高校生物学教学研究（电子版）2011 年 9 月，1（1）：62 -64
ISSN 2095 -1574　CN 11 -9307/R　bioteach. hep. com. cn

2010 年国际基因工程机器竞赛（iGEM）的参赛感言

王少华

浙江大学竺可桢学院 2007 级理科实验班，杭州，310058

国际基因工程机器竞赛（iGEM），是一年一度的国际性大学生学术创新竞赛，于 2003 年由麻省理工学院发起，旨在推动合成生物学（Synthetic Biology）发展，促进各国大学生在该领域的学习、交流与合作，为合成生物学的发展起到了积极推动作用和“扬声器”般的宣传作用。

经过 7 年的发展，iGEM 比赛已经迅速成为了极具国际学术影响力的一大赛事，每年吸引着全球各地包括哈佛、普林斯顿、剑桥、帝国理工等众多名校的参与。2010 年，赛事已波及 130 多所学校，参赛人员达到了 1300 人以上，创下了历史之最。同时，根据主办方的预测，此后几年内比赛规模仍将继续增长，在 2011 年 iGEM 比赛中将有 160 ~ 200 所学校的参与。

2010 年 11 月，浙江大学首次组队赴美国参赛，该队由来自生命科学学院、竺可桢学院、计算机学院、化学工程与生物工程学系、控制系、高分子科学与工程学系、化学系、数学系、医学院等 20 名同学组成。由学生自己开发的一个软件项目——“基因编译器”，一举获得大赛金奖，并受到参赛各队及评委的好评。

当赛会的评委宣布完奖牌的归属时，我有种要虚脱的感觉，不仅仅是因为时差和疲劳，更是因为肩上的重担终于卸下后的轻松。周围的伙伴们欣喜若狂，尽情地宣泄着自己的兴奋。整整一年，从 ZJU - iGEM 的艰难诞生到最终它的名字挂上获奖名单，我目击了全部的悲喜与波折，感谢在背后支持我们的老师和同学，让我经历经历了 ZJU - iGEM 的高潮与低谷，让欣喜与沮丧交替贯穿我这段生活的始终。

故事的开始并不像小说那样令人心潮澎湃，第一次听说 iGEM 的比赛是从清华的同学那里，但因为当时时间有限，我并没有非常关注，直到 2009 年的那篇 *Nature* 封面发表，我才忽然发现这是一个多么令人震惊的世界。在最初组织 SynBio 活动的四人组里，我只是一个最后才被招募进来的“好事者”，计划并不是我发起的，但我最终还是抑制不住自己对这样一个新学科的期待，请求加入这个小组。急急忙忙的讲座之后，看到这个学科将来的发展和我们可能得到的成绩，我忽然间进入了兴奋状态，一路踌躇满志地要拉拢周围的人和我一起完成这个比赛，甚至同学的质疑和学校老师模棱两可的客套都没有浇灭我的热情，我那时坚信这个比赛能够吸引学校和有志之士的关注，不断鼓励着当时的小组成员，学习、组织活动，与学校领导联系，一刻不停地催生浙大的第一支队伍。

一个没有休息的寒假之后，我忽然发现热情再无法掩盖艰难的事实，缺乏必要的经费和设备进行实验，计划的文献学习和小组讨论因为各种原因没有达到预期的效果，曾经寄予厚望的竺院同学们对此毫无兴趣，更致命的是四人组中的两人退出，核心成员只剩了我和朱学长。面对他们的理由，我才忽然意识到，自己并没有仔细考虑过到底要从这个比赛当中得到什么，我只是看到了这个学科的前景，比赛的乐趣，我可以学到的知识，就一股脑地拥上，根本没想过如果做不成怎么办。自此陷入了第一次低潮，虽然还在做事情，却有些茫然。有两个人将我从第一次低谷中拉回来，其中一个自然是朱学长，谈及我们面临的困境，我们心照不宣，但还是相互勉励继续活动和计划，朱学长不辞辛劳地

收稿日期：2011 - 07 - 24；**修回日期**：2011 - 08 - 16

维持着活动的周期和形式，还不停地向各方散布我们的消息，与老师和领导沟通，以稳健的执行力维系住了我们活动的一点火苗；第二个人则是同寝室的张，他迅速掌握生物学知识的学习能力和惊人的思维让我感到非常踏实，至少，我可以和他一起学习有关合成生物学的知识，不至于两手空空，再者，他的数学功底让我感觉到我们的团队里应该还有卧虎藏龙之士，参赛似乎并不是遥不可及的。

我重新点燃了热情，开始组织大家头脑风暴，选题和反复推敲，然后就有了国创的立项，后面的工作得以继续。并且，最重要的，我们找到了胡来和我们一起管理团队事务，事情一下子就变得简单了。不得不说她出众的能力对于当时的 ZJU – iGEM 有着起死回生的效果，无论是组织管理、学习思维，她都游刃有余，而且最要紧的，她有着（我觉得）我和朱学长都不具备的决断力，这一点对后面整个备赛的过程影响深远。有了朱胡两人，我可以专心地考虑项目和实验，做自己最擅长的工作了。

第三次的低谷是在离 Jamboree 还有两个月的时候对我们项目缓慢的进展深感焦虑。在胡的带领下，我们迅速确定了用软件项目参赛，并且提出了一套实验方案用以补充，在吴老师、丁老师的帮助下，我们有了实验的场地和材料，焦虑迅速转化为动力在局比赛还有一个多月的时间里马不停蹄地工作者，和我一起实验的同学顶着专业课、GRE、期中考试的压力，努力进行着尝试。尽管最终实验并没有取得非常好的结果，但也提出了一种思路，对软件进行了必要的补充。

比赛结束之后，我对合成生物学及其在浙江大学的发展也有了进一步的认识：

关于实验：生物科学是一门以实验为根基的科学，无论计算机或者已有的知识体系可以提供如何真实的思维实验条件，在需要确证自己的推导结果时，实验仍然是唯一有效的手段，也就是说，为了能够实践我们可能产生的好的想法，必须要在极短时间内提升我们自己的实验能力。我们这个实验团队最出色的地方就在于学习能力很强，大家有很好的知识基础和查询能力，能够在短时间内迅速掌握新的实验方法，在一个月的时间内，参与实验的几个人都在实验方法上有了长足的进步。但即使学习能力再强，实验技术仍然是一个漫长的积累过程，绝没有临时抱佛脚的侥幸，即便拖到最后有了一套实验方案，哪怕实验方法都写在面前，也不见得最终能将实验做成，因此我们需要在有时间的时候不断磨炼自己的实验能力。考虑到我们能够真正动手实验的机会不多，我们能够努力的地方主要包括以下几方面：①正常的生物实验课程，平常我们的实验课程要求可能不甚严格，但作为了解更多实验技术的途径，认真分析每一次实验，学习老师上课没有讲过、做过的实验是拓展实验提高技术的最方便的办法，虽然谈不上熟练，但至少有过一些印象，如果遇到问题，可以直接与老师探讨，也不用费尽心机去别处学习了；②已经有实验室的同学会有很多机会学习，每个人的导师都是在某一领域有所建树的研究者，在他们的实验室里应该可以学到很多东西，一方面要对一些基础的实验比如质粒构建、WB 等等非常熟练，能够解决常见的问题，了解每一步骤的原理和注意事项，可以独立完成实验，另一方面要尽可能学会实验室比较独特的技术，无论是否和我们的比赛题目相关，独门绝活都会对我们将来的发展有所帮助；③与学习基本原理一样，阅读文献，看看世界上其他的科研工作者的实验如何进行会对我们自己的实验能力有所助益，这一部分同样包括两方面的内容，一个是我们平常会用到的实验方法在文献中出现（或者是专门分析试验方法优劣的文章），我们会比较容易就理解，因此也比较容易学到文章中不一样的内容，对照自己的实验经历，甚至不需要实际操作，就可以很快掌握一些改进的策略，在以后的实验当中说不定会碰到，再者是一些比较新鲜的实验方法，我们可以从一些新技术的报道中（如 *Nature biotechnology*）迅速了解当前实验方法的进展，至少知道已经出现的一些技术都能够解决怎样的问题，基本原理和不足是什么，这样我们在设计实验和选题的时候就有了操作上的依据——即使以我们现在的条件无法完成实验，我们也至少能给出实验方案，以对我们的实验和题目进行完善和补充。

关于合成生物学：合成生物学的概念来源于生物技术在工业生产中的应用，如何统一规格、降低成本、能够在项目实施之前进行计算模拟是工业生

产的必然的要求，而这些特质是原来的生物学研究所不具备的；同时，生物技术的工业化面临着转基因方法不够快，可重复性差，生物制品生产方法效率低、能耗高，加上一直以来甚嚣尘上的生物安全问题，足够让生物学家们为此绞尽脑汁，做一些基础工作来保证工业应用的可行性；再者，一些诸如最小基因组的研究同时也会带来关于生命起源的哲学思考。从这些方面看来，将生物学研究，尤其是基础生物学研究引向工业化、标准化的过程不仅仅是一个基础研究向工业应用转化的过程，而是由应用需求引发的生物学基础研究的一场革命。

过去的生物研究采用的是自上而下的解析方法，目的是了解生命过程的原理；而始自基因工程的合成生物学研究，则是为了要完成一个目的，比如生产酒精等等，而在生物中寻找合适的系统和生产工具来完成生产的过程，不同于曾经的基因工程，合成生物学借鉴了工业生产的很多思路，要求系统的准确性、稳定性、高通量、可计算模拟，虽然现在还无法摆脱生物学研究无法精确定量、不系统的麻烦，但确实正朝着这方面努力。

从学科的发展上看，Drew Endy、Jay Keasling 等人的工学背景是推动合成生物学产生的非常重要的因素。现在进行生物学研究的人越来越多，并不局限于生物学出身的人；单纯的生物学研究者，以至于分子生物学和基因工程方面的专家似乎都无法跨越理论研究导向到应用导向思想的障碍，在国内这种情况恐怕还要严重。现在，北大、上交等校已经率先进入这个领域，而浙大到目前为止还没有专门的研究者，有一些老师的研究方向与此相近，但还没有形成气候。我觉得一个研究机构的发展，如果在它所涉及的领域方兴未艾的时候不能够建立其优势和传统，那么在后面的研究中就很难有出头之日，取得很大的突破，因为最先进的东西始终被别人掌握，我们不得不学习别人的成果，拾人牙慧，又哪里有时间引领潮流呢。因此我非常希望我们的努力能够促使浙大成立合成生物学相关的研究部门，在这一重要领域中走在学界的最前面。从这个层面上说，我们团队里的每一个人，对 ZJU – iGEM 乃至浙江大学的合成生物学都有着非常重要的意义，是这些人的脚印踩出了 ZJU – iGEM 的第一步，希望我们的下一步会迈得更大。