3D 打印 · 开源模型 · 中文翻译版

6 自由度模块化机械臂

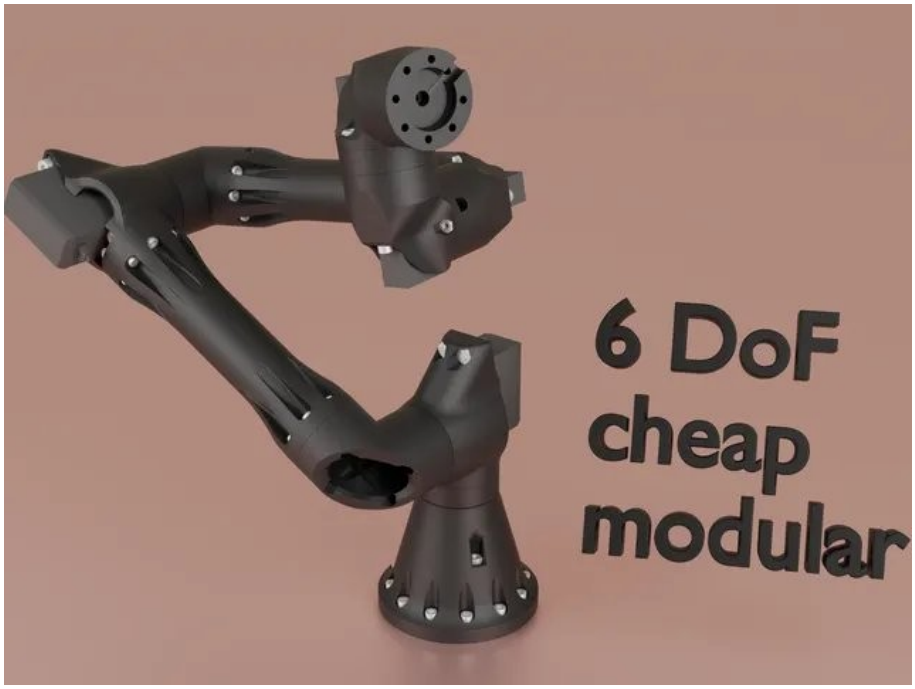
6DoF robot arm | modular | cheap | educational（英文原版随附）

原作者	sydaio（Printables 用户 @sydaio_2326745）
原始页面	https://www.printables.com/model/971320-6dof-robot-arm-modular-cheap-educational
来源平台	Printables —— 开源 3D 打印模型社区（开源网站下载）
发布时间	2026-06-23 发布 · 2026-06-23 更新
许可协议	CC0 1.0 公共领域贡献（Public Domain）
文件构成	本文档（中文翻译版）+ 英文原版 PDF；STEP / STL 模型包见官网 3d-print 页（本站镜像）

鸣谢原作者（Attribution）

本文件来源于开源 3D 打印社区 Printables（开源网站），原作者为 sydaio。感谢原作者以 CC0 公共领域的方式完全开放这套模块化机械臂系统，任何人都可以自由用于学习、教学与二次开发。

中文版由 OpenHW Lab 翻译整理，版权归原作者所有；欢迎基于本设计继续改进，也欢迎把改进回馈给开源社区。



原项目封面图（来自原作者页面）

1 摘要

一套可以搭建廉价机械臂的模块化系统。适合教学与验证，不适合执行实际任务或搬运重物。

分类：兴趣爱好与创客 › 遥控与机器人（Hobby & Makers > RC & Robotics）

标签：robot · modular · arm · robotics · cheap · 6dof

2 项目说明

这是一个模块化系统，可以用它搭建出许多种运动链，也就是各种形态的机械臂。各模块的构成见图片 1。

所选用的执行器是非常廉价、不带减速箱的舵机，这带来了优点，也带来了缺点：

- **价格低、结构简单。**大舵机（MG996R，约 8 欧元）和小舵机（MG90S，约 3 欧元）直接驱动下一段臂体，不需要额外的旋转编码器或减速箱。每个中间模块只需要两个打印件、一个轴承（20×32×7 mm，约 1.5 欧元，底座用 2 个）、一个执行器和若干螺栓；用一片非常廉价的微控制器（ESP8266，约 5 欧元）即可控制。
- **力量与平顺性有限。**在按各自额定最高电压（7.2 V / 6 V）供电时，这台机械臂可以轻松移动并举起自身重量，即使完全伸展也没问题。但一旦增加负载，舵机很快就会过载。此外，由于位置控制环集成在执行器内部，运动平顺性无法通过软件真正做出来。加大阻尼很可能能解决平顺性问题，但我没有找到符合预算的旋转阻尼器。
- **可达范围有限。**本系统不能使用连续旋转舵机，因为它们无法控制位置，只能使用有限行程的舵机版本（小舵机 180°，大舵机 180° 或 270°）。这显然限制了机器人的可达范围。



图片 1：不同的模块及其装配方式。模块之间用更多不同长度的 M3 螺栓相互连接，大多是 M3×10。

这是一套用于快速、低成本亲手实践机械臂的系统。正运动学 / 逆运动学、构型空间 / 工作空间控制、雅可比矩阵等内容，都可以用它充分测试和教学。图片 2 中这台 6 自由度机械臂的材料成本约 50 欧元（含外购件与打印件）——对一台 6 自由度桌面机械臂来说已经相当便宜。



图片 2：我搭建的这台特定配置的装配体，一台 6 自由度机械臂。

这当然不是一台用来执行任务或搬运东西的系统——至少现在还不是。我目前正在做第二版，希望能使用连续 360° 驱动和更平滑的控制环。但就目前形态而言，这台机械臂主要用于教学目的。



图片 3：所有可打印零件，按最佳打印朝向摆放。

如果你想使用尺寸相近的其他舵机，请务必确认其输出轴是金属材质：转子零件需要压装到轴上，才能形成可以传递扭矩的连接。

我用来渲染图片的舵机模型在这里可以找到：MG90S（printables.com/model/774594-mg90s-servo）与 MG996R（printables.com/model/326713-mg996r-servo-model）。

3 模型文件清单

以下为原作者在 Printables 页面上提供的模型文件。完整模型包已镜像到 OpenHW Lab 官网 3d-print 页，可直接下载（单个压缩包）。

STEP files（STEP 格式源文件）	9 个文件
base.stp、base_spacer.stp、base_rotor.stp、drivesmall.stp、drivesmall_rotor.stp、drivebig.stp、drivebig_rotor.stp、connector_straight.stp、connector_corner.stp	

STL（可直接切片打印）	10 个文件
base.stl、base_spacer.stl、base_rotor.stl、drivebig.stl、drivebig_rotor.stl、drivesmall.stl、drivesmall_rotor.stl、connector_straight.stl、connector_straight_shifted.stl、connector_corner.stl	

4 其他文件

- **microrobot_smallerfilesize.zip** 标题图所用的 .blend 文件（评论区有人索取，原作者补充提供）

5 许可协议

许可协议	Creative Commons 公共领域贡献（CC0 1.0 Universal · Public Domain）
协议地址	https://creativecommons.org/share-your-work/public-domain/cc0/
允许	允许共享（无需署名）、修改 / 二次创作、商业使用、自由文化作品，符合开放定义
提示	原作者选择了最宽松的许可；尽管如此，我们仍在此保留并感谢原作者署名，这是开源社区的基本礼貌

以上许可信息摘自原作者的 Printables 页面。本中文版仅为语言翻译，不改变原作品的许可条件。

本文档为中文翻译版，原始英文文档（PDF）由原发布者上传至开源 3D 打印社区 Printables（https://www.printables.com）。配套的 STL / STEP 模型包已由 OpenHW Lab 镜像到官网（https://www.openhwlab.com/3d-print），原站无法访问时可直接在本站下载；也可前往上方「原始页面」获取作者的原始发布与后续更新。

中文翻译由 OpenHW Lab（智能硬件开放实验室，www.openhwlab.com）完成，仅供学习与交流使用；版权与署名权归原作者所有，请遵守原作者在原页面标注的许可协议。如翻译有误，以英文原文为准。