

物理学咬文嚼字之十六

荷 (hè)

曹则贤

(中国科学院物理研究所 北京 1000190)

语言空间在某种观念的引力之下,总是要发生扭曲.

——韩少功《马桥词典》

摘要 英文 charge 一词大致对应中文的荷 (hè)、载等词,但具有相似意思的重要物理学词汇还包括 load vector convection 等等.相关词汇被译成中文时,一定程度上被扭曲或附会了别的内容.

欲说荷 (hè 4 声),先说荷 (hé 2 声).荷,又称莲、芙蓉、芙蕖、菡萏等,是一种在中国常见的水生植物.荷之叶、茎、花、子房(莲蓬)和根茎(藕),多给人以高雅、洁净、清新的感觉,所以不仅可以入口,最重要的是可以入诗.古来咏荷说莲的文章诗词不计其数.为人们所熟知的有周敦颐的道德文章《莲说》,有杨万里的“小荷才露尖尖角,早有蜻蜓立上头”(《小池》),“接天莲叶无穷碧,映日荷花别样红”(《晓出净慈寺送林子方》)等脍炙人口的名句.莲固然高雅,然生于污泥之中,于乡间的田野水塘里也随处可见.故爱莲者无须名士,粗鄙如笔者,也一样可以一边吃着桂花糯米藕,一边胡诌“雨打莲花莲蕊俏,风卷荷叶荷香清”(《白洋淀即景》)之类的句子.

荷因为是水生,且不枝不蔓,所以其形象挺独特,无论是叶,还是花,都是由一枝中空的茎高举着托出水面(图 1).因此,自然地,由名词“荷(hé 2 声)”蜕变出的动词“荷(hè 4 声)”,就有了负载、承载、负担、扛、擎举等意思.所以,中文有负荷、载荷、荷戟而立、荷枪实弹等说法.苏轼“荷尽已无擎雨盖,菊残犹有傲霜枝”(《赠刘景文》),这里的擎就是荷(hé 2 声)的形象,就有荷(hè 4 声)的意思.而陶渊明诗句“晨兴理荒秽,荷锄带月归”(《归园田居》)里的“荷”字显然是动词.

常被翻译为中文“荷”(hè 4 声)字的英文词为 charge 比如 electric charge (电荷), color charge (色荷).英文 charge 来自拉丁文 carricare 和 cart car (车,拉丁文为 carus)等字同源.其本意为“装车”,



图 1 柔嫩的梗上顶个硕大的叶子或坚实的子房,“荷”的力感栩栩如生

例如如“to charge a truck (给卡车装货)”.相当多的含装载、负担、填充、增加等意思的动作都是 charge 例如“to charge the water with carbon dioxide(往水里添加二氧化碳)”,“to charge a battery (给电池充电)”,“to charge a nurse some duties(给护士增加义务)”,等等. Charge 转义为“给个人信誉增添负担”的意思,进一步地就有赊账,收费的意思,这样大家就理解了为何“free of charge”就是免费的意思.

既然动词 charge 含有装载、负担、填充、增加等意思,则名词 charge 可代指这些动作涉及的存在.用毛皮摩擦琥珀(amber 树脂.原词就是树的意思,和伞,umbrella 同源)或者用塑料梳子用力梳头,则琥珀(梳子)能吸引小纸片,我们推测琥珀(梳子)得到了(charged)一种东西,可称为 electric charge 注意,这时把 electric charge 称为电荷还太早,因为

electricus (由 William Gilbert 于 1600 年所造) 源自拉丁语琥珀, 其希腊文 electron 同“发光、闪亮”有关, 这时的“electric charge”的本意还是“琥珀带上的东西”(图 2). 啥东西? 不知道. 将 electric charge 同天上的闪电 (lightning) 现象 (一种 discharge 放电) 联系起来要等到 1752 年. 1750 年富兰克林 (Benjamin Franklin, 1706—1790) 建议用风筝验证闪电就是“electricity”. 1752 年法国人 Thomas-François Dalibard 实施了富兰克林建议的实验, 证实了所谓的 electricity 和闪电里某些存在是一致的. 近代西学传入中国时“lightning 是 electricity”的观念已经确立, 于是“electricity”就成了电, 很少有人关心它本身是什么意思. 实际上, 简体“电”字与它的繁体形式“電 (下雨时出现的弯弯曲曲的东西)”字相比, 被祛除了 (discharged) 自身的内涵. 可以说, 是到了 18 世纪后叶, electric charge 才开始有我们今天用中文说“电荷”的那些内容.

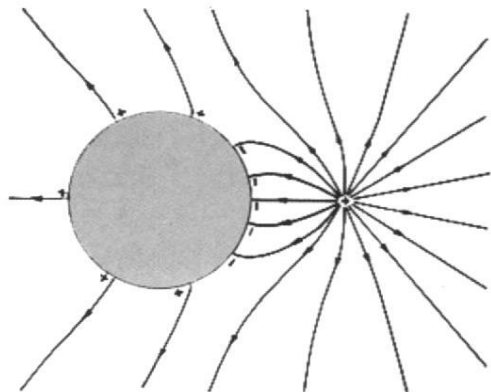


图 2 想象的电荷形象: 颗粒带上一种或正或负的特性. 在基本电荷被发现之前, 电荷被认为是可以被添加到物体上面的一种神奇的存在. 不过这种把电荷表示为加到电极表面的“+”和“-”对理解电荷之内涵所造成的危害是不可低估的. Saslow 就曾写到: “孩子们看到电被图画成导电表面的”-“号, 他们被告知”-“号代表被带正电的棒吸引到表面上的电子. 成年的物理类学生, 即便在修习了量子力学以后, 仍然改不过来这样的错误观念.”^[1]

可以看到, 随着物理学的发展, 物理学文献中的 charge 一词包含两个不同层面上的意义. 利用比如摩擦过程, 可以让不同的 (远大于基本粒子的) 物体带上电, 这类似装车的过程, 这时那个被装载的货物 (电子) 相对于车 (电极) 是外在的. 图 1 中的莲梗与其上荷载着的蜻蜓, 大约就是这样的关系, 是可以装 (charge) 也可以卸 (discharge) 的. 实际上, 把电荷装载到长发上一直是经典的静电演示实验 (图 3). 这时电荷和带电粒子这两个概念基本上是混同的. 另

一个层面上, 电荷 (electric charge) 是一些基本粒子 (电子、质子等) 的固有性质, 是不可分割的. 实际上, 电荷是和规范不变性相联系的一个守恒量. 在近代物理的概念里, 基本粒子本身携带的任何性质都可以看作一种“荷”, 无须一个“charge”它的过程. 如夸克和胶子可以贴上称为“颜色”的标签, 所以有色荷. 此概念由 Oscar W. Greenberg 于 1964 年引入, 目的是解释夸克以看起来相同的状态存在于某些重子中, 又要照顾到所谓的泡利不相容原理. 此特性有三重性 (three aspects), 联想到欧洲国旗的众多的、又必须相互区分开来的三色设计, 所以被称为“color charge”, 当然大家也就理解了为什么具体是哪三种颜色 (和我们视觉上的颜色无关, 记号而已. 电荷也应作如是观) 是一笔糊涂账了. 如果有磁单极的话, 我们也管其携带的表征磁性质的基本特性称为磁荷.



图 3 头发直立体验 (Hair-raising experience) 是常见的静电演示实验. 当人体带上足量电荷时, 电荷间的排斥力会让头发飘散开来以减少总的静电能

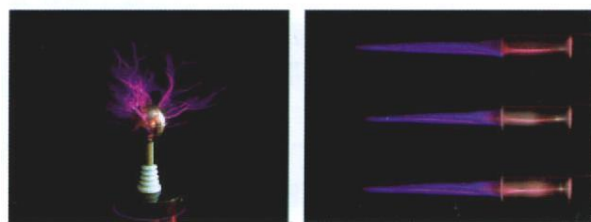


图 4 (左图) 球形电极释放 (discharge) 其上积聚的电荷 (electric charge), 导致了气体放电 (gas discharge); (右图) 基于类似的机理可以产生大气压等离子体注 (atmospheric pressure plasma jet), 甚至溯流 (upstream) 的等离子体注 (图片取自物理所江南教授的工作)

当一个物体, 如金属球, 或一块云彩, 被 charge 了太多的 electric charges 时, 它可能就会自动卸货 (discharge). 电荷被放出来时, 会引起气体的电离, 自由电子和离子又复合还会放出光来, 此过程以及

此时部分离子化了的气体笼统地都被称为气体放电 (gas discharge)^[2]. 英文 gas discharge 一词有时同 Plasma 混用, 但是 Plasma 又别有它意, 参见文献 [3]. 今天, discharge 已被认为是被离子化甚至能发光的气体, 实际上其本意指的是电极上的过程 (图 4). 电极释放了原先积聚的电荷, it is discharged

类似同电有关的, 具有负荷、装载意思的英文词是 load. 在电工电子学、电子线路的语境里, load 被翻译成负荷、负载, 指所需承担的输出功率. 有意思的是, 按 Webster 大字典解释, load 的意思受到了德语动词 laden 的影响 (sense influenced by), 笔者以为它实际上就是来自德语动词 laden. 在德语物理文献里, 电荷是 elektrische Ladung. 德语有将介词直接加到动词上构成转义词的习惯, 如装货 (aufladen = auf + laden), 卸货 (entladen = ent + laden). 其相应的名词 Aufladung 是充电的意思, 而 Entladung 就是放电的意思. 英语是一种混合语言, 对古德语和凯尔特语都是部分地继承, 所以有 discharge = Entladung entladen (放电), 而充电 (Aufladung aufladen) 和电荷就用简单的 charge 一个词凑合了.

与 discharge 同义的有 unload, disburden. 更有范的写法为 exonerate (来自拉丁语 exonerare). 从 unload 经过 disburden 到 exonerate. 卸除的对象从实在的物理负担渐渐过渡到心理负担 (负疚感、负罪感). 如被指控在 bubble-fusion (泡泡核聚变) 一事上造假的美国普渡大学 Rusi Taleyarkhan 教授在给 Nature 的信中宣称: “‘a duly constituted committee in 2006 looking at these same two issues’ exonerated him.” 这里 “exonerated him” 就是让他卸掉心理负担的意思 (美国物理教授真可怜, 成功地造出了那么轰动的物理研究成果还要背负心理负担, 被人秋后算账)^[4].

与“载”、“荷”、“载荷”有关的, 让人联想起在固体 (特别是半导体) 物理领域有一个名词叫“载流子”, 相应的英文是 “charge carrier”, 也有将其译为“载荷子”的, 特别是在台湾地区的刊物上 (此处内容得自同张其锦先生的通讯). 笔者以为, charge carrier 本身并不是用来强调其是电荷携带者的, 它是人们在讨论固体导电行为时引入的一个词. 在所有的液体、液体、固体里, 并不是所有的电荷都参与导电, 构成电流的. 以半导体为例, 处于基态的本征

半导体是不能导电的, 虽然其电荷在外电场的作用下也运动. 只有在导带里的电子, 以及在未占满的价带里的电荷才能构成导电行为. 后一种情形下的导电行为 (想象一下剧院里少数位置空闲时可能的观众挪动行为), 可看作是缺少的少数电子所留下之空位 (空穴, hole) 的运动. 可见空穴是一个等效的概念. 所谓空穴 (hole) 是带正电的 charge carrier, 只不过是固体整体电中性背景下的等效概念. 中文“载流子”一词强调了它们对形成电流的贡献. 而“载荷子”的说法无可无不可.

无论是中文的“载荷子”, 还是 charge carrier 若只从字面上看都涉嫌语义重复, 因为 carrier 动词 carry 本身就有 load, charge 的意思. Carrier 是能负载其他东西的东西, 比如负载作战飞机, 它就是航空母舰. 当然若说某个带菌者、带病毒者, 我们常用的词是 vector. 大意上 vector = carrier. 另外, vector 作为一个科学名词, 中文物理学将之译为矢量 (原来是数学家这么叫的), 而数学将之译为向量 (物理学家原来这么叫的). 这两个翻译都没有表达出 vector 的意思. 一般书籍里关于矢量的介绍基本上都是错误的, 但此话说来太长, 一般要等学到微分几何、代数几何才能明了为什么, 有必要的应专文介绍.

此外, convection (= carry together) 一词也具有“一起携带”的意思, 描述热传导三途径之一. 中文翻译成“对流”是非常误导人的, 望文生义就会误解其实际的物理过程, 相关讨论见文献 [5].

参考文献

- [1] Wayne M. Saslow. Physics today, 1993, 9, 9. 引用的这一段原文为 “Children see illustrations of electricity with minus signs on conducting surfaces which they are taught represent actual electrons that are attracted to the surfaces by a positive charged rod. Adult physics students even after learning quantum mechanics do not have this misconception corrected.”
- [2] Yuri R. P. Gas Discharge Physics. New York: Springer-Verlag, 1991.
- [3] 曹则贤. 物理, 2006, 35, 1067 [Cao Z. X. Wuli (Physics), 2006, 35, 1067 (in Chinese)].
- [4] News Nature, 2008, 455, 13.
- [5] 曹则贤. 物理, 2008, 37, 203 [Cao Z. X. Wuli (Physics), 2008, 37, 203 (in Chinese)].