



国家电网
STATE GRID

(2011年版)

城市电网安全性评价

国家电网公司 发布

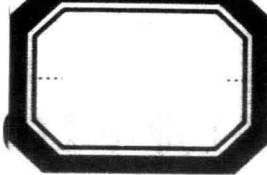


中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



国家电网
STATE GRID

(2)



城市电网安全性评价

国家电网公司 发布



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为全面加强城市电网安全管理,超前梳理安全隐患和薄弱环节,制定落实治理方案和措施,有效防范城市电网安全风险,国家电网公司在总结开展供电企业安全性评价的经验基础上,结合电网发展实际和安全管理要求,依据国家安全生产法律法规、国家电网公司安全管理制度标准和电网反事故措施等,组织编制了《城市电网安全性评价(2011年版)》及《城市电网安全性评价查评依据(2011年版)》。

本书为《城市电网安全性评价(2011年版)》,全书共6章,主要内容包含总则、电网、调度及二次系统、电气一次设备、安全供电和应急管理。书后还以附录形式列出了城市电网安全性评价总分表,评价结果明细表,评价发现的主要问题、整改建议及分项评分结果(查评组用),评价发现问题及整改措施(车间、班组用),评价扣分项目整改结果统计表(查评组用),以及本书的编写说明。

本书侧重于电网结构,稳定水平以及一、二次设备健康状况的评价,原有《供电企业安全性评价》中劳动安全与作业环境、安全生产管理两部分不再列入本书,这两部分内容在风险评估中予以反映。

本书可供国家电网公司系统所属各供电企业城市电网安全性评价工作人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

城市电网安全性评价:2011年版/国家电网公司发布. —北京:中国电力出版社,2011.4

ISBN 978-7-5123-1616-4

I. ①城… II. ①国… III. ①城市配电网-安全评价-中国 IV. ①TM727.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第074600号

城市电网安全性评价(2011年版)

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>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

2011年5月第一版

2011年5月北京第二次印刷

印数 5001—10000册

787毫米×1092毫米 横16开本 10.75印张

238千字

定价 48.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

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

编写人员名单

主 编 尹昌新

副 主 编 王利群 陈竟成 刘华伟 刘亨铭 杨 军 蒋永平 窦晓军

编写组成员 刘 昊 胡 翔 张 波 郭成功 陈月亮 胡 伟 林 琦

赵辉程 李文书 刘 强 孙海霞 汪自虎 苏 煜

序

电网安全与经济社会发展、人民群众切身利益休戚相关，是国家电网公司（简称公司）和电网发展的生命线。近年来，公司全面贯彻落实科学发展观，始终坚持“安全第一、预防为主、综合治理”方针，强化“全面、全员、全过程、全方位”安全管理，扎实开展系列专项安全活动，大力推进安全管理标准化，深入开展安全风险管理，全力夺取了抗冰抢险、抗震救灾等重大胜利，有效保障了电网安全稳定运行，为经济社会发展和人民群众生活提供了安全可靠的电力供应。

公司在电网安全管理实践中，积极借鉴和吸收现代风险管理理念和方法，持续深入地开展安全性评价工作，认真制订并落实整改治理方案和措施，不断夯实电网安全生产基础。随着电网规模不断扩大，新技术、新设备广泛应用，特别是直接承担供电任务的城市电网，网架结构密集，负荷增长快速，供电影响面广，社会舆论高度关注，公司原有的安全性评价标准已不能完全适应形势变化要求。为此，公司在总结多年来电网安全性评价经验的基础上，结合电网发展实际和公司安全管理需求，依据国家有关法律法规、公司有关制度标准和电网反事故措施等，组织修（制）订了《输电网安全性评价（2011年版）》、《城市电网安全性评价（2011年版）》和《水力发电厂安全性评价（2011年版）》及其查评依据，并通过试评价进行了验证，具备在公司系统正式发布实施的条件。

本次修（制）订注重评价标准的适应性、针对性和可操作性，其中《输电网安全性评价（2011年版）》、《城市电网安全性评价（2011年版）》简化了对调度运行等各专业管理的评价，更加关注电网安全基础和物理因素的评价，以对现存的安全隐患和薄弱环节进行系统梳理，有计划地落实规划发展、建设改造、调度运行、生产维护等整改治理和预防预警措施，实现超前防范大面积停电、重大设备损

目 录

序	
1 总则	1
2 电网	4
2.1 电网规划	4
2.2 电源	4
2.3 电网结构	5
2.4 稳定水平	7
2.5 无功补偿	10
2.6 短路电流	11
2.7 过电压	12
2.8 受电安全性及停电预案	12
2.9 配电网	12
3 调度及二次系统	17
3.1 调度运行	17
3.2 运行方式	21
3.3 继电保护及安全自动装置	24
3.4 调度自动化	34
3.5 电力通信	48
3.6 无人值班变电站集中监控	59
3.7 直流系统	62
4 电气一次设备	67
4.1 变电一次设备	67
4.2 输配电设备	86
5 安全供电	107
5.1 客户接线	107
5.2 供电服务	112
5.3 电能质量	114
5.4 用电安全	115
6 应急管理	119
6.1 组织体系	119
6.2 预案体系	120
6.3 保障体系	128
6.4 实施与评估	133

附录 A	城市电网安全性评价总分表	137	附录 E	城市电网安全性评价扣分项目整改结果统计表 (查评组用)	157
附录 B	城市电网安全性评价结果明细表	138			
附录 C	城市电网安全性评价发现的主要问题、 整改建议及分项评分结果(查评组用)	155			
附录 D	城市电网安全性评价发现问题及整改措施 (车间、班组用)	156			
				《城市电网安全性评价(2011年版)》编写说明	158

1 总 则

1.1 为了规范国家电网公司系统供电企业安全性评价工作，提高电网的安全管理水平，保证城市电网的安全稳定运行和可靠供电，依据国家、行业和国家电网公司所颁布的有关法律法规和导则、规程规定、反事故技术措施等，参照《输电网安全性评价》（国家电网生〔2003〕404号）和《供电企业安全性评价》（国家电网生〔2003〕374号），编制《城市电网安全性评价（2011年版）》（简称《评价》）。

1.2 针对城市电网的设备和可能引发的危险因素，以防止人身事故、特大和重大设备事故及频发事故为重点，采用危险评估的方法进行查评诊断，分析城市电网的安全状况，掌握存在的危险因素及严重程度，明确反事故工作的重点和反事故措施，实现超前控制、减少和消灭事故。

1.3 安全性评价采用企业自评价和专家评价相结合的方式进行，各基层企业组织自评价，上级单位组织专家评价。

1.4 安全性评价工作应实行闭环动态管理，企业应结合安全生产实际和安全性评价内容，以2~3年为一个评价周期，按照“评价、分析、评估、整改”的过程循环推进，即按照本《评价》开展自评价或专家评价，对评价过程中发现的问题进行原因分析，根据危害程度对存在问题进行评估和分类，按照评估结论对存在问题制订并落实整改措施，然后在此基础上进行新一轮的工作循环。

1.5 本《评价》适用于国家电网公司系统所属各供电企业城市电网安全性评价工作。

1.6 本《评价》内容包括电网、调度及二次系统、电气一次设备、安全供电及应急管理五个部分。

1.7 评价方法

1.7.1 操作要点

1.7.1.1 严格按照《城市电网安全性评价查评依据（2011年版）》进行查评。

1.7.1.2 各种查证方法配合应用，要综合运用多种方法，如现场检查、查阅和分析资料、现场考问、实物检查或抽样检查、仪表指示观测和分析、调查和询问、现场试验或测试等对评价项目作出全面、准确的评价。

1.7.2 查评程序

1.7.2.1 企业自我查评程序

(1) 成立查评组：由企业分管生产的领导（或总工程师）任组长，相关生产管理部门和运行部门负责人、各专业负责人参加，制订查评计划，按专业分为若干小组，负责具体查评工作。

(2) 宣传培训：明确评价的目的、必要性、指导思想和具体开展方法，解决为什么要开展、怎样进行的问题，为企业正确而顺利地开展安全性评价创造有利条件。

(3) 层层分解评价项目：落实责任制，工区（车间）、班组按

查评计划将评价项目层层分解，明确各自应查评的项目、标准、方法和依据。

(4) 工区(车间)、班组自查：发现的问题登记在“安全性评价检查发现问题及整改措施”表上，汇总后上报。工区(车间)班组自查一般不要求打分。

(5) 分专业开展查评活动：企业查评组分专业在工区(车间)、班组自查的基础上查评各专业的安全隐患，提出专业查评小结和安全性评价发现的主要问题、整改建议及分项查评结果。

(6) 整理查评结果，提出自查报告：安全性评价自查报告应包括自查总结、安全性评价总分表、评价结果明细表、分专业小结及安全性评价查出的主要缺陷和整改建议。

1.7.2.2 专家查评程序

(1) 企业完成安全性自评价后，向上级单位申请进行专家评价查评，由上级单位组织专家或委托中介机构实施专家查评工作。

(2) 上级查评专家组到达后，被查评企业应召开有自查专业组成员和公司有关技术骨干参加的安全性评价工作汇报会，汇报企业的自查情况，上级专家组介绍专家组成人员和专业分工，明确专家查评方案等。

(3) 专家组通过现场查看、询问、检查、核实，与企业领导和专业管理人员交换意见，完成专家查评报告，查评的缺陷、隐患汇总表及整改建议。被查评企业组织召开专家查评总结大会，公布专家查评结果。

(4) 查评工作结束后，专家组应向上级单位和被评价企业提交书面评价报告，评价报告包括总体情况、主要问题和整改建议、

查评得分等。

1.7.2.3 整改程序

(1) 各单位在进行安全性评价后，应根据专家评价报告，组织有关部门制订整改计划，整改计划必须明确整改内容、整改措施、完成期限、整改负责人和验收人；部门整改计划应由部门负责人审查批准，整改计划应由公司主管领导审查批准；整改计划应报上级主管部门备案。

(2) 各单位应定期检查和督促各部门整改计划完成情况，对未按期完成整改工作的单位、部门应进行考核。

(3) 各单位应在整改年度中期和年末，对本单位安全性评价整改计划完成情况进行总结、通报，及时提出意见和建议，对未完成整改的项目和已整改的重点项目进行风险评估，必要时应修改整改计划，实行闭环管理。

(4) 各单位应将安全性评价整改计划完成情况和整改工作年度总结上报上级主管部门。

1.7.2.4 复查程序

(1) 企业自查评的复查可在查评的当年进行；专家评价复查应在评价后一年，一般由原查评的专家进行复查。

(2) 复查时，评价企业专家组提供整改工作报告，报告应包括下列内容：

完成整改率=完成整改项目数/应整改项目数×100%

部分整改率=部分整改项目数/应整改项目数×100%

综合整改率=(完成整改项目数+部分整改项目数)/应整改项目数×100%

未整改率=未整改项目数/应整改项目数×100%

对完成整改率、部分整改率和未整改率要分一般项目和重点项目。

(3) 专家现场复查程序与初查评相同，复查结束后应提交书面复查报告。

1.8 评分方法

1.8.1 《评价》各部分的标准分分别为：电网 1100 分、调度及二次系统 1560 分、电气一次设备 2680 分、安全供电 300 分、应急管理 650 分。

1.8.2 由于各省、自治区、直辖市供电企业设备管理体制和装备水平存在差异，造成本《评价》中部分项目不能实施查评的，

应在查评总分中扣减相应项目的标准分。对于本《评价》未涵盖的项目，各供电企业可根据实际情况自行增加自查评项目，专家查评时，企业增加的自查评项目符合有关标准要求或问题已经整改的，可酌情增加查评总分和得分。

1.8.3 用相对得分率来衡量被查评价企业的安全性。

相对得分率=（实得分/应得分）×100%

1.9 《评价》的颁布

1.9.1 本《评价》由国家电网公司提出并颁布。

1.9.2 本《评价》的解释权归国家电网公司。

2 电 网

序号	评价项目	标准分	评分标准	查证方法	评价方法	备注
2	电网	1100			2.1~2.8项评价标准所指的电网是指为城市电网供电的主网架,其电压等级因城市电网的发展程度不同或地域不同而不同,区别于2.9项中的中低压电网	
2.1	电网规划	40				
2.1.1	近、中、远期电网规划	20	城市电网各电压等级应有近期(5年)、中期(10年)、远期(20年)规划	查阅规划设计文本、本单位和上级审批文件及是否纳入城市电网规划	无5~10年任一种规划不得分;无远期规划扣4分	
2.1.2	规划依据及方案	20	应根据地区经济、技术条件制定本单位的“城市电网规划导则”或“城网规划实施细则”	查阅导则或实施细则	无导则或实施细则扣6分	
2.2	电源	80				
2.2.1	电网容量、类型、分布	80	应有足够的装机容量参与城市电网发用电平衡,装机结构、分布应合理		城市电网为单纯受电型电网的,本项得一半分,不进行2.2.1.1~2.2.1.4的评分	

序号	评价项目	标准分	评分标准	查证方法	评价方法	备注
2.2.1.1	发电备用	20	发电备用容量应满足城市电网内最大一台发电机组跳闸的要求	地区电网发用电平衡富余电力是否满足分区内最大一台机组跳闸的要求	不满足要求不得分	
2.2.1.2	电源类型	20	接入城市电网的电源种类应具有多样性,并且实现各种电源的互补	查阅资料,电源种类包括燃煤机组、燃气机组、水电机组、其他清洁能源、专用调峰机组等	仅有燃煤机组或燃气机组的本项得10分,有两种及以上类型电源的本项得满分	
2.2.1.3	分布合理性	20	城市电网负荷中心应有大电源接入,且实现大电源的就近供电	查阅资料及电网结构图	无大电源接入负荷中心的本项不得分	
2.2.1.4	黑启动能力	20	省会或一级城市电网内应具有具备黑启动能力的电源	查阅相关资料	不满足要求不得分	
2.3	电网结构	240				
2.3.1	受电点配置	30	城市电网应有多个500kV(或本网最高电压等级)受电点或单个500kV(或本网最高电压等级)受电点3台及以上主变压器	查阅电网结构	对大、中及省会城市电网、地市级城市电网:具有多个受电点得满分,具有单个受电点3台及以上主变压器得25分,其余不得分。 对县级城市电网:具有多个受电点或单个受电点3台及以上主变压器的得满分,其余得20分。远景规划满足要求得满分	

序号	评价项目	标准分	评分标准	查证方法	评价方法	备注
2.3.2	主网结构合理性	30	220kV (或作为城市电网主供网的电压等级) 电网应形成环网结构或可靠的两级及以下辐射型多回路供电通道	查阅电网结构	满足要求得分, 出现两级以上双回路馈供通道的得 20 分, 其余不得分	
2.3.3	N-1 要求	70	城市电网在正常方式(包括计划检修方式) 应满足 N-1 要求			
2.3.3.1	线路 N-1	20	城市电网主网任一线路断开, 其他线路不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)	查阅资料及运行记录	引起稳定破坏不得分, 引起过负荷扣 5 分	
2.3.3.2	发电机 N-1	15	任一发电机跳闸应保证正常供电	查阅资料及运行记录	引起负荷损失或稳定破坏不得分	
2.3.3.3	变压器 N-1	20	任一变压器故障退出运行应保证正常供电	查阅资料及运行记录	引起负荷损失不得分, 引起过负荷扣 5 分	
2.3.3.4	大负荷突变	15	任一大负荷突然变化应不影响正常供电	查阅资料及运行记录	大负荷突然变化引起设备过载或影响正常供电的不得分	
2.3.4	城市电网对外正常联络通道合理性	30	城市电网间联络线正常输送容量应处于合理水平, 联络线故障各自系统应保持稳定	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	

序号	评价项目	标准分	评分标准	查证方法	评价方法	备注
2.3.5	城市电网对外备用联络通道合理性	30	城市电网各供电分区间备用联络线及事故支援应具备足够的能力	查阅资料及运行记录	暂未分区运行本条不评价；供电分区间无备用联络线的不得分；备用联络线事故支援能力满足该供电分区最大负荷 50%的不扣分，不足 50%的扣 10 分	
2.3.6	电网输送瓶颈	20	电网输电通道输送能力、一次辅助设备（电流互感器、阻波器等）通流能力应满足电网潮流输送要求	查阅相关分析报告和运行记录	存在电网输送瓶颈或一次辅助设备通流能力不足的不得分	
2.3.7	电磁环网	30	城市主供网与上级电网存在高低压电磁环网或城市主供网与低压电网是电磁环网，应逐步解环运行	查阅相关资料及分析报告	城市主供网与低压电网存在电磁环网的不得分，城市主供网与上级电网存在高低压电磁环网的扣 10 分	
2.4	稳定水平	300				
2.4.1	稳定计算情况	40	应根据每年新建发、送、变电工程项目和运行方式的变化进行城市主供电网和局部地区的稳定计算，并依此提出保证稳定的措施（主要线路和断面的送电极限功率以及其他有关措施）	查阅年度运行方式报告及实际运行稳定水平	无系统稳定分析资料及其他措施，扣 20 分	
2.4.2	单一故障电网保持稳定性的能力	50	常见的 N-1 单一故障，保护、断路器、重合闸正确动作，应保证系统稳定，电网不损失负荷			

序号	评价项目	标准分	评分标准	查证方法	评价方法	备注
2.4.2.1	线路单相瞬时故障	10	任一线路单相瞬时故障重合闸成功应能恢复系统正常运行	查阅资料及运行记录	系统不稳定或不能正常供电, 本项不得分	
2.4.2.2	线路单相永久故障或无故障三相断开	10	同级电压的双回或多回线和环网, 任一回线单相永久故障重合不成功及无故障三相断开不重合应保持系统稳定和正常供电	查阅资料及运行记录	本标准所指的系统稳定仅指城市电网内部的机组是否失稳, 下同。系统不稳定或不能正常供电, 本项不得分	
2.4.2.3	线路三相故障	10	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应保持系统稳定和正常供电	查阅资料及运行记录	系统不稳定或不能正常供电, 本项不得分	
2.4.2.4	电磁环网间的稳定性	10	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应保持系统稳定和正常供电	查阅资料及运行记录	系统不稳定或不能正常供电, 本项不得分	
2.4.2.5	直流故障	10	直流输电线路单极故障应保持系统稳定和正常供电	查阅资料及运行记录	系统不稳定或不能正常供电, 本项不得分; 无直流供电的城市电网本项得满分	
2.4.3	较严重 N-1 单一故障保持稳定性的能力	80	较严重的 N-1 单一故障, 保护、断路器、重合闸正确动作, 应保证系统稳定 (允许损失部分负荷)			

序号	评价项目	标准分	评分标准	查证方法	评价方法	备注
2.4.3.1	单线永久性故障	20	单回线永久性故障重合不成功及无故障三相断开不重合应保持系统稳定运行	查阅资料及运行记录	系统不稳定, 本项不得分	
2.4.3.2	母线故障	20	任一段母线故障应保持系统稳定运行	查阅资料及运行记录	系统不稳定, 本项不得分	
2.4.3.3	同杆并架双回线故障	20	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应保持系统稳定运行	查阅资料及运行记录	系统不稳定, 本项不得分	
2.4.3.4	电磁环网间的稳定性	20	两级电压的电磁环网, 高一电压线路三相故障不重合应保持系统稳定运行	查阅资料及运行记录	系统不稳定, 本项不得分	
2.4.4	防系统崩溃和 大面积停电措施	80	针对严重故障, 应有防止系统崩溃(包含由于电压稳定导致的系统崩溃)和 大面积停电的措施		进行了有针对性计算分析研究并实施了限制事故扩大措施得满分	
2.4.4.1	开关拒动措施	20	对故障时开关拒动应有对应的防止或控制措施	查阅资料及运行记录	系统大面积停电, 本项不得分	
2.4.4.2	继电保护、自动装置误动或拒动措施	20	对故障时继电保护、自动装置误动或拒动应有对应的防止或控制措施	查阅资料及运行记录	系统大面积停电, 本项不得分	
2.4.4.3	多重故障措施	20	对多重故障应有对应的防止或控制措施	查阅资料及运行记录	系统大面积停电, 本项不得分	



序号	评价项目	标准分	评分标准	查证方法	评价方法	备注
2.4.4.4	最大容量电厂全停措施	20	对失去网内最大容量电厂应有对应的防止或控制措施,应保证系统电压稳定	查阅资料及运行记录	系统大面积停电,本项不得分	
2.4.5	电网联络通道故障措施	30	与城市电网最高电压等级联络的线路任意两回同时无故障或故障断开,应保持系统稳定运行,应有保城市电网孤网运行的措施和方案	查阅稳定计算报告及相关预案	系统不稳定或无保城市电网孤网运行措施的不得分	
2.4.6	后备保护保障系统稳定情况	20	城市电网任一线路、母线主保护停运时,发生单相永久性故障,后备保护切除故障应采取措施保持系统稳定运行	查阅资料及运行记录	系统不稳定不得分	
2.5	无功补偿	110				
2.5.1	容量要求	60	无功备用容量应满足规定要求			
2.5.1.1	配置情况	20	城市电网变电站,其无功配置的容量应按主变压器容量的10%~25%配置,并满足主变压器最大负荷时其高压侧功率因数不低于0.95	查阅有关资料	每降低1%扣4分,降低5%不得分	