

高铁是中国这几年快速崛起的名片，中国高铁的运营里程已经超过了世界上其他国家的总和。下面我们一起来探究高铁速度快背后的秘密——

# 高铁为什么跑得那么快

中国高铁的运营里程已经超过了世界上其他国家的总和。现如今中国高铁，在国际社会中成为一张中国的名片，也是中国速度的象征。那么，中国高铁为什么能达到每小时300千米的行驶速度呢？高铁是靠什么跑起来的？

很多人认为高铁跑得快是因为高铁的动力强劲，但其实它跟传统的电力机车一样，也是依靠电力进行运转的。

## 受电弓——持续稳定提供电力

在列车车顶有一个伸上去的折叠装置，而这正是能给高铁供电的装置——受电弓。与受电弓直接接触的那条线，目的就是传送高压

电。而高铁就是通过受电弓将接触线上的电能取回车内，以供列车运转的。所以，给高铁提供电力的正是许多个这样的受电弓与接触线所构成的弓网系统。

只要有接触就会存在摩擦，有摩擦就会有磨损，在相对速度每小时300千米的速度下持续高速摩擦下，无疑会像电锯一样产生切割，此外，受电弓和接触网之间还存在着近100N的接触压力。那么，受电弓究竟是如何承受这巨大摩擦力的呢？

高铁的接触网建设方式并不是一字排布的，而是之字形排布的，正是这样的排布方式使得受电

弓与接触导线的接触点，一直处于不断变化，均匀地摩擦，这样的设计有助于高铁在高速运行状态下持续稳定的提供电流，尽可能减少或避免打火现象，以保证运行安全，此外，之字形设计还大大延长了受电弓的使用寿命，同时保证高铁得以高速行驶。

## 无缝轨道——不断提速的保障

无缝线路就是把一根25米长的钢轨，在基地工厂焊成200米到500米的长轨，然后运到铺轨地点，再焊接成2000米甚至更长的长度，从而达到高铁轨道全程无缝衔接的。

高铁在铺设轨道的时候会尽量

选择最佳温度铺设，使钢轨的伸缩值在最小范围内，这样不管温度上升还是下降，钢轨的伸缩始终都控制在最小范围内，更关键的就是采用了大量高强度的弹性扣件，扣压住钢轨的轨底，使钢轨不能产生热胀冷缩变形，等于锁定了轨道长度。

## 风压、列控系统——提升安全运行

高速列车车头设计成流线型的主要目的是为了减小压差阻力。

简单来说，风压就是高铁车头受到的风的压力。由于高铁车头阻挡了气流，对空气形成挤压，便会在列车交会内侧的侧壁上产生交替



的高压区和低压区。列车速度越高，会车产生的压力波强度也就越大。

此外，两列车相向交会运行时产生的会车压力波作用在车体上，相对运动的列车挤压空气，将在与之交会的另一列车侧壁上掠过，使列车侧壁上的空气压力产生很大的波动。对列车运行稳定性产生不

利影响，甚至可能产生运行平安问题。

高铁之所以跑得快还有很多因素，例如列控系统，为高铁的安全性提供了科学的保障。



# 脚踏科技沃土 目及万里苍穹

北京中关村二小科技创新嘉年华盛大开启



二年级探索主题：八大行星



四年级探索主题：探索银河



五年级探索主题：太空开发

科普时报讯（记者李苹）一直以来重视科技创新教育的中关村第二小学，11月13日又开启了“脚踏科技沃土，目及万里苍穹”2017年中关村第二小学科技创新嘉年华活动。其中的课程与综合实践活动等独特形式深受学生们、老师们的喜爱。

这是由中关村第二小学与北京市海淀区科协合作举办。该活动成为该校提升学生科学素养、创新素养、探究能力、跨学科综合应用能力的重要环节，打破了课程边界、重构教学形式，将创造、合作、探索、基于问题的思考、基于项目探究的种子，根植于孩子们心中，在未来生根发芽，为孩子们踏入未来创新型社会，成为未来社会之栋梁打下坚实的基础。

在科协协会课程的精心指导下，在科普教育协会专业讲师们的指导下，中关村第二小学孩子们专注于探究的浓浓乐趣之中，各年级班主任及副班主任老师也倾情投入其中，与孩子们一同感受科技创新的形式与方法，感受着遨游太空的神奇。

据悉，2017年科技创新嘉年华突出天文特色，在二年级的天文校本课程基础上，开展以天文与航天为主题的活动课程，引领着全体学生打开探索的大门，探索宇宙、遨游太空、逐梦航天，从而感受星空的魅力，领略宇宙空间之浩瀚，到与科学家并肩逐梦航天。

在为期半天的活动中，同学们在专业老师的指导下，以STEAM教育理论与方法为核心，

以STEM项目为主线，由学生合作来完成。学生们根据已有知识、技能与自我创意，利用工具材料，最终建构知识、解决问题为形式整合开展。活动课程每个年级都有不同的天文学习主题知识、科学探究实践，进而在合作中收获学习成果，体验科技创新的魅力，体验天文实践的快乐。

中关村第二小学科技创新嘉年华关注每一个学生获得感与参与度，每个孩子都有项目，每个班级都有成果，通过项目式探究、通过充分的发现与创新空间、通过伙伴间的合作、通过已有及新增知识与技能的重构，真正实现了每一个学生素养与能力的培养的抵达、为每一个学生提供实现科技创新与梦想的空间。

## 用心灵感悟天文 用双手创造太空

□ 郝石佩 王峥

金秋时节，2017年中关村二小的科技嘉年华，如火如荼地开展了。这次科技嘉年华不同于往年，学生们用一个上午的时间，真正地用双手“创造了太空”。

三年级的活动主题是星空投影，通过制作电光天球仪，使学生感悟恒星尺度，了解天象仪的作用。制作电光天球仪需要将两个平面纸板折叠并粘成半球形，对同学们的耐心、细心和动手能力都是极大的考验。但是三年级的同学们面对困难似乎一点也不害怕，让人吃惊的是，一部分同学不到半天时间就做出了“南天球”和“北天球”的纸模型。

超出一半的同学表示“比一、二年级的科技节活动难度加大了”，也有同学在用双面胶粘贴模型

时不太顺利，但没有一个同学中途放弃，全部都在耐心地做，做得快做得好的同学还积极主动地帮助周围的小伙伴，同学之间这样的互帮互助使得班级更加团结，也提高了制作效率。

六年级的同学们分别有自己的小任务，每个年级的制作项目不同，却在同一个上午的时间里真实的了解了星空的奥秘，更培养了对天文的兴趣。这些用心灵感悟了天文活动的同学，就是在这一科技嘉年华中，在心里种下了热爱天文的小种子。他们用双手创造了太空，更用双手感悟了科技的魅力。

愿这些脚踏科技沃土的学生，能够通过学习与探究，增长自己的科学素养，用科学知识增长视野，目及万里苍穹。



## 坐地日行八万里

在这短短的100年间，人类的出行已经发生了惊人的巨变，现在我们也把目光投向了遥远的太空，并且在幻想中实现了星际穿越。那么问题来了，人类真的能像孙悟空一样在极短的时间里到达更遥远的地方吗？

经过探索和研究，我们构想出来一种叫做瞬间旅行的系统，它主要是由人体全息扫描、超时空远距离输送以及3D量子打印三个部分构成。简单地说，就是依靠这样一套特殊的系统，信息化的人体可以以一种特别的方式，在极短的时间里实现瞬间移动。

具体讲就是，当旅行者准备出发时，瞬间旅行系统扫描功能启动，并对构成人体的粒子进行扫描和编码，汇成一股特定的信息流，进入到传送通道，那么当信息流到达目的地之后呢，3D量子打印机将会对粒子进行构建，让旅行者在目的地即刻重现这样一种，类似于隐态传输过程的装置，它的原理像一个剪切和粘贴的过程，它是一个真正意义上的瞬间移动。

举个例子吧，比如说我现在想到距离地球有5500多万公里的火星上旅行，那么依靠现有的最快的出行方式，仅单程距离就要耗时7个月之久，而有了我们这样一套瞬间旅行系统，您只需要在全息扫描机前一站，然后我身边的人就会发现，我瞬间神秘地消失了。而此刻呢？携带着我特定信息的信息流已经传递到了火星上，并在那里完成了构建，我会在火星上神秘出现。想象一下吧，这将会是一种来无影去无踪的超级酷炫的旅行方式。

当大家还都在宏观角度去思考如何来提升人类的出行速度时，我们另辟蹊径，从微观角度出发，重新思考这个问题，于是就有了我们的瞬间旅行系统的构想。我们坚信，在未来人类的出行，一定会再次发生一次巨大的变革。到那时，人们不用再乘奔御风，也可以实现瞬间的移动；不用腾云驾雾，也终将实现坐地日行八万里，巡天遥看一千河！

（演讲者：王阳、张佳畅、尚振宇、齐厚博。演讲者：齐厚博。CCTV10-《中国青少年科学总动员》节目组供稿。）

科学畅想

## 设计什么？为了什么？

□ 叶李华

“电流”这个词家喻户晓，任何人都都会偶尔提到这两个字。然而事实上，电流是根本不存在的东西，因为真正在电线里流动的是“电子流”。

电流和电子流到底有什么不同？其实两者差别不大，只是方向刚好相反而已。既然如此，为什么从科学家到水电工，都一律使用电流而不用电子流呢？答案非常简单，只是因为积习难改。早在电子被发现之前，科学家就把电线比喻成水管，把其中的假想流体称为电流，并将它定义为“正电”的流动。等到有人发现真正会流动的其实是带负电的电子，时间已经过了一个半世纪，追悔莫及了！换句话说，今天我们使用“电流”这个概念，全是为了迁就当初的错误定义，只有在需要指出这个错误的时候，才会特别请出“电子流”以正视听。

如此包容历史错误，对科学到底有没有危害呢？这个问题必须从两方面来分析。就科学研究和发展而言，应该没有任何影响，因为科学家都知道电流是假的，使用这个名词只是为了遵从科学语言的惯例。当他们提到“电流”的时候，意思一律是指“电子流的相反方向”，而听到或读到的科学家也都能心领神会。另一方面，若从科学普及的角度看这个问题，或许就没有那么乐观了。一般人不会像科学家那样熟悉电流和电子流的分别，即使在课本里读过，也不会留下多么深刻的印象；而在离开学校之后，便很难再有机会接受正确的观念。

诸如此类的例子在科学文献中为数不少，当科学语言转换成白话文的时候，它们就会造成一般人的困扰和误解。比方说在一些科普文章中，作者常常喜欢借用工程学的概念来解释自然现象，虽然有言简意赅的功效，却很容易误导年轻学子和读者大众。举例而言，在讨论人体生理结构的文章中，经常会出现“髓膜是设计来保护大脑”、“软骨是设计来保护底下的骨骼”之类的叙述。这样的叙述虽然简洁有力，其中隐含的概念却完全违反进化论。因此虽然它清楚解释了生理功能，却导致对生命本质的重大误解。

提到进化论，其实这方面的书籍和文章中也常出现类似的误导性叙述。例如讨论保护色的时候，有些作者会这么写：“昆虫为了躲避天敌，因而演化出和环境十分接近的保护色。”在这个句子中，最大的错误在于“为了”两字。根据正统的进化论，生物的演化是百分之百随机的，绝对没有任何目的。既然没有目的，又怎么能用“为了”这种说法呢？事实上，在演化学家心目中，上述句子的真正意思是：“某些昆虫刚好演化出接近环境的颜色，因此能够躲避天敌而存活下来；那些没有演化出保护色的，通通遭到天敌杀害而绝种了。”将这两个句子互相比较，我们不难看出“为了”的用法多么简洁，却又多么危险。

课堂内外



这张陈列在颐和园排云殿内的桌子，是慈禧太后的专属用品。那么，它与其他桌子又有什么不同呢？

从外观上直接观察，它并不是一整张桌子，而是由七张小桌子组成。桌面的图形大家也一定不会陌生，正是大家所熟知的七巧板。七巧板通过平移、旋转，可以随意变幻出各种图样，但如果想形成特定的图案，还要经过一番构思和尝试。这种极具妙趣的玩法，从古至今，因老少皆宜而深受大众追捧。甚至在世界范围内也有着一定的传播力与影响力，被亲切地称为“唐图”。

而古代工匠还巧妙地将七巧板的智慧融入古典

## 妙趣横生的七巧桌

家具的造型逻辑之中，在七巧板的造型语言与中式家具构造有机的融合之后，便设计出了立体的七巧桌，我们称它为七巧桌。在颐和园中，这样的桌子共有四套，除了方形桌，还可以灵活地拼出长条案、六边桌、八边桌等。甚至可以发挥创意，根据实际应用需求摆出相应的陈设造型。据专业人士计算，一组七巧桌就有四十多种拼合方法，而四组成倍增加，拼合方法则可多达上千种。

七巧板也好，七巧桌也罢，不管怎么拼合，都离不开古算数中“出入相补”、“以盈补虚”的数学原理。

将一个正方形进行巧妙地分割后，七个图形之间仍然有着密切联系。以七巧板中最小的三角形为单位，从面积上看，七个图形的面积分别是一倍、两倍、四倍，不难算出一副七巧板是由16个最小单位的三角形组成的。仍然以这个三角形为单位，再从边长上观察，整个七巧板存在着10个短边等长，9个长边等长。从而为它们相互契合、整齐地重新组合创造了条件。

七巧桌传世极少，但它灵活的拼合方法，多变的组合形式以及所蕴含的数学原理都在时刻启迪着我们，像车位规划、集装箱组合、家具应用结构、广告设计等都是充分发挥了七巧板化整为零、板块拼合的

特点。而电子硬件工程师也根据七巧板的特点，设计出新型的断路器。这样使每部装置仅用最少的零件，却可通过不同模块之间的灵活组合来实现不同的功能。而且随着应用场合的改变，可使零件简便调节，以适应新的任务。同时这样的设计不论哪个零件坏了，都可以单独更换，大大节省了成本。

那么，七巧板在其他前沿领域又有哪些探究与应用呢。比如在航母设计中，其甲板使用规划也是利用七巧板的布局原理，将整体甲板划分为若干个区域，既方便飞机停放，又互不冲突；而为了解决舰载机跑道长度不足，避免起飞、降落时出现相撞情况，研究者们又利用三角形斜边最长的原理设计出了斜角甲板，从而有效的解决了这一难题，实现航母甲板功能的最大化利用。

七巧之妙，在于它极具创造性的变换。将独立的板块拼合成形态各异的图形，更是在参差的变化中闪现融合的力量。这古老的东方智慧也时刻启迪我们：将创新共享，将智慧凝聚！

（北京市颐和园管理处宣教中心供稿）

科普讲解

