免责声明：凡在本杂志发表的文章只代表作者观点，而非美国国防部、空军部、空军教育和训练司令部、空军大学或美国其他任何政府机构的官方立场。

论国防技术教育的关键意义

The Criticality of Defense-Focused Technical Education

沃尔特·D·吉翰空军少将（Maj Gen Walter D. Givhan, USAF）；埃立克·D·特赖亚斯空军少校 / 博士（Maj Eric D. Trias, PhD, USAF）；威廉·H·艾伦空军少校（Maj William H. Allen, USAF）

美国空军生于技术，长于技术，诞生至今，始终以技术为身份和力量的核心。从一开始，远见卓识的领导人就认识到技术教育对发展空中力量的深远意义。多年来，高等教育机构如美国空军理工学院，以及其所管理的民间高教计划，一直致力开发技术，培养人才，确保美国空军保持锐利的战斗锋芒。当今技术发展推动空军进入太空和网空新领域，面对新领域的种种挑战，如何提供符合国防需要的技术教育更成为关键。在这个过程中，充分利用我校的科研协作网络，培养具备技术知识并熟悉作战需求的空军人才，对于提升空军能力而言意义重大。鉴于国防对这些毕业生的需求不断增长，国家必须相应增加对科学、技术、工程和数学（STEM）教育的投资。今天和昨天一样，具备国防技术教育背景和丰富经验的空军领导人继续是确保美军保持领先的关键。空军理工学院从 1919 年诞生起就致力满足国家的这项需要，现在继续视之为己任。

回溯以往

莱特兄弟从俄亥俄州的代顿开创了人类航空时代，虽然当时技术简陋（木材、铁丝和纺织品），羽翼初发，但动力飞行本身就是奇迹，从一开始就启示了军事领导人思考其在军事上的运用，其对战争的革命性作用。自此而今，在莱特—帕特森空军基地的教育和科研一直引领着天空、太空、网空力量的发展方向。在航空发轫的年代，一位充满远见的军事领导人班恩上校（Col Thurman H. Bane）主导创办了空中应用学校，即空军理工学院的前身。班恩意识到：技术将是空军作为未来新军种的识别标志和能力核心，因此对航空兵必须采取以技术为主的教育，才能保持这个军种充分发挥效能。班恩向在首都华盛顿负责军事航空的领导人写信，强调了以教育支持新生的空中力量的重要性，他说："一无所知的外行担当领导将一事无成。"[1] 学校开办后，由 Edwin Aldrin 中尉（宇航员 Edwin "Buzz" Aldrin Jr. 的父亲）为骨干的第一届学生于 1920 年毕业。从此以后，空军理工学院造就出一代又一代的高级军事领导人，他们立足技术教育背景和基础，为空军的发展规划方向。

空军传奇人物中还有两人在成为传奇之前也曾在空军理工学院深造。后来晋升将军的乔治·肯尼和吉米·杜立德为别是该校 1921 年和 1923 年的毕业生，学成后都成为技术创新倡导者和高瞻远瞩的领导人。试想：对肯尼在 1920 到 1921 年的两年技术教育投资相对而言不会很大，但将军正因为从学校获得技术教育，得以不断拓展空中力量的边界，成功推动在机翼上安装机炮及开发弹跳滑翔轰炸战术等新概念。这后一种创新战术在俾斯麦海战中全歼日军供应船队发挥了重大作用。[2]

杜立德的传奇是另一个靠坚实技术背景引领作战创新的经典例子。他是仪表飞行的

先驱，多项飞行速度记录的保持者，审慎然而大胆地冒着生命危险拓展飞行极限。杜立德 1923 年从空军理工学院毕业，获航空工程学位，继而入麻省理工学院深造，于 1925 年获博士学位。在惊天动地的 1942 年东京空袭中，他率领 B-25 机队从航母起飞直奔东京，完成轰炸后迫降中国。这场空袭不仅展现了他的领导才能，也显示了他的技术理解能力，从而成就了别人不敢想象的壮举。

更举一例：伯纳德·A·施里弗将军被尊称为“空军太空和导弹计划之父”，其传奇在尼尔·希恩（Neil Sheehan）所著《冷战中的血火和平》有详尽描述，将军以其从空军理工学院获得的工程技术教育，领导空军飞向太空领域。[3] 他是一名精明而老到的领导，不仅熟悉华盛顿的迷宫厅廊，也理解科技发展动态，能够交往民间科学家、工程师、承包商和项目决策者，仅用几年时间就带领美国洲际弹道导弹（ICBM）计划从蓝图发展成真实的作战能力。施里弗堪称学者型领导人典范，依靠经验和知识，在动态发展环境中推行领导，不断拓展极限。

在我军的一些伟大领导人中，以上几位将军的特点在于其之伟大更多地得益于先进技术教育。千千万万的更多理工毕业生，成就虽不似显扬，但都在科技开发领域中有所作为，为我军在每一个新使命领域中装备优势技术能力做出独特贡献。

新领域，新挑战

随着空军的使命逐步扩展，对我军领导人的技术教育要求在广度和深度上也相应扩大。正如施里弗将军领导空军飞向太空，新一代领导人肩负着引领我军深入网空的重任。这一新的作战领域需要对所有军衔和技能层级都投入重资，开展 STEM 教育。网空与天空及太空有一点不同，这就是进入成本低，但若遭破坏，则对国家安全和经济破坏巨大。网空领域在演进中其复杂程度呈几何速度增长。[4] 网空作战训练固不可少，但不足以保证成功。我们还必须对部队开展技术教育，使军人能预测和评估风险，研发解决方案，确保占据网空优势。空军理工学院响应空军太空司令部的要求，加强发挥培养未来军队领导人的前沿作用，在网空研究生教育和规划发展教育中增加了网空专业继续教育课程。这种有着明确目标的多层次教育围绕各种网空科研项目展开，更重要的是，输送大量拥有学位或证书的毕业生，强化我空军网空技术力量。

空军面对着困难的挑战，同时承受着必须提高效率的越来越重的压力。空军正把强化核武器管理作为一项主要任务，由此引发对这个领域的重新重视。空军全球打击司令部主导这项任务，但是需要得到与核武器相关的许多部门的配合支持。国防部长领导下的国防部核武器管理特遣队特别点出了教育和训练的意义，认为只有通过教育和训练才能保障我军形成核管理万无一失的文化。[5] 空军理工学院及时响应，重新开设核工程课程，除了传统研究生学位课程之外，又增加了证书课程，教学内容也都更新。空军理工学院是为空军和陆军提供国防核工程技术研究生学位教育的唯一单位。民间核工程教育的重点是核发电和核医学，空军理工学院的重点是解决国防中的独特问题。国防部不仅关注核材料的安全和安保，还对核武器的效果与运用研究有特别要求。这些需求引发相关的国防技术教育和科研需要，而空军理工学院有现成教学资源。

全球化的发展增加了美国对海外资源、技术和人力的依赖，不断挑战着我们保持技术优势的能力。美国必须继续自主培养出新一代科学家和工程师，不断补充到国防部和空军队伍之中，否则我军的技术创新能力将面临萎缩危险。[6] 空军理工学院连同空军研究实验室，是 STEM 人才的摇篮，是应用研究、教育和国防使命的聚合点，其显著作用一目了然。我们的学生在学习期间就多有贡献，在毕业之后同样能迅速发挥所长，运用学位课程知识服务国防部和空军的各种重大项目。对他们的教育投资，在其投身工作之后，成效立竿见影，效益长久深远。

大协作，大力量

要跟上技术发展，就需要集教育、研究、以及那些依赖技术实施使命的各应用部门的力量。根据对技术领导人才的需求，用人单位和培养单位互动互助，就能在正确的时间和地点培养出正确的人才队伍。合作与协同，对于提高教育效果及扩展科研机会至为重要。空军理工学院拥有莱特—帕特森空军基地的独特地理优势，毗邻空军研究实验室、空军装备司令部、以及国家空天情报中心等高科技部门。而且，空军理工学院积极和全国许多机构开展合作，包括国家安全局、国土安全部、国家侦察局等，机构间共享专业技术、实验设施和其他资源，同心协力实现共同目的——增强美国空军和国家的天空、太空和网空力量。国防界、学术界、及政府有关部门长期合作，构筑核心框架，在战争时期、变革时期和财政紧缩时期提供不同的制胜能力，满足战场将士的需求，保证我们的毕业生紧跟全球当前作战形势需要，及时调整技能，充分发挥作用。

空军历来奉行职衔顺序晋升和专业网络交流的做法，从而持续为空军创造内外合作的机会。这种合作对于满足紧急使命需求而言至为重要和珍贵。空军理工学院通过跟踪学生的升迁调任，通过与校友、使命伙伴和出征教职员保持联系，及时了解到各种紧急的科研开发要求。在此基础上，军事组织就能以空前的速度和灵活性做出响应，而无需等待政府和民间部门签署繁复合约才能启动开发。在 2009 年，当美国中央司令部提出对阿富汗空军建设的进展进行监督后，北约训练部负责阿富汗军训练的部门找到空军理工学院，请求研发一种自动化工具，要求能够自动收集全面数据，开展日常回归统计，跟踪关键指标。空军理工学院经过三个月科研攻关，就研制出第一套样机。也是应中央司令部的要求，空军理工学院设计出用于伊拉克军队的 22 种后勤采购课程，从本年开始交付。学院中拥有宝贵的教学和科研力量，不仅能迅速培养军队技术领导人才，还能系统化地开发先进科学技术。

这些实例表明了核心技术教育能力的价值，表明获得高等技术教育的毕业生对保证我国现代空军始终保持技术创新的重要作用。学生在学校的研究成果和课堂项目能应用到作战实践和国家的其他科研计划中；毕业离校后参加各种最新科研项目，也会把信息反馈到学校，以助课堂内容及时更新。这种科研与课程设置的共生和循环关系，要求学校保持足够数量的学生和教员，要求国家提供足够的经费，以保证技术教育的繁荣，生成预期的结果。依靠坚实的技术教育计划，我们将培养出杰出的技术型领导人，研发出可能改变游戏规则的尖端技术。如果我们无法持续稳定提供具有国防技术教育背景的人才，以技术为支撑的空军将在所有方面都受

到影响。军队对技术人才的需求不断升高，空军理工学院已经改造教育方式，引进网上和卫星通信教学法，一方面把学生招进校园课堂，另一方面把网络课堂送到空军基地。经过这些努力，去年一年就有 28,000 人获得继续技术教育毕业证书，320 人获理工硕士学位，31 人获博士学位，2,600 人从各民间院校毕业。

展望未来

美国国家科学院国家研究学会最近公布报告，指出空军在技术竞争能力上的衰退，将引发科学、工程和国防采办的数个领域中出现问题。[7] 表述空军总部对科学技术远景展望的《技术地平线报告》也承认：我军所需的这些能力潜在敌人也可能发展出来，因为他们能接触到相同的科学和技术。[8] 在国防预算紧缩之时，决不可松懈技术发展，凭借技术，我们才能提高人力效能，加强空军的各项能力。空军理工学院所拥有的科研和教育能力，能在多个领域直接支持《技术地平线报告》表述的远景目标，其中包括提高网空韧性、研发自适应自主系统、在无地球定位系统（GPS）环境中作战、建造快速组网卫星系统、提高太空态势感知，等等。根据这份报告的精神，本期《空天力量杂志》从我校大量论文中选择发表了具有代表性的几篇，这些论文谈及了一些关键的科研领域，如网空发展、能源和燃料、GPS 替代技术、以及能改进作战效能和效率的技术。

和当年施里弗将军力主研发洲际弹道导弹能力一样，要想有效推动现在的这些军事技术发展，领导人的远见卓识和指引必不可少，这些领导人必须具备坚实的科技知识基础，拥有强大的技术教育背景。早在过去，阿诺德将军就认识到：能启发他发现自己需要什么的首先是科学家和工程师。[9]《2010 年空军科技战略》是我空军科技研发工作的纲领，指引我们迎接全球化的挑战，在其他国家也在开发类似技术和人力以求发展出先进作战能力的形势下，确保我军继续保持技术优势。并且，美国必须继续通过坚实的 STEM 教育，培养出新一代科学家和工程师，吸引他们加入空军，否则我们的技术创新能力将走向萎缩。[10] 要培养出这些资质优异的 STEM 专业人才，空军理工学院是一个关键的源泉。

国防技术教育对国家的最大贡献就是培养毕业生。他们思维敏捷、掌握科技知识后，将成长为攻克各种技术难关的带头人。他们甚至在学校承担科研项目时期，就注意联系当今问题和未来挑战，取得重要的科研成果。长期而言，他们无论在军队还是在民间发展，其影响和贡献将随着肩上的责任加重而提升。例如，空军理工学院最近一位著名的校友雷伊·O·约翰逊博士（Dr. Ray O. Johnson）目前就任洛克希德·马丁集团资深副总裁兼首席技术官，他从空军理工学院获得电气工程硕士和博士学位，通过学校学习打下坚实的技术知识基础，在空军服役期间成就卓著，现在进入国防工业再做贡献。他的发展虽非个别，但是，如果我们希望继续保持空军和整个国家的技术领先地位，就必须培养出更多的肯尼、杜立德、施里弗、埃伦斯，和约翰逊。

为此目的，相关机构必须注意拓宽和增加 STEM 学生的生源。虽然空军理工学院的学生主要是空军军官，其他各军种和其他许多伙伴国家也派遣军官前来求学。并且，从 2004 年开始，我校已有 75 名学生以士官身份取得理工硕士学位。这些军人学者学业优异，再一次表明空军也必须依靠获得高等教

育拥有坚实科技知识的士官队伍。莱特—帕特森空军基地的文职人员也踊跃报名参加空军理工学院的课程，在过去数年中，通过各种赞助计划，如国家科学基金会和国防部科学 / 数学 / 研究转岗（SMART）奖学金计划，我校文职学员人数不断增加。我校所在城市代顿地区研究生学院（DAGSI）作为当地高校工程研究生学院的协同总校，积极挖掘当地的生源，也为我校提供了许多文职学员。自 DAGSI 成立以来，招收到 700 多名 DAGSI 奖学金学生，其中有 119 名 STEM 学生进入空军理工学院深造并毕业，他们中大多数人最终在莱特—帕特森基地获得政府工作。

虽然成就显著，但我们深知：我们未能为美国空军培养出足量的拥有先进 STEM 技术知识和学位的未来领导人，原因之一就是目前的人事管理模式不能准确匹配和管理军队的需求。我们正在讨论缓解这个问题的方案，这就是运用一个类似于管理评级部队的人才储备管理系统。这个系统可以发现和界定真正的人才需求，确保军队保持具备国防技术教育背景的军事后备领导人才的充分储备。[11] 这个系统还将允许少量技术博士军官进一步拓宽经历，让他们在战场和教学领域都能更好发挥作用，而不会因为称职教官人数不足就简单地派他们在空军军官学院和空军理工学院轮流教学。

回到1919……以及未来

空军从一开始就拥有技术基因。我们的第一代领导人在航空技术发轫之初就认识到这个事实。我们的领导人还理解国防技术教育对于空军承载国家使命、满足国家需要、实现战略目标的重要性。科学技术的发展正引导我们进入新的作战领域，足以证明我们只有在国防技术教育上看得更远，做出更大努力，才能保持我军的竞争锋芒和实力。

民间机构若需充实高层主管，可从内部提拔，也可从外部招聘。军队组织则不然，必须自己培养。这种晋升金字塔结构凸显出军队投资技术教育的必要性，从而确保未来的空军领导人具备必要的教育和技术基础，知道如何为空军和国家发展作战能力。空军理工学院正是培养这些领导人的园地，为国家、为盟国、为我们的整个武装力量，积极提升天空、太空和网空力量。我们将继续致力提供符合国家需要的国防技术毕业生，同时开展继续教育、科研和咨询服务。空军前参谋长加布里埃尔（Gen Charles A. Gabriel）曾经说过：“空军理工学院的今天代表着美国空军的明天。”[12] 此语对 1919 年而言自是贴切，对今天而言更一语中的。♣

注释:

1. Col Thurman H. Bane 1918 年 11 月 30 日致首都华盛顿军事航空总监的信，参看 Air Force Institute of Technology: First Sixty Years, 1919—1979 [空军理工学院 1919—1979 六十年历史], 1—2.
2. Sam McGowan, “General George C. Kenney: Pioneer of Aerial Warfare Strategy and Tactics in World War II's Pacific Theater” [肯尼将军：第二次世界大战太平洋战区空中战争战略和战术先驱], World War II 11, no. 2 (July 1996): 10.
3. Neil Sheehan, A Fiery Peace in a Cold War: Bernard Schriever and the Ultimate Weapon [冷战中的血火和平：施里弗将军和终极武器], (New York: Random House, 2009).
4. Office of the Chairman of the Joint Chiefs of Staff, The National Military Strategy for Cyberspace Operations [国家网空作战军事战略], (Washington, DC: Department of Defense, 11 December 2006), v, http://www.dod.gov/pubs/foi/ojcs/07-F-2105doc1.pdf.

5. Secretary of Defense Task Force on DOD Nuclear Weapons Management, Report of the Secretary of Defense Task Force on DoD Nuclear Weapons Management: Phase I: The Air Force's Nuclear Mission [国防部长领导下的国防部核武器管理特遣队报告：第一阶段：空军核使命], (Washington, DC: Department of Defense, September 2008), 4—5, http://www.defense.gov/pubs/phase_i_report_sept_10.pdf.

6. Office of the Chief of Staff of the Air Force, Air Force Science and Technology Strategy, 2010 [2010 年空军科技战略], (Washington, DC: Office of the Chief of Staff of the Air Force, 2010).

7. National Research Council of the National Academies, Examination of the U.S. Air Force's Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Workforce Needs in the Future and Its Strategy to Meet Those Needs [美国空军科学、技术、工程和数学 (STEM) 未来人才队伍需求及应对此需求的战略], (Washington, DC: National Academies Press, 2010), http://download.nap.edu/cart/deliver.cgi?&record_id=12718.

8. United States Air Force Chief Scientist (AF/ST), Report on Technology Horizons: A Vision for Air Force Science and Technology during 2010—2030 [技术地平线报告:空军 2010—2030 科技远景], vol. 1, AF/ST-TR-10-01-PR (Washington, DC: Headquarters US Air Force, Office of the USAF Chief Scientist, 15 May 2010), http://www.aviationweek.com/media/pdf/Check6/USAF_Technology_Horizons_report.pdf.

9. Maj Dik A. Daso, Architects of American Air Supremacy: Gen Hap Arnold and Dr. Theodore von Kármán [美军空中优势配置设计师阿诺德将军和卡尔曼博士], (Maxwell AFB, AL: Air University Press, September 1997), 119, https://research.maxwell.af.mil/papers/ay1997/books/Daso.pdf.

10. Office of the Chief of Staff of the Air Force, Science and Technology Strategy [空军科技战略].

11. Lt Col Raymond W. Staats, Lt Col Marty Reynolds, and Maj Aaron D. Troxell, "Inventory Management of Officers with Advanced Academic Degrees: The Case for a New Approach" [对拥有高级学术学位军官的人才储备管理新方法案例], Air and Space Power Journal 21, no. 2 (Summer 2007): 42—52, http://www.airpower.au.af.mil/airchronicles/apj/apj07/sum07/sum07.pdf.

12. 加布里埃尔将军 1983 年 12 月 15 日在莱特—帕特森空军基地空军理工学院校友协会宴会上的讲话，参看 Air Force Institute of Technology: First Sixty Years, 1919—1979 [空军理工学院 1919—1979 六十年历史], 7-2.

沃尔特・D・吉翰空军少将（Maj Gen Walter D. Givhan, USAF），南方大学文学士，州立特洛伊大学理科硕士，高级空天研究学院军事艺术科学硕士，武装力量工业学院理科硕士，现任俄亥俄州莱特—帕特森空军基地空军理工学院院长。空军理工学院主要培养国防科技高级人才，并具备持续教育、科研、咨询等功能，以推进美国及其武装力量与伙伴的天空、太空和网空力量为使命。吉翰少将出生于阿拉巴马州 Safford 镇，由军官训练学校获授军官衔。他曾在"沙漠盾牌"与"沙漠风暴"行动中担任法国地面部队将级指挥官的美国空军联络官。将军指挥过战斗训练中队、作战大队、空军基地联队及空军远征联队，在担任空军理工学院现职以前，是驻喀布尔的阿富汗联盟安全过渡司令部下属的联盟空中力量过渡部队将级指挥官。将军是指挥飞行员，飞行过 T-37、T-38、T-1、AT-38、F-15 和 A-10 等多种机型，拥有超过 2,500 小时飞行经验。他也曾任麻省理工学院国家安全研究员。将军获得的军功奖励中包括二橡叶簇功绩勋章和铜星勋章。

埃立克・D・特赖亚斯空军少校 / 博士（Maj Eric D. Trias, PhD, USAF），加州大学戴维斯分校理学士，空军理工学院理科硕士，新墨西哥大学博士，现任俄亥俄州莱特—帕特森空军基地空军理工学院院长行动组主任兼计算机科学助理教授。他于 1988 年入伍，并入围空军 1994 年度十二位杰出航空兵奖候选人。他于 1998 年通过航空兵教育及军官授衔计划和军官训练学校获授军官衔，曾作为网空作战官在韩国乌山空军基地和汉弗莱陆军基地、以及新墨西哥州克兰德空军基地分布使命作战中心服现役。他的科研领域涉及知识发现与数据采掘、信息系统安全、数字法庭，及若干网空相关课题。特赖亚斯少校是空军中队指挥官学院和空军指挥参谋学院的毕业生。

威廉・H・艾伦空军少校（Maj William H. Allen, USAF），基督教兄弟大学理学士，空军理工学院理科硕士，现任俄亥俄州莱特—帕特森空军基地空军理工学院行政官。他于 2000 年通过孟菲斯大学预备役军官训练团课程获授军官衔。他曾以工程师身份在各种岗位任职，包括弹药测试、火箭推进设计、评估与系统工程等。艾伦少校是空军中队指挥官学院空天基础课程和空军指挥参谋学院的毕业生。