物理学家眼中的审美法则：“没缺陷”与“不常见”

可以依此法则欣赏广义相对论与引力波之美

主讲人 张双南

张双南，中国科学院高能物理研究所研究员、粒子天体物理中心主任和中国科学院粒子天体物理重点实验室主任。英国南安普敦大学博士。

近日，张双南受邀来到市图书馆“天一讲堂”为市民做讲座，用尽量通俗易懂的语言讲述科学与美学的关系，重点是关于欣赏广义相对论与引力波之美。

孙兢喆 摄

审美法则：“没缺陷”与“不常见”

自然科学研究有“三段式”的研究方法，关于美学也不妨这么做。第一是“归纳”，归纳一下不同类型的美有什么共同点，由此可以得到一个初步法则。然后要“证实”，要看看这个初步法则是不是适用于所有的美？最后一步，就是“证伪”。证伪就是举反例，如果有的审美对象明显不符合所确立的那个美的法则，但是我还觉得美，那就说明这个法则是有问题的，得修改。

我做了30多年研究，得到的这个审美法则是什么？很简单，只有六个字：“没缺陷、不常见”。我相信很多人此刻大脑里已经出现了“断臂维纳斯”这个例子。“断臂维纳斯”被称为“残缺之美”。残缺不就是有缺陷吗？这是一个反例，对不对？但是雕塑没有实用功能，所以雕塑的断臂不是缺陷，它是艺术品。这个作品美，还因为它的表达方式不常见，它特意制造出这样一种现象，然后引起感情的共鸣。

有句话叫做“距离产生美”。但实际上，距离产生美的原因不是距离，而是因为距离掩盖了缺陷，是因为在远处看不到细节，看不到缺陷。所以传统美学的一个重要误区，就是混淆了审美对象（比如说艺术品）和艺术品所描述的对象，传统美学里面讲的残缺美、缺陷美都是不对的。有时候，不是艺术品有残缺，而是艺术品所描述的对象有残缺。我们认为艺术品美，未必会认为艺术品所描述的对象也一定美。

由审美法则看科学创新

那么科学技术创新的本质，从美学的角度来考察到底是什么？

技术创新就是弥补缺陷。人跑得不快，就创造出汽车、火车、飞机，那就是在弥补人的缺陷，对不对？然后创造“不常见”。以前没有飞机，现在有了，这就是创造出来的一个“不常见”。科学创新是什么？是修正缺陷。牛顿理论有缺陷，后来就变成了广义相对论。爱因斯坦的广义相对论先是修正缺陷，然后发现“不常见”，如新的天体、新的科学规律。所以科学创新是修正缺陷，发现“不常见”。

所以我说，科技创新的本质就是对美的追求。广义相对论是在牛顿力学的基础上建立起来的。关于牛顿力学体系，实际上用两句话就说完了。第一句话，牛顿是把伽利略已经建立的理论，变成了牛顿第一定律和牛顿第二定律；第二句话，牛顿第三定律是牛顿的原创，再加上万有引力定律，然后就得出了开普勒三大定律。

当时没有人明白，为什么太阳系行星的运行要满足开普勒定律，但是牛顿从他的科学原理出发推出来了，这在当时来讲是不得了的事情。从美学的角度来考虑，我们首先看，在“没缺陷”这方面它的表现是什么？牛顿解释了当时所有已知的相关观测和实验现象，全部解释了。

在“不常见”方面，牛顿正确地预言海王星的存在及其轨道。正是海王星的发现，彻底确立了牛顿理论作为第一个自然科学理论体系的正确性。所以这个理论在当时来看，应该是在“没缺陷”、“不常见”这方面都到了极致的科学理论。

但爱因斯坦认为，牛顿力学理论在理论与有用性方面均存在缺陷。因此，爱因斯坦建立了广义相对论。关于广义相对论，我也用两句话来说：

第一句话它体现了理性思维的辉煌。这体现在爱因斯坦提出了“引力质量和惯性质量的等效性原理”。我们每个人都有惯性，同时也受到地球的引力，爱因斯坦认为产生惯性的是惯性质量，产生引力的是引力质量，它们是两件不同的事情，但又是等效的。

另外一句话，就是它是物理和数学结合的典范。假设电梯在加速下降，在电梯里的你看一看窗外的东西，你会发现你的空间是弯曲的，为什么是弯曲的？因为你在单位时间内移动的距离不再是恒定的，你的速度越来越快，你在单位时间内看到的外面的东西越来越多，所以你就不能再用欧几里得几何描述日常的平直空间了，你需要描述弯曲空间的黎曼几何。爱因斯坦把黎曼几何应用到了引力质量和惯性质量的等效性上，就得到了广义相对论。

以“没缺陷”和“不常见”法则欣赏广义相对论与引力波之美

有人说广义相对论方程是最美妙的方程。如果只看这个方程，我也看不出它美妙在哪里，只有把它的“没缺陷”与“不常见”讲清楚才能体会到它的美妙。我们知道，在平直时空里，两条平行线永远不会相交，两条平行线相交一定是在弯曲空间里发生的。同样，三角形内角之和，在平直空间里是180度，而在弯曲空间里它是可以大于或小于180度的。

下面就要给大家讲万有引力的本质以及引力波了。用一句话概括，万有引力和引力波都是时空弯曲的结果。所以从根本上来讲，只要有时空弯曲就一定会有引力波，当然引力也是时空弯曲的一个结果，在平直时空里面是不可能有引力波的。

这件事情太重要了。地球绕着太阳转，并不是没事吃饱了撑着在转，而是由于太阳导致了它周围的时空弯曲了，地球以为它在走直线，但实际上空间弯曲了，所以只好围着太阳绕圈。

我们接下来从美学的角度来看一下广义相对论在“没缺陷”和“不常见”两个方面的表现。

理论方面的没缺陷，体现在它回答了引力的本质是什么。爱因斯坦质疑牛顿引力理论的地方，就是他问了“引力的本质是什么”，这个问题在广义相对论里面得到了解决。引力的本质就是质量导致时空弯曲，弯曲的时空决定了一切物质的运动，包括光线。光线原则上不走平直的空间，而是走弯曲的时空，只是在我们的日常空间里这弯曲度太小了，我们以为它走的是直线。

广义相对论在实用性方面也没缺陷，体现在它在弱引力场情况下和牛顿引力理论所说是一样的，因此牛顿理论能够解释和应用的地方它全部适用，牛顿理论里面凡是没缺陷的地方它也没缺陷，但是它又比牛顿理论更加精确，牛顿理论不适用的地方它也完全适用。

广义相对论的“不常见”体现在什么地方？它是第一个把物质和时空建立了深刻联系的理论。我们知道，在广义相对论以前，甚至我们今天大部分人仍然认为空间是空间、物质是物质，物质在空间里面运动，对不对？但是相对论认为不是这样，物质和时空是相互联系的，而且它第一个揭示了时空在本质上是弯曲的，平直时空只是一个特例。

牛顿理论预言了海王星的存在，那么爱因斯坦的广义相对论预言了什么？它预言了特别多的东西，如黑洞的存在、宇宙的膨胀、引力偏折即引力透镜现象，还有引力红移、引力波等，这些预言全部被观测证实了。所以说这是一个极为不常见的理论。

而引力波事例又是一个目前看来完全没有缺陷的事例。

记者 陈晓旻 整理

天天分类 刊登热线 81957760
QQ:304207070
微信号:15058009712
办理地址 江东区百丈路168号会展大厦A座4D 鄞州区行政中心2楼122号窗口 奉化市行政中心4楼R区12号窗口

教育培训 家教辅导
●医师护士主治硕士二建副高论文。致胜教育 13071208158
调查咨询
神洲调查87289267
民事取证、商务、打假、寻人 宁波人自己的老牌调查公司
搬家搬厂 家电维修
专业搬工厂 87927216
●千喜搬家特优 87778900
●快捷专业搬家 87907772
●中央空调修理 18815270454

旧货市场 上门回收
●高价收一切旧货13586580881严
●收厨房和一切旧货13486602666
●收家具床一切旧货81100126陶
车辆信息 典当租赁
高价急购二手车
车好价可稍高 18868687777方
高价购各档二手车
轿车皮卡货车等13056903116虞
企业代理 投资咨询
●资深会计代理记账18167226136
●店面合营家具软装15857407183

招聘信息 个人求职
●招线路板焊接兼职15356042250
●招发型师保底4至6千81820965
●宾馆高薪招聘店长13336616633
●招男女业务各一名，年龄40岁以下，能开自动挡车有工程灯具销售经验的优先待遇面议。骆先生 15268832877 浙江台谊消防设备有限公司

诚聘
每天上午8:30—11:00上班，双休，年龄25—50周岁；薪资3000+/月。
电话:13373892486朱主任

物业广场 租售转让
●老渔夫土家煲技术、秘方整体转让13685851326彩虹南路102号

宁穿路小东门洗浴宾馆转
22个房间，详情面谈18858009196
●藕池店面110㎡低转18906610839
●洪塘5千集士港3千租63056126
●五乡厂房1千可分隔租18658275888

办公房急售
北仑区长江国际A幢肯德基楼上，已租5万/年，急售78万，可贷60万。
联系：13586900086

姜山全新厂房出租
位于姜山科技园区，一层二层5000m²，一楼层高6.8米，宿舍配套，可分层出租 13615748881林

余姚大食堂超低价转让
位于余姚市长元路130号，锦江华园对面，约650平方米，设施、设备、证照齐全。尤先生 15058864813

东吴厂房出租
一幢三层厂房3500m²，一层大棚2000m²。13805868520陈先生

南站店面出租
400m²纯门面，适合各种行业，无转让费。
电话：18606603576李

房屋出租
江东区锦地水岸文景街5幢6号1601室，面积208m²，价格面谈 13056810688袁先生

出售新房
横街镇政府旁105m²至180m²多层现房，可落户，可按揭，孩子可读书，证件齐全，均价5300m²，售楼处直销 13757417109陈

繁景花园
市中心奢华私宅推荐
坐拥临河私家花园
优选进口建筑材料，超豪华装修；挑高大客厅、大餐厅、大厨房；5间卧室自带浴室和卫生间，保姆间及客卫；大主卧自带干湿桑拿室和衣帽间；大理石露台花园俯瞰河景。
999万
13600626828

厂房出租
鄞州区横街镇横街工业区现有1-3楼3000㎡独门独户，水电齐全，有客货梯，价格面谈。
电话 13780097221 周先生

东裕临街旺铺低价转让
一手转让，生意旺15058095899

集士港厂房5亩6土地
售1400万租48万/年15306669385

声明公告
热线：81957760
QQ:304207070
微信号：15058009712

●浙江福民网络科技有限公司遗失宁波市鄞州区市场监督管理局2016年2月5日核发的营业执照正、副本，统一社会信用代码91330212071452354H声明作废
●宁波江东明楼美林达电子商行遗失发票专用章编码352623197611108682900声明作废
●宁波市鄞州旗兴机电有限公司遗失收款收据一份，票号0613771声明作废