

模块三

总体方案设计

● 学习目标

- (1) 了解如何根据物联网工程需求分析来确定总体方案设计。
- (2) 掌握物联网工程总体方案设计的内容。

● 本章重点

掌握物联网工程总体方案设计的内容。

◀ 导入案例

物联网监管烟花爆竹燃放

每年的元旦、春节期间都是烟花爆竹生产、销售和运输的旺季,无证生产、运输、贩运烟花爆竹的现象猖獗,“打非”任务繁重,烟花爆竹安全生产事故时有发生。各级监管部门对生产、储存、运输、销售等环节的管理缺乏有效手段,日常执法检查中遇到诸多困难,监管工作面临着严峻考验。

为了实现烟花爆竹生产监督、储运监管、监管追溯、流向登记、信息上报、购销存档,通过搭建信息化监管平台,将射频识别 RFID 和视频监控有机结合,建立烟花爆竹管理平台,让小小的电子标签,实现超群的大“智慧”。

本方案主要采用 RFID 技术,结合 3G 网络、GPS/GIS、视频摄像技术等物联网及相关技术,根据小标签大智慧的特点构建系统结构,提出总体解决方案,包括生产监督、储存监管、运输管理、批发管理、零售商管理、专项督察管理和追溯查询等部分。

系统在烟花爆竹和许可证上应用 RFID 电子标签技术,通过通信网络,将烟花爆竹生产、运输、仓储、批发、零售网点等业务节点连接起来,为烟花爆竹的实时统计、追溯查询提供物联化、信息化和网络化管理手段。电子标签根据管理颗粒度的不同,在烟花爆竹、包装箱、运输托盘上安装电子标签。烟花爆竹和包装箱上通常采用纸质电子标签,便于自动化贴标;运输托盘使用物流电子标签,有效防止碰撞、脱落;可以有效加强出、入库、盘点、假货、窜货等现象的管理。生产许可、运输许可、批发零售许可使用防撕毁电子标签,标签 UID 全球唯一,可有效防止造假、窜货等现象。另外,承运人和司机发行电子标签卡片,

接收稽查;批发商使用电子标签卡片,办理生产采购事宜;零售商使用电子标签卡片,实现采购、结算、结余等功能。

另外,系统采用视频监控技术获得视频图像,在烟花爆竹生产商、批发商和零售网点总督视频监控,图像信息系统与省市安全监管系统平台无缝连接,实现对图像信息的集中管理,满足应急指挥调度需求。

思考题

试对该项目进行总体方案设计。

3.1 总体方案设计概述

物联网工程之所以需要根据用户需求(URS)来编制《项目总体设计说明书》,主要是出于以下几个方面的考虑:

①以项目清单形式列举《物联网工程用户需求说明书》中所示的各种需求,确保项目总体设计符合《物联网工程用户需求说明书》中所规定的用户需求。

②根据用户需求提供应用项目总体设计分析的清晰思路,确保项目的顺利实施。

③作为客户、系统集成商以及 RFID/MIS 产品供应商之间的项目验收和质量保证的依据。

《物联网工程用户需求说明书》应当详细说明物联网工程需要解决的客户问题的总体方案。《物联网工程用户需求说明书》列举所有总体方案设计必须向用户作详细说明,并得到用户的书面认可,同时也作为向用户提交的阶段性成果。此外,《物联网工程用户需求说明书》也需要同物联网工程设备主要供应商进行反复沟通。在项目总体设计阶段应该注意以下问题:

①URS 与《物联网整体设计说明书》(CDS)的界限有时是模糊的。如果在方案设计阶段可选择的方案已经很少,则 URS 会对工程的总体设计构成比较严格的约束。一般情况下,URS 的概念更为模糊,留给开发者相当多的想像空间。有时 URS 是定量的,有时则不是。

②在所有情况下,项目总体设计阶段应有实质性的动作,以描述和量化 URS,系统说明书应当是定量的并且是确切的。

③项目总体设计阶段最基本的目标是,确定可供选择的、可满足 URS 的系统配置,推荐最适当的配置,并在系统说明书加以描述。

URS 的编制必须以客户需求为基础,为客户服务,并进行明确的分析,确保在总体设计、详细设计和系统开发过程中,明确以下基本概念和可执行性,这是在 URS 中明确的内容,CDS 也是以此为基础的。

- a. 客户问题陈述与价值体系;
- b. 业务/利润/条款和预算;
- c. 客户业务流程和工作流分析;

- d. 环境条件；
- e. 作业过程描述；
- f. 产品特性与环境适应性信息；
- g. 标签数据写入要求；
- h. 标签二次封装要求；
- i. 标签安装要求；
- g. 环境和行业条件及标准需求；
- k. 读头网络化要求；
- l. MIS 软件/RFID 信息集成需求；
- m. MIS 硬件/读头集成需求；
- n. 客户现有设备布局及新的需求；
- o. 客户培训需求；
- p. 标签供应支持；
- q. 标签和读头维护条款；
- r. 模型、演示和试点项目；
- s. 系统升级/阶段性执行程序；
- t. 测试评估程序；
- u. 特殊情况描述；
- v. 系统无故障工作时间；
- w. 合同条款。

因此,《总体设计说明书》(CPS)的构建是服务于物联网工程的用户需求设计(URS),并为系统的业务模型的价值评估(成本、利润和验收体系)提供相关信息。

3.2 总体设计说明书

《物联网工程总体设计说明书》(CDS)包括如下内容:

- (1)对客户所描述问题的总体解决方案；
- (2)识别产品方式和方法；
- (3)客户问题总体解决方案与客户方作业过程的有机结合；
- (4)设计所有识别环节的读取方式；
- (5)设计系统构架以有效分发系统识别到的信息；
- (6)可利用的基础设施的运用；
- (7)可支持及可维护设计；
- (8)确认已达到设计目标。

3.2.1 客户需求总体解决方案

客户需求总体解决方案主要描述如何利用 workflow 进行过程中的特定产品的识别信息

来为客户作业提供信息支持,并使操作员及决策者能够准确判断问题的所在。另外,还详细地描述了物联网工程的可视性、可用性、安全性以及数据的可跟踪性。

表 3-1 描述了在作业过程中,如何在特殊的识别点识别特定的物品来改进物流系统的可视性,使得物流过程透明化及在作业过程中,如何在特殊的识别点识别特定的资产来提高这部分资产的使用率。还可以通过表 3-1 来对识别所得和特定目标的数据按照一定的事先约定的规则进行处理,改善数据的安全性。

表 3-1 作业过程的改善

序号	要求/偏离	总体解决方案描述	问题的确认标准

在整个价值链过程中,通过分析处理物品识别信息,可以提高整个价值链的可跟踪性。

3.2.2 产品识别方式

产品的识别方式需要考虑被识别对象的属性,确定标识和识别的不同等级,描述不同识别等级的产品是如何相互衍生的。自始至终都需以《物联网工程用户需求说明》(URS)为基础。

不同的产品识别等级包括:

- (1)单件物品(单品级);
- (2)拼箱货品;
- (3)拆箱货品;
- (4)仓库笼;
- (5)托盘;
- (6)集装作业。

还需要考虑到标签是可回收多次使用的还是抛弃型一次性使用的。如果标签是可以回收多次使用的,则需要考虑标签重复使用的可能性,研究已经分配给单一产品或者过程的标签对再次使用时的影响,研究标签重复使用的成本,描述由于标签的重复使用对 MIS 功能的影响等。

3.2.3 总体设计与客户作业过程的有机结合

可以通过工作流程来识别产品,定义并描述在产品生命周期中,如何将所设计的识别解决方案和业务流程紧密结合,总体解决方案必须与 URS 进行对比评估,见表 3-2。

表 3-2 CDS 和 URS 的对比描述

序号	设备	物品描述	物品信息	过程描述	总体方案	对过程影响
1	货物接收	货物的双电性质、易坏性质、体积、包装、散体性质、质量	数量、质量、成本、日期、责任	接收识别信息；物理与功能性、环境适应性 EMC(电磁敏感性) 其他：质量、形态、可拆性、仓库笼、集装箱等	附加给货盘、包装箱合适的标签；物品通过新闻区域时读取标签信息使用手持式读头检验货盘中的货物；将 RFID 识别信息与装箱单比较	标签注册；接收货物时检测固定读头运作；操作员执行货盘内容的检查；操作员与相关文件进行比较
2	储存	原料	数量、质量、成本、日期、责任	储存维护识别信息	可以	可以
3	储存	原料	数量、质量、成本、日期	分发识别信息	可以	可以
4	制造	每票货物	等级细目、数量、质量、日期、责任	接收识别信息	可以	可以
5	制造	每票货物	等级细目、数量、质量、日期、责任	制造、精加工识别信息	可以	可以
6	制造	产品	等级细目、数量、质量、日期、责任	对仓储产品分发识别信息	可以	可以
7	制造	产品	等级细目、数量、质量、日期、责任	仓储维护识别信息	可以	可以
8	储存	产品	等级细目、数量、质量、日期、责任	对运输产品进行分发信息识别	可以	可以
9	运输	产品	数量、质量、日期、责任	对运输产品进行分发信息识别	可以	可以
10	运输	产品	数量、质量、日期、责任	对运输产品进行分发信息识别	可以	可以
11	运输	产品	安全状况	在途产品监控信息识别	可以	可以
12	运输	产品	数量、质量、日期、责任	对运输产品进行分发信息识别	可以	可以
13	下一个客户	产品	数量、质量、日期、责任	对运输产品进行分发信息识别	可以	可以

和 URS 描述的一样,商流的过程会产生货品的所有权转移,因此需要描述对被识别的物品在事件链期间的所有权转移信息的跟踪。

3.2.4 识别方式

总体解决方案与业务过程的结合包含了每一具体的识别环节,其每一项都要求一个不同的读取方式。

识别方式的选择必须满足如下的产品识别要求,并以此为依据,对包含在上述工作流的各个识别环节进行详细说明:

- (1)识别距离;
- (2)需要同时识别的目标数量;
- (3)识别目标的可见性;
- (4)目标的移动速度;
- (5)不同目标间的彼此接近程度;
- (6)目标的方向性;
- (7)是否存在金属物品;
- (8)是否存在高湿物品。

项目总体设计必须满足不同类型读头/不同识别点的需求,满足设备布局限制性,相关运输方式/车辆定位及识别事件/识别目的的要求,见表 3-3。

表 3-3 不同读头与不同识别点的描述

序号	读点类型	设备描述	运输车辆描述	识别目标/目的描述	设计描述

项目总体设计必须满足标识物品识读的可靠要求,满足环境条件的要求及控制其系统安全性与安装位置等要求。

3.2.5 对识别信息进行分发处理的系统结构设计

在不同的识别点获取的物品信息必须按照要求分发给不同的用户。同样,需要写入标签的信息也要分发到相应的识别点。

- (1)物品信息收集。
 - ①描述从被识别物品进行数据采集的所有方法;

- ②描述本地数据过滤和缓冲的方法；
- ③描述向其他系统分发采集到的识别数据的方法。
- (2)物品信息存储。
 - ①描述如何从其他系统上收集写入被识别物品的数据；
 - ②描述在被识别物品上写入数据的方法。
 - (3)现有 MIS 的接口设计。

描述设计的 MIS(中间件/ERP)接口。

3.2.6 对现有设施的利用

项目解决方案必须尽可能地利用客户现有的基础设施和条件以减少客户对项目的投资。

- (1)适用于客户设备布局的解决方案。

描述解决方案如何与物品识别地点的其他设备的位置相适应及如何处理实际空间的限制和安装布线条件。

- (2)现有网络基础设施运用。

- ①描述如何利用现有网络基础设施将解决方案和外部世界相连接；

- ②描述现有网络基础设施必要的其他附加设施。

- (3)电源。

- ①描述现有供电情况,供电电压、电压稳定性等；

- ②描述附加电源要求,一旦发生断电情况的处理。

3.2.7 可支持和可维护设计

- (1)满足系统正常运行时间要求,描述如何满足系统正常运行时间的最低要求。

- (2)满足内部系统支持要求,描述如何实现系统关键功能的客户支持。

- (3)满足远程管理要求,描述如何实现远程管理功能。

(4)已达到设计目标的确认,描述解决方案如何满足 URS 中确立的可量化部分指标。

- (5)可视性要求级别确认。

描述验证的方法包括：

- ①可识别每个识别点上的所有标签的标识产品；

- ②产品识别信息可始终传递给所有授权的信息使用者；

③产品识别信息可快速传递,以支持实时决策制定。

(6)资产利用率水平的确认。

描述验证的方法包括:

- ①可识别每个识别头上的所有标签资产;
- ②标签资产的位置可始终被确认;
- ③资产的使用情况可始终被确认;
- ④资产的识别信息可快速传递,以支持实时决策制定。

(7)安全级别的确认。

描述验证的方法包括:

- ①在实际识别数据与根据贸易记录数据间不发生系统误差;
- ②始终能够自动侦测到对危及标签产品完整性的篡改;
- ③对于任何丢失的标签货物,系统能够准确指明其在何处丢失。

(8)可跟踪性确认。

描述验证的方法包括:

- ①在产品的跟踪信息中不存在空白;
- ②始终可以识别处理标签所标识货物的所有实体;
- ③始终可以识别标签所标识货物原始的真实来源。

3.3 小结

《物联网工程用户需求说明书》应当详细说明物联网工程需要解决的客户问题的总体方案。《物联网工程用户需求说明书》列举所有总体方案设计必须向用户作详细说明,并得到用户的书面认可,同时也作为向用户提交的阶段性成果。此外,《物联网工程用户需求说明书》也需要同物联网工程设备主要供应商进行反复沟通。

思考与练习题

结合模块二的车位引导系统,进行总体方案设计。