

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 280—2017

火力发电企业职业危害预防控制指南

Guidelines for prevention and control of occupational hazards in
thermal power plant

2017-10-26 发布

2018-05-01 实施

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本要求	2
5 火力发电企业存在的主要职业病危害因素	3
6 职业卫生防护措施	4
7 应急救援	8
8 辅助设施	8
9 职业卫生培训	9
10 职业卫生检查	9
11 评估	10
附录 A (资料性附录) 火力发电企业基本工艺流程	11
附录 B (资料性附录) 火力发电企业存在的主要职业病危害因素	12
附录 C (资料性附录) 火力发电企业存在的主要职业病危害因素及防护措施	15
附录 D (资料性附录) 火力发电企业存在的主要职业病危害因素引起的职业病	18
附录 E (资料性附录) 火力发电企业存在的主要职业病危害因素接触限值	19
附录 F (资料性附录) 火力发电企业主要职业病危害因素职业健康检查项目和周期	21
附录 G (资料性附录) 突发职业卫生事件应急预案主要内容	28

前 言

根据《中华人民共和国职业病防治法》制定本标准。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准主要起草单位：天津市疾病预防控制中心、吉林省电力有限公司电力科学研究院、山东电力研究院。

本标准主要起草人：李树新、杨雪莹、孙成勋、赵欣、张耀亭、杨晓瑛、朱宝余、刘静、冯振明、李欣、张赫、李润琴、李鑫、吴金库。

火力发电企业职业危害预防控制指南

1 范围

本标准规定了火力发电企业的基本要求、存在的主要职业病危害因素、职业卫生防护措施、应急救援、辅助设施、职业卫生培训、职业卫生检查及评估要求等。

本标准适用于火力发电企业职业危害预防和控制及其监督管理。以煤、石油、天然气等为主要生产原料的火力发电企业职业危害预防控制参照本标准。

本标准不适用于原子能发电厂、地热发电厂、垃圾发电厂的职业危害预防控制。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护

GB 50019 采暖通风与空气调节设计规范

GB/T 50033 建筑采光设计标准

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50187 工业企业总平面设计规范

GBJ 87 工业企业噪声控制设计规范

GBZ 1 工业企业设计卫生标准

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素

GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素

GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识

GBZ 159 工作场所空气中有毒物质监测的采样规范

GBZ 188 职业健康监护技术规范

GBZ/T 194 工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范

GBZ/T 203 高毒物品作业岗位职业病 危害告知规范

GBZ/T 204 高毒物品作业岗位职业病 危害信息指南

GBZ/T 205 密闭空间作业职业危害防护规范

GBZ/T 222 密闭空间直读式气体检测仪选用指南

GBZ/T 223 工作场所有毒气体检测报警装置设置规范

GBZ/T 224 职业卫生名词术语

GBZ/T 225 用人单位职业病防治指南

GBZ/T 229.1 工作场所职业病危害作业分级 第1部分:生产性粉尘

GBZ/T 229.2 工作场所职业病危害作业分级 第2部分:化学物

GBZ/T 229.3 工作场所职业病危害作业分级 第3部分:高温

GBZ 230 职业性接触毒物危害程度分级

3 术语和定义

GBZ/T 224 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

火力发电企业 thermal power plant

将燃料的化学能转化为热能、热能转变机械能,最终将机械能转变为电能的企业。

3.2

烟气净化系统 flue-gas cleaning system

对烟气进行净化处理所采用的处理设施组成的系统。

3.3

烟气脱硫系统 flue-gas desulfurization

对烟气进行脱除处理二氧化硫的处理设施组成的系统。

3.4

烟气脱硝系统 flue-gas denitration

对烟气进行脱除处理氮氧化合物的处理设施组成的系统。

3.5

除尘器 arrester

除去气体介质中颗粒物的一种装置。

3.6

炉渣 slag

燃料燃烧后,从焚烧炉排渣口排出的残渣。

3.7

灰渣 residua

在火力发电过程中,燃料燃烧过程中产生的炉渣、灰渣、飞灰等固态残留物的总称。

3.8

局部排风罩 local exhaust hood

设置在工作场所的粉尘发生源和有毒有害物质源处,用于捕集和控制局部粉尘、有毒物质的通风设备。

4 基本要求

4.1 职业卫生防护原则

4.1.1 依法防治、预防为主、防治结合、分类管理、综合治理。

4.1.2 单位自律、全员参与、持续改进。

4.1.3 依靠科技进步,优先采用有利于职业病防治的工艺、技术和材料。

4.1.4 维护劳动者健康及相关权益,关注职业病高危人群,尤其是流动劳动者。

4.2 用人单位基本要求

4.2.1 火力发电企业应建立、健全职业病防治责任制,制定职业病防治规划和实施方案,加强对本单位职业病防治工作的管理,完善各项职业卫生操作规程,推行清洁生产,不断提高职业病防治水平,并对本单位产生的职业病危害承担责任。防止职业中毒卫生工程防护措施应按 GBZ/T 194 的要求,总平面布局应符合 GB 50187 的要求,厂房的采暖、通风应符合 GB 50019。

4.2.2 企业应明确工会、人事及劳动工资、企业管理、财务、生产制度、工程技术、职业卫生管理等相关部门在职业卫生管理方面的职责。职业管理方面设置或指定职业卫生管理机构或组织，配备专职或兼职的职业卫生人员，负责本单位的职业病防治工作。

4.2.3 新建、扩建、改建的火力发电企业在技术改造、技术引进时，应根据所产生职业病危害因素的种类，积极采用新工艺和新技术，使工作场所职业卫生符合国家电力企业职业卫生方面的要求。

4.2.4 火力发电企业在可行性论证阶段应进行职业病危害预评价，职业病危害严重的建设项目的防护设施设计应经行政部门进行审查，在竣工验收前，应进行职业病危害控制效果评价。

4.2.5 应按照 GBZ/T 225 开展职业病防治工作，控制和消除职业病危害，保护劳动者健康。

4.2.6 结合本企业的具体情况，具体制定职业卫生管理制度和操作规程，并定期组织检查实施情况。

4.2.7 建立、健全劳动者健康监护档案，组织劳动者进行上岗前、在岗期间、离岗时、应急的职业性健康检查，并将检查结果如实告知劳动者。不得安排有职业禁忌证的劳动者从事其所禁忌的作业。健康检查项目、周期、职业禁忌证、健康档案管理等参照 GBZ 188 执行。

4.2.8 建立、健全职业病危害事故应急救援预案，并定期组织演练。

4.2.9 对职业病防护设备和个人防护用品进行检修、维护，定期检测其性能和效果。确保其处于正常状态，不得擅自拆除或停止使用。

4.2.10 加强劳动者的职业卫生培训和在岗期间的定期职业卫生培训，指导劳动者正确使用职业病防护设备和个人使用的职业病防护用品。

4.2.11 在各工作场所醒目位置设置公告栏、警示标识和说明，使进入人员知悉工作场所存在的职业病危害因素及其对人体健康的危害后果和防护措施。警示标识的设置应符合 GBZ 158 的要求。对于高毒物品的警示标识和告知，应按照 GBZ/T 203、GBZ/T 204 的要求进行编制和张贴。

4.2.12 用人单位应按照 GBZ/T 229.1、GBZ/T 229.2、GBZ/T 229.3 的要求，对作业场所进行作业分级。对于Ⅱ级（中度危害作业）和Ⅲ级（重度危害作业）工作场所应加强管理，采取相应的预防措施，保证劳动者身体健康。

4.2.13 进行外包作业时，火力发电企业宜告知操作人员在操作过程中可能存在的职业病危害因素的名称、对人体的危害、在操作过程中如何防护，同时应明确管理责任，加强管理。

4.2.14 用人单位应建立工作场所职业病危害因素检测/监测制度，并委托有资质的职业卫生检测机构进行工作场所职业病危害因素的检测与评价工作。按照 GBZ 159 的要求进行采样和监测，并将检测结果告知作业人员。日常检测中发现超标情况，应通知作业单位，查找原因，进行整改，并做好动态监测。检测、监测记录应长期保存。

5 火力发电企业存在的主要职业病危害因素

5.1 火力发电企业的主要工艺流程

火力发电企业基本工艺流程参见附录 A。

5.2 职业病危害因素

5.2.1 生产过程存在的职业病危害因素

有生产性粉尘（煤尘、矽尘、石灰石尘、石膏尘、电焊烟尘、石棉、泡棉、硅酸盐棉）、化学物质〔一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、一氧化氮、氨、肼、氟及其无机化合物、抗燃油、氯化氢、氢氧化钠、锰及其化合物、臭氧、硫酸、柴油、氯及其化合物、混凝剂和助凝剂（硫酸铝、明矾、聚合氯化铝、硫酸亚铁等）、消毒杀菌剂（二氧化氯、氯气）〕、物理因素（噪声、高温、热辐射、工频电场、紫外辐射）、电离辐射（X 射线）等，详见附录 B。

5.2.2 检修、维修、抢修过程存在的职业病危害因素

燃煤火力发电企业需定期对设备进行检修,若设备在运行时出现故障,检维修工需对其进行维修。工人在维修或检修时,可能短时间内接触高浓度的混合性粉尘、有毒物质等。锅炉维修时存在矽尘、二氧化硫、二氧化氮、一氧化氮、一氧化碳等;焊接维修过程中存在的臭氧、二氧化氮、一氧化氮、电焊烟尘等;管道维修时存在的石棉、泡棉、硅酸盐棉等,详见附录 B。

5.3 职业病危害因素危害风险评估

根据危害因素识别和危害程度分析,对职业危害进行风险评估,确定火力发电企业职业人群的风险水平等级和危害水平,同时制定必要的防护措施。风险评估主要内容:

- a) 职业病危害因素在工作场所的来源与工人接触途径。
- b) 职业病危害因素的理化性质、危害程度、在工作场所的分布、浓度或强度以及在生产过程中的变化趋势与特点。职业病危害因素的采样应按照 GBZ 159 要求进行。
- c) 影响职业接触的因素,包括工作场所的布局,劳动组织,作业方式,职业安全卫生操作规程,采光照明,工作场所的清洁与整理,个人防护用品与职业病危害因素防护设施等。
- d) 用人单位负责人、职业卫生管理人员和劳动者有关职业防护知识的掌握和职业卫生培训情况。
- e) 所使用的各类生产设备及防护设施是否减少职业接触风险。
- f) 现行的职业接触风险控制措施的实施情况及其效果。
- g) 劳动者的健康水平和既往职业病发病情况。
- h) 根据以上资料对岗位进行分类管理,并确定是否需要采取新的预防控制措施。职业病危害因素的分级、分类方法可参照 GBZ/T 225、GBZ/T 229.1、GBZ/T 229.2、GBZ/T 229.3、GBZ 230。

通过职业危害风险评估分析,火力发电企业存在的主要职业危害包括煤尘引起的煤工尘肺、矽尘引起的矽肺、石灰石尘和石膏尘等引起的肺组织纤维化病变、氨引起的氨中毒、胍引起的膀胱癌、一氧化碳引起的一氧化碳中毒、二氧化硫引起的二氧化硫中毒、噪声引起的噪声聋、高温引起的中暑、硫化氢引起的硫化氢中毒、氯化氢及氢氧化钠等引起的皮肤灼伤等。

6 职业卫生防护措施

6.1 通用原则

6.1.1 优先采用先进的生产工艺、技术和无毒(害)或低毒(害)的原材料,消除或减少职业病危害因素;对于工艺、技术和原材料达不到要求的,应根据生产工艺和职业病危害因素特性,采取相应防尘、防毒、隔离噪声、防暑降温等措施,使工作场所的职业病危害因素的浓度或强度符合 GBZ 2.1、GBZ 2.2 的要求。如不能达到标准要求的,应根据实际接触情况,按照 GB/T 11651 的要求为作业人员配备个人防护装备(参见附录 C~附录 E)。

6.1.2 工作场所设置更衣室、浴室等卫生设施,辅助用室的设计应符合 GBZ 1 的要求。

6.1.3 工作场所的采光照明应符合 GB 50034、GB/T 50033 的要求。

6.1.4 厂房内的建筑物应减少易积尘的凸凹部分,墙壁、屋顶的内表面尽可能平整光滑,易清扫。

6.1.5 应设有工间休息室。休息室应远离高温、噪声和粉尘作业岗位,并设有清洁设施。

6.2 防护措施

6.2.1 防尘

6.2.1.1 储煤场应设置覆盖整个煤堆面积的喷洒设施。当煤场设备采用悬臂或门式斗轮堆取料机时,

宜选用在落煤点处带有喷雾装置的机型。采用装卸桥煤场时,在装卸桥受煤斗上、下部给煤机向地面带式输送机给料处,宜采取抑尘措施。储煤场的堆料机,在卸料处应设抑尘措施。

6.2.1.2 火力发电企业应采用带有喷雾装置翻车机、螺旋卸车机或链斗卸车机卸煤。地下部分的地下卸煤沟、运煤隧道及地下转运站等,应设置通风除尘装置,并采取防潮设施。缝式煤槽的排料口处,应有防止煤尘飞扬的设施。叶轮给煤机上,应有除尘设备或抑尘装置。采用抓斗式或连续式卸煤机卸煤时,宜选用带有喷雾装置的设备。

6.2.1.3 输煤系统各转运站带式输送机头部、导料槽出口、筒仓、碎煤机出口、原煤仓均装有自动水喷雾装置和通风除尘装置。

6.2.1.4 输煤栈桥、转运站、碎煤机室、煤仓间地面清扫均采用水力清扫,冲洗地面后的污水汇入各转运站内的集水坑,然后由泵回收到煤泥沉淀池。

6.2.1.5 在皮带输送机、转运站等有落差部位加强防尘设施的设计,加大喷雾降尘设施的功效。各产生粉尘点位局部机械排风系统各类型排气罩应遵循形式适宜、位置正确、风量适中、强度足够、检修方便的设计原则,罩口风速或控制点风速应足以将发生源产生的尘吸入罩内,确保达到高捕集效率。

6.2.1.6 在落差较大的转运点装有缓冲锁气器;犁煤器漏斗设置锁气挡板;所有落煤管穿过楼板的孔洞均采取密封措施。导煤槽采取密封措施,维持导煤槽内为负压。

6.2.1.7 制粉系统煤仓间的煤斗进口处应加装密封胶带随时封闭进煤口,将因煤的落差所产生的煤尘封闭在煤斗内,对煤斗内空气进行除尘使煤斗内保持负压防止煤尘外冒。

6.2.1.8 制粉系统应采用密闭热风送粉设备,设备和管道安装时要求密封性能良好。磨煤机检修清扫时,由固定式真空吸尘器吸尘。作业场所及时清除地面积尘。

6.2.1.9 锅炉应设有负压吸尘清扫系统。

6.2.1.10 设立一个机、炉、电集中控制室,辅助车间将采用相对集中的监控方式,建立全厂辅助车间集中监控网,将全厂各公用辅助车间和部分辅助系统联网,集中在机、炉、电集中控制室内统一监控。

6.2.1.11 输煤系统在筒仓顶部装有可燃器监测及一氧化碳监测装置。在锅炉和水处理间等工作场所可能突然泄漏大量有毒物品或者易造成急性中毒的作业场所,设置自动报警装置。

6.2.1.12 灰库、脱硫系统在石灰石卸料间等处设置除尘器,在灰库出料、石灰石卸料时可能有较大的扬尘,建议设置有喷水装置和卷帘门等有效的除尘设施,同时加强个人防护及设备的维护。

6.2.1.13 在进行检修电焊操作时应设置有效的通风设施。确保作业地点电焊烟尘职业病危害因素浓度符合国家职业卫生限值的要求,实施电焊操作时应加强操作工的个人防护。

6.2.1.14 输送含尘气体的管道应与地面成适度夹角。如应设置水平管道时,应在适当位置设置清扫孔,以利清除积尘,防止管道堵塞。应在除尘器的进出口处设测试孔,测试孔的位置应选在气流稳定的直管段。

6.2.2 防毒

6.2.2.1 加氯间宜布置在独立的建筑物内,当与其他车间联合布置时,应设隔墙,并应有通向室外的外开门。

6.2.2.2 加氯间应设有漏氯检测仪及报警装置,宜设置氯气中和装置。采暖设施不宜靠近氯气瓶和加氯机,照明和通风设备的开关应设在室外。

6.2.2.3 胼应采用密闭容器储存,周围应有冲洗设施。

6.2.2.4 液氯瓶、胼储存罐应分别存放在单独的房间内。

6.2.2.5 加氯间、加药间及化学品仓库、电气检修间的浸漆室、生活污水处理站的操作间,均应设置机械排风装置。所排气体不应对外环境造成污染,必要时设置净化装置。

6.2.2.6 酸、碱储存间、计量间及卸酸、碱泵房应设置安全通道、淋浴装置、冲洗及排水设施。

6.2.2.7 装卸浓酸及液碱时,宜采用负压抽吸、泵输送或自流输送方式。

- 6.2.2.8 室内经常有人通行的场所,其酸、碱管道不宜架空,应架空铺设时,应对法兰、接头处采取防护措施。
- 6.2.2.9 盐酸储罐及计量箱的排气处,应设置酸雾吸收装置。
- 6.2.2.10 卸酸泵房、酸库及酸计量间,应设置机械排风装置;卸碱泵房、碱库及碱计量间宜采用自然通风。
- 6.2.2.11 液氨或氨水应用密闭容器储存,并置阴凉处。氨储存箱、氨计量箱的排气,应设置氨气吸收装置。氨库及加药间应设置机械排风装置。
- 6.2.2.12 在脱硝系统使用液氨的工作场所、水处理系统使用氨、胼等有毒物质的工作场所以及污水处理产生硫化氢的作业场所,除设计自动报警装置、事故通风设施外,应有日常通风换气。
- 6.2.2.13 在水处理间应有冲洗地面、墙壁的措施,车间地面应平整防滑,易于清扫。
- 6.2.2.14 在化学水处理使用有毒物品作业场所应设置黄色区域警示线,在使用氨、胼的作业场所及产生一氧化碳、二氧化氮、锰及其无机化合物和硫化氢的作业场所应设置红色区域警示线、警示标识、中文警示说明和告知卡。警示说明应载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救援措施。
- 6.2.2.15 化学加药间的通风排气设施应将有害气体引入回收净化装置,经净化达到标准后排放。
- 6.2.2.16 锅炉和水处理可因泄漏和意外事故引起职业病危害和安全事故的危害,宜加强职业病防治的管理,健全制度,制定事故应急预案。
- 6.2.2.17 应充分应用新工艺、新技术和职业病危害预防控制措施,尽可能降低粉尘、噪声等对作业场所造成的影响。

6.2.3 防噪声与振动

- 6.2.3.1 在输煤系统、主厂房等工作地点生产性噪声声级超过职业接触限值的,而采用现代工程技术治理手段仍超过限值时,可采用有效个人防护措施,并减少接触噪声的时间。工程措施包括设置隔声监控室、对强噪声机组安装隔声罩、作业场所的吸声处理以及在声源或声通路上装配消声器和对设备的隔振处理等。
- 6.2.3.2 加强高噪声设备防护设施的设计,产生噪声较大的设备如磨煤机、汽轮机、发电机及各种风机、泵等,应按照 GBZ 1、GBJ 87 采取减振、隔声、吸声等降噪措施,隔声效果应达标。
- 6.2.3.3 在送风机和一次风机入口装设声音衰减器;锅炉排汽时,噪声影响较大,在排汽管上装设小孔消声器;磨煤机加装隔声罩;锅炉排气孔加装消声器等。
- 6.2.3.4 汽轮机、发电机等主要设备加装隔声罩;汽机房和锅炉房底层不设运行人员值班室;主厂房的运行人员在集中控制楼内的集中控制室值班;集中控制室采用隔音设计,设置门斗,并在门斗和墙面和天棚采用吸声材料贴面,室内也进行吸声处理。
- 6.2.3.5 为接触噪声的巡检工配备个人噪声防护用具,应满足 GBJ 87 中规定,护听器应具有足够声衰减值并佩戴舒适,并定期进行听力保护培训,检查护听器使用和维护情况,确保听力保护效果。
- 6.2.3.6 对生产装置中产生噪声的设备,应设有噪声警示标识及噪声警示说明。
- 6.2.3.7 每年对作业场所噪声及劳动者噪声暴露情况至少进行一次监测(参见附录 F)。对劳动者进行听力保护培训。建立听力保护档案。对暴露于每天工作 8 h,稳态噪声超过 8 h,等效声级大于等于 85 dB,或者非稳态噪声等效声级大于等于 85 dB($L_{Aeq,8h} \geq 85$ dB)的劳动者,应进行基础听力测定和定期跟踪听力测定。对于发生高频标准听阈偏移的劳动者,企业应采取听力保护措施,防止听力进一步下降。
- 6.2.3.8 在总体布置中统筹规划,合理布置,注意防噪间距,尽量使工作和休息场所远离强噪声源。冷却塔布置在远离人群处。加强厂区绿化,控制噪声的传播。

6.2.4 防暑

- 6.2.4.1 汽机房通风采用自然进风、机械排风的通风方式。锅炉房运转层以下封闭,采用自然进风、自

然排风的通风方式。

6.2.4.2 各辅助生产控制室应根据需要设置分体立柜式或壁挂式空调器,以满足夏季室温 26℃~28℃的要求。

6.2.4.3 为了保证检修人员不受高温伤害,设计采用移动式冷风机,加强局部通风,以达到夏季防暑降温的目的。

6.2.4.4 有热源的管道和设备均用保温材料与外界隔开,生产人员一般应集中控制室或值班室内工作;对重要或生产人员集中的地方设置空气调节系统。

6.2.4.5 在炎热季节,应为操作工设立工间休息室,合理安排劳动时间;工间休息室气温不应高于室外气温,设有空调的工间休息室室内气温应保持在 25℃~27℃。

6.2.4.6 当作业地点气温 $\geq 37^\circ\text{C}$ 时,应采取局部降温和综合防暑措施,并应减少接触时间。

6.2.4.7 在炎热季节为工人供应含盐清凉饮料(含盐量为 0.1%~0.2%),饮料水温不宜高于 15℃,保证工人水盐代谢平衡,预防中暑的发生。

6.2.4.8 在高温季节前对作业工人进行高温作业职业性体检,调离有职业禁忌证的人员,确保工人健康(参见附录 F)。

6.2.5 防电离辐射

6.2.5.1 按时安排放射工作人员参加防护知识培训、职业健康检查和个人剂量监测。

6.2.5.2 建立人员教育培训、职业健康检查以及个人剂量等方面的具体管理制度,并建立健全职业卫生档案。

6.2.5.3 建立健全防护管理制度,安排专职或兼职人员负责防护管理工作。

6.2.5.4 在工作场所张贴放射性警告标志。

6.2.6 防非电离辐射

针对燃料燃烧产生的红外线和焊接维修过程产生的紫外线等非电离辐射,应采取密闭、阻隔的防护措施,并为工作配备防护服、防护眼镜等个人防护措施。

6.3 个人防护措施

6.3.1 循环冷却水、炉内给水、废水处理场所使用的化学物品,主要包括酸类(盐酸、硫酸、磷酸等)、碱类(氢氧化钠、氨、胂等)、混凝剂和助凝剂(硫酸铝、明矾、聚合氯化铝、硫酸亚铁等),消毒杀菌剂(二氧化氯、氯气)等。在操作过程中,应为作业工人配备防毒面具、防酸或防碱工作服、手套、防腐蚀鞋等。在主厂房接触一氧化碳、氮氧化物的巡视工,污水处理间接触硫化氢的工人,脱硝系统接触液氨的工人应配备防毒面具或供气式空气呼吸器、手套、报警器等。

6.3.2 输煤系统运输、装卸、粉碎等接触煤尘的操作工应配备防尘口罩、工作服、防尘眼镜、手套等。制粉系统、除灰、除渣系统和灰库操作、巡视和检修的工人应配备防尘口罩、工作服、防尘眼镜、手套等。

6.3.3 按照听力保护规范的规定,应为每班接触噪声 $L_{Aeq,8} \geq 85$ dB 的工人配备声衰减值足够、舒适有效的护耳器(耳罩或耳塞)等个人防护用品。或者减少作业人员的接触噪声时间,以减少噪声的危害。

6.3.4 为日常维护作业的电焊工配备防护眼镜、面罩、工作服和手套等个人防护用品。

6.3.5 为脱硝系统接触液氨或氨气的工人、污水处理间接触到硫化氢的工人、循环水处理系统接触到氯气的工人配备便携式检测报警仪和呼吸防护用品。报警仪的安装和报警设置应按照 GBZ/T 223 要求进行设置。

6.3.6 用人单位应按照 GB/T 18664 的要求,做好个体防护用品的日常维护、防毒过滤元件更换、正压式空气呼吸器压力及气密性检查等,确保防护效果。

6.3.7 凡接触到工频电场的巡检、维修工作人员应遵守安全操作规程,配备有效的个人防护用品,如屏

蔽服、鞋、帽等,并应经常检查其屏蔽、绝缘效果。

6.4 密闭空间作业防护

6.4.1 进入炉膛、污水处理沟等密闭空间作业时,应按照 GBZ/T 205 的要求,从操作规程制定、人员职责确定、职业卫生培训、危害因素识别与评估、防护设施提供、个人防护配备、警示标识设置、应急救援保障等方面落实职责。

6.4.2 明确准入者、监护者及作业负责人的职责。所有准入者、监护者、作业负责人及其救援保障等方面落实相应职责。

6.4.3 配备符合要求的通风设备、个人防护用品、检测设备、照明设备、通信设备、应急救援设备。

6.4.4 锅炉维修时,进入炉膛前,应对炉膛等进行充分降温,同时做好个体防护后再进行检修。

6.4.5 密闭作业空间的准入者应佩戴合适的个人防护用品。防护用品选用应依据 GB/T 11651 执行。系好安全带,同时携带便携式检测报警仪及通讯设备,在有监护的情况下进行作业,并严格按照密闭空间职业安全卫生作业操作规程要求操作。密闭空间气体检测仪的安装和设定,应满足 GBZ/T 222 的要求。

6.4.6 监护者应熟悉作业区域的环境,掌握急救知识,监护过程中随时与密闭空间内作业人员保持联系,直到完成作业人员安全离开密闭空间。

6.4.7 密闭空间入口处应参照 GBZ 158 设置禁止入内警示标识,防止未经准入者进入。

7 应急救援

7.1 企业应建立、健全职业病危害事故应急救援机制,明确应急救援机构或组织。

7.2 应急救援机构或组织应对本单位存在的职业病危害因素进行排查,对可能发生职业病危害事故的工作场所和可能引起职业病危害事故的因素,制定相应的应急救援预案,并定期组织演练,及时修订应急救援预案(参见附录 G)。

7.3 按照应急救援预案要求,合理配备快速检测设备、医疗急救设备、急救药品、通信工具、交通工具、照明装置和个体防护用品等应急救援装备。

7.4 对可能突然泄漏大量有毒化学品或者易造成急性职业中毒的工作场所(如接触酸、碱、危险化学品库等),应设置自动检测报警装置、事故通风设施、冲洗设备(淋浴器、洗眼器和洗手池)、应急撤离通道和必要的泄险区。在作业场所醒目位置放置防毒用具,并设有专人保管和维护,保证其处于良好使用状态。应急撤离通道应保持通畅。

7.5 作业场所应配备受过专业训练的急救员,配备急救箱、担架和其他急救用品。急救箱内应配有简单明了的使用说明书,并由经过专业训练的人员进行保管、定期检查和更换。

7.6 发生职业病危害事故时,应立即向有关主管部门报告。

7.7 应与职业病防治院和就近医疗机构保持密切联系和合作关系,以便发生急性职业病危害事故时能够及时得到医疗救助。

7.8 应急救援预案应定期演练。

8 辅助设施

8.1 应根据火力发电企业的生产特点、实际需要和使用方便的原则设置辅助用室,包括车间卫生用室(浴室、更衣室、盥洗室以及在特殊作业、工种或岗位设置的洗衣室)、生活室(休息室、就餐场所、厕所)应符合 GBZ 1 的卫生要求。

8.2 辅助用室应避开有害物质、病原体、高温等职业病危害因素的影响。建筑物内部构造应宜于清扫,

卫生设备便于使用。

9 职业卫生培训

9.1 劳动者培训的主要内容：

- a) 职业病防治的相关法律法规知识；
- b) 粉尘、噪声、高温以及毒物等职业病危害因素的特性及其可能造成的健康影响与预防控制措施；
- c) 岗位操作规程和岗位作业条件；
- d) 个人防护用品的使用知识；
- e) 简单故障的识别与事故报告的方法；
- f) 应急救援措施的检查和使用方法。

9.2 培训类型：主要包括上岗前、在岗期间定期培训、换岗、转岗培训。

9.3 培训方式：包括培训班、班组长、宣传栏、典型事故分析会等，传播方式可以采用合同告知、网络、报纸、电视和广播等。

10 职业卫生检查

10.1 企业职业卫生管理部门检查：

- a) 工作场所除尘装置、通风设备、减振和降低噪声的装置使用情况；
- b) 工作场所有毒物品的管理是否规范；
- c) 作业场所职业病危害因素浓度是否超标；
- d) 现场和地面清理、清洁、整顿情况；
- e) 工作场所警示标识完善情况；
- f) 车间内有无“跑冒滴漏”等现象；
- g) 劳动者个人防护用品使用是否规范；
- h) 建议检查周期：每月一次。

10.2 工会监督检查：

- a) 车间是否有职业卫生监督员；
- b) 劳动组织和工作制度是否合理；
- c) 个人防护用品是否按照标准发放；
- d) 更衣室、洗浴间和休息室等卫生设施是否齐备；
- e) 职业病危害预防控制措施落实情况；
- f) 职业禁忌证人员安置情况；
- g) 建议检查周期：每月一次。

10.3 劳动者职业卫生检查：

- a) 确保通风、除尘系统开启并正常运行；
- b) 现场警示标识和警报装置是否完好；
- c) 设备泄漏和损坏等情况；
- d) 作业场所清洁情况；
- e) 个人防护用品的使用、维护和保存情况。

11 评估

11.1 用人单位应定期对本企业的职业病防治工作进行综合评估。

11.2 评估人员组成应包括企业主管职业卫生负责人,技术、劳资、工会等部门人员以及职业卫生管理人员,职工代表和专家。

11.3 综合评估周期为1年。

11.4 评估内容包括:

- a) 组织机构是否完整;
- b) 职业病防治计划和实施方案的制定情况;
- c) 各项管理制度和操作规程规章的制定情况;
- d) 职业卫生档案的建立和保管情况;
- e) 职业病危害因素监测及评价制度的制定及实施情况;
- f) 职业健康监护执行情况,职业病的发病和诊断情况;
- g) 职业病危害事故应急预案的制定、演练情况;应急救援措施是否齐全,辅助用室是否满足基本卫生要求;
- h) 防护设施的配备与运行情况;
- i) 个体防护装备的配备和使用情况;
- j) 职业卫生培训情况;
- k) 公告栏、危害警示标识的设置情况;
- l) 企业中职业病病人的管理和康复治疗;
- m) 对职业病防治工作的建议。

11.5 评估方法:可利用检查表,将评估内容以表格化形式列出进行检查。检查方法包括:

- a) 职业卫生工作档案记录;
- b) 工作场所巡查;
- c) 专题小组讨论;
- d) 个人访谈;
- e) 经典经验总结;
- f) 典型事故分析;
- g) 问卷抽样测试;
- h) 职业病防护效果。

11.6 对评估报告中发现的问题,应制定出切实可行的解决方案并加以解决。根据评估结果撰写评估报告,内容包括综合性评估意见,存在的主要问题以及详细的修改意见,以及切实可行的解决方案。评估报告应存档长期保存。

11.7 评估报告应报送企业责任人及相关管理部门,并向劳动者公布。职业卫生管理部门应根据评估报告加强职业病防治管理,制定职业病防治计划、整改措施和具体实施方案。

附录 A

(资料性附录)

火力发电企业基本工艺流程

火力发电企业基本工艺流程见图 A.1。

以石油、天然气为原料的火力发电企业通过燃料燃烧后产生的热能直接进行锅炉加热，减少了卸煤、煤场、输煤系统的工艺，因此除了煤场、输煤系统的工艺不同外，其他各系统的基本工艺项目，相应存在的职业病危害因素也类同。

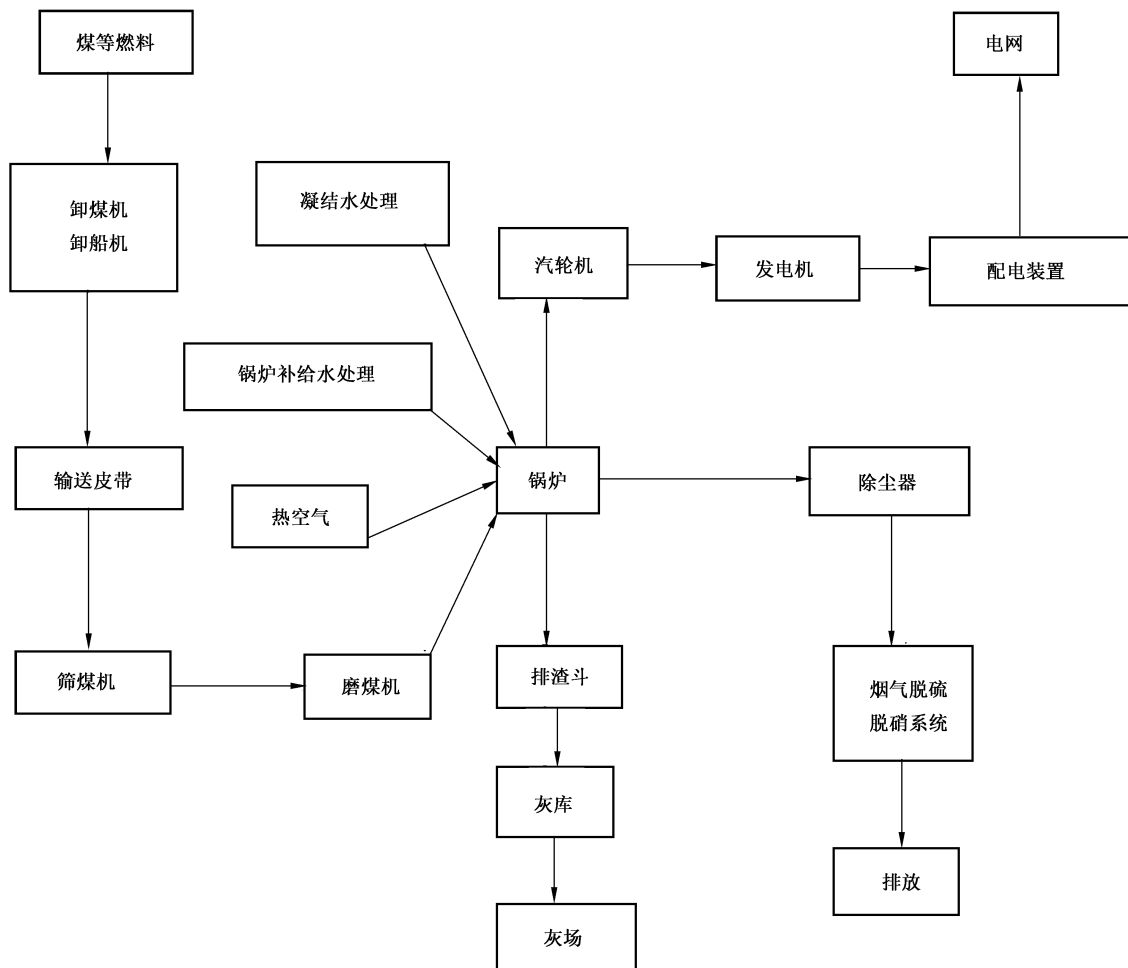


图 A.1 火力发电企业基本工艺流程图

附录 B

(资料性附录)

火力发电企业存在的主要职业病危害因素

火力发电企业存在的职业病危害因素主要包括生产性粉尘(煤尘、矽尘、石灰石尘、石膏尘、电焊烟尘、石棉、泡棉、硅酸盐棉)、物理因素(噪声、高温、热辐射、工频电场、紫外辐射)、化学物质(一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、一氧化氮、氨、肼、六氟化硫、抗燃油、氢氧化钠、锰及其化合物、臭氧、硫酸、柴油、氯及其化合物、氧化钙)、电离辐射(X射线)等,详见表 B.1。

表 B.1 火力发电企业各系统存在的主要职业病危害因素

作业场所	岗位	工种	存在的职业病危害因素		
			粉尘	有毒物质	物理因素
输煤系统	煤场、煤棚、煤仓	运输、装卸、输煤 栈桥巡检、粉碎、 清扫	煤尘	—	噪声
	卸煤机、翻车机		煤尘	—	噪声
	带式输送机、给煤机、 筛煤机、碎煤机		煤尘	—	噪声
	煤质分析、过磅采样	检验、筛分	煤尘	—	噪声
灰场	调湿灰的运输设备、 摊铺设备、碾压设备	干灰装卸、运输	矽尘	—	噪声
	飞灰库、底渣库、灰场、 除灰操作台		矽尘	—	噪声
燃烧制粉 系统	锅炉	巡视、检修、清扫	煤尘 灰渣尘、 矽尘	一氧化碳、二氧化硫、 二氧化氮、一氧化氮、 柴油	高温、 热辐射
	电子称重式给煤机、中速磨	巡视、检修、清扫	煤尘、矽尘	—	噪声、高温
	密封风机、一次风机、送风机	巡视、检修	—	—	噪声
	静电除尘器	巡视、检修	矽尘	—	噪声
	引风机	巡视、检修	矽尘	一氧化碳、二氧化硫、 二氧化氮	噪声
	启动锅炉	巡视、检修	—	柴油	噪声
	油罐	巡视、检修	—	柴油	—
集控中心	蓄电池充电	巡视、检修	—	硫酸	—
除灰渣 系统	刮板捞渣机	巡视、检修	矽尘	—	噪声、高温
	气化风机	巡视、检修	—	—	噪声
	渣仓、粗细灰库、 干灰卸料装置	操作、巡视、检修	矽尘	—	噪声
	空气压缩机	巡视、检修	—	—	噪声
	干灰加湿搅拌装置	巡视、检修	—	—	噪声

表 B.1 (续)

作业场所	岗位	工种	存在的职业病危害因素		
			粉尘	有毒物质	物理因素
除灰渣系统	汽车散装车	装卸、运输	矽尘	—	—
	脉冲袋式除尘器	巡视、检修	矽尘	—	噪声
	斗式提升机	巡视、检修	石灰石尘	—	噪声
脱硫系统	石灰石给料机	巡视、检修	石灰石尘	—	噪声
	湿式球磨机制浆系统	巡视、检修	石灰石尘	—	噪声
	石灰石贮仓	巡视、检修	石灰石尘	—	噪声
	增压风机	巡视、检修	—	—	噪声
	吸收塔	巡视、检修	—	一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮	噪声
	氧化风机	巡视、检修	—	—	噪声
	石膏脱水装置	巡视、检修	石膏尘	—	噪声
	工艺水泵	巡视、检修	—	—	噪声
脱硫废水处理系统	巡视、检修	—	硫化氢	噪声	
脱硝系统	液氨罐车、氨卸料压缩机、氨储槽、液氨供应泵、液氨蒸发器、氨气缓冲槽、脱硝系统 SCR 反应器、氨气稀释槽、氨废水处理站	运输、装卸、巡视、检修	—	氨	噪声
汽机系统	高低压加热器、除氧器	巡视、检修	—	—	高温
	汽机调节系统		—	抗燃油	—
锅炉补给水系统	锅炉补给水系统	巡视、检修	—	盐酸、氢氧化钠	噪声
循环水处理系统	循环水处理系统	巡视、检修	—	硫酸	噪声
	加氯间		—	无机氯及其化合物	—
凝结水处理系统	凝结水处理系统	巡视、检修	—	盐酸、氢氧化钠	噪声
给水加药系统	卸酸泵房、计量间、加药间、加药设备	操作、巡视	—	氨、胂	噪声
海水淡化系统	海水淡化处理	巡视、检修	—	盐酸、无机氯及其化合物	—
高压配电系统	高压配电开关装置	巡视、检修	—	氟及其无机化合物 ^a	工频电场
中水深度处理	氧化钙筒仓、石灰搅拌筒	巡视、检修	—	氧化钙	噪声、高温

表 B.1 (续)

作业场所	岗位	工种	存在的职业病危害因素		
			粉尘	有毒物质	物理因素
废水处理	废水处理系统	巡视、检修	—	混凝剂和助凝剂 (硫酸铝、明矾、聚合氯化铝、硫酸亚铁、氧化钙等)、消毒杀菌剂 (二氧化氯、氯气)、硫化氢	噪声
检修 维修间	电焊维修	维修	电焊烟尘	锰及其化合物、一氧化碳、二氧化氮、臭氧	紫外辐射
金属试验	物理探伤	检修	—	—	X 射线
管道维修	—	检修	—	石棉、泡棉、硅酸盐棉	噪声
^a 六氟化硫泄漏后可能产生有害物质或该处环境成为缺氧环境。					

附录 C

(资料性附录)

火力发电企业存在的主要职业病危害因素及防护措施

火力发电企业存在的主要职业病危害因素及防护措施见表 C.1。

表 C.1 火力发电企业存在的主要职业病危害因素及防护措施

岗位	设备名称/ 作业场所	工种	接触的职业病危害因素	防护原则
输煤系统	带式输送机	运输、装卸、输煤栈桥 巡检、粉碎、清扫	煤尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、 手套、耳塞/耳罩等
	原煤仓		煤尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、 耳塞/耳罩等
灰场	调湿灰的运输设备、 摊铺设备、碾压设备	干灰装卸、运输	矽尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、耳塞等
燃烧 制粉系统	锅炉	巡视、检修、清扫	煤尘、灰渣尘、矽尘、 一氧化碳、二氧化硫、 二氧化氮、一氧化氮、 柴油、高温、热辐射	通风除尘、防尘口罩、 防毒口罩、手套、耳塞/耳罩、 报警器等
	电子称重式给煤机	巡视、检修	煤尘、矽尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、 手套、耳塞/耳罩等
	中速磨	巡视、检修	煤尘、矽尘、噪声、高温	通风除尘、防尘口罩、 手套、耳塞/耳罩等
	密封风机	巡视、检修	噪声	耳塞/耳罩等
	一次风机	巡视、检修	噪声、高温	通风降温、耳塞/耳罩等
	送风机	巡视、检修	噪声	耳塞/耳罩等
	静电除尘器	巡视、检修	矽尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、 耳塞/耳罩等
	引风机	巡视、检修	矽尘、一氧化碳、二氧化硫、 一氧化氮、二氧化氮、噪声	通风除尘、防中毒口罩、 手套、耳塞/耳罩等
	启动锅炉	巡视、检修	柴油、噪声	通风除毒、手套、耳塞/耳罩等
	油罐	巡视、检修	柴油	通风除毒、手套等
集控	蓄电池充电	巡视、检修	硫酸	通风除毒、防毒口罩、 耐酸碱手套、耳塞/耳罩、 洗眼器、防护眼镜等

表 C.1 (续)

岗位	设备名称/ 作业场所	工种	接触的职业病危害因素	防护原则
除灰渣系统	刮板捞渣机	巡视、检修	矽尘、噪声、高温	通风除尘、防尘口罩、耳塞/耳罩等
	气化风机	巡视、检修	噪声	耳塞/耳罩等
	渣仓	操作、巡视、检修	矽尘	通风除尘、防尘口罩、手套
	粗细灰库	巡视、检修	矽尘	通风除尘、防尘口罩、
	干灰卸料装置	巡视、检修	矽尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、耳塞/耳罩等
	空气压缩机	巡视、检修	噪声	耳塞/耳罩等
	干灰加湿搅拌装置	装卸、运输	噪声	耳塞/耳罩等
	汽车散装车	巡视、检修	矽尘	通风除尘、防尘口罩、手套
	脉冲袋式除尘器	巡视、检修	矽尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、耳塞/耳罩等
	斗式提升机	巡视、检修	石灰石尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、耳塞/耳罩等
脱硫系统	石灰石给料机	巡视、检修	石灰石尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、耳塞/耳罩等
	湿式球磨机制浆系统	巡视、检修	石灰石尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、耳塞/耳罩等
	石灰石贮仓	巡视、检修	石灰石尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、耳塞/耳罩等
	增压风机	巡视、检修	噪声	耳塞/耳罩等
	吸收塔	巡视、检修	一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、噪声	通风除毒、防毒口罩、手套、耳塞/耳罩等
	氧化风机	巡视、检修	噪声	耳塞/耳罩等
	石膏脱水装置	巡视、检修	石膏尘、噪声	通风除尘、防尘口罩、耳塞/耳罩等
	工艺水泵	巡视、检修	噪声	耳塞/耳罩等
	脱硫废水处理系统	巡视、检修	噪声、硫化氢	通风除毒、防毒口罩、防化学品手套、耳塞/耳罩、报警器等
脱硝系统	液氨罐车、氨卸料压缩机、氨储槽、液氨供应泵、液氨蒸发器、氨气缓冲槽、脱硝系统 SCR 反应器、氨气稀释槽、氨废水处理站	运输、装卸、巡视、检修	氨	通风除毒、防毒口罩、耐酸碱手套、化学品防护服、耳塞/耳罩、洗眼器、防护眼镜、报警器等

表 C.1 (续)

岗位	设备名称/ 作业场所	工种	接触的职业病危害因素	防护原则
汽机系统	汽轮机、发电机等	巡视、检修	氟及其无机化合物、 噪声、高温	通风除毒、防毒口罩、 耐酸碱手套、耳塞/耳罩、 防护眼镜等
	高低压加热器、除氧器	巡视、检修	高温	通风降温
	汽机调节系统	巡视、检修	抗燃油	防护服、防化学品手套等
锅炉 补给水系统	—	巡视、检修	氯化氢、氢氧化钠、 噪声	通风除毒、防毒口罩、耐酸碱 手套、化学品防护服、耳塞/ 耳罩、洗眼器、防护眼镜等
循环水 处理系统	加氯间、 二氧化氯发生器	巡视、检修	盐酸、氯及其含氯化物、 噪声	通风除毒、防毒口罩、 耐酸碱手套、耳塞/耳罩、 洗眼器、防护眼镜等
凝结水 处理系统	水处理设备	巡视、检修	氯化氢、氢氧化钠、 噪声	通风除毒、防毒口罩、耐酸碱 手套、化学品防护服、耳塞/ 耳罩、洗眼器、防护眼镜等
给水 加药系统	卸酸泵房、计量间、 加药间、加药设备	操作、巡视	氨、肼、噪声	通风除毒、防毒口罩、耐酸碱 手套、化学品防护服、耳塞/ 耳罩、洗眼器、防护眼镜等
海水 淡化系统	海水淡化处理	巡视、检修	氯化氢、有机氯化物	通风除毒、防毒口罩、耐酸碱 手套、化学品防护服、 耳塞/耳罩、洗眼器、防护眼镜、 报警器等
高压 配电系统	高压配电开关装置	巡视、检修	六氟化硫、工频电场	通风除毒、防护服、手套等
金属试验	物理探伤	检测	X射线	防护服等
检修维修间	电焊维修	维修	电焊烟尘锰及其化合物、 一氧化碳、二氧化氮、 臭氧紫外辐射	通风除毒、防毒口罩、 手套、耳塞/耳罩、防护眼镜等

附录 D

(资料性附录)

火力发电企业存在的主要职业病危害因素引起的职业病

火力发电企业存在的主要职业病危害因素引起的职业病见表 D.1。

表 D.1 火力发电企业存在的主要职业病危害因素引起的职业病

职业病危害因素种类及名称		主要生产设备	所引起的职业病
生产性粉尘类	煤尘	带式输送机、原煤仓、锅炉、电子称重式给煤机、电子称重式给煤机、中速磨	煤工尘肺
	矽尘	锅炉、电子称重式给煤机、中速磨、静电除尘器、引风机、刮板捞渣机、渣仓、粗细灰库、干灰卸料装置、灰的运输设备、摊铺设备、碾压设备、汽车散装车、脉冲袋式除尘器	矽肺
	灰渣尘	锅炉维修	其他尘肺
	石棉尘	锅炉检修	石棉肺、石棉所致肺癌、间皮瘤
	石灰石尘	斗式提升机	其他尘肺
	石膏尘	石膏脱水装置	其他尘肺
	电焊烟尘	检修维修间	电焊工尘肺
有毒化学物质类	氨	给水加药系统、脱硝装置	氨中毒
	胍	给水加药系统	膀胱癌
	一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、一氧化氮	锅炉、脱硫脱硝系统吸收塔、维修	一氧化碳中毒、二氧化硫中毒
	硫酸	蓄电池充电	接触性皮炎、化学性皮肤灼伤、化学性眼部灼伤
	氯化氢	锅炉补给水系统、凝结水处理系统	化学性皮肤灼伤、牙酸蚀病
	氢氧化钠	锅炉补给水系统、凝结水处理系统、污水处理	接触性皮炎、化学性皮肤灼伤
	次氯酸钠	循环水处理系统二氧化氯发生器	氯气中毒
	硫化氢	污水处理	硫化氢中毒
物理因素	噪声	给煤机、中速磨、密封风机、风机、送风机、静电除尘器、引风机、锅炉、刮板捞渣机、气化风机、干灰卸料装置、空气压缩机、干灰加湿搅拌装置、除尘器、斗式提升机、石灰石给料机、湿式球磨机制浆系统、增压风机、氧化风机、石膏脱水装置、废水处理系统、汽轮机、发电机、汽机调节系统、锅炉补给水系统、凝结水处理系统、给水加药系统	噪声聋
	高温	中速磨、一次风机、刮板捞渣机、汽轮机、发电机等	中暑、职业病白内障
	X 射线	物理探伤	放射性疾病

附 录 E
(资料性附录)

火力发电企业存在的主要职业病危害因素接触限值

E.1 粉尘和化学物质职业接触限值

火力发电企业存在的主要职业性危害因素限值参照 GBZ 2.1 和 GBZ 2.2。粉尘和化学物质职业接触限值见表 E.1。

表 E.1 火力发电企业存在的主要职业病危害因素接触限值

职业病危害因素种类	职业接触限值		
	最高容许浓度(MAC) mg/m ³	时间加权平均容许浓度 (PC-TWA) mg/m ³	短时间接触容许浓度 (PC-STEL) mg/m ³
煤尘 (游离 SiO ₂ 含量<10%)	—	总尘 4	—
		呼尘 2.5	
矽尘 (10%≤游离 SiO ₂ 含量≤50%)	—	总尘 1	—
		呼尘 0.7	
石灰石尘	—	总尘 8	—
		呼尘 4	
石膏尘	—	总尘 8	—
		呼尘 4	
电焊烟尘	—	总尘 4	—
石棉尘	—	0.8	—
一氧化碳	—	20	30
二氧化硫	—	5	10
二氧化氮	—	5	10
氨	—	20	30
氯	1	—	—
胍	—	0.06	0.13
硫化氢	10	—	—
盐酸	7.5	—	—
氢氧化钠	2	—	—
六氟化硫	—	6 000	—
锰及其无机化合物	—	0.15	—
臭氧	0.3	—	—
氧化钙	—	0.03	—

注：煤尘、矽尘、石灰石尘、石膏尘、电焊烟尘、石棉尘的超限倍数为 2；六氟化硫的超限倍数为 1.5；锰及其无机化合物和氧化钙的超限倍数为 3。

E.2 噪声职业接触限值

我国噪声职业接触限值规定:每周工作 5 d,每天工作 8 h,稳态噪声限值为 85 dB(A 计权);非稳态噪声限值为 85 dB(A 计权)。噪声接触限值见表 E.2。

表 E.2 工作地点噪声职业接触限值

接触时间 h	接触限值 dB(A 计权)	备注
每周工作 5 d,每天工作 8 h	85	非稳态噪声计算 8 h 等效声级
每周工作 5 d,每天工作时间不等于 8 h	85	计算 8 h 等效声级
每周工作时间不是 5 d	85	计算 40 h 等效声级

E.3 高温职业接触限值

高温作业:在工作劳动过程中,工作地点平均湿球黑球温度(WBGT 指数) ≥ 25 °C 的作业。

卫生要求:接触时间率 100%,体力劳动强度Ⅵ级,WBGT 指数限值为 25 °C;劳动强度分级每下降一级,WBGT 指数限值增加 1 °C~2 °C;见表 E.3。

本地区室外通风实际温度 ≥ 30 °C 的地区,表 E.3 规定的 WBGT 指数相应增加 1 °C。

表 E.3 工作场所不同体力劳动强度 WBGT 限值

单位为摄氏度

接触时间率	体力劳动强度			
	I	II	III	IV
100%	30	28	26	25
75%	31	29	28	26
50%	32	30	29	28
25%	33	32	31	30

常见职业体力劳动强度分级参见表 E.4。

表 E.4 常见职业体力劳动强度分级表

体力劳动强度分级	职业描述
I (轻劳动)	坐姿:手工作业或腿的轻度活动(正常情况下,如打字、缝纫、脚踏开关等);立姿:操作仪器,控制、查看设备,上臂用力为主的装配工作
II (中等劳动)	手和臂持续动作(如锯木头等);臂和腿的工作(如卡车、拖拉机或建筑设备等非运输操作等);臂和躯干的工作(如锻造、风动工具操作、粉刷、间断搬运中等重物、除草、锄田、摘水果和蔬菜等)
III (重劳动)	臂和躯干负荷工作(如搬重物、铲、锤锻、锯刨或凿硬木、割草、挖掘等)
IV (极重劳动)	大强度的挖掘、搬运,快到极限节律的极强活动

附录 F
(资料性附录)

火力发电企业主要职业病危害因素职业健康检查项目和周期

火力发电企业不同作业岗位健康检查项目及周期参考 GBZ 188, 见表 F.1。

表 F.1 火力发电企业主要职业病危害因素职业健康检查以及检查项目和周期

职业病危害因素种类	上岗前检查项目	在岗期间检查项目	职业禁忌证	体检周期
煤尘	<p>症状询问:重点询问呼吸系统、心血管系统疾病史、吸烟史及咳嗽、咳痰、喘息、胸痛、呼吸困难、气短等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统、心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、后前位 X 射线高千伏胸片、肺功能</p>	<p>症状询问:重点询问咳嗽、咳痰、胸痛、呼吸困难,也可有喘息、咯血等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统和心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为后前位 X 射线高千伏胸片、心电图、肺功能;选检项目为血常规、尿常规、血清 ALT</p>	<p>活动性肺结核病; 慢性阻塞性肺病; 慢性间质性肺病; 伴肺功能损害的疾病</p>	<p>劳动者接触煤尘浓度符合国家卫生标准,三年一次;劳动者接触煤尘浓度超过国家卫生标准,两年一次。</p> <p>X 射线胸片表现为 0+者医学观察时间每年一次,连续观察 5 年,若 5 年内不能确诊为矽肺患者,应按一般接触人群进行检查。</p> <p>煤工尘肺患者每 1 年~2 年检查一次</p>
矽尘	<p>症状询问:重点询问呼吸系统、心血管系统疾病史、吸烟史及咳嗽、咳痰、喘息、胸痛、呼吸困难、气短等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统、心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、后前位 X 射线高千伏胸片、肺功能</p>	<p>症状询问:重点询问咳嗽、咳痰、胸痛、呼吸困难,也可有喘息、咯血等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统和心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为后前位 X 射线高千伏胸片、心电图、肺功能;选检项目为血常规、尿常规、血清 ALT</p>	<p>活动性肺结核病; 慢性阻塞性肺病; 慢性间质性肺病; 伴肺功能损害的疾病</p>	<p>劳动者接触二氧化硅粉尘浓度符合国家卫生标准,两年一次;劳动者接触二氧化硅粉尘浓度超过国家卫生标准,一年一次。</p> <p>X 射线胸片表现为 0+者医学观察时间每年一次,连续观察 5 年,若 5 年内不能确诊为矽肺患者,应按一般接触人群进行检查。</p> <p>矽肺患者每年检查一次</p>

表 F.1 (续)

职业病危害因素种类	上岗前检查项目	在岗期间检查项目	职业禁忌证	体检周期
石灰石尘	<p>症状询问:重点询问呼吸系统、心血管系统疾病史、吸烟史及咳嗽、咳痰、喘息、胸痛、呼吸困难、气短等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统、心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、后前位 X 射线高千伏胸片、肺功能</p>	<p>症状询问:重点询问咳嗽、咳痰、胸痛、呼吸困难,也可有喘息、咯血等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统和心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为后前位 X 射线高千伏胸片、心电图、肺功能;选检项目为血常规、尿常规、血清 ALT</p>	<p>活动性肺结核病; 慢性阻塞性肺病; 慢性间质性肺病; 伴肺功能损害的疾病</p>	<p>劳动者接触粉尘浓度符合国家卫生标准,每四年一次,劳动者接触粉尘浓度超过国家卫生标准,每2年~3年一次。</p> <p>X 射线胸片表现为 0+ 者的作业人员医学观察时间为每年一次,连续观察 5 年,若 5 年内不能确诊为尘肺患者,应按一般接触人群进行检查。尘肺患者每 1 年~2 年进行一次医学检查</p>
石膏尘	<p>症状询问:重点询问呼吸系统、心血管系统疾病史、吸烟史及咳嗽、咳痰、喘息、胸痛、呼吸困难、气短等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统、心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、后前位 X 射线高千伏胸片、肺功能</p>	<p>症状询问:重点询问咳嗽、咳痰、胸痛、呼吸困难,也可有喘息、咯血等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统和心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为后前位 X 射线高千伏胸片、心电图、肺功能;选检项目为血常规、尿常规、血清 ALT</p>	<p>活动性肺结核病; 慢性阻塞性肺病; 慢性间质性肺病; 伴肺功能损害的疾病</p>	<p>劳动者接触粉尘浓度符合国家卫生标准,每四年一次,劳动者接触粉尘浓度超过国家卫生标准,每2年~3年一次。</p> <p>X 射线胸片表现为 0+ 者的作业人员医学观察时间为每年一次,连续观察 5 年,若 5 年内不能确诊为尘肺患者,应按一般接触人群进行检查。尘肺患者每 1 年~2 年进行一次医学检查</p>

表 F.1 (续)

职业病危害因素种类	上岗前检查项目	在岗期间检查项目	职业禁忌证	体检周期
电焊烟尘	<p>症状询问:重点询问呼吸系统、心血管系统疾病史、吸烟史及咳嗽、咳痰、喘息、胸痛、呼吸困难、气短等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统、心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、后前位 X 射线高千伏胸片、肺功能</p>	<p>症状询问:重点询问咳嗽、咳痰、胸痛、呼吸困难,也可有喘息、咯血等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统和心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为后前位 X 射线高千伏胸片、心电图、肺功能;选检项目为血常规、尿常规、血清 ALT</p>	<p>活动性肺结核病; 慢性阻塞性肺病; 慢性间质性肺病; 伴肺功能损害的疾病</p>	<p>劳动者接触粉尘浓度符合国家卫生标准,每四年一次,劳动者接触粉尘浓度超过国家卫生标准,每 2 年~3 年一次。</p> <p>X 射线胸片表现为 0+ 者的作业人员医学观察时间为每年一次,连续观察 5 年,若 5 年内不能确诊为尘肺患者,应按一般接触人群进行检查。尘肺患者每 1 年~2 年进行一次医学检查</p>
石棉尘	<p>症状询问:重点询问呼吸系统、心血管系统疾病史、吸烟史及咳嗽、咳痰、喘息、胸痛、呼吸困难、气短等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统、心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、后前位 X 射线高千伏胸片、肺功能</p>	<p>症状询问:重点询问咳嗽、咳痰、胸痛、呼吸困难,也可有喘息、咯血等症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点是呼吸系统和心血管系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为后前位 X 射线高千伏胸片、心电图、肺功能;选检项目为血常规、尿常规、血清 ALT</p>	<p>活动性肺结核病; 慢性阻塞性肺病; 慢性间质性肺病; 伴肺功能损害的疾病</p>	<p>劳动者接触石棉浓度符合国家卫生标准,两年一次;劳动者接触石棉浓度超过国家卫生标准,一年一次。</p> <p>胸片表现为 0+ 的作业人员的医学观察时间为每年一次,连续观察 5 年,若 5 年内不能确诊为石棉肺者,应按一般接触人群进行检查。石棉肺患者每年检查一次</p>
一氧化碳	<p>症状询问:重点询问有关中枢神经系统器质性疾病和心肌病的症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查心血管;神经系统常规检查。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、心电图、血清 ALT</p>	<p>症状询问:重点询问有关中枢神经系统器质性疾病和心肌病的症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查心血管;神经系统常规检查。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、心电图、血清 ALT</p>	<p>中枢神经系统器质性疾病; 心肌病</p>	<p>2 年</p>

表 F.1 (续)

职业病危害因素种类	上岗前检查项目	在岗期间检查项目	职业禁忌证	体检周期
二氧化硫	<p>症状询问:重点询问呼吸系统疾病史及相关症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查呼吸系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、心电图、血清 ALT、肺功能;选检项目为胸部 X 射线检查</p>	<p>症状询问:重点询问呼吸系统症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查为重点检查呼吸系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、胸部 X 射线摄片、肺功能</p>	<p>慢性阻塞性肺病; 支气管哮喘; 支气管扩张; 慢性间质性肺病</p>	2 年
二氧化氮	<p>症状询问:重点询问呼吸系统疾病史及相关症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查呼吸系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、心电图、血清 ALT、肺功能;选检项目为肺弥散功能、胸部 X 射线检查</p>	<p>症状询问:重点询问呼吸系统症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查呼吸系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、胸部 X 射线摄片、肺功能;选检项目为肺弥散功能</p>	<p>慢性阻塞性肺病; 支气管哮喘; 支气管扩张; 慢性间质性肺病</p>	2 年
氨	<p>症状询问:重点询问呼吸系统疾病史及相关症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查呼吸系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、胸部 X 射线检查、肺功能</p>	<p>症状询问:重点询问呼吸系统疾病史及相关症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查呼吸系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、胸部 X 射线检查、肺功能;选检项目为肺弥散功能</p>	<p>慢性阻塞性肺病; 支气管哮喘; 间质性肺病伴有肺纤维化; 支气管扩张</p>	2 年

表 F.1 (续)

职业病危害因素种类	上岗前检查项目	在岗期间检查项目	职业禁忌证	体检周期
硫化氢	<p>症状询问:重点询问中枢神经系统疾病、呼吸系统疾病、心脏病史及相关症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查呼吸系统;神经系统常规检查。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、胸部 X 射线检查;选检项目为肺弥散功能</p>	<p>症状询问:重点询问中枢神经系统疾病、呼吸系统疾病、心脏病史及相关症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查呼吸系统;神经系统常规检查。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、胸部 X 射线检查;选检项目为肺弥散功能</p>	<p>中枢神经系统器质性疾病;</p> <p>伴肺功能损害的呼吸系统疾病;</p> <p>器质性心脏病</p>	2 年
氯气	<p>症状询问:重点询问呼吸系统疾病史及相关症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查呼吸系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、胸部 X 射线检查、肺功能;选检项目为血清免疫球蛋白 IgE</p>	<p>症状询问:重点询问呼吸系统疾病史及相关症状。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点检查呼吸系统。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、胸部 X 射线检查、肺功能;选检项目为血清免疫球蛋白 IgE</p>	<p>慢性阻塞性肺病;</p> <p>支气管哮喘;</p> <p>慢性间质性肺病;</p> <p>支气管扩张</p>	2 年
锰及其无机化合物	<p>症状询问:重点询问头晕、疲乏、睡眠障碍、健忘、错觉、幻觉、抑郁或燥狂等。</p> <p>体格检查:内科常规检查;神经系统检查:常规检查及四肢肌力、肌张力。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、心电图、血清 ALT;选检项目为尿锰、脑电图、颅脑 CT(或 MRI)</p>	<p>症状询问:重点询问头晕、疲乏、睡眠障碍、健忘、下肢无力和沉重感、多汗、心悸、肢体震颤,感情淡漠、不自主哭笑、强迫观念、冲动行为等。</p> <p>体格检查:内科常规检查;神经系统检查:常规检查及智力、定向力、语速、面部表情、反应能力、四肢肌力、肌张力、共济失调、肢体震颤。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、心电图、血清 ALT;选检项目为脑电图、颅脑 CT(或 MRI)、尿锰</p>	<p>中枢神经系统器质性疾病;</p> <p>各类精神病;</p> <p>严重自主神经功能紊乱性疾病</p>	2 年

表 F.1 (续)

职业病危害因素种类	上岗前检查项目	在岗期间检查项目	职业禁忌证	体检周期
噪声	<p>症状询问:重点询问有无外耳道流脓、耳痛、耳鸣、耳聋、眩晕,以及头晕、头痛、多梦、记忆力减退、睡眠差、心悸、胸闷、胸前区疼痛、多汗、乏力等症状;同时也要询问可能影响听力的外伤史、爆震史、药物史(如链霉素、庆大霉素、卡那霉素、新霉素、妥布霉素、万古霉素、多粘菌素、氮芥、卡伯、顺铂、利尿酸、水杨酸类、含砷剂、抗疟剂等)、中毒史(如酒精、烟草、一氧化碳等中毒)、感染史(如中耳炎、流脑、腮腺炎、流感、耳带状疱疹、伤寒、猩红热、艾滋病、疟疾、麻疹、风疹、水痘、梅毒等疾病史)、遗传史(如家庭直系亲属中有无耳聋等病史)等。</p> <p>体格检查:内科常规检查,注意甲状腺和心血管系统的检查;耳科检查:主要是粗听力、外耳和鼓膜的检查,如是否因听力原因影响交谈,双侧耳廓有无畸形,外耳道有无畸形、狭窄、闭锁、阻塞,鼓膜有无穿孔、肥厚、钙化,内陷、粘连、溢液等。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为纯音听阈测试、心电图;选检项目为声导抗、耳声发射</p>	<p>症状询问:重点询问有无外耳道流液,耳痛,耳鸣,耳聋,眩晕等耳部症状和噪声接触史等。</p> <p>体格检查:内科常规检查,注意甲状腺和心血管系统的检查;耳科检查:主要是粗听力、外耳和鼓膜的检查,如是否因听力原因影响交谈,双侧耳廓有无畸形,外耳道有无畸形、狭窄、闭锁、阻塞,鼓膜有无穿孔、肥厚、钙化,内陷、粘连、溢液等。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为纯音听阈测试、心电图;选检项目为血常规、尿常规、声导抗(鼓室导抗图,500 Hz、1 000 Hz 同侧和对侧镫骨肌反射阈)、耳声发射(畸变产物耳声发射,或瞬态诱发耳声发射)</p>	<p>各种原因引起永久性感音神经性听力损失(500 Hz、1 000 Hz 和 2 000 Hz 中任一频率的纯音气导听阈 >25 dBHL);</p> <p>Ⅱ期高血压和器质性心脏病;</p> <p>中度以上传导性耳聋</p>	1 年

表 F.1 (续)

职业病危害因素种类	上岗前检查项目	在岗期间检查项目	职业禁忌证	体检周期
高温	<p>症状询问:重点询问心血管系统、泌尿系统及神经系统症状,如心悸、胸闷、恶心、呕吐、腹痛、反酸、烧心、上腹部疼痛、多饮、多尿、血尿、头痛、晕眩等。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点进行心血管系统检查。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、血糖;选检项目(有甲亢病史或检查有异常者)为血清游离甲状腺素(FT4)、血清游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、促甲状腺激素(TSH)</p>	<p>症状询问:重点询问心血管系统、泌尿系统及神经系统症状,如心悸、胸闷、恶心、呕吐、腹痛、反酸、烧心、上腹部疼痛、多饮、多尿、血尿、头痛、晕眩等。</p> <p>体格检查:内科常规检查,重点进行心血管系统检查。</p> <p>实验室和其他检查:必检项目为血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、血糖;选检项目(有甲亢病史或检查有异常者)为血清游离甲状腺素(FT4)、血清游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、促甲状腺激素(TSH)</p>	<p>Ⅱ期高血压; 活动性消化性溃疡; 慢性肾炎; 未控制的甲亢; 糖尿病; 大面积皮肤疤痕</p>	<p>1年,应在每年高温季节到来之前进行</p>

附录 G

(资料性附录)

突发职业卫生事件应急预案主要内容

- G.1 应急指挥机构、各部门职责。**
- G.2 通信联络:**确定事故报警电话专用号码、通信指挥线、远距离联络方法和方式、应急服务机构(消防、医疗抢救救治、职业卫生检测等单位)电话、政府有关应急部门电话等。
- G.3 工程抢险:**明确事故的事故处理、抢险排险人员、中毒者脱离现场途径和方法、联系方式、交通工具和撤离路线等。
- G.4 现场急救:**制定现场和医院的医疗救护程序(包括医疗领导小组、值班体系、联系方法等),明确现场劳动者急救自救的技术规范和处理范围,明确运输途中的医护技术要求等。
- G.5 社会保障:**为中毒事故单位承担的水电气管理、安全保卫、人员的疏散、对外联络救援、事故后的调查处理等。
- G.6 立即行动计划宜包括但不限于以下内容:**
- a) 警示人员并清点人数;
 - b) 采取紧急措施控制已有或潜在的泄露并消除可能的火源;
 - c) 泄露可能影响公众时,直接或通过当地机构通知公众;
 - d) 进行紧急撤离;
 - e) 报告上级主管部门。
- G.7 附近居民区、商业区、公园、学校、医院、运动场及其设施等的具体位置。**
- G.8 可用的安全设备。**
- G.9 撤离程序。**
- G.10 相关附图:**作业场所布置图、当地区域地图、撤离路线图。
- G.11 应急救援演练及其记录。**
- G.12 应急救援终止。**
-