

近代社会
经济（二）

张进真 主编



目 录

近代工业工程技术 (续)	1
交通 (续)	1
其他重工业	9
轻工业	23
土地制度演变与自然经济解体	45
封建土地制度的演变	45
封建租佃关系的演变	49
自然经济的解体	54
近代的商业	64
外国资本主义商品侵略下的中国商业	64
甲午战争后的中国贸易	78
交通邮电	87
航运	88
铁路	98
电信	111
邮政	126
河工、漕运与盐政衰败	135
清代财政经济的痼疾	135
为增加封建剥削而进行的改革	139
近代河工的衰落	146
中国盐政的殖民地化	150

近代工业工程技术（续）

交通（续）

（二）官方的航空活动

清政府在行将倒台之际，也曾批准一些在海外的留学生学习航空，但以飞行为主。厉汝燕就是较早的一位。他于 1909 年毕业于伦敦纳布生敦工业学校。此时欧洲航空正值大发展之际。他立志从事航空事业，曾多次呼吁清政府重视航空。1910 年经清军咨府批准入英国布里斯托尔飞行学校学习。毕业后经英国皇家航空俱乐部考试合格，取得飞行员执照。1911 年受革命军政府委托，在奥地利选购两架“鸽式”单翼机回国，被委任为沪军都督府航空队长。1912 年 4 月在上海江湾跑马场作飞行表演并散发传单，取得很好的飞行成绩。清宣统元年（1909），曾从法国留学生中选派了秦国镛、潘世忠、张绍程、姚锡九等人学习飞机驾驶，前后共三年。宣统二年（1910），军咨府请留日学生李宝焯、刘佐成制造飞机，制造厂设在北京南苑虎甸毅军操场。1910 年，刘佐成和李宝焯在日本制造了第一架飞机，但未获成功。1911 年，刘佐成在南苑制造了第二架飞机，在试飞时因发动机出现问题，飞机起飞后坠落失败。

这些派留学生学习航空，购买飞机、建航空工厂和制造飞机的活动，标志着中国官方航空事业的开始。虽然取得的成就不大，但这些工作的意义是十分深远的。

那时学习飞行的留学生大都进入军事航空领域。秦国镛担任了北洋政府在南苑创建的北京航空学校校长。该校曾培养了大批飞行人员。潘世忠于 1914 年担任南苑航空学校修理厂厂长。厉汝燕曾担任副厂长并兼管教练军士。这个厂曾仿制了螺旋桨、机翼和飞机机身，还曾利用外国发动机设计、制造了一架飞机，于 1913 年 10 月 20 日试飞成功。设计者就是潘世忠。这架飞机采用推进式螺旋桨，机头装有一挺机枪，命名为“枪车”，可谓是中国第一架自行设计制造的军用飞机。

这一时期，中国航空仍处在开创阶段，取得的成就不大。在此期间虽有一些人设计制造成功飞机，而且水平也不低，但没有得到足够重视，飞机的研制工作得不到继续，致使许多有才华的人忍痛放弃了航空事业。

通信

（一）近代邮政的产生和发展

我国近代邮政是随着帝国主义的入侵而产生的。首先是由外国人强行在我国境内设立邮局，以后才逐步转到由中国政府开办邮政。

1840 年鸦片战争后，英国以不平等条约为依据在我国各通商口岸设立邮局，其他各国竞相效法。法国于 1861 年、美国于 1867 年、日本于 1876 年、德国于 1886 年、帝俄于 1897 年先后在我国设立邮局。这些“客邮”，不仅收寄他们侨民寄往本国的信件，而且还收寄中国人国内互寄的邮件，他们各自印制各国的邮票，有的还以怪异邮票高价谋取暴利，肆无忌惮地侵占我国通信主权。

由于西方各国对华往来的日益增多，以及国内商埠、港口的通信联系日趋频繁，清政府于 1866 年决定由海关兼办邮政。当时海关为英国人赫德所把持。海关先后在

北京、天津、烟台、牛庄（今营口）、上海等处，开办邮政，并发行了中国第一套邮票——大龙邮票。这是我国近代邮政的雏形，史称“海关邮政”。

海关邮政开办时，面临着全国邮政通信的杂乱局面。当时除海关邮局之外，还有古老的驿站通信、外国侵入的“客邮”以及私人办理的“民信局”等等多种通信系统，这种混乱情况对发展统一的邮政通信是极为不利的。赫德在取得海关邮政的大权以后，又进一步向清政府要求扩大成为官办邮政。清政府的一些大臣也提出驿站臃肿腐败，开支浩大，传递效率又低，奏请开办统一的国家邮政。1896年3月20日光绪皇帝批准开办大清邮政官局，总理衙门随即委任赫德为总邮政司，负责大清邮政官局事务，至此“大清邮政”正式开办。与此相应，驿站在经济上难于维持，被自然淘汰。对于民信局则采取行政手段和多种措施，通过竞争、控制或排挤使之逐渐衰落。对客邮则予以限止，唯有侨批局因其深得华侨信任，又难以取代，因而仍继续存在。

大清邮政参照当时世界各国邮政的方式而经营信函、明信片、印刷品、报纸杂志、货样以及快递信函、汇兑、包裹等各种业务。到清朝结束时，邮政事业已有了较大发展，1911年，全国邮界总局达49处，邮政局、分局和代办局达到6250处，邮路总长达到19万公里。邮政业务发展迅速，以进口、出口及转口信函总数为例，1901年为1000万件，1904年达到6600万件，1906年超过1亿件，到1911年达到4亿多件，是我国早期邮政的大发展时期。

（二）电信业的兴起

我国近代电信业是随着国外新技术的出现和国内资

本主义工商业的发展以及军事政治的需要而发展起来的。由于帝国主义入侵，清政府软弱无能，电信主权不断被外商强占、分割和蚕食。自办的电信则步履艰难，发展缓慢，设备要向外国购买，人员要请外国人培训。再加之官僚主义和上层的腐败，通信效率不高，质量也不能得到保证。但电信网络的建立却大大促进了我国国内经济和对外贸易的进一步发展，推动了我国民族工商业的增长，并为我国未来的通信发展创造了有利条件。

1. 电报通信的建立。

自从美国人莫尔斯于 1837 年制成电磁式电报机以后，在西方各国，发展很快。当时，正是帝国主义势力大举入侵我国的年代，各国为了及时了解中国的军政商情，千方百计在我国装置电报线路。1868 年，美商旗昌洋行首先在上海私设陆上专用电报线，进行通报。随之各国机关企业纷起仿效，在上海租界内，私自架线通报。1871 年由丹麦、英商和俄国皇室投资的大北电报公司在沙俄怂恿下，由海参崴敷设水线经日本长崎而在我国上海擅自登陆，并在英租界私设电报房，收发国际电报。与此同时大北电报公司又从香港敷设水线至上海，从而达到从北线可通日本、俄国，从南线经香港通达欧美各国，强行夺取了我国国际通信的主权。大北的举动，促使英美等电信公司的海线也纷纷在我国海岸非法登陆，经营电报业务。外国公司所办的通信业，大大方便了帝国主义盗窃我国军事政治和经济情报，严重侵犯我国主权，威胁我国安全。在此情况下，我国一些有识之士和洋务派官员鉴于国防、外交、经济及维护主权的需要，主张自主兴建电报通信“以息各国之垂涎”。我国从事进出口贸易的大商贾也强烈要求使用电报通信。1874 年，

清政府首次批准在台湾海峡两岸，自设电报，但未能付诸实施。我国第一条自办的电报线路是 1877 年 6 月 15 日在上海建成，从直隶总督行辕到江南制造总局，开创了我国自主通信的首例。1876 年初福建巡抚丁日昌在福州船政学堂内附设我国第一所电报学堂，培训电报技术人员，并随即于 1877 年 10 月 11 日在台湾建成台南至高雄的电报线路，全长约 95 华里，这也是我国最早自行修建和管理的电报线路之一。

1879 年 5 月清政府为加强军事通信，从大沽、北塘海口炮台架设电报线通达天津，这是我国第一条军用电报线。随后 1880 年 9 月又批准建设天津至上海的电报线，全长 1536 公里，于 1881 年 12 月 28 日竣工并开放营业。相应在天津设置电报总局和电报学堂，在紫竹林、大沽口、临清、济宁、清江浦、镇江、苏州、上海等处设立电报分局。其后，清政府连续修建了津京线、长江线和广州—龙州线，这几条线路加上津沪线路，大大加速了京城到边疆的通信，在中法战争中，改变了以往闭目塞听、被动挨打的局面。中法战争结束后至 1899 年，我国又先后建成川汉、川滇、沪粤、粤桂、赣粤、闽台、津奉（今沈阳）、津保、保陕等线，至此全国总计约有 45000 多公里电报线路，初步构成全国干线通信网。

随着我国自办电信的迅速发展，西方各国不能容忍中国建设独立的通信网络，因而变本加厉地强行架线，争夺对我国电报通信的控制权。甲午战后，西方各国进一步强占租借地，疯狂争夺和瓜分势力范围，我国的电信主权，不断被鲸吞蚕食，大北、大东和太平洋公司互相协商，瓜分了我国国际电报的收益，德、法、丹麦等国利用侵华战争的机会，继续加速架设电信线路。台湾

的电报陆线和福州至台湾的水线因 1895 年中日签订马关条约而落入日本手中。由此可以看到，由于清政府的软弱和腐败，我国电信业是在十分困难的情况下，在帝国主义各国的侵略压迫下，艰难地发展起来的。

电报的出现，在清末社会中发挥了重要作用，在加强国防方面，改进了军情的及时性和军队的机动性，在外交方面，加强了与世界的联系，促进了对外贸易的发展，此外对航运、防汛、工商以及民族资本主义的发展均起了推动和促进的作用，电报通信的影响是广泛而深远的。

2. 电话通信的发展。

我国电话通信的发展情况与电报相似，同样是在帝国主义侵略的年代，在外商纷纷抢占我国的电话经营中起步。1876 年美国科学家贝尔发明电话通信以后不久，1881 年丹麦的大北电报公司就抢先在租界开始装设电话，并在 1882 年 2 月于上海设立第一个电话交换所，经营电话业务。同年英商上海电话互助协会也争相设立电话交换所，开业通话。这些电话所，各有用户二三十家，这是我国电话通信的开始。1883 年英商东洋德律风公司兼并上述电话所，进一步发展电话。随后，外商又要求在汉口、厦门等地开办电话。1897 年德国强占胶州湾，在青岛及烟台等地安装电话。1900 年丹麦人璞尔生趁联军入侵之机，在天津租界开设“电铃公司”，架设电话线至塘沽、北塘，次年又延伸至北京。京津间开始出现外商经营的长途电话。清政府电政督办盛宣怀为防止电话事业继续被外商分割，于 1899 年奏准由电报局兼办电话。当年在天津设置少量专供衙署官邸使用的电话，八国联军侵华时均被毁。1900 年南京电报局设置市内电

话，供官署专用，有 16 个用户。至清末，南京、苏州、武汉、广州、北京、天津、上海、奉天（沈阳）、太原、厦门、烟台、昆明等地，已先后开设官办、地方官办和商办的市内电话。1904 年 11 月，我国自建的第一条长途电话线路——京津线架成通话。1905 年 4 月，清政府以 5 万两白银收购璞尔生电铃公司设备，与自办电话统一经营。据统计，至 1911 年，我国建有电信局所 503 个，电话交换机容量达 8872 门，电话用户 8369 户。

以上史实说明我国电话通信同样是在与外国势力激烈争夺中艰难地发展起来的。

3. 无线电通信的出现。

1895 年无线电通信问世以后，由于其在远距离通信中的极大灵活性，在我国军事通信中很快得到应用。1900 年前后，两广总督为加强军防，先后在广州督署衙门及马口、前山、威远等军事要塞以及广海、宝壁、龙骧、江大、江巩、江固、江汉等江防舰艇设置无线电机，这是我国最早使用无线电的记载。与此同时，这种空中的通信方式也很快地被帝国主义用于对我国的侵略活动。1904 年初，法国在秦皇岛高地设立了无线电柱，并曾分别被日俄在战争中利用。同年六月，沙俄在烟台领事馆筹建无线电台与旅顺通信。鉴于以上情况，清政府开始考虑设立南北间的无线电通信。1905 年 7 月，北洋大臣在天津开办无线电训练班，聘请外国教师，并购买马可尼的火花式无线电机分别装置于南苑、保定、天津等处行营以及海圻、海容、海筹、海琛等四艘军舰上，作为相互间的通信联系。此后无线电通信逐渐向民用领域发展。1906 年广东琼州海线中断，乃向上海礼和洋行购买无线电机两套，分装于琼州和徐闻两处以恢复两地的电

报通信。1907 年江苏省吴淞至崇明水线，因时常被船舶抛锚而毁断，修理费用很大，也在两端安装无线电机，收发电报。在无线电通信发展过程中，日、美、法、英、俄等各国强行私设无线电台，争夺无线通信权，到清末，外国私设的无线电台有 20 处之多。

4. 通信新技术的采用。

清代通信技术是在帝国主义的入侵过程中逐步发展起来的，所采用的技术、设备都由外商自行设置或者向外国购置并聘请洋人培训人员、安装建设。当时国外的电信新技术刚刚兴起，处在初创时期，电子管、自动机械等尚未发明，因此所用技术均为早期的简易设备。例如：电报机是使用人工莫尔斯电报机，用手击电键进行发报，用电磁铁推动声、光或画出纸条进行收报。所用电话机均为磁石式手摇摇把电话机，由接线员人工予以接通双方电话。无线电机则使用火花式产生电波的马可尼发报机，总之均为早期初创时的新技术。清政府对我国自己发明的新技术则拒绝应用。如 1873 年，华侨商人王承荣从法国回国后，与福州王斌制造出我国第一台国产电报机，每小时可拍千个汉字，呈请清政府自办电报，可惜清政府竟拒不采纳，使王承荣的名字长期湮没无闻，他们自制的电报机也未传于世。由于传递汉字电报的需要，我国郑观应在参考法国人所编的《电报新书》的基础上改编而成《中国电报新编》，经清政府邮传部电报总局采用，这是我国使用的汉字电码最早文本，以后历经改进成为现用的汉字电码本。

其他重工业

兵器

十九世纪中叶，在洋务运动“自强”的口号下，中国近代的兵器工业开始建立，以两江总督曾国藩于 1861 年创办安庆内军械所为开端，到 1865 年李鸿章委派丁日昌购买上海旗记铁厂，建立江南制造局，从此，中国的兵器制造由手工步入机器生产的新时代。在洋务运动的推动下，清朝末期，几乎每省都建有一个甚至数个规模不等的兵工厂，形成中国早期的近代兵器工业。清朝灭亡后，在北洋政府统治期间，陆军部曾计划集中统一管理全国的兵器工业，统一兵器制式，但随着袁世凯的称帝失败和去世而未能实现。北洋政府分裂后，形成军阀割据的局面，各派军阀在各自的割据区域内，或利用清代遗留下来的兵工厂，或建立新的军工企业，生产所需的武器弹药。这一时期，由于注意引进和仿制第一次世界大战前后出现的新式枪械、火炮和弹药，从而把兵器的生产技术提高到一个新的水平。

（一）枪械

利用火药燃气能量，发射直径一般小于 20 毫米的身管武器，以点毁伤方式，杀伤个体生动目标和装甲目标的兵器，称之为枪。大于 20 毫米者称之为炮。按枪械的使用特点，可分为步枪、轻重机枪、冲锋枪、手枪和信号枪等，主要用于装备步兵，也用于装备其他兵种。下面分别对近代中国的步枪、轻重机枪、手枪的发展情况进行介绍。

在我国近代兵器工业建立的初期，西方各国的步枪

制造技术不断出现突破，步枪品种繁多。我国各机器局仿制的步枪也品种各异，口径大小不尽相同。按弹药装填方式区分，从枪口装入膛内的枪称为前装枪或前膛枪，从枪身尾部装填弹药的枪称后装枪或后膛枪。前装步枪中，枪身未刻来复线的称滑膛枪，刻有来复线的称线膛枪。清朝采用西方技术设备制造步枪则始于十九世纪六十年代，大体上经历了由前装到后装、由大口径到小口径、由滑膛到线膛、由单发到连发的发展过程。

1867 年，江南制造局仿制成功第一支德国 11 毫米单响毛瑟前装线膛枪，这也是中国最先采用机器制造的步枪。其他各局也曾先后制造过此枪。这种枪已属西方国家淘汰产品，在后装线膛枪仿制成功后，此枪逐渐淘汰。我国后膛枪的仿造，也始于江南制造局，1867 年开始仿造美国 13 毫米林明敦边针后膛单发枪。同前装枪相比，这种枪的射击精度和射速均有很大提高。1891 年，江南制造局综合奥国曼利夏连珠快枪和英国新利枪、南夏枪三者之优点，研制出 8 毫米 5 响快利连珠后膛枪，简称快利枪，这是清代在仿造的基础上，唯一有所创新的枪，但由于质量存在问题，1901 年停造。此外各个制造局还先后仿造过其他多种步枪。

在清代，促使步枪产量和质量都取得重大成就的是张之洞 1890 年创办的湖北枪炮厂。1893 年，该厂开始仿制德国力佛厂 1888 年式毛瑟枪，在仿制过程中，因材料和加工存在一定困难，故作了一些改进，1895 年投产，定名汉阳式步枪。到 1909 年共生产步马枪 130658 支，成为晚清产量最多的一种步枪。由于此枪口径小，性能优良，清政府曾议定将此枪定为制式步枪。1906 年陆军部议定将步枪制式由 7.9 毫米改为 6.8 毫米，以 1904

年式毛瑟枪为制式，请德国代行设计 6.8 毫米步枪。广东制造军械总厂于 1907 年首先仿制成功，接着其他各局也先后仿制成功，此后，其他各厂的老式步枪逐步淘汰。进入民国后，1913 年北洋政府陆军部决定将 7.9 毫米毛瑟枪定为制式步枪，此后，7.9 毫米制式步枪的生产在全国迅速发展，除个别者外，所有生产步枪的工厂，均统一生产这种制式步枪。在此基础上，汉阳兵工厂（前名湖北枪炮厂）总办刘庆恩于 1915 年开始设计出一种 7.9 毫米的自动步枪，这是中国自行设计研制的第一支自动步枪。由于自动步枪耗弹量大，加之袁世凯死后北洋政府分裂，军阀混战，此枪未能组织正式生产。

在机枪方面，我国的机枪制造技术经历手动机枪和自动机枪两个发展阶段，自动机枪的发展又有一个先有重机枪后有轻机枪的过程。1881 年金陵制造局开始仿制美国加林托 1862 年发明的加林托轮转机枪，这是中国最早的手动机枪，四川机器局 1884 年也开始仿制。1884 年金陵制造局又仿制美国诺敦飞 1878 年设计的多管排列式机枪。由于这两种枪系多管手动，装填弹药费时费事，在自动机枪问世后，逐渐被淘汰。1888 年，金陵制造局开始仿制英国人希兰·马克沁 1883 年发明的第一代单管自动马克沁重机枪，这是我国最早制造的单管 7.9 毫米自动重机枪，生产 30 余挺后，1893 年停造。1914 年，金陵制造局按照德国 1899 年式马克沁重机枪实样进行测绘，1915 年试制成功，至共生产 300 余挺后 1922 年停造。除马克沁重机枪外，部分工厂还仿制了 1907 年式奥地利 6.8 毫米守瓦兹洛色重机枪等类型的重机枪。丹麦 1902 年发明的麦特森轻机枪是世界上最早出现的轻机枪，我国广东制造军械总厂于 1908 年开始仿制麦

特森轻机枪，原枪口径为 8 毫米，为使与我国的步枪口径一致，1921 年将口径改为 7.9 毫米，定名为 79 旱机关枪。汉阳兵工厂 1915 年也开始仿制，但产量不大。此外，1915 年上海制造局（前名江南制造局）仿制成功法国哈其开斯轻机枪，此后湖南兵工厂、山西军人工艺实习厂也曾仿制生产。

手枪的发展过程，与步枪基本相同，只是各种不同类型的手枪出现的时间，略晚于步枪。据史料记载，在清代已开始生产手枪，四川机器局 1902 年至 1903 年曾制造利川前装手枪 1970 支。在此前后还制造德国毛瑟手枪 2824 支，此枪是前装手枪还是后装手枪，现有资料无法定论。半自动手枪的制造是在进入民国时期以后开始仿造而逐步发展起来的。在 1920 年以前，我国所仿制的主要是 1900 式勃郎宁半自动手枪。此枪系美国约翰·摩西·勃郎宁设计，型号较多，有半自动和自动手枪系列。在我国仿造的是其早期设计的 M1900 年式半自动手枪中的 6 英寸和 8 英寸两种型号。金陵制造局从 1913 年开始仿造，至 1920 年共生产 1900 式 6 英寸和 8 英寸勃郎宁半自动手枪 1000 余支。上海兵工厂 1916 年至 1921 年共生产 6 英寸勃郎宁半自动手枪 7600 支、8 英寸勃郎宁半自动手枪 2481 支。

（二）火炮

中国近代的火炮制造技术主要从西方国家引进，炮的仿造经历了从前装炮到后装炮、从滑膛炮到线膛炮、从采用铜铁铸造到采用钢材加工制造，由低级向高级逐步向前发展的过程。各种火炮的仿造，一般都落后于当时国外的先进水平 5 到 10 年。

前装炮的弹丸从炮口装入，先有前装滑膛炮，后有

前装线膛炮。19 世纪 60 年代初，我国从英法等国引进并仿制的前装滑膛炮，一般以生铁为原料，将其熔化为铁水，用铁模铸造，将心轴取出后，再用火将炮身烧透，待冷却后，对内孔外圆进行打磨，使其光滑，然后，钻通引火，即可使用。1864 年，苏州洋炮局以蒸汽为动力用天轴皮带机床加工制造的 24 磅子生铁短炸炮，是中国最早采用机器制造的前装滑膛炮。随后，江南制造局、金陵制造局等也都先后制造过多种型号的前装滑膛炮。随着技术的进步，前装滑膛炮发展为前装线膛炮，通过在炮膛内增加数条螺旋形膛线（来复线），使从炮口飞出的弹丸在空中高速旋转，不仅提高了射程，而且炮弹侵略力和命中精度都明显提高。1878 年，江南制造局仿制的英国阿姆斯特朗式 40 磅子前装线膛炮，以钢为内管，采用热套工艺，在管外加熟铁箍，以增加炮身强度，是我国最早出现的钢膛熟铁箍前装线膛炮。1880 至 1885 年江南制造局又仿造 80、120 磅子阿姆斯特朗式钢膛熟铁箍前装线膛炮 50 门。在后装线膛炮出现后，这种炮很快被淘汰。

后装炮炮弹弹形长，炮弹从尾部装入，采用炮闩将其闭锁于炮膛内，炮弹装填既迅速又简便，这是火炮技术的一大进步。我国仿制的后装炮分为旧式后装炮和新式后装炮两大类。1867 至 1873 年期间仿制的 9 磅子后膛来复炮，是中国最早的后膛炮。此后的 30 多年间，江南制造局仿制成功包括英国阿姆斯特朗式 80 磅子、180 磅子、800 磅子等在内的多种型号规格的后装炮。而兰州机器局、金陵机器局、湖北枪炮厂、大沽造船所、福建机器局、四川机器局、吉林机器局等也生产过部分后装炮。随着火炮生产技术的发展，十九世纪末，特别是

在第一次世界大战前后，西方各国研制出一批新式后装炮。这种炮同旧式后装炮相比，系管退式，炮身长，射程远，配有瞄准装置，射击精度高，而且重量轻，机动灵活，既可用于边防，也可用于山地野外作战。二十世纪初，我国一些兵工厂纷纷引进仿造，在 1920 年前所生产的主要品种有山炮、野炮、榴弹炮等，如：（1）沪造克式 75 毫米山炮。此炮系江南制造局 1905 年仿德国克虏伯式 14 倍 75 毫米后装管退式山炮而成。（2）沪造克式 29 倍 75 毫米野炮。此炮系上海制造局 1913 年仿德国克虏伯式 29 倍 75 毫米野炮而成。（3）汉造 29 倍 75 毫米野炮。此炮系汉阳兵工厂 1913 年仿德国克虏伯式 29 倍 75 毫米野炮而成。（4）汉造克式 120 毫米榴弹炮。此炮系汉阳兵工厂 1918 年仿德国克虏伯式 120 毫米 14 倍口径榴弹炮而成。

（三）弹药

弹药品种繁多，包括枪弹、炮弹、手榴弹、航空炸弹、水雷、地雷及其他爆破器械等，现选择枪弹、炮弹、手榴弹 3 个主要品种简述其发展。

中国近代枪弹的生产，始于十九世纪六十年代。最初引进前装枪用的铜火帽和铅丸进行仿造，进而仿制后装枪用黑药枪弹，直至仿造各种无烟药枪弹。1864 年，苏州洋炮局最先采用机器仿制铜火帽和铅丸，用于前装滑膛枪和前装线膛枪。此后兴建的其他局厂，有的也曾一度生产铜火帽和铅丸。由于前装枪使用的铅丸和火药需从枪口装入，装填费时，影响射速，在后膛枪及枪弹出现后，前膛枪弹则逐步淘汰。1867 年，江南制造局在仿造后膛枪的同时，开始仿造后膛枪弹。最初的后膛枪弹系无被甲的铅锡合金弹头，发射药为黑火药，用一铜

壳（药筒）把弹头、火帽和发射药组装为一个整体，形成定装弹，又称黑药铅弹，这是枪弹生产技术的一次重大发展。此后，其他各局厂也先后生产这种枪弹。由于这种枪弹直径较大，一般均在 10 毫米以上，发射时初速低，射击后产生烟团，既妨碍射击视线，又易暴露目标，至十九世纪八十年代，随着无烟火药的发明及应用，黑药铅弹逐步被淘汰。1884 年，法国发明单基无烟药后，很快被用于枪弹作发射药，使枪弹的技术战斗性能大大提高。1891 年，江南制造局生产的新快利枪弹，是我国最先采用无烟药制造的枪弹。随后其他各局厂也纷纷停产，将黑药铅弹转为生产无烟药枪弹，至 1910 年前后，我国生产的步机枪弹基本上都属于无烟药枪弹。其品种规格基本随着我国枪械口径的发展变化而变化。

我国近代的炮弹生产，随着火炮生产技术的发展，经历了从前装炮弹到后装炮弹、从滑膛炮弹到线膛炮弹的发展过程。1864 年，苏州洋炮局仿造的短炸炮弹，是中国最先采用机械加工的方式生产的前装滑膛炮弹，此后江南制造局、金陵制造局、天津机器局、吉林机器局、福建机器局、云南机器局、杭州机器局、湖北枪炮厂等先后都生产过这种炮弹。前装滑膛炮弹系用生铁铸造，大多为球形，重量约 6 磅至 180 磅不等，分空心 and 实心两种。这种炮弹虽比十九世纪六十年代以前用手工业生产方式制造的炮弹技术性能有很大提高，但存在弹丸弹道不稳定等弊端。江南制造局 1867 年开始生产前装线膛炮弹，有 12、18、40 磅子等多种型号，直到 1897 年左右，才停止线膛炮弹的生产。金陵制造局 1892 年左右制造的瓦瓦司三槽开花弹和铜珠来复炮弹也属于前装线膛炮弹。前装滑膛炮弹和前装线膛炮弹，都必须从炮口装