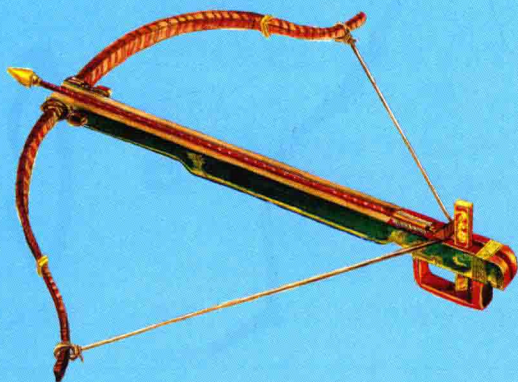


一

投射武器



投射武器，因具有远距离攻击敌人的长处，在火器出现之前的年代，是军队中极为重要的武器。投射武器中最常见的是利用弓、弦来发射物体进行攻击的弓和弩。弓早在石器时代就已出现，此后在历代被广泛使用。中国北方各游牧民族更以弓骑见长，是其克敌制胜的重要手段。弩的出现也很早，战国时期经过不断的改造，以精准、有力等特性成为冷兵器中的“远射之王”。投射武器中还有一些依靠人力投射的，但除标枪、飞石索外，大多属于暗器类。





弓是一种古老的弹射武器，主要由弓臂与弓弦两个部分构成，通过使拉弦张弓过程中所积聚的力量在瞬间释放，从而把弓弦上的箭或弹丸射出。

我国早在原始社会便有弓的使用。原始的弓箭比较粗糙，用折弯的树枝作弓，用皮条、植物纤维或绳索绷紧作弦，用石或骨作箭。当时的弓箭主要用于射杀鸟、鱼等小动物，或对虎豹等凶猛动物实施远距离的攻击。

青铜时代，弓箭已成为狩猎和战争的重要武器。在春秋战国时期，弓箭被列为兵器之首，贵族将门之子从小就学习射箭。

汉魏时期的弓箭更加利于实战，有用于步战、水战、骑战的各种弓箭。此

时，人们最推崇的射技是挽弓强劲、左右驰射之人。《后汉书》载，东汉末年的董卓“膂力过人”，佩用两张弓，左右手皆能开弓，可于马匹急驰中左右连发，为羌胡所畏。

唐代弓分为长弓、角弓、稍弓和格弓四种。长弓用作步战，角弓用于骑战，稍弓和格弓是狩猎用弓和皇朝禁卫军用弓。

古人眼里，射技既是一门战术又是一门艺术。古代典籍里，不少文人重笔泼墨描写了生动逼真的弓箭战斗场面。“两军相遇，弓弩在先”，无论是攻守城镇，还是伏击战、阵地战都可以弓箭为利器，“先下手为强”。自火器问世之后，弓箭仍以它轻巧灵便、射中率高之长继续服役军中，一直沿用到清朝末年。

“弓”字

“弓”是象形字，表现的是非战斗情况下弓松弦的状态。作为远射武器，弓还有“鸟号”“潘尚书”“活”“弭”“曲张”等叫法。



弯弓



甲骨文

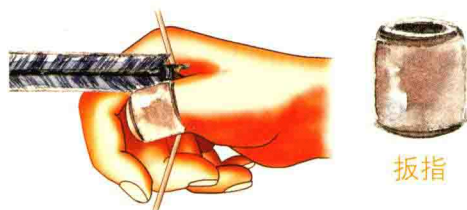


楷书

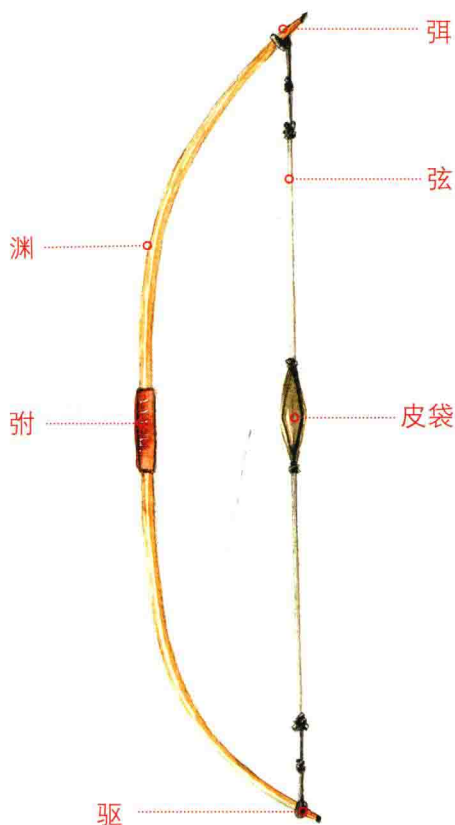
中国古代的射箭方法

中国古代弓的弓体较短，但弹性好，弦可以拉得很长。弓张满时，手指勾拉处的弓弦形成锐角，故适于用单个拇指勾弦。以拇指勾弦，并在拇指上套戴护指的拇指环，拉弦时用食指和中指压住拇指，箭杆置于弓肘右侧。

古时称拇指环为“鞬”或“扶”，后世多俗称为“扳指”。其最早见于商代，流行于战国至西汉，清代尚弓马骑射，亦十分盛行；后来，原先的功用逐渐弱化，演变为一种装饰品。历史上鞬的材质有象牙、皮革等，但以翡翠制为贵。

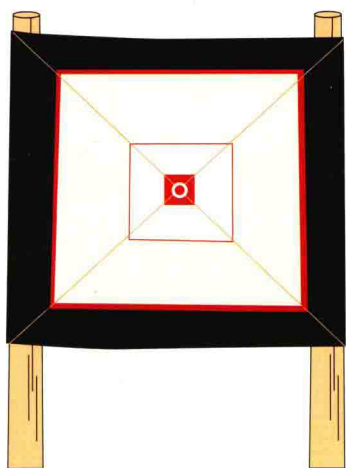


投射武器



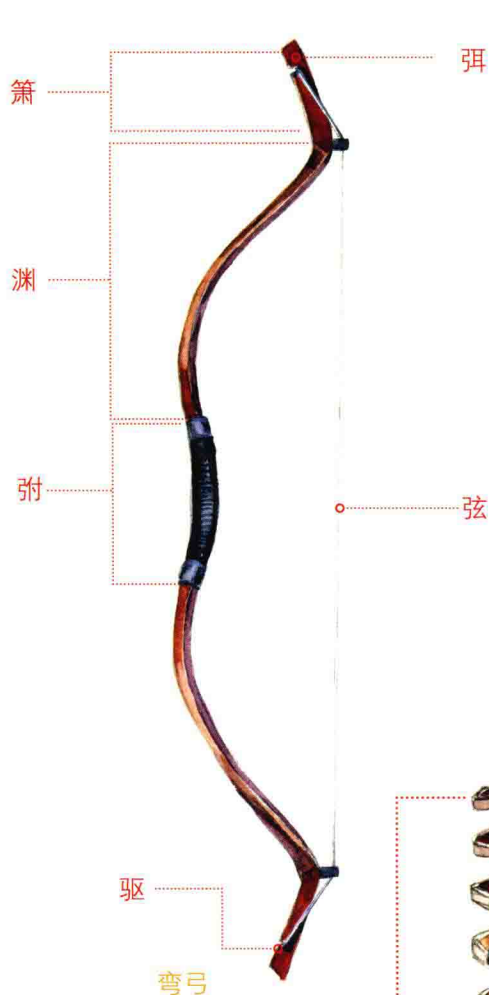
弹弓

属于弓类的弹弓比一般发射箭的弓小，弦上有一个弹射弹丸用的皮袋。弹弓发射的弹丸为球形，有泥丸、石丸、铁丸、瓷丸等不同材质



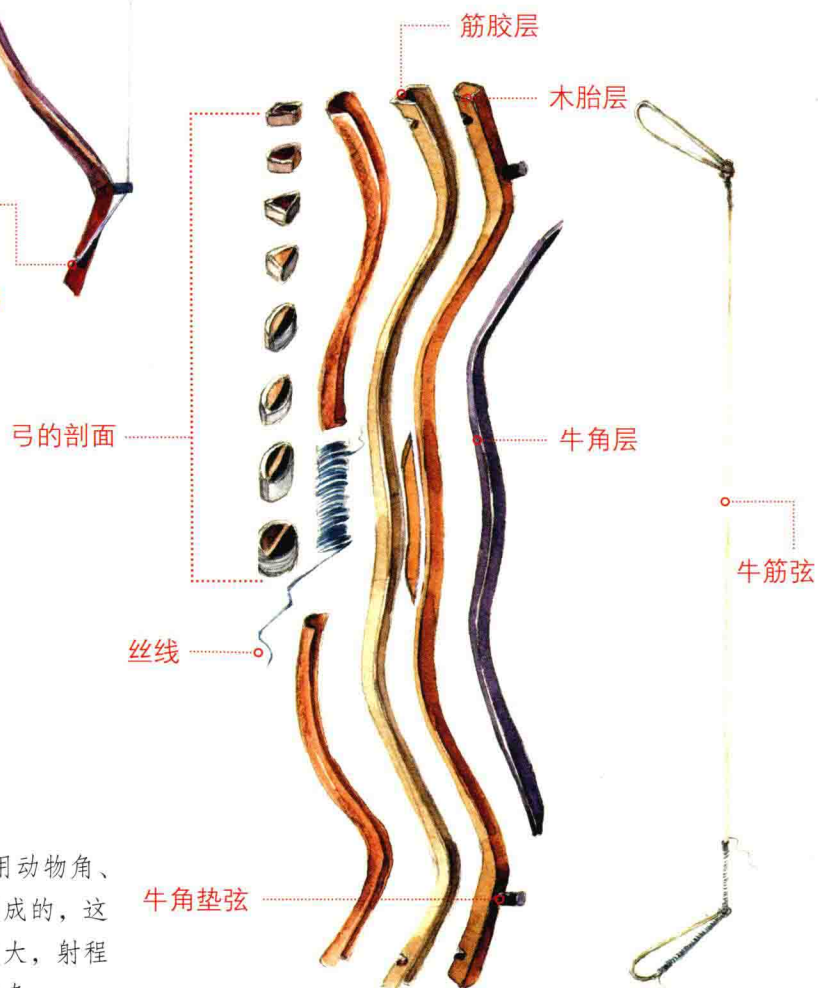
周代箭靶

周代射箭用的靶多为方形，用木做成框架，张上布或皮。靶又分为几个部分。最靠外的部分称为“侯”；其内是“鹄”，又称为“正”，宽度是“侯”的1/3；中心部位称“垫”“的”“招”，是靶正中的一个小区，射中这个部位，难度最大。成语“有的放矢”本意就是射中靶心



直弓

“直弓”是将一根笔直的木条或竹片安上弦



合成弓

“合成弓”是用动物角、骨或竹子等合制而成的，这种弓弹力足，威力大，射程远，但制作比较复杂

弓箭作为战争重要的远射兵器，选材、制作都有严格的规程。古代制弓还十分讲究取材的季节和加工制作时的气候，所以制造一张良弓往往需要花费工匠几年的工夫。

弓的反弹力是靠制作材料取得的，故多用竹或韧性好的木料，加上角、筋、胶、漆制成。

弓做好后，再经过十天到两个月时间的充分干燥。干燥后的弓用秤砣等物进行测定，以界定是否达到了预期的弓力。由于弓材料的关系，在干燥的秋冬季，弓力增强；而在湿度高的春夏季，弓力则会变弱，这也是北方游牧民族多半在秋季进行战争的一个重要原因。



① 取竹木料

取料时，不能用春季或夏季采伐的竹或木，以免因虫蛀影响质量。在没有竹子的北方以木为材



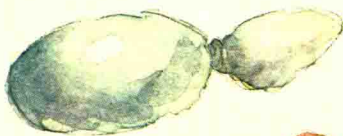
② 角

一张弓一般要用两只牛角



③ 筋

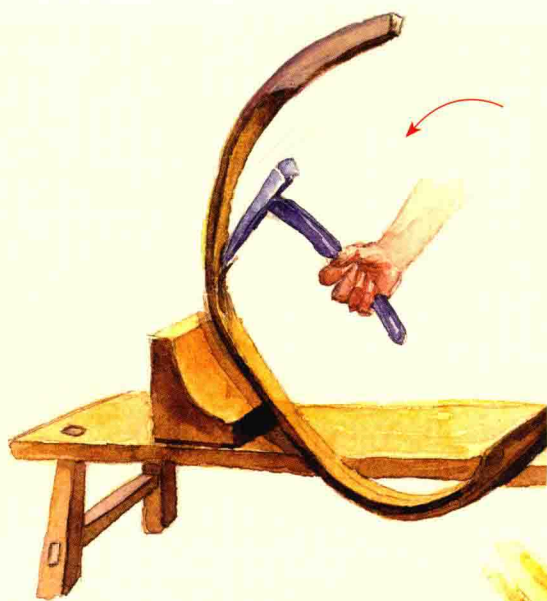
牛筋干燥后浸水，最后做成线绳状



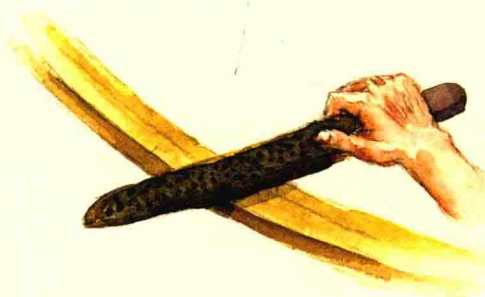
④ 胶

用鱼鳔、猪皮等材料熬成，经过充分干燥，保证没有水分





⑤ 制作弓弦



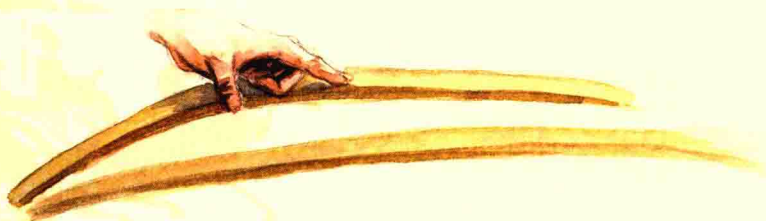
⑥ 用木锉打磨



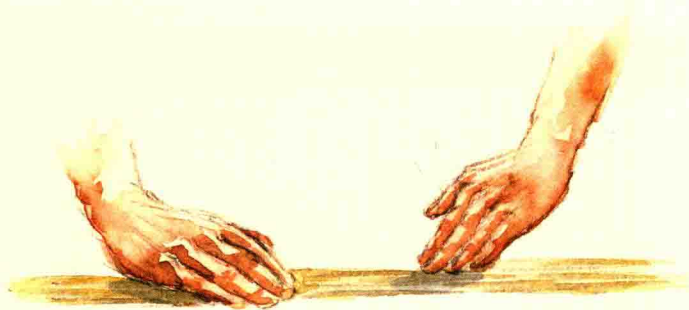
⑦ 加工后的弓身(干)



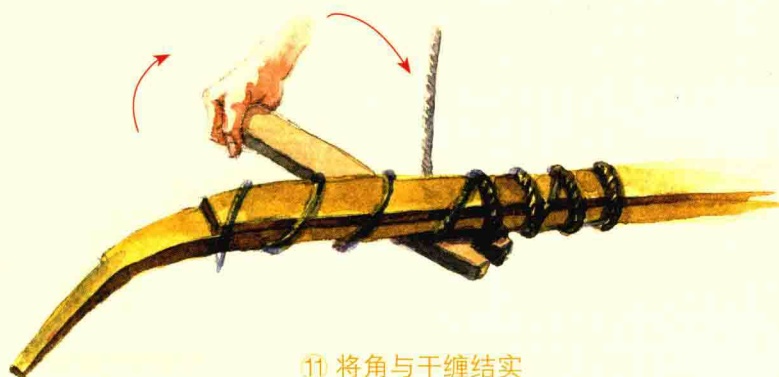
⑧ 把胶涂到牛角片上



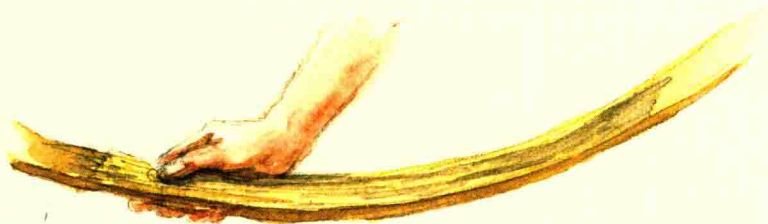
⑨ 将角放置于干上



10 用胶将角与干接合



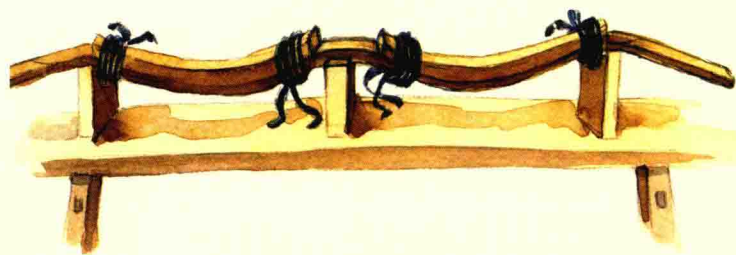
11 将角与干缠结实



12 用胶将筋粘合在干上



13 反扳弓身，用力下按



14 扳后弓的形状



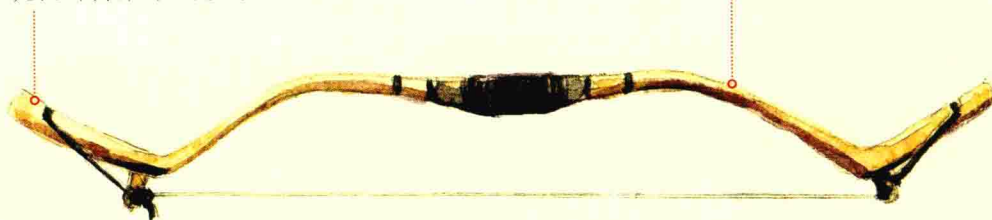
15 再扳过来成最后弓的形状

弭

用桑树枝干做成，镶嵌在干的末端，用钉加以固定，以免受外力脱落或损坏

漆

涂刷在渊的外表面，增加了各部件黏接的强度，也可防止雨水的侵蚀



16 安装弓弦

北方游牧民族以牛筋作弓弦，不受水的影响。中原多使用绢丝，因怕水表面涂有蜡。在弦两端有环，用以和弭相连。在干的中央部位卷缠有桦树皮，便于手握

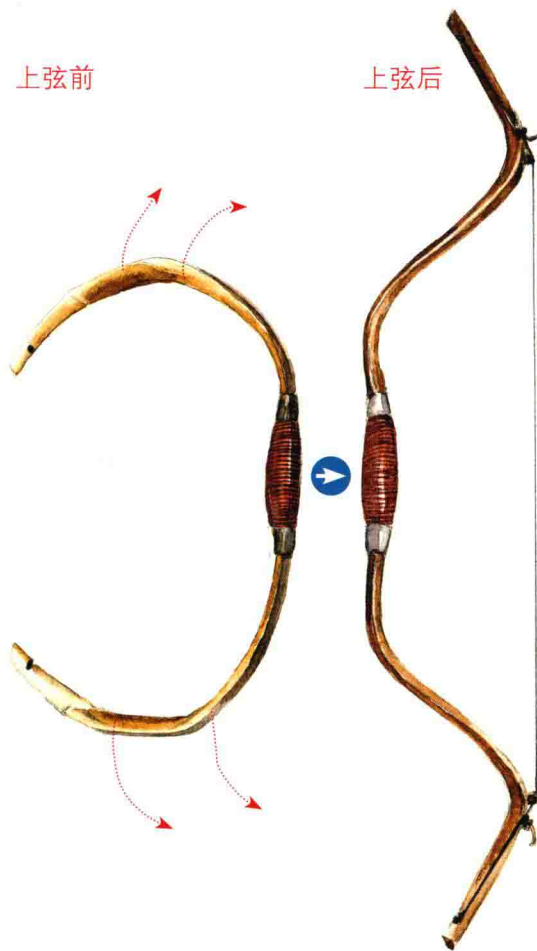
中国人重视弓箭的射艺。春秋战国时期，射艺是公卿大夫必须通晓的“六艺”之一，在国君会盟、宴会上被视为一种礼仪。汉代很多地方设有专门的机构教授射艺。西汉还规定每年秋季，对边塞军士进行射箭考核，以考核成绩决定奖惩。这种考试被称为“秋射”。



东汉画像砖《戈射收获图》(局部)

上弦前

上弦后



反曲弓

因弓拉满后，弓梢和拉弓方向相反，故称反曲弓

箭箠

用竹、木或兽皮做成的盛箭的器具。唐代的箭箠多呈长袋状，其制为后代所沿袭



弓囊

盛弓的器具

和弩比较，弓需要射手有臂力、良好的技术及训练。尤其骑在颠簸的马背上拉弓射箭，要击中目标，没有高超的射术是不行的。在中国历史上，神射高手辈出。



历史上的神射手

养由基

战国时楚国人，精通射技，被人们称为“神箭养叔。”《战国策》记载：养由基曾百步之外依次射掉三片杨柳叶，百步穿杨的典故便出于此。

晋楚鄢陵之战中，楚共王左眼被晋将魏锜射中。共王给养由基两支箭，命他复仇。养由基一箭射死魏锜，拿着剩下的一支箭向共王复命。因此，他又被称为“养一箭”。

古典小说中的神射手

黄忠

在《三国演义》中，黄忠为蜀国五虎上将之一，虽年逾花甲，但弓箭射术仍是天下无双。

黄忠为韩玄部将时，与前来取长沙的关羽连战三日，不分胜负。后黄忠马失前蹄，关羽没杀他，黄忠感动于关羽的义气。第二日，韩玄命他用弓箭射杀关羽时，他不忍用弓箭相伤，仅射中关羽盔缨，显示出高超的箭术。

古典小说中精彩的射箭场景

辕门射戟

在《三国演义》中，袁术与刘备交战，吕布怕刘备被灭后自己唇亡齿寒，便将袁术大将纪灵与刘备邀至他的营中谈判。最后约定若吕布能射中一百五十步外辕门所立的方天画戟，双方罢兵。结果吕布一箭正中画戟小枝。后人诗赞之曰：

温侯神射世间稀，曾向辕门独解危。
落日果然欺后羿，号猿直欲胜由基。
虎筋弦响弓开处，雕羽翎飞箭到时。
豹子尾摇穿画戟，雄兵十万脱征衣。

李广	薛仁贵
汉代名将，以射箭绝技威震边关。《史记》中还有对李广射术更精彩的描述：“广出猎，见草中石，以为虎而射之，中石没镞。视之，石也。”李广以箭透石，众人皆传李广具有神力。	唐初大将，贞观年间征高丽时，持戟着白衣，腰间两弓，极为醒目，独闯敌军，“所射皆应弦仆”，有白衣神箭之称。 661年，新继位的回纥首领比粟毒与唐为敌，薛仁贵率兵赶赴天山。比粟毒拥众十余万相拒，并令骁勇骑士数十人前来挑战。薛仁贵“发三矢，辄杀三人，于是虏气慑，皆降。”军中遂有歌谣：“将军三箭定天山，壮士长歌入汉关。”
王伯当	花荣
《隋唐演义》中的王伯当在瓦岗寨排行第六，以善射出名，外号“勇三郎”。 众好汉大反山东时，王伯当每箭必中，将济南知府孟洪公及众将官一一射死。此后，隋唐第九条好汉魏文通也死于王伯当箭下。	《水浒传》中的花荣能开硬弓，射得一手好箭，江湖上人送外号“小李广”。他以神武的箭术折服众好汉，在梁山泊英雄中排行第九，马军八虎骑兼先锋使第一员。 清风寨，花荣以弓箭射退敌兵；祝家庄，花荣射落祝家庄的指挥灯，使祝家庄兵马自乱。
铜雀台比箭	秦琼射鹰
在《三国演义》中，曹操在铜雀台观武官比试弓箭，将一件锦袍挂于垂杨枝上，下设一箭垛，将武官分为曹氏宗族与外姓猛将两队，各带雕弓长箭，有能射中箭垛红心者，赐予锦袍。曹休、文聘、曹洪、张郃各发一箭，都中红心，四箭攒在红心里。夏侯渊技艺犹精，竟一箭射在四箭当中。徐晃更是别出心裁，直向柳条射去，射断柳条，取了锦袍。	在《隋唐演义》中，秦琼在北平王的校场，见众将射百步外的枪杆皆中，不曾有一矢落地，便对北平王夸口说：“诸将射枪杆是死物，不足为奇。”并要射天边不停翅的飞鹰。鹰有滚豆之睛，飞于霄汉之上，山坡下草中豆滚也能看见，很难射中。秦琼发箭射鹰时，鹰已知觉，一个翻身把秦琼的箭裹在翎下，未伤性命。多亏罗成暗中帮忙，补射一箭，成就了秦琼神射之名。

弩

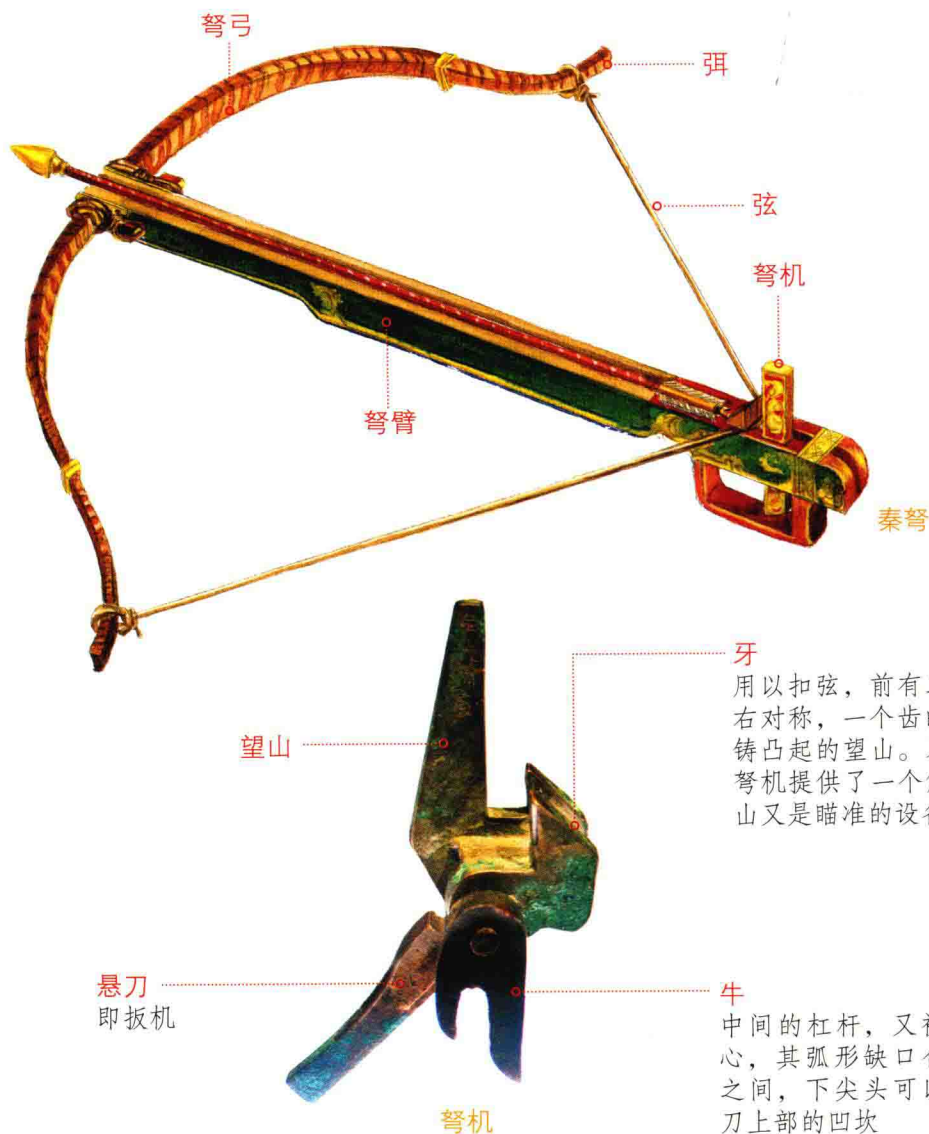


弩是装有托柄和“延时结构”的弓。《吴越春秋》载：“弩生于弓。”弩和弓的发射原理是相同的，都是利用张弓储存能量，然后释放出来，把矢射向前方。不同的是，张弓时，弓是竖着的，弩弓

则是横姿；弓完全凭单人臂力拉弓，弩则可以通过一套机械装置，先把弦扣住，再从容瞄准，伺机发射，不仅可以发射重型弩箭，增大射程，命中率也大大提高。

图典粹

兵器



牙用以扣弦，前有二齿，左右对称，一个齿的后部连铸凸起的望山。牙为操纵弩机提供了一个触柄，望山又是瞄准的设备

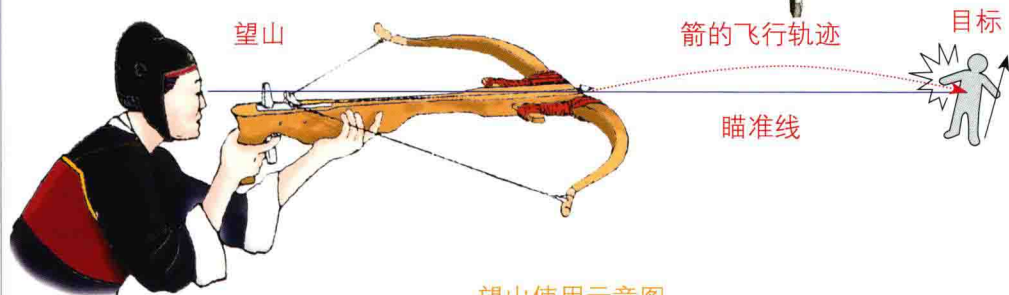
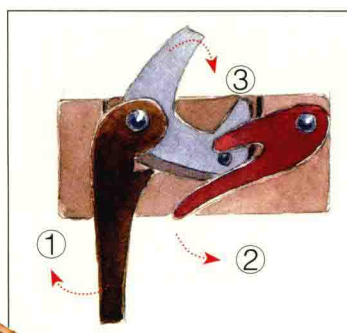
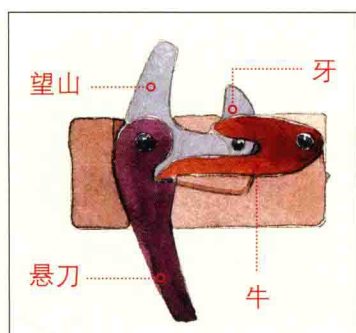
牛中间的杠杆，又被称为钩心，其弧形缺口合于两牙之间，下尖头可以卡入悬刀上部的凹坎

弩的发射原理



使用时，手拉弓弦，当张满之际，弓弦碰触望山，牙即上升，牛随之被带起，其下尖头卡入悬刀的凹坎，弩机便处于闭锁状态。这样，牙的两齿就能够扣住张开的弓弦，然后将箭置于弩臂上的矢道内，使箭尾顶在两齿之间的弦上。

发射时，往后扳动悬刀，牛的下尖头脱离悬刀凹坎，牙失去支撑，便在弓弦巨大的拉力作用下滚转，其两齿缩入臂槽，箭即随弦的回弹射出。



望山使用示意图

马陵之战

战国初期，魏国称霸，常与各诸侯国交战。公元前 341 年，在魏国与齐国的大战中，魏军统帅庞涓中了齐国军师孙臆减灶、撤兵之计，以轻车锐骑贸然追击齐军。一夜，庞涓追至马陵山丘地区，一棵巨树横在路当中。庞涓执火来到树下，只见“庞涓死于此树之下”八个大字。紧接着，埋伏在附近的齐军万弩俱发，顿时箭如雨下，魏军大败，庞涓自刎，魏国从此衰落。弩在此次战役中充分显示了其野战伏击的作用





弩虽然较弓在威力、准确性上有很大提高，但体形笨重，拉弓较为费劲，有时需要膝、腰、脚或机械的辅助才能完成。由于准备工作需时较长，在战场上，弩兵排列成上弩、进弩、发射三队，依次发射，编队较为复杂，需要长时间的训练才能形成杀伤力。故历史上弓与弩长期并存。火器发明之后，弩很快被其取代。



搭弓图



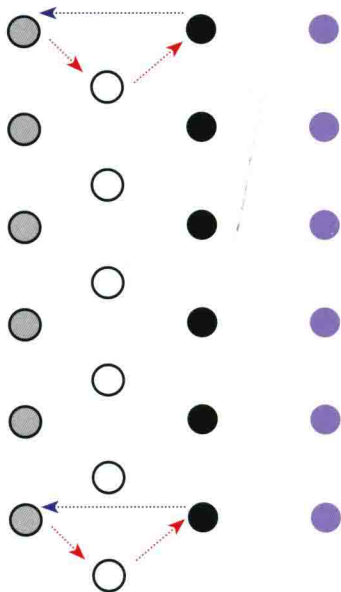
膝上上弩图



上腰开弩图

弩兵的排列图

敌人



上弩 (开弓搭箭)

进弩 (传递)

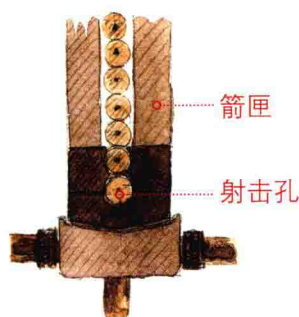
发弩 (射击)

连弩

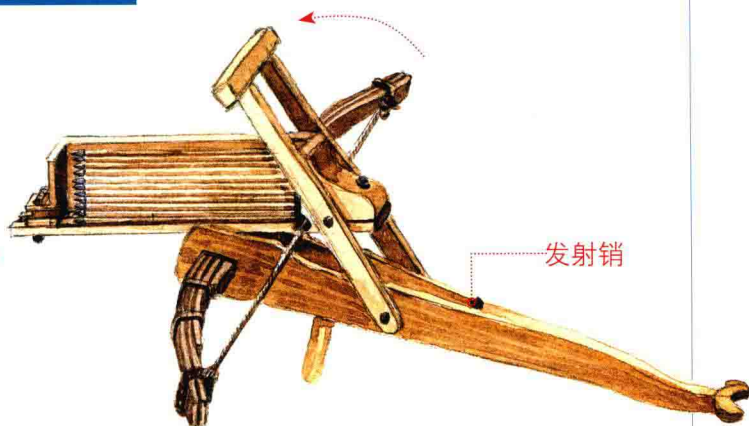
连弩是装有连射装置的弩，它的弩臂上有一箭匣，可装许多支箭，用手拉弦发射。使用时，只要连续扳动铁锏，箭就可不断射出。汉朝李陵与匈奴作战时就曾用过连弩。三国时，诸葛亮改制后的连弩可连发十箭，大量装备于蜀国军队



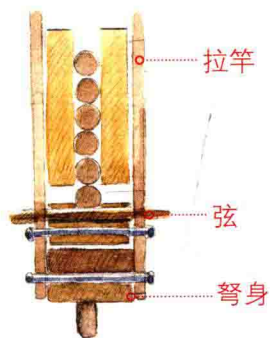
诸葛连弩发射原理



前端剖面



正侧剖面



后端剖面

① 向箭匣放入箭，用拉竿扣弦



② 张弓



击发剖面

③ 拉竿扣弦下压，利用箭匣下压的力量压迫发射销，顶出弓弦达到发射目的