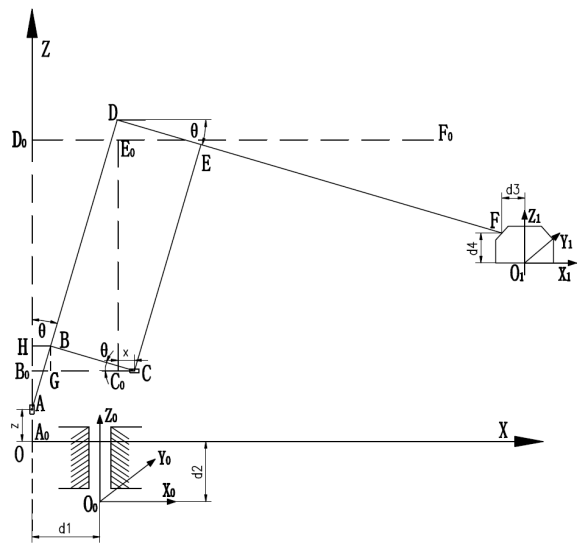
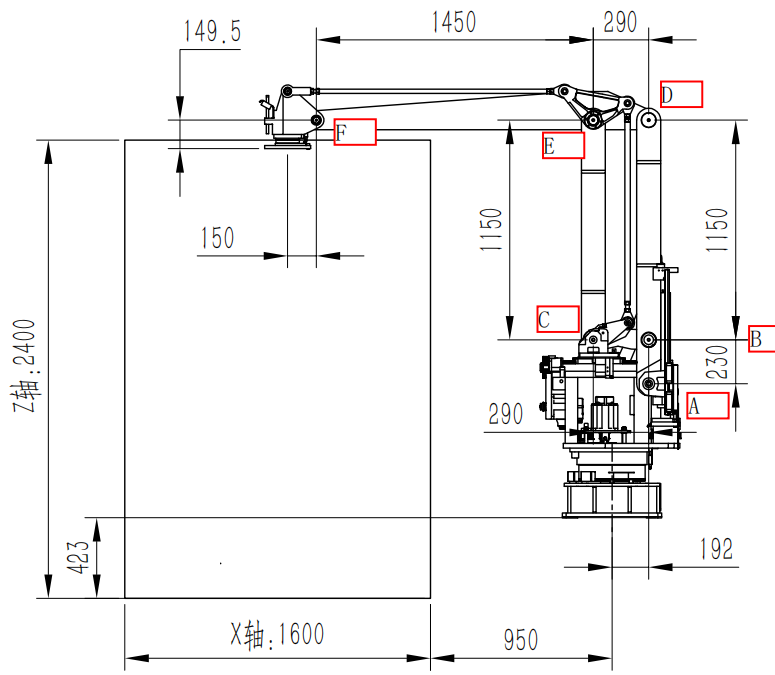
1. **参考内容-SAR四轴机器人构型**



假设伺服电机带动机械臂A点在竖直方向上移动距离为z，带动C点在水平方向上移动距离为x，后臂与Z方向的夹角为θ，在水平方向的距离d1，在水平方向的距离d2，J1的旋转角位移为q1，此时各个连杆运动到图中实线位置。可以得到在机械臂0坐标系下，F点位姿为：

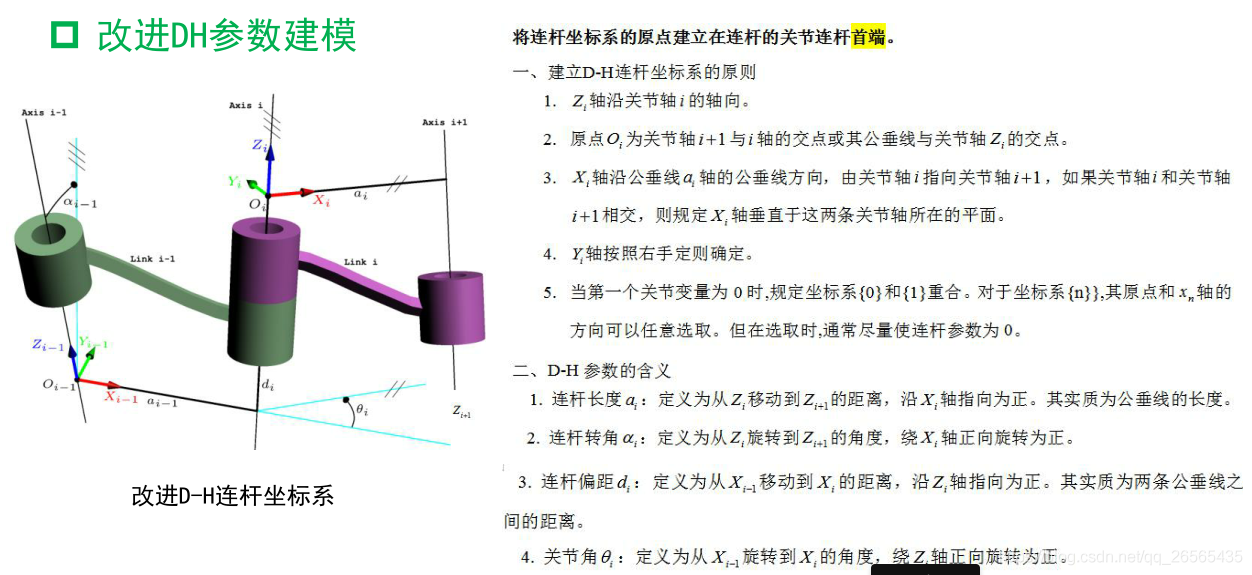
∵

∴

其中：

1. **SAR六轴机器人正运动学**

基于原四轴机器人的F点开始向六轴机器人法兰盘中心点进行MDH建模，建模规则如下：



坐标系示意图如下(修改法兰盘零位朝向为竖直向下)：

zF

x4 zG

z5 xG

F

z6

x6

xF

x5 z4

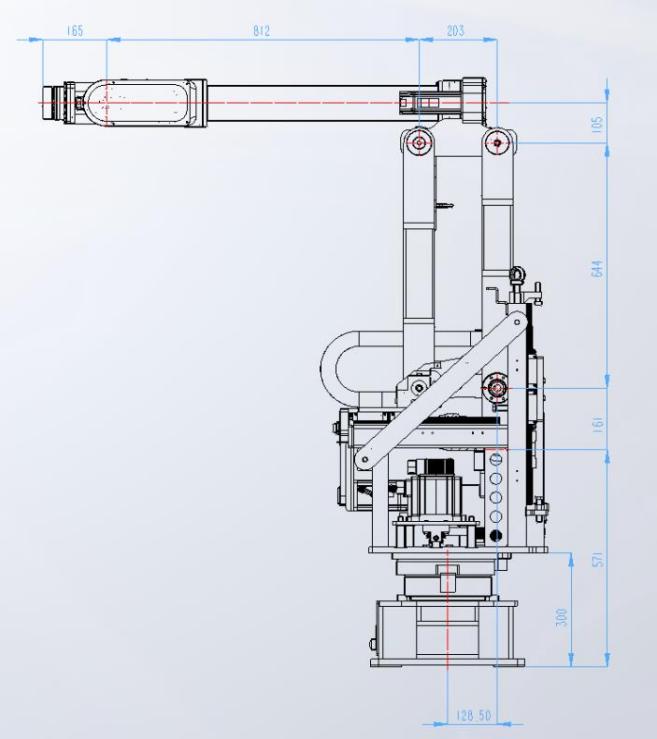
D

O

C

B

A



E

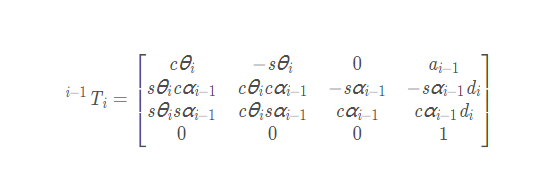
G

在机械臂0坐标系下，G点(4、5、6轴的轴线交点)位置为：

DH参数表如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **i** | **theta** | **d** | **a** | **alpha** | **q** |
| G | -90 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | -90 | 0 | 0 | -90 | q4 |
| 5 | -90 | 0 | 0 | -90 | q5 |
| 6 | 0 | d6(165) | 0 | 90 | q6 |

根据相邻轴间的位姿计算公式：



求得：

可得：

由参数，，，，，，可计算零位时()，法兰盘中心点位姿矩阵为

位姿矩阵可等效变换为

1. **SAR六轴机器人逆运动学**

先将已知的法兰位姿换算到球腕G点位姿(姿态不变，位置平移)。

若法兰位姿矩阵如下：

则对应的球腕位姿矩阵为：

由位置等式：

可求得q1：

带入连杆参数，此式中仅有x、z未知(其中和可转为含z的表达式)，据此可再求出x与z。

再由可得：

进一步化简(其中R矩阵为对应T矩阵中的3\*3旋转矩阵)：

根据对应元素相等的原则，可得q4、q5、q6分别为：