

附件

发电企业安全生产风险管控体系 建设导则（火电分册）

（征求意见稿）

国家能源局

2018年8月

目 录

1. 前言	1
2. 引言	1
3. 适用范围	2
4. 引用的规范性文件	2
5. 术语和定义	4
6. 总体要求	8
6.1 基本原则	8
6.2 组织管理	9
6.3 体系实施	10
6.4 信息沟通	11
6.5 资源配置	11
6.6 制度保障	12
7. 风险识别	12
7.1 划分识别单元	12
7.2 确定识别对象	13
7.3 分析风险事件	13
7.4 分析危害因素	13
8. 风险分析	14
8.1 风险事件发生可能性 (L) 取值	14
8.2 风险事件后果危害严重程度 (S) 取值	15
9. 风险评价	16
9.1 风险值	16
9.2 风险等级	17
10. 风险控制	17
10.1 责任分工	17
10.2 控制方案	17
10.3 监控预警	18
10.4 警示告知	18
11. 检查与审核	19
11.1 日常检查	19

11.2 内部审查	19
11.3 外部审核	19
11.4 改进优化	20
附件 1 设备系统风险评估参考样例（汽机给水系统风险评估与管控措施表）	21
附件 2 作业任务风险评估参考样例（汽机高压加热器检修风险评估与管控措施表）	24
附件 3 作业任务风险评估参考样例（汽机运行开机风险评估与管控措施表）	26
附件 4 作业区域风险评估参考样例（汽机区域风险评估与管控措施表）	29

1. 前言

发电行业是技术、资本和劳动力密集型产业。发电作业环境复杂，危害因素较多，易发生安全事故（事件），且发生安全事故（事件）的后果严重、损失巨大。为深入贯彻习近平总书记能源安全新战略，落实国家安全生产法律法规要求和有关决策部署，推动电力安全关口前移、重心下沉，降低发电安全风险，有效防范遏制安全事故（事件）的发生，保障广大人民群众生命财产安全，推进发电企业安全风险管控体系建设、强化发电企业安全风险管控势在必行。

国家能源局电力安全监管司组织开展了发电企业安全生产风险管控体系建设专题研究，并在研究成果的基础上编制了本导则，旨在规范和加强发电安全风险识别、控制和检查，防范和降低安全风险，减少直至杜绝发电安全事故（事件）的发生。中国能源研究会电力安全与应急技术中心、中国电力企业联合会电力咨询评价院、中国神华集团公司安全监察局、湖北安源安全环保科技有限公司承担了研究的有关工作，并参与了本导则的编写。

2. 引言

为进一步加强发电领域安全生产监督管理，推进发电企业安全生产风险管控体系建设，引导发电企业健全完善安全生产风险评估机制，准确识别安全风险，积极采取针对性控制措施，有效管控安全风险，大力提升电力企业本质安全水平，特制定

本导则。

本导则从设备系统、作业任务和作业环境等方面提出了安全生产风险管控体系建设量化要求，有利于发电企业实行风险分级管理，有利于电力行业丰富完善监督管理方式。发电企业可按照本导则，结合“两票三制”等，建立健全涵盖设备系统、运行、检修和管理等全方位、全过程的安全生产风险管控体系。

3. 适用范围

本导则适用于火力发电企业，水力、风力、光伏等发电企业可参照执行。国家能源局将根据本导则实施情况，适时以分册形式，制定适用于水力、风力、光伏等发电企业的安全生产风险管控体系建设导则。

4. 引用的规范性文件

下列规范性文件对于本导则的应用是必不可少的。

《中华人民共和国安全生产法》 中华人民共和国主席令第十三号（2014年）

《中华人民共和国电力法》 中华人民共和国主席令第二十四号（2015年）

《中华人民共和国职业病防治法》 中华人民共和国主席令第八十一号（2017年）

《生产安全事故报告和调查处理条例》 中华人民共和国国务院令 第493号（2007年）

《电力安全事故应急处置和调查处理条例》 中华人民共

和国国务院令 第 599 号 (2011 年)

《工作场所职业卫生监督管理规定》 国家安全生产监督管理总局令 第 47 号 (2012 年)

《中央企业全面风险管理指引》 国资发改革〔2006〕108 号

《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》 中发〔2016〕32 号

《安全生产“十三五”规划》 国办发〔2017〕3 号

《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》 安委办〔2016〕11 号

《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》 安委办〔2017〕29 号

《国家发展改革委 国家能源局关于推进电力安全生产领域改革发展的实施意见》 发改能源规〔2017〕1986 号

《国家能源局关于加强电力企业安全风险预控体系建设的指导意见》 国能安全〔2015〕1 号

《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》

GB/T 1.1-2009

《职业健康监护技术规范》

GBZ 188-2014

《职业健康安全管理体系 要求》

GB/T 28001-2011

《企业安全生产标准化基本规范》

GB/T33000-2016

《风险管理 术语》

GB/T23694-2013

《风险管理 原则与实施指南》

GB/T24353-2009

《风险管理 风险评估技术》

GB/T27921-2011

5. 术语和定义

5.1 风险 risk

不确定性对目标的影响。

注 1: 不确定性是指与事件、后果、可能性相关的信息缺失, 或对上述内容了解片面的状态。

注 2: 目标可以有不同方面, 可以体现在不同的层次。

注 3: 影响是与期待的偏差, 可以是积极的, 也可以是消极的。

注 4: 风险通常用事件后果 (包括环境的变化) 和可能性 (5.5) 的组合来表达。

注 5: 通常用潜在事件 (5.3)、后果 (5.4), 或二者的组合来区分风险。

5.2 风险源 risk source

具有引发风险的可能性的内在因素或其组合。

注: 风险源可以是有形的, 也可以是无形的。

5.3 事件 event

某一类情形的发生或变化。

注 1: 一个事件可以是一个情形, 也可以是多个情形。

注 2: 事件可以由多种原因导致。

注 3: 事件可以由一些不发生的事情构成。

注 4: 事件有时被称作“事件 (incident)”或“事故 (accident)”。

5.4 后果 consequence

事件对目标影响的结果。

注 1: 一个事件可以产生一系列后果。

注 2: 后果可以是确定的,也可以是不确定的;对目标的影响可以是积极的,也可以是消极的。

注 3: 后果可以被定性或定量地表述。

注 4: 最初的后果通过连锁效应可能逐步升级。

5.5 可能性 likelihood

某事件发生的机会。

注 1: 无论是以客观或主观、定性或定量的方式来定义、度量或确定,还是用一般词汇或数学术语来描述(如概率或频率),在风险管理学中,“可能性”一词都用来表示某事件发生的机会。

注 2: 在某些国家的语言中,没有与“可能性(likelihood)”英语单词直接对应的词汇,便经常用“概率(probability)”单词代替,但在英语中,“概率”通常被狭义理解为一个数学词汇。因此,在开展安全生产风险管理工作时,对“可能性”的定位不能局限于英语单词“概率”的含义。

5.6 风险等级 level of risk

以后果、可能性或其组合表达的单一风险或组合风险的大

小。

5.7 风险准则 risk criteria

评价和判定风险严重性的依据。

注 1：风险准则基于组织的目标和内外部状况。

注 2：风险准则可以源自法律法规、方针政策、标准规范和其他要求。

5.8 风险矩阵 risk matrix

通过确定后果和可能性的范围来显示风险的工具。

5.9 风险识别 risk identification

发现、确认、描述风险的过程。

注 1：风险识别包括对风险源、事件、起因及潜在后果的确定。

注 2：风险识别可能涉及历史数据、理论分析、专家意见及利益相关方的需求等。

5.10 风险分析 risk analysis

认识风险特性和确定风险等级的过程。

注 1：风险分析是风险评价（5.11）和风险应对（5.15）决策的基础。

注 2：风险分析包括风险估测。

5.11 风险评价 risk evaluation

将风险分析结果与风险准则进行比对，以确定风险和（或）其量是否可接受或可容忍。

注：风险评价有助于风险应对（5.15）决策。

5.12 风险评估 risk assessment

风险识别、风险分析和风险评价的全过程。

5.13 风险管理 risk management

指导和控制组织针对风险的协调活动。

5.14 风险管理框架 risk management framework

为设计、执行、监督、评审及持续改进（5.15）整个组织的风险管理提供基础和组织安排的要素集合。

注 1：基础包括管理风险的方针、目标、授权和承诺。

注 2：组织安排包括计划、关系、责任、资源、过程和活动。

注 3：风险管理框架应被嵌入到组织的文化理念、整体战略、运营政策及相关实践中。

5.15 风险应对 risk treatment

处理风险的过程。

注 1：风险应对可以包括不开始或不再继续导致风险的行为，以规避风险；为寻求机会而承担或增加风险；消除风险源；改变风险发生的可能性和后果；与其他各方分担风险；慎重考虑后决定保留风险。

注 2：风险应对可能产生新的风险或改变现有风险。

5.16 风险控制 risk control

采取相应方法和手段，将风险控制在可接受或可容忍范围

内。

注 1：风险控制包括处理风险的任何流程、策略、设施、操作和其他行动。

注 2：风险控制并非总能取得预期效果。

5.17 风险规避 risk avoidance

决定不参与或退出某一活动，以避免暴露于特定风险。

注：风险规避可以依据风险评价结果或法律法规。

5.18 评审 review

为实现预定目标，确定有关事务的适宜性、充分性和有效性所开展的活动。

注：评审可应用于风险管理框架、风险管理过程、风险控制措施。

5.19 持续改进 continual improvement

为实现风险管理绩效的提升，不断规范、强化和完善风险管控工作的过程。

6. 总体要求

坚持“生命至上、安全第一”的发展理念，全面深入开展安全生产风险管控体系建设工作，积极探索符合发电企业生产实际的，系统化、规范化和持续改进的安全生产风险管理模式，逐步建立一套理念先进、方法得当、有效可行的安全生产风险管控体系。

6.1 基本原则

——**契合实际，准确定位。**结合发电企业实际，明确安全风险管控的目的和范围，并根据资源条件确定风险管控策略。

——**确立主线，闭环管理。**以风险管理为主线，全面推进风险识别、风险分析、风险评价、风险控制等各项工作，实现安全风险闭环管理，确保安全风险可控在控。

——**多措并举，务求实效。**综合施策，多措并举，强化事前评估、事中控制、事后总结提升，有效防范和降低安全风险对发电企业造成的消极影响。

6.2 组织管理

加强指挥协调，完善组织体系，成立相应领导机构，为安全生产风险管控体系建设提供组织保障。

主要负责人，作为本单位安全生产第一责任人，要深入研究、认真谋划、缜密部署风险管控工作，不断完善思路方针和策略措施，积极推进风险管控体系建设。

分管负责人，要牵头负责安全生产风险管控体系建设工作，建立制度标准，完善体制机制，规范加强管理，督促指导相关部门有序高效开展风险管控体系建设。

发电企业要明确责任部门，指定专（兼）职风险管理人员，具体负责安全生产风险管控体系的建设管理。

责任部门和专（兼）职风险管理人员，既要做好风险管理日常工作，也要现场检查风险管控体系运作情况，发现问题及时制止纠正，并提出进一步完善管控体系的意见建议。

按照“业务分配到车间班组、责任落实到岗位个人”的要求，组织相应岗位人员，特别是现场经验丰富的作业人员具体实施风险评估、控制等工作。管理、运行、检修和维护人员要相互配合。

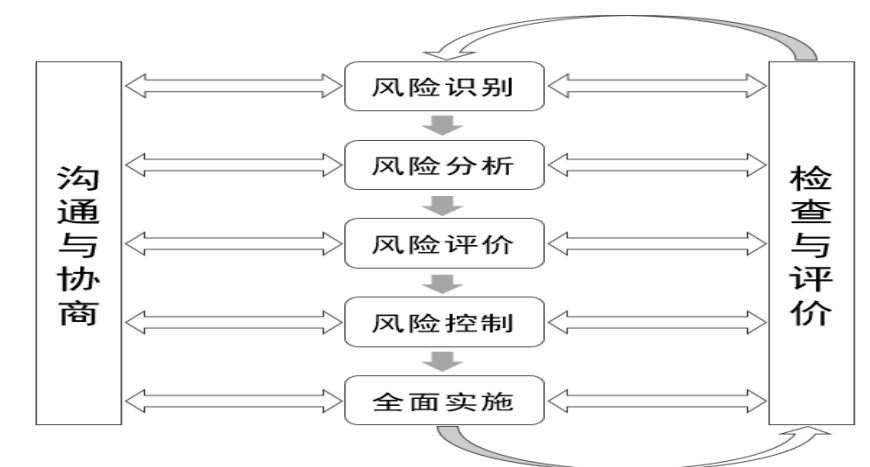
6.3 体系实施

建立健全风险管控体系建设工作计划和管理程序，保证风险管控贯穿于所有活动和过程，做好风险识别、统计、分析、整理、归档工作。

按照 PCDA 闭环管理模式的内在要求，建立风险管控体系建设良性循环机制，持续开展风险管控体系的规划、建设、实施、检查、评价、审核、纠正等工作，定期查找发现的问题不足，及时分析、总结、通报和完善，实现对体系建设的动态管理。

健全风险管理方式。合理确定设备设施、工作任务和作业环境风险定期评估的周期，条件成熟的，推行“凡工作必评估”的风险管理方式，促进风险管理贯穿生产经营所有活动和全部过程。当标准规范和生产工艺出现重大调整、生产设备设施出现重大改进、作业环境出现重大变化、生产过程出现重大不符合项及发生事故（事件）时，必须及时重新开展风险评估识别，制定并落实相应的控制措施。

图 6.1 风险管控体系示意图



6.4 信息沟通

将体系建设和运行要点及时传达到各级员工。

员工要将体系运行效果、效率和存在的问题等如实向上级报告。

发电企业要将参与本单位生产经营活动的各相关方纳入风险管控体系统一管理，及时准确地向各相关方传达风险管控的方针、规定和要求，并监督其严格执行、全面落实。各相关方必须按照发电企业风险管控要求，深入开展安全生产风险管控工作。

发电企业要按规定向有关单位和部门报告风险管控体系建设、实施等情况。

6.5 资源配置

建立健全与安全生产风险管控相关的技术和资金保障机制，确保风险管控所需的人力、财力和物力。

企业要为安全生产风险管控信息化建设创造条件，为电力安全生产风险管控大数据管理提供信息资源支撑。

6.6 制度保障

建立安全生产风险管控体系建设管理制度，并根据外部要求和企业人员、设备、环境、文化等因素变化，及时完善该制度。制度至少应规定以下内容：

明确风险管控体系建设的内容、方法及审查审核要求，提高体系的有效性、全面性、充分性和适应性；

识别风险管控体系适用的法律法规和标准规范，严格管理文件文本，确保各部门、各岗位均能获得有效的文件文本；

结合本单位生产经营活动特点，编制风险管控手册，明确风险识别的范围、单元和要求，制定落实相应管控措施；

制定奖惩办法，保障风险管控体系有序高效运转。

7. 风险识别

主要识别风险源、事件及其原因和潜在后果等。

7.1 划分识别单元

根据生产特征、管理单元、作业环节、工作制度及程序等进行识别单元分类，并建立识别单元清单。

设备系统识别单元：按照工艺流程并结合设备系统类型，采用线分类法，划分风险识别单元，尽可能保证各识别单元之间相对独立。以火力发电机组的汽机为例，可划分为汽机本体、主汽系统、给水系统、冷却循环水系统、疏水系统、调节保安

系统及润滑油系统等单元。

作业任务识别单元：按照工种和作业任务进行风险识别单元划分，原则上遵循一张工作票或操作票的工作任务不超过一个风险识别单元。

作业环境识别单元：根据生产现场布置，结合职责分工，按照区域或场所划分风险识别单元。

7.2 确定识别对象

根据识别单元，细化分解确定识别对象。设备系统识别对象根据风险识别单元所属设备构成，逐一具体到设备部件；作业任务识别对象按风险识别单元，逐一具体到每道工序；作业环境识别对象按风险识别单元，逐一具体到现场区域每个设施。

7.3 分析风险事件

针对识别对象，结合日常安全生产管理实际，按照事故类别和故障类型等，确定风险事件。

确定风险事件要综合考虑正常、异常、紧急三种状态和过去、现在、将来三种时态，以及已发生事故事件和历史风险情况。

7.4 分析危害因素

针对识别对象的风险事件，根据本单位生产活动特点和规律，按照风险的独立性与相关性，从人的不安全行为、物的不安全状态、环境的不安全因素、安全管理的不完善性等方面，

全面系统地分析危害因素。

分析危害因素可以采用安全检查表法、事故树分析法等方法，查找、辨识，以确保危害因素分析工作全面、准确、完整。分析危害因素时，不论风险事件的风险源是否在控制范围以内或其原因是否已知，都应对其进行识别。其中，作业环境危害因素至少应包括火灾源、职业病危害、空气质量、照明与能见度、建筑物可靠性、重大危险源等。

8. 风险分析

在综合考虑预先危险性分析法（PHA）、故障型影响分析法（FMEA）、工作危害分析法（JHA）、作业条件危险性分析法（格雷厄姆-金尼法，LEC）、工作安全分析法（JSA）、作业风险分析法（风险矩阵法，TRA）等评估分析法的基础上，推荐采用风险矩阵法。

风险矩阵法的主要内容是：识别出存在的风险，分析和评价风险事件发生的可能性和后果，二者相乘，得出风险的风险值，确定风险级别，进而决定应当采取的风险控制措施。

数学表达式为： $R=L \times S$ ，其中，

R 代表风险值；

L 代表风险事件发生可能性；

S 代表风险事件后果严重程度。

8.1 风险事件发生可能性（L）取值

针对识别出的风险，对照风险事件发生的可能性，取其最

大值作为最终 L 值，即满足若干条件之一时就取对应的 L 值，而无需满足所有条件。对照过程中，涉及到资料的，要见证到具体名称和条款；涉及到人员的，要具体到所有参与者。

事件发生的可能性（L）用事件发生的概率表示，取值如下表所示：

表 8.1 风险事件发生可能性（L）参考取值表

L	参考频率	人员情况	设备设施、工器具及材料	环境状况	规程和针对性管理方案
5	本企业一年内发生过	无培训,无经验	超期运行或超检验期	危险化学品生产贮存区域; 存在或可能产生有害气体	没有
4	本集团一年内发生过	有培训但培训时间不够或未达成效果	保护自动装置功能不完善, 存在质量缺陷	作业空间受限; 作业立体交叉; 恶劣气象条件; 高空或在运行设备设施上作业	有, 但不完善, 且只偶尔执行
3	本行业一年内发生过	经验不足, 多次出现差错	基本完好, 但安全装置不完善	通风、光照或温度需要采取措施才能作业; 周围有运行设备; 立面有同时作业	有, 较完善, 但只部分执行
2	全国范围内一年内发生过	偶尔出现差错	总体完好, 但有缺陷	通风、光照或温度不影响作业; 系统停运; 同一作业面有其它作业	有, 完善, 但偶尔不执行
1	从未发生过	培训充分, 经验丰富, 安全意识强	完好, 无缺陷	通风、光照良好, 温度适宜; 系统停运且周围无运行设备	有, 完善, 严格执行

8.2 风险事件后果严重程度（S）取值

从人员伤亡、经济损失二个维度对风险事件后果严重程度进行评价取值，以最大值作为最终 S 值，即满足若干条件之一

时就取对应的 S 值，而无需满足所有条件。

表 8.2 风险事件后果严重程度 (S) 参考取值表

S	可能造成的人员伤害	可能造成的财产损失、设备设施损坏
5	3 人及以上死亡或 7 人及以上重伤	直接经济损失在 1000 万元及以上
4	1-2 人死亡或 3-6 人重伤	直接经济损失在 100 万元及以上, 1000 万元以下
3	造成 1 至 2 人重伤或 3 至 6 人轻伤	直接经济损失在 10 万元及以上, 100 万元以下
2	1 至 2 人轻伤	直接经济损失一万元及以上, 10 万元以下
1	1 至 2 人轻微伤	直接经济损失在 1 万元以下

9. 风险评价

风险评价是根据风险分析的结果，确定风险等级。

9.1 风险值 (R)

根据公式 $R=L \times S$ 计算出风险的风险值 (R)，并取最大值作为该风险的最终风险值 (R)。





表 9.1 风险矩阵 (R)

严重性 S 可能性 L	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

9.2 风险等级

根据风险值（R）的大小，将风险由高到低分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险四个等级。

表 9.2 风险分级

风险值（R）	等级	颜色标示	应采取的行动/控制措施	实施期限
17-25	重大风险	 (红)	在采取措施降低危害前，不得继续作业或运行，且应对改进措施进行评估。	立即整改
10-16	较大风险	 (橙)	采取紧急措施降低风险，建立运行控制程序，定期检查、测量及评估。	及时整改
5-9	一般风险	 (黄)	建立目标和操作规程，加强培训及沟通	按计划整改
1-4	低风险	 (蓝)	建立作业指导书，但须定期检查。	条件具备时整改

10. 风险控制

发电企业应明确相关责任，制定相关制度，实施风险管控，将安全生产风险控制在可承受范围之内，防范安全生产事故。

10.1 责任分工

发电企业应根据本单位风险管控需求，结合本单位安全生产管理体制，建立风险管控工作机制，明确各部门、各岗位的风险管控任务分工，明确不同层级对不同级别风险的管控责任。

10.2 控制方案

根据风险评价结果，明确风险管控策略，并结合风险因素动态变化情况，及时更新和调整风险管控方案和措施。

按照消除、预防、减弱、隔离、联锁、警示的总体思路，采取管理、技术、工程等手段，不断降低风险值，直至进入可接受范围内。

严格执行安全生产风险分级管理制度，全员参与、分级负责，不同等级风险由不同层级和职权的人员负责，较大及以上风险实行专人挂牌督办。

10.3 监控预警

根据监控机制确定的异常判断规则，由监控系统辅助人工，掌握风险管控单元实时状态和变化趋势。

出现异常时，有关部门和人员应及时向业务相关部门和人员发出预警信息，及时通知责任部门协调处理。

10.4 警示告知

根据风险评价结果，汇总较大及以上风险，编制本单位风险清单。将较大及以上风险的名称、位置、危险特性、影响范围、可能发生的安全生产事故及后果、管控措施和安全防范与应急措施告知直接影响范围内的相关单位和人员。

在较大及以上风险所在场所设置明显的安全警示标志，标明重大风险危险特性、可能发生的事件后果、安全防范和应急措施。

根据风险分布情况，绘制本单位重大风险、较大风险、一般风险和低风险分布图。

11. 检查与审核

11.1 日常检查

建立检查和评价机制，对现场安全生产风险管控体系运行情况、各项安全生产活动执行效果进行检验：

——通过安全检查与隐患排查，识别具体安全生产活动效果，发现存在的问题，实现持续改进；

——通过信息监测技术，识别安全生产活动，及时发现纠正问题；

——通过体系审核，确定企业现场安全生产风险管控体系执行的符合程度，发现和纠正不符合项，持续提升体系运行水平；

——通过管理审核，确定安全生产方针、目标、指标和现场安全生产风险管控体系的适宜性、充分性和有效性，调整资源、优化程序，提高风险管控水平和安全生产保障能力。

11.2 内部审查

建立风险管控审查制度，明确审查计划、审查范围、审查准则与依据、审查工具与方法、审查人员及其职责分工、审查工作要求，定期开展审查。审查应保留审查记录，按时提交审查报告，并公布审查结果。

11.3 外部审核

由第三方机构对现场安全生产风险管控进行外部审核。第三方机构应有从事电力安全生产相关咨询和服务的经验，具备风险管控相关知识和审核技能，并能够确保审核的客观性、独立性和公正性。外部审核应形成审核报告，并公布审核结果。

11.4 改进优化

根据日常巡查、行为观察、事故（事件）调查、安全会议、体系审核、管理审核等活动确定潜在不合格及其原因。

确定并实施所需的预防与改进措施。

审核所采取预防与改进措施的有效性。

建立纠正措施控制程序，规定不符合的审核、原因确定、纠正措施需求，对不符合采取相应的纠正措施，记录措施实施过程和效果。

- 附件：
1. 设备系统风险评估参考样例（汽机给水系统风险评估与管控措施表）
 2. 作业任务风险评估参考样例（汽机高压加热器检修风险评估与管控措施表）
 3. 作业任务风险评估参考样例（汽机运行开机风险评估与管控措施表）
 4. 作业区域风险评估参考样例（汽机区域风险评估与管控措施表）

附件 1

设备系统风险评估参考样例（汽机给水系统风险评估与管控措施表）

设备	部件	故障类型	危害因素	危害后果	可能性 L	严重程度 S	风险值 R	风险等级	管控措施
前置泵	机械密封	磨损	水泵轴向窜动大	损坏，水泵停运					检查机械密封运行情况及水泵轴向振动情况
	叶轮	电动给水泵叶轮汽化，损坏，影响供水	汽蚀	损坏，水泵停运					检查在运转时的声音及振动是否正常
	转子	电动给水泵动静摩擦，泵损坏，影响供水	动静摩擦	损坏，水泵停运					检查在运转时的声音及振动是否正常
	压力表一次门	压力表一次门泄漏	内漏或垫片损坏	漏水					检查压力表一次门是否存在泄漏情况
	密封水门	密封水门泄漏	内漏或垫片损坏	漏水					检查密封水门是否存在泄漏
	供回油管路	垫片泄漏	老化	漏油					日常点检对法兰等密封部位多观察
	泵壳	泵壳冲刷	密封损坏	漏水，水泵停运					日常点检对泵壳结合面部位多观察
	进出口法兰	垫片泄漏	老化	漏水					日常点检对法兰等密封部位多观察
	轴承	乌金熔化	供油中断	损坏，水泵停运					巡检时仔细检查轴承供油情况及轴承温度振动
泵轴	弯曲	泵轴或叶轮卡涩	损坏，水泵停运					巡检时仔细检查泵体及轴承的振动	
给水泵	机械密封	磨损	水泵轴向窜动大	损坏，水泵停运					巡检时仔细检查机械密封运行情况及水泵轴向振动情况
	轴承	乌金熔化	供油中断	损坏，水泵停运					巡检时仔细检查轴承供油情况及轴承温度振动
	叶轮	电动给水泵叶轮汽化，损坏，影响供水	汽蚀	损坏，水泵停运					检查在运转时的声音及振动是否正常
	转子	电动给水泵动静摩擦，泵损坏，影响供水	动静摩擦	损坏，水泵停运					检查在运转时的声音及振动是否正常
	压力表一次门	压力表一次门泄漏	内漏或垫片损坏	漏水					检查压力表一次门是否存在泄漏情况
	密封水门	密封水门泄漏	内漏或垫片损坏	漏水					检查密封水门是否存在泄漏
	供回油管路	垫片泄漏	老化	漏油					日常点检对法兰等密封部位多观察
泵轴	弯曲	泵轴或叶轮卡涩	损坏，水泵停运					巡检时仔细检查泵体及轴承的振动	
耦合器	轴承	乌金熔化	供油中断	损坏，水泵停运					巡检时仔细检查轴承供油情况及轴承温度振动
	供回油管路法	垫片泄漏	老化	漏油					日常点检对法兰等密封部位多观察

	兰								
	液力偶合器泵轮	泵轮叶片有裂纹	制造不良	功能失效					检查在运转时的声音及振动是否正常
	液力偶合器涡轮	涡轮叶片有裂纹	制造不良	功能失效					检查在运转时的声音及振动是否正常
	勺管	勺管卡涩	勺管弯曲变形	损坏, 水泵停运					巡检时仔细检查勺管的运行情况
	工作油泵	工作油泵卡涩	油中有杂质	损坏, 水泵停运					巡检时仔细检查工作油泵的出口油压
	润滑油泵	润滑油泵卡涩	油中有杂质	损坏, 水泵停运					巡检时仔细检查油泵的出口油压
给水泵 润滑油 冷却器	冷油器管束	换热效果不良	设备老化, 换热器结垢	无					调整冷却水量, 双冷油器并列运行
		铜管泄漏	铜管胀管工艺不良、铜管腐蚀	损坏, 停运					隔离换热器进行处理
	壳体	泄漏	密封材料老化, 密封面光洁度不够	损坏, 停运					隔离换热器进行处理
给水泵 工作油 冷却器	冷油器管束	换热效果不良	设备老化, 换热器结垢	无					调整冷却水量, 双冷油器并列运行
		铜管泄漏	铜管胀管工艺不良、铜管腐蚀	损坏, 停运					隔离换热器进行处理
	壳体	泄漏	密封材料老化, 密封面光洁度不够	损坏, 停运					隔离换热器进行处理
高压 加热器	安全阀	安全阀法兰接合面严密性降低	垫片老化	无					利用计划检修对垫片进行更换
		弹簧失效	弹簧老化	损坏, 安全门失效					利用计划检修弹簧进行检查
		阀杆弯曲或断裂	机械故障	门杆损坏					利用计划检修阀杆进行检查, 对弯曲点进行调直处理或更换阀杆
		阀芯及组件严密性降低或卡涩	阀门密封面磨损	密封面损坏					利用计划检修阀门密封面进行检查
	高加正常疏水 调节门	填料泄漏	填料压盖紧力不足, 填料无压缩量	无					利用计划检修对填料进行部分或整体更换
		气动头膜片破损	膜片老化	泄露					日常点检对阀门状态和阀杆工作状态观察
		阀芯密封面严密性降低	阀门密封面磨损	密封面损坏					日常点检对阀门状态和内漏情况进行监察
		阀杆断裂	阀杆磨损或拉力过大	损坏					利用机组 A、B、C 级检修机会检修
	高加事故疏水 调节门	填料泄漏	填料压盖紧力不足, 填料无压缩量	无					利用计划检修对填料进行部分或整体更换
		气动头膜片破损	膜片老化	无					日常点检对阀门状态和阀杆工作状态观察
		阀芯密封面严密性降低	阀门密封面磨损	密封面损坏					日常点检对阀门状态和内漏情况进行监察
		阀杆断裂	阀杆磨损或拉力过大	损坏					利用机组 A、B、C 级检修机会检修
压力表一次门	压力表一次门泄漏	内漏或垫片损坏	漏水					检查压力表一次门是否存在泄漏情况	

	人孔盖	密封垫片泄漏	垫片老化, 紧力不足	无					日常点检对人孔密封部位多观察, 对人孔螺栓施加紧力
	加热器本体	焊缝缺陷	焊缝出现裂纹	损坏					日常点检对加热器壳体多观察
	管束	磨损	高压水长时间冲刷	损坏					点检时检查高加的水位的运行情况
给水泵再循环调门	阀门填料	填料泄漏	填料压盖紧力不足, 填料无压缩量	无					利用计划检修对填料进行部分或整体更换
	气动头膜片	破损	膜片老化	无					日常点检对阀门状态和阀杆工作状态观察
	阀芯密封面	严密性降低	阀门密封面磨损	密封面损坏					日常点检对阀门状态和内漏情况进行监察
	阀杆	断裂	阀杆磨损或拉力过大	损坏					利用机组 A、B、C 级检修机会检修
给水泵出口电动门	阀门电装	机械和电气故障	齿轮磨损或电气原件损坏	电装损坏					日常点检对执行机构工作声音和状态观察
	阀门电装	渗油	密封条磨损	无					每月进行巡检
	传动套	传动套卡涩	铜套磨损或门杆螺纹损坏	铜套损坏					日常观察阀门体上是否有套筒摩擦产生的铜屑
	阀门填料	填料泄漏	填料压盖紧力不足, 填料无压缩量	无					日常点检对填料部位检查填料压圈压入深度, 紧固填料紧力
	阀杆	弯曲或断裂	机械故障	门杆损坏					日常点检对阀门状态和阀杆工作状态观察
	阀芯及组件	严密性降低或卡涩	阀门密封面磨损	密封面损坏					日常点检对阀门状态和内漏情况进行监察
高加出口电动门	阀门电装	机械和电气故障	齿轮磨损或电气原件损坏	电装损坏					日常点检对执行机构工作声音和状态观察
	阀门电装	渗油	密封条磨损	无					每月进行巡检
	传动套	传动套卡涩	铜套磨损或门杆螺纹损坏	铜套损坏					日常观察阀门体上是否有套筒摩擦产生的铜屑
	阀门填料	填料泄漏	填料压盖紧力不足, 填料无压缩量	无					日常点检对填料部位检查填料压圈压入深度, 紧固填料紧力
	阀杆	弯曲或断裂	机械故障	门杆损坏					日常点检对阀门状态和阀杆工作状态观察
	阀芯及组件	严密性降低或卡涩	阀门密封面磨损	密封面损坏					日常点检对阀门状态和内漏情况进行监察

附件 2

作业任务风险评估参考样例（汽机高压加热器检修风险评估与管控措施表）

工序	危险源	危害因素	危害后果	可能性 L	严重程度 S	风险值 R	风险等级	管控措施
作业环境评估	高温环境	气温超过 40℃	中暑					人员轮换工作；为作业人员提供饮水、饮料及防暑药品；增加通风设备
	孔洞	盖板缺损或平台防护栏杆不完整	高空坠落					盖板缺损及平台防护栏杆不完整时，采取临时防护措施，增设围栏
		现场照明不足	高空坠落					增加临时照明
安全措施确认	高温高压蒸汽	检修系统未彻底隔离	灼烫伤					1. 开工前与运行人员共同检查确认高加抽气电动门已关闭，高加进、出口电动门已关闭，并悬挂标示牌； 2. 待管道内介质放尽，压力为零、温度适可后开始检修作业
准备工作及现场布置	临时电源线路	电源线悬挂高度不够	触电					电源线架设高度室内不低于 2.5 米，严禁缠绕在护栏、管道和脚手架上
		电源线、插头、插座破损，未安装漏电保护器，电源箱体未接地	触电					1. 检验合格证在有效期内；电源线外绝缘良好，无破损，插头插座完好； 2. 分级配置漏电保护器，作业前试验漏电保护器正确动作； 3. 电源箱体接地良好，接地、接零标志清晰
	通风机	防护罩缺损	机械伤害					风机转动部位应装设完好防护装置，并标明旋转方向
	角磨机	电源线、插头破损，防护罩破损缺失，转动装置卡滞	机械伤害、触电					1. 检验合格证在有效期内； 2. 电源线、插头完好，防护罩完好； 3. 电源开关动作正常、灵活； 4. 转动装置转动灵活，无阻滞
	电焊机	电源线、插头、电焊钳破损，焊机外壳未接地	触电					1. 检验合格证在有效期内； 2. 电焊机电源线、插头、电焊钳等完好，导线应使用绝缘皮线； 3. 电焊机裸露导电部位、转动部位及冷却用风扇均应装有保护罩； 4. 电焊机金属外壳应有可靠独立接地
		焊机、焊钳与电缆线连接不牢固	触电					1. 电焊机、焊钳与电缆线连接牢固，严禁接地端头外露； 2. 在与电焊钳连接端，至少有 5m 绝缘软导线
		一闸接多台电焊机；多台焊机接地、接零线串接	触电					1. 电焊机应装有独立的专用电源开关，严禁多台焊机共用电源开关；电焊机容量应符合要求，超负荷时，能自动切断电源； 2. 每台焊机应设有独立接地和接零线，接点用螺丝压紧
	氧气、乙炔	氧气表、乙炔表失效，氧气瓶、乙炔气瓶放置不当	爆炸					1. 氧气瓶和乙炔瓶应垂直固定放置，氧气瓶和乙炔气瓶距离不小于 5m； 2. 乙炔气瓶禁止放在高温设备附近，应距离明火 10m 以上；

							3. 严禁使用没有防震胶圈和保险帽的气瓶； 4. 氧气表、乙炔表经检验合格后使用
	大锤、手锤	锤头与木柄连接不牢固，锤头破损	物体打击				锤头与木柄的连接应用金属楔栓固定，楔子长度不得大于安装孔深的 2/3、锤头完好、木柄使用整根硬质木料
	行灯	行灯电源线、插头破损，外壳未接地，防护罩缺失，手柄破损	触电				1. 行灯电源线、插头完好无破损； 2. 行灯的电源线应采用橡胶套软电缆； 3. 行灯变压器外壳应有良好接地线，高压侧应使用三相插头； 4. 行灯应有保护罩； 5. 行灯手柄应绝缘且耐热、防潮
打开人孔	孔洞	人孔未设置警告标志	高处坠落				1. 检修作业中，人孔打开后，应设有明显警告标志； 2. 作业间断时，应将人孔临时进行封闭； 3. 核对容器进出记录
	大锤、手锤	单手抡大锤、戴手套抡大锤	物体打击				抡大锤时，严禁周围有人，严禁单手或戴手套抡大锤
高压加热器内部检查	空气	氧气含量不足	窒息				1. 打开所有通风口进行通风； 2. 严禁向容器内部输送氧气； 3. 测量氧气浓度保持在 19.5%-21%范围内
		无人监护	窒息				设专人不间断地监护
	行灯	行灯变压器带入金属容器或管道	触电				严禁将行灯变压器带入金属容器或管道内
		行灯电压等级不符	触电				在金属容器及管道内使用的行灯电压不超过 12v
	角磨机	未正确使用防护用品 砂轮片破损	机械伤害				1. 操作人员应正确佩戴防护面罩、防护眼镜； 2. 使用前检查角磨机砂轮片完好无缺损
		手提角磨机导线或转动部位	触电				严禁手提导线或转动部位
		更换砂轮片时未切断电源	机械伤害				更换砂轮片前应切断电源
	电焊机	未正确使用防护用品， 未穿绝缘鞋	灼烫伤 触电				1. 正确使用配备并穿戴防护用品，包括面罩、电焊服、电焊手套、白光眼镜、橡胶绝缘鞋； 2. 更换焊条时，应戴电焊手套； 3. 金属容器内焊接作业应穿绝缘鞋，铺绝缘垫
焊接尘	未正确佩戴防尘口罩，通风不良	尘肺病				1. 应在足够的通风条件下(包括自然通风或机械通风)焊接作业； 2. 作业时正确佩戴合格的防尘口罩	
高温焊渣	高温焊渣飞溅	灼烫伤、火灾				1. 动火作业区域周围设置防护屏，防止飞溅的焊渣烫伤人员，地面铺设防火布； 2. 离开现场前，检查现场，确保无火种留下	
封闭人孔	空气	人员遗留在容器内	窒息				1. 封闭人孔前工作负责人应认真清点作业人员； 2. 核对容器进出登记，确认无人员和工器具遗落，并喊话确认无人
检修作业结束	孔洞	打开的盖板、栏杆未恢复	高空坠落				检修结束后，临时打开的孔、洞和栏杆应恢复原状，检查现场安全设施完善

附件 3

作业任务风险评估参考样例（汽机运行开机风险评估与管控措施表）

工序	危害因素	危害后果	可能性 L	严重程度 S	风险值 R	风险等级	管控措施
冲转	保护	设备损坏					机组振动监测系统投入且动作正常，振动等各项主保护在冲转前必须可靠投入
	冲转参数	不能快速通过临界转速					1. 冲转前确认蒸汽参数等各主要测点准确； 2. 冲转参数负荷规程规定，蒸汽温度与金属温度良好匹配； 3. 冲转过程中尽量保证蒸汽参数稳定
		汽门波动大，升速不宜控制，且不利于充分暖机					1. 冲转前确认蒸汽参数等各主要测点准确； 2. 冲转参数负荷规程规定，蒸汽温度与金属温度良好匹配； 3. 冲转过程中尽量保证蒸汽参数稳定
		过热度不够，可能导致汽轮机发生水冲击					1. 冲转前确认蒸汽参数等各主要测点准确； 2. 冲转参数负荷规程规定，蒸汽温度与金属温度良好匹配； 3. 冲转过程中尽量保证蒸汽参数稳定； 4. 严防水冲击
		产生热冲击					1. 冲转前确认蒸汽参数等各主要测点准确； 2. 冲转参数负荷规程规定，蒸汽温度与金属温度良好匹配； 3. 冲转过程中尽量保证蒸汽参数稳定
		设备损坏					1. 严格执行操作票制度； 2. 冲转前盘车必须连续运行，以减少冲转惯性； 3. 汽轮机冲不动时，应对系统进行全面检查，任何时候均不允许强行挂闸冲转
	主、再热主、调门	汽缸左、右膨胀不均，导致振动增加，甚至损坏主设备					1. 按规程规定进行开机前实验； 2. 确认控制方式在自动位； 3. 更换伺服阀或热工变更接线后的汽门，在开机前必须进行实际开关试验，并检查各汽门 EH 油控制阀确已开启； 4. 禁止单侧进汽冲转
盘车	动、静部分碰磨，啮合齿轮损坏					1. 冲转时盘车应处于“自动”控制方式； 2. 热工运行人员必须保证盘车控制回路完好，以免啮合手柄不能自动退出； 3. 冲转后盘车不能脱扣时，必须立即打闸停机；	

						4. 冲转时运行人员应远离啮合手柄，防止啮合手柄动作伤人
升速	主机润滑油	导致振动异常，严重时造成轴瓦烧毁				1. 开机前实验并确认润滑油压低联锁保护动作正常； 2. 油泵联锁必须可靠投入； 3. 建立本台机组最低润滑油压及其对应转速台账，每次启动时加以对照、分析
	振动	设备损坏				1. 熟知升速振动特性和临界转速值； 2. 主蒸汽压力必须保证机组能顺利通过临界转速，避免因压力较低而在临界转速出现怠速现象； 3. 禁止在临界转速附近故意停留； 4. 严格执行升速过程中振动大停机的相关规定：严禁强行通过临界转速或因振动大而降速暖机。如果振动超标，必须回至盘车状态，待查明原因并消除后，经过连续盘车 4h 方可重新启动
	轴承温度或回油温度	导致振动异常，严重时造成轴瓦烧毁				1. 开机前确认轴瓦金属温度及回油温度测点准确； 2. 整个冲转过程中，防止振动、轴向位移等参数超限； 3. 保证润滑油温正常； 4. 加强轴瓦金属温度及回油温度监视，发现问题按规程进行处理
	动、静部分	设备损坏				整个冲转过程中，汽轮机平台应有人不间断巡视，仔细监听气缸内、轴封处声音应无异常。一旦听到明显异常声音，必须立即紧急停机
暖机	凝结水泵	落入临界转速范围，导致振动增大				严格按照厂家推荐的转速保持范围和现场安装后的调试结果选择暖机转速，不允许随意提高或降低
	暖机时间	机组振动增加，升速时轴系可能发生脆性破坏，带负荷时产生热冲击，造成应力疲劳。				1. 锅炉调整人员稳定蒸汽参数； 2. 根据厂家提供的转子暖机规程和蒸汽参数变化情况合理确定中速暖机时间，任何时候均不允许缩短此暖机时间
	主、再热主、调门	机组振动增加，严重时造成主设备损坏				1. 建立各汽门原始反馈值台账，与 DCS 中各汽门反馈值进行比较； 2. 开机前进行调节系统仿真试验，检查各汽门开度正常； 3. 开机时发现汽门开度不一致、左右汽室金属壁温差异常时，应及时联系处理，在未处理好之前禁止升速
	汽缸膨胀	动、静部分碰磨，机组振动增加，严重时造成主设备损坏				1. 确保汽缸膨胀测点准确，并检查汽缸左、右两侧膨胀值应接近或一致； 2. 控制主蒸汽、再热蒸汽左、右支管蒸汽温差在规程规定范围内； 3. 滑销系统定期加脂，确保滑销系统膨胀、收缩畅通、无卡涩
	汽缸温差	动、静部分碰磨，机组振动增加，严重时造成主设备损坏				1. 开机前检查汽缸保温完整，无脱落或脱空现象； 2. 确保汽轮机本体、主蒸汽管道、再热蒸汽管道及各段抽汽管道疏水畅通； 3. 加强各段抽汽蒸汽温度、抽汽管上下金属管壁温及汽缸上下缸温差的监视，防止汽轮机进水； 4. 发现汽缸上、下缸温差异常应及时处理，一旦汽缸上、下缸温差达到规程规定极限值，必须立即打闸停机
	主机润滑油	导致振动异常，严重时造成轴瓦烧毁				1. 检查主油箱电加热已自动退出，否则手动退出； 2. 根据油温的变化及时调整冷油器冷却水量来保证润滑油温在规程规定范围
阀切换	阀切换时间	振动增大、损坏叶片				1. 启动前进行调节系统仿真试验正常；

						2. 若阀门切换时间超过厂家规定，应打闸停机，通知热控人员处理
	阀体温度	在蒸汽室内形成水滴，导致汽轮机发生水冲击				1. 启动时在保证顺利通过临界转速的条件下，建议采用压力较低的蒸汽； 2. 阀门切换必须在蒸汽室内壁温度等于或高于主蒸汽门前蒸汽压力对应的饱和温度时，方可进行
并网	发电机	发电机、励磁机超温				及时投运发电机氢冷器、励磁机空冷器冷却水，并确认其自动调节装置动作正常
带负荷	初始负荷	对汽轮发电机组造成冲击				并网后立即加负荷至规程规定的初始负荷，进行暖机
	升负荷	对汽轮机造成热冲击、可能导致汽轮发电机组振动增大				1. 加强蒸汽参数的监视，与锅炉调整人员加强联系，控制升温、升压及升负荷速率； 2. 加强汽轮机各部分金属温度的监视，严格控制金属温升率； 3. 按规程规定负荷点和时间带负荷充分暖机； 4. 避免因升负荷速率过大，导致气温、气压下降，使金属产生交变热应力，严重时甚至发生水冲击事故
	汽轮机参数	造成主设备损坏				发现轴向位移、胀差、振动等参数异常，应密切监视并试情况保持负荷，适当延长暖机时间。以上参数达到停机值时，应破坏真空、果断停机
	本体疏水	疏水扩容器超压、爆破造成设备损坏、停止供电，甚至发生人身伤亡事故				1. 疏水扩容器进汽时，必须保证减温水量充足； 2. 检查疏水扩容器压力表、温度表显示正确； 3. 疏水自动可靠投入，汽轮机各部疏水阀在各个负荷点应能及时关闭并就地确认； 4. 定期对各疏水阀阀体温度进行监测，以便判断各疏水阀内漏情况； 5. 按规定周期对疏水扩容器及其相连管道、弯头、附件进行探伤检查

附件 4

作业区域风险评估参考样例（汽机区域风险评估与管控措施表）

地点	系统	设备	危险源	危害因素	危害后果	可能性 L	严重度 S	风险 值 R	风险 等级	管控措施
25 米及以上	汽水系统	汽水管道、阀门、除氧器、低辅联箱、连排扩容器	噪声	警示标识不全	噪声聋					设置齐全、规范的噪音危害及防护警示标识
				进入噪音区域时、使用高噪音工具时未正确使用防护用品	噪声聋					进入噪音区域、使用高噪音工具时正确佩戴合格的耳塞
			高温高压汽、水	高温设备及附属系统内动、静密封点密封失效,或系统内设备、管道破损	灼烫伤					<ol style="list-style-type: none"> 1. 设置安全隔离围栏并设置警告标志, 无关人员不得入内; 2. 作业人员必须穿戴好隔热工作服、防护鞋、防护手套、防护眼镜、等防护用具; 3. 确定逃生路线; 4. 高温区域内不得长时间逗留; 5. 利用机组调停或计划性检修对高温设备阀门密封件定期更换、对高温设备管道直管、弯头、大小头焊缝、壁厚进行金属探伤检测, 发现异常或超标及时更换, 并经金属检测合格; 6. 阀门管道定期检修检查焊缝、壁厚, 密封件定期更换; 7. 定期巡视检查高温设备及附属管道阀门, 发现异常及时汇报, 根据设备运行情况制定并实施状态检修计划; 8. 不准在带有压力的管道上进行任何检修工作, 特殊情况下消除轻微泄漏的工作, 必须经生产主管领导批准并取得值长同意, 制定熟练的人员操作, 并设专人监护
				高温介质疏放口防护装置缺损					<ol style="list-style-type: none"> 1. 定期检查高温介质疏放口防护装置状况, 发现缺损及时修复; 2. 高温介质疏放口处设明显警示标识; 3. 高温介质排放时运行值班人员宜安排专人监护, 提醒无关人员远离 	
	保温缺损					<ol style="list-style-type: none"> 1. 设置警告标志; 2. 恢复补齐缺损保温 				
	无标识或标识不清晰					完善补齐或更换标识				

				安全门(阀)失效导致容器超压爆炸	爆炸				1. 设置安全隔离围栏并设置警告标志; 2. 确定逃生路线, 工作人员佩戴防护面罩穿好防烫服; 3. 每年对安全门进行检修校验, 检修校验人员或单位必须具有省级或国家级检修校验资格证明及证书; 检验合格后挂检验合格证并贴铅封
		吊装口盖板	高空	吊装口盖板缺损	高空坠落				每天对盖板放置情况进行检查, 发现有缺损及时恢复
	电气系统	检修电源箱	220V 交流电、400V 交流电	绝缘不良	触电				执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.5 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-变电站和发电厂电气部分 6.12.2
	集中控制室	空调设备	制冷剂	制冷剂泄漏	灼伤皮肤、窒息				执行日常维护管理制度实施细则《GHFD-15-08/JN》
		配电柜	220V 交流电、400V 交流电	绝缘不良	触电				执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.5 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-变电站和发电厂电气部分 6.12.2
13.7 米至 25 米	再热及蒸汽旁路系统	汽轮机	噪声	警示标识不全	噪声聋				设置齐全、规范的噪音危害及防护警示标识
				进入噪音区域时、使用高噪音工具时未正确使用防护用品	噪声聋				进入噪音区域、使用高噪音工具时正确佩戴合格的耳塞
			#32 汽轮机油	汽轮机油泄漏遇高温物体	火灾				陕西国华锦界能源有限公司企业标准(防止火灾的紧急预案)
			氢气	泄漏	爆炸				执行 GHFD-08-TB-02/JN《易燃气、液体的防爆管理标准实施细则》
			转动设备	防护缺失	机械伤害				执行《发电企业本质安全管理体系研究》11.7 现场转动机械要求标准
			高温高压蒸汽	高压管道、汽缸结合面泄漏	烫伤				严格执行《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求实施细则》(3.4.5、3.4.5.1、3.4.5.2、3.4.5.3、3.4.5.4、3.4.5.5、3.4.6)
			高空	防护栏或盖板缺失	高空坠落				执行 GHFD-15/JN-05《爬梯护笼、高架平台、脚手架管理办法》标准
				汽水系统	汽水管道、阀门、高压加热器	高温高压汽、水	高温设备及附属系统内动、静密封点密封失效, 或系统内设备、管道破损	烫伤	
				高温介质疏放口防护装置缺损	烫伤			1. 定期检查高温介质疏放口防护装置状况, 发现缺损及时修复; 2. 高温介质疏放口处设明显警示标识;	

									直管、弯头、大小头焊缝、壁厚进行金属探伤检测，发现异常或超标及时更换，并经金属检测合格； 6. 阀门管道定期检修检查焊缝、壁厚，密封件定期更换； 7. 定期巡视检查高温设备及附属管道阀门，发现异常及时汇报，根据设备运行情况制定并实施状态检修计划； 8. 不准在带有压力的管道上进行任何检修工作，特殊情况下消除轻微泄漏的工作，必须经生产主管领导批准并取得值长同意，制定熟练的人员操作，并设专人监护	
				高温介质疏放口防护装置缺损	烫伤				1. 定期检查高温介质疏放口防护装置状况，发现缺损及时修复； 2. 高温介质疏放口处设明显警示标识； 3. 高温介质排放时运行值班人员宜安排专人监护，提醒无关人员远离	
				保温缺损	烫伤				1. 设置警告标志； 2. 恢复补齐缺损保温	
				无标识或标识不清晰	烫伤				完善补齐或更换标识	
				安全门（阀）失效导致容器超压爆炸	爆炸				1. 设置安全隔离围栏并设置警告标志； 2. 确定逃生路线，工作人员佩戴防护面罩穿好防烫服； 3. 每年对安全门进行检修校验，检修校验人员或单位必须具有省级或国家级检修校验资格证明及证书；检验合格后挂检验合格证并贴铅封	
直 流 系 统	110V 直流系统、220V 直流系统、UPS 系统	110V 直流电 220V 直流电 220V 交流电 380V 交流电	电	电缆绝缘破损	触电				1. 执行《600MW 机组点检标准电气二次篇》5.5.2/5.6.2 项； 2. 执行日常维护管理制度实施细则（GHFD-15-06/JN）； 3. 执行陕西国华锦界能源有限责任公司《电气二次检修规程》中《UPS 装置检修规程》4.4 项和《直流开关柜检修工艺规程》4.2.2.5 项	
				设备外壳未可靠接地	触电				1. 执行《600MW 机组点检标准电气二次篇》5.5.2/5.6.2 项； 2. 执行日常维护管理制度实施细则（GHFD-15-06/JN）； 3. 执行陕西国华锦界能源有限责任公司《电气二次检修规程》中《UPS 装置检修规程》4.4 项和《直流开关柜检修工艺规程》4.2.2.5 项	
	110V、220V 蓄电池组	蓄电 池			蓄电池排气孔堵塞	爆炸				执行《DL/T 724-2000 电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》中 4.10/4.12 项
					电解液溅出	灼烫伤				执行《DL/T 724-2000 电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》中 4.9/4.10/4.12 项
					电缆绝缘破损	触电				执行陕西国华锦界能源有限责任公司《电气二次检修规程》中《蓄电池检修工艺规程》4.2.4 项
					工器具绝缘不合格使蓄电池正负极短路	触电				1. 执行《600MW 机组点检标准电气二次篇》5.5.2/5.6.2 项； 2. 执行日常维护管理制度实施细则（GHFD-15-06/JN）； 3. 执行陕西国华锦界能源有限责任公司《电气二次检修规程》中《UPS 装置检修规程》4.4 项和《直流开关柜检修工艺规程》4.2.2.5 项

				通风不良	中毒				1. 执行《600MW 机组点检标准电气二次篇》5.5.2/5.6.2 项； 2. 执行日常维护管理制度实施细则（GHFD-15-06/JN）； 3. 执行陕西国华锦界能源有限责任公司《电气二次检修规程》中《UPS 装置检修规程》4.4 项和《直流开关柜检修工艺规程》4.2.2.5 项。
				带火种进入蓄电池室	火灾、爆炸				1. 执行《600MW 机组点检标准电气二次篇》5.5.2/5.6.2 项； 2. 执行日常维护管理制度实施细则（GHFD-15-06/JN）； 3. 执行陕西国华锦界能源有限责任公司《电气二次检修规程》中《UPS 装置检修规程》4.4 项和《直流开关柜检修工艺规程》4.2.2.5 项
				放电时裸露的放电电阻丝未隔离	灼烫伤				执行陕西国华锦界能源有限责任公司《电气二次检修规程》中《蓄电池检修工艺规程》4.2.3 项
				放电仪发热防护部件未固定	灼烫伤				执行陕西国华锦界能源有限责任公司《电气二次检修规程》中《蓄电池检修工艺规程》4.2.3 项
	发变组系统	发电机出口 PT、避雷器	20KV 电压	绝缘损坏	触电				执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.5 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.8
		发电机出口封闭母线微正压	220V 交流电、400V 交流电	绝缘损坏	触电				执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.5 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-变电站和发电厂电气部分 6.12.2
			高空	母线顶部作业未挂安全带	高空坠落				执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 17.1.6
	电气系统	检修电源箱	220V 交流电、400V 交流电	绝缘不良	触电				执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.5 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-变电站和发电厂电气部分 6.12.2
	10KV 厂用电系统	断路器	10KV、220V 电压	设备绝缘不合格	触电				执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.5 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.8 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-变电站和发电厂电气部分 6.12.2
汽机房 6.9 米炉内加药间	给水、凝结水、闭式水加氨系统	联氨计量箱	液氨	液氨泄露、未佩戴防护用品	接触性皮肤伤害				1. 执行 GHFD-08-TB-02/JN《易燃气、液体的防爆管理标准实施细则》 2. 按要求执行 GHFD-06-TB-11/JN《员工职业健康管理标准实施细则》标准，佩戴个人防护装备
		联氨计量泵、氨计量泵、磷酸盐计量泵	转动设备	安全防护装置不当或损坏	机械伤害				执行《发电企业本质安全管理体系研究》11.7 现场转动机械要求评价标准
	给水凝结水加氨系统	氨计量箱	液氨	加药过程氨气浓度超标	窒息				按要求执行 GHFD-15-06/JN《日常维护管理制度实施细则》标准，正确佩戴护耳器
		氨计量箱	氨气	通风不畅可燃气体浓度超标遇着火源	火灾				1. 执行 GHFD-08-TB-02/JN《易燃气、液体的防爆管理标准实施细则》 2. 执行 GHFD-06-TB-04/JN 动火工作票管理标准实施细则
		氨计量箱	液氨	液氨泄露、未佩戴防	接触性皮肤伤害				1. 执行 GHFD-15-TB-02/JN《设备无渗漏管理标准实施细则》标准；

				护用品					2. 执行 GHFD-06-TB-11/JN《员工职业健康管理标准实施细则》标准，佩戴个人防护装备
		氨计量泵	转动设备	安全防护装置不当或损坏	机械伤害				执行《发电企业本质安全管理体系研究》11.7 现场转动机械要求评价标准
	加碱系统	碱计量泵	转动设备	安全防护装置不当或损坏	机械伤害				执行《发电企业本质安全管理体系研究》11.7 现场转动机械要求评价标准
		电机	电	电动机外壳带电漏电保护装置失灵未接地线或地线断线	触电				执行日常维护管理制度实施细则（GHFD-15-06/JN）； 执行发电设备点检定修管理制度实施细则（GHFD-15-05/JN）
		碱计量箱	强碱	连接部件松动碱液泄露	接触性皮肤伤害				1. 执行 GHFD-15-TB-02/JN《设备无渗漏管理标准实施细则》标准； 2. 执行 GHFD-06-TB-11/JN《员工职业健康管理标准实施细则》标准
汽机房 6.9 米 汽水取样间		汽水取样系统	高温取样架	高温	未佩戴防护装置	灼烫			
	高温高压			接头松动、管道爆裂	灼烫				按要求执行 GHFD-15-TB-02/JN《设备无渗漏管理标准实施细则》标准
	高温高压			接头松动、管道爆裂	物体打击				执行 GHFD-15-TB-02/JN《设备无渗漏管理标准实施细则》标准
3.6 米 电缆夹层	电气系统	电缆	400V 电、10KV、220V 电	绝缘不良	触电				600MW 机组定期工作标准 5.13
0 米至 6.9 米	汽水系统	汽水管道、阀门	高温汽、水	警示标识不全	噪声聋				设置齐全、规范的噪音危害及防护警示标识
				进入噪音区域时、使用高噪音工具时未正确使用防护用品	噪声聋				进入噪音区域、使用高噪音工具时正确佩戴合格的耳塞
				高温设备及附属系统内动、静密封点密封失效，或系统内设备、管道破损	烫伤				1. 设置安全隔离围栏并设置警告标志，无关人员不得入内； 2. 作业人员必须穿戴好隔热工作服、防护鞋、防护手套、防护眼镜、等防护用具； 3. 确定逃生路线； 4. 高温区域内不得长时间逗留； 5. 利用机组调停或计划性检修对高温设备阀门密封件定期更换、对高温设备管道直管、弯头、大小头焊缝、壁厚进行金属探伤检测，发现异常或超标及时更换，并经金属检测合格； 6. 阀门管道定期检修检查焊缝、壁厚，密封件定期更换； 7. 定期巡视检查高温设备及附属管道阀门，发现异常及时汇报，根据设备运行情况制定并实施状态检修计划； 8. 不准在带有压力的管道上进行任何检修工作，特殊情况下消除轻微泄漏的工作，必须经生产主管领导批准并取得值班长同意，制定熟练的人员操作，并设专人监护
	高温介质疏放口防护装置缺损	烫伤					1. 定期检查高温介质疏放口防护装置状况，发现缺损及时修复； 2. 高温介质疏放口处设明显警示标识；		

										3. 高温介质排放时运行值班人员宜安排专人监护，提醒无关人员远离
				保温缺损	烫伤					1. 设置警告标志； 2. 恢复补齐缺损保温
				无标识或标识不清晰	烫伤					完善补齐或更换标识
给水系统	给水泵、液力耦合器、前置泵	32号汽轮机油	润滑油泄漏遇高温物体	火灾						每天检查系统各密封电的密封情况，发现异常及时处理
		转动机械	断裂、超速、零部件脱落	机械伤害						检查设备的运行状态，保持设备的振动、温度、运行电流等参数符合标准，如发现参数超标及时处理
凝结水系统	凝结水泵、凝疏泵、凝补泵		转动机械	标识缺损	机械伤害					1. 工作前核对设备名称及编号； 2. 完善补齐缺损的设备标识和警告牌
		肢体部位或饰品衣物、用具（包括防护用品）、工具接触转动部位		机械伤害					1. 设备的转动部分必须装设防护罩，并标明旋转方向，露出的轴端必须装设护盖； 2. 对转动设备缺损的防护罩应及时装复或修复，装复或修复前在转动设备区域内设置“禁止靠近”安全警示标识； 3. 衣服和袖口应扣好、不得戴围巾领带、必须将长发盘到安全帽内； 4. 不准擅自拆除设备上的安全防护设施； 5. 对大型转动设备除装设防护罩之外，还必须装设防护栏杆； 6. 不准将用具、工器具接触设备的转动部位； 7. 不准在转动设备附近长时间停留； 8. 不准在靠背轮上、安全罩上或运行中设备的轴承上行走和坐立	
密封油系统	交、直流油泵	#32汽轮机油	汽轮机油泄漏遇高温物体	火灾						执行陕西国华锦界能源有限公司企业标准(防止火灾的紧急预案)
		氢气	泄漏	爆炸						执行 GHFD-08-TB-02/JN《易燃气、液体的防爆管理标准实施细则》
		转动设备	对轮罩防护缺失	机械伤害						执行《发电企业本质安全管理体系研究》11.7 现场转动机械要求标准
400V 厂用电系统	断路器、母线、干式变、变频器	220V 交流电、400V 交流电	设备绝缘不合格	触电					执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.5 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.8 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-变电站和发电厂电气部分 6.12.2	
电气系统	检修电源箱	10KV、220V 电压	绝缘不良	触电					执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.5 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-变电站和发电厂电气部分 6.12.2	
发电机励磁系统	励磁变	20KV、896V 电压	设备绝缘不合格	触电						执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.5 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 4.3.8 执行《国家电网公司电力安全工作规程》-变电站和发电厂电气部分 6.12.2 执行《电力设备交接和预防性试验规程》-电力变压器及电抗器部分 5.2.2
		高空	励磁变柜顶部作业未挂安全带	高空坠落						执行《国家电网公司电力安全工作规程》-火电厂动力部分 17.1.6
润滑油	主油箱、	噪声	机械转动	听力受损						按要求执行 GHFD-06-TB-11/JN《员工职业健康管理标准实施细则》标准

系统	顶轴油泵、排油泵、污油箱	#32 汽轮机油	汽轮机油泄漏遇高温物体	火灾				陕西国华锦界能源有限公司企业标准(防止火灾的紧急预案)
		氢气	泄漏	爆炸				执行 GHFD-08-TB-02/JN《易燃气、液体的防爆管理标准实施细则》
		转动设备	对轮罩防护缺失	机械伤害				执行《发电企业本质安全管理体系研究》11.7 现场转动机械要求标准
	高速阳床 高速阴床	高温高压	连接部件松动液体泄露	物体打击				执行 GHFD-15-TB-02/JN《设备无渗漏管理标准实施细则》标准
		盖板	盖板突起或孔洞过大	磕碰、扭伤				执行《发电企业本质安全管理体系研究》11.5 生产区域楼板、地面、盖板评价标准
		高空	爬梯及平台护栏不合格或连接部件锈蚀松动	高处坠落				按要求执行 GHFD-15/JN-05《爬梯护笼、高架平台、脚手架管理办法》标准
		氢气	空气中可燃物超标遇着火源	火灾				1. 执行 GHFD-08-TB-02/JN《易燃气、液体的防爆管理标准实施细则》； 2. 执行 GHFD-06-TB-04/JN 动火工作票管理标准实施细则
	再循环水泵	转动设备	安全防护装置不当或损坏	机械伤害				执行《发电企业本质安全管理体系研究》11.7 现场转动机械要求评价标准
		电	电动机外壳带电 漏电保护设备失灵 未接地线或地线断线	触电				执行日常维护管理制度实施细则（GHFD-15-06/JN） 执行发电设备点检定修管理制度实施细则（GHFD-15-05/JN）