

你知道激光薄膜是什么吗？它是唯一能迫使直线前行的强激光按照人类的想法改变方向的独门元件。在装置中，小小的薄膜需要抵挡住强激光的“攻击”，并将它们完整护送到目标点。

在高功率激光的世界里，薄膜元件是决定整个系统成败的关键。这一领域中，中国科学院上海光学精密机械研究所（下称“上海光机所”）研究员朱美萍和她的团队，用二十余年的光阴，为大国重器提供了关键支撑并做到了世界领先。

与此同时，这位今年荣获“2025年度全国三八红旗手”表彰的女科学家，更为女性科技工作者发声，让“科研”回归。

“征服”光的女性

如果把激光聚变装置比作一个吞吐光能的“巨型生命体”，那么朱美萍团队研制的激光薄膜，就是遍布其间的“强韧血管”。

“光是沿着一条直线走的，但在激光装置里面，科学家需要让激光按照预设的路线行走，激光薄膜的使命就在于此，它可以起到很多作用，比如说反射、增强透射，或者把一部分光分成两部分等。”朱美萍告诉《新民周刊》，激光薄膜属于光学薄膜的一种，日常生活中大家最熟悉可能要数眼镜片镀膜，而激光薄膜跟这些薄膜最大的不同

点是，它能够耐受强激光的冲击，衡量其性能的指标则是激光损伤阈值。

2000年初期，我国在大尺寸激光薄膜研制领域远远落后于国际先进水平，在国际学术会议上，国际同行曾毫不客气地评价：“中国在激光薄膜这个领域落后美国10多年。”那种无力反驳的感觉，让朱美萍暗自下定决心，一定要在这个领域做出成绩。

此后，提升激光薄膜损伤阈值，成了朱美萍和团队共同努力的目标。

朱美萍解释：“从小尺寸到大尺寸，不是简单地放大，整个研制难度是呈指数级增长的。”有多难？用她的话说：“一米尺寸偏振薄膜元件对膜厚控制精度的要求，相当于要求一架飞机在上海到北京的约1000公里航程内，上下颠簸不能超过两毫米。”否则，哪怕存在仅有头发丝直径千分之一大小的缺陷，在强激光的照射下，也可能像导火索一样导致整个薄膜元件瞬间破坏，甚至拖垮价值连城的激光系统。

为了实现米级偏振薄膜从无到有的突破，朱美萍在近20道关键工序中反复打磨。长时间与电子束蒸发材料时的焦斑为伴，有时即使闭着眼睛，她眼前也是一片亮白，这样的日子过了许多年。

功夫不负有心人。2012年，在激光薄膜损伤阈值国际竞赛上，朱

朱美萍小传

朱美萍，1982年8月生于江苏，中国科学院上海光学精密机械研究所共性部首席科学家，长期从事激光薄膜技术研究，攻克了传统沉积技术难以避免的生长性损伤及偏振薄膜膜层龟裂等难题，提出了从“消灭缺陷”转向“与缺陷共生”的理念。曾获全国三八红旗手、中国青年科技奖特别奖、国家技术发明二等奖等荣誉。

美萍负责研制的激光薄膜第一次拿到了冠军，性能比第二名高出5%。这也是中国激光介质膜在该大赛上的首个冠军。

然而，冠军的荣光并未让她停下脚步。

为了进一步提升大尺寸激光薄膜的性能指标，朱美萍和团队创新性地提出低缺陷、可调控的复合材料制备方法，极大拓展了薄膜结构设计的自由度。通过建立低缺陷工艺与独特的修复方法，让薄膜即使带着微小瑕疵，也能在强激光下展现出极高耐受力。

这种变被动为主动的新策略，切实提高了薄膜的耐受力，让激光装置的核心部件运行得更稳定、更可靠，相关技术荣获2018年国家技术发明奖二等奖。2019年，朱美萍和团队成员再次参加激光损伤阈值国际竞赛，并且以比第二名高出65%的性能再次夺得第一。

之前看不上中国激光薄膜的国