

南京工业大学

毕业设计(论文)开题报告

学生姓名: 李青青 学号: 3501100101

所在学院: 能源学院

专 业: 热能与动力工程

设计(论文)题目: 6kg/h 柜式除湿机设计

指导教师: 金苏敏

2014 年 1 月 10 日

毕业设计(论文)开题报告

1. 结合毕业设计(论文)课题情况,根据所查阅的文献资料,每人撰写2000字左右的文献综述:

文献综述

1 除湿技术的发展背景

我国属于第三类建筑气候区,夏季闷热,冬季湿冷。潮湿的环境会促使一些微生物的滋生,严重者还会导致呼吸道等疾病的发生,这对人们的生活环境造成了很大的困扰^[1]。人类在生活水平提高的同时,对环境的要求越来越高,而对绿色节能环保的日益重视,也极大地推动了空气除湿技术的发展。对工业生产而言,高湿度会导致一些仪器、仪表等精密电子装置的准确性下降甚至失效,环境湿度的变化会对纸张、木制品、纺织品等材料的形状及表面性状产生很大影响,对生产过程也会造成不良影响^[2,3,4]。因此除湿技术的研究具有重要意义^[5]。

空气除湿主要有四种方法,即通风除湿、冷却除湿、液体吸湿剂除湿和固体吸附剂除湿。也可用多种方法组合这四种方法,构成新的除湿系统。空气除湿是一门涉及多个学科的综合性的技术^[6,7],具体采用哪种方法,要根据湿空气的风量、压力、温度和空气的含湿量,结合具体的应用背景进行选择^[3]。

2 冷却除湿机简介

2.1 冷却除湿机分类^[21]

(1) 按使用功能分,可分为:一般型、降温型、调温型、多功能型。

一般型除湿机是指空气经过蒸发器冷却除湿,由再热器加热升温,降低相对湿度,制冷剂的冷凝热全部由流过再热器的空气带走,其出风温度不能调节,只用于升温除湿的除湿机。

降温型除湿机是指在一般型除湿机的基础上,制冷剂的冷凝热大部分由水冷或风冷冷凝器带走,只有小部分冷凝热用于加热经过蒸发器后的空气,可用于降温除湿的除湿机。

调温型除湿机(又名恒温恒湿除湿机)是指在一般型除湿机的基础上,制冷剂的冷凝热可全部或部分由水冷或风冷冷凝器带走,剩余冷凝热用于加热经过蒸发器后的空气,其出风温度能进行调节的除湿机。

多功能型除湿机是指集升温除湿（一般型）、降温除湿、调温除湿三种功能于一体的除湿机，在无室外机（风冷）或冷却水（水冷）时仍可选择升温除湿功能进行除湿的除湿机。

(2) 按有无带风机分，可分为：常规除湿机、风道式除湿机。

(3) 按结构形式分，可分为：整体式、分体式、整体移动式。

(4) 按适用温度范围分，可分为：A型（普通型18~38℃）、B型（低温型5~38℃）。

(5) 按送回风方式分，可分为：前回前送带风帽型、后回上送型等。

(6) 按控制形式分，可分为：自动型和非自动型等。

(7) 按特殊使用情况分，还有全新风型、防爆型等。

2.2 冷冻除湿机特点^[8]

(1) 它主要由制冷压缩机、直接蒸发空气冷却器(蒸发器)、冷凝器、膨胀阀、通风机等组成^[9]。

(2) 具有除湿效果好、房间相对湿度下降快、运行费用低、不要求热源、也可不需要冷却水、由于能耗小、操作简单、易于控制,得到了广泛的应用。(特性)

(3) 若冷却盘管的表面温度在0℃以下,凝结水即在盘管表面冻结,使冷却效率^[11]降低除湿效果也降低,因此无法获得稳定湿度。

(4) 一般使用上,冷却除湿的界限是在露点温度0℃以上。

(5) 如设备大型化,即增大耗电量,提高运转费。

(6) 除湿效果^[10]受环境气温的影响:冷却除湿机的冷端和热端的温差达18℃,正常工作的要求是工作环境在18℃以上;当环境的温度低于18℃时,蒸发器的表面会结霜(冰),导致除湿机丧失除湿能力。采用切换加热的方式化霜,可以解决结霜的问题,但除湿机的除湿量会大大降低。当环境温度在30~32℃、相对湿度在80%时,除湿的效率最好,但随着温度和相对湿度的下降,除湿能力也会降低。当环境温度超过40℃时,系统的压力过高会导致压缩机过载。所以除湿机的最佳使用温度范围在18~40℃^[12]。

(7) 不能去除有害气体^[13]:冷却除湿机只能降低空气湿度,对空气中所含的一些有害气体无法去除,对环境质量有要求的场合无法胜任。

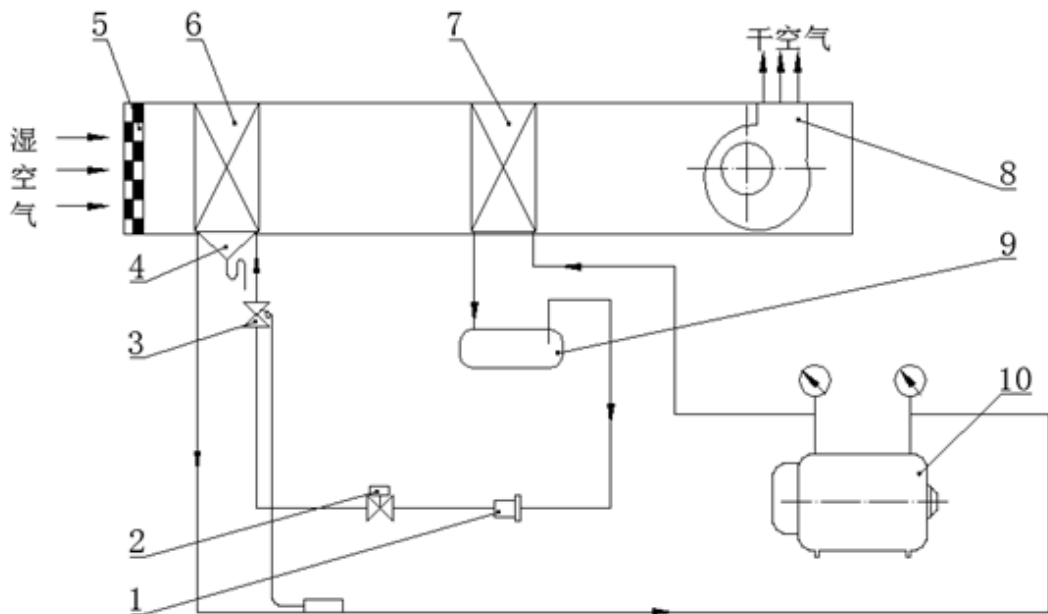
(8) 运行维护繁琐,需人工照料:冷却除湿机需倒水。排水,使用不方便。如不及时排除凝结水,水分会重新蒸发到房间内,又使空气湿度上升^[14]

3. 冷却除湿技术的原理^[15,16]

冷却除湿机是由制冷系统和送风系统组合而成^[10]。利用制冷机将空气温度降低至其露点温度以下时，空气中水分凝结，含湿量下降。将干燥后的空气送入室内，从而达到降低室内空气湿度的目的。

制冷系统^[17-20]：由压缩机压出的高温、高压制冷剂（氟利昂或氨）气体流入冷凝器。将热量传给已被冷却的空气后，冷凝成高压液体。液体流经储液缸、过滤器经节流装置减压后进入蒸发器，吸收通过蒸发器的空气中的热量后变成低温、低压的气体，再吸回压缩机。一般除湿剂蒸发温度为 5℃ 左右。

送风系统^[21]：湿空气进入蒸发器后，被冷却到露点温度以下，这时空气中水分就会在蒸发器表面冷凝而析出，空气含湿量下降。冷凝水滴入接水盘经排水管流入盛水器或排至地沟中。经冷却后的空气进入冷凝器，冷却冷凝器中的制冷剂，吸收制冷剂的热量而升温，并使温度回升后以干燥状态送入室内，与室内空气混合时降低了空气湿度。如下图为冷却除湿机的工作原理图^[22]。



- 1—干燥过滤器 2—电磁阀 3—膨胀阀 4—淋水盘 5—空气过滤器
6—蒸发器 7—冷凝器 8—风机 9—储液器 10—压缩机

冷却除湿机工作原理图

4 除湿机主要有以下用途

- 4.1 办公室, 档案室, 资料室, 图书馆, 博物馆的除尘除湿。
- 4.2 电脑房和实验室的除尘除湿, 泳池的除湿。
- 4.3 存放电子器件、仪表、半导体、光学仪器、精密机械、科学物品、百货、中药

材和银行票库或其他需要除湿的空间。

4.4食品、化工、水产品、农副产品、印刷、药材、木材、家具、造纸、聚酯纤维等行业的原材料、半成品、成品的干燥除湿或贮存^[23]。

4.5医院:CT科, 药房, 仓库, 药剂科, 档案室等地的除尘除湿。

4.6公司工厂仓库:, 生产车间的除尘除湿;受潮易发霉. 生斑点的麻棉. 丝织成品, 半成品的保存. 纸张的保存, 中成药及西药物品的保存, 电子产品. 原材料的干燥贮存。

4.7贮藏室:名人字画的保存, 个人照片的保存, 一些受潮易变质物品等的保存。

4.8家:适于在衣橱, 高级服装. 皮具、文件柜、仪器柜、食品柜、药品柜. 照相机的保存, 卫生间等最需要防潮去湿的小封闭空间中使用;风湿. 呼吸系统等疾病的病人以及老人. 产妇及婴幼儿都特别需要适宜的湿度环境。

4.9医药保健品行业产家和经销商的厂房和仓库等。

4.10用于生物技术公司中仓库实验室, 生物制品等一些有除湿要求的地方。

5. 除湿机新的发展方向^[5,24]——智能型、节能型^[7,25,26]、多功能型

除湿机普及程度的加深, 除湿机也进入了更新换代的新阶段, 从单一的功能型除湿机开始向智能型, 节能型, 多功能型转变, 产品的样式也开始丰富起来。

除湿机发展方向一: 机械型向智能型转变

最初的除湿机是使用机械式控制^[27,28,29], 由人工手动开关控制机器运行和停转, 单独配置湿度测量表来测定环境湿度^[30]境况。现在除湿机绝大多数使用集成电脑板控制, 一键设定自动运行自动停转。

除湿机发展方向二: 传统型向节能型转变

除湿机采用的压缩机从常规压缩机开始逐步替换成节能型封闭压缩机, 压缩机在运行时耗电量小, 压缩机带有自我保护功能, 出现异常情况下自动停转。

除湿机发展方向三: 单一功能型向多功能型转变

除湿机最初的功能仅仅是除湿模式目前除湿的功能开始向多功能型转变: 除湿加湿一体型, 除湿净化型, 调温除湿型, 防爆除湿型等。

6. 小结

冷却除湿机具有除湿效果好、房间相对湿度下降快、运行费用低、不要求热源、也可不需要冷却水、由于能耗小、操作简单、易于控制, 因此得到了广泛的应用。

参考文献:

- [1] 梁延安, 奚红霞, 李 忠, 等. 一种新型环保、节能除湿技术———热
电冷凝除湿 [J] . 化工进展, 2006, 25 (11) : 1276~1283.
- [2] 李丽芬 陈旭. 单元式空调机冷却除湿技术分析 英格索兰亚太工程技术中心.
- [3] 张立志. 除湿技术 [M] . 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [4] 何天祺. 供暖通风与空气调节 (第 2 版) [M] . 重庆: 重庆大学出版
社, 2002.
- [5] 张燕, 金梧凤, 陈华. 冷却除湿改进技术研究 [J]. 绿色科技, 2012, 09 (9) .
- [6] 秦瑞弢. 空调除湿方式设计探讨 [J]. 机械工业第三设计研究院, 煤矿现代
化 , 2006 (z1)
- [7] 朱冬生, 剧霏, 李鑫, 等. 除湿器的研究进展 [J]. 暖通空调, 2007, 35 (4) :
35-40.
- [8] 房小军, 朱志平. 常用除湿机比较 [J]. 流体机械, 2003, 31 (1) .
- [9] 陆亚俊. 冷冻除湿机最佳设计参数的理论分析 [J]. 中国学术期刊电子出版社 2013.
- [10] 电子工业部第十设计研究院. 空气调节设计手册 [M] . 2 版. 北京: 中国建筑工业
出版社, 2000: 443- 460.
- [11] 何建国, 刘贵珊, 张海红等. 节能型冷却除湿机研制 [J]. 农业科学研究, 2006, 27
(1) .
- [12] 陆紫生, 费千. 冷却除湿机的最佳设计参数及实例的分析 [J]. 制冷, 2003 12, 22
(4) .
- [13] Chou S K, Chua K J, Ho J C, et al. On the study of an energy-efficient greenhouse for
heating , Cooling and dehumidification applications [J] . Applied energy , 2004, 77 (4) :
355-373.
- [14] Lou Hong mei, Miy ajima H, Dong Fei, et al. Experimental study of thermal
phenomenon in PSA air dehumidification [J] . Separation and Purification Technology ,
1999, 17 (1) : 65- 75.
- [15] 地下建筑暖通空调设计手册编写组编. 地下建筑暖通空调设计手册 [M]. 中国建筑
工业出版社, 1983.
- [16] 王天富, 买宏金. 空调设备 [M]. 科学出版社, 2003.
- [17] 金苏敏. 制冷技术及其应用 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2004 , 1.

- [18]张祉祜. 冷藏与空气调节[M]. 北京: 机械工业出版社, 1995, 9.
- [19]陆亚俊等. 制冷技术与应用[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1992, 4.
- [20]吴正业等. 制冷原理及设备[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2004, 2.
- [21]黄剑云. 冷冻除湿机设计探讨[J]. 机电工程技术, 2002, 31(7).
- [22]何元季等. 制冷设备维修工简明实用手册[M]. 江苏: 江苏科学技术出版社, 2008, 11.
- [23]宋友山. 中央空调系统操作员 高级[M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.
- [24]赵伟杰, 张立志, 裴丽霞. 新型除湿技术的研究[J]. 化工进展, 2008, 27(11).
- [25] Niu J L, Zhang L Z, Zuo H G. Energy saving potential of chilled ceiling combined with desiccant cooling in hot and humid climates[J]. Energy and Buildings, 2002, 34(5): 487~495.
- [26]周邦宁. 中央空调设备选型手册[M]. 中国建筑工业出版社, 1999.
- [27] Perera C O, Rahman M S. HVAC dehumidification systems for thermal comfort: a critical review [J]. Trends in Food Science & Technology, 1997, 8(3) : 75- 79
- [28] Pietro M, Francesco M, Daniele P. H V A C dehumidification systems for thermal comfort: a critical review [J]. Applied Thermal Engineering, 2005, 25(5) : 677- 707
- [29] Tashtoush B, Mo lhim M, A-l Rousan M. Dynamic model o f an H V A C system for control analysis [J].Energy, 2005, 30 (10) : 1729 - 1745
- [30]黄翔. 空调工程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.

毕业设计(论文)开题报告

2. 本课题要研究或解决的问题和拟采用的研究手段(途径):

课题设计参数:

- (1) 已知环境条件: 干球温度: 27°C
额定风量: 按相关产品确定
湿球温度: 21.2°C
除湿量: 6kg/h
制冷剂: R22

课题设计研究的主要内容:

冷却除湿机的设计主要是单级压缩制冷循环中蒸发器和冷凝器的设计

1. 查阅资料。通过查阅相关资料,中文文献 25 篇以上,英文文献 5 篇以上,以及相关书籍,了解冷却除湿技术发展背景、除湿机工作原理等,写文献综述,并作开题报告;

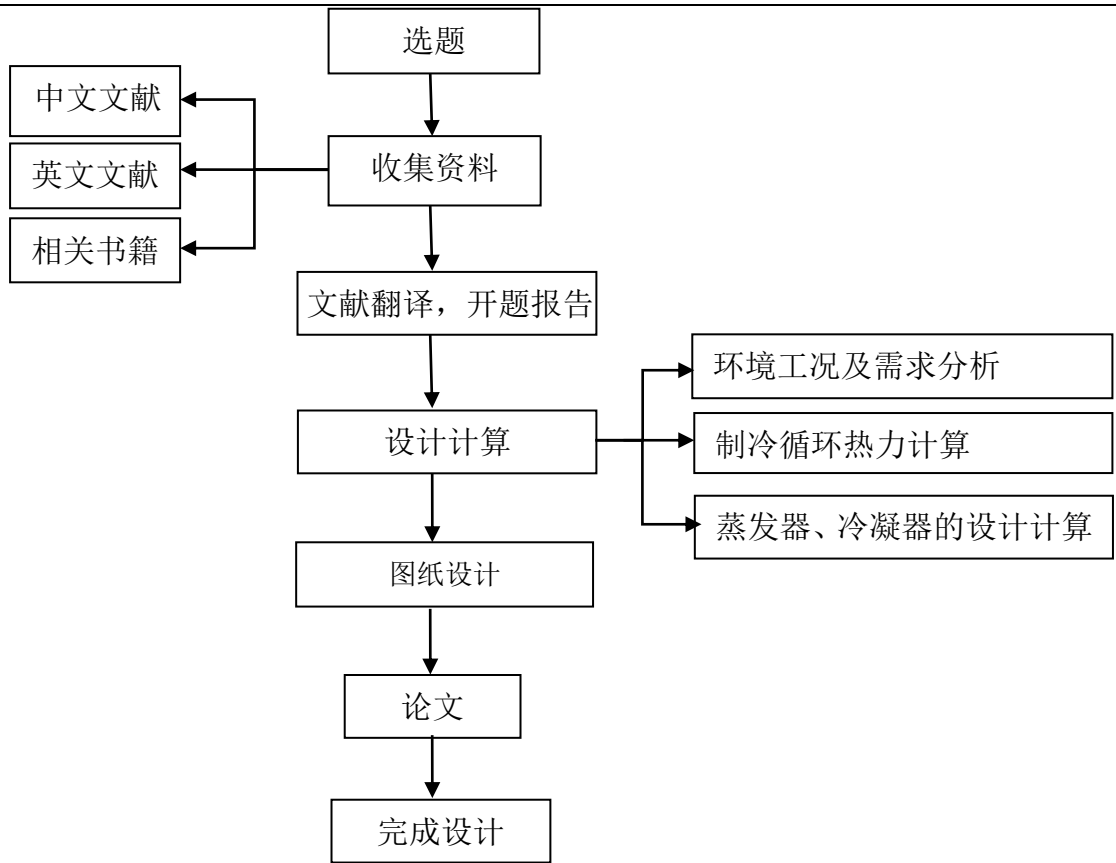
2. 环境工况及需求分析: { ①明确风机风量、制冷循环制冷量;
②进行湿空气的计算及风机的选型;

3. 制冷循环热力计算: { ①各部件热负荷的计算;
②压缩机及膨胀阀、高低压保护器以及节流阀的选型;

4. 蒸发器、冷凝器的设计计算: { ①热平衡计算;
②换热器传热分析(同时确定换热器结构);
③阻力计算;

5. 图纸设计。重点是总图和各换热器的图纸设计(包括系统图、总装图、各部件及零件图);要求:零部件图纸(折 1#图纸 6 张以上)。

6. 论文。整理设计说明书,回顾整个设计过程的学习和体会,综合开题报告书写毕业论文(注意书写格式)。



设计路线图

课题设计研究的主要方法

1. 到学校图书馆查阅相关文献图书。
2. 用电脑在各高校图书馆上查阅、下载相关资料。
3. 通过综合大学 4 年所学知识的运用，特别是工程热力学、传热学、流体力学、制冷技术及相关专业课程的知识应用，同时要有一定创新能力来完成设计。
4. 计算机辅助设计——图纸设计，能够熟练地运用 CAD 制图软件按工程制图的标准绘制图纸。
5. 在指导教师的各方面指导和帮助下完成论文的撰写。

毕业设计(论文)开题报告

指导教师意见:

1. 对“文献综述”的评语:

2. 对本课题的深度、广度及工作量的意见和对设计(论文)结果的预测:

指导教师: _____

年 月 日

所在专业审查意见:

负责人: _____

年 月 日