

个人便携式数控机床（PPCNC）

基本信息：

本项目涉及一种犹如家用缝纫机般大小的数控机床，可以置于个人办公桌上，加工微型零件，特别适合学校用于从事数控加工技术培训。

该机床的研制始于二〇〇一年，其初衷是让教师在讲授数控加工技术时，能携带一个微缩版的数控机床进行现场演示，以改变数控机床相关教学过于空洞的状况。原理性样机于二〇〇二年研制成功。

经过十多年的不懈努力，研制人员从整机结构布局设计、零部件小型化、轻量化设计、运动控制系统和数控动力系统设计、驱动电机及传动系统设计、数控软件及界面规划、制造工艺技术研究及整机成本控制等方面均取得了突破。经过十个版本的改进，一种整机重量 12 公斤，采用笔记本电脑控制，工作电压 24 伏，平均功耗为 35 瓦的数控机床研制成功并投入教学实践应用。该机命名为个人便携式数控机床（英文：Personal Portable CNC Machine 简称：PPCNC）。

PPCNC 可进行数控铣削、车削、钻孔等加工，适合对塑料、木材或铝等软金属材料进行切削加工。

基于教学目的，本研发团队还编制了一套多媒体学习教程，给学习者开辟了一条通过自学方式掌握数控加工技术的捷径。

二〇一一年以来，经国内十多所院校，近百台、上百人、数万小时的使用，验证了该机床大范围推广的可行性。

首座 PPCNC 工作室于二〇一一年底在深圳大学建成。该室已经成为最受学生青睐的课外 DIY 场所，成了培养创新猎手的训练场。北方工业大学、浙江师范大学等高校也相继建立起 PPCNC 工作室。

该机床的主要优点如下：

1. 安全：该机采用 24 工作电压，其刀具在人手不易触及的狭小空间运行，不会因触电伤人，也不会因误操作伤及操作人员。
2. 经济：该机的造价仅为工业数控机床的 1/10~1/100，一般学校和家庭均买得起。学会基本操作所需的各种耗费仅 5 元钱。

3. 易学：非专业人士 5 小时培训即可入门。另配有多媒体教材，可以自学。
4. 兼容：其加工代码与现行的工业机床加工代码完全兼容。
5. 轻便：重量仅 12 公斤。
6. 省电、省地：实测功耗 35 瓦，所需的使用空间与一台家用电动缝纫机相当。
7. 干净：无油、水污染。
8. 安静：整体噪音低于家用电动缝纫机。

PPCNC 的问世，开辟一条数控机床通向个人应用的路径，将会掀起一次个人使用数控机床的热潮。

除教学用途外、该机床也可用于小尺寸零件的工业生产，尤其适合组建桌面车间。

铣床



PPCNC 加工的工作



PPCNC 加工的模具



PPCNC 制作的部件



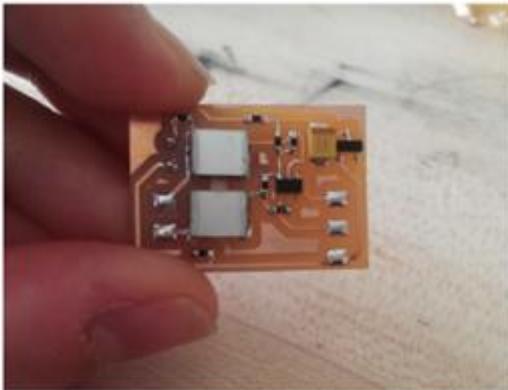
PPCNC应用实例



PPCNC用于课堂教学



PPCNC用于学生创新



PPCNC用于制作PCB板



PPCNC用于数字化制作技艺比赛

PPCNC 应用实例

主要技术：

主要技术：数控机床研发涉及机械系统、电子学系统、计算机控制技术、软件技术及机械加工工艺等多学科多方向的综合技术，其综合性强、技术门槛高，是现代科学与技术的高地。通过一系列的技术创新，PPCNC 研究团队完成了数控机床的微缩工程。初步实现了数控机床由专业型、高贵型、娇气型向傻瓜型、经济型、皮实型的转变。

主要产品：现有成熟的产品为教育版的个人便携式数控机床。此产品的优势在于：安全、省电、轻便、经济、兼容，且经过教学实践检验，有多媒体教材，便于教师授课和学生自学，是进行数字化加工教学和大中学生素质教育的理想平台。

主要服务:

1. 教育服务：为学校培训大量真正能教会学生掌握现代制造核心技术的专业教师，进而为社会培养大量高素质的工程技术人才，为实现我国产业转型升级提供人力资源保障。
2. 工业生产服务：本项目可以形成以基于 PPCNC 的桌面车间定制服务，高精度、低消耗、节能、节地、节人的生产模式，促进我国的工业转型，提高我国工业的国际竞争能力。

本项目所涉及的个人便携式数控机床，除具有成本优势、安全优势之外，还有配套教材的优势，国内已有多所院校开始试用，受到普遍好评，有些学校已经立项效仿深圳大学的规模进行专项建设。

产品分析

本产品优先定位教育市场。其原因在于：中国现在的工程教育理念与方法尚不能与国内经济、社会发展的需求完全对接。中国的教育专家们一直在探求能改变现状的良方，先后推出了 CDIO 推广计划和卓越工程师计划等。但苦于一直没有找到合适的平台和操作性好、可复制性好的教学方案，使得上述计划还处在摸索中。如果利用数控机床作为学生参与上述教育计划的工具，很多创新设计均可通过数字化加工加以验证，学生的动手能力将大幅提高，理论与实际脱节的情况将会大大改善。有些教育家也意识到这个问题，所以近年来，为提高学生的实现能力，大多数学校或多或少添置了一些数控机床，但这些设备绝大部分因为不能完全适合教育用途而成了花瓶，学生受益不大。其原因在于：

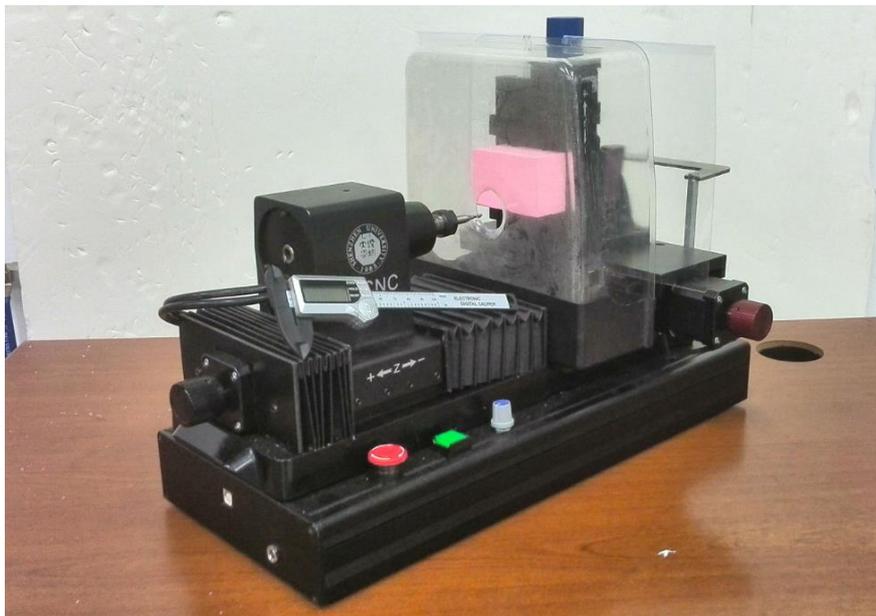
- 一、价格昂贵，要为每个学生创造使用机会，需要很大的数量，学校‘买不起’；
- 二、需要大面积、高规格的场地、大笔的维护经费，学校‘养不起’；
- 三、需要大量的耗材用于学生实验使用，学校‘用不起’；
- 四、一旦出现事故，会造成重大的经济损失或人员伤亡，学校‘担不起（责任）’

如果安全性、经济性问题得到解决，数控机床使用技术的教学需要将呈现爆炸性增长。

PPCNC 很好的解决了以上问题，他将为我国教育质量的升级，提供一个良好的平台。此外，个人便携式数控机床不仅适合理工科的专业教育，也适合其它专业的素质教育，也适合于发烧友 DIY 使用

总结

PPCNC 是一款面向教学的微型数控加工设备，其整体尺寸犹如家用缝纫机般大小，可置于个人办公桌上，特别适合学校用于从事数字化制造技术相关课程的教学活动。



可置于桌面上的 PPCNC

PPCNC 适合对塑料、代木、铝、铜等材料进行数控切削加工。基于教学目的，本团队在 PPCNC 多年的使用过程中，编制完成了适合大学各个年级的教材，还编制了一套多媒体学习教程，给学习者开辟了一条通过自学方式掌握数控加工技术的捷径。PPCNC 是现代版的‘行知合一’的教学平台，为教改项目提供了理想的工程教育环境。

与传统数控加工设备相比，PPCNC 具有体积小、重量轻、功耗低、噪音小、精度适中、维护简单、经济实用的特点，其加工代码与现行工业机床加工代码完全兼容，非常适用于大课堂教学，容易实现一人一机、边学边做的教学模式。PPCNC 安全易用，省地、省电、省耗材，只需几块钱，即可让每个学生都能熟练掌握精密的产品数控加工技术的精髓，是教和学的好帮手。