

## ● 兵书研究 ●

# 从《纪效新书》与《练兵实纪》 看戚继光对古代军事学的贡献

▲ 王兆春

抗倭名将戚继光（1528—1587）编著的《纪效新书》与《练兵实纪》，是我国明代中期以军事训练为主要内容的杰出兵书。前者是作者于嘉靖三十九年（1560）年前后，在抗倭战争中写成的，是实践经验的总结<sup>①</sup>；后者是作者于隆庆二年（1568年）到蓟镇，总理蓟州、昌平、保定三镇练兵事宜后开始编写的，大约成书于隆庆五年（一说万历初年），是练兵守边的实纪。两书对于在各种新型火器大量装备军队情况下的制器、用器、练兵、教战、布阵等许多问题，进行了系统的阐述，具有鲜明的时代特色，是戚继光对我国古代军事学所作贡献的结晶，其中尤以下述几个方面最为突出。

## 一、对各种新型火器进行了全面的研究

我国古代火器，到明初已有很大的发展，为数众多的出土火铳<sup>②</sup>表明，洪武和永乐年间的金属管形射击火器，已经具有较高的水平。但是，由于当时对火器的制造与使用控制很严，其法秘不外传，所以明代前期几乎没有留下火器与火药的制造、使用之书。到了嘉靖时期，由于葡萄牙扩张主义者的东来寻衅，倭患的猖獗，北部边患的频繁，促使人们研究军事技术，发展火器制造，改善军队的装备，增强守边御敌的能力，戚继光就是这些人中最杰出的代表。

戚继光认为，御敌必须利器，要重视兵器的研究，凡“器械旧有可用者，更新之；不堪者，改设之；原未有者，创造之”<sup>③</sup>。因此，他在《纪效新书》与《练兵实纪》中，对部队装备使用的火器与冷兵器，都进行了全面的研究。但是，由于时代的发展和敌情的变化，而火器在战争中的作用越来越重要，出现了“守险全持火器”<sup>④</sup>，火炮“可当虏聚冲”<sup>⑤</sup>的新局面，因此，他在提出“长以救短，短以救长”<sup>⑥</sup>，“长短相杂，刺卫兼合”<sup>⑦</sup>等冷兵器使用原则的同时，又提出了“五兵之中，唯火最烈”<sup>⑧</sup>的观点，把火器看成是作战取胜的一个重要条件，因而他在《纪效新书》与《练兵实纪》中，把研究的重点放在火器上，不但对自己组织人员制造的新型火器，而且对国内仿制、改制和创制的新式火器，都进行了全面深入的研究，其主要内容大致如下所述。

### （一）新型火药的配方与配制技术

明嘉靖时期的郑君曾，曾经在其编写的《筹海图编·鸟咀铳》中，涉及到明军研制新型

火药之事。据该书记载，嘉靖二十七年（1548年），都指挥卢镗在指挥明军歼灭闽、浙沿海倭寇时，俘虏了一个懂得欧洲枪炮与火药制造之法的番酋。明军当即派入学习其法，由“义士马宪制器，李槐制药”<sup>⑨</sup>，而且制品甚佳。但是书中没有介绍李槐所制火药的配方与配制技术。然而戚继光却在《纪效新书》中刊载了一个“制合鸟銃药方”，方中含“硝一两，磺（即硫黄）一钱四分，柳炭一钱八分”<sup>⑩</sup>硝、硫、炭在火药中的组配比率<sup>⑪</sup>分别是75.75%、10.6%、13.65%。这是自北宋庆历四年（1044年）《武经总要》刊印500多年后的第一个火药配方。

同《武经总要》所记载的三个火药配方相比，这个火药配方中硝的含量已从50%增加至75.75%，而且火药中除硝、硫、炭以外，已经没有其他慢燃烧的物质，因此这是一种性能良好，燃速很快的发射火药配方，是我国古代火药发展到新阶段的第一个典型新配方。

与此同时，书中还第一次公开披露了我国古代火药的配制技术。在配制前，首先按上述给出配方中硝、硫、炭含量的40倍备料，即用硝40两、硫5.6两、柳炭7.2两，将它们分别碾压成细末后，放入木臼中，再到入两碗清水，反应用木杵捣合拌和（用木臼、木杵捣拌比较安全，用铁、石杵捣拌，容易磕碰起火，引起火灾）；其次将三者捣合拌和（多达万次）至半干时，取出晒干，打碎成豆状大小颗粒；最后将成品放在纸上燃烧，药燃完而纸不坏者，说明火药的燃速快，性能良好，可以使用；如果燃烧后留有黑星白点，说明火药燃速慢，性能不佳，不能使用，需要再放入臼中重新加水拌和，直到符合使用要求为止。<sup>⑫</sup>

《纪效新书》所记火药的配方与配制技术，不但是既往经验的总结，而且为以后火药发展打开了新局面，此后刊印的兵书，凡涉及到火药问题时，都吸取和发展了《纪效新书》已取得的成就。

## （二）仿制的鸟枪与佛郎机

《纪效新书·布城诸器图说篇第十五》和《练兵实纪杂集·军器解上》，集中刊载了戚继光所部装备和使用的各种兵器，这些兵器，不论是火器还是冷兵器，都有许多重大的创造和发展，而对鸟枪和佛郎机的仿制，意义尤为重大，它们使明军装备的主要火器，已经从明代前期的火銃，发展为后期的欧式枪炮，是明军装备发生变革的主要标志。

由元代创制和在明代前期广泛使用的火銃，曾经对世界金属管形射击火器的发展，起了重要的推动作用。但是，由于火銃身管短，没有瞄准装置，装填复杂，射速慢，因此存在着射程近，威力小，命中率低的缺陷。这些缺陷，被15世纪的欧洲火器研制人员逐一克服，并创制了身管长，安有瞄准器具，装填方便，射击速度快，射程远，威力大，命中率高的火绳枪与各种火炮，这些枪炮随着葡萄牙人和倭寇对我沿海地区的侵扰而被明军所缴获。明廷军工部门以这些缴获的枪炮为样品，仿制和改制成明军单兵使用的鸟銃（亦称鸟咀銃、鸟枪），以及大中型火炮佛郎机。<sup>⑬</sup>明廷的官方文献，虽然记载了仿制之事，但是没有对鸟銃与佛郎机的形制构造，进行必要的说明。戚继光是一位善于吸收和利用火器研制成果的军事家，因此他在两部兵书中，详细记载了它们的制造与使用的方法，并绘制了图形，成为后人研究鸟銃和佛郎机的重要依据。

对于鸟銃，戚继光说：“此与各色火器不同，利能洞甲，射能命中，弓矢费及也，犹可命中金钱眼，不独穿揭而已，夫透重鎧之利在腹长……（即枪管长）銃上后有一星，口上有一星，以目对后星以后星对前星，以前星对所击之物，故十发有八九中，即飞鸟之在林皆可射落，因是得名”。<sup>⑭</sup>寥寥数语，把鸟銃的构造特点和发射威力，剖析得十分明白。为了保

证鸟銃的制造质量与发射威力，戚继光要求卷制的銃管要直，要用钢钻将銃管内部钻光，使铅弹能直入直出，不受卡涩。<sup>⑩</sup>

佛郎机被戚继光称之为“天下通有利器”。为了保证发射威力，他要求在制造佛郎机时炮管要长，以达到射远的目的；子銃（即事先装好火药的子炮）要与炮管相吻合，使火炮在发射后不致因泄气而降低威力；子炮必须要用臼筭与炮管臼连，以防止子炮在发射后因反冲力而弹跳伤人；尾部必须向下微作弯曲，以便射手进行瞄准；弹丸的直径必须与炮管的内径相等，以避免因弹丸过大而发射不出，或因弹丸过小而发射无力的弊病。<sup>⑪</sup>在戚继光的统一要求下，他的部队使用了大中小五种尺寸的佛郎机，每门配子炮9个；其中大型佛郎机长约7尺，<sup>⑫</sup>多用于守城；中型长约5尺，可装备车营，便于机动作战；3尺以下，可装备单兵使用。

上述情况表明，戚继光是当时对鸟銃和佛郎机研究最为深入的军事家，他在两部兵书中的精辟论述，都被其后出版的兵书所转录和引证。

### （三）新创制的枪炮

明军装备的火器，虽然从嘉靖时期开始，已经逐渐被佛郎机和鸟枪所更新，但是也根据实战的需要，创制了快枪、三眼銃、连子銃、无敌大将军、虎蹲炮等新式枪炮，作为佛郎机和鸟枪的辅助性火器。

快枪实际上是一种安有尖锋枪头的长柄火銃，长6.5尺，重5斤，火銃长2尺。作战时先以火銃射敌，射毕后安上枪头，可以近战刺敌。因其制作方便，有射击和刺杀两种功能，适合北方守边部队对付敌军骑兵之用，是戚继光所编骑营和沿敌台守军的装备之一。

三眼銃是一种由三个平行绕柄的单兵手銃合铸而成，銃口成“品”字形构造，单銃各有一个火门，三銃共用一个药室，点火后可齐射敌军，增大了杀伤威力。北方骑兵多用三眼銃，先发弹丸射敌，次以三銃头作追击敌。戚继光虽然没有对三眼銃作更多的介绍，但是在《练兵实纪杂集·烽墩解》中，都已有三眼銃装备他所创建的空心敌台与烽墩台。

连了銃是一种构造新颖的速射火銃。銃身用铜铸造，銃壁中部留有一孔，通过孔口垂直置一个自动落弹筒，筒内可事先装填几板依次排列的弹丸；从孔口至銃底可装填一节一节互相串联的纸筒火药，每节纸筒火药可发射一枚弹丸。发射时，射手先点燃火线，使装填于銃膛内最前端的纸筒火药引燃，将落弹筒中落下的第一枚弹丸射出，尔后纸筒火药依次点燃，将落弹筒中落下的弹丸依次射出；因而提高了射速和威力<sup>⑬</sup>。这种构造的连射火銃，在当时的世界上也是罕见的。

无敌大将军是将原有旧式大型将军炮，按佛郎机的形式改制的大炮，每门配子炮三个，因其能“一发五百子，击宽二十余丈，可以洞众”<sup>⑭</sup>，所以多用于边防，轰击敌军蜂拥冲突的十万骑兵。

虎蹲炮形似虎蹲，是戚继光在东南沿海抗倭时，因当地山高林密，水稻田多，佛郎机不便机动；原有的毒虎炮体轻易跳，发射后常因反冲力过大而自伤炮手；鸟枪杀伤力小，难以对付蜂拥而来的倭寇，便组织火器研制人员创制了虎蹲炮，炮身長2尺，重36斤，有五六道宽箍加固，口端备有铁爪、铁律，发时前用大铁钉将炮身固于地面，以消减发射后的反冲力。由于炮身短小体轻，便于在山地机动，可控扼险猛，进行曲射，一发能射100枝小弹丸或50枝大弹丸，对密集进攻之敌的杀伤效果尤为显著，在抗倭作战中发挥了重要作用。<sup>⑮</sup>戚继光至蓟镇练兵后，又将此炮装备骑兵使用，成为轻便易携的骑兵炮。

#### （四）利用火药反冲力推进的火箭

弓射火药箭，是我国北宋创制的早期火器之一，此后经过不断改进，便制成了利用火药燃烧后所生反冲力推进的火箭，使火箭技术产生了飞跃性的发展。而戚继光兵书中所说的飞枪、飞刀、飞剑式架射火箭，则是这种火箭技术最完整的总结。这三种火箭，实际上是在一根长杆上分别绑附三种不同的箭头而制成。箭杆长6——7尺，用上好荆木制成，尾部有羽翎，以保持箭身在飞行时的平衡。箭头长5寸，横阔8分，分别制成枪、刀、剑形，有的涂有毒药，箭锋能穿透敌兵铠甲。箭头后部绑有火药筒，粗2寸，长7—8寸，内装火药，有火药线向后，总计重约2斤。发射时，用几支有枝枒之物或叉形冷兵器存架。<sup>②</sup>陆战时，用镗钯倒竖地上，以叉锋为支架，进行发射。水战时，将枝枒架竖于船舷上，用手托住箭尾，对准敌船棚心，酌量“远近高下燃放”<sup>③</sup>，利用火药燃烧后所生气体的反冲力，将火箭推向前进，“其声如雷可畏……可去三百步，中人马皆倒”<sup>④</sup>。这三种架射火箭的作用，主要在于杀伤敌军单兵目标，其射程与杀伤威力都较火药箭为远。利用火药反冲力推进的火箭技术，我国古代军事技术家早已掌握，而戚继光则是最早论述这种火箭发射技术的军事家。

#### （五）爆炸性火器

爆炸性火器多为长城沿线守边部队所用，是较好的障碍器材，主要有地雷和石炮两种。它们虽然是前人根据爆炸性火球而创制的火器，但是自戚继光至蓟镇练兵后，又有改进和创新，并将它们扩大使用，发挥更大的威力。

石炮是一种就地取材，造价低廉，便于大量使用，杀伤力较大的宋城火器，规格不一，可以几斤至千斤，尺寸随所取的石料大小而定，一般呈椭圆形，短径6—10寸左右，中间用人工凿成空穴，穴中装填一定量火药，中置一根葦管，管中插一火线，然后再用火药将空穴填实，成为备用的火器，贮放于城上每一垛口。当敌军侵犯至城下时，守城士兵将石炮的火线点燃，推下城去，在敌群中爆炸，碎石飞去，杀伤攻城敌军，大型石炮可作为巨型的爆炸性火器使用。一般石炮也可作地雷使用。<sup>⑤</sup>

地雷是一种埋于地下的爆炸性火器，最早记载地雷制作年代的书是《兵略纂闻》<sup>⑥</sup>据该书记载，“曾铣在边”<sup>⑦</sup>，又制地雷，“穴地丈许（实际不需要这样深），间药于中，以石满覆，更覆以沙，令与地平，伏于地下，可以径月。”曾铣之后，使用地雷者日益增多。

戚继光在使用地雷守城过程中，对地雷的引爆装置作出了重要的改进，创制了机械式引爆装置“钢轮发火”。最早准确记载钢轮发火装置创制年代的文献，是戚国祚等所编的《戚少保（即戚继光）年谱》，该书卷十二记载：“万历八年（1580年）庚辰，（戚少保）五十三岁，夏四月，议修石门寨城。设炮墙、重门、大炮。制自犯钢轮火。沿边台城之下，择其平坦虏可集处，掘地，埋石炮于内。中置一木匣，各炮之信总贯于匣中，而匣底丛以火药，中藏钢轮，并置火石（燧石）于旁，而伏于地上。虏马踏其机，则钢轮转动，火从匣中出，诸炮并举，虏不知其所自。”这是戚继光组织部下在蓟镇练兵、修筑城堡时设计和创制的一种地雷和自动引爆装置，这种装置实际上是一种用钢轮摩击火石生火，点燃火药，引起地雷爆炸的自动引爆装置。其后，王鸣鹤在《火攻笈》、何汝宾在《兵录》、茅元仪在《武备志》中，都在戚继光研制的基础上，对钢轮发火装置作了进一步的研究，并绘制了多种图形。可见，我国不但是地雷创制之国，而且也是使地雷从人力拉动发展为机械引爆方式的国家，戚继光对此作出了重要的贡献。

#### （六）燃烧性火器

明代中期，燃烧性火器多用于水战中火攻敌船，故戚继光认为，“凡水战于舟，火攻为一筹”<sup>①</sup>因此。他在《纪效新书·治水兵篇第十八》中，列举了满天烟喷筒、飞天喷筒等喷射火器，火桶、火砖、火妖、大蜂窠等抛掷性火器。这类火器也都是在以往燃烧性火器的基础上发展改制而成的，一般具有毒杀、发烟、燃烧等作战功能。如满天烟喷筒，内装一半火药，一半毒药（砒霜、草乌等），作战时，借助火药燃烧后的喷射力，将毒烟剂喷射至敌船，使敌兵“流泪、喷涕，闭气，禁口”<sup>②</sup>丧失战斗力；飞天喷筒内装燃烧物，可在三四十步远处，从十余丈高处喷向敌船，燃烧物如粘胶附看于敌船桅帆上，将其焚毁，是一种高效能的燃烧性火器。

以上所列举的是戚继光所部装备使用的主要火器，其中既有水战火器，又有陆战火器；既有适用于南方的火器，又有适用于北方的火器；既有野战火器，又有攻守城战火器，实为当时明军所用火器的缩影。戚继光对这些火器的研究成果，包容了当时人们已经认识到的火器制造学、射击学和爆炸学的最新知识，这些知识被戚继光系统地记载于两部兵书中，成为古代军事学的宝贵遗产。

## 二、利用新型火器装备新创建的营种

明初建立的军队的卫所编制，至嘉靖时期已经遭到严重的破坏，结果军纪松弛，士卒大量逃亡，丧失了战斗力。戚继光在东南沿海抗倭与蓟镇练兵守边时，都根据实战的需要，改革明军的卫所编制，创建水陆各营种的新编制，装备各种新型火器，从而使他的军队成为明代中期编制装备发生重大变革的新型军队。

### （一）水兵营的编制与装备

戚继光在东南沿海抗倭时创建了4个水兵营。据《纪效新书·治水兵篇第十八》记载，这种水兵营下辖2个哨，备有大型福船4艘，中型海苍船2艘、小型苍山船4艘，各哨各有其半；每营共编有战斗兵员440人，分编40甲，每甲11人，加上杂役70人，计510人。其中佛郎机和鸟銃手14甲154人，占全营总人数的30%；其他各种火器手10甲110人，占全营人数的20%；两者合计占全营人数的50%。也就是说，戚继光创建的水兵营，使用火器与冷兵器的兵员，各占全营编制总人数的一半。而明代前期的水兵战船，使用手銃、碗口銃的士兵，只占编制总人数的10%；使用火箭、喷筒等火器的士兵，大约也只占编制总人数的10%，两者合计占全营编制总人数的20%。可见戚继光水兵营使用火器的士兵比例数，比明代前期水兵战船使用火器的士兵比例数，提高了30%。

又据该书的记载统计，全营10艘战船所装备的火器及其附件总数是：大发熇（亦作大发贡，是嘉靖时期仿制的一种外来巨型火炮，“熇”字在中文辞典中查无出处，似为“gun”的音译）4门、佛郎机40门、碗口銃30门、鸟銃68支、喷筒500个、火砖620块、火炮（指火球）100个、烟罐800个、火药箭2000支、弩箭2600支、药弩66张、弩瓶10瓶、粗火药2600斤、鸟銃火药680斤，大小铁弹2240斤、火绳384根。此外还装备了各种冷兵器和船具。

上述装备，充分体现了火器同冷兵器相结合的特点。在所装备的火器中，既有重型摧毁性的大发熇和大佛郎机，又有中型佛郎机、碗口銃，还有单兵使用的鸟銃和喷筒、火箭、发烟剂等。大发熇安于大型福船之首，它的射程远，摧毁威力大，是水军战舰的主“舰炮”，适合于在海上击毁敌军战船；中型佛郎机安于战舰的舷侧，配合主舰炮击毁敌船；碗口銃可以在较近的距离上，击碎敌船板船具；当敌船进入鸟銃的射程内时，则鸟銃齐射，击杀敌船

士兵，接着火箭、火球、喷筒等火器，在近战中焚烧敌船；最后各种冷兵器便在接触跳帮格斗中歼敌。因此，这种水兵营装备的兵器，能使敌船自进入大发烦的射程之后，就处在各种火器与冷兵器多层次的连续击毁、焚烧和杀伤之中，直到最后跳过敌船，同敌短兵相接，将敌人全部歼灭为止。戚继光创建的水军营与明初建立的水军卫不同，它已是一种大中小各型战船相结合、大中小各型火器相结合、火器与冷兵器相结合的新型水军船队，既可歼敌于内河，又可逐敌于海上，是我国古代水师发展到新阶段的标志。

### （二）步兵营的编制与装备

对于陆战部队的编制装备，戚继光在东南沿海抗倭时，已经进行了初步的改革，创建了新型的陆军营，按营（总）、官、哨、队进行编制，并创建了12人为一队的基本战斗队形“鸳鸯阵”。隆庆二年（1568）年，戚继光奉命以都督同知衔，“总理蓟州、昌平、保定三镇练兵事，至镇上疏请浙东杀手、炮手各三千，再募西北壮士马军五枝，步军十枝专诉训练”<sup>②</sup>。在训练过程中，戚继光根据北方少数民族骑兵作战的特点，创建了协同作战的步兵营、骑兵营、车营和辎重营。

据《练兵实纪杂集·车步骑解》记载，步兵营按营、部、司、局、旗、队六级编制，每营3部，每部2司，每司4局，每局3旗，每旗3队，每队编步兵12人。全营共编官兵2700人，其中鸟銃手1080人，占全营编制总人数的40%，再加上火药箭手，则使用火器的士兵，大约占编制总数的50%左右。每营装备的火器及其附件有：鸟銃1080支、棚林1080根、锡鳖1080个、铅子袋1080个、药管32400个，火药4320斤、铅子21.6万枝、火绳3240根、铅子模12副、火箭6480支，平均每名鸟枪手装备鸟枪1支，撒杖1根，锡鳖、铅子袋、枪套各1个，药管30个，火药4斤，铅子200枚，火绳3根，长刀1把。每营装备的冷兵器有：长刀1080把，藤牌216面，狼筈216根，长枪216支，弓216张，火箭216把，弦432条，大棒32根。此外还有金鼓旗帜等全套装备。

上述兵器数量，是按一个齐装满员的步兵营装备的，具有1080名鸟枪手和1080名杀手各自所需全部装备。这使全营的装备具有火器与冷兵器相结合，冷兵器中射远兵器与近战兵器相结合，近战兵器中中杆格斗兵器与短柄护体相结合的特点。这种特点，能使各种兵器在不同的距离上多层次地杀伤敌人。是火器与冷兵器相结合战术进一步发展的基本条件。

### （三）骑兵营的编制与装备

戚继光十分重视骑兵营的创建，认为在北方作战须“以车为正，以马为奇，进可以战，退可以守”<sup>③</sup>；“壁垒之间，马兵虽持车为固，西缓急之际，车兵必倚马为锋”<sup>④</sup>，反映了戚继光以骑制骑的作战思想。

骑兵营也按营、部、司、局、旗、队六级编制，每营3部，每部2司，每司4局，每局3旗，每旗3队，每队编骑兵12人。全营共编官兵2700人。其中鸟枪手432人、快枪手432人、炮手180人（按每营装备60门虎蹲炮，每门编3名炮手计算），计有枪炮手1044名，占全营编制总人数的38.7%，加上火箭手，全营使用火器的士兵大约也占编制总人数的50%左右。每营装备的火器及其附件有：鸟枪手和快枪手的装备各432套（鸟枪手、快枪手和步兵营鸟枪手的装备项目相同）、铅子模48副、火箭25840支、火箭筈432个；虎蹲炮60门、药线合60个、火线900根、火绳180根、火药900斤、大铅子5.4万枚、药升60个，以及其他配件若干；此外还有腰刀、枪棍、镗钯等冷兵器。

骑兵营装备轻型虎蹲炮与鸟銃、快枪等火器后，使快速突击的骑兵，增加了火器的威力，

大大提高了骑兵的战斗力。戚继光创建的骑兵营，不但是我国最早建立的骑炮兵，而且也比瑞典国王阿道夫·古斯塔夫在17世纪20年代编制的骑炮兵，早半个多世纪。

#### (四) 车营的编制与装备

车营是戚继光为对付北驰突冲击的骑兵而创建的新营种，是戚继光以车制骑思想的集中体现。戚继光认为，车营有五大优越性：其一，作战时可以用车营环卫步兵，可以束部伍，可以为营垒，可以代甲冑，实为有足之城，不秣之马，御敌之长策，使驰突冲击的敌军骑兵无可奈何；其二，车营行则为阵，止则为营，进可以战，退可以守；其三，车营不费芻粮，兵不用甲冑，有费不贖，而车中马步以车为蔽；其四，车营既使敌不敢分掠，又不敢久住，迫其败归；其五，蓟(州)、昌(平)地势险阻，车利扼塞邀截，使敌不利。<sup>⑩</sup>因此，戚继光主张大量建立车营。

车营按营、部、司、局、联、车六级编制，每营2部，每部4司，每司4局，每局2联，每联2车，每车载佛郎机炮2门，编士兵20人，(内鸟銃手4人，佛郎机手6人，藤牌、镗钯、大棒手火箭各2人，队长、舵工各1人)，分奇正2队，每队10人。全营编炮车兵2640人，配炮车128辆，载佛郎机258门，每车载2门(如留轻型炮车，则全营配炮车256辆，载佛郎机256门，每车载1门)。

每营除炮车外，还有鼓车2辆，编士兵20人；火箭车4辆，编士兵40人；坐车3辆，编士兵30人；大将军车8辆，编士兵160人；以上17车，计编官兵250人。

车营装备全持火器，全营齐装满员时，有炮车128辆，军车17辆，计145辆，备佛郎机256门，鸟銃512支，编有官兵3109人，其中鸟枪手512人，佛郎机手768人，两者合计占全营编制总人数的41%强，再加上火箭手，则使用火器的士兵，经超过全营人数的一半。

车营除了装备佛郎机和各种车辆外，还装备有佛郎机的附件256套，其中有子炮2340个，铅弹25600枚，火药7680斤，炮用火绳1280根，铁制鎚、剪、锥、匙各256把；此外还有鸟銃及其附件512套，火箭15360支，铅子模34副等。

以车营编制的兵员看，主要是佛郎机的操射手，以及保卫佛郎机安全的鸟枪手和镗钯手等战斗兵员。从装备的特点看，车营是炮车的机动性和佛郎机的摧毁、杀伤力相结合的车炮营，其装备的佛郎机，已达到每12名士兵1门的高比例，不但是我国军制史上的创举，而且也是当时的欧洲所不及。据欧洲的一些军事史、战争史与火器史记载，欧洲大约在17世纪20年代，才首先由瑞典国王阿道夫·古斯塔夫创建专业炮兵队。在1631年进攻法兰克福时，在1.8万名士兵中，配大炮200门，平均每90名士兵配火炮1门。可见，欧洲专业炮兵，不但在建立的时间上要比我国晚半个世纪，而且在作战时按兵员平均装备和使用火炮的数量上，不及戚继光车营的十五分之二。

#### (五) 辎重营的编制与装备

辎重营是戚继光在总结北方守边明军同蒙古骑兵作战教训的基础上，建议朝廷创建的。他在《建辎重营》<sup>⑪</sup>一文中说：蓟镇守边明军在同蒙古骑兵作战时，只骑一马，除装备外，无法携带口粮，“往往枵腹数日，徒具人形，英能荷戈，焉望鏖战”；即使把蒙古骑兵打败了，也不敢深入追歼，唯恐粮草不济，只好放其逃归；为了快速运粮，保障作战部队远距离追歼敌骑，必须建立辎重营，事先收贮“煤草、干粮、马料以备作战之需，营内军士“无事则牧放骡头，操练火器，晒暴辎重，有事则随营而进发，粮尽则就近而取取，遇虏即依大军为势，以车为营”，参加作战。这一建议得到了朝廷的批准，在密云、遵化、建昌建立了3个辎重

营。

辎重营按将官(含中军,营级)、千总、把总、百总、车正(车长)等各级官员,分管战车。每名营将统2名千总,千总统2名把总,把总统4名百总,百总统5名车正,每名车正管车1辆,载佛郎机2门,编士兵20人。全营备炮车80辆,载佛郎机160门(含附件),编官兵1624人。除炮车外,另有中军车、鼓车,元戒车3辆,编士兵30人;加上杂役士兵共1908名(《练兵实纪杂集》卷八计算为1914名,似误),其中佛郎机手480名,鸟铳手640名(配鸟铳640支和全部附件)两者计1120名,占全营总编制的58%强。

除装备火器外,还载运一万人马的三日之食,再加上军士自带三日干粮,这样就能做到“师行常饱而敌忾不销”<sup>④</sup>

同车营相比,辎重营装备的佛郎机虽然少95门,而鸟枪则多128支,这样不仅可以保证运输途中的安全,而且能在到达战地卸下军粮后迅速投入战斗,以火力支援其他部队作战,它的战斗力大约相当于三分之二个车营的战斗力。可见戚继光创建的辎重营,不仅是供应作战部粮草军械的后勤部队,而且是一支具有较强战斗力的辎重部队,象这样的辎重营在历史上是少见的。

戚继光在军事斗争实践中,敢于大胆改革明军的卫所编制,利用当时的各种新型火器,创建新的营种,使军队编制装备的结构发生重大的变化,对古代军制学作出了创造性的贡献。戚继光创立的营制,对后世产生了深远的影响。近代的曾国藩就是仿效戚继光所创的营制,建立湘军营制的。

### 三、对军事筑城学的发展

戚继光认为,对扰边犯海之敌,不但要善于战而胜之,而且要善于设防守御。为此他改建了原有的烽墩台,创建了新型空心敌台。

#### (一)对烽墩台的改建与火器装备的改善

烽墩台是沿海沿边的小型守备工事,原建极为落后,仅装备2个碗口铳、3个手铳、9支火箭。戚继光到蓟镇后,一面改建原有的烽墩台,一面新建空心敌台,使烽墩台与空心敌台之间能左右相应联络,梆鼓之声相闻,经过他的多年建设,使蓟镇延柔曲折2000余里的边墙,大约可以在3个时辰(6个小时)内便能全部闻警报战。当时每座烽墩台驻军5人,“近台者听守台百总调度,不近台者听信地百总调度”<sup>⑤</sup>每台装备5门大铳(包括盖口铳、直口铳、碗口铳、缨子铳)、1枝三眼铳,以及发火草60个、火绳5条。可见当时的烽墩台已经完全装备使用火器了。

#### (二)空心敌台的创建与火器装备的加强

戚继光至蓟镇任职后,因见边墙年久失修,守军无藉庇之所,暴立于霖雨霜雪之下;军火器具无贮藏之地,无法守御蒙古骑兵的冲突<sup>⑥</sup>。为了增强沿边的防御能力,他奏请朝廷修筑长城城墙,兴建空心敌台,使守军能依台而守,以火器制敌,堵塞敌骑通路。

戚继光认为,建筑空心敌台必须因地制宜,对于“山平、墙低、坡小、势冲之处,则密之;高坡、陡墙之处则疏之”。缓冲之处约100—200步(1步等于5尺)建筑1台,冲要之地30—50步建筑1台<sup>⑦</sup>。按照戚继光的设计,空心敌台必须骑长城城墙而建,台基与城墙等高,内外壁与城墙平行,分别向城墙内外壁突出0.5丈与1.4—1.5丈<sup>⑧</sup>;台高3—4丈,四面周长12—18丈;台中空窟,四面箭窗,中分三层,上层建楼檐,环以梁口,内卫战卒,下发火



炮，相邻两台间形式交叉火力，控制隘口险要，使敌矢石不触及，骑兵不敢近。每台编百总1名；领士兵30—50人；每5台设把总1人，10台设千总1人；每台配备佛郎机8门、子銃72门，佛郎机附件8套，神块枪8支及附件8套，火药400斤，火箭500支，石炮50门及大小炮石4000余个；各台互相联终一气，固守无隙，难以内犯。<sup>⑧</sup>

戚继光在长城沿线每隔一定距离修建一座空心敌台，编制一定数额的守台兵员，装备一定数量的枪炮以加强边防守御的措施，实际上是四十多年前都御史汪鋐，奏请朝廷大量仿制佛郎机以备边防的奏议之落实。其时，汪鋐认为，如在长城沿线的三里之墩、五里之堡，大量装备佛郎机，这样就可以节省很多守边兵力，减少国家养兵的开支<sup>⑨</sup>。不过戚继光实际所建敌台的数量，多达两千多座，远远超过了汪鋐所规划的墩堡数量。

戚继光创建的两千多座空心敌台，在东起山海关，西至庆岭口的1200多里的长城沿线上骑墙峙立，增强了长城森严壁垒的气势，起到了“以险制塞”、“以墙挡骑”的作用。近年来，北京市旅游局在开发金山岭段长城旅游事业时，对当年戚继光创建的敌台进行了深入的考察，发现敌台的结构并非千台一律，而是因用途各不相同：台基有正方形、长方形，有二层、有三层，箭窗有二至五个，内部空间有单室、双室、回字形、川字形、田字形、日字形、工字形等形式。敌台一般为砖石或全砖建筑，内室券顶、门窗也都用砖发券，门框是按规格制加工后安装上去的。所有敌台都有阶梯上下，有软梯、石级梯、砖梯之别，均因实际需要而异。缘梯登上敌台，四面临窗，券顶回廊格式各不相同。台顶上建女墙，四周垛口环抱，楼榭雄峙正中，楼身多为长方形，顶似船篷，开一门两窗。其中取名“望京楼”的敌台，建于海拔981米的山顶上，登台眺望，北京远影，可收目中。

戚继光创建的空心敌台，反映了新式枪炮大量装备驻台守军，以火力控制关隘的时代特点，是对中国古代军事筑城学的巨大发展。之后，西段长城的许多险要之地，也都仿效戚继光之法，修建了类似的敌台。这些敌台，不但具有军事价值，而且在建筑学上也有许多创新之处。

#### 四、对军事训练的革新

戚继光不但创建了新的营种和构筑了新型的敌台，而且对部队的军事训练进行了全面的革新，创造了一整套训练士兵使用火器与冷兵器相结合的作战方法，形成了系统的新理论，完整地记录于两部兵书中，内容详尽，规定具体，堪称当时部队进行作战训练的“条令”。

##### (一)对单兵的训练

在《练兵实纪杂集·练手足》中，记载了对鸟銃手、佛郎机手、虎蹲炮手和其他杀手进行训练与考核的详细内容。这些内容包括火器射手在射击训练前，对所用火器进行性能和射击安全的检查，选用合格的弹丸、火药与火绳，备好各种附件，向枪炮膛内装填弹药，尔后按各种规定动作操持枪炮，进行瞄准或调整发射角，专心倾听发射号令，按号令与规定进行射击并命中者受奖，不按规定动作射中者无奖，不中者罚。使用冷兵器的杀手，也要进行训练。全队士兵训练完毕方能收兵。单兵训练后，再进行队和哨的训练。

##### (二)对队与哨的训练

队是戚继光所创步兵营的基本编制单位，每队编士兵12人，除火兵（即炊事员）1人不参战外，有战斗兵11人。戚继光在东南沿海抗倭时，创造了由这11人编成的基本战斗队形——鸳鸯阵及其训练方法。鸳鸯阵的排列次序是：队长1人在队前挥旗督战，其余10人分两

伍成两列纵队；两伍士兵所持的兵器，按攻守兼备、前后救援、左右搭配、长短互补的原则进行配备；最初，鸳鸯阵内士兵配备的都是长短各型冷兵器，当鸟铳、快枪增多后，鸳鸯阵便成为火器与冷兵器结合的战斗队形，这种队形在戚继光到薊镇练兵后，已发展至成熟完善的程度，其排列次序是：队长1人在前督战，第一排2名伍长各持鸟铳1支、双手长刀1把，第二排2名士兵各持长杆快枪1支，第三排2名士兵分别执一圆形与长方形藤牌，第四排2名士兵各持狼筅1支，第五排2名士兵各持镗钯1杆<sup>④</sup>。

这种鸳鸯阵的作战训练程序是：当敌进至百步内时，两伍长以鸟枪射敌，射毕退至队后，改用长刀；敌稍近，第二排士兵举快枪射敌，射毕退至长刀手后，将枪柄倒转充大棒用；接着镗钯手以镗钯架射3支火箭；当敌进至30步时，即按藤牌手、狼筅手、镗钯手、长刀手（由鸟枪手所改）、枪棍手（由快枪手所改）的次序，排列成基本的鸳鸯阵形<sup>⑤</sup>。这种鸳鸯阵同南方抗倭时的鸳鸯阵相比，有两大发展：其一是使用火器的数量大为增加，已达到全队所用兵器的40—50%，其中有鸟铳、快枪各2支，火箭6支；其二是在11名战斗兵员中，已有6名使用两用兵器，大大提高了鸳鸯阵的战斗力量。

鸳鸯阵是一种分合灵便，变化多端的基本战斗队形，它可以在队长居中指挥下，分为两列纵队形的二伍阵，或三个横队形的三才阵，相当于现在的5人或3人战斗小组，进行灵活机动的战斗，它们也按火器与冷兵器相结合、长杆兵器和短柄兵器相合的原则配备兵器。

鸳鸯阵不仅可以分为二伍阵和三才阵，而且可以将4个鸳鸯阵合成一个一头两翼一尾的菱形哨阵，进行攻防进退战斗，依靠火器与冷兵器相结合的战术，杀伤和歼灭敌人。

鸳鸯阵不但是步兵营的基本战斗队形，也是骑下马、车兵出车、水兵上岸进行步战时采用的基本战斗队形。

### （三）对各营种的训练

在队、哨、旗、联训练的基础上，再进行以各营种为单位的训练，使全营士兵掌握火器与冷兵器相结合的战术，发扬火力优势，熟练各种阵形的变换，以及在行军或驻营遇敌等作战方法。经过单营训练后，还要进行2至5营的合练，使各营种的士兵，能进行各种规模的作战。

水兵营有另有一套训练方法。首先要在单船训练的基础上，进行1哨5船的训练，其队形是以大福船在前，左、右两翼各排2船，使5船成“人”字形（亦称燕尾形）向后张开，布成水阵，进行训练；全营合练时，则将2哨10船，排成“人”字双叠阵。列队后，听号令进行水战练习；船上的大发贡手、佛郎机手、鸟铳手、火箭手，在百步内，依次射击左右靶标。在单营训练的基础上，再进行2营、4营的合练，使水兵掌握火器与冷兵器相结合的水战战术，发扬火力优势，熟练各种阵形的变换，以便在水战中歼敌。

### （四）对各营种的合练

在单一营种训练的基础上，最后还要进行各营种的合练。在这种训练中，车营以车为营阵，以挡数万敌骑之冲突，成为有足之城，不秣之马。车营的威力全在于佛郎机和鸟枪，当敌骑接近至1里左右时，以佛郎机猛射，以减杀敌骑之冲突力；待敌接近100步内时，则鸟枪齐射，再次减杀敌骑的冲突力；再近则步骑兵出车营门，以鸟枪、虎蹲炮射敌；尔后以绵密的鸳鸯阵接敌；最后当敌军败逃时，骑兵即驮虎蹲炮，持鸟枪、三眼铳，上马追歼败残逃敌，直至大获全胜为止。

戚继光对各营的协同作战，有一段精辟论述，他说：“大都车步骑三者具备而相须为因，

故御冲以车，卫车以步，而车以步卒为用，步卒以车为强，骑为奇兵，随时指麾，无定形也<sup>⑧</sup>”。

戚继光在两部兵书中，不但对士兵的训练提出了严格的要求，作了具体的规定，而且还要求带兵的将领，对部下所使用的兵器（尤其是火器），必须一一习之，而且至少要精通一二技。他认为，只有这样，带兵的将领，才能指挥各营协同作战，发扬火力优势，取得作战的胜利<sup>⑨</sup>。

从时代发展的横向比较中可知，象戚继光这样全面研究新型火器，利用新型火器创建新的营种，革新军事训练，并写下两部著名兵书的军事家，在当时的世界上是独一无二的。

从历史的长河的纵向比较中可知，如果说明初的朱元璋和朱棣两个军事家，是火銃与冷兵器相结合战术的创始人，那么戚继光不但是明代中期把这种战术发展到更高水平的军事家，而且是各营种使用新型枪炮同冷兵器相结合，进行协同作战的新战术的创始人，而他创立的完备的战术理论，是对战术学的重大发展，既超越前代，又影响后世，所以《明史·兵器》说：“戚继光专著《练兵实纪》以训军士。一曰练伍，首骑，次步，次车，次輜重；先选伍，次较艺，总之以合营。二曰练胆气，使明作止进退及上下统属、相友相助之义。三曰练耳目，使明号令。四曰练手足，使熟技艺。五曰练营阵，详布阵起行、结营及交锋之正变。终之以练将，后多遵用之”<sup>⑩</sup>。

## 注 释

① 《纪效新书》有两种卷本，一种是十八卷本，连开头卷首一卷，共十九卷，现存有明刻本和清抄本。刻本等，流行较普遍。另一种是十四卷本，开头有吴郡王世贞、元美甫于嘉靖四十五年写的序言。两者的内容稍有差异。

② 火銃：我国元代创制的金属管形射击火器，由前膛、药室和尾部构成，有单兵手銃和较大的火銃，后来分别发展为突枪与火炮。

③ 戚继光：《薊镇分守》，《明经世文编》卷三百四十九，第3756页。

④ 戚继光：《练兵条议疏》，《明经世文编》卷三百四十七，第3746—3747。

⑤ 戚继光：《上军政事宜·严军令》，《明经世文编》卷三百五十，第3762页。

⑥⑧ 戚继光：《练兵实纪杂集》卷五，《长枪解》；卷二，《原火器》。

⑦ 戚继光：《纪效新书》卷一，《束伍篇第一·原授器》。

⑨ 郑君曾：《筹海图编》卷十三，《乌咀銃》。

⑩ 戚继光：《纪效新书》卷十五，《布城诸器图说篇第十五》，第17页。

⑪ 组配比率：硝、硫、炭三种物质在所配火药中各自所占的百分比。

⑫ 见戚继光：《纪效新书》卷十五，《布州诸器图说篇第十五·制合乌銃药方》，第17页。

⑬ 佛郎机：原是明廷对葡萄牙国家的称呼，后来把从葡萄牙舰船上缴获的舰炮亦称作佛郎机。佛郎机是当时欧洲流行的炮种之一，德意法、意大利、西班牙等国家也都制造这种火炮。

⑭ 戚继光：《练兵实纪杂集》卷五，《军器解上·乌銃解》第27—28页。

⑮ 戚继光：《练兵实纪杂集》卷二，《储练通论·原火器》，第10页。

⑯⑰ 见戚继光《练兵实纪杂集》卷五，《军器解上·佛郎机解》，第19—22页。书中对佛郎机的尺寸说法不一，《佛郎机图》的注文列出2尺、2.5尺、3尺、4尺、5尺等5种尺寸；十四卷《纪效新书》又别列5种尺寸；本文采用释文中所说的尺寸，因其与出土实物相近。

⑱ 见戚继光《纪效新书》卷十五，《布城诸器图说篇第十五·连子銃式》。

⑲⑳ 见戚继光《练兵实纪杂集》卷五，《军器解上》之《无敌大将军解》、《虎蹲炮解》。

㉑ 见戚继光《练兵代纪杂集》卷五，《军器解上·飞枪飞刀飞剑箭解》，效33—34页。

㉒㉓ 戚继光：《纪效新书》（十四卷本）卷十二，《舟师篇第十二，飞枪飞刀飞剑箭》第49页。

㉔ 见戚继光《练兵实纪杂集》卷五，《军器解上·石炮解》，第31—32页。

抗日斗争的需要产生的；同时，它又在为抗日战争服务的过程中不断发展和完善起来。实行“敌进我进”方针，没有一成不变的公式，它必须随着敌情、我情的变化而不断变化，“敌进”的方式不同，“我进”的方式亦不同。“敌进我进”方针在抗日战争的不同阶段，从不同的角度，在不同的方面，起到了它应起的作用。总之，“敌进我进”作为一条军事原则和作战方针，不仅在抗日战争中，而且在解放战争中也做出了重要贡献，1947年刘邓挺进大别山就是“敌进我进”最杰出的代表作。在过去革命战争中曾发挥过重要作用的“敌进我进”方针，在未来反侵略战争中必将不失其灿烂的光辉。

## 注释

- ①⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱ 《刘伯承军事文集》，战士出版社，1982年版，第372页，第381页，第372—373页，第389页，第373页。
- ⑲⑳㉑㉒ 《聂荣臻回忆录》（中册），解放军出版社，1984年版，第544页，第550页。
- ㉓ 刘伯承《在中共北方局、八路军山西黎城高干会议上关于党军建设问题的报告》（1940年4月）。
- ㉔ 《129师暨晋北鲁豫军区抗日战史》第221页。
- ㉕ 《抗日史料汇编》第39本，第15页。
- ㉖⑳㉗ 《朱德选集》，人民出版社，1983年版，第141页。
- ㉘⑳ 叶剑英《同赴延安美军观察组的谈话》（1944年8月）。
- ㉙ 抗日战争时期《山东军区战史》第237页。
- ㉚㉛ 《军史资料》1986年第1期，第14页，第8页。
- ㉜ 聂荣臻1943年《关于晋察冀边区六年来工作向中央的报告》。
- ㉝ 《彭德怀同美军赴延安观察组的谈话》（1944年8月）。
- ㉞ 《红旗》杂志1985年第16期。
- ㉟㊱㊲ 《中共党史参考资料》（五）人民出版社，1979年版，第185页、第297页，第304页。

## （上接第198页）

- ㉛ 《兵略纂闻》：崇祯八年瞿如说著，刊于《湖鉴类函》卷二十三，《武功八·火攻三上》。
- ㉜ 曾铣于嘉靖三十五年（1546）年总督陕西三边军务，二十八年去世，其所制地雷当在此期间。
- ㉝ 戚继光：《纪效新书》卷十八，《治水兵篇第十八·战船器用说》第45、48页。
- ㉞ 戚继光：《练兵实纪·提要》。
- ㉟ 戚继光：《薊镇分守》，《明经世文编》卷三百四十九，第3756页。
- ㊱ 戚继光：《明经世文编》卷三百四十九，第3758页。
- ㊲ 见戚继光《薊镇分守》，《戚少保集》卷三四，《明经世文编》卷三百四十九，第3757页。
- ㊳ 见《明经世文编》卷三百四十九，第7760页。
- ㊴ 戚继光：《练兵实纪杂集》卷六，《辘重营解》，第29页。
- ㊵ 戚继光：《练兵实纪杂集》卷六，《烽墩解》，第6—8页。
- ㊶㊷ 见戚继光《练兵实纪杂集》卷六，《敌台解》，第2—3页。
- ㊸ 见戚继光《请建空心台疏》，《明经世文编》卷二百四十八，第3749页。
- ㊹ 见戚继光《练兵实纪杂集》卷六，《敌台解》，第2—3页。
- ㊺ 见《明世宗实录》卷一百一十七，嘉靖元年九月辛卯。
- ㊻㊼ 见戚继光《练兵实纪》卷一，《伍法·步兵》，第23页。
- ㊽ 戚继光：《辨清兵》《明经世文编》卷三百四十九，第3754页。
- ㊾ 见戚继光《练兵实纪杂集》卷一，《储练通论·练将艺》。
- ㊿ 见《明史》卷九十二，《兵器》。