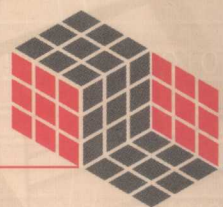


- ◎ 国家示范性高职院校建设项目成果
- ◎ 高等职业教育“工学结合”课程改革教材
- ◎ 高等学校“十二五”规划教材

锅炉与锅炉房设备施工



主 编	汤延庆	孙迪辉	金 锐
副主编	宋焕军	张贵栋	
主 审	孙 波	宋永军	



国家示范性高职院校建设项目成果
高等职业教育“工学结合”课程改革教材
高等学校“十二五”规划教材

锅炉与锅炉房设备施工

主 编 汤延庆 孙迪辉

副主编 宋焕军 张贵栋 金 锐

主 审 孙 波 宋永军



哈尔滨工业大学出版社

内容提要

本书是以项目或任务为载体,按照真实工程项目的“工作过程”为导向编写的。全书共有四个学习项目,九个学习任务。主要内容包括:施工图识读;施工图识读实训;锅炉基础验收及放线;锅炉钢架与平台安装;锅炉、集箱及受热面管束安装;辅助受热面安装;本体管道及附件安装;锅炉炉排安装;燃烧室砌筑;锅炉本体水压试验;锅炉炉型及台数选择;燃料供应系统安装;除灰渣系统安装;燃料与燃烧计算;风烟系统安装;水处理系统选择;水泵安装;蒸汽锅炉房汽、水系统;热水锅炉热力系统;汽水管道设计;保温工程;防腐工程;锅炉试运行;锅炉的验收与交工;锅炉房工艺设计;工艺设计实训。

本书主要为建筑类高职高专学校供热通风与空调工程技术专业、建筑设备工程技术专业、通风空调与制冷技术专业、建筑水电技术专业的教学用书,也可作为从事本专业工作的工程技术人员掌握专业知识的自学与培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

锅炉与锅炉房设备施工/汤延庆,孙迪辉主编. —
哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2011.7
ISBN 978-7-5603-3332-8

I. ①锅… II. ①汤… ②孙… III. ①锅炉②锅炉房—设备
IV. ①TK22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 134924 号

策划编辑 贾学斌
责任编辑 张 瑞
封面设计 刘长友
出版发行 哈尔滨工业大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006
传 真 0451-86414749
网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>
印 刷 黑龙江省委党校印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 20.25 字数 505 千字
版 次 2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5603-3332-8
定 价 38.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

前 言

“锅炉与锅炉房设备施工”课程是供热通风与空调工程技术专业、建筑设备工程技术专业、通风空调与制冷技术专业、建筑水电技术专业的一门核心专业课程。为了适应市场经济条件下工程建设工作的需要,满足高等职业技术教育教学和工程技术人员的需求,真正做到校企结合、理论与实践深度融合。编者在总结多年的教学与工程实践的基础上,根据教育部高等职业教育、建筑类高职技术应用型人才需求和教学培养、培训指导方案的指导思想编写了此本以“工作过程系统化”为导向的工学结合型教材。

本教材摒弃了传统学科体系的教材模式,构建了以项目或任务为载体、工作过程系统化为导向的工学结合型教材。为了突出高等职业教育的特色,专业知识以必须、够用为度,教材所述内容贴近工程实际的需要,尽量做到理论联系实际。本教材符合专业教育标准和专业培养方案的要求,书中介绍的新设备、新工艺、新材料、新技术力求能适应和满足锅炉房工程设计、施工的需求,具有一定的先进性。编写中遵循实用、全面、简明的原则,力求做到图文并茂,论述通俗易懂,内容符合专业需要,语言精练、准确、通畅,便于学习。所用名词、符号和计量单位符合现行国家和行业标准规定。

全书共有四个学习项目,九个学习任务。学习项目一“锅炉本体安装”,包括两个学习任务:学习任务一 锅炉房工艺安装工程施工图识读;学习任务二 锅炉本体安装。学习项目二“辅助系统安装”,包括五个学习任务:学习任务三 燃料供应、除灰渣系统安装;学习任务四 风烟系统安装;学习任务五 水处理系统安装;学习任务六 汽、水系统安装;学习任务七 保温与防腐。学习项目三“锅炉试运行”包括学习任务八 锅炉的试运行、验收与交工。学习项目四“锅炉房工艺设计”包括学习任务九 锅炉工艺设计及其实训。

本教材由黑龙江建筑职业技术学院汤延庆、东北石油大学孙迪辉任主编,哈尔滨物业供热集团香坊物业供热有限公司宋焕军、黑龙江建筑职业技术学院张贵栋、黑龙江省林业设计院金锐任副主编,由黑龙江省安装公司孙波、黑龙江建筑职业技术学院宋永军主审。全书由黑龙江建筑职业技术学院汤延庆统稿。

编写分工:学习任务一由黑龙江建筑职业技术学院倪坤编写;学习任务二由黑龙江建筑职业技术学院汤延庆编写;学习任务三~学习任务六由东北石油大学孙迪辉编写;学习任务七由哈尔滨物业供热集团香坊物业供热有限公司宋焕军编写;学习项目三由黑龙江建筑职业技术学院张贵栋、哈尔滨物业供热集团香坊物业供热有限公司宋焕军共同编写;学习项目四由黑龙江省林业设计院金锐、郑福珍共同编写。

由于编者水平有限,难免存在疏漏与不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者
2011.6

目 录

学习项目一 锅炉本体安装

学习任务一	锅炉房工艺安装工程施工图识读	1
单元一	施工图识读	1
单元二	施工图识读实训	8
学习任务二	锅炉本体安装	14
单元一	锅炉基础验收及放线	16
单元二	锅炉钢架与平台安装	18
单元三	锅筒、集箱及受热面管束安装	27
单元四	辅助受热面安装	52
单元五	本体管道及附件安装	61
单元六	锅炉炉排安装	79
单元七	燃烧室砌筑	96
单元八	锅炉本体水压试验	127
单元九	锅炉炉型及台数选择	130

学习项目二 辅助系统安装

学习任务三	燃料供应、除灰渣系统安装	135
单元一	燃料供应系统安装	135
单元二	除灰渣系统安装	157
学习任务四	风烟系统安装	163
单元一	燃料与燃烧计算	163
单元二	风烟系统安装	177
学习任务五	水处理系统安装	210
单元一	水处理系统选择	210
单元二	水泵安装	235
学习任务六	汽、水系统安装	243
单元一	蒸汽锅炉房汽、水系统	243
单元二	热水锅炉热力系统	251
单元三	汽水管道设计	254
学习任务七	保温与防腐	255
单元一	保温工程	255
单元二	防腐工程	261

学习项目三 锅炉试运行

学习任务八 锅炉的试运行、验收与交工	266
单元一 锅炉试运行	266
单元二 锅炉的验收与交工	285

学习项目四 锅炉房工艺设计

学习任务九 锅炉房工艺设计及其实训	297
单元一 锅炉房工艺设计	297
单元二 工艺设计实训	313

参考文献	316
------------	-----

学习项目一 锅炉本体安装

学习任务一 锅炉房工艺安装工程施工图识读

【教学目标】通过项目教学活动,培养学生具备识读施工图的能力,能熟练识读锅炉房工艺安装工程施工图。培养学生良好的自我学习能力、实践动手能力,以及善于沟通和合作的专业素养。

【知识目标】

1. 掌握施工图的分类方法;
2. 掌握识读施工图的方法;
3. 掌握锅炉房热力系统的组成;
4. 掌握锅炉的主要性能指标;
5. 掌握锅炉的型号表述。

【主要学习内容】

单元一 施工图识读

施工图是工程中用来表达和交流技术思想的重要工具,设计人员通过它表达设计意图,施工人员依据它进行预制和施工,所以人们往往把施工图称为工程的语言。而熟悉图纸、核对资料则是施工准备的一项重要工作。

施工图怎样分类?它由哪些图纸所组成?一套施工图纸应该用什么方法,分哪些步骤去了解和看懂它?其中的某一张图纸应该用什么方法去弄懂它?要解决这些问题,仅掌握投影原理是不够的,必须还要掌握正确的识图方法和必要的施工图基本知识。

1.1.1 施工图的分类

1.1.1.1 按专业分类

管道施工图按专业可分为化工工艺管道施工图、采暖通风管道施工图、动力管道施工图、给水排水管道施工图和自控仪表管道施工图等。每一个专业又可分为许多具体的工程施工图或具体的专业施工图。如给水排水工程施工图可分为给水管道施工图、排水管道施工图和卫生工程施工图;采暖通风施工图可分为采暖、通风、空气调节和制冷管道施工图;动力管道施工图可分为煤气管道、空压管道、乙炔管道和热力管道等具体的专业管道施工图。

1.1.1.2 按图形和作用分类

按图形及其作用,管道施工图可分为基本图和详图两大部分。基本图包括图纸目录、施工图说明、设备材料表、流程图、平面图、轴测图和立(剖)面图;详图包括节点图、大样图和标准图。

1. 图纸目录

对于数量众多的施工图纸,设计人员按照一定的图名和顺序归纳编排成图纸目录以便查阅。通过图纸目录我们可以了解参加设计和建设的单位,工程名称、地点、编号及图纸的名称。

2. 施工图说明

凡在图纸上无法表示出来而又要施工人员必须掌握的技术和质量方面的要求,一般用文字形式加以说明。它的内容一般包括工程的主要技术参数,施工和验收要求以及注意事项等。

3. 设备、材料表

设备、材料表指该项工程所需的各种设备和各类管道、管件、阀门以及防腐、保温材料的名称、规格、型号、数量的明细表。

以上三点是文字说明,没有线条和图形,但它是施工图纸必不可少的一个组成部分,是对线条、图形的补充和说明。

4. 流程图

流程图是对一个生产系统或一个装置的整个工艺变化过程的表示。通过它可以对设备的序号、建(构)筑物的名称及整个系统的控制点(温度、压力、流量及分析的测点)有全面的了解。同时,对管道的规格、编号、输送的介质、流向以及主要控制阀门等也有确切的了解。

5. 平面图

平面图是施工图最基本的一种图形,主要表示建(构)筑物和设备的平面分布、定位尺寸、管线的走向、排列和各部分的长度尺寸,以及每根管子的管径等具体数据。通过平面图,施工人员对工程会有大致的了解。

6. 轴测图

轴测图是一种立体图,能在一个图面上同时反映出管线的空间走向、实际位置、坡度、坡向和标高等,这些优点能弥补平、立面图的不足,是管道施工图中的重要图纸之一。轴测图有时能替代立面图或剖面图。例如,室内给排水或室内采暖工程图纸主要由平面图和轴测图组成,一般情况下,设计人员不再单独绘制立面图或剖面图。

7. 立面图和剖面图

立面图和剖面图是施工图中最常见的图纸之一,主要表示建(构)筑物和设备的立面分布,管线垂直方向上的排列和走向,以及管线的编号、管径和标高等数据。

8. 节点图

节点图能清楚地表示某一部分管道的详细结构及尺寸,是对平面图及其他施工图所不能反映清楚的某点图纸的放大。节点用代号来表示它的所在部位,例如“A节点”,那就要在平面图上找到用“A”所表示的部位。

9. 大样图

大样图是表示一组设备的配管或一组管配件组合安装的一种详图。大样图的特点是用双线图表示,对物体有真实感,并对组装体各部位的详细尺寸作标记。

10. 标准图

标准图是一种具有通用性质的图纸,一般由国家或有关部门出版标准图集,作为国家标准或部门标准的一部分予以颁发。标准图中有管道、设备或部件的具体图形和详细尺寸,但是它一般不作为单独进行施工的图纸,而只作为某些施工图的一个组成部分。

识读一套施工图纸,首先看图纸目录,其次是施工图说明和设备材料表,然后是流程图、平

面图、立(剖)面图及轴测图的识读。

1.1.2 施工图的识读

锅炉房管道施工图包括管道流程图、平面图、剖面图。有的设计单位不绘制剖面图,而绘制管道系统轴测图。

1.1.2.1 管道流程图的识读

管道流程图又称汽水流程图或热力系统图,主要表明管路系统的作用和汽水的流程,同时反映设备之间的关系。识读时要掌握的主要内容和注意事项如下:

(1)查明锅炉房的主要设备。流程图一般能将锅炉房的主要设备以方块图或形状示意图表现出来。

(2)了解各设备之间的关系。锅炉设备之间的关系是通过连接管路来实现的。识读时可先从锅炉本体看起,锅炉顶部的蒸汽主管通常接到分汽缸或直接送往用汽地点。锅炉的给水及软化处理系统是较复杂的,识读时找出换热器、软水箱之间的管路,根据交换器的作用原理和正常工作的运行步骤,分析各条管路和阀门的作用。此外,锅炉房还有凝结水箱、凝结水泵、除氧器、除氧水箱、连续排污膨胀器等设备,识读时宜细心地找出各设备之间的连接管路,通过对除氧系统和排污系统的组成情况分析各设备之间的关系。

(3)管道流程图的管道通常都标注管径和管路代号,通过图例可以知道管路代号的含义,从而有助于了解管路系统流程和作用。

(4)流程图所表示的汽水流程是示意性的,图中表示的各设备之间的关系,可供管道安装时查对管路流程之用。另外阀门方向也要根据流程图安装。管路的具体走向、位置、标高等则需查阅平、剖面图或系统轴测图来确定。

1.1.2.2 平面图的识读

锅炉房管道平面图主要表示锅炉、辅助设备和管道的平面布置、定位尺寸以及设备与管道之间的关系。识读时要掌握的主要内容和注意事项如下:

(1)查明锅炉房设备的平面位置和数量。通过各个设备的中心线至建筑物的距离,确定设备的定位尺寸,了解设备接管的具体位置和方向。设备较多,图面较复杂时,识读可参考设备平面布置图,对设备逐一弄清楚。

锅炉本体都布置在锅炉间内,水处理设备及给水箱、给水泵等一般单独布置在水处理间或水泵间内。如果是大型锅炉房,换热器设备多布置在第一层或第二层,给水箱、反洗水箱则多布置在第三层。设备的中心间距应不小于 700 mm,以便于安装和检修。

(2)了解蒸汽主管及锅炉房内自用蒸汽管的布置、管径及阀门位置。查明分汽缸的安装位置,蒸汽管进出分汽缸的位置和方向,以及分汽缸上疏水装置设置情况。蒸汽管道的疏水装置也要弄清楚。

(3)查明锅炉水处理系统、给水系统、除氧系统、排污系统及放气泄水等管道的平面布置,了解管路的走向、阀门设置及管道标高等。

(4)根据省煤器的平面位置,查明省煤器的接管情况。省煤器进出口均应设安全阀,出口最高点应设放气阀,最低处设放水阀,排水管排至排污井、下水道。当省煤器无烟气旁路时,出口应有接到给水箱的循环水管,以确保省煤器的安全运行。在识读时必须把放气阀、放水阀、

安全阀及其连接管路弄清楚,查明平面位置、管径、标高以及与其他设备之间的关系。

1.1.2.3 剖面图的识读

剖面图是设计人员根据需要要有选择地绘制,表示设备及其接管的立面布置。识读时要掌握的主要内容和注意事项如下:

(1)查明锅炉及辅助设备的立面布置及标高,了解有关设备接口的位置和方向。

(2)了解管路的立面布置,查明管路标高、坡度、坡向、管径、阀门设置。特别是泵类在路上的止回阀、闸阀、截止阀等,识读时更要给予注意。同时各设备上的安全阀、压力表、温度计、调节阀、液位计等也都能在剖面图上反映出来,识读时要搞清各种阀门和仪表的类型、型号、连接方法及相对位置。

1.1.2.4 系统轴测图的识读

锅炉房管道系统轴测图多用正等测画法,对于水处理系统也有用斜二测或斜二测画法的。识读时要掌握的主要内容和注意事项如下:

(1)识读时根据不同的系统(如蒸汽系统、水处理系统等)分别进行识读。对于每一个系统按照汽水流程进行识读,就是需要把系统轴测图和管道流程图对照起来识读。

(2)查明各系统管路的走向、标高、坡度、阀门及仪表设置情况。

1.1.2.5 详图的识读

锅炉房管道系统的详图主要是节点详图、标准图和非标设备(如水箱)及其接管详图。

由于管道图的种类比较多,图和图之间既有紧密地联系又有不同的区别,当一张图纸不能完全反映问题时,应迅速而准确地找到其他相应图纸,对照起来识读。

1.1.3 锅炉基本知识

1.1.3.1 锅炉的分类及锅炉房设备的组成

对于工业锅炉,按输出工质不同,可分为蒸汽锅炉、热水锅炉和导热油锅炉;按燃料和能源不同,可分为燃煤锅炉、燃气锅炉、燃油锅炉和余热锅炉;燃煤锅炉按燃烧方式不同,又可以分为层燃炉、悬燃炉、沸腾炉和流化床炉;按锅炉本体结构不同,可分为锅壳锅炉和水管锅炉;按锅筒放置方式不同,可分为立式锅炉和卧式锅炉;按其出厂形式不同,又可分为整装(快装)锅炉、组装锅炉和散装锅炉。

锅炉房设备包括锅炉本体及其辅助设备两部分。以下就以 SHL 型锅炉为例,简要介绍锅炉本体及锅炉房设备的组成,如图 1.1 所示。

1. 锅炉本体

锅炉本体主要是由“锅”与“炉”两大部分组成。“锅”是指容纳锅水和蒸汽的受压部件,包括锅筒(又称汽包)、对流管束、水冷壁、集箱(联箱)、蒸汽过热器、省煤器和管道组成的封闭汽水系统,其任务是吸收燃料燃烧释放出的热能,将水加热成为规定温度和压力的热水或蒸汽。

“炉”是指锅炉中使燃料进行燃烧产生高温烟气的场所,包括煤斗、炉排、炉膛、除渣板、送风装置等组成的燃烧设备。其任务是使燃料不断良好地燃烧,放出热量。“锅”与“炉”一个吸热,一个放热,是密切联系着的一个整体设备。

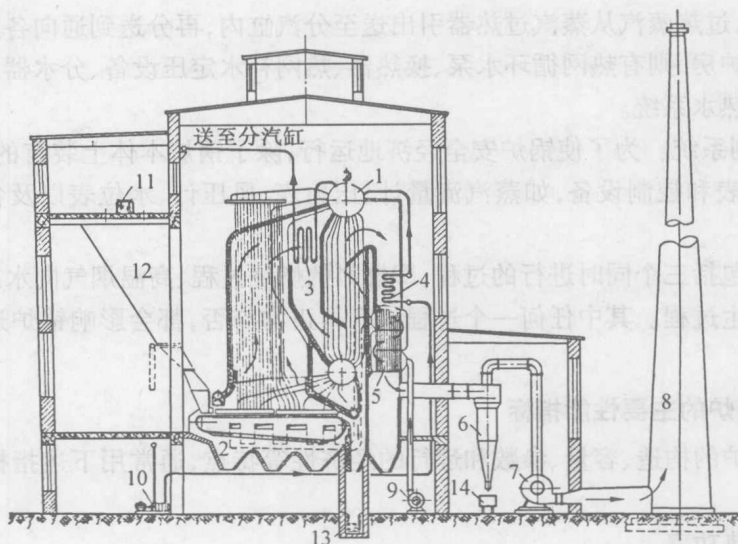


图 1.1 锅炉房设备简图

- 1—锅筒;2—炉排;3—蒸汽过热器;4—省煤器;5—空气预热器;6—除尘器;7—引风机;8—烟囱;9—送风机;
10—给水泵;11—皮带输送机;12—贮煤斗;13—刮板除渣机;14—灰车

此外,为了保证锅炉正常工作,安全运行,必须设置一些附件和仪表,如安全阀、压力表、水位表、温度计、水位警报器、排污阀、吹灰器等,还有构成锅炉围护结构的炉墙,以及支撑结构的钢架等。

2. 锅炉辅助设备

锅炉辅助设备是保证锅炉安全、经济和连续运行必不可少的组成部分,主要包括运煤除灰、通风、水汽等设备以及一些控制装置。它们分别组成锅炉房的运煤除灰系统、通风系统、水汽系统和仪表控制系统。

(1) 运煤除灰系统。其作用是连续供给锅炉燃烧所需的燃料,及时排走灰渣。在图 1.1 所示的锅炉房中,煤由煤场运来,经碎煤机破碎后,用皮带输送机 11 送入锅炉前部的贮煤斗 12,再经其下部的溜煤管落入炉前煤斗中,依靠自重煤落到炉排上;煤燃尽后生成的灰渣则由灰渣斗落到刮板除渣机 13 中,由除渣机将灰渣输送到室外灰渣场。

(2) 通风系统。其作用是供给锅炉燃料燃烧所需要的空气,排走燃料燃烧所产生的烟气。空气经送风机 9 提高压力后,先送入空气预热器 5,预热后的热风经风道送到炉排 2 下的风室中,热风穿过炉排缝隙进入燃烧层参与燃烧。

燃烧产生的高温烟气在引风机 7 和烟囱 8 的抽吸作用下,以一定的流速依次流过炉膛和各部分烟道,烟气在流动过程中不断将热量传递给各个受热面,而使本身温度逐渐降低。

为了除掉烟气中携带的飞灰,以减轻对引风机的磨损和对大气环境的污染,在引风机前装设除尘器 6,烟气经除尘器净化后,通过引风机 7 提高压力后,经烟囱 8 排入大气。除尘器收集下来的飞灰,可由灰车 14 送走。

(3) 水汽系统。其作用是不断向锅炉供给符合质量要求的水,将蒸汽或热水分别送到各个热用户。为了保证锅炉要求的给水质量,通常要设水处理设备(包括软化、除氧),经过处理的水进入水箱,再由给水泵 10 加压后送入省煤器 4,提高水温后进入锅炉;水在锅内循环,受

热汽化产生蒸汽,过热蒸汽从蒸汽过热器引出送至分汽缸内,再分送到通向各用户的管道。

对于热水锅炉房,则有热网循环水泵、换热器、热网补水定压设备、分水器、集水器、管道及附件等组成的供热水系统。

(4) 仪表控制系统。为了使锅炉安全经济地运行,除了锅炉本体上装有的仪表外,锅炉房内还装设各种仪表和控制设备,如蒸汽流量计、压力表、风压计、水位表以及各种自动控制设备。

锅炉的工作包括三个同时进行的过程,即燃料的燃烧过程、高温烟气向水或蒸汽的传热过程以及蒸汽的产生过程。其中任何一个过程进行得正常与否,都会影响锅炉运行的安全性和经济性。

1.1.3.2 锅炉的主要性能指标

为了表明锅炉的构造、容量、参数和运行的经济性等特点,通常用下述指标来表示锅炉的基本特性。

1. 蒸发量或热功率

蒸汽锅炉每小时生产的额定蒸汽量称为蒸发量,常用符号 D 来表示,单位是 t/h 。蒸汽锅炉用额定蒸发量表明其容量的大小,即在设计参数和保证一定效率下锅炉的最大连续蒸发量,也称锅炉的额定出力或铭牌蒸发量。工业锅炉的蒸发量一般为 $0.1 \sim 65 t/h$ 。

对于热水锅炉则用额定热功率来表明其容量的大小,常用符号 Q 表示,单位是 MW 。

热功率(供热量)与蒸发量之间的关系为

$$Q = 0.000\ 278 D (h_q - h_{gs}) \quad (MW) \quad (1.1)$$

式中 D ——锅炉的蒸发量, t/h ;

h_q, h_{gs} ——分别为蒸汽和给水的焓, kJ/kg 。

对于热水锅炉

$$Q = 0.000\ 278 G (h_{cs} - h_{js}) \quad (MW) \quad (1.2)$$

式中 G ——热水锅炉每小时供出的水量, t/h ;

h_{cs}, h_{js} ——锅炉供水、回水的焓, kJ/kg 。

2. 压力和温度

蒸汽锅炉出口处的蒸汽额定压力或热水锅炉出水口处热水的额定压力称为锅炉的额定工作压力,又称最高工作压力,常用符号 P 表示,单位是 MPa 。

对于生产饱和蒸汽的锅炉,只需标明蒸汽压力。对于生产过热蒸汽的锅炉,必须标明蒸汽过热器出口处的蒸汽温度,即过热蒸汽温度,常用符号 t 表示,单位是 $^{\circ}C$ 。

对于热水锅炉则有额定出口热水温度和额定的进口回水温度之分。

与额定热功率、额定热水温度及额定回水温度相对应的通过热水锅炉的水流量称为额定循环水量,常用符号 G 表示,单位是 t/h 。

3. 受热面蒸发率和受热面发热率

锅炉受热面是指锅内的汽水等介质与烟气进行热交换的受压部件的传热面积,一般用烟气侧的金属表面积来计算受热面积,并用符号 H 表示,单位为 m^2 。

每平方米受热面每小时所产生的蒸汽量,称为锅炉受热面蒸发率,用符号 D/H 表示,单位是 $kg/(m^2 \cdot h)$ 。同一台锅炉内,各处受热面所处的烟气温度不同,其受热面蒸发率也各不相同。

同,例如炉内辐射受热面的蒸发率可能达到 $80 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 左右,对流受热面的蒸发率只有 $20 \sim 30 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$,对整台锅炉来讲,这个指标反映的只是蒸发率的一个平均值。

由于各种型号锅炉生产蒸汽的压力和温度各不相同,为了便于统计和比较,就引入了“标准蒸汽”的概念,取其焓值为 2676 kJ/kg ,把锅炉的实际蒸发量 D 换算成标准蒸汽蒸发量 D_{bz}

$$D_{\text{bz}} = \frac{D(h_{\text{q}} - h_{\text{gs}})}{2676} \times 10^3 (\text{kJ/kg}) \quad (1.3)$$

则标准蒸发率以 $\frac{D_{\text{bz}}}{H}$ 表示。

热水锅炉每小时每平方米受热面所产生的热量称为受热面的发热率,用符号 Q/H 表示,单位是 $\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

锅炉受热面蒸发率或发热率是反映锅炉工作强度的指标,其数值越大,表示传热效果越好,锅炉所耗金属量越少。

一般工业锅炉的 $D/H < 40 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$;热水锅炉的 $Q/H < 83700 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

4. 锅炉热效率

锅炉热效率是指锅炉有效利用热量与单位时间内锅炉的输入热量的百分比,也称为锅炉效率,用符号 η 表示,它是表明锅炉热经济性的指标,一般工业燃煤锅炉热效率在 $60\% \sim 82\%$ 左右。

有时为了概略衡量蒸汽锅炉的热经济性,还常用煤水比或煤汽比来表示,即锅炉在单位时间内的耗煤量和该段时间内产汽量之比。煤水比的大小与锅炉形式、煤质及运行管理质量等因素有关。工业锅炉的煤水比一般为 $1:6 \sim 1:7.5$ 。

5. 锅炉的金属耗率及耗电量

金属耗率是指相应于锅炉每吨蒸发量所耗用的金属材料的质量,也称钢水比。工业锅炉这一指标为 $2 \sim 6 \text{ t/t}$ 。

耗电率为生产 1 t 蒸汽锅炉房耗电用的度数 $(\text{kW} \cdot \text{h})/\text{t}$,一般为 $10 (\text{kW} \cdot \text{h})/\text{t}$ 。

1.1.3.3 锅炉的规格与型号

每台锅炉都用一个规定型号来表示,我国工业锅炉产品型号由三部分组成,各部分之间用短横线相连,表示方法如图 1.2 所示。

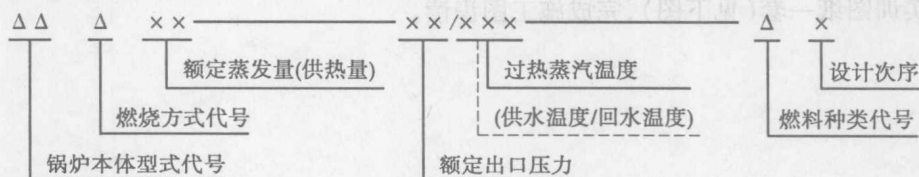


图 1.2 我国供热(工业)锅炉型号表示方法

型号的第一部分分为三段:第一段用两个汉语拼音字母表示锅炉本体型式,形式代号见表 1.1;第二段用一个汉语拼音字母表示锅炉的燃烧方式(废热锅炉无燃烧方式代号),燃烧方式代号见表 1.2;第三段用阿拉伯数字表示蒸汽锅炉的额定蒸发量 (t/h) 或热水锅炉的额定热功率 (MW) ,废热锅炉则以受热面 (m^2) 表示。

型号的第二部分表示介质参数,共分两段,中间用斜线分开。第一段用阿拉伯数字表示额定蒸汽压力或允许工作压力 (MPa) ;第二段用阿拉伯数字表示过热蒸汽温度或热水锅炉的出

水温度/进水温度。对生产饱和蒸汽的锅炉,则无斜线和第二段。

型号的第三部分表示燃料种类,以汉语拼音字母表示燃料种类,同时以罗马数字代表燃料分类与其并列,见表 1.3。如同时使用几种燃料,主要燃料代号放在前面。

表 1.1 锅炉本体型式代号

火管锅炉		水管锅炉	
本体型式	代号	本体型式	代号
立式水管	LS	单锅筒立式	DL
		单锅筒纵置式	DZ
立式火管	LH	单锅筒横置式	DH
		双锅筒纵置式	SZ
卧式内燃	WN	双锅筒横置式	SH
		纵横锅筒式	ZH

表 1.2 燃烧方式代号

燃烧方式	代号	燃烧方式	代号
固定炉排	G	往复推饲炉排	W
活动手摇炉排	H	下饲式炉排	X
链条炉排	L	沸腾炉	F
抛煤机	P	半沸腾炉	B
倒转炉排加抛煤机	D	室燃炉	S
振动炉排	Z	旋风炉	X

表 1.3 燃烧种类代号

燃料品种	代号	燃料品种	代号
无烟煤	W	油	Y
贫煤	P	气	Q
烟煤	A	木材	M
劣质烟煤	L	甘蔗渣	G
褐煤	H	煤矸石	S

例如,型号为 SHL10-1.25/350-A II 型的锅炉,表示为双锅筒横置式锅炉,采用链条炉排,蒸发量为 10 t/h。额定工作压力为 1.25 MPa,出口过热蒸汽温度为 350 ℃,燃用二类烟煤。

又如型号为 DZW1.4-0.7/95/70-A II 型的锅炉,表示为单锅筒纵置式,往复推动炉排炉,额定热功率为 1.4 MW,允许工作压力为 0.7 MPa,出水温度为 95 ℃,进水温度为 70 ℃,燃用 II 类烟煤的热水锅炉。

单元二 施工图识读实训

结合实训图纸一套(见下图),完成施工图识读。



识图步骤: 1. 看标题栏,了解工程名称、比例、图号等。2. 看设备明细表,了解设备名称、规格、数量等。3. 看工艺流程,了解设备的连接方式和运行顺序。4. 看尺寸标注,了解设备的安装位置、高度、长度等。5. 看材料表,了解设备的材料规格和数量。6. 看施工说明,了解设备的安装、调试、维护等要求。



白毛锅炉房设备平面布置图 1:50

11	基本类	190~2100	个	1	
10	全生物类	125~2100	个	1	单类编
9	农业类	250~4	套	1	按作物作
8	畜牧类	100~120~500	套	2	
7	兽医类	100~120~500	套	2	
6	轻工类	CS-4	套	1	
5	轻工类	125~4	套	1	电机类
4	轻工类	250~4	套	1	电机类
3	轻工类	100~120~500	套	1	电机类
2	轻工类	100~120~500	套	1	电机类
1	轻工类	100~120~500	套	1	电机类

1. 鑄鋼件、鑄鐵件、鋼件安裝，應按廠家的安裝及用油說明書，全部按該廠要求，並按廠、工廠或包裝說明書中交安裝說明書。
2. 水泵安裝時應注意：風機油，出口管口應密封好；
3. 保護管安裝後，附紅的接頭處，用 $\phi 4$ 鋼絲綁緊，或綁三根帶子，防止內外水不致漏出，接頭處應密封，防止漏油或漏水；
4. 風機通風 $\phi 4$ — $\phi 16$ ，管壁應制作，外表面應能經通風；
5. 風機內通風 $\phi 2.00$ ，管壁應制作，其內通風計；
7. 其他未列事宜，按該廠說明書和通風說明書規定施工。

