

植入芯片会影响足球移动速度吗



图为北京时间7月24日,2024巴黎奥运会男足小组赛C组比赛中,西班牙队对阵乌兹别克斯坦队。

巴黎奥运会足球比赛正在有序进行。据媒体报道,跟普通足球看起来并无二致的比赛用球却有颗强大的“心脏”,因为其内胆中植入了芯片。

芯片辅助裁判判罚

“为足球植入芯片,主要是为避免裁判肉眼观察不准确造成的误判。”首都体育学院体育教育训练学院教师、足球国际级裁判傅明在接受科普时报记者采访时表示,巴黎奥运会足球比赛的官方用球,其内胆中植入的芯片1秒内能做500次识别动作。每秒500次的速度,意味着每次数据收集间隔仅为2毫秒,极大地提升了足球状态和轨迹信息的精确度。

芯片配合传感器的使用,除了可以跟踪和获取足球精确的位置数据外,还可以用来探测足球的细微运动,并将数据实时传输至后台。传感器的数据传输速度比体育场使用的摄像机快10倍,通过与摄像机数据相结合,跟踪球与球员身体的位置。当球受到球员脚或手的冲击时,内部芯片可以准确确定时间和接触点,辅助裁判判断运动员是否有手球、越位等违规行为,有效提升裁判对比赛关键动作判罚的准确率和透明度。

其实,巴黎奥运会并不是首次采用内置芯片的足球。在2022年卡塔尔世界杯及今年欧洲杯期间,这种足球就已经出现在绿茵场上。据媒体报道,欧洲杯小组赛期间,比利时爆冷0:1不敌斯洛伐克,比利时球员曾两度将球送入球门,但第一次由视频助理裁判(VAR)系统判定进球球员越位,第二次则因足球内置的芯片识别到球员手球,两粒进球均被判无效。

芯片重量可以忽略不计

傅明表示,内置芯片并不会影响足球的空气动力学行为。因为,芯片位于球的中心位置,连接外壳的导线也不会导致实质性的质量不对称。

至于球的重量,足球竞赛规则规定,比赛开始时球的重量约为410-450克。“而芯片本身的重量约为14克,可以忽略不计。也就是说,与传统足球相比,‘芯片足球’几乎没有重量差别,也不会影响足球的移动速度与比赛。”傅明说。在开赛前,比赛用球还要进行严格的踢球和压力测试,各项指标合格后,才能在赛场使用。(科普时报记者 何亮)

新能源汽车如何走向智能化

近日,公安部发布2024年上半年全国机动车保有量数据。截至今年6月底,我国新能源汽车保有量达2472万辆,上半年新注册登记新能源汽车439.7万辆,创历史新高。

在由中国科协宣传文化部指导,中国汽车工程学会、中国科技新闻学会共同主办的汽车产业新质生产力媒体调研活动中,比亚迪集团首席科学家、汽车工程研究院院长廉玉波说,作为新质生产力的典型代表,新能源汽车获得了我国政府从技术到产业链的系统化支持,造就了产业的飞速发展,新质生产力的提出,也是我国新能源汽车企业走向国际的重要机会。

不断革新“三电”设计

新能源汽车比传统油车起步速度快,是很多新能源车主的共同感受。对此,廉玉波告诉笔者,这是由于“三电系统”,即电池、电机、电控系统,实现了机械控制无法达到的反应速度。

作为新能源汽车的“心脏”,电池的安全与续航能力一直是用户关注的重点。为实现电池的高安全、长寿命、长续航,比亚迪研发了刀片电池。在被誉为电池安全测试领域“珠穆朗玛峰”的针刺实验中,被针尖刺穿后的刀片电池几乎没有明显反应且表面无烟无明火,具有极高的安全性。据廉玉波介绍,刀片电池可以达到至少700公里的续航,且由于电池与整车同寿命,在汽车报废后,电池还能回收用于储能电站。在电池车身一体化技术的加持下,刀



图为整车智能系统。毕文婷 摄

片电池与车身融合,使得整车安全性、操控性、乘员舱空间均大幅提升。

在电机、电控方面,航盛电子股份有限公司董事长杨洪介绍,我国电机企业水平与日本等发达国家没有太大差异,电控技术也属于第一梯队。

凭借碳化硅控制器的整车应用等新技术,电动车在起步时可以获得高电压、大电流,让汽车的起步加速更快,同时提高了驱动系统的效率,使电池更省电,进而提高电动车的续航能力。“除了填补空白,我们更要形成中国方案,实现国际领先。”廉玉波说。

从电动化迈向智能化

今年上半年,华为、小米等互联网企业接连发布智能汽车。“汽车产业革命上半场的电动化早已形成共识,如今我们迎来了下半场智能化。”杨洪说,智能化的关键是算力。

他举例说,比如在智能座舱

中,将集成语音识别、手势控制、人脸识别等智能设备和系统,实现更个性化的驾驶体验,提供更全面的车辆信息和娱乐服务。同时,随着自动驾驶技术的不断成熟和普及,汽车电子系统也将承担更多的驾驶辅助功能。

“未来的汽车会有疲劳驾驶检测、自动刹车等功能。”杨洪解释,智能化汽车重在事前预防,如汽车电子系统也可以自动识别前方撞车的风险,辅助驾驶者提前刹车,将被动安全转化为主动安全。

廉玉波也认为,智能化尤其是整车智能,将是未来技术发展的重点方向,但智能化的基础还是电动化,要实现智能化首先要实现全方位的电动化。

放眼世界,杨洪坦言,我国在新能源汽车电动化领域具有先行一步的优势,但在中央集成、智能驾驶等方面还有差距,预计在2035年我国汽车的智能化水平将与国际持平。(毕文婷)

新工具破解活细胞非重复DNA序列成像难题

活细胞DNA成像是利用成像手段,对活细胞内的DNA序列进行标记和观察。活细胞DNA成像常用于检测基因组DNA在细胞核内的定位分布和动态变化等特征,帮助人们了解这些特征与基因表达调控之间的关系,加深人们在基因组层面对细胞生命活动的认识。在医疗领域,活细胞DNA成像可以用来检测细胞内基因组DNA的拷贝数,有助于21-三体综合征等染色体异常相关疾病的诊断。

日前,中国科学院分子细胞科学卓越创新中心研究员陈玲玲团队开发了一种活细胞DNA成像新工具。团队筛选并优化了现有的基因编辑系统CRISPR-dCas12a,并基于此构建了新型DNA成像系统CRISPRdelight。这一新工具可用于活细胞内非重复DNA序列成像,为研究活细胞中DNA位点的空间位置和动力学特征提供了更加简单便利的手段。相关研究论文在线发表于《自然·方法》杂志。

已有工具存在明显局限

随着能够特异性靶向任意核酸序列的基因编辑系统CRISPR-Cas被开发出来,基于该系统的活细胞DNA成像工具也在不断迭代更新。

“当前,活细胞DNA成像工具的种类已经十分丰富。”论文第一作者、中国科学院分子细胞科学卓越创新中心博士杨良中介绍,其中大部分工具都是从CRISPR/dCas9-

EGFP(EGFP是一种荧光蛋白质)系统衍生而来。这些已有的活细胞DNA成像工具分别从向导RNA的骨架结构和表达质粒构建方式等方面,对原始系统进行优化升级。

例如上海科技大学研究员马涵童开发了DNA成像系统CRISPRainbow和CRISPR-Sirius,用于在活细胞中观察基因组的三维结构,并示踪它们的动态变化。前者创造性地在向导RNA骨架结构中引入了RNA适配体,用于标记DNA序列,并通过改变RNA适配体的类别,实现了不同DNA靶点的多色成像。后者则在此基础上进一步做了优化,通过增加RNA适配体的数目来提高成像质量。北京大学教授陈匡时团队开发的两种DNA成像系统,则通过引入分子信标和荧光共振能量转移成像方法来提高DNA成像信噪比,以提升成像清晰度。

“目前较为成熟的系统已经实现了活细胞内绝大部分重复DNA序列成像和多色成像,甚至在一定程度上实现了非重复DNA序列成像,但它们都存在明显的局限性。”杨良中举例说,比如一些系统,通过改进向导RNA表达质粒的构建方式,将多条向导RNA表达元件放到同一个质粒上,从而减少需要向细胞内递送质粒的数目,增强成像效果。但将多个表达元件构建到一个质粒的方法步骤繁多、操作复杂,并不利于推广使用。还有一些系统,通过将DNA的标记信号放大,实现一条向导RNA对目的序列的标记和成像。但仅利用一条向导RNA可能会存在

标记脱靶的问题。

总而言之,在基于CRISPR/dCas9-EGFP的活细胞DNA成像工具中,利用一条向导RNA标记DNA往往信号太弱或容易脱靶,要实现特异性非重复DNA序列成像或多色成像,需要表达多条向导RNA,通过多个靶点DNA信号的富集作用,才能实现目的非重复序列成像。而如果让每个表达元件只表达一条向导RNA,就会增加向导RNA表达元件的数量,提高成像的复杂度,降低成像效率。“如何高效率、高质量实现非重复DNA序列成像,一直是活细胞DNA成像领域的一大挑战。”杨良中说。

新型系统更加简便高效

与基于CRISPR/dCas9-EGFP的活细胞DNA成像工具不同,此次团队开发的新工具是基于基因编辑系统CRISPR-dCas12a。这两种系统都可以特异性靶向DNA,但CRISPR-dCas12a还能够加工处理系统本身的CRISPR阵列,并生成成熟的向导RNA。

“我们开发的新型DNA成像系统CRISPRdelight正是利用了这一特点,通过表达一条能编码多条向导RNA的转录本(即CRISPR阵列)来进行成像,而非单独转录每条向导RNA。”杨良中介绍,这样既实现了对靶点DNA信号的富集放大,又避免了系统复杂度增加。而且这一条转录本不仅可以编码靶向同一DNA位点的向导RNA,也可以同

时编码靶向不同位点的向导RNA,实现多位点多色成像。因此,新系统更加简便高效,容易通过增加向导RNA的数目提高成像质量,大大降低了活细胞中非重复序列DNA成像的门槛。

与此同时,团队利用新系统揭示了基因位点在细胞核内的定位与其运动能力和转录活性的相关性,还实现了对4种活细胞内卫星DNA的多位点多色成像。

由于新系统具有简便易操作等特点,杨良中认为,该系统未来有望应用于需要进行活细胞DNA成像的实验室,为活细胞中基因组DNA转录活性、DNA在细胞核内的定位分布和动态变化特征之间的关联性,以及等位基因之间表达调控的异质性等研究提供助力,还能进一步帮助研究人员了解三维基因组在细胞核内高度组织化的分子机制及其功能意义等。

非重复DNA序列成像和多位点多色成像是活细胞DNA成像长期面临的两大难题。如今,新系统的出现基本解决了非重复DNA序列成像的问题,但在活细胞DNA多位点多色成像方面,新系统仍有改进空间。“尽管我们通过在新系统中引入RNA适配体实现了多个重复DNA序列的多位点多色成像,但是RNA适配体的引入在一定程度上影响了系统对CRISPR阵列的加工能力。”杨良中说,要实现多个非重复DNA序列的标记追踪,未来还需进一步对CRISPRdelight进行优化。(沈唯)