

# MATLAB实例：不动点迭代法求一元函数方程的根

作者：凯鲁嘎吉 - 博客园 <http://www.cnblogs.com/kailugaji/>

之前写过一篇博客：[MATLAB用二分法、不动点迭代法及Newton迭代（切线）法求非线性方程的根 - 凯鲁嘎吉 - 博客园](#)，后来发现这篇博客中的不动点迭代法程序有问题，实际上是用牛顿迭代法求解的。这里，重新写了不动点迭代法的MATLAB程序，并绘制出函数图，直观理解方程的根。

## 问题描述：

求方程

$$f(x)=x^3-x-1=0$$

在 $x_0=1.5$ 附近的根 $x^*$

解：

将上述方程改为如下形式：

$$x=\sqrt[3]{x+1}$$

据此建立迭代公式

$$x_{k+1}=\sqrt[3]{x_k+1}, \text{ } k=0,1,2,\cdots$$

## MATLAB程序

```
clear
clc
% Author: 凯鲁嘎吉 https://www.cnblogs.com/kailugaji/
% f(x)=x^3-x-1;
% x=(x+1)^(1/3);
x=1.5; % 初始值
esp=1e-6; % 迭代终止条件
```

```

N=100; % 最大迭代次数
y=zeros(N, 1); % 暂存x变量的空间
for t=1:N
    x=fun(x);
    y(t)=x;
    fprintf('第 %d 次, x=%f\n', t, x);
    if t>1
        if abs(y(t)-y(t-1))<esp
            break;
        end
    end
end

% 画出函数曲线
xx=0:0.01:3;
yy=xx.^3-xx-1;
figure(1)
plot(xx, real(yy));
hold on
z=0*ones(1, length(xx));
plot(xx, z, 'r');
xlabel('x');
ylabel('y');
title('y=x^3-x-1');
saveas(gcf, sprintf('不动点迭代法.jpg'),'bmp');

function x=fun(x)
x=(x+1).^(1./3); % x的迭代函数
end

```

## 结果

```

第 1 次, x=1.357209
第 2 次, x=1.330861
第 3 次, x=1.325884
第 4 次, x=1.324939
第 5 次, x=1.324760
第 6 次, x=1.324726
第 7 次, x=1.324719
第 8 次, x=1.324718
第 9 次, x=1.324718

```

