



我国古代综合性科学技术著作《天工开物》中描绘的冶炼场景。

文·本报记者 刘燕庐

日前,在北京延庆县大庄科乡,考古专家们经过一年的发掘,找到了辽代留下的大规模冶铁遗址群,这是国内发现的辽代冶铁遗址中保存最完整的冶铁场所。

生活在大约1000年前的辽人,按照游牧民族的传统,会随四季变化规律地“迁都”。这项“迁都”制度被称为“四时捺钵”(“捺钵”是契丹语的译音,契丹语词,意为辽帝的行营),具有浓

厚的游牧民族特色。当时,皇帝不同季节所在的都城合称“五京”,而“五京”之一的“南京”便大体接近今天的北京。随游牧天性四处游历的同时,契丹的血脉中也逐渐融入了中原文明的基因,金属冶炼在辽的出现便是融合的代表。

大庄科冶铁遗址群让那个充满传奇色彩的王朝对我们敞开了一扇窗,也让我们有幸对古代的“炼钢”一探究竟。

辽代“首钢” 高炉日产1.5吨左右,开始真正炼钢

“最早的‘首钢’就在这儿。”北京市文物研究所科技考古室刘乃涛介绍,与现代技术相比,二者的工艺原理基本一样,可以说辽代的冶炼技术已十分成熟。

技术的成熟同时体现在冶炼的量和质上,专家介绍,该处的高炉日产能达1.5吨左右,是辽代的冶炼“大户”,也是北京已发现的首座大型金属冶炼遗址。其中发现的炼铁高炉有着明显的鼓风口,“有工人在炉后拉风箱”。北京市文物研究

所郭京宁介绍,工人会从高炉的上方倾入铁矿石和木炭,融化的铁水和炉渣会从高炉下方流出,再由工人进行锻造,铸成生铁。

不光冶铁,“首钢”已经真的开始“炼钢”了,在遗址已发掘清理了炼铁炉4座,另有炒钢炉6座,这正是运用“炒钢法”的古代炼钢炉——在加热到液态或半液态的生铁中,鼓风撒入精矿粉,再由人工不断“翻炒”,把铁里的含碳比率降低到钢和熟铁的范围,把铁炒成钢。

“园区”设施完善,占地两万平方米

“首钢”不仅强在技术,还强在设施。遗址群共由五座矿山、四处冶炼遗址、三处居住和作坊遗址组成,其中,工匠的居住、生活区和作坊遗址占地就有20000平方米,而历时一年的发掘仅清理出了3000平方米。

考古人员在“园区”还发现了房址、灶坑、道路等生活遗址,房屋的构造已与现代房屋相似;出土的文物则主要有辽代瓷片、瓷器残件、陶质板瓦、北宋钱币等。

发现的瓷碗、酱釉罐、陶罐、砚台、铜钱、耳坠、纺轮等生活用品,为研究当时矿工生活提供了重要的线索。

出土文物表明,瓷碗已成为“首钢”中很平常的生活用品,而当时的辽人,大多还在使用陶器或陶器。刘乃涛表示:“他们都是被辽代统治者‘高薪’聘请来的。”不过,这些“聘请”的工人们都来自中原地区,大多不是自愿,很可能是被强掳来的。成熟的冶炼技术实际上来自对手北宋,反映出辽代已接受并运用了中原的冶炼技术,是辽代向西域传播冶金技术中一个非常重要的环节。

“首钢”很可能是座“兵工厂”

辽代十分重视发展炼钢技术,辽太祖专门下令建设了多个炼钢区域,可为辽代五京铸造兵器或生活用品。大庄科乡的冶铁遗址群便是其中之一,服务于当时的“南京幽都府”。

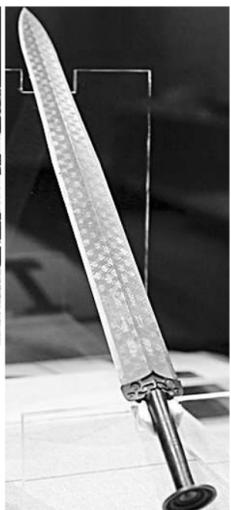
在发掘中,这里还出土了箭头等兵器,表明“首钢”很可能是座“兵工厂”。历史上的辽“南京”地处宋辽战场前沿,军备需求量大,“兵工厂”的重要性不言而喻。

辽对炼钢的重视同时也体现在工人的高待遇上。

辽代十分重视发展炼钢技术,辽太祖专门下令建设了多个炼钢区域,可为辽代五京铸造兵器或生活用品。大庄科乡的冶铁遗址群便是其中之一,服务于当时的“南京幽都府”。在发掘中,这里还出土了箭头等兵器,表明“首钢”很可能是座“兵工厂”。历史上的辽“南京”地处宋辽战场前沿,军备需求量大,“兵工厂”的重要性不言而喻。辽对炼钢的重视同时也体现在工人的高待遇上。



▲延庆辽代冶铁遗址群共由五座矿山、四处冶炼遗址、三处居住和作坊遗址组成,其中,工匠的居住、生活区和作坊遗址占地就有20000平方米。



▶这柄两千多年前铸造的越王勾践剑,不同的部位由不同配比的金属铸成,主要成分是铜、锡以及少量的铝、铁、镍、硫组成的青铜合金。

成熟的金属冶炼、铸造技术不是一蹴而就的,它来自一代代能工巧匠对金属“性情”的不断探索

冶炼传奇: 铸造千年的辉煌

千年回望 青铜:四千年前的冶炼起点

剑身布满了蛇鳞般菱形暗格,华美的剑锋闪烁着冷冽寒光,深埋地下2300多年,仍光洁如新,曾试之以纸,二十余层一划而破,这便是我国春秋晚期的青铜工艺杰作越王勾践剑。

成熟的金属冶炼、铸造技术当然不会是一蹴而就的,它来自一代代能工巧匠对金属“性情”的不断探索。一般认为,人类最早开始冶炼的是铜,但通常是利用铜合金,其中最著名的便是青铜。早在公元前3000年左右的两河流域和埃及等地就进入了青铜时代,而4000多年前处于夏朝的中国却逐渐后来居上,创造出了跨越夏商周近两千年辉煌的青铜文明。

两千多年前铸造越王勾践剑,不同的部位由不同配比的金属铸成,主要成分是铜、锡以及少量的铝、铁、镍、硫组成的青铜合金。剑身的黑色菱形花纹是经过硫化处理的,剑刃的磨擦工艺水

平可同现代在精密磨床上生产出的产品相媲美。特殊的配方使宝剑经历千年不锈,而铸造方法至今难以明辨。

说到我国的青铜,不得不提到大约铸造于公元前14—11世纪的商代后期,大家耳熟能详的后母戊鼎(也称司母戊鼎),它是商王祖庚或祖甲为祭祀母亲戊而做的祭器,是世界迄今出土最大最重的青铜器,有“镇国之宝”的美誉。

铸鼎原料青铜按严格的礼制配比,经测算含铜84.77%、锡11.64%、铅2.79%。利用约1吨的原料,借助大型的熔炉和多达28块陶范(陶制的模具),通过塑造泥模、翻制陶范、合范灌注等工序,两三百名工匠密切配合,在陶制模具中灌入铜水塑成鼎的形状,整体铸造了鼎身和四足。正是工匠的密切配合与高超青铜工艺的结合才制造出了纹饰精美、体量巨大的大鼎。

冶铁:硬汉、火炉、大锤,“百炼成钢”

在铜之后,冶铁技术的出现让人类文明跨出了一大步。

比较可靠的说法认为,铁矿石冶炼技术最早出现在公元前14世纪的埃及、两河流域以及爱琴海地区,而春秋末期战国早期的中国也已经诞生了最早的铁器。

坚硬的铁器对于人类的进步有着巨大贡献。铁让农具成为了硬土、石块的克星,帮农民喂饱万千大众;铁让工具坚固耐用,帮能工巧匠雕梁画栋;铁让兵器锋利坚韧,帮战士们奋勇克敌。铁帮助人们在几千年中不断繁荣发展,可以说是人类历史上最重要的金属。

春秋时,工匠们使用被称为“块炼法”的炼铁

法。由于炉内温度低,只能炼出看起来像海绵一样的铁块,被称为“块炼铁”或“海绵铁”,质地甚至比青铜还软。

面对“柔软”的铁块,工匠们慢慢发现,利用木炭烧热的铁炉反复加热铁块,再用大锤不停锻打,可以造出更加易变性、延展性好,能制成各种形状的熟铁;在熟铁之上继续捶打,能够制成一种坚硬无比的铁——钢。

在此之后,硬汉、火炉、铁钳、大锤就成了人们脑海中经典的铸钢印象。而经过上百次不停的折叠、锻打,千锤百炼而成的钢称之为“百炼钢”,它的组织更加细密,成分更加均匀,品质很高,主要用于制作贵重宝刀、宝剑。

炒钢:“炒法”“配料”不断调整

西汉中晚期,中国出现了“炒钢”,这是在生铁冶铸技术的基础上发展起来的炼钢技术。这时的人们已能用熔炉炼出相对纯净的生铁(由于只能通过铸造成型,又称铸铁),匠人们将生铁加热成半液体和液体状,然后加入铁矿粉,同时不断搅拌,利用铁矿粉和空气中的氧去掉生铁中的

一部分碳,使生铁中的碳含量降低、去渣,直接获得钢,这就是炒钢技术。在辽代的冶铁遗址中也发现了这种技术。

随着技术的发展,“炒法”、“配料”虽有改变,但这种工艺复杂的方法还是伴随着中国的炼钢工人们走过了漫长历史。

炼金:物理及化学方法相互融合

华贵的金银器在中国的历史上有着不同寻常的地位。与青铜和钢铁不一样的是,性质稳定的金银矿成分相对较纯,通常需要将黄金与伴生的其他金属分离,因此提取方法和思路也大不相同。以黄金为例,我国采掘利用黄金的历史始于夏朝,到唐代发展到了一个高峰。直到集大成的明清时期,中国冶炼黄金技术仍主要运用了先世成熟的技法,通常仅在技术熟练上加以改进。

中国古代的炼金因思路的不同,融合了物理和化学方法,但主要是通过化学转换提取高纯度的黄金,一些冶炼过程因使用材料会对工匠产生较强的毒性。

一种是利用水银炼金的“混汞法”:清理金矿后,把金屑加入水银后放入汞罐烧炼,金属中的黄金会和汞产生反应,生成“汞齐”(金和水银的合金,曾经也被用来镶牙),其余的矿渣则自然分离。继续加热后,汞齐中的汞会变为汞蒸汽蒸发,留下部分“灰炆”和黄豆大小的金粒。

硫炼金法则是在坩埚中加热硫溶液,投入金矿后,其他金属会与硫形成密度较小的硫化物,从锅中浮起,稳稳沉在锅底的便是性质稳定的黄金。工匠们通常会通过化学还原法将硫化物中的银,提高矿物的利用率。

还有一种分离黄金的处理方法——把硝石、绿矾、盐放入容器中加热至变色,再把形成的液体刷到金银器上。液体中含有的硝酸会溶解器具上的银,余下的则是纯净的黄金。这种名为矾硝法的“炼金”法,则更多地用于金银器的加工处理。

华贵的金银从一开始就是尊贵的代表,冶炼提纯后的金银,加工工艺也不同寻常,熔、铸、拉、编等超凡技法慢慢出现,向着细腻、繁复的方向不断发展着。

■趣图

超音速喷气式飞机 搭载80名乘客 两小时横穿美国



两个多小时穿越美国只是科幻片中的情节?如今这一神奇即将成为现实。据报道,洛克希德·马丁航空航天公司的工程师设计了一款名为N+2的商用超音速喷气式飞机,该飞机可搭载80名乘客,从纽约飞到洛杉矶仅用2.5小时。

据介绍,航天工程师们另一个攻关目标是为喷气式飞机降噪,重点集中在风扇、机身和机场的噪声控制上。

音爆是所有超音速飞机面临的难题。当飞机以超音速飞行时会产生巨大的噪声,因此世界上大多数国家禁止超音速飞行,超音速飞机只能用于跨洋飞行。不过目前包括波音公司在内的航空公司都在着手解决音爆问题,美国航空航天局曾表示预计2022年前可以完成这一目标。

佩戴智能腕带 若暴饮暴食 将遭2毫安电击



美国一家公司研发出一种神奇腕带,利用一种类似电击疗法的方式去鼓励佩戴者养成良好习惯,抑制暴饮暴食等恶习。

这款腕带名为Pavlok,可称作“手腕上的私人教练”,佩戴者若出现不良习惯如暴饮暴食,可手动或自动触发2毫安的电击,促使自己坚持并养成良好习惯。发明人曼尼什·塞西受到巴甫洛夫的条件反射实验启发,研制出了这款腕带。塞西说:“当你吃东西时会受到电击,这会训练你的大脑将吃的行为与电击联系起来,可有效抑制不经意的进食行为。”

记者迪克森在今年感恩节大餐期间佩戴Pavlok腕带进行测试,尽管发明者塞西称电击不会太痛苦,但迪克森却感觉到有类似拔汗毛的疼痛感。

Pavlok腕带有望于明年上市,售价约合人民币1499元。

未来试衣间 全身镜式触摸屏 在商场内体验网购



据媒体报道,eBay正在研发一种“未来试衣间”,这种试衣间内置了一款落地式的全身镜式触摸屏,用户可以借此浏览商品的一些小细节,就如同网上购物一样,但是相比网络终端,这种方式更直观,也更人性化,选定之后,相关数据会发送到导购人员的设备终端上,试穿衣物很快便会送到你手中。

目前,配备eBay智能镜子的试衣间已经率先登陆美国连锁百货店Nordstrom,并有望逐步增大配备数量,帮助顾客更好地选购商品,期待在中国也能够尽早上市。

动物园上演 真实版功夫熊猫 小朋友急“劝架”



11月30日,杭州动物园,两只大熊猫抱团玩拳击,互相扭打在一起,上演了真实版的功夫熊猫,远远看去,圆滚滚两团肉在地上滚来滚去,萌呆了。

这两只大熊猫叫成大和成小,是姐弟俩,今年三岁多点,精力旺盛,正是最贪玩的时候,玩起来就停不下来,扭打在一起滚来滚去。

两只大熊猫击打正酣,一旁看热闹的小朋友看得都心疼了,不停在一旁喊:别打啦,别打啦。当时正下着雨,任凭小朋友们的“劝架”声此起彼伏,熊猫姐弟也不理会。

最后,饲养员给它们扔了点竹笋,才立刻地回到室内,安静地吃起了竹笋。

学科网推出学易安全手表

科技日报讯(记者胡唯元)12月1日—3日,由中国教育学会主办的中国国际智慧教育展在北京举行,k12领域(通常指幼儿园到高中阶段)的教育信息化产品成为关注的焦点。中小教育资资源门户网站学科网展示了多款具有代表性的、针对中小学领域的创新型教育科技产品。其中,学易安全手表更

引起人们的关注。据学易安全手表研发人员介绍,这款安全手表是一款可穿戴的智能学生手表,可为家长及学生自身提供精确定位服务,并有电子围栏、自动录音、SOS求救、蓝牙防丢、健康关爱等服务。

据了解,学易安全手表并未正式发售,但在已经在先期试点市场中取得不少预售订单,市场反响十分热烈。

校园生活紧密相关。未来若与学易云相关联,家长还可以通过学易安全手表的APP移动端客户端来监管孩子的进出校门考勤,了解学生的校园消费情况等一卡通相关的活动。

我国出口农产品示范区累计创汇659亿美元

科技日报讯(记者林莉君)11月27日,国家质检总局发布消息称,为跨越技术性贸易措施要求,我国自2009年推行出口农产品质量安全示范区建设,5年来,示范区出口创汇累计659亿美元,带动群众增收累计794亿美元。

本出台的肯定列表制度等,设置了严格而大量的农药兽药残留限量要求。为跨越这些技术性贸易措施要求,示范区引入国际先进的管理理念,按照国际标准组织生产,特别是农业化学投入品使用环境进行区域性综合治理,从而建立以区域化管理为核心、覆盖从种植和养殖源头到餐桌全过程、符合食品安全管理体系要求的质量安全示范区,并以

示范区建设引领食品安全管理,保障整个行政区域的出口食品安全。

5年来,全国已建成188个国家级出口农产品质量安全示范区,并覆盖到除西藏以外的30个省、直辖市和自治区。示范区累计创建国际品牌60余个,国内品牌4820余个,形成了出口农产品竞争的新优势。

“+服务器”:给你一个更智慧的家

文·本报记者 王婷婷

一部网络摄像机,可以让你出差的你随时随地看到家中宝宝的欢笑;一台智能血压计,可以让游子在乡轻松了解父母的身体状况;一只智能灯泡,让人轻松控制开关、改变色彩,营造浪漫多彩的二人世界……

随着各种智能家居、医疗硬件、可穿戴设备雨后春笋般涌现,不少乐于尝鲜的现代发现,我们的家庭开始智能的同时,却也变得更复杂和难以打理了。而问题的关键在于,各种智能硬件设备之间缺乏互联,无法进行统一管理,使得原本为提升体验而推出的硬件,反而在影响着人们的智能家居体验。

11月27日,智慧家庭产品开发和提供服务提供商酷视在京发布一揽子智慧家庭

解决方案——以“+服务器”为核心,以智能家居和智能医疗等硬件及应用服务为驱动,帮助现代家庭打造智慧生活的生态圈,开启真正高效、便捷、互联的智慧家庭之门。

作为核心产品,酷视“+服务器”扮演着智慧生活的大脑角色。在智能家居方面,借助“+服务器”,通过手机就能远程操控家中的LED灯泡、电源开关、插座、门锁、门磁、窗帘、红外遥控、烟雾探测、煤气探测、空气质量检测等设备。

在家庭医疗方面,通过智能医疗设备测得的健康数据,交由“+服务器”进行处理后可发送到医疗服务机构,由医疗机构工作人员统计、分析、监视,并提供医疗建议、远程视频医疗、医院挂号等服务。

子女亦可使用手机随时了解老人的身体情况。

在安防监控上,用户可透过接入“+服务器”的摄像头,实时掌握家中情况。

发布会上,酷视还推出了高保真音箱Soundbar和移动刷卡器。配合“+服务器”从云端传来的无损音乐,Soundbar音箱给用户非凡的Hi-Fi听觉享受,与高清电视视频、电视游戏、远程教育一同构建家庭娱乐中心。而移动刷卡器则足不出户就可完成缴费、还款等金融服务。

专家认为,酷视以软硬一体化的创新理念,将智能硬件和云端服务融为一体,相当于为家庭安装了“大脑”,提供了集中控制手段,铲除了家居智能化屏障,引领着智慧家庭生活可持续发展的未来。