

运行电工操作要点 与操作实例

YUNXING DIANGONG CAOZUO YAODIAN
YU CAOZUO SHILI

周志敏 纪爱华 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



运行电工操作要点与 操作实例

周志敏 纪爱华 等 编著

机械工业出版社

本书结合《电气设备倒闸操作规范》、《电业安全工作规程》，以规范和规程的要求为原则，系统地介绍了运行电工操作术语及操作票、运行电工倒闸操作、运行电工危险点分析、变电站（发电厂）安全操作、变电站倒闸操作实例、电气测量操作、电气火灾及触电急救等内容。本书题材新颖实用，内容丰富，深入浅出，文字通俗，具有很高的实用价值，是变配电站运行电工的必备读物。

本书注重规范、标准和电气操作实践的结合，可直接用于指导变配电站倒闸操作工作，可供具有初中以上文化水平的变配电站运行电工阅读，也可供相关电气运行培训的教师及电气运行管理人员阅读参考。

图书在版编目（CIP）数据

运行电工操作要点与操作实例 / 周志敏等编著.

—北京：机械工业出版社，2012.6

ISBN 978-7-111-38389-5

I. ①运… II. ①周… III. ①电工—基本知识
IV. ①TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 099154 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：林春泉 责任编辑：赵任

版式设计：刘怡丹 责任校对：于新华 李婷

封面设计：路恩中 责任印制：杨曦

北京鑫海金澳胶印有限公司印刷

2012 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 10.25 印张 · 253 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-38389-5

定价：28.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

社服务中心：(010)88361066

销售一部：(010)68326294

销售二部：(010)88379649

读者购书热线：(010)88379203

网络服务

门户网：<http://www.cmpbook.com>

教材网：<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

电工是工矿企业及城镇从事技能操作的“智能”型工种,是发电、供电、用电企业中的重要及特殊的工种,其处于生产第一线,对保证供配电网安全、经济运行和人们生产和生活用电有关键性作用。电工的技术素质将直接影响供配电网运行的质量和用电的安全,其与社会的大生产和人民生活密切相关。为了加强变配电站的倒闸操作的技术管理,提高变配电站的安全运行水平,国电公司修改下发了《电气设备倒闸操作规范》和《电业安全工作规程》,为全面提高变配电站安全运行、电气运行人员技术素质和加强岗位责任提供科学的、系统的标准和规范,是促进和加强电气运行技术管理,使倒闸操作逐步走向正规化、规范化、标准化,以适应发电、供电、用电企业安全运行和安全用电发展的需求。

本书紧紧围绕《电气设备倒闸操作规范》和《电业安全工作规程》,以提高电气运行安全操作技能为目的,系统地把变配电站倒闸操作要点与变配电站倒闸操作实例有机地结合起来,便于变配电站电气运行人员学习倒闸操作的基本知识,掌握和提高电气运行人员的倒闸操作技能。全书尽量做到有针对性和实用性,在保证科学性的同时,注重通俗性。读者可以本书为“桥梁”,系统地了解掌握倒闸操作的标准和规范,以此指导变配电站运行工作中的倒闸操作。

参加本书编写工作的有周志敏、纪爱华、周纪海、纪达奇、刘建秀、顾发娥、纪达安、纪和平、刘淑芬等,在编写过程中无论从资料的收集还是技术信息交流上都得到了国内专业学者和同行的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于时间短,水平有限,难免有不当之处,敬请读者批评指正。

作 者

目 录

前言

第 1 章 运行电工操作术语及操作票 1

- 1.1 设备状态与倒闸操作术语 1
 - 1.1.1 设备状态 1
 - 1.1.2 倒闸操作术语 3
- 1.2 倒闸操作票 5
 - 1.2.1 倒闸操作票的填写 5
 - 1.2.2 操作票填写示范 15
 - 1.2.3 变电站典型设备操作票填写示范 17
- 1.3 计算机开操作票 21
 - 1.3.1 计算机开操作票的特点 21
 - 1.3.2 计算机开操作票的方式 22
 - 1.3.3 计算机开操作票应解决和注意的问题 25

第 2 章 运行电工倒闸操作 27

- 2.1 倒闸操作 27
 - 2.1.1 倒闸操作前的准备与检查 27
 - 2.1.2 倒闸操作步骤及注意事项 29
- 2.2 倒闸操作管理 32
 - 2.2.1 监护人的管理 32
 - 2.2.2 变电站(发电厂)倒闸操作管理 35
 - 2.2.3 倒闸操作中应注意的细节 39
- 2.3 倒闸操作中的误操作 44
 - 2.3.1 倒闸操作中误操作的原因 44
 - 2.3.2 防止误操作的基本措施 50
- 2.4 综合自动化变电站中的防误操作系统 55
 - 2.4.1 全仿真变电站的防止误操作系统 55
 - 2.4.2 综合自动化变电站防误操作系统的应用 57
 - 2.4.3 监控中心遥控操作的安全技术措施 59

2.5 变电站(发电厂)标准化操作 61

- 2.5.1 变电站(发电厂)标准化操作建设 61
- 2.5.2 标准化操作在发电厂中的应用 63
- 2.6 典型电气设备倒闸操作 66
 - 2.6.1 变电站电气设备倒闸操作原则 66
 - 2.6.2 开关柜倒闸操作程序 70

第 3 章 运行电工危险点分析 73

- 3.1 安全性与危险点 73
 - 3.1.1 安全性评价与危险点分析 73
 - 3.1.2 危险点预控 77
- 3.2 倒闸操作过程中的风险预测 83
 - 3.2.1 倒闸操作过程中的主要危险点及实时控制 83
 - 3.2.2 倒闸操作的主要危险点控制措施 89

第 4 章 变电站(发电厂)安全操作 95

- 4.1 倒闸操作中的安全用具 95
 - 4.1.1 安全用具的种类 95
 - 4.1.2 标示牌和遮栏 97
- 4.2 验放电操作 99
 - 4.2.1 验电器 99
 - 4.2.2 验电操作中应注意的事项 102
- 4.3 装设和拆除接地线 104
 - 4.3.1 接地线的作用及技术条件 104
 - 4.3.2 停电设备上的感应电压 105
 - 4.3.3 接地线装设和拆除要点 107

第 5 章 变电站倒闸操作实例 113

- 实例 1 KK 开关操作断路器步骤 113
- 实例 2 就地测控屏操作断路器步骤 113
- 实例 3 后台监控远方操作断路器步骤 114
- 实例 4 就地电动操作隔离开关(接地刀)步骤 114

实例 5 就地手动操作隔离开关 (接地刀) 步骤	115	实例 23 高压熔丝操作步骤.....	122
实例 6 监控机远方操作隔离开关 (接地刀) 步骤	115	实例 24 二次继保设备电流切换端子 操作步骤	122
实例 7 开关 (或隔离开关) 位置检查 步骤	115	实例 25 二次继保设备压板 (或切换片) 操作步骤	122
实例 8 手车开关 (断路器) 热备用改冷 备用操作步骤	116	实例 26 微机保护定值更改操作步骤 ..	123
实例 9 手车开关 (断路器) 冷备用改热 备用操作步骤	116	实例 27 继电器定值更改操作步骤	123
实例 10 手车开关 (断路器) 热备用改 检修操作步骤	117	实例 28 低压熔丝操作步骤.....	124
实例 11 手车开关 (断路器) 检修改热 备用操作步骤	117	第 6 章 电气测量操作	125
实例 12 手车开关 (断路器) 冷备用改 检修操作步骤	117	6.1 电工测量仪表	125
实例 13 手车开关 (断路器) 检修改冷 备用操作步骤	118	6.1.1 变电站电气测量仪表	125
实例 14 中置开关柜热备用改冷备用 操作步骤	118	6.1.2 变电站电工测量仪表的正确 使用	127
实例 15 中置开关柜冷备用改热备用 操作步骤	119	6.2 绝缘电阻的测量	129
实例 16 中置开关柜热备用改检修操作 步骤	119	6.2.1 绝缘电阻表的结构原理 和使用.....	129
实例 17 中置开关柜检修改热备用操作 步骤	119	6.2.2 绝缘电阻的正确测量	132
实例 18 中置开关柜冷备用改检修操作 步骤	120	6.3 万用表的正确使用	135
实例 19 中置开关柜检修改冷备用操作 步骤	120	6.3.1 万用表的结构及工作原理.....	135
实例 20 验电操作步骤	121	6.3.2 万用表的正确使用	138
实例 21 装设接地线的步骤.....	121	6.3.3 MF50 型万用表	142
实例 22 拆除接地线的步骤.....	121	6.3.4 DT-830 型数字式万用表	144
		第 7 章 电气火灾及触电急救	148
		7.1 电气火灾	148
		7.1.1 电气火灾的处理方法	148
		7.1.2 电缆火灾.....	149
		7.1.3 充油电气设备火灾	151
		7.2 触电急救措施	152
		7.2.1 触电者脱离电源的方法及急救 措施	152
		7.2.2 触电者的急救方法	154
		7.2.3 触电者电弧灼伤的抢救	156
		参考文献	158

第 1 章 运行电工操作术语及操作票

1.1 设备状态与倒闸操作术语

1.1.1 设备状态

1. 设备状态定义

根据《电业安全工作规程》第三条规定：“全部带有电压或部分带有电压以及一经操作即带有电压的电气设备”为运用中的电气设备。运用中的电气设备经过操作切换改变运行方式，可以有以下四种运用状态。

(1) 运行状态

运行状态是指设备的刀开关及断路器都在合闸位置，设备带电运行，如图 1-1a 所示。设备或电气系统带有电压，其功能有效。

母线、线路、断路器、变压器、电抗器、电容器及电压互感器等一次电气设备的运行状态，是指从该设备电源至受电端的电路接通并有相应电压（无论是否带有负荷），且控制电源、继电保护及自动装置正常投入。

(2) 热备用状态

热备用状态是指在某电路中，断路器在分闸位置，而两侧刀开关均在合闸位置，如图 1-1b 所示。设备已具备运行条件，经一次合闸操作即可转为运行状态。

母线、变压器、电抗器、电容器及线路等电气设备的热备用是指连接该设备的各侧均无安全措施，各侧的断路器全部在断开位置，且至少一组断路器各侧隔离开关处于合闸位置，设备继电保护投入，断路器的控制、合闸及信号电源投入。

(3) 冷备用状态

冷备用状态指在某电路中，断路器及两侧刀开关均在分闸位置，连接该设备的各侧均有明显断开点或可判断的断开点，且在断开点内该设备的各侧均无安全措施，如图 1-1c 所示。对于小车式断路器指断路器断开，拉至“柜外”位置（脱离柜体以外），即为冷备用状态。

断路器在冷备用状态时不用断开机构储能电源；母线冷备用时应包括该母线电压互感器同时处冷备用；电压互感器和站用变冷备用状态应为拉开高、低压侧隔离开关（或断开断路器），取下低压熔断器；线路电压互感器在断路器处冷备用时，可以不拉开高压侧隔离开关。没有隔离开关的线路电压互感器的状态（指运行、热备用、冷备用、检修）与线路的状态一致。

(4) 检修状态

检修状态指连接该设备的各侧在有明显断开点或可判断的断开点的前提下，且该设备已按工作需要，在断开点内装设了接地线（或合上了接地开关）的状态，如图 1-1d 所示。或该

设备与系统彻底隔离，与断开点设备没有物理连接的状态。在该状态下设备的控制、合闸及信号电源等均应退出。

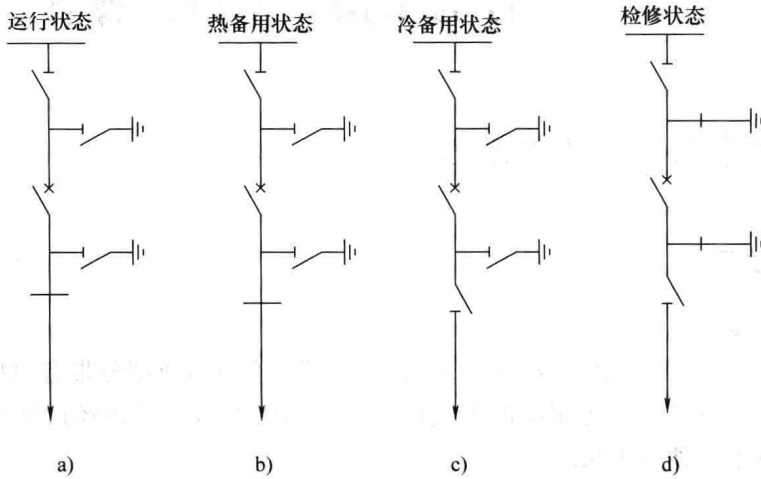


图 1-1 电气设备状态

小车式断路器指断路器断开，拉至“柜外”位置（脱离柜体以外），二次插头取下，操作、合闸电源断开即为检修状态。

2. 设备运行及检修状态

(1) 设备运行状态

按设备运行的工况分为：

1) 正常运行：设备在规定的外部环境（额定电压、环境温度、冷却条件等）下，保证连续正常地达到额定工作状态的状态。

2) 异常运行：设备在指定的外部条件下，部分或全部失去额定工作状态的状态。

3) 事故状态：已经造成设备部分损坏、引起系统运行异常、中止了对用户供电的状态。简单地说是指由于电力系统设备故障或工作人员失误影响电能供应数量或质量并超过规定范围的事件。

(2) 设备检修状态

1) 断路器检修状态是指断路器处于冷备用后，操作、合闸电源断开，按工作需要断路器两侧合上了接地开关（或装设了接地线）。

2) 线路检修状态是指断路器处于冷备用后（小车断路器应拉至“柜外”位置，脱离柜体以外），线路出线侧按工作需要合上了接地开关（或装设了接地线）。

3) 主变检修状态是指主变各侧断路器处冷备用后，主变各侧按工作需要装设了接地线（或合上了接地开关）。

4) 母线检修状态是指母线冷备用后，在该母线上按工作需要合上了接地开关（或装设了接地开关）。

5) 隔离开关检修状态是指隔离开关冷备用后（指连接该设备的各侧均有明显断开点或可判断的断开点），在该隔离开关两侧按工作需要合上了接地开关（或装设了接地线）。

6) 其他电气设备检修状态是指连接该所需检修的设备，断路器处冷备用后，虽未对设

备做安全措施,但有设备停电检修的申请书或办理了设备检修的一种工作票,即一次设备不具备投入运行的条件。

1.1.2 倒闸操作术语

1. 电气操作术语

倒闸操作:根据操作意图及设备操作技术原则将电网或电气设备从一种运行状态转变到另一种运行状态的操作,主要指拉、合某些断路器或隔离开关,依据设备工作票要求装、拆接地线(拉、合接地开关)等安全措施和改变继电保护或自动装置的运行定值或投、切方式,并按一定顺序(或逻辑关系)进行的一系列操作。

操作票:为了保证电气设备倒闸操作的正确性,根据所下达调度命令(任务)的具体内容,以《电业安全工作规程》及其设备的技术要求为原则,按一定的操作顺序(或逻辑关系)拟定的书面程序,是进行电气操作的书面依据,包括调度操作票和变电站操作票。

操作任务:根据运行方式的需要或设备停电工作的要求,值班调度员或变电站值班负责人发布变更其管辖电网或设备运行状态的决定。

模拟预演(模拟操作):为保障倒闸操作的正确和完整,在电网或电气设备进行倒闸操作前,将已拟定的操作票在模拟系统上按照已定操作程序进行的演示操作。

事故抢修:设备、设施发生事故或出现紧急状况时,为迅速恢复正常运行而将故障或异常的设备、设施进行处理的工作。

事故处理:在发生危及人身、电网及设备安全的紧急状况或发生电网和设备事故时,为迅速解救人员、隔离故障设备、调整运行方式,以便迅速恢复正常运行操作过程。

倒母线:双母线接线方式的变电站(开关站)将一组母线上的部分或全部线路或变压器按操作任务切换到另一组母线上运行或热备用的操作。

倒负荷:将线路(或变压器)负荷转移至其他线路(或变压器)供电的操作。

母线正常方式:调度部门明确规定的母线正常接线方式(包括母联断路器状态)。

并列:两个单独电网(或发电机与电网),同期并为一个电网运行。

解列:将一个电网分成两个电气相互独立的部分运行,或将发电机与主网解除并列。

合环:合上电网内某断路器(或隔离开关)将网络改为环网运行。

同期合环:经同期闭锁合环。

解闭锁合环:不经同期闭锁直接合环。

解环:将环状运行的电网,解为非环状运行。

试运行:发电机、变压器、锅炉等新(大修)设备正式投运前,并入电网运行。

充电:使线路、母线、变压器等电气设备带标称电压,但不带负荷。

送电:对设备充电并可带负荷。

代供:用旁路断路器或其他断路器代替停用断路器对其线路供电运行的操作。

兼供:一个断路器除了供本线路外,还通过旁路母线同时对另一条或几条线路供电。

试送电:断路器跳闸后,经处理后再合闸送电。

强送电:断路器跳闸后,未经处理即合闸送电。

用户限电:通知用户按调度命令要求自行限制用电。

拉闸限电:拉开线路断路器强行限制用户用电。

2. 操作常用动词

投入或退出：将自动重合闸、继电保护、安全自动装置、强励、故障录波装置等设备投入（或退出）运行。

投上或切除：将二次回路中的连接片接入或退出工作回路。

取下或给（投）上：将熔断器（或二次插头）退出或投入工作回路。

装设：将三相短路接地线（绝缘隔板或遮栏）安装于指定位置。

拆除：将已装设的三相短路接地线（绝缘隔板或遮栏）取下。

合上：使断路器（或隔离开关）由分闸位置转为合闸位置。

断（拉）开：使断路器（或隔离开关）由合闸位置转为分闸位置。

验电：用验电工具验明设备是否带电。

调整：调整变压器调压抽头位置或切换消弧线圈分接头。

3. 设备简称的用词规定

变压器：主变，站变。

断路器：“开关”、“母联开关”、“旁路开关”、“母联兼旁母开关”、“旁母兼母联开关”、“分段开关”、“主变×××kV侧开关”等。

隔离开关：刀开关。

母线：“I母”、“II母”、“旁母”、“I段母线”、“II段母线”等。要求加电压等级以便区分。

熔断器：“保险”。有“控制保险”、“信号保险”、“合闸保险”、“储能保险”、“站变高压保险”、“电压互感器高压保险”、“电压互感器二次保险”等。

线路：×××kV×××线路。

小车：开关小车、电压互感器小车、刀开关小车、站变保险小车等。

4. 操作术语及动词的用词规定

开关、线路、母线、变压器：转运行状态、转热备用状态、转冷备用状态、转检修状态、转开关检修状态、转线路检修状态。

开关（包括二次空气开关）：合上、断开。

刀开关（含二次开关、刀开关、接地刀开关）：拉开、合上。

保险（包括高压保险）：装上、取下。

继电保护及自动装置：投入、退出。

小车：推进、拉出，确已推至工作位置、确已推（拉）至试验位置、确已拉至检修位置。

接地线、绝缘隔板、绝缘罩：装设、拆除。

5. 设备运行方式改变的用词规定

单一单元的操作：由××状态转为××状态。如：110kV××线×××开关由I母运行转检修，指开关转检修。

110kV××线由I母运行转检修，指线路转检修。

110kV××线×××开关及××线由I母运行转检修，指开关及线路同时转检修。

110kV××线×××开关电流互感器由运行转检修，指电流互感器转检修。

特殊情况下，部分元件无法采用状态描述的，应尽可能在操作任务中描述清楚，必要时

在备注栏中予以补充。

单元间的倒换操作：母线间的倒换。如：110kV 由 I、II 母并列（或分列）运行倒 I 母运行，II 母转冷备用。

旁路代线路的倒换，如：220kV 旁路 241 开关经 I 母代 ×× II 线 213 开关运行，213 开关转检修。

6. 检查项目的用词规定

检查开关位置：检查 ××（设备名称，如#1 主变、××线，下同）×××开关三相确已合上（确已断开）。

检查刀开关位置：检查 ××（设备名称）×××刀开关确已推到位（确已拉开）。

检查主变带负荷：检查 ××#主变确已带上负荷。

检查仪表指示：检查 ××（设备名称）表计指示正常。

检查安全措施：检查设备 ×××（明确位置）#××接地线已拆除。如“检查#1 主变 220kV 侧高压套管桩头#10 接地线确已拆除”。检查 ××线 ×××接地刀开关已拉开。

检查母线三相电压：检查 ×××kV I（II）母三相电压指示正常。

检查主变档位：主变并列运行前应检查各自档位符合并列运行条件（单台主变送电可不检查）；检查主变档位书写标准：检查#1 主变在 ××档与#2 主变在 ××档，符合并列条件。

7. 验电、装、拆安全措施的用词规定

直接验电：在设备 ×××处（明确位置）三相验明确无电压。

间接验电：若设备无法直接验电，使用二元变化判断；“检查 ××（线路或主变）×××刀开关出线高压带电显示器三相显示确无电压”。

装设接地线：在设备 ×××处（明确位置）装设#××接地线。

拆除接地线：拆除设备 ×××处（明确位置）#××接地线。

装设绝缘罩或绝缘隔板：在 ××（设备）××××刀开关三相动触头上装设#××绝缘罩；在 ××（设备）××××刀开关动、静触头间装设#××绝缘隔板。

拆除绝缘罩或绝缘隔板：拆除 ××（设备）××××刀开关三相动触头上#××绝缘罩，拆除 ××（设备）××××刀开关动、静触头间#××绝缘隔板。

1.2 倒闸操作票

1.2.1 倒闸操作票的填写

电力网要实现安全高效连续运行，适应电网改革的经济体制的需要，必须对全网的电力负荷实行科学的调控管理和生产运行高度集中统一指挥，电网运行调度人员按照《电网调度管理条例》规定的职责范围，对电力网中各发电厂和变电站发布各种操作、调整电网运行等内容的命令。所以，调度下达的正确无误的调度命令，是发电厂或变电站运行人员填写倒闸操作票的依据。运行值班人员接受调度命令后，按照调度命令的工作内容填写倒闸操作票。

1. 接受调度命令

(1) 接受调度预告

值班负责人接受调度操作预告时应先互报单位、职务、姓名，接受预告内容时要精力集中，随听随记。值班负责人记好后依照记录内容向发令人复诵一遍，声音要洪亮，吐字要清楚，以便提前准备填写好操作票。受令人应为当值正值及以上值班员，副值及学员不得单独接受调度命令。发令人应简要说明操作目的，受令人对操作任务涉及的继电保护及自动装置投退方式，有不明确的可以向发令人询问清楚，以便正确准备操作票。

(2) 正确接受调度命令

受令人应检查录音设备，并保持录音设备正常运行，使接受调度命令全过程录音。正确接受调度命令是安全无误操作的前提。拿起电话听筒在正式发受命令前，双方应先后互报单位、职务、姓名（正值调度×××，当值值长×××），证实双方都是发令、受令的有权人。然后两方按动电话录音键，受令人在准备好的调令记录簿上按照命令号、发令时间、发受令人的姓名、内容的顺序等做记录。

受令人对命令内容有疑问的应随即提出质疑，或者运行现场存在与执行该命令有妨碍的内容也应提出，在得到调度员的答复或具体的补充后，受令人亦应记录清楚。在双方认为无问题后，受令人向发令人全文复诵命令内容，确证无误，放下听筒，终止录音。

受令人应立即向值班负责人汇报调度命令全文内容。值班负责人应立即召集当值人员，向全值人员通告调度命令的内容及要求。如调度命令有特殊要求，受令人应解释清楚，如解释不清，应询问清楚后，组织全值人员讨论倒闸操作中的注意事项及填写倒闸操作票的要求。值班负责人根据调度命令，安排填写倒闸操作票和进行倒闸操作的人员。

(3) 调度操作命令

调度操作命令分综合命令和具体命令：

1) 综合命令。倒闸操作只涉及一个发电厂或一个变电站或不必要观察对电网影响的操作，一般下综合命令。受令单位接令后负责组织具体操作，接地线（接地刀）自理。

2) 具体命令。倒闸操作涉及两个及以上单位或新设备第一次送电，一般下具体命令。具体命令由调度按操作票内容逐项下达。每一项操作完成，接到回令，再下达下一项，直到操作全部结束。

(4) 怎样对待调度的操作命令

1) 对于调度下达的操作命令，值班人员应认真执行。

2) 如对操作命令有疑问或发现与现场情况不符，应向发令人提出。

3) 发现调度所下操作命令将直接威胁人身或设备安全时，则应拒绝执行。同时将拒绝执行命令的理由以及改正命令的建议，向发令人及本单位的领导报告，并记入值班记录中。

(5) 允许不经调度许可的操作

紧急情况下，为了迅速处理事故，防止事故扩大，允许值班人员不经调度许可执行下列操作，但事后应尽快向调度报告，并说明操作的经过及原因。

1) 将直接对人员生命有威胁的设备停电或将机组停止运行。

2) 将已损坏的设备隔离。

3) 恢复厂用电源或按规定执行《紧急情况下保证厂用电措施》。

4) 当母线已无电压，拉开该母线上的断路器。

5) 将解列的发电机并列（指非内部故障跳机）。

按现场运行规程的规定：

- 1) 强送或试送已跳闸的断路器。
- 2) 将有故障的电气设备紧急与电网解列或停止运行。
- 3) 继电保护或自动装置已发生或可能发生误动，将其停用。
- 4) 失去同期或发生振荡的发电机，在规定时间内不能恢复同期，将其解列。

2. 倒闸操作票填写前的准备工作

(1) 接受操作任务

操作任务通常由操作指挥人或操作领导人（调度员或值班长）下达，是进行倒闸操作准备的依据。有计划的复杂操作或重大操作，应尽早通知有关单位准备。接受操作任务后，值班负责人（班长）要首先明确操作人及监护人。

一个操作任务可以理解为：调度员下达的同一个操作命令中，将某一种电气运行方式改变到另一种运行方式、将某一台电气设备由一种状态改变为另一种状态、或者将一母线上的电气设备一次性倒换至另一母线上，这种属于同一个操作目的而依次进行的一系列相互关联的操作。

执行调度的“一个操作任务”命令，填写一张操作票时，必须符合现场运行规程的规定。比如，调令110kVⅡ段母线撤出运行，则该母线上所有元件都可用一张操作票进行一次倒闸操作。而如果调令为10kV×××线路撤出运行、35kV×××线路撤出运行，虽然是同一命令，任务明确、规范，但也不能填入一张操作票内进行操作。因为两者电压等级不同，不受约于同一个操作目的，而且也无关联，操作的工器具、安全准备也有区别，故属于两个操作任务，必须分开填写操作票，分别进行操作。

对上级调度员命令的操作任务与发电厂、变电站自己发布的命令任务一般也不能共票执行。总之，对一个操作任务的理解比较灵活，实践中要切实保证操作安全，提高操作票合格率，对一些项目多的操作，可以填写几张操作票分别进行，以便检查与监督。

(2) 确定操作方案

根据当班设备的实际运行方式，按照规程规定，结合检修操作票的内容及接地线位置，综合考虑后确定操作方案及操作步骤。操作票的内容和步骤是操作任务、操作意图及操作方案的具体化，是正确执行操作的基础和关键。填写操作票务必严肃、认真、正确。此外，准备停电的设备如带有其他负荷，倒闸操作的准备工作还包括将这些负荷倒出的操作。例如：停电的线路上有T接负荷时，应事先将其倒出。

3. 可以不用操作票的操作

- 1) 事故处理。
- 2) 拉、合断路器的单一操作（含多条线路同时限、送电拉、合断路器的操作）。
- 3) 拉开全站唯一的一组接地刀开关或拆除全站唯一的一组接地线。
- 4) 继电保护及自动装置一块压板的切换操作。
- 5) 有载调压变压器带电调整分接头的操作。
- 6) 监控中心、有人值班站在多条线路同时限、送电拉、合断路器的操作可不填写倒闸操作票。

4. 填写操作票的基本规定

操作人依据调度或变电站值班长的命令，参照现场使用的典型操作卡或范例操作票，用钢

笔或圆珠笔填写操作票。为确保操作票无差错，防止漏项、顺序颠倒等现象，填写操作票时必须做到“四对照”：对照运行设备系统；对照运行方式及模拟接线；对照工作任务及操作命令；对照现场运行设备技术原则及调度要求的操作顺序。

操作票的内容和格式应符合《电业安全工作规程》中的有关规定及上级颁发的倒闸操作行为标准，其基本规定如下：

1) 所填操作票票面整体整洁，字迹清晰、无涂改，特别是时间部分要按实际操作时间届时正确填写，不得提前填写时间和对其进行涂改。

2) 执行倒闸操作票的依据是调度命令，在颁布格式的操作票上，可以写入调度命令号或者填入发令人的代号。属于厂、所自管的设备操作，亦应注明规定的命令号字样。

3) 操作票按有关要求应事先连续编号，按序号使用。

4) 操作任务明确，操作任务与调度命令内容和操作票中所填项目相符。

5) 所有操作术语应符合规定。除操作任务栏外，填写操作票应使用双重名称的项目，含义清晰，与实际相符。电压等级的书写用阿拉伯数字，单位必须符合法定计量的要求，母线分段（分组）、保护分段的编号用罗马字（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、……）书写。

6) 操作项目正确，顺序无颠倒，无漏项、并项，规定的检查项目必须单独列出。

7) 操作票未填满空格，应从第一空行起用终止号顶满两行作结束符。

8) 命令号及开始操作时间填在第一页上，操作终了时间填在最后一项，所有各页上的操作、监护、值班负责人都应签名，所有操作项目均应连续编写序号。

9) 操作票填写完毕由操作人自查，无误后签名，不得由别人代签或模仿签名，不得由非操作人填写操作票。

10) 操作票填写错误应盖“作废”字样章，命令中止或本值未用的操作票应盖“未执行”字样章。

11) 操作票编号和各种各样的注明，都是运行安全和管理上的需要，以防乱用、混用操作票和用作废操作票而发生错误操作。对于这些问题，电力生产运行单位都有详细的安全管理制度。对于使用过的操作票，原则上至少应保存3个月；有时根据需要，为了接受检查，总结经验，大多数单位对其保存一个检查评比周期至一年的时间。

5. 操作票填写的基本要求

操作票由操作人填写，填写前应根据调度命令明确操作任务，了解现场工作内容和要求，并充分考虑此项操作对其管辖范围内设备的运行方式、继电保护、安全自动装置、通信及调度自动化的影响是否满足有关要求。

填写操作票时必须根据模拟图或接线图核对操作项目和顺序的正确性。如上值接受的操作命令，由于各种原因延续到下一值接班后操作，交班人员填写的操作票接班人员需使用时，接班人员应重新审核或填写新的操作票，并对其正确性负全责（使用交班人员填写的操作票操作时，操作人、监护人、值班负责人应在备注栏内分别签名）。倒闸操作中途不得进行交接班。操作票中有个别错、漏字需修改时，应保证字迹清楚。操作票修改每页最多不超过3个字，但以下项目不得涂改，应重新填票。

1) 设备名称、编号。

2) 时间及保护定值等参数。

3) 接地线、绝缘罩、绝缘隔板编号。

4) 操作动词(合上、断开;推上、拉开;装设、拆除;投入、退出;装上、取下;推进、拉出等)。

操作票上凡涉及时间部分,年份使用四位数,月、日、时、分使用两位数填写。手写操作票应装订成册并连续编号,页码编于每页空白操作票的页脚中部,按照页码顺序使用,不得缺页、跳页、重号。使用计算机开出的操作票应与手写票格式一致,自动记录并生成流水号,页码编号为××××××六位数的自然数。操作前,必须对操作票按操作开始时间即时进行编号,按单位(站名)、年度、月份、序号依次编号,写于每份操作票第一页的右上角。

操作票的填写除严格按《电业安全工作规程》倒闸操作的规定,还应满足下列要求:

1) 手工开操作票的编号原则:票面右上角处“编号”为自编号,按照6位阿拉伯数字编号,由操作人自行编号,一份票一号,前两位为操作人号,后四位为操作票顺延号,编号按份递增,作为操作人年内操作的记录。

2) 计算机开操作票的编号原则:操作票编号按照7位阿拉伯数字编号,其中前两位为年号的后两位数字(00~99),后五位数字为操作票顺序号(00001~99999)。

3) 用计算机开操作票的可按自动顺序生成编号,确保编号的唯一性。一个操作任务填写一份操作票,一份操作票只能有一个编号,操作票正文采用四号、宋体、黑色字,必须注明“第几页,共几页”。

4) 手工开操作票时,如一页票不能满足填写一个操作任务项目时,应紧接下一张操作票进行填写,在第一张操作票最后一行注明“下接××××××号操作票”字样,在下一页操作票的操作项目栏的第一行注明“上接××××××号操作票”。

5) 一份操作票多页时,发令单位、发令人、受令人、时间、操作任务只填写在第一页相应栏,签名人必须在每一页的相应栏亲笔签名。

6) 重要设备的启、停时间,相应的继电保护及自动装置投入(或退出)的时间、主变中性点接地开关的投入(退出)时间,拉(合)接地开关、装(拆)接地线的操作时间,断路器分(合)时间等,均应记在该操作项目栏的右边。

7) 手工操作票用蓝色、黑色钢笔和碳素笔填写,笔画不清需补笔画的不属于修改范围,填写操作票中发现某项写错时,可在该栏目的序号后加盖“此项作废”章,在其下面一行重写该项的正确内容,但操作任务栏不允许使用该印章,且每页操作票只能使用一次该印章。

8) 填写操作票应正确使用国家电网公司统一规范的术语(如断路器、隔离开关、接地开关、熔断器、连接片等),设备名称、编号应严格按照现场标示牌所示双重命名填写。在综合自动化变电站中可以实现遥控和就地操作两种方式的设备,在填写操作票时应当在操作动词前加“遥控”或“就地”二字。

9) 每一份填写完毕的操作票,如还有空行,应沿最后一项操作项目下的第一个空行填写“以下空白”。

10) 填写错误而不执行的操作票不得撕毁,每页操作票都应立即在盖章处加盖“作废”章并保留。不列入操作票合格率考核范围。

11) 填写合格的操作票全部未执行,在操作票所有页的“盖章处”加盖“未执行”印章,并在备注栏内说明原因。

12) 在操作断路器转运行时, 如合断路器后保护动作跳闸, “已执行”印章盖在合断路器项上, 该项应打“√”, 其余项则在备注栏内说明未操作原因。

13) 操作人(填票人)、监护人(审核人)和值班负责人应当在审核操作票之后, 正式操作之前手工签名。

14) 操作项目不得并项填写, 一个操作项目栏内只应该有一个动词。

6. 规范填写操作票

(1) 发、受令栏的填写

发令单位: 发出操作任务(命令)的单位。

发令人: 发出操作任务(命令)的人员(必须是通过考试、考核认证, 经本单位批准的人员)。

受令人: 可接受操作任务(命令)的人员(必须是通过考试、考核认证, 经本单位批准的人员)。

发令时间: 发出调度操作任务(命令)的时间, 即调度员下达正式操作命令的时间。

受令时间: 接到操作任务(命令)的时间。

操作人应将发令人、受令人姓名、发令时间及受令时间填入本栏, 时间的填写统一按照公历的年(四位数)、月(两位数)、日(两位数)和24小时制填写。

(2) 操作开始时间、终了时间栏的填写

操作开始时间: 执行操作票第一项的时间, 即模拟操作结束后, 开始进行设备操作的时间。

操作结束时间: 完成最后一项操作项目的时问, 即全部操作完毕, 操作人、监护人共同复核无误后的时间。

操作开始时间、结束时间填在每份操作票的首页(汇报调度时间与操作票结束时间一致)。

(3) 操作人

操作人: 操作票执行操作的人员。操作人复诵值班负责人下达操作任务无误后, 由操作人填写操作票; 操作人审核无误后, 在操作票最后一项的左下方顶格盖“以下空白”章并签名, 然后交监护人审核。

(4) 监护人

监护人: 操作票执行操作监护的人员。两人值班时, 值班负责人即为监护人。监护人根据模拟图及有关资料、现场实际审查操作票无误后签名交值班负责人。值班负责人向监护人发布模拟操作命令, 将操作票交给监护人进行模拟操作。

在设备模拟图板前, 监护人根据操作票中所列项目逐项唱票, 操作人手指复诵后更改的模拟图板。对于模拟图上没有的设备及检查项目不进行复诵, 模拟操作无误后, 汇报值班负责人。

值班负责人对照操作命令及工作内容审查操作票, 无误后签名待用。为下值留用的操作票, 操作人、监护人、值班负责人应在票背面对应位置分别签名, 并对操作票正确性负同等责任。

(5) 值班负责人

值班负责人: 当值值班负责人或经当值值班负责人授权并得到主管部门领导认可的正值

及以上人员。接令后，值班负责人应指定本次操作的操作人和监护人，用规范的术语向操作人下达操作任务（双重编号），并说明操作项目、程序、注意事项等内容，值班负责人根据操作任务拟订倒闸操作步骤，即将相互关联的不同操作任务按顺序编号，以免执行操作时因疏忽而颠倒，造成事故。指定操作人、监护人，由操作人根据记录，查对模拟图，参考典型操作票，逐项工整、清楚地填写操作票，复杂操作票可由监护人协助进行。

(6) 操作任务

在填写操作任务时，应使用双重编号，还应填写上设备状态转换情况。明确设备由一种状态转为另外一种状态，或者系统由一种运行方式转为另一种运行方式。应用中文按调度命令（或经值班负责人同意的表述方式）填写，并使用标准术语，目的、任务明确、具体，严禁使用字母代号、简写。需要做相应说明的应在备注栏内填写。

应指明电压等级、设备双重名称（即设备名称和编号），如#1 主变 35kV 侧 ××× 开关由运行转检修；无人值班变电站还应加上站名，如 ××× 变 35kV ×× I 路 ×× 开关由检修转冷备用。

1) 相互关联，并按一定顺序进行的操作。如：220kV 旁路 241 开关由冷备用转为代 ×× 线 ××× 开关运行，220kV ×× 线 ××× 开关转检修或 220kV ×× 线 ××× 开关由检修转 I 母运行，旁路 241 开关退出代路转冷备用。

2) 开关本身检修、开关所在线路转检修及同时检修的操作。开关本身检修可写为：×××kV ×× 线 ××× 开关由 × 母运行转检修；开关所在线路转检修可写为：×××kV ×× 线由 × 母运行转检修；开关与线路同时检修可写为：×××kV ×× 线及 ××× 开关由 × 母运行转检修。

3) 设备检修需要停母线的操作，如：110kV ×× 线 1111 刀开关由运行转检修。同时在操作票第一页的备注栏中写明：110kV 母线及 110kV ×× 线间隔均转检修。

4) 设备检修需要停旁母的操作，如：110kV ×× 线 1114 刀开关由运行转检修。同时在操作票第一页的备注栏中写明：110kV 旁母及 110kV ×× 线路均转检修。

5) 操作任务中要求断开的开关、刀开关在操作前已断开的只需填写检查项目，如：检查 ×××kV ×× 线 ××× 开关确在分闸位置；检查 ×××kV ×× 线 ××× 刀开关确在拉开位置。

6) 对同一类型保护的多块压板的投退检查可列为一项，如：检查 ×× 线距离保护 I、II、III 段压板 1LP、2LP、3LP 确已投入。

7) 母线、旁母受电前的检查，相关接地刀开关应逐一列出、临时接地线可列为综合检查项目（如：检查 110kV 母线上确无临时接地线）。归纳为：检查送电范围内确无安全措施。

8) 在一个操作任务中，需同时停送多回相关线路，综合填用一份操作票时，可先逐一断开开关，再分别拉刀开关，但在拉刀开关前必须分别检查现场开关位置。

(7) 操作项目

根据电网及设备操作原则，按逻辑顺序逐项、逐行填写具体操作步骤，要求中间不得空行。操作项目续页时，在下页的操作任务栏注明“接上页”。操作项目应按操作顺序进行，无漏项、并项、顺序无颠倒（操作项目包括检查项）。

执行操作票时必须按顺序操作，操作完一项检查无误后打“√”，严禁跳项打“√”。但操作过程中因个别继电保护出现故障，不影响运行但该保护调度明确不投时，可在该项后盖“未执行”印章，并在备注栏中说明原因。操作票填写的具体操作项目有：