



# ZJU-China 2023

## 成果汇报册



诚挚感谢浙江大学淳真国际交流奖学金的资助



# 目录

1 项目介绍.....	1
1.1 竞赛简介.....	1
1.2 ZJU-China 2023 团队简介.....	2
2 项目交流计划.....	4
3 成果展示.....	5
3.1 项目背景.....	5
3.2 产品介绍.....	6
3.3 核心技术.....	10
saRNA .....	10
植物中的 RNA 长距离运输 .....	11
农杆菌瞬时转染技术及光自杀 .....	11
植物抗病蛋白.....	12
3.4 项目设计总览.....	13
4 人类实践成果展示.....	14
4.1 工作概述 .....	14
4.2 社会参与和公众推广 .....	15
赴青海黄南支教 (7.20-8.5) .....	15
赴浙江杭州学军中学宣讲 .....	17
赴海南参与中国 iGEMer 交流会 .....	18
良渚麟海蔬果专业合作社 .....	19
5 学生心得感悟.....	20
6 总结.....	25

# 1 项目介绍

## 1.1 竞赛简介



国际基因工程机器大赛（iGEM）是合成生物学领域一年一度的国际性顶级大学生课外学术创新科技赛事。2005 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宣传作用。

iGEM 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。已吸引了包括哈佛大学、普林斯顿大学、加州大学伯克利分校、剑桥大学、浙江大学等一百多所世界著名高校的年轻人踊跃参加，成为最具影响力的世界级大学生学术竞赛之一。随着 iGEM 大赛的影响力越来越广，参赛队伍越来越多，今年全球共有四百支注册队伍参加比赛。

## 1.2 ZJU-China 2023 团队简介



ZJU-China 团队由浙江大学生命科学学院陈铭教授和杨帆副教授带队，由来自 7 个学院的 14 名本科生队员组成。我们是一支充满活力的团队！我们对生物学的共同热情激发了我们通过创造与努力让世界变得更美好。我们坚信，借助科学的力量，我们可以创造积极的变化，并留下持久的影响。

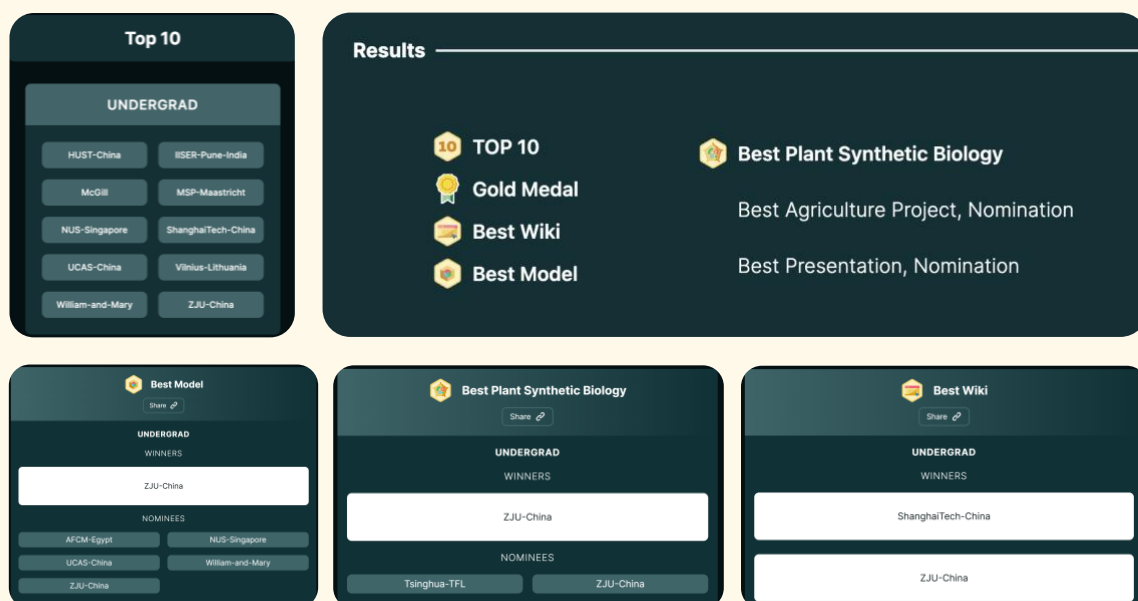
表：ZJU-China 2023 团队成员名单

姓名	专业	学院
林诗逸	生态学（强基计划）	生命科学学院
李君杰	植物保护	农业与生物技术学院
夏凌豪	临床医学实验班（八年制）	生命科学学院
张铭轩	临床医学（5+3）	医学院
丁文卿	生物科学（求是科学班）	生命科学学院
严钦耀	临床医学（5+3）	医学院
杨镇宁	生物科学（求是科学班）	生命科学学院
沈跃然	生物科学	生命科学学院
钱璐	食品科学与工程	生物系统工程与食品科学学院
李瀚璋	生物信息学	浙江大学-爱丁堡大学联合学院
沈韵泓	软件工程	计算机科学与技术学院
梁诗怡	生物医学工程	生物医学工程与仪器科学学院
陈李子晨	工程力学（强基计划）	航空航天学院
王铨汝	工业设计	计算机科学与技术学院



北京时间 2023 年 11 月 5 日，第二十届国际基因工程机器大赛（iGEM）决赛于法国巴黎举办，浙江大学校级代表队 ZJU-China 从全球四百支队伍中脱颖而出，夺得 2023 年国际基因工程机器大赛本科生组全球前十（TOP10）及国际金牌，这也是自 2010 年浙江大学组队参赛以来第十一次斩获金牌！

同时，本届 ZJU-China 还斩获三个最佳单项奖及两个单项奖提名。包括最佳建模奖（Best Model）、最佳植物合成生物学奖（Best Plants Synthetic Biology）、最佳网页奖（Best Wiki）；以及农业赛道最佳项目提名（Best Agriculture Nomination）、最佳展示提名（Best Presentation Nomination）。



## 2 项目交流计划

时间线	任务
2022 年 11 月 至 2023 年 3 月	团队成员培训与纳新，组建 ZJU-China 2023。
2023 年 3 月 至 2023 年 5 月	完成头脑风暴与项目定题与设计。
2023 年 5 月 至 2023 年 7 月	基础实验培训与完成项目预实验。
2023 年 7 月 至 2023 年 10 月	全面展开项目实验； 与相关领域教授、企业进行交流完成人类社会实践。
2023 年 10 至 2023 年 11 月	整理项目成果，完成 Wiki 网页制作与结果上传； 准备项目展示。
2023 年 11 月	赴巴黎参加 iGEM Grand Jamboree。
2023 年 11 月起	启动 2024 年 ZJU-China 队伍的组建。



## 3 成果展示

### 3.1 项目背景

近年来，随着人口的增加和农作物面积的减少，农业生产面临了巨大的压力和挑战。传统农药和转基因技术在一定程度上缓解了农业生产面临的挑战，但同时也带来了很多问题。传统农药可能导致害虫和病菌产生抗性，从而导致环境和健康问题的进一步加剧。转基因技术可能对环境造成潜在的不可逆转的影响，并可能引发不可预知的远期健康和安全问题。因此，寻求更安全、高效和可持续的替代方案是当前农业面临的重要课题。农作物病虫害绿色防治的开展，有助于化学农药用量的减少，提高农产品质量和产量。

浙江大学作为国内一流综合性大学，具备众多生化和工科的双一流专业，国内甚至世界范围内的广泛合作，为我们解决上述问题提供了坚实的发展平台。在医学、生物学、农学、食品科学、工业设计、软件开发等多方面顶尖人才的共同努力下，我们开发的一款可用于治疗植物疾病的 saRNA 疫苗和搭建的个性化植物疫苗平台。该平台提供了一个可以替换的、可定制的疫苗方案，为农业生产带来了全新的市场。





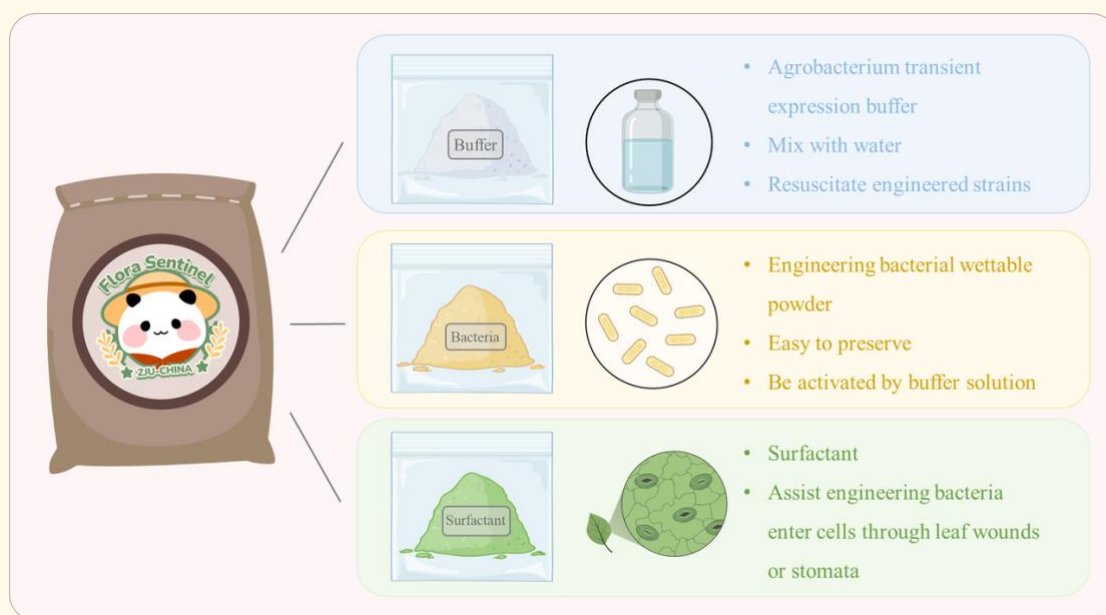
## 3.2 产品介绍



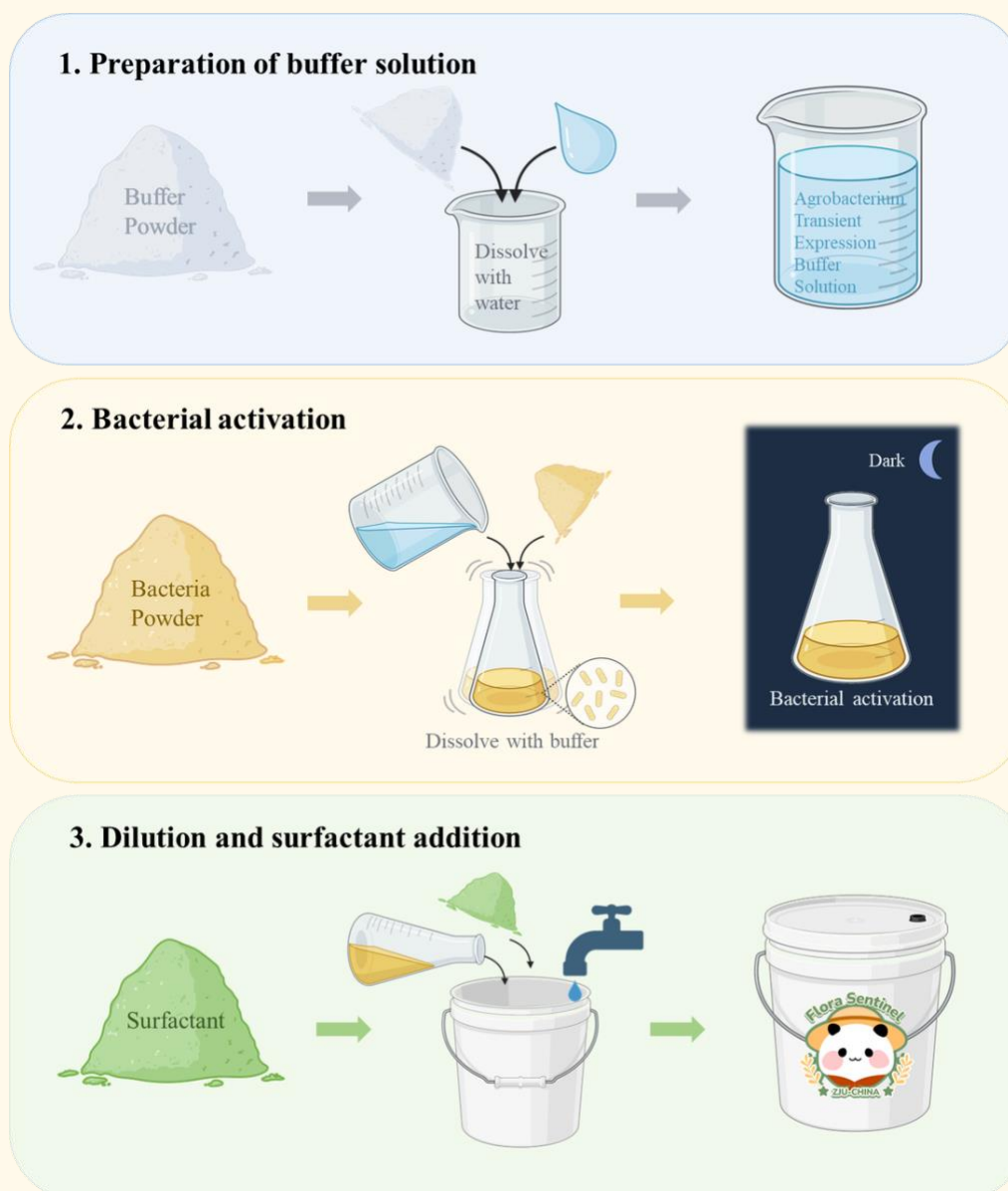
在一项新的研究中，来自英国东英吉利大学的研究人员开发出一种新的方法来增加植物的抗病性，即给它们提供动物抗体。相关研究结果发表在 2023 年 3 月 3 日的 Science 期刊上，论文标题为“NLR immune receptor–nanobody fusions confer plant disease resistance”。在这篇论文中，他们描述了改造美洲驼抗体和羊驼抗体的方法，使它们能够对抗植物中的一种真菌。

基于本篇文章的灵感，我们尝试构建一种**基于 saRNA 递送系统的作物病害的精准预防平台**。该平台以普遍存在于土壤中的革兰氏阴性杆菌、植物基因工程常用细菌—农杆菌作为载体，将自主设计的、靶向特定病原菌的纳米抗体装配于烟草花叶病毒基因组中，并溶原至农杆菌内。农杆菌侵染植物后释放装配纳米抗体的烟草花叶病毒 RNA 片段，该片段可利用烟草花叶病毒 RNA 的自复制能力和迁移能力，将目的纳米抗体 RNA 转运至全株植物体，并在特定组织内发挥作用。目的纳米抗体通过激活植物自身免疫机制，来实现对特定病原菌的免疫作用。

这款基于 saRNA 递送系统的作物病害的精准预防平台为新型生物农药提供了一个新的思路，该平台无需借助转基因技术，同时药物半衰期较短，防止药物对植物长期的作用可能造成的负效应，规避了传统农药可能造成的病虫害抗性问题的，同时避免了传统转基因技术可能带来的生物安全和伦理问题，实现“即洒即用、安全可控、周期短、副作用小”的优势。

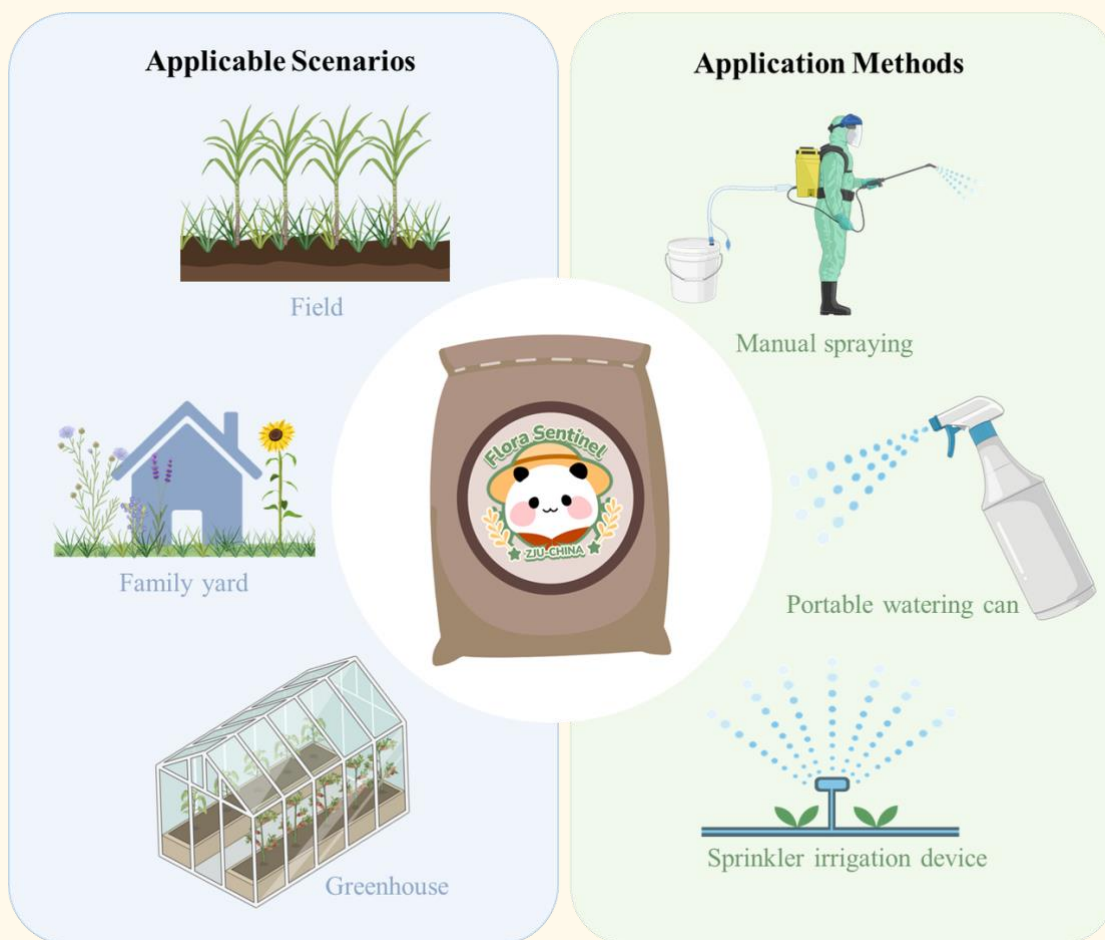


本产品使用方法十分简单，与传统农药喷洒方法类似，农户使用产品提供的预混液，对工程菌进行激活和稀释后，通过喷洒的方式在田间施加适量工程菌。工程菌会在启动信号的刺激下通过瞬时转染将工作模块递送至植物细胞，随后转录出 RNA，开始自我复制和递送，进入持续稳定的给药阶段，激活作物自身免疫系统。该产品还设计了光自杀的安全模块，控制工程菌的生命周期，防止对周围环境可能造成的污染和基因泄露，保证较高的生物安全性。



该产品使用方便，操作步骤简单，更加适合广大农民的施用和推广。与此同时，我们也致力于研发更高效的农业自动施药设备，搭配该款作物病害的精准预防平台使用，帮助推动智能化、自动化的农业生产和病害预防。

这款基于 saRNA 递送系统的作物病害的精准预防平台具有多元化的应用场景。我们的产品不仅适用于大型农场和种植基地等生产性环境，也同时适用于室内城市花园、果园、蔬菜大棚等非生产性环境。可自主设计的抗体片段也为该产品提供了更精准的靶向性和更丰富的、针对不同作物不同疾病的抗病可能性。

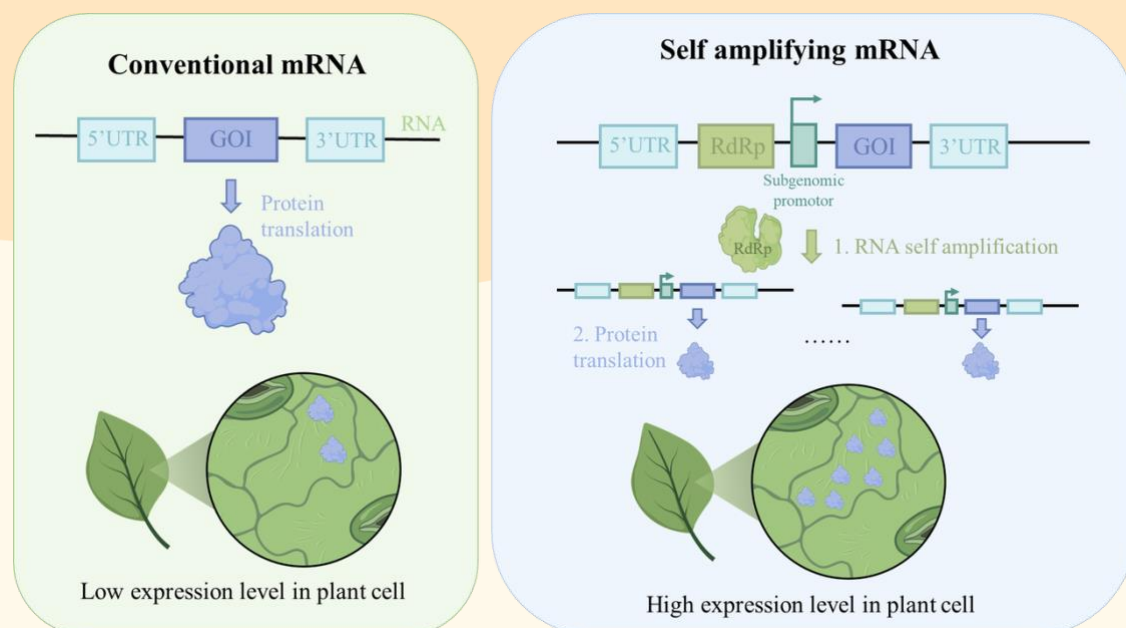


未来，我们将继续研发更加精确和高效的生物农药产品，为农业生产提供更加安全、环保和可持续的解决方案。同时，我们也将加强与学术界和业界的合作，不断优化产品效能和推广技术，让更多的农民可以使用我们的产品，保证作物的健康和生产的稳定。

### 3.3 核心技术

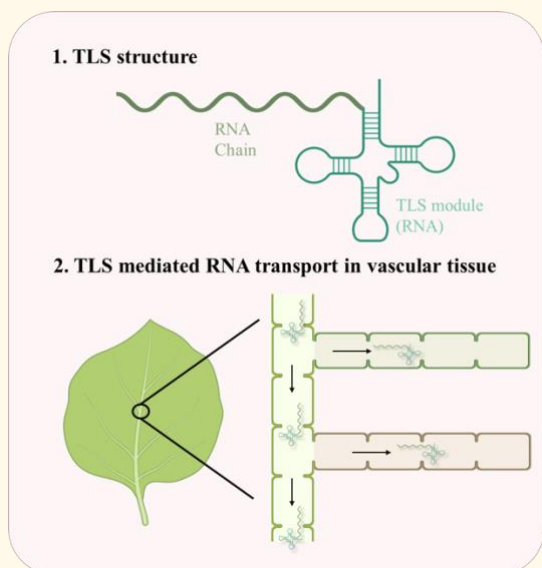
#### saRNA

自复制 RNA 疫苗，从正义 RNA 病毒改造而来的 RNA 疫苗，保留了复制酶序列，使得 RNA 可以进行自主扩增，从而延长了 RNA 的半衰期（>14 天），使其表达蛋白的能力增强。我们将 saRNA 的概念引入项目，希望在植物体内构建一种非转基因的可以较长时间表达目的蛋白的植物改造技术。





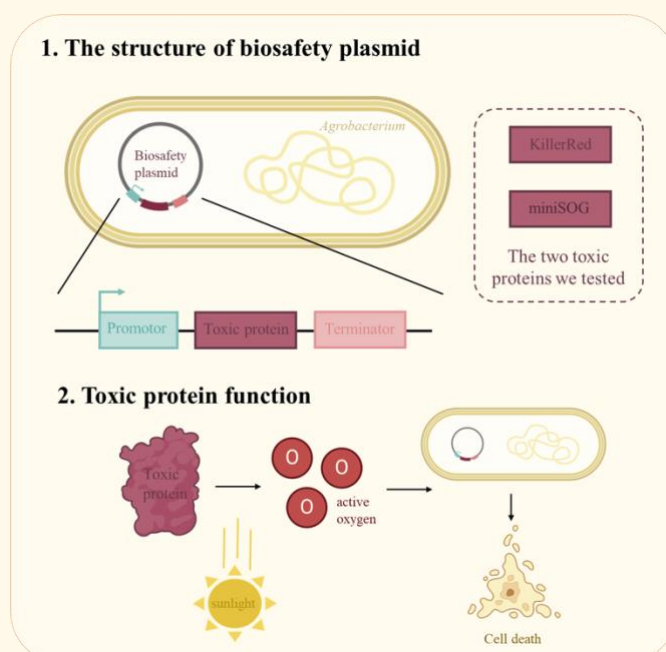
## 植物中的 RNA 长距离运输



某些植物 mRNA 携带有一种 tRNA 样序列 (TLS)，这种序列使 mRNA 可以在植物维管束中移动，并在植物其他细胞中表达。TLS 好比一辆运货卡车，将 mRNA 运往植物全身细胞，我们希望通过在我们的 saRNA 后面加上 TLS 序列，使我们的 saRNA 可以运往植物全身进行表达。

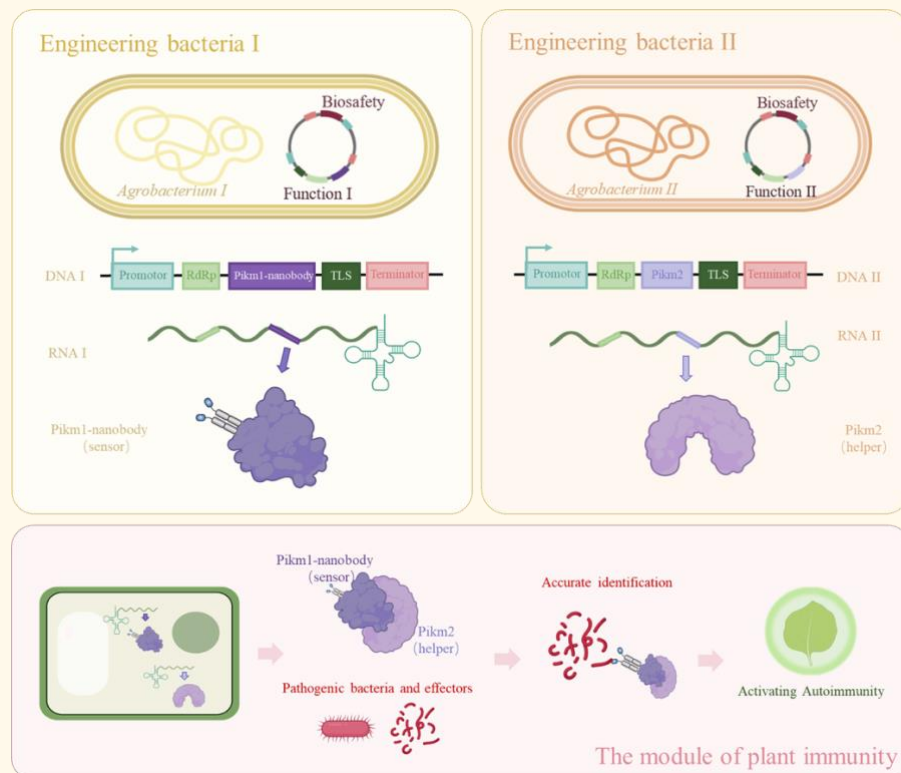
## 农杆菌瞬时转染技术及光自杀

将目的基因载体转化农杆菌，经酚类化合物诱导处理后将工程农杆菌注射到植物组织，T-DNA 转移进入植物细胞核。大部分 T-DNA 并未整合入植物基因组而是暂时存在于核内并在植物细胞转录、翻译成分的协助下瞬时表达 T-DNA 基因，通常在数小时后即可检测到外源基因的表达，并在 1 ~ 2d 内达到最高值。而少量整合进植物染色体的 T-DNA 在瞬时表达中不起作用或极为微弱。



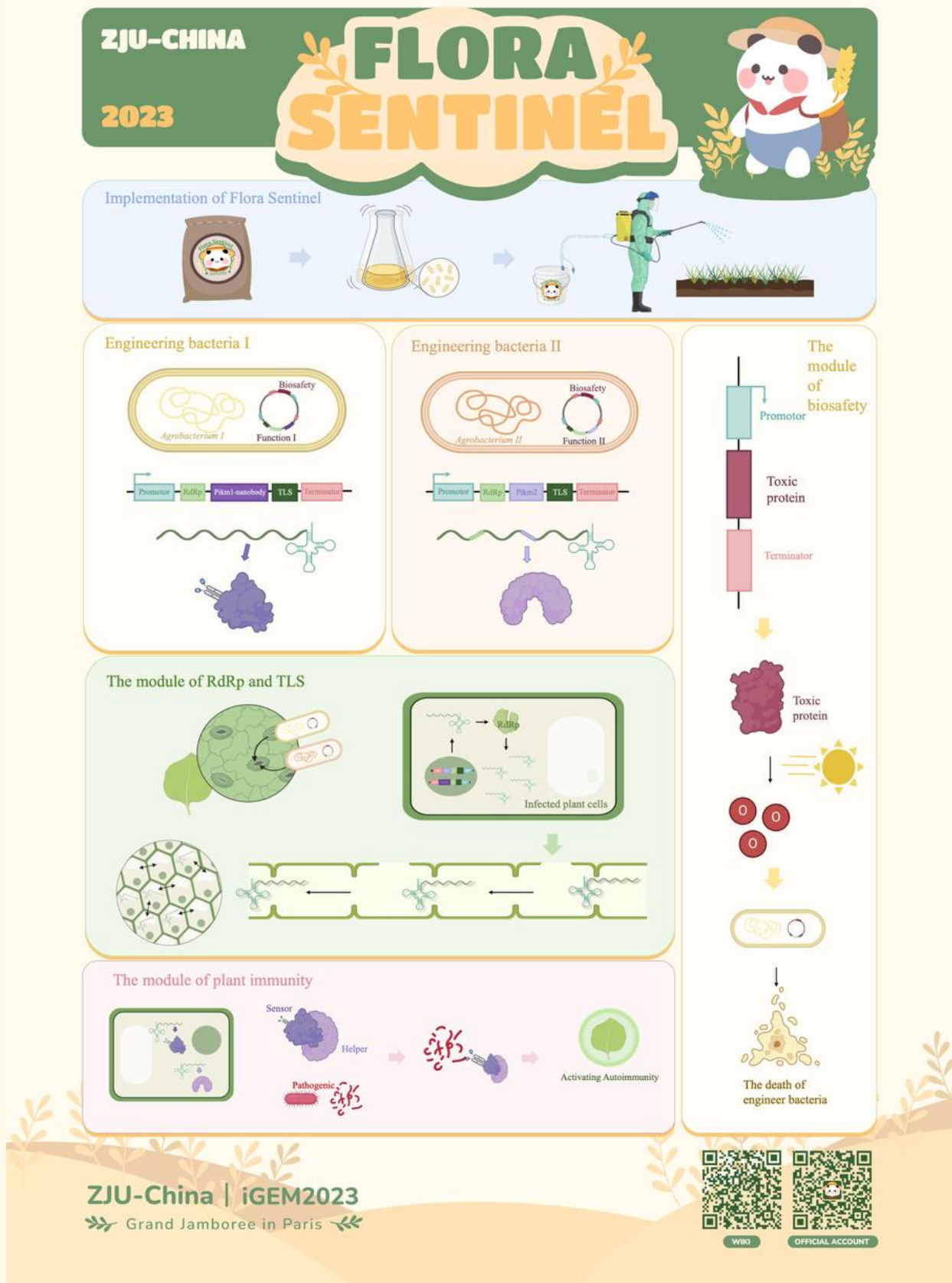
## 植物抗病蛋白

植物体内有两套对抗致病生物的免疫系统：模式触发免疫（PTI）和效应因子触发免疫（ETI）。其中 ETI 反应中的关键的免疫受体为核苷酸结合富亮氨酸重复受体（NLR），NLR 可以识别致病菌分泌到植物细胞中的效应分子，并激活植物下游的免疫应激。我们通过使植物表达一种人工改造的 NLR 分子，其结合效应分子的能力更强，来增强植物的抗病性。





### 3.4 项目设计总览



## 4 人类实践成果展示

### 4.1 工作概述

ZJU-China 2023 在 Human Practices 进行了许多工作，这些工作对我们的项目设计的完善有很大的帮助，并为我们的项目在世界产生影响创造了机会。

在项目开始阶段，我们进行了 Stakeholder brainstorm，并进行权力-利益矩阵进行分析。我们诚恳地咨询了来自浙江大学、西湖大学的几位教授。来自西湖大学的柴继杰教授鼓励了我们的想法，并肯定了我们的创意性。我们与超过 30 位 Stakeholder 进行谈话与交流。专家们对我们的研究主题很感兴趣，并提供了建议。

我们看到了我们项目可能存在的商业价值，并为其设计了商业计划，这体现在我们的 Entrepreneurship（创业）板块。为了为我们的初创企业做出更加完善、成熟的计划，我们希望与浙江大学创业平台孵化的其他企业进行交流，并向有经验的创业者与投资者学习。

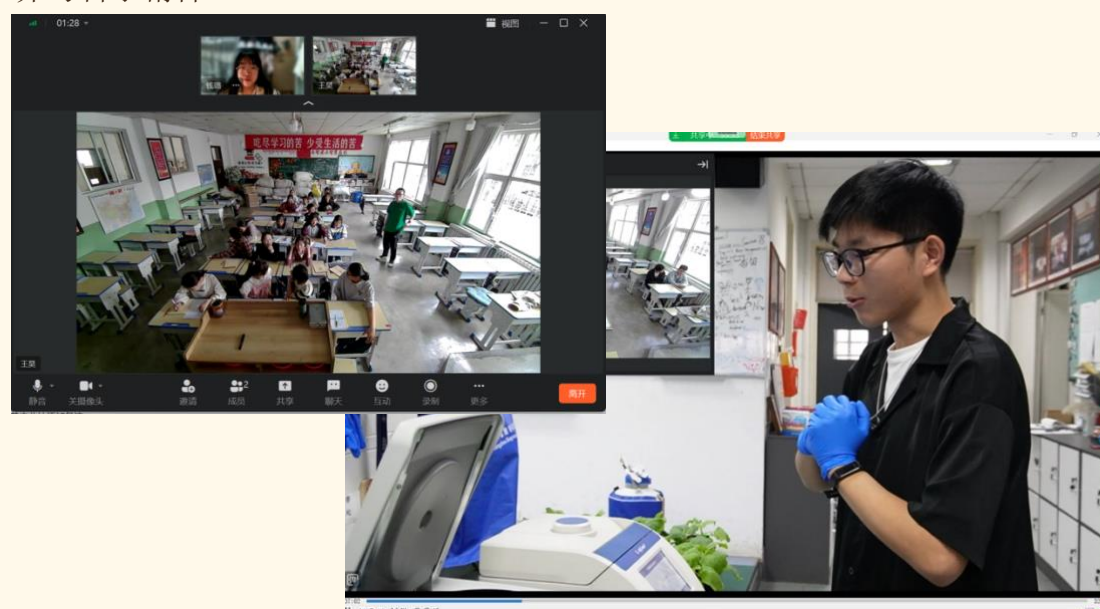
## 4.2 社会参与和公众推广

### 赴青海黄南支教（7.20-8.5）

#### 爱绿课堂

2023 年 7 月，浙江大学赴青海黄南“文化之光”支教团队的志愿者们怀揣着对乡村教育与生态环境事业的热情，为青海省黄南州民族中学的同学们带来了丰富而有趣的西门子爱绿教育课堂。

在爱绿课堂中，同学们在志愿者的带领下，走进农作物病虫害防治领域，了解前沿的合成生物学知识，参与可持续发展议题的讨论，提高环保意识、科学素养与科学精神。



小朋友们听到“科学家”这个词时，眼中总会迸出钦佩又憧憬的光。那么科学家的生活是怎么样的？课本上看似高深的实验是如何完成的？数字化和自动化设备如何使用呢？同学们通过实时视频来到了浙江大学生物实验中心的实验室，在实验设备的讲解中学习部分分子生物学实验的基本原理。“线上实验室参观”充分发挥“云支教”的优势，将远在千里之外的实验室带到同学们面前，让他们更直观地感知到科研工作者的生活与科研环境。科学家其实也是普通人，只是不断探索未知的普通人。只要有勇气，有探索的热情，任何人都有可能为祖国的科研事业做出自己的贡献。

## 志愿者感想



美国哲学家约翰·罗尔斯（John Rawls）认为，解决穷人和弱势群体的需求不仅仅是金钱，而是创造自由和机会蓬勃发展的条件。想到了支教，之前支教面试被问到“短期支教的意义”，当时第一反应是无奈和无力，后来总不时想起这个问题，并且找到了一个还算满意的答案——助人自助。相比于长期支教，短期支教需要我们在有限的时间内对孩子们产生尽可能多的积极影响。相比于其他公益形式，支教体现了教育的意义。简单的施予固然是一种帮助的方式，但它并不一定能产生理想的效果，相较之下，一棵树摇动另一棵树，一朵云推动另一朵云的力量也许更大，也更持久。理想的短期支教莫过于激发孩子们对于学习的兴趣和热情，给予他们探索未知的勇气，让他们在未来发挥主观能动性去求知求学，走出“放牛娃的循环”，走向充满挑战但绚烂多彩的世界，去寻找自己所爱，去将其转化为社会财富。同时，有限的时间也可以实现无限的爱和温暖的传递。我希望让支教地的小朋友和居民看到社会对他们的关注与善意，在小朋友心里逐步建立对社会和国家的感恩和归属感，这是社会责任的来源，也是他们未来决定人生道路时的风向标。

—— 钱璐



### 赴浙江杭州学军中学宣讲

2023 年 9 月 14 日 我们去杭州市学军中学进行合成生物学科普，并跟选修生物的高中同学们分享了 Flora Sentinel 项目。在分享会上，我们鼓励同学们进行提问并认真对每一个问题进行解答。我们在会后向在场的每一位同学收集了反馈问卷，咨询了他们对于合成生物学及 Flora Sentinel 的看法。

我们非常珍惜每一次与外界交流的机会，能为年纪更小的同学们带来合成生物学主题的讲座是我们的荣幸。更令我们感到惊喜的事，很多同学在讲座之后对合成生物学表现了极大的兴趣。同时令我们非常惊喜的是，有很多同学们都为 Flora Sentinel 项目提出了一些设想和建议。



## 赴海南参与中国 iGEMer 交流会

中国地区 iGEMer 交流会 (Conference of China iGEMer Community, 以下简称 CCiC), 由中国 iGEM 参赛队伍自主发起的全国性交流会, 旨在为与会 iGEM 队伍及中国合成生物学青年爱好者提供资源分享的平台, 促进相互学习与交流。



在 CCiC 上, 我们积极与合成生物学方向的教授进行交流合成生物学问题。在王宝俊教授的讲座上, 我们对合成生物学前沿的研究有了更深的认识。同时, 我们认识到了对于合成生物学项目结合社会实际需求进行改良的重要性。在后面的 Human Practice 中, 我们注重调研现实世界的农药需求, 与科研中的可能性结合, 争取让我们的项目设计更加有效、精巧。



## 良渚麟海蔬果专业合作社

对于农业项目，真正走进田间去了解使用者的需求是非常重要的。我们在确定项目的初期就开始积极地和农药的实际使用者联系，以便了解农药使用者现在的农药使用情况以及实际的需求。粟总是一家农业公司的负责人，他带我们参观了农田的种植情况，向我们介绍了基地的农药使用情况并热情回答了我们的问题。我们对 Flora Sentinel 的末端使用场景有更深入的理解，并改进了我们的设计。



粟总是杭州良渚麟海蔬果专业合作社的负责人之一。他负责的农业基地是杭州市农业农村局认定的 500 多个市级“菜篮子”基地之一，共承包了 3200 亩土地。麟海积极实践智慧农业，与政府保持良好的关系，会定期请专家对农民进行专业培训。



## 5 学生心得感悟

如何利用合成生物学技术提高作物对疫病的抗性，开发环境友好的“疫苗”型生物农药？有支学生团队努力向世界给出他们的尝试和创新。

近日，第二十届国际基因工程机器大赛（iGEM）决赛于法国巴黎圆满结束，浙江大学校级代表队 **ZJU-China** 从全球四百支队伍中脱颖而出，夺得 2023 年国际基因工程机器大赛本科生组全球前十（TOP10）及金牌，这也是自 2010 年浙江大学组队参赛以来第十一次斩获金牌！

“在 iGEM 比赛二十周年，想给世界一点浙大震撼！” ZJU-China 团队由生命科学学院陈铭教授和杨帆副教授带队，由来自 8 个不同学院的 14 名本科生队员组成。已经连续斩获十枚国际金牌的他们依然渴望做出轰动性的创新。此次聚焦植物 RNA 疫苗，研发可以自我扩增的 RNA 疫苗作为新型生物农药。

“让我们感到十分惊喜的是，本项目与今年诺贝尔生理学或医学奖的表彰研究‘巧遇’，都是关于 RNA 方向的研究！”2020 级生物科学（求是科学班）的丁文卿同学说。

同时，本届 ZJU-China 还斩获三个最佳单项奖及两个单项奖提名，包括最佳建模奖（Best Model）、最佳植物合成生物学项目奖（Best Plants Synthetic Biology）、最佳网页奖（Best Wiki）、农业赛道最佳项目提名（Best Agriculture Nomination）及最佳展示提名（Best Presentation Nomination）。

究竟是怎样一项研究让 ZJU-China 团队成功蝉联金牌？蝉联之路上又有什么新故事？今天，让我们一起走近他们。

### 从 RNA 出发构建“植物哨兵”

“讲到防治病虫害，现在多用传统化学农药，事实上这并非药到病除、百利无害，其所引发对环境和健康的威胁还不容小觑！”2020 级巴德年医学实验班的夏凌豪同学解释道。大量的农药散失造成土壤、空气和水体的污染，还可能导致农

作物中有过高的农药残留，食用会危害人类健康。频繁使用传统化学农药会让害虫产生耐药性，长时间难以治本。

看到问题就去解决！ZJU-China 团队特别设计了一种新型的生物农药，从 RNA 出发构建“植物哨兵”。“这款农药的特点在于以农杆菌作为工程底盘，通过农杆菌对植物叶片的瞬时转染，在植物体内表达我们设计的特殊 RNA 链，翻译出经改造的 NLR 植物免疫受体，来增强植物针对特定病原菌的免疫能力，这就相当于给植物注射了疫苗。”负责项目设计及实验验证的湿队成员说。经过特殊设计，这段受体融合了纳米抗体，通过纳米抗体对病原菌的靶向识别，能够精准高效地激活下游免疫反应，帮助植物抵御病原菌，打开了为重要的经济作物度过易感病的窗口期的新思路。团队还设计了基于 AI 预测抗原抗体结合的软件，为拓宽产品的抗病谱提供了可能。

“我们的全新植物外源蛋白递送系统，能实现目的蛋白较长时间遍布在植物全身和规避传统的植物转基因技术带来的长周期问题。”该系统包括两个重要组成部分——“卡车头”和“分身术”。“卡车头”模块是一段有特殊结构的 RNA 序列，可以帮助 RNA 链在植物维管束中长距离运输；“分身术”模块的灵感源于自扩增 RNA 疫苗，可以帮助 RNA 进行自我复制扩增，提高植物体内 RNA 的量，从而增加目的蛋白的表达剂量。

“为了解析 RNA 在植物中的存在和运动状态，我们通过建模预测了 RNA 在植物体内的扩散速度和半衰期，同时设计了一种更简便、经济的荧光观察仪器。”负责建模预测及硬件设计的干队成员说。团队还设计了新的光自杀生物安全模块，可以通过光控让农杆菌在发挥作用后自然清除，规避了工程菌泄露环境引发的安全问题。

本次项目通过定向进化获得了农杆菌的强组成型启动子。“这是 iGEM 库中第一个针对农杆菌设计的启动子元件，为未来使用农杆菌作为底盘研究植物合成生物学提供了极大的便利！”这也是 ZJU-China 团队能成功蝉联 iGEM 金牌的重要因素。

为了探索这项研究成果的更多现实意义，团队去良渚采访了当地农业合作社。了解到当下生物农药正在逐步投入使用，“如果我们的技术能够成熟落地，将有着化学农药无法替代的意义，它将带领农药向着环境友好化、更可持续化方向发展。”2020 级植物保护专业李君杰同学告诉我们。相关人员建议将目光投向番茄草莓等水果，设计出能辅助这一类作物抗病的疫苗。

关于这项技术的未来从实验室走向田野，团队表示还有很长的路要走。“要应用到粮食方面，该技术的安全性需要进一步严格考量。我们也期待未来能与企业合作，去探寻生物农药市场化的可能。”

### 金牌背后：ZJU-China 的独家故事

研究的历程并不是一帆风顺的，烟草的意外死亡、植物表型不够理想、实验室装修需要搬迁……但团队在一次次克服困难后不断突破，一步步完善生物农药各方面的性能。在今年暑假，恰遇所在实验室装修，但一些大型实验设备不便搬动，队员们需要每天“两头跑”，这也使得他们虽然一天都在实验室，但穿梭在各个实验室后的运动步数却能惊人地达到上万步！

“在巴黎发现有那么多的其他学校的同学喜爱我们的吉祥物 flora sentinel，我觉得特别有成就感，这一路的付出都值得了！”负责美工的 2020 级工业设计专业王铨汝同学说。本次比赛不仅研究成果丰硕，**设计上也一举获得了最佳网页奖（Best Wiki）**。吉祥物的原型取自团队微信群经常出没的表情包，呆萌的形象一下子成了大家的团宠，负责美工的同学便将团队的特色融入到可爱的熊猫身上，让他变得生动了起来。为了增加可读性，最终获得最佳网页的 Wiki 也经历了风格大改，让团队自主设计的周边在国际决赛上圈粉无数。

“iGEM 是一场关于创造力的游戏”，来自不同学院的同学齐聚在一个实验室，为了共同的目标拼尽全力。生物相关专业队员推动项目研究步步深入，工程力学专业的队员通过建模为生物研究提供便利，软件工程专业的队员设计的交互网页让实验结果被更加美观清晰地记录，工业设计专业的队员让可爱的海报周边惊艳

世界.....“我们最终形成了一个有机紧密结合的整体。”2021 级临床医学（5+3）专业的严钦耀同学感叹道。

团队的成就离不开指导老师的关心和帮助。在整个项目实践过程中，杨帆老师一直与团队并肩作战。她不辞辛劳地联系实验中心的各负责人，为团队提供了诸多实验资源，并密切关注大家的实验进展和操作安全，为大家的实验保驾护航。她的辛勤、细心和包容，为团队同学的研究提供了坚实的支持，也是团队成员前进的不竭动力。

陪伴近 14 年，陈铭老师总能给出团队许多启发，精准地指出项目中的问题和漏洞。在项目刚刚确定下来时，陈铭老师就对湿队的 RNA 递送等设想提出了一些疑问，这些问题在后续被证明确实需要改进，给了队员们很大的启发。在于法国巴黎举办的 iGEM Grand Jamboree 期间，陈铭老师鼓励队员精心打磨全英文的展示文稿。也正是在陈铭老师的督促下，团队成员不断精进项目和实验设计，并在项目展示中获得了国际“最佳展示（Best Presentation）”的提名。

### 科学不仅在实验室，更在大山里的课堂

除了在实验室推进生物农药研究，湿队的人文实践成员还走进了乡村。“要把科学带进大山里的课堂！”他们怀揣着对乡村教育与生态环境事业的热情，为青海省黄南州民族中学的同学们带来了丰富而有趣的西门子爱绿教育课堂。在课堂中，团队带领当地的同学们走进农作物病虫害防治领域，了解前沿的合成生物学知识，参与可持续发展议题的讨论。他们拓展课本知识，在课堂中引入合成生物学的科普，展现生物学的力量，培养对科学研究的兴趣。通过案例讲解，用合成生物学“搭积木”的方法解决实际问题，让看似晦涩难懂的前沿科学走进大山。

同时，当地的同学们通过实时视频线上参观浙江大学生物国家级实验教学示范中心的实验室，在实验设备的讲解中学习部分分子生物学实验的基本原理。通过现代信息技术，将远在千里之外的实验室带到同学们面前，让他们更直观地感知到科研工作者的生活与科研环境。

“看到孩子们眼中闪烁的对科学知识的憧憬和渴望，激发孩子们对于学习的兴趣和热情，给予他们探索未知的勇气，让他们在未来发挥主观能动性去求知求学，走出‘放牛娃的循环’，走向充满挑战但绚烂多彩的世界，去寻找自己所爱，去将其转化为社会财富。‘一棵树摇动另一棵树，一朵云推动另一朵云。’能参与这个意义非凡的项目，我备受鼓舞。”2021 级食品科学与工程专业钱璐同学说。

“赛时种种如今依旧历历在目，大家为在这里遇见优秀的队友感到幸运，更加坚定自己一年前来到 ZJU-China 团队是无比正确的选择。”在决赛现场听到团队名字冲上领奖台的激动场景，深深地印在了各位成员的脑海里。虽然比赛结束了，队员们相聚的机会越来越少，但正如队长 2020 级生态学（强基计划）专业的林诗逸同学美好的祝福，“相信大家都会在自己的领域发光发热！”



## 6 总结

北京时间 2023 年 11 月 5 日，第二十届国际基因工程机器大赛（iGEM）决赛于法国巴黎举办，浙江大学校级代表队 ZJU-China 从全球四百支队伍中脱颖而出，夺得 2023 年国际基因工程机器大赛本科生组全球前十（TOP10）及国际金牌，这也是自 2010 年浙江大学组队参赛以来第十一次斩获金牌！

同时，本届 ZJU-China 还并斩获三个最佳单项奖及两个单项奖提名。包括最佳建模（Best Model）、最佳植物合成生物学（Best Plants Synthetic Biology）、最佳网页（Best Wiki）、农业赛道最佳项目提名（Best Agriculture Nomination）及最佳展示提名（Best Presentation Nomination）。

在此，ZJU-China 团队想对一年以来一直支持、帮助我们的学校各单位以及领导、老师们表示衷心的感谢。

诚挚感谢浙江大学淳真国际交流奖学金资助！

感谢浙江大学本科生院、浙江大学教育基金会、浙江大学创新创业学院、浙江大学生命科学学院、浙江大学生物学国家级实验教学示范中心一直以来对 iGEM 项目的大力支持。

感谢生命科学学院带队老师陈铭教授、指导老师杨帆副教授这一年来对 ZJU-China 团队的无私付出和鼎力相助！

感谢农业与生物技术学院梁岩教授对我们课题的建设性指导。感谢生物实验中心陈璨老师、应颖慧老师、何磊老师、霍颖异老师、蒋金火老师为我们提供实验仪器和设备使用上的帮助！

再次衷心感谢所有帮助过 ZJU-China 的老师和同学！

衷心祝愿 ZJU-China 越来越好！