

Sowell

SOWELL

声卫兴牧

融合声纹识别、机器学习与智能轨道检测技术，打造非接触式生猪疫病预警解决方案



姜紫妍 | 作品集

意向岗位：AI产培生

中国养猪业年度经济损失约 640 亿元人民币

中国规模猪场遭受重创：仔猪死亡率最高可达约 70%，育肥猪死亡率约 20–30%，母猪流产率显著上升，疫情暴发快、跨场传播多见，造成巨大经济损失



2006 年高致病性猪蓝耳病大暴发

中国规模猪场遭受重创：仔猪死亡率最高可达约 70%，育肥猪死亡率约 20–30%，母猪流产率显著上升，疫情暴发快、跨场传播多见，造成巨大经济损失



高致病性毒株持续在中国猪群中循环

2009–2020 年间，以 JXA1-like 为代表的高致病性 PRRS 毒株在中国长期流行并不断演化，给传统疫苗和常规免疫策略带来持续挑战



中小规模猪场防控压力更大

许多中小型猪场在生物安全投入、检测设备、人力与资金方面存在不足，疫病监测与日常防控难以做到标准化、持续化，因此更容易成为疾病高发和扩散的薄弱环节



猪流感流行与变异加剧

猪流感病毒株不断出现和更替，流行强度上升，造成明显的呼吸道症状与死亡风险，对猪群生物安全提出更高要求，持续影响生产效率（正在进行的研究/监测）

多病原共感染常见，临床复杂

调查发现，同一猪场内多种病毒、细菌共同感染的情况十分普遍，多病原互相叠加，使临床症状复杂多变，诊断困难、治疗成本高，从而进一步放大整体经济损失



PRDC（猪呼吸道疾病综合征）高流行率

调查显示，PRDC 在中国猪群中的发病率常超过 30%，死亡率可达约 4–6%，多伴随多种病原体混合感染，是猪场常见且难以根治的综合性呼吸道问题

美国 PRRS 每年损失约 6.64 亿美元

经济研究估算，美国猪场因 PRRS（繁殖与呼吸综合征）造成的年度损失约 6.64 亿美元，主要来自生产性能下降、育肥期延长和死亡率增加等



副猪嗜血杆菌病威胁加重

部分猪场中，该病的发病率可达 10–15%，常引起多发性关节炎、胸膜炎等慢性病变，导致猪只生长缓慢、饲料转化率下降，增加养殖成本（近年监测）

01 Evidence Mapping 证据映射

现状痛点：损失大、变异快、发现晚、确诊难。
解决思路：利用技术手段打破“发病-治疗”的恶性循环，建立“监测-预警-阻断”的主动防御闭环

“当疫病成为常态，预警就是生死线。”面对年均数百亿的经济损失与日益复杂的病毒变异，传统的生物安全防线已显疲态。构建一套能够实时监测、早期识别、精准定位的智能预警系统，不再是锦上添花，而是现代生猪养殖的生存刚需

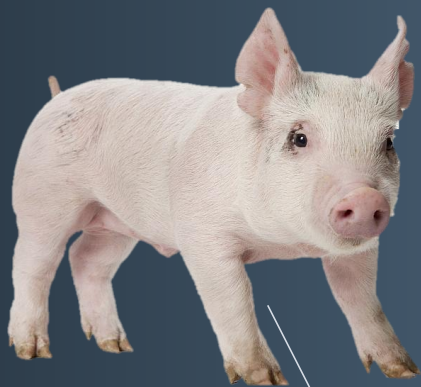


市场缺乏优质低价智能检疫产品：生猪检疫 三大痛点

猪场防疫投入不断攀升

每年我国因猪呼吸道疾病造成的直接经济损失

高达**640亿元**



猪流行性感冒



猪支原体肺炎



猪呼吸和繁殖道综合征



致死率高 **80%**



传播性**强**



防控难度**大**



中小型猪场



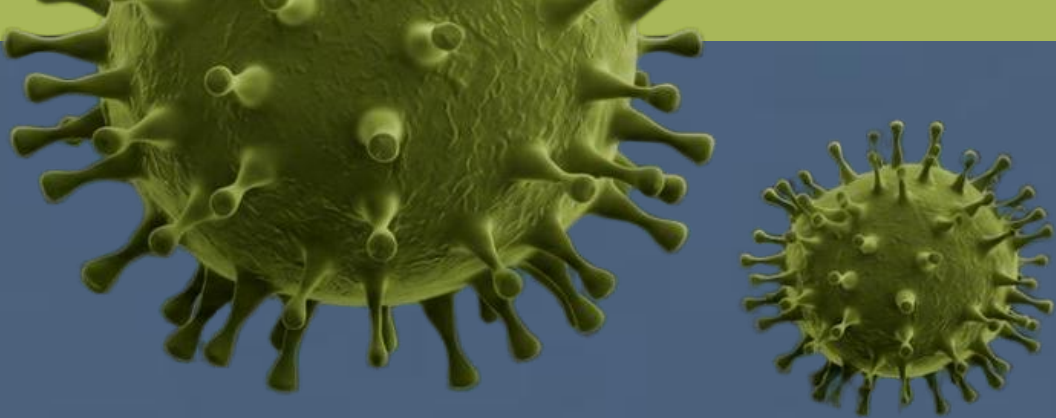
生猪检疫市场达**百亿级**

多依靠专业人员夜间观察，主要依靠经验，缺乏科学化的智能管理，识别的有效性低，检疫多依靠专职兽医及防疫队伍

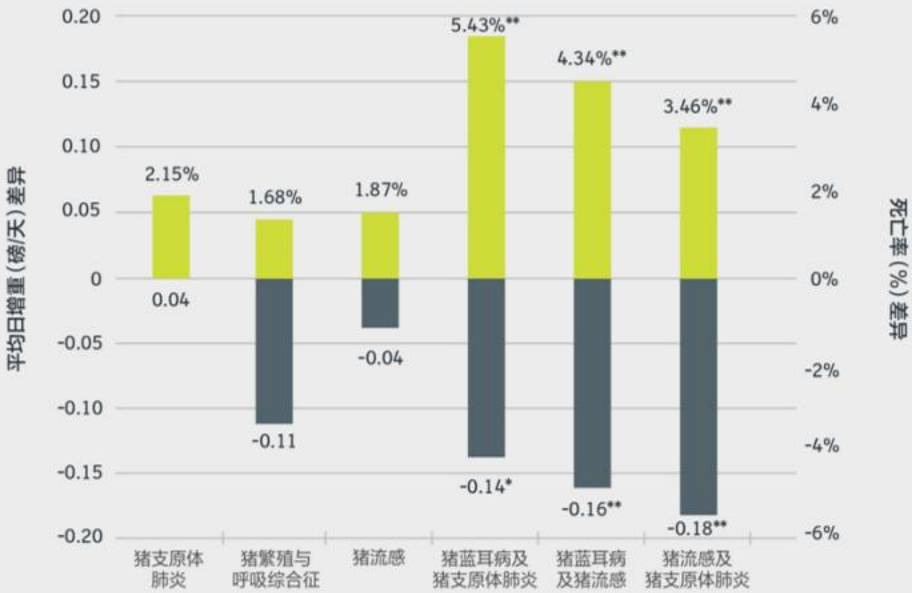
呼吸道疾病

猪呼吸道疾病造成的亏损最高可达80元/头

对猪只呼吸异常的判断主要来自猪场工作人员，如果可以更早检出疾病，能采取的措施截然不同

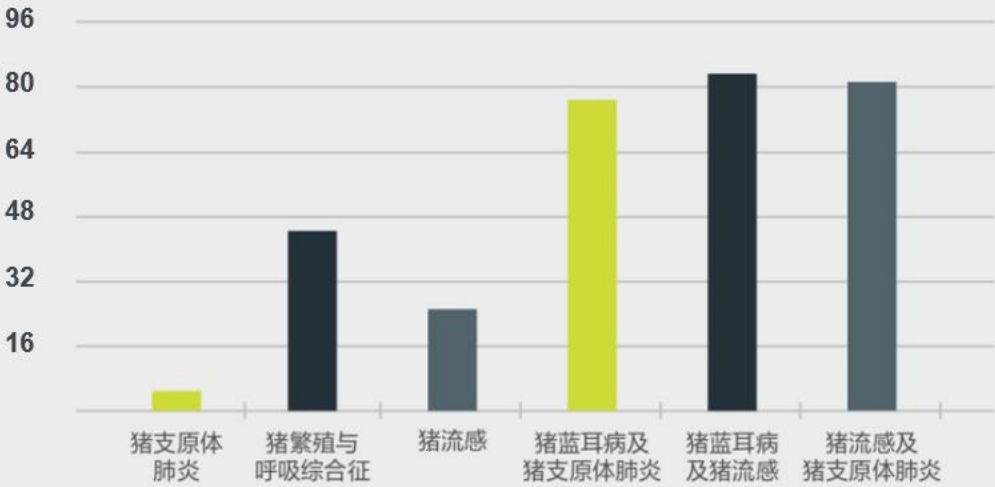


单一或多种不同呼吸道疾病对平均日增重（ADG）和死亡率的影响



**=P值<0.05 *=P值<0.1
■ 死亡率增加 (死亡率%, 高于基线) ■ 平均日增重降低 (磅/天, 低于基线)

对比基准线每头猪的损失 (元/头)



02.Contextual Inquiry

情境调研

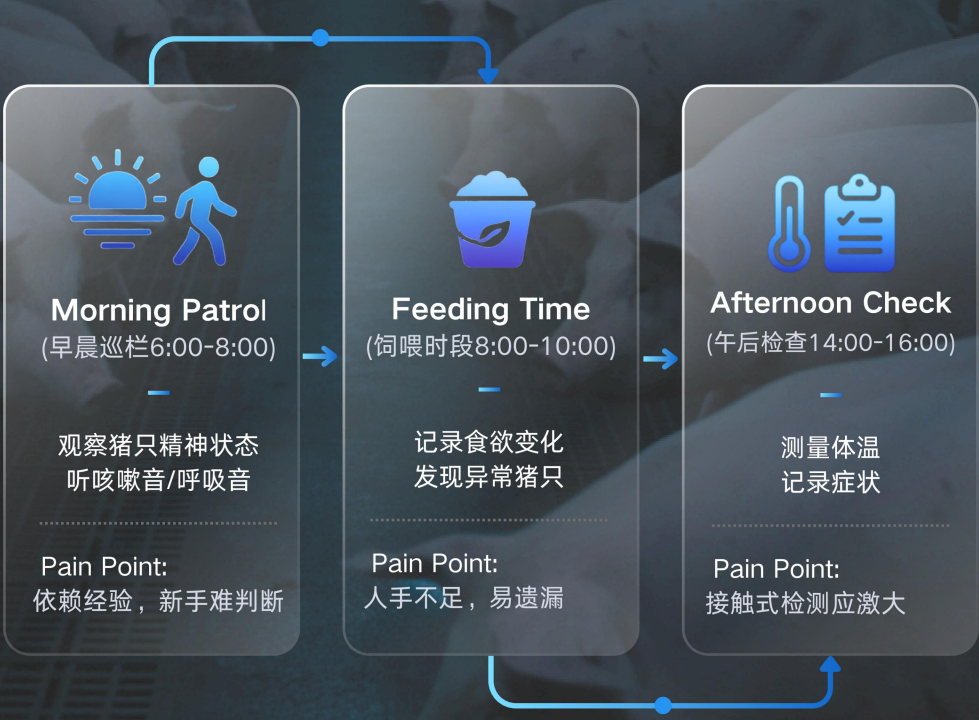
Contextual Inquiry observes farm staff navigating pig houses in real-time to understand actual disease detection challenges. By studying how different roles interpret symptoms and move through spaces, we uncover genuine problems that surveys alone would miss, revealing true pain points and design opportunities.

(情境调研通过实时观察猪场工作人员在猪舍中的行为，以了解实际疾病检测挑战。通过研究不同角色如何解读症状和在空间中移动，我们揭示了单纯调查无法发现的真实痛点和设计机会。)

用户角色构成



日常巡栏行为模式（用户旅程）



应急响应焦虑点



阶段示例

情绪与压力

产品与服务
机会点

01

日常巡查

- 梳理场长与饲养员一天的巡栏节奏与检查习惯
- 记录“正常状态”的呼吸声、环境噪音与健康基线



02

早期异常

- 追踪第一次觉得“有点不对劲”的触发点与反应流程
- 收集当前使用的工具（记事本、微信群、电话等）和自救办法



03

疑似病例聚集

- 绘制从“发现几头异常”到“上报/隔离”的决策链路
- 观察场长在沟通、排查、取样中的具体痛点与时间消耗



04

疫情爆发

- 记录高压下的关键决策节点：封栏、调运、报检、处置
- 访谈在信息混乱时最缺什么：数据、建议还是心理支撑



05

恢复

- 复盘整个事件：哪些环节如果有更早预警会改变结果
- 收集养殖方对“以后还愿意做什么预防投入”的真实态度



- 将被动巡栏变成“后台自运转”的声音监测，减轻重复劳作
- 用简单可视化面板，让场长一眼看到“今天很正常”带来安心感

- 提供“轻微异常”推送与检查清单，引导按步骤自查而不是瞎紧张
- 结合历史数据，给出“是否需要进一步采样/观察”的风险提示

- 为场长生成标准化记录与上报模板，减少反复讲述和信息缺失
- 提供远程专家/算法辅助判断，帮助区分“虚惊一场”和“必须升级”

- 在同一界面整合监测数据、处置建议和物资清单，成为危机指挥面板
- 通过预设 SOP（隔离路线、分区管理、通风消毒计划），减少慌乱决策

- 输出自动化的事件报告和损失评估，支持后续理赔、贷款和政府沟通
- 把这次经验沉淀成个性化预警阈值与培训素材，帮助猪场“越过一次，更强一层”

早期监测的重要性

声灵呼吸道疾病的早期监测

有助于采取更好的防控措施并采取更早、更准确的治疗，从而降本增效

随着整个农场的疾病进展，
生产效率逐渐下降

随着时间的推移，损失可能会更大：

- 更多的动物被感染
- 疾病更严重
- 出现继发感染

何时，怎么样监测到咳嗽？

通常在下列情况下检测呼吸道疾病：

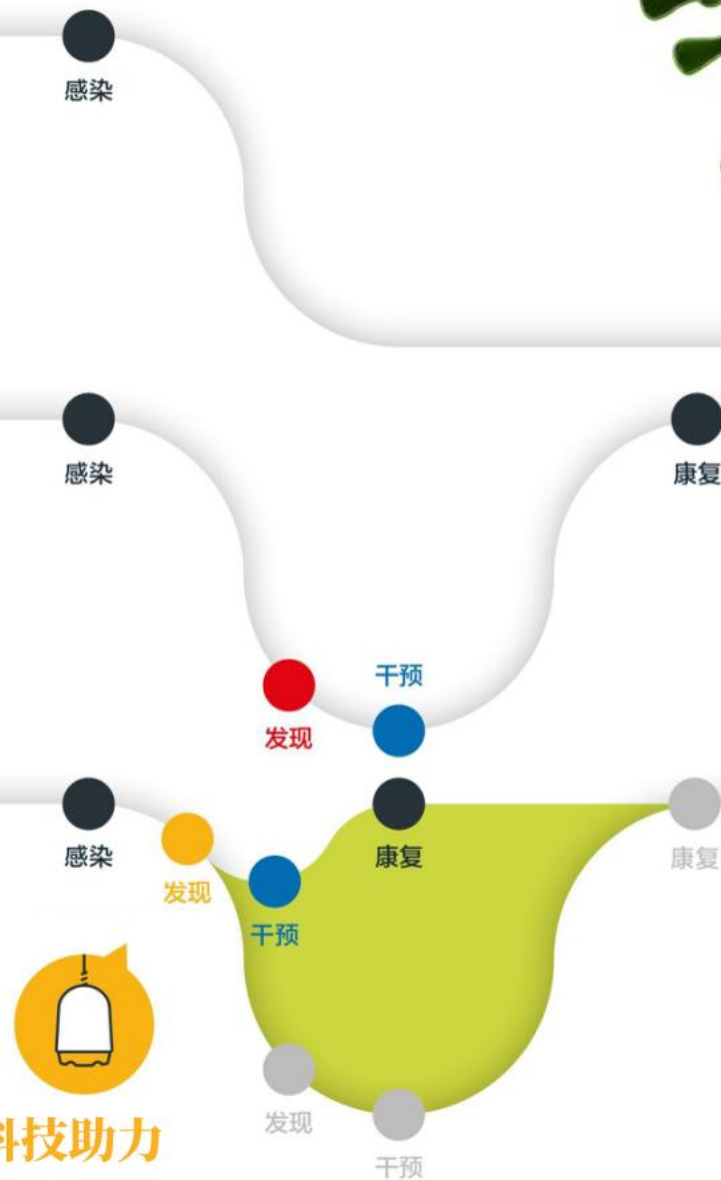
- 在养殖场听到咳嗽声时
- 在屠宰场发现肺部病变时

如果尽早发现呼吸道疾病，
会如何？

它可以帮助您：

- 更快作出反应
- 更合理地安排更有效的治疗
- 缩短疾病病程

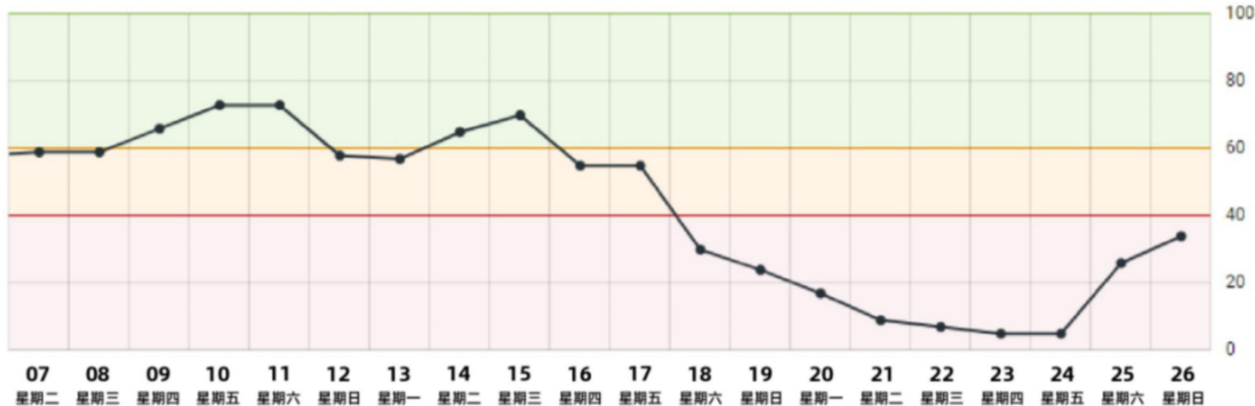
声灵科技助力





呼吸道健康状况 (ReHS) 曲线

如声灵应用程序所示，说明了潜在的疾病爆发

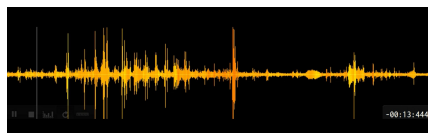


您可以根据自己的生产系统在呼吸系统疾病暴发的不同阶段设置助手小灵的建议干预方案。您的员工将直接收到声灵应用程序中给出的建议方案。

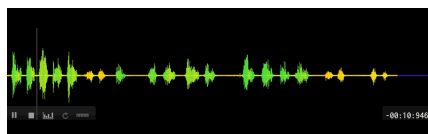




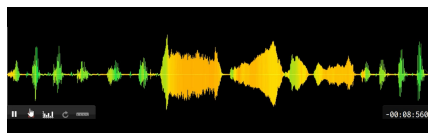
声纹样本



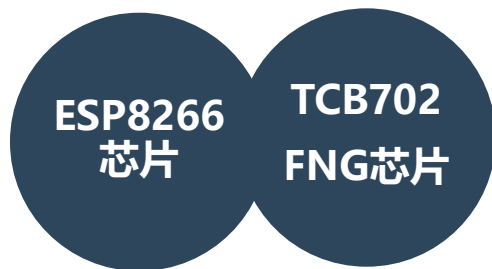
湿啰



呼吸



干啰



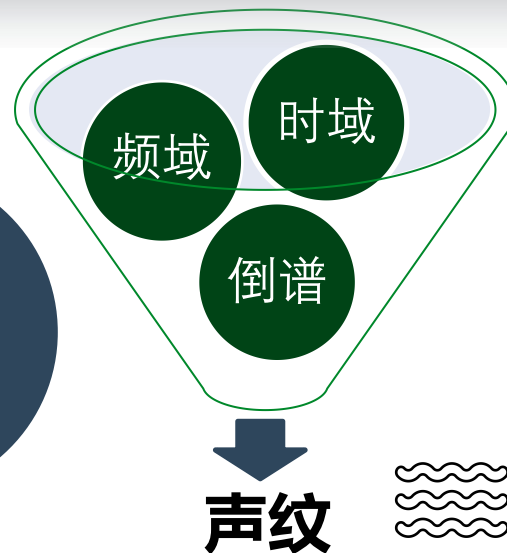
数据采集平台



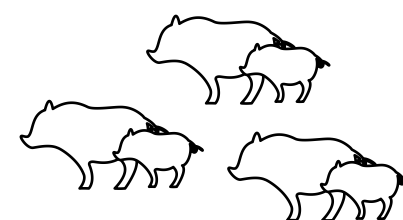
ESP8266芯片



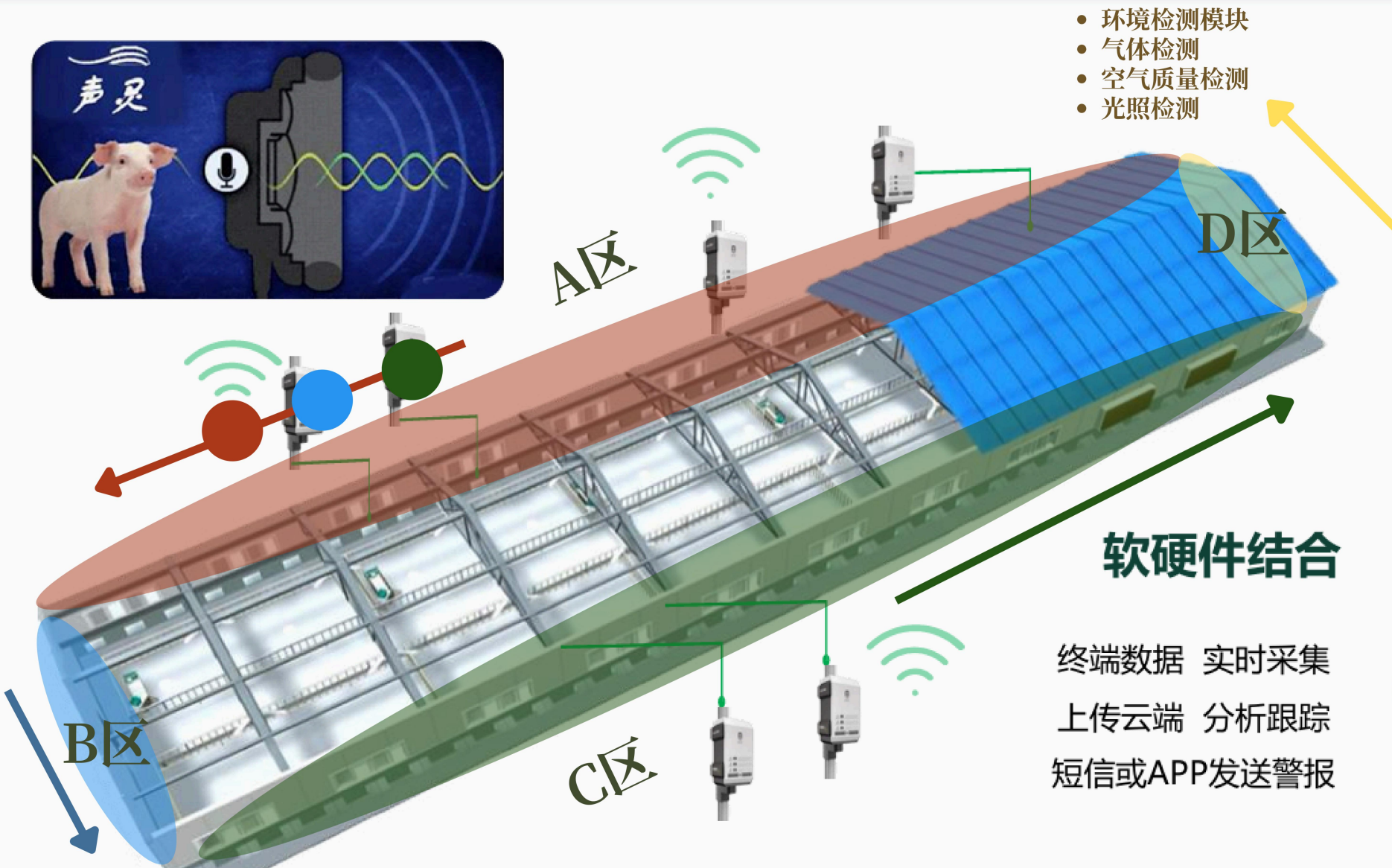
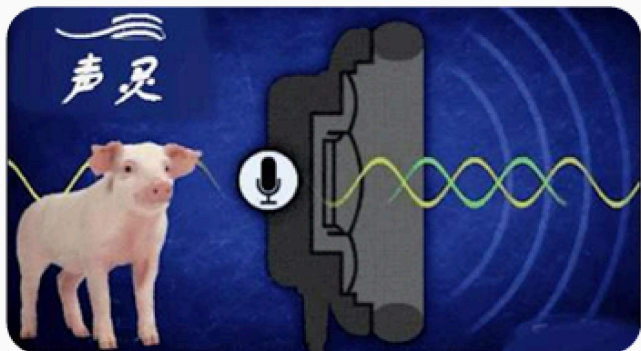
模型训练平台



疾病诊断平台



疾病预警平台



- 环境检测模块
- 气体检测
- 空气质量检测
- 光照检测

- 健康检测模块
- 声纹识别模块
- 视觉检测模块
- 近红外光谱模块

软硬件结合

终端数据 实时采集
上传云端 分析跟踪
短信或APP发送警报

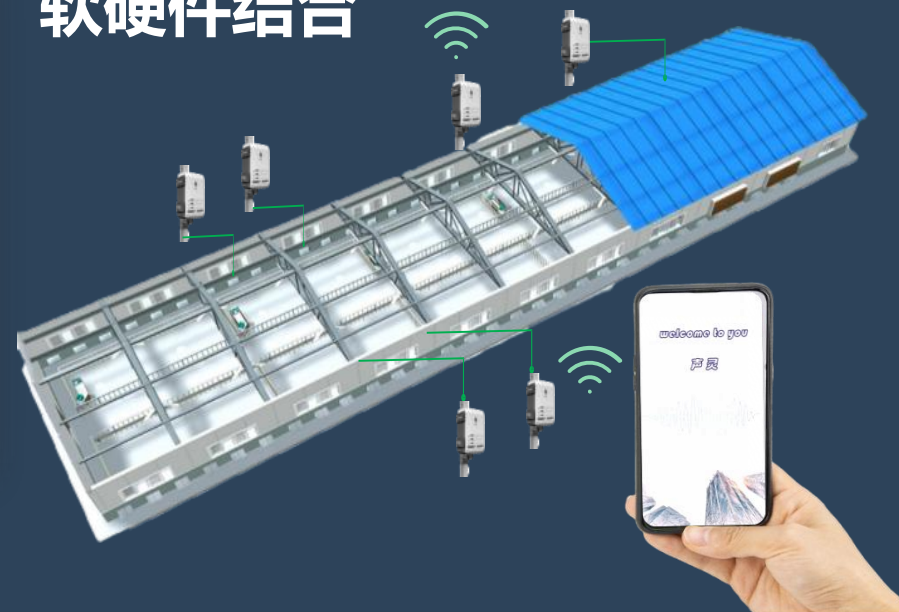




在猪场环境下，实现猪生理状态监管自动化



软硬件结合



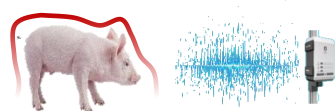
声灵智能系统

自动化

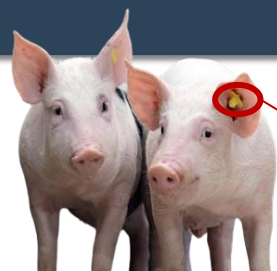


系统及数据

猪只个体身份声纹数据
呼吸道疾病声音分析
运动监测、温度监测



声音 AI 识别处理 疾病数据库匹配



猪只标识器
射频识别 (RFID)

云计算

AI / 存储 / 算法 / 数据 / 系统

智能化

应用场景

数据化



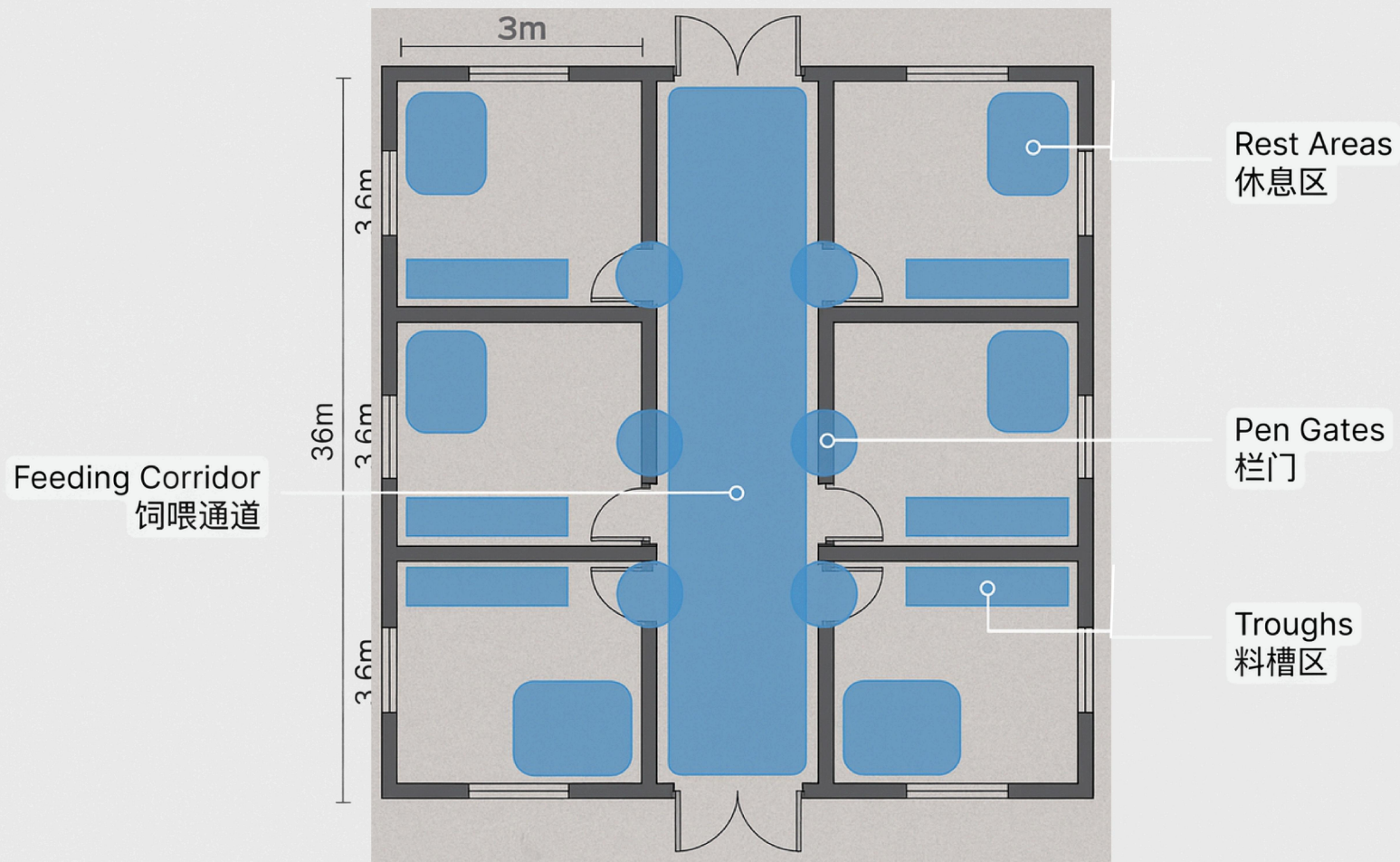
电脑端



手机APP

03. Choke Points 空间瓶颈

Main choke points causing disease transmission at pig farms include feeding corridors, concentrated rest areas, pen gates, and water/feed troughs. These critical zones experience maximum crowding and crossinfection risk, especially during feeding hours when inadequate space compounds the transmission. 猪场的主要瓶颈点包括饲喂通道、集中休息区、栏门和饮水/料槽区。这些关键区域在拥挤时段经历最大的交叉感染风险，特别是在空间不足加剧传播的饲喂时段。



功能做减法 形态优化



01 史前时代

(功能验证)

形态：简陋的盒子，固定安装。

局限：毫无设计感，仅用于验证软硬件可行性



02 启蒙时代

(美学尝试)

形态：依然固定，但增加了涟漪状声波纹理和指示灯

局限：虽然好看，但无法解决覆盖范围小的问题



03 探索时代

(移动系统)

形态：“小车”式列车组。轨道架设在地面/低空

组成：4个独立小车（环境监测 + 视觉 + 声纹 + 红外）

痛点发现：系统太臃肿，重心不稳；架高轨道容易阻碍饲养员通行，且容易被猪碰撞或沾染污物



04 最终形态

(集成与升华)

形态：飞碟状（UFO）一体机。轨道移至天花板

做减法的智慧（关键点）：

砍掉环境监测：温度/湿度全厂房统一，无需移动，墙上挂一个几十块钱的传感器即可。

砍掉红外：经测试对猪病预警帮助不大，徒增成本。

保留核心：视觉 + 声纹双重识别

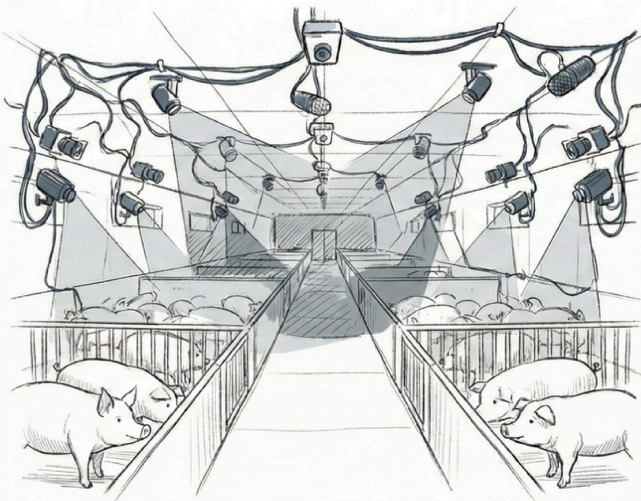
为什么选择轨道巡检？

覆盖盲区： 传统固定设备无法覆盖所有死角，生猪如果不出现在摄像头/麦克风正下方，容易漏检

成本与效率： 几百头猪如果全部用固定设备，硬件投入巨大。轨道巡检可以用一台设备覆盖整个长廊，大幅降低固定设备投入成本

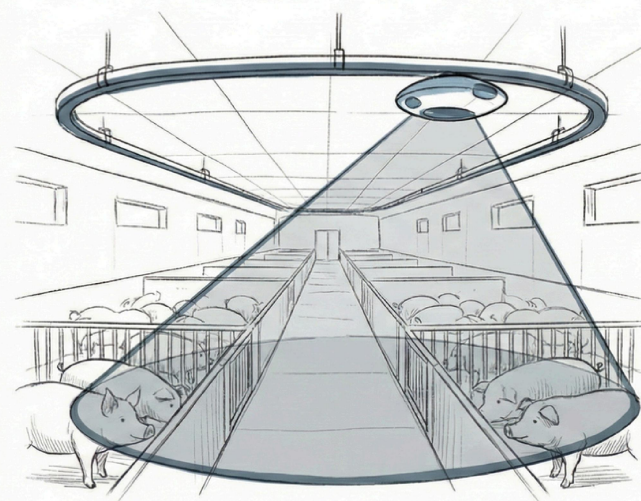
数据质量要求： 声纹识别需要高信噪比（SNR）。巡检能让设备主动移动到生猪上方近距离采集（2-3米），比远距离定点采集更清晰

Fixed Monitoring (High Cost, Blind Spots)



High Hardware Cost & Installation

Intelligent Rail Patrol (Efficient, Full Coverage)



Single Unit, Full Coverage & High SNR

机身以连续曲面连接摄像模组与承托软垫，构成稳定的单向观测路径；指环作为辅助握持与交互组件，使整体在检测姿态中保持轻量且可控。

爱吃东西的小鱼老师

01



02



摄像头模块

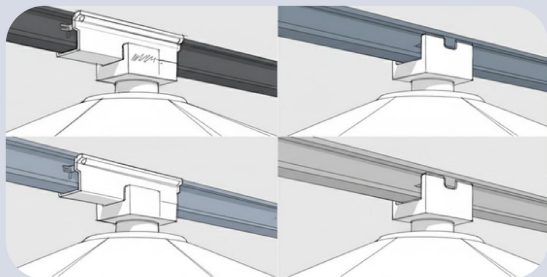


在进行角度迭代设计时，有一个关键的约束被发现：如果麦克风所在的斜面采用垂直设计（90°），那么下方的摄像头模块会遮挡住麦克风。这会导致声音定位变得模糊，这表明摄像头模块的存在限制了麦克风阵列设计角度的选择范围，必须避开会被摄像头遮挡的角度

接触稳定性：设备是在移动中供电（通常通过轨道内的磁悬浮轴）。设计约束要求碳刷必须有恒定的弹力，防止在经过轨道接缝时出现瞬断（火花），这在充满粉尘的赛道中是安全隐患，也会导致系统重启。

爱吃东西的小鱼老师

稳定性约束



钟摆效应”（Pendulum Effect），导致画面晃动

设计约束要求连接处具备多轴限位功能，锁死左右摇摆的自由度，只保留前后移动的自由度，确保 CV（计算机视觉）画面始终稳定

03



04



05



位置约束

辉光约束

07



08



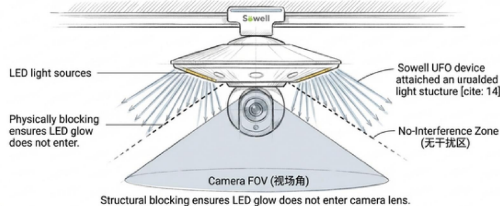
09



颜色约束

强度约束

Optical Interference Avoidance Diagram (光学干扰规避示意图)

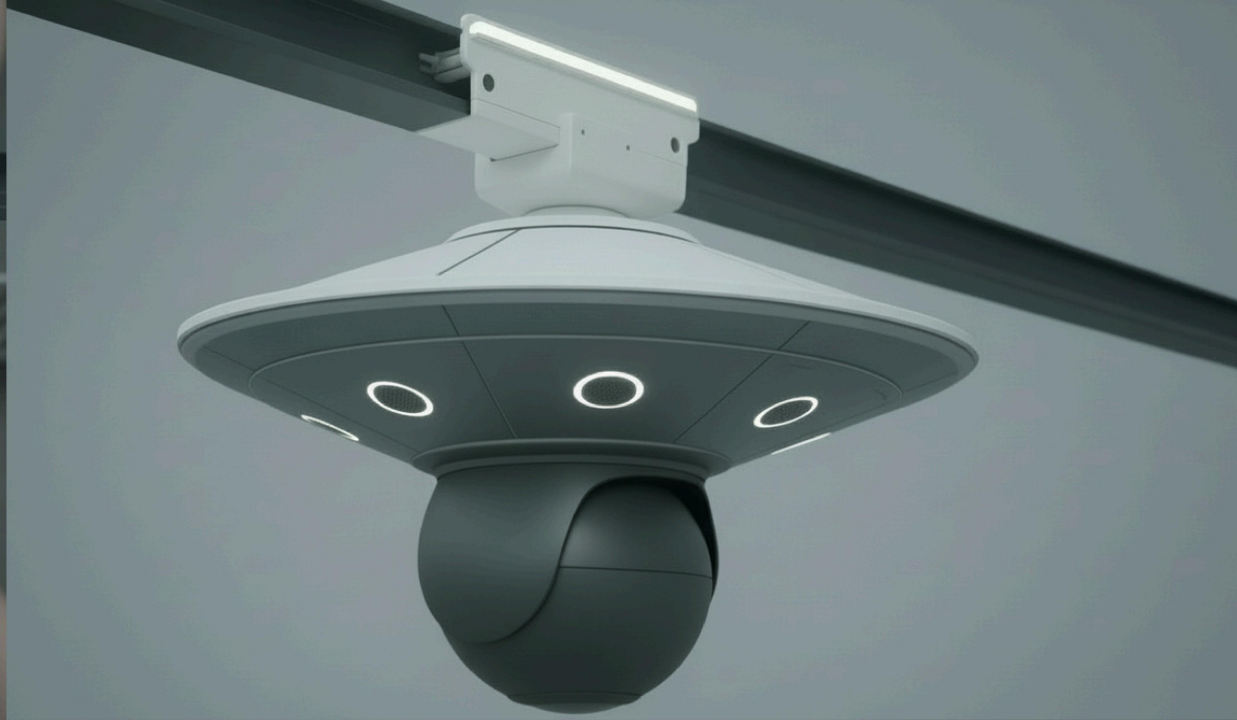
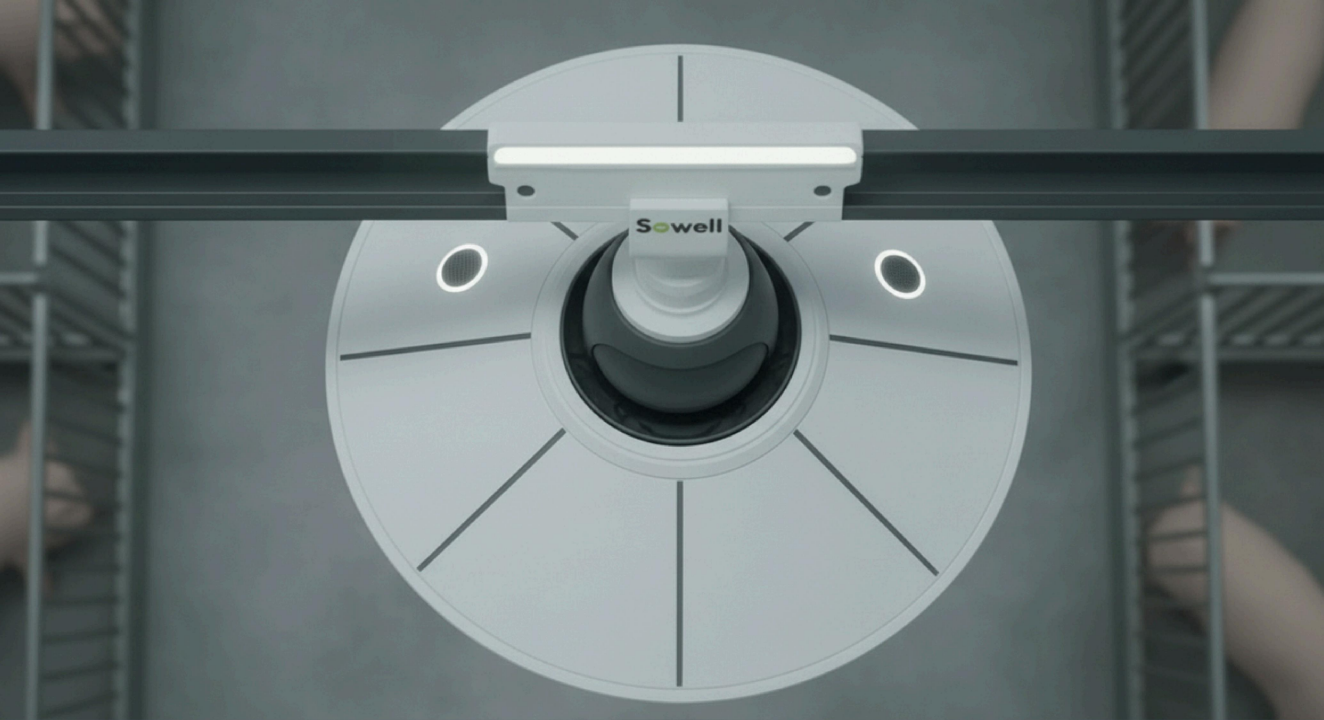


核心冲突 (The Core Conflict)
功能矛盾：状态指示灯 (LED Ring) 需要具备高可见性以提示人员，但高强度的直射光或漫反射会干扰下方摄像头的成像质量。
干扰形式：
1. 光晕与溢光 (Lens Flare)：光线直接灌入镜头，导致画面发白，对比度降低。
2. 白平衡漂移 (WB Shift)：强烈的绿色环境光 (#A4C639) 会导致摄像头自动白平衡失准，影响对暗肤色（如发红、发暗等特征）的色彩还原

爱吃东西的小鱼老师



“通过物理隔离与柔光控制，Sowell 在确保设备状态可视化的同时，为 AI 视觉模块保留了纯净的‘光学净空区’，实现了人机交互与数据采集的完美平衡”





Sowell

Model: SOW-PTZ-4K
Resolution: 4K (3840x2160)
Frame Rate: 30fps
Lens: 25mm f/2.8
Sensor: 1/2" CMOS
Storage: 128GB
Power: 12VDC 2A
CE, FCC, RoHS

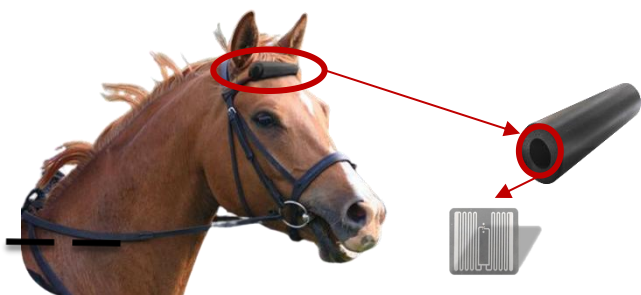
多畜种迁移：牛羊马

疾骏医声 马病识别

多物种迁移 硬件终端适配性



应用场景



疾骏马匹标识器
射频识别 (RFID)

智能化

云计算

AI / 存储 / 算法 / 数据 / 系统

数据化



电脑端



手机APP

自动化

系统及数据

- 马匹个体身份声纹数据
- 呼吸道疾病声音分析
- 消化道疾病声音分析
- 马蹄声音分析
- 运动监测、温度监测



声音 AI 识别处理
疾病数据库匹配



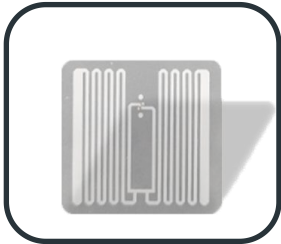
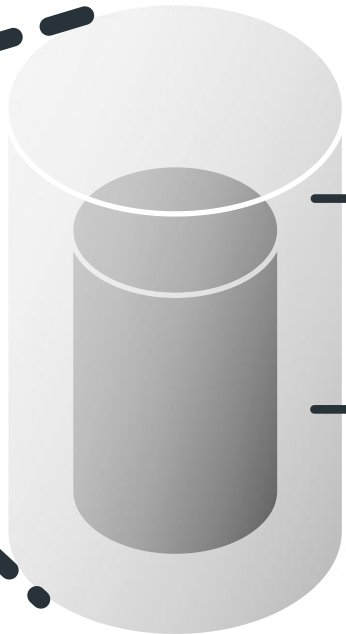
提高终端设备的适配性

多节点集群，构建马匹标志与体征监控网络



疾骏马匹标识器

马匹监控与标志模块



半主动RFID标签



FM发射模块带麦克风



ETAG-R721
2.4GHz有源定向型
RFID读写器



FM接收模块

解码模块

Sowell

Sowell 声卫兴牧

融合声纹识别、机器学习与智能轨道检测技术，打造非接触式生猪疫病预警解决方案

