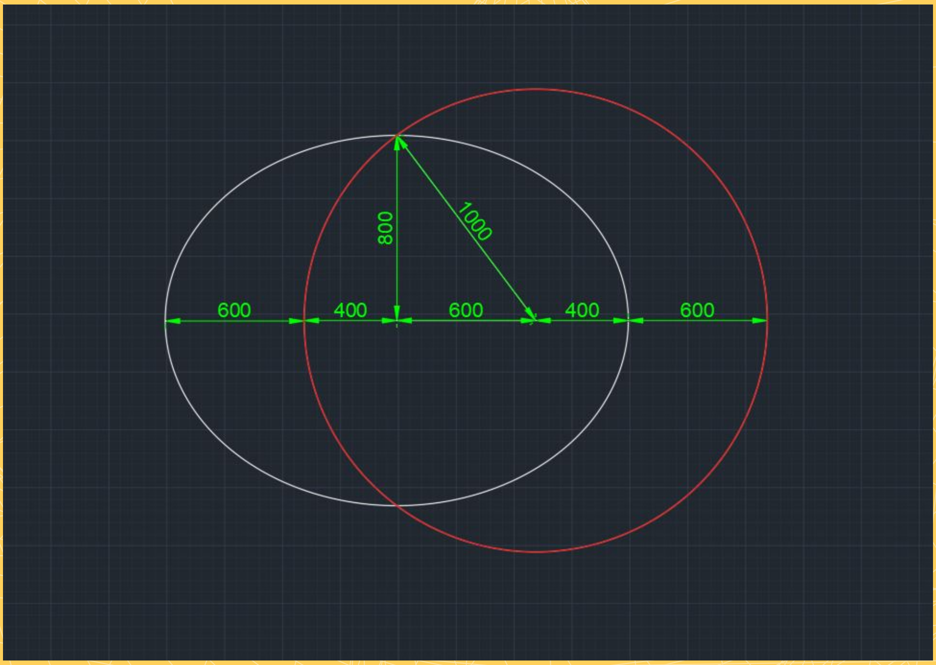
基于极坐标系的天道运行物理框架

普适性场方程与角动量不守恒

科学审计师：郑金林著



前言

本学术专著对标牛顿的《自然哲学之数学原理》。牛顿建立了基于笛卡尔坐标系的物理框架，爱因斯坦建立了基于自然坐标系的物理框架，我建立了基于极坐标系的物理框架。

本专著分哲学篇、玄学篇、数学篇、物理篇，阐明一个旷世奇才的思想体系。哲学篇分两章：一章是自然哲学，讲科学研究方法；另一章是社会哲学，讲成为文明灯塔所必须的社会革命。玄学篇一章，讲天才自传，为天才库存一份档案。数学篇一章，讲为物理研究开创一个数学分支。物理篇一章，讲用所创数学分支建立一个物理框架。分篇章阐明是为了条理更清晰，切勿割裂看问题。因为开宗立派的天才通常集哲学家、数学家、物理学家于一身。

为什么我如此自信？牛顿、爱因斯坦是天才吧！击败了牛顿和爱因斯坦自然成为新晋的天才。天才怀有历史使命感，自我驱动，自我塑造，无需导师。天才需要资源，需要顾问，需要一个无人打扰的道场。

本专著为华为而写，因为华为相信有天才，然本天才已不再少年。但还是要让他们看看我从0到1的颠覆性原始创新。让世界知道中国也有牛顿级别的天才。国内读书人有三个特点：读圣贤书，做跟班式科研，考取功名。我曾在知乎上提问："教材上的微积分存在逻辑漏洞，为啥不愿意修补？"很荣幸遇到一个把我当科研人员给我指导的大佬，然而更多的是一群读圣贤书的人，甚至还能引来嫉妒丁真的女人。这群人挟持知乎关闭问题打上科学类不实信息，大佬也注销账号跑路了。更让人惊讶的是跑去加拿大的数学博士连《非标准分析》都没听说过。这就不难解释为什么我们缺乏数学家。

本专著接受包括同行评审在内的一切学术评审。唯有接受天才的传承，才能不被犹太人(爱因斯坦、马克思)的思想所统治，才能避免唯西方马首是瞻，拥有实力和主见，走出一条求证客观存在的科学路线。

本专著由LaTeX生成，CAD等制图，编辑有需要可联系。

福建莆田大科学家：郑金林

邮箱：contemnewton@163.com

日期：2024年9月30日

目录

第一部分

哲学篇

第一章　科学研究方法

1.1　逻辑与诡辩

1.1.1　何为逻辑

运算律名称	运算律公式表示	
0-1 律	0 • A=0	1+A=1
自等律	1 • A=A	0+A=A
重叠律	A • A=A	A+A=A
互补律	A • $\bar{A}$=0	A+ $\bar{A}$=1
交换律	A • B=B • A	A+B=B+A
结合律	A •（B • C）=（A • B）• C	A+（B+C）=（A+B）+C
分配律	A •（B+C）=A • B+A • C	A+（B • C）=（A+B）•（A+C）
吸收律	A+A • B=A	A •（A+B）=A
反演律	$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$
还原律	$\overline{\overline{A}} = A$	

图 1.1: 集合论与命题逻辑遵循的运算律

集合论与命题逻辑遵守相同的运算律，可以反映出逻辑是基于客观存在的，集合是客观存在的集合，失去客观存在的前提谈不上逻辑。

上面的运算律也很好地遵守逻辑学三定律（同一律、矛盾律、排中律），其中矛盾律和排中律合称为互补律。从集合论的角度分析，图1.1所列的运算律都是在界定客观存在的外延。

何为客观？就是自然，事物本来的状态，不受人的意识和信念所影响。而非自己的认知是主观,别人的认知是客观。

在自然界中，没有什么东西既存在又不存在，因此科学研究一定要讲逻辑，这应当形成共识。量子力学也应该遵循客观逻辑，否则容易陷入虚无缥缈的幻境中。

1.1.2　何为逻辑推理

逻辑恒等式：

$$P \to Q \Leftrightarrow \neg P \vee Q \tag{1.1}$$

$$(P \to Q) \wedge (P \to \neg Q) \Leftrightarrow \neg P \tag{1.2}$$

永真蕴含式：

$$P \wedge (P \to Q) \Rightarrow Q \tag{1.3}$$

$$\neg Q \wedge (P \to Q) \Rightarrow \neg P \tag{1.4}$$

上面四个式子有没有哪个是不成立的？我们假设$P \to Q$这条推理程序是对的，那么如果前提P是假的可以推出一切吗？如果可以推出一切即$(P \to Q) \wedge (P \to \neg Q)$同时成立，问题是$\neg Q \wedge Q = 0$。所以说前提是假的，它什么也干不了，既不能证实什么，也不能证伪什么。因此我们一定要分清形式逻辑与基于客观存在的逻辑之间的区别。

1.1.3　何为诡辩

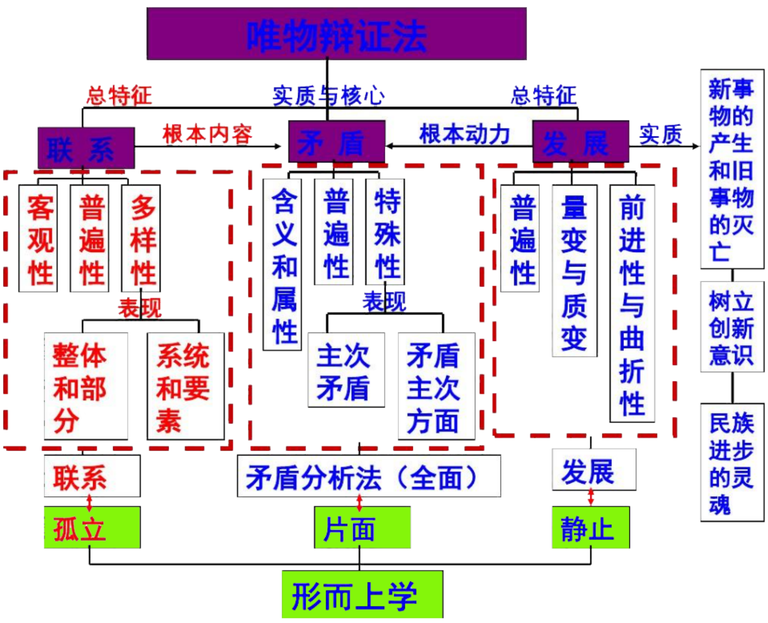


图 1.2: 唯物辩证法与形而上学

不讲客观存在的理论就是诡辩。诡辩的目的就是维护立场。辩证逻辑这个词是学术骗子为了迎合政治正确而设的概念，用来给辩证贴金，恶心逻辑。逻辑的矛盾是存在与不存在，它们怎么在一个客观物体统一的？生产力和生产关系不是一对矛盾关系，不是你死我活的斗争，而是能共同存在的协调关系。当协调关系发生不协调时，是生产力去适应生产关系，还是生产关系去适应生产力，亦或采取折衷方案取决于统治阶级的意愿。自然规律只讲量变不讲质变，质变一词过于主观。辩证法的否定之否定不再等于肯定，违背了如图1.1所示的还原律，其实是在表达自我检讨自我纠错。唯物辩证法的发展观在自然规律面前同样失效，比如机械能守恒定律，它的形式就是静止的，哪有发展。唯物辩证法唯一可以看的是联系观念，然而传统文化的五行相生相克系统观比它更能揭示事物的本质。该系统是一个可视化的群，去中心化的系统。系统的每种元素在它的生存环境中都有它的促进元素和抑制元素。见图1.2和图1.3。由于辩证法失去了客观存在的唯一准绳，因此它讲理不讲理，不在“理”上，而在“讲”上。拥有话语权比拥有真理更重要。

图 1.3: 五行相生相克

1.2 认知迭代系统

图1.4展示的是认知迭代系统，深刻揭示哲学、数学、物理、科学的关系。哲学为纲，数学为目。哲学用于定性分析，数学用于定量分析。物理用于验证客观存在，根据验证方法的不同分为理论物理和实验物理。通过逻辑思维验证的称为理论物理，通过实验观察验证的称为实验物理。如果以客观存在为准绳，当前的数学更多的是用于表达思想的一种语言。只有通过客观存在验证的数学结构才能称为形式科学。高认知的人通常需要能学明白哲学、数学、物理这三门学科。它们的难度系数：哲学>物理>数学。主要原因是数学需要逻辑思维；物

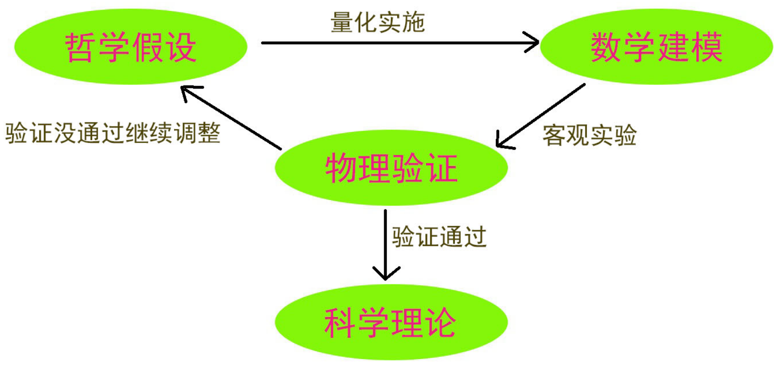


图 1.4: 认知迭代系统

理需要视觉思维、系统思维；哲学需要直觉思维。拥有逻辑思维才能去伪存真去芜存菁；拥有视觉思维和系统思维，再加上道家内观可以最大限度地提升知觉能力，形成一片识海；拥有直觉思维更是通神。通神比的是谁更懂上帝，而不是把自己当上帝。科学研究最重要的能力是思维，而不是记忆力。从长期看，饱满的精气神是学习工作的重要保障。

1.3 需要强调的哲学三大原理

哲学思想决定研究方向，正确的指导会让研究进展突飞猛进，错误的指导南辕北辙徒劳无功。牛顿的《自然哲学之数学原理》揭示了自然规律可以被数学完美表示，这里无需再强调。需要强调的以下三条哲学原理是本专著所依赖的重要指导思想。

1. 大道至简原理：宏观世界纷繁复杂的自然现象都是由形式极其简单的自然规律生成的。
2. 天人合一原理：自然哲学与社会哲学共用一套哲学体系。
3. 线性叠加原理：宏观世界与微观世界遵守相同的自然规律。

1.4 对知识的科学审计

1.4.1 何为科学审计

科学审计是指科学审计师对知识是否符合客观存在提供更合理的保证，识别并摒弃学术垃圾，提出更为可靠的理论方案，增强普罗大众的认知水平。合理保证是指可提供更充分且可靠的证据支持审计结果。不符合客观存在可能是由于错误认知或串通舞弊导致的。

1.4.2 如何科学审计

科学审计师需要的基本素养是保持怀疑态度，怀疑一切，审计一切。质疑权威是原始创新的第一步。经过同行评审的、进入教科书的未必全是对的。由于现在是信息大爆炸时代，不要盲目地去学习，一定要多思考，形成自己的思想体系，细枝末节交给搜索引擎。读书不在多而在精。在知识的海洋里，有很多可能是垃圾，因此一定要多方比对，尽快掌握识别知识对错的能力。在还没具备这种能力时尽量寻找可靠的信源。对于任意一个知识点，依靠自己的思想体系、哲学与直觉初步感知知识的采信风险，进一步通过类比推理、逻辑推理、逻辑自洽、实践经验等多道审计程序判断可靠性，以完成各种解构，紧接着进行必要的思想实验，重构一套自己的理论体系，通过认知迭代系统反复调整验证它，提升自身的认知水平。需要指出的是慎用类比推理，类比推理的可靠性不如逻辑推理，但它在一定程度上是可信的，理论依据是天人合一原理和线性叠加原理。实践经验也并非总是可信的，《两小儿辩日》的故事大家应该都知晓。理论通过越多的审计程序验证，它的可靠性越高。

第二章　新墨家——科学党方法论与战略愿景

新墨家融通道家老子、墨家墨子、道家鬼谷子等精要思想，借助逻辑思维推演而成的逻辑自洽的一套思想体系。

2.1　新墨家十二论的逻辑解释

2.1.1　尚贤

贤能之人多擅于哲学、数学、物理，因此选拔人才的国考可以考物理和哲学。物理可以以四大力学为考试内容；哲学考试内容为如何运用新墨家十二论解决社会问题。

2.1.2　非乐

所谓礼乐用以分出人的地位等级，人情世故是礼乐的一部分，是滋生腐败的重要源头。非乐是摒弃不必要的繁文缛节，是降本增效的重要手段，与维护秩序并不矛盾。

2.1.3　第一性原理

第一性原理：人既非性本善也非性本恶，人性是自私自利。这是人作为一个系统为求存在的本能，善与恶是主观概念。制度设计不要忽视第一性原理引发的问题。

2.1.4　良知

己所不欲勿施于人，这是良知的觉醒。每个人内心深处都有良知，都有可能觉醒。特权阶级的良知未觉醒是因为自认为站在食物链顶端，不会被人以彼之道还施彼身。墨侠或许可以帮助他们觉醒良知。

2.1.5 平等

职业无贵贱之分，生命无贵贱之分。体力劳动和脑力劳动同样得到尊重。如同图1.3所示，系统内各元素平等对待。生命系统内亦是细胞平等，以增殖能力作为对寿命长短的补偿。

2.1.6 互利

尊重第一性原理，得到某种利益就应当付出相应的代价。换句话说拥有某种权利就要承担相应的义务。出于良知，自愿无偿让出利益帮助别人的除外。国家作为生命体，平等互利首先保证对国内人民享有。

2.1.7 墨辩

辩论应当遵循逻辑学、客观存在、事实真相。任何诡辩都无益于解决实际问题，徒增混乱罢了。墨辩保证深刻认识社会现状，做出最有益的决策。

2.1.8 墨侠

当特权阶级无视平等互利原则，且墨辩不足以教化，方可用墨侠。墨侠者替天行道，除暴安良。所有特权皆来源于国家暴力机关的支撑，以暴制暴基于生命平等原则。当窃钩者诛，窃国者侯，墨侠亦无可奈何，那只有让天罚降临，摧枯拉朽。

2.1.9 现世

追求现世的幸福和成就，珍惜现世的时间和生命。即便意识确定为与质量相当的物理量，也无法保证个体具有来生。现世中，最好的守护神便是天道。与天道为伍，可消灾避祸。

2.1.10 非命

非命并非指逆天改命，而是擅于挖掘自己的天赋，通过掌握天道法则，成就人生巅峰。非命是基本人权，阶级固化是漠视人权的结果，意味着新陈代谢放缓，国家生命体逐步走向灭亡。

2.1.11 天道

天道即自然规律。天道是最大的法，以仿生天道治国，天道在，国家就在。国与家的关系，就是生命体与细胞的关系。天之道，损有余而补不足，人之道，损不足以奉有余。天之道，即法治；人之道，即人治。人治必然产生私心，漠视人权。自由裁量权的滥用必然导致墨侠替天行道。

2.1.12 天罚

顺道则昌，逆道则亡。天罚就是天道让其灭亡。儒家王朝大多数挺不过三百年就是天罚，近代史百年屈辱亦是天罚，究其根源是董仲舒的罢黜百家独尊儒术。

2.2 国家公司化管理

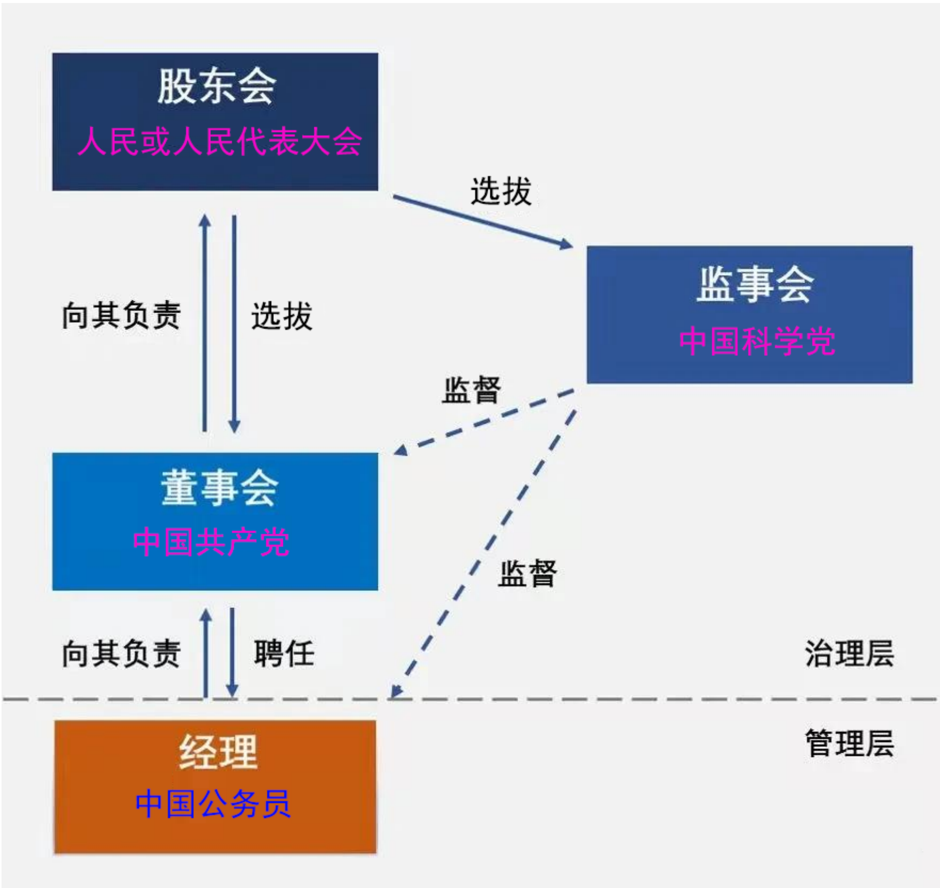


图 2.1: 国家权力制衡

2.2.1 从代理风险谈权力监督和制约

我坚信毛泽东思想和邓小平理论的设计初衷都是好的，但实践结果都出现了严重问题。尤其今日出现了代理风险，所谓代理风险就是代理人的违约。追根溯源是中国共产党并未有一套科学的方法论实现共产主义。解决办法是摒弃犹太人的落后思想，采用具备原生文明创造力的先秦百家思想，将其融合成一套更科学更有效的方法论与世界观——新墨家十二论。

权力要想得到监督和制约，可以依宪法成立中国科学党，充当国家智库和独立监督审查机构。科学党以新墨家十二论为方法论，以毛泽东为精神领袖，以公有制为基础，实现大同社会。成员由良知未泯的科学家组成。以天眼为党徽，天眼窥探天道，天道无形，故以天眼指代天道。下设墨辩、墨典、墨审和墨侠四个机构。墨辩机构负责培养人民的逻辑思维和独立思考能力，墨典机构负责探索天道，维护知识免费公共课平台，墨审机构负责监督审查制度漏洞、法律漏洞，解决分配不公等社会问题。墨侠机构负责评审促进社会进步的革命战士，墨侠机构不直接领导墨侠，采用死后追封墨侠方式，旨在倡导文斗，但不否定武斗的积极意义。它的存在是必要的，但我希望永远不会有用到的那天。

2.2.2 精英政治

垄断教育不是精英教育，大学扩招是打破垄断教育，真正的精英不怕在大众竞争中被淘汰。科学党选拔人才是挑选真正的精英。国家暴力机关应当服务于具有良知的制度设计，而非特权阶级。若能做到这点，从源头杜绝腐败不是不可能。

2.2.3 高考改革与民主自由

高考无需文理分科，主科四门：语文、外语、数学、物理满分150分，副科四门：化学、生物、地理、历史满分60分。数学直接上微积分。至于为啥要剔除政治？因为这是一门不讲逻辑、毫无营养的课。学校教的是一套规则，社会运行另一套规则。学得越好，混得越差。科学党努力让学生们学会客观逻辑，独立思考，质疑权威，探求天道，以便于我们即便不再在信息领域闭关锁国，依然能够稳如泰山。当中国掌握天道，自然百鸟朝凤，趋之若鹜。

邓小平指出；“不管黑猫白猫，能捉老鼠的就是好猫”。民主自由并非是西方的专利。民主的相对词是公仆。反对民主，本意就是不想当公仆。公仆不想为人民服务就会让人民当奴隶。变成奴隶的人民就会失去时间自由、人身自由、言论自由、思想自由等，迫使更好地伺候公主们。

第二部分

玄学篇

第三章　天才自传

这一章是对前面哲学篇的补充。华夏文明围绕“道”与“德”展开，道即自然规律，德即个人修养。在西方文明的冲击下，一些科研人员丧失了对道家的自信，学习逻辑思维，浮于表面，不得要领，犹如邯郸学步。实际上，逻辑学与道家天眼结合是左脑思维与右脑思维的综合运用，可以发挥更大的效能。世上还有很多东西不能用现有科学解释，统称为玄学。

3.1　我是谁

曾经校领导问我：“你是谁，有这么大的号召力？”。对于这个哲学终极问题，我现在或许可以给出答案。我对自己的评估——顺境INTJ，逆境INTP。知乎人据此判定我是INTJ，我通过MBTI测试果真是INTJ-A。后面又以科学审计师的身份和过往的经历测试荣格八维，结果如图3.1所示。

可以看到我的内倾维度得分普遍高于外倾维度。se和fe得分较低，有些蠢货据此说什么性格缺陷，难道他们不认为弱智是他们的性格缺陷吗？纯粹的INTJ是以ni为内核，纯粹的INTP是以ti为内核。按现有评价体系INTP比INTJ更能获得世人认可。那为什么INTJ的风头要盖过INTP，原因是拥有ni和ti双内核的人被归类到高阶INTJ。这里的ni为天眼，ti为逻辑。

第六感是真实存在的。普通人可以体验到用手指指向眉心有压迫感。这种压迫感不是简单的心理暗示可以解释得通。以我个人的经历，这种压迫感类似皮肤的触觉，只要我有意识去感知它就存在，只能通过转移注意力消除这种感觉。再者我的额头凹陷处偶尔会感到有东西在跳动。我把它称为天眼。天眼究竟有什么作用，有待科学进一步研究，我暂且把它与ni混为一谈。天眼窥探天道——因果。ni主导者首先得具备脑中构图能力，它是充分条件。ni的天道不可名状，如梦幻泡影，飘忽不定。《道德经》里对此有精彩的描述。因此我们需要通过其他手段——类比ne和逻辑ti加以显化得以验证。我们的宗旨——怀疑一切，审计一切，掌控一切。下面是INTJ的痛苦成长历程。


JUNGUS
荣格斯
功能分数
Se
外倾感觉
22.9
Si
内倾感觉
31.2
Ne
外倾直觉
30.7
Ni
内倾直觉
35.1
Te
外倾思考
36.4
Ti
内倾思考
40.2
Fe
外倾情感
13.2
Fi
内倾情感
30.3
INTJ
运筹帷幄
和
INTP
奇思妙想
你也可能是 ENTJ -指点江山

图 3.1: 荣格八维

3.2 初露锋芒

说起来要感谢堂姐。若没有她的勉励，我就考不上重点中学。700分的中考成绩刚好够到莆田一中录取线，为了稳妥，报了莆田二中。2006年暑期，高分段的考生被通知提前到校学习，同村考699分的同学去了，后面进了重点班。我没去，我妈要我陪她干农活，就这样错过了重点班。开学后的第一学期期中考和期末考分别考了班里第一名和第二名。寒假预习物理发现狭义相对论太假了，于是开始写论文指出狭义相对论诸多逻辑不自洽的地方交给老师，后面听同学说传给了莆田学院。就这样被一些好事的人叫“爱因斯坦”。怀着满腔热情报了宇宙学，被老师在楼梯口问候：“爱因斯坦，头发都不洗”。这就令我很失望，指导不了我，尽关注一些鸡毛蒜皮的小事。

3.3 心猿意马

写论文的那个寒假邪教同时侵入，在学校有自己的理想——试图引领第三次物理学革命，而家中光景一片狼藉，令人煎熬。当时我意识到与其指出狭义相对论的错误，不如提出自己的理论。正确的理论需要有前瞻性的哲学思想做指导。于是我把目光投向了《道德经》和《马克思主义哲学》，如今看来《马克思主义哲学》除了用于打鸡血，毫无用处。而《道德经》的宇宙观好歹可以培养人的物理直觉，视觉思维能力。当时我甚至试图联系神秘力量，在夜深人静的晚上安静地躺在床上，意识遁入虚空。第二天室友反馈说我说梦话，有病去看。从此我再也没敢这么做过，真是太神奇了。质疑着相对论，最后连虚数和量子力学一起质疑了。老师认为我钻牛角尖，我认为一切东西都要精确。

3.4 情劫难渡

《道德经》中讲：“常德不离，复归于婴儿。”，又讲：“孔德之容，惟道是从。”。修炼《道德经》是否一定要渡情劫？一个拜师，一个收徒。如果因为一句无心的话而记恨我，我又何尝不是把“我不成名君莫嫁，君不成名我不娶”当做问题来解决。这是一个僵局，更是一个死局。INTJ束手无策，大脑宕机，只能置之死地而后生，试图突破脑力上限，从此大脑剧烈搏动十多年不退。家贫而妻美,势弱而早慧，高处不胜寒。见证人性之恶，三观崩塌，不知如何自处。至此INTJ陷入至暗时刻，将真善美珍藏，需要独自走出来。一首李尤/李绍继的《江湖笑》或许是最好的结局。

3.5 家庭羁绊

来到福建工程学院学会计学，若就此放弃理想，多少心有不甘。于是暗暗学习科学家应具备的基本技能——计算机编程和英语八级词汇，由于头痛带来的记忆力下降，效果不尽如人意。毕业后本来打算深耕会计和理财的，家人老是嫌赚的不多，丝毫不懂欲善其事须徐徐图之步步为营。计划老是被打乱，屡教不改，反受其累。阶段性地陷入胸闷气短心痛失眠，只能通过躺平摆烂来缓解。“离家出走”或许是一条出路，但也是后知后觉，十多年后才明白其中的真正含义。

3.6 涅槃重生

“天将降大任于是人也，必先苦其心志，劳其筋骨，饿其体肤，空乏其身，行拂乱其所为，所以动心忍性，曾益其所不能。”当初写下的这一句话，只是为赋新词强说愁，没想到一语成谶。家中光景好转，就想着赋闲重塑道体，重回巅峰。有幸得到鬼谷子的《本经阴符七术》重塑道心。久病成医，指望医生是治不好的。搜到一篇学术论文用四联治好了胃病。自己探索试药，用对乙酰氨基酚、安神补脑液及其他方式治好了头痛。还有其他各种小毛病逐一攻克。承载天道的身体是为道体，以自己身体研究天道，自己成为自己的医生，最终实现凤凰涅槃重生。

3.7 梦魇指引

对未知的恐惧是探索世界的原动力。大学毕业多年后，依旧常常梦见学校相关的奇怪画面，比如重新高考等。这大概是创伤后应激障碍吧。袁岚峰科普时老是讲懂某个知识点就能超过90%的人,挑起了我的好胜心。通过他的科普，能感受到学术界的急功近利和过于浮夸。我一接触物理，大脑就兴奋异常。我想有必要对这么多年引进的西学推陈出新，编撰成一部与《自然哲学之数学原理》相当的著作。中国科学院指望不上了，于是开始自己构建理论物理框架。听说麦克斯韦方程组是最美的公式，于是就从它入手，按照《道德经》和计算机原理设想世界由电偶极子和磁偶极子构成，结果不尽如人意。后来有一晚躺在床上通宵达旦思索，最终写出了《统一场论的量子力学》。这篇论文试图建立确定性的量子力学，主要提了四大公设，尽管花了大量篇幅解释第四公设，但始终心有不安。好在令我惊喜的是麦克斯韦方程组居然可以解构成洛伦兹力，这给了我很大的信心，引起了我对经典力学的重视。

再者《防务面对面》的刘晓非说学物理可以治疗我的症状，再三权衡于是开始系统地学习数学和物理。认真地学习了同济大学第七版《高等数学》、北京大学吴崇试《数学物理方法》。略读了《微分几何》、《复变函数》、《实变函数》、《泛函分析》、《近世代数》、《理论力学》、《电动力学》、《量子力学》、《热力学与统计物理》、《原子物理》、《电磁场与电磁波》、《电磁学》等。经过不懈地努力，终于把第四公设基本作用力的解构问题解决了，特著书公告世人。说来奇怪，自从顿悟后梦魇再也没找上门。

3.8 谁与争锋

钱学森说："我认为我们太迷信洋人了，胆子太小了！我们这个小集体，如果不创新，我们将成为无能之辈！我们要敢干！"无能之辈一定认为我在吹牛，那请看懂我建立的物理框架。我著书立说一是对过往有个交代；二是希望中国实现基于实力的文化自信；三是留下天才传承，希望后辈有所领悟。

要实现文化自信，有必要建立中国科学党，执行我的战略布局。也许有人质疑天才传承，我非常欢迎。越挑战我，我越兴奋，这可以帮助我理解他人想法和整理自己的思绪。但我要告诉他们天才是左利手拥有天眼的先天科研道体。天才传承自然需要特殊体质承载。

我坚信在将来我的信徒一定会比牛顿和爱因斯坦多。当今物理界被犹太人的落后思想引入了死胡同。相对论和弦论可以扫进垃圾堆了，我的物理框架将会大放异彩。从科学审计的角度看，我审计的物理知识占5%都不到。马上到35岁了，也很快被社会淘汰了。希望衣食无忧的后辈们能够从科学审计的视角继续发展我的物理框架。

第三部分

数学篇

第四章　连续代数——微积分图形解释

目前，对微积分存在的合理性有两种解释：主流的标准分析和鲁滨逊的非标准分析。标准分析是一套诡辩术。极限概念超越了函数概念；$\lim_{x\to 0}$ 中x取值不明；$\varepsilon-\delta$语言中ε取值不明；邻域半径r取值不明；0和无穷小不区分。鲁滨逊的非标准分析就更离谱了。本章介绍我自行研究的一套解释体系。我将它命名为连续代数。

4.1　数学思想

微积分不再看作数学分析而是把它当作对实数的代数来看。代数和几何是一一对应的。因此我们可以通过研究几何来研究微积分。从上帝视角，眼睛像显微镜一样在识海放大几何图形的微观细节，从区分两点的方法入手推演整个理论体系。

4.2　全序集合的几何形状

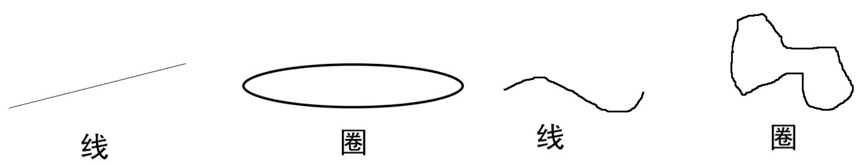


图 4.1: 集合线与圈示例

定义 4.2.1 (全序关系). 集合中的每一个点有且只有两个接口，按照特定的关系链接其他点，从任意一点都可以到达集合中的其他点，我们把这种关系称为全序关系。这种集合称为全序集合。

定义 4.2.2 (邻点). 具有全序关系的集合，点的接口所链接的点称为邻点。若称其中一个邻点为左邻点，另一个称为右邻点。没有邻点的接口称为开放的。

定义 4.2.3 (线). 具有全序关系的集合，有两个接口开放，则称该集合为线。

定义 4.2.4 (圈). 具有全序关系的集合，每个接口都有邻点，则称该集合为圈。

定理 4.2.1. 具有全序关系的集合只有两种几何形态，要么为线，要么为圈。

4.3 数集与结构

为了加强对无穷大的认识，让读者明白无穷大与集合内的其他元素一样是构造的，我们用循环群来定义数集，又因为我们把正号、负号、乘号、除号理解成数的结构。因此纯粹的数集用加法半群定义，只在不严格区分结构的时候才用加法群定义。

定义 4.3.1 (整数). 由1生成的加法半群称为整数，记为Z^+。相应加法群记为Z。

定义 4.3.2 (有理数). 由1、$\frac{1}{2}$、$\frac{1}{3}$、……、$\frac{1}{\lfloor\infty\rfloor}$生成的加法半群称为有理数记为$Q^+$。相应加法群记为Q。其中$\lfloor\infty\rfloor \in Z^+$。

定义 4.3.3 (实数). 由ε 生成的加法半群称为实数记为R^+。相应加法群记为R。

4.4 量度

定义 4.4.1 (量度). 特定位置的数轴称为量度。不同位置的数轴，量度单位不同，不能直接比较，需要换算。

举一个例子。在X-Y二维空间中，假设X轴与Y轴的量度单位相同，则∞_Y=∞_X，假如Y轴的量度单位是X轴的3倍，即$y = 3x$,则∞_Y=3∞_X。

通常，我们将不同数集Z^+, Q^+, R^+直接比较是假定在同一量度，即同一数轴上比较。

4.5 无穷小与无穷大

定义 4.5.1 (无穷小与无穷大). 数集的最小值称为无穷小，数集的最大值称为无穷大。

不同数集，它所能表示的无穷小和无穷大是不同的。实数的无穷小为ε,实数的无穷大为∞。整数的无穷小为1，整数的无穷大是对实数的无穷大向下取整，记为$\lfloor\infty\rfloor$ 。有理数的无穷小为$\frac{1}{\lfloor\infty\rfloor}$,有理数的无穷大为$\lfloor\infty\rfloor$。实数的$\varepsilon = \frac{1}{\infty}$。由于$\lfloor\infty\rfloor \le \infty$,所以$\varepsilon \le \frac{1}{\lfloor\infty\rfloor}$。

4.6 基数

定义 4.6.1 (基数). 数集中元素的个数称为基数。

整数的基数为$\lfloor\infty\rfloor$,偶数的基数为$\lfloor\frac{\infty}{2}\rfloor$,奇数的基数为$\lfloor\frac{\infty+1}{2}\rfloor$。
有理数的基数小于$\lfloor\infty\rfloor^2$，实数的基数为∞^2。

4.7 小数

定理 4.7.1. 十进制小数不能表示所有分数，是有理数的一部分。

例 4.7.1. $\frac{1}{3}$的十进制小数表示用有序对$\langle a, b\rangle$,a表示商，b表示相应的余数。

$$\begin{aligned}
\tfrac{1}{3} &= \langle 0.3, \tfrac{1}{10}\rangle \\
&= \langle 0.33, \tfrac{1}{10^2}\rangle \\
&= \langle 0.333\cdots, \tfrac{1}{10^\infty}\rangle
\end{aligned}$$

十进制小数的无穷小也是$\frac{1}{10^\infty}$,所以当 $\frac{1}{3}$表示成$0.333\cdots$无限循环小数时，还有一个余数无穷小。

推论 4.7.2. $1 \neq 0.999\cdots$

4.8 离散与连续

定义 4.8.1 (连续集与离散集). 设定实数为连续集。实数的无穷小为ε,无穷小大于ε的数集称为离散集。

大概率上，$\frac{1}{\lfloor\infty\rfloor} > \varepsilon$,所以有理数是离散集。$1 > \varepsilon$,所以整数是离散集。

定义 4.8.2 (连续代数与离散代数). 研究连续集的代数运算称为连续代数。研究离散集的代数运算称为离散代数。

4.9 点的宽度与两邻点距离

由图4.2可知，实数的点的宽度和两邻点的距离都是ε。

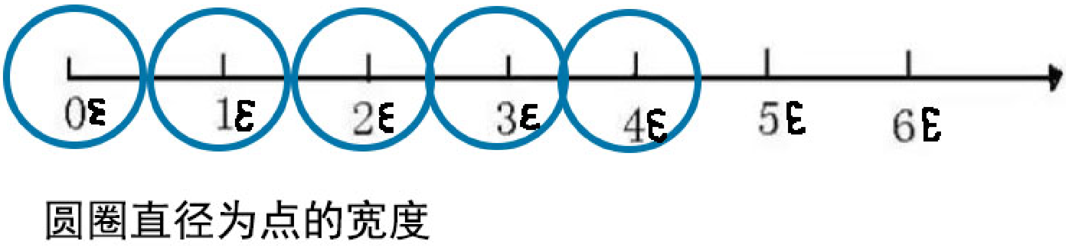


图 4.2: 点的宽度与两邻点距离的形象化理解

4.10 商函数

定义 4.10.1 (商函数). 设函数$y = f(x)$,点$< x_0, f(x_0) >$和点$< x, f(x) >$分别是函数图形$y = f(x)$上的两点，则

$$\frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} \tag{4.1}$$

称为商函数，记为$L(x - x_0)$，表示Y轴与X轴两点距离之比。设Y轴两点距离Δy,X轴两点距离Δx：

$$\Delta x = x - x_0,$$

$$\Delta y = f(x) - f(x_0) = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$$

故(4.1)式也可写成

$$L(\Delta x) = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

或

$$L(\Delta x) = \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

进一步，可以将x_0替换成自变量x，有：

$$L(\Delta x) = \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \tag{4.2}$$

4.11 导函数

定义 4.11.1 (导函数). 设商函数为(4.2)式，当$\Delta x = 0$时，即：

$$L(\Delta x)\Big|_{\Delta x=0} = \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}\Big|_{\Delta x=0}$$

称为导函数，表示函数图形$y = f(x)$上点$< x, f(x) >$处的Y轴与X轴点的宽度之比，记作y',f'(x),$\frac{dy}{dx}$或$\frac{df(x)}{dx}$。

例 4.11.1. 设$y=x^2$,求y的导函数。

$$\begin{aligned}
y' &= \left.\frac{(x+h)^2-x^2}{h}\right|_{h=0} \\
&= \left.\frac{x^2+2xh+h^2-x^2}{h}\right|_{h=0} \\
&= \left.\frac{(2x+h)h}{h}\right|_{h=0} \\
&= 2x+h\Big|_{h=0} \\
&= 2x
\end{aligned}$$

4.12 0作为除数

定理 4.12.1. 0可以作为除数。0作为除数时，被除数必须是0。$\frac{0}{0}$的结果是导函数。

已知:$0*a=0, a\in R$,移项，得：$\frac{0}{0}=a$。从例子4.11.1中可以看出求导过程中分式都是$\frac{0}{0}$型的，求导的关键在于把零因子同时从分子和分母中消去。

定理 4.12.2. $\left.\frac{\sin x}{x}\right|_{x=0} = a, a\in R$。

例 4.12.1. 求$y=\sin x$的导函数

$$\begin{aligned}
y' &= \left.\frac{\sin(x+h)-\sin x}{h}\right|_{h=0} \\
&= \left.\frac{1}{h}\cdot 2\cos\left(x+\tfrac{h}{2}\right)\sin\tfrac{h}{2}\right|_{h=0} \\
&= \left.\cos\left(x+\tfrac{h}{2}\right)\cdot\frac{\sin\frac{h}{2}}{\frac{h}{2}}\right|_{h=0} \\
&= a\cos x, a\in R
\end{aligned}$$

例 4.12.2. 求$y=\cos x$的导函数

$$\begin{aligned}
y' &= \left.\frac{\cos(x+h)-\cos x}{h}\right|_{h=0} \\
&= \left.-\frac{1}{h}\cdot 2\sin\left(x+\tfrac{h}{2}\right)\sin\tfrac{h}{2}\right|_{h=0} \\
&= \left.-\sin\left(x+\tfrac{h}{2}\right)\cdot\frac{\sin\frac{h}{2}}{\frac{h}{2}}\right|_{h=0} \\
&= -a\sin x, a\in R
\end{aligned}$$

4.13 待定系数泰勒展开求导法

假定我们不知道定理4.12.2,可以用待定系数泰勒展开求例子4.12.1和例子4.12.2中函数的导函数。$\sin x$的待定系数泰勒展开

$$\sin x=\sin 0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3+\cdots+a_\infty x^\infty,(a_1,a_2,a_3,\ldots,a_\infty\in R)$$

$\cos x$的待定系数泰勒展开

$$\cos x=\cos 0+b_1x+b_2x^2+b_3x^3+\cdots+b_\infty x^\infty,(b_1,b_2,b_3,\ldots,b_\infty\in R)$$

在$\sin x$和$\cos x$求导过程中,泰勒展开式从大等于2次的项因其中一个因子与分母消去，另一个因子使分子归零，对求导结果无贡献，所以下面展示的过程只代入泰勒展开前两项，以便更简洁易懂。 $\sin x$求导：

$$\begin{aligned}
\sin x' &= \left.\frac{\sin(x+h)-\sin x}{h}\right|_{h=0} \\
&= \left.\frac{\sin x\cos h+\cos x\sin h-\sin x}{h}\right|_{h=0} \\
&= \left.\frac{\sin x\cdot(\cos 0+b_1h)+\cos x\cdot(\sin 0+a_1h)-\sin x}{h}\right|_{h=0} \\
&= b_1\sin x+a_1\cos x
\end{aligned}$$

$\cos x$求导：

$$
\begin{aligned}
\cos x' &= \left.\frac{\cos(x+h)-\cos x}{h}\right|_{h=0} \\
&= \left.\frac{\cos x\cos h-\sin x\sin h-\cos x}{h}\right|_{h=0} \\
&= \left.\frac{\cos x\cdot(\cos 0+b_1h)-\sin x\cdot(\sin 0+a_1h)-\cos x}{h}\right|_{h=0} \\
&= b_1\cos x-a_1\sin x
\end{aligned}
$$

为了进一步消去待定系数，找到关系式:

$$\sin x^2+\cos x^2=1$$

两边同时求导：

$$2\sin x\sin x'+2\cos x\cos x'=0$$

将$\sin x$和$\cos x$求导结果代入：

$$
\begin{aligned}
&\sin x(b_1\sin x+a_1\cos x)+\cos x(b_1\cos x-a_1\sin x)=0 \\
&b_1+a_1(\sin x\cos x-\cos x\sin x)=0 \\
&b_1=0
\end{aligned}
$$

可以看出两种求导方法结果是一样的，相互验证了理论的准确性。

4.14 e的等价刻画

定理 4.14.1.

$$e=(1+\varepsilon)^{\frac{1}{\varepsilon}}=\left(1+\tfrac{1}{\infty}\right)^{\infty}$$

例 4.14.1. 求$y=e^x$的导函数 e^x的待定系数泰勒展开

$$e^x=e^0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3+\cdots+a_\infty x^\infty,(a_1,a_2,a_3,\ldots,a_\infty\in R)$$

$$
\begin{aligned}
y' &= \left.\frac{e^{x+h}-e^x}{h}\right|_{h=0} \\
&= \left.\frac{e^x(e^h-1)}{h}\right|_{h=0} \\
&= \left.\frac{e^x(e^0+a_1h-1)}{h}\right|_{h=0} \\
&= a_1e^x
\end{aligned}
$$

4.15 异常导函数

定义 4.15.1 (异常导函数). 当$\Delta x=\varepsilon$时，即：

$$L(\Delta x)\bigg|_{\Delta x=\varepsilon}=\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}\bigg|_{\Delta x=\varepsilon}$$

称为异常导函数，表示函数图形$y=f(x)$上点$<x,f(x)>$与邻点$<x+\varepsilon,f(x+\varepsilon)>$处的Y轴与X轴两点距离之比

例 4.15.1. 求函数$y=a^x(a>0,a\neq 1)$的异常导函数

$$\begin{aligned}y'&=\frac{a^{x+h}-a^x}{h}\bigg|_{h=\varepsilon}\\&=\frac{a^x(a^h-1)}{h}\bigg|_{h=\varepsilon}\end{aligned}$$

令$a^h-1=t$,则$h=\log_a(1+t)$,当$t=0$时，$h=0$,所以当$h=\varepsilon_h$时$t=\varepsilon_t$,所以

$$\begin{aligned}y'&=a^x\cdot\frac{t}{\log_a(1+t)}\bigg|_{t=\varepsilon}\\&=a^x\cdot\frac{1}{\log_a(1+\varepsilon)^{\frac{1}{\varepsilon}}}\\&=a^x\ln a\end{aligned}$$

例 4.15.2. 求函数$y=\log_a x(a>0,a\neq 1)$的异常导函数

$$\begin{aligned}y'&=\frac{\log_a(x+h)-\log_a x}{h}\bigg|_{h=\varepsilon}\\&=\frac{1}{h}\log_a\frac{x+h}{x}\bigg|_{h=\varepsilon}\\&=\frac{1}{x}\frac{x}{h}\log_a\left(1+\frac{h}{x}\right)\bigg|_{h=\varepsilon}\\&=\frac{1}{x\ln a}\end{aligned}$$

4.16 微分均值定理

定义 4.16.1 (连续区间). 隶属实数集的一条线段称为连续区间。假设该线段的左右两端分别记为a和b,则区间表示为$[a,b]$， 去除a的线段表示为$(a,b]$或$[a+\varepsilon,b]$ 去除b的线段表示为$[a,b)$或$[a,b-\varepsilon]$,两端同时去除a和b，则表示为(a,b)或$[a+\varepsilon,b-\varepsilon]$ 。由此可知任意线段都可以表示成闭区间。

定义 4.16.2 (微分). 设函数$y = f(x)$，在连续区间[a,b] 上有定义,函数图形上任意一点的宽度或两邻点的距离称为微分。X轴方向的的微分记为dx，Y轴方向的微分记为dy。

定义 4.16.3 (解析函数). 设函数$y = f(x)$在连续区间[a,b] 上可导，即可求导函数或异常导函数，则称该函数为解析函数。

定理 4.16.1 (微分均值定理). 设解析函数$y = f(x)$，在连续区间[a,b] 上有定义，那么至少存在一点x，$(a < x < b)$,使等式

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = f'(x)dx \tag{4.3}$$

成立。其中f(b)-f(a)是函数y增量，b-a是自变量x增量。f'(x)dx是y增量均值。dx是点位x的微分。f'(x)是点位x的相对增量。该定理的几何意义是增量均值必在统计区间中。

4.17 微商定理

定理 4.17.1 (微商定理). 设解析函数$y_1 = f(x)$及$y_2 = F(x)$在连续区间[a,b] 上有定义，有等式

$$\frac{\mathrm{d}y_1}{\mathrm{d}y_2} = \frac{f'(x)}{F'(x)} \tag{4.4}$$

成立。

证明. $\mathrm{d}y_1 = f'(x)\mathrm{d}x, \quad \mathrm{d}y_2 = F'(x)\mathrm{d}x$,两式相除，得之。 □

4.18 积分定理

定理 4.18.1 (积分定理). 设解析函数$y = f(x)$，在连续区间[a,b] 上有定义，有等式

$$f(b) - f(a) = \int_a^b f'(x)dx \tag{4.5}$$

成立。其中f(b)-f(a)是函数y增量，任意一点x，$(a \le x \le b)$，f'(x)dx是点x上的y增量。dx是点位x的微分。f'(x)是点位x的相对增量。该定理的几何意义是在统计区间累加所有点的y增量。

从(4.3)式和(4.5)式可以看出微积分的本质原理是一样的，不定积分、定积分及反常积分等都是其变种。该微积分存在的合理性解释只承认牛顿-莱布尼茨公式，不再分黎曼积分和勒贝格积分。而是把求导、微分、微商、积分当成连续集的结构来研究，由此本质上只研究解析函数，从不讨论函数的连续性问题。

第四部分

物理篇

第五章　基于极坐标系的天道运行物理框架

上一章展示了用几何方法将微积分代数化，这一章继续用几何方法求解物理问题，并且会用到上一章的一些结论。早在多年前天眼探查虚空时，识海就出现了一幅物理图像，苦于没有合适的数学工具将其表达出来。随着近两年对数学一些概念的不断精进，终于可以将其精确刻画出来，展示给大家。

5.1　普适性场方程

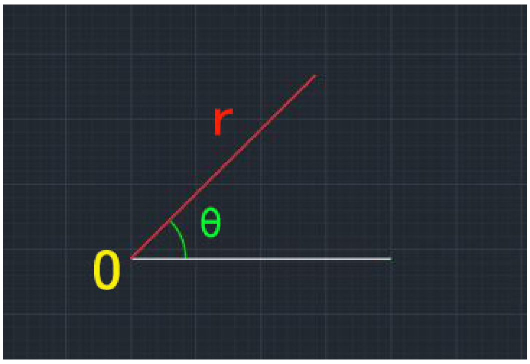


图 5.1: 极坐标系

因万有引力的作用，存在两个及以上质点时，不存在绝对的不动点。为了研究方便，我们把施加力的质点视为不动点，受到该力牵引的质点称为运动质点。运动质点所受的力称为有心力，这个不动点称为力心O。有心力在量值上是矢径（即质点和力心间的距离）r的函数F，方向始终沿着质点和力心的连线。凡力趋向不动点的是引力，离开不动点的是斥力。

由于运动质点受有心力影响的速度始终与该有心力共面，我们可以用极坐标(r, θ),如图5.1所示来研究它的运动。设运动质点的任一瞬时空间位置用

$$re^{\theta i} \tag{5.1}$$

表示，《数学篇》中已经给出e^x的导函数为：

$$(e^x)' = fe^x, \quad (f \in R) \tag{5.2}$$

运用(5.2)式求(5.1)式关于时间t的导函数：

$$\left(re^{\theta i}\right)' = \dot{r}e^{\theta i} + r\dot{\theta}fie^{\theta i}, \quad (f \in R) \tag{5.3}$$

再次运用(5.2)式求(5.3)式关于时间t的导函数：

$$\left(\dot{r}e^{\theta i} + r\dot{\theta}fie^{\theta i}\right)' = \ddot{r}e^{\theta i} + \dot{r}\dot{\theta}fie^{\theta i} + r\ddot{\theta}fie^{\theta i} - r(\dot{\theta}f)^2e^{\theta i} \tag{5.4}$$

对(5.2)式进行分析：式中f表示对自变量x的放缩率。

对(5.3)式进行分析：式中$e^{\theta i}$表示θ轴方向的位置，i表示θ轴方向，设运动质点的径向速度为v_r,横向速度为v_θ,于是有：

$$\boxed{\begin{aligned} v_r &= \dot{r} \\ v_\theta &= r\dot{\theta}f \end{aligned}} \tag{5.5}$$

同理，对(5.4)式进行分析，设运动质点的径向加速度为a_r,横向加速度为a_θ,于是有：

$$\boxed{\begin{aligned} &a_r = \ddot{r} - r(\dot{\theta}f)^2 \\ &a_\theta = \dot{r}\dot{\theta}f + r\ddot{\theta}f = (r\dot{\theta})'f \end{aligned}} \tag{5.6}$$

上面式(5.5)和(5.6)统称为运动质点的运动式，再来分析动力式，r轴方向上有有心力F_r，θ轴方向上没有受力$F_\theta = 0$。设运动质点的质量为m，因质点运动由动力驱动，所以有方程组：

$$\boxed{\begin{aligned} &\ddot{r} - r(\dot{\theta}f)^2 = \frac{F_r}{m} \\ &(r\dot{\theta})'f = 0 \end{aligned}}$$

结合式(5.5)，整理，可得普适性场方程：

$$\boxed{\begin{aligned} &m\ddot{r} - m\frac{v_\theta^2}{r} = F_r \\ &v_\theta = h \end{aligned}} \tag{5.7}$$

式中h是常数。

5.2 推导程序的映证

可能有人会有疑问：为什么(5.4)式中没有$\dot{r}\dot{\theta}fie^{\theta i}$这一项？

不妨我们先看笛卡尔坐标系里是怎么处理的。设运动质点的任一瞬时空间位置用

$$r = xi + yj + zk$$

表示，等式两边同时对时间t求一次导函数，得到速度表达式

$$\begin{aligned} v = \dot{r} &= \dot{x}i + \dot{y}j + \dot{z}k \\ &= v_x i + v_y j + v_z k \end{aligned} \tag{5.8}$$

再对时间t求一次导函数，得到加速度表达式

$$\begin{aligned} a = \dot{v} &= \ddot{x}i + \ddot{y}j + \ddot{z}k \\ &= v_{xx}i + v_{yy}j + v_{zz}k \\ &= a_x i + a_y j + +a_z k \end{aligned} \tag{5.9}$$

式(5.9)中并没有出现v_{xy}, v_{xz}, v_{yz}等混合导函数。同理，极坐标系中，对v_θ求导，无需对其中的r求导。

从推导结果看，θ轴方向不受力，所以θ轴方向的速度保持不变。

5.3 场方程圆轨道解

当式(5.7)中的$m\ddot{r} = 0$时，有力学平衡方程

$$\boxed{\begin{aligned} &-m\frac{v_\theta^2}{r} = F_r \\ &v_\theta = h \end{aligned}} \tag{5.10}$$

成立，式中h是常数。其物理意义是质点所受的合力等于零，运动质点作圆轨道运动。如图5.2中的红色轨道。可以求出圆轨道半径R。

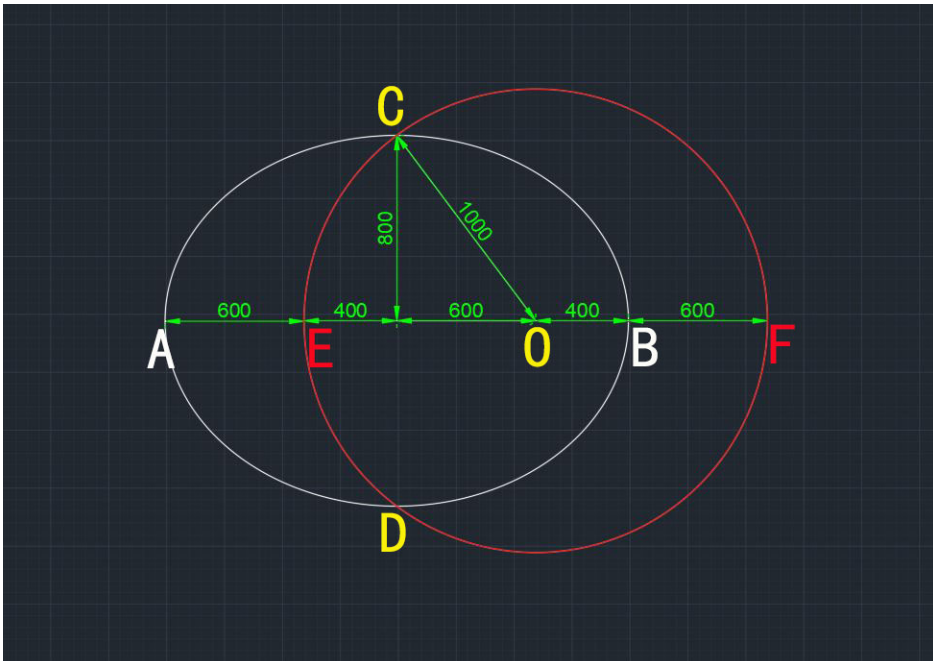


图 5.2: 轨道示意图

5.4 场方程椭圆轨道解

当式(5.7)中的$-m\frac{h^2}{R}=F_r$时，有力学平衡方程

$$\boxed{\begin{array}{l} m\ddot{r}-m\dfrac{h^2}{r}=-m\dfrac{h^2}{R} \\ v_\theta=h \end{array}} \tag{5.11}$$

成立，式中h是常数，$0<r<2R$。其物理意义是质点合力$m\ddot{r}$等于离心力$m\frac{v_\theta^2}{r}$与有心力$-m\frac{h^2}{R}$之和。运动质点作椭圆轨道运动。如图5.2中的白色轨道。

证明. 图5.2中，点O既是椭圆轨道的焦点又是圆轨道的圆心，设OE=OF=半径R，AE=BF=振幅S。最远点A离焦点的距离为r=R+S，质点的$v_r=0$，合力表现为引力，合力势能

$$\begin{aligned} E_{pA}&=m(\frac{h^2}{R+S}-\frac{h^2}{R})(R+S)\\ &=-m\frac{h^2}{R}S=F_rS \end{aligned} \tag{5.12}$$

最近点B离焦点的距离为r=R-S，质点的$v_r=0$，合力表现为斥力，合力势能

$$\begin{aligned} E_{pB}&=-m(\frac{h^2}{R-S}-\frac{h^2}{R})(R-S)\\ &=-m\frac{h^2}{R}S=F_rS \end{aligned} \tag{5.13}$$

由式(5.12)和(5.13)可得，$E_{pA}=E_{pB}$,即最远点A和最近点B的合力势能相等。说明r轴方向，运动质点遵守机械能守恒定律。 □

5.5　场方程逃逸速度解

当最远点A离焦点的距离r=2R，椭圆轨道消失，运动质点不再束缚在不动点周围，此时的速度称为逃逸速度h。环绕速度v_θ，合力表现为引力，方向用负号表示，有力学平衡方程

$$\boxed{\begin{array}{l} -m\frac{v_\theta^2}{R}-m\frac{h^2}{2R}=-m\frac{h^2}{R} \\ v_\theta \neq h \end{array}} \tag{5.14}$$

解方程(5.14),得

$$h^2=2v_\theta^2 \tag{5.15}$$

5.6　椭圆轨道是驻波

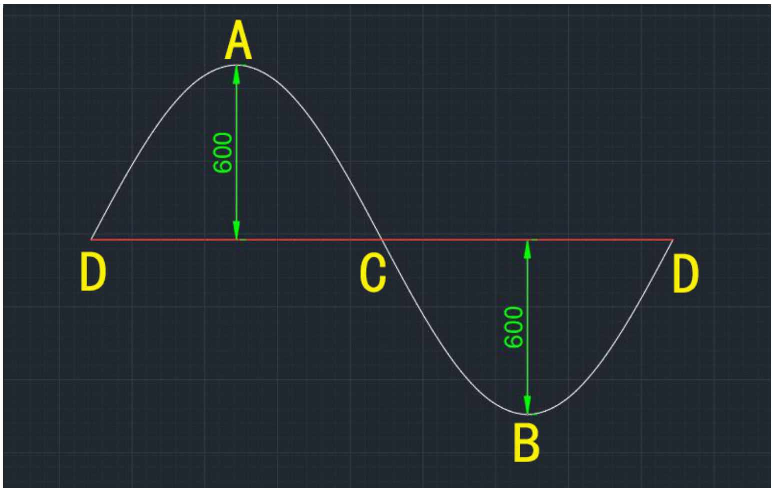


图 5.3: 椭圆轨道驻波

如图5.2所示，白色椭圆轨道实际上是在红色圆轨道上上下波动。满足机械能守恒定律的周期振动不一定是正弦波。为了更加直观，可以沿D点剪开，整成图5.3中所示的图形。设波长为λ,有

$$\lambda=2\pi R \tag{5.16}$$

成立。式中R是红色圆轨道的半径。本着从一而终的原则，当$2\pi R=n\lambda(n=2,3,4,\cdots)$，它的轨道又是什么形状？该问题源于玻尔模型把角动量量子化的另外一种理解。

5.7　2倍数巧合吗

1. 图5.4中，轨道驻波的红色基线展平成直线，圆面积πR^2与长方形面积$2\pi R^2$是2倍关系；

2. 爱因斯坦的质能方程$E=mc^2$与动能$\frac{1}{2}mv^2$在形式上是2倍关系，

3. 由式(5.15)可知环绕时的动能$\frac{1}{2}mv_\theta^2$与逃逸时的动能mv_θ^2也是2倍关系。

4. 同频共振也是2倍关系

5. 关于太阳附近光线偏折，牛顿力学计算结果与观测结果是2倍关系。

需要强调，对于玻尔模型而言，当原子吸收外部光子能量E与两能级差ΔE相等，即共振，电子可以吸收能量发生跃迁。

图 5.4: 圆与长方形的面积

5.8 光谱的秘密

玻尔模型及相关实验实际上验证了方程

$$\pm h\nu=\big(-\frac{1}{2}m_e v_{\theta m}^2\big)-\big(-\frac{1}{2}m_e v_{\theta n}^2\big) \tag{5.17}$$

式中$\pm h\nu$表示放出或者吸收能量,m_e表示电子的质量，$v_{\theta m}$表示m轨道上电子的横向速度，$v_{\theta n}$表示n轨道上电子的横向速度。

由场方程圆轨道解(5.10)式和场方程椭圆轨道解(5.11)式可知，圆轨道和椭圆轨道都满足(5.17)式。索末菲企图把玻尔的圆轨道推广为椭圆轨道，但这种修正不完全正确，源于他没有比我更清晰的物理图像。

由场方程椭圆轨道解(5.11)式可知，r轴方向上上下振动时，在圆轨道基线位置，势能为0，动能最大。所以我们可以用此位置的径向动能来表示径向总的机械能。设v_{rm}表示m轨道上电子的径向速度，v_{rn}表示n轨道上电子的径向速度。有方程

$$\pm h\nu=(\frac{1}{2}m_e v_{rm}^2-\frac{1}{2}m_e v_{\theta m}^2)-(\frac{1}{2}m_e v_{rn}^2-\frac{1}{2}m_e v_{\theta n}^2) \tag{5.18}$$

成立。

5.9 椭圆轨道角动量不守恒证明

证明. 由场方程椭圆轨道解(5.11)式可知，横向速度v_θ是定值，而轨道半径r是不定值，取值范围为区间(0,2R)，运动质点的质量m是定值，所以角动量

$$mv_\theta r \neq k \tag{5.19}$$

成立，式中k是常数。 □

5.10 牛顿第一定律不成立的证明

牛顿第一定律表述：任何物体(质点)如果没有受到其他物体的作用，都将保持静止或匀速直线运动状态。该定律不成立。

证明. 由场方程圆轨道解(5.10)式可知，运动质点所受合力等于零。合力为零等效于没有受力。但是运动质点作匀速圆周运动，而非作匀速直线运动。好比牛顿认为地球是平的，我认为地球是圆的。由此我们分别建立了不同的物理框架。 □

5.11 开普勒第二定律不成立的证明

开普勒第二定律表述：行星和太阳之间的连线(径矢)，在相等时间内所扫过的面积相等。该定律不成立。

证明. 如图5.2,红色圆轨道是白色椭圆轨道的平衡基线，点C和点D都在该平衡基线上，容易证明运动质点经过弧$\widehat{DAC}$和弧$\widehat{CBD}$所用的时间是相等的,但是它们与焦点O所围成的面积是不相等的。设面积用S表示，容易得到

$$S_{\widehat{DACO}} > S_{\widehat{CBDO}} \tag{5.20}$$

由此得证。 □

5.12 神奇的万有引力

开普勒第三定律表述：行星公转的周期T的平方和轨道半长轴R的立方成正比。即

$$\frac{R^3}{T^2} = C$$

式中C是常数，结合场方程圆轨道解(5.10)式，有万有引力

$$\begin{aligned}F_r &= -m\frac{v_\theta^2}{R} = -mRw^2 \\ &= -mR\big(\frac{2\pi}{T}\big)^2 = -mR\frac{4\pi^2 C}{R^3} \\ &= -G\frac{Mm}{R^2}\end{aligned}$$

式中G为万有引力常量，M为焦点的质量。由场方程椭圆轨道解(5.11)式可知，

$$F_r = -m\frac{v_\theta^2}{R} = -G\frac{Mm}{R^2}$$

问题来了，为什么万有引力要锁定轨道的长半轴R,而不是运动质点相对于焦点的位矢r？而这锁定的椭圆长半轴又恰巧是椭圆驻波基线——圆轨道半径R。见图5.2轨道示意图。倘若锁定r,那么合力

$$m\ddot{r} = m\frac{v_\theta^2}{r} - G\frac{Mm}{r^2}$$

无法表现为回复力。况且当r=0时，万有引力更无从谈起，更别说宇宙太爆炸了，因此作为源动力的万有引力应该有更复杂的运行机制。联想到量子力学的各种量子化，细思极恐，感觉遥相呼应。

5.13 波粒二象性的本质

我们已经知道椭圆轨道是驻波，反过来，波是质点的运动轨迹。

5.14 新的四大基本作用力

由普适性场方程(5.7)可知，离心力

$$m\frac{v_\theta^2}{r}$$

可以当作基本作用力，它的作用是克服有心力的牵引，阻止电子掉进原子核等，它与万有引力

$$G\frac{Mm}{r^2}$$

库仑力

$$\frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$$

洛伦兹力

$$qv \times B$$

组成新的四大基本作用力，其中

$$B = \frac{\mu_0 q v_\theta}{4\pi r^2}$$

依据毕奥-萨伐尔定律。

5.15 虚拟的绝对不动点

因为万有引力的作用，不存在绝对不动的质点。若求出宇宙所有质点的质心，代表所有质点的质心，又是如何运动的？数学篇已经讨论过具有全序关系的集合图形要么是线要么是圈。依据哲学篇大道至简原理，这个质心唯一的可能是绝对静止不动。也就是说宇宙存在的绝对不动点是虚拟的质心，之所以说虚拟是因为该点位不存在质量。

5.16 惯性系的新定义

如果按照定义：满足牛顿第一定律成立的参照系叫作惯性系。那么这个宇宙不存在惯性系，因为你绝对找不到那个虚拟的不动点。况且爱因斯坦认为参考系必须具有物理属性。如果我们重新定义：围绕某一物体作匀速圆周运动的参考系叫作惯性系，那么无论该物体是否匀速都不影响我们对惯性系的使用。

5.17 质程守恒定律

假设有两个质点分别用A和B表示，在虚拟的绝对不动点时瞬时速度都为0，受到对方的斥力，m代表质点的质量，a代表质点的加速度，依据牛顿第三定律有

$$m_A a_{rA} + m_B a_{rB} = 0 \tag{5.21}$$

在时间t上一次积分，质点的速度$v = \int a\mathrm{d}t$于是

$$m_A v_{rA} + m_B v_{rB} = 0 \tag{5.22}$$

再在时间t上一次积分，质点的位矢$s = \int v\mathrm{d}t$于是

$$m_A s_A + m_B s_B = 0 \tag{5.23}$$

若把形式mv叫作动量，形式ms叫作质程。那么可以将式(5.22)叫作动量守恒定律，式(5.23)叫作质程守恒定律。

定理 5.17.1. 质程守恒定律：宇宙存在虚拟的绝对不动点，质点的质量m与离绝对不动点的位矢s的乘积称为质程ms，宇宙内所有的质程和为零。

推论 5.17.2. 运动质点的质程ms为定值时，离绝对不动点越远，它的质量越小。

当质点A和B绕虚拟的绝对不动点转动时，质点A和B的角速度w是相同的，设横向速度v_θ,有关系式

$$v_\theta = ws \tag{5.24}$$

式中s是运动质点到虚拟的绝对不动点的位矢。

推论 5.17.3. 运动质点的角速度w为定值时，离绝对不动点越远，它的横向速度v_θ越大。

(5.23)式,两端同时乘以角速度w,有

$$m_A v_{\theta A} + m_B v_{\theta B} = 0 \tag{5.25}$$

推论 5.17.4. 运动质点的横向动量mv_θ为定值时，质量越小它绕绝对不动点的横向速度v_θ越大。

以上推论的绝对不动点弱化为系统质心，结论依然成立。水星进动问题本质上是多体问题，多体问题可以解构成两体问题。设两体问题用(A,B)表示，其中A、B都为质点。设太阳为S，水星为A，金星为B，地球为C。则他们的多体问题可表示为(((S,A),B),C)。

5.18 量子力学需重构

不确定关系没有可靠的数学支撑，证明采用了诡辩术。大概如：$a \geq b,\quad a \geq c$，采用代入法，得出$c \geq b$。证明过程不使用≥的传递性。数学人研究问题通常只保证所谓的逻辑自洽，而不顾客观存在。当他们研究物理时把这弊病带过来，比如爱德华·威滕搞的弦论。量子力学和相对论所依赖的数学工具无法体现数学结构美。应当认为自然规律按照特有的数学结构运行，如果我们认可的数学结构与它有所差别，犹如撒一个谎，最后需要一百个谎来圆，整个理论体系就会显得脏乱不堪。因此研究理论物理，首先得研究数学结构。