

C-N 格式

```
function [U x t]=PDEParabolicCN
uX=1;uT=0.2;M=50;N=50;
phi=@(x)sin(pi*x);psi1=@(t)0;psi2=@(t)0;
dx=uX/M;%x 的步长
dt=uT/N;%t 的步长
x=(0:M)*dx;
t=(0:N)*dt;
r=dt/dx/dx;%步长比
Diag=zeros(1,M-1);%矩阵的对角线元素
Low=zeros(1,M-2);%矩阵的下对角线元素
Up=zeros(1,M-2);%矩阵的上对角线元素
for i=1:M-2
    Diag(i)=1+r;
    Low(i)=-r/2;
    Up(i)=-r/2;
end
Diag(M-1)=1+r;
U=zeros(M+1,N+1);
for i=1:M+1
    U(i,1)=phi(x(i));
end
for j=1:N+1
    U(1,j)=psi1(t(j));
    U(M+1,j)=psi2(t(j));
end
B=zeros(M-1,M-1);
for i=1:M-2
    B(i,i)=1-r;
    B(i,i+1)=r/2;
    B(i+1,i)=r/2;
end
B(M-1,M-1)=1-r;
%逐层求解（调用函数 EqtsForwardAndBackward）
for j=1:N
    b1=zeros(M-1,1);
    b1(1)=r*(U(1,j+1)+U(1,j))/2;
    b1(M-1)=r*(U(M+1,j+1)+U(M+1,j))/2;
    b=B*U(2:M,j)+b1;
    U(2:M,j+1)=EqtsForwardAndBackward(Low,Diag,Up,b);
end
U=U';
mesh(x,t,U);
```

```
title('Crank-Nicolson 隐式格式, 一维热传导方程的解的图像')
xlabel('空间变量 x')
ylabel('时间变量 t')
zlabel('一维热传导方程的解 u')
```