

自然算法原理 与大众原始创新

南英◎著

Natural Algorithm Principle
and Original Mass Innovation



南京大学出版社

本书获大型水陆

究项目资助

南
英
◎
著

自然算法原理 与大众原始创新

Natural Algorithm Principle
and Original Mass Innovation



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

自然算法原理与大众原始创新 / 南英著. — 南京:
南京大学出版社, 2017.12

ISBN 978 - 7 - 305 - 19303 - 3

I. ①自… II. ①南… III. ①数值计算—计算方法
IV. ①O241

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 231702 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣

书 名 自然算法原理与大众原始创新

著 者 南 英

责任编辑 孟庆生 荣卫红

编辑热线 025 - 83685720

照 排 南京紫藤制版印务中心

印 刷 常州市武进第三印刷有限公司

开 本 787×1 092 1/16 印张 16.25 字数 346 千

版 次 2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 305 - 19303 - 3

定 价 54.00 元

网 址: <http://www.njupco.com>

官方微博: <http://weibo.com/njupco>

官方微信: njupress

销售咨询热线: 025 - 83594756

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

谨以本书献给

敢于原始探索与原始创新的人们
广大无名的原始探索与原始创新的先行开拓者

前言

本书是为进行原始探索与原始创新的人们撰著的,它为原始探索与原始创新者提供了一些技术、方法。它的目的在于让从事原始探索与原始创新的人们理智地从历史的角度、从全宇宙内外的角度深知自己所处的生存与研发的环境,从实际出发,脚踏实地,以最小的代价,最快速地进行最大价值的原始探索与高度原始创新。

本书首先给出原始自然算法,即建立宇宙物质的统一基理与统一数值算法,再将此原始自然算法广泛应用到自然科学、社会科学与工程技术等领域,为彻底解决科学技术中的一切未解之谜提供一个可靠的理论工具,本书讨论了自然科学、社会科学和工程技术等在探索研究中存在的问题,以及如何采用原始自然算法原理从根基上彻底解决这些问题,从而以一次原始探索而胜过数以万计次的表面现象探索,以一次高度原始创新而胜过数以万计次的表面创新,即以一变应万变。

本书主要包括以下几个方面的内容:

- 1) 原始自然算法是建立在宇宙物质的统一基理与统一数值仿真的算法上的。
- 2) 基于自然算法原理,分析了原始探索与原始创新的特性,以及如何进行原始探索与原始创新。
- 3) 从自然算法原理及其大量仿真出发,针对人类自然科学研究的历史与现状,全面系统总结了自然探索研究的技术方法及其特点与已取得的科学成果,并详细论述了自然科学研究中存在的问题及其错误与未来的发展方向,以及如何进行有止境的最原始的自然(科学)探索,即给出了在多维宇宙空间中进行宇宙物质超大系统基底反设计的具体方法。
- 4) 从自然算法原理及其大量仿真出发,论述了如何对工程技术进行原始创新,主要以航空航天与控制理论存在的问题为例,详细论述了如何进行原始探索与原始创新:航空航天科技的根基是牛顿定律,这使得现代人类的科幻小说也无法让人类飞出自己所在的太阳系,如何让人类轻松安全可靠地飞出太阳系、银河系等,本书给出了合乎数理-逻辑的猜测;现代控制理论存在许多问题,如何克服这些问题,并发挥现有理论的优点,本书给出了具体的方法。
- 5) 虽然现代科学尚无法彻底全面细致理解共产主义(如各尽所能、按需分配)这一社会科学的最原始创新成果,但本书从原始自然算法原理及其大量仿真出发,理解共产主义信仰与其他宗教信仰,本书中的结论是:从历史角度看,全人类的各种信仰及宗旨最后必将收敛至共产主义。人类已经寻找到了实现共产主义社会的多维最优路径,正走在实现共产主义的安全走廊内,沿着最优路径朝着共产主义社会前进,人类一定可在不久的将来实现共产主义。

值得郑重指出,如果一个自然科学新发现,越原始越新,那么会越受到当时越多同行专家们的坚定反对,这是因为当时绝大部分同行们都处在一个局部的局部的……局部的最优点附近,而难以理解更全局的最优点;同时一个更原始自然科学新发现或创新得到认可,将会改变(或否认)当时广大同行专家们的研发工作,损害当时广大同行专家们的利益。

如果说本书建立的宇宙物质的统一基理与统一数值算法,没有突出重点去抓住事物及其运行的主要、次要以及那些可以完全忽略不计的矛盾等,而不分主次地考虑一切可能的全部因素,这实际上是“什么都包括 $\Rightarrow$ 什么都不包括”,或“包括全部的任何东西 $\Rightarrow$ 不包括全部的任何东西”,那么,这种观点是传统的创新与传统自然探索的思维。本书探索的是最原始的自然探索与原始创新。

如果说本书是哲学,那么这是一本针对全宇宙多维空间中物质及其运动基理进行高精度定量化数值仿真计算的哲学,可为进行原始探索与原始创新的大众化研究者提供参考。原始自然探索与高度原始创新的人们需要始终摆脱人类传统(探索与创新)思维的约束,真正实事求是,具体情况具体分析,并持之以恒,携手共进,为人类自然科学的原始探索与原始科技创新,为人类飞出太阳系与银河系而占领控制更大的多维宇宙空间,完全彻底自由地应用多维宇宙空间的各类各种物质,共同努力工作,为人类实现共产主义而奋斗终生。

目 录

绪 论	001
0.1 自然算法的概念及其起源	001
0.2 传统概念“自然算法”的发展现状	002
0.3 广义自然算法的概念	005
0.4 原始自然算法的概念	007
0.5 创新与探索的发展现状	009
0.5.1 自然探索是无止境的	009
0.5.2 创新是无穷尽的	009
0.6 本书主要内容	011
参考文献	013
第 1 章 原始自然算法原理	014
1.1 概述	014
1.2 自然物质的组成结构与运行过程	015
1.3 宇宙物质运行统一基理问题的表述	021
1.4 自然运行的原始统一基理	023
1.5 物质按原始统一基理运行而产生了无穷尽的现象及规律	034
1.5.1 原始自然算法(即宇宙物质按原始统一基理)运行而产生了无穷尽的自然现象	034
1.5.2 无穷尽的自然现象及其相应的客观规律形成了传统概念的“自然算法”以及广义的自然算法	035
1.6 总结:自然算法原理是宇宙物质运行的原始统一基理的体现	039
参考文献	040

第 2 章 原始自然数值算法 041

2.1 自然物质运行的利益指标的统一描述 041

2.2 自然物质运行统一基理过程中各物质基素单元与物质组合体的利益性能指标的选择与约束条件 046

2.2.1 物质运行过程中的约束条件 046

2.2.2 物质组合体的利益性能指标的选择 047

2.2.3 物质组合体的分解与组合 049

2.2.4 约束条件的生成、消失与变更 051

2.2.5 物质运动特性的形成与改变 052

2.3 自然运行统一基理过程数值算法的计算机仿真步骤 052

2.4 物质自然运行过程数值算法的特性 062

2.5 实现原始自然算法的技术途径：超大规模数值并行-云计算 067

2.6 大系统动态参数全局一体化优化设计数值算法 069

2.6.1 基于自然运行算法的动态参数的最优化设计算法 069

2.6.2 众多飞行器轨迹一体化全局优化设计的数值仿真 070

2.6.3 仿真结果与分析 080

2.7 总结 084

参考文献 085

第 3 章 原始探索与原始创新的基理 087

3.1 原始探索与原始创新的特性 087

3.2 原始探索的方法与原始度分析 093

3.2.1 有止境的自然原始探索方法 093

3.2.2 原始探索的原始度分析 095

3.3 原始创新的方法与原始度分析 097

3.3.1 现代科技创新的根本及其特性：无穷尽科技创新的方法 097

3.3.2 有穷尽的科技高度原始创新方法 101

3.3.3 原始创新的原始度分析 108

第 4 章 原始自然算法在自然科学中的应用	110
4.1 人类科学研究的目的、技术与方法	111
4.1.1 人类科学研究不断深化与拓展的总体过程	111
4.1.2 科学研究目的的选择	113
4.1.3 对物质及其特性的未知基理进行科学探索研究的技术与方法	113
4.2 人类科学研究的成果	115
4.3 人类科学探索研究方法的特点分析	116
4.4 现代科学理论中的问题与错误	118
4.5 如何进行有止境的原始自然探索	124
4.5.1 概述	124
4.5.2 系统基底反设计的原理	125
4.5.3 宇宙物质超大系统基底反设计	146
4.6 总结	150
参考文献	151
第 5 章 工程技术原始创新的方法	156
5.1 有穷尽的原始科技创新的方法	156
5.1.1 现代科技创新的根本及其特性:无穷尽科技创新的方法	156
5.1.2 有穷尽的科技原始创新的方法	157
5.2 自然算法原理在自动控制中的应用:自然控制理论	158
5.2.1 自然控制理论的概念:控制问题的一般数学描述	158
5.2.2 自动控制理论的总结	161
5.2.3 结论:未来控制理论的发展方向是自然控制理论	171
5.3 自然算法原理在航天技术中的应用	173
5.3.1 航天航空技术的总结:人类航天航空原理与技术特征的现状	174
5.3.2 人类航天技术的未来与对 UFO 及地外文明的猜测	183
5.3.3 原始自然算法在航天技术中应用的总结	187
5.4 总结	188
参考文献	190

第 6 章 原始自然算法在社会科学中的应用 196

6.1 人类社会发展的最优状态是共产主义社会 198

6.1.1 人类社会发展的全局一体最优化指标:占控最大的多维宇宙空间,并完全自由地使用人类占控的无比巨大的宇宙中的全部物质,即完全满足人类的全部可能的需要 198

6.1.2 人类社会的全局最优状态必然是共产主义社会 199

6.2 脚踏实地从现实出发迈向共产主义社会的全局一体化路径优化 201

6.2.1 脚踏实地从现在实际出发迈向共产主义的全局最优路径规划的问题描述 201

6.2.2 宇宙物质(包括人类)在宇宙多维空间中运动的数-理-逻辑模型 202

6.2.3 人类在宇宙多维空间中运动的全局优化算法 212

6.2.4 各社会组织在其生存的宇宙多维空间中运动的全局一体化优化的类比数值仿真 214

6.2.5 各社会组织运动的类比数值仿真结果分析:共产党路径规划方法明显优越于其他党派及宗教 218

6.3 从历史与宇宙空间角度看:现在人类已具备了迈向共产主义的充分必要条件 220

6.3.1 因为人类有了共产主义信仰,所以人类一定会实现共产主义 221

6.3.2 跨越式发展的自然科学与工程技术,使人类的科技实力远远大于全宇宙多维空间中的一子空间区域内全部物质的实力之和,为实现共产主义提供必要的、无比充足的、绝对可靠的工具与物质保障 223

6.3.3 自适应变幻莫测的多维环境而不断完善的法律体系,是人类各社会组织多维运行而最终通向共产主义社会的无形多维的安全走廊 226

6.4 总结 228

参考文献 229

第 7 章 原始探索与原始创新的结论:值得深思的话语 232

后记 246

绪 论

宇宙就像是超级互联网并行计算机,多维(一维时间、三维位置几何空间……)宇宙空间中的物质(包括全部的非生物,全部的高智能生物,如人类等)自然运行过程是一个超大系统的、精确细致数字化的、包括全部可能性的、各级别各种类组合物群体多维相互协同-对抗的、动态与静态参数全局一体化的并行运动过程,互联网是指各级别各类组合物群体同时进行多维的并行运行、相互渗透与相互交叉作用。宇宙物质自然运行过程所产生的“超大规模互联网并行计算”现象就是自然计算。

0.1 自然算法的概念及其起源

自然算法是指人类从宇宙物质(即自然界生物或非生物)运动现象特征受到启发而演化出的优化算法,这类算法往往遵循某种自然法则和规律,以合理有效的方法搜索问题的最优解。

本书的“自然算法”主要体现三种概念:传统概念的“自然算法”、广义自然算法与原始自然算法。

传统概念的“自然算法”,即自然计算(nature inspired computation, NIC)^[1-7]是指对宇宙中自然存在的各种类型物体(如生物系统、非生物系统,以及生物+非生物系统等)及其运动现象而形成的概念、基理、数-物-逻辑和规律等,研究抽象出其中所蕴含的各种概念的物理-数学-逻辑特性的计算方法,以达到各种类型的优化设计;典型传统概念的“自然算法”有遗传算法、粒子群算法、蚁群算法、蜂群算法、神经网络和模拟退火算法等。

广义自然算法是间接模拟自然运行的基理、功能和特性等现象的数值算法,是除传统概念的“自然算法”与原始自然算法之外的一切算法(人类全部的知识库),广义自然算法是人类自古至今积累的各个学科的科学规律,包括自然科学、工程技术与社会科学等的各个子学科中隐含的基本概念、基本原理、计算公式及数值算法,以及那些现在无法采用“计算公式及数值算法”表达的算法等。

原始自然算法是宇宙自然物质运行的原始统一基理^[8],以及宇宙物质运行的统一通用数值算法,该算法基于物质运行的原始统一基理,从宇宙物质最初始的基素单元在多维空间中运行至不同级别大小、不同种类、不同概念的物质组合体,构成无比庞大、无奇不有、超出现代人类想象力的宇宙物质世界。

三种概念的“自然算法”之间的关系是：

传统概念的“自然算法”起源于广义自然算法，并且其研究范畴及其可使用性被广义自然算法所覆盖。

广义自然算法包含传统概念的“自然算法”，是原始自然算法的技术基础。

原始自然算法起源于广义自然算法，其范畴覆盖了广义自然算法与传统概念的“自然算法”。

0.2 传统概念“自然算法”的发展现状^[1-7]

传统概念的“自然算法”(即现代自然计算算法)的本质是借鉴自然界的运行过程、功能、特点与作用机理等抽象出的计算模型与数值算法，其研究涉及各个现代自然科学学科的机理，通过模仿自然界的运行过程与功能特点来实现计算者的计算目的。目前自然计算发展很快，这些自然计算算法主要有：进化计算(如遗传算法、进化策略、进化规划与计算和遗传编程等)，生物启发计算(如元胞自动机、神经网络与神经计算、人工生命、人工免疫系统与免疫计算、膜计算、DNA 计算和生态计算等)，群体智能(如蚁群算法、粒子群算法、人工鱼群算法、细菌觅食算法、自组织迁移算法)，其他(如模糊计算、差分进化、社会认知算法、量子计算、拟物拟人算法、混沌优化和复杂自适应系统等)。这些“自然算法”分别具有自然界的某些功能与特点，并已应用到许多学科领域，如参数优化设计、最优控制、飞行轨迹优化设计、经济学、生物信息学、医学、图形学和通信等。

传统概念的“自然算法”优化算法的特点：① 群体中相互作用的个体是分布式的，不存在直接的中心控制，不会因为个别个体出现故障而影响群体对问题的求解，具有较强的鲁棒性；② 每个个体只能感知局部信息，个体的能力或遵循规则非常简单，所以群体智能的实现简单、方便；③ 系统用于通信的开销较少，易于扩充；④ 自组织性，即群体表现出来的复杂行为是通过简单个体的交互表现出高度的智能。传统概念的“自然算法”没能模拟与具备全部各种各类物质的全部现象、全部特性与功能等，并且在多维空间中不能具有在任意条件下、全部种类物质的广泛统一的物质运行算法。

由于传统概念的“自然算法”具有以上的特性，使得工程上一些复杂的、难以用常规的优化算法进行处理的问题得到解决，大大增强了人们对解决和处理优化问题的能力。虽然自然算法有着传统优化算法没有的优势，但是从目前来看，没有一种传统概念的“自然算法”是万能的，所有传统概念的“自然算法”都有着自身的弊端和不适用性，我们应该不断改进和优化传统概念的“自然算法”，并在不同的优化问题上选用合适的算法。

传统概念的“自然算法”的理论研究主要是：① 从算法的自身特性加以研究，改

进其性能;② 从算法的自身结构加以改进,弥补其缺陷;③ 引入其他算法,通过算法之间的融合对算法加以改进,以产生新的混合智能算法。

下面就传统概念的各种“自然算法”的基本原理、特性及存在的问题分别进行阐述。

(1) 遗传算法

遗传算法(genetic algorithm, GA)是基于自然界生物遗传和进化的过程及机制,模拟基因遗传、基因突变和适者生存的自然淘汰机制而产生的一种优化算法,用于求解极值优化问题的一种全局优化方法,它的建立依据是自然进化和遗传变异理论。

遗传算法的优点:寻优过程不需偏导数的梯度信息,特别适用于复杂目标函数的优化;由于引入了交叉算子与变异算子,使遗传算法搜索到全局最优解的能力增强;具有隐藏并行性。

遗传算法的不足:对多峰值目标函数的优化,容易陷入“早熟”,即陷入局部收敛;算法后期的收敛速度慢;一般采用罚函数的方法将目标函数和约束条件建立一个无约束的优化目标函数。

为了弥补遗传算法的不足,主要采用以下方法改进遗传算法:针对不同具体优化问题,需要进行合理选择,即选择不同的编码表示,或选择不同的适应度函数,或选择其恰当的遗传算子,并选择合适的(如群体规模、收敛判据、杂交概率和变异概率等)参数;组合的混合遗传算法(如模拟退火遗传算法、免疫遗传算法、小生境遗传算法、模糊遗传算法和混沌遗传算法等)。

遗传算法作为一种智能优化算法,已经广泛应用于自动控制、计算科学、模式识别、工程设计、智能故障诊断、管理科学和社会科学等领域,对于解决复杂非线性和多维度空间搜索的问题,取得了良好的效果。

(2) 粒子群算法

粒子群算法(particle swarm optimization, PSO)是一种基于群体的演化算法,其设计思想来源于鸟群觅食行为,粒子就在解析空间内不断跟踪个体极值与全局极值进行搜索,直到达到规定的最大迭代次数或达到最小的误差标准为止。

PSO 的原理和机制简单,无须优化问题梯度信息,调用参数少,算法容易实现且效率高,在函数优化、神经网络训练、工程系统优化、模糊系统控制和最优控制等领域得到了广泛的应用。

粒子群算法的优点:PSO 在多维空间函数寻优方面收敛速度快,鲁棒性好;比较简单,计算量小,实用性好,编程容易实现;不需要优化问题的梯度信息。

粒子群算法的不足:PSO 在前期收敛速度很快,但在后期容易陷入局部最优;局部搜索能力差,算法搜索精度不高;搜索性能对参数具有依赖性;算法后期容易振荡。

针对粒子群算法的不足,可采用多种方法来提高粒子群算法的优化性能:采用惯性权重参数设置法或领域拓扑法增强全局搜索性;采用压缩因子法来改进算法的

收敛性;粒子群算法与其他算法(如差分进化、遗传算法和量子粒子群优化算法等)进行融合等。

(3) 蚁群算法

蚁群算法是模拟蚂蚁群体觅食行为的一种模拟进化算法:蚂蚁在所经过的路径上留下一一种挥发性分泌物——信息素,随着时间变化信息素可提示蚂蚁发现最佳路径。蚁群算法的特性如下。

蚁群算法的优点:① 鲁棒性强,易于和其他算法结合;② 分布式计算,可以避免较早收敛,且易于并行实现;③ 正反馈机制使蚁群算法具有很强的发现较好解的能力。

蚁群算法的不足:① 搜索时间过长;② 易于停滞,即易陷入局部收敛。

针对蚁群算法的不足,可采用多种方法改进蚁群算法:改进信息素更新方式;改进路径选择策略;具有变异特征的蚁群算法;蚁群算法与其他算法(如遗传算法、神经网络和人工免疫算法等)进行融合。

(4) 人工蜂群算法

人工蜂群算法(artificial bee colony algorithm, ABC) 是一种(由引领蜂、跟随蜂和侦察蜂组成的)人工蜜蜂群智能优化算法。

人工蜂群算法的优点:具有正反馈和负反馈两个过程,使得算法的寻优收敛性与获得最优解的可能性增大;该算法所需设置参数少,算法操作简单。

人工蜂群算法的不足:在接近全局最优解时,搜索速度变慢,种群多样性减少,甚至陷入局部最优。

针对人工蜂群算法的不足,可采用多种方法对人工蜂群算法进行改进:改进搜索策略;改进概率模型和选择策略;改善 ABC 算法搜索范围;与其他算法(如模拟退火算法、蚁群算法、文化算法、粒子群算法、差分算法、萤火虫算法、细菌觅食算法、重力搜索算法和猴群算法等)进行融合。

(5) 神经网络

神经网络(neural network, NN)优化算法是由大量模拟生物神经系统的处理单元(神经元)广泛的、并行的互连而成的网络,通过对智能动物大脑信息处理功能的抽象、简化和模拟来获得优化效果。现在已经发展了多种神经网络的结构与算法,如典型的神经网络是前馈 BP 神经网络和 RBF 神经网络等。

神经网络(如 BP 网络)的优点:大规模并行结构、分布式存储;强大的函数逼近和模式分类能力;具有良好的自组织性、自适应性和容错性。

神经网络(如 BP 网络)的不足:训练易陷入局部极小值;学习过程收敛速度缓慢;网络的结构难以确定(包括隐层数及各隐层节点数的难以确定);所设计的网络泛化能力不能保证。

针对神经网络的不足,可采用多种方法对神经网络进行改进:改进激励函数的坡度;改进误差曲面、网络初始权值的选取;优化网络结构;与其他算法(如遗传算

法、粒子群算法等)进行融合。

(6) 模拟退火算法

模拟退火算法是对固体退火降温过程的模拟,即将固体加温至充分高,再让其渐渐冷却。在加热固体退火冷却时,粒子逐渐趋于有序,在每个温度下都达到平衡状态,最后在常温下达到基态,同时内能也减至最小,即获得最优值。

模拟退火算法的优点:具有一定的鲁棒性,不依赖初值的解;能够避开局部搜索,并以较大的概率去搜索所求解问题的全局最优解。

模拟退火算法的不足:随着控制参数的逐渐衰减,该算法也不能避开局部最优解的“陷阱”。

为了弥补模拟退火算法的不足,可采用多种算法对模拟退火算法进行改进:有记忆的模拟退火算法、带有单调升温的模拟退火算法、并行模拟退火计算方法和单纯形模拟退火算法等。

总的看来,传统概念的“自然算法”(即现代自然计算算法)的优点是:这些不同的“自然算法”分别具有自然界的某些功能与特点,具有高精度、系统化等特性,并已应用到许多学科领域,如参数优化设计、最优控制、飞行轨迹优化设计、经济学、生物信息学、医学、图形学和通信等。但传统概念的“自然算法”存在的问题:没能模拟与具备全部各种各类物质的全部现象、全部特性与功能,并且在多维空间中还不具有在任意条件下,全部各种各类物质的广泛统一的运行算法。

0.3 广义自然算法的概念

广义自然算法就是人类探索出的“宇宙物质运行的统一基理及其算法”,存在着几种形式:具体问题具体的探索与分析,对问题探索研究的不断细化与深入,如自然科学、工程技术与社会科学的各学科;哲理分析;无量纲的数学,以及模拟自然现象特征的自然数值算法等。

人类为了最大化扩展控制不断增大的多维空间,在自身生存与发展环境中,不断面对无穷尽的问题;为不断深入彻底地解决这些变幻莫测的问题,“不择手段”地探索一切可以观测的现象与可想象的研究对象,并将探索到的新成果“不择手段”地广泛应用到实际生存发展中;同时,人类相互之间也“不择手段”地进行着相互协同与对抗等。自有历史记载至今,人类这些“不择手段”的运动,产生出一个不断膨胀的知识库。该庞大的知识库就是广义自然算法。

从历史上看,人类自诞生至今积累的各个学科的科学规则,这些科学规则揭示了自然物质结构及其运行规则等基理,建立了相应的算法模拟自然物质在各种可能条件下的运行过程。宇宙物质及其运动现象特性包含人类自古至今全部学科知识库,现在与未来“无穷无尽”个宇宙物质之谜的运行过程……人类就是自然物质的一

种形式、类型,人工智能也是物质自然运行过程的一种形式、类型,人类的众多自然科学、工程技术和社会科学也是研究物质自然运行过程的一种形式。自从有人类(无机物→很低级生物)以来,人类一直在探索宇宙物质之谜,已经历了“无穷无尽”的探索,取得了数不清的新成果,近百年来源源不断的、突飞猛进跨越式的新发现新成果不停地记录在众多的信息传播体(如学术期刊等)上,但现在仍有“无穷无尽”的宇宙物质未解之谜,等待人类去探索,这说明这种间接模拟自然的算法(即各门科学的科学规则)将会随着时间推移不断继续扩大。

该广义自然算法可以根据现代学科分类(针对宇宙物质及其运动特性进行“盲人摸象”)展示如下。

按照现代学科门类划分,全部学科共分为5个大学科:自然科学、农业科学、医药科学、工程与技术科学和人文与社会科学。

然后,自然科学又分为8个一级学科:数学、信息科学与系统科学、力学、物理学、化学、天文学、地球科学和生物学。而其他4个大学科又各自分为若干个一级学科。

农业科学分为农学、林学、畜牧学、兽医科学和水产学等一级学科。

医药科学分为基础医学、临床医学、预防医学与卫生学、军事医学与特种医学、药学、中医学与中药学等一级学科。

工程与技术科学分为工程与技术科学基础学科,测绘科学技术,材料科学,矿山工程技术,冶金工程技术,机械工程,动力与电气工程,能源科学技术,核科学技术,电子、通信与自动控制技术,计算机科学技术,化学工程,纺织科学技术,食品科学技术,木建筑工程,水利工程,交通运输工程,航空、航天科学技术,环境科学技术,安全科学技术和管理学等一级学科。

人文与社会科学分为马克思主义,哲学,宗教学,语言学,文学,艺术学,历史学,考古学,经济学,政治学,法学,军事学,社会学,民族学,新闻学与传播学,图书馆学、情报与文献学,教育学,体育学和统计学等一级学科。

值得指出,广义自然算法的特性如下。

广义自然算法的优点是:数亿年的事实表明,从人类的祖先到现代的人类,广义自然算法(即以上人类从无到有的各个学科的庞大知识库),在一定的多维空间(一维时间、三维位置几何空间……)中,在一定的局部范围内(即某些状态很系统的、很细微的和高精度的条件下)是正确的、可靠的,计算速度较快的,并在一定的多维空间(即长期历史、人类可观测到的广泛空间)中已受到多种形式的反复检验与广泛应用,事实表明广义自然算法是能够满足人类自身生存与发展的,使人类比地球上的其他生物进化得好,并且人类已基本上占领控制了地球。根据自身生存与发展的现实与未来需要,人类不断全面系统地更新、优化各个学科的庞大知识库,以及不断淘汰旧的与增添新的学科知识库;同时,具体问题具体分析,不遗余力不断地改进广义自然算法的研究方法,随着具体需要而创新不断,所取得数不清的广义自然算法成果,渐渐地满足了人类当时各个方面的需要,使得人类祖先与人类经受住了无穷尽

的生死攸关的考验,不断继续生存,不断发展进化壮大到现在。

广义自然算法存在的问题:

1) 广义自然算法研究通常带有人为因素,仅仅考虑人类通过各种科技手段与设备可以想象或感知、观测到的因素,抓住主要的、次要的与微乎其微的因素等,忽视那些可完全忽略不计的因素,以及人类当时无法想象与感知、测量到的因素等;把广义自然算法的成果(即学科)分解成许多学科其下的不同分支以及交叉学科等。

2) 广义自然算法只研究到宇宙物质及其运行的表面现象,广义自然算法成果构成了庞大的暂时有效的经验知识库,其中大部分广义自然算法成果(经典理论)随着多维空间环境的变化而失效。在广泛的多维空间中,随着状态条件的任意改变而超出了适用范围,基本原理的因果关系不能成立,该门学科在此条件下是无效的,但同时现代还没有一种在多维空间中高精度的、广泛通用的宇宙物质运行的统一基理及其算法。因为人类在探索宇宙物质之谜时,是在一定的条件下(主要在人类目前生存的空间即太阳系中的地球上及其附近空间)进行的;考察一定级别范围物质的相互作用,而没有考虑这些级别范围之外(更大级别或更小级别)物质的相互作用,因为更大级别物质的作用特性对该空间一直是不变的,而更小级别物质的作用特性对该空间的影响需要更高的多维精度的计算等。

3) 采用人类一直使用的广义自然算法的技术方法,实现人类科学探索研究的最终目标的可能性很小,如果最终能够实现,则需要付出很大的代价与太长的时间。

0.4 原始自然算法的概念^[8]

原始自然算法,全面系统地建立了宇宙物质运行的统一基理,包括全宇宙物质的结构组成、全宇宙物质运行的基本准则、运行过程中的现象特征和物质运行的数值算法等。

全宇宙物质的结构组成:宇宙物质是由基素单元为最基底的,全部宇宙物质是指宇宙物质基素单元及其之后的各级各种各类物质组合体,如人类通过各种手段可以感知到的,还有自古至今人类通过各种手段无法感知到的,以及人类通过各种想象无法猜测到的。

全宇宙物质运行的基本准则是指本书提出的宇宙物质运行的 17 条统一基理,其中的基理一为:全部物质体的本性是各物质体都是“自私自利”的,其本能是永远追求各自利益指标的。各物质体运行过程中追求着变化莫测的、无穷无尽的利益指标,物质体追求的总体利益指标是占有即控制最大的多维空间。原始自然算法给出了各物质体如何选择优化各自的子利益指标,以及全部宇宙物质为各自的最大化利益指标而相互之间转化的基理与数值算法。

运行过程中的现象特征:各物质体运行过程中,各种运行状态(即各物质体的形