

国网辽宁省电力有限公司 编

供电企业生产人员 应知应会知识问答 **变电运维**



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

国网辽宁省电力有限公司 编

供电企业生产人员 应知应会知识问答 变电运维



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为提高输、变、配电设备的运维水平,强化职业(岗位)技能培训,提升运维人员业务素质,国网辽宁省电力有限公司组织编写了《供电企业生产人员应知应会知识问答》系列丛书,包括《输电运检》《变电运维》《变电一次检修》《变电二次检修》《配电运检》共5个分册。

本书为《变电运维》分册,以问答形式讲解了电力系统变电运维专业相关知识。全书共分6章,包含变电运维专业人员应知的基础知识和应会的专业技能。第1章为基础知识,第2章为变电站管理,第3章为设备验收,第4章为设备巡视,第5章为倒闸操作,第6章为缺陷、异常及故障处理。同时,本书还收录了巡视、验收、操作环节中的部分案例分析。

本书可供电力系统中从事变电运维、调度、设计、研制、安装与调试的工程技术人员、科技管理人员,以及高校相关专业师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

变电运维 / 国网辽宁省电力有限公司编. —北京: 中国电力出版社, 2014.12(2015.4重印)

(供电企业生产人员应知应会知识问答)

ISBN 978-7-5123-6294-9

I. ①变… II. ①国… III. ①变电所-电力系统运行-问题解答②变电所-检修-问题解答 IV. ①TM63-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第181828号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2014年12月第一版 2015年4月北京第二次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 9印张 192千字

印数3001—4500册 定价28.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《供电企业生产人员应知应会知识问答》

编 委 会

主 任 张国威

副 主 任 于长广 谢 诚 陈绍英 崔文军

委 员 李胜川 王 飞 姜万超 欧阳群

张立军 李大鹏 赵东旭

本 册 编 审 人 员

编写人员 田庆阳 刘 东 苗 勇 都圣杰

高 斌 于在明 王 磊 孙广辉

王永清 关 杰 蒋苏南 王 鹏

审核人员 崔文军 李胜川 程 远



❖ 前 言

为加快新设备、新技术的有效应用，强化职业（岗位）技能培训，提升运检人员业务素质，提高输、变、配电设备的运维水平，国网辽宁省电力有限公司组织相关专家及专业管理人员、现场技术人员，完成了《供电企业生产人员应知应会知识问答》系列丛书的编写工作。

本丛书共计五册，分别是《输电运检》《变电运维》《变电一次检修》《变电二次检修》《配电运检》。丛书主要内容来源于电力行业最新的标准、规程、新技术应用以及现场常见的实际问题等。丛书编写遵循“实际应用为主、理论培训为辅”的原则，深入浅出，采用问答形式，对输电、变电、配电、继电保护、自动化、通信等设备安装调试、运行维护、检修试验、常见异常处理及原理性知识等进行系统的分析与讲解，使现场人员对生产中应知应会的知识、技能有更深入的理解和掌握。

本书是《变电运维》分册，共分6章，包含变电运维专业人员应知的基础知识和应会的专业技能。第1章为基础知识；第2章为变电站管理；第3章为设备验收；第4章为设备巡视；第5章为倒闸操作；第6章为缺陷、异常及故障处理。

本套丛书的出版，凝聚了有关领导、专家和技术人员的辛勤汗水。希望通过本套丛书为专业管理人员和现场技术人员提供一些有益参考。由于编写时间仓促、水平有限，书中难免存在不妥和疏漏之处，敬请同行专家和广大读者批评指正，我们将不胜感激。

编 者

2014年10月



目 录

前言

第1章 基础知识	1
1.1 电力系统电气主接线	1
1.1.1 电气系统对电气主接线有哪些基本要求?	1
1.1.2 单母线接线方式有什么优缺点?	1
1.1.3 单母线分段的接线方式有什么特点?	1
1.1.4 双母线接线存在哪些缺点?	1
1.1.5 双母线分段接线有什么特点?	2
1.1.6 旁路母线的作用是什么?	2
1.1.7 双母线带旁路接线,旁路有几种接线形式?	2
1.1.8 单母线带旁路接线有什么特点?	2
1.1.9 双母线带旁路接线有什么特点?	3
1.1.10 什么是桥形接线?有什么特点?	3
1.1.11 什么是多角形接线?有何特点?	4
1.1.12 什么是线路变压器组接线?有何特点?	4
1.1.13 3/2 接线主要有哪些优点?	4
1.1.14 3/2 接线主要存在哪些缺点?	5
1.1.15 单母线带旁路接线当出线 1 断路器 QF1 需要检修时,由旁路如何带出?	5
1.1.16 双母线带旁路接线当线路断路器 QF1 需要检修时,由旁路如何带出?	5
1.1.17 单母线分段接线通常有哪几种运行方式?	5
1.1.18 双母线接线正常和特殊运行方式分别有哪几种?	5
1.2 电网的电压、频率和谐波	6
1.2.1 衡量电能质量的参数有哪几个?	6
1.2.2 供电电压偏差有哪些规定?	6
1.2.3 影响系统电压的因素是什么?	6
1.2.4 电力系统的无功电源有哪些?	6
1.2.5 电力系统为什么要进行无功补偿?如何补偿?	6
1.2.6 无功补偿的原则是什么?	6
1.2.7 什么是电力系统电压监测点和电压中枢点?	7
1.2.8 什么是电力系统的功率平衡?	7

1.2.9 交流电的频率是什么？低频运行有什么危害？ 7

1.2.10 我国电网频率是如何规定的？ 7

1.2.11 什么是谐波、总谐波畸变率、谐波含有率？ 7

1.2.12 电力系统谐波源主要有哪几类？ 8

1.2.13 谐波会对继电保护造成哪些影响？ 8

1.2.14 谐波对断路器会造成哪些影响？ 8

1.2.15 电力系统中枢点电压调整的方式有几种？什么叫逆调压？ 8

1.2.16 电力系统中常用的调压措施有哪些？ 8

1.2.17 系统在什么情况下，不宜采用调整变压器分接头的方式来提高母线电压？为什么？ 8

1.2.18 限制谐波的主要措施有哪些？ 9

1.3 电力系统运行基本知识 9

1.3.1 我国电力系统中性点接地方式有哪几种？ 9

1.3.2 什么是大接地电流系统和小接地电流系统？ 9

1.3.3 小接地电流系统中，为什么单相接地保护只发信号而不跳闸？ 9

1.3.4 中性点不接地系统存在哪些缺点？ 9

1.3.5 电力系统中性点直接接地的特点有哪些？ 9

1.3.6 中性点经消弧线圈接地的作用是什么？ 10

1.3.7 中性点不直接接地系统中使用的电压互感器有何特殊要求？ 10

1.3.8 什么是工作接地？什么是保护接地？ 10

1.3.9 什么是地网？什么是接地电阻？ 10

1.3.10 什么叫串联谐振？有什么特点？ 10

1.3.11 什么叫并联谐振？有什么特点？ 10

1.3.12 什么叫电晕、电晕起始电压？有什么现象？ 11

1.3.13 什么叫自然功率？ 11

1.3.14 什么是线路的充电功率？ 11

1.3.15 什么是电网的合环运行？有什么好处？ 11

1.3.16 设置电网解列点的原则是什么？电网在哪些情况下应能实现自动解列？ 12

1.3.17 电网的合环运行应具备哪些条件？ 12

1.3.18 什么是调度许可？ 12

1.3.19 什么是强送电，应注意什么？ 12

1.4 电力系统故障分析基础 12

1.4.1 什么是金属性接地故障？什么是阻抗接地故障？什么是电弧接地故障？ 12

1.4.2 什么是输电线路瞬时性故障和永久性故障？ 12

1.4.3 什么叫电力系统的对称短路和不对称短路？ 13

1.4.4 不接地系统发生单相接地有什么特点？ 13

1.4.5 什么情况下单相接地故障电流大于三相短路电流？ 13

1.4.6 什么是非全相运行？220kV 主变压器非全相运行指什么，有何危害？ 13

1.4.7 电力系统故障类型有哪些？ 13

1.4.8 电力系统发生事故时有什么现象？ 13

1.4.9	电力系统事故的危害有哪些？	14
1.4.10	电力系统振荡和短路两者在电气量上有何区别？	14
1.4.11	中性点不接地系统单相接地与一相断相故障电压有哪些区别？	14
1.4.12	中性点直接接地系统单相接地短路有何特点？	15
1.4.13	电力系统两相短路有什么特点？	15
1.4.14	中性点直接接地系统两相接地短路有什么特点？	15
1.4.15	电力系统三相短路有什么特点？	15
1.4.16	根据不同波形图判断故障类型并说明此类故障波形图有何特点。	15
1.5	一次设备的原理介绍	17
1.5.1	油浸式变压器有哪些主要组成部件？	17
1.5.2	简述变压器在电力系统中的作用。	17
1.5.3	变压器的额定容量、额定电压、额定电流、容量比、变比、铜损、铁损、百分阻抗（短路电压）、空载电流都代表什么意义？	17
1.5.4	简述变压器呼吸器的作用。	18
1.5.5	简述变压器压力释放阀的作用。	18
1.5.6	简述变压器储油柜的作用。	18
1.5.7	冷却器全停变压器运行的一般规定有哪些？	18
1.5.8	变压器的铁芯为什么要接地？	19
1.5.9	为何降压变压器的低压绕组与高压绕组分别在里边和外边？	19
1.5.10	变压器中性点有哪几种接地方式？各有什么特点？	19
1.5.11	为什么中性点不接地电力系统一相接地时，接地相电压降低，其他两相电压升高？	19
1.5.12	油浸式变压器温度计所指示的温度是变压器什么部位的温度？运行中有哪些规定？ 温度与温升有什么区别？	20
1.5.13	变压器型号中字母都代表什么意义？	20
1.5.14	什么是断路器？	20
1.5.15	高压断路器的主要结构和主要类型有哪些？	21
1.5.16	高压断路器有哪些基本技术参数？各代表什么意义？	21
1.5.17	高压断路器在电力系统中的作用是什么？	21
1.5.18	什么叫断路器自由脱扣？作用是什么？怎样检查？	21
1.5.19	防止电气误操作和保证人身安全的“五防”都包含哪些内容？	21
1.5.20	交流电弧熄灭的基本条件是什么？	22
1.5.21	什么是 SF ₆ 断路器？有什么特点？	22
1.5.22	弹簧操动机构为什么必须有“未储能信号”及相应的合闸回路闭锁装置？	22
1.5.23	SF ₆ 断路器中 SF ₆ 气体水分允许含量标准是多少？	22
1.5.24	什么是密度继电器？为什么 SF ₆ 断路器要采用这种继电器？	22
1.5.25	高压断路器的分、合闸缓冲器起什么作用？	23
1.5.26	简述电抗器主要参数及含义。	23
1.5.27	电抗器正常巡视检查项目有哪些？	23
1.5.28	高压并联电抗器中性点小电抗器起什么作用？	23

1.5.29	并联电抗器与串联电抗器各有什么作用？	23
1.5.30	国产隔离开关有几种型式？型号如何表示？含义如何？	23
1.5.31	隔离开关的用途是什么？用隔离开关可以进行哪些操作？	24
1.5.32	隔离开关运行维护的内容有哪些？	24
1.5.33	隔离开关与断路器间要加装电气或电磁闭锁的作用有哪些？	24
1.5.34	隔离开关的机构如何配置？	25
1.5.35	电压互感器一、二次熔断器的保护范围是怎样规定的？	25
1.5.36	电压互感器二次侧为什么不许短路？	25
1.5.37	电压互感器二次侧为什么必须接地？	25
1.5.38	电流互感器的工作原理是什么？	25
1.5.39	什么叫加极性、减极性？	26
1.5.40	电流互感器二次接线有几种方式？	26
1.5.41	用于无功补偿的电力电容器作用是什么？	26
1.5.42	简述并联电容器组的接线形式和优缺点。	27
1.5.43	并联电容器为什么必须设置放电回路？	27
1.5.44	为什么电容器组所用断路器不准加装重合闸？	27
1.5.45	电容器熔丝保护（熔断器）的作用是什么？如何选择？	27
1.5.46	什么是静止无功发生器？	27
1.5.47	什么叫爬距、泄漏比距？	27
1.5.48	为什么多采用钢芯铝绞线作为变电站的电气连接线？	28
1.5.49	母线有何作用？	28
1.5.50	母线有几种接线方式？	28
1.5.51	避雷器按结构如何分类？	28
1.5.52	避雷器型号代表的意义是什么？	29
1.5.53	避雷器使用时有哪些要求？	29
1.5.54	什么叫 GIS，它有哪些主要特点？	29
1.5.55	GIS 为什么要设计成很多气隔？	29
1.5.56	SF ₆ 全封闭组合电器有哪些类型？	29
1.5.57	对 GIS 外壳接地有什么特殊要求？	30
1.5.59	GIS 出线方式主要有哪几种？	30
1.5.59	GIS 母线筒在结构上有哪几种形式？	30
1.5.60	GIS 中断路器与其他电器元件为什么必须分为不同的气室？	30
1.5.61	GIS 内部的盆式绝缘子有何作用及要求？	31
1.5.62	变压器油进行色谱分析主要分析哪些气体？	31
1.5.63	真空断路器真空度下降的原因有哪些？	31
1.5.64	更换运行中的电流互感器应考虑哪些问题？	31
1.5.65	真空断路器有哪些优点，其分断电感负荷时会出现什么过电压，原因是什么？应采取哪些保护措施？	31
1.6	二次设备的原理介绍	31

1.6.1	什么是继电保护装置？	31
1.6.2	构成继电保护装置的基本原理是什么？	31
1.6.3	电力系统运行对继电保护装置有哪些要求？	32
1.6.4	什么是微机保护？它与传统继电保护装置的区别是什么？	32
1.6.5	微机保护打印出的定值应满足什么要求？	32
1.6.6	何谓主保护、后备保护和辅助保护？远后备保护和近后备保护有何区别？	32
1.6.7	什么是线路距离保护？各段保护范围如何？	32
1.6.8	什么是过电流保护？其动作原理是什么？	33
1.6.9	为什么有的配电线路只装过电流保护，不装速断保护？	33
1.6.10	什么是零序保护？其具有什么特点？	33
1.6.11	什么是电压速断保护？	33
1.6.12	什么是备自投装置？	33
1.6.13	什么是断路器失灵保护？	33
1.6.14	对 3/2 接线方式或多角形接线方式的断路器失灵保护有哪些要求？	33
1.6.15	什么是母差保护，保护范围包括哪些设备？	34
1.6.16	母线差动保护为何要闭锁线路重合闸？	34
1.6.17	母差保护、失灵保护加装复合电压闭锁的目的是什么？	34
1.6.18	什么叫重合闸后加速？	34
1.6.19	综合重合闸有几种运行方式？分别是怎样工作的？	34
1.6.20	在重合闸装置的使用中有哪些情况下需闭锁重合闸？	34
1.6.21	变压器一般应装设哪些保护，哪些作为主保护？	34
1.6.22	变压器瓦斯保护与差动保护的作用原理有何区别？瓦斯保护的保护区有哪些？	35
1.6.23	主变压器低压侧过电流保护动作为什么要首先跳开本侧分段断路器？	35
1.6.24	为什么在小电流接地系统中，线路的电流保护一般采用两相电流互感器（不完全星形）接线？有什么优缺点？	35
1.6.25	什么是保护拒动，什么情况会造成保护拒动？	35
1.6.26	什么是保护接地与保护接零？	35
1.6.27	故障录波器在电力系统中起什么作用？	36
1.6.28	什么是变电站综合自动化系统？它有什么作用？	36
1.6.29	变电站综合自动化系统一般管理要求有哪些？	36
1.6.30	变电站中的测控装置有什么作用？	36
1.6.31	什么是不间断电源？其作用是什么？	37
1.6.32	后台操作系统需不需要设置五防逻辑，为什么？	37
1.6.33	二次设备常见的故障和事故有哪些？	37
1.6.34	保护室在使用时应注意什么？	37
1.6.35	断路器控制回路中防跳闭锁继电器是怎样接线的，并说明如何实现防跳？	37
1.6.36	纵联差动保护的原理是什么？	38
1.6.37	变压器非电量保护有哪些？	38
1.6.38	什么是大差回路和小差回路？	38

1.6.39	光纤通信有哪些优点和缺点?	38
1.6.40	母差及失灵保护动作发“远跳”信号的作用是什么?	38
1.6.41	为什么设置母线充电保护?	38
1.7	交直流系统基础知识	38
1.7.1	什么是直流系统? 其在变电站中起什么作用?	38
1.7.2	对蓄电池的安装地点有什么要求?	39
1.7.3	对直流蓄电池室的温度有何要求?	39
1.7.4	直流系统接地时, 可能产生什么后果?	39
1.7.5	直流系统母线电压过高或过低有何危害?	39
1.7.6	直流电源装置空载运行时, 直流电池组的阻值有何要求?	39
1.7.7	为什么直流系统一般不允许控制回路与信号回路混用?	39
1.7.8	为什么直流电源系统中应防止同一支路熔断器与空气断路器混用?	39
1.7.9	为什么要装设直流绝缘监察装置?	40
1.7.10	站用电交流系统在变电站中起什么作用?	40
1.7.11	为什么交、直流系统不能共用一条电缆?	40
1.7.12	变电站对交直流回路熔丝(控制开关)有何规定?	40

第2章 变电站管理 41

2.1	运维班管理	41
2.1.1	变电运维班工作职责是什么?	41
2.1.2	交接班工作有哪些要求?	41
2.1.3	交接班的主要内容有哪些?	41
2.1.4	运维分析分哪几部分? 如何开展?	42
2.1.5	运维综合分析主要包括哪些内容?	42
2.1.6	运维专题分析主要包括哪些内容?	42
2.2	智能变电站	42
2.2.1	什么是智能变电站?	42
2.2.2	什么是智能设备?	42
2.2.3	什么是智能组件?	42
2.2.4	什么是智能终端?	43
2.2.5	什么是电子式互感器?	43
2.2.6	什么是合并单元?	43
2.3	变电运维一体化	43
2.3.1	什么叫变电运维一体化?	43
2.3.2	变电运维班负责哪些业务?	44
2.4	设备定期维护	44
2.4.1	设备定期轮换、试验工作应包括哪些内容及要求?	44
2.4.2	日常维护工作应包括哪些内容及要求?	44
2.4.3	开展带电检测的设备包括哪些?	44

2.4.4 带电检测项目主要包括哪些？	44
2.5 仪器仪表及安全工器具	45
2.5.1 简述红外热像仪原理。	45
2.5.2 简述红外热像仪应用实例。	45
2.5.3 简述红外热像仪使用环境及注意事项。	47
2.5.4 红外热像仪和点温仪的根本区别是什么？	47
2.5.5 简述万用表使用方法及注意事项。	47
2.5.6 简述钳形电流表使用方法及注意事项。	48
2.5.7 绝缘电阻表使用方法及注意事项是什么？	48
2.5.8 安全工器具检查及使用要求有哪些？	48
2.5.9 安全工器具的保管如何规定？	49
2.5.10 为什么要测量电力变压器铁芯的接地电流？	49
2.6 设备试验及状态评价	49
2.6.1 电气设备试验有哪些？	49
2.6.2 什么是交接试验？交接试验的目的有哪些？	49
2.6.3 什么是状态检修试验？	50
2.6.4 什么是例行试验和停电例行试验？	50
2.6.5 什么是诊断性试验？	50
2.6.6 试验结果综合分析判断的原则是什么？	50
2.6.7 什么是电力设备试验值的初值？	50
2.6.8 什么是电力设备试验值的注意值？	50
2.6.9 什么是电力设备试验值的警示值？	51
2.6.10 什么是电力设备的家族缺陷？	51
2.6.11 什么是电力设备绝缘的局部放电？	51
2.6.12 简述测量介质损耗角正切值的意义。	51
2.6.13 为什么绝缘试验时要记录测试时的大气条件？	51
2.6.14 温度对电力设备绝缘电阻的影响有哪些？	51
2.6.15 简述电气设备进行工频交流耐压试验的意义。	52
2.6.16 简述规程规定工频交流耐压试验时间为 1min 的根据。	52
2.6.17 电气设备的悬浮电位对高电压电力设备的危害有哪些？	52
2.6.18 SF ₆ 气体中混有水分的危害有哪些？	52
2.6.19 DL/T 393—2010《输变电设备状态检修试验规程》规定的变压器例行试验项目有哪些？	52
2.6.20 什么是变压器的联结组别？测量变压器的联结组别有何意义和要求？	53
2.6.21 变压器铁芯多点接地的主要原因及表现特征是什么？	53
2.6.22 变压器为什么要进行吸收比和极化指数测量？	53
2.6.23 为什么要测试变压器高低压绕组对地或高、低压绕组之间的介质损耗值和电容量？	54
2.6.24 为什么测试变压器绕组的介质损耗值和电容量时，变压器的铁芯必须接地？	54
2.6.25 为什么变压器绝缘受潮后电容值随温度升高而增大？	54
2.6.26 为什么要测试变压器的绕组变形？	54

2.6.27	为什么变压器工频耐压试验之前,必须先进行油的击穿电压试验?	54
2.6.28	为什么变压器注油后需要静止一定的时间,才可以进行交流耐压试验?	54
2.6.29	测量变压器局部放电有何意义?	55
2.6.30	简述测量高压断路器导电回路电阻的意义。	55
2.6.31	油浸式电流互感器例行试验项目有哪些?	55
2.6.32	什么是电流互感器伏安特性?其测量的目的是什么?	55
2.6.33	为什么要测试电容型电压互感器末屏对地的绝缘电阻?	55
2.6.34	电压互感器例行试验项目有哪些?	56
2.6.35	系统发生谐振时,对运行中的电压互感器有何影响?	56
2.6.36	运行中的电压互感器严重缺油有何危害?	56
2.6.37	简述监测金属氧化物避雷器运行中的持续电流的阻性分量的意义。	56
2.6.38	为什么要对接地装置进行定期检查和试验?	56
2.6.39	为什么规程规定油中乙炔的含量的注意值都非常小?	56
2.6.40	为什么绝缘油样品要求封闭保存,并尽快试验?	57
2.6.41	什么叫红外测量同类比较法?	57
2.6.42	变压器油中溶解气体在线监测装置分哪几类?	57
2.6.43	设备状态评价工作的工作内容是什么?	57
2.6.44	什么是设备定期评价?	57
2.6.45	什么是设备动态评价?主要内容有哪些?	57
2.6.46	什么是年度状态检修计划?	58
2.6.47	简述设备状态评价原则。	58
2.6.48	简述设备状态评价注意值处置原则。	58
2.6.49	简述设备状态评价警示值处置原则。	58
2.6.50	设备状态检修试验周期该如何调整?	58
2.6.51	简述设备状态检修可延迟试验的条件。	58
2.6.52	设备状态检修需提前试验的情形有哪些?	59
2.6.53	设备在何种情况下该加强巡检?	59
第3章	设备验收	60
3.1	一次设备验收规定	60
3.1.1	对电气设备的验收有哪些规定?	60
3.1.2	新设备投运前要验收哪些项目?如何把好验收质量关?	60
3.1.3	变压器投运前设备验收的内容有哪些?	60
3.1.4	变压器竣工应具备的材料有哪些?	61
3.1.5	主变压器大修后投入运行前应验收哪些项目?	61
3.1.6	断路器大修后怎样进行验收?重点验收项目有哪些?	62
3.1.7	电容器装置验收时应进行哪些检查?	62
3.1.8	成组安装的电力电容器应符合哪些要求?	62
3.1.9	避雷器安装完,验收项目有哪些?	63

3.1.10 GIS 设备安装验收主要有哪些要求?	63
3.1.11 干式电抗器投运前验收项目有哪些?	64
3.1.12 软母线投运前验收项目主要有哪些?	64
3.1.13 硬母线投运前验收项目主要有哪些?	64
3.1.14 隔离开关投运前验收项目主要有哪些?	64
3.1.15 消弧线圈投运前的验收项目有哪些?	65
3.1.16 高压支柱瓷绝缘子投运前验收项目有哪些?	65
3.2 二次设备及交直流系统验收规定	65
3.2.1 保护装置应如何验收?	65
3.2.2 后台机操作系统应如何验收?	66
3.2.3 防误装置系统应如何验收?	66
3.2.4 端子箱应如何验收?	66
3.2.5 直流系统应验收哪些主要内容?	67
3.2.6 站用交流系统应验收哪些内容?	67
3.3 案例分析	68
第4章 设备巡视	69
应知篇	69
4.1 巡视一般管理规定	69
4.1.1 无人值守变电站的设备巡视检查分哪几种?	69
4.1.2 例行巡视周期及主要巡视内容是什么?	69
4.1.3 全面巡视周期及主要巡视内容是什么?	69
4.1.4 专业巡视周期及主要巡视内容是什么?	69
4.1.5 哪些情况下开展设备的特殊巡视?	70
4.1.6 系统发生接地, 检查巡视时有什么要求?	70
应会篇	70
4.2 一次设备巡视规定	70
4.2.1 变压器日常巡视检查项目有哪些?	70
4.2.2 变压器定期巡视、检查项目和要求有哪些?	71
4.2.3 新投入或经过大修的变压器的巡视要求有哪些?	71
4.2.4 异常天气时变压器的巡视项目和要求有哪些?	71
4.2.5 SF ₆ 全封闭组合电器巡视检查项目及标准有哪些?	71
4.2.6 SF ₆ 断路器巡视检查项目及标准有哪些?	72
4.2.7 根据运行方式, 什么情况下需对断路器进行重点测温?	72
4.2.8 隔离开关有哪些正常巡视检查项目?	72
4.2.9 电压互感器巡视检查的项目有哪些?	73
4.2.10 新更换或检修后互感器投运前, 应进行哪些检查?	73
4.2.11 电流互感器投入运行前应进行哪些检查?	73
4.2.12 电流互感器运行时巡视检查的内容有哪些?	73

4.2.13	电力电容器特殊巡视的项目及标准有哪些?	74
4.2.14	正常巡视检查绝缘子的项目有哪些?	74
4.2.15	检查巡视导线和接头的项目有哪些?	74
4.2.16	避雷器巡视项目及内容有哪些?	74
4.2.17	避雷器特殊巡视检查的项目有哪些?	74
4.2.18	GIS、HGIS 设备内部故障,外部巡视检查重点部位有哪些?	75
4.3	二次设备及交直流系统巡视规定	75
4.3.1	继电保护装置的巡视项目有什么?	75
4.3.2	对防误装置检查有什么规定?	75
4.3.3	直流系统的日常巡视项目有哪些?	76
4.3.4	直流系统什么情况下应进行特殊巡视?	76
4.3.5	低压交流系统的巡视内容有哪些?	76
4.4	案例分析	77

第5章 倒闸操作

应知篇

5.1	倒闸操作的基本知识和原则	79
5.1.1	什么是倒闸操作?	79
5.1.2	倒闸操作有哪些主要内容?	79
5.1.3	变电站现场必须符合哪些条件才能进行倒闸操作?	79
5.1.4	倒闸操作的基本步骤有哪些?	80
5.1.5	倒闸操作应遵循什么顺序进行?	80
5.1.6	操作票的作用是什么?	80
5.1.7	倒闸操作分类有哪些?	80
5.1.8	值班人员在倒闸操作中的责任和任务是什么?	81
5.1.9	母线倒闸操作的一般原则是什么?	81
5.1.10	强送电和试送电时应注意的事项是什么?	81
5.2	操作票填写	81
5.2.1	倒闸操作时,哪些内容必须填入操作票中?	81
5.2.2	操作票填写的规定有哪些?	82
5.2.3	倒闸操作的过程有哪些规范要求?	82
5.2.4	什么情况下可以不用填写操作票进行操作?	82
5.3	操作票执行及注意事项	82
5.3.1	如何验电?验电时应注意哪些事项?	82
5.3.2	如何装设和拆除接地线?	83
5.3.3	手动操作隔离开关时应注意哪些事项?	83
5.3.4	停用电压互感器操作时应注意什么?	84
5.3.5	在操作中发生带负荷拉、合隔离开关时应怎么办?	84
5.3.6	断路器停电操作后应检查哪些项目?	84

5.3.7	在只有隔离开关和熔断器的低压回路停、送电时，应遵守哪些原则？	84
5.3.8	新设备的充电为什么要由远离电源一侧的断路器进行？	84
5.3.9	为什么在进行倒闸操作时应先拉断路器，再拉负荷侧隔离开关，最后拉母线侧隔离开关？	84
5.3.10	单相隔离开关和跌落式熔断器的操作顺序是什么？	84
5.3.11	防止误操作的连锁有哪几种？	85
5.3.12	操作隔离开关时必须戴绝缘手套？	85
5.3.13	倒停母线时拉母联断路器应注意什么？	85
5.4	调控操作与就地操作划分	85
5.4.1	简述监控远方操作范围。	85
5.4.2	设备遇有哪些情况时，不允许进行监控远方操作？	85
5.5	智能变电站顺序控制操作	85
5.5.1	智能变电站顺序控制操作票如何管理？	85
5.5.2	智能变电站顺序控制操作如何管理？	86
5.6	防误装置管理	86
5.6.1	强制性防止电气误操作措施是什么？	86
5.6.2	防误装置有哪些类型？	86
5.6.3	什么是电气闭锁？	86
5.6.4	对于电动操作隔离开关的电气操作回路有何特殊要求？	86
5.6.5	什么是机械闭锁装置？	87
5.6.6	防误装置的解锁工具（钥匙）或备用解锁工具（钥匙）的使用制度包括哪些内容？	87
5.6.7	防止电气误操作逻辑闭锁软件更新升级（修改）时，应如何进行？	87
5.6.8	操作人员及检修维护人员应熟悉防误装置的管理规定和实施细则，做到“四懂三会”， “四懂三会”具体指什么？	87
5.6.9	防误装置的“三同时”是指什么？	87
5.6.10	为防止误投、漏投保护压板，对保护压板的检查核对有什么要求？	87
5.6.11	对倒闸操作的发布命令和接受命令有什么要求？	87
5.6.12	对工作接地线应如何管理？	87
5.6.13	防误装置不得影响所配设备的性能，具体有哪些要求？	88
5.6.14	对防误装置使用的电源有什么要求？	88
5.6.15	对微机防误装置的电脑钥匙有哪些要求？	88
5.6.16	断路器和隔离开关电气闭锁回路应使用哪一种触点？	88
5.6.17	手车柜面板上手动“分闸”“合闸”按钮在什么情况下使用？	88
5.6.18	手车柜应有完善的电气和机械闭锁，应实现哪些功能？	88
5.6.19	继电保护、自动化专业作业后，应如何检查压板？	88
5.6.20	对保护装置定值更改工作有什么防误要求？	88
应会篇		89
5.7	一次部分倒闸操作	89
5.7.1	主变压器停、送电操作顺序有哪些规定？为什么？	89
5.7.2	变压器在什么情况下进行核相？不核相并列可能有什么后果？	89

5.7.3	三绕组变压器倒一次侧分接头与倒二次侧分接头的作用和区别是什么?	89
5.7.4	强油循环风冷变压器冷却器控制箱必须满足哪些规定?	89
5.7.5	变压器对中性点接地方式有何规定?	89
5.7.6	两台变压器并列运行的条件是什么? 不满足这些条件会引起什么后果?	90
5.7.7	变压器投运前为何必须进行冲击试验? 冲击几次?	90
5.7.8	有载调压变压器与无励磁调压变压器有什么不同? 各有什么优缺点?	90
5.7.9	断路器检修时为什么必须把二次回路电源断开? 应断开的电源包括哪些?	91
5.7.10	在什么情况下将断路器的重合闸退出运行?	91
5.7.11	断路器操作的一般规定有哪些?	91
5.7.12	断路器故障状态下的操作规定有哪些?	92
5.7.13	断路器故障分闸后事故处理的一般规定有哪些?	92
5.7.14	运行中的并联电抗器在什么情况下应退出运行?	92
5.7.15	为何操作 500kV 电抗器隔离开关之前必须检查线路侧三相无电压?	93
5.7.16	当全站无电后, 为什么必须将电容器的断路器拉开?	93
5.7.17	投切电容器组时应满足哪些要求?	93
5.7.18	检查处理电容器故障时有什么注意事项?	93
5.7.19	遇有哪些情况时, 应退出电容器?	93
5.7.20	如何正确判断绝缘子的裂纹?	94
5.7.21	避雷器出现哪些情况时应停电处理?	94
5.7.22	怎样对变压器进行核相?	94
5.7.23	双母运行电压互感器一组停电, 二次负荷如何由另一组电压互感器带出, 倒闸操作如何进行?	94
5.7.24	简述 3/2 接线母线停电检修倒闸操作顺序。	94
5.7.25	简述 3/2 接线母线由检修转运行的倒闸操作顺序。	95
5.7.26	3/2 接线线路停送电倒闸操作顺序有何要求?	95
5.7.27	双母接线中, 某线路由一条母线切换到另一条母线运行, 操作方法有何要求?	95
5.7.28	双母双分段接线, 倒母线操作方法对拉母联断路器操作电源有何要求?	95
5.7.29	简述 220kV 旁路代线路断路器送电的主要操作步骤。	95
5.7.30	扩建、改建或新建工程而投入新设备时应如何进行?	96
5.7.31	简述变压器跳闸处理原则。	96
5.8	二次部分	96
5.8.1	线路保护的投退应遵循什么原则?	96
5.8.2	线路保护闭锁时应如何处理?	96
5.8.3	备自投装置投退时应注意什么?	96
5.8.4	一条线路有两套微机保护, 线路投单相重合闸方式, 该两套微机保护重合闸应如何使用?	96
5.8.5	运行中, 当现场进行什么工作时, 重瓦斯保护应由“跳闸”位置改为“信号”位置运行?	97
5.8.6	继电保护定值单核对原则是什么?	97
5.8.7	保护定值单应如何管理使用?	97
5.8.8	如何通过二次信号检查一次设备的位置?	97
5.9	误操作案例分析	97