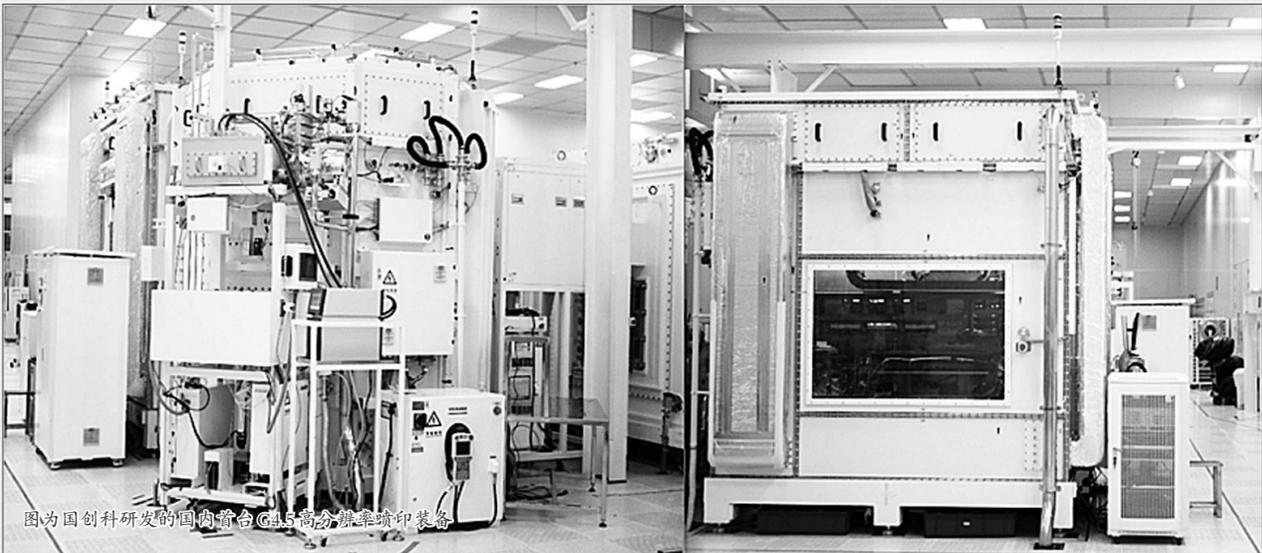


# 喷墨印刷或成为 OLED 主流选择



图为国创研发的国内首台 G4.5 高分辨率喷印装备

本报记者 谷月

“相信随着研发力度的增加，材料以及工艺瓶颈的突破，喷墨印刷将成为 OLED 显示面板的主流选择。”在近日举办的 UDE2023 第四届国际半导体显示博览会上，《中国电子报》记者专访武汉国创科光电装备有限公司（以下简称“国创科”）市场部负责人韩宏伟时，他发表了上述观点。

## 喷印 OLED 成本节省 2/3

所谓喷墨印刷技术，顾名思义就是可以像打印照片一样将手机、电视屏幕“打印”出来。

韩宏伟具体描述了其制作工艺：喷墨打印技术是将有机材料配制成溶液，通过高精度的喷头及运动系统，将墨滴打印在基板的像素坑内，再经干燥固化后形成 OLED 器件的各膜层。

据了解，印刷 OLED 具有规格、成本优势，材料利用率比蒸镀工艺

更高，有较强的产品竞争力，且印刷 OLED 运营成本较小，投资比蒸镀工艺更少。

“近年来，喷墨印刷 OLED 的呼声越发高涨，其中最重要的一个因素就是喷墨打印设备极具成本优势。”在采访时，韩宏伟算了一笔账。

从机器本身的成本来说，一台制造 OLED 面板的 G6 型真空蒸镀设备预计需要 7 亿元左右，而一台 G6 型喷墨打印设备只需要约 1 亿

元，这中间的价格相差了数倍。从材料成本来看，使用真空蒸镀工艺，OLED 材料利用率较低，而喷墨印刷技术可定点喷印发光材料，材料利用率高达 90%，仅材料这一项就可以节省 2/3 以上的造屏成本。从一个长期的生产过程来看，这更是一笔不小的数额。

随着终端对 OLED 的需求越来越大，无论是面板的发光效率还是成本也都被提出了更高要求，因此

随着终端对 OLED 的需求越来越大，对面板的发光效率和成本都提出了更高要求。

喷墨印刷技术的产业化进程备受关注。

日前，同样作为印刷 OLED“拥护者”的 TCL 科技高级副总裁、TCL 华星首席执行官赵军指出，已经看到了印刷 OLED 的产业化曙光。预计 2024 年，TCL 华星将实现 IJP（喷墨印刷）OLED 的小批量量产，完成对日韩前沿技术的赶超，助力中国赢得数字经济时代的国际竞争主动权。

若要实现全印刷 OLED 的大规模商业化应用，未来仍然会有很长的一段路要走。

用，未来仍然会有很长的一段路要走。

喷墨印刷产业的发展，并不是材料、设备等单一产品的攻关，其牵涉到系统性的工艺和技术，需要聚行业力量成势，是多维度、立体化的综合性突破。当前面向高世代线的打印设备、材料体系尚未完全成熟。例如与已经开发了十几年的主流蒸镀用的 OLED 材料相比，喷墨打印用 OLED 材料还处于开发阶段。

韩宏伟表示，因此，若要实现全印刷 OLED 还需要包括上游材料和下游客户的共同配合，完成工艺优化制程。

可达到影院画质，与最快时速可达 493 公里/小时的羽毛球比赛完美契合，让运动员身临其境地观看比赛，享受细腻画质。

长虹集团负责人表示，此次，有近万台长虹电视、空调、三菱洗衣机同时在大运村和场馆使用。在成都大运会后，长虹将继续积极参与在成都举办的羽毛球、篮球、棒球、飞盘等各类重要赛事，也继续与成都凤凰山体育馆运营方合作，为赛事和观众提供体验更佳的比赛和观赛环境。

记者了解到，在大运村公寓楼的游戏互动区内，设置了 VR 太极+八段锦、VR 机械赛车等互动体验游戏，5G、VR、AI、体感等技术大放异彩，让大运村成为一个充满智慧科技的体验场。

VR 太极拳+八段锦通过电信 5G 及 AI 体感技术，实时捕捉体验者动作进行标准判断，体验中国传统武术的魅力。坐上 VR 机械赛车，体验者即可 VR 全景观光，沉浸式体验赛车、射击小游戏，在超真实的虚拟现实场景中，领略体育竞技的魅力。VR 竞技、太空之境、VR 望远镜、熊猫影院等都能让体验者通过第一视角游览从未到过的奇幻世界，身临其境地开启奇妙探险之旅。

## 十余年攻关终有收获

关于印刷 OLED 的产业化进程，在国创科这里得到了进一步印证。

韩宏伟指出，国创科成立于 2020 年，以国创科的“年龄”来看确实还是“新人”，但是国创科在印刷 OLED 的研发布局上却投入很早，绝对算得上“老人”。

原来早在 15 年前，当时还是华中科技大学的一支科研团队的国创科前身就已经率先把目光锁定了喷墨打印技术，十余年的持续攻关和技术积累，终究有了突破。2020 年年底，该团队研发的第一台 200 型喷墨打印装备被成功验收，也是这一年，这支团队走

出学校实验室，创办国创科，持续攻关更大尺寸 OLED 显示面板的装备开发。

2022 年 9 月 16 日，国创科研发的国内首台 G4.5 高分辨率新型显示喷印装备进入武汉华星光电中试生产线，让中国在 OLED 屏制造技术上，有了弯道超车希望。

与此同时，国创科原创了全球领先的新型显示电流体喷印技术，喷印分辨率可达 0.2 微米，可实现面向 VR 超高分辨率打印。

若要实现 0.2 微米的喷印精度，就需要将上亿个像素喷印在基板上，技术难度非常大。此前，武汉国创科光电装备有限公

司总经理陈建魁在接受采访时曾形象地描述说：“这相当于在下雪时，拿一个筛子筛雪花，还要保证让每片雪花都通过筛孔落到指定位置一样难。”

目前，国创科正加速推进喷墨打印技术和设备的研发进程，其新一代 G6 喷墨打印设备也正在开发中。

不过，据韩宏伟透露，研发 G6 代喷墨打印设备的难度系数与 G4.5 代相比可谓是呈现几何倍增长，研发难度极大，投入也越来越

因此，韩宏伟认为，若要实现全印刷 OLED 的大规模商业化应

（上接第 1 版）

而一直在开幕式现场中央上空高高悬挂的滑轨圆形屏幕，用于展示成都大运会标志，并展现各国国旗标志，为运动员入场“喝彩”，成为开幕式舞台最亮眼的存在。记者从利亚德集团了解到，这块圆形屏幕是其最新研发的户外透明软屏，运用电源信号双备份技术，屏体轻薄通透，打造出一场视觉盛宴。

## LED 大屏打造智慧场馆

成都大运会是规模仅次于奥运会的世界级赛事，共设置 18 个比赛大项和 49 处场馆，且场馆达到国际标准，个个都有“硬核”科技。

LED 显示屏作为比赛信息显示、比赛实况播放和广告宣传最重要的载体之一，是各大顶级体育赛事、现代化体育场馆的必备设施。《中国电子报》记者从洲明科技了解到，洲明科技为成都大运会 13 个训练、热身、比赛及配套场地，提供超 2500 平方米 LED 显示屏、照明产品及一体化解决方案。

据悉，本届成都大运会主场馆——凤凰山体育公园综合体育馆，内部拥有 1.8 万个座位，是一座符

合 NBA 赛事标准的现代化场馆，承接了本次成都大运会的篮球比赛任务。

洲明科技负责人向记者介绍，为提供更佳的竞技、观赛氛围，洲明为该场馆提供了总计超 900 平方米的绕场环形屏、中央大斗屏等各式屏体以及全套光显一体化解决方案，通过高清晰度的画面和鲜艳的色彩，直观地向观众展示比赛的进程、成绩、资讯等实时信息，让观众在前沿技术的加持下，身临其境地感受精彩纷呈的比赛。

除了凤凰山体育公园综合体育馆，洲明科技还为成都大学游泳馆、体育馆、青山运动场、艺术体操训练馆等场地提供了专业的 LED 显示、照明及一体化解决方案，全方位保证观众的观赛体验，为赛事保驾护航。

位于成都高新西区西源大道的电子科技大学清水河校区体育馆，建筑面积近 2.4 万平方米。入选成都大运会场馆后，该体育馆按国家甲级体育馆标准进行设计改造。艾比森团队参与场馆改造提升工作，艾比森 LED 大屏以细腻高清的画质、流畅稳定的性能，与场馆内配备的灯光音响等设备相互配合，有效满足体育赛事信息显示、现场直播的要求，促进场馆数字显示信息

化建设。

此外，艾比森 LED 显示产品及解决方案还应用于四川交通职业技术学院弘毅馆、简阳文体中心游泳馆、简阳文体中心体育馆等大赛会竞赛场馆，为参赛运动员和观众带来高质量的视觉体验，让汇聚青春梦想的体育舞台更加绚丽多彩。

## 大运村里的视效“黑科技”

坐落于成都大学内的大运村，依校园而建，优美的环境、完善的生活设施让来自世界各地的大学生运动员们感受到了成都的热情似火，这里也成为他们在成都的温馨家园。

走进公寓楼的公共空间，娱乐和休闲设施一应俱全。长虹电视超羽速系列让运动员们在紧张的训练和比赛之余，放松心情，还能如置身赛场般沉浸式观赛。

记者从长虹集团了解到，长虹电视近期锁定体育等观赛场景，携手中国国家羽毛球队等联合发布了能轻松捕捉羽毛球高速运动画面的“超羽速”电视系列及多元场景新品。长虹超羽速系列电视拥有 288Hz 超丝滑画面，具有杜比视界，

## 上半年 TCL 电子 Mini LED 智屏出货量增加 26.8%

本报讯 近日，TCL 电子控股有限公司（简称“TCL 电子”）公布了上半年全球出货量数据。数据显示，2023 年上半年 TCL 智屏全球出货量 1146 万台，同比上升 12.9%。其中，受惠消费市场回暖及“6·18”促销活动的推动，TCL 智屏于 2023 第二季度中国市场出货量同比增长 14.0%，环比增长 43.1%。

据介绍，目前，TCL 电子主营业务包含显示、互联网、创新业务三大板块。在显示板块方面，TCL 电子显示业务包含了大、中小尺寸显示产品以及智慧商显产品。

TCL 电子负责人表示，按电视尺寸来看，65 英寸的 TCL 智屏增长幅度较大。当前，彩电行业正朝着大屏化和高端化方向迅速发展，公司坚定发展“中高端+大屏”及“TCL+雷鸟”双品牌战略。上半年，65 英寸及以上 TCL 智屏出货量同比增长 67.8%，出货量占比同比上升 7.4 个百分点至 22.5%。

按产品类型看，TCL Mini LED 智屏产品出货量持续增长。随着各厂商积极推动

Mini LED 电视的发展，TCL 电子也通过中高端结构转型策略，保持全球领先地位。回顾 2022 年，TCL 电子的 Mini LED 智屏出货量增长 26.8%，而在 2023 上半年，Mini LED 智屏出货量持续增长，全球出货量同比升幅达到 114.5%；量子点智屏全球出货量同比升幅亦高达 69.9%。

随着 Mini LED 智屏出货量不断提升，TCL 电子在上半年顺势推出多款 Mini LED 电视产品。3 月，TCL 电子带来了 2023 年度旗舰级 QD-Mini LED 电视 X11G 与 Q10G Pro，其中，X11G 是全球第一台拥有 5184 背光分区、XDR 5000nits 亮度的“双 5000”电视。5 月，TCL 电子推出针对影音爱好者需求所打造的 TCL Q10H 旗舰 Mini LED 电视，采用微米级的 Mini LED 灯珠，拥有最高 2304 个 Mini LED 分区、XDR 3000nits 峰值亮度以及 3000 万比 1 的超高动态对比度，在亮度、对比度、动态范围等画质关键维度都有大幅度提升。（华星）

## 上半年深天马车载显示业务保持稳健发展

本报讯 近日，深天马向投资者透露公司在车载业务最新进展，介绍公司车载市场需求近况、新技术布局情况以及生产项目进展等具体内容。

作为车载显示领域领先企业，深天马正不断优化现有方案，并积极探索前沿技术，根据市场和客户需求，聚焦车载 Mini/Micro LED、OLED 显示技术，可调隐私显示技术，视听隐私技术，BaldrSys (head up display 抬头显示) 技术，极致窄边框技术，沉浸式座舱体验的 IN-VISIBLE (隐藏式显示) 技术等，开发出了一系列高性能车载显示产品和方案。

今年上半年，深天马车载业务保持稳健发展，凭借多年深耕和领先优势，持续深化现有客户的合作黏性和业务广度，并在车载 LTPS、车载大屏业务快速增长的同时，提高车载 Mini LED 产品竞争力，并布局 OLED 资源。

在 Mini LED 车载技术方面，深天马介绍，公司的 Mini LED 技术方案已实现了对车载大客户的出货，另有客户新项目也会在年内陆续投产。而在新产品上，今年上半年，深天马相继发布 AM Mini LED 车载背光显示技术方案、集成 Mini LED 等多项技术的 DREAM 车载显示屏，进一步深化 Mini LED 车载显示布局。

在 Micro LED 车载技术方

面，深天马表示，尽管 Micro LED 技术关注度较高，但成熟度和商业化仍需时间，公司已在柔性、高透明、拼接显示方面进行了大量的技术开发，并与国际头部客户在进行预研合作，而公司合资投建的 Micro LED 产线也将车载列为重点应用产品，未来公司将积极跟进 Micro LED 车载技术发展应用。

就在近日，深天马公布了 Micro LED 车载技术最新研发进度，展示了业界首款反射率低至 4% 的超低反透明 Micro LED 车载显示屏，透过率达到 65% 以上。对于 OLED 车载技术，深天马则认为，虽然 OLED 车载技术也是行业关注热点，但客观来看，OLED 技术在车载显示领域的应用还面临着车规级稳定性、使用寿命等考验，行业还在持续加大投入对相关技术和方案进行改善和提升，尚需时间沉淀。目前，深天马的 AMOLED 车载显示业务已有专项团队在积极推进中。

值得注意的是，去年深天马投建的 TM20、TM19、全制程 Micro LED 试验线项目在今年上半年均已进入到开工建设阶段，三大项目均涉及车载应用。未来，随着生产项目的建设完成和投产，深天马的 Mini/Micro LED、OLED 车载显示技术的发展布局将进一步加速。（马言）

## LG Display 宣布连续五个季度亏损 预计今年第四季度将扭亏为盈

本报讯 7 月 26 日，LG Display 发布第二季度（4—6 月）财报，数据显示，LG Display 第二季度营业亏损 8810 亿韩元（约合人民币 49.34 亿元），而去年同期则亏损 4880 亿韩元（约合人民币 27.33 亿元），这已经是该公司连续第五个季度亏损。该公司第二季度营收则为 4.7 万亿韩元（约合人民币 263.2 亿元），较上年同期下降 15%。

对于亏损原因，LG Display 方面表示，主要是由于移动显示面板的季节性需求疲软，加上其关键市场欧洲的高端电视需求持续萎靡。

此前业内 16 位分析师曾预计 LG Display 第二季度亏损将从第一季度的 1.1 万亿韩元（约合人民币 61.6 亿元）下降至 8890 亿

韩元（约合人民币 49.78 亿元），此次 LG Display 公布的业绩符合分析师预期。

不过，LG Display 首席财务官 Sung-hyun Kim 曾经在一份声明中表示，由于今年上半年显示面板库存下降，预计下半年“面板需求将上升”。LG Display 方面还预计今年最后一个季度将恢复盈利。

分析师认为，苹果公司今年下半年将推出新的 iPhone 智能手机，届时 LG Display 对苹果的移动端面板销售将有所增加，从而带动 LG Display 的业绩回暖。不过，有分析人士表示，LG Display 虽然将开始向三星电子供应高端电视面板，但最初的供应量不太可能对该公司第三季度的财务状况产生重大影响。（韩宣）