

建筑工程设计编制深度实例范本

暖通空调

中国建筑设计研究院

宋孝春 主编
张文成 主审

中国建筑工业出版社

建筑工程设计编制深度实例范本

暖通空调

中国建筑设计研究院

宋孝春 主编

张文成 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程设计编制深度实例范本·暖通空调/宋孝春

主编. —北京:中国建筑工业出版社,2004

ISBN 7-112-06568-2

I. 建… II. 宋… III. ①建筑设计—文件—编制—范文②采暖设备—建筑设计—文件—编制—范文③通风设备—建筑设计—文件—编制—范文④空气调节设备—建筑设计—文件—编制—范文 IV. TU2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 041674 号

本书是由中国建筑设计研究院的专家和资深工程师为贯彻执行《建筑工程设计文件编制深度规定》(2003 年版)共同编制的。它有针对性地列举了暖通空调及动力专业在方案设计、初步设计、施工图设计方面三个阶段的工程实例,用以说明设计深度。

本书以“先进的设计理念、实用的工程实例、优化的设计系统、新颖的设计内容、典型的设计范例”为宗旨,适合从事暖通空调专业工程设计、施工人员,也可供中、高等院校有关师生辅助教学使用。

* * *

责任编辑 刘 江

责任设计 孙 梅

责任校对 王 莉

建筑工程设计编制深度实例范本

暖通空调

中国建筑设计研究院

宋孝春 主编

张文成 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本:850×1168 毫米 1/16 印张:25 $\frac{3}{4}$ 字数:725 千字

2004 年 8 月第一版 2004 年 8 月第一次印刷

印数:1—4000 册 定价:50.00 元

ISBN 7-112-06568-2

TU·5741(12522)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址:<http://www.china-abp.com.cn>

网上书店:<http://www.china-building.com.cn>

主 编 简 介

宋孝春 高级工程师。男,1963年3月生于北京。1985年毕业于北京建筑工程学院,并留校从事教学工作;曾任职北京市城市改建综合开发公司、中国农业工程研究设计院、珠海市东兴房地产开发公司工程师,建设部建筑设计院主任工程师,现任中国建筑设计研究院机电设计研究院暖通空调设计研究所副所长,全国暖通空调及净化设备标准化技术委员会委员。

长期从事暖通空调工程设计工作,参与了十几项大中型建筑工程的设计。在农业工程和民用建筑工程中积累了丰富的工程设计经验。如密云孵化场、中央警卫局固安生产温室、深圳万景花园、珠海雍和花园、烟台开发区现代商城、北京金阳大厦(建设部优秀设计三等奖)、国家电网调度控制中心(建设部优秀设计三等奖、北京市优秀设计二等奖、国家优秀工程银质奖,空调设计获第五届《暖通空调》优秀工程设计实例论文奖)、国兴家园(北京市住宅优秀设计二等奖)、保定大慈阁商贸城、西直门交通枢纽及配套服务用房(院空调专业设计一等奖)、唐山凤凰园居住小区(院优秀设计三等奖)、六里桥居住小区……

担任《民用建筑制冷空调设计资料集——办公、公寓式办公》主编,《民用建筑制冷空调设计资料集——蓄冷空调》主编,负责《全国民用建筑工程设计技术措施——暖通空调·动力》蓄冷系统的设计、溴化锂吸收式制冷和空调水系统三节的编写。

前 言

《建筑工程设计编制深度实例范本——暖通空调》是由中国建筑设计研究院的专家和资深工程师为贯彻执行《建筑工程设计文件编制深度规定》(2003 年版)共同编制的。它有针对性地列举了暖通空调及动力专业在方案设计、初步设计、施工图设计方面三个阶段的工程实例,用以说明设计深度。

在建筑工程的实际设计中,需要讲究设计的可操作性、延续性、系统性和整体协调性。我们在编写此书时,从实际工程中提取 24 个工程实例,列举的设计参数和处理工程的方法可供广大设计人员参考,从而使本书的内容更丰富,更具有参考价值。

本书编写以“先进的设计理念、实用的工程实例、优化的设计系统、新颖的设计内容、典型的设计范例”为宗旨,列举的工程实例以大、中型民用建筑工程为主,其中包括:体育场、游泳馆、办公楼、生态办公楼、广电中心、会展中心、博物馆、商场、酒店、少年宫、试验楼、住宅楼、公寓楼、调度楼、住宅小区、锅炉房、热力站、热力管网、动力中心等。涉及到常规电制冷、冰蓄冷直燃机制冷、溴化锂吸收式制冷、燃气锅炉、燃煤锅炉、直燃机供热;全空气空调系统、集中变风量空调系统、风机盘管加新风空调系统;两管制热水系统、四管制空调水系统、二次泵水系统;户式空调系统、分户计量热水采暖系统、双管式热水采暖系统;地下汽车库通风及高层、超高层建筑防排烟系统等。本书第一章有关暖通空调方案实例中,对系统的论述较为细致,目的是为工程技术人员在初步设计和施工图设计时提供详细的技术资料,在实际工程设计中,可根据工程的具体情况和《建筑工程设计文件编制深度规定》(2003 年版)的要求,进行设计。

本书是适应科技进步和满足基本建设之新形势的产物,力求内容新颖,覆盖面广,是从事本专业工程设计、施工人员的实用参考书,也可供中、高等院校有关师生辅助教学使用。

本书由宋孝春担任主编,特邀请中国建筑设计研究院院长、中国暖通空调技术信息网理事长张文成担任主审。中国建筑设计研究院机电专业设计研究院副院长、暖通空调设计研究所所长、教授级高级工程师关文吉担任编委会主任。在编写过程中,得到很多同仁及朋友的热情支持和帮助,提供了宝贵意见和资料,在此致以真诚的谢意。

书中图例符号及有关规定、做法与规范、标准有不一致之处,应以国家现行规范、标准为准。限于编者水平,对书中谬误之处,恳请读者批评指正。

目 录

第一章 方案设计	1
第一节 暖通空调方案设计一般规定	1
一、一般要求	1
二、设计说明	1
三、设计图纸	2
第二节 暖通空调方案设计实例	2
一、某国家体育场暖通空调方案设计	2
二、某生态办公楼暖通空调方案设计	7
三、某游泳跳水馆暖通空调方案设计	11
四、某广播电视中心暖通空调方案设计	14
五、某博物馆暖通空调方案设计	22
六、某会展中心暖通空调方案设计	26
七、某试验楼暖通空调方案设计	31
八、某酒店暖通空调方案设计	35
九、某商场暖通空调方案设计	39
十、某办公楼暖通空调方案设计	41
第二章 初步设计	44
第一节 暖通空调初步设计一般规定	44
一、一般要求	44
二、采暖通风与空气调节	44
三、热能动力	46
第二节 暖通空调初步设计实例	48
一、某住宅小区暖通空调初步设计说明	48
二、某调度楼暖通空调初步设计	61
三、某办公楼暖通空调初步设计	94
四、某商场暖通空调初步设计	130
五、某少年宫暖通空调初步设计	174
六、某住宅小区热力管网初步设计	202
第三章 施工图设计	207
第一节 暖通空调施工图设计一般规定	207
一、一般要求	207
二、采暖通风与空气调节	207
三、热能动力	209
第二节 暖通空调施工图设计实例	211

一、某住宅楼暖通空调施工图设计	211
二、某公寓楼暖通空调施工图设计	211
三、某试验楼采暖施工图设计	211
四、某办公楼暖通空调施工图设计	211
五、某热力站施工图设计	211
六、某热力管网施工图设计	211
七、某动力中心施工图设计	211
八、某锅炉房施工图设计	211
附录 工程建设标准强制性条文(暖通空调、动力)	385

第一章 方 案 设 计

第一节 暖通空调方案设计一般规定

一、一般要求

1. 方案设计文件

- (1) 设计说明书,包括各专业设计说明以及投资估算等内容;
- (2) 总平面图以及建筑设计图纸(若为城市区域供热或区域煤气调压站,应提供热能动力专业的设计图纸);
- (3) 设计委托或设计合同中规定的透视图、鸟瞰图、模型等。

2. 方案设计文件的编排顺序

- (1) 封面:写明项目名称、编制单位、编制年月;
- (2) 扉页:写明编制单位法定代表人、技术总负责人、项目总负责人的姓名,并经上述人员签署或授权盖章;
- (3) 设计文件目录;
- (4) 设计说明书;
- (5) 设计图纸。

注:投标方案按标书要求密封或隐盖编制单位和扉页。

二、设计说明

1. 采暖通风与空气调节设计说明

- (1) 采暖通风与空气调节的设计方案要点。
- (2) 采暖、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) 采暖热源的选择及其参数。
- (5) 空气调节的冷源、热源选择及其参数。
- (6) 采暖、空气调节的系统形式,简述控制方式。
- (7) 通风系统简述。
- (8) 防烟、排烟系统简述。
- (9) 方案设计新技术采用情况,节能环保措施和需要说明的其他问题。

2. 热能动力设计说明

- (1) 供热:
 - 1) 热源概况;
 - 2) 供热范围;
 - 3) 供热量估算;
 - 4) 供热方式;

- 5) 锅炉房及场区面积、换热站面积、位置及房高等要求;
- 6) 热力管道布置方式及敷设原则;
- 7) 水源、水质、水压要求;
- 8) 节能、环保、消防及安全措施。

(2) 燃料供应:

- 1) 燃料来源、种类及性能数据;
- 2) 燃料供应范围;
- 3) 燃料消耗量;
- 4) 燃料供应方式;
- 5) 灰渣储存及运输方式;
- 6) 消防及安全措施。

(3) 其他动力站房:

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

三、设计图纸

1. 采暖通风与空气调节设计可不出图
2. 热能动力设计图纸(当项目为城市区域供热或区域煤气调压站时提供)
 - (1) 主要设备平面布置图及主要设备表。
 - (2) 工艺系统图。
 - (3) 工艺管网平面布置图。

第二节 暖通空调方案设计实例

一、某国家体育场暖通空调方案设计

1. 建筑概况

国家体育场为 2008 年第 29 届奥林匹克运动会的主体育场,观众座席为 100000 个,其中临时座席约 20000 个。奥运赛时总建筑面积为 250000m²。

国家体育场共有 10 层,其中地下 3 层,分别为-1 层、0 层和夹层;地上 7 层。地下层除了停车场之外,还有媒体用房、赛事管理用房、运动员及随队官员用房、体育场运营管理用房、餐饮及大面积的附属商业区域。地上一层、二层、五层、六层除了核心筒周围附属的商业用房及二层的贵宾休息厅以及五层、六层南侧的赛后宾馆用房外,都是大面积的开敞集散大厅。地上三层、四层为封闭空间,四周由玻璃幕墙与外界隔开。奥运赛时整个三层均为餐厅层,可进行宴会和招待会,并有各种大小的包间和私人餐室,在餐厅街上可看到球场与外景;奥运赛后三层南侧将改造为宾馆大堂及为宾馆服务的餐厅。四层为包厢层,包厢可灵活改变房间大小,供会议或其他功能使用;奥运赛后会将南侧部分包厢区域改造为宾馆房间。

2. 设计原则及内容

以“绿色奥运、科技奥运”为主导设计思想,按照国际业余田径协会联合会、国际足球联

合会的规定,满足运动员对比赛和训练的要求,满足奥运会开闭幕式的要求。为运动员、观众和工作人员提供舒适的空气环境,为各种工艺技术用房提供其正常工作所需的空气环境。暖通空调系统的设计既要满足奥运会期间的要求,又兼顾会后的商业运营,为商业运营(预留)创造较为理想的条件。充分体现“绿色奥运”的设计理念,在能源的合理利用、建筑热工、室内环境及节能环保等方面采用合理的新技术、新设备,为可持续发展提供条件。

本工程暖通空调的设计内容有:空调冷源系统、采暖空调热源系统、空调、通风系统、采暖系统、地源热泵系统、足球场草地加热系统、防火防排烟系统、空调 DDC 自动控制系统。

3. 设计计算参数

(1) 室外空气计算参数

海拔	31.2m	冬季空调计算相对湿度	45%
大气压力	冬季 102.04kPa,夏季 99.86kPa	冬季通风计算温度	-5℃
夏季空调计算干球温度	33.2℃	冬季采暖计算温度	-9℃
夏季空调计算湿球温度	26.4℃	冬季最多风向	NNW 和 N
夏季通风计算温度	30℃	冬季室外平均风速	2.8m/s
夏季通风计算相对湿度	64%	夏季室外平均风速	1.9m/s
冬季空调计算干球温度	-12℃	最大冻土深度	85cm

(2) 室内设计参数

房间名称	夏 季		冬 季		最小新风量 (m³/h·人)	排 风 (次/h)	噪 声 (NR)	备 注
	温 度 (℃)	相对湿度 (%)	温 度 (℃)	相对湿度 (%)				
观众服务设施设备：								
接待和服务	24	60	20		30		45	
卫 生 间			16			10	45	
快 餐	26	60	20				45	
零 售	26	60	18				45	
商 场	25	60	20			6	45	
公共集散厅								
贵宾及官员区：								
贵宾休息室	24	60	20	≥30	50		40	
餐 厅	24	60	20	≥30	50		40	
接 待 室	24	60	20	≥30	30		40	
办 公 室	24	60	20	≥30	40		40	
卫 生 间			16			15	45	
赞助商区：								
普通包间	24	60	20	≥30	50		35	
高级包间	24	60	20	≥30	50		35	
餐 厅	24	60	20	≥30	50		40	
饮食设施：								
厨 房	28	/	16			50	45~50	
食品经营区	26		16			15	45~50	
清 洁			16			20	45	
工作人员更衣室	28	/	20			10	45	

续表

房间名称	夏 季		冬 季		最小新风量 (m³/h·人)	排 风 (次/h)	噪 声 (NR)	备 注
	温 度 (℃)	相对湿度 (%)	温 度 (℃)	相对湿度 (%)				
媒体设施：								
接 待	24	60	20	≥30	30		40	
办 公 室	24	60	20	≥30	30		40	
新闻发布厅	24	60	20	≥30	30		35	
工 作 区	24	60	20	≥30	30		40	
媒体技术支持	24	60	20	≥30	30		40	
运动员设施：								
运动员休息厅	24		20	≥30	40		40	
检 录 区	24		20	≥30	40		40	
热 身	24		16	/		6	40	
更 衣 室	24		20	≥30		10	40	
桑拿/沐浴/按摩	24		22	≥30		10	40	
控制中心	24		20	≥30	30		40	
医务设施：								
急 救 室	25		20	≥30	40	6	40	
医务中心	24		22	≥30	40		40	
兴奋剂检查	24		22	≥30	40		40	
治安：								
命令,办公,会议, 监视房间	24	60	20	≥30	30		40	
管理运营设施：								
开敞办公室	24		20	≥30	30		40	
办 公 室	24		20	≥30	30		35	
设备运营区	24		20	≥30	30		35	
消 防 站	24		20	≥30	30		40	
赛事管理	24		20		30		45	
垃圾处理						20		按具体要求 确定温度范围
贮 存						3		
交通监察控制	24		20			6		
体育场运营	24		20		30		40	
管 理 区	24		20			3	50	
卫 生 间			16			15	45	
未来商业区：								
零 售	24		20	≥30	30		45	
餐 厅	24		20	≥30	30		45	
厨 房	28		16	≥30		50	45	
影 院	24		20	≥30	30		特殊	
设备区：								
水 泵 房			10			8	NA	
发 电 室			10			1	NA	
变 电 室			10			8	55	

续表

房间名称	夏 季		冬 季		最小新风量 ($\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$)	排 风 (次/h)	噪 声 (NR)	备 注
	温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度 (%)	温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度 (%)				
低 压 室			10			4	55	
高 压 室			10			4	55	
通 讯 室	24		20				55	
热力交换间			10			10	NA	
制冷机房			10			5	NA	
中水循环室			10			10	NA	
停车场:								
停 车 场					5	6		
环路-2 层					5	6		

4. 采暖空调冷热源

(1) 采暖空调热源:由城市热力管网提供一次高温热水,从北辰东路新建的 DN800 热力管道上引出 DN300 支线,沿凯迪克饭店南侧向西至主体育馆东侧进入本建筑。在地下层南北两侧各设置一个采暖空调热交换间,在热交换间内分别设置采暖热交换系统及空调热交换系统。采暖系统总供热负荷约为 1337kW,设计供回水温度为 90/65 $^{\circ}\text{C}$;空调系统总供热负荷约为 12894kW,设计供回水温度为 65/55 $^{\circ}\text{C}$;

(2) 空调冷源:本工程空调主导冷源采用电制冷冷水机组,在地下层南北两侧各设置一个冷冻机房,每个设计总装机容量约为 3000RT,冷冻水设计供回水温度 7/12 $^{\circ}\text{C}$,冷却水设计供回水温度 32/37 $^{\circ}\text{C}$;

(3) 利用足球场草坪下竖向埋管,采用地源热泵冷热水机组,在地下层东南侧设置机房,机房设计装机容量约为 2400kW,此部分冷热源夏季既可作为赛后商业运营场所的供冷冷源,又可作为卫生热水热源(城市热网)检修期的备用热源。冷冻水设计供回水温度 7~12 $^{\circ}\text{C}$,热水设计供回水温度 55~45 $^{\circ}\text{C}$ 。

5. 采暖系统设计

本工程采暖系统设置原则:

- (1) 冬季不使用空调的场所;
- (2) 需要设置值班采暖的场所;
- (3) 体育场草坪设置冬季加热设施;
- (4) 为配合赛后举办大赛活动,主席台、VIP、赞助商场内座席设置加热系统。(待定)

6. 空调系统设计

在通风系统不能满足其对空气温湿度度的要求时,设置空调系统。根据房间功能及用途设置相应的空调系统。

(1) 对于地下大型商业空间,如餐厅、商场、训练馆(热身场)、新闻中心等均采用双风机全空气空调系统;

(2) 对于 VIP 接待室、VIP 包厢、休息室、办公室、客房等采用新风加风机盘管空调系统,并配合设置相应的排风系统,每个房间可独立温控;

(3) 对于工艺设备用房,在通风无法解决环境温度要求时,设置独立冷源的风冷式空调系统,对于有恒温恒湿要求的计算机房,设置计算机房专用空调机组;

(4) 由于核心筒及周边附属用房的使用受体育比赛及大型活动的影响,使用率较低,此

部分以采暖系统及局部空调方式为解决方案。

7. 通风系统设计

(1) 主体育场观众席采用自然通风方式,利用流体力学、热力学的分析,在体育场中上部均开设排风口,根据气象条件及环境模拟分析,在体育场底部的东南侧开设进风口;

夏季通过进一排风口的开启,一定量的气流通过体育场座席,形成有感风速;冬季通过膜的铺盖及口部的闭合,满足比赛及大型活动时,观众的温感要求。

本部分将有专项 CFD 报告。

(2) 地下停车库设置机械通风系统,在满足消防排烟的前提下,排风系统采用射流风机,并对应设置补风机组及机房。

(3) 各种设备工艺用房均设置机械排风系统,并相应设计补风系统。

(4) 各层厨房均设置机械排风及补风系统,排风应经过油烟净化处理后高空排放,补风经过处理后送入室内。

(5) 厕所、淋浴、更衣室等均设置机械通风系统。

8. 防排烟系统设计

按照《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—95)(2001)的相关参数的要求,设置防排烟系统。

(1) 地下层人员活动区、可燃物存放区、汽车库、物资房等均设置机械排烟系统,并对应设置排烟补风系统;

(2) 地上层人员密集活动区(封闭)、无可开启外窗,或开窗面积无法满足自然排烟时,也设置机械排烟系统;

(3) 核心筒的疏散楼梯及合用前室均设置机械加压通风系统。

9. 空调自动控制系统

(1) 本建筑内设楼宇 DDC 自控系统。对建筑内的空调系统、通风系统、给排水系统、电气系统采用集散式直接数字控制系统(DDC 系统)。

(2) DDC 控制系统的组成:控制系统由网络控制器,直接数字控制器(DDC)及相配套的传感器和执行器组成,并配有手提式监测终端,设密码保护。直接数字控制器(DDC)具备可编程功能,并可在不与主机通讯的情况下独立监控有关设备的设定点参数,并可在该 DDC 盘上就地显示所监控设备的温度、湿度及工作状态。

(3) 空调系统包括下列控制内容:

- 1) 空调机组自动控制;
- 2) 冷冻机房及热交换间自动控制;
- 3) 新风空调机组自动控制;
- 4) 各通风系统自动控制。

10. “绿色奥运”暖通空调之应对措施(节能与环保)

(1) 建筑节能设计:

- 1) 通过对围护结构的节能优化设计,减少建筑物的围护结构耗热;
- 2) 观众席、地下封闭或半封闭空间设计自然通风系统;
- 3) 合理采用地源热泵技术;
- 4) 合理设计制冷、供暖系统,采用 DDC 控制系统,实现能量的可调节和计量;
- 5) 最大限度地利用天然冷源,全空气空调系统尽可能采用双风机机组,可实现全新风运行工况;
- 6) 合理采用新风热回收技术;

7) 选择的暖通空调制冷设备应是高效、节能产品。

(2) 环保措施:

1) 空调制冷设备中工质的使用:禁止使用含 CFC 的制冷剂,减少 HCFC 制冷工质的使用比例;

2) 对餐厅厨房的排风采取净化措施,使其排放浓度达到《餐饮业油烟排放标准》(GB 8483—2001)的要求;

3) 设定专门的吸烟区,设置独立的排风系统,并安装净化装置;

4) 空调冷凝水应作回收利用,或就近回渗补充地下水。

二、某生态办公楼暖通空调方案设计

1. 建筑概况

本工程为生态绿色办公楼,位于北京市海淀区。单体总建筑面积为 3225m²,其中地上建筑面积为 2932m²,地下建筑为 293m²。地下局部 1 层,为设备及管理用房,地上 2 层,主要功能为办公会议用房。建筑高度为 7.8m。

2. 设计范围及原则

(1) 设计范围:本工程设计范围为二期单体工程红线内的空调冷热源及空调水系统、空调通风系统、防火排烟系统、空调自动控制系统。

(2) 设计原则:本建筑为生态绿色建筑,按集中式空调系统设计,采用土壤热泵空调系统。空调、通风自动控制采用直接数字控制(DDC)系统。

3. 室外气象参数(北京地区)

夏季空调室外计算干球温度	33.2℃
夏季空调室外计算湿球温度	26.4℃
夏季通风室外计算温度	30.0℃
夏季通风室外计算相对湿度	64%
夏季室外平均风速	1.9m/s
冬季室外采暖计算干球温度	-9℃
冬季室外空调计算温度	-12℃
冬季室外空调计算相对湿度	45%
冬季室外通风计算温度	-5℃
冬季室外平均风速	2.8m/s

4. 主要房间室内设计参数

房间名称	夏季		冬季		新风 [m ³ /(人·h)]	排风 (次/h)	噪声 (dB)
	温度 (℃±2)	湿度 (%±10%)	温度 (℃±2)	湿度 (%±10%)			
开敞式办公区	25	60	20	40	30	正压排风	45
办公室	25	60	20	40	40		40
会议室	25	60	20	40	25		45
更衣、淋浴室	27	60	25	40	按排风补风计	8~10	
大餐厅	26	60	20	40	30		50
小餐厅	25	60	20	40	40		45
高管休息室	24	60	22	40	100		40

续表

房间名称	夏季		冬季		新风 [m³/(人·h)]	排风 (次/h)	噪声 (dB)
	温度 (℃±2)	湿度 (%±10%)	温度 (℃±2)	湿度 (%±10%)			
休息室	25	60	20	40	50		40
高管办公书房	24	60	22	40	100		40
高管主卫生间	25	60	23	40	以补风计	6~8	45
生态厅	26	60	20	40	20		45
厨房	28	/	16	/	以补风计	50	/
公共厕所	26	/	16	/	以补风计	10	/
消防水间	/	/	10	/			

5. 建筑热工要求

围护结构的热工参数:

(1) 国内外节能建筑热工参数比较:

国 家	外墙[W/(m²·K)]		外窗[W/(m²·K)]	屋顶[W/(m²·K)]	
中 国					
北京	1.16	0.82	4.00	0.80	0.60
哈尔滨	0.52	0.40	2.50	0.50	0.30
瑞典南部地区	0.17		2.0	0.12	
丹 麦	0.3		2.9	0.2	
德 国	0.5		1.50	0.22	
英 国	0.45		双层玻璃	0.45	
美国(相当于北京地区)	0.32(内保温) 0.45(外保温)		2.04	0.19	
加拿大					
相当于北京地区	0.38		2.86	0.23	0.40
相当于哈尔滨地区	0.27		2.22	0.17	0.31

(2) 本建筑围护结构参数设置:

- 1) 外墙:综合传热系数 $K=0.3\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$;
- 2) 外窗:综合传热系数 $K=2.0\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$;
其中双层幕墙部分要求 $K=1.4\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$;
- 3) 屋顶:综合传热系数 $K=0.2\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$;
- 4) 相当于欧洲节能建筑的平均水平。

6. 空调系统设计

本工程空调系统采用分布式土壤热泵空调系统。根据建筑物各区域的功能划分及使用要求,设置不同的热泵空调机组,以满足不同区域使用的灵活性、节能及舒适的要求。本工程空调冷负荷估算值为 250kW,冷指标为 $77.5\text{W}/\text{m}^2$;空调热负荷估算值为 315kW,热指标为 $97.6\text{W}/\text{m}^2$ 。

(1) 开敞式办公区、生态中庭、生态休息厅、大餐厅等大空间区域,分系统集中设置大型立式热泵空调机组。空调机组设置于地下一层和一层的空调机房内。这样既减少空调机组的设置台数,又能满足空调区域的噪声指标要求。空调机组既可在被空调区域内设置远程

控制器,实现对空调机组的控制,又可通过空调计算机控制系统,对空调机组实现节能运行模式控制。

(2) 对于普通办公、会议等房间设置整体卧式吊装热泵空调机组,每个房间设置一台,方便独立控制,满足个性化要求,且节约费用。

(3) 对于舒适度要求较高的高管休息室、办公书房、高级休息室采用分体式土壤热泵空调机组。此类机组的压缩机部分与送风机部分分开设置,压缩机部分设于储物间、楼梯间等场所,送风部分直接设于被空调房间内,它们之间通过冷媒管道连接。这样设置既满足被空调房间的个性化独立控制要求,又满足对噪声的高指标要求。

(4) 本工程在空调机房内集中设置两台新风处理机组(X0-1,X1-2),新风经过过滤、全热交换、加热(降温)、加湿(冬季)等集中处理后供给各空调机组。大型立式空调机组的新风,由设于机房内的新风处理机组供给,分散设置的小型机组由设于吊顶内的新风换气机提供。

(5) 空调加湿系统采用电蒸汽加湿与湿膜加湿两种方式,在新风处理机组处采用湿膜加湿,对于高管区、会议区,对经全热交换后的新风采用电蒸汽加湿,新风直接送入室内。总加湿量约为 30kg/h。

7. 土壤热泵空调机组循环水系统设计

(1) 本工程采用立埋式环路水系统,设置于停车场地下,所需面积约为 1000m²。采用聚乙烯管立埋入地下,与土壤进行热交换。夏季空调总排热量约为 312.5kW,冬季空调总吸热量约为 258kW。循环水系统采用并联式系统,该系统所用管径较小,管环长度较短,所需水泵扬程较低,运行费较少。此部分在施工图设计中,由业主确定供应厂商后,作详细深化设计。

(2) 在地下一层空调机房内设置循环水水泵(B-1,B-2)、循环水集/分配器、膨胀定压装置等。

8. 通风系统设计

(1) 本工程由清华大学建筑学院建筑技术科学系作了“自然通风分析”,利用生态环境所营造的良好小气候,更多时间地实现自然通风,节能环保。

(2) 对应于空调时的新风正压排风,设置机械通风系统,将维持室内正压所多余的新风排至室外,此排风系统与室外新风进行全热交换。

(3) 设备用房及卫生间均设机械排风系统。

(4) 一层厨房设置机械排风及新风补风系统(P1-1,X1-1),厨房排风经隔油烟罩、油烟净化装置处理后高空排放,新风经过滤、冷(热)处理后,送入室内。

9. 防火设计

(1) 空调通风管道在进出机房处均设置 70℃熔断并二路电信号输出的防火调节阀。

(2) 空调通风管道在穿越防火墙、前室隔墙处均设置 70℃熔断并电信号输出的防火调节阀。

(3) 垂直风道与水平风道连接处均设置 70℃熔断防火阀。

10. 空调自动控制系统设计

(1) 本建筑内设空调 DDC 自控系统。对建筑内的空调系统、通风系统采用集散式直接数字控制系统(DDC 系统)。

(2) DDC 控制系统的组成:控制系统由网络控制器,直接数字控制器(DDC)及相配套的传感器和执行器组成,并配有手提式监测终端。直接数字控制器(DDC)具备可编程功能,并可在不与主机通讯的情况下独立监控有关设备的设定点参数,并可在该 DDC 盘上就地显示所监控设备的温度、湿度及工作状态。

(3) 主要控制功能:

本控制系统应具备下列控制功能:

- 1) 舒适度控制(温度和湿度);
- 2) CO₂ 浓度控制;
- 3) 控制点报警;
- 4) 时间及假日启停控制;
- 5) 控制点历史记录;
- 6) 室内空气品质报告;
- 7) 设备运行时间积累;
- 8) 控制系统动态彩图;
- 9) 自适应控制;
- 10) 外界条件重置;
- 11) 假日及夜间净化循环;
- 12) 最佳启停控制;
- 13) 所有设定值重设定。

11. 其他要求

(1) 管材:所有通风、空调风管均采用镀锌钢板制作,其厚度按风管制作统一规定执行。土壤热泵循环水管室外埋地部分采用高密度聚乙烯塑料管,室内采用镀锌钢管。

(2) 本工程所有风口均采用铝合金风口,风口颜色由建筑装饰确定。

(3) 保温:

1) 本工程中的送风管、回风管、新风管均作保温,保温材料采用难燃型橡塑海绵。板材采用阻燃胶与风管粘接,防火阀前后 2m 处用不燃材料(超细玻璃棉板外复合铝箔布)保温,保温厚度 20mm。

2) 本工程中的空气凝结水管、吊顶内的加湿给水管均保温,保温材料采用橡塑海绵管壳。保温厚度为:管径小于 DN50 的为 20mm,管径大于 DN50 的为 30mm,异形管件要用异形管壳保温。

12. 本工程生态技术措施

(1) 室外环境保护措施:

- 1) 在空调系统中不使用 CFC 制冷剂,采用 R-22 或 R-407c 等环保制冷剂。
- 2) 厨房排风系统设置隔油烟罩、油烟净化装置,降低排风对环境的影响。

(2) 建筑热工节能措施:

以国内现行节能设计规范为基础,参照国外先进热工技术制定建筑热工要求。暂定:外墙传热系数为 $0.3\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,外窗综合传热系数为 $2.0\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,其中双层玻璃幕墙部分传热系数为 $1.4\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,屋顶传热系数为 $0.2\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

(3) 采暖通风空调系统节能措施:

1) 空调系统采用土壤热泵空调机组,供热、供冷 COP 值高,高效节能。利用土壤进行热交换,不使用地下水,防止对环境的污染。

2) 空调机组采用直接蒸发式,避免采用冷(热)水机组系统带来的换热损失,提高整体空调系统的效率。空调系统按使用区域独立设置。使用灵活,即用即开,避免大型集中机组部分负荷工况下的低效率。

3) 建筑热工的节能带来空调制冷设备设计容量的降低,设计较小的空调风水系统阻力损失,减少风机、空调水泵的电能消耗。