

# 2025 年天津市第八届大学生信息技术“新工科”工程实践创新技术竞赛

## 杭州海康威视数字技术股份有限公司企业命题赛道竞赛方案

### 一、竞赛目的

本次竞赛旨在响应教育部关于“新工科”建设的号召，进一步推动新技术、新产品、新业态持续发展，带动高校工程教育改革，提高大学生的工程实践创新能力，助力创新创业发展。通过与杭州海康威视数字技术股份有限公司合作，聚焦工业互联网领域，引导大学生将所学知识与实际应用相结合，解决企业实际问题，培养适应产业发展需求的高素质创新型人才。同时，促进高校与企业之间的产学研深度融合，加速科技成果转化，为天津市乃至全国的数智产业发展注入新的活力。

### 二、命题方案总体描述

随着城市化进程的加速，电梯作为生产生活中不可或缺的垂直交通工具，其运行安全直接关乎人民群众的生命财产安全。近年来，电梯安全事故呈高发态势，典型事件包括电瓶车进梯引发的火灾事故，以及因设备故障导致的人员被困等问题，不仅造成重大经济损失，更严重威胁公共安全。因此，构建智能化、系统化的电梯安全管理体系已成为行业发展的迫切需求。

海康威视依托深厚的技术研发积累，研发了一系列智能感知设备，能够实现高精度的图像与声音检测及智能识别。本方案旨在充分发挥海康威视智能感知设备的技术优势，深度融合上云 PLC 数字化底座，构建集多场景智能检测、实时数据分析、快速应急决策于一体的“电梯安全卫士”解决方案，全面提升电梯安全管理水平与应急响应能力。

### 三、命题方向参考

**主题：**基于海康威视智能感知技术的电梯安全卫士解决方案。

**竞赛模式：**依托海康威视成熟的智能感知技术体系，深度融合稳定可靠的上云 PLC 数字化底座，构建起具备高扩展性与强适应性的系统架构，同步开发多元功能模块。针对电瓶车进入电梯、电梯故障困人、人员行为异常等实际应用场景问题，提供切实可行的检测、决策与解决方法。系统需实现实时监测电梯内状况，精准识别异常事件，并及时触发相应的预警、应急处理机制，同时能够将数据上传至云端进行存储与分析，为管理人员打造远程实时监控平台，实现电梯运行状态的全方位、智能化管理。

**技术参考：**海康威视智能感知技术，涵盖智能感知视频分析与音频数据分析能力，可对电梯内场景进行多维感知；上云-PLC 数字化底座接口与开发技术，实现系统与云端的高效数据交互及功能拓展；物联网通信技术（5G、NB-IoT、MQTT）构建稳定高速的数据传输链路，保障信息实时传递；边缘计算技术对采集数据进行本地化快速处理，大幅降低响应延迟；人工智能算法中的目标检测算法精准识别电瓶车等危险物品，行为分析算法智能判断人员异常行为；云端数据存储与分析技术建立电梯运行数据仓库，挖掘潜在安全隐患；可视化展示技术将电梯状态、异常信息等数据转化为直观图表，助力管理人员直观高效监测电梯状态与异常信息。

### 四、竞赛设备

参赛选手应用海康威视智能感知模块+上云 PLC 和 SCADA 组态软件，设计完成多场景应用的检测、决策、电梯安全卫士解决方案。

#### 1. 智能感知 模块一：HEOP 摄像机

HEOP 摄像机是基于海康威视 AI 开放平台解决方案中的前端智能感知



设备，它具有通用的算法框架，能够导入训练后的模型，从而实时对图像进行识别、计算与分析，支持让用户体验程序的专用摄像机。

**部署灵活**，操作简单，准确度高，实时性好，高品质成像，保障智能分析。

**图像技术积累**：用户不需关注图像的调试开发，只需要专注其算法的集成；

**产品可靠性高**：严苛硬件测试、可靠性测试，产品质量保证；**生产供应能力**：自动化生产基地，完善供应链管理体系。

## 2. 智能感知 模块二：工业听诊麦克风

听音辨因，用声音识别故障。

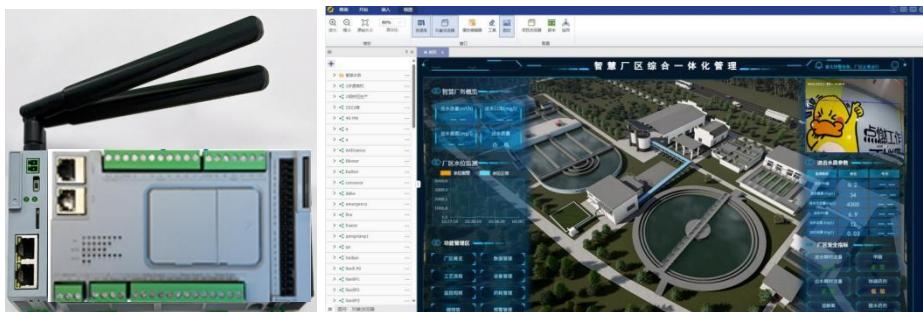
工业设备的故障往往首先伴随着声音的异常，目前在工业设备诊断运维领域，大多数都采用人工检测的方式。这种传统方式运维成本较高，发现判断问题效率较低，工业听诊产品可以替代传统的检测方式，通过检测设备的故障声音来对机器进行有效运维。

此外，还可以通过对生产线上的设备质检或生产验证环节进行专门训练，实现对于各类产品流水线场景的质检业务应用。

主要探索领域包括电力、风电、石化、冶金、变压器等设施运维场景，以及各类机械、电机、配件结构件等产品生产产线的质检场景。



## 3. 数字化底座：上云 PLC+SCADA 组态软件



于工业互联网中海量物联网和离散智能控制场景，旨在提供可靠、高效、灵活的工业数字化解决方案。通过将控制器与云计算技术相结合，实现远程监控、数据分析和智能化控制，帮助企业提升生产效率、降低成本、提高产品质量。

SCADA 组态软件是一款监视控制与数据采集的组态软件。SCADA 巧妙融合了 IOT 架构，实现了无缝连接和数据交互，使设备和系统之间的通信更加智能和高效。同时借助现代化的 Web 技术，提供了直观且跨平台的卓越用户体验，可以在几乎任何设备上构建、访问和控制工业系统。

上云 PLC 定位于边缘控制单元（ECU），将传统中小型可编程控制器（PLC）和网关（gateway）的功能合二为一，是一款可以独立上云的可编程逻辑控制器，能够出色地完成边云协同作业任务。可应用于

## 五、评分标准（总分 100 分）

### 1. 对企业命题的契合度（10 分）【项目评分基础，若偏题则参赛无效】

**(1) 命题理解（5 分）**：参赛作品紧密围绕基于海康威视智能感知技术的电梯安全卫士解决方案命题展开，准确理解和把握命题要求和意图。

**(2) 技术应用（5 分）**：作品充分利用海康威视工业听诊麦克风、HEOP 摄像头、上云 PLC 和 SCADA 组态软件等技术和传感器资源，解决方案与企业业务需求和发展方向高度契合。

### 2. 实用价值（60 分）

### (1) 功能完整性 (50 分)

本方案深度挖掘海康威视设备潜力，构建全方位电梯安全防护体系，精准覆盖电瓶车入梯、故障困人、异常行为等核心场景，以技术创新满足复杂应用需求：

电机运行安全监测 (20 分)：依托工业听诊麦克风与先进的音频信号处理技术，系统对电梯运行声音进行实时采集与高频分析，考察参赛选手是否掌握音频信号处理、特征提取、模式识别等关键技术，实现对电梯运行过程中异常声音的实时监测与分析，准确识别机械故障隐患。。

轿厢行为安全监测 (10 分)：运用 AI 目标检测与行为分析算法，结合海康威视高清摄像头，实现对轿厢内动态场景的智能感知。考察参赛选手是否运用 AI 算法进行目标检测与行为分析，实现对电瓶车进入电梯的精准识别，以及对人员异常行为（如打架、摔倒等）的及时检测，保证识别准确率和实时性。

上云 PLC 数据融合 (10 分)：以上云 PLC 数字化底座为枢纽，同步整合 HEOP 摄像头视频流、工业听诊麦克风音频特征及温湿度、振动频率等环境传感器数据，实时进行同步采集与预处理，形成多维融合的电梯运行状态数据集，实现对电梯运行状态的采集与智控。

组态软件可视化管理 (10 分)：参赛选手应用专业组态软件，系统将电梯运行数据转化为直观的可视化界面，支持历史数据回溯、异常事件智能归档与深度统计分析等功能。

(2) 性能指标 (5 分) 系统功能完整，运行稳定可靠，能达到预期性能指标，如电瓶车识别准确率、异常事件响应时间、音频分析误报率等，具备较强可操作性和实用性。

(3) 可扩展性 (5 分) 系统是否采用模块化设计，便于功能扩展和升级；是否预留了与其他系统的接口，支持与电梯管理系统、物业平台等。

## 2. 创新性 (30 分)

(1) 技术创新 (20 分)：在电梯安全检测与解决方案的技术、应用模式等方面具有独特创新点，如提出新颖的智能感知算法优化方案、创新的系统架构设计等。重点考核对海康威视工业听诊麦克风、HEOP 摄像头、上云 PLC 和组态软件的创新性应用。

例如：

① 是否开发了针对电梯机械故障（如电机异响等）的音频特征提取与分析算法，提高故障检测准确率。 (5 分)

② 是否利用其高分辨率、宽动态范围等特性，优化电瓶车、人员行为的识别效果；是否实现了智能视频分析与其他传感器数据的融合创新应用。 (5 分)

③ 是否提出跨设备协同控制策略，如当工业听诊麦克风检测到异常机械噪音时，上云 PLC 能否自动触发 HEOP 摄像头聚焦特定区域并启动高速录像，同时联动传感器模块加密采集振动数据，提升故障定位效率。 (5 分)

④ 是否设计了直观、交互性强的可视化界面，实现对电梯状态的实时监控与异常事件的快速响应；是否开发了自定义功能模块，提升系统的可扩展性。 (5 分)

(2) 应用创新与作品表达展示 (10 分)：参赛团队需自主搭建完整的智慧电梯模型，将海康威视工业听诊麦克风、HEOP 摄像头、上云 PLC 和组态软件深度集成，形成闭环解决方案。该模型应能高度还原电瓶车进入电梯、电梯故障困人、人员行为异常等真实场景，通过技术创新实现精准检测、智能预警与快速处置。模型的搭建方案需具备较高技术含量，且在实际应用中展现出显著价值，为电梯安全智能管理领域提供可借鉴的创新范式。作品设计分档及讲解 PPT 撰写情况；参赛队员现场表述能力与展示效果