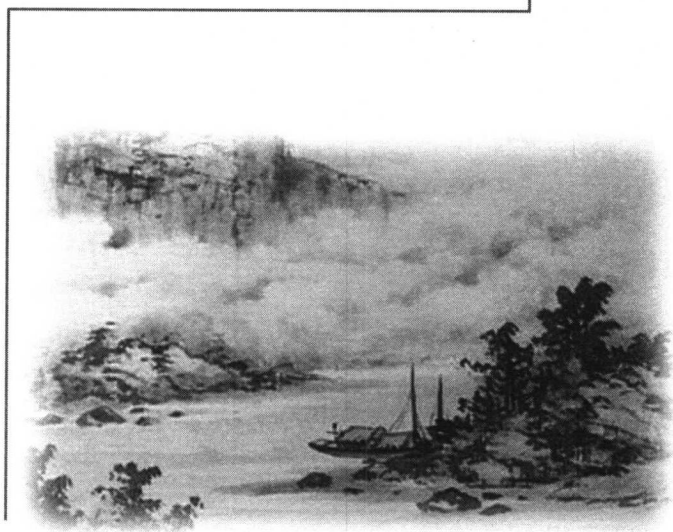


第一部分



把科学与艺术 亲合在一起

一、科学家和艺术家共同追索的命题

科学与艺术在古代并没有明显的分野。只是到了 20 世纪，科学得到了大发展，艺术也更趋多样化，各自发展成了独立的体系。如何把科学所蕴藏的巨大能量与艺术所具有的巨大魅力结合在一起，这个问题早已引起一些高层专家的关注，时至今日，总结和揭示两者之间的关系更加显得重要。

2001 年 6 月，在中国美术馆举办了一个引人注目的“艺术与科学国际作品展”，成为新世纪伊始关于“科学与艺术”对话的一件大事。展会由李政道先生发起。他近年来积极倡导科学与艺术相结合，由他阐释科学主题，一些名画家已创作出多幅作品问世，这次耸立在美术馆门口的两件大型金属雕塑“物之道”和“生之欲”就是李政道和吴冠中两位大师的创意之作。李政道先生认为：“科学和艺术都是用人类的创造力追求普遍性的真理，它们有着密切的关系”，对于如何使科学与艺术相结合，他曾经举过一个例子：“一个人若没有经过高等数学教育，他看数学公式能产生什么情感呢？从数学公式中产生情感和从音乐符号中产生情感，都不是直接的，要通过另外一条途径，音符中出情感要通过乐器，从数学公式中感受美感就要懂得其中具有的内涵”。这

就道出了他约请画家作画的初衷。他还说，在人类文明的发展中，科学与艺术是同流分渠发展过来的，真正的科学家和真正的艺术家追求的目标都是真理的普遍性。他认为科学与艺术是不能分割的，恰如一个硬币的两面。

对于科学与艺术的结合问题，吴冠中先生与李先生有相似的见解，吴先生有句名言：“科学揭示宇宙的奥妙，艺术揭示情感的奥秘。”他认为科学与艺术整合有其内在的联系，这种结合对促进科学与艺术的互动与互补，开拓更为广阔的思维空间有重要的意义。李、吴同是这次活动的学术委员会主席。展会上展出了中外艺术家近 600 件作品，有金石雕塑、陶瓷玻璃、书法绘画、摄影等等。参展作品都在尝试表现科学与艺术这一主题，表达各自对这一命题的理解，尽管各人的理解相去甚远。

另一位关注科学与艺术结合的大科学家是钱学森先生。他特别强调思维方法上的结合。他说，科学技术思维往往侧重于逻辑思维（具体分析事物的各个部分，加以逻辑推理、科学试验，把握事物的整体、本质和发展规律），文学艺术思维往往侧重于形象思维和灵感（通过直观感受，运用丰富的情感，从现象中探寻本质）。他认为科学与艺术的思维方式是互相促进、相辅相成的。科学需要艺术，艺术也需要科学。钱先生本人一贯注意把科学与艺术的思维方式结合起来。他的艺术修养很深，喜爱音乐、诗歌、绘画、书法等。在他的科学研究中，艺术（包括夫人蒋英介绍给他的音乐艺术）给了他很大帮助，“这些艺术里所包含的诗情画意和对人生的深刻的理解，使我丰富了对世界的认识，学会了艺术的广阔思维方法”。

二、为什么要关注这个话题

虽然科学与艺术的结合是不争的事实，但是这个问题与我们有多大的关系？对我们的工作会有影响吗？回答是肯定的。我们应当留意这件事，从大师们的探索中学到有用的东西，从他们的感悟中受益。

1. 科学艺术的互动互补作用将促进科研发展与科技进步

对于科学与艺术相结合的探索，报刊上时有评介。大师们的探索将会对全社会有益，大科学家们对艺术常有的感悟对于每个科技工作者都是非常宝贵的经验。石油科技人员也必将得益于艺术的催化，加速石油科技的进步。一是要借助艺术的灵感和激励；二是要学习艺术的技巧和思维。比如艺术创作中常用的虚拟、联想、简练等手法在科研中都值得借鉴。搞科研的同志，应增加一些艺术修养，有点爱好和情趣，在科研中开拓思路，使科研渐入佳境，改变单打一的知识结构是新世纪出人才、出成果的客观需要。

另一方面，艺术工作者应当学会用新科技手段开创出更多、更新的艺术品种与表现形式。艺术家在情感迸发时更加显现智慧的光芒，避免艺术创作中的轻率与浮浅。冲动不能导致表现上的不择手段，那种在大街上从牛肚子里钻出人来行为艺术并不被公众认可。同时，运用艺术形式反映科技成果，反映科学所揭示的自然世界。拓宽美的审视对象，把科学本身具有的美传递给人们，以激发人们对科技创造

的兴趣与追求，提高人们的素质，展现新时代人的精神面貌。

2. 科学传播需要艺术的援助

据联合国的调查结果，我国国民科技素质还比较差，在世界排名为第 86 位。为了提高人民的科技素质，科学普及工作还有许多的事要做，真个是任重道远。为了让人们在喜闻乐见的方式中了解科学知识，科普除了写作之外，还应启用更多的艺术形式宣传科技。也就是说，在最普通、最大量的人群中进行科学与艺术的结合，要使普通的老百姓感受到科学离我们并不遥远，艺术离我们也不遥远，这是提高全民的生活质量的有益之举。

在“艺术与科学国际作品展”期间，不少家长带着子女前往参观，目的是想让孩子们从视觉形象中了解科学知识，可惜的是他们的收获太少了，不少成年人都说看不懂，更何况小儿郎！看起来要让艺术形象地表现出科学的内涵绝非易事，这需要科学家应有点艺术细胞，艺术家应懂些科学知识。否则，科学家眼中的奇妙世界，艺术家无论如何也捉摸不到。

3. 要学点哲学

为了使科学与艺术两者的结合更和谐、更顺畅，不致使人感到是硬性的“拉郎配”而能使人感到是“男大当婚、女大当嫁”，应当寻找科学与艺术相亲合的缘分，那就是哲学。

不管你意识到还是没意识到，科学、艺术最终都要迈进哲学这一道门槛的，把科学成果和艺术赏析归结到哲学观

念上是很自然的事。以前我们不理解为什么比上帝还能的大科学家最后竟相信上帝，皈依神学。其实正是科学归结到哲学的表现，只不过是归结到了唯心主义的哲学罢了。

科学与艺术的结合绝不是简单的 1+1 的结果。一位艺术家为一位科学家画像，构不成艺术与科学的结合。往一个雕塑身上挂一个便携电脑，也算不上是科学与艺术的结合。科学工作者和艺术工作者应在哲学中寻找共通点，大家都应学点哲学，研究点哲学道理，用哲学的眼光去观察问题，把握好这一环节，有利于人才的成长，有利于科学与艺术的进步，有利于二者的结合。

从哲学的意义上讲，创造没有等级之分，也不体现价值观念，大师们的创造与平民百姓的创造其境界是相同的，让我们还是回味一下李政道先生的原意：促进科学与艺术的结合，发展人类的创造力。

一分为几

一、地质中的三分是比较常见的现象

我们的生命与生活离不开地球，每个人都能感受到一些地质现象。地质科学是哲学思想的一个重要来源。作为自然科学与社会科学高度概括的哲学原理，可以从地质现象中得到生动的诠释。对于“一分为几”这个问题，也可以先从地质现象谈起。

如果在一片平地某处鼓起来一个小山包，当鼓起的程度超过岩石的破裂极限时，在鼓起的顶部即将发生放射状的裂口。接下来的问题是：这种放射状的裂缝能有几条？经过地质家的模型实验和对各地裂谷的实际观测，发现裂缝的数目绝不是任意的 n 个，而是有着惊人的一致性，通常为三条，但是三条裂谷之间的夹角并非正好是 120° ，而且三条裂谷的发育程度也不一样。这就是地质家常说的“三叉裂谷”。

地球上最壮观的三叉裂谷是位于非洲东部的东非大裂谷。裂谷一般深 1000~2000 米，宽 30~60 千米，最宽处 200 千米。沿裂谷带火山很多，地震频繁发生。东非裂谷纵贯非洲东部大陆，南起赞比亚河，经红海，直到死海约旦河谷。裂谷明显分为三支，但总有一支占主导地位，正所谓五个手指头不一般齐。

地质上三分的现象很多，不只是裂谷系。往大里说，组成地壳的岩石有三大类。住在城市里的人能在建材市场和奇石博物馆见到多种多样的石头。尽管这些岩石色彩缤纷、仪态万千，但就其成因而言，可分为沉积岩、火成岩和变质岩三大类别。

再往大里说，地球分为三层：地壳、地幔和地核。地球是两极半径略短的椭球体，平均半径为 6371 千米，平均密度为 5.52 克 / 厘米³。地壳很薄，厚 10~80 千米，平均厚度 21 千米，是包裹地球的一层硬壳，地壳在地球中的比例犹如一个鸡蛋中的蛋壳。地壳由岩石组成，密度 2.6~2.9 克 / 厘米³。地壳以下是地幔，厚度约 2800 千米（各地略有不同），密度 3.3~3.5 克 / 厘米³。由于地幔温度很高，为 1200~3700℃，尽使岩石熔化，地幔物质呈稠糊状，火山喷出的岩浆就是地幔物质。地核就像是蛋黄，地核半径 3480 千米，密度 10~13 克 / 厘米³，温度高达 3700~4300℃，主要物质是铁和镍。

然后回过头来，让我们往小里说。岩石在外力作用下，往往呈现变厚（或变薄）、变形和断裂三种形式。通常岩石具有弹性、塑性和脆性，其性质随岩石所处环境（如压力、温度）而改变。一般来讲，在外力较小的情况下，岩石具有弹性。当外力增大到超过岩石的弹性极限时，岩石层便发生永久性变形（褶皱），或者发生流动性蠕变（变厚或变薄），直到断裂。

再往小里说。一片岩石在外力作用下呈现弯曲时，在岩石的不同部位可以看到三种不同的状态。在凸起的一侧，岩石受到拉张，这一侧的岩石比原始状态将有一些伸长。在凹下的一侧情况则相反，岩石受到挤压，这一侧将发生一些缩

短。而在中间面，既无伸长也不缩短，只是形状改变而已。

以上诸例表明，地质上的三分现象比较普遍。

二、两分法是对立统一规律的通俗表述

毛主席于六十多年前发表的《矛盾论》，全面地讲解了对立统一的唯物辩证法，是指导我们一代又一代人的思想武器。《矛盾论》深刻地阐述了对立统一规律，论述了矛盾的普遍性和特殊性，指出“矛盾存在于一切事物的发展过程中，每一事物的发展过程中存在着自始至终的矛盾运动”。阐明了矛盾诸方面的同一性和斗争性的相互关系，指出“一切矛盾着的东西互相联系着，不但在一定条件之下共处于一个统一体中 而且在一定条件之下互相转化”。《矛盾论》告诫我们要全面地观察事物，不但要看到事物的正面，也要看到它的反面，他指出“世界上的一切事物无不具有两重性”。后来，把这些论述通俗地概括为“两分法”或“一分为二”。

显然，“两分法”是个哲学上的概念，是对立统一规律的通俗表述。事实上，列宁也好，毛泽东也好，他们都没有说过世界上任何事物就是二分的，或者说一个事物都是由两部分所组成。如果硬要把世界上的一切事物都分为二部分，那就难免要出错。比如文化大革命时期的“站队”。对一种事情或观点，定要人们表态是赞成还是反对，不允许有别的选择。既人们只能是左右两派，非左即右，不允许中立。自然，谁也不愿意为右派。结果是左的还要左，以至于极左思潮泛滥，长期难以扭转。文化大革命的灾难除了时代和人

为的因素外，也有哲学上的悲哀。

事实上，毛主席本人也没有囿于两分的观点，他在文化大革命后期就有一条最新指示说，凡有人群的地方都有左、中、右。他还根据当时世界格局，提出了三个世界的理论。

三、按照事物的本来面目去分析事物的方面

现在回到本文的命题，到底事物应该一分为几？

全都用二分肯定是不行，又会犯“文化大革命”中那种非左即右的错误。再以《矛盾论》中所举的例子来讨论。在一个原子的内部，有带阳电的原子核和带阴电的电子这一对矛盾，但是在原子的组成中，原子核里还有不带电的中子。这就足以说明，在一个物质中除了矛盾着的双方之外，还存在别的东西。

再比如数学中的例子。在数学中，除了正数和负数之外，还有一个即非正数也非负数的数，它就是 0；不要小看这个 0，没有它大量的代数方程就解不开来，没有它几何坐标就失去了原点。此外，数学中还有一种无理数 i ，说不上是正数还是负数，但也绝不是 0；我们对它并不陌生，这个小精灵曾被恩格斯在《反杜林论》中领过来领过去，在书中反复出现过它的身影。

虽然地质现象显示为三分，但也并非所有事物都能用三分来概括。比如人，除了男人和女人之外，还有不男不女的中性人。最近，美国的安妮·福斯托特林教授根据染色体区

别出人有五种性别：男性（具有 XY 染色体）女性（染色体 XX）、偏男性（染色体 XXY）、中性（XO）、偏女性（XYY）。再比如可见光由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色组成，更是人所共知。

事物到底一分为几？有的一分为二，有的一分为三，还有一分为五、一分为七，甚至更多。世界是复杂的，不能用一个程式来概括。应该按照事物的本来面目去分析事物的各个方面。

尝试三分

笔者在《一分为几》一文中指出了地质学中常见的三分现象之后，见到了《石油知识》2002年第4期郭永峰先生的文章，谈及在石油钻井技术中一分为几的问题，笔者很受鼓舞，想不到在石油科技中竟有如此多的现象涉及到这个哲学命题。确实，自然科学中很多都不是一分为二，而三分现象则很常见，社会生活中三分理念也较为普遍。本文是《一分为几》的后半部分，专就三分问题做些展开讨论，目的是使我们在认识事物或分析问题时能找到一个较为简便的方法。

一、三分是较为常见的自然现象

哲学著作在讲对立统一规律时常以自然科学为例来说明统一体中矛盾的双方，如正数与负数、阳电与阴电、化合与分解等。从而得出“矛盾存在于一切事物的发展过程中，每一事物的发展过程中存在着自始至终的矛盾运动”的重要论断。但是，我们在考察组成一个客观事物的整体中得知，除了矛盾的双方之外还存在别的东西。比如在原子结构中，除了带正电的原子核与带负电的电子外，还有不带电的中子存在。在物理学中，在导体与绝缘体之间有半导体。在

化学中，在化合过程与分解过程之间存在着大量的平衡状态。在数学中，在正数与负数之间还有既非正数又非负数的 0。没有 0 这个数，正数和负数就无从说起。

我们不妨再扩大一下考察自然界的三分现象。自然界中的各种物质在常规条件下存在形式不外乎三种相态：固态、液态、气态。水在 0℃ 时结成冰，达到 100℃ 时成为水蒸气。碳氢化合物也有三种状态，呈气态的叫天然气，呈液态的叫石油，呈固态的叫沥青。黄金通常是固体状态，当温度上升到 1064℃ 时金子变成液体，当温度上升到 2966℃ 时将发生汽化。此外，物质在非常规条件下也有三态：等离子态、超固态、中子态。在数学方面，一个数与另一个数的关系不外乎大于、小于、等于三种可能。任何一个几何图形都能在三维坐标系中囊括。

在时空概念上，也是限定在三分标定之内。任何物质在空间上的位置可以用上下、左右、前后定位，也就是用三维空间的 X、Y、Z 轴来标定。文学描绘中的所谓“天马行空，豪情奔放，心神驰骋于时空之外”，是对艺术家夸大赞誉之词，真正的才华横溢、不可追寻的境界是不存在的。孙悟空尽管施展出翻腾滚打的浑身招数，也逃不过如来佛的手心——那个三维空间。在空间上谁都逃不脱三维坐标系，在时间上谁也超越不了过去、现在、未来这三个时间段。我们平常批评某人是一问三不知，就是说他对事情的历史、现状与未来什么都不知道。

艺术表现中的三分现象也是常见的。艺术所追求的就是“真、善、美”的最高境界。绘画中有三原色红、黄、蓝，用三原色可以调配出成百上千种不同的色彩，来描绘绚丽多姿的形象世界。建筑艺术讲究结构与布局，在故宫的中轴线

上耸立着三大殿，殿基又建在三重须弥座台基之上，显示出建筑物至高无上的雄伟气势。在戏曲脸谱中大多采用“三块瓦”的造型方法，把脸面分成两颊及额部三部分，能勾画出活灵活现的各色人物。所有这些无不说明，三分能显现出立体感、层次感、节奏感，能丰富人们的想像力与表现力。

二、社会思维也强烈地支持三分观念

庞朴同志认为，中国传统文化理念的本质就是“一分为三”。西方人习惯的思想方法是分析，一个事物中最明显的部分就是对立着的双方、矛盾着的双方、互相依存又互相转化的双方，所以很自然地产生出一分为二的哲学观念。而中国传统文化是天人合一的协调宇宙观：天为阳，地为阴，阴阳之气生万物。人处于天地之间，三者自然融合在一起，构成了生机活现的大千世界。由此观察事物，有两头必有中间。与西方的习惯观点相反，而认为那个中间者才是最主要的。在古代，居于中间地位的是皇权、是正统、是至尊。“以我为中心”成为根深蒂固的传承思想。人生也基本上是个三代接替的模式，人的一生可以划分为成长、创业、晚年三个阶段，这三个阶段在有节奏地进行和交替。另外，从动态的角度看，世界万物之间的关系就是物物相克、循环往复地进行的。最浅显的例子就是小孩子玩的“石头、剪刀、布”，这是理想的动态平衡三极状态，三极相克又相生，没有绝对的强者也没有绝对的弱者。自然界与社会中这种三极结构的例子俯拾皆是，生态平衡也是如此。

在社会生活中，人们多用三来概括社会与人文现象，如

“吾日三省吾身”、“三人行必有吾师”、“三生有幸”、“连中三元”等等。刘备三顾茅庐请出了诸葛亮，演义出 60 年间的三国鼎立。萧何三次向刘邦推荐韩信，仍不被采纳，气得韩信不辞而别，引出了一段萧何月下追韩信的故事。

以三作为极致之数的不只是我国，外国也有如此现象。日本人也习惯于用三来提炼各种事物，在自然风景景观方面有“三大绝景”，人工建造的庭园中有“三大名园”，历史遗址中有“三大古都”，古代众城堡中有“三大名城”，在全国众多的民间祭神活动中有“三大祭”。西方人认为有三种既有益又必须加以控制的东西：“情绪、语言和行为”。

三、三分有助于分析事物、认识世界

如上所述，三分是自然科学和社会科学中常见的现象，这就为把握事物结构、认识世界组成提供了客观依据和可靠信息。既然三分现象如此广泛地存在，那么用三分的观点就不容易出错，一般地说能逼近事物的本质，特殊情况例外。大家知道，在两维坐标情况下，只能看到物体的一个侧面；只有在三维坐标中，才能见到物体的整体形状。

邓小平同志在不断探索中国社会主义发展道路和总结实践经验的基础上，提出了建设有中国特色的社会主义理论。指出社会主义阶段的根本任务就是发展生产力，要以经济建设为中心坚定不移地进行社会主义现代化建设。他提出了宏伟蓝图分三步走的战略目标。在总结我党 80 年实践经验和建设具有中国特色社会主义的新形势下，江泽民同志把党在新时期必须长期坚持的指导思想归纳为“三个代表”

重要思想。

笔者建议，大家在分析事物时、在综合归纳时以及在行文写作时不妨尝试一下三分。一方面，它能把貌似简单的事物认识得更深刻、更仔细、更全面。如果你已经找到了事物的两个方面，应当尽力搜索看会不会存在第三种因素。当然，若发现了第四种、第五种因素更好。另一方面，三分易于使我们在错综复杂的事物中理出头绪，使事物逐渐明朗化。事物尽管千头万绪，总能分出主要的方面，分出层次来，三缕头发就能梳成一根辫子。

特别是在写文章中，三分段法也很实用。三分段能避免写作中出现的条理不清晰、层次不分明、结构不协调的弊病。写小说要有人物、情节、环境三要素，写一篇叙述文要有事件起因、经过和结局，写科技论文也要有问题的提出、论证论据、结论三部分。如何做到文章中各个部分的匹配与衔接，这就有个写作方法的问题。有的人写文章是信手写来，不太注意章节段落的安排，结果写出来的文章长袍短袖，显得不够和谐、不够匀称，缺乏外在美。“文章的构思与写作方法”是作家们不断地进行探索的永恒主题。大家总在力求找出某些带有共性的东西，哪怕这些规则只适用于一定的场合。“文无定式”虽然是智者所共识，即各人有各人的写作习惯，但是大家只要留意一下就能发现有些作家习惯于三分段的写作方法，甚至更有一些作家专写三部曲。

就一般情况而言，三分对于认识事物构成可能会有所帮助。但是，世界事物是复杂的，不都是三分模式。简言之，认识一个事物，先用三分的方法尝试一下，总不失为是一个便捷的工具。