

# 第 1 章 工具与安装方式

正确使用工具关系到学习过程的安全问题,而且是提高工作效率的一个重要训练内容,如果不能养成一个良好的工作习惯,在今后的机器人设计中就难以保证机器人的质量,因此本章将讨论机器人设计中应该如何使用工具,以及如何正确安装有关元件。

## 1.1 工具的使用

安装 VEX 机器人需要用到如表 1-1 所示工具。

表 1-1 安装 VEX 机器需用的工具






图 示	名称与规格	作 用
 <p>[5/64"]</p>	<p>L 形扳手 5/64"</p>  <p>1/4"</p>  <p>1/2"</p>	 <p>拧紧或拧松固定电动机的螺钉</p>
 <p>[1/4"]</p>	<p>固定扳手 1/4"</p>  	 <p>可与四方轴一起测试电动机内部的齿轮松紧及是否损坏</p>  <p>可与粗L形扳手一起拧紧螺钉</p>



图 示	名称与规格	作 用
		 <p>可单独用来拧紧螺钉</p>
	<p>L 形扳手 3/32"</p>  <p>1/4"</p>  <p>3/8"</p>	 <p>逆时针转可拧松固定结构件的螺钉</p>  <p>顺时针转可拧紧固定结构件的螺钉</p>
	<p>钳子</p>	 <p>钳子可用来折弯金属件</p>
	<p>钢锯</p>	 <p>钢锯可与钳子和台钳一起使用，目的是切割金属件</p>
	<p>台钳</p>	





以上部分工具会在 VEX 套装中提供。

英寸常简称为“in”或“'”，英寸与 cm 的关系为：1 英寸=2.54cm。

## 1.2 元件的安装方式

不同品牌的机器人组件是不一样的,通常不能相互借用。相互借用往往还会受到比赛规则的限制,但这并不是绝对的,不同机器人组件的设计决定它的安装方式,正确安装才会使这些元件发挥作用,这就要求对机器人的设计功能有一个正确的了解,知道任何一个元件所起的作用是什么,这样使用起来才会得心应手,让它发挥应有的作用。不同元件安装方式如表 1-2 所示。

表 1-2 不同元件的安装方式

扁轴承架		
电动机		
结构架		





六角支承架	
齿轮	
轮子	

齿轮和轮子都需要与车体有两个接触点,这样才会保持稳定。有关问题将在机器人的稳定性一节中详细讨论。

## 第 2 章 机器人传动方式

有效地利用传动原理,可以起到事半功倍的效果。在机器人的设计中,机械结构是完善系统的一个重要因素。本章通过一些浅显的例子,和同学们一起动手设计,认识各种各样的传动机构,了解其工作原理及其优、缺点,在机器人的设计中知道用哪种传动系统最有效,有助于设计出出色的机器人系统。

### 2.1 齿轮传动

直流电动机是一种输出转速高而转矩低的装置,虽然可以直接使用电动机轴输出动力,但更多的机构需要大转矩、小转速的动力。齿轮传动是解决上述问题的一个常用方法。使用齿轮组电动机的高转速可以转化为转矩。那么齿轮传动的原理是什么呢?跷跷板反映了一种杠杆原理,一个与齿轮传动密切相关的机械原理如图 2-1 所示。一个坐在跷跷板上的人,他产生让跷跷板转动的作用不仅和他的重量有关,而且和他所在的位置密切相关,物理学上将这种会产生转动的作用称为力矩。

#### 1. 力矩的概念

力使物体转动的效果,不仅跟力的大小有关,还与力和转动轴的距离有关。力越大,力跟转动轴的距离越大,力使物体转动的作用就越大。从转动轴到力的作用线的距离,叫作力臂。力和力臂的乘积叫作力对转动轴的力矩。

力矩(torque): 力( $F$ )和力臂( $L$ )的乘积( $M$ ),即  $M=FL$ 。其中  $L$  是从转动轴到力的矢量,  $F$  是矢量力。

这样,一个重量轻的人,可以通过调整他到支点的距离使转动力矩增加,从而抬起比他重很多的人,如图 2-1 所示。

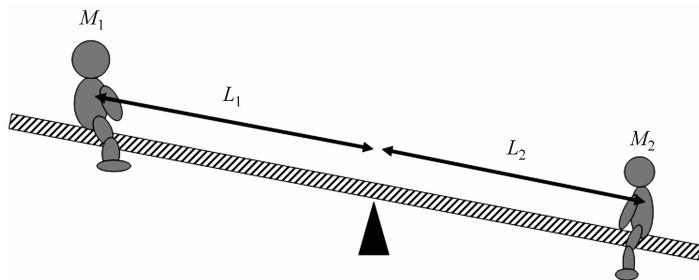


图 2-1 跷跷板



同理,相对于齿轮中心产生的转动力矩等于其圆周上的作用力与齿轮半径的乘积,如图 2-2 所示。

当力  $F$  作用于半径为  $r$  的齿轮圆周上时,它产生的力矩为  $T = Fr$ 。

齿轮的最重要属性就是它的齿数。齿轮是根据齿数分类的。齿轮通常不会单独使用,齿轮的基本属性就是可以将运动从一根轴传到其他轴上。

啮合齿轮的简易画法如图 2-3 所示。

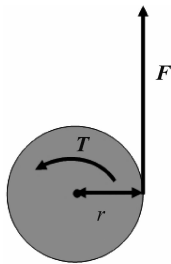


图 2-2 齿轮作用原理

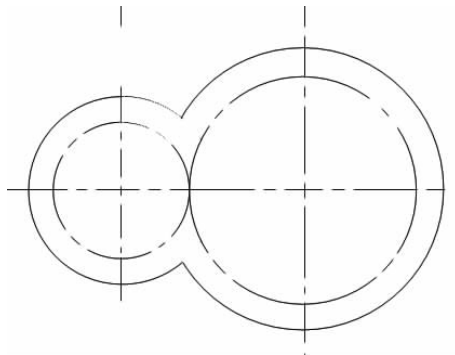


图 2-3 啮合齿轮的简易画法

几种常用的连接方式,如图 2-4 至图 2-6 所示。

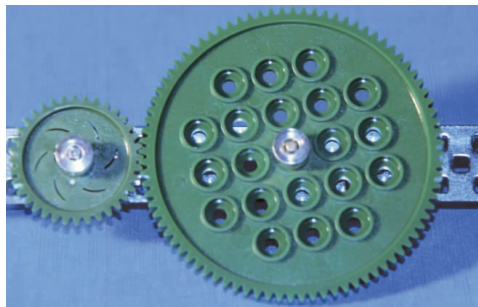


图 2-4 利用齿轮改变转速

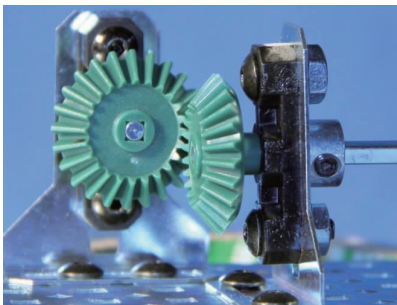


图 2-5 利用齿轮改变转动方向

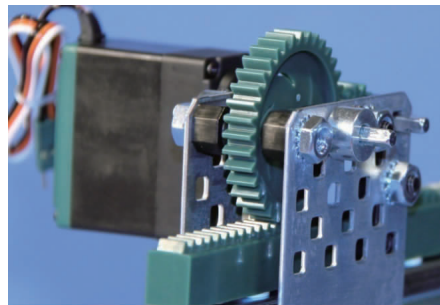


图 2-6 将旋转运动改变为直线运动