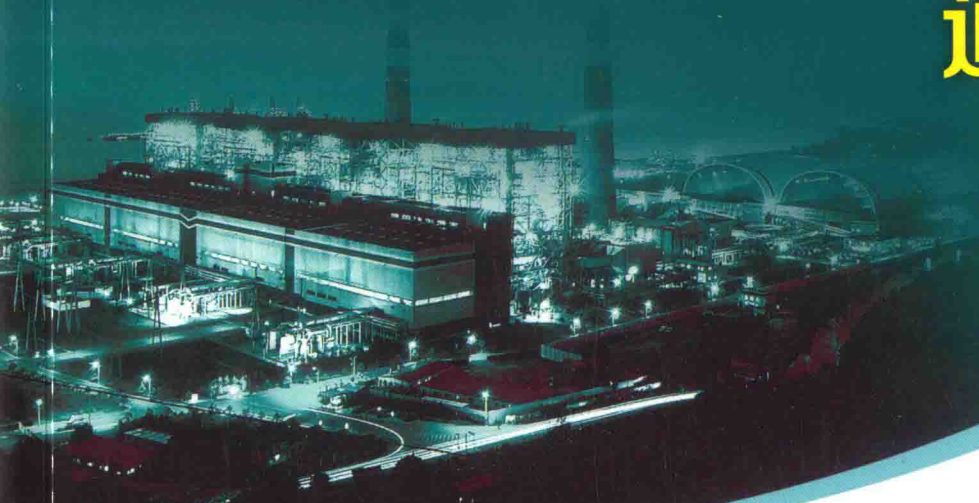


HUODIANCHANG ZUOYE
WEIXIANDIAN FENXI JI YUKONG

火电厂作业 危险点分析及预控 通用分册

华能玉环电厂 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

HUODIANCHANG ZUOYE
WEIXIANDIAN FENXI JI YUKONG

火电厂作业 危险点分析及预控

通用分册

华能玉环电厂 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为进一步提高火电厂的安全管理水平和员工的安全作业水平,华能玉环电厂组织编写了《火电厂作业危险点分析及预控》丛书,分为通用、锅炉、汽轮机、电气、燃料、热控、化学、环保等8个分册。

本书为通用分册,共收录典型作业52项。书中对每项作业的步骤进行分解,详细分析每个步骤的危险因素以及可能导致的后果,从发生事故的可能性、暴露于风险环境的频繁程度、发生事故产生的后果三个方面进行量化,评判出风险等级,在此基础上给出相应的控制措施。

本书内容来源于生产实际,具有较强的针对性、实用性和操作性,可用于指导现场作业的危险点分析、工作票编制、安全交底等工作,适合火电厂从事安全、运行、维护、检修等工作的管理、技术人员阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

火电厂作业危险点分析及预控. 通用分册/华能玉环电厂
编. —北京:中国电力出版社,2016.6
ISBN 978-7-5123-8249-7

I. ①火… II. ①华… III. ①火电厂-安全管理 IV. ①TM621.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 119607 号

中国电力出版社出版、发行

北京九天众诚印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

2016年6月第一版

2016年6月北京第一次印刷

印数 0001—2000册

880毫米×1230毫米 横32开本 8印张

228千字

定价 26.00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

《火电厂作业危险点分析及预控》

编 委 会

主 任	钟 明	李法众							
副 主 任	金 迪	张志挺	陈胜军	杨晓东					
委 员	傅望安	李德友	钱荣财	潘 力	代洪军	常毅君	杨智健	罗福洪	
	赵 阳	陈 果							
主 编	金 迪								
副 主 编	傅望安	李德友	罗福洪						
参编人员	韩 兵	陶克轩	慈学敏	郑卫东	何高祥	韦存忠	吴俊科	刘博阳	
	张 鹏	熊加林	吾明良	王国友	钟天翔	韦玉华	张守文	蒋金忠	
	谢 勇	孙文程	沈 扬	刘 健	郭志清	邵 帅	陈 炜	李捍华	
	郑景富	毛国明	谭富娟	王 辉	贺申见	江艺雷	龚建良	江妙荣	
	郑青勇	林 西	刘 洋						

前 言

为进一步推进和完善安全、健康、环境管理机制的形成，实现“零事故、零伤害、零污染”的目标，不断提升和转变员工的风险控制意识，华能玉环电厂按照本质安全型企业创建工作的安排，从运行操作、检修作业、巡回检查等方面组织开展作业危险点分析工作，对电厂典型作业进行安全、职业健康和环境等因素的分析，挖掘每一项作业潜在的危害因素，采取风险控制措施，消除或最大限度地减少事故的发生概率，预防事故发生。经过管理、技术、安全和操作人员的共同努力，华能玉环电厂共完成作业危险点分析717项，涵盖了火电厂生产的各个环节，并已在全厂全面推行，有效地提高了作业现场安全管理技能和管理水平，丰富了管理手段和方法，转变了员工安全行为，为建设“安全、高效、环保”国际一流电力企业提供了有力的支撑。

针对目前发电企业生产事故时有发生的情况，华能玉环电厂组织安监、设备管理、运行和检修技术人员，对作业危险点分析工作进行重新整理、分类，编写了这套《火电厂作业危险点分析及预控》丛书，分为通用、锅炉、汽轮机、电气、燃料、热控、化学、环保等8个分册。本书为通用分册，共收录典型作业52项。编写人员对每项作业的步骤进行分解，详细分析每个步骤的危险因素以及可能导致的后果，从发生事故的可能性、暴露于风险环境的频繁程度、发生事故产生的后果三个方面进行量化，评判出风险等级，在此基础上给出相应的控制措施。

本书的内容均来源于生产实际，具有较强的针对性、实用性和操作性，可用于指导现场作业危险点分析、工作票编制、安全交底等工作，确保危险点分析全面、控制措施得当，提高一线员工的安全作业水平，提升火电企业的整体安全管理水平。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏或不足之处，敬请广大专家和读者不吝指正。

编 者

2016 年 4 月

风险等级划分表

序号	发生事故的可能性 (L)		暴露于风险环境的频繁程度 (E)		发生事故产生的后果 (C)	
	可能性	分值	频繁程度	分值	产生的后果	分值
1	完全可以预料 (1次/周)	10	连续暴露 (>2次/天)	10	10人以上死亡, 特大设备事故	100
2	相当可能 (1次/6个月)	6	每天工作时间内暴露 (1次/天)	6	2~9人死亡, 重大设备事故	40
3	可能, 但不经常 (1次/3年)	3	每周一次, 或偶然暴露	3	1人死亡, 一般设备事故	15
4	可能性小, 完全意外 (1次/10年)	1	每月一次暴露	2	伤残 (105个损工日以上), 一类障碍	7
5	很不可能 (1次/20年)	0.5	每年几次暴露	1	重伤 (损工事件 LWC), 二类障碍	3
6	极不可能 (1次/大于20年)	0.2	非常罕见地暴露 (<1次/年)	0.5	轻伤 (医疗事件 MTC、限工事件 RWC), 设备异常	1
7	实际上不可能	0.1				
总风险值 (D) = $L \times E \times C$ (最大 D 值为 10000, 最小 D 值为 0.05)						
D 值		风险程度			风险等级	
$D > 320$		重大风险, 禁止作业			5	
$160 < D \leq 320$		高度风险, 不能继续作业, 制定管理方案及应急预案			4	
$70 < D \leq 160$		显著风险, 需要整改, 编制管理方案			3	
$20 < D \leq 70$		一般风险, 需要注意			2	
$D \leq 20$		稍有风险, 可以接受			1	

目 录

前言

风险等级划分表

1. 保温作业	1	12. 阀门检修（汽轮机系统截止阀、球阀、 调节阀）	51
2. 仓库物资存储	10	13. 阀门检修（雨淋阀）	57
3. 叉车作业	12	14. 钢结构保洁	59
4. 电动葫芦检修	14	15. 钢结构防腐	64
5. 电动执行器检修	18	16. 高温作业	70
6. 电梯维保	22	17. 工业水管道检修	73
7. 动火作业	26	18. 焊接作业	77
8. 阀门操作	31	19. 灰库空压机房巡检	83
9. 阀门检修（锅炉系统截止阀、球阀）	37	20. 脚手架搭拆（炉膛区域）	87
10. 阀门检修（锅炉系统调节阀）	43	21. 脚手架搭拆（主变压器和升压站区域） ...	94
11. 阀门检修（锅炉系统闸阀）	47		

22. 脚手架搭拆 (主厂房区域)	100	38. 起重作业	170
23. 就地消防控制设备检修	106	39. 设备管道保洁 (灰库区域)	176
24. 空气压缩机 (CAS 楼) 大保养	110	40. 设备滤网启停	181
25. 空气压缩机 (主厂房) 大保养	114	41. 水泵检修	186
26. 空气压缩机检修	118	42. 吸附式干燥机保养	189
27. 空气压缩机系统巡检	121	43. 吸附式干燥机检修	193
28. 空气压缩机小保养	123	44. 旋转辅机定期切换	198
29. 轮式机车维修保养	126	45. 制作平台检修	201
30. 罗茨风机检修	130	46. 主厂房及外围地面保洁	205
31. 暖管、疏水、排气操作	133	47. 转动机械启停	212
32. 暖通设备 (燃料、脱硫区域) 检修	138	48. 装载车作业	216
33. 暖通设备 (主机及外围) 检修	141	49. 综合码头门机检修	218
34. 暖通设备 (主机及外围) 启停	149	50. 组合式冷干机保养	231
35. 暖通设备 (主机及外围) 巡检	155	51. 组合式冷干机检修	236
36. 起重机械维护	159	52. 组合式冷干机疏水器检修	241
37. 起重机械巡检	165		

主要作业风险： (1) 灼烫； (2) 人身伤害； (3) 设备事故				控制措施： (1) 佩戴劳动保护用品； (2) 加强培训，做好危险源分析与安全防范措施落实； (3) 不损坏临近的仪表管、变送器 etc 附属设施					
编号	作业步骤	危害因素	可能导致的后果	风险评价					控制措施
				L	E	C	D	风险程度	
一	检修前准备								
1	工器具	(1) 电动工具、螺丝刀、铁皮剪使用不当； (2) 电动工器具没检测； (3) 临时用电接线方式不符合要求； (4) 电源负荷过载	(1) 触电； (2) 人身伤害	3	3	3	27	2	(1) 加强培训，正确使用工器具； (2) 定期检测，标识清晰； (3) 选择合适的操作器具； (4) 检查所用工具必须完好； (5) 检查电源； (6) 验电； (7) 使用紧急救护法
2	布置场地	(1) 通道不平； (2) 光线不足； (3) 检修场地铺垫不充分； (4) 作业区域无安全围栏	人机工程危害	3	2	7	42	2	(1) 维护厂区道路平整； (2) 照明充足； (3) 定置作业； (4) 设置安全警示围栏及警告牌
3	安全交底	(1) 扩大作业范围； (2) 误碰运行设备；	(1) 人身伤害； (2) 设备故障	1	6	15	90	3	(1) 加强培训，做好危险源分析与安全防范措施交底；

续表

编号	作业步骤	危害因素	可能导致的后果	风险评价					控制措施
				L	E	C	D	风险程度	
3	安全交底	(3) 辨识危险源不详尽	(1) 人身伤害; (2) 设备故障	1	6	15	90	3	(2) 加大成品保护意识, 提高安全作业技能; (3) 现场监护人不许担任其他工作; (4) 作业人员应被告知作业现场和工作岗位存在的危险、危害因素、防范措施及事故应急措施
4	穿戴劳动防护用品	(1) 过期使用; (2) 配置不全	人身伤害	3	2	15	90	3	(1) 定检、更换; (2) 着装整齐, 安全帽、安全带佩戴规范; (3) 夏季及时饮水
5	材料运输	(1) 无证操作; (2) 姿势不正确; (3) 车速过快; (4) 道路颠簸倾翻; (5) 货物装载没捆绑; (6) 现场堆放无定点; (7) 行驶不遵守厂内交通标志	车辆伤害	3	6	7	126	3	(1) 持证上岗; (2) 保持正确驾驶姿势; (3) 严格遵守厂区交通限速标志; (4) 慢速行驶, 捆绑牢固; (5) 材料定置堆放; (6) 执行司机安全操作规定; (7) 材料、废料分类摆放
二	作业过程								
1	开具工作票	(1) 成员代签名; (2) 现场没带票;	无票作业	6	3	3	54	2	(1) 本人签名, 接受交底; (2) 严格执行工作票制度;

续表

编号	作业步骤	危害因素	可能导致的后果	风险评价					控制措施
				L	E	C	D	风险程度	
1	开具工作票	(3) 安全交底不完全; (4) 工作票超期; (5) 票面胡乱涂改	无票作业	6	3	3	54	2	(3) 认真做好危险源辨识和落实防范措施; (4) 严控习惯性违章
2	登高作业	(1) 临时用铁桶或凳子代替架子; (2) 上下作业无隔离层; (3) 临边缺乏围栏; (4) 防坠落保护不当; (5) 跨越栏杆外作业; (6) 不用或未正确使用安全带	(1) 高处坠落; (2) 其他伤害	3	6	7	126	3	(1) 高于 1.5m 系安全带, 4m 以上设置安全网; (2) 设置隔离围栏和安全警示; (3) 无安全带挂点须设置水平或垂直安全绳; (4) 立体作业做好上下层沟通, 设置隔离层和安全警示; 有落物击伤危险时, 禁止下层作业
3	使用电动工具	(1) 不熟悉和正确使用电动工具; (2) 电动工具不符合安全要求; (3) 工具或易损件质量不良; (4) 电源无触电保护; (5) 使用时砂轮片、切割片等断裂飞出; (6) 不穿戴劳动防护用品	(1) 触电; (2) 机械伤害; (3) 人身伤害	3	6	3	54	2	(1) 加强培训, 正确使用; (2) 使用前检查电源线、接地和其他部件良好, 经检验合格在有效期内; (3) 电源盘等必须使用漏电保护器; (4) 确保电动工具的易耗品质量, 开机前仔细检查; (5) 使用正确劳动防护用品

续表

编号	作业步骤	危害因素	可能导致的后果	风险评价					控制措施
				L	E	C	D	风险程度	
4	手工搬运	(1) 搬运方法和搬运姿势不对; (2) 用力不当或蛮干; (3) 物件过重, 未使用工器具; (4) 员工未经培训, 缺乏经验	人机工程伤害	3	6	7	126	3	(1) 进行手工搬运培训; (2) 用正确姿势搬运; (3) 提供适当搬运工具; (4) 不蛮干
5	焊接	(1) 附近有易燃易爆气体或易燃物; (2) 气管老化、漏气、打结; (3) 气管与钢瓶压力表接口没对正; (4) 气体钢瓶不固定; (5) 乙炔气瓶与氧气钢瓶距离太近; (6) 焊渣飞溅, 没有使用阻燃垫隔离; (7) 劳保用品穿戴不整齐;	(1) 火灾; (2) 化学爆炸; (3) 人身伤害	1	3	15	45	2	(1) 办理动火作业票, 执行安全措施, 监护人到位; (2) 氧气瓶、乙炔瓶垂直放置并固定, 距离不小于 8m; (3) 做好防火隔离措施, 如使用阻燃垫和警示标识, 准备灭火器等; (4) 穿戴合适的工作服、防护鞋、防护眼镜、面罩和安全带等; (5) 动火前清理动火点周围易燃易爆物品, 确保 5m 范围内无易燃易爆物品; (6) 焊机的二次回路电流不允许通过桥架, 二次接地与工件直接接触; (7) 氧气瓶、乙炔瓶必须带有防震圈和安全帽, 在搬运时不得混装搬运;

续表

编号	作业步骤	危害因素	可能导致的后果	风险评价					控制措施
				L	E	C	D	风险程度	
5	焊接	(8) 面罩破损漏光; (9) 过量吸入焊接烟雾; (10) 残余火种复燃	(1) 火灾; (2) 化学爆炸; (3) 人身伤害	1	3	15	45	2	(8) 电焊机在使用时外壳要可靠接地; (9) 电焊机工作所用导线, 必须绝缘良好, 连接到电焊钳上的一端至少有 5m 绝缘软导线; (10) 焊工在更换焊条时, 必须戴电焊手套, 预防触电; (11) 动火时必须有取证消防人员监护, 动火完毕检查动火现场无残余火种后方可离开
6	搭设脚手架	(1) 检(维)修脚手架无搭设委托单, 搭设要求如载重、搭设环境不明, 在高压电附近搭设等; (2) 搭设人员无资质、不戴安全帽、不系安全带和穿防滑鞋等; (3) 搭设高度 4m 以上无安全网; (4) 搭拆脚手架中误碰设备; (5) 搭拆脚手架时工具、材料掉下砸伤人;	(1) 高处坠落; (2) 触电	3	6	7	126	3	(1) 填写搭设委托单, 明确搭设要求如载重、搭设环境等; (2) 在升压站、主变压器、启动变压器等处搭设脚手架时, 必须办理工作票或工作联系单; (3) 检查搭设人员有无资质; (4) 搭设时戴安全帽、系安全带和穿防滑鞋等; (5) 按规定设置安全网;

续表

编号	作业步骤	危害因素	可能导致的后果	风险评价					控制措施
				L	E	C	D	风险程度	
6	搭设脚手架	(6) 脚手架不符合要求, 如立杆、大横杆和小横杆间距太大, 不符合要求; (7) 未经验收合格和挂牌即使用	(1) 高处坠落; (2) 触电	3	6	7	126	3	(6) 在高压电或动设备附近搭设, 必须进行安全隔离和保持安全距离; (7) 经验收合格和挂牌即使用
7	设备保温	(1) 水位计、变送器 etc 临近设备的高温高压介质泄漏伤人; (2) 爬楼梯及上检查平台造成绊跌、踩空、坠落; (3) 保温钩钉扎手; (4) 在除氧器本体焊接保温构件; (5) 误碰转动机械; (6) 保温层有空洞导致局部超温	(1) 灼烫; (2) 人身伤害; (3) 机械伤害	3	6	7	126	3	(1) 进入该区域前观察是否有泄漏; (2) 不得正对或靠近泄漏点; (3) 考虑好泄漏时的紧急撤离路线; (4) 安装警示标识; (5) 行走时看清平台结构、路线; (6) 设置作业区域隔离带; (7) 注意观察, 上下楼梯手扶栏杆; (8) 戴好手套、口罩; (9) 严禁在除氧器上进行焊接; (10) 维护防护罩完整, 与转件保持安全距离; (11) 保温层应充实、压缝; (12) 工作人员必须穿较厚的工作服, 必要时穿防护服; (13) 人员必须站立在蒸汽或煤粉预想喷出位置的侧面; (14) 工作人员必须从非泄漏部位向泄漏部位逐步拆除; (15) 严禁工作人员身体部位倚靠或直接接触热态的管道和设备

续表

编号	作业步骤	危害因素	可能导致的后果	风险评价					控制措施
				L	E	C	D	风险程度	
8	管道保温	(1) 铝皮、铁丝网、硅酸铝毡没拿好脱落; (2) 安全带没挂; (3) 高处作业工器具没拴安全绳; (4) 管道有余温; (5) 作业点没铺设编织布; (6) 踩踏其他管道; (7) 碎料没收集袋装; (8) 抛扔保温棉导致硅纤维飞扬	(1) 高处落物; (2) 灼烫; (3) 职业危害; (4) 设备损坏	3	6	7	126	3	(1) 对人员进行安全教育培训; (2) 铺设编织布、设置隔离带; (3) 稳拿轻放, 文明作业; (4) 正确使用安全带; (5) 较大工器具应拴有安全绳; (6) 穿戴整齐劳动保护用品; (7) 成品保护, 禁止踩踏取样管等; (8) 保温碎料及时袋装; (9) 保温层应保持完整, 当室温 25℃ 时, 保温层表面温度不超过 50℃
9	阀门保温	(1) 玻璃钢外壳拆装后破损; (2) 碰撞操作盘; (3) 损坏电动或气动部件连线; (4) 材料堆放占用通道; (5) 标识牌乱扔丢失	(1) 人身伤害; (2) 设备损坏	3	6	3	54	2	(1) 玻璃钢外壳组件集中堆放, 装复后不得有接触阀体的地方; (2) 小心阀门操作盘伤人; (3) 驱动连线应妥善隔离; (4) 材料靠边定置堆放; (5) 完工后标识牌应原样装复; (6) 不得损坏临近的仪表管、变送器 等附属设施
10	耐火混凝土浇注	(1) 照明不足; (2) 通风不足; (3) 监护人缺位;	(1) 人身伤害; (2) 化学性爆炸; (3) 中毒或窒息	6	6	3	108	3	(1) 办理动火作业票, 执行安全措施, 监护人到位; (2) 穿戴合适的工作服、防护鞋、防护眼镜、面罩、口罩;

续表

编号	作业步骤	危害因素	可能导致的后果	风险评价					控制措施
				L	E	C	D	风险程度	
10	耐火混凝土浇注	(4) 误关进出口门; (5) 割渣飞溅, 没有使用阻燃垫; (6) 没有穿戴或使用不合适的工作服; (7) 受限空间存在有害气体、粉尘; (8) 凿砟损坏水冷壁、后包墙管等; (9) 灰桶漏底; (10) 作业点存在高温	(1) 人身伤害; (2) 化学性爆炸; (3) 中毒或窒息	6	6	3	108	3	(3) 上下作业设置隔离层, 并保持沟通; (4) 加大通风换气; (5) 行灯照明应充足; (6) 使用足够面积的阻燃垫; (7) 设置受限空间警示标识; (8) 作业点铺设油布隔离层; (9) 应直运输干料、就地搅拌, 水平运输湿料、随拌随用; (10) 拌料铁皮应足够大, 灰桶需完好; (11) 做好降温措施, 配备饮用水, 轮换作息; (12) 完成各质检点的验收
11	外护板拆装	(1) 卸下的边料被风刮落; (2) 尖锐边角划开皮肤; (3) 拆卸时夹层粉尘飞扬; (4) 工具滑脱; (5) 刻线机、卷板机伤人; (6) 手剪铁皮时出血; (7) 下料切割声刺耳;	(1) 人身伤害; (2) 高处落物	3	3	15	135	3	(1) 集中堆放后重物压好, 或用绳索临时绑扎; (2) 穿戴合适劳保用品; (3) 工器具应拴有安全绳; (4) 遵守机具操作规定; (5) 紧固件应放入铁桶;