

# 军事工程的界定、分类及特殊性

赵阳辉, 温运城

(国防科技大学人文与社会科学学院, 湖南长沙 410074)

**摘要:** 工程哲学的研究在学界已初具规模, 而军事工程哲学的研究却凤毛麟角。探讨军事工程的概念、分类及特征是军事工程哲学研究的基础和逻辑出发点。工程、工程师概念的源起表明, 工程自古便与军事有着不解之缘。民用工程的兴起, 导致工程的多元化与多用途性。本文通过分析军事工程建构的目的、功效及组织管理, 重新界定了军事工程的概念。在比较军事工程与民用工程异同的基础上, 从功能、目的和应用三个维度, 对军事工程进行分类, 阐明军事工程的基本特征。

**关键词:** 军事工程哲学; 军事工程概念; 军事工程分类; 军事工程特征

中图分类号: N031

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2012)01-0070-06

随着工程哲学的兴起, 工程中的哲学问题引发学界的研究热潮。人们从不同的视角, 赋予工程不同的内涵, 对工程的基本概念、本质特征和工程的决策、设计、管理及创新模式等理论问题, 进行了有益探索。但是, 当我们涉及与军事、国防相关的工程问题时, 不得不承认这样一个事实: 军事工程相对于民用工程来说, 其基本内涵、本质特征、决策与管理等诸多方面都有其特殊性。然而, 到目前为止, 对军事工程哲学问题的研究尚未引起学界关注。本文以工程及工程师词意的源起为切入点, 深入探讨军事工程的界定、分类及特殊性, 旨在推动军事工程哲学研究的展开。

## 1 军事工程的界定

### 1.1 工程及工程师词义的源起

“工程”一词由“工”和“程”两字构成。《说文解字段注》说“工, 巧饰也”, “凡善其事者曰工”。《荀子·致仕》说“程者, 物之准”, 即度量

衡之规定。“工”和“程”合起来即工作(带技巧性)进度的评判, 或工作行进之标准, 与时间有关, 表示劳作的过程或结果。“工程”一词在宋、明、清代都曾有人研究、使用<sup>[1]</sup>。概括起来, 传统意义上的工程, 主要指土木构筑, 如官室、庙宇、运河、城墙、桥梁、房屋等的建构, 强调施工过程, 后也指建构的结果。

在西方, engineering(工程)一词源于拉丁文ingenium, 意指古罗马军团使用的撞城锤。中世纪, 人们称操纵撞城锤的人为ingeniators, 后来演变为engineer(工程师), 即指建筑城堡和制造武器的人<sup>[2]</sup>。近代, 工程专指作战兵器的制造和执行服务于军事目的的工作<sup>[3]</sup>。因此, 工程起源于军事活动, “工程师这个词最初就是指军事工程师; 因为当时并没有其他工程师”<sup>[4]</sup>。工程师的主要工作对象就是研究、开发、设计、制造以及操作和管理用于战争的各种设施, 如弩炮、云梯、浮桥、碉楼、器械等。工程自古以来就与军事有

收稿日期: 2011-06-13; 修回日期: 2011-10-12

作者简介: 赵阳辉(1957-), 女, 副教授。研究方向主要为国防科技工程史、军事工程哲学。E-mail: kdyhzhao@163.com

温运城(1987-), 男, 硕士研究生。研究方向为军事技术哲学。

着不解之缘。

“18世纪中叶,一种新型的工程师出现了。他们工作的对象是与人类生产、生活密切相关的道路、桥梁、江河渠道、码头、城市及城镇的排水系统等,民用工程(civil engineering)应运而生。”<sup>[1]</sup>这一时期的军事工程和民用工程,主要是以构筑土木、水利为主的工程。19世纪,随着科学技术的进步,引发技术革命乃至工业革命。几乎每一新技术的出现,都会产生一种相应的工程,除传统的土木、水利工程有进一步的发展外,铁路与火轮车、电报、开市集、自来水通水法、城镇开沟引粪法等机械工程、采矿工程、电机工程、通信工程、冶金工程、化学工程、纺织工程等相继产生。20世纪是科学技术迅猛发展的时代,与此相应的能源工程、航空航天工程、生物工程、微电子工程和新材料工程等层出不穷<sup>[5]</sup>。民用工程的出现,使传统意义上的工程由专指军事工程演变为军事工程、民用工程乃至在军事与民用领域都有用途的工程。

J. A. Alic把“在军事和商业上都可以得到应用的技术”称为“两用技术”<sup>[6]</sup>。据此,我们把在军事和民用领域都有用途的工程称为“两用工程”。事实上,许多工程都是多用途的,如桥梁、道路工程,可以是出于战争需要而建造,也可以是出于经济贸易、交通运输的需要而兴建,即使是战时紧急造的军用桥梁、道路,战后同样可以民用。巨型计算机工程,既可用于武器装备的研究、设计,又可用于天气预报、石油勘探、三维动漫设计等民用领域。即使是关乎民众生活的天气预报,对于执行作战任务和军事训练来说,同样是至关重要的。1915年人类战争史上首次进行大规模化学攻击的“伊普雷毒气”工程,就离不开准确的天气预报<sup>[7]</sup>。

## 1.2 军事工程概念的界定

工程的两用性或多用途性,使得军事工程与民用工程愈来愈难以区分。然而,对军事工程概念的界定,是军事工程哲学研究的基础和逻辑出发点,有必要进行专门讨论。事实上,军事工程与民用工程,既相互区别又相互联系。

首先,军事工程是以军事需求为牵引,其根本目的就是满足国防安全的需求。“工程过程是有目的的过程”,“目的不但发挥着‘第一推动’的作用,而且发挥着‘最终引导’的作用”<sup>[8]</sup>。军事工程从决策立项到设计、生产、使用与管理,整个过程就是以追求军事效益、达成军事目的为导向。相对于民用工程来说,军事工程具有更强烈的目的指向性。军事工程尤其是重大军事工程,如果不能达成目的,将直接关系到国家安全和利益,甚至影响整个世界的政治、军事格局。20世纪60年代中国的原子弹工程,就是最好的明证。

其次,军事工程主要是由军事部门或国家高层主持决策立项、设计并实施,但不排除民间参与完成。某些军事工程虽具有民用潜力,但一般不会按多用途进行设计,至少军民两用不是首选方案。即使是有民间协助立项的军事工程,也绝不会改变其工程的军事属性。例如,中国原子弹工程由周恩来负责的中央专门委员会<sup>①</sup>掌握决策权,在全国范围内联合有关科研院所、地方高等院校以及国防工业部门共同完成<sup>[9]</sup>,其目的就是研制出具有巨大杀伤力的原子武器装备系统。至于利用核能发电的民用潜在用途,当不属工程考虑的范围。

第三,军事工程是由军方出资、控制并管理,但不排除军民合资。任何一项工程,都要消耗相当的物力、财力。因此,资金流向成为评判工程属性的主要依据之一。军事工程原则上是由军方

中央专门委员会由总理周恩来,副总理贺龙、李富春、李先念、薄一波、陆定一、聂荣臻、罗瑞卿,以及国务院和中央军委有关部门的负责人赵尔陆、张爱萍、王鹤寿、刘杰、孙志远、段君毅、高扬等十五人组成。这个委员会掌握着核武器领域的最后决策权。

出资并实施管理。但随着工程规模越来越大, 技术越来越复杂, 费用越来越昂贵, 迫使军方不得不考虑如何用最少的花费, 实现既定的军事目的。这导致了军民合资研制、建造工程的出现。军民合资工程, 可以是军方独立完成, 也可以是民方参与完成。某些军民合资完成的工程, 要求军民两用, 以实现效益最大化。

第四, 工程的用途、功效也是评判工程属性的重要标准之一。军事工程用于军事领域, 产生军事效益。然而, 有这样一些工程, 它最初并非出于军事考虑, 也不由军方出资, 但完成后首先为军方所用, 且其用途往往被军方或国家重要部门掌控。例如, 1976 年世界上第一台亿次巨型计算机 CRAY-1 研制成功, 尽管研制过程与军方没有任何关系。但是, 美国最著名的核武器设计和发展中心之一——洛斯阿拉莫斯实验室是 CRAY-1 的第一个购买者。不仅如此, 当美国政府得知第三台 CRAY-1 是苏联订购时, 断然否决这一订单。因为 CRAY-1 是“军备竞赛的基本要素, 所以, 就不应让这种计算机输出到任何国家”。

综上, 我们可以给军事工程下这样一个定义: 以军事需求为牵引, 以保证国家安全为目的, 主要由军方主持立项、出资、设计实施, 竣工后运用于或首先运用于军事领域的工程。

## 2 军事工程的分类

对军事工程进行分类, 首当其冲的问题是确定分类标准。军事工程与民用工程最根本的区别就在于工程的目的、应用及其满足特定功能的结构。据此, 军事工程大体可分为三类:

第一, 以军事工程自身的结构功能来划分。军事工程按其结构可以分为军事技术工程和军事建筑工程两大类。军事技术工程是一个复杂的工程体系, 其核心为武器装备的制造。武器装备制造工程包括常规武器工程、核武器工程、生化武

器工程、基因武器工程和信息武器工程等。此外, 军事技术工程还包括军事运输通信技术工程、后勤保障技术工程等。军事建筑工程即传统的以土木工程为主的军事工程, 它可以分为两类: 一类为军队行军保障时必要的军事交通工程, 例如国防公路、军用道路网、桥梁、渡场、浮桥、军港、机场等; 另一类为军队作战时的各项军事保障工程, 如筑城、设置和克服障碍物、防空、靶场等。出于为战争服务的特殊需要, 军事建筑工程还包括爆破、有关伪装的工程设施以及军队的给水和动力供应工程等。<sup>[10]</sup>

第二, 以军事工程建造的目的(时间维度)来划分。军事工程按修建的时间可分为和平时修建的国防工程和战争时期修建的战时工程两类。国防工程是以平时保卫国家主权、领土完整和安全, 抵御外来武装侵略为目的的军事工程。它包括平时修建的各项武器装备制造工程、永久性设防阵地工程、通信枢纽工程、后方仓储和交通工程等。战时工程则是在临战前或作战过程中, 为保障战役、战斗的紧急需要而构筑的军事工程。它既包括各种野战工事、障碍物、登陆场、机场和给水、伪装工程等建筑工程, 也包括为了战争需要而筹建的军事技术工程, 如一战时期英国的雷达制造工程, 二战时期美国的曼哈顿工程、德国的 V2 导弹工程等。

第三, 以军事工程的应用范围(空间维度)来划分。军事工程按应用范围可分为纯军事工程和军民两用工程。纯军事工程是指那些设计、建造、应用只限于军事领域的工程, 如美国的曼哈顿工程、星球大战工程、国家导弹防御系统等尖端军事技术工程。此类军事工程最鲜明的特点就是目的单一, 作为尖端技术的武器装备, 具有巨大的打击力、破坏力。军民两用工程的情况比较复杂。一种情况是设计之初既考虑到军事需求也考虑到民用需求的工程, 如载人航天工程、嫦娥

据长沙工学院计算机研究所的馆藏资料——《商业周刊》(美国, 1976 年 6 月)。

据长沙工学院计算机研究所的馆藏资料——《科学杂志》(美国, 1978 年 1 月)。

登月工程、银河巨型计算机工程等,可同时满足军用和民用不同的需求,在军民两端均发挥了重要作用。另一种情况是,建设之初为军事目的,但随着时间流逝或其他原因,军事功能逐渐弱化,而在民用领域逐渐发挥重要作用。最明显的例子是秦长城,本是秦帝国为抵御匈奴而建。如今,秦长城的军事功能早已丧失,取而代之的是作为旅游资源的经济功能。秦帝国另一个重要工程——沟通湘江和漓江的灵渠,是为统一岭南运输粮食等军备物资而修建。随着时间的流逝,军事用途早已消失,在民用运输、农业灌溉领域的功能却逐渐显现,如今更被旅游业大加利用。

在更多情况下,军事工程和民用工程的界限并非泾渭分明。中国古代建筑,即使是民用建筑,在设计中就会考虑怎样具有防御保卫功能,如住宅大墙、望楼、门楼望孔、角楼等,都具有军事防御性能。有人说中国古代建筑工程即是军事防御工程,的确有一定道理,否则百姓就无法安宁地居住和生活。和平年代,部分军事工程可以在民用领域发挥重要作用,而民用工程在特殊情况下,也可以在军事领域发挥作用。西方很多国家修建的公路、桥梁、机场等,虽为民用,但在设计之初就考虑到了战争需求,战时可直接为军事目的服务。

### 3 军事工程的基本特征

任何一项工程,作为人类改造物质世界的实践活动和过程,在决策立项、设计、实施、使用、管理等方面遵守基本模式,具有同一性。同时,任何一项工程都是特定历史条件下用于特定目的的产物,所涉及的技术要素、工艺方法和政治、经济、军事、地理环境等社会因素,总有独特之处,表现出特殊性。所以,有关工程问题的研究,既可以就其普遍性进行之,也可以就其特殊性进行之。

军事工程相对于民用工程而言,具有鲜明的特殊性,其基本特征可以概括为以下几点:

第一,军事工程的优先性。国防安全在国家安全体系中无疑处于重要战略地位。因此,军事工程的构建,在整个国家工程体系具有最高优先权。任何一个国家,必定会集中最好的人力、最充足的物力和尽可能的资金进行军事工程的开发和建设,其投入力度、投入速度,是民用工程所不可比的。美国研制原子弹,最初是由科学家提出的,当他们意识到这项庞大工程“只有军队以最高优先权,才能在战争结束前生产出核原料来”时,便把全部的研制和生产管理权移交军队,由美国陆军部主持立项为曼哈顿计划。时任美国总统的罗斯福,赋予这项工程以“高于一切行动的特别优先权”,在工程顶峰时期起用了53.9万人,总耗资高达25亿美元,所用科学家人数之多难以想象,某些部门带博士头衔的人甚至比一般工作人员还多<sup>[11]</sup>。军事工程的优先性,源于它压倒一切的重要性和紧迫性。三峡工程可以进行40年的争论与论证,但在“战争是可能爆发的,中国应该准备应付一切可能的突然事变”的年代,上马原子弹工程是刻不容缓的,“就是卖裤子也值得”<sup>[12]</sup>。

第二,军事工程的先进性。军事技术是军事工程的重要组成部分,军事工程是军事技术的当然载体。“军事技术的先行发展”和军事工程的优先性,使得军事工程尤其是重大军事工程具有先进性。这种先进性,不仅表现为军事工程本身在技术上的先进性,表现为军事工程实施、管理等领域中积累的有益经验与做法,而且表现为军事工程带动民用工程的发展。“军方首先摘取成熟的果实之后,这些创新才会轮到广大民众。军方对民间科技的这种占用意味着,某种新设计、新设备和新技术用于军事领域,总会领先于主流商业化应用10年之久”<sup>[14]</sup>。制造原子弹的“曼哈

军事技术先行发展是指:与其他部门相比,历史上的技术发展更多地首先在军事部门做出,并首先用于军事<sup>[13]</sup>。

顿计划”和外太空军备竞赛,都属于20世纪耗资巨大的军事工程。原子弹工程积累、发展起来的科技成果和工程经验,带给人类的是原子能、激光、光纤、微机等一整套支撑起21世纪人类生活的工程领域。外太空军备竞赛带给人类的是通信卫星、全球通信网络、大气监控系统、资源探测卫星、无重力条件下医药研究、全新智能材料、数码技术以及缩微技术等民用工程的大发展。中国两弹一星工程的管理模式,成为之后所有大工程效仿的样板。

第三,军事工程的保密性。军事工程以满足战争需要为根本目的。战场上,一个新式武器装备在合适的时机突然出现,有利于提高作战的打击力、破坏性,甚至导致整个战局的改变。这种时效性和隐蔽性,反映在军事工程上就是保密性。尽管民用工程为了商业和技术利益也有保密的需要,但军事工程对保密的要求更严格,措施更严密,泄密后果更严重。因此,对时效性、隐蔽性提出了许多与民用工程不同的纪律和要求。很多时候,不仅工程人员的家属不知情,就连工程的直接参与者,对整个工程的最终结果也未必清楚。中国数名“两弹功臣”一夜之间就从学术与众人眼界中“消失”长达十余年,就是最典型的例证。

第四,军事工程的破坏性。军事工程与民用工程最根本的区别在于其目的性。民用工程,不管是在哪个层面上的界定,其目的都是造福于人类的善的实践活动和过程。而以军事、战争为目的的工程,不管战争的性质是正义的还是非正义的,本质上都是破坏性的实践活动和过程,最终目的是消灭对方保存自己。军事工程在很多情况下被分为分成防御性和进攻性,进攻性军事工程的破坏性显而易见,而防御性军事工程的破坏性似乎难以确定。事实上,军事工程的进攻性和防御性,在大多数情况下是不可分的。很多听起来是防御性的军事工程,其实是极具进攻性的。美国的导弹防御系统工程,本质上就是实实在在的进

攻性军事工程。

第五,军事工程的风险性。军事工程由于技术复杂、投入大、应用的后果严重且影响大,其风险性通常要比民用工程大。军事工程的风险主要包括技术风险、资金风险、军事风险和社会风险。军事工程涉及的技术愈新、愈复杂,其军事和政治价值则愈高,但风险也愈大。因为新的工程技术,往往不够成熟、不可靠,甚至有失败的可能,从而导致毁灭性后果。军事工程往往耗资巨大,即使是有经济实力的国家,立项也会加倍谨慎。军事工程的军事风险的重要体现是,一项新的军事工程上马,往往会引起相关国家的连锁反应,导致新一轮军备竞赛,甚至造成世界军事乃至政治局势的紧张。上世纪中叶,美、苏的核武工程以及由此带来的核垄断、核战略、核竞赛,就是很好的例证。此外,军事工程如果建造不当,还会引发社会风险。如军事工程占地规划,导致军地关系紧张;军事工程“三废”的排放、燃料的泄漏以及成为被打击目标的潜在危险,导致环境污染、生态破坏和居民的心里恐慌等,从而影响人们的正常生活,引发社会的不满。

第六,军事工程的综合性。和民用工程相比,军事工程涉及的知识范围广、层次多,更需要从政治、军事、外交等众多角度考虑问题,因而具有综合性的特点。军事工程的建造,总是要综合考虑政治效益、经济效益、军事效益甚至社会效益,并把它们作为方案设计和实施的基本出发点和落脚点,寻求其中的最优解。随着战争实践和武器装备的发展,需要综合运用多种技术、多个工程才能有效地保障军队的作战行动。因而,现代军事工程常常是为了一个目的而将多种工程有机地组合起来,形成一个系统,以达成军事目的。军事工程的综合性还体现在工程决策方面的多元参与。一般来说,工程必须体现多种社会需求,综合多种社会资源,由不同的社会角色共同参与完成。但是,军事工程受地缘政治、国际政治、安全环境以及国家军政领导人个人价值和判断的

影响更大一些。军事工程能否上马,军政领导人往往比工程师更有发言权、决策权。军事工程的价值评判,有时政治意义远大于技术意义和经济意义。

#### 4 结语

军事工程伴随着战争的出现而出现,并随着战争的发展而发展。古代军事工程依靠工匠的手工经验来完成,通过战争实践的检验而不断进步,在战争中扮演着防御性和辅助性的角色。随着科学技术的迅猛发展,军事工程的内涵不断扩展。军事工程不仅包括传统的军事土木工程,更包括军事尖端技术工程,军事工程的发展,一刻也离不开科学和技术的进步。然而,现代战争所需的武器装备尤其是复杂的武器装备巨系统,必然出自军事工程。军事工程不仅建造出先进的武器装备,而且推动着军事理论、作战方式、编制体制的变革,在国防和国家安全体系中占有重要地位,具有独特价值,这是科学、技术所不可替代的。军事工程革命、军事工程创新、军事工程与军事技术的关系等一系列理论问题,还有待我们深入探讨和研究。

#### 参考文献

- [1] 杨盛标,许康. 工程范畴演变考略[J]. 自然辩证法研究, 2002(1): 38.
- [2] 丘亮辉. 论工程意识[M]//段瑞钰. 工程与哲学. 北京: 北京理工大学出版社, 2007: 100.
- [3] 钱学森. 论系统工程[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1982: 80.
- [4] 贝尔纳. 科学的社会功能[M]. 北京: 商务印书馆, 1982: 242.
- [5] 肖峰. 工程的历史发展[M]//段瑞钰,汪应洛,李伯聪. 工程哲学. 北京: 高等教育出版社, 2007: 49-57.
- [6] 卡特,阿利克,布兰斯科姆,等. 美国 21 世纪科技政策[M]. 北京: 国防工业出版社, 1999: 3.
- [7] 刘戟锋,赵阳辉,曾华锋. 自然科学与军事技术史[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2003: 189.
- [8] 李伯聪. 工程哲学引论[M]. 郑州: 大象出版社, 2002: 90.
- [9] 《当代中国》丛书编辑委员会. 当代中国的国防科技事业: 上[M]. 北京: 当代中国出版社, 1992: 48-49.
- [10] 奥加尔科夫. 军事百科词典[M]. 军事科学院外军部,译. 北京: 群众出版社, 1985: 513.
- [11] 曼哈顿计划[EB/OL]. [2011-10-10]. <http://baike.baidu.com/view/167751.htm>
- [12] 刘易斯,薛里泰. 大漠深处: 中国原子弹秘闻录[M]. 长沙: 国防科技大学出版社, 1990: 119, 121.
- [13] 刘戟锋. 军事技术论[M]. 北京: 兵器工业出版社, 1991: 74.
- [14] 怀特. 战争的果实: 军事冲突如何加速科技创新[M]. 卢欣渝,译. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2009: 9.

## The Definition, Classification and Specialty/Characteristics of Military Engineering

Zhao Yanghui, Wen Yuncheng

(College of humanities and social science, National University of Defense Technology, Changsha 410074, China)

**Abstract:** While the philosophy of engineering is becoming a popular topic in the academia, the philosophy of military engineering is rarely studied. The study of the definition, classification and specialty of military engineering is the basis and the logical foundation of the philosophy of military engineering. From the concept of engineering and engineer, we could tell that engineering is tightly bound to military in the very first place. The emergence of civil engineering has led to the diversity and versatility of engineering. This paper redefines the concept of military engineering by analyzing the purposes, the functions and the organizational management of military engineering constructions. By comparing military engineering with civil engineering, this paper classifies military engineering according to its functions, purposes and applications and clarifies the characteristics of military engineering.

**Key words:** philosophy of military engineering ; definition ; classification ; Characteristics of military engineering