



钱学森系统科学与系统工程讲座

# 系统工程讲堂录

——中国航天系统科学与工程研究院研究生教程

(第一辑)

中国航天系统科学与工程研究院研究生管理部 组织编写



中国宇航出版社

钱学森系统科学与系统工程讲座

# 系统工程讲堂录

——中国航天系统科学与工程研究院研究生教程

(第一辑)

中国航天系统科学与工程研究院研究生管理部 组织编写



中国宇航出版社

·北京·

版权所有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

系统工程讲堂录:中国航天系统科学与工程研究院研究生教程/中国航天系统科学与工程研究院研究生管理部组织编写.--北京:中国宇航出版社,2013.12

ISBN 978-7-5159-0562-4

I. ①系… II. ①中… III. ①系统工程—研究生—教材 IV. ①N945

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第286089号

责任编辑 刘亚静 赵宏颖 责任校对 祝延萍 装帧设计 文道思

出版 中国宇航出版社

社址 北京市阜成路8号 邮编 100830  
(010)68768548

网址 www.caphbook.com

经销 新华书店

发行部 (010)68371900 (010)88530478(传真)  
(010)68768541 (010)68767294(传真)

零售店 读者服务部 北京宇航文苑  
(010)68371105 (010)62529336

承印 北京中新伟业印刷有限公司

版次 2013年12月第1版

2013年12月第1次印刷

规格 889×1194

开本 1/16

印张 24

字数 478千字

书号 ISBN 978-7-5159-0562-4

定价 188.00元

本书如有印装质量问题,可与发行部联系调换

历史無绝代  
社会無终态  
科学無止境  
真理無绝伦

宋健

二〇一三年  
十二月廿二日

## 编委会

顾 问	王崑声	郭京朝				
主 任	薛惠锋					
委 员	冀 姝	史博华	刘 俊	郑新华	段 琼	
	常 远	郭旭虹	郭亚飞	王海宁	苗小燕	
	靖德果	张 南	杨 景	李琳斐	王子政	
	欧阳磊	王 为	曹世博	冉 迅	宋 超	
	朱 里	郭潇濛	孙 璞	鹿 智	王 奇	
	朱俊生	杨 越	占 敏	卢栋栋		

# 序

1986年1月7日，杰出的人民科学家钱学森教授策划、指导的“系统学讨论班”在航天七一〇所拉开了帷幕。在接下来长达七年半的时间里，每周二的下午，讨论班在七一〇所如期举行，风雪无阻。钱学森教授每次都到会，并做最后综述点评。

当时的“系统学讨论班”吸引了全国各地不同领域的著名专家学者参加，如经济学家薛暮桥、马宾，数学家吴文俊，宇航专家栾恩杰，管理学家王众托等，导讲者可谓群贤毕至，参听者可谓少长咸集。很多当时参加讨论班的年轻人如今已经成为国内系统科学与系统工程领域卓有建树的名家，如著名系统科学家于景元研究员，中科院自动化所戴汝为院士，中科院系统科学研究所顾基发研究员、汪寿阳研究员等。

“系统学讨论班”提出了许多新思想、新技术和新方法。比如，钱学森教授在1987年底给出系统的一种完备分类，提出“开放复杂巨系统”这个核心概念以及“定性和定量相结合的系统研究方法”，后者经过数年加工，最后形成“从定性到定量综合集成方法”。中国人民大学苗东昇教授在2013年8月13日接受采访时认为“开放复杂巨系统”概念和“从定性到定量的综合集成方法”这两大创新思想奠定了系统科学中国学派的基本框架。“系统学讨论班”直接促进了钱学森教授晚年系统科学思想的形成，正如钱永刚教授2013年11月26日在中国航天系统科学与工程研究院（以下简称“系统院”）的讲座上所说，钱学森教授金色晚年期间在系统科学领域的两大创新性思想正是源于“系统学讨论班”。

“系统学讨论班”内容丰富、涉及面广、影响深远，使当时的航天七一〇所成为国内系统工程的研究中心。航天七一〇所在支撑航天、服务国家上取得了卓越的成效，如系统论证载人航天发展战略与技术途径，将系统工程广泛应用于经济、人口、国防等诸多领域，为国家政策制定提供了有力的论证和预测。航天七一〇所也因此声名远播，受到党和国家领导人的高度重视，成为支持中央决策的智库之一。

沿着大师的足迹，站在巨人的肩膀之上。系统院于2013年初重启“钱学森系统科学与系统工程讲座”，研究生管理部邀请国内著名演讲嘉宾，至11月底已成功举办几十次。演讲者既有系统工程的实践家，也有系统科学的理论家；既有航天系统的工程师，也有社会系统的设计师。参与讲座的既包括有实际工作经验的员工，也有朝气蓬勃的年轻学者。讲座的内容丰富多彩，有钱永刚教授的《钱学森系统理论思想形成的

背景及应用》、于景元研究员《从定性到定量综合集成方法案例研究》、顾基发教授的《专家（意见、知识、思想、智慧）挖掘》、郭宝柱研究员的《大型复杂技术项目管理的系统思维与系统工程方法》等。

2013年11月22日，宋健院士寄语系统院，“要引导航天未来，规划航天未来20年的发展；要提出一些服务国家的战略思想”，他高度评价认可系统院“支撑航天、服务国家”的定位。通过“钱学森系统科学与系统工程讲座”对系统工程的锤炼锻造，将促进系统院实现“支撑航天、服务国家”的使命。

大师风范，后继无边。我们要继承并发扬光大钱学森教授开创的科学事业。“钱学森系统科学与系统工程讲座”秉承钱学森教授追求真理、勇于创新的精神，以更宽的胸怀、更高的眼界，吸纳国内外优秀人才，思想碰撞、智慧交流、静而论道、集成创新，逐步发展成为国际化的系统科学与系统工程交流平台。

年底将至，回望“钱学森系统科学与系统工程讲座”，讲师群英荟萃，观点精彩纷呈。然而当时的精彩难免遗忘，把全年讲座汇编成册才更方便读者仔细回味。此为《系统工程讲堂录》的由来。本书为第一辑，精彩待续。

是为序。

薛惠锋

2013年12月13日

# 目 录

第 1 讲	悬理与真理 .....	宋 健/ 1
第 2 讲	钱学森“大成智慧学”的真谛 .....	钱学敏/ 15
第 3 讲	钱学森对 21 世纪教育的设想 .....	钱学敏/ 37
第 4 讲	钱学森系统理论思想形成的背景及应用 .....	钱永刚/ 57
第 5 讲	系统科学的发展与应用 .....	于景元/ 64
第 6 讲	从定性到定量综合集成方法案例研究 .....	于景元/ 76
第 7 讲	钱学森系统科学思想和系统科学体系 .....	于景元/ 87
第 8 讲	系统·生命·疾病·路线 .....	俞梦孙/106
第 9 讲	专家(意见、知识、思想、智慧)挖掘 .....	顾基发/117
第 10 讲	大型复杂技术项目管理的系统思维与系统工程方法 .....	郭宝柱/136
第 11 讲	TEL@I 方法论及其在经济分析与金融预测中的运用 .....	汪寿阳/168
第 12 讲	产业成熟度的系统构建 .....	王崑声 葛宏志/173
第 13 讲	现代系统工程讲义 .....	薛惠锋/199
第 14 讲	科学政治理性地认知气候变化立法 .....	薛惠锋/246
第 15 讲	系统工程成就智慧人生 .....	薛惠锋/263
第 16 讲	以法的精神实现国家能源战略与应对气候变化 .....	薛惠锋/281
第 17 讲	机关规制 .....	薛惠锋/293
第 18 讲	人类之痛, 法制之重 .....	薛惠锋/329
第 19 讲	证据系统工程概览 .....	常 远/347



# 第 1 讲

## 悬理与真理

宋 健

宋健，1931年生，博士，研究员。1947年6月加入中国共产党，中国科学院院士，中国工程院院士，原全国政协副主席。1945年5月参加工作，苏联莫斯科包曼工学院研究生毕业，是中共第十二届中央候补委员，第十三至十五届中央委员，曾任七机部二院生产组副组长、七机部二院副院长、北京信息控制研究所（航天七一〇所）研究员、所长、七机部总工程师、七机部副部长、航天工业部副部长、党组成员、国家科委主任、党组书记、国务委员兼国家科委主任、党组书记、国务委员兼国家科委主任、第九届全国政协副主席。被聘为俄罗斯科学院外籍院士、瑞典皇家工程科学院院士、美国国家工程院外籍院士、欧亚科学院院士。1985年发起了“星火计划”，1988年主持制定了“火炬计划”。曾领导和主持了中国反弹道导弹武器系统的研制，在工程控制论和人口控制论方面有杰出贡献。曾获国家自然科学奖二等奖、1987年国家科技进步奖一等奖、国际数学建模学会最高奖——艾伯特·爱因斯坦奖、何梁何利基金1998年度科学与技术成就奖。

20世纪是人类上天翻地覆的伟大时代。两次世界大战，激烈的革命，社会主义兴起，殖民主义灭亡；科学跃进，技术腾飞，生产力大发展。凡从那走过来的人，都有说不尽的激扬悲壮。

科技如江河奔腾，一泻千里。人类掌握了飞翔、潜海，征服着太空，遍探太阳系；驾驭原子能，生产消费实现电气化、信息化、智能化；解开生命之谜，创造新物种，改造农牧，战胜瘟疫，人类得普享古稀天年，生命如歌。

一战衍发了十月革命，诞生了第一个社会主义国家。二战埋葬了法西斯，民族解放席卷全球，104个殖民地国家独立。延续了400多年的殖民主义体系彻底崩溃。

中国推翻了帝制，肇始共和，新中国诞生。抗美援朝，不再受外辱。科教兴国，经济腾飞，控制人口，不再挨饿。改革开放，工业化夙梦成真，现代化指日可待，挤进了世林，赢得了尊严。

人生暂短，万世一瞬，沧海一滴。生逢这伟大时代，千祺万幸，今生之福也。自忖，祖代四人，

曾祖八位，偶合育后，缺一无我。“因缘合，诸法生”（《俱舍论·卷六》），释家的前世因缘说，实不全非。

求达公理是人类理性夙求，“朝闻道，夕死可矣”（《论语·里仁》）。“吾爱吾师，吾更爱真理”（亚里士多德）。“我们为探求真理而生”（蒙田）。“吾为爱真理之故，不敢有所逡巡嗫嚅以迎附此社会……人生最高之理想，在求达于真理”（李大钊）。“对真理和知识的追求并为之奋斗，是人类最高的品质之一”（爱因斯坦）。“为求真理，常将一切置之度外”（巴金）。先贤英烈都刻骨铭心。

20 世纪，世人奋起，舍生取义，为公理而战，牺牲两亿人。扫荡邪恶，提升理性。岁月如潮。

然而，新世纪世事并未大善，邪恶尚在横行，天下仍充满不平。20 世纪还留下许多谜团和悬念，令亲历者迷茫，史学家踌躇，科学界无奈，哲学家瞠目。余累于此凡 40 年，常不识道之所在，痛心疾首，致患忧郁。今近耄耋，仍求教于贤达，寻觅于科哲，祈有所悟，朝闻而夕走。爰记下所履，偶得一隙之明，奉诸时贤后达晒忖。

## 一、真理流迁

忆昔日，每逢科学突破，事业成功，或圣战胜利，顿觉公理澄澈，真理在握，夙求成真，不尽愉悦。然而数十年后再看今日之世界，强权肆虐，恐怖盛行，公理糟改，波谲云诡，是非颠倒。诘料，过去公认为真理的科学定律也在不断改变，每令科学界惶悚。哲人有云，真理是一个历史过程，百年太短，或许过程未完，轮回未了。或说，道无至正，理无至善，改变即进步，辩证法使然。下列数案是 20 世纪对吾辈震撼最大事件，粗粒解说未足释疑。

1543 年，哥白尼出版《天体运行论》，日心说推翻了地心说。天文观测证实，地球以每秒 30 千米绕太阳转，日心说遂成绝对真理凡 400 年。然 20 世纪天文观测又发现，太阳率其行星家族以每秒 250 千米速度绕银心旋转，每 2.5 亿年运行一周，谓之银年。银心说置换了日心说，使后者称为隘理。

牛顿力学主宰了现代科学 300 多年，被誉为“上帝的定律”“普遍的绝对真理”，“物理科学、精神科学和政治科学都可以建立在牛顿力学基础之上”。20 世纪牛顿力学的绝对时空被爱因斯坦相对论所“推翻”（1905）。相对论断言，世界上不存在绝对的标准时空，任何物质的形状、时间、度量、运动速度都是相对的，因人所处的地位（坐标系）而异。尽管爱因斯坦关于任何物体的速度都不可能超过光速（30 万千米 / 秒）的推论使向往太外的宇航学家感到沮丧，相对论已成为 20 世纪物理学的主流。20 世纪初，大量实验又证明牛顿力学不适用于描述分子、原子、亚原子等微观粒子的运

动规律，被 1889—1927 年期间创立的量子力学取而代之。庶乎牛顿力学在低速宏观运动中依然近似有效，就从普适绝对真理变成了狭理。

出版于公元前 300 年的欧几里德几何学，两千多年来一直被认为是科学理性思维的典范，至今是世界各国的标准教本。它从 19 个定义、5 条公设和 5 条公理出发，演绎出 465 个定理，对现代数学、技术科学和哲学的发展，产生了根本性的影响。19 世纪的数学家，俄国的罗巴切夫斯基（1792—1856），匈牙利的波尔约发现，《几何原本》中关于直线可无限延长和平行线的公设，是不可能被证明的假说。他们创立了非欧几何，适用于地球表面的大地测量和其他弯曲空间。20 年后，德国数学家黎曼（1826—1866）又创立曲面微分几何（1850），这成为广义相对论的数学基础。爱因斯坦把时间和空间统一起来，断言含有质量和能量的时空是弯曲的。与欧氏几何大异者有，任意三角形内角之和可能大于（球面空间）或小于（双曲空间）180 度。非欧几何把欧氏几何的适用范围压缩到“无穷小的区域”，使之成为名副其实的隘理。

曾长期被认定为绝对真理的守恒定律今已大变。20 世纪以前，质量守恒是“无可辩驳的、绝对牢固的、不可动摇的公理”，“在任何时候，任何地方，对任何人都是自明的，从未有人认真怀疑过”。数种物质相互作用（物理的或化学的）前后总质量必守恒。20 世纪初原子物理实验发现质量可转化成能量，如原子弹、氢弹爆炸和反应堆中核反应。粒子物理实验中的“双生现象”证实：一个质量为零的高能光子能转变成对有质量的带电荷的粒子。于是，质量守恒变为质能守恒。

比利时天文学家勒梅特（1894—1966）于 1927—1932 年提出一个惊人的假说：宇宙中物质都发源于一次温度极高、能量密度极大的火球大爆炸。20 年后美籍俄裔科学家伽莫夫（G. Gamow, 1904—1968）杜造了“大爆炸宇宙学”一词。1960 年代英国数学物理天文学家（R. Penrose, S. Hawking, G. Ellis, J. Wheeler, et al.）从广义相对论出发证明宇宙引力坍缩或大爆炸开始时，时空中必存在奇点，由一个闭蔽曲面（closed trapped surface）所包围，那就是宇宙初始边界，时空从这里开始。按天文观测数据推算，大爆炸发生于 137 亿年前，初温高达 K，膨胀冷却 3 分钟后能量转变为核子（质子、中子），1 万~30 万年后形成轻原子物质（氢、氦），10 亿年后聚集成恒星，30 亿年后形成星系，再 100 亿年演化成今日的宇宙，才有了地球和人类。这个“狂想”居然和天文观测（星系分布、宇宙膨胀、宇宙微波背景辐射），原子物理和高能粒子物理实验基本相洽。本为谑笑狂想的“大爆炸”一词竟成正名，被科学界主流誉为“近代宇宙学标准模型”。若问：火球何来？答曰：真空中冒出来的；或戏曰：“上帝不喜欢这种笨问题”。质量、能量守恒的公理终于演变成“无中生有”（ex nihilo）。尽管有人极不情愿接受大爆炸假说，但“多数人的意见即真理”的信念仍主导文化、政治和科学界。哲学箴言“真理常在少数人手里”，被判为少数人的歧见。

公理、定律流迁在其他科学领域也不断发生。魏格纳（A. Wegener, 1880—1930）的大陆板块漂移说改变了地壳铁板一块的公理。生物学中，拉马克（Lamarck J. B. 1744—1829）的后天获得性状能遗传的理论仍在争论之中，有证据表明至少在免疫系统中成立。新科学发现迫使科学公理、定律不断改变的事不遑枚举，插科《忆秦娥》聊示斯情：

辨公理，先贤穷经皓发。

卫公理，义士殉道，英烈血洒。

詎料公理嬗变，定律围阕，至理在杳涯。

阴能暗物，大爆炸，玄论难察。

社会科学使命在研究人类社会，生产、生活、科学、文化是它的基态。战争和革命使社会迅速变化，20世纪留下的悬念最多。

两次世界大战，空前惨烈。卷入一战（1914—1918）者33国，参战军队6500万，战死850万，伤2100万。欧人痛心疾首，召开巴黎和会（1919），盟誓不再相戮。仅20年后，二战又起（1937—1945），参与国增至66个，参战军队7260万，战死1680万，伤残2100万。

两次大战祸首，都是科技和哲学“保持着时代高度”的发达国家。常云科学是理性的杏坛，技术是智慧的硕果，哲学是真理的渊藪。然而，那里有科学、哲学而无正义，有强权而没有公理，邪恶成魁，人性丧尽，罪恶滔天。二战后，朝战、越战、伊拉克战争、阿富汗战争、利比亚战争，侵袭不断，“八国联军”源头依旧。是科哲孱弱，义不压邪，抑或文明堕落，人性返祖，势强必霸？

1949年新中国诞生，人们浩气正炽，青年壮志初展，百业肇端。然而，“反右”大转向，伤害了50万精英。“大跃进”，天灾人祸，牺牲千万，接榘“文革”，醉乱20年，以天崩地坼，巨人尽逝，精英悴老，桂销桐枯而告终。是左患，右滥？狭理抑玄理？真理或谬误？

对吾等震撼最烈的是“九一三事件”。到1971年，文革迷茫已5年，“斗批改”，“学习班”，劳动改造等都难得转弯。唯“大树特树”收效不菲。十年大树，九大（1969）副帅、亲密战友、接班人，常人已习非成是，嵌入章典，无需再转。1971年10月忽闻“折戟沉沙”，顿觉头晕眼花，满头雾水，久久不敢悟其所闻。稍后，“决议”、传达、报导，史料如潮，皆曰详实可信。然而，“真理”变化如此之快之陡，二年之中180度大转向，与科学理性相左，与逻辑相悖，顿觉公理前提和信念基础坍塌。夫法理已备，接班主事，顺理成章，何需沉沙。暮年野心？妻儿胁迫？是必然中的偶然，偶然中的必然？逻辑背反，盍辩何证？

苏联垮台是对社会科学公理体系的严峻挑战。十月革命建立社会主义，30年完成工业化，40年攀上科学顶峰，建奇功于二战，立世界之一极，成全球灯塔。70年后，石破天惊，东欧翻牌，苏联

解体，塔灯泯灭，图腾坍塌。革命家伤神，老兵啼血，学者逡巡，夙冤猖獗。十年祭，廿年奠，诠释如涌。情报局诡计？阶级复辟？钢人独裁？专政异化？改革失控？自毁抑他杀？是非迄无定论。20年后，邻哲从忧惶中醒来，着手改换前提，重构公理体系，归纳新命题，演绎新原理，以求灾后重建，重整山河。是生存的必须或历史的无奈？随波逐流抑或护泥蓄芳？待考。

均贫富，等贵贱，兼爱互利（墨子），“大同之世，天下为公，无有阶级，一切平等”（康有为《大同书》）是古今仁人和穷人的理想世界。体现高度平等的空想社会主义曾是现代社会诸学科的伦理源头，有300多年的历史 and 实验。美国贝赛尔（Conrad Beissel）的宗教共产新村，法国摩莱里（Morelly）平均分配、衣食相同的公有制，英国欧文（Robert Owen）的拉纳克苏格兰工业新村（New Lanark, Scotch Village），法国傅立叶（F. M. C. Fourier）的法朗吉（Phalange），路易·勃朗（Louis Blanc）的集体化，蒲鲁东（P. J. Proudhon）的无政府大锅饭，太平天国的“公产主义”，苏联的集体农庄（1930—1990），中国的人民公社（1958—1978），红色高棉的全民供给制和废除货币（1975—1980）等，都曾兴旺一时，终因成员逸散，饥荒危机或政治变动而消亡。邓公倡导改革开放以后，中国取消人民公社，解散生产队，废止大锅饭，先富带后富，很快摆脱了贫困，经济高速发展，工业化进程加快。实践表明，以公有制为主体的社会主义市场经济是当前国际形势下能走得通的富民强国路。然而，曾相信过大集体、大锅饭是社会主义基础阵地的人们，为社会主义奋斗终生的革命家，情系首阳的先贤，梦寐以求真理的科学界，都伫盼着科学解释，为何“只有在集体中个人才能获得自由和全面发展”的原理，20世纪却变成“死症”？人性软？时愆软？社会科学若失察初原而逡巡嗫嚅，全无亮度，必成留欠后人的债务。

社会是复杂的巨系统。社会科学研究对象常处于矛盾、冲突和变化之中，受政治形势影响极大。看来，20世纪社会科学的各种理论，如社会学、经济学等学科的知识都是有限的，不足以完全描述这个复杂而多变的社会。唯物史观阐明了20世纪前的人类社会，眺望未来，把社会主义留给了后人。经过100多年的革命、论战、成功和曲折，仍未认清什么是社会主义。

胡耀邦（1915—1989）晚年在一首《寄调渔家傲（1988）》的谐词中诉说了求达真理的艰难：

科学真理真难求，你添醋来我加油，论战也带核弹头。

核弹头，你算学术第几流？

是非面前争自由，你骑马来我牵牛，酸甜苦辣任去留。

任去留，浊酒一杯信天游。

胡耀邦亲历了路岐险隘的苦涩之后，仍怀着“青松寒不落，碧海阔逾澄”的信念，走完一位革命家和受人尊敬的浏阳仁人的一生。

## 二、狭理和时理

黑格尔曾说，哲学是真理的王国，是一切科学和真理的中心。一位德国诗人诺瓦利斯（Novalis, 1772—1801）说，哲学能带给我们上帝、自由和不朽。德国是古典和当代哲学的故乡，康德、黑格尔、叔本华、尼采、马克思、恩格斯等都是德国人。凡科学尚未认识的真理，无力解释的谜团，或许哲学能给人以指示，让你明白。哲学是望远镜，视野大于科学，远于科学。于是我转而求教于哲学。

20世纪初，中国很多学者不喜欢哲学。遗而不老的近代学者王静安（1877—1927）就不堪累于谬误伟大的形而上学，可爱者不可信，可信者又不可爱或不能爱。庄子的是非论：“彼亦一是非，此亦一是非；彼出于是，是也因彼，是亦一无穷，非亦一无穷”（《齐物论》），苟释为“是非罔辩”，胡适斥之为反动。奇哲尼采（1844—1900）不惑之年后狂言、玄说不断，雷电超人、恶就是善、真理即谬误等，令人厌恶。英国语言哲学家拉姆塞（F. P. Ramsey, 1903—1930）和艾耶尔（A. J. Ayer, 1910—1989）等提出“真理多余论”：“真的、假的这些词不具有任何内容，它们是多余的，完全可以删去”，“甚至真理也是不必要的概念”。这类夸张晦恬，使委身于实证求真理的科学家们感到屈辱和愤懑。曾任复旦大学校长的行为学家郭任远曾愤斥这类哲学是科学的敌人。

二战后，世风大变，科学界主流逐步汇聚于辩证唯物论和唯物史观。辩证唯物论，稳立于唯物基石，排除唯心谬误，接受古典辩证法精华，克服机械唯物论缺陷，与近代科学技术新成就密洽，故被视为现代科学世界观和方法论最客观的全面陈述，成为世界各国科技活动争相遵守的潜规范。遂于时势者，常守而不布，或另撰新名，异称而同归。

牛顿（1642—1727）以后，科学技术突飞猛进，惊人成就目不暇接，以大自然、科技、社会为对象的科学哲学逐步成为现代哲学的主要组分。英国物理学家霍金近谑言：“（经典）哲学已死，瞠乎科学之后使然”，意似在兹。科学哲学托始于古希腊（亚里士多德，前384—前332），横渡中世纪的自然科学，崛起于文艺复兴之后（培根，1561—1626），繁荣于19~20世纪。今学派林立，名目繁多，范畴不同，方法各异，然基本概念多渐近于辩证唯物论，从不同角度丰富了科学哲学的内涵。

科学哲学分为本体论（Ontology）和认识论（Epistemology），前者认定世界和宇宙包括人类在内，都是客观存在；后者视思想为客观世界在头脑中的反映和推理，是第二性的。除唯心论和怀疑论外，哲学各派都认为世界是可知的。“凡以知，人之性也；可以知，物之理也；以可知人之性，求可知物之理，而无所疑止之，则没世穷年不能遍也。”（《荀子·解蔽》）爱因斯坦的归纳在科学界已成为公识：“我们对客观世界的感觉是真实的，但那是间接的，我们所获得的事实和概念，可能永远不是最后的，而是一步一步接近真理。”现代物理学家简述为：“世界有秩可循，人们能够理解，实验

可以检验，语言和数学可以部分表达。”

时空有序，物有形迹，事有原委，真理可寻，是非可辨。这是 300 多年来科学界积益而成的基本理念。由莱布尼兹（G. W. Leibniz, 1646—1716）提出，经沃尔夫（Christian Wolff, 1670—1754）和叔本华（Arthur Schopenhauer, 1788—1860）诠成的“充足理由律”，至今是科学推理的逻辑圭臬，可化意为：存在必享有时空，变化必循因果，行为必有动机，前提应该真实，推论合乎逻辑。存在为实，因果相嬗，是科学哲学的前提公设。逻辑学是关于思维形式规律和求达真理的科学规则。17 世纪以后，数理逻辑的出现和发展（莱比尼兹、弗雷格、罗素等），用严密的数学演算取代了古典逻辑的修辞雄辩。通过名词定义标准化，谓词运算规范化，实现了命题演算程式化、机械化和实用化。新的逻辑系统如非经典逻辑、模态逻辑、模糊逻辑等还可以处理带有随机因素的多态命题。

宇宙中的一切，从沙粒、太阳到人类，除却已逝都处于不断变化之中。除变化及其规律以外，世界上没有什么东西是永恒的。太阳 50 亿年后将灭，大地 1 亿年后要重组，禾草岁岁枯荣，人群年年不同。大自然和社会都没有最后状态。科学至今所掌握的知识 and 真理，都是只适用于今日知识水平和文化环境的狭理和时理，即相对真理，连数学、物理也不例外。百年前曾认为数学定理是永恒的，无需革命。自哥德尔（1931）和图灵（1948）以降人们才认识到，即使是数学中的定理也只是相对的，远不是绝对真理。科技迅进，知识猛增，观念必因新知而变。数千年人们认为我们生活的空间是平直的，现已弯曲。原以为物质的基本粒子是小球，后又是波、场、共振态，又像膜，甚至又似弦。社会生活、生产、文化和环境也在变。少年置换了耆老，新伤压过了旧痛，矛盾不断转移。盖观念嬗变，公理飘移，真理流变，势所必然。若夫保持狷介，坚守平直，只认球，拒识波，不听弦声，不视恶色；师夷齐清风，步陶潜守志，笃信亮节，不胜悲壮，庶几留下灯火，垂鉴后人。鲁迅尝说：“回复故道的事是没有的，一定有迁移；维持现状的事也是没有的，一定有改变。有百利而无一弊的事也是没有的，只可权大小。”（《且介亭·杂文二集》）首阳已歿，桃源已泯，人满大地，欲求更贴切的科学真理，建立理想社会，后世另需善谋。

生物学和古生物学已有铁证，现代人类与哺乳类真兽亚纲的灵长动物共祖，经 500 多万年进化而来。7 万年前还不穿衣服，5 万年前尚不会说话，1 万年前才有农业，7500 年前才开始畜牧，5000 年前才有文字。现代科学只有 400 年的历史，工业仅 300 年，会飞行才 100 年。理性思维历史太短，知识和经验积累有限。和地球生命史相比，现代科学尚在幼年，我们对客观世界的观察和经验是瞬息，即若大多是真理，那也只是相对的狭理或时理。

从古迄今不断有人质疑，人对客观世界的认知和理解能力是否有限？是否万物都有迹可察？古贤早注意到人的生理弱点：目不能全视，耳不能广听，鼻不能博闻，口不足以辩是非，体不能飞，

智不足以旷天地，是谓“六阙”（《列子·杨朱》）。的确，眼、耳、鼻、舌、体是兽类为生存、觅食、繁衍等近需遗留给人类的器官，拙于远察以认知宏观世界。人眼得到的外界信息占所需的80%，但可见光只占自然界电磁辐射频宽的，相当于79个音程的一个，肉眼见识极微。20世纪科技进步，已能把任何电磁辐射转变成可视信号，令人目已能全视。光速有限（每秒30万千米）限制了人眼和望远镜的视界（140亿光年，约为10千米），按现有物理学知识，人类将永远看不到视界以外有什么。物理学家正在寻找可能比光速快的信号，如重力波，以扩大视界，看得更远。是否能找到，尚未可知。人耳靠接收介质中传播的声波感知信息，但只能听到自然界全部声波频段的，比蝙蝠、鲸鱼的听力窄2~3倍。20世纪发明的超声波和声纳技术，可收认任何频率的声波，将其转变成光、声、电信号供人们全听。嗅觉、触角也因遥测、遥感技术而延伸。盖六阙之羁已松，人类观察和认识世界的的能力可望大增。然而，受科学事业规模、资金、技术所限，这种增强迄今仍然是局部的，专注的，限于急需范围之内。人类欲全面克服六阙，尚待时日，还需科技新知。

社会科学中观念、公理流变更快。法国大革命前后，人们曾认为自由、平等、博爱是普适的伦理道德标准。卢梭（1712—1778）首先提出，平等是不可剥夺的天赋人权。美国《独立宣言》依据的是不证自明的公设：人人生而平等，生命权、自由权和追求幸福的权利是造物者赋予的不可转让的权利。法国大革命的《人权宣言》宣称，人们生来是并始终是自由平等的，以不损害别人的权利为限。此命题千年争议不断。北宋哲学家张载（1020—1077）断言人生来就不平等：“生有先后，所以为天序；小大、高下相并而相形焉，是谓天秩。天之生物也有序，物之既形也有秩。知序然后经正，知秩然后礼行。”（《正蒙·动物》）孙中山认为，卢梭的平等论没有历史和事实根据，从未见过有天赋平等的道理，因为它符合民心，适应潮流，遂受到欢迎，立千载大功。有如神权、君权都是人造的，不是天生的自然真理。20世纪的人类学和医学观察表明，在生理各方面人人不同，身高、体重、膂力、视力、听力、记忆力、智力、癖好都有差别，都服从正态分布的钟形曲线。人类社会是有差别、有结构、有组织、有分工的群体，“明分使群”，欲铲除一切不平等是幻想。后人解释说人人平等指政治权利。美国立宪时没有给黑奴和妇女选举权，后者的公民权是19世纪的黑人解放运动和20世纪女权运动争得的。妇女获得选举权在美国、英国、法国、加拿大和瑞士分别是1920年、1928年、1944年、1950年和1971年。美国正是打着“机会平等，利益均沾”的旗帜参与八国联军侵略中国，取得了在华租界、领水和通商口岸的不平等特权。当代西方哲学家也索性把“平等”改为“正义”或“公平”。

在社会科学公设中，“自由”是涵义变化最多的概念，古罗马奴隶欲摆脱枷锁争自由劳动。18~19世纪，资产阶级革命高举“自由平等”的战旗，埋葬了奴隶制，摧毁了封建专制，催生了工业化，



驱动了科技进步,人类进入工业文明时代。受侵略、被压迫人民求解放,争自由。裴多菲(Petofi Sandor, 1823—1849)的一首诗“生命诚可贵,爱情价更高;若为自由故,二者皆可抛”,把自由提至崇高。20世纪,自由平等打倒了殖民主义,被殖民国家都争得了独立和自由。

回溯历史,各代人争自由目标各异。南唐后主李煜:“花满渚,酒满瓯,万顷波中得自由”(《渔夫》)。法国革命家罗兰夫人(1754—1793)被处死前忿誓“自由,自由,天下多少罪恶假汝之名而行。”孙中山领导革命时说,中国人需要的是凝结成团,而不是自由,一盘散沙。严复(1853—1921)坚决反对卢梭的生而自由论:“初生小儿,法同禽兽,生死饥饱,权非己操,断断乎不得以自由论也。”瑞士作家凯勒(G. Keller, 1819—1890)断言,自由的最后胜利是无果之花,断子绝后。

文艺复兴以降400多年后,思想界、科学界、法学界逐步达成共识:人类从自然状态联合成社会,并非为了自由,而是为了生存、安全和幸福才合作成团,逐步演变成现代社会。在高度分工的文明社会中,孤子意味着泯灭。苟欲索居,即成离群蜂蚁,飘零秋叶,残春落花,虽不再受缚,取得了自由,但已面临死亡。鲁滨逊只身荒岛28年,始终离不开社会。个人自由必须服从自然、理性和社会规范的限制,即法律的光荣约束。法国大革命时的《人权宣言》(1789),联合国《世界人权宣言》(1948),中华人民共和国宪法(1982)中都规定,公民享有信仰、言论、出版、集会、结社、游行、示威等自由,但应遵守法律,不得损害国家、社会、集体的利益和其他公民的法定自由和权力。自由和纪律,民主和集中,是矛盾中的两个方面,只有在社会实践中平衡统一。毛泽东的理想是:“造成一个又有集中又有民主,又有纪律又有自由,又有统一意志,又有个人心情舒畅,生动活泼,那样一种政治局面”。轻重缓急,只能由法律界定。然而,法律也不断变化。矛盾转换,流俗飘移,观念更新,法律也不得不改,自由含义每需重审。

宇宙无限,岁月迁流,人类迄今所积累的经验 and 知识,殆为局域的、有时限的,与当时科学水平和社会形势相洽,从而多是不完备的相对真理。有些垂范长久,有的将来未必仍真。永亘的、普适的、具有终极意义的绝对真理,只能是综合归纳不断丰富的相对真理的全体才能企及的范畴。

毛泽东的一段话极中肯綮:“在绝对的总的宇宙发展过程中,各具体发展过程都是相对的,因而在绝对真理的长河中,人们对于在各个一定发展阶段上具体过程的认识只具有相对真理性……客观世界的变化运动永远没有完结,人们在实践中对真理的认识也就永远没有完结。”

恩格斯高度评价黑格尔辩证法的革命性。是黑格尔首先把整个自然的、历史的、精神的世界视为一个不断运动、变化、流转和发展中的过程,并企图揭示这种运动和发展的内在联系。这是他的巨大功绩。哲学对真理的认识是一个过程,包括在科学发展史中,总是从较低阶段到较高阶段,愈升愈高,永远不能通过所谓绝对真理的发现而达到终极高度这一点而无路再进。人类历史同认识过