‘庄子切棒悖论’、‘调和级数悖论’等的浅简彻底解决（《科技风》2018／1 刊出）（本文用创新的‘均分形式’法浅简而彻底的解决了此两大悖论）

陆道渊

华东建筑设计研究院总院副总工程师， ldy247484@126.com
Recommended： 张洞生 (Zhang Dongsheng)， 17 Pontiac Road， West Hartford， CT 06117-2129， USA，
zhangds12@hotmail.com, zds@outlook.com

Abstract：首先，‘庄子切棒悖论’是公认未解决的最著名悖论。这悖论与现行教科书没有区分ⓝ与 n 而把公共编号ⓝ--⊗错成 n→∞，进而错写成 n…有关（n 和ⓝ的不同与⊗和∞的不同直接有关，其原始原理请参看［3］）。但近年来，由中科院士张景中主编的第二版《数学聊斋》［1］对‘悖论’的概念作出荒谬无理的解释，竟在其 375 页说【悖论不是坏东西……悖论不但有趣，而且有用】，并在他作序的《话说极限》（［2］）的第 3 页说出低劣错误的【无限段路程之和可以是有限量】（应该‘有限段路程之和是有限量’才正确---请看下面证实。）是在掩盖‘悖论’。理学界掩盖‘悖论’的概念，使之变成谁也搞不懂的‘疑难’的实例很多；但像张景中教授们这种低劣错误却是绝无仅有的。展示在下面的【1】、【2】，是［2］中‘庄子切棒悖论’产生的错误的级数式子。

[陆道渊. **‘庄子切棒悖论’、‘调和级数悖论’等的浅简彻底解决 （本文用创新的‘均分形式’法浅简而彻底的解决了此两大悖论）**.*Academ Arena* 2017;9(12):22-25]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). http://www.sciencepub.net/academia. 4. doi:10.7537/marsaaj091217.04.

Keywords：庄子切棒悖论；调和级数悖论；芝诺悖论

首先，‘庄子切棒悖论’是公认未解决的最著名悖论。这悖论与现行教科书没有区分ⓝ与 n 而把公共编号ⓝ--⊗错成 n→∞，进而错写成 n…有关（n 和ⓝ的不同与⊗和∞的不同直接有关，其原始原理请参看［3］）。

但近年来，由中科院士张景中主编的第二版《数学聊斋》［1］对‘悖论’的概念作出荒谬无理的解释，竟在其 375 页说【悖论不是坏东西……悖论不但有趣，而且有用】，并在他作序的《话说极限》（［2］）的第 3 页说出低劣错误的【无限段路程之和可以是有限量】（应该‘有限段路程之和是有限量’才正确---请看下面证实。）是在掩盖‘悖论’。理学界掩盖‘悖论’的概念，使之变成谁也搞不懂的‘疑难’的实例很多；但像张景中教授们这种低劣错误却是绝无仅有的。展示在下面的【1】，是［2］中‘庄子切棒悖论’产生的错误的级数式子。

［3］之实例 6 对这个悖论虽已作出逻辑上的否定，但还没有给出新式子来取代解决，所以本文下面用运算推导出正确的新式子如下：

‘庄子切棒悖论’的表述实质意为‘任一条线段，每次切取其半，可无限次的切取’。

要解决‘庄子切棒悖论’及其级数式子的错误，首先须知，‘无限多’的数学记号是⊗，而ⓝ表示‘有限多’，但现行教科书因没有ⓝ与 n 之分，从而把ⓝ错误的写成 n…，当成无限了，这是一错；第二个错是其没有把未切取的部分算进去。

所以，‘庄子切棒悖论’的真正解决的具体运算推导步骤须为：

设ⓝ′为切的次数，则有 **1**／②^ⓝ′＝**1**／ⓝ≡1，此式可称为‘庄子切棒公式’（注意，依据［3］，‘总段’**1** 不是数，表示一物质线段，所以‘庄子切棒公式’不是分数形式，即其分数线／等于除号，表示确定的线段 **1** 被ⓝ均分，是均分形式）；ⓝ为已切取的‘积段’n 的编号，必有限；还有恒未切取的‘分段’1；由于ⓝ＞ⓝ′，所以ⓝ′必有限。

庄子作为哲学家，提出了‘庄子切棒悖论’问题让人们去解决，解决了就是知识，解决不了就成了悖论；而悖论必须要解决〔一个命题的自我否定，即既表述为 A 又表述为非 A，简称为‘悖论’。请特别注意，形式逻辑学的‘矛盾律’表述为‘两个互相矛盾或者互相反对的命题，不可能同时真，必有一假。’；‘悖论’与‘矛盾律’的区别的关键在‘一个命题’和‘两个命题’。也就是说‘形式逻辑学’的‘同一律’、‘矛盾律’、‘排中律’三大律合起来的总旨就是防止产生‘悖论’。

‘哲学’只是‘聪明的观点’而已，事实是，从古至今哲学流派众多，表明‘聪明的观点’众多，而‘辩证逻辑’仅是高级的‘哲学’；所以，人们把没有推理规则的‘辩证逻辑’当作高级的‘形式

逻辑学’是错误的，会把‘非逻辑’（即悖论）诡辩为‘辩证逻辑’（‘辩证’意即‘既对立又统一’），这就使‘逻辑学’与‘哲学’混同了；事实是，‘逻辑学’是‘形式逻辑学’的简称，起始于亚里士多德，具有严格的推理规则，是理学研究的唯一推理 22 工具。〕

‘庄子切棒悖论’被‘庄子切棒公式’彻底解决的道理在物理事实方面：因未切取的‘分段’恒为 1，是有长度单位的，当 1 的长度小于刀锋的厚度就不能切了；即使假想刀锋的厚度可任意微细，但已切取的‘分段’也恒为 1，也表明⋒必是‘有限多’，即⋒≠⊗。

所以由‘庄子切棒公式’产生的数列和级数才正确，这就解决了‘庄子切棒悖论’。

第二，千百年来百思不得其解的‘调和级数发散而其数列却收敛’（其错误式子具体展示在下，引自［2］之第 6 页）的毛病在哪？此毛病实即‘悖论’，也是现行教科书把 n→∞的 n 当成无限，即调和级数数列的 1／n 不是最末项，在其后还有表示无限项的‘…’造成（注意，‘…’可用在 n 或 n 项之前表示有限的省略，如用在 n 或 n 项之后，就会表示无限而产生悖论即错误。）！

本文解决：已证实⋒是不定的‘有限多’，n 表示不定的‘有限大’，⊗表示‘无限多’，∞表示‘无限大’（n 和⋒的不同与⊗和∞的不同直接有关，其原始原理请参看［3］），所以调和级数应改正为 s⋒＝**1** ＋**1**／②＋**1**／③＋…＋**1**／⋒。上面已交代过，这 **1**／⋒是均分形式（用直尺、圆规均分），还不是分数形式，如直接用分数形式，这分数形式就只能是纯数而不能成为数量，且不能全部通分而必化成纯数且近似的小数形式，会使⋒彻底混同为 n 了；而先用均分形式就可直观看出其每项是长度，即可直观看出 **1**／⋒是每⋒的第①‘分段’的长度，于是每项（即每条‘分段’）长度是确定的且条数是有限的，从而总和长度 S⋒也会因⋒有限趋多而有限趋微地增大成为有限量；而现在教科书把⋒与 n 混同了，进而把有限的⋒→⊗错误的当成无限的 n⋯，**1**/⋒也就混同成 1/n，从而 S⋒也混同成 S_n 而无限趋微地增大向∞发散，从而产生令人困惑的悖论。

既已证实⋒点为‘有限多’，所以虽可任意选取⋒，但不尽的选取是没意义的。有限选取⋒后，才再考虑还须完全用数计算表出，这才用到分数形式 1／⋒〔注意，由本文，另一分数形式 1／n，是‘分段’1 与‘积段’n 之比的结果写法，其比值为①／⋒，等于‘分段’为 1／⋒与‘积段’为 1 之比的比值（1／⋒）：1＝①／⋒；这也证实现行教科书把⋒混同成 n 的错误〕的各项和，从而才出现了无限小数的近似〔如选取⋒＝（11）则 s⋒≈3，如选取⋒＝（200）则 s⋒≈5.8，如选取⋒＝（227）则 s⋒≈6，如选取⋒＝（1835421）则 s⋒≈15 等等。还须注意，1 还是‘量数’（请看［3］），带上量纲单位就 成为具体的‘数量’了，这才彻底会有限性；从而 1／⋒、S⋒都是‘数量’〕，于是此悖论也解决了（注意，‘总段’**1** 是线段，必须要有长度量纲，才被彻底确定，否则‘总段’**1** 还是无限的！）。

为了让人看得更清晰、踏实，用实例试把上面⋒＝（1835421）的数据应用起来，就知上述不谬：如设‘总段’**1** 为 1 纳米长＝10^-9 米（注意，10^-9 本应写为 10^-⑨，为简，不强改；下同。），如这 1 纳米长分别被①、②、…至最后⋒＝（1835421）个分点均分，这分点虽趋多但必有限即必≠⊗，则与各均分形式的 **1**／⋒相应的各分数形式分别为 1 ／①、1／②、…、至最后的 1／⋒＝1／（1835421）≈5.4×10^-16 米，这与质子半径 8×10^-16 米相当，这虽很小但必≠0，于是其 S⋒≈1.5×10^-8 米，必是有限大即必≠∞。总之⋒必是有限多，从而 1／⋒必不收敛于 0 而 s⋒必不会发散趋向∞形成悖论。

至于‘芝诺悖论’，对照‘庄子切棒悖论’、‘调和级数悖论’的真正解决，就可知其是芝诺冒充搞成的假悖论：

‘庄子切棒悖论’、‘调和级数悖论’是有产生数列的通项式的，而‘芝诺悖论’没有其通项式，因而本没有其数列，其所谓的“数列”是假的，是用特意选取的两个整数相除即 100／9 得到的无限循环小数 11．111…，再拆成无限的数列样子，搞成了所谓“无限收敛数列”；这样一来，就产生了‘快速的阿基里斯永远追不上乌龟’的假象。连动物都知道快速的必会追上慢速的，事实是，‘芝诺悖论’的编造，其选取 100／9 的方程就是按‘阿基里斯追上乌龟’这条件才建立的（请看［2］的第 3 页），怎又会追不上；把 100／9 写成 11．111…，就是为编造“无限收敛数列”，搞假悖论。显然，如果不把 100／9 写成 11．111…，此题就会还原成一般正常的数学题，就可求得阿基里斯追上乌龟的确定时间和确定距离，何来“悖论”。

这就证实了‘芝诺悖论’是假悖论并得到真正的解决。

［2］的主题原是讲述数列和极限的，而‘芝诺悖论’和‘庄子切棒悖论’各有一串数列，所以编著者一开始就为引入这两个悖论的数列，对这两个悖论予以既虚否定又实赞美，说出了很多颠三倒四而又圆滑的废话，连同张景中院士极为怪异的废话（要欣赏其何等怪异，请看［2］的第 4 页的小字）对读者的逻辑思维都会有极为严重的毒害作用。

所以，1／n 是其最末项，不可在其后还有表示无限项的‘…’。

有了‘总段’**1**，则‘罗素悖论’也即解决，因为‘总段’**1** 不是数，而是数的集合，其元素即为自然数 1、2、…、n；从而第三次数学危机才真正解决。

下面展示［2］的‘庄子切棒悖论’所产生错误的通项式 $1/2^n$ 和其错误的数列、错误的两种级数式子：

‘庄子切棒悖论’数列为 1／2 ，1／4 ，…，$1/2^n$ ，… 错误在 n 项之后还有… ；两种级数式子为

【1】、$sn=1/2+1/4+\ldots+1/2^n+\ldots=1$；

【2】、$sn=（1/2）-（1/2）^{n+1}/〔1-（1/2）〕$；此两种式子错误就在没把未切的剩余部分 $1/2^n$ 加进去。这【1】没把未切的剩余部分加进去，右边怎会＝1?

再来验算【2】，试把 n＝3 代入，也缺剩余部分 $1/2^n=1/8$；补进 1／8，才＝1 !

而本文‘庄子切棒公式’产生的正确的‘庄子切棒’通项式 1／ⓝ（其ⓝ＝②^（ⓝ′）和其数列、级数，分别为：

‘庄子切棒’数列为 1／② ，1／④ ，…，1／ⓝ，还有未切的剩余的一段 1／ⓝ；‘庄子切棒’级数为 Sⓝ＝1／②＋1／④ ＋…＋2／ⓝ＝1;

‘庄子切棒’等比级数为 Sⓝ′＝

｛〔（1／②）－（1／②^（ⓝ′＋①）〕／〔1－（1／②）〕｝＋1／ⓝ 。

请大家对照。

［2］共有四章，其错误都集中在第一、第二和第四共三章中，原因是这三章都涉及‘庄子切棒悖论’、‘调和级数悖论’、和‘芝诺悖论’。在第四章中关于‘芝诺悖论’的人云亦云错误言论，更无知而怪诞的说【十分有意思，如果初值超越极限，它还是“退回来”从反方向逼近 100／9】（摘自［2］之 111 页），竟不知此句正是表达〖不可把 100／9 写成 11．111…〗!

［2］最后才哀叹【其实，计算机的出现始终伴随着一个很难解决的悖论】（摘自［2］之 117 页）；但这样一来，其前面对悖论的赞美和错误式子严重毒害了读者的逻辑思维，怎办？! 张景中院士怎会不知‘悖论’是何概念，竟说出【悖论不是坏东西……悖论不但有趣，而且有用】小孩般的话？!

原来，说起‘悖论’，就不得不面对现在依然名声震天的都与‘悖论’紧密相关三巨头理论：康托尔的‘无穷集合论’、爱因斯坦的‘相对论’、哥德尔的‘不完备性定理’。

1、先说康托尔的‘无穷集合论’：其实，‘无穷集合论’由‘无穷’和‘集合’组合而成；‘集合’本身是无悖的；而‘无穷’是有悖的，因为康 •托尔把‘…’当作‘无穷’来代替⊗，再用‘一一对应’的方法，并交替辗转使用‘…’代替⊗，主观的用‘无穷的自然数集’不断构造出客观并不存在的‘超穷数集’，荒谬之至；事实是，一切小数无论是‘有理的，无理的，或超越的’，实质上都是物理元素间或几何元素间的关系性的数，放在表达存在性的‘自然数’n 的数轴上就已是错误。康托尔由于不会区别 n 和ⓝ，产生‘悖论’也不知道，例如他面对“整体等于其部分”还嘴硬说这正是‘无穷’的特性。事实是，康托尔的‘无穷集合论’就已产生了很多‘悖论’，也遭到很多大数学家激烈反对；但是反对代替不了否定，反对者们也都因不会区别 n 和ⓝ而不能解决康托尔的‘无穷集合论’； 另一方面，‘集合’本身是无悖的，在数学中又很有用；于是接受了‘集合’也无意中接受了‘无穷集合论’的‘悖论’。

2、 再说爱因斯坦的‘相对论’：爱氏的‘光电效应’理论是世所公认的真理，但铁证证实，其“相对论”却是彻底的伪论，其中全是假式子、假运算，假概念；具体请看［4］

3、 最后说哥德尔的‘不完备性定理’：自康托尔的‘无穷集合论’‘悖论’频出泛澜后，许多数学家想尽各种方法以图消除‘悖论’，形成学派之争，以罗素、弗雷格为代表的逻辑派，以布劳威为代表的直觉派，以希尔伯特为代表的形式公理派。三大流派虽然名称不同，但实质都以逻辑为标准，但终因不会区别 n 与（n）而无法找到数学产生‘悖论’的根源。最后在 1930 年哥德尔发表了撼世的‘不完备性定理’，不了了之的结束了这场为消除‘悖论’历经半个世纪的争论。那么哥德尔的‘不完备性定理’究竟说了什么？

非常有趣，哥德尔忽视了人脑与电脑的根本差别；人脑具有主动性，会主动寻悖，而电脑是按人输进的逻辑符号、程序进行处理，不会区分悖论的真假。要深刻理解哥德尔的‘不完备性定理’，最好看‘说谎者悖论’（哥德尔本人承认受‘说谎者悖论’的启发）；‘说谎者悖论’表述为‘我正在说的这句话是谎话’，须知这种表述是假悖论，是玩句子残缺的文字游戏（如表述为‘我正在说的这句话是谎话也是真话’才是真悖论），只能蒙混电脑；不管真悖论、假悖论都最终逃避不了人脑的鉴别和解决。

张景中院士以为，既然世界级的巨头们都无奈悖何，所以就可肆无忌惮说出【悖论不是坏东西……悖论不但有趣，而且有用】。

参考文献:

1. 《数学聊斋》张景中主编 王树禾编著 第二版 书号 ISBN7-03-013958-5.科学出版社出版。
2. 《话说极限》梁昌洪编著 张景中作序 书号 ISBN 978-03-023788-0 科学出版社出版。
3. 《对数学基础的 0 和 1 的新认识》陆道渊 2016 年刊于《中国科技纵横》，网搜即可参阅或下载。
4. 《铁证证实“相对论”是爱氏埋灭、篡改洛仑兹五条原真式子后编成的伪论》陆道渊著 2016 年刊于《中国科技纵横》，网搜即可参阅或下载（每下载一份 35 元；最前 8 个月点击数达 4 亿余，日均点击数约达 20 万余；近期遭‘中科院’借口病毒问题封禁，但能强势解禁，并声明予以严正谴责；斗争正在激烈进行）。

12/25/2017