1. SCARA机器人建模
2. 运动学方程（按照图5-6形式建立方程）

SCARA机器人有三个旋转关节，和一个移动关节，建立其D-H表：如下

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| 1 | 0 | 0 | 0 |  |
| 2 | 0 |  | 0 |  |
| 3 | 0 |  | 0 |  |
| 4 | 0 | 0 | + | 0 |

由齐次变换知识可得，SCARA各连杆的变换矩阵为：

其中表示cos，表示sin。由上述各连杆变换矩阵之积，可得运动学方程：

1. 运动学逆解

令SCARA机器人末端执行器期望位姿为：

其中：。

由3.4可得，

所以

由1.4和2.4可得

且有

可得， (式1)

而

所以

将代入式1中，可得, (式2)

故，

1. 雅可比矩阵

SCARA机器人的特点是各个关节的运动旋量的方向都是固定的，各个旋量轴的线矢量上的一定是的函数，取为

，，，

计算各个关节的运动旋量坐标，则得

1. 讨论其在参考形位处（图6-5）的奇异性、可操作性；

在参考形位处，杆一和杆二在同一条直线上，关节三只能沿着切线方向移动，故自由度降低，为奇异点，因为雅可比矩阵非满秩，所以可操作性为0.

1. 讨论其在参考形位处（图6-5）的末端操作刚度。

由于此为四自由度机器人，建立其柔度矩阵过于复杂，且都为参数值，采用matlab计算器特征值，最终值过长，如下：

改形位处刚度较差。