

### Q1 “水花消失术”是如何做到的？

看跳水比赛时，很多人都知道，运动员入水那一刻溅起的水花大小，会直接影响到总成绩。一般情况下，运动员入水速度越快，溅起的水花也会越高。溅起水花的大小和运动员身体的接触面积成正比。但全红婵是如何做到几乎每次入水都是“零水花”的呢？

其实“零水花”的说法并不准确，因为任何东西入水时都会或多或少地泛起一些水珠，只是全红婵的入水动作十分轻盈、利落，溅起的水花很少并且很快消散，所以被大家说成“零水花”。用专业的说法，就是她入水时，水花压得好，入水迅速且角度垂直于水面，所以能做到入水时几乎没有大面积飞溅的水花。

运动员要做好这个入水动作，也需要懂得流体力学的知识。比如，入水时，手臂要夹紧头部并靠近耳朵，手臂还必须保持在身体

的正中间位置，同时身体要调动每块肌肉尽量绷紧伸直，尽量保持躯干稳定的同时，也尽量不要让身体部位因急速下坠和水面的冲击而发生偏移，导致与水更多接触而产生更多的水花。

跳水运动员与游泳运动员还有个不同的地方是：游泳运动员入水时通常采用双手合十成“楔形”入水，这样能更加锋利地破开水面，前进的阻力也会更小；而跳水运动员入水时则通常是平掌入水，即一只手掌放平朝前，另一只手抓住这只手掌的手背，这样能保持身体稳定，同时也可减少身体与水面的接触面积，减少水花溅起。因为当楔形物体入水时，由于不可压缩，接触到的水体会向阻力最小的方向运动，即向水面跃出，出现水花；而方形物体与水面碰撞时，受到撞击的水体主要是进行横向运动，在四周水的压力之下水花便可能无法跃出水面。

### Q2 游泳运动员如何最大限度减少阻力？

我们知道，在游泳池里，运动员会受到三种阻力：形状阻力、碎波阻力和兴波阻力、摩擦阻力。

三大阻力中，形状阻力占总阻力的50%—80%，兴波阻力和碎波阻力占总阻力的20%—30%，摩擦阻力不超过总阻力的15%。所以，形状阻力是游泳时阻力的主要成分。当运动员游速达到2米/秒左右时，形状阻力仍占总阻力的50%以上。

形状阻力就是运动物体前后的压强差所产生的压差阻力。当游速增加，形状阻力的绝对值也会增加。而身体纵轴越长，便越接近流线型，迎水截面积越小，压差阻力也会越小。

同时，游泳运动员的专业竞速泳衣都超级紧身，因为人的皮肤相较于海豚、海豹这类哺乳动物而言是很薄的，在水里活动时为了不让肌肉和脂肪乱动，泳衣最大限度地紧贴并贴合皮肤才可以尽量减少游泳时的形状阻力。因此，奥运会游泳场的解说员曾提到过，运动员在比赛前要穿上游泳衣其实并不是一件容易的事，有时没有队友帮忙，可能穿脱都很困难，包括男生的泳裤也是如此。

游泳运动员还要戴两顶泳帽

——先戴一顶泳帽箍住头发，戴上泳镜后再戴一顶泳帽固定泳镜，同时让头部线条更圆滑，以减少前行阻力。

2024巴黎奥运会男子100米自由泳决赛中，中国选手潘展乐在勇夺金牌后，感言“在这么难游的池子里打破世界纪录”是件不容易的事，让人们关注到巴黎奥运会的游泳池深度只有2.15米，而不是2008年北京奥运会水立方里的泳池深度3米。理论上，泳池越深，在同样的扰动条件下表面波浪就越小，来自池底的反弹水波干扰对运动员的影响也会越小。各种泳姿，尤其是自由泳和仰泳，为了减少阻力，都是为了减少身体起伏为目标。这自然就是为了减少碎波阻力和兴波阻力。

有趣的是，早在1989年10月，美国《体育健身医疗科研杂志》上曾发表过一篇论文还专门讨论了体毛对游泳成绩的影响。论文中称，研究人员在对比了剃掉了手臂、腿部和躯干等暴露部位的毛发与没剃的游泳运动员在蛙泳时的表现，发现去除体毛确实可以减少游泳阻力。所以，游泳运动员身上通常看不到一点体毛，可并不只是为了好看。

□克利斯汀

巴黎奥运会已近尾声，看了那么多场比赛，你对奥运赛场上事是否都已了如指掌？

你知道全红婵的“水花消失术”是如何练成的？你知道潘展乐说“在这么难游的池子里打破世界纪录”，到底有多难？

奥运赛场上不断被打破的世界纪录固然值得关注，你或许也应该留意一下，人类除了在生理上不断突破自我，其实在理论知识与科技方面也在不断寻求进步。

### “足球芯片”

### “紫色跑道”

## 你真的看懂奥运了吗？

## 天天追比赛，

### “零水花”

### “子弹时间”……



女子10米跳水决赛陈芋汐入水瞬间 新华社发

奥运会体操等赛事重播时的“子弹时间”特效呈现，也让观众大饱眼福。

“子弹时间”是一种基于AI增强的摄影技术模拟变速特效，依赖于多摄像机阵列的同步拍摄，以及云计算资源处理、AI算法优化等技术协同，为观众呈现高自由度的视频回放，让画面像以慢动作镜头甚至定格镜头呈现，让观众得以看清运动员的每一个动作。其震撼效果在于打破了时间和空间的常规感知，可

### Q3 “子弹时间”特效有啥不一样？

实现360°无死角回看细节，为观众带来更加沉浸式观赛体验。这种特效首次为人知是在电影《黑客帝国》中，如今在体育赛事的转播中也发挥着重要作用。

巴黎奥运会上的AI技术，还解决了针对小目标跟踪的难题：通过更加精良的设备及针对性算法优化，实现了复杂场景下高速运动的小目标物体的检测和跟踪算法能力。比如通过AI镜头，我们能清晰地看到射箭运

动中箭矢的运动轨迹——箭矢在发射出去后，平均速度可达67米/秒，且直径仅有5毫米不到，其飞行轨迹存在动态弯曲和摆动，也会增加了画面捕捉难度，同时在70米×20米室外大场地举办的射箭比赛还会面临各种天气状况，视觉识别干扰大。但本次转播过程中，通过AI算法融合得出高精度空间3D坐标，实现了多元视觉特效的精准叠加，甚至能将箭矢的运动变轨也进行细致的数字化呈现。

### Q4 紫色跑道、带芯片足球……“高科技”无处不在？

除了AI解说、“子弹时间”画面等高科技的呈现，巴黎奥运会上还有一些值得关注的细节也有满满的科技感。

巴黎奥运会田径赛场上的紫色跑道。紫色本身是高频较高的颜色，据说主办方是为了让观众更好地看到赛场上运动员的表现，才将跑道设计成紫色。裁判员实际比赛区是浅紫色，裁判等工作人员驻留区是深紫色。

跑道最大亮点还在于“环保”。跑道是用含有丰富碳酸钙成分的地中海废弃贝壳等环保材料制作的，以区别于以往由矿物开采时产生的碳酸钙制成的弹性地面材料跑道，这是因为主办方认为，矿物开采会增加碳排放。

跑道中约50%由回收材料

或可再生材料制成，它有两层不相同的固体橡胶成分，呈现凹凸式花纹而非颗粒状。这种设计能使跑道在没有牵引涂层或部分内嵌橡胶颗粒的情况下，弹性和防滑性更好。跑道底层还配备充气腔，当运动员的脚蹬击跑道上表面时，充气腔被压缩，还能吸收冲击力并振动；当运动员的脚离开地面时，压缩的充气腔又会恢复至原状，助力运动员蹬地发力。

巴黎奥运会足球比赛的官方用球，据说其内胆植入的芯片1秒内能做500次识别动作，极大地提升了足球状态和轨迹信息的精确度。这样的足球能

辅助裁判判断运动员是否有手球、越位等犯规行为，有效提升裁判对比赛关键动作判罚的准确率和透明度。因为芯片传感器的数据传输速度比体育场使用的摄像机快10倍，可通过与摄像机数据相结合，更准确地跟踪到球与球员身体是否有碰撞。

此外，为了保护运动员在肢体动作较大的比赛过程中不被拍到不雅照片，部分运动员的队服也用到了一些新型面料防止“走光”。这种新型面料包括吸收型红外面料和反射型红外面料，主要是针对红外辐射进行了特殊处理，减少物体被红外相机直接捕捉的机会。



男子100米赛事，美国选手莱尔斯夺冠瞬间 新华社发

美国女足晋级决赛现场 新华社发

## 炮轰前老板俞敏洪惹争议

羊城晚报记者 杭莹

# 罗永浩长文回应“五宗罪”

## 湾流

——粤港澳大湾区企业数字化深调研第三季

身高1米7、体重55公斤！

## “粤字号”人形机器人“搞掂”登场

文/羊城晚报记者 许张超 实习生 蔡欣潼 图/受访者提供

不少人或许还记得，在去年的港交所上市仪式上，“粤字号”人形机器人上台献舞。8月6日，国内首款协作机器人厂商制造的全尺寸人形机器人“里工D1”，由广州市工业和信息化局一级调研员粟新辉、广州市里工实业有限公司董事长李庆光共同揭幕，广东作为国内最大的智能机器人产业集聚区迎来“粤字号”机器人新秀。

身高1米7、体重55公斤。记者了解到，这位人形机器人“新秀”来自广州本土成长的广州市里工实业有限公司，也是248家国家级专精特新“小巨人”之一。在广州工业机器人制造和应用产业联盟常务副理事长黄兴看来，人形机器人是国家未来发展智能制造非常重要的一个领域，里工实业的人形机器人正是“中小企业能办大事”这句话的一个典型案例。

“我们起名字想了很久。可能‘dian’这个发音在粤语里面的含义非常丰富，有时候我们会说这事做好了，我们粤语就说‘搞掂’。作为一个扎根在粤港澳大湾区的企业，就觉得如果有可能把本土的一些文化和科技产品融合起来，表达我们对于人形机器人本身的一些观点，就有点像这个事情很牛——搞掂。”里工实业总裁李锐说。

“里工D1”在人形机器人领域有何突破？李锐介绍，“里工D1”采用了仿生设计理念，模拟人类运动的灵活性和协调性，全身拥有多个自由度，结合强大的关节扭矩和0.03mm重复定位精度，使其在执行复杂任务时表现出色。

“机器人的每只腿有5个自由度，手臂有8个自由度，当然随着我们未来面对不同的场景、不同的技术要求，可能会逐步增加，让它变得更加灵活。”李锐说。搭载里工最新的人工智能算法和强大的实

时计算平台，“里工D1”具备高度的智能感知和自主决策能力，能实时分析环境信息，智能规划行动路径，并在不断学习和优化中提高任务执行的效率和准确性。

作为中小企业为何有此实力？“我们好像突然间就出来的，其实是靠过去十年如一日的技术积累。”李锐强调，无论是20年前做自动化，还是到今天做AI算法，可以说都为今天的“里工D1”打下了技术基础，这些基础就好像一个进化道路一样引导着里工实业，才可以快速切入这个赛道。

“人形机器人现在有十几个‘玩家’，很多都很年轻，像我这样头发比较白的应该不算很多。”李锐调侃道，里工实业在工业领域的40年积累是其中一个优势，另一个优势是非常丰富的行业数据，“我们看到新闻说机器人进厂去工作，无非就是为了拿到这些行业数据来训练，而我们自己本来就有很多这样的数据。”

集成移动机器人和工业机器人两项功能于一身的复合机器人，是否会被人形机器人取代？“我们刚好是复合机器人厂商，又是人形机器人厂商，看上去好像有两兄弟一样，我觉得他们是互补的两兄弟，复合机器人在很多工业场景已经得到了很好的应用，通用人形机器人会和它形成一个互补，既可以提高工作效率，又有可实现生活质量的提高。”在李锐看来，随着技术进步，特别是人工智能的加入，两者应该会越来越形成很好的合力。



国内首款协作机器人厂商制造的全尺寸人形机器人

8月8日中午，知名网红、交个朋友名誉校长罗永浩在微博发长文回应近期被指的五宗罪，包括指其不择手段、人品极差、跳梁小丑。长文一出，就霸占了多个微博热搜。

罗永浩(左)“放不下”俞敏洪？图/视觉中国

### 俞敏洪——罗永浩的流量密码？



此外，罗永浩表示，自己已经有十来年完全没批评过俞敏洪。“这两次是因为看到他明目张胆地欺负年轻人，唤起了我年轻时遭受不公的记忆，基于义愤才出手”。

“我红了二十年，跟谁蹭过流量”“很多人在黑我，很多伪君子一通装”。近日，在交个朋友的抖音直播间中，罗永浩透露，由于他针对俞敏洪的言论，遭到了公司高层的约谈。

事实上，对于俞敏洪这个前老板，罗永浩一直“十分关注”。罗永浩首次称俞敏洪为“铁公鸡”是在去年东方甄选“小作文”事件期间，当时他支持董宇辉，批评俞敏洪对董宇辉不公，舍不得分利

尝到甜头的罗永浩对于“炮轰前老板”的招数屡试不爽。事实上，罗永浩自己的日子也未必一帆风顺。成为交个朋友电商学苑的名誉校长后，尽管“去罗永浩化”是在去年东方甄选“小作文”事件期间，当时他支持董宇辉，批评俞敏洪对董宇辉不公，舍不得分利

### 交个朋友被指存“割韭菜”行为

近日，交个朋友控股发布公告，交个朋友控股在2024年第二季度实现了显著的业务增长，其商品交易总额达到了约35.3亿元，与2023年同期相比，增长了约13.93%。与此同时，有报道称，交个朋友在进行培训时存在“割韭菜”的行为，即通过高价培训课程吸引学员，但实际效果与

### A 什么仇什么怨？

5日，新东方创始人俞敏洪20年好友罗永浩五宗罪：1宗罪：缺乏自律、不负责任、口无遮拦、不择手段、人品极差的跳梁小丑；2宗罪：一再刻意混淆挑起企业与员工个人之间正当权益的离间，造成市场秩序混乱的捣乱挑事分子；3宗罪：毫无感恩之心、忘恩负义的小人；4宗罪：挑拨离间，一石三鸟；5宗罪：不学无术完全忽视专注创业的投机分子。

针对这一发文，罗永浩6日表示将写一篇澄清稿回应，并于8日中午发出。在昨日发出的澄清文章中，罗永浩一一回应了五宗罪中指出的内容。另外，对于“蹭俞敏洪和董宇辉流量的控诉”，罗永浩称自己是中国第一代网红，新东方30年历史上影响力最大的教师，自身就是流

量本量。

据网传截图，爆料人张翔在22年前通过疯狂英语创始人李阳认识了俞敏洪，是多年好友。他表示，在和俞敏洪沟通后，俞敏洪不会回应罗永浩“铁公鸡”骂战。

他还称，董宇辉和俞敏洪，至今还保持着频繁深度沟通，是最亲密的知己挚友，无话不谈，情同父子。

在澄清中，罗永浩针对“事后并未看见罗永浩投资董宇辉，或给予任何帮助”这一传闻回应称，在小作文事件中，自己曾通过新东方的老同事和老朋友冯唐分别尝试跟董宇辉取得联系，并询问董宇辉是否需要任何形式的帮助，但董宇辉一直都没有回复。“无论他是基于什么考量，我都理解。”罗永浩表示。

### B 称“发声是为了董宇辉们”

在罗永浩看来，自己的发声，不是为了一个董宇辉。“我是为了董宇辉们，为了被虚伪狡诈的资本家PUA的年轻人，为了被一群恶心的成年人合谋欺负的年轻人，也是为了年轻时候的我自己。”罗永浩认为，董宇辉当前不缺投资，且与辉同行的业务形式大概率也不需要投资。

另外，在推文中，罗永浩提到，孙东旭目前仍然是东方甄选的负责人，只是为了避免传出消息激怒公众，号称只负责东方甄选的供应链相关事务。

去年底，孙东旭在小作文事件后辞任CEO，退居幕

后。去年12月22日，孙东旭辞去非执行董事职务。目前，孙东旭正在负责东方甄选供应链的相关事务。

今年7月底，东方甄选宣布董宇辉离职，董宇辉将收购与辉同行，独立运营。8月7日消息，与辉同行近日发生工商变更，原全资股东北京新东方迅程网络科技有限公司退出，新增董宇辉为股东并全资持股，同时俞敏洪卸任该公司监事。此外，该公司企业类型变更为有限责任公司（自然人独资）。

至此，俞敏洪旗下新东方已完成出售与辉同行，董宇辉已完全掌控与辉同行。