科 学 学

【科学学】又称科学的科学。把科学作为统一整体和特殊社会建制来研究的一门文理结合的综合性学科。它着重探讨科学知识整体一级的运动发展规律和科学活动的一般规律。对现代科学与整个社会相互关系、科学社会功能的研究构成科学学的中心内容。把科学学的理论与方法应用于科学实践活动，对科学发展战略与策略、科学发展规划与计划、科学政策与科学管理、科学能力等的研究构成科学学应用方面的重要内容。科学学的研究要以科学史为基础，又同科学观、科学方法论有交叉重合之处。科学学是现代科学整体化和大科学时代的产物。1925 年波兰社会学家兹纳涅斯基在《知识科学的对象和任务》中首次使用“科学学”一词。1926 年，原苏联学者鲍里切夫斯基初步论述了科学学的基本观点。1927 年，波兰逻辑学家科塔尔宾斯基使用“科学的科学”一词。1939 年著名物理学家贝尔纳的《科学的社会功能》一书出版，标志科学学的创立。美国科学史家普赖斯和社会学家默顿推进了科学学的深入研究。科学学与其他学科交叉以及它自身的发展，形成了自己学科分支。其中有科学体系学、科学社会学、科学政策学、科学管理学、科学心理学、科学情报学、科学经济学、科学预测学、科学能力学等。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

【科学】科学技术体系赖以建立的基础概念，科学可分为自然科学和社会科学两大类，哲学是这两类知识的概括与总结。自然科学是人类对自然现象和规律认识的知识体系，一种特殊的社会意识形态，又是人类认识与改造自然的社会与文化活动。作为知识形态的科学的任务是认识自然界的不同层次的物质属性及其运动规律，着重回答“是什么”、“为什么”的问题，属于人类认识的精神财富。其成果属于全人类，可为任何国家与阶级所利用和掌握。科学知识体系是由科学的概念、定律、定理、原理、学说来系统表述的，这是科学与艺术的区别点。科学知识客观真理性可以通过科学实验来验证。科学作为可检验的实证知识体系，是科学一词的基本含义。科学是在生产实践和科学实验基础上历史地形成和不断发展着的动态系统，是科学活动的产物。因此科学知识的形成、积累、突破、创新的过程同时又是科学活动的组织与社会体制相应建立、变更的过程，形成一个把科学家组织起来，进行科学交往的相对独立的社会体系。这个社会体系同社会生产等部门相联系，为科学实际应用确定了形式与途径。这样，科学不仅是知识的总和与系统化，而且是一种社会活动和社会体系的科学。作为知识生产的科学必须具有系统性、客观真理性、可检验性、社会价值性、开放与发展性、探索性与可预见性。马克思还认为自然科学是“一切知识的基础”，可以变成“直接生产力”。这就阐明了科学在社会中的地位与作用及其功能。科学一词既可表示知识的整个体系，也可指明科学知识的个别领域和个别科学。因对象不同，领域不同，科学又可划分为不同门类和部门。

【学科】具有不同层次与等级关系的科学分科，称为学科。科学一词用以表示知识系统的不同领域时，则用学科一词来表达含义。学

科是作为整体科学分化的结果。根据科学分类原则，可把作为整体的科学划为一级、二级、三级等垂直式或树状型的“科学—学科”的结构。科学的整体性与学科的个别性，是两者含义的区别点。但此区别又是相对的。对于某一具体科学而言，既可称学科，也可称科学，如物理学科又可称物理科学。作为科学体系的最基础一级的，如自然科学、社会科学一般不能用“学科”来称呼。

【科学观】对自然科学的性质、特征、作用、体系结构、发展规律以及科学与社会相互关系的总观点。科学技术哲学（自然辩证法）的重要组成部分。它同自然观、科学方法论、科学论在研究内容上互有交叉。科学的起源与结构是古代科学观讨论的重要问题。毕达哥拉斯学派认为，数学是包罗万象的严格科学。亚里士多德等人认为科学结构应是一个演绎体系。欧几里德几何学则是这一体系的典范。亚里士多德还把归纳—演绎法作为科学的组织模式。培根是近代最明确阐明科学技术的伟大历史作用的科学哲学家。笛卡儿则把科学看成一种演绎命题的等级体系，数学方法是科学方法的基础。牛顿则把研究的力学称为“自然哲学的数学原理”，认为科学不需要假说。之后威廉·惠威尔探讨了科学进步的形态学问题，提出了科学发现的归纳科学模式，第一次使用“科学家”这一名词。达尔文把科学定义为“科学在于综合事实，从而从中得出一般的法则或结论”。现代西方科学哲学主要环绕科学是什么、科学的后果、科学理论的建构与检验、科学发展的模式等科学认识论和方法论问题进行热烈的争论。马克思、恩格斯第一次把自然科学作为一种特殊的社会现象来研究，全面探讨了科学的各种问题，就科学的本性，科学与哲学，科学分类、科学的作用，科学与经济、大生产关系等问题进行全面论述，为科学

观奠定了基础。根据马克思主义和科学、哲学的历史发展，科学观的基本内容包括：（1）科学的起源、定义、本质、特点等一般问题；（2）科学理论形成条件、过程与检验；（3）科学体系、分类与结构；（4）科学整体发展规律；（5）科学与社会；（6）科学实践活动一般特征与规律性；（7）科学发现方法论与科学发展模式；（8）科学理论的评价与价值等。科学观是科学学的理论基础，它能为科学研究、科技政策的制定提供一些理论根据。

【科学哲学】将整个科学作为研究对象的哲学思潮、流派与分支。它从哲学角度着重研究科学的本质、目的、意义、结构、发展模式、科学革命等问题。因此它是关于科学知识和科学方法的性质的哲学学说。作为区别于本体论、伦理学、逻辑学而独立的哲学分支的科学哲学，直到20世纪才被人们所公认。由于对科学哲学的性质和范围理解不同，因此对科学哲学的主题与内容的看法也有异议，因而出现了不同的科学哲学学派。但相同或相似的课题也是存在的。这些课题是：科学哲学的本质、范围和关系，科学哲学的历史发展，科学概念的形成和科学方法论，科学理论的哲学分析，科学与文化的相互关系、科学语言、符号的哲学分析等科学认识论与方法论问题。在今日现代西方哲学中，科学哲学作为最重要组成部分仍十分活跃，处于当代哲学研究的中心地位。科学哲学包含着与科学本身有着十分密切关系的概念问题，这些问题的解决，可能被认为既对科学的贡献，也是对哲学的贡献，这是科学哲学意义所在。西方科学哲学家认为要把科学哲学同科学、科学史区分开实为不易。科学哲学与科学史的领域日益相近，正处在统一的发展之中。

科学与学科

【基础科学】即基础自然科学。研究自然界的不同层次的物质结构、特性、存在方式及其运动规律的理性科学。根据传统科学分类和中国科学界的普遍看法，通常把数学、物理学、化学、生物学、地学、天文学称为基础科学。基础科学对象是天然自然界，以探索和揭示自然界的物质的具体结构、演化与运动变化的规律性为基本任务。探索未知，创造新知识，为人类认识与改造自然提供基本依据是其根本目的。基础科学是一切自然科学的基础，也是其他学科知识的基础。基础科学中划时代的重大突破，会从根本上改变整个科学技术的面貌，改变一代人的世界图景和思维方式。随着现代科学技术的发展，基础科学本身的范围也在扩大，不只限于上述的六大类。由上述六大类相互交叉，形成各门的边缘学科，如物理化学、生物化学等，实际上也起着科学知识的基础性作用。从高等理工教育角度看，凡理工学生所学、所定的基础课，均属基础科学的范围。就科学技术各大门类的知识体系而言，各个科学技术门类都有其相对应的基础学科。如系统科学这一门类科学技术，其基础科学应是系统学。每门学科的知识的构成也是复杂的，既有基础理论知识，又有应用知识。因此，对基础科学的范围的确定要防止绝对化倾向。一般地说，作为基础科学、至少必须具有探索性、理论指导性、数学化、科学抽象程度高、预言可检验性等特点。按照基础科学的知识结构，可把它分成经典基础

需要全本请访问 www.ertongbook.com

科学、现代基础科学、综合性基础科学、横断学科型基础科学，基础科学根本动力来自社会生产的需要，来源于科学实验与理论的矛盾运动。基础科学的动力还来自其自身的逻辑矛盾、新旧理论矛盾及其解决。基础科学理论是人类文化中最有价值的组成部分。基础科学本身是无阶级性的，但对它的核心概念与理论的哲学分析，则有不同的哲学派别之分。但这已不属于基础科学的范围了，在基础科学范围内不存在“唯心”或“唯物”的基础科学的区分。

【理论科学】基础科学的典型形态。用抽象的科学语言和科学符号来描述与研究科学的概念、基本原理和基本定律的各学科的总称。是应用科学、实验科学的理论升华。如力学中的理论力学，物理学中的理论物理学，化学中的理论化学，生物学中理论生物学，数学中所俗称的“纯数学”等可称为理论科学。理论科学以实验、观测的基本科学事实为依据，运用逻辑和数学等理性方法、公理化方法，进行科学理论的创造与科学推导。它把建立比较抽象的用数理语言刻划的系统化理论作为直接的目标，而不求其直接为生产和经济以及其他社会实践服务。尽管如此，它却在整个科学技术发展中起着理论上的指导作用，对自然现象的说明与解释具有普遍意义。

【技术科学】把基础科学理论应用于工程技术实践而形成的关于人类改造自然的技术原理和规律的科学。它囊括了传统工程学各个分支，以及同空间、材料、能源、信息、电子计算机、自动化有关的一切现代应用科学学科，可称集基础性知识与应用性知识于一身的一个很大知识领域的科学，兼有认识自然与改造自然的双重性质或特点。技术科学的对象是被人化的自然和技术系统，它

的任务主要不是创造新知识，而是运用基础科学揭示的自然规律去研究和解决工程技术实践中的问题。在整个科学技术体系中，技术科学是连接基础科学与工程技术的中介和桥梁。作为科学技术体系中一大类的技术科学经历着较长的时间的形成过程。它通过下列四个途径而形成：一是基础科学中具有实用性的这一部分知识从基础科学中分化出来，变为相对独立的知识体系，以担负解决实际工程问题，如材料力学、机械学从理论力学中独立出来，变成应用型的技术科学。二是从长期工程实践的经验总结的基础上，把经验规则与科学计算结合起来，形成一门独立的技术科学，如在 18 世纪形成的“机械零件”和加工工艺学主要是对实际经验总结的结果。三是基础科学在其发展上与工程技术实际问题发生交点，正是在这个结合部中产生技术科学，这是技术科学形成的主渠道。如电磁学在发展中与电机、电器研制过程相结合，形成电工原理；有机化学结构理论形成过程同有机化工产品的研制、生产过程相交叉而形成的化学工艺学等。四是由不同学科研究同一工程技术问题而形成综合性技术科学，如材料科学、能源科学。20 世纪 20—30 年代以来，大批技术科学都是相对应的基础科学同工程实践相结合的产物。在高度分化又高度综合的现代科学技术体系发展中，基础科学对工程技术的作用，必须通过技术科学这一环节，而技术科学在吸收数理的成果，使基本定理趋向数学演算与推导，变成象理论电工学这一类技术科学，从而推进基础科学。技术科学的理论化和它的学科多样化，是当代技术科学发展的重要趋势，使它在整个科学技术体系中处于中坚的地位。技术科学在加速科学转化为生产力过程中起着关键性作用。

【应用科学】以直接应用为目的的科学。这是相对“理论科学”而

言。中国有的学者所用应用科学一词主要指技术科学和工程科学。应用科学一词是早期科学分类所用的概念，这种分类把科学分为纯科学即理论科学与应用科学两大部分。现在国内外有的学者对应用科学一词的用法提出异议，认为在现代科学技术体系中，同一学科既有理论的或基础的知识部分，又有应用知识部分，即使被认为最抽象的纯科学——数学也有应用之处。在现代各门自然科学中都包括着理论学科分支与应用学科分支这两个层次，如力学这门学科就可分为理论力学、弹性力学和材料力学、应用力学两个层次。以此区分，则应用科学同技术科学属于同一层次的学科，也可包括工程科学。由于科学又有自然科学与社会科学之分，社会科学各学科中也有应用科学，如应用法学。所以应用科学的外延要比技术科学与工程科学总和还要大一些。如限定于科学技术这一范围，应用科学就是指技术科学和工程科学。

【基础研究】基础科学中的疑难问题、探索性课题的研究，或一门学科中的基础性知识的研究。基础科学研究主要目的在于创造新的科学知识，获得新的科学发现。其研究成果常成为普遍的原则、理论和定律，并以在较高水平的学术刊物上发表的论文为标志。基础研究的成果的科学价值是明显的，其实用价值、经济价值有的较明显，有的一时还看不出来，但这不等于说它将来无应用之处。一般地说，基础研究难度较大，研究周期较长，属于大科学型的基础研究所需费用也大。基础研究以揭示和研究新的自然规律为方向，开展基础研究可以扩大对自然界的认识，改变人们的思维方式，组建科学知识的规律系统，扩大它在人类活动中的应用范围。故它在整个科学技术发展中起着知识积累、创新、贮备的作用，是新能源、新材料和新技术创造的理论源泉和后备力量。在

现代科学技术革命条件下，基础研究也发生了新的变化，具有如下新特点：(1) 基础研究成果应用的可能性大大增加，出成果的周期在缩短。(2) 基础研究带动了应用研究和开发研究。如南极考察带动了相关技术的研究，联合国的“人与生物圈”计划研究带动了环境工程等研究，受控热核聚变托卡马克实验装置的改进，推动了激光技术的研究。(3) 多学科综合与交叉共同攻关重大课题，这是当前基础研究的突出特点。如宇航研究中的基础性课题，几乎包括了数、理、化、天、地、生各学科的综合应用。以往基础研究、应用研究、开发研究绝对明显的分界线正在被打破，三者的有机结合与配合，是大型科研工程研究的必备条件。(4) 基础研究日趋集中。一些大的著名科研机构、研究中心和大学日益成为基础研究的主要基地。

【基础研究类型】根据基础研究的目的与性质不同而被划分为不同种类或模式。其常见的类型有以下 4 种：(1) 实验性基础研究。又称科研工程型基础研究。如高能加速器建造与高能物理研究，射电天文学研究。当代世界各主要发达国家的基础研究计划中，科研工程研究均占总投资和人员的一半以上。一个大的科研工程研究计划往往经过国家最高决策人批准，各种基础研究的政策探讨也主要针对这一类型的基础研究。(2) 综合考察型基础研究。如中国开发大西北的考察计划。这个类型研究主要特点在于运用系统方法综合利用各种学科研究某一地理区域的自然、生态、资源、气候、地质、水文等综合性基础研究课题。通过长期观测、考察、积累全面丰富的第一手科研资料，为开发这一地区提供科学依据。(3) 自选型基础研究。这类模式又称不定向研究，或纯基础研究。其特点：自选课题，以个人或小集体课题组研究为主，所需资金、

设备较少，有的课题周期长，有的可能属“短、平、快”，理论科学中某一疑难问题，或某一基础理论中问题常常成为这个研究类型的研究对象。(4) 定向型基础研究。这类研究方向明确，前景可望，投资适中，多数基础研究课题均属这个类型。上述分类只具有相对意义，如大型科研工程，大型工程技术研究，已把基础研究、应用研究、技术发展结为一体，以科学、技术、生产联合体形式出现，基础研究实质上已成为科学技术一体化研究模式了。

【基础研究成果检验】对基础研究成果的科学水平、认识价值与应用前景的衡量。由于基础研究周期长，特别属于探索性课题还要允许失败，故其成果的检验比较困难，通常把发表在国内外有一定水平的学术刊物上的论文的数量、质量和被引用情况作为成果水平与价值的检验标准。如果在国际上权威性学术杂志上发表高质量论文，可被认为重大成果取得的标志。

【技术科学分类】技术科学的类别。从工程科学技术体系看，技术科学可分为理论技术科学、基础技术科学和工程科学三个层次。基础技术科学指适用于两个以上工程领域的技术科学，其普适性、通用性大于工程科学，其理论性低于理论技术科学。如壳体结构理论起初是从土木工程、航空工程中发展起来的，但它可推广应用到有壳体结构的其他工程领域中去。类似壳体结构理论，均属基础技术科学一类。

【技术科学理论的结构】技术科学知识的组成部分及其相互联接的方式。技术科学理论的组成部分：基础科学的基本概念与基本原理，技术对象理想模型，工程试验和计算方法。技术科学理论的

结构取向是:有关基础科学的概念与理论转换成技术的物化原理，建立技术对象理想模型，通过工程试验，修正理想模型，使其更符合实际，然后运用数学工具，建构技术科学体系结构。在这个结构里，要求自然参数、技术参数、结构参数的结合，并以技术理论与技术对象之间同质异像性质为依据，建构出技术科学的对象模型。正是这个模型确立了理论与工程技术对象的对应关系,使其具有认识自然和改造自然的双重功能，由此揭示出技术系统产生、运行的规律性，从而为技术的设计、研制提供可靠依据。这是技术科学理论结构所要达到的目的。

【应用研究】新技术成果产生的科研阶段。它以直接解决国民经济中所提出的实际科学技术问题为研究的起点，或将新科学发现成果转化为新技术成果作为研究目标。因此应用研究有明确的针对性和实践性，它同技术科学、工程科学直接相关，就科研劳动分工而言，是技术科学研究单位的主要任务。应用研究在整个科研体系中起着联系科学技术和生产的桥梁作用，一方面它将科研成果转化为技术成果,另一方面又为技术成果转化为生产提供机会。应用研究的成果往往以发明奖、专利、样机等形式为标志。一项重大的应用研究课题，是一项综合性的研究工作，需要应用多种学科知识，还需要有关科研、生产单位协作攻关。应用研究一般要经过新技术可行性研究、经济技术论证、技术设计、实验样机等几个步骤。应用研究是科学成果早日转化为生产力的关键环节，对于发展中的国家来说，应把主要科研力量放在发展应用研究工作上。应用研究成果通过在生产过程中的应用结果，又反馈回来，推动基础科学和技术科学的发展。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

【工程科学】又称工程学。为工程技术研究提供理论、手段和方法的科学，它更是以直接应用为目的的科学。它与特定的工程对象相联系，它的各个分支学科所研究的是人类改造自然的特殊规律性，工程科学有更细的专业分工，又以技术科学为基础。工程科学相当于工科院校所开设的专业课。工程科学最初由一批称为工程师的专家们及其工程师团体所创立。如土木工程就是由当时民用工程师所创的工程学科。工程科学主要特点是专业化、实践性。它对工程技术的发展具有直接指导意义。

【工艺学】以生产过程的操作程序与方法为对象的一门技术学科。其研究内容主要有：各种原材料、材料、半成品、成品的先进的加工方法，以及实现这种加工过程与方法的工艺设备。在研究各种加工方法与设备时，必须把技术的先进性、经济合理性、操作安全性、高功效性、环境适应性作为原则。各门工程科学都有与自己相适应的工艺学，如机械制造这门工程学就有机械制造工艺学相呼应。工艺原理与方法是工艺学的核心。1772 年，哥廷根大学教授贝克曼首创了工艺学这门学科。之后，随着机器大生产的发展，各种工艺学陆续建立。提高加工精度一直是机械加工的目标，也是工艺学一个重要方向。工艺学研究对提高产品质量有着重要的作用。

【开发研究】又称发展研究或技术发展。把应用研究阶段所取得的技术成果转变成商品化生产的科研阶段。由开发研究所取得的新技术、新工艺、新产品一般都能立即得到应用。研制、中试、半工业生产、商品开发研究是开发研究所必经的步骤或阶段。以往把技术转变为产品作为开发研究的终点。开发研究的最终目的是

把技术成果转为商品化生产，因此开发研究还必须延伸到商品开发阶段，即从产品小批量生产开始，过渡到批量生产为止。这个阶段主要标志是产品的批量生产，并投放市场试销。市场是开发研究成功的指示器。能否开发研究出具有国际竞争力的产品，是衡量开发研究成绩最重要的指标之一。开发研究在整个科研体系中的作用极为突出，一般说来，这个阶段所化的年限短，见效快，但所投的资金、人力、物力又是最多的阶段。日本在 20 世纪 60 年代对开发研究阶段投入的研究费用达到占整个科研费用的 64% 以上。这是日本经济高速发展的重要原因之一。开发研究成果反馈回来，进一步推进技术科学研究工作。

【实验科学】把观测与实验作为获取与验证科学知识的基本手段的近代科学。是在科学实验兴起条件下形成和发展起来的。伽利略的物理学，哥白尼的天文学，哈维的血液循环理论，波义尔的化学，牛顿的经典力学，吉尔伯特的磁学，是近代实验科学兴起的重要标志。马克思、恩格斯认为整个近代科学的真正始祖是培根，在培根看来，从实验中获得的感性材料是知识的来源，然后用理性方法加以整理，从而形成一门科学。19 世纪是实验科学的世纪。这时的电磁学、热力学、化学、地质学、生物学都是在科学实验的基础上，运用理性方法创立的。所以 19 世纪以前的实验科学是经典科学的典范。20 世纪以来，出现了以数学和理论思维方法为基本研究手段的理论自然科学。那么相对于理论自然科学而言，那些实验性较强的科学，如实验物理学、实验生物学等一类科学可归类于实验科学。

【经验科学】以直接观察材料和生产实际经验的记录、整理而形成

的经验认识层次的科学。知识的直接现实性、描述性、陈述性、形态学性、实用性为其主要特征。在经验科学中包含着个别科学定律、原理的阐述，蕴藏着深刻的科学思想和初级的实验技术。中国古代科学是经验科学的典范。

【经典科学】科学史上具有划时代标志的、成为现代整个科学基础的近代科学。通常把19世纪末叶前发展成熟的物理学称为经典科学，如经典力学、经典电磁学、经典热力学。适用于宏观低速的物理世界和生命的宏观现象的那些指导性著作是经典科学的来源与基础。经典科学的主要特征是权威性，其根本性原理或核心原理的适用范围会随着科学发展而发生变化，但绝不会被完全推翻。从而使它在整个科学体系中起着奠定性的作用。

【古典科学】古代流传下来在一定时期认为正宗或典范的科学。有时把具有数学传统的科学也称为古典科学。西方科技史常把欧几里德几何学、亚里士多德的科学、阿基米德静力学、托勒密天文学、盖仑的医学视为古典科学。近代的牛顿力学和电磁学分别称为古典力学、古典电磁学。数学性、规范性、传统性、经典性、高度发展性为古典科学的特性。现代科学是数学性与实验性的有机统一。故古典科学是现代科学的来源之一。

【宏观科学】以宏观世界的物质及其运动形式为对象的科学。宏观源出于希腊文mskro，意为“大”。宏观物体与宏观现象总称宏观世界。空间尺度大于10^{-16}cm，质量大于10^{-15}克物体称为宏观物体。这包括地球上的生物和大于微观尺度以上的非生物。肉眼能见到的宏观现象指一般宏观物体和相应的场在宏观的空间范围内

的各种现象。如布朗运动。有时动量很大的微观粒子在大范围内的运动亦称宏观现象。如加速器中粒子的运动。对于具有星系规模的各种现象称为超宏观或宇观现象。属于宏观科学的有宏观经典物理学，生命科学（除研究生命微观结构的科学），复杂性科学等。化学科学中有一部分也涉及到宏观现象。现代科学体系中，属于宏观科学的学科最多、范围最广，现正从线性研究深入非线性领域，开创了研究宏观现象复杂性一类新学科，如耗散结构、混沌动力学等自组织理论。

【微观科学】以微观世界为对象的科学。微观源出于希腊文mikros，意为“小”。空间尺度小于10^{-16}cm以下，质量小于10^{-15}克以下的粒子，称为微观粒子。分子是微观系统的“极大值”，宏观系统中的“极小值”。微观现象一般指微观粒子和其相应的场在其微小的空间范围内的各种现象。如原子中电子绕原子核的运动，粒子的相互作用等。微观粒子和微观现象总称微观世界。量子化与波粒二象性是微观科学揭示出来微观世界的基本特征。量子物理学、量子化学、量子场论均属微观科学。理论性、数学性、探索性强，推断待检验性是其重要特色。

【常规科学】又译常态科学。库恩的科学革命论的基本概念。库恩认为，一门科学在未形成公认的范式（又译规范）之前，处于前科学阶段。当这门科学有了科学共同体采纳的统一的范式之后，标志着该科学趋于成熟，进入常规时期。科学家按照范式解答在范式框架内的这种难题，使这门科学获得渐进性的知识累积。科学处在正常积累阶段，用统一范式的结构去解决疑难问题的成熟化的正规科学，便是常规科学。如在常规科学中出现同范式相反的

现象，则被称为反常，但当反常现象积累多了，势必导致旧范式的危机，发生科学革命，当新范式取代旧范式之后，新的常规科学即取代旧的常规科学。科学总处在常规积累和非常规革命相互交替的发展之中。

【小科学，大科学】美国耶鲁大学科学史学普赖斯教授的一本科学学的理论著作。1963 年出版，对科学界影响较大。书中着重探讨了从历史上的小科学变成现代大规模化大科学的发展规律性问题，如“S”型知识增长规律和齐普弗型科学等级分布式，现代科学情报交流方式等，并对大科学时代科学家的社会职责，科学计量学方法论及科学政策进行了论述。书中提供了两个常被引用的数字：每年世界上有近 200 万科学论文发表。这个数字每 15 年增长 7%—8%。每年世界上有近 10 万种科学杂志，预计到 2000 年将增长为 100 万种。目前世界上有 250 万科学人员，这个数字占了人类历史上所有科学工作者存在以来总和的 90%。

【小科学】在历史上以传统的增长知识为主要目的，以个人研究或学科交叉影响甚少的小型研究为主要特征的科学。是科学社会化程度不高的产物。一般指 19 世纪以前的自然科学的活动。

【大科学】具有国家或国际规模的现代尖端科学技术活动。是高度社会化的产物。大科学并不意味着要产生“大量”的知识，而是要解决大问题。因而又称为规划科学。其主要特点：人力、物力、财力投入的大规模性，协作的广泛性，科学技术生产一体化，科技、经济、社会协调发展，多学科相互渗透、综合、汇流和协作。大科学自身构成一个有机的大系统。是自觉规划和系统管理的本

质要求。大科学改变了人们传统的许多科学观念，发展当代科学必须从大科学这一观念出发。

【潜科学】科学学一个分支，处于孕育阶段尚未确定的科学，或虽已得到证实但尚未得到社会承认的科学。是由中国科学工作者同哲学工作者于1979年的一次聚会中提出来的。科学史表明，任何科学，在客观上总要经过一段孕育过程，处于萌芽状态。科学萌芽如何发展成为确证了的和世人公认的常规科学，这是潜科学研究的重要内容，被称为科学胚胎学。如何排除干扰使科学幼苗健康成长，这是潜科学研究另一重要内容，被称为科学育种学。潜科学与成熟科学相比具有不同特点：创造性思维十分活跃，同传统理论不同的反常性，具有产生积极的科学成果的潜能，内涵的模糊性与易变性。它在新学科产生和发展中起着积极的作用。

【交叉学科】又称跨学科科学（Interdisciplinary Science）。研究的内容或方法突破一个专门学科界限，深入到两门学科的交界地带，形成自成一体的较普遍的概念、定律、原理体系的科学。包括了边缘学科、综合性学科、横断学科在内的一组科学群。学科交叉的途径、方法是多种多样的，可以由自然科学两门学科以上交叉而生，如物理化学，生物物理。也可以由社会科学两门学科以上交叉而生，如教育经济学。在现代，更有由自然科学与社会科学两大门类之间交叉而生，如科学社会学，技术经济学。国内外一些科学家预测下一世纪初科学将开始进入交叉科学的时代。日本学者坂田振一把“人文科学、社会科学和自然科学融为一体”的所谓“综合科学主义原则”，列为21世纪技术开发的新原则。

需要全本请访问 www.ertongbook.com