

ICS 13.100

P 09

备案号: J1356—2012

**DL**

**中华人民共和国电力行业标准**

**P**

**DL 5053 — 2012**

代替 DL 5053 — 96

---

# **火力发电厂职业安全设计规程**

**Code for the design of occupational safety  
in fossil-fired power plant**

**2012-01-04 发布**

**2012-03-01 实施**

---

**国家能源局 发布**

中华人民共和国电力行业标准

# 火力发电厂职业安全设计规程

Code for the design of occupational safety  
in fossil-fired power plant

**DL 5053—2012**

代替 DL 5053—96

主编部门：电力规划设计总院

批准部门：国家能源局

施行日期：2012年3月1日

中国计划出版社

2012 北 京

# 国家能源局 公告

2012 年 第 1 号

按照《能源领域行业标准化管理办法》(试行)的规定,经审查,国家能源局批准《承压设备无损检测 第 7 部分:目视检测》等 182 项行业标准(见附件),其中能源标准(NB)3 项、电力标准(DL)81 项和石油天然气标准(SY)98 项,现予以发布。

附件:行业标准目录

国家能源局  
二〇一二年一月四日

附件:

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
.....						
80	DL 5053—2012	火力发电厂职业安全 设计规程	DL 5053—1996		2012-01-04	2012-03-01
.....						

## 前 言

根据国家发展和改革委员会办公厅《关于下达 2003 年行业标准项目补充计划通知》(发改办工业〔2003〕873 号)的安排,对《火力发电厂劳动安全与工业卫生设计规程》DL 5053—96(简称《安规》)的劳动安全部分进行修编。

根据国家对安全生产和职业卫生的所属管理,本次修编将《安规》拆分为两个规程,即《火力发电厂职业安全设计规程》和《火力发电厂职业卫生设计规程》,对《安规》的框架和结构进行了较大调整,对其内容进行了补充和完善。新的《火力发电厂职业安全设计规程》充分贯彻了《中华人民共和国安全生产法》和《中华人民共和国劳动法》的精神,根据火电厂的设计流程和生产工艺过程,本着以人为本的原则进行编制。

本标准共分 8 章和 1 个附录,主要内容包括:总则,基本规定,术语,厂址选择、规划及厂区总平面布置,建(构)筑物的安全防护设计,生产工艺系统安全防护设计,应急救援设备、设施及安全标志,安全教育设施及安全投资。

本标准中第 4.1.2、4.4.1(2)为强制性条款,以黑体字标志,必须严格执行。

本标准由国家能源局负责管理,由电力规划设计总院提出,能源行业发电设计标准化技术委员会负责日常管理,中国电力工程顾问集团东北电力设计院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送电力规划设计总院(地址:北京市西城区安德路 65 号;邮政编码:100120),以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位和主要起草人:

主 编 单 位:中国电力工程顾问集团东北电力设计院



参 编 单 位:新疆电力设计院

中国电力工程顾问集团中南电力设计院

主要起草人:盛 利 王明环 王德彬 房继锋 朱晋文  
龙 建 邹宗宪 刘志通 张 刚 谭红军  
常爱国 万里宁 杨 眉 丛佩生 李慢忆  
刘景炎 王庆波 徐 罡 胡长权 柳 恕  
陈银洲 王向东

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	基本规定 .....	( 2 )
3	术 语 .....	( 3 )
4	厂址选择、规划及厂区总平面布置 .....	( 6 )
4.1	厂址选择及规划 .....	( 6 )
4.2	厂区总平面布置 .....	( 7 )
4.3	建(构)筑物的间距 .....	( 8 )
4.4	管线、道路、出入口及围墙 .....	( 9 )
5	建(构)筑物的安全防护设计 .....	(12)
5.1	建(构)筑物抗震设计 .....	(12)
5.2	建(构)筑物的防火设计 .....	(13)
5.3	建(构)筑物的防坠落设计 .....	(13)
5.4	建筑物内的通道设计 .....	(14)
5.5	建筑物室内外装修的安全设计 .....	(14)
6	生产工艺系统安全防护设计 .....	(15)
6.1	燃料系统 .....	(15)
6.2	锅炉、汽轮机系统及设备 .....	(18)
6.3	除灰、渣系统及其辅助设施 .....	(20)
6.4	电厂化学 .....	(20)
6.5	电气部分 .....	(22)
6.6	水工设施及建(构)筑物 .....	(25)
6.7	脱硫及脱硝系统 .....	(26)
6.8	其他设施 .....	(27)
7	应急救援设备、设施及安全标志 .....	(29)

7.1 应急救援设施及设备 .....	(29)
7.2 安全标志 .....	(29)
8 安全教育设施及安全投资 .....	(30)
8.1 安全教育及培训设施 .....	(30)
8.2 职业安全设施投资 .....	(30)
附录 A 安全教育及培训室宣教设备 .....	(31)
本标准用词说明 .....	(32)
引用标准名录 .....	(33)
附:条文说明 .....	(35)

# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Basic requirements .....	( 2 )
3	Terms .....	( 3 )
4	Site selection, planning and general layout .....	( 6 )
4.1	Site selection and planning .....	( 6 )
4.2	General layout .....	( 7 )
4.3	Structure spacing .....	( 8 )
4.4	Pipelines, roads, gateway, and enclosing wall .....	( 9 )
5	Safety protection design for structure .....	(12)
5.1	Anti-earthquake design .....	(12)
5.2	Fireproofing design .....	(13)
5.3	Falling protection design .....	(13)
5.4	Passageway design inside the structure .....	(14)
5.5	Safety design of indoor and outdoor decoration .....	(14)
6	Safety protection design for process technological system .....	(15)
6.1	Fuel system .....	(15)
6.2	Boiler, turbine system and equipments .....	(18)
6.3	Ash and sediment system and equipments .....	(20)
6.4	Chemistry of power plants .....	(20)
6.5	Electric elements .....	(22)
6.6	Hydraulic facilities and structures .....	(25)
6.7	Desulfurization and denitration .....	(26)
6.8	Other equipments .....	(27)

7	Facilities and equipments of first-aid, safety and signs .....	( 2 9 )
7.1	Facilities and equipments of first-aid .....	( 2 9 )
7.2	Safety signs .....	( 2 9 )
8	Safety training facilities and safety investment .....	( 3 0 )
8.1	Safety training facilities .....	( 3 0 )
8.2	Occupational facilities .....	( 3 0 )
Appendix A	Equipments of safety education and training room .....	( 3 1 )
	Explanation of wording in this code .....	( 3 2 )
	List of quoted standards .....	( 3 3 )
	Addition; Explanation of provisions .....	( 3 5 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为了防止和减少火力发电厂(简称火电厂)生产过程中的安全事故,保障劳动者的人身安全,根据《中华人民共和国劳动法》和《中华人民共和国安全生产法》的原则,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、扩建、改建、技术改造和引进的,以燃烧固体化石为燃料的火力发电建设项目的职业安全设施及措施设计。

## 2 基本规定

**2.0.1** 火电厂职业安全设施及措施设计,应严格执行《中华人民共和国劳动法》中“新建、改建、扩建工程的职业安全卫生设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的规定,全面贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针,在保证火电厂安全、经济运行的同时,为劳动者创造安全的工作条件和环境。

**2.0.2** 火电厂职业安全设施及措施设计,应在各工艺专业设计中落实的基础上,积极慎重地推广国内外先进技术,积极有效地采用成熟的新技术、新工艺和新材料。

**2.0.3** 火电厂各工艺系统的设计应以专业标准和规范为原则,并应符合本标准的要求。消防设计应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229。

**2.0.4** 扩建、改建和技术改造的火电建设项目,其职业安全设施及措施设计,应结合原有电厂的总平面布置、建(构)筑物、生产工艺系统及其设备布置和运行管理等方面的特点,全面考虑、统一协调。其初步设计阶段职业安全设计专篇,应对扩建、技术改造工程所涉及原有电厂工艺系统的安全设施及职业安全状况作出评述。

**2.0.5** 火电建设项目工程设计的可行性研究、初步设计、施工图和竣工图等各设计阶段,应有职业安全设施及措施设计内容。

**2.0.6** 火电厂职业安全设施及措施设计除应执行本标准外,尚应符合现行国家有关的法规、规程及标准的规定。

### 3 术 语

#### 3.0.1 职业安全 occupational safety

以防止职工在职业活动过程中发生各种伤亡事故为目的的工作领域及在法律、技术、设备、组织制度和教育等方面所采取的相应措施。

#### 3.0.2 地质灾害 geological disaster

由自然因素或者人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等与地质作用有关的灾害。

#### 3.0.3 地质灾害易发区 geological disaster-prone area

指具备地质灾害发生的地质构造、地形地貌和气候条件,容易发生地质灾害的区域。

#### 3.0.4 地质灾害危险区 geological hazard area

指已经出现地质灾害迹象,明显可能发生地质灾害且可能造成人员伤亡和经济损失的区域或者地段。

#### 3.0.5 次生灾害 secondary disaster

指由地质灾害造成的工程结构、设施和自然环境破坏而引发的灾害,如水灾、爆炸、剧毒或强腐蚀性物质泄漏等。

#### 3.0.6 气象灾害 meteorological disaster

大气对人类的生命和社会活动等造成的直接或间接的损害。一般包括天气、气候灾害和气象次生、衍生灾害。

#### 3.0.7 天气、气候灾害 weather disaster

因台风(热带风暴、强热带风暴)、暴雨(雪)、雷暴、冰雹、大风、沙尘、龙卷、大(浓)雾、高温、低温、连阴雨、冻雨、霜冻、结(积)冰、寒潮、干旱、干热风、热浪、洪涝、积涝等因素直接造成的灾害。



**3.0.8 气象次生、衍生灾害** weather derivative disaster

是指因气象因素引起的山体滑坡、泥石流、风暴潮、森林火灾、酸雨、空气污染等灾害。

**3.0.9 地震基本烈度** basic-intensity earthquake

50 年期限内,一般场地土条件下,场区可能遭遇超越概率为 10% 的烈度值。

**3.0.10 抗震设防烈度** seismic fortification intensity

按国家规定的权限,批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。

**3.0.11 明火地点** open fire place

存在外露的火焰及赤热表面的场所。

**3.0.12 散发火花地点** send-out spark place

指操作中砂轮、电焊、气焊(割)、电锯或手锯、非防爆电气设施及开关、有飞火的烟囱等固定地点。

**3.0.13 接触电位差** contact potential difference

接地短路(故障)电流流过接地装置时,大地表面形成分布电位,在地面上离设备水平距离为 0.8m 处与设备外壳、架构或墙壁离地面的垂直距离 1.8m 处两点间的电位差。

**3.0.14 跨步电位差** step potential difference

接地短路(故障)电流流过接地装置时,地面上水平距离为 0.8m 的两点间的电位差。

**3.0.15 安全事故** accidents

指生产经营单位在生产经营活动(包括与生产经营有关的活动)中突然发生的,伤害人身安全和健康,或者损坏设备设施,或者造成经济损失的,导致原生产经营活动(包括与生产经营活动有关的活动)暂时中止或永远终止的意外事件。

**3.0.16 安全标志** safety signs

用以表达特定安全信息的标志,由图形符号、安全色、几何形状(边框)或文字构成。安全标志分禁止标志、警告标志、指令标志

和提示标志等四类。

### **3.0.17 安全预评价      safety assessment prior to start**

在建设项目可行性研究阶段、工业园区规划阶段或生产经营活动组织实施之前,根据相关的基础资料,辨识与分析建设项目、工业园区、生产经营活动潜在的危险、有害因素,确定其与安全生产法律法规、标准、行政规章、规范的符合性,预测发生事故的可能性及其严重程度,提出科学、合理、可行的安全对策措施建议,作出安全评价结论的活动。

### **3.0.18 安全验收评价      safety assessment upon completion**

在建设项目竣工后正式生产运行前或工业园区建设完成后,通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况或工业园区内的安全设施、设备、装置投入生产和使用的情况,检查安全生产管理措施到位情况,检查安全生产规章制度健全情况,检查事故应急救援预案建立情况,审查确定建设项目、工业园区建设满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性,从整体上确定建设项目、工业园区的运行状况和安全管理情况,作出安全验收评价结论的活动。

## 4 厂址选择、规划及厂区总平面布置

### 4.1 厂址选择及规划

**4.1.1** 厂址选择应根据项目所处地区的地质、地震、水文、气象等自然条件和厂址周边环境对项目安全的影响,全面考虑防范措施,并应符合现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB/T 50660 的有关规定。对地质灾害易发区,应进行地质灾害危险性评估,提出建设场地适宜性的评价意见,采取相应的防范措施。抗震设防标准必须按照《中华人民共和国减灾法》和国家颁布的《中国地震动参数区划图》确定,根据工程具体条件,必要时应进行地震安全性评价。

**4.1.2** 严禁将厂址选择在强烈岩溶发育、滑坡、泥石流的地区或发震断裂地带;单机容量为 300MW 及以上或全厂规划容量为 1200MW 及以上的发电厂,不宜建在 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.4g、地震基本烈度为 9 度的地区。

**4.1.3** 选择(或地处)在台风、大风、暴雨(雪)、雷电、冰雹、沙尘暴、高温热浪等气象灾害多发区域新建、扩建、改建和技术改造的火电厂,厂区规划、主要建(构)筑物和有特殊要求的车间布置,应采取必要的措施,防止气象灾害以及由其引发的山洪、海洋等次生、衍生灾害对项目的影响。

**4.1.4** 厂址应避免与具有发生严重火灾、爆炸危险及泄漏的危险化学品生产、经营、储存使用的企业毗邻。当无法避免时,必须根据国家有关规定要求,保持足够的安全距离。

**4.1.5** 燃料以水路运输为主的火电厂,其码头的安全设施设计应符合国家现行标准《海港总平面设计规范》JTJ 211、《河港工程设计规范》GB/T 50192 以及有关消防要求。

4.1.6 新建火电厂采用山谷贮灰场时,贮灰场设计应充分考虑其对下游安全的影响。

## 4.2 厂区总平面布置

### 4.2.1 厂区总平面布置的原则

1 厂区总平面布置应考虑防火、防爆等因素,建(构)筑物的布置,应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187、《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229、《大中型火力发电厂设计规范》GB/T 50660 和行业标准《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032 的规定。

厂区铁路、道路及装卸设施的设计,应符合现行国家标准《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387 的规定。

2 生产过程中有易燃或爆炸危险的建(构)筑物和贮存易燃、可燃材料的仓库等,宜布置在厂区的边缘地带,同时应考虑上述设施对厂区外部的影响。

如项目与具有发生严重火灾、爆炸危险及危险化学品泄漏的其他生产或贮存的企业毗邻,上述建(构)筑物及设施应布置在远离危险源的厂区边缘地带。

3 厂区场地设计标高应符合现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB/T 50660 和行业标准《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032 的规定,依据火电厂容量采用相对应的防洪标准。

### 4.2.2 燃料油(气)设施区布置

1 火电厂燃油设施的布置应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 及《建筑设计防火规范》GB 50016 有关规定的要求。

2 火电厂燃油(气)区宜选择在厂区主要建筑物全年最小频率风向的上风侧,宜单独布置在厂区边缘形成独立的区域,并远离有明火或散发火花的地点,其厂界外侧宜保持必要的安全距离。

3 燃机电厂用或燃煤电厂点火及助燃用的天然气,其接受站、门站、调压站等燃气设施应单独布置在明火设备或散发火花设施最小频率风向的下风侧;也可布置在靠近锅炉房侧的厂区边缘地段。如为室内布置时,其泄压部位应避免面对人员集中场所和主要交通道路。

#### 4.2.3 制(供)氢站布置

1 制(供)氢站应布置在远离散发火花的地点,或位于明火、散发火花地点最小频率风向的下风侧。

2 制(供)氢站应在厂区边缘相对独立、通风良好的安全地带,远离生产行政管理区和生活服务设施及人流出入口。毗邻厂界布置的制(供)氢站,其厂界外侧应保持一定的安全距离。

3 制(供)氢站的泄压面不应面对人员集中的地方和主要交通道路。

4 制(供)氢站上空禁止架空电力线路穿越。

#### 4.2.4 脱硝还原剂贮存及氨气制备区布置

1 液氨贮存及氨气制备区宜布置在厂区主要建筑物全年最小频率风向的上风侧。

2 液氨贮存及氨气制备区宜布置在厂区边缘相对独立、通风良好的安全地带,远离生产行政管理区和生活服务设施及人流出入口。毗邻厂界布置的液氨贮存及氨气制备区,其厂界外侧应保持一定的安全距离。

3 液氨贮罐区邻近村镇(或居住区)、工矿企业、公共建筑物、交通线、河流(含湖泊等地表水域)布置时,其设施、设备应采取防泄漏措施,并保持足够的安全距离。

4 液氨贮存及氨气制备设施的泄压面设计不应面对人员集中的地方和主要交通道路。

### 4.3 建(构)筑物的间距

#### 4.3.1 火电厂建(构)筑物的布置及其间距的确定,应符合现行国

家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229、《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660和行业标准《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032 等有关标准、规范的规定。

**4.3.2** 屋外配电装置、屋外油浸变压器、总事故储油池、A 排外储油箱等,与其他建(构)筑物之间的最小间距应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的要求。

**4.3.3** 燃料油(气)罐区与其他建(构)筑物之间的最小间距应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的要求。区内各设施、设备之间的防火间距,除应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074、《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关要求外,还应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

**4.3.4** 制(供)氢站与其他建(构)筑物之间的最小间距应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的规定。站内各设施、设备之间的防火间距,还应符合现行国家标准《氢气站设计规范》GB 50177 的规定。

**4.3.5** 脱硝还原剂贮存及氨气制备区与其他建(构)筑物之间的最小间距应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的规定。区内各设施、设备之间的防火间距,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

## **4.4 管线、道路、出入口及围墙**

### **4.4.1 管线布置**

1 管线可采取直埋、管沟、地面及架空等四种方式敷设。输送易燃、易爆介质的管线,应视所输送介质的特性采取相应的敷设方式。氢气管、煤气管、压缩空气管、天然气管、供油管、氨气管、热力管等宜架空敷设。各类管线布置,应遵循现行行业标准《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032。



2 输送具有毒性、易燃、易爆、可燃性质介质的管线和管沟，严禁穿越与其无关的建(构)筑物、生产装置及储罐区等。

3 输送酸液和碱液管可敷设在地沟内，也可架空敷设，架空敷设的酸、碱液管线在跨越道路或人行过道时应采取防护措施。

4 当供油管道采用沟道敷设时，在燃油罐至燃油泵房以及燃油泵房至主厂房之间的油管沟内，应有防止火灾蔓延的隔断措施。

5 电缆沟及电缆隧道在进入建筑物外或在适当的距离及地段应设防火隔墙，电缆隧道的防火隔墙上应设防火门。电缆不应与其他管道同沟敷设。电缆沟道应防止地面水、地下水及其他管沟内的水渗入。沟(隧)道内部应设有排除积水的措施。其他沟道排水不应排入电缆沟道内。

6 架空电力线路，不应跨越爆炸危险区域。不宜跨越永久性建筑物的电力线路，当非跨越不可时，应满足带电距离最小高度要求，屋顶应采取防火措施。

#### 4.4.2 道路、出入口及围墙

1 火电厂厂内道路的设计，应遵循国家现行标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22、《工业企业总平面设计规范》GB 50187、《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032，在满足安全生产、运输、安装、检修的同时，还应满足消防的要求。

2 厂内各建筑物之间，应根据生产和消防的需要设置行车道路、消防车通道和人行道。主厂房、贮煤场、制(供)氢站、液氨贮存区和助燃油罐区周围以及屋外配电装置区应设置环形消防车道。

3 厂内交通主干道在人流、物流流量较大的区段，应划设交通标志线、设置交通标志。

4 火电厂的主要进厂道路与铁路线平交时，应设置看守道口及其他安全设施。

5 出入口应按照人流、车流分隔的原则进行设计，厂区至少应设两个出入口。

1)采用汽车运煤、运灰渣的火电厂，应设置专用的车辆出

入口。

2) 铁路大门不得兼作人流出入口。

3) 火电厂扩(改)建期间,宜设施工专用的出入口。

6 燃油(气)区域周围宜设置非燃烧材料的实体围墙,高度不低于 2.2m,当利用厂区围墙时,该段围墙高度应不低于 2.5m。

7 制(供)氢站周围宜设置非燃烧材料的实体围墙,高度不低于 2.0m。

8 脱硝还原剂贮存区周围应设置非燃烧材料的实体围墙,高度不低于 2.2m,当利用厂区围墙时,该段围墙高度应不低于 2.5m。

9 火电厂重要区域,如屋外配电装置区、变压器场地区等应按厂区内、外划分,分别设置 1.8m 或 1.5m 高的围栅。



## 5 建(构)筑物的安全防护设计

### 5.1 建(构)筑物抗震设计

**5.1.1** 在抗震设防烈度为 6 度及以上地区建设的火电厂,其建(构)筑物必须进行抗震设计。

**5.1.2** 对于建造在地震基本烈度为 6、7、8 度和 9 度地区的火电厂建(构)筑物,应严格按照现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《构筑物抗震设计规范》GB 50191 和《电力设施抗震设计规范》GB 50260 的规定,采取有效的抗震和减害措施。建造在抗震设防烈度大于 9 度地区的火电厂,其建(构)筑物的抗震设计应按有关专门规定执行。

**5.1.3** 建(构)筑物的抗震设计,应达到当遭受高于本地区抗震设防烈度预估的罕遇地震影响时,不致倒塌或发生危及生命的严重破坏的目标。

**5.1.4** 选择建筑场地时,应根据工程需要,掌握地震活动情况、工程地质和地震地质的相关资料,对抗震有利、不利和危险地段作出综合评价。对不利地段应提出避开要求;当无法避开时应采取有效措施;对危险地段,严禁建造甲、乙类的建筑,不应建造丙类的建筑。

**5.1.5** 建筑场地应按下列原则确定为有利、不利、危险地段。

1 坚硬土或开阔平坦密实均匀的中硬土地段为有利地段。

2 软弱土、液化土,条状突出的山嘴,高耸孤立的丘,非岩质的陡坡,河岸和边坡边缘,平面分布上成因、岩性、状态明显不均匀的故河道、断层破碎带、暗埋的塘浜沟谷及半填半挖地基为不利地段。

3 地震时可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流等及发震

断裂带上可能发生地表位错的地段为危险地段。

## 5.2 建(构)筑物的防火设计

**5.2.1** 火电厂建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级,应低于现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 中表 3.0.1 的规定。建筑构件的燃烧性能和耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中表 3.2.1 的规定。

**5.2.2** 火电厂各建(构)筑物的防火设计和安全疏散应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229、《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

**5.2.3** 有爆炸危险的甲、乙类厂房的防爆设计,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。制氢站的设计,还应符合现行国家标准《氢站设计规范》GB 50177 的有关规定。

**5.2.4** 主厂房中运煤皮带层、煤仓间、汽机房油系统、控制室的电缆夹层、电缆隧道、电缆竖井、配电装置室等防火的重点,其围护结构的耐火极限、安全疏散等,应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的规定。

**5.2.5** 集中控制室(主控制室)、单元控制室、机炉控制室、网络控制室、化学控制室、运煤控制室、电子计算机室等人员集中的房间,其围护结构、装饰材料应满足耐火极限要求。楼梯、门等应满足紧急疏散要求。

## 5.3 建(构)筑物的防坠落设计

**5.3.1** 火电厂建(构)筑物的阳台、外廊、室内回廊、内天井、上人屋面、室外楼梯、平台及楼面开孔等临空处应设置防护栏杆,具体设计按照现行行业标准《火力发电厂建筑设计规程》DL/T 5094 及其他相关标准、规范执行。

**5.3.2** 对有关人员停留或通过的室内外平台、台阶,当其高度超过 0.70m 并侧面临空时,应设防护栏杆及防滑等防护措施。

**5.3.3** 当设置直通屋面的外墙爬梯时,爬梯应有安全防护措施。

## **5.4 建筑物内的通道设计**

**5.4.1** 经常有人通行的通道或路面上空,在 2m 以下不允许有妨碍通行的突出建筑构件或设备。

**5.4.2** 楼梯平台上部及下部过道处的净高不应小于 2m,梯段净高不宜小于 2.20m。

**5.4.3** 室内台阶踏步数不应少于 2 级,当高差不足 2 级时,应按坡道设计。

**5.4.4** 室内坡道坡度不宜大于 1:8,室外坡道坡度不宜大于 1:10,并应有防滑处理。

**5.4.5** 主厂房各个疏散口及疏散通道上应明显的疏散标志。

## **5.5 建筑物室内外装修的安全设计**

**5.5.1** 在不破坏建筑物结构的安全性的基础上,室内外装修工程应采用防火、防污染、防潮、防水和控制有害气体和射线的装修材料和辅料。并应符合国家现行标准《火力发电厂建筑设计规程》DL/T 5094、《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的规定。

**5.5.2** 外墙装修及外保温材料必须与主体结构及外饰面连接牢靠,并应防开裂、防水、防冻、防腐蚀、防风化和防脱落。

## 6 生产工艺系统安全防护设计

### 6.1 燃料系统

#### 6.1.1 运煤系统

1 燃用褐煤或高挥发份易自燃煤种的火电厂,应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229、现行行业标准《火力发电厂运煤设计技术规程 第1部分:运煤系统》DL/T 5187.1 及《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》DL/T 5203 的有关规定。

2 在严寒地区室外布置的设备,金属结构必须采用镇静钢或同级别钢材制造。

3 在沿海地区室外布置的设备,其外表面必须进行盐雾防腐处理。露天布置的带式输送机应采取防风措施。

4 当需要在运煤设备下方设置通道时,设备下方净空高度不宜小于 1.90m,同时应设置防护板(网)。

5 带有司机室的设备,司机室应位于电源滑线的对侧。司机室门的开闭应纳入安全联锁,行车时保持闭锁。

6 当运煤设备用滑线供电时,滑线敷设位置和高度应保证人员安全,必要时应在滑线下设防护网,防护网离地高度不应小于 2.50m。

7 运煤系统中沿轨道运行的大型设备其两侧无安全防护设施时,机上应设置音响和灯光报警装置。

8 地下运煤隧道两端应设通往地面的安全出口,当长度超过 100m 时,中间应加设安全出口,其间距不应超过 75m;运煤栈桥长度超过 200m 时,应加设中间安全出口。

9 运煤系统的防伤害设计,应符合下列要求:

- 1) 转动机械设备应设置必要的闭锁装置;外露的转动部分应设置防护罩(网)。
- 2) 在不影响使用功能的情况下,应对运煤系统各个设备部件中的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位采取防护措施。
- 3) 运煤系统各建筑物内的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围,均应设置栏杆或盖板。楼梯、平台均应采取防滑措施。
- 4) 操作人员工作位置在坠落基准面在 2m 以上时,必须在生产设施上配置带有防坠落的护栏、护板或安全圈的平台,且不宜采用直爬梯。
- 5) 运煤建筑各层的起吊孔应设盖板和活动栏杆。无盖板时,应设固定栏杆。起吊设备的极限位置应能到达起吊孔的正上方。

#### 6.1.2 卸煤装置

1 卸煤作业区内的铁路道口和经常有人员跨越的铁道处,应设置天桥或其他形式的安全通道。

2 卸煤装置下的受煤斗(槽)或地下受煤斗,其上口处必须设置可拆卸的煤箪子。

3 当翻车机系统采用人工摘钩时,应设置一个闭锁重车调车机的信号,此信号可手动解除。

4 采用水运卸煤时,码头外侧不宜设栏杆,以便于船舶停靠码头时移动缆绳,但必须加设护沿,护沿高度一般为 0.3m。码头内侧及两端应设置防护栏杆。码头部分所有人工巡回通道不应出现断头通道,人工通道高出码头面、引桥面、地面 1.5m 时,必须设置防护栏杆。

5 缝式煤槽卸煤装置两端均应设置进入地上部分的楼梯间,煤槽长度超过 100m 时,应设中间安全出口,楼梯口应采取防雨措施。

#### 6.1.3 贮煤场及其设备和设施

1 贮煤场煤堆分堆应根据煤种确定。不同煤种分堆贮存时,相邻煤堆底边之间的距离不宜小于 10m。

2 贮煤场四周应设推煤机等地面移动设备的通道和消防设施。在人员和设备均需横向通过煤场带式输送机处,可在该带式输送机下设净空足够的通道。在供人员越过煤场带式输送机处,应设置带有防护栏杆的跨越梯。

3 露天储煤场轨道式机械必须装有夹轨钳和锚定装置。

4 当采用轨道式煤场设备时,在大车轨道两端应设安全尺、止挡器和终端开关,安全尺的位置应保证终端开关动作后大车有不小于 2m 的滑行距离。

5 当贮煤场设备采用滑接触线供电时,宜选用带封闭外壳的安全滑接触输电装置。

6 除引入筒仓仓顶的带式输送机通廊外,仓顶面建筑物应有第二个出入口。不设电梯时,可设置直通地面的螺旋梯。

7 贮煤场应设置消防、洒水设施,消防、洒水设施的布置不应妨碍煤场设备的正常运行。

#### 6.1.4 带式输送机及其他

1 输送距离不小于 100m 的机械,在其需要跨越处应设置带护栏的人行跨越梯。

2 带式输送机的尾部滚筒及其他所有改向滚筒轴端处,应分别加设护罩及可拆卸的护栏。

3 带式输送机所配重锤行程的地面处,应设置高度 1.5m 的护栏;拉紧行程的范围内,应设置可拆卸围栏。

4 带式输送机的运行通道侧,应设有不低于上托辊最高点的可拆卸的栏杆。

5 带式输送机除必须在机头、尾部设联动事故停机按钮外,并应沿带式输送机全长设紧急事故拉绳开关和报警装置。

6 带式输送机还应设有启动警告电铃的联锁装置和防止误启动装置。



7 输送褐煤及高挥发分易自燃煤种的带式输送机,应采用难燃胶带,并设置消防设施。

8 带式输送机确定中部支架的高度时,力求使下托辊与地面间的净空不小于 300mm;除垂直重锤拉紧装置支架外的各种滚筒支架的高度,应使各滚筒与地面间的净空不小于 250mm。

9 运煤系统的导料槽应采用防静电接地措施,且不应采用容易积聚静电的绝缘材料制作。

10 露天布置的高架带式输送机通道两侧应设置防护栏杆。机架下有人、车通行的地方应设接料板。

11 在除铁器弃铁处,应设置弃铁箱(车)和一定高度的安全围挡。

## 6.2 锅炉、汽轮机系统及设备

### 6.2.1 锅炉

1 汽包和过热器上所装设安全阀的总排放量应大于锅炉最大连续蒸发量。再热器进出口安全阀的总排放量应大于再热器的最大设计流量。

2 锅炉的保护装置。

1)配备炉膛安全监控保护装置。

2)汽包锅炉应配备水位保护装置,直流锅炉应配备断水保护装置。

3)应符合现行行业标准《电力工业锅炉压力容器监察规程》DL 612 的规定,配备足够数量的安全阀。

4)有可靠的锅炉再热蒸汽超温喷水保护系统。

5)直流锅炉应配备蒸发段出口中间点的温度保护装置。

### 6.2.2 煤粉制备

1 锅炉燃烧制粉系统与设备的设计,应与锅炉本体设计及锅炉炉膛安全保护监控系统相适应,并应符合现行行业标准《电站煤粉锅炉炉膛防爆规程》DL/T 435 或美国消防协会标准《锅炉与燃烧

系统的危险等级标准》NFPA 85 中有关条款的规定。

2 制粉系统(全部烧无烟煤除外)必须有防爆和灭火设施。对煤粉仓,应设有惰化介质和灭火介质的设施。

3 制粉系统的所有管道和设备结构不应存在易发生煤粉沉积的死角,通流面积的设计应保证吹扫空气通过时的流速能将沉积的粉吹扫干净。

4 在制粉系统及其相关烟、风道上的人孔、手孔和观察孔应为气密式结构,并设有闭锁装置,防止在运行或爆炸时被打开。

5 制粉系统的所有设备和其他部件应由耐燃材料制成。

6 热风道与制粉系统连接部位,以及排粉机出入口风箱的连接,应达到防爆规程规定的抗爆强度。

#### 6.2.3 煤粉仓及管道

1 煤粉仓要做到严密、内壁光滑、无积粉死角,抗爆能力应符合规程要求。

2 根据粉仓的结构特点,应设置足够的粉仓温度、可燃气体测点和温度报警装置。

3 粉仓宜装设预防和破除堵塞的装置,包括在金属煤斗侧壁装设电动或气动防堵装置,或其他振动装置。

4 原煤仓上部空间或金属煤斗下部宜设置通入灭火用惰性气体的引入管( $DN>25\text{mm}$ )固定接口。

5 筒仓和原煤仓顶部的死角空间应设置排除和净化可燃气体和煤粉混合物气体装置。

6 煤粉仓和制粉系统附近应设置专用消防器材及设施。

#### 6.2.4 汽轮机及其辅助系统

1 汽机油系统不宜使用法兰连接,严禁使用铸铁阀门。如确需法兰连接时,严禁使用塑料垫、橡皮垫(含耐油橡皮垫)和石棉纸垫。

2 油管道法兰、阀门的周围及下方如敷设有热力管道或其他热体,其保温外面应包铁皮。



3 事故排油阀应设两个钢质截止阀,其操作手轮应设在距油箱不小于 5m 处,并有 2 个以上的通道。

4 压力式除氧器应采用全启式弹簧安全阀,且不少于 2 只,分别装在除氧头和给水箱上。

### 6.3 除灰、渣系统及其辅助设施

#### 6.3.1 除灰渣系统

1 除灰渣系统中所有转动机械及其外露部分的转动部件应设置安全护罩,并应设置必要的闭锁装置。

2 除渣系统采用干渣系统时应采取防止烫伤的措施。

3 地下布置的石子煤系统,其地下隧道应设置防潮通风设施和不少于 2 个的出入口。

4 除灰渣系统中灰库、渣库库顶、操作平台(高度大于 1m)应设置安全栏杆;平台、走台(步道)、升降口、吊装孔、闸门井和坑池边等有坠落危险处,应设栏杆、盖板、踢脚板及防滑措施。

5 除灰渣系统的转动机械应设置事故紧急停机开关及防止误起停装置。

#### 6.3.2 空气压缩机站

1 压缩空气储罐应安装安全阀,宜采取遮阳措施。

2 空气压缩机站应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定,设置人员的出入口及安全梯。

### 6.4 电厂化学

#### 6.4.1 化学水处理系统及设备

1 化学水处理系统的设施及药品,应符合现行国家标准《化学品分类和危险性公示 通则》GB 13690、《常用化学危险品贮存通则》GB 15603 和现行行业标准《火力发电厂化学设计技术规程》DL/T 5068 等规定,进行安全设计。

2 电除盐装置极水排放应采用单独管道直接排放至室外,或

在除盐间内采取通风措施。

3 当采用液氯时,系统的安全措施设计应满足以下要求:

- 1)加氯机应有指示瞬时投加量并有防止氯、水混合物倒灌入液氯钢瓶内的措施。
- 2)应设置氯气中和装置,并配置一定数量的正压式呼吸器。
- 3)加氯机喷射器水源应保证不间断并保持水压稳定,加氯水泵应联锁并有可靠的电源。
- 4)采暖设备不宜靠近氯瓶或加氯机。
- 5)氯瓶间应配置漏氯检测及报警装置,与其他工作间隔开,并应有向外开的门。

4 当采用电解质次氯酸钠时,系统应设置排氢措施,必要时应设置中间除氢系统。

5 当采用化学法制取  $\text{ClO}_2$  时,系统的安全措施设计应满足以下要求:

- 1)氯酸钠应置于通风、阴凉干燥的库房中存放,不可与还原性物质、酸、有机物共存共运。运输时应防晒、防雨淋、防撞击,不得与酸、还原剂、有机物同车运输。
- 2)稳定性  $\text{ClO}_2$  溶液应储存在避光、通风、干燥的室温环境里,不得与酸及还原性的物质共储共运。
- 3)二氧化氯发生器间应配置漏氯检测及报警装置。

6 高温高压的汽水取样管道布置时不宜穿越控制室等人员密集处,必须穿越时应采取防护措施。

#### 6.4.2 制(供)氢站设施设备的安全设计

1 制(供)氢站内应将具有爆炸危险的房间集中布置。有爆炸危险房间不应与无爆炸危险房间直接相通。必须相通时应以走廊相连或设置双门斗。

2 制(供)氢站的氢气罐的安全措施设置应符合下列规定:

- 1)应设有安全泄压装置,如安全阀等。
- 2)氢气罐顶部最高点应设氢气放空管。

- 3)应设压力测量仪表。
- 4)应设氮气吹扫置换接口。
- 5)有爆炸危险房间内应设氢气检漏报警装置,并应与相应的事故排风机联锁。
- 6)有爆炸危险环境的电气设施及仪器、仪表选型,不应低于氢气爆炸混合物级别、组别。当需要充氮保护时,氢气压力应大于大气压力。

3 制氢系统中,设备及其管道内的冷凝水,应由专用疏水装置或排水水封排至室外。水封上的气体放空管,应分别接至室外安全处,并使管道接地。

#### 6.4.3 电厂化学辅助设施的安全设计

1 实(试)验室的墙、地面应进行防腐处理,并应设置冲洗等安全防护及应急处理设施。

2 酸碱贮存间(库)、计量间及卸酸、碱泵房等存储和使用化学品的建筑物及房间,应设置围堰、冲、排水等安全防护及应急处理设施。

### 6.5 电 气 部 分

#### 6.5.1 电气设备的布置

1 电气设备的布置,应符合下列要求:

- 1)火电厂内所有带电设备的安全净距不应小于各有关规程规定的最小值。
- 2)高压配电装置中接地开关的配置应符合现行行业标准《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352 的规定。
- 3)250V 以上的电压不宜直接进入控制屏(台)和保护屏。
- 4)低压封闭式母线至地面的距离应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。
- 5)高、低压配电盘应采用在运行、维护及检修中均能保证人员安全的产品。

## 2 绝缘与防护,应符合下列要求:

- 1)电气设备的绝缘水平,应符合现行行业标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620 的绝缘要求。
- 2)屋外(屋内)电气设备的固定遮栏,屋外配电装置围栏,屋内配电装置的防护围栏及防护隔板的设置应符合现行行业标准《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352 的规定。

## 6.5.2 防雷与保护

### 1 电厂避雷设施。

- 1)独立避雷针不应设在人经常通行的地方,避雷针及其接地装置与道路或出入口等的距离不宜小于 3m,否则应采取均压措施,或对地面进行特殊处理。
- 2)在确定接地装置的形式和布置时,应尽可能降低接触电位差和跨步电位差,并符合有关规程的规定值。

### 2 保护。

- 1)所有电力设备外壳应接地或接零。
- 2)不同用途和不同电压的电气设备,应使用一个总的接地装置,接地电阻应符合其中最小值的要求,另有规定的除外。
- 3)低压电力网中的接零、接地保护应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。
- 4)接地线应符合现行行业标准《交流电气装置的接地》DL/T 621的规定。易爆场所内的电气设备接地,应符合有关规程的规定。
- 5)事故通风的通风机,应分别在室内、外便于操作的地点设置开关。空气调节系统的电加热器应与送风机联锁,并应设无风断电、超温断电保护装置;电加热器的金属风管应接地。

3 防静电。防静电接地的位置和接地线、接地极布置方式以及防雷电感应和防静电接地的接地电阻应符合现行行业标准《交

流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620 以及《交流电气装置的接地》DL/T 621 的规定。

#### 4 防误操作。

1) 220kV 及以下屋内配电装置设备低位布置时,间隔应设置防止误入带电间隔的闭锁装置。

2) 断路器或刀闸闭锁回路不能用重动继电器,应直接用断路器或隔离开关的辅助触点;操作断路器或隔离开关时,应以现场状态为准。防误装置电源应与继电保护及控制回路电源独立。

### 6.5.3 电气设备、设施的防火、防爆

1 控制室下的电缆夹层、电缆隧道、电缆竖井、配电装置室等房间的围护结构耐火极限、安全疏散通道的设计应符合有关标准的规定。

2 屋外油浸变压器的防火应符合现行标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 以及《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352 的规定。

3 屋内配电装置的建筑要求。包括配电间出口、墙、门、通风、通道的设置及防火、防爆措施,应符合现行标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 及《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352 的规定。

4 电缆设施防火要求。包括电缆防火封堵的位置、防火堵料的性能和耐火极限、需采取电缆防火措施的部位、对电缆隧道人孔及通风要求以及火灾危险场所内电缆设施的要求,应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的规定。

5 在爆炸危险场所中电力装置的防护,应符合下列要求:

1) 爆炸危险场所内电气设备和线路的布置,应使其能免受机械损伤。

2) 在爆炸危险场所内,所采用的电气设备应符合现行国家

标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

- 3) 在有易燃气体或蒸汽爆炸混合物的场所内,所选用的防爆电气设备的级别不应低于场所内爆炸物的级别。当场所内存在两种或两种以上的爆炸混合物时,应按危险程度高的级别选用。

6 易燃、易爆场所通风用的通风机和电动机应为防爆式,并应直接连接。

#### 6.5.4 照明系统

照明网络的接地、24V 及以下自耦变压器的使用、照明网络的安全电压以及开关和插座应符合现行行业标准《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390 的规定。

### 6.6 水工设施及建(构)筑物

#### 6.6.1 水工设施

- 1 室内水池、排水沟、集水坑应设置防护栏杆或盖板。
- 2 敞开式取水、排水沟道、排洪沟、冷却塔水池、回水沟口及贮水池应设栏杆。
- 3 地下水泵房、高位水箱(池)应设爬梯;爬梯超过 2m 时, 2m 以上的爬梯应设围栏。

4 火电厂应设置火灾监测、自动报警及通讯广播系统,其设计应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的规定。

#### 6.6.2 水工建(构)筑物

1 冷却塔及其他高耸水工建构筑物的爬梯应设封闭护栏或护圈,高度超过 100m 的冷却塔,其爬梯中间应设置间歇平台,平台及塔顶应设防护栏杆。机力通风冷却塔人孔处,应设有检修平台及活动栏杆。

- 2 空冷岛楼梯、步道和工作平台周围应设置不低于 1.20m



的防护栏杆。

3 火电厂作业码头的边沿,应设有不低于 200mm 的防护台。

4 贮灰场坝体应设上坝踏步;坝顶宽度不小于 4m,保证检修运行车辆通行安全。

## 6.7 脱硫及脱硝系统

### 6.7.1 脱硫系统

1 吸收塔顶部应设置照明设施。

2 脱硫系统中石灰石粉仓、箱罐顶部及脱硫塔的旋转爬梯等应设置防护栏杆;平台、走台(步道)、升降口、吊装孔和坑池边等有坠落危险处,应设防护栏杆、盖板和踢脚板。

3 脱硫系统应设有事故紧急停机开关及防止误起停装置的措施。

4 脱硫系统所有转动机械应设置安全护罩(网)。

5 工艺设备、管道应考虑保温、防振动措施。

6 当石灰石进料设置地下受料斗时,斗口处应设置钢格栅。

### 6.7.2 脱硝系统

1 液氨储存及氨气制备区应设置两个及以上安全出口。

2 液氨储罐区应设置带警告标识的围栏。区内安全设施应包括氨气泄漏检测器、紧急水喷淋系统、火灾报警信号、安全淋浴器(包括洗眼器)及逃生风向标等。

3 液氨贮存及氨气制备区应根据其生产流程、各组成部分的特点和火灾危险性,结合地形、风向等条件,按功能进行分区,使储罐区与装卸区、辅助生产区分开布置。

4 液氨卸料、贮存、氨气制备及供应系统应保持其严密性,并设置沉降观测点。

5 液氨系统的液氨卸料压缩机、液氨储罐、液氨蒸发器、氨气缓冲罐及氨气输送管道等都应备有氮气吹扫系统。

6 液氨贮存及氨气制备区围墙外 15m 范围内不应绿化。该

范围外的附近区域不应种植含油脂较多的树木、绿篱或茂密的灌木丛；宜选择含水分较多的树种和种植生长高度不超过 15cm、含水分多的草皮进行绿化。

## 6.8 其他设施

### 6.8.1 起吊设施

1 起吊设施选型应符合现行国家标准《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》GB 6067.1 规定。

2 起吊设施应永久性地标明其自重和起吊最大重量。

3 起吊高度较大的起吊设施，宜采用不旋转钢丝绳。必要时还应有防止钢丝绳旋转的装置和措施。

4 起吊设施不应采用铸造吊钩。起吊设施应采用带防脱绳的闭锁装置吊钩；当吊钩起升过程中有被钩住的危险时，应选用安全吊钩或采取其他有效措施。

5 起吊设施供电电缆的收放速度应与起吊设施的升降速度保持一致，在升降过程中电缆不应过分松弛和碰触起重钢丝绳。

6 起吊设施应设置起升高度限位器、运行行程限位器、防碰撞装置、缓冲器或端部止挡，必要时应设置幅度限位器、幅度指示器、回转锁定装置等安全装置。还应设置起重量限制器、起重力矩限制器和极限力矩限制装置等防超载的安全装置。

7 室外的起吊装置应装设防倾翻和抗风防滑的安全装置。

### 6.8.2 电梯

1 电梯的选型应符合现行国家标准《电梯制造与安装安全规范》GB 7588 的规定。

2 主厂房电梯宜采用客货两用型式。主厂房电梯应在从层站装卸区域可看见的位置上设置标志，表明该载货电梯的额定载重量。不允许超过额定起重量运行。

3 电梯轿厢应装有能在下行时动作的安全钳，在达到限速器动作速度时，甚至在悬挂装置断裂的情况下，安全钳应能夹紧



导轨,使装有额定载重量的轿厢制停并保持静止状态。

4 电梯井道应为电梯专用,井道内不得装设与电梯无关的设备、电缆等。井道内允许装设采暖设备,但不能用蒸汽和高压水加热。采暖设备的控制与调节装置应装在井道外面。

5 在正常运行时,应不能打开层门,除非轿厢在该层门的开锁区域内停止或停站。

6 电梯应设极限开关。极限开关应设置在尽可能接近端站时起作用而无误动作危险的位置上。极限开关应在轿厢或对重(如有)接触缓冲器之前起作用,并在缓冲器被压缩期间保持其动作状。

## 7 应急救援设备、设施及安全标志

### 7.1 应急救援设施及设备

7.1.1 火电厂应按照现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的要求设置应急通讯、广播及报警系统,应急救援站等应急救援设施。

7.1.2 火电厂的电气设施区、燃料油贮存区、液氨贮存及氨气制备区等重点区域和其他生产现场,应配备急救箱等急救物品。应急救援站(或医院)应按照现行行业标准《电力行业紧急救护技术规范》DL/T 692 的规定配置紧急救护设备。

### 7.2 安全标志

7.2.1 火电厂安全标志应按照现行国家标准《安全色》GB 2893、《安全标志及其使用导则》GB 2894、《消防安全标志》GB 13495、《工业管道的基础识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 等有关标准的要求进行设计。

7.2.2 火电厂应对所设置的安全标志、设备标志和安全警示线的设计进行优化比较、全面规划,使安全标志标准化、规范化。

7.2.3 火电厂应根据设备设施功能、安全要求、防护及警示需要、消防规定、作业环境、制作要求等因素,结合厂内条件、厂区布置及交通运输、工艺系统及设备等配置各类安全标志。

## 8 安全教育设施及安全投资

### 8.1 安全教育及培训设施

**8.1.1** 火电厂应设置安全教育及培训室,其使用面积应符合现行行业标准《火力发电厂辅助、附属及生活福利建筑物建筑面积标准》DL/T 5052 的要求。

**8.1.2** 安全教育及培训室应配备必要的宣教设备,配置的具体设备参见附录 A。

### 8.2 职业安全设施投资

**8.2.1** 新建、扩建、改建、技术改造的火电厂工程项目的安全设施投资应当纳入建设项目概算。

**8.2.2** 火电建设项目工程设计的前期阶段(初步可行性研究、可行性研究阶段)投资估算中,应将工程的安全预评价费用计列在内。

**8.2.3** 火电厂工程设计的初步设计阶段的投资概算,应将安全教育室用房及设备、安全标志、新职工安全教育与培训、安全验收评价、应急预案(厂内部分)编制、安全防护设施竣工验收费等投入计算在内。

## 附录 A 安全教育及培训室宣教设备

火力发电厂安全教育及培训室可与职业卫生教育及培训室统一配备仪器设备,并共同使用。推荐配备宣教仪器设备见表 A。

表 A 安全教育及培训室配备宣教设备表

仪器设备名称	备 注
摄像机	事故现场录像及宣教设备
电视机	宣教设备
光盘播放机(DVD)	宣教设备
照相机及其辅助设备	事故现场拍照
幻灯机(或投影仪)	宣教设备

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《安全色》GB 2893
- 《安全标志及其使用导则》GB 2894
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387
- 《起重机械安全规程 第1部分:总则》GB 6067.1
- 《工业管道的基础识别色、识别符号和安全标识》GB 7231
- 《电梯制造与安装安全规范》GB 7588
- 《消防安全标志》GB 13495
- 《化学品分类和危险性公式 通则》GB 13690
- 《常用危险化学品贮存通则》GB 15603
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《厂矿道路设计规范》GBJ 22
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《石油库设计规范》GB 50074
- 《氢气站设计规范》GB 50177
- 《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183
- 《工业企业总平面设计规范》GB 50187
- 《构筑物抗震设计规范》GB 50191
- 《河港工程设计规范》GB/T 50192
- 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229
- 《电力设施抗震设计规范》GB 50260
- 《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660

《电站煤粉锅炉炉膛防爆规程》DL/T 435  
《电力工业锅炉压力容器安全监察规程》DL 612  
《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620  
《交流电气装置的接地》DL/T 621  
《电力行业紧急救护技术规范》DL/T 692  
《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032  
《火力发电厂辅助、附属及生活福利建筑物建筑面积标准》  
DL/T 5052  
《火力发电厂化学设计技术规程》DL/T 5068  
《火力发电厂建筑设计规程》DL/T 5094  
《火力发电厂运煤设计技术规程 第1部分:运煤系统》DL/T  
5187.1  
《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》DL/T 5203  
《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352  
《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390  
《海港总平面设计规范》JTJ 211

中华人民共和国电力行业标准

火力发电厂职业安全设计规程

**DL 5053—2012**

代替 DL 5053—96

条文说明



## 修 订 说 明

《火力发电厂劳动安全与工业卫生设计规程》DL 5053—96(简称《安规》)自 1996 年颁布实施以来,在电力建设中贯彻实施国家“安全第一、预防为主、综合治理”安全生产方针和“劳动法”关于改善劳动条件、保护劳动者在劳动过程中安全健康的基本思想,落实国家关于建设项目安全技术措施和设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度,起到了积极的作用,收到了良好的效果。

根据国家对安全生产和职业卫生的所属管理,本次修编将原《安规》拆分为两个规程,即《火力发电厂职业安全设计规程》和《火力发电厂职业卫生设计规程》,对《安规》的框架和结构进行了较大调整,对其内容进行补充和完善。新的《火力发电厂职业安全设计规程》充分贯彻了《中华人民共和国安全生产法》和《中华人民共和国劳动法》的精神,根据火电厂的设计流程和生产工艺过程,本着以人为本的原则进行编制。修编后的《火力发电厂职业安全设计规程》条文对火电厂职业安全设计提出了更为切合实际的要求,有助于提高火电厂安全生产的经济效益和社会效益,以满足“安全可靠、经济适用、符合国情”的可持续发展要求。

原《火力发电厂劳动安全与工业卫生设计规程》DL 5053—96 的主编单位为东北电力设计院,主要起草人:汪永祥、周龙宝、钱亢木、张唤荣、胡洁、王春发、赵莲清、肖笃镜、王恩惠、褚衍森。

为便于广大相关单位或人员在使用本标准时能正确理解和执行,编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对本标准在执行过程中需注意的有关事项进行了说明。但本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握本标准有关规定的参考。

# 目 次

1	总 则 .....	(41)
2	基本规定 .....	(42)
4	厂址选择、规划及厂区总平面布置 .....	(43)
4.1	厂址选择及规划 .....	(43)
4.2	厂区总平面布置 .....	(43)
4.3	建(构)筑物的间距 .....	(45)
4.4	管线、道路、出入口及围墙 .....	(46)
5	建(构)筑物的安全防护设计 .....	(48)
5.1	建(构)筑物抗震设计 .....	(48)
5.2	建(构)筑物的防火设计 .....	(48)
5.3	建(构)筑物的防坠落设计 .....	(49)
5.4	建筑物内的通道设计 .....	(49)
5.5	建筑物室内外装修的安全设计 .....	(49)
6	生产工艺系统安全防护设计 .....	(50)
6.1	燃料系统 .....	(50)
6.2	锅炉、汽轮机系统及设备 .....	(53)
6.4	电厂化学 .....	(53)
6.5	电气部分 .....	(56)
6.7	脱硫及脱硝系统 .....	(61)
6.8	其他设施 .....	(61)
7	应急救援设备、设施及安全标志 .....	(62)
7.1	应急救援设施及设备 .....	(62)
7.2	安全标志 .....	(62)
8	安全教育设施及安全投资 .....	(63)
8.1	安全教育及培训设施 .....	(63)
8.2	职业安全设施投资 .....	(63)

# 1 总 则

**1.0.2** 本标准火力发电建设项目所燃用的固体化石燃料是指以煤炭及其衍生品(制品)、煤矸石、页岩及其衍生品(制品)的火电厂。这里所指的火电厂没有机组容量和类型的分别。

## 2 基本规定

**2.0.1** 编制《火力发电厂职业安全设计规程》的目的,是为了在火电建设项目设计中更好地贯彻执行《中华人民共和国劳动法》中关于“劳动安全卫生设施必须符合国家规定的标准。新建、改建、扩建工程的劳动安全卫生设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的“三同时”规定和《中华人民共和国安全生产法》所规定“安全第一、预防为主”安全生产方针和“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下统称建设项目)的安全设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。”

其中“三同时”中的“同时设计”是火电厂安全生产的基础和技术保障,本标准的制定是保障政府部门对安全生产管理政策实施和落实的技术体现,同时,也统一和明确职业安全设施及措施设计的设计原则和技术要求,使火电厂的运行达到安全、经济、合理。

**2.0.2** 火电厂职业安全各项设施及措施设计,是在各工艺专业的设计中完成的,因此,必须在各专业设计中得以落实。随着科技的进步,新的技术、工艺和材料不断出现,但在火电厂应审慎应用,应采用有运行经验的、成熟的新技术、新工艺和新材料。

## 4 厂址选择、规划及厂区总平面布置

### 4.1 厂址选择及规划

**4.1.1、4.1.3** 地震、地质灾害、气象灾害以及由其引发的次生、衍生灾害对厂址的安全和劳动者的人身安全影响比较大,因此,本标准在考虑到上述灾害对火电建设项目的影响的同时,也考虑到灾害发生时,灾害对劳动者在劳动过程中安全的影响。原则以现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660 为依据。

**4.1.2** 本条文为强制性条文,是在总结实践经验和教训的基础上,以现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660 为原则,为保证劳动者的人身安全,防止地震、地质灾害、气象灾害发生时危害较大而制定的。

**4.1.4** 厂址选择时,应考虑厂址地区周边企业对本企业的影响,尽量避开对劳动者安全有影响的危险化学品生产、经营、储存、使用的企业。

### 4.2 厂区总平面布置

#### 4.2.1 厂区总平面布置的原则

1 火电厂的总平面布置是职业安全设施设计的第一步,其设计原则是以国家现行标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187、《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229、《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660、《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032 和《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387 等的规定为基础,对有可能发生的火灾、爆炸及交通伤害等事故进行防护措施进行设计。

2 将生产和贮存易爆、易燃、可燃物质的建(构)筑物布置在厂区边缘地段,以及布置在远离有发生严重火灾、爆炸危险及危险化学品泄漏的生产、贮存及经营的其他企业的厂区边缘地段,是为了防止在发生事故时,保证劳动者的人身安全和设备和设施的安全,以减少损失和损害的程度。

3 为了防止洪水对劳动者人身安全和火电厂运行安全的影响,国家现行标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660、《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T5032 对厂区的场地设计标高有明确的规定,对火电厂容量采用相对应的防洪标准。

#### 4.2.2 燃料油(气)设施区布置

1 目前,燃煤电厂、燃油和燃机电厂的燃用油品量都较大,而厂内的贮油罐区规模也呈扩大的趋势,因此电厂用轻柴油升为乙类油品。故本条文明确规定,燃油设施的布置应按照现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 中有关章节的规定执行,同时还要按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中有关章节的规定执行。

2 火电厂燃油(气)区布置在厂区边缘地段,并应远离有明火或散发火花的地点,既可以降低事故发生的可能性,又可以防止一旦发生事故和因风向蔓延火灾,可保证人身和生产安全,使损害减少到最低程度。

3 关于电厂用天然气调压站等的布置原则,应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 有关章节的规定,条文中已作了明确规定。

1)为避免天然气积聚并随风飘逸遇明火而引起回燃、爆炸,故作此规定。对有飞火的地点,还应注意避免天然气调压站处于飞火地点盛行风向的下风侧。

2)调压站要靠近用户,同时又要避免因发生火灾或爆炸时危害的扩大。因此,可布置在锅炉附近,并且避开建筑物稠密地段,一般发电厂也是不难做到的。

3)天然气浓度爆炸下限在5%左右。故调压站应尽量避免采用室内布置,露天布置便于天然气的散发。当必须采用室内布置时,应遵守本规定,以尽量减少事故造成的损失。

#### 4.2.3 制(供)氢站布置

1、2 为了降低事故发生的可能性,防止火花或明火对制(供)氢站的安全生产造成影响,以及防止一旦发生事故,可保证人身和生产安全,降低事故对人群的影响,减少人财物的损失,故作此规定。

4 一般情况下,火电厂的制(供)氢站的泄压面设计朝向天空或人员相对较少的方向,所以制(供)氢站上空禁止架空电力线路穿越。

#### 4.2.4 液氨贮存及氨气制备区布置

氨气( $\text{NH}_3$ )是一种无色气体,有刺激性恶臭味,比空气轻,极易溶于水,易液化。其蒸气与空气混合物爆炸极限16%~25%(最易引燃浓度17%)。它是许多元素和化合物的良好溶剂。液态氨将侵蚀某些塑料制品、橡胶和涂层。遇热、明火,难以点燃而危险性较低。但氨和空气混合物达到上述浓度范围遇明火会燃烧和爆炸,如有油类或其他可燃性物质存在,则危险性更高。为了防止发生液氨泄露后连锁事故的发生,应将液氨贮存及氨气制备区布置在厂区全年最小频率风向的上风侧,厂区边缘相对独立、通风良好的安全地带单独布置。一旦发生事故,可保证人身和生产安全,降低事故对人群的影响。

### 4.3 建(构)筑物的间距

4.3.1 火电厂建(构)筑物布置及其间距在国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229、《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660和《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032等标准、规范中已有非常明确地的规定,因此,在火电厂安全设施设计时应按照上述标准、规范进行设计。

4.3.2~4.3.5 对于火电厂的电气设施、燃料油(气)罐区、制(供)



氢站和液氨贮存及氨气制备区等可能发生重大事故的重点部位和区域,本条文明确了其安全设施设计所遵循的国家和行业标准。

## 4.4 管线、道路、出入口及围墙

### 4.4.1 管线布置

1~3 采用管线运输的介质是多种多样的,各有不同的特性。从介质的性质区分,可分为一般性与危险性两大类。一般介质的输送分有压及自流两种,前者如压缩空气、高、低压消防水等,压力一般在  $0.4\text{MPa}\sim 1.5\text{MPa}$ 。一旦发生事故,以介质性质看危害不大,但由于是压力管,故有一定危害。危险性介质主要指易燃、易爆、有毒、有腐蚀性及助燃性的物质,如氢、酸、碱液、氯、氨等。这类介质大多压力输送,因而可能造成的危害更大,故条文中提出确定管线敷设方式时,应根据管线内介质的性质确定。见于现行行业标准《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032 中对各类管线布置要求较为详尽,故提出此条文。

2 本款为强制性条款,是在总结实践经验和教训的基础上,为保证劳动者的人身安全,防止事故发生时危害扩大而制定的。本款对无嗅无味的有害气体尤为重要,故本款规定严禁穿越。

4~6 发生火灾时,沟道是火灾蔓延的重要途径,且不易发觉。供油管沟道发生火灾可导致燃料油(气)设施区的火灾;电缆沟道发生火灾可导致全厂停电。因此,强调需有火灾隔绝措施。如填砂、用非燃材料封堵及设防火门等。架空电力线路要求依据现行行业标准《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032。

### 4.4.2 道路、出入口及围墙

2、3 这两款根据各行其道的原则,物流行车与人流各按其道流动,避免厂内交通事故的发生。

4 本款根据《中华人民共和国道路交通安全法》第三章第二十七条“铁路与道路平面交叉的道口应设警示灯、警示标志或者安全防护设施”的规定编制。



5、6 这两款根据以往发电厂的设计及运行经验,参照国家现行标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660、《工业企业总平面设计规范》GB 50187 和《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032 中有关条文制定。

## 5 建(构)筑物的安全防护设计

### 5.1 建(构)筑物抗震设计

5.1.1 本条规定了火电厂建(构)筑物进行抗震设防的下限,即抗震设防烈度大于6度。

5.1.2 本条规定了火电厂建(构)筑物进行抗震设计时需要遵循的主要三个规范。这三个规范均为国家标准,覆盖了火电厂建(构)筑物进行抗震设计的方方面面。

5.1.3 我国抗震规范采用了“两阶段,三水准”的设计理念。三水准即“小震不坏,中震可修,大震不倒”,为保证运行人员的安全,建(构)筑物的抗震设计应达到大震(罕遇地震)不倒的要求。

5.1.4 场地是地震时造成建筑破坏的重要原因之一,而且后果更严重,造成更多的人员伤亡,故各抗震规范对场地相当重视。再好建筑抗震设计也无法弥补场地选择错误带来的严重后果,因此,本条对建筑场地的选择提出了严格的要求。

5.1.5 本条配合5.1.4条规定了有利、不利、危险地段的定义。

### 5.2 建(构)筑物的防火设计

5.2.2 现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 对各类工业及民用建筑的防火设计和安全疏散规定了详细的设计要求,现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 又是电力行业专业的设计规范,因此火力发电厂各建(构)筑物的防火设计和安全疏散应按上述规范执行。

5.2.3 火力发电厂中的制氢站及制氧站的防爆设计也是影响电厂安全运行的重要因素。

### 5.3 建(构)筑物的防坠落设计

**5.3.2** 台阶高度超过 0.70m(约 4~5 级,  $4 \times 0.15 = 0.60\text{m}$ )且侧面临空时,人易跌伤,故需采取防护措施。

**5.3.3** 直通屋面的外墙爬梯的安全防护措施应符合现行国家标准《固定式钢直梯安全技术条件》GB 4053.1 的规定。

### 5.4 建筑物内的通道设计

**5.4.1** 本条规定人行的通道或路面的净空不小于 2m,是考虑到人体站立和通行安全的必要高度和一定的视距的要求。

**5.4.2** 本条规定系参照现行国家标准《民用建筑设计通则》GB 50352 的规定编写,主要为了保证人员通行楼梯时不碰头及不产生压抑感。

**5.4.3** 本条主要从安全上考虑,当室内台阶踏步数少于 2 级时,人的视线容易产生错觉,不容易发现台阶的存在,所以容易造成行人跌倒的危险。

### 5.5 建筑物室内外装修的安全设计

**5.5.1** 参照现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的要求,室内外装修工程应根据工程所在区域的特点、机组容量的不同和使用要求的不同,采用防火、防污染、防潮、防水和控制有害气体和射线的装修材料和辅料,并应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 等有关标准的规定。

## 6 生产工艺系统安全防护设计

### 6.1 燃料系统

#### 6.1.1 运煤系统

1 该款主要强调针对宜自燃的煤种,在设计中应特别注意防自燃、防爆等问题,相关措施及条文在电厂设计规程、规范中已有明确要求。其他煤种按相关规程、规范执行设计即可。

2 根据金属材料的物理特性,沸腾钢在低温下受动载易出现断裂现象。镇静钢的低温性能好,故在寒冷地区室外布置的设备受力结构件必须采用镇静钢材。

3 根据现场实际运行经验,沿海地区盐雾对钢材腐蚀性很大,钢材的腐蚀会直接影响设备的使用寿命,为此特别强调应对设备采取防腐措施。根据有些电厂反映,刮大风时将处于停运状态下的斗轮机输送胶带吹翻的事故,因此,提出地处常刮大风的地区应对露天布置的带式输送机采用防风措施。

8 根据行业标准《火力发电厂建筑设计规程》DL/T 5094—1999 中第 4.2.3 条的要求:“电缆隧道和地下运煤隧道两端应设通往地面的安全出口,当长度超过 100m 时,中间应加设安全出口,其间距不应超过 75m。”

9 本条规定了运煤系统防伤害设计应符合的要求。

1)我国电工产品外壳的防护等级已有现行国家标准《旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码)-分级》GB/T 4942.1 作出规定,鉴于发电厂运煤系统多灰尘,且有的场所很潮湿,因此电动机外壳的防护等级应达到 IP54 级。

3)参照国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083—1999 第 5.4 条规定制定本条文。设计者在编写设备规范书时,

应要求设备制造商满足此条文要求,同时在设计过程中也应予以考虑。

### 6.1.2 卸煤装置

2 制定本条款是为了保证运行检修人员的人身安全,算口尺寸及网眼大小应符合有关规程的规定。

3 目前国内翻车机系统多采用人工摘钩,为避免进行摘钩作业时,重车调车机启动造成危险,要求在摘钩作业区就近设置一个闭锁重车调车机的信号,此信号可手动解除。

5 根据行业标准《火力发电厂建筑设计规程》DL/T 5094—1999 中第 4.2.3 条的要求:“电缆隧道和地下运煤隧道两端应设通往地面的安全出口,当长度超过 100m 时,中间应加设安全出口,其间距不应超过 75m。”

### 6.1.3 贮煤场及其设备和设施

1 根据《电力网和火力发电厂省煤节电工作条例》总结的经验,化学性质不同的煤种应分别堆放,在贮煤场容量计算上,应按分堆堆放的条件确定贮煤场的面积。

3 露天煤场轨道式设备,曾发生过被大风刮跑、造成设备损坏的事故。为此,本条款强调在露天煤场轨道式设备上应设有夹轨钳和锚定装置。同时还要依照设备特性,当风速超过一定值时应暂时停止运行。

5 根据安全滑线输电装置的结构特点,该装置为封闭结构,因此可防护人身或其他设备与输电线路的直接接触,所以可保证人身、设备安全及供电、信号的可靠性。建议在滑触线回路中最好采用此种滑触线。

7 煤长时间堆放在氧化过程中产生热量,如不采取散热措施最终会自燃。尤其挥发分较高的煤种,如褐煤堆放半个月左右会自燃。若发生大面积自燃,应采用适当措施灭火。洒水主要是为了防止粉尘飞扬,而不是作为防止自燃的措施。为了防止自燃,煤堆应保持干燥并阻止空气流通(通过压实等方法)。对于已着火的

煤非不得已时不宜加水。否则冲洗掉煤屑后煤块孔隙率变大,新的表面裸露,反而有助于氧化和自燃。

#### 6.1.4 带式输送机及其他

1 对较长距离的输送机械,如运煤系统带式输送机、螺旋或链板输煤机等,为在紧急情况下人员通行安全和运行巡视及检修维护人员的通行方便,在中间适当部位,应设置人行跨越梯。

2 带式输送机的尾部滚筒及改向滚筒轴端处,往往是造成人员伤亡的隐患处。为提高设计者安全意识,故设置本条文。为检修方便,强调做成可拆卸的护栏。

3 凡是有配重的带式输送机,对其配重行程的地面处应设置围栏,其高度在 1.5m 为宜。某发电厂曾发生运行人员在正处于运行状态的胶带尾部拉紧行程内,清理粘煤而被胶带机拖死的惨痛教训,为避免再发生这类伤亡事故,条文中强调在拉紧行程的范围内,设置便于检修的可拆卸围栏。

4 带式输送机的运行通道侧是供运行人员巡视输送机工作状况的。为防止发生人身伤亡事故,沿输送机全长应设置栏杆。栏杆不应低于上托辊的最高点。为方便检修和维护,栏杆宜做成分段可拆卸式的。

7 难燃型输送带的规定,与行业标准《火力发电厂设计技术规程》DL 5000—2000 中的要求一致。一般认为,可燃基挥发分在 37% 以上或者在 28%~37% 的长焰煤,经实践证明也有自燃危险时,应视为自燃煤种,在设计中均应选用难燃胶带。难燃胶带并非不能燃烧,只是将火源切断后可自行熄灭或延迟其燃烧速度。因此,在设计、运行及检修中的其他防火防爆措施不可缺少。

8 参照现行行业标准《火力发电厂运煤设计技术规程 第 1 部分:运煤系统》DL/T 5187.1 第 10.3.24 条规定制定本条文。运煤系统中粉尘堆积较为严重,如转动部件离地面较近,存在由于摩擦引起火灾的隐患,为避免此类事故制定本条文,设计者在设计中应予以考虑。

9 参照现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 第 4.6.5 条规定制定本条文。为防止因静电积聚引起放电,产生火花引起爆炸,导煤槽应采用导电性能良好的材料(电阻率小于  $106\Omega \cdot \text{cm}$ )接地。

## 6.2 锅炉、汽轮机系统及设备

### 6.2.2 煤粉制备

1 按照现行行业标准《电站煤粉锅炉炉膛防爆规程》DL/T 435 和美国消防协会标准《锅炉与燃烧系统的危险等级标准》NFPA 85 中有关条款的规定,锅炉燃烧制粉系统与设备的设计需满足要求。

2~6 制粉系统防爆设计按照现行行业标准《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》DL/T 5203—2005 要求执行。

6.2.3 煤粉仓及管道。煤粉仓及管道安全设计要求按照现行行业标准《火力发电厂设计技术规程》DL 5000—2000、《电站磨煤机及制粉系统选型导则》DL/T 466—2004 和《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》DL/T 5203—2005 要求执行。

6.2.4 汽轮机及其辅助系统。该条所列各款是《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求实施细则》的要求。

## 6.4 电 厂 化 学

### 6.4.1 化学水处理系统及设备

1 增加了和化学危险品相关的现行国家标准《化学品分类危险性公式 通则》GB 13690、《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230、《常用危险品贮存通则》GB 15603、《氢气站设计规范》GB 50183。

2 近几年电除盐大量用于发电厂的锅炉补给水处理系统,电除盐的是采用电解水来再生树脂的,因此会产生副产品氢气。曾有过电厂发生过爆炸事故,因此在设计时应考虑采取氢气排放措施。



3 目前氯气作为杀菌消毒剂还应用在循环水处理系统中,氯(氯气)属有毒气体,外观为黄绿色,有刺激性气味,易溶于碱液,遇水时有腐蚀性。它不会燃烧,但却是一种强氧化剂,可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧,一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合气体。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。

氯气属Ⅱ级(高度危害)毒物,一旦吸入,轻者呼吸系统脏器发炎,重者会窒息,甚至猝死。

急性中毒:轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷,出现气管和支气管炎的表现;中度中毒者发生支气管肺炎或间质性肺水肿,病人除有上述症状的加重外,出现呼吸困难、轻度紫绀等;重者发生肺水肿、昏迷和休克,可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气,可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯,在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。

慢性影响:长期低浓度接触,可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等;可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。

4 电解食盐及海水制取次氯酸钠目前广泛应用于电站循环水处理系统中,电解过程的副产品为氢气,因此在设计时应考虑采取氢气排放措施。

5 20世纪40年代美国首次用二氧化氯处理饮用水以来,二氧化氯已逐渐取代氯成为水处理中优良的消毒杀菌剂、脱色、脱臭剂、氧化、漂白剂。由于 $\text{ClO}_2$ 的氧化能力是氯的2.5倍,有效氯是氯的2.63倍。在水中的溶解度是氯5倍。 $\text{ClO}_2$ 不与有机物生成氯代产物,尤其是致癌作用的THM(三氯甲烷), $\text{ClO}_2$ 在较宽的pH值范围内( $\text{pH}=2\sim 10$ )均能达到良好的作用效果。 $\text{ClO}_2$ 的作用效果可持续达12h以上,且无毒无副作用,因此,被世界卫生组织(WHO)推荐为第四代AI级消毒剂。



近几年来,我国电站锅炉补给水、循环水及饮用水处理等越来越多地采用 $\text{ClO}_2$ 进行消毒、灭藻、脱色、脱嗅、除酚、破氰等处理,因此对 $\text{ClO}_2$ 产品的需求也越来越大,这也推动了 $\text{ClO}_2$ 产业的发展。

目前 $\text{ClO}_2$ 的产品形式主要有 $\text{ClO}_2$ 水溶液、二氧化氯粉剂和 $\text{ClO}_2$ 发生器三种。由于 $\text{ClO}_2$ 及其原料的强氧化性和 $\text{ClO}_2$ 在气态条件下的不稳定性,给生产、贮存、运输和使用过程中带来很多安全隐患。比如 $\text{ClO}_2$ 制备原料(氯酸钠、亚氯酸钠)在运输过程中起火,固体 $\text{ClO}_2$ 消毒粉剂在贮存过程中开袋燃烧, $\text{ClO}_2$ 发生器在运行过程中爆炸等现象均给国家财产和人身安全造成了很大损失。因此,有必要对 $\text{ClO}_2$ 产品的生产、运输、贮存、使用过程中的安全问题进行研究,并采取相应的防范措施。

二氧化氯的熔点 $-59.5^\circ\text{C}$ ,沸点 $9.9^\circ\text{C}\sim 11^\circ\text{C}$ (101kPa),相对密度为 $1.642\text{g}/\text{cm}^3$ ( $0^\circ\text{C}$ ,液态),水中的溶解度为 $3.01\text{g}/\text{L}$ ,具有与氯相似的刺激性气味,光照下极易分解。二氧化氯氧化性很强,遇有机物或还原性物质会发生剧烈反应,甚至爆炸,在大气压力下,浓度超过10%,遇阳光、热源或与CO接触, $\text{ClO}_2$ 极易发生爆炸,若有铁锈油脂,以及较多的有机粒子存在时,即使在安全体系和浓度(8%~12%)下,也会自发地分解。二氧化氯生产所需原料有氯酸钠、亚氯酸钠、过碳酸钠、盐酸、二氯乙氰尿酸钠等。根据这些原料的物理化学性质,贮存和使用中的安全性如下:

1)氯酸钠:本品为强氧化剂,自身较稳定, $300^\circ\text{C}$ 以上易分解放出氧气,与磷、硫及有机物混合或受撞击,易发生燃烧和爆炸。

2)亚氯酸钠:本品自身不燃,但与可燃物、还原性物质接触时可能起火或爆炸,对眼睛、皮肤和呼吸道黏膜有刺激性,吸入后会发生肺水肿,甚至死亡。中毒时有刺激感、咽喉痛、咳嗽、呼吸困难、腹痛、腹泻、呕吐、视力模糊和皮烧伤等症状。

6 高温高压的取样管道一旦破裂会对生命财产造成巨大威胁。

**6.4.2 制(供)氢站设施设备的安全设计。**按照国家标准《氢气站设计规范》GB 50177—2005 的要求制定本条文。

## **6.5 电 气 部 分**

### **6.5.1 电气设备的布置**

#### **1 电气设备的布置。**

1)火电厂内带电设备的安全净距应符合国家现行标准《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352、《火力发电厂厂用电设计技术规定》DL/T 3153、《低压配电设计规范》GB 50054 等设计规程及规定。注意低压厂用配电装置室内的裸导体在屏前及后的通道内所要求的高度有不同要求,其值分别低于 2.5m 和 2.3m 时应加遮护,起重行车上方的裸导体至起重行车平台铺板的净距小于或等于 2.3m 时,应加遮护,起重机的滑触线应为安全滑触线。

2)为保证母线、变压器、断路器的检修安全,断路器两侧的隔离开关的断路器侧、线路隔离开关的线路侧以及变压器进线隔离开关的变压器侧应配置接地开关,每段母线上应装设接地开关或接地器以保证设备和线路检修时的人身安全。

3)参照现行国家标准《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285 的规定,二次回路的工作电压不宜超过 250V,将不能进入控制盘及保护屏的电压等级定为 250V。

4)封闭式母线至地面的距离不宜小于 2.2m;母线终端无引出线和引入线时,端头应封闭。当封闭式母线安装在配电室、电机室、电缆竖井等电气专用隔间时,其至地面的最小距离可不受此限制。

5)电厂内目前所使用的低压配电盘,大多数是抽屉式开关柜,各个功能室相互之间共隔板隔开、采用柜外操作并且具有完善的防护、联锁功能,基本保证了运行、维护及检修中的人员安全。但固定式低压配电盘仍然存在,有的不完全符合现行标准防护及安

全要求,例如有的低压配电盘中一个回路故障时,无法进行检修,或检修时与两边带电体的距离不满足安全要求。为此,本标准特别明确提出采用能在运行、巡视、检修时均能保证人身安全的产品。

## 2 绝缘与防护。

2)为了防止人举手时触电,当屋外(屋内)电气设备外绝缘最低部位距地面小于 $2.5\text{m}$ ( $2.3\text{m}$ )时,应设置固定遮栏。目前,发电厂的屋外配电装置均有与外界隔开的围栏,为防止非运行人员进入配电装置,引起人身及设备事故,要求在屋外配电装置周围应围以高度不低于 $1.5\text{m}$ 的围栏。另外,近年来多有发生小孩攀登或翻越围栏误入配电装置触电事故发生,因此规定了应在其醒目的地方设置警示牌。屋内配电装置油断路器间隔靠操作走廊侧,一般均为网状遮栏,运行人员担心在巡视及就地操作时,可能受到断路器爆炸或喷油燃烧等的威胁。考虑到主要为防止在就地操作时的断路器事故及隔离开关误操作等事故对人员的危险,增加运行人员的安全感,要求在进行操作的范围设置人身防护实体隔板,隔板一般应采用厚度不小于 $2\text{mm}$ 的钢板,其宽度应满足运行人员的操作范围,以 $500\text{mm}\sim 600\text{mm}$ 为宜,高度则不低于 $1.9\text{m}$ 。

### 6.5.2 防雷与保护

#### 1 电厂避雷设施。

1)独立避雷针在遭到雷击并将雷电流引入地网时,避雷针及其周围的地网地电位将大幅度提高,对人体造成危害。

2)接触电势和跨步电势值的限值是根据保证人身安全的最低电压推导出的。在确定发电厂及配电装置的形式和布置时,应考虑尽可能降低接触电势及跨步电势以确保人身安全。当人工接地网的局部地带的接触电位差或跨步电位差超过规定值,可采取局部增设水平均压带或垂直接地极铺设砾石地面或沥青地面的措施。

## 2 保护。

3)在中性点直接接地的低压电力网,为确保人身安全,应优先使用接零保护方式。考虑现实情况,在采用接零有困难时,也可采用低压接地保护方式。在采用低压接地保护方式时,为保证设备和人身安全,应按规程规定,采取相应的安全措施。在潮湿或条件特别恶劣的场所,常常光线也不充足,如采用接地保护方式,常因不能迅速切除故障(一些电动机的负荷电流往往大于接地短路时的电流)而在设备上长时间带有较高电位,危及人身安全。因此,这些场所应采用接零保护。为防止变压器高低压绕组之间绝缘损坏,高电压窜入低压网络后引起人身事故,以安全电压(例如 12V, 24V)供电的网络,应将其中性线或一个相线接地。如接地确有困难,也可与该变压器一次侧的零线连接。在中性点直接接地的低压电力网中,为防止变压器中性点电位漂移,其零线应在电源侧接地。为防止零线可能出现的断线,故规定电缆在引人车间及大型建筑物处,零线应重复接地(距接地点不超过 50m 者除外)。在低压电力网中严禁利用大地作相线或零线。低压电力网中零线上不应装设开关和熔断器,单相开关应装设在相线上。

4)有些电气装置的部位要求采用专门敷设的接地线接地,接地线的截面除了按照机械强度和腐蚀设计外应进行热稳定校验。在一个接地线中串接几个需要接地的部分是很不可靠的,所以严禁采用这种方式。当利用金属构件或穿线钢管等设施作为接地线时,不仅应保证上述构件全长都有良好的电气通路,同时应保证其有足够的热稳定截面。不得使用蛇形管和保温管的金属网或外皮以及低压照明网络的导线铅皮作接地线。

5)本条文是参照现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 提出的要求。

3 防静电。火电厂燃料油(气)、易(可)燃油、氢气、液氨等危险化学品的卸储设备设施等,应设置防静电接地,其接地电阻不应大于  $30\Omega$ 。接地线、接地极的布置应符合现行行业标准《交流电气

装置的接地》DL/T 621 的要求。

火电厂有爆炸危险且爆炸后可能波及火电厂内主设备或严重影响发供电的建筑物,应设置防感应过电压措施,其接地电阻不应大于  $30\Omega$ 。接地线、接地极的布置应符合现行行业标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620 的要求。

#### 4 防误操作。

1)目前,国内外生产的高压开关柜均实现了“五防”功能,对屋外敞开式布置的高压配电装置也都配置了“微机五防”操作系统。因此,本条文仅强调 220kV 及以下屋内敞开式布置的配电装置中设备低式布置时应设置防止误入带电间隔的闭锁装置。

2)本规定参照《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》(试行)(国家电网生技[2005]400 号)继电保护专业重点实施要求制定。

### 6.5.3 设备、设施的防火、防爆

1 集中控制室、单元控制室、机炉控制室、主控制室、网络控制室、化学及运煤控制室、电子计算机室等是发电厂人员比较集中的地方,又是发电厂的“心脏”,其安全是极为重要的,为保证人身安全,所以特别强调以上部位一定要严格遵守防火规范的要求。从过去的火灾案例看,严密封堵电缆穿墙和楼板孔洞,是防止火灾蔓延的重要手段,对保障人身安全有重大意义。

2 容量为 300MW 及以上的燃煤电厂的屋外油浸变压器应设置水喷雾灭火系统或其他介质的灭火系统;机组容量为 300MW 以下的燃煤电厂,当油浸变压器容量为  $90000\text{kV}\cdot\text{A}$  及以上时,应设置火灾探测报警系统、水喷雾灭火系统或其他灭火系统。

220kV 及以上配电装置内单台容量为  $125000\text{kV}\cdot\text{A}$  及以上的油浸变压器应设置水喷雾灭火系统或其他灭火系统。

变压器与其他建(构)筑物之间以及变压器之间应按照有关规定设置防火间距,当间距无法满足防火要求时,应采取适当的措施。变压器或电抗器与本回路带油电气设备之间的防火间距应符合



合有关规定。

3 屋内配电装置的建筑要求涉及人员和设备安全,必须给予重视,尤其对未采用金属封闭开关设备的冲油电气设备的屋内配电装置,要根据电压等级、油量确定防火、防爆措施防止出现危及人身安全的事故。

4 电缆设施防火的目的在于隔离或限制燃烧的范围,防止火势蔓延,避免事故范围扩大造成严重后果,要在适当的位置采用合适的满足防火极限要求的材料进行防火封堵。

由于外界火源引起电缆着火延燃的占总数 70% 以上,因此,在发电厂主厂房内易受到外部着火影响的区段,应重点防护,对电缆实施防火或阻火延燃的措施。

电缆本身故障引起火灾主要有绝缘老化、受潮以及接头爆炸等原因,其中电缆中间接头由于制作不良、接触不良等原因故障率较高,要采取针对性措施,以尽量少的投资来防范火灾几率高的关键部位,以避免大多数情况的电缆火灾事故。

靠近带油设备的电缆沟盖板应密封。电缆隧道要注意设置人孔、防火门以及通风要求。

5 在爆炸危险场所中电力装置的防护,应符合下列要求:

1) 电气设备及线路在受到机械损伤后,其绝缘层在运行时,易被击穿产生对地故障,并引起爆炸及人身伤亡事故,故要求在设备安装时应尽量少受机械损伤。

2) 在选择爆炸危险场所内的电气设备时,要根据爆炸物的性质、危险程度根据现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 确定电气设备的布置区域、是否采用及采用何种类型的防爆设备、供电回路以及电缆的保护要求、电缆设施的选择及布置等,旨在最大限度地降低电气设备引起爆炸以及爆炸后对电气设备、设施的影响。在正常情况下连续或经常存在爆炸性混合物的地点,不宜设置电器和仪表,当必须装设时,应选用符合有关规定和国家标准的安火型电器及仪表。

3)在选择气体或蒸汽爆炸性混合物的爆炸危险场所内的防爆电气设备时,首先应按爆炸危险场所级别选择防爆电气设备的类型,然后根据场所中气体或蒸汽爆炸性混合物的级别和组别,选择防爆电气设备,其级别和组别均应不低于场所中气体和蒸汽爆炸性混合物的级别和组别。级别及组别的划分见现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058。

6 厂家生产的一般电动机只适用于不含易燃、易爆或有腐蚀性物质的场所。另外,用联轴器联结的电动机,联轴器间易摩擦产生火花,皮带传动产生静电也易起火花。因此,对易燃、易爆场所用的通风机和电动机应为防爆式,并应直接连接。

## 6.7 脱硫及脱硝系统

6.7.2 脱硝系统。根据调研情况及相关工程反馈信息,编制脱硝系统职业安全设计要求。

## 6.8 其他设施

### 6.8.1 起吊设施

1 本款系起吊设施选型要求。

2~7 本条文按照现行国家标准《起重机设计规范》GB/T 3811 中的要求规定。

### 6.8.2 电梯

1 本款系电梯的选型要求。

2~6 本条文按照国家标准《电梯制造与安装安全规范》GB 7588—2003 中的要求规定。

## 7 应急救援设备、设施及安全标志

### 7.1 应急救援设施及设备

**7.1.1** 根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《特种设备安全监察条例》等法律和条例的要求,火电厂应根据生产工艺特点设置应急通信、广播及报警系统、应急救援站等应急救援设施。

**7.1.2** 根据行业标准《电力行业紧急救护技术规范》DL/T 692—1999 第 3.1 条的要求,火电厂的生产现场应配备简易急救箱或存放相应的急救物品。第 3.3 条规定,各企业医院根据所承担的医疗任务配备急救设备。因此,本标准将该条列入其中。

### 7.2 安全标志

**7.2.1~7.2.3** 根据《中华人民共和国安全生产法》第二十八条,生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上,设置明显的安全警示标志。本节初步规定了火电厂安全标志的设置的基本要求。



## 8 安全教育设施及安全投资

### 8.1 安全教育及培训设施

**8.1.1** 根据《中华人民共和国安全生产法》的精神,火电厂应设置对新职工进行上岗前的安全教育及培训,对原有的职工进行继续安全教育的培训用室。培训室的使用面积应根据现行行业标准《火力发电厂辅助、附属及生活福利建筑物建筑面积标准》DL/T 5052 结合企业生产人员的定员来确定。

### 8.2 职业安全设施投资

**8.2.1** 根据《中华人民共和国安全生产法》第二十四条“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。”的要求,火电厂工程项目的安全设施投资应当纳入项目的概算中。

**8.2.2、8.2.3** 这两款明确了火电建设项目工程设计的初步可行性研究、可行性研究阶段的投资估算和初步设计阶段投资概算,所应涉及的内容。

S/N:1580177·773



DL 5053—2012  
代替 DL 5053—96

中华人民共和国电力行业标准  
火力发电厂职业安全设计规程  
DL 5053—2012  
代替 DL 5053—96

☆

中国计划出版社出版  
(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)  
(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行  
北京世知印务有限公司印刷

---

850×1168 毫米 1/32 2.375 印张 55 千字  
2012 年 3 月第 1 版 2012 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—6000 册

☆

统一书号:1580177·773

定价:20.00 元