



>>返回基金委首页

>>目录 >>第九章 重点领域

第二部分 发展任务与专题部署

第九章 重点领域

根据《规划纲要》的总体部署,把握基础研究发展趋势,结合科学基金工作特点,遵循科学发展的“双轮驱动”规律,针对科学研究的重大前沿问题、制约我国经济社会发展的关键科学问题以及可能成为我国未来技术发展瓶颈的重要基础科学问题,部署以学科交叉研究为主要特征的优先发展领域,包括科学部优先发展领域和跨科学部优先发展领域,并以多种资助形式联合配置的方式,促进这些领域整体能力的提升和关键问题的突破。

(十四) 科学部优先发展领域。在学科发展战略的基础上,兼顾“十一五”优先发展领域的继承性,按照以下原则遴选科学部优先发展领域:一要针对本科学部资助范围内科学发展的重要基础性问题,或学科发展的主流和重要前沿领域;二要针对能够体现国家战略发展需求或能够带动新技术发展的关键科学问题;三要针对有利于推动新兴交叉学科发展并形成新的学科生长点的基础科学问题或关键技术基础问题;四要针对我国具有较好的研究基础和人才队伍或地域和资源优势的研究领域,着眼于提升我国科研水平和国际地位。科学部优先发展领域将为制定重点项目指南提供参考。

1. 数理科学部。

(1) 代数、几何与分析的交叉与融合

主要研究方向:代数簇的算术性质和几何性质;代数结构的表示与同调理论;微分流形的局部不变量与整体不变量;流形上的整体分析;低维流形的几何与拓扑;函数与函数簇的解析性质;函数空间与算子的分析理论;无穷维代数的表示、算子代数与非交换几何。

(2) 非线性、随机性模型和离散结构的数学理论与方法

主要研究方向:微分方程的适定性与解的结构;动力系统的复杂行为;随机过程与随机系统的分析;大规模随机网络的结构及其上的过程;复杂数据的统计方法和理论;复杂决策问题的最优解或近似最优解;无限维系统和随机系统控制的数学基础;离散结构的组合分析;符号计算、符号推理与数学机械化。

(3) 数学和数据建模、分析与计算

主要研究方向:新型材料的数学模型与数学理论;信息处理与信息控制;编码理论与信息安全;环境与能源科学中的数学建模与分析;生物信息与生命系统;传染病的发病机理与预防控制;工业与医学中的统计方法;数据挖掘与计算统计;经济预测与金融安全中的数学方法。

(4) 高维/无限维非线性系统动力学与控制

主要研究方向:高维系统全局分叉和混沌;非线性系统的时滞效应及控制;复杂网络和神经系统的非线性动力学与控制;先进飞行器及重大装备的动力学与控制。

(5) 复杂环境下材料与结构的力学响应与破坏机理

主要研究方向:变形体强度理论与破坏机理;多场耦合理论与智能材料及结构力学;材料及结构的多尺度力学;超常环境下结构响应与爆炸冲击力学;重大工程结构的完整性和耐久性。

(6) 非定常复杂流动机理与控制

主要研究方向:流动稳定性与可压缩湍流;非定常流动中的流固耦合及其控制;高超声速流动与飞行器推进机理;高速水动力学与空泡理论和实验研究;环境演化与突变中的复杂介质流动。

(7) 宇宙和星系的结构、起源与演化

主要研究方向:暗物质与暗能量的本质;宇宙早期的物理过程;星系和宇宙大尺度结构的形成和演化;活动星系核的结构与辐射的理论研究;大质量黑洞的形成和演化以及与星系的共同演化;天体剧烈活动。

(8) 银河系的结构、演化及恒星的形成、晚期演化与太阳活动

主要研究方向:银河系的结构、性质、形成与演化;星际介质和恒星形成、演化和活动;系外行星系统的搜寻及其形成与演化;太阳大气的磁场、结构和动力学,太阳耀斑、日冕物质抛射及其日地物理效应。

(9) 新型光场的调控及其与物质相互作用

主要研究方向:阿秒激光产生、测量及应用;超短激光脉冲整形、载波相位调控和量子态演化精确测量和控制;超强、超短脉冲激光及其与物质的相互作用;超快非线性光学新现象与新物理;红外、THz和X射线激光及其他相干短波长光产生及其应用;高灵敏、高精密度激光光谱新原理、新方法;光子晶格中光传输和相互作用。

(10) 受限及关联量子系统的新现象和新效应

主要研究方向：受限、介观系统的量子现象和宏观量子效应；强关联和低维凝聚态系统基本物理问题及新理论方法；拓扑量子相变与拓扑元激发，超冷原子、分子体系的量子性质及其应用基础；微纳量子器件与单原子、单分子器件的关键物理问题；高性能复合材料或器件物性的表征与优化；磁性材料及结构中的物理问题。

(11) 随机非均匀介质中声传播的表征、控制与作用的物理问题

主要研究方向：复杂介质中声的传播、检测、作用及其声场建模；海洋声场的时空特性与探测；噪声的产生与控制以及低频声波的吸收和隔离；新型发射与接收声换能器及其阵列；时间反转技术、负折射现象以及亚波长高分辨率成像关系。

(12) 深层次物质的结构、性质与相互作用

主要研究方向：标准模型检验与超出标准模型的新物理；宇宙学及宇宙演化中高能物理与核物理过程；超重新核素和新元素合成；原子核结构性质以及相对论重离子碰撞物理。

(13) 等离子体物理及其数值模拟

主要研究方向：惯性约束聚变的超强激光与等离子体作用过程以及高能量密度物理；磁约束高温等离子体产生、加热、输运及不稳定性等动力学过程；低温等离子体源、边界物理、波与粒子相互作用等基础问题与应用；空间等离子体磁重联过程。

(14) 物理学实验仪器与实验方法、新技术及其应用

主要研究方向：新型加速器关键物理问题；核技术和同步辐射先进实验技术方法及其应用；量子结构材料的新制备技术与新方法；高时间、空间、能量分辨探测与分析方法与技术；高精密度物理量测量、控制方法与关键技术，极端条件下的表征与分析技术。

(15) 量子信息与未来信息器件的物理基础

主要研究方向：量子信息形态转换及测量的物理问题；量子纠缠和多组分关联的物理实现和度量；基于具体物理系统的量子信息处理和固体量子计算；单光子产生、探测及量子相干器件物理；量子模拟的理论、方案与实验。

2. 化学科学部。

(1) 合成化学

主要研究方向：功能导向新物质的可控、高效、绿色设计合成理论和方法；分子剪裁和组装的控制和机理；复杂体系及其反应历程与机理的研究；新合成策略、概念和技术的探索；极端条件下的合成和制备。

(2) 化学结构、分子动态学与化学催化

主要研究方向：化学反应动力学理论与实验技术；表面、界面化学反应的本质、动态过程及反应控制；催化机理及其反应过程的调控；极端条件下的化学反应与物质结构。

(3) 大分子和超分子化学

主要研究方向：可控/“活性”聚合方法与不同拓扑结构聚合物精密合成；光电磁功能大分子性能优化；非石油大分子合成与高分子生物合成；高分子多层次结构动态过程与机制；生物医用高分子及其与细胞相互作用及调控规律；超分子体系与超分子聚合物的构筑与可控组装；超分子材料功能化的结构设计、理论计算与实验表征。

(4) 复杂体系的理论、模拟与计算

主要研究方向：从结构到性能预测为导向的复杂体系计算方法与应用；普适可靠的密度泛函形式、高精度和低标度的电子相关理论；激发态结构与过程理论；物质形态转换过程中化学反应过程的理论与计算；高维、多自由度及凝聚相体系的量子动力学理论与非平衡、非线性统计理论；自组装结构与过程多尺度的动力学理论。

(5) 分析测试原理和检测新技术、新方法

主要研究方向：复杂样品系统分离与鉴定方法学研究；多维、多尺度、多参量分析测试新原理与新方法研究；组学分析中的新方法和新技术；面向国家安全、人类健康、突发事件的分析方法与技术；分析器件、装置、仪器及相关软件的研制；极端条件下的分析化学基础研究。

(6) 绿色与可持续化学

主要研究方向：有毒、耗能和污染产品的分子替代与可持续产品创制；高效“原子经济性”新反应；无毒无害及可再生原料的高效转化；环境友好的反应介质的开发和利用；绿色化工过程与技术；全生命周期分析与评价。

(7) 污染物多介质环境过程、效应及控制

主要研究方向：环境分析新方法、新原理、新技术；大气、水体、土壤复合污染过程与控制；污染物的生物有效性与生态效应的化学机制；污染物的生态毒理与健康效应；化学污染物暴露与食品安全；化学品风险评估与管理的理论和方法。

(8) 化学与生物医学交叉研究

主要研究方向：基于化学小分子探针的复杂生物体系中信号转导过程研究；具有重大意义的生物大分子及其类似物的合

成及功能研究；非编码RNA结构与功能研究；干细胞化学生物学及神经化学生物学；生物体系中信息获取新方法和新技术；化学探针与分子成像；计算机模拟技术，特别是针对复杂生物网络体系计算技术。

(9) 功能导向材料的分子设计与可控制备

主要研究方向：不同尺度物质间相互作用的机制及其调控规律；表面和界面的结构调控与功能化；研究“从分子到固体”的组装过程和规律，构筑有序纳米结构和材料；光电磁及其复合性能等功能无机晶态材料的分子设计与可控制备；有机/高分子光电功能材料的设计与可控制备；极端条件下材料的化学结构形态及物相的控制和调控。

(10) 能源和资源的清洁转化与高效利用

主要研究方向：化石能源高效清洁转化；生物质高效转化的化学化工基础；我国特有资源的高效高值利用；太阳能高效低成本转换利用；核能高效安全利用的化学化工基础；新型、高效、清洁的化学能源与替代能源。

(11) 面向节能减排的过程工程

主要研究方向：节能减排和低碳排放转化的共性科学基础；可再生能源开发、利用中的化学工程基础；外场强化下的资源转化机理和节能理论；非常规介质强化反应传递过程的机理和调控机制；面向过程工业的先进计算、模拟与仿真系统；大规模资源转化过程的优化集成与多尺度调控。

3. 生命科学部。

(1) 蛋白质的修饰、识别与调控

主要研究方向：蛋白质新的修饰类型的鉴定、功能和调控机制；蛋白质不同位点、不同修饰类型发生的时空调节机制和功能关系；蛋白质相互作用的特异性、动态性和网络特征的系统分析；蛋白质修饰导致的蛋白质相互作用的变化；蛋白质修饰、识别和调控机制的进化。

(2) 核酸的结构与功能

主要研究方向：DNA、RNA的结构与修饰、复制、重组与代谢；非编码DNA和非编码RNA对核酸和蛋白质活性与功能的调控机制；非编码DNA和非编码RNA在细胞、组织、器官和个体等生命活动过程及疾病发生中的功能及其调控机制。

(3) 干细胞自我更新与定向分化

主要研究方向：干细胞全能性维持的分子机制，尤其关注表观遗传学调控机制在其中的作用；干细胞与周围环境的相互关系；干细胞高效、定向分化的分子机制；iPS（多功能干细胞）的功能及应用基础；体细胞核基因组重编程的机理以及重编程分子的鉴定；干细胞分化后的去向分析，移植细胞与受体组织的兼容、整合的机制。

(4) 组织器官发育的调控

主要研究方向：重要组织器官前体细胞命运决定；重要组织器官前体细胞迁移；重要器官形态构建与再生的分子调控；重要组织器官发育异常的遗传机制。

(5) 免疫反应的细胞和分子机制

主要研究方向：抗感染天然免疫识别与应答的细胞与分子机制；天然免疫与获得性免疫的相互联系和相互作用；获得性免疫应答过程中抗原加工与提呈的分子过程；免疫细胞发育和分化机制；新型免疫分子的结构与功能；免疫耐受和免疫逃逸的细胞与分子机制。

(6) 生物多样性及维持机制

主要研究方向：生物演化与多样性的关系；不同尺度生物多样性的分布格局及其形成与维持机制；生物多样性与生态系统功能的关系；受损生态系统的生物多样性的恢复机制。

(7) 复杂性状的遗传网络与遗传规律

主要研究方向：复杂性状遗传、全基因组系统结构的解析；复杂性状的遗传、全基因组调控网络；复杂性状的全基因组关联分析；不同复杂性状遗传系统间的互作。

(8) 系统发育与分子进化

主要研究方向：生命之树重建的理论与方法；物种进化的分子机制；进化与发育；基因与基因组进化；进化与适应。

(9) 代谢、次级代谢与调控

主要研究方向：代谢途径及其生理功能；代谢调控基因的分析；调节次级代谢的信号转递；代谢产物的后修饰、转运和存贮机制；次级代谢产物的鉴定与活性分析；代谢网络与调控机制。

(10) 生物种质资源的发掘与评价

主要研究方向：生物基因资源保护的理论和策略；农业生物野生近缘种野生居群的遗传多样性和分化；生物资源变异与演化规律；生物资源优良基因的发掘评价；生物资源保存的新方法。

(11) 主要农业生物重要性状遗传网络解析

主要研究方向：农业生物重要性状的分子遗传机理和基因调控网络解析；基因间互作以及基因与环境互作；高通量基因型分析体系的建立；主要农业生物基因组单倍型结构研究；多基因聚合分子设计育种理论。

(12) 主要农业植物水分、养分需求规律与高效利用机制

主要研究方向：农业植物高产优质的水分、养分的需求规律；植物水分、养分高效利用的机制和调控；农田水分运行转化规律与作物响应过程；根际互作的生态过程；农田水分—养分耦合机制和调控。

(13) 主要农业植物病虫害发生规律及防控机制

主要研究方向：重要植物病、虫害发生规律；病原物、昆虫与农业植物的协同进化和互作机制；农业病虫害区域性灾变机制与调控。

(14) 主要农业动物疾病发生规律和防控

主要研究方向：重要动物疫病的病原学和病原生态学；病原与宿主的免疫识别和互作机制；动物病原体跨种间传播和感染的分子机制；病原协同致病机制；寄生虫感染与致病机制；新型疫苗研制的理论基础。

(15) 神经细胞和环路形成及信号处理机制

主要研究方向：神经细胞发育的调控机制；神经细胞间建立选择性联系的机制；信息在特定神经环路中的处理及整合机制；神经环路功能性修饰及其调控机制。

(16) 食品贮藏与制造的生物化学基础

主要研究方向：食品品质保持与变化的机理；食品制造和贮藏过程中生物活性物质及营养成分转化规律；食品有害物质形成、迁移转化规律及食品中主要污染物的代谢、消长规律及调控机制；食品中有害微生物与有毒物质的检测和风险评估的技术与方法。

4. 地球科学部。

(1) 行星地球环境演化与生命过程

主要研究方向：重要化石门类古生物学、生物宏演化和高分辨率综合地层学；关键全球变化时期的环境背景；极端环境下的生命特征；地质微生物学、生物标志物及其环境效应；生物地球化学过程与地球表面环境的演化。

(2) 大陆形成演化与地球动力学

主要研究方向：壳—幔的结构、组成及相互作用；大陆的形成、演化与陆内地质过程；大陆碰撞过程与造山带动力学；大洋板块与大陆边缘的相互作用；地球深部过程与表层过程的耦合关系。

(3) 矿产资源、化石能源的形成机制与探测理论

主要研究方向：大陆地质与成矿作用；成矿模型、成矿系统与成矿机理；盆地动力学与成藏作用；区域地下水循环和环境地质演化；深部大型矿床（藏）含矿信息探测与提取。

(4) 天气、气候与大气环境变化的过程与机制

主要研究方向：大气关键变量探测、观测系统优化和数据集成的新理论和新方法；天气与气候变化的动力机制及其可预报性；大气物理、大气化学过程及相互影响机制；亚洲区域天气变化、气候变异和大气环境的相互影响；气候系统中能量和物质的交换和循环。

(5) 全球环境变化与地球圈层相互作用

主要研究方向：亚洲季风—干旱环境系统与全球环境变化；区域水循环（含冰冻圈）与气候变化；海平面和海陆过渡带变化的动力学及趋势；生物圈的关键过程及与其他圈层的互馈、元素生物地球化学循环与地球系统；全球环境变化的自然和人类因素；地球系统模拟的关键科学问题。

(6) 人类活动对环境影响的机理

主要研究方向：地球工程与全球变化；资源利用的环境效应；重大地质灾害和大规模人类工程活动对环境影响的机理；区域环境过程与调控；自然过程与人类活动相互作用；区域可持续发展。

(7) 陆地表层系统变化过程与机理

主要研究方向：陆地表层关键自然要素相互作用与界面过程；陆地表层物质迁移转化过程；陆地表层自然与人文要素的耦合过程；陆地表层系统综合研究的理论和方法。

(8) 水土资源演变与调控

主要研究方向：土壤过程与演变；土壤质量与资源效应；流域水文过程及其生态效应；区域水资源的形成机制；区域水、土资源耦合与可持续利用。

(9) 海洋过程及其资源和环境效应

主要研究方向：西太平洋的多尺度过程与高低纬相互作用；我国近海的海陆相互作用；海洋微生物与生物地球化学循

环; 海洋生态系统与生态安全; 海底资源的成矿成藏理论。

(10) 日地空间环境和空间天气

主要研究方向: 空间天气科学前沿基本物理过程研究; 日地系统空间天气耦合过程研究; 空间天气区域建模和集成建模方法; 空间天气对人类活动的影响。

(11) 地球观测与信息提取的新途径和新技术

主要研究方向: 对地观测的新原理和新方法; 深部探测和浅层观测的新理论和新技术; 微量、微区与高精度和高灵敏度的实验测试分析技术; 空间大地测量的理论、方法与技术及其地学应用地球深部过程、表层环境和宇宙过程示踪的新途径; 地球系统基础信息采集和应用的理论与技术; 观测数据的同化、融合和共享应用理论。

(12) 我国典型地区区域圈层相互作用与资源环境效应

主要研究方向: 多板块汇聚和青藏高原形成的深部动力学过程和机制及其资源效应; 高原生长(范围和高度)时空变迁及其对海陆气相互作用和亚洲季风干旱环境系统的影响; 青藏高原区域圈层(岩石圈、大气圈、水圈和生物圈等)相互作用的过程和发展趋势; 西太平洋俯冲与东亚岩石圈演化及其对环境的影响作用。

5. 工程与材料科学部。

(1) 光电功能材料

主要研究方向: 高效光—电/电—光转换的基本过程和新机理; 光电材料的设计与制备; 表界面工程与微纳结构及其功能调控; 光电功能材料和器件的理论与模拟; 光电原型器件的制备及性能表征。

(2) 能源材料

主要研究方向: 高效能源转换与储存新机制; 高效低成本太阳能电池相关材料及其关键技术; 质子交换膜燃料电池材料和中低温固体氧化物燃料电池关键材料; 大容量储氢材料; 高效二次电池材料及关键技术; 超级电容器关键材料及制备技术; 反应堆核能材料。

(3) 环境材料

主要研究方向: 新型环境治理材料的设计及反应机理研究; 有毒有害元素替代材料的生态设计; 固体废弃物的资源化利用技术; 可完全降解高分子材料的设计及降解机理; 调光、调温、调湿功能材料的设计; 材料环境负荷的表征及评价方法。

(4) 高性能结构材料

主要研究方向: 宏观、介观和微观多尺度上结构和力学性能的相互关系; 材料在耐极端苛刻服役条件下的组织和性能演化; 先进复合材料的组织和界面结构控制; 材料的强韧化和长寿命设计; 材料制备过程中形态结构的控制; 结构功能一体化材料。

(5) 材料科学基础理论、制备与表征技术

主要研究方向: 材料模拟和材料计算; 材料成分和结构、制备加工工艺、性质和使用性能之间的协同关系; 材料设计与制备的新理论和新技术; 材料表征与测试的新原理和新技术; 材料器件一体化设计。

(6) 资源高效开采与环境的相互作用规律

主要研究方向: 深部裂隙岩体工程力学特性; 煤层气与煤共采理论与方法; 深部钻井的基础理论; 提高煤炭、石油、天然气采收率的物理化学基础理论; 资源开采中的重大灾害形成机理及控制; 矿区生态保护与复垦的基础理论与方法。

(7) 冶金与材料制备过程中的界面科学

主要研究方向: 冶金过程界面的基础理论; 有色组分高效利用与循环冶金理论与方法; 外场及特殊条件下的冶金及加工过程理论; 金属凝固过程与控制; 高纯净、高性能、高附加值冶金及材料制备工程; 高效、节能、减排冶金理论。

(8) 复杂机电系统的功能原理与集成科学

主要研究方向: 复杂真实机构的集成设计理论与方法; 机械驱动与传动中的能量传递、转换与精密复合运动的创成; 复杂机电系统功能生成中的界面效应、行为规律与调控; 复杂机电系统物质流、能量流与信息流融合协同设计; 复杂机电系统多学科设计优化与集成设计理论; 极端服役条件下系统的结构损伤与系统可靠性。

(9) 高性能零件/构件的精密制造

主要研究方向: 高性能精确成型制造; 高能束与特种能场加工; 精密与超精密加工; 数字化设计、加工、测量一体化。

(10) 化石能源高效清洁利用

主要研究方向: 燃煤污染物综合防治理论与技术; 低碳排放的煤基多联产利用; 化石能源利用中的温室气体捕获与资源化利用; 化石能源的高效洁净利用新方法; 燃烧化学反应机理与燃烧过程检测。

(11) 二氧化碳捕获与封存(CCS)

主要研究方向: 能源动力系统中燃烧前、纯氧燃烧、燃烧后捕获CO₂的理论与方法; 煤基化工动力多联产系统与CO₂分离

过程的一体化控制原理与方法; 低能耗捕获CO₂的革新技术与方法; CO₂分离溶剂变化过程与热能转换过程的耦合方法与规律; CO₂液化与运输过程的热物理问题。

(12) 智能电网基础

主要研究方向: 大规模可再生能源电力输送及接入基础; 智能电网多信息融合自愈理论与技术; 电力信息与控制的安全及其支撑技术理论与方法; 智能电网互动机制与实现的理论与方法、智能电网的电力市场机制与实现等。

(13) 城乡建筑节能设计原理与技术体系

主要研究方向: 建筑热、湿环境热力学分析新方法; 高品质建筑声、光、热环境设计理论和方法; 我国典型气候带建筑室内热湿环境营造机理; 乡村建筑节能和人居环境改善技术基础理论和评价体系; 工业建筑污染物控制通风理论及应用方法等。

(14) 环境变迁中的城市科学

主要研究方向: 工程结构与工程系统的环境作用模型; 大规模工程系统中、长尺度灾害危险性分析方法; 环境变迁中的地域人居环境设计理论; 历史建筑的损毁机理、防护技术与保护策略; 城市形态变迁、交通模式演变、交通需求演化相互作用规律; 城市交通系统的供需平衡机理与平衡控制理论。

(15) 海洋工程基础理论与前沿技术

主要研究方向: 深海浮式结构物系统环境载荷与动力响应; 深海装备安全设计和测试的前沿技术; 船舶航行性能与多学科优化设计; 水下探测与通信; 先进轮机系统的性能优化理论与方法; 新概念海洋装备与设施的开发方法与设计理论; 结构安全性综合分析方法与风险分析。

(16) 工程结构的全寿命设计与控制

主要研究方向: 环境与荷载耦合作用下工程结构性能演变机理; 工程结构与工程系统的灾害作用物理模型; 基于微结构演化的材料-结构多尺度寿命预测理论和方法; 工程结构寿命全过程精细化分析理论与性能评定理论及方法; 工程结构与工程系统的基于整体可靠度的性能优化与性能设计理论; 工程结构的性能监测与性能控制。

6. 信息科学部。

(1) 新型信息材料与器件

主要研究方向: 自旋电子材料与器件; 单光子探测与发射器件; 适于高频大功率、高温电子的宽带隙材料与器件; 适合平面工艺和未来大规模集成的碳基材料与器件; 有机/聚合物光子器件、半导体激光器、大功率LED与高效太阳能电池等。

(2) 纳米级集成电路

主要研究方向: 纳米尺寸MOS器件及存储器件; 微纳传感、能量获取与转换电路; 可重构与容错多核SoC; 极低功耗电路、超高速混合信号系统; 纳米尺度SoC电子设计自动化、集成电路芯片测试、器件模型。

(3) 微纳光子学与光电集成

主要研究方向: 微纳功能结构及相关光电子器件; 大规模高性能光电子集成芯片; 微波光子学器件与片上高速光互联; 高速高稳定电-光/光-光采样技术; 光学数据复合和校准技术; 光-光耦合超快非线性动力学问题; 低成本光生微波技术和射频光发送与光调制。

(4) 毫米波、太赫兹与红外器件

主要研究方向: 器件设计、仿真与测试; 毫米波集成电路; 太赫兹理论与技术; 中远红外探测; 超导电子器件、人工电磁材料和器件。

(5) 高分辨率探测成像

主要研究方向: 多维高分辨探测成像; 微弱信号检测与认知探测成像; 探测成像信号处理, 数据解译与目标重建。

(6) 强场与超强场激光技术

主要研究方向: 超强、超快、高信噪比光场的产生; 强相干光辐射产生的机制与效应; 基于激光加速的超高相位空间密度高能电子与离子束的产生; 极端超快电子动力学探测及强场量子相干控制; X射线波段的超快非线性光学; 分子和电子的四维成像。

(7) 传感网络与仿生感知基础

主要研究方向: 大规模光纤传感网络理论与实现技术; 恶劣环境下传感技术和时分波分复用组网技术; 智能敏感材料及高性能微纳传感器; 仿生感知机理与实现方法; 异构传感网络拓扑与网络协议; 传感网络数据与能量管理; 多源传感信息融合; 传感器网络可靠性、安全性。

(8) 未来无线通信理论与技术

主要研究方向: 网络信道的建模与重构; 网络信息论; 有限频谱资源与低能耗的高效宽带移动传输与协同; 多域多网协同无线网络理论与网络自优化技术; 移动网络组织与智能管理; 移动通信中频谱、天线、空间、计算和网络等的认知及应用。

(9) 低功耗艾级超级计算、新型计算系统

主要研究方向: 艾级超级计算机的新型体系结构与基础软件; 艾级超级计算机的功耗分析与最优降耗方法研究; 面向数据密集型的数据处理与信息提取新型计算模型与系统; 云计算环境的核心基础设施与支撑技术; 生物计算等新型计算模型与系统。

(10) 网络计算

主要研究方向: 可扩展、低能耗的后IP网络拓扑与网络路由关键技术; 无线网络拓扑、演变与互连技术; 面向高安全、高可靠性的网络分布式信息处理与服务; 智能网络与语义网络。

(11) 软件技术基础

主要研究方向: 面向多核体系结构的软件理论和关键技术; 面向高度并行分布式计算环境的软件设计; 面向服务计算的软件设计方法与技术; 高可信软件理论与工程方法; 信息的可视化表达与处理; 面向企业信息化的重大工程软件的技术基础。

(12) 网络数据挖掘与理解

主要研究方向: 网络数据挖掘与机器学习; 复杂信息环境的语义感知与计算; 数据表达、特征提取与分/聚类; 自然语言理解及知识服务; 视听觉信息的认知计算与人机交互。

(13) 信息空间安全

主要研究方向: 亿级在线用户可信可靠可用泛在网的结构、协议、服务; 网络社区的快速发现与社区生命期规律研究; 有害信息的快速发现、追踪与分离技术; 网络信息空间免疫技术。

(14) 多机器人协同与仿生机器人

主要研究方向: 多任务多机器人协同规划与控制; 高性能仿生机器人; 不确定环境下机器人实时感知; 机器人自主控制; 微小机器人、水下机器人及应用。

(15) 先进控制理论与技术

主要研究方向: 基于数据的非线性系统建模、分析、控制与优化; 多任务融合的、多异构系统的集成、优化与控制; 复杂控制系统的共性问题、控制策略与实现技术; 多运动体协同制导与控制; 不确定环境下的高性能导航理论与关键技术。

(16) 复杂系统与复杂网络理论

主要研究方向: 复杂系统与复杂网络的演化规律与行为调控; 信息物理融合系统及物联网的理论与技术; 复杂系统建模、计算与综合集成; 复杂任务实时决策、规划与调度; 复杂供应链系统理论及应用。

7. 管理科学部。

(1) 复杂管理系统的研究方法及方法论

主要研究方向: 复杂管理环境中预测、运筹与管理; 复杂经济管理系统的行为建模和涌现; 基于行为与实验的管理理论; 具有中国特色的管理研究方法论。

(2) 具有行为复杂性的管理问题

主要研究方向: 复杂金融系统的动力学; 行为运作与复杂供应链管理的基础问题; 复杂交通/物流网络规划与管理; 复杂重大工程项目管理研究。

(3) 后金融危机时代的风险与危机管理

主要研究方向: 风险识别、度量与控制的新原理和新方法; 重要国家战略资源的安全管理; 金融体系中的创新及其安全管理; 企业风险管理中的新问题。

(4) 新兴信息技术下的服务科学

主要研究方向: 服务经济与社会发展的战略转型; 服务系统建模、分析与优化; 服务中的交互、创新与价值评估; 服务技术基础及其应用工具开发原理。

(5) 全球竞争中的创新与创业管理

主要研究方向: 产业技术管理与创新机制研究; 全球化中的企业技术创新模式及其战略影响; 企业家行为、创业团队及其对创业企业的影响; 创业融资模式创新及其原理。

(6) 新兴网络信息技术引发的管理科学新问题

主要研究方向: 面向网络/复杂数据的智能决策分析与知识管理; 新兴网络信息技术引发的风险规律及其管理; 基于互联网的企业战略和运营模式变革及其影响; 信息技术对需求和消费行为影响; 开源信息社会中的电子政务及其影响。

(7) 基于中国实践的管理理论

主要研究方向：社会经济转型中的组织管理；全球化背景下的企业管理；中国的国有企业和家族企业管理；新兴资本市场中的公司金融。

(8) 中国特色的公共管理问题

主要研究方向：中国特色的政府管理基础理论与方法；中国特色的公共管理组织和政策体系研究；新时期公共事务管理中的基础规律。

(9) 新农村建设中的农业与农村发展政策

主要研究方向：农村与农业基础制度改革研究；农村基本公共服务提供机制与政策研究；农村基础设施建设、运营与管理规律；新型农村金融体系建设管理。

(10) 城镇化与区域发展管理

主要研究方向：中国区域经济发展规律研究；中国城镇化进程相关研究；城乡一体化与区域发展研究；城乡、区域发展规划理论与政策工具研究。

(11) 可持续发展管理与宏观政策

主要研究方向：人口—资源—环境的政策科学研究；生态文明下的生产、生活、消费模式转变；低碳经济发展模式及政策研究。

8. 医学科学部。

(1) 细胞代谢异常与代谢性疾病的发病机制及诊治基础研究

主要研究方向：物质和能量代谢调控机制；代谢重编程；代谢异常的逆转及特异性靶点治疗。

(2) 重要心脑血管疾病的发病机制和干预的基础研究

主要研究方向：重要心脑血管疾病的发生、发展及转归的综合研究；心脑血管疾病的危险因素、分子流行病学、遗传学和表观遗传学、分子病理学、临床预警诊断标志物以及干预和治疗策略。

(3) 肿瘤发生、发展、转归及肿瘤预防、诊断和治疗新方法的基础研究

主要研究方向：基于肿瘤微环境、生物学特征、分子网络、遗传和表观遗传基础的标志物研究与应用；肿瘤干细胞；肿瘤生物治疗；耐药机制及抗癌新靶点。

(4) 重要的医学病原体及其与宿主的相互作用

主要研究方向：重要病原体的生物学特征、遗传变异特点及传播规律；病原体与宿主相互作用机制及跨物种传播机制；新发传染病的快速诊断。

(5) 免疫调节与疾病

主要研究方向：免疫调节的细胞与分子机制；免疫调节的网络调控机制；免疫调节的关键节点与干预靶点；抗感染免疫应答的免疫调节机制；自身免疫性疾病的免疫调节异常与发病机制；炎症微环境与免疫调节异常；移植物的免疫排斥与免疫调节；其他重要疾病的免疫调节异常与发病机制；基于免疫调节的诊断与治疗技术；免疫调节与免疫抑制药物。

(6) 精神疾病与心理健康

主要研究方向：精神分裂症和抑郁症等精神疾病的发病机理；高危人群早期的综合评估与识别；用于精神与心理疾病治疗的新技术和新方案。

(7) 营养、环境与健康关系的基础研究

主要研究方向：膳食和营养的综合研究；食品安全性评估；营养医学；环境污染与健康效应的评价方法；环境—基因交互作用风险模型；重大职业危害的监护、早期效应、易感性标志物和远期临床效应。

(8) 衰老及相关疾病

主要研究方向：衰老的影响因素及病理生理机制；老年脑衰退及相关疾病的发生机理及预防策略；老年性运动系统和免疫系统疾病以及其他老年性疾病的发生机理与预防、诊断及治疗策略。

(9) 创伤与修复及干细胞、细胞移植与再生医学

主要研究方向：创伤损害、预防和转归因素和分子机制；创伤急救与复苏；多器官损伤与功能不全发生机理及防治；疾病或损伤状态下干细胞微环境、遗传学和表观遗传学变化；干细胞移植联合治疗；干细胞定向诱导分化与组织损伤修复；移植植物抗宿主反应机制及防治；组织工程；生物医用材料；体外人工支持装置。

(10) 生殖健康和妇幼保健的基础研究

主要研究方向：生殖细胞发生、分化与成熟机制；出生缺陷原因与机理；睾丸和卵巢的旁分泌和旁调节；免疫避孕；计划生育新技术与新方法；出生缺陷基础研究；环境因素（如电磁辐射等）的生殖毒性评价；营养和环境因素影响少儿生长发育的分子机制。

(11) 基于药物基因组学和系统生物学的药物基础研究

主要研究方向：基于药物基因组学和生物信息学的药物靶标的发现、确证、结构、功能、网络与精细调控，相应的先导化合物发现和优化；基于系统生物学和网络药理学的药物研究新概念、新技术、新方法；新型生物技术药物的发现、修饰、表达和优化；药物新型释放系统和靶向传递；生物标志物与个性化治疗药物的基础研究；药效差异及其与个体药物不良反应发生的关系；表观遗传在药物动力学和药效动力学中的作用机制；可量化药物反应的遗传—环境—人体变量的综合数学模型。

(12) 中医方剂基础研究

主要研究方向：方剂组方配伍理论；药性理论；方药生物效应的理论；安全用药的基础理论。

(13) 口腔颌面重要疾病及其防治的基础研究

主要研究方向：牙颌生长发育和组织再生；龋病的防治；牙周炎的危险因素及防治；口腔癌前病变的早期诊断和预警；涎腺功能及其功能重建；口腔生物膜及多种微生物协同致病的研究。

(14) 视/听觉及上呼吸道功能障碍等重要疾病防治的基础研究

主要研究方向：常见致盲眼病的病因和防治研究；近视发生机制及防治；人工视觉重建；听觉、嗅觉功能障碍及缺失常见疾病的病因与防治研究；人工听觉的仿生学与听觉重建；上气道功能障碍等耳鼻咽喉重要疾病防治的基础研究。

(15) 肾脏疾病发病机制与预防的基础研究

主要研究方向：肾小球/肾小管—间质疾病发病机制；足细胞结构与功能失常机制；肾脏慢性纤维化的机制；肾脏与其他重要器官（组织）的交互作用；肾病标志物；新的肾病治疗和肾脏保护靶点的发现与机制；肾脏替代治疗的并发症防治。

(16) 重要器官组织纤维化的机理与防治基础研究

主要研究方向：器官纤维化的发生、发展机制以及纤维化逆转的干预治疗策略。包括参与纤维化的实质和间质细胞功能改变的细胞和分子机制、细胞外基质的病理生理学变化以及信号调控网络；新的分子标志物及分子阻遏与逆转靶点等。

(17) 中医理论与针灸经络基础研究

主要研究方向：藏象理论研究；疾病证候分类原理研究；病因病机与治则治法研究；健康状态中医辨识、四诊客观化及诊疗仪器原理研究；中医优势病种防治机理研究；经络本质基础研究；经穴特异性基础研究；针灸原理基础研究。

下一页