

# 山东大学 计算机科学与技术 学院

## 课程实验报告

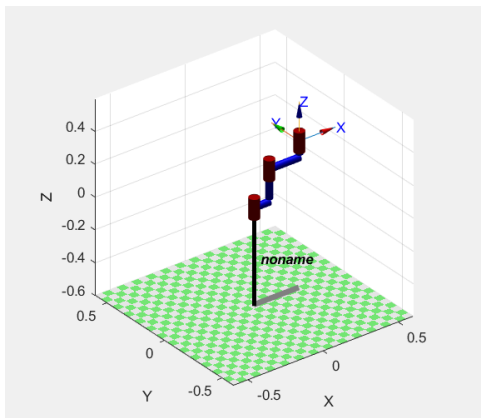
学号：202100130052	姓名：刘欣月	班级：人工智能班
实验题目：MATLAB Robtic Toolbox 机器人建模		
实验学时：2	实验日期：20210510	
实验目的：通过 MATLAB 中的 Robic Toolbox 进行相关机器人的仿真建模		
实验环境：matlab		
<p>(1) 练习所有例题，熟悉相关命令</p> <p>例题 4.1 定义连杆，使用 link 语句来定义连杆，该连杆的关节类型为 R，绕 z 轴旋转角度为 0，绕 z 轴平移距离 d 为 0.138，绕 x 轴平移距离为 0，绕 x 轴旋转角度为<math>-\pi/2</math></p> <pre>&gt;&gt; L1=Link([0 0.138 0 -pi/2]) L1 = Revolute(std): theta=q, d=0.138, a=0, alpha=-1.5708, offset=0 &gt;&gt; L1.type() ans = 'R' &gt;&gt; L1.theta ans = 0 &gt;&gt; L1.d ans = 0.1380 &gt;&gt; L1.a ans = 0 &gt;&gt; L1.alpha ans = -1.5708 &gt;&gt; L1.offset ans = 0</pre> <p>例题 4.2 轴机械臂，定义三个关节，用定义好的关节建立机器人，显示机器人的 D-H 参数</p>		

```
clear;
clc;
L1=Link([pi/4, 0, 0, 0, 0], 'modified');
L2=Link([pi/2, 0.2, 0.1, 0, 0], 'modified');
L3=Link([0, 0.1, 0.2, 0, 0], 'modified');
robot=SerialLink([L1, L2, L3]);%用定义好的关节建立机器人
robot.display();%显示建立的机器人DH参数
theta=[0 0 0];%6个关节的角度变量值都设为0，可以更改
robot.plot(theta);%显示机器人的图像
```

```
robot =

noname:: 3 axis, RRR, modDH, slowRNE
```

j	theta	d	a	alpha	offset
1	q1	0	0	0	0
2	q2	0.2	0.1	0	0
3	q3	0.1	0.2	0	0

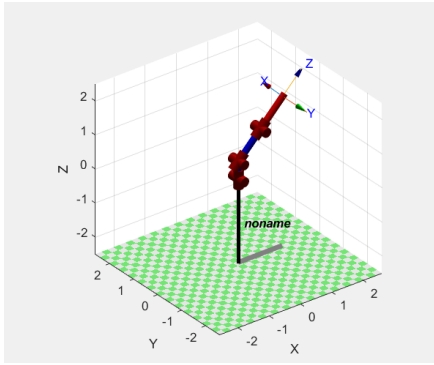


**例题 4.3 定义 6 轴机械臂，创建 6 个关节，然后用这六个关节来定义机器人，然后显示机器人的 D-H 参数。**

```
L1=Link('d', 0, 'a', 0, 'alpha', pi/2);
L2=Link('d', 0, 'a', 0.5, 'alpha', 0, 'offset', pi/2);
L3=Link('d', 0, 'a', 0, 'alpha', pi/2, 'offset', pi/4);
L4=Link('d', 1, 'a', 0, 'alpha', -pi/2);
L5=Link('d', 0, 'a', 0, 'alpha', pi/2);
L6=Link('d', 1, 'a', 0, 'alpha', 0);
robot=SerialLink([L1, L2, L3, L4, L5, L6]);%用定义好的关节建立机器人
robot.display();%显示建立的机器人DH参数
theta=[0 0 0 0 0 0];%6个关节的角度变量值都设为0，可以更改
robot.plot(theta);%显示机器人的图像
```

```
noname:: 6 axis, RRRRRR, stdDH, slowRNE
```

j	theta	d	a	alpha	offset
1	q1	0	0	1.5708	0
2	q2	0	0.5	0	1.5708
3	q3	0	0	1.5708	0.785398
4	q4	1	0	-1.5708	0
5	q5	0	0	1.5708	0
6	q6	1	0	0	0



## (2) 编写 MATLAB 程序，对教材中习题 2.33 (P81) 机器人建模，并用图展示处建模结果

2.33 对于如图 P.2.33 所示的 6 轴机器人 Unimation Puma 562:

- 基于 D-H 表示法建立坐标系。
  - 填写参数表。
  - 写出所有的  $A$  矩阵。
  - 根据下列数值求  ${}^R T_H$  矩阵:
- 已知具体数据: 基座高度 = 27 in,  $d_2 = 6$  in,  $a_2 = 15$  in,  $a_3 = 1$  in,  $d_4 = 18$  in,  $\theta_1 = 0^\circ$ ,  $\theta_2 = 45^\circ$ ,  $\theta_3 = 0^\circ$ ,  $\theta_4 = 0^\circ$ ,  $\theta_5 = -45^\circ$ ,  $\theta_6 = 0^\circ$ 。

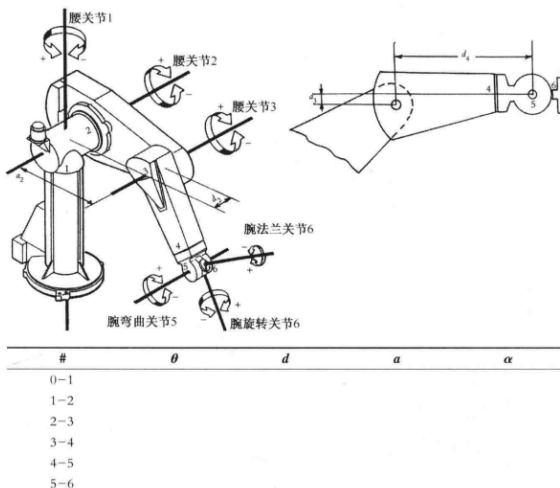


图 P.2.33 Puma 562 机器人

#	$\theta$	D	a	$\alpha$
0-1	$\theta_1 + 90$	0	0	-90
1-2	$\theta_2$	6"	15"	0
2-3	$\theta_3$	0	1"	-90
3-4	$\theta_4$	18"	0	90
4-5	$\theta_5$	0	0	-90
5-6	$\theta_6$	0	0	0

```

L1=Link('d',0,'a',0,'alpha',pi/2);
L2=Link('d',6,'a',15,'alpha',0,'offset',pi/2);
L3=Link('d',0,'a',1,'alpha',pi/2,'offset',pi/4);
L4=Link('d',18,'a',0,'alpha',-pi/2);
L5=Link('d',0,'a',0,'alpha',pi/2);
L6=Link('d',1,'a',0,'alpha',0);
robot=SerialLink([L1,L2,L3,L4,L5,L6]);%用定义好的关节建立机器人
robot.display();%显示建立的机器人DH参数
theta=[90*pi/180 45*pi/180 0 0 -45*pi/180 0];%6个关节的角度变量
robot.plot(theta);%显示机器人的图像

```

noname:: 6 axis, RRRRRR, stdDH, slowRNE

j	theta	d	a	alpha	offset
1	q1	0	0	1.5708	0
2	q2	6	15	0	1.5708
3	q3	0	1	1.5708	0.785398
4	q4	18	0	-1.5708	0
5	q5	0	0	1.5708	0
6	q6	1	0	0	0

