

CONNECTED

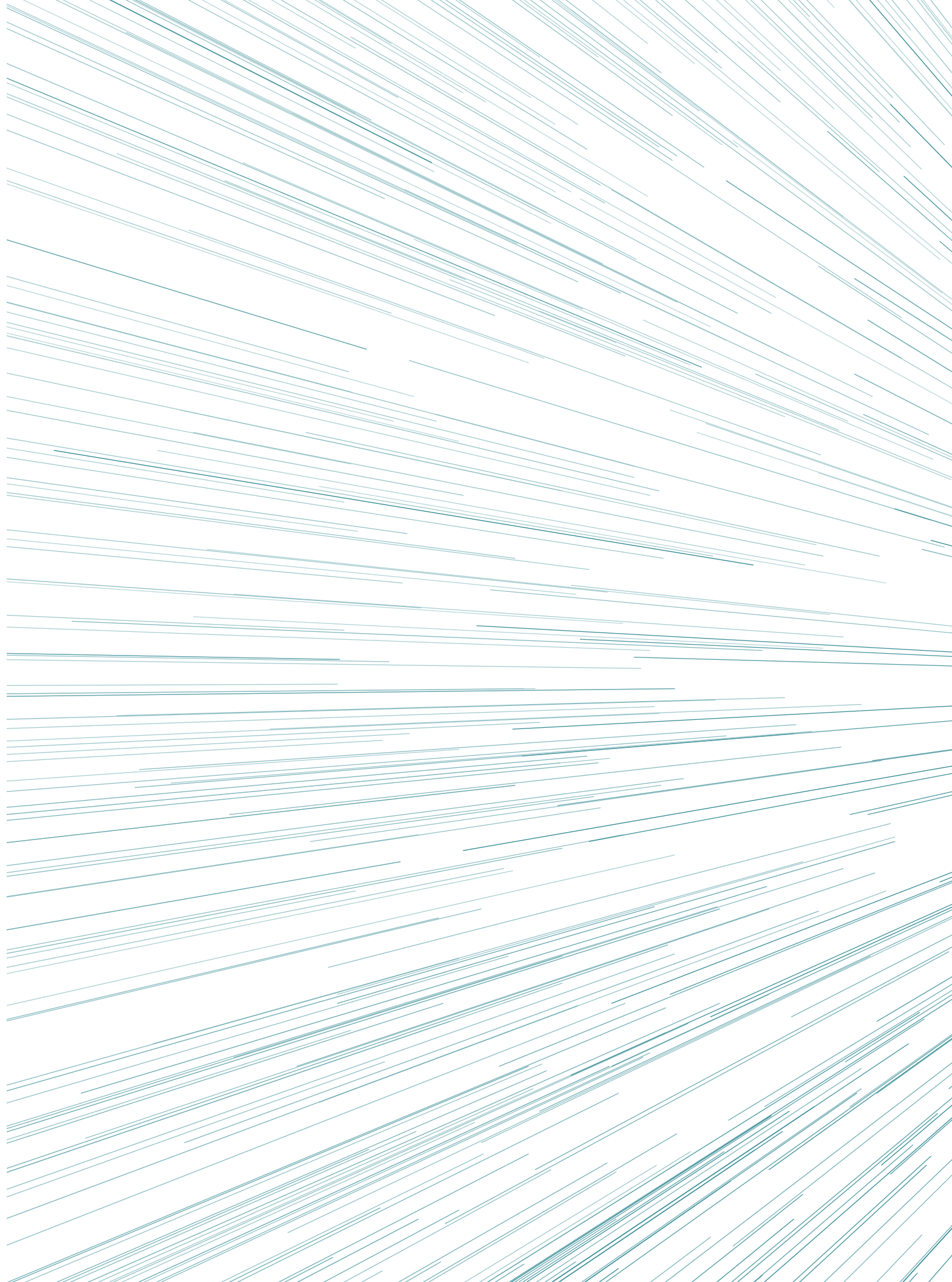
杂志主办方



超级高铁:交通运输技术的飞跃

伊夫·罗西 (Yves Rossy), “展翅飞翔”的瑞士人

TMT探索宇宙历史



放飞梦想是创新的动力

创新不仅依赖于技术企业的稳健发展,还需要有远见的“梦想家”去构思看似不切实际的未来。

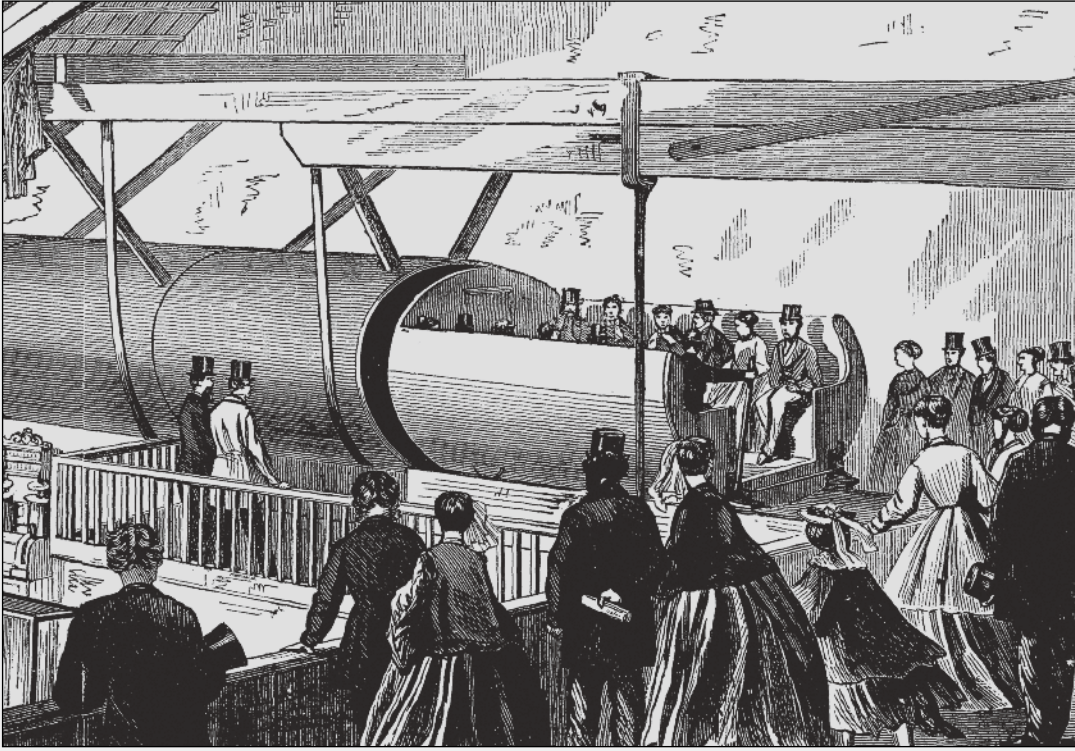
儒勒·凡尔纳 (Jules Verne) 就是这样伟大的梦想家。这位法国作家被誉为科幻小说的鼻祖之一,早在19世纪后半叶就构思出了登陆月球的太空舱、电动潜水艇、视频会议、机器人士兵、新闻广播等等。事实证明,这些设想都被工程师们一一实现了。

以“真空钢管运输”为核心理念、时速超过1000公里的超级高铁(见第10页专题报道)就是一个绝佳范例。这曾是儒勒·凡尔纳的“荒诞”梦想之一,埃隆·马斯克 (Elon Musk) 在2016年让它呈现在世人眼前。这个想法看似天方夜谭,人们对此既抱有希望又心怀疑虑,其结果至今尚未有定论。

“喷气飞人”伊夫·罗西 (Yves Rossy) (见第24页《“展翅飞翔”的瑞士人》) 从小就梦想能像鸟儿一样飞翔,这难道又是一个遥不可及的梦想吗?并不是。有一位年轻的工程师说过,在创新的旅程中,走过的路途就是目标。失败和成功一样都能让这个世界更进一步。

对于技术领域而言也是如此:梦想家可能会出错,但工程师永远在进步。

Alexandre Pesci
雷莫 (LEMO) 首席执行官



“想想以前的铁路,你就会由衷赞叹如今时速达1000英里的超级高铁。”

儒勒·凡尔纳和米歇尔·凡尔纳所著的科幻小说《In the Year 2889》

早在1889年,儒勒·凡尔纳和他的儿子米歇尔就在书中描述了时速1600公里的超级高铁,非常接近我们如今所说的超级高铁,详见10页的专题报道。

本期杂志内容



6 来自全球各地的TECH-BITS

8 雷莫 (LEMO) 新闻

X系列横空出世

10 专题报道

12 超级高铁: 交通运输技术的飞跃

15 科幻小说中构想出来的项目

16 现场直击埃隆·马斯克的学生竞赛

19 真空气密型M系列高功率连接器

21 CALSOL

追逐太阳

24 喷气飞人

“展翅飞翔”的瑞士人

29 SPECTRUM MEDICAL

Quantum为患者带来慰藉

30 CARTHERA

用超声波帮助化疗

32 TIFFEN

拍摄不可能

34 TMT

进一步探索空间和时间

36 历史回顾

2008年——雷莫 (LEMO) 5的急剧增长

相关公司信息

杂志编委会:

Alexandre Pesci, Judit Hollos Spoerli, Peter Dent,
Serge Buechli, Raymond Voillat, Essencedesign

英语翻译:

Judit Hollos Spoerli

平面设计:

Essencedesign

来自全球各地的



全球首款商用氢动力卡车

现代汽车与瑞士氢能源企业H2 Energy达成合作协议，将在未来五年内向瑞士销售1000辆氢动力卡车，该合作项目将使现代公司的氢动力汽车销量再翻一番。买方是瑞士零售巨头Coop集团。现代汽车表示，这将是全球首款商用氢动力卡车，可在早上仓库装货时充满储氢罐（每个32kg），因此无需设置专门的服务站。不同于电动汽车，氢动力卡车依靠燃料电池提供电力。这项技术更适合商用车而非轿车，相较于需配备巨型电池的电动卡车，其优势在于充电时间更短，且不会减少载货容量。 |

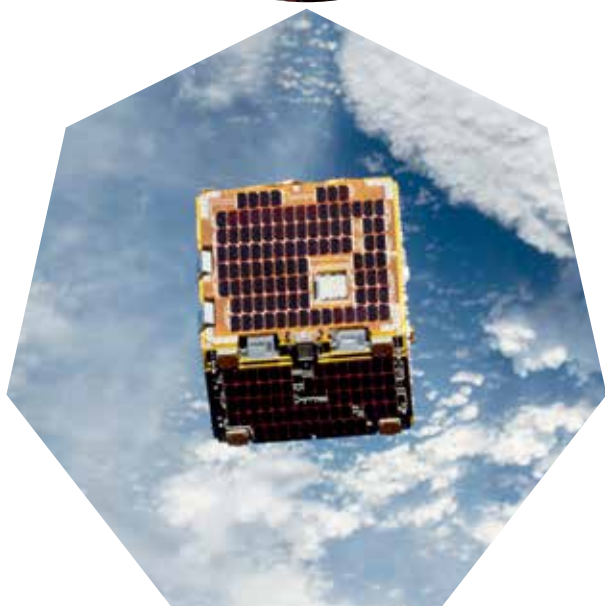


可喷涂的超薄天线

随着“物联网”技术的不断发展，互联对象的数量日益增多，而通讯用射频天线的市场需求也随之增长。对于日趋小型化的应用而言，金属材质的天线显得过于庞大。于是，纳米材料应运而生，但其缺点是传导性不佳。美国费城德雷塞尔大学的一支研究团队最近在Science Advances杂志上发布了新的解决方案：采用MXene（二维过渡金属（钛或钼等）碳化物/氮化物）材料制成的射频天线。Mxene可溶解于水，变成能喷涂成任何形状的“墨水”（见上图）。干燥后，“墨水”即可制成仅100纳米厚的超薄天线（比目前最薄的铜天线还小30倍），甚至可以做成透明的。 |

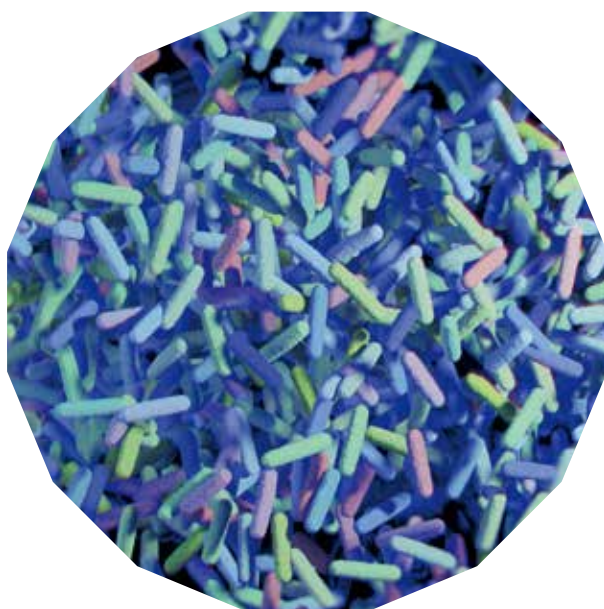


TECH-BITS



我们来清理太空垃圾吧

9月底,在距离地面300公里的地方进行了一次太空垃圾清理工作。体积仅1立方米、具有太空垃圾清理功能的RemoveDebris卫星抛射出一张巨大的网,成功捕获了其之前发射出的几公斤重的物体。此次复杂的太空“捕网”测试证明了该技术的可行性。这项验证任务由欧盟委员会提供资金支持,另外还将对一个鱼叉系统进行测试。在地球上空有1亿多个碎片正沿着轨道高速运行,包括闲置的卫星、整个发射器或其各种零部件甚至涂料或液体颗粒。专家表示,如果这些碎片与卫星、航天器或空间站发生碰撞,立刻就会造成灾难性的后果。因此众多“太空清理”项目相继启动。|



利用微生物菌群减肥

将小鼠摄入的热量减少40%有助于改善小鼠的健康状况:新陈代谢会燃烧更多脂肪,血糖下降更快,寿命也会延长。科学家发现了导致这些变化的根源:肠道细菌。学术期刊《Cell Metabolism》最近公布了这一新发现。研究人员从热量摄入减少的小鼠身上提取了肠道微生物,移植到没有微生物菌群的小鼠身上,成功减轻了这些小鼠的体重。他们还检测到了能引发同样效果的分子,并将这些分子用于研发新的减肥疗法。这一发现的潜力巨大:世界卫生组织的数据显示,2014年全球有19亿成年人超重,其中6亿人为肥胖人群。|



X系列横空出世

撰文 Corine Fiechter

插拔自锁连接器的发明者雷莫 (LEMO) 首次推出配备bayonet卡口耦合系统的全新X系列, 进一步扩展产品范围。



▲ 为确保最佳坚固性,雷莫 (LEMO) 卡口耦合连接器的锁销直接集成在壳体上。

雷莫 (LEMO) 以优质可靠的产品享誉全球,提供各种圆形插拔自锁连接器和螺旋棘轮连接器,可用于诸多高端应用,包括通常采用卡口系统的军事和赛车领域。雷莫 (LEMO) 专门根据此类客户 (特别是一支意大利赛车队) 的具体要求打造了 X 系列。

X 系列初步提供三种铝合金外壳型号: XX、OX 和 1X, 均已制作出原型, 经过现场测试和实验室验证。在 2019 年第一季度投放市场之前, 雷莫 (LEMO) 计划完成更进一步的测试, 并对该新系列进行炮振试验, 这是检验产品抗极端冲击和振动性能的基准测试。X 系列开发负责人 Noman Hashemi 表示: “X 系列具备与 M 系列同样的特性, 是极端振动应用的首选连接器。”

为此, 首先要分析现有产品系列的哪些零部件可以达到规范要求。因此, X 系列借鉴了已经广泛应用于赛车运动的 F 系列、尤其是 M 系列连接器的若干特性。而 X 系列的不同之处主要在于其连接方式。卡口式连接器已有一百多年的历史, 原理上并无新意。但雷莫 (LEMO) 产品比市场上的大多数卡口连接器更进一步。

为确保最佳的坚固性和耐用性, X 系列独特的锁销是和外壳一体化的。此外, 尽管 X 系列连接器的尺寸小巧, 但包括最小型号在内的所有该系列连接器都配有三个锁销而不是两个。

Noman Hashemi 补充说: “X 系列的 XX 型连接器堪称是市场上直径最小的连接器之一。小直径能在特定应用中带来极大的优势, 可以实现在有限的空间安装多个连接器的设计。”

如此小的尺寸是雷莫 (LEMO) 经历过的最大技术难题之一。“插拔自锁连接器插座的内部凹槽是直的, 而卡口式不同, 需要螺旋槽, 在小型部件上加工极为复杂。因此我们的生产团队必须开发专用工具在工件内表面加工出这种螺旋槽。”

X 系列首批三种型号均轻质、小巧、防水、防震、耐油, 并采用铝合金外壳设计以满足包括赛车或军工等极端恶劣环境下应用的具体要求。每种型号都有两种防滑表面可选: 标准应用的滚花型和适合佩戴手套操作的节状型。根据客户未来的需求, X 系列后续还将开发更多型号, 并使用不锈钢或黄铜等其他材料

超级 交通运输

撰文 Nicolas Huber

真空管磁悬浮列车的设想可以追溯到一百多年前,而如今即将成为现实。埃隆·马斯克在2013年为这一创意注入了新的动力,并将其命名为超级高铁,自此激励了数千人投入其中。陆地上的列车时速很快将达到1200公里。

高铁

技术的飞跃

12

超级高铁：交通运输技术的飞跃

15

科幻小说中构想出来的项目

16

现场直击埃隆·马斯克的学生竞赛

19

真空密封M系列高功率连接器



▲ 和火车一样 (而与飞机不同), 乘客在市中心就能搭乘超级高铁系统 (上图: HyperloopTT概念图)。
©HyperloopTT

◀ 众多公司和初创企业开始从事超级高铁, 并都有着自己的想法 (上一页: Dutch Hardt Hyperloop)。
©Hardt Hyperloop



大约在2012年,埃隆·马斯克得知加利福尼亚一个传统高速列车项目希望募集600亿美元资金,几乎拍案而起。太慢了,太贵了,完全配不上坐拥硅谷的加州。于是埃隆·马斯克的团队启动了一个新项目,借助和集中现有创意和技术,于2013年8月发布了一份60页的白皮书。这就是Hyperloop Alpha,能运送约20名乘客、在真空管(避免空气阻力)中以1200公里时速“飞翔”的气垫(避免与地面接触产生摩擦)超级高铁车辆系统。该项目能使洛杉矶和旧金山(相距600多公里)之间的交通时间缩短至30分钟,需耗资60亿美元。

提出概念后,马斯克表示没有时间从事这个项目,将会专注于特斯拉和SpaceX,因此没有为这个概念申请专利,并将其称为“开源”开发。

创新就和自然界一样,厌恶真空,所以其他人涌入进来,成立新企业进一步完善埃隆·马斯克尚未完成的提案。

成立于2014年的Hyperloop One就是主要参与者之一,开发并申请了几十项专利。与该公司达成投资合作之后,理查德·布兰森在2017年加入到董事会,公司也更名为Virgin Hyperloop One,通用电气、SNCF(法国国家铁路公司)和Dubai Ports World也参与了投资。迪拜、美国 and 英国等数个国家都规划了超级高铁项目。2018年2月,印度批准了普纳和孟买之间的示范运营线,也加入到竞争行列。

Hyperloop Transportation Technologies(HyperloopTT)是另一大巨头,成立于2013年,总部位于洛杉矶,依靠数百名专家的国际合作网络申请了27项专利,建立了研发中心并启动了数个可行性研究。该公司在美国、法国、捷克和包括中国在内的数个亚洲国家都设有项目。和Virgin Hyperloop One一样,该公司已经开发出了自己的测试管道和超级高铁车辆。

竞争企业还包括加拿大的Transpod、印度的DGWHyperloop以及美国的Arrivo。他们的目标同样是汇聚知识技术,凭借数百万美元的投资尽可能多地进行实验项目以取得突破。超级高铁是交通运输行业的飞跃,也蕴含着未来技术的巨大商机。全球各地的企业都在你追我赶,努力在这个价值数十亿美元行业中占据优势地位。

超级高铁可以激发各种想象,因为仅靠速度就能缩小这个世界。

超级高铁车辆的速度比现在最快的火车(上海磁悬浮列车的最大时速为431公里)要快几乎3倍。正如地理学者和城市规划专家注意到的那样,这样的速度对于减少短途行程的用时(比如缩短通勤时间)帮助不大,主要适用于长距离出行。超级高铁能使纽约和华盛顿之间的交通时间缩短到30分钟,这样就完全可能在离家500公里的另一座城市上班,并在晚餐时间之前回到家中。土地开发理念将会彻底颠覆。

根据埃隆·马斯克和其他相关人士的说法,建造和运营超级高铁的成本将低于现代铁路网络,但计算起来更加困难。

Virgin Hyperloop One 设想的被动磁悬浮与传

统磁悬浮相比无疑要更加经济。事实上,传统磁悬浮需要为沿途的电磁铁提供大量电力,而被动磁悬浮将磁体固定在车身上,从传导阵列上驶过时,产生的磁场就会“抬起”车辆,无需电力。悬浮加真空管能大幅减少摩擦。直线电动机将以最小的损耗推动列车“滑行”,在制动期间甚至都能恢复能量。

不过,成本方面的最大问题在于基础设施,必须钻隧道或建造架空结构,还要打造和装配真空管,抽

成真空就需要大量能源。另外还要安装多个气闸,使乘客能够在不降低真空管压力的情况下进出。在几千公里的行程中,维护也必须完美无瑕:管道要严格真空密封,轨道必须保持完美状态,以确保不会因磨损影响系统的效率或安全性。

搭乘超级高铁就好像身处从不锈钢管道发射的无窗火箭,仿佛枪膛中的子弹。舒适度怎么样?如果在1200公里的时速下管道受损或减压会发生什么?如果有恐怖分子炸毁了一段管道呢?如果紧急制动,乘客会承受多大压力?他们该怎么走出车辆和管道回到外面的世界?有很多问题需要考虑。超级高铁的推动者们坚持认为,在钢管中高速行进的交通工具有很正常,就像飞机一样。

对于所有的重要基础设施而言,主要的限制因素并不是技术或者人们的担忧,而是政治与行政。“简单”的道路、铁路或航空基

础设施都常常遭遇无尽的反对或拖延。因此,要开发这种采用新技术、安全性和维护成本未经验证、还不存在的交通方式,获得各项批准、微调、符合所有法规很可能需要好几年甚至几十年。

出于所有这些原因,很多人都认为超级高铁系统只是个幻想,难以实行。但是,这些疑虑都无法阻挡理查德·布兰森和埃隆·马斯克这样的企业家,而且后者并没有离开超级高铁项目太长时间。

土地开发理念将会彻底颠覆

为何时速只有1200公里?

因为是磁悬浮所以不需要牵引力,因为真空所以不存在空气阻力,电机可以将车辆加快到不可思议的速度。那么为什么要把时速限制在1200公里?因为没人知道如果突破了音速(1224公里/小时)会对真空管、车辆或乘客造成什么影响,同时,保持在合理范围内更稳妥一些。 |

2016年底,他成立了一家基础设施和隧道建设公司The Boring Company,该公司成功赢得了连接芝加哥市区与奥黑尔国际机场的高速铁路项目。虽然该铁路并不是真正的超级高铁(没有采用真空管),但足以在市场中占有一席之地。

与此同时,马斯克通过SpaceX宣布举办设计和建造超级高铁车辆的设计竞赛(Hyperloop Pod Competition)。第一届竞赛于2017年1月举行。荷兰代尔夫特理工大学队赢得了工程类一等奖。速度比赛使用了SpaceX一英里长的真空管(位于加州霍桑),德国慕尼黑大学队拔得头筹。

第二届比赛在2017年8月举行。SpaceX从提交的1200多个项目中选择了27个最佳方案,并邀请项目人员来到现场。这次的重点是速度,慕尼黑大学再次获胜,他们的原型车时速达到了323公里。

最近在7月举行的第三届比赛更加有趣:在数千个申请中,有20个团队受邀带着原型车来到加州(见第16页的报道)。

这对SpaceX和学子们来说是双赢的局面。马斯克的公司拥有周密的技术监控服务,可以利用在一周的竞赛中收集到的数据。而学子们也从出色的培训项目中受益颇多,既能得到顶尖火箭工程师的点评,制作的原型还能在全球仅有的少数基础设施上进行测试。

参加竞赛的团队还创立了好几家企业。例如代尔夫特理工大学成立了Hardt Global Mobility,在欧洲从事超级高铁管道项目。西班牙巴伦西亚理工大学成立了Zelevos dedicated,致力于可持续交通运输。

不论是不是真的遥不可及,埃隆·马斯克都努力将技术推进到了令人惊叹的地步。依靠数千位科学家、工程师、企业家为“超级高铁运动”付出的热情和专业知识,我们很快就能像儒勒·凡尔纳所想象的那样出行了。|

科幻小说中构想出来的项目

埃隆·马斯克的提案重新提出了一种前人设想已久的交通方式:真空管火车(vactrain)。但事实上,如果没有真空物理作为基础,这种火车根本连想都无法想象。

17世纪德国科学家、发明家和政治家奥托·冯·格里克被认为是真空物理之父。他早在1650年代初期就发明了首个真空泵,用于研究真空性能,特别是空气压力。1657年,他的一项实验引起了轰动:奥托·冯·格里克制作了两个50厘米的铜半球,然后将其密封在一起,用泵将球中抽成真空,每边用八匹马拉都没能把两个半球分开,由此证明了真空的力量。之后,人们开始想办法利用这种力量。

到了19世纪,其应用之一气动管道包裹和信息传输系统非常繁荣,有一部分甚至存续至今。既然卓有成效,为什么不用来载客呢?于是巴黎和都柏林都建设了气动铁路,在英国, London Pneumatic Despatch的尺寸足以容纳乘客,白金汉公爵还在1865年的通车典礼上亲自搭乘了该列车(见第4页插图)。

1889年,法国作家儒勒·凡尔纳和他的儿子在短篇小说《In the Year 2889》中设想了该领域的未来,书中的火车行驶在海底气动管道上,时速达1600公里。

1910年,美国火箭先驱罗伯特·戈达德将这个来自科幻小说的项目具体化,设计了真空管磁悬浮列车(maglev)的概念,从纽约到波士顿只需12分钟,但这个项目最后并没有实现。

在20世纪下半叶,出现了三条商用磁悬浮线路,只是没有真空管。英国的伯明翰磁悬浮列车(1984-1995年),德国的M-Bahn(1989-1991年)和中国的上海磁悬浮列车(2004年启用)是全球仅有的高速磁悬浮列车,也是速度最快的商用电动列车(最高时速431公里)。

尽管从未实现,但真空磁悬浮的理想已经存在了不短的时间。Rand(1970年代)和ET3 Global Alliance(成立于1990年代末)等企业为实现这一理想纷纷做出努力。在瑞士,相关项目Swissmetro在2009年因被认为难以实行而中止,但在约十年后又重新启动。

戈达德在大约120年前提出的磁悬浮列车和真空管的组合已成为如今超级高铁概念的基本原理。埃隆·马斯克团队在2013年提出的气垫列车最终没有被竞争公司接受。|

现场直击 埃隆·马斯克的学生竞赛



7月底到达SpaceX在加州霍桑的经营场所时，EPFLoop团队就已经赢得了一场不可思议的技术比赛。这群学生在短短数月内设计和建造的原型车从全球几千个项目的18个原型中脱颖而出，被SpaceX工程师选中。

团队主管是罗马尼亚24岁的电气工程专业博士生Denis Tudor，他之前曾代表另一支队伍参加过埃隆·马斯克的超级高铁车辆设计竞赛，洛桑市瑞士联邦理工学院(EPFL)组建的EPFLoop团队则是首次参赛。约50名不同专业(机械、空气动力、电子、软件、航空电子)的学生参加了项目，其中35人来到了加州。

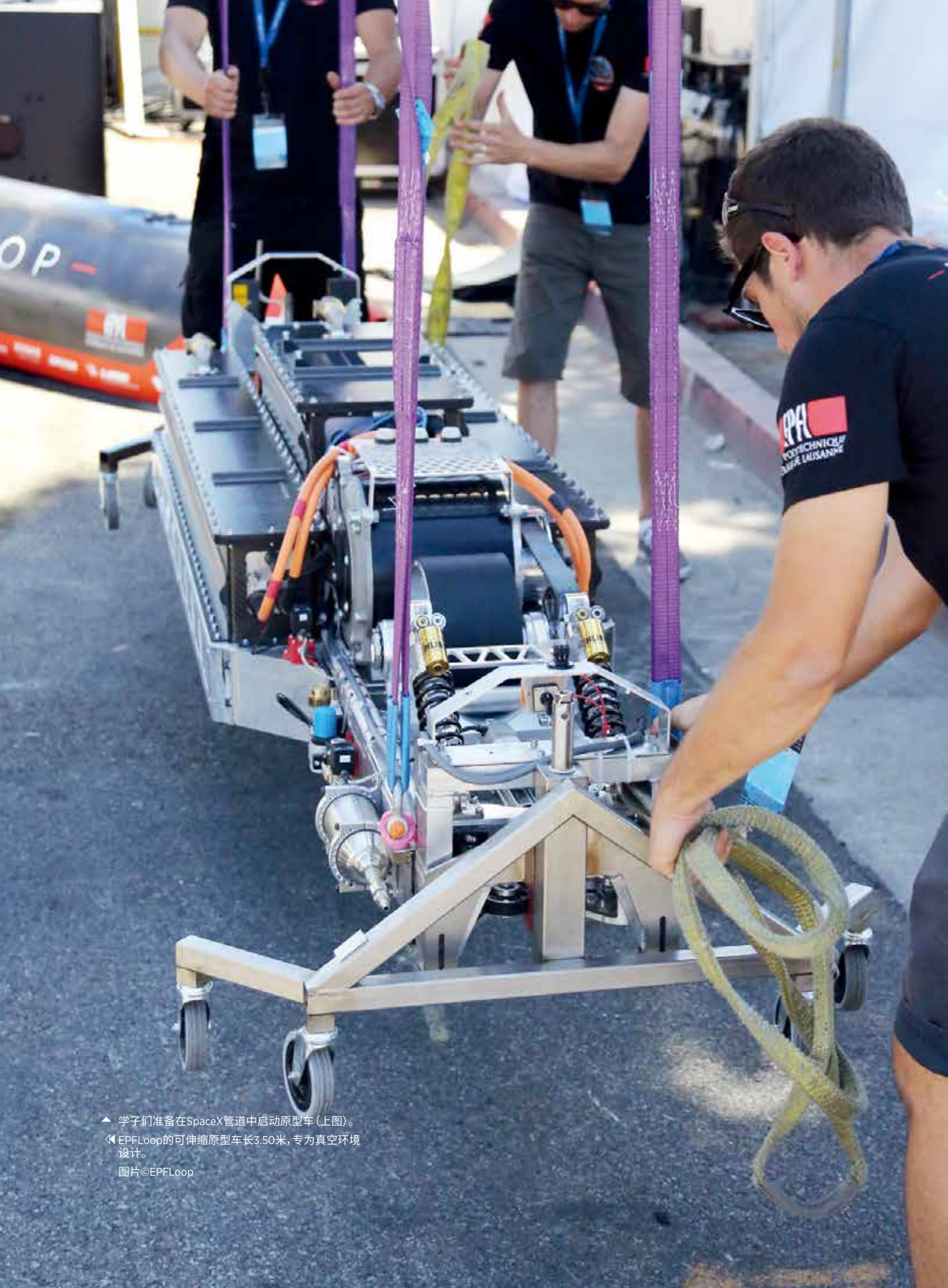
EPFL为此投入了必要的资源，设计并测试了软件(包括用230公斤的飞轮模拟车辆质量惯性的测试)，还在校园内铺设轨道测试了推进系统。和“真正”的超级高铁不同，这次比赛并没有使用磁悬浮，SpaceX的管道只有一英里长，对于悬浮加速来说太短了。另一方面，真空仍然存在，学子们设计了一个压力容器以保护无法承受管道真空的重要部件。Denis Tudor强调说：“真空是超级高铁最主要的限制因素，真空环境会造成差异应力

的问题，如果没有合适的设备根本做不到。”(见第19页的《真空密封M系列高功率连接器》)。

在速度竞赛的一周时间里，SpaceX工程师认真分析和评估了每个项目。“他们提出了很多问题，让我们感受到很大的压力，毕竟他们是全球顶尖的火箭工程师。我们必须遵守规程，并保持高度专业。”EPFLoop的作品令人印象深刻：这台瑞士原型车没有忽视任何细节，获得了“最佳设计产品”的称号，稳稳拿到周日速度竞赛的参赛资格。

的问题，如果没有合适的设备根本做不到。”(见第19页的《真空密封M系列高功率连接器》)。

在速度竞赛的一周时间里，SpaceX工程师认真分析和评估了每个项目。“他们提出了很多问题，让我们感受到很大的压力，毕竟他们是全球顶尖的火箭工程师。我们必须遵守规程，并保持高度专业。”EPFLoop的作品令人印象深刻：这台瑞士原型车没有忽视任何细节，获得了“最佳设计产品”的称号，稳稳拿到周日速度竞赛的参赛资格。



▲ 学子们准备在SpaceX管道中启动原型车(上图)。
◀ EPFLoop的可伸缩原型车长3.50米, 专为真空环境设计。
图片©EPFLoop



▲ Denis Tudor (右1) 和EPFLoop团队向比赛发起人埃隆·马斯克展示他们的电池组。

周六晚上，三支决赛队伍得以在管道中试运行300米。EPFLoop的原型车以一半的动力启动，时速超过200公里，这个数字非常鼓舞人心，有望在完整的管道中施展更快的速度。经过计算，学子们自信地决定将车轮拉力提高30%，目标时速定为500公里。Denis Tudor说道：“我们非常清楚自己在干什么”，尽管如此，他一整晚都辗转难眠。

日的比赛中，荷兰代尔夫特理工大学队第一个出场，因为发动机出现问题，最高时速停留在120公里。降低管道压力并移开他们的原型车后，就轮到EPFLoop上场了。这时埃隆·马斯克突然出现，与瑞士学子们交谈了起来。Denis Tudor表示：“他和媒体上的形象不大一样，是一个很和善很直率的人，也是拥有强大技术的商人。”

与这位亿万富豪讨论了40分钟后，瑞士的原型车准备好了。真空就位，系统确认完毕。出发！仅仅5米后，车辆时速就达到

了60公里，但是极致的加速度熔化了车轮的涂层，学子们没有意识到前一天新装上的车轮并没有使用与测试中的车轮相同的涂层，车轮因此碎裂，失去了牵引

“像飞机一样快速，像火车一样方便”

力。EPFLoop的原型车最终止步于85公里时速，在比赛中名列第三。德国慕尼黑大学的WAAR Hyperloop团队创下时速

466公里的新纪录，第三次摘得桂冠。

Denis Tudor很失望，但并没有太失望。SpaceX正式发邮件给他的团队，称赞他们的设计干净利落，极为巧妙，制动设计也很出色，还在比赛前进行了详尽的测试。“我们感到非常自豪！”

对年轻的工程师来说，这种竞赛是一次独特的体验。“从设计开始一直到最后，整个过程对工程师而言是最好的培训方式，而且比赛总能推进创新！”他坚信超级高铁是可行的，并将这种交通方式准确形容为：“像飞机一样快速，像火车一样方便”。投资者也许不会很快得到回报。“但这种大型项目的收益必须从长期来衡量。无论如何，这都能推动技术的进步，过程比结果更加重要。”他补充道。|

真空M系列 高功率连接器

在比赛中,原型设计的每一个元素都可能起到至关重要的作用。4月,EPFLoop轻松找到了最佳连接器解决方案。洛桑市瑞士联邦理工学院距离雷莫(LEMO)全球总部仅有咫尺之遥,双方多年来都保持着合作关系。

其时,EPFLoop团队需要一种连接车辆发动机和电池接口的解决方案,要求能承载高电流(峰值为600安)约15秒,升温不超过30度(以节省电池电量并防止损坏周围部件),能承受高加速度和可能的震动,当然还必须能够在SpaceX超级高铁管道的真空环境内完美运作。

正巧,雷莫(LEMO)的研发部门正在为赛车应用开发M系列高功率连接器(见CONNECTED 10)。大功率、轻型、坚固,距离EPFLoop团队的要求只差真空密封。

考虑到时间紧迫,负责该项目的工程师Alex Patenaude采取了最实用的解决方案:从简单的O型环开始。尺寸和触点排列都适合这种解决方案,相较于常见的环氧树脂灌封真空技术更为简单经济。在针芯安装一个O型环,插座外壳安装两个O型环之后,就能开始测试了。插座安装在测试设备之上,生成低压,在连接器周围喷射氦气,然后测量通过连接器的氦气数量。令人惊喜的是,结果(1.2×10^{-8} mbar.l.s⁻¹)完全符合雷莫(LEMO)对真空连接器的标准。工程师又更进一步,在插座中径向约束针芯,测量新的结果以测试限定位置。插座在限制之下也保持了完美的真空密封。

接下来只需要验证连接器的升温情况了。在室温和40摄氏度的条件下,Alex Patenaude测得400安电流的升温为适度的25度,

接下来只需要验证连接器的升温情况了。在室温和40摄氏度的条件下,Alex Patenaude测得400安电流的升温为适度的25度,

EPFLoop预计,在所要求的600安电流下,升温也完全可控。这方面看上去表现完美,没有风险。

在EPFLoop提出要求仅两个月后,雷莫(LEMO)就于2018年5月组装了16对连接器交给他们。在7月底的加州,新连接器在超级高铁管道的飞速行驶中没有出现任何差错。埃隆·马斯克的竞赛本身也是一场测试,EPFLoop是第一个用户。

真空M系列高功率连接器今后还会有更多用户,并将提供各种尺寸,包含在雷莫(LEMO)系列产品之中。很少有应用需要真空功能,也许只有配备真空设备的若干大型研究机构才需要。但是真空也意味着防水,可能有相当数量的应用需要高功率的防风雨插座,比如电动汽车和摩托车、车辆、大型无人机……M系列的未来一片光明。



- ▲ 太阳能汽车Zephyr自2014年第一次参赛以来已经行驶了7000英里。CalSol凭借该车连续在2017和2018年的Formula Sun Grand Prix太阳能汽车方程式比赛中获奖。
- ▼ 为加快电池的充电速度，赛车都朝向太阳。图片©CalSol Berkeley



追逐

太阳能

撰文 Alexis Malalan

加州大学伯克利分校的CalSol团队自1991年以来成功开发了太阳能赛车,对推广可再生能源和促进学生进步都起到了非常积极的作用。



©CalSol Berkeley

很多年轻人都梦想着在自己的车库里组装或维修汽车。CalSol团队的成员则更进一步，设计并打造了未来主义的超尖端太阳能汽车。

该团队的主要目标是参加专业竞赛。不仅如此，CalSol还致力于激发年轻人对新技术和新型交通工具的兴趣，并获得了公众非常热情的反馈。该团队约由50名学生组成，大部分是本科生，能源企业和汽车制造商都密切跟进他们的成果，并迅速从CalSol招募未来的优秀人才，比如特斯拉就招募了不止一位前团队成员。CalSol是美国的开拓先锋。从1991年开始，该团队近三十年来为参加比赛设计了共8代单座汽车。最新型号Zephyr打造于2012年，并在之后不断强化和微调，已成为同类车辆中最可靠的车型之一，并赢得了2017年的Formula Sun Grand Prix太阳能汽车方程式比赛。其平均时速为65到75公里，配备的4平方米太阳能板能提供1.3千瓦时的电力，还有辅助电池用于攀爬陡峭的斜坡。

要确保这样的性能，效率是关键。为优化性能，每个细节都不能忽视。除了为光电传感器留出充足空间的流线型设计，还加装了轮圈罩以加强空气动力，并利用可伸缩圈闭系统打开了每一处弯曲。电路是团队专门设计的，这在该领域很普遍，车辆也因此独一无二。

在各种国际汽车大赛中证明自己之后，Zephyr就会退出比赛。还有一个振奋人心的新挑战在等待着CalSol——打造4座车型Tachyon。

这款车型将与其他2+座太阳能车辆一起参加“越野车”的比赛。除了速度和效率，评委还会考虑其他标准，比如实用性和载客里程数。更大更强并配有更高容量电池的Tachyon将参加接下来的赛事，包括2019年秋季在澳大利亚举行的享有盛名的世界太阳能车挑战赛。这对于CalSol来说又是一个挑战技术极限的良机。

雷莫 (LEMO) 从2014年开始为该团队提供连接器和技术支持。

CalSol联合运营总监Ray Altenberg解释说：“雷莫 (LEMO) 连接器目前用于我们的方向盘连接和汽车上下壳体的连接。我们从大约2014年开始使用雷莫 (LEMO) 连接器，那也是Zephyr的开端。选择雷莫 (LEMO) 是因为他们的连接器密度高，重量轻，而且在高振动的环境中仍然坚固耐用。我们尤其喜欢M连接器小巧的尺寸和令人惊艳的坚固性。”



▲ CalSol由50多名来自各个专业的本科生组成,为他们提供了在实际工程、项目管理和业务活动中亲身实践的机会,包括参加比赛。

图片©CalSol Berkeley



©UWashington Formula Motorsports

雷莫 (LEMO) 在华盛顿也有合作伙伴

雷莫 (LEMO) 在创新车辆设计领域赞助的大学团队并不是只有CalSol Berkeley, 还与UWashington Formula Motorsports保持着合作关系。在去年春季美国内布拉斯加州面向本科生和研究生的Formula SAE Electric 2018工程设计比赛中, 该团队赢得了整体三等奖。这项赛事对电动车辆的评判标准基于设计、建造、性能和成本的总体效果。|



撰文 Renzo Monti

图片 ©伊夫·罗西 (Yves Rossy)

“展翅飞翔”

凭借自己发明的喷气动力飞翼，“喷气飞人”穿越了英吉利海峡，飞过了科罗拉多大峡谷，冲上了里约热内卢的天空，还环绕了富士山。可以说他实现了人类最古老的梦想之一——像鸟儿一样飞翔。

2018年8月一个完美的下午，在西班牙上空的某处，“喷气飞人”完成了一次完美的喷气飞行。在海拔1500米的高度，他关小油门降低碳纤维飞翼四个喷气发动机的速度，让它们慢慢冷却，然后打开降落伞，和往常一样将小小的油门控制杆滑入袖筒。但是，就在他抬起手臂抓住降落伞手柄的时候，袖筒的橡皮筋卷到了控制杆中，四个喷气发动机再次全速运转。“喷气飞人”被推升到自己的降落伞里，吊钩缠绕在飞翼周围，导致无法弹出降落伞背带。他被卷在伞里，对这个局面无能为力。

“喷气飞人”伊夫·罗西传奇故事的开端就和无数孩子们一样，他痴迷于一切能飞行的事物，对飞机、特别是军用喷气机非常感兴趣。他的父亲梦想成为飞行员，但最后却不得不选择了一份平稳的工作，1972年他的父亲带他观看了“瑞士巡逻兵特技飞行表演队”（Patrouille Suisse）的飞行表演。Hawker Hunter Mk58型喷气式战斗机先是直冲云霄，几秒之后又消失在山后，13岁的伊夫·罗西被深深地震撼了。“多么美好而动人啊！我看到了一个可以飞上高空的三维世界。”他自此决定“我要成为喷气机飞行员”。

他的热情为他插上了梦想的翅膀，技校毕业后，他成为了一名机械师，并在参军后通过百里挑一的选拔进入瑞士空军飞行员学校。他21岁通过飞行员考核，成为了一名军事飞行员，开始驾驶Pilatus P-2和PC-7螺旋桨飞机。

”的

▲ “喷气飞人”的飞翼可以让他在5000米的高空以350公里的时速飞翔。

瑞士人



▲ “喷气飞人”凭借各种飞机的飞行表演闻名全球（上图为L-39 Albatros）。



▲ 民用和军用飞机驾驶员伊夫·罗西一直梦想着没有飞机也能飞行。

随后他开始驾驶喷气机，首先是 de Havilland Vampire 和 Venom，然后是 Hawker Hunter，也就是他在13岁时痴迷的那款机型，并且驾驶了一辈子。最后他还学会了 Northrop F-5 Tiger 和 Dassault Mirage III，这是他最爱的喷气机，驾驶该机型的飞行时间超过1000个小时。这些都是重要的经验：“这些机型对于飞行员的要求非常高，没有精密的电子器件也没有飞行控制辅助设备，你必须承担起所有责任。”

瑞士设有民兵部队，因此伊夫·罗西开始兼任商业航空公司的飞行员。“我曾驾驶过波音747，先飞到孟买，2到3天后到香港，然后回到苏黎世。我飞遍了全球各地，在一个国家喝下午茶，又在另一个国家吃晚饭。”但是，他最终对这样豪华的行程感到了厌倦。“我要发明创新，作为机械师，我一直都很喜欢看着生锈的金属变成实用的东西，比如飞机部件。”闲暇时，他喜欢滑翔运动，之后又发现了自由降落跳伞，这为他带来了新的启示。

当一个孩子玩“飞机”的时候，他会张开双臂当做翅膀，左右摇摆着跑动。他没有控制任何飞机，他自己就是飞机。伊夫·罗西想这样飞翔。“我尝试了目前所有的飞行方式，但是感到很挫败，因为总有操控设备，是机器在带着我飞。我真正想要的是操控我的身体，像孩子、小鸟和梦里那样。”

在自由降落跳伞中他可以利用手上的空气阻力控制自己，移动自己的身体，就像他期望的那样。“我终于体会到了纯粹的飞行！离梦想更近了。但是，虽然感觉像在飞，但实际上却是在下落，而且过程非常短暂。”“喷气飞人”即将诞生。一开始他尝试了空中冲浪跳伞，但是“站在飞翼上一点都不自然”，感受不到渴望的飞翔的感觉。

他意识到，必须专门为自己发明一种解决方案，开发能把自己固定在飞翼下的背带。“从九十年代初开始，我尝试了各种飞翼，效果越来越好。我可以从飞机上

跳下来用自己的身体飞翔，就像鸟儿一样！”1999年，他设计的充气式飞翼可以在空中停留更长时间。“但是为了飞得更远，我必须寻找推动力”。

很快，伊夫·罗西找到了比例模型喷气发动机。他先在轻巧坚固的新型碳纤维飞翼上安装了两个发动机，实现了水平飞行。然后又使用了四个动力更加强大的靶机发动机，大幅提升了性能。一整罐煤油可以让他飞翔10分钟，并以350公里的时速冲上5000米高空。他的飞翼可以弹射并配有自己的降落伞，能够安全着陆。

2008年，他完成了飞越英吉利海峡这一飞行先驱们的经典壮举，一举成名。之后，他的设备不断进步。在空投方面，直升机取代了飞机。他的发明很简单：在碳纤维飞翼下安装4个喷气发动机。但是他的设计独具匠心并且安全性高，20多年都没有发生事故。

发动机型号

JetCat P400

发动机推力

每个22千克

最大速度

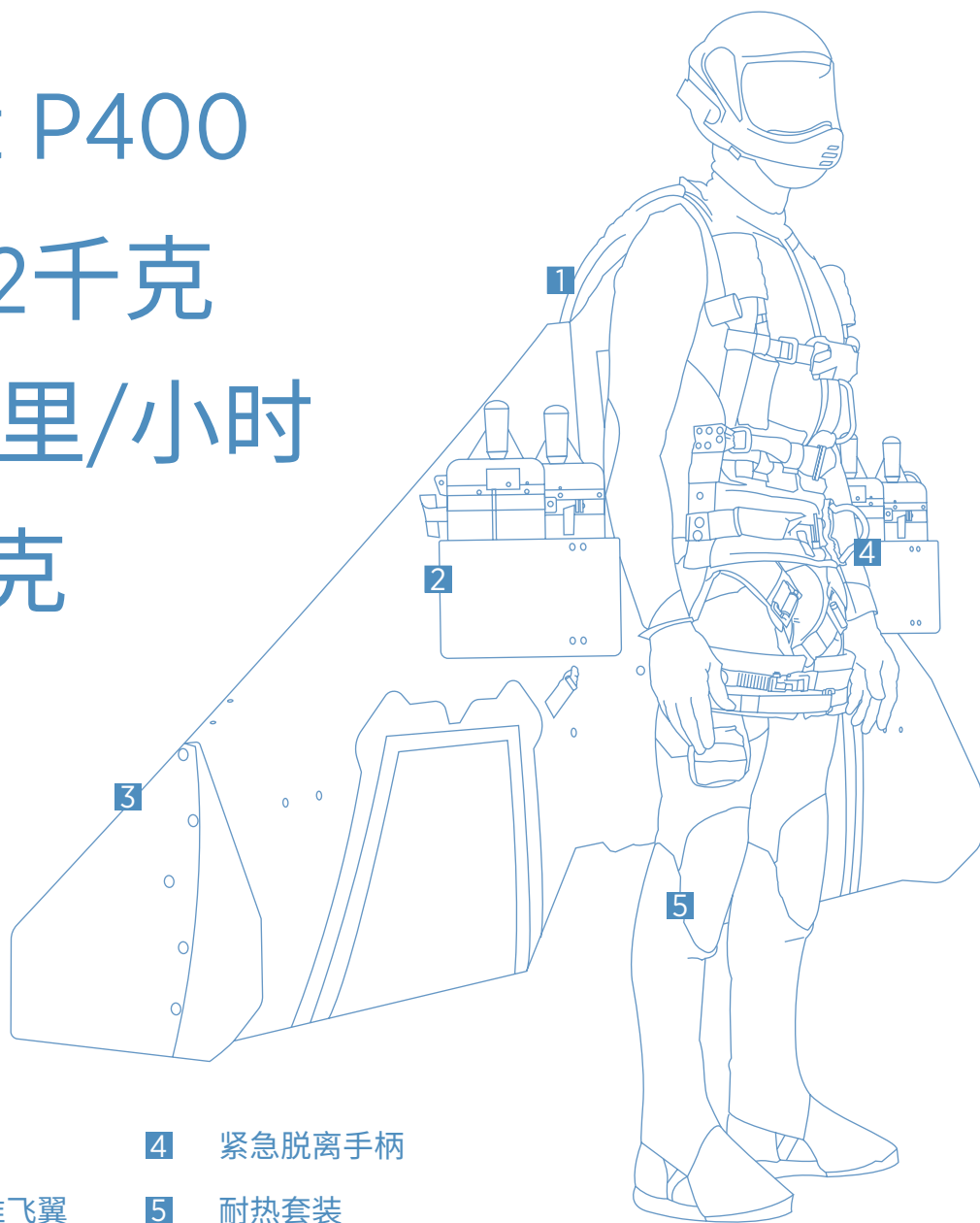
350公里/小时

总重量

150千克

翼展

2.4米



1 降落伞

2 发动机

3 凯芙拉碳纤维飞翼

4 紧急脱离手柄

5 耐热套装

但是就在今年8月中旬西班牙的上空,事情出了差错。那一瞬间,“喷气飞人”知道除了眼睁睁看着自己下落以外什么都做不了。就在这时,一个发动机因吸入降落伞绳索而被堵住,对面的发动机因此也自动停止,吊在降落伞下的伊夫·罗西开始螺旋下落。另外两个发动机仍在运行,使他快速旋转着。这时他的手抓住了弹射手柄,反射性地拉开,降落伞背带和飞翼奇迹般地吊钩之间穿过。飞翼的降落伞也正常打开了。这一次没有成为“喷气飞人”的绝唱全凭运气,整个过程不到7秒。

如今,伊夫·罗西重新思考了自己的生活并增加了新的内容,开始培训其他“Jetmen”,尝试将自己坚持的核心传递下去:“把时间投入到某件事情中的渴望,这对现代的人和技术来说都是奢侈品,做伟大的事情、实现梦想也是如此。”他还分享了这次经历的经验教训:“这是我飞行以来第一次靠运气活下来,那时我正经历一段艰难的时光,头脑中这一小块弱点就几乎要了我的命。”

永远不要忘记人生来是不能飞的。这是一个美妙的成功故事,但也是一种愚蠢的行为。当我们在生活中有所疑虑或遇到问题时,恢复正常前都不要采取行动。”他的新挑战不是飞得更高更快,而是和弟子一起从事地面发射飞行,开发新设备,全部采用雷莫(LEMO)连接器以加强安全性和飞行人员之间的无线通信。现在无需直升机和降落伞的单独起飞和着陆已经成为可能。只有到那时“喷气飞人”才算真正实现了自己的梦想。|

QUANTUM为 患者带来慰藉

Spectrum Medical的创新之旅始于2006年,自此不断改进医疗技术并使用最优质的部件。其核心产品线Quantum灌注技术就是有力证明。

▼ 模块化的Quantum
包括一系列设备和软件。
©Spectrum Medical。



Quantum产品线整合了灌注技术和患者安全系统,适用于需要体外循环的各种临床治疗。这些系统能够监控和支撑特定的器官功能,对于在治疗过程中保证患者状态的稳定至关重要。

例如,在心肺转流手术中,手术位置必须不流血且静止不动。这就要依靠灌注师操控的体外循环系统了,在这个案例中使用的是暂时替代心肺功能的心肺机。

Quantum灌注技术包括一系列设备和软件。因为是模块化的系统,所以终端用户可以选取组件搭配现有设备或根据自身需求组成一套完整的系统。

当然,为了提供优质的医疗护理,这些系统需要先进的技术,设计制作上也必须安全坚固,适合医疗环境并符合人体工程学。雷莫(LEMO)连接器满足所有这些要求,并提供多种型号,可用于各种不同的组件。Spectrum表示,雷莫(LEMO)的优势包括配置灵活、插拔自锁锁定强劲,可插入次数达到5000+次,以确保整个设备10年的使用寿命。

雷莫(LEMO)产品还用在了作为Quantum管理系统主要接口的工作站上,该设备是保障患者安全的重要一环,通过集成的软件集中管理重症患者的数据,例如血流量管理、患者供氧和重要器官管理。在Quantum供氧系统的流量压力传感器中也能看到雷莫(LEMO)产品的身影,该系统是管理体外循环患者供氧的全新解决方案。Quantum泵控制台支架的配件端口中包含大量连接器,所有电源管理线也都安装在支架里,以方便使用并延长使用寿命。

医疗团队在使用系统时一定不会想到无处不在的雷莫(LEMO)连接器,这是患者的福音!他们能把全部注意力放在患者身上正是因为设备的完美设计,包括连接器的可靠性、灵活性和整体性能,Spectrum工程师都称其为“连接器中的劳斯莱斯”。|



用超声波 帮助化疗

撰文Corine Fiechter

Spectrum Medical的创新之旅始于2006年,自此不断改进医疗技术并使用最优质的部件。其核心产品线Quantum灌注技术就是有力证明。



▲ 穿皮给药针和SonoCloud设备。

◀ 植入设备固定在头骨上,从外部激活,将超声波直接传送到大脑内部。

图片©CarThera

神经胶质瘤、成胶质细胞瘤、星型细胞瘤……多种原发性或继发性脑瘤每年在欧洲和美国侵袭着超过25万人,

治疗效果却相当不理想,因为化疗对大脑的渗透能力极其有限。这是防止血液内物质进入大脑的天然屏障——血脑屏障导致的。

法国新兴企业CarThera解决了这个问题。SonoCloud设备可植入并固定在头骨上,发射超声波暂时打开血脑屏障,增进颅内血管对化疗药物的吸收。

在连接着外部发生器(配有雷莫(LEMO)解决方案)的穿皮给药针的配合下,SonoCloud会在化疗期间激活,发射出的超声波没有骨头的阻碍,能直接进入大脑,打开血脑屏障。静脉注射的药物分子就能穿过屏障进入目标区域,更有效地渗透到大脑中。

这是人类有史以来第一次能够在移动中根据需要重复打开屏障,甚至不需要专门开颅植入SonoCloud。活体组织检查或者手术切除脑瘤都需要开颅,这时就可以把更换骨瓣或修补钻孔的流程换成植入SonoCloud。

不仅如此,为了应对脑瘤扩散,CarThera旨在最大限度地打开血脑屏障。有了这项技术,就可能达到之前无法到达的肿瘤侵袭区域。

这一重大创新来自Alexandre Carpentier教授的研究成果,他是神经外科医生兼研究员,也是CarThera的创始人,并从2010年公司成立以来一直担任科学委员主席。

这家新兴企业与法国巴黎Pitié-Salpêtrière医院的大脑和脊柱研究所密切合作,并受到了法国和美国知名医院的神经外科医生和神经肿瘤学家组成的专家委员会的支持。

这款产品仍然面临着诸多挑战,首先就是要减小体积。然后SonoCloud必须具备生物相容性,百分百确保患者安全,还要能承受MRI(在脑医学中不可避免),又不能影响其成像,因此供应发生器放在了外部。

SonoCloud目前正处在临床研究阶段,专注于最常见的脑瘤成胶质细胞瘤。这款产品为神经或神经退行性疾病(例如阿尔茨海默症)的更多疗法开辟了新道路,预计将于2021或2022年发售。



1 Garret Brown在早年使用着他发明的斯坦尼康。此处和摄影导演哈斯克·韦克斯勒在《奔向光荣》的拍摄中(图1)、和西尔维斯特·史泰龙在《洛奇》的拍摄中(图2和3)、和特效总监丹尼斯·穆伦在《绝地归来》的拍摄中(图4)。图片©Tiffen



拍摄不可能

撰文Sheena Kennedy

关注电影末尾演职员表的人们也许会发现，一位奥斯卡获奖者的名字几乎出现在过去42年的每一部大片中，理由也很充分：他发明的斯坦尼康凭借“将不可能变为可能”的拍摄能力彻底改变了电影行业。

斯坦尼康 (Steadicam) 用于使摄像机保持稳定, 至少需要一名经过专门培训的摄影师操作, 广泛应用在几乎所有的电影之中。斯坦尼康由Garrett Brown发明于七十年代中期, 并从1976年的影片《奔向光荣》、《霹雳钻》和《洛奇》开始用于大银幕。

如今市场上也有少量其他的摄影机稳定器, 但斯坦尼康仍然被视为黄金标准。从2000年开始, 这个品牌由Tiffen公司所有和制造。Tiffen已经成立了80周年, 是领先的消费/专业影像、电影和广播电视行业的成像设备制造厂商。从为摄像机公司生产镜筒, 到为摄像机滤镜开发专利工艺, 再到斯坦尼康, 该公司不断发展进步以满足切实需求, 拥有多项专利并赢得了诸多奖项, 包括数个奥斯卡和艾美奖。

一名专业的斯坦尼康操作员要身穿连接着轴系统和摄像机底部加重支架的背带或背心, 平衡组件将使重心保持在操作员手的高度, 以稳定图像。观众就能看到稳定的移动画面, 高度接近真实世界。

Tiffen不断通过创新改进斯坦尼康, 灵感常常来自客户。“他们会向我展示自己实际使用的方法, 比如临时想到关于斯坦尼康背心的创意, 我们就会据此设计新的配件。”Tiffen工程经理Robert Orf在他位于加州伯班克的办公室说道。

Garrett Brown依然参与着每款斯坦尼康的设计。Orf表示: “我们几乎每周都会联系, 他甚至带着草草画在纸巾上的设计来找我, 而我的工作就是整理出这些设计, 打造成新产品, 我热爱这个过程的创造性。”

如今的斯坦尼康提供各种尺寸, 以适应从智能手机和GoPro视频到电视直播和大型电影的多种需求。当然价格也相去甚远, 从100美元出头的手持消费型一直到数万美元的专业设备。



▲ Steadicam Volt用于稳定智能手机或GoPro的成像。©Tiffen

Orf说道: “斯坦尼康最近的一项重大进展就是增加电子设备以稳定水平方向, 避免了操作员之前必须弥补的钟摆效应, 让他们可以专注于取景、叙事和路线。我们最先



▲ M-1斯坦尼康配有“exovest”、支撑系统的杠杆臂以及帮助操作员稳定水平方向的Volt系统。

将其用在了Volt智能手机手持系统上, 今年起将推出适合用专业设备的Volt系统。Garrett Brown称其为斯坦尼康发明以来的最大进步。”

Orf表示, 和斯坦尼康的其他硬件一样, 雷莫 (LEMO) 电线和连接器必须坚固可靠。他解释说: “斯坦尼康需要在极端环境下使用, 从北极圈到沙漠到雨林, 更不用说烟火之类的了, 很多时候你只有一次拍摄机会, 决不能因为电线或连接器故障而失败。”

连接器需要接受的考验还不仅如此。Orf说: “我们的用户会不断挑战设备的极限, 所以我们必须确保产品能超越极限。”

对Orf而言, 不断改进斯坦尼康的坚固性、技术性能和易用性都是为了一个目的, “那就是讲故事,” 他说道: “随着斯坦尼康越来越灵活, 我们提供了更多的可能性, 让电影摄影师和业务爱好者都能讲出好故事。” |

进一步探索空间和时间

撰文 Alexis Malalan



Thirty Meter Telescope (30米望远镜) 预计将在十年后投入使用,帮助我们进一步探索宇宙历史并寻找地球以外的生命迹象。该项目的范围就和它的反射镜一样庞大

顾名思义, Thirty Meter Telescope (TMT) (30米望远镜)的直径就是30米。目前最大的地面望远镜也只有10米TMT以及另外两个开发中的类似项目将引领新一代更加强大的望远镜。

该项目由天文历史上两大传奇机构——帕萨迪纳的加州理工学院和加利福尼亚大学共同发起, 来自印度、中国、日本、加拿大四国的学院和机构以及由英特尔联合创始人成立的戈登·贝蒂·摩尔基金会也参与其中

TMT是反射式望远镜, 照入一级抛物面反射镜的星光经反射后先后聚焦于二级固定反射镜和 3.5×2.5 米的三级反射镜, 然后由此直接射入各种最先进的设备, 例如进行测量的分光计。

对于反射望远镜来说, 尺寸非常重要。

30米的TMT接收面积比10米的望远镜大9倍, 分辨率高出哈勃太空望远镜12倍。

TMT能使研究人员看得更远, 几乎能到达时间的起点——140亿年前。在TMT的帮助下, 科学家希望能看到银河系历史的新面貌, 并进一步探索太阳系之外的外

星行星, 甚至找到那个问题的答案地球之外有生命吗?

虽然反射望远镜的概念并不新鲜(通常被认为是艾萨克·牛顿先生的发明), 但30米的一级反射镜前所未有。

由于成本和物流的原因, 用一块镜面制成是不可能的。根据在夏威夷凯克天文台测试成功的方法, 科学家决定将其分成492个六角镜。这种方法既实用又经济, 不过这些六角镜的制造工艺仍然需要相当精细, 至少要花上5年时间! 事实上, 每一面镜片都要先抛光、切割、安装在特定支架上, 最后再次用离子束抛光以确保完美的反射质量。

主镜的建造正在顺利进行中。不过, TMT还需要10年才能完全就绪。天文台的位置还未确定, 最初选定了夏威夷的一座山, 但因TMT施工许可的法律问题而耽搁下来。夏威夷仍然是首选, 但天文台最后可能建在西班牙加纳利群岛的拉帕尔马。对于这个大有前途的项目, 等待完全是值得的。|

要求最大可靠性

配备10332个雷莫 (LEMO) 连接器的单个装置可并不常见! 但TMT就是如此。雷莫 (LEMO) 连接器被用于TMT主镜的扭曲校正系统, 其主要功能是校正抛光和离子束加工后残留的误差以及较小的安装错误, 并补偿可能由重力引发的错误 (TMT镜面倾斜时, 其重量可能导致局部变形)。JPL开发的控制系统会操控位于镜面底部的扭曲校正装置校正这些变形。该控制系统能帮助科学家以纳米级的精度补偿已知像差。扭曲校正装置可远程控制并定期调整 (不能连续), 从而自动校正准静态和温度引起的问题, 频率高达每晚10次。对连接器数量和50年使用寿命的要求使可靠性成为了关键。雷莫 (LEMO) 的解决方案满足了TMT的严格要求。此外提供印刷电路板安装选项 (EPG和EZG) 对于TMT项目也非常重要。|



2008 — 雷莫 (LEMO) 5的 急剧增长

撰文Brigitte Rebetez

其实在10年前，雷莫 (LEMO) 5就扩展到了现在的规模。该公司为连接器大量生产黄铜部件，在雷莫 (LEMO) 集团中发挥着至关重要的作用。

43年前，雷莫 (LEMO) 除总部外在全球只有4个分支机构。因此开设于1975年的第5家分支机构就简单命名为雷莫 (LEMO) 5。不过其选址并没有这么简单，德莱蒙镇位于瑞士汝拉州的核心地带，该州是一片万壑千岩的山区，也是瑞士螺纹加工的中心，孕育了全球知名的瑞士制表和微型机械行业。

从19世纪开始，该地区就开设了很多为微型机械和制表行业提供专业制造培训的技术学校。雷莫 (LEMO) 将工厂设在这里有助于获取行业所需的技术人才。“螺纹加工和制表所用的机械工具大同小异，它们性能优异，能够在非常小的工件上作业。”雷莫 (LEMO) 5总监Gérard Maret说道。

40多年来，公司一直为雷莫 (LEMO) 连接器生产部件，最小的直径仅为0.7毫米，最大的32毫米。要为数量给出一个概念的话，工厂每年生产机器零件47万小时，平均每天约2000小时。

除了各系列雷莫 (LEMO) 连接器使用的多种标准零件，雷莫 (LEMO) 5每年还会进行220项研究和原型设计。制造流程、专业工具、新机械和原材料、进行试生产……要开发性能更强的新产品，研究和实验阶段必不可少。

“我们会制作测试件，然后由雷莫 (LEMO) 研发部门进行评估。对于每个新系列，我们都会验证工艺流程，从而确保以经济的方式达成标准。这是创新能力的基

础。”Gérard Maret如是说：“我们还在不断改进以满足客户要求，必须做到灵活高效，仅仅从内部思考并做出相应的改善是不够的。3年前，我们更新了所有制造工艺以符合ISO 9001/2015认证，为始终走在创新的前沿，我们还要持续更新生产工具，每年都会使机械园区更现代化。正是这些巨大投入让我们一直在市场中保持着强大的竞争力。”正如Gérard Maret总结的那样：“要保持竞争力就必须不断培训和投资，两者携手并进！”

以人为本

雷莫 (LEMO) 非常关注企业中的人才管理。雷莫 (LEMO) 5人力资源部门一直积极采取措施。“我们要确保员工有动力并能得到足够的权限和良好的培训。有了相应的技能和高知识水平，我们就有了面对未来挑战的资本。”

公司持续为235名员工的培训投入了大量资源，以培养他们的技能和知识，最近还开设了一家培训中心，用于机械和polymechanics (一个4年项目) 学徒，并通过持续培训增进员工的知识技术。培训区配有专门的机械园区和认证导师。

近年来，雷莫 (LEMO) 5为推动工作场所健康和投入了大量资金，以减少事故风险并改善工作环境和员工福祉。每个生产阶段的安全标准都得到了加强，所有员工都经过专门培训以学习在日常工作中运用这些标准。

这一切都是为了最终生产出的成品。雷莫 (LEMO) 5证明了，工作场所越人性化，产品质量就越好。由此，雷莫 (LEMO) 5为未来的挑战做好了充分的准备。|

成立时员工 **45** 人

如今员工 **235** 人

LEMO 5的
5大数据

1999 年首次扩张

2008 年第二次扩张

现有面积

9000m²



卡口 耦合 新定义

 LEMO®



雷莫 (LEMO) 全新的X系列连接器

独一无二的首款配有卡口式系统的连接器。
轻质、小巧、防水、防震, 该款产品可以用在要求最为严苛的赛车应用中。

总部**瑞士**

LEMO S.A
电话:(+41 21) 695 16 00
info@lemo.com

分公司**奥地利**

LEMO ELEKTRONIK GESMBH
电话:(+43 1) 914 23 20 0
sales@lemo.at

巴西

LEMO LATIN AMERICA LTDA
电话:(+55 19) 3579 8780
info-la@lemo.com

加拿大

LEMO CANADA INC
电话:(+1 905) 889 56 78
info-canada@lemo.com

中国/中国香港

雷莫电子(上海)有限公司
电话:(+86 21) 5899 7721
cn.sales@lemo.com

丹麦

LEMO DENMARK A/S
电话:(+45) 45 20 44 00
info-dk@lemo.com

法国

LEMO FRANCE SARL
电话:(+33 1) 60 94 60 94
info-fr@lemo.com

德国

LEMO ELEKTRONIK GMBH
电话:(+49 89) 42 77 03
info@lemo.de

匈牙利

REDEL ELEKTRONIKA KFT
电话:(+36 1) 421 47 10
info-hu@lemo.com

意大利

LEMO ITALIA SRL
电话:(+39 02) 66 71 10 46
sales.it@lemo.com

日本

LEMO JAPAN LTD
电话:(+81 3) 54 46 55 10
lemoinfo@lemo.co.jp

荷兰/比利时

LEMO CONNECTORS BENELUX
电话:(+31) 251 25 78 20
info@lemo.nl

挪威/冰岛

LEMO NORWAY A/S
电话:(+47) 22 91 70 40
info-no@lemo.com

新加坡

LEMO ASIA PTE LTD
电话:(+65) 6476 0672
sg.sales@lemo.com

西班牙/葡萄牙

IBERLEMO SAU
电话:(+34 93) 860 44 20
info-es@lemo.com

瑞典/芬兰

LEMO NORDIC AB
电话:(+46 8) 635 60 60
info-se@lemo.com

瑞士

LEMO VERKAUF AG
电话:(+41 41) 790 49 40
ch.sales@lemo.com

阿拉伯联合酋长国

LEMO MIDDLE EAST
info-me@lemo.com
电话:(+971) 4 454 9833

英国

LEMO UK LTD
电话:(+44 1903) 23 45 43
lemouk@lemo.com

美国

LEMO USA INC
电话:(+1 707) 578 88 11
info-us@lemo.com

NORTHWIRE INC

电话:(+1 715) 294 21 21
cableinfo@northwire.com

经销商**澳大利亚**

JOHN BARRY GROUP PTY. LTD
电话:(+61 2) 93 55 23 80
lemo@johnbarry.com.au

智利

3GT LAB ST
电话:(+56) 2 2235 08 35
contacto@3gt.cl

捷克共和国

MECHATRONIC SPOL. S.R.O.
电话:(+420 2) 679 13973
mechatronic@volny.cz

希腊

CALAVITIS S.A.
电话:(+30 210) 7248 144
technical@calavitis.gr

印度

PT INSTRUMENTS PVT. Ltd
电话:(+91 22) 2925 13 53
ptinst@vsnl.com

以色列

AVDOR TECHNOLOGY LTD
电话:(+972 3) 952 02 22
sales@avdor.com

新西兰

CONNECTOR SYSTEMS
HOLDINGS LTD
电话:(+64 9) 580 28 00
sales@connectorsystems.co.nz

波兰

SEMICON
电话:(+48) 22 615 64 31
info@semicon.com.pl

俄罗斯

SCS
电话:(+7 495) 223-4638
(+7 495) 997-6067
info@lemo.ru

南非

JAYCOR INTERNATIONAL
(PTY) Ltd
电话:(+27) 11 444 1039
jeff@jaycor.co.za

韩国

SUNG SHIN I&C CO., LTD
电话:(+82 2) 2026 8350
mail@sung-shin.com

中国台湾

长友企业有限公司
电话:(+886 2) 27 07 00 69
ever.harmony@msa.hinet.net

土耳其

MAK SAVUNMA LTD STI
电话:(+90 312) 256 16 06
sales@maksavunma.com

乌克兰

U.B.I.
电话:(+380 44) 568-5765
info@lemo.ua

CONNECTED在线

