

河南省电力公司新乡供电公司 编

变电站倒闸操作票 编制及其解析

BIANDIANZHAN
DAOZHACAOZUOPIAO
BIANZHI JIQI JIEXI



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

BIANDIANZHAN DAOZHACAOZUOPIAO
BIANZHI JIQI JIEXI

变电站倒闸操作票 编制及其解析

河南省电力公司新乡供电公司 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



前 言

随着国民经济的持续、高速发展，电力系统迎来了发展的新时代，电网建设如火如荼开展，变电站数量不断增多，变电站值班人员的队伍也在日益扩大。对于变电站值班人员来说，最重要的基本功就是能正确、安全地进行倒闸操作。

电气倒闸操作直接改变电气设备的运行方式和运行状态，是电力系统方式切换的重要环节，它的正确与否直接影响着电网的安全运行。电气倒闸操作是一件既重要又复杂的工作，若发生误操作事故，可能危及人身的安全，导致设备的损坏，以致造成大面积停电。而保证电气倒闸操作正确进行的基础，就是倒闸操作票的认真执行。

为了帮助变电站值班人员掌握倒闸操作票的编制和内容，提高变电运行人员在倒闸操作方面的技术素质，保证倒闸操作的正确性，确保变电站安全可靠供电，我们将 110、220、500kV 各个电压等级、不同主接线方式的变电站需要使用的倒闸操作票，分不同类型进行了归纳和总结，介绍了如何编制倒闸操作票，并对倒闸操作票关键步骤进行了解析，供变电站值班人员和运行管理人员培训、学习和参考使用。

本书共分 8 章，以《国家电网公司电力安全工作规程》和《变电站管理规范》（试行）为依据，按不同电压等级、不同电气接线方式下的变电站，分线路停送电，母线停送电，主变压器停送电，电压互感器停送电，低压电抗器、电容器停送电，站用变压器停送电，直流系统停送电等操作类型进行编写。针对各种变电站，介绍了其主接线图、保护配置情况以及正常运行方式，然后根据具体变电站的实际情况，做出相应倒闸操作票的编制和解析，具有针对性强、实用性广的特点。

本书由河南省电力公司新乡供电公司编写，由于编写时间较短，编者水平和经验有限，书中难免有疏漏之处，敬请读者批评指正。

编者
2010 年 11 月

目 录

前言

倒闸操作常用术语说明

第一章 倒闸操作基本概念和基本原则	1
-------------------	---

第二章 500kV 变电站典型操作票及倒闸操作解析 (3/2 接线方式)	5
--------------------------------------	---

第一节 一次系统接线图	5
第二节 变电站保护配置	5
第三节 正常运行方式	5
第四节 500kV 开关停送电	6
第五节 500kV 线路停送电 (带并联电抗器)	10
第六节 500kV 母线停送电	18
第七节 主变压器停送电	30
第八节 220kV 线路停送电	37
第九节 220kV 倒母线	40
第十节 220kV 母线停送电	42
第十一节 220kV 电压互感器停送电	45
第十二节 35kV 母线停送电	47
第十三节 35kV 低压电抗器、电容器停送电	49
第十四节 所用变压器停送电	51
第十五节 直流系统停送电	55

第三章 220kV 变电站典型操作票及倒闸操作解析 (双母线接线方式)	58
-------------------------------------	----

第一节 一次系统接线图	58
第二节 变电站保护配置	58
第三节 正常运行方式	58
第四节 220kV 线路停送电	58
第五节 220kV 倒母线	62
第六节 220kV 母线停送电	64
第七节 220kV 电压互感器停送电	68
第八节 主变压器停送电	70

第九节	110kV 线路停送电	76
第十节	110kV 倒母线	79
第十一节	110kV 母线停送电	80
第十二节	110kV 电压互感器停送电	84
第十三节	10kV 母线停送电	86
第十四节	10kV 电压互感器停送电	88
第十五节	电容器停送电	89
第十六节	站用变压器停送电	91

第四章 220kV 变电站典型操作票及倒闸操作解析（双母带旁母接线方式） 94

第一节	一次系统接线图	94
第二节	变电站保护配置	94
第三节	正常运行方式	94
第四节	220kV 线路停送电	94
第五节	220kV 旁路带主变压器	98
第六节	220kV 倒母线	104
第七节	220kV 母线停送电	105
第八节	220kV 电压互感器停送电	109
第九节	主变压器停送电	111
第十节	110kV 线路停送电	116
第十一节	110kV 旁路带线路	118
第十二节	110kV 旁路带主变压器	122
第十三节	110kV 倒母线	125
第十四节	110kV 母线停送电	126
第十五节	110kV 电压互感器停送电	130
第十六节	10kV 线路停送电	131
第十七节	10kV 母线停送电	133
第十八节	10kV 电压互感器停送电	135
第十九节	站用变压器停送电	136
第二十节	直流系统停送电	138

第五章 110kV 变电站典型操作票及倒闸操作解析（内桥接线方式） 141

第一节	一次系统接线图	141
第二节	变电站保护配置	141
第三节	正常运行方式	141
第四节	110kV 线路停送电	141
第五节	110kV 母线停送电	145
第六节	110kV 电压互感器停送电	148
第七节	主变压器停送电	150

第八节	10kV 线路停送电	155
第九节	10kV 母线停送电	157
第十节	10kV 电压互感器停送电	159
第十一节	站用变压器停送电	160
第六章 110kV 变电站典型操作票及倒闸操作解析 (外桥接线方式)		163
第一节	一次系统接线图	163
第二节	变电站保护配置	163
第三节	正常运行方式	163
第四节	110kV 线路停送电	163
第五节	110kV 母线停送电	167
第六节	110kV 电压互感器停送电	169
第七节	主变压器停送电	171
第八节	10kV 线路停送电	175
第九节	10kV 母线停送电	178
第十节	10kV 电压互感器停送电	180
第十一节	站用变压器停送电	181
第七章 110kV 变电站典型操作票及倒闸操作解析 (双母线接线方式)		184
第一节	一次系统接线图	184
第二节	变电站保护配置	184
第三节	正常运行方式	184
第四节	110kV 线路停送电	185
第五节	110kV 倒母线	190
第六节	110kV 母线停送电	191
第七节	110kV 电压互感器停送电	194
第八节	主变压器停送电	196
第九节	10kV 线路停送电	200
第十节	10kV 母线停送电	203
第十一节	10kV 电压互感器停送电	205
第十二节	站用变压器停送电	206
第八章 110kV 变电站典型操作票及倒闸操作解析 (单母分段接线方式)		209
第一节	一次系统接线图	209
第二节	变电站保护配置	209
第三节	正常运行方式	209
第四节	110kV 线路停送电	209
第五节	110kV 母线停送电	215
第六节	110kV 电压互感器停送电	217

第七节	主变压器停送电	218
第八节	10kV 线路停送电	222
第九节	10kV 母线停送电	225
第十节	10kV 电压互感器停送电	227
第十一节	站用变压器停送电	228
参考文献		231

倒闸操作基本概念和基本原则

一、倒闸操作基本概念

倒闸操作是运行人员依据值班调度员或运行值班负责人的操作指令，为改变电气设备运行方式或继电保护方式，将设备由一种状态转变为另一种状态的过程而进行的操作。倒闸操作应使用经预先审核合格的操作票。

电气设备一般分为运行、热备用、冷备用、检修四种状态。

二、倒闸操作一般流程

(1) 有计划的操作，值班调度人员提前 4 小时将操作指令票预发给操作单位。

(2) 运行值班人员学习和熟悉操作指令票，操作人员（包括监护人）应了解操作目的和操作顺序，对指令有疑问应向值班调度人员询问清楚。

(3) 操作人员根据调度下达的操作指令票，参照本站典型操作票和事先准备好的操作票草稿的内容等填写现场操作票。

(4) 值班调度员发布操作指令和“发令时间”，运行值班人员复诵、录音、记录。

(5) 运行值班人员依据现场操作票进行监护操作，完成操作指令票中的操作任务或操作项目内容。

(6) 运行值班人员操作结束后，按照操作指令票操作任务或操作项目，全面检查操作项目执行正确后，汇报已执行项目和“结束时间”。

三、倒闸操作基本要求

(1) 未经调度机构值班调度人员许可，任何人不得操作该调度机构调度管辖范围内的设备。电力系统运行遇有危及人身、设备安全的情况时，运行值班人员应按照相关规定处理，并及时报告有关调度机构的值班调度人员。

(2) 设备进行操作前，值班调度人员预发操作指令票。两个或两个以上的单位共同完成的操作任务，使用逐项操作指令票；仅由一个单位完成的操作任务，使用综合操作指令票。逐项操作指令票和综合操作指令票可采用状态令的形式填写。

(3) 现场操作票必须由操作人员填写、监护人审查、经运行值班负责人审核批准。

(4) 值班调度人员发布操作指令时，应给出“发令时间”。“发令时间”是值班调度人员正式发布操作指令的依据，运行值班人员未接到“发令时间”不应进行操作。

(5) 运行值班人员操作结束后，应向调度汇报已执行项目和“结束时间”。“结束时间”是现场操作执行完毕的依据。

(6) 在操作过程中，运行值班人员如听到调度电话铃声，应立即停止操作，并迅速接电话，如电话内容与操作无关则继续操作。

(7) 逐项操作指令票应逐项发令、逐项操作、逐项汇报。在不影响安全的情况下，值班调度人员可将连续几项由同一单位进行的同一类型操作，一次按顺序下达，运行值班人员应



逐项操作，一次汇报。

(8) 停电操作时，先操作一次设备，再退出继电保护。送电操作时，先投入继电保护，再操作一次设备。

(9) 现场操作票，每张操作票只能填写一个操作任务。“操作任务”栏应根据调度指令内容填写，操作任务和操作步骤都应填写设备双重名称。

(10) 操作中发生疑问，应立即停止操作并向发令人报告，待发令人再行许可，方可进行操作。不准擅自更改操作票，不准随意解除闭锁。

四、倒闸操作基本原则

1. 设备停、送电操作

(1) 设备停电时，先断开该设备各侧断路器，然后拉开各断路器两侧的隔离开关；设备送电时，先合上该设备两侧隔离开关，最后合上该设备断路器。其目的是为了有效地防止带负荷拉、合隔离开关。

(2) 设备送电时，合隔离开关及断路器的顺序是由电源逐步送向负荷侧；设备停电时，与设备送电时的顺序相反。

2. 变压器的操作

变压器是电力系统重要的电气设备。投入或退出运行对系统影响较大，操作变压器要考虑以下六个问题。

(1) 变压器并列运行必须满足下列条件：连接组别相同；变比相等（允许相差 5%）；短路电压相等（允许相差 10%）。在变比和短路电压不相等时，如经过计算在任何一台变压器不会过负荷的情况下，允许并列运行。

(2) 变压器充电前，变压器继电保护应正常投入。

(3) 变压器在充电及停、送电操作前，必须将其中性点接地刀闸合上。中性点接地刀闸合上的主要目的是防止产生操作过电压，危及变压器绝缘。

(4) 变压器送电时，先合电源侧断路器，停电时先断开负荷侧断路器。这样操作具有以下优点：①送电的变压器如有故障，对运行系统影响小；②便于判断、分析、处理事故；③可以避免运行变压器过负荷；④利于表计监视。500kV 联络变压器宜在 500kV 侧停送电，在 220kV 侧解（合）环或解（并）列。

(5) 两台变压器并列运行，在倒换中性点接地刀闸时，应先将未接地的中性点接地刀闸合上，再拉另一台变压器中性点接地刀闸，并考虑零序电流保护的切换。

(6) 强油循环冷却的变压器，不开潜油泵不准投入运行。

3. 线路停、送电操作

(1) 一般线路。线路停电操作应先断开线路断路器，然后拉开线路侧隔离开关，最后拉开母线侧隔离开关。只有停电两端的断路器、隔离开关均拉开后，并经验电确无电压，方可在线路上挂地线（或合接地刀闸）做安全措施。线路送电操作与此相反。

(2) 3/2 断路器接线。线路停电操作时，先断开中间断路器，后断开母线侧断路器。

(3) 线路合环。有多电源或双电源供电的变电站，线路合环时，合环点两侧相位角不应大于 25° ，合环操作宜经过同期装置检定；并列点电压相序一致，相位差不允许超过允许值，电压差不得超过下面数值：220kV 系统不宜超过 30kV，最大不应超过 40kV，500kV 系统不宜超过 40kV，最大不应超过 50kV；频率差不大于 0.1Hz。新投入或线路检修后可能改变



相位的，在合环前要进行相位校对，确认合环点两侧相位一致；合环（或解环）操作前，应先检查相关设备（线路、变压器等）有功、无功潮流，确保合环（或解环）后系统各部分电压在规定范围以内，通过任一设备的功率不超过稳定规定、继电保护及安全自动装置要求的限值等；合环（或解环）后应核实线路两侧断路器状态和潮流情况。

(4) 双回线路。双回线路停、送电时要考虑对线路零序保护和横差保护的影响。在双回线路转为单回线路或单回线路转为双回线路时，线路零序保护定值应更改，以免引起零序保护不正确动作。双回线路转为单回线路时，装有横差保护的线路，其横差保护要停用。

(5) 对于带有并联电抗器的超高压线路送电，必须先投入电抗器后再合线路断路器。停电时应先将线路转检修，再停电抗器。

4. 母线操作

(1) 母线充电。母线充电前，应核实母线保护已正常投入。母线充电必须用断路器进行，不得用隔离开关对母线充电。用母联断路器充电时，其充电保护必须投入，充电正常后应停用充电保护。3/2 开关接线方式的母线正常充电操作，不应投入开关充电保护。母线倒闸操作时，应考虑对母线差动保护的影响和二次连接片相应的倒换。

(2) 倒母线操作。倒母线操作时，母联断路器应合上，并取下母联断路器操作电源的熔断器。这是因为若倒母线过程中由于某种原因使母联断路器分闸，此时母线隔离开关的拉、合操作实质上就是对两条母线进行带负荷解列、并列操作。在这种情况下，因解列、并列电流较大，隔离开关灭弧能力有限，会造成弧光短路。因此，母联断路器在合闸位置断开其控制电源，可以保证倒母线操作过程中母线等电位。

倒母线操作时，在所有负荷倒完后，断开母联断路器之前，应再次检查待停母线上所有设备均已倒至运行母线上，并检查母联断路器电流指示为零。倒母线时，要考虑倒闸操作过程对母线差动保护的影响，并注意有关二次开关的拉合以及保护连接片的切换。

5. 断路器的操作

(1) 操作前应检查控制回路、辅助回路控制电源、液压回路是否正常，储能机构已储能，即具备运行操作条件。

(2) 运行中的断路器由于某种原因造成油断路器严重缺油，空气或 SF₆ 断路器气体压力异常并低于分合闸闭锁值时，严禁对断路器进行停、送电操作，应断开故障断路器控制电源，及时采取措施，将故障断路器退出运行。

(3) 分相操作的断路器，操作时发生非全相合闸时，应立即断开已合上的相，断开该断路器的控制电源。

6. 隔离开关的操作

(1) 操作隔离开关前，应检查相应的断路器在分闸位置，以防止带负荷拉合隔离开关。

(2) 操作中，如果发现隔离开关支持绝缘子破损、隔离开关传动杆损坏等严重缺陷时，不准对其进行操作。

(3) 操作中，如果发现隔离开关被闭锁不能操作时，应查明原因，不得随意解除闭锁。

(4) 操作隔离开关后，要将防误闭锁装置锁好，以防发生误拉、误合隔离开关。

7. 继电保护及自动装置的投入、停用

(1) 投入继电保护时，先投保护装置电源，后投入保护出口连接片；停用时与此相反。其目的是防止投、退保护时保护误动。



电气设备送电前，应将所有保护投入运行（受一次设备运行方式影响的除外）。电气设备停电后，应将有关保护停用，特别是在进行保护的维护和校验时，其失灵保护一定要停用。

(2) 操作时有关保护的注意事项：

1) 新投入或大修后的变压器、电抗器投入运行后，一般将其重瓦斯保护投入信号 48~72h 后，再投跳闸。

2) 母线充电时加入充电保护，充电后停用充电保护。

3) 3/2 接线方式为两条线路串，一条线路停运、断路器合环运行时，其母线侧断路器的重合闸退出，中间断路器的重合闸正常投入，投入两断路器的短引线保护；3/2 接线方式为线路变压器串时，线路停运、断路器合环运行时，线路对应断路器的重合闸退出。

4) 线路两端的高频保护应同时投入或退出，不能只投一侧高频保护，以免造成保护误动作。高频保护投运前要检测高频通道是否正常。

5) 断路器检修时要停用非全相保护和失灵保护。

500kV 变电站典型操作票及倒闸 操作解析 (3/2 接线方式)

第一节 一次系统接线图

图 2-1 (见文后插页) 为 500kV 中心变电站一次系统接线图, 其接线方式为 3/2 接线方式。

第二节 变电站保护配置

中心变电站继电保护及自动装置的配置情况为: 500kV 系统配置有双套线路保护和与其共通道的双套远跳及过电压保护, 分别是南瑞 RCS—931AM 型线路保护装置 (包括分相电流差动和零序电流差动为主体的快速主保护, 由工频变化量距离元件构成的快速 I 段保护, 由三段式接地和相间距离及 2 个延时段零序方向过流保护构成的全套后备保护) 及与其共通道的 RCS—925A 过压及远跳保护和南自 PSL603GW 型线路保护 (包括以分相电流差动和零序电流差动为主体的全线速动主保护, 由波形识别原理构成的快速距离 I 段保护, 由三段式相间和接地距离保护及零序方向电流保护构成的后备保护) 及与其共通道的 SSR530 过压及远跳保护; 涇中 I 回线还配置有南自 WDK—600 型高抗保护; 每台开关配置有南瑞 LFP921B 型断路器保护装置 (含失灵保护、三相不一致保护、死区保护、充电保护及重合闸功能); 500kV 母线配置上继 RADSS/S 型和南自 BP—2A 型双套母线保护; 配有南自 WBZ—500 型双套主变压器保护; 220kV 系统配置南瑞 LFP—901B 型和许继 WXB—11 型 220kV 双套线路保护、南瑞 LFP—923C 型断路器失灵及辅助保护; 南瑞 RCS—915 型和许继 WMH—800 型双套 220kV 母线保护, 许继 PWSL—800 型一套失灵保护; 35kV 系统配置有许继 CST320A 站用变压器保护、四方 CSK406A 型低压电抗器保护和南自 PSC692 型低压电容器保护。

第三节 正常运行方式

500kV: 峪中线、嵩中 I 回线、嵩中 II 回线、沁中 I 回线、沁中 II 回线、中塔线、涇中 I 回线及涇中 I 回线电抗器运行, 5061、5062、5063、5051、5052、5053、5042、5043、5032、5033、5021、5022、5011、5012、5013 及中 1 号主变压器、中 2 号主变压器运行。

220kV: 中 221、I 中胜 1、I 中新 1 开关运行于中 220kV 南母, 中 222、II 中梅 1、II 中新 1、中修 1 开关运行于中 220kV 北母, 中东 220 联络。

35kV: 中 351 供 35kV I 母运行, 中抗 1、中抗 2、中抗 3 运行, 中容 1 热备用; 中 352 供 35kV II 母运行; 中抗 4 运行, 中容 3 热备用。



站用变压器：中 35 所用 1 供 1 号站用变压器带 380V 东母运行，中 35 所用 2 供 2 号站用变压器带 380V 西母运行，永中 2 供 0 号站用变压器，400 I、400 II 备用。

直流系统：1 号蓄电池、1 号充电机并供 110V 直流 I 段母线及各保护小室负荷，2 号蓄电池、2 号充电机并供 110V 直流 II 段母线及各保护小室负荷，3 号充电机备用。

第四节 500kV 开关停送电

一、500kV 中 5051 开关停电

(一) 调度操作指令票

综合操作指令票

操作单位：中心变电站 年 月 日 网综字 001 号第 1 页

操作任务	500kV 中 5051 开关由运行转检修（网检 20090001 号）					
相关方式						
发令时间		发令人		受令人		结束时间
汇报时间		汇报人		调度员		
注意事项： 1. 具体操作按现场规程执行						

拟票人： 审查人： 受票人： 下票时间：

(二) 现场倒闸操作票

500kV 中 5051 开关由运行转检修

1. 向省调调度汇报“500kV 中 5051 开关由运行转检修”
2. 检查 5052 开关运行正常
3. 断开 5051 开关
4. 抄录 5051 开关三相电流 $I_a =$ A; $I_b =$ A; $I_c =$ A
5. 检查 5051 开关三相确已断开
6. 检查 5052 开关三相电流情况
7. 装上 50511 刀闸操作电源保险
8. 装上 50512 刀闸操作电源保险
9. 装上 505117 接地刀闸操作电源保险
10. 装上 505127 接地刀闸操作电源保险
11. 拉开 50512 刀闸
12. 检查 50512 刀闸三相确已拉开
13. 拉开 50511 刀闸
14. 检查 50511 刀闸三相确已拉开
15. 退出 5051 开关断路器保护及单相重合闸



16. 断开 5051 开关第一组控制电源小开关 4K1
17. 断开 5051 开关第二组控制电源小开关 4K2
18. 将涇中 I 回线 RCS—931AM 纵联差动保护 931 运行方式切换开关 1QK 置“5051 开关检修”位置
19. 将涇中 I 回线 PSL—603GW 纵联差动保护 603 运行方式切换开关 2K 置“5051 开关检修”位置
20. 验明 505117 接地刀闸静触头处三相确无电压
21. 推上 505117 接地刀闸
22. 检查 505117 接地刀闸三相确已合好
23. 验明 505127 接地刀闸静触头处三相确无电压
24. 推上 505127 接地刀闸
25. 检查 505127 接地刀闸三相确已合好
26. 取下 50511 刀闸操作电源保险
27. 取下 50512 刀闸操作电源保险
28. 取下 505117 接地刀闸操作电源保险
29. 取下 505127 接地刀闸操作电源保险
30. 取下 5051 开关机构电源保险
31. 全面检查上述操作项目执行正确

(三) 倒闸操作机理解析

1. 第 1 项, 为什么要向省调调度汇报?

答: 2006 年 4 月 4 日, 河南省电力调度中心下发《关于加强省内 500kV 变电站管理的通知》, 通知内容如下: 由于目前河南电网 500kV 网架尚不坚强, 一旦有较大冲击, 将对河南 220kV 以下电网产生较大冲击, 而在目前的调度关系下, 屡次发生变电站异常时汇报不及时, 省调难以第一时间掌握系统运行情况的事例。鉴于河南电网的现状, 特对省内 500kV 变电站的管理强调以下 3 点: ①各单位要高度重视 500kV 变电站与省调的密切管理关系, 根据省调规程所规定的内容及本通知要求立即调整现场规程及管理不适应的内容。②500kV 设备异常及故障跳闸后, 要依照省网调度规程的要求, 视同省调设备一样及时将问题向省调进行汇报。③网调下令进行设备(母线、线路、变压器、断路器)计划停送电, 应在状态变化前, 在标准操作票第一项中注明“向省调调度汇报×××××”, 方能进行操作。

2. 第 2 项, 为什么在断开 5051 开关之前要检查 5052 开关运行正常?

答: 对于 3/2 断路器接线方式, 一个完整串正常运行方式, 是 3 台断路器供两条线路运行, 所以, 在断开 5051 开关之前要检查 5052 开关运行正常, 确保运行线路正常。

3. 第 15 项, 5051 开关由热备用转冷备用状态时, 退出 5051 开关的断路器保护及单相重合闸, 为什么?

答: 根据《华中网调直调设备操作状态令术语规范》规定, ××开关由热备用转冷备用, 应退出该开关的断路器保护及单相重合闸。退出开关的断路器保护(主要是开关失灵保护), 避免该开关在检修时保护误动跳相邻的运行开关(包括相邻线路开关、母线开关及对侧开关等)。

4. 第 16、17 项, 5051 开关冷备用状态时断开 4K1 断路器操作电源一、4K2 断路器操



作电源二小开关，为什么？

答：《国家电网公司电力安全工作规程》（变电部分）4.2.3 检修设备和可能来电侧的断路器（开关）、隔离开关（刀闸）应断开控制电源和合闸电源，隔离开关（刀闸）操作把手应锁住，确保不会误送电。所以，开关冷备用状态应断开断路器操作电源。

5. 第 18、19 项，为什么要将洹中线 RCS—931AM 纵联差动保护 931 运行方式切换开关 1QK 置“5051 开关检修”位置，将洹中线 PSL—603GW 纵联差动保护 603 运行方式切换开关 2K 置“5051 开关检修”位置？

答：根据 3/2 断路器接线方式特点，某断路器停电，不仅要求一次设备符合检修要求，同时，二次设备也必须满足相邻运行线路保护的要求，所以，将线路保护中运行方式切换开关置于与检修开关相对应的位置，可以为运行线路保护动作提供开关的正确位置判别，以便保护正确动作。

6. 第 31 项，为什么要“全面检查上述操作项目执行正确”？

答：河南省公司两票管理规定要求操作人和监护人认真全面复查本操作任务中的操作质量，确认无误后，向调度和值班负责人汇报，并在操作票最后一项上加盖“已执行”章，操作终结。

二、500kV 中 5051 开关送电

（一）调度操作指令票

综合操作指令票

操作单位：中心变电站 年 月 日 网综字 002 号第 1 页

操作任务	500kV 中 5051 开关由检修转运行（网检 20090002 号）						
相关方式							
发令时间		发令人		受令人		结束时间	
汇报时间		汇报人		调度员			
注意事项： 1. 具体操作按现场规程执行							

拟票人： 审查人： 受票人： 下票时间：

（二）现场倒闸操作票

500kV 中 5051 开关由检修转运行

1. 向省调调度汇报“500kV 中 5051 开关由检修转运行”
2. 装上 5051 开关机构电源保险 检查机构压力正常
3. 检查 5051 开关“远方/就地”小开关确在“远方”位置
4. 装上 50511 刀闸操作电源保险
5. 装上 50512 刀闸操作电源保险
6. 装上 505117 接地刀闸操作电源保险
7. 装上 505127 接地刀闸操作电源保险



8. 拉开 505127 接地刀闸
9. 检查 505127 接地刀闸三相确已拉开
10. 拉开 505117 接地刀闸
11. 检查 505117 接地刀闸三相确已拉开
12. 检查 5051 开关间隔确无安全措施
13. 合上 5051 开关第一组控制电源小开关 4K1
14. 检查 5051 开关第一组控制电源小开关 4K1 确已合好
15. 合上 5051 开关第二组控制电源小开关 4K2
16. 检查 5051 开关第二组控制电源小开关 4K2 确已合好
17. 投入 5051 开关断路器保护及单相重合闸
18. 将洹中I回线 RCS—931AM 纵联差动保护 931 运行方式切换开关 1QK 置“正常”位置
19. 将洹中I回线 PSL—603GW 纵联差动保护 603 运行方式切换开关 2K 置“运行”位置
20. 检查 5051 开关三相确已断开
21. 推上 50511 刀闸
22. 检查 50511 刀闸三相确已合好
23. 推上 50512 刀闸
24. 检查 50512 刀闸三相确已合好
25. 合上 5051 开关
26. 抄录 5051 开关三相电流 $I_a = \quad A$; $I_b = \quad A$; $I_c = \quad A$
27. 检查 5051 开关三相确已合好
28. 检查 5052 开关三相电流情况
29. 取下 50511 刀闸操作电源保险
30. 取下 50512 刀闸操作电源保险
31. 取下 505117 接地刀闸操作电源保险
32. 取下 505127 接地刀闸操作电源保险
33. 全面检查上述操作项目执行正确

（三）倒闸操作机理解析

1. 第 2 项，装上 5051 开关机构电源保险后要检查机构压力正常，为什么？

答：装上 5051 开关机构电源保险后要检查机构压力正常，因为该 500kV 开关采用的是空气压力机构，装上开关机构电源保险后，空气压力机构电机开始运转打压，正常情况下，一般需要几分钟才能打到正常值，满足开关操作压力需要。另外，如果空压机一直运转，不能打到正常值，也可以及时发现问题，及时处理。

2. 第 18、19 项，为什么要将洹中 I 回线 RCS—931AM 纵联差动保护 931 运行方式切换开关 1QK 置“正常”位置，将洹中 I 回线 PSL—603GW 纵联差动保护 603 运行方式切换开关 2K 置“运行”位置？

答：断路器恢复正常运行方式，必须将运行方式切换开关置对应的“运行”位置，为运行线路保护动作时提供断路器的正确位置判别。

3. 第 26~28 项，合上 5051 开关后，为什么要抄录 5051 开关三相电流、检查 5051 开关三相确已合好、并检查 5052 开关三相电流情况？



答：通过多方面的检查，其目的主要是避免发生断路器假合或非全相运行。

4. 第 29~32 项，5051 开关送电后，为什么取下 50511 刀闸操作电源保险、取下 50512 刀闸操作电源保险、取下 505117 接地刀闸操作电源保险、取下 505127 接地刀闸操作电源保险？

答：国家电网公司《高压开关设备运行规范》第四章 高压开关设备的运行操作 第十五条 隔离开关的操作：(7) “电动操作的隔离开关正常运行时，其操作电源应断开。”所以，断路器送电后，必须取下隔离开关操作电源保险，这样，可以有效避免正常运行时隔离开关误分事故发生。

第五节 500kV 线路停送电（带并联电抗器）

一、500kV 涇中 I 回线停电

(一) 调度操作指令票

逐项操作指令票

年 月 日

网调操字×××号 第 1 页

操作任务	500kV 涇中 I 回线由运行转检修							
相关方式	1. 500kV 中 5051、5052 开关由运行转检修； 2. 500kV 涇 5041、5042 开关由运行转检修							
操作单位	序号	操作项目	发令时间	结束时间	汇报时间	发令人	受令人	备注
涇安变电站	1	涇中 I 回线由运行转热备用						
中心变电站	2	涇中 I 回线由运行转热备用						
涇安变电站	3	涇中 I 回线由热备用转冷备用						
中心变电站	4	涇中 I 回线由热备用转冷备用						
涇安变电站	5	涇中 I 回线由冷备用转检修						
中心变电站	6	涇中 I 回线由冷备用转检修						

拟票人： 审查人： 受票人： 下票时间：

(二) 现场倒闸操作票

500kV 涇中 I 回线由运行转检修

500kV 涇中 I 回线由运行转热备用

1. 向省调调度汇报“500kV 涇中 I 回线由运行转热备用”
2. 检查 5053 开关运行正常
3. 断开 5052 开关
4. 抄录 5052 开关三相电流 $I_a = \quad A$; $I_b = \quad A$; $I_c = \quad A$
5. 检查 5052 开关三相确已断开