

· 中国古代科技史 ·

焦玉《火攻书》是元末明初的火器著作吗

徐新照

冠有焦玉之名的几种明代火器著作，现在经常为研究中国科技史、中国火器史和中国军事史的学者所引用。目前在科技史界极为盛行的看法以《火龙经》为代表的火攻书成书元末明初，但也有个别研究者对此提出过异议。那么，焦玉火攻书究竟成于什么年代？由于这个问题直接关系到对中国古代火器发展史的认识和评价，故不可不慎重对待。

题焦玉撰的火攻书有《火龙经》、《火龙神器阵法》、《火龙神书》、《海外火攻神器图说》四种书名，直到晚清一直以抄本流传，咸丰年间始有刻本行世。传世的焦玉火攻书，有下列诸种：

(1)《火龙经全集》所收《火龙经》(第一集)，题“汉武侯著，诚意伯刘基、东宁伯焦玉同校”，有“永乐十年东宁伯焦玉序”，咸丰年南阳石室雕板。

(2)《火龙经》，守拙三亭重集校本，分上、下卷，抄本，北京大学图书馆珍藏善本，无序言。

(3)《火龙经》抄本，存一至四册，北京大学图书馆善本，卷首有“永乐十年东宁伯焦玉序”。

(4)《火龙经》三集六卷，万历王鸣鹤编订，清刻本，中国科学院自然科学史研究所藏。

(5)《火龙经》抄本，存一至四册，安徽省图书馆藏，卷首有“永乐十年东宁伯焦玉序”。

(6)《火龙经·火攻篇》抄本，题永乐十年，同上收藏。

(7)《火龙神器阵法》一卷，清代抄本，题“明焦玉撰”，有“火龙神器阵法授受序”，国家图书馆善本。

(8)《火龙神器阵法》，清抄本，四册，第三册卷末有收藏家宫大梁题识，卷首有“永乐十年东宁焦玉自序”。

(9)《火龙神书》抄本，国家图书馆藏，有序。

(10)《海外火攻神器图说》，清咸丰三年（1853）刻本，国家图书馆、北京首都图书馆藏，有“时永乐十年仲春吉旦东宁焦玉自序”。

另有李约瑟研究所藏《火龙经》抄本，日本防卫大学图书馆有马文库藏清咸丰七年抱朴山房刻本《武备火龙经》。

以上诸书，内容基本一致，所藏火器火药数量不等，名目互有同异，见表：

书 名	火 药 方	火器图说
《火龙经》	26	62
《火龙神器阵法》	22	47
《海外火攻神器图说》		36
《火龙神书》	25	39

书中主要论及火攻战法、火药制造和配伍理论，火器形制和使用方法，图说兼备。其内容基本反映了一些明代早、中期的火器、火药技术，但也有许多后人增衍的内容。李约瑟对《火龙经》评价很高，说“这部著作的书目和内容，在中国文化里或许是火药史所有著作中最为重要的”。并将书中的技术背景提前到元代末年^①。成东亦认为，焦玉著作是现在存世的明朝初年惟一的火攻专著，并认为《火龙经》则有较多后人的加笔^②。潘吉星认为

《火龙经》是将元明之际火器知识予以系统化的著作^③。许保林认为，焦玉的《火龙神器阵法》当成于明代前期，《火龙经》则约成书于明代晚期的天启至崇祯年间^④。可见，主张火攻书的年代于元末明初仍占主导地位。所以近年编纂的《中国大百科全书·军事卷》、《中国军事百科全书》和《中国科学技术典籍通汇·技术卷》，都将《火龙经》、《火龙神器阵法》列于明代兵书或军事技术著作之首。不过这三部书在介绍《火龙神器阵法》、《火龙经》时，基本采取了客观的态度，称“其书的详情实况有待深入研究”。^⑤

笔者认为，上述观点，似有不少可疑之处。

一、文中授受序与史实有悖

我们先来分析火攻书的授受序。《火龙经》、《火龙神器阵法》、《火龙神书》和《海外火攻神器图说》均有一篇署名焦玉的兵法授受序。如《火龙神器阵法》的序中云：焦玉“龙飞洪武十年春三月，诰封开国运谕推诚宣武龙虎上护军、平蛮副元帅、掌管神机火药火器大都督；永乐五年，奉天征讨敕封平虏大将军、统领马步先锋元帅；永乐十年奉钦敕督制两广军务，护国安邦忠诚武烈挂大元帅印，平苗大将军，爵封东宁伯焦玉自序”^⑥。其他火攻书中题写的序言内容虽各有不同，但主要之点是基本一致的，即焦玉是元末明初人，虽从师（文中将其写成神化了的道人）学过火器制造技术，封授过爵位官职。李约瑟、有马成甫据此认为焦玉曾任神机营的第一任都督，并被封为东宁伯^⑦。赵士桢在万历二十六年（1598）的《进神器疏》中，也以此序言说焦玉是掌管神机营的大都督^⑧。因此，授受序成了诸家将焦玉火攻书定为元末明初著作的主要依据。然而对于序文罗列的焦玉显赫官衔和勋位却存疑点。

所谓焦玉封过的爵位、官职，经查明初史籍，在开国功臣中，根本不见焦玉之名，上列爵位、官职也都是虚构编造之词。如

“掌管神机火药火器大都督”一职，据考证，洪武十年前，明廷中的军工部门，没有火药、火器库，只有军需库和鞍辔局，辖于中书省工部之下，以正九品衔的大都为其主官，即有火药库、火器库，官职也不会超正九品之衔，怎能以大都轻任此职^⑧？至于平虏大将军封号，在永乐五年（1407）明廷派兵出征交趾所有将领中，根本就没有此封号。序文中记载的“东宁伯”这一爵位，最初见于明英宗天顺元年（1457）。是年二月，朝廷封“焦礼为东宁伯，食禄二千石”^⑨。焦礼是蒙古人，因守边有功而受封。无论寻索焦礼先世到明初，还是考查焦礼后世到明末，都没有焦玉其人。东宁伯是在永乐十年之后的45年才封授的，焦玉不能享受此封是理所当然之事。焦玉的这些官职应当也是伪托。

考东宁，史书上曾记两处。其一是郑成功的后代郑经，曾于1669年改台湾的东都承天府为东宁省，治在今台湾台南市；其二是1909年设于黑龙江东南部绥芬河流域的东宁厅，1913年改为东宁县。这两个东宁行政区的设置，都在明以后，当然不是焦玉的家乡。那么焦玉祖籍何处呢？清人刘耀春在《海外火攻神器图说》跋中说：“火攻神器图，前有焦玉叙，自云得之仙传，署其里籍曰东宁。宁国，元属东江东道，玉元入明者，盖亦宁国人”^⑩。宁国在今安徽宣城、宁国一带。明末火器专著《火攻挈要》的作者焦勛也是宁国人，可见宁国是有焦氏宗族的。由于缺乏必要的根据，因而其说难以得到证实。不过，从《火龙神书》和《海外火攻神器图说》序文中所说，元至正十五年（1355）焦玉在和州（今安徽和县）献火龙枪帮助朱元璋起义一事分析，宁国与和县相去不远。两条史料，互为印证，认为他是安徽宁国人大致是不无道理的。

那么，“东宁”为何会与“东宁伯”混淆？《火龙神书》保留了一些线索，它的序说：“隆福四年（1570），至丹阳，遇焦氏昆溟，乃东宁伯之后裔，焦语及祖，视焦玉元末时游天台，见一道

士，黄冠玄服，自号止止，授祖一书，名曰《火龙神书》，无上卷，常惜不全，然中有堪以辅助圣主者。”序中讲的隆庆四年遇焦昆溟一节，使我们可以推断：改“东宁”为“东宁伯”者，很可能就是东宁伯的后裔。他们看到焦玉与己同姓，“东宁”与“东宁伯”仅一字之差，遂妄加一字，把焦玉引为自己的祖宗，把焦玉的书视为祖传秘书，欲荣耀其身，拔高焦氏家族的社会地位。结果事与愿违，模糊了焦玉这位元末明初未任大官的火器研制者的真面貌。

综上序文所述，焦玉是一位火器研制者，晚年有可能辑成《火龙经》一书，并在书上作序署名，使之成为流传后世的珍籍。但是，由于明初朝廷对火器研制控制极严，禁绝流传，久未刊行于世。直到嘉靖、隆庆年间，边防日益紧急，此书才引起人们的重视，被传抄流布。翁同龢手跋本《火龙神器阵法》可以作为佐证。它的序言中说：“《火龙神器》一书，武夷山止止道人以授焦玉……而其书遂隐。戚总兵继光得此书征虏，戚氏子孙有传此书者。”^②可见焦玉所著的《火龙经》原本失传，现在流传的刊有焦玉序言内容的几种火攻书早已非其原貌，内容互有不同，书中掺杂了明代中后期的一些内容，使作者的时代显得模糊，更不可能是身临火器研制的当事人。因此，现传焦玉的火攻书只能是在元末明初之后托焦玉之名而撰写的。

二、本文伪迹或后人加笔甚多

再从焦玉火攻书的内容来看。主张焦玉诸书为明初作品者，已经注意到书中有后人传抄时的加笔或窜入。然笔者细读《火龙神器阵法》、《海外火攻神器图说》、《火龙经》，发现诸书内容伪迹历历可寻。

其一，《火龙经》卷上所述的有关史料与史实不符。如《火龙经》卷上《火攻总说》称永乐皇帝朱棣时，称其为“成祖”。但是

根据明代史书记载，永乐皇帝死后的很长时间，其庙号均称为“太宗”，直到嘉靖十七年（1538）九月才改谥为“成祖”。又卷上所引刘基（1311—1375）的一段话中，竟有“戚太保谓……”云云，无疑是指抗倭名将戚继光。戚继光万历七年（1579）因功加太子太保。又书中有“余尝著《帷间答问》”之语，据考证，《帷间答问》即为万历年间的王鸣鹤所著之《火攻答》^⑬。原来，《火龙经》中的《火攻总说》，竟完全与王鸣鹤的另一部兵书《登坛必究》（万历二十年初刊）的《辑火器说》相同，只是首句的“王鸣鹤曰”改为“东宁伯曰”，于是《帷间答问》也成了焦玉的作品。又如《火龙经》的“选用火兵诸法要求”中说：“卫青出塞以武刚自环，盖今之本营也。”这也是后人增益的。经查《明会要·战车》记载：“嘉靖三十年（1551），俞大猷造独轮车。大同巡抚李文进上其制于朝，遂置兵车营。京营有兵车自此始。”又载：“隆庆初（1567），戚继光议立车营。车一辆用四人推挽，战则结方阵，而马步处其中。”这说明明朝的车营首创于嘉靖、隆庆年间，永乐时尚无车营制。上述可见，现传的《火龙经》，只能是在嘉靖十七年之后托焦玉之名而撰写的。

其二，《火龙经》诸书中却根本找不到体现元末明初火器技术发展的最大成果，即以手铳和碗口铳为代表的铜火铳这两类铳的名目。而在明初，这两类铳却大量配置明军，《明实录·太祖实录》称明初手铳（明人又称“手把铳”）、碗口铳（明人又称“盏口铳”）是明军最重要的制式火器，水、步军和沿边、沿海的城关要隘由不定量使用发展到按各地卫所驻军编制总额的一定比例装备。据《明太祖实录》的记载，至洪武二十五年年底（1392）每一百户，铳手十名，明军实有总数为121.5万多人，应装备火铳12.5万支以上；至洪武二十六年（1393），明军编制总数为180万，应装备火铳18万支以上，因此，洪武一朝，全国卫所驻军装备火铳总数当在12.5万—18万支之间^⑭。装备这样多的火铳，在焦玉诸

书中却没有多少体现。这就不得不对诸书成书于元末明初产生疑问。如果作者确为明初掌管神机火药火器大都督，那无论如何也是说不过去的。相反，成书于嘉靖和万历年间的《纪效新书》、《练兵实纪》和《练兵实纪杂集》、《筹海图编》也都很少甚至没有提及上述两类火铳。因为此时由于佛郎机和鸟铳的普及，传统的火铳已不再是明军之主导制式火器了。戚继光《练兵实纪杂集》就记载他练兵时所编车、步营的兵器配备中，只有佛郎机和鸟铳，而没有手铳和碗口铳这两类手铳。因此将《火龙经》诸书定为明初的作品是站不住脚的。

其三，《火龙经》诸书中所著录火器，有些具有正德后西洋火器传来的技术特点。如《火龙经》卷中载“戚远炮”，炮口处注有“照星”。而这类瞄准装置，迄今为止，所发现的明代前期铳炮实物中，却无一具瞄准装置“照星”。显然是后人增益的。又如，《火龙经》卷中载有“虎蹲炮”，而据戚继光在《练兵实纪杂集》中自述，虎蹲炮是他新创的火器^⑩，并还写了一篇《虎蹲炮铭》。此炮现还有实物传世，从其结构和技术水平看，是戚继光在嘉靖年间抗倭时创制的一种小型将军炮，因其形似虎蹲而得名。又如，《海外火攻神器图说》有《狼筅火箭》一条，而据戚继光《纪效新书》记载，狼筅是嘉靖年间戚继光首创的独特武器^⑪。《海外火攻神器图说》载有“然此铁石榴一名发贡”，即火炮，也始于明中期西方火器传来之后。郑若曾《筹海图编》卷十三《铜发贡》曰：“其制出于西洋番国，嘉靖年始得而传之，中国之人更运巧思而变化之，扩而大之以为发矿。发矿者，乃大佛（郎）机也。”该炮是仿制佛郎机以后铸造的一种大型火炮，威力大，利于攻坚。此外，焦玉火攻书中，也多处提到了鸟铳、鸟枪。如《火龙神器阵法·小将军》载：“今之鸟铳，放后要尚洗净装药，不啻半饭时，贼即近前，措手不及，有何益哉。”《火龙经》卷中《五里雾》条也有“尺（尽）出鸟枪骁骑追杀”之语。而鸟铳、鸟枪是明代正德、嘉

靖时期传入的西方先进火器，随之大量仿制。显然鸟銃、鸟枪是后人妄加的。总之，《火龙经》、《火龙神器阵法》、《海外火攻神器图说》中涉及明代嘉靖至万历时期名物之处还有一些。经统计，《火龙经》涉及20处，《海外火攻神器图说》涉及8处，《火龙神器阵法》涉及12处。综观焦玉诸书所涉及的嘉靖至万历时期的名物，显然不能将火攻书的成书时间定为元末明初。现存焦玉火攻书的各本，都抄成或刻成于明末以后，但万历末年以来最为重要的火器品种——西洋大炮（或称红夷炮、红衣炮），在各书中却绝无涉及，这可以从《火龙神器阵法·火攻兵械》之末的一条题记中得到佐证：“神枪、弹统、发矿、粮（狼）机四器已传于世，今不复录。”此条列举已行世的四种火器，其中也没有西洋大炮。由这些方面看，焦玉火攻书的成书时间，最有可能在嘉靖至万历年间，不会晚于万历末年。

三、火器形制亦有“繁巧而不实用”之弊

从焦玉火攻书所述火器的形制结构特点来看。焦玉火攻书的火器形制结构，除采用烟火制品外，还广泛运用纸、麻、竹、木、陶瓷等非金属材料。《海外火攻神器图说·旋风狼牙炮》写道：“纸炮径四寸，厚一寸，炮内安飞燕二十个，外有行火药四筒，用竹编纸糊作一大毬，飞燕子带铁锋，刺上有毒药……如遇敌先发行火药送到彼营，炮响毬破，众燕齐飞，势不可挡。”所谓“纸炮”即爆仗，“飞燕”是利用火药燃气反推原理制作的烟火，这是采用烟火制品作为火器元件，通过在火药配方中混入其他原料，从而使火药燃烧的焰、烟具有毒性杀伤效果。又如《火龙经》卷中记载的《万火飞砂神炮》：用烧酒炒制毒药，盛于瓷罐，暗藏发药，掷于城下，火发罐破，烟飞雾障，扑贼眼目。这是一种用非金属制作的燃烧性火器。类似这类火器的形制结构，焦玉火攻书中还有多处。而在明代中期成书的唐顺之的《武编》、郑若曾的《筹海图编》、戚继光的《纪效新书》、茅元仪

的《武备志》中也均有西瓜炮、群蜂炮、纸糊圆炮等。焦玉火攻书中记载这些火器形制结构，似乎反映出明代中期以后火器发展出现的一种不良倾向，即所制火器淫巧而不实用。这种现象，焦玉火攻书传抄者和刊刻者亦有指出。《火龙神器阵法》卷尾的抄者题记云：“诸器中亦有载之于书则是，施之于用则乖者。”《海外火攻神器图说》的校刻者刘耀椿在跋语中说：“其书虽不免繁巧之弊，而足裨实用者犹可十五六。”其意就是说，书中所述的火器有一半实用，还有将近一半为不实用之器。当时戚继光在《纪效新书》卷十八中也指出：“夫水战于舟，火攻为第一筹，固然也。其火器之属，种目最多，然可以应急用者甚少……愈淫巧繁多，愈无实用。”明代后期，倭寇患生，上下好言兵事，王鸣鹤在《登坛必究》中说：“入幕而谈火器之利者十之六七。”所以宋应星在《天工开物·佳兵·火药料》中说：“火药火器，今时妄想进身博官者，人人张目而道，著书立说，未必尽由试验。”相反，在元末明初，是我国铳类火器制造和使用的鼎盛时期，并无涉及上述现象。这在明史文献中有记载。据《明太宗实录》载：“凡军器，除存操备之数，其余皆入库……不许私制^⑧。”《大明会典》又载：如果制造“不如法及剋落隐瞒匠料者治罪”^⑨，而焦玉火攻书中不仅收录（可能是烟火匠师或是不谙军事兵工之所制的）淫巧火器颇广，并甚为夸赞，甚至认为以竹筒为发射管的“小竹将军”威力犹在佛狼机之上（《火龙神器阵法》）。这似乎反映了明代中期后火器制造与使用中的淫巧繁多而无用的一种时弊。

总之，通过焦玉火攻书的授受序文、书中内容及所录火器形制结构分析，我们不难看出，题焦玉撰于元末明初的火攻书虽然保存了一些明代前期火器技术的内容，诸如喷筒式火箭的使用和仅有硝硫炭三种成分火药的形成等，但其成书时间比永乐十年要晚得多，大约到嘉靖至万历年间，不晚于万历末年，始有抄本流传。如明末焦勛《火攻挈要》序中言赵氏藏书中，最早著录《火龙经》及其别本《海外火攻神器图说》。又如（清）曾钊写于道光

二十五年（1845）的《火龙经·跋》说：“书中所载火器，虽多由意造，然实有适于用者。……明戚少保号知兵，所撰《武备新书》（嘉靖末年至万历年初）载木马、木人等器，即采此书^②。”因此，断言《火龙经》诸书成于元末明初是不切实际的。由于诸书是成书较晚的一部伪作，故笔者认为，在认识和评价其在火器史上的地位时要持客观、慎重的态度。

注：

①⑦李约瑟：《关于中国文化领域内火药与火器史的新看法》，《科学史译丛》1982年第2册，有马成甫：《火炮的起源及其流传》吉川弘文馆，1962年，第145—148页。

②成东：《焦玉的真实身份和他的火攻书》，《中国科技史料》1984年第1期。

③潘吉星：《中国火箭技术史稿》，科学出版社，1987年，第64页。

④许保林：《中国兵书通览》，解放军出版社，1990年，第290—291页。

⑤《中国科学技术典籍通汇·技术卷》，河南教育出版社，1994年。

⑥《海外火攻神器图说》授受序。

⑧赵士楨：《神器谱·进神器疏》。

⑨《明史》卷七十二，《职官一》。

⑩《明实录》卷275。

⑪刘耀椿：《海外火攻神器图说》跋。

⑫翁同龢手跋本《火龙神器阵法·序》。

⑬见王鸣鹤：《登坛必究》卷29。

⑭《明太祖实录》卷二百二十九，洪武十三年正月丁未。

⑮⑯⑰戚继光：《练兵实纪杂集》卷六，《纪效新书》卷11。

⑱《明太宗实录》卷二百十九。

⑲《大明会典》卷一百九十三，《工部十三·火器》。

⑳曾钊：《火龙经·跋》，收《学海堂丛刻·面城楼集抄》卷二。

作者工作单位：中国科学技术大学科学史与科技考古系