

第二天・逐页讲稿

36页，共120分钟，包含选段观看、游戏、休息与交流。建议讲法可按现场反应调整；

从一个盒子，接着看世界

d2-01 · 2分钟

可以这样讲

如果把这个盒子带进山里，你希望它帮什么忙？先听两三个想法，讲到工坊时再回来聊。今天看看研究者怎样处理真实问题，听少年时期开始的故事，再打开我们正在做的项目。

现场怎么带

只展示实物并听两三句，不在开场安排识别测试。把学生提出的问题记在白板上，讲到 Box 时回来回应。

接到下一页

两天里我们一直围绕四件事，先把它们接起来。

四个话题，慢慢连起来

d2-topics · 2分钟

可以这样讲

第一天我们看世界正在发生什么。今天接着看科学家、工程师怎样做事，听博扬讲他年轻时的问题。你们可以说自己的想法，也可以暂时没有答案。最后，我把工坊和几个正在做的项目打开，讲讲问题从哪里来、怎样找资料、怎样做下去。

现场怎么带

四个主题是两天的共同线索，不是四份独立任务。与他人、与世界作为选材和带课方向，不要求学生逐项表态。

接到下一页

先回到昨天那座要面对洪水的城。

如果洪水要来，你想先知道什么？

d2-02 · 2分钟

可以这样讲

还记得这张地图吗？游戏让人决定钱花在哪里、先保护什么。没有玩过，也可以看图设想。哪一步最难决定？和同桌各说一句。假如可以提前得到一条消息，你最想知道什么？我们先把问题留着。

图片来源

左图：Stop Disasters! 原版洪水场景实测截图。https://www.stopdisastersgame.org/game/?lang=zh_Hans

现场怎么带

同学们各自愿说一句自己觉得最难作的决定，再从游戏图滑向渔村预报板。保留2分钟；不要求重新开游戏。

接到下一页

如果能提前知道天气，也许选择会不同。先看研究者怎样把信息和办法带到真实生活里。

他们正在把办法带到生活里

d2-03 · 8分钟

可以这样讲

先看几个真实的尝试：新的食物生产方式，保护候鸟，预测天气。留意一个你想继续了解的办法，以及它要帮到谁。

观看与带课

8分钟中用约6分钟观看，从观看单选择食物、生态、天气各一段，再留2分钟交流。公开版保留原站入口；网络不便时用图、原理与教师复述接着讨论，不假称已经看过影片。

观看入口

[film-library.html#science](#)

食物可以有新的生产路径

d2-13 · 2分钟

可以这样讲

影片里，二氧化碳合成淀粉和酵母生产蛋白，是两条不同的路线。它们都需要原料、能量和设备。你能指出各自需要投入什么吗？实验做出来之后，还要继续看成本、规模和食品安全。

出处备查（按需讲）

中国科学院 · 二氧化碳到淀粉的实验室合成（2021） | https://www.cas.cn/yw/202109/t20210924_4806812.shtml
2021年实现二氧化碳到淀粉的从头合成；需要原料、能量与催化体系，不意味着空气自动变食物或已实现经济量产。
CCTV · 酵母蛋白（2024） | <https://tv.cctv.com/2024/12/26/VIDEgDO8Wrxdr cuerEY3705p241226.shtml>
酵母生长需要原料和条件；食物不能凭空产生。
DeepMind · AlphaFold | <https://deepmind.google/science/alphafold/>
结构预测提供研究线索；功能和应用仍需实验。

DNA科学动画 · 课后拓展

[film-library.html#science](#)

现场怎么带

请学生指一项原料或能量投入，不重复播放。分清二氧化碳制淀粉与酵母蛋白；不把实验室成果说成已普遍商业化。

接到下一页

这些新生产路线需要测试，天气预测同样要经过检验。回到片子里的几种工具。

四种工具，做着不同的工作

d2-05 · 2分钟

可以这样讲

盘古预测天气场，GenCast给出一组可能的情景，Aurora可以适配不同大气任务，Earth-2包含模型、模拟和可视化工具。看它们时，要先问预测什么、提前多久、怎样检验。课堂里的演示代码还没有运行成实时预报。

出处备查（按需讲）

盘古天气 · 作者开源仓库 | <https://github.com/198808xc/Pangu-Weather>

2023研究案例；具体性能受任务、变量与评估条件约束。

DeepMind · GenCast (2024) | <https://deepmind.google/blog/gencast-predicts-weather-and-the-risks-of-extreme-conditions-with-sota-accuracy/>

以集合情景描述天气的不确定性；课内概率筹码是虚构演示。

微软研究院 · Aurora (2025介绍) |

<https://news.microsoft.com/source/features/ai/microsofts-aurora-ai-foundation-model-goes-beyond-weather-forecasting/>

可适配不同地球系统预测任务，不据宣传图宣布全面领先。

NVIDIA · Earth-2 | <https://www.nvidia.com/en-us/high-performance-computing/earth-2/>
模型、工具和模拟平台的体系，不是一台能决定未来的单一模型。

盘古非官方演示代码

<https://github.com/HaxyMoly/Pangu-Weather-ReadyToGo>

现场怎么带

本页2分钟：约1分钟辨认四种工具的不同任务，1分钟听一个感兴趣的方向并过渡。模型的检验问题接到下一页具体讨论，不作排行榜比较。

接到下一页

这些模型要靠研究者做出来。现在，也有团队让AI参与研发天气模型。做出来之后，还需要确认什么？

AI把天气模型做出来了，然后呢？

d2-atria-evidence · 2分钟

可以这样讲

刚才看了几种天气预测工具。Atria团队还展示了另一件事：让AI参与处理气象数据、实现模型，再运行训练。屏幕上是他们报告里提供的演示界面。假如周末我们要进山，能直接照着这张图安排路线吗？你还想确认什么？做出来之后，要核对数据的来源，用没有参与训练和调参的数据检查误差，再看它能不能满足具体用途。全球天气模型的演示，也不能直接当作这条山路安全的证明。人和AI一起做研究，人提出的需要、选择的检验办法和对结果的判断，都很重要。

现场怎么带

本页2分钟：约45秒讲演示做了什么，40秒听一两位同学想确认的事项，25秒补充数据与独立检验，10秒接AI Quest。三个问题是讨论线索，不要求答出术语；必要时举“用练习过的题评价自己，和做一套没见过的题，有什么差别”。本页没有实时模型或预报，也不额外播放长视频。原片与AI Quest时间保留。

可以确认的作者报告

原始报告第4—5页：在禁用网络搜索的演示中，处理超过100GB气象数据，实现超过4亿参数的ViT类网络，训练45000步，涉及69个气象变量。这是作者报告的精选案例，不是本课程独立复现；不代表平均任务成功率。第5页图2图注明天气界面不报告预报准确率。

<https://github.com/atria-asi/Atria-Dawn-Preview/blob/main/atria-dawn-preview.pdf>

科学检验的口径

“留出未见数据、比较参照、检查误差及用途”是本课提出的检验要求，不声称本次已按该方法核验Atria的天气模型。参照数据也要说明来源和质量，不能把界面中的Ground Truth直接当作无误差观测。避免训练、调参和最终测试数据重叠；时间序列应注意时序泄漏，按预测时效、变量和区域分开检查，并与合适基线在相同设置下比较。还需检查极端事件等使用情景。上述内容供教师按提问展开，不在2分钟内灌输术语。

本页不支持的结论

文章提到“一分钟预测未来一周”和部分指标超过FourCastNet，但本次取得的报告相应段落未给出足以核对这些说法的耗时配置或比较结果，因此不作为课堂性能结论。不得把一分钟当作整个模型的设计训练耗时。报告第7—8、12—13页仍将可持续递归自我改进列为开放问题，不能讲成已经实现。研究任务记录中的人机分工是该团队案例，不能证明人的判断一定正确或所有研究都如此。

图像、时间和原始出处

本课依据本地报告快照，访问与核验日期2026-09-15。

接到下一页

接下来轮到我們作一次选择：预测洪水，要给AI什么资料？打开AI Quest看看。

让AI预报洪水，先给它看什么？

d2-04 · 5分钟

可以这样讲

这个任务叫Market Marshes，来自Google Research和斯坦福学习加速器。我们来帮助一个会被洪水影响的集市。先别急着点训练。想知道河水会不会涨，应该去找什么资料？你选的资料，和这个问题有什么关系？

中文带玩与原版入口

[./ai-quests.html#classroom](#)

Google AI Quests

https://research.google/ai-quests/intl/en_us

开发与课堂资料

https://research.google/ai-quests/intl/en_us/teacher-resources

https://research.google/ai-quests/intl/en_us/additional-resources/flexible-quest-market-marshes

https://research.google/ai-quests/intl/en_us/faq

Google Research与Stanford Accelerator for Learning共同开发。官网有完整单机投影适配；本次5分钟选段活动由AHALab设计，这段选段活动的教学效果需在实践中观察。

现场怎么带

四人可两两结对，扫码打开原版 Google AI Quests，也可围看同一屏。5分钟只做一项数据或预测选择并交流理由，不承诺完成整款游戏；网络不可用时用本地说明页讨论相同问题。

接到下一页

模型算出结果，还要有人看懂、收到并能采取行动。

一条预警，要有人收得到

d2-07 · 1分钟

可以这样讲

刚才我们选择资料、讨论怎样检验模型。现在假设预报已经通过检验，一条提醒就一定能帮到人吗？有人没有手机，有人看不清字，也有人收到预警却没有交通工具。沿着收到、看懂、核实、准备、确认完成这几步，找一处还需要人来帮忙的地方。

现场怎么带

1分钟：30秒接AI Quest与使用者情景，20秒听一处可能接不上的环节，10秒转到生态观察。不再提之前版本的观鸟出行活动。

接到下一页

从提醒人们准备天气风险，再看看工具怎样帮助观察其他生命。

框住一个影子，先别急着下结论

d2-08 · 3分钟

可以这样讲

这是AVIS项目收录的鸟类检测画面，可从原站打开片段。框有没有一直跟住？哪些画面，你想停下来再看？旁边的一百张图片是另一组虚构练习数据，其中五十张有鸟。提高阈值，误报减少，漏检却可能增加。你更担心哪一种错，为什么？

鸟类检测演示原片

<https://www.zimablueai.com/project-avis.html>

AVIS收录的四段监测视频

[./avis-videos.html](#)

AVIS本地来源核对

原站：<https://www.zimablueai.com/project-avis.html>

现场怎么带

播放原有鸟类检测录屏，再请一位学生说看到的线索。阈值动画是示意，不是这段视频真实运行的模型参数。

接到下一页

把影像留下来之后，还有人要到现场去。

记录之后，谁会用到它？

d2-09 · 2分钟

可以这样讲

鄱阳湖的监测需要和巡护配合。江豚研究里，有人记录和识别繁育中的母幼行为。迁飞昆虫雷达则帮助研判虫情。它们各自服务不同工作，不能因为都用了设备，就说技术已经解决了保护问题。

出处备查（按需讲）

华为及合作方 · 鄱阳湖白鹤 | <https://www.huawei.com/cn/tech4all/stories/protecting-white-cranes-ai-poyang-lake>

机构项目说明；监测能力与生态保护最终成效分别核查。

中科院水生所 · 江豚行为识别（2026-06-23） |

https://www.ihb.cas.cn/xwdt/zhxw/202606/t20260623_8232072.html

繁育保护现场的智能行为识别，不能泛化成全长江野外覆盖。

湘湖实验室 · 浙江昆虫雷达（2025-06-13） |

https://www.xhlab.ac.cn/xhdt/xhyw/202506/t20250613_956.html

省域迁飞性害虫监测预警试运行；不写未经核实的全球最大。

华为 · TECH4ALL | <https://www.huawei.com/cn/tech4all>

企业与保护、科研机构合作的项目入口；追问实测效果与维护。

现场怎么带

请学生看一处巡护工作：人需要确认什么、工具能省哪一步。

接到下一页

保护栖息地时，我们也会遇到能源和土地怎么使用的问题。你们去河西走廊留下过这样的记录。

这片镜子，怎样把阳光存到晚上？

d2-hexicorridor · 3分钟

从手绘找到设备

先看猫果学生这张记录。有人记得现场的镜子为什么会转吗？它们叫定日镜，会跟踪太阳，把光反射到塔顶的吸热器。右边是同类工程——甘肃瓜州的双塔电站：近三万块镜子，两座塔，共用一台汽轮发电机。它有设计为六小时的熔盐储热系统。镜子本身不把光直接变成电；真正发电之前，热量还要经过几道工序。

来源与数值范围

央视，2024-07-16，瓜州双塔光热储能电站：
<https://news.cctv.cn/2024/07/16/ARTIu4jiTIB5HCrY2aMNyJVv240716.shtml>
近3万块定日镜、两塔一机、6小时储热均为当时报导与项目负责人表述。报道内“熔盐沸点600°C”不采用；熔点、工作温度、热稳定上限与沸点不同，不能混用。DOE原理说明：
<https://www.energy.gov/cmei/systems/thermal-storage-system-concentrating-solar-thermal-power-basics>

现场怎么带

先看猫果学生的河西走廊手绘；若有人参加过，听其补充。点击已有瓜州电站新闻看现场，播放占本页3分钟，不额外加时。学生考察的电站与右侧同类工程不混同。

接到下一页

顺着热量走一圈，就能看明白太阳落山后怎样继续发电。

存的是热，发电还要靠蒸汽

d2-12 · 2分钟

沿着两条回路讲

镜子把光集中到塔顶，加热流过吸热器的熔盐。热盐存进保温罐，需要发电时，把热量交给蒸汽发生器。水变成蒸汽，推动汽轮机，再带动发电机。放过热的盐回到冷盐罐，等待再次加热；这里叫冷盐，只是相对温度较低，它仍然很烫，仍要保持液态。蒸汽冷凝成水，走自己的回路，和盐不混在一起。

白天、夜间和用尽

把按钮切到夜晚：镜场不再收集阳光，但热盐罐还能供热。再切到储热用尽：如果没有新的热源，就不能继续维持发电。它像一个存热的大保温系统，也会有热损失。六小时是具体项目的设计指标，不能理解成任何天气、任何用电量都无限续航。

原理来源

DOE：双罐直接储热回路，热盐经换热器产生蒸汽，冷却后回低温罐。

<https://www.energy.gov/cmei/systems/thermal-storage-system-concentrating-solar-thermal-power-basics>

DOE：现有光热电站常用液态硝酸盐储热与传热。

<https://www.energy.gov/cmei/systems/solar-thermal-energy-storage-and-heat-transfer-media>

课堂示意与三种工况由AHALab编排，不是某一电站实际控制系统或测量数据。

现场怎么带

用原有热量流动图找到聚光、储热、蒸汽、发电；不把定日镜称为光伏板。

接到下一页

镜场能提供电，也会占用土地、改变周围的条件。原来生活在这里的生命怎么办？

电站建在这里，原来的生命怎么办？

[d2-solar-ecology](#) · 2分钟

从发电原理回到场址

前面我们看的是怎样存热。现在看电站周围：天空中的鸟、地上的动物和植物，也生活在这里。伊万帕有很大的镜场，塔顶周围的高光通量会伤害飞过的鸟，设施碰撞也是需要调查的原因。道路、围栏和施工会改变动物的栖息地与通道。沙漠并不是一片等着使用的空地。

区别技术，同时看共同的问题

伊万帕用聚光直接产生蒸汽，没有熔盐储热。我们看过的瓜州电站有储热系统，夜间还能利用存下的热。但储热不会让聚光、占地和用水影响自动消失。判断生态有没有改善，也不能只看绿了多少；要看原来生活的物种、通道、本地植物和水的变化。

现场怎么带

用已有真实图片观察镜场与周边生态；保留不同地点资料的身份。不把镜下绿草直接当作整体生态改善的证据。

接到下一页

刚才的熔盐用来存太阳的热。另一种也叫熔盐的技术，热量来自核反应，先分清两者。

研究了半个世纪，这次做成了什么？

d2-nuclear-scope · 2分钟

可以这样讲

刚才的盐，是被阳光加热的。这张图里的盐，装着核燃料，热来自核裂变。读上海应物所的研究介绍时，我注意到，这条路线在中国已经走了半个多世纪。1970年代的“728工程”探索过熔盐堆，后来调整了方向；2011年，中国科学院重新启动这项研究。到2025年，研究人员报告：在甘肃武威的实验堆里，已经验证了钍向铀的转换。可以这样理解：钍经过核转化，形成能裂变的铀-233，裂变释放能量。这次实验测到了关键核素的变化，有了直接证据。成果在2026年3月入选2025年度“中国科学十大进展”。接下来，要把这种能力变成长期可靠的工程：盐在高温下会不会腐蚀管道？停堆以后，热往哪里走？这些也需要有人一项项做出来。

历史与实验进展

其1970年代叙事用于引入；细节与上海应物所研究人员回顾交叉核对：
https://www.sinap.cas.cn/xwzx/cmsm/202511/t20251101_8004733.html
2011年专项重启：
https://www.sinap.cas.cn/zt/jnxhjlsz/mtbd/202511/t20251105_8006500.html
2025年实验报道：https://www.sinap.cas.cn/xwzx/kydt/202511/t20251102_8004865.html
国家自然科学基金委员会2026-03-25公布入选名单：
<https://www.nsf.gov.cn/p1/3381/2821/121279.html>
这里不以同学转发关系替代证据，也不把获奖等同于商业电站安全认证。

完整图解、实景与资料

[./nuclear-reference.html#china-progress](#)

现场怎么带

两分钟讲清研究进展与实验堆规模。已有资料来源留在参考页，不用实验成果承诺商业堆表现。

接到下一页

理解它做到了哪一步，再比较它在哪些事故机制上有设计优势。

防高压释放，熔盐堆更有设计优势

d2-nuclear-safety · 2分钟

可以这样讲

如果你问哪种更安全，我先给一个有范围的判断：防止高压把放射性物质推出去，液态燃料熔盐堆更有设计优势。福岛这类沸水堆的水在高压下运行，燃料盐回路则可以接近常压。接着问，停电了是否还安全？两种堆停堆后都有余热，必须继续散热。一些熔盐堆设计使用自然循环，或者把燃料盐转到有冷却能力的容器中。它们有潜力改变事故过程，但还得验证冷却能否持续、容器是否可靠。我们不能只凭“低压”就断定某座未来电站的事故概率一定更低。

事实依据与适用范围

S1 · IAEA · Status of Molten Salt Reactor Technology (2023)
https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/STI-DOC-010-489_web.pdf
第3章：低压、放射性物质滞留的潜在优势，以及盐化学、材料和安全分析的研发难题；PDF第24—33页。

S2 · IAEA · The Fukushima Daiichi Accident (2015)
<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1710-ReportByTheDG-Web.pdf>
事故机组、沸水堆原理、停堆后失去冷却、放射性释放与恢复工作。BWR约7 MPa见Box 2.1，PDF第38页。

S6 · IAEA · 熔盐堆材料研发工作坊 (2026)
<https://conferences.iaea.org/event/466/>
2026年的材料、腐蚀、盐化学与多物理场分析研究议程。用于说明仍需验证的工程问题，不把会议计划当作安全性能验证。

完整对照表与资料

[./nuclear-reference.html](#)

现场怎么带

保留已有对比口径：高压释放机制上的设计优势不等于所有事故风险都更低。详细证据通过原参考页查看。

接到下一页

压力条件是一方面，放射性物质能不能留住，又取决于哪些环节？

放射性物质，哪一种更容易留住？

d2-nuclear-pollution · 2分钟

可以这样讲

就放射性物质能不能留在系统里面而言，低压液态燃料熔盐堆有两项有利条件：压力推动释放的动力较小，盐还能滞留许多裂变产物。因此，它有降低部分事故释放的潜力。福岛机组则已经在严重事故中发生了环境污染。但这不能推出所有BWR的污染概率一定大于所有钚基熔盐堆。燃料盐泄漏、尾气处理失效、氦迁移，仍是熔盐堆要防的路径。哪次事故后果更重，要看释放了哪些核素、多少、怎样到达人和生态系统。使用钚，不会取消这些问题。

事实依据与适用范围

S1 · IAEA · Status of Molten Salt Reactor Technology (2023)
https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/STI-DOC-010-489_web.pdf
第3章：低压、放射性物质滞留的潜在优势，以及盐化学、材料和安全分析的研发难题；PDF第24—33页。

S2 · IAEA · The Fukushima Daiichi Accident (2015)
<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1710-ReportByTheDG-Web.pdf>
事故机组、沸水堆原理、停堆后失去冷却、放射性释放与恢复工作。BWR约7 MPa见Box 2.1，PDF第38页。

S5 · IAEA · ALPS处理水排放计划审查 (2023-07-04)
<https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-finds-japans-plans-to-release-treated-water-into-the-sea-at-fukushima-consistent-with-international-safety-standards>
对当时所审查的、受控且逐步实施的排放计划作出有条件的辐射影响评价，并承诺持续独立核查。

完整对照表与资料

[./nuclear-reference.html](#)

现场怎么带

从既有对比图说明库存、释放通道、屏障与现场条件共同影响后果。不给缺少可比数据的事故概率排序。

接到下一页

一个办法要长期起作用，离不开反复研究和许多人合作。休息以后，听博扬讲他是怎样开始的。

休息十分钟

d2-15 · 10分钟

可以这样讲

喝水，走动一下。接下来不再增加新技术名词。我们用剩下的时间，选一个具体问题，给它设计一次可以开始的测试。

现场怎么带

十分钟休息。提示饮水活动，保留屏幕静态，不继续讲内容。

接到下一页

回来以后，我们听博扬本人讲。

听博扬自己讲：我为什么开始

d2-youth-film · 3分钟

可以这样讲

听博扬自己回忆：年轻时看到了什么，怎样尝试，又有哪些人加入。少年时期的设想，与后来团队做出的系统，要按时间分开看。

观看与带课

3分钟选段：从原站影片选取本人回忆起点的一段，约2分钟；最后听一个印象。各平台片头不同，按场景选择，不提供未经核对的统一时间码。

本人讲述

<https://www.wildhope.tv/episode/the-great-ocean-cleanup/>

博扬提出问题，很多人一起推进

d2-16 · 2分钟

可以这样讲

刚才听了博扬自己的讲述。最初的观察很重要，后来的研究、测试、维护和团队协作也不可少。我们可以从中借来一步：先把一个看见的问题说清楚，再去找愿意一起研究的人。

出处备查（按需讲）

ABC · Boyan Slat (2018) | <https://www.abc.net.au/btn/classroom/ocean-rubbish-clean-up/10448624>

从少年问题到团队工程；2018报道不等于后来项目全部结果。

WILD HOPE · The Great Ocean Cleanup | <https://www.wildhope.tv/episode/the-great-ocean-cleanup/>

本人回忆与团队行动；保留片中年代。

现场怎么带

1分钟听一位同学记住的原片内容；1分钟补充团队、原型与维护。允许不同意见，不要求学生效仿其人生路径。后面用三页看不同的开始。

接到下一页

博扬想让海里的塑料少一点。在肯尼亚，一个少年同时惦记着家里的牛和附近的狮子。

牛要保护，狮子也要活下去

d2-youth-lights · 2分钟

可以这样讲

博扬的问题在海里，理查德的问题就在家门口。他要照看家里的牛，但夜里狮子会来。牛是家人的生计，伤害狮子又会带来另一个问题。他注意到，拿着灯在牛栏旁走动时，狮子会避开。于是他试着做一组交替闪烁的灯，让灯光看起来像有人在走动，再用太阳能供电。后来，家人、其他牧民和伙伴也参与进来。这个装置很适合仔细看：牛栏是什么样，灯装在哪里，谁来维护，都关系到它有没有用。

现场怎么带

总计2分钟：约70秒讲故事，留30秒请一位同学指一个想观察的位置，余下用于转场。照片是13岁TED讲述时；按EPO资料，他11岁开始制作。三条过程随既有入场揭示，不要求学生猜中发明。TED链接为可选原片，本页不额外完整播放。闪灯对其他野生动物和环境是否有效不能据此推断。

材料出处与边界

理查德·图雷雷 (Richard Turere)

11岁制作Lion Lights (EPO) ； 13岁时在TED讲述 (2013)

https://www.ted.com/talks/richard_turere_my_invention_that_made_peace_with_lions

11岁是制作起点，13岁是TED演讲年龄。闪灯不是对所有动物、所有环境都有效的结论；需要持续观察、维护和当地使用者反馈。

其他出处：

<https://www.epo.org/en/news-events/press-centre/press-release/2023/732589>

图片出处：TED2013演讲封面；图片为演讲时，不是11岁制作当年的现场。

https://pi.tedcdn.com/r/pe.tedcdn.com/images/ted/1d369b73bf27ebdb1450605454d66229bda2ab1c_1600x1200.jpg?u%5Br%5D=2&u%5Bs%5D=0.5&u%5Ba%5D=0.8&u%5Bt%5D=0.03&quality=82&c=1050%2C550&w=1050

图片版权归原权利人；图片来源与使用范围见素材说明，不作AHALab原创或CC BY授权。

接到下一页

理查德从家里的麻烦开始。另一些人的起点，只是对身边的小生命感兴趣。

一只虫、一扇玻璃，都值得认真看

d2-youth-nearby · 2分钟

可以这样讲

左边这三位宁波少年，喜欢昆虫。他们会观察、查资料，有人做展览，有人拍科普视频，再把发现讲给别人听。报道时，他们分别是10岁、11岁和13岁。右边是另一个学校的故事：常熟UWC的学生发现校园有鸟撞上玻璃，就在迁徙季持续记录，请教研究者，和学校一起装防鸟撞贴纸，装好后再看情况。他们也做了校园观鸟网站。两个故事不需要同样的起点：可以先喜欢上一只虫，也可以先注意到一只受伤的鸟，然后继续了解。

现场怎么带

总计2分钟：用一张真实合影讲宁波故事，右侧独立标注常熟UWC，避免误认成同一个团队。约80秒讲述，留20秒听一个后续问题。若学生感兴趣，可在后面的12分钟自由探索继续看原文。这里只确认持续观察、协作和安装行动；不同季节统计不能当作贴纸降低鸟撞比例的因果证明。观察以摄影、记录为主，不布置采集任务。

材料出处与边界

宁波昆虫少年：褚南钦、李於言、施则行

2024年报道时分别10岁、11岁、13岁

https://www.zast.org.cn/art/2024/7/19/art_1674358_58973084.html

这是兴趣、分享和观察的案例，不虚构濒危物种保护成效。展览包含捕获、繁育与标本；课堂引导优先观察、摄影和查资料，不鼓励为完成作品随意采集。

其他出处：

https://zjnews.zjol.com.cn/202407/t20240715_30407643.shtml

图片出处：浙江新闻2024年7月报道中的三位昆虫少年合影。

https://meizi-zjol-1577-pub.zjol.com.cn/zjxw/202407/1812733532899450880_1280px.jpg

图片版权归原权利人；图片来源与使用范围见素材说明，不作AHALab原创或CC BY授权。

顾则行、隋嘉良与常熟UWC鸟类保护知行团队

高中阶段；2022—2024年调查，具体年龄未公开核实

<https://www.uwcchina.org/show/884>

“春季8只、秋季2只”是学校自报观察，不是控制实验，不能宣称贴纸使鸟撞减少75%。不同季节、鸟流量及观察条件可能不同；照片保留学校原出处。

接到下一页

关注身边，还包括留意身边的人。有一个故事，做的事情就是一次次去见面。

第一次去，和第十次去，有什么不同？

d2-youth-care · 2分钟

可以这样讲

张兢庭住在海南。2025年的报道里，他14岁，已经跟着家人和义工伙伴参加了多年的公益活动，会去敬老院，也参与帮助有需要的孩子。这个故事让我想多问一点：第一次见面，我们可能只知道对方的名字。见得多了，才可能知道他喜欢什么、最近在烦恼什么。但这仍然需要听对方自己说。假如我们去看一位老人，带着准备好的活动，却发现他今天只是想聊聊天，我们会怎么做？

现场怎么带

总计2分钟：约50秒介绍事实，留50秒听一两种开口方式，最后20秒过渡。不是要求学生报名志愿服务，也不把公益经历作为人与人的排名。年龄14岁指2025年9月报道时，5岁开始、九年经历均按原文。中文原片5分23秒属于可选拓展，在自由探索环节按学生兴趣播放；此页仅用真实封面与讲述，避免挤占讨论时间。网络原片已抽检起播，尚未逐段审看。

材料出处与边界

张兢庭
5岁开始参加义工（2016）；2025年9月报道时14岁、八年级
<http://www.wenming.cn/wmzthc/20250910/a2a033360bf44714941d2332c78246ab/c.html>
按2025年9月的报道，应为9年公益经历，不是“超过十年”。年龄不是当前年龄；服务次数和受益人数属于该报道口径，未作独立审计。

封面图片来源

中国文明网2025专题页面中直接链接至张兢庭条目的封面；不称为本材料抽取的视频帧。
<http://www.wenming.cn/wmzthc/20250910/a2a033360bf44714941d2332c78246ab/cdfefb37eb43643dcbbb6a6effd67025f.jpg>
图片权利属于原权利人；来源与权利见素材说明。

接到下一页

这几个故事，有人做装置，有人观察自然，有人持续去见一个人。你更想接着听哪一件？

你想继续问哪一件事？

d2-your-ideas · 5分钟

可以这样讲

现在听听你们。你不必提出改变世界的方案，可以只讲一件想知道的事，或者一个不太赞同的地方。也可以先和旁边的同学聊，再决定要不要说给大家听。

现场怎么带

1分钟两两交流，4分钟听同学们自愿发言与相互回应。把问题留下，不在此打分或要求承诺行动。

接到下一页

我也有一些这样的疑问。接下来打开工坊，讲讲我正在做的几个项目。

我的工坊，也是从问题开始的

d2-workshop · 1分钟

可以这样讲

刚才有人从一次潜水开始，有人从牛栏、昆虫和校园玻璃开始，也有人通过一次次相处认识别人的需要。我这里的项目，也有这样具体的起点：想让进山的人多一份支持，想认识身边的鸟，想把熟悉的空间记录下来。做的过程中，原来的想法也会不断改变。

现场怎么带

1分钟转场，不作成果推销。介绍正在做的事情时区分原型、已有演示和以后想做的能力。

接到下一页

先回答开头那个问题：为什么想把 AI 装进一个可以带进山里的盒子？

进了山，你最想有人帮哪件事？

d2-box-needs · 5分钟

可以这样讲

你在山里，走到一处分岔路，发现和同伴走散了，手机又没有信号。这时你想要的帮助是什么？也许是让同伴知道你的位置，也许是有人回应一下，让自己没那么紧张。也可能一路上没有遇到危险，只是不断好奇：这是什么植物？刚才是谁在叫？这块石头为什么这样，这一带有没有矿？我做 Box，是希望这些安全、交流和探索的需要能够被认真对待。

现场怎么带

回看开头白板上的想法，请两三人选一个场景补充。此页呈现设计要解决的需要，不宣称列出的愿望已经全部实现。山中情境用于讨论设计，不组织实际走失或野外无网求援实验。

接到下一页

不同的需要，背后需要不同的办法。我把它们拆开，一部分已经做成原型，一部分还在继续验证。

相关项目

苍山守望 Box 的使用场景与能力说明，见 <project-reference.html#box>。

我怎样把这些需要装进 Box

d2-box-build · 5分钟

可以这样讲

我把需要拆成几条工作。定位与记录负责留下线索；通信负责把线索送到人手里。语音部分让人可以直接说话，一些知识和模型放在本地。相机和录音则接住路上遇到的问题。我们现在选一个你们刚才提的问题，看这台原型怎样回应。它如果只能给出候选、需要联网或者答不上来，我也会照实说明。

现场怎么带

前两分钟讲需要与设计的对应；后三分钟由教师用上课前确认可用的功能做一次自然问答或看图演示，留时间回应学生追问。若设备未准备好，播放已有演示，说明它目前能做什么、有哪些限制。不要触发真实 SOS 或改变设备网络配置。

接到下一页

在山里问完“这是什么鸟”，如果还想继续了解，我们可以打开 Project Avis。

讲者需分清的几件事

GNSS 定位与对外通信分开解释；情感回应是设计需要，不声称具备治疗效果或能替代真实陪伴。关于矿物，演示描述与查资料，不根据一张照片下矿藏结论。

先认识身边的鸟，再把它介绍给别人

d2-avis · 4分钟

从保护案例进入自己的项目

刚才我们看了专业团队怎样监测鸟类。我们设计的 Project Avis，想从学校、社区或公园的一平方公里开始，记录鸟声、拍照片，问这里有哪些鸟、什么时候出现。AI 可以给出候选名字，录音和照片要留下来，人还要核对。为了让别人也愿意了解它们，我们还做了候鸟大屏，把照片、鸟声和可以转着看的模型放在一起。

边播放边讲

这段是 AI-Whiteboard 中已生成鸟模型的旋转展示。选一张鸟的照片，用 TripoSplat 生成由很多带颜色、大小和方向的信息点组成的三维形象，再通过高斯泼溅把它显示出来。转过去看看：原照片没有拍到的那一侧，是模型根据学过的形状补出来的。它适合做展示、引起好奇；如果要研究羽毛细节或鸟的身体结构，还得回到真实照片和观察。

本地候鸟展示台

<https://www.zimablueai.com/project-avis.html>

现场怎么带

展示原有鸟类白板模型旋转选段，可点击候鸟大屏旋转模型。把观察记录、候选识别、人工复核和展示创作分清，单图生成补全不是实测。

接到下一页

像刚才常熟UWC的学生那样，记录可以帮人认识一片地方。接下来这个项目，用手机记录我们熟悉的空间。

熟悉的地方，能不能留下一个 3D 记录？

d2-10 · 4分钟

先交代为什么做

银发未来实验室关心的是长者怎样在熟悉的地方生活、活动，以及哪些帮助是他们自己需要的。我们设计了照应地图，也在研究经本人同意，把熟悉的空间留下三维记录。手机沿着一条路线拍视频，就能尝试把多个视角接成空间。这里展示我们已有的重建录屏：右边能看原视频中的画面，左边是空间结果。

播放时抓住一个地方

请盯住一个门口或转角：原视频里是什么样，换到模型中还能找到吗？你会看到有些地方已经接起来，有些地方还缺着。这个演示里可以转动视角、查看原画面；它展示的是重建后的浏览过程。至于能不能量尺寸、让机器按图走，还要另外测试。

观看手机重建片段

[media/phone-reconstruction-public.mp4](#)

现场怎么带

播放47.96秒手机重建录屏。说明它是银发未来课程相关的空间记录尝试；LingBot-Map 与 ABot-Recon 分清。问记录空间是为了谁、哪些细节需要实际核对，可打开已有参考页。

接到下一页

刚才是在记录已有的房间。设计网上的工坊，则是从形状和用途开始搭建。

一个网页，也能走进去

[d2-build-world](#) · 2分钟

从记录真实空间转到设计

刚才我们用相机记录真实空间。3D还有一种做法：先设计，再把它搭出来。我们的两个网站都让场景成为入口。这里是AHALab的网上工坊：房间、飞鸟桌、白板和打印机，按设计放进Blender场景；bpy是Blender的Python接口，我们用代码指定尺寸、位置和材质，再把模型放到网页上。网页里的漫游和点击，由Three.js这类工具负责。

让学生动一下

再看这张卡，我把自己的插画做成了一张全息闪卡。请一位同学来转一转：左右拖动，翻到背面，也可以把光泽调弱。留意人物和背景是不是一起动的？文字为什么仍然贴着卡边？这是分层图像、视差和反光配合起来的效果。人物本身没有被重建成一个可以看遍所有侧面的实体。

打开本地全息闪卡

[demos/holocard/index.html](#)

现场怎么带

演示网上工坊漫游与闪卡，每项约30秒。Blender/bpy 是代码建模，网页负责交互；不把分层闪卡说成真实人体三维重建。

接到下一页

从这些项目里，我们又整理出可以一起开展的课程。

这些项目，怎样变成一起做的课程？

[d2-pbl-courses](#) · 2分钟

可以这样讲

这些是我们已经设计的课程，可以从不同入口参加。Project Avis 围绕鸟与一片地方；银发未来生活实验室先听长者需要什么；苍山守望研究地图、位置与通信怎样为人所用。PBL 会让一个问题持续一段时间，大家一起调查、学习、制作，再回头修改。每个人可以承担不同工作，也会需要同伴。

现场怎么带

2分钟回接D1的PBL：用三个已讲项目各说明一个课程入口，强调调查、分工、制作、反馈怎样继续。下一页单独介绍天气、气候课程，不在总览页挤进更多卡片。区分课程设计与实施成果。

接到下一页

前面讲过天气与气候，我们也围绕它们设计了课程。先从大家身边的一片阴凉说起。

一平方米，能让谁凉快一点？

d2-cool-island · 2分钟

可以这样讲

刚才的课程从鸟、长者和山里的需要开始。天气也可以从一个具体的人开始：比如门口值守的人，或每天在太阳下等车的同学。我们设计了城市凉岛课程，先问哪里难受，再量一量，比较遮阳、材料和通风，做一个小型原型，请使用者试一试。这门课还有天气预测黑客松：给大家历史资料，保留一段没见过答案，比较自己的方法和AI帮忙做的方法。交卷以后再揭晓，看看哪里判断错了。最后还得想，预测到了高温、大风或雨，装置和使用者分别需要做什么。

现场怎么带

2分钟介绍：60秒讲使用者、测量和天气盲测，30秒可打开凉岛界面切换“高温使用/强风收纳”，20秒听一个身边地点，10秒过渡。不在这里组织完整黑客松，也不要求学生当场决定选课。两条建模路线可以两人结对，能力按实际需要分工。

已有设计与工具

依据 20260718-urban-cool-island-pbl 的 curriculum-plan.md、weather-climate-extension.md、hackathon-design.md 与 software/weather/HACKATHON-README.md。已有六节凉岛主线、三节天气黑客松设计，以及Python标准库编写的获取数据、时间切分、基线和评分脚本；本材料核对文件存在与接口说明，未重跑完整训练评分。现有记录支持课程研发状态，不支持已建凉岛、已实施课堂课程或已取得降温效果。项目原名中的44°C是情境入口，不能当作实测温度。

测量与气候的科学边界

空气温度、表面温度和热感是不同量。尽量在相近时间、相同测法下做对照，多次复测，并记录湿度、风、日照与使用者反馈；不能把气温下降都归功于装置。这个项目连接热适应与微气候，单次校园测量不能证明长期气候变化。原课程天空支线另用长期资料讨论ENSO与气候趋势，保留季节背景、天气预报与长期变化的区别。热环境参考：<https://www.weather.gov/safety/heat-index>。

历史天气数据与演示口径

已核对数据元信息：NASA POWER Daily Point，广州公开演示格点，2020-01-01至2025-12-31，2192日，2026-07-19取回。它是格点再分析等资料，不是校园气象站观测，也不是实时预报；来源：<https://power.larc.nasa.gov/docs/methodology/meteorology/>。原课程有更多数据渠道设计，当前打包界面的概率、路径与榜单是预设教学示例，本材料已加明示，不宣称按钮实时训练或生成科学实测成绩。严肃比较须限定相同输入与预测时效，保留未参与训练/调参的测试段；不能将六年样本单独用于长期气候趋势结论。

本地演示

demos/weather-courses/cool-island/index.html。主图可切三种装置状态，#hackathon 可看两条路线；完整课程与依据见 weather-projects.html#cool-island。

接到下一页

如果从这一平方米再往外看，雨会经过哪里，谁的出行或农田会受影响？这就用得上刚才介绍的地图和空间记录。

同一场雨，落在不同地方会怎样？

[d2-canger-weather](#) · 2分钟

可以这样讲

刚才用手机给空间留下三维记录，Box也在关心人在哪里。如果再把天气放进地图，会多出什么问题？这是我们做的数字大理界面，也是苍洱守望课程里可以使用的一个工具。先选一处能反复去的地方，用地图、照片和测量把它认清楚；再讨论天气会怎样影响这里的人、道路或农田。屏幕里的专题数值是合成情景，我们用它练习看关系。真正开展课程，还要收集现场和历史资料，提前保存判断，等后来核对；如果做了一点改善，就继续回访，看看是不是有用。

现场怎么带

2分钟：35秒用地图说明位置，40秒连接天气、地势、使用者与观测，35秒让一两位同学选一个可回访的地方，10秒接自由探索。如打开大屏，只演示旋转和一次天气情景切换；不逐一讲仪表盘数字，也不把示意等级解释成真实风险。

课程与项目的当前状态

苍洱守望课程已经形成十二课、两次工作坊、研究协议和工作表，仍需试教检验。数字大理是独立项目：公开材料通过截图介绍地图与天气情景，保留资料来源和模拟边界说明。完整项目实现不随本课程提供；课程介绍也不表示 Box 已与地图或天气系统完成集成。

真实地理与合成情景要分清

地形来自开放高程，地图包含OSM湖岸道路；显示经过抽样与高程夸张，不等于精细测绘。天气、农业、工业、污染和风险数字为教学合成数据，不能据此判断某地真实受灾、污染或停产。当前地图未实现经过校验的水动力淹没模拟、泥石流预测或地方业务预警。切换大雨情景是操作已有假设，不能当作模型预报更准的证据。农业、灾害影响还依赖土地、排水、设施和人的活动；箭头要说明机制与证据，相关变化不直接当作因果。

从天气走到气候

课程的长期部分通过持续回访、历史资料和ENSO知识包理解背景变化。一次降雨、几个界面情景与长期气候趋势分开讲；不由一次事件直接归因全球变暖。现场未发生灾害时用带年份的历史案例研究，不等灾害来、不安排危险地带验证。这里强调的是课程如何学习，而非已有预测能力。

观察项目界面

[project-reference.html#digital-dali](#)；介绍页说明地理资料与合成专题的区别。课程介绍：[weather-projects.html#canger](#)。

接到下一页

这些方向都可以慢慢开展。现在留一点时间，你们可以继续看地图中的问题、试试天气实验，也可以回到Box、鸟或刚才的影片。

留一点时间，继续你们感兴趣的事

d2-choose · 12分钟

可以这样讲

现在把时间交给大家。可以一起看，也可以两两结对。聊Box的一个场景，回看影片，去认识一只鸟，或者打开刚才的凉岛与三维地图。你也可以提出其他问题。选一个愿意继续了解的方向，找一个想一起看的同伴。

现场怎么带

2分钟由同学们共同选方向，8分钟围桌探索或两两交流，2分钟留一个观察或问题。有两台设备时可两人一组；只有投影时围看同一屏、自愿轮换。只用已确认可用的设备能力，不要求交出方案。

接到下一页

愿意的话，讲讲刚才你们发现了什么。

刚才，你们多看见了什么？

d2-exchange · 8分钟

可以这样讲

不用作正式汇报。你可以讲一处发现，一次没弄明白的地方，或者同伴刚才提出的一个有意思的问题。其他人先听完，再补充一句或追问一句。

带课提示

围桌自愿分享，共8分钟。可两人补充同一个发现；也可以只提出问题。按人数调整，不要求排名或正式汇报。

接到下一页

这些没讲完的问题，以后还可以接着聊。

以后，还可以一起去看看

d2-25 · 3分钟

可以这样讲

以后工坊的课程，我想和大家围绕两种关系慢慢开展。一种是与他人：我们怎样合作，怎样听见另一个人的需要，怎样做出对人有用的东西。另一种是与世界：亲自观察和制作，看看真实的材料、地方和生命怎样回应我们的想法。你不用今天就决定要做什么。想留下一个问题，或者下次再来聊，都可以。

现场怎么带

3分钟：前1分钟说明与他人、与世界两条长期方向，后2分钟开放最后提问。保留前面的5分钟学生提问、12分钟自由探索与8分钟同伴交流。不点名追问兴趣、不要求承诺。

接到下一页

结束时保留学生的问题，下一次见面再接回来。