

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50041-2020

# 锅炉房设计标准

Standard for design of boiler plant

2020-01-16 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部  
国家市场监督管理总局

联合发布

# 中华人民共和国国家标准

## 锅炉房设计标准

Standard for design of boiler plant

**GB 50041 - 2020**

主编部门：中国机械工业联合会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2020年7月1日

中国计划出版社

2020 北京

中华人民共和国国家标准  
**锅炉房设计标准**

GB 50041-2020



中国计划出版社出版发行  
网址：[www.jhpress.com](http://www.jhpress.com)

地址：北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层  
邮政编码：100038 电话：(010) 63906433 (发行部)  
北京市科星印刷有限责任公司印刷

---

850mm×1168mm 1/32 5.75 印张 145 千字

2020 年 5 月第 1 版 2020 年 5 月第 1 次印刷



统一书号：155182 · 0644  
定价：35.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话：(010) 63906404

如有印装质量问题，请寄本社出版部调换

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2020 年 第 29 号

## 住房和城乡建设部关于发布国家标准 《锅炉房设计标准》的公告

现批准《锅炉房设计标准》为国家标准,编号为 GB 50041—2020,自 2020 年 7 月 1 日起实施。其中,第 3.0.4、4.1.3、6.1.5、6.1.9、7.0.3、13.2.21、13.3.13、15.1.1、15.1.2、15.1.3、15.3.7、18.2.5、18.3.9 条为强制性条文,必须严格执行。原国家标准《锅炉房设计规范》(GB 50041—2008)同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站([www.mohurd.gov.cn](http://www.mohurd.gov.cn))公开,并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部  
2020 年 1 月 16 日

## 前　　言

本标准是根据住房和城乡建设部《关于印发 2015 年工程建设标准规范制订、修订计划的通知》(建标〔2014〕189 号)的要求,由中国联合工程有限公司会同有关设计研究单位共同修订完成的。

在修订过程中,编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,通过反复讨论、修改和完善,最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是:总则,术语,基本规定,锅炉房的布置,燃煤系统,燃油系统,燃气系统,锅炉烟风系统,锅炉给水设备和水处理,供热热水制备,监测和控制,化验和检修,锅炉房管道,保温和防腐蚀,土建、电气、供暖通风和给水排水,环境保护,消防,室外热力管道等。

本次修订的主要技术内容是:

1. 将热水锅炉的容量适用范围从 0.7MW~70MW 放宽到了 0.7MW~174MW;

2. 对确需引用的其他标准内容,根据相关标准的最新版本进行了调整,对直接引用自其他标准的条文做了大量的删减;

3.《锅炉房设计规范》GB 50041—2008(以下简称原标准)对锅炉房的布置位置已做了有关规定,目前使用标准的单位以及部分地区提出对非独立锅炉房的位置希望布置的位置能做得更灵活一些。本次修订时,结合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014,基本维持了原条文,但将原条文中的“严禁”改为了“不应”;

4. 删除了与部分效率低、能耗高的产品或技术相关的条文,如抛煤机炉、鼓泡床锅炉等;新增了冷凝锅炉、高效煤粉锅炉、气候补偿装置等相关内容;

5. 随着我国对锅炉房大气污染物排放限制的提高,除尘、脱

硫、脱硝技术也相应发展，本次修订对环境保护章节的内容进行了较大幅度的调整及扩充，以适应现有的环境保护要求；在煤的存储方面，提出了封闭煤库的概念，以适应环境保护要求；

6. 调低了设置自动控制的锅炉容量下限，并增加了锅炉的监测参数；增加了工业电视的相关条文；

7. 取消了原标准对集中仪表控制室布置位置的具体要求，删除了“朝锅炉操作面方向应采用隔声玻璃大观察窗”的要求。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，中国机械工业联合会负责日常管理，中国联合工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国联合工程有限公司（地址：杭州市滨江区滨安路 1060 号，邮编：310052，电子邮箱：zhangjp@chinacuc.com）。

本 标 准 组 织 单 位：中国机械工业勘察设计协会

本 标 准 主 编 单 位：中国联合工程有限公司

本 标 准 参 编 单 位：中国中元国际工程有限公司

华东建筑设计研究院有限公司

北京市煤气热力工程设计院有限公司

中机国际工程设计研究院有限责任公司

中船第九设计研究院工程有限公司

中国新时代国际工程公司

本标准主要起草人员：顾晓山 张建平 舒世安 李春林

刘毅 孙明烨 曾攀登 于新宇

李仙娥 徐辉 史华光 郭纪鸿

陈济良 徐良斌 孔祥伟 孙蕾

华炜 王学良

本标准主要审查人员：史敏 王宗林 孙振安 谭文胜

万里鹏 郭晓亮 王有富 徐佩玺

焦建雷

## 目 次

1 总 则 .....	( 1 )
2 术 语 .....	( 2 )
3 基本规定 .....	( 5 )
4 锅炉房的布置 .....	( 8 )
4.1 位置的选择 .....	( 8 )
4.2 建筑物、构筑物和场地的布置 .....	( 9 )
4.3 锅炉间、辅助间和生活间的布置 .....	( 9 )
4.4 工艺布置 .....	( 10 )
5 燃煤系统 .....	( 13 )
5.1 燃煤设施 .....	( 13 )
5.2 煤、灰渣和石灰石的贮运 .....	( 14 )
6 燃油系统 .....	( 17 )
6.1 燃油设施 .....	( 17 )
6.2 燃油的贮运 .....	( 19 )
7 燃气系统 .....	( 21 )
8 锅炉烟风系统 .....	( 22 )
9 锅炉给水设备和水处理 .....	( 24 )
9.1 锅炉给水设备 .....	( 24 )
9.2 水处理 .....	( 25 )
10 供热热水制备 .....	( 28 )
10.1 热水锅炉及附属设施 .....	( 28 )
10.2 热水制备设施 .....	( 30 )
11 监测和控制 .....	( 31 )
11.1 监测 .....	( 31 )

11.2	控制	( 40 )
12	化验和检修	( 43 )
12.1	化验	( 43 )
12.2	检修	( 44 )
13	锅炉房管道	( 46 )
13.1	汽水管道	( 46 )
13.2	燃油管道	( 47 )
13.3	燃气管道	( 49 )
14	保温和防腐蚀	( 52 )
14.1	保温	( 52 )
14.2	防腐蚀	( 53 )
15	土建、电气、供暖通风和给水排水	( 55 )
15.1	土建	( 55 )
15.2	电气	( 57 )
15.3	供暖通风	( 60 )
15.4	给水排水	( 62 )
16	环境保护	( 63 )
16.1	大气污染物防治	( 63 )
16.2	噪声与振动防治	( 65 )
16.3	废水治理	( 66 )
16.4	固体废弃物治理	( 66 )
16.5	绿化	( 67 )
17	消 防	( 68 )
18	室外热力管道	( 69 )
18.1	一般规定	( 69 )
18.2	管道系统	( 69 )
18.3	管道布置和敷设	( 70 )
附录 A	室外热力管道、管沟与建筑物、构筑物、道路、 铁路和其他管线之间的净距	( 72 )

本标准用词说明 .....	( 75 )
引用标准名录 .....	( 76 )
附:条文说明 .....	( 79 )

# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms .....	( 2 )
3	Basic requirement .....	( 5 )
4	Boiler plant layout .....	( 8 )
4.1	Location selection .....	( 8 )
4.2	Arrangement of buildings, structures and sites .....	( 9 )
4.3	Arrangement of boiler room, auxiliary room and service room .....	( 9 )
4.4	Process layout .....	( 10 )
5	Coal handling system .....	( 13 )
5.1	Coal handling facilities .....	( 13 )
5.2	Storage and transportation of coal, ash and limestone .....	( 14 )
6	Fuel oil system .....	( 17 )
6.1	Fuel oil facilities .....	( 17 )
6.2	Storage and transportation of fuel oil .....	( 19 )
7	Fuel gas system .....	( 21 )
8	Boiler air and flue-gas system .....	( 22 )
9	Boiler feedwater equipment and water treatment .....	( 24 )
9.1	Boiler feedwater equipment .....	( 24 )
9.2	Water treatment .....	( 25 )
10	Hot water preparation for heating .....	( 28 )
10.1	Hotwater boiler and auxiliary facilities .....	( 28 )
10.2	Hotwater preparation facilities .....	( 30 )
11	Monitoring and control .....	( 31 )

11.1	Monitoring .....	( 31 )
11.2	Control .....	( 40 )
12	Chemical analysis and maintenance .....	( 43 )
12.1	Chemical analysis .....	( 43 )
12.2	Maintenance .....	( 44 )
13	Boiler plant piping .....	( 46 )
13.1	Steam and water piping .....	( 46 )
13.2	Fuel oil piping .....	( 47 )
13.3	Fuel gas piping .....	( 49 )
14	Insulation and anticorrosion .....	( 52 )
14.1	Insulation .....	( 52 )
14.2	Anticorrosion .....	( 53 )
15	Civil, electrical, heating and ventilation, water supply and drainage .....	( 55 )
15.1	Civil .....	( 55 )
15.2	Electrical .....	( 57 )
15.3	Heating and ventilation .....	( 60 )
15.4	Water supply and drainage .....	( 62 )
16	Environmental protection .....	( 63 )
16.1	Prevention and control of atmospheric pollution .....	( 63 )
16.2	Prevention and control of noise and vibration .....	( 65 )
16.3	Wastewater treatment .....	( 66 )
16.4	Solid waste treatment .....	( 66 )
16.5	Greening .....	( 67 )
17	Fire-fighting .....	( 68 )
18	Outdoor thermal piping .....	( 69 )
18.1	General requirement .....	( 69 )
18.2	Piping system .....	( 69 )
18.3	Piping arrangement and laying .....	( 70 )

Appendix A	Net distance between outdoor thermal piping, trenches with buildings, structures, roads, railways and other pipelines .....	( 72 )
Explanations of the wording in the standard .....		( 75 )
List of quoted standards .....		( 76 )
Addition:Explanation of provisions .....		( 79 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为使锅炉房设计达到节约能源、保护环境、安全生产、技术先进、经济合理和确保质量的要求,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于下列范围内的工业、民用、区域锅炉房及其室外热力管道设计:

1 以水为介质的蒸汽锅炉锅炉房,其单台锅炉额定蒸发量为 $1\text{t}/\text{h} \sim 75\text{t}/\text{h}$ ,额定出口蒸汽压力为 $0.10\text{MPa}$ (表压) $\sim 3.82\text{MPa}$ (表压),额定出口蒸汽温度小于或等于 $450^\circ\text{C}$ ;

2 热水锅炉锅炉房,其单台锅炉额定热功率为 $0.7\text{MW} \sim 174\text{MW}$ ,额定出口水压为 $0.10\text{ MPa}$ (表压) $\sim 2.50\text{MPa}$ (表压),额定出口水温小于或等于 $180^\circ\text{C}$ ;

3 符合本条第1款、第2款参数的室外蒸汽管道、凝结水管道和闭式循环热水系统。

**1.0.3** 本标准不适用于余热锅炉、垃圾焚烧锅炉和其他特殊类型锅炉的锅炉房和城镇供热管网设计。

**1.0.4** 锅炉房设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 锅炉房 boiler plant

锅炉以及保证锅炉正常运行的辅助设备和设施的综合体。

### 2.0.2 工业锅炉房 industrial boiler plant

企业所附属的自备锅炉房。它的任务是为满足本企业用热(蒸汽、热水)需要。

### 2.0.3 民用锅炉房 living boiler plant

用于供应人们生活用热(汽)的锅炉房。

### 2.0.4 区域锅炉房 regional boiler plant

为某个区域服务的锅炉房。在这个区域内,可以有数个企业、数个民用建筑和公共建筑等建筑设施。

### 2.0.5 独立锅炉房 independent boiler plant

四周与其他建筑没有任何结构联系的锅炉房。

### 2.0.6 非独立锅炉房 dependent boiler plant

与其他建筑物毗邻或设在其他建筑物内的锅炉房。

### 2.0.7 地下锅炉房 underground boiler plant

设置在地面以下的锅炉房。

### 2.0.8 半地下锅炉房 semi-underground boiler plant

设置在地面以下的高度超过锅炉间净高 1/3,且不超过锅炉间高度的锅炉房。

### 2.0.9 地下室锅炉房 basement boiler plant

设置在其他建筑物内,锅炉间地面低于室外地面的高度超过锅炉间净高 1/2 的锅炉房。

### 2.0.10 半地下室锅炉房 semi-basement boiler plant

设置在其他建筑物内,锅炉间地面低于室外地面的高度超过

锅炉间净高 1/3,且不超过 1/2 的锅炉房。

**2.0.11 室外热力管道 outdoor thermal piping**

企业所属锅炉房在企业范围内的室外热力管道,以及区域锅炉房其界线范围内的室外热力管道。

**2.0.12 管道 piping**

由管道组件、管道支吊架等组成,用以输送、分配、混合、分离、排放、计量或控制流体流动。

**2.0.13 管道系统 piping system**

按流体与设计条件划分的多根管道连接成的一组管道。

**2.0.14 常年不间断供汽(热) year-round steam(heat) supply**

锅炉房向热用户的供汽(热)全年不能中断,当中断供汽(热)时将导致其人员的生命危险或重大的经济损失。

**2.0.15 锅炉间 boiler room**

安装锅炉本体的场所。

**2.0.16 辅助间 auxiliary room**

除锅炉间以外的所有安装辅机、辅助设备及生产操作的场所,如水处理间、风机间、水泵间、机修间、化验室、仪表控制室等。

**2.0.17 生活间 service room**

供职工生活或办公的场所,如值班更衣室、休息室、办公室、自用浴室、厕所等。

**2.0.18 值班更衣室 duty room**

供工人上下班更衣、存衣的场所。

**2.0.19 休息室 rest room**

在二、三班制的锅炉房供工人倒班休息的场所。

**2.0.20 常用给水泵 operation feed water pump**

锅炉在运行中正常使用的给水泵。

**2.0.21 工作备用给水泵 standby feed water pump**

当常用给水泵发生故障时向锅炉给水的泵。

**2.0.22 事故备用给水泵 emergency feed water pump**

停电时电动给水泵停止运行,为防止锅炉发生缺水事故的给水泵,一般为汽动给水泵。

**2.0.23 净距 net distance**

两个物体最突出相邻部位外缘之间的距离。

**2.0.24 相对密度 relative density**

气体密度与空气密度的比值。

**2.0.25 封闭煤库 close area of coal**

用于贮存燃煤,能防止煤尘逃逸的封闭式仓库,仓库应设有将可燃气体及时排出室外的装置或设施。

### 3 基本规定

**3.0.1** 锅炉房设计应根据批准的城市(地区)或企业总体规划和供热规划进行,做到远近结合,以近期为主,并宜留有扩建余地;对扩建和改建锅炉房的设计,应取得原有工艺设备和管道的原始资料,并应合理利用原有建筑物、构筑物、设备和管道,同时应与原有生产系统、设备和管道的布置、建筑物和构筑物型式相协调。

**3.0.2** 锅炉房设计应取得热负荷、燃料和水质资料,并应取得当地的气象、地质、水文、电力和供水等有关基础资料。

**3.0.3** 锅炉房燃料的选用应做到合理利用能源和节约能源,并与安全生产、经济效益和环境保护相协调,选用的燃料应有其产地、元素成分分析等资料和相应的燃料供应协议,并应符合下列规定:

1 设在其他建筑物内的锅炉房使用的燃料,应选用燃气或燃油,但不宜选用重油或渣油;

2 燃气锅炉房的备用燃料应根据供热系统的安全性、重要性、燃气供应的保证程度和备用燃料的可能性等因素确定。

**3.0.4** 地下、半地下、地下室和半地下室锅炉房,严禁选用液化石油气或相对密度大于或等于 0.75 的气体燃料。

**3.0.5** 锅炉房设计应采取减轻废气、废水、固体废渣和噪声对环境影响的有效措施,排出的有害物和噪声应符合国家排放标准要求。

**3.0.6** 区域所需热负荷应根据所在城市(地区)的供热规划确定,当符合下列条件之一时,应设置区域锅炉房:

1 居住区和公共建筑设施的采暖和生活热负荷不属于热电站供应范围的;

2 用户的生产、采暖通风和生活热负荷较小,负荷不稳定,年

使用时数较低,或由于场地、资金等原因,不具备热电联产条件的;

3 根据城市供热规划和用户先期用热的要求,需要过渡性供热,以后可作为热电站的调峰或备用热源的。

**3. 0. 7** 锅炉房的容量应根据设计热负荷确定。设计热负荷宜在绘制出热负荷曲线或热平衡系统图,并计人各项热损失、锅炉房自用热量和可供利用的余热量后进行计算确定。

**3. 0. 8** 锅炉房内设有蒸汽蓄热器时,其设计容量应按平衡后的热负荷进行计算确定。

**3. 0. 9** 锅炉供热介质的选择应符合下列规定:

1 供采暖、通风、空气调节和生活用热的锅炉房宜采用热水作为锅炉供热介质;

2 以生产用汽为主的锅炉房应采用蒸汽作为锅炉供热介质;

3 同时供生产及采暖、通风、空调和生活用热的锅炉房,经技术经济比较后,可选用蒸汽、热水或蒸汽和热水作为锅炉供热介质。

**3. 0. 10** 锅炉供热介质参数的选择应符合下列规定:

1 供生产用蒸汽压力和温度的选择应满足生产工艺的要求;

2 热水热力网设计供水温度、回水温度应根据工程具体条件,并应综合锅炉房、管网、热力站、热用户二次供热系统等因素,进行技术经济比较后确定。

**3. 0. 11** 锅炉的选择除应符合本标准第 3. 0. 9 条和第 3. 0. 10 条的规定外,尚应符合下列规定:

1 应能有效地燃烧所采用的燃料,有较高热效率和能适应热负荷变化;

2 应有利于保护环境;

3 应能降低基建投资和减少运行管理费用;

4 应选用机械化、自动化程度较高的锅炉;

5 其结构应与该地区抗震设防烈度相适应;

6 对燃油、燃气锅炉,除应符合本条上述规定外,尚应符合全

自动运行要求和具有可靠的燃烧安全保护装置。

**3.0.12** 锅炉台数和容量应根据设计热负荷经技术经济比较后确定，并应符合下列规定：

1 锅炉台数和容量应按所有运行锅炉在额定蒸发量或热功率时能满足锅炉房最大设计热负荷的要求；

2 应保证锅炉房在较高或较低热负荷运行工况下能安全运行，并应使锅炉台数、额定蒸发量或热功率、锅炉效率和其他运行性能均能有效地适应热负荷变化，且应考虑全年热负荷低峰期锅炉机组的运行工况；

3 锅炉房的锅炉总台数：新建锅炉房，不宜超过 5 台；扩建和改建锅炉房，不宜超过 7 台；非独立锅炉房，不宜超过 4 台；

4 锅炉房的 1 台额定蒸发量或热功率最大的锅炉检修时，其余锅炉应能满足下列要求：

1) 连续生产用热所需的最低热负荷；

2) 采暖通风、空调和生活用热所需的最低热负荷。

**3.0.13** 在抗震设防烈度为 6 度及以上地区建设锅炉房时，其建筑物、构筑物和管道设计均应采取符合该地抗震设防标准的措施。

## 4 锅炉房的布置

### 4.1 位置的选择

#### 4.1.1 锅炉房位置的选择应根据下列因素确定：

- 1 应靠近热负荷比较集中的地区，并应使引出热力管道和室外管网的布置在技术、经济上合理，其所在位置应与所服务的主体项目相协调；
- 2 应便于燃料贮运和灰渣的排送，并宜使人流和燃料、灰渣运输的物流分开；
- 3 扩建端宜留有扩建余地；
- 4 应有利于自然通风和采光；
- 5 应位于地质条件较好的地区；
- 6 应有利于减少烟尘、有害气体、噪声和灰渣对居民区和主要环境保护区的影响，全年运行的锅炉房应设置于总体最小频率风向的上风侧，季节性运行的锅炉房应设置于该季节最大频率风向的下风侧，并应符合环境影响评价报告提出的各项要求；
- 7 燃煤锅炉房和煤制气设施宜布置在同一区域范围；
- 8 应有利于凝结水的回收；
- 9 区域锅炉房尚应符合城市总体规划、区域供热规划的要求；
- 10 危险化学品生产企业锅炉房的位置，除应满足本条上述要求外，还应符合有关技术要求。

#### 4.1.2 锅炉房宜为独立的建筑物。

- #### 4.1.3 当锅炉房和其他建筑物相连或设置在其内部时，不应设置在人员密集场所和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁，并应设置在首层或地下室一层靠建筑物外墙部位。

**4.1.4** 住宅建筑物内,不宜设置锅炉房。

## **4.2 建筑物、构筑物和场地的布置**

**4.2.1** 独立锅炉房区域内的各建筑物、构筑物的平面布置和空间组合,应紧凑合理,功能分区明确,建筑简洁协调,满足工艺流程顺畅、安全运行、方便运输、有利安装和检修的要求。

**4.2.2** 新建区域锅炉房的厂前区规划应与所在区域规划相协调。锅炉房的主体建筑和附属建筑宜采用整体布置。锅炉房区域内的建筑物主立面宜面向主要道路,且整体布局应合理、美观。

**4.2.3** 工业锅炉房的建筑形式和布局应与所在企业的建筑风格相协调,民用锅炉房、区域锅炉房的建筑形式和布局应与所在城市(区域)的建筑风格相协调。

**4.2.4** 锅炉房区域内的各建筑物、构筑物与场地的布置应充分利用地形,使挖方和填方量最小,排水顺畅,并应防止水流入地下室和管沟。

**4.2.5** 锅炉间、煤场、灰渣场、贮油罐之间以及和其他建筑物、构筑物之间的间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定,并应满足安装、运行和检修的要求;燃气调压站、箱(柜)和其他建筑物、构筑物之间的间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定,并应满足安装、运行和检修的要求。

**4.2.6** 运煤系统的布置应利用地形,使提升高度小、运输距离短。煤场、灰渣场宜位于主要建筑物的全年最小频率风向的上风侧。

**4.2.7** 锅炉房建筑物室内底层标高和构筑物基础顶面标高,应高出室外地坪或周围地坪 0.15m 及以上,锅炉间和同层的辅助间地面标高应一致。

## **4.3 锅炉间、辅助间和生活间的布置**

**4.3.1** 单台蒸汽锅炉额定蒸发量为  $1\text{t}/\text{h} \sim 25\text{t}/\text{h}$  或单台热水锅

炉额定热功率为 0.7MW~17.5MW 的锅炉房,其辅助间和生活间宜贴邻锅炉间固定端一侧布置;单台蒸汽锅炉额定蒸发量为 35t/h~75t/h 或单台热水锅炉额定热功率为 29MW~174MW 的锅炉房,其辅助间和生活间根据具体情况,可贴邻锅炉间布置,或单独布置。

**4.3.2** 锅炉房集中仪表控制室宜布置在便于司炉人员观察和操作的位置;当布置在热力除氧器和给水箱下面及水泵间上面时,应采取有效的防水和防振措施。

**4.3.3** 独立布置的水处理系统、热交换系统、运煤系统和油泵房宜分别设置各系统的就地机柜室。

**4.3.4** 锅炉房宜设置修理间、仪表校验间、化验室等生产辅助间,并宜设置值班室、更衣室、浴室、厕所等生活间;二、三班制的锅炉房可设置休息室或与值班、更衣室合并设置。锅炉房按车间、工段设置时,可设置办公室。

**4.3.5** 化验室应布置在采光较好、噪声和振动影响较小处,并应使取样方便。

**4.3.6** 锅炉房运煤系统的布置,宜使煤自固定端运入锅炉炉前。

**4.3.7** 锅炉间出入口的设置应符合下列规定:

1 出入口不应少于 2 个,但对独立锅炉房的锅炉间,当炉前走道总长度小于 12m,且总建筑面积小于 200m<sup>2</sup> 时,其出入口可设 1 个;

2 锅炉间人员出入口应有 1 个直通室外;

3 锅炉间为多层布置时,其各层的人员出入口不应少于 2 个;楼层上的人员出入口,应有直接通向地面的安全楼梯。

**4.3.8** 锅炉间通向室外的门应向室外开启,锅炉房内的辅助间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启。

#### 4.4 工艺布置

**4.4.1** 锅炉房工艺布置应确保设备安装、操作运行、维护检修的

安全和方便，并应使各种管线流程短、结构简单，使锅炉房面积和空间使用合理、紧凑。

**4.4.2** 建筑气候年日平均气温大于或等于 25℃ 的日数在 80d 以上、雨水相对较少的地区，锅炉可采用露天或半露天布置；当锅炉采用露天或半露天布置时，除应符合本标准第 4.4.1 条的规定外，尚应符合下列规定：

- 1** 应选择适合露天布置的锅炉本体及其附属设备；
- 2** 管道、阀门、仪表及附件等应有防雨、防风、防冻、防腐和减少热损失的措施；
- 3** 应将锅炉水位、锅炉压力等测量控制仪表集中设置在控制室内。

**4.4.3** 风机、水泵、水箱、除氧装置、加热装置、除尘装置、蓄热器、水处理装置等辅助设备和测量仪表露天布置时，应有防雨、防风、防冻、防腐和防噪声等措施。

**4.4.4** 锅炉之间的操作平台宜连通；锅炉房内所有高位布置的辅助设施及监测、控制装置、管道阀门等需操作和维修的场所，应设置方便操作的安全平台和扶梯；阀门可设置传动装置引至楼（地）面进行操作。

**4.4.5** 锅炉操作地点和通道的净空高度不应小于 2m，并应符合起吊设备操作高度的要求；在锅筒、省煤器及其他发热部位的上方，当不需操作和通行时，其净空高度可为 0.70m。

**4.4.6** 锅炉与建筑物的净距不应小于表 4.4.6 的规定，并应符合下列规定：

**1** 当需在炉前更换锅管时，炉前净距应能满足操作要求；大于 6t/h 的蒸汽锅炉或大于 4.2MW 的热水锅炉，当炉前设置仪表控制室时，锅炉前端到仪表控制室的净距可减为 3m；

**2** 当锅炉需吹灰、拨火、除渣、安装或检修螺旋除渣机时，通道净距应能满足操作的要求；装有快装锅炉的锅炉房，应有更新整装锅炉时能顺利通过的通道；锅炉后部通道的距离应根据后烟箱

能否旋转开启确定。

表 4.4.6 锅炉与建筑物的净距

单台锅炉容量		炉前 (m)			锅炉两侧 和后部 通道(m)
蒸汽锅炉 (t/h)	热水锅炉 (MW)	链条 锅炉	煤粉炉、循环流 化床锅炉	燃气(油) 锅炉	
1~4	0.7~2.8	3.00	2.50	2.50	0.80
6~20	4.2~14.0	4.00	3.00	3.00	1.50
≥35	≥29.0	5.00	4.00	4.00	1.80

## 5 燃煤系统

### 5.1 燃煤设施

**5.1.1** 锅炉的燃烧设备应与所采用的煤种相适应，并应符合下列规定：

- 1 应方便调节，适应热负荷变化；
- 2 应燃烧效率高，节约能源；
- 3 应有利于环境保护。

**5.1.2** 当采用结焦性强的煤种及碎焦时，其燃烧设备不应采用链条炉排。

**5.1.3** 当原煤粒度不能符合锅炉燃烧或磨煤机的要求时，应设置煤块破碎装置，在破碎装置之前应设置煤的磁选和筛选设备。

**5.1.4** 破碎、筛分设备的选型应根据原煤的含水量、硬度、黏结性和破碎前后的粒度等要求确定，并应有防噪声和防粉尘的措施。

**5.1.5** 煤粉锅炉的燃烧设备应与煤种、煤质及煤的物理化学性能相匹配；煤粉锅炉配套制粉系统与煤粉输送、储存、给料等系统确定以及设备选型和安全措施，应符合现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049 的有关规定。

**5.1.6** 原煤仓、落煤管的设计应根据煤的水分和颗粒组成等条件确定，并应使煤仓落煤流畅；在寒冷地区应采取防冻措施，并应符合下列规定：

- 1 锅炉原煤仓形式应结合锅炉房布置情况确定；
- 2 非圆筒仓结构的原煤仓的内壁应光滑耐磨，其相邻两壁交线与水平面夹角不应小于  $55^\circ$ ，壁面与水平面的交角不应小于  $60^\circ$ ；对褐煤及黏性大或易燃的烟煤，相邻两壁交线与水平面夹角不应小于  $65^\circ$ ，壁面与水平面的交角不应小于  $70^\circ$ ；相邻壁交线内

侧应做成圆弧形,圆弧的半径宜为200mm;循环流化床锅炉的原煤仓出口段壁面与水平面的夹角不应小于70°;

3 原煤仓应采用大的出口截面;对煤粉炉,在原煤仓出口下部宜设置圆形双曲线或圆锥形金属小煤斗;对易堵的煤,在原煤仓的出口段宜采用不锈钢复合钢板、内衬不锈钢板或其他光滑阻燃型耐磨材料;金属煤斗外壁宜设振动装置或其他防堵装置;

4 在严寒地区,对钢结构的原煤仓以及靠近锅炉房外墙或外露的钢筋混凝土原煤仓,其仓壁应设有防冻保温装置;

5 原煤仓应设置煤位测量装置;

6 落煤管宜垂直布置,并应为圆形;倾斜布置时,其与水平面的倾角不宜小于60°;当条件受限制时,根据煤的水分、颗粒组成、黏结性等因素,应采取消堵措施,其落煤管的倾斜角亦不应小于55°;可设置监视煤流装置和单台锅炉燃煤计量装置。

## 5.2 煤、灰渣和石灰石的贮运

### 5.2.1 锅炉房煤场卸煤及转堆设备的设置应符合下列规定:

1 火车运煤时,应采用机械化方式卸煤;一次进煤的车皮数量宜为5节~8节,卸车时间不宜超过3h;

2 船舶运煤时,应采用机械化方式卸煤;卸煤机械总额定出力不宜小于锅炉房最大日耗煤量的300%;卸煤机械台数不应少于2台;

3 汽车运煤时,宜利用社会运力;

4 煤场堆煤设备的出力应与卸煤装置的输出出力相匹配,取煤设备的出力应与锅炉房运煤系统的出力相协调;

5 煤场设备的出力和台数应符合现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049的有关规定。

### 5.2.2 煤场(库)设计时,最大计算耗煤量宜符合下列规定:

1 火车和船舶运煤,不宜小于10d的锅炉房最大计算耗煤量;

**2** 汽车运煤,不宜小于 5d 的锅炉房最大计算耗煤量。

**5.2.3** 煤场(库)型式设计应符合下列规定:

**1** 应符合国家和项目所在地的环境保护要求;采用封闭煤库时,应有防止可燃气体和可燃粉尘积聚的措施;

**2** 有自燃性的煤堆应有压实、洒水或其他防止自燃的措施;

**3** 煤场(库)的地面应根据装卸方式进行处理,并应防止污水渗入地下;地面应设有排水坡度和排水措施;受煤沟应有防水和排水措施;煤场(库)产生的污水应收集,处理合格后回用或处理达标后排放。

**5.2.4** 锅炉房厂区应设置入厂煤的计量装置。

**5.2.5** 运煤系统小时运煤量的计算应根据锅炉房昼夜最大计算耗煤量、扩建时增加的煤量、运煤系统昼夜的作业时间和 1.1~1.2 的不平衡系数等因素确定。

**5.2.6** 从煤场到锅炉间及锅炉间内部的运煤系统和设备应符合下列规定:

**1** 运煤系统和设备应根据运输量、设备性能、工作班制、设备维护检修时间等因素合理确定;

**2** 运煤系统应设置计量装置;

**3** 运煤系统应采用封闭式,并应有可靠的防尘除尘措施;

**4** 运煤系统的地下构筑物应防水,并应有排除积水和废水收集后集中处理的措施;

**5** 运煤系统应有防冻措施、检修空间和起吊装置;

**6** 动设备附近应设置安全护栏。

**5.2.7** 锅炉炉前煤仓的贮量应根据锅炉在额定工况下昼夜耗煤量、运煤系统输送能力、工作班制等因素合理确定,进入炉前煤仓的煤应计量。

**5.2.8** 除灰渣系统的选型应根据锅炉除渣机和除尘器型式、灰渣量及其特性、输送距离、工程所在地区的地势、气象条件、运输条件以及环境保护、综合利用等因素合理确定。

**5.2.9** 灰渣储存设施的贮量应结合当地运输条件、贮存方式、锅炉房占地面积、灰渣综合利用等因素确定；灰渣场(库)的贮量不宜小于3d锅炉房最大计算排灰渣量；灰渣储存设施应设置成封闭形式，并应有污水收集和处理措施。

**5.2.10** 除灰渣系统小时灰渣排放量的计算，应根据锅炉最大小时灰渣量、扩建时增加的灰渣量、除灰渣系统昼夜的有效作业时间和1.1~1.2的不平衡系数等因素确定；在寒冷地区的湿法除灰渣系统，应有防冻措施。

**5.2.11** 循环流化床锅炉炉内脱硫的石灰石粉应采用符合锅炉性能和粒度分布的成品。

**5.2.12** 烟气脱硫系统中脱硫剂的运输、储存、输送应符合现行行业标准《工业锅炉及炉窑湿法烟气脱硫工程技术规范》HJ 462的有关规定；当采用石灰石-石膏法时，应符合现行行业标准《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》DL/T 5196的有关规定；当采用氨法脱硫时，应符合现行行业标准《氨法烟气脱硫工程通用技术规范》HJ 2001的有关规定。

**5.2.13** 烟气采用还原法脱硝时，脱硝还原剂的运输、储存、输送应符合现行行业标准《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480的有关规定。

## 6 燃油系统

### 6.1 燃油设施

**6.1.1** 燃油锅炉所配置的燃烧器应与燃油的性质和燃烧室的型式相适应，并应符合下列规定：

- 1 油的雾化性能好；
- 2 能较好地适应负荷变化；
- 3 火焰形状与炉膛结构相适应；
- 4 对大气污染少；
- 5 噪声较低。

**6.1.2** 燃用重油的锅炉房，当冷炉启动点火缺少蒸汽加热重油时，应采用重油电加热器或设置轻油、燃气的辅助燃料系统。

**6.1.3** 燃油锅炉房采用电热式油加热器时，应限于启动点火或临时加热，不宜作为经常加热燃油的设备。

**6.1.4** 集中设置的供油泵应符合下列规定：

1 供油泵的台数不应少于 2 台；当其中任何 1 台停止运行时，其余的总容量不应少于锅炉房最大计算耗油量和回油量之和；

- 2 供油泵的扬程不应小于下列各项的代数和：
  - 1)供油系统的压力降；
  - 2)供油系统的油位差；
  - 3)燃烧器前所需的油压；
  - 4)本款上述 3 项和的 10%~20%富余量。

**6.1.5** 不带安全阀的容积式供油泵，在其出口的阀门前靠近油泵处的管段上，必须装设安全阀。

**6.1.6** 集中设置的重油加热器应符合下列规定：

- 1 加热面应根据锅炉房要求加热的油量和油温计算确定，并

应有 10% 的富余量；

- 2 加热面组宜能进行调节；
- 3 应装设旁通管；
- 4 常年不间断供热的锅炉房，应设置备用油加热器。

**6.1.7** 燃油锅炉房室内油箱的总容量，重油不应超过  $5\text{m}^3$ ，轻柴油不应超过  $1\text{m}^3$ ；室内油箱及其附属设施应安装在单独的房间内；当锅炉房总蒸发量大于或等于  $30\text{t/h}$ ，或总热功率大于或等于  $21\text{MW}$  时，室内油箱应采用连续进油的自动控制装置；当锅炉房发生火灾事故时，室内油箱应自动停止进油。

**6.1.8** 设置在锅炉房外的中间油箱，其总容量不宜超过锅炉房 1d 的计算耗油量。

**6.1.9** 室内油箱应采用闭式油箱；油箱上应装设直通室外的通气管，通气管上应设置阻火器和防雨设施；油箱上不应采用玻璃管式油位表。

**6.1.10** 油箱的布置高度宜使供油泵有足够的灌注头。

**6.1.11** 室内油箱应装设将油排放到室外贮油罐或事故贮油罐的紧急排放管；排放管上应并列装设手动和自动紧急排油阀；排放管上的阀门应装设在安全和便于操作的地点；对地下（室）锅炉房，室内油箱直接排油有困难时，应设事故排油泵；对非独立锅炉房，自动紧急排油阀应有就地启动、集中控制室遥控启动或消防防灾中心遥控启动的功能。

**6.1.12** 室外事故贮油罐的容积应大于或等于室内油箱的容积，且宜埋地安装。

**6.1.13** 室内重油箱的油加热后的温度不应大于  $90^\circ\text{C}$ 。

**6.1.14** 燃用重油的锅炉尾部受热面和烟道宜设置蒸汽吹灰和蒸汽灭火装置。

**6.1.15** 煤粉锅炉和循环流化床锅炉的点火及助燃采用轻油时，油罐宜采用直接埋地布置的卧式油罐；油罐的数量及容量宜符合下列规定：

**1** 当单台锅炉容量小于或等于  $35\text{t}/\text{h}$  时,宜设置 1 个  $20\text{m}^3$  油罐;

**2** 当单台锅炉容量大于  $35\text{t}/\text{h}$  时,宜设置 2 个大于或等于  $20\text{m}^3$  油罐。

**6.1.16** 煤粉锅炉和循环流化床锅炉点火及助燃油系统供油泵的出力和台数宜符合下列规定:

**1** 供油泵的出力宜按容量最大 1 台锅炉在额定蒸发量时所需燃油量的  $20\% \sim 30\%$  确定;

**2** 供油泵的台数宜为 2 台,其中 1 台备用。

## 6.2 燃油的贮运

**6.2.1** 锅炉房贮油罐的总容量宜符合下列规定:

**1** 火车或船舶运输,为  $20\text{d} \sim 30\text{d}$  的锅炉房最大计算耗油量;

**2** 汽车油槽车运输,为  $3\text{d} \sim 7\text{d}$  的锅炉房最大计算耗油量;

**3** 油管输送,为  $3\text{d} \sim 5\text{d}$  的锅炉房最大计算耗油量。

**6.2.2** 当企业设有总油库时,锅炉房燃用的油品应由总油库统一贮存。

**6.2.3** 燃油油库内供应重油的贮油罐不应少于 2 个,供应轻油的贮油罐不宜少于 2 个。

**6.2.4** 重油贮油罐内油被加热后的温度应低于当地大气压力下水沸点  $5^\circ\text{C}$ ,且应低于罐内油闪点  $10^\circ\text{C}$ ,并应按两者中的较低值确定。

**6.2.5** 地上、半地下贮油罐或贮油罐组区应设置防火堤,防火堤的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;轻油贮油罐与重油贮油罐不应布置在同一个防火堤内。

**6.2.6** 设置油罐、日用油箱、油桶的场所宜设有防止油品流失的设施。

**6.2.7** 从锅炉房贮油罐输油到室内油箱的输油泵不应少于 2 台,其中 1 台应为备用;输油泵的容量不应小于锅炉房小时最大计算

耗油量的 110%。

**6.2.8** 在输油泵进口母管上应设置油过滤器 2 台,其中 1 台为备用;油过滤器的滤网网孔宜为 8 目/cm~12 目/cm,滤网流通截面积宜为其进口管截面积的 8 倍~10 倍。

**6.2.9** 油泵房至贮油罐之间的管道及接入锅炉房的室外油管道宜采用地上敷设;当采用地沟敷设时,地沟与建筑物外墙连接处应填砂或用耐火材料隔断。

## 7 燃 气 系 统

**7.0.1** 燃烧器的选择应适应气体燃料特性，并应符合下列规定：

- 1** 能适应燃气成分在一定范围内的改变；
- 2** 能较好地适应负荷变化；
- 3** 具有微正压燃烧特性；
- 4** 火焰形状与炉膛结构相适应；
- 5** 噪声较低；
- 6** 有利于降低氮氧化物排放。

**7.0.2** 设有备用燃料的锅炉房，其锅炉燃烧器的选用应能适应燃用相应的备用燃料。

**7.0.3** 燃用液化石油气的锅炉间和有液化石油气管道穿越的室内地面处，严禁设有能通向室外的管沟（井）或地道等设施。

**7.0.4** 锅炉房点火用的液化石油气罐应存放在用非燃烧体隔开的专用房间内；液化石油气钢瓶应采用自然气化方式，钢瓶的总容积应小于  $1m^3$ 。

**7.0.5** 当锅炉房使用城镇燃气作为气源时，燃气质量应符合现行国家标准《城镇燃气技术规范》GB 50494 的有关规定；当锅炉房采用其他类型燃气作为气源时，燃气的质量、压力、流量应满足相关要求及用气设备的要求。

**7.0.6** 锅炉房燃气调压站、调压装置和计量装置设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。

## 8 锅炉烟风系统

**8.0.1** 锅炉鼓风机、引风机应单炉配置。

**8.0.2** 锅炉风机配置和选择,应符合下列规定:

1 应选用高效、节能和低噪声风机;

2 风机风量和风压计算应根据锅炉额定蒸发量或额定热功率、燃料品种、燃烧方式和通风系统的阻力计算确定,并应按当地气压及空气、烟气的温度和密度对风机特性修正;

3 炉排炉的风机宜按1台炉配置1台鼓风机和1台引风机,其风量富余量不宜小于计算风量的10%,风压富余量不宜小于计算风压的20%;煤粉锅炉、循环流化床锅炉配置的风机风量和风压富余量应符合现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049的有关规定;

4 鼓风机和引风机的电机宜具有调速功能;

5 风机在正常运行条件下,应处于较高的效率范围。

**8.0.3** 锅炉风道、烟道系统设计,应符合下列规定:

1 应使风道、烟道气密性好、附件少和阻力小;

2 单台锅炉配置两侧风道或2条烟道时,宜对称布置,且使每侧风道或每条烟道的阻力均衡;

3 当多台锅炉合用1条总烟道时,应保证每台锅炉排烟时互不影响,并应使每台锅炉的通风力均衡;每台锅炉支烟道出口应安装密封可靠的烟道门;

4 对烟道和热风道的热膨胀,应采取补偿措施;

5 应在适当位置设置热工和环保等测点。

**8.0.4** 燃油、燃气和煤粉锅炉烟道和烟囱设计除应符合本标准第8.0.3条的规定外,尚应符合下列规定:

**1** 在烟气容易集聚的地方,以及当多台锅炉共用 1 座烟囱或 1 条总烟道时,每台锅炉烟道出口处应装设防爆装置,其位置应有利于泄压;当爆炸气体有可能危及操作人员的安全时,防爆装置上应装设泄压导向管;

**2** 燃油、燃气锅炉烟囱和烟道应采用钢制或钢筋混凝土构筑,燃气锅炉的烟道和烟囱最低点应设置冷凝水排水设施;

**3** 燃油、燃气锅炉不得与使用固体燃料的设备共用烟道和烟囱;

**4** 水平烟道长度应根据现场情况和烟囱抽力确定,并应使燃油、燃气锅炉能维持微正压燃烧的要求;

**5** 水平烟道应有不小于 1% 坡向锅炉或排水点的坡度;

**6** 排烟温度低于烟气露点时,烟道及烟囱内壁应采取相应的防腐措施。

**8.0.5** 锅炉房烟囱的高度应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的有关规定;锅炉房在机场附近时,烟囱高度尚应符合航空净空要求。

## 9 锅炉给水设备和水处理

### 9.1 锅炉给水设备

**9.1.1** 给水泵台数的选择应能适应锅炉房全年热负荷变化的要求，并应设置备用。

**9.1.2** 当流量最大的 1 台给水泵停止运行时，其余给水泵的总流量应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的 110%；当锅炉房设有减温装置或蓄热器时，给水泵的总流量尚应计人其用水量。

**9.1.3** 当给水泵的特性允许并联运行时，可采用同一给水母管；当给水泵的特性不能并联运行时，应采用不同的给水母管。

**9.1.4** 采用非一级电力负荷的锅炉房，在停电后可能会造成锅炉事故时，应采用汽动给水泵为事故备用泵；事故备用泵的流量应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的 20%～40%。

**9.1.5** 给水泵的扬程不应小于下列各项的代数和：

- 1 锅炉锅筒在实际的使用压力下安全阀的开启压力；
- 2 省煤器和给水系统的压力损失；
- 3 给水系统的水位差；
- 4 本条上述 3 项和的 10%富余量。

**9.1.6** 锅炉房宜设置 1 个给水箱或 1 个匹配有除氧器的除氧水箱。常年不间断供热的锅炉房应设置 2 个给水箱或 2 个匹配有除氧器的除氧水箱。给水箱或除氧水箱的总有效容量宜为所有运行锅炉在额定蒸发量工况条件下所需 20min～60min 的给水量。

**9.1.7** 锅炉给水箱或除氧水箱的布置高度应使锅炉给水泵有足够的灌注头，并不应小于下列各项的代数和：

- 1 给水泵进水口处水的汽化压力和给水箱的工作压力之差；

- 2 给水泵的汽蚀余量；
- 3 给水泵进水管的压力损失；
- 4 附加  $3\text{kPa} \sim 5\text{kPa}$  的富余量。

**9.1.8** 采用特殊锅炉给水泵或加装增压泵时，热力除氧水箱宜低位布置，其高度应按设备要求确定。

**9.1.9** 当单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于  $35\text{t/h}$ 、额定出口蒸汽压力大于或等于  $2.50\text{MPa}$ （表压）、热负荷较为连续而稳定，且给水泵的排气可以利用时，宜采用工业汽轮机驱动的给水泵作为工作用给水泵，电动给水泵作为工作备用泵。

## 9.2 水 处 理

**9.2.1** 水处理设计应符合锅炉安全和经济运行的要求，并应符合下列规定：

1 水处理方法的选择应根据原水水质、对锅炉给水和锅水的质量要求、补给水量、锅炉排污率和水处理设备的设计出力等因素确定；

2 经处理后的锅炉给水不应使锅炉的蒸汽对生产和生活造成有害的影响。

**9.2.2** 额定出口压力小于或等于  $2.50\text{MPa}$ （表压）的蒸汽锅炉和热水锅炉的水质应符合现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576的有关规定；额定出口压力大于  $2.50\text{MPa}$ （表压）的蒸汽锅炉水汽质量，除应符合锅炉产品和用户对汽水质量要求外，尚应符合现行国家标准《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T 12145的有关规定。

**9.2.3** 当原水水压不能满足水处理工艺要求时，应设置原水加压设施。

**9.2.4** 蒸汽锅炉、汽水两用锅炉的给水和热水锅炉的补给水应采用锅外水处理，符合下列情况之一的锅炉可采用锅内加药处理：

- 1 单台额定蒸发量小于或等于  $4\text{t/h}$ ，且额定蒸汽压力小于

或等于 1.25MPa(表压)的,对汽、水质无特殊要求的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉;

2 单台额定热功率小于或等于 4.2MW 的非管架式热水锅炉。

**9.2.5** 采用锅内加药水处理时,除应符合本标准第 9.2.2 条的有关规定外,尚应符合下列规定:

1 应设置自动加药设施;

2 应设有锅炉排泥渣和清洗的设施。

**9.2.6** 以软化水为补给水或单纯采用锅内加药处理的蒸汽锅炉的正常排污率不应超过 10%,以除盐水为补给水的锅炉的正常排污率不应超过 2%。

**9.2.7** 蒸汽锅炉连续排污水的热量应合理利用,且宜根据锅炉房总连续排污量设置连续排污膨胀器和排污水换热器。

**9.2.8** 锅炉用水预处理及软化除盐设计应符合现行国家标准《工业用水软化除盐设计规范》GB/T 50109 的有关规定。

**9.2.9** 软化或除盐水处理设备的出力应按下列各项损失和消耗量计算:

- 1 蒸汽用户的凝结水损失;
- 2 锅炉房自用蒸汽的凝结水损失;
- 3 锅炉排污水损失;
- 4 室外蒸汽管道和凝结水管道的漏损;
- 5 采暖热水系统的补给水;
- 6 水处理系统的自用软化或除盐水;
- 7 其他用途的软化或除盐水。

**9.2.10** 凝结水箱、软化或除盐水箱和中间水箱的设置和有效容量,应符合下列规定:

1 凝结水箱宜设 1 个;当锅炉房常年不间断供热时,宜设 2 个或 1 个中间带隔板分为 2 格的凝结水箱;水箱的总有效容量宜按 20min~40min 的凝结水回收量确定;

2 软化或除盐水箱的总有效容量应根据水处理设备的设计

出力和运行方式确定；当设有再生备用设备时，软化或除盐水箱的总有效容量应按30min~60min的软化或除盐水消耗量确定；

3 中间水箱总有效容量宜按水处理设备设计出力15min~30min的水量确定，中间水箱的内壁应采取防腐蚀措施。

**9.2.11** 凝结水泵、软化或除盐水泵以及中间水泵的选择，应符合下列规定：

1 应有1台备用，当其中1台停止运行时，其余的总流量应满足系统水量要求；

2 凝结水泵、软化或除盐水泵可合用1台备用泵；

3 中间水泵应选用耐腐蚀泵。

**9.2.12** 锅炉的锅筒与锅炉管束为胀接时，化学水处理系统应能维持蒸汽锅炉锅水的相对碱度小于20%；当不能达到这一要求时，应设置向锅水中加入缓蚀剂的设施。

**9.2.13** 蒸汽锅炉给水的除氧宜采用大气式热力除氧器，除氧水箱下部宜装设再沸腾用的蒸汽管。

**9.2.14** 热水系统补给水的除氧应采用低温除氧方式；当采用亚硫酸钠加药除氧时，应监测锅水中亚硫酸根的含量。

**9.2.15** 磷酸盐溶液的制备设施宜采用溶解器和溶液箱。溶解器应设置搅拌和过滤装置。溶液箱的有效容量不宜小于锅炉房1d的药液消耗量。磷酸盐可采用干法贮存。磷酸盐溶液制备用水应采用软化水或除盐水。

**9.2.16** 磷酸盐加药设备宜采用计量泵；每台锅炉宜设置1台计量泵；当有数台锅炉时，尚宜设置1台备用计量泵；磷酸盐加药设备宜布置在锅炉间运转层。

**9.2.17** 氨溶液制备和输送的设备、管道、阀门及其附件不应采用铜质材料制品。

**9.2.18** 在汽水系统中应装设取样点；汽水取样冷却器宜相对集中布置；汽水取样头的型式、引出点和管材应满足样品具有代表性和不受污染的要求；汽水样品的温度宜小于30℃。

# 10 供热热水制备

## 10.1 热水锅炉及附属设施

**10.1.1** 热水锅炉的出口水压不应小于锅炉最高供水温度加20℃相应的饱和压力。

**10.1.2** 热水锅炉应有防止或减轻因热水系统的循环水泵突然停运后造成锅水汽化和水击的措施。

**10.1.3** 热水系统循环水泵进、出口母管之间应装设带止回阀的旁通管，旁通管截面积不宜小于母管的1/2；在进口母管上应装设除污器和安全阀，安全阀应安装在除污器出水一侧；当采用气体加压膨胀水箱时，其连通管宜接在循环水泵进口母管上。

**10.1.4** 热水热力网采用集中质调时，循环水泵选择应符合下列规定：

1 循环水泵的流量应根据锅炉进出水设计温差、用户耗热量和管网损失等因素确定；在锅炉出口母管与循环水泵进口母管之间装设旁通管时，尚应计入流经旁通管的循环水量。

2 循环水泵的扬程不应小于下列各项之和：

- 1) 热水锅炉房或热交换站中设备及其管道的压力降；
- 2) 热网供、回水干管的压力降；
- 3) 最不利的用户内部系统的压力降。

3 循环水泵台数不应少于2台，当其中1台停止运行时，其余水泵的总流量应满足最大循环水量的需要。

4 并联循环水泵的特性曲线宜平缓、相同或近似。

5 循环水泵的承压、耐温性能应满足热力网设计参数的要求。

**10.1.5** 热水热力网采用分阶段改变流量调节时，循环水泵不宜

少于 3 台，其流量、扬程不宜相同。

**10.1.6** 热水热力网采用改变流量的中央质量调节时，应选用调速水泵，水泵台数不宜少于 2 台；调速水泵的特性，应满足不同工况下流量和扬程的要求。

**10.1.7** 补给水泵选择，应符合下列规定：

1 补给水泵总流量应根据热水系统正常补给水量和事故补给水量确定，并宜为正常补给水量的 4 倍～5 倍；

2 补给水泵扬程不应小于补水点压力加 30kPa～50kPa 的富余量；

3 补给水泵台数不应少于 2 台，其中 1 台备用，备用水泵应自动投入运行；

4 宜选用调速水泵。

**10.1.8** 热水系统正常补给水量宜为系统循环水量的 1%。

**10.1.9** 采用氮气或蒸汽加压膨胀水箱作恒压装置的热水系统，应符合下列规定：

1 恒压点设在循环水泵进口端，循环水泵运行时应使系统内水不汽化；循环水泵停止运行时宜使系统内水不汽化；

2 恒压点设在循环水泵出口端，循环水泵运行时应使系统内水不汽化。

**10.1.10** 热水系统恒压点设在循环水泵进口端时，补水点位置宜设在循环水泵进口侧。

**10.1.11** 采用补给水泵作恒压装置的热水系统，应符合下列规定：

1 除突然停电外，应符合本标准第 10.1.9 条的规定；

2 当引入锅炉房的给水压力高于热水系统静压线，在循环水泵停止运行时，宜采用给水保持热水系统静压；

3 采用间歇补水的热水系统，在补给水泵停止运行期间，热水系统压力降低时不应使系统内水汽化；

4 应设置补给水箱，水箱容积应根据满足系统稳定补水及泄

压的要求；

5 系统中应设置泄压装置，泄压排水宜排入补给水箱。

**10.1.12 采用高位膨胀水箱作恒压装置时，应符合下列规定：**

1 高位膨胀水箱与热水系统连接位置宜设置在循环水泵进口母管上；

2 高位膨胀水箱的最低水位应高于热水系统最高点 1m 以上，并宜使循环水泵停止运行时系统内水不汽化；

3 设置在露天的高位膨胀水箱及其管道应采取防冻措施；

4 高位膨胀水箱与热水系统的连接管上不应装设阀门；

5 膨胀水箱的容积应满足系统补水和泄压要求。

**10.1.13 热水系统内水总容量小于或等于 500m<sup>3</sup>时，定压补水装置可采用隔膜式气压水罐；定压补水点宜设在循环水泵进水母管上；补给水泵选择应符合本标准第 10.1.7 条的规定，设定的启动压力应使系统内水不汽化。**

## **10.2 热水制备设施**

**10.2.1 换热器容量应根据生产、采暖通风和生活热负荷确定；采用 2 台及以上换热器时，当其中 1 台停止运行，其余换热器容量宜满足 60%～75% 总计算热负荷的需要。**

**10.2.2 换热器间应符合下列规定：**

1 应有检修和抽出换热排管场地；

2 与换热器连接的阀门应便于操作和拆卸；

3 换热器间高度应满足设备安装、运行和检修时起吊搬运要求；

4 通道的宽度不宜小于 0.7m。

**10.2.3 全自动组合式换热机组选择时，应结合热力网系统情况，对机组的换热量、热力网系统的水力工况、循环水泵和补给水泵的流量、扬程进行校核计算。**

# 11 监测和控制

## 11.1 监 测

**11.1.1** 蒸汽锅炉应装设指示仪表监测并记录下列安全运行参数：

- 1 锅筒蒸汽压力；
- 2 锅筒水位；
- 3 锅筒进口给水压力；
- 4 过热器出口蒸汽压力和温度；
- 5 省煤器进出口水温和水压。

**11.1.2** 每台蒸汽锅炉应按表 11.1.2 的规定装设监测经济运行参数的仪表。

表 11.1.2 蒸汽锅炉装设监测经济运行参数的仪表

监测项目	单台锅炉额定蒸发量(t/h)								
	≤4			>4~<20			≥20		
	指示	积算	记录	指示	积算	记录	指示	积算	记录
燃料量(煤、油、燃气)	√	√	√	√	√	√	√	√	√
蒸汽流量	√	√	√	√	√	√	√	√	√
给水流量	√	√	√	√	√	√	√	√	√
排烟温度	√	—	√	√	—	√	√	—	√
排烟含 O <sub>2</sub> 量或含 CO <sub>2</sub> 量	—	—	—	√	—	√	√	—	√
排烟烟气流速	—	—	—	—	—	—	√	—	√
排烟颗粒物浓度	—	—	—	—	—	—	√	—	√
排烟 SO <sub>2</sub> 浓度	—	—	—	—	—	—	√	—	√
排烟 NO <sub>x</sub> 浓度	—	—	—	—	—	—	√	—	√

续表 11.1.2

监测项目	单台锅炉额定蒸发量(t/h)								
	≤4			>4~<20			≥20		
	指示	积算	记录	指示	积算	记录	指示	积算	记录
炉膛出口烟气温度	-	-	-	√	-	-	√	-	√
对流受热面进、出口烟气温度	-	-	-	√	-	-	√	-	√
省煤器(节能装置)出口烟气温度	-	-	-	√	-	-	√	-	√
湿式除尘器出口烟气温度	-	-	-	√	-	-	√	-	√
湿式脱硫装置出口烟气温度	-	-	-	√	-	-	√	-	√
空气预热器出口热风温度	-	-	-	√	-	-	√	-	√
炉膛烟气压力	-	-	-	√	-	-	√	-	√
省煤器(节能装置)出口烟气压力	√	-	-	√	-	-	√	-	√
空气预热器出口烟气压力	√	-	-	√	-	-	√	-	√
SCR 反应器出口烟气压力	-	-	-	√	-	-	√	-	√
除尘器出口烟气压力	√	-	-	√	-	-	√	-	√
一次风压及风室风压	-	-	-	√	-	-	√	-	√
二次风压	-	-	-	√	-	-	√	-	√
给水调节阀前压力	-	-	-	√	-	-	√	-	√
给水调节阀开度	-	-	-	√	-	-	√	-	√
给煤(粉)机转速	-	-	-	√	-	-	√	-	√
鼓、引风机进口挡板开度或调速风机转速	-	-	-	√	-	-	√	-	√
鼓、引风机负荷电流、频率	-	-	-	√	-	√	√	-	√
锅炉给水泵负荷电流、频率	-	-	-	√	-	√	√	-	√
除尘器出口颗粒物浓度	-	-	-	-	-	-	√	-	√
脱硫装置出口 SO <sub>2</sub> 浓度	-	-	-	-	-	-	√	-	√

注:1 表中符号:“√”为需装设,“-”为可不装设。

2 对于人工上煤的燃煤锅炉,不要求燃料计量。

**11.1.3** 热水锅炉应装设指示仪表监测并记录下列安全运行参数：

- 1 锅炉进出口水温和水压；
- 2 锅筒(锅壳)压力,出水集箱压力；
- 3 锅炉循环水泵运行和故障。

**11.1.4** 每台热水锅炉应按表 11.1.4 的规定装设监测经济运行参数的仪表。

表 11.1.4 热水锅炉装设监测经济运行参数的仪表

监测项目	单台锅炉额定热功率(MW)								
	≤2.8			>2.8~<14			≥14		
	指示	积算	记录	指示	积算	记录	指示	积算	记录
燃料量(煤、油、燃气)	√	√	√	√	√	√	√	√	√
锅炉循环水流量	√	√	√	√	√	√	√	√	√
排烟温度	√	—	√	√	—	√	√	—	√
排烟含 O <sub>2</sub> 量或含 CO <sub>2</sub> 量	—	—	—	√	—	√	√	—	√
排烟烟气流速	—	—	—	—	—	—	√	—	√
排烟颗粒物浓度	—	—	—	—	—	—	√	—	√
排烟 SO <sub>2</sub> 浓度	—	—	—	—	—	—	√	—	√
排烟 NO <sub>x</sub> 浓度	—	—	—	—	—	—	√	—	√
炉膛出口烟气温度	—	—	—	√	—	—	√	—	√
对流受热面进、出口烟气温度	—	—	—	√	—	—	√	—	√
省煤器(节能装置)出口烟气温度	—	—	—	√	—	—	√	—	√
湿式除尘器出口烟气温度	—	—	—	√	—	—	√	—	√
湿式脱硫装置出口烟气温度	—	—	—	√	—	—	√	—	√
空气预热器出口热风温度	—	—	—	√	—	—	√	—	√

续表 11.1.4

监测项目	单台锅炉额定热功率(MW)								
	≤2.8			>2.8~<14			≥14		
	指示	积算	记录	指示	积算	记录	指示	积算	记录
炉膛烟气压力	-	-	-	√	-	-	√	-	√
省煤器(节能装置)出口烟气压力	√	-	-	√	-	-	√	-	√
空气预热器出口烟气压力	√	-	-	√	-	-	√	-	√
SCR 反应器出口烟气压力	-	-	-	√	-	-	√	-	√
除尘器出口烟气压力	√	-	-	√	-	-	√	-	√
一次风压及风室风压	-	-	-	√	-	-	√	-	√
二次风压	-	-	-	√	-	-	√	-	√
给煤(粉)机转速	-	-	-	√	-	-	√	-	√
鼓、引风机进口挡板开度或调速风机转速	-	-	-	√	-	-	√	-	√
鼓、引风机负荷电流、频率	-	-	-	√	-	√	√	-	√
锅炉循环泵负荷电流、频率	-	-	-	√	-	√	√	-	√
除尘器出口颗粒物浓度	-	-	-	-	-	√	√	-	√
脱硫装置出口 SO <sub>2</sub> 浓度	-	-	-	-	-	√	√	-	√

注：1 表中符号：“√”为需装设，“-”为可不装设。

2 对于人工上煤的燃煤锅炉，不要求燃料计量。

**11.1.5 循环流化床锅炉、煤粉锅炉、燃油和燃气锅炉除应符合本标准第 11.1.1 条～第 11.1.4 条的规定外，尚应装设监测下列参数的指示仪表：**

### 1 循环流化床锅炉：

- 1) 炉床密相区和稀相区温度；
- 2) 料层压差；

- 3)分离器出口烟气温度；
- 4)返料器温度；
- 5)一次风量；
- 6)二次风量；
- 7)石灰石给料量。

**2 煤粉锅炉：**

- 1)制粉设备出口处气、粉混合物的温度；
- 2)煤粉贮仓、中间粉仓的仓内温度；
- 3)煤粉贮仓、中间粉仓的料位指示。

**3 燃油锅炉：**

- 1)燃烧器前的油温和油压；
- 2)带中间回油燃烧器的回油油压；
- 3)蒸汽雾化燃烧器前的蒸汽压力或空气雾化的燃烧器前的空气压力；
- 4)锅炉后或锅炉尾部受热面后的烟气温度。

**4 燃气锅炉：**

- 1)燃烧器前的燃气压力；
- 2)锅炉后或锅炉尾部受热面后的烟气温度；
- 3)燃烧器前空气压力。

**11.1.6 锅炉房各辅助部分装设监测参数的仪表应符合表 11.1.6 的规定。**

**表 11.1.6 锅炉房辅助部分装设监测参数仪表**

辅助部分	监 测 项 目	监 测 仪 表		
		指 示	积 算	记 录
水泵、油泵	水泵、油泵出口压力	√	—	—
	循环水泵进、出口水压	√	—	—
	汽动水泵进汽压力	√	—	—
	水泵、油泵负荷电流	√	—	√

续表 11.1.6

辅助部分	监测项目	监测仪表		
		指示	积算	记录
热力 除氧器	除氧器工作压力	√	-	√
	除氧水箱水位	√	-	√
	除氧水箱水温	√	-	√
	除氧器进水温度	√	-	√
	蒸汽压力调节器前、后压力	√	-	√
真空 除氧器	除氧器进水温度	√	-	√
	除氧器真空度	√	-	√
	除氧水箱水位	√	-	√
	除氧水箱水温	√	-	√
	射水抽气器进口水压	√	-	√
解析 除氧器	喷射器进口水压	√	-	-
	解析器水温	√	-	-
离子交换 水处理	离子交换器进、出口水压	√	-	-
	离子交换器进水温度	√	-	-
	软化或除盐水流量	√	√	√
	再生液流量	√	√	√
	阴离子交换器出口水的 $\text{SiO}_2$ 和 pH 值	√	-	√
	出水电导率	√	-	√
	离子交换器出水硬度	-	-	√
反渗透水 处理	进、出口水压力	√	-	-
	进、出口水流量	√	√	√
	进口水温度	√	-	-
	进、出口水 pH 值	√	-	√
	进、出口水电导率	√	-	√

续表 11.1.6

辅助部分	监测项目	监测仪表		
		指示	积算	记录
减温 减压器	高压和低压侧蒸汽压力和温度	√	-	√
	减温水温度、压力	√	-	√
	减温水水量	√	√	√
	高压侧蒸汽流量	√	-	√
	低压侧蒸汽流量	√	√	√
热交换器	被加热介质总管流量、热量	√	√	√
	加热介质总管蒸汽流量(热水热量)	√	√	√
	被加热介质进、出口总管压力、温度	√	-	√
	加热介质进、出口总管压力、温度	√	-	√
	每台换热器加热介质进、出口压力和温度	√	-	√
	每台换热器被加热介质进、出口压力和温度	√	-	√
蓄热器	蓄热器工作压力	√	-	√
	蓄热器水位	√	-	√
	蓄热器水温	√	-	√
蒸汽 凝结水	凝结水质电导率	√	-	√
	凝结水 pH 值	√	-	√
	凝结水流量	√	√	√
	凝结水温度	√	-	√
制粉系统	磨煤机热风进风温度	√	-	√
	煤粉仓中煤粉温度	√	-	√
	气、粉混合物温度	√	-	√
	煤斗、煤(粉)仓料位	√	-	√
石灰石 储运	石灰石输送量	√	√	-
	石灰石仓料位	√	-	-

续表 11.1.6

辅助部分	监测项目	监测仪表		
		指示	积算	记录
烟囱 监测处	颗粒物浓度	√	—	√
	SO <sub>2</sub> 浓度	√	—	√
	NO <sub>x</sub> 浓度	√	—	√
其他	水箱、油箱液位和温度	√	—	√
	酸、碱贮罐液位	√	—	√
	连续排污膨胀器工作压力和液位	√	—	√
	热水系统加压膨胀箱压力和液位	√	—	√
	热水系统供、回水总管压力和温度	√	—	√
	燃油加热器前后油压和油温	√	—	—

注：1 表中符号：“√”为需装设，“—”为可不装设。

- 2 水泵和油泵电流负荷仪表，在无集中仪表箱及功率小于 20kW 时可不装设。
- 3 除氧器工作压力、除氧器真空度和除氧水箱水位的监测仪表信号，宜在水处理控制室或锅炉控制室显示。
- 4 对于 20t/h 及以上蒸汽锅炉和 14MW 及以上热水锅炉，应安装大气污染物排放自动监控设备，并与环保部门监控中心联网。

### 11.1.7 锅炉房应装设下列经济核算用的仪表：

- 1 蒸汽量指示和积算；
- 2 过热蒸汽温度指示和记录；
- 3 供热量指示和积算；
- 4 煤、油、燃气和脱硫剂、脱硝剂总耗量记录和积算；
- 5 原水总耗量指示和积算；
- 6 凝结水回收量指示和积算；
- 7 热水系统补给水量指示和积算；
- 8 总电耗量指示和积算。

### 11.1.8 锅炉房报警信号的装设，应符合表 11.1.8 的规定。

表 11.1.8 锅炉房报警信号的装设

报警项目名称	报 警 信 号		
	设备故障停运	参数过高	参数过低
锅筒水位	—	√	√
锅筒出口蒸汽压力	—	√	—
省煤器出口水温	—	√	—
热水锅炉出口水温	—	√	—
过热蒸汽温度	—	√	√
连续给水调节系统给水泵	√	—	—
炉 排	√	—	—
给煤(粉)系统	√	—	—
循环流化床、煤粉、燃油和燃气锅炉的风机	√	—	—
煤粉、燃油和燃气锅炉炉膛熄火	√	—	—
燃油锅炉房贮油罐和中间油箱油位	—	√	√
燃油锅炉房贮油罐和中间油箱油温	—	√	√
燃气锅炉燃烧器前燃气干管压力	—	√	√
煤粉锅炉制粉设备出口气粉混合物温度、贮粉仓温度	—	√	—
煤粉锅炉炉膛负压	—	√	√
循环流化床锅炉炉床温度	—	√	√
循环流化床锅炉返料器温度	—	√	—
循环流化床锅炉返料器堵塞	√	—	—
热水系统的循环水泵	√	—	—
热交换器出水温度	—	√	—
热水系统中高位膨胀水箱水位	—	—	√
热水系统中蒸汽、氮气加压膨胀水箱压力和水位	—	√	√

续表 11.1.8

报警项目名称	报 警 信 号		
	设备故障停运	参数过高	参数过低
除氧水箱水位	—	√	√
自动保护装置动作	√	—	—
液化石油气气瓶间、燃气调压间、燃气锅炉间、油泵间的可燃气体浓度	—	√	—

注：表中符号：“√”为需装设，“—”为可不装设。

**11.1.9** 液化石油气气瓶间、燃气调压间、燃气锅炉间及油泵间的可燃气体浓度报警装置，应与房间事故通风机联动，并应与燃气供气母管或燃油供油母管的总切断阀联动；设有防灾中心时，应将信号传至防灾中心。

**11.1.10** 锅炉房集中控制室、锅炉燃烧器、制粉系统、锅筒水位、除氧器水位、炉后区域、输煤系统、油管区、燃气调压装置区，其他重要设备区域、无人值班的辅助车间以及锅炉房区域内需监视的部位，宜设置工业电视摄像头；监视柜及显示屏宜设在集中控制室。

## 11.2 控 制

**11.2.1** 蒸汽锅炉应设置给水自动调节装置，单台额定蒸发量小于或等于4t/h的蒸汽锅炉可设置位式给水自动调节装置，大于或等于6t/h的蒸汽锅炉宜设置连续给水自动调节装置；采用给水自动调节时，备用电动给水泵宜装设自动投入装置。

**11.2.2** 蒸汽锅炉应设置极限低水位连锁保护装置，当单台额定蒸发量大于或等于6t/h时，尚应设置蒸汽超压保护装置。

**11.2.3** 热水锅炉应设置当锅炉压力降低到热水可能发生汽化、水温升高超过规定值，或循环水泵突然停止运行时的自动切断燃料供应和停止鼓风机、引风机运行的保护装置。

**11.2.4** 热水系统应设置自动补水装置并宜设置自动排气装置，加压膨胀水箱应设置水位和压力自动调节装置。

**11.2.5** 热交换站应设置加热介质的流量自动调节装置。

**11.2.6** 燃用煤粉、油、气体的锅炉应装设燃烧过程自动调节装置；单台额定蒸发量大于或等于 10t/h 的燃煤蒸汽锅炉或单台额定热功率大于或等于 7MW 的燃煤热水锅炉，宜装设燃烧过程自动调节装置。

**11.2.7** 循环流化床锅炉应设置炉床温度控制装置，并宜设置料层差压控制装置。

**11.2.8** 锅炉燃烧过程自动调节宜采用微机控制；锅炉机组的自动控制或同一锅炉房内多台锅炉综合协调自动控制，宜采用集散控制系统。

**11.2.9** 热力除氧设备应设置水位自动调节装置和蒸汽压力自动调节装置。

**11.2.10** 真空除氧设备应设置水位自动调节装置和进水温度自动调节装置。

**11.2.11** 解析除氧设备应设置喷射器进水压力自动调节装置。

**11.2.12** 燃用煤粉、油或气体的锅炉应设置点火程序控制和熄火保护装置。

**11.2.13** 层燃锅炉的引风机、鼓风机和锅炉分层给煤机、炉排减速箱等加煤设备之间应装设电气联锁装置。

**11.2.14** 燃用煤粉、油或气体的锅炉应设置下列电气连锁装置：

- 1 当引风机故障时，应自动切断鼓风机和燃料供应；
- 2 当鼓风机故障时，应自动切断燃料供应；
- 3 当燃油、燃气压力低于规定值时，应自动切断燃油、燃气供应；
- 4 当室内空气中可燃气体浓度高于规定值时，应自动切断燃气供应和开启事故通风机。

**11.2.15** 制粉系统各设备之间应设置电气连锁装置。

**11.2.16** 连续机械化运煤系统、除灰渣系统中,各运煤设备之间,除灰渣设备之间,均应设置电气连锁装置,并使在正常工作时能按顺序停车,且其延时时间应能达到空载再启动。

**11.2.17** 运煤和煤的制备设备应与其局部排风和除尘装置连锁。

**11.2.18** 喷水式减温的锅炉过热器应设置过热蒸汽温度自动调节装置。

**11.2.19** 减压减温装置应设置蒸汽压力和温度自动调节装置。

**11.2.20** 当风机布置在司炉不便操作的地点时,应设置风机进风门的远距离控制装置和风门开度指示。

**11.2.21** 电动设备、阀门和烟、风道门宜设置远距离控制装置。

**11.2.22** 单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于  $10\text{t/h}$  或单台热水锅炉额定热功率大于或等于  $7\text{MW}$  的锅炉房,宜设集中控制系统。

**11.2.23** 控制系统应采用不间断电源(UPS)供电,蓄电池后备供电时间不应小于  $30\text{min}$ ,并应留有  $20\%$  裕量。

**11.2.24** 供采暖用锅炉控制系统应具有随室外温度变化调节供热量的功能。

**11.2.25** 锅炉烟气余热的利用系统应具有根据排烟温度自动调节换热水流量的功能。

## 12 化验和检修

### 12.1 化验

**12.1.1** 锅炉房应设置化验室或化验场地。

**12.1.2** 锅炉房化验室化验水与汽项目的能力,应符合下列规定:

1 蒸汽锅炉房的化验室当采用锅外水处理时,应具备对悬浮物、硬度、碱度、pH值、溶解氧、油、全铁、COD、溶解固形物等项目的化验能力;当锅炉额定蒸汽压力大于1.0MPa时,尚应具备对电导率、磷酸根、亚硫酸根等项目的化验能力;供汽轮机用汽时,应能测定二氧化硅、铜、铁、钠;

2 蒸汽锅炉房的化验室当采用单纯锅内加药处理时,应具备对悬浮物、硬度、碱度、pH值、油、磷酸根、溶解固形物等项目的化验能力;

3 采用除盐水作为蒸汽锅炉补给水时,应具备原水水质全分析能力;

4 热水锅炉房的化验室应具备对悬浮物、总硬度、油、磷酸根和pH值的化验能力;采用锅外化学水处理时,尚应具备溶解氧、全铁的化验能力。

**12.1.3** 锅炉房化验室化验燃料与灰渣项目的能力,应符合下列规定:

1 煤为燃料时,宜能对燃煤进行工业分析及发热量测定,对飞灰和炉渣的可燃物含量测定;煤粉为燃料时,尚宜能分析煤的可磨性和煤粉细度;

2 油为燃料时,宜能测定其发热量、黏度和闪点;

3 气体为燃料时,宜能测定其发热量。

**12.1.4** 总蒸发量大于或等于60t/h或总热功率大于或等于

42MW 的锅炉房,其化验室对燃料与灰渣的化验除应符合本标准第 12.1.3 条的规定外,尚宜能进行燃料元素分析。

**12.1.5 锅炉房化验室对烟气成分的化验能力应符合下列规定:**

- 1 应能测定烟气含氧量或二氧化碳和一氧化碳含量;
- 2 燃油、燃气锅炉房应能测定烟气中氢、碳氢化合物等可燃物的含量;
- 3 应具备化验氮氧化物、二氧化硫、颗粒物等烟气中污染物含量的能力。

**12.1.6 锅炉房化验室对烟气处理系统的化验能力除应符合本标准第 12.1.5 条的规定外,尚应符合下列规定:**

- 1 采用湿法脱硫时,应具备化验浆液的浓度、pH 值、 $\text{Cl}^-$ 、酸不溶物等项目的能力,并应具备化验还原剂性能、脱硫副产品性能、脱硫废水排放值的能力;
- 2 采用 SCR(SNCR)脱硝时,应具备化验烟气中氨、二氧化硫、三氧化硫的浓度的能力。

## 12.2 检修

**12.2.1** 锅炉房应设置对锅炉、辅助设备、管道、阀门及附件进行维护、保养和小修的检修间,但单台蒸汽锅炉额定蒸发量小于或等于 6t/h 或单台热水锅炉额定热功率小于或等于 4.2MW 的锅炉房,可只设置检修场地和工具室;锅炉的中修、大修宜协作解决。

**12.2.2** 锅炉房检修间可配备钳工桌、砂轮机、台钻、洗管器、手动试压泵和焊、割等设备或工具;单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于 35t/h 或单台热水锅炉额定热功率大于或等于 29MW 的锅炉房检修间,可配置机修用的机床设备。

**12.2.3** 总蒸发量大于或等于 60t/h 或总热功率大于或等于 42MW 的锅炉房,应设置电气保养室;当所在企业有集中的电工值班室时,可不单独设置。

**12.2.4** 总蒸发量大于或等于 60t/h 或总热功率大于或等于

42MW 的锅炉房,应设置仪表保养室;当所在企业有集中的维修条件时,可不单独设置。

**12.2.5** 双层布置的锅炉房和单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于 10t/h,或单台热水锅炉额定热功率大于或等于 7MW 的单层布置锅炉房,在其锅炉上方应设置可将物件从底层地面提升至锅炉顶部的吊装设施;需穿越楼板时,应开设吊装孔。

**12.2.6** 单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于 4t/h,或单台热水锅炉额定热功率大于 2.8MW 的锅炉房,鼓风机、引风机、给水泵、循环水泵、磨煤机和煤处理设备应设置起吊装置或吊装措施;热力除氧器、换热器和带有筒体法兰的离子交换器等大型辅助设备的上方应有检修吊装措施。

## 13 锅炉房管道

### 13.1 汽水管道

**13.1.1** 汽水管道设计应根据热力系统和锅炉房工艺布置进行，并应符合下列规定：

- 1 应便于安装、操作和检修；
- 2 管道宜沿墙和柱敷设；
- 3 管道敷设在通道上方时，管道最低点与通道地面的净高不应小于2m；
- 4 管道不应妨碍门、窗的启闭与影响室内采光；
- 5 应满足装设仪表的要求；
- 6 管道布置宜短捷、整齐。

**13.1.2** 采用多管供汽(热)的锅炉房宜设置分汽(分水)缸，分汽(分水)缸的设置应根据用汽(热)需要和管理方便的原则确定。

**13.1.3** 锅炉房内连接相同参数锅炉的蒸汽(热水)管宜采用单母管；但对常年不间断供汽(热)的锅炉房，宜采用双母管。

**13.1.4** 每台蒸汽(热水)锅炉与蒸汽(热水)母管或分汽(分水)缸之间的锅炉主蒸汽(供水)管上，均应装设2个阀门，其中1个应紧靠锅炉汽包或过热器(供水集箱)出口，另1个宜装在靠近蒸汽(供水)母管处或分汽(分水)缸上。

**13.1.5** 蒸汽锅炉房的锅炉给水母管应采用单母管；对常年不间断供汽的锅炉房和给水泵不能并联运行的锅炉房，锅炉给水母管宜采用双母管或采用单元制锅炉给水系统。

**13.1.6** 锅炉给水泵进水母管或除氧水箱出水母管宜采用不分段的单母管；常年不间断供汽，且除氧水箱台数大于或等于2台时，宜采用分段的单母管。

**13.1.7** 锅炉房除氧器的台数大于或等于 2 台时,除氧器加热用蒸汽管宜采用母管制系统。

**13.1.8** 热水锅炉房内与热水锅炉、水加热装置和循环水泵相连接的供水和回水母管应采用单母管;对需要保证连续供热的热水锅炉房,宜采用双母管。

**13.1.9** 每台热水锅炉与热水供、回水母管连接时,在锅炉的进水管和出水管上应装设切断阀;在进水管的切断阀前宜装设止回阀。

**13.1.10** 每台锅炉宜采用独立的定期排污管道,并分别接至排污膨胀器或排污降温池;当几台锅炉合用排污母管时,在每台锅炉接至排污母管的干管上应装设切断阀,在切断阀前尚应装设止回阀。

**13.1.11** 每台蒸汽锅炉的连续排污管道宜分别接至连续排污膨胀器;在锅炉出口的连续排污管道上,应装设节流阀;在锅炉出口和连续排污膨胀器进口处,应各设 1 个切断阀;2 台~4 台锅炉宜合设 1 台连续排污膨胀器;连续排污膨胀器上应装设安全阀。

**13.1.12** 锅炉的排污阀及其管道不应采用螺纹连接,锅炉排污管道应减少弯头。

**13.1.13** 蒸汽锅炉给水管上的手动给水调节装置及热水锅炉手动控制补水装置,宜设置在便于司炉操作的地点。

**13.1.14** 锅炉本体、除氧器和减压减温器上的放汽管、安全阀的排汽管应接至室外安全处,2 个独立安全阀的排汽管不应相连。

## 13.2 燃油管道

**13.2.1** 锅炉房的供油管道宜采用单母管,常年不间断供热时,宜采用双母管;回油管道宜采用单母管;采用双母管时,每一母管的流量宜按锅炉房最大计算耗油量和回油量之和的 75% 计算。

**13.2.2** 重油供油系统宜采用经锅炉燃烧器的单管循环系统。

**13.2.3** 重油供油管道应保温;当重油在输送过程中由于温度降低不能满足生产要求时,尚应伴热;在重油回油管道可能引起人员烫伤或凝固的部位,应采取隔热或保温措施。

**13.2.4** 通过油加热器及其后管道内油的流速不应小于  $0.7\text{m/s}$ 。

**13.2.5** 油管道宜采用顺坡敷设,但接入燃烧器的重油管道不宜坡向燃烧器;轻柴油管道的坡度不应小于  $0.3\%$ ,重油管道的坡度不应小于  $0.4\%$ 。

**13.2.6** 采用单机组配套的全自动燃油锅炉应保持其燃烧自控的独立性,并应按其要求配置燃油管道系统。

**13.2.7** 在重油供油系统的设备和管道上应装吹扫口;吹扫口位置应能够吹净设备和管道内的重油;吹扫介质宜采用蒸汽,亦可采用轻油置换,吹扫用蒸汽压力宜为  $0.60\text{MPa}\sim 1.00\text{MPa}$ (表压)。

**13.2.8** 固定连接的蒸汽吹扫口应有防止重油倒灌的措施。

**13.2.9** 每台锅炉的供油干管上应装设关闭阀和快速切断阀;每个燃烧器前的燃油支管上应装设关闭阀;当设置 2 台或 2 台以上锅炉时,尚应在每台锅炉的回油总管上装设止回阀。

**13.2.10** 在供油泵进口母管上应设置油过滤器 2 台,其中 1 台备用;滤网流通面积宜为其进口管截面积的 8 倍~10 倍;油过滤器的滤网孔宜符合下列规定:

1 离心泵、蒸汽往复泵为 8 目~12 目;

2 螺杆泵、齿轮泵为 16 目~32 目。

**13.2.11** 采用不包括转杯式的机械雾化燃烧器时,在油加热器和燃烧器之间的管段上,应设置油过滤器;油过滤器滤网的网孔不宜小于 20 目;滤网的流通面积不宜小于其进口管截面积的 2 倍。

**13.2.12** 燃油管道应采用输送流体的无缝钢管,除与设备、阀门附件等处可用法兰连接外,其余应采用氩弧焊打底的焊接连接。

**13.2.13** 室内油箱间至锅炉燃烧器的供油管和回油管宜采用地沟敷设,地沟内宜填砂,地沟上面应采用不燃材料封盖。

**13.2.14** 燃油管道垂直穿越建筑物楼层时,应设置在管道井内,并宜靠外墙敷设;管道井的检查门应采用丙级防火门;燃油管道穿越每层楼板处,应设置不低于楼板耐火极限的防火隔断;管道井底部应设深度为  $300\text{mm}$  的填砂集油坑。

**13.2.15** 油箱(罐)的进油管和回油管应从油箱(罐)体顶部插入,管口应位于油液面下,并应距离箱(罐)底 200mm。

**13.2.16** 当室内油箱与贮油罐的油位有高差时,应有防止虹吸的设施。

**13.2.17** 燃油管道穿越楼板或隔墙时,应敷设在套管内,套管的内径与油管的外径四周间隙不应小于 20mm;套管内管段不得有接头,管道与套管之间的空隙应用麻丝填实,并应用不燃材料封口;管道穿越楼板的套管,上端应高出楼板 60mm~80mm,套管下端与楼板底面(吊顶底面)平齐。

**13.2.18** 燃油管道与蒸汽管道上下平行布置时,燃油管道应位于蒸汽管道的下方。

**13.2.19** 燃油管道采用法兰连接时,宜设有防止漏油事故的集油措施。

**13.2.20** 煤粉锅炉和循环流化床锅炉点火供油系统的管道设计宜符合本标准第 13.2.1 条和第 13.2.9 条的规定。

**13.2.21** 燃油系统附件严禁采用能被燃油腐蚀或溶解的材料。

### 13.3 燃气管道

**13.3.1** 锅炉房燃气管道宜采用单母管,常年不间断供热时,宜采用从不同燃气调压箱接来的两路供气的双母管。

**13.3.2** 在引入锅炉房的室外燃气母管上,在安全和便于操作的地点应装设与锅炉房燃气浓度报警装置联动的紧急切断阀,阀后应装设气体压力表。

**13.3.3** 锅炉房燃气管道宜架空敷设;输送相对密度小于 0.75 的燃气的管道,应设在空气流通的高处;输送相对密度大于或等于 0.75 燃气的管道,宜装设在锅炉房外墙和便于检测的位置。

**13.3.4** 燃气管道上应装设放散管、取样口和吹扫口,并应符合下列规定:

- 1 其位置应能将管道与附件内的燃气或空气吹净;

**2** 放散管可汇合成总管引至室外,其排出口应高出锅炉房屋脊 2m 以上,并应使放出的气体不致窜入邻近的建筑物和被通风装置吸入;

**3** 密度比空气大的燃气放散,应采用高空或火炬排放,并应满足最小频率上风侧区域的安全和环境保护要求;当工厂有火炬放空系统时,宜将放散气体排入该系统中。

**13.3.5** 燃气放散管管径应根据吹扫段的容积和吹扫时间确定;吹扫量可按吹扫段容积的 10 倍~20 倍计算,吹扫时间可采用 15min~20min;吹扫气体可采用氮气或其他惰性气体。

**13.3.6** 锅炉房内燃气管道不应穿越易燃或易爆品仓库、值班室、配变电室、电缆沟(井)、电梯井、通风沟、风道、烟道和具有腐蚀性质的场所。

**13.3.7** 每台锅炉燃气干管上应配套性能可靠的燃气阀组,阀组前燃气供气压力和阀组规格应满足燃烧器最大负荷需要;阀组基本组成和顺序应为切断阀、压力表、过滤器、稳压阀、波纹接管、2 级或组合式检漏电磁阀、阀前后压力开关和流量调节蝶阀;点火用的燃气管道宜从燃烧器前燃气干管上的 2 级或组合式检漏电磁阀前引出,并应在其上装设切断阀和 2 级电磁阀。

**13.3.8** 锅炉燃气阀组切断阀前的燃气供气压力应根据燃烧器要求确定,并宜设定在 5kPa~20kPa 之间,燃气阀组供气质量流量应能使锅炉在额定负荷运行时,燃烧器稳定燃烧。

**13.3.9** 锅炉房内燃气管道设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 和《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定。

**13.3.10** 燃气管道穿越楼板或隔墙时,应符合本标准第 13.2.17 条的规定。

**13.3.11** 燃气管道垂直穿越建筑物楼层时,应设置在独立的管道井内,并应靠外墙敷设;穿越建筑物楼层的管道井,每隔 2 层或 3 层应设置不低于楼板耐火极限的防火隔断;相邻 2 个防火隔断的

下部应设置丙级防火检修门；建筑物底层管道井防火检修门的下部，应设置带有电动防火阀的进风百页；管道井顶部应设置通大气的百叶窗；管道井应采用自然通风。

**13.3.12** 管道井内的燃气立管上不应设置阀门。

**13.3.13** 燃气管道与附件严禁使用铸铁件；在防火区内使用的阀门，应具有耐火性能。

## 14 保温和防腐蚀

### 14.1 保 温

**14.1.1** 下列情况的热力设备、热力管道、阀门及附件均应保温：

- 1 外表面温度高于 50℃ 时；
- 2 外表面温度低于或等于 50℃，需要回收热能时。

**14.1.2** 保温层厚度应按现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 中的经济厚度法计算，并应满足最大允许散热损失和保温结构外表面温度的要求。

**14.1.3** 不需保温或要求散热，且外表面温度高于 60℃ 的裸露设备及管道，在无法采取其他措施防止人身烫伤的部位，在距地面或工作台面 2.1m 高度以下及工作台面边缘与热表面间的距离小于 0.75m 的范围内，应采取防烫伤的保温措施。防烫伤的保温层厚度应按现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 中的表面温度法计算，且保温层外表面温度不得大于 60℃。

**14.1.4** 环境温度会使流体介质发生凝固时，室外布置的各类储存设备、管道、阀门及附件应采取防冻措施。

**14.1.5** 保温材料的选择应符合下列规定：

- 1 宜采用成型制品；
- 2 保温材料及其制品的允许使用温度应高于正常操作时设备和管道内介质的最高温度；
- 3 保温材料性能应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。

**14.1.6** 保温层和保护层的结构设计应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。

**14.1.7** 采用软质或半硬质保温材料时，应按施工压缩后的密度

选取导热系数；保温层的厚度应为施工压缩后的保温层厚度。

**14.1.8** 阀门及附件和其他需要经常维修的设备和管道宜采用便于拆装的成型保温结构。

**14.1.9** 室外直埋敷设热水管道的保温应符合现行行业标准《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 的有关规定，室外直埋敷设蒸汽管道的保温应符合现行行业标准《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T 104 的有关规定。

## 14.2 防 腐 蚀

**14.2.1** 设备和管道在敷设保温层前，其表面应清除干净，并应刷防锈漆或防腐涂料；当介质温度高于 120℃时，设备和管道的表面宜刷高温防锈漆。

**14.2.2** 水处理系统设备、管道、阀门及附件的防腐应符合现行行业标准《发电厂化学设计规范》DL 5068 的有关规定；汽水系统的凝结水箱、给水箱等设备的内壁应刷防腐涂料，涂料性质应满足贮存介质品质的要求。

**14.2.3** 锅炉烟囱的防腐应符合现行国家标准《烟囱设计规范》GB 50051 的有关规定；当烟道、烟囱及烟气余热回收装置内壁温度达到烟气露点温度或以下时，应采取防腐蚀措施，并应设置烟气冷凝水排出设施。

**14.2.4** 烟气脱硫、脱硝系统设备、管道、阀门及附件的防腐应与其接触的介质相匹配。

**14.2.5** 室外布置的热力设备和架空敷设的热力管道，采用玻璃布或不耐腐蚀的材料作保护层时，其表面应刷油漆或防腐涂料；采用薄铝板或镀锌薄钢板作保护层时，其表面可不刷油漆或防腐涂料。

**14.2.6** 埋地设备和管道的外表面应做防腐处理；防腐层材料和防腐层结构应根据设备和管道的防腐要求及土壤的腐蚀性确定；对不便检修的设备和管道，可增加阴极保护措施。

**14. 2. 7** 锅炉房设备和管道的表面或保温保护层表面的涂色和标志应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 的有关规定。

## 15 土建、电气、供暖通风和给水排水

### 15.1 土 建

15.1.1 锅炉房的火灾危险性分类和耐火等级应符合下列规定：

1 锅炉间应属于丁类生产厂房，建筑不应低于二级耐火等级；当为燃煤锅炉间且锅炉的总蒸发量小于或等于  $4t/h$  或热水锅炉总额定热功率小于或等于  $2.8MW$  时，锅炉间建筑不应低于三级耐火等级；

2 油箱间、油泵间和重油加热器间应属于丙类生产厂房，其建筑均不应低于二级耐火等级；

3 燃气调压间及气瓶专用房间应属于甲类生产厂房，其建筑不应低于二级耐火等级。

15.1.2 锅炉房的外墙、楼地面或屋面应有相应的防爆措施，并应有相当于锅炉间占地面积  $10\%$  的泄压面积，泄压方向不得朝向人员聚集的场所、房间和人行通道，泄压处也不得与这些地方相邻。地下锅炉房采用竖井泄爆方式时，竖井的净横断面积应满足泄压面积的要求。

15.1.3 燃油、燃气锅炉房锅炉间与相邻的辅助间之间应设置防火隔墙，并应符合下列规定：

1 锅炉间与油箱间、油泵间和重油加热器间之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于  $3.00h$ ，隔墙上开设的门应为甲级防火门；

2 锅炉间与调压间之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于  $3.00h$ ；

3 锅炉间与其他辅助间之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于  $2.00h$ ，隔墙上开设的门应为甲级防火门。

15.1.4 锅炉房和其他建筑物贴邻时，应采用防火墙与贴邻的建

筑分隔。

**15.1.5** 调压间的门窗应向外开启并不应直接通向锅炉间,地面应采用不产生火花地坪。

**15.1.6** 锅炉房为多层布置时,锅炉基础与楼地面接缝处应采取适应沉降的措施。

**15.1.7** 锅炉房应预留能通过设备最大搬运件的安装洞,安装洞可结合门窗洞或非承重墙处设置。

**15.1.8** 钢筋混凝土烟囱和砖烟道的混凝土底板等内表面,其设计计算温度高于100℃的部位应有隔热措施。

**15.1.9** 烟囱和烟道连接处应设置沉降缝。

**15.1.10** 锅炉房的柱距、跨度和室内地坪至柱顶的高度,在满足工艺要求的前提下,宜符合现行国家标准《厂房建筑模数协调标准》GB/T 50006的有关规定。

**15.1.11** 锅炉房内装有磨煤机、鼓风机、水泵等振动较大的设备时,应采取隔振措施。

**15.1.12** 钢筋混凝土煤仓壁的内表面应光滑耐磨,壁交角处应做成圆弧形,并应设置有盖人孔和爬梯。

**15.1.13** 设备吊装孔、灰渣池及高位平台周围应设置防护栏杆。

**15.1.14** 锅炉间外墙的开窗面积应满足通风、泄压和采光的要求。

**15.1.15** 油泵房的地面应有防油措施;对有酸、碱侵蚀的水处理间地面、地沟、混凝土水箱和水池等建(构)筑物的设计,应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046的有关规定。

**15.1.16** 化验室的地面和化验台的防腐蚀设计应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046的有关规定,其地面应有防滑措施;化验室的墙面应为白色、不反光,窗户宜防尘,化验台应有洗涤设施,化验场地应做防尘、防噪处理。

**15.1.17** 锅炉房生活间的卫生设施设计应符合国家现行职业卫

生标准《工业企业设计卫生标准》的有关规定。

**15.1.18** 平台和扶梯应选用不燃烧的防滑材料；操作平台宽度不应小于800mm，扶梯宽度不应小于600mm；平台上部净高不应小于2m，扶梯段上部净高不应小于2.2m；经常使用的钢梯坡度不宜大于45°。

**15.1.19** 干煤棚挡煤墙上部敞开部分应有防雨及粉尘外溢的封闭措施，但不应妨碍桥式起重机通过。

**15.1.20** 锅炉房楼面、地面和屋面的活荷载应根据工艺设备安装和检修的荷载要求确定，并应符合表15.1.20的规定。

表15.1.20 楼面、地面和屋面的活荷载( $\text{kN}/\text{m}^2$ )

名 称	活 荷 载
锅炉间楼面	6~12
辅助间楼面	4~8
运煤层楼面	4
除氧层楼面	4
锅炉间及辅助间屋面	0.5~1.0
锅炉间地面	10

注：1 表中未列的其他荷载应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定选用。

2 表中不包括设备的集中荷载。

3 运煤层楼面有皮带头部装置的部分，应由工艺提供荷载或可按  $10\text{kN}/\text{m}^2$  计算。

4 锅炉间地面设有运输通道时，通道部分的地坪和地沟盖板可按  $20\text{kN}/\text{m}^2$  计算。

## 15.2 电 气

**15.2.1** 锅炉房的供电负荷级别和供电方式应根据工艺要求、锅炉容量、热负荷的重要性和环境特征等因素，按现行国家标准《供电设计规范》GB 50052 的有关规定确定。

**15.2.2** 电动机、启动控制设备、灯具和导线型式的选择，应与锅

炉房各个不同的建筑物和构筑物的环境分类相适应；燃油、燃气锅炉房的锅炉间、燃气调压间、燃油泵房、煤粉制备间、碎煤机间和运煤走廊等有爆炸危险场所的等级划分，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

**15.2.3** 单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于 6t/h 或单台热水锅炉额定热功率大于或等于 4.2MW 的锅炉房，宜设置低压配电室；当有 6kV 或 10kV 高压用电设备时，尚宜设置高压配电室。

**15.2.4** 锅炉房的配电方式宜采用放射式；当有数台锅炉机组时，宜按锅炉机组为单元分组配电。

**15.2.5** 单台蒸汽锅炉额定蒸发量小于或等于 4t/h 或单台热水锅炉额定热功率小于或等于 2.8MW 的，锅炉的控制屏或控制箱宜采用与锅炉成套的设备，并宜装设在炉前或便于操作的地方。

**15.2.6** 锅炉机组采用集中控制时，应符合下列规定：

- 1 在远离操作屏的电动机旁，宜设置事故停机按钮；
- 2 当需要在不能观察电动机或机械的地点进行控制时，应在控制点装设指示电动机工作状态的灯光信号或仪表；电动机的测量仪表应符合现行国家标准《电力装置电测量仪表装置设计规范》GB/T 50063 的有关规定；
- 3 自动控制或连锁的电动机应有手动控制和解除自动控制或连锁控制的措施；远程控制的电动机应有就地控制和解除远程控制的措施；当突然启动可能危及周围人员安全时，应在机械旁装设启动预告信号和应急断电开关或自锁按钮。

**15.2.7** 电气线路宜采用穿金属管或电缆布线，且不应沿锅炉热风道、烟道、热水箱和其他载热体表面敷设；当需要沿载热体表面敷设时，应采取隔热措施；在煤场（库）下不应有电缆通过。

**15.2.8** 控制室、变压器室和高（低）压配电室不应设在潮湿的生产房间、淋浴室、卫生间、用热水加热空气的通风室和输送有腐蚀性介质管道的下面。

**15.2.9** 锅炉房各房间及构筑物地面上人工照明标准照度值、显

示指数及功率密度值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

**15.2.10** 锅炉水位表、锅炉压力表、仪表屏和其他照度要求较高的部位应设置局部照明。

**15.2.11** 在装设锅炉水位表、锅炉压力表、给水泵以及其他主要操作的地点和通道，宜设置事故照明；事故照明的电源选择应按锅炉房的容量、生产用汽的重要性和锅炉房附近供电设施的设置情况等因素确定。

**15.2.12** 照明装置电源的电压应符合下列规定：

1 地下凝结水箱间、出灰渣地点和安装热水箱、锅炉本体、金属平台等设备和构件处的灯具，当距地面和平台工作面小于2.50m 时，应有防止电击的措施或采用不超过36V 的电压；

2 手提行灯的电压不应超过36V；在本条第1款中所述场所的狭窄地点和接触良好的金属面上工作时，所用手提行灯的电压不应超过12V。

**15.2.13** 烟囱顶端上装设的飞行标志障碍灯应根据锅炉房所在地航空部门的要求确定；障碍灯应采用红色，且不应少于2 盏。

**15.2.14** 砖砌或钢筋混凝土烟囱应设置接闪器；利用烟囱爬梯作为其引下线时，应有可靠的连接。

**15.2.15** 燃气放散管的防雷设施应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

**15.2.16** 燃油锅炉房贮存重油和轻柴油的金属油罐，当其顶板厚度大于或等于4mm 时，可不装设接闪器，但应接地，接地点不应少于2 处；当油罐装有呼吸阀和放散管时，其防雷设施应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定；覆土在0.50m 以上的地下油罐，当有通气管引出地面时，在通气管处应做局部防雷处理。

**15.2.17** 气体和液体燃料管道应有静电接地装置；当其管道为金属材料，且与防雷或电气系统接地保护线相连时，可不设静电接地装置。

**15.2.18 锅炉房应设置通信设施。**

### **15.3 供 暖 通 风**

**15.3.1 锅炉房内工作地点的夏季空气温度应根据设备散热量的大小,按现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》的有关规定确定。**

**15.3.2 锅炉间、凝结水箱间、水泵间和油泵间等房间的余热宜采用有组织的自然通风排除;当自然通风不能满足要求时,应设置机械通风。**

**15.3.3 锅炉间锅炉操作区等经常有人工作的地点,在热辐射照度大于或等于  $350\text{W/m}^2$  的地点,应设置局部送风。**

**15.3.4 夏季运行的地下、半地下、地下室和半地下室锅炉房控制室应设有空气调节装置,其他锅炉房的控制室、化验室的仪器分析间宜设空气调节装置。**

**15.3.5 设置集中供暖的锅炉房,各生产房间生产时间的冬季室内计算温度宜符合表 15.3.5 的规定;在非生产时间的冬季室内计算温度宜为  $5^\circ\text{C}$ 。**

**表 15.3.5 各生产房间生产时间的冬季室内计算温度( $^\circ\text{C}$ )**

房 间 名 称		温 度
燃 煤、燃 油、燃 气 锅 炉 间	经 常 有 人 操 作 时	12
	设 有 控 制 室, 无 经 常 操 作 人 员 时	5
控 制 室、化 验 室、办 公 室		16~18
水 处 理 间、值 班 室		15
燃 气 调 压 间、油 泵 间、化 学 品 库、出 渣 间、风 机 间、水 箱 间、运 煤 走 廊		5
水 泵 房	在 单 独 房 间 内 经 常 有 人 操 作 时	15
	在 单 独 房 间 内 无 经 常 操 作 人 员 时	5
碎 煤 间 及 单 独 的 煤 粉 制 备 装 置 间		12
更 衣 室		23
浴 室		25~27

**15.3.6** 在有设备散热的房间内,应对工作地点的温度进行热平衡计算,当其散热量不能保证本标准规定工作地点的供暖温度时,应设置供暖设备。

**15.3.7** 设在其他建筑物内的燃油、燃气锅炉房的锅炉间,应设置独立的送排风系统,其通风装置应防爆,通风量必须符合下列规定:

1 锅炉房设置在首层时,对采用燃油作燃料的,其正常换气次数每小时不应少于3次,事故换气次数每小时不应少于6次;对采用燃气作燃料的,其正常换气次数每小时不应少于6次,事故换气次数每小时不应少于12次;

2 锅炉房设置在半地下或半地下室时,其正常换气次数每小时不应少于6次,事故换气次数每小时不应少于12次;

3 锅炉房设置在地下或地下室时,其换气次数每小时不应少于12次;

4 送入锅炉房的新风总量必须大于锅炉房每小时3次的换气量;

5 送入控制室的新风量应按最大班操作人员计算。

**15.3.8** 燃气调压间等有爆炸危险的房间,应有每小时不少于6次的换气量;当自然通风不能满足要求时,应设置机械通风装置,并应设每小时换气不少于12次的事故通风装置;通风装置应防爆。

**15.3.9** 油泵间和贮存闪点小于或等于45℃的易燃油品的地下油库,除采用自然通风外,应设置机械通风装置,每小时换气不应小于6次/h,事故排风换气不应小于12次/h;计算换气量时,房间高度可按4m计算;环境温度或燃油运行温度大于或等于燃油闪点的油泵间和易燃油库的通风装置应防爆。

**15.3.10** 机械通风房间内吸风口的位置应按下列规定设置:

1 当燃气或油气的相对密度小于或等于0.75时,吸风口位置宜设置在上部区域,吸风口上边缘至顶棚平面或屋顶的距离不

应大于 0.1m；

2 当燃气或油气的相对密度大于 0.75 时，吸风口位置宜设置在下部区域，吸风口下边缘至地板距离不应大于 0.3m。

## 15.4 给水排水

**15.4.1** 锅炉房的给水宜采用 1 根进水管。当中断给水造成停炉会引起生产上的重大损失时，应采用 2 根从室外环网的不同管段或不同水源分别接入的进水管；当采用 1 根进水管时，应设置为排除故障期间用水的水箱或水池；其总容量应包括原水箱、软化或除盐水箱、除氧水箱和中间水箱等的容量，并不应小于 2h 锅炉房的计算用水量。

**15.4.2** 煤场(库)和灰渣场应设有防止粉尘飞扬的洒水设施和防止煤屑和灰渣被冲走以及积水的设施，煤场尚应设置消除煤堆自燃的给水点。

**15.4.3** 化学水处理的贮存酸、碱设备处应有人身和地面沾溅后简易的冲洗措施。

**15.4.4** 锅炉及辅机冷却水、锅炉排污降温水，当锅炉采用湿式出灰渣方式时，宜利用作为锅炉除渣机用水及冲灰渣补充水；当锅炉采用干式除灰渣方式时，宜利用作为灰库出灰加湿搅拌用水。

**15.4.5** 锅炉房冷却用水量大于或等于  $8\text{m}^3/\text{h}$  时，应循环使用。

**15.4.6** 采用水力清扫的输煤系统建筑物，以及锅炉房操作层、出灰层和水泵间等地面，应有排水措施，且排水应收集处理。

# 16 环境保护

## 16.1 大气污染物防治

**16.1.1** 锅炉房大气污染物排放应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271、《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的有关规定。

**16.1.2** 锅炉烟气除尘工艺选择应根据下列因素并经技术经济比较后确定：

1 锅炉在额定蒸发量或额定热功率下的出口烟尘初始排放浓度；

- 2 烟囱监测处颗粒物排放浓度限值及排放总量的控制要求；
- 3 燃料种类及成分；
- 4 烟尘性质；
- 5 除尘器对负荷适应性等。

**16.1.3** 当采用单一除尘装置不满足排放标准限值要求时，应设置多级或组合除尘工艺。

**16.1.4** 除尘器及其附属设施应符合下列规定：

- 1 应有防腐蚀和防磨损的措施；
- 2 应设置可靠的密封排灰装置；
- 3 应设置密闭输送和密闭存放灰尘的设施，收集的灰尘应能综合利用。

**16.1.5** 锅炉烟气脱硫工艺选择应根据下列因素并经技术经济比较后确定：

1 锅炉在额定蒸发量或额定热功率下的出口二氧化硫初始排放浓度；

- 2 烟囱监测处二氧化硫排放限值及排放总量的控制要求；

- 3 燃料种类及成分；
- 4 烟尘性质；
- 5 脱硫剂资源情况；
- 6 脱硫副产品利用条件；
- 7 脱硫工艺的适应性等。

**16.1.6** 有碱性工业废水可利用的企业，燃油锅炉房或采用水力冲灰渣的燃煤锅炉房，宜采用除尘和脱硫功能一体化的除尘脱硫装置；一体化除尘脱硫装置应符合下列规定：

- 1 应有防腐措施；
- 2 应采用闭式循环系统，并设置灰水分离设施，外排废液应达标排放；
- 3 应采取防止烟气带水和在后部烟道及引风机结露的措施；
- 4 严寒地区的装置和系统应有防冻措施；
- 5 应有 pH 值、液气比和二氧化硫出口浓度的检测和自控装置。

**16.1.7** 当采用湿法脱硫工艺时，低温烟道应设置排水点，并应采取防腐措施。

**16.1.8** 循环流化床锅炉，当炉内脱硫不能满足锅炉大气污染排放标准要求时，应设置炉后烟气脱硫装置。

**16.1.9** 锅炉烟气脱硝工艺选择应根据下列因素并经技术经济比较后确定：

- 1 锅炉在额定蒸发量或额定热功率下的出口氮氧化物初始排放浓度；
- 2 烟囱监测处 NO<sub>x</sub> 排放限值及排放总量的要求；
- 3 燃料种类及成分；
- 4 烟尘性质；
- 5 供热负荷的稳定性；
- 6 反应剂资源情况；
- 7 脱硝副产品利用条件；

**8 脱硝工艺成熟程度等。**

**16.1.10** 选用的煤粉、燃油、燃气锅炉,均应采用低氮燃烧技术。

**16.1.11** 锅炉房烟气排放系统中采样孔、监测孔设置应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的有关规定,并应设置工作平台。

**16.1.12** 运煤系统的转运处、破碎筛选处和锅炉干式机械除灰渣处等产生粉尘的设备和地点,应有防止粉尘扩散的封闭措施和设置局部通风除尘装置。

**16.1.13** 锅炉房干煤棚、煤库和灰渣场周围应有防止粉尘扩散的封闭措施。

## **16.2 噪声与振动防治**

**16.2.1** 锅炉房噪声控制应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

**16.2.2** 锅炉房噪声对厂界的影响应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。

**16.2.3** 锅炉房内工作场所噪声设计限值应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 的规定,锅炉房操作层和水处理间操作地点的噪声不应大于 85dB(A),仪表控制室和化验室的噪声不应大于 60dB(A)。

**16.2.4** 锅炉房风机、水泵、燃油燃烧器、燃气燃烧器和煤破碎、制粉、筛选装置等设备,应选用低噪声产品,并应采取降噪和减振措施。

**16.2.5** 锅炉房磨煤机宜布置在隔声室内,隔声室通风设施应按防爆要求设置。

**16.2.6** 锅炉鼓风机吸风口、设备隔声室和隔声罩进风口宜设置消声器。

**16.2.7** 额定出口压力为大于或等于 1.27MPa(表压)的蒸汽锅炉本体启动排汽管上,应设置消声器;锅炉本体和减温减压装置的安全阀放汽管上,宜设置消声器。

**16.2.8** 锅炉房振动控制应符合现行国家标准《隔振设计规范》GB 50463 的有关规定。

**16.2.9** 非独立锅炉房及宾馆、医院和精密仪器车间附近的锅炉房,其风机、水泵等设备与其基础之间应设置隔振器,设备与管道连接应采用柔性接头连接,管道支承宜采用弹性支吊架。

**16.2.10** 非独立锅炉房的墙、楼板、隔声门窗的隔声量不应小于35dB(A)。

### 16.3 废水治理

**16.3.1** 锅炉房废水排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 和《地表水环境质量标准》GB 3838 的有关规定,并应符合受纳水系的接纳要求。

**16.3.2** 锅炉房排放的各类废水应按水质和水量分类处理,合理回收,重复利用。

**16.3.3** 湿式除尘脱硫装置、水力除灰渣系统和锅炉清洗废水应经过沉淀、重复利用或中和处理达标后排放,锅炉排污水宜回收利用或降温至40℃以下排放,软化或除盐水处理酸、碱废水应经过中和处理达标后排放。

**16.3.4** 油罐清洗废水和液化石油气残液不得直接排放,油罐区应设置排水沟和隔油池,液化石油气残液应进行相应处理。

**16.3.5** 煤场和灰渣场应设置防止煤屑和灰渣冲走和积水的设施,积水处理排放应符合本标准第16.3.1条的要求,同时,应设有防止煤灰水渗漏对地下水、饮用水源污染的措施。

**16.3.6** 溢流和泄漏的脱硝还原剂氨水、液氨或尿素溶液应收集并处理达标后排放。

**16.3.7** 对于燃气锅炉烟气冷凝水,应处理达标后排放。

### 16.4 固体废弃物治理

**16.4.1** 燃煤锅炉房应设有固体废弃物收集场地。

**16.4.2** 燃煤锅炉房灰渣应综合利用,烟气脱硫装置脱硫副产品宜综合利用。

**16.4.3** 软化或除盐水处理系统固体废弃物应按危险废弃物分类要求处理。

**16.4.4** 脱硝催化剂失效后应按危险废弃物分类要求处理。

## **16.5 绿化**

**16.5.1** 锅炉房区域场地应绿化;区域锅炉房绿地率应满足环境规划要求,非区域锅炉房绿化面积应在总体设计时统一规划。

**16.5.2** 锅炉房干煤棚、煤场(库)及灰渣场周围宜设置绿化隔离带。

## 17 消 防

**17.0.1** 锅炉房的消防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。

**17.0.2** 锅炉房内灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

**17.0.3** 油泵间、日用油箱间宜采用泡沫灭火系统、气体灭火系统或细水雾灭火系统，其系统设计应符合现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151、《气体灭火系统设计规范》GB 50370 和《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898 的有关规定。

**17.0.4** 燃油罐区的消防系统设计应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

**17.0.5** 燃油及燃气的非独立锅炉房的灭火系统，当建筑物内设有防灾中心时，应由防灾中心集中监控。

**17.0.6** 非独立锅炉房和单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于 $10\text{t}/\text{h}$ ，或总额定蒸发量大于或等于 $40\text{t}/\text{h}$  及单台热水锅炉额定热功率大于或等于 $7\text{MW}$ ，或总额定热功率大于或等于 $28\text{MW}$  的独立锅炉房，应设置火灾探测器和自动报警装置；火灾探测器的选择及其设置的位置、火灾自动报警系统的设计和消防控制设备及其功能，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

**17.0.7** 消防集中控制盘宜设在仪表控制室内。

**17.0.8** 锅炉房、运煤栈桥、转运站、碎煤机室等处宜设置室内消防给水设施，其相连接处并宜设置水幕防火隔离设施。

## 18 室外热力管道

### 18.1 一般规定

**18.1.1** 热力管道的设计流量应根据热负荷的计算确定，热负荷应包括近期发展的需要量。

**18.1.2** 热水管网的设计流量应按下列规定计算：

1 应按用户的供暖通风小时最大耗热量计算，不宜考虑同时使用系数和管网热损失；

2 当采用中央质调节时，闭式热水管网干管和支管的设计流量应按供暖通风小时最大耗热量计算；

3 当热水管网兼供生活热水时，干管的设计流量应计入按生活热水小时平均耗热量计算的设计流量；支管的设计流量，当生活热水用户有贮水箱时，可按生活热水小时平均耗热量计算；当生活热水用户无贮水箱时，可按其小时最大耗热量计算。

**18.1.3** 蒸汽管网的设计流量应按生产、采暖通风和生活小时最大耗热量，并计入同时使用系数和管网热损失计算。

**18.1.4** 凝结水管网的设计流量应按蒸汽管网的设计流量减去不回收的凝结水量计算。

**18.1.5** 蒸汽管道起始蒸汽参数应按用户的蒸汽最大工作参数和热源至用户的管网压力损失及温度降计算确定。

### 18.2 管道系统

**18.2.1** 当用汽参数相差不大时，蒸汽干管宜采用单管系统；当用汽有特殊要求或用汽参数相差较大时，蒸汽干管宜采用双管或多管系统。

**18.2.2** 蒸汽管网宜采用枝状管道系统；当用汽量较小且管网较

短,为满足生产用汽的不同要求和便于控制时,可采用由热源直接通往各用户的辐射状管道系统。

#### 18.2.3 采用供、回双管闭式热水系统应符合下列规定:

1 系统静压线的压力值宜为直接连接用户系统中的最高充水高度与设计供水温度下相应的汽化压力之和,设计温度小于或等于100℃的热网应有10kPa~30kPa的富余量,设计温度大于100℃的热网应有30kPa~50kPa的富余量;

2 系统任一处的压力应高于该处相应的汽化压力,并应留有30kPa~50kPa的富裕压力;

3 系统供、回水压力,在任何情况下都不应超过用户设备的允许压力,且回水管道任一点的压力不应低于50kPa;

4 用户入口处的分布压头大于该用户系统的总阻力时,应采用孔板、小口径管段、球阀、节流阀、压差控制阀或流量控制阀等消除剩余压头的可靠措施。

#### 18.2.4 热水系统设计宜在水力计算的基础上绘制水压图。

18.2.5 加热油槽和有强腐蚀性物质的凝结水不应回收利用,加热有毒物质的凝结水严禁回收利用,并均应在处理达标后排放。

18.2.6 除本标准第18.2.5条规定外,其他蒸汽供热系统的凝结水应予回收利用,回收的凝结水应符合本标准第9.2.2条中对锅炉给水水质标准的要求;对可能被污染的凝结水,应装设水质监测仪器和净化装置,经处理合格后予以回收或处理达标后排放。

18.2.7 高温凝结水宜回收利用或利用其二次蒸汽,不予回收的凝结水宜利用其热量。

### 18.3 管道布置和敷设

18.3.1 热力管道的布置应根据建(构)筑物布置的方向与位置、热负荷分布情况、总平面布置的要求和与其他管线的关系等因素确定。

18.3.2 热力管道的敷设方式应根据气象、水文、地质、地形等条

件和施工、运行、维修及安全等因素确定。

**18.3.3** 室外热力管道、管沟与建筑物、构筑物、道路、铁路和其他管线之间的最小净距，宜符合本标准附录 A 的规定。

**18.3.4** 架空热力管道与输送强腐蚀性、易燃、易爆介质管道共架时，应有避免相互影响产生安全隐患的措施。

**18.3.5** 架空热力管道与其他工艺及动力架空管道共架敷设时，其排列方式和布置尺寸应使所有管道便于安装和维修，并使管道支架荷载分布合理。

**18.3.6** 架空热力管道的支架高度应根据敷设地段行人及车辆通行条件及管道安装、运行、维护要求确定。

**18.3.7** 热力管沟的尺寸应根据道路敷设条件及管道的施工、维护、安全、运行等因素确定。

**18.3.8** 热力管道可与重油管、润滑油管、压力小于或等于 1.6MPa(表压)的压缩空气管、给水管敷设在同一管沟内；给水管敷设在热力管沟内时，应单排布置或安装在热力管道下方。

**18.3.9** 热力管道严禁与输送易挥发、易爆、有毒、有腐蚀性介质的管道和输送易燃液体、可燃气体、惰性气体的管道敷设在同一地沟内。

**18.3.10** 通行地沟和半通行地沟应设人孔；通行地沟的人孔间距不宜大于 200m，装有蒸汽管道时，不宜大于 100m；半通行地沟的人孔间距不宜大于 100m，装有蒸汽管道时，不宜大于 60m；人孔口高出地面不应小于 0.15m。

**18.3.11** 蒸汽管道的直线段，当蒸汽与凝结水流向相同时，应每隔 400m~500m 设置启动疏水；当蒸汽与凝结水流向相反时，应每隔 200m~300m 设置启动疏水；在蒸汽管道的低点和垂直升高之前，应设置经常疏水装置及启动疏水装置。

**18.3.12** 直埋敷设热水管道的布置和敷设应符合现行行业标准《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 的有关规定；直埋敷设蒸汽管道的布置和敷设应符合现行行业标准《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T 104 的有关规定。

## 附录 A 室外热力管道、管沟与建筑物、构筑物、道路、铁路和其他管线之间的净距

A. 0. 1 架空热力管道与建筑物、构筑物、道路、铁路和架空导线之间的最小净距，宜符合表 A. 0. 1 的规定。

表 A. 0. 1 架空热力管道与建筑物、构筑物、道路、铁路  
和架空导线之间的最小净距(m)

名 称		水平净距	交叉净距
一、二级耐火等级的建筑物		允许沿外墙	—
铁路钢轨		外侧边缘 3.0	跨铁路钢轨面 5.5 <sup>①</sup>
道路路面边缘、排水沟边缘或路堤坡脚		1.0	距路面 5.0 <sup>②</sup>
人行道路边		0.5	距路面 2.5
架空导线 (导线在热力 管道上方)	电压 等级 (kV)	<1	外侧边缘 1.5
		1~10	外侧边缘 2.0
		20	外侧边缘 3.0
		35~110	外侧边缘 4.0

注：①跨越电气化铁路的交叉净距应符合有关标准的规定；当有困难时，在保证安全的前提下，可减至 4.5m。

②道路交叉净距应从路拱面算起。

A. 0. 2 埋地热力管道、热力管沟外壁与建筑物、构筑物的最小净距，宜符合表 A. 0. 2 的规定。

表 A. 0. 2 埋地热力管道、热力管沟外壁与建筑物、构筑物的最小净距(m)

名 称	水平净距
建筑物基础边	1.5
铁路钢轨外侧边缘	3.0

续表 A. 0. 2

名 称	水平净距
道路路面边缘	0.8
铁路、道路的边沟或单独的雨水明沟边	0.8
照明、通信电杆中心	1.0
架空管架基础边缘	0.8
围墙篱栅基础边缘	1.0
乔木或灌木丛中心	2.0

注:1 当管线埋深大于邻近建筑物、构筑物基础深度时,应用土壤内摩擦角校正表中数值。

2 管线与铁路、道路间的水平净距除应符合表中规定外,当管线埋深大于1.5m时,管线外壁至路基坡脚净距不应小于管线埋深。

3 本表不适用湿陷性黄土地区。

**A. 0. 3 埋地热力管道、热力管沟外壁与其他各种地下管线之间的最小净距,宜符合表 A. 0. 3 的规定。**

**表 A. 0. 3 埋地热力管道、热力管沟外壁与其他  
各种地下管线之间的最小净距(m)**

名 称		水平净距	交叉净距	
给水管		1.50	0.15	
排水管		1.50	0.15	
燃气管道	压力(kPa)	≤400	1.00	
		400<~≤800	1.50	
		800<~≤1600	2.00	
乙炔、氧气管		1.50	0.25	
压缩空气或二氧化碳管		1.00	0.15	
电力电缆	一般敷设电缆	2.00	0.50	
	直埋敷设电缆	1.00	0.50	
	管道敷设电缆	1.00	0.25	

续表 A. 0.3

名 称	水平净距	交叉净距
排水暗渠	1.50	0.50
铁路轨面	—	1.20
道路路面	—	0.50

- 注:1 热力管道与电缆间不能保持 2.00m 净距时,应采取隔热措施。  
2 表中数值为 1.00m 而相邻两管线间埋设标高差大于 0.50m 以及表中数值  
为 1.50m 而相邻两管线间埋设标高差大于 1.00m 时,表中数值应适当  
增加。  
3 当压缩空气管道平行敷设在热力管沟基础上时,其净距可减小至 0.15m。

## 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

- 《厂房建筑模数协调标准》GB/T 50006
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《城镇燃气设计规范》GB 50028
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046
- 《小型火力发电厂设计规范》GB 50049
- 《烟囱设计规范》GB 50051
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《电力装置电测量仪表装置设计规范》GB/T 50063
- 《石油库设计规范》GB 50074
- 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087
- 《工业用水软化除盐设计规范》GB/T 50109
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151
- 《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264
- 《工业金属管道设计规范》GB 50316
- 《气体灭火系统设计规范》GB 50370
- 《隔振设计规范》GB 50463
- 《城镇燃气技术规范》GB 50494
- 《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898

《工业锅炉水质》GB/T 1576  
《声环境质量标准》GB 3096  
《地表水环境质量标准》GB 3838  
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231  
《污水综合排放标准》GB 8978  
《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T 12145  
《工业企业厂界噪声排放标准》GB 12348  
《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271  
《大气污染物综合排放标准》GB 16297  
《工业企业设计卫生标准》  
《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81  
《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T 104  
《发电厂化学设计规范》DL 5068  
《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》DL/T 5196  
《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480  
《工业锅炉及炉窑湿法烟气脱硫工程技术规范》HJ 462  
《氨法烟气脱硫工程通用技术规范》HJ 2001

中华人民共和国国家标准

锅炉房设计标准

**GB 50041 - 2020**

条文说明

## 编 制 说 明

《锅炉房设计标准》GB 50041—2020,经住房和城乡建设部2020年1月16日以第29号公告批准发布。

本标准是在《锅炉房设计规范》GB 50041—2008的基础上修订而成的,上一版的主编单位是中国联合工程公司,参编单位是:中国中元国际工程有限公司(原中国中元兴华工程公司)、中国新时代国际工程公司、中机国际工程设计研究院、中船公司第九设计研究院、上海市机电设计研究院有限公司、北京新元瑞普科技发展公司,主要起草人是史华光、章增明、舒世安、何晓平、李磊、戴綦文、张泉根、王建中、熊维熔、叶全乐、王天龙、张秋耀、徐辉、孔祥伟、陈济良、穆聚生、徐佩玺。

在修订过程中,编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,以满足保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全及满足社会经济管理基本要求为原则,对《锅炉房设计规范》GB 50041—2008进行了修订。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《锅炉房设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制理由做了解释。但是,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标准规定的参考。

## 目 次

1 总 则 .....	( 85 )
3 基本规定 .....	( 86 )
4 锅炉房的布置 .....	( 91 )
4.1 位置的选择 .....	( 91 )
4.2 建筑物、构筑物和场地的布置 .....	( 92 )
4.3 锅炉间、辅助间和生活间的布置 .....	( 93 )
4.4 工艺布置 .....	( 94 )
5 燃煤系统 .....	( 96 )
5.1 燃煤设施 .....	( 96 )
5.2 煤、灰渣和石灰石的贮运 .....	( 97 )
6 燃油系统 .....	(101)
6.1 燃油设施 .....	(101)
6.2 燃油的贮运 .....	(104)
7 燃气系统 .....	(107)
8 锅炉烟风系统 .....	(109)
9 锅炉给水设备和水处理 .....	(111)
9.1 锅炉给水设备 .....	(111)
9.2 水处理 .....	(112)
10 供热热水制备 .....	(116)
10.1 热水锅炉及附属设施 .....	(116)
10.2 热水制备设施 .....	(121)
11 监测和控制 .....	(122)
11.1 监测 .....	(122)
11.2 控制 .....	(127)

12	化验和检修 .....	(133)
12.1	化验 .....	(133)
12.2	检修 .....	(134)
13	锅炉房管道 .....	(136)
13.1	汽水管道 .....	(136)
13.2	燃油管道 .....	(138)
13.3	燃气管道 .....	(141)
14	保温和防腐蚀 .....	(143)
14.1	保温 .....	(143)
14.2	防腐蚀 .....	(144)
15	土建、电气、供暖通风和给水排水 .....	(146)
15.1	土建 .....	(146)
15.2	电气 .....	(149)
15.3	供暖通风 .....	(152)
15.4	给水排水 .....	(156)
16	环境保护 .....	(158)
16.1	大气污染物防治 .....	(158)
16.2	噪声与振动防治 .....	(160)
16.3	废水治理 .....	(163)
16.4	固体废弃物治理 .....	(165)
16.5	绿化 .....	(165)
17	消 防 .....	(166)
18	室外热力管道 .....	(167)
18.1	一般规定 .....	(167)
18.2	管道系统 .....	(168)
18.3	管道布置和敷设 .....	(170)

# 1 总 则

**1.0.1** 本条阐明制定本标准的宗旨。其内容与《锅炉房设计规范》GB 50041—2008(以下简称“原标准”)第1.0.1条相同,总的原则不变。

**1.0.2** 本条主要叙述本标准适用范围,对原标准第1.0.2条的适用范围按照国家最新锅炉产品参数系列及实际使用的情况予以调整:

1 以水为介质的蒸汽锅炉的锅炉房,其单台锅炉的额定参数保持不变。

2 热水锅炉的锅炉房,其单台锅炉的额定热功率由原来的0.70MW~70MW,改为0.7MW~174MW,其他参数不变。这是符合实际使用情况的。

3 符合本条第1款、第2款参数的室外蒸汽管道、凝结水管道和闭式循环热水系统的含义是不包括区域热力管网的有关设计。区域热力管网设计可按现行行业标准《城市热力网设计规范》CJJ 34执行。

**1.0.3** 本标准不适用余热锅炉、垃圾焚烧锅炉和其他特殊类型锅炉(如电热锅炉、导热油炉、直燃机炉等)的锅炉房和城市热力管道设计,特别要指出的是垃圾焚烧锅炉的锅炉房设计,因垃圾焚烧锅炉有其特殊要求,这类锅炉房的设计现在有专门的相应标准作依据执行,故不包括在内。

**1.0.4** 本标准涉及面广,对锅炉房设计中的具体要求,有些仅做了基本的规定,具体的技术和措施还要符合国家现行有关标准的规定。

### 3 基本规定

**3.0.1** 锅炉房设计首先从城市(地区)或企业的总体规划和热力规划着手,以确定锅炉房供热范围、规模大小、发展容量及锅炉房位置等设计原则。本条为设计锅炉房的主要原则问题,所以列入基本规定第一条。

扩建和改建的锅炉房设计时,需要收集的有关设计资料内容较多,本条强调了需要取得原有工艺设备和管道的原始资料,包括设备和管道的布置、原有建筑物和构筑物的土建及公用系统专业的设计图纸等有关资料。这样做可以使改建、扩建的锅炉房设计既能充分利用原有工艺设施,又可与原有锅炉房协调一致和节约投资。

**3.0.2** 锅炉房设计需要取得的设计基础资料与原标准条文一致,包括热负荷、燃料、水质资料和当地气象、地质、水文、电力和供水等有关基础资料。

**3.0.3** 随着我国改革开放政策的不断深入,我国对环境保护政策的重视和不断加强环保执法力度,锅炉房燃料选用要按新的环保要求和技术要求考虑。现在国内不少大、中城市对所属区域内使用的锅炉燃料做了许多限制,如不准使用燃煤作燃料等。随着我国对锅炉烟气排放要求的提高,以燃气作锅炉燃料的做法得到快速推广,所以本条对锅炉的燃料选用规定做了一定限制。

对于燃气锅炉房的备用燃料选择,要按上述原则进行确定,并根据供热系统的安全性、重要性、供气部门的保证程度和备用燃料的可能性等因素确定。

**3.0.4** 燃气的火灾危险性大,相对密度比空气大的燃气不易扩散,且可随地势往下流动,容易积聚,为防止燃气积聚在室内而产

生火灾或爆炸隐患,故规定当锅炉燃用相对密度大于或等于 0.75 的燃气时,就不得设在地下、半地下、地下室和半地下室锅炉房,以保证锅炉房安全运行。本条为强制性条文,必须严格执行。

**3.0.5** 环境保护是我国的基本国策。锅炉房既是一个一次能源消耗大户,又是一个有害物排放、环境污染的源头。因此,锅炉房设计中对环境治理要求较高。锅炉房有害物除烟气中含有害气体外,尚有废水、排气(汽)、废渣和噪声等对环境造成的影响,应对其进行积极的治理,以减少对周围环境的影响。同时对污染物的排放量还应加以控制,使其最终排放量符合国家和当地有关环境保护、劳动安全和工业企业卫生等方面的规定。

防治污染的工程还要贯彻和主体工程同时设计的要求。

**3.0.6** 本条为设置锅炉房的基本条件,区域的供热应根据国家热电政策、城市供热规划和通过技术经济比较后确定。

热用户所需热负荷的供应,首先考虑由区域热电站进行集中供热,在不具备热电联产集中供热的条件时,才考虑设置锅炉房。

1 对居住区和公用建筑设施所需的采暖和生活负荷的供热,如其市区内无热电站或热用户离热电站较远,不属热电站的供热范围时,一般以建设区域锅炉房为宜。鉴于我国的地理环境状况,除东北、西北地区外,采暖期均较短,采用热电联产,以热定电方式集中供热,显然很不经济;即使在东北、西北寒冷地区,采暖时间虽然较长,但如采用热电联产,一般也难以发挥机组的效益。故在此情况下,以建设区域锅炉房进行供热为宜。

2 供各用户生产、采暖通风和生产用热,如本期热负荷不够大、负荷不稳定或年利用时数较低,则以建设区域锅炉房为宜。如果采用热电联产方式进行供热,将会导致发电困难,且经济性差。国务院四部委文件《关于发展热电联产的规定》(急计基础〔2000〕1268号)中规定:“供热锅炉单台容量 20t/h 及以上者,热负荷年利用大于 4000 小时,经技术经济论证具有明显经济效益的,应改

造为热电联产”。根据这一规定精神,热源点的设置要在对本地区热负荷情况进行技术经济分析后再确定。

**3** 根据城市供热规划,某些区域的企业(单位)虽属热电站的供热范围,但因热电站的建设有时与企业(单位)的建设不能同步进行,而用户又急需用热,在热电站建成前先建锅炉房以满足该企业(单位)用热要求,当热电站建成后将改由热电站供热,所建锅炉房可作为热电站的调峰或备用的供热热源。

**3.0.7** 按照锅炉房设计程序,在设计外部条件确定后,即进行锅炉房总的容量和单台锅炉容量的确定、锅炉及附属设备的选型和工艺设计。而锅炉房总的容量和单台锅炉容量、锅炉选型和工艺设计的基础是设计热负荷,所以要高度重视设计热负荷的落实工作。实践证明,热负荷的正确与否,会直接影响到锅炉房今后运行的经济性和安全性,而热负荷的核实工作,设计单位负有主要责任。

为正确确定锅炉房的设计热负荷,要取得热用户的热负荷曲线和热平衡系统图,并计入各项热损失、锅炉房自用热量和可供利用的余热后确定设计热负荷。

当缺少热负荷曲线或热平衡系统图时,热负荷可根据生产、采暖通风和空调、生活小时最大耗热量,并分别计入各项热损失和同时使用系数后,再加上锅炉房自用热量和可供利用的余热量确定。

**3.0.8** 锅炉房设置蓄热器是一项节能措施,它能使锅炉负荷平稳,改善运行状态,提高锅炉运行的经济性与安全性。蓄热器用于平衡不均匀负荷时,在当外界热负荷低时可蓄热,热负荷高时可放热。当热用户的热负荷变化较大且较频繁,或为周期性变化时,经技术经济比较后,在可能条件下,首先考虑调整生产班次或错开热用户的用热时间等方法,使热负荷曲线趋于平稳。如在采用以上方法仍无法达到使热负荷平衡情况时,则经热平衡计算后确有必要才设置蒸汽蓄热器。故设置蒸汽蓄热器的锅炉房,其设计容量应按平衡后的各项热负荷进行计算确定。

**3.0.9** 本条规定,专供采暖通风用热的锅炉房宜选用热水锅炉,以热水作为供热介质,这是指一般情况而言。但对于原有采暖为供汽系统的改、扩建工程,或高大厂房的采暖通风以及剧院、娱乐场、学校等公共建筑设施,是否均需一律改为采用热水采暖,需视具体情况,经过技术经济比较后确定,不能硬性规定均应改为热水采暖。

供生产用汽的锅炉房应选用蒸汽锅炉,所生产的蒸汽直接供生产上应用。用高温水取代蒸汽作为工业用热,技术先进可行、经济合理,经实践是成功的,节约了大量能源,符合国家能源政策的要求,因此,当采用热水可满足生产要求时,宜采用热水作为供热介质。

同时,供生产用汽及采暖通风和生产用热的锅炉房是选用蒸汽锅炉、热水锅炉,还是蒸汽、热水两种类型的锅炉,需经技术经济比较后确定。一般来讲,对于主要为生产用汽而少量为热水的负荷,宜选用蒸汽锅炉,所需的少量热水由换热器制备;主要为热水而少量为蒸汽的负荷,可选用蒸汽,或热水锅炉,或汽、水两用锅炉。如选用蒸汽锅炉时,热水由换热器制备;如选用热水锅炉时,少量蒸汽可由蒸发器产生,但所产生的蒸汽应能满足用户用汽参数的要求;选用汽、水两用锅炉时,同时供应所需的蒸汽和热水。如生产用蒸汽与热水负荷均较大,或所需的两种热介质用一种类型的锅炉无法解决,或虽然解决但却不合理,也可选用蒸汽和热水两种类型的锅炉。

**3.0.10** 锅炉房的供热参数以满足各用户用热参数的要求为原则。但在选择锅炉时,不宜使锅炉的额定出口压力和温度与用户使用的压力和温度相差过大,以免造成投资高、热效率低等情况。同时,在选择锅炉参数时,要根据供热系统的情况,做到合理用热。因此在本条中规定了“供生产用蒸汽压力和温度的选择应满足生产工艺的要求”。热水热力网最佳设计供、回水温度应根据工程的具体条件,做技术经济比较后确定。

在锅炉房的设计中,当用户所需热负荷波动较大时,采用蓄热器以平衡不均匀负荷,有条件时尽量做到从高参数到低参数热能的梯级利用,这是合理用能、节约能源的一种有效方法。

**3.0.11** 近年来我国的燃油燃气锅炉制造技术、燃烧设备的配套水平、控制元件和系统设置等都有了显著的进步,有些产品已可以替代进口,这给工程选用带来了方便条件。本条中的关键是“符合全自动运行要求和具有可靠的燃烧安全保护装置”。全自动可避免人为误操作,可靠的燃烧安全保护装置指启动、熄火、燃气压力、检漏、热力系统等保护性操作程序和执行的要求准确可靠。

**3.0.12** 本条对锅炉台数和容量的选择做了详细的规定。锅炉房的锅炉台数和容量首先要满足热负荷需要,并进行技术经济比较,结合热负荷的调度、锅炉检修和扩建可能性来确定。

本条规定的锅炉房锅炉总台数:新建锅炉房一般不宜超过5台,扩建和改建锅炉房的锅炉总台数一般不宜超过7台,对非独立锅炉房锅炉台数的限制,规定不宜超过4台。这一方面可以控制锅炉房的面积,另一方面也是安全的需要,台数越多,对安全措施要求越多。这些规定与原标准维持一致。本次修订取消了对锅炉房的锅炉台数下限的限制,但规定当最大的1台锅炉检修时,其余锅炉能满足连续生产用热所需的最低热负荷和采暖通风、空调和生活用热所需的最低热负荷,在特殊情况下,如当1台锅炉能满足热负荷要求,同时又能满足检修需要时,尤其是当这台锅炉因停运而对外停止供汽(热)时不对生产造成影响,可只设置1台锅炉。

**3.0.13** 在抗震设防烈度为6度及以上的地区设置锅炉房时,锅炉及锅炉房均应考虑抗震设防,以减少地震对它的破坏。锅炉本体抗震措施由锅炉制造厂考虑,锅炉房建筑物和构筑物的抗震措施按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011执行。在锅炉房管道设计中,管道支座与管道间应加设管夹等防止管道从管架上脱落的措施,同时在管道的连接处应采用橡胶柔性接头等抗震措施。

## 4 锅炉房的布置

### 4.1 位置的选择

**4.1.1** 锅炉房位置的选择,要在符合城市供热规划的前提下,综合地质、交通、气象、水文等建设条件,并结合热力管道、燃料输送、灰渣处理、给水排水、环保、安全等因素确定。

**4.1.2** 由于锅炉房是具有一定爆炸性危险的建筑,其对周围的危害性极大,因此对新建锅炉房,原则上规定宜为独立的建筑物。

**4.1.3** 锅炉房作为独立的建筑物布置有困难,需要与其他建筑物相连或设置在其内部时,为确保安全,特规定不应布置在人员密集场所和重要部门(如公共浴室、教室、餐厅、影剧院的观众厅、会议室、候车室、档案室、商店、银行、候诊室)的上一层、下一层、贴邻位置和主要通道、疏散口的两旁。

锅炉房设置在首层、地下一层,对泄爆、安全和消防比较有利。

这里需要说明的是:锅炉房本身高度超过一层楼的高度,设在其他建筑物内时,可能要占两层的高度,对这样的锅炉房,只要本身为一层布置,中间并没有楼板隔成两层,不论它是否已深入到该建筑物地下第二层或地面第二层,本标准仍将其作为地下一层或首层。

另外,对锅炉房要设置在其他建筑物内部时,本标准还规定了应靠建筑物外墙部位设置的规定,这是考虑到,如锅炉房发生事故,可使危害减少。

本条中“人员密集场所”是指公众聚集场所,如医院的门诊楼、病房楼,学校的教学楼、图书馆、食堂和集体宿舍,养老院,福利院,托儿所,幼儿园,公共图书馆的阅览室,公共展览馆、博物馆的展示厅,劳动密集型企业的生产加工车间和员工集体宿舍,旅游、宗教

活动场所等。

本条中“重要部门”是指档案室、通讯站、贵宾室等。

本条为强制性条文,必须严格执行。

**4.1.4** 住宅建筑物内设置锅炉房,不仅存在安全问题,而且还有环保问题,无论是从大气污染,还是从噪声污染等方面看,都不宜将锅炉房设置在住宅建筑物内。

## 4.2 建筑物、构筑物和场地的布置

**4.2.1** 国内锅炉房总体设计的发展趋势是向简洁及空间组合相协调的方向发展。过去人们对锅炉房的印象,一般都与脏、乱、劳动强度大等联系在一起。在锅炉房的设计中往往会忽视其整洁的一面,把锅炉房选型和场地布置放在一个从属地位。因此,以往不少锅炉房的建筑造型简陋,场地紧张杂乱,安全运行和安装检修存在较多隐患。随着我国经济的持续发展,城市的扩大和供热工程发展,对锅炉房设计提出了更新的理念,因此,本条结合目前国内锅炉房发展要求,对锅炉房总体设计方面做出有关规定。

**4.2.2** 新建区域锅炉房厂前区的规划应与所在地区的总体规划相协调,协调内容应包括交通、物料运输和人流物流的出入口等。

根据国内外城市发展规划要求,锅炉房的辅助厂房与附属建筑物宜尽量采用联合建筑物,并应注意锅炉房立面和朝向,使整体布局合理、美观。

**4.2.3** 本条为对锅炉房建筑造型和整体布局方面的要求,对工业锅炉房而言,其建筑造型应与所在企业(单位)的建筑风格相协调;对区域锅炉房而言,应与所在城市(区域)的建筑风格相协调。

**4.2.4** 本条提出充分利用地形,这可使挖方和填方量最小。在山区布置时,对规模较大、建筑面积较大的锅炉房,可采用阶梯式布置,以减少挖方和填方量。同时,锅炉房设计应注意排水顺畅,且应防止水流人地下室和管沟。

**4.2.5** 锅炉房、煤场、灰渣场、贮油罐之间以及和其他建筑物、构

建筑物之间的间距,因涉及安全和卫生方面的问题,在锅炉房的总体布置上应予以充分重视。除了要执行本条列出的主要的现行国家标准外,还要执行当地的有关标准和规定。

另外,现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 对燃气调压站、箱(柜)与其他设施之间的距离做了有关规定,本标准也应符合此要求。

**4. 2. 6** 对运煤量较大的输煤系统,一般采用皮带输送机居多,如能利用地形的自然高差,将煤场或煤库布置在较高的位置,可减少提升高度、缩短运输走廊和减少占地面积,节约投资。同时,煤场、灰场的布置要注意风向,以减少煤、灰对主要建筑物的影响。

**4. 2. 7** 锅炉房建筑物和构筑物的室内底层标高应高出室外地坪或周围地坪 0.15m 及以上,这是建筑物防水和排水的需要,可避免大雨时室外雨水向锅炉房内部倾注或侵蚀购置物,从而造成不利影响。锅炉间和同层的辅助间地坪标高则要求一致,以使操作行走安全。

### 4. 3 锅炉间、辅助间和生活间的布置

**4. 3. 1** 锅炉间、辅助间和生活间布置在同一建筑物内或分别单独设置,根据当地自然条件、锅炉间布置及通风采光要求等来确定。

对于水处理、水泵间、热力站等设备,可布置在锅炉间炉前底层,亦可布置在辅助楼(间)底层,这要视工艺管道布置是否便捷、噪声和振动等的影响来确定。

**4. 3. 2** 仪表控制室的布置位置通常是根据锅炉房总的蒸发量(热功率)考虑,原则上宜布置在锅炉间运行层上,便于司炉人员观察和操作。同时,为了避免因除氧器漏水或机械设备振动而造成影响,应采取有效的防水和防振措施。

**4. 3. 3** 对独立布置的水处理系统、热交换系统、运煤系统和油泵房,由于系统的仪表和电气表计和控制柜内容比较多,为保证这些设备的使用运行安全,故提出宜分别设置各系统的就地机柜室。

**4.3.4** 对锅炉房的生产辅助间(修理间、仪表校验间、化验室等)和生活间(值班室、更衣室、浴室、厕所等)的设置问题,要根据国家现行职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》和当地的具体条件,因地制宜地加以设置。

**4.3.5** 采光、噪声和振动对化验室的分析工作有较大影响,因此,在锅炉房化验室设置时,要考虑上述影响。同时,由于锅炉房的取样、化验工作比较频繁,因此也要考虑其便利。

**4.3.6** 锅炉房一般都需考虑扩建,运煤系统宜从锅炉房固定端,即设有辅助间的一端接入炉前,以免影响以后锅炉房的扩建。

**4.3.7** 本条的规定是为保证锅炉房工作人员出入的安全,或当紧急状况时便于工作人员迅速离开现场。

**4.3.8** 锅炉间通向室外的门应向外开启,这是为了方便锅炉房工作人员的出入,同时当锅炉房发生事故时,便于人员疏散;与锅炉间贴邻的工作间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启,这是当锅炉房发生事故时,使门趋向自动关闭,减少其他房间因锅炉爆炸而带来的损害,这也有利于其他房间的人员方便进入锅炉间抢险。

#### 4.4 工艺布置

**4.4.1** 本条是对锅炉房工艺设计的基本要求,是在锅炉房设计中应贯彻的原则。本条所叙述的各种管线系包括输送汽、水、风、烟、油、气和灰渣等介质的管线,对这些管线应能合理、紧凑地予以布置。

**4.4.2** 锅炉露天、半露天布置或锅炉室内布置问题,经过多年来的实践和大量事实的验证,对平均气温较高、常年雨水不多的地区,可以采用露天或半露天布置;从气象条件来看,认为在建筑气候年日平均气温大于或等于 $25^{\circ}\text{C}$ 的日数在80d以上、雨水相对较少的地区,锅炉可采用露天或半露天布置。

当锅炉房采用露天或半露天布置时,要求锅炉制造厂在锅炉产品制造时,应提供适合于露天或半露天布置的设施,如锅炉应设

置防护顶盖,有顶盖的锅炉钢架应考虑承受顶盖的承载力和当地台风风力的影响,并要考虑负载对锅炉基础设计的影响。锅炉房的仪表、阀门附件等应有防雨、防冻、防风、防腐措施等,在锅炉房的工艺布置中,仪表控制室通常置于锅炉间室内操作层,便于观察操作的地方。

**4.4.3** 据调查,在非严寒地区,锅炉房的风机、水箱、除氧及加热装置、除尘装置、蓄热器、水处理设备等辅助设施和测量仪表,采用露天或半露天布置的较多,但一般都有较好的防护措施,且操作、检修方便和运行安全可靠。风机运行噪声大,一般采取密闭小室或安装隔声罩以减轻噪声对周围的影响。

**4.4.4** 锅炉制造厂一般仅提供单台锅炉的平台和扶梯,而锅炉房往往是由多台同型锅炉组成,有时需要将相邻锅炉的平台加以连接;对锅炉房辅助设施、监测和控制装置、主要阀门等需要操作、维修的场所,亦应设置平台和扶梯。如有可能,对管道阀门的开启亦可设置传动装置引至楼(地)面进行远距离操作。

**4.4.5** 锅炉操作地点和通道的净空高度,规定不应小于2m,这是为便于操作人员能安全通过。但要注意对于双层布置锅炉房和单台锅炉容量较大(一般为大于或等于10t/h)的锅炉房,需要在锅炉上部设起吊装置者,其净空高度应满足起吊设备操作高度的要求。在锅炉、省煤器及其他发热部位的上方,在不需操作和通行的地方,其净空高度可缩小为0.7m,这个高度已能使人低身通过。

**4.4.6** 根据本标准总则的要求,本标准适用范围为:蒸汽锅炉的锅炉房,其单台锅炉额定蒸发量为1t/h~75t/h;热水锅炉的锅炉房,其单台锅炉额定热功率为0.7MW~174MW,适用范围较广,所以需按不同类型的锅炉分档规定;这些数据系经大量调查后选取的,表4.4.6所列数据,都是最小值,采用时以满足所选锅炉的操作、安装、检修等需要为准,设计者可根据锅炉房工艺特点,适当增加。当锅炉在操作、安装、检修方面有特殊要求时,其通道净距以满足其实际需要为准。

## 5 燃煤系统

### 5.1 燃煤设施

**5.1.1** 节约能源,保护环境是我国的基本国策。锅炉房是主要耗能大户,而锅炉是主要用煤设备。据统计,我国环境污染的 80% 是来自燃料的燃烧,燃煤对环境的污染尤其严重。为此,本条针对燃煤锅炉房,提出对锅炉燃烧设备选择的要求,首先应根据燃料的品种来确定,并应根据所选煤种来选择锅炉燃烧设备,使其达到: 对热负荷的适应性强、热效率高、燃烧完善、烟气污染物排放量少以及辅机耗电量低的目的。

**5.1.2** 小型燃煤锅炉的锅炉房,一般选用层式燃烧设备的锅炉。由于结焦性强的煤会破坏链条炉排锅炉的正常运行,而碎焦末不能在链条炉排上正常燃烧,因此这两种燃料不应在链条炉排锅炉上使用。

**5.1.3** 入炉煤的粒度对燃煤锅炉的正常燃烧和燃烧效率有较大的影响,严重的会造成设备损坏。燃煤粒度不符合燃烧设备的要求时,要经过破碎,并在破碎之前将煤进行磁选和筛选,当一次破碎仍不能满足燃烧设备的要求时,应进行煤的二次破碎和二次磁选。

**5.1.4** 本条对原煤的破碎、筛分设备的选型提出原则性要求。

**5.1.5** 本条强调煤粉锅炉的燃烧设备应与煤种、煤质及煤的物理化学性能相匹配,以保证煤粉锅炉安全、稳定、高效燃烧。

与煤粉锅炉配套的制粉系统、煤粉输送、储存、给料等系统确定、设备选型、安全措施等在现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049 中有明确、详细的规定,本标准直接引用。原标准条文中第 5.1.6(2、3),5.1.7,5.1.8(4),5.1.9,5.1.10,5.1.11,

5.1.12 条款等涉及对煤粉锅炉及其配套系统的规定也并入本条。

**5.1.6** 本条对原煤仓、落煤管的设计提出了原则要求,对煤粉仓的要求应按本标准第 5.1.5 条的规定满足现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049 的要求。

## 5.2 煤、灰渣和石灰石的贮运

**5.2.1** 本条将原标准第 5.2.1 条和第 5.2.2 条合并为一条,并结合现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049—2011 进行修改。

对大中型锅炉房的用煤,其卸煤及转堆操作较为频繁,需采用机械化方式来卸煤、转运和堆高。完成这些作业的主要设备有抓斗起重机、装载机和码头上煤机械等。

对中小型锅炉房的用煤,一般采用汽车运煤,中型锅炉房则采用自卸汽车,小型锅炉房可采用人工卸煤。

不同的运煤方式采用不同的卸煤及转堆设备,具体采用哪一种卸煤及转堆设备,应根据当地具体条件,因地制宜地来选择卸煤方式。

**5.2.2** 本条提出了确定煤场(库)规模时应考虑的因素,其目的是减少特殊情况造成交通中断或困难时(如冰雪封路、航道停运、黄梅雨季、大风停航、交通管制等)对锅炉房运行的影响。

本条根据统计数据给出不同运输方式的煤场(库)贮煤量的最低要求。

**5.2.3** 本条重点从环境保护、安全等角度对煤场(库)型式提出了要求。

煤场(库)应能防止煤尘逃逸,但当采用封闭煤库时,由于煤在存储和倒堆过程中产生的可燃气体和可燃粉尘积聚易发生危险,应采取有效措施防止可燃气体和可燃粉尘的积聚,如在煤库上部采用通风百叶窗等。

为防止煤堆的自燃而造成煤场火险,本条规定对自燃性的煤

堆，应有防止煤堆自燃的措施。其措施可为将贮煤压实、定期洒水或其他防止自燃措施，如留通风孔散热等。

为防止水污染，对煤场(库)设计提出了地面防渗、污水收集和处理的要求。煤场(库)产生的污水包括露天煤场范围的雨水、煤堆的洒水、厂区内地内运煤过程中可能产生遗撒的道路冲洗水和雨水。收集的污水应在锅炉房内处理。处理后的水若在锅炉房内使用，其水质应满足使用对象的要求；若排入市政污水管网，应根据项目环评要求达标排放。

**5.2.4** 本条为新增条文，对入厂煤的计量提出了要求，以便于经济核算。现实中运行单位对入厂煤的计量都有较高的要求。

**5.2.5** 在实际工程中，锅炉房用煤市场化程度较高，设计燃煤的参数与实际燃煤的参数有出入，不平衡系数取 $1.1 \sim 1.2$ 。

**5.2.6** 本条第1款对锅炉房内部运煤方式提出了总体要求，当难以确定时，应以提高自动化水平，减少工人劳动强度为原则，可采取以下做法：

(1) 总耗煤量小于或等于 $1\text{t}/\text{h}$ 时，采用人工装卸和手推车运煤；

(2) 总耗煤量大于 $1\text{t}/\text{h}$ 且小于或等于 $6\text{t}/\text{h}$ 时，采用间歇机械化设备装卸和间歇或连续机械化设备运煤；

(3) 总耗煤量大于 $6\text{t}/\text{h}$ 且小于或等于 $15\text{t}/\text{h}$ 时，采用连续机械化设备装卸和运煤；

(4) 总耗煤量大于 $15\text{t}/\text{h}$ 且小于或等于 $60\text{t}/\text{h}$ 时，宜采用单路带式输送机运煤；

(5) 总耗煤量大于 $60\text{t}/\text{h}$ 时，可采用双路带式输送机运煤。

本条的第2款～第6款为新增内容，从节能、环保、安全等方面提出了要求。

**5.2.7** 锅炉炉前煤仓，系指在锅炉本体炉前煤斗的前上方，设在锅炉房建筑物上的煤仓。通过对当前各地锅炉房煤仓的贮量和常用运煤机械设备事故检修所需时间的调查和统计，应考虑 $2\text{h} \sim 4\text{h}$

的紧急检修时间。炉前煤仓容量可按下列方式计算：

(1) 对一班运煤工作制，作业时间不大于 6h，按储存 16h～20h 的锅炉额定耗煤量计；

(2) 对二班运煤工作制，作业时间不大于 11h，按储存 10h～12h 的锅炉额定耗煤量计；

(3) 对三班运煤工作制，作业时间不大于 16h，按储存 1h～6h 的锅炉额定耗煤量计。

**5.2.8** 本条对除灰渣系统的选择仅做原则性规定，在实际中运行单位一般要求灰渣综合利用，所以系统选择时应有利于灰渣的综合利用。

**5.2.9** 本条对灰渣储存设施提出了原则性要求。随着环境保护要求越来越严格，燃煤锅炉房的露天渣场已不能满足环境保护要求，目前常用封闭渣场和集中灰渣斗。

当采用集中灰渣斗时，灰渣斗的设计可采取以下做法：

(1) 灰渣斗的出口尺寸不应小于  $0.6m \times 0.6m$ 。

(2) 灰渣斗应有排水设施，冬季环境温度可导致水结冰时，灰渣仓斗应有防冻措施。

(3) 灰渣斗的内壁面应光滑、耐磨，壁面倾角不宜小于  $60^\circ$ ；灰渣仓斗相邻两壁的交线与水平面的夹角不应小于  $55^\circ$ ，相邻壁交角的内侧应做成圆弧形，圆弧半径不应小于 200mm。

(4) 灰渣斗出口高度和运输通道应根据运灰渣车辆的外形尺寸确定，满足卸料要求。当采用汽车运输时，汽车出入口门高不宜小于 4.5m，宽不宜小于 4m，长度不宜小于 8m，若达不到 8m，宜做成通透形式。灰渣斗排料出口与地面的净高不应低于门高。当火车运灰渣时，灰渣斗下面通过高度不应小于 5.3m；当机车不通过渣仓、灰库下部时，其净高可为 3.5m。

(5) 干式除灰渣系统的灰渣斗底部宜设置库底气化装置，并应设置粉尘加湿搅拌设备和(或)干灰散装机。干式灰渣仓排放气体应设置净化装置。

(6) 在灰渣斗卸料口附近宜设检修排料设备的平台和梯子。

封闭渣场的总容量宜为 3d~5d 锅炉房最大计算排灰渣量，集中灰渣斗的总容量宜为 1d~2d 锅炉房最大计算排灰渣量。

**5.2.10** 在实际工程中，锅炉房用煤市场化程度较高，设计燃煤的参数(灰分)与实际燃煤的参数(灰分)有出入，灰渣量随燃料的变化而变化，除灰渣系统输送能力应有一定富余，不平衡系数取 1.1~1.2。

**5.2.11** 石灰石粉制备系统复杂、粉尘污染大，对于工业锅炉房，不建议自己制备，从市场直接购买成品更好。

**5.2.12** 烟气脱硫在燃煤锅炉房中应用越来越广泛，相关行业对燃煤锅炉的脱硫进行相关规定，本标准以引用为主，不做重复规定。现行行业标准《工业锅炉及炉窑湿法烟气脱硫工程技术规范》HJ 462 对钙法、镁法等脱硫方式进行了规定，本标准直接引用。

石灰石-石膏法湿法脱硫在火力发电厂应用比较成熟，积累了丰富的经验，也编制了相应的规程，采用石灰石-石膏法脱硫时，现行行业标准《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫设计技术规程》DL/T 5196 对原材料的运输、储存、输送等方面的规定，本标准直接引用。

现行行业标准《氨法烟气脱硫工程通用技术规范》HJ 2001 对氨法脱硫中脱硫剂的储存、输送等做了规定，本标准直接引用。

**5.2.13** 根据目前国家环境保护的严峻形势以及对燃煤锅炉房烟气污染物排放指标的严格要求，已有部分燃煤锅炉房进行 SCR 或 SNCR 烟气脱硝处理，可以预测在大型燃煤锅炉房进行 SCR 或 SNCR 烟气脱硝处理将势在必行。同时 SCR 或 SNCR 烟气脱硝在火力发电厂应用比较成熟，积累了丰富的经验，也编制了相应的规程，所以本标准对烟气脱硝用还原剂的运输、储存、输送等方面的要求直接引用现行行业标准《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480 的规定，不再重复规定。

## 6 燃油系统

### 6.1 燃油设施

**6.1.1** 燃油锅炉燃烧器的选择应根据燃油特性和燃烧室的结构特点进行,同时要考虑燃烧的雾化性能和对负荷变化的适应性,要考虑其燃烧烟气对大气污染及噪声对周围环境的影响。

**6.1.2** 重油温度低时,黏度大,用管道输送困难,更不能满足雾化燃烧要求。因此锅炉在冷炉启动点火时,要把重油加热到满足输送和雾化燃烧所需的温度。当锅炉房缺乏加热汽源时,则需要求用其他加热重油的措施。现在常用电加热或轻油系统、燃气系统置换等作为辅助办法,待锅炉产汽后再切换成蒸汽加热。

**6.1.3** 燃油锅炉房采用蒸汽为热源,加热重油进行雾化燃烧,较为经济合理,适合国情。采用电热式油加热器作为锅炉房冷炉启动点火或临时性加热重油是可取的,但不宜作为加热重油的常用设备。

**6.1.4** 供油泵是燃油锅炉房的心脏,若供油泵停止运行,锅炉房生产运行便会中断。因此供油泵在台数上应有备用,而且在容量上应有一定的富余量。

**6.1.5** 燃油锅炉房中常用容积式供油泵和螺杆泵,泵体上一般都带有超压安全阀,但也有部分本体上不带安全阀。为避免因油泵出口阀门关闭而导致油泵超压,必须在出口阀前靠近油泵处的管道上另装设安全阀。由于各油泵厂生产的油泵产品结构不一致,为了供油管道系统的安全运行,当采用不带安全阀的容积式供油泵时,必须在其出口的阀门前靠近油泵处的管段上装设安全阀。本条为强制性条文,必须严格执行。

**6.1.6** 根据以前对 100 多个单位的调查统计,约有 2/3 的燃油锅

炉房油加热器不设置备用,仅有 1/3 的燃油锅炉房油加热器设置备用。不设置备用的锅炉房,利用停运和假期进行油加热器的清理和检修,而常年不间断供热的锅炉房没有清理和检修机会,一旦发生故障将会影响生产。为保证正常供热要求,对常年不间断供热的锅炉房,应装设备用油加热器。

**6.1.7** 本条规定了室内油箱的总容量,并明确了室内油箱及其附属设施应安装在独立于锅炉间的房间内;当锅炉房总蒸发量大于或等于 30t/h 或总热功率大于或等于 21MW 时,由于室内油箱容积不够,故应采用连续进油的自动控制装置;当锅炉房发生火灾事故时,室内油箱应自动停止进油。

锅炉房内设置室内油箱的容量,以重油为燃料时,不应超过 5m<sup>3</sup>;以轻油为燃料时,不应超过 1m<sup>3</sup>。对重油室内油箱的容量控制,国内外都有相应的规定,而且在以往调研的大部分使用单位中,均能符合这一要求;把轻油室内油箱的容量控制在 1m<sup>3</sup> 以内,是沿用了苏联规范的规定——轻质油燃料室内油箱不大于 1 m<sup>3</sup>,且根据消防部门的意见,对轻油室内油箱的规定不宜放松,因此,规定锅炉房轻油室内油箱的容量不应超过 1m<sup>3</sup>。

室内油箱油位通常采用高低油位式控制,但当锅炉房容量较大时,室内油箱低油位,贮油量不足锅炉房 20min 耗油量时,需要采用油位连续自动控制,30t/h 锅炉房耗油量约为 2000kg/h,20min 耗油量约为 670kg,因此本标准按锅炉房总蒸发量 30t/h 耗油量作为界线。

**6.1.8** 通过调查,燃油锅炉房装设在室外的中间油箱的容量,约有 90%以上的锅炉房不超过 1d 的耗油量就可满足锅炉房正常运行的要求,而且设计上一般也按此执行,未发现不正常现象。

**6.1.9** 锅炉房内的油箱应采用闭式油箱,避免箱内逸出的油气散发到室内,否则不但影响工人的身体健康,而且油气长期聚存在室内有可能形成可燃爆炸性气体的危险。为适应油箱液位变化,油箱上需要设置通气管,为防止油气在室内积聚,该通气管要引至室

外。通气管上设置阻火器是为了防止外部火焰通过管道蔓延，设置防雨措施是为了防止雨水从管口流入油箱，造成油品带水导致运行事故。玻璃管式油位表属于就地式物位测量仪表中较易破碎的类别，破碎后有可燃或易燃介质泄漏的危险，且玻璃管式油位表目视效果较差，因此本标准规定油箱上不应采用玻璃管式油位表。本条为强制性条文，必须严格执行。

**6.1.10** 在布置油箱的时候，宜使油箱的高度高于油泵的吸入口，形成灌注头，使油能自流入油泵，避免油泵空转而不出油。

**6.1.11** 设在室内的油箱应有防火措施，当发生危急事故时，应把油箱内的油迅速排出，放到室外事故油箱或具有安全贮存的地方。

紧急排油管上的阀门应设在安全的地点，当事故发生，采取紧急排放操作时，不应危急人身的安全。

从安全角度考虑，排油管上明确并列装设手动和自动紧急排油阀，同时结合民用建筑锅炉房的特点，自动紧急排油阀应有就地启动和防灾中心遥控启动的功能。

**6.1.12** 室外事故贮油罐的容积大于或等于室内油箱的容积，可以保证在室内油箱需要放空时可以放空，保证安全。室外事故贮油罐采用埋地布置，可以使室内日用油箱事故排空方便，本身也安全和有利于总图布置。

**6.1.13** 室内重油箱被加热的温度，按适合沉淀脱水和黏度的需要，60号重油为50℃～74℃、100号重油为57℃～81℃、200号重油为65℃～80℃，如超过90℃易发生冒顶事故。

**6.1.14** 根据用户反映，由于锅炉燃烧器雾化性能不良，未燃尽的油气可能逸到锅炉尾部，凝聚在受热面上成为油垢，当这种油气聚积到一定程度，即可着火燃烧，形成尾部二次燃烧现象。这种情况发生后，往往对装有空气预热器的锅炉会把空气预热器烧坏；对未装空气预热器的锅炉，当二次燃烧发生时，亦影响锅炉的正常运行。为了解决二次燃烧问题，采用蒸汽吹灰或灭火是比较方便、有效的措施。

**6.1.15** 煤粉锅炉和循环流化床锅炉一般采用燃油点火及助燃。如点火及助燃的总的燃油耗量不大,为简化系统,往往采用轻油点火及助燃。根据调查,油罐的数量:当单台锅炉容量小于或等于 $35\text{t/h}$ 时,设置1个 $20\text{m}^3$ 油罐即可满足要求;当单台锅炉容量大于 $35\text{t/h}$ 时,设置2个 $20\text{m}^3$ 油罐即可满足要求。

**6.1.16** 煤粉锅炉和循环流化床锅炉点火油系统供油泵的出力和台数,现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049中做了规定。

## 6.2 燃油的贮运

**6.2.1** 贮油罐的容量主要取决于油源供应情况,需根据油源远近以及供油部门对用户贮油量要求等因素考虑,同时根据不同的运输方式而有所差异。从以前对燃油锅炉房的调研中看,大部分的燃油锅炉房的贮油量符合本条的要求:铁路运输一般为 $20\text{d}\sim 30\text{d}$ 锅炉房的最大计算耗油量;油驳运输考虑到热带风暴和其他停航原因以及装卸因素等,最大计算耗油量也是按 $20\text{d}\sim 30\text{d}$ 锅炉房的量大计算耗油量考虑。

汽车油槽车运油,一般距油源供应点较近,运输比较方便,贮存量可以相应减少。但考虑到应有必要的库存及汽车检修和节日等情况,贮油罐考虑一定的贮存量是需要的。根据调查,在条件好的地区,采用 $3\text{d}\sim 5\text{d}$ 的贮油量就可满足要求,而在一些地区则需要1个多星期的贮油量。为此,原标准规定汽车运油一般为 $5\text{d}\sim 10\text{d}$ 的锅炉房最大计算耗油量,但考虑到非独立的民用建筑锅炉房场地紧张的特点,且目前汽车油槽车供油方便,所以本次修订从 $5\text{d}\sim 10\text{d}$ 减少到 $3\text{d}\sim 7\text{d}$ 。

管道输油比较可靠,但也要考虑到设备和管道的检修要求,一般按 $3\text{d}\sim 5\text{d}$ 的锅炉房最大计算耗油量确定贮油罐的容量。

**6.2.2** 对锅炉房燃用柴油、重油等油品,要考虑在全厂总油库中统一贮存,以节约投资。当由总油库供油在技术、经济上不合理

时,方宜设置锅炉房的专用油库。

**6.2.3** 燃油锅炉房的重油贮油罐一般均采用不少于 2 个,1 个沉淀脱水,1 个工作供油,互相交替使用,且便于倒换清理。本条要求轻油罐不宜少于 2 个,其原因也是如此。

**6.2.4** 为了防止重油罐的冒顶事故,重油被加热后的温度应比当地大气压下水的沸点温度至少低 5℃;为了保证安全,且规定油温应低于罐内油的闪点 10℃。设计时应取这两者中的较低值作为油加热时应控制的温度指标。

**6.2.5** 防火堤的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 第 4.2.4 条的规定,沸溢性与非沸溢性液体贮罐或地下贮罐与地上、半地下贮罐,不应布置在同一防火堤范围内。沸溢性油品系含水率在 0.3%~4.0% 的原油、渣油、重油等的油品。重油的含水率均在 0.3%~4.0% 的范围内,属沸溢性油品;而轻柴油属非沸溢性油品,两者不应布置在同一防火堤内。

**6.2.6** 在以前的调研中看到,有些单位在设置油罐、日用油箱、油桶的场所没有采取防止油品滴、漏流失的措施,以致周围地面浸透油品,房间油气浓厚,很不安全;而有些单位采用油槽或装砂油槽,定期清埋,效果很好。如贮油房间采用挡油门槛时,其收集漏油能力大于该房间总贮油容量的 110%。

**6.2.7** 按经验和常规做法,输油泵均应设置 2 台或 2 台以上,其中有 1 台备用。如果该油泵是总油库的输油泵,则不必设专用输油泵,但要保证满足室内油箱耗油量的要求。

**6.2.8** 为了保证输油泵的安全正常运行,泵的吸入口的管段上应装设油过滤器。油过滤器应设置 2 台,清洗时可相互替换备用。滤网网孔的要求,按油泵的需要考虑,一般采用 8 目/cm~12 目/cm。滤网的流通面积,一般为过滤器进口管截面积的 8 倍~10 倍,便可满足油泵的使用要求。

**6.2.9** 油管道采用地上敷设,维修管理方便,出现事故时能及时发现,抢修快。油管道采用地沟敷设时,有地沟隔断,可以防止事故蔓延和发展。

## 7 燃 气 系 统

**7.0.1** 本条提出了选择燃烧器的主要技术要求,同时还要考虑价格因素和环境保护要求。

本条在原标准的基础上增加了氮氧化物排放要求。目前国内主要城市加大了大气污染物排放的治理力度,如北京等城市提高了锅炉氮氧化物的排放标准。为满足锅炉大气污染物排放标准,提出对锅炉燃烧器的要求是必要的。

**7.0.2** 考虑到锅炉房的备用燃料与正常使用的燃料性质有所不同,为使锅炉燃烧系统在使用备用燃料时也能正常运行,规定对锅炉燃烧器的选用能适应燃用相应的备用燃料是必要的。

**7.0.3** 由于液化石油气密度约是空气的2.5倍,本条规定是为防止可能泄漏的气体随地面流入室外地道、地沟(井)聚积而发生危险。本条为强制性条文,必须严格执行。

**7.0.4** 燃油锅炉房的锅炉点火用的液化气,如用罐装液化气,则贮罐不应设在锅炉间内,因为液化气属于易燃易爆气体,应存放在用非燃烧体隔开的专用房间内。

液化石油气作为锅炉房点火气源时,要具备安全、可靠、便捷的特性。为保障安全,要限制液化石油气的储存规模,钢瓶储存的总容积应小于1m<sup>3</sup>,可满足锅炉点火需求,安全上也是有保障的。液化石油气钢瓶放置在房间内,房间的环境温度可保证自然气化条件下液化石油气自然气化的气量满足锅炉点火的要求,因此不必再设强制气化设施。

**7.0.5** 城镇燃气的种类很多,一般包括天然气、液化石油气和人工煤气。城镇燃气质量有严格的质量标准,保持质量的相对稳定是正常供气的基础条件。

燃气是为锅炉房提供一次能源,采用的燃气参数,包括质量、流量、压力等要保证满足用气设备的要求。在多气源地区,设备选择时要预先进行气源适应性分析,必要时要增加相应的技术措施。

**7.0.6** 锅炉房工程在燃气系统中属商业用户,燃气的过滤、计量、调压等设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028的有关规定。

## 8 锅炉烟风系统

**8.0.1** 单炉配置鼓风机、引风机,有漏风少、省电、便于操作的优点。目前锅炉厂对单台额定蒸发量(热功率)大于或等于1t/h(0.7MW)的锅炉都是单炉配置鼓风机、引风机。

**8.0.2** 选用高效、节能和低噪声的风机,是锅炉房设计中体现国家有关节能、环境保护政策的最基本的要求。

风机性能的选用,与所配置的锅炉的出力、燃料的品种、燃烧方式和烟风系统的阻力等因素有关,应通过校核计算确定,同时要计入当地的气压和空气、烟气的温度、密度的变化对所选风机性能的修正。

原标准对循环流化床锅炉风机的风量、风压的富余量等同于炉排炉做了规定,随着循环流化床锅炉应用的成熟,对其风机的设计已有了新的认识,现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049对此做了详细的规定,因此,本次修订时将对循环流化床锅炉配置风机的风量、风压富余量规定与煤粉炉一样,均直接引用现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049。

通过改变电动机转速来调节风机的风量和风压,具有更好的节能效果,因此要求鼓风机和引风机的电机宜具有调速功能。

当风机在偏离选型工况点运行时,其效率会下降,因此,风机选型时除了要准确计算锅炉额定负荷下的风机风量及风压值,选取合适的裕量外,还要结合锅炉负荷的变化提出风机高效运行的范围。

**8.0.3** 本条是对锅炉烟、风道系统设计的规定。

- 1 这一规定是一般要求,目的是使烟风道的阻力小,泄漏少。
- 2 烟风道的阻力均衡能使燃烧工况好。

**3** 多台锅炉共用烟道时,烟道设计应使每台锅炉的引力均衡,并防止各台锅炉在不同工况运行时发生烟气回流和聚集的情况。

**4** 烟道和热风道存在热膨胀,要采取补偿措施,补充措施可采用补偿器。

**5** 设计风道、烟道时,要在适当位置设置必要的热工和环境保护等测点,并满足测试仪表及测点对装设位置的技术要求。

**8.0.4** 本条对燃油、燃气和煤粉锅炉烟道和烟囱的设计做出规定。

**1** 燃油、燃气和煤粉锅炉的未燃尽介质往往会在烟道和烟囱中产生爆炸,为使这类爆炸造成的损失降到最小,故要求在烟气容易聚集的地方设防爆装置。

**2** 砖砌烟囱或烟道会吸附一定量的烟气,燃油、燃气锅炉的烟气中往往会有可燃介质,当可燃介质被吸附后,在一定条件下可能造成爆炸,而砖砌烟囱或烟道的承压能力差,所以要求采用钢制或混凝土构筑。

**3** 采用固体燃料的锅炉,烟道系统中可能存在明火,所以和燃油、燃气锅炉不得共用烟囱或烟道,以免烟气中夹带的可燃介质遇明火造成爆炸。

**4** 烟囱的抽力主要是克服水平烟道的阻力,因此要缩短水平烟道的长度,减小烟气的阻力损失,并使锅炉能满足微正压燃烧的要求。

**5** 烟气中的冷凝水宜排向锅炉,或在适当的位置设排水装置排出。

**6** 本款规定主要是考虑烟道及烟囱的防腐蚀问题。

**8.0.5** 锅炉房烟囱高度除应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的规定外,还应符合当地政府颁布的锅炉房排放地方标准。

对机场附近锅炉房,烟囱高度还要征得航空管理部门和当地规划部门的同意。

## 9 锅炉给水设备和水处理

### 9.1 锅炉给水设备

**9.1.1** 锅炉房供汽的特点是负荷变化比较大,在选择电动给水泵时,要按热负荷变化的情况,对给水泵的单台容量和台数进行合理的配置,才能保证给水泵正常、经济地运行。

**9.1.2** 给水泵要有备用,以便在检修时启动备用给水泵以保证锅炉房的正常供汽。在同一给水母管系统中,给水泵的总流量应当在最大1台给水泵停止运行时,仍能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的110%。给水量包括蒸发量和排污量。有些锅炉房采用减温装置或蓄热器设备,这些设备的用水量应予考虑,在给水泵的总流量中应计入其量。减温水耗量可根据热平衡计算确定。

**9.1.3** 对同类型的给水泵且扬程、流量的特性曲线相同或相似时,才允许并联运行,各个泵出水管段宜连接到同一给水母管上。对不同类型的给水泵(如电动给水泵与汽动往复式给水泵)及虽同类型但不同特性的给水泵,均不能做并联运行,不能并联运行的情况下要采用不同的给水母管。

**9.1.4** 当锅炉房为非一级电力负荷、停电后会造成锅炉事故时,应采用汽动给水泵为电动给水泵的事故备用泵(一般为自备用),规定汽动给水泵的流量要满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的20%~40%,是为保证运行锅炉不缺水,不会造成安全事故。

**9.1.5** 本条对给水泵扬程计算做了具体规定。

**9.1.6** 锅炉房一般设置1个给水箱,对常年不间断供热的锅炉房,设置2个给水箱或除氧水箱,以便其中1个给水箱进行检修时

还有另 1 个水箱运行,不致影响锅炉的连续运行。根据以往调研,给水箱或除氧水箱的总有效容量宜为所有运行锅炉在额定蒸发量时所需 20min~60min 的给水量是合适的,小容量锅炉房可取上限值。

**9.1.7** 为防止锅炉给水泵产生汽蚀,保证锅炉给水泵有足够的灌注头,使给水泵进水口处的静压力高于此处给水的汽化压力(给水泵进水口处的静压力与给水箱水位和给水泵中心标高差的代数和值有关,对于闭式给水系统的热力除氧器,还与给水箱的工作压力、给水泵的汽蚀余量、给水泵进水管段的压力损失有关),因此,灌注头不应小于条文中给出的各项代数和,其中包括 3kPa~5kPa 的富余量。

**9.1.8** 随着多种新型的低汽蚀余量的给水泵的研制成功,成套的低位布置的热力除氧设备获得应用。其热力除氧水箱的布置高度要符合设备的要求,以保证给水泵运行时进口处不发生汽化。

**9.1.9** 锅炉房用工业汽轮机驱动代替电力驱动锅炉给水泵,是降低能耗、合理利用热能的一种有效措施。结合我国目前工业汽轮机产品的供应情况、锅炉房的维修管理水平以及实际的经济效果等因素考虑,对于单台锅炉额定蒸发量大于或等于 35t/h、额定出口压力为 2.50MPa(表压)~3.82MPa(表压)、热负荷连续而稳定,且所采用蒸汽驱动的给水泵其排汽可作为除氧器或原水加热等用途时,一般可考虑采用工业汽轮机驱动的给水泵作为常用给水泵,而用电力给水泵作为备用泵。对于其他情况的锅炉房,是否采用工业汽轮机驱动的给水泵作为常用给水泵,要经技术经济比较确定。

## 9.2 水 处 理

**9.2.1** 本条对锅炉房水处理工艺设计提出了明确的原则和要求。

**9.2.2** 根据现行国家标准《工业蒸汽锅炉参数系列》GB/T 1921 和《电站锅炉 蒸汽参数系列》GB/T 753 的规定,对原标准中压

力参数和个别文字做了修改。额定出口压力小于或等于 2.50MPa(表压)的蒸汽锅炉和热水锅炉的水质,应符合现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576 的规定。

额定出口压力大于 2.50MPa(表压)的蒸汽锅炉水汽质量,除应符合锅炉产品和用户对汽水质量要求外,尚应符合现行国家标准《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T 12145 的有关规定。

**9.2.3** 原水水压不能满足水处理工艺系统要求时,要设置原水加压设施,具体做法要根据水处理系统的要求和现场情况确定。

**9.2.4** 根据现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576 的规定,对原标准第 9.2.6 条做了相应修改。

**9.2.5** 采用锅内加药水处理的锅炉给水和锅水的水质,除应符合现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576 的规定外,还应符合本条规定。

原标准第 9.2.7 条中第 1 款、第 2 款内容在现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576 中已有,故本次修订时删除。

本条第 1 款、第 2 款是原标准第 9.2.7 条中第 3 款、第 4 款内容,当采用锅内加药水处理时,要采取从设计上保证锅炉不结垢或少结垢的措施。

**9.2.6** 根据现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576 的规定,对原标准第 9.2.8 条做了修改,以锅炉补给水处理方式规定了排污率上限。

**9.2.7** 本条规定了蒸汽锅炉连续排污水的热量要合理利用,连续排污水的热量利用方法很多,这既能提高热能利用率,又可节省排污水降温的水耗。

**9.2.8** 原标准第 9.2.11 条~第 9.2.17 条均为离子交换法制取软化水的内容。现行国家标准《工业用水软化除盐设计规范》GB/T 50109 专业水处理标准,不仅涵盖了上述内容,而且还包含了最新出现的反渗透、纳滤及电除盐等新工艺。因此“锅炉用水预处理及

软化除盐设计应符合现行国家标准《工业用水软化除盐设计规范》GB/T 50109 的有关规定”更合理,更符合目前锅炉用水处理的实际情况。

**9.2.9** 本条明确规定了计算软化水或除盐水的水处理设备出力时要包括的各项损失和消耗量。

**9.2.10** 本条对凝结水箱、软化或除盐水箱及中间水箱等各类水箱的总有效容量和设置要求做了规定,以保证各类水箱均能安全运行。中间水箱一般贮存氢离子交换器的出水,该水呈酸性,有腐蚀性,故中间水箱的内壁要有防腐措施。

**9.2.11** 凝结水泵、软化或除盐水泵、中间水泵均为系统中间环节的加压水泵,其流量和扬程均要满足系统的要求。水泵容量、台数的配置及备用泵的设置均要能保证系统的安全运行。中间水泵输送的水是除二氧化碳器的出水,呈酸性,有腐蚀性,故选用耐腐蚀泵。

**9.2.12** 根据现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576 的规定,对全焊接结构的锅炉,锅水的相对碱度可不控制;对锅筒与锅炉管束为胀管连接的锅炉,水处理系统应能维持蒸汽锅炉锅水相对碱度小于 20%,以防止锅炉的苛性脆化。

**9.2.13** 大气式热力除氧器具有负荷适应性强、进水温度允许低、体积小、金属耗量少、除氧效果好等优点,因此锅炉房设计中锅炉给水除氧设备大多数采用大气式热力除氧器。现有的大气式热力除氧器产品中均带有沸腾蒸汽管,供启动和辅助加热,可保证除氧水箱的水温达到除氧温度。

**9.2.14** 热水系统如果没有蒸汽来源,采用热力除氧是不可行的,采用真空除氧、解析除氧或化学除氧等低温除氧系统,可达到除氧要求。当采用亚硫酸钠加药除氧时,要监测锅水中亚硫酸根的含量在规定的 10mg/L~30mg/L 范围内。

**9.2.15** 磷酸盐溶解器和溶液箱是磷酸溶液的制备设备,溶解器要设有搅拌和过滤设施。磷酸盐可采用干法贮存。配制磷酸盐溶

液采用软化水或除盐水。

**9.2.16** 本条规定了磷酸盐加药设备的选用和备用配置的原则，为便于运行人员的操作和管理，加药设备宜布置在锅炉间运转层。

**9.2.17** 氨对铜和铜合金材料有腐蚀性，故制备氨溶液的设备管道及附件不应使用铜质材料制品。

**9.2.18** 汽水系统要装设必要的取样点，取样系统的取样冷却器宜相对集中布置，以便于运行人员操作。为保证汽水样品的代表性，取样管路不宜过长，以免产生样品品质发生变化，取样管路及设备应采用耐腐蚀的材质。汽水样品温度小于30℃，可保证样品的质量和取样的安全。

# 10 供热热水制备

## 10.1 热水锅炉及附属设施

**10.1.1** 热水锅炉运行时,当锅炉出力与外部热负荷不相适应,或因锅炉本身的热力或水力的不均匀性,都将使锅炉的出水温度或局部受热面中的水温超出设计的出水温度。运行实践证明,温度裕度低于20℃,锅炉就有汽化的危险,为防止汽化的发生,本条规定热水锅炉的温度裕度不小于20℃。

利用自生蒸汽定压的热水锅炉(如锅筒内蒸汽定压)、汽水两用锅炉,因其炉水的温度始终是和蒸汽压力下的饱和温度相对应的,故不能满足20℃温度裕度的要求,因此本条不适用于锅炉自生蒸汽定压的热水锅炉。

**10.1.2** 当突然停电时,循环水泵停运,锅炉内热水循环停止,此时锅炉内压力下降,锅水沸点降低,而锅水温度因炉膛余热加热仍会连续上升,将导致锅水汽化。对于水容量大的锅炉,因突然停电造成的锅水汽化一般不会造成事故;对于水容量小的锅炉,突然停电造成的锅水汽化情况比较严重。汽化时,锅炉进出口水管和炉体剧烈震动,甚至损坏仪表。

减轻和防止热水锅炉汽化的措施,可采用向锅炉加自来水,并在锅炉出水管上的放汽管缓慢放汽,使锅水流动降温,直至消除炉膛余热为止。也可设置备用电源或发电机组,或采用内燃机带动循环水泵,使锅水连续循环。以上措施在各地都有实际运行经验,在设计时可根据实际情况予以采用。

**10.1.3** 热水系统因停泵水击而破坏的现象是存在的,现在常用的防止水击破坏的有效措施如下:

(1)在循环水泵进、出口母管之间装设带止回阀的旁通管。实

践证明,当这些旁通管的截面积达到母管截面积的 1/2 时,可有效防止循环水泵突然停运时产生水击现象。

(2) 在循环水泵进口母管上装设除污器和安全阀。为防止安全阀启闭时热水系统中的污物堵在安全阀的阀芯和阀座之间,造成安全阀关闭不严而大量泄漏,因此规定安全阀宜安装在除污器的出水一侧。

(3) 当采用气体加压膨胀水箱作恒压装置时,其连通管宜接在循环水泵进口母管上。

**10.1.4** 本条对热水热力网采用集中质调时循环水泵的选择做了规定。

1 采用集中质调的供热系统,大多处于小温差、大流量的工况下运行,在经济效益上是不合理的。流量过大的主要原因是设计造成的,如采暖通风负荷计算偏大,循环水泵的流量按采暖室外计算温度下用户的耗热量的总和确定,而整个采暖期内,室外气温达到采暖室外计算温度的时间很短,致使在大部分时间内水泵流量偏大。

2 供热系统的水力计算缺乏切合实际的资料,往往计算出的系统阻力偏高,设计时难以选到与计算的扬程流量完全一致的循环水泵,一般都选大一号。考虑到上述因素,循环水泵的流量和扬程不必另加富余量。

3 循环水泵的台数规定了不少于 2 台,且规定当 1 台停运时,其余循环水泵的总流量要满足最大循环量,因此对备用水泵不做明确规定。

4 为了使循环水泵的运行效率高,各并联运行的循环水泵的特性曲线要平缓,且宜相同或近似。

5 考虑在某些情况下(如高层建筑的高温热水系统),由于系统定压的压力会高出循环水泵扬程的几倍,因此在选择循环水泵时,考虑其承压、耐温性能要与相应的热网系统参数相适应。

**10.1.5** 采用分阶段改变流量的质调节的运行方式,可大量节约

循环水泵的耗电量。把整个采暖期按室外温度的高低分为若干阶段，当室外温度较高时开启小流量的泵，室外温度较低时开启大流量的泵。在每一阶段维持一定流量不变，并采用热网供水温度的质调节，以满足供热需要。

在中小型供热系统中，一般采用两种不同规格的循环水泵，如水泵的流量和扬程选择合适，能使循环水泵的运行电耗减少40%。

对大型供热系统，流量变化可分为3个或更多的阶段，不同阶段采用不同流量的泵，这样可使循环水泵的运行电耗减少50%以上。

这种分阶段改变流量的质调节方式，使网络的水力工况产生了等比失调，可采用平衡阀及时调节水力工况，不至影响用户要求。为了分阶段运行的可靠性和调节方便，循环水泵的台数不宜少于3台。

**10.1.6** 采用调速水泵实现连续改变流量的调节可最大限度地节约循环水泵的耗电量，因此规定循环水泵采用调速水泵。

**10.1.7** 本条对热水热力网中补水泵的流量、扬程和备用补给水泵的设置做了规定。

- 1 补给水泵流量按热网正常补给水量的4倍~5倍确定；
- 2 补给水泵的扬程应有补水点压力加30kPa~50kPa的富余量，以保证安全；
- 3 为了保证系统的安全，补给水泵应设备用且能自动投入运行；
- 4 采用调速水泵，可以节能，也利于调节，保证系统的安全和稳定的运行。

**10.1.8** 热水系统的正常补给水量与系统规模、供水温度和运行管理有密切关系，要根据系统规模和供水温度等条件确定。本条对热水系统的正常补给水量的规定，对加强热网管理、减小补水量有促进作用。降低补给水量不但有节约意义，而且对热水锅炉及

其系统防腐有重要作用。将系统的正常补给水量定为系统循环量的1%，实践证明是可以达到的。

**10.1.9** 供水温度高于100℃的热水系统，要求恒压装置满足系统停运时不汽化的要求是必要的。其好处是：①避免用户最高点汽化冷凝后吸进空气，加剧管道腐蚀；②减少再次启动时的放气工作量；③避免汽化后因误操作造成暖气片爆破事故。

但是要求系统在停运时不汽化将产生以下问题：①运行时系统各点压力相对较高，容易造成超压事故；②采用补水泵作恒压装置时，如遇突然停电，且没有其他补救措施时，往往无法保证系统停运时不汽化。

采用氮气或蒸汽加压膨胀水箱作恒压装置不受停电的影响，在一般情况下均能满足系统停运时不汽化的要求。此类恒压装置安装在循环水泵的出口端时，设计是以系统运行时不汽化为出发点，系统停运时肯定不会汽化，故保证运行时不汽化。当此类恒压装置安装在循环水泵的进口端时，设计是以系统停运时不汽化为出发点，则系统运行时肯定不会汽化，但对于“降压运行”的热水系统，仍需要求运行时不汽化。

**10.1.10** 供热系统的定压点和补水点均设在循环水泵的吸水侧，即进口母管上，在实际运行中采用最普遍，其优点是压力波动小。当循环水泵停止运行时，整个供热系统将处于较低的压力之下，如用电动水泵保持定压时，扬程较小，所耗电能少；如采用气体压力箱定压时，则水箱所承受的压力较低。总之，定压点设在循环水泵的进口母管上，补水点也宜设在循环水泵的同一进口母管上。

**10.1.11** 本条对采用补水泵作恒压装置的热水系统做出了规定。

1 采用补水泵作恒压装置时，如遇突然停电，就不能向系统补水。在目前的条件下，突然停电很难避免，为此本款规定：“除突然停电外，应符合本标准第10.1.9条的规定”。

2 为了在有条件时弥补因停电造成的缺陷，当给水（自来水）

压力高于系统静压线时,停运时宜采用给水(自来水)保持静压,以避免系统汽化。

3 补给水泵用间歇补水时,系统在运行时的动压线是变化的,其变化范围在补水点最高压力和最低压力之间。间歇补水时,在补给水泵停止补水期间,如补水点最低压力定得太低,会造成热水系统汽化。为了避免这种情况,本款规定在补给水泵停止运行期间系统的压力下降时,不应导致系统汽化,即要求设计确定的补给水泵启动时的补水点压力保证系统不发生汽化。

4 采用补给水泵作恒压装置时,要设置水箱,水箱的容积要能满足系统的补水及泄压的要求。

5 用补给水泵作恒压装置的热水系统,不具备吸收水容积膨胀的能力。因此在系统中要装设泄压装置,以防止水容积膨胀引起超压事故。

**10.1.12** 高位膨胀水箱作恒压装置,简单、稳定、可靠、省电,适用于低温热水系统,条件许可时也可用于高温热水系统。

1 高位膨胀水箱与系统连接的位置可以在循环水泵的进、出口母管上,也可在锅炉出口。目前国内一般是连接在循环水泵进口母管上,这样可使水箱的安装高度低一些,在经济上合理一些。因此,本款规定“高位膨胀水箱与系统连接位置宜设置在循环水泵进口母管上”。

2 为防止热水系统停运时产生倒空,致使系统吸空气,加剧管道腐蚀,增加再次启动时的放气工作量,规定高位膨胀水箱最低水位需高于用户的最高点。对于供水温度低于100℃的热水系统,一般高于用户系统最高点1m以上。对于供水温度高于100℃的热水系统,不仅要求水箱安装高度高于用户系统最高点,而且还需满足系统停运时不能汽化的要求。

3 为防止露天设置的高位膨胀水箱被冻裂,故规定高位膨胀水箱及其管道要有防冻措施。

4 为防止误操作造成系统超压事故,规定高位膨胀水箱与系

统的连接管上不应设置阀门。

**5** 在计算膨胀水箱容积时,要同时考虑系统的补水和泄压的要求。

**10.1.13** 隔膜式气压水罐是利用隔膜密闭技术,依靠气罐内气体的压缩和膨胀,在补给水泵停运时仍保持系统压力在运行波动范围内,使系统不汽化,实现补给水泵的间隔运行。受该装置的罐体容积和热水系统补水量的限制,隔膜式气压水罐适用于系统总水容量小于  $500\text{m}^3$  的小型热水系统。

## 10.2 热水制备设施

**10.2.1** 为了降低投资,换热器可不设置备用。为了保障供热的可靠性,可采用几台换热器并联的办法,当其中 1 台故障时,其余换热器的换热量能满足  $60\% \sim 75\%$  总计算负荷的需要,严寒地区取上限。

**10.2.2** 管壳式换热器检修时需抽出管束,另外换热器本体连接的管道阀门多、设备笨重,所以换热间要有一定的检修场地、建筑高度以及具备吊装条件等,以保证维修的需要。

**10.2.3** 全自动组合式换热机组是一种集热交换、热水循环、补给水泵、系统定压和自动控制于一体的换热装置,可根据用户的要求进行多种组合,可缩短设计和施工周期,节约投资。但在选用全自动组合式换热机组时,要结合用户热力网的具体情况,对换热机组的换热量、热力网系统的水力工况、循环水泵和补水泵的特性进行校核。

## 11 监测和控制

### 11.1 监 测

**11.1.1** 根据原标准,结合目前国内锅炉房监测的现状,并按现行行业标准《锅炉安全技术监察规程》TSG G0001 的有关规定,为保证蒸汽锅炉机组的安全运行,规定应装设指示仪表监测并记录下列主要参数:

- (1)锅筒蒸汽压力;
- (2)锅筒水位;
- (3)锅筒进口给水压力;
- (4)过热器出口的蒸汽压力和温度;
- (5)省煤器进、出口的水温和水压。

锅筒至少要装设 2 个彼此独立的直读式水位计;采用的水位计中,要有双色水位计或电接点水位计中的 1 种。

控制非沸腾式省煤器出口水温可防止汽化,确保省煤器安全运行;对沸腾式省煤器,需控制进口最低水温,以防止钢管外壁受含硫酸烟气的低温腐蚀。

此外,通过对省煤器进、出口水压的监测,可以及时发现省煤器的堵塞,及时清理,以利于省煤器的安全运行。

**11.1.2** 实现蒸汽锅炉经济运行,对提高锅炉热效率、节约能源有着重要的意义。近年来锅炉房仪表装设水平已有较大的提高,这给锅炉的经济运行和经济核算提供了可能和方便。

本次修订增加了污染物监测项目氮氧化物,是与现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的规定一致,并且增加了除尘器出口烟尘浓度、脱硫装置出口 SO<sub>2</sub> 浓度和湿法脱硫装置出口烟气温度的监测,也是符合实际工程需要的。

本次修订增加给水调节阀前压力,是根据现行行业标准《锅炉安全技术监察规程》TSG G0001—2012 第 6.2.1 条的要求制订的,同时还根据工程实际需要增加了一些参数的记录要求。

**11.1.3** 为保证热水锅炉机组的安全、经济运行,需装设锅筒(锅壳)压力、锅炉进出口水温和水压、锅炉循环水泵运行状况的指示仪表。

根据现行行业标准《锅炉安全技术监察规程》TSG G0001—2012 第 6.2.1 条的规定,增加了锅筒(锅壳)压力监测。

**11.1.4** 为了便于设计人员使用,将热水锅炉经济运行监测参数列表示出。

**11.1.5** 本条规定了对不同类型锅炉所装仪表除应遵守本标准第 11.1.1 条~第 11.1.4 条的规定外,尚需装设监测有关参数的指示仪表。

**1** 循环流化床锅炉:循环流化床锅炉的正常运行,主要是通过对炉床密相区和稀相区温度及料层差压的控制和调整,以保证燃烧的稳定;通过对炉床温度、分离器烟温和返料器温度的控制和调整,防止发生结渣和结焦;通过一次风量、二次风量、石灰石给料量及炉床温度的控制和调整,实现低氮氧化物和二氧化硫的排放,有利于环境保护。

**2** 煤粉锅炉:为防止制粉系统自燃和爆炸,对制粉设备出口处煤粉和空气混合物的温度应予以控制,控制温度的高低主要与煤种有关。因此为了煤粉锅炉安全运行,要对此参数进行监测。对增加的利用外来集中制备煤粉的煤粉锅炉,测量煤粉仓、中间粉仓的仓内温度及料位指示的内容,是符合实际工程的。

**3** 燃油锅炉:除了供油系统需监测一些必需的温度压力参数外,为了防止炉膛熄火,保证安全运行、雾化好、燃烧完全,还要监测燃烧器前的油温和油压,带中间回油燃烧器的回油油压、蒸汽或空气进雾化器前的压力,以及锅炉后或锅炉尾部受热面后的烟气温度。对锅炉或锅炉尾部受热面后的烟气温度的监测,也是为防

止含硫烟气对设备的低温腐蚀和发生烟气再燃烧。

**4 燃气锅炉:**燃气锅炉运行中,燃烧器前的燃气压力如果过低,可能发生回火,导致燃气管道爆炸;燃气压力如果过高,可能发生脱火或炉膛熄火,导致炉膛爆炸;燃烧器前空气压力过高会使空气可能窜入燃气管道,引起燃气爆炸事故。

**11.1.6** 与原标准相比,本次修订将原热交换器“被加热介质进、出口总管流量”改为“被加热介质总管流量、热量”,增加了“加热介质总管蒸汽流量(热水流量)”,增加了脱硫循环池 pH 值、烟气脱硫系统和脱硝系统和烟囱出口污染物、浓度及排放量监测项目。取消石灰石制备,这是因为目前实际工程中脱硫剂均为外购成品。

**11.1.7** 实行经济核算是企业管理的一项重要内容,本条所列锅炉房要装设的蒸汽流量、燃料消耗量、原水消耗量、电耗量等计量仪表,有利于加强锅炉房经济考核,杜绝浪费,节约成本,提高经济效益。原标准中的石灰石耗量,修订为脱硫剂耗量,增加了脱硝剂耗量。

**11.1.8** 为了保证锅炉房的安全运行,要装设必要的报警信号。本次修订增加了煤粉锅炉贮粉仓和中间粉仓温度的报警信号,增加了液化石油气瓶间的可燃气体浓度报警。为了方便执行,沿用报警信号用表格化分项列出,报警信号分为“设备故障停运”和“参数过高”“参数过低”,比较直观清晰。

(1) 锅筒水位在锅炉安全运行中至关重要,1t/h~75t/h 蒸汽锅炉均要设置高低水位报警信号。

(2) 锅筒均设有安全阀作超压保护,增加压力过高时发出报警信号,以便进一步提高安全性。

(3) 省煤器出口水温信号起到及时提醒运行人员调节省煤器旁路分流水量,以保护省煤器安全,尤其是对非沸腾式省煤器更为重要。

(4) 热水锅炉出口水温过高会导致锅炉汽化和热水系统汽化,酿成事故,装设超温报警信号是必要的。

(5)过热器出口装设温度信号,可及时提醒运行人员进行调整。

(6)给水泵和炉排停运均应提醒运行人员及时处置故障。

(7)给煤(粉)系统的故障停运会造成燃烧中断,甚至熄火,影响锅炉的安全运行,设置报警信号,提醒运行人员采取相应措施。

(8)运行中的循环流化床锅炉,燃油、燃气锅炉和煤粉锅炉,当风机的电机事故跳闸或故障停运时,可能导致锅炉事故。装设风机停运信号,可及时提醒运行人员尽早采取安全措施。

(9)燃油、燃气锅炉和煤粉锅炉在运行中熄火,可能导致炉膛爆炸,“熄火爆炸”是油、气、煤粉锅炉常见的事故之一。所以该类锅炉熄火时,应立即切断燃料供应。为此需要及时发现熄火,应该装设火焰监测装置。

(10)在贮油罐和中间油罐上装设油位、油温信号,可及时提醒运行人员采取措施,如贮油罐和中间油箱油温过高或油位过高,可导致油罐(箱)冒顶。

(11)燃气锅炉进气压力波动是造成燃烧器回火、炉膛熄火的常见原因,运行中的回火和熄火可能导致燃烧器或炉膛爆炸。在锅炉的燃气进气干管上装设压力信号装置,可以在燃气压力高于或低于允许值时发出警报,以便操作人员及早采取措施,防止炉膛熄火。

(12)为防止制粉系统自燃和爆炸,对制粉设备出口处煤粉和空气混合物的温度以及煤粉贮仓和中间仓的仓内温度要予以控制。装设温度过高信号,可以使操作人员及时发现,及时处理,避免煤粉爆炸。煤粉贮仓和中间仓的仓内温度要求控制为增加内容。

(13)煤粉锅炉炉膛负压是反映锅炉燃烧系统阻力情况,保持正常运行的重要数据。

(14)循环流化床锅炉要保持稳定的运行,关键是控制炉床温度的稳定,炉床温度过高或过低,都会造成结焦或堵塞。装设温度

过高和过低信号,可以使操作人员及时采取措施,维护锅炉的稳定燃烧。

(15)控制循环流化床锅炉返料器处温度不应过高,这是为了防止锅炉返料口发生结焦,如在此处结焦现象未能得到及时处理,则将会造成返料器的堵塞,最终导致循环流化床锅炉停止运行。

(16)循环流化床锅炉返料器如堵塞,则锅炉将要停运。

(17)当热水系统的循环水泵因故障停运时,如不及时处理会加重热水锅炉的汽化程度。特别是水容量较小的热水锅炉,更可能造成事故。因此,有必要在循环水泵停运时给司炉发出信号,以便及时处理。

(18)热水系统中热交换器出水温度过高,将可能引起热水供水管在运行中产生汽化,造成管网水冲击,要注意及时调整加热程度,以降低出水温度。

(19)当热水系统的高位膨胀水箱水位大幅度降低时,要及时补水,否则会危及系统运行的安全。当水位过高时,大量的溢流会造成水量和热量的损失。装设水位信号器不仅可以给出水位警报,而且可以通过电气控制回路控制补给水泵自动补水。

(20)加压膨胀水箱工作压力过低或由于水位大幅度降低而引起系统压力下降,均可能导致系统汽化,从而危及系统运行的安全。相反,加压膨胀水箱工作压力过高,会使热水系统超压,危及系统安全。水箱水位过高时,将减少或失去吸收系统膨胀的能力。装设压力报警信号,可以保证系统的安全性。装设水位信号器不仅可以给出水位警报,而且可以通过电气控制回路控制补给水泵自动补水。

(21)除氧水箱往往没有专门操作人员。一旦水箱缺水,将危及锅炉安全和影响锅炉房正常供汽;若水箱水位过高又会造成大量溢流,损失软化水和热量。因此,要装设水位报警信号,以便及时进行处理。

(22)自动保护装置动作意味着在设备运行的程序中出现了不

适当的动作(例如误操作或有关设备跳闸和故障),或在运行中出现了危及设备及人身安全的条件。所以,此时应给出信号,以表明可能导致事故的原因,并表明设备已经得到安全保护,使运行人员心中有数。

(23)液化石油气气瓶间、燃气调压间、燃气锅炉间和油泵间,由于油汽和燃气可能泄漏,与空气混合达到爆炸浓度,遇明火会爆炸,这些房间均是可能发生火灾的场所,因此要装设可燃气体浓度报警装置,以防止火灾的发生。

**11.1.9** 为了防爆安全需要,气瓶间要设置可燃气体浓度监测装置,当浓度超标时,应连锁启动事故通风机,以便及时将可燃气体排出至室外。

为了防爆安全需要,燃气调压间、燃气锅炉间要设置可燃气体浓度监测装置,当浓度超标时,应连锁启动事故通风机,以便及时将可燃气体排出至室外。同时连锁切断气源,避免燃气进一步泄漏引起事故。

由于燃油会挥发产生油气,为了防爆安全需要,油泵间要设置可燃气体浓度监测装置,当浓度超标时,应连锁启动事故通风机,以便及时将可燃气体排出至室外。同时连锁切断油源,避免燃油进一步挥发引起事故。

如果企业内部设有防灾中心,上述报警信号要传至防灾中心。  
**11.1.10** 工业电视已得到广泛应用,是保证运行安全的重要手段。

## 11.2 控 制

**11.2.1** 设置给水自动调节装置,是保护蒸汽锅炉机组安全运行、减轻操作人员劳动强度的重要措施之一。单台额定蒸发量  $4t/h$  及以下的小容量锅炉可设较为简便的位式给水自动调节装置;单台额定蒸发量大于或等于  $6t/h$  的锅炉一般设调节性能好的连续给水自动调节装置,其信号可视锅炉容量大小采用双冲量或三

冲量。

**11.2.2** 根据现行行业标准《锅炉安全技术监察规程》TSG G0001 中有关安全保护装置的规定,将原标准中的“保护装置”改为“连锁保护装置”更具体。

蒸汽锅炉运行压力和锅筒水位是涉及锅炉安全的两个重要参数,设置极限低水位保护和蒸汽超压保护能起到自动停炉的保护作用。水位和压力两个参数中以水位参数更为重要,故对于极限低水位保护不再划分锅炉容量界限,而对于蒸汽超压保护则以单台锅炉额定蒸发量大于或等于 6t/h 的蒸汽锅炉为界限。

**11.2.3** 热水锅炉在运行中,当出现水温升高、压力降低或循环水泵突然停止运行等情况时,会出现锅水汽化现象。而这种汽化现象将危及锅炉安全,可能造成事故。因此,要设置自动切断燃料供应和自动切断鼓、引风机的保护装置,以防止热水锅炉发生汽化。

**11.2.4** 热水系统装设自动补水装置可以防止出现倒空和汽化现象,保证安全运行。加压膨胀水箱的压力偏高,会造成系统超压,压力偏低会引起系统汽化。而水位偏低也会引起系统汽化,水位偏高则失去吸收膨胀的能力,均将危及系统安全运行。因此要装设加压膨胀水箱的压力、水位自动调节装置,保护系统安全运行。

**11.2.5** 热交换站装设加热介质流量自动调节装置,可保证供热介质的参数适应供热系统热负荷的变化,节约能源。调节装置可分为电动、气动调节阀或自力式温度调节阀。

**11.2.6** 煤粉炉及燃油、燃气锅炉实现燃烧过程自动调节,对于提高锅炉机组热效率、节约燃料和减轻劳动强度有很重要的意义,煤粉炉及燃油、燃气锅炉也较容易实现燃烧过程自动调节。

近年来随着微机控制在锅炉机组方面的应用日益广泛,为燃煤锅炉实现燃烧过程自动调节开辟了方便的途径,因此对单台额定蒸发量大于或等于 10t/h 的燃煤蒸汽锅炉或单台额定热功率大于或等于 7MW 的燃煤热水锅炉,提出宜装设燃烧过程自动调节装置的要求。

**11.2.7** 循环流化床锅炉的安全、经济运行,取决于对炉床温度的控制,只有将炉床温度控制在一个合理的范围内,才能稳定燃烧,避免结焦或熄火,也有利于炉内烟气脱硫和烟气的低氮氧化物的排放。作为另一个反映料层厚度的重要运行参数——料层压差,可视锅炉采用排渣方式的不同,采用连续调节或间隙调节。

**11.2.8** 计算机控制技术应用日益广泛且价格越来越低,不仅能解决以往的单回路智能调节,也适用于整套锅炉的综合协调控制。特别是随着锅炉容量的增大和数量的增加,采用基于现场总线的集散控制系统,解决多台锅炉的协调、经济运行,是以往的运行模式所无法比拟的。

**11.2.9** 热力除氧器产品一般都配有水位自动调节阀(浮球自力式),基本上能满足运行要求。但由于浮球波动和破损,容易失误,对大容量、要求高的除氧器亦可采用电动(气动)水位自动调节器。装设蒸汽压力自动调节器对控制除氧器的工作压力,特别是在负荷波动的情况下,藉以使残余含氧量达到水质标准是很重要的。

**11.2.10** 除氧水箱水位关系到锅炉安全运行,除氧器进水温度关系到除氧效果,因此,真空除氧设备要装设水位和进水温度自动调节装置。

**11.2.11** 解析除氧设备的喷射器进水压力的控制,直接关系到除氧效果,因此,解析除氧设备要装设喷射器进水压力的自动调节装置。

**11.2.12** 熄火保护对用煤粉、油或气体作燃料的锅炉十分重要,凡是未设熄火保护装置的,则可能发生炉膛爆炸事故,造成严重损失。

熄火保护装置是由火焰监测装置和电磁阀等元件组成的,它的功能是:能够在锅炉运行的全部时间内不断地监视火焰的情况;当火焰熄灭或不稳定时,能够及时给出警报信号并自动快速切断燃料,有效地防止熄火爆炸。凡是装了熄火保护装置的锅炉,均未发生过熄火爆炸。因此,对用煤粉、油、气体作燃料的锅炉,装设熄

火保护装置是必要的。

一个设计合理的点火程序控制系统,最低限度应具备如下的功能:

(1)只有当风机完成清炉任务后,炉膛中方能建立点火火焰;

(2)只有当点火火焰建立起来(经火焰监测装置证实)并经过预定的时间后,喷燃器的燃料控制阀门才能打开;

(3)点火火焰保持预定的时间后应能自动熄灭;

(4)当喷燃器未能在预定的时间内被点燃时,喷燃器的燃料控制阀门能够在点火火焰熄灭的同时自动快速关闭。

具备上述功能的点火程序控制系统,基本上可以保证点火的安全。因此,本条规定应装设点火程序控制和熄火保护装置。

点火程序控制系统由熄火保护装置、电气点火装置和程序控制器等元件组成。

**11.2.13** 将原标准的“抛煤机”改为“分层给煤机”,是因为抛煤机已经不再使用,分层给煤机已普遍设置。

层燃锅炉的引风机、鼓风机和分层给煤机、炉排减速箱等设备之间要设电气连锁装置,以免操作失误。

层燃锅炉在启动时,应依次开引风机、鼓风机、炉排减速箱和给煤机;停炉时,应依次关给煤机、炉排减速箱、鼓风机和引风机。

**11.2.14** 本条对煤粉炉、油炉、气炉要设置的电气连锁系统做出规定。

**1.2** 严格地按照预定的程序控制风机的启停和燃料阀门的开关,是保证油、气、煤粉锅炉运行安全的关键。由于未开引风机(或鼓风机)而进行点火造成的爆炸事例很多。考虑到操作人员的疏忽、记忆差错等因素很难完全排除,锅炉运行中风机故障停运也很难完全避免,当锅炉装有控制燃料的自动快速切断阀时,设计应使鼓风机、引风机的电动机和控制燃料的自动快速切断阀之间有可靠的电气连锁。

**3** 当燃油压力低于规定值时,会影响雾化效果,甚至造成炉

膛熄火；燃气压力低于规定值时，会引起回火事故，所以要装设当燃油、燃气压力低于规定值时自动切断燃油、燃气供应的连锁装置；当燃油、燃气压力高于规定值时自动切断燃油、燃气供应的连锁装置，燃油、燃气压力高于规定值时也同样影响燃烧工况和影响安全运行。

#### 4 本款是防止引起爆炸事故的安全措施。

**11.2.15** 制粉系统中给煤机、磨煤机、一次风机和排粉机等设备之间，需设置启、停机及事故停机时的顺序连锁，以防止煤在设备内堆积堵塞。

**11.2.16** 连续机械化运煤系统、除灰渣系统中，各运煤、除灰渣设备之间均要设置设备启、停机的顺序连锁，以防止煤或渣在设备上堆积堵塞，并且设置停机延时连锁，以便在正常情况下，达到再启动时为空载启动，事故停机例外。

**11.2.17** 运煤和煤的制备设备（包括煤粉制备和煤的破碎、筛分设备）与局部排风和除尘装置设置连锁，启动时先开排风和除尘系统的风机，后启动煤和煤的制备机械，停止时顺序相反，以达到除尘效果，保护操作环境。

**11.2.18** 过热蒸汽温度为蒸汽锅炉运行时重要参数之一，带喷水减温的过热器应装设过热蒸汽温度自动调节装置，通过调节喷水量控制过热蒸汽温度。

**11.2.19** 经减温减压装置供汽的压力和温度参数随外界负荷而变化，需随时根据外界负荷进行调节。要设置蒸汽压力和温度自动调节装置，以保证供汽质量。

**11.2.20** 锅炉的操作值班地点一般在炉前，主要的监测仪表也集中在这里。司炉根据仪表的指示和燃烧的情况进行操作。当锅炉为楼层布置时，风机一般布置在底层，操作风门不便；当锅炉单层布置而风机远离炉前时，风门操作也不方便。在上述情况下均宜进行遥控风门，并指示风门的开度。远距离控制装置可以是电动、气动或液动的执行机构。

**11.2.21** 本条所指的电动设备、阀门和烟、风道门,一般配置于单台容量较大的锅炉和总容量较大的锅炉房。此时,根据本标准的规定,这类锅炉或锅炉房均已设置了较完善的供安全运行和经济运行所需要的监测仪表和控制装置,并设置了集中仪表控制室。上述诸参数以外的电动设备、阀门和烟、风道门可按需要采用远距离控制装置,并统一设在有关的仪表控制室内。

**11.2.22** 近年来随着我国经济和技术的发展,我国对锅炉房的控制水平要求也相应提高,对单台蒸汽锅炉定蒸发量大于或等于 $10\text{t/h}$ 或单台热水锅炉额定热功率大于或等于 $7\text{MW}$ 的锅炉房,设置微机集中控制系统是合适的,有利于提高锅炉房的经济效益,减轻人员的劳动强度,改善操作环境。而采用微机集中控制系统的投资也与采用常规仪表的投资相当。

**11.2.23** 随着锅炉房控制系统大量采用计算机控制系统,为确保控制系统的可靠性,要设置不间断(UPS)电源供电方式,利用UPS的不间断供电特性,保证计算机控制系统在外部供电发生故障时,仍能进行部分操作,并将重要信息进行存贮、传输、打印,以便及时分析处理。

**11.2.24** 为了实现节能效果,供采暖用的锅炉控制系统设计负荷变化调节时,要有随室外温度变化调节供热量的功能。

**11.2.25** 在利用烟气余热的系统中,经常出现节能器内水汽化的现象,调研发现,原因多为水量与热量不匹配造成排烟温度过高。所以,在利用烟气余热的系统,要具有根据排烟温度自动调节换热水流量的功能。

## 12 化验和检修

### 12.1 化 验

**12.1.1** 锅炉房要对运行中的燃料、灰渣、汽、水及各类污染物进行化验。当符合下列条件时,锅炉房可只设化验场地和设备,进行硬度、碱度、pH 值和溶解氧等满足锅炉正常运行的水质分析,其他化验工作可通过协作解决:

(1) 单台蒸汽锅炉额定蒸发量小于 6t/h 或总蒸发量小于 10t/h 的锅炉房,以及单台热水锅炉额定热功率小于 4.2MW 或总热功率小于 7MW 的锅炉房;

(2) 本企业有中心试验室或其他化验部门,可为锅炉房配置水质分析用的化学试剂,并可化验锅炉房需经常检测的其他项目。

不需经常化验的项目是指水质全分析、燃料的工业和元素分析、烟气污染物等化验难度较大的项目,这些项目可通过外协来解决。具体外协项目根据锅炉房规模、管理水平、化验能力等因素综合考虑。

**12.1.2** 本条根据现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576 进行修改,调整了化验项目,根据锅炉压力和水处理方式进行分类。

**12.1.3** 根据目前运行方为核算成本,加强燃料分析化验的现实,取消了对锅炉容量的限制,其中:第 1 款为原标准条文,第 2 款中增加了发热量,第 3 款为新增条文。

**12.1.4** 对锅炉房总蒸发量大于或等于 60t/h,或总热功率大于或等于 42MW 的锅炉房的燃料分析提出了明确的要求,以使锅炉房从设计开始到将来投入运行都能保证经济、安全可靠。

**12.1.5** 根据目前国家环境保护和节能的要求和现状,本条规定比原标准更严格,增加了对烟气中污染物的化验要求。

**12.1.6** 为适应目前越来越严的环境保护要求,提出本条规定。

**1** 对于湿法脱硫,浆液的浓度、pH值、 $\text{Cl}^-$ 含量、酸不溶物含量为日常化验项目;原剂性能、脱硫副产品性能、脱硫废水排放值等化验项目为定期化验项目,采用石灰石-石膏湿法的,其具体化验项目见现行行业标准《火电厂石灰石/石灰-石膏湿法烟气脱硫系统运行导则》DL/T 1149。

**2** 采用SCR(SNCR)脱硝时,是根据现行行业标准《火电厂烟气脱硝(SCR)系统运行技术规范》DL/T 335 和有关工厂的运行情况而确定的化验项目。 $\text{SO}_2/\text{SO}_3$ 转化率在规定范围内,可保证脱硝系统的性能,控制氨逃逸率有利于环境保护。

## 12.2 检修

**12.2.1** 本条规定了锅炉房检修间的工作范围和检修间、检修场地的设置原则。我国锅炉产品系列中额定蒸发量小于或等于6t/h和额定热功率小于或等于4.20MW的锅炉已实现了快装化、零部件标准化,部件通用程度很高,备品备件容易更换。因此规定的设置检修场地的条件较宽。当锅炉房只设置检修场地时,为便于检修工具和备品的管理和存放,仍需要设置工具室。

**12.2.2** 锅炉房检修间配备的基本机修设备包括钳工桌、砂轮机、台钻、洗管器、手动试压泵和焊割等。大型锅炉房检修用的机床设备(包括车床、钻床、刨床和小型移动式空压机等)是采取自行配置还是地区协作,宜做技术经济比较确定。

**12.2.3** 总蒸发量大于或等于60t/h或总热功率大于或等于42MW的锅炉房,电气设备一般较多,需要有专人负责日常的维修保养,以便设备能正常运行。故条文中规定应设置电气保养室,负责电气保养这项工作。但如本单位有集中的电工值班室时,则可不在锅炉房内设置电气保养室。

对电气设备的检修工作,原则上宜由本单位统一安排,或由本地区协作解决,但不排除大型锅炉房自行设置电气修理间,以对锅

炉房电气设备进行中、小修工作。

**12.2.4** 总蒸发量大于或等于 60t/h 或总热功率大于或等于 42MW 的锅炉房,仪表设备一般较多,需要有专人负责日常的维修保养,以便设备能正常运行。故条文中规定应设置仪表保养室,但如本单位有集中的仪表维修部门,并有巡回仪表保养人员时,则可不在锅炉房内设置仪表保养室。

对仪表的检修工作,原则上宜由本单位统一安排,或由本地区协作解决,但不排除大型锅炉房自行设置仪表检修间,以对锅炉房仪表进行中、小修工作。

**12.2.5** 为便于锅炉房设备和管道阀件的搬运和检修,在双层布置锅炉房和蒸汽锅炉额定单台大于或等于 10t/h、单台热水锅炉额定热功率大于或等于 7MW 的单层布置锅炉房设计时,对吊装条件的考虑至关重要。但吊装方式及起吊荷载要根据设备大小、起吊件质量、起吊的频繁程度,由设计人员确定。

**12.2.6** 对鼓风机、引风机、给水泵、磨煤机和煤处理设备等锅炉辅机,也需考虑检修时的吊装条件。吊装方式及起吊荷载应根据设备大小、起吊件质量、起吊的频繁程度,由设计人员确定。如果场地条件允许,也可采取架设临时吊装措施。

## 13 锅炉房管道

### 13.1 汽水管道

**13.1.1** 锅炉房热力系统和工艺设备布置是汽水管道设计的依据,设计时据此进行。本条是对锅炉房汽水管道布置提出的一些具体要求。

**13.1.2** 对于多管供汽(热)的锅炉房,各热用户的热负荷或因用汽(热)的季节不同或因一种用汽(热)时间的不同,宜用多管按不同负荷送汽(热),有利于控制和节省能源,因此宜设置分汽(分水)缸,便于接出多种供汽(热)管。对于用热时间相同,不需要分别控制的供热系统,如采暖系统,一般不宜设分汽(分水)缸。

**13.1.3** 为使系统简单,节省投资,锅炉房内连接相同参数锅炉的蒸汽(热水)母管一般采用单母管;但对常年不间断供汽(热)的锅炉房宜采用双母管,以便当某一母管出现事故或进行检修时,另一母管仍可保证供汽(热)。

**13.1.4** 多台锅炉并联运行时,每台蒸汽(热水)锅炉与蒸汽(热水)母管或分汽(热水)缸之间的各台锅炉主蒸汽(供水)管上均要装设 2 个切断阀,是考虑到锅炉停运检修时,其中 1 个阀门泄漏,另 1 个阀门还可关闭,避免母管或分汽(分水)缸中的蒸汽(热水)倒流,以确保安全。

**13.1.5** 当锅炉房装设的锅炉台数在 3 台及以下时,锅炉给水采用单母管,也可采用单元制系统(即 1 泵对 1 炉,另加 1 台公共备用泵),比采用双母管方便。但当锅炉台数大于 3 台以上时,如仍采用单元制加公用备用泵的给水方式,则给水泵台数过多,故以采用双母管较为合理。对常年不间断供汽的蒸汽锅炉房和给水泵不能并联运行的锅炉房,锅炉给水母管采用双母管或采用单元制锅

炉给水系统更为可靠。

**13.1.6** 锅炉给水泵进水母管一般采用不分段的单母管;但对常年不间断供汽的锅炉房,且除氧水箱大于或等于2台时,则宜采用单母管分段制。当其中一段管道出现事故时,另一段仍可保证正常供水。

**13.1.7** 为了简化管道、节省投资,当除氧器大于或等于2台时,除氧器加热用蒸汽管道推荐采用母管系统。

**13.1.8** 根据本标准第13.1.3条和第13.1.5条的规定,热水锅炉房内与热水锅炉、水加热装置和循环水泵相连接的供水和回水母管,应采用单母管制,对必须保证连续供热的热水锅炉房,宜采用双母管。

**13.1.9** 本条是保证热水锅炉与热水系统之间的安全连接所必需的。当几台热水锅炉并联运行时,可保证每台锅炉的正常安全地切换。

**13.1.10** 设置独立的定期排污管道,有利于锅炉安全运行;但当几台锅炉合用排污母管时,要考虑安全措施:在接至排污母管的每台锅炉的排污干管上装设切断阀,以备锅炉停运检修时关闭,保证安全;装设止回阀可避免因合用排污母管在锅炉排污时相互干扰。

**13.1.11** 连续排污膨胀器的工作压力低于锅炉工作压力,为了防止连续排污膨胀器超压发生危险,在锅炉出口的连续排污管道上要装设节流减压阀。当数台锅炉合用1台连续排污膨胀器时,为安全起见,要在每台锅炉的连续排污管出口端和连续排污膨胀器进口端各装设1个切断阀。连续排污膨胀器上要装设安全阀。考虑到投资和布置上的合理性,推荐2台~4台锅炉合设1台连续排污膨胀器。

**13.1.12** 螺纹连接的阀门和管道容易产生泄漏,故规定不应采用螺纹连接。排污管道中的弯头容易造成污物的积聚,导致排污管堵塞,所以要减少弯头,保证管道的畅通。

**13.1.13** 蒸汽锅炉自动给水调节器上设手动控制给水装置,热水

锅炉的自动补水装置上设手动控制装置，并设置在司炉便于操作的地点，是考虑到运行的安全需要。

**13.1.14** 锅炉本体、除氧器和减压减温器的放汽管和安全阀的排汽管，独立接至室外安全处，可保证人员的安全，又可避免排汽时污染室内环境，影响运行操作。2个独立安全阀的排汽管不相连，可避免串汽和易于识别超压排汽点。

## 13.2 燃油管道

**13.2.1** 锅炉房为常年不间断供热时，所采用的双母管当其中一根在检修时，另一根供油管可满足75%锅炉房最大计算耗油量（包括回油量），在一般情况下可满足其负荷要求。

**13.2.2** 经锅炉燃烧器的循环系统，是指重油通过供油泵加压后经油加热器送至锅炉燃烧器进行雾化燃烧，尚有部分重油通过循环回油管回到油箱的系统。这种系统在燃油锅炉房中被广泛采用，它具有油压稳定、调节方便的特点。在运行中能使整个管道系统保持重油流动通畅，避免因部分锅炉停运或局部管道滞流而发生重油凝固堵塞现象。在锅炉启动前，冷油可以通过循环迅速加热到雾化燃烧所需要的油温，以利于燃烧。

**13.2.3** 重油凝固点较高，大部分在20℃～40℃之间，当冬季气温较低时，容易在管道中凝固。为了保证管道内油的正常流动，供油管道要进行保温，如保温后仍不能保证油的正常流动时，则要用蒸汽管伴热。

在锅炉房的重油回油管道系统中，如不保温则有可能发生烫伤事故。为此要求对可能引起人员烫伤的部位，要采取隔热或保温措施。

**13.2.4** 根据燃重油的经验，当重油油温较高，而管内流速较低时（0.5 m/s～0.7m/s），经长期运行后管道内会产生油垢沉积，使管道的阻力增加，影响油管正常运行。

**13.2.5** 油管道敷设一般都宜设置一定的坡度，而且多采用顺坡。

轻柴油管道采用 0.3% 的坡度和重油管道采用 0.4% 的坡度是最小的坡度要求。但接入燃烧器的重油管道不宜坡向燃烧器，否则在点火启动前易于发生堵塞现象，或漏油流进锅炉燃烧室。

**13.2.6** 全自动燃油锅炉采用单机组配套装置，其整体性和独立性比较强。对这类燃油锅炉，按其装备特点要求配置燃油管道系统即可满足锅炉房燃油的要求，不必调整其配套装置，以免产生不必要的混乱。

**13.2.7** 重油含蜡多，易凝固，当锅炉停运或检修时，需要把管道和设备中的存油吹扫干净，否则重油会在设备和管道中凝固而堵塞管道。

**13.2.8** 蒸汽吹扫采用固定接法时，吹扫口要有防止重油倒灌的措施，常用带有支管检查阀的双阀连接装置，并在蒸汽吹扫管上装设止回阀。

**13.2.9** 燃油锅炉在点火和熄火时引起爆炸的事例颇多，原因是未能及时、迅速地切断油源。如采用手动丝杆阀门，则有可能由于阀门关闭太慢，在关闭了第一个阀门后，第二个阀门还未关得及便爆炸了。为此，规定每台锅炉供油干管上要装设快速切断阀。2 台或 2 台以上的锅炉，在每台锅炉的回油干管上装设止回阀，可防止回油倒窜至炉膛中，避免事故的发生。

**13.2.10** 供油泵进口母管上装设油过滤器，对除去油中杂质，防止油泵磨损和堵塞，保证安全正常运行都十分必要。油过滤器应设置 2 台，其中 1 台为备用。

离心油泵和蒸汽往复油泵，由于设备结构的特点，对油中杂质的颗粒度大小限制不严，其过滤器网孔一般采用 8 目～12 目。

齿轮油泵对油中杂质的颗粒度大小限制比较严，但国内生产厂家尚无明确的要求，根据以前调查，过滤器网孔采用 16 目～32 目即可满足要求。

过滤器网的流通面积，按常用的规定，一般为油过滤器进口管截面积的 8 倍～10 倍。

**13.2.11** 机械雾化燃烧器的雾化片槽孔较小,油在加温后析出的碳化物和沥青的固体颗粒对燃烧器会造成堵塞,影响正常燃烧。凡燃油锅炉在机械雾化燃烧器前装设过滤器的,运行中燃烧器不易被堵塞。因此,在机械雾化燃烧器前要装设油过滤器。油过滤器的滤网网孔要求与燃烧器的结构型式有关。滤网的网孔普遍采用不少于 20 目。滤网的流通面积一般不小于过滤器进口管截面积的 2 倍。

**13.2.12** 燃油管道泄漏易发生火灾,故应采用无缝钢管,并尽可能采用焊接连接,焊接连接需保证焊接质量。

**13.2.13** 室内油箱间至锅炉燃烧器的供油管和回油管采用地沟敷设,是为了避免操作人员脚碰和保证安全。

**13.2.14** 为保证燃油管道垂直穿越建筑物楼层时,不对建筑物的防火带来隐患,故要求建筑物设置管道井,燃油管道在管道井内沿外墙敷设,并设置相关的防火设施,这是确保安全所需要的。

**13.2.15** 油箱、油罐进油,从液面上进入时,易使液位扰动溅起油滴,从而可能引发火灾。

**13.2.16** 日用油箱与贮油罐的油位高差,会导致虹吸产生而使日用油箱倒空,故应防止虹吸产生。

**13.2.17** 燃油管道穿越楼板、隔墙时,要敷设在保护套管内,这是一种安全措施。

**13.2.18** 油滴落在蒸汽管上可能引发火灾,故蒸汽管应布置在油管上方。

**13.2.19** 当油管采用法兰连接时,要在其下方设挡油措施,避免发生火灾。

**13.2.20** 本条是考虑到,对煤粉锅炉和循环流化床锅炉的点火油系统干管与一般的燃油锅炉的燃油系统干管应有同样的要求,才可以保证系统运行正常,所以提出此要求。

**13.2.21** 为保证燃油管道的使用安全和使用寿命,防止燃油泄漏引起火灾事故,故提出本条规定。本条为强制性条文,必须严格

执行。

### 13.3 燃气管道

**13.3.1** 通常情况下,锅炉房燃气管道宜采用单母管,连续不间断供热的锅炉房可采用双调压箱或源于不同调压箱的双供气母管,以提高供气安全性。

**13.3.2** 进入锅炉房的燃气供气母管上装设紧急切断阀,目的是为了在事故状态下迅速关闭气源,该切断阀还要与燃气浓度报警装置联动,阀后气体压力表要便于就地观察供气压力和了解锅炉房内供气系统的压降。

**13.3.3** 锅炉房燃气管道应该明装,按燃气密度大小,有高架和低架的区别,无特殊情况时锅炉房内燃气管道不允许暗设(直埋或在管沟和竖井内),使用燃气密度比空气大的燃气锅炉房还要考虑室内燃气管道泄漏时避免燃气窜入地下管沟(井)等措施。

**13.3.4** 日常维修和停运时燃气管道要进行吹扫放散,系统设置以吹净为目的,不留死角。密度比空气大的燃气应采用高空或火炬排放。

**13.3.5** 吹扫量和吹扫时间是经验数据,工程实践中,确认可以满足要求。

**13.3.6** 燃气管道一旦泄漏有可能造成灾害,所以做了严格规定。

**13.3.7** 近年来,燃气管道系统阀组的配置已趋于完善和标准化,阀组规格、性能和燃气压力要满足燃烧器在锅炉额定热负荷下稳定燃烧的要求。阀组的基本组成应按本条规定配置,并配备锅炉点火和熄火保护程序,以满足燃气压力保护、燃气流量自动调节和燃气检漏等功能要求。

**13.3.8** 本条是经技术经济比较后确定的。进口燃气阀组与整体式燃烧器标准配置时,阀组接口处燃气供气压力要求在  $12\text{kPa} \sim 15\text{kPa}$  之间,分体式燃烧器要求  $20\text{kPa}$ ,如燃气压力偏低,阀组通径要放大,投资增加较多, $2\text{t}/\text{h}$  以下小锅炉的燃气供气压力可以

低一些,但也不宜低于5kPa。本条规定的前提是,燃气供气压力和流量能满足燃烧器稳定燃烧要求,供气压力稍偏高一些为好,但若超过20kPa,泄漏可能性会增加,不安全。

**13.3.9** 现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028和《工业金属管道设计规范》GB 50316对燃气净化、调压箱(站)工艺设计,以及对燃气管道附件的选用和施工验收要求都有明确的规定,锅炉房设计应遵照相关要求进行。

**13.3.10** 燃气和燃油管道一样,在穿越楼板、隔墙时应敷设在保护套管内,并要有封堵措施,以防燃气流窜其他区域。

**13.3.11** 燃气管道井要有一定的自然通风条件,同时在火灾发生时,能阻止管道井的引风作用。

**13.3.12** 由于阀门存在严密性问题,为确保管道井内的安全,防止有可燃气体从阀门处泄漏,从而引发事故,故规定在管道井内的燃气立管上不应设置阀门。

**13.3.13** 因铸铁件相对强度较差,为保证管道与附件不至因碎裂造成泄漏,引起火灾爆炸事故,故严禁燃气管道与附件使用铸铁件。为安全原因,本标准要求在防火区内使用的阀门应具有耐火性能。本条中“防火区”是指有火灾危险的区域。本条为强制性条文,必须严格执行。

## 14 保温和防腐蚀

### 14.1 保 温

**14.1.1** 凡外表面温度高于 50℃, 或虽外表面温度低于或等于 50℃, 但需回收热量的锅炉房热力设备及热力管道, 为节约能源, 都要保温。外表面温度计算的前提条件是环境温度为 25℃。

**14.1.2** 采用经济厚度法计算保温层厚度是常用的计算方法, 具体计算公式和参数的选择在现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 中都有详细的规定, 计算时可按照上述标准进行。最大允许散热的数值可采用《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264—2013 附录 B 的数据。

**14.1.3** 本条按照现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定, 确定防烫伤保温范围。防烫伤保温层厚度可按照现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 规定的表面温度法计算公式进行计算。

本条中的管道系指介质温度有可能大于 60℃ 的排汽管、排水管、放空管, 以及燃油、燃气锅炉和煤粉锅炉烟道防爆门的泄压导向管等。

**14.1.4** 防冻措施主要有保温、伴热等。

**14.1.5** 第 1 款、第 2 款为原标准条文, 第 3 款用现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 中对保温材料性能的要求替代原标准条文中对保温材料性能的要求。

**14.1.6** 本条增加了保温层结构设计要求。现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 中对保温层和保护层的结构设计都有详细要求, 本标准直接引用。

**14.1.7** 软质或半硬质保温材料在施工捆扎时, 由于受到压缩, 厚

度必然减小,密度增大,故要按压缩后的容重选取保温材料的导热系数,其设计厚度也应当是压缩后的保温材料厚度,这样才较为切合实际。

**14.1.8** 阀门及附件和经常需维修的设备和管道,宜采用可拆卸的保温结构,以便于维修阀门及附件,并使保温结构可重复使用。

**14.1.9** 经多年推广应用,供热管道的直埋敷设技术已经成熟,对其保温计算、保温层结构设计、保温材料的选择及敷设要求,都已在现行行业标准《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 和《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T 104 中做了规定,可遵照执行。

## 14.2 防 腐 蚀

**14.2.1** 设备及管道在敷设保温层前,要将其外表面的脏污、铁锈等清刷干净,然后涂刷红丹防锈漆或其他防腐涂料,以延长管道使用寿命,而且其防锈漆或防腐涂料的耐温性能要能满足介质设计温度的要求,以免失去防锈或防腐性能。这是一种常规而行之有效做法。

介质温度低于120℃时,设备和管道表面所刷的防锈漆一般为红丹防锈漆。如介质温度超过120℃时,红丹防锈漆会被氧化成粉末状,不能再起防锈漆的作用,而应涂高温防锈漆。

**14.2.2** 本条拓展了水处理系统防腐要求。水处理系统设备、管道、阀门及附件的防腐要求在现行行业标准《发电厂化学设计规范》DL 5068 中有明确规定,本标准直接引用。

锅炉房内各种贮存锅炉给水的水箱(如凝结水箱、给水箱、中间水箱、除盐水箱等),均应在其内壁刷防腐涂料,而且防腐涂料不应引起水质的品质变化,以保护水箱免于锈蚀和保证给水水质。

**14.2.3** 为了满足环境保护和节能要求,燃煤锅炉房烟囱的排烟温度较低,容易产生腐蚀,其防腐措施按现行国家标准《烟囱设计规范》GB 50051 执行。

为回收余热,燃气锅炉排烟温度越来越低,达到烟气露点以下,在烟囱或烟道中会产生大量冷凝水,且冷凝水的 pH 值较低,易产生腐蚀,在设计中要采取措施进行防腐。具体的防腐措施可采用耐腐蚀材料、耐腐蚀衬里等。当燃煤锅炉烟气采用湿法脱硫时,其脱硫后的低温烟气为强腐蚀性湿烟气,净烟道要进行防腐。当烟气中冷凝水较多时,要进行有组织排放,有条件的可回收利用。

**14.2.4** 工业锅炉房烟气脱硫方式较多,具体防腐方式要根据脱硫剂的特性,经经济技术比较后确定。可采用橡胶衬里、玻璃鳞片衬里、耐腐蚀金属材料等,具体可参见现行行业标准《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术规程》DL/T 5196、《火力发电厂脱硫工程技术规范氨法》HJ 2001、《工业锅炉及炉窑湿法烟气脱硫工程技术规范》HJ 462 等。

工业锅炉房采用 SCR 或 SNCR 脱硝时,其防腐措施见现行行业标准《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480。

**14.2.5** 为了保护保护层,增加其耐腐蚀性能和延长使用寿命,当采用玻璃布或其他不耐腐蚀的材料作保护层时,其外表面应涂刷油漆或其他防腐蚀涂料。当采用薄铝板或镀锌薄钢板作保护层时,其外表面可不再涂刷油漆或防腐蚀涂料。

**14.2.6** 对锅炉房的埋地设备和管道,要根据设备和管道的防腐要求和土壤的腐蚀性等级进行相应等级的防腐处理,必要时可以对不便检查维修部分的设备和管道增加阴极保护措施。

**14.2.7** 在锅炉房设备和管道的表面或保温保护层的外表面要涂色或色环,并做出箭头标志,以区别内部介质种类和介质的流向,便于操作。涂色和标志应统一按有关国家标准和行业标准的规定执行。

# 15 土建、电气、供暖通风和给水排水

## 15.1 土 建

**15.1.1** 本条是按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定,结合锅炉房的具体情况,将锅炉房的火灾危险性加以分类,并确定其耐火等级,以便在设计中贯彻执行。本条为强制性条文,必须严格执行。

1 本标准燃料可为煤、重油、轻油或天然气、城市煤气等,其锅炉间属于丁类生产厂房。根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定,应按不低于二级耐火等级设计;但当为燃煤锅炉间且锅炉的总蒸发量小于或等于4t/h或热水锅炉总额定热功率小于或等于2.8MW时,锅炉间建筑不应低于三级耐火等级。

2 用于锅炉燃料的燃油通常为丙类及以上,它们的油箱间、油泵间和油加热器间属于丙类生产厂房。

3 天然气主要成分是甲烷( $\text{CH}_4$ ),其相对密度(与空气密度比值)为0.57,与空气混合的体积爆炸极限为5%,按规定爆炸下限小于10%的可燃气体的生产类别为甲类,故天然气调压间属甲类生产厂房。

**15.1.2** 由于锅炉房一旦发生燃料介质爆炸或压力部件爆炸,均可能对建筑物造成较严重的破坏,因此,锅炉房应考虑防爆问题,特别是对非独立锅炉房,要求有足够的泄压面积。泄压面积可利用对外墙、楼地面或屋面采取相应的防爆措施办法来解决,采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等,泄压地点也要确保安全。本条为强制性条文,必须严格执行。

**15.1.3** 本条是按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定,对锅炉房内不同耐火等级的房间之间的防火隔墙做

出规定。本条为强制性条文,必须严格执行。

**1** 油箱间、油泵间和重油加热器间为丙类生产厂房,建筑耐火等级不低于二级,锅炉间属于丁类生产厂房,建筑耐火等级不低于二级,因此油箱间、油泵间和重油加热器间与锅炉间之间的防火隔墙耐火极限不应低于3h,隔墙上开设的门应为甲级防火门。

**2** 调压间为甲类生产厂房,建筑耐火等级不低于二级,与锅炉间之间的防火隔墙耐火极限不应低于3h。

**3** 燃油、燃气锅炉房锅炉间是可能发生闪爆的场所,为此,与辅助间之间应设置防火隔墙耐火极限不应低于2h;隔墙上开设的门应为甲级防火门,设置后,辅助间相对安全,可按非防爆环境对待。

**15.1.4** 锅炉房若必须与其他建筑贴邻,为防火安全,要采用防火墙与相邻建筑隔开。

**15.1.5** 本条对调压间的门窗的开启方向的要求是为了锅炉间的安全,对地面的做法是防止调压间的少量泄漏燃气发生爆炸的危险。

**15.1.6** 本条主要考虑锅炉基础与锅炉房建筑基础沉降不一致时,避免楼地面产生裂缝。

**15.1.7** 锅炉房建筑的锅炉间、水处理间和水箱间均要考虑安装在其中的设备最大件的搬入问题,特别是设备最大件大于门窗洞口的情况,要在墙、楼板上预留洞或结合承重墙先安装设备后砌墙。

**15.1.8** 本条主要考虑对钢筋混凝土烟囱和砖砌烟道的混凝土底板等内表面设计计算温度高于100℃的部位要采取隔热措施,以便减少高温烟气对混凝土和钢筋设计强度的影响,避免混凝土开裂形成混凝土底板漏水。

**15.1.9** 本条主要是为防止烟囱基础和烟道基础沉降不一致时拉裂烟道。

**15.1.10** 由于锅炉本体的外形尺寸不同,其四周的操作与通道尺

寸有其具体的要求,因此锅炉房建筑设计要满足工艺设计这一前提。但为了使锅炉房的土建设计能够采用预制构件,主要尺寸能统一协调,故锅炉房的柱距、跨度、室内地坪至柱顶高度尚宜符合现行国家标准《厂房建筑模数协调标准》GB/T 50006 的有关规定。

**15.1.11** 本条考虑当锅炉房内安装有振动较大的设备(如磨煤机、鼓风机、水泵等)时,其基础应与锅炉房基础脱开,并且在地坪与基础接缝处应填砂和浇灌沥青,以减少对锅炉房的振动影响。

**15.1.12** 本条中钢筋混凝土煤斗壁的内表面应光滑耐磨,壁交角处做成圆弧形,目的是为了保证落煤畅通。设置有盖人孔和爬梯是为了安全和方便检修。

**15.1.13** 本条是为了保护运行和维修人员的人身安全。

**15.1.14** 锅炉房的外墙开窗除要符合本标准第 15.1.2 条的防爆要求外,还应满足通风需要和 V 级采光等级的需要。

**15.1.15** 油泵房的地面可能有油腻,设计时要考虑地面防油和防滑措施。采用酸、碱还原的水处理间,其地面、地沟和中和池等均有可能受到酸碱的侵蚀,因此要考虑防酸、防碱措施。

**15.1.16** 锅炉房的化验室里的化学药品中的酸、碱性物质具有一定的腐蚀性,在操作过程中由于泄漏,会给建(构)筑物带来腐蚀,为此需要进行相关的防腐蚀设计。防腐蚀设计应按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB/T 50046 执行。

另外,为有利于工作人员正常工作和安全、环保起见,故提出化验室的地面应有防滑措施,墙面应为白色、不反光,设洗涤设施,场地要求做防尘、防噪处理。

**15.1.17** 锅炉房的设计应按现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》执行。生活间的卫生设施应按该标准的有关规定执行。

**15.1.18** 本条是根据人员在巡视操作和检修时要求的最小宽度和净空高度尺寸而制订的,根据实际使用情况和用户的反映,为确

保安全,经常使用的钢梯坡度不宜大于 $45^{\circ}$ 。

**15.1.19** 干煤棚的围护结构设计要求既要敞开又能防止粉尘外溢,还要挡雨,因此围护结构的上部开敞部分要采取必要措施,如设置百叶窗、挡雨板等,但不应妨碍起吊设备通过。

**15.1.20** 工艺要求指设备安装、检修的具体要求,经核定可按表15.1.20所列的范围进行选用。荷载超过表列范围时,工艺设计应另行提出。

锅炉间的楼面荷载关键是考虑锅炉砌砖时砖堆积的高度(耐火砖及红砖等)和炉前堆放链条、炉排片的荷重。不同型号的锅炉,其用砖量不同。砖的堆放位置、堆放方法都影响楼板的荷载。因此,对楼板的荷载要区分对待,应由设计人员根据锅炉型号及安装、检修和操作要求来确定,但最低不宜小于 $6\text{kN}/\text{m}^2$ ,最大不宜超过 $12\text{kN}/\text{m}^2$ 。

## 15.2 电 气

**15.2.1** 锅炉房停电的直接后果是中断供热。因此,在本条中规定锅炉房用电设备的负荷级别,要按停电导致锅炉中断供热对生产造成的损失程度来确定,并相应决定其供电方式。

从以前调研情况分析,冶金、化工、机械、轻工等各部门不同规模的厂,其对供热要求保证程度不同,停止供热造成的损失差异极大,因而各厂对锅炉房电源的处理也相应不同。如炼油厂一旦中断供汽,将打乱正常的生产秩序,造成大量减产,大量废品,因此对电源作重要负荷处理,设有可靠的2回路电源供电。因此,对锅炉房用电设备的负荷级别不宜笼统规定。

**15.2.2** 燃气中如天然气的主要成分为甲烷,它与空气形成5%~15%浓度的混合气体时易着火爆炸。因此天然气调压间属防爆建筑物。

燃油泵房、煤粉制备间、碎煤机间和运煤走廊等均属有火灾危险场所,而燃煤锅炉间则属于多尘环境,水泵房属于潮湿环境。上

述不同环境的建筑物和构筑物内所选用的电机和电气设备，均要与各个不同环境相适应。

**15.2.3** 由于这类容量的锅炉房，其电气设备容量约达 100kW 及以上，电机台数近 10 台，低压配电屏在 2 屏以上，而且锅炉台数往往不止 1 台，如不将低压配电屏设于专门的低压配电室内，而直接安装在锅炉间，则环境条件较差。因此宜设专门的低压配电室。当单台锅炉额定蒸发量或热功率小于上述容量，且锅炉台数较少时，可不设低压配电室。当有 6kV 或 10kV 高压用电设备时，尚宜设立高压配电室。

**15.2.4** 按锅炉机组单元分组配电是指配电箱配电回路的布置要尽可能结合工艺要求，按锅炉机组分配，以减少电气线路和设备故障和检修对生产带来的影响。

**15.2.5** 考虑到锅炉厂成套供应电气控制屏的情况较多，对蒸汽锅炉单台额定蒸发量小于或等于 4t/h、热水锅炉单台额定热功率小于或等于 2.8MW 的锅炉，配套控制箱较为成熟，成套供应是发展方向，成套供应控制屏既可减少设计工作量，又有利于迅速安装。

**15.2.6** 经过调研，单台蒸汽锅炉额定蒸发量小于或等于 4t/h 单层布置的锅炉房，当锅炉辅机采用集中控制时，就地均不设启动控制按钮，运行人员也无此要求。双层布置的锅炉房有鼓风机、引风机设就地停机按钮。电厂锅炉房典型设计规定就地无启动权，仅设紧急停机按钮。当锅炉辅机采用集中控制时，按操作规程规定，锅炉启动前由运行人员巡视，操作有关阀门，掌握全面情况，然后在操作屏集中控制。因此本条不规定设 2 套控制按钮。当集中控制辅机的电动机与操作层不在同一层且距离较远时，为便于在运行中就地发现故障及时加以排除，在条文中规定，在“远离操作屏的电动机旁，宜设置事故停机按钮”。

**15.2.7** 锅炉房用电设备较少时，宜采用以放射式为主的配电方式；而如果锅炉热力和其他各种管道布置繁多，电力线路则不宜采

用裸线或绝缘明敷,现在各厂的锅炉房电力线路基本上是采用穿金属管或电缆布置方式。因锅炉表面、烟道表面、热风道及热水箱等的表面温度在40℃~50℃或以上,为避免线路绝缘过热而加速绝缘损坏,电力线路尽量避免沿上述表面敷设;当沿上述热表面敷设线路时,要采用支架使线路与热表面保持一定的距离,或采用其他隔热措施,不宜直敷布线。

在煤场(库)下不宜有电缆通过,是为了保证用电安全及维护方便。

**15.2.8** 控制室、变压器室及高(低)压配电室内均有较为集中的电气设备,为了防止水管或其他有腐蚀性介质管道的泄漏和损坏,从而影响电气设备的正常运行,特做此规定。

**15.2.9** 本条规定是国家对照明规定的基本要求,应予以执行。

**15.2.10** 在锅炉房操作地点及水位表、压力表、温度计、流量计等处设置局部照明,有利于锅炉运行人员的监察。锅炉的平台扶梯处,当一般照明不能满足其照度要求时,也要设置局部照明。

**15.2.11** 当工作照明因故熄灭,为保证锅炉继续运行或操作停炉,要严密注意水位、压力及操作有关阀门,启动事故备用汽动给水泵,以保持锅炉汽包一定的水位,因此宜设有事故照明。如因电源条件限制,锅炉房也要备有手电筒或其他照明设备作临时光源,以确保停电时对锅炉房的设备进行安全处理。

**15.2.12** 地下凝结水间的温度一般超过40℃,相对湿度超过95%,属高温高潮湿场所;热水箱、锅炉本体附近的温度一般超过40℃,属高温场所;出灰渣地点为高温多灰场所。这些地点的照明灯具如安装高度低于2.50m时,为安全起见,要考虑防止电击措施或采用不超过36V的低电压。当在这些地点的狭窄处或在煤粉制备设备和锅炉锅筒内工作使用手提行灯时,则安全要求更高,照明电压不应超过12V。因此,锅炉房照明装置的电源应使用不同电压等级。

**15.2.13** 由于锅炉房烟囱往往是工厂或民用建筑中最高的构筑

物,因而需与当地航空部门联系,确定是否装设飞行标志障碍灯。如需装设则应为红色,装在烟囱顶端,不应少于 2 盏,并应使维修方便。

**15.2.14** 现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中对烟囱的防雷保护有明确规定,应遵照执行。

**15.2.15** 燃气放散管的防雷设施,现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 有明确规定,应遵照执行。

**15.2.16** 根据国际电工委员会(IEC)《建筑物防雷标准》规定,用作接闪器的钢铁金属板的最小厚度为 4mm,与我国运行经验相同。埋设在地下的油罐,当覆土高于 0.5m 时,可不考虑防雷设施,当地下油罐有通气管引出地面时,该通气管要做防雷处理。

**15.2.17** 气体和液体燃料流动时产生的静电要有泄放通道,接地点间距应在 30m 以内,但条文不做规定,由工程设计确定。管道连接处如有绝缘体间隔时,要设有导电跨接措施。在管道布置需要时,还要设避雷装置。

**15.2.18** 锅炉房要有电话分机,以便与本单位各部门通信联系。

有些大型企业(单位)设有动力中心调度通信系统,则锅炉房也要纳入该调度通信系统,设置调度通信分机;而某些大、中型区域锅炉房有较多供汽用户,为联系方便,则宜设置 1 台调度通信总机。

锅炉房与其他某些供热用户之间有特殊需要时,可设置对讲电话,以便于锅炉房可以按该用户的特殊情况调度供汽和安排生产。

### 15.3 供 暖 通 风

**15.3.1** 锅炉房的锅炉间、凝结水箱间、水泵间和油泵间等房间均有大量的余热。按锅炉房的散热量核算,不论锅炉房容量的大小,均大于  $23W/m^2$ 。因此工作区的空气温度应根据设备散热量的大小,按现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》确定。

**15.3.2** 对锅炉间、凝结水箱间、水泵间和油泵间等房间的自然通风，强调了“有组织”，以保证有效的排除余热和降低工作区的温度。在受工艺布置和建筑型式的限制，自然通风不能满足要求时，就要采用机械通风。

**15.3.3** 操作时间较长的工作地点，当其温度达不到卫生要求，或辐射照度大于  $350\text{W/m}^2$  时，应设置局部通风。

**15.3.4** 对非独立锅炉房，当锅炉房设置在地下（室）、半地下（室）时，其锅炉房控制室和化验室的仪器分析间通风条件均较差，在夏天工作条件更差，为改善劳动条件，故提出设置空气调节装置的要求。对一般锅炉房的控制室和化验室的仪器分析间，为改善劳动条件，提出宜设空气调节装置。

**15.3.5** 本条规定了碎煤间及单独的煤粉制备装置间的温度为  $12^\circ\text{C}$ ，控制室、化验室、办公室为  $16^\circ\text{C} \sim 18^\circ\text{C}$ ，化学品库为  $5^\circ\text{C}$ ，更衣室为  $23^\circ\text{C}$ ，浴室为  $25^\circ\text{C} \sim 27^\circ\text{C}$  等，这是为了满足劳动安全卫生的要求。

**15.3.6** 在有设备放热的房间，由于设备的放热特性、工艺布置和建筑形式不同，即使设备大量放热，且放热量大于建筑供暖热负荷，如由于空气流动上升，建筑维护结构下部又有从门窗等处渗入冷空气，以致设备放散到工作区的热量尚不能保证工作区所需的供暖热负荷时，将会使工作区的温度偏低。在一些地区调查时，也有反映冬天炉前操作区的温度偏低的情况，因此规定要根据具体情况，对工作区的温度进行热平衡计算。必要时应在某些部位适当布置散热器。

**15.3.7** 设在其他建筑物内的燃气锅炉房的锅炉间，往往受建筑条件限制，自然通风条件比独立的锅炉房和贴近其他建筑物的锅炉房要差，又存在燃气自管路系统附件泄漏的可能，通风不良时易于聚积而产生爆炸危险。为防止可燃气体进入其他房间，应设置独立的送排风系统，其通风装置应防爆。本条为强制性条文，必须严格执行。

**1** 燃油、燃气锅炉房在使用过程中存在逸漏或挥发的可燃气体,要在这些房间内通过自然通风或机械通风方式保持良好的通风条件,让房间内可燃气体尽快排出,使积聚的可燃气体与空气混合气体的浓度不能达到其爆炸下限值的 25%。本款规定锅炉房设置在首层时燃油、燃气锅炉房的正常和事故换气次数是为了保证燃油、燃气锅炉房内可燃气体与空气混合气体的浓度低于其爆炸下限值的 25%,防止爆炸事故的发生。

**2** 本款规定燃油、燃气锅炉房设置在半地下或半地下室时,锅炉房的正常和事故换气次数是为了保证燃油、燃气锅炉房内可燃气体与空气混合气体的浓度低于其爆炸下限值的 25%,防止爆炸事故的发生。半地下(室)燃油燃气锅炉房由于进、排风条件比地上的条件差,因此换气量比地上也相应提高。

**3** 锅炉房设置在地下或地下室时,其换气次数每小时不应少于 12 次,是由于地下(室)燃油、燃气锅炉房由于进、排风条件更差,要设置强制送排风系统来满足燃烧所需空气量和操作人员正常需要,并保证锅炉房内可燃气体与空气混合气体的浓度低于其爆炸下限值的 25%,防止爆炸事故的发生。

**4** 本款规定送入锅炉房的新风总量必须大于每小时 3 次的换气量,是为了满足锅炉燃烧所需空气量和操作人员正常需要,为避免锅炉间负压时锅炉间操作人员开门困难及锅炉间正压时有可燃气体外溢风险,要保持送排风量基本平衡。

**5** 根据工业建筑通风设计卫生要求,应保证每人不小于  $30\text{m}^3/\text{h}$  的新风量,为了保证送入控制室的新风量满足控制室内人员的需求,所以规定送入控制室的新风量应按最大班操作人员计算。

本条规定的换气量中不包括锅炉燃烧所需空气量。

**15.3.8** 燃气调压间内难免有燃气自管道附件泄漏出来,容易产生爆炸或中毒危险,燃气调压间内气体的泄漏量尚无数据支持,为安全起见做出对有爆炸危险的房间的换气次数为每小时不应小于

6 次的规定。

调压间室内余热主要依靠自然通风排除,当限于条件自然通风不能满足要求时,应设置机械通风。

为防止燃气突然大量泄漏造成爆炸危险,应设置事故通风装置。根据现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的规定,对可能突然产生大量有害气体或爆炸危险气体的生产厂房,应设置事故排风装置。事故排风的风量应根据工艺设计所提供的资料通过计算确定。当工艺设计不能提供有关计算资料时,应按每小时不小于房间全部容积的 12 次换气量计算。通风装置应考虑防爆。

**15.3.9** 现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 规定:易燃和有毒液体泵房、灌桶间及其他有易燃和有毒液体设备的房间,应设置机械通风系统和事故排风装置。机械通风系统换气次数宜为 5 次/h~6 次/h,事故排风换气次数不应小于 12 次/h。本条规定与其是一致的。本条同时明确计算换气量的房高为 4m 的规定。

根据现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定,有可能出现“闪点低于或等于环境温度的可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物”和“在物料操作温度高于可燃液体闪点的情况下,当可燃液体有可能泄漏时,可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物”时,应进行爆炸性气体环境的电力装置设计,因此规定“环境温度或燃油运行温度大于或等于燃油闪点的油泵间和易燃油库的通风装置应防爆”。

**15.3.10** 当燃气或油气相对密度大于 0.75 时,视为比空气重,气体沉积在下部区域;当气体相对密度小于或等于 0.75 时,视为比空气轻,浮在上部区域。为有利于气体的排除,通风吸风口的位置应按照气体的密度大小设置,气体沉积在下部区域的,吸风口设置尽量低;气体浮在上部区域的,吸风口设置尽量高。

## 15.4 给水排水

**15.4.1** 在本标准编制中调研了许多企业,情况表明:只设1根进水管的企业和设2根进水管的企业基本上一样多。仅有上海××厂曾因给水管故障发生过停水外,其余均未发生过问题。据征求意见,认为进水管是1根还是2根不是主要问题,关键是供水的外部管网和水源要有保证。

本条对采用1根进水管的方案,提出应考虑为排除故障期间用水而设立水箱或水池的规定,并规定了有关水箱、水池的总容量。据统计,绝大部分锅炉房的水箱和水池总容量大于2h锅炉房的计算用水量。

**15.4.2** 为使煤场煤堆保持一定的湿度,必要时需要适当加水,在装卸煤时,为防止煤粉飞扬,也宜适当加些水,故要求在煤场设置供洒水用的给水点。至于煤堆自燃问题,北方地区干燥,自燃较易发生;南方地区由于工业、民用及区域锅炉房一般贮煤量不大,周转快,且气候潮湿,故自燃现象很少。所以,对贮煤量不大的锅炉房煤场,只需要设灭火降温的洒水给水点即可,不必要设消防栓。

**15.4.3** 从调研情况分析,规模较大的水处理辅助设施常有酸碱贮存设备,而且有些已设有“冲洗”设施,以便发生人身和地面受到沾溅后,用大量水冲走酸碱和稀释酸碱液。为加强劳动保护,故做此规定。

**15.4.4** 单台蒸汽锅炉额定蒸发量为6t/h~75t/h、单台热水锅炉额定热功率为4.2MW~70MW的引风机及炉排均有冷却水,为节约用水,建议这部分水可以用来作为锅炉除灰渣机用水或冲灰渣补充水,实现一水多用。

**15.4.5** 当单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于20t/h、单台热水锅炉额定热功率大于或等于14MW的锅炉房,多台锅炉工作时,其冷却水量大于或等于8m<sup>3</sup>/h,而8m<sup>3</sup>/h的玻璃钢冷却塔产品很普遍,为节约用水,要采用循环冷却系统。当为自备水源又是

分质供水时,是否循环使用应经技术经济比较确定。

**15.4.6** 一般单位对输煤系统建筑物地面、锅炉房操作层楼面及出灰层地面多用水冲洗,而锅炉间出灰层及水泵间因设备渗漏均易使地坪积水。因此,各层地面需做成坡度,并安装地漏向室外排水。为防止操作层冲洗水从楼层孔洞向下层滴漏,对楼板上的开孔应做成翻口。

为防止水体对周围的污染,要求对排水予以收集,再对废水加以处理后循环利用或达标排放。

# 16 环境保护

## 16.1 大气污染物防治

**16.1.1** 锅炉房排放的大气污染物包括燃料燃烧产生的烟尘、二氧化硫和氮氧化物等有害气体及非燃烧产生的工艺粉尘等,对这些污染物均应采取综合治理措施。经处理后的污染物排放浓度和排放量,在国家现行标准《环境空气质量标准》GB 3095、《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271、《大气污染物综合排放标准》GB 16297 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》中均有规定,同时还要符合省、自治区、直辖市等地方政府颁布的地方标准的规定。

**16.1.2** 本次修订将锅炉烟气除尘的方式从除尘器扩展到了除尘工艺,是符合我国除尘技术发展的。目前,国内可采用的除尘器的型式多种多样,如静电除尘器、布袋除尘器、电袋除尘器、湿式电除尘器等;在实际工程中,往往结合脱硫脱硝的需要,采用协同脱除的工艺,如低低温电除尘、一体化脱硫除尘装置等,为取得高效率、低造价、低耗能的效果,需要经技术经济比较后确定除尘工艺。

**16.1.3** 实际工程中,若选择一种除尘装置不能满足环保指标时,要采取多级或多种工艺组合。如选用布袋除尘器或静电除尘器不满足要求,后端可增加一级湿式电除尘器。

**16.1.4** 为了延长使用寿命,除尘器及附属设施要采取措施防止腐蚀和磨损。密封可靠的排灰机构是保证除尘器正常运行的必要条件。对于除尘器收集下的烟尘,要有密封排放、妥善存放和运输的设施,以避免烟尘的二次飞扬,影响环境卫生。除尘器收集的烟尘综合利用的工艺技术已较成熟。

**16.1.5** 本条对脱硫工艺的选择给出了条件,便于在设计中掌握。

**16.1.6** 本条针对有碱性工业废水可利用的企业、燃油锅炉房或采用水力冲灰渣的燃煤锅炉房,从综合利用角度出发提出了要求。

本条规定了采用一体化湿式除尘脱硫装置的适用条件,并提出了对该装置的要求,以保证装置的使用寿命和正常运行,防止污染物的二次转移。在装置中设置 pH 值、液气比和 SO<sub>2</sub> 出口浓度的检测和自控装置,可保证一体化湿式除尘脱硫装置的脱硫效果。

**16.1.7** 目前,燃煤锅炉多采用湿法脱硫工艺,具体依据现行行业标准《工业锅炉及炉窑湿法烟气脱硫工程技术规范》HJ 462 执行,效果基本能满足环保排标要求。

湿法脱硫后的低温烟气一般含水较多,一定要做好排水措施;对于混凝土和金属烟道,要做好防腐设计。

**16.1.8** 经多年运行研究,在循环流化床锅炉中采用炉内添加石灰石等固硫剂,降低烟气中二氧化硫的排放浓度,使排放烟气达到排放标准的规定,已是一项成熟的技术,应予推广使用。由于环保排放限值越来越严格,单纯的炉内脱硫往往不能够满足要求,此时应设置炉后烟气脱硫措施。

**16.1.9** 本条对锅炉烟气脱硝工艺的选择给出了条件,便于在设计中掌握。

**16.1.10** 对于利用燃烧器的煤粉锅炉、燃油、燃气锅炉,要从源头上对氮氧化物浓度进行控制,其方法有选用低氮燃烧器、选用炉内带有烟气再循环方式进行低氮燃烧的锅炉、采用烟气再循环等,实际工程中应进行技术经济比较后确定。

**16.1.11** 根据现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的规定,单台锅炉额定蒸发量(热功率)大于或等于 20t/h(14MW)的锅炉,要安装污染物自动监测设备,与环保部门的监控中心联网,并保证设备正常运行。根据现行国家标准《烟囱设计规范》GB 50051 的规定,连续监测装置离地高度大于 2.5m 时,均要求设工作平台和梯子。

**16.1.12** 运煤系统的转运处、破碎筛选处和锅炉干式机械除灰渣处,在运行中均是严重产生粉尘的地点,要设置防止粉尘扩散的封

闭罩或局部抽风罩,以进行局部除尘。此装置与运煤系统应按本标准第 11.2.17 条要求实现连锁自动开停。

无组织排放的粉尘标准应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的规定。

**16.1.13** 由于环境保护要求越来越严格,为了防止粉尘的扩散,大型锅炉房多采用封闭煤库和密闭灰仓、渣仓。对于采用干煤棚或灰渣堆场,要采用防尘网等掩盖措施。

## 16.2 噪声与振动防治

**16.2.1** 现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 规定的各类声环境功能区的等效声级限值列于表 1。原标准只强调位于城市的锅炉房,噪声控制只与声环境功能区划分级别有关,与城市还是乡村无关。

表 1 环境噪声限值[dB(A)]

声环境功能区		昼 间	夜 间
0		50	40
1		55	45
2		60	50
3		65	55
4	4a	70	55
	4b		60

注:按区域的使用功能特点和环境质量要求,声环境功能区分为以下五种类型:

0 类声环境功能区:指康复疗养区等特别需要安静的区域。

1 类声环境功能区:指以居民住宅、医疗卫生、文化体育、科研设计、行政办公为主要功能,需要保持安静的区域。

2 类声环境功能区:指以商业金融、集市贸易为主要功能,或者居住、商业、工业混杂,需要维护住宅安静的区域。

3 类声环境功能区:指以工业生产、仓储物流为主要功能,需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。

4 类声环境功能区:指交通干线两侧一定区域之内,需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域,包括 4a 类和 4b 类两种类型。4a 类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通(地面段)、内河航道两侧区域,4b 类为铁路干线两侧区域。

**16.2.2** 本条是对原标准第 16.2.1 条后半部分的修订。锅炉房噪声对厂界的影响应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声排放标准》GB 12348 的规定,厂界是指由法律文书(如土地使用证、房产证、租赁合同等)中确定的业主所拥有使用权(或所有权)的场所或建筑物边界。各种产生噪声的固定设备的厂界为其实际占地的边界。

对于位于企事业单位内部的锅炉房,厂界应该是指锅炉房相关建筑物如锅炉间、风机间、水泵间等外墙边;对于独立区域锅炉房,厂界应该是热源厂围墙。相关噪声标准见表 2。

表 2 厂界噪声排放限值[dB(A)]

类 别	昼 间	夜 间
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55

夜间频繁突发的噪声[如排气噪声,其峰值不准超过标准值 10dB(A)],夜间偶然发出的噪声(如短促鸣笛声),其峰值不准超过标准值 15dB(A)。

**16.2.3** 在锅炉房设计时,为了防止工作场所的噪声对人员的损伤,改善劳动条件以保障职工的身体健康,应遵照现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 的规定,对生产过程中的噪声采取综合预防、治理措施,使设计符合标准的规定。

《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087—2013 第 3.0.1 条,规定了各类工作场所噪声限值,见表 3。

表 3 各类工作场所噪声限值[dB(A)]

工 作 场 所	噪 声 限 值
生产车间	85
车间内值班室、观察室、休息室、办公室、实验室、设计室室内背景噪声级	70

续表 3

工作场所	噪声限值
正常工作状态下精密装配线、精密加工车间、计算机房	70
主控室、集控室、通信室,一般办公室、设计室、会议室、实验室室内背景噪声级	60
医务室、教室、值班宿舍室内背景噪声级	55

锅炉房操作层和水处理间为生产车间,其噪声不应大于85dB(A);仪表控制室和化验室的噪声与表3中车间内观察室、实验室类似,所以规定噪声不应大于60dB(A)。

**16.2.4** 对于生产较强烈噪声的设备采用一定措施以降低噪声,这对于改善锅炉房的工作环境,保证操作人员的身体健康,有着重大的意义。国内锅炉房常用的降低噪声的技术措施有:将噪声量大的设备布置在单独房间内或用转墙间隔的同一房间内,采用专门制作的设备隔声罩。隔声室和隔声罩均有较好的隔声效果,在锅炉房设计时,可根据具体情况采用。隔声罩可向生产厂订购或自行制作,隔声罩要便于设备的操作维修和通风散热。

降低噪声的技术措施中也包括采取设备的减振,可减少固体声传播,同样可以降低噪声;对于震动较大的设备,可在其基础周围做减震沟。设计人员可根据实际情况采用。

**16.2.5** 锅炉房的磨煤机是一种噪声大、体积大、工作温度高、粉尘多的设备,严重影响周围工作环境,为此,宜将磨煤机房建为隔声室。

由于球磨机隔声室内气温高、粉尘浓度大,应按照防爆要求设置通风设施,以便散热,并在隔声室的进、排风口上装置消声器,以保证隔声室的隔声效果。

**16.2.6** 为降低不设在隔声室或隔声罩的鼓风机吸风口的气流噪声,应在其吸风口装设消声器。同时,在各设备的隔声室或隔声罩的通风口上应设置消声器,以防止噪声自通风口处向外传出。

**16.2.7** 锅炉排气噪声与排气压力有关。压力越高,排气时产生的噪声越大,影响的范围也越大。实测表明,当锅炉额定蒸汽压力为3.82MPa表压时,若未设排气消声器,在距排气口8m处噪声级高达130dB(A);当锅炉额定蒸汽压力为1.27MPa表压时,若未设排气消声器,在距排气口10m处噪声级也高达121dB(A)。为减少对周围环境噪声的影响,将排气消声器设置的压力等级定为大于或等于1.27MPa(表压)是必要的,考虑到蒸汽锅炉的启动排气发生概率较高,且启动排气时间也较长,将条文改为启动排气管应设置消声器是适宜的。而安全阀排气只是偶发事故,概率较低,且一旦发生也会很快采取措施,故条文仍维持原有的安全阀排气管宜设置消声器。

**16.2.8** 对于有振动的设备要做好隔振设计,设计时遵循现行国家标准《隔振设计规范》GB 50463的规定。

**16.2.9** 由于非独立锅炉房及邻近宾馆、医院和精密仪器车间等处的锅炉房对振动控制要求严格,设计时要设置设备隔振器,管道连接要采用柔性接头,管道支承要采用弹性支吊架。

**16.2.10** 非独立锅炉房,其周围环境对噪声特别敏感。锅炉房内操作地点的噪声声级卫生限值为85dB(A),如果锅炉房的墙、楼板、隔声门窗的隔声量不小于35dB(A),锅炉房外界噪声可控制在50dB(A)以内,可使锅炉房所处的楼寓夜间噪声达到现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096规定的2类标准。如要达到0类或1类标准,还需详细计算锅炉房内部的噪声声级和隔声量。

对墙、楼板、隔声门窗的隔声效果,墙和楼板比较容易达到本条所提出的隔声量要求,而隔声门窗略有困难,故楼内设置的锅炉房设计时要减少门窗的使用。

### 16.3 废水治理

**16.3.1** 锅炉排放的各类废水应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978和《地表水环境质量标准》GB 3838的规定,同时

还要符合锅炉房所在地受纳水系的接纳要求。受纳水系可以是天然的江、河、湖、海水系，也可以是城市污水处理厂等。

**16.3.2** 水资源的合理开发、循环利用，减少污水排放，保护环境，都是要遵循的设计原则。

**16.3.3** 本条提出了锅炉房水环境影响的主要废水污染源及其治理原则。

湿式除尘脱硫、水力冲灰渣和锅炉清洗产生的废水中的污染因子有固体悬浮物和 pH 值，应经过沉淀、中和处理后排放；锅炉排污会造热污染，降温后方可排放，锅炉排污降温后可用于湿式出渣系统或脱硫系统补充水。在一般情况下需将锅炉房的排水温度降至 40℃以下，但企业锅炉房如在所属企业范围内的排水上游且排水管材料及接口材质无温度要求时，可以略高于 40℃，这样更符合使用情况。

软化和除盐处理的废水污染因子是 pH 值，应采取中和处理后排放。

**16.3.4** 油罐清洗的含油废水直接排放会造成严重的污染，液化石油气残液的直接排放会造成火灾危险，均不得直接排放。为防止含油废水的排放造成的污染，油罐区应设置汇水阴沟和隔油池。液化石油气残液处理的难度很大，不应自行处理。

**16.3.5** 为防止煤屑冲走，一方面可以防止煤水对周围的污染，另一方面可回收煤屑以节约用煤，故在坡地煤场和较大煤场的周围要求设置防止煤屑冲走的有关设施，如在四周设渗漏沟排水及沉煤屑池，将煤屑截留后，再对废水加以处理达标后排放；防止灰渣冲走，是为了防止灰水对周围的污染。

当煤场、灰渣场位于饮用水源保护区范围附近时，应有防止贮灰场灰水渗漏引起地下水饮用水源污染的措施。

**16.3.6** 脱硝还原剂尿素溶液制备间或氨水稀释间在正常工作时可能会有部分液体溢流或泄漏，要在房间四周设置围堰和废水收集坑，并定期经中和、稀释后达标排放。

**16.3.7** 燃气锅炉烟气遇冷后结露析出的冷凝水,不同的燃气品质含有不同的污染物,应处理达标后排放。

## 16.4 固体废弃物治理

**16.4.1** 燃煤锅炉房固体废弃物有灰渣和脱硫副产品,设计时要考虑收集和临时堆放场地。

**16.4.2** 我国对燃煤锅炉的灰渣综合利用已有成熟的技术和办法,灰渣被大量用于制作建筑材料和铺筑道路,各地都建立了灰渣的综合利用工厂。设计中常采用封闭渣仓、灰仓。

烟气脱硫装置在建设时,需要同时考虑其副产品的回收和综合利用,减少废弃物的产生量和排放量。脱硫副产品的利用不得产生有害影响。对不能回收利用的脱硫副产品,应集中进行安全填埋处理,并达到相应的填埋污染控制标准。

**16.4.3** 根据《国家危险废物名录》,废树脂属危险废弃物。

**16.4.4** 脱硝催化剂的主要成分  $V_2O_5$  是剧毒物质,生产、使用过程均有危险性,废弃物处理不当更是会对环境造成严重污染,所以要严格分类回收和处理。

## 16.5 绿化

**16.5.1** 绿化是保护环境的一项重要措施,它有滤尘、吸收有害气体和调节局部小气候的作用,能改善生产和生活条件,因此锅炉房周围的绿化应受到足够的重视。锅炉房地区的绿化程度要区别对待,对相对独立的区域锅炉房,其绿化系数根据地区和园区性质有所不同,不宜统一要求,满足当地规划即可;对非区域锅炉房,其绿化面积应在总体设计时统一规划。

**16.5.2** 在锅炉房区域内,对环境条件较差的干煤棚和煤场(库)、渣场周围,要进行重点绿化,建立隔离缓冲带,以减少扬尘对周围环境的影响。

## 17 消 防

**17.0.1** 本条是消防设计规定,要遵照执行。

**17.0.2** 目前在实践中,一般锅炉房的主要建(构)筑物和设备的灭火设施采用移动式灭火器及消火栓,是完全可行的。锅炉房内灭火器的配置应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 执行。

**17.0.3** 本条是考虑到油泵间、日用油箱的燃料特点而提出的消防措施,泡沫灭火系统设计应符合现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 的有关规定。当一个项目设计中其他场所或部位已经采用了气体灭火系统或细水雾灭火系统时,在符合经济和技术合理的情况下,油泵间、燃油贮区也可以采用气体灭火系统或细水雾灭火系统。

**17.0.4** 对燃油罐区的消防系统,按现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的相关要求设计。

**17.0.5** 燃油及燃气的非独立锅炉房,因其是设置在其他的建筑物内,为保证锅炉房及其他建筑物的安全,在有条件时,锅炉房的灭火系统应由建筑物的防灾中心集中监控。

**17.0.6** 单台锅炉容量大于或等于  $10t/h(7MW)$  或锅炉房总容量大于或等于  $40t/h(28MW)$  时,要在火灾易发生部位设置火灾探测器和自动报警装置。火灾探测器的选择及设置位置应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

**17.0.7** 锅炉房的操作指挥系统一般设在仪表控制室内,为方便管理,故要求消防集中控制盘也设在仪表控制室内。

**17.0.8** 由于防火的要求,容量较大的锅炉房需要采用栈桥输送燃料时,对锅炉房、运煤栈桥、转运站、碎煤机室相连接处,宜设置水幕防火隔离设施,这对防止火焰蔓延是很重要的。

## 18 室外热力管道

### 18.1 一般规定

**18.1.1** 锅炉房投入运行时,供热负荷不一定达到设计负荷,用户热负荷有可能逐步发展,因此设计流量的计算要考虑近期热负荷发展的情况。

**18.1.2** 在计算热水管网的设计流量时,应按采暖、通风负荷的小时最大耗热量计算。闭式热水管网,当采用中央质调节时,通风负荷的设计流量与采暖负荷一样,按其小时最大耗热量换算,因为通风机运行与否热水工况是一样的,所以不考虑同时使用系数。

由于计算中常有富余量,此富余量足以补偿管道热损失,因此支管和干管的设计流量不考虑同时使用系数和热损失,这是较为简便和合理的。即使在只有采暖负荷的情况下也不必考虑热损失,因为中央质调节时供求温度是根据室外气温调节的。为考虑管道热损失,运行中适当提高供水温度就可以了。这样做,可不增加设计流量和由此而增加循环水泵的能耗,是符合节能原则的。

兼供生活热水干管的设计流量,其中生活热水负荷可按其小时平均耗热量计算。其理由:一是生活热水用户数量多,最大热负荷同时出现的可能性小;二是目前生活热水负荷占总热负荷的比例较小。而支管情况则不同,故支管设计流量应根据生活热水用户有无贮水箱,按实际可能出现的小时最大耗热量进行计算。

**18.1.3** 蒸汽管网的设计流量,干管按各用户各种热负荷小时最大耗热量之和,分别乘以同时使用系数和管网热损失进行计算;支管则按用户的各种热负荷小时最大耗热量计算。

**18.1.4** 凝结水管道的设计流量,即为相应的蒸汽管道设计流量减去不回收的凝结水量。

**18.1.5** 锅炉的运行压力一般是按照热用户的蒸汽最大工作参数(压力、温度),再考虑管网压力损失和温度降而确定的,这样确定的蒸汽管网的蒸汽起始参数是切合实际的。这样做管道的直径可能会大些,初次投资要大些,但从长远看,可以适应较大热负荷的增长,从实际运行来说,一般情况下可以满足用户的压力和温度要求,是较为节能的运行方式。

## 18.2 管道系统

**18.2.1** 生产、供暖、通风和生活多种用汽参数相差不大,或生产用汽无特殊要求时,采用单管系统可以节约投资,减少管网热损失。当生产用汽有特殊要求时,采用双管系统能确保供汽的可靠性。如多种用汽参数相差较大,采用多管系统有利于用汽的分别控制和设备的安全,同时可做到合理用能。

**18.2.2** 蒸汽管网一般采用枝状系统。对于用汽点较少且管网较短、用汽量不大的企业,为满足生产用汽的不同要求(例如一些用汽用户要求汽压不同或生产工艺加热次序有先有后等情况)和为了便于控制,可采用由锅炉房直接通往各用户的辐射状管道系统。

**18.2.3** 本条对闭式双管高温热水系统做出规定。

1 当热水系统的循环水泵停止运行时,要有维持系统静压的措施,以保证管网和管网直接连接的用户系统不汽化、不倒空,且不超过设计规定的最高压力,以使管网随时可以恢复正常运行,静压值为连接用户系统中的最高充水高度与供水温度相应的汽化压力之和,对于大于100℃的供热系统要有30kPa~50kPa的富余量,对于小于或等于100℃的供热系统要有10kPa~30kPa的富余量,以保证用户系统最高点的过热水不致汽化。

2 系统中任何一处的压力不应低于该处水温下的汽化压力,并要有30kPa~50kPa的富余量,以保证系统运行时不致汽化。

3 热水供、回水管的最大运行压力,以及循环水泵停运时所

保持的静压，均不应超过用户设备的允许压力。回水管上任何一处的压力不应低于 50kPa，是为了当回水管内水的压力波动时不致产生负压而造成汽化。

**4** 供、回水管之间的压差应满足系统的正常运行，当用户入口处的分布压头大于用户系统的总阻力时，要有消除剩余压头的可靠措施。

**18.2.4** 在热水系统的设计中，水压图能形象直观地反映水力工况。为了合理地确定与用户的连接方式，保证供热系统不超压、不汽化、不倒空以及准确地反映用户入口装置供、回水的减压值，宜在水力计算基础上绘制水压图。

**18.2.5** 加热油槽的凝结水可能会因渗漏使凝结水含有油分，该水进入锅炉会对锅炉运行及供汽品质产生不利影响，出于安全的综合考虑，故不应回收利用；加热有强腐蚀性物质的凝结水，可能会因渗漏使凝结水含有强腐蚀性物质，该水进入锅炉会使锅炉腐蚀，同时也会影响供汽品质，故不应回收利用。加热有毒物质的凝结水也会对锅炉不利，并且当锅炉供生活用汽时可能导致人身中毒事故的发生，所以规定加热有毒物质的凝结水严禁回收利用。为保护环境，以上被污染的凝结水，均应在处理达标后方可排放。本条为强制性条文，必须严格执行。

**18.2.6** 要求蒸汽间接加热的凝结水应予以回收是节约能源和有效利用水资源的重要措施。为提高凝结水回收率，对可能被污染的凝结水应设置水质监督仪器和净化设备，当回收的凝结水不符合锅炉给水水质标准时，需进行处理合格后才能作为锅炉给水使用，当无法回收利用时，也应处理达标后排放。

**18.2.7** 高温凝结水从用汽设备中经疏水器排出时，压力会降低，产生的二次汽混在凝结水中，从而增大凝结水管的阻力。二次汽最后又排入大气，造成热量损失。所以采取利用凝结水或将二次汽引出利用，不仅直接利用了这部分热量，还有利于凝结水回收。

### 18.3 管道布置和敷设

**18.3.1** 热力管道布置要考虑多方面因素,根据热负荷分布、道路敷设条件,干线尽量通过热负荷集中区域,尽量减少与道路及其他管线的交叉。

**18.3.2** 热力管道的敷设要结合据现场敷设条件、运行维修及安全等因素确定。厂区优先选用地上敷设,地下敷设优先选用直埋敷设,对于穿越不能开挖地段宜选用通行地沟。

**18.3.3** 本标准附录A的数据与压缩空气站、氧气站等设计标准是一致的,并与现行国家标准《工厂企业总平面设计规范》GB 50187 的规定相协调。

**18.3.4** 架空热力管道与输送强腐蚀性介质的管道和易燃、易爆介质管道共架时,宜布置在腐蚀性介质管道和易燃、易爆介质管道的上方,或宜水平布置在腐蚀性介质管道和易燃、易爆介质管道的内(里)侧。这样能够保证腐蚀性介质和易燃、易爆介质不会滴漏到热力管道上,从而避免引起热力管道的腐蚀和发生火灾的危险,同时也可避免热力管道的散热量对其他管道的安全影响。热力管道与腐蚀性介质管道和易燃、易爆介质管道水平布置时,将腐蚀性介质管道和易燃、易爆介质管道布置在外侧,是为了让最危险的管道更方便进行检修和维护。

**18.3.5** 多管共架敷设,当支架两侧的荷载不均衡时,将会引起支架荷载重心发生偏移,故设计时要考虑管架两侧荷载的均衡。热力管道宜与室外架空的工艺或动力管道共架敷设,这是为了节省管架投资和便于总图布置等。

**18.3.6** 在不妨碍交通的地段采用低支架敷设,既可节约支架费用,又便于管理维修,保温层与地面净空距离宜为 0.5m;人行通道采用中支架敷设,管道保温层距地面净空距离不宜小于 2.5m;为保证车辆的通行,采用高支架敷设,管道保温层距地面净空距离不宜小于 5.0m。

**18.3.7** 管沟尺寸应考虑经济合理及运行维修方便等因素。不通行沟节约空间和投资,内部管道如发生事故时,需挖开地面后方可进行检修。因此,在管道通过铁路线或主要交通要道等地面不允许开挖的地段处,宜采用通行地沟敷设。

不通行管沟是净空尺寸仅能满足敷设管道的起码要求,不必保证人员能进入的管沟。不通行管沟的横截面较小,只需保证管道施工安装的必要尺寸。

通行管沟是工作人员可以在管沟内直立通行并能在沟内完成管道安装、焊接、保温及维修工作的管沟。通行管沟的人行通道的高度不低于1.8m,宽度不小于0.6m,当需要考虑在沟内更换钢管时,应允许管沟内最大直径的管道通过。

直埋管道的沟槽尺寸要考虑直埋管道焊接及保温接口的施工操作空间。

**18.3.8** 重油管、润滑油管、压缩空气管和上水管都不是易挥发、易爆、易燃、有腐蚀性介质的管道,为了节约占地和投资,可以与热力管道共同敷设在同一地沟内。在地沟内,将给水管安排在热力管的下方,是为了避免因给水管在湿热的沟内空气中管外结露,使水滴在热力管道保温层上,从而破坏保温。

**18.3.9** 为确保安全,热力管道严禁与输送易挥发、易爆、易燃、有害、有腐蚀性介质的管道共同敷设在同一地沟内,也不能与惰性气体敷设在同一地沟内,这是为了避免造成检修人员窒息。本条为强制性条文,必须严格执行。

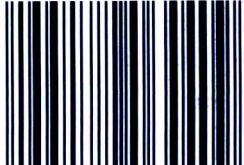
**18.3.10** 苏联《热力网设计规范》规定,通行地沟上的人孔间距,在有蒸汽管道的情况下为100m,在无蒸汽管道的情况下不大于200m;半通行地沟人孔间距,在有蒸汽管道的情况下为60m,在无蒸汽管道的情况下不大于100m。人孔口高出地面不应小于0.15m,是为了防止地面水流入地沟。

**18.3.11** 蒸汽管道开始启动暖管时会产生大量凝水,为防止水击应及时疏水,在直线段,顺坡时蒸汽与凝结水流向相同,每隔400m~

500m 应设启动疏水,逆坡时蒸汽与凝结水方向相反,每隔 200m~300m 应设启动疏水。在蒸汽管道的低点和垂直升高之前,启动及正常运行均有凝结水集结,为避免水击,需要连续、及时地将凝结水排走,故应装设经常疏水附件。

**18.3.12** 经多年推广应用,供热管道的直埋敷设技术已经成熟,直埋管道的布置及敷设要求都已在现行行业标准《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 和《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T 104 中做了规定,可遵照执行。

S/N:155182 · 0644



9 155182 064409

---

统一书号: 155182 · 0644

定 价: 35.00 元