



高职高专规划教材

冷库工程施工 与运行管理

王一农 主编



高 职 高 专 规 划 教 材

冷库工程施工与运行管理

主 编	王一农	
副主编	侯建平	高润梅
参 编	胡恒志	
主 审	田国庆	



机 械 工 业 出 版 社

《冷库工程施工与运行管理》一书是严格按照国家教委高职高专职业教育“制冷与空调”专业教学大纲的要求编写的,本书根据冷库制冷技术的发展需要和高职教育的办学特点,系统地介绍了冷库的施工安装、操作管理以及检查维修等方面的知识,并重点对当前冷库中常见的活塞式制冷压缩机、螺杆式制冷压缩机及系统附属设备的安装、运行、管理、维修等方面的内容作了详细介绍。

本书可作为各类高职高专制冷与空调专业教材,还可供从事制冷技术工作的管理人员和技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

冷库工程施工与运行管理/王一农主编. —北京:机械工业出版社, 2003.8

高职高专规划教材

ISBN 7-111-12442-1

I. 冷... II. 王... III. ①冷藏库-工程施工-高等学校:技术学校-教材②冷藏库-运行-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TU745.7②TB657.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第048182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:倪少秋

责任编辑:董连仁 版式设计:霍永明 责任校对:李秋荣

封面设计:饶薇 责任印制:路琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2003年8月第1版第1次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ ·14.75印张·339千字

定价:21.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

编写说明

随着科技发展、社会进步和人民生活水平的不断提高,制冷与空调设备的应用几乎遍及生产、生活的各个方面。运行和维护制冷与空调设备需要大批专门技术人才,尤其我国加入 WTO,融入国际竞争的大潮,社会对制冷空调设备的安装、维修、管理专业高级技术人才的需求量也越来越大。为了满足和适应社会不断增长的需要,全国已有数十所高职高专院校先后开设了“制冷与空调”专业,以加速制冷与空调专业应用型高级技术人才的培养。

为了编写出既有行业特色,又有较宽覆盖面,适应性、实用性强的专业教材,我们组织了全国十几所不同行业高职院校具有丰富教学和工程实践经验的教师编写了这套高职高专制冷与空调专业规划教材。书目见封四。

本套教材在编写过程中,结合我国制冷与空调专业的发展以及行业对高职高专人才的实际要求,在形式和内容上都进行了有益探索。在专业面向上,既涉及家用、商用制冷与空调设备,又涉及工业制冷空调设备,其覆盖范围广;在内容安排上,既介绍传统的制冷空调原理、方法、设备,又补充了大量的新技术、新工艺、新设备,立足专业最前沿;在课程组织上,基本理论力求深入浅出、通俗易懂,实验、实训力求贴近生产,强调实际、实用;特别强调突出能力培养,体现高职特色,既可作为高职高专院校的专用教材,也可作为社会从业人员岗位培训教材。

本套教材编写过程中,得到了有关设计、施工、管理、生产企业和有关专家学者的大力支持。他们提出了许多宝贵意见,提供了大量技术资料 and 工程实例,使得教材内容更加丰富、详实,在此向他们表示衷心的感谢!

由于受理论水平、专业能力和知识面的限制,加之时间短促,全套教材中难免有疏漏和错误,恳请广大师生和读者批评指正,以便再版时修订、补充,不断完善和提高。

高职高专制冷与空调专业教材编审委员会

2003 年 3 月

前 言

随着我国国民经济的高速发展和人民生活水平的不断提高,我国的冷藏事业也发展很快,冷库的容量和规模都迅速增长,尤其是我国加入 WTO 以来,商业外贸对食品的需求量日益增加,对食品的质量要求也越来越高,这不仅促使对冷库制冷系统施工安装、操作管理和维修方面专业技术人才需求量的增大,同时对冷库的建设和发展也提出了新的要求,对冷库制冷技术人员的业务技能也提出了更高的要求。

当前,国家关于深化教育改革、全面推进素质教育的决定,为我国职业教育的改革和发展指明了方向,使高职高专教育呈现出了良好的发展态势,得到了全社会的认可,并逐步形成了以培养学生技术应用能力和职业实践能力为中心的教学体系和人才培养模式,本书就是为适应我国制冷技术的发展需要和职业技术教育的办学特点而编写的一本高职高专制冷与空调专业的专业教材。

本书力求突出高职高专职业技术教育的办学特点,注重实用性,以培养应用性人才为目标,强调以知识运用为重点,技能训练为手段,系统地介绍了冷库的施工安装、操作管理及检查维修等方面的内容,并对冷库制冷系统在运行管理中常见的故障现象、故障分析及处理方法作了详细介绍,使其更加实用。

本书由内蒙古包头轻工职业技术学院王一农任主编,侯建平、高润梅任副主编。具体编写分工是:包头轻工职业技术学院王一农编写绪论,第三、五章;包头轻工职业技术学院侯建平编写第一、二章;包头轻工职业技术学院高润梅编写第六、七章;内蒙蒙牛乳业集团公司工程师胡恒志编写第四章。浙江树人大学田国庆副教授任主审。

由于编者水平有限,书中难免有错漏之处,在此敬请专家和读者批评指正,以待改进。

编 者

2002 年 11 月

目 录

编写说明

前言

绪论 1

第一章

建筑施工前准备工作 3

第一节 施工组织准备 4

第二节 认识冷库建筑和安装图样 9

第三节 其它工程准备工作 13

思考与练习 16

第二章

冷库的建筑施工 17

第一节 冷库建筑概述 18

第二节 冷库建筑施工 27

第三节 冷库隔热保温与隔汽防潮施工 30

第四节 冷库建筑维护 43

思考与练习 50

第三章

冷库制冷设备安装施工 53

第一节 施工前的准备工作 54

第二节 制冷压缩机的安装 59

第三节 制冷设备的安装 66

第四节 制冷管道的安装 78

第五节 制冷压缩机的试车 84

第六节 制冷系统质量检查 90

第七节 制冷管道和设备隔热施工 92

第八节 冷库系统调试及降温 98

第九节 氟利昂制冷系统的施工 105

思考与练习 117

第四章

冷库制冷装置的运行与管理 119

第一节 制冷压缩机的运行管理 120

第二节 其它制冷设备的运行管理 133

第三节 放空气、放油和融霜的操作 139

第四节 电器设备运行管理 145

思考与练习 151

第五章

制冷系统的维护与检修 153

第一节 制冷机的维护修理 154

第二节 其它制冷设备的维护修理 176

第三节 制冷系统常见故障分析与处理 186

思考与练习 193

第六章

冷库安全技术 195

第一节 安全装置 196

第二节 安全操作 197

思考与练习 203

第七章

冷库主要经济指标及成本核算 205

第一节 制冷量与单位冷量耗电量 206

第二节 单位产品耗冷量和耗电量 217

第三节 冷库成本分析 220

附录 223

附录 A 部分食品焓值表 223

附录 B 部分制冷剂的压焓图 227

参考文献 230

绪 论

一、冷库的发展简介

冷库是在特定的温度和相对湿度条件下加工和贮藏食品等物品的专用建筑。冷库的固定资产大,结构比较复杂,专业技术性强,是经营肉类、蛋品、水果和蔬菜等食品不可缺少的重要手段,是国家冷藏事业发展的重要标志。一个国家冷藏事业的发展状况,在一定程度上可以反映出人民生活水平的高低。目前,随着世界经济的飞速发展和人们生活水平的不断提高,外贸事业食品的交易需求量日益扩大,对食品的质量要求也相应提高,这对冷库的建设和发展也提出了更高的要求。

随着现代科技的发展,国外冷库近年来发展很快,在冷库土建方面,对单层冷库正在向预制装配化发展,砖石工程仅限于地基和混凝土地面,隔热也采用聚氨酯或聚苯乙烯预制和现场发泡两种结构;在冷库自动控制方面,新建库实现了机器设备运行智能化;在制冷设备方面,由于螺杆式压缩机具有操作方便、安全、易损件少、寿命长、维修方便及节能明显等特点,因此螺杆式压缩机正逐步取代活塞式压缩机;在贮存温度方面,国外冷库根据工艺要求也趋向低温快速发展,冻结间采用 $-35\sim-40^{\circ}\text{C}$,超低温冻结间为 $-48\sim-55^{\circ}\text{C}$,这种冷库贮存温度的低温化,也大大促进了各国速冻工业的发展。气调库作为特种冷库,由于型式系列化、多样化及节能上的主要特征,在国外也得到了广泛应用,并在装配化方面发展很快。

在国内,作为低温食品流通的重要手段,不仅冷库的规模和容量迅速增长,而且在建库的技术上也趋于现代化,如土建结构的预制装配化、堆垛运输的机械化及管理控制的自动化等。过去冷库多集中在大中城市,而现在小城镇也建起了不少冷库;过去冷库都是国家建,而现在私人个体小型化冷库数量在显著增加;隔热材料也逐渐由软木、稻壳、聚苯乙烯向性能更好的聚氨酯发展,增大了冷间的发展空间。在中小型冷库中,装配式冷库的发展改变了我国组装式冷库的落后面貌。然而,国内在冷库生产和管理上与国外相比仍有一定的差距,相信在吸取国外先进经验的基础上,随着经济的持续增长,国内冷库的发展一定会再上一个新台阶。

二、《冷库工程施工与运行管理》的主要内容

本教材是制冷与空调专业的一门主要专业课程,它是从实践的角度出发,去分析和解释实际工作中的问题。一个冷库制冷系统能否正常、安全、经济地运行,与冷库安装技术人员和操作管理人员的技术水平有很大关系,要想具有高度熟练的技术水平,除应有丰富的实践经验外,更重要的是要有一定的专业理论知识,不断总结经验来指导实践。通过本课程的学习,目的就是使学生在步入社会,走上工作岗位后能尽快地进入角色,担负起所承担的技术管理责任。

本课程是在学生已学习制冷原理、制冷机与制冷设备等专业理论基础的前提下,主要讲授冷库的建筑施工、制冷机与制冷设备的安装、制冷系统的操作运行管理与维护检修、

冷库的安全技术，以及主要经济指标分析等内容。

三、本课程学习方法及要求

本课程内容既有制冷基础理论，又有实践经验的积累和总结，它对学生日后从事制冷技术工作有较强的实践指导意义。因此，在学习中切记要理论与实践相结合，学会分析问题和解决问题的方法，不要盲目地、机械地照搬理论。同时，应注意本课程的学习是对所学专业课程的总结和运用，所以要注意学好本专业要求的专业基础课和专业课课程，在有条件的情况下还要多进行专业实习，结合实习，使学到的知识在实践中得到巩固和加强，并可以在实践中发现新问题，学到新知识，进一步拓宽知识结构和完善专业技能，以适应冷库制冷技术发展的需要。

第 一 章

建筑施工前准备工作

1

- 第一节 施工组织准备
- 第二节 认识冷库建筑和安装图样
- 第三节 其它工程准备工作

第一节 施工组织准备

一、施工程序

建筑安装工程一般要先地下后地上，先室外后室内，对施工现场统筹安排，才能达到高质量、高速度、高工效、低成本。要做到这点，就必须按照建筑安装施工程序办事，尊重客观规律。建筑安装的施工程序，归纳起来分五步：

1. 接受施工任务

基建或技改项目批准后，在委托设计单位时，便要考虑承包土建或安装工程的施工单位。承包的方式是参加项目招标，以优质低价、建设期短的施工单位方获取工程的承包，接受施工或安装任务。

2. 开工前的规划组织

施工单位接到任务后，要对承包工程的概况、规模、特点、期限进行摸底了解，调查建设地区自然、经济和社会等情况，进行统筹规划，作出施工组织总设计。如果是扩建或技改工程，社会调查虽然少一些，但原有生产设备、通用公共设施、地下地上管线网络的衔接、利用、改造、以及处理与日常生产有无矛盾等都要同建设单位协商，做到扩建改造与生产两不误。在意见一致的基础上，施工单位同建设单位签订施工或安装工程总合同或单项工程合同。如双方认为签订合同的条件不完全具备，可先签订承包协议。

合同或协议必须明确承包范围、供料方式、初步确定工期、工作量、工程付款和结算办法等。根据合同或协议及批准的扩大初步设计，施工单位的先遣人员便要进入施工现场，进行核查、核算，再根据工程大小编制施工组织总设计或施工组织设计。具体内容如下：

1) 全部工程的施工工艺顺序和主要工程的建筑安装施工综合进度计划（要作出统筹图和网络图）。

2) 场内、场外交通运输、施工用水、用电、场内排水和地下水的处理方案。

3) 特殊工程施工方案、主要工程分部、分项施工方法和措施。

4) 材料、构件加工、施工机具和劳力需用量计划，以及社会生产能力的协作利用方案。

5) 临建工程计划，临时设施可利用建设单位已有的道路、水电网络、辅助车间、仓库、宿舍作为临建施工基地。

6) 施工总平面图规模较小的工程，内容可以适当简化，但应有施工总平面图。

3. 现场条件的准备

1) 现场测量控制网的资料和桩位交接。

2) 技术资料供应，有设计单位提供的总平面图、竖向设计、管网综合施工图和主要工程技术设计及施工组织总设计。

根据上述资料进行现场的准备工作：在建设单位办妥土地征购，并将障碍物处理完毕后，即进行场地平整和道路修筑；供水、供电、排水网络的修建；施工生活、生产基地的修建；组织劳力、物资、运输车辆和施工机具陆续进场；组织预制构件生产。

上述各项具体准备基本上能满足施工需要时,即可正式开工。

4. 开展全面施工

施工必须按照程序和组织设计的有关规定进行。施工程序要坚持先地下、后地上,先场外、后场内;要确定施工方法和技术组织措施,因地制宜采用新技术、新工艺和新施工方法,在保证安全生产的基础上,达到高质量、高速度、高工效、低成本。

施工单位开工前,必须做好施工准备工作。这包括:施工图会审;单位工程组织设计和施工图预算编制;劳力、材料、构配件、施工机具、运输、吊装等的落实;“三通一平”(路通、电通、水通、平整场地)按组织设计要求完成。

在施工过程中,应加强计划管理,确保工程质量。要严格按照施工规范和操作规程施工,执行材料、成品、半成品的检验制,执行隐蔽工程验收、中间交工和质量检查制度。应贯彻经济核算制,开展经济效果分析,实行定额管理,按劳付酬、多劳多得;要加强材料管理,加强施工机具管理,提高机具完好率和利用率;抓紧工程收尾工作,做好设计变更和材料代用等施工图预算调整工作,及时办理单位工程结算。

5. 竣工验收

竣工验收并交付生产使用,是建筑安装施工的最后阶段,也是建筑商品交货验收阶段。竣工验收之前,施工单位应根据施工验收规范逐项进行预验收;设备安装工程作好单机或局部试运转记录,并应积极整理收集各项交工验收资料办理交工。在总交工验收时,建设单位组织有关方面的技术人员、专家,按照设计和规范要求对土建、设备安装工程进行验收,签发验收证书。

二、前期准备工作

1. 项目施工前准备工作

(1) 环境和物质条件的准备

1) 场地。施工场地按设计标高进行平整,对障碍物、旧建筑、树木、秧苗等进行处理;对地下物如旧基础、古墓、管线等拆除或改道;场地必须具备放线、开槽的条件。

2) 道路。施工道路应与建设项目的永久性道路结合起来,以节省铺设临时施工道路的费用。为了防止施工损坏路面,可先做永久性路基和垫层,建筑物竣工后再做路面。施工现场要运进大量材料、构配件和机械设备,必须把干道和支线布置好,使运输车辆有循环的条件。材料应直供作业区,尽可能减少倒运。吊装车辆应有足够回转余地,便于构件、设备安装就位。施工现场还要布置消防通道,防止火灾发生。

3) 上下水。施工用水应尽量与建设项目的永久性给水系统结合起来,以减少临时给水管线;对必须铺设的临时管线,在方便施工和生活的前提下尽量缩短管线长度,以节省施工费用。

施工现场的排水要精心安排,如安排不当淹泡场地,就会损坏材料、影响运输、延误工期,因此,开工前应布置好现场排水管网。主要干道排水设施,应尽量利用永久性设施;支道可在现场两侧挖明沟排水,沟底坡度一般为 $2\% \sim 8\%$ 。施工废水,应经过沉淀后再排放到城市排水系统;场地雨水排放时,应防止泥砂大量流入城市雨水排水系统。如采取“先地下后地上”的施工方案,施工现场的排水可利用建设项目排水管网,但一定不要把含有水泥浆等凝结材料的废水放入排水管网,以防止堵塞。工程交工前要将排水管网清

理一遍，再交付使用。

4) 电源。施工用电包括照明用电和动力用电。在制定施工方案时，应计算工程施工高峰时最大用电量，按此申报施工用电量，建临时变电站或变压间。如施工现场所在地区的供电系统只能部分供给或不能供电时，则需自行配备发电设备，建临时发电间。变电站及发电间的位置应尽可能建在施工用电中心，以缩短供电线路，减少架线费用。

5) 资金。落实建设项目资金，投资方按计划任务书、批准的初步设计、工程项目一览表、设计概算、施工预算、年度基本建设财物计划等文件，将建设项目的所需资金拨付给承包建设的施工单位，以便施工单位备料准备开工。

6) 技术力量。配齐建设项目施工所需专业技术人员和技術工人，以及具备完成所承担项目施工的指挥、管理和作业技术力量。

7) 地方材料。砖、瓦、灰、砂、石等地方材料，是建筑施工的大宗材料，其质量、价格、供应情况对施工影响极大，施工单位应作为准备工作的重点，落实货源，办理订购，必要时还可以直接组织地方材料的生产，以满足施工要求。

8) 构、配件。每项建筑工程其构件、配件的用量都很大，如混凝土的构件、木构件、水暖设备和配件、建筑五金、特种材料等，都需要及早按施工图预算，按施工计划组织进场，避免贻误工期或造成不必要的浪费。

9) 钢筋铁件。土建开工前应先安排钢筋下料、制作，安排钢结构的预制，铁件加工。因为结构安装和设备安装预埋的铁件很多，工作量很大，所以在施工准备中应十分重视。

10) 设备。冷库中的生产设备往往由建设单位负责，如果是建筑安装总承包，有些也需要施工单位及时订货。还应注意非标准设备和短线产品的加工订货，因这些器材供应如不及时，极易拖延工期。

11) 施工机具。施工用的塔吊、卷扬机、搅拌机、电锯等施工机械，以及模板、脚手板、脚手架、安全网等施工工具，都由施工现场统一调配，并按施工计划分批进场，做到既要节省机械台班费、节省机具租赁费和减少占压时间，又不贻误施工需要。

12) 料、具进场的组织。开工的物资准备，除上述建筑材料、施工机械、大型工具外，装修材料、电料灯具和特种材料等繁多的物资，也均应做出备料计划。为使准备工作有条不紊，施工管理人员必须熟悉施工组织的总平面设计、总的施工进度和备料计划，以此为依据组织进场，并做好以下工作：

① 对进场的材料、机具和设备要进行核对、检查、验收，并建立完备的检验制度和必要的手续。对进场的材料、构件必须带有出厂合格证，没有合格证的，要经质量鉴定后方可使用。

② 材料机具进场应注意配套，要能形成使用能力。机械设备按总图要求布置和架设，并注意若使用情况和施工进度变化时应作适当设置调整。

③ 做好场外、场内的运输组织工作。在材料堆放与仓库设置时，既要减少场内搬运，方便使用，又要相对集中，便于管理。

④ 搞好工业废料利用，降低工程成本。在保证工程质量的前提下，因地制宜利用工业废料，是综合治理环境、综合利用资源的好办法。

(2) 场地平整 在实际施工中，由于工程建设施工的地点不同，其建筑工程的性质、

规模、施工工期也不同。同时,由于施工机械配备、技术力量等条件不同,基槽开挖的要求,场地平整的方法也各异。因此,在场地平整前,均需做好以下准备工作:一是清除地上和地下的障碍物;二是清除地表影响工程质量的软土、腐植土、垃圾土、大卵石等;三是设置好施工区域排水设施;四是按计划标高计算挖方和填方的工程量,确定挖方、填方的平衡调配,并选择土方机械,拟定施工方法。

(3) 临建搭建的原则

- 1) 布点要适合施工需要,要为职工上班、生活创造尽可能良好的条件。
- 2) 不能占据建筑项目的位置,留出生产用地和交通通道。
- 3) 尽可能靠近已有交通线路或将要修建的交通线路。
- 4) 选址时注意防洪水、泥石流、滑坡塌方等自然灾害,必要时要有安全保护措施。
- 5) 充分利用山地、荒地,少占田。
- 6) 尽量利用施工现场或附近已有的建筑。
- 7) 因地制宜并充分利用旧材。
- 8) 符合安全防火需要。

(4) 冬、雨季施工的准备 建筑施工露天作业,季节对施工的影响很大。我国黄河以北每年冰冻季节有4~5个月,长江以南每年雨季大约在3个月以上,给施工生产增加了很多困难。因此,做好周密的施工计划和充分的施工准备,是克服季节影响、保持均衡生产的有效措施。

1) 做好进度安排

① 施工进度安排应考虑综合效益,尽量权衡进度与效益、质量的关系,除工期有特殊要求,必须在冬、雨季施工的项目外,应将不宜冬、雨季施工的部分工程避开。比如土方工程、室外粉刷、防水工程、道路工程等不宜在冬季施工;土方工程、基础工程、地下工程等不宜在雨季施工。

② 冬季施工费用增加不大的部分工程,如一般砌砖工程、可用蓄热法养护的混凝土工程、吊装工程、打桩工程等,在冬季施工时,虽然对技术的要求并不复杂,但它们在工程中占的比重较大,对进度起着决定性作用,所以可列在冬季施工范围内。

③ 成本增加稍大的部分工程,如采用蒸汽养护的混凝土现浇结构,在技术上采取措施,安排在冬季施工也是可行的。

④ 抢建和缓建,在施工进度安排上,如不宜在冬、雨季施工的部分工程赶在冬雨季时,在条件允许、技术可行和经济合算的情况下采取:一是压缩安排冬、雨季前的部分其他工程工期,采取抢建措施,将冬、雨季不宜施工的部分工程工期提前;二是工期效益不明显又无抢建条件的,可将工程安排到安全阶段,搞好防护设施,避开冬、雨季施工。

⑤ 按季节规律和施工程序特点合理安排施工计划。

2) 冬季施工准备要点

① 做好临设给水、排水管道防冻准备,给水管线应埋于冰冻线以下,外露的水管应做好保温,防止冻结。排水管道应有足够的坡度,管道中不能形成积水,以防止沉积物堵塞溢水,造成场地结冰。

② 材料准备,考虑到冬季运输比较困难,冬季施工前,需适当加大材料储备量。另

外,对需采取保温的设施准备保温材料,安排好材料的堆放场地。同时,准备好冬季施工增加的一些特殊材料,如促凝剂、盐、防寒用品等。

③ 消防工作准备,冬季施工中,由于保温、取暖等火源增多,需加强安全消防工作,特别要注意消防水源的防冻。

④ 提前做好冬季施工培训,如进行冬季施工有关规定的学习,防火、防冻教育等,并要建立冬季施工制度,如安全、值班制度等;同时要作好冬季施工的组织 and 思想准备。

3) 雨季施工准备要点

① 在雨季到来之前,创造出适宜雨季施工的室外或室内的工作面,如做完地下工程、屋面防水等。

② 做好排水设施,准备好排水工具,做好低洼工作面的挡水堤,防止雨水灌入。

③ 铺垫好道路,临时道路要做好横断面上向两侧的排水坡,并采用铺炉渣等方法以防路面泥泞,保障雨季进料运输。为防止雨季供料不及时,现场应适当增加材料储备,以保证雨季正常施工。

④ 采取有效的技术措施,保证雨季施工质量,如防止砂浆、混凝土含水量过多的措施,防止水泥受潮的措施等。

⑤ 做好安全防护,如防止雨季塌方、漏电触电、洪水淹泡以及脚手架防滑加固等。

2. 施工组织设计

建筑施工是一个非常复杂的过程,为使工程建设有条不紊地实施,确保质量好、速度快、造价低,施工前必须编制好施工组织总设计,作为指导施工活动的重要技术经济文件。施工组织设计的原则:

1) 认真贯彻执行国家关于基本建设的各项规范,遵循基本建设程序。

2) 设计、施工、科研相结合,积极采用新技术、新工艺、新材料,发展建筑工业化、施工机械化、工厂化,努力提高劳动生产率。

3) 统筹全局、集中力量、保证重点。组织好协作,分期、分批配套施工,尽快形成投产能力,发挥投资效益。

4) 做好整体施工部署和分部施工方案,合理安排施工顺序,组织平行流水立体交叉作业,充分利用空间和时间,发挥作业面的使用效益。

5) 坚持“百年大计、质量第一”的原则。

6) 贯彻勤俭建国方针,因地制宜,就地取材,厉行节约。采取革新、改造、挖潜措施,减少投资、降低成本。

7) 做好人力、物力的综合平衡调度,做好冬、雨季施工安排,力争全年均衡施工。

8) 合理紧凑地安排好施工现场平面布局,尽量压缩施工用地,节省城市占地费,减少占用农田。

施工组织设计包括若干个单位工程的综合实施过程,是指导全工地施工的经济技术文件,重点反映整个工程组织施工的大局。

3. 施工进度设计

1) 确定总工期和重点单位工程工期,明确各单位工程主要施工阶段的作业时间,说明重点单位工程与一般单位工程之间、主体工程与配套工程之间、土建施工与设备安装之

间交叉作业的方式。

2) 根据施工力量及物资、设备条件确定同期开工的单位工程,如开工面过大,人力、物力不足,将会造成浪费;如开工面过小,缺乏后备工作面,则不宜流水作业,容易窝工。不确定开工单位工程,应优先安排重点单位工程、施工周期长的项目、先期配套的项目及可供施工单位暂作临时使用的项目。

3) 计划安排应力求平衡施工。根据施工图出图时间、材料和设备供应情况,使各个单位工程的施工准备、土建施工、设备安装和试生产时间合理衔接;安排非重点单位工程作为调剂工作面;使每个单项工程的主要分部、分项工程形成流水作业线,保持每个单位工程的均衡施工。

4) 在施工顺序上,一般应按先地下后地上,先埋管线后修路,先深后浅,先干线后支线执行。

5) 按上述计划原则,进行综合平衡,调整进度计划,编制施工总进度计划、重点单位工程进度计划和主要工种施工工程的流水作业计划,并制定相应的图表。

4. 施工总平面图

施工总平面设计,就是对整个施工现场从原材料进厂到各单位工程竣工的整个施工工艺流程的设计。如何根据总体施工部署合理布置场区道路、临建和堆料场,方便施工生产,方便职工生活,是施工总平面图解决的主要问题。

特别注意的是,由于目前一项大型制冷工程的项目工作都是分类招标的,所以对书中施工准备工作可按具体招标项目分类参考。

第二节 认识冷库建筑和安装图样

一、施工图分类和编排次序

1. 施工图分类

冷库施工图样是按工种分类,由建筑、结构、工艺、给排水、采暖通风和电气几个工种的图样组成。各工种的图样又分基本图、详图两部分。基本图表明全局性的内容;详图表明某一构件或某一局部的详细尺寸和构件作法等。

2. 编排次序

一个冷库工程施工图样的编排顺序是总平面图、建筑、结构、工艺、水、暖、电等。各工种图样的编排一般是全局性图样在前,说明局部的图样在后;先施工的图样在前、后施工图样在后;重要图样在前,次要图样在后。在全局施工图前面还编入图样目录和总说明。

(1) 图样目录 说明该工程由哪几个工种的图样组成、各工程图样名称、张数和图号顺序,其目的为便于查找图样。

(2) 总说明 主要说明该工程的概貌和总的要求。内容包括设计依据(如建筑面积、造价以及有关的地质、水文、气象资料);设计标准(建筑标准、结构荷载等级、抗震要求、冷库容量、冷库热负荷、设备选型、照明标准);施工要求(如施工技术及材料要求等)。一般中小型冷库工程的总说明放在建筑施工图内。

(3) 建筑施工图 主要表示冷库的内部布置情况、外部形状和构造以及施工要求等。其中基本图样包括总平面图、平面图、剖面图、墙身剖面图等；详图包括楼梯、门、窗、各种构造等详细作法。

(4) 结构施工图 主要表示承重结构的布置情况、构件类型、大小以及构造件作法等。基本图样包括基础图、柱网布置图、屋顶结构布置图等。详图包括柱、梁、板、楼梯、雨篷等。

一般混合结构自首层室内地面以上的砖墙及砖柱由建筑图表示；首层地面以下的砖墙由结构基础图表示。

(5) 制冷工艺图 主要有设备平面布置图、剖面管道安装图，以及原理图、透视图和详图。原理图主要说明该制冷系统采用的制冷设备的型号、数量和制冷方式；透视图主要说明该制冷系统实际工艺管道走向及设备、管件、阀门的大小。

(6) 给排水施工图 主要表示管道的布置和走向、构件做法和加工安装要求。图样包括平面图、系统图、详图等。

(7) 采暖通风施工图 主要表示管道布置和构造安装要求。图样包括平面图、系统图、接线原理图及详图等。

(8) 电气施工图 主要表示电器线路走向及安装要求。图样包括平面图、系统图、接线原理图及详图等。

二、识图应注意的几个问题

1) 施工图是根据投影原理绘制的，用图样表明冷库建筑的设计及构造作法。所以要看懂施工图，应掌握投影原理和熟悉冷库建筑的基本构造。

2) 施工图采用了一些图例符号以及必要的文字说明，共同把设计内容表现在图样上。因此要看懂施工图，还必须记住常用的图例符号。

3) 看图时要注意从粗到细、从大到小。先粗看一遍，了解工程的概貌，然后再细看。细看时应先看总说明和基本图样，然后再深入看构件图和详图。

4) 一套施工图是由各工种的许多张图样组成的，各图样之间是互相配合紧密联系的。图样的绘制，大体是按照施工过程中不同的工种、工序分成一定层次和部位进行的，因此要综合地看图。

5) 结合实际看图，根据实践、认识、再实践、再认识的规律，看图时联系生产实践，就能比较快地掌握图样和内容。

6) 标高：建筑物各部分的高度用标高表示，表示方法用符号“ ∇ ”。下面横线为某处高度的界线，上面符号注明标高。总平面图的室外地坪标高用符号“ $\blacktriangle$ ”表示。标高单位用 m 。国际规定标准为 mm ，注明小数点后第三位。一般也可以准确到 cm ，注明到小数点后第二位。标高分绝对标高和相对标高两种。

① 绝对标高。我国把青岛的黄海平面定为绝对标高的零点，其它各地标高都以它作为基准。

② 相对标高。一座冷库建筑的施工图需注明许多标高，数字就很繁琐。所以一般都用相对标高，即把首层地面高度定为相对标高的零点，写作“ ± 0.00 ”，读做正负零零。高于它的为正，但是一般不注“+”符号，例如 $\nabla^{3.5}$ ；低于它的为负，必须注明符号

“-”，例如， $\nabla^{0.34}$ 表示比首层室内标高低 34cm。一般在总说明中说明相对标高与绝对标高的关系，例如 $\pm 0.00 = 43.52$ ，即室内地面 ± 0.00 相当于绝对标高 43.52m。这样就可以根据当地水准点（绝对标高）测定首层地面标高。

7) 索引号。索引号的用途是便于看图时查找相互有关的图样。通过索引号可以反映基本图样与详图、详图与详图之间关系，以及有关工种图样之间的关系，如图 1-1a、b、c 所示。

索引号的表示方法是把图中需要另画图的部分编上索引号，并把另画的详图编注详图号，二者之间的关系要对应一致，以便查找。索引号标志的圆圈直径一般定为 14~16mm。

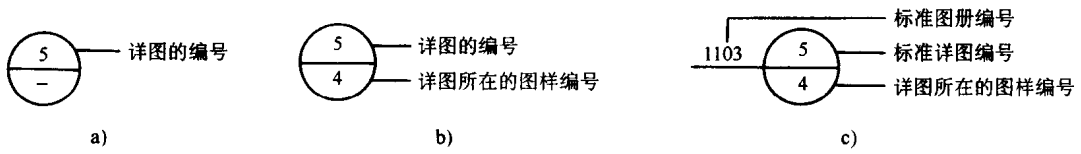


图 1-1 索引号的助写方法

a) 所索引的详图在本张图上表示 b) 所索引的详图不在本张图上 c) 标准图索引详图

8) 正确使用比例尺。一套施工图既要说明冷库建筑物和设备的总体布置，又要说明一座冷库建筑物的全貌，还要把若干局部或安装的位置与构件作法交待清楚。全部采用一种比例尺不可能满足各种图的要求。因此，必须根据图样的内容选择恰当的比例尺。各种常用比例尺见表 1-1。

表 1-1 比例尺的型号

图 名	常用比例尺						
总平面图	1:500; 1:1000; 1:2000						
基本图纸	1:50; 1:100; 1:200						
详 图	1:1;	1:2;	1:5;	1:10;	1:20;	1:25;	1:50

三、总平面图、平面图、立面图、剖面图

1. 总平面图

(1) 用途 总平面图表明一个工程的总体布局。主要表示原有和新建库体的位置、标高、道路布置、建筑物、地形、地貌等，作为新建库体定位、施工放线、土方施工以及总平面布置的依据。

(2) 基本内容

1) 表明冷库区的总体布局，如占地范围、各建筑物及构筑物的位置、道路、管网的布置等。

2) 确定建筑物的平面位置，一般根据原有房屋或道路定位。

3) 表明建筑物首层地面的绝对标高；室外地坪、道路的绝对标高；说明土方填挖情况、地面坡度及雨水排出方向。

4) 用指北针表示房屋的朝向；有时用风向玫瑰图表示常年风向频率和风速。

5) 根据工程的需要，有时还有水、暖、电等管线总平面，各种管线综合布置图、竖向设计图、道路纵横剖面图以及绿化布置图等。