

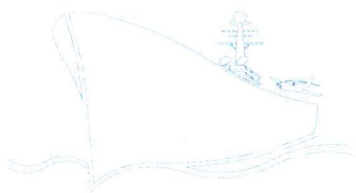
李杰 主编

# 航母对弹

*Talking about Aircraft Carriers*  
名家纵谈海洋霸主

History  
and Status of  
Aircraft Carriers  
in the World

 中国科学技术出版社  
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS



# 航母对弹

## 名家纵谈海洋霸主

李 杰/主编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

航母对弹：名家纵谈海洋霸主 / 李杰主编. —北京：  
中国科学技术出版社，2018.1

ISBN 978-7-5046-7843-0

I. ①航… II. ①李… III. ①航空母舰—介绍—世界  
IV. ①E·925.671

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 301165 号

---

策划编辑	许 慧
责任编辑	余 君
装帧设计	中文天地
封面设计	冯 日
责任校对	杨京华
责任印制	马宇晨

---

出 版	中国科学技术出版社
发 行	中国科学技术出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编	100081
发行电话	010-62173865
传 真	010-62179148
网 址	<a href="http://www.cspbooks.com.cn">http://www.cspbooks.com.cn</a>

---

开 本	787mm × 1092mm 1/16
字 数	163千字
印 张	11.75
版 次	2018年1月第1版
印 次	2018年1月第1次印刷
印 刷	北京市凯鑫彩色印刷有限公司
书 号	ISBN 978-7-5046-7843-0 / E·10
定 价	42.00元

---

(凡购买本社图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换)

# 编委会



主任 尹卓

副主任 王津 李杰 张鹏

成员 崔轶亮 侯建军 纪荣仁 李杰 梁芳 刘峰  
萨苏 王惠平 王津 王云飞 魏东旭 徐起  
许慧 杨承军 尹卓 于瀛 张海桐 张媛媛

主编 李杰

副主编 许慧 张鹏

## 序言

在当今世界上，航空母舰常常是大国、强国用来应对地区安全危机和展示国力的首选！在某些场合，航空母舰没有弹道导弹核武器所具有超远程、大当量的打击威力和巨大的战略威慑力；在深邃的海洋，航空母舰没有战略核潜艇那样超然的隐蔽性和神出鬼没的突击力；在万里长空上，航空母舰没有战略轰炸机那种携载着重磅巨弹及凌空而下……然而，除个别项目和任务无法执行外，航空母舰几乎可以胜任海空方向的所有作战任务及大量的非战争军事行动任务。问世不过百年的“海上巨无霸”——航空母舰，无疑在战火纷飞、厮杀激烈的海战场上充当“狠角色”，在贴近实战背景的演习中担任名副其实的“指挥舰”，更航行于他国近海前沿作为明目张胆的“搅局者”，还在抢险救灾的第一线扮演着人道主义的“救护者”。

航空母舰不仅角色多面、手段齐全、用途广泛，而且融舰船、航空、航天、兵器、电子、核动力诸多军工企业的设计、建造等技术于一身；全舰上下，由外及里，拥有几个大系统、几十个中系统、几百个小系统；高达几亿个部件精密、完美地集合、装配在一起，形成一个无可比拟的“巨系统”。

面对航空母舰这本复杂浩瀚、包罗万象的“百科全书”，恐怕任何人的知识都会显得不够用，任何一位权威专家都会在某些领域有“空档”或“短板”。在今天这样一个科技和装备呈“爆炸式增长”的年代，可以说科技领域的点滴进步与装备领域的些微发展，都有可能导致局部或整体出现

几何级数的变动，这是传统的观念和思维方式所难以理解的，传统的信息获取手段，必将被更多元、更快捷地汲取知识和信息的新手段取代。

为了能更快、更优、更全面地使读者从多视角、多领域、多层面了解和掌握航空母舰在建设、发展和运用中所经历的战略规划、历史演进、研制秘密、高新技术、武器装备、配置部署、运用手段、母港基地、天敌克星及未来发展等内容，这些年来我自己认真学习、潜心钻研、深入剖析了有关航空母舰的方方面面的内容，还诚恳求教于军内外各领域颇有建树的航母专家，与他们共同探讨、交流切磋、撰文著述，取得了不少研究成果，留下了许多宝贵资料。在整理、分析大量资料成果的基础上，我筛选了十多篇有见地、值得推荐且适合对外公开发表的谈话内容，并与几位同事和助手，对上述内容进行了润色，最终形成了本书。

本书与以往有关航空母舰所有著述的形式与内容都有所不同。本书既是开放包容的，也是各抒己见的。它不是传达一种声音、表达了一种观点，而是尽可能多元地向读者展现一片关于航空母舰知识的各种独到见解的“百花园”。希望本书中有关航母的论述、不同观点的争鸣，能引起大伙的兴趣，能赢得各界朋友的喜欢！这既是我的初衷，我想也是参与对话的诸位专家的心愿。

李 杰

2017年12月



# 目录

第1章 国产航母 / 001

第2章 中国早期航母及舰载机 / 017

第3章 世界航母的发展历程 / 033

第4章 我国航母功臣 / 053

第5章 高技术与新武器 / 073

第6章 国家安全与海洋利益 / 099

第7章 航母实战 / 115

第8章 美海军的五大杀器 / 127

第9章 航母基地 / 139

第10章 航母编队 / 153

第11章 反航母弹道导弹 / 167





# 第 1 章 国产航母

**主持人：**各位好。航母从诞生之日起发展至今已经有百年的历史了。从当今大国情况来看，航母依然是展示军力国威的重要平台，一直以来媒体上只要一出现关于航母，尤其是咱们中国航母的消息，立刻就会成为人们关注的焦点。外国媒体对中国这些信息更是如获至宝，甚至是大肆炒作。前不久，“辽宁舰”舰长张峥在首次公开演讲中谈到，中国需要的不仅是一艘能航行的航母，更需要一艘能打仗的航母。我们这次讨论的主题就是国产航母。咱们的国产航母建造情况如何？它应用了哪些新的尖端技术？参与讨论的两位专家是海军军事专家李杰先生和中国国际战略学会高级顾问王津先生，请两位为大家解读中国航母的那些事。请教一下两位，咱们平时所说的国产航母的定义是什么？是完全没有外国的技术，还是只是在我国本土由零开始建造的？

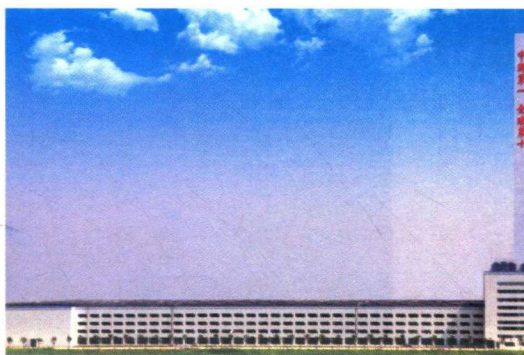


› 美国“福特”级航母概念图

**李杰：**国产航母要区别来看，一类是由咱们国家自己设计并且制造的航母，另外一类是有自主知识产权的航母。后者怎么解释呢？自主知识产权，完全可以采用其他国家的一些专利或者将专有技术委托给我们，以后我们利用他们的专利或者是专门技术来研发和建造的航母。基本上这两类航母都可以叫国产航母。

**主持人：**此前，常州市人民政府新闻办公室官方微博，以及《常州晚报》都有消息披露，某家电缆企业中标，将为第二艘航母提供电缆。媒体将这一消息解读为咱们官方透露了国产航母建造的一个信号。媒体这么说有没有道理？

**王津：**这是一个积极的信号，说明我们的国产航母建设正在按计划实施。航母建造是一个庞大的系统工程，需要有全球范围内的众多的研究所和厂家参与。航母建造计划的实施也是逐步进行的。比如说，美国“福特”号航母从90年代起就确定要建造，到2009年才正式开工。实际上准备工作是提前了将近十年的时间，建造的总计划、总进度和分计划、分进

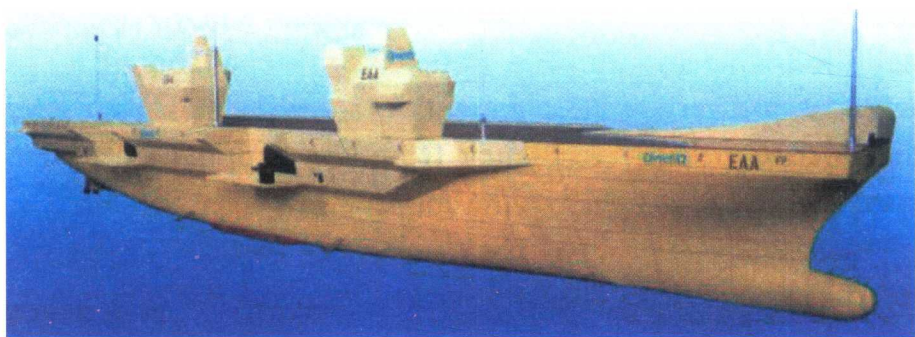


> 上上电缆厂区

度需要不断协调，在整个建造过程当中，不同的武器装备采买都需要签订新的合同。总之，航母建造是按照计划、分不同阶段完成的。

**李杰：**我也注意到了前一段时间媒体对这个事的报道。有一些媒体还走访了你刚才提到的常州的这家企业，并且把它的名字也公布了——上上电缆集团。上上电缆集团的公告也提到了这个问题。上上电缆集团曾经为中国很多的大工程、大企业提供电缆、电线服务，包括人民大会堂、天安门改造工程，包括中国第一艘海上测控船、中国第一艘航母的建造。媒体大量报道这个消息，应该是事出有因的，绝对不可能是空穴来风。公开资料显示该厂既有经验，同时又有能力。它是亚洲最大、全球第十专门生产电缆电线的，是很有实力的。电缆在航母上的使用量非常大。印度曾经委托俄罗斯为它改装“超日王”航母，舰上的电缆也由俄罗斯改装厂装设，报价说大约需要电缆 800 千米。俄罗斯境内并没有航母建造厂，原来的厂家位于乌克兰。苏联解体以后，俄罗斯在改装航母方面并没有经验，也没有有经验的工程技术人员，导致改装进度一拖再拖。需要的电缆最后增加到 2600 千米长，增加了好几倍，可见航母对电缆需要量是非常大的。

**主持人：**这个信号一出来，就有媒体进行了一些分析，比如有媒体分析国产航母整个建造周期可能是 36 个月，要试航 12 个月。也有媒体对第一艘航母的交付使用的时间进行了预测。以咱们现在改装“辽宁舰”获得的



▷“伊丽莎白女王”号航母水池试验模型

经验，以及对建造技术的掌握程度，媒体推测的这个时间进度有没有道理？

**王津：**从世界航母建造的规律来看，轻型航母的建造周期应该是四至六年，大中型航母的建造周期是五至八年。比如美国“福特”号航母2009年开工，2016年年底基本完工，整个建造时间是七年。按照它的情况来看，我国要建造国产航母，周期应该比它还要长一些，因为我们基础要差。所以我认为，媒体的推测不具备参考价值。航母建造是一个非常复杂的系统工程，主要有三个大的节点。一个是坞内建造阶段。在船坞内要完成总体的焊接以及舵系、轴系和水下工程，要全部完工；另外对武器、设备、管线以及生活设施的安装大部分要在这里面完成。第二个阶段就是下水舾装阶段。当主舰体这些工程完成之后，它要下水停在船厂的码头上



▷泰国“差克里·纳吕贝特”号航母

进行舾装，要继续把武器装备、设备、管线和生活设施安装完毕。然后，进行分系统调试、总系统调试，舾装部分才能算完成。第三阶段，就是试航交付阶段。这需要航母建成以后在不同的海况，在不同的状态下进行航行试验，发现问题不断解决。这三个环节都是必不

可少的。第一个阶段大概要占到总工期的 60% 以上；第二个阶段大概要占到总工期的 20% 左右；而第三个阶段要占到 20%，即使航母建造得非常熟练、非常完备，技术非常成熟，试航阶段也必不可少，至少也要一年左右的时间。

**李杰：**王先生说得非常全面。即使是比较小型的航母，如英国、法国，还有其他国家的中小型航母，在较短的时间内也是建不成的。我们经常说“麻雀虽小，五脏俱全”。中小型航母虽然小，但是它的制造工艺和建造过程基本上是差不多的，只不过是体积小些而已，一些基本的东西都得有，包括里面的动力装置、武器系统，以及指挥控制系统、雷达通信设施，乃至生活设施，这些都要有。而且后面这两个阶段，有将近 40% 的时间，加起来不可能被忽略掉。不可能因为小就不理它或者缩短。所以，从这个规律来看，我们国产航母的建造至少也要四五年。任何东西的建造与发展必须遵循一定的规律，除非战争状况。像二战期间，为了应对战争急需，美国大量改装和加快航母的建造，大大缩短了原先的建造周期，以应对战争，打击日本。为了保质保量，使航母更好地交到海军的手里，更好地发挥作战功能，就必须按照客观规律保证质量，要符合生产规律、建造规律和试验规律。

**王津：**我还要说明一点，航母的设计和建造工程十分复杂。从设计的角度来看，由于各国对于作战需求不同，它提出的指标会不同，设计的理念也会不同。比如说，美国设计舰艇，首先考虑的是人员居住，第二是电子装备，第三才是武器设备。而苏联设计舰艇的理念，第一，是武备火力，先考虑战斗力。过去苏联的舰艇战斗警报一拉，全舰艇都像刺猬一样，到处都是各种炮管。第二，是电子设备。最后，才是人员居住。二者的设计理念是完全不一样的。还有所有的舰艇制造需要有规范，需要有具体的设计标准和计算公式。这一点在任何大型武器制造中都是避免不了的，航母尤其重要。美国、俄罗斯等国家，在航母的设计和建造上对我国都是严密封锁的。从这一点来看，我国的航母设计和建造，遇到的困难是

非常大的，想用很短的时间把航母设计建造完成，从实际上来看是不可能的。我们只能参照辽宁舰，以它作为模板，不断地摸索和积累，这个过程是非常艰辛的。

**李杰：**还有一点，就是先进技术的使用，尤其是高新技术采用的多少，对建造周期也有非常大的影响。比如像刚才提到的“福特”号航母，它几乎全部采用最新的技术，包括动力装置、A1B核动力装置，理论上五十年不用更换核燃料，不用进行维护保养。当然这只是理论上，实际上还要维修保养甚至有可能更换堆芯。再有就是电磁弹射器，到现在还在加紧试验。此外，电磁拦阻装置实际上也一直是遇到各种各样的问题。再一个是新概念武器，它把过去的武器全部颠覆了，使用的是全新武器，例如电磁轨道炮、粒子束武器、高能激光武器等。这些东西过去都没用过，一下子全用上了，财大气粗的美国确实也感到有点捉襟见肘。新的东西虽然理论上很好，但要是不能用，也是很大的问题。像最新的F-35C舰载机，包括X-47B、E/A-18G，E-2D等，是否能够按计划如期建成上舰？上舰以后，到底作战能力能不能提高？等等，这之中有很多是未知数，唯有经过大量试验或实战检验，才能得出结论。

**主持人：**两位专家为我们详细地介绍了航母建设的时间进度，包括这些关键的节点，以及航母的舰载武器等对时间进度的影响。我们知道，航母作为体量巨大的舰船，想要完全保密可以说几乎是不可能的，尤其是现在卫星这么发达的情况下，所谓的航母分段建造到底是为了保密，还是为了缩短工期？

**王津：**航空母舰的体量巨大，它的形状也很特殊，即便是用低分辨率的光学卫星也很容易发现。一般来说，每个国家建设航母的船厂不会超过两家，像美国、英国、法国和苏联也就是一个大船厂在造航母，也利于外界重点进行关注。从这个意义上讲，在建造航母阶段想要保密应该还是比较困难的。刚才你提出来的分段建造，是加快航母特别是大型船舶建设周期的一个非常有效的措施。分段建造这个理念先提出来的是二战时德国的海

军装备部长施佩尔。他认为 U 型潜艇应该分段建造，在船坞里排了很多潜艇，建造的时候一段一段地焊接起来，这样就加快了建设的效率。分段建造这些 U 型潜艇和搭积木的建造相比，应该说优势是非常明显的，建成效率提高了七倍。分段建造就成为以后船舶建造的一种手段。当然，分段建造的要求也很高，对它的技术指标、工艺要求非常高，特别在船壳焊接，对薄型钢板的焊接上，由于应力不同，钢板变形也很大，怎么样才能够严丝合缝对上，无论在技术上，在工艺上，都有非常高的要求。

**主持人：**按照您刚才讲的，我们的理解分段建造是在同一个船厂内，把航母分成不同的阶段来建造，最后再组装到一起？可以这么简单理解吗？

**王津：**可以这么理解。比如“福特”号航母分成 161 个分段，建好之后，再把这些分段送到各个不同厂房去安装设备、管线和设施。装好了以后再运回到船坞进行吊装。比如“福特”号的球鼻首那一段据说就有七百多吨；建好以后，对接焊上，这样可以大大提高舰船的建造周期，但是对工艺和技术的要求非常高。

**李杰：**同时也有利于保密。相对而言，分段可以在有遮盖的厂房里面完成，有的相对可以说至少是前期不用在船坞里面。如果从船坞开始切割钢板或者开始建造，那肯定会被卫星发现。大的船坞好几百米长，一两百米宽，很难隐蔽。一般大的造船厂，大的船坞都很难隐蔽。

**主持人：**分段之后，先分成不同的小段在船厂内部进行建造，有利于隐蔽，最后再进行组装。前一段时间新华网转载了一篇文章。文章称军方将领证实中国已经开建国产航母，比“辽宁”号更先进。从这个表述来看，能不能理解为我们已经吃透了辽宁舰的全部技术呢？

**李杰：**我们从开始接手改装修葺工作开始，迄今已十多年；包括吃透它的整个结构以及进行各个部门的测试。从 2012 年 9 月 25 号开始，经过一段时间的科研实验和试航之后，我们积累了大量的经验。在这方面，过去十多年从零到有，从了解比较少到了解比较多，现在我们可以说在很多方面都有了比较深入的了解。刚才王先生也提到，航母是一个极其复杂的

巨系统。过去我们的很多工程都讲大系统，航母工程是比大系统还要复杂的巨系统。一般来说，航母上的大系统就有六七个，中系统有几十个，小系统有好几百个。这么复杂的东西组合在一起，每个系统哪怕是小系统掰开来都要研究很长时间。何况过去我们没有一点经验，国外又对我们长期封锁。我们虽然起步比较晚，但是发展速度还是比较快的。目前，我们对一些现有的，类似滑跃式起飞甲板，还有固定翼战斗机起飞与降落，无论是论证、设计、研发、建造等全过程，都实现了全面的收获和了解，并有了相当的经验。我们正在继续加速爬坡，准备攀登更高的高峰。

**主持人：**刚才李先生提到，由小系统、中系统、大系统组成的整个航母巨系统，应该说是相当复杂的。那么军方将领提到的国产航母比辽宁号更先进。所谓的更先进大概会有多大比重的新技术呢？

**王津：**第一，国产航母是在我们根据苏联“瓦良格”号航母基础上，进行参考和建造的。应该说，我们的国产航母采用的新技术是比较多的。根据以往海军舰艇建造“小步快跑”规律，根据国外和国内媒体的推测，国产航母将仍然采用滑跃起飞的方式进行建造。这样使我们能够比较稳妥地掌握整个航母的建造技术。第二，当今科技非常发达，许多关键技术也都在进行研发，比如说大功率舰用核反应堆、电磁弹射技术以及新型的网络电子设备等，包括舰载机都在进行攻关。这些技术一旦成熟，肯定会运用到我们的国产航母上的。第三，航母的服役周期比较长，通常都是四十年以上。美国“小鹰”号服役了近六十年，它的第一艘核动力航母“企业”号服役了五十多年，2012年12月退役。所以说，要根据不同的阶段，对航母进行改装。比如美国的“尼米兹”级的航母，基本上每七年，舰上的设备，特别是电子设备就要更新一代。“尼米兹”级的航母从下水到几次改装，现在“尼米兹”级航母的排水量比刚下水时增加了将近一万吨，航母的储备浮力和它的稳性都会受到很大的影响。那么，新一代的航母建设就要充分考虑到航母改装的过程，要留出充分的空间和稳步的储备，为将来的改装提供便利的条件。



**主持人：**刚才谈到航母舰载机问题。海军动力与电气工程专家马伟明少将做过这样一番表态，中国舰载机弹射技术完全没问题，甚至不输美国。既然如此，那么请教一下两位专家，中国首艘国产航母会不会上弹射装置？如果不上，那是什么限制现阶段弹射装置的使用？

**李杰：**刚才王先生实际已经谈到了，中国首艘国产航母应该还是采用滑跃式起飞方式。为什么采用滑跃式起飞方式？“辽宁”号经过大量的科研试验，基本掌握了固定翼飞机在比较大中型的航母上起降的技术，也有了一定的经验。因为像这种能够起飞固定翼飞机，而且采用拦阻降落的国家不是很多。实际上，其他国家的航母虽然也有采用飞机滑跃起飞方式，但大多是采用垂直降落方式。所以说，“辽宁”号航母还是比较独特的。而且，如果这种起飞与降落方式运用好了，战斗力还是比较实用的，是一个比较稳妥的方式。也就是说，我们应先把这项技术掌握了。至于你刚才说到的电磁弹射技术或者蒸汽弹射技术，实际上中国人经过这些年的摸索、学习、借鉴、设计、改进、提高，基本上对这两种弹射技术有了很深的了解和很大程度的掌握，包括这两项技术上航母。我想对中国人来说，要掌握起来都不是什么难事。一些相关的试验部门，包括试验场所我也去看过。对这些技术发展与运用，马伟明院士说的是比较正确的，而且是有依据的，是建立在科学的基础上，大量研究和试验的基础之上。

但是，至于为什么目前第一艘国产航母不采用？我刚才讲过：航母本身是复杂的巨系统，航母本身就是采用滑跃式的甲板，不可能再“开膛破肚”。第一，要是采用蒸汽弹射或是电磁弹射，一般都是平直甲板，而滑跃甲板不利于蒸汽或者电磁弹射。第二，要采用这项技术必须有大量的经费和技术上的支持，不是说你掌握了这项技术就一定能够应用得上。第三，必须要有相应的舰载机。航母这种大舰最重要战力是舰载机。舰载机必须和弹射方式要配套，实际上有一系列的系统配套工作要完成，不是一个十分简单的工程或者是一个单一的项目，这里面牵扯到方方面面的技术问题。第一艘航母没采用弹射技术，我觉得也是顺理成章，也比较符合逻辑的。