

东莞市水稻生产态势科学监测与评估报告

报告摘要：

本报告基于东莞市智慧农业综合管理平台，对 2025 年 7 月 1 日至 8 月 31 日（涵盖水稻营养生长关键分蘖盛期至生殖生长起始抽穗期）的全市水稻生产系统进行了多维度、定量化监测与评估。本次评估融合了多源卫星遥感、低空无人机高光谱与可见光遥感、物联网传感器网络及业务统计数据，通过同化与模型反演，旨在提供客观、精准的决策支持。

核心结论：

本监测周期内，全市水稻总体生理生化指标正常，长势稳中向好，但空间异质性显著。东部片区局部受分蘖期土壤有效水含量阶段性不足影响，群体生物量积累略滞后；南部片区物候进程提前，与气候预测的台风及强对流天气高风险期重叠，气象灾害脆弱性突出。同时，灌溉水利用效率存在优化空间，农资供应链的时空匹配度有待提升。报告对南部产区抽穗扬花期可能面临的倒伏与穗发芽风险发出中级预警。

一、农情核心指标多源遥感反演分析

1.1 物候期动态监测与制图

基于时间序列植被指数（NDVI, EVI2）曲线，采用动态阈值法与速率变化识别模型，平台精确解译了全市水稻的物候进程。截至 8 月 31 日，水稻冠层光谱特征显示，全市范围已整体进入抽穗期。分区统计显示：北部片区于 7 月 20 日前后达到分蘖盛期（NDVI 增速峰值），

8月25日进入抽穗期（EVI2 开始波动上升）；东部片区因前期水分条件影响，发育略有延迟，相应日期为7月25日与8月28日；南部片区得益于积温充足，进程最快，分别为7月18日与8月22日。平台生成的时空融合物候图谱，空间分辨率达10米，可准确反映田块尺度的发育差异。

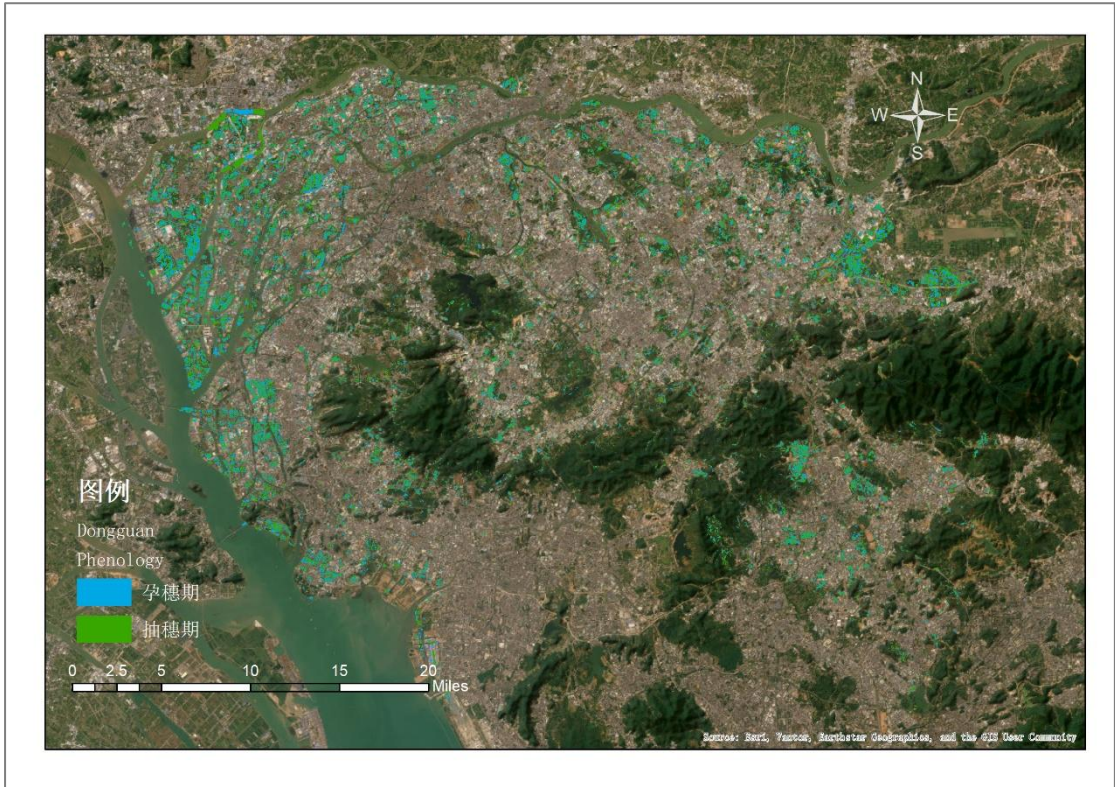


图 1 东莞 2025 年 8 月 25 日水稻物候期智能监测结果

1.2 生物理化参数反演与产量潜力预估

利用红光、红边及近红外波段的光谱信息，结合辐射传输模型（如 PROSAIL），反演了关键生物理化参数。叶面积指数（LAI）分布图显示，全市约 85%的稻田 LAI 值处于 3.5-5.5 的适宜高产区间，冠层结构良好。东部片区约 5%的农田 LAI 值在 2.5-3.0 区间，叶面积不足，与前期水分胁迫导致的无效分蘖减少相关。

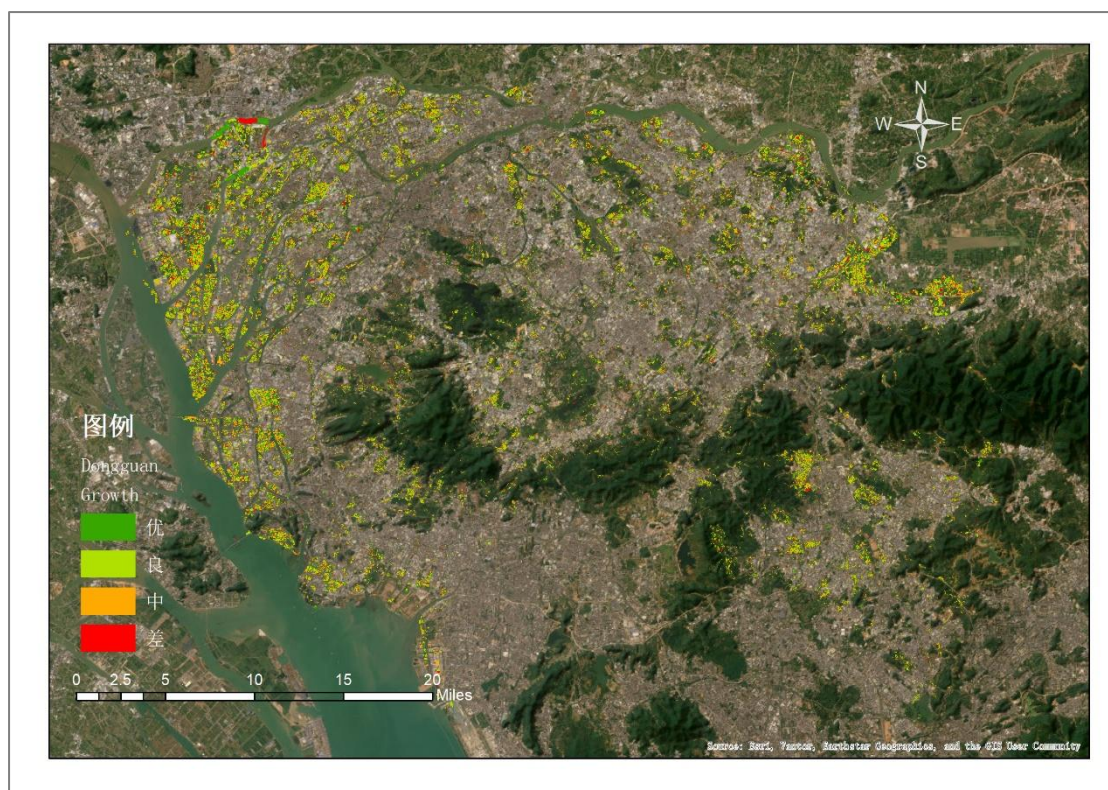


图 2 东莞 2025 年 8 月 25 日水稻长势分级智能监测结果

通过耦合 WOFOST 作物生长模型，并输入实时气象数据与反演的 LAI、叶片叶绿素含量（Cab）序列，对产量进行了过程模拟。初步模拟结果显示，在无重大灾害情景下，全市理论平均产量潜力约为 630 公斤/亩，但产量构成要素（穗数、粒数、粒重）的最终形成，约 60% 取决于抽穗后 35 天的灌浆环境，特别是光合有效辐射和温度日较差。

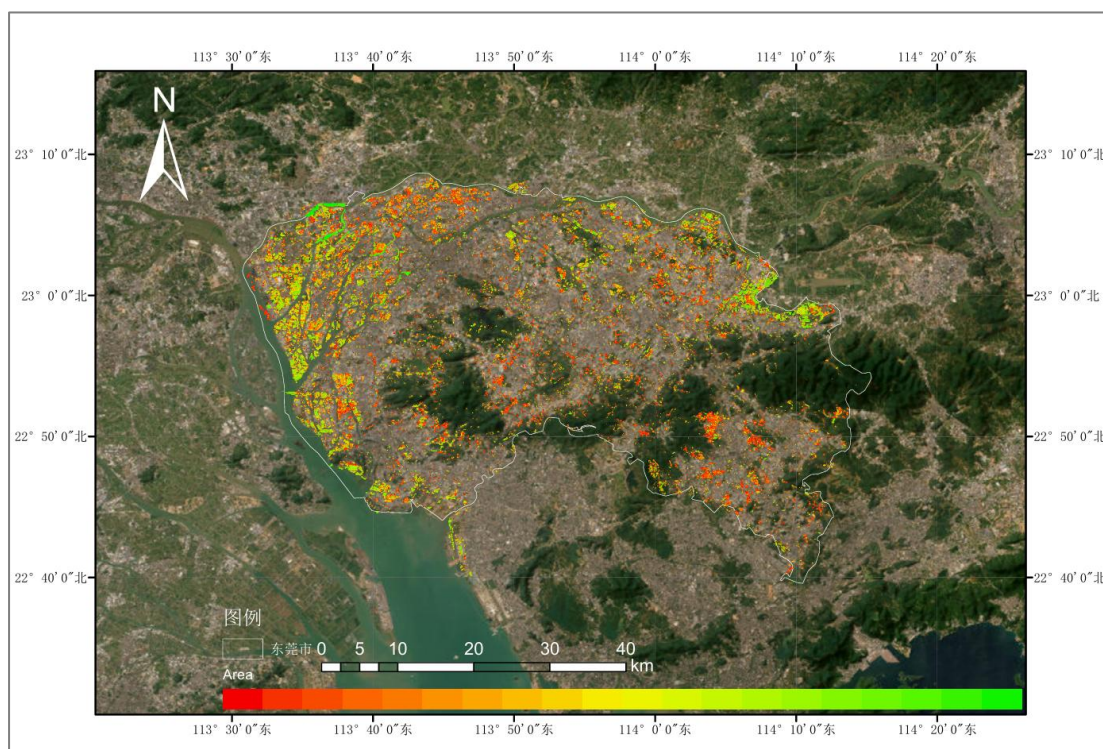


图 3 东莞 2025 年 8 月 25 日水稻最终产量预估结果

二、 水资源系统效能评估与设施状态诊断

2.1 水情动态与供需平衡模拟

平台接入水文监测数据，主要水库当前蓄水总量为设计兴利库容的 85%，处于安全蓄水区间。通过一维水动力模型模拟，8 月下旬主要干渠系统总引水流量为 $184.4 \text{ m}^3/\text{s}$ ，其中七星渠、唐诒渠的引水占比分别达 28%和 22%，是输水主干。通过对比灌溉需水量与渠道来水量，当前供需基本平衡。但模型也提示，若东部灌区渠系输水效率无法改善，在抽穗期集中需水时段可能出现末端缺水压力。

2.2 灌溉基础设施健康度智能检测

采用搭载可见光与多光谱相机的无人机，对重点灌区渠道进行了厘米级分辨率的数据采集。通过深度学习图像分割模型（如 U-Net）自动识别渠道内的淤积体与水生植被覆盖区域。定量评估表明，东部

灌区总计约 3 公里渠道存在中度以上淤积，导致其过水断面面积减少，经曼宁公式估算，输水效率较设计值下降约 10.2%。此工程性瓶颈是造成上游有水、下游缺水现象的直接原因。相关坐标、淤积方量估算及高清影像已结构化入库，并自动触发设施维护工单流程。

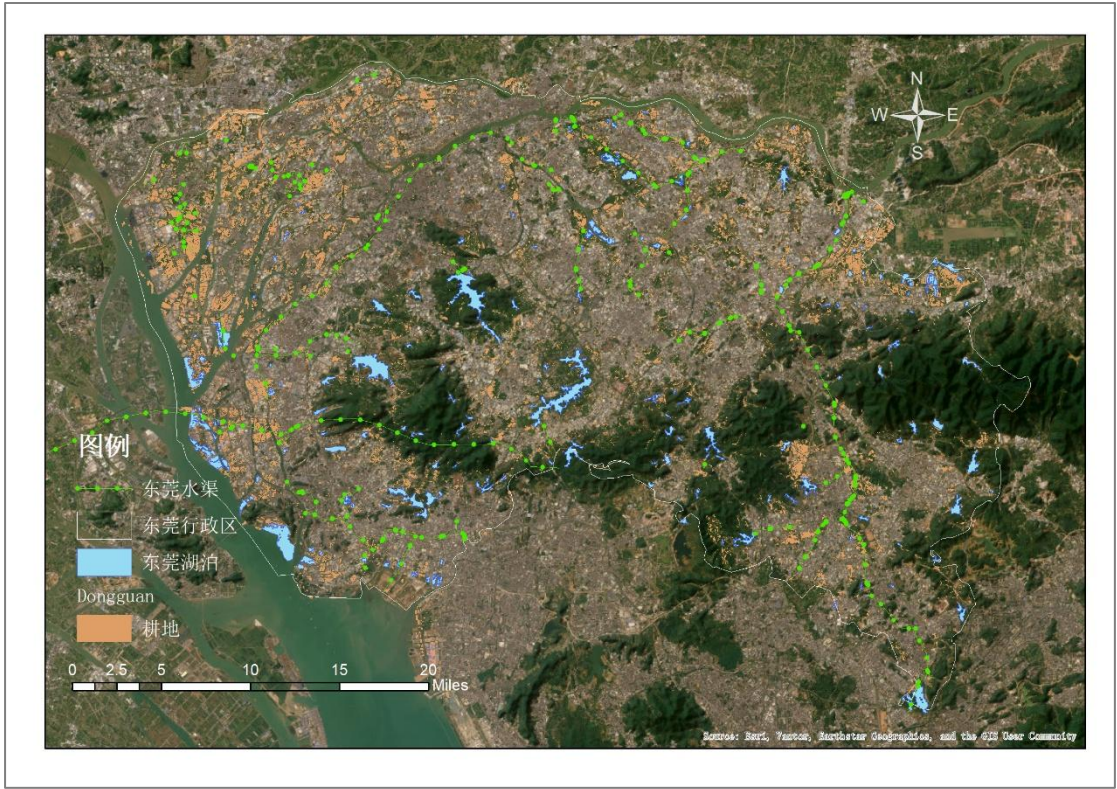


图 4 东莞 2025 年 8 月水稻水利设施状况评估结果

三、 生产要素供应链稳定性分析

3.1 农资库存与需求匹配度分析

平台整合了供销系统数据库，当前全市主要农资库存为：氮磷钾复合肥料 3018 吨, 广谱性杀虫/杀菌剂 14.85 吨, 农用薄膜 44.58 吨。基于水稻生长模型预测的下一阶段（灌浆期）养分需求与历史病虫害发生模型，库存总量充足。然而，空间网络分析发现，北部片区物流节点的高钾型复合肥库存周转率已超过警戒线，库存量仅能维持预期

需求约 10 天，存在区域性、结构性短缺风险。平台已启动供应链预警，建议启动区域调拨或紧急补货程序。

3.2 社会化服务资源时空可达性评估

全市已完成地理信息注册的 120 个农事服务组织与 310 台植保无人机，构成了服务资源网络。通过平台调度算法，可根据病虫害爆发点的位置、面积、紧急程度，结合服务组织的实时位置、机具型号与服务能力，在 15 分钟内生成最优调度方案，确保服务需求与供给的**时空匹配效率**，将应急响应时间从传统模式的 24-48 小时缩短至 2-4 小时。

四、 基于风险决策模型的农事管理处方

4.1 分区精准管理处方

东部片区（补肥促弱）： 针对 LAI 偏低的田块，处方建议为：在抽穗后 5-7 天内，叶面喷施含磷酸二氢钾（浓度 0.3-0.5%）及微量元素的穗肥，旨在提高光合效率与籽粒充实度。同时，水利处方优先级为：在 3 日内完成对已识别淤积渠道的机械清淤，以保障处方执行的灌溉前提。

南部片区（抗逆保产）： 基于台风路径集合预报产品，平台计算了不同登陆情景下的倒伏风险指数。防御性处方包括：在预警发布后，立即进行田间沟渠的疏通验收；在台风来临前 24-36 小时，将田间水层降至 3 厘米以下，以降低植株重心与风阻。

4.2 全域优化管理建议

水肥协同： 所有产区进入灌浆期后，推行“以水调肥、以气养根”

的湿润灌溉制度，即保持土壤处于 80-100%田间持水量而不建立水层，此举可提高根系活力，促进养分吸收，预计可减少无效氮排放约 15%。

绿色防控： 根据平台虫情测报灯与性诱捕器的实时数据，当稻飞虱百丛虫量达到 800 头，或稻纵卷叶螟亩蛾量达到 50 头的防治阈值时，平台将自动推送飞防作业任务，并推荐高效低毒的环境友好型药剂组合。