

基于广义相对论推导得到维计算空间 分析功能并佐证时间的性质

莫 娴

(对外经济贸易大学 统计学院, 北京 100029)

摘 要 基于对相对论的研究, 作者得到关于一个维度的计算方法。维计算是一种空间计算, 它包括了空间分析和数论研究的两种功能。维计算起源于几何学研究, 依赖于力学理论, 具体的将空间想象和理解为由相互垂直的维度组成, 以此来分析现实中的世界及宇宙规律。本文重在介绍维计算的空间分析功能, 使用该空间分析功能证解析了时间的形状、方向、位置, 并证实了时间是继空间中的长、宽、高以外的第四个维度; 基于时间的前三个特征结论, 通过几何理论的持续推导得到另外两个关于虫洞、空间壁的推论。

关键词 相对论 狭义相对论 广义相对论 时间 动车

中图分类号: O1; O3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)08-0058-07

1 完整介绍维计算

维计算由空间分析和数论研究组成。空间分析是以几何学作为基础的, 加入了力学原理, 并使用热学和光学的数据来予以解释分析过程; 数论研究是以数论作为基础的, 重在研究数的结构, 通过研究数在力学上的关系联系实际, 来予以解释研究过程。维计算中的空间分析功能推导了空间的五个形态, 包括时间的形状、时间的方向、时间的位置、虫洞、空间壁。空间的前三个形态为时间的形状、方向、位置, 文中使用了其他科学家的研究结果来旁证, 这些旁证是目前学术上被前沿科学普遍认可的, 可以被认为具有绝对的真实率; 空间的两个形态是虫洞和空间壁假设, 虽然有一些最前沿的科学家在使用太空数据来做佐证探索, 但目前尚未得到任何的真实的实证, 结论真实率有待进一步论证。维计算的所有空间分析结论都显示出我们不需要非要研究黑洞, 才能够研究虫洞和空间壁, 虫洞在空间中的任意一点都是存在的, 它为后两种形态提供了明确和简便的研究方向。

2 已得到旁证的维计算中空间分析功能部分

2.1 把现实中的空间看成拓扑, 三维空间的方向都可简化整合成为长度、宽度、高度的三个方向, 将时间作为第四个维度加入空间的构造中

时间是空间的第四个维度, 画出一个图形就如图一所示, 空间 A 的合力与空间 B 的时间线是垂直的。这是图中的拆分原理是可以被几何理论逐渐推导而出的, 下文将逐步实现推导过程。

2.2 空间分析理论佐证过程

1. 维度的定义: 维指的是单向的长, 单向指的是某一个未定方向。维计算假设了每一个空间是由维度组成的, 维度与维度之间相互垂直。

2. 空间的维度假设: 设一个空间中有着基础的三个维度: 长、宽、高。由狭义相对论可知: 时间是相对的, 也是空

间的一个变量^[1-2]。那么, 时间可能本身是一个维度。使用空间分析作假设检验, 来验证时间是否为一个维度。

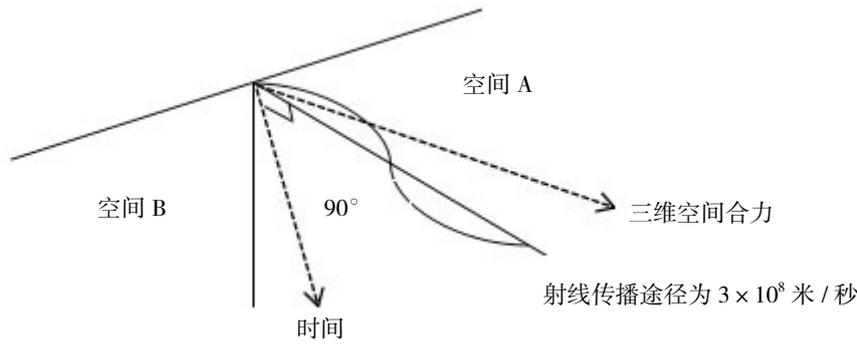
3. 原假设: 时间是一个维度为真。

4. 推导时间的形状、方向、位置。

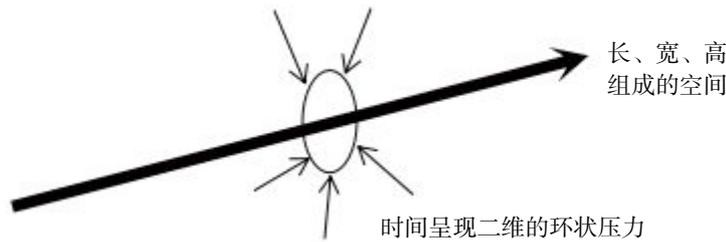
(1) 推导前提: 时间必须严格遵守维度定义。由于维计算假设了每一个维度都和其他维度垂直相切, 时间作为第四个维度, 就必须与原有的长、宽、高这三维度都相切, 那么要存在一个怎样的方向, 才能使得该方向和空间中某一点的长、宽、高都相切?

(2) 形状: 时间实际可以只与三维度的一个合计方向相切, 时间这个方向可以是二维的。由广义相对论可知: 引力可以计算, 引力场是时空的扭曲^[3-4]。可见, 空间可能是与力相关的。在力学理论中, 多方向的力可以被合并、一个方向的力也可以根据受力的原因进行角度拆分, 以此推导得到维度的方向也应当是可以合并的, 这里引用了力学理论。将长、宽、高的三个维度合并后, 将简化成为一个方向的三维空间合力, 如图一中所示, 存在一个“三维空间合力”。此时, 合力线就可以找到一个与之相切的方向了, 这个与空间合力相切的方向将是一个平面。由于平面代表二维, 二维在解析几何中代表乘数, 所以可以推导出关于时间的第一个待验证结论是: 时间与长、宽、高的其他单一维度之间可能是乘数关系。这就意味着某一物体的时间只会由于单一方向的加速导致自身时间被压缩, 对于不是随着这一物体前进的留在原地空间中的其他物体是时间无影响的^[5]。所以, 由此推导出时间作为第四个维度对其他单项维度来说是一个平面力, 如图二所示。中国农业大学理学院陈奎孚教授在 2017 年的《为什么时空变换必须是线性的》^[6]一文中对时间缩放系数和空间缩放系数已作出了推导。

(3) 方向: 时间是二维压力, 带着向同一个点的卷曲。由图二所示的分析进一步推导, 将得到图形三。原始的长、宽、高的三个维度立体化复原后, 长、宽、高就不再是一

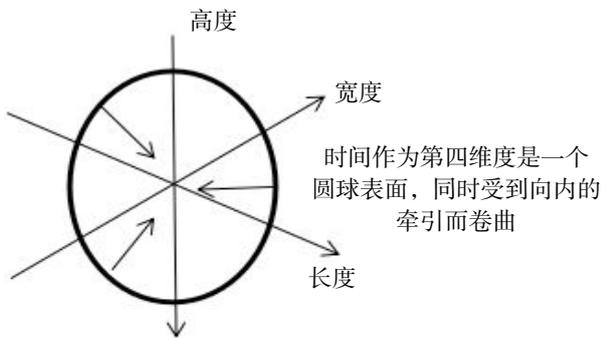


图一 维计算的空间分析解释图例

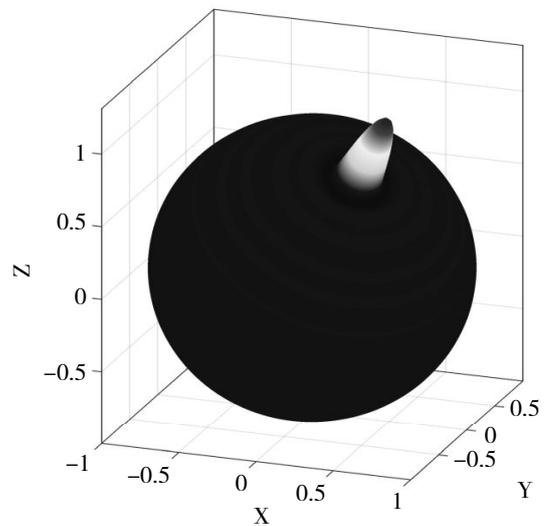


图二 压缩后的时间分析图

模拟重力体现的平滑香农向基核函数建模图形



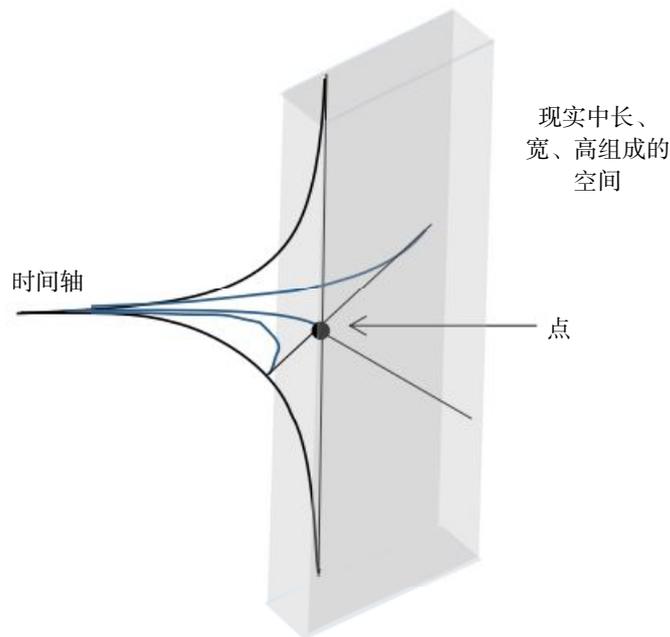
图三 立体的时间分析图



图四 模拟重力体现的平滑香农向基核函数建模^[7]

个联合的方向, 时间的维度也将立体化, 时间将变成四面八方的方向, 此时与长、宽、高相切的方向将是一个圆球表面, 这是时间的模样, 而且这样的压力方向向内, 带向内的压力。假设我们想象存在一个点, 这个点可以向所有方向移动, 那么和所有方向都相切的方向将会是一个圆球表面, 表面是面积, 也是二维的, 符合上文第 (2) 点时间形状的推导。由上文第 (2) 点时间形状可知, 时间对于单一方向的其他维度是平面力, 由几何学常识可知, 要让一个平面形成一个圆球状的表面, 则这个平面的每一点都必须受到同一个中心点牵引而向内卷曲, 此时一个平面才能卷成圆球面, 所以可推导出时间不止在单一方向有二维平

面力、而且在三维立体上受到来自同一个中心点的牵引, 如图三。关于时间的第二个待验证结论是: 在空间中时间可能呈现为四面八方向中心挤压的压力。这就意味着某一物体逆着任何时间线向前的时候, 时间物体所经历的时间就会减少。江苏海洋大学海洋技术与测绘学院智茵博士、德国斯图加特图加特大学大地测量研究所尼克·斯尼伍教授在 2021 年联合发表的《利用 CFD 技术对重力场进行建模》^[8]一文中关于重力场的图形是一个圆球表面、同时具有向内的牵引力, 重力场重建图形与图三中关于时间方向的第二属性图形吻合; 在已得到复证的平滑的香农球面向基核函数建模中, 向基建模软件包模拟地球重力后建立的模



图五 时间、点位的分析图

型是一个带凸起形状的球形，它通过数据平滑和立体化手法，模拟了地球重力场核心地带与天体表面形状所呈现的立体形状，如图四所示。

(4) 位置。由图三所示的分析，时间存在一个向内的卷曲引力，则在现实中向内弯曲，并且不在本空间原有的三个维度构造中，由向内的牵引方向可以推导出现实空间中的时间位置存在于每一个点上。所以，关于时间的第三个结论是：时间轴的位置位于空间中的每一个点，向着点内部扭曲，如图五所示。这就意味着物体引力场的形状应当与时间轴的形状吻合。目前许多学术介绍中早已有了关于引力场形状的图形研究，如早在2012年的北京师范大学物理学院赵峥教授所作《弯曲的时空——介绍〈广义相对论基础〉》^[9]一文中有关于广义相对论的详细的图形介绍，引力场模拟图形与图五一致；随后，有2020年中国地质科学院水文地质环境地质研究所刘志明教授所作《超级时空相对论的其他证明》^[10]关于水星近日点进动计算等12项最前沿计算研究，对基于《广义相对论基础》后续的其他计算公式提出了修正和改进。

2.3 空间分析的现象佐证过程

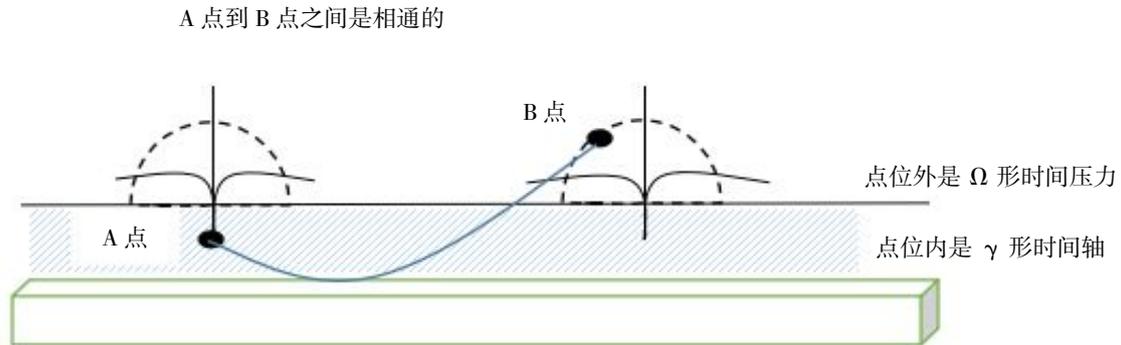
1. 时钟在动车上减慢了。科学家爱因斯坦提出相对论的历史背景是研究时钟的校准问题。在1902年爱因斯坦找到了第一份工作是供职于瑞士专利局作专利员，由于瑞士是当时的钟表制作大国，专利局有大量的专利申请与钟表校准相关^[11]，他由此通过“光速运动着离开时钟的人是时间静止的”这一理想化实验观念，推出了最初的狭义相对论，并于1905年6月在《物理学年报》杂志发表。由此，可以直观的使用手工手表来验证相对论的正确性。当我们作为大众，戴着一只手表坐上向着任何方向飞驰的动车，几个小时之后，当观察手工手表时间时，手工手表所显示的时

间一定比手机在线校准过的标准当地时间慢。无论我们坐上开往哪个方向的动车，动车在远程中是走直线路径、亦或是走蛇形曲线路径，手工手表的时间都是会减少的。所以，时间的压力是向着每一个点内部均匀吹的“风”，是空间的“质壁”。我们向着任何方向超速前进，都是在逆着时间的压力“顶风”向前。

2. 月亮的偏转角。在天文学观测中，有一个现象是光线在天体附近会弯曲。在1919年恰好有日全食，科学家爱丁顿带了观测组到西非的普林西比开展观测(出自《弯曲的时空——介绍〈广义相对论基础〉》文中的介绍^[12])，通过日全食拍摄到了日常难以实现的太阳影像，同时在报告中爱丁顿证实了广义相对论的研究现象：“根据牛顿的理论，光线偏转角应是0.875”；根据爱因斯坦的理论，光线偏转角是1.75”。两个组观测到的偏转角分别是1.61”和1.98”，实验观测支持了爱因斯坦的广义相对论。”说明光线在经过地球周围时，不止发生了折射、还发生了弯曲。由于日全食比较少见，且普通人难以观测，我们换用常常出现的月全食来予以解析。人们平均每年总会看到月全食、有时一年可以看到好几次月全食，月全食出现的原因是月球刚好运行到地球背面，地球挡住了太阳光在月球的照射。在月全食发生的不长一段时间内，月亮看起来特别小、比一年中的任何时候看着都小。这不是月亮真的离地球太远，而是光在地球天体附近出现折射和弯曲，正如高度近视眼镜的折射作用可以让物体看上去更小的原理是一样的，折射和弯曲使得发生月全食的月亮看起来显得特别远、特别小。

3. 世界线的螺旋形状。另外还有一些现象研究还有世界线的螺旋现象，在不同的天体上时间流速是不同的。由于在太阳上的时间流速较慢，太阳天体附近带有大量的氢气体，在时间较慢的情况下，氢光谱会向红端移动，光被

现实的空间



图六 时间维度的完整路径图

部分压缩而在光谱上出现红光较多的现象，所以在日常生活中，人们使用远景照相机拍摄照片时，远处的太阳带红色的毛边；而且，由于光线在太空中是由慢时间的天体向着快时间的天体运动的，照射到地球的光线中，总是红外线的比例更大，所以当人们在太阳光线强的时候拍照时，照片也会偏红。

4. 天体上的时间流速。目前学界将时间流速称为世界线。但文中提供了一个计算时间流速更明确和简便的方法，由于时间是点位压力，那么用压力来理解时间的快慢。维度计算理解来看待空间是这样的：维度是单向的长，维度数越大代表单向的压力越小，时间流速越慢；维度数越小代表单向的压力越大，时间流速越快。

所以，简单总结为：点位压力大，射线传播就慢，空间中的时间就快；点位压力小，射线传播就快，空间中的时间就慢。如果把太阳系设为正三维空间、单向压力是 3×10^8 米/秒；地球的维度数由于速度未达绝对光速，地球的维度数就小于三维；太阳虽然天体体积大，但是散发能量向外，能量形式是逆着所有时间压力的，所以太阳的时间流速就比地球慢；月球天地体积小，且没有空间压力，几乎在表面不散发能量，所以月球的时间流速也是比地球慢的；由此理解模式推导，火星的时间流速和地球差不多，比地球慢一点；木星的时间流速比地球快，而且快很多。以上推导和当前国际的空间观测站通过各类射线来观测到的星际观测数据是基本一致的。

5. 推导结论：原假设应是成立的。由于将时间作为维度推导得到的结果都与各种现实现象、各类科学研究成果吻合，应认为原假设为真，即时间是一个维度。而且，时间是一个单向的二维挤压压力，还带着向同一个点的内卷压力，立体中呈现了三维的维度数，和原有的长度、宽度、高度组成的合并维度舒张度一致，如图一所示。

本文以上空间分析内容是目前学术领域已经定论和成形的物理研究结果，由于各类学术成果佐证、各类日常现象佐证的真实性，推导结论可以被认为是已得到证实真实性的。

以下将通过空间分析方式，分析两个目前学术中尚无实证的物理前沿分析：虫洞、空间壁。

3 未得到旁证的维计算中空间分析功能部分

3.1 时间的完整样貌分析

如果仔细观察图三、图四和图五，就会发现一个很奇特的现象，图三是一个球形，图四是一个带尖角的球形，图五是一个“葱苗”形，这是存在几何原理的。在描述时间轴的图五中，点位上存在来自四面八方的时间压力，点位内部存在一个时间轴，看上去有些像“葱苗”，是倒垂的 γ 形的；在描述时间维度的图三中，时间维度是一个二维的圆球表面，在描述重力时候还带着一个尖角，有些像圆球，是几近闭合的 Ω 形的。这就引起了一定的思考：一个点位的 γ 形时间轴的底部，可能通向另一个点位的 Ω 形时间维度的表面。要理解这样的几何思想，我们用到一个日常比喻：务农的人们一定戴过塑编草帽，塑编草帽在正常情况下是碗口形的，头部向上摆放时像一个倒垂的 γ 形；如果塑编草帽足够软，就可以翻个面，原有的外部翻到里部，成了一个带尖角的圆球，像是一个几近闭合的 Ω 形；原来的草帽顶端成了凸起的球表面，原来的草帽边缘就相互靠拢和聚合、也是球表面。有一些艺术类的折叠草帽也是这样的设计。所以，基于这样的几何原理启发，得到了时间的完整路径，如图六所示。

3.2 关于时间路径的理解

由于点位上的时间压力造成了点位内部通道，如图六所示，A点到B点之间的路径就是虫洞。虫洞是1916年由奥地利物理学家路德维希·弗莱姆首次提出的概念，1930年由科学家爱因斯坦及其助手纳森·罗森在研究引力场方程时所作假设。虫洞又称为爱因斯坦-罗森桥，其名称来源于一个假设场景：对蚂蚁爬洞的比喻，在一只蚂蚁在一个西瓜表面，从一点爬到另一点需要走一条曲线。但是如果有一条小虫子在这两个点之间蛀出一个洞，蚂蚁就可以直接通过这个洞从一端到达另一端，这个洞就像一座桥，从内部连接了西瓜表面的两个点。物理研究在这里开启了存在点位与点位之间可以位移的可能^[13-14]。

不过，与现有的大部分虫洞研究所提出的条件不同的是，本文并不认同打开虫洞就必须实现无限曲率，曲率只要达到一定的数值，就可以即时打开一个点位，做到“穿

墙”。实际上，只要顺着时间线的方向向点位里走，虫洞是可以宇宙的任何一点上被打开的，是没有破坏空间壁的。介于目前科学技术还没有发展到真的打开虫洞，也尚没有一个自然现象可以证实虫洞的推导^[15-17]。所以，本文关于时间路径的虫洞研究还是属于最前沿的物理研究^[18]，有待进一步实际的论证和实现。

无数点位上的时间线相互交织，形成了时间维度的完整形状，时间维度就像一块“布”，在“布”之上有向着各个方向的时间线在作环形“走针”，而在“布”之下有一个点位的时间轴与另一个点位压力面的环形“走针”，它们共同“编织”成了时间，“布”是时间作为第四个维度的完整形状。作为时间线完全的作用方向，在“布”之上有着向内的内卷压力，在“布”之下也应当使得时间轴与其他时间压力面相通的作用力，以此来作用于虫洞通道的实现，所以时间“布”之下还有其他的作用力。

3.3 空间壁的位置

1. 空间壁分析。如图六所示，从目前的维计算推导来看，空间中一定存在着空间壁。空间壁就是在不同时间线里的各个空间之间的间隔，空间壁拒绝空间之间的物体相互干扰。由于空间壁是存在不同时间线的各个空间之间的间隔，所以空间壁是难以被穿过的。空间壁理论类似于目前物理学界正在广为研究的宇宙监督假设^[19-20]，宇宙监督理论假设是在科学家们观测黑洞时，发现了存在一种保护机制使得黑洞未能影响无限远的外空，这就出现了一个假设，该假设认为宇宙存在着一些监督规则可以避免黑洞破坏宇宙，目前假设还是一个推导前提，没有详细计算式。与空间壁理论不同的是，宇宙监督假设只是为了证实黑洞中有曲率无限的奇点存在，从而为奇点理论制造的一个假设条件。空间壁的推导结果则不同，它扩大了宇宙监督假设的范围。空间壁的假设是不限于黑洞的，而是假设了整个宇宙都有空间壁，我们在任何点位上进入时间轴内，都会遇到空间壁。黑洞只是揉卷了空间“布”，使得黑洞中的能量通过一个特殊通道传输到宇宙另一端，还不能确定黑洞走的是不是虫洞通道。黑洞只是时间“布”上的一个“扭花”，研究黑洞理论也还只是在研究时间“布”，空间壁不是时间“布”的研究，是比时间“布”更下一层的。空间壁理论可以理解为时间线不同的空间，A空间的人活在1990年，他们无法穿过空间壁去到B空间中遇到活在1820年的人，更无法穿过空间壁去到C空间遇到活在石器时代的人。

2. 空间壁解析。用一个比喻来加深理解，如图六所示，时间线就像空间壁上附着的一块“布”，时间线通过点位之间的一个个上下“圆针”“花式”走法，把空间紧密连接起来。时间与空间的关系，在“布”之上有关，在“布”之下又无关。我们在“布”的表面向前行驶，实际都是在逆着每一个点位的时间线向前。所以在“布”以上的现实空间里，我们往任何方向超速前进，人们经历的时间都会缩短；单一方向的超速前进，只是在很短距离内揉皱了这块“布”，但是对“布”以下的时间轴是没有影响的。空间壁就像“布”之下的一块“硬纸板”，位上的时间轴根

植于空间壁，人们再怎么在“布”的上方前进，也最多不过是拉扯了时间轴，即使时间轴断了、空间里出现了一些“布”扭成旋涡一般的弯曲，即时这层“布”揉成一团，对更下一层的空间壁也毫无影响，空间壁不允许一个空间的坍塌去影响其他空间的正常运转。所以从“布”以下的角度看，只要没有时间轴里没有物质或能量，时间轴就是纹丝不动的，时间轴就和空间就是无关的，科学家牛顿关于时间和空间无关的推导就是对的；从“布”以上的角度来说，时间随着速度的增加而压力减少了，向前超速运动的物体时间确实是减少了，那么时间和空间就又是有关的，那么科学家爱因斯坦关于时间和空间有关的推导就是对的。所以，以上两者都对又都不对。受到时代的制约，两位科学家在那个时代是都对，但实际都只对了一半。

3. 虫洞通道和空间壁是互为论证的，一方存在，另一方才会存在。通过图六可以看到，一个空间点位的 γ 形底部，可以通向另一个空间点位的 Ω 形周边，两者是相通的。但从A点到B点的路径，就必须从A点进入，并向着空间壁俯冲，随着空间壁的斥力反弹，才可以从B点出来，两者的距离和俯冲力度有关，向着空间壁的俯冲力度越大，点位位移越远。如果空间壁不存在，一个物体就在第四个维度上就找不到空间的作用力，就无法从A点到B点；空间壁的存在就关系到虫洞理论的正确性，只有空间壁存在，虫洞通道才存在。

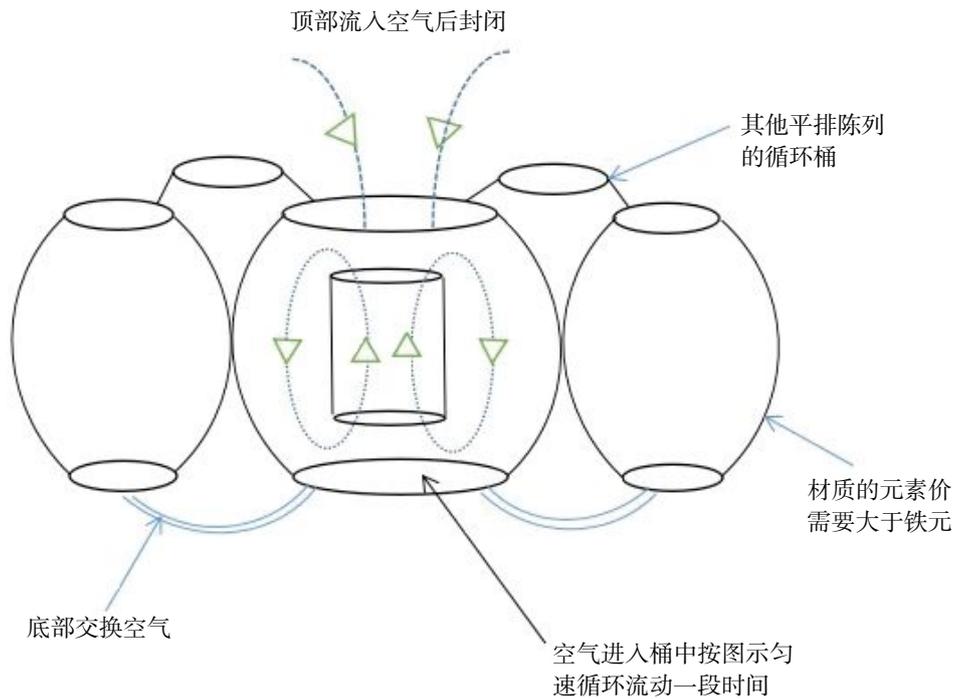
所以，虫洞通道与空间壁是一对互生关系，两者互为彼此论证，假设虫洞通道存在，就必须有空间壁存在；假设空间壁存在，就必然有虫洞通道存在。

4 一个基于空间分析功能的现实应用设计

由于时间的本质实际是一种能量流动的时候在周围环境所产生的压力值，也是空间的质壁。那么，时间就可以通过乘除、拆分进行初步的计算。在近期，希腊雅典科学院的科斯塔斯·戴安纳斯院士等科学家根据NASA发射到土星的探测器所返回的数据^[21]，确认了太阳系是一个明确存在运行轨迹的小型星群，太阳前进会产生彗星一般的焰尾，其他绕日行星则受到太阳的牵引螺旋前进。受到以上研究的启发，作者延展出了一个实用的设计——射线回收盒。

因为射线在天体周围可以被折射，太阳系磁场的形状实际像是一个“有核的苹果”。根据这样的外观，作者设计了一个可行的射线回收设备图，对于被核辐射污染的环境可能非常实用。该装置是一个内循环的环绕桶装设计，内部结构类似于一个小型的太阳系磁场，外部陈列结构类似于整齐排放的叠桶。

如图七所示，该设计是一个使用可以隔绝或吸收辐射材质的金属材料做成的桶，桶中有一个圆柱形发动装置。当该模型设计的桶发动时，首先要从上空吸入空气或者水，关闭上方开口后，圆柱形发动装置促使桶中的空气或者水在桶内快速循环，空气或水中的放射性物质会加速进入桶内壁的隔绝辐射材料中，当循环到一定时间后，如果在桶中测试到的辐射含量减少了，再从桶底部的部位循环到别的干净的桶。重复以上循环操作，直到空气或水中的辐射



图七 射线回收叠桶

物质含量可以被自然的消化和接受，在达到生物可承受的最低辐射量时，才能释放气体或者水。当桶中的金属材质内壁所含的辐射物质足够多的时候，应及时更换桶。该设计的原理是通过加速桶内的流动速度，给桶内增加维度，以使得空气中的放射性物质加速被吸附的过程，进入桶内壁中被保存。

5 关于暗物质的一些猜测

在宇宙中，物体运动也存在着阻力。给一个物体推力，即使力量很大，实际运动的惯性也很小、惯性距离也很短，是什么导致了宇宙中物体的运动不够“丝滑”呢？运动阻力早已被科学家牛顿发现，阻力就是宇宙中的答案。但是，宇宙中由于气体微少，实际是不能得到较大的运动惯性的，太空中的物体运动困难的原因一部分来自惯性太小，另一部分来自能量线束缚。在宇宙中站立和行走时，需要借助被能量线束缚的更大的物体来固定自身的位置。所以，我们无法检测到的暗物质可能就是黑洞或者其他天体喷射而出的能量线。能量线的形态和速度可能是高于光速的，我们检测不到它^[22-23]。它的形状可能是近似于一个个的内卷圆圈，在太空中物体的运动是被宇宙中的一些能量线阻挡住了，每一个物体都像被包裹在一个网状线中。在没有物体的地方，一些稀疏的能量线形状像水纹，有弯曲的地方，有内卷或外扩，一层一层，如希腊字母 ϱ 形，形成运动的阻力；在有物体的地方，能量线像古代包裹着喜庆红鸡蛋的小渔网，在物理的周围的能量线是两头窄、中间宽的，使物体动弹不得，而如果一个物体不够坚硬，它就会被能量线压扁。例如，我们将一个空的铝盒放入太空，慢慢地就会被压扁。能量线也可以称为“能量波”。

根据这样的理解，作者认为，在宇宙中航行，实际也

是一个黑暗的“大海”，我们在太空中最节约时间和燃料的路线走法，是可以参照大洋航行路线的。能够快速到达各个天体的路径应是顺着能量线的形状遨游，就像在海洋中利用洋流和风的方向节省行驶燃料一样，天体所产生的引力就是“风向”，宇宙中的能量线流动就是“洋流”，甚至可以随着大型天体前进，或者借助尾随彗星的力量高速到达其他地方。

6 对于维计算的空间分析功能推导结论

维计算的空间分析功能从一个新颖的几何角度拆解了时间的性质。

首先，时间是空间的第四个维度，它是点位上的二维压力曲面，所以它与传统的长、宽、高的三个维度是乘数关系；其次，时间还有一个向点位内卷曲的力，使得它与在点位内是一个时间轴状态，成为一条线；再次，一个点位内的时间轴与另一个点位的时间压力表面是相通的，这是时间通道，也叫虫洞；最后，时间线组成的第四个维度之下还有一个空间壁，也就是类似于宇宙监督假设的空间隔绝。

维度计算的优点是为人们提供了一种简单易懂的几何和物理方法，人们使用维计算的空间分析功能也同样可以得到线性相对研究结论、引力场图形、时间的点性位置结论，和目前所有最新的物理学研究结果都是殊途同归的。但维计算比其他的许多物理研究成果都更简洁，它运用了科普的解释方法，使得它运用的基础几何原理非常浅、对普通人群来说理解界面特别友好，人们非常容易通过维计算的空间分析来理解空间。

维计算的空间分析从理论上证实了广义相对论的正确、又从几何学角度将时间要素研究向前推进了一小步。

参考文献:

- [1] 邢志忠. 爱因斯坦:与光一起飞奔的专利局小职员[J]. 现代物理知识, 2021,33(01):58-60.
- [2] A. Einstein, On the electrodynamics of moving bodies, annalen der physik, June 30, 1905.
- [3] A. Einstein, The Foundation of the General Theory of Relativity, 1915.
- [4] 赵峥, 刘文彪. 广义相对论基础[M]. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- [5] 同[1].
- [6] 陈奎孚. 为什么时空变换必须是线性的[J]. 物理与工程, 2017,27(06):31-36.
- [7] 图片来自用球面径向基函数建立重力场模型程序案例介绍, 网址为 <http://edisk.cvt.stuba.sk/~xbuchab/>.
- [8] Zhi Yin and Nico Sneeuw. Modeling the gravitational field by using CFD techniques[J]. Journal of Geodesy, 2021,95(06):1-22.
- [9] 赵峥. 弯曲的时空——介绍《广义相对论基础》[J]. 物理与工程, 2012,22(06):1-8+12.
- [10] 刘志明. 超级时空相对论的其他证明[J]. 科学咨询(教育科研), 2020(11):1-7.
- [11] 同[1].
- [12] 同[9].
- [13] 沈有根. 量子宇宙学、baby宇宙和虫洞[J]. 天文学进展, 1991(03):182-191.
- [14] 高洁. 时空之门——虫洞[J]. 技术物理教学, 2012,20(02):4-5.
- [15] Godani Nisha and Samanta Gauranga C.. Traversable wormholes supported by non-exotic matter in general relativity[J]. New Astronomy, 2021(84):101534.
- [16] Ashraf Asifa and Zhang Zhiyue. Stable wormhole models in general relativity under conformal symmetry[J]. International Journal of Geometric Methods in Modern Physics, 2021,18(03).
- [17] Pipino Giuseppe. Variable Speed of Light with Time and General Relativity[J]. Journal of High Energy Physics, Gravitation and Cosmology, 2021, 07(02):742-760.
- [18] 同[15].
- [19] 蔡荣根, 曹利明, 李理, 杨润秋. 时空奇点和黑洞——2020年诺贝尔物理学奖解读[J]. 物理, 2021,50(01):11-18.
- [20] 赵峥. 彭罗斯对广义相对论和黑洞理论的贡献[J]. 大学物理, 2021,40(02):1-11+17.
- [21] Konstantinos Dialynas, Stamatios M Krimigis, Robert B Decker, Donald G Mitchell. Plasma Pressures in the Heliosheath From Cassini ENA and Voyager 2 Measurements: Validation by the Voyager 2 Heliopause Crossing[J]. Geophysical Research Letters, 2019,46(14).
- [22] Nikitin Igor. Mathematical modeling and visualization of topologically non-trivial solutions in general relativity[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2021,1730(01):12074.
- [23] 周一彪. 曲速引擎的负能量问题及相关研究[D]. 上海师范大学, 2014.

(上接第51页)

课程很难让学生真正的形成大数据的思维。因此在学生完成大数据分析与管理相关课程之后, 需要和各种学科内容进行结合, 包括管理学、组织学以及经济学等一系列课程, 在这些基础性的课程上, 还需要提高大数据案例的设置比例, 让学生在专业内容的学习过程当中, 还能够锻炼大数据分析的能力, 掌握一定的实践能力, 这样就能够加深专业知识的基础上, 实现大数据素养的培养目标。

4.2 提高学生科研水平

参与科研是培养管理科学与工程硕士研究生大数据素养的最有效途径之一, 在科学研究的过程之中, 导师需要不断强化学生获取数据的能力, 让学生利用大数据的技术手段解决科学研究的实际问题。管理科学与工程硕士研究生在利用大数据解决科研问题的时候, 可以向大数据以及管理类专业的导师寻求建议, 同时学校还可以拓展多导师培养的模式, 这样就能够提升学生的科研创新能力, 并且能够在这个过程中实现管理科学与工程硕士研究生的大数据素养培养。

4.3 加大社会实践的力度

管理科学与工程硕士研究生除了可以在教学以及科研方面锻炼大数据能力之外, 还可以通过充分参与社会活动来检验日常积累。管理科学与工程硕士研究生可以在企业以及其他机构进行社会实践, 除了了解企业的日常生产运营之外, 学生需要加强大数据运营以及大数据处理的学习, 需要通过实际问题来锻炼大数据技能。同时不同的工作岗

位会有着不同的工作要求, 学生通过社会实践的方式, 还可以积累不同领域的工作经验, 掌握不同领域中的核心知识, 同时还能够开拓学生的视野, 因此引导管理科学与工程硕士研究生到企业中开展实践活动具有一定的积极意义, 无论是对于学生的日常学习还是未来的工作而言都具有很大的意义。

5 结语

在信息化时代背景之下, 大数据技术也在日益成熟, 提升管理科学与工程硕士研究生的大数据素养具有很高的时代意义。为了提升管理科学与工程硕士研究生的大数据素养, 就需要从教学、科研以及实践的角度进行创新, 让学生能够在多角度的活动中锻炼大数据素养与大数据技能。^[1-5]

参考文献:

- [1] 郝媛玲, 沈婷婷. 大数据环境下高校教师数据素养现状及提升策略探析——基于上海地区高校的调查分析[J]. 现代情报, 2016,36(01):102-106+113.
- [2] 李立睿, 邓仲华. “互联网+”视角下面向科学大数据的数据素养教育研究[J]. 图书馆, 2016(11):92-96.
- [3] 付超. 大数据背景下公民数据素养提升策略探析[J]. 图书馆理论与实践, 2018(08):7-11.
- [4] 郝媛玲, 沈婷婷. 数据素养及其培养机制的构建与策略思考[J]. 情报理论与实践, 2016,39(01):58-63.
- [5] 卜冰华. 大数据环境下我国大学生数据素养教育研究综述[J]. 数字图书馆论坛, 2017(12):63-67.