

变电设备安装工国家职业标准

1. 职业概况

1.1 职业名称

变电设备安装工。

1.2 职业定义

从事用于生活、生产的 110 kV 及以下电压等级的变配电设备安装、检修、调试的人员。

1.3 职业等级

本职业共设五个等级，分别为：初级（国家职业资格五级）、中级（国家职业资格四级）、高级（国家职业资格三级）、技师（国家职业资格二级）、高级技师（国家职业资格一级）。

1.4 职业环境

室外、室内，常温。

1.5 职业能力特征

有一定的形体知觉和空间感，手指、手臂灵活，动作协调，身体平衡能力强，具有一定的分析、判断能力。

1.6 基本文化程度

初中毕业。

1.7 培训要求

1.7.1 培训期限

全日制职业学校教育，根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限：初级不少于 360 标准学时；中级不少于 300 标准学时，高级不少于 240 标准学时；技师不少于 180 标准学时，高级技师不少于 120 标准学时。

1.7.2 培训教师

应具备变配电设备的基础知识、专业理论知识、安装知识、安装操作技能和一定的培训教学经验。

(1) 培训初级、中级人员的教师应取得本职业高级及以上职业资格证书或具有本专业中级以上专业技术职称。

(2) 培训高级人员的教师应取得本职业技师及以上职业资格证书或具有本

专业高级专业技术职称。

(3) 培训技师的教师应取得本职业高级技师职业资格证书或具有本专业高级专业技术职称和较丰富的现场实践经验。

(4) 培训高级技师的教师应取得本职业高级技师职业资格证书 4 年以上或具有本专业高级专业技术职称和丰富的现场实践经验。

1.7.3 培训场地设备

(1) 有可容纳 30 人以上的变电专业教室，室内配备有关的电气设备模型、挂图、演示板等必要的教学仪器。

(2) 有电气基本操作的训练场所和变配电设备安装工艺的训练厂房。

(3) 可选用电压在 110 kV 及以下变配电设备安装施工工地。

1.8 鉴定要求

1.8.1 适用对象

从事或准备从事本职业的人员。

1.8.2 申报条件

——初级（具备以下条件之一者）

(1) 经本职业初级正规培训达规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 在本职业连续见习工作 2 年以上。

(3) 从事本职业学徒期满。

——中级（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业初级职业资格证书后，连续从事本职业工作 3 年以上，经本职业中级正规培训达规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业初级职业资格证书后，并连续从事本职业工作 5 年以上。

(3) 连续从事本职业工作 6 年以上。

(4) 取得经劳动保障行政部门审核认定的、以中级技能为培养目标的中等以上职业学校本职业毕业证书。

——高级（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作 4 年以上，经本职业高级正规培训达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业中级职业资格证书后，并连续从事本职业工作 7 年以上。

(3) 取得高级技工学校或经劳动保障行政部门审核认定的、以高级技能为培养目标的高等职业学校本职业毕业证书。

——技师（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 5 年以上，经

本职业技师正规培训达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 8 年以上。

(3) 取得本职业高级职业资格证书的高级技工学校本专业毕业生，连续从事本职业工作 2 年以上。

——高级技师（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作 3 年以上，经本职业高级技师正规培训达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作 5 年以上。

1.8.3 鉴定方式

本职业鉴定分为理论知识考试和技能操作考核两项内容。理论知识考试采用闭卷笔试，按标准答案评定得分。技能操作考核采用实际操作、口试、笔试、答辩相结合的方式，各级的考核方式根据职业等级和考核项目特点而定，由 3~5 名考评员组成的考评小组按技能操作考核规定或有关标准分别打分，取平均分为考核得分。考试、考核评分均采用百分制，两项皆达到 60 分及以上者为合格。技师、高级技师鉴定还须进行综合评审。

1.8.4 考评人员与考生的配比

理论知识考试为 1:15；技能操作考核为 1:5。

1.8.5 鉴定时间

各等级的理论知识考试时间均为 120 min；各等级的技能操作考核时间（含口试和实际操作）为 180~360 min（等级和项目不同，则时间不同）。

1.8.6 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行；技能操作考核应有符合操作技能考核鉴定需要的场地，配有必要的设备、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

2.1.2 职业守则

- (1) 爱岗敬业，忠于职守，钻研技术，勇于创新。
- (2) 尽职尽责，安全第一，吃苦耐劳，文明施工。
- (3) 实事求是，严守纪律，雷厉风行，艰苦创业。
- (4) 团结协作，关心集体，提高效率，保证质量。

(5) 文明礼貌，团结互助，尊师爱徒，遵纪守法。

2.2 基础知识

2.2.1 识、绘图知识

- (1) 识图与绘图基本知识。
- (2) 变配电设备原理结构图。
- (3) 变电一、二次回路系统图。
- (4) 变配电设备安装图。
- (5) 动力和照明电气接线图。

2.2.2 电工与电子技术基础知识

- (1) 直流电路基础知识。
- (2) 磁场与电磁感应知识。
- (3) 交流电路基础知识。
- (4) 电子技术应用知识。
- (5) 数字电路基本知识。

2.2.3 电力生产知识

- (1) 电力生产发展概况。
- (2) 电能生产的特点和基本要求。
- (3) 电力生产的基本过程和指标。
- (4) 电力网及电力系统的组成。

2.2.4 变配电设备知识

- (1) 变压器基本知识。
- (2) 隔离开关与断路器知识。
- (3) 互感器知识。
- (4) 继电保护基础知识。
- (5) 避雷器及接地的一般知识。
- (6) 异步电动机的一般知识。
- (7) 变配电盘知识。
- (8) 常用仪器、仪表的一般知识。

2.2.5 变配电设备安装知识

- (1) 钳工基本知识。
- (2) 起重吊装基本知识。
- (3) 常用电工工具及电工材料知识。
- (4) 常用测量、拆装、检修工具、器具知识。

- (5) 变配电设备安装的基本方法。
- (6) 测量和调试变配电系统的基本方法。

2.2.6 法律法规知识

- (1) 电力法有关内容。
- (2) 劳动法有关内容。
- (3) 合同法有关内容。
- (4) 电气设备安装规程规范。
- (5) 电气工程有关施工和验收规范。

2.2.7 其他必备知识

- (1) 常用法定计量单位的知识与换算方法。
- (2) 《电力建设安全工作规程》中与本职业有关的条文和本职业的安全施工知识。
- (3) 消防器材的使用知识和施工现场有关消防的规定。
- (4) 安全用电常识和触电紧急救护知识。
- (5) 质量管理知识。
- (6) 环境保护知识。

3. 工作要求

本标准对初级、中级、高级、技师、高级技师的技能要求依次递进，高级别包括低级别的要求。

3.1 初级

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|-------------------|-------------------|--|----------------------------------|
| 一、电气设备安装施工前的组织与准备 | (一) 识、绘图及掌握技术资料 | 1. 能看懂电力系统图、变电所一次接线图、简单的变电一次设备和母线安装图及机械零件图 2. 能绘制简单的机械零件加工草图 3. 看懂一般变电一次设备安装使用说明书及有关技术资料 | 1. 零件加工图的基本知识 2. 变电二次控制回路基本知识 |
| | (二) 使用工具、机具、仪器、仪表 | 1. 能正确使用压力式滤油机、干燥机、真空泵、砂轮机、台钻等机具 | |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|-------------------|-------------------|--|--|
| 一、电气设备安装施工前的组织与准备 | (二) 使用工具、机具、仪器、仪表 | 2. 能正确使用千斤顶、手动葫芦、滑轮、钢丝绳等常用起重工具 3. 能正确使用兆欧表、万用表、钳形电流表等测量仪表 | 工具、机具、仪器、仪表的使用方法及操作注意事项 |
| | (三) 基本操作工艺 | 1. 能完成常用导线的连接 2. 能将导线固定在绝缘子上 3. 能进行钳工基本操作(锯、锉、钻、攻螺纹、套螺纹) 4. 能进行一般的起重装卸、搬运工作 5. 能正确填写所安装工程的单项施工记录、设备消缺记录、工序检验记录 | 1. 导线接头的要求 2. 起重、搬运初步知识 |
| | (四) 安全施工 | 1. 能在指导下正确填写施工安全工作票, 并提出所安装分项工程的安全施工措施 2. 能正确进行验电和接、拆临时接地线操作 3. 能正确使用消防器材和安全用具 4. 能正确进行现场紧急救护 | 1. 《电力建设安全工作规程》的有关规定 2. 安全操作注意事项 3. 消防器材的使用知识 4. 触电急救知识 |
| 二、配电变压器安装 | (一) 安装前的准备工作 | 1. 能完成施工前的技术和场地准备 2. 能完成施工机械设备和主要材料的准备工作 3. 能进行变压器器身及零部件的开箱检查 4. 能检查变压器的基础的施工 | 混凝土施工的一般知识 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|--|------------------|--|---|
| 二、 配电 变压器 安装 | (二) 变压器室和变压器台的施工 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据设计要求选配变压器台的材料 2. 配合进行杆上变压器台的组装 | 高空作业的基本知识 |
| | (三) 检查安装前的变压器 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成变压器附件的检查、清扫等工作 2. 能使用滤油设备进行小型变压器油过滤及注、放油工作 3. 能完成变压器整体密封检查及处理一般的渗、漏油缺陷 | 工具、机具的使用方法和操作注意事项 |
| | (四) 安装变压器 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能配合完成变压器吊装就位工作 2. 能配合完成变压器的附件安装 3. 能参与变压器的吊心检查和绝缘干燥处理工作 4. 能参与变压器投运前的检查和试验工作 | 一般起重吊装操作方法 |
| 三、 隔离 开关、 负荷 开关 及高 压熔 断器 的安 装 | (一) 安装隔离开关及其操作机构 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据图纸在指导下完成安装支架、底座的制作 2. 能完成隔离开关的安装 3. 能完成隔离开关操作机构的安装 4. 能完成隔离开关的调整、试验和一般缺陷的处理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 预埋件的制作方法 2. 隔离开关及其操作机构的安装要求 3. 一般调整、试验要求 |
| | (二) 安装负荷开关及其操作机构 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据图纸在指导下进行安装支架、底座的制作 2. 能完成负荷开关的安装 3. 能完成负荷开关操作机构的安装 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 预埋件的制作方法 2. 隔离开关及其操作机构的安装要求 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|----------------------|------------------|--|---|
| 三、隔离开关、负荷开关及高压熔断器的安装 | (二) 安装负荷开关及其操作机构 | 4. 能完成负荷开关的调整、试验和一般缺陷的处理 | 3. 一般调整、试验要求 |
| | (三) 安装高压熔断器 | 1. 能根据图纸进行安装支架的制作 2. 能完成高压跌落熔断器的安装 3. 能选配熔断器熔丝 | 隔离开关及其操作机构的安装要求 |
| 四、高、低压成套配电装置的安装 | (一) 安装高压成套配电装置 | 1. 能检验基础钢构件制作是否符合要求 2. 能检验基础构件埋设工作是否符合要求 3. 能在指导下完成高压成套配电装置的安装 | 1. 高压成套配电装置的结构 2. 高压成套配电装置水平垂直度的要求 |
| | (二) 安装低压成套配电装置 | 1. 能检验基础钢构件制作是否符合要求 2. 能检验基础构件埋设工作是否符合要求 3. 能在指导下完成低压成套配电装置的安装 | 1. 低压成套配电装置的结构 2. 低压成套配电装置水平垂直度的要求 |
| 五、母线和引线设备的安装 | (一) 制作、安装一般硬母线 | 1. 能在指导下完成一般硬母线的下料、划线、加工 2. 能完成硬母线的安装 3. 能完成母线的涂色、排列和防腐工作 | 1. 型材变形的简单矫正 2. 下料、划线的简单计算 3. 母线划线的要求 |
| | (二) 安装架空软母线 | 1. 能完成耐张绝缘子组装 2. 能完成耐张绝缘子安装 3. 能配合完成软母线的安装 | 高空作业安全注意事项 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|----------------|-----------------|--|---|
| 五、母线和引线设备的安装 | (三) 安装引线、引线设备 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能在指导下选用引线设备 2. 能在指导下安装引线、引线设备 | 引线、引线设备的安装要求 |
| 六、其他电气设备及装置的安装 | (一) 安装支持绝缘子 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据图纸完成支持绝缘子固定基础与支架的制作 2. 能完成支持绝缘子的安装 | 支持绝缘子的安装要求 |
| | (二) 安装高压穿墙套管 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据图纸在指导下制作高压穿墙板 2. 能在指导下完成高压穿墙板的安装 3. 能完成高压穿墙套管的安装 | 高压穿墙套管的安装要求 |
| | (三) 制作安装低压母线过墙板 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据图纸在指导下制作低压穿墙板 2. 能完成低压穿墙板的安装 | 低压穿墙套管的安装要求 |
| | (四) 安装避雷器和接地装置 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据图纸在指导下完成避雷器安装支架的制作 2. 能完成避雷器安装支架的安装 3. 能完成避雷器的安装 4. 能根据图纸要求制作接地体 5. 能在指导下完成接地装置的安装 6. 能完成接地装置的检查与涂色工作 7. 能配合进行避雷器和接地装置试验 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 避雷器的安装要求 2. 接地装置的要求 3. 接地摇表的使用方法 |

3.2 中级

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|----------------------|---------------------|--|--|
| 一、电气设备安装工艺及施工前的组织与准备 | (一) 识、绘图及掌握技术资料 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能看懂变电一次系统图、简单的变电二次接线图 2. 能看懂变电一次设备安装图及机械装配图 3. 能看懂与变电一次设备有关的变电二次控制回路图 4. 能看懂一般土建施工图 5. 能绘制简单的变电一次设备安装图和一般零件加工图 6. 能绘制并填写施工技术记录图表 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件加工图的基本知识 2. 变电二次控制回路基本知识 |
| | (二) 维护使用工具、机具、仪器、仪表 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能操作真空滤油机进行变压器油过滤及真空注油工作 2. 能根据荷重正确选用起重工具 3. 能使用经纬仪进行一般测量 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 工具、机具、仪器、仪表的使用方法及操作注意事项 2. 经纬仪基本使用知识 |
| | (三) 基本操作工艺 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成型材弯曲、变形矫正、装配等钳工操作 2. 能进行电气设备吊装、搬运的一般起重操作 | 起重搬运方法 |
| | (四) 安全施工 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确填写电气第一种、第二种工作票 2. 能编写一般施工项目的安全施工措施 3. 能担任一般项目安全监护人并认真履行监护人职责 | 《电力建设安全工作规程》的有关规定 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|------------------|------------------|---|------------------------------|
| 二、 变压器的 安装 | (一) 安装前的准备工作 | 1. 能完成变压器安装基础的划线定位 2. 能完成变压器安装基础的制作安装 3. 能检查判断处理变压器的一般缺陷 | 一般工件划线、钻孔、锯、锉的要求 |
| | (二) 安装就位、吊心检查及试验 | 1. 能配合完成变压器的安装就位工作 2. 能完成变压器的附件安装工作 3. 能配合完成变压器的吊心检查、干燥工作 4. 能完成变压器油过滤及真空注油工作 5. 能配合进行变压器电气试验、有载分接开关控制回路等传动试验工作 | 1. 真空滤油机的使用方法 2. 电气试验方法 |
| 三、 断路器 安装 | (一) 安装前的准备工作 | 1. 能完成 110 kV 及以下断路器的基础划线定位 2. 能完成 110 kV 及以下断路器的基础抄平找正 3. 能完成设备开箱检查和灭弧室清洗工作 | 断路器基本结构 |
| | (二) 安装、调整及试验 | 1. 能完成断路器的起吊安装就位 2. 能在指导下完成断路器的调整及消除一般设备缺陷 3. 能参与断路器控制回路接线工作 4. 能配合进行高压断路器传动试验工作 | 1. 变电二次回路接线图的识别 2. 电气试验方法 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|-------------|------------------------------------|---|--|
| 四、其他设备及母线安装 | (一) 安装调试 110 kV 及以下变电一次设备与处理一般设备缺陷 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成高压隔离开关、负荷开关的安装调整 2. 能在指导下完成新型设备的安装、调整工作 3. 能完成高低压成套配电装置的安装 4. 能完成高压隔离开关、负荷开关及避雷器等一次设备缺陷的处理 5. 能完成接地系统接地电阻的测试工作 6. 能根据现场施工用电负荷的要求进行施工用临时电源的安装工作 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 电气设备的安装要求 2. 临时用电常识 3. 接地电阻的要求和测试方法 |
| | (二) 安装母线 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能在指导下完成变电所构架组立工作 2. 能根据设计弧垂计算软母线的下料 3. 能完成多片及大截面的铜、铝母线的制作（母线接头、平弯、立弯） 4. 能完成多片及大截面的铜、铝母线的安装工作 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 简单的导线计算方法 2. 型材弯曲、变形矫正方法 |
| | (三) 制作安装 10 kV 及以下电缆终端头与中间头 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成 0.4 kV 电缆终端头的制作安装 2. 能完成 0.4 kV 电缆中间头的制作安装 3. 能完成 10 kV 电缆终端头的制作安装 4. 能完成 10 kV 电缆中间头的制作安装 | 高电压技术的初步知识 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|--------|------------|--|---|
| 五、施工管理 | (一) 施工技术管理 | 1. 能编写一般施工项目的安装技术措施 2. 能按施工图及质量标准检查施工质量, 分析并处理一般的质量事故 | 1. 《电力建设安全工作规程》的有关规定 2. 质量管理的初步知识 3. 电气工程有关施工及验收规范 4. 安全管理知识 |
| | (二) 班组管理 | 能组织布置现场的文明施工 | |

3.3 高级

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|-------------------|-----------------|---|-------------|
| 一、电气设备安装施工前的组织与准备 | (一) 识、绘图及掌握技术资料 | 1. 能看懂复杂的变电一次设备安装图、接线图、一般变电二次回路图、电力系统接线图 2. 能按比例绘制较复杂构件的加工草图 3. 能绘制一般变电一次系统图和简单的变电二次系统图 4. 能看懂施工现场总平面图、安装图 5. 能看懂总体工程施工进度网络图 6. 能正确领会设备制造厂的技术文件及有关部颁规程、标准、规范中的规定 | 绘制构件加工草图的要求 |
| | (二) 准备施工具体措施 | 1. 能参与制定本职业施工组织措施和工艺、技术、安全措施 2. 能审核签发安全工作票 | 编制施工措施的基本要求 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|--------------------|-------------|--|---|
| 一、电气设备安装施工前的组织与准备 | (三) 准备工具、器具 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能使用检修施工专用工具和设备并排除一般故障 2. 能正确进行一般吊装机械的选择、布置与操作 | 常用吊装机械安全操作注意事项 |
| | (四) 安全施工 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能担任安全监护人并履行监护人职责 2. 能组织进行现场紧急救护 | 《电力建设安全工作规程》的有关规定 |
| 二、变压器的安装 | (一) 安装配电变压器 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能组织完成配电变压器台的施工组装 2. 能组织完成配电变压器的吊装就位工作 3. 能完成变压器投运前的检查和试验工作 | 电气试验方法 |
| | (二) 安装大型变压器 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能组织完成大型变压器的安装就位工作 2. 能组织完成大型变压器的附件安装 3. 能组织完成大型变压器的吊心(罩)检查 4. 能组织完成大型变压器的绝缘干燥工作 | 电气试验方法 |
| 三、断路器、隔离开关及负荷开关的安装 | (一) 安装断路器 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能组织完成设备开箱检查,灭弧室清洗 2. 能组织完成断路器设备的就位安装 3. 能组织完成断路器的调整及消除设备缺陷 4. 能组织完成断路器控制回路的接线工作 5. 能完成高压断路器传动试验工作 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 电气试验方法 2. 断路器基本结构 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|--------------------|----------------------------------|--|---|
| 三、断路器、隔离开关及负荷开关的安装 | (二) 安装隔离开关、负荷开关 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能组织完成安装支架的下料、制作 2. 能组织完成高压隔离开关、负荷开关的调整、试验 3. 能组织完成高压隔离开关、负荷开关的缺陷的处理 | 隔离开关、负荷开关结构知识 |
| 四、其他设备及母线安装 | (一) 安装调整 110 kV 及以下变电一次设备与处理设备缺陷 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能解决设备安装中出现的施工工艺问题并能处理设备的缺陷 2. 能组织进行避雷器和变电所接地系统的测试 3. 能判断电气设备启动试运行中的异常现象、排除故障 4. 能推广应用新工艺、新技术、新设备、新材料 | 电气设备特殊安装要求 |
| | (二) 安装母线 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成变电所母线构架组立工作 2. 能组织完成软母线的下料、划线、放样工作 3. 能组织完成多片及大截面的铜、铝母线的制作(母线接头、平弯、立弯) | 导线计算方法 |
| 五、组织管理 | (一) 班组管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成班组经济核算, 组织完成班组各项经济指标 2. 能按照生产作业计划制定班组工作计划, 起草班组工作总结 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 班组管理的基本知识 2. 成本核算与分析的有关知识 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|--------|----------|--|-------------|
| 五、组织管理 | (二) 技术管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能参与编制大型设备起重、运输方案 2. 能对实施中出现的技术问题提出解决对策 3. 能参与编制有关新技术、新工艺、新设备的施工方案 4. 能编制变电一次设备的施工工艺及施工质量保证措施 | 安全管理知识 |
| | (三) 质量管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能组织开展 QC 小组活动 2. 在施工中能贯彻执行质量管理方针和质量目标 | 全面质量管理的基本知识 |

3.4 技师

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|-------------------|----------------------|--|--|
| 一、电气设备安装施工前的组织与准备 | (一) 识、绘图及掌握技术资料 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能讲解 110 kV 及以下变电所的总平面图、变电一次系统图、变电一次设备安装图、简单的变电二次回路图 2. 能绘制一般设备安装图及较复杂的机械零件加工图 3. 能编制工程施工进度网络图 4. 能讲解变电一次设备安装使用说明书及有关技术资料 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 施工组织设计知识 2. 电气设备出厂试验标准及监造的内容和要求 3. 绘图知识 |
| | (二) 准备施工具体措施、特殊工具、器具 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行特殊工具、器具的加工和新型仪器的操作与维护 2. 能编制本职业施工组织措施和工艺、技术、安全措施和安全操作的注意事项 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊工具、器具的结构、使用方法及操作注意事项 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|-----------------------------------|------------------------------|--|-----------------------|
| 一、 电气设备 安装施工 前的组织 与准备 | (二) 准备施 工具体措施、特 殊工具、器具 | 3. 能参与编写仪器、仪表、 工具、器具、设备的操作规程及 维护保养制度 4. 能审核本职业施工项目的 工、料预算 | 2. 安全生产注意事项 |
| | (三) 安全施 工 | 1. 能正确验收电气第一种、 第二种工作票 2. 能编写施工项目的安全施 工措施 3. 能担任安全监护人并履行 监护人职责 | 《电力建设安全工作规 程》的有关知识 |
| 二、 变压器 安装 | (一) 安装配 电变压器 | 1. 能解决变压器台施工中的 疑难问题 2. 能检查、分析配电变压器 安装质量 3. 能完成配电变压器的投运 工作 | 电力变压器结构知识 |
| | (二) 安装大 型变压器 | 1. 能解决变压器基础导轨的 定位、找正中的疑难问题 2. 能指挥大型变压器运输、 就位, 解决其就位、安装中的疑 难问题 3. 完成变压器投运前的检查 和试验工作 | 电力变压器结构知识 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|-------------|----------------------------------|---|--|
| 三、其他设备及母线安装 | (一) 安装断路器 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成断路器的一般解体、消除缺陷 2. 能指导完成断路器的调整、试验工作 3. 能解决试运行中出现的复杂技术难题 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 断路器结构知识 2. 断路器调整、试验的方法 |
| | (二) 安装母线 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能指导完成变电所母线构架、软母线的安装工作 2. 能指导完成复杂硬母线的下料、划线、放样工作 3. 能应用新技术、新工艺指导完成复杂硬母线的制作、安装 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 导线计算方法 2. 型材弯曲、变形矫正方法 |
| | (三) 安装调试 110 kV 及以下变电一次设备与处理设备缺陷 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能指导完成高压隔离开关、负荷开关的调整、试验工作，解决安装中出现的复杂问题 2. 能参与制定大型设备的起重运输方案 3. 能解决变电工程一次系统安装、调整中的复杂工艺问题 4. 能及时采用新技术、新工艺和先进的施工方法 5. 参与变电所启动、投运工作，并对试运中出现的一般问题提出处理意见 | 隔离开关、负荷开关的操作要求 |
| 四、组织管理 | (一) 质量管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能按质量保证体系的要求进行施工全过程的质量控制 2. 能制定施工项目质量控制的内容、方法及质量问题的分析处理方法 | 全面质量管理知识 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|--------|----------|---|---|
| 四、组织管理 | (二) 技术管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确、完整地收集、整理、填写施工记录和设备缺陷记录等资料 2. 能完成本职业施工中各种料单、数据和技术资料的整理归档工作 3. 能编写本职业施工技术总结 4. 能利用计算机进行辅助施工管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 技术管理知识 2. 应用文写作知识 3. 档案管理有关知识 4. 计算机应用基本知识 5. 安全管理知识 |
| 五、培训指导 | 技术培训 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行初级、中级、高级工的技能培训和考核 2. 能传授施工中问题判断、问题处理的技艺 | 生产实习教学法的有关知识 |

3.5 高级技师

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|-------------------|---------------|---|--|
| 一、电气设备安装施工前的组织与准备 | 组织施工技术资料和工作要求 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能参与变电工程设计一次施工图纸的交底, 能提出改进意见 2. 能讲解本职业所有施工技术文件, 解答疑难问题 3. 能编写仪器、仪表、工具、器具、设备的操作规程及维护保养制度 4. 能制定特殊工艺技术措施、特殊环境下的施工方案 5. 能审核本职业施工项目的工、料预算, 组织措施, 施工工艺和技术措施 6. 能检查施工准备是否符合要求, 并提出改进措施 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊环境对施工的影响 2. 电气工程施工验收规范 3. 仪器、仪表、工具、器具、设备的操作方法 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|--------------|-------------|--|---|
| 二、变电工程安装检查验收 | 安装、调整、检查、验收 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能检查、分析、判断设备缺陷和安装质量，并采取措施消除缺陷 2. 检查、核实各变配电设备安装尺寸、施工记录，并进行验收和签证 3. 在技术人员配合下，能组织领导新型设备和复杂设备的安装调整 4. 按验评标准对施工质量进行评价，组织初步验收和施工总结 5. 能参与 110 kV 及以下变电所启动、投运工作，并对试运中出现的复杂问题提出处理意见 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 变电安装施工记录项目 2. 电气工程验收签证项目 |
| 三、组织管理 | 技术管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能编制 110 kV 及以下变电所总体施工形象进度图表 2. 能制定变电设备安装技术管理的工作计划和工作总结 3. 能编制主要施工项目的技术措施 4. 能组织技术革新活动 5. 能参与变电设备安装重大技术方案和重要技术措施的审定，并审核本职业施工指导书 6. 能参与变电设备安装工程中重大质量事故、设备事故（缺陷）的分析，并提出解决和处理问题的具体意见 7. 能参加重要项目的图纸会审、设计变更及变电所启动、运行、调试原则方案的讨论，并提出有效措施和改进意见 8. 能完成变电设备安装施工技术管理工作的检查考核和评定工作，发现问题及时解决 9. 能参与新工程投标中技术标书的编制和施工组织设计的编制 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 应用文写作知识 2. 企业管理知识 3. 安全管理知识 4. ISO 9000 系列标准知识 5. 计量管理知识 6. 工程招、投标知识 7. 制造质量、安装质量、运行工况、运行操作的分析知识 8. 继电保护、二次回路知识 |

续表

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识 |
|----------------|------|---|---------------|
| 四、 指导 培训 | 技术培训 | 1. 能对高级工和技师进行技能培训和考核 2. 能传授变电设备安装的特殊技艺 | 编写技术培训讲义的有关知识 |
| 五、 特殊 技艺 | 特殊技艺 | 有本职业施工的绝技和绝活 | 计算机基本知识 |

4. 比 重 表

4.1 初级

4.1.1 理论知识

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) |
|--------------------|---------------|--------|--------|
| 基本要求 | 职业道德 | 5 | 35 |
| | 基础知识 | 30 | |
| 电气设备安装施工前的组织与准备 | 识、绘图及掌握技术资料 | 6 | 19 |
| | 使用工具、机具、仪器、仪表 | 2 | |
| | 基本操作工艺 | 3 | |
| | 安全施工 | 8 | |
| 配电变压器安装 | 安装前的准备工作 | 3 | 11 |
| | 变压器室和变压器台的施工 | 2 | |
| | 检查安装前的变压器 | 3 | |
| | 安装变压器 | 3 | |
| 隔离开关、负荷开关及高压熔断器的安装 | 安装隔离开关及其操作机构 | 5 | 10 |
| | 安装负荷开关及其操作机构 | 3 | |
| | 安装高压熔断器 | 2 | |

续表

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) | |
|----------|------------------------------|-------------|--------|-----|
| 相关 知识 | 高低压成套配 电装置的安 装 | 安装高压成套配电装置 | 4 | 7 |
| | | 安装低压成套配电装置 | 3 | |
| | 母线和引 线设备 及其安 装 | 制作安装一般硬母线 | 5 | 9 |
| | | 安装架空软母线 | 2 | |
| | | 安装引线、引线设备 | 2 | |
| | 其他电气 设备及 装置的 安 装 | 安装支持绝缘子 | 2 | 9 |
| | | 安装高压穿墙套管 | 3 | |
| | | 制作安装低压母线过墙板 | 2 | |
| | | 安装避雷器和接地装置 | 2 | |
| | 合 计 | | 100 | 100 |

4.1.2 技能操作

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) | |
|----------|--|--------------|--------|----|
| 技能 要求 | 电气设备安装 施工前的组 织与准备 | 识、绘图及掌握技术资料 | 7 | 21 |
| | | 使用工具、机具、仪器 | 3 | |
| | | 基本操作工艺 | 3 | |
| | | 安全施工 | 8 | |
| | 配电变压器 安 装 | 安装前的准备工作 | 4 | 19 |
| | | 变压器室和变压器台的施工 | 4 | |
| | | 检查安装前的变压器 | 5 | |
| | | 安装变压器 | 6 | |
| | 隔离开关、 负荷 开关及高 压熔断 器的安 装 | 安装隔离开关及其操作机构 | 6 | 13 |
| | | 安装负荷开关及其操作机构 | 4 | |
| | | 安装高压熔断器 | 3 | |
| | 高低压成 套配 电 装 置 的 安 装 | 安装高压成套配电装置 | 6 | 11 |
| | | 安装低压成套配电装置 | 5 | |

续表

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) | |
|------|------------------|-------------|--------|-----|
| 技能要求 | 母线和引线设备 及其安装 | 制作安装一般硬母线 | 7 | 17 |
| | | 安装架空软母线 | 5 | |
| | | 安装引线、引线设备 | 5 | |
| | 其他电气设备及 装置的安装 | 安装支持绝缘子 | 3 | 19 |
| | | 安装高压穿墙套管 | 6 | |
| | | 制作安装低压母线过墙板 | 4 | |
| | | 安装避雷器和接地装置 | 6 | |
| | 合 计 | | 100 | 100 |

4.2 中级

4.2.1 理论知识

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) | |
|-----------------------------|---------------------|------------------------------------|--------|----|
| 基本要求 | 职业道德 | 5 | 25 | |
| | 基础知识 | 20 | | |
| 相关知识 | 电气设备安装施 工前的组织与准备 | 识、绘图及掌握技术资料 | 5 | 18 |
| | | 维护使用工具、机具、仪器、仪表 | 2 | |
| | | 基本操作工艺 | 3 | |
| | | 安全施工 | 8 | |
| | 变压器的安装 | 安装前的准备工作 | 4 | 14 |
| | | 安装就位、吊心检查及试验 | 10 | |
| | 断路器安装 | 安装前的准备工作 | 4 | 13 |
| | | 安装、调整及试验 | 9 | |
| | 其他设备及母线 安装 | 安装调整 110 kV 及以下变电一 次设备与处理一般设备缺陷 | 8 | 22 |
| | | 安装母线 | 5 | |
| 制作安装 10 kV 及以下电缆终 端头与中间头 | | 9 | | |
| 组织管理 | 技术管理 | 5 | 8 | |
| | 班组管理 | 3 | | |
| 合 计 | | 100 | 100 | |

4.2.2 技能操作

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) | |
|------|-----------------|--------------------------------|--------|----|
| 技能要求 | 电气设备安装施工前的组织与准备 | 识、绘图及掌握技术资料 | 7 | 21 |
| | | 维护使用工具、机具、仪器、仪表 | 3 | |
| | | 基本操作工艺 | 3 | |
| | | 安全施工 | 8 | |
| | 变压器的安装 | 安装前的准备工作 | 8 | 23 |
| | | 安装就位、吊心检查及试验 | 15 | |
| | 断路器安装 | 安装前的准备工作 | 8 | 19 |
| | | 安装、调整及试验 | 11 | |
| | 其他设备及母线安装 | 安装调整 110 kV 及以下变电一次设备与处理一般设备缺陷 | 12 | 29 |
| | | 安装母线 | 8 | |
| | | 制作安装 10 kV 及以下电缆终端头与中间头 | 9 | |
| | 组织管理 | 技术管理 | 5 | 8 |
| 班组管理 | | 3 | | |
| 合 计 | | 100 | 100 | |

4.3 高级

4.3.1 理论知识

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) | |
|------|-----------------|-------------|--------|----|
| 基本要求 | 职业道德 | 5 | 20 | |
| | 基础知识 | 15 | | |
| 相关知识 | 电气设备安装施工前的组织与准备 | 识、绘图及掌握技术资料 | 4 | 17 |
| | | 准备施工具体措施 | 3 | |
| | | 准备工具、器具 | 2 | |
| | | 安全施工 | 8 | |

续表

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) | |
|------|------------------|------------------------------|--------|----|
| 相关知识 | 变压器的安装 | 安装配电变压器 | 6 | 14 |
| | | 安装大型变压器 | 8 | |
| | 断路器、隔离开关及负荷开关的安装 | 安装断路器 | 7 | 14 |
| | | 安装隔离开关、负荷开关 | 7 | |
| | 其他设备及母线安装 | 安装调整 110 kV 及以下变电一次设备与处理设备缺陷 | 12 | 20 |
| | | 安装母线 | 8 | |
| | 组织管理 | 班组管理 | 6 | 15 |
| | | 技术管理 | 5 | |
| | | 质量管理 | 4 | |
| 合 计 | | 100 | 100 | |

4.3.2 技能操作

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) | |
|------|------------------|------------------------------|--------|----|
| 技能要求 | 电气设备安装施工前的组织与准备 | 识、绘图及掌握技术资料 | 5 | 20 |
| | | 准备施工具体措施 | 3 | |
| | | 准备工具、器具 | 4 | |
| | | 安全施工 | 8 | |
| | 变压器的安装 | 安装配电变压器 | 9 | 21 |
| | | 安装大型变压器 | 12 | |
| | 断路器、隔离开关及负荷开关的安装 | 安装断路器 | 8 | 15 |
| | | 安装隔离开关、负荷开关 | 7 | |
| | 其他设备及母线安装 | 安装调整 110 kV 及以下变电一次设备与处理设备缺陷 | 16 | 26 |
| | | 安装母线 | 10 | |

续表

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) |
|------|------|--------|--------|
| 技能要求 | 组织管理 | 班组管理 | 7 |
| | | 技术管理 | 6 |
| | | 质量管理 | 5 |
| 合 计 | | 100 | 100 |

4.4 技师

4.4.1 理论知识

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) |
|------|-----------------|------------------------------|--------|
| 基本要求 | 基础知识 | 15 | 15 |
| 相关知识 | 电气设备安装施工前的组织与准备 | 识、绘图及掌握技术资料 | 6 |
| | | 准备施工具体措施、特殊工具、器具 | 3 |
| | | 安全施工 | 5 |
| | 变压器的安装 | 安装配电变压器 | 8 |
| | | 安装大型变压器 | 11 |
| | 其他设备及母线安装 | 安装断路器 | 8 |
| | | 安装母线 | 8 |
| | | 安装调整 110 kV 及以下变电一次设备与处理设备缺陷 | 12 |
| | 组织管理 | 质量管理 | 6 |
| | | 技术管理 | 11 |
| 培训指导 | 技术培训 | 7 | 7 |
| 合 计 | | 100 | 100 |

4.4.2 技能操作

| 项 目 | | 比重 (%) | 小计 (%) | |
|------|-----------------|------------------------------|--------|----|
| 技能要求 | 电气设备安装施工前的组织与准备 | 识、绘图及掌握技术资料 | 5 | 15 |
| | | 准备施工具体措施、特殊工具、器具 | 4 | |
| | | 安全施工 | 6 | |
| | 变压器的安装 | 安装配电变压器 | 8 | 20 |
| | | 安装大型变压器 | 12 | |
| | 其他设备及母线安装 | 安装断路器 | 12 | 42 |
| | | 安装母线 | 8 | |
| | | 安装调整 110 kV 及以下变电一次设备与处理设备缺陷 | 22 | |
| | 组织管理 | 质量管理 | 8 | 18 |
| | | 技术管理 | 10 | |
| 培训指导 | 技术培训 | 5 | 5 | |
| 合 计 | | 100 | 100 | |

4.5 高级技师

4.5.1 理论知识

| 项 目 | | 比重 (%) | |
|------|-----------------|---------------|----|
| 基本要求 | 基础知识 | 10 | |
| 相关知识 | 电气设备安装施工前的组织与准备 | 组织施工技术资料和工作要求 | 10 |
| | 变电工程安装检查验收 | 安装、检查、调整、验收 | 20 |
| | 组织管理 | 技术管理 | 35 |
| | 指导培训 | 技术培训 | 10 |
| | 特殊技艺 | 特殊技艺 | 15 |
| 合 计 | | 100 | |

4.5.2 技能操作

| 项 目 | | 比重 (%) | |
|------|-----------------|---------------|----|
| 技能要求 | 电气设备安装施工前的组织与准备 | 组织施工技术资料和工作要求 | 15 |
| | 变电工程安装检查验收 | 安装、检查、调整、验收 | 25 |
| | 组织管理 | 技术管理 | 30 |
| | 指导培训 | 技术培训 | 10 |
| | 特殊技艺 | 特殊技艺 | 20 |
| 合 计 | | 100 | |