

# 建筑环境与能源应用工程专业 课程设计与毕业设计指导

刘军 田刚 赫海灵 主编

JIANZHU HUANJING YU NENGYUAN  
YINGYONG GONGCHENG  
ZHUANYE KECHENG SHEJI YU  
BIYE SHEJI ZHIDAO



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

# 建筑环境与能源应用工程专业 课程设计与毕业设计指导

刘 军 田 刚 赫海灵 主编  
庞 静 潘伟英 副主编



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

## 内容提要

本书是按照教育部和专业教学指导委员会对建筑环境与能源应用工程专业的毕业设计、课程设计的要  
求,结合各校对设计环节的组织情况而编写的教学用书。该书对于学生完成设计实践环节有着很好的借鉴  
意义,是设计实践环节的必备用书。

本书分为六章,包括设计总则、供热设计、空调设计、通风及防排烟设计、冷热源设计,设计阶段的  
BIM 解决方案等。本书主要适用于建筑环境与能源应用工程专业大学生,也可为广大工程设计、施工、监  
理人员提供参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑环境与能源应用工程专业课程设计与毕业设计指  
导 / 刘军,田刚,赫海灵主编. — 上海:上海交通大  
学出版社,2018

ISBN 978-7-313-19790-0

I . ①建… II . ①刘… ②田… ③赫… III . ①建筑工  
程-环境管理-课程设计-高等学校-教学参考资料②建  
筑工程-环境管理-毕业实践-高等学校-教学参考资料  
IV . ①TU-023

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 191770 号

## 建筑环境与能源应用工程专业课程设计与毕业设计指导

编 著:刘 军 田 刚 赫海灵

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

出 版 人:谈 毅

印 制:定州启航印刷有限公司

开 本:787×1092mm 1/16

字 数:509千字

版 次:2019年1月第1版

书 号:ISBN 978-7-313-19790-0/T

定 价:89.00元

地 址:上海市番禺路951号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:26

印 次:2019年1月第1次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:010-61370827

# 前 言

课程设计、毕业设计是高等工科院校重要的实践教学环节，是教学计划中不可缺少的组成部分。课程设计是为了进一步加深对所学课程的理解和巩固，培养动手能力；毕业设计是综合所学的基本知识进行实际工程设计，旨在培养和提高学生综合运用专业知识、解决实际工程问题的实践能力和创新思维方式。

不同于其他的专业课程教学，课程设计、毕业设计面对实际工程对象的综合需求，强调专业知识的融合贯通、国家相关设计规范和标准的熟悉与理解、以及对实际工程问题的综合理解，涉及的内容比较宽且具有多面性，难以用教科书的形式较为全面地归纳其专业特点。学生通常是根据指导教师推荐的一些设计资料、设计手册以及相关设计规范或标准完成设计过程。

本书以暖通空调的专业知识为基础，参照全国勘察设计注册公用设备工程师暖通空调专业执业资格考试大纲要求，并结合我国相关专业的设计规范、标准的规定要求，以及相关设计手册、技术措施、设计指南的内容编写而成。本书完全从设计者的角度，按照专业设计内容的特点，分别从设计总则、供暖系统、空调系统、通风与防排烟系统、冷热源系统以及设计阶段的 BIM 解决方案等 6 个方面，重点介绍系统设计的方法、原则、思路和步骤，强调设计方案的优化选择。本书可在学生以前所学过的、各门相对独立的专业课程理论知识和现在的实际工程设计之间架起一座桥梁，使学生较快地掌握工程设计的基本方法和设计思路，并把所学过的专业理论知识有机地融入工程设计的内容中。

本书共 6 章，第 1 章、第 6 章部分内容由庞静老师编写，第 2 章由刘军老师编写，第 3 章由赫海灵老师编写，第 4 章由潘伟英老师编写，第 5 章由田刚老师编写。

由于是第一次编写这类设计指导教材，加之作者水平有限，书中存在有错误和不妥之处，恳请读者批评和指正。

# 目录

## 第1章 设计总则 / 001

- 1.1 课程设计、毕业设计(论文)的基本要求 / 001
- 1.2 方案设计、初步设计、施工图设计的任务和要求 / 002
- 1.3 相关规范及通用图集 / 009
- 1.4 图纸构成与要求 / 012
- 1.5 与其他专业的配合 / 030

## 第2章 供热设计 / 031

- 2.1 室内供暖热负荷计算 / 031
- 2.2 热水供暖系统的选择 / 044
- 2.3 散热器热水供暖系统 / 053
- 2.4 低温热水辐射供暖 / 064
- 2.5 供暖系统管道设计 / 075
- 2.6 热力管网系统设计 / 082
- 2.7 供暖系统的热力入口 / 088
- 2.8 供暖系统与热力管网系统的节能设计 / 091
- 2.9 供暖系统设计实例 / 094

## 第3章 空调设计 / 133

- 3.1 空调负荷与风量的计算 / 133
- 3.2 空气调节系统 / 165
- 3.3 空调房间的气流组织 / 185
- 3.4 空调水系统管路设计 / 197
- 3.5 空调系统年耗能量与节能措施 / 205
- 3.6 空调工程设计 / 214



第4章 通风及防排烟设计 / 233

4.1 通风初步设计基本知识 / 233

4.2 防排烟设计 / 267

4.3 通风设计的技术措施 / 273

第5章 冷热源设计 / 284

5.1 冷热源概述 / 284

5.2 常见热源形式 / 285

5.3 常见冷源形式 / 338

第6章 设计阶段的BIM解决方案 / 385

6.1 BIM概述 / 385

6.2 Autodesk Revit基础 / 388

6.3 暖通空调设计 / 397

参考文献 / 406

# 第1章 设计总则

设计是一种社会文化活动。设计既是创造性的、类似于艺术的活动；同时，它又是理性的、类似于条理性科学的活动。设计是人们为满足一定的需要、精心寻找和选择满意的被选方案的活动。这种活动在很大程度上是一种心智活动、问题求解活动、创新和发明活动。许多设计活动是在一定的组织环境中进行的，而这种设计活动的设计方法则是要运用各种组织起来的知识，其中包括科学知识、工艺技巧知识以及组织管理能力等。

大学实践教学计划中，设置了课程设计和毕业设计（论文）两个教学环节，一个很重要的目的是：希望通过这两个教学环节的学习，从对设计哲理、设计技能、设计过程、设计任务、设计方法的认识和理解，以及对实际设计领域中遇到的问题解决，全面提高学生的问题求解能力、创新能力以及组织与协调能力。

## 1.1 课程设计、毕业设计（论文）的基本要求

### 1.1.1 课程设计

目的与任务：了解工程设计的内容、方法和步骤；初步学习设计方案的选择与确定方法，重点掌握建筑设备系统的构成；初步训练计算机绘制工程图的能力、培养设计计算与编写设计说明书的能力；学习收集技术资料、增长理论联系实际的能力；初步训练在工程设计中协调各专业和工种的组织能力。

内容：涉及空调、通风、供暖、锅炉房、制冷机房、室内给水与排水等。

要求：在指导老师的指导下，独立完成方案设计、负荷计算、系统设计与计算、设备选型与计算、绘制工程图、编写说明书等工作。

### 1.1.2 毕业设计（论文）

目的与任务：这个环节是本科教学计划中最后一个重要的综合性实践教学环节，是实现教学、科研、社会实践相结合的结合点；是本科学生在学完教学计划规定的全部课程后所必须进行的工程实践教学中最重要实践教学环节。其目的是通过毕

业设计中的工程设计和专题研究,培养学生综合运用及深化所学基础理论、专业知识和基本技能的能力;培养学生独立分析和解决工程实际问题的能力;培养学生的创新精神和团队合作意识,提高对未来工作的适应能力。

毕业设计(论文)所包括的专业内容大致有以下几方面:

(1) 工业与民用建筑的供暖、通风与空气调节系统工程设计。

(2) 厂(矿)区及城市集中供热系统工程设计。

(3) 中、小型供热锅炉房、热力站工艺部分工程设计。

(4) 空调用制冷系统、中、小型冷库制冷系统工程设计。

(5) 室内给水与排水系统工程设计。

(6) 与上述内容相关的系统的设计研究与开发、系统中的处理装置的研究与开发、应用机理的研究等。

(7) 与上述(1)~(5)内容相关的系统的运行管理和施工管理的应用研究。

要求:原则上每个学生应独立完成一个题目,学生在指导教师和工程师的指导下独立完成毕业设计(论文)。

## 1.2 方案设计、初步设计、施工图设计的任务和要求

在实际民用建筑工程设计中,通常把设计过程分为三个阶段:方案设计、初步设计、施工图设计。对于不同阶段,所要求的设计深度也是不一样的。如果把上述课程设计和毕业设计的要求与通常工程设计的三个阶段类比的话,课程设计起始于方案设计,终止于初步设计的深度;而毕业设计的深度则近同于施工图的设计的深度。但需要指出的是,实际工程设计除了要考虑系统设计方案的技术性和经济性,还需站在业主的角度综合考虑一些技术以外的一些因素,甚至包括政治、人文、历史、社会等方面的,其复杂程度远远大于大学阶段的课程设计和毕业设计。

不过,无论是设计深度跨越了方案设计和初步设计阶段的课程设计,还是设计深度近同于施工图设计阶段的毕业设计,其设计程序及其设计步骤都可概括如下:

第1步:熟悉设计建筑物的原始设计资料

包括:建设方提供的文件、建筑用途及其工艺要求、设计任务书、建筑作业图等。

第2步:资料调研

包括:查阅相关设计资料(手册、规范(标准)、措施等),收集相关设备与材料的产品样本。

第3步:确定室内外设计条件及其他工艺设计条件

第4步：空调、供暖及其他负荷计算

详见第2~5章。

第5步：系统方案比较，确定系统最佳设计方案

通过技术经济比较，选择并确定适合设计建筑物或工艺的系统最佳设计方案（详见第2~5章）。

第6步：管道系统水力计算

详见第2~5章。

第7步：主要设备选型计算

详见第2~5章。

第8步：冷、热媒机房或其他动力机房设计

详见第5章。

第9步：热力设备及其管道的保冷与保温、消声与隔振设计

详见第2、3章。

第10步：工程图纸绘制

不同设计阶段的图纸内容及其深度，详见第1章。

第11步：整理设计与计算说明书

需要特别指出的是，在上述设计过程中，正确合理的负荷计算、系统方案的比选优化以及高效率供暖通风与空气调节设备的选用，对设计高效节能的系统是至关重要的环节。为了确保设计建筑及其设备系统的绿色低碳和高效节能，国家正在逐步制定或修订相关的绿色建筑评价标准，以重点评价设计建筑是否绿色低碳，并给出了相应的评分标准和评价等级。涉及本专业的评价内容有：节能与能源利用、室内环境质量、施工管理、运行管理等。

### 1.2.1 方案设计

主要是提供本专业的设计说明书和投资估算书。方案设计文件应满足编制初步设计文件的需要。设计说明书应包括设计依据、设计要求及主要技术经济指标。

#### 1. 方案设计说明书的内容构成

##### 1) 供暖通风与空气调节专业

- (1) 供暖通风与空气调节的设计方案要点。
- (2) 供暖、空气调节的室内设计参数及设计标准。
- (3) 冷、热负荷的估算数据。
- (4) 供暖供热热源和空调供冷冷源的选择及其参数。
- (5) 供暖、空气调节的系统形式，简述控制方式。
- (6) 通风系统简述。

(7) 防烟、排烟系统简述。

(8) 方案设计新技术采用情况, 相应的节能、环保措施, 以及其他条件。

## 2) 热能动力专业

(1) 供热: 热源概况, 供热范围, 供热量估算, 供热方式, 锅炉房及厂区面积、换热站面积及建筑高度等要求, 热力管道布置方式及敷设原则, 水源、水质、水压要求, 节能、环保、消防及安全措施。

(2) 燃料供应: 燃料来源、种类及性能数据, 燃料供应范围, 燃料消耗量, 燃料供应方式, 灰渣储存及运输方式, 消防及安全措施。

(3) 其他动力站房: 动力站房内容、性质; 主要设备技术参数; 系统形式; 站房面积、位置及其他要求; 节能、环保、消防及安全措施。

## 2. 投资估算

投资估算一般根据国家有关建设和造价管理的法律、法规和相关建筑工程的概、预算定额编制。

投资估算表应以一个单项工程为编制单元, 由土建、给水与排水、电气、暖通、空调、动力等单位工程的投资估算和土石方、道路、广场、围墙、大门、室外管线、绿化等室外工程的投资估算两大部分内容组成。

## 1.2.2 初步设计

主要是提供本专业的的设计说明书、设计图纸、主要设备表、计算书、工程概算书等。初步设计文件应满足施工图设计文件的需要。

### 1. 供暖通风与空气调节专业

#### 1) 初步设计说明书的内容构成

(1) 设计依据: 与本专业有关的批准文件和建设方要求; 本工程采用的主要法规和标准; 其他专业提供的本专业设计资料等。

(2) 设计范围: 根据设计任务书和有关设计资料, 说明本专业设计的内容和分工。

(3) 设计计算参数: 室外空气计算参数、室内空气设计参数。

(4) 供暖: 供暖热负荷; 叙述热源状况、热媒参数、室外管线及系统补水预定压; 供暖系统形式及管道敷设方式; 供暖分户热计量及控制; 供暖设备、散热器类型、管道材料及保温材料的选择。

(5) 空调: 空调冷、热负荷; 空调系统冷源及冷媒选择, 冷水、冷却水参数; 空调系统热源供给方式及参数; 空调风、水系统简述; 必要的气流组织说明; 监测与控制简述; 空调系统的防火技术措施; 管道材料及保温材料的选择; 主要设备的选择。

(6) 通风: 需要通风的房间或部位; 通风系统的形式和换气次数; 通风系统设备的选择和风量平衡; 通风系统的防火技术措施。

(7) 防烟、排烟: 防烟及排烟简述; 防烟楼梯间及其前室、消防电梯前室或合用前室以及封闭式避难层(间)的防烟设施和设备选择; 中庭、内走道、地下室等需要排烟房间的排烟设施和设备选择; 防烟、排烟系统风量叙述。需要说明的控制程序。

## 2) 主要设备表

列出主要设备的名称、型号、规格、技术参数、单位和数量等。

## 3) 初步设计图纸

供暖通风与空气调节初步设计图纸一般包括图例、系统流程图、主要平面图。除较复杂的空调机房外, 各种管道可绘单线图。

## 4) 计算书

主要是供内部使用。对于供暖通风与空调工程的热负荷、冷负荷、电负荷、风量、空调冷热水量、冷却水量、管径、主要风道尺寸及主要设备的选择, 应做初步计算。

## 2. 热能动力专业

### 1) 初步设计说明书的内容构成

(1) 依据: 与本专业设计有关的批准文件和依据性资料(水质分析、燃料种类、地质情况、冻土深度、地下水位); 其他专业提供的本工程设计资料(如总平面布置图、供热分区及介质参数、热负荷及发展要求等); 本工程采用的主要法规和标准。

(2) 设计范围和内容: 根据设计任务书和有关设计资料, 说明本专业设计的内容和分工; 供热和供气的协作关系、计量方式, 对今后发展或扩建的考虑; 改建、扩建工程, 应说明对原有建筑、结构和设备等的利用情况; 节能、环保、消防、安全措施等。

(3) 锅炉房。主要包括以下几方面的内容。

① 热负荷的确定及锅炉形式的选择。确定计算负荷。列出各建筑物内部供热设施的热负荷表; 确定供热介质及参数; 确定锅炉形式、规格、台数, 并说明备用情况及冬夏季运行台数。

② 热力系统及辅机选择。说明水处理系统、给水系统、蒸汽及凝结水系统、热水循环系统及其调节与定压补水方式、排污系统、各种水泵和加热设备等的台数及备用情况; 对燃煤锅炉还应说明烟气除尘、脱硫措施。

③ 噪声的防治措施。

④ 燃料系统: 说明燃料消耗量、燃料来源。当燃料为煤时, 确定燃料的处理设备、计量和输送设备; 当燃料为油时, 说明油的来源、油罐大小、数量及位置、储

存时间和运输方式；当燃料为燃气时，说明燃气来源、调压站位置及安全措施等。

⑤ 技术指标：列出主要设备名称及技术规格、建筑面积、供热量、燃料消耗量、灰渣排放量、软化水消耗量、自来水消耗量及电容量等。

(4) 其他动力站房主要有以下三个。

① 热交换站。说明加热介质及其参数、供热负荷、供热介质及其参数；简述热力系统、水处理系统、补水定压方式；确定换热器及配套辅助设备。

② 气体站房。说明各种气体的用途、用量和参数；供气系统；主要设备选择。若为可燃气体的站房，应明确有关安全措施。

③ 燃气调压站。说明各种气体用量及其参数、调压器选择、有关安全措施。

## 2) 主要设备表

列出主要设备的名称、型号、规格、技术参数、单位和数量等。该表也可附在设计说明书中。

## 3) 初步设计图纸

锅炉房及较大的热交换站需提供设备平面布置图和热力系统图；其他动力站房可不提供图纸；室外动力管道根据需要绘制平面走向图。

## 4) 计算书

主要供内部使用。计算内容包括：负荷计算、主要设备选型计算、水电和燃料消耗量计算、主要管道水力计算，并将主要计算结果列入设计说明书中有关部分。

## 3. 工程概算

设计概算是初步设计文件的重要组成部分。设计概算文件必须完整的反应工程项目初步设计的内容，严格执行国家有关的方针、政策和制度，按有关的依据性资料进行编制。

### 1.2.3 施工图设计

施工图设计阶段的设计文件应包括：图纸目录、设计与施工说明、设备表、设计图纸、计算书以及工程预算书。其中，图纸目录先列新绘图纸，后列选用的标准图、通用图或重复利用图。

#### 1. 供暖通风与空气调节专业

##### 1) 施工图设计说明书的内容构成

(1) 设计说明：应介绍设计概况和暖通空调室内设计参数；热源、冷源情况；热媒、冷媒参数；供暖热负荷、耗热量指标和系统总阻力；空调冷热负荷、冷热量指标；系统形式和控制方法。必要时，需说明系统的使用操作要点，例如空调系统季节转换、防排烟系统的风路转换等。

(2) 施工说明：应说明设计中使用的材料和附件、系统工作压力和试压要求；

施工安装要求及注意事项；采暖系统还应说明散热器型号。

(3) 图例。

(4) 当本专业的设计内容分别由两个或两个以上的单位承担设计时，应明确交接配合的设计分工范围。当施工图设计与初步（或方案）设计有较大变化时，应说明原因及调整内容。

2) 设备表

施工图阶段，应详细注明设备的型号、规格等主要技术参数。

3) 施工图设计图纸

应提供平面图，通风、空调剖面图，通风、空调、制冷机房平面图，系统图、立管图，详图。

4) 计算书

主要是供内部使用。计算书的内容根据工程繁简程度，按国家有关规定、规范要求以及单位技术措施进行详细计算。

(1) 供暖工程计算内容包括以下几方面。

① 建筑围护结构耗热量计算。

② 散热器和供暖设备的选择计算。

③ 供暖系统的管径及水力计算。

④ 供暖系统构件或装置选择计算（例如，系统补水与定压装置、伸缩器、疏水器等的选择计算）。

(2) 通风与防烟、排烟计算内容包括以下几方面。

① 通风量、局部排风量计算及排风装置的选择计算。

② 空气量平衡及热量平衡计算。

③ 风系统阻力计算。

④ 排烟量计算。

⑤ 防烟楼梯间及前室正压送风量计算。

⑥ 防烟风机、风口的选择计算。

(3) 空调、制冷工程计算的内容包括以下几方面。

① 空调房间围护结构夏季、冬季的冷热负荷计算。

② 空调房间人体、照明、设备的散热、散湿量及新风负荷计算。

③ 空调、制冷系统的冷水机组、冷热水泵、冷却水泵、冷却塔、水箱、水池的选型计算。

④ 空调机组、消声器等设备的选型计算。

⑤ 必要的气流组织设计与计算。

⑥ 风系统阻力计算。

⑦ 空调冷热水、冷却水系统的水力计算。

## 2. 热能动力专业

### 1) 施工图设计说明书的内容构成

(1) 当施工图设计与初步(或方案)设计有较大变化时,应说明原因及调整内容。

(2) 本工程各类供热负荷及供热要求。

(3) 各种气体用量及燃料的用量。

(4) 设计容量、运行介质参数(如压力、温度、低位热值、密度等)、系统运行的特殊要求及维护管理需要特别注意的事项。

(5) 管材及附件的选用。管道连接方式,管道安装坡度及坡向的一般要求。

(6) 管道滑动支架间距表。

(7) 设备和管道防腐、保温及涂色要求。

(8) 管道补偿器和建筑物入口装置。

(9) 设备和管道与土建各专业配合要求。

(10) 对施工安装质量及安全规程标准。

(11) 安装与土建施工的配合及设备基础与到货设备尺寸的校对要求。

(12) 设计所采用的图例符号说明及遵循的有关施工验收规范等。

### 2) 设计图纸

锅炉房需绘制热力系统图、设备平面布置图、绘制汽、水、风、烟等管道布置平面图等;其他动力站房需绘制管道系统图(或透视图)、设备管道平面图和剖面图;室内管道需绘制管道平面布置图、管道系统图(或透视图)、安装详图(或局部放大图);室外管道需绘制管道平面布置图、管道纵断面图、管道横断面图以及节点详图等。

### 3) 主要设备表

列出主要设备名称、规格、各项技术参数、单位和数量。

### 4) 计算书

主要供内部使用。施工图阶段的计算书应根据初步设计审批意见进行调整计算。

(1) 锅炉房:各系统主要工艺设备调整后的计算,管道水力计算,管道特殊支架或固定支架的受力计算,汽、水、燃料等消耗及贮存场地调整后的计算。小型锅炉房可简化计算。

(2) 其他动力站房:根据各种介质负荷进行调整计算;主要设备选型计算;主要管道水力计算。

## 3. 工程预算

### 1) 编制依据

(1) 国家有关工程建设和造价管理的法律、法规和方针政策。

(2) 施工图设计项目一览表, 各专业施工图设计的图纸和文字说明、工程地质勘探资料。

(3) 主管部门颁布的现行建筑工程和安装工程预算定额、材料与构配件预算价格、工程费用定额和有关费用规定等文件。

(4) 现行的有关设备原价及运杂费率。

(5) 现行的其他费用定额、指标和价格。

(6) 建设场地中的自然条件和施工条件。

## 2) 编制方法

(1) 单位工程预算书: 建筑、安装工程费, 根据施工图设计、预算定额规定的项目划分及工程量计算规则计算工程量; 并按编制时期的人工、材料、机械台班预算价格和取费标准进行计算。设备购置费, 按各专业设备表所列出的设备型号、规格、数量(应按图核对)和编制时期的设备预算价格进行计算。

(2) 综合预算书: 单项工程综合预算书由有关专业的单位工程预算书汇编而成。

(3) 总预算书: 建设项目总预算书由各单项工程综合预算书和其他费用概算表汇编而成。其他费用概算表若在施工图设计阶段有变动, 应按实际情况调整后再编入。

(4) 工程量清单: 工程量清单按照国家和各省(直辖市、自治区)主管部门颁布的工程量清单编制规则以及合同要求的内容进行编制。

## 1.3 相关规范及通用图集

### 1.3.1 建筑节能类

(1) 中国建筑科学研究院. 夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准(JGJ 134-2010). 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.

(2) 中国建筑科学研究院. 夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准(JGJ 75-2012). 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.

(3) 中国建筑科学研究院. 严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准(JGJ 26-2010). 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.

(4) 中国建筑协会. 公共建筑节能设计标准(GB 50189-2015). 北京: 中国建筑出版社, 2015.

### 1.3.2 供暖通风与空调设计类

(1) 中华人民共和国住房和城乡建设部. 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 (GB 50736-2012). 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.

(2) 中华人民共和国住房和城乡建设部. 供热计量技术规程 (JGJ 173-2009). 北京: 中国建筑工业出版社, 2009.

(3) 中华人民共和国住房和城乡建设部. 城镇供热管网设计规范 (CJJ 34-2010). 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.

(4) 中华人民共和国住房和城乡建设部. 辐射供暖供冷技术规程 (JGJ 142-2012). 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.

(5) 公安部天津消防研究所, 公安部四川消防研究所. 建筑设计防火规范 (GB 50016-2014). 北京: 中国计划出版社, 2014.

(6) 国家技术监督局, 中华人民共和国建设部. 高层民用建筑设计防火规范: 2005版 (GB 50045-2005). 北京: 中国计划出版社, 2005.

(7) 上海市公安消防总部. 汽车库、修车库、停车场设计防火规范 (GB 50067-2014). 北京: 中国计划出版社, 2014.

(8) 中华人民共和国住房和城乡建设部. 民用建筑热工设计规范 (GB 50176-2016). 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.

(9) 中国联合工程公司. 锅炉房设计规范 (GB 50041-2008). 北京: 中国计划出版社, 2008.

(10) 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 人民防空工程设计防火规范 (GB 50098-2009). 北京: 中国计划出版社, 2009.

(11) 中华人民共和国住房和城乡建设部. 采暖通风与空气调节术语标准 (GB 50155-2015). 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.

(12) 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 洁净厂房设计规范 (GB 50073-2013). 中国计划出版社, 2013.

(13) 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 医院洁净手术部建筑技术规范 (GB 50333-2013). 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.

(14) 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 民用建筑隔声设计规范 (GB 50118-2010). 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.

(15) 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫

检疫总局.暖通空调制图标准(GB/T 50114-2010).北京:中国建筑工业出版社,2011.

### 1.3.3 给水与排水设计类

(1) 中华人民共和国住房和城乡建设部.建筑给水排水设计规范(GB 50015-2003)(2009版).北京:中国计划出版社,2010.

(2) 中华人民共和国住房和城乡建设部.泵站设计规范(GB 50265-2010).北京:中国计划出版社,2011.

(3) 中华人民共和国建设部.给水排水工程管道结构设计规范(GB 50332-2002).北京:中国建筑工业出版社,2002.

(4) 中华人民共和国建设部.建筑灭火器配置设计规范(GB 50140-2005).北京:中国计划出版社,2005.

### 1.3.4 施工类

(1) 中华人民共和国住房和城乡建设部.通风与空调工程施工质量验收规范(GB 50243-2016).北京:中国计划出版社,2016.

(2) 中华人民共和国建设部.建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范(GB 50242-2002).北京:中国建筑工业出版社,2002.

(3) 中华人民共和国住房和城乡建设部.洁净室施工及验收规范(GB 50591-2010).北京:中国建筑工业出版社,2010.

(4) 北京市建筑设计研究院.建筑设备施工安装通用图集-暖气工程(91SB1).北京:华北地区建筑设计标准化办公室,2005.

(5) 北京市建筑设计研究院.建筑设备施工安装通用图集-卫生工程(91SB2).北京:华北地区建筑设计标准化办公室,2005.

(6) 中国建筑标准设计研究院.建筑设备施工安装通用图集-给水工程(11BS3).北京:中国建筑工业出版社,2011.

(7) 中国建筑标准设计研究院.建筑设备施工安装通用图集-排水工程(11BS4).北京:中国建筑工业出版社,2011.

(8) 北京市建筑设计研究院主编,内蒙古自治区建筑设计院协编.建筑设备施工安装通用图集-锅炉房工程(91BS5).北京:华北地区建筑设计标准化办公室,2005.

(9) 中国建筑标准设计研究院.建筑设备施工安装通用图集-通风与空调工程(11BS6).北京:中国建筑工业出版社,2011.

(10) 天津市建筑设计院.建筑设备施工安装通用图集-制冷工程(91SB7).北京: