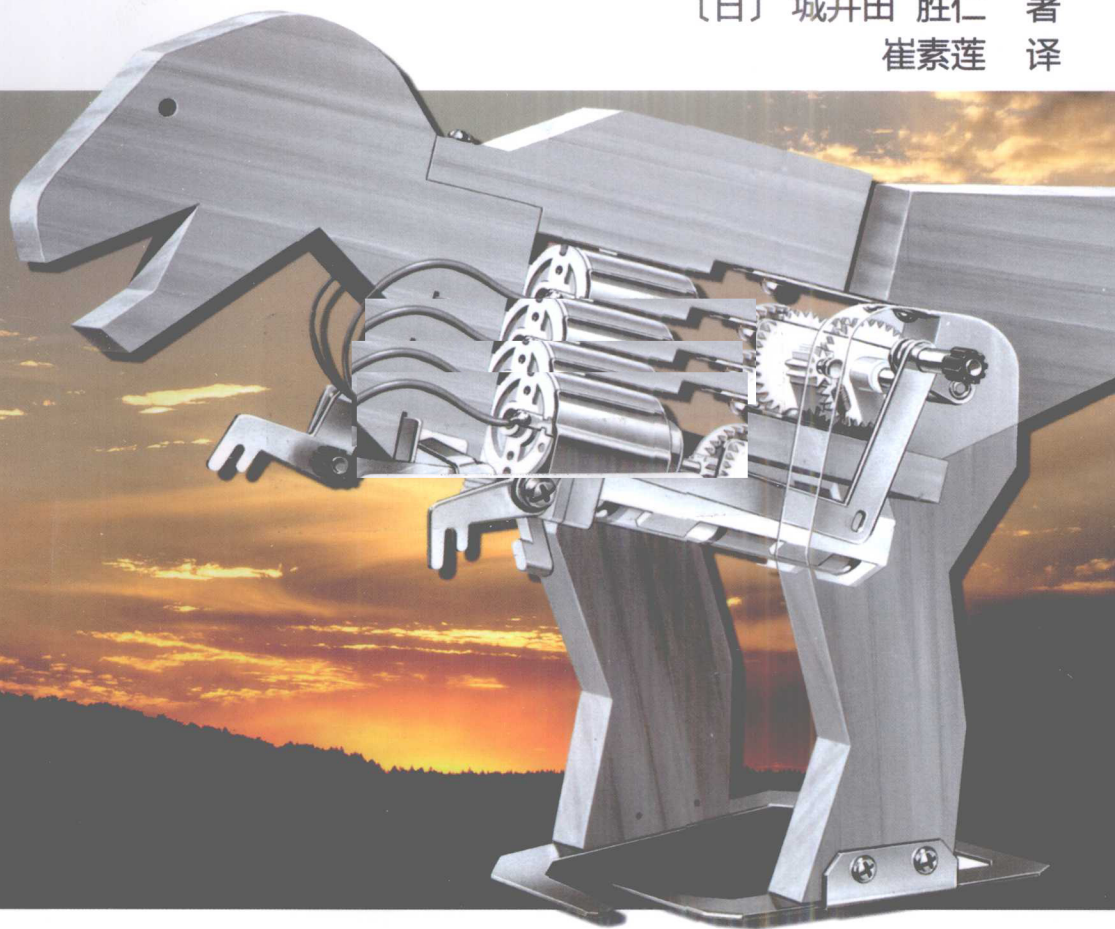


机器人DIY系列



轻轻松松 制作机器人

〔日〕 城井田 胜仁 著
崔素莲 译



科学出版社
www.sciencep.com

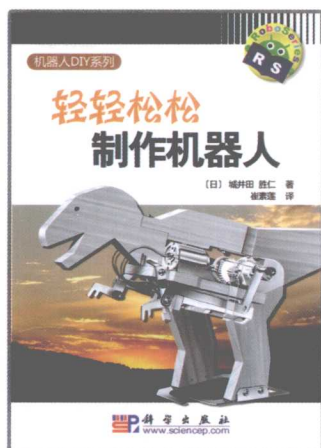


(TP-4905.0101)

责任编辑 杨 凯

责任制作 董立颖 魏 谨

封面设计 郝恩誉



建议上架类别：工业技术/电子技术

科学出版社 东方科龙

<http://www.okbook.com.cn>

boktp@mail.sciencep.com

ISBN 978-7-03-028675-8



9 787030 286758 >

定 价：28.00 元

机器人DIY系列

轻轻松松制作机器人

〔日〕 城井田 胜仁 著
崔素莲 译

科学出版社

北 京

图字：01-2010-1291号

内 容 简 介

本书是“机器人DIY系列”之一。本书以图解的方式介绍各种机器人的制作方法，内容包括：“移动”机器人的制作方法、“搬运”机器人的制作方法、“踢球”机器人的制作方法、使用齿轮电机的机器人的制作方法等。虽然本书内容是基于TAMIYA（田宫）套件的，但是大部分套件都可以在国内找到相关替代品，而且在机器人设计和构思方面具有很强的借鉴性，对我国的机器人竞赛参赛选手具有很好的指导性。

本书可供机器人爱好者阅读，也可作为机器人竞赛参赛选手的教学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

轻轻松松制作机器人/(日)城井田胜仁著;崔素莲译.—北京:科学出版社, 2010

(机器人DIY系列)

ISBN 978-7-03-028675-8

I.轻… II.①城…②崔… III.机器人—制作 IV.TP242

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第161689号

责任编辑: 杨 凯 / 责任制作: 董立颖 魏 谨

责任印制: 赵德静 / 封面制作: 郝恩誉

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时捷彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年9月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2010年9月第一次印刷 印张: 12

印数: 1—4 000 字数: 228 000

定价: 28.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

以模型而闻名的TAMIYA (田宫) 公司, 其产品没有统一的组装方法, 可自由想象地组合成各种物品。它的最大特点是价格便宜, 易于加工。

本书介绍了使用这种“TAMIYA (田宫) 套件”制作机器人的例子。由于这种套件不使用微机类的电子元件, 故不用焊接, 因此都可简单轻松地制作出来。想在朋友之间进行机器人比赛的请务必参考。

第1章介绍能前后左右移动的机器人。此机器人在制作时使用的也是TAMIYA的遥控器, 用遥控器可随意操纵机器人。此机器人在足部转动结构上很值得参考。

第2章介绍搬运乒乓球和空罐头盒子的机器人的制作方法。对“捡”、“抓”、“吸”的结构作了介绍。

第3章介绍踢乒乓球的机器人的制作方法。有旋转几圈后踢球的, 有上提几次后再由反力作用踢球的, 也有利用物体弯曲后的反力踢球的, 可以根据其用途参考选择。

第4章介绍齿轮电机及使用了齿轮电机的机器人的制作例子。当TAMIYA套件不能满足需求, 而需要用铝材料制作框架时, 请务必参考此章。齿轮电机比TAMIYA套件用的齿轮箱要结实得多, 可承载较大的传动力。使用了齿轮电机的机器人可用于参加大型的机器人比赛。

在本书出版发行之际, 在此对提供制作元件及给予大力帮助的TAMIYA公司深表感谢。

城井田 胜仁

目 录

第1章 “移动”机器人的制作方法

1.1 制作机器人所需要的工具	2
1.2 用履带和轮胎移动的机器人	3
1.2.1 用于身体的元件	3
1.2.2 左右转弯机构	4
1.2.3 用“坦克制作基本套件”学习履带行车	5
1.2.4 用TAMIYA套件制作履带行车机器人	9
1.2.5 用TAMIYA套件制作3轮行车机器人	15
1.2.6 其他型号车的制作	20
1.2.7 用TAMIYA套件制作转向行车机器人	21
1.3 步行机器人	31
1.3.1 TAMIYA套件中的步行机器人	31
1.3.2 用TAMIYA套件制作6足步行机器人	34
1.4 能随时前后左右移动的机器人	46
1.4.1 用TAMIYA套件制作小型2轮行车机器人	46
1.4.2 用TAMIYA套件制作带有转向轮胎的机器人	50

第2章 “搬运”机器人的制作方法

2.1 捡起乒乓球并运走的机器人	56
2.1.1 捡乒乓球结构	56
2.1.2 使用带曲柄的齿轮箱使臂杆上下移动	58
2.1.3 用压板形状的臂杆制作捡乒乓球的机器人	59
2.1.4 利用杠杆结构制作捡乒乓球的机器人	65
2.1.5 把乒乓球卷起后再提起来的机器人的制作	70
2.2 抓住空罐头盒并运走的机器人	75
2.2.1 抓空罐头盒的结构	75
2.2.2 运空罐头盒的结构	75
2.2.3 利用机械自动手的结构特点制作抓起空罐头盒并运走的机器人	76
2.2.4 从两侧挟住空罐头盒并运走的机器人的制作	81
2.2.5 从上部把空罐头盒挟住并运走的机器人	86

2.3 把乒乓球吸起来并运走的机器人	96
2.3.1 用双面胶带把乒乓球粘上并运走的机器人的制作	96
2.3.2 把乒乓球吸进带有橡皮筋盖子的筒内并运走的机器人	98

第3章 “踢球”机器人的制作方法

3.1 利用旋转动能踢乒乓球的机器人	104
3.1.1 使水车般大小的叶片转动后踢乒乓球的结构	104
3.1.2 传递旋转动能的“梯形链条”	104
3.1.3 能使水车般大小的叶片转动的机器人的制作方法	105
3.1.4 把旋转动能变成往复运动的踢球结构	108
3.1.5 利用滑块曲柄结构制作踢球机器人	109
3.1.6 像投掷机那样发射乒乓球的结构	114
3.1.7 能改变转动方向的皮带轮	115
3.1.8 像投掷机那样发射乒乓球的机器人的制作	117
3.2 利用势能踢球的机器人	122
3.2.1 用摇摆锤踢乒乓球的结构	122
3.2.2 用杠杆方式提升摆锤	123
3.2.3 利用下落的摆锤踢乒乓球的机器人	125
3.3 利用反力踢球的机器人	131
3.3.1 利用柔性物体的反力踢乒乓球的结构	131
3.3.2 高强度的离合齿轮箱	132
3.3.3 利用塑料材料的柔性力踢乒乓球的机器人	133
3.3.4 利用橡皮筋的伸缩性踢乒乓球的结构	138
3.3.5 利用橡皮筋的反力踢乒乓球的机器人的制作	139

第4章 使用齿轮电机的机器人的制作方法

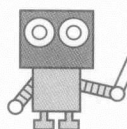
4.1 何谓齿轮电机	148
4.1.1 齿轮电机的种类	148
4.1.2 齿轮电机可以选择的减速比	150
4.1.3 可以只更换齿轮头部	151
4.2 齿轮电机的基本使用方法	154
4.2.1 用“TAMIYA 7.2V电池包”和“4通道比例控制TR套件”进行 无线操作	156

4.3 带有齿轮电机的机器人的制作例子	158
4.3.1 4电机驱动系统	158
4.3.2 机器人竞赛用的驱动系统	160
4.3.3 全日本机器人相扑大会用的机器	162
4.3.4 攀登机器人	164
4.3.5 DMD控制机器人CS-02	166
4.4 齿轮电机及相关零件的购买方法	168
4.4.1 TAMIYA顾客服务处	168

附 录

1.1 TAMIYA制作用零件一览表	170
齿轮箱	170
轮 胎	175
用于动力传递的零件	176
用于框架及构件的材料	176
遥控器	178
制作工具	178
制作用的成套元件	180
1.2 TAMIYA套件的购买方法	181
TAMIYA顾客服务处	181

第1章



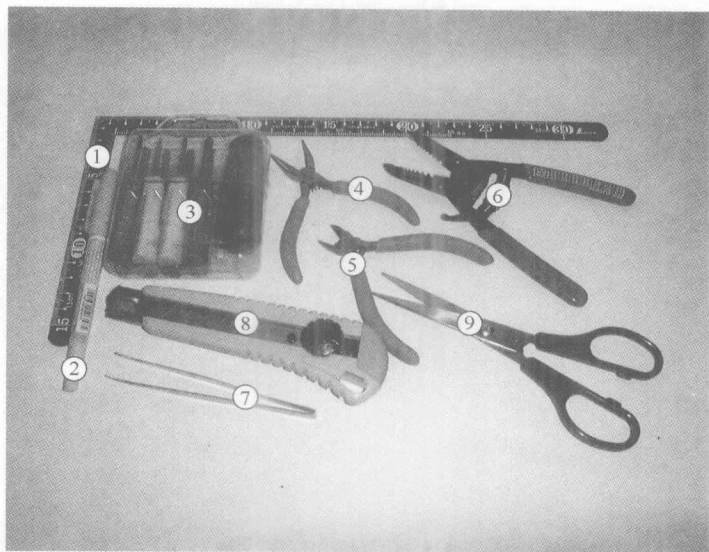
“移动”机器人的 制作方法

1.1

制作机器人所需要的工具

使用TAMIYA套件制作机器人时, 主要使用下列工具。

- ① 金属尺: 在使用切断刀时使用金属尺。可以不是L形的, 但必须是金属的。
- ② 记号笔: 在划记号时使用。颜色可任意, 但不要太粗。
- ③ 螺丝刀套件: 含有大小不同的各种螺丝刀。
- ④ 扁嘴钳: 安装螺丝时, 用于夹住螺母或在狭小的空间使用。
- ⑤ 剪钳: 用于剪断塑料电线和加工TAMIYA套件。型号较小的便于使用。
- ⑥ 剥线钳: 用于剥去塑料线上的塑料表皮。
- ⑦ 小镊子: 用于空间狭小的地方。
- ⑧ 切断刀: 用于加工TAMIYA套件。
- ⑨ 剪刀: 用于剪开装元件的塑料袋等。



1.2

用履带和轮胎移动的机器人

在移动机器人中,最易制作且转动最平稳的是使用了履带和轮胎的机器人,制作此类机器人时,必须考虑以下两点:

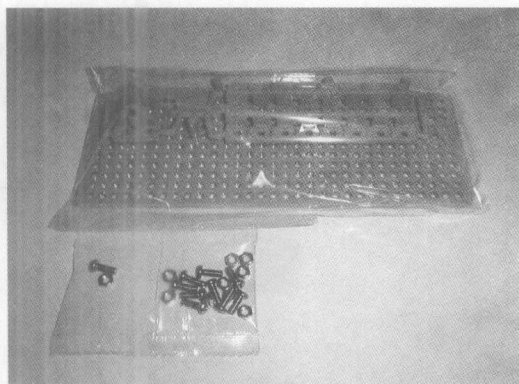
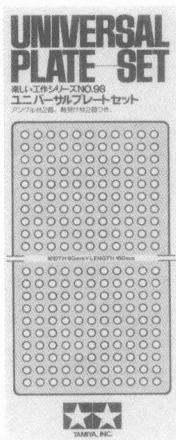
- (1) 用什么元件制作身体?
- (2) 如何制作左右转弯机构?

1.2.1 用于身体的元件

在TAMIYA套件中,最适合制作身体的是“万能板套件”。万能板具有足够的强度和很多打好的螺孔,非常便于安装齿轮箱。

也可用适当大小和厚度的木板做机器人的身体,虽然它在使用上不如万能板方便,但容易加工,也可在设计上体现出创造性。

ITEM 70098 “万能板套件”, 标价300日元



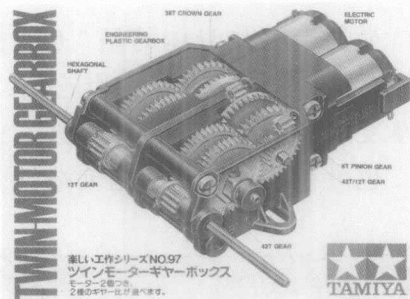
整个板面上均匀分布着3mm螺丝用的孔,并配有10套3mm
螺丝螺母

1.2.2 左右转弯机构

最简单的左右转弯机构是用不同的电机分别控制左右两侧的履带和轮胎，因只可让一侧的履带和轮子转动，故很容易改变行进方向。如果使两侧的履带和轮子都按相同方向转动的话，则可前进或后退。

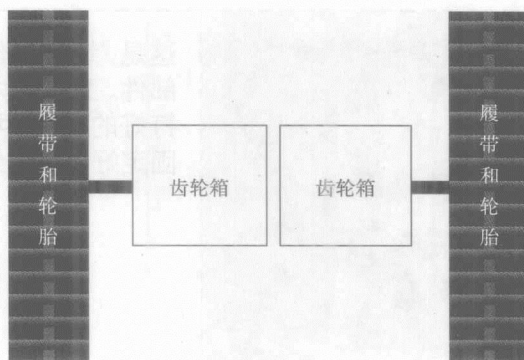
适合这种机构的元件是TAMIYA套件的“双电机齿轮箱”，这种齿轮箱的齿轮和电机是成一体的，因对称配置在两侧，故极易设置。

ITEM 70097 “双电机齿轮箱”，标价700日元



在齿轮组合上有两种减速比可供选择，其中蓝色管子上涂的是减少摩擦的润滑油，配有电机

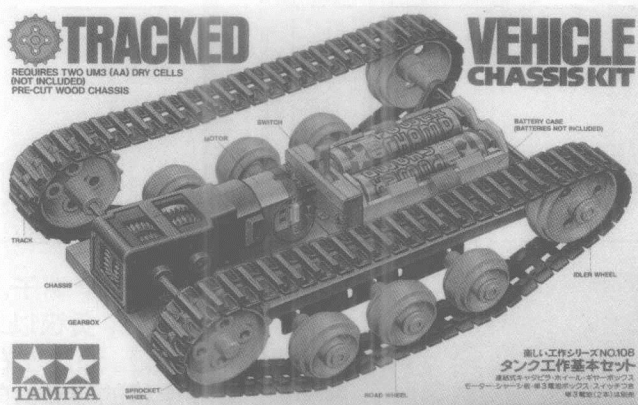
如果不用这种一体齿轮箱，而是把两个同减速比的齿轮箱并列配置，也可构成左右转弯机构，此机构的输出大于“双电机齿轮箱”。要想获得高速转动的话，可选用这种结构。

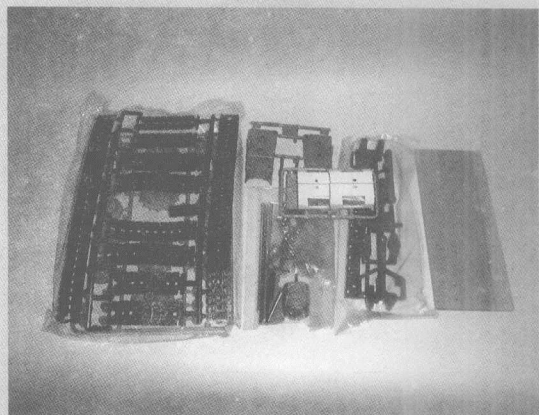


1.2.3 用“坦克制作基本套件”学习履带行车

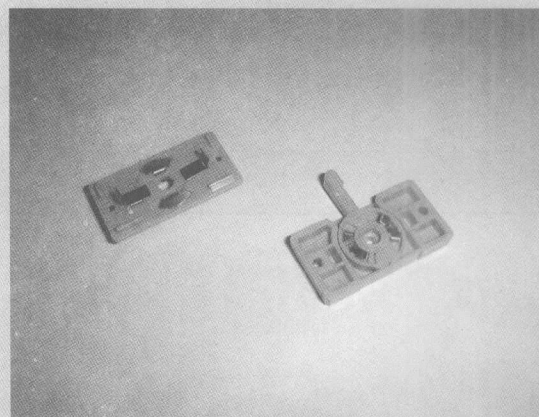
履带行车机器人的基本构造可以用“坦克制作基本套件”加以说明。不同之处是“坦克制作基本套件”里只有1个电机，故只能前进或后退。但如果把配套的齿轮箱换成“双电机齿轮箱”，就可以左右转弯了。

ITEM 70108 “坦克制作基本套件” 标价1200日元

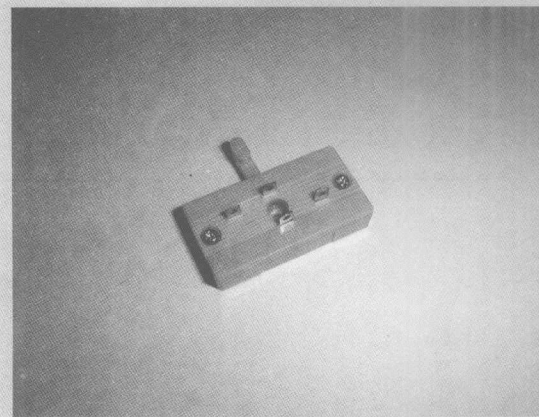




这是“坦克制作基本套件”中的部件。身体是木制材料，有预先打好的螺孔，可把零件先用螺丝固定好以后再组装。

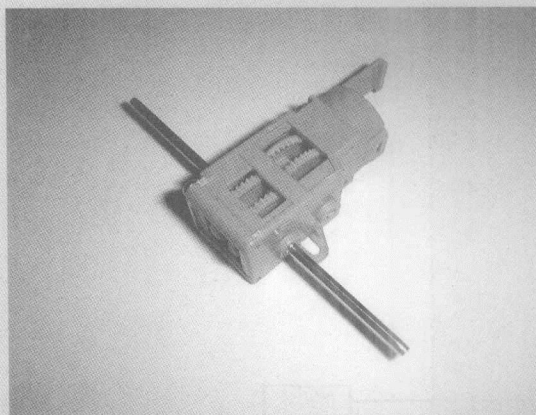


开关也是组装的元件。

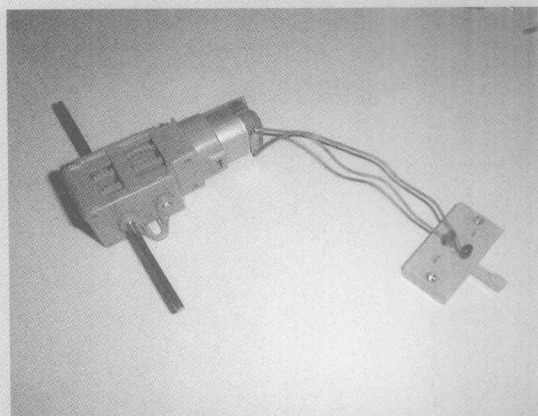


开关上有4个端子，分别和电池盒上的正、负极以及电机的2个端子相连。通过左右搬动短杆可改变电机的转动方向。

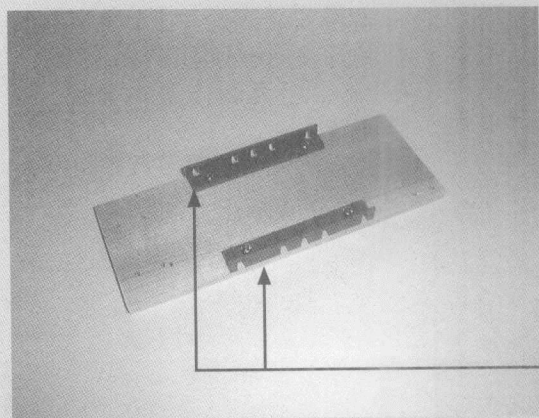




这是“坦克制作基本套件”中使用的齿轮箱，如果把它换成“双电机齿轮箱”，就可以左右转弯。



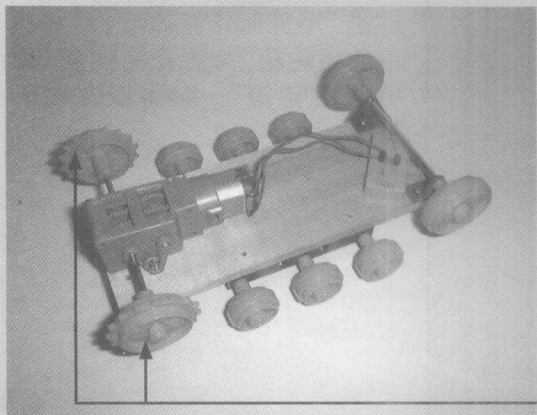
开关的配线使用了切得很小的橡胶管，把它和塑料线一起嵌进端子里就可固定住。在电机的端子上是把塑料线缠绕着配线的。这是为了不使用焊接而想出的办法。



在木制身体的背面装有角铁，此角铁和“万能板套件”里的角铁几乎相同。“坦克制作基本套件”的安装方法可以成为履带行车机器人制作方法的参考。

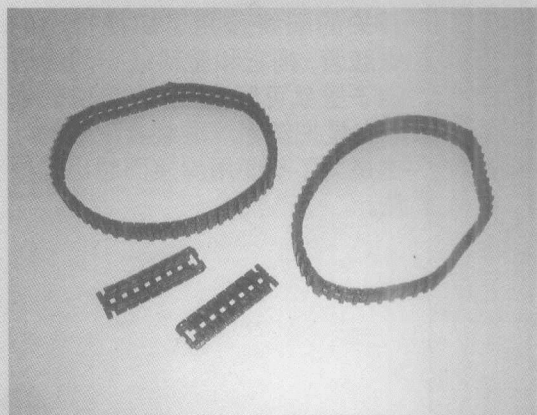
角铁



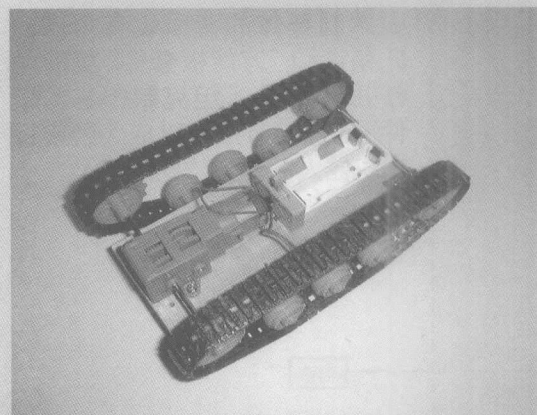


把锯齿状的链齿轮插到齿轮箱的轴上。

链齿轮



履带是由长度不同的3种片断拼成的, 用不同的组合方法可以调节履带的长度。



把履带安装到轮子上, 再把电池盒和开关用螺丝固定住。
到此, “坦克制作基本套件”制作完毕。
这种方法可用于履带行车机器人中。

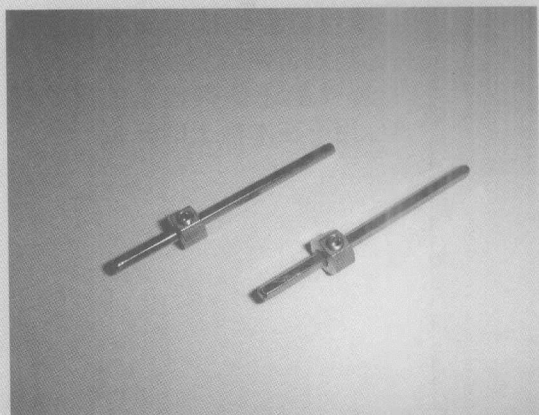


1.2.4 用TAMIYA套件制作履带行车机器人

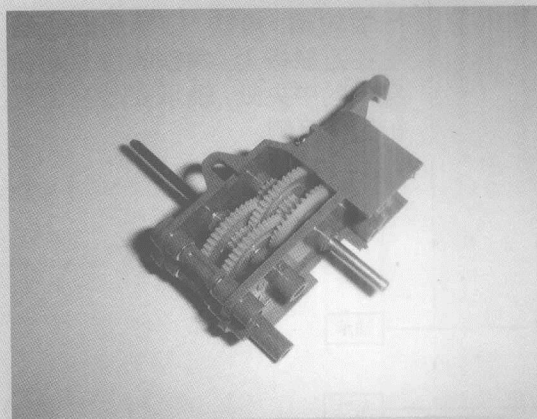
要制作装有履带、能用遥控器遥控的前后左右移动的机器人，可使用以下制作用零件。

ITEM No.	零件名	标价(日元)	数量
70097	双电机齿轮箱	700	1
70098	万能板套件	300	1
70100	轨道和轮子套件	500	1
701022	2通道遥控器	700	1

合计：2200日元



把六角形螺丝固定在六角形轴上。



双电机齿轮箱的减速比选用了重视输出的低速。
照片是组装后的单侧。

