

电力电气设备安装工

国家职业标准

(征求意见稿)

1. 职业概况

1.1 职业名称

电力电气设备安装工^①

1.2 职业编码

6-29-03-08

1.3 职业定义

使用手动、电动及专用工机具、检测仪器，进行电力电气部件配置、设备组装、安装、调试的人员。

1.4 职业技能等级

本职业四个工种的等级设置。

——电力工程内线安装工，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。

——高压电气安装工，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。

——变电设备安装工，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。

——电动汽车充电桩安装检修工，设四个等级，分别为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师。

^① 本职业包含电力工程内线安装工、高压电气安装工、变电设备安装工、电动汽车充电桩安装工四个工种。

1.5 职业环境条件

室内、室外，常温环境下作业，操作过程中可能会接触可燃气体、光辐射、烟尘、振动、噪声等。

1.6 职业能力特征

应具有学习、理解外界信息和分析、判断的能力，应具有语言或文字等表达能力，具有计算的能力，应具有空间、形体感知能力，应具有颜色辨别能力，能灵活、准确、熟练、稳定地运用手指、手臂进行既定操作的能力；能协调眼、手、足及身体其它部位，迅速、准确、协调地作出反应。

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

本职业四个工种培训期限

——电力工程内线安装工、高压电气安装工、变电设备安装工，五级/初级工不少于 400 标准学时；四级/中级工不少于 400 标准学时；三级/高级工少于 300 标准学时；二级/技师不少于 200 标准学时；一级/高级技师不少于 200 标准学时。

——电动汽车充电桩安装检修工，五级/初级工不少于 300 标准学时；四级/中级工不少于 300 标准学时；三级/高级工少于 200 标准学时；二级/技师不少于 200 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（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（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（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（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

理论知识培训场所为标准教室（或计算机机房）进行。技能培训场所应按四个工种分别设置；不同工种技能考核场所设置应满足技能操作鉴定所需要的工地或场地，配备必备的设备、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。

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工作满 5 年。
- （2）取得相关职业五级/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，

^② 本专业或相关专业：发电厂及电力系统、电力系统微机保护与自动化技术、微机保护及自动装置调试与维护、供用电技术、水电站与电力网、风力发电工程技术、风电场运行与维护、分布式发电与微电网技术、农村电气技术、农业电气化技术、光伏发电技术与应用、太阳能光热技术与应用等相关专业，下同。

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:

(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

理论知识考试、操作技能考核及综合评审。

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。

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 人以上单数；综合评审委员为 5 人以上单数。

1.9.4 评价时长

理论知识考试时间不少于 90min。技能考核时间：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工不少于 180min，二级/技师、一级/高级技师不少于 240min。综合评审时间不少于 20min。

1.9.5 评价场所设备

理论知识考试场所为标准教室（或计算机机房）进行。技能考核场所应按四个工种分别设置；不同工种技能考核场所设置应满足技能操作鉴定所需要的工地或场地，配备必备的设备、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

- (1) 热爱本职工作、刻苦钻研技术。
- (2) 遵守劳动纪律、爱护公共财物。
- (3) 安全文明生产、团结友善协作。

2.1.2 职业守则

- (1) 遵纪守法、爱岗敬业。
- (2) 忠于职守、诚实守信。
- (3) 按章操作、确保安全。
- (4) 团结协作、相互尊重。
- (5) 爱护设备、精益求精。
- (6) 不断学习、勇于创新。
- (7) 保护环境、文明生产。

2.2 基础知识

2.2.1 识图、绘图知识

- (1) 识图、绘图基本知识。
- (2) 电力系统主接线图。
- (3) 电气二次回路系统图、接线图。
- (4) 变配电设备电气设备平面布置图。
- (5) 动力及照明设备系统图、照明设备平面布置图。
- (6) 建筑结构图、防雷接地平面图。
- (7) 机械零件图和安装图。

(8) 线缆表和端子接线表。

2.2.2 电力电气、机械基础知识

- (1) 电工学、电子技术基础知识。
- (2) 电力电子技术基础知识。
- (3) 数字通信基础知识。
- (4) 机械制图及 CAD 制图基础知识。
- (5) 电力生产的基础知识。
- (6) 电力系统基础知识。
- (7) 建筑弱电设备基础知识。

2.2.3 电线线缆及附件、电工材料知识

- (1) 电线、线缆、母线选用及安装基础知识。
- (2) 电工常用材料选用基础知识。
- (3) 线缆附件安装基础知识。

2.2.4 继电器及开关等设备基础知识

- (1) 隔离开关、断路器及组合电器基础知识。
- (2) 继电器、接触器、变频器、软启动器基础知识。
- (3) 开关柜、补偿柜、微机保护柜基本构成基础知识。

2.2.5 电机及变压器设备类基础知识

- (1) 电动机、变压器基础知识。
- (2) 电压互感器、电流互感器基础知识。
- (3) 接地变压器、消弧线圈及电抗器基础知识。
- (4) 无功补偿设备基础知识。

2.2.6 微机保护及雷电防护基础知识

- (1) 微机保护基础知识。
- (2) 雷电防护设备、电力设备过电压保护基础知识。
- (3) 接地保护基础知识。

2.2.7 电气设备安装知识

- (1) 施工方案、施工组织设计有关内容。
- (2) 常用测量、安装、检修工器具知识。
- (3) 钳工操作基础知识。
- (4) 电焊、气焊焊接知识。
- (5) 起重、搬运、吊装、绳扣、绳索使用知识。
- (6) 电气设备安装的基本操作规程。
- (7) 测量与调试电气设备的基本操作规程。

2.2.8 安全生产及消防救护知识

- (1) 电力安全生产工作规程。
- (2) 安全生产监管知识。
- (3) 安全用电常识和触电急救方法知识。
- (4) 消防基本知识。
- (5) 紧急救护知识。
- (6) 高空作业安全防护知识。

2.2.9 环境保护基础知识

- (1) 电磁辐射基础知识。
- (2) 震动、噪声防护基础知识。
- (3) 废油处理基础知识。
- (4) SF₆ 气体处理基础知识。

2.2.10 法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》的相关知识。
- (2) 《中华人民共和国电力法》的相关知识。
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》的相关知识。
- (4) 《中华人民共和国安全生产法》的相关知识。
- (5) 《中华人民共和国民法典》的相关知识。

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、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 电力工程内线安装工

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读 PC/MCC 系统电路图 1.1.2 能识读照明系统电路图 1.1.3 能识别照明配电箱、PC/MCC 开关柜 | 1.1.1 电路图的识图方法 1.1.2 照明配电箱、PC/MCC 开关柜的功能与结构知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按工作任务准备电气施工用绝缘材料、线缆、母线 1.2.2 能按工作任务准备仪器、仪表和安装工机具 | 1.2.1 电气施工用绝缘材料、线缆、母线知识 1.2.2 仪器、仪表和安装工机具的使用方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能安装线缆导管、线槽、支架 2.1.2 能进行穿带线和扫管 2.1.3 能对金属线缆导管、线槽、支架进行防腐处理 2.1.4 能对照明电路线缆进行敷设 | 2.1.1 导管、线槽、支架的安装方法 2.1.2 穿带线和扫管的操作方法 2.1.3 导管、线槽、支架的防腐方法 2.1.4 照明电路线缆的敷设方法 |

| | | | |
|------------|--------------|--|---|
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能对低压导线端头进行冷压连接 2.2.2 能处理低压导线绝缘 | 2.2.1 导线端头冷压连接的工艺方法 2.2.2 低压导线绝缘的处理方法 |
| 3. 电气设备施工 | 3.1 电气设备附件安装 | 3.1.1 能安装灯具、开关底盒 3.1.2 能安装 PC/MCC 开关柜基础底座 3.1.3 能安装低压厂用变基础底座 3.1.4 能安装 380V 电动机基础底座 | 3.1.1 灯具、开关底盒的安装方法 3.1.2 开关柜基础底座的安装方法 3.1.3 厂用变基础底座的安装方法 3.1.4 380V 电动机基础底座的安装方法 |
| | 3.2 电气设备安装 | 3.2.1 能安装照明配电箱 3.2.2 能安装 PC/MCC 开关柜 3.2.3 能安装 380V 电动机 | 3.2.1 照明配电箱的安装方法 3.2.2 PC/MCC 开关柜的安装方法 3.2.3 380V 电动机的安装方法 |
| 4. 电气设备试运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能检查灯具、开关底盒安装质量 4.1.2 能检查照明配电箱安装质量 4.1.3 能检查 PC/MCC 开关柜安装质量 4.1.4 能检查 380V 电动机安装质量 | 4.1.1 灯具、开关底盒安装质量的检查方法 4.1.2 照明配电箱安装质量的检查方法 4.1.3 PC/MCC 开关柜安装质量的检查方法 4.1.4 380V 电动机安装 |

| | | | |
|--------------|----------|---|--|
| | | | 质量的检查方法 |
| | 4.2 调试 | 4.2.1 能调校灯具、开关底盒安装位置 4.2.2 能调校照明配电箱安装位置 4.2.3 能调校 PC/MCC 开关柜安装位置 4.2.4 能调校 380V 电动机安装位置 | 4.2.1 灯具、开关底盒安装位置的调校方法 4.2.2 照明配电箱安装位置的调校方法 4.2.3 PC/MCC 开关柜安装位置的调校方法 4.2.4 380V 电动机安装位置的调校方法 |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | 5.1.1 能识别安装现场危险源 5.1.2 能对安装现场危险源进行防护 5.1.3 能使用高空作业安全防护用具 5.1.4 能对施工线路进行验电 5.1.5 能装拆临时接地线 5.1.6 能使用消防器材 | 5.1.1 危险源的识别方法 5.1.2 危险源的防护方法 5.1.3 施工线路的验电方法 5.1.4 临时接地线的拆装方法 |
| | 5.2 技术管理 | 5.2.1 能填写施工作业记录表 5.2.2 能填写工程质量评定表 | 5.2.1 施工作业记录表的填写要求 5.2.2 工程质量评定表的填写要求 |

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读厂用电 3~10KV 电力系统电气主接线图 1.1.2 能识读 PC/MCC 开关柜二次回路接线图 1.1.3 能识别 3~10KV 开关柜和五防联锁装置 1.1.4 能识读 PC/MCC 开关柜、3~10KV 开关柜设备清单 | 1.1.1 厂用电 3~10KV 电力系统电气主接线的工作原理 1.1.2 PC/MCC 开关柜二次回路接线的图识读方法 1.1.3 3~10KV 开关柜结构和五防联锁装置的联锁动作原理 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按线路配线方式核对电线、电力电缆、母线、附件的规格、型号、长度和支架形式 1.2.2 能检查仪器仪表、安装工机具、起重工机具安全性 | 1.2.1 电线、电力电缆、母线、附件的型号/规格知识 1.2.2 仪器仪表、安装工具、起重工机具的安全性检查方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能连接金属导管、桥架接地体 2.1.2 能敷设低压导线、电力线缆和母线 2.1.3 能安装线缆夹具 2.1.4 能绑扎线缆 | 2.1.1 金属导管、桥架接地体的连接方法 2.1.2 电线、线缆和母线的敷设方法 |
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能安装低压电力电缆中间接头与终端接头 2.2.2 能对低压电力电缆进行绝缘处理 | 2.2.1 低压电力电缆中间接头与终端接头的安装方法 |

| | | | |
|--------------------------|------------------|--|---|
| 3. 电 气 设 备 施 工 | 3.1 电气设备 附件安装 | 3.1.1 能安装 3~10KV 厂用变、电动机基础底座 3.1.2 能安装 MCC 软启动柜、变频柜基础底座 | 3.1.1 3~10KV 厂用变、电动机基础底座的安装方法 3.1.2 MCC 软启动柜、变频柜基础底座的安装方法 |
| | 3.2 电气设备 安装 | 3.2.1 能安装灯具接线盒、开关面板并接线 3.2.2 能安装单、三相电能表并接线 3.2.3 能安装 MCC 软启动柜、变频柜 3.2.4 能对照明配电箱、380V 电动机、PC/MCC 开关柜进行接线 3.2.5 能安装低压厂用变压器 | 3.2.1 单、三相电能表的接线方法 3.2.2 软启动柜、变频柜的安装方法 3.2.3 照明配电箱、380V 电动机、PC/MCC 开关柜的接线方法 3.2.4 低压厂用变压器的安装方法 |
| 4. 电 气 设 备 试 运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对灯具、开关、照明线路的绝缘电阻进行检测 4.1.2 能对低压电线、电力线缆、母线的绝缘电阻进行检测 4.1.3 能对 PC/MCC 开关柜、照明配电箱外壳接地电阻进行检测 4.1.4 能对低压厂用变绝缘电阻、接地电阻进行检测 | 4.1.1 灯具、开关照明线路绝缘电阻的检测方法 4.1.2 低压电线、电力线缆、母线绝缘电阻的检测方法 4.1.3 PC/MCC 开关柜、照明配电箱接地电阻的检测方法 |
| | 4.2 调试 | 4.2.1 能对灯具、开关及照明线路进行通电调试 | 4.2.1 灯具、开关及照明线路的通电调试方法 |

| | | | |
|--|----------|--|---|
| | | 4.2.2 能排除通电调试中出现的故障 | |
| 5. 安 全 生 产 与 技 术 管 理 | 5.1 安全生产 | 5.1.1 能识别施工现场的电源、水源及工具、材料设施存放场所 5.1.2 能填写当日施工安全工作票 5.1.3 能布置当日施工安全防护器具 5.1.4 能实施现场受伤人员的紧急救护 | 5.1.1 施工安全工作票的填写方法 5.1.2 施工安全防护器具的布置方法 |
| | 5.2 技术管理 | 5.2.1 能分析、处理当日施工质量问题 5.2.2 能组织现场文明施工 | 5.2.1 施工质量分析处理方法 5.2.2 施工现场文明施工纪律 |

3.1.3 三级/高级

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识要求 |
|----------|--------------|--|---|
| 1. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读整套机炉厂用电一次设备安装施工图、原理图 1.1.2 能识读厂用电 3~10KV 开关柜、厂用电切换装置、不间断电源、微机保护装置使用说明书 1.1.3 能识读厂用电 3~10KV 电力电缆中间接头、终端接头安装工艺说明书 | 1.1.1 整套机炉厂用电一次设备安装施工图、原理图的阅图方法 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按工作任务准备 3~10KV 线缆终端头和绝缘材料 1.2.2 能按工作任务准备高压检测仪器 | 1.2.1 3~10KV 线缆终端头的结构特征知识和绝缘材料的功能特性知识 1.2.2 高压检测仪器、仪表的使用方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能根据 3~10KV 厂用电电力电缆线路形式布置电缆敷设施工工机具 2.1.2 能使用电缆敷设施工工机具敷设 3~10KV 电力电缆 | 2.1.1 电缆敷设施工工机具的操作方法 |
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能安装 3~10KV 电力电缆中间接头与终端头 2.2.2 能对 3~10KV 电力电缆进行绝缘处理 | 2.2.1 3~10KV 电力电缆中间头与终端头的安装方法 2.2.2 3~10KV 电力电缆绝缘的处理方法 |
| 2. 电 | 3.1 电气设 | 3.1.1 能安装柴油发电机组基础底座 | 3.1.1 柴油发电机组基础 |

| | | | |
|--------------------------|------------|--|--|
| 气 设 备 施 工 | 备附件安装 | 3.1.2 能安装事故保安蓄电池组基础底座 | 底座的安装方法 3.1.2 事故保安蓄电池组基础底座的安装方法 |
| | 3.2 电气设备安装 | 3.2.1 能安装 3~10KV 厂用变、电动机并进行接线 3.2.2 能安装 3~10KV 开关柜、厂用电切换装置并进行接线 3.2.3 能安装事故保安蓄电池组并进行接线 3.2.4 能安装柴油发电机组并进行接线 3.2.5 能安装变压器保护装置、线路保护装置、电动机保护装置并进行接线 | 3.2.1 3~10KV 厂用变、电动机的安装与接线方法 3.2.2 3~10KV 开关柜、厂用电切换装置的安装与接线方法 3.2.3 事故保安蓄电池组的安装与接线方法 3.2.4 柴油发电机组的安装与接线方法 3.2.5 变压器保护装置、线路保护装置、电动机保护装置的安装与接线方法 |
| 4. 电 气 设 备 试 运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对 3~10KV 厂用变、电动机的绝缘电阻及耐压进行检测 4.1.2 能对 3~10KV 开关柜、厂用电切换装置绝缘电阻进行检测 4.1.3 能对安装事故保安蓄电池组绝缘电阻进行检测 4.1.4 能对柴油发电机组绝缘电阻及耐压进行检测 | 4.1.1 3~10KV 厂用变、电动机绝缘电阻及耐压的检测方法 4.1.2 3~10KV 开关柜、厂用电切换装置绝缘电阻的检测方法 |
| | 4.2 调试 | 4.2.1 能对 3~10KV 厂用变、开关柜、电 | 4.2.1 3~10KV 厂用变、开 |

| | | | |
|--------------|----------|--|--|
| | | <p>动机进行空载通电测试</p> <p>4.2.2 能对单台 PC/MCC 开关柜、软启动柜、变频柜、电动机进行空载通电测试</p> | <p>关柜、电动机的空载通电测试方法</p> <p>4.2.2 单台 PC/MCC 开关柜、软启动柜、变频柜、电动机的空载通电测试方法</p> |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能编写 PC/MCC 工程项目施工方案</p> <p>5.1.2 能填写第一种电气操作票</p> <p>5.1.3 能组织实施消防灭火演练</p> | <p>5.1.1 PC/MCC 工程项目施工方案的编写方法</p> <p>5.1.2 电气操作票的填写方法</p> |
| | 5.2 技术管理 | <p>5.2.1 能编制 PC/MCC 工程项目工、料预算</p> <p>5.2.2 能处理施工质量问题</p> <p>5.2.3 能填报施工质量分析报告</p> | <p>5.2.1 电力工程项目预算的编制方法</p> <p>5.2.2 施工质量问题的处理方法</p> <p>5.2.3 施工质量分析报告的填写方法</p> |
| 6. 技术指导与培训 | 6.1 理论培训 | <p>6.1.1 能撰写四级/中级工及以下人员培训课件</p> <p>6.1.2 能讲授本工种四级/中级工及以下人员专业技术理论知识</p> | <p>6.1.1 培训课件的编写方法</p> <p>6.1.2 本工种四级/中级工及以下人员专业知识的讲授方法</p> |
| | 6.2 技术指导 | <p>6.2.1 能对四级/中级工及以下人员进行职业技能培训</p> <p>6.2.2 能解决四级/中级工及以下人员施工过程中的技术难题</p> | <p>6.2.1 职业技能的培训方法</p> |

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读整套机炉 PC/MCC 通电调试方案 1.1.2 能识读厂用变保护装置、线路保护装置、电动机保护装置, 厂用电切换装置、直流系统应设定的技术参数 | 1.1.1 整套机炉 PC/MCC 通电调试的操作方法 1.1.2 厂用变保护装置、线路保护装置、电动机保护装置, 厂用电切换装置、直流系统技术参数的设定方法 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按工作任务准备特殊工机具、精密仪器 1.2.2 能按工作任务准备综合测控测试设备、规约转换装置测试设备、通讯管理机测试设备 | 1.2.1 特殊工机具、精密仪器功能和用途方面知识 1.2.2 综合测控测试设备、规约转换装置测试设备、通讯管理机测试设备功能和用途方面知识 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能对单芯、多芯电缆牵引头进行制作 2.1.2 能对厂用电各电压等级电线、电力线缆、母线、通信线缆的敷设进行单项验收 | 2.1.1 单芯、多芯电缆牵引头的制作方法 2.1.2 电线、电力线缆、母线、通信线缆敷设的单项验收方法 |
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能对线缆导管、桥架、支架的安装进行单项验收 | 2.2.1 线缆导管、桥架、支架的单项验收方法 |

| | | | |
|-----------|--------------|---|---|
| | | 2.2.2 能对电线、电力电缆端头附件的安装进行单项验收 | 2.2.2 电线、电力电缆端头附件的单项验收方法 |
| 3. 电气设备施工 | 3.1 电气设备附件安装 | 3.1.1 能对灯具、开关底盒的安装进行单项验收 3.1.2 能对 PC/MCC 开关柜、照明开关箱基础底座的安装进行单项验收 3.1.3 能对 3~10KV 厂用变、电动机、开关柜，事故保安蓄电池组、柴油发电机组基础底座的安装进行单项验收 | 3.1.1 灯具、开关、底盒的单项验收方法 3.1.2 PC/MCC 开关柜、照明开关箱基础底座的单项验收方法 3.1.3 3~10KV 厂用变、电动机、开关柜，事故保安蓄电池组、柴油发电机组基础底座的单项验收方法 |
| | 3.2 电气设备安装 | 3.2.1 能对灯具、开关接线盒、面板的安装进行单项验收 3.2.2 能对 PC/MCC 开关柜、软启动柜、变频柜、照明配电箱的安装进行单项验收 3.2.3 能对 3~10KV 厂用变、开关柜、电动机，事故保安蓄电池组、柴油发电机组的安装进行单项验收 | 3.2.1 灯具、开关接线盒、面板的单项验收方法 3.2.2 PC/MCC 开关柜、软启动柜、变频柜、照明配电箱的单项验收方法 3.2.3 3~10KV 厂用变、开关柜、电动机、事故保安蓄电池组、柴油发电机组的单项验收方法 |
| 4. 电气设备试 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对整套机炉 PC/MCC 保护装置的保护参数设定进行检查 4.1.2 能对公共动力中心、事故保安动力 | 4.1.1 整套机炉 PC/MCC 保护装置保护参数的设定方法 |

| | | | |
|--------------|----------|---|--|
| 运行 | | 中心保护装置的保护参数设定进行检查 | 4.1.2 公共动力中心、事故保安动力中心保护装置保护参数的设定方法 |
| | 4.2 调试 | <p>4.2.1 能对 3~10KV 厂用变、开关柜、电动机进行通电带载调试</p> <p>4.2.2 能对整套机炉 PC/MCC 厂用变、开关柜、软启动柜、变频柜进行通电带载调试</p> <p>4.2.3 能对公共动力中心进行通电带载调试</p> | <p>4.2.1 3~10KV 厂用变、开关柜、电动机通电带载的调试方法</p> <p>4.2.2 整套机炉 PC/MCC 厂用变、开关柜、软启动柜、变频柜通电带载的调试方法</p> <p>4.2.3 公共动力中心通电带载的调试方法</p> |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能审核 PC/MCC 工程项目施工方案</p> <p>5.1.2 能签发第二种电气操作票</p> <p>5.1.3 能对厂用电电气设备进行测试</p> <p>5.1.4 能编制带电区域安全防护方案</p> <p>5.1.5 能担任 PC/MCC 工程项目安全监护人</p> | <p>5.1.1 厂用电电气设备的测试方法</p> <p>5.1.2 带电区域安全防护方案的编写知识</p> <p>5.1.3 PC/MCC 工程项目安全监护人的工作职责</p> |
| | 5.2 技术管理 | <p>5.2.1 能审核 PC/MCC 工程项目工、料预算</p> <p>5.2.2 能审核 PC/MCC 工程项目施工质量分析报告</p> <p>5.2.3 能编制 PC/MCC 工程项目施工技术总结报告</p> <p>5.2.4 能绘制 PC/MCC 工程项目施工进度</p> | <p>5.2.1 PC/MCC 工程项目施工技术总结报告的编写方法</p> <p>5.2.2 PC/MCC 工程项目施工进度网络图的绘制方法</p> <p>5.2.3 仪器仪表、工机具</p> |

| | | | |
|------------|----------|---|---|
| | | 网络图 5.2.5 能编制仪器仪表、工机具使用、保养说明书 | 使用、保养说明书的编写方法 |
| 6. 技术指导与培训 | 6.1 理论培训 | 6.1.1 能撰写三级/高级工以下级别人员培训大纲 6.1.2 能讲解厂用电系统一次、二次系统图，设备安装图、厂用电系统运行方式 6.1.3 能讲解厂用电工程项目施工方案 | 6.1.1 培训大纲的编写方法 6.1.2 厂用电工程项目施工方案的讲解方法 |
| | 6.2 技术指导 | 6.2.1 能对三级/高级工及以下级别人员进行职业技能培训 6.2.2 能传授施工过程中特殊设备的安装技艺 | 6.2.1 复杂设备安装技艺的传授方法 |

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能对厂用电工程设计提出意见 1.1.2 能对厂用电施工图纸技术交底提出意见 1.1.3 能讲解施工技术文件、解答疑难问题 1.1.4 能对厂用电系统调试、起动、投运应急预案的编制提出建议 | 1.1.1 厂用电工程设计知识 1.1.2 厂用电施工技术知识 1.1.3 厂用电系统调试、起动、投运及应急预案编制知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能检查联调工机具，仪器、仪表准备，并提出意见 1.2.2 能指导精密仪器和特殊工机具安全操作 | 1.2.1 专用精密仪器和特殊工机具的安全操作知识 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能对厂用电线缆敷设缺陷予以消除 2.1.2 能对厂用电线缆敷设施工进行签证验收 | 2.1.1 厂用电线缆敷设缺陷消除方法 2.1.2 厂用电线缆敷设施工签证验收的组织方法 |
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能指导安装特殊线缆附件 2.2.2 能解决特殊线缆附件施工技术难题 | 2.2.1 特殊线缆附件的结构和施工方法 2.2.2 特殊线缆附件施工技术难题的解决方法 |
| 3. 电气设备 | 3.1 电气设备附件安装 | 3.1.1 能指导安装特殊照明线路附件 3.1.2 能指导安装特殊厂用变、电动机、 | 3.1.1 特殊照明线路附件的安装方法 |

| | | | |
|------------|------------|--|--|
| 施工 | | 开关柜附件 3.1.3 能指导安装特殊事故保安蓄电池组、柴油发电机组附件 3.1.4 能解决厂用电电气设备附件安装中的技术难题 | 3.1.2 特殊厂用变、电动机、开关柜附件的安装方法 3.1.3 特殊事故保安蓄电池组、柴油发电机组附件的安装方法 |
| | 3.2 电气设备安装 | 3.2.1 能对照明电路安装缺陷予以消除 3.2.2 能对照明电路进行签证验收 3.2.3 能对厂用变、开关柜、电动机、电源切换装置、事故保安蓄电池组、柴油发电机组安装缺陷予以消除 3.2.4 能对厂用变、开关柜、电动机、电源切换装置、事故保安蓄电池组、柴油发电机组进行签证验收 | 3.2.1 照明电路安装缺陷的消除方法 3.2.2 照明电路验收签证的组织方法 3.2.3 厂用变、开关柜、电动机、电源切换装置、事故保安蓄电池组、柴油发电机组安装缺陷的消除方法 3.2.4 厂用变、开关柜、电动机、电源切换装置、事故保安蓄电池组、柴油发电机组验收签证的组织方法 |
| 4. 电气设备试运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对线缆敷设施工进行全面检查 4.1.2 能对照明电路施工进行全面检查 4.1.3 能对厂用变、开关柜、电动机、电源切换装置、事故保安蓄电池组、柴油发电机组施工进行全面检查 | 4.1.1 线缆施工的检查方法 4.1.2 照明电路施工的检查方法 4.1.3 厂用变、开关柜、 |

| | | | |
|--------------|----------|---|--|
| | | | 电动机、电源切换装置、事故保安蓄电池组、柴油发电机组施工的检查方法 |
| | 4.2 调试 | <p>4.2.1 能进行厂用电设备的联调联试</p> <p>4.2.2 能进行发电机组并网前的厂用电设备试运行</p> <p>4.2.3 能指导综合测控测试设备、规约转换装置测试设备、通讯管理机测试设备的使用</p> | <p>4.2.1 厂用电设备联调联试技术方法</p> <p>4.2.2 并网前的厂用电设备试运行方案说明</p> <p>4.2.3 综合测控测试设备、规约转换装置测试设备、通讯管理机测试设备的使用方法</p> |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能督查安全施工技术方案执行、现场紧急救险准备情况</p> <p>5.1.2 能快速启动厂用电系统在调试、启动、投运时突发情况应急预案</p> | <p>5.1.1 厂用电系统在调试、启动、投运时突发情况的应急预案说明</p> |
| | 5.2 技术管理 | <p>5.2.1 能编制厂用电安装工程施工形象进度图</p> <p>5.2.2 能编写厂用电安装工程施工计划、技术总结</p> <p>5.2.3 能对厂用电安装工程质量评审报告提出意见</p> <p>5.2.4 能对厂用电安装工程事故的分析报告提出意见</p> <p>5.2.5 能审定厂用电设备安装竣工图</p> | <p>5.2.1 工程施工形象进度图的绘制方法</p> <p>5.2.2 安装工程施工计划、技术总结的编写方法</p> <p>5.2.3 工程质量评审方法</p> <p>5.2.4 工程事故分析方法</p> |

| | | | |
|-----------|----------|--|---|
| | | <p>5.2.6 能编写特殊工艺、特殊环境的施工方案</p> <p>5.2.7 能编写特殊设备使用管理制度</p> <p>5.2.8 能对新工程技术标书进行编写</p> | <p>5.2.5 厂用电设备安装竣工图的审定方法</p> <p>5.2.6 特殊工艺、特殊环境的施工方案的编写方法</p> <p>5.2.7 特殊设备使用管度的编写方法</p> <p>5.2.8 工程投标技术标书的编写方法</p> |
| 6.技术指导与培训 | 6.1 理论培训 | <p>6.1.1 能对二级/技师及以下级别人员进行专业理论培训</p> <p>6.1.2 能撰写不同等级的培训讲义</p> | 6.1.1 专业理论培训方法 |
| | 6.2 技术指导 | <p>6.2.1 能对二级/技师及以下级别人员进行安装工程技术培训和考核</p> <p>6.2.2 能传授本工种施工特殊技艺</p> | <p>6.2.1 安装工程技术培训和考核方法</p> <p>6.2.2 特殊技艺的传授方法</p> |

3.2 高压电气安装工

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读变电站单母线接线、单母线分段接线电气主接线图 1.1.2 能识读电气设备平面布置图、断面图、变电站构架图 1.1.3 能识别变电站一次设备、软母线、硬母线、绝缘子及附件 1.1.4 能识读避雷器、互感器的安装图 | 1.1.1 电路图的识读方法 1.1.2 电气设备平面布置图、断面图、变电站构架图的识读方法 1.1.3 变电站一次设备、软母线、硬母线、绝缘子及附件结构知识 1.1.4 避雷器、互感器的功能与结构知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按工作任务准备电气施工用绝缘材料、软母线、硬母线、绝缘子及附件 1.2.2 能按工作任务准备仪器、仪表和安装工机具 | 1.2.1 电气施工用绝缘材料、软母线、硬母线、绝缘子及附件知识 1.2.2 仪器、仪表和安装工机具的使用方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能进行软母线放线和下线 2.1.2 能对悬挂绝缘子进行牵引挂串 2.1.3 能敷设单股软母线、分裂软母线 | 2.1.1 软母线放线和下线的操作方法 2.1.2 牵引挂串的操作方法 2.1.3 单股软母线、分裂软母线的敷设方法 |

| | | | |
|-----------|--------------|--|---|
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能安装分裂母线间隔棒 2.2.2 能安装均压环/屏蔽环 | 2.2.1 分裂母线间隔棒的安装方法 2.2.2 均压环/屏蔽环的安装方法 |
| 3.电气设备施工 | 3.1 电气设备附件安装 | 3.1.1 能对避雷器、互感器设备及附件进行清理 3.1.2 能安装避雷器、互感器设备附件 | 3.1.1 避雷器、互感器设备及附件清理方法 3.1.2 避雷器、互感器设备附件的安装方法 |
| | 3.2 电气设备安装 | 3.2.1 能安装避雷器、互感器 3.2.2 能安装高压电气设备接地体（极） 3.2.3 能对高压电气设备接地体（极）进行保护性涂色 | 3.2.1 避雷器、互感器的安装方法 3.2.2 高压电气设备接地体（极）的安装方法 |
| 4.电气设备试运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对悬式绝缘子、耐张力线夹、分裂母线间隔棒、均压环/屏蔽环进行外观检查 4.1.2 能对避雷器、互感器及附件安装进行定位检查 | 4.1.1 悬式绝缘子、耐张力线夹、分裂母线间隔棒、均压环/屏蔽环的外观检查方法 4.1.2 避雷器、互感器及附件安装的定位检查方法 |
| | 4.2 调试 | 4.2.1 能测量软母线弛度 4.2.2 能调整软母线弛度 4.2.3 能调整分裂母线间隔棒、均压环/屏蔽环安装位置偏差 | 4.2.1 母线弛度的测量方法 4.2.2 母线弛度的调整方法 4.2.3 分裂母线间隔棒、均压环/屏蔽环安装位置 |

| | | | 偏差的调整方法 |
|--|----------|---|---|
| 5. 安 全 生 产 与 技 术 管 理 | 5.1 安全生产 | 5.1.1 能识别安装现场危险源 5.1.2 能对安装现场危险源进行防护 5.1.3 能使用高空作业安全防护用具 5.1.4 能对施工线路进行验电 5.1.5 能装拆临时接地线 5.1.6 能使用消防器材 | 5.1.1 危险源的识别方法 5.1.2 危险源的防护方法 5.1.3 施工线路的验电方法 5.1.4 临时接地线的拆装方法 |
| | 5.2 技术管理 | 5.2.1 能填写施工作业记录表 5.2.2 能填写工程质量评定表 | 5.2.1 施工作业记录表的填写要求 5.2.2 工程质量评定表的填写要求 |

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读变电站双母线接线、双母线分段接线电气主接线图 1.1.2 能识读隔离开关、带接地开关的隔离开关安装图 1.1.3 能识读瓷柱式/罐式断路器安装图 | 1.1.1 双母线接线、双母线分段接线电气主接线工作原理 1.1.2 隔离开关、带接地开关的隔离开关的安装知识 1.1.3 瓷柱式/罐式断路器的安装知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按变电站线路配线方式核对高压绝缘材料、软母线、硬母线及附件的规格/型号、长度、安装形式 1.2.2 能按工作任务准备隔离开关、带接地隔离开关、瓷柱式/罐式断路器及安装附件 1.2.3 能检查仪器仪表、安装工机具的安全性 | 1.2.1 高压绝缘材料、软母线、硬母线及附件型号/规格、安装形式的知识 1.2.2 隔离开关、带接地隔离开关、瓷柱式/罐式断路器及安装附件的结构和工作原理 1.2.3 仪器仪表、安装工机具安全性检查方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能安装母线引下线 2.1.2 能安装母线跳线 2.1.3 能敷设电气设备控制电源线缆 2.1.4 能敷设测量与控制通信线缆 | 2.1.1 母线下引线的安装方法 2.1.2 母线跳线的安装方法 |

| | | | |
|----------|--------------|---|---|
| | | | <p>2.1.3 电气设备控制电源线缆的敷设方法</p> <p>2.1.4 测量与控制通信线缆的敷设方法</p> |
| | 2.2 线缆附件安装 | <p>2.2.1 能安装软母线、分裂母线终端头</p> <p>2.2.2 能对耐张线夹进行压接</p> <p>2.2.3 能安装 T 型线夹和并沟线夹</p> | <p>2.2.1 软母线、分裂母线终端头安装方法</p> <p>2.2.2 耐张线夹的压接方法</p> <p>2.2.3 T 型线夹和并沟线夹的安装方法</p> |
| 3.电气设备施工 | 3.1 电气设备附件安装 | <p>3.1.1 能安装隔离开关、带接地隔离开关操动机构箱和传动连杆机构</p> <p>3.1.2 能安装瓷柱式/罐式断路器操动机构箱和传动箱</p> | <p>3.1.1 隔离开关、带接地隔离开关操动机构箱和传动连杆机构的安装方法</p> <p>3.1.2 瓷柱式/罐式断路器操动机构的安装方法</p> |
| | 3.2 电气设备安装 | <p>3.2.1 能安装隔离开关、带接地隔离开关本体</p> <p>3.2.2 能安装瓷柱式断路器</p> <p>3.2.3 能安装罐式断路器</p> | <p>3.2.1 隔离开关、带接地隔离开关本体的安装方法</p> <p>3.2.2 瓷柱式断路器的安装方法</p> <p>3.2.3 罐式断路器的安装方法</p> |
| 4. 电气设 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对母线引下线、母线跳线安装质量进行检查 | 4.1.1 母线引下线、母线跳线安装质量的检查方 |

| | | | |
|----------------------------------|----------|---|---|
| 备 试 运行 | | <p>4.1.2 能对电气设备控制电源线缆、测量与控制通信线缆敷设质量进行检查</p> <p>4.1.3 能对软母线、分裂母线终端头安装质量进行检查</p> <p>4.1.4 能对耐张线夹压接质量进行检查</p> <p>4.1.5 能对 T 型线夹和并沟线夹安装质量进行检查</p> | <p>法</p> <p>4.1.2 电气设备控制电源线缆、测量与控制通信线缆敷设质量的检查方法</p> <p>4.1.3 软母线、分裂母线终端头安装质量的检查方法</p> <p>4.1.4 耐张线夹压接质量的检查方法</p> <p>4.1.5 T 型线夹和并沟线夹安装质量的检查方法</p> |
| | 4.2 调试 | <p>4.2.1 能调整母线引下线弛度和安装位置偏差</p> <p>4.2.2 能调整 T 型线夹和并沟线夹安装位置偏差</p> <p>4.2.3 能调整避雷器、互感器安装位置偏差</p> | <p>4.2.1 母线引下线弛度的调整方法和安装位置偏差的调整方法</p> <p>4.2.2 T 型线夹和并沟线夹安装位置偏差的调整方法</p> <p>4.2.3 避雷器、互感器安装位置偏差的调整方法</p> |
| 5. 安 全 生 产 与 技 术 管 理 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能识别施工现场的电源、水源及工具、材料设施存放场所</p> <p>5.1.2 能填写当日施工安全工作票</p> <p>5.1.3 能布置当日施工安全防护器具</p> <p>5.1.4 能实施现场受伤人员的紧急救护</p> | <p>5.1.1 施工安全工作票的填写方法</p> <p>5.1.2 施工安全防护器具的布置方法</p> |

| | | | |
|--|----------|---|--------------------------------------|
| | 5.2 技术管理 | 5.2.1 能分析、处理当日施工质量问题 5.2.2 能组织现场文明施工 | 5.2.1 施工质量分析处理方法 5.2.2 施工现场文明施工纪律 |
|--|----------|---|--------------------------------------|

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读变电站单母线分段带旁路母线接线、双母线带旁路母线接线电气主接线图 1.1.2 能识读变电站主变压器安装图 1.1.3 能识别 GIS/ HGIS 变电站主要设备 | 1.1.1 单母线分段带旁路母线接线、双母线带旁路母线接线工作原理 1.1.2 变压器的工作原理知识 1.1.3 GIS/ HGIS 变电站主要设备功能知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能准备主变压器设备、附件及耗材 1.2.2 能准备主变压器安装用工机具 1.2.3 能准备主变压器测试用仪器仪表 | 1.2.1 主变压器的结构组成说明 1.2.2 变压器测试用仪器仪表使用方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能指导母线的展放、切割与架设 2.1.2 能安装支持绝缘子和硬母线 | 2.1.1 母线架设作业流程知识 2.1.2 支持绝缘子和硬母线的安装方法 |
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能安装管型硬母线与导线接续金具 2.2.2 能安装管型硬母线伸缩节、支架、封头、固定与悬挂金具 | 2.2.1 管型硬母线与导线接续金具安装方法 2.2.2 管型硬母线伸缩节、支架、封头、固定与悬挂金具的安装方法 |
| 3. 电气设备 | 3.1 电气设备附件安装 | 3.1.1 能安装主变压器附件 3.1.2 能安装 GIS/ HGIS 变电站户外设备 | 3.1.1 主变压器附件的安装方法 |

| | | | |
|------------|------------|--|--|
| 施工 | | 附件 | 3.1.2 GIS/ HGIS 变电站户外设备附件的安装方法 |
| | 3.2 电气设备安装 | 3.2.1 能安装主变压器 3.2.2 能安装 GIS/ HGIS 变电站户外设备 | 3.2.1 主变压器的安装方法 3.2.2 GIS/ HGIS 变电站户外设备的安装方法 |
| 4. 电气设备试运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对支持绝缘子和硬母线的安装质量进行检查 4.1.2 能对管型硬母线与导线接续金具、伸缩节、支架、封头的安装质量进行检查 4.1.3 能对隔离开关、带接地开关的隔离开关本体的安装质量进行检查 4.1.4 能对瓷柱式断路器、罐式断路器的安装质量进行检查 | 4.1.1 支持绝缘子和硬母线安装质量的检查方法 4.1.2 管型硬母线与导线接续金具、伸缩节、支架、封头安装质量的检查方法 4.1.3 隔离开关、带接地开关的隔离开关本体安装质量的检查方法 4.1.4 瓷柱式断路器、罐式断路器安装质量的检查方法 |
| | 4.2 调试 | 4.2.1 能调整支持绝缘子和硬母线位置偏差 4.2.2 能调整管型硬母线与导线接续金具、伸缩节、封头、固定与悬挂金具位置偏差 | 4.2.1 支持绝缘子和硬母线位置偏差的调整方法 4.2.2 管型硬母线与导线接续金具、伸缩节、 |

| | | | |
|--------------|----------|--|--|
| | | <p>4.2.3 能调整隔离开关、带接地开关的隔离开关本体位置偏差</p> <p>4.2.4 能调整隔离开关、带接地隔离开关三相同时接触误差</p> <p>4.2.5 能调整瓷柱式断路器、罐式断路器位置偏差</p> <p>4.2.6 能调整瓷柱式断路器、罐式断路器三相同时接触误差</p> | <p>封头、固定与悬挂金具位置偏差的调整方法</p> <p>4.2.3 隔离开关、带接地隔离开关本体位置偏差的调整方法</p> <p>4.2.4 隔离开关、带接地隔离开关三相同时接触误差的调整方法</p> <p>4.2.5 瓷柱式断路器、罐式断路器位置偏差的调整方法</p> <p>4.2.6 瓷柱式断路器、罐式断路器三相同时接触误差的调整方法</p> |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能编写变电站一次系统工程项目施工方案</p> <p>5.1.2 能填写第一种电气操作票</p> <p>5.1.3 能组织实施消防灭火演练</p> | <p>5.1.1 变电站一次系统工程项目施工方案的编写方法</p> <p>5.1.2 电气操作票的填写方法</p> |
| | 5.2 技术管理 | <p>5.2.1 能编制变电站一次系统工程项目工、料预算</p> <p>5.2.2 能处理施工质量问题</p> <p>5.2.3 能填报施工质量分析报告</p> | <p>5.2.1 电力工程项目预算的编制方法</p> <p>5.2.2 施工质量问题的处理方法</p> <p>5.2.3 施工质量分析报告的填写方法</p> |

| | | | |
|-------------------------|----------------|---|--|
| 6.技术 指 导 与 培 训 | 6.1 理 论 培 训 | 6.1.1 能撰写四级/中级工及以下人员培训 课件 6.1.2 能讲授本工种四级/中级工及以下人 员专业技术理论知识 | 6.1.1 培训课件的编写 方法 6.1.2 本工种四级/中级 工及以下人员专业知识的 讲授方法 |
| | 6.2 技 术 指 导 | 6.2.1 能对四级/中级工及以下人员进行职 业技能培训 6.2.2 能解决四级/中级工及以下人员施工 过程中的施工难题 | 6.2.1 职业技能的培训 方法 |

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读双母线分段带旁路母线接线、双母线三分段带旁路母线接线、桥形接线、一台半断路器接线电气主接线图 1.1.2 能识读变电站主设备应设定的技术参数表 1.1.3 能识读变电站主设备调试预案 1.1.4 能识读 GIS/ HGIS 型变电站系统设备布置图、安装图 | 1.1.1 双母线分段带旁路母线接线、双母线三分段带旁路母线接线、桥形接线、一台半断路器接线的工作原理 1.1.2 变电站主设备技术参数的设定方法 1.1.3 变电站主设备调试方法 1.1.4 GIS/ HGIS 型变电站系统架构知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按工作任务准备专用工机具 1.2.2 能按工作任务准备高压测试仪器仪表 | 1.2.1 专用工机具功能知识和使用方法 1.2.2 高压测试仪器仪表功能知识和使用方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能对 AIS 型变电站软母线、硬母线、引下线、跳线安装进行单项验收 2.1.2 能指导 GIS/HGIS 型变电站户内外设备线缆敷设 | 2.1.1 AIS 型变电站软母线、硬母线、引下线、跳线单项验收方法 2.1.2 GIS/HGIS 变电站户内外设备线缆敷设施工方法 |
| | 2.2 线缆附件 | 2.2.1 能指导变电站母线、引下线及跳线 | 2.2.1 变电站母线、引下 |

| | | | |
|------------------|------------------|---|--|
| | 件安装 | 附件施工 2.2.2 能指导 GIS/HGIS 变电站户内外设备 线缆附件施工 | 线及跳线附件施工方法 2.2.2 GIS/HGIS 变电站户 内外设备线缆附件施工 方法 |
| 3.电气 设备 施工 | 3.1 电气设 备附件安装 | 3.1.1 能指导隔离开关、带接地隔离开关 操动机构箱和传动连杆机构安装 3.1.2 能指导瓷柱式/罐式断路器操动机构 箱和传动箱安装 3.1.3 能指导变电站主变压器附件安装 3.1.4 能指导 GIS/ HGIS 变电站户内设备 附件安装 | 3.1.1 隔离开关、带接地 隔离开关操动机构箱和 传动连杆机构的安装方 法 3.1.2 瓷柱式/罐式断路 器操动机构箱和传动箱 的安装方法 3.1.3 变电站主变压器 附件的安装方法 3.1.4 GIS/ HGIS 变电 站户内设备附件的安装方 法 |
| | 3.2 电气设 备安装 | 3.2.1 能指导隔离开关、带接地隔离开关 本体安装 3.2.2 能指导安装瓷柱式断路器 3.2.3 能指导安装罐式断路器 3.2.4 能指导安装 GIS/ HGIS 变电站户内 设备 3.2.5 能指导安装变电站主变压器 | 3.2.1 隔离开关、带接地 隔离开关本体的安装方 法 3.2.2 瓷柱式断路器的 安装方法 3.2.3 罐式断路器的安 装方法 3.2.4 GIS/ HGIS 变电 站户内设备的安装方法 |

| | | | |
|------------|--------|--|---|
| | | | 3.2.5 变电站主变压器的安装方法 |
| 4. 电气设备试运行 | 4.1 检查 | <p>4.1.1 能对变电站软母线、硬母线、引下线、跳线进行检测</p> <p>4.1.2 能对变电站设备控制电源、通信与控制线缆进行测试</p> <p>4.1.3 能对 GIS/HGIS 变电站户内外设备线缆敷设进行检测</p> <p>4.1.4 能对变电站主变压器附件进行检测</p> | <p>4.1.1 变电站软母线、硬母线、引下线、跳线的检测方法</p> <p>4.1.2 变电站设备控制电源、通信与控制线缆的测试方法</p> <p>4.1.3 GIS/HGIS 变电站户内外设备线缆敷设的检测方法</p> <p>4.1.4 变电站主变压器附件的检测方法</p> |
| | 4.2 调试 | <p>4.2.1 能对变电站软母线、硬母线、引下线、跳线安装缺陷予以消除</p> <p>4.2.2 能对变电站设备控制电源、通信与控制线缆安装缺陷予以消除</p> <p>4.2.3 能对隔离开关、带接地隔离开关安装缺陷予以消除</p> <p>4.2.4 能对变电站主变压器安装缺陷予以消除</p> <p>4.2.5 能对瓷柱式断路器、罐式断路器安装缺陷予以消除</p> | <p>4.2.1 变电站软母线、硬母线、引下线、跳线安装缺陷消除方法</p> <p>4.2.2 变电站设备控制电源、通信与控制线缆安装缺陷消除方法</p> <p>4.2.3 隔离开关、带接地开关的隔离开关安装缺陷消除方法</p> <p>4.2.4 变电站主变压器安装缺陷消除方法</p> <p>4.2.5 瓷柱式断路器、罐</p> |

| | | | |
|--------------|----------|---|--|
| | | | 式断路器安装缺陷消除方法 |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能审核变电站一次系统工程项目施工方案</p> <p>5.1.2 能签发第二种电气操作票</p> <p>5.1.3 能对变电站一次系统电气设备进行测试</p> <p>5.1.4 能编制变电站一次系统带电区域安全防护方案</p> <p>5.1.5 能担任变电站一次系统工程项目安全监护人</p> | <p>5.1.1 变电站一次系统电气设备的测试方法</p> <p>5.1.2 变电站一次系统带电区域安全防护方案的编写知识</p> <p>5.1.3 变电站一次系统工程项目安全监护人的工作职责</p> |
| | 5.2 技术管理 | <p>5.2.1 能审核变电站一次系统工程项目工、料预算</p> <p>5.2.2 能审核变电站一次系统工程项目施工质量分析报告</p> <p>5.2.3 能编制变电站一次系统工程项目施工技术总结报告</p> <p>5.2.4 能绘制变电站一次系统工程项目施工进度网络图</p> <p>5.2.5 能编制变电站一次系统安装与调试专用仪器仪表、工机具的使用保养说明</p> | <p>5.2.1 变电站一次系统工程项目施工技术总结报告的编写方法</p> <p>5.2.2 变电站一次系统工程项目施工进度网络图的绘制方法</p> <p>5.2.3 变电站一次系统安装与调试专用仪器仪表、工机具的使用保养说明的编写方法</p> |
| 6.技术指导与培训 | 6.1 理论培训 | <p>6.1.1 能撰写三级/高级工以下级别人员培训大纲</p> <p>6.1.2 能讲解变电站一次系统图</p> <p>6.1.3 能讲解变电站一次系统工程项目施</p> | <p>6.1.1 培训大纲编写方法</p> <p>6.1.2 变电站一次系统工程项目施工方案的讲</p> |

| | | | |
|--|--------------|---|-------------------------|
| | | 工方案 | 解方法 |
| | 6.2 技术指 导 | 6.2.1 能对本工种三级/高级工及以下人员 进行职业技能培训 6.2.2 能传授施工过程中特殊设备的安装 技艺 | 6.2.1 复杂设备安装技 艺的传授方法 |

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能对变电站一次系统工程设计提出意见 1.1.2 能对变电站一次系统施工图纸技术交底提出意见 1.1.3 能讲解施工技术文件、解答疑难问题 1.1.4 能对变电站系统调试、启动、投运应急预案编制提出建议 | 1.1.1 变电站一次系统工程设计知识 1.1.2 变电站一次系统施工技术知识 1.1.3 变电站一次系统调试、启动、投运应急预案编制知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能检查联调工机具,仪器、仪表准备,并提出意见 1.2.2 能指导专用高精密仪器和特殊工机具安全操作 | 1.2.1 专用高精密仪器和特殊工机具的安全操作知识 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能对变电站高压母线施工缺陷予以消除 2.1.2 能对变电站高压母线施工进行签证验收 | 2.1.1 高压母线施工缺陷消除方法 2.1.2 高压母线施工签证验收的组织方法 |
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能指导安装特殊线缆及母线附件 2.2.2 能解决线缆及母线施工技术难题 | 2.2.1 特殊线缆及母线附件的结构和施工方法 2.2.2 线缆及母线施工技术难题的解决方法 |
| 3. 电气设备 | 3.1 电气设备附件安装 | 3.1.1 能对变电站一次系统设备附件施工进行签证验收 | 3.1.1 变电站一次系统设备附件验收签证的组 |

| | | | |
|------------|------------|---|--|
| 施工 | | 3.1.2 能解决变电站一次系统设备附件验收签证中的技术难题 | <p>织方法</p> <p>3.1.2 变电站一次系统设备附件验收签证技术难题的解决方法</p> |
| | 3.2 电气设备安装 | <p>3.2.1 能对变电站一次系统主变压器、互感器施工进行签证验收</p> <p>3.2.2 能对变电站一次系统隔离开关、带接地隔离开关施工进行签证验收</p> <p>3.2.3 能对瓷柱式断路器、罐式断路器施工进行签证验收</p> <p>3.2.4 能对 GIS/HGIS 变电站户内外设备施工进行签证验收</p> <p>3.2.5 能解决验收签证过程中遇到技术难题</p> | <p>3.2.1 变电站一次系统主变压器、互感器的验收签证方法</p> <p>3.2.2 变电站一次系统隔离开关、带接地隔离开关的验收签证方法</p> <p>3.2.3 瓷柱式断路器、罐式断路器的验收签证方法</p> <p>3.2.4 GIS/HGIS 变电站户内外设备的验收签证方法</p> <p>3.2.5 验收签证过程中技术难题的解决方法</p> |
| 4. 电气设备试运行 | 4.1 检查 | <p>4.1.1 能对变电站一次系统线缆、设备安装质量进行联调联试前的全面检查</p> <p>4.1.2 能对变电站一次系统高压电气设备技术参数进行联调联试前的全面检查</p> | <p>4.1.1 变电站一次系统线缆、设备安装质量进行联调联试前的全面检查方法</p> <p>4.1.2 变电站一次系统高压电气设备技术参数进行联调联试前的全面</p> |

| | | | 检查方法 |
|--------------|----------|---|--|
| | 4.2 调试 | 4.2.1 能进行变电站一次系统设备的联调联试 4.2.2 能进行变电站一次系统投运前的试运行 | 4.2.1 变电站一次系统联调联试技术方案说明 4.2.2 变电站一次系统投运前的试运行技术方案说明 |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | 5.1.1 能督查安全施工技术方案执行、现场紧急救险准备情况 5.1.2 能快速启动变电站一次系统在调试、启动、投运时突发情况应急预案 | 5.1.1 变电站一次系统在调试、启动、投运时突发情况的应急预案说明 |
| | 5.2 技术管理 | 5.2.1 能编制变电站一次系统安装工程施工形象进度图 5.2.2 能编写变电站一次系统安装工程施工计划、技术总结 5.2.3 能对变电站一次系统安装工程质量评审报告提出意见 5.2.4 能对变电站一次系统安装工程事故分析报告提出意见 5.2.5 能审定变电站一次系统设备安装竣工图 5.2.6 能编写特殊工艺、特殊环境的施工方案 5.2.7 能编写特殊设备使用管理制度 5.2.8 能对新工程投标文件的技术标书进行编写 | 5.2.1 工程施工形象进度图的绘制方法 5.2.2 安装工程施工计划、技术总结的编写方法 5.2.3 工程质量评审方法 5.2.4 工程事故分析方法 5.2.5 变电站一次系统设备安装竣工图的审定方法 5.2.6 特殊工艺、特殊环境的施工方案的编写方法 |

| | | | |
|-----------|----------|---|--|
| | | | 5.2.7 特殊设备使用管度的编写方法 5.2.8 工程投标技术标书的编制方法 |
| 6.技术指导与培训 | 6.1 理论培训 | 6.1.1 能对二级/技师及以下级别人员进行专业理论培训 6.1.2 能撰写不同等级的培训讲义 | 6.1.1 专业理论培训方法 |
| | 6.2 技术指导 | 6.2.1 能对二级/技师及以下级别人员进行安装工程技术培训和考核 6.2.2 能传授本工种施工特殊技艺 | 6.2.1 安装工程技术培训和考核方法 6.2.2 特殊技艺的传授方法 |

3.3 变电设备安装工

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读变电站二次回路的继电保护装置、安全自动装置 PT/CT 回路图、控制信号回路图、端子排图 1.1.2 能识别变电站二次回路的继电保护和安全自动装置 1.1.3 能识读变电站二次回路的继电保护和安全自动装置的电缆清册 | 1.1.1 PT/CT 回路图、控制信号回路图、端子排图识读方法 1.1.2 继电保护和安全自动装置结构与功能知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按工作任务准备电气施工用绝缘材料、电线、电缆、光纤及附件 1.2.2 能按工作任务准备仪器仪表和安装工机具 | 1.2.1 电气施工用绝缘材料、电线、电缆、光纤及附件知识 1.2.2 仪器、仪表和安装工机具的使用方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能安装线缆导管、线槽、支架 2.1.2 能进行穿带线和扫管 2.1.3 能对金属线缆导管、线槽、支架进行防腐处理 2.1.4 能进行线缆、光纤的放、布线，捆扎与固定 | 2.1.1 导管、线槽、支架的安装方法 2.1.2 穿带线和扫管的操作方法 2.1.3 导管、线槽、支架的防腐方法 2.1.4 线缆、光纤配线方法 |
| | 2.2 线缆附件 | 2.2.1 能完成冷压端头的压接 | 2.2.1 冷压端头压接方法 |

| | | | |
|-----------|--------------|---|--|
| | 安装 | 2.2.2 能选用冷压端头（裸端头、预绝缘端头） 2.2.3 能根据导线截面积选用端头规格 | 2.2.2 冷压端头选用方法 |
| 3.电气设备施工 | 3.1 电气设备附件安装 | 3.1.1 能对盘、柜等设备基础底座进行安装 3.1.2 能对线缆导管与盘、柜进行连接 | 3.1.1 基础底座安装方法 3.1.2 线缆导管与盘、柜连接方法 |
| | 3.2 电气设备安装 | 3.2.1 能对自动化测量与控制器件进行安装 3.2.2 能对网络继电室盘、柜进行安装 3.2.3 能对网络继电室盘、柜的接地线进行连接 | 3.2.1 自动化测量与控制器件安装方法 3.2.2 盘、柜安装方法 3.2.3 接地线的连接方法 |
| 4.电气设备试运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能检查线缆导管、行线槽安装质量 4.1.2 能检查穿带线和扫管质量 4.1.3 能检查线缆、光纤的放、布线、捆扎与固定质量 4.1.4 能检查冷压接端头压接质量 | 4.1.1 线缆导管、行线槽安装质量的检查方法 4.1.2 穿带线和扫管质量的检查方法 4.1.3 线缆、光纤的放、布线、捆扎与固定质量的检查方法 4.1.4 冷压接端头压接质量冷压接端头的压接质量 |
| | 4.2 调试 | 4.2.1 能对网络继电室盘、柜位置进行调校 4.2.2 能调整线缆、光纤放布线的弛度 | 4.2.1 盘、柜位置的调校方法 4.2.2 线缆、光纤放布线 |

| | | | |
|--|----------|---|---|
| | | | 弛度的调整方法 |
| 5. 安 全 生 产 与 技 术 管 理 | 5.1 安全生产 | 5.1.1 能识别安装现场危险源 5.1.2 能对安装现场危险源进行防护 5.1.3 能使用高空作业安全防护用具 5.1.4 能对施工线路进行验电 5.1.5 能装拆临时接地线 5.1.6 能使用消防器材 | 5.1.1 危险源的识别方法 5.1.2 危险源的防护方法 5.1.3 施工线路的验电方法 5.1.4 临时接地线的拆装方法 |
| | 5.2 技术管理 | 5.2.1 能填写施工作业记录表 5.2.2 能填写工程质量评定表 | 5.2.1 施工作业记录表的填写要求 5.2.2 工程质量评定表的填写要求 |

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读通讯系统设备及交直流一体化电源系统回路图、控制信号回路图、端子排图、端口图 1.1.2 能识读通讯系统设备及交直流一体化电源系统电缆清册 1.1.2 能识读变电站网络继电室盘、柜设备平面布置图 | 1.1.1 通信系统设备及交直流一体化电源系统的功能与构成知识 1.1.2 网络继电室盘、柜设备平面布置图的识读方法 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能识别母线保护装置、母联保护装置、站用变保护装置及附件 1.2.2 能按工作任务准备网线压接钳、光纤熔接机 1.2.3 能按工作任务准备网线端头、光纤接头、光纤终端盒、光纤适配器 | 1.2.1 母线、母联、变压器保护装置的结构与功能知识 1.2.2 网线压接钳、光纤熔接机使用方法 1.2.3 网线端头、光纤接头、光纤终端盒、光纤适配器的结构与功能知识 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能对线缆、光纤按走向、敷设方式及接头位置进行展放、切割 2.1.2 能敷设网线、光纤 2.1.3 能对线缆、光纤捆扎与固定 | 2.1.1 线缆、光纤的展放、切割方法 2.1.2 网线、光纤的敷设方法 2.1.3 线缆、光纤捆扎与固定方法 |

| | | | |
|------------|--------------|--|--|
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能对网线端头、光纤接头、光纤终端盒、光纤适配器进行安装 2.2.2 能对线缆冷压接端头进行压接 | 2.2.1 网线端头、光纤接头、光纤终端盒、光纤适配器的安装方法 2.2.2 线缆冷压接端头的压接方法 |
| 3.电气设备施工 | 3.1 电气设备附件安装 | 3.1.1 能对盘、柜基础底座进行安装 3.1.2 能对盘、柜与进出线导管进行连接 | 3.1.1 盘、柜基础底座的安装方法 3.1.2 盘、柜与进出线导管的连接方法 |
| | 3.2 电气设备安装 | 3.2.1 能对 ODF 光纤、间隔交换机进行安装 3.2.2 能对网络配线架、综合配线柜进行安装 | 3.2.1 ODF 光纤、间隔交换机的安装方法 3.2.2 网络配线架、综合配线柜的安装方法 |
| 4. 电气设备试运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对网线、光纤的走向、敷设方式及接头位置进行检查 4.1.2 能对网线端头、光纤接头、光纤终端盒、光纤适配器安装质量进行检查 4.1.3 能对站用通信设备安装质量进行检查 4.1.4 能对一体化电源系统设备安装质量进行检查 4.1.5 能对网络继电室盘、柜安装质量检查 | 4.1.1 网线、光纤的走向、敷设方式及接头位置的检查方法 4.1.2 网线端头、光纤接头、光纤终端盒、光纤适配器安装质量的检查方法 4.1.3 站用通信设备安装质量的检查方法 4.1.4 一体化电源系统设备安装质量的检查方法 |

| | | | |
|--------------|----------|--|---|
| | | | 4.1.5 网络继电室盘、柜安装质量的检查方法 |
| | 4.2 调试 | <p>4.2.1 能对网线、光纤的走向、敷设方式及接头位置进行调整</p> <p>4.2.2 能对网线端头、光纤接头、光纤终端盒、光纤适配器安装缺陷进行修复</p> <p>4.2.3 能对站用通信设备、网络继电室盘、柜的安装位置进行调整</p> | <p>4.2.1 网线、光纤的走向、敷设方式及接头位置的调整方法</p> <p>4.2.2 网线端头、光纤接头、光纤终端盒、光纤适配器安装缺陷的修复方法</p> <p>4.2.3 站用通信设备、网络继电室盘、柜的安装位置的调整方法</p> |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能识别施工现场的电源、水源及工具、材料设施存放场所</p> <p>5.1.2 能填写当日安全工作票</p> <p>5.1.3 能布置当日安全防护器具</p> <p>5.1.4 能实施现场受伤人员的紧急救护</p> | <p>5.1.1 安全工作票的填写方法</p> <p>5.1.2 安全防护器具的布置方法</p> |
| | 5.2 技术管理 | <p>5.2.1 能分析、处理当日施工质量问题</p> <p>5.2.2 能组织现场文明施工</p> | <p>5.2.1 施工质量分析处理方法</p> <p>5.2.2 施工现场文明施工纪律</p> |

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读基于虚拟端子二次接线图、全站网络结构图、交换机端口连接图 1.1.2 能识读过程层 GOOSE 配置表 1.1.3 能识读变电站二次系统架构图 | 1.1.1 基于虚拟端子二次接线图、全站网络结构图、交换机端口连接图的识读方法 1.1.2 过程层 GOOSE 配置表的识读方法 1.1.3 变电站二次系统架构图的识读方法 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按工作任务准备母线保护装置、母联保护装置、站用变保护装置及安装附件 1.2.2 能按工作任务准备测试用接地电阻测试仪、绝缘电阻测试仪、继电保护测试仪、光时域反射仪 1.2.3 能按工作任务准备施工工机具 | 1.2.1 母线保护装置、母联保护装置、站用变保护装置的工作原理知识 1.2.2 接地电阻测试仪、绝缘电阻测试仪、继电保护测试仪、光时域反射仪的使用方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能对网线、光纤的走向、敷设方式及接头位置复验 2.1.2 能对敷设的网线、光纤采取保护 2.1.3 能敷设二次回路小母线 | 2.1.1 线缆、光纤敷设的保护方法 2.1.2 二次回路小母线的敷设方法 |
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能对站内网线、光纤进行标识 2.2.2 能配做 ODF 柜前配线示意图 | 2.2.1 站内网线、光纤的标识方法 2.2.2 ODF 柜前配线示意 |

| | | | |
|--------------------------|------------------|---|--|
| | | | 图的配做方法 |
| 3.电气 设备 施工 | 3.1 电气 设备附件安装 | 3.1.1 能对 MSTP 光传输设备、PCM 终端设备、通信电源设备基础底座进行安装 3.1.2 能对一体化电源系统设备基础底座进行安装 | 3.1.1 MSTP 光传输设备、PCM 终端设备、通信电源设备基础底座的安装方法 3.1.2 一体化电源系统设备基础底座的安装方法 |
| | 3.2 电气 设备安装 | 3.2.1 能对 MSTP 光传输设备、PCM 终端设备、通信电源设备进行安装 3.2.2 能对一体化电源系统设备进行安装 | 3.2.1 MSTP 光传输设备、PCM 终端设备、通信电源设备的结构与功能知识 3.2.2 一体化电源系统设备的结构与功能知识 |
| 4. 电 气 设 备 试 运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对敷设网线、光纤保护措施进行检查 4.1.2 能对敷设二次回路小母线安装质量进行检查 4.1.3 能对站内网线、光纤标识, ODF 柜前配线示意图进行检查 4.1.4 能对 MSTP 光传输设备、PCM 终端设备、通信电源设备、一体化电源系统设备安装质量进行检查 | 4.1.1 网线、光纤保护措施的检查方法 4.1.2 二次回路小母线安装质量的检查方法 4.1.3 站内网线、光纤标识, ODF 柜前配线示意图的检查方法 4.1.4 MSTP 光传输设备、PCM 终端设备、通信电源设备、一体化电源系统设备安装质量的检查方法 |

| | | | |
|--------------|----------|---|---|
| | 4.2 调试 | <p>4.2.1 能对敷设网线、光纤保护措施缺陷予以消除</p> <p>4.2.2 能对敷设二次回路小母线施工缺陷予以消除</p> <p>4.2.3 能对站内网线、光纤标识, ODF 柜前配线示意图、标识缺陷予以消除</p> <p>4.2.4 能对 MSTP 光传输设备、PCM 终端设备、通信电源设备、一体化电源系统设备安装施工缺陷予以消除</p> | <p>4.2.1 网线、光纤保护措施缺陷消除方法</p> <p>4.2.2 二次回路小母线施工缺陷消除方法</p> <p>4.2.3 MSTP 光传输设备、PCM 终端设备、通信电源设备、一体化电源系统设备安装缺陷消除方法</p> |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能编写变电站二次系统工程项目施工方案</p> <p>5.1.2 能填写第一种电气操作票</p> <p>5.1.3 能组织实施消防灭火演练</p> | <p>5.1.1 变电站二次系统工程项目施工方案的编写方法</p> <p>5.1.2 电气操作票的填写方法</p> |
| | 5.2 技术管理 | <p>5.2.1 能编制变电站二次系统工程项目工、料预算</p> <p>5.2.2 能处理施工质量问题</p> <p>5.2.3 能填报施工质量分析报告</p> | <p>5.2.1 电力工程项目预算的编制方法</p> <p>5.2.2 施工质量问题的处理方法</p> <p>5.2.3 施工质量分析报告的填写方法</p> |
| 6. 技术指导与培训 | 6.1 理论培训 | <p>6.1.1 能撰写本工种四级/中级工及以下人员培训课件</p> <p>6.1.2 能讲授本工种四级/中级工及以下人员专业技术理论知识</p> | <p>6.1.1 培训课件的编写方法</p> <p>6.1.2 本工种四级/中级工及以下人员专业知识的讲授方法</p> |

| | | | |
|--|----------|---|-----------------|
| | 6.2 技术指导 | 6.2.1 能对四级/中级工及以下人员进行职业技能培训 6.2.2 能解决四级/中级工及以下人员施工过程中的施工难题 | 6.2.1 职业技能的培训方法 |
|--|----------|---|-----------------|

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读变电站全站二次回路图 1.1.2 能识读变电站二次设备通电调试预案、系统测试技术文件 1.1.3 能识读全站设备清单 1.1.4 能识读 IED 设备 ICD 文件 | 1.1.1 变电站二次回路图的基本知识 1.1.2 变电站二次设备通电调试预案及系统测试技术文件说明 1.1.3 IED 设备 ICD 文件的基本知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按工作任务准备二次设备通电调试专用工器具 1.2.2 能按工作任务准备二次设备通电调试专用仪器、仪表 | 1.2.1 二次设备通电调试专用工器具的使用方法 1.2.2 二次设备通电调试专用仪器、仪表的使用方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能对二次回路线缆导管、行线槽安装进行单项验收 2.1.2 能对二次回路网络线缆、光纤敷设进行单项验收 2.1.3 能对变电站二次小母线敷设进行单项验收 | 2.1.1 二次回路线缆导管、行线槽单项验收的组织方法 2.1.2 二次回路网络线缆、光纤敷设单项验收的组织方法 2.1.3 变电站二次小母线敷设单项验收的组织方法 |
| | 2.2 线缆附 | 2.2.1 能对通信网线端头、光纤接头、光 | 2.2.1 通信网线端头、光 |

| | | | |
|--------------------------|------------------|---|---|
| | 件安装 | <p>纤终端盒、光纤适配器连接进行单项验收</p> <p>2.2.2 能对二次小母线附件安装进行单项验收</p> | <p>纤接头、光纤终端盒、光纤适配器连接单项验收的组织方法</p> <p>2.2.2 二次小母线附件单项验收的组织方法</p> |
| 3.电气 设备 施工 | 3.1 电气 设备附件安装 | <p>3.1.1 能对盘、柜设备基础底座安装进行单项验收</p> <p>3.1.2 能对盘、柜与进出线导管连接进行单项验收</p> | <p>3.1.1 盘、柜设备基础底座单项验收的组织方法</p> <p>3.1.2 盘、柜与进出线导管连接单项验收的组织方法</p> |
| | 3.2 电气 设备安装 | <p>3.2.1 能对二次回路（网络）盘、柜，ODF 光纤、间隔交换机安装进行单项验收</p> <p>3.2.2 能对 MSTP 光传输设备、PCM 终端、综合配线柜安装进行单项验收</p> <p>3.2.3 能对通信电源、一体化电源系统安装进行单项验收</p> | <p>3.2.1 二次回路（网络）盘、柜，ODF 光纤、间隔交换机单项验收的组织方法</p> <p>3.2.2 MSTP 光传输设备、PCM 终端、综合配线柜单项验收的组织方法</p> <p>3.2.3 通信电源、一体化电源系统单项验收的组织方法</p> |
| 4. 电 气 设 备 试 运行 | 4.1 检查 | <p>4.1.1 能对光纤通讯链路进行检查</p> <p>4.1.2 能对自动化设备动作值进行检查</p> <p>4.1.3 能对全站配置进行检查</p> | <p>4.1.1 光纤通讯链路的检查方法</p> <p>4.1.2 自动化设备动作值的检查方法</p> <p>4.1.3 全站配置的检查方</p> |

| | | | |
|--------------|----------|---|--|
| | | | 法 |
| | 4.2 调试 | 4.2.1 能按设计编号标识进行通讯测试 4.2.2 能对变电站二次回路各系统进行调试 | 4.2.1 按设计编号标识进行通讯测试的方法 4.2.2 变电站二次回路各系统的调试方法 |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | 5.1.1 能审核变电站二次系统工程项目施工方案 5.1.2 能签发第二种电气操作票 5.1.3 能进行变电站二次系统电气设备的测试 5.1.4 能编制变电站二次系统带电区域安全防护方案 5.1.5 能担任变电站二次系统工程项目安全监护人 | 5.1.1 变电站二次系统电气设备的测试方法 5.1.2 变电站二次系统带电区域安全防护方案的编写知识 5.1.3 变电站二次系统工程项目安全监护人的工作职责 |
| | 5.2 技术管理 | 5.2.1 能审核变电站二次系统工程项目工、料预算 5.2.2 能审核变电站二次系统工程项目施工质量分析报告 5.2.3 能编制变电站二次系统工程项目施工技术总结报告 5.2.4 能绘制变电站二次系统工程项目施工进度网络图 5.2.5 能编制变电站二次系统调试专用仪器仪表、工机具的使用保养说明 | 5.2.1 变电站二次系统工程项目施工技术总结报告的编写方法 5.2.2 变电站二次系统工程项目施工进度网络图的绘制方法 5.2.3 变电站二次系统调试专用仪器仪表、工机具的使用保养说明的编写方法 |
| 6.技术 | 6.1 理论培 | 6.1.1 能撰写三级/高级工以下级别人员培 | 6.1.1 培训大纲编写方法 |

| | | | |
|-----------------|--------------|---|----------------------------|
| 指 导 与 培 训 | 训 | 训大纲 6.1.2 能讲解变电站二次系统图 6.1.3 能讲解变电站二次系统工程项目施工方案 | 6.1.2 变电站二次系统工程项目施工方案的讲解方法 |
| | 6.2 技术指 导 | 6.2.1 能对本工种三级/高级工及以下人员进行职业技能培训 6.2.2 能传授施工过程中特殊设备的安装技艺 | 6.2.1 特殊设备安装技艺的传授方法 |

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. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能对变电站二次系统的工程设计提出意见 1.1.2 能对变电站二次系统施工的技术交底提出意见 1.1.3 能讲解施工技术文件、解答疑难问题 1.1.4 能对变电站二次系统调试、启动、投运应急预案的编制提出建议 | 1.1.1 变电站二次系统工程设计知识 1.1.2 变电站二次系统施工技术知识 1.1.3 变电站二次系统调试、启动、投运及应急预案编制知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能检查联调工机具，仪器、仪表准备，并提出意见 1.2.2 能指导高精仪器仪表和特殊工机具安全操作 | 1.2.1 专用高精密仪器和特殊工机具的安全操作知识 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能对变电站二次回路线缆敷设缺陷予以消除 2.1.2 能对变电站二次回路线缆施工进行签证验收 | 2.1.1 二次回路线缆敷设缺陷消除方法 2.1.2 二次回路线缆施工签证验收的组织方法 |
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能指导安装特殊线缆、光纤附件 2.2.2 能解决线缆、光纤施工技术难题 | 2.2.1 特殊线缆、光纤附件的结构和施工方法 2.2.2 线缆、光纤施工技术难题的解决方法 |
| 3. 电气设备 | 3.1 电气设备附件安装 | 3.1.1 能对变电站二次回路附件安装进行签证验收 | 3.1.1 变电站二次回路设备附件验收签证的组 |

| | | | |
|------------|------------|--|--|
| 施工 | | 3.1.2 能解决变电站二次回路附件施工验收签证过程中遇到技术难题 | 织方法 3.1.2 变电站二次回路附件施工验收签证的技术难题解决方法 |
| | 3.2 电气设备安装 | 3.2.1 能对变电站二次回路过程层设备安装进行签证验收 3.2.2 能对变电站二次回路间隔层设备安装进行签证验收 3.2.3 解决变电站二次回路设备验收签证过程中遇到技术难题 | 3.2.1 变电站二次回路过程层设备安装的签证验收方法 3.2.2 变电站二次回路间隔层设备的签证验收方法 3.2.3 变电站二次回路设备验收签证技术难题的解决方法 |
| 4. 电气设备试运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对变电站二次回路线缆、设备安装质量进行联调联试前的全面检查 4.1.2 能对变电站二次回路设备技术参数进行联调联试前的全面检查 | 4.1.1 变电站二次回路线缆、设备安装质量进行联调联试前的全面检查方案说明 4.1.2 变电站二次回路设备技术参数进行联调联试前的全面检查方法 |
| | 4.2 调试 | 4.2.1 能进行变电站二次回路设备的联调联试 4.2.2 能进行变电站二次回路投运前的试运行 | 4.2.1 变电站二次回路工程联调联试技术方案说明 |
| 5. 安 | 5.1 安全生 | 5.1.1 能督查安全施工技术方案执行、现 | 5.1.1 变电站二次回路在 |

| | | | |
|--------------------------|----------|--|---|
| 全 生 产 与 技 术 管 理 | 产 | <p>场紧急救援准备情况</p> <p>5.1.2 能快速启动变电站二次回路在调试、启动、投运时突发情况应急预案</p> | <p>调试、启动、投运时突发情况的应急预案说明</p> |
| | 5.2 技术管理 | <p>5.2.1 能编制变电站二次回路安装工程施工形象进度图</p> <p>5.2.2 能编写变电站二次回路安装工程施工计划、技术总结</p> <p>5.2.3 能对变电站二次回路安装工程质量评审报告提出意见</p> <p>5.2.4 能对变电站二次回路安装工程事故分析报告提出意见</p> <p>5.2.5 能审定变电站二次回路设备安装竣工图</p> <p>5.2.6 能编写特殊工艺、特殊环境的施工方案</p> <p>5.2.7 能编写特殊设备使用管理制度</p> <p>5.2.8 能对新工程投标文件的技术标书进行编写</p> | <p>5.2.1 工程施工形象进度图的绘制方法</p> <p>5.2.2 安装工程施工计划、技术总结的编写方法</p> <p>5.2.3 工程质量评审方法</p> <p>5.2.4 工程事故分析方法</p> <p>5.2.5 变电站二次回路设备安装竣工图的审定方法</p> <p>5.2.6 特殊工艺、特殊环境的施工方案的编写方法</p> <p>5.2.7 特殊设备使用管度的编写方法</p> <p>5.2.8 工程投标技术标书的编制方法</p> |
| 6.技术 指 导 与 培 训 | 6.1 理论培训 | <p>6.1.1 能对二级/技师及以下级别人员进行专业理论培训</p> <p>6.1.2 能撰写不同等级的培训讲义</p> | <p>6.1.1 专业理论培训方法</p> |
| | 6.2 技术指 | <p>6.2.1 能对二级/技师及以下级别人员进行</p> | <p>6.2.1 安装工程技术培</p> |

| | | | |
|--|---|-----------------------------------|---------------------------|
| | 导 | 安装工程技术培训和考核 6.2.2 能传授本工种施工特殊技艺 | 训和考核方法 6.2.2 特殊技艺的传授方法 |
|--|---|-----------------------------------|---------------------------|

3.4 电动汽车充电桩安装检修工

3.4.1 五级/初级工

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识要求 |
|----------|--------------|---|---|
| 1. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读充电桩进出电源线接线图 1.1.2 能识读充电桩安装图 1.1.3 能识读充电桩材料清单 1.1.4 能识别充电桩电源开关、人机交互单元、通信单元 | 1.1.1 充电桩进出电源接线图的识读方法 1.1.2 充电桩安装图的识读方法 1.1.3 充电桩结构与技术说明书 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按工作任务准备充电桩施工用绝缘材料、电缆、开关箱及附件 1.2.2 能按工作任务准备仪器、仪表和安装工机具 | 1.2.1 充电桩施工用绝缘材料及附件结构与功能知识 1.2.2 仪器、仪表和安装工机具的使用方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能安装线缆导管、线槽、支架 2.1.2 能进行穿带线和扫管 2.1.3 能对金属线缆导管、线槽、支架进行防腐处理 2.1.4 能对充电桩电源线缆进行敷设 | 2.1.1 导管、线槽、支架的安装方法 2.1.2 穿带线和扫管的操作方法 2.1.3 导管、线槽、支架的防腐方法 2.1.4 充电桩电源线缆的敷设方法 |

| | | | |
|---------|-------------|---|---|
| | 2.2 线缆附件安装 | <p>2.2.1 能对电源线缆进行中间接头、终端接头的冷压连接</p> <p>2.2.2 能处理电源线缆绝缘</p> | <p>2.2.1 电源线缆端头冷压连接的工艺方法</p> <p>2.2.2 电源线缆绝缘的处理方法</p> |
| 3.充电桩施工 | 3.1 充电桩附件安装 | <p>3.1.1 能安装充电桩进线电源开关或电源插座</p> <p>3.1.2 能安装电能表、漏电保护模块、浪涌保护模块</p> <p>3.1.3 能安装壁挂式充电桩的壁挂架</p> <p>3.1.4 能安装落地式充电桩的基础底座</p> | <p>3.1.1 电源开关或电源插座的安装方法</p> <p>3.1.2 电能表、漏电保护模块、浪涌保护模块安装方法</p> <p>3.1.3 壁挂式充电桩的壁挂架安装方法</p> <p>3.1.4 落地式充电桩的基础底座安装方法</p> |
| | 3.2 充电桩安装 | <p>3.2.1 能安装壁挂式、落地式充电桩</p> <p>3.2.2 能连接充电桩进线电缆</p> <p>3.2.3 能连接充电桩接地线</p> | <p>3.2.1 壁挂式、落地式充电桩安装方法</p> <p>3.2.2 接地线的安装方法</p> |
| 4.充电桩运行 | 4.1 检查 | <p>4.1.1 能检查充电桩安装底座</p> <p>4.1.2 能检查充电桩外观</p> <p>4.1.3 能检测充电桩及电源线的绝缘电阻</p> <p>4.1.4 能检测充电桩接地电阻</p> | <p>4.1.1 充电桩安装底座检查方法</p> <p>4.1.2 充电桩外观的检查方法</p> <p>4.1.3 充电桩及电源线绝缘电阻的检测方法</p> <p>4.1.4 充电桩接地电阻的检测方法</p> |

| | | | |
|--------------|-----------|--|--|
| | 4.2 调试与维护 | <p>4.2.1 能调校充电桩安装位置偏差</p> <p>4.2.2 能不带载通电测试充电桩</p> <p>4.2.3 能调试充电桩智联网通信</p> | <p>4.2.1 充电桩安装位置调校方法</p> <p>4.2.2 充电桩不带载通电测试方法</p> <p>4.2.3 充电桩智联网通信调试方法</p> |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能识别安装现场危险源</p> <p>5.1.2 能对安装现场危险源进行防护</p> <p>5.1.3 能使用高空作业安全防护用具</p> <p>5.1.4 能对施工线路进行验电</p> <p>5.1.5 能装拆临时接地线</p> <p>5.1.6 能使用消防器材</p> | <p>5.1.1 危险源的识别方法</p> <p>5.1.2 危险源的防护方法</p> <p>5.1.3 施工线路的验电方法</p> <p>5.1.4 临时接地线的拆装方法</p> |
| | 5.2 技术管理 | <p>5.2.1 能填写施工作业记录表</p> <p>5.2.2 能填写工程质量评定表</p> | <p>5.2.1 施工作业记录表的填写要求</p> <p>5.2.2 工程质量评定表的填写要求</p> |

3.4.2 四级/中级工

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识要求 |
|----------|--------------|---|--|
| 1. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读充电桩(交/直流)电路图 1.1.2 能识读充电桩系统图、充电接口图 1.1.3 能识别充电桩 CAN 总线通信模块 | 1.1.1 充电桩(交/直流)电路图的识读方法 1.1.2 充电桩系统图、充电接口图的识读方法 1.1.3 充电桩 CAN 总线通信技术知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按线路配线方式核对线缆及附件的规格/型号、长度、安装支架 1.2.2 能检查仪器仪表、安装工机具、起重工机具安全性 | 1.2.1 线路配线方式知识 1.2.2 仪器仪表、安装工机具、起重工机具安全性检查方法 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能对金属线缆导管、桥架、充电桩接地体进行连接 2.1.2 能对线缆进行绑扎或安装线缆夹具 | 2.1.1 金属线缆导管、桥架、充电桩接地体连接方法 2.1.2 线缆绑扎方法及线缆夹具安装方法 |
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能对电源线缆冷压接头缺陷予以消除 2.2.2 能对电源线缆绝缘缺陷予以消除 | 2.2.1 电源线缆冷压接头缺陷消除方法 2.2.2 电源线缆绝缘缺陷消除方法 |

| | | | |
|------------|-------------|---|--|
| 3. 充电桩施工 | 3.1 充电桩附件安装 | <p>3.1.1 能对充电桩进线电源开关或电源插座安装缺陷予以消除</p> <p>3.1.2 能对电能表、漏电保护模块、浪涌保护模块安装缺陷予以消除</p> <p>3.1.3 能对壁挂式充电桩壁挂架安装缺陷予以消除</p> <p>3.1.4 能对落地式充电桩基础底座安装缺陷予以消除</p> | <p>3.1.1 充电桩进线电源开关或电源插座安装缺陷消除方法</p> <p>3.1.2 电能表、漏电保护模块、浪涌保护模块安装缺陷消除方法</p> <p>3.1.3 壁挂式充电桩壁挂架安装缺陷消除方法</p> <p>3.1.4 落地式充电桩基础底座安装缺陷消除方法</p> |
| | 3.2 充电桩安装 | <p>3.2.1 能对壁挂式、落地式充电桩安装缺陷予以消除</p> <p>3.2.2 能对充电桩接地线连接缺陷予以消除</p> | <p>3.2.1 壁挂式、落地式充电桩安装缺陷消除方法</p> <p>3.2.2 能对充电桩接地线连接缺陷消除方法</p> |
| 4. 电气设备试运行 | 4.1 检查 | <p>4.1.1 能对充电桩电源相间、相对地及输入输出回路绝缘电阻进行检测</p> <p>4.1.2 能对交、直流充电口各端子组件连接及烧蚀情况进行检查</p> <p>4.1.3 能对敷设线路、接线进行复检</p> <p>4.1.4 能对充电桩进线电源断路器的电压及输出端出线电压通电状况进行检查</p> <p>4.1.5 能对外接充电防盗锁功能进行检查</p> | <p>4.1.1 充电桩电源相间、相对地及输入输出回路绝缘电阻的检测方法</p> <p>4.1.2 交、直流充电口各端子组件连接及烧蚀情况的检查方法</p> <p>4.1.3 敷设线路、接线的复检方法</p> <p>4.1.4 充电桩进线电源断路器的电压及输出端出线电压通电状况的检查</p> |

| | | | |
|--------------|-----------|---|--|
| | | | 方法 4.1.5 外接充电防盗锁功能的检查方法 |
| | 4.2 调试与维护 | 4.2.1 能在“充电模式”界面下，进行初始设置和调试 4.2.2 能根据充电桩指示灯状态与电动车 BMS、OB C 数据，判断通信状态，建立数据通信 4.2.3 能使用电动汽车故障诊断仪读取充电系统相关故障码，判断车载充电机工作状态 4.2.4 能对电动汽车交、直流充电异常故障、车载 DC/DC 电路故障进行排除 | 4.2.1 充电桩在“充电模式”界面下的初始设置、调试方法 4.2.2 根据充电桩指示灯状态与电动车 BMS、OB C 数据，判断通信状态，建立数据通信的方法 4.2.3 使用电动汽车故障诊断仪读取充电系统相关故障码，判断车载充电机工作状态的方法 4.2.4 电动汽车交、直流充电异常故障、车载 DC/DC 电路故障的排除方法 |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | 5.1.1 能识别安装现场危险源 5.1.2 能对安装现场危险源进行防护 5.1.3 能使用高空作业安全防护用具 5.1.4 能对施工线路进行验电 5.1.5 能装拆临时接地线 5.1.6 能使用消防器材 | 5.1.1 危险源的识别方法 5.1.2 危险源的防护方法 5.1.3 施工线路的验电方法 |

| | | | |
|--|----------|--------------------------------------|--|
| | | | 5.1.4 临时接地线的拆装方法 |
| | 5.2 技术管理 | 5.2.1 能填写施工作业记录表 5.2.2 能填写工程质量评定表 | 5.2.1 施工作业记录表的填写要求 5.2.2 工程质量评定表的填写要求 |

3.4.3 三级/高级

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识要求 |
|----------|--------------|---|---|
| 1. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能识读交、直流充电站变配电系统图 1.1.2 能识读交、直流充电站平面布置图 1.1.3 能识别预装式变电站 1.1.4 能勘测交、直流充电站安装地点取电点位置、供电容量，无线通信信号强度 | 1.1.1 交、直流充电站变配电系统图的识读方法 1.1.2 交、直流充电站平面布置图的识读方法 1.1.3 预装式变电站的结构与系统的工作原理知识 1.1.4 交、直流充电站安装地点取电点位置、供电容量，无线通信信号强度的勘测方法 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能按工作任务准备交、直流充电站线缆、附件、耗品、材料及设备 1.2.2 能按工作任务准备交、直流充电站检测仪器、仪表和安装工机具 | 1.2.1 交、直流充电站施工方案的技术说明 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能指导交、直流充电站电源线缆、通信线缆敷设 2.1.2 能指导交、直流充电站电源线缆、通信线缆接线 | 2.1.1 交、直流充电站电源线缆、通信线缆的敷设方法 2.1.2 交、直流充电站电源线缆、通信线缆的接线方法 |
| | 2.2 线缆附 | 2.2.1 能指导交、直流充电站线缆导管、 | 2.2.1 交、直流充电站线 |

| | | | |
|------------|-------------|---|---|
| | 件安装 | 桥架、线缆支架的安装 2.2.2 能制作单芯、多芯电缆牵引头 2.2.3 能指导交、直流充电站低压导线端头进行冷压连接 | 缆导管、桥架、线缆支架的安装方法 2.2.2 单芯、多芯电缆牵引头的制作方法 2.2.3 交、直流充电站低压导线端头的冷压连接方法 |
| 3.充电桩施工 | 3.1 充电桩附件安装 | 3.1.1 能指导交、直流充电站电源、通信系统附件安装 3.1.2 能指导交、直流充电站的充电桩基础底座及附件安装 | 3.1.1 交、直流充电站电源、通信系统附件的安装方法 3.1.2 交、直流充电站的充电桩基础底座及附件的安装方法 |
| | 3.2 充电桩安装 | 3.2.1 能指导交、直流充电站的交、直流落地式充电桩安装 3.2.2 能指导交、直流充电站电源、通讯单元安装 | 3.2.1 交、直流充电站的交、直流落地式充电桩的安装方法 3.2.2 能交、直流充电站电源、通讯单元的安装方法 |
| 4. 电气设备试运行 | 4.1 检查 | 4.1.1 能对交、直流充电站设备进行外观检查 4.1.2 能对充电桩内二次联结线进行校线和检查 4.1.3 能指导交、直流充电站线缆、充电桩进行绝缘电阻检测 | 4.1.1 交、直流充电站设备的外观检查方法 4.1.2 充电桩内二次联结线的校线和检查方法 4.1.3 交、直流充电站线缆、充电桩的绝缘电阻 |

| | | | 检测方法 |
|------------|-----------|--|--|
| | 4.2 调试与维护 | <p>4.2.1 能对充电站单体充电桩进行通电开机</p> <p>4.2.2 能对显示、输入、通信、充电桩自检、使用者授权功能，及协议一致性进行设置与检查</p> <p>4.2.3 能对充电枪的插、拔，充电方式选择进行调试</p> <p>4.2.4 能对“急停按钮”按钮的急停、复归进行调试</p> <p>4.2.5 能对充电站电力电缆、低压开关、继电保护进行巡检</p> <p>4.2.6 能对交、直流充电桩、充电机、计量计费系统、安防系统、车辆运行监控系统进行巡检</p> | <p>4.2.1 充电站单体充电桩的通电开机调试方法</p> <p>4.2.2 单体充电桩的显示、输入、通信、充电桩自检、使用者授权功能，及协议一致性的设置与检查方法</p> <p>4.2.3 充电枪的插、拔，充电方式选择的调试方法</p> <p>4.2.4 “急停按钮”按钮的急停、复归的调试方法</p> <p>4.2.5 充电站电力电缆、低压开关、继电保护的巡检知识</p> <p>4.2.6 交、直流充电桩、充电机、计量计费系统、安防系统、车辆运行监控系统的巡检方法</p> |
| 5. 安全生产与技术 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能编写交、直流充电站工程项目施工方案</p> <p>5.1.2 能填写第一种电气操作票</p> <p>5.1.3 能组织实施消防灭火演练</p> | <p>5.1.1 交、直流充电站工程项目施工方案的编写方法</p> <p>5.1.2 电气操作票的填</p> |

| | | | |
|-----------|----------|---|---|
| 管理 | | | 写方法 |
| | 5.2 技术管理 | 5.2.1 能编制交、直流充电站工程项目工、料预算 5.2.2 能处理施工质量问题 3.2.3 能填报施工质量分析报告 | 5.2.1 电力工程项目预算的编制方法 5.2.2 施工质量问题的处理方法 5.2.3 施工质量分析报告的填写方法 |
| 6.技术指导与培训 | 6.1 理论培训 | 6.1.1 能撰写本工种四级/中级工及以下人员培训课件 6.1.2 能讲授本工种四级/中级工及以下人员专业技术理论知识 | 6.1.1 培训课件的编写方法 6.1.2 本工种四级/中级工及以下人员专业知识的讲授方法 |
| | 6.2 技术指导 | 6.2.1 能对四级/中级工及以下人员进行职业技能培训 6.2.2 能解决四级/中级工及以下人员施工过程中的施工难题 | 6.2.1 职业技能的培训方法 |

3.4.4 二级/技师

| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识要求 |
|-----------|--------------|--|--|
| 1. 施工前准备 | 1.1 技术准备 | 1.1.1 能对充电站施工图纸设计提出意见 1.1.2 能对充电站技术交底提出意见 1.1.3 能讲解施工技术文件、解答技术问题 1.1.4 能对充电站系统调试、起动、投运应急预案的编制提出建议 | 1.1.1 充电站施工图纸设计知识 1.1.2 充电站施工技术知识 1.1.3 充电站调试、起动、投运及应急预案编制知识 |
| | 1.2 工机具及材料准备 | 1.2.1 能检查联调工机具，仪器、仪表准备，并提出意见 1.2.2 能指导高精仪器仪表和特殊工机具安全操作 | 1.2.1 专用高精密仪器和特殊工机具的安全操作知识 |
| 2. 线缆施工 | 2.1 线缆敷设 | 2.1.1 能对充电站线缆敷设缺陷予以消除 2.1.2 能对充电站线缆施工进行签证验收 | 2.1.1 充电站线缆敷设缺陷消除方法 2.1.2 充电站线缆施工签证验收的组织方法 |
| | 2.2 线缆附件安装 | 2.2.1 能指导安装特殊线缆附件 2.2.2 能解决线缆施工技术难题 | 2.2.1 特殊线缆附件的结构和施工方法 2.2.2 线缆施工技术难题的解决方法 |
| 3. 电气设备施工 | 3.1 电气设备附件安装 | 3.1.1 能对充电站设备附件施工进行签证验收 3.1.2 能解决充电站设备附件施工验收签证 | 3.1.1 充电站设备附件验收签证的组织方法 3.1.2 充电站附件施工 |

| | | | |
|--------------|------------|--|--|
| | | 证中遇到技术难题 | 验收签证中技术难题的解决方法 |
| | 3.2 电气设备安装 | <p>3.2.1 能对充电站设备进行签证验收</p> <p>3.2.2 能对充电站电源、通信单元进行签证验收</p> <p>3.2.3 能解决签证验收中遇到的技术问题</p> <p>3.2.4 能对充电站设备安装缺陷予以消除</p> | <p>3.2.1 充电站设备的签证验收方法</p> <p>3.2.2 充电站电源、通信单元的签证验收方法</p> <p>3.2.3 签证验收中技术问题的解决方法</p> <p>3.2.4 充电站设备安装缺陷的消除方法</p> |
| 4. 电气设备试运行 | 4.1 检查 | <p>4.1.1 能对充电站线缆、设备安装质量进行联调联试前的全面检查</p> <p>4.1.2 能对充电站设备技术参数进行联调联试前的全面检查</p> | <p>4.1.1 充电站线缆、设备安装质量进行联调联试前的全面检查方案说明</p> <p>4.1.2 充电站设备技术参数进行联调联试前的全面检查方法</p> |
| | 4.2 调试 | <p>4.2.1 能进行充电站设备的联调联试</p> <p>4.2.2 能进行充电站投运前的试运行</p> | 4.2.1 充电站工程联调联试技术方案说明 |
| 5. 安全生产与技术管理 | 5.1 安全生产 | <p>5.1.1 能督查安全施工技术方案执行、现场紧急救援准备情况</p> <p>5.1.2 能快速启动充电站在调试、启动、投运时突发情况应急预案</p> | 5.1.1 充电站在调试、启动、投运时突发情况的应急预案说明 |
| | 5.2 技术管理 | <p>5.2.1 能编制充电站安装工程施工形象进度图</p> <p>5.2.2 能编写充电站安装工程施工计划、</p> | <p>5.2.1 工程施工形象进度图的绘制方法</p> <p>5.2.2 安装工程施工计</p> |

| | | | |
|-----------|----------|--|--|
| | | <p>技术总结</p> <p>5.2.3 能对充电站安装工程质量评审报告提出意见</p> <p>5.2.4 能对充电站安装工程事故分析报告提出意见</p> <p>5.2.5 能审定充电站设备安装竣工图</p> <p>5.2.6 能编写特殊工艺、特殊环境的施工方案</p> <p>5.2.7 能编写特殊设备使用管理制度</p> <p>5.2.8 能对新工程投标文件的技术标书进行编写</p> | <p>划、技术总结的编写方法</p> <p>5.2.3 工程质量评审方法</p> <p>5.2.4 工程事故分析方法</p> <p>5.2.5 充电站设备安装竣工图的制图方法</p> <p>5.2.6 特殊工艺、特殊环境的施工方案的编写方法</p> <p>5.2.7 特殊设备使用管度的编写方法</p> <p>5.2.8 工程投标技术标书的编制方法</p> |
| 6.技术指导与培训 | 6.1 理论培训 | <p>6.1.1 能撰写三级/高级工以下级别人员培训大纲</p> <p>6.1.2 能讲解充电站电气系统图</p> <p>6.1.3 能讲解充电站工程项目施工方案</p> | <p>6.1.1 培训大纲编写方法</p> <p>6.1.2 充电站工程项目施工方案的讲解方法</p> |
| | 6.2 技术指导 | <p>6.2.1 能对本工种三级/高级工及以下人员进行职业技能培训</p> <p>6.2.2 能传授施工过程中特殊设备的安装技艺</p> | <p>6.2.1 特殊设备安装技艺的传授方法</p> |

4. 权重表

4.1 电力工程内线安装工

4.1.1 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 | 15 | 15 | 10 | 5 | 5 |
| 相关 知识 要求 | 施工前准备 | 20 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| | 线路施工 | 25 | 25 | 20 | 10 | 10 |
| | 电气设备施工 | 25 | 25 | 25 | 20 | 10 |
| | 电气设备试运 行 | 5 | 5 | 15 | 30 | 35 |
| | 安全生产与技 术管理 | 5 | 5 | 5 | 10 | 15 |
| | 技术指导与培 训 | - | - | 5 | 10 | 15 |
| 合计 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

4.1.2 技能要求权重表

| 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 (%) |
|---------------|----|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| | | 技能 要求 | 施工前准备 | 10 | 15 | 10 |
| 线路施工 | 40 | | 35 | 25 | 15 | 10 |
| 电气设备施工 | 40 | | 35 | 25 | 15 | 10 |
| 电气设备试运 行 | 5 | | 10 | 20 | 35 | 40 |
| 安全生产与技 术管理 | 5 | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 技术指导与培 训 | - | | - | 10 | 10 | 15 |
| 合计 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

4.2 高压电气安装工

4.2.1 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 | 5 | 5 |
| | 基础知识 | 15 | 15 | 10 | 5 | 5 |
| 相关知识 要求 | 施工前准备 | 20 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| | 线路施工 | 25 | 25 | 20 | 10 | 10 |
| | 电气设备施工 | 25 | 25 | 25 | 20 | 10 |
| | 电气设备试运 行 | 5 | 5 | 15 | 30 | 35 |
| | 安全生产与技 术管理 | 5 | 5 | 5 | 10 | 15 |
| | 技术指导与培 训 | - | - | 5 | 10 | 15 |
| 合计 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

4.2.2 技能要求权重表

| 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 (%) |
|---------------|----|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| | | 技能 要求 | 施工前准备 | 10 | 15 | 10 |
| 线路施工 | 40 | | 35 | 25 | 15 | 10 |
| 电气设备施工 | 40 | | 35 | 25 | 15 | 10 |
| 电气设备试运 行 | 5 | | 10 | 20 | 35 | 40 |
| 安全生产与技 术管理 | 5 | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 技术指导与培 训 | - | | - | 10 | 10 | 15 |
| 合计 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

4.3 变电设备安装工

4.3.1 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 | 15 | 15 | 10 | 5 | 5 |
| 相关 知识 要求 | 施工前准备 | 20 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| | 线路施工 | 25 | 25 | 20 | 10 | 10 |
| | 电气设备施工 | 25 | 25 | 25 | 20 | 10 |
| | 电气设备试运 行 | 5 | 5 | 15 | 30 | 35 |
| | 安全生产与技 术管理 | 5 | 5 | 5 | 10 | 15 |
| | 技术指导与培 训 | - | - | 5 | 10 | 15 |
| 合计 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

4.3.2 技能要求权重表

| 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 (%) |
|---------------|----|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| | | 技能 要求 | 施工前准备 | 10 | 15 | 10 |
| 线路施工 | 40 | | 35 | 25 | 15 | 10 |
| 电气设备施工 | 40 | | 35 | 25 | 15 | 10 |
| 电气设备试运 行 | 5 | | 10 | 20 | 35 | 40 |
| 安全生产与技 术管理 | 5 | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 技术指导与培 训 | - | | - | 10 | 10 | 15 |
| 合计 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

4.4 电动汽车充电桩安装检修工

4.4.1 理论知识权重表

| 技能等级 | | 五级/ 初级工 (%) | 四级/ 中级工 (%) | 三级/ 高级工 (%) | 二级/ 技师 (%) |
|----------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| 项目 | | | | | |
| 基本 要求 | 职业道德 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | 基础知识 | 15 | 15 | 10 | 5 |
| 相关 知识 要求 | 施工前准备 | 20 | 20 | 15 | 10 |
| | 线路施工 | 25 | 25 | 20 | 10 |
| | 电气设备施工 | 25 | 25 | 25 | 20 |
| | 电气设备试运 行 | 5 | 5 | 15 | 30 |
| | 安全生产与技 术管理 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| | 技术指导与培 训 | - | - | 5 | 10 |
| 合计 | | 100 | 100 | 100 | 100 |

4.4.2 技能要求权重表

| 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 (%) |
|---------------|----|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | | 技能 要求 | 施工前准备 | 10 | 15 |
| 线路施工 | 40 | | 35 | 25 | 15 |
| 电气设备施工 | 40 | | 35 | 25 | 15 |
| 电气设备试运 行 | 5 | | 10 | 20 | 35 |
| 安全生产与技 术管理 | 5 | | 5 | 10 | 15 |
| 技术指导与培 训 | - | | - | 10 | 10 |
| 合计 | | 100 | 100 | 100 | 100 |