# 1工程简介

## 1.1工程概况

课程设计是为南京某景区酒店中央空调系统设计。

## 1.2原始资料

设计用室外气象参数：夏季空气调节室外计算干球温度： 35.6 ℃，夏季空气调节室外计算湿球温度：28.3 ℃，夏季空气调节室外计算日平均温度：32.2 ℃，夏季室外计算相对湿度：61 ％；夏季室外平均风速：2.3 m/s；夏季空调室内计算参数见附录

# 2　负荷计算说明

## 2.1　负荷计算方法

### 2.1.1　外墙和屋顶冷负荷

外墙和屋顶瞬时冷负荷计算公式：

 　　　（2-1）

式中： ----计算时间，h；

----围护结构表面受到周期为24小时谐性温度波作用，温度波传到内表面的时间延迟，h；

----温度波的作用时间，即温度作用于围护结构内表面的时间，h；

----外墙或屋面的传热系数，W/㎡.K；

----外墙或屋面的面积，m2。

----作用时刻下，围护结构的冷负荷计算温差，简称负荷温差，见《空气调节》教材附录2-10（墙体），附录2-11（屋顶）。

2.1.2　窗户瞬时冷负荷和窗户日射得热冷负荷

窗户瞬时冷负荷计算公式：

  　　　（2-2）

式中：----计算时刻的负荷温差，℃，见附录2-12；

----传热系数。

窗户日射得热冷负荷计算公式：

 　　　　（2-3）

式中：----窗的有效面积系数；

----地点修正系数，见《空气调节》附录2-13；

----计算时刻，透过单位窗口面积的太阳总辐射热形成的冷负荷，W/℃，见《空气调节》附录2-13。

### 2.1.3　设备、照明和人体散热得热冷负荷

设备、照明和人体散热得热冷负荷公式：

 　　　　　（2-4）

式中：Q----设备、照明和人体的得热，W；

T----设备投入使用时刻或开灯时刻或人员进入房间时刻，h；

----从设备投入使用时刻或开灯时刻或人员进入房间时刻到计算时间的时间，h；

（、）----时间的设备负荷强度系数、照明负荷强度系数（附录2-15）、人体负荷强度系数（附录2-16）。

## 2.2　冷负荷计算

以客房101房间（与办公室相邻的客房）为例说明。

1. **东北外墙冷负荷**

由《空气调节》附录2-9中查得，外墙传热系数K=0.75W/(m2\*K)，衰减系数=0.22，延迟时间=10.1h，由《空气调节》附录2-10查得扰量作用时刻时南京东北外墙负荷温的逐时值，按公式2-1计算，结果列于表2-1中。

表2-1东北外墙冷负荷（W）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 计算时刻τ | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| Δtτ-ε | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 |
| K | 0.75 | | | | | | | | | |
| F | 14 | | | | | | | | | |
| CLQτ | 105 | 95 | 95 | 95 | 95 | 105 | 105 | 105 | 116 | 116 |

**2.东北外窗冷负荷**

a）瞬变传热得热形成冷负荷

断桥铝合金中空玻璃（5+12A+5），K=3.00W/㎡.K，由《空气调节》附录2-12中查得各计算时刻的负荷温差，按公式2-2计算结果列于表2-2中。

表2-2东北外窗瞬时传热冷负荷（W）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 计算时刻τ | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| Δtτ-ε | 4.3 | 5.1 | 6.0 | 6.7 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 8.8 | 8.9 | 8.7 |
| K | 3.00 | | | | | | | | | |
| F | 6.4 | | | | | | | | | |
| CLQc.τ | 83 | 98 | 115 | 129 | 144 | 153 | 163 | 169 | 171 | 167 |

b）日射得热形成冷负荷

由《空气调节》附录2-13中查得各计算时刻的负荷强度、地点修正系数1.01，窗面积6.4，单层钢窗窗有效面积系数0.85，查《空气调节》附录2-8挂浅色窗帘，内遮阳系数为=0.5，查附录2-7，“标准玻璃”遮挡系数=1。按公式2-3计算结果列于表2-3中。

表2-3东北外窗日射得热冷负荷（W）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 计算时刻τ | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| Jj-τ | 248 | 229 | 176 | 128 | 119 | 113 | 104 | 93 | 80 | 64 |
| F | 6.4 | | | | | | | | | |
| CLQc | 682 | 630 | 484 | 352 | 327 | 311 | 286 | 256 | 220 | 176 |

**3.西南外墙冷负荷**

由《空气调节》附录2-9中查得，外墙传热系数K=0.75W/(m2\*K)，衰减系数=0.22，延迟时间=10.1h，由《空气调节》附录2-10查得扰量作用时刻时南京西南外墙负荷温的逐时值，按公式2-1计算，结果列于表2-4中。

表2-4西南外墙冷负荷（W）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 计算时刻τ | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| Δtτ-ε | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| K | 0.75 | | | | | | | | | |
| F | 20.4 | | | | | | | | | |
| CLQτ | 163 | 153 | 153 | 153 | 138 | 138 | 138 | 138 | 138 | 138 |

1. **屋顶冷负荷**

屋顶传热系数K=0.70W/(m2\*K)，衰减系数=0.37，延迟时间=8.6h，由《空气调节》附录2-11查得扰量作用时刻时南京屋顶负荷温的逐时值，按公式2-3计算，结果列于表2-5中。

表2-5屋顶冷负荷（W）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 计算时刻τ | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| Δtτ-ε | 13 | 12 | 11 | 10 | 11 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 |
| K | 0.70 | | | | | | | | | |
| F | 60 | | | | | | | | | |
| CLQτ | 546 | 504 | 462 | 420 | 462 | 462 | 546 | 630 | 714 | 840 |

**5.照明得热冷负荷**

由《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005查得客房的电器设备功率为20W/大厅的面积为46.8m2，照明设备设备得热为936W，连续工作8h。由附录2-15查得照明设备设备的负荷系数JLτ-T，按公式2-4计算计算结果列于表2-6中

表2-6照明得热冷负荷（W）

Table2-6 the cooling load of lighting

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 计算时刻τ | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| JLτ-T | 0 | 0.43 | 0.63 | 0.7 | 0.75 | 0.79 | 0.83 | 0.85 | 0.88 | 0.49 |
| Q | 936 | | | | | | | | | |
| CLQ | 0 | 402 | 590 | 655 | 702 | 739 | 777 | 796 | 824 | 459 |

**6.人体散热得热冷负荷**

由《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005查得客房的人员密度为7 W/人，客房的面积为46.8m2，人数为2，连续工作8h，群集系数=0.93，由表2-18查得极轻劳动，室内温度为24°C的显热散热量为70W/人，潜热散热量为64W/人。查《空气调节》附录2-16得重型房间各计算时刻人体负荷强度系数，按公式2-4计算，结果列于表2-7中。

表2-7人体显热散热形成的冷负荷（W）

Table2-7 the cooling load of body sensible heat

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 计算时刻τ | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| JPτ-T | 0 | 0.52 | 0.71 | 0.77 | 0.81 | 0.84 | 0.86 | 0.89 | 0.41 | 0.23 |
| Q | 124.6 | | | | | | | | | |
| CLQ | 0 | 65 | 89 | 96 | 101 | 105 | 107 | 111 | 51 | 29 |

人体潜热散热形成冷负荷=ql\*n\*=64\*2\*0.93=119W

**7.房间总冷负荷**

表2-12各项冷负荷的汇总（W）

Table2-12 cooling load summary

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 计算时刻τ | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| 围护结构冷负荷 | 1579 | 1480 | 1309 | 1149 | 1166 | 1169 | 1283 | 1298 | 1359 | 1473 |
| 人体显热冷负荷 | 0 | 65 | 89 | 96 | 101 | 105 | 107 | 111 | 51 | 29 |
| 人体潜热冷负荷 | 119 | 119 | 119 | 119 | 119 | 119 | 119 | 119 | 119 | 119 |
| 照明冷负荷 | 0 | 402 | 590 | 655 | 702 | 739 | 777 | 796 | 824 | 459 |
| 总计 | 1698 | 2066 | 2701 | 2019 | 2088 | 2132 | 2286 | 2351 | 2353 | 2080 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

各房间冷负荷计算结果详见附录1

3 空调方案的确定

3.1 空调制冷方案的确定

本设计为酒店的空调系统设计，此次设计采用工程中最常用的多联机加新风系统，将新风直接供入房间的方案。一层、二层均设为多联机系统（多联机加新风系统）。除了集中空调机房外，多联机系统还设置有分散在被调房间内的末端设备，其中多半设有冷热交换装置，和室外机装置。它的主要功能是在空气进入被调房间之前，对室内的空气做进一步冷却处理。

3.2 送风方案的确定

1. 新风风管形式布置

采用新风支管一支接到室内机的送风口旁，也就是直接送入客房之中的形式。新风经过新风机直接进入室内,使用灵活，,卫生条件好，同时也便于对各支路风量的调整。为美观需要，标准间内新风口另用一个送风口。

2. 新风处理方式设计:

本设计选择新风经新风机供给到室内，承担部分室内冷负荷方案，这种方案提高了该系统的调节和运转的灵活性。

4　系统风量的确定

4.1 送风量的确定

确定送风状态和计算送风量的步骤：

1. 根据已知的室内空气状态参数，在i-d图上找出室内空气状态点N；

2）根据计算出的空调房间冷负荷Q和湿负荷W求出热湿比ε=Q/W，再通过N点画出过程线；

3）根据室温允许波动范围确定送风温差，对于风机盘管使用最大送风温差。

4）根据所取定的送风温差Δto求出送风温度to，to等温线与过程线ε的交点O即为送风状态点；

送风量计算式：

 　　　（4-1）

式中：G——空调房间的总送风量，kg/s；

Q——空调房间的总余热量，kW；

W——空调房间的总余湿量，kg/s；

hn——室内空气状态点N的焓值，kj/kg；

ho——送风状态点O的焓值，kj/kg

dn——室内空气状态点N的含湿量，g/kg

do——送风状态点O的含湿量，g/kg

4.2　新风量的确定

确定新风量的依据：

1）满足卫生要求

为了保证人们的身体健康，必须向空调房间送入足够的新风，一般以稀释室内产生的二氧化碳，使室内二氧化碳的浓度不超过1\*为基础。

2）补充局部排风量

当空调房间内有局部排风装置时，为了不使房间产生负压，在系统内必须有新风来补充排风量。

3）保持空调房间的正压

为防止室内空气无组织侵入，影响室内空调参数，需要在空调房间内保持正压。

4）一般规定，空调系统中的新风量不小于送风量的10%。

4.3 多联机加新风系统风量的计算

4.3.1 多联机加新风系统客房101举例计算

室外状态参数tw＝30℃，φw＝50％，hw＝65kJ／kg，dw＝13.4g／kg；

室内状态参数tn＝24℃，φn＝65％，hn＝55kJ／kg；

采用新风不承担室内负荷的方案，即送入室内的新风处理到与室内焓相等，不考虑温升。

(1)计算热湿比ε： 

N点作线按最大送风温差与=90%相交，交点为送风状态点O：

do＝13.0g／kg，ho＝59.5kJ／kg；总送风量为 G=0.65 kg/s=2340kg/h

(2)确定风机盘管风量：

保证卫生要求的新风量423 kg/h；

送风量的10%新风量为234kg/h；

维持室内正压的新风量为7.7kg/h

新风量为423kg/h 新风比为18%

风机盘管风量为 GF＝G－Gw＝0.53kg／s

各房间风量计算结果见附录2

# 5　空调设备的选型

## 5.1 空调室内机机组选型

根据每层区域的风量冷量，选择海尔公司生产的奥蕴多联机空调机组。空调室内机组主要参数列于表5-1中。

表5-1空调机组型号表

Table5-1 Air conditioning unit model table

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | 制冷量 | 制热量 | 制冷功率 | 制热功率 | 台数 | 房间 |
| KMR-22G/522B | 2.2 | 2.5 | 0.04 | 0.04 | 6 | 卡座-X |
| KMR-56G/522B | 5.6 | 6.3 | 0.05 | 0.05 | 23 | 客房-X |
| KMR(d)-90Q/522B | 9.0 | 10.0 | 0.15 | 0.15 | 15 | 包房-X |
| KMR(d)-140Q/522B | 14.0 | 16.0 | 0.15 | 0.15 | 8 | 包房-1~4 |

### 5.2 空调室外机机组选型

根据每个房间的冷量，选择海尔限公司生产的多联机。室外机主要参数列于表5-2中。

表5-2空调机组型号表

Table5-2 air blower plate tube main parameter list

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | 制冷量 | 制热量 | 制冷功率 | 制热功率 | 摆放位置 |
| KMR-850W/D532B | 85 | 95 | 24.8 | 25.1 | 客房旁 |
| KMR1130W/D532B | 113 | 126.5 | 32.16 | 33.07 | 餐厅二楼 |
| KMR-1350W/D532B | 135 | 150 | 40.2 | 40.5 | 餐厅一楼 |

## 5.3　新风机组的选型

根据4-2焓湿图，每个房间新风负荷公式：

 （5-1）

式中：----新风量，kg/s；

----室外空气焓值,kJ/kg；

----室内空气焓值,kJ/kg。

举例401房间，计算新风量为1249 m3/ h ；计算新风冷负荷36 kW

选择吊顶卧式新风机组FP25WD明装七台，每层一台，其主要性能参数见表5-3。

表5-3新风机组主要性能参数表

Table5-3 new atmosphere unit main performance parameter list

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | 风量m3/ h | 冷量kW | 水量m3/ h | 电机功率kW | 噪音dB(A) | 水阻力mH2O | 余压Pa |
| FP25WD | 2500 | 56.7 | 9.78 | 7.8 | 《60 | 2.69 | 196 |

# 6　水力计算

## 6.1　管道的水力计算

水管流量计算公式：

 （6-1）

式中：Q----管段承担的冷量，KW；

c----水的比热，4.19kJ/(kg\*k)；

----供回水温差，℃；

G----水的流量，/h。

 （6-2）

式中：----计算管段的沿程阻力，Pa；

----计算管段的长度，m；

----计算管段比摩阻，Pa/m。

 （6-3）

式中：----计算管段的动压，Pa；

----水或空气的密度，kg/；

v----水或空气的流速，m/s。

 （6-4）

式中：----计算管段的局部阻力损失，Pa；

----计算管段的局部阻力系数；

----计算管段的动压，Pa。

## 6.2 风管水力计算

### 6.2.1 风道布置原则

1.合理利用空间，并同建筑结构配合，尽量考虑到美观；

2.不能影响工艺及操作；

3.管路应尽量短，且转弯少，便于施工与制作；

4.考虑到运行调节的灵活性。

### 6.6.2 风管设计

1.风管材料的选用：采用镀锌钢板制作，其优点是不燃烧、易加工、耐久，也较经济。空调风管保温材料采用带铝箔的离心超细玻璃棉板，厚度为40mm（用塑料钉固定在风管上），外缠玻璃布保护层。

2.风管形式的确定：由于采用定风量系统，而且建筑本身的负荷不是很大，所以系统的送风量也不是很多，所以采用了低速系统，又因为技术夹层的限制，在这里不能再布置圆管，采用矩形方管的型式，并且矩形风管具有易布置，弯头及三通等部件的尺寸较圆形风管的部件小，且容易加工的优点。所以在本设计中的所有风管都为矩形方管。在个别的管路中（总干管和总支管），风速还是比较大的。对于普通低速定风量系统，风管的末端就是风口，风速过高引发的再生噪音会通过风管传到风口，进入室内。因此在机房出口位置增加一个消声器，减少噪音的传播。

### 6.2.3 风管水力计算

设计中全部采用矩形风道，根据要求的流量分配，利用假定流速法来确定管径和阻力。对于低速风管风速，总管和总支管为6～8 m/s，无送、回风口支管为5～7 m/s，有送、回风口支管为3～5 m/s；回风口的吸风速度为4.0～5.0 m/s新风入口的流速为4.0～4.5 m/s。风管布置时考虑到施工时的法兰连接及维修空间，保温层厚度后风管离墙>150mm,距柱、梁>50mm,各种管道间距>100mm(由于水管、风管并不在同一水平面上，作图时各管间距控制在100mm即可，未考虑保温层厚度)。

阻力管段中流体流动的阻力分为沿程阻力和局部阻力。系统总阻力为最不利环路的阻力与管路末端的风口阻力之和。设计计算步骤：

1081．绘制系统轴测图，标注各管段长度和风量；

2．选定最不利环路，划分管段，选定流速；

3．根据给定风量和选定流速，计算管道断面尺寸a×b，并使其符合通风管道的统一规格。再用规格化了的断面尺寸及风量，算出风道内实际流速；

4．根据风量L或实际流速v和断面当量直径D查手册得到单位长度的摩擦阻力Rm；

5．计算各段的局部阻力；

6．计算各段总阻力；

7．检查并联管路的阻力平衡情况。

以4层风管系统图管段1为例，新风管道的最不利环路水力计算：

1、管段的风量为0.06m3/s，管长4.35m，假定流速3m/s，查《暖通空调常用数据手册》，选择管道尺寸160\*120，动压=5.4 Pa，比摩阻=1.07 Pa/m

2、根据风量和管道尺寸，反算流速

 m/s

速度在范围之内

3、沿程阻力损失



4、局部阻力损失



—动压 —局部阻力系数

风口全压21.9 Pa，弯头=0.3，T形斜45度分流三通=0.7，一次性调节阀=0.5，维持室内正压8 Pa



5、管段阻力损失



图

图6-1四层新风管系统图

Chart6-1 the system chart of the 9th nero waid

表6-1四层新风管道水力计算表

Table6-1 the forth layer of air pipe hydraulic calculation

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管段 | 风量 | 管长  /m | 尺寸  /mm\*mm | | 风速  /m/s | 比摩阻  /Pa/m | 沿程阻力  /Pa | 局部阻  力系数 | 动压  /Pa | 局部阻力  /Pa | 管段阻力  /Pa |
| 1 | 0.06 | 4.35 | 160 | 120 | 3.13 | 1.07 | 4.65 | 2.48 | 5.4 | 16.7 | 21.3 |
| 180 |
| 2 | 0.12 | 7.5 | 160 | 120 | 6.25 | 5.14 | 38.55 | 0.4 | 29.4 | 11.8 | 50.3 |
| 360 |
| 3 | 0.24 | 7.5 | 250 | 120 | 8 | 4.18 | 31.35 | 0.47 | 29.4 | 13.8 | 45.2 |
| 720 |
| 4 | 0.48 | 4.4 | 320 | 200 | 7.5 | 2.82 | 12.41 | 0.47 | 33.7 | 15.9 | 28.3 |
| 1440 |
| 5 | 0.5 | 5.2 | 320 | 200 | 7.81 | 2.82 | 14.66 | 1.19 | 34.7 | 41.4 | 56 |
| 1520 |
| 6 | 0.54 | 6.4 | 400 | 200 | 6.75 | 2.55 | 16.32 | 0.39 | 35.7 | 13.9 | 30.3 |
| 1677 |
| 1677 |

最不利环路的总阻力损失为231，新风机组的余压能够保证正常运行。其他非最不利环路的阻力损失与最不利环路阻力损失之差小于10%，并联管路阻力平衡。

## 6.3　冷冻水供水管水力计算

### 6.3.1 水系统的设计选择

空调工程中水管系统的功能是为各种空气处理设备和空调终端设备输送冷、热水。对水管系统的要求是：

1)具有足够的输送能力，能满足空调系统对冷﹑热负荷的要求；

2)具有良好的水力工况稳定性；

3)调节灵活，能适应多种负荷工况的调节要求；

4)投资省﹑运行经济，便于维修管理。

水系统的设计类型及特点

空调水系统包括冷冻水系统和冷却水系统两个部分，它们可以设计成不同的类型。根据本设计的建筑特点和空调系统的布置，对于冷却水系统采用机械通风冷却循环系统，利用机械通风冷却塔，将来自冷凝器的冷却回水由上部被喷淋在冷却塔内的填充层上，以增大水与空气的接触面积，被冷却后的水从填充层至下部水池内，通过水泵再送回冷水机组的冷凝器中循环使用。这种冷却塔的冷却效率较高，结构紧凑，适合范围广，并有定型产品可供选用。

对于冷冻水系统采用闭式的、变水量系统，用户端由于系统分为全空气系统和风机盘管加新风系统，因此设立集分水器，空调机组与风机盘管、新风机组单独从集分水器接出水管，并且供冷和供热管道合用同一管路系统。为达到末端设备的水量分配及调节方便，便于水力平衡，在建筑左侧较大风机盘管系统中，采用同程式两管制系统，右侧较小的风机盘管系统中采用异程式两管制系统。

### 6.3.2水管水力计算

水力计算的主要目的是根据要求的流量分配，确定管段的管径和阻力，进而确定动力设备(水泵等)的型号和动力消耗，或根据已定的动力设备，确定保证流量分配的管道尺寸。

本次设计中是根据要求的流量分配，来确定管径和阻力。阻力管段中流体流动的阻力分为沿程阻力和局部阻力。

冷冻水水力计算用假定流速法:

1）根据轴侧图选择配水最不利点，确定计算管路。若在轴侧图中难以判定配水最不利点，则应同时选择几条计算管路，分别计算各管路所需压力，其最大值方为水系统所需要的压力；

2）以流量变化为节点，从配水最不利点开始，进行节点编号，将计算管路划分成计算管段，并标出两节点间计算管段的长度；

3）根据各室内的冷负荷，计算出各室内所需要的冷冻水量，再计算出各管段的流量；

4）进行各管段水力计算；

5）确定非计算管路各管段的管径。

供、回水管的管径按比摩阻120～400Pa/m来选取。供回水冷水温度为7/12℃，供回水热水温度为65/55℃。不考虑各并联环路的压力损失。

以管段1为例

1. 管段的水流量利用公式计算



管长4.35m，假定流速0.5m/s，查线算图，选择管径25mm，比摩阻360Pa/m。

2、根据流量和管径，反算流速

m/s

速度在范围之内

3、沿程阻力损失



4、局部阻力损失



—动压 —局部阻力系数

风机盘管水阻37900Pa，三通=1，一次性调节阀=1.5



5、管段阻力损失



全楼最不利环路环路水力计算见表6-2。计算不平衡率，安阀门调节。

表6-2供水管最不利环路水力计算表

Tab 6-2 table of hydraulic calculation of the water supply

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管段 | 流量 | 管长 | 管径 | 流速 | 比摩阻 | 沿程阻力 | 局部阻  力系数 | 动压 | 局部阻力 | 管段阻力 |
| 1 | 0.76 | 4.35 | 20 | 0.60 | 360 | 1566 | 2.5 | 180 | 38350 | 39916 |
| 2 | 1.52 | 7.5 | 25 | 0.74 | 392 | 2940 | 3.0 | 274 | 821 | 3761 |
| 3 | 3.04 | 7.5 | 40 | 0.64 | 172 | 1290 | 3.0 | 205 | 614 | 1904 |
| 4 | 4.56 | 4.4 | 50 | 0.57 | 101 | 444 | 5.0 | 162 | 812 | 1257 |
| 5 | 4.77 | 2.6 | 50 | 0.60 | 110 | 286 | 4.0 | 180 | 720 | 1006 |
| 6 | 5.21 | 8 | 50 | 0.66 | 130 | 1040 | 8.0 | 218 | 1742 | 2782 |
| 7 | 10.4 | 3.6 | 70 | 0.79 | 136 | 490 | 6.3 | 312 | 1966 | 2456 |
| 8 | 15.6 | 3.6 | 80 | 0.85 | 124 | 446 | 6.3 | 361 | 2276 | 2722 |
| 9 | 20.8 | 3.6 | 80 | 1.14 | 216 | 778 | 6.3 | 650 | 4094 | 4871 |

冷冻水回水管管径与其相对应的冷冻水供水管管径相同。

### 6.3.3 冷凝水的排出

风机盘管在运行过程中产生的冷凝水由冷凝水管排出。风机盘管的凝结水都是自流排出的,凝水盘很浅,排水余压很小,因而要做排水管的坡度,以防排水不畅凝水溢出,湿损吊顶装修。本设计中冷凝管沿水流方向保持0.3％的坡度，且保证没有水部位，就近排入卫生间立管，空调机组的冷凝水直接排入卫生间的地漏，排水须作存水弯后排入地漏，水封高度：130mm水柱（大于室内的风压）。冷凝水管采用采用镀锌钢管，螺纹连接。

一般情况下，每1kW的冷负荷每小时约产生0.4kg左右的冷凝水，在潜热负荷较高的情况下，每1kW冷负荷约产生0.8kg的冷凝水。Q≤7kW时，DN＝20mm；

各房间风管水管水力计算见附录3。

# 7 结论

本设计为南京某景区酒店中央空调系统设计。在空调设计过程中，空调系统的选择要既考虑能否达到建筑物的基本要求，又要考虑它的经济和实用性。涉及空调系统空调冬、夏两季要求的不同空气调节情况。全楼采用全空气及风机盘管加新风系统，本设计对这个系统进行了包括夏季空调制冷、冬季空调采暖的负荷计算、风量计算、设备选型、水力计算、制冷机房布置、施工图绘制等内容，力臻设计出满足人们生活工作要求的健康舒适的室内环境！

# 附录1

**各房间概算总冷负荷汇总表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 楼层 房间标号 | 房间面积m2 | 冷负荷指标 | 冷负荷 |
| **餐厅一楼** |  |  |  |
| 办公60 | 62.4 | 146 | 9110 |
| 厨房89 | 90 | 510 | 45900 |
| 员工食堂28 | 28.6 | 354 | 10124 |
| 更衣室 | 23.4 | 160 | 3744 |
| 备餐间 | 17 | 257 | 4369 |
| 包房28-1 | 30 | 280 | 8400 |
| 包房28-2 | 30 | 280 | 8400 |
| 包房28-3 | 30 | 280 | 8400 |
| 包房28-4 | 30 | 280 | 8400 |
| 包房28-5 | 30 | 280 | 8400 |
| 包房12 | 13.3 | 220 | 2926 |
| 包房20-1 | 20 | 260 | 5200 |
| 包房20-2 | 20 | 260 | 5200 |
| 卡座-1 | 10 | 160 | 1600 |
| 卡座-2 | 10 | 160 | 1600 |
| 卡座-3 | 10 | 160 | 1600 |
| 卡座-4 | 10 | 160 | 1600 |
| 卡座-5 | 10 | 160 | 1600 |
| 卡座-6 | 10 | 160 | 1600 |
| 接待大厅108 | 104 | 120 | 12480 |
| 会议70 | 72 | 220 | 15840 |
| 香道25 | 27 | 90 | 2430 |
| 茶道25 | 27 | 90 | 2430 |
| **餐厅二楼** |  |  |  |
| 厨房55 | 44 | 510 | 22440 |
| 包房46 | 47 | 280 | 13160 |
| 包房35-1 | 37 | 300 | 11100 |
| 包房35-2 | 37 | 300 | 11100 |
| 包房35-3 | 37 | 300 | 11100 |
| 包房35-4 | 37 | 300 | 11100 |
| 包房57 | 74 | 300 | 22200 |
| **客房** |  |  |  |
| 客房101 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房102 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房103 | 61 | 114 | 6954 |
| 客房104 | 61 | 114 | 6954 |
| 客房105 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房106 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房107 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房108 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房109 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房110 | 61 | 114 | 6954 |
| 客房111 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房112 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房113 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房114 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房115 | 47 | 130 | 5358 |
| 客房116 | 61 | 130 | 6954 |
| 客房117 | 61 | 130 | 6954 |
| 客房118 | 47 | 130 | 5358 |
| 客房119 | 47 | 130 | 5358 |
| 布草间 | 34 | 100 | 3400 |
| 办公 | 22 | 128 | 2816 |
| 过厅 | 40 | 112 | 4480 |
|  |  |  |  |

# 附录2

**各房间风量计算汇总表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 楼层 房间标号 | 总送风量 | 新风量 | 室内机风量 |
| **餐厅一楼** |  |  |  |
| 办公60 | 2059 | 437 | 0.45 |
| 厨房89 | 6750 | 1800 | 1.37 |
| 员工食堂28 | 1144 | 172 | 0.27 |
| 更衣室 | 936 | 117 | 0.23 |
| 备餐间 | 850 | 170 | 0.19 |
| 包房28-1 | 1500 | 360 | 0.14 |
| 包房28-2 | 1500 | 360 | 0.14 |
| 包房28-3 | 1500 | 360 | 0.14 |
| 包房28-4 | 1500 | 360 | 0.14 |
| 包房28-5 | 1500 | 360 | 0.14 |
| 包房12 | 665 | 160 | 0.14 |
| 包房20-1 | 1000 | 240 | 0.21 |
| 包房20-2 | 1000 | 240 | 0.21 |
| 卡座-1 | 500 | 70 | 0.12 |
| 卡座-2 | 500 | 70 | 0.12 |
| 卡座-3 | 500 | 70 | 0.12 |
| 卡座-4 | 500 | 70 | 0.12 |
| 卡座-5 | 500 | 70 | 0.12 |
| 卡座-6 | 500 | 70 | 0.12 |
| 接待大厅108 | 3120 | 1040 | 0.58 |
| 会议70 | 4320 | 1008 | 0.92 |
| 香道25 | 1080 | 162 | 0.26 |
| 茶道25 | 1080 | 162 | 0.26 |
| **餐厅二楼** |  |  |  |
| 厨房55 | 3300 | 880 | 0.67 |
| 包房46 | 2350 | 564 | 0.49 |
| 包房35-1 | 1850 | 444 | 0.39 |
| 包房35-2 | 1850 | 444 | 0.39 |
| 包房35-3 | 1850 | 444 | 0.39 |
| 包房35-4 | 1850 | 444 | 0.39 |
| 包房57 | 3700 | 888 | 0.78 |
| **客房** |  |  |  |
| 客房101 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房102 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房103 | 2745 | 488 | 0.63 |
| 客房104 | 2745 | 488 | 0.63 |
| 客房105 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房106 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房107 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房108 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房109 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房110 | 2745 | 488 | 0.63 |
| 客房111 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房112 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房113 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房114 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房115 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房116 | 2745 | 488 | 0.63 |
| 客房117 | 2745 | 488 | 0.63 |
| 客房118 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房119 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 布草间 | 1700 | 408 | 0.47 |
| 办公 | 1320 | 154 | 0.33 |
| 过厅 | 1200 | 200 | 0.27 |
|  |  |  |  |

# 附录3

**各房间风量计算汇总表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 楼层 房间标号 | 总送风量 | 新风量 | 风机盘管风量 |
| **餐厅一楼** |  |  |  |
| 办公60 | 2059 | 437 | 0.45 |
| 厨房89 | 6750 | 1800 | 1.37 |
| 员工食堂28 | 1144 | 172 | 0.27 |
| 更衣室 | 936 | 117 | 0.23 |
| 备餐间 | 850 | 170 | 0.19 |
| 包房28-1 | 1500 | 360 | 0.14 |
| 包房28-2 | 1500 | 360 | 0.14 |
| 包房28-3 | 1500 | 360 | 0.14 |
| 包房28-4 | 1500 | 360 | 0.14 |
| 包房28-5 | 1500 | 360 | 0.14 |
| 包房12 | 665 | 160 | 0.14 |
| 包房20-1 | 1000 | 240 | 0.21 |
| 包房20-2 | 1000 | 240 | 0.21 |
| 卡座-1 | 500 | 70 | 0.12 |
| 卡座-2 | 500 | 70 | 0.12 |
| 卡座-3 | 500 | 70 | 0.12 |
| 卡座-4 | 500 | 70 | 0.12 |
| 卡座-5 | 500 | 70 | 0.12 |
| 卡座-6 | 500 | 70 | 0.12 |
| 接待大厅108 | 3120 | 1040 | 0.58 |
| 会议70 | 4320 | 1008 | 0.92 |
| 香道25 | 1080 | 162 | 0.26 |
| 茶道25 | 1080 | 162 | 0.26 |
| **餐厅二楼** |  |  |  |
| 厨房55 | 3300 | 880 | 0.67 |
| 包房46 | 2350 | 564 | 0.49 |
| 包房35-1 | 1850 | 444 | 0.39 |
| 包房35-2 | 1850 | 444 | 0.39 |
| 包房35-3 | 1850 | 444 | 0.39 |
| 包房35-4 | 1850 | 444 | 0.39 |
| 包房57 | 3700 | 888 | 0.78 |
| **客房** |  |  |  |
| 客房101 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房102 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房103 | 2745 | 488 | 0.63 |
| 客房104 | 2745 | 488 | 0.63 |
| 客房105 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房106 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房107 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房108 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房109 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房110 | 2745 | 488 | 0.63 |
| 客房111 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房112 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房113 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房114 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房115 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房116 | 2745 | 488 | 0.63 |
| 客房117 | 2745 | 488 | 0.63 |
| 客房118 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 客房119 | 2340 | 423 | 0.53 |
| 布草间 | 1700 | 408 | 0.47 |
| 办公 | 1320 | 154 | 0.33 |
| 过厅 | 1200 | 200 | 0.27 |
|  |  |  |  |

**各房间概算总冷负荷汇总表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 楼层 房间标号 | 房间面积m2 | 冷负荷指标 | 冷负荷 |
| **餐厅一楼** |  |  |  |
| 办公60 | 62.4 | 146 | 9110 |
| 厨房89 | 90 | 510 | 45900 |
| 员工食堂28 | 28.6 | 354 | 10124 |
| 更衣室 | 23.4 | 160 | 3744 |
| 备餐间 | 17 | 257 | 4369 |
| 包房28-1 | 30 | 280 | 8400 |
| 包房28-2 | 30 | 280 | 8400 |
| 包房28-3 | 30 | 280 | 8400 |
| 包房28-4 | 30 | 280 | 8400 |
| 包房28-5 | 30 | 280 | 8400 |
| 包房12 | 13.3 | 220 | 2926 |
| 包房20-1 | 20 | 260 | 5200 |
| 包房20-2 | 20 | 260 | 5200 |
| 卡座-1 | 10 | 160 | 1600 |
| 卡座-2 | 10 | 160 | 1600 |
| 卡座-3 | 10 | 160 | 1600 |
| 卡座-4 | 10 | 160 | 1600 |
| 卡座-5 | 10 | 160 | 1600 |
| 卡座-6 | 10 | 160 | 1600 |
| 接待大厅108 | 104 | 120 | 12480 |
| 会议70 | 72 | 220 | 15840 |
| 香道25 | 27 | 90 | 2430 |
| 茶道25 | 27 | 90 | 2430 |
| **餐厅二楼** |  |  |  |
| 厨房55 | 44 | 510 | 22440 |
| 包房46 | 47 | 280 | 13160 |
| 包房35-1 | 37 | 300 | 11100 |
| 包房35-2 | 37 | 300 | 11100 |
| 包房35-3 | 37 | 300 | 11100 |
| 包房35-4 | 37 | 300 | 11100 |
| 包房57 | 74 | 300 | 22200 |
| **客房** |  |  |  |
| 客房101 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房102 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房103 | 61 | 114 | 6954 |
| 客房104 | 61 | 114 | 6954 |
| 客房105 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房106 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房107 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房108 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房109 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房110 | 61 | 114 | 6954 |
| 客房111 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房112 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房113 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房114 | 47 | 114 | 5358 |
| 客房115 | 47 | 130 | 5358 |
| 客房116 | 61 | 130 | 6954 |
| 客房117 | 61 | 130 | 6954 |
| 客房118 | 47 | 130 | 5358 |
| 客房119 | 47 | 130 | 5358 |
| 布草间 | 34 | 100 | 3400 |
| 办公 | 22 | 128 | 2816 |
| 过厅 | 40 | 112 | 4480 |
|  |  |  |  |