

换流站二次设备检修工

电力行业从业人员技能等级认证职业技能标准

(征求意见稿)

1 职业概况

1.1 职业名称

换流站二次设备检修工

1.2 职业编码

1.3 职业定义

从事换流站二次设备检修、维护、安装调试和试验的人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内、外，常温。

1.6 职业能力特征

具有学习、分析、推理和判断的能力；具有以语言或文字方式有效地进行交流、表述的能力；具有准确而有目的地运用数字进行运算的能力；具有觉察物体、图画或图形资料中有关细节的能力；具有辨别颜色的能力；具有根据视觉信息协调眼、手、足及身体其它部位，迅速、准确、灵活地完成既定操作的能力。

1.7 普通受教育程度

高中毕业(或相当文化程度)。

1.8 职业技能鉴定要求

1.8.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

(1) 累计从事本职业或相关职业^①工作 1 年（含）以上。

(2) 本职业或相关职业学徒期满。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

(1) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格或技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

(2) 累计从事本职业或相关职业工作 6 年（含）以上。

(3) 取得技工学校本专业或相关专业^②毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

(1) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格或技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作 5 年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格或技能等级证书，并具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书，并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

(3) 具有大专以上本专业或相关专业毕业证书，并取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格或技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

①本职业或相关职业：电气值班员、电厂高压试验工、换流站值班员、变电运维值班员、变电设备检修工、变电带电检修工、电气试验工、继电保护工、变电一次安装工、变电二次安装工、换流站设备检修工、换流站二次设备检修工、电网调度自动化运行维护员、电力调度员、电网调度自动化厂站端调试检修员、电力信息系统运行检修员、电力通信设备运检员、电力监控员，下同。

② 本专业或相关专业：农村电气技术、火电厂热力设备安装、火电厂热工仪表安装与检修、火电厂集控运行、水电厂机电设备安装与运行、反应堆及核电厂运行、风电场机电设备运行与维护、发电厂及变电站电气设备、继电保护及自动装置调试维护、供用电技术、电网监控技术、发电厂及电力系统、电力系统继电保护与自动化技术、电力系统自动化技术、水电站与电力网、水电站机电设备及自动化、电源变换技术与应用、农业电气化技术、分布式发电与微电网技术、电厂热动力装置、核电站动力设备运行与维护、火电厂集控运行、电厂热工自动化技术、风力发电工程技术、光伏发电技术与应用、节电技术与应用、太阳能光热技术与应用，下同。

(1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格或技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格或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 3 年（含）以上；或取得本职业或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

取得本职业或相关职业二级/技师职业资格或技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

1.8.2 认证方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；技能考核主要采用现场操作、模拟操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上者为合格。

1.8.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试监考人员与考生配比不低于 1:15，每个标准教室不少于 2 名监考人员；技能考核考评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。

1.8.4 认证时间

理论知识考试时间不少于 90min，技能考核中实际操作时间不少于 100min，综合评审时间不少于 15min。

1.8.5 认证场所设备

理论知识考试在标准教室进行。技能考核在具有可实际操作训练的换流站二次设备

的场所进行。此部分要定条件，具备了哪些场地和设备工器具条件才能开展考核评价工作。

1.9 培训要求

1.9.1 培训期限

五级/初级工不少于 30 标准学时；四级/中级工不少于 30 标准学时；三级/高级工不少于 30 标准学时；二级/技师不少于 36 标准学时；一级/高级技师不少于 36 标准学时；

1.9.2 培训教师

培训初、中级工的教师应具有本职业高级工及以上技能等级认证证书或本专业（相关专业）工程师及以上专业技术职务任职资格；

培训高级工的教师应具有本职业技师及以上技能等级认证证书或本专业（相关专业）工程师及以上专业技术职务任职资格；

培训技师的教师应具有本职业高级技师技能等级认证证书 2 年及以上或本专业（相关专业）高级工程师及以上专业技术职务任职资格；

培训高级技师的教师应具有本职业高级技师技能等级认证证书 4 年及以上或本专业（相关专业）高级工程师及以上专业技术职务任职资格 4 年及以上。

1.9.3 培训场地设备

理论知识培训在多媒体化的标准教室或者计算机机房进行。

技能操作培训场地在具备可实际操作训练的换流站二次设备场地进行。该场所应配备二次接线及通信传输完整的直流控制保护二次设备，并配备继电保护测试仪、调试专用笔记本电脑、光功率计、万用表、兆欧表、相位仪、常用螺丝刀等工具。

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 基础理论知识

- (1) 电工原理基础知识。
- (2) 电子电路和微机基础知识。
- (3) 电力生产过程基础知识。
- (4) 换流站二次设备基础知识。
- (5) 继电保护及自动装置原理。
- (6) 直流输电原理基础知识。
- (7) 直流输电控制方式、无功控制等基本原埋。
- (8) 交直流控制保护系统基本原埋。
- (9) 阀冷控制系统基础知识。
- (10) 电力系统分析计算基础知识。
- (11) 站网结构基础知识。

2.2.2 安全生产基础知识

- (1) 电力安全工作规程。
- (2) 安全防火知识。
- (3) 触电及紧急救护知识。

2.2.3 质量管理知识

- (1) 电力系统继电保护及自动装置验收管理规定。
- (2) 换流站二次设备验收管理规定。

2.2.4 法律法规

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国电力法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国消防法》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、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。（点赞，基本完全符合标准编制的格式要求，其中内容请各专家逐条审阅）

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. 换流站二次设备检验	1.1 电流互感器、电压互感器及相关回路检验	1.1.1 能使用互感器测试仪或仪表进行常规电流互感器的变比、极性、绝缘及二次绕组电阻与伏安特性试验 1.1.2 能使用互感器测试仪或仪表进行常规电压互感器的变比、极性、绝缘试验 1.1.3 能根据原理图完成常规电流互感器、电压互感器回路的接线 1.1.4 能根据原理图完成电子式电流测量装置、光电流互感器、零磁通电流互感器及直流分压器回路的接线	1.1.1 常规电流互感器、电压互感器的结构、工作原理 1.1.2 电流表、电压表、互感器测试仪的作用及使用方法 1.1.3 电流互感器、电压互感器极性定义 1.1.4 电路的基本概念 1.1.5 欧姆定律和基尔霍夫定律 1.1.6 串、并联电路的分析和计算 1.1.7 电子式电流测量装置、光电流互感器、零磁通电流互感器、直流分压器基本原理及相关回路知识
	1.2 二次回路检验	1.2.1 能进行二次回路查线、对线 1.2.2 能使用仪表测量二次回路绝缘电阻	1.2.1 换流站内控制、信号、测量及公用设备等二次接线图的识图知识 1.2.2 绝缘电阻表的使用方法 1.2.3 保护接地和工作接地的作用
	1.3 交流保护系统、直流控制保护系统及自动装置检验	1.3.1 能完成换流站二次设备专业化巡视工作 1.3.2 能完成直流控制系统切换的工作 1.3.3 能完成交直流控制保护系统、故障录波、行波测距等装置的重启工作 1.3.4 能进行换流站直流场、交流滤波器、换流阀以及阀冷却系统测量数据的查看 1.3.5 能分析换流站直流场、交流滤波器、换流阀以及阀冷却系统测量数据的有效性及其误差	1.3.1 直流输电基本原理及控制方式 1.3.2 换流站自动化设备的基础知识 1.3.3 换流站二次装置模拟量、开关量传输方式 1.3.4 换流站一次测量设备及二次接口装置基础知识 1.3.5 换流站直流控保系统与其它子系统接口方式
	1.4 报告编制与审核	1.4.1 能编制换流站二次设备专业化巡视报告 1.4.2 能编制换流站二次设备测	1.4.1 巡视报告的基本格式 1.4.2 数据检查表的基本格式

		量数据检查表	
	1.5 图纸阅读与审核	1.5.1 能识读换流站一次系统接线图 1.5.2 能识读站用电保护电流电压、控制回路原理图	1.5.1 换流站电气一次系统接线图的识图知识 1.5.2 换流站站用电保护装置原理、展开及安装图的识图知识
2. 缺陷处理与事故分析	2.1 缺陷处理	2.1.1 能记录保护动作告警信息 2.1.2 能打印保护动作报文文件	2.1.1 保护装置的操作知识 2.1.2 保护装置的动作知识
	2.2 事故分析	2.2.1 能识读站用电事故分析报告 2.2.2 能识读换流站阀冷却系统事故分析报告	2.2.1 站用电系统基本知识 2.2.2 站用电系统保护知识 2.2.3 换流站阀冷却系统基本知识及回路基本原理。
3. 技术管理	3.1 技术资料管理	3.1.1 能从事交直流保护设备有关技术资料的归档工作 3.1.2 能填写交直流保护设备的台账 3.1.3 能建立保护图纸管理档案	3.1.1 保护装置技术资料的分类方法
	3.2 定值核对与计算	3.2.1 能查看或打印定值单 3.2.2 能核对定值单	3.2.1 保护装置操作知识 3.2.2 直流保护程序定值查看 3.2.3 定值管理流程

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. 换流站二次设备检验	1.1 电流互感器、电压互感器及相关回路检验	1.1.1 能使用相位表，利用工作电压检查二次回路接线，能进行电压互感器的核相 1.1.2 能使用相位表，利用工作电流进行电流互感器二次线正确性检查及相量核对 1.1.3 能进行电流互感器二次回路通流，电压互感器二次回路加压试验 1.1.4 能进行电流互感器、电压互感器二次回路接地检查 1.1.5 能进行电子式电流测量装置、光电流互感器参数查看，历史数据查询及光回路参数检验 1.1.6 能进行零磁通电流互感器及直流分压器的二次回路阻抗、绝缘检查	1.1.1 相量基本概念 1.1.2 相位表的使用方法 1.1.3 互感器二次回路接地原则要求 1.1.4 电子式电流测量装置、光电流互感器、零磁通电流互感器、直流分压器工作原理及二次回路接线方式
	1.2 二次回路检验	1.2.1 能测量跳、合闸线圈的直流电阻 1.2.2 能进行交直流断路器的跳、合闸及重合的传动试验 1.2.3 能测量保护整组动作时间	1.2.1 换流站交直流断路器的基本工作原理 1.2.2 换流站交直流断路器控制回路图纸的识图知识
	1.3 交流保护系统、直流控制保护系统及自动装置检验	1.3.1 能使用绝缘电阻表测量二次回路的绝缘电阻 1.3.2 能执行交直流控制保护系统的二次安全措施票 1.3.3 能完成交直流控保系统电源板卡的更换 1.3.4 能完成故障录波、行波测距等装置电源板卡的更换 1.3.5 能测试光纤衰耗	1.3.1 交流 220kV 及以下保护的结构、原理、性能和运行维护知识 1.3.2 站网结构的相关知识 1.3.3 电力安全生产规程 1.3.4 继电保护现场工作保安规定 1.3.5 光纤通道相关知识及光功率计的使用方法
	1.4 报告编制与审核	1.4.1 能编制二次回路的绝缘电阻检验报告 1.4.2 能编制电源板卡的更换的标准化作业卡 1.4.3 能审核换流站二次设备专业化巡视报告 1.4.4 能审核换流站二次设备测量数据检查表	1.4.1 继电保护检验条例 1.4.2 标准化作业卡基本格式 1.4.3 绝缘电阻检验报告基本格式
	1.5 图纸阅读与审核	1.5.1 能识读换流站阀冷却系统保护原理图 1.5.2 能整理绘制站用电系统二	1.5.1 阀冷却系统、站用电系统保护的识图方法 1.5.2 图纸的管理规定

		次回路改造工程图	
2. 缺陷处理与事故分析	2.1 缺陷处理	2.1.1 能进行换流站交直流系统中央信号及远动信号故障处理 2.1.2 能根据图纸进行二次回路错接线的查找和纠错	2.1.1 电路的分析方法 2.1.2 信号回路的分析方法 2.1.3 直流保护的基本原理及动作逻辑
	2.2 事故分析	2.2.1 能对站用电系统一般故障进行分析 2.2.2 能编写站用电系统的一般事故的继电保护分析报告	2.2.1 故障录波器故障波形的调用、查阅与分析方法 2.2.2 故障录波中模拟量、开关量的含义及基本分析基础 2.2.3 站用电系统事故分析处理知识
3. 技术管理	3.1 技术资料管理	3.1.1 能建立交直流控制保护设备的检验报告管理档案 3.1.2 能建立整定值通知单和微机保护软件版本管理档案 3.1.3 能建立技术管理文件的管理档案	3.1.1 交直流控制保护设备的检验报告管理方法 3.1.2 整定值通知单和微机保护软件版本管理方法 3.1.3 技术管理文件管理方法
	3.2 定值核对与计算	3.2.1 能修改站用电系统保护定值 3.2.2 能计算各元件标么值	3.2.1 站用电系统保护装置操作方法 3.2.2 各元件标么值计算方法
	3.3 编制或审核施工方案及技术管理文件	3.3.1 能编制站用电系统单一回路施工或检验的安全措施 3.3.2 能编制站用电系统单一回路施工或检验的方案	3.3.1 站用电系统单一回路施工中工作流程及工作内容 3.3.2 站用电系统单一回路施工中危险点和安全措施

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. 换流站二次设备检验	1.1 电流互感器、电压互感器及相关回路检验	1.1.1 能对交流典型接线方式线路保护、断路器保护、母线保护的电流、电压回路进行检验 1.1.2 能进行电压互感器的二次压降测量	1.1.1 线路保护、断路器保护、母线保护对电流、电压回路极性、变比要求 1.1.2 电压互感器开口三角绕组接线及接地方式
	1.2 二次回路检验	1.2.1 能检验交流线路保护、断路器保护、母线保护控制、信号回路 1.2.2 能检验交流断路器就地控制、闭锁、信号回路 1.2.3 能检验交流隔离开关控制、联闭锁回路及隔离开关与直流控制保护、母线保护、线路保护接口回路 1.2.4 能检验断路器防跳功能 1.2.5 能调试、检修非电量保护二次回路 1.2.6 能检验紧急停运二次回路	1.2.1 直流电源熔断器、自动空气开关配置原则 1.2.2 站内测控、远动相关知识 1.2.3 交流线路保护、断路器保护、母线保护标准化设计规范 1.2.4 交流线路保护、断路器保护、母线保护二次回路知识
	1.3 交流保护系统、直流控制保护系统及自动装置检验	1.3.1 能编制交流线路保护、断路器保护、母线保护装置检验二次安全措施票 1.3.2 能调试、检修交流线路保护、断路器保护、母线保护装置 1.3.3 能进行交流保护装置带负荷测试 1.3.4 能完成交直流控保系统板卡的更换及程序下装。 1.3.5 能进行阀厅火灾跳闸系统逻辑验证	1.3.1 交流线路保护、断路器保护、母线保护原理、性能 1.3.2 继电保护和电网自动装置现场工作保安规定的有关条文 1.3.3 交流保护投运及带负荷测试相关知识 1.3.4 二次安全措施票的编制要求 1.3.5 阀厅火灾跳闸系统基本知识 1.3.6 时钟系统相关知识
	1.4 检验报告编制与审核	1.4.1 能编制交流线路保护、断路器保护、母线保护的检验报告 1.4.2 能编制交直流控保系统板卡的更换及程序下装标准作业卡	1.4.1 继电保护检验条例 1.4.2 保护检验报告的基本格式 1.4.3 标准化作业卡基本格式
	1.5 图纸阅读与审核	1.5.1 能识读交流线路保护、断路器保护、母线保护保护原理图 1.5.2 能识读交流线路保护、断路器保护、母线保护二次接线图	1.5.1 交流线路保护、断路器保护、母线保护保护原理图、二次接线图等图纸的识图方法
2. 缺陷处理与事故分析	2.1 缺陷处理	2.1.1 能排除交流线路保护、断路器保护、母线保护保护装置的故障，处理相关回路的缺陷 2.1.2 能处理光纤通道缺陷	2.1.1 交流线路保护、断路器保护、母线保护保护常见缺陷的处理方法 2.1.2 光纤通道缺陷处理方法

	2.2 事故分析	<p>2.2.1 能进行交流线路、断路器、母线故障原因分析</p> <p>2.2.2 能运用录波软件对单回路故障波形进行分析</p> <p>2.2.3 能编制交流线路保护、断路器保护、母线保护一般事故的继电保护分析报告</p>	<p>2.2.1 交流线路保护、断路器保护、母线保护的基本知识</p> <p>2.2.2 单一元件故障或单一保护误动的继电保护分析方法</p> <p>2.2.3 继电保护分析报告的编制要求</p>
3. 技术管理	3.1 技术资料管理	<p>3.1.1 能建立设备运行缺陷档案</p> <p>3.1.2 能建立事故管理分析档案</p>	<p>3.1.1 资料管理的基本方法</p> <p>3.1.2 缺陷和事故分析管理办法</p>
	3.2 定值核对与计算	<p>3.2.1 能修改交流线路保护、断路器保护、母线保护定值</p> <p>3.2.2 能进行交流保护系统短路电流计算</p>	<p>3.2.1 交流保护系统短路电流计算的基础知识</p>
	3.3 编制或审核施工方案及技术管理文件	<p>3.3.1 能编制换流站二次系统单一回路施工或检验的安全措施</p> <p>3.3.2 能编制换流站二次系统单一回路施工或检验的方案</p>	<p>3.3.1 换流站二次系统单一回路施工中工作流程及工作内容</p> <p>3.3.2 换流站二次系统单一回路施工中危险点和安全措施</p>
4. 培训与指导	4.1 技能指导	<p>4.1.1 能对中级及以下换流站二次设备检修工进行技术指导</p> <p>4.1.2 能对中级及以下换流站二次设备检修工进行技术评价</p>	<p>4.1.1 中级及以下换流站二次设备检修工的操作要点</p> <p>4.1.2 中级及以下换流站二次设备检修工的工作方法</p>
	4.2 技能培训	<p>4.2.1 能编写初级换流站二次设备检修工的培训课件</p> <p>4.2.2 能编写中级换流站二次设备检修工的培训课件</p>	<p>4.2.1 办公软件应用知识</p> <p>4.2.2 绘图软件知识</p>

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. 换流站二次设备检验	1.1 电流互感器、电压互感器及相关回路检验	1.1.1 能检验换流站内交流滤波器、换流变、直流场的测量、控制及保护用的电流、电压回路	1.1.1 换流站内电压、电流测量装置及数据传输方式的基本知识
	1.2 二次回路检验	1.2.1 能检验换流站换流变保护、交流滤波器保护的信号回路 1.2.2 能检验直流场断路器就地控制、闭锁、信号回路 1.2.3 能检验直流场隔离开关控制、联闭锁回路 1.2.4 能检验直流控制保护系统的合并单元	1.2.1 换流变保护、交流滤波器保护原理、性能 1.2.2 直流场断路器、隔离开关控制、信号二次回路相关知识 1.2.3 换流站换流变保护、交流滤波器保护二次回路知识
	1.3 交流保护系统、直流控制保护系统及自动装置检验	1.3.1 能编制换流变保护、交流滤波器保护检验二次安全措施票 1.3.2 能进行换流变保护、交流滤波器保护装置的调试检修工作 1.3.3 能进行换流站直流控制保护系统的例行检修工作 1.3.4 能进行整组传动试验	1.3.1 换流站直流控保系统、换流变保护、交流滤波器保护调试的相关知识 1.3.2 安全操作规程、电力安全生产规程、继电保护现场工作保安规定 1.3.3 二次安全措施票的编制要求
	1.4 检验报告编制与审核	1.4.1 能编制换流变保护、交流滤波器保护装置检验报告 1.4.2 能编制换流站直流控制保护系统的检修报告 1.4.3 能编制整组传动试验报告	1.4.1 换流变保护、交流滤波器保护检验规程 1.4.2 直流控制保护系统检验规程
	1.5 图纸阅读与审核	1.5.1 能识读换流变保护、交流滤波器保护控制、测量信号及公用回路的图纸 1.5.2 能审核直流控制保护的图纸 1.5.3 能审核交直流控制保护二次回路改造工程竣工图 1.5.4 能识读交流站控、滤波器控制主机程序	1.5.1 交直流控制保护的基本原理 1.5.2 交直流控制保护、继电保护技术规程和反事故措施要求
	2. 缺陷处理与事故分析	2.1 缺陷处理	2.1.1 能排除直流控制保护、换流变保护、交流滤波器保护装置的故障，处理相关回路的缺陷 2.1.2 能处理低压直流接地故障
2.2 事故分析		2.2.1 能执行换流站二次反事故措施	2.2.1 换流变、交流滤波器保护的基本知识

		<p>2.2.2 能进行换流变、交流滤波器故障原因分析</p> <p>2.2.3 能运用录波软件对单回路故障波形进行分析</p> <p>2.2.4 能编制换流变、交流滤波器一般事故的分析报告</p> <p>2.2.5 能进行直流控制保护系统的一般事故调查和原因分析</p>	<p>2.2.2 单一元件故障或单一保护误动的继电保护分析方法</p> <p>2.2.3 继电保护分析报告的编制要求</p> <p>2.2.4 故障波形分析方法</p>
3. 技术管理	3.1 技术资料管理	<p>3.1.1 能结合专业技术特点分析技术资料管理中存在的问题</p> <p>3.1.2 能对技术资料管理中的问题提出解决方案</p>	<p>3.1.1 质量管理体系基本知识</p> <p>3.1.2 质量管理体系对技术资料管理的要求</p>
	3.2 定值核对与计算	3.2.1 能修改核对直流控制保护定值	3.2.1 直流控制保护定值查看方法
	3.3 编制或审核施工方案及技术管理文件	<p>3.3.1 能编制换流站二次系统施工或检验的安全措施</p> <p>3.3.2 能编制换流站二次系统施工或检验的方案</p>	<p>3.3.1 换流站二次系统施工工作流程及工作内容</p> <p>3.3.2 换流站二次系统施工危险点和安全措施</p>
	3.4 组织与技术把关	<p>3.4.1 能组织实施一般项目施工调试</p> <p>3.4.2 能分析一般工程项目中施工技术难点并提出解决措施</p> <p>3.4.3 能对一般工程项目进行技术把关</p>	<p>3.4.1 工程管理内容和流程</p> <p>3.4.2 班组管理的一般内容与方法</p> <p>3.4.3 继电保护及自动装置验收规范及质量标准</p>
	3.5 编制和审核设备改造计划	<p>3.5.1 能对换流变、交流滤波器保护设备中存在缺陷提出反事故措施方案</p> <p>3.5.2 能编制管辖范围内换流变、交流滤波器保护设备改造建议和改造方案</p>	<p>3.5.1 换流变、交流滤波器保护设备运行评价知识</p> <p>3.5.2 换流变、交流滤波器二次反事故措施</p>
4. 培训与指导	4.1 技能指导	<p>4.1.1 能对高级及以下换流站二次设备检修工进行技术指导</p> <p>4.1.2 能对高级及以下换流站二次设备检修工进行技术评价</p>	<p>4.1.1 高级及以下换流站二次设备检修工的操作要点</p> <p>4.1.2 高级及以下换流站二次设备检修工的工作方法</p>
	4.2 技能培训	<p>4.2.1 能编制初级、中级换流站二次设备检修工技术培训和大纲</p> <p>4.2.2 能编制高级换流站二次设备检修工技术培训和大纲</p>	<p>4.2.1 初级、中级换流站二次设备检修工技术培训和大纲的编写方法与要求</p> <p>4.2.2 高级换流站二次设备检修工技术培训和大纲的编写方法与要求</p>

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. 换流站二次设备检验	1.1 交流保护系统、直流控制保护系统及自动装置检验	1.1.1 能够利用（可视化）专用软件根据设计图纸进行换流站直流控制保护逻辑审查及校核 1.1.2 能审查换流站各类设备的安全措施票 1.1.3 能编制直流控制保护二次安全措施票 1.1.4 能进行直流控制保护程序修改、升级、下装	1.1.1 直流控保软件的使用方法 1.1.2 保护二次安全措施票的编制要求
	1.2 检验报告编制与审核	1.2.1 能审核直流控制保护、交流继电保护检验报告 1.2.2 能审核改建、扩建工程中换流站二次相关内容 1.2.3 能审核保护的检验规程和现场运行规程	1.2.1 技术文件编制方法 1.2.2 各类保护设备检验规程，技术性能，管理要求及反措要求
	1.3 图纸阅读与审核	1.3.1 能审核直流控制保护、交流继电保护及二次回路竣工图并能结合实际情况或运行操作习惯等提出修改意见 1.3.2 能提出新设备新技术应用方案及图纸接线建议 1.3.3 能识读直流控制保护主机程序	1.3.1 交直流控制保护、继电保护技术规程和反措要求 1.3.2 一次运行、自动化、通信等相关专业的基本知识 1.3.3 交直流控制保护、继电保护配置和整定原则 1.3.4 新设备新技术的发展动态及特点
2. 缺陷处理与事故分析	2.1 缺陷处理	2.1.1 能排除交直流系统各类保护装置的故障，处理相关回路的缺陷 2.1.2 能对缺陷的内容进行分析，提出改进意见和防范措施	2.1.1 一次设备的构造原理、性能和运行要求 2.1.2 交直流控制保护、继电保护和自动装置的构造原理、性能
	2.2 事故分析	2.2.1 能进行电网事故的事故调查 2.2.2 能进行电网事故的原因分析	2.2.1 熟悉电力系统的接线方式，并熟悉电力系统相关的理论知识 2.2.2 系统故障波形综合分析方法 2.2.3 电力系统故障分析理论
3. 技术管理	3.1 技术资料管理	3.1.1 能根据设备运行资料，分析保护设备存在的问题 3.1.2 能优化与完善本部门保护类设备技术资料管理	3.1.1 专业技术管理的工作内容 3.1.2 专业技术管理的工作要求
	3.2 编制或审核施工方案及技术管理文件	3.3.1 能审核换流站二次系统施工或检验的安全措施 3.3.2 能审核换流站二次系统施工或检验的方案 3.3.3 能对施工中的进度安排或	3.3.1 换流站二次系统施工工作流程及工作内容 3.3.2 换流站二次系统施工中危险点和安全措施 3.3.3 换流站工程施工方案的

		停电计划提出优化建议 3.3.4 能审核换流站二次设备现场运行规程及检验规程	编制原则与要求
	3.4 组织与技术把关	3.4.1 能组织大型工程安装调试验收 3.4.2 能分析大型工程中的技术难点、安全危险点 3.4.3 能对大型工程进行技术把关并能解决施工中的技术难题或工艺难点	3.4.1 工程管理中有关专业管理要求 3.4.2 工程管理中有关专业管理流程
	3.5 编制和审核设备改造计划	3.5.1 能编制换流站二次设备改造计划，提出可行方案 3.5.2 能对换流站二次设备提出优化建议或反事故措施方案	3.5.1 换流站二次设备的反事故措施 3.5.2 换流站二次设备运行评价知识
4. 培训与指导	4.1 技能指导	4.1.1 能对技师及以下换流站二次设备检修工进行技术指导 4.1.2 能对技师及以下换流站二次设备检修工进行技术评价	4.1.1 技师及以下换流站二次设备检修工的操作要点 4.1.2 技师及以下换流站二次设备检修工的工作方法
	4.2 技能培训	4.2.1 能编写继电保护培训讲义方案 4.2.2 能对技师及以下换流站二次设备检修工进行理论和操作培训	4.2.1 培训讲义方案的编写方法与要求 4.2.2 继电保护理论和操作培训的方法与要求

4 权重表

4.1 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	30	25	20	10
相关知识要求	换流站二次设备检验		50	45	42	30	24
	缺陷处理与事故分析		5	10	12	23	35
	技术管理		5	10	12	16	18
	培训与指导		-	-	4	6	8
合计			100	100	100	100	100

4.2 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	换流站二次设备检验		90	85	75	45	25
	缺陷处理与事故分析		7	10	16	40	45
	技术管理		3	5	6	10	20
	培训与指导		-	-	3	5	10
合计			100	100	100	100	100