

技术引进与晚清新式军用工业①

陈振汉

晚清洋务运动时期(1865—1894年)，清政府中的洋务派封建统治者，利用西方先进技术设备，先后兴办了一系列新式军用工业和民用工矿交通企业。这是中国历史上第一次规模较大、方面较广的引进外国技术。②

本文拟就洋务运动时期军用工业中技术引进的作用和影响提一点看法。

一、 技术引进和晚清新式军用工业的兴办

洋务运动时期，清政府先后在各地建立了 15 个新式军用工厂。(见第一表)

清政府的这些军用工业具有两个特点：第一，军火制造和轮船制造并举。在 60 年代建立的三个最大工厂里面，福州船政局固然是专门造船的工厂，江南制造局和天津机器局也不是单纯的军火工厂。它们同时是造船工厂。曾国藩兴办江南制造局，对于制造轮船和军火同样重视。③这个厂从开办到中法战争期间(1865—1885年)造过大型兵舰 8 艘，小型轮船 7 艘。

④天津机器局以制造枪炮弹药为主，1880—1881 年间也造过“仙航”号小轮、“直隶”

① 原载《经济科学》第 1 卷第 1 期(1979)。

② 明末清初利用耶稣会教士修订历法、铸造大炮，内容和规模都不能与此相比。

③ 曾国藩：《新造轮船折》(同治七年九月初二日)，《曾文正公全集·奏稿》卷 27。

④ 魏允恭：《江南制造局记》，卷 3。

号挖泥船和其他军用小型船舰。①

第一表 晚清政府开办的新式军用工厂

1865—1894 年

厂名	设立年	经费(单位:一千两)		工人数 (1894年)	洋员洋匠 人数②
		开办经费	总额①		
江南制造局	1865	543	16030	2800	10③
金陵机器局	1865	不详	2500	1000	不详
福州船政局	1866	470	14842	2000	45
天津机器局	1867	220	6500	2500	6④
福州机器局	1869	不详	不详	60	0
兰州机器局	1872	不详	不详	不详	0
广州机器局	1874	170	不详	200	0
山东机器局	1875	186	900	250	0
四川机器局	1877	77	757	250	0
吉林机器局	1881	不详	910	300	0
[北京]神机 营机器局	1883	100	不详	不详	0
浙江机器局	1883	100	不详	50	1
云南机器局	1883	46	100	100	0
台湾机器局	1885	100	不详	100	1
湖北枪炮厂	1890	700	2300	1200	
约 计		3000	50000	10000—20000	64

资料来源:

(1)经费 孙毓棠:《中国近代工业史资料》,第312,425,431,565—566页;中国史学会:《洋务运动》(四),第31—32,247—248,251—252,255—256,259—260,268—269,447—448页;《洋务运动》(CK),第41—42,154—162,227—232,259—263,278—282,403,413页。

(2)工人数 孙毓棠,上引书,第1188页。

(3)洋员洋匠人数,除另行注明者外,见《洋务运动》(五),第72页;孙毓棠,上引书,第513,516,530—531,536页。

附注:

①开办经费不详各厂的经费总额系常经费累计数。除江南制造局、福州船政局外,其他各厂常经费总数系据孙毓棠表中最高最低数折中推算。

②历年中最高数字。

③据该局历年发付洋员匠薪水按每人每月平均200两推算。

④据该局历年发付洋员匠薪水及1880—1881两年实际人数估计。

① 徐景星：《天津近代工业的早期概况》，《天津文史资料选辑》，1978年，第一辑。第120页；

第二，大中小型工厂结合。表中15个工厂里面，最早开办四厂和最后开办的湖北枪炮厂是大厂，广州、山东、四川、吉林是中厂，其余6个是小厂。大厂由清王朝中央户部拨款开办，而中小厂则主要是地方督抚自筹经费，有的甚至是用当地绅商捐款开办的厂。所以大中小结合，同时也是中央和地方分办。

这些特点反映了经过太平天国革命的沉重打击以后清王朝封建政权的初步崩离状况，但决定因素是当时兴办军用工业的技术条件。清政府的这些军用工业只能、也完全是依靠了引进西方先进技术设备才兴办起来的。

19世纪中叶，标准部件制是西方机器工业中的先进生产方法。由于这种作业法的推广应用，各种工具机在西方资本主义国家被作为商品大量生产出来，因而价格相对低廉。标准部件制也使得枪炮等类机件的制造并不需要如何高深的技术知识和精湛工艺才能，因而在比较短时期内就能培养出来胜任的工程技术人员。这样，标准部件制就为清王朝的地方督抚以有限经费开办工厂、制造军火提供了条件。首先是他们不必用多大经费就能购置必要的工具机。第一表中，云南机器局开办经费不到5万两；四川机器局开办经费77000两，其中“购买外洋紧要机器及洋铁洋钢等项，所费不及万金”^①；浙江机器局开办经费10万两，其中机器购置费亦只39600两^②。如果机器设备不是这么便宜，这些中小型工厂是不可能开办的。

① 丁宝桢奏折(光绪五年九月二十三日)，中国史学会：《洋务运动》(四)，第342页。

② 刘秉璋奏折(光绪十一年三月二十七日)。上引书，第423页。

其次是地方工厂可以无需聘用洋员洋匠。洋员洋匠的高额薪给待遇是江南、船政等几个大厂常经费(机器、原材料购置费在外)中一项重大支出。60年代，中国士大夫阶层中，很少人看见过任何近代机器，更少人懂得购买、安装和指导工人使用、维修机器。所以虽然标准部件制的机器生产并不需要高深技艺才能，聘用洋员洋匠还是必要的。第一表中洋员洋匠的人数反映了这种情况。这些洋人多数不是什么工程技术专家，有的还只是滥竽充数的不学无术之徒。如江南制造局洋匠未士科，1866年制造卷筒枪机器，“经营数月，糜费巨万，总未得手”，^①其他洋匠所造“林明敦中针兵枪多有走火之弊，故各营未肯领用”，以致局中存枪堆积，造成极大浪费；^②金陵机器局总监工苏格兰人马格里，1875年制造重磅大炮，竟在试放时炸裂，死伤兵士多人；^③又如船政局正副监督法国人日意格、德克卑，自己“本非精于造船之人，所募洋匠帮办，艺亦平平”。^④但聘用这些外国员匠，江南等厂却付出了巨大代价。马格里在南京建有当地最讲究的住宅，还有私人卫队保护。^⑤日意格和德克卑月薪都是1千两。^⑥船政局其他外国员匠月薪平均每人约300两，^⑦为后来做同样工作的中国技师平均工资的5倍。^⑧1880—1881年，天津机器局洋员洋匠平均月薪170两，为中国工人平均工资的16倍。^⑨外国员匠的这种高额薪给，不是各省的地方财政力量所能负担的。加以有

的洋员傲慢恣肆，嚣张跋扈，这就更使地方督抚不敢任用。所以到了七、八十年代，当中国已经培养了本国的一代工程技术人员的时候，多数洋务派地方督抚就都愿意依靠中国

① 《洋务运动》(四)，第 128 页。

② 同上书，第 133 页。

③ 孙毓棠：《中国现代工业史资料》，第 326 页。

④ 《洋务运动》(五)，第 247 页。

⑤ 孙毓棠：前引书。第 324—326 页。

⑥ 《洋务运动》(五)，第 361，465 页。

⑦ 般政局当时雇用外国员匠 40 人(日意格、德克卑在外)，每月薪水工食共 12000 西。同上书，第 132 页。

⑧ 1874 年，船政局外国员匠解雇后，所遗工作由该局派遣赴欧留学回国学生接替。其中 14 人工资为每月 20 至 86 两，平均 53 两。同上书，第 328，336—338，357 页。

⑨ 1880—1881 年，天津机器局中国职工 1180 人，每人每月平均工资 10 两。《洋务运动》(四)，第 268—269 页。

技师办厂，而对外国员匠望而却步。其中如丁宝楨在山东、四川两省办机器局，都“不准雇用外洋工匠一人”。①

以上是 19 世纪西方的标准部件制生产技术对于晚清新式军用工业的促进作用。假使没有这种先进技术，晚清政府是不可能 30 年中建立起来这样一个规模的军用工业的。

二、如何评价晚清新式军用工业？

洋务运动时期，太平天国革命虽然已经失败，中原和西北、西南的捻、回、苗民反抗起义方兴未艾，东南沿海地区的小规模农民反抗斗争，也仍在不时兴起，成为清王朝的心腹之患。在这种情况下，洋务派封建统治者要引进西方技术设备、兴办新式军用工业来大量和廉价地制造枪炮弹药和一定数量轮船是必要的。事实上，这个时期各军用工厂所制造的军火固然大部分是用于镇压中国人民的反抗起义的，即便是江南制造局和福州船政局所造轮船，不少也是用来在长江下游和南北洋沿海巡缉的。1874 和 1878 年，船政局所造船舰在南北洋各省海面游弋巡缉的分别有 6 号和 9 号之多。②其中“超武”一号，长泊浙江温州海面，1881 年并且相当了镇压当地农民黄金满起义的主要角色。③这些工厂所制造的枪炮武器，是封建统治者所以能够战胜人民的主要手段。丁宝楨承认清朝官军 60、70 年代所以能够镇压捻军起义，主要靠了“多以洋枪洋炮纵横攻击”；④左宗棠也以兰州机器局制造的开花炮弹和洋

-
- ① 《洋务运动》(四), 第 301, 345 页。
 - ② 《洋务运动》(五), 第 148, 211 页。
 - ③ 《北华捷报》(英文), 1881 年 10 月 4 日, 第 342 页。
 - ④ 《洋务运动》(四), 第 343 页。

式枪炮在镇压西北回民起义中所起的作用而深自得意。①晚清封建统治者这种血腥镇压和疯狂屠杀是对中国各族人民犯下的滔天罪行, 理应受到历史的严厉谴责。

但我们也必须看到洋务派的新式军用工业有其抵制外来侵略的一面。19 世纪中叶, 全世界的轮船制造业, 以美国最为发达, 在 75 万吨轮船中, 占有 50 万吨; 英国次之, 有轮船 17 万吨。②当时的轮船由于发动机耗煤过多, 还不能直接从事远洋航行, 而只能以预制部件运抵海外装配成船后就地作为沿海或内河航轮出售或营运, 往往利市 10 倍。这时中国轮船市场, 也是美国资本着丁先鞭, 英国正要急起直追。1861—1863 年, 英国侵略者就借口帮助镇压太平天国革命, 勾结洋务派满洲亲贵, 以 107 万两的高价出售给清政府兵轮 8 艘, 在 1863 年到达上海。只是由于随船水手、士兵 600 余人, 要由清政府每月付给巨额薪津, 却不愿遵守中国官吏约束, 所以遭到曾国藩的竭力反对, 结果清政府被迫全部无偿退还英国, 徒然损失银 100 多万两。③曾国藩所以反对购买英国船舰, 固然是由于唯恐满洲亲贵乘机侵夺湘军攻占南京之功, 但也不是完全没有维护本国主权利益的考虑在内。所以同一时候, 他为了镇压太平天国革命的军事上的需要在安庆制造轮船、军火, “全用汉人, 未雇洋匠”; ④1866 年建立江南制造局, 虽然已在太平天国失败之后, 但为了“中国自强之道”能有一个起点, 他仍把轮船制造和军火制造放在同样重要地位。⑤

左宗棠兴办福州船政局, 目的更显然不只是加强沿海巡防, 而是要利用英法矛盾, 在法国人的“帮助”下, 引进先进技术设备, 学会制造机器, 提高中国自己的科学技术水平, 打

① 左宗棠:《张林、赖长二员补请恤奖片》,《全集·奏稿》,卷 44;《答陈俊臣》,同上书,《书牍》卷 17;《与杨石泉》,《书牍》卷 22。

② 希顿(Heaton. H.):《欧洲经济史》(英文),第 564 页。

③ 《洋务运动》,(二),第 247—248,255 页。

④ 曾国藩:前引奏折。

⑤ 曾国藩:前引奏折。

破英国人的技术垄断，从而发展生产事业，导致国家富强。①福州船政局开办以后，英国在华大小侵略分子，从赫德、威妥玛、英驻福州领事，以至上海英文《北华捷报》，都不断加以讥嘲攻击。②这证明了船政局具有一定抵制英国在华侵略的作用。

船政局和其他军用工业这种对于外国侵略的抵制作用有两方面：军事的和经济的。我们先看军事上的作用。1874年，日本派遣三千军队侵略台湾。船政大臣沈葆楨部署新造军舰6艘驻防澎湖，加强清方实力优势，这就迫使日本知难而退；③1876—1877年，左宗棠在新疆迅速消灭阿古柏政权，抵制英俄两国的侵略，兰州机器局的自造军火弹药是一个重要因素；④1884—1885年，中国在中法陆路战争上的胜利，如果不是自己设厂制造武器弹药，也是难于取得的⑤

这里需要特别指出的，是清帝国1884年中法战争中福州马江之役和甲午中日战争的失败，责任都不在于军用工业。马江之役，停泊江中的船政轮船11艘，竟有7艘被法舰击沉。舰上军官士卒2千多人，生存的仅11人，损失至为惨重。⑥但这完全是清方以李鸿章为首的军事当局执行了对外投降政策的结果，而不是船政局制造的兵舰有什么特别缺点。⑦马江之役发生在1884年阴历七月初三日。这时法舰7艘越过马江海口炮台、窜入中国内港同船政局船只停泊一处，已历40日之久。七月初三这天，法军突向船政大臣何如璋宣布，要在下午二时同清方开战。何如璋以未作打仗准备，要求法方延期到第二天早晨。到了法方拒绝

① 左宗棠：《左文襄公全集·奏稿》卷18；书牍，卷8，9。

② 同上注：《北华捷报》（英文），1874年3月5日；1878年7月6日。

③ 《洋务运动》（五），第148页。

④ 左宗棠：《与杨石泉》，《全集》，书牍，卷22。

⑤ 据丁宝楨说，四川机器局所造洋枪，运到云南、广西前线的达一万四五千杆。（光绪十一年十二月二十四日折），《洋务运动》（四），第355页。

⑥ 中国史学会：《中法战争》（三），第127，132—133页。

⑦ 《洋务运动》（三），第427页；（五）第311页。

以后，他才下令各舰备战。结果当法舰发炮时，清方船只有的竟尚未启碇，未及还炮就被击沉①。所以马江的战败，责任完全不在船舰制造。同样，清帝国甲午对日的战败，原因也不在于军备。当时北洋海军的舰艇船炮都是用巨款购置的英、德名厂出品，陆军所需要的枪炮弹药，江南、天津等局也是日夜加班赶制，供应并不缺乏。战争的失败是李鸿章图保实力而多数将领不肯用命的结果。

现在来看新式军用工业对于外国经济侵略的抵制使用。这也就是由于兴办了这些军用工业，清帝国大约可以减少进口多大数值的现成外国军火和轮船。从上面第一表，我们知道15

个军用工厂在 30 年中一共支出了约计 5 千万两的经费。这就是说，清帝国在 30 年中削减了大约总价(连运费在内)5 千万两的西方轮船军火的进口，改在国内生产，但不是说西方对清帝国的出口贸易减少了 5 千万两。因为设厂自制的结果，虽然减少了轮船军火的进口，却增加了制造轮船军火的原材料和机器设备的进口。如第二表所示，江南制造局 1867—1894 年的总经费支出里面，购置机器、外洋物料和军火(供观摩仿制用)的费用要占 60% 以上。这也就是说，这个工厂的经费开支中，一半以上仍是漏卮。其他中小型厂的这种费用比额要比较小。如果都是经费总额的一半，那么清政府引进技术自己制造轮船军火只是使得各国对中国的出口贸易最多一共减少了 3 千万两，也就是每年减少 100 万两。我们知道，从 60 年代后期到甲午战争时期，中国每年的总进口货值已经从六、七千万两增加到一亿三、四千万两。^②这样，每年 100 万两的削减，并不会使外国侵略者感到什么痛痒，但是如果不是引进技术设备自己制造，而是每年进口二、三百万两货值的现成轮船军火，那么对于西方轮船军火垄断资本来说，也不失为一个利润来源。从这个意义来说，晚清政府引进技术兴办军用工业，对于外国经济侵略也是具有一定抵制作用的。

① 《洋务运动》(三)第 427 页；(五)第 311 页。

② 姚贤镐：《中国近代对外贸易史资料》第一辑，第 1083 页。

第二表 江南制造局经费开支的项目分配

1867—1894 年

表 2 石家庄煤炭外运不同方式费用比较表 单位:分

运输方式	运费(吨/公里)	运输方式	运费(吨/公里)
肩挑	34.0	轻便铁路	2.4
公路汽车	30.0	铁路	2.0
独轮车	19.2	内河民船	1.2
驴车	18.0	运河整理后民船	0.8

经费数额系据孙毓棠：《中国近代工业史资料》，第一辑第 312 页“江南制造局历年岁出表”中数字计算。

三、军用工业技术引进和中国社会经济发展

晚清洋务派封建统治者在引进外国先进技术来为他们的阶级利益服务的同时，总自觉不自觉地推动着社会生产力，从而促进整个社会前进。当然，他们引进技术的规模不大，影

响有限，在晚清中国社会半封建半殖民地腐朽反动因素的阻碍和腐蚀下往往不易觉察，不过下列四个方面还是有一些迹象可寻的。

(一) 促进近代矿冶工业发展

军用工业的开办，必然要引起矿冶工业的发展。近代军用工业的大规模机器生产，需要大量燃料和原料。其中燃料主要是煤，原料主要是铁，此外是铜、铅等金属矿产。所以，洋务运动时期，在军用工业的直接间接影响下，中国也兴起了一些官僚资本和民族资本的矿冶企业。

福州船政局是在 1858 年就派遣外国技师调查台湾煤铁矿产。①1875 年开始筹建基隆机器煤矿。1878 年，基隆煤矿建成，年产量达 16000 吨。1881 年，增加为 54000 吨。②这是中国第一座近代机器煤矿。只是 1884 年中法战争中，清朝台湾当局为了不使煤炭资敌，主动把矿破坏，从此产量一蹶不振，1894 年并且完全沦于日本。

与福州船政局差不多同时，天津机器局和江南制造局在直隶磁州和湖北兴国试办煤铁矿，结果都未成功。1876 年，李鸿章招集商股在直隶唐山筹建开平煤矿。1881 年建成投产，日产量 300 吨左右。以后逐年提高，1885 年达 900 吨，1894 年增为 2000 吨，③远远超过台湾基隆，成为当时中国最大近代煤矿。

基隆、开平都是官僚资本企业。这一时期继基隆、开平之后，在安徽、湖北、山东、广西、直隶和江苏还分别出现了 6 个民族资本的中小型新式煤矿。其中江苏徐州利国驿煤矿是左宗棠在 1882 年从军用工业需要出发、奏请招商开办的。④其他各矿也多与军用工业直接间接有关。

在铁矿方面，船政、江南、天津等军用工厂，在初开办时都曾计划与煤一起开采。1886 年，贵州省巡抚潘蔚兴建青溪铁厂，置有日产量 25 吨的熔铁炉 1 座和贝式麦小炼钢炉 2 座，1890 年开始出铁。⑤这是在当时军用工业发展影响之下建成的中国第一座近代铁厂。可惜的是 1890 年这个厂方经建成投产，就因为经费不足，宣告停闭，以致全套机器设备完全等于废弃。从此一直到 1893 年，江南制造局和天津机器局为了本厂需要同时小规模炼制钢材；1894 年，张之洞兴办的汉阳铁厂建成，中国才开始拥有近代钢铁企业。

① 《洋务运动》(五)，第 27，65 页。张国辉：《中国近代煤矿企业中的官商关系与资本主义的发生问题》，《历史研究》，1964 年，第 3 期，第 120 页。

②张国辉，上引文，第 122 页。

③张国辉，上引文，第 129—130 页。

④ 左宗棠：《开采徐州铜山县境煤铁援案请减税银折》，(光绪八年十一月十四日)。《左文襄公全集》，奏稿，卷 59。

⑤孙毓棠，上引书，第 683 页。

(二) 培养近代科学技术人才

洋务派封建统治者在建立和发展近代军用工业过程中，也培养了一支中国本国的技术队伍。曾国藩在江南制造局，左宗棠沈葆楨在福州船政局都从一开始就有意识有计划地进行了本国科技队伍的培养工作，并且取得一定的成绩。

曾国藩对于数学、力学是轮船枪炮制造技术的基础这一点有一定认识。早在 60 年代初，他就邀集了当时的知名数学家李善兰(1810—1882)、华蘅芳(1833—1902)和化学、机械工程师徐寿(1818—1884)、徐建寅(1845—1901)父子在安庆自制洋枪、洋炮、子弹、火药，并且制造成功了一只小轮船“黄鹄”号。1865 年，他在南京把明末徐光启和利马窦合译的欧几里得《几何原本》前 6 卷(1667 年初版)重新刊刻出版。^①他很重视外国科技著作的中译，把“翻译一事”提到了“制造之根本”的高度。^②1868 年在江南制造局成立翻译馆，延聘英美传教士伟烈亚力(Alexander Wylie, 1815—1887)、付兰雅(John Fryer, 1839—1928)等 5 人，同华蘅芳、徐寿、徐建寅等合作翻译。在 1868 年以后大约 30 年中，一共译成了卷帙不等(少的 1 卷，多的 38 卷)的书籍 121 种，由江南制造局出版发行。其中自然科学和工矿农医技术知识书籍 66 种，军事和军事工程书籍 41 种，史地社会科学书籍 14 种。^③他们翻译的这些书籍虽然在当时不能起多大直接作用，但他们的整个工作是中国近代科学教育和

① 徐宗泽：《明清同耶苏会士译著提要》，第 257 页。

② 曾国藩，前引奏折。

③ 班纳特：《付兰雅译著考略》(Bennett, A. A: John Fryer-The Introduction of Western Science and Technology into 19th Century China)1967 年英文版，附录 II、III。

研究事业的前驱。同时，这些译著打破了中国社会的一部分闭塞状态，扩大了有关西方的知识，从而推进了资产阶级改良主义运动。康有为、谭嗣同和梁启超都曾经广泛阅读这一时期的翻译书籍。康有为《大同书》中不少关于西方政教文物的论述源于付兰雅和应祖锡合译的《佐治刍言》(江南制造局 1885 年出版)。^①谭嗣同《仁学》中的许多科技知识，来源也主要是这些翻译著作。这种影响当然是与洋务派封建统治者设置翻译馆的始愿完全相反的，但也正好说明先进科学技术的引进能起推动社会前进的作用。

左宗棠和沈葆楨开办船政局，十分重视技术人才的培养。从一开始就设立“求是堂艺局”(通称船政学堂)作为培养造船工程和轮船管驾技术人才的机构，^②认为这是船政的根本，“船政根本在于学堂”。^③同时，在同监督日意格、德克卑签订的合同中，特别规定以中国学生、徒工在 5 年后合同满期时能够独立制造和驾驶作为授与洋员额外奖赏的标准，并且声称一俟合同期满，“洋匠必尽数遣散，不得以船工未毕，酌留数人。”

船政学堂是中等技术学校，目标只在培养学生能够按图制造，不要求设计新船。为了培养设计新船的高级技术人才，船政局在已毕业学生中择优派赴欧洲深造。甲午以前，船政局一共派过三批学生共 58 人，分别到法、英、德、比四国学习造船、驾驶、化学、冶金、地质等学科。留学期限 3 至 6 年。⑤由于派遣的都是原来学习成绩优异、复有多年造船或驾驶实践经验的学生，年龄较大，各方面都比较成熟，所以虽然人数不过曾国藩、容闳在 1872

①班纳特，上引书。

②左宗棠：《详议创设船政章程折》（同治五年十一月初五日），《洋务运动》（五），第 24 页。

③《洋务运动》（五），第 51，55 页。

④《洋务运动》（五），第 138 页。

⑤《洋务运动》（五），第 188 页。

—1875 派遣赴美的一半，留学期限也比较短，①他们却多数成为优秀技术人才，其中如魏瀚、陈兆翱、陈才瑞、林庆升、池贞铨等二、三十人，回国以后不仅能够完全接替原来外国工匠遗留下来的工作，而且能够改进技术，设计新船，在造船和有关工程技术上自力更生。

②

船政局之外，其他各厂虽然并没有有计划地培养技术人才，但在建厂和生产过程中，也锻炼和造就了一批卓越的机械工程人才。

70、80 年代，中国的技术工人来源也比前扩大。60 年代技术工人来源限于上海和广州、香港。到 70、80 年代，则福州、宁波、天津和南京等地都成了新厂招募技工的地方。③

（三）增加就业人口和社会购买力

甲午以前，清政府开办这些军用工业，一共支出了大约 5000 万两的经费，雇佣了劳动力一、二万人。当时清政府每年的财政收入和支出，各为 8 千多万两左右。其中兵勇粮饷支出，1891 年共为 1800 多万两，占该年清政府财政总支出 7935 万两④的 23%；而军用工业经费支出，30 年中每年平均 160 万两，不过是兵勇粮饷支出的 1 / 10，财政总支出的 2%。可见清政府花费在军用工业上的开支并不能算多，从军事装备上来说是有其必要的。特别是这样一笔开支，虽然不是生产性的，却仍然是工业经费，起有增加就业人口和社会购买力的作用。

①曾国藩奏准由容闳倡议和主持的派遣幼童（规定 12 岁以上，实际为 9 岁至 16 岁）赴美留学计划，从 1872 年到 1875 年一共派出 120 人留学。留学期原定 15 年但 1881 年全部撤回。《洋务运动》，（二），第 153—160，167 页；徐润：《徐愚斋自叙年谱》，第 17，20—21，23 页。

② 《洋务运动》（五）第 322—323 页。

③ 孙毓棠，前引书，第 446，451 页；《洋务运动》（四），第 447 页；《左文襄公代集》书牘，卷 14。

④ 《清史稿》第 131 卷(食货 6)。

根据史料记载，江南制造局在 1867—1889 年间，全厂本国职工每年工资总额，平均为全年经费支出的 31%；天津机器局在 1870—1880 年间，本国职工工资平均占全年经费支出的 23%。①这也就是两厂的本国职工工资分别约占该厂一年经费总支出的 1/3 到 1/4。其他中小厂的工资比额可能稍高。如果都是 1/3，那么这个时期全部军用工业经费 5000 万两中，本国职工工资为 1600 多万两，即每年 50 多万两。这样一笔收入，对全国人口来说，真不过沧海一粟。但它是发放到一、二万职工手里的工资，很快就会被花销掉，从而成为商人、农民、手工业者和其他社会阶层的购买力，供这些阶层消费，投资、或者储蓄。这又产生购买力。如此转辗生发，日积月累，每年 50 多万两的职工工资是可以间接形成巨大社会购买力的。特别是粗工、小工占职工的大部分。他们工资很低。70、80 年代，江南制造局和福州船政局的小工每天都不过挣银币二角左右。②这样一点工资收入，至多够一家老幼糊口，决不会有什么剩余。这也就是他们的购买力很快就变为别人的购买力，对社会生产发生刺激作用。当然，一、二万工人只占全国人口的几分之一，工人工资的这种点滴作用，很容易被整个社会的商人高利贷资本和其他封建剥削势力所抵消或者湮没。我们这里只是指出这种发展的可能性。如果清政府不是引进技术、自己设厂制造，而是直接从外国购买军火，那么，这样的可能性就根本不存在了。

(四) 增进资本主义生产关系

清政府新式军用工业雇佣了一、二万工人，增加了社会购买力，也引进了资本主义的雇佣关系。

①见本文附录。

② 孙毓棠，前引书，第 1212—1213 页。

新式军用工业是清王朝的官府工业。它们由政府财政收入中拨经费，生产专供政府海陆军用的新式军火和轮船。这些产品基本上由政府统一调拨分配，而不由市场出售。封建统治者开办这些工业的目的只在取得使用价值，不在谋求利润。从这几方面来说，这时候的新式军用工业同历代封建王朝的官府手工业没有什么两样。新式军用工业的特点在于它有近代机器设备，能够并且必须有大量工人集中的大规模高效率生产。这是在中国自己开办的工业中最早出现的新生产力。这种生产力是中国历史上任何时候的官府工业所不能具备的，它也必然要对官府工业的生产关系，首先是雇佣关系带来影响。

清朝初年，清政府废除了明代的世袭匠籍制度。官府工程劳役一般由民人工匠承应。其中军火工匠在政府兴工时由地方官员“解送”，^①而不是自愿应募，因此虽然给发工资，大概不能有行动自由。

新式军用工业曾经试图沿袭这种雇佣制度的一些方面。江南制造局最初曾经规定“工匠不令随意去留”；^②福州船政局要“特派勤能之武弁”“以兵法部勒”“健丁”。^③但这个时候，既然工业本身和客观情况都已经与清朝前期不同，这些规定就不是成为多余，即是无法执行。当时上海、福州、天津等沿海城市，人口在不断增加，失业情况严重。一个工厂招收几百上千普通工人并不困难，已经入厂工人很少愿意退出，完全不需法令强制就能安心在厂。这是一方面。另一方面，熟练技工则又不是一纸法令所能束缚得住的。新厂大概都要从老厂挖掘技工。如福州船政局在1868年开办之初，就从上海招募铁匠、水手等129人；^④1870年，天津机器局从江南制造局“调来熟练可靠工匠”；1875年，山东机器局“专雇浙江、直隶熟手工匠”；^⑤1881年，吉林机器局“由津、

^① 彭泽益：《中国近代手工业史资料》第一卷，第160—163页。

^② 《洋务运动》（四），第13页。

^③ 《洋务运动》（五），第78页。

^④ 《洋务运动》（五），第73页。

^⑤ 《洋务运动》（四），第302页。

沪各局挑选熟手”。^①

这些军用工厂完全实行货币工资制。江南制造局“华匠学徒，按日点工给价”；^②福州机器局“委员及匠作薪水，亦系按月给发”。^③

值得注意的是李鸿章认为江南制造局这种“点工给价”的制度，“立法最称精善”，是制造局所以能“出货较多而用款并不甚费”的原因之一。^④这说明了洋务派封建统治者只要引进近代生产技术，他们就必然要雇佣大批新式产业工人，也必然要采取一些资本主义管理办法和劳动剥削制度而抛弃封建匠役制度。

结 束 语

晚清政府兴办新式军用工业的历史表明，洋务派封建统治者引进外国技术来自己制造军火轮船，虽然在镇压人民反抗起义、从而维护和巩固封建政权上起了重要作用，但也在一定时期内和一定程度上直接间接抵制了外来侵略和推动了中国社会经济的发展。所以应当肯定，洋务派中这些主张和实行引进技术自己制造轮船、军火的人，不但比同时代封建统治阶级中的顽固派要高明，而且也比洋务派中主张只购买现成船炮而不主张自造的人要高明。当然，

同时也必须指出，由于封建统治者兴办军用工业的目的主要在于维护封建统治而不是发展社会经济，军用工业这种推动社会经济发展的作用主要是间接而非直接的；由于军用工业本身不是生产性的，因此，军用工业中的技术引进所产生的推动社会经济发展作用，事实上只能是十分微弱的，对于清帝国这样一个4亿以上人口的封建专制大国，不能够有多大触动。

①《洋务运动》(四)，第404页。

②④ 李鸿章：《筹议天津机器局片》，(同治九年)，《李文忠公全书》，奏稿，卷17。

③ 孙毓棠：《中国近代工业史资料》，第453页。

70年代初期，一方面，国内人民的抗清起义斗争已经趋于低潮；另一方面，西方资本主义和日本相勾结，又在从西南边境和东南海上发动侵略。这使得清政府比较重视海防。但负责经营海军的李鸿章一贯反对中国自己造船，这时便采取以直接购买，并且是通过赫德向英国购买为主的政策，①把各方面可以调动的经费都用去购买外国船炮。这使得福州船政局的经费日益减少，以至1885年只剩了原定额的1/3，“旧定六十万，近年仅解二十余万”。②当然也使得船政局历年培养起来的技术队伍失去用武之地。这样，左宗棠利用英法矛盾，倚靠法国技术兴办起来的中国唯一重要造船工厂，最终还是被英国资本主义侵略势力所摧毁。70、80年代，为了适应军用工业和其他企业的需要，从沈葆楨、李鸿章、潘蔚以至张之洞，都兴办过一些矿冶工业。但台湾基隆煤矿在中法战争中遭到严重破坏，开平煤矿1900年为外国侵略者所掠夺，清溪铁厂由于资金和技术无以为继而功败垂成，汉阳铁厂这样一个大规模的最新版钢铁企业，也竟以资金不继而改由大官僚“商办”，最后并且沦于日本侵略势力的控制。

这些事实表明，在一个半殖民地半封建社会，封建统治者引进技术来维护自己的反动阶级统治，虽然在一定程度上能够加强对外来侵略的抵制和推动社会经济的发展，但是由于社会制度，其中特别是人治而非法治的封建专制制度的腐败，使得正确的方针政策随时会被改变或者否定而得不到贯彻，外来侵略势力不能排除，中国总还是要挨打，技术引进不能有效进行，它对于社会经济发展的可能有利作用自然不仅无从发挥，而且要完全消失。

①《洋务运动》(二)，第335页。

② 张佩纶：《筹办船政事宜折》(光绪十年)，《涧于集》，奏议，卷4。

附录

(一)江南制造局历年中国职工工资总额

1867—1889年 单位：两

年 份	工资总额	支出经费总额	工资占支出总额%
1867—1873	713126	2919912	24
1874—1875	285434	1095836	26
1876—1877	—	—	—
1878—1879	307644	746468	41
1880—1881	263201	1441453	18
1882	192117	613770	31
1883	209672	546855	38
1884	229787	983197	23
1885	181483	505175	38
1886—1887	422569	1153230	37
1888—1889	410669	1176210	35

资料来源：

1867—1883年工资总额数字系据孙毓棠编：《中国近代工业史资料》，第312页，“江南制造局历年岁出表”中“华洋工匠工食”数字，外加委员司事薪水及夫役工食，减去洋人薪工伙食而得。委员司事薪水和洋人薪工伙食数字系据中国史学会编：《洋务运动》，（四），第31，39，44，47，50，54等页资料。

1884—1889年工资总额数字系据《洋务运动》，（四），第58，61，65，71诸页所载内地工匠工食及委员司事薪水并夫役工食资料计算。

(二)天津机器局历年中国职工工资总额①

1870—1880年 单位：两

年 份	工资总额	经费支出总额	工资占经费支出%
1870—1871	42656	244989	17
1874—1875	108838	575494	19

年 份	工资总额	经费支出总额	工资占经费支出%
1876—1877	131552	488364	27
1877—1878	132000	482540	27
1879—1880	163480	643758	25

资料来源：

中国史学会编：《洋务运动》，（四），第 248—249，251—252，255—256，259—260，268—269 页仿造外洋机器、火箭、子弹等项工匠、学徒、夫役及临时雇佣土夫木匠等工食，员弁、司事人等薪水数字。

① 电机水雷局华洋教习、司事薪水，学生、局役等工食及挖河机器船工匠工食未计在内。