

北京“聚元号”弓箭制作方法的调查

仪德刚

(中国科学技术大学科学史与科技考古系, 合肥 230026;

德国马普科学史研究所—中国科学院自然科学史研究所伙伴小组, 北京 100010)

张柏春

(德国马普科学史研究所—中国科学院自然科学史研究所伙伴小组, 北京 100010)

摘要:“聚元号”弓箭铺是清朝末年北京东四大街“弓箭大院”里十七家弓箭铺之一, 且是目前所知北京惟一完整保存传统制作工艺的弓箭铺。“聚元号”弓是以猪皮熬制的胶把水牛角、竹子、牛筋等材料粘制成一体的传统反曲弓, 其形制属于清代满族弓, 具有弓梢较大的特征。其制作过程可分为“白活”和“画活”两个阶段。“白活”是指粘制牛角、牛筋和装配弓梢、弓把等; “画活”是指包桦树皮、粘图案及上油漆等装饰过程。现今传统弓箭制作行业已经退出了市场, 但今年七十多岁的“聚元号”经营者杨文通师傅在家里亲传手艺给他的三儿子杨福喜, 使这种手艺得以保存。

关键词: 聚元号; 弓箭铺; 弓箭; 传统工艺

中图法分类号:

文献标识码: A

文章编号:

20世纪30年代, 在蔡元培先生的倡导下, 中央研究院和中央博物院的多位学者对东北、西南、台湾等地的民间艺术、手工业开展了调查研究。其中谭旦冈先生于1942年在成都调查传统弓箭的制作方法时写道:“近年来, 全中国制造弓箭的地方, 是仅有北平和成都, 然而也只是奄奄一息地很难维持下去, 有的有人材而无工作, 有的有工作而无销路, 全消灭或失传是在不久的将来。成都是一个较为古老的城市, 那里聚集了不少的手艺人, 他处的新旧技术, 都能吸引仿效, 而且是一个相当能保守的地方”([1], 199页)。

中国制作传统弓箭的技艺由来已久, 并且在中国古籍中有较多记载。传统弓箭是冷兵器中最具杀伤力的射远武器之一, 也是古人们举行“射礼”的工具, 且是武举考试中最重要的一项内容。但到晚清随着近代火器的引进, 弓箭渐渐失去了射远武器的主导地位, 在民间的制作使用也日渐衰微, 因此出现了谭旦冈所言的仅个别地区使用弓箭的情况。在谭旦冈调查完不久, 这个在成都的最后一个弓箭铺便很快销声匿迹了。^①

谭旦冈调查报告中说:“当时(1942年)还有一个打算, 想胜利复员后能有个机会到北京去调查制弓箭, 以便南北两地有个对照的根据, 去分析技术与取材上有何不同的地方, 然而人事的变迁, 国家的多难, 任何打算都成了幻想”([1], 200页)。50年来, 未见有人步谭旦冈的后尘。

收稿日期: 2003-08-12; **修回日期:** 2003-09-28

作者简介: 仪德刚(1971—), 内蒙古赤峰人, 中国科技大学科学史与科技考古系博士研究生; 张柏春(1960—), 吉林白城人, 中国科学院自然科学史研究所研究员。

基金项目: 中国科学院国际合作项目: 马普科学史伙伴小组“中国力学知识的发展与其它文化传统的互动”。

^① 据笔者2003年采访成都“长兴弓箭铺”的后代项婷婷时, 她问其外婆后提供的信息表明成都的这最后一家弓箭铺约在1942年左右迫于日本空袭而停业。

现今我们有幸在北京朝阳区团结湖水利局宿舍大院里寻访到幸存的“聚元号”弓箭小作坊。该作坊占地面积仅有十几平米，是老艺人杨文通（满族，1931—）先生和他的三儿子杨福喜（满族，1958—）于1998年租借并改建的。杨文通与其兄长杨文鑫（满族，1926—1969年）等同是清朝末年原北京弓箭大院（位于今日北京东四南大街）里有名的“聚元号”弓箭铺的店主。

为了有效地保护这一珍贵的中国传统文化，充实必要的相关史料，我们于2003年3月—7月对他们制作弓箭的方法进行了调查。在提前准备好各种材料后，杨福喜配合我们的调查制作了一张弓，历时三个多月，在5月制作接近尾声的时候，迫于“非典型肺炎”在北京的爆发，只好又间隔数周重新开始。我们采用对整个制作过程拍照、录像，结合相关知识提问的方式进行调查。此次调查可以帮助我们认识一种传统技艺，也是对这一技艺的一种抢救。伙伴小组研究生刘煜和蒋龙协助拍摄了部分图片并进行了部分考古方面的提问。

1 “聚元号”弓箭铺的历史变迁

历经三百多年，由近十代店主的努力使“聚元号”弓箭铺制作弓箭的技艺得以保存下来。杨文通师傅回顾了“聚元号”的创始和变迁。

1.1 “聚元号”的创始及历代相传

清朝时期北京的弓箭大院是属于皇家特设的兵工场，那里的弓箭铺均属皇家专有。从业者大多为皇亲，并以满族为主，其产品均上交兵部、礼部、户部等，不得外卖。当时，“聚元号”做的弓以供应皇宫为主。定期由宫中按弓箭大院的人数发放钱粮。这些人地位虽不很高，但其待遇丰厚，自觉比寻常百姓优越得多，过着衣食无忧的生活，其弟子中也有纨绔子弟。清末，弓箭作为兵器已被洋枪洋炮取代。清朝国库空虚，这些皇家弓箭工场沦为民间作坊。这时执掌“聚元号”的是第七代店主王氏（同行称其为小王）。小王夫妇因吸食毒品而无心经营弓箭铺，最终山穷水尽，只好将其祖业变卖给杨家。

小王是杨文通所能追溯的最早“聚元号”传人。当年，“聚元号”弓箭铺位于北京东四十字路口西南角的原弓箭大院内，那里原是皇家作坊。属于“净地”，女人不得入内。直到1900年左右，弓箭大院沦为民间作坊以后才允许女人出入，并有女人参与制作。弓箭大院是由清朝皇宫里的太监按八卦设计的，生人进去出不来。弓箭大院设有两个大门，一个在东四南大街清真寺边上，称为南大门；另一个位于珠市大街称为北大门，均设有更房及护卫。院内除十几家弓箭铺外，其余五行八作均与弓箭行业有关，如制牛角铺，鰲行等。“聚元号”位于南大门内第一家，位置甚佳。这也是后来在众多竞争对手中生意兴隆的一个重要因素。

据弓箭大院里的传说，炎黄始祖“轩辕”大帝使弓箭性能得以完善并使其成为兵器，因而被尊为弓箭行的祖师。每年的农历四月二十一日是弓箭行业祭祖的日子，由弓箭大院里的十七家弓箭铺轮流坐庄承办。到这天全行业的人都歇业，到弓箭大院的家庙参加庆典^①，设宴唱戏。1953年，正当“聚元号”承办时，国家明令一切庙产均要充公，“聚元号”只好将家庙的庙产等上交国家，从此结束了弓箭行业的祭祖活动。杨文通师傅制作了昔日家庙微缩模型(封三)。

1.2 “聚元号”的转让

杨文通的父亲杨瑞林（1884—1968年）（封三），早年随其堂兄（“全顺斋”的掌柜）学习弓箭制作手艺。到二十多岁时，已是弓箭行业中较有名气的师傅了，但苦于自己没有铺面，

^① 弓箭大院的家庙位于昔日的北京德胜门外大街的弓箭会馆胡同，此胡同于2002年拆。2002年Stephen Selby, 杨福喜等人寻访此处时，巧遇昔日看护家庙的邱氏（75岁），她说其祖上七代都是看护此家庙的，杨文通证实此姓应是正确的。

平生所学难得施展，听说小王要卖铺子，便决定买下来。当时开价是 40 块大洋。这对于一个手艺人来说无疑是一个不小的数字，杨瑞林在亲友帮助下，才成为“聚元号”的第八代店主。

杨瑞林得到这个店铺后又增加了一些品种，使“聚元号”增色不少，如：弩弓、弹弓、弹弩、袖箭、匣箭、箭枪等等，并于民国初年在巴拿马博览会上获奖，因其奖状上有国民党的印章，家人在“文革”时将其烧毁。同时被毁的还有乾隆皇帝所提金字大匾、一些国外向“聚元号”下的订单，以及他们祖上珍藏的一些珍品弓箭等。

1949 年以后，“聚元号”弓箭的国内外销量很大。订货最多的是外蒙古和青海省，他们通过北京市进出口公司，与“聚元号”订了常年合同（封三），达到了供不应求的地步。当时在同行中还有三家比较有实力的弓箭铺，论手艺不比“聚元号”差，但外蒙古就是不要。无奈“聚元号”只有请其它几家店铺代做，做成后打上“聚元号”的字号，以此来满足市场的需求。“大跃进”时期社会上又开展了大张旗鼓的“除四害”爱国卫生运动，很多人为了打麻雀到“聚元号”买弩弓，其购买者之多，更是到了这里刚下料，那边就交钱定货的程度。甚至连上漆也来不及，其他装饰性的东西都省略了。当时全家男女老少齐上阵，月收入几千元，而那时社会上人均月收入最多三四十元。后来中央号召公私合营，杨瑞林带领全家首批参加了公私合营，成立了“第一体育用品合作联社”，即后来的“北京第一体育用品厂”（封三），杨瑞林还荣幸的参加了在人民大会堂举行的表彰大会。杨文通曾给毛主席做过一张弓。那是公私合营不久，厂领导找到他，说：“上级领导想要一张弓，做得细致一些”。他用了四十多天精心地制作了一张弓，交上去数月后，厂领导对他说：“你做的弓已经交到了毛主席的手里，毛主席非常喜欢，并表示一定要付钱”。杨文通师傅说：“我当时很后悔，如果知道是为毛主席做的，我会拿出最好的材料，做工也会更细，做得更好”。后来钱拿回来后全厂谁也没要，他买了糖大家一起吃，共同分享这一幸福和光荣。

1.3 “聚元号”的没落及后传

“聚元号”在 1957 年被改造成了体育用品厂，经营开始转向。弓箭经营再次衰败是在三年自然灾害时期。到了“文革”时期，弓箭更是被当成“四旧”被扫进了历史的垃圾堆。

当年全国弓箭行业大都聚集在北京，从最初的十七家到民国只剩七家，都位于弓箭大院里，这七家分别是“聚元”、“天元”、“广生”、“隆生”、“全顺斋”、“天顺成”和“德纪兴”。由于弓箭制作工艺繁杂，要求又高，经验的积累特别重要，在短短几年内是不可能培养出全能型手艺人的，绝大多数行内的人也只会一两道工序。老弓箭铺的那些手艺人现在基本上都不做弓箭了。目前能继承家传手艺的也许仅剩杨文通一人了。^①

由于原来那七家除“德纪兴”外都与“聚元号”有亲缘关系，彼此之间都非常了解。杨文通说：“其他几家后代虽有人健在，但却没有一人能继承祖业。”1998 年，杨方通看到国家射箭队举行射兔子活动的报导，便带上家传的一张旧弓去看个究竟。没想到那里射手用的都是现代弓，但杨文通手持的这把传统弓立刻引起了在场的一些老射手的注意。经了解，知道杨文通是旧时弓箭大院的做弓者后，他们激动万分，并劝杨文通一定要想办法别让手艺失传。

杨文通的三儿子杨福喜从小生活在弓箭铺，耳濡目染，对弓箭制作很有兴趣。但他工作后，从当木工到开出租车，二十多年来一直无暇向其父亲学习这门手艺。1998 年后，在杨文通的鼓动和协助下，放弃了开出租的工作，向父亲学习制作传统弓箭，并有意以此开发市

^① 现今所了解到的还有一位能制作传统弓箭的老艺人：内蒙古杂技团退休的李玉祥（1932—），他在 1971 年前后拜师于曾在北京弓箭大院里工作过的李玉春师傅。从制作的工艺及选材上看，两处大体相同，有关情况可参见：YiDegang, Acrobatic Acts in Inner Mongolia Involving Archery Performances and the Manufacture of Bows and Arrows for them, www.atarn.org/letters/lts_deo02.htm.

场，合作创办一个弓箭娱乐活动场所。但最后未能如愿，此合作在筹备并运营了一年后便无法再继续下去了。

虽然这次经营活动很快终止，但却是日后杨福喜下定决心要学会并保持这门手艺的契机。同时，这也是一次筹备各种制作工具的过程。历经五十多年的变故，除两张旧弓外，原“聚元号”的上百种制作工具都荡然无存。杨福喜在其家属院里租借到了一间小的平房作为制弓箭场地，在其父亲的指导下，全心投入到学习制作，并积累了制作好弓的经验。经过三四年的学习和实践，他的制作弓箭手艺已很娴熟。

2 “聚元号”传统弓的制作

2.1 弓的结构与选材

“聚元号”弓的主体结构为：内胎为竹、外贴牛角、内贴牛筋、两端安装木质弓梢。弓在释弦后会缓慢呈反曲弧形（图1）。

弓体的中部是执弓把握的地方，被称为“望把”，是由内部的“望把木”（木质）、“梁子”（鹿角）及外部包住的牛筋和桦树皮组成。

弓两端介于弓身与弓梢之间弯折的部份被称为“脑”或“脑脖子”，其内侧被称为“筋窝子”。

木质弓梢的头部配有牛角“梢头”，在梢头与弓梢衔接处开有一凹形口，称为“扣子”，起挂弦之用。

弓梢外侧粘有小块牛角，称为“垫子”，起垫弓弦之用。

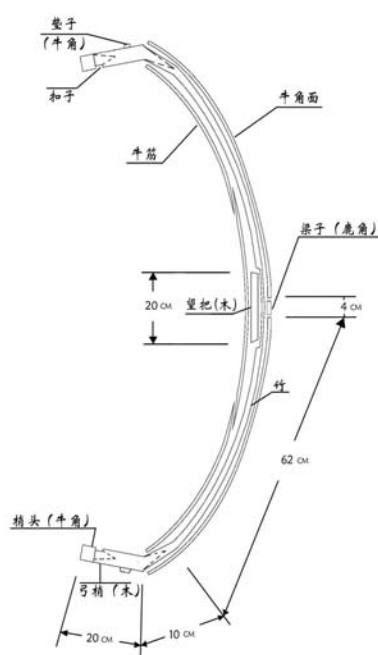


图1 弓主体结构示意图（仪德刚绘）

中国传统弓是由多种材料粘合而成的复合弓，其制作过程复杂、所用材料繁多，并且做工、选材都要依据适宜的季节和气候。

①竹子：做弓用的竹子多产自江西省，那里产的竹子比较粗壮、结实耐用。通常以敲打竹子听其声音是否清实的方法来评价竹子的好坏。最好选用采伐后经过一年阴干的竹子。竹

子上下两端粗细不匀或中间部位有虫眼的都不能用于做弓。在购买竹子时要考虑损耗。

②牛角：一张弓要用两只牛角，且要选用长度在 60 公分以上的水牛角。目前北京的购买价每只约 30 多元，牛角多出自湖北。由于现在杨师傅常托人代购，故所收到的牛角中，何时割下以及是否都是成对的牛角都不太好掌握，只能以大致相当的长度而成对选用。

③牛筋：牛筋是制作弓体中非常重要的弹性材料，取自牛背上紧靠牛脊梁骨的那块筋。^①牛筋买回后放在房沿上风干，风干到八九成，用粗湿布把它裹上。接下来的工作是砸牛筋，如果住在农村就方便了，可放在碾子上碾。但北京没有碾子只好用木锤子砸，力量不要过大，还要慢慢砸。因力量太大就把它砸碎了，而慢慢砸可以把它砸劈了。砸完之后可看到筋已被劈成了一条一条的状态。然后一点一点的撕，撕成所需要的粗细，最后变成一丝一丝的。撕筋的过程是一个慢工，旧时常由妇女来做。弓箭大院里人们常说的一句话，“好汉子一天撕不了 4 两筋”。把撕完了的筋打成捆，待用时提前把它泡在水里，泡的时间越长越好。旧时弓箭大院里的店铺门口常年有泡着的筋。到用时需要用净水冲洗，再用起来效果非常好，铺^②起来的弓也非常光滑。如果筋泡的时间不够长，师傅会说那筋“比较脏、硬、不滋润”，用它做成的弓，弓面可能会出现一道一道的裂纹，他们常称之为“水裂子”。

④鳔：“鳔”是北京弓箭大院的师傅们对粘贴各种材料所用的动物胶的称呼，它是弓箭行业里非常关键的材料。一张弓所用鳔的份量很大，常有“一张弓 4 两鳔的说法”。而且鳔的质量好坏也是直接影响做弓质量的关键因素之一。弓箭行业中最先使用的是鱼鳔。鱼鳔是非常好的粘贴材料，其制作方法主要是选用大王鱼（中文名：大黄鱼，学名：*Pseudosciaena crocea*）的鱼泡熬制。先把鱼泡用清水洗净，再用温水泡，使其涨开。一段时间后，用慢火熬。待熬到一定程度后还要经过捣烂过滤，以除净渣滓及硬块。使用时可加开水稀释。

鱼鳔虽是弓箭制作行业中首选的粘合胶，但现在多用猪皮鳔。按杨福喜的说法，鱼鳔不用快一百年了。谈起现在所用的猪皮鳔，还有一段发明的历史。在弓箭大院里的一次聚会用餐时，一位伙计爱吃猪肉但不爱吃猪皮，他就将猪皮吐在桌面上。等第二天人们收拾桌子时，发现猪皮非常坚固地粘贴在桌子上。由此一位姓齐的伙计萌发了用猪皮熬制猪皮鳔的方法，经过尝试，成功了。他把做出的猪皮鳔分送到各个弓箭铺免费试用，等他们觉得可用后再付钱。这种方法也被杨师傅所沿用。制作时先将猪皮用硷水洗净，再用温火煮，煮到用筷子轻轻一点能穿透为宜。然后再把它放在铁锅里捣烂，继续熬，最后过滤其中的渣滓及硬质、阴干、切成条即可，使用时可按要求调节浓度。

杨福喜说，“我们弓箭大院就有做鳔的---鳔局，我们那时出口（主要是出口外蒙古）的时候，有专门给我们家做鳔的。前两年我到北京一个鳔厂去买鳔的时候，他们那最老的一个老职工，八十多岁了，进厂时赶上两拨砸猪皮鳔的，都是用人工砸猪皮鳔。就在前几年，那个鳔厂里还有一个看门的老头，他是真正砸猪皮鳔的。他们那时用来砸鳔的铁锅子比我们这的正规，一个锅子就是 15 公斤。他们砸鳔时一锅鳔就是 10 斤。那时候我们院里的那两家鳔局，他们的伙计吃的最好。因为你不给他们好的吃，他就干不动活啊！砸猪皮鳔的每天都能吃上炸酱面。”

2.2 使用工具

2.2.1 制弓胎工具

大板凳是制作竹胎及进行各种相关的操作时的主要工作凳，前端有一块立板，板上有大小不等的两个小立柱，供砍磨竹胎等操作时起阻碍或依靠之用。板凳面上两端中间部位还各有一个能嵌住弓体的凹槽。还有一种千斤板凳---一端有凳腿、另一端没有凳腿的大板凳，使用它来上力量较大弓的弓弦。利用千斤板凳进行工作时，可以方便地把板凳没有腿的一端

^① 牛筋与牛肉的价格相当，在购买时要买整条牛筋。

^② 铺牛筋：是做弓行业的术语，意指向弓胎背面粘贴牛筋，可粘贴一层或多层。

插入墙上的一个洞中，而不会像其它板凳那样，如果在它上面进行用力过大的操作会使一端翘起。

锯子是切割竹胎、梢子及牛角的工具，根据所锯材料的不同，选用齿口粗细不等的锯子。刀是砍制各种粗坯材料时的工具。锛子是制弓行业特制的工具。锛子把上的弧度较大(图 2a)，砍制弓胎、“脑脖”时必备的工具。木锉可分为粗锉、细锉、弯锉和平锉。粗锉和细锉是磨制各种材料时使用的工具。平锉的表面没有锯齿，它是对弓进行“画活”时用其熨烫粘贴材料的工具。

2.2.2 制角工具

电动砂轮、抛光轮代替旧时手工磨制牛角的工具。

压马是制作弓箭行业特殊工具(图 2b)。用两个丫的木材支起一个类似于建筑行业所用木马的工具，其横梁上的辅木是活动的，可与横梁一起挤压住弓胎等物。梁的高度约一米左右。压马是铺牛角面时最得力的工具。

走绳是配合压马使用的绕绳的专用工具。(图 3)

2.2.3 铺筋工具

铁锅及木棒是熬胶工具。

筋梳子是铺筋时梳理筋使其均匀成丝状时的工具。用铜板制成，一端成齿状，因此而得名。

筋起儿是一个小的长条竹片。在梳筋后用其抬起整张筋时的辅助工具。

筋板是一个长条状的普通木板，要以不怕水的木材为佳。是铺筋时，在其上面铺上牛筋然后刷鳔的工具。

2.2.4 打弦工具

弦架子是架弦线用的木架。

弦刀是在弦架上钩住绵线的铁片。

线车子是绕线的轮轴(图 2c)

2.2.5 其它工具

“弓枕”是把弓体拿上板凳时抬起弓身两臂的枕木，在“弓枕”的上缘中间有一个凹形槽，弓的“脑脖子”正好枕在此处。与此配合使用的还有两块扁平方木，起到进一步抬高“弓枕”的作用。

“弓擀子”是使其弯曲变形的特殊工具，(图 2d)。使用时，把初步做成有弓体捆绑在“弓擀子”上，根据所做弓的大小可选用尺寸不等的三种。“弓擀子”的弯曲弧度都是依照前人的制作模式。

“刮刀”是师傅们自己制作的工具。它的功用是刮平牛角制品。是用一个钢尺改造而成。制作方法如下：首先制作一个“震棍”(图 4)----用一根木棍，把其一端切出一个半圆切面，在切面中心处钉一个大铁钉。然后把钢尺的三个侧面在油石上磨平。最后用“震棍”使劲勒，勒出刃来，即将钢尺立贴住“震棍”的大铁钉，往复磨擦。

2.3 制弓工艺

“聚元号”制作一张弓箭的时间，严格来说要经过一年多，从选材到准备各种半成品都要依据相应的季节并需经过一定的时间阴干。这次调查由于我们提前与杨师傅做过计划，他准备了一些必要的材料及部分半成品，如猪皮鳔、牛筋等，这样使我们能在三个多月的时间里完成调查，并现场记录下他制作弓箭的主体过程。由于现在人们对中国传统弓箭的了解不多，感兴趣的更少之又少，至使它的销售市场微乎其微。小杨师傅本人不想让这门自古就有的手艺失传，不惜放弃他收入尚可的出租车的职业，转而投入了极大的兴趣和热情来制作弓箭。正因如此，他表示没什么“绝活儿”秘而不宣。同时他提到，如想要十分完整地掌握

这门传统手艺，没有三年的实践学习是不可能出徒的。小杨师傅说至今他还有几个手艺没学会^①。

制作工序主要分为制作弓的主体过程“白活^②”、对做出的弓进行装饰工作“画活”和做弓弦等几个主要阶段。在旧时弓箭铺里的伙计们做弓都有一定的规矩，即做“白活”的不会“画活”，“画活”的不会干“白活”。这其中的道理不必多论，与其它手工艺行业都有相似性，大都为保护自己本门的手艺不外传。

2.3.1 白活

(1)制作弓胎子

砍竹胎：把买来的竹子（此竹要经过一年以上的时间阴干）锯掉前后粗细不均匀的两端，选用中间比较平直的一段。锯出约长 128 厘米、宽 3 厘米的一段。

弯竹胎：将砍好的竹子的关键部位烤热，用力弯曲竹胎，使其形成一个竹皮面在外的圆弧形。旧时多用炭火烤，现在为了方便，使用煤气火，但煤气火不如旧时的炭火容易掌握火候，稍不注意很容易把竹子外皮烤糊而竹子内芯却没烤好。初步弯成圆弧形后，还要保持其相应的弯度一天左右的时间，可把它支撑在门与地面之间（或找其它的支撑方式）以加固其弯曲的形状（图 5）。

做梢子：弓有长梢弓、短梢弓，弓梢的长短是简单区别一般传统弓类型的标志。“聚元号”弓的弓梢有多种类型。有制作各种弓梢的模板（图 2e）。按模板图样把木料砍成有一定弯度的四棱柱形。旧时制作梢子的材料多是从山上直接采下的“山木”，现在都用普通的榆木代替。梢子的长度大约为弓身长度的 1/4。本次调查时制作的弓梢通长 30 厘米左右，其中待插入竹胎子里的四棱锥部分长 10 厘米。

做“望把”：旧时做望把多用山木（师傅们不知其学名，意指从山崖上长出来的带有一定自然弯度的木材），现在都用榆木代替。望把是衬在竹胎内表面的中间部位以便把握的部位，所以它的砍制要以适宜把握的形状为准，亦可参考使用者手形的大小做相应的变化。

勒“望把”：在竹胎子的内表面正中间部分约 4 厘米的地方砍制一块放望把的地方。砍的深度大约是整片竹子厚度的一半。可以用锯和锛子砍出其初始形状，然后用木锉锉平。把提前熬制好的猪皮膘加水用火温热，使其软化。猪皮膘软化及稀释的程度以能在膘中立住鬃刷为准。然后分别在竹胎粘望把处及砍制好的望把木上刷两遍膘。稍干后即可把它们粘在一起。为使它们粘得牢，使用压马及走绳等工具。先把粘在一起的望把连同竹胎放在压马待压处，然后用走绳把它们牢牢地捆在一起。制作时小杨师傅边捆边说，“至今我还没有发现有比这更好的方法，老年间研究的这玩艺！”勒好后，必须至少经过一夜的时间才能把望把粘牢。

“插梢子”（封三）：把弓梢粘制在弓胎的两端。先在竹胎子的两端依梢子末端的锥形长度及形状画好要锯出的 V 型槽的大小，然后用锯锯出。锯好后用梢子末端插进去试一试大小，以及两个梢子插进后梢子头是否与整个竹胎子在一个平面上。这是一个非常关键的步骤，它直接关系到做出的弓是否合格。当查看它们有不合适的地方时，可用木锉校正 V 型口的大小及梢子的形状。合适后，分别把它们刷两遍猪皮膘粘住。

“刮胎子”：是对弓胎的处理工作。弓胎子的宽度不能按初始时状态，此时要用锛子和木锉把竹胎处理到合适的宽度，还要把竹胎的边缘锉的十分平滑。经过一到两天的时间，可以把捆在望把上的绳子解下，用锛子砍望把的两侧，然后用锛子进一步修理望把的形状，使其中间粗、两头略扁平利于把握。此时也还只是砍一个大概，等勒完面子以后还要砍。

“弯弓”：把弓胎子放在火上烤，可适当用水浇一下。然后用力弯弓胎子，使其弯成更平滑的圆弧形，至于弯成多大的弧度，没有标准的说法，全凭感觉。如需要制作力量较大的

^① 杨福喜表示很多工序看似简单，但实际制作要有一定的技巧，必须要靠师傅的指点和多加练习。

^② 活：是制弓行业的常用术语，常指一个工序，类似于俗语上的“活计”。

重弓，弧度可适当加大。也可把弓胎子放在地面上或压马上用力使其弯曲。

然后，再凭眼力仔细检查插上梢子的弓胎是否平直，检查的方法是从一个梢子头经整个竹胎所在的平面看另一个梢头，及看两个梢子是否在竹胎的中心面上。如稍有不符合者，以用力弯竹胎的方法校正。校正后再用绳子捆住或使其固定在某一位置，使其进一步定形。

(2) 勒“角面子”

锯牛角：把水牛角按牛角的处弧度的侧面锯下（图 2f）。一张弓正好要用一头牛的两只牛角。杨福喜说，“虽说这东西不是说有多珍贵，但也不是太好找，都是几千里地运来的。在弓箭大院时，有专门处理牛角的师傅，锯、磨都是一套的，最后买的都是直接能用的。最出名的是‘面子许’（许师傅），他就住在东四南大街，岁数跟我爷爷差不多。一对牛角只用那么狭的两小条，其它剩下的大部分都没有用了，个别粗的地方，可以用来做两个扳指”。

磨牛角：锯下来的两条牛角侧面，要经过磨平才能粘在弓胎上。旧时，磨牛角是一个体力活，现在小杨师傅为了方便快捷，买了电动砂轮（图 2g）。牛角的外面以后还要磨。磨好牛角的里面是非常重要的。牛角磨到约 3 毫米厚即可用了。

把磨好的牛角面还需放在火上烤，待烤到一定的火候，牛角就变得非常软了。然后把它放在地面上踩踏，使其变得平直。或者用其他重物平压住牛角面。

撕^①面子：把平直的牛角面按牛角面内侧向上的方向放在大板凳上，用勒具把牛角面划出一道一道条纹（图 2h），其作用是利于涂上猪皮膘后与竹胎子粘得牢。

撕胎子：在弓胎子的外弧面的两端接近脑脖子处，用木锉分别锉出一道横槽，使牛角面的尾端刚好能嵌入此处。再用勒具把弓胎子的外弧面也划出一道一道条纹。

配面：必须要分清前后段。即牛角靠尖部要铺在弓胎的中间，牛角靠根部要铺在靠弓梢端。反铺是不行的，因为牛角靠尖部一侧硬度较大。旧时弓箭大院里的师傅们每次都同时做几张弓，按小杨师傅的说法，“谁也不能保证一石打一鸟，你订十张，我们得做十二张。”这样很多弓一起做时，就更要配好面子，因为牛角面子如比弓胎子宽时，用绳子一勒，角面子中间受力过大就会鼓起来，这样就把牛角面破坏了。对于宽大的牛角面要用锯和木锉使其达到合适的尺寸。在弓胎子的正中间部位即放置望把的背侧，要留出一块至少长约 4 厘米的空隙，也可依牛角面的长短适当加长，用于下梁子。

勒“面子”（图 2i）：是一个重体力活，旧时多用体力好的伙计做。勒不结实会直接影响到弓的质量。首先把一些细绳子放在水里浸泡备用，同时把猪皮膘用火温热，然后分别在牛角内侧面和竹胎子的外表面刷两遍膘。所用的猪皮膘的浓度较高，用量也较大。杨福喜解释说，“一般的木工不敢像我这样用膘，你看我用的膘这么稠，用的也多，要不说我这一张弓的膘能做一套组合柜，用膘量很大”。

下“梁子”：“梁子”是指铺在弓面上的两条牛角中间预留出的待安装的部件，其材料最好是鹿犄角。如使用牛角要选用牛角中较硬的部位——牛角尖部。把“梁子”的初始材料按所需尺寸用锯锯下，然后按粘贴其它材料的方法把梁子粘上。粘时与牛角间不要留下任何空隙，否则在张弓时此处会鼓起来。这道工序看似简单，但也是关键的一步，做工一定要到位。

磨“面子”：先用砂轮磨“梁子”。经过打磨的“梁子”外表规则光滑，它的厚度要比其余的牛角面厚。再磨“角面子”，“牛角面”的打磨程度要根据所选用的牛角的薄厚及所欲做弓的力量而定。但没有具体的尺度，全凭师傅们自己把握。打磨时可用手感受其所磨“面子”的光滑程度。但这步工作在铺完筋后该上弦的时候还要做。那就是更细的活了。现在只是磨个大概。

挖“胎子”：经过一到两天的时间，等到用于粘“望把”及梢子的猪皮膘阴干后，再进行刮胎子。先把捆在望把上的绳子解下，然后用锛子把竹胎子上的竹节砍掉，再用大木锉把每一个竹节处及竹胎的边缘锉圆滑。再用木锉打磨望把。用锛子砍出脑脖子的初步形状，

^① 撕：是杨师傅常用的术语，意指把牛角等光滑的表面处理出纹路便于粘贴其它材料。

(2j)，然后用木锉锉，使其形成一个脊形。此处叫脑脖子或筋窝子，是弓梢子与竹胎连接或铺筋铺到此处的位置。

(3)铺筋

泡筋：把牛筋泡在水里，泡的时间越长越好。

“尝鳔”：不是尝它的味道而是尝它的温度，这是弓箭行最关键的一步。铺筋用的猪皮鳔与粘贴其他材料所用的浓度和温度不同，是直接关系到铺筋是否成功的主要条件。此处所用猪皮鳔的浓度要较其它稍小一些，可用刷鳔的刷子沾着鳔看它是否能刚好滴下为准。温度也是一个非常关键的因素，如果鳔的温度过高，会把筋烫的失去弹性，师傅们的经验是用舌头尝试鳔的热度，以不烫为准。

“梳筋”：先把筋板用温水洗一下，平放。把一束筋放在鳔锅里浸沾，使筋能很充分地沾上鳔。然后把它们平放在筋板上，用筋梳子把它梳理平整，使每一根筋丝都充分展开。(图 2k)

“铺筋”：根据筋的长短确定需要铺几道筋，铺第一道筋时要从中间开始，然后再向其中的一端铺，待本次铺完的筋经过一两天的时间阴干后再铺另一端，以便操作时能把握干的一侧(图 2l)。本次调查选用的筋比较长，有三条即能铺完整个弓身。每两道筋之间要交错地多铺一些，以增加此处的强度。铺完筋后要检查一下整个弓的形状。铺筋的层数直接关系到弓力的大小，普通的弓要铺三道筋。如要制作弓力很大的弓，就要相应地多铺几层筋，如 50 磅的弓要铺 5 层，60 磅的要铺 6 层，70 磅的要铺 7 层，80 磅的要铺 8 层。还要考虑到天气的情况，天热时，每一层筋铺的要薄一些，适当增铺几层；天冷时，每层可铺的厚一些，适当减铺几层。

做梢头(图 6a)：本次调查制作的两个梢头都用牛角。旧时也曾一头用牛角，另一头用木头，那时都是当兵的使用，主要是为了防潮，没有什么装饰作用。把梢头锉出长约一寸的薄一些的片端，使其插入弓梢里面。后面也留出约一寸的梢头。然后在弓梢的顶部用锯锯出一个 V 型开口，以粘住梢头。如果 V 型口开的过大，可接合使用一个小薄木片一起粘上去，待鳔干了以后再锯下多余的部分即可。

缠“望把”(图 2m)：为了增加望把的耐用强度，再用筋横向缠住望把，把牙子和梁子都包进去。包上的筋要尽量平整，否则筋干了后，还得锉，很容易把筋锉断。

出梢子：插完梢头的望把是进一步处理梢子的基础。在大板凳上进行，用大锉锉梢子，使其渐渐变成长立柱形。此时操作要注意两个梢子保持在一个平面上。

做弦铗子：截取牛角头部较厚部位的一段弦铗子(图 7)，旧时多用鹿犄角制作。由于弦铗子的体积较小，不易用手把持，可配合使用台钳把牛角夹在大板凳上操作。旧时多用“手拿子”(图 6b)操作。锉出的弦铗子要用刮刀刮平，再用沙纸磨一遍，最后用抛光轮抛光即可。然后再在接近牛角面“脑脖子”面上，找出要粘弓铗的位置，用锉锉平。

(4)上板凳^①

上“弓擀子”：上烘烤一下弓体，基本上达到烫手的程度，目的是让弓体柔和一点。然后把其中的一个弓擀子的一端与弓体的近弓梢一端系在一起，并轻轻压下弓体，使其刚好落在弓擀子的孤槽中，再把它们系住。按同样的方法，系上另一个弓擀子(图 6c)。上弓擀子的过程要慢一些，因为是初次把弓体反曲成如此大的变形。上完弓擀子至少要经过三四天的时间才能继续进行下一步工作。这样才能保证弓体被定形。如果所做弓的弓力较大，那么上完弓擀子后等待进一步操作的时间也更长。

上板凳：把带有弓擀子的弓体放在大板凳上，并先用绳子把弓体在望把处与大板凳系紧。(图 6d)

上“弓枕”：把两个弓枕分别枕在大板凳上弓体的脑脖与板凳之间。(图 6e)这样弓体

^① 上：为弓箭制作行业的术语，有把弓体捆绑于某处之意。

就会发生较大的反曲变形。弓箭行内的说法叫起一层堑。上完弓枕后，解下弓挪子。解下弓挪子时要特别注意用双手同时解下两个靠在弓体中间部位的系在弓挪子与板凳上的绳子，并且无论是多软或多硬的弓要同时“放劲儿”，这是规矩。接着再解下两边的绳子。

“爬板凳”：刚解下弓挪子的弓体其两个弓臂上的弧度可能不完全一样，这就需要进一步的修理。先用板锉锉弧度比较小的牛角面，锉时要慢慢地掌握锉下的程度，不能一次锉的太多，否则弓的一侧被锉下去，另一侧可能就会起来。同时还要用双手按一按两侧的力量是否相当。锉差不多时，再用细锉找一找不太如意的地方。（图 6f）

“起堑”：爬完板凳的弓再起一层堑。起完堑的弓，弓体的形状可能又会发生变化。再查看两边的弓臂弧度是否还能相当。否则还要用锉继续锉。

粘弦堑：在离牛角面约一寸长的地方用锉锉出一块平平的地方，叫制作堑盘。然后把弦堑用鳔粘上。弦堑的高度没有具体的尺寸，都凭经验而做。但要保证上弦后不会使弦支的太高。粘完弦堑之后就可以下板凳了，把弓枕子和系在板凳上的绳子解下。

“开扣子”：在牛角梢头与木弓梢嵌接的地方，用木锉锉出一个小斜开口，作为能挂住弦的地方，此处称为“扣子”。

上“绷弦”：首次上弦要在小板凳上进行。把弓的望把处与小板凳系在一起，枕上弓枕，再起一层堑。然后把绷弦（试弓弦）挂上（图 6g），弦的长度要依挂在弓上是否合适而做相应的调整。弦的两头系出一个套环，套扣刚好落在弦堑上的凹面处。做一张弓的成败，这时就要见分晓了。在此之前还是一点把握都没有。挂上弦后，弹一弹弦的声音，看一看弓的形状。如声音不太清实，说明弦还有些长，再继续把弦往短处系。直至调整到合适为准。对于本次调查所做的弓，经过上弦后，杨福喜说“不行，两个脯都太硬，成了锅底板了（弓臂的弧度都呈现出圆形），（图 6h）这是做弓里最忌讳的。都得往下锉。”

“鞣撒”^①弓：用板锉锉弓体的牛角面，主要是锉弓脯的部位（封三）。这是一个慢活，得一点一点找，急不得。小杨师傅说，“说实在的，我干活比较燥，我性子急，我父亲也不行。我有一个大爷。那是出名的，那干活细，锉弓少一锉都不行。但是就是有一个不好的毛病，就是比较慢。我父亲他们做二十多张，他就做六个。但是他的的弓就是好，有人专买他做的弓，据说都不用看一摸就能摸出来”。锉牛角面的同时，要观察弦与望把之间的距离，以及两个脯距弦的距离是否合适。弦与望把的距离按行规是一拳并伸直大拇指再距一寸的高度为合适。如果这个距离越小说明越难于拉开弓，旧时弓箭铺常常特地制作两张此距离较小的硬弓，以防力量大的外人来此试弓，如果普通的弓轻易的被拉开，那多少有些没面子，正所谓“好硬弓，大扁弦”之说。脯与弦的距离没有特别的高度，但要用尺子量一量看两处是否一样。同时还要试着拉一拉弓，当弓一离开堑就算弓开了，每一张弓都要保证弦要能同时离开两个弦堑。锉到一定程度时，就得上着弦把弓放几天了，不能一次锉太多，否则很可能弓脯一下子就塌下来，就前功尽弃了。过几天再继续用锉锉，然后再用细锉找平。通过尺量、眼观、拉试来查看锉的是否到位。试拉时，放弦后听到的应是一个声音，即放开的弦能同时击打两个弦堑而引起的声音。

2.4.2 画活

“画活”主要是对弓体进行装饰，可繁可简，依个人喜好而定，一般可分为以下几下步骤：

刮、磨、抛光牛角面：用刮刀刮磨整个牛角面，牛角梢头也要做同样的处理。然后再用沙纸磨一下，再拉开弓试一，看是否正常。最后拿到抛光机上抛光。旧时没有抛光机时，全凭手工抛光。方法是用刮下牛角面的角丝混合香灰，用这种混合物在牛角面上缓慢推磨，常常磨的手都会感到很烫。“这也是一个很累的活，听说我大爷曾因磨一百张弓而累得吐血”，杨福喜说。

^① 取其音（DaSa），杨福喜亦不知这两个汉字如何写。

包“望把”：包“望把”之前先用锉锉一下粘在望把上的鰓硬块。用尺子测量出弓体的中心，并用手指支住弓体的中心看弓体是不是平衡，如不平找出其平衡点。量出所要包住的望把的宽度，然后裁下相应大小的软木纸。软木纸事先要刷过鰓，待用时再用火烤一烤，小杨师傅用舌头舔软木纸，按他的说法，干这行不能怕脏。边包边用“烫铤”熨烫软木纸和外表面，使其受热以粘得更牢。杨福喜说：“软木纸包望把不但能把握舒适而且还能起到吸汗的作用。旧时多用的是暖皮，就跟树皮一样的材料。那时有专门送货上门的，但后来就越来越少了，50年代初就没有了。我那二大爷他们家门口正有一个汽车修理厂，他与那帮人熟。他们用这个做钢垫。后来我二大爷突发奇想，因为那时候没有暖皮了，后来用这一试还行。后来就用这个了”。以同样的方法，在软木纸的两个外边粘上两条鲨鱼皮。

包梢子：最讲究的材料是用沙鱼皮。现在沙鱼皮不易买到，多用蛇皮代替。经过处理的蛇皮都很薄，提前刷好鰓，待使用时把蛇皮烤热，并加湿，使其柔软一些，便于粘得比较平整。粘时也要用平锉把它烫热便于粘得更结实。

贴桦皮：贴住弓背其余的部位。现在所用的桦树皮都出自大兴安岭一带，在每年的6月20日左右从成活的桦树上扒下最佳，当然这要得到当地林业部门的允许。然后一层一层地撕下，直至最薄的一层。否则，即使贴上桦树皮，桦树皮本身还会慢慢起层，就会影响弓的美观。把桦皮按纹理贴在弓背面上，还要用一根黑色的细条状桦皮贴在弓身的侧面边缝处。

贴花：用自己处理的一种纸（类似于现在的不干胶）贴出花样。在旧时，人们多从市场上买来糊窗户的纸，俗称为“本田私”纸或“毛道纸”。在纸背面涂上胶，再染上各种颜色的油漆。干后待用，用时再涂上一层胶。根据老年间的风俗，可贴出几种图案。如有弓把处的“把鱼儿”、在弓臂中部的“腰鱼儿”、在弓脖处的“脑鱼儿”。还可以加“五道线分水”（黑、白、黑、白、黑）、“分三朵儿”、“堆山子”等。由于旧时不用青漆调颜色，全部用桐油，而画活的师傅们全凭手指往弓体上撮。以致于长时间的劳作，他们的手指变得非常粗糙。

“洗活”：最后用桐油把贴在弓体外表面多余的胶洗掉。

2.4.3 制作弓弦

弓弦通常有两种，一种是牛皮弦，一种是棉线弦。牛皮弦的做法很简单，用牛皮编成麻花绳即可，类似于农村驾御马车时用的牛皮鞭子。牛皮弦的特点是结实耐用，是做战用弓的必备弦。早年，“聚元号”所做的弓是供皇家贵族使用，更注重弓箭的美观，多配以棉线弦。制作棉线弦的方法较为复杂，过程如下：

首先把弦架子调节好，使其两个弦刀之间的长度合适。然后把白棉线套在两个弦刀的钩子上。套多少圈取决于弓力的大小，如40-50磅的弓套25圈，50-60磅的弓套35圈，100磅的弓要套80圈等。套完后，调整一下整个棉线束的整齐，并把棉线的头尾相接。把线车子上的彩色棉线横向一圈接一圈地绕在白棉线束上。操作线车子有一定的技巧，双手握在线车子左右的弦线上，按均匀的力量绕动，线车子就会自动地随着弦线的转动而转动，并把彩线一圈紧挨一圈地套在弦线上（图6i）。最后打成的棉线弦的外表就是线车子上的彩色线。有时为了应订做者的要求可做两种彩色线交错的弦，方法是同时使用两个绕有不同颜色的线车子缠绕白线束。无论是哪种绕法，都要求绕的每一圈都要紧紧相连，这样打出的弦不会露出一一点内芯的白线。操作娴熟者打一根弦只需二三十分钟。

杨福喜提到与现代的国际弓的弓弦相比，我们的传统弓的弓弦有一些弱点：弓弦虽然比较结实耐用，有弹性，但弹性的存在是不利于射击的。

3 “聚元号”箭的制作

在清末，北京弓箭大院里“聚元号”的弓和“天元号”的箭是齐名的。据杨文通师傅回忆，“天元号”的做箭工艺细分起来约有200多道，做箭师傅专门备有一个称量箭重量的“戥子”。无论做出多少箭，同型号的箭重量都相同。而且，最令人叫绝的是：每一批箭的

重心点都在同一个位置，不管是做 100 支箭或做更多。箭杆的中心点与重心点的间距有一定的规矩，最长不能超过 6 公分。那时箭头都是从铁匠铺订购的，买回后还是自己打磨细作。

杨文通的妻子（冯氏，1934--），是“聚元号”后期做箭的师傅。制作方法如下：

3.1 调杆

做箭杆的用料是六道木，通常以春季砍伐的为好，秋季的容易裂，此树多见于山的阴面。现在杨福喜常到北京郊区门头沟找村民订购，按七毛线一根收购。买回的大多是比较直的木杆，但其中也常常会夹杂很多弯度较大的。对于这种弯度较大的木杆就需要校直后使用：先用火烤热弯曲的部位，然后用箭端子加以校正。一手持箭端子，一手持箭杆，把受热的弯部嵌在箭端子的凹槽里，然后两手用力夹，可反复多次，使箭杆较直。

3.2 打皮

用刮刀打皮。

3.3 刮杆

刮杆是做箭关键的步骤。（图 6k），按杨福喜的姿势左手拉住一端，并时时转动箭杆；右手持线刨子（按刨齿的角度分为大、中、小三等）推拉。先“糙刮”一下，即进行粗加工。放置一天后再进行两次“刮细儿”，即用齿略低的线刨子细加工。

刨箭杆时手的感觉很重要，使刨出的杆中部略粗，两端略细，接近箭扣处略粗。这种粗细的差别很小，仅凭眼力观察不出来。用手轻轻的来回抚摸能感觉得到。这种箭，旧时称之为“掏裆子乍扣”箭。由于箭杆的这种粗细不均匀性，无法用机器进行大批量加工。但箭的消耗是很大的，无论是过去还是现在。目前，杨文通通常在自家的阳台上帮助杨福喜制作箭杆。杨福喜解释说：“这掏裆子的箭的比那没掏裆子的箭出去的要快好几倍。现在的国际箭也有，高级的，卖三百多”。

3.4 箭头和尾羽

箭头（图 6l）是专门到加工铁器的工厂里定做的。呈圆锥形，类似于毛笔头，故常称为“大笔头”。箭头尾端能套在箭杆上，就是现在常说的“头包杆”，这种箭头的制作方法约在 40 年代末期开始使用的。过去老年间用的都是“杆包头”，即箭头尾端有一铁钐能插入箭杆里，并且铁钐的长度还要有一定的要求，至少要比露在外面箭头的尺寸要长。按旧时的说法，如果兵部官员拔出铁钐观其长度不合格，那是“里通外国”，即刻问罪。

做箭羽（图 6m）最好的材料是雕翎，但目前不易买到，只好用鹅毛代替。先把鹅毛从中间撕开，然后取出三支，放在木板上浸湿，剪成同样的大小，这一步骤称为“拓翎子”。

然后，把三片羽毛粘在箭杆尾部。粘贴第一片是选好位置，使其刚好处于箭扣搭弦的平面上，其它两片均分粘贴。

在紧连箭头的箭杆处约 5 厘米的地方用蛇皮或沙鱼皮包住，名曰“花果”。其目的有二：一是在旧时起加固“杆包头”箭里的铁钐。二是由于射箭时箭杆的前端要搭在弓把处，长期使用会磨损箭杆，包上蛇皮起到保护作用。

4 弓的性能与使用

在调查“聚元号”制弓工艺时，杨文通向我们解释了弓的性能和在使用时一些相关的力学知识。

“聚元号”做成的每一张弓在出售之前，每天都要试拉几次，以保证其特殊的性能。开弓时不能放空弦，否则容易损坏弓体。

弓力的测量与成都的做法一样，可用杆秤称量，或坠以一定份量的重物。弓力随季节和时间的变化也很明显。如果称量同一张弓，弓力在早上和中午是有差别的。弓箭手在实践中要熟悉这种变化。

弓的张弛方法也与成都的做法一样，可用人力张弛的方法和工具张弛法。

在张弦过程中，弓力的变化是不均匀的。刚开弓时，用力不太大；弦接近半开时，用力最大，拉弓者最费力；接近拉满时，拉弓者所用的力相对减弱。杨文通自豪地说：“普通的竹板弓(不粘牛筋、牛角的弓)达不到这种效果，这样的角弓更好用”。

“聚元号”的弓的射程是多少？对此杨文通解释说：“是张弓就能射出去 100 多米”。这 100 多米是指能射中箭靶的距离。旧时弓箭大院里做出的步弓(即普通的射箭弓)，大多数以射 55 弓(即 55 张弓直线排开，约 $55 \times 1.7\text{m}$ 的距离)远处的箭靶取准。无论弓力大小，都以 55 弓的箭靶为目标。弓力大，弓所配的箭就重。“如果说可劲儿往远了射，那就没准射多远了”，杨文通解释说，“过去那蒙古人打猎，看见猎物往山上跑了，他发箭时放弦的手一甩，‘吱’一下那箭就窜上面去了；看见猎物往山下跑了，手往上一扬，‘唵’一下那箭就下去了。全凭感觉”。对于以什么角度发箭射得最远，杨文通并没有做过仔细观察和思考。对于箭在空气中飞行的情况，杨文通凭其直观的经验做了如下描述并绘出了一幅简图(图 8)：

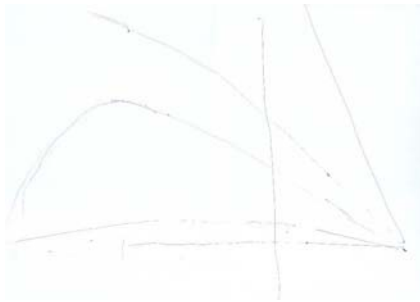


图 8 杨文通所绘箭体飞行情况图

稍平射时，箭射得比较远；随发箭角度的抬高，射的落点逐渐变近；再抬高角度，那就不知箭飞到哪里去了；再抬高，就直着掉下来了。

5 “聚元号”弓与“长兴”弓的对比

“聚元号”弓与昔日四川成都的“长兴”弓箭铺所制弓同属于清朝弓，由于两家弓箭铺的性质及所处地域上的差别，他们的经营方式和制作工艺有很多不同之处。

5.1 皇家工场与民间作坊

“聚元号”自创立时起，它就隶属满清朝廷，其生产、销售都由朝廷控制。直到清朝灭亡时，它才被沦为民间作坊。

“长兴”弓箭铺是由农夫武正福半路改行，拜师于提督衙门外的“骆大兴”弓箭铺门下学徒，学成后出来自己创建的弓箭铺。在清朝三年一小考、五年一大考的武举时期，该弓箭铺的生意最好([1], 202 页)。

5.2 继承与消亡

“聚元号”弓箭铺在清末到民国初年变成自主经营的作坊，20 世纪 50 年代又经历手工业改造、公私合营、并入北京体育用品厂，“文化大革命”期间进一步衰落。但其昔日的主人仍健在，并正在为保持这一传统手艺继续后传。

“长兴”弓箭铺和当地的其他弓箭作坊随着光绪末年武举停考而骤然衰落。民国初年，一些人士在成都组织国术馆，成立射德会。于是，“长兴”弓箭铺在民国 14 年在成都西大街复业，但生意一直不好，到 1942 年前后再次停业 ([1], 203 页)。

5.3 工艺差别

“聚元号”弓箭铺经过几代人的传承，所用材料及制作工具有些变化。在杨福喜学徒时期，难以找到一些传统材料，只好使用代用品。这一时期，还采用了一些电动工具，以提高工作效率。表 1 对“长兴”弓箭铺和“聚元号”弓箭铺的制作工艺做一简单对比。

表 1: 北京“聚元号”弓与成都“长兴”弓制作工艺对比

工艺差别类项	“聚元号”弓箭铺	“长兴”弓箭铺
选材：竹子	产自江西	产自四川
弓梢	山木、榆木	檀木
弓把	山木、榆木	桑木
胶	猪皮鳔	脬胶（产自上海）、 牛胶（产自成都）
桦皮	产自东北	产自陕西
镶边	油纸	广藤（产自成都）
箭杆	六道木	白杨
工具：火源	煤水、煤气	烘钵、烘柜
磨牛角	刮刀、电动打磨机	攀、马仁锉、刮刀
制弦	弦架子、线车子	罗牀、弦棒
插梢子用		撕梁子
制筋用	筋梳子	筋爪子
术语：插弓梢	插梢子	接逗
刮面	勒面子	撮青
校正弓形	弯弓	端弓、提圈
调整牛角厚度	鞞撒	盘弓
装饰	画活	巴桦皮、巴花
做箭羽	拓翎子	巴毛
接箭挺处	花果	下脚
结构：插弓梢	一次	分大、小插两次
弓梢形状	略宽大	较细小
箭头	头包杆、大笔头	杆包头、菱形
箭羽	每片呈斜梯形	每片呈半弧形
工序：铺筋	直接用胶，先铺望把，后铺弓身。	先经过浆筋，熬胶时加铅粉吸潮。后铺把。
打弦	直接打成一根弦	留软窝、缝中弧
市场：	1993年价格约为1800元/张，一年的销量约为十多张。	当时约800法币/张。
保护：	室内即可，勤开弓。	保存于常煨微火的烘柜内，不用时下弦。

“聚元号”弓箭铺制作弓箭的传统有幸被传承下来，但这种传统手艺能否被不断地继续下去，仍然令人担忧。杨福喜经过两三年的独自经营，感觉到传统弓箭的市场和前景并不乐观。因此要使这门传统手艺有效地传下去，还需多方面的努力。

参考文献：

- [1] 谭旦冈，成都制弓箭调查报告，中央研究院历史语言研究所集刊。第23本，1951年。

致谢:

感谢亚洲传统射艺研究网络(www.atarn.org)负责人 Stephen Selby 先生、原中国国家体育总局射箭队徐开才教练提供重要线索。

An Investigation on the Bow & Arrow-Making of Ju Yuan Hao

Workshop of Beijing

YI De-gang

(University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China; The Partner Group of the Max Planck Institute for the History of Science at the Institute for the History of Natural Science, CAS)

ZHANG Bai-chun

(The Partner Group of the Max Planck Institute for the History of Science at the Institute for the History of Natural Science, CAS, Beijing 100010, China)

Abstract: Ju Yuan Hao bow & arrow-making workshop used to be one of 17 imperial bow and arrow-making workshops which located at Dongsu street. This workshop is the only bow and arrow-making workshop that keeps bow and arrow-making tradition. The Ju Yuan Hao bow is one kind of 'recurve' bow which has a curve when it is unstrung. Craftsmen first make a core for the bow from thin bamboo and attach the wooden grip and the ears. Then they firmly glue horn and sinew to the core. Finally craftsmen decorated bow with birch bark, symbols and lacquer etc. The traditional bow and arrow have almost lost their market since 1960s. In order to continue keeping this technical tradition, the owner of Ju Yuan Hao, Mr. Yan Wentong, passed on his technology to his third son, Yang Fuxi. While Mr. Yang Fuxi made a bow and a few arrows in 2003, armed with camera and pickup camera, we systematically recorded his technology and knowledge about bow and arrow-making. This investigation may help us have a deep understanding of technical tradition and keep it.

Key words: Ju Yuan Hao, workshop, bow & arrow, traditional technology



图 3 走绳



图 4 震棍



图 5 弯竹胎



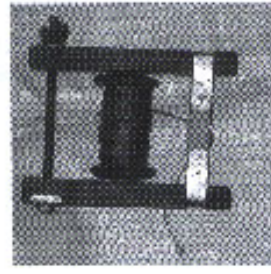
图 7 做弦埙子



a 耨子



b 沃马



c 线字了



d 号耨子



e 号印印板



f 号牛头



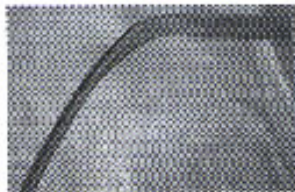
g 号牛角



h 号血子



i 号角子



j 号“88”牌



k 号箭



l 号台



m 号“88”牌

图 2



a 截竹5



b 手斧子



c 架三榫子



d 上板壳



e 上“凹坎”



f “凹坎壳”



g 上“薄板”



h 初步的壳



i 打板



j 偷肉了



k 刮打



l 箭头



m 箭羽

图6

北京“聚元号”弓箭铺



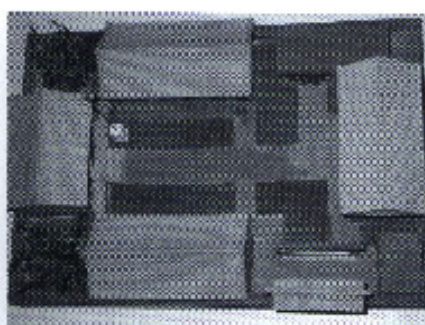
杨瑞元(1956年摄)



1957年集体工人与青奥体委工作人员合影
(前排左二杨瑞元,后排左二杨文通)



“聚元”弓



弓的陈列架与修整桌(杨文通摄)



杨瑞元



北京市第一体育用品生产合作社全体社员合影(1956年5月20日)

(本版照片由杨德刚博士提供)