

对某些物理名词的修改建议

梁灿彬

(北京师范大学物理系 北京 100875)

摘要 文章对英语形容词 null, 名词 boost 和 stress tensor, 形容词 anisotropic, 以及名词 isotropy 的汉译法提出了作者的建议, 并对英语人名的汉译原则发表了意见.

关键词 物理名词, 修改建议

《国务院科学技术名词委员会》将修订上世纪编撰的第一版的科学技术名词. 我应邀参加数学名词委员会修订工作组的后期审阅工作, 想到过去长期来对某些物理名词也存在着修改建议, 便与赵凯华先生做了电话交流. 赵先生建议我写成文章向《物理》杂志投稿. 笔者在本文中个人意见(几乎)和盘托出, 某些看法(特别是文章的第4和第5节)很可能引起争论或被认为是“吹毛求疵”. 但因为长期骨鲠在喉, 还是想趁机一吐为快.

1 以“null”为定语 的汉译

闵氏时空的几何性质由闵氏线元 $ds^2 = -c^2(dt)^2 + (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2$ 决定, 其中 t, x, y, z 是惯性坐标. 为方便起见, 我们采用几何单位制, 它选真空光速为速度单位, 因而真空光速的数值 $c=1$, 上式就简化为

$$ds^2 = -(dt)^2 + (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2, \quad (1)$$

它与4维欧氏线元

$$ds^2 = (dw)^2 + (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2$$

(其中 w, x, y, z 代表4维直角坐标) (2)

只有一个负号之差, 因而常把闵氏几何称为伪欧几何(pseudo-Euclidean geometry). 在注意到伪欧几何与欧氏几何的诸多相似之处的同时, 还应特别注意两者的区别. 例如, 在欧氏几何中, 任一矢量 \mathbf{A} 的自我内积 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A}$ 都为非负量, 而且 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A}=0$ 当且仅当 $\mathbf{A}=0$, 即 \mathbf{A} 是所涉及的矢量空间的零元. 然而, 在伪欧(闵氏)几何中, 由于(1)式右边的负号, $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A}$ 既可为正, 又可为负, 还可为零, 而且 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A}=0$ 不蕴含 $\mathbf{A}=0$. 英语文献中把满足 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A}=0$ 的矢量称为 null vector. 根据英汉词典, “null”(作为形容词)的含义为“无效的, 无用的, 不存在的, 没有的, 零(位)的, 空的”, 于是早期的中国相对论学者把 null vec-

tor 译为“零矢量”, 并且至今仍广泛流传于大多数的相对论汉语文献中. 然而笔者认为“零矢量”的译法非常不好, 应该改译为“类光矢量”, 理由如下:

(1)“零矢量”的译法容易被误认为是其所在矢量空间的零元, 但其实 null vector \mathbf{A} 完全可以非零. 不错, 零元($\mathbf{A}=0$)一定是 null vector, 即 $\mathbf{A}=0 \Rightarrow \mathbf{A} \cdot \mathbf{A}=0$, 但反之不然, 即由 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A}=0$ 不能推出 $\mathbf{A}=0$. 相对论用到的矢量空间是带度规的, 而且其号差往往是(- + + +), 这就决定了该空间含有大量的 null vector, 但其中只有一个是零元, 即零矢量.

(2)上述矢量空间的元素(矢量) \mathbf{A} 可以分为三类:①满足 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A} < 0$ 的称为 timelike vector¹⁾;②满足 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A} > 0$ 的称为 spacelike vector;③满足 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A} = 0$ 的称为 null vector. 前两类自然应该译为“类时矢量”和“类空矢量”, 毫无争议. 既然第③类矢量(null vector)的条件 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A}=0$ 恰好是①和②的临界情况, 而且以 null vector 为切矢的直线(测地线)在物理上代表光子的世界线, 把它译为“类光矢量”恐怕是再好不过的译法. 更有甚者, 少数英语文献也把满足 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{A}=0$ 的矢量称为 lightlike vector(英语文献从来都把 vector 前的两个定语 null 和 lightlike 当作同义语), 而所有人都同意把 lightlike 译为“类光的”, 这就进一步印证了把 null vector 译为“类光矢量”的恰当性.

相对论文献中的 null curve, null geodesic, null hypersurface 和 null cone 也应分别译为“类光曲线”、“类光测地线”、“类光超曲面”和“光锥”(null cone 与 lightcone 同义). 顺便提一下, 1996年的《物理学名词》中未见 hypersurface(超曲面)的词条, 建议补上, 并同时补上 timelike hypersurface(类时超

1) timelike, spacelike, lightlike 和 spacetime 都是英美相对论学者的自造词(词典中没有), 分别是 time-like, space-like, light-like 和 space-time 省略连字号“-”的结果.

曲面)、spacelike hypersurface(类空超曲面)和 null hypersurface(类光超曲面)等词条.

物理学中除上述特定范畴外,所用 null 字的原来译法应该保留,例如把 null-force system 译为“零力系”(《物理学名词》一书中的 02.0296 词条)就是很好的译法.又如,在介绍迈克耳孙干涉仪探测以太存在性的历史实验时,若干英语文献说实验得到 null result 或 null effect,也应分别译为“零结果”和“零效应”.

2 名词“boost”的汉译

以微分几何为工具研究和讲授相对论早已是国际上的大势所趋.在用几何语言的相对论英语文献中,经常遇到“boost”一词.翻看英汉词典,此词作为名词的词义为“升,后推,帮助,促进,提高,增加,吹捧,宣传”等.1996 年的《物理学名词》一书中 06.0271 词条把“boost”译为“递升”,而在不少汉语相对论文献中则译为“推动”.笔者认为这些都是不妥的译法.诚然,在日常生活领域(乃至除相对论外的所有领域)中,英汉词典所给的上述词义是正确的,例如在 2008 年金融风暴席卷全球时,时事英语中就经常出现“in order to boost the economy”(“为了振兴(提升)经济”)的短语(此处虽把 boost 用作动词,但含义与名词 boost 一样).然而(不幸的是),相对论中的“boost”一词却有非常不同的含义,以至于其最贴切无误的汉译词应为“伪转动”(pseudorotation).要解释这一译法,有必要简介一点微分几何知识.

讨论微分几何要有一个场地,这就是流形.实数集是最简单的流形,记作 \mathbb{R} (中国人读作“空心 R ”).4 个 \mathbb{R} 的连乘积²⁾记作 \mathbb{R}^4 ,是最简单的 4 维流形,也是狭义相对论的背景流形. Lorentz transformation(洛伦兹变换)是相对论中尽人皆知的词汇,但知道其对应的“主动提法”的人却少得多.与 Lorentz transformation 相对应的主动提法正是 boost.何谓主动提法?微分几何中经常涉及两个流形(manifold)之间的微分同胚映射(diffeomorphism).直观地说,微分同胚映射是某种“点的变换”(把流形 M 的一点变为流形 N 的一点),但也可等价地看作一个坐标变换.对微分同胚的这两种看法(“点变换”和“坐标变换”)分别称为主动观点(active viewpoint)和被动观点(passive viewpoint).洛伦兹变换(作为 \mathbb{R}^4 上的坐标变换)其实是从 \mathbb{R}^4

到 \mathbb{R}^4 的某种特定的微分同胚映射³⁾(把流形 \mathbb{R}^4 的一点变为 \mathbb{R}^4 的一点)的被动提法,其相应的主动提法就是这个点变换本身,在英语文献中称之为 boost.就是说,boost 和 Lorentz transformation 是同一个微分同胚的两种表面不同、实质等价的提法.老的相对论文献几乎不用几何语言,boost 一词几乎从不出现,所以老的相对论汉语词汇中根本没有 boost 的汉译词(相反地,其被动提法“洛伦兹变换”却屡见不鲜).下面说明笔者把 boost 译作“伪转动”的理由.由于 boost 与洛伦兹变换实质一样,所以只需给出把洛伦兹变换称为伪转动的理由.

相对论发展的早期曾经以 $X_1 \equiv x, X_2 \equiv y, X_3 \equiv z, X_4 \equiv it$ 为坐标把(1)式表示为

$$ds^2 = (dX_1)^2 + (dX_2)^2 + (dX_3)^2 + (dX_4)^2, \quad (3)$$

这同欧氏空间的线元(2)式完全一样.设 $\{X'_1 \equiv x', X'_2 \equiv y', X'_3 \equiv z', X'_4 \equiv it'\}$ 是另一惯性系,与原来的惯性系 $\{X_1 \equiv x, X_2 \equiv y, X_3 \equiv z, X_4 \equiv it\}$ 之间的关系服从最简单的洛伦兹变换,即

$$t = \gamma(t - vx), \quad x' = \gamma(x - vt), \quad y' = y, \quad z' = z,$$

其中 $\gamma \equiv 1/\sqrt{1-v^2}$, 则不难相信变换 $\{X_1, X_2, X_3, X_4\} \rightarrow \{X'_1, X'_2, X'_3, X'_4\}$ 相当于在 $X_1 \sim X_4$ 平面内的坐标轴转动,如图 1 所示.但是,如果不引进 $X_4 \equiv it$ (关键是不借用虚单位 i),则变换 $\{t, x, y, z\} \rightarrow \{t', x', y', z'\}$ 相当于在 $t \sim x$ 平面内如图 2 所示的变换(t, x 轴不是“齐步”地向同一方向转,而是两轴都向着 45° 斜直线(光子世界线)靠拢),这虽然不能称为转动,但只要引进虚单位 i 就成为图 1,就是转动.引进 i 的后果是消除线元式的负号,而这个负号正是闵氏空间和欧氏空间的差别.既然把闵氏空间称为伪欧空间,把洛伦兹变换称为“伪转动”就是理所当然的.

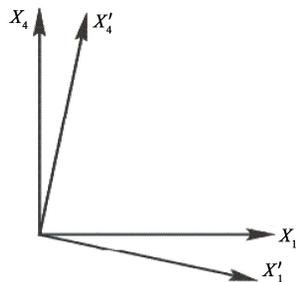


图 1 $X_1 \sim X_4$ 平面内坐标轴的转动(rotation)

2) 这个“乘积”是指“卡氏积”,定义见梁灿彬,周彬著《微分几何入门与广义相对论》上册(科学出版社,2006) § 1.1 定义 3.
3) 这一映射其实是比微分同胚更强的映射,即等度规映射.等度规一定微分同胚,但反之不然.

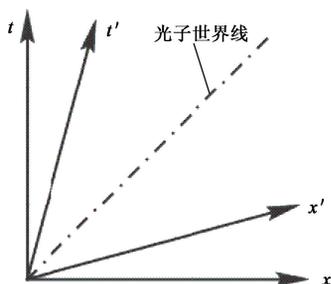


图2 $t \sim x$ 平面内坐标轴的伪转动(pseudo-rotation)

既然 boost 一词的本意与“伪转动”毫不相干,为什么英语文献要用 boost 称呼“伪转动”?笔者在大约 30 年前(那时在美国)就曾带着这一疑问请教过某些同行,后来也曾翻阅过不少英语相对论书籍,但仍未得到任何比较满意的答案.虽然个别书籍就此给出过一两句话的解释,但极其含糊和牵强.

3 “stress tensor”的汉译

连续介质的每一点有一个 stress tensor,它描述介质在该点的内力性质.这是一个 3 维的(空间的) $(0, 2)$ 型张量,在选定直角坐标系后可用对称矩阵表示:

$$\begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} \end{bmatrix}, \text{其中 } \sigma_{21} = \sigma_{12}, \sigma_{31} = \sigma_{13}, \sigma_{32} = \sigma_{23}.$$

在特殊情况下,上述矩阵为对角矩阵.在更特殊的情况下(例如理想流体和静止的任何流体),不但为对角矩阵,而且 3 个对角元相等,以 p 代表其值,则有 $\sigma_{11} = \sigma_{22} = \sigma_{33} = p, \sigma_{12} = \sigma_{23} = \sigma_{31} = 0$. 这一 p 值称为正压强,简称压强 (pressure),它等于单位面积上的正压力,因而与力有不同量纲,其国际制单位是牛顿/米² (N/m²),即帕斯卡.“压强”是 1996 年的《物理学名词》一书对 pressure 的汉译词,反映了 pressure 与 force 量纲不同的事实,不但非常恰当,也符合我国物理学界的传统.然而,《物理学名词》一书中却把 stress tensor 译为“应力张量”,这就非常不妥,因为:(1)容易使人误以为“应力”是某种力,但其实它不是力,连量纲都不同;(2) pressure 是 stress tensor 的特例,既然把 pressure 译为压强,最好的选择是把 stress 译为“×强”⁴⁾.事实上,我国较早时期的物理学的确是把 stress 译作“胁强”的,笔者非常赞同这一译法.退一万步说,就算不译作“胁强”,只要不带“力”字,任何译法都比“应力”好.1986 年科学出版社出版的《汉英综合科学技术词汇》第 834 页就有“胁强”对应于 stress 的词条,同页还有“胁变”

对应于 strain 的词条(而《物理学名词》一书则译作“应变”).建议在再版时把“应力”改为“胁强”,同时也把“应变”改为“胁变”.

4 “anisotropic”的汉译

几乎所有汉语文献都把 isotropic 和 anisotropic 分别译作“各向同性的”和“各向异性的”,英汉词典也不例外.但是笔者对 anisotropic 的译法一直持有异议,并建议改为“非各向同性的”,理由如下:

“各向同性的”是一个全称形容词,是指沿所有方向都有相同性质,其否定词应为“非各向同性的”.例如,设房中有 4 个人,都姓张,就可说“房中是各人同姓的”.这是个全称命题,其否定命题应为“房中不是各人同姓的”.只要有一人不姓张,哪怕其他三人都姓张,也是“各人同姓的”的否定.但如果说“房中是各人异姓的”,就是指四个人中任何两人都不同姓,例如可以是张王李赵,但不可以是张王李李.所以“各向异性的”的译法在逻辑上是不可取的.

此外,虽然把形容词 isotropic 译为“各向同性的”非常恰当,但笔者对于把名词 isotropy 译作“各向同性”却认为欠妥,建议改为“各向同性性”,理由如下:

isotropy 是描述各向同性介质(如理想流体)的一种特定性质的,这种性质就是:该介质沿各个方向都有相同的物理性质.此处的(加重点号的)性质与刚才的(加下划线的)性质指的不是一回事,此性非彼性也.所以,应该说“理想流体有各向同性性”(具有各向同性这样一种性质),而不应说“理想流体有各向同性”,你难道还没觉出后一句话有语病(文字不通)吗?

5 某些英语人名的汉译

这可能是个众说纷纭、见人见智的问题.笔者愿意提出自己的一孔之见,仅供参考.按照笔者的管见,汉译人名(地名)时宜遵守以下原则:

5.1 汉译人名的普通话读音与英语人名的标准英语读音尽可能相似

问题首先出在“标准英语读音”的定义上.英国、美国(及加拿大)、澳大利亚……等国的英语读音有所不同(不少词汇甚至有明显差别),应以哪种读音

4) 据说“压强”和“应力”两词是物理界与工程界争论后的折中产物.

为标准? 英国是英语的发源地,许多人认为应以英音为准。然而美国不仅人口比英国多,而且国际影响远大于英国,所以也有越来越多的人(包括笔者)支持以美音为准。但是,不像汉语有普通话为标准发音,美国英语的发音各地不尽相同,而且无法定的“标准话”。据笔者在美国两年的了解,多数美国人认为“若要选定标准,应该选美国中北部(伊利诺州一带)的发音”。当然,对于主张以英音为准的人群,恐怕就应选标准伦敦音了。无论以美音还是英音为准,译者都应首先保证自己英语发音的正确性,至少要尽量弄清待译词的准确发音。下面是两个历史上的错误例子:①几乎无人不知的大侦探福尔摩斯的英文姓氏是 Holmes,其中的 l 是不发音字母,国际音标为 [houmz],所以译名中的“尔”字绝对多余;②中国人熟悉的格林威治时间的原文为 Greenwich time,其中的 w 是不发音字母,Greenwich 的国际音标是 [grinidʒ],过去长期错译成格林威治,后来已正式改为格林尼治。

目前存在于国内的不少汉译人名(以及地名、物品名……)是以上海口音为准的。此处仅以一个数学物理名词——Levi-Civita tensor 为例。1996年《物理学名词》一书中的 06.0275 词条译成“莱维-齐维塔张量”,“Le”的读音既相似于上海话的“莱”,又相似于普通话的“列”。只要同意以普通话为准,“莱维”理应改为“列维”。事实上,笔者所读到的汉语文献中,用“列维”的比用“莱维”的要多得多,所以建议《物理学名词》一书在再版时做相应的修改。

由于广东省华侨众多以及带头改革开放,以广州话为准的汉译词也曾经比较普遍(作为广东人,笔者有一定的发言权)。把 Hawaii 译成“夏威夷”便是存活至今的典型一例。“Ha”的英语发音与普通话的“哈”相似,与普通话的“夏”则甚为不同,但在广州话中“哈”、“夏”发音相同(只有声调的区别⁵⁾,而声调区别在此毫无影响),于是就有“夏威夷”的译法。若以普通话为准,恐怕应译为“哈外夷”。(不过,由于约定俗成,笔者绝无改动之意。)一个以广州话为准的反向(汉译英)例子就是丘成桐先生的丘姓被(他本人)按广州话译为 Yau,不懂广州话的人都误以为他姓姚。

再回过头来谈谈普通话。不少人(例如江浙人)分不清汉语拼音中的“in”和“ing”,例如把“弹琴(tanqin)”说成“谈情(tanqing)”。笔者曾对一位语言能力较强(中学英语优秀教师)的江苏人进行过专门测试,把“弹琴”和“谈情”分别编号为①和②,我随口说出“弹琴”(或“谈情”),让她说出编号。共说了 100

次,结果是半对半错,说明她完全听不出来,那一半对的答案完全是瞎猜的(概率本来就是 1/2 嘛!)。但英语中这是应该分清的,虽然也有不太少的英国人和美国人对此不作区分,但至少按英英词典是有标准的。以单词 kin(亲族)和 king(国王)为例,英语国际音标分别为 [kin] 和 [kiŋ],笔者认为在汉译时两者的元音应分别对应于上述的①和②,即汉语拼音中的“in”和“ing”。由于有机会带头翻译外国人名的某些中国人对这一区分不够重视(甚至他(她)自己就分不清),就导致目前国内流行着某些不能令人满意的译名。大名鼎鼎的英国残疾人物理学家 Hawking 的译名就是一例。该英文姓氏读音的国际音标应为 [hɔ:kiŋ],理应译作“霍京”,不幸却被大量误译成“霍金”,已成不可扭转之势(笔者在即将出版的一本书中也只好违心地、随波逐流地写成“霍金”)。1974年的《新英汉词典》第 1658 页把另一个姓 Hawkins(该词典所注的国际音标为 [hɔ:kinz])译为“霍金斯”,其中“金”字就很好,与音标的 [kin] 对应(这两个姓氏的国际音标也可在网上的金山词霸中查到)。

5.2 舍繁就简

汉译人名的常见缺点是汉字太多,读、讲、写都太麻烦,这是许多人不爱看外文翻译小说的原因之一。当然,这个问题在很多情况下难以根本解决,但至少可以提出一个原则:在读音基本相似的前提下尽量舍繁就简。例如,1996年《物理学名词》一书中的 06.0199 词条把 Christoffel 译作“克里斯托费尔”就失之于过长,不如改为“克里斯托夫”(这已经不短了)。事实上,许多汉语相对论文献都用后者。又如著名物理学家 Feynman 的姓氏译法有“费曼”和“费因曼”两种,虽然后者的“因”字也不无理由,但至少根据舍繁就简的原则,笔者更偏爱“费曼”的译法。

5.3 靠近汉姓还是远离汉姓?

以 Einstein 和 Schwarzschild 为例。Einstein 原则上既可译为“爱因斯坦”又可译为“艾因斯坦”。如果愿意让译名的首字是汉语的姓氏,就应选“艾”而不是“爱”。但也有人认为应该远离汉姓(以示这是外国人),那就相反。笔者倾向于靠近汉姓,但无意建议修改约定俗成的“爱因斯坦”译法。再说 Schwarzs-

5) 普通话有“四声”,而广州话则有“九声”,由此产生一种相当罕见的有趣现象:给定任何一首歌曲(或者没有填词的纯曲谱,最常见的是广东音乐),总可按曲填词,用广州话整句读出,其声调竟与按曲调本身唱出的声调相当接近。例如过去的“霍元甲”主题歌和现在的“上海滩”主题歌(第一句是“浪奔,浪流,万里滔滔江水永不休”),都是如此。

child. 历史上多数译名是“史瓦西”, 很少数是“施瓦西”. 相较而言, 笔者偏爱“史瓦西”, 理由: (1) 史姓比施姓更常见; (2) 符合舍繁就简原则, 这里是指笔画的繁简, 虽然这与电脑打字毫无关系, 但在用笔书写时“施”比“史”麻烦得多; (3) 与数学界一致(数学名词修订工作组的修订稿就译为“史瓦西”). 最不可取的译法是“施瓦氏”(见《物理学名词》一书中的 06.0170 词条). 本来, 为了节省篇幅, 汉语文献中常用“×氏”代替长人名, 例如用“闵氏”代替“闵可夫斯基”, 用“克氏”代替“克里斯托夫”, 等等. 但“施瓦氏”就显得不伦不类, 百家姓中没有“施瓦”一姓! 《物理学名词》一书当然并非此意, 最大可能是觉得“氏”的发音与 zschild 更为接近. 如果这样, 至少应把“氏”字改为另一同音字. 不过, 鉴于“史瓦西”的译法早已广为流传而且又无太大偏差, 笔者认为最好还是把“施瓦氏”改译为“史瓦西”⁶⁾.

汉译英语人名还有一个根本性的难处, 就是许多英国人和美国人都认为人名、地名本来就不存在标准读法. 30 年前, 笔者在美国芝加哥大学任访问学者时, 曾向导师 Wald 问过他的姓氏应读作(按国

际音标)[wɔ:ld](汉译为“沃尔德”)还是[wa:ld](汉译为“瓦尔德”), 回答是“都可以”. 但是事实上所有人都称他为[wɔ:ld](我在芝加哥大学两年中还没听过读作[wa:ld]的). 笔者认为, 在这种情况下应以多数人为准.

最后还想说明一点. 如果待译的英语名词存在着意义相同的、现成的汉语名词, 最好就译成该名词, 而不要仿照待译名词直译式地自造一个汉语名词. 例如, spacetime 最好译成“时空”而不要按 spacetime 的词序译成“空时”. 早年有人把 milky way (银河) 译作“牛奶路”, 这已成为翻译界的历史笑话. 把 spacetime 译成“空时”虽然不算笑话, 但太不像中国话. 放着现成的、意义完全对应的汉语词汇不用而去自造一个新名词, 是否有蛇足之嫌?

6) 笔者在写作《微分几何入门与广义相对论》上、中、下册(科学出版社, 2006, 2009, 2009)时, 为了尽量遵守《物理学名词》的规范, 但又极不情愿采用“施瓦氏”的译法, 只好折中地、不得已地译为“施瓦西”, 至今仍觉得遗憾.