初始位姿：

[ 0 0 1 0.4246

0 -1 0 0

1 0 0 0.6297

0 0 0 1.0000;]

反解出的角度应该是[0,0,0,0,0,0];

计算过程

1肘部关节角求解（θ1，θ2，θ3）

腕部分离机器人的位置和位姿是解耦的，也即前三个关节决定位置，后三个决定位姿。

腕部中心的位置实际是4号坐标系的原点，首先根据相邻连杆坐标关系计算

1. T(4) = (0)T(1)…(3)T(4) = [\*…;\*…;\*…; a2c1c2 + d4c1s23;

\*…;\*…;\*…; a2s1c2 + d4s1s23;

\*…;\*…;\*…; d1 – a2s2 + d4c23;

0 0 0 1;] ——（式2-222）

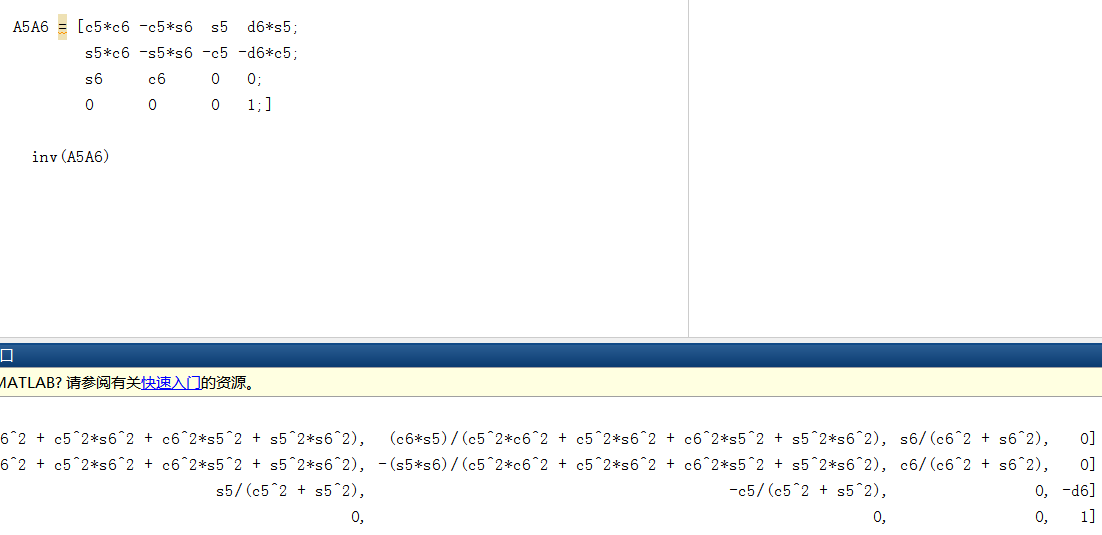
可知，4号坐标系原点位置仅与前三个关节角有关

(4)T(6) = [c5\*c6 -c5\*s6 s5 d6\*s5;

s5\*c6 -s5\*s6 -c5 -d6\*c5;

s6 c6 0 0;

0 0 0 1;]——（式2-223）



通过matlab计算得出：

( (4)T(6) )(-1) = [\*…;\*…;\*…; 0 0 –d6 1;]（2-223的逆）

又(0)T(4) = (0)T(6) ( (4)T(6) )(-1)——（2-224）

将式（2-223）及式（2-221）（标准位姿矩阵）带入（2-224）有：

1. (0) T(4) = (0)T(1)…(3)T(4) = [ \*…;\*…;\*…; px – d6ax;

\*…;\*…;\*…; py – d6ay;

\*…;\*…;\*…; pz – d6az;

0 0 0 1;] ——（2-225）

结合式（2-222）和式（2-225）有：

px – d6ax = a2c1c2 + d4c1s23;

py – d6ay = a2s1c2 + d4s1s23;

pz – d6az = d1 – a2s2 + d4c23; ——（2-226）

根据式（2-226）解出前三个关节角。

首先得出s3（利用关系s3 = c2s23 – s2c23）

通过反三角函数得出θ3（有两个解）：

θ3 = arcsin{

((px – d6ax)^2 + (py – d6ay)^2 + (pz – d6az – d1)^2 – a2^2 – d4^2) / 2a2d4 }

θ3 = π - arcsin{

((px – d6ax)^2 + (py – d6ay)^2 + (pz – d6az – d1)^2 – a2^2 – d4^2) / 2a2d4 }

解出θ3后，带入式（2-226）第三个式子，有：

(a2 + d4s3)s2 – (d4c3)c2 = d1 – pz + d6az ——(2-229)

根据（2-229）解得：

θ2 = arcsin(C/(sqrt(A^2 + B^2)) – Φ)

π - arcsin(C/(sqrt(A^2 + B^2)) – Φ) ——（2-230）

其中 A = (a2 + d4s3) B = -(d4c3) C = d1 – pz + d6az Φ = arctan2(B,A)

由（2-230）知相应于θ3每个取值，都可以得到两个θ2的值。当θ2、θ3解出后，代入（2-226）前两个式子，有：

c1 = {(px – d6ax) / (a2c2 + d4s23)}

s1 = {(py – d6ay) / (a2c2 + d4s23)}

因此θ1 = arctan2(s1,c1) =

arctan2( (py – d6ay) / (a2c2 + d4s23) , (px – d6ax) / (a2c2 + d4s23) )

= arctan2( (py – d6ay)(a2c2 + d4s23) , (px – d6ax)(a2c2 + d4s23) )