

哈尔滨商业大学本科毕业设计（论文）

毕业设计（论文）题目

郑州市某办公楼中央空调自动控制系统设计

学 生 姓 名： _____

指 导 教 师： _____

专 业 班 级： _____

学 号： _____

学 院： _____

二〇 年 月 日

Undergraduate Graduation Project (Thesis)
Harbin University of Commerce

Design of automatic control system of central
air conditioning in an office building in
Zhengzhou City

Student _____

Supervisor _____

Specialty
and Class _____

Student ID _____

School _____

摘 要

随着我国城市化进程的不断加快，我国已成为全球第二大能源消费国。建筑能耗在社会能耗中占很大部分，推广建筑节能已经刻不容缓。而大型公共建筑面积虽然只占城镇建筑总面积的 5%-7%，但是其能耗却占全国建筑总能耗的 20%-25%，远高于住宅能耗，是建筑节能的重点目标。据相关数据统计，在公共建筑能耗中，中央空调系统的能耗占建筑物总能耗的 40%-60%，因此对公共建筑空调系统的运行以及能效情况进行研究，对降低建筑能耗和提高能源利用效率意义重大。

本文以“郑州市某办公楼中央空调自动控制系统设计”为题，需结合理论与实际工程现状，并参考相关文献及规范，最终完成该办公楼中央空调自动控制系统设计。

关键词：郑州市；某办公楼；中央空调；自动控制系统；设计

Abstract

With the continuous acceleration of China's urbanization process, China has become the world's second largest energy consumer. Building energy consumption accounts for a large part of social energy consumption, and it is urgent to promote building energy conservation. Although the area of large-scale public buildings only accounts for 5%-7% of the total urban building area, its energy consumption accounts for 20%-25% of the total building energy consumption in the country, which is much higher than the residential energy consumption and is the key goal of building energy conservation. According to relevant statistics, in the energy consumption of public buildings, the energy consumption of the central air-conditioning system accounts for 40%-60% of the total energy consumption of the building, so the operation and energy efficiency of the air-conditioning system of public buildings are of great significance to reduce building energy consumption and improve energy efficiency.

This paper is entitled "Design of Central Air Conditioning Automatic Control System of an Office Building in Zhengzhou City", which needs to combine the theoretical and practical engineering status, and refer to relevant literature and specifications to finally complete the design of the central air conditioning automatic control system of the office building.

Keywords: Zhengzhou City; An office building; Central air conditioning; Automatic control system; devise

目 录

摘 要	I
Abstract	II
1 绪 论	1
1.1 研究目的	1
1.2 研究意义	1
2 工程概况	2
2.1 设计方案	2
2.1.1 中央空调自动控制系统设计	2
2.1.2 中央空调方案选择	4
2.2 建筑概况	4
2.3 设计参数	4
2.3.1 室内参数	5
2.3.2 室外参数	5
3 选择中央空调方案	12
3.1 空调系统分类	12
3.2 方案比较	12
3.2.1 全空气系统	12
3.2.2 空气—水系统	13
3.3 风机盘管加新风的新风供给方式	13
3.4 全空气系统选用原则	13
3.5 确定空调方案	14
4 中央空调风系统设计	15
4.1 人员舒适性比较	15
4.2 空间气流分布	15
4.3 确定新风量	16
4.4 一次回风系统设计计算	16
4.4.1 风量计算	17
4.4.2 层风量计算结果	17
4.4.3 风机盘管加新风水力计算	17
4.4.4 新风机组选型	18
4.5 风机盘管加新风计算	18

4.5.1 风机盘管加新风系统风量计算	18
5 中央空调水系统设计.....	20
5.1 空调水系统.....	20
5.1.1 冷冻水系统.....	20
5.1.2 冷却水系统.....	20
5.2 冷凝水管的设计.....	21
5.3 中央空调水系统的水力计算.....	21
5.3.1 计算的基本公式.....	22
5.3.2 水管的水力计算.....	22
6 中央空调冷热源和设备确定.....	24
6.1 制冷机组的选型.....	24
6.2 空调循环水泵的选择.....	24
6.3 制冷站其他设备的选择.....	24
6.3.1 对定压补水装置的选择.....	24
6.3.2 软水器的选择.....	24
6.3.3 软化水箱的选择.....	24
6.4 中央空调系统中附件的应用.....	25
6.4.1 排气阀.....	25
6.4.2 过滤器.....	25
6.4.3 平衡阀.....	25
6.5.4 管材及管材的选定.....	25
7 消声隔震、绝热保温.....	26
7.1 消声.....	26
7.2 隔振.....	26
7.3 管道的保温.....	26
7.3.1 保温的作用及需保温的管道、设备.....	26
7.3.2 保温层厚度的计算.....	26
7.3.3 保温材料选择原则.....	27
7.4 防腐措施.....	27
8 中央空调自动控制系统方案.....	28
8.1 各模块梯形图.....	28
8.1.1 冷却水系统.....	28
8.1.2 冷冻水系统.....	28

8.1.3 制冷设备.....	28
8.1.4 变频模块.....	28
8.1.5 停止控制.....	28
8.2 中央空调自动控制系统运行界面.....	28
结 论.....	29
参考文献.....	30
致 谢.....	31

1 绪 论

1.1 研究目的

通过本次毕业设计，综合运用所学基础理论和专业知识，独立完成中央空调自动控制系统的设计工作，掌握中央空调自动控制系统设计过程中的方案对比、设备选型、气流组织以及管网水力计算等方法，并能够熟练应用专业绘图软件，为将来从事这一行业奠定基础。

1.2 研究意义

随着现代科学技术的发展和我国市场经济的发展，人民生活水平逐渐提高，人们对于自身生活环境要求较高。办公楼作为常见商用建筑，办公楼修建标准进一步提升，其相配套的中央空调控制系统也应与时俱进，因地制宜，选择合适的中央空调自动控制系统，不仅能够适应办公楼的功能需求，还能改善办公楼室内空气品质，提高人体热舒适度。在进行本次毕业设计之时，需知晓其任务要求是完成算建筑物冷源空调系统负荷设计计算，分析并确定系统选型及主要设备选型，完成管路系统的设计计算，按照规定要求完成工程图纸和设计任务，撰写毕业论文。

2 工程概况

2.1 设计方案

本项目是为郑州某办公楼设计中央空调自动控制系统。为了营造更舒适的室内办公环境，根据房间的不同功能使用不同的空调。该建筑的活动大厅在整个空气中使用了一个主要的回风系统。其主要特点是：空调设在机房，设备集中，便于管理和维护；有特殊的过滤段，具有很强的空气除湿和空气过滤能力，更容易保证特殊工艺要求；送风量大，通风充足，空气污染低；在过渡季节和夏季，可以通过增加新风量来实现自然冷却，从而节省运行能耗。一楼董事长室、卫生间、厨房、二楼及以上经理室、展区、会客室、财务室、餐厅、档案室等均采用多联空调。系统可调节压缩机的容量性能，实现节能；室内模式多样化，满足不同用户的需求；与整体换热器或新风处理器相连，实现新风；楼宇管理系统实现入户开票功能，为 VRV 的普及使用提供技术支持；安装自由、灵活、方便；自动控制和监控，无需特别护理。布风主要用于散流器的顶部送风和双层百叶窗形状的侧送风。从经济、技术、人文环境三个指标对比冷热源图，选择最优冷热源方案，进行必要的通风、排烟、隔热控制。

2.1.1 中央空调自动控制系统设计

（一）中央空调系统设备组成

空调基本上由以下设备组成：

1、空气处理设备：是对空气进行加热或冷却、加湿或除湿和净化的机组，主要包括组合式空调、新风机组、风机对流器、空气热回收装置、变风量末端装置、单元式空调，等等。

2、空调冷源和热源：常用的热源一般有热水、蒸汽锅炉、电锅炉、热泵机组和电加热器串联。目前常用的冷源设备包括电压缩式和澳洲锂吸收式制冷机组两大类。

3、空调系统：由风机和风道系统组成。

（二）中央空调系统工作原理

1) 新风系统（又称直流系统）：例如：K16—K18 空调采用全室外新风系统（新风）：该系统处理后的空气全部来自室外，新风是经处理去除室内空气后送入室内，经冷热负荷后排入室内。这种系统方式使用的冷热量最大，工程投资和运行成本都比较高。当无尘室有大量有害气体排放，局部排风不能排出时，采用这种方法。在玻璃基板生产环境的控制上，使用了 XX 熔炼工艺现场的 DC 型。

2) 再循环系统（又称封闭系统）

例如：K10-K11 空调再循环系统：该系统处理的空气全部来自空调房本身，来回循环。室内空气经过处理后送回室内，消除室内冷热负荷。当没有人长时间待在无尘室中，只是为了存放或保证精密仪器的正常运行，或一些不需要外界新鲜空气的特殊场合，可以采用封闭系统。密闭系统没有室外新风，系统消耗的冷热最少，但卫生条件最差。用于对环境有特殊要求且人员进出较少的仓库和封闭空间。

3) 回风系统（又称混合系统） 例如：K11---K15 空调回风系统：该系统不仅吸收部分室外新风，还利用部分回风。回风形式，有一次回风系统和二次回风系统。新风和回风混合处理后送入室内，消除室内冷热负荷。这种系统不仅满足卫生要求，而且经济合理，应用广泛。

4) 空调水系统：由冷却水、冷凝水、冷却水系统、软连接、各种阀门元件（阀门、电动阀、安全阀、过滤器、补偿器等）、仪表等组成。

5) 控制调节单元：包括压力传感器、温湿度传感器、空气质量传感器、流量传感器、执行器等。

（三）洁净空调系统一般分为三大类

集中式洁净空调：系统中单个或多个洁净室所需的洁净空调集中在机房，洁净空气通过送风管道分配到各个洁净室。

2、分散式洁净空调：系统各洁净室分别设置清洗设备和清洗空调。

半集中式洁净空调：在该系统中，不仅有一台集中式洁净空调，还有分散在各个洁净室的空调设备。它是集中治疗和局部治疗相结合的。

（四）集中式洁净空调系统特点

空气在机房集中处理后送至各个洁净室。

2、由于设备集中在机房，更容易处理噪音和振动。

一个系统管理多个洁净室，这要求每个洁净室同时具有很高的利用率。

将集中处理后的洁净空气送入各个洁净室，以不同的通风时间和气流模式，在各个洁净室中达到不同的洁净度。

集中式洁净空调系统适用于连续过程生产、洁净室面积大、位置集中、对噪声和振动控制要求严格的洁净车间。平板玻璃基板的生产环境主要由集中式洁净空调系统控制。

K1、K1 空调送风区为一楼 1#、1#前配电室，K1 空调送风区为一楼半成品存放区，K4 空调送风区为一楼无尘服清洁间，X4---X6 南线，X7 送风区---X9 分别为北线、中线、南线急切区，K11、K11 送风区为 1#、1#前置配电 UPS 送风 K11、K14 区域为 xx 周边环境，K15 送风区域为 xxXX 控制室，K16 送风区域为四楼变压器室，K17---K19 送风区域为分别位于四楼的北、中、南。分别为中线和南线，K11---K15

送风区分别为北、中、南线恒温恒湿空间，K16———K18送风区分别为北、中炉场和南线分别。

2.1.2 中央空调方案选择

在本次设计中，客房采用风机盘管和新风系统。

一、客房的负荷及特点 由于客房面积小，只有一扇外窗，工作人员也少，照明能力为 102W，所以室内负荷相对较小。此外，客房的使用具有时间不确定性。除了人们在不同时间不同时间的晚上就寝时间基本统一外，每个人都是不同的，所以在使用每个房间的时候并没有什么规律可循。同时，为节省成本，客房高度较低（3.2m），房间内没有吊顶，不易布置较大尺寸的管道。

空调方式的要求符合使用要求。不同的客人对房间的温度和湿度有不同的要求，所以室内温度调节是对空调最基本的要求；客房是一个流动性很强的地方，对于酒店来说，它并不总是满员。虽然有住宿，但客人并不是一天 24 小时都在房间里。因此，客房必须设置有效、便捷、独立控制的节能措施。

根据以上分析，本设计采用风机盘管加新风系统，其优点如下：

- 1、每个房间的温度可以独立调节；
- 2、管道尺寸小，易于满足层高和自由高度要求；
- 3、通过设置节能键，可以对每个房间进行适当的节能控制。即当客人不在时，卫生排风和新风阀门关闭。

为客房通风，每间浴室均配备排风机和防火阀，屋顶安装引风机，L排风机与屋顶风机锁定在一起，排风排至室外通过垂直风道。当竖井内联锁排风扇之一工作时，屋顶风机工作；当所有排气扇都停止时，屋顶风机也停止。采用这种通风方式的卫生间通风效果好，能满足消防安全要求。

2.2 建筑概况

表 2.1 郑州某办公楼建筑结构参数

工程项目	郑州某办公楼
建设单位	河南海华工程建设管理有限公司
建设工程等级	二级
设计使用年限	50 年
耐火等级	一级
防火类别	二级
建筑层数	地下 1 层，地上 10 层

2.3 设计参数

2.3.1 室外参数

基本信息	
省份	河南省
城市	郑州市
经度	113.65
维度	34.72
夏季参数	
空调室外计算干球温度	35℃
空调室外计算湿球温度	28.5℃
室外计算平均日较差	6.3℃
室外平均风速	2.2m/s
大气压	98.91kpa

2.3.2 室内参数

房间	室内温度℃		相对湿度%		新风量 m ³ /(h·人)	人员密 度人 /m ²	照明功 率 W/m ²
	夏季	冬季	夏季	冬季			
一层门厅	26	20	55	45	18	0.15	11
一层餐厅	26	18	60	50	25	0.25	11
一层会议 室	26	18	65	55	30	0.25	11
一层商务 办公室	26	18	55	45	30	0.19	11
一层董事 长办公室	26	20	60	50	25	0.15	11
一层厨房	26	18	55	45	25	0.23	11

二层活动厅	26	20	65	55	30	0.25	11
二层经理办公室	26	18	55	50	30	0.20	11
二层展示区	26	18	60	50	30	0.25	11
二层会客室	26	18	55	45	30	0.25	11
二层财务室	26	20	55	50	25	0.23	11
二层茶水间	26	18	55	45	20	0.33	11
二层档案室	26	20	55	50	25	0.25	11

3 选择中央空调方案

3.1 空调系统分类

空调系统分类是由空调修建的性质决定的，每一个房间一般采取不同的空调系统。主要可以分为以下几种：

按照空气处理设备的设置情况来分类；

按空调运行介质来分；

按空气来源来分；

3.2 空调系统分类

3.2.1 全空气系统

设备与机房方面：设备集中在机房里，一般用于面积较大和楼层较高的建筑物，有使也会放置在屋顶上或者柱子之间的平台上。

风管系统方面：其风管系统复杂、布置不当则容易错综复杂，布置难度也十分考验技术。

节能与经济性方面：可以依据建筑物参数变化情形，进行相对应的调节。使用的寿命也比较长。对热湿负荷等各项参数变化不一样的建筑来讲，就显得非常不经济了。而且当一部分房间不需要空调时，这时空调却依然在运行。

安装方面：安装来说工作量大，安装时间长。

维护方面：由于设备都安置在机房里面，所以较易地对其安装和维护。

温湿度控制方面：在节制室内温度和室内相对湿度的本领上，性能优越。

空气过滤与净化方面：通过采用初、中、高效过滤器可以满足室内洁净度的需求，但是要经常对其进行换水，因为喷水室与空气接触，导致水变脏。而且各个房间之间都有风管相连，一个房间受污染，相应的会影响其它房间。发生火灾会通过风管互相蔓延。对灭火不利。

消声与隔震方面：可以有效地采取消防和隔振等措施

3.2.2 空气-水系统

在设备与机房方面：

空气-水系统：一般设计要面积较小的新风机房，风机盘管可以安装在空调机房中。由于布置分散的因素，管线走向错综复杂，杂乱无章。

风管系统方面：当和新风系统组合使用时，新风管就显得十分小，放置在室内时不需要接送回风管。

节能与经济性方面：因为其灵活性较大，节能效果较为优秀，可根据室内负荷变化而调节，但是其无法实现全年多工况运行。盘管在冬夏都可以使用但是却容易吸引灰尘。

安装方面：其便于安装，安装速度快。

维护方面：布置分散维护管理不方便，水系统布置复杂、易漏水

温湿度控制方面：有时难以满足室内温湿度要求。

空气过滤与净化方面：房间之间不会相互影响。

消声与隔震方面：噪声方面要利用低噪声的风机才可以满足室内的需求。

3.3 风机盘管加新风的新风供给方式

本工程采取单设新风系统，自力供给室内新风的方法进行新风的运送。当系统单设新风机组，便可根据室外参数变化进行调节，保证室内的湿度与新风量需求。然而缺点是投资大，所需空间大。新风口的安置应该接近风机盘管为佳。适用于要求卫生条件严格和舒适要求较高的空调房间，现在最常采用此方法。

3.4 全空气系统选用原则

表 4.1 全空气回风系统的选用原则

一次回风系统	二次回风系统
1. 仅用夏季降温用的空调系统，送风温差可取较大值时 2. 室内散湿量较大时	1. 室内散湿量较小，且不允许选用较大送风温差时送风温差可取较 2. 在 1. 的前提下，室温允许波动范围较小或送风相对湿度小于某一值，宜采用固定比例的一、二次回风。

--	--

通过以上比较，我们可以看出，在较大空间的空调房间如一楼大厅我们都会采用全空气系统，这样可以满足人们的需求，保持稳定的温湿度对人体来说至关重要。而对于像办公楼的办公室就和大厅不同了，每个人的需求不一样，风机盘管加新风系统，可以独立调节室温，就比较适合这类房间。

3.5 空调方案的确定

根据本工程大楼的使用情况，根据负荷和各个房间的实际情况，我们在一楼大厅采用了一次回风系统，而其他房间则采用风机盘管加新风的系统。。以使空调系统始终在高效、节能、平安的工况下运行。风机盘管加独立新风系统机组采取两台环保型水源热泵机组、夏季供给空调系统 7/12℃ 的冷冻水，冬季，冬夏转换采用蝶阀电动切换，空调水及冷却水分别在蒸发器与冷凝器之间切换，机组常年运行工况稳定。

4 中央空调风系统设计

考虑到郑州某办公楼经济节能性和安装施工等的情况，一楼选用一次回风系统，其它空调房间则采用风机盘管加新风系统。为了风机盘管加独立新风系统的运行稳定，计算空调房间所需的新风和选择经济合理的末端设备是很关键的步骤。在这章节中，将总的选择符合的风系统和所用的设备。

4.1 人员舒适性比较

表 5.1 人体舒适度表

室内温、湿度参数	送风温差 /℃	每小时换气次数	风速/ (m/s)		可能采取的送风方式
			送风出口	工作区	
冬季 18~22℃ 夏季 24~28℃ $\Phi=40\% \sim 65\%$	送风高度 $h \leq 5m$ 时, 不宜大于 10; $h > 5m$ 时, 不宜大于 15	不宜小于 5 次	与送风方式、送风口类型、安装高度、室内允许风速、噪声标准等因素有关, 消声要求较高时采用 2~5	冬季不应大于 0.2; 夏季不应大于 0.3	1. 侧面送风 2. 散流器平送 3. 孔板下送 4. 条缝口下送 5. 喷口或旋流风口送风

4.2 空间气流分布

下面列举一些气流分布图示，控制送风中起着不可忽视的作用。气流组织收到送风口形式的影响，且影响程度非常大。我此次设计室内温湿度参数空调 26℃， $\Phi=60\%$ ，房间送风高度楼层的高度而有所变化，这次空调系统为舒适性空调，为满足气流组织的基本要求，一楼大厅的气流组织选择侧送、上送上回送风方法。其他房间采取上送上回的送风方式。

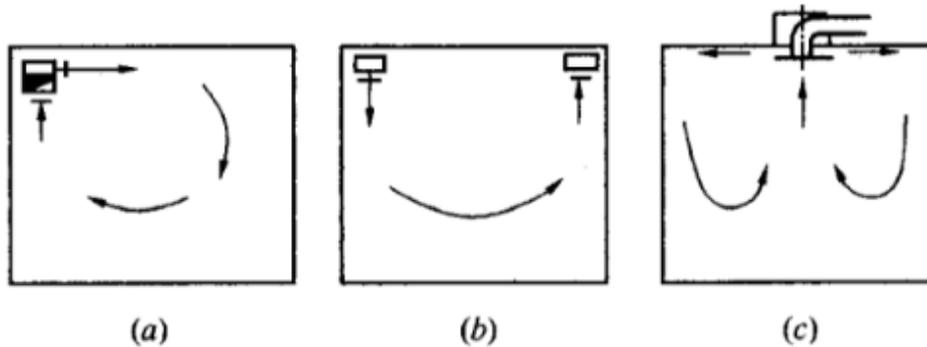


图 5.1 上送下回式

4.3 确定新风量

使人们保证呼吸到所需的新鲜空气向室内输入新风，所要的新风量大，经济本钱高。新风是必需的，所以不能只是相对的削减新风。新风量的选取有下列几个规范：

- (1) 满足人员基本卫生要求（按每人 $30\text{m}^3/\text{h}$ ）
- (2) 补充局部排风量所需的新风量
- (3) 保证空调房间的正压要求（不足总风量 10%时，按 10%计算）

4.4 一次回风系统设计计算

底部办公楼采取风机盘管加热回收式新风机空调系统。属于集中式空调系统，回风与新风在热湿设备前混合。有如下图所示。

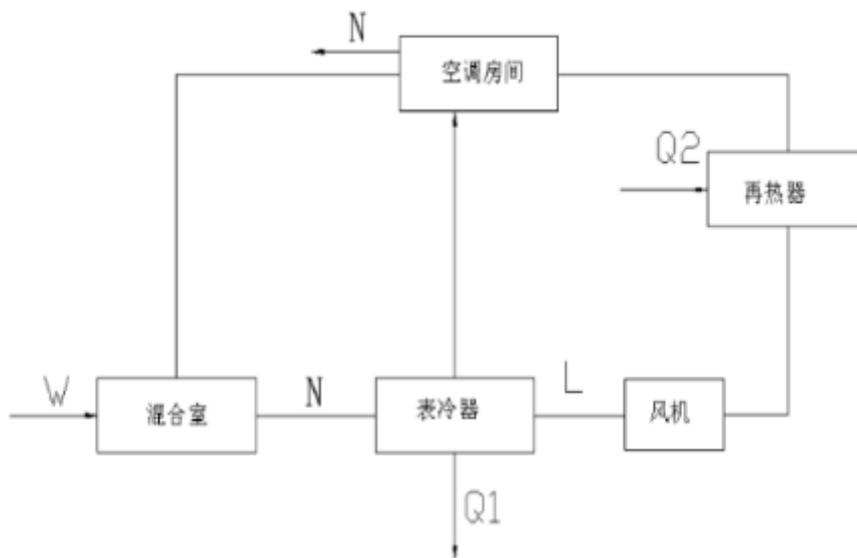


图 5.2 空气处理过程图

夏季时，把新鲜空气送进室内吸收房间余热、余湿，空气到然后给设备添加一个预热设备人员密度大的场所可以节能然后处理各个状态点。空气处理如下图所示。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/966114101013010115>