



世纪高等教育建筑环境与设备工程系列规划教材

冷热源工程 课程设计

王军 武俊梅 常冰 编著
黄翔 主审



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

21 世纪高等教育建筑环境与设备工程系列规划教材

冷热源工程课程设计

王 军 武俊梅 常 冰 编著
黄 翔 主审



机械工业出版社

本书在介绍冷源工程设计、冷（热）源工程设计、热源工程设计的基本设计程序、设计内容及要求、设计步骤、设计选题、制图要求、设计书和计算书规范要求等内容的基础上，针对高等院校建筑环境与设备工程专业实践教学——课程设计的要求，阐述了如何采用国家现有规范、标准完成课程设计任务。本书突出实用性，通过设计示例的形式对冷热源系统的设计计算、设备选择、设备的平面布置等内容进行了具体、深入的介绍，使读者在学习、使用规范和各种标准的同时，熟悉整个设计流程。全书深入浅出，内容丰富，便于学生学习，也方便相关专业的技术人员自学和实践。

本书为高等院校建筑环境与设备工程专业和热能与动力工程专业实践教学课程教材，也可作为相关部门科研、企业管理、工程技术人员的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

冷热源工程课程设计/王军，武俊梅，常冰编著. —北京：机械工业出版社，2011.10

21世纪高等教育建筑环境与设备工程系列规划教材

ISBN 978-7-111-35899-2

I. ①冷… II. ①王…②武…③常… III. ①制冷工程-课程设计-高等学校-教材②热力工程-课程设计-高等学校-教材 IV. ①TB6②TK1

中国版本图书馆CIP数据核字（2011）第197932号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：刘涛 责任编辑：刘涛 张丹丹 版式设计：霍永明

责任校对：申春香 封面设计：王伟光 责任印制：乔宇

北京瑞德印刷有限公司印刷（三河市胜利装订厂装订）

2012年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·23.25印张·577千字

标准书号：ISBN 978-7-111-35899-2

定价：46.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010) 68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010) 88379649

读者购书热线：(010) 88379203

封面防伪标均为盗版

序

建筑环境与设备工程专业是 1998 年教育部新颁布的全国普通高等学校本科专业目录，将原“供热通风与空调工程”专业和“城市燃气供应”专业进行调整、拓宽而组建的新专业。专业的调整不是简单的名称的变化，而是学科科研与技术发展，以及随着经济的发展和人民生活水平的提高，赋予了这个专业新的内涵和新的元素。创造健康、舒适、安全、方便的人居环境是 21 世纪本专业的重要任务。同时，节约能源、保护环境是这个专业及相关产业可持续发展的基本条件，因而它们和建筑环境与设备工程专业的学科科研与技术发展总是密切相关，不可忽视。

作为一个新专业的组建及其内涵的定位，它首先是由社会需求所决定的，也是和社会经济状况及科学技术的发展水平相关的。我国的经济持续高速发展和大规模建设需要大批高素质的本专业人才，专业的发展和重新定位必然导致培养目标的调整和整个课程体系的改革。培养“厚基础、宽口径、富有创新能力”，符合注册公用设备工程师执业资格，并能与国际接轨的多规格的专业人才以满足需要，是本专业教学改革的目的。

机械工业出版社本着为教学服务，为国家建设事业培养专业技术人才，特别是为培养工程应用型和技术管理型人才作贡献的愿望，积极探索本专业调整和过渡期的教材建设，组织有关院校具有丰富教学经验的教授、副教授编写了这套建筑环境与设备工程专业系列教材。

这套系列教材的编写以“概念准确、基础扎实、突出应用、淡化过程”为基本原则，突出特点是既照顾学科体系的完整，保证学生有坚实的数理科学基础，又重视工程教育，加强工程实践的训练环节，培养学生正确判断和解决工程实际问题的能力，同时注重加强学生综合能力和素质的培养，以满足 21 世纪我国建设事业对专业人才的要求。

我深信，这套系列教材的出版，将对我国建筑环境与设备工程专业人才的培养产生积极的作用，会为我国建设事业作出一定的贡献。

陈在康

前 言

高校建筑环境与设备工程专业培养复合型应用人才，学生要学习工业与民用建筑的采暖、通风与空气调节系统，区域集中供热、供冷系统，中小型制冷系统，楼宇自控系统等方向的基础理论和专业知识，同时为加强专业实践，配合各门专业方向课程，设置了通风与空调系统课程设计、空调冷热源工程课程设计、制冷工程课程设计、供热工程课程设计，因为课程设计通过冷热源系统设计、设备选型、设备与管路配置等工作，不仅可以培养学生如何应用规范进行工程设计的能力，而且可以给学生灌输施工组织和运行管理方面的知识。目前招收建筑环境与设备工程专业学生的院校已大幅度增加，本书就是为加强建筑环境与设备工程专业实践教学——冷热源工程的课程设计而编写的。本书也可以作为从事制冷与空调专业各层次技术人员的参考书。

本书由河南工业大学王军老师、西安交通大学武俊梅博士、石家庄铁道大学常冰老师共同策划、制订编写大纲。王军老师负责第1篇冷源工程课程设计的组稿和统稿工作，并完成了第1章、第2章、第3章的编写工作，中原工学院孙昆峰老师完成了第4章的编写工作；武俊梅博士负责第2篇冷（热）源工程课程设计的组稿和统稿工作，并完成了第5章和第6章的6.1节的编写工作，西安航空技术高等专科学校杜鹃老师完成了6.2节的编写工作，西安科技大学赵登育博士完成了6.3节的编写工作；常冰老师负责第3篇热源工程课程设计的组稿和统稿工作，并完成了第7章和第8章的8.1节、8.2节、8.3节、8.4.1节的编写工作，河北建筑工程学院冀卫兴老师完成了8.4.2节的编写工作。全书的最终统稿和协调工作由王军老师完成。

本书的编写工作得到了西安工程大学黄翔教授的大力支持和帮助。黄翔教授对本书进行了细致的审阅，提出了宝贵的修改意见和建议，编者在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中参考和引用了许多教材、专著、设计手册，在此向相关作者表示衷心的感谢。由于编者水平有限，错误和不妥之处在所难免，敬请同行和读者批评指正。

编 者

目 录

序

前言

第 1 章 绪论	1	1.3 冷热源工程设计的基本程序	2
1.1 课程设计的意义和目的	1	1.4 本章要点	5
1.2 课程设计的方法	2		

第 1 篇 冷源工程课程设计

第 2 章 冷源工程课程设计导论	8	示例 1 库尔勒某集团 9000t 高温冷库制冷系统设计	84
2.1 冷源工程课程设计的基本内容	8	第 4 章 蓄冷空调工程课程设计	106
2.2 冷源工程课程设计的要求	9	4.1 蓄冷空调系统	106
2.3 冷源工程设计图样的绘制及设计文件的编制	12	4.2 蓄冷空调系统冷负荷计算	113
2.4 本章要点	16	4.3 蓄冷空调系统制冷机组及蓄冷设备的选型	115
第 3 章 冷库制冷工程课程设计	17	4.4 蓄冷空调系统设计	120
3.1 库房冷负荷计算	17	4.5 工程示例	124
3.2 冷库制冷系统方案的制定	29	4.6 本章要点	129
3.3 制冷机及其设备的选型设计	42	示例 2 北京市某综合楼蓄冷站制冷系统设计	130
3.4 氨制冷管道设计与设备布置	57		
3.5 工程示例	64		
3.6 本章要点	83		

第 2 篇 冷(热)源工程课程设计

第 5 章 冷(热)源工程课程设计		6.2 热泵型冷(热)水机组系统工程	176
导论	146	设计	176
5.1 冷(热)源形式的选择原则	146	6.3 吸收式冷(热)水机组系统工程	199
5.2 冷(热)源工程课程设计的基本内容	148	设计	199
5.3 冷(热)源工程课程设计的要求	149	6.4 本章要点	221
5.4 冷(热)源工程设计图样的绘制及设计文件的编制	150	示例 3 西安市某综合楼空调制冷站系统设计	222
5.5 本章要点	151	设计	222
第 6 章 冷(热)源工程课程设计	152	示例 4 陕西某综合楼空调制冷站系统设计	234
6.1 电动压缩式冷水机组系统的工程设计	152	设计	234
		示例 5 北京市某综合楼空调制冷站系统设计	248
		设计	248

第3篇 热源工程课程设计

第7章 热源工程课程设计导论	264	设计	346
7.1 热源工程课程设计的基本内容	264	附录	356
7.2 热源工程课程设计的基本要求	266	附录 A 食品的焓值	356
7.3 热源工程设计图样的绘制和设计 说明书的编制	268	附录 B 一些主要水果与蔬菜的呼吸热	358
7.4 本章要点	270	附录 C 空气的焓值 h (压力为 101.325kPa)	359
第8章 热源工程课程设计	271	附录 D 干空气对传热有影响的物理参数 (压力为 101.325kPa)	360
8.1 锅炉房汽水系统设计的基本内容	271	附录 E 氨单相流吸气管负荷量	361
8.2 锅炉房其他系统设计的基本内容	285	附录 F 氨单相流吸气管、排气管和液体管 负荷量 (适用单级或高压级)	361
8.3 锅炉房的布置	293	附录 G 氨两相流吸气管负荷量	362
8.4 工程示例	299	附录 H 冷却水管道比摩阻计算表	362
8.5 本章要点	331	参考文献	365
示例 6 北京某小区锅炉房热力系统 设计	332		
示例 7 北京某小区锅炉房热水系统			

第 1 章

绪论

冷热源作为制冷空调系统的“心脏”，在系统的投资和运行能耗中扮演主要角色。制冷空调系统的冷热源设备是暖通空调产业的主力军，是建筑能源供应系统的重要组成部分。冷热源工程的任务是为特定地区、特定建筑的制冷空调系统优化配置冷热源设备，并使之高效运行、稳定工作。

“冷热源工程”课程是由冷源工程、冷（热）源工程、热源工程组成的重要专业技术课程，通过课堂教学环节与课程设计教学环节共同来完成其教学目的。课程设计教学是培养学生综合能力和解决工程实际问题能力的重要环节。

本教材论述的课程设计的设计理论、设计方法和设计步骤，均依照实际工程的设计方法和设计程序，符合国家标准和设计规范的要求。

1.1 课程设计的意义和目的

1. 课程设计学习的意义

随着国民经济的快速发展，人们生活水平的不断提高，对建筑室内环境的要求越来越高。无论是在保证室内舒适环境方面，还是在保证人们生活的质量、安全、健康方面，冷热源系统都起着非常重要的作用。

“冷热源工程”是一门理论性和实践性都较强的专业技术课程，因此在“冷热源工程”课程的教学环节中，与之相关的实践环节教学设计就显得尤为重要。因为只有实践才能激活书本知识，才能更好地帮助学习者掌握冷热源工程系统中的有关专业技术知识，培养对所学理论知识的应用能力和解决工程实际问题的综合能力，并为日后从事设计、管理工作奠定良好的基础。没有实践，对课程学习的所有理论技术就只是纸上谈兵，导致所学不知何用。

“冷热源工程”课程专业知识面宽，涉及内容信息量大，如果课堂所学理论与实际工程脱节，会使学习者感觉到很难理解和掌握，所以设置课程设计教学环节是非常必要的。课程设计的实践教学环节可以很好地帮助学习者将理论与实践有机地结合起来，学以致用，融会贯通。

2. 课程设计学习的目的

通过针对某一冷源、热源工程的实际设计训练，使学生学会如何入手处理一个实际工程问题，并将基础理论和专业技术知识应用到工程设计中，了解与工程建设相关的法律、法规及行业规程，学会工程设计方法，学会设计规范与标准的正确使用，学会运用工程图准确表述设计意图，培养学生宏观把握和综合运用所学的理论知识解决工程设计问题的能力。

在课程设计的学习环节中，分别针对实际的冷热源工程项目开展设计训练，才能真正掌握已学的专业理论知识，灵活自如地应用，解决工程设计的实际问题。

1.2 课程设计的方法

设计是在对从事的设计行业的资料收集和设计中所需的资源的收集，对最新观念和流行前沿的把握和了解的基础上，对所建项目提供有技术依据的设计文件和图样的整个过程。不要让传统的东西束缚自己。要做好课程设计，必须把以前所学所见的有关知识打乱，按照设计程序重新组合，并且要集中精力。“运用之妙，存乎一心”，重要的是追求，以及不断地探索和创新。

1. 树立自主学习精神

自主学习是整个以学生为主教学设计的核心内容之一。要在学习过程中充分发挥学生的主动性，要能体现出学生的首创精神；要让学生有多种机会在不同的情境下去应用他们所学的知识（将知识“外化”）；要让学生能根据自身行动的反馈信息来形成对客观事物的认识和解决实际问题的方案（实现自我反馈）。

要不断培养和增强自己思考问题的能力，要善于思考，不要一遇到问题就问别人，在经过自己努力仍然得不到答案的情况下，再请教别人。在这个过程中可以学到很多东西，而不仅仅是答案。

2. 协作式学习策略

在个人自主学习的基础上，通过小组讨论、协商和角色扮演等不同策略，进一步完善和深化对主题的意义建构。整个协作学习过程均应由教师组织引导，讨论的问题可由教师提出，也可以由学生提出。

3. 充分利用网络，捕捉信息资源

各种网络平台为大家准备了较为丰富的资源。学生不但可以在网上学习，遇到问题还可以在网讨论，发帖询问，课程导学教师会及时解答大家的问题，减少学习中的困难。

4. 积极参加教学辅导

参加教学辅导有助于学生与辅导老师沟通，解决学习中遇到的问题。

5. “悟”、“练”

设计课的学习方法与其他课程有很大不同，它不是系统教学，而是侧重培养学生自己综合运用的实践能力。这就要求学生不断地观察、分析、欣赏优秀作品，以长期积累的感性认识作为基础，通过大量的训练“悟”出其精髓。

6. 多看、多收集资料，刻苦磨炼

多吸取别人的造型技巧和设计思路。所谓“读书破万卷，下笔如有神”。方案要多构思、修改，多训练表现技巧。

1.3 冷热源工程设计的基本程序

大型建设项目冷热源工程的设计一般分为三个阶段，即方案设计、初步设计和施工图设计。对于中小型或比较简单的冷热源工程设计，可简化为只作方案设计或初步设计（扩初

设计), 然后直接进入施工图设计。下面根据各阶段设计内容和设计程序简要论述。

1.3.1 方案设计

在方案设计过程中, 建筑设备专业应根据建设项目内容与规模, 初步考虑冷、热源方案, 粗略估算冷、热负荷和冷热水机组数量等问题, 计算冷水机房、热水机房及其辅助设备布置所需要的面积, 冷却塔布置所需面积, 配合建筑专业确定冷水机房、热水机房、冷却塔、储水箱的位置和建筑面积。

在方案设计阶段, 设计内容主要以设计说明为主, 以文字说明的形式论述设计方案、设计特点及系统形式, 并适当附加方案设计的总平面图和立面图。在方案设计中, 应进行两种及两种以上方案设计, 并进行方案的技术经济比较论证, 提供给建设项目投资方和委托方进行方案决策, 并作为项目申报审批文件。有时建设方为了缩短设计周期, 要求方案设计阶段的设计深度达到初步设计阶段的要求, 则可以取消初步设计。根据冷源、热源工程设计文件编制深度的规定, 方案设计的主要步骤及内容如下:

1. 设计准备

了解和熟悉设计任务书中室内环境的要求, 针对要求收集资料, 作必要的现场踏勘, 了解外部条件, 摸清冷源、热源、给水排水室外管网、电力及能源等供应参数及连接方式。

2. 配合建筑设计提出设计指标

熟悉设计任务书中对冷热源工程项目的要求, 对照有关政策和冷热源的标准, 按建筑规模和等级确定室内设计参数及冷热负荷等估算指标。

3. 设计范围及设计依据

设计范围是指依据设计任务书要求的设计内容。设计依据是指对方案设计所依据的气象数据、负荷计算的基础资料、工艺数据、水电气燃料等能源的供应情况、设计规范、其他专业提供的工程设计资料、建设单位提出的有关基本建议和使用要求等方面加以说明。

4. 确定冷热源系统设计方案

冷源、热源、冷(热)源系统方案设计的参数计算和总图绘制应根据建筑专业或工艺专业提供的建筑物类别、建筑平面图、生产工艺平面图等各项技术参数和资料, 并依据国家现行的冷热源工程设计标准、规范等进行方案设计, 根据委托任务书的设计要求提出两个及两个以上的设计方案, 进行两个及两个以上多方案的技术经济比较、投资费用比较和运行费用等节能比较, 从而提出供建设方决策的设计方案。

5. 与相关专业配合, 提出专业设计条件

进行冷热负荷估算, 并估算出水、电用量, 提出机房、管井面积要求, 确定机房、设备间的位置、面积和层高, 确定是否需要设备层、水箱间、地沟和竖井等, 具体尺寸在初步设计时确定。此步骤可能需要几个回合, 各专业必须相互协商, 以达到整个建筑都协调一致的目的。

6. 编写设计方案说明书

编写设计方案说明, 此说明应包含在建筑方案说明中。

1.3.2 初步设计

在建设方案中标并通过有关部门审批后, 即可开始进行初步设计。在施工设计以前的计划工作统称初步设计。初步设计阶段应将本专业内容的设计方案或重大技术问题的解决方案进行综合经济分析, 讨论技术上的先进性、适应性, 经济上的合理性。其设计深度要比方案设计深

入细致。根据初步设计委托任务书的要求,以及建筑平面图、立面图、剖面图,对各单位工程的工艺布置平面图、立面图、剖面图进行初步设计。冷热源工程初步设计文件主要包括:

1. 设计说明书

设计说明书主要包括设计说明(含设计依据、设计范围及内容,室外气象参数,设计标准,空调冷、热耗量及冷、热媒参数,自控方式,管道材料及保温,消声减振措施,环境保护措施及节能措施等)、设备材料表(列表给出主要设备如冷热水机组、换热器、水泵、风机、冷却塔等的性能参数、使用数量、使用地点,以及主要附件如各类水阀、风阀及材料的性能参数)、主要设计指标(冷热耗量及单位面积指标、冷热设备电气安装容量及面积指标、蒸汽耗量等)、遗留问题(包括需要提请市政部门或初步设计审批部门审查的问题,需要市政部门配合解决的问题,需要业主注意和尽快答复及解决的问题,需在施工图中各专业进一步详细配合解决的重大问题等)。

2. 设计图样

设计图样主要包括冷(热)源系统流程图(原理图)、设备管道平面布置图、主要设备及管道的剖面图。这些图样能清楚地表示冷源、热源系统的整个工程情况。

3. 设计计算书

设计计算书包括设计负荷、设备选择以及管道系统初步计算等。

1.3.3 施工图设计

在初步设计文件经政府有关主管部门审查批复、甲方对有关问题给予答复后,项目方可进行施工图设计工作。冷(热)源工程的施工图设计文件应包括图样目录、设计与施工说明、主要设备材料表、设计图样、计算书及施工图预算书。此阶段设计文件应满足设备材料采购、非标设备制作和施工的需要。施工图设计是三个设计阶段中最全面、最复杂、最细致的设计过程,施工图样是指导未来建设施工全过程的重要文件和依据,也是工程竣工验收时绘制施工竣工图的主要依据。

图样目录应先列出新绘制的图样,后列出本套图中被重复用的标准图或其他图样。图样目录中各类图样的排序应是:①图样目录;②设计与施工说明;③主要设备材料表;④ $\times\times$ 系统流程图(原理图),如制冷系统流程图、热力系统流程图等;⑤ $\times\times$ 系统轴测图,如制冷系统轴测图、热力系统轴测图等,一般情况下,一个系统的轴测图应尽可能绘制在一张图内,不可随意分隔成若干系统而分别绘制,否则失去了通过系统轴测图使看图者了解该系统整体全貌的绘图意义;⑥冷(热)源站房平面布置图;⑦主要设备及管道的剖面图;⑧其他大样图等,如还有通用图等可续列在其后;⑨冷(热)源工程的用户图样,如在冷库工程中,一层冷间工艺平面图、二 \sim \times 层冷间平面图、一层冷间工艺轴测图、二 \sim \times 层冷间轴测图、冷间蒸发器制作图等。

设计与施工说明包括:工程设计概况,系统形式及主要设计参数;工程施工安装要求和注意事项;设备订货、安装及运行要求;工程竣工验收要求等相关要求;工程设计中选用的标准图图集编号、图例等。一般情况下把图例编制在设计施工说明中,有时也可以绘制 $\times\times$ 系统流程图(原理图)或其他平面图,但不应绘制在主要设备材料表或其他剖面图或大样图中。

施工图样设计文件主要包括:

(1) 图样目录、设计与施工说明、主要设备材料表 这三张图样一般情况下应分别设

置。目前,有些设计院考虑图纸成本,往往将其组成首页绘制在一张图中,这也是可以的。但当设计与施工说明和主要材料设备表的内容较多时,分开设置较好。

(2) 冷(热)源工程设计图样 在实际工程中,冷源、热源、冷(热)源是不同的工程内容,应各成体系分别进行设计,并分别进行图样编号,一般按冷源施、热源施、冷(热)源施编号,如冷施 L01、冷施 L02……;热施 R01、热施 R02……;冷(热)施 LR01、冷(热)施 LR02……。

设计图样包括:冷(热)源站房冷热系统流程图或原理图、冷(热)源站房平面图及剖面图、冷(热)源站房冷热系统轴测图及大样图等;用户各层平面图、立面图或剖面图、轴测图,大型冷(热)源用户还要绘出流程图或原理图。

对于图中表达不清楚或重复绘制和重复标注的一些问题,可以根据实际图样设计情况,酌情随图作相应设计说明。

(3) 计算书及预算书 根据相关设计规范的要求,冷热负荷计算和水力计算要随设计图样作为设计文件归档;施工图预算书是建设单位招标投标标底的参考依据;其他计算可酌情作为内部参考资料或内部归档文件。

在冷(热)源工程设计中,应根据工程实际情况进行上述各项内容设计。如果某项工程中包括了三部分内容,则应分套进行图样设计。

1.3.4 设计概预算

设计概预算也是工程设计的内容之一,不管是方案设计、初步设计及施工图设计,在设计到最后阶段都应进行经济分析,计算工程建设造价,即工程设计概预算,方案设计和初步设计需要进行工程设计概算,施工图设计需要进行施工图预算,以此作为建设投资方提供建造成本和控制建造成本的设计文件。

设计概预算编制是在完成设计图样文件的基础上进行的,任何设计阶段都应进行投资计算和分析。

方案设计概算控制项目建设的总投资,初步设计概算是不能突破方案设计概算的,初步设计概算控制施工图预算,所以施工图预算造价不能超过初步设计概算造价。施工图预算得到的工程造价是建设单位招标投标标底的重要依据。

1.4 本章要点

通过对课程设计学习意义、目的和学习方法的讨论,主要强调理论学习与工程实践应用是相辅相成的关系。没有实践,对课程学习的所有理论技术都只能是纸上谈兵,所学不知何用。

在课程设计的学习阶段,主要是针对施工图设计阶段的设计理念和设计方法进行学习。对于方案设计、初步设计,学习者将在今后的工作中,通过实际工程的设计实践和锻炼进行学习和掌握,对于设计概预算,有专门的课程来进行学习,在本书中均不再论述。



第1篇

冷源工程课程设计



第 2 章

冷源工程课程设计导论

2.1 冷源工程课程设计的基本内容

冷源作为冷（速）冻、冷藏制冷系统和中央空调系统的“主机”，在建设工程项目的投资和运行能耗中扮演主要角色，其制冷系统的设计显得更加重要。冷源工程课程设计要求以冷（速）冻、冷藏制冷系统的冷负荷和蓄冷空调的冷负荷为依据确定冷源方案，全面进行冷（速）冻、冷藏制冷系统制冷站（或称机房）和中央空调系统制冷站的设计。

1. 冷冻冷藏制冷工程课程设计内容

冷（速）冻、冷藏制冷系统课程设计内容包括冷间耗冷量的计算、制冷系统方案的确定、制冷系统机器设备的选型设计、制冷系统管道设计、制冷机及其辅助设备的布置设计、冷间制冷设备的布置设计、设计图样的绘制及设计文件的编制等主要内容。

冷间耗冷量的计算主要叙述设计计算的基础资料、计算参数的确定、耗冷量计算、冷间蒸发器及制冷压缩机负荷的汇总；制冷系统方案的确定主要叙述制冷系统压缩级数及冷凝器类型的确定、制冷系统供液方式的确定、冷间冷却方式的确定、制冷系统蒸发温度回路方案的确定、制冷系统自控方案的确定、冷间冷却设备和融霜方式的确定、制冷机及其设备的配置方案；制冷系统机器设备的选型设计主要叙述制冷压缩机的选型设计、冷凝器的选型设计、蒸发器的选型设计、辅助设备的选型设计、氨泵选型设计等；制冷系统管道设计主要叙述制冷管道的阻力计算、氨系统管道设计（管径的选择计算、管道布置要点及吊支点设计、管道的伸缩弯设计、管道及设备的保温）；制冷机及其辅助设备的布置设计主要叙述制冷机布置（制冷机布置原则、压缩机的平面布置形式）、机房内设备布置（油氨分离器的布置、中间冷却器的布置、机房气液分离器和低压循环贮液器的布置、冷凝器和贮液器的布置、排液筒的布置、空气分离器和集油器的布置、低压循环贮液器与氨泵的布置、调节站的布置设计）；冷间制冷设备的布置设计主要叙述冷间内的冷却设备设计、冷间内的配风方式及气流组织的设计、冻结间的制冷工艺设计、冻结物冷藏间的制冷工艺设计、冷却间及冷却物冷藏间的制冷工艺设计；设计图样的绘制及设计文件的编制主要叙述冷（速）冻、冷藏制冷系统图样绘制内容和设计文件的编制内容。

2. 蓄冷空调工程课程设计内容

蓄冷空调工程课程设计主要包括蓄冷空调冷冻站设计及冷间空调末端设计两大部分。本书主要介绍蓄冷空调冷冻站设计，冷间空调末端设计不作详细阐述。蓄冷空调冷冻站设计首先要根据具体条件，对负荷特性和电价峰谷优惠政策进行经济性分析，选择适当的蓄冷系

统；其次，确定蓄冷系统负荷，计算方法与常规空调负荷计算有差异，蓄冷系统的负荷计算不仅包括常规的逐时负荷计算，而且还要计算总供冷负荷；再次，确定蓄冷策略，选择蓄冷用机组，计算蓄冷装置容量，确定溶液膨胀水箱、换热器、溶液泵等辅助设备；最后，讲述蓄冷空调工程设计图样的绘制和设计文件的编制内容。

2.2 冷源工程课程设计的要求

冷源工程课程设计是建筑环境与设备工程专业学生在学习完制冷技术理论课后必须进行的实践性教学环节。通过冷源工程设计训练，使学生巩固冷源工程设计及有关课程的理论知识，了解制冷与蓄冷工程设计的一般方法和步骤，培养学生进行制冷与蓄冷工程设计的基本技能，为今后设计制冷与蓄冷项目的制冷系统施工图样及编写有关资料奠定基础。通过拟定制冷与蓄冷工程设计方案和初步的施工设计，让学生掌握具体实践与理论要求相结合的方法。通过设计还可以使学生熟悉有关冷库制冷工艺设计及蓄冷工程设计的标准、规范等，并在设计中培养独立思考和解决问题的能力。

2.2.1 课程设计基本要求

1. 认真阅读课程设计任务书

在实际工程设计中，设计任务书是指由工程项目单位（或建设单位、业主、投资方等）提供的设计委托书或设计合同。设计委托书或设计合同中对工程性质、工程概况、建筑功能、设计内容、设计要求等问题都会详细列出，只有了解、熟悉这些设计文件，才能知道设计内容、设计深度和设计要求。在课程设计中，由指导教师下达课程设计任务书。

2. 熟悉设计规范与标准

任何工程设计都必须依据国家或行业标准和规范，故学会正确应用设计规范和标准是非常重要的。目前颁布的国家标准和行业标准有很多，在制冷工程设计中，应根据不同的项目参照相应的规范和标准进行工程设计。制冷工程在设计中常用的规范和标准如下：

(1) 一般规范

- 1) GB 50072—2010《冷库设计规范》。
- 2) GB 50019—2003《采暖通风与空气调节设计规范》。
- 3) GB 50189—2005《公共建筑节能设计标准》。
- 4) GB 50176—1993《民用建筑热工设计规范》。
- 5) GB 50264—1997《工业设备及管道绝热工程设计规范》。
- 6) GB 50316—2000《工业金属管道设计规范》（2008版）。

(2) 防火类规范

- 1) GB 50016—2006《建筑设计防火规范》。
- 2) GB 50045—1995《高层民用建筑设计防火规范》（2005版）。
- 3) GB 50067—1997《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》。

(3) 施工验收类规范

- 1) SBJ 12—2000《氨制冷系统安装工程施工及验收规范（附条文说明）》。
- 2) GB 50274—2010《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》。

- 3) GB 50231—1998 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》。
- 4) GB 50275—2010 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》。
- 5) GB 50184—2011 《工业金属管道工程施工质量验收规范》(2011—12—01 实施)。
- 6) GB 9237—2001 《制冷和供热用机械制冷系统安全要求》。
- 7) GB/T 8175—2008 《设备及管道绝热设计导则》。
- 8) GB 50126—2008 《工业设备及管道绝热工程施工规范》。
- 9) GB 50185—2010 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》。

3. 认真学习制冷工程的设计理论和设计方法

在课程设计的各阶段中,学习设计理论和方法,理论联系实际,建立正确的设计理念,提高解决工程实际问题的能力。

4. 熟悉相关的设计手册

工程设计计算中需要应用一些相关的数据和资料,一般的设计手册中都会列出常用的数据和参数,供设计者查阅使用。正确选择设计计算方法和计算公式,正确选择和查取设计数据,是课程设计学习的重要内容。

5. 学会对不同设计方案进行技术经济分析与比较的方法

在工程设计中,往往会有不同的设计方案。面对不同的设计方案,其优劣需要通过技术性和经济性的比较、论证来确定。

2.2.2 课程设计的考核方法及成绩评定标准

以完成某一制冷站制冷系统的设计为例,介绍课程设计的考核方法及成绩评定标准。设计的主要内容为:制冷系统方案的确定、冷负荷计算、制冷压缩机和辅助设备的合理选型、管路布置与计算、图样的绘制、计算说明书的编制。

1. 学时分配建议

课程设计随课程安排进行,最好在学期末两周之内完成。学时分配见表 2-1。

表 2-1 学时分配表

序号	课程设计内容	学 时 数			
		合计	讲授	设计	答辩
1	制冷系统方案的确定	6	2	4	
2	冷负荷计算	12	0	12	
3	制冷压缩机和辅助设备的选型	4	0	4	
4	制冷系统管道选择、隔热层厚度计算	4	0	4	
5	制冷剂充注量计算	4	0	4	
6	制冷工艺施工图的绘制	12	2	10	
7	计算设计说明书	12	2	10	
8	答辩	6	0	0	6
9	总 计	60	6	48	6

2. 成绩考核与评定

课程设计成绩的评定应主要取决于学生完成课程设计的图样质量及在课程设计过程中的