

电磁弹射是硬道理

6月17日11时许，中国第一艘弹射型航母福建号，万众瞩目中在上海下水。它采用平直通长飞行甲板，配置了电磁弹射装置。

电磁弹射是硬道理。它代表着当今最先进的航母技术，有没有电磁弹射，是现代航母是否先进的重要标志。

百来年前航母刚刚诞生时，还处于慢速轻型螺旋桨飞机时代，舰载机只需要在航母上滑行几十米就能自主起飞离舰。极端情况下，比如珍珠港事件后美国为了报复日本，派杜立特的B-25重型轰炸机搭载航母去轰炸东京，就只能把飞机上的枪炮等拆除减轻重量，并且飞行燃料只够有去无回的一次性单程飞行。

二战后随着喷气机时代的到来，飞机性能得到巨大提升，重量和起飞速度随之大幅度增加，必须借助外力来帮助从航母上起飞。这种外力分简易和全能两种方式。简易版的是滑跃起飞，在航母前部设置12至14度上翘角的滑跃甲板，帮助飞机产生上仰力，起飞重量一般不超过25吨；全能版的就是弹射起飞，飞机重量可比滑跃起飞增加10吨左右。别小看这几吨分量，战斗机因此可以满载燃料和弹药起飞，直接提升作战能力，还可起飞固定翼预警机等特种飞机，航母能形成配套齐全完整作战能力。

弹射器作用巨大，但制造极为复杂，战后70多年间只有美国一家造出了实用的蒸汽弹射器，也让他凭此拥有唯一的全功能航母舰队。进入新世纪后电磁弹射时代的到来，给航母发展带来了深远影响。电磁弹射原理简单，运用电磁作用产生电磁推力使物体加速。难点在于，它需要瞬间产生极高的电磁推力，并且需要短时间内反复产生这样的推力，这就给工程制造带来了极大困难。

电磁推进设想提出在19世纪初期，直到1978年，才有人在5米长的导轨炮上，把一颗3克重的塑料弹丸，加速到每秒5.9公里的速度。这颗微不足道的小弹丸，揭开了电磁推进大帷幕。1988年美国有人提出，要在世纪之交通过电磁推进在3秒内把30多吨的飞机加速到150节。这个目标，实际上就是要实现航母电磁弹射。

电磁弹射极高的瞬时能量、反复不断的重复能量，需要设置强迫储能装置用于储备电能以备发射使用，制造和实现

够“劲”的储能装置，就成了解决问题的关键。

以航母实际运行需求来看，电磁弹射系统的强迫储能系统，要求在45秒内充满所需要的能量。国际上实验数据表明，目前最大舰载机起飞需要电能约120兆焦，每个强迫储能系统最大储能要达到140兆焦，充电功率需要4000千瓦。如果是数个弹射器，就需要相应倍数的功率，加上其它用电需求，对舰上电能总功率要求很高。强迫储能装置是电磁弹射器关键瓶颈，也一直是各国最高机密，再多介绍航母电磁弹射的文章，讲到这一部分，都渐渐王顾左右而语焉不详了。当然，任何国家如果突破这一瓶颈实现电磁弹射，就是超级科技成就了。

当今世界上研制成功电磁弹射器的，只有中美两国。技术路径可分为中压交流和中压直流两种方式，中压交流容易“够力”但不够稳定，中压直流“够力”难度高但更加稳定。世界首款电弹航母福特号采用中压交流，2013年11月下水后至今故障不断，设定的故障周期为4000次弹射出现一次重大故障，实际才100多次就发生故障，以至于特朗普多次扬言要拆掉电磁弹射重新装回蒸汽弹射器，把美国军方吓得不轻。

电磁弹射难度很大，但相对于蒸汽弹射，它的技术优越性也很大。首先是电磁弹射系统简洁合理。目前世界唯一的C13系列蒸汽弹射器，每次弹射需要大约614kg蒸汽，系统复杂庞大，电磁弹射系统至少可以节省一半重量和空间。第二，电磁弹射器弹射效率高。蒸汽弹射单日最大架次不到200架，电磁弹射单日可达270架次，同样航母一个顶一个半。第三，电磁弹射作用力平稳，对舰载机和飞行员很有利。蒸汽弹射在行程初期作用力达4到6G，飞行员很难受，但行程末端已无力无效，全程平均作用力只有2G，电磁弹射作用力始终保持在3G，加速均衡稳定。第四，电磁弹射器可以精确调节弹射功率，适合大中小型各类飞机，特别是轻型无人机的使用。

对于现代航母来说，电磁弹射是硬道理。■