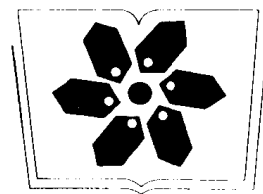


科学出版社

21世纪初科学发展趋势课题组编写



世纪初 科学发展趋势



中国科学院科学出版基金资助出版

21 世纪初科学发展趋势

21 世纪初科学发展趋势课题组 编著

科学出版社

1996

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书试图用现代系统思维方式和科学系统观,把科学作为一个有层次结构,并在社会环境系统中不断进化的自组织系统,着重论述了这一复杂系统各层次在 21 世纪初的发展趋势。这包括:在宏观层次上,论述了科学系统整体发展趋势;在中观层次上,分别地论述了最基本的、富有深远意义的 10 门门类科学和学科,及其交叉领域的发展趋势;在微观层次上,有选择地论述了 122 个重大科学问题的学术意义和解决的前景。最后,论述了中国科学发展的振兴战略,包括战略思想、目标、重点(16 门门类科学和学科),其实质是阐明中华民族的振兴主要在于教育和科学的振兴。

本书供各级科技领导人、广大科技和教育工作者参考。

21 世纪初科学发展趋势

21 世纪初科学发展趋势课题组 编著

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

中国科学院印刷厂 印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1996 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1996 年 6 月第一次印刷 印张: 24 1/2

印数: 1—2 000 字数: 557 000

ISBN 7-03-004965-9/N·33

定价: 52.00 元

《21 世纪初科学发展趋势》课题组名单

组 长 李喜先

总体组成员 (按姓氏笔划为序)

王贵海	王绶琯	方福德	叶笃正	卢良恕	史忠植	邵立勤	陈建生
陈 霖	阳含熙	张 焘	张恭庆	冼鼎昌	杨 乐	杨国桢	郑哲敏
胡文瑞	胡亚东	胡作玄	钟义信	郭传杰	曹效业	曾庆存	董光壁
翟中和	潘 钊						

科学小组成员

1. 数学科学组

组长 杨 乐

成员 叶其孝 张恭庆 李文林 胡作玄

2. 物理学组

组长 杨国桢

成员 孙祖训 冼鼎昌 解思深 曹效业

3. 力学组

组长 郑哲敏

成员 白以龙 张涵信 周 恒 黄克智

4. 化学组

组长 胡亚东

成员 王 东 孔繁敖 桂琳琳 郭传杰

5. 天文学组

组长 陈建生

成员 王绶琯 苏洪钧 邹振隆 俞允强

6. 空间科学组

组长 胡文瑞

成员 吕达仁 邵立勤 李惕碛 濮祖荫

7. 地球科学组

组长 曾庆存 张 焘

成员 叶笃正 阳含熙

8. 生命科学组

组长 翟中和

成员 王亚辉 王贵海 方福德 卢良恕 蒋建平

9. 心理学和认知科学组

组长 陈霖

成员 朱滢 陈永明

10. 信息科学组

组长 史忠植

成员 郑应平 钟义信 潘 钊

工作小组

组长 张利华

成员 赵作权 蒋世和

撰稿科学家名单

(按姓氏笔划为序)

丁伟岳	丁国瑜	于振宝	马 骐	马原野	马志明	方宗杰
方福德	文 兰	王 仁	王 东	王东阳	王广厚	王明星
王江海	王贵海	王文清	王鼎盛	王谷岩	王启明	王世杰
王亚辉	王绶琯	孔繁敖	卞毓麟	尤崇杓	韦 钰	冯克勤
史树中	史忠植	史锁达	叶其孝	叶永烜	叶朝辉	叶叔华
叶笃正	叶蕴华	石 赫	石钟慈	包建中	白以龙	卢炬甫
卢良恕	艾国祥	孙卫国	孙大中	孙祖训	戎嘉余	刘承宪
刘寄星	刘振兴	刘若新	刘式达	刘次全	刘德培	朱炳泉
朱道本	朱雪龙	朱 滢	吕达仁	安芷生	阳含熙	匡廷云
李邦河	李献华	李文林	李文馥	李守中	李喜先	李祥云
李惕碛	李靖炎	李福利	李 星	邵立勤	吴万夫	吴建屏
吴锡浩	严加安	陆启铿	陆坤权	张立德	张仁和	张启元
张恭庆	张涵信	张 焘	张裕恒	麦振洪	苏洪钧	苏肇冰
陈建生	陈建新	陈 霖	陈永明	沈 政	沈允钢	何祚庥
邹振隆	汪景秀	杜碧兰	杨伏明	杨 乐	杨国桢	杨乾声
杨 戟	武际可	冼鼎昌	林 群	林文娟	林璋达	苗东升
郑厚植	郑应平	郑殿升	郑哲敏	周又元	周百成	周 恒
竺乃宜	金 铎	欧阳兵	欧阳自远	胡文瑞	胡作玄	胡亚东
赵玉芬	赵沁平	赵南元	赵振华	俞允强	钟大赉	钟义信
侯建敏	娄希祉	郭传杰	郭国霖	越民义	袁亚湘	陶祖莱
桂琳琳	涂光炽	唐志敏	莫鑫泉	夏培肃	黄 涛	黄荣辉
黄克智	黄 珉	符淙斌	章公亮	梁栋材	梁植权	曹效业
蒋建平	谢庆阁	谢衷洁	谢毓元	彭秋和	彭聃龄	曾庆存
赖武彦	解思深	董光璧	翟中和	潘 华	潘 钊	霍裕平
魏金河	濮祖荫					

回答问卷的科学家名单

(按姓氏笔划为序)

丁有济	丁国瑜	于景元	文圣常	王启明	王补宣	王清月	王育竹
王建华	王 仁	方容川	方福德	尹文英	韦 钰	韦 穗	孔繁教
尤振洲	尤期威	白以龙	艾国祥	石 磐	冯克勤	卢良恕	甘思德
史忠植	刘式达	刘东生	刘春蓁	刘式墉	伍荣生	江东亮	安芷生
许教教	许振嘉	朱鑫泉	朱清时	孙大中	李志超	李依依	李静海
陈受宜	陈可冀	陈家琦	陈允芳	沈其韩	沈允钢	沈 涛	苏纪兰
苏洪钧	邹承鲁	陆启铿	汪品先	汪成为	严东生	闵恩泽	何天白
吴钟立	吴培中	吴望始	吴 锦	吴伯骥	吴毓林	吴 越	吴世康
杨承进	杨雄里	杨嘉犀	金文敬	金亚秋	孟兢璧	罗世华	冼鼎昌
周秀骥	周本濂	周同惠	林 海	张柏荣	张和祺	张兆顺	张以谟
张照炎	张维纲	张懋森	郑应平	郑兰荪	欧阳楷	范 明	保 静
胡序威	胡汉杰	娄成后	钟义信	查全性	侯自新	倪哲明	顾诵芬
郭爱克	涂光炽	袁道先	袁 一	徐文耀	徐叙琰	徐 康	唐孝威
高锦岳	高为炳	秦伯益	钱祥麟	章公亮	阎隆飞	黄钟涛	黄 涛
黄荣辉	盛金章	曹瑞骥	游效曾	谢联辉	谢毓元	蒋建平	蒋丽金
彭群生	焦李成	阙端麟	鄢国森	翟裕生	臧绍先	蔡睿贤	潘家铮
薛明伦	薛群基	鞠 躬	戴汝为				

序 言

周光召

在国家科学技术委员会的委托下,我国有 171 名科学家参加了 21 世纪初科学发展趋势的研究,其成果形成了本专著《21 世纪初科学发展趋势》,这对我国科学发展具有重要的意义。

科学的渊源几乎与人类认识和利用自然的历史共久远,未来科学仍将与人类文明共生。我们可以说,科学始终是人类文化系统中最重要、影响最深远的子系统。本书在融合科学发展已有知识的基础上,主要采用系统观,把科学作为一个复杂系统,研究在与文化母系统和社会环境系统的相互作用下其自主发展的逻辑,并由此来判断未来科学的发展趋势。而且,全书在有层次结构的总框架下,即从宏观层次或科学整体上、中观层次或学科上以及微观层次或科学问题上系统地论及了从现在直至 21 世纪 30 年代科学的发展趋势,这既分别地回答了各层次自身的发展趋势,同时又全面地展现出整个科学系统发展的全景。这样,就使得全书整体结构优化。

本书分别地论及了最基本的、富有深远意义的 10 门门类科学和学科,即数学、物理学、力学、化学、天文学、空间科学、地球科学、生命科学、心理学和认知科学、信息科学及其间的交叉领域的发展趋势,并有选择地论及了 122 个重大科学问题的学术意义和解决的前景,其中,许多问题是中国科学家独自提出的。最后,还论及到了中国科学发展的战略思想、目标和重点,以及 16 门门类科学和学科的发展方向。这对我国制订科技发展战略、科技发展规划,以及广大科技人员的研究工作都具有重要的参考价值。

按照目前的认识能力,我们大体上可以判断,在科学系统整体发展过程中,各门类科学、各层次分支学科将不断地交叉,同时又加速地综合,使科学朝着在一个领域内不断深入和多个领域综合交叉的整体化方向发展;自然科学与社会科学将进一步结合并量化,而科学理论将高度数学化;科学与技术将形成共生关系,协同发展;科学与社会之间将发生强相互作用,即社会发展将越来越以科学为基础,而社会的需求将决定科学发展的规模和速度;科学共同体将进一步国际化,以至形成一个国际科学群体;科学研究将由国家规模向全球规模发展,尤其在研究自然系统,如地球系统和太阳系行星系统等过程中将形成全球科学活动。在各门学科的发展进程中,既要受到逻辑地自主发展所具有的内动力的作用,又要受到社会需求所产生的外动力的作用,这就是从科学系统内部和外部环境对不同学科的发展所起着的调控作用,使得它们的发展总是处于不平衡状态,从而不同学科各自的地位和作用也将不断地发生变化。因此,我们大致上可以预见到,生命科学因研究客体的极端重要和复杂,人类生存发展的需求又非常紧迫,当前,物理学、化学和计算机科学又提供了强大的研究手段,完全有可能在不久将来出现革命性的变化,以至可能发展成为科学革命的中心;数学因自身发展和广泛地向其他领域渗透,

将不断深入并一直成为整个科学和技术发展水平的带动因素；物理学一直作为精密科学的典范，在未来很长时期内仍将是自然科学的基础；信息科学对改变未来社会结构和人类社会的生产、生活方式将发挥更大的作用，以致引起信息革命；材料科学、能源科学和环境科学最直接地给人类社会带来高质量的生活，促进人类社会的持续发展，因而将得到充分的发展和广泛的应用。我们可以预计，在新世纪里，必将按照合乎人类道德规范为其最高目标，高度地融合自然科学、社会科学等各门类科学而生成崭新的综合科学和一系列学科；重大科学问题将不断地出现和得到解决，而且它们往往将生成在科学系统自身发展的逻辑和社会需求的交汇点上。

我们还要认识到，对未来科学的发展趋势进行系统地、深入地研究，是一种非常必需的自觉的探索活动，这要涉及到许多极其困难的研究领域，因而本书对各方面所提出的见解，虽然会蕴含着一些有价值的和创见性的观点，但也只能是一种试探性的回答。

前言

邵立勤

(国家科学技术委员会基础研究高技术司)

1992年10月,国家科学技术委员会基础研究高技术司决定设立一个关于“21世纪初科学发展趋势”的课题,主要目的是:

①对于即将来临的21世纪及其可能的科学发展趋势,中国科学家应当也完全有可能向世人发表自己系统的、整体的观点和看法;

②为国家制定第九个五年(1996—2000年)发展计划和到2010年的规划提供科学发展趋势的重要参考;

③希望藉此积累一些经验,推动我国预测科学的发展。

中国科学院科技政策局承担组织了这一重要课题的研究。郭传杰和潘钊研究员负责了课题的初期工作,为此,曾邀请一些科学家在北京西郊风景秀丽的香山召开了多次有关自然科学发展趋势的战略讨论会,这些会议成为后来著名的“香山科学会议”的前奏。当时课题组的成员有(按姓氏笔划为序):王贵海、史忠植、叶玉江、吴乐斌、李喜先、李文萱、张焘、杨国桢、胡亚东、钟义信、郭传杰、曾庆存、潘钊13名同志。后来,由于主要负责人的工作调动,从1993年9月,这一课题改由李喜先研究员负责。他做了大量组织协调工作,拟定了研究大纲和方案;首先对课题组成员进行了调整和扩充,由27名各学科的科学家和管理专家组成了课题的总体组,同时又分学科成立了10个科学小组,使参加这一课题的科学家达到49人,参加撰写的科学家达到172人,其中包括中国科学院和中国工程院院士42人。此外,还有回答问卷的科学家共132人。这就使这一课题的研究具有广泛的基础和代表性。虽然如此,要描述好21世纪初科学发展趋势仍是一件相当困难的事。这里,既有个别课题、难点的发展问题,又有学科、整体发展的问题;既有传统学科进一步延伸,又要预见到新学科的诞生和发展;既有科学自身的问题,又有社会、经济、文化各方面的问题;既要集中课题组集体的智慧,反复讨论,又要尊重和充分发挥科学家个人独立的观点和看法。因此,这一课题的研究是在一个多次修改的研究大纲的要求下不断完善的。这个大纲设计了从宏观层次(科学整体、科学与社会)、中观层次(主要学科)、微观层次(重大课题和难题),以及管理层次(战略目标和重点)论述从现在至21世纪30年代科学系统发展的一系列问题。为了达到集体讨论和个人独创的良好结合,所有研究结果都署名发表,其观点在多大程度上符合科学发展的规律,将由下一世纪的实践来证明。年轻的学者也许可以自己来检验,而有些学者的观点可能就要由后人来评说了。无论如何,这一研究课题是有历史价值的。人类总是不断前进的,人类坚持不懈认识自然、改变自然的过程永远不会完结。那些有幸从事科学研究并尝试指明科学发展方向、促进社会发展的人们将赢得世人的尊敬和赞扬。

在课题研究过程中，吕保维、张侃、宋心琪、唐有祺、唐孝威、彭恒武、金吾伦、缪小春等科学家提出了许多宝贵的意见。中国科学院力学研究所为本课题的研究提供了多方面的支持。课题研究成果的初稿在 1995 年 4 月 17 日至 21 日举行的“面向 21 世纪我国基础研究发展战略研讨香山科学会议”上作为参阅材料散发，并收到与会者不少宝贵意见。科学出版社承担了本课题的出版工作，所有这些都为本课题的顺利进行创造了十分有利的条件。特此向他们表示深切的感谢。

目 录

序言	周光召
前言	邵立勤
0 绪论	1
0.1 大趋势	2
0.2 前沿学科	3
0.3 问题和难题	4
0.4 走向世界的中国科学	4
1 科学系统整体发展趋势	6
1.1 当代科学的发展态势	6
1.2 科学所面临的社会挑战	11
1.3 科学未来发展大趋势的特征	14
2 学科发展趋势	18
2.01 数学科学	18
2.02 物理学	26
2.03 力学	39
2.04 化学	48
2.05 天文学	54
2.06 空间科学	66
2.07 地球科学	72
2.08 生命科学	90
2.09 心理学和认知科学	100
2.10 信息科学	110
3 重大科学问题	119
3.001 算术代数几何	119
3.002 几何分析	121
3.003 无穷维拓扑、低维拓扑与微积分的变革	122
3.004 动力系统	124
3.005 概率论的发展趋势与若干重大问题	125
3.006 随机微分几何与无穷维随机分析	128
3.007 离散应用数学	129
3.008 数学物理	131
3.009 生物数学	133
3.010 经济数学和金融数学	135
3.011 工业数学	137

3.012	机械化数学	139
3.013	科学计算	140
3.014	有限元算法	142
3.015	统计学展望与若干问题	143
3.016	离散最优化	146
3.017	高能物理发展趋势和 τ -charm 工厂	147
3.018	21 世纪核物理前沿	149
3.019	生命科学中的物理问题	151
3.020	核聚变研究的未来	152
3.021	光物理	154
3.022	低维体系物理和介观系统物理的前沿领域	155
3.023	高温超导电性	158
3.024	新型功能材料	160
3.025	团簇物理化学	161
3.026	复杂液体、熔体及固液界面的结构和性质	163
3.027	极端条件下物理学学科领域	165
3.028	理论物理学前沿领域	167
3.029	海洋声学	170
3.030	复杂物质及其他物理问题的计算物理研究	172
3.031	同步辐射应用的发展	174
3.032	细观非均匀介质的破坏过程, 本构和强度理论	176
3.033	高温热、化学非平衡流动	178
3.034	关于地球动力学	179
3.035	湍流和有复杂涡系及分离的流动问题	181
3.036	应力与生长	183
3.037	结构工程的基础性研究	185
3.038	现代材料工艺力学	186
3.039	光合作用原初机理	188
3.040	光合作用的机理及其调节和控制	191
3.041	高选择性合成	193
3.042	分子材料	195
3.043	天然产物化学	199
3.044	天体化学	201
3.045	分子工程学	203
3.046	化学中的非线性非平衡研究	204
3.047	宇宙参量的确定问题	206
3.048	宇宙结构的起源及星系的诞生问题	208
3.049	宇宙暗物质问题	210
3.050	星系演化的途径问题	212
3.051	活动星系核和类星体的产能机制问题	214
3.052	天体物理中的中微子问题	217
3.053	恒星形成问题	219

3.054	恒星的终局与黑洞的确认	220
3.055	太阳磁场问题	222
3.056	生命起源与地外文明	223
3.057	太阳振荡问题	227
3.058	太阳系外的行星系统	229
3.059	行星地球研究	231
3.060	月球科学探索	233
3.061	日地系统整体行为	235
3.062	火星科学探索	237
3.063	地球原始不均一性及对成矿与构造演化的制约	239
3.064	天体高能过程的物理机制	241
3.065	微重力环境的物理与化学	243
3.066	重力的生物效应	244
3.067	引力理论及广义相对论验证	246
3.068	航天生理和医学问题	247
3.069	地外物质撞击与全球演化	249
3.070	自然控制论	251
3.071	气候系统动力学和年际、年代际气候变化预测研究	253
3.072	全球环境和生物圈动力学问题	255
3.073	海岸带陆-海相互作用问题	257
3.074	东亚季风变迁	259
3.075	大陆地球化学动力学	261
3.076	超大型矿床的寻求和探索理论研究	263
3.077	现代地壳运动和地球动力学研究	265
3.078	活动构造	267
3.079	地球内部流体研究	271
3.080	青藏高原及其周缘的深部物质运动与球表圈层间的相互作用	272
3.081	地球科学中的非线性和复杂性	275
3.082	多细胞动物的早期演化、寒武纪大爆发与史前生物大绝灭和复苏	276
3.083	地球空间系统扰动及其对地球环境和人类活动的影响	279
3.084	生命起源的化学进化	282
3.085	细胞起源和生命起源	284
3.086	生物大分子结构与功能	286
3.087	发育的分子机制及其遗传控制	289
3.088	基因组结构和遗传语言	290
3.089	神经科学	292
3.090	人类基因治疗	294
3.091	作物遗传资源多样性的创新与核心种质的建立	296
3.092	空间农学	297
3.093	重返海洋	299
3.094	生物固氮的新途径	302
3.095	生物信息传递	304

3.096	动物基因工程抗病育种	306
3.097	微生物学与新型农业	308
3.098	农业再生资源综合利用与农业生态环境保护	310
3.099	脑认知计算的新理论与新算法	312
3.100	计算和智力的关系问题	314
3.101	知识的发生和发展	316
3.102	意识问题	318
3.103	意识的机器实现	319
3.104	言语的理解和生成	321
3.105	思维动力学	323
3.106	心理的模块性	325
3.107	认知过程进化中的若干问题	326
3.108	心理神经免疫	328
3.109	统一医学	329
3.110	分子电子学——生物电子学的未来	331
3.111	全信息理论：从信息论到信息科学	333
3.112	半导体光子学及其集成基础	335
3.113	超级计算理论	338
3.114	计算机科学的基础理论	340
3.115	复杂系统及其控制理论	342
3.116	社会生产组织原理和方法学	344
3.117	神经计算	346
3.118	人工生命	348
3.119	高等智能论	351
3.120	高速信息网络	353
3.121	中华民族探源	356
3.122	系统学	357
4	论中国科学发展的战略思想、目标和重点	360
4.1	战略思想	360
4.2	战略目标	362
4.3	战略重点	363

0 绪 论

李喜先

人类正怀着思虑和希望迎接新世纪的曙光。在 21 世纪里，世界总趋势朝向何方，社会、经济、科学和技术发展将趋于何种状态，这些都需要我们自觉地进行系统地、深入地研究，从中获取新的认识，科学地预见未来的前景，更可靠地确立要达到的远大目标。

在未来的大趋势中，我们最欲意探求科学的发展趋势，特别是在新世纪初前 30 年的发展状态。对科学未来发展趋势要作出预见是极其困难的，甚至超出理性所及的范围。科学发展是观念和理论不断变革的过程，而预言远期的科学发展状态更为困难。而且，在科学发展中，产生革命性的变化，往往违反常规，出乎意料；许多科学问题，除了天然自然性质的影响之外，同时还渗透着各种人化自然引起的纷繁问题。这些都给预见增添了新的困难。

迄今，已有几门从不同视角研究科学本身的学科，如科学史学、科学学、科学哲学和科学社会学等，为探索科学本身积累了基本的知识。在融合这些知识的基础上，我们试图用现代系统思维方式，坚持系统认识论和方法论，把科学作为一个有层次结构、在社会环境系统中不断进化的极其复杂的自组织系统，从而形成大科学时代的科学系统观。

坚持这一全新的科学观，就易于透视由认识系统和知识系统构成的非常抽象、复杂的科学系统的全景。在科学系统进化过程中，确定性的驱动力和随机性的涨落力各自都在起作用，这主要表现为逻辑地自主发展所具有的内在动力和社会需求所产生的外部动力，在这两种力的共同作用下，不断地从低级组织水平向高级组织水平进化。几千年来，科学发展的历史“记忆”了这种状态，即大体上表现为常规科学与科学革命——许多科学观念发生的一场巨大变化——交替发展的模式。当科学系统处于稳态时，就是常规科学时期；科学系统内部各子系统之间发生非线性相互作用而引起巨涨落，则表现为各学科之间、各理论之间的交叉，各种学说之间的竞争，引起科学危机；最后触发科学革命，危机终结，再进入新的常规科学时期，科学系统就发展到高一级结构化和组织化的状态。

在科学史上，科学危机导致科学革命的史实确实存在。事实上，从 19 世纪末至 20 世纪初发生的一场科学革命就具有典型的意义，迄今令人记忆犹新。此后，在近一个世纪内，尽管有一些学科和理论，如混沌理论、复杂系统理论等，使人们的科学观念发生了巨大的变化，但科学系统基本上处于稳态。

目前，科学家们又十分关心在新世纪里新的科学革命是否会发生、何时发生。对此作答，绝非易事。一般地，在常规科学时期，比较容易预见科学发展趋势；非常规时期，则难。不过，我们总应进行研究，并对发展趋势作出试探性的问答。我们认为，一般系统的进化具有普遍规律，而特殊的科学系统大体上也遵循这种规律。一般地说，凡组织水平最高的事物都处在进化的最后阶段，生物的进化、文化的进化和科学的进化大体上

表明了这种状态。因此，对具有组织水平最高的复杂系统的研究，出现革命性的突破的可能性最大；同时，科学系统又在社会外环境系统中进化，因而必然要受到约束或调控，以朝着人类的目的性方向发展。由此，大体上判断，在下世纪初，新的科学革命存在着可能性，而研究极端复杂系统的和满足人类社会多种需求的生命科学将可能发展成为这次科学革命的中心。

坚持这一科学观，还利于认识在新世纪初乃至更长时期内科学系统各个层次上发展的趋势：在宏观层次上或整体上的发展趋势，在中观层次上或学科上的发展趋势，以及在微观层次上即科学理论上的发展趋势。

基于科学系统的发展趋势，中国科学发展战略思想在于，要着重考虑天然自然系统、人化自然系统和社会系统的兼容性；着力于全局性的发展，在主要学科上有比较完整的布局，以适应科学发展而引起的巨大变化；采用最先进的科技体制，催促科学的发展；要运用系统性思维和创造性思维；坚持科学精神，勇于提出和解决尚未提出和解决的重大科学问题和难题；戒除急功近利思想，贵远贱近，确立远大的奋斗目标，迎接智力的挑战；以我为主，迎头赶上，攀登科学的顶峰。在 21 世纪里，中国科学要为中华民族在整体上达到高级智慧水平起到先锋作用，为实现超越战略，为实现国家目标和人类利益作出重大的贡献。

0.1 大趋势

在宏观层次上，科学系统的发展具有若干新的特点，这主要表现为加速地朝着整体化、高度数学化和科学技术一体化方向发展。同时，自然科学与社会科学等门类科学的交叉、综合将形成强大的潮流。

在科学系统中，各门类科学、各层次学科不断地纵横分化，同时带来更多的机会增强它们之间的交叉或非线性相互作用，加速纵横综合，导致纵横整体化的趋势。分化与整合虽相互渗透而同时存在，但整合或整体化成为主要趋势，这正是再现着永恒运动、进化着的现实世界（自然界和人类社会）所具有的整体属性。

数学科学是一门典型的横断科学（cross-cutting science），因其高度的抽象性、应用的广泛性、严格的逻辑性和语言的简明性，从而向各门科学广泛地渗透，为组织和构造知识提供方法，从横断面上把条分缕析的分支学科联结为一个整体。在各门科学，特别是理论科学中，数学化程度日益增高，乃至在社会科学中也将广泛地采用数学语言、数学模型和数学方法，从而增强科学的抽象性、普遍性和统一性。

科学与技术史表明，在古代时期，它们各自遵循了自己的发展道路；在近代时期，特别是自 19 世纪中叶以来，科学与技术的关系日益密切起来。在下世纪里，它们将互相依赖，更多地发生融合，以至朝着一体化的方向发展，即科学与技术组成一个有机系统。这种趋向表现为，科学系统与技术系统要素的交集将增大，相互作用面将扩大，科学技术化与技术科学化将不断地增强。未来技术，特别是高技术，就是科学化的技术，而未来科学的发展、新领域的开拓，都依赖于技术发展的最新进展；只有科学技术化，才能使科学能力产生巨大的飞跃。特别是，科学主要通过技术作为中介对社会需求产生作用。在