

# 高校科研逻辑性结构化绘图工具调研

## 需求的普遍性与典型痛点

在理工科科研中，用于展示方法架构、技术流程和系统框架的示意性**逻辑/结构化图**极为常见。据资深期刊编辑透露，审稿人往往“**第一眼看图，再决定读不读正文**”<sup>1</sup>。一张清晰、专业的架构图或流程图可以像电梯演讲一样，在数秒内传达研究精华；反之，模糊混乱的示意图会降低信任度<sup>2</sup>。因此，无论是论文、基金申请书还是技术报告，高质量逻辑绘图都是**普遍需求**，直接影响科研成果的呈现和说服力<sup>1</sup>。

然而，**绘图过程令许多科研人员头疼**。传统绘图软件专业而复杂，新手往往无从下手<sup>3</sup>。常见痛点包括：

- **学习门槛高**：Visio、Adobe Illustrator、Matlab 绘图等专业软件功能强大但操作繁琐，需要相当的美工或编码功底<sup>3</sup>。
- **耗时耗力**：为保证逻辑准确和美观，手工绘制架构/流程图往往需要反复调整布局、配色和标注，数小时甚至数天才能完成。
- **规范困难**：期刊和答辩对图表格式有约定俗成要求（如配色避免误导、字体统一等）。许多科研人在格式规范上屡屡扣分<sup>3</sup>。
- **维护不便**：数据或模型修改时，图表需要手动更新，容易出现前后不一致，或者需要从头重画，效率低下<sup>3</sup>。

正因如此，不少研究者尝试各种工具组合绘图。“没有单一软件包打遍天下”，往往是**多种工具混用**<sup>4 5</sup>：比如用Matlab绘制基础图形，再导入Illustrator细修，或用LaTeX的TikZ绘框架图，配合Inkscape调整细节<sup>6 7</sup>。这种情况佐证了科研绘图需求的广泛性——**几乎每个科研人员都需要绘图**，但现有方案各有短板，存在未被完全满足的用户需求空间。

## 已有工具与产品盘点

当前市场上可用于科研逻辑绘图的工具大致分为三类：**通用绘图软件、代码/标记语言绘图工具和AI辅助新兴工具**。以下盘点具有代表性的产品：

- **通用拖拽绘图软件**：典型如微软 Visio、开源的 draw.io (diagrams.net)、在线协作的 Lucidchart、yEd、OmniGraffle 等。这类工具提供丰富图形库和模板，支持流程图、网络拓扑、组织结构等多种图表，通过拖放快速构建框架图<sup>8 9</sup>。例如，draw.io 是一款免费开源的在线图表软件，支持绘制各类架构图、流程图等<sup>10 11</sup>；Lucidchart 提供了逻辑视图、功能视图、部署视图等多种架构图模板，教育邮箱用户还能免费升级高级版<sup>8 9</sup>。yEd 则以**自动布局**见长，可智能排列节点并固定连线关系，方便快速重构复杂流程图<sup>12</sup>。此类工具优点是上手直观、所见即所得，适合**自由绘制任意概念**；缺点是高度**依赖手工**，复杂图表依然需要投入大量时间调整细节，逻辑一致性全靠人工维护。
- **代码/脚本绘图工具**：这类工具使用描述性语言生成图形，适合需要精确控制和批量生成的科研场景。**TikZ/PGF (LaTeX)** 是广泛使用的学术绘图库，能绘制高质量矢量图并与论文LaTeX源码无缝整合<sup>13</sup>。使用 TikZ 可以绘制从流程图、树状结构到几何示意图的各类图形，精确定位元素并确保排版一致性<sup>14</sup>。再如 **PlantUML** 和 **Mermaid**，以简洁的文本语法生成 UML 类图、时序图或流程图，提供自动布局 and 连接<sup>15 16</sup>。这些工具注重**逻辑结构**：用户用代码明确定义节点关系，工具负责渲染。如果科研人员熟悉编程/标记语言，它们能带来**高度准确、一致**的绘图效果，且方便版本控制和日后编辑<sup>7</sup>。然而缺点是**学习成本陡峭**，例如掌握 TikZ 需要一定LaTeX编程经验，复杂图形可能试错多次；PlantUML/

Mermaid语法虽简单但图形种类有限，对于非UML类自定义示意图往往力不从心。此外，代码绘图在布局美观上有时需要手动微调参数，初学者可能感觉不直观。

- **AI驱动的新兴绘图工具**：近两年涌现出一批利用大模型和生成式AI辅助绘图的工具，旨在降低科研绘图门槛、提升效率。其中一些代表包括：
  - **ChatGPT/GPT-4 自然语言绘图**：很多研究者尝试直接用 GPT-4 来生成绘图代码或建议。例如，请求 ChatGPT “画一个流程图”时，GPT-4 往往会输出 Mermaid 或 PlantUML 脚本，然后用户再渲染得到图表<sup>17</sup>。OpenAI 官方还提供了 Mermaid Chart 插件，支持根据对话创建 Mermaid 图<sup>18</sup>。此法的优点是用户使用自然语言描述，即可得到基础图形代码，极大降低了对绘图语言的要求。不过目前通用大模型生成图表代码的**准确性有限**：GPT-4 对熟悉的 Mermaid/PlantUML格式尚能给出有效结果，但若要求调用 Python/D3 等复杂库往往会产生谬误或不完整代码<sup>17</sup>。因此直接用 GPT 辅助，需要用户具备一定检查和纠错能力。
  - **DiagramGPT (Eraser)**：由 Eraser 团队推出的 AI 绘图工具，使用 OpenAI 模型将英文描述或代码片段自动转换为专业图表<sup>19</sup>。它支持**流程图、序列图、架构图、ER 图、BPMN流程图**等至少5种常用示意图类型<sup>20</sup>。使用者输入自然语言描述后，DiagramGPT 可以生成对应图形并提供**可编辑**的结果——其平台支持将生成的图导入内置的“图表即代码”编辑器进一步调整<sup>21</sup>。这种方式结合了 AI **生成初稿**和人工**后期校正**的流程，既提升效率又保留了编辑精度。
  - **ChatUML**：专注于 UML 类图的对话式绘图助手。用户通过类似聊天的方式用自然语言描述需求，ChatUML 会生成或更新 PlantUML 图表并即时渲染<sup>22</sup>。据介绍，它支持快速生成类图、时序图、用例图等，并可逐步对话细化修改<sup>22</sup>。ChatUML 本质上是一个植入AI助手的 PlantUML 可视化界面，**擅长软件架构设计**场景，对于科研中的软件系统示意图可发挥作用。
  - **Turtle AI**：这是近年来面向学术圈的特色产品，自称是“LaTeX 绘图的 AI 副驾”。Turtle AI 利用自建的**5万+科研图形数据库**训练模型，实现**以自然语言生成高质量 TikZ 代码**<sup>23 24</sup>。它支持相当广泛的科学绘图类别（例如向量场图、网络节点图、几何曲面示意等都有训练范例）<sup>25</sup>。Benchmark显示，Turtle 模型在图形语义匹配上的得分（Clipscore）甚至略高于GPT-4<sup>26</sup>。Turtle 提供内置LaTeX代码编辑器方便用户微调，并支持上传CSV数据自动生成数据图表<sup>27</sup>。这一工具专为论文/报告绘图提效而设计，强调**输出质量和科研规范**（例如坐标轴、标签、颜色符合学术标准）。
  - **其他 AI 辅助工具**：如 **Underleaf TikZ Generator**<sup>28</sup>、**Octree TikZ Generator**，提供在线平台让用户描述图形并获得可编译的 TikZ/LaTeX 代码，常用于生成函数曲线、树结构、网络拓扑等学术图<sup>14</sup>。还有一些开源项目和研究雏形：例如 **DeTikZify** 模型可将手绘草图或已有示意图图像解析为等价的TikZ程序<sup>29</sup>；OpenAI的**视觉GPT**能力也在尝试读取用户草稿并输出完善图表。这些新兴方案大多仍在实验或测试阶段，但代表了技术前沿。

综上，市面上已经有**丰富的工具矩阵**覆盖科研逻辑绘图需求，从传统手动到AI自动，各具特色<sup>30</sup>。下表总结了部分代表性工具及特点：

- Visio/Lucidchart/diagrams.net 等：所见即所得，模板丰富，适合常规流程/框架图；但高度手动，复杂图耗时长。
- TikZ/PlantUML/Mermaid 等：文本脚本驱动，逻辑严谨，可版本控制；但学习曲线陡峭，需会代码。
- GPT-4 + Mermaid 插件：零门槛对话生成基础图；但准确性需验证，复杂需求易出错<sup>17</sup>。
- DiagramGPT/ChatUML：AI生成+交互编辑，提升效率；局限于支持的图表类型，仍需人工审核。
- Turtle AI 等专业AI：专为科研优化，输出质量高且符号规范<sup>23 24</sup>；目前多为收费服务，仍在完善中。
- DeTikZify 等开源项目：展现未来潜力，可多模态输入（文字+草图）迭代优化输出<sup>29</sup>；但部署和使用门槛较高（需要算力和调试）。

## 各方案适配性与优劣分析

针对科研场景的**逻辑性、结构化表达**需求，不同方案在编辑性、准确性、逻辑一致性和可扩展性上表现不一：

- **人工绘图工具**（Visio/draw.io等）：优点是**自由度高**，用户几乎可以绘制任何想到的结构，并完全掌控视觉细节（颜色、字体、布局等）。所见即所得的界面便于调整，使**局部精修**很方便（例如微调箭头位置以避免遮挡）。同时，这些工具提供**丰富图标符号库**（如网络设备、流程符号、化学结构等），科研人员可直接拖入专业图形，提高图表的专业性。**缺点**在于**逻辑依赖人为维护**：软件本身不了解图形语义，用户搬运元件需手动重连箭头、对齐元素（虽然诸如yEd、Visio具备一定自动对齐/对接功能，但远非完全智能）<sup>12</sup>。对于大型复杂图（节点众多、关系复杂），手动布局既耗时又易出错。此外，纯手工绘图难以保证不同图之间风格和语义的一致——例如多张图里的同一概念可能不小心用不同图标表示，或者命名不统一，这在协作写作时尤其常见。总的来说，传统工具**可靠但低效**，适合小型或一次性图表，对复杂科研绘图显得力不从心。
- **代码/描述式绘图**（TikZ/PlantUML等）：优势体现在**逻辑精准和批量自动化**。用户通过文本脚本明确定义各元素及关系，任何连接错误或不一致都可在代码层面发现和纠正。例如，PlantUML 可以强制要求类名统一、引用正确，确保逻辑自恰<sup>15 16</sup>。许多这类工具自带**布局算法**，自动排列节点（典型如Graphviz支撑的层次布局），减少了手动摆放的工作量。一些库还能根据内容自适应绘制：如序列图根据参与对象数量横向排列泳道，流程图根据嵌套关系垂直对齐框架等。因此，脚本绘图在**结构复杂性和一致性**方面效果极佳。同时，由于是代码，**可扩展/自动化能力强**——科研人员可以写程序批量生成图表，或将绘图脚本与数据源/实验代码集成，实现数据更新后图表自动更新<sup>31</sup>。这对于需要经常调整实验参数并更新架构图的科研项目非常有价值<sup>31</sup>。**劣势**主要是**上手难度和调试成本**。写绘图代码需要熟悉语法，定位视觉问题（比如某元素遮挡了）不像拖拽软件那样直观，往往需要反复编译预览调整参数。对于美观要求高的场合，代码默认布局可能不满足审美或期刊排版要求，仍需插入不少手动调整指令（比如控制节点间距、换行位置等），这就部分抵消了自动化优势。总体而言，描述式绘图**非常适合强调精确和可重复的场合**（如论文中的公式示意图、复杂电路图），但对想快速出图且不擅代码的人群依然不友好。
- **AI 辅助绘图**：新兴的 AI 绘图工具尝试结合二者优点，用**智能生成**加速绘图，同时提供**人机交互**保障准确性。
- **效率与易用性**：AI工具的突出优点是极大降低了**构图的前期成本**。通过自然语言描述即可得到初步图形，大幅节省了手动画框架或编写脚本的时间<sup>19 28</sup>。对于常见架构/流程，比如“卷积神经网络结构”或“算法流程图”，AI往往能秒级给出一个**合理雏形**<sup>20</sup>。这对时间紧张或缺乏绘图经验的科研人员极具吸引力。此外，许多AI工具支持**对话式 refinement**（细化）：用户可以进一步用自然语言指令修改图表，如“请在图中添加反馈环节箭头”或“将节点A颜色改为蓝色”。这比起手动拖拽或改代码更加直观。
- **逻辑准确性**：AI绘图的逻辑严谨度目前参差不齐，需要具体分析。有些专门面向科研的产品通过训练/内置模板，提高了逻辑正确率。例如 Turtle AI 基于大规模学术图例训练，对常见科学图形的**语义理解更到位**，生成结果往往符合领域常识（比如电路图中箭头方向、信号流程顺序等）<sup>25 32</sup>。又如“虎贲等考AI”等国内方案，声称内置多学科**规范模板**，一键匹配期刊要求，避免了不规范标注<sup>33</sup>。然而，通用大模型（GPT-4 等）由于知识面广且非专门为绘图优化，生成逻辑图时偶尔会**张冠李戴或遗漏元素**<sup>17</sup>。例如，有用户让ChatGPT画网络拓扑结构，结果某些节点关系出错，需要手工纠正。这些错误多源于模型对复杂关系描述的不充分理解。因此目前AI绘图**尚需人为监督**。幸运的是，不少工具允许在生成后**转换为可编辑格式**（如转换为可调节的矢量图或代码），科研人员可以在AI给出的基础上调整细节，保证最终准确无误<sup>21</sup>。
- **结构一致性**：AI生成图表在保持一致性上有一定优势。例如，用同一描述多次生成，AI通常会采用相似布局和符号风格（除非随机性很大），这有助于一篇论文中多张图风格统一。但要注意跨不同图时AI是

否理解关联关系。目前还没有哪款AI能“记住”用户之前图表的定义并在下一张图沿用（除非在同一次对话/会话中）。因此，**多图全局一致**仍然需要用户把关。一个可行思路是利用AI**模板化**能力：用户可让AI根据第一张图生成代码模板，然后在此基础上修改生成系列图，从而确保符号和布局的一致。

- **扩展与自动化**：部分AI工具已经考虑了数据和自动化需求。例如前述的 Turtle AI 支持导入CSV数据，根据数据内容动态绘制相应结构图或统计图<sup>27</sup>。又如一些工具提供API接口，方便集成到论文写作 workflow 中，实现**批量生成**或云端调用<sup>34</sup>。不过，总体而言AI绘图的自动化**还不如代码直观**——因为AI输出具有不确定性，批量场景下一致重复生成某模板可能出现偏差。因此在需要精确复现方面，AI可能需要结合一定的脚本或模板（例如先由AI生成PlantUML模板，再批量填充数据）。未来随着**多模态Agent**技术的发展，可以预见更加智能的自动化：比如Agent读取论文正文，提炼出需要的图表内容，调用绘图模型生成初稿，再自己检查纠错布局，最终给出符合期刊风格的图表。这种多步协同目前已有探索雏形（例如 DeTikZify 用MCTS算法让模型迭代优化输出，无需人工干预<sup>29</sup>），但尚未进入主流科研工具。

综上，各方案各有侧重：**传统工具**稳健可控但费时，**代码工具**精确可重复但难学，**AI工具**高效便捷但需监督。对于追求**论文级高质量**的科研绘图，往往需要**AI + 代码/人工**结合：既利用AI快速搭框架，又通过代码或人工调试以确保逻辑和美观都达标。

## 技术路线与实现方法对比

为了更好地满足科研绘图的需求，业内外在探索多种技术路线，包括**多模型协同**、**Agent框架**、**提示词规划**、**模板库**、**自动布局算法**等：

- **多模型协同**：即结合不同类型的AI模型，各取所长完成绘图任务。一种思路是**语言模型 + 图形模型**协作：例如用大语言模型LLM理解用户文本描述并产出图形的脚本/草图，再用图形渲染模型（或图像生成模型）将其转为最终图形。这种架构下，LLM负责逻辑结构，视觉模型负责美观布局。有研究尝试了变体：用户提供手绘**草稿图像**和文本说明，系统通过**视觉模型**识别草图结构，再由**LLM生成**对应的绘图代码（TikZ等）以得到高精度图<sup>29</sup>。多模态大模型的发展使得读图、生图结合成为可能。例如 DeTikZify 模型正是一个**多模态LLM**，能将手绘或现有示意图解析为等价的TikZ程序，并通过强化学习反复调整，逼近最佳结果<sup>29</sup>。多模型协同还体现在**用户交互**上：比如 Copilot Draw 这类VS Code插件，提供一个绘图画板让用户勾勒草图，然后把这个草图（通过图形序列数据和截图）交给GitHub Copilot聊天模型分析，模型可以据此理解架构并生成代码或建议<sup>35</sup><sup>36</sup>。总的来看，多模型配合能在**理解语义**和**生成布局**上优势互补，有望显著提升复杂图形的自动化生成质量。
- **Agent框架与迭代生成**：为了提高AI绘图的可靠性，不少方案引入了**Agent式**多步推理。与“一步到位”让模型输出整张图相比，Agent框架将任务拆解为若干子任务、由多个模型或多个提示阶段完成。例如，LangChain/LangGraph 等工具可以构建一个对话代理，**先从用户输入规划图形要素列表**，再逐步生成各部分子图，最后合并校对。这种**链式提示规划**能让模型在每一步聚焦于特定问题，减少遗漏。例如在学术数学绘图中，有研究采用LLM Pipeline：第一步总结出需要绘制的数学对象及关系，第二步据此生成SVG代码，第三步调用渲染检查SVG是否符合要求，若不符合再由LLM修正代码<sup>37</sup><sup>38</sup>。这种循环直到输出达标为止，相当于一个简化的Agent。DeTikZify 则用了蒙特卡洛树搜索（MCTS）算法自动尝试多种绘图方案，筛选出最佳并反复优化<sup>29</sup>。Agent式方法**提高准确性**的同时也带来更多计算开销，目前多用于研究原型。但随着开源LLM变强，构建一个本地Agent自动画图并非天方夜谭——它可以调用现成库（如GraphViz布局引擎）校正LLM的输出，或结合规则校验（确保没有未连接节点等），达到比人眼校对更高的可靠度。
- **提示词工程与预训练模板**：许多AI绘图方案在提示词上下功夫，通过**few-shot**示例或**预设系统提示**来约束模型输出格式。例如 DiagramGPT 在后台可能为不同图类准备了样例，让模型参考特定范式生成架构图或流程图，从而提高正确率和一致性<sup>19</sup><sup>20</sup>。还有的产品内置**领域关键词**触发特定模板，如识别出用户描述中有“神经网络”，就套用神经网络图的模板骨架，再由模型填充细节。提示规划还体现在对**布局的描述**上：为减少模型随意摆放节点，系统提示中会建议模型按常见布局（比如流程图上下结构，

UML类图左->右关系) 输出, 这实质上给模型一种**布局指导**。经过精心工程的提示词能部分替代专用模型, 实现**以通用模型拟合特定绘图任务**的效果。

- **绘图模板库与范例检索**: 模板化是提高效率和规范性的有效途径。许多科研绘图场景有固定模式, 比如“方法流程四个模块首尾相连”或“系统架构分层堆叠”。因此有的工具提供**现成模板/图库**供选用。例如 Eraser 的 DiagramGPT 提供了多种预设(流程图模板、网络拓扑模板等), 用户可以先选择类似案例再生成<sup>39</sup>。Turtle AI 更是内置了 50k 图形库, 并在用户每次查询时**检索相似例子**辅助生成<sup>24</sup>。这种**基于检索的生成**(RAG) 确保输出更符合人类范例, 降低了离谱错误率<sup>24</sup>。开源社区也有不少模板资源: 如较流行的图表都会有PlantUML或TikZ的现成代码, 可以在AI提示下被复用。在未来, 一个可能的方向是构建开放的**学术绘图模板仓库**(类似LaTeX模板那样), AI先根据描述匹配最佳模板, 再替换其中文字或模块。这会比零起点生成稳健得多。
- **布局算法与美观优化**: 无论人工还是AI绘图, **布局美观**都是难点之一。为此, 很多方案引入自动布局算法。经典如 Graphviz 的层次/力导向算法已经在PlantUML等广泛应用, 自动避免节点重叠。新兴的还有如 D3.js 提供的树图、桑基图等特定场景布局。在AI领域, 有研究致力于**学习版面优化**——例如训练模型预测节点最佳排列位置, 使输出图更简洁悦目。目前一些AI绘图工具已经内置了基本的优化: 如智能配色(遵循视觉科学的调色板)、对齐建议、避免曲线交叉等<sup>40</sup>。**配色**方面, 科研图表往往有规范(如热图常用viridis色板, 避免红绿对色盲不友好等<sup>41</sup>), AI可直接调用这些调色方案, 省去用户调整的时间<sup>41</sup>。**布局**方面, 虎贲等考AI等宣称有“布局优化”功能, 使图表视觉质感提升<sup>40</sup>。尽管具体实现未详, 但推测可能结合规则(比如流程图左右留白均衡, 箭头不交叉)和模型预测来调整位置。长期来看, 绘图美观优化可能会成为AI竞争差异点之一: 谁能画出的图**专业美观且免润色**, 谁就更受科研用户青睐。

总的来说, 当前的技术探索呈现出**组合拳**趋势: 语言、视觉、多步推理、检索样例、多年积累的布局算法等各种技术在绘图场景中杂糅应用。学术论文也在不断推出新方法(如2024年NeurIPS有论文专门探讨LLM生成TikZ图的能力<sup>29</sup>, 2025年ICCV亦有相关突破<sup>42</sup>), 表明这一交叉领域充满活力。对于终端用户而言, 这些复杂技术幕后协作的理想结果就是——输入想法, 输出一张**准确、美观、规范**的科研图表, 最大程度减少繁琐劳动。

## 市场机会与潜在差异化设计

综合分析, **高校科研绘图**这一细分场景仍存在明显的技术与体验空白, 意味着可观的市场潜力:

- **未被完全满足的需求**: 尽管工具众多, 但尚无一个方案能够**完美覆盖**所有科研绘图需求并让用户完全省心。目前科研人员常常几种工具并用, 这本身就暗示了市场缺口。如果能有“一站式”产品让用户**既能灵活绘制又能保证逻辑正确和效率**, 将极具竞争力。具体而言:
- **低门槛 + 高精度**: 初学者希望像画思维导图那样简单, 却能自动得到符合论文规范的精美插图。这种“傻瓜式”和“专业性”的结合, 现在工具很难兼顾。AI方案在门槛上有优势, 但专业度尚需提高, 因此**提升AI输出准确性和规范度**是机遇所在<sup>32</sup>。
- **跨领域适用**: 现有工具大多针对通用流程图或软件设计, 但科研绘图涉及多学科, 比如生物医学机制图、物理装置示意图、电子电路原理图等。某些垂直领域已有专门产品(如生物领域的BioRender提供海量生物元件图标), 但不少理工科方向缺乏类似平台。如果新产品能覆盖**更多学科符号库和模板**, 有望吸引不同领域的科研用户。
- **与科研写作流程融合**: 目前绘图往往是科研写作的独立环节, 用户需在Word/LaTeX之外打开软件绘制再导入。如果能在论文撰写环境中无缝生成和插入图表(例如作为Word插件或Overleaf插件, 甚至作为ChatGPT科研助手的一部分), 将极大提升体验。微软等正在将Copilot融入Office(如让Copilot根据文档内容生成示意图), 但这些功能仍在早期<sup>43</sup><sup>44</sup>。这留给独立开发者机会, 通过插件或接口把AI绘图嵌入科研笔记、实验记录等场景。

- **开源 vs 商业化差异化**：考虑构建开源和商业化双产品线，可以各有所长，形成协同效应。
- 开源版本可专注于**核心引擎**（例如文本转图的模型、常用模板库、基础布局算法），吸引开发者和高校IT团队参与改进。在开源社区的贡献下，模型效果和适用范围会持续提升。同时开源保证透明度，科研用户对结果可信度更高（重要场合下可以查看代码或算法确保没有不当简化）。一个成功案例是PlantUML开源多年成为事实标准，未来完全有可能出现开源的“DiagramGPT”供人人使用。
- 商业化产品则可以在开源引擎基础上提供**优质的用户界面和服务**。例如更人性化的交互（语音描述绘图？手势笔拖动编辑？）、云端团队协作（多人实时共创图表）、与项目管理或论文管理系统集成，以及专属的技术支持等。这些都是开源版本难以提供的增值功能。商业产品还可以加入**高级模型**（如自研的大参数模型、私有大数据库）来提升生成质量——正如Turtle AI使用了大规模私有数据集训练，从而在质量上领先通用模型<sup>26</sup>。商业路线也允许针对不同客户群制定方案：高校师生优惠订阅、企业研发付费定制，甚至与著名出版商合作推出论文绘图官方工具等。

差异化设计空间还包括**安全与隐私**：开源自部署满足对保密要求高的实验室，而商业云端服务则可以通过签署协议保障数据不外泄，同时提供更强的算力支持模型运行。这种“双轨”模式既能拓展用户基础又能形成盈利闭环。

- **用户最看重的能力**：在选择科研绘图工具时，用户关注的核心要素可以总结为以下几点：
- **准确性** – 图中关系、数据必须**百分之百正确**地表达研究内容，不能因为工具误差引入谬误<sup>45</sup>。科研图表首先是科学的，再是美观的，任何扭曲或遗漏都无法接受<sup>45</sup>。因此无论AI还是手工，**确保正确表达**是红线，这也是为何很多用户宁可花时间手画也不愿全权交给自动化的原因。
- **清晰逻辑** – 科研图表往往承载复杂的信息，用户希望工具能帮助**理清逻辑层次**、凸显重点。例如流程图要明确起点终点，框架图要分清模块层次。这要求工具支持**分组、对齐、层次分明**的布局，最好还能智能提示不合理之处（如孤立节点、循环依赖等）。
- **编辑性和可控性** – 再智能的自动生成也无法一次满足所有偏好，用户希望有**随时干预**的能力。特别在科研中，一个图可能需要根据合著者反馈修改多轮，所以**可编辑源码/画布**非常重要<sup>21</sup>。这也是许多AI方案都提供导出PlantUML或TikZ代码的原因：方便用户后续调整和版本控制。
- **美观规范** – 吸引眼球的视觉效果在如今投稿竞争中不可或缺<sup>1</sup>。用户青睐能自带**专业美学**的工具：配色符合期刊风格、不用事后在Illustrator里对齐标注、字距行距合适、分辨率满足印刷要求等等<sup>41</sup>。许多科研人并非设计高手，他们希望工具默认就生成**高颜值**图表，而不用自己精修。<sup>40</sup>
- **效率** – 时间对科研人员极其宝贵。一款工具能否**大幅节省绘图时间**直接决定其价值。用户在意的是：用它画图比不用快多少？是否直观到不用看厚厚的教程？有没有现成模板减少重复劳动？像“10分钟出一张期刊级图表”这样的承诺<sup>40</sup>，无疑击中了用户痛点。但前提是效率提升不能牺牲质量，否则就失去了意义。
- **兼容整合** – 正如上文提到的，科研绘图若能融入工作流会大受欢迎。因此用户很看重工具的**兼容性**：输出格式是否容易插入论文（SVG/PDF矢量最好，其次PNG）、是否支持LaTeX字号字体、能否与常用参考文献或笔记软件衔接等。如果是一体化平台，是否提供云储存和历史版本以便多人协作修改，也是评价的重要方面。

综上所述，目前高校科研逻辑绘图领域**机遇与挑战并存**。尽管已有多款工具在一定程度上满足了需求，但仍没有完全填平长尾场景的沟壑。随着AI技术的进步和科研用户数字化水平提高，一个能够**高度契合科研逻辑、兼具智能与可控**的新一代绘图工具，极有可能脱颖而出，填补市场空白。开发者应从用户实际痛点出发，结合开源社区力量与商业资源，打造出既**懂科研**又**好用高效**的绘图利器。

## 参考文献：

1. 用户11203141. “审稿人：先看这些图，再决定要不要读下去。” 腾讯云开发者社区 (2026) <sup>1</sup> <sup>2</sup>
2. CSDN博客. “科研绘图‘躺平’指南！虎贲等考AI：0基础也能画出期刊级专业图表。” (2023) <sup>3</sup>
3. WayToAGI问答. “现在有可以辅助科研绘图的软件吗” <sup>8</sup> <sup>46</sup>

4. Academia StackExchange. “Software to draw illustrative figures in papers.” (2014/2024) 6 12
5. David R. Oliver. “Draw Diagrams for Free using AI – yEd Live | DiagramGPT | Draw.io | ChatUML.” Medium (2023) 17 30
6. Eraser团队. “DiagramGPT – AI diagram generator.” Eraser.io (2025) 19 20
7. Underleaf团队. “TikZ Generator – Create TikZ diagrams with AI.” Underleaf.ai (2024) 28 14
8. Reddit讨论. “AI tool Turtle: 描述图形生成 TikZ 代码 (pradjones).” r/LaTeX (2024) 25 32
9. Turtle AI官网. “The first AI copilot for LaTeX diagrams.” tryturtleai.com (2025) 23 24
10. DeTikZify项目. “Synthesizing Graphics Programs for Scientific Figures (NeurIPS 2024).” GitHub (2024) 29
11. Jaewook Lee et al. “From Text to Visuals: Using LLMs to Generate Math Diagrams with SVG.” (UMass Amherst, 2025) 37 38
12. Visual Studio Marketplace. “Copilot Draw – Visualize your ideas.” (2026) 35 36
13. 腾讯云+社区专栏. “虎贲等考AI：10分钟生成期刊级图表” (2023) 40
14. 腾讯云+社区专栏. “科研绘图的五大要素.” (2026) 45 41

---

1 2 41 45 审稿人：先看这些图，再决定要不要读下去-腾讯云开发者社区-腾讯云

<https://cloud.tencent.com/developer/article/2616459>

3 科研绘图“躺平”指南！虎贲等考AI：0基础也能画出期刊级专业图表原创

<https://blog.csdn.net/XR789456123/article/details/156132084>

4 5 6 7 9 12 31 writing - Software to draw illustrative figures in papers - Academia Stack Exchange

<https://academia.stackexchange.com/questions/1095/software-to-draw-illustrative-figures-in-papers>

8 10 11 15 16 46 Chat with Wiki - 现在有可以辅助科研绘图的软件吗 - WayToAGI

<https://www.waytoagi.com/question/25301>

13 14 28 TikZ Generator | Underleaf Tools | Underleaf

<https://www.underleaf.ai/tools/tikz-generator>

17 30 Draw Diagrams for Free using AI — yEd Live | DiagramGPT | Draw.io | ChatUML | by David R Oliver | Medium

<https://medium.com/@davidroliver/draw-diagrams-for-free-using-ai-yed-live-diagramgpt-draw-io-chatuml-0e0013d8c4d7>

18 Mermaid GPT for diagrams - Mermaid Chart

<https://docs.mermaidchart.com/plugins/mermaid-chart-gpt>

19 20 21 34 39 DiagramGPT – AI diagram generator created by Eraser

<https://www.eraser.io/diagramgpt>

22 Getting started with ChatUML | ChatUML Documentation

<https://docs.chatuml.com/>

23 24 26 27 Turtle AI | Scientific Diagrams

<https://tryturtleai.com/>

25 32 Created an AI tool that makes TikZ less painful. Describe your diagram and it uses 50k examples to generate TikZ code with a rendered diagram. Built it to speed up paper/thesis work. Try free: [tryturtleai.com](https://tryturtleai.com). Would love any feedback on this! : r/LaTeX

[https://www.reddit.com/r/LaTeX/comments/1iabpmn/created\\_an\\_ai\\_tool\\_that\\_makes\\_tikz\\_less\\_painful/](https://www.reddit.com/r/LaTeX/comments/1iabpmn/created_an_ai_tool_that_makes_tikz_less_painful/)

29 42 GitHub - potamides/DeTikZify: Synthesizing Graphics Programs for Scientific Figures and Sketches with TikZ

<https://github.com/potamides/DeTikZify>

33 40 科研绘图告别“劝退”！虎贲等考AI：10分钟生成期刊级图表 - CSDN博客

<https://blog.csdn.net/XR789456123/article/details/156062959>

35 36 44 Copilot Draw - Visual Studio Marketplace

<https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=johnmeshulam.copilot-draw>

37 38 [people.umass.edu](https://people.umass.edu)

<https://people.umass.edu/~andrewlan/papers/25aied-svg.pdf>

43 mermaid - Can GitHub Copilot draw diagrams? - Stack Overflow

<https://stackoverflow.com/questions/74198524/can-github-copilot-draw-diagrams>