

流



初冬雪后日出
摄影：周云华

2025年12月总50期

目录

大足之行（童歌）	3
消息（外五首*未风）	7
词源悠长（词苑随笔之一*王能全）	13
五代 董源《夏景山口待渡图》辽宁省博物馆藏	20
西方艺术简史系列二（哲学与艺术）	22
天下大足：中国石刻艺术的下半场(敖斯汀)	27
青春记忆（童歌日记节选）	33
从“哥德巴赫猜想研究”所想到的（桂翔）	36

征稿 CALL FOR SUBMISSION

<<FLOW>>, an online literary magazine, is delighted to accept submissions of novels, poems, fiction, artwork, any other innovative literary work, and articles about petroleum industry. Email us at magazine.flow@Yahoo.com.

《流》杂志常年征稿：

1. 文体：虚构和非虚构，散文，诗歌，小说节选连载，书评，影评，采访，绘画，摄影。
2. 文字：英文，中文。
3. 作者：附近照和简介。
4. 投稿：magazine.flow@yahoo.com. 每期出刊 20 天之前截稿。
5. 出刊：3 月，6 月，9 月，12 月。

《流》杂志为非营利杂志，无稿费，编辑和作者均基于对文字热爱，义工奉献。已出期刊，请查阅 <https://flowmagazine.online/>

《流》杂志编辑



老牛



童歌



姘竹

大足之行（童歌）



作者简介:童歌，来自中国，二十世纪八十年代末赴加拿大留学，1992年获萨斯喀彻温大学理科硕士学位。自2012年起，她以本名及笔名“童歌”发表文学作品，中英文诗歌、散文与短篇小说散见于北美、英国、中国大陆及台湾的多种文学刊物，并多次入围及获得国际文学奖项。其处女作长篇小说《填房》于2023年在加拿大出版，迄今已获得七项国际文学奖，并入围另外七项重要奖项。其中包括：两次入围希腊 Eyelands 图书奖历史小说与回忆录奖（一次出版前、一次出版后）；入围2024年加拿大读书俱乐部虚构小说奖；入围2025年美国国际图书奖历史小说与多元文化小说双项奖；入围2025年英国引人入胜图书奖；入围2025年美国图书节文学小说奖。

《填房》同时获得多项国际奖项肯定，包括：美国2024年独立出版奖新人奖；美国2025年独立作家与编辑协会文学小说奖；美国2025年图书节文学小说与历史小说双项奖第二名；美国2025年Maxy图书奖历史与探险小说奖；美国2025年交换故事图书奖历史小说与文学小说双项奖；以及2025年英国引人入胜图书奖最佳封面奖。此外，童歌亦因其卓越的文学成就，入选2025年“加拿大最具影响力的25位移民奖”。

说起我和大足的缘分，还得从今年10月12日说起。

我和朋友于九月下旬回国，一路探亲访友、观光游览，10月11日抵达重庆。当天晚上，重庆的一位朋友带我们去了一家临江的高档餐厅吃饭。长江两岸灯火辉煌，美得让人目不暇给。

暇接，谁知乐极生悲，回到酒店当夜我就开始腹泻，八成是餐馆里的沙拉惹的祸。朋友的胃早已百炼成钢，百毒不侵，可我这个刚从国外回来的“温室花朵”却立刻败下阵来。

偏偏第二天参加大足一日游的团票早已买好，而且从重庆到大足要一个多小时的车程。路上要是想上厕所怎么办？更要命的是，这次我居然没带任何治腹泻的药。那时已是深夜，外面的药店早就关门了。无奈之下，只好第二天一早联系导游，问她家里有没有治腹泻的药，能不能给我带几片。导游回复得又快又干脆：没有。她还补了一句：“我不可能出去给你买药。”我心想，我也没让你出去给我买药啊。如果真有这么早就开门的药店，我自己也会买呀。

问题在于，如果我取消行程，对方是不给退款的，这还不是最主要的。更重要的是，一旦我退出，不仅会影响朋友，而且这次行程一改，我们恐怕就再也抽不出时间去看大足了。我又问导游，车上有没有厕所，回答是没有；问途中如果需要，能不能停车上厕所，她说途中也没有厕所。怎么办？只能咬咬牙，先上车再说。

那一夜在胃疼和腹泻的双重折磨下，我几乎没怎么睡。第二天还是硬撑着六点起床，和朋友一起赶往朝天门码头。没想到我们竟然是第一个到达集合点的。后来才发现导游跟着大巴去接别的游客，把人都接齐了，最后才来码头接我们。那为什么我们单单要自己打车来？我问导游，她说是我们住的酒店位置不对，不在她接客人的线路上。我们刚到重庆，人生地不熟，也搞不清楚到底哪里“不对”，她怎么说，我们也只能怎么信。

上车之后，我一路胃疼得厉害，好在还是忍住了，没有中途上厕所。事实也证明，正如导游所说，沿途并无厕所可上。

第一站是昌州古城，位于重庆和大足之间。我一下车就向厕所冲刺。出恭之后心里总算踏实了些，才有精神看看这座“古城”的介绍。这才知道，原来它并不是真正的古城，而是一座仿古城，是现代人照着古城的样子重新建的。“古城”里倒也有些市井商家，却冷冷清清，门窗紧闭，整座城里只有一家跟管理站连着的茶房开着门，而那里也是门可罗雀。

离开昌州“古城”后，我们继续向大足进发。还好，这一路我又硬生生憋住了，没有再上厕所。到了大足后，又和上次一样，先解决如厕问题，然后才跟着队伍一起检票入园。

大足的停车场里已经停了好几辆旅游大巴，一对比才发现，我们的大巴是最小、最旧的一辆，难怪车里连厕所都没有。路上我和团里唯一的另一位外国游客聊了起来——一位来自南非的印度人。关键是大家都能用英文交流。

到了大足，看石刻要爬山，虽然山并不高，但台阶很陡。我因为肚子疼，走得慢，和朋友渐渐落在了后面，导游和其他游客很快就从视线中消失了。还有一位大约六十来岁的女士也掉了队。她膝盖有问题，上台阶异常吃力，只能扶着石栏杆一步一挪地往上蹭。我便让朋友去扶她一把。那位印度人为了和我们作伴，也干脆留在了后面。结果两位男士一边一个，把那位女士一直搀到了山顶。

这位女士一路上嘟嘟囔囔，说自己很后悔上山，早知道就该留在大巴里，如今弄得进退两难。等我们终于爬到山顶，另一位女士走过来向两位男士道谢，感谢他们一路搀扶她的姐姐。我这才明白，跛脚女士并非独自出行，而是和家人一起来的，只是她的两个妹妹早早走在前面，把姐姐丢在后头不管了。

勉强参观完石窟，我们下了山。就在即将出园门的那一刻，我突然发现自己的包不见了——一个硕大的 Coach 手提包，里面装着另一部手机和仅有的现金，而那部手机是和银行卡绑定的提款机。我顿时慌了神。这时导游已经领着其他游客出了园，我立刻给她打电话，告诉她我把包丢了。随后又和朋友一起，捂着肚子勉强爬回山顶，沿着来时的路线一路找回去，却始终没有找到那个包。

导游在出口帮我和工作人员交涉。当我们再次回到山下，导游问我入园时有没有带着那个包，我却一时间无法确定。导游便询问工作人员能否调取监控：如果监控显示我入园时身上带着包，那说明包是在园内丢的；如果没有，那很可能是落在了大巴上。

问题是，出口离停车场还有一段距离，无法立刻回车上查看。工作人员说调监控要请示领导，随即打起了电话。与此同时，导游试图劝我先回重庆，等找到包他们会联系我，因为这趟车不能耽误行程。我心里清楚，一旦回去，再来几乎不可能：难不成要打车来这里？又不可能再报一次团；可同时也觉得，因为我一个人让一车人等着，实在说不过去。

最后，我请导游在前台再等几分钟，自己慢慢挪回停车场。上了大巴一看，那个包正安安稳稳地放在我的座位上。

当时我万分尴尬，大概因为我的事让全车人等了十来分钟，导游居然没有骂我，这反倒让我莫名感激——毕竟我在加拿大参加中国旅游团时，被中国导游骂过。于是我立刻给导游发了一个大红包。

关于大足本身，我就不再赘述了，奥斯汀写得比我好。重庆的朋友们听说了我的经历，都对我在那种情况下居然还能游完大足惊叹不已。下面的照片只是为了证明我确实去过大足。照片拍得不够专业，但这也恰恰证明了我没有从网上下载照片。

(PS：关于近日南博事件的发酵，我突发奇想，要想将大足石刻偷梁换柱恐怕不太容易吧，所以咱看的一定是真品。)



消息（外五首*未风）



作者简介：范顺友，笔名：未风、未之风。五十年代末生人。六七十年代学写诗，八十年代末曾为重庆涂山文学社会员，九十年代在网络博客写作发表诗文，2000年至今在相关论坛编辑与交流诗文。著有《未风诗文集》已成书《未风诗文集外集》未成书。诗观：浪漫里的下里巴人，现实里的阳春白雪；文学即人学。以上投稿大都为《未风诗文集外集》。

村口的槐树
又峭楞着枝桠了
公路两头来回的汽车
只尖刺着干冷的喇叭声，不闻
那串鸽哨的乡音……

我很久前放飞的
那只纯白鸽子，翅膀下
栓有金色的印记，像梦一样飞远
在那个，彩霞满天的早晨

槐花开了谢，谢了开
河东的溪口又变窄了，而宽出的
地方，又碾出一路高楼
鸽棚湮入了废墟

哦，在一座我始终
陌生的城市；那光环的楼厦
假山的鸽房前，我终于看到了我的
那只鸽子，被驯服地
逗弄着觅食
我望着它，可它已经
不认得我了.....

这个世界我们来过

混混沌沌 睁开
纯白色的眼 嚓喇地一亮
便涌入缤纷的七彩

于是 我们开始吮吸
嫩芽的风 开始淌过从未梦过的河
开始 以发育的双足迈向
莽原和攀援山峰.....

一一有时 我们真的
颠沛却没有星光 陪着江河
在暗夜里 彳亍 任左右心房像两只
盲人摸象的手 去寻找
那枝头熹微.....

月缺 月圆 我们羁旅
身影从一个驿站到另一个驿站
当仰望一次次 曾经灵魂栖息的心空
看熟识的花儿 悄然枯萎
呢喃那些旷野与山谷

还可以更加葱茏

岁月 刻写下记忆
我们额头上的日历 映照出鸽哨
划过弧形的彩虹 以及彙夜里的萤火
忽闪 忽闪一遍遍轻语：
这个世界我们来过

这个世界 我们 来过
或许一抹烟 或许一缕空气
但我们曾放飞过的心语 终于知晓一一
海洋与风 将生生不息……

这个世界我们来过
当我们道别以坦然的笑容 回归
纯白色的天空……

2021.3.29 渝中

时空泪 ——致俄乌战争

地球很小
在天际的角落
一块溶化的小方糖
有各路蚂蚁奔忙
趑趄趑趄 歪歪扭扭
却有条不紊一一
忽然 有路狰狞
噬咬起另一路善良
那弱小却凄厉的叫声
乱了秩序痛了所有善良……
于是蚁们群起攻之
左一拳右一肘
朝向狰狞与疯狂

倏然间自天空随闪电
忽喇喇一声骤响
上帝之足踏三月的风
掠过世间所有狂妄者头顶
扫尽每一寸苍凉
而春天的雨水终将来临
蚁们终各归穴居
连同那路曾经狰狞
兀自拖着受伤的臂膀
滴着悔恨与浑浊的老泪
看大地 在葱茏里
复归安祥……

2022.3.20.渝中

血雪

血飞白练，六月飞雪……
那曾是，窦娥冤里
旷古的雪；
秋风秋雨愁煞人……
那曾是，清末鉴湖女侠
秋瑾的血；
从“右派”到“现反”
死刑收子弹费，那是
林昭的血；
“浩劫”中求真理，执着
信仰，那是张志新
热血的雪……

在现代政治文明，时空
在那片，晦暗风云竟划出
更进催生公平与正义，令世道
为之震撼，一束“唯一的光”
那是，李宜雪一一

泣血的雪……

乙巳年腊八.渝中

说《罗刹海市》……

天苍野茫 谁言
前不见古后不见来 天似
穹庐 犹历史的沙漏
终水滴石穿；把万物都侵蚀
归乎本原 又何念
天地之悠悠 独
怆然涕下？！……

当半梦半醒 善与恶的
美与丑的 真与假的所有明灭
之间 那痛入骨髓又一一
笑或悲悯的存在 你见
或不见 它就在那里
你唱或不唱 甚而念或不念
它：就在那里……

无论是站着沽酒 挂着
配刀的儿郎；还是
遍迹江湖游侠的人子；还是
庙宇飘逸的良知 他们其实
都在说“没穿衣服”的
孩子 或在风里雨里
或在彼时此时……

为是印记中的四大名著 以及
新呈之” 官场现形记”
谪熟民脂贪婪 洞悉妖魔惑世
欲扶危济困 冀深明

大义 岂一任白茫茫大地
真干净 此二十八行文字 不过
人类根本问题……

癸卯秋初渝中

声音
有感“名嘴专家们”

喧嚣里 我们常常
感觉着沉寂 那是咫尺的事
却天涯着 关山万里
我们浑浑然 不知晨昏
噩噩着不觉旭日……

而有些声音 蘸着
麻醉的药 涂抹我们的骨头
说梦拌着正能量 便可以
生吃；说预制的菜
不预孩子的未来 只预
私欲之高低……

沿折叠的河流 去仰望
挺拔的山脊 那鼓与呼的前驱
似雷的回声犹唾弃 蛆虫
己所不欲直立 “人”字
当时光隧道 出口处
那历史的天秤若审判一一
请以 人民的名义……

2023.10.14.渝中

词源悠长（词苑随笔之一* 王能全）



作者简介：王能全，南京人。上世纪六十年代在华东师范大学数学系求学。文革中，因言获罪，遭遇坎坷，被分配到地处内蒙古阿拉善左旗的煤炭部第二十一工程处，当井下掘进工；后任子弟学校老师。1971年初，随单位迁徙到青海，任中学老师。1988年，所带的高中班，高考录取率为西宁第一，其中考入清华、北大各一名。随后，自己考入兰州大学数学系计算数学专业。深造两年之后，在青海师范大学任教，讲授计算数学；并自学计算机基础知识与程序语言，自编相关的教材，开设课程，为青海高等院校的首次。1988年3月以访问学者的身份出国留学，在加拿大里贾纳大学（University of Regina）计算机科学系从事学习与科研。自学组合数学和模糊数学，专攻模糊数学在计算机科学技术领域的应用，涉及将模糊数学应用于人工智能的专家系统、以及模式识别（包含指纹识别、人脸识别）；重点研究利用模糊数学进行计算机图像处理，发表数篇学术论文。退休前，在一家跨国公司的实时控制系统产品的软件研发部工作二十余年，高级技术职称。他兴趣广泛，爱好甚多，长期酷爱文史哲，创作的诗词和撰写的历代词家名作赏析刊发于海内外媒体。



摄影：王能全

中国古典文学是灿烂的中华文化的重要组成部分。唐诗宋词又是中国古典文学的两座高峰。一千多年来，改朝换代，风云变幻，而唐诗宋词璀璨依然、吟诵传承。何也？唐诗宋词，以富于想象力的优美的语言，表达了中华民族的生活理念和精神世界。才子佳人，儿女情长；山水秀丽，闲情雅兴；边塞苍辽，羁旅孤苦；怀才不遇，壮志未酬；亡国之痛，百姓疾苦……尽在一首首简洁而又寓意的唐宋诗词中。抑扬顿挫、荡气回肠的格律诗词，声律飘逸，韵味无穷，抒写着数千年中华民族广阔而又深厚的生活画卷，是中华民族波澜壮阔、感人肺腑的永恒诗篇。



唐 李思训 《江帆楼阁图》 台北故宫博物院藏

词，由于其特有的丰富多彩的词牌、变化的句式和优美的韵律，比格律诗具有更自由的表达力和音乐的美感，倍受文人墨客以及文学爱好者的青睐。正如现代著名古典文学研究家周汝昌先生所说：“词乃是汉语文诗文学发展的最高形式。”（《唐宋词鉴赏辞典》（唐·五代·北宋）之“序言（二）”）

词的起源有多种观点：起源于远古，起源于《诗经》与《楚辞》，起源于汉魏乐府，起源于唐诗，起源于五代……中华民族是一个热爱诗歌和音乐的民族，中国的诗歌历来与音乐相结合。《诗经》中的诗与古朴典雅的中原音乐紧密相连。《楚辞》则歌以浪漫浑厚的楚乐。乐府，是秦汉朝廷的音乐机构，正式成立于汉武帝时期，收集、整理各地民间音乐，改编和创作乐曲，进行宫廷的演唱及演奏等。后来，“乐府”成为汉魏时期带有音乐性的诗体

名称。诗经、楚辞以及乐府中的诗都与乐曲相连，但它们都不是“曲子词”，不同于文学体裁的词。



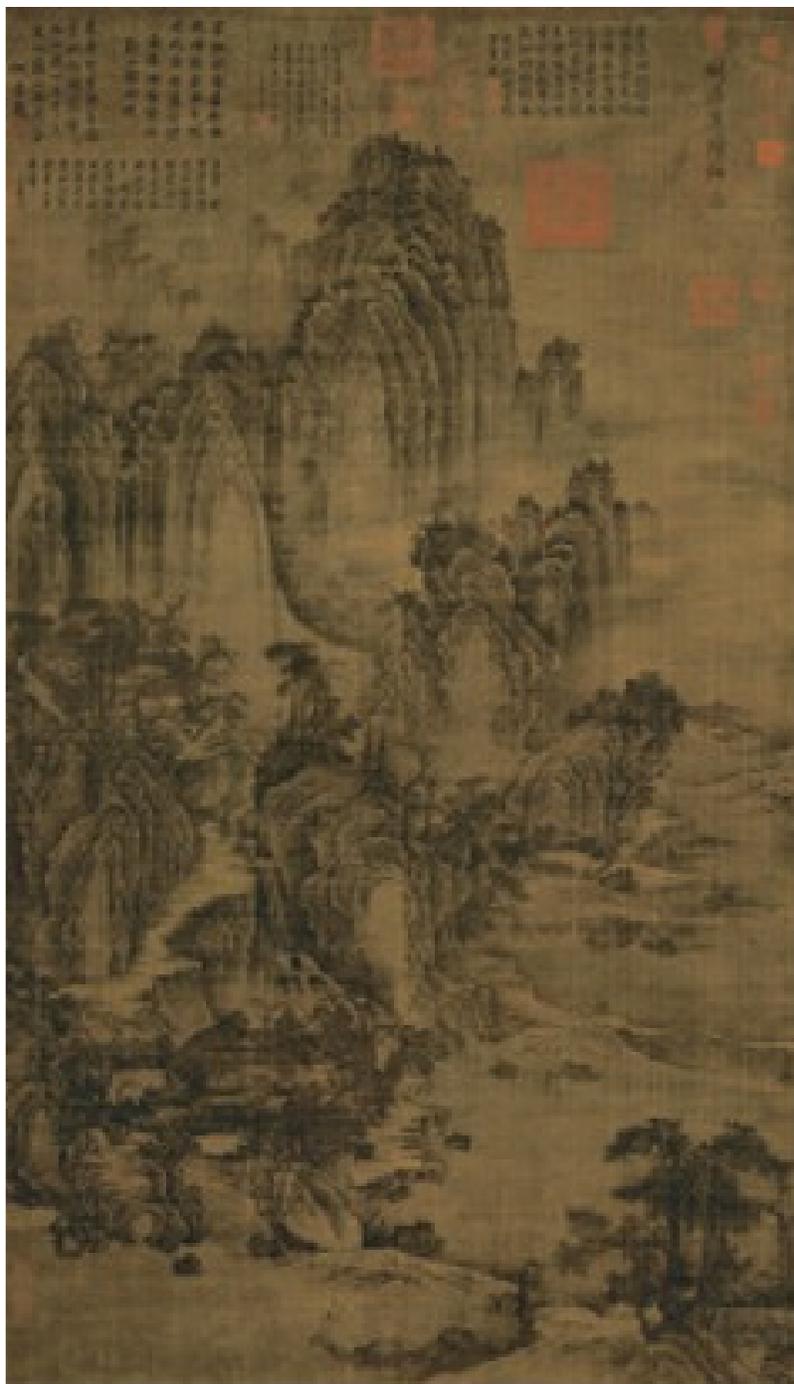
唐 李昭道 《明皇幸蜀图》（传为宋摹本）台北故宫博物院藏

什么才是古典文学的词？词与诗的区别在哪里？何满子先生说：“长短句和配乐都不是诗与词这两种体裁分界点、基本特点。其区分的关键之点，在于诗哪怕作演唱用也无定谱，而词则是按照固定的乐曲配辞（词）的，所据的乐曲称为‘词牌’，作词也习称为‘填词’。”（《唐宋词三百首·前言》）龙榆生先生在《唐宋名家词选·后记》中写道：“‘词’是经过音乐陶冶的文学语言，是‘曲子词’的简称。它的形式，是要受声律约束的，所以一般把做词都叫作‘倚声填词’。”词，是合乐的诗体。“曲子词”，曲是乐曲，词是文辞。正如清代刘熙载在《艺概》中所说：“词曲本不相离，惟词以文言，曲以声言耳。”“其实词即曲之词，曲即词之曲”。



唐 王维《雪溪图》（传为摹本，现藏地不明，民国年间曾影印）

关于词的起源，近代曲学家和教育家吴梅先生在他的《词话丛编序》中说：“倚声之学，源于隋之燕乐”。龙榆生先生认为：“词的发生和发展，是和隋、唐以来所有燕乐杂曲分不开的。”词，原是配合燕乐而创作的歌辞。



五代 荆浩《匡庐图》台北故宫博物院藏

燕乐，并不是战国时期燕国的音乐。燕乐是汉族的民间音乐和域外流入的音乐融为一体的音乐。它的形成有一个渐进的历史过程，孕于南北朝，始于隋，兴于唐。燕乐是那个开放时代中外交流的产物，是古今中外兼收并蓄的一个新乐种。在那漫长的历史时期，又是隋唐宫廷餐宴时提供娱乐欣赏的歌舞音乐，即“宴”乐。燕乐具有丰富的音乐形式，如声乐、

器乐、舞蹈、百戏等；使用多种乐器，如琵琶、箜篌、笙、笛、羯鼓等。龙榆生先生说，到了隋代，“这外来音乐和民族歌曲结合起来，在中国乐坛上放射出异样的光辉，从而打开唐、宋两代‘倚声填词’的风气。” 台静龙先生明确地指出：“先有乐曲，后有乐词，乐词随着乐曲的韵律而制作，如此文学的形式不可能整齐如诗，而长短句的词之形式也就形成了。”（《中国文学史》）



五代 关仝《关山行旅图》 台北故宫博物院藏

词的写作以民间为先，然后影响到有文学修养的文人，到了晚唐为诗人们广为接受。二十世纪初在敦煌发现的唐与五代的曲子词样式，是词兴起于民间的一个缩影。在宋代，词的发展到达鼎盛，渐而与乐曲分离。词，在南宋以后完全脱离了音乐，成为了纯粹的格律词体，词已不再是作为配乐的乐词。“词”变为主，成为通称，并与格律诗一样，被列为韵文。在离开了曲以后，按照词牌格律填写而成的词，吟诵起来依然能感受到其相应词牌的音乐节奏，享受到与五言七言格律诗不一样的音乐美感。

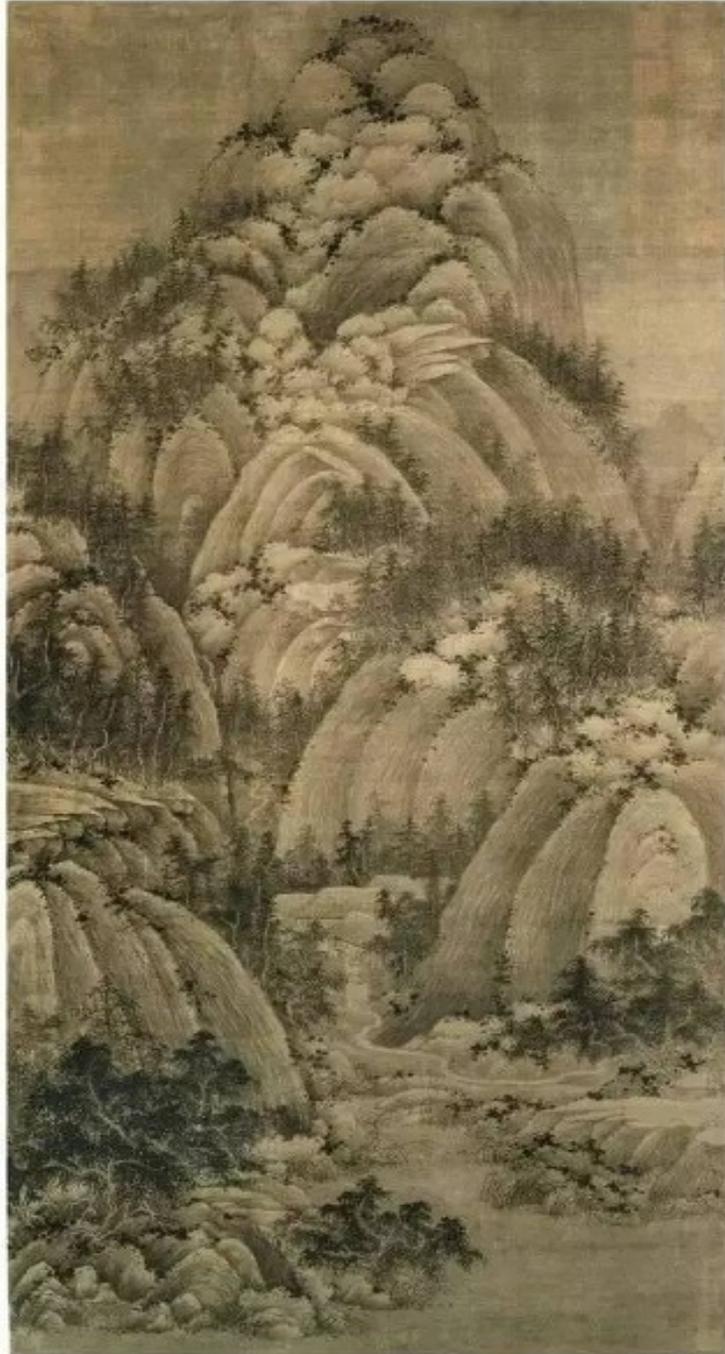


五代 董源 《夏景山口待渡图》 辽宁省博物馆藏

借助于纸张和印刷，古典文学的词流传至今。可惜的是，宋词的乐谱保存下来的极少。幸运的是，宋词的格律得到相当完好的传承。即便宋词的乐谱失传，基于词情、词意以及格律，仍有不少现代音乐家为著名的古词谱曲，付诸传唱，成为现代文艺百花园的一朵奇葩，如：李煜的《虞美人》（春花秋月何时了）、柳永的《雨霖铃》（寒蝉凄切）、苏东坡的《水调歌头》（明月几时有）、岳飞的《满江红》（怒发冲冠）、杨慎的《临江仙》（滚滚长江东逝水），等等，数量颇多，深受广大民众喜爱。

南宋以后，燕乐衰微。词体在元明处于相对的低潮，到清朝才出现中兴局面。然而，金朝与元明时期也涌现了不少名家名词。

词，在北宋时又称为“长短句”，亦有人将曲子词称作“乐府”；明朝时，词还称为“诗余”，意即词是由诗演变和发展而来。



五代 巨然《秋山问道图》 北京故宫博物院藏

本文取自作者的著作《词苑漫话 - 常用词牌及其历代佳作赏析》

此书已经由华东师范大学出版社 2023 年正式出版

西方艺术简史系列二（哲学与艺术）

三、文艺复兴时期（14-16 世纪）

文艺复兴艺术是欧洲 14-16 世纪资本主义萌芽和初步发展时期的艺术。开始于意大利，后扩大到尼德兰、法国、德国、英国、西班牙等国，并席卷全欧洲。以贯彻现实主义和体现反封建反宗教的人文主义思想为主要特征。代表人物有画家达·芬奇、拉斐尔，雕塑家米开朗琪罗等。作为西方近代艺术源头的文艺复兴艺术，其基本风格和表现技法构成了西方近代艺术的主要传统，影响极其深远。

佛罗伦萨画派是意大利文艺复兴时代形成的美术流派，13 世纪末已经形成，早期代表画家有：乔托·迪·邦多纳、马萨乔、安杰利科、乌切洛、波提切利等。盛期代表画家有：达·芬奇、米开朗基罗、拉斐尔。15 世纪中叶以后佛罗伦萨画派已呈衰退之势，取而代之的是以罗马为中心的罗马画派。16 世纪末，由于佛罗伦萨政治上失去独立，经济衰落，以及画家盲目崇拜前辈的结果，逐渐走向风格主义。

威尼斯画派是 16 世纪以威尼斯画家乔尔乔内和提香为代表的绘画形式。产生于意大利文艺复兴时期。该画派以人文主义思想为主导，吸收尼德兰美术的油画技法，偏重色彩和视觉效果，画面绚丽，构图新颖。对欧洲绘画有很大影响。代表人物有乔尔乔内、提香、丁托列托等。

尼德兰画派：中世纪的尼德兰包括现在的荷兰、比利时、卢森堡以及法国东北部的一些地区。15 世纪尼德兰画派成就非常突出。尼德兰画派的艺术家们创作了大量祭坛画与独幅木板画，因为尼德兰美术脱胎于中世纪的哥特式艺术，使得尼德兰文艺复兴初期的绘画有比较浓郁有宗教气息，总的绘画倾向是：严肃、静穆，人物形象不够生动自然。另一方面，尽管这些作品大多表现了传统的宗教题材，却由于画家对描写世俗生活和周围环境的兴趣大大增长，作品中便不时体现出现实主义倾向。罗伯特·康宾和扬·凡·埃克是尼德兰画派的主要奠基人。

枫丹白露画派是 16 世纪活跃在法国宫廷的美术流派。是国际样式主义绘画的重要组成部分，分别以法王两次修建巴黎郊外的枫丹白露宫为契机形成了两代枫丹白露派画家，第一代枫丹白露派画家由来自意大利的画家罗索、普里马蒂乔和雕塑家切利尼等人与法国画家库新、卡龙、雕刻家古戎和庇隆等人合作，在宫廷内外的装饰上形成了一个风格性很强的艺术流派。

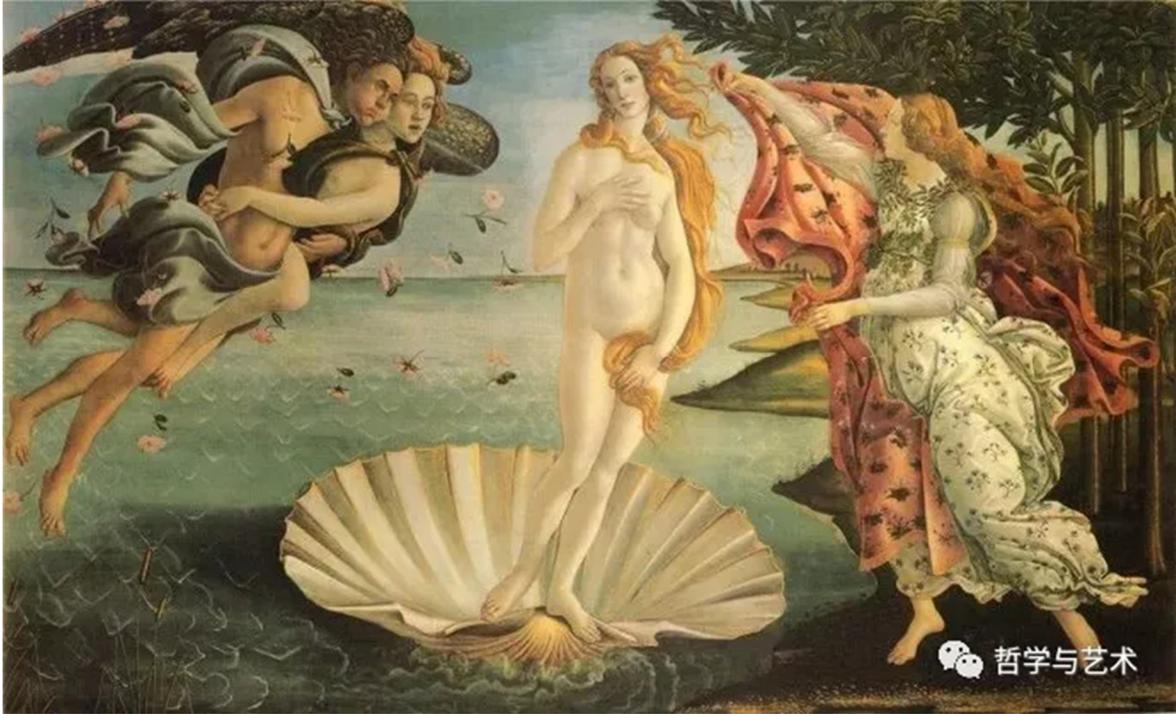
文艺复兴时期各艺术流派作品

文艺复兴艺术代表作品：圣母子与圣安妮、施洗者圣约翰 达芬奇 1499-1500 年 炭笔画 141.5×104.6cm 伦敦国家美术馆。这幅黑白艺术珍品是文艺复兴艺术巨匠达·芬奇 500 多年前用木炭和粉笔创作的，它悬挂展示于伦敦国家画廊。1987 年，这幅作品的价值就

达 3500 万美元。这一年，一位男子用一把短猎枪试图射击这幅作品，来表达他对于“英国政治、社会以及经济状况”的愤怒。枪响后，展厅中保护画作的玻璃展柜被击碎，玻璃将画面中圣母的长袍划出一道 6 英寸的口子。



佛罗伦萨画派代表作品：维纳斯的诞生。波提切利 1487 年 画布上蛋彩 175 x 287.5cm 意大利佛罗伦萨乌斐齐美术馆。波提切利是 15 世纪佛罗伦萨画派的最后一位大师，画家以浪漫的气质与诗意的手法，表现了美神维纳斯诞生的奇异场面。在这幅作品中，波提切利塑造了一位忧郁哀婉的美丽女性形象，在她身上寄寓了画家的人文主义理想。饱满的构图强调一种深刻的内涵和装饰性，突出了一种醉人的浪漫气息，渲染了生命主题的诗性。



威尼斯画派代表作品：田园合奏。1510-1511年 乔尔乔内 意大利 110cm×138cm 布 油彩 巴黎 卢浮宫藏。乔尔乔内是第一个严格意义上的威尼斯画派的画家。他的这幅画是乡土自然美和女性裸体美的绘画结合，不仅表现了画家对时代精神的探索，还反映了16世纪以来威尼斯绘画风格的审美理想。这件作品先是由乔尔乔内绘制，后由提香继续完成的。这件作品展示了一幕耽于幻想的神、人心灵交流的幻境，充满神秘的诗意，体现了当时人们对美的梦幻般向往。



尼德兰画派代表作品：阿尔诺芬尼夫妇像。扬·凡·埃克 1434 年 油画 82cm×59.5cm 英国国家美术馆藏。扬·凡·埃克是尼德兰画派的主要奠基人。这幅画是他的代表作品。阿尔诺芬尼是在 1420 年被菲利普公爵封为骑士的真实人物。画家真实地描绘了典型的资产者形象。画中的人物手势动作、环境道具都有民俗的含义，十分有趣：阿尔诺芬尼夫妇的手势表示互相的忠贞，托着妻子的手表示丈夫要永远养活妻子；而妻子手心向上表明要永远忠于丈夫。华贵衣饰表明人物的富有；画面上方悬挂的吊灯点着一支蜡烛，意为通向天堂的光明；画的下角置一双拖鞋表示结婚，脚边的小狗表示忠诚，女子的白头巾表示贞洁、处女，绿色代表生育，床上的红颜色象征性和谐，窗台上的苹果代表平安，墙上的念珠代表虔诚，刷帚意味着纯洁；画面中间带角边的圆镜代表天堂之意。



枫丹白露画派代表作品：埃斯特雷姐妹。是“枫丹白露画派”的重要代表作品，但作者已不得而知。画中裸体的卡芭利埃尔、埃丝特蕾是国王亨利四世的宠姬，1599年因难产身亡。画面表现两姐妹正在大床的帷幕之中梳妆打扮，房间深处一位衣着华丽的妇女正在大壁炉前缝纫。人物手捏乳房的动作暗示着贵妃期望怀孕得子。画家对细部描绘的热衷，以及远近人物大小悬殊的夸张手法，都极好地体现出北派的写实传统。



天下大足：中国石刻艺术的下半场 (敖斯汀)



作者简介：敖斯汀，新闻学专业。曾在《重庆晨报》、《中华建筑报》、《艺术与财富》等媒体工作多年，任记者、主编。重庆文学院第五届创作员，中国作家协会会员。2015年曾出版图书《半城》，2023年出版长篇小说《无面之神》。作品散见于《收获》杂志公众号、《散文百家》、《艺术与财富》等。

那条河有自己的名字。在唐朝，她叫“大足川”。

对的，就是这样说出她的名字。用你南腔北调的舌尖，来说出大地上盛放的满足：“大足”。她的发音简单、平缓、雍容。半个晚唐和宋朝的南方，也在“川”的富足里复苏了，搅动了；

公元3世纪，源自古印度的石窟造像艺术传入中国，在北方兴起了两次造像高峰，并留下了多处鬼斧神工之作。但至公元8世纪中叶（唐天宝之后），北方战乱频发，王朝风雨飘零……外忧内患间，盛极一时的石窟造像艺术似乎正在走向断绝。

嗟叹惋惜之际，一个神秘的现象却出现了：在中国丰沃柔媚的南方，洞窟造像艺术却悄悄兴起，且呈现出蓬勃发展之态。从公元9世纪末至13世纪中叶，在昌州（今大

足)境内,建成了以“五山”摩崖造像为代表的石刻艺术,形成了中国石窟艺术史上的又一次造像高峰,从而把中国石窟艺术史向后延续了400余年!此后,中国石窟艺术停滞,其他地方未再新开凿一座大型石窟,大足石刻也就成为中国后期石窟艺术的杰出例证。

大足时刻以北山、宝顶山、南山、石篆山、石门山(简称“五山”)摩崖造像为代表,是中国石窟艺术重要的组成部分,也是世界石窟艺术中公元9世纪末至13世纪中叶间(中国晚唐景福元年至南宋淳佑十二年)最为壮丽辉煌的一页。

是什么,让这神秘的石窟艺术完成了从北到南的悄然转移?是自然,是天意,是人的心——或许还有一个答案,是河流的流动和等待。

有河流的地方就有人。在中国的西南,也称为濑溪河的大足川和周边的几条支流一起,冲积出一块神奇的丘陵地带。她和北方大地一样古老,多情又富有想像。她宠辱不惊地望向天空,似乎浩渺宇宙里有一双眼睛,也在回望着她,并已经给她安排了最好的命运。

公元650年(唐永徽元年),大足川奔流不息。她在等待一个人,一群人。等待大地露出它那积攒已久的山顶、石壁、洞窟和河湾。她紧贴大地,已经听到了北方金戈铁马的铮鸣,听到了车轮碾在干土上的声音,听到了一大批匠人所携带的工具撞击他们口袋里石头的声音。

岩壁庄严,万物静默如谜。星辰、走兽、飞鸟、一根叶脉和一条石头的纹理,高低错落的山巅、急促平缓的河湾,它们纷纷竖起了耳朵,和她一起聆听着:那好听的紧迫的细碎的繁响正在挥师南下,越来越近。

河面上,笼罩着柔和的月光。

石窟造像艺术作为一门手艺,离不开匠人们的传承和造艺。同时,关于遥远南方温暖而舒适的想像,使南下的匠人越来越多。

她看到我了。这是我,一名唐代的匠人。在大批工匠和商贾向南迁徙的路上,我们走得风尘仆仆。在北方的石窟中,我曾经年不息地凿刻石壁,我熟悉石头。远远地,我就闻到了石头的味道。

在昌州,行进的队伍慢了下来。我的祖上是蜀国人,此地的吃食让我忘乎所以,另一个原因,是我感到有什么物质正磁铁般地吸引着我。工匠们已经出发,我却借口贪看那

二月的彩灯和舞龙，留了下来。这天夜里，一曲清雅的笛声穿透了我的灵魂。我跨上一匹迷途的老马，它带我来到城外，来到了一条大河的河畔。

江面上，似有小船从雾里驶出。我欲转身走开，笛声却又响起。我如在梦境，一位着白衣的仙女般的女子，已到了我的跟前。

“你是谁？”我不禁问道。

“我是大足川。”她说。

对她的回答，我不甚明白，身边的山脉却裂开了道道弯曲的裂缝。天上升起了一轮巨大的月亮，将天地间映照得亮如白昼，密匝的鸟群栖息在扇形的树冠上。风从河谷吹来，带着青草的香气。

我猜大足川或许是河神的化身。

“我在哪里？”我又问道。

她没有回答我，只将月白色的宽袖朝空气中轻轻一挥：“你看。”

顺着她的指引，我惊讶地睁大了眼睛：群山排列如大地的巨人露出头颅和肩膀，河流密布，宛如蛟龙奔涌而至。山水交融，气候温润，最难得是，千百年来的地壳运动和地质堆积，形成了大量摩崖造像所需要的“立体画布”，一面面或光滑、或粗粝的岩壁悬挂在高高的山上，经日晒雨淋挤干了多余的水份和线条，等待着一双双能工巧匠的手再次将它们塑造。

“你可以用指尖去识别它。”她说。

我心里一阵狂喜，扑到一面石壁上，像久别重逢的老朋友。我伸出手去，抚摩着一块光洁如玉的石壁，几乎不需要草图，我就知道它在手中会变成何种模样。我掌心的温热弥漫开来，在北方的洞窟里，我曾经雕刻的无数画像正在远方回应着我。

我的眼睛湿润了。本来，我已经准备改行去做点别的。我摊开我的双手，它们因为即将大展宏图而不住地颤抖。

“你是在等我吗？”我斗胆问道。

“是，也不是。”她点了点头，又摇摇头。

“即使你不是在等我，我也愿意死在这里。我是一个工匠的命。”我遥遥地指向身后的群山。

“你不介意自己的名字并不为后世所知晓？”她爱怜地看着我。

“我的命在岩壁上。”我骄傲地说。

“好，我答应你，你死了以后，可以选择栖身在你所造的像中。”

“我想我可以做一头石狮子。”我说。

葳蕤的植被，很快遮盖了我们的脚印。清晨即将来临，大足川就要上船离去。我忍不住又好奇地问道：

“你还在等谁？”

“一位理想主义者。”她笑道。

我知道她在等谁。那是几百年之后的事了。如她所言，在我死后，她把我变成了一只崖壁上的石狮子。我的眼珠会在夜里转动，会追赶天上的闪电和交谈的鸟群，我会想念我在中国南方和北方的作品。如果你到大足石刻来，那天我心情不错的話，说不定会朝你眨眨眼。

既然大足川等待的人不只是我，那么，还会有谁？我想，就称之为你吧，这样亲切。

公元 885 年（唐太宗九年），昌州由静南县迁治大足。此时，“天时地利人和”似乎万事具备。唐至南宋，茫茫四百余年，这等待望眼欲穿。我知，她知。

终于，你走进了我们的视野。今天人们说到大足石刻，总会提到你：宋朝僧人赵智凤。

“传自宋高宗绍兴二十九年七月十有四日，有曰赵智凤者，始生于米粮里沙溪。年甫五岁，靡尚华饰，以所居近旧有古佛岩，遂落发剪爪，入其中为僧。年十六，西往弥牟，云游三昼。既还，命工首建圣寿本尊殿，因名其山曰“宝顶”。发弘誓愿，普施法水，御灾捍患，德洽远近，莫不皈依。凡山之前岩后洞，琢诸佛像，建无量功德……。初，是院之建，肇于智凤，莫不毕具……。”这是迄今为止所发现的直接反映赵智凤生平事迹唯一的文字资料。

传说般的文字中，似乎难以瞥见这位佛教传人的真容。但只要在宝顶山走走，就可理解什么是大足川如先知般定义的“理想主义者”是怎样的人，或者是当下流行的说法：那是生命最好的修行。

在赵智凤的带领下，宝顶山摩崖历时七十多年，是中国唯一一处密宗曼荼罗。“纵横五里，多达十三处。”其中大佛湾的摩崖造像十宝顶山石刻艺术的精华所在，在三山石岩的马蹄型山湾内，刻着长达五百米的宗教艺术走廊。

这里的造像都经过了赵智凤的设计，先开凿小佛湾为蓝本，再统一布局，在大佛湾扩大雕造。佛教的教义碑连环画式的石刻通俗图解，一组组表现佛教人生观、世界观、修持方法以及儒家伦理，大型高浮雕巨龕相连，气势磅礴。

有人称它是“几乎将一代大教收罗殆尽”。其造像题材不重复，构图严谨有序，图文相间，而且表现手法朴实无华，自然生动，将深奥的佛教义理通过活生生的艺术形象和风俗情节体现出来。

赵智凤耗费了毕生精力，把他对佛法和艺术的理解，倾尽在了这山谷的浮屠世界中。

然而，以他一己之力，是断不能完成如此规模宏大的大足石刻的。那些不说话的石头见证了，在长达一千二百年的时间里，多少信众捐款捐物，聚沙成塔；多少匠人为它舍生忘死，呕心沥血。

这一切也因宋朝的经济和文化而兴。要完成这些巨幅大作，需要非凡的天份与深厚的功力，造像每一个环节都浸润着科学思想与审美情趣的结合，凝聚着心血和智慧，从而使大足石刻成为具有中国风格的石窟艺术的典范。

规模宏大、意象万千的宝顶山石窟和美神荟萃、形若画廊的北山石窟；仙风道骨、神系完备的南山道教石窟，释踪仙迹、佛道合一的石门山石窟，还有稀世罕见，可谓凤毛麟角的儒、释、道三教合一的石篆山石窟一起，组成了今日大足时刻的全部面貌。它集儒、释、道三教为一体，纳民族文化与外来文化为一炉，博采兼收，开拓了中国石窟艺术的新天地。

就在这里，差点断绝的中国石刻艺术，再次迎来了辉煌，且前有古人，后无来者！从中国晚唐景福元年至南宋淳佑十二年（公元9世纪至13世纪中叶），完成了隐于山水间的巨石艺术方阵：近五万尊造像对着悠悠宇宙，吐露着大地的心灵之歌。

中国石刻艺术的下半场，在这里尘埃落定。

1999年12月1日，大足石刻被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》，被认为符合下列三条标准：第一，大足石刻是天才的艺术杰作，具有极高的艺术、历史和科学价

值；第二，佛教、道教、儒教造像能真实地反映当时中国社会的哲学思想和风土人情；第三，大足石刻的造型艺术和宗教哲学思想对后世产生了重大影响。

这是继敦煌莫高窟后，中国第二个进入《世界遗产名录》的石窟艺术。

大足川仍在奔流不息。

人们叫回了她曾经的名字濑溪河，这样更有烟火气，“大足川”，这神圣的名字啊！她被尊为大足的母亲河，从大足中敖镇出发，与嘉陵江、沱江等一起，为这片土地增加着灵气。在大足石刻成为世界级文化遗产后，人们从四面八方到来，涌入宝顶、大佛湾，人也像一条流动的河。

暮回首，已是千年身。和我一样，匠人们的灵魂最终都变成了一只只石狮子、一级级台阶、造型各异的无数佛像的手。每天，我们听到悦耳的女声在介绍：

“北山摩崖造像位于大足县城龙岗镇北 1500 米处，开凿于唐景福元年至南宋绍兴三十一年，造像的万尊，以其雕刻细腻、精美、典雅著称于世，展示了晚唐至宋中国民间佛教信仰及石窟艺术风格的发展、变化，被誉为唐宋石刻艺术陈列馆。”

“宝顶山石刻共 13 处，各种雕像 15000 多躯，主要造像有千手观音，卧佛等。大足石刻的千手观音有 1007 只手，被誉为天下奇观。”

何为超绝？就是这样：

“大足石刻是洞崖造像向摩崖造像发展的佳例。在诸多方面开创了石窟艺术的新形式，风格多样化，生活气息浓厚，充满了人间烟火和众生相，是当时人民安居乐业的生活写照。”

一句话，它既有高超的艺术水准，又有民间的智慧，真正是生机盎然，贴近大众，是一幅从唐到宋的人世间巨幅画卷。

我想，人在世上活着，就难免有祈愿，有相信，有作为。这是大足石刻从唐永徽元年（公元 650 年）就埋下的秘密。

多少年来，我伫立在石壁上，观看着来来往往的人。

有一天，一位穿白衣裳的女子在经文前虔诚地跪下，我那颗沉寂已久的心脏突然莫名地狂跳起来。她低头喃喃自语，似乎在祈祷着什么。突然，她抬起头来，对着我嫣然一笑。是一位长相和大足川一模一样的女子。我惊呆了，等我再回过神来时，她已经消失在络绎不绝的人群中。

青春记忆（童歌日记节选）

1989年1月22日

1

多想同你从从容容地坐下来聊聊天儿，说说悄悄话。然而你却离去的那样匆忙。我知道我们都很忙，忙的没有时间去享受人生，所以更加珍惜我们在一起的分分秒秒。有时候只恐慌着时间的飞逝，反而忘记了攒了几天的悄悄话。每次见面都觉得言未尽，意未绝。多希望，多希望有一天我们能无忧无虑地躺在湖边的草地上，听鸟语，闻花香，看蓝天白云，任思绪飞翔，多希望永远同你在一起，相依相伴，永不相忘。

“我过去一定做过什么好事，不然上帝怎么让我遇到了你.....？”这支优美的 love song 此刻总在耳边回响。如果现在再让我看《音乐之声》，我一定会感动的流下泪来。你永远不会知道我是多么爱你，因为连我自己也不知道这份情到底有多深，有多重。

I love you! 我的太阳!

2

亲爱的，原谅我，原谅我到现在还没有看完一页书。当耳边回响着柴可夫斯基的《天鹅湖》，当怀着对你的思念，情不自禁地翻开泰戈尔的诗集的时候，我怎么可能去读那枯燥无味的计量经济学呢？已经很久没有心情欣赏音乐了，已经很久不曾多愁善感，风花雪月了。而今天，我感到以前的那个我，那个富于幻想，充满热情的小姑娘又回到了我的身上。这颗心，在冰封了一年之后，在你的温柔的目光的注视下，又渐渐的苏醒了。此时此刻，心中悲喜交集，却又不知从何说起，只想着落花，只想着秋雨，只想着世界上一切优美而哀伤的故事。当我没有好好念书的时候，请不要，请不要责怪我；当我没有考出好成绩的时候，请不要，请不要蔑视我；当我不小心做错了什么事的时候，请不要，请不要训斥我；当我毫无保留地向你献出一切的时候，请不要，请不要轻看我。要知道，爱着你的是一颗怎样热烈而温柔的心啊，

“.....假如它是一块宝石，我就能把它碎成千百颗粒，穿成项链挂在你的颈上。
假如它是一朵花，圆圆的，玲珑而又芳香，我就能从枝上采来缀在你的胸前。
但它是一颗心，我的爱人，何处是它的边和底？
你不知道这个王国的边极，但你仍是这王国的君主。
假如它是片刻的欢娱，它将在喜笑中开花。你就立刻会看到，懂得了。
假如它是一阵痛苦，它将融化成晶莹的眼泪，不着一字地反映出它最深的秘密。
但是它是爱，我的爱人。
它的欢乐和痛苦是无边的，它的需求和财富是无尽的。
它和你亲近的像你的生命一样，但是你永远不能完全了解它。”

(摘自泰戈尔的诗《春光乍泄》)

当你走向天边的时候，请不要忘记带上你缠满花粗的姑娘.....

1989年1月29日

夜幕就这样降临了，在一阵又一阵焦躁不安中降临；在一次又一次跑到楼下打电话的时候降临；在一张一张欣赏你的照片的时候降临；在不知该干什么的时候降临.....尽管我们昨天下午才刚刚分别，这段时间却漫长得如同一个世纪。尽管我们昨天在一起呆了几乎一天，但心中仍然存着遗憾，因为一切都太匆忙，因为我们都太疲惫。为什么我不是百万富翁，否则我会让你过世界上最优越的生活；为什么我不是音乐家，否则此刻我一定会谱写出最动人的乐曲；为什么我不是画家，不是诗人？我什么都不是，只是一个普通而又贫穷的灰姑娘，她只能把那最动人的乐曲埋在心里；只能把你的形象深深印在脑海里；只能用目光，用热吻，用优美的手臂谱写她的爱情诗句.....

我们应该是两只鸟，自由自在地在蓝天飞翔；我们应该是两条鱼，欢欢乐乐地在水中荡漾。不，我更愿意做那宁静湛蓝的港湾，迎接你疲惫的归帆。当你在我的怀抱中甜蜜地睡熟，你能了解我心中的那份幸福与满足吗？

1989年2月19日

《好像忘记了》

田震演唱，陈哲词，兴东曲，李冰洋配器

许多事情过去以后就遗忘，
像童年儿歌
朦胧记得又不会唱。
许多面孔飘忽闪过不再想，
像墙上的日历，被岁月带走一张张。
那许许多多眼泪，
那许许多多欢笑，
像我们的小衣服不知失落在失落在什么地方。
不知道哪一天突然想起有一只风筝飘飘荡荡，
再也不回来小小的忧伤，
有一缕秋风吹得它不知去向。
回忆起熟悉的街上梦一般的月光，
这一切都没有忘，
好像忘记了却都没有忘。

日期不详

《呼唤》
W. Q. 词
C. Q. L. 曲

我在那遥远的天边，
轻轻将你呼唤，
呼唤我往昔的朋友，
呼唤我今日的思念。
清风阵阵，落叶飘零，最是缠绵时节。
离愁别叙，别绪离愁，何时能相诉？

我在那遥远的天边，
轻轻将你呼唤，
呼唤我往昔的朋友，
呼唤我今日的思念。
小屋畅谈，雨中漫步，最是难忘时光，
欢乐短暂，痛苦永恒，此恨何时休？

我在那遥远的天边，
轻轻将你呼唤，
呼唤我往昔的朋友，
呼唤我今日的思念。
你那颗心，温暖如春，最是无价之宝。
人间真情，难以忘怀，友谊天长地久。

我在那遥远的天边，
轻轻将你呼唤，
呼唤我往昔的朋友，
呼唤我今日的思念。
悲欢离合，酸甜苦辣，最是动人心弦。
光阴似水，佳期如梦，徒然叹孤独。

（注：看来这首歌的歌词是我当年写的，尽管我对此毫无印象。应该是我将歌词寄给了我当年的良师益友。她找人谱了曲，又给我寄了回来。）

从“哥德巴赫猜想研究”所想到的（桂翔）



作者介绍：桂翔，加拿大阿尔伯塔大学电子工程学博士，曾任加拿大卡尔加里大学 NSERC 博士后学者，还曾在中国、英国和美国多所大学学习和工作。现居卡尔加里，任某能源公司高级工程师。曾在多种国际期刊及学术会议上发表科技论文 50 余篇（大多数为英文）。爱好包括读书、旅游、诗词、摄影、乒乓球等。

最近与大学同学在讨论中提到了“哥德巴赫猜想 (Goldbach's conjecture)”，让我在回忆中产生了一些联想，这里就此话题展开说一说。众所周知，由于作家徐迟 1978 年发表的相关报告文学和当时主流媒体的鼎力宣扬，哥德巴赫猜想成了人们心目中最富挑战性的数学难题，陈景润也因他在这方面取得的成就在中国家喻户晓。

哥德巴赫猜想最早于 1742 年提出，现在的表述一句话就能说清：任何大于 2 的偶数都可以表示成两个素数之和。这句话小学生都听得懂，但证明起来却是难上加难。也许这就是哥德巴赫猜想的魅力所在。

数论是纯粹数学的分支之一，主要研究整数的性质。人们往往把哥德巴赫猜想看成是数论中的一颗明珠，尽管这样的明珠在数论中绝非仅有。哥德巴赫猜想所说的“两个素数之和”通常可简写为“ $1 + 1$ ”。这一猜想提出后沉寂了很长时间，直到二十世纪 20 年代才在研究方法上有了进展。首先是华罗庚的老师英国数学家戈弗雷·哈代 (Godfrey Hardy) 等人 1918 年提出了“圆法 (circle method)”，这是一种基于复变函数论和傅里叶分析的解析数论工具。1919 年，挪威数学家维戈·布朗 (Viggo Brun) 对公元前 200 多年古希腊时期埃拉托色尼 (Eratosthenes) 的“筛法 (sieve methods)”作出了改进。这是一种通过排除合数来“筛”出一定范围内所有素数的算法，它成为了后来研究哥德巴赫猜想的主要工具。布朗用这种方法证明了“ $9 + 9$ ”，这里的“9”是 9 个素因数的乘积。此后，又由多国数学家对筛法进行开发和改进，沿着这条路径相继证明了“ $7 + 7$ ”、“ $6 + 6$ ”、“ $5 + 7$ ”、“ $5 + 5$ ”、“ $4 + 4$ ”、“ $3 + 4$ ”、“ $3 + 3$ ”、“ $2 + 3$ ”、“ $1 + 5$ ”、“ $1 + 4$ ”和“ $1 + 3$ ”。1973 年，陈景润给出了使用筛法的最好结果，即“ $1 + 2$ ”，又称为“陈氏定理”。

曾经证明了“ $3 + 4$ ”和“ $2 + 3$ ”的中国数学家王元在 2009 年的一篇演讲中说道，“不要认为陈景润做出‘ $1 + 2$ ’，还差一步就做出‘ $1 + 1$ ’。是的，就是一步；但这一步根本就大得不得了，这一步比 90 年来走过的路还要长。”距离王元这番话已过去了 26 年，自陈氏定理发表更是过去了半个世纪。今天看来，这一步仍然长得遥遥无期。

为什么最后这一步如此之难？一方面，陈景润将筛法推进到了极致；另一方面，似乎也使这种方法走到了尽头。现在数学界的一致看法是，尽管筛法可以用来验证哥德巴赫猜想在特定范围内的正确性，但并不能用它得到最终证明。哥德巴赫猜想所需要的是一个“全称”的结论，即每一个偶数都能表示为两个质数之和，而筛法只能提供“几乎所有”或“大多数”偶数的结果。这是因为单靠筛法无法完全控制误差，只能提供统计、估计和逼近性的结果。

上面之所以不厌其烦地列出各个阶段性成果，不仅为了说明百多年来人们一步一步持之以恒的努力，还为了说明这些努力都是在筛法这一主体框架下完成的。虽然陈景润参与进来并用筛法顽强地走到了最后一步，但前人特别是作为近代筛法开创者的布朗等人无疑在数学史上的地位更高、贡献更大。

这使我想起了美国科学哲学家托马斯·库恩 (Thomas Kuhn) 在其著作《科学革命的结构》(英语原名: *The Structure of Scientific Revolutions*) 中提出的“范式”理论。其核心概念为，在前科学之后的“常规科学”时期，科学共同体在统一的范式下进行活动。或早或晚，该范式将无法应对“反常”造成的危机，于是有望出现新的范式。范式的更替表征着一场革命，而结果就是科学共同体接受新的范式。科学的发展是前科学、常规科学、危机和科学革命这四个阶段的循环往复。在这四个阶段中，科学革命当然是最重要的和颠覆性的一步，它代表着一种认识的重启和更新。这一模型原本的构想是为了解释物理学、化学、生物学等经验科学的演进，但可以略加改造地应用在数学上面。经验科学的范式革命往往意味着旧理论在新范围内失效而被淘汰，而数学的“革命”更多是理论的扩展或并存。数学家通常在一个公认的体系和方法框架下“解题”，当现有体系和方法出现瓶颈时，会引发“危机”。危机促使形成新的体系或方法，旧“范式”则被取代或扩展。如果据此来证明哥德巴赫猜想的研究过程，陈景润触发到“危机”的工作当然非常了不起，但仍然是筛法的“常规”框架下达到的一个新高峰。最终证明哥德巴赫猜想很可能需要一场“革命”，也就是新的理论方法的诞生。

人们可能会问，哥德巴赫猜想有什么用？直截了当的回答是，在当下而且在相当一段可预见的未来时期都没有实际用处。这样的回答也许会有些令人失望：对于“没用”的东西，为什么数学家要付出那么多艰辛的努力？我们知道，哥德巴赫猜想属于纯粹数学数论中的一个研究课题。谈到纯粹数学，或许最不该问的问题就是有什么实际用处，因为“有用”既不是纯粹数学研究的初衷，也不是目的。上文中提到的英国数学大师哈代甚至认为，最美的数学应当没有一点在现实世界的应用。纯粹数学研究重在学术价值，追求的是数学本身的单纯、严谨、明晰、优雅和完善，本质上是一种抽象的智力游戏。从哲学的视角来看，数学和科学都并非仅为实用而存在，它们首先是对真理和秩序的追问。追问往往比已有知识更重要，好奇终究比可见功利更长远。即便哥德巴赫猜想永远没有直接的应用，它依然在方式上拓展了人类理解数与自然界的联系。这就像艺术可能没有实用的产出，它的意义在于不断激发思想的火花，推动人类探索可能的极限。

抛开研究的初衷和目的，事实上纯粹数学为应用数学及科学技术奠定了坚实的基础。不仅如此，值得注意的是，历史上确有不少纯粹数学理论事后“意外”地在科学技术中得到了直接的应用。十七世纪法国数学家皮埃尔·德·费马 (Pierre de Fermat) 曾说过他的数学研究完全没有实际用途，但

在二十世纪，费马小定理 (Fermat's little theorem) 成为了公钥密码学的核心，支撑着现代信息的安全。十九世纪之前，虚数和复数被视为纯粹的数学奇想，这些概念后来在电子工程 (如交流电分析)、信号处理、量子力学中微观粒子波函数的描述等领域发挥了关键作用。法国数学家埃瓦里斯特·伽罗瓦 (Évariste Galois) 在十九世纪中期创建的群论是为了解决高次多项式方程的根式解问题，这种抽象代数概念后来让物理学成为受惠最多的学科，特别是用来研究对称性，例如在量子力学中帮助分类基本粒子和描述它们的相互作用，在晶体学中有效地分析和预测晶体的结构和性质。另一个典型的例子是，完全作为抽象数学研究的黎曼几何被爱因斯坦用在了他的广义相对论上，彻底改变了人类对宇宙的认识。

上面这些例子启示我们：数学研究所展示出的理性思维的极致，往往超前于在科学理论和实际技术上的应用。这样的“先验有效性”给数学增添了一种神秘色彩，更加彰显出其特有的诱惑力。数学的美感和价值，不仅在于某个公式、猜想或定理本身，更在于我们用它所揭示出的方式来理解世界。

话说回来，对于哥德巴赫猜想的最终证明，一直以来起主导作用的筛法本身似已无能为力，人们期待着一种全新理论方法的应运而生。为证明哥德巴赫猜想而开发出新的理论方法可能要比证明了哥德巴赫猜想更有价值。新理论很可能还会带动和促进数学其他分支的发展；而且，由此日后衍生出某些实际应用也并非完全不可能。

[后记]

写到上面最后一段，本文似可搁笔，但仍然感到有些意犹未尽。这里以问答形式就若干问题再作些简要的补充。

1) 有没有这种可能性：哥德巴赫猜想本身就是错误的，只是还没有找到反例？

严格意义上讲，这种可能性是存在的。证明哥德巴赫猜想必须使无限多的偶数都得到满足，而证伪只需要一个反例。这让人想到欧拉于 1769 年提出的幂和猜想 (Euler's sum of powers conjecture)：对每个大于 2 的整数 n ，任何 $(n-1)$ 个正整数 $(a_i, i=1, 2, \dots, n-1)$ 的 n 次幂之和都不是某个正整数 (b) 的 n 次幂。这句话听起来绕口，数学表达式写起来非常简洁，即：

$$\sum_{i=1}^{n-1} a_i^n \neq b^n, \quad \forall n > 2$$

这个猜想在检验了大量数字后都被认为是正确的，但在 1966 年，有人找到了一个反例： $27^5 + 84^5 + 110^5 + 133^5 = 144^5$ 。这一反例作为论文发表时正文只有五行，意思一目了然。

通过数学家和计算机科学家的合作，最新的验证结果表明，哥德巴赫猜想对于所有小于 4×10^{18} 的偶数都成立。这是一个巨大的范围，使目前的数学家认为哥德巴赫猜想很可能是正确的。无论如何，在得到数学形式化证明之前，无法排除被某个极大的偶数证伪的可能性。

2) 有没有这种可能性：哥德巴赫猜想看似为真，但无法最终证明？

从逻辑学与数学基础的角度来看，哥德巴赫猜想确有可能“为真但不可证明”。这种情形并非空想，而是由哥德尔不完备性定理 (Gödel's incompleteness theorems) 所决定的。该定理指出：对于任何足够强大的、自洽的形式系统，总存在系统中既不能证明也不能反驳的命题。这里“足够强大的、自洽的形式系统”是指一个不会自相矛盾并且有能力描述基本整数算术的公理化数学体系。

皮亚诺算术 (Peano Arithmetic, 缩写为 PA) 是一套用有限公理精确定义“自然数世界”的逻辑系统，也是现代数论和逻辑学的基础。在 PA 系统中，古德斯坦定理 (Goodstein's Theorem) 描述了一个从任意自然数开始以特定规则迭代的数列，其数值不断变化但经过足够多的步骤最终一定会归零。这是一个在 PA 系统中“不可证明”的命题，它成为哥德尔不完备定理的一个典型案例。之所以把 PA 系统中“不可证明”的古德斯坦命题称为定理，是因为它在更强大的系统（如集合论）中获得了证明。（数学中的命题只要在某个足够强大、被普遍接受的体系里得到证明，便可称为定理。）

从古德斯坦定理这个实例可以看出，即使一个关于自然数的“简单命题”也可能超越人类设定的公理体系，使之在该体系内看似“为真但不可证明”。这给了我们一个值得重视的哲学启示：如果一个命题（或猜想）位于数论与逻辑哲学的交界上，那么问题可能看似简单，后果则深邃难测。不能不说，这确是数学的一个动人之处。

哥德巴赫猜想是一个纯粹算术命题，它符合哥德尔定理所定义的类型。然而，大多数解析数论学者倾向认为，哥德巴赫猜想可以在公理化集合论系统内得到证明，只是方法尚未找到。

3) 关于最终证明哥德巴赫猜想，当前数学界正在寻求什么方向和思路？

这是一个需要数论专家来回答的问题。从哥德巴赫猜想研究的进程来看，其本质是关于加法和质数乘法相互作用的问题，也许某种新构思需要在这里突破。最终证明哥德巴赫猜想不仅是解决一个具体问题，更是创建新的数学理论。

目前没有公认的正在逼近最终证明的单一路径，将来需要采取的很可能是一种综合策略。据信，最有希望的路径是结合解析数论（筛法、圆法、L-函数和复分析）、尚待得到证明的黎曼假设 (Riemann Hypothesis)、以及未来可能出现的全新数学结构来完成。

4) 可否借助 AI 工具来证明哥德巴赫猜想？

一般来说，AI 技术不能“发明”新的数学工具和提供自主原创性的复杂证明。上面解释第一个问题时提到，计算机现已验证了哥德巴赫猜想对所有小于 4×10^{18} 的偶数的正确性，但它不能证明对无穷多个偶数都成立。人们仍然需要以传统方式来寻求严格的证明，因为如果人们自己完全不知如何操作，就将难于指导 AI。随着科学技术的发展，AI 工具有望不仅作为验证性工具，还可以用来辅助研究（如处理繁琐的细节、检验逻辑并探索海量的可能性），从而成为人类的重要合作者，在哥德巴赫猜想的证明中发挥更大作用。

所有内容均来自网络和作者投稿，本刊仅提供平面载体供大家方便阅读。我们对文中观点保持中立，对所包含内容的准确性、可靠性或者完整性不提供任何明示或暗示的保证，不对文章观点负责。版权属于原作者。

All contents are from Internet and submissions. FLOW magazine only provides a convenient platform for everyone to read. We remain neutral on the text. We are not responsible for the accuracy, reliability or integrity of the contents contained. The copyright belongs to the original author.