

BIANDIANZHAN DAOZHA CAOZUO
FENGXIAN BIANSHI YU KONGZHI



变电站倒闸操作 风险辨识与控制

徐晓红 主编
汤雨海 刘伟 赵文庆 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

BIANDIANZHAN DAOZHA CAOZUO
FENGXIAN BIANSHI YU KONGZHI

变电站倒闸操作 风险辨识与控制

徐晓红 主 编

汤雨海 刘 伟 赵文庆 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

“变电站倒闸操作风险辨识与控制”的应用,是对电气设备倒闸操作全过程风险管控的创新,是当前运维人员执行“微机开操作票”的互补,两者相辅相成、缺一不可。“微机开操作票”可规范操作顺序,而“变电站倒闸操作风险辨识与控制”是对倒闸操作中每一个操作项的具体风险(危险点)进行提前风险防范,确保操作人员的控制和预防,解决了倒闸操作全过程风险管控实际问题,更能有效地防止人身、设备、误操作事故的发生。

本书共分四部分,第一部分为公共部分;第二部分为倒闸操作全过程风险分析及典型管控措施部分;第三部分为典型倒闸操作全过程风险管控实例部分;第四部分为操作票样票。

本书可供国家电网公司各变电站运维专业人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

变电站倒闸操作风险辨识与控制 / 徐晓红主编. —北京: 中国电力出版社, 2014.12

ISBN 978-7-5123-6653-4

I. ①变… II. ①徐… III. ①变电所-倒闸操作-风险管理 IV. ①TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 238730 号

变电站倒闸操作风险辨识与控制

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

2014 年 12 月第一版

2014 年 12 月北京第一次印刷

印数 0001—2000 册

787 毫米×1092 毫米 横 16 开本 25.25 印张

596 千字


定价 80.00 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



《变电站倒闸操作风险辨识与控制》

编 委 会

主 编 徐晓红

副 主 编 汤雨海 刘 伟 赵文庆

编写人员 郑树保 张慧琳 王 玲 唐晓博 李玉祥 曹宇鹏



前 言

电网企业作为承担着重要政治责任、经济责任和社会责任的社会公用事业企业，在经济社会发展中发挥着非常重要的作用。电网安全关系国计民生，关系社会安全，关系员工健康与生命。电力生产场所的条件和环境相当复杂，具有潜在的危险性，工作中稍有不慎，就可能会给人身、设备、电网带来伤害，给企业、社会造成损失。人是保证安全生产、防止事故发生的计划者、执行者、控制者，但往往也是事故的引发者、责任的承担者、后果的受害者。在工作前必须进行倒闸操作风险（危险点）分析，倒闸操作中必须严格执行各项规程、技术标准、设备说明及有关组织措施、技术措施，防范悲剧发生。

“安全来自预防，风险在于控制，事故发生在失控之中”。变电站倒闸操作全过程风险预控工作是一项长期性、基础性工作，通过严格规范操作人员在倒闸操作、运行维护、事故处理等生产活动中的行为，针对不同类型的倒闸操作，找准操作风险是前提，控制操作风险是关键，化解操作风险是目的。通过全过程风险管控，把倒闸操作中容易发生事故、障碍、异常、隐患的全过程风险一一列举出来，指明管控的各环节，掌握其正确的操作方法及步骤，能够确保操作全过程风险处于可控、在控、能控之中。本书为防范倒闸操作全过程中发生人身、电网、设备事故，提供了超前预防、超前控制的一种极好方法，是一项系统性、突破性的创新成果。相信通过对本书内容的学习和参考，能提升一线电气运维人员预防事故、控制隐患的能力，更好的保证人身和设备的安全。

本书共分四部分，第一部分公共部分是从总则、断路器、隔离开关、线路、母线、变压器、继电保护、安全工器具、防误闭锁装置、人员、气候环境 11 个方面进行深入的倒闸操作风险管控分析；第二部分倒闸操作全过程风险分析及典型管控措施部分是从 35（10）、110（66）、220kV 线路停送电，35（10）、110（66）、220kV 线路代配停送电，35（10）、110kV（66kV）电压互感器停送电，220kV 侧

主变压器断路器代配停送电、110kV（66kV）以及 220kV 主变压器停送电，35kV（10kV）接地变压器及电容器停送电，35（10）、110（66）、220kV 母线停送电进行总体的风险分析；第三部分典型倒闸操作全过程风险管控实例部分是进一步扩展成典型倒闸操作票主要危险点分析及控制措施方面，通过 26 份标准倒闸操作票作为参照物进行每一个操作项的细致、全方位的风险管控，把变电运维人员在倒闸操作中容易发生的事故、障碍、异常的危险点及相应控制措施一一列举出来，能够使倒闸操作人员更加清楚明确操作存在的具体风险，主动采取有效措施进行防范，使每次操作风险降至最低，确保操作风险处于可控、在控、能控之中，从而达到超前预防和有效控制的目标；第四部分典型倒闸操作全过程风险管控引用的标准票样票（参照物）和执行的《倒闸操作全过程风险管控（危险点分析）》页及引用样票的一次系统图。

本书内容于 2013 年 12 月入选国家电网公司典型经验，适用于国家电网公司各变电站运维专业，通过对“变电站倒闸操作风险辨识与控制”的应用，实现资源共享，解决倒闸操作风险管控的实际问题，提升倒闸操作的安全性和可靠性。

由于编者水平有限，书中难免有遗漏和不准确的地方，欢迎广大读者批评指正。

作者

2014.7

目 录

前 言

第一部分 公共部分

1. 总则	3	7. 继电保护及自动装置	31
2. 断路器	10	8. 安全工器具	32
3. 隔离开关	14	9. 防误操作闭锁装置	33
4. 线路	19	10. 作业人员	35
5. 母线	22	11. 气象条件	37
6. 变压器	26		

第二部分 倒闸操作全过程风险分析及典型管控措施

1. 35kV (10kV) 线路停电操作	41	8. 35kV (10kV) 电压互感器送电操作	63
2. 35kV (10kV) 线路送电操作	44	9. 35kV (10kV) 线路代配操作	66
3. 35kV (10kV) 电容器停电操作	47	10. 35kV (10kV) 线路恢复代配操作	69
4. 35kV (10kV) 电容器送电操作	51	11. 35kV (10kV) 母线停电操作	73
5. 35kV (10kV) 接地变压器、站内变压器停电操作	54	12. 35kV (10kV) 母线送电操作	76
6. 35kV (10kV) 接地变压器、站内变压器送电操作	57	13. 110kV (66kV) 线路停电操作	79
7. 35kV (10kV) 电压互感器停电操作	61	14. 110kV (66kV) 线路送电操作	83

15. 110kV (66kV) 电容器停电操作	86
16. 110kV (66kV) 电容器送电操作	89
17. 110kV (66kV) 站内变压器停电操作	92
18. 110kV (66kV) 站内变压器送电操作	96
19. 110kV (66kV) 电压互感器停电操作	100
20. 110kV (66kV) 电压互感器送电操作	102
21. 110kV (66kV) 线路代配操作	105
22. 110kV (66kV) 线路恢复代配操作	109

23. 110kV (66kV) 母线停电操作	113
24. 110kV (66kV) 母线送电操作	117
25. 110kV (66kV) 主变压器停电操作	121
26. 110kV (66kV) 主变压器送电操作	124
27. 220kV 线路停、送电操作	128
28. 220kV 线路或主变压器断路器代配、恢复代配操作	132
29. 220kV 倒母线操作	138
30. 220kV 主变压器停、送电操作	142

第三部分 典型倒闸操作全过程风险管控实例

1. 10kV 友协线 04 由运行转检修	151
2. 10kV 友协线 04 由检修转运行	153
3. 10kV 1 号电容器由运行转检修	155
4. 10kV 1 号电容器由检修转运行	157
5. 10kV 1 号接地变压器由运行转检修	160
6. 10kV 1 号接地变压器由检修转运行	165
7. 10kV I 段母线停电	169
8. 10kV I 段母线送电	180
9. 10kV I 段电压互感器 81 由运行转检修	190
10. 10kV I 段电压互感器 81 由检修转运行	193
11. 10kV I 段预备线 13 断路器代汉水线 02 断路器、汉水线 02 断路器由运行转检修	195
12. 10kV 汉水线 02 断路器由检修转运行、I 段预备线 13 断路器由运行转热备用	207
13. 66kV 中热乙线 2854 停电	214
14. 66kV 中热乙线 2854 送电	220

15. 66kV 宾安线 2332 停电	223
16. 66kV 宾安线 2332 送电	230
17. 220kV 宾源线 2312 停电	237
18. 220kV 宾源线 2312 送电	247
19. 1 号主变压器由运行转检修	256
20. 1 号主变压器由检修转运行	265
21. 66kV 东母线及 66kV 母联 2330 断路器停电	276
22. 66kV 东母线及 66kV 母联 2330 断路器送电	286
23. 66kV 宾安线 2332 断路器由运行转检修、66kV 旁路 2340 断路器由冷备用转运行	296
24. 66kV 宾安线 2332 断路器由检修转运行、66kV 旁路 2340 断路器由运行转冷备用	308
25. 1 号主变压器 66kV 侧 2321 断路器由运行转检修、 66kV 旁路 2340 断路器由冷备用转运行	316
26. 1 号主变压器 66kV 侧 2321 断路器由检修转运行、 66kV 旁路 2340 断路器由运行转冷备用	328

第四部分 操作票样票

1. 10kV 友协线 04 由运行转检修·····	339	17. 220kV 宾源线 2312 停电·····	367
2. 10kV 友协线 04 由检修转运行·····	340	18. 220kV 宾源线 2312 送电·····	370
3. 10kV 1 号电容器 01 由运行转检修·····	341	19. 1 号主变压器由运行转检修·····	373
4. 10kV 1 号电容器 01 由检修转运行·····	342	20. 1 号主变压器由检修转运行·····	375
5. 10kV 1 号接地变压器 15 由运行转检修·····	343	21. 66kV 东母线及 66kV 母联 2330 断路器停电·····	377
6. 10kV 1 号接地变压器 15 由检修转运行·····	344	22. 66kV 东母线及 66kV 母联 2330 断路器送电·····	379
7. 10kV I 段母线停电·····	345	23. 66kV 宾安线 2332 断路器由运行转检修、66kV 旁路 2340 断路器由冷备用转运行·····	382
8. 10kV I 段母线送电·····	350	24. 66kV 宾安线 2332 断路器由检修转运行、66kV 旁路 2340 断路器由运行转冷备用·····	384
9. 10kV I 段电压互感器 81 由运行转检修·····	354	25. 1 号主变压器 66kV 侧 2321 断路器由运行转检修、66kV 旁路 2340 断路器由冷备用转运行·····	386
10. 10kV I 段电压互感器 81 由检修转运行·····	355	26. 1 号主变压器 66kV 侧 2321 断路器由检修转运行、66kV 旁路 2340 断路器由运行转冷备用·····	389
11. 10kV I 段预备线 13 断路器代汉水线 02 断路器、汉水线 02 断路器由运行转检修·····	356	27. 倒闸操作风险管控（危险点）分析·····	391
12. 10kV 汉水线 02 断路器由甲线转运行、I 段预备线 13 断路器由运行转热备用·····	358	附录 宾州 220kV 变电站一次系统图·····	392
13. 66kV 中热乙线 2854 停电·····	360		
14. 66kV 中热乙线 2854 送电·····	362		
15. 66kV 宾安线 2332 停电·····	364		
16. 66kV 宾安线 2332 送电·····	366		



第一部分

公 共 部 分

1. 总则

序号	作业项目	风险管控及措施	注 释
1	执行倒闸操作应具备的条件	<p>(1) 有与现场一次设备和实际运行方式相符的一次系统模拟图（或微机防误装置、微机监控装置一次系统接线图）。</p> <p>(2) 操作设备应具有明显的标志，包括名称、编号、分合指示，旋转方向、切换位置的指示及设备相色等。</p> <p>(3) 高压电气设备都应安装完善的防误操作闭锁装置。</p> <p>(4) 有值班调度员正式发布的指令、运维值班负责人正式接受的指令。</p> <p>(5) 有经过逐级审核后且合格的倒闸操作票。</p> <p>(6) 大型、复杂操作项目有执行倒闸操作全过程风险管控（危险点分析）及措施页</p>	
2	执行倒闸操作应具备的基本要求	<p>(1) 必须做好倒闸操作的准备，明确操作目的、操作任务、停送电范围，考虑保护装置与自动装置的相应改变，做好人员操作分工，明确责任。</p> <p>(2) 接受操作命令，必须准确无误认真实行复诵、录音制度，记录完整。发生疑问要及时提出，确认无误后，方可执行。</p> <p>(3) 由操作人填写操作票，经监护人和值班长审查，对大型、复杂操作经运维站专责工程师或主管审核，然后进行模拟操作演习，无误后执行。</p> <p>(4) 大型、复杂操作项目应执行倒闸操作的危险点分析。</p> <p>(5) 必须认真执行监护制，一切操作必须两人执行，一人操作、一人监护，必须在操作人站对位置后监护人再下操作令，经复诵无误后方可操作。</p> <p>(6) 每进行一项操作，都应遵循唱票、复诵、核对、操作、检查这5个程序进行。</p> <p>(7) 在操作中发生异常或突发事故时，应立即停止操作，弄清情况后再继续操作，并要逐项做好记录。</p> <p>(8) 操作完后对设备进行一次全面检查，然后由值班长汇报调度员</p>	
3	执行倒闸操作的标准程序	<p>(1) 接受调度预令和正式操作命令，应由具备受令权限的人员进行，受令时应进行录音，发布命令前必须互报单位和姓名，接令时应随听随记，接令完毕应将记录的全部内容向下令人复诵一遍，并得到下令人认可。受令人负责审核调度预备指令和调度执行指令的正确性，有疑问时必须沟通清楚。</p> <p>(2) 值班长应根据操作任务的难易程度和班组人员的精神状态，指定具备权限的操作人和监护人，并交待操作任务、原则以及操作程序和有关安全注意事项等，大型、复杂操作通知第二监护人。监护人及操作人根据调度命令和值班长的安排，共同商定具体操作步骤，操作票由操作人用《微机五防开票系统》填写操作票。操作顺序应参照标准操作票内容进行填写。</p>	(1) 操作过程中必须按操作票填写的顺序逐项操作。

序号	作业项目	风险管控及措施	注 释
3	执行倒闸操作的标准程序	<p>(3) 操作人填写操作票后, 操作人和监护人应根据模拟图板或接线图核对所填的操作项目, 先后签名, 然后交值班长审核签名。大型复杂操作必须经过管理人员(第二监护人)审核签名, 并进行倒闸操作全过程风险管控(危险点分析)页分析, 然后再进行模拟操作演习。</p> <p>(4) 模拟操作前, 大型复杂操作(220kV 主变压器停电、220kV 倒母线及母线停电、220kV 线路或主变压器代配、一、二次变压器全停、110kV(66kV)倒母线及母线停电、110kV(66kV)转代负荷、变电站新投或重要设备改造后送电操作和其他危险性较大的操作, 必须进行倒闸操作全过程风险管控(危险点分析)页并交底。危险点分析由监护人主持, 操作人、第二监护人、值班长参加, 其他管理人员也可以参加。参加危险点分析的人员应共同对倒闸操作中的危险因素进行全面细致地分析, 并由操作人记录, 手写填入倒闸操作危险点分析页, 监护人、值班长对填写内容进行检查后, 第二监护人对填写情况进行审核把关。</p> <p>(5) 模拟操作前必须核对模拟图板的系统运行方式与实际运行方式一致。具有微机五防功能的模拟图板, 模拟操作必须经过五防把关。运维站经后台机远方遥控系统操作, 必须配置并接入防误闭锁。操作前检查闭锁系统与计算机监控系统闭锁一致, 确保逻辑正确、齐全。</p> <p>(6) 值班长和第二监护人应监督模拟操作演习。</p> <p>(7) 在模拟图板或微机五防模拟图上进行演习时, 应模仿实际操作, 值班长和协助操作人员应观看演习。监护人应逐项唱票, 操作人手指被操作模拟设备进行复诵, 监护人认为正确后发出“对、执行”动令, 操作人执行模拟操作。每模拟完一项, 监护人核对无误之后, 在演习栏标注蓝色“√”。</p> <p>保护连接片及二次熔断器(开关)等设备的模拟操作, 应在图板上指出相应一次设备的位置。</p> <p>(8) 模拟操作演习结束后监护人、操作人再次在模拟图板或微机五防模拟图上核对整个操作程序是否无误, 然后由操作人在操作票上盖“以下空白”章, 交值班长收存, 等待正式操作命令。</p> <p>(9) 模拟操作后, 应检查、准备操作工具。</p> <p>(10) 需要移交下一班组操作的操作票, 操作人、监护人、值班长分别审核后不再签名和进行模拟演习。接班人员执行第(3)~第(5)条审核签字、模拟演习后方可操作。</p> <p>(11) 当取消操作时, 应办理操作票作废手续, 由值班长观看, 监护人监护, 恢复模拟图板与实际相符。</p> <p>(12) 受令人接到调度正式操作命令后做好记录, 并在操作票上填写下令时间、调度指令号、下令人、受令人、操作开始时间, 填好后将操作票交给监护人开始执行操作。监护人和操作人一起取出需要操作设备的钥匙或解锁工具盒, 由操作人携带并按有关规定携带经检查合格的用具。</p>	<p>(2) 执行一个倒闸操作任务, 中途严禁换人, 在执行倒闸操作中严禁做与操作无关的事, 交接班时操作未完不得进行交接班。在操作过程中监护人自始至终认真监护, 没有监护人的命令, 操作人不得擅自操作。</p>

序号	作业项目	风险管控及措施	注 释
3	执行倒闸操作的标准程序	<p>(13) 操作中操作人在前,监护人在后,两人的步调、相互位置要协调,并保证操作人在操作过程中始终处于监护人的视线中。操作前后要有看电流、电力、电压表和灯光指示的意识,双方都有对所操作项目的责任。</p> <p>(14) 每到一操作设备前,监护人及操作人必须先核对设备位置、名称、编号和运行状态与操作内容是否相符,确认符合后方可执行操作。</p> <p>(15) 进行倒闸操作时,监护人唱票,操作人复诵,声音要洪亮,吐字要清楚。</p> <p>(16) 每进行一步操作,应遵循下列标准操作步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 操作人和监护人一起到被操作设备处,指明设备名称和编号,监护人下达操作命令。 2) 操作人手指操作部位,复诵命令。 3) 监护人审核复诵内容和手指部位正确后,下达“对!解锁”令。操作人解锁后,手握把手,监护人发出“对!执行”令。无需解锁的设备,监护人只发出“对!执行”命令。 4) 操作人执行操作。 5) 监护人和操作人共同检查操作质量。 6) 监护人在操作票本步骤“操作”栏标注红色“√”,再进行下一步操作内容。 <p>(17) 检查项目时,监护人唱票,操作人手指被检查设备,一边复诵一边核对检查,确认正确后,给予肯定回答。</p> <p>(18) 操作票执行完后,监护人应在操作票上填入终了时间,在操作项目栏右下角盖“已执行”章,向值班长报告操作情况,上交操作票。值班长立即向值班调度员报告操作命令执行情况,并收存操作票。</p> <p>(19) 操作完毕后对操作过的设备、灯光表计指示、系统潮流、保护配置、保护切换情况等进行全面检查。微机防误装置必须回传解锁工具</p>	<p>(3) 操作中发生疑问时,应立即停止操作并向值班调度员或值班负责人报告,弄清问题后,再进行操作。不准擅自更改操作票,不准随意解除闭锁装置,禁止使用非正常方法强行操作设备</p>
4	断路器、隔离开关、地线、熔断器(开关)、保护连接片的标准倒闸操作执行程序	<p>(1) 操作断路器时,监护人唱票,操作人手指断路器名称、编号复诵。核对无误后,监护人发出“对,解锁”令。操作人解锁后手握把手,然后监护人发出“对,执行”操作令,操作人即按正确拉合方向进行操作。操作中操作人应有检查灯光、表计是否正确的意识。</p> <p>(2) 操作隔离开关时,监护人唱票。操作人手指隔离开关名称、编号复诵。核对无误后,监护人发出“对,解锁”令。操作人解锁后手握把手,然后监护人发出“对,执行”操作命令,操作人即按正确的拉合方向进行操作。操作完后应检查隔离开关实际开合位置,操作现场看不到开合位置的隔离开关要另列检查项目。</p>	

序号	作业项目	风险管控及措施	注 释
4	断路器、隔离开关、地线、熔断器（开关）、保护连接片的标准倒闸操作执行程序	<p>(3) 操作熔断器（开关）和保护连接片时，监护人唱票，操作人手指熔断器（开关）或保护连接片名称复诵。核对无误后，监护人发出“对，执行”动令，操作人即进行操作。拉熔断器（开关）时先拉正极，后拉负极，合熔断器（开关）时与此相反。</p> <p>(4) 装设接地线前要先验电，验电前应在带电设备上验证验电器是否良好。执行验电时，监护人唱票，操作人核对设备名称，手指要装设地线位置复诵。核对无误后，监护人发出“对，执行”动令，操作人三相验电确认无电压后回复“三相确无电压”。</p> <p>(5) 在无需打开设备网门进行装地线时，应在验电前核对装设地线实际位置无误后，先将接地端接牢并将地线排列放置好。验明无电压后，监护人唱票，操作人手指已验电位置复诵。核对无误后，监护人发出“对，执行”动令，操作人即装设地线。</p> <p>(6) 在需要打开设备网门，在断路器柜内或网门内装设地线时，监护人唱票验电项，操作人手指设备名称复诵。核对无误，监护人发出“对，解锁”动令，操作人解锁并打开网门。网门打开后，操作人手指验电位置（与设备保持足够安全距离），监护人核对无误后，发出“对，执行”动令。验电后，按第（5）条装设地线。</p> <p>在断路器柜、围栏内的断路器两侧装设地线，或断路器引线在同一侧的断路器两侧装设地线，应在断路器两侧首先分别验电后再分别装设地线。</p> <p>(7) 拆除地线时，监护人唱票，操作人复诵核对无误后，手握地线杆或地线手柄复诵，监护人发出“对，执行”动令，操作人即按先拆导体端，后拆接地端的顺序拆除地线</p>	
5	执行倒闸操作前，值班人员要分析考虑的问题	<p>改变后的运行方式是否正确、合理及可靠</p> <p>倒闸操作是否会影响继电保护及自动装置的运行</p> <p>要严格把关，防止误送电，避免发生设备事故及人身触电事故</p>	<p>在确定运行方式时，应优先采用运行规程中规定的各种运行方式，使电气设备及继电保护尽可能处在最佳状态运行</p> <p>在倒闸操作过程中，如果预料有可能引起某些保护或自动装置误动或失去正确配合，要提前采取措施或将其停用</p> <p>在送电的设备及系统上，不得有人工作，工作票应全部收回。 设备预防性试验合格，制订倒闸操作中防止设备异常的各项安全技术措施，并进行必要的准备</p>

序号	作业项目	风险管控及措施	注 释
6	倒闸操作的总则	<p>(1) 操作中要有检查设备状态、声、光、表计、信号等表示的意识。</p> <p>(2) 操作中有疑问或有接地、跳闸等情况时，立即停止操作进行检查核对、汇报。</p> <p>(3) 接受调度命令时必须进行记录，并明确操作任务和目的，对调度命令有疑问时必须核对清楚，如调度操作命令危及人身和设备安全时应拒绝执行，并及时汇报。</p> <p>(4) 操作票的填写要在保证操作顺序正确的前提下，应按各变电站现场间隔的实际位置，使操作路线在符合规定的前提下科学合理，减少往返，节省操作时间。</p> <p>(5) 必须严格执行“四把关”，复杂操作设置第二监护，第二监护人应对“四把关”的全过程进行监护。</p> <p>(6) 操作时严格按操作票顺序操作，不得跳项漏项，严格执行“四对照”。</p> <p>(7) 操作前对拉杆、验电器、绝缘手套、地线等安全用具进行检查试验，操作中按规定正确使用安全工器具、佩戴安全防护用具。不合格的安全工具不得使用。</p> <p>(8) 模拟操作必须检查模拟屏设备状态与实际设备状态一致，多项操作任务先后进行时，必须按操作任务的先后顺序进行模拟。</p> <p>(9) 操作人与监护人操作前明确操作任务、顺序及注意事项，操作时唱票复诵声音必须洪亮清楚，操作人始终在监护人监护范围内，在监护人没有发出动令前，操作人不得操作。</p> <p>(10) 操作中正确使用解锁工具，不得擅自解除闭锁装置。</p> <p>(11) 验明设备无电压与装设地线操作必须连续进行，中间不得有其他操作项目。地线接地端必须连接牢固。</p> <p>(12) 需要手动复位才能停用和投入的二次连接片，必须在操作连接片后及时复位。</p> <p>(13) 操作结束应对操作后的一、二次设备状态进行核对。</p> <p>(14) 雷电时，禁止就地进行倒闸操作。</p> <p>(15) 倒闸操作中拉杆、验电器、绝缘手套不得直接放在地面上，应靠在或放在设备操动机构上。</p> <p>(16) 电气设备不允许无保护运行，设备送电前（在一次设备操作前）其继电保护及自动装置应按要求投入。倒闸操作中或设备停电后，如无特殊要求，一般不必操作保护或将保护连接片停用（继电保护有特殊交待的除外）；但操作后涉及保护误动能造成运行设备误跳闸的，则应将误动的保护停用</p>	

序号	作业项目	风险管控及措施	注 释
7	执行倒闸操作中的“五防”	(1) 防止误拉、误合断路器； (2) 防止带负荷拉、合隔离开关； (3) 防止带电挂地线或合接地开关； (4) 防止带接地线或接地开关合闸； (5) 防止误入带电间隔	
8	执行倒闸操作的“六把关”	(1) 操作准备关：调度通知填票时，必须明确操作任务、目的、停电范围及运行方式的变更。同时要考虑保护与自动装置的相应变化，如：电压互感器停电对抗抗、纵联保护、自动装置、频率、故障录波器的影响和二次侧对工作地点反窜高压等。并将操作中所应用的安全工具、器材等准备好。较复杂的操作应提前研究，做好操作准备。 (2) 操作票填写关：接到调度操作命令，应经复核后，将操作任务填写在操作任务栏内；综合令应参照有关规定，逐一拟写操作步骤。操作票由操作人填写，监护人审核，值班长审查。遇有重大或复杂的操作，应由专工审查。 (3) 受接令关：调度下令前，应首先通报变电站站名、值班人员姓名，值班长接令。重复命令无误后，经调度同意方可执行操作。如本操作对系统有影响，应向调度询问清楚；若对操作有疑问，应与调度员研究解决。 (4) 模拟预演关：模拟盘要保持与运行方式相符，操作人、监护人根据操作票所填写的步骤在模拟盘上进行预演。无误后再进行操作，地线也应在模拟盘上标出位置。 (5) 操作监护关：在操作过程中，监护人应对操作人进行不间断的监护，及时纠正操作人的不正确动作。监护人唱票，操作人要站对位置，手指被操作设备并重复命令，监护人确认后，方可操作。操作后要认真检查操作质量，最后在操作完的项目上挑勾。监护人要提醒操作人下一步操作项目。操作终了，记录时间，向调度回令后，在操作票盖“已执行”章。 (6) 操作质量检查关：操作断路器时，检查指示灯、表计、分合指示。操作隔离开关时，检查三相要同期，拉、合要到位，操作把手上的定位销要销好。装设地线时先接接地端，接地要牢固可靠，地线不得缠绕，地线不得与人体接触。操作过程中发生问题需要解锁操作时，应查清原因，并履行工作程序，禁止强行操作	
9	执行倒闸操作运维人员应具备的“三熟三能”	(1) 三熟：1) 熟悉设备、系统和基本原理； 2) 熟悉操作和事故处理； 3) 熟悉本岗位的规程和制度。 (2) 三能：1) 能正确地进行操作和分析运行状况； 2) 能及时地发现故障及排除故障； 3) 能掌握一般的维修技能	