

项目 3 智能消防系统装调与维护



学习情景

随着经济的发展,城市商业圈已逐步转型为集购物、餐饮、娱乐、办公等多种功能于一体的综合性区域,宛如一座“城中之城”。然而,这种多元化的发展却带来了许多挑战,其中消防安全方面的问题尤为突出。以某大型商业综合体为例,其建筑风格多元,内部空间错综复杂,涵盖了购物中心、写字楼、影院及餐饮等场所,各区域在装修风格、使用功能,以及人员流动规律上均呈现出显著的差异性,这无疑给消防管理工作带来了极大的难度与挑战。

在长期运营过程中,该商业综合体逐渐暴露出一系列消防隐患。部分区域的疏散通道标识不够清晰明确,一旦发生紧急情况,将严重制约人员的快速疏散。同时,随着新增设备的不断增多,电气线路过载、老化问题愈发严重,成为潜在的火灾隐患点。此外,餐饮区的油烟管道长期未得到及时有效的清理,积聚了大量易燃油脂,一旦遭遇明火或高温环境,极易引发火灾事故。

为了有效应对这些挑战,专业技术团队依据严格的消防安全标准,对该商业综合体进行了全面而细致的评估,并采取了有针对性的防控措施。在购物中心公共区域,如中庭、走廊、电梯口等人员密集场所,安装了烟雾传感器、火灾探测器、报警装置,一旦发现异常烟雾等火灾相关行为,将立即向消防控制中心发出警报,为灭火救援和人员疏散赢得了宝贵时间。

在系统装调阶段,技术人员面临着建筑结构复杂和装修风格多样的双重挑战。他们巧妙地避开了大型装饰吊灯、通风管道等障碍物,确保火灾探测器的安装位置能够全面覆盖监测区域。同时,当有火灾发生时,自动喷水灭火系统能够自动喷水,以保障第一时间区域内火源的扑灭。

此外,技术团队还针对商业综合体出入口众多、人员车辆流动频繁的特点,优化了消防通道等区域,设置了自动照明装置,并且有逃生通道指示灯亮起,所有消防设备的数据都被接入了一个统一的智慧消防集成管理平台,实现了子系统之间的无缝对接与协同运作。

这一系列举措不仅确保了智能消防系统的稳定运行,还为商业大楼(见图 3-0-1)的安全运营和人员生命财产安全提供了坚实保障。



图 3-0-1 商业大楼



学习目标

1. 知识目标

- 掌握智能消防系统的定义、组成及工作原理。
- 掌握智能消防系统的核心设备与技术。
- 了解智能消防系统的网络架构与通信协议。
- 熟悉智能消防系统的安装与调试流程。

2. 技能目标

- 能够完成智能消防设备的安装与布线。
- 具备系统调试与参数配置的能力，确保系统正常运行。
- 能够识别智能消防系统的常见故障，并运用工具进行诊断与修复。
- 能够将智能消防系统与其他物联网设备进行集成，实现联动控制。

3. 素养目标

- 树立高度的职业责任感，确保智能消防系统的安全性与可靠性。
- 遵守安全操作规范，避免因操作不当导致的安全隐患。
- 具备良好的团队协作能力，能够与项目组成员高效配合，共同完成任务。
- 树立终身学习的理念，主动学习智能安防领域的新知识与新技术。

任务1 智能消防与物联网的融合



相关知识点

3.1.1 智能消防的定义与发展背景

1. 智能消防的定义

智能消防是综合运用物联网、大数据、人工智能等现代信息技术，对传统消防体系进行全面升级和智能化改造的新型消防模式。随着经济的发展，建筑规模不断扩大，功能日益复杂，传统消防方式在火灾预警、应急响应等方面的局限性逐渐凸显。智能消防应运而生，旨在实现对火灾的精准预防、实时监测、快速响应与高效扑救，提升消防工作的整体效能和安全性。

在智能消防系统中，各类消防设备不再是孤立的个体，而是通过物联网技术紧密相连，形成一个庞大且高效的智能感知网络，其基本架构包括感知层、网络层、平台层和应用层。感知层主要通过各类传感器、探测器等设备，实时采集火灾现场的烟雾、火焰等关键信息；网络层利用无线或有线通信技术，将这些数据高效传输至中央处理平台；平台层和应用层对收集到的信息进行智能处理，实现火灾的早期预警、应急指挥、逃生指示等直观、便捷的服务。

2. 发展背景

随着城市化进程的高速推进,使得城市规模急剧扩张,建筑形态日益多样化与复杂化。超高层建筑、大型商业综合体、地下空间等新型建筑不断涌现,这些建筑在功能布局、人员密度、电气设备使用等方面存在诸多消防安全隐患。传统消防模式在火灾预防、应急响应及灾后处理方面逐渐暴露出响应速度慢、信息孤岛多、决策支持不足等问题。智能消防的出现,旨在通过技术手段提升消防工作的智能化、自动化水平,实现火灾防控的精准高效。例如,在大型商业综合体中,由于内部结构复杂、店铺众多,人工巡检不仅效率低下,而且容易遗漏一些隐蔽的火灾隐患。一旦发生火灾,传统消防系统在火灾预警、人员疏散、灭火救援等方面的局限性将导致严重的人员伤亡和财产损失。因此,社会对更加高效、智能的消防安全保障体系的需求日益迫切。

3.1.2 物联网技术在智能消防中的核心作用

物联网技术在智能消防中的核心作用,不仅在于提升了火灾监测与预警的智能化水平,更在于通过自动化控制手段,实现了火灾应急响应的快速与精准。具体来说,物联网技术在智能消防中的核心作用体现在以下几个方面。

1. 实时监测与预警自动化

物联网设备,如烟雾传感器、火焰传感器等,能够实时监测火灾现场的环境参数。一旦检测到异常,如烟雾浓度超标、有火焰等,这些设备会立即触发预警机制,通过无线网络将预警信息发送至中央控制平台。这种实时监测与预警自动化的能力,使得火灾能够在最初阶段就被发现并处理,大大降低了因火灾造成的损失。

2. 智能互联与应急响应自动化

物联网技术使得各类消防设备之间实现了智能互联,形成了一个覆盖广泛的消防监测与应急响应网络。当火灾发生时,物联网设备能够迅速协同工作,如自动开启疏散通道指示灯、启动应急照明系统、自动喷水灭火系统等。特别是自动化喷水系统,能够在火灾初期迅速响应,通过精准喷水控制火势蔓延,为消防人员争取宝贵的救援时间。

3. 大数据分析 with 决策支持智能化

物联网技术将海量消防数据汇聚至云端,结合平台算法,智能消防系统能够自动分析火灾现场情况,提供最优的应急响应方案,实现决策的智能化。

3.1.3 智能消防对物联网设备的需求分析

在智能安防系统范畴内,物联网技术宛如强劲引擎,有力驱动着安全性与效率的提升,发挥着至关重要的作用。其架构涵盖感知层、网络层等,各层相互协作又独具特性,对物联网设备也相应产生了差异化、精准化的需求。

1. 感知层设备需求分析

感知层是智能安防系统获取数据的主要来源,负责环境数据采集和设备控制,主要使用设备有火焰传感器、烟雾传感器、继电器、照明灯、三色灯等,其中火焰传感器能敏锐捕捉到火灾初期微弱的火焰辐射信号,其高灵敏度的特性可在火焰面积仅几平方厘米时就精准输出感应信号;烟雾传感器对烟雾浓度变化极为敏感,可在烟雾浓度刚超出正常范围时迅速响应,感知层设备种类繁多,接下来将根据其功能、应用场景和技术特点进行分类介绍。

(1) 火焰传感器设备。

火焰传感器在智能消防中主要用于采集是否有火源，火焰传感器在整个火灾预警体系中占据着不可替代的关键地位。它的核心功能是敏锐捕捉火灾初期产生的微弱火焰辐射信号，凭借极高的灵敏度，火焰传感器能够在火焰面积仅有几平方厘米的极早期阶段，就精准地输出感应信号，为后续的消防响应争取极为宝贵的时间，最大程度地减少人员伤亡和财产损失。

① 三线火焰传感器。

三线火焰传感器模块是一种用于检测火焰的传感器，通常用于消防系统中。它能够检测到可见光和红外线范围内的火焰，并将其转换为电信号输出，以下是三线火焰传感器模块的一些主要特点。

- 灵敏度和可靠性：三线火焰传感器具有很高的灵敏度和可靠性，可以在恶劣的环境下工作。
- 应用场景：在工业自动化控制系统中，三线火焰传感器通常与其他传感器和执行器一起使用，实现自动控制和报警功能。
- 灵敏度调节：数字开关输出的灵敏度可以通过蓝色的电位器调节，以便适应不同的检测需求。
- 输出信号：比较器输出，信号干净，波形好，驱动能力强，安装方便；模块有固定螺栓孔，便于安装。
- 工作电压：使用宽电压 LM393 比较器，工作电压范围为 3.3~5.3V。

以上特点使得三线火焰传感器模块成为工业自动化领域中的组成部分，尤其适用于需要快速响应和高精度检测的场合，如图 3-1-1 所示。

② 热释电效应火焰传感器。

JIRTGS 系列热释电效应火焰传感器是基于陶瓷的热释电效应，内部配合放大电路组成的高灵敏热定红外探测传感器。探测器配有单、双敏感源芯片，可选热补偿。以特定的窄带滤光片为红外光学窗体，可以根据目标气体或者火焰的红外吸收特征进行定制，如图 3-1-2 所示，具有以下特点。

- 灵敏度高和信噪比较好。
- 对温度变化具有高稳定性。
- 抗射频干扰能力强。
- 可配置检测触发条件和多种工作模式。
- 支持明火监测结果输出。
- 支持火焰信号数值 ADC 滤波输出。

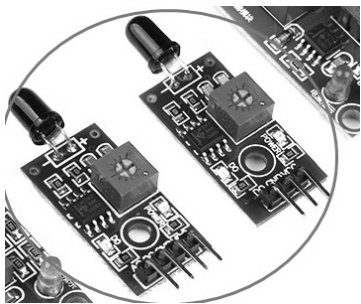


图 3-1-1 三线火焰传感器

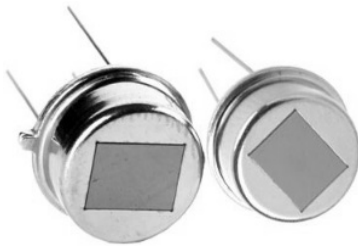


图 3-1-2 热释电效应火焰传感器

③ 火焰传感器。

火焰传感器采用直流电源供电，经稳压后为信号处理电路提供电源，传感器采用技术先进的紫外光敏管，传感器所需的高电压通过变压器升压后提供。当有特定波长的紫外光照射到紫外光敏管上时，紫外光敏管由于光电效应而放电，放电强弱与入射的光强成正比，信号处理电路对紫外光敏管输出信号进行整形，单片机对整形后的脉冲进行采样，如果采样值满足固化在单片机内的算法所设定的报警条件，那么火焰探测器将输出报警信号，如图 3-1-3 所示。

- 火焰传感器内置单片机，采用智能算法技能实现快速报警，又可以降低误报率。
- 采用继电器型输出方式（常开/常闭），可直接控制其他设备。
- 传感器选用高性能进口紫外光敏管，具有灵敏度高，抗粉尘污染、抗潮湿及抗腐蚀能力强等优点。

(2) 烟雾传感器。

烟雾传感器在智能消防系统中是最重要的指标，用于火灾预警和烟雾监测。它们的高效探测和及时报警功能，为保障人民生命财产安全发挥了重要作用，以下是常用的烟雾传感器。

① MQ-2 烟雾气敏传感器。

MQ-2 烟雾气敏传感器所使用的气敏材料是在清洁空气中电导率较低的二氧化锡(SnO_2)。当传感器所处环境中存在可燃气体时，传感器的电导率随空气中可燃气体浓度的增加而增大。使用简单的电路即可将电导率的变化转换为与该气体浓度相对应的输出信号。MQ-2 烟雾气敏传感器对液化气、丙烷、氢气等敏感气体的灵敏度高，对天然气和其他可燃蒸汽的检测也很理想，如图 3-1-4 所示。这种传感器可检测多种可燃性气体，是一款适合多种应用的低成本传感器，主要有以下特点。

- 采用优质双面板设计，具有电源指示和 TTL 信号输出指示。
- 具有 DO 开关信号（TTL）输出和 A0 模拟信号输出。
- TTL 输出有效信号为低电平。当输出低电平时，信号灯亮，可直接接单片机或继电器模块。
- 模拟量输出的电压，浓度越高，电压越高。
- 对甲烷、天然气检测有较好的灵敏度。
- 有四个螺丝孔便于定位。
- 具有长期的使用寿命和可靠的稳定性。
- 快速响应恢复特性。



图 3-1-3 火焰探测器



图 3-1-4 MQ-2 烟雾气敏传感器

② JTY-GD-DG311 联网型光电感烟火灾探测器。

烟雾探测器，也被称为感烟式火灾探测器、烟感探测器、感烟探测器、烟感探头和烟感传感器，主要应用于消防系统，在安防系统建设中也有应用。它是一种典型的由太空消防措施转换为民用的设备。

JTY-GD-DG311 联网型光电感烟火灾探测器如图 3-1-5 所示，该传感器是一种采用特殊结构设计的光电传感器，由 SMD 贴片加工工艺生产，具有灵敏度高、稳定可靠、低功耗、美观耐用、使用方便等特点。电路和电源可自检，可进行模拟报警测试。该产品适用于家居、商店、歌舞厅、仓库等场所的火灾报警，其特点如下。

- 贴片加工工艺生产。
- 具有灵敏度高、稳定可靠、耗电少、美观耐用、使用方便等特点。
- 电路和电源可自检，可以模拟报警测试。
- 烟雾报警：正常情况下，报警器每隔 10 秒指示灯会自动闪烁一下。报警器每隔一定时间（约 1.6 秒）自动检测周围环境中的烟雾浓度。
- 输出：无源触点输出；触点容量 24V/2A，输出可通过跳线，设置为常开或常闭触点输出。出厂时跳线默认设置触点为常闭。

③ RS485 烟雾传感器。

RS485 烟雾传感器是一种采用 RS485 通信协议的智能烟雾探测设备，如图 3-1-6 所示。它利用先进的检测技术，能够实时检测空气中的烟雾浓度，并通过 RS485 接口将数据传输至中央控制系统，实现火灾的早期预警和集中管理，该设备具有如下特点。

- 高灵敏度检测：采用高灵敏度的光电或离子式烟雾传感技术，能够迅速感知空气中的微小烟雾颗粒，实现火灾的早期探测。
- RS485 通信协议：支持 RS485 总线通信，可以实现多台设备的联网，便于集中监控和统一管理。RS485 通信方式传输距离远，抗干扰能力强，适合在大型场所或多层建筑中使用。
- 低功耗设计：具有低功耗模式，可减少电力消耗，适用于长时间运行。
- 自检功能：具备定期自检功能，能够自动检测传感器的工作状态，并在故障时提供报警提示，确保传感器的长期稳定运行。



图 3-1-5 JTY-GD-DG311 联网型光电感烟火灾探测器



图 3-1-6 RS485 烟雾传感器

(3) 非传感器设备。

非传感器设备在智能消防系统中主要有三色灯、照明灯、继电器、控制器等。三色灯中的红灯用于报警，绿灯用于指示逃生通道通信，黄灯用于警示注意安全，照明灯用于逃生通道照明，继电器用于控制上述灯的状态，控制器控制继电器的执行状态，从而实现智能消防系统的灯控制。

① 三色灯。

三色灯通常具有红、绿、黄三种颜色，或者黄、白、中性白三种色温，如图 3-1-7 所示。通过切换不同的颜色或色温，可以营造出不同的氛围，满足不同的照明需求，三色灯被广泛应用于家庭、商场、餐厅、工作室、消防等多种场所。

在火灾等紧急情况下，三色灯可以作为疏散指示标志，指引人员安全疏散。例如，在公共场所（如商场、学校、酒店等），三色灯可以安装在紧急出口、疏散通道等关键位置，通过颜色的切换和闪烁，为人员提供明确的疏散方向，该三色灯还有报警蜂鸣器，当火灾发生时，能够提醒行人往逃生通道逃离。

② 照明灯。

12V 紧急逃生照明灯是一种在紧急情况下提供照明，以确保人员能够安全、迅速疏散的灯具，如图 3-1-8 所示。以下是 12V 紧急逃生照明灯的产品特点。

- 低电压设计。
- 采用 12V 直流电，相较于 220V 交流电，更加安全可靠，减少了触电风险。
- 节能高效，多采用 LED 光源，具有节能、环保、寿命长的特点，降低了长期使用成本。
- 安装简便，设计合理，安装过程简单快捷，适合各种场所的快速部署。
- 安全可靠，灯具外壳通常采用防火、防腐蚀材料，能够在恶劣环境下稳定工作。



图 3-1-7 三色灯



图 3-1-8 照明灯

③ 继电器。

继电器是一种电控制器件，当输入量（如电压、电流）的变化达到规定要求时，它能够电气输出电路中使被控量（如电路的通断）发生预定的阶跃变化。继电器被广泛应用于遥控、遥测、通信、自动控制、机电一体化及电力电子设备中，是最重要的控制元件之一，电磁式继电器的工作原理是基于电磁感应和杠杆（带动开关动作）原理。它的具体工作过程如下：当继电器线圈绕组通电以后，它所产生的磁场力就会带动机械杠杆，使之发生移位，从



图 3-1-9 继电器

而使得原来处于闭合的开关触点（即常闭触点）变为断开，同时原来处于断开的开关触点（即常开触点）变为闭合。由此，实现了对被控制电路的供电切换，达到对被控制电路的控制。当继电器线圈绕组断电时，线圈失去了磁性，机械杠杆在复位弹簧的作用下，完成了复位位移。机械杠杆在复位过程中又带动常闭开关触点恢复到原来的闭合状态，常开开关触点也恢复到原来的断开状态。继电器通常由电磁系统、触点系统和释放弹簧等部分组成，如图 3-1-9 所示。

电磁系统：继电器的核心部分，包括铁芯、线圈和铁轭等。当线圈通电时，会产生磁场，磁场的大小与电流的平方成正比。

触点系统：继电器的执行部分，包括动触点和静触点。当电磁系统产生的磁场达到一定值时，磁场力会克服释放弹簧的弹力，使动触点与静触点闭合，从而实现电路的接通；当线圈断电时，磁场消失，释放弹簧的弹力会使动触点与静触点断开，从而实现电路的切断。

释放弹簧：使触点系统在没有电磁力的作用下保持断开状态。

④ ADAM-4150 数字量采集控制器。

ADAM-4150 数字量采集控制器提供了通用传感器到计算机的便携式接口模块，专为恶劣环境下的可靠操作而设计。ADAM-4150 数字量采集控制器具有内置的微处理器、坚固的工业级 ABS 塑料外壳，可以独立提供智能信号调理、模拟量 I/O、数字量 I/O 和 LED 数据显示，此外地址模式采用了人性化设计，可以方便地读取模块地址。

数字量输入（DI）功能：

- 多通道输入：ADAM-4150 数字量采集控制器提供 7 个数字量输入通道（DI0～DI6），能够同时采集多个开关量信号。
- 输入类型灵活：支持干接点和湿接点输入，逻辑电平可灵活设置，满足不同传感器的需求。
- 计数器功能：DI 通道可用作计数器，最高支持 3kHz 的频率计数，适用于转速、流量等测量。

数字量输出（DO）功能：

- 多通道输出：提供 8 个数字量输出通道（DO0～DO7），可用于控制继电器、指示灯等设备。
- 脉冲输出：DO 通道支持脉冲输出功能，可用于产生特定的脉冲信号，控制电机的启停、调节阀门的开度等。
- 过流/短路保护：内置过流和短路保护功能，确保输出电路的安全可靠。
- RS-485 接口：ADAM-4150 数字量采集控制器采用 RS-485 通信接口，支持远距离高速数据传输，能够与多种设备进行通信。

宽温运行：

- 工作温度范围宽：ADAM-4150 数字量采集控制器能够在 -40℃ 至 85℃ 的温度范围内正常工作，适用于各种恶劣环境。



图 3-1-10 ADAM-4150 数字量采集控制器

- 强大的保护能力：具备 1kV 浪涌保护电压输入、3kV EFT（电气快速瞬变脉冲群）及 8kV ESD（静电放电）保护能力，有效抵御外界干扰。
- 人性化设计：地址模式采用人性化设计，方便用户读取模块地址。
- 丰富的指示灯：提供易于监测状态的 LED 指示灯，方便用户了解模块的工作状态。

配置软件：提供 Adam/Apax .NET Utility 等配置软件，支持用户通过 PC 对模块进行参数配置和监测。

2. 网络层设备需求分析

在智能消防系统中，网络层扮演着至关重要的角色，它是连接感知层和应用层的桥梁，负责数据的传输和通信。具体来说，网络层在智能消防中的作用可以归纳为以下几点。

① 数据传输。

- 连接感知层与应用层：网络层负责接收感知层（如各类传感器、探测器等）采集到的火灾相关数据，如烟雾浓度、温度、火焰等信息。然后，将这些数据安全、稳定地传输到应用层，供进一步的分析和处理。
- 多种传输方式：为了满足不同环境下的数据传输需求，网络层可能采用多种无线传输技术，如 NB-IoT、4G/5G 移动通信网、LoRa、ZigBee 等。这些技术具有不同的特点，如传输距离、传输速率、功耗等，可以根据实际需求进行选择。

② 数据安全保障。

- 加密传输：为了确保传输过程中的数据安全，网络层可能采用加密技术对数据进行加密处理，防止数据被窃取或篡改。
- 协议转换：由于感知层和应用层可能采用不同的通信协议，网络层需要进行协议转换，以确保数据的正确传输和解析。

③ 实时监控与预警。

- 实时监控：网络层可以实现对感知层设备的实时监控，确保设备正常运行。一旦发现设备故障或数据异常，可以立即向应用层发送报警信息。
- 快速预警：通过高效的数据传输，网络层可以确保火灾预警信息的快速传递，为消防救援争取宝贵的时间。

3. 有线传输设备

① 物联网中心网关。物联网中心网关，也被称为物联网网关或边缘网关，是一种硬件或软件组件，充当物联网设备与中央系统或云平台之间的桥梁，在智能消防系统中起中心枢纽和任务调度的作用，如图 3-1-11 所示。它的主要功能如下。

- 数据采集：物联网中心网关能够连接多种设备，如传感器、执行器、智能设备等，采集它们的数据，并将这些数据传输至云平台或中央系统。
- 协议转换：由于不同的物联网设备可能使用不同的通信协议，物联网中心网关可以将这些不同协议的数据统一转换为通用的协议，以便不同设备之间的互联互通。



图 3-1-11 物联网中心网关

- 数据处理：物联网中心网关可以在本地进行一些简单的数据处理操作，如数据过滤、数据聚合、数据剪裁等，从而减轻云平台的负载，并提高数据处理的效率。
- 设备管理：物联网中心网关提供设备管理功能，允许管理员远程监视、控制和管理连接的设备。这包括设备的配置、状态监控、固件更新等。
- 安全保障：物联网中心网关充当物联网设备和外部网络之间的防火墙，保护系统免受潜在的网络威胁。它通过实施设备身份验证、数据传输加密和安全策略等措施，确保数据的安全性和隐私性。

物联网中心网关的工作原理可以概括为以下几个步骤：

- 与物联网设备通信：物联网中心网关通过不同的通信协议和接口与物联网设备进行通信，采集设备的数据或发送指令。
- 数据处理与转换：物联网中心网关对采集到的数据进行处理，如过滤、聚合等，并将不同协议的数据转换为通用协议。
- 数据传输：处理后的数据通过安全通道传输至云平台或中央系统，供进一步的分析和处理。
- 设备管理：物联网中心网关对连接的设备进行管理，包括设备的配置、状态监控、故障处理等。

② 路由器。

在智能消防系统中，路由器扮演着至关重要的角色。以下是关于智能消防路由器的详细解析。路由器在智能消防中的作用如下。

- 作为数据传输的桥梁：智能消防系统通过各种传感器（如烟雾传感器、温度传感器、火焰传感器等）实时监测环境中的火灾风险因素。这些传感器收集到的数据需要被及时传输到中央处理单元进行分析。路由器作为网络连接的桥梁，负责将传感器收集到的数据从现场传输到消防指挥中心或云平台，实现数据的实时共享。
- 增强系统的稳定性和安全性：路由器具备高可靠性和稳定性，能够在恶劣的环境下正常工作，确保智能消防系统的稳定运行，通过加密等措施，路由器可以保证数据的安全传输，防止数据泄露和黑客攻击。

智能消防中心路由器的特点如下。

- 高可靠性：智能消防系统对数据的实时性和准确性要求较高，路由器需要具备高可靠性，确保数据在传输过程中不会出现丢失或错误。
- 高速传输能力：传感器收集到的数据需要被及时传输到中央处理单元进行分析，路由器需要具备高速传输能力，确保数据的实时性。
- 安全性：智能消防系统涉及大量的敏感信息，如火灾报警信息、现场监控视频等，路由器需要采用加密等措施，确保数据在传输过程中的安全。



学习引导

活动一 学习准备

阅读资料：基于物联网技术的智慧社区消防系统

资料背景：

随着城市化进程的加快,建筑物密度增加,高层建筑、大型商业综合体、工业园区等复杂场景不断涌现,给消防工作带来了前所未有的挑战。

在传统消防模式下,火灾的发现和报警往往依赖于人工巡检或现场人员的通报,这导致火灾初期难以及时发现,错失了最佳的灭火时机。同时,消防设施的维护和管理也依赖于人工记录,容易出现遗漏和错误,降低了消防设施的可靠性和有效性。

为了应对这些挑战,智能消防系统应运而生。智能消防系统以物联网、大数据、云计算、人工智能等现代信息技术为基础,通过集成先进的传感器、控制器和执行器等设备,实现了对火灾风险的实时监测、智能预警和自动处置。

该智能消防系统具备以下功能:

(1) 实时监测:通过部署在社区各个角落的火焰传感器、烟雾传感器,对社区进行全方位监测,当社区某个角落有火灾发生时,三色灯蜂鸣器报警,三色灯红灯亮,管理人员可以通过计算机查看火灾报警信息,及时发现和处理安全隐患。

(2) 联动控制:系统可与其他系统进行联动,如当发生火灾时,可自动打开消防栓自动化继电器、启动喷淋系统等,最大限度地减少火灾损失。

(3) 通道指示:当发生火灾时,所有逃生通道的三色灯绿灯亮,指引人员进行逃生,并且逃生通道应急照明灯打开。

课堂讨论:阅读资料讨论物联网技术如何提升消防效率与安全性

1. 通过实际案例,了解物联网技术在智慧城市中的应用场景。分析物联网技术如何提升城市管理效率和服务水平

(1) 讨论主题。

主题一:物联网技术如何解决传统安防系统存在的问题?可以从以下几点思考。

信息孤岛问题: _____

联动性差问题: _____

响应速度慢问题: _____

主题二:智能安防核心功能?可以从以下几点思考。

检测功能: _____

联动功能: _____

报警功能: _____

显示功能: _____



主题三：物联网技术在智能消防应用中面临哪些挑战？如何应对？可以从以下几点思考。
标准问题：_____

安全问题：_____

成本问题：_____

布线问题：_____

(2) 讨论方式。

① 将学生分成若干小组，每组围绕一个讨论主题进行讨论。

序号	组员	主题
1		
2		
3		
4		
5		

② 每组选出代表，总结讨论结果并进行汇报，教师进行点评。

序号	组长与组员	主题	结果
1			
2			
3			
4			

2. 角色扮演

(1) 活动目标。

- 通过角色扮演，让学生从不同视角理解物联网技术在智能消防领域的应用。
- 通过角色扮演，让学生理解智能消防与传统消防的区别。
- 培养学生的团队协作能力、沟通能力和问题解决能力。

(2) 活动内容。

① 将学生分为三组，每组扮演不同的角色。

序号	角色	角色描述
1	技术开发者	负责设计和确定物联网技术解决方案
2	物业及消防管理者	负责制定城市管理政策，并利用物联网技术提升管理效率
3	居民	作为智能消防系统的最终用户，关注系统的便利性、安全性和隐私保护

② 根据角色，围绕问题进行讨论。

序号	角色	讨论主题
1	技术开发者	如何设计一个高效、可靠的智能消防系统
		如何确保系统的安全性和隐私保护
		如何降低系统的部署和维护成本
2	物业及消防管理者	如何利用物联网技术提升智能消防管理效率
		制定哪些政策以解决小区的消防问题
		为何智能消防能够让居民更容易逃生，保护自身的生命财产安全
3	居民	智能消防系统如何满足居民的日常需求
		如何确保系统的安全性
		如何参与智能消防系统的建设，提出改进建议

③ 讨论流程。

每组根据角色和场景，讨论相关问题，并形成初步方案。

序号	角色	方案内容
1	技术开发者	绘制系统架构图，列出核心功能
2	城市管理者	制定政策框架，明确管理目标
3	居民	列出需求清单，提出改进建议

各组派代表进行角色互动，模拟实际场景中的沟通与协作。

技术开发者向物业及消防管理者和居民介绍系统设计方案。_____

物业及消防管理者提出政策需求，技术开发者调整方案以满足政策需求。_____

居民提出使用需求和对生命财产的担忧，技术开发者和城市管理者共同回应。_____

④ 总结与反馈。

- 对每组的表现进行点评，指出优点和不足。
- 强调物联网技术在智能消防应用中关于多角色协作的重要性。
- 引导学生思考如何在实际应用中平衡技术难点、管理目标和居民需求。

活动二 制订计划

1. 学习目标

序号	学习目标
1	能够分析物联网技术在智能消防中的实际应用案例，并提出改进建议
2	掌握物联网技术如何通过数据采集、传输、分析和决策支持推动智能消防管理的智能化和高效化
3	通过角色扮演，培养团队的协作能力、沟通能力和问题解决能力
4	增强对智能消防建设的兴趣和参与感

2. 任务分工

将学生分为三组，每组扮演不同的角色，任务分工如下：

角色	任务	成果
技术开发者组	设计一个基于物联网技术的智能安防系统	系统设计方案（包括架构图、功能列表和技术说明）
	绘制系统架构图，列出核心功能和技术实现方案	在角色扮演过程中，向城市管理者和居民介绍设计方案
城市管理者组	制定智能消防管理政策，明确管理目标和实施计划	政策框架和实施计划（包括管理目标、政策内容和实施步骤）
	提出对物联网技术应用的需求和期望	在角色扮演过程中，与技术开发者和居民沟通政策需求
居民组	提出对智能系统的需求和期望（如便利性、安全性、隐私保护等）	需求清单和改进建议（包括功能需求、隐私保护建议等）
	讨论物联网技术应用对日常生活的影响	在角色扮演过程中，与技术开发者和物业及消防管理者沟通需求和担忧

3. 学习计划与时间表

时间段	活动内容	具体任务	负责人
0~10 分钟	活动导入	教师介绍活动主题、目标和任务分工，分配角色	教师
10~25 分钟	小组讨论	各组根据角色任务进行讨论，形成初步方案	学生（分组）
25~45 分钟	角色扮演	各组派代表进行角色互动，模拟实际场景中的沟通与协作	学生（分组）
45~60 分钟	方案展示	每组展示讨论结果和设计方案，其他组和教师进行点评	学生、教师
60~75 分钟	总结与反馈	教师总结活动成果，强调物联网技术在智能消防中的推动作用	教师
75~90 分钟	课后任务布置	教师布置课后任务，要求学生根据讨论结果撰写报告	教师

任务 2 智能消防系统中的物联网设备选型与配置



相关知识点

3.2.1 智能消防系统设备布局

智能消防系统设备布局需秉持功能协同与安全可靠原则。关于功能协同，要依据火灾探测、报警、灭火等不同功能分区安置设备，如火灾探测器精准覆盖风险区域，报警设备集中于消防控制中心，且各设备之间紧密联动，一旦火灾发生，探测器报警后能迅速触发灭火、疏散等一系列动作。在安全可靠方面，为设备做好防尘、防水、防电磁干扰等防护，关键设备采用冗余设计，确保在复杂环境和突发故障下，系统仍能稳定运行，持续发挥消防作用。

布局还要兼顾可扩展性, 保证便利与高效管理。考虑到未来升级需求, 要预留足够的空间和接口, 采用模块化设计, 使设备布局灵活可调, 能轻松应对建筑功能变化。同时, 设备安装位置要便于维护人员操作, 维护通道设置充足, 选用标准化模块化设备。此外, 借助消防控制中心集中管理所有设备, 利用物联网技术实时传输数据, 管理人员可随时掌握设备状态, 及时处理故障, 实现消防管理的智能化与高效化。

1. 设备布局原则

- (1) 功能性: 确保每个设备都能发挥其应有的功能, 如烟雾探测、火焰探测、报警指示等。
- (2) 安全性: 设备布局应考虑到人员安全, 避免在火灾发生时造成人员伤害。
- (3) 可靠性: 设备应布置在易于维护、不易受损的位置, 以确保系统的稳定运行。
- (4) 经济性: 在满足功能需求的前提下, 尽量降低设备成本和安装成本。

2. 设备布局方案

(1) 烟雾传感器和火焰传感器。

① 位置选择: 烟雾传感器和火焰传感器应布置在易于探测到火灾隐患的位置, 如走廊、楼梯间、厨房、机房等关键区域。

② 数量确定: 根据建筑的大小和结构特点, 合理确定传感器的数量和布置密度。

③ 安装方式: 传感器应采用壁挂式或吸顶式安装, 确保传感范围覆盖全面。

(2) 三色灯。

① 功能: 三色灯用于指示系统的报警状态, 如红色灯亮表示火警, 黄色灯亮表示故障, 绿色灯亮表示正常。

② 位置: 三色灯应布置在消防控制室或易于被人员观察到的位置, 以便人员及时获取报警信息。

③ 连接方式: 三色灯通过继电器与物联网中心网关相连, 实现报警信号的远程传输和指示。

(3) 继电器。

① 功能: 继电器用于控制三色灯、喷水器等消防设备的开关状态。

② 位置: 继电器应布置在消防控制室内或设备附近, 便于人员操作和维护。

③ 连接方式: 继电器通过物联网中心网关接收控制信号, 实现对消防设备的远程控制。

(4) 路由器。

① 功能: 路由器用于实现物联网中心网关与远程监控中心之间的数据通信。

② 位置: 路由器应布置在通信条件良好的位置, 如消防控制室内或靠近建筑物的弱电井。

③ 配置: 确保路由器的带宽和稳定性满足系统数据传输的需求。

(5) 物联网中心网关。

功能: 物联网中心网关是系统的核心设备, 负责数据的采集、处理和传输。

① 位置: 物联网中心网关应布置在消防控制室内或靠近关键消防设备的位置, 以便及时采集和处理数据。

② 连接方式: 物联网中心网关通过有线或无线的方式与烟雾传感器、火焰传感器、继电器等设备相连, 实现数据的实时传输和处理。

(6) 数据采集控制器。

① 功能: 采集烟雾传感器、火焰传感器等消防设备的数据, 并传输给物联网中心网关。

② 位置: 应布置在靠近传感器的位置, 以减少数据传输的延迟和损耗。

(7) 设备连接方式。

① 有线连接：烟雾传感器、火焰传感器、数据采集控制器等可以通过有线方式连接到物联网中心网关。这种方式传输稳定，但布线较为复杂。

② 无线连接：部分设备如烟雾传感器、火焰传感器等也可以采用无线方式连接到物联网中心网关。这种方式布线简单，但需要考虑无线信号的覆盖范围和稳定性。

③ 网络通信：路由器通过有线或无线方式连接到物联网中心网关，实现与远程监控中心的数据通信。

3. 设备协作关系

(1) 数据采集与传输：烟雾传感器、火焰传感器等采集到的数据通过数据采集控制器采集或直接传输到物联网中心网关。

(2) 数据处理与判断：物联网中心网关对接收到的数据进行处理和分析，判断是否存在异常情况。

(3) 报警与联动：当检测到异常情况时，物联网中心网关通过继电器控制三色灯等报警装置进行报警，并启动相应的灭火设备。同时，可以通过路由器将报警信息传输到远程监控中心。

(4) 远程监控与管理：远程监控中心可以通过路由器和物联网中心网关对消防设备进行远程监控和管理，包括查看设备状态、接收报警信息等。

注意事项如下。

① 设备选型：应选择性能稳定、可靠性高的设备，以确保系统的正常运行。

② 布线规范：有线连接的设备应遵循布线规范，确保数据传输的稳定性和安全性。

③ 无线信号覆盖：对于无线连接的设备，应确保无线信号的覆盖范围满足需求，避免信号盲区。

④ 系统维护：定期对系统进行维护和检查，确保设备的正常运行和系统的稳定性。

综上所述，智能消防系统的设备布局需要综合考虑设备的功能、位置、连接方式，以及相互之间的协作关系。通过合理的设备布局和科学的系统配置，可以提高智能消防系统的报警准确性和响应速度，为人员和财产的安全提供有力保障。

3.2.2 智能消防系统设备的选型

在智能消防系统中，物联网设备发挥着至关重要的作用，智能消防系统的设备选型与布局是一个复杂而细致的过程，涉及多个方面，包括火灾自动报警系统的选择、智能消防器材的配置，以及整体智能消防系统的构建等。智能消防系统中设备烟雾传感器、火焰传感器、三色灯、继电器、路由器、数据采集控制器、网关、照明灯等设备的选型基本原则与性能要求如下。

1. 烟雾传感器

(1) 选型基本原则。

① 根据应用场所选择合适的类型，如光电式、离子式或气敏式。

② 考虑传感器的灵敏度、反应速度和稳定性。

③ 选择符合相关标准和认证的传感器。



(2) 性能要求。

- ① 能够准确探测空气中的烟雾浓度，及时发出警报。
- ② 具有较低的误报率和漏报率。
- ③ 能够在复杂环境下稳定运行，如高温、高湿、多尘等场所。

2. 火焰传感器

(1) 选型基本原则。

- ① 根据探测距离、探测角度和响应时间等参数进行选择。
- ② 考虑传感器的抗干扰能力和稳定性。
- ③ 选择适合应用场所的火焰传感器类型，如点型火焰探测器或图像型火焰探测器。

(2) 性能要求。

- ① 能够准确探测火焰信号，及时发出警报。
- ② 对火焰的识别率高，误报率低。
- ③ 能够在各种光照条件下稳定运行。

3. 三色灯

(1) 选型基本原则。

- ① 根据应用环境选择具备防爆、防水、耐高温等特性的三色灯。
- ② 考虑三色灯的亮度、可见性和抗干扰能力。
- ③ 选择适合的安装方式和控制方式。

(2) 性能要求。

- ① 能够清晰地显示不同颜色，用于指示不同的消防状态。
- ② 在各种光照条件下都能保持较高的可见性。
- ③ 具有较长的使用寿命和稳定的性能。

4. 继电器

(1) 选型基本原则。

- ① 根据被控制电路的负载电流和负载电压选择合适的继电器。
- ② 考虑继电器的接触形式、接触材料和寿命等参数。
- ③ 选择符合相关标准和认证的继电器。

(2) 性能要求。

- ① 能够精准控制电路的开关状态。
- ② 具有较长的使用寿命和稳定的性能。
- ③ 在各种环境下都能保持较高的可靠性和安全性。

5. 路由器

(1) 选型基本原则。

- ① 根据网络覆盖范围、传输速度和稳定性等参数进行选择。
- ② 考虑路由器的处理器、内存和存储等配置。
- ③ 选择支持智能消防系统所需网络通信协议的路由器。

(2) 性能要求。

- ① 能够提供稳定、高速的网络连接。
- ② 支持多种网络通信协议和加密方式。



③ 具有较高的可靠性和安全性。

6. 数据采集控制器

(1) 选型基本原则。

① 根据智能消防系统的需求选择合适的数据采集控制器型号。

② 考虑控制器的处理能力、存储容量和通信接口等参数。

③ 选择符合相关标准和认证的控制器。

(2) 性能要求。

① 能够实时采集和处理消防系统的数据。

② 具有较高的数据处理能力和存储容量。

③ 支持多种通信协议和接口，方便与其他设备连接。

7. 网关

(1) 选型基本原则。

① 根据智能消防系统的通信需求选择合适的网关型号。

② 考虑网关的通信速度、稳定性和兼容性。

③ 选择支持远程监控和管理的网关。

(2) 性能要求。

① 能够实现智能消防系统与其他系统的通信和数据交换。

② 具有较高的通信速度和稳定性。

③ 支持远程监控和管理功能，方便运维人员随时掌握系统状态。

8. 照明灯

(1) 选型基本原则。

① 根据应用场所选择合适的照明灯类型和功率。

② 考虑照明灯的亮度、色温、显色指数等参数。

③ 选择符合相关标准和认证的照明灯。

(2) 性能要求。

① 能够提供足够的照明亮度和均匀的照明效果。

② 具有较长的使用寿命和稳定的性能。

③ 在紧急情况下能够自动启动或手动控制，为人员疏散提供照明。

综上所述，智能消防系统中各设备的选型需要综合考虑应用场所、性能要求、稳定性和可靠性等因素。通过合理选择设备型号和配置，可以确保智能消防系统的稳定性和可靠性，提高火灾预防和应急响应能力。

3.2.3 智能消防系统的硬件设备检测

智能消防系统的硬件设备检测是确保系统正常运行和及时发现潜在问题的关键步骤，以下是关于智能消防系统硬件设备检测的方法。

1. ADAM-4150 数字量采集控制器

① 外观检查。

观察 ADAM-4150 数字量采集控制器外观是否有破损，接线端子是否损坏等情况。设备完好，ADAM-4150 右侧的开关应置于 Normal 处。

② 功能检测。

使用红黑线，红线将 ADAM-4150 的+VS 接 DC 24V 的正极，黑线将 ADAM-4150 的 GND 接 DC 24V 的负极，上电后，ADAM-4150 的 Status 指示灯一直闪烁。接着使用一根导线，将导线一端接 DC 24V 的负极，另外一端去接触 DI 输入端，将输入端接低电平，例如，当 DI0 接低电平时，DI0 对应的指示灯亮。完成上述操作后，初步可以判断 ADAM-4150 质量完好。ADAM-4150 端口图如图 3-2-1 所示。



图 3-2-1 ADAM-4150 端口图

2. 烟雾传感器

① 外观检查。

观察烟雾传感器外观是否有破损，接线端子是否有损坏等情况。检查设备是否完好，烟雾传感器上的测试按钮是否完整。

② 功能检测。

步骤 1：查看知识准备中烟雾传感器技术说明书。

步骤 2：使用数字式万用表欧姆挡检测传感器电源端和信号端之间是否存在短路现象。数字式万用表选用 2M 挡，依次完成表 3-2-1 所示的烟雾传感器电源端和信号输出端之间的电阻值，如果测量发现电阻值很小（约几欧），则说明线路出现短路现象，该设备需进一步检修。

表 3-2-1 烟雾传感器安装前检测

	R4-3	R4-1	R4-2	R1-3	R2-3
正向测量值（2M 挡）	∞	∞	∞	∞	∞
反向测量值（2M 挡）	∞	∞	∞	∞	∞

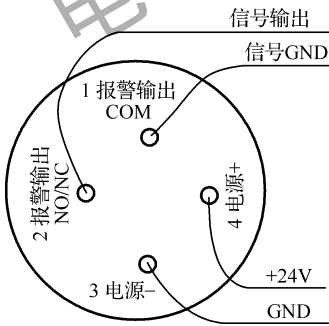


图 3-2-2 烟雾传感器内部端口图

步骤 3：烟雾传感器底座的 4 脚接 24V 电源的正极，1、3 脚接 24V 稳压电源的 GND，用一根信号线引出烟雾传感器信号输出端 2 脚。确保接线正确后，合上传感器面板，接通 DC 24V 电源，使用数字式万用表电压挡测量烟雾传感器 2 脚和 1 脚之间的电压约为 24V，当按下烟雾传感器面板的按钮开关时，此时传感器 2 脚和 1 脚之间的电压变为 0V。烟雾传感器内部端口图如图 3-2-2 所示，以上测量结果表示设备功能完好。

3. 火焰传感器

功能检测步骤如下。

步骤 1：查看知识准备中的火焰传感器技术说明书。

步骤 2：使用数字式万用表欧姆挡检测传感器电源端和信号端之间是否存在短路现象。数字式万用表选用 2M 挡，依次完成表 3-2-2 所示的火焰传感器电源端和信号输出端之间的电阻值检测，如果测量发现电阻值很小（约几欧），则说明线路出现短路现象，该设备需进一步检修。



表 3-2-2 火焰传感器安装前检测

	R4-3	R4-1	R4-2	R1-3	R2-3
正向测量值（2M 挡）	∞	∞	∞	∞	∞
反向测量值（2M 挡）	∞	∞	∞	∞	∞

步骤 3：火焰传感器底座的 4 脚接 24V 电源的正极，1、3 脚接 24V 稳压电源的 GND，接着，用一根信号线引出火焰传感器信号输出端 2 脚。确保接线正确后，合上传感器面板，接通 DC 24V 电源，使用数字式万用表电压挡测量火焰传感器 2 脚和 1 脚之间的电压约为 24V，当在火焰传感器处打开打火机时，产生一个火源，此时传感器 2 脚和 1 脚之间的电压变为 0V。



学习引导

活动一 学习准备

调研市场主流智能消防物联网设备

1. 角色扮演

(1) 活动目标。

- 通过角色扮演，让学生从不同视角理解物联网技术在智能安防的设备选型与配置中应考虑的关键要素。
- 通过角色扮演，让学生从不同视角理解物联网技术在智能安防设备选型中所遵循的基本原则。
- 通过角色扮演，让学生理解物联网技术在智能安防系统中所表现出的整体性、经济性、风险性。
- 通过角色扮演，让学生理解项目的整体性、联动性，以及项目实施的复杂性。
- 培养学生的团队协作能力、沟通能力和问题解决能力。

(2) 活动内容。

① 将学生分为三组，每组扮演不同的角色。

序号	角色	角色描述
1	产品经理	产品经理通常负责定义产品愿景、制定产品战略，并深入了解市场和客户需求。在设备市场调研中，产品经理会主导对主流智能消防物联网设备的调研，包括设备的功能、性能、价格、市场占有率等关键信息。他们还会与研发、销售等部门紧密合作，确保所选设备符合公司的项目方向 and 市场需求
2	项目经理	项目经理负责项目的整体规划、执行和监控。在设备市场调研中，项目经理会协调各方资源，确保调研工作的顺利进行。他们还会对调研结果进行综合分析，为项目决策提供重要依据
3	技术人员	技术人员负责设备的技术选型、性能测试等工作。在设备市场调研中，他们会关注设备的技术参数、性能指标等，以确保所选设备符合公司的技术标准和项目需求
4	实地调研人员	实地调研人员负责现场收集数据、与客户沟通等工作。在设备市场调研中，他们会深入市场一线，了解主流智能消防物联网设备的实际应用情况、客户反馈等信息

② 根据角色，围绕问题进行讨论。

序号	角色	讨论主题
1	产品经理	智能消防物联网设备的市场现状与发展趋势
		目标客户群体的具体需求与痛点分析
		竞争对手的产品特点、市场占有率及竞争优势
2	项目经理	如何制订设备市场调研的项目计划，包括时间节点、任务分配等
		如何调研进度，确保项目按时完成
		如何协调各方资源，解决项目执行过程中遇到的问题
3	技术人员	怎样研究主流智能消防物联网设备的技术特点、性能和优缺点
		怎样根据项目需求，进行技术选型并确定最佳的技术方案
		怎样对所选设备进行性能测试和验证，确保其满足项目要求
4	实地调研人员	如何制订实地调研计划，明确调研目标和方法？
		如何深入市场一线，收集智能消防物联网设备的实际应用情况和客户反馈？
		如何对收集到的数据进行整理和分类，为后续分析提供基础

③ 讨论流程。

每组根据角色和场景，讨论相关问题，并形成初步方案。

序号	角色	方案内容
1	产品经理	基于市场调研结果，确定智能消防系统产品的战略方向和定位。确定产品的核心功能和差异化特点。评估产品的市场潜力和竞争态势
2	项目经理	识别智能消防项目中的潜在风险，如技术风险、市场风险、时间风险等。确定风险应对策略，降低风险对项目的影响。定期评估风险状况，调整风险管理计划
3	技术人员	设计设备之间的集成方案，确保各设备能够协同工作。 优化设备配置，提高系统的整体性能和稳定性。 解决技术集成过程中遇到的技术难题和挑战
4	实地调研人员	制订实地调研计划，明确调研目标和方法。深入市场一线，收集智能消防物联网设备的实际应用情况和客户反馈。 对收集到的数据进行整理和分类，为后续分析提供基础

通过以上主题的划分，各角色可以更加聚焦自己的职责和关注点，提高讨论的效率和效果。同时，也有助于形成全面的市场调研报告和设备选型方案，为项目的后续工作提供有力支持。

活动二 制订计划

1. 学习目标

序号	学习目标
1	了解智能消防系统的基本原理、设备类型及其应用场景，掌握设备选型与配置的方法，培养学生的实践能力和团队协作精神
2	了解设备选型与整个团队参与项目的重要性，了解编写设备选型与配置方案的复杂性
3	通过角色扮演，培养团队协作能力、沟通能力和问题解决能力
4	增强对智能安防建设的兴趣和参与感

2. 任务分工

将学生分为 3 组，每组扮演不同的角色，任务分工如下：

角色	任务	成果
产品经理	负责定义智能消防系统的核心功能与用户需求，协调团队资源，确保项目满足市场需求	组织团队进行市场调研，收集用户需求，制作产品规格说明书
项目经理	负责项目的时间管理、成本控制与风险管理，确保项目按计划推进	根据调研结果，制订项目计划，分配任务与资源
技术人员	负责智能消防设备的技术选型、系统设计	根据产品经理的需求分析与实地调研人员的环境数据，进行设备选型与技术方案设计
实地调研人员	前往模拟或真实的消防场景进行实地调研，收集环境数据与用户反馈	负责收集现场数据，分析用户需求与环境特点，为产品经理与技术人员提供决策支持

3. 学习计划与时间表

时间段	活动内容	具体任务	负责人
0~10 分钟	活动导入	教师介绍活动主题、目标和任务分工，分配角色	教师
10~25 分钟	小组讨论	各组根据角色任务进行讨论，形成初步方案	学生（分组）
25~45 分钟	角色扮演	各组派代表进行角色互动，模拟实际场景中的沟通与协作	学生（分组）
45~60 分钟	方案展示	每组展示讨论结果和设计方案，其他组和教师进行点评	学生、教师
60~75 分钟	总结与反馈	教师总结活动成果，强调物联网技术在智能消防设备选型与配置中应考虑的关键要素	教师
75~90 分钟	课后任务布置	教师布置课后任务，要求学生根据讨论结果撰写智能消防设备选型与配置的方案（本项目所涉及设备，测试方法以及配置）	教师

任务 3 智能消防物联网系统的安装、调试与维护



相关知识点

3.3.1 智能消防物联网系统的安装规范与安全注意事项

智能消防感知设备安装与调试通常指前端感知控制设备及其配套设备的安装与调试，包括感知设备（传感器、识别设备、摄像头等）及前端相关配套的供电系统、防雷系统的设备安装与调试。

1. 感知设备安装施工要领

在进行物联网系统集成项目施工之前，施工人员应仔细查看施工工程图纸并详细阅读设备出厂安装说明材料，针对不同的设备和不同的厂商，接线方式、接线柱位置、安装位置、安装角度等各有不同，应该根据现场情况参照厂家说明安装调试。

(1) 施工安装时应遵循以下要领。

仔细详尽地阅读设计、安装图纸以及说明,若现场与施工图纸存在较大差异,应及时提出异议。

① 应掌握感知终端设备的规格参数,如测量范围、测量精度、响应时间、供电电压、工作湿度环境、通信端口、波特率等指标。

② 严格对照施工接线图与实际安装设备接线管脚或接线柱,若发现存在不一致的情况,应及时查明设备型号并与工程项目管理汇报。

③ 设备安装前的检查,如配接电源电压、接线螺丝、膨胀螺丝、垫片、螺帽螺丝、USB 转换接口等是否完好无损。

④ 接线方式,严格区分电源线缆、信号线缆,杜绝混用等情况的发生。

⑤ 在原厂提供的线材不足的情况下,延长线使用自备线缆接线,接头部分应留有维护口,接线应采用同类材质线缆,要确保接线紧固。

⑥ 核对安装的感知设备的通信协议基本参数,如编码、数据位、奇偶校验位、停止位、错误校准、波特率等参数是否符合组网设备要求。

(2) 工程设备施工安装前需要注意的几点。

① 在设备安装施工之前检测包装是否完好,并核对变送器、电源转换器、适配器等设备型号与规格是否和图纸选型的产品相符。

② 若存在问题要及时联系项目负责人进行处理;设备在通电前要检测电源电压输出是否正确,电源的正负极与安装设备的正负极是否接线正确。

2. 感知设备安装与调试一般流程

(1) 设备安装选点。

安装位置通常在设计文档、施工图纸中有标注,但从项目设计阶段到施工阶段,现场环境可能存在变动,同时设计文档根据不同行业不同项目特性,标注的精确度也不同,所以通常还需要在资料标注设备安装位置基础上,结合项目施工时的实际情况进行选点安装。例如,在某智慧水利项目中,计划在某条河道建设 1 个自动流量监测站,设计文档中提供自动流量监测站安装的经纬度和站点在地图中的点位图,但由于坐标系转换和经纬度测量工具测量精度的不同,存在坐标偏移情况,项目实施过程中仍需要到现场按文档提供的经纬度,结合采购设备的特性和现场实际情况,明确设备安装的准确位置和安装方法,再进行安装。

① 设备安装选点通常需要考虑如下因素:

- 国家、行业标准与规范规定的设备布设距离、密度等要求。
- 设计文档中设备测量范围、测量精度对设备安装的要求。
- 设备厂商提供的设备选型及安装的相关要求。
- 现场环境(供电、通信、防雷、维护等)的要求。

② 设备配置。

设备配置通常指为实现设备的组网和数据采集发送对设备的参数进行配置。常见的设备参数配置内容包括:设备地址、工作模式、通信方式、通信地址及端口号、通信协议、数据采集或发送周期、设备现场工作环境参数等。在设备配置过程中,有时还要利用固件烧写工具对设备固件更新和维护。

设备的配置可以在设备安装前或安装后进行,但在物联网系统集成项目实施过程中,通

常在设备安装前进行设备已知参数的配置，避免安装后发现设备故障、高空配置设备等影响施工效率或安全的事项。设备配置尽量使用厂商提供的配置工具进行配置，配置参考资料可从厂商项目对接人、厂商官网等途径获取。配置设备连接设备的方式有很多，常见的设备连接配置方式如下：

- 直接根据设备上的按钮进行配置。
- 通过计算机串口或 USB 转串口线连接设备进行配置。
- 计算机或手机通过 Wi-Fi、网线连接设备进行配置。

(2) 设备安装。

设备的安装就是设备的各部分按图纸和工程质量规范标准进行安放和装配，使其能按预定的要求进行工作。

常见的设备安装方式有立杆式安装、壁挂式安装、吊顶式安装、导轨式安装等方式，其中壁挂式安装、吊顶式安装、导轨式安装通常选择厂家设备配备的结构件进行安装，立杆式安装通常根据现场情况以及设备安装规范的要求选择不同的立杆标准进行安装。

立杆式安装基本结构包括：设备立杆、连接法兰、造型支臂、安装法兰及预埋钢结构。立杆及其主要构件应为耐用结构，由能承受一定的机械应力、电动应力及热应力的材料构成，此材料和电器元件应采用防潮、无自爆、耐火或阻燃产品。

常见设备立杆规格及立杆基础如表 3-3-1 所示。

表 3-3-1 常见设备立杆规格及立杆基础

序号	立杆规格（m）	上下直径（mm）		立臂壁厚（mm）	预埋件尺寸（m）	浇灌水泥尺寸（m）
1	3	114~76	114~90	4.0	≥0.3×0.3×0.6	≥0.4×0.4×0.6
2		140~76	140~90			
3	4	114~90	140~90		≥0.3×0.3×0.1 ≥0.3×0.3×0.1	≥0.5×0.5×1.2
4		114 直上	140 直上			
5	5	165~114	140~90			
6		140 直上	165 直上			
7	6	165~114	165~140			
8		140 直上	165 直上			
9	7	180~140	165~114	5.5~4.0	≥0.4×0.4×1.2	≥0.6×0.6×1.5
10		165 直上	180 直上			
11	8	220~180	180~165	6.0~4.0		
12		180 直上	220 直上			
13	9	260~180	180~140	6.0~5.0		
14		180 直上	220 直上			
15	10	260~220	260~180	6.5~5.0		
16		220 直上	260 直上			

备注：预埋走线管道，走线管道管径不小于 40mm，转弯半径不小于 200mm，用于窞井与立杆间走线

(3) 设备安装注意事项。

在安装前,需掌握设备的原理、构造、技术性能、装配关系以及安装质量标准,要详细检查各零部件的状况,不得有缺损,要制订好安装施工计划,做好充分准备,以便安装工作顺利进行。

安装前要认真阅读设备说明书,尤其是说明书中要求的安全注意事项一定要遵守,接线要按图纸要求使用截面积合适的线缆。

设备要在断电的情况下进行安装,正确连接电源正负极和信号线,所有部件安装到位并检查确认连线正确后才允许上电,防止因为设备接线错误导致的设备损坏。

固定设备的螺丝、垫片应该按照规格要求进行选择,要将设备固定紧实,不得遗漏,防止因为设备固定不牢固,导致设备脱落,造成不必要的人员受伤或设备损坏。

① 综合布线。

安装设备时的连接线应该横平竖直,变换布线走向时应垂直布放,线的连接布放应牢固可靠,整洁美观。连接设备的电源线和信号线之间需要有间隔距离,避免互相干扰,导致信号传递错误,连接线路如果存在二次回路,连接线中间不应该有接头,连接接头只能在设备的接线端子上,接线端子上的连接线应该紧压在端子里面,铜线芯不要暴露在外面,且接线端子不能压到绝缘层,否则会导致接触不良,导致设备无法供电或信号传递错误等情况出现。

② 设备上电。

设备在正式集成调试前,需要先对其连接线路再次进行检测。一般需要进行以下几个方面的检测:短路检查、断路检查、对地绝缘检查。最好是使用万用表的通断挡位进行逐根线路的检查,虽然花费时间较长,但是检查是最完整的。确认线路无短路、断路情况且对地良好后,最后需要对设备的供电电压进行检查,确认是否符合设备的供电要求,是否有将电源正负极反接,避免对人员造成不必要的伤害,对设备造成不可逆的损坏。

感知设备上电后,通常会有初始化和呈现各模块自检的能力,在通过自检或初始化成功后会有提示,如蜂鸣器鸣叫一声或指示灯就位亮起等,这个可以根据不同设备模块的说明来具体甄别。上电后,可以用万用表测量关键设备的电压值,查看是否供电正常。若上电后出现异常的情况,如蜂鸣器不停的鸣叫或指示灯不亮或者 LCD 上显示 Err 等情况,需要对照感知设备的相关文档进行逐个排查处理,包括固件烧写是否完好、初始电压是否正常、提供的供电电压电流是否符合模块要求、是否存在模块连接松动等问题,需要加以细致排查,或者采取模块化的逐一排除法加以排查处理,排除故障问题后再重新上电检测。

③ 设备调试。

上电后,经补充配置安装前未配置的设备参数后,对设备进行单机调试,运行正常后,再进行子系统集成调试,再到整个项目系统的集成调试。不同的设备使用的调试工具均存在差异,可通过万用表、调试工具(原厂调试工具、第三方通用调试工具)等对设备进行调试。集成调试的目的是确保项目设备正确安装,工作正常、可靠,系统完全实现了项目需求和设计的功能。

3.3.2 智能消防网络设备的安装与调试

1. 智能消防网络设备的安装

物联网基础通信网络建立在常规计算机网络架构的基础之上。最常用的是局域网组网方

式（主要的标准是 IEEE 802.3），为通过通用物联网网关、网络集线器、网络交换机和路由器构成一个局域网络，利用双绞线（或者光纤）将这些网络设备与主机连接起来。

（1）网络设备安装安全注意事项。

- ① 应将网络设备放置在远离潮湿的地方，并远离热源。
- ② 确认网络设备正确接地。
- ③ 用户在安装过程中应佩戴防静电手腕，并确保防静电手腕与皮肤良好接触。
- ④ 不要带电拔插网络设备的接口模块及接口卡。
- ⑤ 不要带电拔插网络连接电缆。
- ⑥ 正确连接网络设备的接口电缆，尤其不要将电话线（包括 ISDN 线路）连接到串口。
- ⑦ 注意激光的使用安全，不要用眼睛直视激光器的光发射口或与其相连接的光纤连接器。

（2）网络设备安装。

- ① 安装准备及环境确认。
- ② 根据到货清单，核对设备的型号、规格、质量、数量，应符合订货合同规定或设计要求。
- ③ 根据设备出厂质量合格证和测试记录并对照实物检查设备功能和性能是否符合相关技术标准的规定。

④ 阅读设备手册和设备安装说明书。进口设备需确认设备支持电源。

⑤ 检查安装场所是否符合设备安装环境要求。通常检查安装场所的温度、湿度、洁净度、防静电保护、防雷击保护、电磁环境等。

⑥ 根据施工图纸确定机架、支架设备安装位置及底座固定方式。确认网络设备的入风口及通风口处留有空间，以利于网络设备机箱的散热。确认安装台自身有良好的通风散热系统。确认安装台足够牢固，能够支撑网络设备及其安装附件的重量。确认安装台有良好接地。

⑦ 准备安装工具（十字螺丝刀、一字螺丝刀、防静电手腕等）、连接电缆（保护接地及电源线、配置口电缆、其他可选电缆等）、仪表和设备（Hub、PC、万用表、选配模块相关设备等）。

在准备工作及确认工作完成后，开始安装网络设备，安装步骤如下：

① 设备主体安装。

② 根据安装位置的不同，网络设备通常直接安放在平台（包括机柜托板架）上或安装到机柜上。平台安装需保证安装平台的平稳与良好接地，网络设备四周留出 10cm 的散热空间，不要在网络设备上放置重物；安装到机柜上时，操作过程中应注意检查机柜的接地与稳定性。

③ 网络设备工作时良好接地，保护接地线的正常连接是网络设备防雷、抗干扰的重要保障，在安装、使用网络设备时，必须首先正确接好保护地线。

④ 安装通用模块（非模块化设备安装无该步骤）。

⑤ 模块化网络设备的通用模块安装通常包括内存条、ESM 卡及各种智能接口卡的安装，具体步骤应根据设备手册和安装说明书进行安装。

⑥ 连接保护地线。

⑦ 网络设备工作时若无良好接地，则无法可靠防雷，可能造成网络设备本身及对端设备的损坏。保护接地线的正常连接是网络设备防雷、抗干扰的重要保障，所以用户在安装、使用网络设备时，必须首先正确接好保护地线。

⑧ 连接电源线。

- 确认保护地已经正确连接至大地。
- 网络设备电源开关置于 OFF 位置后,将网络设备随机所带的电源线一端插到网络设备的电源插座上,另一端插到交流电源插座上。(若网络设备无电源开关,也应先将电源线一端连接网络设备,另一端再连接交流电源插座。)
- 把网络设备电源开关拨到 ON 位置。
- 检查网络设备面板电源灯 PWR 是否变亮,灯亮则表示电源连接正确。

2. 网络设备调试

物联网系统集成项目中网络设备的调试通常是指对网络设备按项目设计内容进行相关参数配置,并测试其功能满足项目规划设计。网络设备调试方式通常有多种,调试过程应根据产品、现场条件选择调试的方式。

(1) 交换机的调试。

- ① 常用交换机的配置方式有:Web 方式、Console 口方式、SSH 方式、Telnet 方式。
- ② 交换机常规配置内容有:
 - 管理地址及访问方式(管理 IP 地址、访问方式:Web、Console、SSH、Telnet 等)。
 - 交换机的用户管理(用户名、密码、用户权限等)。
 - 交换机的端口管理(端口类型、端口 IP 地址、端口所属 VLAN、端口策略等)。
 - VLAN 配置(VLAN 划分、VLAN IP 地址分配等)。
 - 路由配置(需三层及以上交换机支持)。
- ③ 常见的交换机测试内容:端口连通性、端口传输延迟、端口策略的实现。
- ④ 常用的交换机基本配置命令:不同厂商交换机配置命令不同,可从厂商官网获取技术支持手册或设备随箱使用说明书查阅项目中使用的交换机的配置命令。

(2) 路由器的配置与调试。

路由器是连接多个网络的硬件设备,在网络之间起网关的作用,是读取每一个数据包中的地址然后决定如何传送的专用智能型的网络设备,它是特殊的计算机,有自己的 CPU、MEMORY、IOS 等。无输入、输出设备,用途是连接异构网络(广域网接入)、网络之间的路径选择(路由)、屏蔽广播、给网络分段(划分子网)等,路由器检测与配置内容如下。

- ① 检测。
 - 观察各指示灯情况,判断设备是否正常工作。
 - 检测各网络接口是否通信正常。
- ② 配置。
 - 配置路由器管理用户及密码。
 - 配置无线 SSID 名称及密码。
 - 配置 WAN 口 IP 地址、子网掩码、网关、DNS。
 - 配置 LAN 口 IP 地址、子网掩码。
 - 配置 DHCP 服务器。

3.3.3 智能消防系统维护

1. 常见的售后服务模式

多数物联网系统集成商的项目通常遍布全国各地,形成点多而散的特点,因此智能消防

系统通常在各业务省份、重点业务市或重点项目地设立分支机构或派驻售后工程师进行售后服务。

若项目现场无项目驻点售后服务人员，客户通常通过电话/传真、邮件、网站、即时通信工具（如 QQ、微信等）提交服务要求，这些服务要求全部会通过智能消防系统的售后管理系统分配到客服中心人员或售后工程师身上形成工单，由指定的售后工程师或客服中心人员跟踪处理客户的售后服务要求，并记录处理过程和结果。通常客服中心人员或工程师与客户沟通过了解售后服务要求后，首先考虑进行远程处理，远程无法解决的再现场处理。售后服务过程中需要注意问题解决后的回访工作，以了解问题处理过程的客户满意度，为后续服务改进、市场拓展提供数据支撑。

2. 常见的售后问题处理方式

为节约售后服务资源开支，提高服务效率和质量，智能消防系统售后问题的解决通常首先考虑远程协助方式，再考虑现场服务的方式。常见的物联网系统集成项目售后问题解决流程如图 3-3-1 所示。

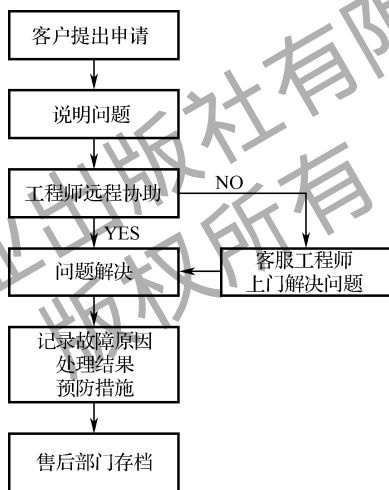


图 3-3-1 常见的物联网系统集成项目售后问题解决流程

（1）问题远程协助处理。

智能消防系统售后服务工程师或客服中心人员在接到客户服务要求时，通常根据问题的描述进行判断，若能够直接远程处理，当场远程处理，若遇到无法处理的，通常先做出响应，明确回复问题解决时间，在内部寻求技术人员进行协商，得出问题解决方案后进行远程处理，若内部技术人员仍无法提供相应的解决方案，应寻求公司专家成员或设备原厂商技术人员协助，得出问题解决方案后进行远程处理。问题视轻重缓急，在做好记录的同时向上级领导汇报。

（2）现场问题处理。

在现场售后服务过程中若遇设备故障，售后工程师无法判断问题所在，通常采用寻求原厂商远程协助的方式，无法现场解决的再寄送设备到原厂进行检修。对于设备无法返厂或返厂费用较高的情况，通常要求设备原厂商技术人员上门服务。客户、智能消防系统、设备原厂商之间通常在采购重要设备的过程中采用背靠背的方式签订采购合同。



学习引导

活动一 学习准备

1. 熟悉智能消防物联网系统的安装环境与要求

(1) 任务实施准备。

完成与智能消防系统相关的资料收集任务，安装需要准备相应的资源，具体资源如表 3-3-2 所示。

表 3-3-2 任务准备

序号	类型	资源	是否到位 (√)
1	图纸 1	智能消防系统拓扑结构图	
2	图纸 2	智能消防系统设备接线图	
3	安装工具	螺丝刀、剥线钳、斜口钳、尖嘴钳、网线钳等	
4	调试工具	万用表、网络测试仪等	
5	主器材	烟雾传感器 1 个	
		火焰传感器 1 个	
		继电器 3 个	
		ADAM-4150 1 个	
		物联网网关 1 个； 路由器 1 个	
		三色灯	
6	辅材	电源线、信号线、接线器、胶布、螺丝、网线、串口线等	

教师准备：

① 智能消防物联网实训平台（含烟雾传感器、温感探测器、报警主机等）。

② 调试工具包（万用表、网络测试仪、螺丝刀套装等）。

③ 系统安装手册、调试软件安装包、操作视频资源。

④ 任务书、评价量表。

学生准备：

学生根据智能消防系统的需求进行相应设备挑选和准备，完成系统安装与调试主题讨论。

分组（4~5 人/组，设立组长、技术员、安全员、记录员）。

(2) 将学生分成若干小组，每组成员进行分工合作，完成主题讨论。

序号	组员	主题
1	设立组长	怎样监督完成本次项目的相关工作
2	技术员	怎样完成智能消防系统拓扑结构图和智能消防系统设备接线图设计
3	安全员	协助和监督实训室安全，完成协助技术员测试设备等工作
4	记录员	根据项目要求，辅助组长完成相关工作，记录本次任务相关数据



(3) 设备布局

- ① 设备布局紧凑。
- ② 设备安装位置与信号走向基本保持一致。
- ③ 设备安装牢固。
- ④ 电源线、信号线应严格区分。
- ⑤ 线缆通过走线槽，避免缠绕。

活动二 制订计划

1. 学习目标

序号	学习目标
1	完成智能消防系统的编写系统安装与调试计划
2	制定智能消防系统技术方案，包含设备选型、联动逻辑
3	根据需求调研报告和技术方案，具体实施设备安装、调试以及维护

2. 任务分工

角色	具体任务
设立组长	统筹任务进度，协调组员分工，确保规定时间内完成方案初稿
技术员	完成编写系统安装与调试计划
安全员	现场查看实训条件，跟踪现场安全情况，记录设备情况、系统安装与调试计划
记录员	先将需要安装的设备准备就位，并进行调试以及后续的维护
现场工程师	根据技术人员技术方案，完成设备安装与调试工作

3. 任务分工学习计划与时间表

时间段	活动内容	具体任务	负责人
0~10 分钟	介绍本次活动主要目的	教师介绍活动主题、目标和任务分工，分配角色	教师
10~25 分钟	小组讨论	各组根据角色任务进行讨论，形成初步方案	学生（分组）
25~45 分钟	角色扮演	各组派代表进行角色互动，模拟实际场景中的沟通与协作	学生（分组）
45~60 分钟	方案展示	每组展示讨论结果和设计方案，其他组和教师进行点评	学生、教师
60~75 分钟	总结与反馈	教师总结活动成果，强调物联网技术在智能消防中的推动作用	教师
75~90 分钟	课后任务布置	教师布置课后任务，要求学生根据讨论结果撰写报告	教师

活动三 任务实施

1. 根据技术员技术方案，完成智能消防系统拓扑图
智能消防系统拓扑图如图 3-3-2 所示。

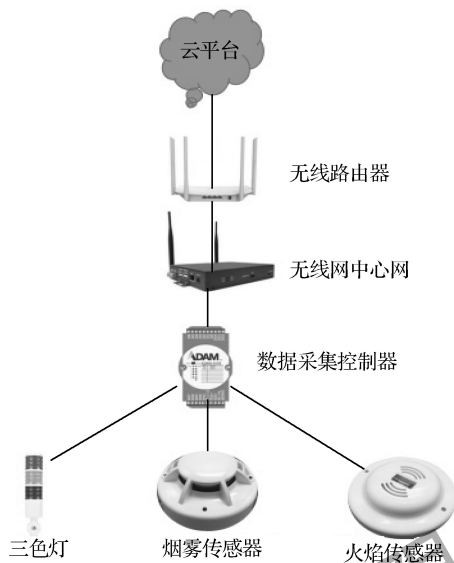


图 3-3-2 智能消防系统拓扑图

2. 现场工程师根据连线图进行仿真

在仿真接线图中，没有三色灯，只有报警灯，三色灯的接线方式和报警连线方式一致，实际设备接线图可以参考图 3-3-3。

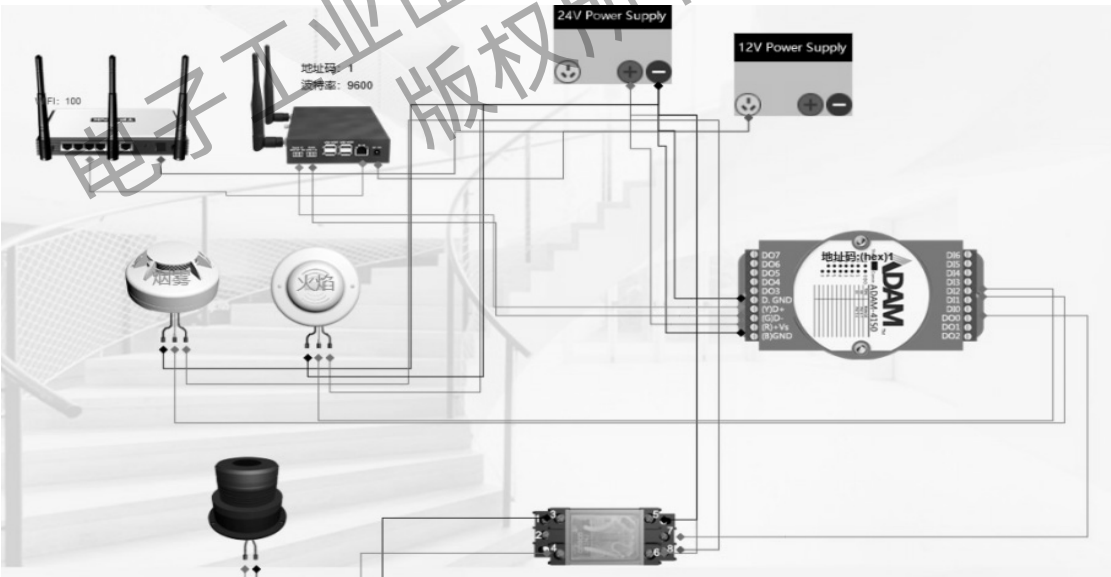


图 3-3-3 智能消防仿真图

3. 技术人员根据技术方案，完成智能消防系统的设备及连线

通过任务分析，学员们已经了解智能火灾报警系统的相关知识及设备，设备表和端口分配表如表 3-3-3 和表 3-3-4 所示。

表 3-3-3 设备表

序号	设备	数量
1	数字量采集器（ADAM-4150）	1
2	烟雾传感器	1
3	火焰传感器	1
4	三色灯	1
5	继电器	4
6	RS485/232 转换器	1

表 3-3-4 端口分配表

序号	传感器名称	供电电压	数字量采集器
1	烟雾传感器	红色线 DC24V+	DI1
2	火焰传感器	红色线 DC24V+	DI2
3	三色灯（红）	红色线 DC24V+	DO0
4	三色灯（黄）	红色线 DC24V+	DO1
5	三色灯（绿）	红色线 DC24V+	DO2
6	三色灯（蜂鸣器）	红色线 DC24V+	DO3

烟雾传感器与火焰传感器的实时值，当出现烟雾或者火焰触发，则报警灯（三色灯红灯）点亮，发出警报，绿灯（逃生通道指示灯）、黄灯（模拟应急照明灯）点亮，蜂鸣器鸣响。4150 连接图如图 3-3-4 所示。

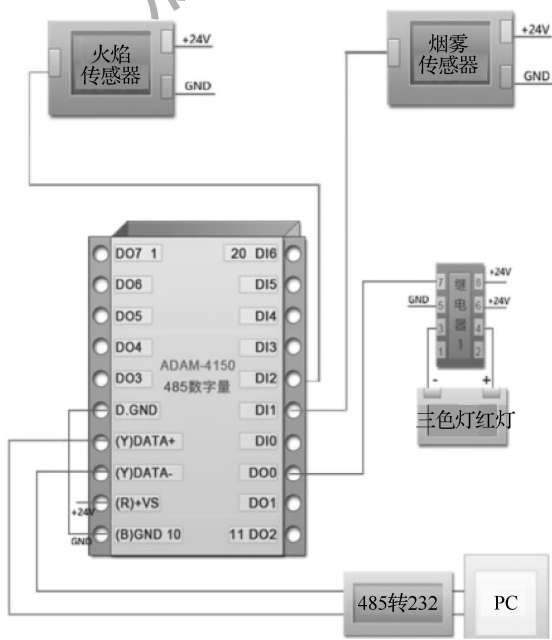


图 3-3-4 4150 连接图

4. 硬件安装

(1) 安装 ADAM-4150。

挑选合适的螺丝（十字盘头螺丝 M4*16）、螺母、垫片，选用十字螺丝刀，完成在物联网实训工位铁架上安装 ADAM-4150。注意在设备台子背面加不锈钢垫片（M4*10*1）。ADAM-4150 安装图如图 3-3-5 所示。

(2) 安装烟雾/火焰传感器。

接线方式：

红线：供电电源正极；黑线：供电电源负极；蓝线：信号输出（电流）。

安装：将烟雾传感器和火焰传感器的底座旋下与探测器分离，观察底座数字标记，电源连线图如图 3-3-6 所示。



图 3-3-5 ADAM-4150 安装图

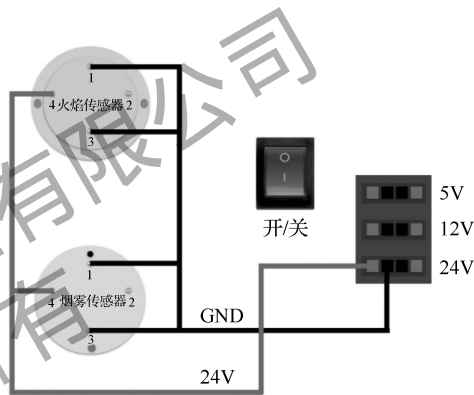


图 3-3-6 电源连线图

连接烟雾传感器和火焰传感器电源和信号延长线步骤如下。

步骤 1：用红黑电源线将红线连接烟雾传感器底座电源正极，黑线连接电源负极，红黑线另外一端接工位两侧的 24V 电源端子。

步骤 2：用相同方法，将红线连接火焰传感器底座电源正极，黑线连接电源负极，红黑线另外一端接工位两侧的 24V 电源端子。

步骤 3：用黑色导线将烟雾传感器底座的报警输出 COM 端和电源负极连接，接着，再用一根信号线将底座从背后延长接出。

步骤 4：用黑色导线将火焰传感器底座的报警输出 COM 端和电源负极连接，接着，再用一根信号线将底座从背后延长接出。

内部接线图如图 3-3-7 所示。



图 3-3-7 内部接线图



步骤 5: 相互检查各种线路连接情况, 接好线后旋上两个探测器, 如图 3-3-8 所示。



图 3-3-8 正面图

(3) 安装继电器。

步骤 1: 安装继电器底座, 用 M4*16 十字盘头螺丝将继电器金属底座安装到工位上, 注意在设备台子背面加不锈钢垫片 (M4*10*1), 如图 3-3-9 所示。

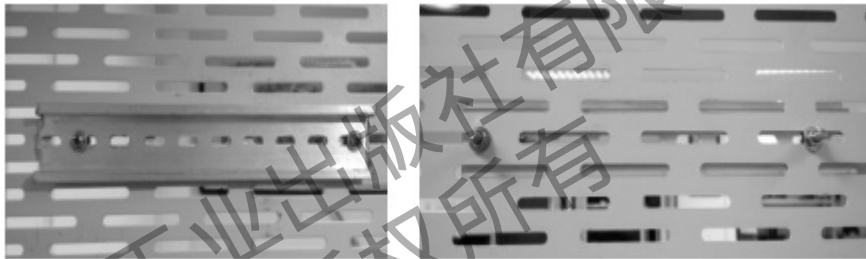


图 3-3-9 继电器金属底座安装示意图

步骤 2: 安装继电器, 将继电器扣到继电器的金属底座上, 如图 3-3-10 所示。

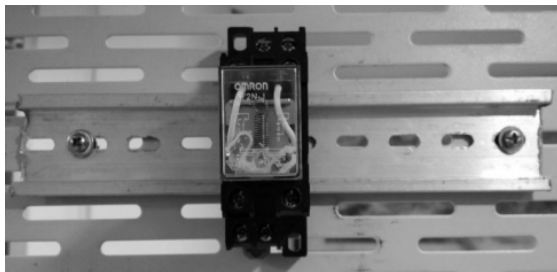


图 3-3-10 继电器安装图

(4) 安装三色灯。

挑选合适的螺丝 (十字盘头螺丝 M4*16)、螺母、垫片, 选用十字螺丝刀, 在实训工位铁架上安装三色灯。注意在设备台子背面加不锈钢垫片 (M4*10*1)。使用时电源正负极不能接反, 顺序为红、黄、绿、棕色正极、黑色负极。

(5) 所有设备安装布局图。

安装图如图 3-3-11 所示。

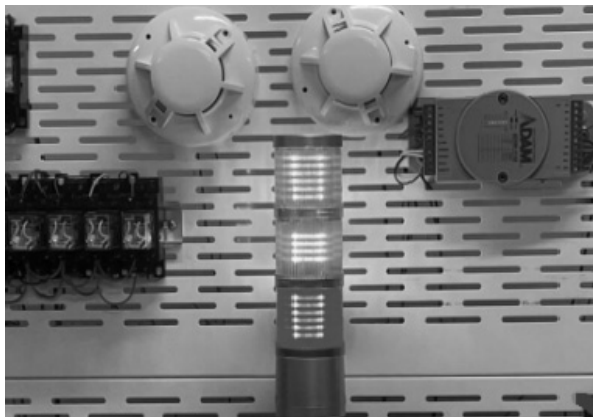


图 3-3-11 安装图

(6) 连接 ADAM-4150 电源及外接设备。

步骤 1: 制作连接导线。

根据 ADAM-4150 与实训工位稳压电源接线端子的距离, 剪取长度适宜的一根红黑平行导线。根据 ADAM-4150 与外接传感器设备的距离, 剪取长度适宜的信号线。使用剥线钳, 将红黑线和信号线两端各剥掉约 0.8cm 的绝缘皮。

步骤 2: ADAM-4150 电源线的连接。

使用红黑线, 使用红线将 ADAM-4150 的 +Vs 接实训工位的 DC 24V 的正极, 使用黑线将 ADAM-4150 的 GND 与 D.GND 接 DC 24V 的负极。

步骤 3: 将烟雾传感器与火焰传感器的信号线连接至 ADAM-4150 采集器的 DI1 与 DI2 端口, 完成两个传感器信号线的连接。

步骤 4: 将 (三色灯) 固定于工位上, 根据连线图连接继电器设备, 三色灯黄线连接继电器的 4 号接线端口, 三色灯的公共线 (棕色线) 连接继电器的 3 号接线端口; 继电器的 5 号端口连接 DC 24V 的负极, 继电器的 6 号端口连接 DC 24V 的正极, 继电器的 8 号端口连接 DC 24V 的正极, 继电器的 7 号端口连接 ADAM-4150 采集器的 DO0 端口。

步骤 5: 安装 485 转换头。

使用红黑线。红线连接到转换头的 R/T+, 黑线连接到转换头的 R/T-。在红黑线另外一端, 红线连接到 ADAM-4150 的 Data+ 端口, 黑线连接到 ADAM-4150 的 Data- 端口。最后, 将 485 转换头的串口连接到 PC 机的串口 (COM1, 此处根据电脑实际端口进行连接)。或将 485 转 232 接口与 232 串转 U 线连接, 再连接 PC 机的串口 (COM1, 此处根据电脑实际端口进行连接)。

步骤 6: 三色灯其余接线见设备端口接口图, 并与色灯黄灯接线一致。

步骤 7: 火焰传感器接线与烟雾传感器一致。

(7) ADAM 软件采集硬件数据。

步骤 1: 打开研华 Utility 软件。

驱动程序安装成功后, 我们可以在 Utility 软件界面左侧树形结构中看到 “COM4”, 串口根据实际情况设定, 右击选择 “Search Device” 搜索设备。模块搜索从 0 开始, 单击 “Start” 按钮, 如图 3-3-12~图 3-3-13 所示。

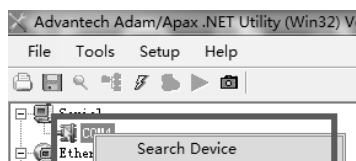


图 3-3-12 打开研华软件

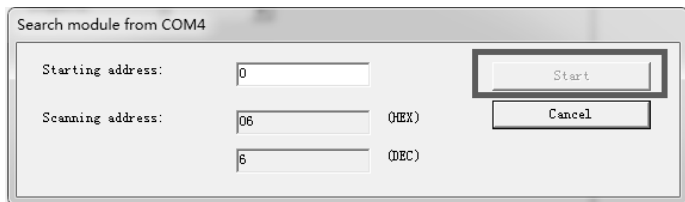


图 3-3-13 串口搜索 4150

步骤 2：搜索成功后可以看到 ADAM-4150，如图 3-3-14 所示。

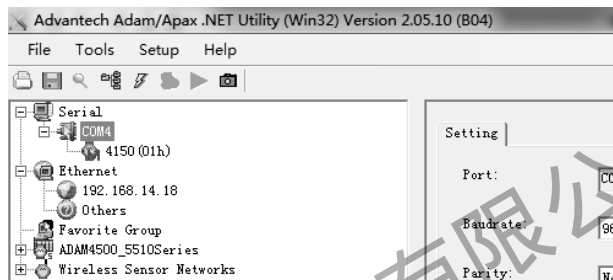


图 3-3-14 串口搜索 4150

步骤 3：双击 4150 (01h)，选择右侧的 Data area，如图 3-3-15 所示。

步骤 4：根据连线图可知，DO0 端口连接的硬件设备报警器，鼠标单击 DO0 按钮，观察硬件三色灯设备是否开启，再次单击是否关闭，且 DO0 后的圆圈是否变黄色，如图 3-3-16 所示。

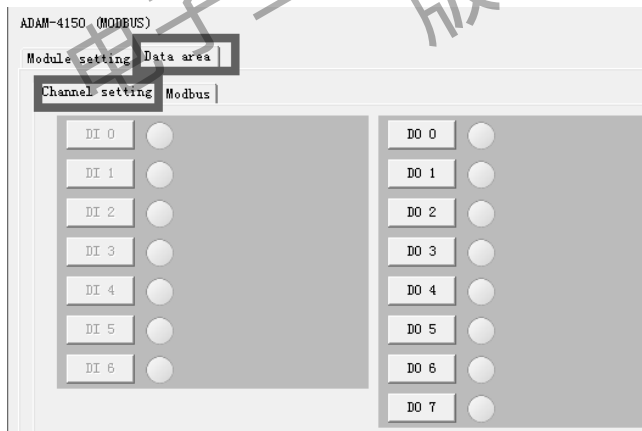


图 3-3-15 串口搜索 4150

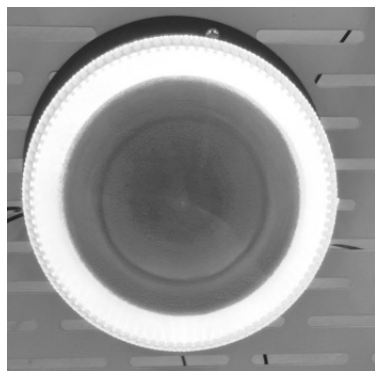


图 3-3-16 三色灯黄灯亮

步骤 5：检测火焰、烟雾传感器。

触控烟雾报警器左边的触控黑色圆形小按钮，烟雾传感器发出连续蜂鸣声，并且指示灯常亮，说明此时烟雾传感器触发，或者在探测器附近用实际烟雾进行检测，返回软件查看 DI1 是否显示黄色，若显示为黄色即为触发状态，如图 3-3-17 所示。

5. 路由器配置

步骤 1: 以 TP-LINK 无线路由器为例, 如图 3-3-18 所示。



图 3-3-17 4150 状态检测



图 3-3-18 路由器

使用网线一端连接 PC 网口, 一端连接路由器 LAN 口, 采用直接连接方式, 然后打开浏览器并在地址栏中输入: 192.168.1.1, 若出现“网络无法访问”提示, 则需要对路由器复位。

步骤 2: 输入正确的管理员登录密码, 账号密码默认为: admin, 123456, 登录后主界面如图 3-3-19 所示。



图 3-3-19 主界面

步骤 3: 单击选择“上网设置”, 选择热点放大模式, 选择需要放大的热点, 按提示进入即可, 进入页面显示如图 3-3-20 所示。

步骤 4: LAN 口设置。

LAN 口 IP 地址设置可以选择自动(推荐)也可以选择手动, 此处可以设置路由器 IP (192.168.1.1), 只要网络都在同一个局域网内即可, 用户根据现场环境要求设置路由器 IP 地址, LAN 口设置如图 3-3-21 所示。



图 3-3-20 上网设置



图 3-3-21 LAN 口设置

步骤 5: 无线网设置, 输入热点名称、密码及加密方式, 如图 3-3-22 所示。



图 3-3-22 热点设置

6. 网关配置

物联网中心网关是智能消防的核心设备之一，其功能主要负责设备的数据转发、路由选择、网络汇聚，设备管理等功能，主要负责与云平台进行设备的交互。

打开谷歌浏览器，在浏览器地址栏中输入网关的地址，网关地址及账号密码为网关背后标签处，默认 IP：192.168.1.100，账号：newland，密码：newland，如图 3-3-23 所示。

物联网中心网关软件

* 用户名 newland

* 用户密码

立即登录

图 3-3-23 网关登录

① 单击登录，修改网关的 IP 地址，这里使用默认 IP 地址即可（如果在使用之前，IP 地址被修改过了，可以将网关的上两个绿色端子的 DIO 和 GND 短接，直到网关后面的绿色指示灯灭又亮起即复位成功），如图 3-3-24 所示。

Zigbee

配置

新增连接器

修改登录密码

设置 Docker 库地址

设置连接方式

设置网关

IP 地址 192.168.1.100

* 子网掩码 255.255.255.0

* 默认网关 192.168.1.1

* DNS 服务器 8.8.8.8

确定

图 3-3-24 网关 IP 设置

② 找到红黑线，红线连接到（RS485 转 232）转换头的 R/T+，黑线连接到转换头的 R/T-。红黑线另外一端，红线连接到 ADAM-4150 的 Data+ 端口，黑线连接到 ADAM-4150 的 Data- 端口。最后，将 485 转换头的串口连接到网关串口上（USB 对应有串口的编号）。

③ 创建连接器。

连接器指网关与下面设备连接链路名称，用于区分数据来源，创建连接器步骤如图 3-3-25 所示。

④ 新增设备。

根据需要将连接器上面的 4150 数据采集器设备及挂载在 4150 采集器上的设备添加到网

关中，添加 4150 数据采集器设备如图 3-3-26 所示。

⑤ 在 4150 上添加烟雾传感器、火焰传感器等设备，图 3-3-27 所示。



图 3-3-25 创建连接器步骤



图 3-3-26 添加 4150 设备



图 3-3-27 网关 IP 设置

⑥ 创建三色灯。

三色灯有 3 根信号线，分别为红、橙、绿，根据继电器控制三色灯控制信号线，查看对应 4150 数据采集器端口，根据端口在网关设备中创建设备，选择 4150，新增执行器，可选信道号要对应 4150 数据采集器端口如图 3-3-28 所示。



图 3-3-28 三色灯创建

⑦ 创建好所有设备如图 3-3-29 所示。



图 3-3-29 数据中心查看设备

7. 数据上云

① 打开新大陆云平台，先注册后登录，如图 3-3-30 所示。



图 3-3-30 登录界面

② 完成登录后，生成密钥，如图 3-3-31 所示。



图 3-3-31 生成密钥

③ 设置云平台连接参数，如图 3-3-32 所示。

设置TCP连接参数

×

* 云平台/边缘服务IP或域名	121.37.241.174	云平台IP地址、此地址可以在云平台首页进行查看
* 云平台/边缘服务Port	8600	
* 云平台设备标识	E9243af71e8	在云平台添加设备时需要用到
* 云平台secretKey	270b0de6999b4a24aaf504afe320ebf0	

图 3-3-32 云平台连接参数

④ 新大陆云平台创建项目，取名智能消防系统，并将网关设备在云平台进行上线，选择开发者中心、新增项目，如图 3-3-33 所示。



图 3-3-33 创建项目

⑤ 创建设备时，需要填写查看中心网关的设备 ID，如图 3-3-34 所示。



图 3-3-34 创建设备

⑥ 创建完成之后获取数据，此时等 10s，刷新网页，可以看到设备在线，进入设备管理器，如图 3-3-35 所示。



图 3-3-35 设备管理器界面

⑦ 获取网关设备，打开实时数据，如图 3-36 所示。

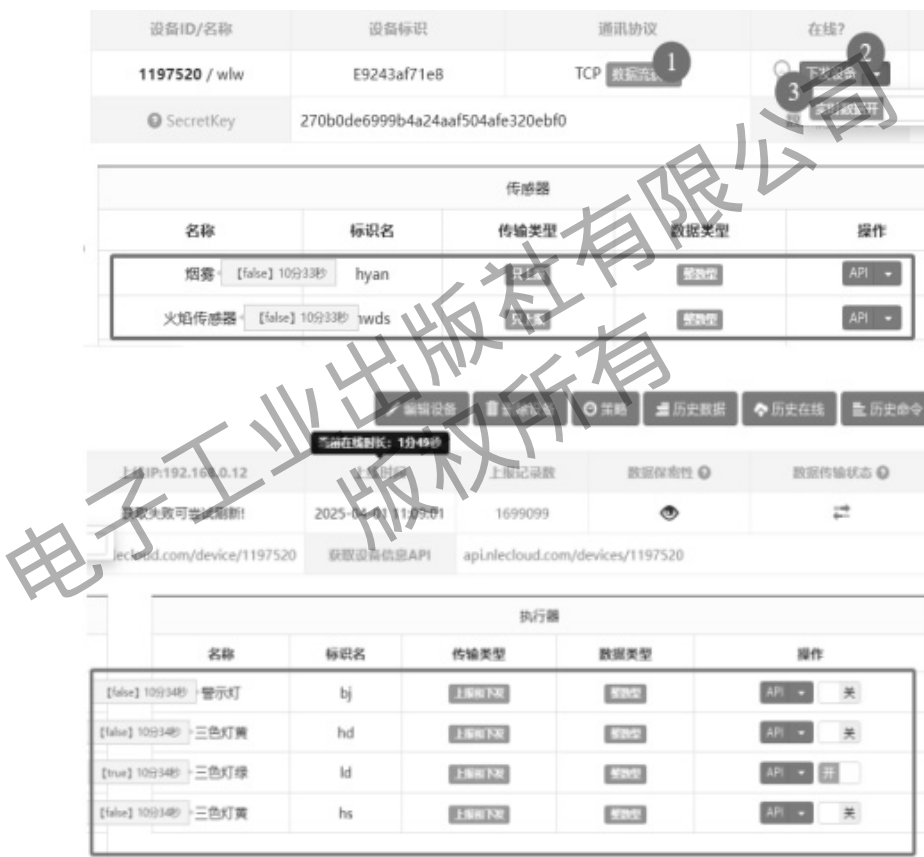


图 3-3-36 查看实时数据

8. 配置智能消防联动功能

① 创建策略，当有烟雾或者有火焰时，报警灯亮，三色灯红灯、绿灯亮，此时模拟逃生通道报警灯亮，通知消防人员进行应急处理，创建策略步骤如图 3-3-37 所示。

② 填写策略名称，并根据功能完成策略控制，如图-3-3-38 所示。

③ 按下烟雾报警器测试开关，三色灯黄灯、红灯、绿灯亮，并且我们可以在设备管理界面手动进行设备关闭与打开，策略测试如图 3-3-39 所示。



图 3-3-37 创建策略



图 3-3-38 策略控制

当前在线时长: 22分35秒				
上线IP:192.168.0.12	上线时间	上报记录数	数据保密性	数据传输状态
获取失败可尝试刷新!	2025-04-01 11:09:01	1706909		
lecloud.com/device/1197520	获取设备信息API	api.nlecloud.com/devices/1197520		

执行器				
名称	标识名	传输类型	数据类型	操作
警示灯	bj	上报和下发	整数值	API 关
三色灯黄	hd	上报和下发	整数值	API 关
三色灯绿	ld	上报和下发	整数值	API 开
三色灯黄	hs	上报和下发	整数值	API 关

图 3-3-39 策略测试



活动四 考核评价

完成任务实施后，进行任务检查，具体检查单如下。

任务检查评价单

任务：智能消防安装与调试				
序号	任务要求	评分标准	分数	得分
1	按照设计的布局图安装固定设备	参考布局图例，设备合理布局固定在实训台，使得方便接线、层次分明（10分）	10	
2	按照接线图进行设备连接	开关量烟感探测器接线正确（5分）	75	
		火焰传感器接线正确（5分）		
		继电器4个，接线正确（5分）		
		ADAM-4150接线正确（5分）		
		三色灯接线正确（5分）		
		物联网中心网关接线正确（5分）		
		智能无线路由器接线正确、配置正确（10分）		
		物联网中心网关的配置（10分）		
		智能无线路由器的配置（5分）		
		云平台的配置与数据呈现（10分）		
		整体设备联调完成基础功能（10分）		
任务小计			85	
职业素养				
序号	任务要求	评分标准	分数	得分
1	工位设备紧固、布局合理	安装布局合理、紧固（1分）	1	
2	工位设备走线合规、清晰	走线合理、清晰（2分）	2	
3	工具摆放整齐	施工结束后工具归位，摆放整齐（2分）	2	
5	遵守课堂纪律	遵守课堂纪律，设备无损坏、摆放整齐，工位区域内保持整洁（10分）	10	
职业素养小计			15	
实操题总计			100	