



藝術與科學

羅慧明 (本文作者為輔仁大學應用美術系系主任)

前言

人類天生具有改善生活品質的創造力，也就是普遍要求真、善、美的天性。要求真是科學的動力，要求善是道德倫理的動力，要求美是藝術的原動力。這三者互為因果，相輔相成。某一事物如果偏重於「求美」的方向，那麼它是屬於藝術的範疇；某一事物如果偏向於「求真」，那麼它就屬於科學的範圍了。真與美形成一股巨大的力量，推動人類不斷創造與發明，不斷改善生活品質，從人類進化的歷程中，不難發現處處都是創造與發明，因為就價值觀而言，人類要求美與善的本能，無論在精神生活或物質需求上都有普遍性與永恒性。

藝術與科學表面上似乎是各走極端，毫不相干。藝術家往往以自我為中心，狂傲不羈或悲天憫人。科學家則完全放棄主觀，錙銖必較或抽絲剝繭，探求真理。在文化史的發展上，藝術的發生在先，科學的發展在後，似乎科學愈發達，藝術愈式微。科學的進步可能妨礙藝

術的發展，而晚近的藝術思潮受科學的影響又像窮途末路，處處碰壁。研究藝術與科學是否互不相容或相輔相成？現代科技的進步，究竟是藝術之禍抑或藝術之福？享受物質文明的現代人，認為科學是萬能的，藝術是可有可無的。但是也有人認為生活於現代科技化的社會中，如果沒有藝術作為調劑，則生活是空洞、乏味的，因此愈是現代化，藝術就愈重要。正因為科技是冰冷的，藝術的探求，才使人生更有意義。因此藝術與科學是相輔相成的，藝術可以支援科學，科學可以發展藝術；而科學與藝術如能互相結合而成為生活化的藝術科學，如此可以創造出一個嶄新的領域，或許我們可以稱為「科學的藝術」或「應用的藝術」，但兩者如何溝通又如何合作？如何造福人類及社會？這是藝術與科學共同的目標，藝術如能科學化，則藝術的前景光明；科學如能藝術化，則科學的發展亦無止境。因此藝術與科學如能

相輔相成，合而為一，也就是純美與應用合而為一。這即是我們積極要提倡的生活化的藝術與科學，也就是「應用的藝術」。

壹、藝術常春、科學常新

世界是一個客觀存在的整體：並非既有一個藝術世界，又有一個科學世界。藝術家用他的眼光看世界，好像世界充滿了藝術氣氛，到處都是藝術材料，甚至許多自然景物，風花雪月本身就是藝術；這只是藝術家片面的看法。同樣地，在科學家眼中，這個世界無一不是科學研究的對象；不但天文、地理、植物、動物、礦物、聲光化電等等，屬於科學範圍；就是人類的生理組織、心理現象、政治制度、社會習俗等等，也科學研究範圍之內；這又是科學家片面的看法。這兩種看法都不是全面的，所以看不到世界的整體。

從人類文化史考察；初民對自然現象如：天、地、水、火、日、

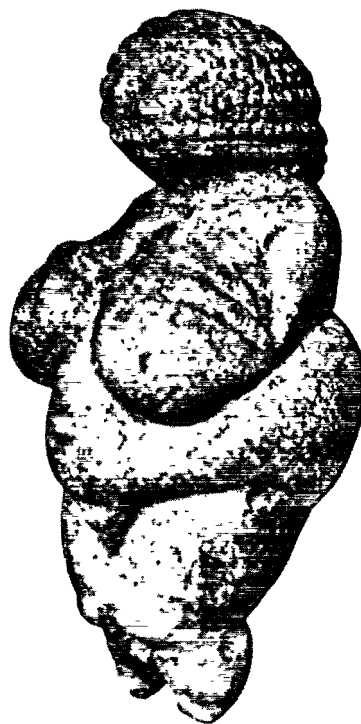


▲圖1 法國 拉斯考爾穴藝術

月、星的崇拜，對動物及母性的崇拜，對圖騰及神靈崇拜，流露其敬畏之情，這是原始宗教的發端；而相關的「人體裝飾」、「繪畫雕刻」

（見圖一、二），以及「音樂舞蹈」三位一體的藝術亦相應而生。初民由茹毛飲血到烹調熟食，由野居穴處到土階茅茨，由披樹圍獸皮到衣冠服飾，由狩獵到畜牧種植，由石器到陶器銅器、由徒步跋涉到舟車，克盡其以人工改變自然的努力，這是人類脫離野蠻生活的標竿；而這一連串的成就，不僅使原始物質文化獲得適度的發展，更重要的是早期的科學發明，亦由此奠定了基礎。

從藝術與科學誕生的先後比較：人類以其自身的器官為媒介工具，快樂了要跳躍，憤怒了要吼叫，恐懼了要顫慄，悲哀了要哭泣；當其內在的感情，受到外來的勝利、阻礙、危險、死亡這些強力的刺激，發於自然的流露，而於無意中合於美的要求，於是這個世界就誕生了藝術。科學的誕生則不能單靠人類自身的器官，而在能以其腦與手配合，取用外物，首先創造工具。有



▲圖2 新石器時代的維納斯（奧地利）

了工具，科學誕生才有了可能。兩相比較，藝術誕生在先，科學誕生在後，所以古人說：「歌詠所興，自生民始。」

藝術雖生在先，科學誕生於後，但科學的進步快，藝術的進步慢；科學進步的速度好比飛機，藝術便如牛步，所以科學後來居上。

然而藝術進步雖慢，却是心靈

之獨特的產物，它不但代表各個不同時代的精神面目，而且照射出各個不同時代藝術家生命綻放的光輝；凡是偉大的藝術品，絕不因時代的更遞而喪失其原有價值。當我們能夠了解它，欣賞它的時候，藝術的生命仍可千載常新。科學則不然，它不斷在原有基礎上加工，每一階段後來的成就，一定超過原有的成就。科學是日新月異的。不要說三千年前科學發明的成績，在今天看來已微不足道；就是三百年前甚至三十前科學上輝煌的成就，和目前相比亦黯淡無光。試問三十年前的科學界，能送太空人登陸月球嗎？能製造載人太空梭往來太空嗎？從這個角度看來，科學能後來居上，還另有其自身的意義：不但後一階段的科學成就，超過前一階段；而且科學發明和科學技術越新越好，舊的必被新的所淘汰。

科學的重要發明只完成各個階段的任務，隨著時代而更替，陸續報廢；藝術的不朽創造則有各自獨立的完整生命，不隨時代而消逝，繼續流傳。今天在藝術園地還珍視著「古典藝術」，在科學園地誰還去

管「古典科學」。由此可見：科學無情，藝術有情；科學常新，藝術常青。它們過去的歷史如此，未來發展也不會有多大的改變。

貳、美的表現，真的探求

藝術雖因媒介和工具不同，可從體裁上分為文學、音樂、美術（包括繪畫、攝影、雕刻、建築）、舞蹈、戲劇、電影（包括電視、錄影）各部門，但其根本精神是相同的，即在從事美的表現。

科學雖因內容和重點不同，可分為自然科學、社會科學、人文科學、或基礎科學與應用科學，但其根本精神也是相同的，即在從事對「真」的探求。

大體而言：藝術是直覺的產物，科學是邏輯的產物；藝術發抒情感，科學研究智識；藝術重想像，重體驗，科學重觀察，重思維；藝術重主觀，科學重客觀；藝術重意象，科學重概念；藝術重在欣賞，科學重在應用；藝術容許虛構，科學必須實証；藝術是沒有解答的，科學是關於共相的；藝術是關於諸個別事物的，科學是說明許多事物之間的關係。所以藝術與科學各有範疇，各有特點，不屬於同一類型。

藝術的根本精神既在表現美，當然是直覺的產物；以抒情為依歸，著重生活的體驗和自由想像，使客觀世界染織主觀的色彩，藉外在形體融鑄內在的意象，以欣賞的眼光，構想一宇宙的新秩序，而發以前所未有；此一新秩序具有個別的特色，為諸個別事物之新的組合和美的創造。——這就是藝術家的



▲圖3 美國紐約摩天大樓

▼圖4 希臘帕特農神廟



科學的精神既在探求真，當然是邏輯的產物，以研究知識為主旨，著重實際的觀察和有條理的思維，轉換主觀的心理活動而為客觀考察的對象，提升具體事物的層次而至抽象概念的層次，常以應用的態度，安排一實驗的過程，而獲得正確的証明；此一証明具有共同的要素，藉以發現諸個別事物之間必然的關係。——這就是科學的工作。

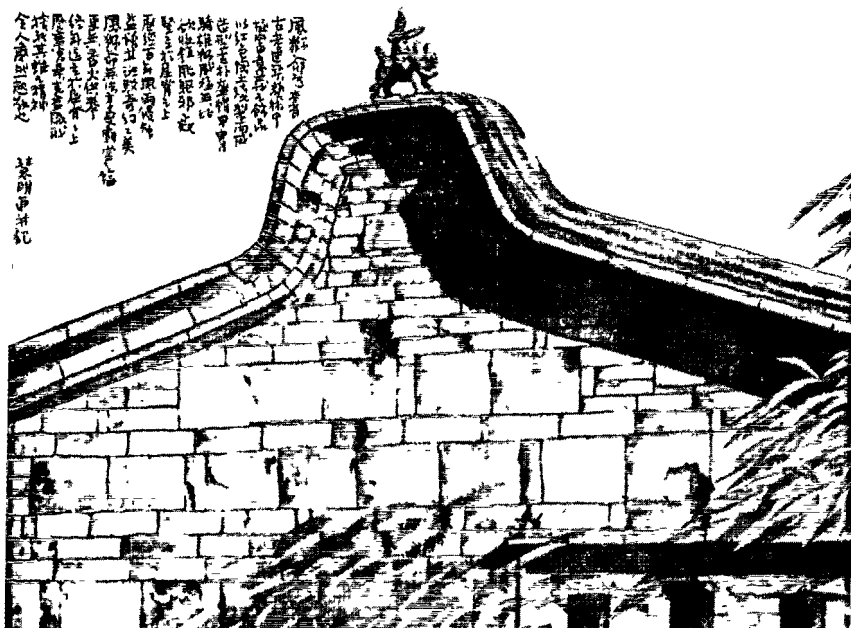
藝術與科學的範疇不同，已如上述；藝術家與科學家工作的方式各異，也是事實。甚至有人以為藝術與科學不僅不同，甚至相反。在它們的情態之間，存在著無可懷疑的對立；只要一方得勢，另一方便受抑制。因此在藝術家和科學家各自的心目中，很容易產生彼此不能相容，互相排斥的現象。

藝術家說：「科學是一件死板的東西，只重視冰冷的知識，毫無情趣。假如用科學來分析人生，只知有多少水份，多少物質，分析到最後不過剩下幾根枯骨，人生還有什麼意義與價值？」

科學家也說：「藝術完全是憑藉主觀偏見的玩意兒，不是無稽之談，就是非非之想。假如讓藝術統治世界，人類都要變成瘋子了。」

這樣藝術與科學，豈不成為誓不兩立的冤家對頭？而藝術家與科學家的工作，亦將鑽入窄巷？各走極端了。

現代摩天大樓和古代希臘神殿（圖三）及（圖四），以我們的直覺來欣賞，都是藝術的結晶，因為它們雖然造型不同，功能相異，但都表現一種個別特色的重組；這兩種建築，都是美的創造，因為它們共同



▲圖5 畫家筆下的金門百年古厝



金門百年古厝實景

的特色都是表現宇宙的新秩序，因此它們都是藝術品。現代摩天大樓結合科學機能的大成，它包括基礎工程，材料力學，水電空調，管理考核……現代科技，才能於相當短的時間內完成一幢美侖美奐的大廈。而希臘神殿雖建於兩千多年前，但它也經過古代建築師主觀的心理活動，諸如設計、測量、施工……，我們不知道古代人如何把數百噸的大石塊砌成樑柱，但一定有其科學的原理和方法；他們的設計經過及工作過程，一定與現代建築師大同小異，其中從必然有一個共同的變素，藉以發現不同事物之間必然的關係，這就是科學。

我們以建築為例來說明藝術與科學同樣追求美與真，一件成功的建築物是藝術品也是科學的成果，無論是古代或現代的建築，它們的外型都是發抒感情表現主觀的美。而它們的內涵都是真實的、應用的，同時表現客觀的科學精神。

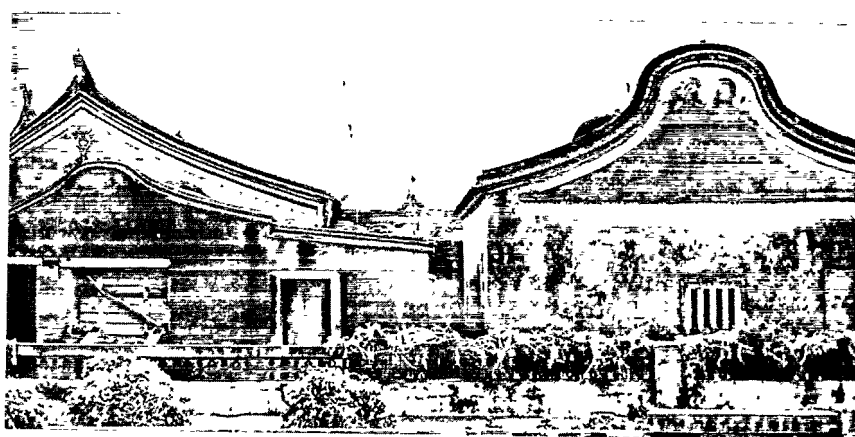
參、藝術與科學各走極端嗎？

藝術與科學雖各有不同的範疇，但並無處於敵對地位的必要。它們之間的距離愈拉愈遠。這是一些思想極端的藝術家與科學家的偏見，究竟原因何在？值得研究。

第一、藝術是千變萬化的：姑且不論文學、音樂、美術、舞蹈、戲劇各有題材，甲詩人與乙詩人的作品各具風格；即令同一詩人在不同時期的作品也不會重複，它隨著年齡、境遇、心情而各異其趣。科

學（尤其是自然科學）每一部門都是定式的：同一科目的同一試驗，不管由誰來做，在相同的條件之下，所得結果必然相同，不會表現差異性。前者好比上作文課，除非抄襲，全班無一雷同；後者好比做數學習題，正確答案，全班完全一致。

文化建設委員會，去年邀請國內二十餘位藝術家去金門寫生，筆者也應邀參加，大家都喜歡畫同一題材—金門的古老房舍，但每一個畫家的作品風貌完全不同，有的寫



▲圖6 金門百年古厝實景

生，有的寫意，有的輕鬆，有的活潑，二十多個畫家各有風格各有情趣，這就是千變萬化的藝術。

（圖五、圖六）

第二、藝術創造所用的材料，大體是生活和自然的縮影，以媒介重新組合之。非複印生活，亦非再現自然；所以畫花意不在花，寫鳥意不在鳥，或為情感所寄托，或為理想之象徵，並且可予人以人格化、抽象化。科學發明所用的材料，大體取之於實物，憑藉工具就材料自身分析之或重組之，或驗證自然，或代替自然，或擴大自然，以合於實用的要求，使物盡其用，不會牽涉風格的問題。

第三、藝術創造的成績是平行展示的：每一時代，各有千秋，各種流派，自成特色；可能前無古人，亦可能後無來者。科學發明的成績是立體堆積的；沒有第一層的基礎，就沒有第二層、第三層……的結構，也就無法達到高度的水準。

第四、藝術的進步不一定有持續性；前人的成就不得據為己有，貴創造而不貴因襲；各人要有自己的成就，必須自出機杼。所以藝術的創造憑藉少，經常是孤立的活動（表演藝術除外），是個人天才的貢獻，以易而實難。科學的進步則有持續性；前人的成就可以視為公產，人人可在既有的成就上加高，不必另起爐灶。所以科學的發明憑藉多，經常是有組織的活動，是集體智慧的貢獻，以難而實易。

第五、愈在古代，藝術與生活

的關係愈密切。例如原始民族，幾乎人人都是聲樂家和舞蹈家；歌舞是他們的家常便飯，藝術是生活的一部分。愈到近代，科學與生活的關係愈密切；機器代替了人工，電力代替了燃料，馬車變成汽車，油燈變成了電燈，電腦變成邏輯與思考；而藝術則降為生活的點綴品，可有可無而遠離了生活。

第六、時代背景，政治因素，社會心理等等，對藝術與科學的發展都有影響。在我國古代，誰能發明，誰就可以當領袖；發明為國家第一大事，為個人最高榮譽，所以大家都去發明。秦代以後有一種學說，認為皇帝是上應天象的，為了這個原因，歷代帝王都非常重視天文曆數，所以中國天文科學特別發達，而有關的發明也就歷久不衰。自唐代以詩文取士，宋代設立畫院，前代能文之士，功名富貴皆在其中。所謂「天子重英豪，文章敎爾曹，萬般皆下品，惟有讀書高」，又所謂「書中自有黃金屋，書中自有顏如玉」。黃金有價，文章無價，立身從政，文章第一。最佳出路在此，父兄莫不鼓勵子弟努力以赴。那時候科學證明，被視為奇技淫巧，沒有人敢公開自己的科學試驗。近百年來，我國屢遭外侮，海禁大開，國勢削弱，民生疾苦；清末「洋務」運動，為提倡科學揭開序幕。民國成立以後，歷經軍閥割據，日本侵略，共黨佔據大陸，在動亂播遷之中，政府仍竭全力於科學的倡導；現階段由於社會安定，經濟繁榮，國民所得已超過六千美

元，政府為發展工商業，對科技更為重視，設立新竹工業科學園區，提倡自動化，獎勵科學家返國服務，各著名大學的有關院系，對科學研究亦盡其心力，培植科學人才。試看近年各屆大專入學考試，高中畢業成績優秀的男生，幾乎無不選擇有關科學院系作為優先志願，形成一窩蜂的現象。即使其個性志趣乃至才力不適於研究科學，亦多在父兄鼓勵之下盲目順從。因為現在是科學第一、技術優先的時代，最佳出路出國留學都在甲組。人生的價值觀念也一變以科技為至高準繩。

綜上所述，造成藝術與科學之間距離的六項因素中，前四項是它們自身存在的因素。第五項原因，是基於文化生活演進的趨勢所致；唯有第六項人為的因素居多。前五種原因相當自然合理，情形並不嚴重，最後一個原因，不管是側重藝術，或是側重科學，若由此發生偏差，情形就嚴重了。

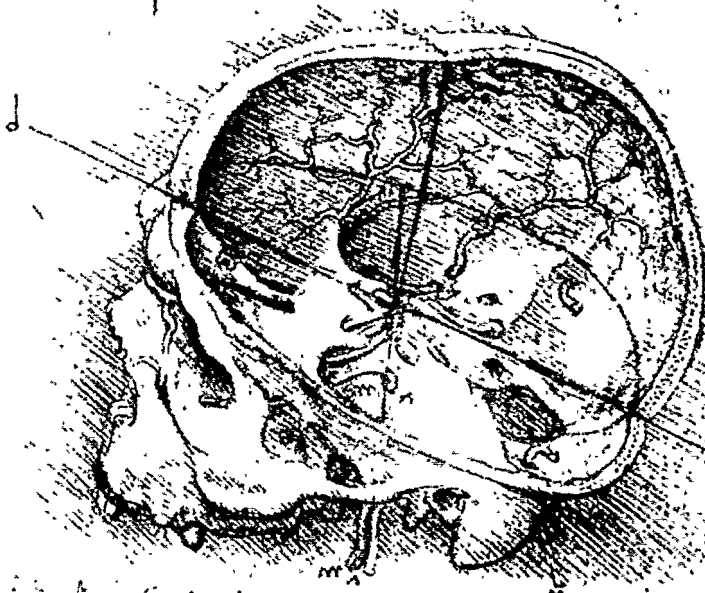
「離科學愈近、離藝術愈遠」這個說法原是很籠統的，具體一點可以分為三方面來說明：第一，一個人對科學或藝術的傾向不同。第二，表現藝術的媒介或傳達藝術的工具，必須遠離科學，才能表現藝術的內在精神。第三，藝術家或科學家所受的專門訓練有差異，以致影響其思想方式。

關於第一點，凡是基本傾向愈接近科學的人，理論上自然愈不接近藝術。可是終日埋頭研究科學的人或從事科技為職業，事實上反而

需要藝術來調劑他枯燥的生活，常常有些醫生喜歡音樂，建築師喜歡繪畫。被認為是十分自然的情形。

關於第二點，是否媒介工具離科學愈近，所表現或傳達的內在精神，就離藝術愈遠呢？這種說法，一遇事實，便不攻自破。因為藝術的媒介工具已不限於筆墨紙張，攝影機、電腦雷射等雖是科學儀器，卻同樣可以作為藝術工具。

關於第三點，愈是長時間受科學訓練的人，思想方式，自然離藝術愈遠；反過來說，長時間受藝術薰陶的人，便遠離了科學。但例外

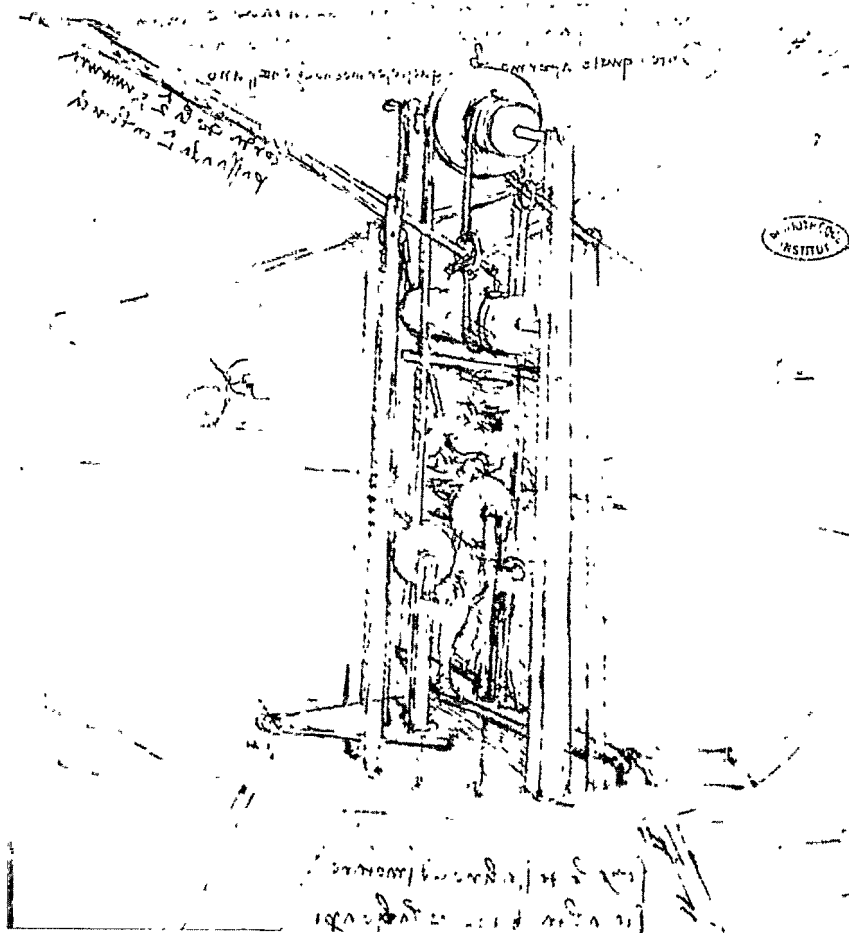


的情形也是有的：在著名的藝術家們中，就有若干位同時是科學家，如文藝復興時期意大利的大畫家米開朗基羅與達文西便是。我們一般只知道達文西畫的「最後的晚餐」與「蒙娜麗沙」，事實上他對科學的貢獻遠勝過藝術作品，他在「醫學解剖」、「建築工程」、「武器機械」、「航空飛行」等（圖七、圖八）研究，對後世的科學有莫大貢獻。

因此，「離科學愈近，離藝術愈遠」的說法，不能成為定論，藝術與科學之間的距離尚待研究。

肆、藝術與科學合則兩利

儘管憤世嫉俗者詛咒科學，認為它刺激人類的慾望，給世界增加了罪惡。儘管杞人憂天者駭怕科學，認為科學家發明飛彈、太空星際武器將為人類帶來毀滅。然而其錯誤不在科學，責任亦不在科學



▲圖8 達文西 航空飛行器手稿

家，而在於我們對科學發明應用所持的態度。科學可以造福於人類，亦可為害於人類。科學是工具，是技術，待人而用，是「以人役物」，不是「以物役人」。在這個前提下，詛咒科學的是愚蠢，駭怕科學的是怯懦。

以科學與藝術相較；科學進步快，藝術進步慢。科學與藝術並非各不相干，所以科學的進步當然影響到藝術。

我們權衡科學的進步，對於藝術的利害關係如下：

第一、假如因科學進步，使藝術失去獨立地位，成為科學附庸，或失去高尚的趣味，成為庸俗的商品；使藝術家犧牲寶貴的自由，操縱於市儈之手，成為勞力的零售員；或者放棄崇高的使命，陷入物質的泥淖，成為享受的追求者；那麼對藝術是有害無利的。但是科學愈進步，藝術應該愈可貴，因為科

學是機械性的生產，藝術是人工的創造，兩者生產性質不同，因此科學的進步反而使藝術更珍貴，這一點對藝術有利。

第二、假如科學進步，使藝術教育擺脫傳統的束縛而革新；使藝術品增加傳播的機會，與大家接觸；使藝術家提高所得，免於生活的匱乏，投注更多精力從事創作；從這方面看來，對藝術是有利的。反觀科學進步，若因應傳播所需，刺激藝術家生產；或粗製濫造，降低藝術水準；或迎合大眾口味，使藝術的功能變質；或相互模仿，或自我重複，致使藝術品成為千篇一律流行的樣式；甚至為了爭取發表機會或獎勵，不惜鑽營拜託，反而妨礙了藝術自身的進步，貶低了藝術家品格；如此一來，對藝術是不利的。

第三、假如科學的進步，作為藝術研究及教學設備，增加藝術媒介工具，如電腦、電影、電視、錄影、雷射等，不但加速藝術品傳播的時效，拓展空間；更可以提高藝術家正當的收益，並擴大了藝術家的生活領域，開拓藝術家的眼界，消除對科學的偏見和歧視；掌握科學方法，以應用於藝術研究；溝通科學技術，以應用於藝術創造，節省學習藝術的時間，縮短達到藝術高峰的里程；促進國際交流，打破種族和地域隔閡，穿透封鎖自由的地區，激起人與人之間廣大而深切的情感共鳴，那麼對藝術是有益無害的。

接下來，再就其中「溝通科學

▼圖9 鄭靜山攝影作品 跳汲清江



技術，以應用於藝術創造」一項，以攝影為例，作具體說明。

有人以為攝影太容易了，對好光圈和速度，手指一按，即可攝得畫面；無論是誰，短期即可學會，怎能稱為藝術？（這裏所謂攝影使用的，不是目前流行的「傻瓜照相機」，而是一種手動而需要思考的照相機。）

然而事實並不如此簡單。有些攝影家匠心獨運，攝成的作品確可稱為藝術，有的儘管標榜「藝術攝影」（如攝影公司廣告所號召的），却不是藝術。原因並不在攝影公司多作人像攝影。藝術本來不限題材，無論人物、風景、花鳥蟲魚，只要合於藝術美的條件，都是藝術攝影。否則，姑且不論攝影，畫工所繪的廣告畫，因不合於藝術美的條件，雖屬人手親畫，亦不得稱為藝術。所謂藝術美的條件，又是怎樣構成的呢？原來藝術家的創造天才、個人性格、品德修養、生活境界、技術熟練程度和創造時的心理活動，對於藝術品的完成，都有決定性的影響。攝影時的輕輕一按，就藝術而言，並不是一個機械動作，而是完成創作的一步手續。攝影家選取了外在題材、角度、光線、距離等等構成的畫面，摻和自我內在情趣、個性、觀點、經驗、意境等交織的美感，當作品景像，反映在觀景器中的時候，就等於作品的意像浮現於創造者慧眼之前；作家以文字為媒介，畫家以綫條色彩為媒介，就等於攝影家以底片作為表現媒介一般。動手前後，都需

要調整潤色，煞費苦心。撇開文學作品和繪畫不談，攝影也不是一次完成的，還需要經過沖洗、修底片、晒印等等手續；有時每一個鏡頭，只等於詩歌的一節或小說的一段，要攝取兩個或兩個以上的鏡頭剪裁或合成，就更需要意匠經營了。這樣的攝影，才能構成藝術之美的條件，而不是機械的攝製。

我國攝影泰斗今年九八高齡的郎靜山先生，去年九月應台北市立美術館邀請，舉辦規模空前盛大的回顧展。郎先生於民國六年進入上海申報開始攝影工作，民國二十年開始以其藝術作品參加各國攝影沙龍，以其自創極富國畫意境的「集錦攝影」。（見圖九）屢獲各國大獎而享譽國際。他的作品採用中國畫理，以他豐富的藝術涵養，用簡單的攝影機為工具；表達：「氣韻生動」、「經營位置」、「傳移模寫」他認為攝影機比畫筆更能發揮，更能表現中國藝術的人文精神。可見科學工具更能溝通藝術的創造，由此證明科學與藝術不但可以合作無間，而且相輔相成。

除了攝影機，近年來電影攝影以及電視攝錄影機的普及與進步，對從事藝術攝影的愛好者而言，不啻多了很多犀利的工具，科學機械的進步誰說不是藝術之福？

另有人覺得比之繪畫，畢竟隔了一層，不如落在紙上的畫家親手筆墨來得直接。

其實這一半是習慣作用，一半是觀念問題。否則用手指畫，豈不比用筆畫更直接而親切？但並無人

否認筆畫是藝術。攝影機是比筆更進步更完備些，就美術來說，也比筆更容易作為完成此一部門創造的媒介工具。

在學習過程中，它比筆省力；在表現的條件上，它比筆便利，比筆的表現更為完善而經濟。這是媒介工具的進步，也就是科學對藝術的幫助。科學幫助藝術增加了新的媒介工具，不僅影響了技術，也改善了技術，學習易而效果好。近年來正在發展中的電腦和雷射，為藝術創作提供了更活潑的媒介，這種科學化的創作技術，包括了人類更多的心血和更高的智慧，不應單純視為機械。而由於幫助藝術表現工具的進步，喚起了更多潛在的天才，樂於接近藝術，以業餘時間完成驚人的傑作，豐富藝術的新生命，增加藝術的總成績，顯然也是科學對藝術另一重要的貢獻。因此藝術與科學合則兩利，分則兩害。應該互相容忍，互相溝通，才是藝術與科學之福。