

## 说明

`revolute` 表明此关节具备的功能就是旋转，两个 `link` 通过一个 `joint` 连接后，两个 `link` 就具备旋转的功能了。

## 基本配置

```
1  <?xml version="1.0"?>
2  <robot name="mybox">
3      ...
4      <joint name="joint0" type="revolute">
5          <parent link="base_link"/>
6          <child link="link1"/>
7
8          <limit effort="30" velocity="1.0" lower="-3.1415926"
upper="3.1415926" />
9      </joint>
10 </robot>
```

`joint` 的作用是用来连接 `link` 的。

## joint标签属性

- `name` 属性为必填项，也是唯一值，表明关节的名称。
- `revolute` 属性为表达的是 两个 `link` 连接的方式为 旋转。

## parent和child子标签

- `parent` 和 `child` 子标签代表的是两个要连接的 `link`，和 `link` 中的 `name` 对应。
- `parent` 和 `child` 还表明了谁接在谁上面，`child` 接在 `parent` 上。在此处将 `parent` 作为参照物，`child` 围绕 `parent` 进行旋转。

## limit子标签

`limit` 主要是限制 `child` 的旋转的范围。

- `lower` 和 `upper` 限制了旋转的弧度范围
- `effort` 限制的是转动过程中的受力范围.(正负value值，单位为 牛 或 N)
- `velocity` 限制了转动时的速度，单位为 米/秒 或 m/s

## 旋转位姿

## 位置

```
1 <joint name="joint0" type="revolute">
2   <origin xyz="0 0 1" rpy="0 0 0"/>
3   <parent link="base_link"/>
4   <child link="link1"/>
5
6   <limit effort="30" velocity="1.0" lower="-3.1415926"
  upper="3.1415926" />
7 </joint>
```

!!!tip

体会 `origin` 标签中 `xyz` 坐标的参考坐标系是谁?

1 | ``origin`` 标签中 ``xyz`` 坐标的参考坐标系是 ``parent`` 对应的 ``link`` 所在的参考坐标系。

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <robot name="mybox">
3   <material name="red">
4     <color rgba="1.0 0 0 1.0"/>
5   </material>
6   <material name="green">
7     <color rgba="0 1.0 0 1.0"/>
8   </material>
9
10  <link name="base_link">
11    <visual>
12      <origin xyz="0 0 0.5" rpy="0 0 0"/>
13      <geometry>
14        <box size="0.1 0.2 1"/>
15      </geometry>
16      <material name="red"/>
17    </visual>
18  </link>
19
20  <link name="link1">
21    <visual>
22      <origin xyz="0 0 0.5" rpy="0 0 0"/>
23      <geometry>
24        <box size="0.1 0.2 1"/>
25      </geometry>
26      <material name="green"/>
27    </visual>
28  </link>
29
30  <joint name="joint0" type="revolute">
31    <origin xyz="0 0 1" rpy="0 0 0"/>
32    <parent link="base_link"/>
33    <child link="link1"/>
34
35    <limit effort="30" velocity="1.0" lower="-3.14" upper="3.14" />
36  </joint>
37 </robot>
```

!!!tip

体会 `joint` 和 `parent`, `child` 间坐标系的相对关系。

- 1 | `joint` 的 `origin` 坐标系位姿，是相对于 `parent` 对应 `link` 所在的坐标系的。如果 `parent` 对应的 `link` 是根，那么这个相对坐标系就是世界坐标系。
- 2 |
- 3 | `child` 对应的参考坐标系是 `joint`。

## 姿态

```
1 <joint name="joint0" type="revolute">
2   <origin xyz="0 0 1" rpy="0 0 1.57"/>
3   <parent link="base_link"/>
4   <child link="link1"/>
5
6   <limit effort="30" velocity="1.0" lower="-3.14" upper="3.14" />
7 </joint>
```

```
1 <origin xyz="0 0 1" rpy="0 1.57 1.57"/>
```

!!!tip

体会 旋转是围绕谁的？

- 1 | `joint` 中 `rpy` 的旋转，指的是 `child` 对应的 `link`，围绕当前 `joint` 坐标系的轴进行旋转。

## 旋转轴

```
1 <joint name="joint0" type="revolute">
2   <origin xyz="0 0 1" rpy="0 0 1.57"/>
3   <axis xyz="1 0 0"/>
4   <parent link="base_link"/>
5   <child link="link1"/>
6
7   <limit effort="30" velocity="1.0" lower="-3.14" upper="3.14" />
8 </joint>
```

!!!tip

`axis` 规定了旋转的轴向。此处值为三个，分别代表了x轴，y轴，z轴的向量值。轴向就是三个向量中的轴向。

- 1 | 默认值为 `1 0 0`，表示围绕 `x` 轴旋转。
- 2 |
- 3 | `0 1 0` 表示围绕 `y` 轴旋转
- 4 |
- 5 | `0 0 1` 表示围绕 `z` 轴旋转