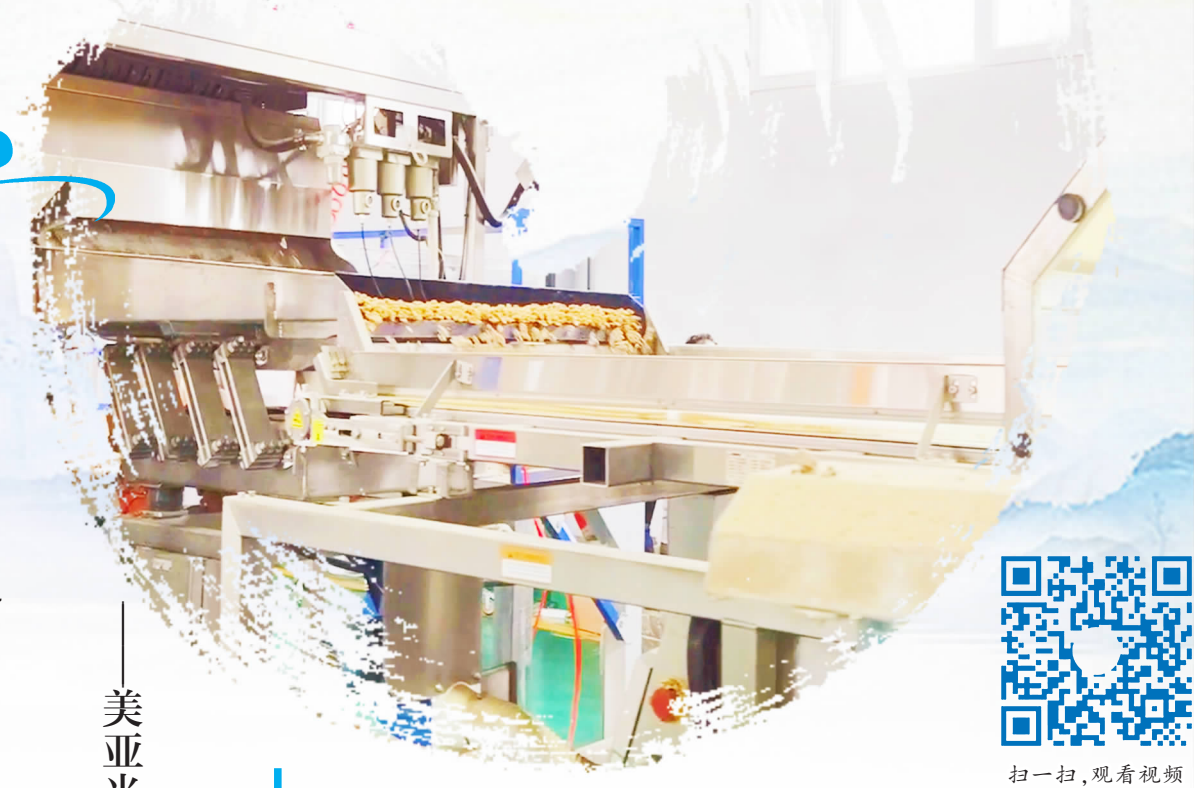
创新精品 皖美智造

# 『色选』变『智选』

## ——美亚光电以人工智能技术重塑农产品分选新模式

本报记者 卞潘峰 窦振鑫 叶静



扫一扫，观看视频

识别之变

### 从“看颜色”到“辨品质”

一粒米的好坏，究竟该怎么判断？

在传统认知中，大米分选主要是把颜色异常、明显破损的米粒挑出来。然而，随着消费者对食品品质要求不断提高，分选面临的难题早已不止于此。

一些轻微霉变的米粒，与正常米粒色差极小；混入大米中的透明玻璃、塑料等杂质，有时与米粒颜色十分接近；不同品种的大米混杂在一起，也很难仅凭肉眼快速区分。对于高速运转的食品生产线来说，这些细微差别却可能成为影响产品品质的重要因素。

过去，传统色选设备主要依据物料的光学差异进行识别，再通过高速执行机构剔除异常颗粒。随着技术进步，色选机的识别能力不断提升，但面对颜色相近、内部缺陷复杂的物料，仍需进一步提高检测精度和分选效率。

美亚光电将人工智能大模型与多光谱识别技术相结合，尝试突破传统分选设备的识别边界。新一代智能体色选机不再局限于单一颜色信息，而是综合分析物料的颜色、形状、纹理、材质等多维度特征，利用大量样本训练形成的识别模型，对不同类型的物料进行判断。

在大米加工环节，设备不仅可以识别黄变米、霉变米、病斑米，还能针对不同品种混杂、碎米比例控制等需求开展精细化分选。

在稻谷加工领域，针对外观与正常稻谷较为接近的发芽粒、霉变粒，多光谱识别与人工智能算法能够提供更加丰富的判断依据。

在玉米、坚果等加工场景中，相关光谱技术还可辅助识别部分肉眼难辨的异常颗粒，提高原料质量控制能力。

从“看见颜色差异”，到“分析多维特征”，机器对物料的识别正在变得更加精细。这一变化的价值，不仅是提高分选精度，更在于让食品加工企业能够在生产环节尽早识别异常原料，减少后续加工中的品质风险。



控制之变

### 从“依靠经验”到“自主调节”

如果说，识别能力决定了色选机能不能准确判断物料，那么控制能力则决定了它能不能持续、稳定地完成分选任务。

在传统食品加工车间，色选设备的运行往往离不开经验丰富的操作人员。换一种物料，需要重新设置参数；原料品质发生变化，需要调整分选方案；环境温度、光线、气压等条件出现波动，也可能影响设备运行效果。经验丰富的技术人员能够根据生产情况进行调节，但这种管理方式也存在明显局限。同一台设备，不同人员操作，可能产生不同的分选结果；即便是相同的原料，不同批次之间也可能出现品质波动。

怎样让生产过程更加稳定，减少对个人经验的依赖？美亚光电将突破口放在了设备自主建模和智能控制上。

新一代智能体色选机搭载全光谱多模态大模型，可以根据不同物料的特征匹配识别方案。面对新的分选需求，操作人员无需依赖外接电脑进行复杂调试，便可通过设备屏幕完成样本标注和模型训练。

企业的技术资料显示，在相应应用条件下，设备可用 5 至 10 分钟完成新物料分选模型的建立与适配。同时，设备内置的智能助手具备 AI 辅助标注、自动参数匹配等功能，可减少人工反复调试的工作量。

另外，美亚光电将品质分析仪与智能体色选机连接起来，构建“1+1”在线品控系统。传统方式下，生产人员通常需要抽取样本、检测品质，再根据结果调整设备参数。而在新的系统中，操作人员可以先设定成品品质目标，由在线分析设备持续采集相关数据，智能控制系统根据检测结果自动调整分选参数。这意味着，品质管理正在从依靠人工抽检和事后调整，逐步转向在线监测与动态控制。

设备不仅要“会选”，还要能够管理自身运行状态。每次开机时，智能体色选机可对光学、机械、电气、气路等关键模块进行自检；运行过程中，如果出现下料不均、气压异常、灰尘增多等情况，系统可根据条件自动调节或发出提醒，必要时停止运行。

通过实时监测和智能诊断，设备维护也有望从被动检修向主动预警转变。机器变得更加智能，最终提升的是企业的生产效率和产品品质稳定性。

一颗瓜子的挑选，能有多复杂？

在消费者眼里，不过是茶余饭后的一口零食。但对食品加工企业而言，要从大量瓜子中精准剔除霉变、空瘪等不合格颗粒，同时尽可能留下品质良好的原料，并不是一件容易的事。

如何让机器分得更准、选得更好？2019 年，合肥美亚光电技术股份有限公司（以下简称为“美亚光电”）与洽洽食品围绕葵花籽智能分选展开技术合作。经历 7 轮大模型迭代，瓜子霉变识别精准度提升 30%，熟籽精选环节的剔除率由原来的平均 71%提高至 99%。

一颗普通瓜子的品质升级，背后是人工智能与传统食品加工技术的深度融合。2024年，美亚光电推出的新一代智能体色选机，入选世界制造业大会开幕式十大发布产品。2026 年，美亚智能体色选机入选安徽省重点产业链标志性产品名单。

价值之变

### 从“剔除次品”到“物尽其用”

提高分选精度，是智能色选技术的直接目标；减少原料损耗、提升产品价值，则是技术创新带来的另一层意义。

在农产品加工中，品质与价值往往密切相关。一批核桃仁，完整度和大小不同，销售价格可能存在明显差异；一批茶叶，芽叶形态和品质不同，对应的产品等级也不一样。如果只能简单区分合格品和不合格品，一些原本具有利用价值的原料就可能被低价处理，甚至直接损耗。精准分级，则为农产品创造了更多价值空间。

以核桃加工为例，传统分选方式难以准确判断部分核桃内部的空瘪、坏籽情况，也难以对核桃仁的大小、完整度进行精细区分。针对这些问题，美亚光电将智能识别技术应用于核桃及核桃仁加工。根据企业提供的案例，相关智能分选设备能够识别部分内部品质异常，并对核桃仁进行多等级分选，其中核桃仁可一次性划分为 12 个等级。

茶叶加工同样如此。在茶叶生产过程中，茶梗、黄片、石子、塑料等杂质需要剔除，而不同芽叶形态还关系着茶叶分级和产品定价。

针对茶叶原料复杂、人工分级工作量大等特点，美亚光电推出相应智能分选解决方案，在除杂的同时，对茶叶进行精细化分级。这不仅有助于提高产品的一致性，也有利于推动农产品优质优价。

在粮食加工领域，节粮减损的价值更加突出。一粒稻谷从田间收获，到加工成为成品大米，需要经过清理、砻谷、碾米、抛光、色选等多个环节。如果能够根据不同批次原粮的品质情况，动态调整加工参数，就有机会在保障成品品质的同时，尽可能提高出米率。

美亚光电提供的一项湖北米业智能化改造案例显示，通过整条生产线的数智化协同，企业碎米率降低 3%，出米率提升 2%，每年减少的碎米约 2000 吨。

这些变化，折射出农产品加工从单纯追求加工速度，向注重品质、效率和资源利用综合提升的转变。

少一点误剔、多一点好米，既关系着企业生产经营，也关系着粮食资源的有效利用。

从挑出不合格颗粒，到让不同品质的物料找到适合的用途，智能分选技术正在不断拓展农产品加工的价值边界。

产业之变

### 从“一台机器”到“产线互联”



在传统加工模式下，清理、砻谷、碾米、抛光、分选等环节由不同设备承担。即使单台设备性能先进，如果各环节之间缺乏有效的数据交互和统一调度，也可能影响整条生产线的运行效率。

如何把一台台机器连接起来，让不同工序更加协调？

美亚光电将智能体色选机与工业互联网技术相结合，探索从单机智能向整线协同升级。依托“美亚智联”工业互联网平台，智能体色选机、品质分析仪、X 光检测设备以及前后端生产设备，可以按照不同生产场景进行连接，实现数据采集、信息交互和设备协同控制。

在这一模式下，色选机不再只是生产线末端负责剔除杂质的设备，而是能够参与整个生产过程的品质管理。当在线检测发现成品质量出现变化时，系统不仅可以调节分选参数，还能够结合工艺要求，对前后端设备运行提供调整依据。

从单台设备分别运行，到多个生产环节协同作业，生产管理正在由经验驱动向数据驱动转变。这种变化，离不开长期积累的技术能力。美亚光电成立于 1993 年，长期深耕光电智能识别领域。经过三十余年发展，企业逐步形成涵盖大米、杂粮、茶叶、坚果、果蔬等多个领域的智能分选产品体系，产品和服务覆盖全球 100 多个国家和地区。

从早期光电识别，到数字化分选，再到人工智能与工业互联网融合应用，企业持续推进技术迭代。2024 年，美亚光电获评国家级制造业单项冠军企业。

技术积累还在向标准建设延伸。继参与制定《粮油机械 大米色选机》国家标准后，美亚光电又成为《粮油机械 杂粮色选机》国家标准的主要起草单位之一。从产品研发到标准建设，企业创新成果正在为行业规范发展提供支撑。

2026 年 3 月，农业农村部农产品智能分选及数字化加工重点实验室在美亚光电揭牌，为智能分选技术研究和成果转化搭建起新的创新平台。

与此同时，美亚光电持续拓展智能分选应用场景。2026 年上半年，企业相继推出果蔬、茶叶、坚果果干、香辛料等领域的智能体产品，进一步丰富智能分选产品矩阵。

这种跨领域应用，背后有着共同的技术逻辑：通过更加精准的感知识别、更有效的数据分析和更智能的控制方式，提高资源利用效率和生产管理水平。对于正在加快建设现代化产业体系的安徽来说，以关键技术突破带动传统产业提质升级，是发展新质生产力的重要路径。美亚光电的创新实践，正是这一过程的生动注脚。

从一台色选机的技术迭代，到一条生产线的智能升级，从制造一款产品到形成一套解决方案，安徽制造正在不断拓展人工智能技术的应用空间。这场从“色选”到“智选”的创新跨越，正在为现代农业和食品工业带来新的发展动能。

