

火力发电厂安全性评价

国家电网公司 发布



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

火力发电厂安全性评价

国家电网公司 发布



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

火力发电厂安全性评价

*

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>)

北京红光印刷厂印刷

*

2003年12月第一版 2003年12月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 横16开本 17.5印张 381千字

印数 0001—5000册

*

书号 155083·937 定价 45.00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)



主 编 张丽英

副主编 余卫国 周吉安 刘 俭 张国威

编写人员 赵 鹏 王金萍 樊凤林 徐贞禧 高世英 徐元载

辛卫民 张国权 张学鹏 刘发旺 卢之桢 黄乃民

窦照英 周立根 刘绍谦 简昌培 赵玉乃 古世良

汪启槐 张 阳

序 言

电力系统经过多年来电力生产安全管理实践，积累了比较丰富的经验，培养了一批业务素质精良的安全生产及监督管理队伍，形成了一套电力安全生产规章制度，建立了电力生产安全管理机制，设备基础和人员素质有了较大的提高，电网安全生产局面平稳，安全生产指标稳步提高，人身事故、电网事故、设备事故逐年下降，事故所造成的损失逐年降低。同时，近年来加强了国际间电力安全管理方面交流，国外先进的安全管理做法、好的经验已经不同程度地融入我国电力安全生产管理领域。

随着社会对电力需求的快速增长，电网的规模迅速扩展，技术的复杂性相应增加，客观上要求管理创新，需要探索并逐步建立与现代电力工业相适应的现代化管理体系。根据现代化电力生产安全管理的需要，基于风险管理的理论，立足于建立电力安全生产动态管理的长效机制，国家电网公司组织国内有关专家，在华北等有关网省公司开展输电网、供电企业、发电厂等安全性评价并取得实践经验的基础上，整合全国有关网省公司及发供电企业开展安全性评价的情况，形成了本套安全性评价标准。

实践证明全面推动、规范实施安全性评价工作是十分必要的，但从目前公司系统这项工作开展情况看还不够深入、不够全面，安全性评价是现代化电力工业安全生产管理的重要手段之一，应涵盖电力生产的每一环节，评价应该是结合各单位实际进行的动态、闭环的管理过程，应坚持“自查、自检、自改”以及专家查评与单位班组自查相结合的原则，将安全生产管理的重心放到一线班组，实施安全生产各项管理工作的标准化、规范化，用规范化的管理实现安全生产的动态过程管理。本套安全性评价的印发实施，势必对公司系统的安全生产管理产生深远的影响。

安全性评价是一种动态的安全管理手段，评价内容、评价方式、评价标准均需随着对所管理对象认识的深入、全面而不断充实和完善，需要有一个逐步成熟的过程。希望公司系统广大干部职工共同努力做好安全性评价工作，将我国电力生产安全管理提升到国际先进水平。



陈继志
2003.8.16

关于印发《火力发电厂安全性评价》 的 通 知

国家电网生〔2003〕409号

东北、华东电网有限公司，国电华中、西北公司，华北电力集团公司、省（自治区、直辖市）电力公司，宜昌、常州、惠州超高压管理处：

为了加强火力发电厂的安全管理，确保电网安全、稳定、优质、经济运行，国家电网公司组织编制了《火力发电厂安全性评价》，现印发给你们。请依照国家电网公司下发的安全性评价管理办法，结合本网实际认真贯彻执行，对于评价过程中的问题和意见请及时告国家电网公司生产运营部。

附件：《火力发电厂安全性评价》

国家电网公司（印）

二〇〇三年十月八日

目 录

序言

1 总则	1
2 生产设备评价	4
2.1 电站锅炉	4
2.1.1 设备状况	4
2.1.2 运行工况	15
2.1.3 技术管理	34
2.2 汽轮机	37
2.2.1 本体及调节保安系统技术状况	37
2.2.2 重要辅机及附属设备技术状况	41
2.2.3 压力容器及高温高压管道技术状况	43
2.2.4 运行工况	45
2.2.5 油系统防火	52
2.2.6 设备编号及标志	53
2.2.7 技术资料	54
2.2.8 技术管理	57
2.3 电气一次设备	58
2.3.1 发电机和高压电动机	58
2.3.2 变压器和高压并联电抗器	65

2.3.3 高低压配电装置	70
2.3.4 电缆及电缆用构筑物（含热控电缆）	80
2.4 电气二次设备及其他	83
2.4.1 励磁系统状况	83
2.4.2 继电保护及安全自动装置	86
2.4.3 直流系统	95
2.4.4 通信	100
2.5 热工设备	107
2.5.1 数据采集系统（DAS）	107
2.5.2 模拟量控制系统（MCS）	112
2.5.3 顺序控制系统（SCS）	115
2.5.4 锅炉炉膛安全监控系统（FSSS）	117
2.5.5 汽轮机控制	120
2.5.6 DCS 系统	123
2.5.7 热工管理	129
2.6 电站化学设备	132
2.6.1 水处理设备	132
2.6.2 水汽质量指标	142
2.6.3 制氢设备	151
2.6.4 化学技术管理	157

2.7 燃煤贮运系统	168
2.7.1 运煤皮带系统	168
2.7.2 卸煤及贮煤系统	171
2.7.3 码头	175
2.7.4 卸船机	176
2.7.5 技术管理资料	177
2.8 燃油贮运系统	178
2.8.1 卸油码头	179
2.8.2 卸油站台	180
2.8.3 油泵房	180
2.8.4 油区	182
2.8.5 卸、输、供油管线（道）及供热系统	183
2.8.6 燃油其他	184
2.8.7 技术管理资料	185
3 劳动安全与作业环境	186
3.1 劳动安全	186
3.1.1 电气安全	186
3.1.2 高处作业	190
3.1.3 起重作业安全	192
3.1.4 焊接安全	195
3.1.5 机械安全	195
3.1.6 各种小型锅炉、压力容器及空压机	197
3.1.7 特种作业及防护用品	198
3.1.8 安全标志及遮栏	199

3.2 作业环境	199
3.2.1 生产区域照明	199
3.2.2 生产区域梯台	200
3.2.3 生产区域楼板、地面状况	201
3.2.4 防尘、防毒、防电离辐射	201
3.3 交通安全	202
3.4 防火、防爆	203
3.5 防汛	206
3.6 抗震	207
4 安全生产管理	209
4.1 安全生产指导原则和安全目标管理	209
4.2 安全生产责任制	211
4.3 规程和规章制度	212
4.4 反事故措施与安全技术劳动保护措施	217
4.5 安全生产教育培训	218
4.6 安全例行工作	221
4.7 发包、出租和临时工安全管理	223
4.8 安全生产监督	225
4.9 事故的应急救援与调查处理	227
4.10 综合管理	229
4.11 安全考核与奖惩	229
附录一 火力发电厂安全性评价检查表	232
附录二 火力发电厂安全性评价总分表	257
附录三 火力发电厂安全性评价结果明细表	258

附录四	火力发电厂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）	263
附录五	火力发电厂安全性评价检查发现问题及整改 措施（车间、班组用）	264

附录六	火力发电厂安全性评价扣分项目整改结果 统计表（查评组用）	265
附件：	《火力发电厂安全性评价》编写说明	266

1 总 则

1.1 为了规范国家电网公司系统电力生产安全性评价工作，加强电力生产安全基础，确保火力发电厂安全、稳定、经济运行，依据国家、行业（原电力部等）、国家电网公司（原国家电力公司）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，制定《火力发电厂安全性评价》（以下简称《评价》）。

1.2 《评价》针对火力发电厂生产设备系统、劳动安全和作业环境以及安全管理三个方面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，用风险评价的方法进行危险辨识。

1.3 安全性评价采用自我评价和专家评价相结合的方式进行，各基层单位自评价，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，即按照本评价标准开展自我评价或专家评价，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定并落实整改措施，然后在此基础上进行新一轮的循环。

1.5 本《评价》适用于国家电网公司系统所属各发电企业。

1.6 《评价》内容包括：生产设备系统（电站锅炉、汽轮机、

电气一次设备、电气二次设备及其他、热工设备、电站化学设备、燃煤储运系统、燃油储运系统）、劳动安全与作业环境、安全生产管理。

1.7 评价方法

1.7.1 操作要点

1.7.1.1 严格按照查评依据进行查评

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做出全面、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：由生产副厂长或总工任组长，按专业分为若干小组，负责具体查评工作。

(2) 宣传培训干部职工：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，各车间、科室（处）和各班组将评价项目层层分解，明确各自应查评的项目、依据、标准和方法。



(4) 车间班组进行自查：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，车间汇总后上报。一般车间班组自查不要求打分。

(5) 分专业开展查评活动：企业查评组分专业在车间班组查评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，安全性评价发现的主要问题、整改建议及分项结果。

1.7.2.2 专家查评程序

(1) 专家评价由完成自我评价的企业向上级单位提出申请，上级单位组织专家或委托中介机构实施。

(2) 安评专家组到达电厂后，被评单位应召开有自查专业组成员和全厂技术骨干参加的查评首次会，汇报自查情况，分别介绍专家组人员和被评单位专业联络员，使双方对应专业人员相识并建立联系。

(3) 专家组通过一段时间的现场查看、询问、检查、核实，与企业领导和专业管理人员交换意见，完成专家查评工作。

(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。

1.7.2.3 整改程序

(1) 各单位在进行安全性评价后，应立即根据安评报告组织有关部门制定整改计划，整改计划必须明确整改内容、整改措施、整改完成时限、工作负责人和验收人。部门整改计划应

由部门负责人审查批准，全厂整改计划应由厂主管领导审查批准。全厂整改计划应上报上级主管部门。

(2) 各单位应定期检查和督促各部门整改计划完成情况，对未完成和整改效果不好的部门应进行考核。

(3) 各单位应在整改年度中期和年末，对本单位安评整改计划完成情况进行总结，及时提出意见和建议，对未完成整改的项目和已完成的重点整改项目进行风险评估，必要时，应修改变改计划，实行闭环管理。

(4) 各单位应将安评整改计划和年度总结上报上级主管部门。

1.7.2.4 复查程序

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

(2) 复查前，要同评价时一样做好准备和动员工作。向专家组提供整改情况总结，整改情况总结应包括：

完成整改率：完成整改项目数/应整改项目数 $\times 100\%$

部分整改率：部分整改项目数/应整改项目数 $\times 100\%$

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 $\times 100\%$

未整改率：未整改项目数/应整改项目数 $\times 100\%$

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评相同，时间和专家人数可少于初评价。

(4) 复查完成后应提出正式的复查报告。

1.8 评分方法

1.8.1 《评价》各部分的标准分分别为：生产设备系统 9140 分（电站锅炉 1300 分、汽轮机 1300 分、电气一次设备 1300 分、电气二次设备及其他 1200 分、热工设备 1200 分、电站化学设备 1040 分、燃煤贮运系统 1000 分、燃油贮运系统 800 分）、劳动安全与作业环境 1200 分、安全生产管理 1200 分。

1.8.2 由于设备系统等原因造成部分《评价》项目不能查评

的，扣减相应项目（连同该项目的标准分）；对于本《评价》未涵盖的项目，可补充完善相应项目（连同项目的标准分）。

1.8.3 用相对得分率来衡量被评价系统的安全性。

$$\text{相对得分率} = (\text{实得分} / \text{应得分}) \times 100\%$$

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。



序号	评 价 项 目	标准分	查评方法	评分标准及办法	备 注
2	生产设备评价	9140			
2.1	电站锅炉	1300	①查评以评价年度为主; ②除查相关技术文件、资料外,尚应进行现场设备及其系统实际情况查询、核对	①多台锅炉运行的电厂,项目标准分按锅炉台数均分,作为单台炉的标准分; ②单项扣分,扣完标准分为止,不计负分; ③公用系统的评分按项目标准分扣分	
2.1.1	设备状况	550			
2.1.1.1	汽包锅筒、直流锅炉汽水分离器、集中下降管、联箱(过热器联箱、再热器联箱、减温器联箱、省煤器联箱)、受热面管(水冷壁、过热器、再热器、省煤器)等本体承压部件按规定进行查验,并无存在危及安全运行的缺陷和隐患	50	①查阅缺陷记录、防磨防爆检查记录、维修记录及总结、监督检验报告等; ②现场查询	①本体承压部件未按规定进行查验不得分; ②查验资料不齐全扣标准分的30%~50%; ③查验项目不全,视重要程度扣标准分的50%~100%; ④存在危及安全运行缺陷和隐患,未作消除或处理结论不明或处理不合格者,均不得分	



序号	评 价 项 目	标准分	查评方法	评分标准及办法	备 注
2.1.1.2	锅炉范围内管道、管件、阀门及附件（包括：主蒸汽管、再热蒸汽管、导汽管、下降管、给水管、减温水管、再循环管、事故放水管、直流锅炉启动系统、疏放水管、排污管、空气管、压力信号管、温度计套管、加药管、化学取样管、阀门、炉水循环泵、疏水及排污扩容器等）按规定进行查验，并无存在危及安全运行的缺陷和隐患	50	①查阅缺陷记录、防磨防爆检查记录、维修记录及总结、监督检验报告等； ②现场查询	①承压部件未按规定进行查验不得分； ②查验项目不全，或查验资料不齐全，视重要程度扣标准分的 50% ~ 100%； ③存在危及安全运行缺陷和隐患，未作消除或处理结论不明或处理不合格者，均不得分； ④十分重视炉外管道的表面裂纹、弯头冲刷减薄、管道焊缝、三通插座等查验，存在漏查时，视重要程度扣标准分的 50% ~ 100%	
2.1.1.3	炉膛与燃烧器能适应燃用煤种。表现在：在要求的负荷调节范围内，维持良好的燃烧工况（着火稳定性、燃烬特性及结渣特性等）；燃烧器无烧损、变形；炉膛无严重结渣、耐火材料脱落；风门挡板（包括燃烧器摆动）及调节装置完好；燃烧室（包括炉顶）及烟、风道密封良好	40	①查阅运行、维修记录及总结； ②现场查询	①低负荷稳性能低于设计指标，扣标准分的 30% ~ 50%； ②炉膛内结渣严重，视严重程度扣标准分的 50% ~ 80%； ③炉内耐火材料脱落，视	



序号	评价项目	标准分	查评方法	评分标准及办法	备注
				情况扣标准分的 30% ~ 50%; ④ 风门及挡板存在缺陷, 影响调节和燃烧器摆动调节失灵, 视情况扣标准分的 50% ~ 100%; ⑤ 燃烧室及烟道严密性差, 视情况扣标准分的 30% ~ 50%	
2.1.1.4	锅炉构架、刚性梁其强度、刚度和稳定性符合要求, 无变形, 炉膛无明显较大幅度的振动; 大板梁、承力柱、吊杆等承重部件无存在危及安全运行的缺陷和隐患; 冷灰斗支撑结构其强度、稳定性符合要求	20	① 查阅运行、缺陷及维修记录及总结; ② 现场查询	① 锅炉钢架存在缺陷, 炉膛存在明显的大幅振动, 视情况扣标准分的 50% ~ 100%; ② 锅炉大板梁、承力柱、吊杆等承重部件存在缺陷, 视情况扣标准分的 50% ~ 100%; ③ 冷灰斗结构强度等存在缺陷, 视情况扣除标准分的 50% ~ 100%	

序号	评 价 项 目	标准分	查评方法	评分标准及办法	备 注
2.1.1.5	锅炉热膨胀状况正常，膨胀中心限位装置良好；预留膨胀间隙合理；各部件膨胀通畅；锅炉范围内管道支吊架完好，受力状态正常，管系膨胀通畅，无明显晃动；膨胀指示器齐全、安装位置正确	30	①查阅运行、维修记录及总结； ②现场查询	①锅炉热膨胀异常，视严重程度扣标准分的 50% ~ 100%； ②锅炉下部水封高度除满足锅炉膨胀外，尚应按炉膛压力保护定值进行校核，不足者扣标准分的 30%； ③锅炉范围内管道膨胀受阻或支吊架缺陷，扣标准分的 50% ~ 100%； ④膨胀指示器缺损、位置不正确，扣标准分的 30% ~ 50%	
2.1.1.6	锅炉风烟系统：送、吸风机，空气预热器等无存在危及正常稳定运行的缺陷和隐患；风、烟道及其附件（法兰、挡板、伸缩节、支吊架等）状态良好	40	①查阅运行、维修记录及总结； ②现场查询	①风、烟系统辅机存在缺陷或隐患，视情况扣标准分的 30% ~ 100%； ②风、烟道及其附件（法兰、挡板、伸缩节、支吊架等）存有缺陷和隐患，视情况扣标准分的 30% ~ 70%	

序号	评 价 项 目	标准分	查评方法	评分标准及办法	备 注
2.1.1.7	磨煤机、排粉机、一次风机、给煤机、密封风机、给粉机、螺旋输粉机等设备不存在危及正常稳定运行的缺陷和隐患；煤仓、粉仓符合要求；煤计量装置正常；制粉管路及附件状态良好；灭火消防及吹扫系统完整，处于备用状态	40	①查阅运行、维修记录及总结； ②现场查询	①制粉系统诸辅机存有缺陷或隐患，视情况扣标准分的 30% ~ 70%； ②制粉系统管道及附件存在缺陷或隐患，视情况扣标准分的 30% ~ 70%； ③煤仓、粉仓及煤计量装置存在缺陷或隐患，视情况扣标准分的 30% ~ 70%； ④灭火消防及吹扫系统存在缺陷或隐患不能正常备用或不能投用时，本项不得分	
2.1.1.8	炉膛及烟道吹灰器布置合理；喷嘴无堵塞、变形、脱落；炉膛吹灰器喷头与水冷壁距离、喷嘴吹扫角度符合要求；吹灰器进退动作灵活、旋转正确、行程正确；阀门启、闭正常；严密性良好； 吹灰蒸汽系统严密，疏水良好，并具有良好的调节性能	30	①查阅运行、维修记录及总结； ②现场查询	①因吹灰器布置不合理，导致炉膛或烟道吹灰效果不理想者，视情况扣标准分的 20% ~ 50%； ②吹灰器存在进、退动作和旋转存在缺陷，视情况扣标准分的 30% ~ 70%； ③吹灰器工作位置或角度不符合要求，导致效果欠佳、	