



变配电设备倒闸操作

BIANPEIDIAN
SHEBEI
DAOZHA
CAOZUO 100 LI

100



例

汪洪明 等编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

变配电设备倒闸操作

BIANPEIDIAN
SHEBEI
DAOZHA
CAOZUO 100 LI

100 例

汪洪明 等编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书介绍了开闭站、母线、线路、变压器、交直流、补偿设备、二次设备、新设备启动、监控、程序化操作和智能变电站等倒闸操作的 100 个典型实例, 书的最后还有倒闸操作典型二次回路作为附录。

本书对变配电设备典型倒闸操作进行分析, 运用文字描述、简明图纸、清晰表格、现场照片、电脑截屏等形式详细解释每一张操作票、每一步倒闸操作步骤的原因, 并且说明了不这样操作可能产生的后果。

本书区别于理论阐述较多的书籍, 抓住变电站值班员应会的知识和技能, 注重适合、实际和实用, 充分考虑到生产方式进步、电气设备发展及倒闸操作内容的变化, 力求同步并适度超前生产实际, 既适用于变电运行、调度运行及变电检修技术人员的工作参考, 也可作为电力专业学生的学习资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

变配电设备倒闸操作 100 例 / 汪洪明等编著. —北京: 中国电力出版社, 2015.1

ISBN 978-7-5123-6754-8

I. ①变… II. ①汪… III. ①变电所—倒闸操作 IV. ①TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 256625 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>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2015 年 1 月第一版 2015 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 29.75 印张 724 千字

印数 0001—3000 册 定价 59.80 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



前 言

倒闸操作是变电站值班员最主要的工作内容之一。本书立足工作实际，阐述了倒闸操作每一步骤的原因，让值班员不仅知其然，还知其所以然。本书内容包括开闭站操作、母线操作、线路操作、变压器操作、交直流操作、补偿设备操作、二次设备操作、新设备启动操作、监控操作、程序化操作、智能变电站操作等章节。书的最后有倒闸操作典型二次回路作为附录。

全书除文字描述外，还配有图纸、表格、照片、电脑截屏等形式，更生动地解释了操作原理。每一章均包括要点和危险点、实例。例如“母线操作”章节，第一节概述部分为母线操作的特点、规则、要点及危险点分析；第二节实例部分为母线操作的举例，选取典型的接线，交代运行方式及保护定值单，写出操作任务及步骤，还重点对操作步骤进行分析，分析为什么要这样操作、为什么要按照这个次序操作、不这样操作可能有什么危害等。本书区别于理论阐述较多的书籍，抓住变电站值班员应会的知识和技能，注重适合、实际和实用，还考虑到电气设备的发展及倒闸操作内容的变化，力求同步并适度超前，适合变电运行、调度运行及变电检修技术人员参考，也可作为电力专业学生的学习资料。

本书由无锡供电公司高级工程师、高级技师汪洪明担任主编，国网江苏省电力公司检修分公司陆剑云、苏和，无锡供电公司吴曦、季晓光，国网江苏省电力公司生产技能培训中心李世倩、陶红鑫、杨妮娜，南通供电公司江红成，徐州供电公司李晔参加了编写。

在本书即将出版之时，特别要感谢无锡市供电公司领导的关心支持，特别要感谢许多一线员工提供资料，向所有参与和支持本书编写、出版的人士表示诚挚的感谢。

由于编写人员水平有限，书中难免有错误和不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者



目 录

前言

第一章 开闭站操作	1
第一节 开闭站操作要点及危险点.....	1
一、术语和定义.....	1
二、操作环境和条件.....	1
三、危险点分析预控措施.....	2
四、操作工序及要求.....	3
第二节 开闭站操作实例.....	5
•【例 1】 2 号主变压器停、送电操作。.....	5
•【例 2】 母线定相、核相操作。.....	8
第二章 母线操作	12
第一节 母线操作要点及危险点.....	12
一、母线操作的原则.....	12
二、母线操作的注意事项.....	15
三、母线操作的调度规定.....	17
四、母线操作的危险源点.....	18
第二节 母线操作实例.....	20
•【例 3】 正常接线方式下 3/2 接线的一条母线停复役。.....	20
•【例 4】 接有主变压器的 3/2 接线母线停役。.....	24
•【例 5】 正常接线方式下双母线接线的母线倒排。.....	30
•【例 6】 正常接线方式下双母线接线的一条母线停复役。.....	36
•【例 7】 专用旁路母线停复役操作。.....	42
•【例 8】 旁路断路器兼母联断路器接线的母线操作。.....	46
•【例 9】 35kV 低压母线停役。.....	65
•【例 10】 母线电压互感器停役操作。.....	70
第三章 线路操作	74
第一节 线路操作要点及危险点.....	74
一、线路操作要点.....	74
二、线路操作特点.....	74

三、线路操作规则	76
四、线路操作危险点分析	80
第二节 线路操作实例（包括旁代线路）	82
一、3/2 接线方式下的线路操作	82
•【例 11】 500kV 线路无线路隔离开关方式停复役操作。	82
•【例 12】 带有线路隔离开关的线路停复役操作。	86
二、双母线接线方式下的线路操作	90
•【例 13】 双母线接线方式下的线路停复役操作。	90
三、单母线接线方式下的线路操作	94
•【例 14】 开关柜、中置柜等设备的线路停复役操作。	94
•【例 15】 充气柜等设备的线路停复役操作。	97
四、旁路断路器代线路的操作	100
•【例 16】 专用旁路断路器代线路的操作。	100
•【例 17】 旁路兼母联断路器代线路操作。	106
•【例 18】 母联兼旁路断路器代线路的操作。	120

第四章 变压器操作 137

第一节 变压器操作要点及危险点	137
一、变压器操作要点	137
二、变压器操作危险点	144
第二节 变压器操作实例	145
•【例 19】 接于 3/2 接线完整串间的 500kV 主变压器停复役。	145
•【例 20】 接于 3/2 接线母线上 500kV 主变压器的停复役。	150
•【例 21】 单主变压器运行的 220kV 主变压器的停复役。	151
•【例 22】 双主变压器运行的 220kV 主变压器停复役。	155
•【例 23】 线变组接线的主变压器停复役。	162
•【例 24】 桥型接线的主变压器停复役。	166
•【例 25】 旁代主变压器的停复役。	172
•【例 26】 主变压器分头调整。	194

第五章 交直流操作 196

第一节 交直流操作要点及危险点	196
一、交流系统概述	196
二、直流系统概述	199
第二节 交直流操作实例	203
一、交流系统操作实例分析	203
•【例 27】 备用（0 号）站用变压器停役。	206
•【例 28】 备用（0 号）站用变压器复役。	207

•【例 29】运行站用变压器停役（备用站用变压器代供）。·····	208
•【例 30】运行站用变压器复役（备用站用变压器备用）。·····	210
•【例 31】运行站用变压器停役（400V 母线并列）。·····	211
•【例 32】运行站用变压器复役（400V 母线解列）。·····	212
•【例 33】400V 母线停役。·····	213
•【例 34】400V 母线复役。·····	214
二、直流系统操作实例分析·····	216
•【例 35】110V I 组蓄电池停役。·····	219
•【例 36】110V I 组蓄电池复役。·····	219
•【例 37】直流 I 段母线停役。·····	220
•【例 38】直流 I 段母线复役。·····	222
•【例 39】1 号充电机停役。·····	223
•【例 40】1 号充电机复役。·····	224
•【例 41】备用充电机停役。·····	225
•【例 42】备用充电机复役。·····	225
三、交流系统操作危险点预控措施·····	225
四、直流系统操作危险点预控措施·····	226

第六章 补偿设备操作····· 228

第一节 补偿设备操作要点及危险点·····	228
一、操作要点·····	228
二、操作危险点·····	228
第二节 补偿设备操作实例·····	229
一、电抗器的操作·····	229
•【例 43】某 500kV 变电站低压侧电抗器操作实例。·····	229
•【例 44】某 220kV 变电站 35kV 侧电抗器操作实例。·····	231
二、电容器的操作·····	233
•【例 45】某 500kV 变电站低压侧电容器操作实例一。·····	233
•【例 46】某 500kV 变电站低压侧电容器操作实例二。·····	235
•【例 47】某 220kV 变电站 35kV 侧电容器操作实例。·····	238

第七章 二次设备操作····· 241

第一节 二次设备操作要点及危险点概述·····	241
一、二次设备操作的要点·····	241
二、二次设备操作的原则·····	241
三、二次设备操作的原理·····	242
四、二次设备操作的危险源点·····	250
第二节 二次设备操作实例·····	250
一、分相电流差动保护的操作·····	250

•【例 48】 分相电流差动保护操作实例一。	251
•【例 49】 分相电流差动保护操作实例二。	253
•【例 50】 分相电流差动保护操作实例三。	258
•【例 51】 分相电流差动保护操作实例四。	262
二、高频保护的操作	266
•【例 52】 高频保护操作实例一。	266
•【例 53】 高频保护操作实例二。	268
三、线路后备保护的操作	270
•【例 54】 后备保护操作实例一。	270
•【例 55】 后备保护操作实例二。	271
•【例 56】 110kV 及以下线路保护操作实例。	271
四、重合闸的操作	272
•【例 57】 500kV 线路 (3/2 接线方式) 重合闸的操作实例。	273
•【例 58】 220kV 线路 (双母线接线方式) 重合闸的操作实例。	275
•【例 59】 110kV 线路 (双母线接线方式) 重合闸的操作实例。	276
五、母差保护的操作	276
•【例 60】 500kV 母线 (3/2 接线方式) 母差保护的操作实例。	277
•【例 61】 500kV 变电站 220kV 母线 (双母双分段接线) 母差保护的操作实例。	279
•【例 62】 220kV 变电站 220kV 母线 (双母线接线) 母差保护的操作实例。	285
六、主变压器保护的操作	288
•【例 63】 500kV 主变压器保护的操作实例。	288
•【例 64】 220kV 主变压器保护的操作实例。	293

第八章 新设备启动操作.....299

第一节 新设备启动操作要点及危险点	299
一、操作步骤和操作原则	299
二、新设备充电方式	303
第二节 新设备启动操作实例	306
•【例 65】 220kV 新变电站投运启动调试实例。	306

第九章 监控操作.....383

第一节 监控操作要点及危险点	383
一、变电站监控系统概述	383
二、变电设备监控操作分类及要点	383
第二节 监控操作实例	386
•【例 66】 变电设备的遥控操作实例。	388
•【例 67】 有载变压器分接头遥调操作。	389
•【例 68】 遥信对位操作。	390

•【例 69】	曲线操作。	390
•【例 70】	标志牌设置操作。	391
•【例 71】	报表操作。	392
•【例 72】	遥信封锁及解除操作。	393
•【例 73】	遥信查询操作。	394
•【例 74】	遥测越限设置。	395
第十章	程序化操作	398
第一节	程序化操作要点及危险点	398
一、	程序化操作要点	398
二、	程序化操作特点	399
三、	程序化操作规则	402
四、	程序化操作危险点分析	407
第二节	程序化操作实例	407
一、	单一操作	407
•【例 75】	3/2 接线断路器程序化操作。	407
•【例 76】	双母线接线开关程序化操作。	409
•【例 77】	单母线接线方式断路器程序化操作。	410
二、	组合操作	411
•【例 78】	3/2 接线线路程序化操作。	411
•【例 79】	500kV 主变压器程序化操作。	413
•【例 80】	500kV 母线程序化操作。	418
•【例 81】	220kV 母线程序化操作。	421
第十一章	智能变电站操作	424
第一节	智能变电站操作要点及危险点	424
一、	概述	424
二、	智能变电站操作要点及危险点	429
第二节	智能变电站操作实例	441
•【例 82】	主变压器保护操作实例。	441
•【例 83】	220kV 线路保护操作实例。	441
•【例 84】	110kV 线路保护操作实例。	445
•【例 85】	断路器保护操作实例。	447
第十二章	典型操作解析	448
•【例 86】	画图说明 220kV 断路器操作箱中有两组“跳 A”、“跳 B”、“跳 C”灯在哪些情况下会亮？	448
•【例 87】	画出 500kV 变电站站用电系统的一次系统图，并画出其自动切换回路，要求能	

- 实现交流 400V 母线故障不自投、站用变压器高压侧缺相或全部失压能自投。……448
- 【例 88】 画出 500kV 断路器合闸控制回路图，并说明其防跳过程（画一相即可）。……448
 - 【例 89】 画出 220kV 双母线接线方式中 CZX-12 操作箱电压切换回路，并讲述其工作原理及有何优缺点。……449
 - 【例 90】 三段式母线的分段断路器与四段式母线的分段断路器发生分合闸闭锁后，处理有何不同？分析原因。……450
 - 【例 91】 比率制动型微机母线保护动作行为分析。……450
 - 【例 92】 500kV 3/2 接线系统某线变串如图 12-8 所示，各线路保护、开关保护、主变压器保护正常投入，线路投单重方式，11、13 断路器重合闸时间 0.7s，12 断路器重合闸时间 1s。当线路 L 发生 A 相单相接地故障后 300ms 转换为 AC 相相间接地故障。保护动作过程中 12 断路器 C 相机构失灵，请按先后顺序写出保护动作直至故障切除的整个过程。……451
 - 【例 93】 500kV 断路器控制回路“第一组直流电源消失”是怎样发出的？有何影响？如果此时线路发生 A 相瞬时故障，保护怎样动作？怎样进行处理？……452
 - 【例 94】 如图 12-11 所示，某站 220kV 双母线分段接线，配一套 BP-2B 母差保护，正常运行时，27000 隔离开关及 2600、2610、2710 断路器合环运行，线路均为联络线，2211、2212 分别运行于 220kV 正母 I、II 段、2201、2202 分别运行于 220kV 副母 I、II 段，母差保护定值见定值单（见图 12-12）。2211 断路器正常负荷电流指示为 80A，在 2211 电流互感器母差保护 A 相断线的情况下又发生了 220kV 副母 I 段母线 A 相接地故障，试分析母差保护的动作情况。……452
 - 【例 95】 根据线路保护跳闸报告（见图 12-13），请分析故障性质、保护动作情况。……454
 - 【例 96】 高频保护中母差跳闸停信和跳闸位置停信的作用是什么？……455
 - 【例 97】 图 12-14 为小电流接地系统交流绝缘监视的原理接线图，说明工作原理。……455
 - 【例 98】 为什么电流互感器多数安装于断路器的线路侧？……455
 - 【例 99】 为什么小接地系统，主变压器差动保护范围内发生单相接地，差动保护不动作？……456
 - 【例 100】 某站 1 号主变压器 110kV 侧断路器严重泄压，旁路 720 代 701 断路器，701 检修完毕后，现将 1 号主变压器 110kV 侧恢复送电，请根据图 12-16 及图 12-17，简述主变压器差动 TA 端子如何切换？切换时需要考虑什么保护，如何投停？……456

附录 A 倒闸操作典型二次回路……………457

开闭站操作

第一节 开闭站操作要点及危险点

随着国民经济持续快速发展,人们在和谐社会、文明城市的建设过程中,电力电缆输送容量大、运行安全可靠、使用寿命长等诸多优点已被人们普遍认识和接受。设有中压电缆送出线环网单元、对功率进行再分配的开闭站等配电装置也越来越普及。开闭站相当于变电站母线的延伸,解决了变电站进出线间隔有限或进出线走廊受限的问题,并在区域中起到电源支撑的作用。随着配电网运行方式的频繁变化,为了能够安全、有效地完成大量开闭站倒闸操作任务,就必须熟悉开闭站操作的基本原则和技术原则,熟悉设备各种运行状态,熟悉各类操作的程序和注意点,还要有高度的思想防范意识和过硬的专业技术、技能。

一、术语和定义

(1) 运行状态。设备所属的隔离开关及断路器都在合上位置,将电源至受电端间的电路接通(包括辅助设备如电压互感器、避雷器等)。

(2) 热备用状态。设备所属的断路器在断开位置,而隔离开关在合上位置。

(3) 冷备用状态。设备所属的断路器及隔离开关都在断开位置。

(4) 检修状态。设备所属的断路器和隔离开关均断开并做好保证人身安全的技术措施。

倒闸操作就是改变设备运行状态,是将电气设备由一种运行状态转换为另一种运行状态。所谓改变运行状态就是拉开或合上某些断路器和隔离开关,包括断开或投入相应直流回路、改变继电保护和自动装置定值、拆除或安装临时接地线等。

二、操作环境和条件

1. 要有考试合格并经上级领导批准公布的操作人员名单

配电值班员副值及正值提升,必须经专门培训及现场实践,并由运行单位负责考试合格,报安监部门批准后发文公布。

运行单位(工区)每年进行一次运行人员岗位保值考试,对达不到要求的值班员(正、副值)降级使用(正值降为副值,副值降为学员)。

2. 现场设备要有明显标志(包括命名、编号、铭牌、转动方向、切换位置的指示)

开闭站新建及扩建工程投运前,按照调度命名、编号,根据国家标准制作现场设备的名称牌,以及区别电气设备相别的色标;标清楚隔离开关正确转动方向,电流互感器端子、保护压板的切换位置,做到现场所有设备均有明显标志。在验收工作中,要严格把关,不符合要求不得投运。加强对设备名称、标志的维护,对改名称以及标志模糊的应及时标示清楚。

3. 要有与现场设备和运行方式相符的一次系统模拟图

开闭站一次系统模拟图按国标要求及结合现场设备实际排列制作。开闭站设备变更或运行方式变化后,应立即对一次系统模拟图进行相应修改。

配电值班员在操作前后及巡视时均应核对一次系统模拟图与现场设备和运行方式相符，以保证倒闸操作的安全、正确。

4. 要有现场运行规程、典型操作票和统一的调度操作术语

(1) 运行规程和典型操作票的编写要符合现场实际设备情况，调换设备后，应及时修改运行规程和典型操作票，确保运行规程的正确。

(2) 典型操作票每年必须由专技术人员进行修订，由工区主管领导批准执行。典型操作票只能作为培训或填写、核对操作票参考，不得作为操作依据。

(3) 要有明确、统一的调度操作术语，在调度发令和值班员操作全过程中均使用调度操作术语。

5. 要有确切的调度指令和合格的操作票

调度操作指令下达分口头和书面两种方式。事故处理、电网或设备紧急情况下的停送电操作或属单项综合操作时，调度可采用口头指令方式下达，正常操作一般不发布口头指令。操作票使用应符合安规要求，并经审核统一格式；其填写要求符合上级、本单位的操作票填写规范。

6. 要有合格的操作工具、安全用具和设施（包括对号放置接地线的专用装置）

电气设备应有完善的“五防”装置。配备足够且合格的操作工具、安全用具和设施。建立操作工具、安全用具台账，定期派专人检查，按期进行耐压试验，不使用超周期、不合格的安全用具及操作工器具。

配电装置的防误装置应达到“五防”，即防误拉、合开关，防带负荷拉、合隔离开关，防带电挂地线（合接地开关），防带接地线（接地开关）合闸，防误入带电间隔。

防误装置的操作程序必须与正常运行方式、正常操作顺序相对应。

防误装置结构应简单、可靠，操作维护方便，不能影响断路器、隔离开关的性能。

三、危险点分析预控措施

开闭站操作危险点分析预控措施见表 1-1。

表 1-1 开闭站操作危险点分析预控措施

序号	防范类型	危险点	防 范 措 施
1	人身伤害	环境伤人	开闭站数量大、分布广，野外操作时应注意周围环境，避免摔伤，暑天操作人员中暑，并注意遵守交通规则等
		防护不力	设备操作时，应戴好安全帽、绝缘手套、防爆面具等，做好个人劳动防护措施，尤其是在恶劣环境下
		精力不佳	思想波动较大、情绪反常、身体状况不佳的工作人员不得参加工作
		组织不力	现场操作应有两人及以上进行，一人操作一人监护，按规定逐项进行。无关人员必须清出现场
			设备操作人员对所使用的所有各种工器具、钥匙进行检查是否完备好用
		触电伤人	操作设备时应认清操作地点及相关设备双重名称，操作因故中断后恢复，要重新核对设备的名称、编号，进行“四对照”，操作人员相互间要及时提醒
			操作前对设备完好状况进行全面检查，检查 SF ₆ 负荷开关充气包及真空断路器灭弧室无破损，少油断路器油位正常；各种仪表指示，尤其 SF ₆ 气压表指示应在正常位置等情况。严禁设备带缺陷操作，以防止操作过程中出现故障伤人

续表

序号	防范类型	危险点	防 范 措 施
1	人身伤害	触电伤人	操作设备时人身、工器具等应与有电部位保持足够的安全距离，不准擅自移动已有的标示牌或安全遮栏，不准做与操作无关的工作
2	设备损伤	改变运行方式	现场操作不得擅自更改设备上的各种标示牌、名称标号
			发现有设备异常时应及时进行判断，采取有效措施，在没有得到许可或危及设备、人身安全时，不得自行进行操作与操作任务无关的设备
		异物进入	进出开闭站等室内应随手关门、关窗，防止小动物等进入
			操作结束后要清查现场，是否遗留工器具等异物在现场
3	误操作	无票、错票	熟悉设备、图纸后正确填写操作票并经审核合格
		误拉、误合开关	操作前严格执行“四对照”原则。操作中中断，恢复操作前重新进行“四对照”
		带负荷拉、合隔离开关	拉合隔离开关前应检查相应断路器确在分开位置。与电网直接以隔离开关相连的设备，拉、合前应确认系统无接地故障
		带负荷挂接地线或合接地开关	合接地开关前，应在有电设备上进行验电，确认验电器良好后，再对停电设备验电。对无法进行直接验电的设备应采用检查带电显示器指示灯等间接验电法确认无电
		随意解锁	电气设备防误连锁不准损坏，不准随意解锁
		操作过负荷及误合、解环	在进行倒负荷或解、并列操作前后，检查相关电源运行及负荷运行、分配情况
		低电压送电	主变压器停电操作后应检查相关主变压器是否停运，400V 低压设备是否停电
		冒险操作	操作过程中发现有疑问时应立即停止操作，待弄清后方可继续操作。在操作过程中发生事故或异常时应立即停止操作并汇报相应调度
		带接地线（接地开关）合闸	送电前应检查送电回路中确无接地线或接地开关

四、操作工序及要求

开闭站操作工序及要求见表 1-2。

表 1-2

开闭站操作工序及要求

序号	项 目	内 容
1	操作人员按调度预先下达的操作任务（操作步骤）正确填写操作票	1. 通过计算机网络远传的预发调度操作任务票，值班正值在接到调度电话通知后，即在计算机中调出预发调度操作任务票，将调度指令内容用钢笔或圆珠笔填入倒闸操作票任务栏内。然后，值班正值立即通过电话接受调度预发指令，发令人、接令人先互通单位、姓名。预发操作指令应用普通话和正规的调度术语，操作任务（操作步骤）正确、清晰，全过程使用电话录音（备查）。接令后，接令者必须复诵一遍，双方确认无误，约定操作时间后，预发令即告结束 2. 接令后，正、副值班员应根据网上图纸系统中的一次系统接线图，核对运行方式，核对操作任务的安全性、正确性，明确操作任务和操作目的后，即可开始填写操作票 3. 发令人对其发布操作任务的安全性、正确性负责，接令人对操作任务的正确性有疑问时应及时向发令人提出，按发令人决定的调度指令执行。对直接威胁设备或人身安全的调度指令，值班员有权拒绝执行，并应说明拒绝执行指令的理由，由发令人决定调度指令的执行或者撤销。必要时接令人可向发令人上一级领导汇报 4. 副值班员应根据操作任务对照网上图纸系统中的设备情况和典型操作票等资料，认真细心、全面周到、逐项填写操作的步骤，倒闸操作票任务及顺序栏均应填写双重名称，即设备名称和编号，填写完毕自审后，在填票人栏内亲笔签名后交正值审核 5. 下列各项应作为单独的项目填入操作票内 （1）应拉、合的设备（断路器、隔离开关、接地开关等），验电，装拆接地线，安装或拆除控制回路或电压互感器回路的熔断器，切换保护回路和自动化装置及检验是否确无电压等

续表

序号	项 目	内 容
1	操作人员按调度预先下达的操作任务(操作步骤)正确填写操作票	(2) 拉合设备(断路器、隔离开关、接地开关等)后检查设备的位置 (3) 进行停、送电操作时,在拉、合隔离开关和手车式开关拉出、推入前,检查断路器确在分闸位置 (4) 检修结束后恢复送电前,应检查回路全部接线,即对送电范围内是否有遗留接地线(接地开关)等进行检查 (5) 在进行倒负荷或解、并列操作前后,检查相关电源运行及负荷分配情况 6. 操作票中下列三项不得涂改 (1) 设备名称编号和状态 (2) 有关参数(包括保护定值参数、调度正令时间、操作开始时间) (3) 操作“动词”
2	经审票并预演正确	1. 当值正值对操作票应进行全面审核,对照网上图纸系统中的一次系统接线图对一次设备的操作步骤进行逐项审核,看是否符合操作任务的目的 2. 审核发现有误,应由填票人立即重新填写,并将原票加盖“作废”章 3. 审核结束,票面正确无误,审核人在操作票审核人栏亲笔签名 4. 填票人、审核人不得为同一人 5. 交接班时,交班人员应移交本值未执行操作票,并交代有关操作注意事项;接班人员对上一值移交的操作票重新进行审核并签名,并对操作票的正确性负责
3	操作前明确操作目的,做好危险点分析和预控	监护人(值班正值)与操作人(值班副值)按照经审核正确的操作票和网上图纸系统中的一次系统接线图再次核对操作的安全性、正确性,明确操作目的,提出操作中可能碰到的问题(如设备操作到位与否、拒动、连锁等可能发生问题)和解决的方法。相互提醒操作中的危险点(如电流、电压回路切换等),做好事故预想,在操作前做好充分的思想准备
4	调度正式发布操作指令及发令时间	1. 在接到正式操作的通知后,监护人(值班正值)与操作人(值班副值)携带经审核正确的操作票立即到现场 2. 当值调度发布操作正令时,必须由正值接令。调度发令时,双方先互通单位姓名,接令人分别将发令调度员及接令值班员填写在操作票相应栏目内。发令调度员将操作任务票的编号、操作任务、发令时间一并发给受令人,接令人填写正令时间,并向调度复诵一遍,经双方核对确认无误后,调度员发出“对,执行”的操作指令,即告发令结束,值班员方可开始操作 3. 监护人填写操作开始时间,操作人、监护人在操作票中签名,准备操作 4. 值班调度员预发的操作票有错误或运行方式变化需要更改,应立即通知值班员作废,由调度员另发操作任务票和编号。值班员不得在原操作票上更改或增加操作任务项。调度作废的票应加盖“调度作废”章,并在备注栏内注明调度作废时间、通知作废的调度员姓名和值班员姓名
5	核对设备命名、编号和状态	1. 监护人手持操作票与操作人一起进行模拟预演。监护人根据操作票的步骤,手指模拟图上具体设备位置,逐项发令模拟操作,操作人则根据监护人命令手指设备核对无误后,高声复诵。监护人再次确认无误后即发出“对,执行”的命令,操作人即对模拟图上的设备进行变位操作 2. 模拟操作步骤结束后,监护人、操作人应共同核对模拟操作后系统的运行方式是否符合调度操作任务的操作目的 3. 模拟操作必须根据操作票的步骤逐项模拟,严禁不模拟预演就进行现场操作。环网柜等无模拟图的设备应根据网上图纸系统中的一次系统模拟接线图结合现场设备运行方式进行模拟预演操作 4. 操作前监护人手持操作票携带所需的有关钥匙等走在前面,操作人携带好工具、安全用具等走在后面 5. 对操作中所需使用的安全用具进行检查,检查试验周期及电压等级是否合格且符合规定,是否损坏,如手套是否漏气、验电器试验声光是否正常等 6. 监护人、操作人根据操作步骤到达具体操作设备地点后,首先进行操作前的站位核对,监护人根据设备名称手指具体设备核对“这是××设备位置”,操作人手指具体设备确认后高声复诵,按此进行“四核对”,即核对设备名称、编号、间隔位置及设备实际运行状况是否与操作内容相符

续表

序号	项 目	内 容
6	按操作票逐项唱票、复诵、监护、操作，确认设备状态变位并勾票	1. “四核对”无误后，监护人根据操作步骤，手指设备名称编号高声发令，操作人听清监护人指令后，手指设备名称牌核对名称编号无误后高声复诵，监护人再次核对正确无误后，即发“对，执行”的命令 2. 操作人得到监护人许可操作的指令后，监护人将钥匙交给操作人，操作人方可开锁将设备一次操作到位，然后重新将锁锁好后，将钥匙交回监护人手中。监护人应严格监护操作人的整个操作动作。每项操作完毕后，监护人须即时在该项操作步骤前空格内打勾 3. 每项操作结束后都应按规定的项目进行检查，如检查一次设备操作是否到位，三相位置是否一致，操作后是否留下缺陷，检查二次回路电流端子投入或退出是否一致，与一次方式是否相符，压板是否拧紧，灯光、信号指示是否正常，电流、电压指示是否正常等 4. 没有监护人的指令，操作人不得擅自操作。监护人不得放弃监护工作自行操作设备 5. 在操作过程中，监护人必须按操作顺序逐项打勾，操作人必须逐项操作，不得漏项操作，严禁跳项操作 6. 倒闸操作全部结束后，对所操作的设备进行一次全面检查，确认操作正确无误
7	向调度汇报操作结束及时间	1. 倒闸操作结束，监护人在操作票结束时间栏内填写操作结束时间 2. 监护人立即向调度员汇报：“×调××号操作任务票××时××分已完成，××设备以改为××状态”。汇报后应得到调度认可
8	做好记录并使系统模拟图与设备状态一致，然后签销操作票	1. 监护人在向调度汇报操作结束后，在操作顺序最后一项的下一行顶格盖“已执行”章，即告本张操作票操作已全部执行结束 2. 操作人做好运行日志、操作任务等相关记录的登录工作 3. 操作人核对一次系统模拟图与设备状态一致 4. 操作工作全部结束后，监护人、操作人应对操作的全过程进行审核评价，总结操作中的经验和不足，不断提高操作水平

第二节 开闭站操作实例

随着近年来配电网的不断发展，开闭站倒闸操作压力越来越大，操作人员在实际操作过程中难免会产生一些麻痹心理和不规范行为，这些因素都给人身和设备安全造成了极大的隐患。现在以下面的几项操作为例，说明一下配电网操作中有必要掌握的一些规则和注意点。

【例 1】2 号主变压器停、送电操作。

一次系统图如图 1-1 所示。

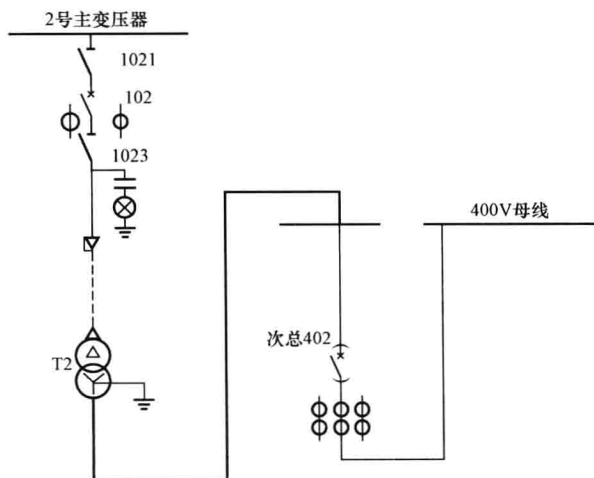


图 1-1 [例 1] 的一次系统图

(1) 10kV 2 号主变压器从运行改为检修（停役）倒闸操作票如图 1-2 所示。

倒 闸 操 作 票

10kV 某开闭站

No: ×××

预发时间×××年×××月×××日 ×××调××× 字×××号			
预发 调度员: ×××		接收人: ×××	
发令 调度员:		接收人:	
操作目的: 10kV 2 号主变压器检修			
操作任务: 10kV 2 号主变压器从运行改为检修			
正令时间: 日 时 分		操作开始时间: 日 时 分	
操作结束时间: 日 时 分			
√	顺序	操 作 项 目	
	1	检查 2 号主变压器 400V 侧 402 断路器及回路情况正常	
	2	拉开 2 号主变压器 400V 侧 402 断路器	
	3	检查 2 号主变压器 400V 侧 402 断路器确在分开位置	
	4	将 2 号主变压器 400V 侧 402 断路器小车从运行位置摇至试验位置	
	5	检查 10kV 2 号主变压器 102 断路器出线有电指示	
	6	检查 10kV 2 号主变压器 102 断路器及回路情况正常	
	7	拉开 10kV 2 号主变压器 102 断路器	
	8	检查 10kV 2 号主变压器 102 断路器确在分开位置	
	9	拉开 10kV 2 号主变压器 1023 隔离开关	
	10	拉开 10kV 2 号主变压器 1021 隔离开关	
	11	检查 10kV 2 号主变压器 102 断路器出线有电指示	
	12	在 10kV 2 号主变压器高压母排与套管搭接处验明确无电压后接 #地线一副	
	13	在 10kV 2 号主变压器低压母排与套管搭接处验明确无电压后接 #地线一副	
填票人_____ 审核人_____			
操作人_____ 监护人_____ 值班负责人_____			
备注:			

图 1-2 10kV 2 号主变压器停役操作票

(2) 10kV 2 号主变压器从检修改为运行（复役）倒闸操作票如图 1-3 所示。

倒 闸 操 作 票

10kV 某开闭站

No: ×××

预发时间×××年×××月×××日		×××调×××字 ×××号	
预发 调度员: ×××		接收人: ×××	
发令 调度员:		接收人:	
操作目的: 10kV 2 号主变压器复役			
操作任务: 10kV 2 号主变压器从检修改为运行			
正令时间: 日 时 分		操作开始时间: 日 时 分	
操作结束时间: 日 时 分			
√	顺序	操 作 项 目	
	1	拆除 10kV 2 号主变压器低压母排与套管搭接处 #地线一副	
	2	拆除 10kV 2 号主变压器高压母排与套管搭接处 #地线一副	
	3	检查 2 号主变压器及 10kV 侧 102 断路器及回路情况正常	
	4	检查 10kV 2 号主变压器 102 断路器确在分开位置	
	5	合上 10kV 2 号主变压器 1021 隔离开关	
	6	合上 10kV 2 号主变压器 1023 隔离开关	
	7	合上 10kV 2 号主变压器 102 断路器	
	8	检查 2 号主变压器 400V 侧 402 断路器及回路情况正常	
	9	检查 2 号主变压器 400V 侧 402 断路器确在分开位置	
	10	将 2 号主变压器 400V 侧 402 断路器小车从试验位置摇至运行位置	
	11	合上 2 号主变压器 400V 侧 402 断路器	
填票人_____ 审核人_____ 操作人_____ 监护人_____ 值班负责人_____			
备注:			

图 1-3 10kV 2 号主变压器复役操作票

(3) 操作步骤解析。

1) 检查 2 号主变压器 400V 侧 402 断路器及回路情况正常、检查 10kV 2 号主变压器 102