

---

# 一生一芯：零基础“小白”，自学也能造芯片

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33051.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

一生一芯：零基础“小白”，自学也能造芯片

。如果你不懂计算机理论，或是一名艺术生，突然想造一枚芯片，这算天方夜谭吗？

知乎的一位年度新知答主会告诉你，这不是幻想，且已经有本科生做到了。就在今年，这位答主还帮助哈萨克斯坦的一位学生造出了该国第一个自主设计的处理器芯片。

这位不断在社交媒体上给学生们“打鸡血”的“科研八卦人”，正是中国科学院计算技术研究所（以下简称“计算所”）副所长、研究员包云岗。

6年前，他以中国科学院大学为据点，立下“让本科生也能做处理器芯片，让本科生能带着自己设计的处理器芯片毕业”的目标，开始了“一生一芯”项目。

如今这个项目已经从第一期的5名学生，到参与人数破万，覆盖国内外八百余所高校，开设多个高校工作室试点。这个以学生自主学习为主的“教育实验”，远超包云岗最初的构想。

不同专业，不同学历，这群在象牙塔里因为热爱聚集在一起的年轻人，已经开始学着主导自己的故事了。



---

包云岗（右一）在课堂上（受访者供图）

“一生一芯”

2018年11月8日，世界互联网大会上，中国开发指令生态（RISC-V）联盟正式成立。晚间的庆功宴上，包云岗说了一个大胆的想法：让学生参与到开源芯片建设当中。

“让本科生也能做处理器芯片，让本科生能带着自己设计的处理器芯片毕业。”包云岗一边思考，一边讲述如何将教学和开源芯片相结合。桌上的人也都渐渐放下筷子，聚精会神听他介绍。

让本科生做芯片，能成吗？

“事实上，通过长期观察，我国在计算机体系结构领域的人才短板问题十分明显，学术界和工业界的交流合作不足。”包云岗告诉《中国科学报》，在传统芯片人才培养中，学生经过四年或七年的理论学习后，再进入工业界了解开发流程，周期长、耗时久。

“有些学科（如计算机系统）只有通过‘从做中学’这种教育模式才能真正掌握知识，而不能仅仅通过听讲、阅读与做题。”包云岗曾在知乎回答，实践对于系统类课程至关重要，“如何补足教学环节中的实践缺口，让感兴趣的学生尽早接触真正的芯片开发流程？”

恰逢其时，RISC-V进入他的视野。

面对全球芯片行业被x86架构和ARM架构垄断的局面，加州大学伯克利分校教授、Krstje Asanovi?和图灵奖得主David Patterson决心打造一个开源指令集架构。2011年，他们发布了RISC-V的初始规范，包括32位和64位的基本指令集。

一个新的赛道正在开启：任何用户都可以不受限制地获得RISC-V指令集，并基于此进行学习和扩展，形成具有自主知识产权的处理器IP或芯片。

这将是一座巨大的宝藏，或许有望改写半导体行业规则。

“2014年，我们就开始接触RISC-V了。”包云岗敏锐捕捉到这一机遇，2015年，RISC-V国际基金会正式成立，计算所作为创始成员，参与其中。

但面对尚且陌生的新领域，该做些什么？又该怎么做？包云岗大胆假设：不如让学生参与到RISC-V的建设中。

“一方面，RISC-V要想快速发展壮大，需要更多人参与其中；另一方面，面对新技术，很多企业有顾虑，不敢贸然应用。”仔细梳理后，包云岗想到Matlab，这是一款从学校实验室“发家”的商业数学软件，“从一个帮助学生理解数字计算的教学工具，逐渐发展成全球科学计算和仿真模拟领域的龙头企业。”

这让包云岗更加确信，“面对一个充满不确定性的新兴领域，学生反而更愿意尝试新鲜事物。”他也曾总结Matlab发展折射的几大理念，“把东西做出来，而不是追求把论文发出来；把东西用起来，而不是做完就扔了；把教学场景用起来，而不是把教学当作负担；把持久战意识树立起来，而不是期望速胜论。”

---

他决定开启一场教育实验：让学生面向真实问题，亲自动手去做、去尝试、去应用所学的知识，将其转化为实际的行动和能力。

“我自作主张地给这个计划起了个名字：‘一生一芯’。初衷是希望有一天能让每一个学生都能带着自己设计的芯片毕业。”包云岗笑了笑，2018年的乌镇夜晚，当他提起这一想法时，得到了在场老师的认可和支持，“大家都关注到了芯片人才培养脱节的问题。”

“我相信‘一生一芯’终将改变芯片人才培养格局，但第一步，必须破除认为本科生不能造芯片的观念桎梏。”包云岗正了正神色，“因此，选择哪些老师、哪些学生参与，去哪里寻找合适的流片渠道，各个方面都要做足准备。”

“最大的困难在于转变思维”

2019年6月14日21:05，包云岗在教学团队微信群里兴奋地表示：“第一批小白鼠”找到了！

“一生一芯”的首批“小白鼠”是中国科学院大学的5名2016级本科生。“这五位同学均被录取为计算所研究生，我们逐一询问了他们的意愿。”包云岗告诉记者，尽管学生们心里在打鼓，但都愿意接受挑战。

包云岗和教学团队也不敢懈怠。8月20日零点，微信群里依旧讨论得热火朝天：从总体方案到技术路线，从基础平台到开发环境，最后落实国产110nm工艺的流片渠道……敲定一切细节后，“一生一芯”计划蓄势待发。

8月27日，首批五位同学和教学团队开了个“简单但意义重大”的动员会：在场有的人穿着短裤，有的人穿着凉拖，但所有人的心情都和这个夏日一样火热。

但很快，团队就碰到了“拦路虎”：要想在毕业答辩现场展示芯片，最合适的流片班车只有12月17日，距离动员大会不到四个月。

“最大的困难在于转变思维。”中国科学院计算机技术研究所博士、“一生一芯”计划培养方案设计者兼首席讲师余子濠打了个比方，真正的处理器是个复杂系统，课堂上学生接触的更像是填空题，实际工程中要面对的却是问答题，“课程实验的主要目标是巩固知识点，但在真实的芯片制作过程中，学生需要从全局视角分析问题。”

“芯片开发过程中可能会遇到各种困难，一些表面上看像是硬件设计的问题，最终可能是软件配置错误造成的。”包云岗解释，实际的产品研发和科研工作中，往往不是总是从头开始，更多的是在已有的基础上增加新的功能、提高性能等，“这就需要培养学生‘理解-消化-创新’的能力。”

同时，对教学团队来说，这也是“摸着石头过河”的尝试。“我们当时也没有流片经验，学生更像是我们的队友，一起共同探索。”余子濠说，没有手把手教学，“一生一芯”项目坚持教师引导思路、日常自主学习、独立解决问题、每周集中汇报，有条不紊地朝目标前进。

热火朝天的讨论间外，RISC-V市场也是一番热闹景象。

2019年被称作“RISC-V进入主流市场元年”：首届“中国RISC-V论坛”召开、多家企业发布相

---

关产品……计算所也不甘落后，牵头发起“香山”高性能开源RISC-V处理器项目。

千帆竞发的市场态势下，对人才的需求也水涨船高。2020年6月2日，五位学生发布了由自己主导设计的64位RISC-V处理器SoC芯片——“果壳”，真正让“一生一芯”走进公众视野。

“很高兴能把课堂中的知识应用到实践当中。”“一生一芯”首批成员王凯帆告诉记者。后来，首批5位成员全部加入“香山”高性能开源RISC-V处理器项目，并成为技术骨干。

“参考代码、抱大腿都没戏，考的就是真本事”

“第三期可以支持100位学生参加，有机会获得自己设计的芯片！”2021年6月26日，包云岗在知乎发布招募令，“一生一芯”开始面向全国大规模招生。

不限专业、不限学历，还能免费流片！不少人跃跃欲试。

“第三期报名人数超过700人。”余子濠告诉记者。这可难坏了教学团队，老师少、学生多，怎样平衡教学资源呢？

“一生一芯”项目组的老师解壁伟想了个“好点子”：先选拔一批基础好的学生担任助教，再让他们指导其他学生。这套“让学生指导学生”的机制也一直沿用至今。

第三期中表现优异的学员，也承担起助教职能，计算所2022级直博生陈璐便是其中之一。她告诉记者，目前“一生一芯”已有一支40至50人的学生助教团队。

“要想成为‘一生一芯’的正式学员，先要经过预学习阶段，具备一定的基础水平后参加入学答辩。”余子濠详细解答了“一生一芯”的培养流程，“报名‘一生一芯’后，学生助教会组织线上学习、答疑解惑，没有DDL和硬性时间要求，完全是随到随学的模式。”

不过，这一灵活自由的教学模式，也对授课内容提出了严格要求：要想让大家都能看得懂、学得明白，必须有一本足够详细、丰富、深入浅出的讲义。

于是，在科研课题和“一生一芯”项目两头跑的余子濠，开始挤时间整理思路和内容，一字字、一句句、一行行，慢慢地，从第三期120个字的简单表格扩充成44万字的详细讲义。

“这套讲义不仅教你知识，还会教你如何获取知识。”上海科技大学2024级硕士生姜海天告诉记者。“相比市面上其他教材，这本讲义更成体系，任何人都能免费获取。”

“‘一生一芯’对绝大部分同学来说并不轻松，不仅要学习新知识，在新环境中使用新工具，还要锻炼独立解决问题的意识和能力。”余子濠解释，“一生一芯”希望帮助学生完成从课堂到业界和科研真实问题的过渡，在理解知识点、具备全局系统观的基础上，寻找解决问题的线索，“讲义不会告诉你所有细节，需要主动从相关资料和代码中找到重要信息。”

“独立解决问题才是最大的训练。”余子濠反复强调，同学提供思路、助教帮忙设计方案、找大佬要一本攻略手册……任何直接获得答案的做法都是在放弃训练的机会。“只有在试错中，才能真正理解‘为什么好、为什么不好’。”

---

解壁伟笑称，“一生一芯”的成功离不开两大“法宝”：一个是丰厚翔实的讲义，另一个则是认真严谨的学生助教团队。

2024年，姜海天也加入了助教团队，深感以往高度依赖人工维护培养流程的繁杂，他干脆主动设计了一套自动化方案，来支撑更大规模的人才培养。

最后，只有通过在线调试考核的学生，才能获得流片机会。“助教会随机注入3个bug，涵盖软件、硬件和环境，必须在指定时间内排除。”余子濠说，在真实的项目中，问题可能会出现在任何地方，“一生一芯”希望通过新型考核方式，引导大家构建出全局的计算机系统能力，“参考代码、抱大腿都没戏，考的就是真本事。”

热爱没有门槛，也不是“名校特供”

“什么样的事值得我们投入去做？甚至投入一辈子去做……有意义但难度很大的这类事。”包云岗曾如此评价“一生一芯”，也曾笑称自己“更像个啦啦队长，给大家打鸡血”。

精神力量，这是包云岗常常挂在嘴边的词，不仅包括信念的力量，更要有“干一行爱一行”的热爱和内驱力。

随着“一生一芯”金字招牌越擦越亮，很多零基础的“小白”也慕名而来，山东建筑学院2020级本科生王郅尊就是其中之一。

自幼学习美术的他，一次写生途中，偶然刷到一篇知乎文章。“大家说‘一生一芯’难度很高，很多名校出身、相关专业的学生都坚持不下来。”他不信邪，“真有这么难吗？我想报名试试。”

从艺术学“跨行”芯片设计的他，起初甚至不知道什么是数字电容、模拟电路，他开始没日没夜地补课：C语言基础、数字电路……“基本上一天能学12个小时。”主动学习新知识、在实践中发现并解决问题，在啃下“硬骨头”过程中，慢慢萌生了对芯片的浓厚兴趣。

“他对知识的理解能力、动手实践能力都很优秀。”包云岗也对王郅尊印象深刻，“现在他也成了‘香山’项目开发中的核心骨干。”

从完全零基础入门到完成流片，大概需要500个小时。余子濠提到，“这和修读本科计算机系统方向的所有核心课程，并完成相应的课程项目所花的时间差不多，这样看，人才培养没有捷径。”

“我们不看重学生的基础，更重视他们做事情的态度。”包云岗反复强调，在他心里，“一生一芯”的最大特点是开源，用开放的态度拥抱每一个因热爱而汇聚一堂的学生。而这份热爱，没有门槛，也不是“名校特供”。

目前，“一生一芯”的“朋友圈”越来越大：不少完成“一生一芯”的学生，因为热爱，在各自学校播撒着“一生一芯”的种子。

深圳技术大学“一生一芯”工作室负责人，2022级本科生杨昊天告诉记者，为了帮助更多零基础的同学入门，他们对“一生一芯”进行了更细的阶段拆分，还设置了工作室小课堂、技术分享会

---

等活动。

同时，“一生一芯”也尝试走进课堂，计算所2025级直博生、“一生一芯”助教曾锦鸿表示，中国科学院大学的“开源处理器芯片设计实验课”，“希望将‘一生一芯’与课堂结合，让大家对处理器芯片形成更系统的认识。”

“还有不少高中生的积极参与，我们也希望能挖掘更多对芯片感兴趣、有热情的孩子。”包云岗告诉记者。此外，“一生一芯”还和产业界成功“握手”，同武汉凌久微电子开展为期半年的培训合作，线下实践基地的北京开源芯片研究院也获得了专项经费支持。

走过六个春秋的“一生一芯”，得到了越来越多的认可。而每一份成就背后，汇集了无数人的热爱与奔赴：学生、助教、老师，以及包云岗本人。

“总要有人去做一些不同的事。”包云岗曾在知乎写道，开源芯片就是其中一件，“开源本身就是一种体制机制上的创新，而优秀的开源项目就是一种记录和传播创新的出色载体，也是孕育创新的沃土。”

在以RISC-V为代表的开源芯片的新赛道中，赛点或许不是你有我无，也并非早一步或晚一步，而是开源生态的建设。“一生一芯”项目，为更多热爱芯片的人提供了广阔舞台，也让这片沃土结出累累硕果。

这一场别开生面的教学实践，也成了连接世界的桥梁。

2025年3月，在“一生一芯”项目组的支持下，哈萨克斯坦历史上首颗由本国主导设计的处理器芯片，在中国被成功点亮。“这也是‘一生一芯’计划首次走向国门，走向世界的第一步。”包云岗兴奋地在知乎写道。

作者：赵宇彤 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发