困扰全球技术教育三十年的难题，这一次或许真的有了答案——"全球远程实验室倡议"：携手中国标准，推动全球教育公平

原创 世界产教互联协会 世界产教互联协会 2026年6月29日 13:50 听全文

导语：远程实验室技术已经存在了近三十年，却始终没能真正走进最需要它的课堂。问题究竟出在哪里？为了解决这一问题，由世界产教互联协会（EWA）与国际在线工程协会（IAOE）共同发起的"全球远程实验室倡议"（Global Remote Lab Initiative，GRLI），将为全世界的远程实验室搭建一套共同的"底层生态"，力求解决该问题。

一、一个关乎教育公平的全球命题

2015年，联合国193个成员国一致通过《2030年可持续发展议程》，提出了17项可持续发展目标（Sustainable Development Goals，简称SDGs）。这是迄今为止全球范围内最具共识、最具约束力的发展蓝图，涵盖消除贫困、优质教育、清洁能源、产业创新等人类社会的核心议题，是各国政府、国际组织与企业共同努力的方向标。其中的第4项目标——SDG 4，明确指向教育：确保包容、公平、优质的教育，并促进全民终身学习。

世界产教互联协会（EWA）作为一个国际性的产教融合协会，其使命恰恰与SDG 4高度契合——致力于打破教育资源在国家与人群之间的不均衡，推动优质、重实践的技术教育走向全球每一个角落。可以说，响应联合国关于SDG 4的指导意见、并将其落到实处，正是EWA作为"世界协会"的题中应有之义。而"全球远程实验室倡议"，正是这一使命的一次具体实践。

为什么是远程实验室？技术教育——无论是职业培训还是高等工程教育——天然离不开大量的设备、机器与复杂系统。然而在全球范围内，许多中低收入国家的教育机构预算极其有限、基础设施薄弱，难以负担和维护昂贵的实体实验设备。远程实验室（Remote Lab）原本是破解这一困境的理想工具：学员只需通过互联网，就能远程操控真实的实验设备、采集数据、完成分析，无需亲临现场。这不仅能有效弥补实践教学的缺口，更能让优质教育资源跨越地理与经济的鸿沟，更公平地分配——这对于被联合国列为"特别脆弱"的国家和人群而言，意义尤为重大。

二、潜力巨大，却为何停滞了三十年

远程实验室并不是什么新技术——早在约三十年前，它就已经出现。然而尽管潜力如此明显，它在过去三十年却几乎没有真正普及。在中低收入国家它几乎毫无存在感，即便在工业化国家，也大多停留在个别试点或少数学科。综合现有研究，停滞的根源主要有四：

第一，**供给僵化，更像"定型的商品"**。目前确实存在一批成熟的远程实验室平台（如Visir、LabsLand、Goldi、VirtualLabs、NetLab、RExlab、practable.io 等），面向全球开放、免费或收费使用。但它们大多更像是一件件主题与教学设计被预先定型、用户无法改动的"标准化商品"——用户只能照单使用，却无法按自己的课程去裁剪。即便自建服务器可做部分调整，也需要相当的技术储备和中等规模的资金、人力与时间投入，这恰恰是中低收入国家院校无力承担的。更何况，各国在设备技术、教学方法、语言乃至文化上的差异，几乎无法被这些标准化产品兼顾。

第二，**经费"短命"，且与教育本身脱节**。远程实验室的开发，过去和现在几乎都依赖各国特定的、有时限的项目经费——可能是科研经费，也可能是教育经费，周期通常只有2到3年。项目一结束，经费随之中断，实验室往往停止运行（如iLabs、MySRLab、NANSLO、Labshare、FARLabs等均是前车之鉴）。对高校而言，论文成果在项目结束时已经产出，继续运营在学术与财务上都失去了吸引力。而这些项目大多服务于特定国家的利益或政治目标（如欧盟的"绿色协议"、"伊拉斯谟+"（Erasmus+）教育交流计划），几乎从不以SDG 4这样的全球目标为核心。

第三，**学术价值见顶，市场化又走不通**。远程操控技术如今已是物联网、云计算与工业4.0时代的标配，难再产出新的科研突破，高校自然兴味索然。新兴的探索（如DecentralLabs）转向区块链基础设施[Q]与用户激励，思路新颖，却无法直接惠及资源匮乏地区的实践教学。而把带培训设备的远程实验室作为专业付费产品来卖的纯市场化路线，除IT领域部分产品因其自身拥有近乎垄断的优势（如思科CISCO）外，也基本失败——中低收入国家根本拿不出大规模付费的财力。

第四，**缺乏多样性与可扩展性**。围绕预设、有限主题搭建实验室的旧思路，无法对教育形成可持续的贡献：技术主题千差万别、教学理念各不相同、各国国情迥异，这些都使远程实验室难以真正大规模推广。

三、GRLI 的愿景与使命：不造实验室，而是造"实验室的生态"

正是针对上述顽疾，GRLI提出了一个根本性的转变——它的目标不是再开发若干个新的远程实验室，而是为新一代远程实验室创建一套基础设施，或者说一套"工程生态系统"。

其愿景可分两个层面表述：从宏观人类命运的角度来说，是依照SDG 4，促进全球所有人享有包容、公平、优质的技术教育与终身学习机会；从具体实践的角度来说，是推动远程实验室的开发与应用，使之成为一种核心工具，让世界任何角落、任何人群都能以低成本甚至免费的方式，获得高质量、重实践的教育。

GRLI有清晰的边界。它聚焦于工程教育与技术职业教育培训所需的远程实验室，覆盖电气工程、机械工程、物流、过程工程与环境工程等方向；面向高校学生，以及企业的工程师与专业人员（用于继续教育与终身学习）。它不涉及物理、化学、计算机等纯科学学科的实验室，也不面向中小学阶段的科学、技术、工程与数学（即STEM）教育。这种对主题与人群的精准聚焦，正是为了把有限的资源集中起来，奠定长期可持续的基础。

GRLI的使命，是通过一套基于云端的远程实验室基础设施，向目标群体提供开放的技术教育入口——让教师无需任何编程知识，就能自主设计和使用自己的设备。在这一过程中，

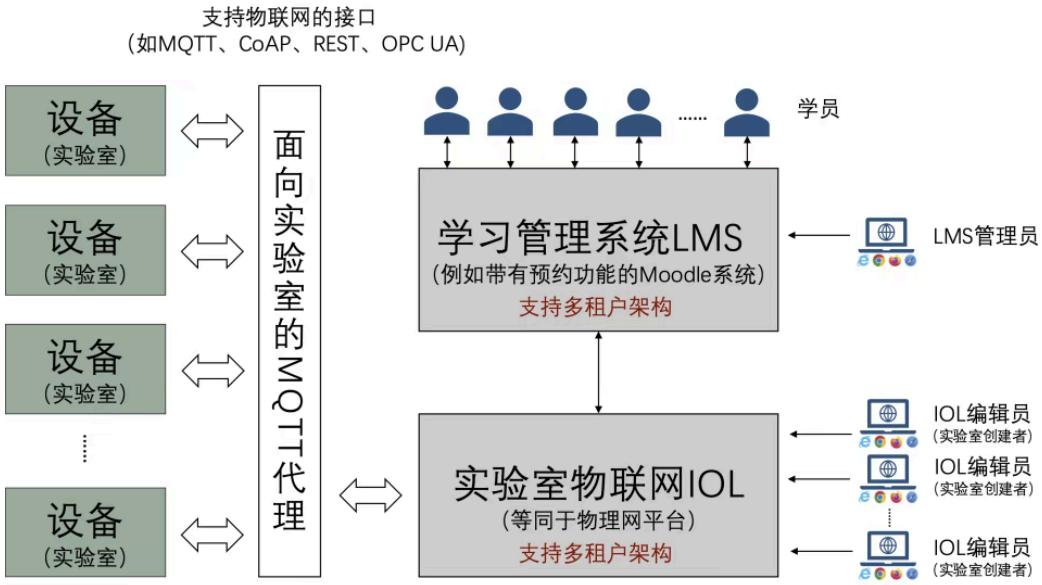
开放、自主、互操作、可持续与可扩展，被确立为贯穿始终的核心价值。

上图为机器人技术领域的远程实验室示意（AI生成示意图）。

四、六大目标：从"标准接口"到"质量认证"的完整闭环

为实现使命，GRLI规划了六项具体目标：

- **搭建开放的远程实验室工程系统（RLES）**：基于现有平台与框架，开发、部署并运营一套云端、开源的基础设施——可形象地称之为"实验室物联网（Internet of Labs）"，正如物联网把万物相连，它要把全球的实验室连成一张网。
- **制定标准化的物联网（IoT）接口**：定义并文档化一套通用的、支持物联网的接口，使任何类型的实验设备、机器或系统都能轻松接入RLES。
- **无代码搭建实验室**：让教师（实验室创建者）无需编程知识、也无需丰富的远程实验室经验，就能在极短时间内设计并配置属于自己的远程实验室。
- **灵活的发布与使用方式**：每位创建者都可按自己设定的条件，仅需几次点击、无需额外开发，就把实验室面向本地或全球开放。
- **全方位的用户支持**：提供操作手册、视频教程、工作坊以及远程实验室创客空间（makerspace），全程协助教师搭建、运营与升级。
- **以认证保障质量**：建立透明的认证流程，确保RLES中所有远程实验室在质量、互操作性与可持续性上始终如一。



上图为远程实验室生态系统的组成结构示意。

五、最具突破性的设计：反向项目筹资

如果说前述目标解决的是"怎么建"，那么GRLI最具颠覆性的，是它对"钱从哪来"给出的答案。

而这套方案之所以可能，恰恰有赖于EWA作为一个世界性协会的独特优势：它能够在最早期，就把全世界志同道合的专家、学者汇聚到一起，先共同参与初步的构想与讨论，让事情真正启动起来。没有这样一个跨国界的专业共同体，下面四个阶段便无从谈起。

传统项目"先拿钱、再立项、钱花完就停摆"的"经费陷阱"，正是远程实验室三十年停滞的症结之一。GRLI反其道而行：**先做出方案，再去组织资金**。整个实施分为四个阶段：

- **第一阶段·启动与框架搭建**：组建指导委员会，确立治理、沟通与决策机制；定义方法论与组织基础（即"GRLI框架"）；组建一支汇集技术、教育与发展合作领域权威专家的国际专家团队；并制定面向项目征集的评估框架。最终形成一套经国际协调、可据以启动招标的组织框架。
- **第二阶段·筹备国际项目征集**：由专家团队起草招标文件，明确评审标准与参与条件，审查法律、伦理与技术层面的前提；随后在IAOE 与 EWA 在各自平台发布"项目征集令"，并展开宣传以吸引潜在申请方。最终形成一份措辞中立、面向全球高校、企业与教育机构开放的公开招标。
- **第三阶段·遴选与启动筹资**：专家团队依据透明、客观的标准评审申请，重点考量相关性、可扩展性、技术可行性、教育影响与可持续性，从中遴选出堪为典范的示范项目，并正式建议EWA与IAOE予以采纳。决定在网站公布后，指导委员会再据此示范方案，以专业的筹款策略去对接赞助方、基金会与产业伙伴。为确保决策的独立性，倡议将力争只获取私人资金，而不动用任何公共的国家或国际资助计划（如"伊拉斯谟+"）。这一阶段的成果，是一份经质量把关、并已落实资金的项目方案。
- **第四阶段·落地实施与全球推广**：以合约形式厘清合作伙伴、赞助方与支持者之间的责任；在专家团队的陪伴式支持下推进；记录成果、评估影响；建立区域枢纽与主题

网络以实现规模化；并把成果持续反哺到GRLI的迭代之中，最终确立一套可长期运转的商业与筹资架构。其终极目标，是让GRLI作为一个全球性、开放的技术教育远程实验室平台稳健落地，并保障平台的长期运营。

六、诚邀中国力量共同参与

GRLI由世界产教互联协会与国际在线工程协会共同发起，目前正处于共建框架的关键阶段。我们诚挚邀请有意向的教育机构、企业以及潜在赞助方加入到倡议的共同设计中来。

对此，EWA尤其重视中国的力量。今天的中国在全球技术教育中扮演关键角色。在人才方面，中国是全球理工科人才培养规模最大的国家，每年理工科毕业生数量稳居世界第一（约350万以上，远超其他国家），为产业升级与技术创新提供了源源不断的生力军。在产业方面，中国制造同样举足轻重：2024年，中国制造业增加值约占全球的28%，稳居世界首位，超过美国、日本、德国三国的总和。庞大的人才储备与雄厚的产业基础，使中国在工程教育与职业教育的"产教融合"上，拥有他国难以比拟的实践场景与应用优势，这也正是这项全球倡议最珍视的力量。

我们由衷地盼望更多中国的高校能够积极参与进来。这不仅是与中国院校一同打开对接全球教育资源、提升实践教学能力的窗口，更是一封诚意满满让中国的教育经验与技术标准走向世界的邀请函——在教育这一关乎人类共同未来的领域，与世界同行携手，让"中国标准"成为全球远程实验室生态的重要组成部分。

欢迎有意向者直接联系世界产教互联协会（德国）河南代表处。河南代表处将全权协助中国各高校与EWA总部之间的对接、协调与沟通。具体联系方式，可参见本公众号首篇文章 世界产教互联协会河南代表处正式设立——扎根中原，共促中德产教融合新里程。

倡议现已开放一份面向各方的英文问卷调查，欢迎填写并提出您的见解。倡议的最新进展，将于2027年02月在泰国曼谷举行的国际智能技术与教育大会（STE2027）配套工作坊上正式公布。大会详情可参见 第24届国际智能技术与教育大会将于2027年2月在泰国曼谷举行——诚邀全球学者、教师与学生投稿参会，共创智慧产业的教育未来。

欢迎点击下方的"阅读原文"，参与全球远程实验室倡议问卷调查。

收录于 EWA国际项目
阅读原文 阅读 41

留言

写留言