

输电网安全性评价 (试行)

国家电力公司

2000-10-26 发布

T-652.2
D474

 STATÉ POWER

输电网安全评价 (试行)

国家电力公司

2000-10-26 发布

图书在版编目 (CIP) 数据

输电网安全性评价：试行/国家电力公司编. —北京：

中国电力出版社，2000

ISBN 7-5083-0466-7

I. 输… II. 国… III. 输电-电力网络分析-安全-
评价 IV. TM711

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 59644 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100644 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市地矿印刷厂印刷

各地新华书店经销

2001 年 1 月第一版 2001 年 3 月北京第三次印刷

787 毫米×1092 毫米 横 16 开本 5 印张 82 千字

印数 11001—15000 册 定价 25.00 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)

国家电力公司文件

国电发 [2000] 659 号

关于颁发《输电网安全性评价》 (试行) 的通知

各分公司，华北电力集团公司，华能集团公司，各省（自治区、直辖市）电力公司，电力科学研究院：

《输电网安全性评价》（试行）经审查通过，批准为国家电力公司系统内推荐性标准，现予发布。自2001年1月1日起在国家电力公司系统内贯彻执行。

执行过程中的问题和意见请及时告国家电力公司。

附件：《输电网安全性评价》

国家电力公司（印）

二〇〇〇年十月二十六日

目 录

1 电网	1	5.1 枢纽变电站的状况	39
1.1 电源	1	5.1.1 主变压器和并联电抗器	39
1.2 电网结构	2	5.1.2 无功补偿装置	44
1.3 稳定水平	3	5.1.3 静态补偿装置	47
1.4 无功补偿	7	5.1.4 高压开关设备	48
1.5 短路电流	8	5.1.5 “小四器”	50
1.6 过电压	8	5.1.6 母线及架构	50
2 调度运行及运行方式	9	5.1.7 直流系统	52
2.1 调度运行	9	5.1.8 过电压保护和接地	55
2.2 运行方式及电网安全稳定管理	13	5.2 500 (330) kV 线路及 220kV 联络线	56
2.3 电网安全自动装置	19	5.2.1 运行管理	56
2.4 对电源的安全稳定要求	23	5.2.2 线路的巡视和维护	58
3 继电保护	25	5.2.3 外绝缘配置和防污闪工作	59
3.1 继电保护配置及选型	25	5.2.4 过电压防护和接地	60
3.2 继电保护的运行管理	26	5.3 电缆及电缆用构筑物	61
3.3 继电保护动作统计分析	29	5.3.1 技术管理	61
3.4 继电保护专业技术培训管理	30	5.3.2 运行和维护	62
3.5 继电保护运行指标	30	5.3.3 防火措施	63
4 通信及调度自动化	30	5.3.4 过电压防护和外绝缘	63
4.1 通信	31	注 1	64
4.2 调度自动化	34	附加说明	65
5 电气一次设备	39	编制与使用说明	66

序号	评 价 项 目	标准分	查 证 方 法	评 分 标 准 及 评 分 方 法	实得分	备 注
1	电网	2000				
1.1	电源	200				
1.1.1	有功功率储备是否足够。	120	最大发电负荷与可用装机容量和外界电力进行平衡对照。			
1.1.1.1	旋转备用容量是否满足 2%~5% 最大发电负荷要求。	20	查阅资料及运行方式表。	不满足要求不得分。		
1.1.1.2	事故备用容量是否满足 10% 最大发电负荷且不小于网内最大机组容量的要求。	20	查阅资料及运行方式表。	每低 10% 扣 20% 的标准分，低于要求 50 个百分点不得分。		
1.1.1.3	是否能在规定时间（如 10min）内有效投入事故备用容量，且 50% 容量能自动投入（如旋转备用）。	40	查阅资料及运行方式表。	不满足要求不得分。		
1.1.1.4	系统中事故备用容量分布是否合理，需要时调用是否受电网或其他因素的限制。	20	查阅资料及运行方式表。	基本满足要求可得分，不满足要求不得分。		
1.1.1.5	检修备用容量是否满足 8%~15% 最大发电负荷要求。	20	查阅资料及运行方式表。	每低 10% 扣 20% 的标准分，低于要求 50% 不得分。		

序号	评 价 项 目	标准分	查 证 方 法	评 分 标 准 及 评 分 方 法	实得分	备 注
1.1.2	调峰能力是否足够。	80	查阅资料及运行方式表。	机组正常调峰能力是否满足电网调峰要求，不满足不得分。		
1.2	电网结构	600				
1.2.1	主力大容量电厂是否接入本网最高一级电压电网。	100	查阅资料。	符合要求得满分，基本符合要求得分 60%，不符合要求不得分。		
1.2.2	远方大电源是否分组接入受端电网；每一组送电回路最大输送功率占受端总负荷比例是否适宜。	100	查阅资料。	远方大电源没有分组接入扣 50 分，每一组送电回路最大输送功率占受端总负荷比例是否适宜，不适宜扣 50 分。		
1.2.3	负荷中心是否有电源支撑（最大受电方式下的电源支撑情况）。	100	查阅资料。	支撑强的得满分，支撑一般的得 60% 的标准分，支持弱的不得分。		
1.2.4	受端系统在正常方式（包括电源检修方式）是否满足 N-1 要求。	200				
1.2.4.1	同级电压网络任一线路断开，其他线路是否超过事故过负荷规定（对电源送出线路，必要时可切机或降出力，但不切负荷）。	80	查阅资料及运行记录。	引起过负荷扣 50% 的标准分，引起稳定破坏不得分。		

序号	评 价 项 目	标准分	查 证 方 法	评 分 标 准 及 评 分 方 法	实得分	备 注
1.2.4.2	任一发电机跳闸或失磁是否保证正常供电。	40	查阅资料及运行记录。	引起负荷损失或稳定破坏不得分。		
1.2.4.3	任一变压器故障退出运行是否保证正常供电。	40	查阅资料及运行记录。	引起过负荷扣 50% 的标准分，引起负荷损失不得分。		
1.2.4.4	任一大负荷突然变化是否影响正常供电。	40	查阅资料及运行记录。	影响正常供电不得分。		
1.2.5	联络线输送容量是否合理，联络线故障各自系统是否稳定。	100	查阅资料及运行记录。	联络线故障中断引起系统不稳定不得分。		
1.3	稳定水平	600				
1.3.1	常见的 N-1 单一故障，保护、断路器、重合闸正确动作，是否保证系统稳定，电网不损失负荷。	200				
1.3.1.1	任一线路单相瞬时故障重合闸成功是否恢复系统正常运行。	40	查阅资料及运行记录。	系统不稳定，1.3.1 条款不得分。		
1.3.1.2	同级电压的双回或多回线和环网，任一回路单相永久故障重合不成功及无故障三相断开不重合是否保持系统稳定和正常供电。	30	查阅资料及运行记录。	系统不稳定，1.3.1 条款不得分。		

序号	评 价 项 目	标准分	查 证 方 法	评 分 标 准 及 评 分 方 法	实得分	备 注
1.3.1.3	同级电压的双回或多回线和环网，任一回线三相故障断开不重合是否保持系统稳定和正常供电。	20	查阅资料及运行记录。	系统不稳定，1.3.1条款不得分。		
1.3.1.4	任一发电机跳闸或失磁是否保持系统稳定和正常供电。	20	查阅资料及运行记录。	系统不稳定，1.3.1条款不得分。		
1.3.1.5	任一变压器故障退出运行是否保持系统稳定和正常供电。	20	查阅资料及运行记录。	系统不稳定，1.3.1条款不得分。		
1.3.1.6	任一大负荷突然变化是否保持系统稳定和正常供电。	20	查阅资料及运行记录。	系统不稳定，1.3.1条款不得分。		
1.3.1.7	两级电压的电磁环网，高一级电压线路单相永久性故障重合不成功和无故障三相断开不重合是否保持系统稳定和正常供电。	20	查阅资料及运行记录。	系统不稳定，1.3.1条款不得分。		
1.3.1.8	任一回交流联络线故障或无故障断开不重合是否保持系统稳定和正常供电。	20	查阅资料及运行记录。	系统不稳定，1.3.1条款不得分。		
1.3.1.9	直流输电线路单极故障是否保持系统稳定和正常供电。	10	查阅资料及运行记录。	系统不稳定，1.3.1条款不得分。		

序号	评 价 项 目	标准分	查 证 方 法	评 分 标 准 及 评 分 方 法	实得分	备 注
1.3.2	较严重的 N-1 单一故障,保护、断路器、重合闸正确动作,是否保证系统稳定(允许损失部分负荷)。	160				
1.3.2.1	单回线永久性故障重合不成功及无故障三相断开不重合是否保持系统稳定运行。	60	查阅资料及运行记录。	系统不稳定,1.3.2条款不得分。		
1.3.2.2	任一段母线故障是否保持系统稳定运行。	40	查阅资料及运行记录。	系统不稳定,1.3.2条款不得分。		
1.3.2.3	同杆并架双回线的异名两相同时发生单相接地故障不重合,双回线三相同时跳开是否保持系统稳定运行。	20	查阅资料及运行记录。	系统不稳定,1.3.2条款不得分。		
1.3.2.4	两级电压的电磁环网,高一级电压线路三相故障不重合是否保持系统稳定运行。	20	查阅资料及运行记录。	系统不稳定,1.3.2条款不得分。		
1.3.2.5	直流输电线路双极故障是否保持系统稳定运行。	20	查阅资料及运行记录。	系统不稳定,1.3.2条款不得分。		
1.3.3	针对严重故障,是否有防止系统崩溃和大面积停电的措施。	120				

序号	评价项目	标准分	查证方法	评分标准及评分方法	实得分	备注
1.3.3.1	对故障时开关拒动是否采取了措施。	40	查阅资料及运行记录。	系统大面积停电，1.3.3条款不得分。		
1.3.3.2	对故障时继电保护、自动装置误动或拒动是否采取了措施。	20	查阅资料及运行记录。	系统大面积停电，1.3.3条款不得分。		
1.3.3.3	对自动调节装置失灵是否采取了措施。	20	查阅资料及运行记录。	系统大面积停电，1.3.3条款不得分。		
1.3.3.4	对多重故障是否采取了措施。	20	查阅资料及运行记录。	系统大面积停电，1.3.3条款不得分。		
1.3.3.5	对失去大电源是否采取了措施。	20	查阅资料及运行记录。	系统大面积停电，1.3.3条款不得分。		
1.3.4	对特别重要的受端系统送电的双回及以上线路中的任意两回线路同时无故障或故障断开，是否保持系统稳定运行和对重要用户的正常供电。	60		系统不稳定不得分。		
1.3.5	任一线路、母线主保护停运时，发生单相永久性故障，后备保护切除故障是否采取措施保持系统稳定运行。	60		系统不稳定不得分。		

序号	评 价 项 目	标准分	查 证 方 法	评 分 标 准 及 评 分 方 法	实得分	备 注
1.4	无功补偿	200				
1.4.1	无功备用容量是否满足要求。	100	查阅有关资料。			
1.4.1.1	500(330)kV 电网应按无功电力分层就地平衡的基本要求配置,高低压并联电抗器的总容量不宜低于线路充电功率的 90%。	40		每降低 1%扣 20%的标准分。 降低 5%不得分。		
1.4.1.2	220kV 电压等级的变电站,其无功配置的容量可按主变压器容量的 0.1~0.3 确定。	40		每降低 1%扣 20%的标准分, 降低 5%不得分。		
1.4.1.3	220kV 及以下电网无功电源安排总容量,应大于电网最大自然无功负荷,一般可按最大自然无功负荷的 115%计算。	20		每高于 5%加 20%的标准分, 低于 5%扣 40%的标准分,降低 10%不得分。		
1.4.2	发电机进相运行能力是否满足要求。	40	查阅运行资料。			
1.4.2.1	新装机组应具备有功在额定功率时,功率因数进相 0.95 的能力。	20		每一台机组不满足要求扣 1.4.2 条款 20%的标准分;三台机组不满足要求不得分。		

序号	评 价 项 目	标准分	查 证 方 法	评 分 标 准 及 评 分 方 法	实得分	备 注
1.4.2.2	新装调相机应具有长期吸收70%~80%额定容量无功电力的能力。	20		每一台调相机不满足要求扣1.4.2条款20%的标准分；三台机组不满足要求不得分。		
1.4.3	在正常运行方式和检修方式（允许采取必要措施）下，突然失去一回线路或失去一台最大容量的无功补偿设备或失去本地区一台最大容量发电机是否保持电压稳定和正常供电。	60	查阅资料及运行记录。	电压下降3%扣50%的标准分；电压下降5%不得分。		
1.5	短路电流	200				
1.5.1	短路电流是否超过电网设备允许值。	100	查阅资料和年度计算表。	超超限一处扣50%的标准分。		
1.5.2	短路电流超限的网络是否有限制措施。	100	查阅资料。	无措施不得分。		
1.6	过电压	200				
1.6.1	系统的工频过电压是否超限，超限后是否采取了措施。	100	查阅资料和运行记录。	超限一处扣50%的标准分，无措施不得分。		
1.6.2	系统的操作过电压是否超限，超限后是否采取了措施。	100	查阅资料和运行记录。	超限一处扣50%的标准分，无措施不得分。		

序号	评价项目	标准分	查证方法	评分标准及评分方法	实得分	备注
2	调度运行及运行方式	2000				
2.1	调度运行	1000				
2.1.1	有功平衡及储备。	300				
2.1.1.1	(1) 负荷预计是否达到规定的点数和精度要求。 用电负荷高于 10000MW 的电网，应实行 96 点的负荷预计；用电负荷在 5000~10000MW 的电网，应实行 48 点的负荷预计；用电负荷低于 5000MW 的电网，实行 24 点的负荷预计。 用电负荷高于 10000MW 的电网月负荷预计准确率（注 1）应高于 98%；用电负荷在 5000~10000MW 之间的电网月负荷预计准确率应高于 96%；用电负荷低于 5000MW 的电网月负荷预计准确率应高于 95%。 (2) 是否在电网有备用容量的情况下，因负荷预计的偏差造成对社会拉路限电。	100	(1) 抽查月负荷预计的资料。 (2) 根据公式（注 1）计算负荷预计准确率，以国调发布的准确率为依据。 (3) 查一年内的运行记录。 (4) 负荷预计准确率考核指标以国调认定为准。	(1) 未达到规定点数扣 50% 的标准分。月负荷预计准确率每提高 0.5% 则加 10% 的标准分，每降低 0.5% 则扣 20% 的标准分，本条款分数扣完为止。 (2) 出现第 2 种情况一次造成拉路的扣 50% 的标准分。		

序号	评 价 项 目	标准分	查 证 方 法	评 分 标 准 及 评 分 方 法	实得分	备 注
2.1.1.2	负荷备用容量和事故备用容量是否按《电力系统技术导则》要求执行。要求：每日负荷备用为发电负荷的2%~5%，事故备用为发电负荷的10%左右，但不小于电网中一台最大机组的容量。其中：除负荷备用的容量外其余的部分能够在10min内供调用。上述备用容量应根据电网结构合理分布，调用应不受系统安全的限制。	80	查阅一年内各月不少于3天的运行记录。	日备用低于标准每5%扣20%的标准分。		
2.1.1.3	是否制定有紧急拉路限电措施，是否具有新修订（一年以内）的拉路限电序位，且所列的负荷不得擅自转移。	60	查阅调度运行的资料。	没有不得分。		
2.1.1.4	是否发生频率事故。装机容量在3000MW 及以上的电网，电力系统频率偏差 $50 \pm 0.2\text{Hz}$ 持续时间不得超过30min， $50 \pm 0.5\text{Hz}$ 持续时间不得超过15min；装机容量在3000MW 以下的电网，电力系统频率偏差 $50 \pm 0.5\text{Hz}$ 持续时间不得超过30min， $50 \pm 1\text{Hz}$ 持续时间不得超过15min。	60	查阅运行资料。	出现一次不满足要求的情况，责任方2.1.1条款不得分。		

序号	评 价 项 目	标准分	查 证 方 法	评 分 标 准 及 评 分 方 法	实得分	备 注
2.1.2	无功电压调整。	160				
2.1.2.1	是否依照国家规定制定相应的无功电压管理规定。	40	查阅有关资料。	未制定无功电压管理规定不得分。		
2.1.2.2	220kV 及以上系统是否根据国家规定定期下达季（月）电压曲线。	40	查阅有关资料。	220kV 及以上系统未按照国家规定下达季（月）电压曲线，不得分。		
2.1.2.3	是否按照调度权限的划分，进行年度及重大方式变化的无功电压计算，并以此制定无功电压调整方案。	40	查阅有关资料。	未进行计算或未制定方案不得分。		
2.1.2.4	是否必要时依照 2.1.2.3 条款中的无功电压调整方案进行无功电压的调整。	40	查阅有关运行资料。	未进行无功电压的调整不得分。未及时进行无功电压的调整扣 50%~100% 的标准分。		
2.1.3	倒闸操作管理。	200				
2.1.3.1	是否制定有操作票管理制度和工作票管理制度，各项制度是否落实。《调度规程》中有关本网使用的综合令的解释是否全面、清楚。	100	查阅资料。	无操作票管理制度或无工作票管理制度均不得分，制度不落实扣分 20%~80%。 综合命令的解释每缺一条，扣 10% 的标准分。		

序号	评 价 项 目	标准分	查 证 方 法	评 分 标 准 及 评 分 方 法	实得分	备 注
2.1.3.2	一年内是否发生了输电网的电气误操作事故。一年内是否发生了影响电网安全的继电保护及电网安全自动装置误投停事故。	100	查阅运行记录。	一年内发生一次影响电网安全的误操作事故，2.1.3 条款不得分。一年内每发生一次影响电网安全的继电保护及电网安全自动装置误投停事故，扣50%的标准分。		
2.1.4	事故预防及处理。	200				
2.1.4.1	是否对电网薄弱环节进行分析，制订典型事故处理预案。	50	查阅一年内的运行资料。	无一定数量的典型事故处理预案，扣分20%~100%。		
2.1.4.2	对电网重大方式变化（主要设备检修和大机组停运等）是否具有详细反事故措施。	80	查阅运行资料。	反措少一次扣20%的标准分。		
2.1.4.3	是否具有电网事故处理的总结和分析材料。	70	查阅运行资料。	对电网事故的总结和分析材料，缺一项扣50%的标准分。		
2.1.5	值班调度人员的培训。	70				
2.1.5.1	是否有值班人员的培训制度。	20	查阅运行规定。	无值班人员培训制度不得分。		
2.1.5.2	是否有值班人员培训计划并予以实施。每月是否举行事故演习。	50	查阅运行规定及实施情况。	无值班人员培训计划不得分，未按计划实施一项扣20%的标准分。月度未举行事故演习，扣20%的标准分。		