% 生成主对角元素为n的对称阵

n = 5; % 设定矩阵维度

A = zeros(n, n); % 生成矩阵存放A

b = zeros(n, 1); % 生成向量存放b

% 填充矩阵A和向量b

for i = 1:n

A(i, i) = n; % 设矩阵A的对角元素为5

b(i) = rand(); % 随机生成0~1的浮点数作为常数项

for j = i+1:n

A(i, j) = rand(); % 随机生成0~1的浮点数作为矩阵A的第i行j列元素

A(j, i) = A(i, j); % 生成矩阵A的对称元素

end

end

% 计算Jacobi预处理矩阵,即为A的对角的逆矩阵

Minv = zeros(n, n); % 生成矩阵存放预处理矩阵

for i = 1:n

Minv(i, i) = 1 / A(i, i);

end

% PCG算法求解5维二次型

x = zeros(n, 1); % 生成向量存放待求解

d = zeros(n, 1); % 生成向量存放方向

r = b - A \* x; % 生成向量存放残差

z = Minv \* r;

d = z; % 初始搜索方向

Tmax = 1000; % 最大迭代次数

while true

for t = 1:Tmax

Ad = A \* d;

rz\_old = r' \* z;

if abs(rz\_old) < 1e-10

break;

end

alpha = rz\_old / (d' \* Ad);

x = x + alpha \* d;

r = r - alpha \* Ad;

z = Minv \* r;

beta = (r' \* z) / rz\_old;

d = z + beta \* d;

% 计算迭代误差及其2范数

error = abs(A \* x - b);

norm2 = norm(error, 2);

end

if mean(norm2) < exp(-6) % error误差2范数的均值小于10^-6

disp('误差:');

disp(error); % 打印误差

disp('满足要求的迭代次数:');

disp(t); % 输出满足要求的迭代次数

break;

end

break;

end