

金枪鱼之夜:

数学/物理演讲稿所见即所得的轻量级编辑方式

Xun-Jie Xu / 许勋杰

Institute of High Energy Physics (IHEP)

Chinese Academy of Sciences (CAS)



<https://xunjiexu.github.io/>

## 1 维 vs 2 维

---

优美的数学语言

糟糕的计算机语言

---

$$x^2$$

$$x^{\wedge}2$$

$$\frac{a}{b}$$

$$\backslash\text{frac}\{a\}\{b\}$$

$$\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$$\backslash\text{frac}\{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}\}\{2a\}$$

矩阵

... 讨厌的  $\&$ ,  $\backslash\backslash$

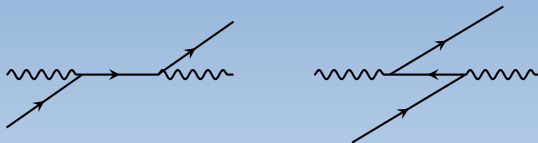
---

- 为什么数学语言演化为二维形式（小学一年级时依然还是一维）？
  - 人类的视觉是二维 → 思维在二维时最高效
  - 推论：汉字未来无法被 abc...xyz 替代

# 1 维 vs 2 维 (物理版)

现代物理  $\xrightarrow{\text{核心}}$  量子场论  $\xrightarrow{\text{核心}}$  费曼图 = 世间万物运行规律

例：量子电动力学—光与电子散射



物理学家们的公式不仅仅包含

- 字母

$$- E = mc^2$$

- 希腊字母

$$- G_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = 8\pi G T_{\mu\nu}$$

- 各种自制的符号

$$- \nabla, \Delta, \oint, \oint, \dots$$

... 还有图!

Peskin's QFT book, page 131

taining the electron mass as well would be easy but pointless, since the ratio  $m_e/m_\mu \approx 1/200$  is much smaller than the fractional error introduced by neglecting higher-order terms in the perturbation series.

Using the Feynman rules from Section 4.8, we can at once draw the diagram and write down the amplitude for our process:

$$= \bar{v}^s(p')(-ie\gamma^\mu)u^s(p) \left(\frac{-ig_{\mu\nu}}{q^2}\right) \bar{u}^r(k)(-ie\gamma^\nu)v^r(k').$$

注 1: 据说 Schwinger 很讨厌费曼, 不许学生用费曼图... 但是自己偷偷用

注 2: 本页费曼图作图语言为 latex-tikz

## 感想 — 不安分的物理学家

- 从 a,b,c 到  $\vec{v}$ , 到  $\int$ , 到图...
- ...为什么不好好在已有的语言文字系统内表达?
- 增加了键盘的负担:
  - a → 键盘 a, b → 键盘 b, ...
  - $\alpha$  → 键盘  $\backslash\alpha$ , 或者买个希腊语键盘
  - 未来... 如果更不安分的物理学家们开始用象形文字了怎么办?

- 本科 (2007-2011) 手写为主
  - 大二 SRT... 指导老师: “工作不错, 但是...” 我: “不写, 手写稿够清楚了”
  - 被迫开始 MS Word + 公式编辑器
  - 大三, 入坑  $\LaTeX$ 
    - \* 本科毕业论文,  $\LaTeX$ , 150 页, 不用担心论文格式审查, 好开心...
    - \*  $\LaTeX$  大法好! “所思即所得” 大法好! “所思即所得” > “所见即所得”!
- 研究生 (2011-2016) 阶段
  - 公式越来越长, 改起来越来越费劲,  $\LaTeX$  编译频繁
  - ppt 插公式不停地  $\LaTeX$  编译 + 截图, 好烦... 开始用  $\LaTeX$ -beamer
  - beamer... 编译更频繁了...

关于“所思即所得” > “所见即所得”的一点反思

### 所思即所得

- 理想: 把排版交给  $\LaTeX$ , 集中精力写内容, 关注“所思”
- 现实: 过度频繁的分散精力去看“所得”
- 警告: 如果写  $\LaTeX$ , 看 pdf 的次数 > 某临界值, 则“所思即所得”的原则已破坏

- “所思即所得” > “所见即所得”的前提条件：避免频繁编译
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Beamer 破坏最严重，原因：明明要展示二维的东西，却用一维的代码来实现
- 经典案例：左文右图

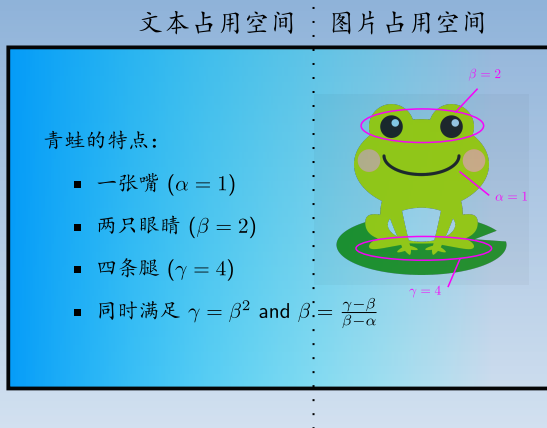
-  $\frac{\text{文本宽度}}{\text{图片宽度}} = ?$

- label 的位置 = ?

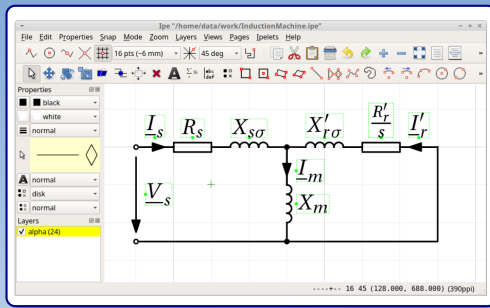
- 观点：平面设计的问题还得用具备基本平面设计能力的工具

- 解决方案：

1. MS powerpoint + IguanaTex (个人体验:2015-2018)
2. Libreoffice-Impress + TexMaths (个人体验:2018-2021, 2022-now)
3. IPE (天生的 T<sub>E</sub>X 兼容能力，缺点：太小众) (个人体验:2021-2022)
4. Inkscape (T<sub>E</sub>X 兼容能力 >1&2) (个人体验:2022-now)

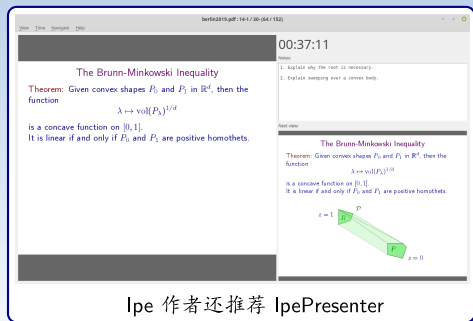


- google "Ipe latex" → 各种资料
  - 主页: <https://ipe.otfried.org/>
  - 推荐 Darren Strash 的教程
- 非常轻量级 (安装包 ~ 0.5 MB)
- 无需配置 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, 无缝衔接 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 直接编辑 pdf 文件, 无需 "\*.tex (\*.ppt, ...) → \*.pdf"
  - 注意: 其他 pdf 编辑器修改 → 丢失源代码



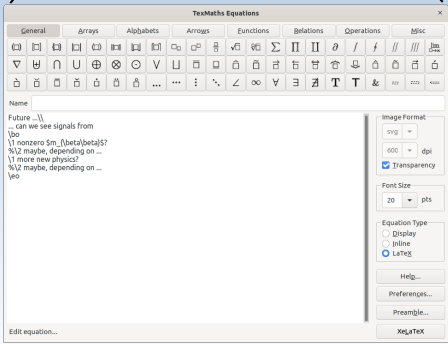
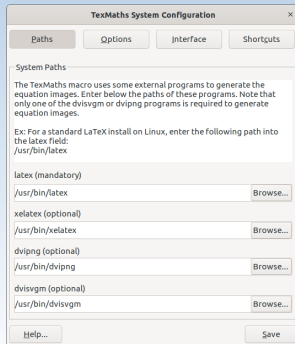
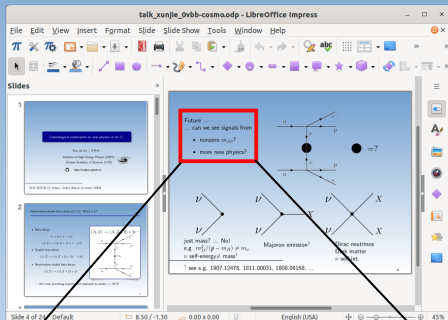
个人使用体验:

- 相见恨晚... 公式, tikz 画费曼图极其方便
- 但是若干问题
  - 复制页问题 - 计划自己写脚本...
  - 选择, 拖动等操作不够便捷
  - 不适合作复杂的图 (相比 inkscape)



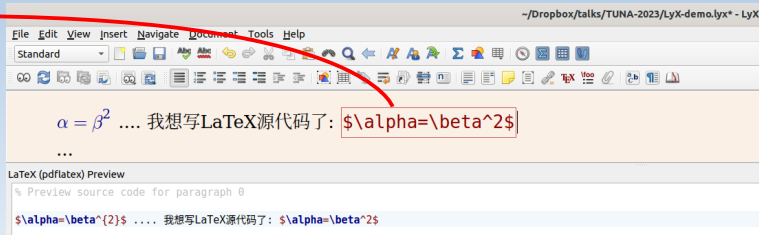
Ipe 作者还推荐 IpePresenter

- 最接近 MS powerpoint
- 需要装 TexMaths 插件, google "TexMaths"
- 导入插件后, 需配置一下 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- Libreoffice 自身 Bug 多得要死
  - TexMaths 的 Bug: crash 后丢页
  - 及时存盘
- 优点: 多页整合方便





- 一款引起用户极度舒适的软件
- LyX  $\in$  L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X or L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X  $\in$  LyX?
- 学习成本  $\ll$  L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 学习成本  $\gg$  L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 适用于两类人群: (i) L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 初学者 (ii) 乐于折腾 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X(如: 自己写模板文件)
- 不适用人群: 刚刚过了阶段 (i), 没有时间继续折腾了
- 万能的 ERT
- \*.layout 自定义



... 多年后... 在 LyX 里一边思考一边推公式, 不打草稿...

作家写小说: 以前手写  $\rightarrow$  找打字员录入, 现在 word 文档, 编写边构思

... 多年后... 在 LyX 里一边思考一边推公式, 不打草稿...

~/Dropbox/talks/TUNA-2023/LyX-demo.lyx\* - LyX

File Edit View Insert Navigate Document Tools Help

Standard

量子力学中的升降算符  $a, a^\dagger$  满足如下对易关系,

$$aa^\dagger - a^\dagger a = 1, a|0\rangle = 0,$$

计算  $\langle 0|aaa^\dagger a^\dagger|0\rangle$ .

答:

$$\begin{aligned} & \langle 0|aaa^\dagger a^\dagger|0\rangle \\ &= \langle 0|a(a^\dagger a + 1)a^\dagger|0\rangle \\ &= \langle 0|a(a^\dagger a)a^\dagger|0\rangle + \langle 0|aa^\dagger|0\rangle \\ &= \langle 0|(a^\dagger a + 1)aa^\dagger|0\rangle + \langle 0|aa^\dagger|0\rangle \\ &= \langle 0|(a^\dagger a)aa^\dagger|0\rangle + \langle 0|aa^\dagger|0\rangle + \langle 0|aa^\dagger|0\rangle \\ &= \langle 0|a^\dagger a(a^\dagger a + 1)|0\rangle + 2\langle 0|aa^\dagger|0\rangle \\ &= \langle 0|a^\dagger aa^\dagger a|0\rangle + \langle 0|a^\dagger a|0\rangle + 2\langle 0|aa^\dagger|0\rangle \\ &= 0 + 0 + 2\langle 0|(a^\dagger a + 1)|0\rangle \\ &= 0 + 0 + 2\langle 0|(a^\dagger a)|0\rangle + 2\langle 0||0\rangle \\ &= 0 + 0 + 0 + 2 \\ &= 2 \end{aligned}$$