

DL/T969-2005 《变电站运行导则》

宣贯学习辅导

· 条文释义 · 导则诠释 · 内容解读 ·
· 学习辅导 · 阅读指南 ·

天津市电力公司 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

DL/T969-2005《变电站运行导则》 宣贯学习辅导

天津市电力公司 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书为 DL/T 969—2005《变电站运行导则》宣贯学习辅导，主要内容包括：指明条文制定的依据和出处，便于了解、查询；将文中提及的概念性的东西阐明其内涵，并对其中个别条文内容予以展开叙述或进行归纳，使读者更能理解和掌握要领，在执行中把握分寸；以培训的角度讲述基础知识和理论根据，意在浅显易懂地讲明其道理。

本书读者对象为交流 35kV 及以上电压等级的变电站（含发电厂升压站）及监控中的变电运行值班人员及相关专业人员。

图书在版编目（CIP）数据

DL/T 969—2005《变电站运行导则》宣贯学习辅导/天津市电力公司编. —北京：中国电力出版社，2007

ISBN 978-7-5083-4966-4

I. D… II. 天… III. 变电所—电力系统运行—规则—中国—学习参考资料 IV. TM63-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 133362 号

中国电力出版社出版、发行

（北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>）

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 1 月第一版 2007 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 3.125 印张 64 千字

印数 0001—3000 册 定价 9.00 元

*

版 权 专 有 翻 印 必 究

（本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换）

编 委 会

主 任：赵 鹏

副 主 任：薛 锦 蒋亦兵 康建民

成 员：施学谦 刘 勇 张 健 贾长朱

刘志刚 刘继平 高 桐 杨 华

王 强 高 捷 郭象吉 庄 剑

马长洁 姜 永

参加编写单位：天津市电力公司、华东电网有限公司、
东北电网有限公司、西北电网有限公司、
湖北省电力公司武汉供电公司、
广东省广电集团广州供电分公司

主要编写人员：付艳华 王宝珊 单大鹏 赵 琦
蒋亦兵 丁永福 周建国 王伟斌
叶胜峰 刘宝奎 郭 克 姚树海

前 言

DL/T 969—2005《变电站运行导则》(以下简称《导则》)是对变电运行专业值班人员的巡视、操作和故障处理工作提出的规范化的统一要求,以指导和促进供电企业的安全生产。作为《导则》的编写成员,经历了文件起草、修改、定稿,反反复复,五易其稿,最后形成送审稿的过程。这对我们来说确实是一个加深理解,不断提高的机会。难得的学习收获使我们萌生了将自己对《导则》条文肤浅的理解用释义的方式写出辅导材料提供给读者,抛砖引玉,促进《导则》的学习和贯彻,这是我们的初衷。

《导则》释义表述的内容有三:一是指明条文制定的依据和出处,便于了解、查询;二是将文中提及的概念性的东西阐明其内涵,并对其中个别条文内容予以展开叙述或进行归纳,使读者更能理解和掌握要领,在执行中把握分寸;三是从培训的角度讲述基础知识和理论根据,意在浅显易懂地讲明其道理。

通过条文释义的解读,变电运行人员可加深对《导则》的理解,把握条文精髓,因此,本书是各单位宣贯学习《导则》的理想材料。

鉴于我们仅仅是《导则》编写组中的一员,加之水平所限,很可能对条文的理解片面或词不达意,造成谬误引读,希望同行的专家及广大读者给予指正。

编 者

2006.11

目 录

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统运行	2
5 倒闸操作	10
6 高压电气设备的运行、异常及故障处理	15
7 二次设备的运行、异常及故障处理	70
8 公用系统的运行、异常及故障处理	83
9 运行规程的编制	93

1 范围

本导则规定了变电运行值班人员及相关专业人员进行设备运行、操作、异常及故障处理的行为准则。本导则适用于交流 35kV 及以上电压等级的变电站(含发电厂升压站)及监控中心。

释义: 本导则适用于交流 35kV 及以上电压等级的变电站(含发电厂升压站)及监控中心。调相机、交、直流换流站设备, 因其运行、操作等工作与其他变电设备区别较大, 故未列入本导则范畴。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件, 其随后所有的修改单或修订版均不适用于本标准, 然而, 鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本适用于本标准。

DL 408 电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)

DL/T 572—1995 电力变压器运行规程

DL/T 596—1996 电力设备预防性试验规程

DL/T 724—2000 电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 拉开、合上(拉、合) Switch off \ Switch on

指对断路器、隔离开关及控制电源的操作。

3.2 试停 Try to de-energize

寻找故障时, 将断路器逐一停运。

3.3 试送 Try to energize

寻找故障过程中用断路器给线路送电。

3.4 连接片 Link board

继电保护及安全稳定自动装置二次回路使用的连接板。

3.5 投入、退出 (投、退) Connect\ Disconnect

指保护连接片的投入、退出。

3.6 特巡 Special patrol

正常巡视以外的巡视。

3.7 过热 Over-heat

超过规定的高温限值。

3.8 受总 Load-side circuit breaker

与变压器直接相连的断路器。

3.9 接头 Linkage head

指设备与设备之间连接处的接线板或压接点。

3.10 就地 Local

指在需要操作的设备处。

3.11 Z形变压器 (曲折变压器) Z-shape transformer

在主变压器三角形接线侧, 提供一个中性点。其三相绕组接成曲折形, 形如“Z”。

3.12 监控中心 Inspection and control center

对无人值班或少人值守变电站监视、控制的场所。

4 系统运行

4.1 一般规定

4.1.1 值班人员应经岗位培训且考试合格后方能上岗。应掌握变电站的一次设备、二次设备、直流设备、站用电系统、防误闭锁装置、消防等设备性能及相关线路、系统情况。掌握各级调度管辖范围、调度术语和调度指令。

4.1.2 值班人员应严格执行调度指令，并根据《变电站现场运行规程》的规定进行相应的操作。

4.1.3 新建、改（扩）建的变电站投入运行前应有设备试验报告、调试报告、交接验收报告及竣工图等，设备验收合格并经系统调试合格后方可投入运行。新建变电站投入运行三个月后、改（扩）建的变电站投入运行一个月后，应有经过审批的《变电站现场运行规程》。投运前，可用经过审批的临时《变电站现场运行规程》代替。

释义：此处所列为新设备投运前的主要验收项目，实际验收的项目要根据设备实际情况进行增减。设备投运前必须具备《变电站现场运行规程》，但有时由于时间进度要求，允许先用经过审批的临时规程代替。新建变电站投入运行三个月后、改（扩）建的变电站投入运行一个月后，应有经过审批且印制规范的《变电站现场运行规程》。

4.1.4 新投入运行的主变压器、线路加压后应进行定相，无误后方可带负载或进行并（解）列操作。由于检修或更换设备引起接线变动时，应进行核相。

释义：由于检修或更换设备引起接线变动时，应进行核相。这是有事故教训的，由于设备的接线方式和安装方式不同，有时设备的不同部位在不同的间隔和房间内，为确保接线正确，在投运前应进行设备核相。

4.1.5 值班人员在正常倒闸操作和事故处理中，应严格按照

调度管辖范围执行指令。值班人员对调度指令产生疑问时，应及时向调度提出，确认无误后再进行操作。

4.1.6 运行设备发生异常或故障时，值班人员应立即报告调度。若发生人身触电、设备爆炸起火时，值班人员可先切断电源进行抢救和处理，然后报告调度。

释义：凡操作“调度管辖”设备，必须有明确的调度指令。一方面，除调度部门已明确由站内自行负责的设备外，变电运行人员不得无令操作。在危及人身安全和严重危及主设备安全的特殊情况下（如火灾、触电等），变电运行人员可先自行切断电源紧急处理，但事后必须报告调度部门。另一方面，变电运行人员应做到有令必行，即执行调度指令严肃认真，有令必明，即明确调度指令的含义及操作范围。如不理解调度指令含义或对调度指令产生疑问时，必须询问清楚；如认为调度指令确有错误，不应草率行事，应与其他运行值班员及当值调度员共同商榷。

4.1.7 10kV 小电阻接地系统的运行

4.1.7.1 小电阻接地系统不允许退出接地电阻运行。

释义：在小电阻接地系统中，出线多为电缆线路，发生单相接地时即跳闸，以保护设备和网络的可靠运行，若失去小电阻运行则发生单相接地时零序保护将不会动作跳闸，使电缆及其他配电设备长时间承受过电压，易造成设备损坏和扩大事故。

4.1.7.2 当 10kV 母线分段运行时，每条母线应有一组接地电阻投入运行。

4.1.7.3 当 10kV 母联断路器在合闸位置时，而其中一条母线的受总断路器在分闸位置时，应投入运行的受总断路器所

对应的接地电阻，不允许两组接地电阻长时间并列运行。

释义：小电阻接地系统不允许两组接地电阻长时间并列运行，主要是考虑到并列运行时零序网络的参数发生了变化而保护定值未变，致使零序保护的可靠性和灵敏度降低，影响切除零序故障的正确性。

4.1.7.4 接地电阻开关的过流、零序保护应投入运行，接地电阻零序保护联跳对应的变压器 10kV 侧的受总断路器保护亦应投入运行。

4.1.7.5 变压器 10kV 侧受总断路器联跳对应接地电阻的保护连接片应投入运行。10kV 母线上运行设备的零序保护均应投入运行。

4.1.8 低频减载装置按调度指令投入运行。

4.2 系统操作要求

4.2.1 系统并（解）列操作

变电站并（解）列操作应按调度指令进行。在自动并列装置失灵时，经调度同意，可手动并列。

4.2.2 有效接地系统变压器中性点接地的操作

4.2.2.1 主变压器中性点接地方式应根据调度要求确定，主变压器接地的操作必须按照调度指令进行。

4.2.2.2 主变压器中性点保护的配置必须满足变压器中性点接地方式的要求，操作时应核对变压器零序保护投运情况。

4.2.2.3 在有效接地系统中，对于中性点不接地运行的变压器，在投入或退出操作前，应将主变压器中性点接地并考虑中性点保护的投入、退出。

释义：在变压器投入或退出操作时，将产生操作过电压，严重时可能威胁变压器的绝缘，为保证在操作时变压器的安

全，在进行这些操作时一定要把主变压器中性点接地，待操作完毕再恢复中性点的正常方式，即调度系统运行要求的方式。

4.2.2.4 有效接地系统中，装有自投装置的备用变压器，应将其中性点隔离开关合上。

4.2.3 无功补偿装置的操作

4.2.3.1 并联补偿装置的操作应按照调度指令或无功电压调整原则进行操作。

4.2.3.2 操作并联补偿装置时，不允许并联电抗器与并联电容器同时投入运行。

4.2.3.3 电压和无功调整：

- a) 母线电压超出允许范围或无功缺乏时，应进行电压和无功的调整；
- b) 当母线电压合格而容性无功缺乏时，应投入电容器组，感性无功缺乏时，应投入电抗器组；当无功满足要求而电压未达到要求时，应调整变压器有载调压分接开关；
- c) 当变电站无功和母线电压都达不到要求时，应保证母线电压在合格范围。

释义：变电站担负着电压调整的任务，其主要手段为调节主变压器分接开关和投切站内电容器来解决。运行人员依据调度下达的电压曲线掌握，保证电压合格率。既满足于电容器投切合理性，也要符合电压调整的原则。电压调整的原则要求为：无功统一规划，分级补偿，就地平衡。

4.3 异常及故障处理

4.3.1 值班人员发现系统异常，如系统振荡、较大的潮流变

化或安全自动装置动作时，应报告调度并加强监视。

释义：本条对值班人员发现系统潮流突变，并伴随着电流、电压的较大波动，虽未有保护装置动作的情况亦应报告调度并加强监视的要求涵盖之内。

4.3.2 值班人员发现负载超出设备允许范围时，应报告调度并加强监视。

4.3.3 非全相运行

4.3.3.1 发生非全相运行时，应立即报告调度，经调度同意进行处理：

- a) 运行中断路器断开两相时应立即将断路器拉开；
- b) 运行中断路器断开一相时，可手动试合断路器一次，试合不成功，应将断路器拉开。

释义：运行中断路器断开两相时应立即将断路器拉开，是指采用机械的方法手动将断路器断开。

4.3.3.2 非全相断路器不能拉开或合上时，可考虑采用旁路断路器与非全相断路器并联、母联断路器与非全相断路器串联及拉开对端断路器等方法，使非全相断路器退出运行。

4.3.3.3 断路器非全相运行的处理方法及注意事项应列入《变电站现场运行规程》。

4.3.4 非有效接地系统的谐振

4.3.4.1 确认发生谐振后，应报告调度，以改变网络参数为原则，可选择下列方法处理：

- a) 变压器带空载母线时，可给配电线路送电；
- b) 拉、合电容器组断路器；
- c) 拉、合母联断路器；
- d) 停运充电线路。

释义：绝大多数谐振是由于电力系统网络电容和电抗参数匹配形成的能量波动，若要消除谐振，应改变系统的电容和电抗参数。拉合电容器组，停运充电线路，是改变网络的容性参数；为线路送电，拉合母联断路器，是改变网络的结构，进而改变网络参数。

4.3.4.2 过电压未消除前禁止靠近避雷器、消弧线圈和电压互感器。

4.3.5 非有效接地系统接地故障

4.3.5.1 单相接地时，应穿绝缘靴检查站内设备，不得触及开关柜和金属架构。

4.3.5.2 装有接地选线装置时，应先将自动查找接地结果报告调度，听候处理。

4.3.5.3 未装接地选线装置时，经判定接地故障不在变电站内，应按调度指令用试停的方法查找接地线路。

4.3.5.4 严禁用隔离开关拉、合系统有接地故障的消弧线圈。

释义：流过正常工作的消弧线圈中的电流是中性点不平衡电流。当有接地故障时消弧线圈流过的故障电流其数值远大于隔离开关正常可开断的电流。

4.3.6 线路断路器跳闸

4.3.6.1 下列情况不得试送：

- a) 全电缆线路；
- b) 调度通知线路有带电检修工作；
- c) 断路器切断故障次数达到规定时；
- d) 低频减载保护、系统稳定装置、联切装置及远动装置动作后跳闸的断路器。

4.3.6.2 单电源的重要线路，重合闸未动作或无重合闸，应

经调度同意，试送一次，并将试送结果报告调度。

4.3.6.3 内桥接线的变电站，在一回进线运行而另一回进线备用的方式下，若运行线路跳闸，互投装置失灵或无互投装置，经调度同意，合上另一回线路的断路器；若两回进线运行而母联断路器在备用的方式下，发生一回进线跳闸，自投装置失灵或无自投装置，经调度同意，合上母联断路器。

4.3.6.4 线路故障越级跳闸，应先隔离故障元件，再恢复供电。

4.3.7 变电站全停故障

4.3.7.1 变电站全停故障的处理：

- a) 全面检查继电保护动作信号、断路器位置、表计指示及直流系统情况，并报告调度；
- b) 恢复站用电，确保直流系统完好。

4.3.7.2 变电站全停故障的注意事项：

- a) 利用备用电源恢复供电时，应考虑其负载能力和保护整定值，防止过负载和保护误动作。必要时，只恢复站用电和部分重要用户的供电；
- b) 防止非同期并列，防止向有故障的电源线路反送电。

4.3.7.3 电网故障造成变电站全停时，检查确认站内设备正常，若电容器断路器已在拉开位置，则其他一次设备不作任何操作，报告调度，等候指令。

4.3.7.4 站内故障造成变电站全停时，应尽快隔离故障点，恢复站用电，检查各线路有无电压，按调度指令处理事故。

释义：变电站全停故障，一般可分为两种情况：本站设备故障造成全站停电，或是电网事故使变电站来源无电。无论何种原因造成的变电站全停，皆应注意以下三点：

(1) 全面掌握各种信号、光字牌,以防直流失电后中央信号消失。

(2) 确保直流系统可靠,设法恢复站用电。

(3) 应使电容器断路器在分闸位置,以防突然来电对电容器造成冲击。

5 倒闸操作

5.1 一般规定

5.1.1 倒闸操作应根据调度指令和《变电站现场运行规程》的规定进行,无调度指令不得改变调度范围内运行设备的状态。

5.1.2 变电站可自行操作的设备,由当值值班长下达操作指令。

释义:变电站可自行操作的设备,一般是指变电站站用电系统、直流系统及变压器有载调压箱的操作。

5.1.3 被批准有接令权的当值值班人员可以接受调度指令。发布、接受操作任务必须复诵,互报单位、姓名,使用规范术语。

5.1.4 倒闸操作按规定填写操作票,操作前进行模拟预演。填票人员必须明确操作任务和操作顺序,掌握运行方式及设备状态,操作票应由具有审核资格的人员审核合格后执行。

释义:依据国家电网公司于2005年3月1日公布试行的《国家电网公司电力安全工作规程(变电站和发电厂电气部分)》第2.3.4条对操作票的规定:倒闸操作由操作人员填用操作票。另按第2.3.8条对操作票的规定,计算机生成的操作票适用本条款。

5.1.5 倒闸操作由两人进行，一人操作，一人监护。单人值班变电站倒闸操作按 DL 408 的相关规定执行。

释义：依据国家电网公司于 2005 年 3 月 1 日公布试行的《国家电网公司电力安全工作规程（变电站和发电厂电气部分）》第 2.3.3.1 条监护操作的规定：监护操作时，其中一人对设备较为熟悉者作监护。特别重要和复杂的倒闸操作，由熟练的运行人员操作，运行值班负责人监护。第 2.3.3.2 条单人操作的规定：① 单人值班的变电站操作时，运行人员根据发令人用电话传达的操作指令填用操作票，复诵无误。② 实行单人操作的设备、项目及运行人员须经设备运行管理单位批准，人员应通过考核。

随着无人值班变电站的大量投运，在技术条件具备的情况下，可以根据变电站实际需要实行单人操作。

5.1.6 每张操作票只能填写一个任务，严禁颠倒操作顺序，严禁跳项操作。操作过程中，不得进行与操作无关的工作。

5.1.7 操作过程中遇有事故时，应停止操作，报告调度；遇有疑问时，应询问清楚无误后，再进行操作。

5.1.8 在变压器的并（解）列操作中，应检查各侧断路器分、合位置及各侧负载的分配情况。

5.1.9 继电保护及安全自动装置连接片的操作应按《变电站现场运行规程》或调度指令执行。新设备首次投入的保护连接片操作，值班人员应在继电保护专业人员的指导下进行。继电保护与一次设备联动试验时，值班人员应与专业人员共同进行，并采取防止误动、误碰的措施。

释义：继电保护和安全保护装置是变电站的重要设备，其正常运行与否直接关系变电站的安全运行。因此，《变电站