

火力发电厂建设项目职业卫生专篇编写的探讨

胡伟江, 缪庆, 陈永青*

(中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050)

关键词: 火力发电厂; 职业卫生专篇

中图分类号: R135 文献标识码: C

文章编号: 1002-221X(2009)06-0461-03

自 2002年《中华人民共和国职业病防治法》颁布实施以来,按照《职业病防治法》和相关法规的要求,建设单位在建设项目的可行性论证阶段开展建设项目职业病危害预评价,在竣工验收前进行职业病危害控制效果评价,对职业病危害严重的建设项目进行职业卫生防护设施设计审查。但由于对建设项目职业卫生专篇的编写尚未形成规范性文件或标准,设计单位在编写时很难把握重点,导致不同设计单位编写的建设项目职业卫生专篇格式和内容参差不齐,给卫生行政部门的审查带来不便。

随着我国经济的高速发展,对电力的需求日益增长,各地纷纷建设电厂以缓解电力紧张局面。近几年,全国各地新建、扩建、改建电厂项目百余个,其中火力发电项目约占75%,而火力发电项目主要为燃煤火力发电项目,其次有少量燃气和燃油火力发电项目。通过对各类火力发电厂的调查和检测,发现火力发电厂存在较多的职业病危害因素,因此设计单位在编写职业卫生专篇时要全面、合理、准确,使职业病防护设施在工程投产后能有效地运行,以保护劳动者的健康。本文简要叙述火力发电厂建设项目职业卫生专篇的编写要点,供设计单位在编写职业卫生专篇时参考,为卫生行政部门审查火力发电厂的防护设施提供依据。

火力发电厂建设项目职业卫生专篇编写分为设计依据、建设项目工程概况、火力发电厂的职业病危害因素分析、工程设计中采取的职业卫生防护设施设计、职业卫生机构设置及人员配置、职业卫生专项经费概算、职业卫生防护设施的预期效果及职业卫生防护设施设计中存在的问题与建议等8个部分。

1 设计依据

设计依据主要包括3类,分别为法律、法规依据,工程依据和技术规范及相关标准。

1.1 法律、法规依据

主要包括《中华人民共和国职业病防治法》、《建设项目职业病危害分类管理办法》、《中华人民共和国尘肺病防治条

例》(仅适合燃煤火力发电厂)、《使用有毒有害作业场所劳动保护条例》、《职业病危害因素分类目录》、《职业病目录》、《高毒物品目录》等国家法律、法规及地方职业卫生相关法规、规章。

1.2 工程依据

主要包括国家发展与改革委员会或各省、市的相关部门关于项目建议书的请示、建设项目职业病危害预评价报告书、卫生行政部门关于项目职业病危害预评价报告的批复等。

1.3 规程、规范和相关标准

主要包括职业卫生相关的规范、标准及火力发电厂相关的设计规程或规范。职业卫生相关的规范、标准主要包括《工业企业设计卫生标准》、《工作场所有害因素职业接触限值第1部分 化学有害因素》、《工作场所有害因素职业接触限值第2部分 物理因素》、《采暖通风与空气调节设计规范》、《建筑采光设计标准》、《工业企业照明设计标准》等,如项目需建设微波接收站,则需包括微波辐射防护相关的标准;如项目需使用放射源或建设探伤室,则需包括电离辐射防护相关的标准。火力发电厂相关的设计规程主要包括《火力发电厂设计技术规程》、《火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程》、《火力发电厂采暖通风与空气调节设计技术规程》等。

编写职业卫生专篇时依据的法律、法规、规范、标准应现行有效。

2 建设项目工程概况

简要介绍建设项目设计所承担的任务及范围,工程建设规模、性质及劳动定员,现有企业职业卫生概况,工程地理位置及总平面布置,火力发电厂主要生产工艺,主要生产设备及布局,原料和辅料,生产辅助用室,建筑卫生学等。

2.1 建设项目设计所承担的任务及范围

职业卫生专篇中介绍的设计范围与项目初步设计其他卷的设计范围应一致。

2.2 项目建设规模、性质及劳动定员

简要介绍项目的建设规模、性质、投资金额、工程进度、工程投产后的岗位设置及劳动定员。

2.3 现有企业职业卫生概况(仅适用于改、扩建和技术改造和技术引进项目)

对现有企业的职业卫生管理、职业病危害因素的防护措施、个人使用的职业病防护用品的配置、应急救援设施及人员配置、卫生辅助用室的设置、接触有毒有害作业人员的职业健康监护情况等相关内容进行介绍。

2.4 项目地理位置及总平面布置

收稿日期: 2009-05-18

作者简介: 胡伟江(1976-),男,硕士,助理研究员,从事职业卫生评价和职业流行病学工作。

*: 通讯作者,研究员,硕士生导师。

简要介绍项目的地理位置及所在地的自然环境状况, 自然环境状况主要包括地形、地貌、水文、地质、气象条件等。总平面布置主要介绍项目主厂房、燃料系统、配电装置、化学楼及办公综合楼等建筑物在厂区的布置位置。总平面布置设计应该符合《工业企业设计卫生标准》等相关标准的要求。

2.5 火力发电厂主要生产工艺

根据燃料的不同, 火力发电厂主要包括燃煤火力发电厂、燃气火力发电厂和燃油火力发电厂三种。首先介绍整体生产工艺流程, 并附工艺流程图。对燃煤火力发电厂, 介绍热力系统、燃烧制粉系统、燃油系统、输煤系统、除灰渣系统、供水系统、化学水处理系统、输电系统、热工自动化系统、电厂信息管理系统等简要概况, 对部分地区需安装脱硫或(和)脱硝系统, 则同时介绍这两大系统的生产工艺; 对燃气、燃油火力发电厂, 除燃烧制粉系统、燃油系统、输煤系统、除灰渣系统改为燃气或燃油输送及储存系统外, 其余与燃煤机组相同。

2.6 主要生产设备及布局

列出锅炉、汽轮机、发电机、风机、各类泵等主要生产设备的数量及型号。简要介绍汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房等主要厂房内的设备布置情况。设备布局设计应符合《工业企业设计卫生标准》等相关标准的要求。

2.7 原料和辅料

对燃煤火力发电厂, 则介绍燃煤的来源、煤质、用煤量及盐酸、氢氧化钠、氨等辅料的用量。对燃气和燃油发电厂, 则介绍燃气和燃油的来源、成分及用量, 在介绍成分时须注明含硫量。

2.8 生产辅助用房

设计更衣室、休息室、妇女卫生用室、卫生间、浴室、食堂等辅助用房设置的位置及数量, 如项目为改、扩建工程, 部分生产辅助用房依托现有企业, 则需介绍原有辅助用房能否满足改、扩建后的需要。生产辅助用房设计应符合《工业企业设计卫生标准》的要求。

2.9 建筑卫生学

介绍主要生产厂房及辅助建筑物的朝向、间距、采光、照明、采暖、通风、空调、隔热、隔声等卫生学内容及化学水处理间、加药间、中控室等使用的建筑材料。建筑卫生学设计应符合《工业企业设计卫生标准》等相关标准的要求。

3 生产过程中职业病危害因素分析

3.1 火力发电厂的卫生学特征

火力发电厂是煤或气或油、热、电的转化工厂, 其原料为煤/天然气/燃料油、水、石灰石等。电厂的特点是大型设备多、运转设备多、带电设备多、高温高压管道多, 高层建筑多, 自动化程度高, 并要使用一定量的酸、碱、氨、联氨等化学药品。火力发电厂的职业病危害因素主要是粉尘(燃煤电厂)、噪声、毒物和高温等。

3.2 生产过程中可能产生的职业病危害因素

依据职业病危害预评价报告, 分析生产过程中可能接触粉尘、化学因素、有害物理因素等职业病危害因素的岗位、

人数、危害因素的名称、产生危害的主要设备。

3.2.1 粉尘 粉尘是燃煤火力发电厂的主要职业病危害因素。在燃气或燃油发电厂, 粉尘的危害较小, 主要为保温使用岩棉产生的粉尘和电焊作业产生的电焊烟尘。在燃煤发电厂, 煤尘和粉煤灰是主要的粉尘类型, 主要存在于燃料系统和除灰系统, 此外脱硫系统可能产生石灰石粉尘和石膏粉尘。

3.2.2 化学因素 火力发电厂在运行过程中可能产生或使用的化学毒物较多, 主要包括锅炉车间内燃料燃烧时产生的一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫, 化学车间内进行水处理使用的盐酸、氢氧化钠、氨、联氨等化学毒物, 脱硝系统使用的氨; 此外还包括配电装置区和维修作业场所可能产生有害化学物质, 化验室使用的化学试剂和废水处理时使用的酸、碱及其他辅助设施产生的化学物质。

3.2.3 有害物理因素 火力发电厂可能产生的有害物理因素主要包括噪声、高温和热辐射、工频超高压电场、振动、紫外线。此外如安装有放射源或设置探伤室, 则可能存在电离辐射。

4 工程设计中采取的主要职业卫生防护设施

4.1 工程防护设施设计

4.1.1 防尘设施设计 (仅适用于燃煤火力发电厂) 粉尘是燃煤火力发电厂的主要职业病危害因素, 职业卫生专篇针对粉尘危害较为严重的输煤、除灰和脱硫系统及其他可能产生粉尘的设施进行相应的防尘设计。防尘措施主要采用密闭防尘、喷水雾抑尘防尘和安装除尘器防尘等方式, 如采用除尘器防尘, 则列出除尘器的型号、外形尺寸、除尘风量、除尘效率等参数及除尘器安装位置、除尘点通风量、除尘器数量等。防尘设施设计应符合《工业企业设计卫生标准》等相关标准的要求, 主要包括以下几方面。

(1) 输煤系统防尘设施设计, 目前燃煤主要通过火车或船进行运输, 针对产生粉尘危害严重的火车地下卸煤沟和翻车机室(卸船机)、煤场、转运站、碎煤机室、皮带部落料点和原煤斗处分别进行防尘设计。(2) 针对除灰系统的灰斗、排灰阀、灰库、干灰卸料装置等进行防尘设计。(3) 针对脱硫系统的石灰石库、球磨机、石灰石卸料装置及石膏运输等进行防尘设计。(4) 针对锅炉房零米层、运转层、锅炉本体的检修门处及炉顶设计相应的防尘设施, 此外对维修时可能产生的电焊烟尘和更换保温材料可能产生的岩棉粉尘设计相应的局部防尘设施。

4.1.2 防毒设施设计 火力发电厂存在的化学物质较多, 主要存在于化学水车间、锅炉房、化验室、蓄电池室和脱硝系统的氨站等工作场所, 防毒主要采用通风、防腐和冲洗等设施, 在设计通风装置时, 列出通风设备的数量、每小时换气次数等。防毒设施设计应符合《工业企业设计卫生标准》、《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》等相关标准的要求。

水处理系统使用一定量的氨、联氨、酸、碱等化学毒物, 在防毒设施设计时, 针对酸碱贮存罐、酸碱计量间、加药间及输送酸、碱管道设计相应的防护设施。在化验室设置通风

柜,防止有毒物质的扩散,并设置相应的冲洗设施。在蓄电池室设置相应的通风装置,并考虑防腐设施。针对脱硝系统的氨罐区,应设计自动喷淋装置,并设计相应的排泄区。在检修作业时,设置相应的通风设施,配电装置间和化学药品贮存间设计通风装置,加氯间设置报警装置。

4.1.3 防噪声设施设计 火力发电厂的高噪声设备较多,噪声是其主要的职业病危害因素,针对高噪声设备采取隔声、减振、消声等措施。

4.1.3.1 主要设备防噪声设施设计 从设备选型上选择低噪声设备,并向制造厂提出设备噪声限值的要求;对噪声水平较强的声源采用基础阻尼减震处理,防止固体噪声传播,设置隔声罩,减小对外传播,必要时可利用吸声阻尼材料消减其声源;在开放式吸排气口加装消音器。在设计防噪声设施时,需对主要噪声源进行具体设计,说明设备名称、安装位置及对其采取的具体防噪措施。

4.1.3.2 厂房建筑设计中的防噪声设施设计 对集中控制室及辅助车间的控制室采用隔声性能良好的墙面材料和隔声门窗,具体说明控制室的名称及采取措施的噪声控制强度。

4.1.3.3 厂区总平面布置中的防噪声设施设计 在总平面布置设计中,考虑合理布置,使居住、办公区与生产区隔离,阻断噪声传播途径,减小生产区对生活区的影响;在厂区绿化设计中考虑绿化带布置,充分利用植物的降噪作用,从总体上消减噪声对外界的影响。

4.1.4 防振动设施设计 针对汽水管道、大型转动机械设备进行防振设计。

4.1.5 防高温、防寒设施设计

4.1.5.1 隔热设施设计 对汽机房及除氧加热器间的有热源的管道和设备、锅炉房的炉墙和烟风系统的管道设计保温设施,说明其采取的具体措施。

4.1.5.2 通风、空气调节设施设计 对可能存在高温危害的作业场所设计通风和空气调节设施。火力发电厂主要针对高温危害严重的汽机房、锅炉房进行通风设计,同时根据工艺要求,对汽机房、锅炉房以及集中控制楼等处设置电气设备的房间、集中控制室、输煤车间、其他辅助厂房设计通风设施。在设计通风设施时,列出各个工作场所通风的方式,如采用机械通风,则同时列出风机的数量及通风次数。对集中控制室和各辅助车间的控制室、继电器室设计空气调节设施,并说明夏季空气调节后的温度。化学水处理车间、蓄电池室、化学品库等的通风设施见防毒设施章节。

4.1.5.3 采暖设施设计 对主厂房、化学水处理车间等根据工艺要求设计相应的采暖设施,对集中控制室和辅助车间的控制室根据《采暖通风与空气调节设计规范》的要求设计采暖设施,并具体说明采暖的温度。

4.1.6 防电离辐射设施设计 针对拟安装放射源或建探伤室的建设项目,根据国家电离辐射防护相关的标准设计相应的防护设施,如探伤室的防护及在探伤室外进行现场作业时的防护。在进行防护设施设计时,须说明探伤机的型号、功率及探伤室的位置、大小、铅板的厚度等参数。

4.2 个体防护用品设计

对接触粉尘的作业工人配备防尘口罩,对接触毒物的作业工人配备防毒口罩、防毒面具、防酸碱的工作服、手套、眼镜、胶鞋等,受噪声危害的作业工人应配备防噪声耳塞或(和)耳罩、帽盔等,高温作业工人配备防高温工作服、工作帽、防护眼镜、面罩、手套等个人防护用品。对可能接触电离辐射的作业工人应配备防电离辐射的铅防护眼镜、铅围脖、铅围裙及个人剂量计、报警仪等。在设计个人防护用品时,说明配备防护用品的岗位名称及拟配备数量。

4.3 职业卫生应急救援措施

4.3.1 应急救援设施和人员的配备 设计医疗室或急救站的位置、面积及配备的应急救援设备、人员,列出工作现场用于应急事故的喷淋装置、洗眼器、报警装置等应急救援设备的安装位置、数量及在各值班室配备的应急救援设备的名称和数量。

4.3.2 应急救援预案 针对化学毒物中毒、化学性灼伤、中暑设计相应的应急救援预案。

4.3.3 职业病危害警示标识 针对生产过程中存在粉尘、化学毒物、噪声、高温、电离辐射等职业病危害因素的工作场所,设置相应的职业病危害警示标识和警示线。

5 职业卫生管理机构及人员配备

5.1 职业卫生管理机构

说明职业卫生管理机构的名称、配备的专兼职人员的人数及相应的职责。

5.2 职业卫生管理制度

列出拟制定的各种职业卫生管理制度,包括职业病危害告知制度、职业病危害控制制度、职业卫生培训制度、职业卫生档案管理制度、职业卫生经费管理制度、化学品管理与控制制度、职业病危害防护设施与个人职业病防护用品管理制度、职业性健康检查管理制度等。

5.3 职业卫生教育设施和检测设备的配备

设计职业卫生教育培训室的面积、相应的培训设施及基层检测站配备检测仪器的名称和数量。

6 职业卫生专项投资概算

单独列出防尘、防噪、防毒、防电离辐射、防暑降温等职业病危害防护设施,个人职业病防护用品,通风和空气调节设施,辅助卫生用室,应急救援设施,职业卫生教育设施,绿化,职业病危害警示标识,职业病危害评价工作等经费。

7 职业卫生防护的预期效果

通过采取相应的职业卫生防护措施,预测投产运行后各种职业病危害因素的浓度或强度能否满足《工业企业设计卫生标准》和《工作场所有害因素职业接触限值第1部分 化学有害因素》、《工作场所有害因素职业接触限值第2部分 物理因素》及其他相关标准的要求。

8 职业卫生防护设施设计中存在的问题

提出对采取相应的职业病防护设施后可能尚未达到相关标准要求的工作场所的名称及其可能产生的危害程度。