

科学与艺术的融合能否促进科学文化的诞生？

潘学峰

序

前一段时间，《科学家》杂志的汪凯凡编辑（他/她自己这么介绍）通过科学网博克给我发短信，希望我能提供有关科学与人文的稿件。说实话，我很忙，但觉得既然人家有求于我，断然拒绝终归不好，于是就答应了，但确实是很忙，实在很难找出时间做这个事情，

但既然答应了，就不能爽约，这是我的行事风格！

汪编辑通过 QQ 加了我好友，我也欣然接受，后来又通过 QQ 问我何时能提供稿件，当时我正在写美国国家共剂失调基金会的科研基金申请书，所以回话说，我会抓紧时间作者事情...

等稿子准备的差不多了，我突然觉得应该联系汪编辑，请这位编辑大致看一下，最好提供一个什么样的模板，以帮我定稿...

发现汪编辑已经把我从 QQ 中删除了...起初，我以为被误删，就按照汪编辑在科学网博克短消息中的 QQ 号查找，发现汪编辑的 QQ 名称只有一个大写的“A”，我确认这是汪编辑的 qq 号，就申请加他/她好友，认为我需要他/她的帮助，但一个星期过后，也没见他/她接受我的申请....我觉得这可能是出了什么变故了...

所以这篇稿子就成了“没人要”的稿件...

想到这里，觉得不是个滋味儿...

既然如此，索性就把这篇残稿（未定稿）贴在的博克上，终归会有人受些启发吧？！

果真那样，也就对得起我的时间了！

中世纪的欧洲，宗教教义严重束缚了人们对自然和世界的认知能力。普遍的信封“上帝”创造和谨遵“上帝”的安排成了那个时期人的“共识”。人们普遍不具有主动观察自然，思考自然真理的自觉。因此，这个时期的欧洲，人们的实践里科学和艺术并不呈现清晰的边界。

文艺复兴运动及随后的一系列社会变革，使西方产生了一批具有较大影响的学者、艺术家和科学家。特别是在 16 世纪末和 17 世纪初，先后爆发的宗教改革，不仅唤醒了人们的理性意识和自主意识，并支持引导人们主动自主观察和对自然现象所隐含的规律的自我思考。这种认识习惯也催生了现代科学的诞生。

科学产生和发展进一步促进了理性主义和自主观念的普及，同时也极大地鼓舞了人们对自我的认知和对自然规律的了解。接踵而至的资产阶级革命和工业革命，不仅提升了欧洲人文、科技和经济，同时也催生了社会分工。

伴随着工业文明的发展，社会分工的势头一发不可收，使得当时的欧洲社会率先发展成为一个行业门类众多，社会高度分化的工业化社会。

社会分工也推动了科学和艺术的分野。毋庸置疑，科学和艺术都肩负着实践目的。目的实现需要使用一种“技术”，此时，科学、技术和艺术混为一谈。但是，适应工业社会的发展需要，科学和艺术之间的差别也越来越明显。

思想启蒙运动助推了科学精神和科学知识快速传播和普及。与此同时，科学精神又进一步唤醒了人们头脑中的理性和实证精神，科学和艺术的互动相辅相成，促进了彼此的蓬勃发展。整个欧洲呈现出科学和艺术在不同的车道上迅猛前进，并逐渐变成两股看上去相互矛盾力量。

时至今日，“很多人都很难再把科学和艺术放到统一视野加以审视”，人们已经习惯性地认为科学和艺术是彼此相对，越来越少的人懂得科学家的动机其实来自对艺术的理解和对艺术的敬畏(爱因斯坦和 1933 年物理学诺贝尔奖获得者迪拉克 (Dirac))。

科学的产生与发展

17 世纪以来，西方世界发生的一系列社会变革从根本上确立了人类的理性、自主等以人为本观念，并系统地建立和完善了植根于“精细观察”、“精准测量”、“实验验证”和“逻辑推理”等为核心的方法论体系。注重客观、实证、理性和不具偏见的科学精神得到了发扬光大。应该承认，科学方法特别适用于对自然现象的探索和认知。科学崇尚创造客观的知识体系。因此，科学知识极大地促进了人类对诸多自然现象所依附的规律认知，比如水为什么可以成冰？鸟为什么会飞？草为什么是绿色？太阳为什么会温暖等等。当然，这样的科学方法论也存在着一定的局限性，比如，科学不能用于道德和宗教问题的探讨，也很难帮助我们了解心理现象，比如人的喜、怒、哀、乐等情感现象。与此不同，艺术则更注重主观性的表述。实际上，艺术承载了诸多个体情绪化内涵，因此艺术的发展也最终推动了人性自由和思想解放。

现代艺术的进步

欧洲中世纪的“艺术”主要与手工艺制作有关。而相应的“艺术家”也是指那些身怀绝技的手工艺人或具有高超技能的工匠。这些“艺术家”能够制作出人见人爱的手工艺品，并通常能获得较为丰厚的回报。科学技术的进步不但提高了社会生产力，更影响了人们对客观世界的认识，并因此不断更新和拓展着“艺术”的内涵和外延。在这个过程中，艺术形式也出现了主次之分，并被赋予更加厚重的人文价值期许。使得“艺术”越来越向强调人的智力因素倾斜，不再强调艺术相关联的工艺技能。与此相呼应，“艺术家”也改为代指那些在纺织品、绘画、雕塑等行业能够创造和揭示审美价值的人。

需要特别强调的是，伴随着艺术的繁荣也促进了思想的解放，使人们理解了文化和价值多元化必要性。同时，人们变得越来越重视个体的独特性和别出心裁的美学认知，因此，在某种意义上讲，艺术的繁荣改观了人权观念。

时至今日，“艺术”几乎成了“美”的同义词，而不同的艺术形式也被普遍理解为人类个性张扬和抒发自我情感的最佳方式。艺术家借助艺术作品传播文化理念和价值观念，使得艺术也负载了更多思想内容。如今，包括绘画、雕塑、表演、舞蹈、写作、电影、新媒体、摄影和音乐等主要艺术形式都得到了长足的进展。这些艺术越来越多地体现着文化的内涵，

而艺术家们的社会地位也因此得到了极大地提高，他们旗帜鲜明，大胆创新，一改过去那些“审美处方”的束缚，以更多斑斓的艺术揭示美的真谛。

科学家和艺术家

科学家

人们如何看待科学家？时至今日，人们对科学家形象的认知经历了许多改变。以往，科学家带给公众的普遍印象是能够做到“自我克制”，热衷“捣鼓数字”，而且“性格内向”的学究形象。如今，人们已经逐渐了解到，科学家也和我们普通人一样，有着丰富的个人情感，同时，公众也越来越认同科学家的“心灵手巧”，并为科学家的“好奇心”而感动。科学家们精力旺盛，对科学研究充满了热情。他们忘我地寻求前人所不曾了解的新知识。

但是，也应该注意到，随着社会分工的深化，作为社会建制之一的科学也出现了分化，使得当今的“科学家”角色日益职业化。人们慢慢了解到，科学家群体中，并不是所有人的科学研究都会受好奇心的驱使，很多的科学研究人员只是扮演着科学共同体内的“职员”。简言之，当前科学共同体的从业人员体现出更多的多样性和复杂性。因此，不能一如既往地采取统一的模式对科学家作出认定。

艺术家

当前，人们早就不再把“艺术家”看作工匠和艺人。艺术家被认为是一些遵循特定学科要求，专门从事审美创造的人。“艺术家”是多种文化元素的化身。他们总是试图对周围的世界和人的本质作出更深层次解读和诠释。艺术家一般会对环境表现出高度敏感，擅长通过对众多素材的组织和编排搭构独特的美学意象。他们把发现的美，通过特定的艺术方式加以表达。因此，艺术家的作品更多地是艺术家个体对自然和世界的独特的审美态度。因此，在某种意义上讲，艺术家是自然和社会的“诠释者”和“表述者”。

艺术家大多拥有超强的模式匹配能力，善于联想，可以用敏锐地视觉观察周围事物之间的异同。艺术家可以从似是而非和似非而是的纷杂表象中发现事物之间可能存在的不寻常的相关性。因此，艺术家往往是一些跨学科和跨领域的创造者。

艺术家表达艺术的手法多种多样，既包括具象的绘画、雕塑、影视等实体艺术，也包括抽象的小说、诗歌、散文等语言文字艺术。这种多样化的表现形式都可以被艺术家用于审美价值的表达。

艺术家们对所观察到的事物进行重新加工和整合，在这个过程中，艺术家更多地是运用直觉思维、知性思维和灵性对所观察的对象形成明确的直觉认知，并进一步形成表象、联觉甚至是幻觉，然后再借助一定的艺术形式再造出审美统觉和审美映像，并进一步发挥审美想象和审美意象的深度加工，创造出全新的审美对象。

它真实地描绘了艺术创造“源于自然而高于自然”，以及“源自生活而高于生活”艺术创造过程。

艺术家大多富于各种各样新奇的想法，因此艺术家的工作更能体现创造的特征。为了创造出与众不同的艺术作品，艺术家需要不断更新概念，积极大胆地对未来进行预测，艺术家敏锐地发现现在和未来相互联系的想法。因此，艺术家的作品更加立足于原始创新。

与此同时，艺术家还是联系世界不同地区，不同国度人民关系的桥梁和纽带。艺术家

熟悉感知和沟通信息的技巧。

科学和艺术的可识别特征

科学和艺术同属于人类探索自然，认识世界的实践活动。科学更注重对自然规律的认识，而艺术则更侧重于挖掘人类心灵之美。那么，科学和艺术之间的相互关系是什么？如果我们认定人类的活动或多或少都体现艺术性，那么科学可以是一门艺术，但反之就不成立，艺术绝不是科学。科学从来就不能证实艺术体现任何科学性。

现在我们能看到的科学和艺术之间的巨大差异只是近些年才出现的现象。我们正处在一个高度分化的时代。这种分化始于中世纪，经历了工业革命的助推，变得越发迅猛。以至于今天不仅科学和艺术被人为分开，而且在科学和艺术内部也产生了众多的分支。而所谓的艺术、技术、工程和科学之间的分割只是近些年来才出现的现象。

相似的审美标准

毋庸置疑。科学与艺术一样，体现诸多美的本质，比如麦克斯韦方程式（Maxwell's equation）不但是有效的，而且其精确、正确，简洁而带给人美的享受。科学家和艺术家分别侧重科学的真实和美的真实。科学家和艺术家都要与抽象符号打交道，陈述各种实际情况和工作工具。即使科学家和艺术家采用的语言是相似的。但科学家追求用数学的工作，常常形容一个特别好的解释或解决方案，因为“优雅”。通常情况下，“优雅”是指简单和原始的。“优雅”也适用于对优秀艺术和设计加以评价。

比如，科学家运用他们喜欢的风格在视觉美学的数据的可视化显示为做艺人，作为一名科学家，他/她可以依据审美需要选择色彩，或通过安排在一个芯片或渲染图像的他/她的设计中采用表格的情况。

众多事情表明，科学家的思维在某种程度上和视觉艺术家的思维体现一致性。都是运用抽象和美学考虑的智力桥联开展工作。

共同的伦理标准

科学家需要遵守一定的伦理道德标准。这样的伦理标准必需保证他们所从事的科学活动对自然和社会无害，科学活动无害化是科学家及所从事的科学活动所不能逾越的底线。为此，许多科学社团都针对所在科学领域的科学活动制定了严格的伦理规范，并要求科学家遵守；同样，对自然和社会无害的伦理道德标准也适用于约束艺术家和艺术的创造活动。

科学进步与艺术变革

科学本身有着非常明确的定义。一方面，科学进步可以加深我们对周围自然现象的了解。对于科学文化而言，新理论总需要强于旧的理论。在科学领域，新的观点和新的理论都体现出比以往陈旧的观点和理论更具进步意义；而与此不同，任何时期的艺术成就都不能用“进步”与否加以衡量，艺术只能发生“改变”或“变革”，艺术成就只能出现某些改变，或发生某种程度的变革。

科学和艺术的证伪

尽管科学和艺术的终极目标都是追求真和善，但科学理论可以通过“证伪”加以验证，而艺术，诸如绘画、诗歌和交响乐这类艺术品等等的改变和变革却难以利用“证伪”的方法区别优劣。比如，可能在将来的某一天，人们偶然发现某一个科学理论存在着偏差；但艺术家却永远不能发现达芬奇（Da Vinci）的《最后的晚餐》的画面的某些地方存在着用色错误的问题。同样，我们也不能因为毕加索比米开朗基罗出现的晚，而据此判断毕加索（Picasso）的艺术作品比米开朗基罗（Michelangelo）的作品更加“进步”，反之，也不能推断米开朗基罗的绘画作品比毕加索的作品更好些。

与此同时，艺术领域内的改变可呈现不同的形式，既可以是基于前人的发展，也可以是对前人的效仿，还可能是孤立的天才手笔。而与此不同，科学总是呈现“进步”，只能是循着前人的脚步不断开拓和进取。

除此之外，艺术具有“教条”的属性。“艺术”不存在“争议”空间，不能采取“辩论”方式评价一种艺术。与此相反，任何科学理论都有“辩论”的必要，因此，科学部容许“教条”。

科学的实用性和艺术的无用性

科学和艺术在实用性方面也表现出明确的差异。由于科学是追求自然规律的认知，可以直接帮助人们认识自然和改造自然。在这个过程中，科学对世界的改变具有不可逆性，或好或坏，一般表现单向性。而艺术在很大程度上却表现出“无用性”。有人甚至认为，艺术的“无用性”是艺术区别于其他人类活动的本质特征，如果一件艺术作品实际功用越大，那么它就越远离“艺术”，反之，如果它越不能体现实用性，那么就越是显得纯粹。

艺术承载的是艺术家真实的个体情感。艺术是人类迄今为止所能利用的最好的自我表达工具。艺术家慧眼独具，思维奇特，能够从自然界和人类社会中挖掘和发现更多的美，并通过一定的艺术形式加以呈现。因此，艺术和艺术家是美和挖掘美的人。

科学性和艺术效果

科学性

“科学性”首先是仰仗“科学方法”的运用加以体现。“科学方法”是一套理性、客观、最小偏见的工作方法，科学方法又能保证通过实验验证认识的真伪。科学方法不同于人类已有其他获取知识的方法。通过使用科学方法，科学家可以让事实自己说话，让科学证据自正其说。科学方法的实证性确保了科学知识的可信赖性。

科研人员基于观察，提出假说，并通过设计实验验证假说的适应性，这在很大程度上与艺术家的工作方法表现出相同性。研究的解释，通过它可以从中得出的预测检验这些假设。这些步骤必须是可重复的，以防止错误或混淆任何特定的实验者。到涵盖更广泛的调查领域的理论可以结合许多独立推导的假设一起在一个连贯的，支持性的结构。理论，反过来，可能有助于形成新的假设或地方组假说。

科学的目的是旨在客观，以尽量少出偏差。为此除了严格使用科学方法之外，科学界还建立其他机制以确保科学性，比如文献归档和文献共享机制，文献归档和共享可以确保现有的科学文献得到完好的保存，使之有更多的机会接受其他科学家的重现、审查和验证。这种科学文献完全公开的办法进一步保证了文献的可靠性，因此也更加突出了“科学性”。正如爱恩斯坦所说的那样，“The grand aim of all science is to cover the greatest number of empirical facts by logical deduction from the smallest number of hypotheses or axioms.”

—Albert Einstein ---Quoted in Life Magazine, January 9, 1950.

艺术效果

艺术效果是指艺术作品或艺术创造所承载的审美价值所能带给人们的欣赏价值和艺术感染力。艺术家可以凭借想像力、才能、技巧创造出被高度认可的艺术佳品。这样的艺术创造因符合艺术规律，从而能够带给人们丰富的审美享受。而不同的是，科学所体现的“科学性”则更加注重真实客观性。科学是对世界的客观真理的探索，科学知识是通过人们不断获取新的知识，并同时纠正以往存在的认识错误，通过系统整合新老知识建立的知识体系；而艺术更多地是人类真实情感的精致表达，艺术可以不表现出系统性和新老艺术的相关性。新艺术形式可能完全是“凭空”而来，也可以是对已经存在的艺术形式加以继承和发扬的结果。

“The value of an education in a liberal arts college is not the learning of many facts, but the training of the mind to think something that cannot be learned from textbooks.”

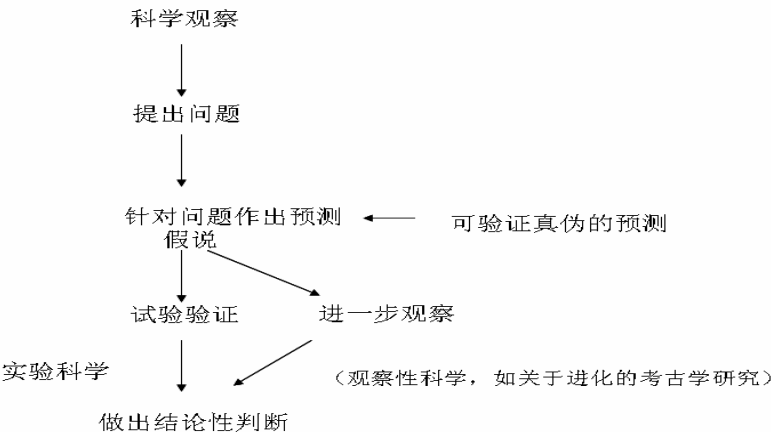
—Albert Einstein --- Quoted in P. Frank, Einstein: His Life and Times, 185

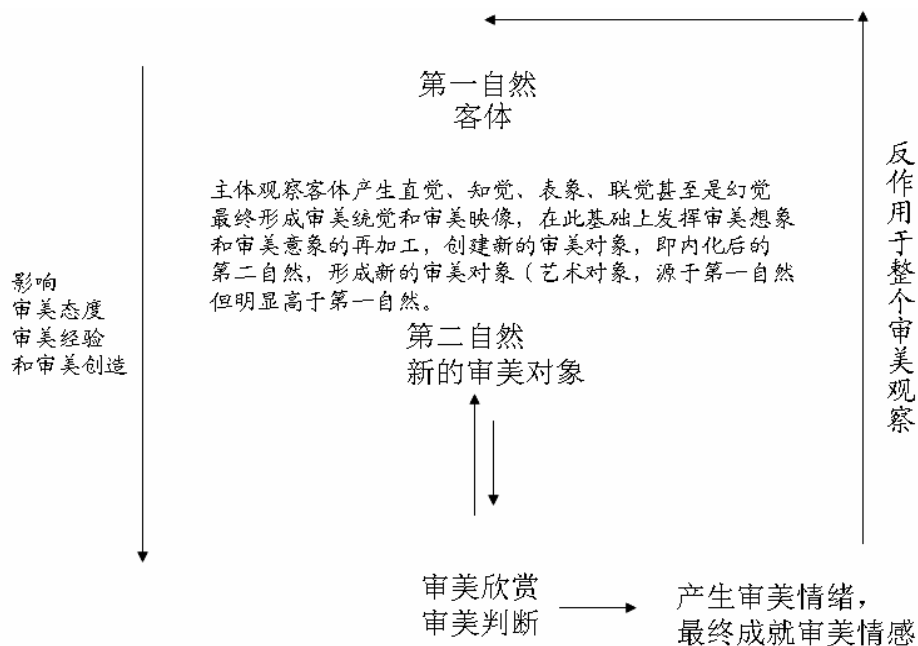
艺术关注人的审美需求，但却并不刻意强调与艺术品制作的具体技法和过程，与此不同，科学则特别看重科学数据获取所使用的方法，如果使用方法缺乏正当性，那么，不管我们对某一类型的数据有多么的偏爱，那这样的数据就绝对不能被科学所接纳。显然，科学活动必须是严格秉持“科学方法”进行才有效。不仅如此，利用科学方法所获得的数据还要容许实证、必须可衡量。

科学和艺术方法论

正如科学家探求真和美，很多的艺术创造也会使用科学方法。例如，一名陶艺家试图研发出一种新的釉料，那么，他/她也许要尝试不同的办法才能真正达到目的。这个过程中，该艺术家需要针对一个特定的想法进行试验，通过根据实验作出合理判断，如果发现某一种方法无效，就会接着测试下一个，与此同时，也会对原来的想法加以修正，直到试验支持一种有效的想法。实际上，类似过程可能转化为艺术家对基本技术问题的研究（即使该艺术家在工作之处本无此意）。通过上述实践过程，寻得可行的技术方法，并借助这些方法创造出精美的艺术作品。因此，在很多情境下，艺术方法类似于科学方法。通过试验完成创造的过程，这样的尝试也最终帮助艺术家们打开了新的视野，使得新技术和新理念慢慢成为文化的要素。

实际上，当一种技术被实验证明具有可操作性之后，它会很快得到模仿和传播，与此同时，有关技术所包涵的思想也会被迅速接纳，并被应用于实践活动中去，这一过程真实地描述了技术促进人类文明进步的全过程，同时，也确实是人类文明进步的真实描述，





“Personally, I experience the greatest degree of pleasure in having contact with works of art. They furnish me with happy feelings of an intensity that I cannot derive from other sources.”

—Albert Einstein --- Quoted by Moszkowski in Conversations with Einstein, 184

科学观察和艺术观察

科学观察是科学家开展科学研究常用的一种方法，它与“类比观测”不同。科学观察是处于自然实境中的观察。在这样的观察过程中，观察者必须避免对所观察的对象及相应的环境产生影响。因此，科学观察属于“局外”或“客观”观察。观察者不能越界，更不能干扰被观察对象的表现。利用科学观察所收集的数据应该能够满足科学活动所必需体现的客观、中性、可信等要求。

当然，科学观察作为一种研究手段也存在诸多不足。由于科学观察通常会限制在一个既定实境中进行，比如在实验室或特定的实验场所进行，因此所收集的科学数据很难完全避免观察者自身的干扰。著名的例子是“观察者-期望效应”（observer-expectancy effect）或“实验者-期待效应”（experimenter-expectancy effect）。这些效应的产生是因为观察者怀有对被观察者的“期望”而引入的偏差（expectancy bias）。

观察者效应有可能掺入主观臆断，使得观察者或实验者自身的主观观念无意识地影响被接受观察的对象或实验参加者的表现作出有利于自我推想的解释。使人在不自觉地作出

出错误判断给出错误结论。为了尽可能避免这种“期望效应”在科学研究中的干扰，科学共同体不断改进观察和研究方法，比如引入“双盲试验”、“三盲试验”等方法而尽可能避免引入观察者和试验者自身引起的偏差。总之，科学知识追求的是一种可信赖性和客观性。科学知识是一种可信赖的知识，而艺术却完全不需要追求这种客观性。

艺术观察则不需要过分强调“客观”和“无偏见”。艺术观察重视艺术家独特的观察视野和思维方式，并希望借此发现审美价值，创造出与众不同的艺术作品。

科学思维和艺术思维

很多科学家都具有艺术天赋，有些人甚至系统地学习过艺术史及懂得如何进行艺术创作。同时，很多科学家对艺术又深怀敬意，尽管他们可能没有正规的艺术研修经历，但是，他们可以通过参观博物馆，以及和艺术领域的同事或朋友交流的方式了结艺术。总体而言，大多数科学家对艺术家的思维习惯和工作方式都颇多敬意和尊重。同样，很多艺术家，特别是从事摄影、影视、动画等工作的艺术家一般都有良好的科学背景。这些艺术家了解科学研究的工作流程，对科学进步也深怀敬意。

科学和艺术面对着许多共同的关切，比如温室效应、气候变暖、经济波动、城市化等许多专业性很强的问题都需要科学家和艺术家携手合作，共同应对。因此，如何促成科学家和艺术家的强强合作就成了需要认真思考的问题。

在通讯、计算机技术及互联网高度发达的今天，新思想、新观念和新技术的快速传播得到了极大地提高。这非常有助于科学家和艺术家之间进行相互了解和交流。实际上，正如钱学森曾指出的那样，科学研究常始于猜想，科学创新的火花需要通过不同事物的大跨度联想点燃，然后才是科学的论证。因此，科学研究活动是经历先艺术思维而后科学思维的过程；与此同时，艺术家只有在懂得科学技术之后才能拥有正确的世界观，才有能创作出既符合时代精神又具有历史价值的文学艺术作品。因此，艺术需要科学的引导，需要科学进步的助推，因此，艺术创造应该体现科学思维到艺术思维的过程。

与此同时，在学校教育阶段，可以通过在科学教育中引入人文和艺术教育，以及在人文教育过程中增加科学教育的方式提高艺术家的科学素养和科学家的艺术素养。需要注意的是，科学家和艺术家需要熟练运用抽象思维，同时，科学也比较偏重理性思维和实证，而艺术则不仅需要理性思维，也更加注重灵感思维、知性思维、感性思维。科学思维和艺术思维

科学和艺术的相互促进

科学技术是社会的第一生产力，那么艺术对社会的影响又是如何表现出来的？“艺术”追求“创新”，鼓励“别出心裁”，与众不同的艺术效果。其实，人所拥有的创造力正是科学进步所必需的。以往的实践表明，科学进步需要人们不断创新思想“范式”（paradigms），而艺术的发展也要求艺术家能够接受科学创新所提出的各种新的思想范式，并借助这样的科学范式助推艺术的发展。

遗憾的是，由于现代社会高度分工，对应这种高度社会分工的教育理念在教育界得到

了广泛的普及。在这种教育理念影响下的教育培养了大量的高度专业化的“机器人”，并因此丧失了人类多独有的宝贵的情感生物属性。

尽管科学和艺术进步的方式不同，科学家需要立足于自己所在的某个特定的领域开展工作，并在前人的基础上作出实质性的科学贡献，但是，如果同时也具备艺术家的特质，一方面脚踏实地，另一方面注重追求别出心裁，做好充分的准备摆脱前人的条条框框，相信将会使得科学家更具有创新性和开拓性，并因此促进科学变革。

当然，科学作为一种职业，也要求科学家们能够按部就班地从事科学研究，追求量变到质变的科学进步。尽管艺术似乎不追求对实际问题的解决，但“艺术”思维可以帮助我们获得更多的想法，我们选择具体的方案提供广泛的空间。

当代的许多非常专业的科学问题的研究活动，以及科学方案都采取非常艺术的方式进行研究。

- 追求串联与艺术家和设计师的科学问题似乎并不像传统的智慧。但考虑到我们今天面临的问题非常规的性质和规模，还有是从合作的桥梁，我们必须在这两个定量和定性领域最优秀的人才获得了真正的价值。艺术家和设计师是谁帮助实现人类的前沿和中心，让我们在意，并创建一个与我们的价值观产生共鸣的答案。

科学进步促进艺术发展

尽管科学和艺术有着诸多的不同，但是，很多的情况下，科学的进步会对艺术的进步起着指导作用。实际上，很多的事实也清晰地表明，艺术领域许许多多的成就都是在科学进步的启发下实现的。简言之，科学的进步可以促进艺术的进步，同时，反过来，艺术的进步也会带给科学家许许多多的宝贵启迪。

科学与科学的理念为艺术和艺术家提供了灵感，从莱昂纳多达芬奇、毕加索，特纳同时，科学家和艺术家在观察自然的视角也各不相同。康定斯基。在利用他们时代的科学的时代精神，以他们的艺术的制作，他们展示了如何科学思想可以激发伟大的艺术。所以，从某种意义上说，科学只是一个更大的文化话语与艺术可以从事的一部分。然而，最近在艺术家参与以科学的方式也在不断深化

艺术家参与科学活动的前提首先是艺术家本身需要懂科学。著名的哲学家，如普鲁斯特，福柯同时，科学家和艺术家在观察自然的视角也各不相同。德勒兹的阅读，应该学艺术的学生不读斯蒂芬·霍金。同时，科学家和艺术家在观察自然的视角也各不相同。查尔斯·达尔文呢？我不是说他们需要成为科学家本身或沟哲学（刚好相反）。相反，通过自己沉浸在科学的思想，艺术家自己暴露在人生的大问题，从不同的角度和增加新的和令人兴奋的一组媒体的工具箱，他们能够探索这些“大问题”。

艺术繁荣有助科学的完善

在艺术家和科学家的合作中，一般得益的是艺术家。如何使科学家也从这种合作中受益？

艺术可能会影响科学家的思维习惯，比如，艺术可以提高科学家的交流能力，同时，艺术也有帮助科学家使用不同的视野观察事物，帮助他们发现新问题，并针对这些新问题开

展科学研究。

事实上,很多了解艺术的科学家也承认,一般吸引艺术家的问题往往会被科学家忽略。因为科学家和艺术家的惯用思维不同,科学家和艺术家观察事物的视野不同。而因此,艺术有可能帮助科学家开拓视野,提高对事物的认知。

另一方面,包括音乐、舞蹈等诸多艺术形式都有增强人大脑注意力的功效。相信这可以帮助科学家提高认知。比如著名的物理学家爱因斯坦曾说“Mozart’s music is so pure and beautiful that I see it as a reflection of the inner beauty of the universe.”

—Albert Einstein --- Quoted in P.A. Bucky, *Der Private Albert Einstein*, 276

发表在美国《神经科学杂志》(2009年3月)的一项研究表明,音乐有助于幼儿大脑的发育。这项历经4年之久的研究表明,音乐大脑的变化培训方案,与那些没有接受音乐训练的对照组比较,发现15个月后接受音乐训练的儿童的大脑回路的结构发生了明显的变化,而这种变化没有出现在对照组的儿童的脑部。与此同时,研究人员还发现,音乐还可以人的运动能力和听觉能力,这种现象称为近迁移。实际上,当今的科学和艺术再次呈现融合的势头,一方面科学越来越艺术,艺术越来越包含科学元素。科学的艺术和艺术的科学

科学和艺术探讨以及探讨科学和艺术之间的相互影响,挖掘科学探究过程中的审美价值和科学结果德美学价值。随着社会的进步,人们重新审视科学和艺术之间的关系,当今的艺术更多地借鉴了更多地科学方法,同样,很多的科学问题的研究也变得更加具有艺术性。

艺术和科学之间的合作具有产生新的知识和思想的潜力。科学和艺术的结合相信可以同时促进彼此的发展。众所周知,科学和艺术需要并不相同的创造、探索和研究方式。同时,科学家和艺术家看待自然的视角也各不相同。众多迹象表明,科学与艺术的结合不但可以帮助我们获得观察问题的新方法;而且更可以帮助我们同时用科学和艺术的眼光审视周围的世界,为我们深度阐释自然奥秘提供新的途径。

科学与艺术的协作：强强联手还是科艺双馨？

在充满了激烈竞争的世界里,能够占有一席之地是得以生存繁衍的先决条件,但仅此并不足以应付未来,不能自信地迎接将来的挑战。为了人类的长远发展,我们不仅需要一个普适的蓝图,更需要不断强化我们对未来的因应能力。在已经过去的数个世纪里,我们曾培养了大量的创造性人才,并最终促成了包括科学、技术和工程在内的崭新现代文明的诞生。

虽然人们已经注意到科学与艺术之间的协作已经极大地促进了彼此的进步。但是,我们还是期望科学和艺术这两个人类的主要实践活动,能够进一步强强联手,帮助我们文明的进一步提升。

当今,促进科学与艺术融合的努力得到了不断的尝试,但具体实施方法尚存在分歧。

有人认为,科学家和艺术家应该分别培养,并通过“强强合作”的方式促进科学与艺术的互动和协作。他们认为,优秀的艺术和优秀的科学往往需要在高度分野的环境中出现。我们不应该奢望培养“科学艺术家”和“艺术科学家”。这些人警告,假如我们培养了一些不伦不类的科学家或艺术家,这势必会影响艺术和科学的进步。但是,如果能够为优秀的科学家和优秀的艺术家之间提供合作的空间,使得他们之间能够充分地交流,相互学习,取长补短,那么相信科学和艺术的发展都会从中受益。

他们认为,科学和艺术融合,最好是组成科学家和艺术家混合编队,围绕一个共同的科学或艺术问题开展深层次的合作。参加这个编队的科学家需要有一定的艺术修养,同时,艺术家也应该拥有相关领域的足够科学背景,并真正理解所面对的问题的科学本质。

艺术家的想法和作用思想的挑战,渗透到他们与世界接触,丰富他们的科学过程的方

式。通常不被承认，也不可能制造，运气扮演着科学发现的巨大作用。虽然不能保证一个艺术家和科学家之间的合作将导致这尤里卡！“那一刻，至少有一些科学家希望这种接触可以帮助他们接近他们的科学的方式略有不同。虽然工资的平衡可能比生产单件艺术品的那么紧迫，他们可能更持久。

比如，化学家詹姆斯 Gimzewski 开始与艺术家合作，因为他一直在寻找新的想法，试图摆脱科学家惯用的“还原论”思维方式的束缚。他希望通过借用艺术家的思维和视野发现具有科学价值的问题。而不是采取直接的方式来解决问题，不容否认，科学家和艺术家观察问题的方式不同，很多时候，被科学家忽略的问题，却能够被艺术家敏锐地觉察，与此类似，植物学家斯蒂芬 Tonsor 也正在试图与艺术家一道探索有关植物领域所涉及的一些科学问题。她们希望可以借助艺术家的视角和思维发现和解决那些不能用惯有科学方法解决的问题。

但以往的实践也表明，除非一个人同时是科学家和艺术家，否则，科学与艺术合作采取“强强联手”的合作模式并不必然会产生预期的效果。因此，也有人认为，如果能够培养出兼有艺术视野的科学家或拥有科学思维的艺术家或许效果更为理想。长期的实践表明，科学世界与艺术世界的“碰撞”和交流最终势必造就一批科学艺术文化武装的科学-艺术家和艺术科学家，

为此，培养科学和艺术复合型“学士”学位逐渐成为当代高等教育的发展趋势。为了培养科学与艺术相结合的复合型人才，在最近 10 年间，澳洲、加拿大、美国、欧洲等西方国家的许多大学都纷纷开展了科学和艺术复合型学士学位教育。中国也取消了文理分科的高级中学教育。