



中国国电
CHINA GUODIAN

中国国电集团公司 二十五项重点反事故措施

中国国电集团公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



中国国电
CHINA GUODIAN

中国国电集团公司

二十五项重点反事故措施

中国国电集团公司 编

藏

书

章



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

中国国电集团公司始终坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的工作方针，始终坚持“科学发展、安全发展”的指导原则，牢固树立大安全的理念，在现代电力生产过程中，不断探索、总结先进技术装备的运维规律，全力提炼、丰富现场实用可行的预控措施，全面动员广大从业人员着力消除电力设备缺陷，排查治理事故隐患，严密管控安全风险，营造了良好的电力生产安全氛围。中国国电集团在严格执行国家能源局印发的《防止电力生产事故的二十五项重点要求》(国能安全〔2014〕161号)基础上，结合自身电力生产现状和技术装备特点，及时增补从实践中掌握的运维规律、细化行之有效的预控措施，并于2015年3月27日印发《中国国电集团公司二十五项重点反事故措施》(国电集生〔2015〕101号)，自下发之日起执行。

本书在编校过程中，对个别措施的用语做了适当调整，若带来理解上的歧义，应以中国国电集团公司下发的文件原文理解为准。

本书主要供发电企业安全生产管理人员、技术人员以及电力生产从业人员使用，也可供从事规划设计、设备制造、安装调试、运行维护、检定试验、评估咨询、教学研究以及热爱、关心发电企业安全生产工作的同志使用。

图书在版编目(CIP)数据

中国国电集团公司二十五项重点反事故措施/中国国电集团公司编.
—北京:中国电力出版社,2015.9(2015.11重印)

ISBN 978-7-5123-8162-9

I. ①中… II. ①中… III. ①电力工业-工伤事故-事故预防-安全措施-中国 IV. ①TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 193670 号

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

*

2015 年 9 月第一版 2015 年 11 月北京第二次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.875 印张 195 千字

印数 11001—14000 册 定价 23.80 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

关于印发《中国国电集团公司二十五项重点反事故措施》的通知

(国电集生〔2015〕101 号)

各分(子)公司、研究院，基层企业：

为进一步加强安全生产事故防范工作，集团公司根据国家能源局印发的《防止电力生产事故的二十五项重点要求》，结合集团实际情况，对《中国国电集团公司重大事故预防措施》进行了修订，并更名为《中国国电集团公司二十五项重点反事故措施》，现予印发，自下发之日起执行。

附件：中国国电集团公司二十五项重点反事故措施

中国国电集团公司(印)

2015 年 3 月 27 日

目 录

1 防止人身伤亡事故	1
1.1 防止触电事故	1
1.2 防止机械伤害事故	3
1.3 防止灼烫伤事故	4
1.4 防止中毒与窒息伤害事故	6
1.5 防止高处坠落事故	8
1.6 防止电梯、起重伤害事故	9
1.7 防止物体打击事故	11
1.8 防止液氨泄漏、爆炸伤害事故	12
1.9 防止电力生产交通事故	14
1.10 防止其他伤害事故	15
2 防止火灾事故	17
2.1 加强防火组织与消防设施管理	17
2.2 防止电缆着火事故	18
2.3 防止汽机油系统着火事故	20
2.4 防止燃油罐区及锅炉油系统着火事故	21
2.5 防止制粉系统爆炸事故	21
2.6 防止氢气系统爆炸事故	22
2.7 防止输煤皮带着火事故	23
2.8 防止脱硫、湿除系统着火事故	23
2.9 防止氨系统着火爆炸事故	24
2.10 防止天然气系统着火爆炸事故	25
2.11 防止风力发电机组着火事故	27
3 防止电气误操作事故	29

4 防止系统稳定破坏事故	31
4.1 电源	31
4.2 网架结构	32
4.3 稳定分析及管理	33
4.4 二次系统	34
4.5 无功电压	35
5 防止机网协调及风电大面积脱网事故	38
5.1 防止机网协调事故	38
5.2 防止风电机组大面积脱网事故	43
6 防止锅炉事故	46
6.1 防止锅炉尾部再次燃烧事故	46
6.2 防止锅炉炉膛爆炸事故	52
6.3 防止制粉系统爆炸和煤尘爆炸事故	58
6.4 防止锅炉汽包满水和缺水事故	62
6.5 防止锅炉承压部件失效事故	66
7 防止压力容器等承压设备爆破事故	77
7.1 防止承压设备超压事故	77
7.2 防止氢罐爆炸事故	78
7.3 严格执行压力容器定期检验制度	79
7.4 加强压力容器注册登记管理	80
8 防止汽轮机、燃气轮机事故	81
8.1 防止汽轮机超速事故	81
8.2 防止汽轮机轴系断裂及损坏事故	83
8.3 防止汽轮机大轴弯曲事故	85
8.4 防止汽轮机、燃气轮机轴瓦损坏事故	89
8.5 防止燃气轮机超速事故	91
8.6 防止燃气轮机轴系断裂及损坏事故	92
8.7 防止燃气轮机燃气系统泄漏爆炸事故	95
8.8 防止燃气轮机叶片损坏事故	97

8.9	防止燃气轮机燃烧热通道部件损坏事故	98
8.10	防止燃气轮机进气系统堵塞事故	98
8.11	防止燃气轮机燃气调压系统事故	99
9	防止分散控制系统控制、保护失灵事故	101
9.1	分散控制系统(DCS)配置的基本要求	101
9.2	防止水电厂(站)计算机监控系统事故	104
9.3	分散控制系统故障的紧急处理措施	107
9.4	防止热工保护失灵事故	109
9.5	防止水轮机保护失灵事故	111
10	防止汽轮发电机损坏事故	114
10.1	防止定子绕组端部松动引起相间短路事故	114
10.2	防止定子绕组绝缘损坏和相间短路事故	114
10.3	防止定、转子水路堵塞、漏水事故	115
10.4	防止转子匝间短路事故	117
10.5	防止漏氢事故	118
10.6	防止发电机局部过热事故	118
10.7	防止发电机内遗留金属异物事故	119
10.8	防止护环开裂事故	119
10.9	防止发电机非同期并网事故	119
10.10	防止发电机定子铁芯损坏事故	120
10.11	防止发电机转子回路接地事故	121
10.12	防止次同步谐振造成发电机损坏事故	121
10.13	防止励磁系统故障引起发电机损坏事故	121
10.14	防止封闭母线凝露引起发电机跳闸事故	121
10.15	防止发电机非全相运行事故	122
10.16	防止发电机出口电压互感器事故	123
11	防止发电机励磁系统事故	124
11.1	加强励磁系统的设计管理	124
11.2	加强励磁系统基建安装管理	125

11.3	加强励磁系统调整试验管理	125
11.4	加强励磁系统运行管理	126
12	防止大型变压器、互感器损坏事故	128
12.1	防止变压器出口短路事故	128
12.2	防止变压器绝缘事故	128
12.3	防止变压器保护事故	132
12.4	防止分接开关事故	133
12.5	防止变压器套管事故	133
12.6	防止冷却系统事故	134
12.7	防止变压器火灾事故	135
12.8	防止互感器事故	136
13	防止 GIS、开关设备事故	142
13.1	防止 GIS(包括 HGIS)、六氟化硫断路器事故	142
13.2	防止敞开式隔离开关、接地开关事故	146
13.3	防止开关柜事故	147
14	防止接地网和过电压事故	150
14.1	防止接地网事故	150
14.2	防止雷电过电压事故	152
14.3	防止变压器过电压事故	153
14.4	防止谐振过电压事故	153
14.5	防止弧光接地过电压事故	154
14.6	防止无间隙金属氧化物避雷器事故	155
15	防止输电线路事故	156
15.1	防止倒塔事故	156
15.2	防止断线事故	157
15.3	防止绝缘子和金具断裂事故	158
15.4	防止风偏闪络事故	159
15.5	防止覆冰、舞动事故	159
15.6	防止鸟害闪络事故	161

15.7	防止外力破坏事故	161
16	防止污闪事故	163
17	防止电力电缆损坏事故	165
17.1	防止电缆绝缘击穿事故	165
17.2	防止电力电缆外力破坏事故	167
17.3	防止单芯电缆金属护层绝缘事故	167
18	防止继电保护事故	169
18.1	规划与设备选型	169
18.2	继电保护配置原则	169
18.3	继电保护设计	171
18.4	继电保护二次回路与抗干扰	174
18.5	新、扩、改建工程的验收	177
18.6	继电保护定值与运行管理	178
18.7	继电保护与相关专业的配合	181
19	防止电力调度自动化系统、 电力通信网及信息系统事故	184
19.1	防止电力调度自动化系统事故	184
19.2	防止电力通信网事故	186
19.3	防止信息系统事故	190
20	防止风电机组事故	192
21	防止供热中断事故	196
21.1	加强供热安全生产管理	196
21.2	防止热网系统原因导致供热中断事故	197
21.3	防止汽轮发电机组原因导致供热中断事故	199
21.4	防止锅炉原因导致供热中断事故	199
21.5	防止化水系统原因导致供热中断事故	201
21.6	防止输煤系统原因导致供热中断事故	201
21.7	防止火灾造成供热中断事故	202
22	防止发电厂、变电站全停事故	203

22.1	防止发电厂全停事故	203
22.2	防止变电站全停事故	206
23	防止水轮发电机组事故	214
23.1	防止机组飞逸事故	214
23.2	防止水轮机损坏事故	216
23.3	防止水轮发电机事故	220
24	防止垮坝、水淹厂房及厂房坍塌事故	225
24.1	加强大坝、厂房防洪设计	225
24.2	落实大坝、厂房施工期防洪、防汛措施	225
24.3	加强大坝、厂房日常防洪、防汛管理	226
25	防止重大环境污染事故	233
25.1	严格执行环境影响评价制度与环保“三同时”原则.....	233
25.2	加强灰场的运行维护管理	234
25.3	防止废水超标排放事故	234
25.4	加强除尘、除灰、除渣运行维护管理	235
25.5	加强脱硫设施运行维护管理	236
25.6	加强脱硝设施运行维护管理	237
25.7	加强烟气在线连续监测装置运行维护管理	239

1 防止人身伤亡事故

1.1 防止触电事故

1.1.1 凡从事电气设备运行操作、检修维护等作业人员，必须按国家法律法规、部门规章及规范性文件要求经专业技术培训后持证上岗，并应接受触电急救的培训教育。

1.1.2 从事电气作业人员作业时应正确佩戴、使用个人防护用品。高压绝缘鞋（靴）、高压绝缘手套等供货企业，必须具有国家质监部门颁发生产许可证书。

1.1.3 绝缘安全用具——绝缘操作杆、验电器、携带型短路接地线等必须选用具有生产许可证、产品合格证、安全鉴定证的产品，使用前必须检查是否贴有检验合格证标签及是否在检验有效期内。

1.1.4 选用的手持、移动电动工器具包括潜水泵、电焊机 etc，必须具备有效的产品合格证，必须定期按标准进行检查检验，无检验合格证标识或超过检验周期（六个月）不得使用。使用时必须接在装有漏电保护器的电源上，不得提着电动工器具的导线或转动部分使用，严禁将电缆金属丝直接插入插座内或挂在隔离开关上使用。

1.1.5 现场检修电源箱（含临时电源箱）必须装自动空气开关、漏电保护器、接线柱或插座，专用接地铜排和端子、箱体必须有可靠接地，接地、接零标识应清晰，并固定牢固。对氢站、氨站、油区、危险化学品储存间等特殊场所，应选用防爆型检修电源箱，并使用防爆插头。

1.1.6 在高压设备作业时，人体及所带的工具与带电体的

最小安全距离，应符合表 1-1 要求。

表 1-1 人体与带电体的最小安全距离

电压等级 (kV)	最小安全距离 (m)
10 及以下	0.35
20~35	0.6
66~110	1.5
220	3.0
330	4.0
500	5.0
750	8.0
±800	9.3
1000	8.7

在低压设备作业时，人体与带电体的安全距离不低于 0.1m。

当高压设备接地故障时，室内不得接近故障点 4m 以内，室外不得接近故障点 8m 以内。需进入时，必须穿绝缘靴，接触设备的外壳和构架应戴绝缘手套。

1.1.7 高压电气设备带电部位对地距离不满足设计标准时，周边必须装设防护围栏，门应加锁，并挂好安全警示牌。在做高压试验时，必须装设围栏，并设专人看护，非工作人员禁止入内。操作人员应站在绝缘物上。

1.1.8 电气设备必须装设保护接地（接零），不得将接地线接在金属管道上或其他金属构件上。雨天操作室外高压设备时，绝缘棒应有防雨罩，操作人员应穿绝缘靴。雷电时，严禁进行就地倒闸操作。

1.1.9 当发觉有跨步电压时，应立即将双脚并在一起或用一条腿跳着离开导线断落地点。

1.1.10 在地下敷设有电缆的附近开挖土方时，严禁使用机械开挖。

1.1.11 严禁湿手触摸电源开关以及其他电器设备。严禁不停电移动电焊机。

1.1.12 潜水泵使用前必须检测电动机及电缆绝缘，不合格不得使用。电源应使用漏电保护器，外壳必须可靠接地。要使用绝缘绳固定吊挂且满足负载要求。在放置、撤除时必须切断电源。不应用电源线承载或提拉潜水泵。禁止人员进入运行的潜水泵放置水域（区域）。

1.1.13 严禁无票操作及擅自解除高压电气设备的防误操作闭锁装置。严禁带接地线（接地开关）合断路器（隔离开关）及带负荷合（拉）隔离开关。进入间隔前，必须核对设备名称、编号，防止误入带电间隔。

1.2 防止机械伤害事故

1.2.1 操作人员必须经过专业技能培训，并掌握机械（设备）的现场操作规程和安全防护知识，经岗位培训合格后方可上岗。

1.2.2 操作人员必须穿好工作服，衣服、袖口应扣好，不得戴围巾、领带，长发必须盘在帽内，必要时操作必须戴防护眼镜、戴防尘口罩、穿绝缘鞋。操作钻床时，不得戴手套，不得在开动的机械设备旁更衣。

1.2.3 机械设备各转动部位（如传送带、齿轮机、联轴器、飞轮等）必须装设防护装置。机械设备必须装设紧急制动装置，并要实现一机一闸。周边必须划警戒线，工作场所应设人行通道，照明必须充足。

1.2.4 输煤皮带的转动部分及拉紧重锤必须装设遮栏，加油装置应接在遮栏外面。皮带两侧必须装设高于皮带托辊的固定防护栏杆，并沿皮带全长装设紧急停止拉线开关。

1.2.5 未停电皮带上严禁站人，不允许在非通道处越过、爬过及传递各种用具。皮带运行过程中严禁清理皮带、构架、滚

筒上任何杂物。

1.2.6 严禁在运行中清扫、擦拭、维护设备的旋转和移动部分。严禁将手伸入栅栏内。严禁将头、手脚伸入转动部件活动区内。

1.2.7 给料（煤）机在运行中发生卡、堵时，应停止设备运行，做好防止设备转动措施后方可清理堵塞物，严禁用手直接清理堵塞物。钢球磨煤机运行中，严禁在传动装置和滚筒下部清除煤粉、钢球、杂物等。

1.2.8 皮带启动前应进行声、光警示，声、光报警应覆盖至皮带全区域，并且警示时间能满足人员撤离需求。

1.2.9 翻车机系统中的拨车机、迁车台、推车机等移动设备位置信号及闭锁应保持正确可靠，机械限位应牢固、动作正常，自动操作（程控）应正常投入使用。切至手动操作状态下，应按自动操作的步序执行。拨车机、迁车台、推车机手动操作回路应具备相互闭锁功能，推车机返回不到位，迁车台不应动作，迁车台不到位，拨车机不应动作。迁车台对轨位置信号应与人工确认相结合，以避免车厢脱轨、坠坑。

1.2.10 任何人严禁从火车车厢下部穿越铁道。斗轮机、卸船机、车厢（牵引）运行中，禁止从其运行前方强行穿越铁道。翻车机、牵车台等大型机械运行时，工作人员应规避至安全距离外。

1.2.11 车厢编组连挂必须到位，避免留有人员穿越空当。

1.2.12 转动设备检修后试转前，检修人员必须全部脱离设备，运行人员必须到现场检查确认后方可进行送电操作。试转设备时，观察人员不允许身体任何部位触及转动部分。试转设备需继续检修时，必须重新履行工作票程序。

1.3 防止灼烫伤害事故

1.3.1 从事锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道等特种设

备作业的人员应取得“中华人民共和国特种设备作业人员证”后，方可从事相应的作业或者管理工作。焊接与热切割作业等特种作业人员应取得“中华人民共和国特种作业操作证”后，方可上岗作业。从事危险化学品作业、除灰（焦）作业、热力作业等人员，必须经专业技能培训并考试合格后，方可上岗工作。

1.3.2 除焦等密切接触热源的作业人员必须穿好隔热工作服、工作鞋，戴好防烫手套、防护面罩等必需的安全防护用品。

1.3.3 焊接与热切割作业必须穿好焊工工作服、焊工防护鞋，戴好工作帽、焊工手套，其中焊接作业须戴好焊工面罩，热切割须戴好防护眼镜。

1.3.4 危险化学品作业人员〔配置化学溶液，装卸酸（碱）等〕，必须穿好耐酸（碱）工作服，戴好橡胶耐酸（碱）手套、防护眼镜（面罩）、防毒口罩，并正确使用好其他安全防护用品用具。

1.3.5 捞渣机周边应装设固定的防护栏杆，挂“当心烫伤”警示牌。循环流化床锅炉的外置床事故排渣口周围必须设置固定围栏。循环流化床排渣门必须使用先进、可远方操作的电动锤型阀，不得使用简易的插板门。

1.3.6 焊接与热切割作业面应进行有效防火隔离，控制好明火，作业区下方应设置警戒线并设专人看护，作业现场照明要充足。

1.3.7 发电厂锅炉运行时，因工作需要打开的门孔要及时关闭。不得在锅炉人孔门、炉膛连接的膨胀节、防爆门等承压薄弱处长时间逗留。

1.3.8 观察炉膛燃烧情况时，必须站在看火孔侧面，同时要佩戴防护眼镜或用有色玻璃遮盖眼睛。严禁点火、吹灰时打开看火孔观察燃烧情况。

1.3.9 除焦工作原则上应停炉进行。确需不停炉除焦（渣）时，应设置警戒区域，挂上安全警示牌，并有专人监护。循环流

化床除焦时，必须指定专人现场指挥，开工前应制定好除焦方案，并对全体参加人员进行安全和技术交底。除焦人员严禁站在楼梯、管子或栏杆等上面。

1.3.10 原则上禁止放灰、放粉，必须要放时，应划定安全区域，控制好流速，穿戴防护服、防尘面罩，做好防止人员烫伤的措施。

1.3.11 锅炉设备等承压部件、管道原则上不允许带压堵漏。确需堵漏时，应安排有专业资质的单位（人员）进行，并严格执行《承压设备带压密封技术规范》（GB/T 26467）的要求。电厂应按照压力最低原则调整配合，操作现场照明应充足，并设置警戒区，堵漏操作人员要穿戴防烫工作服、手套和防雾面罩等防护用品，区内人员应不超过2人。

1.4 防止中毒与窒息伤害事故

1.4.1 在受限空间（如炉本体、煤仓、电缆沟、烟道内、管道、脱硫塔、中水前池、污水池、化粪池、阀门井、地沟、地下室等）作业时，必须保持通风良好，防止缺氧窒息。

为防止作业人员吸入有毒有害（氯气、一氧化碳、硫化氢、二氧化碳、二氧化硫、沼气等）气体，导致中毒或窒息，应重点做好以下措施：

1.4.1.1 打开沟道（池、井、容器）的盖板或人孔门，保持良好通风，工作期间，严禁关闭盖板或人孔门。

1.4.1.2 进入沟道（池、井、容器）内施工前，应用鼓风机向内进行强制通风，并保持空气持续循环流动。人员进入前，应先检测，确保沟道（池、井）内有毒有害气体含量不超标，氧气含量应保持在19.5%~21%范围内。

1.4.1.3 地下工作点（室）至少打开2个人孔门，人孔门上要放置通风筒或导风板，一个正对来风方向，另一个正对去风方向，以保证通风畅通。

1.4.1.4 井下或池内作业人员必须系好安全带和安全绳，安全绳的一端必须系在井外、池外监护人手能触及的牢固构件上，工作人员感到身体不适时，必须立即撤离工作现场。

1.4.1.5 在关闭工作点盖板、人孔门时，必须确认被封闭点内部无人，应对内喊话确认，并清点工作人数。

1.4.1.6 对炉本体、电缆沟、烟道等容积较大、环境复杂的人孔门进行封闭时，除要对内喊话、清点工作人数外，还应対有可能进入的其他部门人员进行确认。

1.4.2 对容器内的有毒有害气体置换时，吹扫必须彻底，不应有气体残留，防止人员中毒。进入容器内作业时，必须做好逃生措施，并保持通风良好，严禁向容器内输送氧气。容器外设专人监护且与容器内人员定时喊话联系。

1.4.3 进入原煤斗内部检修时，原煤入口必须用盖板有效隔离，防止误上原煤，危及人员安全。

1.4.4 进入粉尘较大的场所作业时，作业人员必须戴防尘口罩。进入存在有害气体的场所作业包括液氨区域涉及阀门的操作时，作业人员必须佩戴防毒面罩。进入酸气较大的场所作业时，作业人员必须戴好套头式防毒面具。进入液氨泄漏的场所作业时，作业人员必须穿好防化服。

1.4.5 危险化学品应在具有“危险化学品经营许可证”的单位购买，不得购买无厂家标志、无生产日期、无安全说明书和安全标签的“三无”危险化学品。

1.4.6 危险化学品专用仓库必须装设防爆型机械通风装置、冲洗水源及排水设施，并设专人管理，建立健全资料、台账，并有出入库登记。化学实验室必须装设机械通风设备，应有自来水、消防器材、急救药箱、酸（碱）伤害急救中和用药、毛巾、肥皂等。

1.4.7 有毒、致癌、有挥发性的物品必须储藏在隔离房间和保险柜内，保险柜应装设双锁，并双人、双账管理，还应装设