

物理学咬文嚼字之六十二 注入灵性与赋予血肉

曹则贤[†]

(中国科学院物理研究所 北京 100190)

2014-03-02收到

† email: zxcao@iphy.ac.cn

DOI: 10.7693/wl20140409

You are a little soul carrying around a corpse!

——*Epictetus*¹⁾

无物结同心，烟花不堪剪。

——[唐]李贺《苏小小墓》

摘要 Inspire, enthuse, enliven, embody, incarnate, flesh out 这些涉及注入灵性或赋予血肉的动词在略显哲学或者文学味的物理文献中常见。灵与肉的相互找寻与结合，也是物理学的发展脉线之一。

小时候听老人拉闲呱，现在还清楚记得的一段是关于人的起源问题。据说，人是老天爷用泥巴捏的，捏好了人形坯子以后，就放在阳光下晾晒。等泥坯子晾干了以后就到了关键一步，老天爷会对着每个泥坯子吹一口气，于是泥坯子就变成了活蹦乱跳的小人儿。这中间如果遇到刮风下雨，老天爷会用扫帚把泥坯子都给扫到草棚子底下躲雨。当然，扫帚难免会带来一些损伤，这就是为什么人们会有些残疾的原因。这可算是一个水平相当高的物理模型，至少比许多宇宙学模型要靠谱得多。

西亚传说中的上帝造人，基本工序也差不多。上帝用泥土创造了一个人形，然后向泥坯子的鼻子里吹了口气赋予其生命(breathed into his nostrils the breath of life, and

man became a living being)。西方的上帝只创造了一个泥坯子。一位男性，希伯来语发音为aw-dawn，结果就讹传成了该男子的名字Adam。在米开朗基罗创作的油画《创造亚当》中，上帝是用自己的右手食指碰触亚当的左手拇指把生命气息传递过去的那般神奇。这个对赋予生命过程的小改动很有必要。若是画成上帝嘴对着亚当的鼻孔吹气，实在有点缺乏美感。西方宗教真的很宽容，如果你诚心美化它，篡改原文都是可以的。

(往鼻子里)吹气，西文动词为inspire，该动词有赋予生命(infuse with life)、被神灵或者超自然力附体、吸气等意思，名词形式为inspiration。一般英汉字典把inspiration只解释为灵感太过简略了些。赋予生命还可以用imbue with life来表达，如“Leonardo felt that one could not imbue picture with life until one could understand how nature does it (达芬奇觉得人们只有理解了自然是如何产生生命的才能够赋予画作以生命²⁾)¹⁾”。表达赋予生命的意思还



图1 创造亚当(The Creation of Adam, by Michelangelo Buonarroti, ~1511)

1) 你是一个扛着肉体游荡的卑微灵魂。罗马斯多葛学派哲学家Epictetus如是说。——笔者注

2) 大师说的真好。大师之所以是大师是因为他自己思考、自己实践。大师不去追问别人为什么成不了大师。——笔者注

可以直接用 enliven, 如 “includes anecdotes to enliven the technical details(加点逸闻趣事令技术性细节显得栩栩如生)”。若单论神灵附体, 英文动词为 enthuse, 其形容词形式 enthusiastic 大家都熟悉, 可惜一般的英汉字典都用 “热情的” 随便凑合而置其原意于不顾。Enthuse, 即 in+theos, 就是神进入身体了, 所以人会格外地热情以至于狂热。如果是鬼附体, 英文的说法是 evil incarnated, 这引入了一个灵异 (spirit) 进入肉体 (caro) 的问题, 即 incarnation。

很久以前人们就有了肉体 and 灵魂这两个相分离的概念。灵魂可以出窍, 游离在肉体之外客观地看着那个它借以存身的肉皮囊——如果你在意识还算清楚时听到了自己的呼噜声, 你就会得到 “一个虚拟的你在审视那个打呼噜的你” 的诡异景象。以为存在可分离的肉体与灵魂, 与以为存在可分离的物理现实与物理定律, 说不上来哪个想法更朴素。往泥坯子上吹口仙气, 类似给丑陋的物理现实赋予抽象的、数学的、唯美的物理定律, 则现实在物理学家的眼里就变得鲜活起来。反过来, 理论、模型、公式、思想等等也要寻找现实的载体, 就象是荒野中被放生的游魂渴望着早点实现 embodiment。《大设计》^[2]一书中讨论的一个关键问题是物理定律的起源。开普勒、伽利略、笛卡尔、牛顿这些物理学的先驱们认为物理定律是上帝的杰作。但是, 这本质上不过是把上帝定义为自然定律的具象 (embodiment of the laws of nature) 而已。Embodiment, 动词形式为 embody, 就是附体、具象、有肉身的意义, 如 embodiment of val-

ue (价值的体现), embodiment of image (形象的化身)。在关于物质进入黑洞后其所承载的信息哪儿去了的讨论中, 存在所谓的信息悖论的说法。一方面, 关于亚原子的海量信息不可能由光子承载, 所以需要电子、夸克之类的粒子。但是, 黑洞辐射中又没有足够多的这类粒子来 embody all the information (体现所有这些信息), 因为来自黑洞的大部分热能是以光子的形式发出的^[3]。这段关于黑洞蒸发、黑洞信息悖论的描述让人丈二的和尚摸不着头脑, 其关键就在于黑洞蒸发、黑洞信息(?) 之类的想法本身缺乏 embodiment。擅长思维天马行空的人可能对 embodiment of physical ideas or physical laws (物理思想与物理定律之体现) 不屑一顾, 但却可能遭遇走上歪路的危险。实际上, 关于黑洞的猜测从一开始就有思维的盲区。一个星体可能会密度大到其表面上一个粒子哪怕速度达到光速也不能逃逸, 但问题是这里说的是引力 (gravity), 是说一个有质量的粒子因为和星体之间的引力太强而不能逃逸。光子是电磁场的量子, 它又不参与引力相互作用³⁾, 与星体的密度何干?

赋予血肉的一个庸俗点的说法是 flesh out。中文写作课上要求的把文章写得有血有肉, 就是 flesh out 要表达的意思。To flesh out a theory, 意思要给理论增加细节, 在文字描述之外添加数据等等。例句随处可见, 如 “subtle effects that could hint at new physics — and flesh out the Standard Model (能够暗示一些新物理、让标准模型更加有血有肉的微妙效应”, “a nucleonic shell model skeleton is fleshed

out with mesonic exchanges and isobaric excitations (添加了介子交换和等重子数激发的(因而更加有血有肉的)核子壳层模型框架”, 等等。

赋予肉身的另一个说法是 incarnation, 来自 in+caro (肉体), 就是 “使有人形 (in human form)” 的意思。显然, 借尸还魂算是 incarnation。历史上, 鬼神不过都是人类自身属性的投影, 是人类自身恐惧与希望的化身。人不同, 各自的恐惧与追求也不同, 于是有了不同的鬼神世界, 但鬼神都是人形。Incarnation 的一个解释为 to put an abstract concept into concrete form (把一个抽象的概念置入一个具体的形式)。我个人理解, 这个具体的形式既可以是物理的, 也可以是纯数学的。一部分物理学研究工作可以理解为 incarnation 的过程。困扰物理学家的一个现象是光子的产生和湮灭。光是哪儿来的, 又去了哪里? 等到发现了正电子, 正负电子对湮灭成一对或者更多个光子, 则产生和湮灭就成了必须纳入物理学描述的过程。关于产生和湮灭概念的 incarnation, 人们在把玩谐振子的数学描述时得到了灵感 (inspiration)。谐振子的哈密顿量形式为 $H = \frac{1}{2}(p^2 + x^2)$, 如要把它写成乘积的形式, 则需要先写成 $H = \frac{1}{2}(\tilde{p}p + x^2)$ 的形式, 其中 $p = i\partial/\partial x$, $\tilde{p} = -i\partial/\partial x$ 则进一步地有 $H = a^*a + \frac{1}{2}$, 其中 $a = (i\partial/\partial x + x)/\sqrt{2}$, $a^* = (-i\partial/\partial x + x)/\sqrt{2}$ 。 a^*a 乘积是无量纲量, 可理解为粒子数, 则 a 和 a^* 分别为湮灭算符和产生算符。这个 incarnation 方案之所以毫无争议地就被接受了还在于这个过程得出了一个常数 1/2, 它被诠释为谐振子

3) 或者说物理学家们还没构造好光子如何参与引力相互作用的理论。——笔者注

的零点能。零点能的概念是爱因斯坦为解释液氦比热的实验结果引入的——这个为解释实验结果而引入的概念在谐振子的量子表述中找到了它的 incarnation。从谐振子模型得到一对算符描述现实中早就注意到的粒子产生和湮灭过程，可以说是物理学中为肉体注入灵魂和为灵魂赋予血肉这套把戏的典范。狄拉克后来大胆地把 $p^2 + x^2$ 这样的平方和改造成完全平方形式 $(Ap + Bx)^2$ ，从而得到相对论量子力学方程。在看明白这个工作的时候，量子力学给我的感觉就是一个泥坯子，是那些大匠们的气息赋予其生命(it became a living being with breathes from those maestros)。当然了，以为这样的摆弄

算符就真的描述了物理世界，那也太天真了些。You create a photon and then destroy it, or the inverse (你产生一个光子然后再毁灭掉它，或者反过来)。Kerson Huang 先生说“...that doesn't sounds like serious business (这听起来不象是正经买卖)”。

物理学的发展过程中，为肉体注入灵魂和为灵魂赋予血肉这样的事情反复发生过。当然，实现物理学之灵与肉的完美结合任重道远，更多的关于物理学的知识还是处在“魂不附体”的境界。在我们学习和教授物理学时如果能从这个角度着眼，关注一下一个问题中什么是其灵魂 (spirit)，什么是其肉体 (corpse)，也许有助于领会其间物理

学创造者们的大智慧。老实说，一般量子力学书本给我的印象是，作者在把 $H = \frac{1}{2}(p^2 + x^2)$ 改写成 $H = a^+ a + \frac{1}{2}$ 形式的时候并不知道他在干什么。一些使用了大量繁复的不严谨、不完备数学的物理理论或模型，在完成 incarnation 或者找到一个泥坯子去 inspiring a breath 之前，恐怕很难被认可。这也正是物理学严肃的一面。

参考文献

- [1] Ball P. Flow. Oxford University Press, 2011
- [2] Hawking S, Mlodinow L. The Grand Design. Bantam, 2012
- [3] Davies P. Nature, 2008, 454: 579



www.ilope-expo.com
垂询电话: 010-8460 0344

市 场 由

而 宽 阔

北京国际光电产业博览会 暨

第十九届中国国际激光·光电子及 LED 光电显示产品展览会

北京·中国国际展览中心(三元桥) 2014年10月15日-17日

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|---------|------------------|---------|---------|-------|
| <p>主办单位</p> <p>中国国际贸易促进委员会 中国国际展览中心集团公司 中国光学光电子行业协会</p> | <p>支持单位</p> <p>中国工业和信息化部 中国兵器工业集团公司 美国光电协会 德国光学、医疗精密设备协会</p> | <p>中国科技部</p> <p>北京市科学技术委员会 日本光产业技术振兴会 财团法人光电科技工业协会</p> | <p>中国科学院</p> <p>北京光机产业基地 德国工商总会 北京市市政工程总公司(集团)</p> | | | | | | |
| <p>承办单位</p> <p>中国光学光电子行业协会 中展集团北京华港展览有限公司</p> | <p>展品范围</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">激光与红外产品及设备</td> <td style="width: 33%;">光电显示及照明</td> <td style="width: 33%;">LED & OLED & FPD</td> </tr> <tr> <td>光电材料与元件</td> <td>光学元件与材料</td> <td>光通讯设备</td> </tr> </table> | | | 激光与红外产品及设备 | 光电显示及照明 | LED & OLED & FPD | 光电材料与元件 | 光学元件与材料 | 光通讯设备 |
| 激光与红外产品及设备 | 光电显示及照明 | LED & OLED & FPD | | | | | | | |
| 光电材料与元件 | 光学元件与材料 | 光通讯设备 | | | | | | | |