中国古代铁钢器物制造技术

□ 袁和平

独特的铁钢冶炼铸造技术

随着考古发掘中大批生铁冶铸品或铁钢制成品的出土，史学界普遍认为，春秋战国时期中国至少有三项重大技术发明在当时领先世界。一是块炼铁和生铁冶铸，二是块炼钢和铸铁脱碳钢，三是铸铁柔化和钢件淬火。这些技术发明，既是构成春秋以降我国铁钢兵器制造技术“独领风骚数百年”的重要元素，也是世界科学发展历程上具有划时代意义的伟大事件。

20世纪50年代以来，考古人员在长沙、衡阳发掘的64座楚墓中，陆续出土了约70多件铁器。其中，铁兵器占33件。这里面，钢质铁剑竟有14柄，最长的达140厘米。近代出土的锋利铁器，多在楚地，完全验证了《史记·范雎列传》中“楚之铁剑利”的记载。由此可以推断，这种先进的炼钢技术首先主要用于制造武器，以应对日渐增多的战争之需。

洛阳周王室灰坑出土的铁铸件也表明，战国早期古人就已经创造了将生铁铸件进行“退火”柔化处理的技术。古人的聪慧，表现于他们在冶炼中，通过退火使铸件柔化，从而适当地减少、降低了生铁铸件的硬度和脆性，增加了可塑性和冲击韧性，从而得到可锻打铸件。这样既保持了生铁易于铸造的优点，又增强了铸件的强度和韧性，刚柔相济，大大增加了铁器使用的寿命，使生铁的广泛应用成为可能，加快了铁器代替青铜器的进程。

至战国中晚期，这种独步世界的技术工艺，普遍应用于制造兵器和农具之中。如长沙出土的楚国铁铲，大冶铜绿山出土的楚国铁斧、铁锤、铁锄，河北易县出土的铁镢、铁锄等，都是用退火柔化处理的可锻铸铁。

发明铸铁脱碳钢技术则可以追溯到战国初期。洛阳出土的战国早期铁锛，就属于铸铁脱碳钢技术早期阶段的产品。在后来的儒家经典《尚书·禹贡》中，就记载了梁州的贡物中有铁和镂，镂就是钢。“如果没有冶金技术的进步，学者的想象力再丰富，也不可能把这个品种载入著作。”

钢的应用和淬火处理工艺的诞生，应该是在战国早中期。遥想春秋战国时代，工匠们在劳作之余，或许发现了块炼渗碳钢件或退火过分的铸铁脱碳钢件，其坚硬程度都不足，这就促使人们进一步去摸索提高钢件坚硬度的淬火处理工艺。从无数次试验中获得成功，这就是经淬火处理后的铁钢件，质地变得坚硬，刃部也更加锋利。

后人推断，战国时淬火所用的冷却物质，最早大概是用不同山涧的矿泉水，后来又扩展到用男童的尿或动物脂肪油。童尿中含有盐分，冷却能力比水强；用脂肪炼油淬火，高温时冷却快，低温时冷却慢，都可以得到性能良好的铁钢件制品。

这些推断得到了来自河北易县出土文物的支持。易县燕下都44号墓出土的79件铁器中，有剑、矛、戟、刀、匕首、带钩等锻件51件，其中包括由89只甲片组成的铁甲一件。这些锻件大部分是由块炼钢锻制后经过淬火处理的。这些事实证明，至迟在战国晚期，淬火技术在生产上已得到广泛应用。

此外，通览春秋战国的兵器制造，似乎还可发现中国与西方科技交流的痕迹。河南辉县出土的吴王夫差剑，剑格上镶嵌有透明度较高的硅酸钙玻璃。而湖北江陵望山一号墓出土的越王勾践剑，剑格上镶嵌的蓝色玻璃则是钾钙玻璃。这些东西经过化学和光谱分析，发现与中国古代生产的铅钡玻璃有着明显的差异。而与“大秦”（罗马帝国）的纳钙玻璃或钾钙玻璃相一致。专家推测，这很有可能是从西方传入的。有人认为，最迟应在春秋战国时期，中西之间就开始了科技交流。

溯念远古，由“烈山氏”（炎帝）一脉传承，与火有关的陶器制作和青铜冶铸技术，到了春秋战国时已发展为具有独步世界高度的块炼铁和生铁冶铸、块炼钢和铸铁脱碳钢、铸铁柔化和钢件淬火技术，这是一种何等伟大的进步啊！

铁钢兵器的发展

综合考古发掘和文献记载，春秋战国是我国古代青铜兵器发展的鼎盛阶段，同时也是我国铁钢兵器发展的初始阶段。由于各诸侯国之间的战争连绵不断，兵器制造业也进一步扩大。尽管已经开始有了铁钢兵器的应用，但青铜兵器仍占很大比例。后来由于骑兵和步兵的发展，车战退居次要地位，同时也致使兵器制造中除戈、矛、戟等长武器外，剑、刀类短兵器日渐增多。秦汉以降，铁钢兵器的广泛应用，促使长短武器更为便利实用。如剑的重量减轻，外形也更为平直锋利。

在“春秋无义战、兵戈乱浮云”的时代，战车形制持续发展，战船建造已有领先水准。戈、戟、矛、剑等常用刺杀格斗兵器的形制和性能有了新的改进，杀伤力增大。甲胄干盾等防护装具更具多样性并趋向牢固耐用，以弓弩为主体的射远兵器制作工艺水平提高，“积弩齐发”成为战场制胜的重要手段。轒轀、云梯、巢车、地听、铁蒺藜等攻守城军械均被广泛使用，在战争中发挥了积极作用。

从兵器制作技术和工艺看，战国时铁钢冶炼技术的发展，使兵器制造有了长足进步，铁、钢制兵器在战争中显示出越来越大的威力。楚国的铁剑，韩国的“强弓劲弩”，吴、越的铁剑之所以能够闻名于世，青史留名，都是因为“技高一筹”。现代出土的铁剑、铁甲、铁杖、匕首、戟、矛、镞、铤等各式各样的兵器，为此提供了强有力的佐证。

“秦皇终一统”的时代，步、车、骑、舟诸兵种皆已形成，实现了诸兵种协同作战，奠定了冷兵器时代作战的基本样式。近几十年来，在辽宁、湖南、山东、陕西、四川的广大地区，都有战国时期的铁器出土，说明这时冶铁手工业已经突破了地域的限制，并在全国范围得到了推广。从考古发掘看，当时齐、韩、赵、魏、燕、楚、秦等国已普遍使用铁制农具。而铁制兵器的广泛使用肯定要早于农具，因为古人比现代更讲究“先军后民”。

冶铁手工业的发展

现有资料表明，春秋战国的冶铁业基地分布较广，北起燕国渔阳、南到楚国、西起秦国武威、东到齐国的广大地区。生产规模也很壮观。仅齐国故都就有冶铁遗址四处，最大处面积达40余万平方米。河北易县燕下都城址内有冶铁遗址三处，总面积也达30万平方米。这一时期出现了许多著名的冶铁手工业中心，如赵国的国都邯郸，楚国最著名的冶铁手工业基地是宛（今河南南阳）、邓（今河南孟州市东南）等地。

从事冶铁手工业的人数也很多。齐灵公（前581—前548年在位）的“叔夷钟”铭文里，就有冶铸工匠达四千之众的记载。还有一些富比王侯的从事冶铁业的大工商奴隶主，如《史记·货殖列传》所述赵国邯郸的郭纵。

或许从那个年代开始，我国古代的冶炼业就一直保持着热火朝天的势头。我们这样讲，是有诗史为证的。唐玄宗天宝十二年（753年），诗仙李白漫游于秋浦，在这里写下《秋浦歌》组诗17首。其中有一首正面描述我国古代冶炼工地宏伟场景的五言诗：

炉火照天地，红星乱紫烟。赧郎明月夜，歌曲动寒川。

这是值得华夏儿女世代咏唱的冶炼之歌。诗句形象地描绘了皓月当空之夜，那些脸庞被烤得赧红的冶炼工匠们唱着歌、辛勤劳作的真情状态，以及他们冶炼金属时炉火通红、紫烟喷涌、火星飞溅的绚丽景象。诗间奔涌着对冶炼工吃苦耐劳高尚品格的赞誉，这在汗牛充栋的古典诗歌中为数不多。从李白那极有气势、极富感情，且形象鲜丽、语言简洁的传神佳作中，读者能真切地感受到冶炼炉前火热的氛围。

铜短剑（春秋早期）

铜剑（战国）

中华春秋

唐太宗的“不借才于异代”

□ 张　杰

回顾我国历史，有这样一种现象值得注意：有些朝代人才济济、能臣名将辈出，而有些朝代则人才凋零、乏才可用。那么，那些盛世强朝真的是因为运气好遇上人才多的时代了吗？那些战败国亡的王朝又真的是因为运气不好吗？仔细研读历史就会发现，答案是否定的。唐太宗李世民“不借才于异代”之论解开了其中的谜团。

贞观二年，唐太宗对右仆射封德彝说：“致安之本，惟在得人。比来命卿举贤，未尝有所推荐。天下事重，卿宜分朕忧劳，卿既不言，朕将安寄？”意思是，治理天下政务繁重，你不举荐人才，我把任务交给谁呢？封德彝回奏道：“臣愚岂敢不尽情，但今未见有奇才异能。”辩解说不是自己不尽力，而是没有发现特别优秀的人才。对于这种推卸责任的托辞，太宗十分生气，就对他说：“前代明王使人如器，皆取士于当时，不借才于异代。岂得待梦傅说，逢吕尚，然后为政乎？且何代无贤，但患遗而不知耳！”意为，古人治理国家都是取当世之才，哪有到几百年前去借用人才的道理呢？你不尽力荐才已属失职，怎么能诬说我大唐天下没有人才呢？一番话把封德彝批得无地自容。这里李世民有一个重要的观点，就是“一世之才足够一世之用”，取当世之才而治天下。太宗的观点恰恰反衬出有的朝代人才凋零的一个重要原因，即统治者目中无才或者是眼光太窄，不能广泛地发现人才。

从人才学的角度来看，一个单位乃至一个国家，在人才“总量”一定的情况下，显人才比例越大、潜人才比例越小，人才就显得越多；显人才比例越小、潜人才比例越大，人才就显得越少。也可以说，潜人才转化为显人才的数量越多，那么人才就会显得越多，人才队伍的整体水平也就越高。只有领导者能够更多地发现潜人才，更多地把潜人才转化为显人才，人才才会源源不断地涌现出来，不需要去别的单位借人才。

所以，从外单位招纳人才是本事，把本单位已有的人变成人才也是本事，而且是更大的本事。然而，在现实工作中一些领导者却看不到这一点，认为不是自己领导水平不行，而是无才可用、无米为炊，犯了与封德彝类似的错误。“夫十室之邑，必有忠信；三人并行，厥有我师”。任何一个时代、任何一个时期都不缺少人才，缺少的是发现人才的眼睛。如果无识才之眼，即使人才再多甚至近在眼前也会错过。因此，领导者应练就发现“千里马”的慧眼，特别要善于发现和挖掘身边现有的人才，避免对人才视而不见、见而不举的窘况。

有所思

历史需要血肉

□ 游宇明

长寿的人是让人羡慕的，这种羡慕决不只是因为这些人可以比寻常人多享受些人生，更在于他们一般都有着极其丰富的阅历，此种阅历能使世人大开眼界。

《逝年如水——周有光百年口述》的主要内容来自周有光先生1996—1997年间对友人宋铁铮先生的口述，在他讲述过程中总共录下了30余盘磁带，周和庆女士根据这些录音录入电脑并打印成文，未作删节或改编，后面附录了周有光最近几年接受采访后整理的文章。后面的附录固然有纳进周有光最新思考的意思，其实也是为了完成一个概念：百年口述。

周有光口述里披露的许多历史细节，是我们以往未曾见过的，比如男女同校最初的尴尬。民国以前，中国女子基本没有受教育的机会，就算少数开明的父母有心教给女儿认字，也多半是采取家人内部解决的方式。清末虽然设立了一些新式学校，却只是跟男子相关，女孩照样被“关”在家里。历史的木船驶进民国，国人的观念有所变化，觉得女子也可以像男子一样接受教育，而且应该男女同校。男女同校在我们的理解里，就是男女学生一起上学，甚至可以同坐一条长凳。可实际情况如何呢？作者这样讲述：“男孩子先进课堂，男孩子坐好以后，靠门的一路座位是女孩子的，因为女孩子数量比较少，大概女孩子只有男孩子的1/4。男孩子统统坐齐了，然后由一个女老师领了女孩子进来坐在旁边留出来的空的一排座位上，之后老师再上课。上完了课，男孩子不许动，女孩子由老师领了出去，然后男孩子才可以出来。”

从这段生动的描述里，我们可以看出，当时的“男女同校”是改良型的，它比封建时代的男女隔离无疑进步许多。不过，开放的程度有限，除了同时坐在一个课堂听课，男女学生几无交集。

1937年12月南京失守以后，大批长江中下游地区的人（川人称其“下江人”）涌进大后方，有军人，有知识分子。当时的四川本来就穷，现在一下子增加这么多人，民众的生活自然更艰难了。在国民政府农本局工作的周有光偕家人来到南溪，没想到当晚就遭贼了。这个贼很有意思，他从屋顶上下来，然后将周有光一个个箱子都偷走，周有光跑到外面一看，箱子都被打开了，衣服与其他东西丢了一地。小偷目的是偷钱，不是衣服。经过这次风波，周有光住在南溪，心里始终觉得不安定，不久，就搬到了江安。

中国人艰难支撑了4年，太平洋战争爆发，美国正式向日本宣战。反击日本的力量增加，国人对抗战胜利也就有了更多的信心。不久，周有光奉自己供职的新单位——新华银行之命去西北考察，希望能够在西安等地设立银行的分行或办事处。他发现一个特别有意思的现象：西北人做生意一般不用钱，来往进出都用实物，讲多少匹布、多少担谷子——主要是讲多少匹布，差不多恢复到了以布为货币的时代。为什么会这样呢？因为当时通货膨胀得特别厉害，收钱远不如收实物可靠。

去西安之前，周有光先去甘肃。到了河西，他发现每一个县都有一个县衙门，他首先去县衙门拜访当地的县长，问到县里的经济情况，县长茫然无措，因为县里连基本的统计数据都没有。不得已，他只好去拜访天主教堂，没想到神父们介绍当地的情况却讲得头头是道。神父们每到一个地方传教，必做几件事：第一，如果有人生病了，就给他治疗；第二，教人识字，能够读《圣经》，让人懂得常识，甚至进一步传授生活技术。官员了解情况居然不如神父，民国时期一些地方政府的管治水平可想而知。

世界上有两种历史，一种是波澜壮阔的，这里面有国家的兴衰，有统治集团的更替；一种是细水微漾的，它关涉的是个体的生存，是大环境下各色人等的不同境遇。我们读历史，肯定要走近波澜壮阔，没有对大历史的了解，我们的历史知识就是零碎的，就像一堆胡乱摆放在工地的建筑材料；但同样也需要深入到细致入微处，因为这里有普通人的爱恨情仇，有他们对国家、世界的独特理解，有世事走向的内在逻辑，有一个民族潜在的忧患或生机。历史是需要血肉的。

历史散叶

智伯的灭亡

□ 张国刚

智伯是春秋末期主持晋国国政的权臣。当时，智氏与赵氏、魏氏、韩氏四大家族把持着晋国国政，尤以智氏实力最强。公元前453年，赵魏韩联合起来灭亡智氏，瓜分了晋国。这是《资治通鉴》用倒叙手法记载的第一个历史事件。

强大的智氏家族为什么灭亡了呢？司马光从接班人的选择讲起。“初，智宣子将以瑶为后”（《资治通鉴》习惯用“初”这个字开头，交代一段历史背景）。智氏家族的大家长智宣子，决定选嫡子智瑶为嗣卿。有族人反对说，智瑶虽有“五贤”（五大优点）：长得帅气，武艺高强，多才多艺，能说会道，强毅果决，却有一个最大的弱点——“不仁”，即缺乏仁德之心。为人刻薄寡恩，不会笼络，谓之“不仁”。如果为君不能施政以仁，自恃“五贤”，盛气凌人，会给家族带来祸害。但智宣子不听。

赵氏家族也在选嗣卿。赵简子的儿子，长曰伯鲁，幼曰无恤。父亲打算考考他们。赵简子把两支写着“训诫之辞”（教导青年修身自律之类的警句）的竹简，分别交到两个儿子手上，叮嘱他们牢记在心并保管好竹简。3年之后，父亲问，还记得竹简的话吗？大儿子伯鲁忘得精光，竹简也找不到了。小儿子无恤却背得滚瓜烂熟，竹简也藏在随身的衣袖里。“于是简子以无恤为贤，立以为后”。显然，赵无恤的谨慎、谦卑、细心，让父亲决定立他为接班人。这就是赵襄子。

智宣子去世后，智瑶继位，世称智襄子或智伯。智伯主持国政，处事强霸。他以筹措军费的名义，要韩氏家族献出一座城邑。韩康子不敢得罪他，想把祸水外引，就给了智伯一座万户的城邑。智伯继而再向魏桓子索地。开始魏桓子觉得智氏欺人太甚，要予以拒绝。可他的辅臣任章却建议采用“将欲败之，必姑辅之；将欲取之，必姑予之”的骄兵之策，麻痹智氏，并暗中结交利害攸关的盟友，共同对付智伯。老谋深算的魏桓子也给智氏送了一座万户之邑。

当志得意满的智伯进而求地于赵襄子的时候，遭到了坚决抵制。智伯于是带上韩魏军队一起攻打赵氏。

面对气势汹汹的智氏联军，赵襄子有3个战略要地可以避难：长子、邯郸、晋阳。长子城高池深，邯郸粮草丰足，赵襄子都不去，选择去晋阳。他说城高池深，说明老百姓的徭役繁重；粮草丰足，说明老百姓的赋税沉重，有什么可依恃的？先父在世时，命尹铎治理晋阳，轻徭薄赋，晋阳人心最可依赖。于是，赵襄子选择晋阳作为自己抗击联军的根据地。

智伯率领联军把晋阳城围得水泄不通，甚至决汾水以灌城。围城两年，晋阳军民同仇敌忾，毫不动摇，“沉灶产蛙，民无叛意”。

智伯乘车巡视攻城。他坐在最尊贵的左侧位置；魏桓子“御”，在中间驾车；韩康子“骖乘”，在右侧持兵护卫。三位卿大夫都是主君，关系却不平等。威风十足的智伯不无轻佻地说：“我今日才知大水足以亡人国啊！”他的霸气外露引起了两个盟友的忧虑，因为二子担心“汾水可以灌（魏都）安邑，绛水可以灌（韩都）平阳”。

魏、韩二子的忧虑很快就被智伯身边聪明的谋士疵所察觉。他提醒主公，魏韩必反。智伯问，先生怎么知道呢？疵回答，从人情事理即可推知，晋阳城破在即，二子不仅没有喜色，却忧心忡忡，不就是担心赵氏亡，下必及于韩魏吗？

次日，智伯以此质问魏桓子和韩康子。二子矢口否认，说一定是有人充当赵氏的说客，想让您怀疑我们而放松了对赵氏的攻击。我们都盼望早日分享赵氏的田土呢，怎么会去做危险的傻事冒犯您呢？智伯相信了二子的辩解，完全不理会疵的分析。被围困在晋阳城的赵襄子决定反击。他秘密派人出城，游说韩魏两家，唇亡齿寒，赵亡，难必及于韩魏。于是，三家约定日期，决定联合反攻智氏。

这天夜里，赵襄子突然对岸上军队发动袭击，并掘开水坝，倒灌智氏驻军营地；韩魏两军也从侧翼进攻，大败智氏军队。智伯被杀，智氏家族灭亡。

司马光接着用“臣光曰”，讨论到领导者德与才的问题，认为仁德是领导者最重要的素质。智伯狂妄霸道，利令智昏，误判形势，轻视对手；主要是仁德不够。相反，赵襄子在被父亲选中为接班人的时候，就表现出过人的精明和细致，懂得人心最重要，比智伯更懂政治。智伯的故事告诉我们，一个领导者应有的素质和应有的领导能力是什么，应该如何谦虚谨慎处理国务政务。《资治通鉴》之所以从智伯开始，固然跟三家分晋的时代有关系，同时，也是想借此提醒领导者：智伯是一个反面典型，修炼品德，仁爱得众，比“匹夫之能”的“五贤”重要，领导者不能重蹈智伯的覆辙。

（摘编自2017年5月10日《中国青年报》）

史镜