

读成语学科学

前 言

成语是文字世界中的精彩化石。这些由语言中固定语汇而形成的词组或短句，语言洗练而意蕴丰富。它由古流传至今，凝固了中国古代久远的过去，默默诉说着世事的变迁。

每一个成语都是时光的沉淀，有着不一样的出处。“狐假虎威”出自《战国策·楚策》，“鹬蚌相争”出自《战国策·燕策》，“刻舟求剑”出自《吕氏春秋·察今》，“自相矛盾”出自《韩非子·难势》，这些是古代的寓言；“完璧归赵”出自《史记·廉颇蔺相如列传》，“破釜沉舟”出自《史记·项羽本纪》，“草木皆兵”出自《晋书·苻坚载记》，“一箭双雕”出自《北史·长孙晟传》，这些是历史里的故事。至于截取古书的文句用为四字成语的更为普遍。“有条不紊”取自《尚书·盘庚》“若网在纲，有条不紊”，“举一反三”取自《论语·述而》“举一隅，不以三隅反，则不复也”，“分庭抗礼”取自《庄子·渔父》“万乘之主，千乘之君，未尝不分庭抗礼”，“胸有成竹”取自宋·苏轼《文与可画筍簞谷偃竹记》“画竹必先得成竹于胸中”。诸如此类，不胜枚举。还有一类直接采用古人文章成句。“忧心忡忡”出自《诗经·召南·草虫》，“外强中干”出自《左传·僖公十五年》，“以逸待劳”出自《孙子·军争》，“水落石出”出自苏轼《后赤壁赋》，“萍水相逢”出自唐·王勃《滕王阁序》。这些文字背后的故事，累积了历史的印迹，散发着温暖的诗意。

经历了时光的文字是有生命的。后人靠近它，阅读它，试图了解



它,被它独特的生命力所吸引和感染——那么,这样的生命折射出的是什么呢?当我们拂去尘埃,透视文字的另一面时,它想告诉我们的又是什么?

如同一件精美的出土器物,成语承载的信息丰富多样。对于成语来说,典故与寓意只是其中的一个章节,翻开并阅读其他为人所忽略的章节——科学内涵,正是本书的主要目的。

无论“七月流火”中的天文观测、“赤县神州”的世界地理观、“海市蜃楼”的光学知识,还是“水滴石穿”的化学反应、“钩心斗角”的建筑构造、“以毒攻毒”的中医疗法……都包含了丰富的科技知识与古代发明。通过成语去了解其背后蕴涵的科学道理并剖析它们,会使我们受益匪浅。



前言	1
第一章 在成语里学习化学	
水滴石穿——这个化学反应很常见	2
刀光剑影——古代冷兵器与冶金技术	7
完璧归赵——一块月光石的漫步旅行	13
百炼成钢——古代的独特炼钢工艺	18
真金不怕火炼——古代炼金术与现代化学	24
第二章 在成语里学习物理学	
同声相应——声学中的共振现象	31
千钧一发——头发丝里的力学知识	37
刻舟求剑——参照系的选择与相对运动	41
一叶障目,不见泰山——光的直线传播	46
五颜六色——古代颜色理论与光的色散	54
海市蜃楼——古人对折射现象的解释	61
沉李浮瓜——物体密度与受到浮力的大小	67
一泻千里——对水能的认识与开发利用	74
第三章 在成语里学习医学与生物学	
以毒攻毒——中医里的一种独特疗法	80
吐故纳新——新陈代谢与古代养生学	87
伯乐相马——相马术中的兽医学和生物学	95



螟蛉之子——生物学中的寄生现象	103
螳螂捕蝉,黄雀在后——生物世界的食物链	107
第四章 在成语里学习地理学	
天涯海角——中国地理疆域的演变	112
五湖四海——古人对湖海水域的认识	119
赤县神州——世界地理观念的设想	124
来龙去脉——地势风水与居住环境	129
第五章 在成语里学习天文学	
动如参商——古人对星空的认识	136
七月流火——观星与农时节气	140
以管窥天——古代的天文望远镜	145
杞人忧天——中国古代宇宙观的变迁	149
一寸光阴一寸金——利用阳光投影来计时	155
月晕而风,础润而雨——观天象知气象	161
第六章 在成语里学习建筑学	
钩心斗角——传统建筑结构之美	166
登堂入室——古代建筑的造型艺术	171
方枘圆凿——传统建筑的榫卯结构	176
明修栈道,暗度陈仓——栈道建筑的兴亡	181
千里之堤,毁于蚁穴——堤防修筑的历程	190
参考文献	198



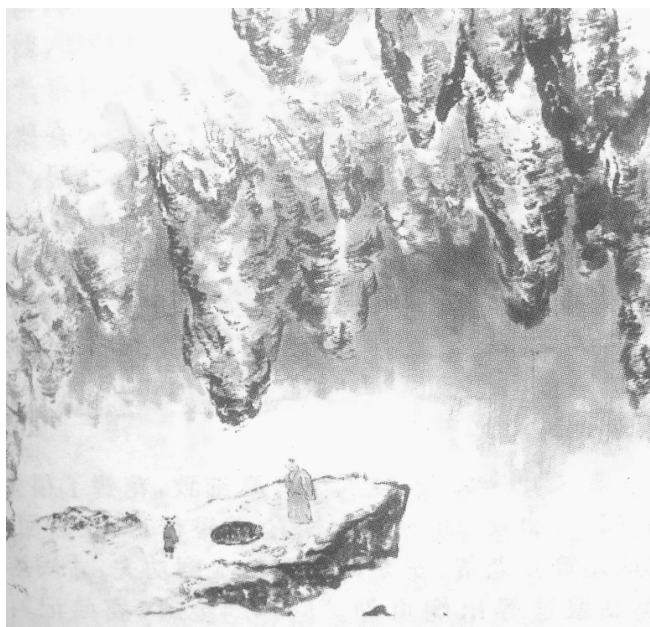
第一章 在成语里学习化学





水滴石穿——这个化学反应很常见

读书枯燥，而玩乐喜人。当我们在学习中遇到困难，想要退缩的时候，父母、老师总会用各式各样的故事来激励我们，例如：“只要功夫深，铁杵磨成针”，“冰冻三尺，非一日之寒”，“不积跬步，无以至千里”，等等。凡此种种，无一不在说明一个道理：只要一点一滴地努力，水滴都能穿石——水滴石穿。



▲ 水滴石穿



“水滴石穿”，典出南宋·罗大经的读书见闻笔记《鹤林玉露》卷十：“张乖崖（张咏）为崇阳（今属湖北）令，一吏自库（钱库）中出，视其鬓傍巾下有一钱。诘之，乃库中钱也，乖崖命杖之。吏勃然曰：‘一钱何足道？乃杖我耶！尔能杖我，不能斩我也。’乖崖援笔判云：‘一日一钱，千日千钱，绳锯木断，水滴石穿。’自仗剑下阶斩其首。”（见《笔记小说大观·（三）》）张咏为一钱将小吏斩于阶下，固属错案，但他讲的“绳锯木断，水滴石穿”却是真理，说明天长日久，积少成多，小患也能酿成大害。



▲ 被水滴穿的石头

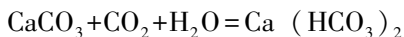
东汉·班固《汉书·枚乘传》记载：枚乘，字叔，西汉景帝时作吴王刘濞的郎中。公元前154年，刘濞以诛晁错为名联合楚赵等七国进兵京师。枚乘上书劝阻说：“福生有基，祸生有胎，纳其基，



绝其胎，祸何自来？泰山之溜穿石，单极之纆断干。水非石之钻，索非木之锯，渐靡使之然也。”意思是，细小的水流和单股的绳子，看起来力量很小，但是渐渐可以穿透石头、锯断木头。

李欣《潜移默化》中引用了这个成语：“没有群众的努力，没有水滴石穿的功夫，新的风气和作风是形成不起来的。”这个成语用来形容连续不断的水滴能把石头滴穿，比喻只要坚持不懈，有恒心，事情总会成功。

水滴为什么能“穿石”呢？从科学的角度来说，最常见的大理石、石灰石等的主要成分是碳酸钙，它在遇到二氧化碳和水时，便会发生化学反应，生成可溶性的碳酸氢钙 $[Ca(HCO_3)_2]$ 。用化学反应方程式来表示就是：



这样长时间的不停滴水，碳酸钙逐渐溶解，就会石“穿”。

其实，这个化学反应并不单单在“水滴石穿”中体现，为人们更加熟知的，是分布在湖北、广西等省的溶洞。

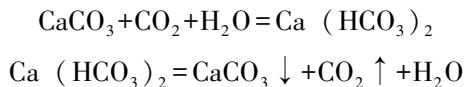


▲ 溶洞

溶洞的形成是石灰岩地区的地下水长期溶蚀的结果，石灰岩里



不溶性的碳酸钙受水和二氧化碳的作用能转化为微溶性的碳酸氢钙。由于石灰岩层各部分含石灰质多少不同，被侵蚀的程度不同，就逐渐被溶解分割成互不相依、千姿百态、陡峭秀丽的山峰和奇异景观的溶洞。如闻名于世的桂林溶洞、北京石花洞，就是由于水和二氧化碳的缓慢侵蚀而创造出来的杰作。溶有碳酸氢钙的水，当从溶洞顶部滴到洞底时，由于水分蒸发、压强减少以及温度的变化都会使二氧化碳溶解度减小而析出碳酸钙的沉淀。这些沉淀经过千百年的积聚，渐渐形成了钟乳石、石笋等。洞顶的钟乳石与地面的石笋连接起来，就会形成奇特的石柱。上述变化用化学方程式可表示为：



大自然经过长期和多次地重复上述反应之后，从而形成各种奇特壮观的溶洞，如桂林的芦笛岩，肇庆的七星岩等。这种地貌又名喀斯特地貌，在我国境内有着广泛的分布。中国南方喀斯特已经成为著名的世界遗产地。



▲ 广东肇庆七星岩景区



“水滴石穿”，说起来是水和二氧化碳共同作用的结果——若没有后者，任你滴一万年，石头也不会穿；但若不是石头中含有碳酸盐，那也不会穿。



刀光剑影——古代冷兵器与冶金技术

刀，是什么样的刀？金丝大环刀！

剑，是什么样的剑？闭月羞光剑！

招，是什么样的招？天地阴阳招！

这是曾经风靡一时的电视剧《白眉大侠》的片头曲。这部剧构筑的是一个正义与邪恶相互较量的武侠世界，真是刀光剑影，让人热血沸腾。



▲《白眉大侠》海报

“刀光剑影”，语出南朝梁·吴筠《战城南四首》：“剑光挥夜电，马汗昼夜泥。”刘禹锡《有僧言罗浮事，因为诗以写之》：“日光吐鲸背，剑影开龙鳞。”清·陈端生等著《再生缘》第二九回：“有一座山山势险要，山腰里房屋重重，旗幡招展，绣带飘扬，还有刀光剑影，杀气腾腾。”这个成语用来形容挥刀击剑时的闪光和影子，比喻激烈、紧张地交锋搏斗。



钟元凯《李贺诗歌的色彩美》：“前一首诗出现的主角是赳赳武夫，鸿门宴刀光剑影中的英雄。”姚雪垠《李自成》第二卷第五章：“然而周围的刀光剑影，威严神色，竟使他浑身软弱，失去跳起来大骂的勇气。”徐铸成《报海旧闻》四六：“当时的斗争是相当激烈的，真可说是刀光剑影，血肉横飞。”黎汝清《小说〈万山红遍地〉构思及其他》：“那一场场惊心动魄的斗争，像走马灯似的出现在我的面前……一会儿刀光剑影，一会儿娓娓而谈；一会儿花香鸟语，一会儿霹雳闪电。”



▲ 剑

说起来，刀和剑都是古代重要的作战及防身武器。刀为单面侧刃，厚脊，主要用于砍杀。这种厚脊薄刃的结构从力学上看不但利于劈砍，而且刀脊无刃，可以加厚，不易折断。

剑为双刃，呈柳叶或锐三角形，中间有脊，主要用于刺杀。古代刀的产生要比剑晚一些。剑是由矛头、匕首演变而来的。剑，素有“百兵之君”的美称。剑产生在商代。当时的剑一般较短，约为20~40厘米。

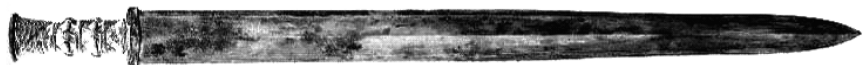
自黄帝至东周，大多以铜铸剑，剑质颇佳，炼制技术亦逐渐进步。春秋战国之时，并定剑制，详言制剑之法。《周礼·考工记》云：“周官桃氏为剑，腊广二寸有半，两从半之，以其腊广为之。茎圆长倍之。中其茎，役其后，身甚五其茎，重九镒（按：周礼六两半为一镒），谓之上制，上士服之。身長四其茎，重七镒，谓之



制，中士服之。身長三其莖，重五鏃，下士服之”。又《考工记》云：“剑，古器名，两刃而有脊，自背至刃，谓之腊，或谓之锷（即剑身）。背刃以下，与柄分隔青，谓之首（即剑盘），首以下把握之处曰莖（即剑柄），莖端旋环曰铎。”这一时期是铸造史上的“青铜时代”，即以青铜为重要原料来制造工具、用具和武器的物质文化发展阶段。青铜是铜与锡（也含铅及其他金属元素）的合金，以含锡量的多少来决定铜器的软硬程度。我国的青铜时代大约相当于夏、商、周及春秋时期。

春秋时期的青铜剑，剑身加长，刃部锋利，装饰华丽，并能依剑的不同部位，在铸造过程中采用不同的配方。经对部分剑的化验表明，剑的两锷（刃）含锡较高，有的高达 19.88%，这是为了提高刃部的硬度；而剑的中脊含锡量却很低，有的还加入了铅，这样就加强了整个剑身的韧性，使剑在使用中既能用力砍刺，而又不易折断。有的剑表面还经过铬化等工艺处理，使其不致生锈，如已发现的越王剑等青铜剑至今仍乌光逼人。

战国后期的秦国已经是青铜剑、铁剑并用，同时剑的形制也有变化，长度曾加到 100 厘米左右，剑身狭长，表面经过仔细地研磨，并有一层铬盐氧化物，显现着乌黑的光泽，能防蚀防锈，陕西秦墓出土的诸多长剑几乎犹如新制，而其他兵器如铍、矛、殳、镞等都是应用此法。



▲ 越王剑

这种长度的青铜剑在以往是不可想象的，由于青铜硬而脆的性质，过长的剑极易折断，因此剑的长度历来是受到限制的。秦代的长剑硬度一如经过处理的中碳钢，却能具有这种长度，出土之后颇令人不敢置信。经过学者的研究，发现其剑身有规律地作多段的收



束，剑身宽度逐段变窄，而厚度则按比例性加大，使其物理性能达到非常完美的地步。据说兵马俑出土时有过大量碎片压住青铜长剑的实例，移开碎片后，长剑立即反弹恢复原状，可见这种青铜剑韧性之优良。此时可说是青铜兵器的第二个时代，也是最后一个高峰。

而刀产生于 4000 多年前，当时的铜刀是仿照石刀、骨刀制作的，还未摆脱石刀的形式。商代时，铜刀形制比以前进步，但并未形成兵器。直到西汉末年，骑兵已经成为战争的主力。由于马速度快，推刺功能已经没有什么大的意义，而劈砍功能十分适用，于是在西汉时期，出现了环柄的长刀。此类武器只有一面刃口，而另一面是厚实的脊，所以便于劈砍，又不易折断。

至汉武帝时期，剑长有超过 1 米的，剑刃由两弧曲而伸成平直，剑锋的夹角由锐加大。东汉时期，环首铁刀在当时骑战中占有普遍地位，剑逐渐退出了战争舞台，后作为佩带仪仗或习武强身自卫之功用了。

西汉时期的刀呈长方形或梯形，直脊直刃，现在看来样子很酷。刀柄和刀身之间没有明显的区分，一般没有格。刀柄首端制成扁圆的环状，称“环柄刀”或“环首刀”，与所谓的“大环刀”不同。

到西汉末年时，钢铁兵器几乎完全取代了青铜兵器，兵器发展进入了一个全新的时代。在这数百年的交替期间，也是青铜兵器的发展巅峰，无论长度、硬度还是韧度在历史舞台上都展现其最后的风华。

到三国时期，军队中大量装备的短柄兵器就只有刀了。从这个时期开始，钢铁兵器已完全代替青铜兵器登上了战争舞台。当时对刀淬火的工艺已非常讲究，知道不同的水性，淬出的刀刃软硬也不一样。有的刀还安装了长柄，变成了长兵器。如《三国志》就曾记载有典韦好持长刀，关羽用的是偃月刀等。

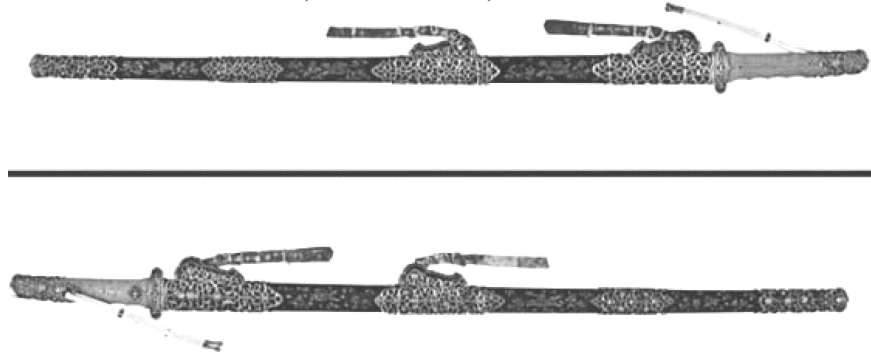


▲ 关羽的青龙偃月刀

唐代的刀已有仪刀、郭刀、横刀等形式。长刀还有双面刃的陌刀，全长 3.3 米，重 7.5 千克。它作为“兵中之帅”，是唐代的常备武器之一。此时，刀的形制已由汉代的直脊变成了曲脊，更便于砍杀。枪是一种在长柄上装有锐利尖头的兵器。

枪到晋代，枪头改制成短尖式，更为轻便锋利，遂成为以后历代的主要兵器，有“兵中之王”的美称。唐代的枪有漆枪、木枪、白干枪和朴枪 4 种。斧也较流行，有长柯斧和凤头斧。此外，两晋以后还新出现了鞭、铜、锤等兵器。以上这些兵器的发展变化正是这个时期钢铁技术发展的具体表现。

隋唐时期的剑没有多少军事功能，更多的是文人墨客的饰物，常用来抒以凌云壮志或表现尚武英姿。《隋书·礼仪志》载：“一品，玉器剑，佩山玄玉。二品，金装剑，佩水苍玉。三品及开国子男，五等散品名号侯虽四、五品，并银装剑，佩水苍玉，侍中已下，通直郎已上，陪位则象剑。带直剑者，入宗庙及升殿，若在仗内，皆解剑。一品及散郡公，开国公侯伯，皆双佩。二品、三品及开国



▲ 唐刀



子男，五等散品号侯，皆只佩。绶亦如之。”后剑与道教结下不解之缘，成了道士们手中的法器之一。

到了宋代，冶金技术的发展，使人们已能锻造出与现代弹簧钢相似的钢剑。这种剑采用高碳钢为刃部和低碳钢为茎干的合制方法，使钢剑刃部锋利而剑身富于韧性和弹性，“可以屈置盒中，纵之复直”（《梦溪笔谈·异事》）。到明代，产生了所谓“苏钢”的优质钢材，明中后期又发明了“生铁淋口”技术，使刃部表面生成生铁溶复层和渗碳层，达到了表面坚硬，内部柔韧与耐磨、耐用的效果。明代对淬火工艺又有新的认识。文献中记载，当时有用原油（石油）淬火者，并对淬火工艺功能的掌握更加准确。明代对兵器的制造要求很严。戚继光曾指出：“腰刀造法，铁要多炼，刃用纯钢，自背起用平铲平削，至刃平磨无肩，乃利，妙尤在尖。”（《军器集》）

总之，这个时期由于钢铁冶炼技术的提高，产量大增，钢铁的品种也更加丰富，逐渐做到了“因器用材”与“因材施教”。

从上述过程可以看出，我国古代的冶金技术是比较发达的，在冷兵器时代铸造的各种兵器，有很多可以称得上是精良利刃，这反映了古人冶金的智慧与成就。

话说回来，现代形形色色的高科技武器、生化武器、卫星武器等真正可以“兵不血刃”，冷兵器时代的“刀光剑影”在西方资产阶级革命后的机械大炮轰炸下，终于走进了历史。