我们要做的就是在一个建筑物屋内多个房间差异化的温湿度控制 。

其中技术难点有：

1.首先的温湿度本身的是大惯性的，不易控制

2.温湿度这两个量也是强耦合的，所以这就给独立的温湿度控制造成一定的困难。

3.另外一个问题是，我们整个厂房的只有一个机器露点（成本问题），就是说，只有一套中央空调，只能吹出一定温度和湿度的气体，但是我们对每个房间进行一个差异化控制， 实现我们每个房间不同温度和湿度的要求。

解决问题的过程：

所以我们首先得根据整个厂房的建筑参数，建筑面积等等建立热平衡方程，

墙体的平衡方程：



天花板的平衡方程：



室内的温度平衡方程：



室内的焓平衡方程：



室内的湿度平衡方程：



利用这些参数：

rou\_wa = 2800; %墙的密度

rou\_fl = 2500; %天花板的密度

roua = 1.34; %空气的密度

delta\_wa = 0.3; %墙的厚度

delta\_fl = 0.3; %天花板的厚度

Awin = 2; %墙的面积

Awa = 11.5; %窗户的面积

Afl = 20; %天花板的面积

V = 60; %房间的体积

Cf = 10000; %房间物品的总热容

Cwa = 1000; %墙的热容

Ca = 1000; %空气的热容

Cfl = 950; %天花板的热容

Kwa = 0.5; %墙的对流换热系数

Kwa\_out = 12; %墙外侧的对流换热系数

Kwa\_in = 5; %墙内侧的对流换热系数

Kfl = 2; %天花板的对流换热系数

Kfl\_in = 5; %天花板内侧的对流换热系数

Kfl\_out = 6; %天花板外侧的对流换热系数

Kwin = 3; %窗户的对流换热系数

和这些公式：

%A00 = -16\*Awa\*Kwa\*Kwa/(4\*Kwa+Kwa\_in)-Kwin\*Awin-8\*Afl\*Kfl\*Kfl/(4\*Kfl+Kfl\_in)-roua\*V\*Ca\*Gsa;

A00 = -4\*Kwa/(4\*Kwa+Kwa\_in)-Kwin\*Awin-4\*Kfl/(4\*Kfl+Kfl\_in)-Ca\*Gsa;

%A01 = 16\*Awa\*Kwa\*Kwa/(4\*Kwa+4\*Kwa\_in);

A01 = 4\*Kwa/(4\*Kwa+Kwa\_in);

A02 = 0;

%A03 = 8\*Afl\*Kfl\*Kfl/(4\*Kfl+4\*Kfl\_in);

A03 = 4\*Kfl/(4\*Kfl+Kfl\_in);

A04 = 0;

A05 = 0;

A10 = 4\*Awa\*Kwa/(1+4\*Kwa/Kwa\_in);

A11 = -(3\*Awa\*Kwa\_in+4\*Awa\*Kwa)/(2+Kwa\_in/(2\*Kwa));

%A11 = 4\*Awa\*Kwa/(1+Kwa\_in/(4\*Kwa))-6\*Kwa

A12 = 2\*Awa\*Kwa;

A13 = 0;

A14 = 0;

A15 = 0;

A20 = 0;

A21 = 2\*Awa\*Kwa;

A22 = -(3\*Awa\*Kwa\_out+4\*Awa\*Kwa)/(2+Kwa\_out/(2\*Kwa));

A23 = 0;

A24 = 0;

A25 = 0;

A30 = 4\*Afl\*Kfl/(1+4\*Kfl/Kfl\_in);

A31 = 0;

A32 = 0;

A33 = -(3\*Afl\*Kfl\_in+4\*Afl\*Kfl)/(2+Kfl\_in/(2\*Kfl));

A34 = 2\*Afl\*Kfl;

A35 = 0;

A40 = 0;

A41 = 0;

A42 = 0;

A43 = 2\*Afl\*Kfl;

A44 = -(3\*Afl\*Kfl\_out+4\*Afl\*Kfl)/(2+Kfl\_out/(2\*Kfl));

A45 = 0;

A50 = 4\*Kwa/(4\*Kwa+Kwa\_in)+Kwin\*Awin+4\*Kfl/(4\*Kfl+Kfl\_in);

A51 = -4\*Kwa/(4\*Kwa+Kwa\_in);

A52 = 0;

A53 = -4\*Kfl/(4\*Kfl+Kfl\_in);

A54 = 0;

A55 = -Gsa\*beita2;

A = [A00, A01, A02, A03, A04,A05;

A10, A11, A12, A13, A14, A15;

A20, A21, A22, A23, A24, A25;

A30, A31, A32, A33, A34, A35;

A40, A41, A42, A43, A44, A45;

A50, A51, A52, A53, A54, A55

];

B00 = Kwin\*Awin;

B01 = Ca\*Gsa;

B02 = 1;

B03 = 0;

B10 = 0;

B11 = 0;

B12 = 0;

B13 = 0;

B20 = 4\*Awa\*Kwa/(1+4\*Kwa/Kwa\_in);

B21 = 0;

B22 = 0;

B23 = 0;

B30 = 0;

B31 = 0;

B32 = 0;

B33 = 0;

B40 = 4\*Afl\*Kfl/(1+4\*Kfl/Kfl\_in);

B41 = 0;

B42 = 0;

B43 = 0;

B50 = -Kwin\*Awin;

B51 = 0;

B52 = -1;

B53 = Gsa\*beita2;

B = [B00, B01, B02, B03;

B10, B11, B12, B13;

B20, B21, B22, B23;

B30, B31, B32, B33;

B40, B41, B42, B43;

B50, B51, B52, B53

];

C00 = roua\*V\*Ca;

C01 = 0;

C02 = 0;

C03 = 0;

C04 = 0;

C05 = 0;

C10 = 0;

C11 = 1/2\*rou\_wa\*delta\_wa\*Awa\*Cwa;

C12 = 0;

C13 = 0;

C14 = 0;

C15 = 0;

C20 = 0;

C21 = 0;

C22 = 1/2\*rou\_wa\*delta\_wa\*Awa\*Cwa;

C23 = 0;

C24 = 0;

C25 = 0;

C30 = 0;

C31 = 0;

C32 = 0;

C33 = 1/2\*rou\_fl\*delta\_fl\*Afl\*Cfl;

C34 = 0;

C35 = 0;

C40 = 0;

C41 = 0;

C42 = 0;

C43 = 0;

C44 = 1/2\*rou\_fl\*delta\_fl\*Afl\*Cfl;

C45 = 0;

C50 = 0;

C51 = 0;

C52 = 0;

C53 = 0;

C54 = 0;

C55 = roua\*V\*beita2;

C = [C00,C01,C02,C03,C04,C05;

C10,C11,C12,C13,C14,C15;

C20,C21,C22,C23,C24,C25;

C30,C31,C32,C33,C34,C35;

C40,C41,C42,C43,C44,C45;

C50,C51,C52,C53,C54,C55

]

A = C\A

B = C\B

Ct = [1,0,0,0,0,0; %输出矩阵

0,0,0,0,0,1000];

建立了一个厂房内部的温湿度模型：

图示, 示意图

描述已自动生成

一开始，设想对于差异化控制用下面的办法：因为与工厂里的工程师交流过，他的意思是，因为温度和湿度具有强耦合关系，所以我们是不是可以通过控制每个房间的进风量 ，然后因为风量带走不同的温度跟湿度 ，因进入房间的风的湿度是一定的，所以如果提高了送风量，相当于是房间内的湿度会更快的变化，那么房间内的温度因为耦合关系，也会发生一定的改变，所以觉得用此方法进行一个差异化控制 ，也就是通过控制进入房间的风量的差异 ，然后来调节小范围的温度和湿度。

所以，想用仿真验证一下：

给定的参数：送风量是0.45：

文本

描述已自动生成

得到的湿度是：

24.12

电脑萤幕画面

中度可信度描述已自动生成

送风量是0.15:

文本

描述已自动生成

得到的湿度是：24.34

电脑萤幕的截图

描述已自动生成

所以就可以得出结论 ，在外界条件不变的情况下， 仅仅通过送风量来调节室内的湿度 的变化，产生的效果是非常小的。

就像下面这两条线分别代表温度和湿度，他们之间是形成一个相反关系的变化，也就是说温度上升的时候，湿度下降，温度下降的时候湿度上升，那么在此情况下 也就是说当通过送风量变化的时候 ，如果仅仅通过风量带走一部分温度和湿度的话，对另一个量的影响是非常小的，所以不足以达到我们所需要的控制条件 ：

所以我们考虑在室内是否加上一个冷热空调来加强，整个系统的驱动力，并且呢我们利用如下的仿真参数做了实验：

冷热空调 送风量 湿度 温度

-500 0.15 ： 25.6 16.04

500 0.15 ： 23.06 22.4

-500 0.15 ： 25.6 16.04

-500 0.55 ： 24.5 18.85

有上面的参数对比可以看出， 如果加上了冷热空调，房间的温湿度调节范围变得更大， 在仿真情况下，可以完全满足我们对于厂房生产系统的要求，所以说，按照实际来讲，我们系统的改造：在每一个生产房间都配有一个冷热空调，并且，可以控制进入每个房间空气阀门的进气量，就可以达到我们系统的要求， 改装费用非常小， 然后改装也容易 。

所以，我们已经总结出了我们对这个系统怎样控制，以及控制参数是什么：

送风量的变化： 温度变化，湿度也会变化，对湿度变化影响比较大（取决送风的温度和湿度）。

室内的冷热负荷：温度的变化，湿度也会变化， 对温度变化影响比较大（取决送风的温度和湿度）。

所以我们的行文思路是：

送风量和冷热负荷解耦控制，达到我们想要控制的要求；

然后利用深度神经网络置信预测系统的行为；

利用自抗扰的（PD + 扩张状态观测器）对系统进行控制，然后对两种控制效果做一个比较，

最后通过强学学习中的Q学习来，控制这个系统。