1 能根据汽轮机性能试验的数据对汽轮机的经济性进行评定，并进行耗差分析 3.2.2 能根据锅炉效率试验的结果，对锅炉的经济性进行评定 3.2.3 能根据燃烧试验的结果，分析锅炉的燃烧状况	3.2.1 汽轮机的结构、系统原理及提高效率的方法 3.2.2 锅炉的结构、系统原理及提高经济性的方法 3.2.3 锅炉燃烧的影响因素
	3.3 编写试验报告	3.3.1 能编制汽轮机热耗率的试验报告 3.3.2 能编制锅炉效率、燃烧调整的试验报告 3.3.3 能编制机组性能考核的试验报告	3.3.1 汽轮机热耗率试验报告的编制要求 3.3.2 锅炉效率、燃烧调整试验报告的编制要求 3.3.3 机组性能考核试验报告的编制要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 技术管理与培训	4.1 技术管理	4.1.1 能针对汽轮机的缸效及背压试验数据，提出阀序和冷端运行优化措施 4.1.2 能针对锅炉炉渣及飞灰的化验数据，提出锅炉燃烧优化措施	4.1.1 汽轮机阀序及冷端运行优化调整方法 4.1.2 锅炉燃烧运行优化调整方法
	4.2 培训管理	4.2.1 能对二级/技师进行理论授课及现场实操培训 4.2.2 能组织培训项目开发并实施	4.2.1 企业培训基本知识和方法 4.2.2 培训项目组织及实施方案

3.3 化工工艺试验工

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. 试验准备	1.1 试验技术文件准备	1.1.1 能绘制试验工艺流程方框图 1.1.2 能识读反应器、吸收塔、精馏塔、压缩机等设备结构简图 1.1.3 能识读试验装置工艺技术规程和操作方法 1.1.4 能识读试验安全技术规程 1.1.5 能识读仪表、电器、计量器具等说明书 1.1.6 能识记应急撤离路线图 1.1.7 能识读化学品安全技术说明书 1.1.8 能识记有毒气体、可燃气体报警仪设置图	1.1.1 试验工艺流程方框图绘制知识 1.1.2 试验设备结构简图识读知识 1.1.3 试验装置工艺技术规程和操作方法 1.1.4 试验装置安全技术规程相关知识 1.1.5 仪表、电器、计量器具使用知识 1.1.6 应急撤离路线图相关知识 1.1.7 化学品安全技术说明书相关知识 1.1.8 有毒气体、可燃气体报警仪设置图相关知识
	1.2 防护用品准备	1.2.1 能佩戴和使用劳动防护用品 1.2.2 能识别防毒面具等劳动防护用品有效性 1.2.3 能使用创伤、灼伤、腐蚀伤的急救药品完成急救	1.2.1 劳动防护用品佩戴及使用知识 1.2.2 劳动防护用品清洗、存放和保养知识 1.2.3 急救药品使用知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 试验准备	1.3 设备与动力准备	1.3.1 能确认试验设备外观是否正常、紧固件连接是否可靠无泄漏，动设备润滑是否正常 1.3.2 能确认阀门阀位状态 1.3.3 能确认现场照明、通信是否正常 1.3.4 能确认试验电器设备带电指示信号是否正常 1.3.5 能确认现场仪表示数与控制室内压力、温度、液位、阀位等指示是否一致 1.3.6 能确认有毒气体、可燃气体报警仪处于投用状态 1.3.7 能确认消防设施处于备用状态	1.3.1 阀门的种类、结构、特点及使用知识 1.3.2 试验动设备润滑知识 1.3.3 电流、电压、压力、温度、液位、阀位等表计识读要求 1.3.4 有毒气体、可燃气体报警仪识读知识
	1.4 物料准备	1.4.1 能引进水、气、汽等公用工程介质 1.4.2 能确认试验用的原、辅材料数量符合要求	1.4.1 水、气、汽等公用工程介质的相关知识 1.4.2 原料、辅料计量知识
2. 试验操作	2.1 试验开车	2.1.1 能完成机泵等单机试车 2.1.2 能完成机泵等设备切换	2.1.1 机泵等设备开车操作方法 2.1.2 机泵等设备切换操作方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.2 试验控制	2.2.1 能根据指令用自控系统调节试验工艺参数 2.2.2 能进行计量单位换算 2.2.3 能完成巡回检查 2.2.4 能识读、悬挂警示牌	2.2.1 自控系统界面操作知识 2.2.2 计量单位换算方法 2.2.3 设备巡检知识 2.2.4 警示牌设置知识
	2.3 采样送样	2.3.1 能识记取样点位置、样品性质 2.3.2 能根据操作规程取样 2.3.3 能对样品进行保护	2.3.1 样品的化学性质 2.3.2 样品的取样方法 2.3.3 样品保护要求
	2.4 试验停车	2.4.1 能完成试验机泵等单机设备停车 2.4.2 能完成试验机泵等单机设备排净	2.4.1 机泵等设备停车操作知识 2.4.2 试验机泵等设备排净操作知识
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能发现试验装置的温度、压力、液位、流量等工艺参数异常 3.1.2 能判断传动设备跳车 3.1.3 能发现现场跑、冒、滴、漏、响等异常 3.1.4 能发现试验传动设备润滑失效、紧固件松动等设备故障	3.1.1 试验装置运行参数要求 3.1.2 试验传动设备故障判断方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与处理	3.2 故障处理	3.2.1 能报告试验装置运行异常 3.2.2 能按指令处理试验工艺和设备异常 3.2.3 能使用消防器材扑救初期火灾 3.2.4 能使用洗眼器、喷淋器等安全应急设施处理化学灼烫、高温灼烫等事故	3.2.1 安全、消防设施使用知识 3.2.2 人身伤害事故紧急救护知识
4. 设备维护与保养	4.1 设备维护	4.1.1 能完成试验装置现场压力、温度、液位等仪表检修的监护工作 4.1.2 能完成更换阀门盘根、软管、密封垫等部件的监护工作	4.1.1 试验装置压力、温度、液位等仪表安全检修要求 4.1.2 试验装置阀门盘根、软管、密封垫等的安全更换要求 4.1.3 检修监护人员的工作要求
	4.2 设备保养	4.2.1 能完成试验设备外部清洁工作 4.2.2 能完成试验机泵盘车、添加润滑油(脂)等工作	4.2.1 设备、仪表、电器保养知识 4.2.2 设备清洁的安全知识 4.2.3 润滑油(脂)的分类和性能 4.2.4 机泵盘车知识

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. 试验准备	1.1 试验技术文件准备	1.1.1 能绘制试验工艺流程图 1.1.2 能识读带控制点的试验工艺流程图 1.1.3 能识记试验工艺技术安全技术规程和操作方法 1.1.4 能识记污染源、危险源及控制方法 1.1.5 能识读质量、环境及职业健康安全管理体系文件 1.1.6 能识记应急处置方案	1.1.1 试验工艺流程图绘制知识 1.1.2 试验装置带控制点的工艺流程图识读知识 1.1.3 环境及安全风险辨识、控制知识 1.1.4 质量、环境、职业健康安全管理体系知识 1.1.5 应急处置方案相关知识
	1.2 防护用品准备	1.2.1 能对劳动防护用品的配置提出建议 1.2.2 能核查劳动防护用品的佩戴和使用情况 1.2.3 能核查应急物品使用情况	1.2.1 职业病危害因素的特性及防护知识 1.2.2 应急物品使用知识
	1.3 设备与动力准备	1.3.1 能完成试验设备的单机试车 1.3.2 能确认试验装置盲板抽堵状态	1.3.1 试验设备单机试车知识 1.3.2 盲板抽堵知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 试验准备	1.3 设备与动力准备	1.3.3 能确认试验装置安全阀、爆破膜等安全附件处于备用状态 1.3.4 能确认试验设备、电器、仪表具备开车条件	1.3.3 试验装置安全阀、爆破膜等安全附件使用知识
	1.4 物料准备	1.4.1 能引入试验装置冷媒、热媒等介质 1.4.2 能确认试验用的原料、辅料质量符合要求 1.4.3 能将试验用的原料、辅料引入装置 1.4.4 能根据试验要求配置相关浓度的辅料	1.4.1 冷媒、热媒等介质引入操作知识 1.4.2 原料、辅料质量指标、工艺指标相关知识 1.4.3 原料、辅料引入的操作知识 1.4.4 辅料配比的操作知识
2. 试验操作	2.1 试验开车	2.1.1 能按指令完成试验装置开车 2.1.2 能将工艺参数调节至正常指标范围 2.1.3 能计算投料配比	2.1.1 试验装置开车操作方法 2.1.2 工艺参数调节方法 2.1.3 物料配比计算知识
	2.2 试验控制	2.2.1 能根据试验工艺的变化调节工艺参数 2.2.2 能根据样品分析结果调整试验工艺参数 2.2.3 能识读班组经济核算结果 2.2.4 能进行转化率、收率、产率等计算	2.2.1 分析检验单识读知识 2.2.2 班组经济核算结果识读知识 2.2.3 转化率、收率、产率等计算方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.3 采样送样	2.3.1 能根据样品分析结果调整取样频次 2.3.2 能根据样品性质、特点选择采样器	2.3.1 取样频次调整的依据 2.3.2 采样器的工作原理
	2.4 试验停车	2.4.1 能按指令完成试验装置停车 2.4.2 能完成试验装置设备和管线的安全隔离 2.4.3 能完成试验装置机泵、容器等设备和管线的倒空、置换、清洗等 2.4.4 能按操作法处置废水、废气、固体废弃物	2.4.1 试验装置停车操作方法 2.4.2 试验设备和管线安全隔离的知识 2.4.3 试验设备和管线倒空、置换、清洗等操作方法 2.4.4 废水、废气、固体废弃物的处置要求
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能判断试验装置断料、跑料、串料等工艺事故 3.1.2 能判断试验装置停水、停电、停气、停汽等突发事件 3.1.3 能判断试验装置换热器堵塞、物料偏流等故障 3.1.4 能判断导致试验装置联锁动作的原因	3.1.1 试验装置停水、停电、停气、停汽等事故的判断方法 3.1.2 试验装置仪表、电器异常判断方法 3.1.3 试验装置联锁设定知识 3.1.4 试验装置产品质量标准知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.5 能判断试验物料计量偏离，温度计、压力计、流量计失灵等仪表故障 3.1.6 能根据分析结果判断中间品、产品质量异常 3.1.7 能识别高空坠物、灼烫、物体打击等事故隐患 3.1.8 能判断废水、废气、固体废弃物排放异常	3.1.5 污染物排放标准知识
	3.2 故障处理	3.2.1 能处理试验装置温度、压力、液位、流量等工艺参数异常 3.2.2 能处理试验装置断料、跑料、串料等工艺事故 3.2.3 能处理试验装置停水、停电、停气、停汽等突发事件 3.2.4 能处置废水、废气、固体废弃物排放指标异常	3.2.1 试验装置温度、压力、液位、流量等工艺参数异常处理方法 3.2.2 试验装置断料、跑料、串料等工艺事故处理方法 3.2.3 公用工程异常处理方法 3.2.4 废水、废气、固体废弃物排放指标异常处置方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与保养	4.1 设备维护	4.1.1 能监护检修试验装置设备、管线、阀门等 4.1.2 能完成现场压力、温度、液位等仪表检修安全交出	4.1.1 设备、仪表、电器安全检修要求 4.1.2 现场压力、温度、液位等仪表检修安全交出要求和操作方法 4.1.3 高处、动火、受限空间等特殊作业安全监护要求
	4.2 设备保养	4.2.1 能检查试验设备和管线的保温、防冻、防凝、防腐等 4.2.2 能完成试验机泵放油和清洗 4.2.3 能完成润滑油过滤	4.2.1 试验设备和管线保温、防冻、防凝、防腐知识 4.2.2 试验设备润滑管理规定及润滑方法 4.2.3 润滑油过滤方法

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. 试验准备	1.1 试验技术文件准备	1.1.1 能绘制带控制点的试验工艺流程图 1.1.2 能绘制试验的反应器、吸收塔、精馏塔、压缩机等设备结构简图 1.1.3 能识读试验工艺联锁图	1.1.1 带控制点的试验工艺流程图绘制要求 1.1.2 试验设备反应器、吸收塔、精馏塔、压缩机等结构简图绘制方法 1.1.3 反应器、吸收塔、精馏塔、压缩机等设备结构及工作原理 1.1.4 试验工艺联锁图识读方法
	1.2 设备与动力准备	1.2.1 能完成设备、管线的清洗、吹扫、试压、干燥、置换 1.2.2 能确认试验装置联锁保护系统状态正常 1.2.3 能完成试验装置联动试车准备工作	1.2.1 设备、管线的清洗、吹扫、试压、干燥、置换方法 1.2.2 试验装置联动试车准备工作范围、标准
	1.3 物料准备	1.3.1 能对试验用的原料、辅料的质量指标提出建议 1.3.2 能完成试验催化剂活化、再生等操作	1.3.1 原料、辅料优选知识 1.3.2 催化剂活化、再生等操作方法
2. 试验操作	2.1 试验开车	2.1.1 能完成试验装置检修后开车 2.1.2 能完成试验装置长期停产后开车	2.1.1 大修后装置开车操作方法 2.1.2 长期停产装置开车操作方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.1 试验开车	2.1.3 能完成试验装置切换	2.1.3 装置切换操作方法
	2.2 试验控制	2.2.1 能根据试验工艺参数变化趋势预判产品质量，并优化操作 2.2.2 能进行试验设备物料衡算 2.2.3 能进行班组经济核算	2.2.1 试验工艺参数与产品质量的关系 2.2.2 物料衡算方法 2.2.3 班组经济核算方法
	2.3 采样送样	2.3.1 能根据试验装置运行情况提出增加或减少取样点的建议 2.3.2 能辨识取样时的安全风险	2.3.1 试验工艺反应过程及反应原理 2.3.2 取样安全风险分析方法
	2.4 试验停车	2.4.1 能完成试验装置正常停车 2.4.2 能完成试验装置紧急停车 2.4.3 能完成试验装置停车后催化剂处置 2.4.4 能完成单机设备检修前安全交出	2.4.1 试验装置紧急停车操作方法 2.4.2 试验催化剂处置要求 2.4.3 设备安全交付条件和操作方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能根据试验工艺参数、分析数据辨识工艺操作事故隐患 3.1.2 能判断试验装置飞温、爆聚、淹塔等工艺事故 3.1.3 能辨识中毒、窒息、火灾、机械伤害等事故隐患 3.1.4 能辨识环境污染风险	3.1.1 影响试验装置平稳运行的因素 3.1.2 试验装置工艺操作事故隐患辨识知识 3.1.3 压缩机、精馏塔、换热器、反应器等设备工作原理 3.1.4 中毒、窒息、火灾、机械伤害等事故隐患辨识知识 3.1.5 环境污染风险辨识知识
	3.2 故障处理	3.2.1 能根据试验工艺参数、分析数据处置操作事故隐患 3.2.2 能实施试验装置现场处置方案 3.2.3 能进行中毒、窒息等人员救护	3.2.1 试验工艺操作事故隐患处置方法 3.2.2 试验装置现场处置方案 3.2.3 中毒、窒息等人员应急救护方法
4. 设备维护与保养	4.1 设备维护	4.1.1 能提出试验装置检修项目 4.1.2 能完成试验装置设备检修前后的清理、吹扫、试压、查漏、置换及安全设施的检查 4.1.3 能完成试验设备检查验收	4.1.1 安全设施检查方法 4.1.2 试验设备检查验收知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与保养	4.2 设备保养	4.2.1 能判断试验装置防雷防静电措施的可靠性 4.2.2 能进行试验设备和管线检修前的安全交出确认 4.2.3 能确认更换润滑油（脂）的时机	4.2.1 试验装置防雷防静电的知识 4.2.2 试验设备和管线交出检修安全要求 4.2.3 设备传动部件润滑知识

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. 试验准备	1.1 试验技术文件准备	1.1.1 能识读试验工艺配管图 1.1.2 能识记试验工艺联锁图 1.1.3 能对试验装置的试压、试漏、吹扫、置换、试车、开停车方案提出建议 1.1.4 能绘制试验装置技术改造、技术革新的工艺和设备简图 1.1.5 能对试验开车前的检查与验收方案提出建议 1.1.6 能对应急处置方案提出优化建议 1.1.7 能对工艺技术方案、安全技术规程和操作方法提出修改建议	1.1.1 试验工艺配管图识读知识 1.1.2 试验装置试压、试漏、吹扫、置换、试车、开停车方案编写知识 1.1.3 试验装置技术改造、技术革新的工艺和设备简图绘制知识 1.1.4 试验装置开车前检查和验收方案编写知识 1.1.5 应急处置方案编写知识 1.1.6 工艺技术方案、安全技术规程和操作方法编写知识
	1.2 设备与动力准备	1.2.1 能完成试验装置联动试车 1.2.2 能完成试验装置投料试车准备工作	1.2.1 试验装置联动试车要求 1.2.2 试验装置投料试车准备工作范围、标准
	1.3 物料准备	1.3.1 能指导装填催化剂	1.3.1 催化剂的结构和装填要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 试验准备	1.3 物料准备	1.3.2 能对催化剂的还原、再生等操作方案提出优化建议 1.3.3 能对冷媒、热媒的质量指标提出建议	1.3.2 催化剂的还原、再生等操作方案编写知识 1.3.3 热媒、冷媒质量指标对试验的影响
2. 试验操作	2.1 试验开车	2.1.1 能完成试验装置原始开车 2.1.2 能优化技术改造后开车操作程序	2.1.1 试验装置原始开车操作注意事项 2.1.2 单元操作优化知识
	2.2 试验控制	2.2.1 能提出提高试验装置生产率、产品质量及降低消耗的措施 2.2.2 能根据试验装置历史运行数据提出操作改进措施 2.2.3 能进行试验设备效能计算 2.2.4 能进行试验装置生产成本核算	2.2.1 试验装置运行指标的影响因素及分析方法 2.2.2 试验设备效能计算知识 2.2.3 试验装置生产成本核算知识
	2.3 试验停车	2.3.1 能控制并降低试验装置停车过程中的物料、能耗 2.3.2 能完成试验装置安全交出	2.3.1 试验装置停车后物料、能量回收知识 2.3.2 试验装置安全交出条件

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能分析试验装置操作工艺事故原因 3.1.2 能分析试验装置有毒物料泄漏等安全、环保事故原因 3.1.3 能对试验设备故障、电仪故障引起的工艺事故提出改进建议	3.1.1 试验装置操作工艺事故原因分析知识 3.1.2 安全、环保事故原因分析知识 3.1.3 试验设备故障、电仪故障分析知识
	3.2 故障处理	3.2.1 能处理单元操作工艺事故 3.2.2 能处理有毒物料泄漏等安全、环保事故 3.2.3 能提出次生事故的处理方案 3.2.4 能根据试验装置事故情况提出后续处置措施 3.2.5 能完成现场处置方案演练及效果评估，并提出建议	3.2.1 单元操作工艺事故处理知识 3.2.2 有毒物料泄漏等安全、环保事故处置知识 3.2.3 试验装置现场处置方案演练及效果评估方法
4. 设备维护与保养	4.1 设备维护	4.1.1 能完成试验装置检修前的自检工作 4.1.2 能提出试验装置设备维护建议	4.1.1 试验设备检修前自检工作要求 4.1.2 影响试验设备使用寿命的因素
	4.2 设备保养	4.2.1 能选用润滑油(脂)	4.2.1 润滑油(脂)选用知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与保养	4.2 设备保养	4.2.2 能验收保养后的试验设备	4.2.2 试验设备保养的验收标准
5. 质量管理与技术改进	5.1 质量管理	5.1.1 能分析经济运行效果 5.1.2 能撰写技术总结或论文 5.1.3 能开展能效管理活动	5.1.1 撰写试验装置运行报告知识 5.1.2 技术总结、论文编写知识 5.1.3 能效管理文件知识
	5.2 质量管理	5.2.1 能开展质量攻关活动 5.2.2 能提出产品质量改进方案	5.2.1 全面质量管理知识 5.2.2 产品质量提升方法
	5.3 技术改进	5.3.1 能实施技术改进措施 5.3.2 能完成装置的性能评定	5.3.1 同行业装置使用性能的信息 5.3.2 试验装置性能评定知识
6. 培训与指导	6.1 培训	6.1.1 能编写培训课程和培训教案 6.1.2 能对三级/高级工以下级别人员进行理论授课及现场实操培训	6.1.1 培训课程和培训教案的编写方法 6.1.2 企业内培训师基础知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 培训与指导	6.2 指导	6.2.1 能总结操作经验和技能 6.2.2 能传授操作经验和技能	6.2.1 操作经验和技能总结方法 6.2.2 教学组织实施的知识

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. 试验准备	1.1 试验技术文件准备	1.1.1 能对试验装置技术改造方案提出建议 1.1.2 能提出工业化装置操作方案的优化建议 1.1.3 能对危险与可操作性进行分析并提出建议	1.1.1 试验装置技术改造方案编写知识 1.1.2 试验装置操作方案优化的知识 1.1.3 危险与可操作性分析知识
	1.2 设备与动力准备	1.2.1 能完成试验装置原始开车准备工作 1.2.2 能确认试验装置全系统具备开车条件	1.2.1 试验装置原始开车准备工作范围、标准等 1.2.2 试验装置全系统开车条件
2. 试验操作	2.1 试验开车	2.1.1 能完成试验装置改、扩建后的开车 2.1.2 能优化原始开车程序	2.1.1 试验装置改、扩建后的开车知识 2.1.2 原始开车程序优化方法
	2.2 试验控制	2.2.1 能分析试验装置运行状况并提出技术改进措施 2.2.2 能统计分析试验装置运行数据并优化操作 2.2.3 能提出清洁生产的改进措施	2.2.1 试验装置运行数据统计分析方法 2.2.2 清洁生产知识
	2.3 试验停车	2.3.1 能撰写试验装置运行总结，提出工业化生产建议	2.3.1 化工试验中试扩大知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 试验操作	2.3 试验 停车	2.3.2 能审查试验装置的安装、拆除方案，提出改进建议	2.3.2 试验装置的安装施工、拆除方案编写知识
3. 故障判断与处理	3.1 故障 判断	3.1.1 能发现试验装置设计缺陷，提出改进建议 3.1.2 能用统计方法分析试验装置历史事故，并提出事故预防措施	3.1.1 化工工艺设计知识 3.1.2 试验装置历史事故案例统计分析方法
	3.2 故障 处理	3.2.1 能处理火灾、爆炸等事故 3.2.2 能完成专项应急预案演练及效果评估，提出改进建议	3.2.1 火灾、爆炸等事故处理知识 3.2.2 事故专项预案编写、演练及评估知识
4. 设备维护与保养	4.1 设备 维护	4.1.1 能提出试验装置检修时机 4.1.2 能提出试验装置设备更新建议	4.1.1 试验设备检修时机判断知识 4.1.2 国内外同类设备的技术应用信息
	4.2 设备 保养	4.2.1 能提出新增试验设备的选型建议 4.2.2 能完成新增试验设备、装置验收工作 4.2.3 能选择试验设备的保养方法和措施	4.2.1 新增试验设备、装置验收知识 4.2.2 选择试验设备保养方法和措施的知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 质量管理与 技术改进	5.1 质量管理	5.1.1 能提出试验装置安全管理建议 5.1.2 能提出试验装置能效管理措施	5.1.1 试验装置安全管理内容 5.1.2 试验装置能效管理知识
	5.2 质量管理	5.2.1 能按质量管理体系要求组织生产 5.2.2 能优化质量攻关方案	5.2.1 质量管理体系文件 5.2.2 质量优化知识
	5.3 技术改进	5.3.1 能提出试验工艺技术改进方案 5.3.2 能对试验工艺技术改进方案提出评审意见	5.3.1 国内外同行业新技术、新工艺、新材料及新设备的应用信息 5.3.2 技术改进方案编制知识
6. 培训与 指导	6.1 培训	6.1.1 能对二级/技师进行理论授课及现场实操培训 6.1.2 能组织培训课题开发并实施	6.1.1 企业培训基本知识和方法 6.1.2 培训项目组织及实施方案
	6.2 指导	6.2.1 能传授专业知识和技能 6.2.2 能评价技能培训效果	6.2.1 专业知识和技能传授方法 6.2.2 技能培训效果的评价知识

4. 权重表

4.1 电气试验工/高压试验工

4.1.1 理论知识权重表

项目 \ 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 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	40	30	20	15	5
相关知识要求	试验准备	20	20	15	10	5
	试验操作	25	30	35	30	25
	试验结果处理	10	15	25	30	35
	技术管理与培训	—	—	—	10	25
合计		100	100	100	100	100

4.1.2 技能要求权重表

项目 \ 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 (%)
技能要求	试验准备	30	20	10	10	10
	试验操作	60	60	60	50	30
	试验结果处理	10	20	30	30	40
	技术管理与培训	—	—	—	10	20
合计		100	100	100	100	100

4.2 热工试验工

4.2.1 理论知识权重表

项目 \ 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 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	35	25	15	10	5
相关知识要求	试验准备	20	15	15	5	5
	试验操作	30	40	45	45	40
	试验结果处理	10	15	20	25	30
	技术管理与培训	—	—	—	10	15
合计		100	100	100	100	100

4.2.2 技能要求权重表

项目 \ 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 (%)
技能要求	试验准备	25	20	15	10	10
	试验操作	60	65	55	50	30
	试验结果处理	15	15	30	35	50
	技术管理与培训	—	—	—	5	10
合计		100	100	100	100	100

4.3 化工工艺试验工

4.3.1 理论知识权重表

项目 \ 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 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	15	10
相关知识要求	试验准备	18	14	12	10	5
	试验操作	30	34	35	28	27
	故障判断与处理	7	13	20	25	30
	设备维护与保养	10	9	8	6	5
	质量管理与 技术改进	—	—	—	6	10
	培训与指导	—	—	—	5	8
合计		100	100	100	100	100

4.3.2 技能要求权重表

项目 \ 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 (%)
技能要求	试验准备	25	20	20	15	10
	试验操作	45	48	50	40	35
	故障判断与处理	10	15	20	25	30
	设备维护与保养	20	17	10	7	7
	质量管理与 技术改进	—	—	—	7	10
	培训与指导	—	—	—	6	8
合计		100	100	100	100	100