

ZJSEE

浙江省电力学会标准

[状态]

变电运检工岗位等级鉴定标准

Standard for Grade Evaluation of Substation Operation-Inspection Workers

单击或点击此处输入文字。

(立项草案)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

浙江省电力学会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 变电运检工	1
3.2 变电运检工分类	1
3.3 变电运检工技能等级	1
4 工作要求	2
4.1 总体要求	2
4.2 变电运检工（一次）方向工作要求	2
4.3 变电运检工（二次）方向工作要求	2
4.4 变电运检工（试验）方向工作要求	2
5 鉴定方法	2
5.1 鉴定项目	2
5.2 岗位技能鉴定实施方法	2
5.3 上年度工作评价实施方法	5
5.4 岗位级别确定方法	6
6 激励机制	6
6.1 薪酬激励	6
6.2 等级动态调整	6
附 录 A 变电运检工（一次）方向技能和知识要求	7
A.1 变电运检工（一次）方向初级运检工	7
A.2 变电运检工（一次）方向中级运检工	10
A.3 变电运检工（一次）方向高级运检工	13
A.4 变电运检工（一次）方向技师级运检工	17
A.5 变电运检工（一次）方向高级技师级运检工	22
附 录 B 变电运检工（二次）方向技能和知识要求	28
B.1 变电运检工（二次）方向初级运检工	28
B.2 变电运检工（二次）方向中级运检工	31
B.3 变电运检工（二次）方向高级运检工	34
B.4 变电运检工（二次）方向技师级运检工	37
B.5 变电运检工（二次）方向高级技师级运检工	41
附 录 C 变电运检工（试验）方向技能和知识要求	45
C.1 变电运检工（试验）方向初级运检工	45
C.2 变电运检工（试验）方向中级运检工	47
C.3 变电运检工（试验）方向高级运检工	51
C.4 变电运检工（试验）方向技师级运检工	54
C.5 变电运检工（试验）方向高级技师级运检工	56

[状态]

前 言

为规范电力企业变电运检工岗位等级鉴定和评价标准，明确各专业方向、各技能等级变电运检工的技能和知识要求，制定本标准。

本标准按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》给出的规则起草。

本标准由浙江省电力学会标准工作委员会提出并解释。

本标准起草单位：国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司、金华供电公司、培训中心

本标准主要起草人：赵寿生、杨松伟、王坚俊、许海峰、钱平、金路、连亦芳、朱伟、戴哲仁、徐洋超、卢乾坤、何辉、陈绪辉、王文博、钱肖、陈文通、吕红峰、陆文婷

本标准首次发布。

变电运检工岗位等级鉴定标准

1 范围

本标准规定了变电运检工的专业分类、工作要求、等级评定方法和激励机制。
本标准适用于不同规模、不同类型变电站变电运检工的岗位等级鉴定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T1.1-2020 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》
- GB/T 2900.50 《电工术语 发电、输电及配电通用术语》
- GB/T 2900.57 《电工术语 发电、输电及配电运行》
- GB 26860 《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》
- GB 26861 《电力安全工作规程 高压试验室部分》
- DL 408 《电力安全工作规程 发电厂和变电所电气部分》
- DL/T 976 《带电作业工具、装置和设备预防性试验规程》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 变电运检工

变电运检工是指操作、巡视、监控并维护变配电站（所），并具备以下三种工作技能至少一种的人员，技能包括：

- a) 使用工具、器具和仪器、仪表，检修、更换、调试变压器、断路器、隔离开关、成套组合电器及直流装置等变电设备；
- b) 电力系统继电保护及自动装置定值的整定计算、调试、维修、改造等；
- c) 电气设备试验和绝缘的绝缘性能、电气特性及参数测试，进行设备诊断。

3.2 变电运检工分类

变电运检工技能分类是指根据专业方向侧重，将变电运检工主要分为三类，包括：

- a) 变电运检工（一次）方向；
- b) 变电运检工（二次）方向；
- c) 变电运检工（试验）方向。

3.3 变电运检工技能等级

变电运检工技能等级是指在每种分类中，根据专业技能水平和作业资质将变电运检工分为五个等级，包括：

- a) 初级运检工；
- b) 中级运检工；
- c) 高级运检工；
- d) 技师级运检工；
- e) 高级技师级运检工。

[状态]

4 工作要求

4.1 总体要求

结合工作实际，变电运检工各个分类的初级运检工、中级运检工、高级运检工、技师级运检工、高级技师级运检工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。

4.2 变电运检工（一次）方向工作要求

变电运检工（一次）方向的初级运检工、中级运检工、高级运检工、技师级运检工、高级技师级运检工的技能要求和相关知识要求见附录 A。

4.3 变电运检工（二次）方向工作要求

变电运检工（二次）方向的初级运检工、中级运检工、高级运检工、技师级运检工、高级技师级运检工的技能要求和相关知识要求见附录 B。

4.4 变电运检工（试验）方向工作要求

变电运检工（试验）方向的初级运检工、中级运检工、高级运检工、技师级运检工、高级技师级运检工的技能要求和相关知识要求见附录 C。

5 鉴定方法

5.1 鉴定项目

变电运检工岗位等级鉴定项目包括：**岗位技能鉴定、上年度工作评价**。员工的技能鉴定成绩和上年度工作评价分别占岗位等级鉴定综合成绩的 60%和 40%。

5.2 岗位技能鉴定实施方法

从理论知识和技能要求两个方面，**理论知识考试、技能要求考核实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上者为合格，其中理论知识和技能要求分别占岗位技能鉴定成绩 50%**。对变电运检工（一次）方向、变电运检工（二次）方向、变电运检工（试验）方向分别开展岗位技能等级鉴定工作。具备多专业资质的运检人员，需参加各专业的技能鉴定。

5.2.1 变电运检工（一次）方向岗位技能鉴定

根据表 1《变电运检工（一次）方向理论知识权重表》和表 2《变电运检工（一次）方向技能要求权重表》对变电运检工（一次）方向每名员工开展岗位技能鉴定工作。

表 1（变电运检工（一次）方向理论知识权重表）

项目 \ 技能等级		初级运检工 (%)	中级运检工 (%)	高级运检工 (%)	技师级运检工 (%)	高级技师级运检工 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	36	33	28	20	15
相关知识要求	运行监控	3	3	—	—	—
	巡视检查	9	6	6	—	—
	倒闸操作	9	9	9	—	—
	异常及故障处理	6	9	9	12	15
	设备维护	3	6	9	9	—
	设备验收及投运	—	—	—	9	9
	设备评价	—	—	—	—	6
	安全管理	3	3	6	9	9
	断路器检修	5	5	5	4	4
	隔离开关检修	2	2	3	2	2

开关柜检修	2	2	2	2	2
组合电器检修	2	2	2	2	2
母线、防雷设备检修	2	2	2	2	1
变压器检修	6	6	6	5	5
互感器检修	3	3	4	3	2
接地变压器、消弧线圈检修	2	2	2	2	2
电抗器检修	1	1	1	1	1
无功补偿设备检修	1	1	1	1	1
技术管理及培训指导	-	-	-	12	19
合计	100	100	100	100	100

表 2（变电运检工（一次）方向技能要求权重表）

技能等级		初级	中级	高级	技师级	高级技师级
项目		运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)
技能要求	运行监控	9	3	-	-	-
	巡视检查	15	12	9	-	-
	倒闸操作	15	18	18	-	-
	异常及故障处理	9	12	15	18	15
	设备维护	9	12	12	15	-
	设备验收及投运	-	-	-	12	15
	设备评价	-	-	-	-	12
	安全管理	3	3	6	6	9
	断路器检修	6	6	6	6	5
	隔离开关检修	6	6	6	4	4
	开关柜检修	4	4	4	3	3
	组合电器检修	3	3	3	3	2
	母线、防雷设备检修	1	1	1	1	1
	变压器检修	10	10	10	10	10
	互感器检修	3	3	3	2	2
	接地变压器、消弧线圈检修	2	2	2	2	1
	电抗器检修	2	2	2	2	1
无功补偿设备检修	3	3	3	1	1	
技术管理及培训指导	-	-	-	15	19	
合计	100	100	100	100	100	

5.2.2 变电运检工（二次）方向岗位技能鉴定

根据表 3《变电运检工（二次）方向理论知识权重表》和表 4《变电运检工（二次）方向技能要求权重表》对变电运检工（二次）方向每名员工开展岗位技能鉴定工作。

表 3（变电运检工（二次）方向理论知识权重表）

技能等级	初级	中级	高级	技师级	高级技师级
------	----	----	----	-----	-------

[状态]

项目		运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	38	33	28	20	13
相关知识要求	运行监控	3	3	-	-	-
	巡视检查	9	6	6	-	-
	倒闸操作	9	9	9	-	-
	异常及故障处理	6	9	9	12	15
	设备维护	3	6	9	9	-
	设备验收及投运	-	-	-	9	9
	设备评价	-	-	-	-	6
	继电保护及自动装置校验	20	18	16	12	10
	缺陷处理与事故分析	2	4	5	9	14
	技术管理	2	4	5	9	12
	培训与指导	-	-	2	6	7
安全管理	3	3	6	9	9	
合计		100	100	100	100	100

表 4（变电运检工（二次）方向技能要求权重表）

项目		初级 运检工 (%)	中级 运检工 (%)	高级 运检工 (%)	技师级 运检工 (%)	高级技师级 运检工 (%)
技能要求	运行监控	9	4	-	-	-
	巡视检查	15	12	9	-	-
	倒闸操作	15	15	15	-	-
	异常及故障处理	9	12	15	18	15
	设备维护	9	12	12	15	-
	设备验收及投运	-	-	-	12	15
	设备评价	-	-	-	-	12
	继电保护及自动装置校验	36	34	30	18	10
	缺陷处理与事故分析	3	5	7	15	18
	技术管理	1	3	4	7	12
	培训与指导	-	-	2	9	9
	安全管理	3	3	6	6	9
	合计		100	100	100	100

5.2.3 变电运检工（试验）方向岗位技能鉴定

根据表 5《变电运检工（试验）方向理论知识权重表》和表 6《变电运检工（试验）方向技能要求权重表》对变电运检工（试验）方向每名员工开展岗位技能鉴定工作。

表 5（变电运检工（试验）方向理论知识权重表）

项目		初级 运检工 (%)	中级 运检工 (%)	高级 运检工 (%)	技师级 运检工 (%)	高级技师级 运检工 (%)
基本	职业道德	5	5	5	5	5

要求	基础知识	34	27	24	16	11
相关知识要求	运行监控	3	3	-	-	-
	巡视检查	9	6	6	-	-
	倒闸操作	9	9	9	-	-
	异常及故障处理	6	9	9	12	15
	设备维护	3	6	9	9	-
	设备验收及投运	-	-	-	9	9
	设备评价	-	-	-	-	6
	接线识图	8	4	4	4	4
	试验操作	12	22	20	20	-
	试验数据整理	8	6	8	-	-
	技术管理	-	-	-	6	9
	故障分析与处理	-	-	-	-	10
	技术改进与试验研究	-	-	-	-	8
	培训指导	-	-	-	10	14
	安全管理	3	3	6	9	9
合计	100	100	100	100	100	

表 6（变电运检工（试验）方向技能要求权重表）

技能等级		初级	中级	高级	技师级	高级技师级
项目		运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)
技能要求	运行监控	9	3	-	-	-
	巡视检查	15	12	9	-	-
	倒闸操作	15	18	18	-	-
	异常及故障处理	9	12	15	18	15
	设备维护	9	12	12	15	-
	设备验收及投运	-	-	-	12	15
	设备评价	-	-	-	-	12
	接线识图	12	4	4	4	4
	试验操作	18	28	24	26	-
	试验数据整理	10	8	12		
	技术管理	-	-	-	7	9
	故障分析与处理	-	-	-	-	12
	技术改进与试验研究	-	-	-	-	8
	培训指导	-	-	-	12	16
	安全管理	3	3	6	6	9
合计	100	100	100	100	100	

5.3 上年度工作评价实施方法

从工作态度、工作业绩、安全积分三个方面，对各类变电运检工开展上年度工作评价，具体内容见表 7，各单位和部门可根据生产实际对评价项目和赋分进行合理调整。

表 7（变电运检工年度工作评价要求）

技能等级		初级	中级	高级	技师级	高级技师级
项目		运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)	运检工 (%)

[状态]

工作态度 (40%)	班组管理人员评价	20	20	20	10	10
	部室管理人员评价	15	15	10	15	15
	部室领导评价	5	5	10	15	15
工作业绩 (40%)	工作票执行	10	9	8	4	3
	操作票执行	10	9	8	4	2
	作业卡执行	10	9	8	2	0
	工程施工准备	10	9	8	5	5
	施工方案编审	0	4	5	5	10
	停役申请签发	0	0	3	10	10
	工程现场管理	0	0	0	10	10
安全积分 (20%)	缺陷发现	8	6	4	3	5
	安全隐患发现	7	6	4	3	5
	两票千步无差错	5	6	6	6	0
	标准化现场	0	2	4	5	5
	安全生产先进	0	0	2	3	5
合计		100	100	100	100	100
否决指标		个人发生八级及以上责任性事件，取消当年评审资格				
		个人发生责任性运维检修质量事件，取消当年评审资格				
		个人年度违章记分达6分及以上，取消当年评审资格				

5.4 岗位级别确定方法

各单位和部门每年需成立技能鉴定工作组，对各类变电运检工开展岗位技能鉴定工作。每个岗位经技能鉴定工作组每年综合评定后，综合成绩在80分及以上的评为合格，并根据人资配额要求分别给予初级运检工、中级运检工、高级运检工、技师级运检工、高级技师级运检工的资质。

6 激励机制

从薪酬激励、等级动态调整两个方面，促进变电运检工岗位技能鉴定标准的应用。

6.1 薪酬激励

根据专业要求及“人岗适配”导向，不同的变电运检工岗位，将赋予不同的薪酬激励标准，激励标准随着初级运检工、中级运检工、高级运检工、技师级运检工、高级技师级运检工逐步提升。

6.2 等级动态调整

变电运检工岗位等级评定由各单位和部门技能鉴定工作组负责每年开展，根据当年评定的综合成绩确定运检工岗位等级，相应的岗位激励根据“能上能下”原则动态调整。

附录 A 变电运检工（一次）方向技能和知识要求

A.1 变电运检工（一次）方向初级运检工

变电运检工（一次）方向初级详细技能、相关知识要求见表 8。

表 8（变电运检工（一次）方向初级技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.运行监控	1.1 运行监控	1.1.1 能完成一、二次系统设备状态、信号的运行监视 1.1.2 能完成站用电交、直流系统的运行监视 1.1.3 能查看监控机通信状态、故障及异常信息	1.1.1 监控项目、方法及内容 1.1.2 电气主接线的形式及特点 1.1.3 站用电交流系统接线及正常运行方式 1.1.4 站用电直流系统构成、接线及正常运行方式 1.1.5 微机监控相关规定
	1.2 运行日志、记录填写	1.2.1 能查看运行日志 1.2.2 能查看日常运行维护项目、设备缺陷记录 1.2.3 能抄录各种表计数据	1.2.1 运行日志的内容及要求 1.2.2 各种记录填写要求 1.2.3 常用电测仪表的结构、原理及抄录方法
2.巡视检查	2.1 变压器巡视检查	2.1.1 能对变压器温度、油位、分接头位置、负荷进行日常巡视检查 2.1.2 能对变压器本体及附件、在线监测装置进行日常巡视检查	2.1.1 变压器运行规定 2.1.2 变压器分接开关、气体继电器附件及其作用 2.1.3 变压器绕组的接线组别 2.1.4 变压器及冷却系统运行方式 2.1.5 变压器在线监测装置原理
	2.2 断路器、负荷开关巡视检查	2.2.1 能对断路器、负荷开关进行日常巡视检查 2.2.2 能对操动机构进行日常巡视检查	2.2.1 断路器、负荷开关运行规定 2.2.2 断路器、负荷开关操动机构的结构、工作原理 2.2.3 断路器、负荷开关日常巡视项目及方法
	2.3 隔离开关巡视检查	2.3.1 能对隔离开关进行日常巡视检查 2.3.2 能对操动机构进行日常巡视检查	2.3.1 隔离开关运行规定 2.3.2 隔离开关及操动机构的结构、工作原理 2.3.3 隔离开关日常巡视项目及方法
	2.4 互感器巡视检查	2.4.1 能对电流互感器进行日常巡视检查 2.4.2 能对电压互感器进行日常巡视检查	2.4.1 互感器运行规定 2.4.2 互感器结构、工作原理、接线、类型及特点 2.4.3 互感器日常巡视项目及方法
	2.5 母线巡视检查	2.5.1 能对母线进行日常巡视检查 2.5.2 能对母线绝缘子、金具进行日常巡视检查	2.5.1 母线运行规定 2.5.2 母线日常巡视项目及方法

[状态]

	2.6 避雷器、消弧线圈、电容器、电抗器、组合电器及辅助设施巡视检查	2.6.1 能对避雷器进行日常巡视检查 2.6.2 能对消弧线圈、电容器及电抗器进行日常巡视检查 2.6.3 能对组合电器进行日常巡视检查 2.6.4 能对消防、安防、防汛辅助设施进行日常巡视检查	2.6.1 避雷器运行规定 2.6.2 避雷器结构、工作原理 2.6.3 避雷器日常巡视项目及方法 2.6.4 消弧线圈、电容器及电抗器运行规定 2.6.5 消弧线圈、电容器及电抗器的结构、工作原理 2.6.6 消弧线圈、电容器及电抗器日常巡视项目及方法 2.6.7 组合电器运行规定 2.6.8 组合电器结构、工作原理 2.6.9 组合电器日常巡视项目及方法 2.6.10 辅助设施运行规定 2.6.11 辅助设施巡视项目及方法
3.倒闸操作	3.1 倒闸操作票填写	3.1.1 能填写线路停电操作票 3.1.2 能填写线路送电操作票	3.1.1 电气设备运行方式 3.1.2 线路倒闸操作的原则、内容
	3.2 倒闸操作	3.2.1 能进行线路停、送电倒闸操作 3.2.2 能使用防误闭锁装置	3.2.1 线路停、送电倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 3.2.2 防误闭锁装置的作用及使用方法
4.异常及故障处理	4.1 异常发现	4.1.1 能根据监控信息判断一次设备异常 4.1.2 能根据巡视结果判断一次设备异常	4.1.1 一次设备常见异常现象及判断方法
	4.2 异常处理	4.2.1 能针对发现的异常进行记录 4.2.2 能按照异常汇报流程汇报异常	4.2.1 设备异常记录要求 4.2.2 设备异常汇报流程
5.设备维护	5.1 常用仪器仪表使用及维护	5.1.1 能使用万用表测量低压交、直流回路 5.1.2 能使用绝缘电阻表测量一、二次回路绝缘参数 5.1.3 能使用钳形电流表测量低压交流电流	5.1.1 万用表使用维护方法及注意事项 5.1.2 绝缘电阻表使用维护方法及注意事项 5.1.3 钳形电流表使用维护方法及注意事项
	5.2 蓄电池组电压测试	5.2.1 能使用万用表对蓄电池电压逐个进行带电测试 5.2.2 能对蓄电池组进行清扫	5.2.1 直流系统运行规定 5.2.2 蓄电池的日常维护项目及方法
6.断路器检修	6.1 断路器小修及维护	6.1.1 能进行断路器巡视 6.1.2 能进行 SF6 断路器的气体补充 6.1.3 能进行液压操动机构油补充及过滤 6.1.4 能清扫、检查断路器各附件 6.1.5 能进行断路器金属部件防腐处理、传动部件润滑处理、箱体维护等 6.1.6 能用便携式检漏仪进行定性检漏 6.1.7 能更换行程开关、小型断路器等零部件 6.1.8 能使用万用表、绝缘电阻表进行二次回路测量	6.1.1 断路器的作用及分类，断路器型号及各性能参数的含义，断路器设备的基本结构和各部件作用 6.1.2 断路器设备参数 6.1.3 日常防腐、润滑维护知识 6.1.4 SF6 气体的特性、标准及防护要求 6.1.5 断路器检修工器具、量具使用方法和保管知识 6.1.6 断路器检修材料的规格、使用方法及保管知识

7.隔离开关检修	7.1 隔离开关小修及维护	7.1.1 能进行隔离开关巡视 7.1.2 能清扫、检查隔离开关绝缘子 7.1.3 能进行隔离开关触头检查,清除烧损点及氧化层 7.1.4 能进行隔离开关本体及机构传动部件清理润滑 7.1.5 能进行隔离开关单极调试及尺寸参数的测量	7.1.1 隔离开关设备参数 7.1.2 隔离开关的基本结构和各部件作用 7.1.3 隔离开关防腐、润滑维护知识 7.1.4 隔离开关小修周期、项目及程序 7.1.5 隔离开关小修工艺质量标准 7.1.6 隔离开关检修工器具、量具使用方法和保管知识 7.1.7 隔离开关检修材料的规格、使用方法和保管知识
8.开关柜检修	8.1 开关柜小修及维护	8.1.1 能进行开关柜巡视 8.1.2 能清扫、检查开关柜各附件 8.1.3 能进行开关柜柜体防腐处理、传动部件润滑处理	8.1.1 开关柜的作用及分类,开关柜型号及各性能参数的含义,开关柜设备的基本结构和各部件作用 8.1.2 开关柜设备参数 8.1.3 日常防腐、润滑维护知识 8.1.4 小修周期、项目及程序 8.1.5 开关柜检修工器具、量具使用方法和保管知
9.组合电器检修	9.1 组合电器小修及维护	9.1.1 能进行组合电器巡视 9.1.2 能清扫、检查组合电器各部件 9.1.3 能进行组合电器金属部件防腐处理 9.1.4 能进行传动部件润滑处理 9.1.5 能进行组合电器 SF6 气体补充 9.1.6 能用便携式检漏仪进行定性检漏	9.1.1 检修材料型号种类 9.1.2 试验仪器的使用注意事项
10.母线、防雷设备检修	10.1 母线、防雷设备小修及维护	10.1.1 能进行母线、防雷设备巡视 10.1.2 能进行金属部件腐蚀处补漆处理及对金属构架刷防腐漆 10.1.3 能进行母线及金具、接地装置防腐处理	10.1.1 检修材料型号种类
11.变压器检修	11.1 变压器小修及维护	11.1.1 能进行变压器巡视 11.1.2 能清扫、检查变压器附件并能进行金属部件防腐处理 11.1.3 能进行变压器呼吸器硅胶更换 11.1.4 能进行变压器风扇电机更换 11.1.5 能进行变压器温度计更换	11.1.1 变压器的工作原理、结构 11.1.2 变压器附件的基本结构和作用 11.1.3 变压器检修材料、绝缘材料、密封材料规格和性能 11.1.4 检修工器具的使用方法及注意事项 11.1.5 变压器呼吸器硅胶更换标准
12.互感器检修	12.1 互感器小修及维护	12.1.1 能进行互感器巡视 12.1.2 能进行油浸式互感器金属膨胀器的检查维护 12.1.3 能进行 SF6 互感器密度继电器检查 12.1.4 能进行互感器 SF6 气体补充	12.1.1 互感器结构、工作原理 12.1.2 金属膨胀器油位计算方法 12.1.3 互感器定期小修项目 12.1.4SF6 气体的特性、标准及防护要求
13.接地变压器、消弧线圈检修	13.1 接地变压器、消弧线圈小修及维护	13.1.1 能进行接地变压器、消弧线圈巡视 13.1.2 能进行接地变压器、消弧线圈电面发热处理 13.1.3 能清扫、检查接地变压器、消弧线圈附件并能进行金属部件防腐处理 13.1.4 能进行接地变压器、消弧线圈呼吸器硅胶更换 13.1.5 能进行接地变压器、消弧线圈风扇电机更	13.1.1 接地变压器、消弧线圈的类型、结构、基本工作原理和铭牌参数 13.1.2 测量仪器、仪表使用与维护 13.1.3 接地变压器、消弧线圈呼吸器硅胶更换标准

[状态]

14.电抗器检修	14.1 电抗器小修及维护	14.1.1 能进行电抗器巡视 14.1.2 能清扫、检查电抗器附件并能进行金属部件防腐处理 14.1.3 能进行电抗器呼吸器硅胶更换 14.1.4 能进行电抗器风扇电机更换 14.1.5 能进行电抗器温度计更换	14.1.1 电抗器的工作原理、结构 14.1.2 电抗器检修材料 14.1.3 电抗器呼吸器硅胶更换标准
15.无功补偿设备检修	15.1 无功补偿设备小修及维护	15.1.1 能进行无功补偿设备巡视 15.1.2 能进行无功补偿设备防腐处理	15.1.1 电容器的分类及作用 15.1.2 检修工具的使用方法及注意事项
16.安全管理	16.1 紧急救护	16.1.1 能进行紧急救护 16.1.2 能运用心肺复苏法进行触电急救	16.1.1 紧急救护的方法及流程 16.1.2 心肺复苏法
	16.2 安全工器具使用	16.2.1 能对安全工器具进行正确检查 16.2.2 能使用安全工器具保障人身安全	16.2.1 安全工器具的完整性检查及效验周期 16.2.2 安全工器具的使用方法

A.2 变电运检工（一次）方向中级运检工

变电运检工（一次）方向中级详细技能、相关知识要求见表9。

表9（变电运检工（一次）方向中级技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.运行监控	1.1 监控运行	1.1.1 能对电气主接线、站用电交流系统、直流系统的运行方式进行分析 1.1.2 能判断监控机及五防机的通信状态	1.1.1 站用电交、直流系统特殊运行方式 1.1.2 监控系统使用维护方法 1.1.3 监控信号的作用、类型及意义
	1.2 运行日志、记录填写	1.2.1 能填写运行日志、报表 1.2.2 能填写日常运行维护项目、设备缺陷、异常及故障记录	1.2.1 运行报表的内容及要求 1.2.2 各种报表填写规范
2.巡视检查	2.1 一次设备巡视检查	2.1.1 能对变压器、断路器、组合电器、互感器、避雷器一次设备进行特殊巡视检查	2.1.1 一次设备特殊巡视项目及方法
	2.2 二次设备巡视检查	2.2.1 能对直流系统、蓄电池、继电保护、自动装置二次设备进行日常巡视检查 2.2.2 能对直流系统、蓄电池、继电保护、自动装置二次设备进行特殊巡视检查	2.2.1 二次设备日常巡视项目及方法 2.2.2 二次设备特殊巡视项目及方法

3.倒闸操作	3.1 倒闸操作票填写	3.1.1 能填写变压器及母线停、送电倒闸操作票 3.1.2 能填写站用交、直流系统倒闸操作票 3.1.3 能填写电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作票	3.1.1 变压器及母线停、送电倒闸操作的原则、内容 3.1.2 站用交、直流系统倒闸操作的原则、内容 3.1.3 电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作的原则、内容 3.1.4 一次设备倒闸操作时继电保护、自动装置的配合及有关注意事项
	3.2 倒闸操作	3.2.1 能进行变压器及母线停、送电倒闸操作 3.2.2 能进行站用交、直流系统倒闸操作 3.2.3 能进行电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作 3.2.4 能监护倒闸操作并纠正操作人不正确操作行为	3.2.1 变压器及母线停、送电倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 3.2.2 站用交、直流系统倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 3.2.3 电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施
4.异常及故障处理	4.1 一次设备一般性异常处理	4.1.1 能处理一次设备接触不良、断股、发热异常 4.1.2 能处理一次设备油位、渗漏油异常 4.1.3 能处理一次设备绝缘污秽、破损、裂纹异常 4.1.4 能处理一次设备气压、液压异常 4.1.5 能处理一次设备运行声音异常	4.1.1 发热、声音异常处理方法 4.1.2 油位、渗漏油异常处理方法 4.1.3 气压、液压异常处理方法
	4.2 站用电交、直流系统异常及故障处理	4.2.1 能处理站用电接头、套管发热、渗漏油、交流失压、熔丝熔断异常 4.2.2 能处理直流母线电压异常 4.2.3 能进行站用电交、直流故障处理	4.2.1 站用电接头、套管发热、渗漏油、交流失压、熔丝熔断异常及故障处理方法 4.2.2 直流系统异常及故障处理方法
	4.3 一次设备故障处理	4.3.1 能进行线路故障处理 4.3.2 能进行电容器、电抗器及消弧线圈故障处理 4.3.3 能进行变压器、母线故障查找	4.3.1 线路故障处理方法 4.3.2 电容器、电抗器故障处理方法 4.3.3 消弧线圈故障处理方法 4.3.4 变压器、母线故障查找方法
5.设备维护	5.1 红外测温仪、成像仪使用	5.1.1 能使用红外点温仪对电气设备进行测温 5.1.2 能使用红外成像测温仪器对电气设备进行测温	5.1.1 红外点温仪使用维护方法及注意事项 5.1.2 红外成像测温仪使用维护方法及注意事项
	5.2 箱、柜、屏类设备维护	5.2.1 能清扫低压电源箱、端子箱 5.2.2 能清扫保护、自动装置及交、直流低压屏柜 5.2.3 能清扫开关柜二次（隔离高压）部分	5.2.1 箱、柜、屏类设备清扫方法、安全措施及注意事项

[状态]

	5.3 设备定期试验、轮换	5.3.1 能定期轮换变压器风冷运行方式 5.3.2 能定期试验事故照明电源 5.3.3 能定期切换站用电交流系统备自投装置 5.3.4 能定期切换通风系统备用风机	5.3.1 设备定期试验、轮换制度 5.3.2 变压器风冷运行方式 5.3.3 站用电运行方式 5.3.4 通风系统运行规定
6.断路器检修	6.1 断路器缺陷及故障处理	6.1.1 能进行导电接触面的发热处理 6.1.2 能进行操动机构辅助回路故障处理 6.1.3 能进行断路器污闪处理	6.1.1 断路器故障检修安全防护知识
7.隔离开关检修	7.1 隔离开关缺陷及故障处理	7.1.1 能进行隔离开关导电回路发热处理 7.1.2 能进行隔离开关本体传动部件机械卡涩处理 7.1.3 能进行隔离开关污闪处理	7.1.1 隔离开关导电回路基本结构 7.1.2 隔离开关传动原理
8.开关柜检修	8.1 开关柜缺陷及故障处理	8.1.1 能进行开关柜故障绝缘子、带电显示器元件更换 8.1.2 能进行导流部分发热处理 8.1.3 能进行分闸指示灯、按钮故障元件更换	8.1.1 开关柜故障检修安全防护知识
9.组合电器检修	9.1 组合电器缺陷及故障处理	9.1.1 能进行法兰之间等电位连接片故障处理 9.1.2 能进行操动机构驱潮装置故障处理 9.1.3 能进行组合电器出线套管污闪处理 9.1.4 能进行故障二次元件的更换	9.1.1 组合电器的结构、原理
10.母线、防雷设备检修	10.1 母线、防雷设备缺陷及故障处理	10.1.1 能进行母线接触面发热处理 10.1.2 能进行母线绝缘子污秽处理	10.1.1 导流接触面的处理方法 10.1.2 母线结构 10.1.3 避雷器在线监测装置结构、原理
11.变压器检修	11.1 变压器大修及更换安装	11.1.1 能使用滤油机现场进行绝缘油处理 11.1.2 能完成密封胶垫加工制作 11.1.3 能使用万用表、绝缘电阻表进行电气测量 11.1.4 能进行一次套管接线板检修	11.1.1 变压器油的性能及技术要求 11.1.2 万用表、绝缘电阻表使用方法 11.1.3 无励磁分接开关的结构、技术要求
	11.2 变压器缺陷及故障处理	11.2.1 能进行阀门渗漏油故障处理 11.2.2 能进行变压器故障温度计处理 11.2.3 能进行变压器导电接触面发热处理 11.2.4 能进行变压器污闪处理	11.2.1 变压器附件的基本结构和作用
12.互感器检修	12.1 互感器缺陷及故障处理	12.1.1 能进行互感器一般性渗漏油缺陷处理 12.1.2 能进行互感器导电接触面发热处理 12.1.3 能进行互感器污闪处理	12.1.1 互感器基本结构、作用和原理
13.接地变压器、消弧线圈检修	13.1 接地变压器、消弧线圈缺陷及故障处理	13.1.1 能进行阀门渗漏油故障处理 13.1.2 能进行接地变压器、消弧线圈故障温度计处理 13.1.3 能进行接地变压器、消弧线圈导电	13.1.1 油浸式接地变压器、消弧线圈附件的基本结构和作用

		接触面发热处理 13.1.4 能进行接地变压器、消弧线圈污闪处理	
14.电抗器检修	14.1 电抗器缺陷及故障处理	14.1.1 能进行阀门渗漏油故障处理 14.1.2 能进行电抗器故障温度计处理 14.1.3 能进行电抗器导电接触面发热处理	14.1.1 电抗器附件的基本结构和作用 14.1.2 电抗器安装前的检查项目
15.无功补偿设备检修	15.1 无功补偿设备缺陷及故障处理	15.1.1 能进行电容器局部过热消缺 15.1.2 能进行分散式电容器引线缺陷处理 15.1.3 能进行放电线圈缺陷处理 15.1.4 能进行无功补偿设备导电接触面发热处理	15.1.1 发电厂、变电站一次电气主接线图 15.1.2 并联电容器组基本接线类型
16.安全管理	16.1 安全工器具维护	16.1.1 能规范管理安全工器具 16.1.2 能对安全工器具进行日常维护	16.1.1 安全工器具购置、验收、试验规定 16.1.2 安全工器具的定期维护制度
	16.2 消防安全检查	16.2.1 能进行现场消防设备、设施检查 16.2.2 能进行火灾事故的现场处置	16.2.1 消防设备、设施的工作原理、运行规定及日常巡视检查项目 16.2.2 火灾事故的现场处置预案

A.3 变电运检工（一次）方向高级运检工

变电运检工（一次）方向高级详细技能、相关知识要求见表 10。

表 10（变电运检工（一次）方向高级技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.巡视检查	1.1 设备异常定性	1.1.1 能定性分析发现的设备异常	1.1.1 设备异常定性分析方法
	1.2 设备巡视管理	1.2.1 能编制各类巡视作业指导书（卡） 1.2.2 能组织开展各类巡视工作	1.2.1 巡视作业指导书（卡）编制要求
2.倒闸操作	2.1 倒闸操作票填写	2.1.1 能填写断路器拒动、隔离开关故障异常情况下倒闸操作票 2.1.2 能填写新设备投运倒闸操作票 2.1.3 能审核倒闸操作票	2.1.1 断路器拒动、隔离开关故障异常情况下的倒闸操作原则、内容 2.1.2 新设备投运的倒闸操作原则、内容
	2.2 倒闸操作	2.2.1 能进行断路器、隔离开关异常及故障情况下的倒闸操作 2.2.2 能进行新设备投运倒闸操作	2.2.1 断路器拒动、隔离开关异常及故障情况下的倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 2.2.2 新设备投运倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施
3.异常及故障处	3.1 一次设备严重、危急异常处理	3.1.1 能处理一次设备冒烟、着火、爆炸异常	3.1.1 一次设备冒烟、着火、爆炸异常处理方法
		3.1.2 能处理一次设备操控失灵、拒动异常 3.1.3 能处理一次设备闪络、放电异常 3.1.4 能处理一次设备试验、检测参数严重性超标异常	3.1.2 一次设备操控失灵、拒动异常处理方法 3.1.3 一次设备闪络、放电、检测参数严重性超标异常处理方法
		3.2.1 能处理电流互感器二次回路开路、电	3.2.1 电流互感器二次回路开路危害及处理

[状态]

理	3.2 二次设备异常及故障处理	<p>压互感器二次回路短路异常</p> <p>3.2.2 能处理继电保护及自动装置的交、直流电源异常</p> <p>3.2.3 能查找直流回路接地故障</p>	<p>方法</p> <p>3.2.2 电压互感器二次回路短路危害及处理方法</p> <p>3.2.3 继电保护及自动装置的交、直流电源异常处理方法</p> <p>3.2.4 直流回路接地查找方法</p>
	3.3 设备故障分析处理	<p>3.3.1 能读取线路、变压器、母线故障保护装置及故障录波器信息</p> <p>3.3.2 能处理变压器、母线故障</p> <p>3.3.3 能用拉路查找法查找小电流接地系统接地故障</p>	<p>3.3.1 线路、变压器、母线保护装置及故障录波器信息读取方法</p> <p>3.3.2 变压器、母线故障处理方法</p> <p>3.3.3 小电流接地系统接地故障查找方法</p>
4.设备维护	4.1 变压器维护	<p>4.1.1 能更换变压器呼吸器硅胶、密封油</p> <p>4.1.2 能给变压器气体继电器取气</p>	<p>4.1.1 变压器更换呼吸器硅胶、密封油方法及注意事项</p> <p>4.1.2 变压器气体继电器取气方法及注意事项</p>
	4.2 二次设备空气开关、指示灯更换	<p>4.2.1 能更换二次屏柜、开关柜空气开关</p> <p>4.2.2 能更换二次屏柜、开关柜指示灯</p>	<p>4.2.1 二次屏柜、开关柜空气开关更换方法及注意事项</p> <p>4.2.2 二次屏柜、开关柜指示灯更换方法</p>
	4.3 设备定期试验、轮换	<p>4.3.1 能定期切换站用不间断电源（简称UPS）</p> <p>4.3.2 能定期切换直流备用充电机</p> <p>4.3.3 能定期切换站用电外接备用电源</p>	<p>4.3.1 UPS 运行规定</p> <p>4.3.2 站用电交、直流系统切换方法</p>
	4.4 高频保护通道测试及熔断器更换	<p>4.4.1 能进行高频通道信测试</p> <p>4.4.2 能按规范要求完成熔断器更换工作</p>	<p>4.4.1 高频保护原理</p> <p>4.4.2 高频保护通道测试方法及注意事项</p> <p>4.4.3 熔断器结构、作用</p> <p>4.4.4 熔断器熔断现象、判断方法</p> <p>4.4.5 熔断器更换作业流程</p>
5.断路器检修	5.1 断路器小修及维护	<p>5.1.1 能使用红外热像仪进行电流致热型缺陷检测和原因分析</p> <p>5.1.2 能更换分合闸线圈</p> <p>5.1.3 能进行断路器低电压测试</p> <p>5.1.4 能进行断路器密度继电器(压力表)校验及更换</p> <p>5.1.5 能进行断路器二次元器件更换</p>	<p>5.1.1 断路器密度继电器(压力表)更换、辅助二次元器件更换操作要求和安全注意事项</p> <p>5.1.2 红外热像仪使用方法</p> <p>5.1.3 断路器电流致热型缺陷的检测方法和发热原理</p> <p>5.1.4 小修周期、项目及程序</p> <p>5.1.5 小修工艺质量标准</p> <p>5.1.6 断路器试验项目</p>
	5.2 断路器缺陷及故障处理	<p>5.2.1 能根据故障现象，分析断路器故障类型</p> <p>5.2.2 能进行故障断路器 SF6 气体回收及抽真空</p> <p>5.2.3 能对操动机构的异常现象进行诊断确认</p>	<p>5.2.1 断路器本体结构图识图</p> <p>5.2.2 断路器电气回路图识图</p> <p>5.2.3 断路器缺陷、故障检查方法</p>
6.隔离开关检修	6.1 隔离开关小修及维护	<p>6.1.1 能进行隔离开关导电回路电阻测量</p> <p>6.1.2 能进行隔离开关操动机构二次回路绝缘电阻测量</p> <p>6.1.3 能进行隔离开关传动卡涩部位处理</p> <p>6.1.4 能进行隔离开关整组调试</p> <p>6.1.5 能进行隔离开关电动机构电气元件更</p>	<p>6.1.1 回路电阻测试原理及方法</p> <p>6.1.2 隔离开关设备的基本结构</p> <p>6.1.3 隔离开关相关小修试验项目及判断标准</p>

		换	
	6.2 隔离开关缺陷及故障处理	6.2.1 能根据故障现象, 分析隔离开关故障类型 6.2.2 能进行隔离开关部件的更换 6.2.3 能进行隔离开关机构二次回路的故障排除 6.2.4 能进行导电回路缺陷处理 6.2.5 能进行机械闭锁故障的处理及调试	6.2.1 隔离开关导电回路部件连接组装工艺要求 6.2.2 隔离开关传动连接原理及组装工艺要求 6.2.3 隔离开关操动机构动作原理 6.2.4 隔离开关机械闭锁原理
7.开关柜检修	7.1 开关柜小修及维护	7.1.1 能进行开关柜避雷器、互感器一次元器件、二次元器件更换 7.1.2 能更换行程开关、绝缘挡板零部件 7.1.3 能根据小修项目和工艺技术要求, 制定小修(施工)方案初稿 7.1.4 能进行开关柜回路电阻测试、断路器机械特性测试 7.1.5 能更换断路器分合闸线圈并进行调整 7.1.6 能进行开关柜“五防”检查及缺陷处理	7.1.1 开关柜电流致热型缺陷的检测方法 7.1.2 小修周期、项目及程序 7.1.3 小修工艺质量标准 7.1.4 开关柜相关试验项目及判断标准
	7.2 开关柜缺陷及故障处理	7.2.1 能根据故障现象, 分析开关柜故障类型 7.2.2 能进行开关柜存在故障的手车动静触头、穿柜套管、接地开关处理 7.2.3 能对存在异常的操动机构进行检修处理 7.2.4 能进行“五防”闭锁操作检查	7.2.1 开关柜本体结构图识图 7.2.2 开关柜缺陷、故障检查 7.2.3 开关柜“五防”闭锁原理
8.组合电器检修	8.1 组合电器小修及维护	8.1.1 能根据要求, 制定小修(施工)方案初稿 8.1.2 能进行组合电器金属波纹管调整	8.1.1 小修项目、检修工艺和质量标准 8.1.2 组合电器的结构、原理
	8.2 组合电器缺陷及故障处理	8.2.1 能根据故障现象, 分析组合电器故障类型 8.2.2 能进行故障组合电器 SF6 气体回收及抽真空 8.2.3 能对存在异常的操动机构进行检修处理 8.2.4 能进行损坏元件更换	8.2.1 SF6 充气管道的使用方法 8.2.2 组合电器(配气动操动机构)截止阀、逆止阀的功能
9.母线、防雷设备检修	9.1 母线、防雷设备小修及维护	9.1.1 能进行接地网腐蚀开挖检查 9.1.2 能进行母线及金具、接地装置规格选择	9.1.1 母线及金具、接地装置种类和用途
	9.2 母线、防雷设备缺陷及故障处理	9.2.1 能进行母线伸缩节故障处理 9.2.2 能进行母线变形处理 9.2.3 能进行避雷针故障处理	9.2.1 母线原理 9.2.2 避雷针结构、原理
10.变压器检修	10.1 变压器小修及维护	10.1.1 能进行套管和储油柜油面调整 10.1.2 能进行变压器风冷系统二次元件更换	10.1.1 变压器在电力系统中的运行知识及有关的技术要求 10.1.2 变压器附件的结构及工作原理

[状态]

		10.1.3 能进行变压器蝶阀更换 10.1.4 能进行变压器外观及风冷系统清洗 10.1.5 能进行变压器渗漏油处理	10.1.3 变压器检修材料性能、规格、用途、质量要求及鉴别方法 10.1.4 有载分接开关机构箱电气接线原理 10.1.5 冷却控制箱电气接线原理 10.1.6 有载分接开关工作原理 10.1.7 油温—油位曲线关系
	10.2 变压器缺陷及故障处理	10.2.1 能根据故障现象，分析变压器故障类型 10.2.2 能进行变压器外接地故障处理 10.2.3 能进行变压器冷却系统的故障查找 10.2.4 能进行变压器有载调压装置机构故障处理 10.2.5 能进行变压器压力表故障处理	10.2.1 有载分接开关机构箱电气接线原理
11.互感器检修	11.1 互感器小修及维护	11.1.1 能进行油浸式互感器补油 11.1.2 能进行 SF6 互感器密度继电器更换 11.1.3 能进行互感器红外测温	11.1.1 互感器设备的检修质量标准 11.1.2 互感器设备的检修规程 11.1.3 绝缘油的牌号和含义及性能指标、试验项目 11.1.4 试验仪器的使用注意事项
	11.2 互感器缺陷及故障处理	11.2.1 能根据故障现象，分析互感器故障类型 11.2.2 能根据高压试验和绝缘油色谱分析报告，判断互感器内部故障类型及发生的原因 11.2.3 能根据微水试验数据，进行 SF6 互感器气体处理	11.2.1 互感器故障类型 11.2.2 SF6 互感器气体处理方法
12.接地变压器、消弧线圈检修	12.1 接地变压器、消弧线圈小修及维护	12.1.1 能进行储油柜油面调整 12.1.2 能进行接地变压器、消弧线圈渗漏油处理 12.1.3 能进行油浸式接地变压器、消弧线圈附件检修	12.1.1 接地变压器、消弧线圈类设备在电力系统中的运行知识及有关的技术要求 12.1.2 油浸式接地变压器、消弧线圈附件的结构及工作原理 12.1.3 油温—油位曲线关系
	12.2 接地变压器、消弧线圈缺陷及故障处理	12.2.1 能根据故障现象，分析接地变压器、消弧线圈故障类型 12.2.2 能进行接地变压器、消弧线圈外接地故障处理 12.2.3 能进行接地变压器、消弧线圈冷却系统的故障查找和故障排除	12.2.1 接地变压器、消弧线圈的补偿方式和容量选择
13.电抗器检修	13.1 电抗器小修及维护	13.1.1 能进行套管和储油柜油面调整 13.1.2 能进行电抗器冷却系统二次元件更换 13.1.3 能进行电抗器蝶阀更换 13.1.4 能进行电抗器外观及风冷系统清洗 13.1.5 能进行电抗器渗漏油处理	13.1.1 电抗器密封材料的规格和性能 13.1.2 检修工具的使用方法及注意事项
	13.2 电抗器缺陷及故障处理	13.2.1 能根据故障现象，分析电抗器故障类型 13.2.2 能进行电抗器外接地故障处理 13.2.3 能进行电抗器冷却系统的故障查找和故障排除	13.2.1 冷却系统二次接线图

		13.2.4 能进行电抗器压力表故障处理	
14.无功补偿设备检修	14.1 无功补偿设备小修及维护	14.1.1 能进行电容器外部熔断器的更换 14.1.2 能进行分散式电容器更换	14.1.1 无功补偿设备的保护方式
	14.2 无功补偿设备缺陷及故障处理	14.2.1 能根据故障现象,对缺陷原因进行判断处理 14.2.2 能进行电容器外熔断器缺陷处理 14.2.3 能进行无功补偿设备的局部发热处理	14.2.1 电容器组每相内部接线方式
15.安全管理	15.1 工作票办理及实施	15.1.1 能布置变电设备检修现场的安全措施 15.1.2 能办理并实施工作(含动火工作)票	15.1.1 工作许可制度、工作许可人职责 15.1.2 工作票的类型、内容、适用范围及有关规定 15.1.3 变电设备检修现场安全措施的有关规定
	15.2 消防安全管理	15.2.1 能进行消防隐患排查 15.2.2 能编制火灾事故的现场处置预案	15.2.1 消防风险管控管理规定 15.2.2 火灾事故的现场处置预案编制要求

A.4 变电运检工(一次)方向技师级运检工

变电运检工(一次)方向技师详细技能、相关知识要求见表11。

表11 (变电运检工(一次)方向技师技能、相关知识要求)

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.异常及故障处理	1.1 一次设备复杂故障处理	1.1.1 能在断路器拒动及继电保护装置误动、拒动的情况下,分析输电线路、变压器、母线的单一故障及重复性、关联性故障 1.1.2 能按调度指令处理输电线路、变压器、母线故障	1.1.1 输电线路近后备及远后备保护装置动作原理、动作行为 1.1.2 输电线路重合闸装置延时特性及相关保护装置配合原则 1.1.3 变压器后备保护装置动作原理、动作行为 1.1.4 故障录波图基本分析方法
	1.2 二次设备异常处理	1.2.1 能发现智能变电站二次设备异常 1.2.2 能处理智能变电站二次设备异常	1.2.1 智能变电站二次回路、网络结构、合并单元、智能终端作用及工作原理 1.2.2 智能变电站保护关联信号连接及软、硬压板操作要求
	1.3 红外图谱分析	1.3.1 能分析各种设备复杂红外图谱 1.3.2 能对设备缺陷类型、发热原因、缺陷性质进行定量分析	1.3.1 红外检测原理 1.3.2 表面温度判断法、相对温差判断法、同类比较法分析方法

[状态]

2.设备维护	2.1 变电站蓄电池充放电试验	2.1.1 能完成不同接线形式下蓄电池充放电试验，制订危险点预控措施 2.1.2 能分析蓄电池充放电试验结果并提出改进、处理措施	2.1.1 变电站直流系统组成、交流系统备投方式及交、直流系统运行方式 2.1.2 蓄电池结构及原理、充放电试验要求、异常与故障现象处理原则
	2.2 微机防误装置逻辑关系校验	2.2.1 能列写不同主接线形式下断路器、隔离开关、接地开关、临时接地线设备操作的五防逻辑关系表 2.2.2 能根据五防逻辑关系对变电站防误装置逻辑关系进行正确性校验及分析	2.2.1 变电站防误装置工作原理及防误操作相关规定 2.2.2 防误装置逻辑关系校验方法
3.断路器检修	3.1 断路器维护及小修	3.1.1 能使用红外热像仪进行电压致热型缺陷检测和原因分析 3.1.2 能用定量检漏仪进行定量检漏 3.1.3 能使用 SF6 气体泄漏成像仪进行气体泄漏部位的查找 3.1.4 能调整分合闸线圈 3.1.5 能制定断路器小修(施工)方案 3.1.6 能编制断路器小修报告 3.1.7 能根据带电测试、停电试验和运行情况，分析判断设备的缺陷和异常情况	3.1.1 断路器电压致热型缺陷的检测方法和发热原理 3.1.2 SF6 气体泄漏成像的检测方法 3.1.3 断路器试验判断标准
	3.2 断路器缺陷及故障处理	3.2.1 能根据故障现象，确定断路器故障检修项目和检修方案 3.2.2 能根据故障现象，判断断路器故障原因并进行处理	3.2.1 断路器缺陷、故障处理方法
4.隔离开关检修	4.1 隔离开关小修及维护	4.1.1 能根据红外测温数据、回路电阻数据准确判断隔离开关导电回路缺陷，并制定针对性处理措施 4.1.2 能根据红外图谱判断缺陷类型 4.1.3 能进行隔离开关操动机构小修 4.1.4 能制定隔离开关小修(施工)方案 4.1.5 能编制隔离开关小修报告	4.1.1 红外图谱的识别 4.1.2 导电回路各零部件的安装组成 4.1.3 电动机构电气原理及接线图
	4.2 隔离开关缺陷及故障处理	4.2.1 能根据故障现象，判断隔离开关故障原因及处理 4.2.2 能根据故障现象，确定隔离开关故障检修项目和检修方案 4.2.3 能分析隔离开关导电回路发热原因，并制定整改方案 4.2.4 能分析隔离开关本体传动部件机械卡涩原因，并制定整改方案	4.2.1 隔离开关电动机构电气原理接线图

5.开关柜检修	5.1 开关柜小修及维护	5.1.1 能制定开关柜小修(施工)方案 5.1.2 能编制开关柜小修报告 5.1.3 能根据带电测试、停电试验和运行情况,分析判断设备的缺陷和异常情况的处理 5.1.4 能进行开关柜绝缘电阻、机械特性测试结果分析 5.1.5 能根据红外图谱判断缺陷类型	5.1.1 开关柜电流致热型缺陷的发热原理 5.1.2 开关柜相关试验项目及判断标准
	5.2 开关柜缺陷及故障处理	5.2.1 能根据故障现象,判断开关柜故障原因及处理 5.2.2 能进行开关柜存在故障的母线处理 5.2.3 能对存在故障的底盘车进行检修处理 5.2.4 能进行“五防”闭锁故障处理	5.2.1 开关柜装配工艺、开关柜故障处理方法
6.组合电器检修	6.1 组合电器小修及维护	6.1.1 能根据要求,制定小修(施工)方案 6.1.2 能编制组合电器小修报告 6.1.3 能根据带电测试结果分析判断组合电器的缺陷和异常运行状况 6.1.4 能用定量检漏仪进行定量检漏 6.1.5 能进行组合电器回路电阻、机械特性测试 6.1.6 能进行组合电器二次回路检修 6.1.7 能根据红外图谱判断缺陷类型	6.1.1 施工方案、作业指导书编写方法及要求 6.1.2 组合电器二次回路原理
	6.2 组合电器缺陷及故障处理	6.2.1 能根据故障现象,判断组合电器故障原因及处理 6.2.2 能进行组合电器本体、操动机构、附件故障处理 6.2.3 能处理组合电器二次回路的故障 6.2.4 能根据 SF6 气体压力及泄露变化分析泄露情况,判断漏点位置并加以处理 6.2.5 能处理组合电器 SF6 气体微水含量超标	
7.母线、防雷设备检修	7.1 母线、防雷设备小修及维护	7.1.1 能根据红外图谱判断缺陷类型 7.1.2 能根据带电测试结果分析判断防雷设备的缺陷和异常运行状况 7.1.3 能根据要求,制定小修(施工)方案 7.1.4 能编制母线、防雷设备小修报告	7.1.1 防雷设备带电测试标准
8.变压器检修	8.1 变压器小修及维护	8.1.1 能根据变压器设备运行档案,分析设备的缺陷和异常运行状况 8.1.2 能进行变压器油位计更换 8.1.3 能进行变压器带电补油 8.1.4 能进行变压器有载分接开关操动机构二次元件更换 8.1.5 能进行变压器喷淋灭火系统检查检修 8.1.6 能根据红外图谱判断缺陷类型	8.1.1 有载开关在线滤油装置检修规范及技术要求 8.1.2 有载分接开关的试验项目和技术质量要求

[状态]

		8.1.7 能根据要求, 制订小修(施工)方案 8.1.8 能编写变压器小修报告	
	8.2 变压器缺陷及故障处理	8.2.1 能根据故障现象, 判断变压器故障原因及处理 8.2.2 能进行冷却系统的故障处理 8.2.3 能进行调压装置的故障处理 8.2.4 能进行高低压套管的故障处理 8.2.5 能进行喷淋系统的故障处理	8.2.1 冷却系统二次接线图原理 8.2.2 有载分接开关的试验项目和技术质量要求 8.2.3 高低压套管的试验项目和技术质量要求
9.互感器检修	9.1 互感器小修及维护	9.1.1 能制订互感器小修(施工)方案 9.1.2 能编制互感器小修报告 9.1.3 能根据油色谱分析数据进行设备缺陷分析 9.1.4 能根据红外图谱判断缺陷类型	9.1.1 互感器小修作业指导书编制要求 9.1.2 油色谱分析原理 9.1.3 红外图谱识别原理 9.1.4 互感器小修试验报告、安装报告编写方法
	9.2 互感器缺陷及故障处理	9.2.1 能根据故障现象, 判断互感器故障原因及处理 9.2.2 能根据运行中互感器声音, 判断互感器内部故障类型及发生的原因, 有针对性地提出处理方案 9.2.3 能根据红外图谱分析互感器故障原因	9.2.1 红外图谱分析方法
10.接地变压器、消弧线圈检修	10.1 接地变压器、消弧线圈小修及维护	10.1.1 能制订接地变压器、消弧线圈小修(施工)方案 10.1.2 能编制接地变压器、消弧线圈小修报告 10.1.3 能进行接地变压器、消弧线圈油位计更换 10.1.4 能进行接地变压器、消弧线圈带电补油 10.1.5 能根据红外图谱判断缺陷类型	10.1.1 接地变压器、消弧线圈检修材料性能、规格、用途、质量要求及鉴别方法 10.1.2 冷却控制箱电气接线原理
	10.2 接地变压器、消弧线圈缺陷及故障处理	10.2.1 能根据故障现象, 判断接地变压器、消弧线圈故障原因及处理 10.2.2 能进行套管的故障处理	10.2.1 接地变压器、消弧线圈相关电气试验及标准

11.电抗器检修	11.1 电抗器小修及维护	11.1.1 能根据要求,制订电抗器小修(施工)方案 11.1.2 能编制电抗器小修报告 11.1.3 能进行干式电抗器表面涂层处理 11.1.4 能根据电抗器设备运行档案,分析设备的缺陷和异常运行状况 11.1.5 能进行电抗器油位计更换 11.1.6 能进行电抗器带电补油 11.1.7 能根据红外图谱判断缺陷类型	11.1.1 电抗器检修绝缘材料规格和性能 11.1.2 电抗器小修(施工)方案编制方法
	11.2 电抗器缺陷及故障处理	11.2.1 能根据故障现象,判断电抗器故障原因及处理 11.2.2 能进行高低压套管的故障处理	11.2.1 油中溶解气体的气相色谱分析方法
12.无功补偿设备检修	12.1 无功补偿设备小修及维护	12.1.1 能根据电容器组设备运行档案,分析判断设备的缺陷和异常运行状况 12.1.2 能进行动态无功补偿装置(SVG)检查 12.1.3 对进行结合式无功补偿装置附件检查 12.1.4 能制订电容器组小修(施工)方案 12.1.5 能编制无功补偿设备小修报告 12.1.6 能根据红外图谱判断缺陷类型	12.1.1 无功补偿类设备在电力系统中的运行知识及有关的技术要求 12.1.2 施工方案、作业指导书编写方法、要求 12.1.3 红外色谱识别方法
	12.2 无功补偿设备缺陷及故障处理	12.2.1 能根据继电保护动作情况、高压试验,准确判断无功补偿设备故障类型及发生的原因,有针对性地提出处理方案	12.2.1 电容器运行方式 12.2.2 无功补偿设备试验项目、标准
13.设备验收及投运	13.1 设备验收	13.1.1 能对设备进行验收并查找不合格项目 13.1.2 能对验收中发现问题进行描述并提出整改措施	13.1.1 设备验收原则、标准及流程 13.1.2 设备验收方法、验收项目
	13.2 新设备投运	13.2.1 能分析新(或技改大修)设备投运方案 13.2.2 能根据新(或技改大修)设备投运方案,对送电操作票审核 13.2.3 能组织新(或技改大修)设备投运倒闸操作	13.2.1 新设备送电(启动)流程 13.2.2 新设备送电基本原则及要求
14.技术管理及培训指导	14.1 技术管理	14.1.1.能完成变电站设备技术建档、设备检查维护要点列写、缺陷处理方案编制相关技术管理工作 14.1.2.能组织值班人员进行运行分析并制订改进措施 14.1.3.能编制变电站现场运行规程、标准作业指导书(卡)事故处理预案 14.1.4.能编写开关类设备事故处理预案 14.1.5.能组织开展开关类设备抢修演练 14.1.6.能编写变压器类设备事故处理预案	14.1.1.设备运行维护管理制度、规程 14.1.2.变电站运行方式、运行分析制度 14.1.3.开关类设备检修管理制度、规程 14.1.4.变压器类设备检修管理制度、规程 14.1.5.生产技术管理基本知识 14.1.6.生产技术管理要求及流程

[状态]

		14.1.7.能组织开展变压器类设备抢修演练 14.1.8.能结合专业技术特点分析技术资料管理中存在的问题并提出解决方案	
	14.2 培训	14.2.1 能制订培训大纲，编制培训计划，编写培训方案和制作培训课件 14.2.2 能对高级工及以下等级的技能人员进行现场技能培训 14.2.3 能组织反事故演习 14.2.4 能对中级、高级变电运检工（一次设备）进行培训、指导和岗位练兵 14.2.5 能履行师带徒协议	14.2.1 培训大纲、计划的编制要求 14.2.2 培训项目组织及策划及实施方案 14.2.3 企业内训师基础知识 14.2.4 师带徒合同制度
	14.3 指导	14.3.1 能组织开展运检（一次设备）技能竞赛 14.3.2 能对设备运检（一次设备）工作难点进行指导	14.3.1 运检（一次设备）相关技术导则
15.安全管理	15.1 工作票审核	15.1.1 能审核工作（含动火工作）票、 15.1.2 检查所布置的检修现场安全措施是否正确完备	15.1.1 危险点预控措施 15.1.2 工作票有关管理规定
	15.2 电气及消防安全	15.2.1 能编制变电站设备严重、危急缺陷处理方案 15.2.2 能编制反事故、火灾应急预案及应急演练方案并组织实施	15.2.1 设备缺陷管理规定 15.2.2 电力设备典型消防规程、建筑设计防火规范
	15.3 现场作业风险管控	15.3.1 能制订大型工作现场的安全措施 15.3.2 能对变电站设备的薄弱环节提出改进措施	15.3.1 电气设备安全工作规程 15.3.2 安全生产事故隐患排查治理制度

A.5 变电运检工（一次）方向高级技师级运检工

变电运检工（一次）方向高级技师详细技能、相关知识要求见表 12。

表 12（变电运检工（一次）方向高级技师技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.异常及故障处理	1.1 设备异常综合分析及处理	1.1.1 能根据设备运行维护记录、红外检测历史数据及电气试验报告分析设备内部异常 1.1.2 能对设备运行工况进行综合分析及判断，处理设备异常	1.1.1 电气试验基础知识 1.1.2 设备运行工况参数

	1.2 设备异常、运行维护工作反事故措施制订	1.2.1 能针对设备异常制订防止发生重大事故的具体措施 1.2.2 能针对变电运行工作制订防止发生重大事故的具体措施	1.2.1 设备设计、制造、施工、运行各项标准 1.2.2 国家安全生产事故报告及调查处理相关制度、要求
	1.3 复杂事故处理过程危险点分析及预控	1.3.1 能对变电站复杂事故处理操作中的危险点进行分析 1.3.2 能对复杂事故处理操作中的危险点制订预控措施	1.3.1 复杂事故处理的关键环节及易误操作项目 1.3.2 变电站典型危险点及预控措施
	1.4 故障录波图综合分析	1.4.1 能分析各种复杂故障录波图，编制事故分析报告 1.4.2 能根据录波图绘制相量图，验证继电保护及自动装置动作正确性	1.4.1 故障正序、负序、零序相量分析 1.4.2 继电保护及自动装置整定原则、方法
2.断路器检修	2.1 断路器小修及维护	2.1.1 能进行断路器电流致热型和电压致热型缺陷处理的方案制订 2.1.2 能根据红外图谱判断设备缺陷并制订解决方案 2.1.3 能审核断路器小修(施工)方案 2.1.4 能审核断路器小修报告 2.1.5 能解决小修中各种复杂和疑难工艺问题 2.1.6 能根据带电测试、停电试验和运行情况，准确判断设备的缺陷和异常情况	2.1.1 断路器发热缺陷的原因、严重程度判断和处理措施
	2.2 断路器缺陷及故障处理	2.2.1 能审核断路器故障检修项目和检修方案 2.2.2 能解决缺陷及故障处理工作中的各种复杂、疑难工艺问题 2.2.3 能进行故障检修处理的质量监督	2.2.1 断路器装配工艺
3.隔离开关检修	3.1 隔离开关小修及维护	3.1.1 能根据带电检测结果综合判断隔离开关安全运行状况，综合制订检修方案 3.1.2 能根据红外图谱判断设备缺陷并制订解决方案 3.1.3 能审核隔离开关小修(施工)方案 3.1.4 能审核隔离开关小修报告	3.1.1 隔离开关带电检测原理
	3.2 隔离开关缺陷及故障处理	3.2.1 能审核隔离开关故障检修项目和检修方案 3.2.2 能排除操动机构机械及电气回路疑难故障	3.2.1 隔离开关电气闭锁原理
4.开关柜检修	4.1 开关柜维护及小修	4.1.1 能审核开关柜小修(施工)方案 4.1.2 能审核开关柜小修报告 4.1.3 能解决小修工作中各种复杂和疑难工艺问题 4.1.4 能根据带电测试、停电试验和运行情况，准确判断设备的缺陷和异常情况	4.1.1 开关柜局放异常缺陷及处理措施 4.1.2 开关柜相关试验项目及判断标准

[状态]

		4.1.5 能根据红外图谱判断设备缺陷制订解决方案	
	4.2 开关柜缺陷及故障处理	4.2.1 能根据故障现象，确定开关柜故障检修项目和检修方案 4.2.4 能分析开关柜故障原因，并制订整改方案 4.2.3 能解决故障处理工作中的各种复杂、疑难工艺问题 4.2.4 能对存在故障的开关柜本体、操动机构、附件进行检修处理	4.2.1 开关柜试验项目及标准
5.组合电器检修	5.1 组合电器小修及维护	5.1.1 能审核组合电器小修(施工)方案 5.1.2 能审核组合电器小修报告 5.1.3 能解决小修工作中各种疑难问题 5.1.4 能根据红外图谱判断设备缺陷并制订解决方案	5.1.1 组合电器相关试验项目及判断标准
	5.2 组合电器缺陷及故障处理	5.2.1 能根据故障现象，确定组合电器故障检修项目和检修方案 5.2.2 能解决缺陷及故障处理工作中的各种复杂、疑难工艺问题 5.2.3 能进行故障检修处理的质量监督	5.2.1 组合电器试验项目要求、标准
6.母线、防雷设备检修	6.1 母线、防雷设备小修及维护	6.1.1 能根据红外图谱判断设备缺陷制订解决方案 6.1.2 能审核小修(施工)方案 6.1.3 能审核母线、防雷设备小修报告	6.1.1 红外图谱识别
7.变压器检修	7.1 变压器小修及维护	7.1.1 能进行变压器气体继电器更换及调整 7.1.2 能根据变压器设备运行档案，准确判断设备的缺陷和异常运行状况 7.1.3 能解决小修工作中各种复杂和疑难的工艺问题 7.1.4 能根据红外图谱判断设备缺陷并制订解决方案 7.1.5 能审核小修(施工)方案 7.1.6 能审核变压器小修报告	7.1.1 红外诊断的基本原理及图谱分析
	7.2 变压器缺陷及故障处理	7.2.1 能根据故障现象，确定变压器故障检修项目和检修方案 7.2.2 能解决故障处理工作中的各种复杂、疑难的工艺问题	7.2.1 变压器非电量保护范围及原理

8.互感器检修	8.1 互感器小修及维护	8.1.1 能审核互感器小修(施工)方案 8.1.2 能审核互感器小修报告 8.1.3 能解决互感器小修工作中各种复杂和疑难的工艺问题 8.1.4 能根据红外图谱判断设备缺陷并制订解决方案 8.1.5 能根据油色谱分析数据进行设备运行状态判断, 并对异常设备制订检修方案	8.1.1 解决小修工作中出现的各种复杂和疑难问题的方法 8.1.2 电气装置安装工程施工及验收规范 8.1.3 互感器试验项目及判别标准
	8.2 互感器缺陷及故障处理	8.2.1 能根据故障现象, 确定互感器故障检修项目和检修方案 8.2.2 能进行互感器质量监督工作 8.2.3 能解决互感器故障处理工作中的各种复杂、疑难的工艺问题	8.2.1 互感器试验项目要求、标准
9.接地变压器、消弧线圈检修	9.1 接地变压器、消弧线圈小修及维护	9.1.1 能根据接地变压器、消弧线圈设备运行档案, 准确判断设备的缺陷和异常运行状况 9.1.2 能审核接地变压器、消弧线圈小修(施工)方案 9.1.3 能审核接地变压器、消弧线圈小修报告 9.1.4 能解决小修工作中各种复杂和疑难的工艺问题 9.1.5 能根据红外图谱判断设备缺陷并制订解决方案	9.1.1 红外诊断的基本原理及图谱分析
	9.2 接地变压器、消弧线圈缺陷及故障处理	9.2.1 能根据故障现象, 确定接地变压器、消弧线圈故障检修项目和检修方案 9.2.2 能解决故障处理工作中的各种复杂、疑难的工艺问题	9.2.1 接地变压器、消弧线圈伏安特性试验目的
10.电抗器检修	10.1 电抗器小修及维护	10.1.1 能审核电抗器小修(施工)方案 10.1.2 能审核电抗器小修报告 10.1.3 能进行电抗器支持绝缘子破裂故障处理 10.1.4 能进行电抗器气体继电器更换及调整 10.1.5 能根据电抗器设备运行档案, 准确判断设备的缺陷和异常运行状况 10.1.6 能解决小修工作中各种复杂和疑难的工艺问题 10.1.7 能根据红外图谱判断设备缺陷并制订解决方案	10.1.1 红外色谱识别方法 10.1.2 电抗器气体继电器更换及调整方法
	10.2 电抗器缺陷及故障处理	10.2.1 能根据故障现象, 确定电抗器故障检修项目和检修方案 10.2.2 能解决故障处理工作中的各种复杂、疑难的工艺问题	10.2.1 电抗器相关电气试验项目及标准 10.2.2 油中溶解气体的气相色谱判断标准

[状态]

11.无功补偿设备检修	11.1 无功补偿设备小修及维护	11.1.1 能根据电容器组设备运行档案, 准确判断设备的缺陷和异常运行状况 11.1.2 能审核电容器组小修(施工)方案 11.1.3 能审核无功补偿设备小修报告 11.1.4 能解决小修工作中出现的各种复杂和疑难的工艺问题 11.1.5 能根据红外图谱判断设备故障并制订解决方案	11.1.1 并联电容器的相电压差动保护 11.1.2 并联电容器的中性点不平衡电流保护
	11.2 无功补偿设备缺陷及故障处理	11.2.1 能进行故障处理的过程及质量监督 11.2.2 能进行大修质量验收	11.2.1 电容器的选用原则
12.设备验收及投运	12.1 新(改)建变电站辅助设施验收	12.1.1 能对新(改)建变电站辅助设施(消防、安防、视频监控、在线监测装置)进行验收, 查找不合格项目 12.1.2 能对户内 SF ₆ 气体检测装置进行验收 12.1.3 能对验收中发现的问题进行准确描述, 并提出整改措施	12.1.1 辅助设施(消防、安防、视频监控、在线监测装置)验收原则、标准及流程 12.1.2 辅助设施验收方法及项目细则
	12.2 新(改)建变电站土建工程验收	12.2.1 能对新(改)建变电站土建工程中大门、道路、给排水、电缆沟、照明项目进行验收, 查找不合格项目 12.2.2 能对验收中发现的问题进行准确描述, 并提出整改措施	12.2.1 变电站土建工程验收分类、原则及流程 12.2.2 土建工程验收标准及项目细则、异常处置程序
	12.3 新(改)建变电站投运方案及启动操作票审核	12.3.1 能对新(改)建变电站送电方案进行解读及审核 12.3.2 能对新(改)建变电站送电操作实施中的危险点进行分析及制订预控措施	12.3.1 新(改)建变电站送电(启动)流程 12.3.2 新(改)建变电站送电基本原则及要求
13.设备评价	13.1 变电站设备状态评价	13.1.1 能分析变电站电气设备状态评价信息并进行自评价 13.1.2 能按照评价结果, 制订、完善设备巡视及维护工作方案 13.1.3 能针对评价中出现的问题制订整改措施	13.1.1 电气设备在线监测知识 13.1.2 电气设备状态评价标准、规定
	13.2 变电站运维管理评价	13.2.1 能分析变电站运行维护管理工作并进行自评价 13.2.2 能按照评价结果, 制订、完善运维管理工作方案	13.2.1 变电站运行维护管理评价标准、规定

14.技术管理及培训指导	14.1 技术管理	14.1.1.能对变电站设计方案、技改工程方案、施工图纸进行审核并提出改进方案 14.1.2.能组织新投运变电站的启动方案培训及学习,审核新变电站的运行规程、事故预案、典型操作票 14.1.3.能组织值班人员对运行维护中出现的难题进行分析,并制订整改方案,组织变电站人员开展全面质量管理活动(简称:QC) 14.1.4.能从事开关类、变压器类设备的检修管理 14.1.5.能进行开关类、变压器类设备诊断,提出检修策略决策建议 14.1.6.能对开关类、变压器类设备进行技术把关	14.1.1.变电站设计、施工基础知识 14.1.2.变电站电气设备安装、施工管理规定 14.1.3.开关类、变压器类设备检修基本思路和方法 14.1.4.开关类、变压器类设备检修有关标准
	14.2 培训	14.2.1 能对变电运检工(一次)技师及一下等级技能人员进行培训、指导和岗位练兵 14.2.2 能编制培训讲义 14.2.3 能进行培训项目、课题开发并组织实施 14.2.4 能指导本工种各级人员进行故障分析和处理	14.2.1 生产实践教育法 14.2.2 培训开发及实践基础知识 14.2.3 培训讲义编制方法 14.2.4 企业培训基本知识和方法
	14.3 指导	14.3.1 能指导解决变电运检(一次)实践中产生的技术难题 14.3.2 能组织开展变电运检(一次)技能练兵	14.3.1 变电运检(一次)相关技术导则
15.安全管理	15.1 变电站黑启动方案编制及实施	15.1.1 能编制变电站全停时应急处理方案 15.1.2 能编制变电站黑启动方案并组织实施	15.1.1 变电站全停原因分析及应急处理措施 15.1.2 变电站直流、站用电源外接方式及运行方式
	15.2 重大人身伤亡、火灾事故防范措施制订	15.2.1 能制订防止人身伤亡、火灾事故安全措施 15.2.2 能对变电站(所)事故隐患提出改进措施	15.2.1 “两票三制”规定及要求 15.2.2 安全生产相关法律法规

[状态]

附录 B 变电运检工（二次）方向技能和知识要求

B.1 变电运检工（二次）方向初级运检工

变电运检工（二次）方向初级详细技能、相关知识要求见表 13。

表 13（变电运检工（二次）方向初级技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.运行监控	1.1 运行监控	1.1.1 能完成一、二次系统设备状态、信号的运行监视 1.1.2 能完成站用电交、直流系统的运行监视 1.1.3 能查看监控机通信状态、故障及异常信息	1.1.1 监控项目、方法及内容 1.1.2 电气主接线的形式及特点 1.1.3 站用电交流系统接线及正常运行方式 1.1.4 站用电直流系统构成、接线及正常运行方式 1.1.5 微机监控相关规定
	1.2 运行日志、记录填写	1.2.1 能查看运行日志 1.2.2 能查看日常运行维护项目、设备缺陷记录 1.2.3 能抄录各种表计数据	1.2.1 运行日志的内容及要求 1.2.2 各种记录填写要求 1.2.3 常用电测仪表的结构、原理及抄录方法
2.巡视检查	2.1 变压器巡视检查	2.1.1 能对变压器温度、油位、分接头位置、负荷进行日常巡视检查 2.1.2 能对变压器本体及附件、在线监测装置进行日常巡视检查	2.1.1 变压器运行规定 2.1.2 变压器分接开关、气体继电器附件及其作用 2.1.3 变压器绕组的接线组别 2.1.4 变压器及冷却系统运行方式 2.1.5 变压器在线监测装置原理
	2.2 断路器、负荷开关巡视检查	2.2.1 能对断路器、负荷开关进行日常巡视检查 2.2.2 能对操动机构进行日常巡视检查	2.2.1 断路器、负荷开关运行规定 2.2.2 断路器、负荷开关操动机构的结构、工作原理 2.2.3 断路器、负荷开关日常巡视项目及方法
	2.3 隔离开关巡视检查	2.3.1 能对隔离开关进行日常巡视检查 2.3.2 能对操动机构进行日常巡视检查	2.3.1 隔离开关运行规定 2.3.2 隔离开关及操动机构的结构、工作原理 2.3.3 隔离开关日常巡视项目及方法
	2.4 互感器巡视检查	2.4.1 能对电流互感器进行日常巡视检查 2.4.2 能对电压互感器进行日常巡视检查	2.4.1 互感器运行规定 2.4.2 互感器结构、工作原理、接线、类型及特点 2.4.3 互感器日常巡视项目及方法

	2.5 母线巡视检查	2.5.1 能对母线进行日常巡视检查 2.5.2 能对母线绝缘子、金具进行日常巡视检查	2.5.1 母线运行规定 2.5.2 母线日常巡视项目及方法
	2.6 避雷器、消弧线圈、电容器、电抗器、组合电器及辅助设施巡视检查	2.6.1 能对避雷器进行日常巡视检查 2.6.2 能对消弧线圈、电容器及电抗器进行日常巡视检查 2.6.3 能对组合电器进行日常巡视检查 2.6.4 能对消防、安防、防汛辅助设施进行日常巡视检查	2.6.1 避雷器运行规定 2.6.2 避雷器结构、工作原理 2.6.3 避雷器日常巡视项目及方法 2.6.4 消弧线圈、电容器及电抗器运行规定 2.6.5 消弧线圈、电容器及电抗器的结构、工作原理 2.6.6 消弧线圈、电容器及电抗器日常巡视项目及方法 2.6.7 组合电器运行规定 2.6.8 组合电器结构、工作原理 2.6.9 组合电器日常巡视项目及方法 2.6.10 辅助设施运行规定 2.6.11 辅助设施巡视项目及方法
3.倒闸操作	3.1 倒闸操作票填写	3.1.1 能填写线路停电操作票 3.1.2 能填写线路送电操作票	3.1.1 电气设备运行方式 3.1.2 线路倒闸操作的原则、内容
	3.2 倒闸操作	3.2.1 能进行线路停、送电倒闸操作 3.2.2 能使用防误闭锁装置	3.2.1 线路停、送电倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 3.2.2 防误闭锁装置的作用及使用方法
4.异常及故障处理	4.1 异常发现	4.1.1 能根据监控信息判断一次设备异常 4.1.2 能根据巡视结果判断一次设备异常	4.1.1 一次设备常见异常现象及判断方法
	4.2 异常处理	4.2.1 能针对发现的异常进行记录 4.2.2 能按照异常汇报流程汇报异常	4.2.1 设备异常记录要求 4.2.2 设备异常汇报流程
5.设备维护	5.1 常用仪器仪表使用及维护	5.1.1 能使用万用表测量低压交、直流回路 5.1.2 能使用绝缘电阻表测量一、二次回路绝缘参数 5.1.3 能使用钳形电流表测量低压交流电流	5.1.1 万用表使用维护方法及注意事项 5.1.2 绝缘电阻表使用维护方法及注意事项 5.1.3 钳形电流表使用维护方法及注意事项
	5.2 蓄电池组电压测试	5.2.1 能使用万用表对蓄电池电压逐个进行带电测试 5.2.2 能对蓄电池组进行清扫	5.2.1 直流系统运行规定 5.2.2 蓄电池的日常维护项目及方法

[状态]

6.继电保护及自动装置检验	6.1 电流互感器、电压互感器及相关回路检验	6.1.1 能使用互感器测试仪或仪表进行电流互感器的变比、极性、绝缘及二次绕组电阻与伏安特性试验 6.1.2 能使用互感器测试仪或仪表进行电压互感器的变比、极性、绝缘试验 6.1.3 能根据原理图完成电流互感器、电压互感器回路的接线	6.1.1 电流互感器、电压互感器的结构、工作原理 6.1.2 电流表、电压表、互感器测试仪的作用及使用方法 6.1.3 电流、电压互感器极性定义，减极性法 6.1.4 电路的基本概念 6.1.5 欧姆定律和基尔霍夫定律 6.1.6 串、并联电路的分析和计算
	6.2 二次回路检验	6.2.1 能进行二次回路查线、对线 6.2.2 能使用仪表测量二次回路绝缘电阻	6.2.1 变电站内控制、信号、测量及公用设备等二次接线图的识图知识 6.2.2 绝缘电阻表的使用方法 6.2.3 保护接地和工作接地的作用
	6.3 继电保护及自动装置检验	6.3.1 能进行电流、电压、时间、中间、信号等常用继电器的调试、检验与检修 6.3.2 能完成 66kV 及以下保护装置检验接线和检验操作	6.3.1 常用继电器的构造和动作原理 6.3.2 微机继电保护检测仪的使用 6.3.3 继电保护检验条例及有关保护装置的检验规程 6.3.4 66kV 及以下微机保护的结构、原理、性能和运行维护知识
	6.4 检验报告编制与审核	6.4.1 能编制 66kV 及以下保护检验记录 6.4.2 能编制 66kV 及以下保护检验报告	6.4.1 检验记录的基本格式 6.4.2 检验报告的基本格式
	6.5 图纸阅读与审核	6.5.1 能识读 66kV 及以下保护电流电压原理图 6.5.2 能识读 66kV 及以下保护控制回路原理图	6.5.1 继电保护及自动装置原理、展开及安装图的识图知识 6.5.2 变电站(发电厂)电气一次系统接线 6.5.3 变电站(发电厂)内控制信号、测量及公用设备等二次接线图
7. 缺陷处理与事故分析	7.1 缺陷处理	7.1.1 能记录保护动作告警信息 7.1.2 能打印保护动作报文文件	7.1.1 保护装置的操作知识 7.1.2 保护装置的動作知识
	7.2 事故分析	7.2.1 能识读 66kV 及以下事故分析报告 7.2.2 能对 66kV 及以下一般故障进行分析	7.2.1 66kV 及以下保护知识 7.2.2 66kV 及以下系统知识
8. 技术管理	8.1 技术资料管理	8.1.1 能从事保护设备有关技术资料的归档工作 8.1.2 能填写保护设备的台账 8.1.3 能建立保护图纸管理档案	8.1.1 保护设备技术资料的分类方法 8.1.2 消防安全知识 8.1.3 现场急救知识
	8.2 定值核对与计算	8.2.1 能打印定值单 8.2.2 能核对定值单	8.2.1 保护装置操作知识 8.2.2 定值管理流程
9.安全管理	9.1 紧急救护	9.1.1 能进行紧急救护 9.1.2 能运用心肺复苏法进行触电急救	9.1.1 紧急救护的方法及流程 9.1.2 心肺复苏法
	9.2 安全工器具使用	9.2.1 能对安全工器具进行正确检查 9.2.2 能使用安全工器具保障人身安全	9.2.1 安全工器具的完整性检查及效验周期 9.2.2 安全工器具的使用方法

B.2 变电运检工（二次）方向中级运检工

变电运检工（二次）方向中级详细技能、相关知识要求见表 14。

表 14（变电运检工（二次）方向中级技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.运行监控	1.1 运行监控	1.1.1 能对电气主接线、站用电交流系统、直流系统的运行方式进行分析 1.1.2 能判断监控机及五防机的通信状态	1.1.1 站用电交、直流系统特殊运行方式 1.1.2 监控系统使用维护方法 1.1.3 监控信号的作用、类型及意义
	1.2 运行日志、记录填写	1.2.1 能填写运行日志、报表 1.2.2 能填写日常运行维护项目、设备缺陷、异常及故障记录	1.2.1 运行报表的内容及要求 1.2.2 各种报表填写规范
2.巡视检查	2.1 一次设备巡视检查	2.1.1 能对变压器、断路器、组合电器、互感器、避雷器一次设备进行特殊巡视检查	2.1.1 一次设备特殊巡视项目及方法
	2.2 二次设备巡视检查	2.2.1 能对直流系统、蓄电池、继电保护、自动装置二次设备进行日常巡视检查 2.2.2 能对直流系统、蓄电池、继电保护、自动装置二次设备进行特殊巡视检查	2.2.1 二次设备日常巡视项目及方法 2.2.2 二次设备特殊巡视项目及方法
3.倒闸操作	3.1 倒闸操作票填写	3.1.1 能填写变压器及母线停、送电倒闸操作票 3.1.2 能填写站用交、直流系统倒闸操作票 3.1.3 能填写电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作票	3.1.1 变压器及母线停、送电倒闸操作的原则、内容 3.1.2 站用交、直流系统倒闸操作的原则、内容 3.1.3 电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作的原则、内容 3.1.4 一次设备倒闸操作时继电保护、自动装置的配合及有关注意事项
	3.2 倒闸操作	3.2.1 能进行变压器及母线停、送电倒闸操作 3.2.2 能进行站用交、直流系统倒闸操作 3.2.3 能进行电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作 3.2.4 能监护倒闸操作并纠正操作人不正确操作行为	3.2.1 变压器及母线停、送电倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 3.2.2 站用交、直流系统倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 3.2.3 电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施
4.异常及故障处理	4.1 一次设备一般性异常处理	4.1.1 能处理一次设备接触不良、断股、发热异常 4.1.2 能处理一次设备油位、渗漏油异常 4.1.3 能处理一次设备绝缘污秽、破损、裂纹异常 4.1.4 能处理一次设备气压、液压异常	4.1.1 发热、声音异常处理方法 4.1.2 油位、渗漏油异常处理方法 4.1.3 气压、液压异常处理方法

[状态]

		4.1.5 能处理一次设备运行声音异常	
	4.2 站用电交、直流系统异常及故障处理	4.2.1 能处理站用电接头、套管发热、渗漏油、交流失压、熔丝熔断异常 4.2.2 能处理直流母线电压异常 4.2.3 能进行站用电交、直流故障处理	4.2.1 站用电接头、套管发热、渗漏油、交流失压、熔丝熔断异常及故障处理方法 4.2.2 直流系统异常及故障处理方法
	4.3 一次设备故障处理	4.3.1 能进行线路故障处理 4.3.2 能进行电容器、电抗器及消弧线圈故障处理 4.3.3 能进行变压器、母线故障查找	4.3.1 线路故障处理方法 4.3.2 电容器、电抗器故障处理方法 4.3.3 消弧线圈故障处理方法 4.3.4 变压器、母线故障查找方法
5.设备维护	5.1 红外测温仪、成像仪使用	5.1.1 能使用红外点温仪对电气设备进行测温 5.1.2 能使用红外成像测温仪器对电气设备进行测温	5.1.1 红外点温仪使用维护方法及注意事项 5.1.2 红外成像测温仪使用维护方法及注意事项
	5.2 箱、柜、屏类设备维护	5.2.1 能清扫低压电源箱、端子箱 5.2.2 能清扫保护、自动装置及交、直流低压屏柜 5.2.3 能清扫开关柜二次（隔离高压）部分	5.2.1 箱、柜、屏类设备清扫方法、安全措施及注意事项
	5.3 设备定期试验、轮换	5.3.1 能定期轮换变压器风冷运行方式 5.3.2 能定期试验事故照明电源 5.3.3 能定期切换站用电交流系统自备装置 5.3.4 能定期切换通风系统备用风机	5.3.1 设备定期试验、轮换制度 5.3.2 变压器风冷运行方式 5.3.3 站用电运行方式 5.3.4 通风系统运行规定
6. 继电保护及自动装置检验	6.1 电流互感器、电压互感器及相关回路检验	6.1.1 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 6.1.2 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 6.1.3 能测量电流互感器二次回路阻抗，根据接线方式测量二次阻抗及换算实测阻抗 6.1.4 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 6.1.5 能进行电流互感器、电压互感器二次回路接地检查	6.1.1 相量基本概念 6.1.2 电流互感器二次交流阻抗的测量方法 6.1.3 相位表的使用方法 6.1.4 根据电流互感器二次接线方式换算实测阻抗的方法 6.1.5 互感器二次回路接地原则要求

	6.2 二次回路检验	6.2.1 能测量跳、合闸线圈的直流电阻 6.2.2 能进行断路器的跳、合闸传动试验 6.2.3 能测量保护整组动作时间	6.2.1 分合闸电流对信号、自保持等继电器的选配要求 6.2.2 变电站(发电厂)断路器的基本工作原理 6.2.3 断路器操作回路图纸识图知识
	6.3 继电保护及自动装置检验	6.3.1 能对 110kV 及以下各类继电保护及自动装置进行检验 6.3.2 能使用绝缘电阻表测量保护回路的绝缘电阻 6.3.3 能进行继电保护回路的整组通电检查 6.3.4 能执行继电保护及自动装置反事故措施 6.3.5 能进行 110kV 及以下保护装置带负荷测试 6.3.6 能进行整套自动同期检定装置及厂用电切换装置检验 6.3.7 能执行 110kV 及以下保护检验二次安全措施票	6.3.1 110kV 及以下保护的结构、原理、性能和运行维护知识 6.3.2 网络的相关知识 6.3.3 110kV 及以下各类继电保护及自动装置原理图的识绘知识 6.3.4 110kV 及以下微机保护的运行管理规程和检验规程 6.3.5 110kV 及以下保护投运及带负荷测试相关知识 6.3.6 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
	6.4 检验报告编制与审核	6.4.1 能编制 110kV 及以下保护检验报告 6.4.2 能审核 66kV 及以下检验报告	6.4.1 继电保护检验条例 6.4.2 110kV 及以下保护检验规程
	6.5 图纸阅读与审核	6.5.1 能识读 110kV 及以下保护原理图 6.5.2 能整理绘制 66kV 及以下二次回路改造工程竣工图	6.5.1 继电保护读图方法 6.5.2 竣工图纸的管理规定
7. 缺陷处理与事故分析	7.1 缺陷处理	7.1.1 能根据图纸对 110kV 及以下控制回路故障、保护装置故障进行检查处理 7.1.2 能进行发电厂、变电站中央信号及远动信号故障处理 7.1.3 能根据保护原理图进行二次回路错接线的查找和纠错	7.1.1 电路的分析方法 7.1.2 动作逻辑的分析方法
	7.2 事故分析	7.2.1 能对 66kV 及以下一般故障进行处理 7.2.2 能编写一般事故的继电保护分析报告	7.2.1 故障录波器故障波形的调用、查阅与分析方法 7.2.2 事故调查处理知识
8. 技术管理	8.1 技术资料管理	8.1.1 能建立保护设备的检验报告管理档案 8.1.2 能建立整定值通知单和微机保护软件版本管理档案 8.1.3 能建立图纸管理档案 8.1.4 能建立技术文件的管理档案	8.1.1 保护设备技术资料的分类管理方法 8.1.2 保护设备应具有的技术文件种类及内容

[状态]

	8.2 定值核对与计算	8.2.1 能修改定值 8.2.2 能计算各元件标么值	8.2.1 保护装置操作方法 8.2.2 各元件标么值计算方法
	8.3 编制或审核施工方案及技术管理文件	8.3.1 能编制单一回路施工或检验的安全措施 8.3.2 能编写简单保护的现场运行规程	8.3.1 单一回路有关施工中工作流程及工作内容 8.3.2 单一回路施工中有关危险点和相关安全措施 8.3.3 电力安全生产规程 8.3.4 继电保护现场工作保安规定
9.安全管理	9.1 安全工器具维护	9.1.1 能规范管理安全工器具 9.1.2 能对安全工器具进行日常维护	9.1.1 安全工器具购置、验收、试验规定 9.1.2 安全工器具的定期维护制度
	9.2 消防安全检查	9.2.1 能进行现场消防设备、设施检查 9.2.2 能进行火灾事故的现场处置	9.2.1 消防设备、设施的工作原理、运行规定及日常巡视检查项目 9.2.2 火灾事故的现场处置预案

B.3 变电运检工（二次）方向高级运检工

变电运检工（二次）方向高级详细技能、相关知识要求见表 15。

表 15（变电运检工（二次）方向高级技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.巡视检查	1.1 设备异常定性	1.1.1 能定性分析发现的设备异常	1.1.1 设备异常定性分析方法
	1.2 设备巡视管理	1.2.1 能编制各类巡视作业指导书（卡） 1.2.2 能组织开展各类巡视工作	1.2.1 巡视作业指导书（卡）编制要求
2.倒闸操作	2.1 倒闸操作票填写	2.1.1 能填写断路器拒动、隔离开关故障异常情况下倒闸操作票 2.1.2 能填写新设备投运倒闸操作票 2.1.3 能审核倒闸操作票	2.1.1 断路器拒动、隔离开关故障异常情况下的倒闸操作原则、内容 2.1.2 新设备投运的倒闸操作原则、内容
	2.2 倒闸操作	2.2.1 能进行断路器、隔离开关异常及故障情况下的倒闸操作 2.2.2 能进行新设备投运倒闸操作	2.2.1 断路器拒动、隔离开关异常及故障情况下的倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 2.2.2 新设备投运倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施

3.异常及故障处理	3.1 一次设备严重、危急性异常处理	3.1.1 能处理一次设备冒烟、着火、爆炸异常 3.1.2 能处理一次设备操控失灵、拒动异常 3.1.3 能处理一次设备闪络、放电异常 3.1.4 能处理一次设备试验、检测参数严重性超标异常	3.1.1 一次设备冒烟、着火、爆炸异常处理方法 3.1.2 一次设备操控失灵、拒动异常处理方法 3.1.3 一次设备闪络、放电、检测参数严重性超标异常处理方法
	3.2 二次设备异常及故障处理	3.2.1 能处理电流互感器二次回路开路、电压互感器二次回路短路异常 3.2.2 能处理继电保护及自动装置的交、直流电源异常 3.2.3 能查找直流回路接地故障	3.2.1 电流互感器二次回路开路危害及处理方法 3.2.2 电压互感器二次回路短路危害及处理方法 3.2.3 继电保护及自动装置的交、直流电源异常处理方法 3.2.4 直流回路接地查找方法
	3.3 设备故障分析处理	3.3.1 能读取线路、变压器、母线故障保护装置及故障录波器信息 3.3.2 能处理变压器、母线故障 3.3.3 能用拉路查找法查找小电流接地系统接地故障	3.3.1 线路、变压器、母线保护装置及故障录波器信息读取方法 3.3.2 变压器、母线故障处理方法 3.3.3 小电流接地系统接地故障查找方法
4.设备维护	4.1 变压器维护	4.1.1 能更换变压器呼吸器硅胶、密封油 4.1.2 能给变压器气体继电器取气	4.1.1 变压器更换呼吸器硅胶、密封油方法及注意事项 4.1.2 变压器气体继电器取气方法及注意事项
	4.2 二次设备空气开关、指示灯更换	4.2.1 能更换二次屏柜、开关柜空气开关 4.2.2 能更换二次屏柜、开关柜指示灯	4.2.1 二次屏柜、开关柜空气开关更换方法及注意事项 4.2.2 二次屏柜、开关柜指示灯更换方法
	4.3 设备定期试验、轮换	4.3.1 能定期切换站用不间断电源（简称UPS） 4.3.2 能定期切换直流备用充电机 4.3.3 能定期切换站用电外接备用电源	4.3.1 UPS 运行规定 4.3.2 站用电交、直流系统切换方法
	4.4 高频保护通道测试及熔断器更换	4.4.1 能进行高频通道信号测试 4.4.2 能按规范要求完成熔断器更换工作	4.4.1 高频保护原理 4.4.2 高频保护通道测试方法及注意事项 4.4.3 熔断器结构、作用 4.4.4 熔断器熔断现象、判断方法 4.4.5 熔断器更换作业流程
5.继电保护及自动装置检验	5.1 电流互感器、电压互感器及相关回路检验	5.1.1 能根据电流互感器的伏安特性及二次负载阻抗测试值，验证其 10%误差是否符合 5.1.2 能进行电压互感器的二次压降测量 5.1.3 能对 220kV 及以下典型接线方式线路保护电流、电压回路进行检验 5.1.4 能对 110kV 及以下典型接线方式母线保护、变压器保护、发电机保护的电流、电压回路进行检验	5.1.1 电流互感器 10%误差的验证方法 5.1.2 电流、电压互感器及二次回路要求 5.1.3 线路保护对电流、电压回路极性要求 5.1.4 电压切换、电压并列回路知识

[状态]

	<p>5.2 二次回路检验</p>	<p>5.2.1 能检验 220kV 及以下线路保护控制、信号回路(包括操作控制、保护逻辑)</p> <p>5.2.2 能检验 220kV 及以下断路器就地控制、闭锁、信号回路</p> <p>5.2.3 能检验 220kV 及以下隔离开关控制、联闭锁回路及隔离开关与母线保护、线路保护接口回路</p> <p>5.2.4 能检验 220kV 及以下主变压器保护、发电机—变压器组保护控制、信号回路</p> <p>5.2.5 能检验断路器防跳功能</p>	<p>5.2.1 直流电源熔断器、自动空气开关配置原则</p> <p>5.2.2 站内测控、远动相关知识</p> <p>5.2.3 220kV 及以下标准化设计规范</p> <p>5.2.4 220kV 及以下控制、信号二次回路相关知识</p>
	<p>5.3 继电保护及自动装置检验</p>	<p>5.3.1 能进行高频通道的输入阻抗、各类衰减及频率特性的测试和电平换算</p> <p>5.3.2 能进行 220kV 及以下线路保护装置的调试、检修工作</p> <p>5.3.3 能进行 220kV 及以下元件保护(包括母线保护、变压器保护、发电机—变压器组保护、电容器电抗器保护等,下同)装置的调试、检修工作</p> <p>5.3.4 能检验 300MW 及以下发电机变压器组的全部保护装置、发电机自动准同期并列装置、发电机无功调节装置、发电机励磁系统等</p> <p>5.3.5 能进行光纤通道的测试和测量</p> <p>5.3.6 能进行 220kV 及以下保护装置带负荷测试</p> <p>5.3.7 能执行 220kV 及以下保护检验二次安全措施票</p> <p>5.3.8 能编制 110kV 及以下保护二次安全措施票</p> <p>5.3.9 能进行智能变电站保护及自动装置检验</p> <p>5.3.10 能够测试智能变电站保护装置的收发光强度, 光纤光衰</p> <p>5.3.11 能够使用光数字继电保护测试仪检验保护、进行信号传动</p> <p>5.3.12 能执行智能变电站二次安全措施票</p>	<p>5.3.1 高频通道的组成元件及其工作原理</p> <p>5.3.2 光纤通道相关知识</p> <p>5.3.3 220kV 及以下保护的结构、原理、性能和运行维护知识</p> <p>5.3.4 继电保护检验条例及有关保护装置的检验规程</p> <p>5.3.5 继电保护和电网自动装置现场工作保安规定的有关条文</p> <p>5.3.6 发电机自动准同期并列和无功调节原理</p> <p>5.3.7 220kV 及以下保护投运及带负荷测试相关知识</p> <p>5.3.8 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</p> <p>5.3.9 智能变电站保护及自动装置原理及调试方法</p> <p>5.3.10 数字化保护测试仪使用方法</p> <p>5.3.11 光通信相关知识, 光功率计的使用方法</p> <p>5.3.12 二次安全措施票的编制要求</p> <p>5.3.13 时钟系统相关知识</p> <p>5.3.14 变电站综合自动化的相关知识</p>
	<p>5.4 检验报告编制与审核</p>	<p>5.4.1 能编制 220kV 及以下各类保护的检验报告</p> <p>5.4.2 能审核 110kV 及以下检验报告</p>	<p>5.4.1 220kV 及以下保护检验规程</p> <p>5.4.2 220kV 及以下各类保护及相关一次设备的动作性能</p> <p>5.4.3 有关运行规程运行方式等运行基本知识</p>
	<p>5.5 图纸阅读与审核</p>	<p>5.5.1 能识读 220kV 及以下保护图纸</p> <p>5.5.2 能审核 110kV 及以下保护的设计图纸</p> <p>5.5.3 能整理绘制 110kV 及以下二次回路改造工程施工竣工图</p>	<p>5.5.1 220kV 及以下控制回路、信号回路等图纸</p> <p>5.5.2 220kV 及以下测量及公用设备等图纸</p>
<p>6. 缺陷处理与事故分析</p>	<p>6.1 缺陷处理</p>	<p>6.1.1 能排除 220kV 及以下保护装置的故障, 处理相关回路的缺陷</p> <p>6.1.2 能处理光纤通道缺陷</p> <p>6.1.3 能处理一般直流接地故障</p>	<p>6.1.1 220kV 及以下保护常见缺陷的处理方法</p> <p>6.1.2 光纤通道缺陷处理方法</p> <p>6.1.3 直流接地对电气控制设备的危害和接地电位的分析</p>

	6.2 事故分析	6.2.1 能进行 110kV 及以下事故调查 6.2.2 能进行 110kV 及以下原因分析 6.2.3 能运用录波软件对单回路故障波形进行分析 6.2.4 能编制 110kV 及以下事故的分析报告	6.2.1 与本专业有关的较复杂的电工、电子电路知识 6.2.2 微机保护的基本知识 6.2.3 单一元件故障或单一保护误动的事故分析方法 6.2.4 事故分析报告的编制要求
7. 技术管理	7.1 技术资料管理	7.1.1 能建立设备运行缺陷档案 7.1.2 能建立事故管理分析档案	7.1.1 资料管理的基本方法 7.1.2 缺陷和事故分析管理办法
	7.2 定值核对与计算	7.2.1 能进行简单的短路电流计算 7.2.2 能进行简单电流、电压保护的整定	7.2.1 短路电流计算的基础知识 7.2.2 电流、电压保护的整定方法
	7.3 编制或审核施工方案及技术管理文件	7.3.1 能编制 66kV 及以下工程的施工方案 7.3.2 能编制 220kV 及以下保护的现场运行规程及检验规程 7.3.3 能审核 110kV 及以下保护的现场运行规程及检验规程	7.3.1 66kV 及以下电网运行方式 7.3.2 66kV 及以下工程施工方案的编制原则与要求
	7.4 组织与技术把关	7.4.1 能组织实施一般项目施工调试 7.4.2 能分析一般工程项目中施工技术难点并提出解决措施 7.4.3 能对一般工程项目进行技术把关	7.4.1 工程管理内容和流程 7.4.2 班组管理的一般内容 7.4.3 继电保护及自动装置验收规范及质量标准
	7.5 编制和审核设备改造计划	7.5.1 能编制管辖范围内 110kV 及以下保护设备改造建议和改造方案 7.5.2 能对 110kV 及以下设备中存在缺陷提出反事故措施方案	7.5.1 110kV 及以下电网运行评价知识 7.5.2 110kV 及以下二次检修知识
8. 培训与指导	8.1 技能指导	8.1.1 能对中级及以下变电运检工（二次）进行技术指导 8.1.2 能对中级及以下变电运检工（二次）进行技术评价	8.1.1 中级及以下变电运检工（二次）的操作要点 8.1.2 中级及以下变电运检工（二次）的工作方法
	8.2 技能培训	8.2.1 能编写初级变电运检工（继电保护）的培训课件 8.2.2 能编写中级变电运检工（二次）的培训课件	8.2.1 办公软件应用知识 8.2.2 绘图软件知识
9.安全管理	9.1 工作票办理及实施	9.1.1 能布置变电设备检修现场的安全措施 9.1.2 能办理并实施工作（含动火工作）票	9.1.1 工作许可制度、工作许可人职责 9.1.2 工作票的类型、内容、适用范围及有关规定 9.1.3 变电设备检修现场安全措施的有关规定
	9.2 消防安全管理	9.2.1 能进行消防隐患排查 9.2.2 能编制火灾事故的现场处置预案	9.2.1 消防风险管控管理规定 9.2.2 火灾事故的现场处置预案编制要求

B.4 变电运检工（二次）方向技师级运检工

变电运检工（二次）方向技师详细技能、相关知识要求见表 16。

表 16（变电运检工（二次）方向技师技能、相关知识要求）

[状态]

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.异常及故障处理	1.1 一次设备复杂故障处理	1.1.1 能在断路器拒动及继电保护装置误动、拒动的情况下,分析输电线路、变压器、母线的单一故障及重复性、关联性故障 1.1.2 能按调度指令处理输电线路、变压器、母线故障	1.1.1 输电线路近后备及远后备保护装置动作原理、动作行为 1.1.2 输电线路重合闸装置延时特性及相关保护装置配合原则 1.1.3 变压器后备保护装置动作原理、动作行为 1.1.4 故障录波图基本分析方法
	1.2 二次设备异常处理	1.2.1 能发现智能变电站二次设备异常 1.2.2 能处理智能变电站二次设备异常	1.2.1 智能变电站二次回路、网络结构、合并单元、智能终端作用及工作原理 1.2.2 智能变电站保护关联信号连接及软、硬压板操作要求
	1.3 红外图谱分析	1.3.1 能分析各种设备复杂红外图谱 1.3.2 能对设备缺陷类型、发热原因、缺陷性质进行定量分析	1.3.1 红外检测原理 1.3.2 表面温度判断法、相对温差判断法、同类比较法分析方法
2.设备维护	2.1 变电站蓄电池充放电试验	2.1.1 能完成不同接线形式下蓄电池充放电试验,制订危险点预控措施 2.1.2 能分析蓄电池充放电试验结果并提出改进、处理措施	2.1.1 变电站直流系统组成、交流系统备投方式及交、直流系统运行方式 2.1.2 蓄电池结构及原理、充放电试验要求、异常与故障现象处理原则
	2.2 微机防误装置逻辑关系校验	2.2.1 能列写不同主接线形式下断路器、隔离开关、接地开关、临时接地线设备操作的五防逻辑关系表 2.2.2 能根据五防逻辑关系对变电站防误装置逻辑关系进行正确性校验及分析	2.2.1 变电站防误装置工作原理及防误操作相关规定 2.2.2 防误装置逻辑关系校验方法
3.设备验收及投运	3.1 设备验收	3.1.1 能对设备进行验收并查找不合格项目 3.1.2 能对验收中发现的问题进行描述并提出整改措施	3.1.1 设备验收原则、标准及流程 3.1.2 设备验收方法、验收项目
	3.2 新设备投运	3.2.1 能分析新(或技改大修)设备投运方案 3.2.2 能根据新(或技改大修)设备投运方案,对送电操作票审核 3.2.3 能组织新(或技改大修)设备投运倒闸操作	3.2.1 新设备送电(启动)流程 3.2.2 新设备送电基本原则及要求
4. 继电保护及自动装置检验	4.1 电流互感器、电压互感器及相关回路检验	4.1.1 能检验 1000kV 及以下各类接线方式线路保护电流、电压回路 4.1.2 能检验 1000kV 及以下各类接线方式母线保护、变压器保护及发电机保护电流、电	4.1.1 各类接线方式对电流、电压回路的要求 4.1.2 元件保护对电流、电压回路极性要求 4.1.3 电压互感器开口三角绕组接线及接地

		压回路	方式
4.2 二次回路检验	4.2.1 能检验 1000kV 及以下线路保护控制、信号回路(包括操作控制、保护逻辑) 4.2.2 能检验 1000kV 及以下断路器就地控制、闭锁、信号回路 4.2.3 能检验 1000kV 及以下隔离开关控制、联闭锁回路及隔离开关与母线保护、线路保护接口回路 4.2.4 能检验 1000kV 及以下主变压器保护、发电机—变压器组保护控制、信号回路 4.2.5 能检验合并单元、智能终端	4.2.1 各类继电保护及自动装置的结构、原理、接线及运行要求 4.2.2 变电站(发电厂)各类接线方式对二次回路的要求 4.2.3 智能终端、合并单元基础知识	
4.3 继电保护及自动装置检验	4.3.1 能进行 1000kV 及以下线路、变压器、母线等保护装置的调试检修工作 4.3.2 能组织完成电厂机组空载、短路试验、带负荷测试的整套测试工作,能解决在调试中发生的较复杂技术问题 4.3.3 能进行 1000MW 及以下发电机组保护的检验 4.3.4 能进行 1000kV 及以下保护装置带负荷测试 4.3.5 能执行 1000kV 及以下保护检验二次安全措施票 4.3.6 能编制 220kV 及以下保护检验二次安全措施票 4.3.7 能够使用智能变电站专用的测试仪器、分析仪器对虚回路 GOOSE、SV 信号、品质进行查看、测试、传动、相量检查 4.3.8 能编写智能变电站二次安全措施票	4.3.1 继电保护及自动装置验收规范及质量标准 4.3.2 1000MW 及以下发电机组保护投运及带负荷测试相关知识 4.3.3 1000kV 及以下保护投运及带负荷测试相关知识 4.3.4 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 4.3.5 二次安全措施票的编制要求 4.3.6 220kV 及以下智能变电站保护及自动装置原理及调试方法 4.3.7 DL/T860 相关标准、虚回路可视化软件使用方法 4.3.8 网络分析仪(含便携式)、光数字继电保护检测仪使用方法 4.3.9 智能变电站二次设备检修机制	
4.4 检验报告编制与审核	4.4.1 能编制 1000kV 及以下各类保护检验报告 4.4.2 能审核 220kV 及以下检验报告,分析数据中的异常情况 4.4.3 能审核工程类报告,判断其完整正确	4.4.1 1000kV 及以下保护检验规程 4.4.2 1000kV 及以下保护及相关一次设备的动作性能	
4.5 图纸阅读与审核	4.5.1 能识读 1000kV 及以下继电保护及自动装置控制、测量信号及公用回路的图纸 4.5.2 能审核 220kV 及以下保护及自动装置的图纸 4.5.3 能整理绘制 220kV 及以下二次回路改造工程竣工图	4.5.1 一次设备基本性能及对保护的影响 4.5.2 自动化、通信专业的一般知识 4.5.3 1000kV 及以下各类保护的基本原理 4.5.4 1000kV 及以下各类继电保护技术规程和反事故措施要求	
5. 缺陷处理与事故分析	5.1 缺陷处理 5.1.1 能排除 1000kV 及以下保护装置的故障,处理相关回路的缺陷 5.1.2 能处理保护专用高频通道缺陷	5.1.1 1000kV 及以下控制信号、测量以及继电保护及自动装置等二次回路图 5.1.2 保护专用高频通道缺陷处理方法	

[状态]

	5.2 事故分析	5.2.1 能进行 220kV 及以下单一变电站的事故调查和原因分析 5.2.2 能对各类保护装置进行特性分析与事故分析 5.2.3 能分析处理高频通道故障	5.2.1 电力系统的接线方式及各类接线方式的特点，电力系统理论知识 5.2.2 一次设备的构造原理、性能和运行要求 5.2.3 各类继电保护和自动装置的构造原理、性能和运行要求 5.2.4 序分量基本原理 5.2.5 对称分量法 5.2.6 变电站内故障波形分析方法 5.2.7 高频通道故障分析处理方法及选频电平表等仪器的使用
6. 技术管理	6.1 技术资料管理	6.1.1 能结合专业技术特点分析技术资料管理中存在的问题 6.1.2 能对技术资料管理中的问题提出解决方案 6.1.3 能完成变电站设备技术建档、设备检查维护要点列写、缺陷处理方案编制相关技术管理工作 6.1.4 能组织值班人员进行运行分析并制订改进措施 6.1.5 能编制变电站现场运行规程、标准作业指导书（卡）、事故处理预案	6.1.1 质量管理体系基本知识 6.1.2 质量管理体系对技术资料管理的要求 6.1.3 设备运行维护管理制度、规程 6.1.4 变电站运行方式、运行分析制度
	6.2 定值核对与计算	6.2.1 能根据提供的系统参数，对线路差动保护进行整定计算 6.2.2 能根据提供的系统参数，对元件差动保护进行整定计算	6.2.1 线路差动保护整定原则 6.2.2 元件保护整定原则
	6.3 编制或审核施工方案及技术管理文件	6.3.1 能编制 110kV 及以下工程的施工方案 6.3.2 能审核 66kV 及以下工程的施工方案 6.3.3 能编制 1000kV 及以下保护的现场运行规程及检验规程 6.3.4 能审核 220kV 及以下保护的现场运行规程及检验规程	6.3.1 110kV 及以下电网运行方式 6.3.2 110kV 及以下工程施工方案的编制原则与要求
	6.4 组织与技术把关	6.4.1 能组织大型工程安装调试验收 6.4.2 能分析大型工程中的技术难点、安全隐患点 6.4.3 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	6.4.1 工程管理中有关专业管理要求 6.4.2 工程管理中有关专业管理流程
	6.5 编制和审核设备改造计划	6.5.1 能编制 220kV 及以下保护改造计划，提出可行方案 6.5.2 能对管辖设备提出优化建议或反措方案	6.5.1 220kV 及以下电网运行评价知识 6.5.2 220kV 及以下二次检修知识
	7. 培训与指导	7.1 技能指导	7.1.1 能对高级及以下变电运检工（二次）进行技术指导 7.1.2 能对高级及以下变电运检工（二次）进行技术评价 7.1.3 能组织开展变电运检工（二次）技能竞赛 7.1.4 能对变电设备运检（二次）工作难点

		进行指导	
	7.2 技能培训	7.2.1 能编制初级、中级变电运检工（二次）技术培训和大纲 7.2.2 能编制高级变电运检工（二次）技术培训和大纲 7.2.3 能制订培训大纲，编制培训计划 7.2.4 能对高级工及以下等级的技能人员进行现场技能培训 7.2.5 能组织反事故演习	7.2.1 初级、中级变电运检工（二次）技术培训和大纲的编写方法与要求 7.2.2 高级变电运检工（二次）技术培训和大纲的编写方法与要求 7.2.3 培训大纲、计划的编制要求 7.2.4 培训项目组织及策划
8.安全管理	8.1 工作票审核	8.1.1 能审核工作（含动火工作）票 8.1.2 能检查所布置的检修现场安全措施是否正确完备	8.1.1 危险点预控措施 8.1.2 工作票有关管理规定
	8.2 电气及消防安全	8.2.1 能编制变电站设备严重、危急缺陷处理方案 8.2.2 能编制反事故、火灾应急预案及应急演练方案并组织实施	8.2.1 设备缺陷管理规定 8.2.2 电力设备典型消防规程、建筑设计防火规范
	8.3 现场作业风险管控	8.3.1 能制订大型工作现场的安全措施 8.3.2 能对变电站设备的薄弱环节提出改进措施	8.3.1 电气设备安全工作规程 8.3.2 安全生产事故隐患排查治理制度

B.5 变电运检工（二次）方向高级技师级运检工

变电运检工（二次）方向高级技师详细技能、相关知识要求见表 17。

表 17（变电运检工（二次）方向高级技师技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.异常及故障处理	1.1 设备异常综合分析及处理	1.1.1 能根据设备运行维护记录、红外检测历史数据及电气试验报告分析设备内部异常 1.1.2 能对设备运行工况进行综合分析及判断，处理设备异常	1.1.1 电气试验基础知识 1.1.2 设备运行工况参数
	1.2 设备异常、运行维护工作反事故措施制订	1.2.1 能针对设备异常制订防止发生重大事故的具体措施 1.2.2 能针对变电设备运检（二次）工作制订防止发生重大事故的具体措施	1.2.1 设备设计、制造、施工、运行各项标准 1.2.2 国家安全生产事故报告及调查处理相关制度、要求

[状态]

	1.3 复杂事故处理过程危险点分析及预控	1.3.1 能对变电站复杂事故处理操作中的危险点进行分析 1.3.2 能对复杂事故处理操作中的危险点制订预控措施	1.3.1 复杂事故处理的关键环节及易误操作项目 1.3.2 变电站典型危险点及预控措施
	1.4 故障录波图综合分析	1.4.1 能分析各种复杂故障录波图, 编制事故分析报告 1.4.2 能根据录波图绘制相量图, 验证继电保护及自动装置动作正确性	1.4.1 故障正序、负序、零序相量分析 1.4.2 继电保护及自动装置整定原则、方法
2.设备验收及投运	2.1 新(改)建变电站辅助设施验收	2.1.1 能对新(改)建变电站辅助设备设施(消防、安防、视频监控、在线监测装置)进行验收, 查找不合格项目 2.1.2 能对户内 SF ₆ 气体检测装置进行验收 2.1.3 能对验收中发现的问题进行准确描述, 并提出整改措施	2.1.1 辅助设备设施(消防、安防、视频监控、在线监测装置)验收原则、标准及流程 2.1.2 辅助设备设施验收方法及项目细则
	2.2 新(改)建变电站土建工程验收	2.2.1 能对新(改)建变电站土建工程中大门、道路、给排水、电缆沟、照明项目进行验收, 查找不合格项目 2.2.2 能对验收中发现的问题进行准确描述, 并提出整改措施	2.2.1 变电站土建工程验收分类、原则及流程 2.2.2 土建工程验收标准及项目细则、异常处置程序
	2.3 新(改)建变电站投运方案及启动操作票审核	2.3.1 能对新(改)建变电站送电方案进行解读及审核 2.3.2 能对新(改)建变电站送电操作实施中的危险点进行分析及制订预控措施	2.3.1 新(改)建变电站送电(启动)流程 2.3.2 新(改)建变电站送电基本原则及要求
3.设备评价	3.1 变电站设备状态评价	3.1.1 能分析变电站电气设备状态评价信息并进行自评价 3.1.2 能按照评价结果, 制订、完善设备巡视及维护工作方案 3.1.3 能针对评价中出现的问题制订整改措施	3.1.1 电气设备在线监测知识 3.1.2 电气设备状态评价标准、规定
	3.2 变电站运维管理评价	3.2.1 能分析变电站运行维护管理工作并进行自评价 3.2.2 能按照评价结果, 制订、完善运维管理工作方案	3.2.1 变电站运行维护管理评价标准、规定
4. 继电保护及自动装置检验	4.1 继电保护及自动装置检验	4.1.1 能够利用(可视化)专用软件根据设计图纸进行智能变电站 SCD 的虚回路配置审查及校核 4.1.2 能审查智能变电站安全措施票 4.1.3 能编制 1000kV 及以下保护二次安全措施票	4.1.1 智能变电站过程层交换机原理 4.1.2 智能变电站组态配置技术、对时技术 4.1.3 智能站交换机配置知识 4.1.4 智能变电站检修机制、安全措施 4.1.5 保护二次安全措施票的编制要求

	4.2 检验报告编制与审核	4.2.1 能审核 1000kV 及以下保护检验报告 4.2.2 能审核改建、扩建工程中继电保护相关内容 4.2.3 能审核保护的检验规程和现场运行规程	4.2.1 技术文件编制方法 4.2.2 各类保护设备检验规程，技术性能，管理要求及反措要求
	4.3 图纸阅读与审核	4.3.1 能审核 1000kV 及以下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 4.3.2 能提出新设备应用方案及图纸接线建议	4.3.1 继电保护技术规程和反措要求 4.3.2 一次运行、自动化、通信等相关专业的基本知识 4.3.3 继电保护配置和整定原则 4.3.4 新设备新技术的发展动态及特点
5. 缺陷处理与事故分析	5.1 缺陷处理	5.1.1 能排除各类保护装置的故障，处理相关回路的缺陷 5.1.2 能对缺陷的内容进行分析，提出改进意见和防范措施	5.1.1 一次设备的构造原理、性能和运行要求 5.1.2 各类继电保护和自动装置的构造原理、性能和运行要求
	5.2 事故分析	5.2.1 能进行电网事故的事故调查 5.2.2 能进行电网事故的原因分析	5.2.1 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 5.2.2 系统故障波形综合分析方法 5.2.3 电力系统故障分析理论
6. 技术管理	6.1 技术资料管理	6.1.1 能根据设备运行资料，分析保护设备存在问题 6.1.2 能优化与完善本部门保护类设备技术资料管理 6.1.3 能对变电站设计方案、技改工程方案、施工图纸进行审核并提出改进方案 6.1.4 能组织新投运变电站的启动方案培训及学习，审核新变电站的运行规程、事故预案、典型操作票 6.1.5 能组织变电运检工（二次）对变电设备运检（二次）中出现的技术难题进行分析，并制订整改方案，组织变电运检工（二次）开展全面质量管理活动（简称：QC）	6.1.1 专业技术管理的工作内容 6.1.2 专业技术管理的工作要求 6.1.3 变电站设计、施工基础知识 6.1.4 变电站电气设备安装、施工管理规定
	6.2 定值核对与计算	6.2.1 能根据提供的系统参数，对零序保护进行整定计算 6.2.2 能根据提供的系统参数，对距离保护进行整定计算	6.2.1 零序保护整定原则 6.2.2 距离保护整定原则
	6.3 编制或审核施工方案及技术管理文件	6.3.1 能编制 220kV 及以下工程的施工方案 6.3.2 能审核 110kV 及以下工程的施工方案 6.3.3 能对施工中的进度安排或停电计划提出优化建议 6.3.4 能审核 1000kV 及以下保护的现场运行规程及检验规程	6.3.1 220kV 及以下电网运行方式 6.3.2 220kV 及以下工程施工方案的编制原则与要求
	6.4 组织与技术把关	6.4.1 能组织落实大型反措方案 6.4.2 能全面组织重大复杂工程中保护设备施工调试及验收，能解决重大技术难题或工艺 6.4.3 能分析重大工程中技术难点、安全危	6.4.1 继电保护及自动装置验收规范及质量标准 6.4.2 保护及二次设备的性能

[状态]

		<p>险点</p> <p>6.4.4 能对复杂保护或重大工程进行技术把关</p>	
	6.5 编制和审核设备改造计划	<p>6.5.1 能根据实际情况对管辖设备提出改进意见或反事故措施</p> <p>6.5.2 能编制管辖范围内保护设备改造计划,提出改造方案或建议</p>	<p>6.5.1 管辖范围内各类保护设备的运行情况</p> <p>6.5.2 管辖范围内各类保护设备的反事故措施</p>
7. 培训与指导	7.1 技能指导	<p>7.1.1 能对技师及以下变电运检工(二次)进行技术指导</p> <p>7.1.2 能对技师及以下变电运检工(二次)进行技术评价</p> <p>7.1.3 能指导解决变电设备运检(二次)实践中产生的技术难题</p> <p>7.1.4 能组织开展变电设备运检(二次)技能练兵</p>	<p>7.1.1 技师及以下变电运检工(二次)的操作要点</p> <p>7.1.2 技师及以下变电运检工(二次)的工作方法</p> <p>7.1.3 变电设备运检(二次)相关技术导则</p>
	7.2 技能培训	<p>7.2.1 能编写变电运检工(二次)培训讲义方案</p> <p>7.2.2 能对技师及以下变电运检工(二次)进行理论和操作培训</p> <p>7.2.3 能对变电运检工(二次)技师及以下等级的技能人员进行培训</p> <p>7.2.4 能编制培训讲义</p> <p>7.2.5 能进行培训项目开发并组织实施</p>	<p>7.2.1 培训讲义方案的编写方法与要求</p> <p>7.2.2 变电设备运检(二次)理论和操作培训的方法与要求</p> <p>7.2.3 生产实践教育法</p> <p>7.2.4 培训开发及实践基础知识</p>
8.安全管理	8.1 变电站黑启动方案编制及实施	<p>8.1.1 能编制变电站全停时应急处理方案</p> <p>8.1.2 能编制变电站黑启动方案并组织实施</p>	<p>8.1.1 变电站全停原因分析及应急处理措施</p> <p>8.1.2 变电站直流、站用电源外接方式及运行方式</p>
	8.2 重大人身伤亡、火灾事故防范措施制订	<p>8.2.1 能制订防止人身伤亡、火灾事故安全措施</p> <p>8.2.2 能对变电站(所)事故隐患提出改进措施</p>	<p>8.2.1 “两票三制”规定及要求</p> <p>8.2.2 安全生产相关法律法规</p>

附录 C 变电运检工（试验）方向技能和知识要求

C.1 变电运检工（试验）方向初级运检工

变电运检工（试验）方向初级详细技能、相关知识要求见表 18。

表 18（变电运检工（试验）方向初级技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.运行监控	1.1 运行监控	1.1.1 能完成一、二次系统设备状态、信号的运行监视 1.1.2 能完成站用电交、直流系统的运行监视 1.1.3 能查看监控机通信状态、故障及异常信息	1.1.1 监控项目、方法及内容 1.1.2 电气主接线的形式及特点 1.1.3 站用电交流系统接线及正常运行方式 1.1.4 站用电直流系统构成、接线及正常运行方式 1.1.5 微机监控相关规定
	1.2 运行日志、记录填写	1.2.1 能查看运行日志 1.2.2 能查看日常运行维护项目、设备缺陷记录 1.2.3 能抄录各种表计数据	1.2.1 运行日志的内容及要求 1.2.2 各种记录填写要求 1.2.3 常用电测仪表的结构、原理及抄录方法
2.巡视检查	2.1 变压器巡视检查	2.1.1 能对变压器温度、油位、分接头位置、负荷进行日常巡视检查 2.1.2 能对变压器本体及附件、在线监测装置进行日常巡视检查	2.1.1 变压器运行规定 2.1.2 变压器分接开关、气体继电器附件及其作用 2.1.3 变压器绕组的接线组别 2.1.4 变压器及冷却系统运行方式 2.1.5 变压器在线监测装置原理
	2.2 断路器、负荷开关巡视检查	2.2.1 能对断路器、负荷开关进行日常巡视检查 2.2.2 能对操动机构进行日常巡视检查	2.2.1 断路器、负荷开关运行规定 2.2.2 断路器、负荷开关操动机构的结构、工作原理 2.2.3 断路器、负荷开关日常巡视项目及方法
	2.3 隔离开关巡视检查	2.3.1 能对隔离开关进行日常巡视检查 2.3.2 能对操动机构进行日常巡视检查	2.3.1 隔离开关运行规定 2.3.2 隔离开关及操动机构的结构、工作原理 2.3.3 隔离开关日常巡视项目及方法
	2.4 互感器巡视检查	2.4.1 能对电流互感器进行日常巡视检查 2.4.2 能对电压互感器进行日常巡视检查	2.4.1 互感器运行规定 2.4.2 互感器结构、工作原理、接线、类型及特点 2.4.3 互感器日常巡视项目及方法

[状态]

	2.5 母线巡视检查	2.5.1 能对母线进行日常巡视检查 2.5.2 能对母线绝缘子、金具进行日常巡视检查	2.5.1 母线运行规定 2.5.2 母线日常巡视项目及方法
	2.6 避雷器、消弧线圈、电容器、电抗器、组合电器及辅助设施巡视检查	2.6.1 能对避雷器进行日常巡视检查 2.6.2 能对消弧线圈、电容器及电抗器进行日常巡视检查 2.6.3 能对组合电器进行日常巡视检查 2.6.4 能对消防、安防、防汛辅助设施进行日常巡视检查	2.6.1 避雷器运行规定 2.6.2 避雷器结构、工作原理 2.6.3 避雷器日常巡视项目及方法 2.6.4 消弧线圈、电容器及电抗器运行规定 2.6.5 消弧线圈、电容器及电抗器的结构、工作原理 2.6.6 消弧线圈、电容器及电抗器日常巡视项目及方法 2.6.7 组合电器运行规定 2.6.8 组合电器结构、工作原理 2.6.9 组合电器日常巡视项目及方法 2.6.10 辅助设施运行规定 2.6.11 辅助设施巡视项目及方法
3.倒闸操作	3.1 倒闸操作票填写	3.1.1 能填写线路停电操作票 3.1.2 能填写线路送电操作票	3.1.1 电气设备运行方式 3.1.2 线路倒闸操作的原则、内容
	3.2 倒闸操作	3.2.1 能进行线路停、送电倒闸操作 3.2.2 能使用防误闭锁装置	3.2.1 线路停、送电倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 3.2.2 防误闭锁装置的作用及使用方法
4.异常及故障处理	4.1 异常发现	4.1.1 能根据监控信息判断一次设备异常 4.1.2 能根据巡视结果判断一次设备异常	4.1.1 一次设备常见异常现象及判断方法
	4.2 异常处理	4.2.1 能针对发现的异常进行记录 4.2.2 能按照异常汇报流程汇报异常	4.2.1 设备异常记录要求 4.2.2 设备异常汇报流程
5.设备维护	5.1 常用仪器仪表使用及维护	5.1.1 能使用万用表测量低压交、直流回路 5.1.2 能使用绝缘电阻表测量一、二次回路绝缘参数 5.1.3 能使用钳形电流表测量低压交流电流	5.1.1 万用表使用维护方法及注意事项 5.1.2 绝缘电阻表使用维护方法及注意事项 5.1.3 钳形电流表使用维护方法及注意事项

	5.2 蓄电池组电压测试	5.2.1 能使用万用表对蓄电池电压逐个进行带电测试 5.2.2 能对蓄电池组进行清扫	5.2.1 直流系统运行规定 5.2.2 蓄电池的日常维护项目及方法
6.接线识图	6.1 读电气图	6.1.1 能读懂常用的电气图形符号 6.1.2 能读懂电气图的项目代号	6.1.1 电气图的种类和识读常识 6.1.2 电气图形符号、文字符号和回路标号
	6.2 试验接线	6.2.1 能读懂简单照明回路接线图	6.2.1 简单照明回路接线图
7.试验操作	7.1 简单电气量测量	7.1.1 能使用钳型电流表测量电流 7.1.2 能使用万用表测量电压 7.1.3 能使用万用表测量电阻 7.1.4 能使用电容表测量电容 7.1.5 能使用电感表测量电感	7.1.1 钳型电流表的使用方法 7.1.2 万用表的使用方法 7.1.3 电容表的使用方法 7.1.4 电感表的使用方法
	7.2 绝缘电阻测量	7.2.1 能使用绝缘电阻表测量电气设备绝缘电阻	7.2.1 绝缘电阻表的使用方法
	7.3 简单回路接触电阻测量	7.3.1 能使用回路电阻仪测量单一断口的接触电阻	7.3.1 回路电阻仪的使用方法
8. 试验数据整理	8.1 数据计算	8.1.1 能计算吸收比、极化指数	8.1.1 相关计算公式
	8.2 数据记录	8.2.1 能正确记录相应项目的试验数据	8.2.1 相应试验项目量纲
9.安全管理	9.1 紧急救护	9.1.1 能进行紧急救护 9.1.2 能运用心肺复苏法进行触电急救	9.1.1 紧急救护的方法及流程 9.1.2 心肺复苏法
	9.2 安全工器具使用	9.2.1 能对安全工器具进行正确检查 9.2.2 能使用安全工器具保障人身安全	9.2.1 安全工器具的完整性检查及效验周期 9.2.2 安全工器具的使用方法

C.2 变电运检工（试验）方向中级运检工

变电运检工（试验）方向中级详细技能、相关知识要求见表 19。

[状态]

表 19（变电运检工（试验）方向中级技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.运行监控	1.1 运行监控	1.1.1 能对电气主接线、站用电交流系统、直流系统的运行方式进行分析 1.1.2 能判断监控机及五防机的通信状态	1.1.1 站用电交、直流系统特殊运行方式 1.1.2 监控系统使用维护方法 1.1.3 监控信号的作用、类型及意义
	1.2 运行日志、记录填写	1.2.1 能填写运行日志、报表 1.2.2 能填写日常运行维护项目、设备缺陷、异常及故障记录	1.2.1 运行报表的内容及要求 1.2.2 各种报表填写规范
2.巡视检查	2.1 一次设备巡视检查	2.1.1 能对变压器、断路器、组合电器、互感器、避雷器一次设备进行特殊巡视检查	2.1.1 一次设备特殊巡视项目及方法
	2.2 二次设备巡视检查	2.2.1 能对直流系统、蓄电池、继电保护、自动装置二次设备进行日常巡视检查 2.2.2 能对直流系统、蓄电池、继电保护、自动装置二次设备进行特殊巡视检查	2.2.1 二次设备日常巡视项目及方法 2.2.2 二次设备特殊巡视项目及方法
3.倒闸操作	3.1 倒闸操作票填写	3.1.1 能填写变压器及母线停、送电倒闸操作票 3.1.2 能填写站用交、直流系统倒闸操作票 3.1.3 能填写电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作票	3.1.1 变压器及母线停、送电倒闸操作的原则、内容 3.1.2 站用交、直流系统倒闸操作的原则、内容 3.1.3 电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作的原则、内容 3.1.4 一次设备倒闸操作时继电保护、自动装置的配合及有关注意事项
	3.2 倒闸操作	3.2.1 能进行变压器及母线停、送电倒闸操作 3.2.2 能进行站用交、直流系统倒闸操作 3.2.3 能进行电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作 3.2.4 能监护倒闸操作并纠正操作人不正确操作行为	3.2.1 变压器及母线停、送电倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 3.2.2 站用交、直流系统倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 3.2.3 电容器、电抗器及消弧线圈倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施

4.异常及故障处理	4.1 一设备一般性异常处理	4.1.1 能处理一次设备接触不良、断股、发热异常 4.1.2 能处理一次设备油位、渗漏油异常 4.1.3 能处理一次设备绝缘污秽、破损、裂纹异常 4.1.4 能处理一次设备气压、液压异常 4.1.5 能处理一次设备运行声音异常	4.1.1 发热、声音异常处理方法 4.1.2 油位、渗漏油异常处理方法 4.1.3 气压、液压异常处理方法
	4.2 站用电交、直流系统异常及故障处理	4.2.1 能处理站用电接头、套管发热、渗漏油、交流失压、熔丝熔断异常 4.2.2 能处理直流母线电压异常 4.2.3 能进行站用电交、直流故障处理	4.2.1 站用电接头、套管发热、渗漏油、交流失压、熔丝熔断异常及故障处理方法 4.2.2 直流系统异常及故障处理方法
	4.3 一次设备故障处理	4.3.1 能进行线路故障处理 4.3.2 能进行电容器、电抗器及消弧线圈故障处理 4.3.3 能进行变压器、母线故障查找	4.3.1 线路故障处理方法 4.3.2 电容器、电抗器故障处理方法 4.3.3 消弧线圈故障处理方法 4.3.4 变压器、母线故障查找方法
5.设备维护	5.1 红外测温仪、成像仪使用	5.1.1 能使用红外点温仪对电气设备进行测温 5.1.2 能使用红外成像测温仪器对电气设备进行测温	5.1.1 红外点温仪使用维护方法及注意事项 5.1.2 红外成像测温仪使用维护方法及注意事项
	5.2 箱、柜、屏类设备维护	5.2.1 能清扫低压电源箱、端子箱 5.2.2 能清扫保护、自动装置及交、直流低压屏柜 5.2.3 能清扫开关柜二次（隔离高压）部分	5.2.1 箱、柜、屏类设备清扫方法、安全措施及注意事项
	5.3 设备定期试验、轮换	5.3.1 能定期轮换变压器风冷运行方式 5.3.2 能定期试验事故照明电源 5.3.3 能定期切换站用电交流系统备自投装置 5.3.4 能定期切换通风系统备用风机	5.3.1 设备定期试验、轮换制度 5.3.2 变压器风冷运行方式 5.3.3 站用电运行方式 5.3.4 通风系统运行规定
6.接线识图	6.1 读电气图	6.1.1 能读懂常用电路图 6.1.2 能读懂电压互感器的初次级标识图 6.1.3 能读懂常用的电气试验接线图	6.1.1 电路基本知识 6.1.2 电压互感器测量常识 6.1.3 测试设备在电气图中的文字符号和图形符号
	6.2 试验接线	6.2.1 能识别试验接线图各组件的技术参数 6.2.2 能画出简单试验接线图并按图完成试验接线	6.2.1 试验设备选用 6.2.2 绘图知识

[状态]

7.试验操作	7.1 SF6 设备密封性检测	7.1.1 能使用 SF ₆ 检漏仪测量 SF ₆ 气体 设备的泄漏	7.1.1 SF ₆ 检漏仪的分类及使用方法
	7.2 SF6 设备水分检测	7.2.1 能使用 SF ₆ 水分仪测量 SF ₆ 气体设备的含水量	7.2.1 SF ₆ 水分仪的分类及使用方法
	7.3 交流耐压试验	7.3.1 能使用试验变压器串级法进行电气设备工频耐压试验	7.3.1 调压器、试验变压器及分压器的使用方法 7.3.2 试验回路保护基本配置 7.3.3 被试设备工频耐压水平
	7.4 电容量测量	7.4.1 能使用伏安法测量电力电容器电容量	7.4.1 电压、电流表的使用方法
	7.5 极性测量	7.5.1 能进行互感器的极性测量	7.5.1 极性定义及标识方法
	7.6 接地电阻测量	7.6.1 能使用接地电阻仪进行单级接 地体的接地电阻测量	7.6.1 接地电阻仪使用方法
	7.7 介损 tan δ 及电容量测量	7.7.1 能使用介损仪进行电气设备介损测量 7.7.2 能进行被试设备电容量计算	7.7.1 介损仪分类及使用方法 7.7.2 介损定义及测量方法
	7.8 空载电流及伏安特性测量	7.8.1 能使用电压电流法进行电压互感器空载电流及伏安特性测量	7.8.1 电压互感器伏安特性
	7.9 直流耐压与泄漏测量	7.9.1 能使用硅堆或直流高压发生器对电气设备进行直流耐压及泄漏电流测量	7.9.1 硅堆及直流高压发生器的使用方法 7.9.2 基本整流滤波原理 7.9.3 阀型避雷器α系数换算

	7.10 击穿电压试验	7.10.1 能使用试验变压器进行绝缘油的击穿电压试验 7.10.2 能进行 FS 避雷器工频放电电压试验	7.10.1 油杯使用方法 7.10.2 油耐压试验方法 7.10.3 FS 避雷器工频放电电压试验方法
	7.11 直流电阻测量	7.11.1 能进行单绕组设备直流电阻测量	7.11.1 直流电阻测试仪使用方法
8. 试验数据整理	8.1 数据计算	8.1.1 能对试验记录进行换算 8.1.2 能对试验结果参照规程及历次结果进行简单比较	8.1.1 温湿度计使用方法 8.1.2 试验结果换算公式
	8.2 报告填写	8.2.1 能填写常规试验报告 8.2.2 能编制简单的试验报告格式	8.2.1 试验性质分类及相应项目 8.2.2 办公自动化软件基本知识
9.安全管理	9.1 安全工器具维护	9.1.1 能规范管理安全工器具 9.1.2 能对安全工器具进行日常维护	9.1.1 安全工器具购置、验收、试验规定 9.1.2 安全工器具的定期维护制度
	9.2 消防安全检查	9.2.1 能进行现场消防设备、设施检查 9.2.2 能进行火灾事故的现场处置	9.2.1 消防设备、设施的工作原理、运行规定及日常巡视检查项目 9.2.2 火灾事故的现场处置预案

C.3 变电运检工（试验）方向高级运检工

变电运检工（试验）方向高级详细技能、相关知识要求见表 20。

表 20（变电运检工（试验）方向高级技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.巡视检查	1.1 设备异常定性	1.1.1 能定性分析发现的设备异常	1.1.1 设备异常定性分析方法
	1.2 设备巡视管理	1.2.1 能编制各类巡视作业指导书（卡） 1.2.2 能组织开展各类巡视工作	1.2.1 巡视作业指导书（卡）编制要求

[状态]

2.倒闸操作	2.1 倒闸操作票填写	2.1.1 能填写断路器拒动、隔离开关故障异常情况下倒闸操作票 2.1.2 能填写新设备投运倒闸操作票 2.1.3 能审核倒闸操作票	2.1.1 断路器拒动、隔离开关故障异常情况下的倒闸操作原则、内容 2.1.2 新设备投运的倒闸操作原则、内容
	2.2 倒闸操作	2.2.1 能进行断路器、隔离开关异常及故障情况下的倒闸操作 2.2.2 能进行新设备投运倒闸操作	2.2.1 断路器拒动、隔离开关异常及故障情况下的倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施 2.2.2 新设备投运倒闸操作技术要领、注意事项及安全措施
3.异常及故障处理	3.1 一次设备严重、危急异常处理	3.1.1 能处理一次设备冒烟、着火、爆炸异常 3.1.2 能处理一次设备操控失灵、拒动异常 3.1.3 能处理一次设备闪络、放电异常 3.1.4 能处理一次设备试验、检测参数严重性超标异常	3.1.1 一次设备冒烟、着火、爆炸异常处理方法 3.1.2 一次设备操控失灵、拒动异常处理方法 3.1.3 一次设备闪络、放电、检测参数严重性超标异常处理方法
	3.2 二次设备异常及故障处理	3.2.1 能处理电流互感器二次回路开路、电压互感器二次回路短路异常 3.2.2 能处理继电保护及自动装置的交、直流电源异常 3.2.3 能查找直流回路接地故障	3.2.1 电流互感器二次回路开路危害及处理方法 3.2.2 电压互感器二次回路短路危害及处理方法 3.2.3 继电保护及自动装置的交、直流电源异常处理方法 3.2.4 直流回路接地查找方法
	3.3 设备故障分析处理	3.3.1 能读取线路、变压器、母线故障保护装置及故障录波器信息 3.3.2 能处理变压器、母线故障 3.3.3 能用拉路查找法查找小电流接地系统接地故障	3.3.1 线路、变压器、母线保护装置及故障录波器信息读取方法 3.3.2 变压器、母线故障处理方法 3.3.3 小电流接地系统接地故障查找方法
4.设备维护	4.1 变压器维护	4.1.1 能更换变压器呼吸器硅胶、密封油 4.1.2 能给变压器气体继电器取气	4.1.1 变压器更换呼吸器硅胶、密封油方法及注意事项 4.1.2 变压器气体继电器取气方法及注意事项
	4.2 二次设备空气开关、指示灯更换	4.2.1 能更换二次屏柜、开关柜空气开关 4.2.2 能更换二次屏柜、开关柜指示灯	4.2.1 二次屏柜、开关柜空气开关更换方法及注意事项 4.2.2 二次屏柜、开关柜指示灯更换方法
	4.3 设备定期试验、轮换	4.3.1 能定期切换站用不间断电源（简称UPS） 4.3.2 能定期切换直流备用充电机 4.3.3 能定期切换站用电外接备用电源	4.3.1 UPS 运行规定 4.3.2 站用电交、直流系统切换方法

	4.4 高频保护通道测试及熔断器更换	4.4.1 能进行高频通道信号测试 4.4.2 能按规范要求完成熔断器更换工作	4.4.1 高频保护原理 4.4.2 高频保护通道测试方法及注意事项 4.4.3 熔断器结构、作用 4.4.4 熔断器熔断现象、判断方法 4.4.5 熔断器更换作业流程
5.接线识图	5.1 读电气图	5.1.1 能读懂发电厂（变电站）各种运行方式下的一次主接线图 5.1.2 能读懂常用的电气设备结构示意图	5.1.1 电气图制图的一般规则 5.1.2 常用的电气设备结构、基本原理
	5.2 试验接线	5.2.1 能画出常规试验接线图 5.2.2 能标出各试验组件的技术参数	5.2.1 试验设备参数计算知识
6.试验操作	6.1 全电流及阻性电流测量	6.1.1 能进行氧化锌避雷器全电流及阻性电流测量	6.1.1 示波器及避雷器特性测试仪使用方法
	6.2 参考电压测量	6.2.1 能进行氧化锌避雷器直流参考电压测量 6.2.2 能进行氧化锌避雷器交流参考电压测量	6.2.1 氧化锌避雷器参数
	6.3 SF6 设备密封性检测	6.3.1 能对 SF6 电气设备进行年漏率测量与计算	6.3.1 SF6 电气设备包扎试验方法
	6.4 绝缘油介损测试	6.4.1 能使用油介损仪进行绝缘油介损测试	6.4.1 油介损仪使用方法
	6.5 接地电阻测量	6.5.1 能进行接地电网的接地电阻测量	6.5.1 接地网测试方法
	6.6 接线组别测量	6.6.1 能判断变压器绕组同名端 6.6.2 能画出相量图并标识变压器的接线组别	6.6.1 相量图画法 6.6.2 接线组别分类
	6.7 局部放电测量	6.7.1 能进行互感器局部放电测量	6.7.1 局部仪使用方法 6.7.2 局放图谱知识
	6.8 直流电阻测量	6.8.1 能进行变压器绕组直流电阻测量	6.8.1 助磁试验方法
	6.9 变比测量	6.9.1 能进行变压器变比测量	6.9.1 变比电桥使用方法
7.试验数据整理	7.1 数据分析	7.1.1 能对试验结果统计分析 7.1.2 能对试验结果作出正确结论	7.1.1 交接、预试规程
	7.2 报告编制	7.2.1 能完成各类电气设备的试验报告 7.2.2 能编制各类设备的试验报告格式	7.2.1 试验报告格式要求

[状态]

8.安全管理	8.1 工作票办理及实施	8.1.1 能布置变电设备检修现场的安全措施 8.1.2 能办理并实施工作（含动火工作）票	8.1.1 工作许可制度、工作许可人职责 8.1.2 工作票的类型、内容、适用范围及有关规定 8.1.3 变电设备检修现场安全措施的有关规定
	8.2 消防安全管理	8.2.1 能进行消防隐患排查 8.2.2 能编制火灾事故的现场处置预案	8.2.1 消防风险管控管理规定 8.2.2 火灾事故的现场处置预案编制要求

C.4 变电运检工（试验）方向技师级运检工

变电运检工（试验）方向技师详细技能、相关知识要求见表 21。

表 21（变电运检工（试验）方向技师技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.异常及故障处理	1.1 一次设备复杂故障处理	1.1.1 能在断路器拒动及继电保护装置误动、拒动的情况下，分析输电线路、变压器、母线的单一故障及重复性、关联性故障 1.1.2 能按调度指令处理输电线路、变压器、母线故障	1.1.1 输电线路近后备及远后备保护装置动作原理、动作行为 1.1.2 输电线路重合闸装置延时特性及相关保护装置配合原则 1.1.3 变压器后备保护装置动作原理、动作行为 1.1.4 故障录波图基本分析方法
	1.2 二次设备异常处理	1.2.1 能发现智能变电站二次设备异常 1.2.2 能处理智能变电站二次设备异常	1.2.1 智能变电站二次回路、网络结构、合并单元、智能终端作用及工作原理 1.2.2 智能变电站保护关联信号连接及软、硬压板操作要求
	1.3 红外图谱分析	1.3.1 能分析各种设备复杂红外图谱 1.3.2 能对设备缺陷类型、发热原因、缺陷性质进行定量分析	1.3.1 红外检测原理 1.3.2 表面温度判断法、相对温差判断法、同类比较法分析方法
2.设备维护	2.1 变电站蓄电池充放电试验	2.1.1 能完成不同接线形式下蓄电池充放电试验，制订危险点预控措施 2.1.2 能分析蓄电池充放电试验结果并提出改进、处理措施	2.1.1 变电站直流系统组成、交流系统备投方式及交、直流系统运行方式 2.1.2 蓄电池结构及原理、充放电试验要求、异常与故障现象处理原则
	2.2 微机防误装置逻辑关系校验	2.2.1 能列写不同主接线形式下断路器、隔离开关、接地开关、临时接地线设备操作的五防逻辑关系表 2.2.2 能根据五防逻辑关系对变电站防误装置逻辑关系进行正确性校验及分析	2.2.1 变电站防误装置工作原理及防误操作相关规定 2.2.2 防误装置逻辑关系校验方法

3.设备验收及投运	3.1 设备验收	3.1.1 能对设备进行验收并查找不合格项目 3.1.2 能对验收中发现问题进行描述并提出整改措施	3.1.1 设备验收原则、标准及流程 3.1.2 设备验收方法、验收项目
	3.2 新设备投运	3.2.1 能分析新（或技改大修）设备投运方案 3.2.2 能根据新（或技改大修）设备投运方案，对送电操作票审核 3.2.3 能组织新（或技改大修）设备投运倒闸操作	3.2.1 新设备送电（启动）流程 3.2.2 新设备送电基本原则及要求
4. 接线识图	4.1 读电气图	4.1.1 能读懂简单电气二次回路图 4.1.2 能读懂电气设备一次安装图	4.1.1 电气二次回路原理图 4.1.2 电气平面布置图
	4.2 试验接线	4.2.1 能画出电气设备特殊试验接线图并完成接线	4.2.1 电气设备特殊性能试验方法
5.试验操作	5.1 红外热成像测量	5.1.1 能使用红外热成像仪进行电气设备温度检测	5.1.1 红外热成像仪基本原理及使用方法
	5.2 局部放电测量	5.2.1 能对变压器进行局部放电测量	5.2.1 变压器局部放电测试方法及标准
	5.3 交流耐压验	5.3.1 能使用谐振成套装置进行交流耐压	5.3.1 谐振成套装置原理及使用方法
	5.4 温升试验	5.4.1 能对电气设备进行温升试验	5.4.1 电气设备温升试验方法
	5.5 线路工频参数测量	5.5.1 能对线路工频参数进行测量	5.5.1 线路工频参数测量要求及方法
	5.6 断路器机械特性测试	5.6.1 能对断路器机械特性进行测试	5.6.1 断路器机械特性仪使用方法、 5.6.2 断路器机械特性参数
	5.7 变压器特性试验	5.7.1 能对变压器进行低电压短路、空载、负载参数测量	5.7.1 变压器特性参数
	5.8 有载开关试验	5.8.1 能对变压器有载开关动作特性进行测试	5.8.1 有载开关特性参数 5.8.2 有载开关仪的使用方法
6.技术管理	6.1 仪器仪表管理	6.1.1 能编制仪器仪表周期效验计划 6.1.2 能编制仪器仪表使用方法手册	6.1.1 仪器仪表使用手册及管理规定

[状态]

	6.2 技术资料编制及管理	6.2.1 能完成变电站设备技术建档、设备检查维护要点列写、缺陷处理方案编制相关技术管理工作 6.2.2 能组织值班人员进行运行分析并制订改进措施 6.2.3 能编制变电站现场运行规程、标准作业指导书（卡）、事故处理预案 6.2.4 能编制高压试验方案及组织实施	6.2.1 设备运行维护管理制度、规程 6.2.2 变电站运行方式、运行分析制度 6.2.3 安全组织措施 6.2.4 技术措施
7.培训指导	7.1 培训	7.1.1 能制订培训大纲，编制培训计划，编写培训计划和培训教案 7.1.2 能对高级工及以下等级的技能人员进行现场技能培训 7.1.3 能组织反事故演习	7.1.1 培训计划、大纲与教案的编写方法和编制要求 7.1.2 培训项目组织及策划
	7.2 指导	7.2.1 能解决现场试验过程中的一般问题，提出相应处理方法。 7.2.2 能组织开展变电运检技能竞赛 7.2.3 能对变电运检工作难点进行指导	7.2.1 试验结果判别方法 7.2.1 变电运检相关技术导则
8.安全管理	8.1 工作票审核	8.1.1 能审核工作（含动火工作）票 8.1.2 能检查所布置的检修现场安全措施是否正确完备	8.1.1 危险点预控措施 8.1.2 工作票有关管理规定
	8.2 电气及消防安全	8.2.1 能编制变电站设备严重、危急缺陷处理方案 8.2.2 能编制反事故、火灾应急预案及应急演练方案并组织实施	8.2.1 设备缺陷管理规定 8.2.2 电力设备典型消防规程、建筑设计防火规范
	8.3 现场作业风险管控	8.3.1 能制订大型工作现场的安全措施 8.3.2 能对变电站设备的薄弱环节提出改进措施	8.3.1 电气设备安全工作规程 8.3.2 安全生产事故隐患排查治理制度

C.5 变电运检工（试验）方向高级技师级运检工

变电运检工（试验）方向高级技师详细技能、相关知识要求见表 22。

表 22（变电运检工（试验）方向高级技师技能、相关知识要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.异常及故障处理	1.1 设备异常综合分析及处理	1.1.1 能根据设备运行维护记录、红外检测历史数据及电气试验报告分析设备内部异常 1.1.2 能对设备运行工况进行综合分析及判断，处理设备异常	1.1.1 电气试验基础知识 1.1.2 设备运行工况参数

	1.2 设备异常、运行维护工作反事故措施制订	1.2.1 能针对设备异常制订防止发生重大事故的具体措施 1.2.2 能针对变电运行工作制订防止发生重大事故的具体措施	1.2.1 设备设计、制造、施工、运行各项标准 1.2.2 国家安全生产事故报告及调查处理相关制度、要求
	1.3 复杂事故处理过程危险点分析及预控	1.3.1 能对变电站复杂事故处理操作中的危险点进行分析 1.3.2 能对复杂事故处理操作中的危险点制订预控措施	1.3.1 复杂事故处理的关键环节及易误操作项目 1.3.2 变电站典型危险点及预控措施
	1.4 故障录波图综合分析	1.4.1 能分析各种复杂故障录波图，编制事故分析报告 1.4.2 能根据录波图绘制相量图，验证继电保护及自动装置动作正确性	1.4.1 故障正序、负序、零序相量分析 1.4.2 继电保护及自动装置整定原则、方法
2.设备验收及投运	2.1 新（改）建变电站辅助设施验收	2.1.1 能对新（改）建变电站辅助设备设施（消防、安防、视频监控、在线监测装置）进行验收，查找不合格项目 2.1.2 能对户内 SF6 气体检测装置进行验收 2.1.3 能对验收中发现问题进行准确描述，并提出整改措施	2.1.1 辅助设备设施（消防、安防、视频监控、在线监测装置）验收原则、标准及流程 2.1.2 辅助设备设施验收方法及项目细则
	2.2 新（改）建变电站土建工程验收	2.2.1 能对新（改）建变电站土建工程中大门、道路、给排水、电缆沟、照明项目进行验收，查找不合格项目 2.2.2 能对验收中发现问题进行准确描述，并提出整改措施	2.2.1 变电站土建工程验收分类、原则及流程 2.2.2 土建工程验收标准及项目细则、异常处置程序
	2.3 新（改）建变电站投运方案及启动操作票审核	2.3.1 能对新（改）建变电站送电方案进行解读及审核 2.3.2 能对新（改）建变电站送电操作实施中的危险点进行分析及制订预控措施	2.3.1 新（改）建变电站送电（启动）流程 2.3.2 新（改）建变电站送电基本原则及要求
3.设备评价	3.1 变电站设备状态评价	3.1.1 能分析变电站电气设备状态评价信息并进行自我评价 3.1.2 能按照评价结果，制订、完善设备巡视及维护工作方案 3.1.3 能针对评价中出现的问题制订整改措施	3.1.1 电气设备在线监测知识 3.1.2 电气设备状态评价标准、规定

[状态]

	3.2 变电站运维管理评价	3.2.1 能分析变电站运行维护管理工作并进行自评价 3.2.2 能按照评价结果，制订、完善运维管理工作方案	3.2.1 变电站运行维护管理评价标准、规定
4.接线识图	4.1 读电气图	4.1.1 能读懂故障录波图 4.1.2 能读懂试验设备原理图	4.1.1 录波知识
	4.2 试验接线	4.2.1 能画出特殊试验、新型设备试验接线图	4.2.1 新型设备基本原理
5.故障分析与处理	5.1 试验设备维修	5.1.1 能进行试验设备故障分析处理	5.1.1 试验设备原理
	5.2 电气设备诊断	5.2.1 能对试验结果异常进行综合诊断	5.2.1 电气设备性能指标 5.2.2 电气设备运行状况
6. 技术管理	6.1 方案编制及管理	6.1.1 能编制复杂试验方案 6.1.2 能编制新型电气设备试验方案 6.1.3 能编制设备故障诊断试验方案 6.1.4 能对变电站设计方案、技改工程方案、施工图纸进行审核并提出改进方案 6.1.5 能组织新投运变电站的启动方案培训及学习，审核新变电站的运行规程、事故预案、典型操作票 6.1.6 能组织值班人员对运行维护中出现的 技术难题进行分析，并制订整改方案，组织变电站人员开展全面质量管理活动（简称：QC）	6.1.1 变电站设计、施工基础知识 6.1.2 变电站电气设备安装、施工管理规定 6.1.3 电力系统及其自动化知识 6.1.4 安全生产管理条例
	6.2 主持设备故障分析会	6.2.1 能分析设备故障原因 6.2.2 能提出相应措施	6.2.1 设备原理结构 6.2.2 过电压知识 6.2.3 继电保护知识
7.技术改进与试验研究	7.1 试验设备改进	7.1.1 能对试验设备进行工艺、材料及功能改进 7.1.2 能推广新试验设备应用	7.1.1 新工艺知识 7.1.2 新材料知识

	7.2 试验技术、方法研究	7.2.1 能指导并推广新的测试技术应用 7.2.2 能通过试验和研究，提出新的测试方法应用	7.2.1 新技术知识 7.2.2 国内外相关信息
8.培训指导	8.1 培训	8.1.1 能对技师及以下等级的技能人员进行培训 8.1.2 能编制培训讲义 8.1.3 能进行培训项目开发并组织实施	8.1.1 生产实践教育法 8.1.2 培训开发及实践基础知识 8.1.3 培训讲义编写方法
	8.2 指导	8.2.1 能指导解决变电运维实践中产生的技术难题 8.2.2 能组织开展变电运维技能练兵 8.2.3 能指导处理现场试验过程中出现的疑难问题	8.2.1 变电运维相关技术导则 8.2.2 设备缺陷及故障案例
9.安全管理	9.1 变电站黑启动方案编制及实施	9.1.1 能编制变电站全停时应急处理方案 9.1.2 能编制变电站黑启动方案并组织实施	9.1.1 变电站全停原因分析及应急处理措施 9.1.2 变电站直流、站用电源外接方式及运行方式
	9.2 重大人身伤亡、火灾事故防范措施制订	9.2.1 能制订防止人身伤亡、火灾事故安全措施 9.2.2 能对变电站（所）事故隐患提出改进措施	9.2.1 “两票三制”规定及要求 9.2.2 安全生产相关法律法规