

条目分类目录

军事工程学	1
工程保障	9
筑 城	13
要塞(见筑城)	19(13)
筑城工事	20
塹壕(见筑城工事)	25(20)
掩体(见筑城工事)	25(20)
坑道工事	25
地道工事(见坑道工事)	26(25)
装配式工事	26
飞机防护工事	27
城池筑城体系	29
长城筑城体系	35
明代海防筑城	39
马奇诺防线	42
曼纳海姆防线	44
齐格非防线	46
巴列夫防线	48
障碍物	49
地雷场	54

诡 雷·····	55
应用地雷·····	56
防坦克壕·····	56
铁丝网·····	57
拒 马·····	58
桩 砦·····	59
轨条砦(见桩砦)·····	61(59)
鹿 砦·····	61
水障碍物·····	61
火障碍物·····	62
冰雪障碍物·····	62
化学障碍物·····	63
伪 装·····	64
目标伪装·····	68
迷彩伪装·····	70
遮 障·····	71
烟 幕·····	74
假目标(见伪装)·····	75(64)
伪装纪律·····	75
爆 破·····	75
攻坚爆破·····	80
坑道爆破·····	81
点火法·····	82
军用道路·····	83
急造军路·····	87

道路警备调整勤务	88
军用桥梁	89
渡 河	95
坦克潜渡	97
渡 场	97
渡场勤务	99
门 桥	100
野战给水	101
给水站	103
铁路工程保障	104
铁路抢修	105
铁路抢建	107
铁路遮断	108
工程装备	109
地雷战器材(见工程装备)	111(109)
地 雷	111
化学地雷	118
可撒布地雷	119
火箭布雷系统	120
机械布雷车	120
探雷器	122
扫雷器	123
爆破器材	124
渡河器材	125
自行渡河器材	127

舟桥器材	127
舟桥汽艇	130
操舟机	131
机械化桥	131
伪装器材	133
发烟器材	136
角反射器(见伪装器材).....	138(133)
野战给水器材	138
军用工程机械	139
装甲工程车	140
开路机	141
挖壕机	143
铁路抢修装备	144
铁路舟桥器材	145
铁路军用梁	146
铁路军用桥墩	148
军事工程地质学	149

junshi gongchengxue

军事工程学 (military engineering) 研究国防工程建设、工程保障、军事工程技术等理论与实践的一门学科。研究的内容主要有：国防工程建设的指导思想、方针和原则，各种国防工程的战术技术要求，永久性阵地工程、大型指挥所、军港、军用机场、导弹基地、后方基地、通信工程设施、国防公路的工程设计、构筑和维护问题；各种战役、战斗工程保障的特点、任务、组织实施原则和方法，工程兵和军事工程技术的运用问题；筑城、障碍物、爆破、军用道路、军用桥梁、渡河、伪装工程(见伪装)、野战给水工程(见野战给水)、军用水中工程的理论与实践问题；工程装备的设计与发展问题等。军事工程学研究的内容还涉及到工程兵的组织体制和编制问题，有些国家还包括铁路工程保障、军队的动力(能源)供应、营房生活设施及其他公用设施的设计与构筑、地形测绘和大地测量等内容。

形成与发展 军事工程学源于军事工程的实践。自从原始社会末期出现了战争以后，随着生产的发展，社会政治、经济、科学技术的进步，战争规模、军事技术和战术的发展，以及军队作战行动对军事工程的要求日益提高，在军事科学中逐步形成了独立的学科——军事工程学。

14世纪以前的军事工程学 中国在春秋战国时期的一些兵书和其他著作中，就有关于军事工程理论与实践活动的记述。如《左传》、《孙子·计篇》、《墨子》城守各篇、《周礼·考工记》、《六韬》和《尉缭子》中，就有关于伪装、筑城、障碍物、渡河和类似工程官员编制的内容。其中有关筑城、障碍物的理论，后来被广泛用于指导修建和防守城池，并被用于指导修建长城(见长城筑城体

系)。到了宋代，城池修建发生了重大的变化(见城池筑城体系)。北宋时期，除创造了城墙、马面筑城体系外，陈规在抗金兵作战中，还提出了构筑多道墙壕、加大纵深的城池设防理论，并在实践中取得了很好的效果。在古代的埃及和美索不达米亚的一些国家，也有古老的筑城历史。如古埃及在公元前30~前20世纪左右就在国境上筑有城墙，在军事战略要地构筑有要塞。巴比伦、亚述等国，当时也出现了上述两种筑城形式。罗马帝国在欧洲和近东构筑有许多城堡，城堡之间用直线的军用道路相连接，公元前3世纪，罗马人在作战中已广泛采用了野战筑城。

在渡河的工程措施方面，中国早在周穆王三十七年(约公元前940年)就出现了堤梁式军用桥梁；周赧王五十八年(公元前257年)，在黄河上架成了第一座军用浮桥。在《左传》中记载有楚武王伐随淩水筑桥的内容，在《六韬》中记载有军队制作和配备各种渡河器材的内容。以后在唐代兵书《太白阴经》、宋代兵书《武经总要》以及《太平御览》中，都记载有关于前朝军队架设各种桥梁渡河、越壕的实践活动及有关技术方面的内容。在中亚和欧洲的古代也有这方面的历史，如波斯和古罗马军队在公元前5~前1世纪就架设过大型军用浮桥、固定桥。

军用道路在中国出现得比较早，如战国时期军队利用午道作为军用道路。秦始皇为出巡构筑许多驰道，后来主要是供军用，另外还专门构筑一条工程浩大的军用道路——直道。以后又出现了军用的甬道和栈道(见军用道路)。在此同期的欧洲，罗马军队也构筑过大量的军用道路。

随着火药的发明和在军事上的应用，使军事工程学增加了新的研究内容。中国在宋咸平三年(1000年)，神卫水军队长唐福研

制成功了利用火药布撒铁蒺藜的蒺藜火球，用以构成障碍。大约在12世纪末至13世纪初，金人在陶火罐的基础上发明了震天雷（见爆破）。

15世纪至19世纪的军事工程学 这个时期，中国军队作战仍处在冷兵器与火器并用时期，火炮威力较差，不足以摧毁坚固的城墙，因此城池筑城体系得以继续存在并有所发展，到明末清初时期达到了较完善的程度。明朝政府为加强边防、海防，组织很大力量加修了长城和进行了海防筑城（见明代海防筑城）。在理论上，明代兵书《武备志》和清代兵书《戎政典》中，对加强城上和城内外工程设施及障碍物运用方面，都有较详的论述。在欧洲，随着火炮的出现和威力不断增大，至15世纪末、16世纪初，筑城的形式发生了重大的变化，城墙—城塔体系开始逐步向炮台式要塞筑城体系演变（见筑城）。从16世纪末开始，意大利、荷兰和法、德等国的一些军事工程师提出了新的筑城体系以及构筑要塞（工事）与围攻要塞工程措施的理论，撰写了大量有关筑城的著作。其中著名的人物有法国元帅、军事工程师沃邦，他系统地发展了棱堡体系的筑城法，使当时法国派筑城法居欧洲首位。他著有《筑城论文集》、《论要塞的攻击和防御》等著作，首次提出把筑城分为野战筑城和永备筑城。他除设计、建筑和改建了许多要塞外，还创造了围攻要塞的逐次攻击法（即构筑平行壕逐次接近要塞围墙）。他还针对当时火炮的威力，充分利用地形，设计出一种能使直射与侧射火力控制整个接近地的工事配置线。另一位法国著名的军事工程师、骑兵少将蒙塔郎贝尔，成功地创造了独立堡垒体系，即在重要的大要塞周围的制高点上修建一系列或两列小堡垒，这些堡垒可以用火力互相支援，而且为大规模出击创造有利

条件，使敌人无法轰击要塞本身。荷兰的军事工程师库霍尔恩，对筑城理论和实践也作出了显著的贡献。他提出了一种掩护国境线的筑城体系：构筑要塞线，在要塞之间的间隙地构筑野战工事或制造泛滥。此后，野战筑城也日益引起人们的重视。如1808～1814年的法西战争，英国人在葡萄牙的托列斯维德拉斯附近，创造性地构筑了一种防御阵地体系——威灵顿防线，它是构筑在高地上，由纵深梯次配置的、低矮的多面堡所组成。19世纪后半叶，由于线膛炮的大量使用，从散兵壕发展起来的、由掩体和掩蔽工事所组成的连绵的野战阵地体系，在一些战争中得到广泛运用。

这个时期，军事工程学的其他方面也有发展。中国自明初（14世纪后半叶）即开始将火药用于研制地雷，至迟到16世纪中叶，中国已经有了由目标直接接触而自动爆炸的地雷。随着中国火药的西传，从15世纪开始，欧洲一些国家和土耳其人也将火药用于军事爆破（主要用于攻城时对城墙实施坑道爆破）。硝化棉和雷管研制成功后，爆破技术和理论在欧洲得到较快发展。16世纪以后，欧洲一些国家的军队中出现了架桥、筑路专业队，17世纪法国出现了工程兵，装备了制式舟桥器材。19世纪末，随着军队和武器装备的发展，野战给水和修建舰艇驻泊点等问题，也被列为军事工程学研究的内容。

20世纪初至30年代末的军事工程学 这个时期，特别是第一次世界大战期间及战后的20年，军事工程学发展较快，主要表现是：随着飞机、坦克出现于战场，各军种、兵种的发展及合成军队的形成，工程保障的地位和工程兵的作用及发展建设，引起各国普遍重视。在军事工程学的理论方面，一些国家主要研究了：在国境线和防御地区构筑筑垒配系的设防，突破纵深、梯次配置的防

御地带和防线的工程措施，军队在大纵深的战役地幅机动作战的工程保障，对付地面、空中侦察的伪装技术，以及构筑机场等问题。在第一次世界大战中，大量使用了防步兵地雷、铁丝网，并使用了通电铁丝障碍物；后期又出现了防坦克地雷和防坦克壕。在两次世界大战之间的时期，欧洲一些国家出版了一批综合性和专业性的军事工程著作；许多欧洲国家都致力于国防工程建设，如法国建成了马奇诺防线，芬兰建成了曼纳海姆防线，德国建成了齐格菲防线，其他还有一些欧洲和亚洲国家也在国境线上构筑了工事，建立了筑垒配系，从而促使永备筑城迅速发展。

20世纪30年代末至50年代初期的军事工程学 第二次世界大战至朝鲜战争期间，各参战国的工程兵得到很大发展，军事工程学也得到全面、迅速的发展。特别是战役、战斗工程保障的理论与实践成就最大。主要有：苏军在苏芬战争中，依托曼纳海姆防线和利用有利地形与积雪，结合高度机动作战，在战争的开始阶段，有效地抗击和阻滞了兵力占绝对优势的苏军的进攻。德军在入侵西欧的代号为“黄色”的进攻战役中，突击集团成功地组织了工程保障，保障其坦克兵团以前所未有的高速度，通过了阿登山脉和强渡马斯河，迂回马奇诺防线，因而迅速占领了法国的北部。苏军在苏德战争中，解决了坚守重要战略要地的防御阵地体系，以及突破敌人防御、强渡江河、以工程障碍器材巩固已占领地区和登陆场、强攻坚固设防的城市等工程保障和工程兵运用问题。美、英军队通过诺曼底登陆战役，解决了大规模登陆作战和舰队驻泊的一系列工程保障问题。英军在北非战场的阿拉曼战役中，解决了沙漠地作战的伪装、设置假目标和夜间进攻组织工兵专业队在大纵深的布雷区开辟通路的问题。日军在太平洋岛屿防

御作战中，特别是在硫黄岛战役、冲绳岛战役中，依托预先构筑的坚固工事尤其是坑道工事和利用、改造的天然洞窟，在战役初期有效地抗击和阻滞了美军的登陆进攻，并给美军造成巨大伤亡。在中国的战场上，中国共产党领导的抗日军民，在敌后游击战争中，创造性地运用地雷和地道，结合大规模的破坏作业，开展了地雷战、地道战和破袭战，粉碎了日伪军频繁的“扫荡”。第二次世界大战结束后，中国人民解放军在解放战争中，解决了在劣势装备条件下组织实施不同类型战役、战斗的工程保障问题，如山地野战阵地防御战斗、对平原野战防御之敌进攻战斗、城市攻坚战斗、大量利用就便渡河器材在宽大正面上强渡特大自然河——长江和强渡琼州海峡登陆作战，以及保障大兵团远距离机动作战等工程保障问题。在朝鲜战争中，中国人民志愿军和朝鲜人民军，创造了以坑道工事为骨干的支撑点式的防御阵地体系和步兵反坦克网状阵地，并经受了战争的考验。

20世纪50年代中期至80年代初期的军事工程学 1953年朝鲜战争停战后的30多年中，科学技术发展突飞猛进，新的工程技术被广泛而迅速地应用于国防工程建设和工程保障的实践中。中国人民解放军从50年代初期开始，逐步建设和完善了海防、边防工程，并进行了其他国防工程建设；全面开展了军事工程学术研究工作，编写和出版了一批军事工程著作，形成了以毛泽东军事思想为指针、以总结自己经验为主的军事工程学术体系，并为以后的发展奠定了基础。其他许多国家也都重视加强国防工程建设，构筑了大量的地下防护工程，包括现代化的核防护工程，从而极大地促进了永备筑城理论与实践的发展；通过战备、训练和演习，结合总结第二次世界大战及战后历次局部战争工程保障的经验，

开展学术研究，全面地推动了军事工程学术和军事工程技术的发展。许多国家军队十分重视研究使用核武器条件下作战工程保障的组织与实施；重视运用军事运筹学计划与组织国防工程建设、工程保障和进行工程兵战斗行动的模拟研究；注重工程兵的现代化建设，进一步完善了工程兵的组织编制，改进了工程装备，使工程兵部队、分队更加专业化、机械化，工程装备进一步标准化、通用化、系列化，战斗工程装备小型化，从而大大提高了工程兵部队、分队遂行工程保障任务的能力。在加强工程兵建设的同时，各国军队也十分重视提高合成军队各兵种及其他专业部队、分队的自我保障能力。这个时期，军事工程技术特别是工程装备发展很快。例如：具有防探性能和耐爆、反排、自毁装置的各种地雷、水雷以及新式布雷器材，在一些国家陆续装备军队，从而出现了机械布雷、火箭布雷、火炮布雷、飞机布雷等多样化的机动布雷手段；各种高能炸药和火箭技术广泛用于在地雷场等障碍物中开辟通路及用于军事爆破，研制了多种探雷、扫雷器材和专用的爆破器材；渡河器材逐步实现了系列化、自行化、作业机械化。许多国家的军队陆续装备了带式舟桥、自行舟桥和各种制式固定桥器材，有的还装备了具有多用性的空运桥器材；对付现代侦察技术和寻的制导技术的综合伪装措施和多性能伪装器材的研究，受到高度重视，发展较快；以各种材料制作的、具有多种结构和用途的装配式工事，在部队训练和实战中得到广泛应用；轻质高强度的复合材料、合成材料，在筑城和桥梁装备研制中逐步应用；军用工程机械，特别是野战工程机械，30多年来发展较快，已多次更新换代，性能不断提高，品种日益齐全、配套。

展望 20世纪80年代中期以后，军事工程学将继续围绕战

时军队机动、反机动和提高生存力的问题，进行军事工程学术和军事工程技术的理论探讨及实践活动。

在军事工程学术方面，将继续重视研究下列问题：现代战争中，不同地形条件下坚固阵地防御和野战阵地防御的阵地体系；对付集团坦克大规模进攻和抗登陆、防空降的障碍物配系；现代的地雷战与反地雷战；保障军队高速度机动、克服各种障碍物和连续通过江河障碍的工程措施；保障军队突破敌人防御，在大纵深障碍地带中开辟通路的工程措施；保障军队在使用核武器条件下作战的野战给水工程措施；在现代侦察技术条件下军队行动的综合伪装措施等。

在军事工程技术方面，研究和发展的趋势是：继续改进地雷战器材，发展新型地雷、布雷器材、综合性扫雷器材和遥控的、具有人工智能的探雷、扫雷装置；进一步发展便于陆空快速机动和能用直升机架设的、高度标准化的渡河桥梁器材族；侧重发展多性能的伪装器材，逐步取代单一性能的伪装器材；大型防护工程将更加重视采取综合防护措施和进一步深入地下；野战工事将广泛采用新材料、新结构制作各种用途的装配式工事；军用工程机械将继续向大功率、高效能、高速度、便于机动和系列化、能自动操纵的方向发展；微型电子计算机将在军事工程学这一学科领域的各个方面得到更加广泛的应用。

（贺光华 何春泽）

gongcheng baozhang

工程保障 为保障军队作战行动而采取的一切工程措施的总称。它是军事工程学研究的主要内容之一。保障军队作战行动采取的工程措施主要有：实施工程侦察，构筑工事，构筑、设置和克服障碍物，实施破坏作业，构筑和维护道路、桥梁、渡场、港口和野战机场，采取工程技术措施实施伪装，构筑给水站，以工程手段消除核武器袭击的后果等。其目的是保障军队作战行动的隐蔽安全，指挥稳定，快速机动，阻滞敌人的行动，并以爆炸性工程器材直接给敌人造成损害，为取得作战胜利创造有利条件。工程保障所包含的内容，各国不尽相同。如美军的“engineer support”，除包含上述工程措施的内容外，还包括：修复和维护铁路，敷设和维护输油管道，维护内河航道和港口设备，构筑兵营、仓库、医院，实施地形测绘和大地测量工作，供应部队地形图等。

组织实施的基本原则和要求 现代战争中，军队作战行动工程保障，是在时间紧、任务重、质量要求高、工程器材消耗量大和供应困难的情况下进行的。为此，组织实施工程保障，通常要遵循下列基本原则和要求：根据军队的作战任务、行动企图和实际情况确定工程措施；及时掌握与工程保障有关的情况，预先作好准备；统一计划，全面组织，重点保障；一切工程措施必须符合战术、技术要求；在人民群众支援下，全军动手，充分发挥工程兵的技术骨干作用；集中工程兵的主要兵力和器材，保障主要方向上军队的作战行动和重点工程任务的完成；严密组织部队、分队遂行工程保障任务时的协同动作；适时机动兵力、器材，经常控制强有力的工程兵预备队；充分发挥工程装备的作用，广泛利用就便器材，切实做好工程器材的储备和供应工作。

组织工作 工程保障由合成军队各级指挥员根据任务、决心、上级的工程保障指示和实际情况，通过司令部具体组织实施。它贯穿于军队作战行动的全过程。工程保障的组织工作主要有：不断地组织工程侦察，着重查明与工程保障有关的情况；听取工程兵及其他部门对工程保障提出的建议；拟制工程保障计划，给所属部队、分队下达工程保障指示；掌握部队、分队情况，并检查督促其按预定计划完成工程保障任务；组织工程器材的供应和技术保障工作；根据存在的问题和变化了的实际情况，及时采取新的工程措施；适时机动工程兵的兵力和工程器材；不间断地指挥、协调各部队、分队工程作业的行动。

简史 中国自夏代以后，随着战争规模的不断扩大，为保障军队机动和满足军用物资运输的需要，架设桥梁、修筑道路成了重要的工程保障内容。如中国春秋时期，楚武王伐随（公元前690年），就曾在澁水上架设过桥梁；战国时期，魏、赵、齐等诸侯国构筑午道，秦统一六国后广修驰道，后来主要用于保障军需物资的输送。这个时期，保障军队进攻的其他工程措施和工程器材也相继出现了。如为克服壕沟障碍采用的壕桥、填壕车和攻城使用的云梯、冲车以及利用地道攻取城池，等等。17世纪，欧洲一些国家的军队开始使用制式桥梁器材保障军队渡河。到了20世纪，在第一次世界大战中，飞机、坦克相继使用于战场，特别在第二次世界大战期间，随着科学技术的迅速发展并形成了合成军队之后，工程保障有了较大发展。主要表现是：①工程保障的地位有了明显的提高，内容增多，工程量增大，工程措施也更加复杂了。如防御阵地的构筑：坚守防御，由以往的城堡、要塞、点式防御阵地，发展为构成绵亘的筑垒防线（筑垒地域）阵地

体系；野战防御，由筑有数道以掩体、掩蔽部、交通壕及障碍物组成的一线阵地，发展为多阵地、多地带并有反坦克、反空袭工程设施的宽正面大纵深的野战防御阵地体系，同时在防御作战中出现了快速机动布雷的工程措施。这些措施的出现，大大增强了防御阵地的稳固性。又如，保障军队机动的道路，由以往仅有供军队前送后送用的道路，发展为构成便于军队纵向和横向机动的道路网。进攻时出现了在敌障碍物中为步兵、坦克开辟通路和构筑供技术兵器、车辆强渡江河使用的各种渡场等新的工程措施。这些工程措施的发展及其在战役战斗中的作用表明，工程保障已成为现代合成军队作战行动不可缺少的重要保障之一。②这个时期工程兵不仅数量上有了较大的发展，而且许多国家工程兵分工更加专业化，并装备了军用工程机械、新型舟桥器材和制式的地雷、爆破、伪装、给水等器材。③为了适应军队高速度机动和攻防作战的需要，在合成军队战斗队形中出现了临时编组的运动保障队、障碍排除队和障碍设置队等专业战斗组织。④一些国家的军事著作中出现了“工程保障”这一术语，陆续出版了工程保障的理论专著，并将工程保障列为战役战斗保障的重要内容写入战斗条令中。

在中国，20世纪30年代，工农红军的工兵在著名的二万五千里长征中，利用民舟和竹筏等就便渡河器材，开设渡场，保障红军胜利地渡过了湘江、乌江、赤水河、金沙江、大渡河；抗日战争时期，敌后抗日根据地的军民，巧妙地构筑和利用地道工事，灵活运用地雷，开展地道战和地雷战，积极打击日伪军，有效地掩护了群众，保卫了根据地；在解放战争中，中国人民解放军的工兵和步兵，在作战中排除敌人设置的大量的地雷和其他障碍物，

实施攻坚爆破和破坏作业，抢修大量的道路、桥梁和渡口，有力地保障了历次战役、战斗取得胜利。

在20世纪50年代初期的朝鲜战争中，中国人民志愿军的工兵和铁道兵，在朝鲜人民军和广大群众支援配合下，维护和抢修5 000余公里的道路和1 300余公里的铁路，构筑和维护主要交通线上的桥梁和渡口，排除大量的爆炸性障碍物，粉碎了美军的“绞杀战”，有力地保障了部队机动和前后方的交通运输。同时在保障部队隐蔽安全、指挥稳定方面也采取了许多工程措施，如构筑了大量的掩蔽工事和由短洞逐步发展起来的坑道工事。转入战略防御(1951年6月)之后，在“三八线”附近，创造性地将各种工事与障碍物结合起来，建成以坑道工事为骨干的支撑点式的防御阵地体系，保障军队有效地抗击和粉碎了敌人多次的进攻，并胜利地进行了反击作战。战争实践再一次证明了工程保障在现代战争中的重要作用。

第二次世界大战后，特别是60年代以后，随着科学技术的迅速发展，导弹、核武器和新型军用飞机、坦克、步兵战斗车装备部队，使军队的火力、突击力、机动力和防护力大大提高。为适应现代战争的需要，许多国家军队都重视在平时设防的基础上，进一步研究解决：战时保障军队免遭核武器、其他新式武器杀伤和对付空降兵突然袭击的工程措施；战时快速构筑野战阵地、机场和修复港口的工程措施；运用各种手段快速构成以防坦克地雷场为主的、大纵深的障碍物配系及其他对付集团坦克突击的工程措施；在大纵深障碍物中开辟通路，保障坦克、机械化部队快速通过大面积的地雷区、放射性沾染区、破坏区、泥泞泛滥区的工程措施；进一步发展和运用自行渡河器材、带式舟桥器材快速开设