

技术创新导向型校内创业苗圃系统构建探索

——复旦大学 IC 创新工场培育模式分析

林 青 闵 昊

摘 要：IC 创新工场是复旦大学面向集成电路专业领域建设的校内创业苗圃，在构建中尝试了许多新的举措：开放共享的资源深植在学校优势学科和国家重点实验室中；将创新创业教育过程与学校师资、国家设备资源和企业市场需求深度融合；全力解放对创业团队的股权束缚并大幅降低创新门槛和试错成本。在培育过程中充分利用学校技术创新优势，注重支持项目的创意实现、创新验证和创业整合。

关键词：创新工场；创业苗圃；集成电路；创新实践；系统构建

为贯彻发展集成电路产业的国家战略，复旦大学牵头成立了长三角集成电路设计与制造协同创新中心（以下简称“IC2011 中心”），依托长三角 IC 产业集聚区，联合浙江大学、东南大学等 5 所高校，协同上海张江集团、上海集成电路研发中心和中芯国际等数十家企事业单位组成的产学研创新体系，以重大科研和专项任务为抓手提升技术创新能力，着力培养 IC 产业紧缺人才，推动集成电路创新技术的转化。创新工场作为 IC2011 中心的创新技术转化基地，发挥着培育创新项目和孵化创业团队的重要职能。IC 创新工场（以下简称“创新工场”）隶属于 IC2011 中心，是复旦大学面向集成电路产业构建的、以技术创新为导向的校内创业苗圃。

技术创新和技术进步是驱动国家经济增长和保持可持续发展的必要条件。曾经，技术进步对中国经济增长的贡献只占到 30%^[1]，远远低于西方发达国家。而技术创新是一个非常复杂的体系，在这个体系中，企业承担的是工艺创新和外围创新，政府和高校是基础科学创新环节的主体，政府对高校提供资助。大学生生活

学习在高校这个技术创新的发源地，其创业项目更容易以高新技术创新为依托，在市场中更具核心竞争力。随着国家“双创”战略实施的推动，社会天使投资规模和数量急剧增加，大学生创业的意向不断提高，但实际创业人数仍旧偏少，创业存活率仍旧堪忧^[2]，优质的创业项目并没有明显增加，这意味着高校技术创新与大学生创业之间仍然存在着瓶颈。为此，创新工场对集成电路领域以技术创新导向的创业培育工作进行了系统的探索和尝试，构建了具有“三创”（即创意、创新、创业）特色的培育体系^[3]。

一、理顺创业链环节，构建面向集成电路领域的创意实现、创新验证和创业整合培育体系

大学生在创业特别是技术创新为导向的行为过程中，最先有的一定是创意。创意来自于生活中的灵感和自身学识基础的结合。如果产生的创意无法实现，很快就会被抛弃；如果

林 青，复旦大学微电子学院讲师，创新创业学院导师；闵 昊，复旦大学微电子学院副院长，教授。电子邮箱：qlin98@fudan.edu.cn。

创意可以实现，就进入了创新验证环节。如果验证获得成功又被证明有市场价值，接下来就能整合其他资源进行创业孵化。

大学生是最具有创意的群体，但在创意实现和创新验证时经常会因为遇到困难或是代价太大而自我放弃，更勿论后面的创业。这个阶段无需大量资金，只需要切实的专业指导、实现的专业设备和验证的专业环境。可见，帮助学生实现创意并验证创新是大学生创业链上的前端，是提高大学生创业人数的前提，是增加优质创业项目数量的保障，这是复旦大学构建校内创业苗圃的主要原因。技术创新与专业领域密不可分，这种创业苗圃要发挥功效，必需深植于相关专业或交叉学科之中。

随着智能产品市场热度不断升温，电子产品方面的创新创业活动愈受关注。有些产品由于技术水平较低，容易被同业仿造并超越，导致部分创业公司成活率很低。集成电路芯片从设计到投产，需要大量的开发测试和设备资源，专业技术和研发成本门槛都很高，并非“山寨”人员可随便望及。专用芯片投产后，对于创业公司而言又可以极大降低产品成本，有利于迅速上量并抢占市场。因此，以新电子产品为主打的创业公司，研发专用集成电路芯片往往会成为其优先选择。但是，专业技术和研发投入的高门槛在限制“山寨”的同时，也阻碍了大学生立足于电子产品创新的创业意愿。为降低专业门槛，帮助大学生实现从创意到达创业的彼岸，创新工场构建了创意实现、创新验证和创业整合的全链条培育模式。

二、结合学科专业优势，深度融合创新创业教育，降低创意实现的知识与技术门槛

复旦大学微电子学科是传统优势学科。创新工场依托微电子学科的大量优秀师资，并结合浙江大学、东南大学等5所协同高校的电子、通信、计算机多学科的研究力量，共同为集成电路领域技术创新的大学生创业者提供专业技

术指导和理论学习培养。

在具体实施过程中，师生之间密切互动，联合攻关。高校教师和研发人员具备深厚的学识基础和技术开发能力，对于创业学生所遇到的技术难关和知识不足往往能一针见血地点破，或给出系统学习提高的路径；大学生思维活跃，更容易接受社会上的新奇事物，经常会产生许多灵感，再结合自身的学习基础和知识水平，往往会迸发出不错的创意。这些创意经过教师的辨识和指导，就能成为创新的来源。

创新工场经常举办创意大会等活动，广泛听取和收集学生在电子领域中的创意，组织教师和研究人員定期评审并与学生深入交流互动。这些富有创意的学生受到了教师的认可，其在创新意愿不断提升的过程中还会继续激发出更多的灵感。教师和研究人員通过相关活动，认识、了解这些有科研创新活力的学生，并提供进一步的指导，或将其招收到自己课题组之中。对于有市场潜力的创意，师生之间也会组成创新团队，在创新工场的后续支持下进行研发攻关，进入创新验证环节。

这个创新创业教育培养过程是非常自然的，也是深度融合的。有具体的创新目标，有学生自发的创意和参与的热情，有教师招募并培养人才的需求，有创新工场提供的支持和组织保障。创新工场运行一年多来，收到的学生创意有百余个，参与的教师和研究人員近30人，进入创新工场或者被立为学校学生科创项目的有十余项。无论从数量、效果上，还是师生参与度上，都是令人满意的。

三、开放国家重点实验室平台，无偿提供专业研发设备，降低创新验证的创业成本

创新验证是对创意想法的验证。如果通过理论推导、学术研究和仿真验算能够实现创意的话，那么，创新验证就需要将其变成现实的东西，让其他人可以直接观察、使用和验证。这个过程需要成本。在很多情况下，创业团队

创业资金的主要用途之一就是用来完成创新验证。高校经费显然无法为学生创业直接提供创业资金，但可以帮助学生完成创新验证。

集成电路芯片的研发需要专业的设计环境和大量昂贵的测试设备，购置或者租用这些设备和环境条件需要投入大量的创业资金。在学校支持下，创新工场将校内 700m² 空间的核心区域用于创业项目培育，毗邻复旦大学专用集成电路与系统国家重点实验室（以下简称“重点实验室”）。重点实验室建立已有 30 年，培育了许多微电子领域中的优秀人才和优秀企业，其中复旦微电子股份有限公司于 2000 年 8 月 4 日在香港上市，成为国内集成电路设计行业第一家上市企业。在国家和学校持续投入建设下，重点实验室的设计研发和封装测试平台拥有国内最为先进的专业设备和创新环境，平台在服务于国家科研项目的时候，也在行使着为国家培养创新型人才的职责。

创新工场为入驻的创业团队无偿提供专业设备资源，免费开放共享重点实验室的设计测试平台，为创新团队提供近亿美元价值的测试仪器设备和研发设计环境，直接促进了创新验证过程，省却了创业者拿着为数不多的创业资金四处寻找研发环境和设备的苦恼。在使用这些设备过程中，还可以不断得到重点实验室熟练工程师的帮助，同时也会带给研究人员和工程师们新的思考和体验。创新工场运行一年多来，利用重点实验室设备的空闲时间为创业团队提供无偿服务，提高了新老设备的共享使用率，节省了创业学生的创业成本。

四、汇聚协同单位知识产权，免费授权创业研发，缩短创新验证周期并提高成品率

一颗集成电路芯片能够完成很复杂的功能，是因为其内部集成了上百万个晶体管和电路。以其目前的复杂度，一个小型的创业团队无法从最基本的晶体管开始设计研发芯片，常规的做法是将一些已有的功能单元组合在一起，再

进行创新设计，如同使用预制结构件搭建桥梁一般。这些功能结构件就是 IP Core，它可以实现特定的电路功能，可以移植到不同的半导体工艺中去生产集成电路芯片。

创新工场通过重点实验室和 IC2011 中心的数十家协同单位，汇聚自有的成熟 IP Core，免费授权创业团队研发使用。创业学生使用这些成熟的结构件整合成自己的芯片，并以此为基础进行创新设计，实现新产品的功能。这样，不但可以缩短新产品研发周期，而且这些 IP Core 都是已经被工业界验证过的成熟结构件，可极大提高新产品的成品率，这对创业是极为重要的。对于提供授权 IP Core 的企业而言，他们也希望其 IP Core 可以应用到更多的产品中，等到产品量产投放市场后，再向创业者收取授权使用费（相关费用与量产的规模成正比）。因此在前期，他们非但不会收取创业团队的使用费，而且还会尽最大努力帮助创业者用好这些 IP Core。

为避免事后可能存在的专利保护问题，创新工场获得的研发 IP Core 是以相关企业捐赠的形式完成的。例如，杭州中天微系统有限公司在自主嵌入式处理器芯片的研发上具有十多年的技术积累，开发了一系列应用在金融卡、打印机等领域的高、中、低系列处理器芯片，其向创新工场捐赠了 IP Core 研发使用授权（相关 IP Core 使用授权价值约 500 万元人民币）。

创新工场为创业学生团队免费提供相应的 IP Core 研发使用授权，同时安排团队同捐助企业之间签订新产品量产授权收费协议，实现了双方共赢互利。

五、不占初创股权，帮助整合创业资源，注重创业团队未来的回馈承诺

创业团队的初期股权为团队核心人员所拥有，是未来引入投资和吸引人才的重要筹码，十分宝贵。创新工场为创业学生免费提供创业空间、无偿支持研发设备环境，不占任何股权，极力避免创业团队因前期股权问题而过早夭折。创新工场由学校全资投入，服务于学生创新创

业实践工作，着眼于培育创新创业项目和培养创新型人才，这是一个长期的过程，不拘泥于短期的投入回报，这与社会盈利性质的孵化器和政府补贴型的园区不尽相同。创新工场实际运行成本并不高，聘请的教师和研究人员指导学生创新，多出于自愿和尽本职责任；利用的专业设备和实验环境多为空闲时间；授权的研发 IP Core 来自企业捐赠；固定开支仅为日常运行和创新创业实践活动。

为提高创业项目的成活率，创新工场充分利用复旦大学平台，邀请各行专家组成专家团，对申请入驻的项目进行技术创新和 market 价值两方面的预评估，帮助团队不断完善自身商业计划和团队建设，吸引天使投资人早期介入项目并跟踪研发进程等。

创新工场对创业团队唯一的要求就是做出郑重承诺：未来创业公司成功后，可以在适当时间以捐助的形式或者设置联合项目的形式回馈学校，支持学校创新创业教育的持续发展。创新工场运行以来，创业团队深受其益，虽还未到可以大笔捐款的时机，但会经常参与并帮助创新工场在校园内开展创新创业实践活动。

六、结语

创新工场是复旦大学在集成电路领域开展创新创业教育的一个案例。创新工场模式是一种根植于专业、以技术创新为导向的创业项目

培育模式，充分利用了学校学科优势和科研创新环境，为学生实现创意、验证创新和整合创业提供了最大化的支持。整个培育过程是：学生激发灵感产生创意—在教师的指导下实现创意—经过遴选入驻创新工场，得到学校研发条件的无偿支持—整合各种创业资源，完成创业培育。在这种模式下，学生创业意愿不断提高，技术创新门槛不断降低，创业试错的成本不断减少，最终使得社会机会型创业比例不断提高，完全符合国家通过创新来驱动经济增长的目标。社会受益、学校受益、协同单位受益，这一过程衔接的是如此自然，而这种创新创业教育实践却又深度融合了学科师资、国家科研设备和社会企业等各方资源。源于创业公司真心实意的回馈承诺，学校在创新创业促进国家经济发展的同时，也为自身的发展提供了良性循环。

参考文献：

- [1] 黄亚生，张世伟，等. MIT 创新课：麻省理工模式对中国创新创业的启迪 [M]. 北京：中信出版社，2015：160-163.
- [2] 朱菲菲，由由，丁小浩. 大学生自主创业及高校实践工作现状的调查分析 [J]. 教育学术月刊，2017（1）：76-83.
- [3] 付志勇. 面向创客教育的众创空间与生态构建 [J]. 现代教育技术，2015（5）：18-26.

[责任编辑：夏鲁惠]