

案例 10 电磁辐射——电磁时代

【所属课程】 电磁场理论与应用。

【教学内容】 电磁波的计算与分析。

【案例意义】 讲解电磁波的规律与属性，教导学生理论联系实际工程计算方法，充分意识到科技是第一生产力，尤其是其在当今电磁领域国之重器方面的重要性。案例从专业角度讨论电磁波产生与传播特性，了解电磁波的科学体系形成过程。增强学生对科学持续发展的认识，献身科学和科技强国的精神，促使其服务于社会主义建设发展中。

【教学过程】

1. 问题导入

从电磁波的规律与属性出发，介绍电磁波技术与国家前沿技术之间的重要关系，突出我国领先世界的科研成果。

2. 讲授正文

(1) 贵州射电望远镜。

贵州射电望远镜是投资 7.3 亿元、世界迄今最大单口径射电望远镜 FAST 工程。2008 年 12 月 26 日，该工程在贵州省平塘县克度镇金科村大窝凼一片名为“大窝凼”的喀斯特洼地中正式启动，预计工期 5 年半。FAST 是世界在建的最大射电望远镜，借助天然圆形熔岩坑建造而成。FAST 的反射镜边框是 1500 m 长的环形钢梁，钢索则依托钢梁，悬垂交错，呈现出球形网状结构。FAST 索网结构直径 500 m，采用短程线网格划分，并采用间断设计方式，即主索之间通过节点断开。

自 20 世纪 30 年代美国贝尔实验室的杨斯基开创射电天文学以来，近代天文学重大发现均基于此。这些发现已经造就了三个诺贝尔物理学奖。FAST 这个 21 世纪的射电望远镜，又将带来什么？

中国天文学家、中国科学院国家天文台研究员南仁东告诉《望东方周刊》：“人类的梦想之一，就是在电波环境彻底破坏之前，真正看一眼初始宇宙，弄清宇宙结构是如何形成和演化的。只有大射电望远镜才能帮助人类实现这一梦想。”他解释说，光和广播电视信号都是以光速传播的电磁波，区别只在于波长。千百年来，人类只是通过可见光波段观测宇宙，而实际上天体的辐射覆盖整个电磁波段。射电望远镜是接收天体射出的无线电波的望远镜。

然而，天体辐射的电磁波极其微弱，长久以来所有射电天文望远镜收集的能量，甚至翻不动一页书。所以，科学家希望拥有更大的射电望远镜，原因很简单——望远镜越大，能收集到的电磁波越强。

(2) 国家和人们的追求与付出。

法新社引述中国官方报道称，中国计划快速建设一座大功率天文望远镜，对天体进行远距离观察，寻找宇宙天体中的外星生命。

报道称，新型射电天文望远镜有望在 2016 年建成。天文望远镜选择贵州山区，建成后 will 拥有 500 m 宽的直径口径，将夺冠世界第一。

中国天文学家认为，扩大规模的天文望远镜将使人类观察天文更远、更清楚，能够帮助

人类观察外星是否存在生命，并且解开宇宙起源之谜。

(3)南仁东。

23 年时间里，南仁东从壮年走到暮年，把一个朴素的想法变成了国之重器，成就了世界上独一无二的项目。缅怀南老，致敬科学精神！（新华社《“中国天眼”之父南仁东病逝》）

踏平坎坷艰难寻“它”，埋进深山志在高远。（人民日报官方微博）

斯人已逝，令他（南仁东）魂牵梦萦的大约只有 FAST。（光明日报《魂向天际觅“蝉鸣”——追忆“中国天眼之父”南仁东》）

FAST 是他（南仁东）人生的最后一次拼搏。2016 年，经过 20 年的努力，FAST 终于建成了，成为举世瞩目的工程奇迹。虽然南老师没有能等到它产出科学成果的那一天、没有能等到他应得的荣誉、奖励，但我想他离去的时候心里一定非常清楚，他毕生的事业已经成功了。（中科院国家天文台研究员陈学雷）

他（南仁东）是科学家中的科学家。（岳友岭）

南仁东，FAST 工程首席科学家兼总工程师，自 1994 年项目预研究到 2016 年建成，坚持了 22 年。作为工程团队的带头人，建成了具有中国自主知识产权、世界第一大单口径射电望远镜；并在射电天文研究领域、国家重大需求、国际合作等方面做出了重要贡献。（“CCTV 2016 年度科技创新人物”评选委员会）

“朴素宽厚，淡泊名利，待人诚恳，胸怀全局，鞠躬尽瘁”。（圣克鲁斯加州大学华裔天文学家）

南仁东潜心天文研究，坚持自主创新，主导提出利用我国贵州省喀斯特洼地作为望远镜台址，从论证立项到选址建设历时 22 年，主持攻克了一系列技术难题，为 FAST 重大科学工程建设发挥了关键作用，实现了中国拥有世界一流水平望远镜的梦想，推动了经济发展和社会进步。他的爱国情怀、科学精神和勇于担当堪称楷模，激励着广大科技工作者继往开来，不懈奋斗。

3. 课后自主讨论

布置课后对电磁波的实际工程计算作业，通过在解决复杂工程问题中运用电磁波的理论方法，培养学生的辩证思维，认识到科学方法的多样性，自觉培养批判性思维。在掌握好理论的基础上，培养创新意识，激发创新兴趣。

4. 分析总结

- (1) 每个科研工作者都要有理论联系实际的意识。
- (2) 工程人员要树立科学的方法论和认识论。
- (3) 从我国前沿发展与电磁场相关技术应用引入，弘扬爱国主义教育。