

# 火力发电厂重大危险源的辨识和安全管理

## The Distinguishment and Safety Management of Major Hazard Installations

马义河

(山东电力研究院, 山东 济南 250002)

摘要: 对重大危险源的概念、火力发电厂存在的重大危险源的辨识和安全管理进行了论述。

关键词: 火力发电厂; 重大危险源辨识

中图分类号: TK16

文献标识码: B

文章编号: 1007-9904(2006)05-0013-03

## 0 前言

近年来, 国家越来越重视重大危险源的安全管理工作, 相继颁布了法律、法规和下发了一系列规范性文件, 对重大危险源的安全管理提出了具体的要求。中华人民共和国《安全生产法》、国家安全生产监督管理局《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》、《关于认真做好重大危险源监督管理工作的通知》等, 极大地推动了重大危险源监督管理工作的深入开展。做好重大危险源监督管理工作已经成为转变安全生产监管方式、创新安全生产监管手段、提高安全生产监管效果的重要途径。

火力发电厂投资巨大, 生产工艺复杂, 在许多生产环节存在着危险有害因素, 有些已经构成重大危险源, 对人民生命财产安全构成一定威胁。按照国家规定对火力发电厂的重大危险源进行有效的管理, 对安全生产具有重要意义。

## 1 重大危险源辨识的依据

重大危险源辨识的依据是《重大危险源辨识》(GB18218-2000)和《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》(安监协调字[2004]56号)。

一个(套)生产装置、设施或场所, 或同属于一个工厂的且边缘距离小于500m的几个(套)生产装置、设施或场所, 叫做一个单元。在这个单元中, 如果存在一种或若干种物质的混合物, 由于它的化学、物理或毒性特性, 使其具有易导致火灾、爆炸或中毒的危险, 这些物质称作危险物质。长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或储存危险物质, 且危险物质的数量等于或超过临界量的单元, 构成重大危险源。危险物质的临界量, 是对于某种或某类危险物质规定的数量, 在上述标准和文件中有明确规

定。

重大危险源申报登记的范围是: 贮罐区(贮罐)、库区(库)、生产场所、压力管道、压力容器、煤矿(井工开采)、金属非金属地下矿山、尾矿库。贮罐区(贮罐)、库区(库)、生产场所危险物质数量超过临界量包括以下两种情况:

① 单元内现有的任一种危险物品的量达到或超过其对应的临界量;

② 单元内有多种危险物品且每一种物品的储存量均未达到或超过其对应临界量, 但满足下面的公式:

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中,  $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每一种危险物品的现存量。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——对应危险物品的临界量。

## 2 火力发电厂重大危险源的辨识

在火力发电厂中存在的危险有害物质主要有煤粉、乙炔、点火轻柴油、汽轮机油、绝缘油、次氯酸钠、二氧化氯、氢气、盐酸、氢氧化钠、氨、联胺、硫酸、六氟化硫、磷酸三甲苯酯、高温高压水汽、烟气、锅炉灰渣等。此外还有锅炉、压力容器等特种设备和变压器、电缆等电气设备设施。因此, 生产过程中存在火灾、爆炸等危险因素, 对这些危险有害物质和因素进行分析, 从中辨识出重大危险源, 并按照有关规定进行管理, 对于提升安全生产水平将会起到重大促进作用。

### 2.1 锅炉重大危险源的辨识

按照安监协调字[2004]56号文规定, 若蒸汽锅炉额定蒸汽压力大于2.5MPa, 且额定蒸发量大于等于10 t/h, 则为重大危险源。

一般电厂的主机锅炉, 都符合重大危险源的标

准。而新建工程设有燃油启动锅炉,用来提供机组启动时除氧器、暖风器、燃油雾化、辅助蒸汽等用汽,一般间断使用3~5年时间。有的符合这个标准,有的不符合这个标准,需要根据工程的实际情况确定。如盘山电厂2×500MW进口超临界机组,安装4台50t/h进口启动锅炉,蒸汽压力3.9MPa,温度440℃,属于重大危险源。而150MW级机组所配套的启动锅炉,一般蒸汽参数压力1.25MPa,温度300~350℃,容量为10t/h左右,则不是重大危险源。

1993年3月10日,浙江省宁波市北仑港发电厂一号机组发生一起特大锅炉炉膛爆炸事故,造成死亡23人,重伤8人,伤16人。2004年9月23日,新兴铸管股份公司一在建电厂项目发生燃气锅炉爆炸事故,造成13人死亡,8人受伤。

## 2.2 点火轻柴油灌区重大危险源的辨识

锅炉点火助燃使用的轻柴油因闪点较高(大于55℃),不在GB18218-2000《重大危险源辨识》所列的易燃物质名单中。但按照安监管协调字[2004]56号文规定,贮罐区(贮罐)所贮存的易燃液体,如煤油、松节油、丁醚等,若 $28^{\circ}\text{C}\leq\text{闪点}<60^{\circ}\text{C}$ ,储量超过100t,则构成重大危险源。点火轻柴油闪点在这个范围之内,在2×135MW机组的工程中,一般设置2×500m<sup>3</sup>的贮罐,在2×300MW机组工程中,则设置2×1000m<sup>3</sup>贮罐,在火电厂中储量较大,应把点火油罐区划为重大危险源管理。

2005年5月13日,新疆红雁池第二发电有限公司厂区的油罐发生剧烈爆炸,随即引起大火,事故是由于现场施工人员违反安全生产操作规程引起的。爆炸造成5人死亡,1人重伤,发电厂损失惨重。

## 2.3 贮氢罐(群)重大危险源的辨识

在发电机为水-氢-氢冷却方式的电厂中,均设有制氢站,提供发电机绕组和铁芯冷却用氢气,若发电机采用空冷或者双水内冷,则不设制氢站。氢气为无色无味气体,密度0.0899g/l,沸点-252.8℃,自燃点572℃,爆炸极限:4.0%~74.4%,氢气在常温下不活泼,但易燃。

以300MW机组典型设计为例,一般制氢站产氢流量为 $Q=10\text{Nm}^3/\text{h}$ ,压力3.2MPa,4台贮氢罐每个容积 $V=13.9\text{m}^3$ 。按照安监管协调字[2004]56号文规定,对于乙炔、氢、液化石油气等可燃气,爆炸极限低于10%的,若在贮罐区(贮罐)的存储量超过

10t,就是重大危险源。贮罐中储存3.2MPa的氢气55.6m<sup>3</sup>,经过换算后,计算出氢气的量约为0.16t,不属于重大危险源。但是,在同一文件中规定,若压力容器(群)内所储存易燃介质,最高工作压力 $\geq 0.1\text{MPa}$ ,且 $PV\geq 100\text{MPa}\cdot\text{m}^3$ ,则构成重大危险源。电厂中氢气贮罐 $177.92\text{MPa}\cdot\text{m}^3\geq 100\text{MPa}\cdot\text{m}^3$ ,应属于重大危险源。因此,应将贮氢罐(群)划为重大危险源管理。

1989年9月7日天津杨柳青电厂发生氢罐爆炸事故。在向3号发电机充氢过程中,由于1号制氢设备氢氧侧压力调整器卡涩,导致氧气窜到氢气中,使1号氢罐氢、氧混合气体达到爆炸极限,在值班人员倒罐开门瞬间,因氢气压差大(0.4MPa)、流速快(初始流速可达每秒数百米)扰动铁锈摩擦发热,引爆了1号罐内混合气体,发生氢罐爆炸。

## 2.4 贮灰场重大危险源的辨识

燃煤电厂生产过程中不断产生大量灰渣。为防止灰渣排入河流造成环境污染,新、扩、改建燃煤电厂必须同时建设贮灰场,贮存燃煤电厂排出的粉煤灰和炉渣。电厂灰渣一般属无害少毒的三类废渣,在设计灰场时,需分析化验灰渣和灰水中微量重金属元素及其他有害物质的含量,要有防止灰尘飞扬和灰水排放对江河水域污染的措施。按照安监管协调字[2004]56号文规定,全库容 $\geq 100\times 10^4\text{m}^3$ 或者坝高 $\geq 30\text{m}$ 的尾矿库属于重大危险源。贮灰场属于尾矿库的一种,且一般库容较大,如600MW装机容量的电厂每年排出的灰渣超过 $30\times 10^4\text{t}$ ,贮灰场设计容量一般大于 $300\times 10^4\text{m}^3$ ,应该作为重大危险源进行管理。

1983年景德镇电厂灰场垮坝,1985年榆树川电厂灰场垮坝,以及户县电厂灰场垮坝、习水电厂灰场垮坝事故都造成了严重损失,还造成了人身伤亡。有些电厂处于人口较为稠密地区,一旦发生灰场垮坝事故,其后果将不堪设想。

2006年6月上旬,贵州黔桂发电有限公司和吉林延边晨鸣纸业有限公司自备热电厂相继发生了两起电厂灰渣库泄漏事故,造成较大经济损失和环境污染。国家安监总局和电监会以安监总管——【2006】141号文进行了通报,并明确灰渣库是尾矿库的一种类型,属于重大危险源,要按照《尾矿库安全监督管理规定》和《尾矿库安全技术规程》的规定进行管理,严格灰渣库的安全生产许可制度。

### 3 重大危险源的安全管理

《安全生产法》第三十三条规定:生产经营单位对重大危险源应当登记建档,进行定期检测、评估、监控,并制定应急预案,告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。生产经营单位应当按照国家有关规定,将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。

《国务院关于加强安全生产工作的决定》(国发[2004]2号)要求搞好重大危险源的普查登记,加强国家、省(区、市)、市(地)、县(市)四级重大危险源监控工作。

《关于进一步加强和规范重大危险源监督管理工作的通知》(安监司办字[2004]127号)要求加强对重大危险源监督管理工作的领导,进一步加大工作力度,加强技术指导和政策引导,强化监督检查,充分发挥有关中介机构、科研单位在技术支撑与服务方面的优势,促使生产经营单位做好重大危险源监控的各项工作。

《关于认真做好重大危险源监督管理工作的通知》(安监总协调字[2005]62号)指出,企业是安全生产的主体,也是重大危险源管理监控的主体,在重大危险源管理与监控中负有重要责任。各级安全生产监督管理部门要监督检查并指导督促企业做好重大危险源管理工作。文件中提出做好登记建档和申报、保证资金投入、建立健全规章制度和落实责任、安全教育和技术培训、检测和检验、事故隐患和缺陷整改、制定应急救援预案、不断改进监控管理手段等十项具体要求。

### 4 事故应急救援预案的编制

国家一系列法律、法规和文件,明确规定了对

重大危险源应编制应急救援预案,并定期进行技术培训和事故演练。

对重大事故危险源要组织专家进行辨识、评估或评价,针对辨识、评估或评价结果制定事故应急救援预案,这是制定预案的基础和出发点。对已确认的重大危险源,应制定严格的管理制度,并预测发生重大事故的状态和损失程度以及对周边地区可能造成的危害程度。

事故应急救援预案的基本要求包括:事故预防措施落实、应急处理程序和方法的规定、抢险救援技术保障等。编写或制定事故应急救援预案时,应具体描述意外事故和紧急情况发生时所采取的措施,其基本要求是:

具体描述可能的意外事故和紧急情况及其后果。

确定应急期间负责人及所有人员在应急期间的职责。

确定应急期间起特殊作用的人员(例如:消防员、急救人员、危险情况处置人员)的职责、权限和义务。

规定疏散程序。

明确危险物料的识别和位置及其处置的应急措施。

建立与外部应急机构的联系(消防部门、医院等)。

定期与安全生产监督管理部门、公安部门、保险机构及相邻企业交流。

做好重要记录和设备等保护(如装置布置图、危险物质数据、联络电话号码等)。□

(收稿日期:2006-04-06)

作者简介:马义河,(1968-),男,高工,注册安全评价师,山东省安委会专家组成员。主要从事汽轮机调试、试验和电力系统安全性评价工作。

科技论文规范化写法之

## 引言

科技论文的开头往往需要一段引言,主要介绍文章的背景、相关领域的研究成果或现状,以及文章的研究范围、发展方向、追求目标等。引文应言简意赅,不应详述同行所熟知的或教科书上早有陈述的基本理论、实验方法等。引言不宜过长,更不是文摘的注释,应用简短的文字将文章引入正题。