



Editorial

2021年度全球十大工程成就发布

崔俊芝

Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China



工程是现实的、直接的生产力，是人类改变世界的重要活动。古往今来，人类创造了无数令人惊叹的工程成就，持续带动整个社会发生深刻变革，不断推动人类文明迈上新的更高的台阶[1]。

为促进工程进步，引领工程创新，引导全球公众关注和支持工程事业，《Engineering》期刊2021年组织开展“全球十大工程成就”评选。本次评选的“全球十大工程成就”，是近五年在全球范围内已经完成且实践验证有效的、具有全球影响的工程科学和技术的重大成果，能够反映某一个或多个领域当前工程科技最高水平，引领未来发展。

2021年12月1日，《Engineering》期刊执行主编、中国工程院秘书长陈建峰院士在上海召开的创新与新兴产业发展国际会议（IEID）上，代表《Engineering》期刊面向全球发布2021年度“全球十大工程成就”评选结果。

1. AlphaGo和AlphaFold

2016年，AlphaGo首次战胜人类围棋九段选手，2018年，AlphaFold高精度预测人类蛋白质三维空间结构。新一代人工智能有机结合海量数据、先进算法、超强算力和领域知识，开启了认知决策赋能新阶段，日益显现出广阔

的应用前景[2-3]。

2. CRISPR/Cas9基因编辑技术研发及应用

2020年，诺贝尔化学奖授予开发CRISPR/Cas9基因编辑技术的科学家。这项被誉为“基因剪刀”的新技术，通过对DNA剪切实现基因组精准、高效修饰，带来了分子生物学的新变革，在遗传病及肿瘤治疗、基因筛查与检测、动植物育种与改良等领域，有着巨大的技术潜力[4]。

3. 极紫外光刻系统

极紫外光刻系统以波长13.5 nm的极紫外光为光源，可实现将芯片制程最小工艺节点推进至7 nm、5 nm甚至3 nm。2019年，荷兰阿斯麦公司成功推出新一代极紫外光刻系统，代表了当今最先进的第五代光刻系统，可望将摩尔定律物理极限推向新的高度[5]。

4. 第五代移动通信技术

2018年，全球第一个5G技术标准制定完成；2019年，5G技术首次实现大规模商业化部署。具有高速率、低时延和大连接特点的5G技术，可用于增强移动宽带、超高可靠低时延通信和海量机器类通信，实现人机物互联互通，大大加快人类社会数字化转型步伐[6]。

5. 500 m口径球面射电望远镜

2020年,全球最大、最灵敏的单口径射电望远镜500 m口径球面射电望远镜(FAST)正式开放运行。FAST以喀斯特洼坑为台基,铺设数千块单元组成500 m球冠状主动反射面,采用大跨度索驱动馈源舱,实现接收机的高精度定位。FAST将让人类探索宇宙未知地带的眼力更加深邃,眼界更加开阔[7]。

6. 杂交水稻

杂交水稻主要利用雄性不育系作遗传工具,培育具有杂种优势的高产、抗病、优质水稻品种。2020年,中国科学家团队培育的第三代杂交水稻,创双季稻年产22 961.4 kg·hm⁻²的新纪录。杂交水稻的研发成功和大规模推广,是世界作物科学与技术的重大突破,为全球粮食安全提供了重要保障[8]。

7. 洞察号火星登陆探测器

2018年,美国“洞察”号无人探测器在火星成功着陆。作为第一个专门研究火星内部结构的探测器,洞察号携带先进设备,对火星地壳、地幔和地核进行探测,旨在认识火星如何形成和演化及现今的构造活跃程度。这标志着人类对于类地行星的探测,开始迈向行星的“内心世界”[9]。

8. 抗击新冠病毒肺炎疫情的公共卫生防疫治理

面对新冠病毒肺炎全球大流行,各国纷纷采取措施加以应对。中国、新西兰、韩国等许多国家运用科学的疫情防控策略,开展大规模核酸检测、大数据追踪溯源和健康码识别,早发现、早报告、早隔离、早治疗,实施分区分级差异化精准防控,有序推进复工复产,有效控制疫情大规模扩散[10]。

9. 长江三峡水利枢纽工程

2020年,历经20多年建成的中国长江三峡水利枢纽工程完成整体验收。这是目前世界上最大的水利枢纽工程,有20多项经济技术指标居世界前列,兼具防洪、发电、航运、生态补水等十多项功能,发挥着巨大的社会经

济效益和节能减排的生态效益[11]。

10. 特高压输电工程

特高压输电是当今最高效、最经济的远距离输电方式。2009年,中国首个1000 kV高压交流输电工程投运;2019年,世界首个±1100 kV高压直流输电工程在中国建成投运。中国拥有全球规模最大的特高压输电网络,实现了能源跨区域、大规模优化配置[12]。

2021年度“全球十大工程成就”评选,由*Engineering*期刊学科编委会和中国工程院“全球工程前沿”项目组专家联合担任评选委员会,吸引了来自世界各国工程科技人员的广泛参与。经过全球征集提名、专家遴选推荐、公众问卷调查,最终由评选委员会审议确定结果。

本次评选遵循独立性、客观性和科学性三项原则。这次入围的“全球十大工程成就”体现了三个特征:一是在核心科学或技术方面取得原创性突破,或解决了长期存在的瓶颈或难点,在单项或多项科学技术指标上具有显著的竞争力,达到世界领先水平;二是在技术整合、系统集成,实现工程的安全、精准、绿色等方面具有鲜明的创新特征,或在重大工程的资源配置和组织管理方面有突出创新;三是在带动产业发展方面取得明显的经济社会效益,促进了经济、社会高质量发展,提升了全人类的生产力水平。

今后,*Engineering*期刊将每年组织一次“全球十大工程成就”评选活动,面向全球发布。

最后,谨向为十大工程成就的研发、建造和运维做出重要贡献的科学家、工程师致以热烈的祝贺!你们的卓越奉献成就了伟大工程,推进了经济发展和社会进步。向一直关心和支持“工程成就”评选的国内外专家、学者、工程师,以及各学科遴选组和评选委员会的同仁表示感谢!

Appendix A. Supplementary data

Supplementary data to this article can be found online at <https://doi.org/10.1016/j.eng.2021.11.001>.

References

- [1] Xi J. Let engineering science and technology create a better future for humankind. *Engineering* 2015;1(1):1–3.
- [2] Silver D, Huang A, Maddison CJ, Guez A, Sifre L, van den Driessche G, et al. Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature* 2016;529:484–9.

- [3] Jumper J, Evans R, Pritzel A, Green T, Figurnov M, Ronneberger O, et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature* 2021;596: 583–9.
- [4] Hille F, Richter H, Wong SP, Bratovič M, Ressel S, Charpentier E. The biology of CRISPER-Cas: backward and forward. *Cell* 2018;172(6):1239–59.
- [5] Pirati A, Peeters R, Smith D, Lok S, van Noordenburg M, van Es P. EUV lithography performance for manufacturing: status and outlook. In: Proceedings of SPIE Advanced Lithography VII; 2016 Feb 21–25; San Jose, CA, USA. SPIE; 2016.
- [6] Carlson EK. What will 5G brings? *Engineering* 2020;6(7):725–7.
- [7] Gibney E. Gigantic Chinese telescope opens to astronomers worldwide. *Nature* 2019;574:16–7.
- [8] He Q, Deng H, Sun P, Zhang W, Shu F, Xing J, et al. Hybrid rice. *Engineering* 2020;6(9):967–73.
- [9] Knapmeyer-Endrun B, Panning MP, Bissig F, Joshi R, Khan A, Kim D, et al. Thickness and structure of the Martian crust from InSight seismic data. *Science* 2021;373(6553):438–43.
- [10] Xu C, Dong Y, Yu X, Wang H, Tsamlag L, Zhang S, et al. Estimation of reproduction numbers of COVID-19 in typical countries and epidemic trends under different prevention and control scenarios. *Front Med* 2020;14(5):613–22.
- [11] Three Gorges Dam: the world's largest hydroelectric plant [Internet]. Denver: US Geological Survey (USGS); [cited 2021 Sep 1]. Available from: https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/three-gorges-dam-worldslargest-hydroelectric-plant?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects.
- [12] Li Y. West–east power line reaches “milestone” [Internet]. Beijing: Chinanews; 2020 Oct 28 [cited 2021 Sep 1]. Available from: <http://www.ecns.cn/business/2020-10-28/detail-ihacfvrp0929356.shtml>.