



明朝对朝鲜王朝的火器技术传播——以虎蹲炮的嬗变为例

王昕然, 冯震宇*

山西大学 科学技术史研究所, 太原 030006

摘要: 明代中期, 北部边防和东南沿海倭患的严峻形势, 推动了火器技术的发展和革新。嘉靖年间, 面对倭寇的频繁侵扰, 戚继光对中国传统火器进行了创新性的改良。他成功研制了一种新型火器——虎蹲炮, 不仅提高了火器的机动性, 而且增强了实战中的火力支援能力。虎蹲炮不仅用于东南沿海抗倭, 而且用于明朝北部边防, 成为明军的主流火器之一。1592年, 壬辰战争爆发, 明廷调蓟镇南兵入朝支援, 虎蹲炮也随之进入朝鲜。在朝鲜, 虎蹲炮进行了一系列本土化的改进, 使得其更加适应朝鲜军队的需求。虎蹲炮的传入, 促进了朝鲜火器技术的发展, 在中朝科技交流史上留下了重要印记。

关键词: 壬辰战争; 虎蹲炮; 锻铁炮; 朝鲜王朝

中图分类号: K312

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(XXXX)XX-0001-12

引言

虎蹲炮是戚继光支援前线步兵、打击对方密集阵型而设计的轻型火炮, 是明代中期的主流火器之一。壬辰战争^①后, 南兵^②与虎蹲炮均给朝鲜留下了深刻

印象, 朝鲜军队随即仿制此炮并进行本土化改进。其在朝鲜的传播, 不仅更新了朝鲜的军事装备, 更对朝鲜军事技术的提升起到了推动作用。

学界对虎蹲炮及朝鲜军事体制改革的研究成果颇丰。中国学者孙卫国教授^[1]在《〈纪效新书〉与朝鲜

收稿日期: 2024-10-13; **修回日期:** 2024-12-28

基金项目: 国家社科基金冷门“绝学”和国别史研究项目“明清稀见火器技术文献整理与研究”(19VJX157)

作者简介: 王昕然(1996—), 女, 硕士研究生, 研究方向为火器史。E-mail: rbb0523@163.com

*冯震宇(1983—), 男, 教授、博士生导师, 研究方向为军事技术史。E-mail: fengzhenyu@sxu.edu.cn (通讯作者)

引用格式: 王昕然, 冯震宇. 明朝对朝鲜王朝的火器技术传播——以虎蹲炮的嬗变为例[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20240121.. CSTR: 3228.14.JES.20240121

Wang Xinran, Feng Zhenyu. The Exchange of Firearms Technology between China and Korea in Ming Dynasty: Take the Evolution of the Tiger-Crouching Cannon as an Example[J]. Journal of Engineering Studies, DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20240121.. CSTR:

① 明朝万历年间(壬辰年, 公元1592—1598年)爆发的中朝联军抗击日本丰臣秀吉侵略的朝鲜战争, 又称万历朝鲜战争。

② 狭义上的南兵通常指的是南直隶、浙江一带的兵马。到了嘉靖时期, 随着名将戚继光一起崛起的浙兵成为了南兵的代名词。戚继光善于练兵, 带领浙兵在东南沿海到处征战, 南兵成为了一支精锐之师。

王朝军制改革》中指出，戚继光所著《纪效新书》成为朝鲜军队改革的蓝本，文中虽提及虎蹲炮的研制者戚继光，却未详细论述虎蹲炮本身。韩国学者李康七^[2]在《虎蹲炮形态小考——以传存遗物为中心》一文中，展示了韩国博物馆与日本博物馆收藏的虎蹲炮，但在探讨其传播途径时，论述相对简略。朴载光^[3]则通过对高句丽至朝鲜时代相关记录的深入分析，对火药与武器的发展进行了谱系性整理。蔡延锡^[4]在《世宗时代的火药制造和火器发展》一文中，深入探讨了朝鲜时期火药的发展脉络，但对火器发展脉络的论述较为粗略，未能全面展现火器技术的发展。许善道^[5]在《对丽末鲜初的火药、火器制造的考察》中，结合日本学者有马成甫的研究内容，将东亚火药武器与国内火药武器相结合，进行了总结性归纳。尽管上述学者对朝鲜时代的火器发展有所涉猎，但在虎蹲炮的研究上仍有不足。

本文依托《朝鲜王朝实录》^[6]《纪效新书》^[7]《军门誉录》^[8]《火炮式谚解》^[9]等文献史料，以及《对丽末鲜初的火药、火器制造的考察》^[3]《〈纪效新书〉与朝鲜王朝军制改革》^[1]等国内外最新研究成果，从科学史的角度出发，致力于丰富朝鲜王朝火器史的内涵，弥补前人研究的不足。本文旨在深化国内外关于虎蹲炮的研究，审视其传入过程，并探究其对朝鲜军队的影响，以期学界提供更为丰富的研究资料 and 新的研究视角。

1 虎蹲炮的创制及其在明军中的应用

虎蹲炮是一种出现较早且应用广泛的前装锻铁炮。所谓锻铁炮，即以熟铁锻造而成，与以生铁铸造的铸铁炮形成对比。两者之间的差异不仅体现在锻造方式上，还体现在碳含量上：生铁的含碳量通常超过2%，而熟铁的含碳量则低于0.2%。虎蹲炮之所以采用锻铁打造，是因为锻铁质地坚韧，而铸铁则较为质脆。虎蹲炮是戚继光为克服旧有轻型火炮“体轻易跃”的缺陷而“特制”的熟铁炮^[10]。其名称由来，是因为其前架形似猛虎之爪，整门火炮又犹如猛虎蹲踞之态。此炮身长约二尺（今约0.64 m，另有一说为一尺九寸，今约0.608 m），重达三十六斤（今约

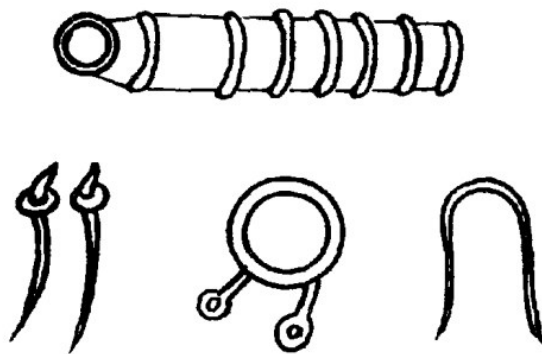


图1 虎蹲炮及其配件^[10]

Figure 1 Tiger-Crouching Cannon and its accessories^[10]

21.48 kg)。炮身前端装有两根各长一尺二寸（今约0.384 m）、重三斤半（今约2.08 kg）的铁钉，后端则配备有两根同样长一尺二寸、重三斤的铁绊，用以固定炮身，防止点放时火炮后坐。《练兵实纪》记载：“此砲只去人五寸无虑矣。”^[7]这表明，炮手在距离炮身五寸（今约0.16 m）之处即可安全点放，相较于以往需在二三十步（32~48 m）外点放的火炮，虎蹲炮无疑更为安全。此外，虎蹲炮的造价也相当低廉。隆庆年间，千总叶鏐节省佛郎机炮的料价约一千余两白银，即可打造虎蹲炮三百余门，推算下来，每门虎蹲炮的造价应在2.5两到6.7两之间^[11]。

关于虎蹲炮，戚继光的《练兵实纪》与《纪效新

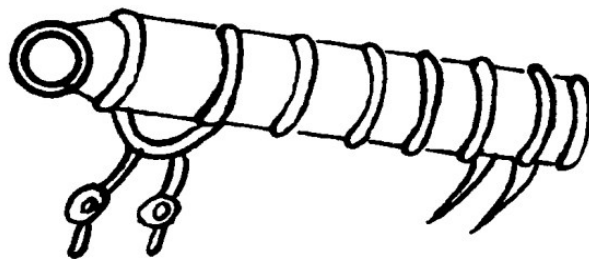


图2 戚继光所载的虎蹲炮^[7]

Figure 2 Tiger-Crouching Cannon recorded by Qi Jiguang^[7]

书》（十四卷本）有所记载，但在成书时间更早的《纪效新书》（十八卷本）中可窥其前身：有“赛贡铳”一种，其“铅子犹胜佛狼机之大，声势号称可堪比发烦，且射击之速率与鸟铳大抵相当”。此炮身長“三小尺”（以朝鲜王朝周尺计算，今约0.7 m），在药

室处加厚以保证其安全性,燃放时应装填铅子半斤,其“平卧地下”,通过垫木调节仰角。“五百人之中,用以五六门”,则可“守路截险”^[12]。赛贡铳设计初衷与虎蹲炮大抵相同,因此应当是虎蹲炮的前身之一,但虎蹲炮较之赛贡铳威力更甚,且更利于施放。

虎蹲炮的装填模式有二:一是合口石弹一枚,五钱重铁霰弹一百枚;二是合口铅弹一枚,重达三十两,五钱重铁霰弹五十枚。据合口铅弹重三十两,可推出合口石弹重约八两。第一种装填模式的炮弹总重58两(明代1两=37.3 g,折合公制略超过2 kg,英制约5 lb);第二种装填模式炮弹的总重55两,与第一种相差甚微。每次发射需用火药七八两,之后装入一个木马子,接着将铁霰弹分为5层,每层之间用土隔开,最后填入合口大弹。然而,关于这种装填方式,《练兵实纪》与《纪效新书》中的记载略有差异。《练兵实纪》中提到,霰弹均为铅制,较大者用五十枚,较小者用一百枚,其上使用合口石弹,装药量则为六七两。而《纪效新书》中记载的装药量则为七八两。根据所用的三十两合口大铅弹推断,该炮的口径应在6 cm左右,又结合其长度,可推出其倍径在8左右。

明军装备的虎蹲炮配件有“铁镢一把、铁锤一把、铁剪一把、铁锤一件、药线盒一、药升一个、木送一根、木榔头一个、皮篋二个、木马子三十个、石子十五丸、火药一十五斤、大铅子十五丸(每丸约三十两)、生铁子一千五百丸(每丸重五钱)、药线一十五根、火绳三根、驮架一幅半”^{[7]60}。

作为蓟镇明军的重要装备,虎蹲炮不仅是野战步兵理想的火力支援武器,还广泛应用在城垣防御和水战中。在水师战船上,虎蹲炮又被称为“百子铳”,是仅次于主炮(发愤或子母神飞炮)的主要舰载火力。百子铳(即虎蹲炮)“体轻力大”,非人力所能持,故为安置此炮。安放之前需先在战船女墙下用厚木檣上,“照足宽狭”后凿出前后二孔,如此一来则可任意调节仰角,以便准确击中目标。百子铳在各级战船上装备颇多:最大的一号装有百子铳六门,船上第四队、第六队、第八队各以长枪手四名管百子铳二位,共计百子铳手十二名;二号战舰亦装备百子铳六

门,由第四队、第六队各以四名长枪手操作;三号船装备百子铳四门,第三、第五队负责;四号船亦四门,第三队负责;五号战舰两门,亦第三队负责;六号战舰一门,第一队负责;最小的七号、八号战舰上则没有百子铳装备^{[7]243-255, 258-269}。

万历二十年至万历二十二年(公元1592—1594年),时任福建巡抚的许孚远,曾在《查处造船制器事宜行各道》^[13]中,对水陆师装备的百子铳(即虎蹲炮)的规格进行了详尽规定:百子铳的重量应定为五十斤,需用荒铁一百五十斤冶炼而成,其外部则用铁箍加固,以防炸裂的危险。炮膛自前至后需“俱光亮,无少窒碍”,以确保弹丸能顺畅射出,既远且深。水师所用的百子铳,需“制义马一座,钉于船舷”;而陆师所用者,则应配备三足,并呈“虎蹲式,钉之于地”,以避免炮身后跳伤人。由此可见,许孚远麾下的福建水陆军所装备的虎蹲炮(或称百子铳),与戚继光书中所述大致相同,唯许孚远所记的虎蹲炮体型更为庞大,可能在用弹与装药方面有所增加。

《纪效新书》十四卷本记载,在南方,每500名士兵中需装备3门虎蹲炮^{[7]61}。南军中,每500人编为一司,由把总指挥,故每司应配备3门虎蹲炮^{[7]5}。这种将火炮部署至500人队乃至更基层单位的战术思想,不仅极大增强了步兵火力,在当时亦属前卫理念。至于北方,骑兵部队则每旗配备虎蹲炮1门,即每36骑装备1门;指挥体系更为灵活,下营时两旗再增配1门,因此平均每24人即拥有1门火炮^{[6]26}。王兆春先生^[14]在《中国火器史》里指出,戚继光创建了中国历史上最早的骑炮兵部队,较古斯塔夫^①的骑炮兵早了约50~70年,堪称“骑炮兵”之鼻祖。虎蹲炮作为轻型锻铁炮,主要由马骡驮运。《纪效新书》十四卷本与《练兵实纪》均提及虎蹲炮配件:“驮架一幅半”^[7]。装备60门虎蹲炮的骑兵营,共有驮架90副,“神器马骡九十头匹”,据此推算,每两门虎蹲炮需3头马骡驮运^{[10]336-337}。

虎蹲炮是戚继光在抗倭期间所制,北上蓟镇后逐渐推广开来。但随着戚继光蓟镇练兵之成效得到越来越多的肯定,虎蹲炮也开始在更广泛的区域内传播开

① 古斯塔夫二世·阿道夫(Gustav II Adolf, 公元1594—1632年)瑞典国王,军事改革家。他重塑了瑞典的骑炮兵:骑兵变得更有组织,能冲锋也能射击;炮兵则更加机动,能快速部署并提供火力支援。这些改革使瑞典军队在当时非常强大。

来。如隆庆六年（公元1572年），吏科给事中裴应章在与辽东诸将的交流中，发现他们“以捍御虏酋之技，皆云惟恃弓矢，至于火器，若南方鸟銃、火箭之属，咸有不知，虽有佛郎机等件，然皆体质重大，不便挟持”，仅有千里銃一种“诚为便利”。于是他建议调辽兵三千，在蓟镇习练火器，“务使精通机括，候其下班之日，归教辽兵”，以让辽东士兵尽快熟知火器操作^[15]，这支驻扎蓟镇的沈阳秋班辽军在很大程度上承袭了蓟镇明军的装备，虎蹲炮作为明军重要的装备，自然也被囊括其中。万历四十五年（公元1617年），该营“本营官给器械火药”中就包括“虎蹲炮十位、灭虏炮十位……木榔头二十个、木送子二十根、大将军二位、车二辆、铁子八百斤、石子二千二百个、随大将军火药二千斤”^[16]。

虎蹲炮自其创制之日起，便成为明军的主力装备，广泛应用于各类战事。万历十一年（公元1583年）九月，蒙古哈不慎部纠集骑兵两万，联手土蛮等部落，企图侵袭宁远、山海关及桃林口等地。蒙古大军四万余人入关后，又分出两万兵力以阻截辽镇明军。明军方面，王守道、杭大才等将领已预先在中前所与前屯卫等地布下防线。当蒙军五千余人自前屯卫三山营发起攻击时，仅有两千的明军凭借火器，冷静应敌。蒙军下马披甲，将兵力编为十余人一组的小队，以白旗为指挥信号。蒙军能以如此小分队形式灵活作战，足见其军事素质之卓越。而明军则“发钢轮大炮、虎蹲炮”予以还击，双方自日中激战至日落，交战五十余回合，伤亡惨重，后各自撤回休整^[17]。此番战役中，明军能以寡敌众，抵御蒙军精锐，虎蹲炮等火器的巨大作用，自是显而易见。

之后，虎蹲炮在平定播州杨应龙叛乱的过程中再次发挥了关键作用。顺天巡抚李颐咨派遣属官杨仑押运了灭虏炮与虎蹲炮共计60门，同时解运的还有大铅子600个、小铅子18000个、火绳180条、药线3000条、火药600斤、炮架36副、木榔头60把、木送子60根、铁药升60个、铁药匙60个、铁锥60把、铁剪60把、药线筒60个、皮搭链12个、油篓24个以及铁镢24把^[18]。据提及的虎蹲炮所需配件数量推测，这批火炮中应包含24门虎蹲炮和36门灭虏炮，且灭虏炮的体型可能略大于虎蹲炮。

2 虎蹲炮传入朝鲜及其在战场上的应用

虎蹲炮及其制作技术传入朝鲜主要有两条途径：一是通过壬辰战争传入，二是伴随《纪效新书》的传播而进入朝鲜。1592年，丰臣秀吉发动壬辰战争，日军迅速北上，仅用一个月便攻占了汉城，朝鲜国王李昖随即向明朝求援。明廷随即派遣李如松、吴惟忠、骆尚志等将领率兵援朝，虎蹲炮也在这场战争中传入朝鲜。万历二十年（公元1592年），兵部侍郎宋应昌被任命为援朝军务统筹官，他于十月十二日上奏《经略海防事宜疏》，其中提到“大将军、虎蹲、马腿、灭虏、涌珠、鸟嘴、佛郎机、三眼等銃炮，俱系常见器物，不难造集”^[19]，由此可见，明军当时所装备的虎蹲炮数量相当可观。十四日，他又向辽东总兵发出檄文，要求核查辽镇所存虎蹲炮、涌珠炮、马腿炮、车载大将军炮等火器的确切数目^[19]。至十二月初八日前，已有20位虎蹲炮（配备腰绊10个、爪钉20条、铁榔头8个、药升8个、火门锥8个、木送子8条、木榔头8个）送达援朝大军，并被妥善存放在辽东都司^{[19]293}。

由上述史料中的“已经有虎蹲炮二十位”可见，虎蹲炮是在壬辰战争之时，由明军带入朝鲜。柳成龙对这一过程也有所记载：“近日窃观中原之兵。亦惟浙江兵砲手。以火箭，火车，虎蹲砲，篴筩等器械制倭。顷者查摠兵分送火箭六百个于全罗阵。又令南方砲手数人同在阵中，臣通于权栗，使之厚待南兵，且令通事一人在其处，细问各项器械用砲之术，别为详录。以备传习之资。”^[20]

由上述中的“南方砲手数人同在阵中”，可看出明朝已经派遣了专业的火器操作手到朝鲜，以传授火器的使用技巧。而“臣通于权栗，使之厚待南兵”一句，可以看出当时的朝鲜王朝希望能够向南兵学习虎蹲炮等御倭利器使用之法，以及对南兵的礼遇之情。另外，柳成龙还提出：“往时校书正字李自海在开城府时，监造鸟銃，其精巧与倭銃无异。而又造虎蹲砲，其制亦似中国之砲。臣在东坡，又令火砲匠数人。造火箭百余筒。亦甚可用。而皆以事力窘竭。不能加造。权栗在坡州。亦学于南方。造火轮砲。此等

器械。皆切于战用。”^[20]124-125

史料中提及“又造虎蹲砲，其制亦似中国之砲”，这表明李自海在开城府所造的虎蹲炮，形制与明朝的虎蹲炮颇为相近。柳成龙的记载明确指出，朝鲜的虎蹲炮是在万历朝鲜战争期间由明军带入，并随之传入朝鲜的。

壬辰战争是虎蹲炮传入朝鲜的主要途径。此外，戚继光的《纪效新书》东传，对虎蹲炮进入朝鲜起到了不可忽视的推动作用。朝鲜监管军务的领议政柳成龙高度赞扬了明军，尤其是蓟镇南军及其所带来的虎蹲炮，他称赞道：“提督攻城取胜，全用南军。”^[21]吴克成亦言：“若火轮砲虎蹲砲，在今兵器中最要，使各邑急急打造，又选勇士而练习，则可挡贼锋矣。”^[22]由此可见，南军的英勇善战与虎蹲炮的威震四方，均给朝鲜军民留下了深刻的记忆。《纪效新书》十四卷本中，不仅详细记述了练兵之法，还大量记载了虎蹲炮、佛郎机等火炮的使用方法。这些南兵多为戚继光的部属，他们所用的火炮亦均收录于《纪效新书》十四卷本之中。自此，南兵与虎蹲炮等火器在朝鲜声名鹊起。朝鲜军民对南兵极为尊敬，同时也渴望获得他们所携带的虎蹲炮，故有“今来所用，乃戚将军《纪效新书》，乃御倭之法，所以全胜也。上请见戚书，都督秘之不出。上密令译官，购得于都督麾下人。”^[23]的记载。伴随《纪效新书》的传播，虎蹲炮的相关技术知识也随之传入了朝鲜。

虎蹲炮不仅在明朝参与过各种战事，还作为重要装备之一在援朝战争中使用。如《朝鲜王朝实录》中所记载的平壤大捷中：“德馨^①曰：‘平壤陷城时见之，则虽金城汤池，亦无奈何。’上曰：‘以何器，陷之乎？’德馨曰：‘以佛狼机、虎蹲砲、灭虏砲等器为之。距城五里许，诸砲一时齐发，则声如天动，俄而火光触天，诸倭持红白旗出来者，尽僵仆，而天兵骈闯入城矣。’”^[21]239

在上述史料记载中，虎蹲炮“诸砲一时齐发，则声如天动”，足见其威力之猛。发射后，倭寇纷纷毙

命，彰显了其巨大的杀伤力。此外，在申晷所著的《再造藩邦志》中也有提及：“盖既克平壤，其锋甚锐。转斗开城，势如破竹。而二人居中，动摇其心。至碧蹄败衄，气大索。又顿师绝域。疾疫盛作，乃听二人之谋，急图休息结局。而倭且乏粮，众多生疮，亦闻天兵更发虎蹲等砲。及战车列江上。声势日张。”^[24]尽管平壤之战取得胜利，但碧蹄馆一役挫伤了将士锐气。朝鲜军队凭借虎蹲炮的威力，使得“声势日张”，最终赢得了战争的胜利，足见虎蹲炮作用之巨大。再者，1598年的露梁海战中，明将陈璘运用虎蹲炮，取得了显著成效：“舜臣悉众合攻，射中金甲者一人。贼船舍都督来救，都督军因是得出。与舜臣诸兵合势发虎蹲砲，碎其船，余贼褫魄，焚烧殆尽。”^[25]虎蹲炮发射后，不仅击碎了日军的船只，还令日军溃不成军。这足以证明朝鲜军队对虎蹲炮的高度评价及其在朝鲜战场上的重要作用。后有诗作极力赞美虎蹲炮的威力：“天兵乃发虎蹲砲，蛮舶破碎气萧瑟。六师凯歌还中国，百年之间四郊谧。”^[26]发射虎蹲炮后，敌人气焰大减，虎蹲炮的威力和雄风展现无遗。

而对于朝鲜战场中虎蹲炮装载的弹丸，李元翼^②和宣祖李昖的对话中也提到过相关内容：“上曰：‘贼兵持銃筒而来者，几许？’元翼曰：‘数百人中，持銃筒者，不过百余人矣。’上曰：‘虎蹲砲何如？其制放铁丸耶？如将军石耶？’德馨曰：‘如虎之蹲踞，而放铁丸矣。’上曰：‘城中放砲，随处起火云，然耶？’元翼曰：‘以石丸为之，或以铁为之，火药之上，以泥土充之，插火则石出而飞散，火随以炽烈。’”^[21]639

此段是宣祖和元翼的对话，据元翼所言虎蹲炮用：“铁丸和石丸”，便可看出在朝鲜战场的虎蹲炮，既可以加铁丸，亦可填石子。而对于火药的用量，在《朝鲜王朝实录》中也有所载：“德馨曰：‘虎蹲砲入四两，此砲亦可入四两。’”^[21]639此对话中提及到了虎蹲炮的火药入量：即入四两即可，与《练兵实纪》以及《纪效新书》中所提及的六、七、八两火药之多不同，其原因应是朝鲜改造后的虎蹲炮相对于明军的

① 李德馨（이덕형，1561—1613年）是李氏朝鲜宣祖、光海君时代的政治家、文臣、外交官。在壬辰倭乱期间，李德馨作为请援使，成功赴辽东乞得援兵，为抗击倭寇做出了贡献。同时，他还参与了与倭寇的谈判，展现了其出色的外交才能。

② 李元翼（이원익，1547—1634年）是朝鲜王朝的政治家、大臣、儒学家。李元翼历任多个高级官职，在壬辰倭乱期间，他积极参与抗倭战争，并在战斗中表现出色。战后，他因功绩被封为完平府院君。

虎蹲炮尺寸较小，因此火药用量也相应减少，如此，既可适应炮体大小，也可保证射击效果。

虎蹲炮入朝后，就一直被朝鲜军民所信赖和重视。如李德馨有言：“而虎蹲、百子诸砲，杀敌胜于鸟銃，不可不及时多造，令士卒习放，又必多备火药。”此文有两层含义，一是文中所指的“杀敌胜于鸟銃”是指虎蹲炮优于鸟銃，二是文中“不可不多造”一句，指出了造虎蹲炮之迫切性和必要性。除此，又有：“鸟銃、虎蹲炮、火箭、火轮炮此等器械，皆切于战用。臣意以为以此匠人，分送于州郡财力完实处。多聚匠人，昼夜打造。因抄出胆勇之人，使之学习。”在“昼夜打造”一句中可见朝鲜军民派人昼夜打造虎蹲炮，可见对其威力的信服与渴望得到它的迫切之情。而在此之后，朝鲜王朝就已即刻开始打造属于自己的虎蹲炮了。如《军门滕录》中所载：“各样军器打造而都计，则百子銃三十六柄，鸟銃三十八柄，虎蹲炮二柄，三眼銃五柄，佛郎机二柄，铜大胜字十柄，铜中胜字銃筒一百柄，铜小胜字十柄，铜三眼銃三十柄。”^[8]可以看出，在万历朝鲜战争之时，朝鲜的黄海道殷栗县已经装备了虎蹲炮两柄了。

但，虎蹲炮也有着自身之局限性：“上曰：‘内城未可以大砲撞破？’云翼曰：‘城在山上，地势高峻，大砲高放，则越过于城者，其高二十余丈，虽屡放，万无得中之理矣。霹雳砲、虎蹲砲，亦无数放之，皆不中矣。’”^[6]尽管虎蹲炮发射频繁，遗憾的是均未能命中目标。显然，尽管它在性能上优于鸟銃与佛郎机，但在面对射角受限，尤其是位于山上等复杂地形的日军堡垒时，却也一时束手无策。

3 万历援朝战争之后虎蹲炮的流变

朝鲜现存的虎蹲炮，以出土于草芝^①、藏于陆军博物馆及显忠寺的几门炮为代表。实物显示，虎蹲炮流入朝鲜后，朝鲜军队为了最大化其效能，随即对其进行了一系列本土化改造，主要集中在炮身长度、口径、材质及用药量4个方面。就炮身长度而言：存放于韩国陆军博物馆、源自草芝发掘的虎蹲炮保存状况

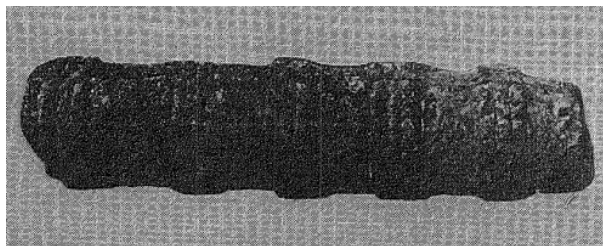


图3 草芝出土的虎蹲炮^[2]

Figure 3 Tiger-Crouching Cannon unearthed at Caozhi^[2]

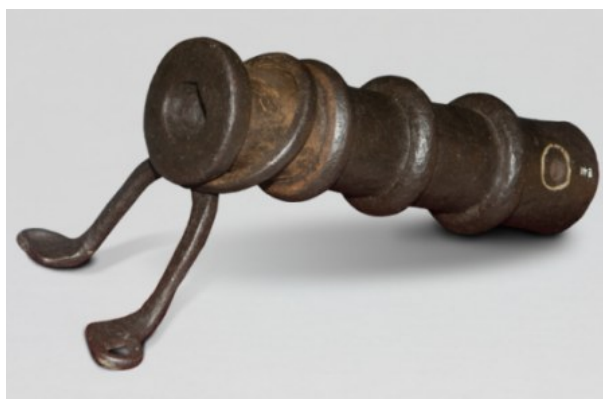


图4 韩国国立中央博物馆所藏虎蹲炮^[27]

Figure 4 Tiger-Crouching Cannon in the Collection of the National Museum of Korea^[27]

良好，尽管炮架前端略有破损，但炮身依然完整，清晰可见其长度为5.5 cm；此外，韩国国立中央博物馆（국립중앙박물관）所藏的虎蹲炮，炮身长度为55 cm^[2]。而据《纪效新书》记载，明朝的虎蹲炮炮身长度约为64 cm。因此，无论是草芝出土的还是国立博物馆收藏的虎蹲炮，其炮身长度均略短于明朝的虎蹲炮。

口径方面：《火炮式谚解》记载的虎蹲炮：“中药线半条，火药六两，土隔二寸、用铅丸则七十个，每一丸重两钱，或用铁丸则三十个，每一丸重两钱，放时并以大铅子一个纳筒中，大铅子重五两。”^[9]据记载，该火炮装填火药6两，可配备二钱重的铅子70颗或铁子30颗（铁子装填量较少，可能是因为尽管重量同为二钱，铁子体积却大于铅子），炮顶另配有一颗5两重的大铅子。这颗5两重的大铅子的直径约为3.2 cm，适配口径为40 mm的炮管[此规格虎蹲炮实例现存于日本，年代为崇祯四年（公元1631年）]^[2]。该

① 草芝镇（或称为草芝里）：位于韩国仁川广域市江华郡的吉祥面，是江华岛南部海岸的一部分，曾是守护朝鲜半岛和江华岛之间海峡的要塞，也是19世纪后期朝鲜和法国、美国、日本展开各个军事武装冲突的舞台。

炮自炮口至炮尾呈直线形态,构造上由3个竹节与5个土隔相间组成。据此推算,其火炮游隙约为8 mm,这一相对较大的游隙可能会对火炮性能的发挥产生一定影响。

材质方面,《文贞公遗稿》中有如下记载:“兹敢别行抄录,以备裁处。且各镇船只,亦为点阅,并附于军器之下:(子炮全无,鎗虎蹲炮有之,带铁破伤)。”^[28]其中,“鎗”即铜之意,此史料透露出当时朝鲜的部分虎蹲炮为铜制。相比之下,明朝的虎蹲炮多为锻铁所造。探究其差异之源,笔者推测,或因朝鲜锻铁技术尚未成熟,且铁资源匮乏所致。此外,有马成甫曾记录了一门现存的朝鲜虎蹲炮,该炮为青铜材质,铭文显示其制造于崇祯四年十月,重四十九斤,铁足重四斤六两^[2]。此炮炮身为青铜,而非明朝常见的锻铁铸造。彼时,朝鲜国内承平日久,武备松弛,朝堂党争激烈,政治与军队日趋腐败。这种政治环境不利于锻铁技术的发展;加之朝鲜人口锐减,土地荒芜,百业萧条,社会动荡严重影响劳动力供应。锻铁技术的发展需要大量技术工人和劳动力,因此,朝鲜的虎蹲炮多采用青铜铸造。

史料中另有记载:“至于正铁预储一款,乙良,臣意欲望朝廷以监司、两兵使月课米,换备以储。本道收米之路既广,军饷原无不足之忧,三营月课之米,岁岁增数,适足以添余多之弊。以此换铁,实为两便。”^{[6]275}

除上述锻铁技术尚未成熟这一因素外,孙卫国教授^[29]还指出,朝鲜王朝曾长期推行封禁白银的政策,因此导致白银极度匮乏。这一情况进而促使史料中出现以米换取正铁(在国内即指锻铁)的记载。基于上述缘由,朝鲜对于采用锻铁制造的虎蹲炮一时束手无策,转而选用铜制虎蹲炮作为替代。随后,随着朝鲜经济与技术的进步,锻铁铸造的虎蹲炮逐渐取代了青铜虎蹲炮,并被朝鲜军队所装备。这一现象在《承政院日记》中亦有相关记录。“火器中,铜砲虽好,而一门之所入,将至百五十余两之多。且数三次试放后,砲身烘热,更不得藏药发放。佛狼机,亦是守城之具。子砲,置于母砲之内,连次放之,则使贼不得近城。或有胜于红夷砲之论,但挂置城上,且驾车子,举措甚难,试放之后,退去五六步,仓卒之际,

使用之道,不为轻便。臣意则铜砲、狼机之属,若干造置,虎蹲砲,以正铁打造者。一门所入,多不过数十两,不但省费,打造亦不难。臣往复于两局大将,皆以为然,训将试放于中旬云,此则多数造置为好矣。”^[30]

此段史料说明了两点:一是由“不但省费”和“打造不难”可以看出打造锻铁虎蹲炮比铜铸虎蹲炮更优,其不但表现在简化了制造工艺上,更表现在降低了生产成本上,这对于战后的朝鲜来说,无疑是有益的。二是将佛郎机和虎蹲炮进行了对比,佛郎机虽然在守城方面有一定的优势,但是因其操作不便,难以快速部署和使用,而虎蹲炮较为轻便,更利于移动。

弹药量方面:据《神器秘诀》所载,朝鲜军队所装备的每门虎蹲炮的配件应有:“铁攫一把、铁锤一把、剪子一把、铁锤一件、药升一个、送子一根、木榔头一个、皮袋一个、木马十个、大铅子十个。药线随宜,火绳随宜,火药随宜。”^[31]而明军装备的虎蹲炮配备了大铅子15丸,由此可见,朝鲜的虎蹲炮在备弹量上确实略少于明朝的虎蹲炮。此外,依据《火炮式谚解》的记载,朝鲜的虎蹲炮装填火药为6两,相较于明军的虎蹲炮要少1~2两左右。据此,笔者推测朝鲜的虎蹲炮整体尺寸应略小于明军的虎蹲炮。

综上,朝鲜虎蹲炮是在戚继光所制的虎蹲炮基础上加以改进的。相较于戚继光所制的虎蹲炮,朝鲜虎蹲炮有如下不同之处:一是其体型更小。这主要是为了适应朝鲜地区多山地的地理环境和军事需求。加之壬辰战争期间,朝鲜国库空虚,考虑到制造与运输成本,朝鲜所造的虎蹲炮体型更为紧凑。二是炮身更短、口径更小。这导致朝鲜虎蹲炮的射程和威力相较于明虎蹲炮有所降低,但较小的火炮在部署和移动上更为便捷。三是装药量有所减少。据《朝鲜王朝实录》记载,朝鲜虎蹲炮用药4两,仅为戚继光所记载的一半^{[21]639}。这同样是为了适应其较小的炮身和口径。四是重量更重,这可能是由于仿制时的材料和工艺有所不足所致。因此,朝鲜的虎蹲炮相对于明制虎蹲炮,体型和口径可能更小,炮身也更短,但重量反而更重。

虎蹲炮在传入朝鲜之后,即被认为是“在今兵器中最要”,并一直被朝鲜王朝所仿制和使用。如:“皇

帝凶殂，海内士大夫阖门殉节者几千人，呜乎悲夫！呜乎悲夫！当是时，东方之士高谈廊庙，坐执国柄者。眈然不以为恠也。独闾巷之匹夫，抗义自立。岂不伟哉？诗云民之秉彝，好是懿德，其是之谓乎。当是时，有李士龙者。士龙星州良家子，善虎蹲砲，隸兵籍。”^[32]

这则史料中，李士龙善虎蹲砲之“善”一字，便是可见当时的朝鲜王朝已经有熟练使用虎蹲砲之人了。又有一则：“（铅）丸八十七万二千四百，震天雷一百四十坐，大碗口及大砲、中砲并六十五坐，小碗口三十坐，虎蹲砲三十七，火药二万六千八百九十二斤，石硫黄七千五百七十二斤，焰硝七千一百十六斤，铁甲五十二。”^[29]

此则史料中的“虎蹲砲三十七”显示出虎蹲砲在此时已经被投入并试放使用了。

虎蹲砲被本土化后，即被大量使用，也一直被朝鲜军队作为重要武器所装备。可谓是“军门皆有之”^[29]，如《显祖修改实录》中：“乃遣维重，按验核实以闻。本府角弓、木弓并五百十七张，长箭四千五百三十部，片箭七千三百七十七部，鸟銃六百七十四柄，（铅）丸八十七万二千四百，震天雷一百四十坐，大碗口及大砲、中砲并六十五坐，小碗口三十坐，虎蹲砲三十七，火药二万六千八百九十二斤，石硫黄七千五百七十二斤，焰硝七千一百十六斤，铁甲五十二。”^[33]

这段史料则充分显示出了虎蹲砲作为重要军备之一被朝鲜王朝所储备。此外，《备边司誊录》上也有记载：“四号母砲五门、五号母砲五门、虎蹲砲三位、鸟銃一千四百八十六柄以上都监、一千柄禁营、五百柄御营、二百柄华城、一百柄江华内帑库军器移来者还送。”^[34]除此之外，《日省录》《万机要览》上均有虎蹲砲的记载，可见其数量之多与记录之广。

朝鲜军队经过改良的虎蹲砲，在战场上同样展现出了巨大的威力。仁祖年间，陈奏使郑斗源^①前往燕京时，偶遇洋人陆若汉携一门火炮而来，由于时过境迁，已无从知晓这门火炮是否曾被武库收藏。郑斗源

还注意到，清军新近配备了百子连珠砲与虎蹲砲两种火炮。虎蹲砲以陆地作战为优，但亦能在水中使用^[35]。由此可见，朝鲜仁祖时期的虎蹲砲，其应用范围似乎已扩展至水陆两用，用途也因此变得更加广泛。

此外，还有如在李回宝《石屏先生文集》中所载的：“二十四日，贼以大砲搏城。连日战于南隔台外，设七八柄连放，而砲丸大如鹅卵，能飞十数里，中者糜碎，砲名虎蹲。一名红夷，乃天朝所创。我国亦尝效之。先铸其丸，藏之训院者甚多。”^[36]

上述史料中的“中者糜碎，砲名虎蹲”，虽意在描述虎蹲砲的威力，但此处需留意一点：该形容实则指向红夷大砲。朝鲜人将二者混淆的具体原因尚不清楚，笔者推测，或因虎蹲砲威力巨大，给朝鲜军民留下了深刻印象，以至于朝鲜军队此后将所有威力强大的火炮均冠以虎蹲砲之名。这一做法，也从侧面印证了虎蹲砲的威力及其在战场上的重要作用。此外，《续杂录》中亦有相关记载：“初六日，雨雪交下，终日昏蒙。辰时广教阵探卒自末川至，报贼兵大至矣。兵使急令军整束待变，俄而贼兵五六十骑。驰到阵外，周览形势，横行耀兵。大兵继至，漫山寨野，驰突以进。先犯前营头局，左营尾局列立。防牌于阵外，连放虎蹲砲，矢石如雨。阵中若不动摇，移时酣战。”^[37]

该史料中的“连放虎蹲砲，矢石如雨”生动描绘了虎蹲砲在战场上连续发射时的震撼场景，彰显了其威力之巨大。正因其在战场上发挥了无可比拟的惊人作用，才被后人誉为：“红夷虎蹲特雄悍。佛郎百子尤惨刻。”^[38]

总之，虎蹲砲进入朝鲜后，一直被朝鲜军队视为重要武器并装备使用，且经历了一系列改进，以便更好地在朝鲜军队中发挥作用。

4 结论

本文通过对明朝虎蹲砲的创制、应用及其在朝鲜

^① 郑斗源曾在朝鲜仁祖九年（1631年）作为陈奏使出使明朝。在这次出使过程中，他与西方的传教士陆若汉（Joannes RodriguezTcuzzu，葡萄牙耶稣会士）进行了交往。郑斗源对西洋人的天文历法表现出了兴趣，并试图将这些知识引入朝鲜。尽管面临内部的冷漠和抵触，但郑斗源的努力仍然为朝鲜与西方的交流和了解打开了一扇窗。

的传播与本土化演变的系统研究,揭示了这一代表性火器在中朝军事技术交流中的重要作用和深远影响。虎蹲炮作为戚继光在明代中期为应对抗倭与北部边防需求而创制的轻型锻铁火炮,凭借其机动性强、火力支援能力突出的特点,迅速成为明军的重要装备,并在多次战役中发挥了关键作用。

1592年壬辰战争期间,虎蹲炮随明军进入朝鲜,开启了其在朝鲜半岛的传播历程。朝鲜王朝不仅迅速吸收了这一技术,还根据自身的地理环境和军事需求对其进行了本土化改进,包括缩小炮身尺寸、调整口径与装药量、改变材质等。这些改进使得虎蹲炮更加适应朝鲜的战场环境,同时也反映了朝鲜在军事技术领域的吸收与创新能力。

虎蹲炮的传入与改进对朝鲜火器技术的发展起到了重要的推动作用。它不仅更新了朝鲜军队的装备体

系,提升了其军事防御能力,还在中朝科技交流史上留下了深刻的印记。朝鲜对虎蹲炮的长期使用和不断改进,进一步证明了其在军事技术传播中的持久影响力,体现了朝鲜在技术吸收与自主创新方面的成就。

从更广泛的视角来看,虎蹲炮的传播是明代中朝军事技术交流的重要象征。它不仅促进了朝鲜军事技术的进步,也推动了东亚地区军事技术的交流与融合,成为连接不同文明与技术的桥梁。这一过程不仅反映了军事技术跨国界传播的重要价值,也展现了技术交流在促进区域军事发展中的关键作用。

综上所述,虎蹲炮的创制、传播与本土化演变不仅是明代军事技术发展的重要体现,更是中朝友好交流与合作的历史见证。其在朝鲜的广泛应用与持续改进,不仅推动了朝鲜军事技术的进步,也为东亚地区军事技术交流提供了重要的历史经验。

参考文献

- [1] 孙卫国.《纪效新书》与朝鲜王朝军制改革[J]. 南开学报(哲学社会科学版), 2018(4): 116-129.
Sun W G. The eastward journey of Qi Jiguang's new treatise on military efficiency (*Jixiao Xinshu*) and its influence in chosen Korea[J]. Nankai Journal (Philosophy, Literature and Social Science Edition), 2018(4): 116-129.
- [2] 李康七. 虎蹲炮的 實態小考——傳存遺物을 中心으로[J]. 艺志, 1991(12): 25-38.
Li K Q. Real state test of Tiger Crouching Gun: Relics passed on center[J]. Journal of Academic Arts, 1991(12): 25-38.
- [3] 박재광. 麗末鮮初의 火藥・火器製造에 대한 일고찰[J]. 육군사관학교육군박물관, 2012: 19.
Piao Z G. A Study on the gunpowder and made in Korean [J]. Army Museum of the Military Academy, 2012: 19.
- [4] 蔡延錫. 세종 시대의 화약 제조와 화기의 발달[J]. 世宗大王紀念會, 2001(3): 18.
Cai Y X. Gunpowder manufacturing and firearms development in the Sejong Era[J]. King Sejong Memorial, 2001(3): 18.
- [5] 许善道. 麗末鮮初 火器의 傳來와 發達 上[J]. 历史学报, 1964(4): 39-98.
Xu S D. Firearms from the late Li Dynasty and fresh Chu 의 came to 와 and developed[J]. Acta Historica Sinica, 1964(4): 39-98.
- [6] 韩国国史编纂委员会编刊. 朝鲜王朝实录[M]. 汉城: 东国文化社, 2000: 44.
Korea National History Compilation Committee. The Annals of the Joseon Dynasty[M]. Seoul: Dongguk Cultural Society, 2000: 44.
- [7] 戚继光. 纪效新书(十四卷本)[M]. 范中义, 校释. 北京: 中华书局, 2001: 60.
Qi J G. Jixiao Xinshu (Fourteen Volumes)[M]. Beijing: Zhonghua Bookstore, 2001: 60.
- [8] 韩国国史编纂委员会编刊. 军门誊录[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 84.
Korea National History Compilation Committee. Military Registration[M]. Seoul: Korean Cultural Promotion Association, 2000: 84.
- [9] 李曙. 火炮式译解[M]. 汉城: 朝鲜总督府图书馆藏, 1986.
Li S. A Korean Translation of the Artillery System[M]. Seoul: Collection of the Library of the Governor's Office of Korea, 1986.
- [10] 戚继光. 练兵实纪[M]. 邱心田, 校释. 北京: 中华书局, 2001: 315.
Qi J G. Actual Discipline of Training[M]. Beijing: Zhonghua Bookstore, 2001: 315.
- [11] 谭纶. 谭襄敏奏议[M]. 台北: 台湾商务印书馆, 2008: 819.
Tan L. Tan Xiangmin Played the Discussion[M]. Taipei: Taiwan Commercial Press, 2008: 819.
- [12] 戚继光. 纪效新书(十八卷本)[M]. 北京: 中华书局, 2001: 252-253.

- Qi J G. Jixiao Xinsu (Eighteen Volumes)[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 2001: 252-253.
- [13] 许孚远. 敬和堂集[M]. 东京: 内阁文库藏明代稀书, 1594: 47.
- Xu F Y. Jinghetang Collection[M]. Tokyo: The Cabinet of Ministers Library of Japan, 1594: 47.
- [14] 王兆春. 中国火器史[M]. 北京: 军事科学出版社, 1991: 18.
- Wang Z C. History of Chinese Firearms[M]. Beijing: Military Science Press, 1991: 18.
- [15] 刘效祖. 四镇三关校注[M]. 彭勇, 崔继来, 点校. 郑州: 中州古籍出版社, 2018: 494.
- Liu X Z. Collation and Annotation of "Four Towns and Three Passes"[M]. Peng Y, Cui J L, Edited. Zhengzhou: Zhongzhou Ancient Books Publishing House, 2018: 494.
- [16] 统领薊镇沈阳秋班官军都指挥呈报官军及武器数目册[M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 2001: 97.
- Commanding the Official Army of Shenyang Qiuban in Jizhen, The Commander-in-Chief of the Official Army and the Number of Weapons [M]. Guilin: Guangxi Normal University Press, 2001: 97.
- [17] 瞿九思. 万历武功录[M]. 薄音湖, 点校. 呼和浩特: 内蒙古大学出版社, 2007: 15.
- Qu J S. Records of Military Achievements During the Wanli Reign[M]. Bo Y H, Edited. Hohhot: Inner Mongolia University Press, 2007: 15.
- [18] 李化龙. 平播全书: 点校本[M]. 北京: 大众文艺出版社, 2008: 498.
- Li H L. Pingbo Quanshu[M]. Beijing: Popular Literature and Art Publishing House, 2008: 498.
- [19] 宋应昌. 经略复国要编[M]. 台湾: 华文书局, 1968: 116.
- Song Y C. Essential Strategies for the Restoration of the Country[M]. Taiwan: Chinese Book Bureau, 1968: 116.
- [20] 柳成龙. 西厓先生文集[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 121.
- Liu C L. A Collected Works of Seoae[M]. Seoul: Korean Cultural Promotion Association, 2000: 121.
- [21] 韩国国史编纂委员会编刊. 朝鲜宣祖实录[M]. 汉城: 东国文化社, 1955/1956/1957/1958: 625.
- Korea National History Compilation Committee. The Annals of The Joseon Dynasty[M]. Seoul: Dongguk Cultural Society, 1955/1956/1957/1958: 625.
- [22] 李汉膺. 问月堂先生文集[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 524.
- Li H Y. Collected Works of Munwoldang[M]. Seoul: Korea Cultural Promotion Association, 2000: 524.
- [23] 韩国国史编纂委员会编刊. 朝鲜宣祖改修实录[M]. 汉城: 东国文化社, 1955/1956/1957/1958: 646.
- Korea National History Compilation Committee. The Revised Annals of King Seonjo of Joseon[M]. Seoul: Dongguk Cultural Society, 1955/1956/1957/1958: 646.
- [24] 申昞. 再造藩邦志[二][M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 27.
- Shen J. Prevention of Recombination[M]. Seoul: Korea Culture Promotion Association, 2000: 27.
- [25] 李舜臣. 李忠武全书[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 411.
- Li S C. Lee Chung-mugong's Biography[M]. Seoul: Korea Culture Promotion Association, 2000: 411.
- [26] 黄景源. 江汉集[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 44.
- Huang J Y. The Anthology of Gang Han[M]. Seoul: Korea Culture Promotion Association, 2000: 44.
- [27] 玄尊号[EB/OL]. [2024-12-20]. <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=2258698&cid=51293&categoryId=5129>.
- Tiger-Crouching Gun[EB/OL]. [2024-12-20]. <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=2258698&cid=51293&categoryId=5129>.
- [28] 闵维重. 文贞公遗稿[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 155-156.
- Min W Z. Posthumous Manuscripts of Minister Munjeonggong[M]. Seoul: Korean Cultural Promotion Association, 2000: 155-156.
- [29] 孙卫国. 朝鲜王朝前期白银禁用之因由与影响[J]. 学术研究, 2019(10): 116-126.
- Sun W G. The causes and effects of the prohibition of silver in early Joseon Dynasty[J]. Academic Research, 2019(10): 116-126.
- [30] 韩国首尔大学奎章阁韩国学研究院藏原本. 承政院日记[M]. 汉城: 东国文化社, 2000.
- Kyu-Jang-gak Institute of Korean Studies, Seoul National University, Korea. A diary of Sejong-won (Office of Royal Secretaries)[M]. Seoul: Dongguk Cultural Society, 2000.
- [31] 韩孝纯. 神器秘诀[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000.
- Han X C. Secrets of the Divine Instruments[M]. Seoul: Korea Culture Promotion Association, 2000.
- [32] 金鑣. 薄庭遗藁[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 527.
- Jin S. Posthumous Manuscripts of Damjeong[M]. Seoul: Korean Cultural Promotion Association, 2000: 527.

- [33] 韩国国史编纂委员会编刊. 显祖改修实录[M]. 汉城: 韩国国史编纂委员会编, 2000: 386.
Korea National History Compilation Committee. Revised Annals of King Hyeonjong[M]. Seoul: Korean National History Compilation Committee, Eds., 2000: 386.
- [34] 韩国国史编纂委员会编刊. 备边司誊录[M]. 汉城: 韩国国史编纂委员会编, 2000: 646.
Korea National History Compilation Committee. Records of the Office of Special Affairs[M]. Seoul: Compilation Committee of Korean National History, Eds., 2000: 646.
- [35] 许熏. 舫山先生文集卷[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 8.
Xu X. Volume of the Collected Works of Mr. Bangsan[M]. Seoul: Korea Cultural Promotion Association, 2000: 8.
- [36] 李回宝. 石屏先生文集[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 497.
Li H B. Collected Works of Mr. Seokbyeong[M]. Seoul: Korean Cultural Promotion Association, 2000: 497.
- [37] 赵庆男. 续杂录[四][M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 94.
Zhao Q N. Miscellaneous Records[M]. Seoul: Korea Cultural Promotion Association, 2000: 94.
- [38] 丁若鏞. 与犹堂全书[M]. 汉城: 韩国文化推进会编刊, 2000: 8.
Ding R Y. The Complete Book of Yutang[M]. Seoul: Korea Cultural Promotion Association, 2000: 8.

The Exchange of Firearms Technology between China and Korea in Ming Dynasty: Take the Evolution of the Tiger-Crouching Cannon as an Example

Wang Xinran, Feng Zhenyu*

Institute for History of Science and Technology, ShanXi University, Taiyuan 030006, China

Highlights

The creation and application of the Tiger-Crouching Cannon in the Ming army: A discussion on Qi Jiguang's Tiger-Crouching Cannon on the Chinese Battlefield.

The introduction and battlefield utilization of the Tiger-Crouching Cannon in Korea: Examining how the Tiger-Crouching Cannon was introduced into Korea and its role on the Korean Battlefield. The evolution of the Tiger-Crouching Cannon post-Wanli War: An analysis of the improvements made to the Tiger-Crouching Cannon in Korea.

Graphical Abstract



Abstract: In the mid-Ming Dynasty, the dire circumstances of northern border defenses and Japanese invasions along the southeast coast spurred innovations in firearm technology. During the Jiajing period, Qi Jiguang enhanced traditional firearms, resulting in the Tiger-Crouching Cannon, a lightweight firearm. This gun was employed not only in the southeastern coastal resistance against Japan but also in the Ming Dynasty's northern border defenses, becoming a mainstream firearm of the Ming army. In 159, as war broke out, the Ming Court dispatched the Jicheng town's southern army to Korea for support, and simultaneously, Qi Jiguang's Tiger-Crouching Cannons were introduced into Korea. In Korea, the Tiger-Crouching Cannon

underwent localized improvements to better suit the needs of the Korean army. Its introduction advanced firearm technology in Korea and left a significant mark in Sino-Korean exchange history. Currently, there are notable research findings on Sino-Korean relations and the evolution of Chinese firearms, yet research on firearms pivotal in Korean battlefields has garnered insufficient attention. Domestic research on firearm exchanges between China and Korea remains nascent. In the context of economic globalization, international exchanges have gained prominence. South Korea, a long-standing friend, has maintained amicable relations with China, especially with the influence of K-pop, the Korean wave, and dramas, which are cherished by Chinese youth and foster friendly interactions with traditional Chinese culture. Studying firearms can serve as a window into cultural exchanges between the two countries, combining the dissemination of scientific and technological culture to fulfill the role of "taking history as a mirror" and contribute to their cultural exchanges. The research objective of this topic is clear ① To elucidate the history of firearm exchanges between China and Korea, enriching domestic and international research. ② To clarify the historical backdrop of these exchanges, encompassing exchange and cultural histories, and discuss their current status and challenges.

Keywords: The Wanli Korean War; Tiger-Crouching Cannon; Wrought Iron Artillery; Korean Dynasty