

物理学咬文嚼字之九十七

Conceiving concepts for conceptualization

曹则贤[†]

(中国科学院物理研究所 北京 100190)

2018-03-18收到

[†] email: zxcao@iphy.ac.cn

DOI: 10.7693/wl20180407

Unlike the mathematicians, or the artists, physicists cannot create new concepts and construct new theories by free imagination.

—C. N. Yang¹⁾

But only philosophers can conceive of knowledge with knowers.

—John Ziman²⁾

摘要 Conceive, concept, conceptive, conception, conceptual, conceptualize, conceptualization, conceptualism, conceptualistic 等等, 这一堆乱麻, 岂一个“概念”了得?

1 引子

古代笑话, 说一秀才作文, 苦于文思不济, 搜肠刮肚、抓耳挠腮却一筹莫展。娘子心疼, 谓之曰“观相公模样, 怎么写文章比我们女人生孩子还难?” 秀才答道: “可不是咋地! 女人生孩子那是肚里有(孕), 我要写文章, 可是肚里却没有(构思)啊。” 这里用到一个类比, 就是女人怀孕与脑海中构思的类比, 有趣的是, 在英文中这是同一个词, 即 concept。

说起女人怀孕, 一般会想到的英文词为 pregnant, pregnancy, 来自 prae+gnasci。Gnasci 和 genus 同源, pregnant 的字面意思是 before + to be born, 故对应汉语的“产

前”。Pregnant examination 不是检查是否怀孕了, 而是整个产前期的常规检查, 即产检, performed routinely through pregnancy。谈论是否怀上孕要用到的是 conception 及其同源词。Conception, that's the amazing journey from egg to embryo, 谈论的是从卵子到胚胎的那段神奇过程, 俗谓怀胎。用怀孕来类比构思或创造力, 中西皆然, 估计是因为二者的本质都是无中生有。据说尼采就喜欢 uses images of fecundity and pregnancy as metaphors for human creativity(用生殖和有孕的图像作为人类创造力的比喻)。尼采相信女性, 或者真理, 的迷人之处在于能够为男性注入对智识的好奇心, 使其孕育新的思想(the attraction of women, or of

truth, can impregnate man with intellectual curiosity, making a man pregnant with new ideas)。顺便提一句, 在海马那里, concept(conception)和 pregnancy 都是雄性的事儿。

2 To conceive

Concept, 动词形式为 conceive, 来自拉丁语 concipere, com-(together)+capere(to take), 意思是孕育, 包括抽象的“在脑海中孕育(构思)”。Concept, 汉译概念, 太过偏颇, 错失很多内容。概, 是刮平斗斛的木板, 汉语的概括、概览、概念, 总给人以简明、大略的印象, 而这重意思只是 concept 的一个侧面。To conceive, that's to have (capere), and in a sense of together (com-),

1) 取自杨振宁先生的讲话 *The future of physics*, 大意是: “物理学家不能跟数学家或者艺术家似的凭天马行空的想象去创造概念或者构建理论”。杨先生讲此话时是 1961 年。后来杨先生自己曾回忆起其同陈省身先生谈论纤维丛与规范场论中的联接, 叹服陈省身先生的“数学概念就在那里”的思想, 不知是否有知今是而昨非的感慨。其实, 倒是数学家和艺术家以外的一些学家们, 包括 physicists, 连想象都不用就创造了一堆儿概念和理论在那里自顾自地陶醉着。

2) 只有智者才能构思识者存焉的知识。

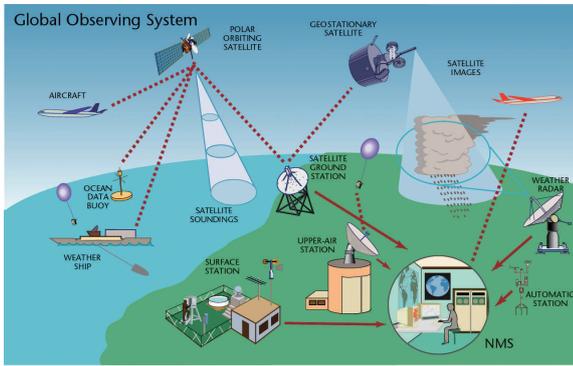


图1 The concept of the global observing system

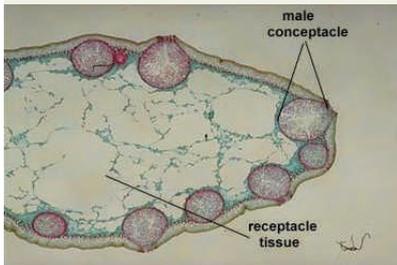


图2 植物的生殖巢和花托组织

together 才是理解 concept 的关键。当人们汉译 the concept of something 时，习惯性地将其译成“**的概念”可能并不合适。试举一例，图1是 the concept of the global observing system，那不是关于全球观测系统的概念图，而是整体构想，即在尽管“八字还没有一撇”的情况下也作了畅想型的通盘考虑，图上的“八字是撇捺齐全的”。恕我大胆忘言，a concept 在其可以被译成概念的语境下译成糅念也未尝不可。糅，混合，所谓杂糅百家，阴阳杂糅，体现的是“com-”的本义。

为了更好地理解 conceive (concept)，不妨先看看它的同源词 deceive，perceive 和 receive 等。Deceive，来自拉丁语 decipere，de (from) + capere (to take)，其前缀是 from。因此，when you deceive someone，the result may be taking (deceive 的结局是拿走点什么)。当我们理解 deceive，deception 时，应

该记得其更多的是“骗取”的意思。Perceive，per (through) + capere (to take)，observe，to grasp mentally，to become aware，应该是看透、看穿以及感知、理解的意思。Perception or perceptivity，对应汉语的感知力、理解力、眼光，见于例句“Space and time，according to Kant，were organs of perception(据康德的观点，空间和时间是感知的辅助物)”。Perception power 是一个人作为学者的要素之一，杨振宁先生就对 Einstein's perception of fundamentals of theoretical physics(爱因斯坦对理论物理基础的感知力、识见)推崇备至^[1]。Perception 既依赖于被感知的对象，又依赖于我们自身的感官，因此 perceptions are apt to be deceptive(感觉极具欺骗性)。这一点，放言要从事实验研究者，当为入门第一识见。Berkeley 主教的名言 Esse est percipi (存在就是被感知)，其中 percipi 是 percipere 的完成式。Receive，re (back) + capere (to take)，接收，接受，属于常见词。另一个不常见的同源词是 incipere，英语为 incept，inception，意思是 beginning，start，见于 Democritus is credited with the inception of atomic theory(原子论肇始于德谟克利特)^[2]。此处不论。Beginning，start，也是 concept 内在的含义，受孕乃生命之始，这一点容易理解。可惜这层含义在 concept 被汉译时总是被丢掉了。Conceive，实际上还有 receive，其和生殖有关的意义更多地表现在进一步的衍生词上。Conceptive，

能受孕的；conception rate，受孕率；conceptacle 生殖窠，等等。Conceptacle (conceptaculum，生殖窠)，receptacle，汉译花托(图2)，如果我们记得它们的词干是 to take in，这些意思就都好理解。Conceive 的一层意思是想象、构想、持有某种观点等。The book is written in American English (or what the authors conceive as such)，这里的 conceive as such 是“自以为是那样”的意思。Conceive 有时候和 of 连用，如 conceive of a valid knowledge of reality(构思关于实在的有效知识)。能 conceive (of) concepts，ideas，knowledge 的人，那可不是一般意义上的学者。泡利 21 岁时写出了 237 页的相对论综述，no one studying this mature，grandly conceived work would believe that the author is a man of twenty-one(难以相信这篇成熟、构思宏伟的经典之作是一个 21 岁小青年写的)。至于“Physical matter might be conceived as a curved ripple on a generally flat plane(物质可以看成是大体平整之面上的弯曲涟漪)”，这个思想是数学家 William Kingdon Clifford 在相对论诞生之前 40 年就表达了。

能受孕的；conception rate，受孕率；conceptacle 生殖窠，等等。Conceptacle (conceptaculum，生殖窠)，receptacle，汉译花托(图2)，如果我们记得它们的词干是 to take in，这些意思就都好理解。

顺便提一句，conceit 和 concept 一样也源自 conceive，是 idea，thought，opinion 的意思，不过 fancy 过了头、有幻想的成分，也就进而有了虚荣、自负的意思。所谓的 conceit under the cover of modesty，即是披着谦虚外衣的自负。

3 Concept 及其衍生词

3 Concept 及其衍生词

Concept，那是大脑 conceiving 的结果，必有综合和抽象等多方面

的意味在其中，故被解释为 an idea or thought, esp. a generalized idea of a thing or class of things; abstract notion. 这个“对一类事物之广义的想法”，显然与中文“概念”中的概字大有悖逆，这是我们在把 concept 理解为概念时必须记住的一点。在遇到 concept 一词时，最好不要简单地以概念应对之。试举几例。Echo early Greek concepts about classic forms, 返照早年希腊人关于古典形式的思考(过程)、观念；纵欲会把人抛入 bodily-concept of life, 这里的 concept 是指肉体得来的对生活的认识；而“a recurrent driving force generating theories is a concept of a reality beyond and above the material world...”一句，我理解为“一个频发的、产生理论的驱动力是对实在在超越物质层面之上的思考”^[3]。在如下这句中，authorship should be limited to those who have made a significant scientific contribution to the concept, design, execution, or interpretation of the research study(只有对该项研究的构思、设计、执行或者诠释做出实质性科学贡献者才可以(在论文上)署名)，此处的 concept 应该还有开端、发起的意思。最初的念头来自谁是关于一项研究中所谓科学贡献的重点。对这些 concept 具体案例的理解和翻译可能都不确切，我想说的是，遇到 concept 一词不能简单地译成概念一词了之。记得我上大一时，学校特别大方地免费发放了原版四卷本的 *New Concept English* 和六卷本的 *English for Today*。这个 *New Concept English*，在吾国以“新概念英语”的面貌流行多年，我就实在想不通它和“概念”有什么关系。作者是要强调其新创(构思)的教学模式或

者教材吧？其实，能够用概念翻译 concept 一词的语境，真是不多。有一个事实，可作为旁证。Concept 的德语形式对应为 Konzept，意思是怀胎、设想、方案、草稿等。但作为中文理解的概念，它有另外一个词 Begriff，对应动词为 begreifen，其主干动词 greifen，就是抓住、掌握的意思。

Concept，哪怕是在概念这个狭隘的意义下来理解，都是物理学的灵魂。这也能理解为什么存在很多以 concept 为题的物理学名作了^[4-7]，在这些地方，concept 的含义一般不能仅仅作概念解，难怪有些作者会费些笔墨解释一番：“The word ‘concepts’ refers to the ideas that underlie modern physics(concepts 一词指的是作为近代物理基础的那些思想)”^[4]。Mathematical simplicity and beauty play a role in the formation of concepts in fundamental physics(在构造基础物理概念的实践中，当考量数学简单性与美(的理念))。场是物理学的一个中心概念(central concept)，因而场论自然地也就成了物理理论的主体。即便是谈论实验，为了从实验得出任何有意义的结果，在直接的感官直觉和实际的实验装置之间的各个层面上都需要 formulate(构想、表述)concepts。实验是 theory-laden 的事业，实验及其从业者都应该饱含理论的汁液才对。

Conception，由 concept 添加名词性词尾而来，更抽象。Intuitively, conceptions stand to concepts as do many to one(直觉上，conception 之于 concept 有多对一的意味)。同其它如此构造的词汇一样，这样的名词表示动词的主动或被动的过程，以及由此产生的结果。Conception，汉语解释一般是受精(怀孕；

胚胎)、概念、创意、构想(过程)等意思。注意，它还是某个过程或者事件链的开始(坐胎是生命的开始；草稿是一份文本的开始)。在如下几句中，to foster a new conception of language(培育新的语言概念框架)，conception of the world(关于世界的构想)，positivistic conception of physics(物理学的实证主义观念)，任何单一词汇的汉译都有失偏颇。有时候，根据上下文大致能确认其所指。There can be other conceptions of reality, based on the concept of potentials, structure or process, 这一句中的 conceptions 可理解为观念(体系)，而 concept 则是寻常的概念。To reverse the historical order of the genesis of our conception (of formal logic), 因为谈到形式逻辑的 conception 之产生的历史顺序，conception 显然是指构造过程。The conception of purpose, therefore, is only applicable within reality, not to reality as a whole(目的的观念，只用于实在范畴之内是可行的，而非针对实在作为一个整体)，这里的 conception 是一种想法、说法。至于 to affix his philosophical conception (体系构造) upon the rock-solid equations of Newtonian science, 因为是哲学的 conception，又要固定在牛顿科学之磐石般坚实的方程基础上，那大约指的是概念体系、思想体系。

由 conception 加前缀而来的名词有 preconception 和 misconception。Preconception, pre (before) + concipere, 即(抱有)先入为主的观念。当年美国人 Percival Lowell 宣称在火星上看到了运河(canals)，人们说他“found his own observation of the planet guided by preconceptions(在 preconception 导引下获得了

对该行星的自己的观察)”。这是典型的心里有了鬼就能测量到鬼的案例!至于把在一个空间点上测量到的时间序列全凭计算楞反演出连波源处的动力学过程都有鼻子有眼的从而确认那是某种梦寐以求的波,那属于信仰的范畴。Misconception, 错觉、理解错误, misconception and superstition(错误观念与迷信), 这里的 conception 都不可按照概念来理解。Misconception of mathematical logic, 数理逻辑, 这牵扯的可不是一个概念, 而是一个概念体系或者对问题的理解。尴尬的是, 面对 misconception 我们可能束手无策。“The greatest misconceptions growing out of relativity concern the nature of time(对相对论最大的误解涉及时间的本性)”, 那又咋样? 目前, 我们对时间的本性还是没有正确的 conception。任何人学物理前都有所谓的 pre-conception(前概念)或者 mis-conception, “前概念”难免想歪了, 因而很多是错误的, 于是成了 misconception。

一个 notion(意见、想法), 一旦上升到 conceptual 的层面, 那就有点高了。有人在谈论 conceptual and mathematical aspects of quantum mechanics, 你理解为是谈论量子力学的“概念与数学”不会露馅, 但如果理解为“框架与数学”会更确切些。有时候, 干脆就有 conceptual framework(概念框架)的说法。至于 The conceptual origins of Maxwell's equations and gauge theory, 那还真是要谈论麦克斯韦方程组与规范理论的概念起源^[8]。什么是 conceptual origin? 清楚 π 是圆之周长与直径之比就达成了 conceptual understanding

(理解概念源头)。与存在和具体的认知实践相比, conceptual 形容的对象用词也要尽可能抽象, 比如说德谟克利特混淆了原子的物理不可分割性(physical uncuttability)与概念上的不可分割性(conceptual indivisibility)^[2], 你看那 cut 就是源自北欧的土语, 而 divide 则来自拉丁语的 dividere。我想, 对于物理学这种其实更多是思想体系的一门学问, 若是有本书能提供关于物理学的 histo-conceptual analysis(历史概念分析), 那一定会极大地让物理学习变得更容易, 也更接近物理的本色。多想自己有能力做这样的事情!

动词 conceptualize, to form a concept, 愚以为是更加学术化了的 conceive, 见于比如 conceptualize space and time(概念化空间与时间), conceptualize the propagation of virtual particles(概念化虚粒子的传播), 有人干脆就说 conceptualize the formidable concepts of the new physics(概念化新物理的艰涩概念)^[9]。这 conceptualize concepts, 怎么也该形成思想体系并给出数学描述吧, 那可不是一个“概念化”就能打发得了的。Conceptualize 意味着认识层面的提高, having invented a new way to conceptualize space and time, the Greek philosophers tried to understand the nature of light(发明了 conceptualize 空间和时间的新方式, 希腊的哲人们试着理解光的本性)。

进一步由 conceptualize 而来的抽象名词是 conceptualization, 这应该算是 conceiving 之最高形式。据说庞加莱的所有研究活动, 即便是实验的, 也已是一种 conceptualization 的形式(…toute activité, même

expérimentale, est déjà une forme de conceptualisation。参见 Preface to Henri Poincaré's *L'analyse et la recherche*, 即《分析与研究》)。据信一些 “the primitive conceptualization of space and time is more in harmony with spacetime and non-Euclidean geometry(一些关于空间和时间的原始 conceptualization 可能与时空的概念以及非欧几何更契合)”^[2]。由 conceptualization 而来的一种教条, conceptualism, 按照一贯的译法, 可译成概念主义, 它是介于 nominalism(唯名论)和 realism(实在论)之间的一种教条, 认为一般性是显性地作为 concepts 存在于头脑中, 而隐性地作为共有的特性存在于事物中。秉持这种教条的学者是 conceptualist(概念论者?), 则 conceptualist 范儿的得用形容词 conceptualistic 来描述。

4 结语

一个合格的学者, 特别是物理学家, 应该是 a conceptive man(图 3), 拥有 a conceptive mind; 至少他不被确诊患有 inability to conceive or the inability to carry a pregnancy, 即某种意义上的 academic infertility(学术不育症)。思想的孕育, 包括比较单纯的创立概念, 是一个学术人的受孕与怀胎, 是值得欣喜地享受的艰难历程。倘使一个学者 is able to conceive of the concepts of researching the foundation(有能力思考研究基础问题的框架体系), 如克拉贝隆³⁾之于热力学, 如爱因斯坦之于相对论, 那就已臻学问之第一重境界了。

3)因为很少有人懂热力学或者在意热力学的历史, 克拉贝隆显然是一个被严重低估了的物理学家。马赫是一个对经典物理及其创造者都有客观清晰认识的大家, 在他那里我们总能看到冷静但却正确的评论。

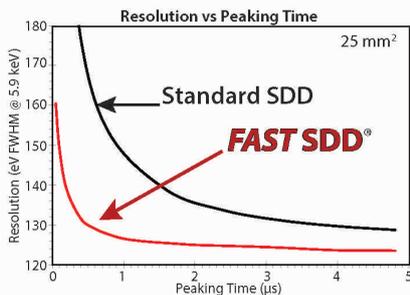
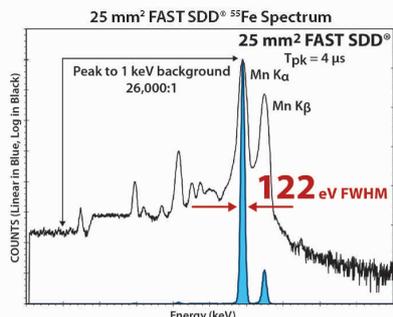
Ultra High Performance Silicon Drift Detector

FAST SDD®

Count Rate = >1,000,000 CPS

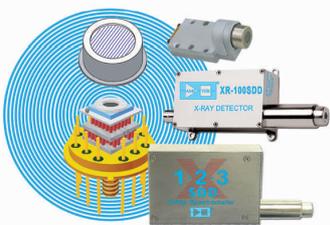
The True State-of-the-Art

- New in-house manufacturing
 - Lower noise
 - Lower leakage current
- Better charge collection



Options:

- 25 mm² active area collimated to 17 mm²
- 70 mm² collimated to 50 mm²
- Windows: Be (0.5 mil) 12.5 μm, or C Series (Si3N4)
- TO-8 package fits all Amptek configurations



Please see our web site for complete specifications and vacuum applications



AMPTEK Inc.
sales@amptek.com
www.amptek.com

物理学是一个概念体系，比物理学更是一个(原始)概念体系的是语言。Human language is unique in its ability to communicate or convey an open-ended volume of concepts(人类语言因为其有能力传达体量不封顶的 concepts，因而是独一无二的!)语言能力的一个标志是 match words to concepts(所言所思对得上号)。注意到 the conception of language as a fundamentally mutative phenomenon(语言的 conception(观念体系及其构造?)是根本上不断变迁的现象)，或许于 Hamilton 这样以研究运动为本职工作的物理学家来说，这是非常容易理解的。这样，我们也就能理解，为什么印欧语系这样高层次的 concept(概念)，是哈密顿这样的大物理学家 conceived 出来的了。

构思新的概念困难，放弃已有的概念同样困难。有艺术家指出，为了给新物理学 conceptualize concepts，有必要首

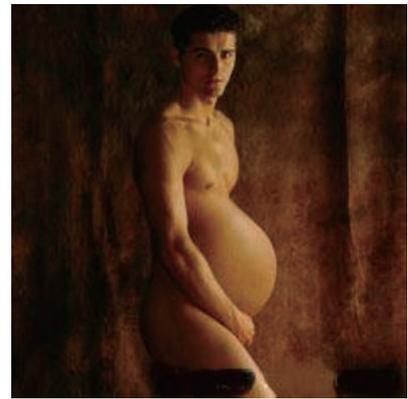


图3 A conceptive man(善于思考的人、怀孕的男人)

先放弃客观世界是平直的、连续的、线性欧几里得空间，时间是一条连续的河流的信条，以及因果律是联系事件的链条之类的信条^[9]。这个艺术家的见识不简单。然而，这却不是一件率性而为的事情。不是凑出一个量纲为长度或熵的表达式，就意味着自然界就必须有这种所谓的长度或熵的。没有同 concept 正确关联的物理图像，不能和其它知识体系相恰，那个 concept 就不过是个噱头而已。

To conceptualize concepts conceptualistically? 还是先学学怎么 to conceive a concept 吧!

参考文献

- [1] Yang C N. Einstein's impact on theoretical physics. *Physics Today*, 1980, 33(6):42
- [2] Russell B. *History of western philosophy*. Simon and Schuster, Inc., 1946
- [3] Manin Y I. *Mathematics as metaphor*. American Mathematical Society, 2007. P15
- [4] Sachs M. *Concepts of Modern Physics*. Imperial College Press, 2007
- [5] Cao T Y. *Conceptual developments of 20th century field theories*. Cambridge University Press, 1997
- [6] Longair M S. *Theoretical concepts in physics*. Cambridge University Press, 2014
- [7] Gottfried K, Weisskopf V F. *Concept of particle physics*, vol.1, Oxford (1984); vol.2, Oxford (1986)
- [8] Yang C N. The conceptual origins of Maxwell's equations and gauge theory. *Physics Today*, 2014, 67 (11):45
- [9] Shlain L M. *Art & Physics*. William Morrow and Company, Inc., 1991