https://www.douyin.com/video/7327654129105521955

# 标题:未找到标题  
## 关键字: 未找到关键字  
## 作者: 严伯钧  
## 今天继续讲我的科研进展，啊，没想到这才第二天，我的科研之路就踢到了铁板，咋回事呢？上一集讲了我跟随了一位知名的理论物理学家，在 t x y z 的 ai 辅助下，重启科研之路。然后呢，我要做的方向是量子计算。量子计算的理论呢，其实八十年代就已经研究的比较明白了，但是实际上要做出来异常的困难，因为你要制造稳定的量子比特，这也太难了。现在主流的方向有那么几个，其中超导系统是个特别主流的方向，但是最近有个异军突起的方向，就是我上集说的我的研究方向啊，就是用里德堡原子 来做量子比特，这个方向。这个方向呢，去年特别的火，因为哈佛一个团队啊，用这个方向做出了四十八个逻辑比特，这个可比以前的超导方案多了一个数量级啊，以前呢，就两三个逻辑比特就了不起了。所以说异军突起。  
  
昨天呢，我在 t x y z 的帮助下，已经迅速的把李德包原子给学习了一遍，有了大概的认知。然后 t s y z 就给我推荐了一篇最前沿的理论文章，就是这篇啊，"Emergent Gauge Theory in Rydberg Atom Array"，啊，中文直译过来就是“里德堡原子阵列中涌现的规范理论”。好吧，啊，这个我想说，光看这个标题其实我就知道这篇论文想说什么了，你们信吗？  
  
所谓李德宝原子啊，就是用激光持续照射像如原子这样的原子，让它的外层电子始终保持在极高的能级，主量子数可以到 n 等于五百。然后呢，由于能级很高，所以外层电子半径贼大，这样里德堡原子相互作用的时候呢，激光就不会被干扰。在主色效应的作用下呢，两个里德堡原子可以构成一个量子比特。对于量子计算机来说啊，光有量子比特是不够的，量子比特是不够稳定的，不能用来做计算，目标呢，是要把量子比特组合在一起，变成逻辑比特，逻辑比特拥有很长的相干时间，可以用来做计算。  
  
那么自然而然呢，就可以想到，我们是不是可以把多个量子比特纠缠在一块，形成一个整体的多体量子系统，这样就有比较长的相干时间，能够构成啊，逻辑比特了。哎，那么就好理解了啊，俩李德堡原子是一个量子比特，那我把 n 个李德堡原子对用某种方式纠缠在一起，是不是就是逻辑比特了呀？那 n 个李德堡原子对纠缠在一起是什么呢？哎，可不就是个阵列吗？那不就是个 Readbook Atom Array 吗？我想这篇文章啊，讲的就是在理论上如何处理李德堡原子阵列。  
  
于是呢，我就用 t x y z 研读了一下这篇文章，一下就给我把重点抓出来了，这说了啥呢？核心就是说，如果我们把这个李德堡原子阵列做一些近似处理，抓重点，就可以一顿推导，发现这个适用于李德宝原子阵列的理论啊，就叫做 Lattice Gauge Theory，传说中的格点规范理论。标题里的 Emergent 涌现的指的就是这个格点规范理论啊，哎，不是一开始就在这个李德宝原子阵列系统里面的，而是经过了对模型的处理，一顿推导，发现自然的从里面渗透出了这个规范理论。  
  
规范理论呢，那就已经是个大坑了啊，杨振宁先生的杨米尔斯理论啊，讲的其实就是规范理论，是一种特殊的规范场，叫非对异性规范场。什么 SU(2) SU(3) 规范场啊，一下就让我回到了大学里面被量子色动力学支配的恐惧当中。非对异性规范场的可以说是启发了六七个诺奖成果的理论啊，比如我们熟悉的上帝粒子啦，渐进自由啦，自发对称性破学啦，弱电统一理论啦，标准模型啦，都是从这个里面出来的。  
  
规范场就很难了，前面还加个 Lattice，格点这个坑就更大了。于是呢，我赶紧咨询了一下我的导师，我的导师看完以后就俩字：拉倒。格点规范场坑太大了，因为迄今为止格点规范场基本都是靠计算机去数值解，除了加州理工其他业务的模型以及麻省理工的文小刚教授的 String Net 模型，基本上就没有什么可以严格求解的。但我这不初生牛犊吗？不信邪呀。  
  
于是我就又问了一下 t x i c，为啥 Lattice Gauge Theory 是个大坑，为啥不能解析解？t x i z 说，这是因为格点规范场啊是非线性的。得了，这都非线性了，还解释个啥呀，妥妥的上数值解啊。但为啥格点规范场是非线性的呢？那就继续问呗。哎，你看啊，他说的是因为规范场论的相互作用都是在格点上的，格点之间的距离是有限的，无法用连续规范场里的近似展开呈现