



汽车在设计时需要遵循哪些科学规律？为什么有些车的外形看起来总是很特别？中央美术学院设计学院交通工具设计系主任王选政为此比喻为——

# “带着镣铐跳舞” 汽车的设计可不简单

□ 章 工

“汽车设计其实是带着镣铐来跳舞，它的限制很多，只有将各个领域的知识融合在一起，才能制造出符合人体构造、符合市场需求的车。”在首都科学讲堂上，中央美术学院设计学院交通工具设计系主任王选政讲解了汽车设计以及整个设计行业的艺术和魅力。

汽车是现代工业文明的结晶之一，百年以来，随着机械系统的不断进化，汽车外形以及内饰设计也发生着巨大的变化。设计是一种将策略性解决问题的过程应用于产品、系统、服务及体验的设计活动。它是一种跨学科的专业，将创新、技术、商业、研究及消费者紧密联系在一起，共

同进行创造性活动，将需要解决的问题、提出的解决方案进行可视化操作，重新解构问题，并将其作为建立更好的产品、系统、服务、体验或商业网络的机会，为之提供新的价值以及竞争优势。

“汽车设计在起始阶段，需要做大量研究，才能告诉别人如何做这个设计，设计点在哪里。设计师不单要考虑如何设计车的功能，更重要的是要去想人如何操作车，使它产生功能。车里需要多少人？怎样布置才能满足需要的功能？这些都需要设计者充分研究底盘，考虑到每一个所需的数据，再根据人机关系，在给定底盘的基础上发挥出自己的创意。”在科学讲堂上，

王选政讲述了出彩的设计理念，总是能给人类生活带来便利。

其一，做交通工具的设计，能源的方式和材料的选择是不可避免的两块。能源方式会对车的总布置设计产生影响。材料的选择与设定的故事背景，以及车身功能、技术都是密不可分，不能够割裂开来，随心所欲、想当然地去做设计。

其二，设计师做设计应该跳到更高的层面，关注未来设计发展的趋势，但不管科技进步到何种程度，趋势如何，设计一定是关注人本身。

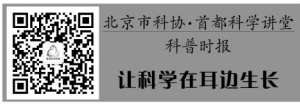
其三，以战车设计为例，要建立一个宏观的格局观，可以想象，未来战争是远离人类，但即使是无

人机，也只是在一种状态下是无人，他一定会与人发生关系，远程操控也是人机关系的一种。设计的基础，是在做研究性的课题，先要研究人与车的关系，即使在人远离战争的环境中，也要将“不是破坏，而是建设”这样的理念贯彻到设计中去。

“一般的汽车设计中心分为量产设计中心和前瞻设计中心，前瞻设计中心用于研究未来汽车设计趋势。现在汽车的前瞻设计中心已经逐渐转移到中国，中国汽车市场需求量大，而且中国设计体系在不断进步，本土的设计师也在不断成长，所以中国未来的汽车设计行业前景很光明。”讲座结束后，有一

位高三学生的妈妈说：“她的女儿想报考视觉传达专业，但是不太清楚这个专业具体的方向，慕名而来听了首都科学讲堂之后，对设计也有了新的感悟和认识。”

“设计就像写字和书法，学习写字很容易，但能够成为书法家的却寥寥无几，书法不是写字的过程而是书写思想的过程。可见设计背后的科学奥妙无穷，设计背后的艺术驱动大家探索无止境。”王选政补充道。



## 创意无限

### 再次回收火箭第一级，牛！

美国太空探索技术公司10月30日用“猎鹰9”火箭成功为韩国发射一颗商业通信卫星，同时火箭第一级实现了第19次回收。

新华社报道说，美国东部时间30日15时34分（北京时间31日3时34分），太空探索技术公司的“猎鹰9”火箭携带韩国卫星公司KTSAT的无穷花5A卫星，从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空。

大约36分钟后，卫星进入地球同步转移轨道。最终，这颗卫星将在东经113度的天空，为韩国、日本和东南亚等地的用户提供广播等通信服务。

此次任务中，火箭第一级在与第二级分离后“落”回地球，在发射后约8分钟垂直降落在大西洋上一艘无人船上，网络视频直播显示火箭底部还有火焰。

太空探索技术公司由硅谷企业家埃隆·马斯克于2002年创建，总部位于美国加利福尼亚州，是美国商业航天的代表性企业。迄今，该公司“猎鹰9”火箭第一级成功实现19次回收，其中海上回收11次，陆地回收8次。

传统火箭都是一次性使用，回收火箭第一级以重复使用，有助于降低发射成本。

### 水中光通信速度升级，神！

日本海洋研究开发机构日前成功研发出水中大容量光通信技术，可以每秒20兆比特（Mbps）的传输速度实现100米以上距离的双向通信，有望广泛应用于海底调查及军事等领域。

新华社报道说，日本时事社30日报道说，目前水中无线通信主要依靠声学通信技术，传输速度较慢，每秒只有约10千比特（kbps），不能实现大容量无线数据传输。日本海洋研究开发机构一个小组开发出了水中光通信设备，在海中水深700米至800米的区域进行了试验，以每秒20兆比特（Mbps）的传输速度成功实现距离120米双向光通信，这一速度可实时传输视频画面。

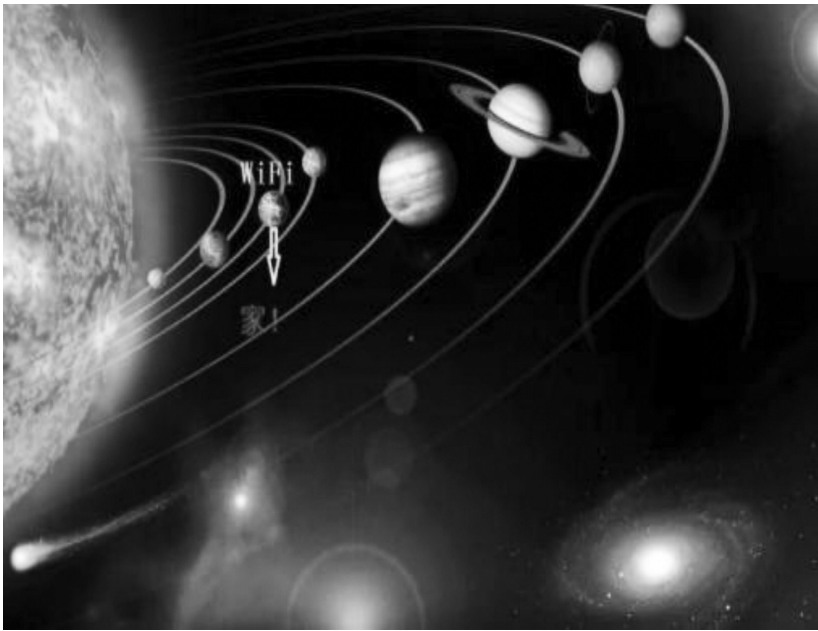
研究人员说，这一技术将来有望应用于海底探测等水下作业，海底观测仪器与船舶及无人机之间的通信以及潜潜艇通信等军事领域。

日本海洋研究开发机构是日本国立研究机构，主导日本的海洋研究和资源调查，拥有“深海6500”和“地球”号等深海探测船。该机构接受日本防卫省的资金支持进行了上述技术研发。

移动通信技术都那么厉害了，为啥一上飞机，大家就要求关掉手机。除了飞行安全考虑，还有其他原因吗——

## WiFi和4G，你咋不上天呢？

□ 太空精酿



如今，微信和文章里的视频可以随意看，这个过程就是中国移动通信技术的成长之路。从90年代的1G技术、本世纪初的2G技术、2010年前后的3G技术，一直到现在的4G技术，中国作为主要技术牵头者的5G技术也呼之欲出。WiFi的出现，更是让无线网和有线网完美对接起来。

说到这里，大家可能不禁想一个问题：移动通信技术都那么厉害了，它咋不上天呢？生活中只要一上了飞机，大家就被要求关掉手机，到了天上啥信号都没有；一上高铁，有信号就不错了，网上“冲浪”基本奢望。

其实，飞机起飞前后是可以使用基地的，但因为飞机要与指挥台通信，电话可能干扰飞机信号，所以基站通信被禁用，手机都要关机。

然而到了飞机飞行的高度，大概是7000—12000米，显然就没有基站了。北美有往天上“广播”的基站可以服务于手机，可是这个网络需要大量地面基站的建设，且基本只能覆盖国内部分的航线，飞出国境外也无能为力，总体性价比并不高。

而且即使是最新的移动通信技术，在链接超过150公里/小时的

终端时就会不稳，对于运动速度动辄超过300公里/小时的高铁而言，速度和质量更是无法保证，而飞机更是一个小时800公里都飞出去了。

为了解决问题，科学家们拿着基站找到了航天工程师。普通的基站显然是不行的，这时就要靠通信卫星了。

事实上，1957年人类发射的首颗卫星Sputnik1就是一个单向通信卫星：它以固定工作频率向地面发射无线电信号（我国首颗卫星东方红一号也是同样道理）。

但仅在一年后，美国就发射了拥有信号中继功能的SCORE卫星，已然能实现信号中继传递。

1960年，美国还发射了一个奇葩的气球卫星Echo 1，转发地面信号。它就像一个巨大的镜子，用来反射信号。

直到今天，人类已经发射了2000多颗通信卫星，它们分布在由低到高的不同轨道上。其中的大部分卫星停留在距离赤道正上空35786千米的高空上，在这里，卫星的运动周期恰好和地球自转完全同步，相当于从地面看“静止”在那里，用来实现信号通讯再合适不过。

而由于站得高看得远，基本上三颗隔120度分布的地球静止通信卫星就可以实现全球通讯。

通信卫星已然发挥出了巨大作用，最典型的就是不受天气、地理和信号基站限制的卫星电话，在人迹罕至的海洋、山区和极地地区有着不可替代的作用，在被灾害破坏的地区也能快速恢复通讯链接。

随着科技进步，新一代高通量通信卫星（HTS，High Throughput Satellite）进入眼帘。按照定义，高通量的名字体现在它比起传统通信卫星信号通量（1 Gbit/s级别）多2倍以上，但实际上这个倍数普遍超过20倍，目前世界最先进的ViaSat-1卫星已经达到了140 Gbit/s级别通量。

这种巨大的进步是因为这种卫星比起传统通信卫星，有几个重大改进：

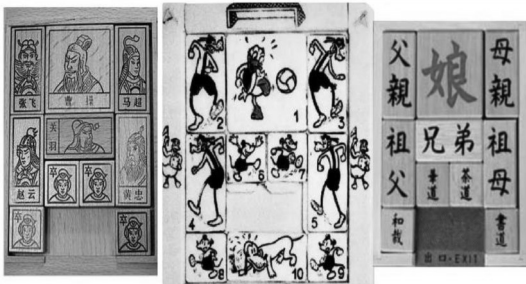
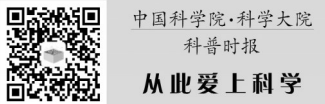
**信号频段更好** 传统通信卫星普遍使用4—8GHz的C波段，频率较低且太过拥挤。而高通量通信卫星则广泛使用更高频率的Ku波段（12—18GHz）和Ka波段（27—40GHz），同样的天线能发射的信号强度显著提升，高频信号受电离层影响较小，可用波段宽度也大大增加；这就好比把土路换成了高速公路。

**卫星平台提升** 随着硬件的进步，卫星的电力系统和导航制导与控制系统等能力大大提升，我国最新型的东方红五号平台已经开始应用国际上最先进的离子电推进技术，使得平台能够支持更多硬件持续更长时间工作；这就好比一辆桑塔纳直接换成了大奔。

**转发器数量提高** 决定一个通信卫星容量的重量指标是转发器数量，由于新型卫星平台的支持，信号转发器的数量直线上升；这就好比一条单车道的路换成了N车道。

有了高通量通信卫星，就相当于3G和4G这种速度的手机网络搬到天上了。

（作者系代尔夫特理工大学在读博士）



图为中国、美国、日本不同版本的华容道游戏。

华容道是一种滑块类游戏，是有限空间里的图形调动。一个不大的方形盘里放有10块方片，要求只通过平行或垂直滑动方块（不允许拿起木块）将最大的一块移到指定的底部出口。常见的玩法是移动最少次数，或者用最少的时间来完成游戏。

目前一般的观点认为，华容道是由英国人John Harold Fleming在1932年发明的，中国的华容道游戏是之后本土化的，并加上了三国背景。也有观点认为华容道来自洛书。

《三国演义》第五十回“诸葛亮智算华容 关云长义释曹操”，孙刘联盟在赤壁之战大败曹军，诸葛亮料定曹操会走华容道，于是让关羽立下军令状去守此要道，但关羽念及曹操之恩，最后让曹操走了。历史上曹军确实败走华容道，不过并没有关羽放曹这个记载，小说这里应该是艺术虚构。

做一套数学玩具华容道首先要有材料和工具清单。

第一，CorelDRAW或其他设计软件；第二，激光切割机及板材（3MM板材或三聚氰胺板）；第三，螺钉螺母4组；

其实玩数学玩具华容道，这里面还有一个故事呢。1943年，新四军文化教员梁青接触到华容道，之后收集了不同布局，给每一个布局都起了一个相应的名字。如果把关羽滑块竖起来，会形成右边的“走投无路”布局，这个已经被证明是无解的。

横刀立马布局最少的步数为81步，电脑验证过是最少的步数。第一次有记录的81步走法是1964年《科学美国人》上给出的。穷举法即在现有游戏局面下，用计算机来列举每走一步后可能出现的所有情况，直至成功移出，或者没有新局面出现（即无解）为止。在计算机

介入之前，最少的走法大约是100步，后来逐步减少到八十多步。

不会设计？没关系！扫描下方二维码关注公众号：石斧创客，即可下载华容道激光切割源文件（仅供参考），并了解详细制作过程。



## 创客专栏



## 全新的《科普时报》 给您不一样的科普盛宴

科普时报的创刊、科米直播的首播及中国科普网的全新改版，将给您一个不一样的科普盛宴。《科普时报》2017年9月15日正式创刊发行。由科技日报社主管主办。  
国内统一刊号：CN11-0303。  
邮发代号：1-178，每周一期，对开8版。

2018年全年订阅价：120元/份。  
现在订阅《科普时报》到2017年底期报纸，仍然按2017年订阅价99.84元/份不变。全国各地邮局均可订阅，邮局订阅电话：11185。  
欢迎广大读者踊跃订阅《科普时报》  
报社咨询热线：010-58884190。

## 欢迎您来订阅

