



CAU iGEM 宣传手册

CAU_CHINA

2019 Fall

你想体会自主设计实验并完成的快感吗？你想提前体验做 PI 的酸甜苦辣吗？你想感受打入生物科技公司内部的新奇吗？你想品尝努力几个月后站在 MIT 展示成果的满足感吗？赶紧阅读下文了解 iGEM 吧！

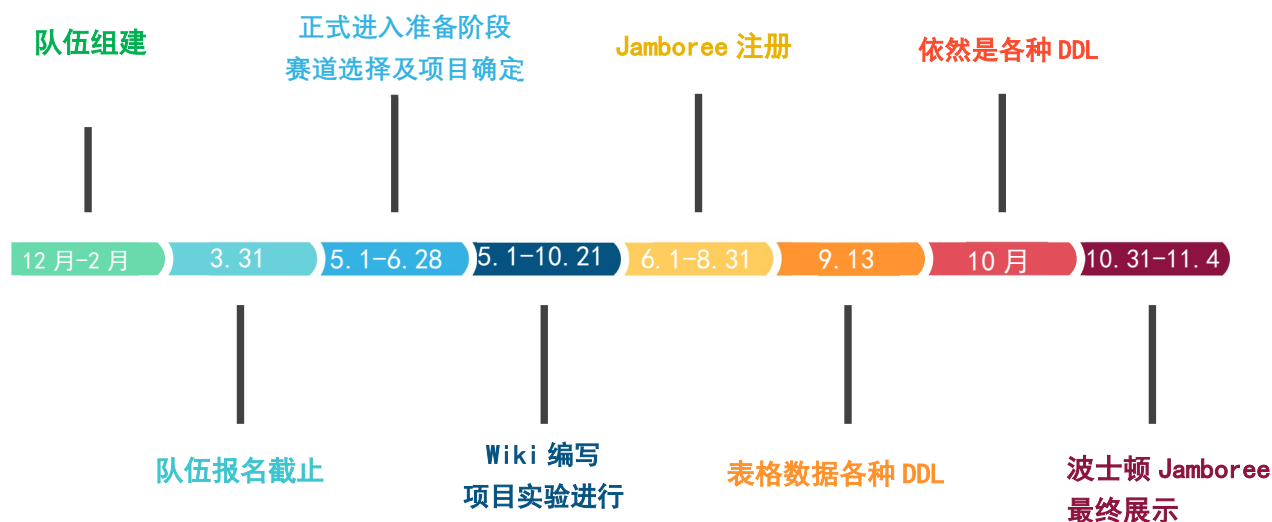
一、什么是 iGEM

国际基因工程机器大赛 (iGEM) 是合成生物学领域的国际顶级大学生科技赛事，也是涉及数学、计算机、统计学等领域交叉合作的跨学科竞赛。该项赛事由美国麻省理工学院 (MIT) 于 2003 年创办，2005 年发展成为国际赛事，于每年 10 月在美国波士顿进行最终角逐。iGEM 大赛赛况和研究成果每年都受到《科学》、《自然》、《科学美国人》、《经济学人》等顶级学术杂志、英国广播公司这样的传统媒体的关注并进行专题报道，具有广泛的国际影响力。

iGEM 竞赛针对本科学士、高中生和研究生分为三个参赛组别。多学科团队使用名为 BioBricks 的标准生物部件来构建基因工程系统。iGEM 团队在实验室内外工作，构建复杂的项目，努力为他们的社区和世界做出积极的贡献。具体内容方面，iGEM 设有十几个 **track** (赛道) 自主选择。有环境相关，治疗诊断类，硬件类等，旨在解决关键的全球问题。

整个 iGEM 参赛团队一般 8-15 人，主要分为实验、建模、网页、美工、社会实践等几个方面。其中涉及到的能力有项目规划和管理、资源和团队管理、筹款、团队合作、创业思维、负责任的科学和工程、安全的实验室工作、项目设计、演讲技巧、科学传播等等，是一个需要综合各类人才的，融合性非常强的比赛。也是一个非常锻炼参赛者能力的比赛：**实验组，美工组，建模组，网页设计组**，相信总有一项是你拿手的！

二、iGEM 赛程简介



三、 iGEM 在农大

我校于 14、15 年参赛，分别获得银牌和铜牌，两届参赛的 iGEMer 们现在已分散在世界各地。时隔多年我校没有队伍延续下来，比赛规则也变了不少，19 年再次出征，基本全靠我们自己摸索啦，不过相信我们今年能取得好成绩~也希望我校的 iGEM 比赛能够传承下去——

按照惯例，iGEM 比赛团队的根据地都在**生物学院生命科学研究中心地下一层的本科生创新实验室 (B076)**，试剂耗材的订购等事项都由团队选出的 lab manager 统一负责，实验室的安全和整洁也需要队员自己保证，因此相当于自己拥有一个实验室自己管理，提前体会科研生活啦~

往届的队伍是通过在生物学院招募并选拔组成的，而本届队员由来自生物学院和信电学院 16 级和 17 级的同学组成。每周一次的组会，整个暑假的实验，彼此之间由完全不认识到需要频繁交流，很多低年级的同学从刚开始还是实验小白，经过学长学姐手把手指导后也 get 了不少实验技能，不仅扩展了相互之间的交流圈子，每位队员也都在几个月的时间里相互磨合，收获了一段包含酸甜苦辣的独特经历。



队员在 CiCC 上交流讨论

除了在自己校内的努力与付出，中国各高校的 iGEMer 们和 iGEM Community 每年都会举办多种多样的见面会 (Meetup)，北京地区、华南地区、上海地区，以及全国范围内的 CiCC (Conference of China iGEMer Community)，是学习优秀队伍和改进自己的好机会。去各地参加见面会或者去公司做实践活动，如果学院经费充足是可以报销的，包括最后去波士顿比赛的机票和住宿，学校也有经费支持。与其他各高校 iGEMer 们 Meetup 绝对是一个不可多得的提升自己增长见识的好机会！



2019 年我校队员参加北京地区 iGEM 交流会合影

四、 iGEM 怎么玩？

作为一项多元化国际性赛事，iGEM 不规定具体项目内容，而是需要通过参赛者根据科研热点或未解决的问题自己设计，灵感也可以来源于实际生活。比赛一共分为十几个赛道 (Track) 自主选择，每个赛道即一个类型。有环境类，治疗诊断类，硬件类等常规赛道 (Standard Tracks)，也有一些人文以

及纯粹软件方向的特殊赛道（Special Tracks），两者要求略有不同，但总之是跟工程思想紧密结合的方方面面都有涵盖。

TRACK LIST



Standard Tracks

- Diagnostics
- Energy
- Environment
- Food & Nutrition
- Foundational Advance
- High School
- Information Processing
- Manufacturing
- New Application
- Therapeutics

Special Tracks

- Open
- Software

Important Information for Standard Tracks

- Teams will be required to work with parts to win a medal
- Standard track teams will be eligible for the Grand Prize
- Standard track teams will be eligible to win special cross-track prizes like Best Software Tool, etc. corresponding to all of the special track areas (see special track list above)
- Standard track teams may apply for a space in the Exhibition Space at the Jamboree, but priority will be given to Special Tracks.

Important Information for Special Tracks

- Special tracks will not be required to make parts to achieve a gold medal
- Special tracks are eligible for most prizes, **except the Grand Prize**
- We will offer cross-track prizes for all of these tracks. As with the current structure, teams in the Special Tracks will be ineligible for the equivalent cross-track prizes (for example: teams in the Software track will not be eligible for the Software Tools cross-track prize)
- Priority will be given to Special Track teams when we assign space in the Exhibition Space at the Jamboree

做 iGEM 就像打游戏，需要完成各种任务，层层过关。每支队伍只要完成了相对应要求，便可以获得铜牌，银牌或金牌，而对于项目的完成程度则并不是非常苛刻，所以即使没有出色的实验结果也是可以拿奖的哦！也就是说，只要项目设计新颖完整，并在项目进行中投入足够的精力，在规定时间内完成各项指标，拿金牌的可能性是很大滴~

除了**金牌**、**银牌**、**铜牌**这些 Medal 之外还有各种各样的 Awards。如果项目的某一部分足够优秀，也是可以拿单项奖的哦！不仅每个赛道都有最佳项目单项奖，项目内根据每项准则也会产生最佳单项，如最佳海报，最佳建模等，最后来自全球的队伍经过激烈角逐还会有 6 支队伍入围 Final List 成为最终大奖的获得者，收获弥足珍贵的 BioBrick 奖杯。



2016 年单项奖奖杯



瞧这位小哥捧着 BioBrick 奖杯别提多开心啦



Best Diagnostics Project



Best Environment Project

Best Foundational Advance
Project

Best Therapeutics Project

Best Information
Processing Project

Best Manufacturing Project

Best New Application
ProjectBest Food and Nutrition
Project

Best Open Track Project



Best Software Project



Best Energy Project

那么如何在比赛中取得好成绩？来看看各个奖牌的要求吧

奖牌	常规赛道要求	说明
铜奖	满足以下所有要求	
1	注册且参加 GiantJamboree	GiantJamboree 是每年在波士顿举行的最终项目汇报，也是一年一度 iGEMer 们的盛大集会。
2	需上交材料 Material Required	#1wiki #2 海报 #3 展示 #4 评审表
3	阐明贡献 Attributions	描述团队所做的工作以及其他人为您的项目所做的工作。
4	项目灵感和描述 Project Inspiration and Description	记录您选择 iGEM 项目的方式和原因，并用几句话描述如何实现目标，您如何选择项目目标，以及您认为您的项目是合成生物学的有用应用的原因。
5	表征 Characterization	向评审说服您已将定量实验表征数据添加到标准生物部件登记处的现有部件中
银奖	满足所有铜奖的要求以及以下要求	
1	有效组件	设计至少一个与项目相关的自己的 BioBrick 新组件。

	Parts	
2	合作 Collaborations	与一个（或多个）目前注册的 2019 年 iGEM 团队有效合作。例如，指导团队（或由团队指导），表征部件，对项目进行故障排除，主持聚会，建模/模拟系统，或验证合成生物学问题的软件/硬件解决方案等。
3	人类实践 Human Practice	创造性地思考你的工作是否对世界负责和有益。记录你如何调查这些问题，如何参与相关的社区，选择此方法的原因，学到的知识以及项目成功的潜在影响。
金奖	满足铜奖和银奖的所有要求和以下至少两项要求	
1	综合人类实践 Integrated Human Practices	通过演示如何将调查过的问题集成到项目的目的，设计和执行中，扩展你的银牌 HP。记录流程并描述你的 HP 如何在不同阶段为你的项目提供信息。
2	改进组件 Improved Parts	创建一个新的 BioBrick 组件，它在功能上相比现有 BioBrick 组件得到了改进。必须对这两个组件分别进行实验才能证明这一改进。
3	建模 Modeling	向评委说服你的项目的设计和实施的灵感是基于从建模中获得的灵感。可以是开发的新模型，也可以是之前团队的模型实现。在团队的 wiki 上详细记录模型对项目的贡献，包括假设，相关数据，模型结果以及任何人都能理解的模型的清晰解释。 该模型应以有意义的方式影响项目设计。建模可以包括但不限于确定性，探索性，分子动态和随机模型。团队还可以探索系统内单个组件的物理建模，或利用数学建模来预测更复杂设备的功能
4	陈述 Demonstration	阐述你的工程系统必须在现实条件下工作。项目的系统必须遵守 iGEM 安全委员会批准的所有规则和政策。你的系统可以从你的团队或其他团队派生或使之前的 iGEM 项目正常运行。

四、 往年优秀项目回顾

mCATNIP: 微生物区室化辅助荆芥内酯成分生产

队伍: GreatBay_China

猫薄荷是指植物荆芥 (*Nepeta cataria*)，其因对作用于猫科动物的有趣行为影响而闻名。闻到猫薄荷，不仅是家养的宠物猫，还有老虎，豹，和美洲狮等较大的猫科动物，都表现出嗅闻，舔舐下巴和脸颊摩擦，身体滚动，发声和垂涎等行为。虽然它具有类似药物的作用，但猫薄荷对猫不会上瘾且无害，并且已被用于许多为猫制作的休闲玩具中。猫薄荷神奇背后的秘密是荆芥内酯 (nepetalactone)，一种在猫薄荷油中发现的单萜，类似于猫的信息素。荆芥内酯与猫嗅上皮细胞中特定嗅觉受体的结合，假设其刺激与性行为相关的内侧杏仁核和内侧视前区。除了是一种强有力的猫引诱剂外，荆芥内酯还对大量昆虫（包括蚊子，苍蝇，蟑螂和白蚁）表现出有效的驱避作用。研究表明，荆芥内酯比蚊子有效

地排斥蚊子十倍。

荆芥内酯作为猫薄荷中的活性成分，是猫科动物引诱剂和潜在的绿色杀虫剂。它含有常见的前体 nepetalactol，其具有的单萜类吲哚生物碱（MIA）是一组具有很大治疗价值的植物衍生化合物，例如长春新碱（一种抗癌药）。此项目的目标是通过大肠杆菌和酵母之间的共生分工来合成荆芥内酯。此外，队伍设计、表征和使用转录激活因子样效应子（TALE）稳定启动子库来调节大肠杆菌中的异源基因表达。此外项目还设计构想了荆芥内酯在流浪猫控制方面的未来应用，这也被认为这是公众参与和教育的机会。

(From http://2018.igem.org/Team:GreatBay_China)

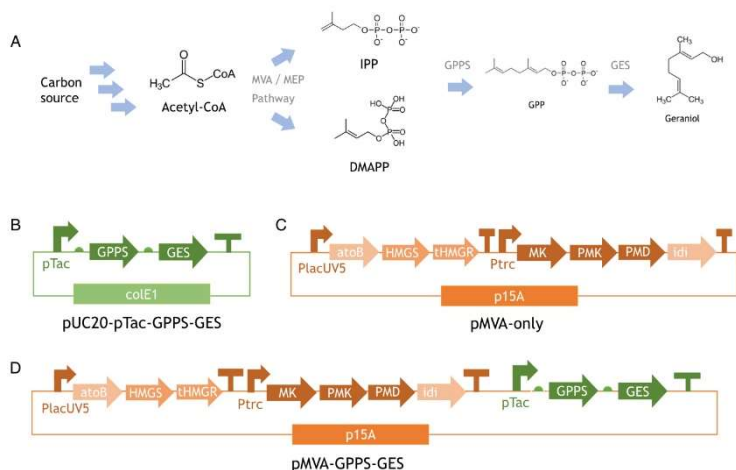


图 E1. 在大肠杆菌生产香叶醇通路

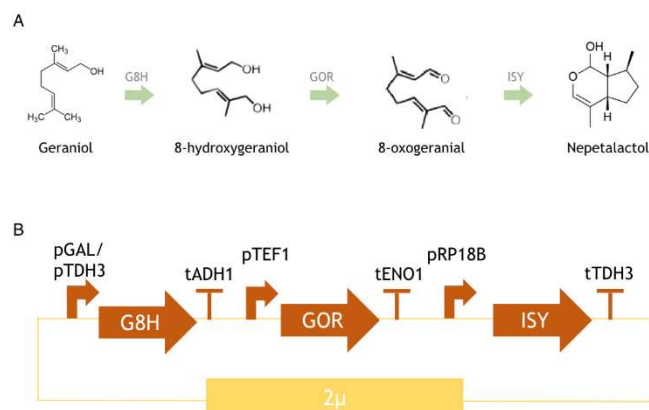


图 E2. 在酿酒酵母中将香叶醇转化为荆芥内酯

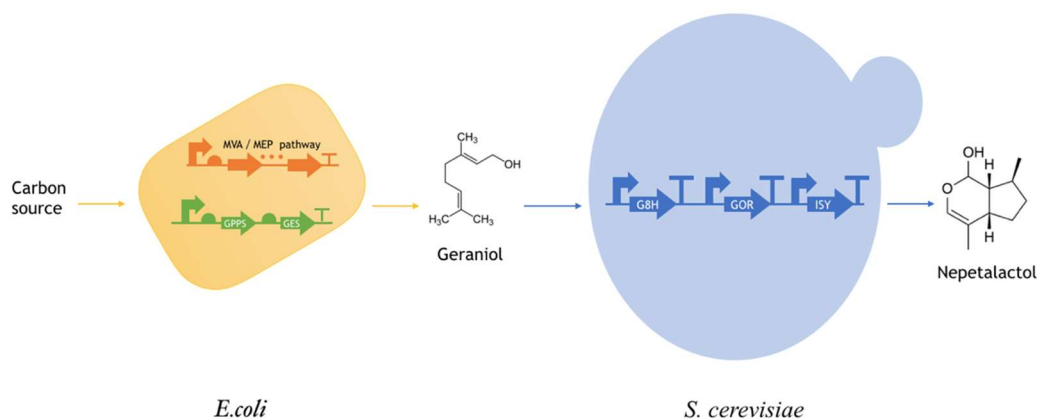


图 E3. 大肠杆菌与酿酒酵母协同生产荆芥内酯设计概述

SynDrop: Synthetic Droplets for Membrane Protein Research.

队伍: Vilnius-Lithuania

无细胞系统正在成为研究生物过程的越来越流行的体外工具，因为它伴随着较少的内在和外在噪声。依靠合成生物学的基本概念，我们采用自下而上的正向工程方法，为非正统的蛋白质进化创造一种新的无细胞系统。该系统的核心是细胞大小的脂质体，可作为优秀的人工膜模型。通过在脂质体内封装遗传物质和完整的体外蛋白质转录和翻译系统，我们为目标蛋白质的生产创造了可靠且极其有效的纳米工厂。即使有许多可以合成的替代蛋白质，我们主要关注的是膜蛋白，它占据活细胞基因组的大约三分之一。考虑到它们的重要性，膜蛋白因合成而被大量研究，因此它们的表征仍然是当今的主

流障碍。队伍的项目目标是利用脂质体作为纳米因子进行膜蛋白的定向进化。此外通过定向膜蛋白进化，项目可以设计通用的暴露系统，以在脂质体的表面上展示任何感兴趣的蛋白。这支队伍构建了一种系统，其中特定蛋白质的表型在外部表达，同时在脂质体内含有其基因型。另外为了验证这一概念，该项目展示了小抗体片段以创建单链可变片段（scFv）文库，用于快速筛选任何指定靶标。

(From <http://2018.igem.org/Team:Vilnius-Lithuania/Main>)

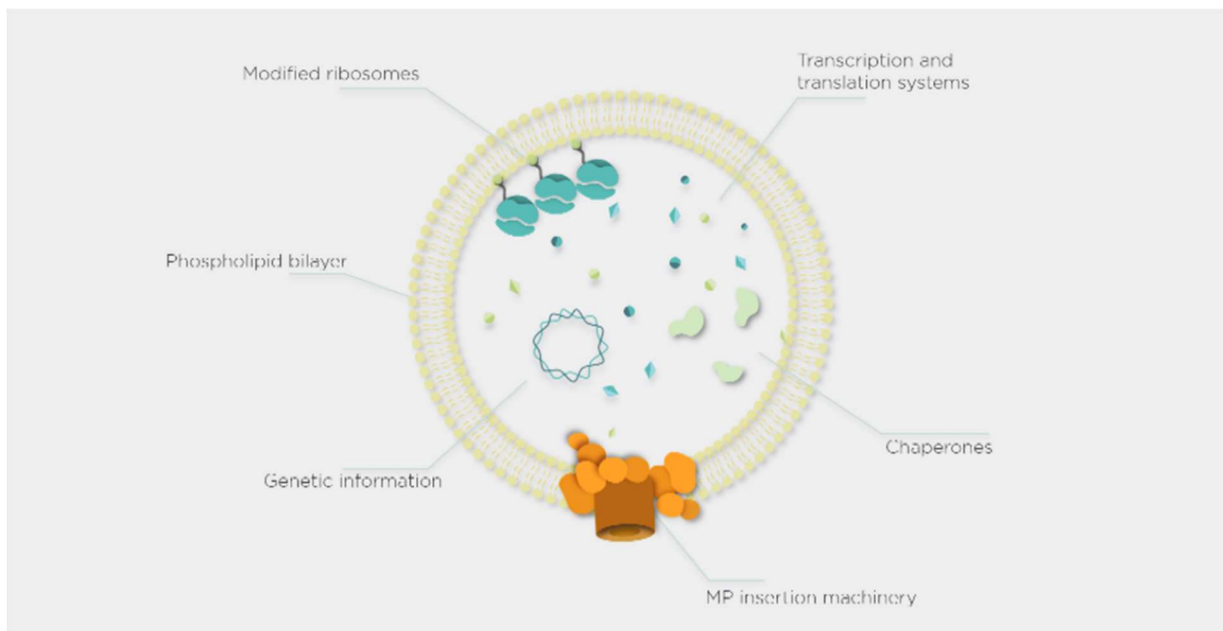


Fig. 1 The composition of a liposome with encapsulated machinery for membrane protein integration. Size, membrane composition and interior composition can be easily varied.

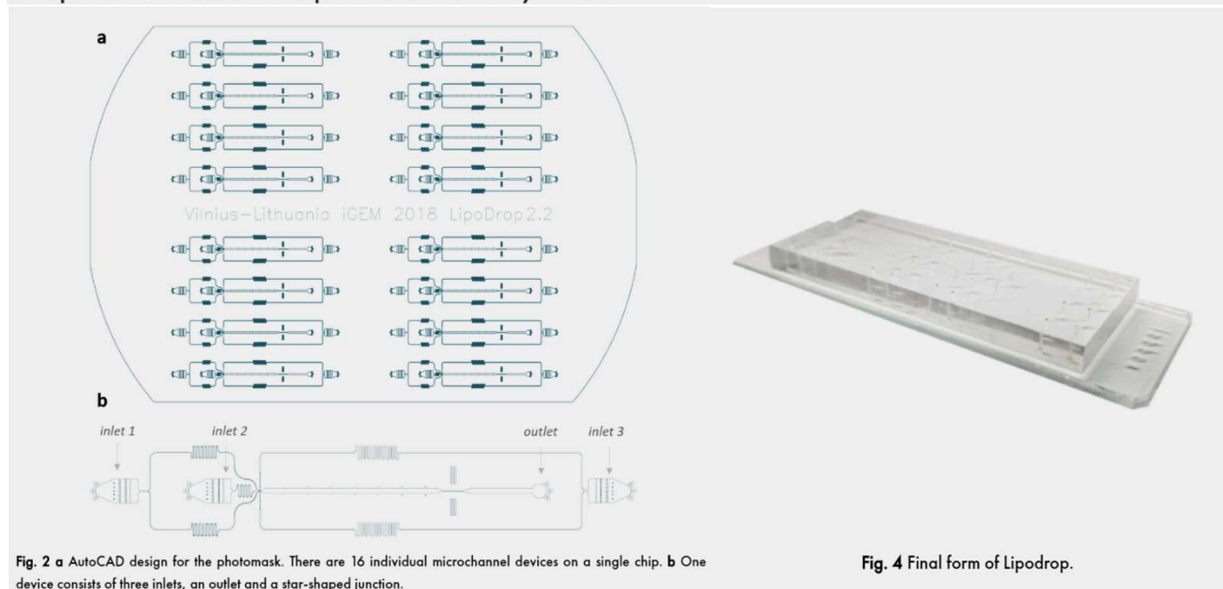


Fig. 2 a AutoCAD design for the photomask. There are 16 individual microchannel devices on a single chip. **b** One device consists of three inlets, an outlet and a star-shaped junction.

Fig. 4 Final form of Lipodrop.

更多精彩内容请访问 https://igem.org/Main_Page

五、 如何组建和加入 iGEM 团队

iGEM 比赛欢迎拥有生物，计算机科学，艺术与设计，物理，市场营销，法律，数学和社会科学等背景的同学参加，共同组成多元化学科交叉的队伍。当然，团队还需要有两名学术讲师，这有助于确保团队在整个比赛期间获得足够的指导支持。

组建一个好的有凝聚力的团队是拿奖的基础。团队中需要有做实验拿手的同学、会做网页的同学、会建模的同学、会画画会剪视频会 P 图的同学。最重要的是，团队的所有成员都需要有一个共同的愿景，都愿意为了做出更好的项目而努力。项目的整个过程比较漫长，需要付出大量的时间和汗水，也需要不断的克服种种困难。但是，正是这种过程才更能培养团队协作能力，也更能锻炼一个人的意志力和学习能力。iGEM 社区也有很好的分享氛围，大多数队伍也或多或少收到过其他队伍或者以前的 iGEMer 的帮助，大家都是为爱发电呢！

六、 加入 iGEM 能够获得……

如果你是初入校园的小萌新，你会获得：

- ✓ 更早的接触科研实验室的机会
- ✓ 基本生化分子实验的手把手教学
- ✓ 规范的实验记录习惯
- ✓ 解决实验中遇到的问题的能力

如果你是致力于科研事业的生物学老油条，你还能锻炼：

- ✓ 管理实验室各种事物的能力
- ✓ 为了项目申请经费的能力
- ✓ 大局观和设计实验的能力

如果你是未来想跳出生物坑/来自与生物学不太相关的其他院系小伙伴，你也能收获：

- ✓ 接触交叉学科的机会
- ✓ 学习计算机、数学、设计、营销等其他知识的机会
- ✓ 更大的交际圈
- ✓ 与公司联系并深入考察的机会，也可能会获得实习岗位
- ✓ 精进自己技术并获得成品的机会
- ✓ 解决问题的新视角

不管怎样，当你在 10 月站在 MIT 的舞台上时，都不会后悔曾经的付出！iGEM 是一趟奇妙的旅行，劳累，但却充实，也绝对能让你收获满满。2020 年 iGEM 之旅，期待你的加入！



如何联系我们

Twitter: cau_china

微信公众号: iGEM CAU

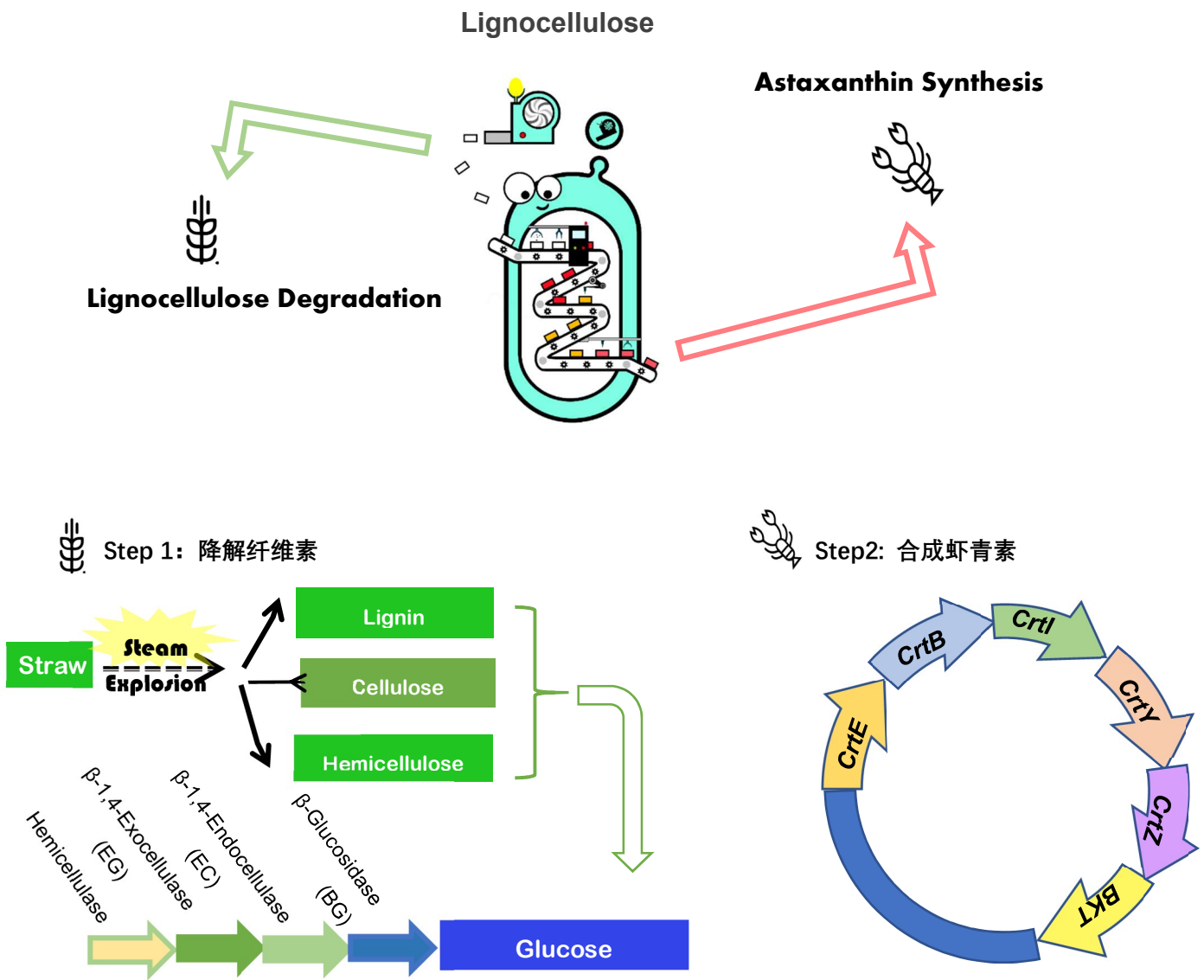
公邮: igem2019cau@gmail.com

欢迎大家与我们交流！



附：2019 年 CAU_CHINA 项目简介

作为农业大国，中国每年生产上亿吨秸秆，秸秆中的纤维素丰富廉价，是很好的碳源，但由于利用成本高，附加值低，产业化程度低等原因，很多秸秆被焚烧，浪费资源的同时，也造成了强烈的环境污染。我们的项目希望构建将纤维素分解为葡萄糖的工业菌株，能够直接以纤维素作为碳源，从而为秸秆的利用提供一条新的思路——使秸秆实现从田间废物到工业底物。同时结合大肠杆菌细胞良好的生产、发酵能力，我们可以用该菌株生产各种各样的物质，其中虾青素作为目前自然界中发现的最强天然抗氧化剂，有着广阔的市场前景和运用价值，我们通过在工程菌中优化并构建新的代谢通路，在以纤维素为碳源的基础上实现葡萄糖到虾青素的转变，为生物质到可利用能源的转化提供新思路。



The Astaxanthin Synthesis Pathway

