

DB 6101

西 安 市 地 方 标 准

DB 6101/T XXXX—XXXX

食品检验检测实验室智慧物联系统 建设指南

The guide to building intelligent IOT systems for food inspection and testing
laboratory

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

西安市市场监督管理局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 建设原则	2
5.1 开放性	2
5.2 可扩展性	2
5.3 可靠性	2
5.4 安全保密性	2
5.5 有效性和准确性	2
6 智慧物联的阶段应用	2
7 总体架构	3
7.1 系统架构	3
7.2 数据采集层	3
7.3 原始数据层	4
7.4 应用服务层	4
7.5 信息展示层	4
7.6 网络拓扑	4
8 设备基本功能	5
8.1 接口和通信	5
8.2 采样阶段	5
8.3 业务受理阶段	5
8.4 检验检测过程阶段	6
8.5 报告发放阶段	7
8.6 实验室安全管理	8
9 系统性能	10
9.1 基本性能	11
9.2 接口	11
9.3 部署环境	11
10 系统安全性	11
10.1 系统加密与保密	11
10.2 访问权限	11
10.3 系统备份	12
10.4 系统日志	12

11 系统运行维护 12

参考文献 13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、GB/T 20001.7-2017《标准编写规则 第7部分：指南标准》的规定起草。

注意本文件中某些内容可能涉及知识产权或专利。本文件的发布机构不承担识别产权专利的责任。

本文件由西安市质量与标准化研究院提出。

本文件由西安市市场监督管理局归口。

本文件起草单位：西安市质量与标准化研究院、西安市悟空检测科技有限公司、西安市产品质量监督检验院、西安市食品药品检验所、陕西科仪阳光检测技术服务有限公司、西安中检科测试认证技术有限公司、陕西恒信检测有限公司、西北农林科技大学。

本文件主要起草人：巩泽龙、杨悦、唐欣、严焯、刘永超、冯辰星、梁丹、刘龙华、樊璐、穆登峰、彭辉、屠锦娣、王峰、张亚锋、郭春锋、王韶。

食品检验检测实验室智慧物联系统建设指南

1 范围

本文件给出了实验室智慧物联系统的建设原则、智慧物联的阶段应用、总体架构、设备基本功能、系统性能、系统安全性、系统运行维护的指导和建议。

本文件适用于食品检验检测实验室的智慧物联系统建设，其他类型实验室可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护 第1部分：通用要求

GB/T 28827.2 信息技术服务 运行维护 第2部分：交付规范

GB/T 28827.3 信息技术服务 运行维护 第3部分：应急响应规范

GB/T 39555 智能实验室 仪器设备 气候环境试验设备的数据接口

GB/T 39556 智能实验室 仪器设备 通信要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

食品检验检测实验室 food inspection and testing laboratory

依据相关标准或者技术规范，利用仪器设备、环境设施等技术条件和专业技能，对生产或委托送检的食品产品进行检验检测的专业技术组织。范围包含一方实验室（生产方实验室）、二方实验室（用户方实验室）及三方实验室（独立运行实验室）。

3.2

智慧物联 intelligent internet of things

通过信息化技术手段，将食品检验检测过程中所涉及的终端、设施、仪器、设备等硬件连接到目标系统中，实现对相关数据的收集、整合、分析和应用的目的。及时对检验检测过程中出现的管理问题、安全问题和风险趋势做出反应，从而实现检验检测全流程智慧化管理。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

IOT:物联网 (Internet Of Things)

LIMS:实验室信息管理系统 (Laboratory Information Management System)

OA:自动化办公管理系统 (Office Automation)

ERP:企业资源管理系统 (Enterprise Resource Planning)

CRM:客户关系管理系统 (Customer Relationship Management)

GPRS: 通用分组无线业务 (General Packet Radio Service)
WIFI: 局域网 (Wireless Fidelity)
RS232/RS485: RS232/RS485标准接口 (Recommended Standard-232/485)
USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)
RJ45: 通信引出端连接器 (Registered Jack 45)
GPIB: 通用接口总线 (General Purpose Interface Bus)
LAN: 局域网 (Local Area Network)
DMZ: 隔离区 (Demilitarized Zone)

5 建设原则

5.1 开放性

智慧物联系统宜同实验室信息化管理系统 (LIMS)、自动化办公管理系统 (OA)、企业资源管理系统 (ERP) 及客户关系管理系统 (CRM) 等其他信息化系统经开放接口良好对接整合, 实现数据在控制中被充分应用。

5.2 可扩展性

采用模块化设计, 相关功能模块化, 便于在食品检验检测环节及管理环节功能上升级扩充。

5.3 可靠性

基于食品检验检测流程, 支持关键设备、关键数据、关键程序模块采集备份、冗余措施, 具备容错和系统回复能力, 支持负载均衡功能。

5.4 安全保密性

采取必要措施例如评价、认证等, 确保连接设备、终端的安全性, 并采取适当的措施保证信息传输过程的安全性。

5.5 有效性和准确性

严格遵循国家及地方的有关法律法规、标准和技术规范, 从流程、管理和安全方面对食品检验检测物联体系整体建设和实施进行顶层设计, 充分体现标准化和规范化。

6 智慧物联的阶段应用

实验室智慧物联可在不同阶段的应用见图1。

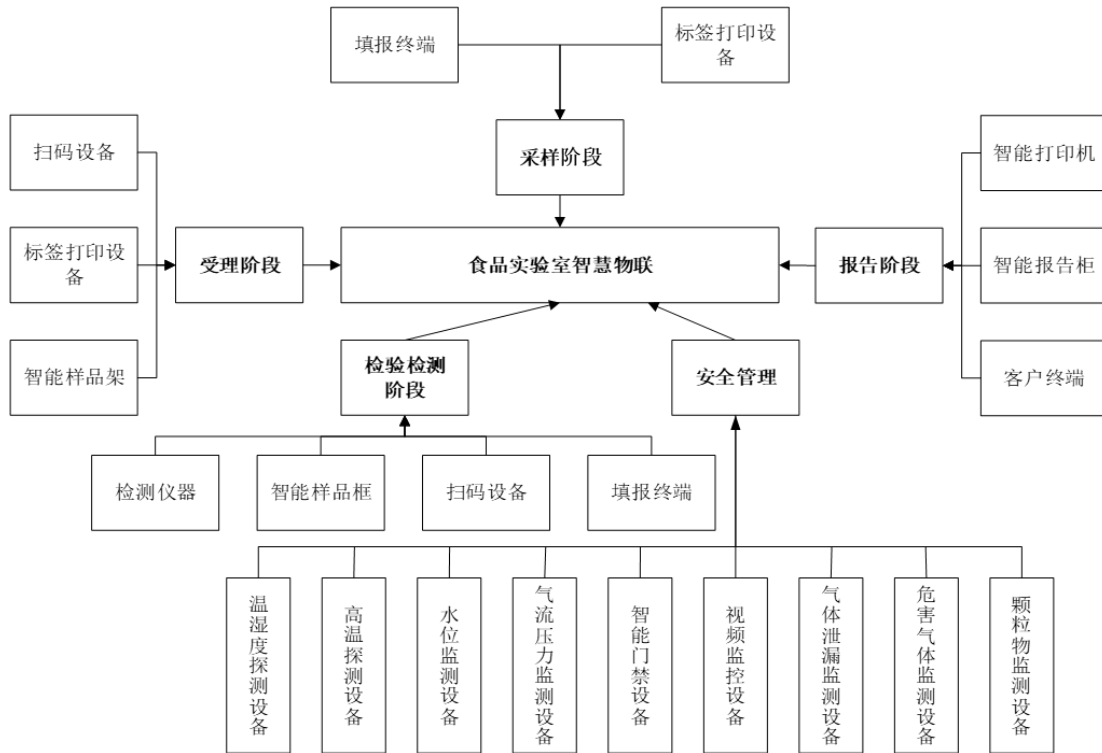


图1 食品检验检测实验室智慧物联关系图

7 总体架构

7.1 系统架构

可从数据采集层、原始数据层、应用服务层及信息展示层四个层次建设，总体架构见图2。

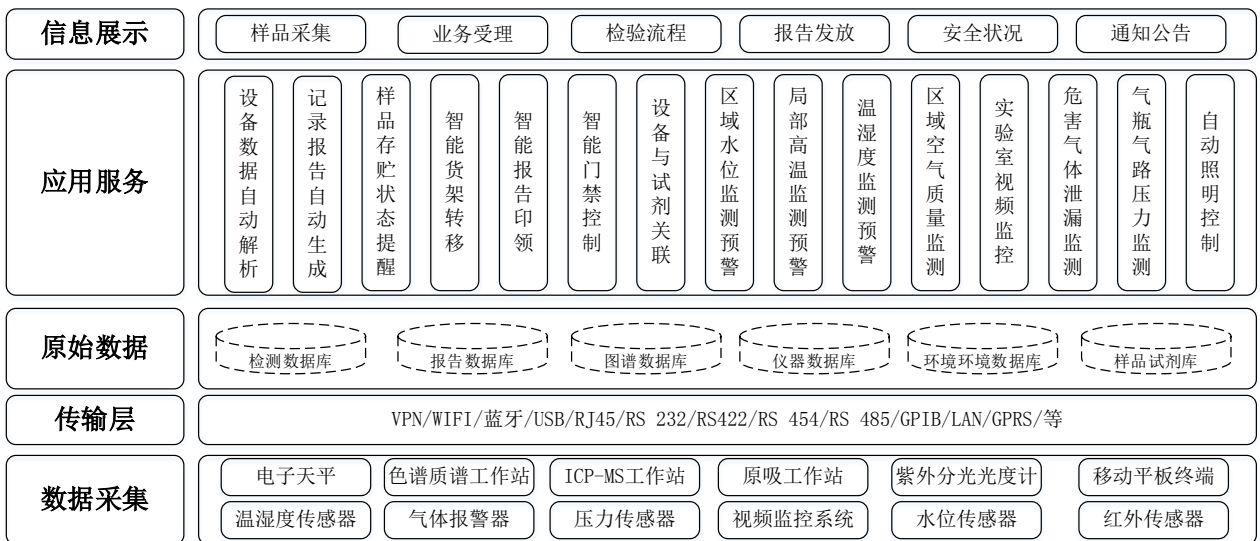


图2 食品检验检测实验室智慧物联系统总体架构

7.2 数据采集层

数据采集部分主要通过不同的方法将不同检测/监测终端的数据采集，存储于不同的数据库，可包括但不限于通过对原始检测图谱的解析获取数据，通过RS232、RS484、USB等通信接口获取数据，通过WIFI/GPRS/RJ45等传输方式获取数据。

7.3 原始数据层

存储部分宜设置不同的数据存储库，对不同类型的数据分类存储和备份，可包括但不限于原始检测图谱数据图、报告库、实验室因子库、预警库、样品库、仪器设备库、试剂耗材库、检测方法库等。

7.4 应用服务层

应用层通过不同技术对原始获取数据进行解析、比对和应用，可包括但不限于根据原始检测图谱数据生成报告、实验室温湿度记录、实验室高温预警、实验室水位预警、智能门禁警报、气路压力预警、实验室危害因子预警、实验室视频监控等。

7.5 信息展示层

通过不同的方式将实验室运转过程中生成的各种信息（抽样信息、业务信息、检验检测信息、报告信息和实验室安全信息等）被管理人员所知，可包括但不限于大屏展示、系统账号提醒、终端应用程序提醒、声音提醒、颜色提醒等。

7.6 网络拓扑

DMZ作为一个纽带，可以让外网和内网都能快速访问到目标数据，通过共用网络经防火墙后访问各目标服务器。网络访问拓扑图见图3。

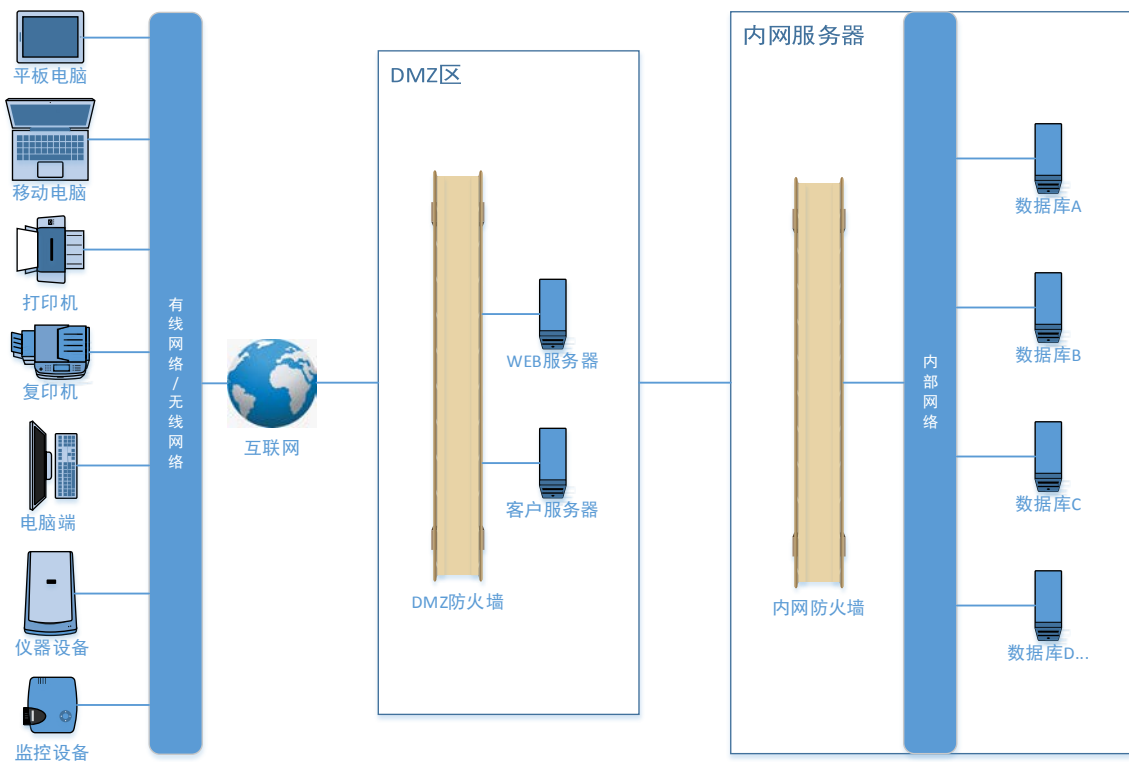


图3 食品检验检测实验室智慧物联系统网络拓扑图

8 设备基本功能

8.1 接口和通信

仪器设备、环境设施、试验设备的数据接口参照GB/T 39555的技术要求，仪器设备的通信要求参考GB/T 39556的技术要求。

8.2 采样阶段

8.2.1 填报终端

8.2.1.1 设备宜具备以下功能：

- a) WIFI/GPRS 等网络接入功能；
- b) 蓝牙连接功能；
- c) 定位功能；
- d) 拍照和录像；
- e) 登录浏览器；
- f) 手写/键盘输入文字。

8.2.1.2 对接实现宜具备以下功能：

- a) 系统任务直接下发至采样终端，包括具体的采样要求、产品类别、产品标准和检验项目等信息；
- b) 采样终端将现场完整信息回传至系统，内容不限于样品信息、采样地点信息、现场照片、影像资料等；
- c) 终端根据数据自动核对填报信息；
- d) 在线签字，双方可经终端直接手写签字确认。

8.2.2 标签打印设备

8.2.2.1 设备宜具备以下功能：

- a) 可随身携带，方便使用；
- b) 现场打印；
- c) 通过 WIFI/蓝牙/USB 等传输方式接受信号。

8.2.2.2 对接实现宜具备以下功能：

- a) 对采样终端的信息互联；
- b) 信息确认后经终端传输至打印机，可现场打印样品标签，作为识别样品的唯一性标识；
- c) 标签信息，不限于样品名称、抽样编号、样品编号、抽样人员、样品状态等内容。

8.3 业务受理阶段

8.3.1 扫码设备

8.3.1.1 设备宜具备以下功能：

- a) 较高的扫描精度，能快速识别标签符号；
- b) 通过 WIFI/有线等方式连接至系统；
- c) 可扫描纸张、屏幕内容等；
- d) 可解码一维/二维/复合码等。

8.3.1.2 对接实现宜具备以下功能：

- a) 可直接从数据库匹配数据；

- b) 样品对接阶段,通过扫码识别样品详细信息,导入业务系统,信息不限于样品基本信息(样品名称、样品编号、生产厂家、样品数量、样品状态、产品标准、检验项目、检验方法标准等)。

8.3.2 标签打印设备

8.3.2.1 设备宜具备以下功能:

- a) 热转印打印原理;
- b) 通过 USB/WIFI/RJ45 等方式连接至系统。

8.3.2.2 对接实现宜具备以下功能:

- a) 对样品信息数据库的信息互联;
- b) 信息确认后经终端传输至打印机,按照备样、检样分类的模式生成样品子标签,分别张贴于不同用途样品;
- c) 标签信息不限于样品名称、样品编号、备样、检验科室、样品状态等内容。

8.3.3 智能样品架

8.3.3.1 设备宜具备以下功能:

- a) 适宜存贮能力的货物存储架;
- b) 开放/封闭式保存功能;
- c) 分隔归纳功能。

8.3.3.2 对接实现宜具备以下功能:

- a) 对每一个样品架给与唯一赋码,将条码张贴固定位置,对接入系统样品数据库中实现货架智能分区管理;
- b) 通过和扫码枪的配合或者移动端的扫码功能,将入库样品扫码存储在固定位置,实现两码定位功能;
- c) 通过和扫码枪的配合或者移动端的扫码功能,准确识别出目标样品的存储位置,减少样品找寻时间。

8.4 检验检测过程阶段

8.4.1 智能样品框

8.4.1.1 设备宜具备以下功能:

- a) 适宜存贮能力的货物存储框;
- b) 开放/封闭式保存功能;
- c) 独立可移动。

8.4.1.2 对接实现宜具备以下功能:

- a) 对每一个样品框给与唯一赋码,将条码张贴固定位置,对接入系统中实现货框智能独立管理;
- b) 通过和扫码枪的配合或者移动端的扫码功能,将经前处理后的样品扫码存储在固定位置,实现两码定位功能;
- c) 通过和扫码枪的配合或者移动端的扫码功能,准确识别出目标样品的存储位置,减少样品找寻时间。

8.4.2 扫码设备

同8.2.1内容。

8.4.3 填报终端

同8.1.1内容。

8.4.4 检测仪器

8.4.4.1 设备应具备以下功能：

- a) RS232 串口/GPIB 接口/LAN 接口/USB 接口，或其他类型接口；
- b) 仪器设备控制软件，可在线生成检测图谱。

8.4.4.2 对接实现应具备以下功能：

- a) 数据自动采集传输、预警、监测；
- b) 数据信息（不限于样品编号、称量值和检测结果值等信息）的自动抓取与解析，并能自动还原至电子原始记录当中；
- c) 对检测结果的符合性自动判断；
- d) 对设备运行开关机情况，运行状态进行自动记录、监测与预警；
- e) 对数据图谱的精准解析、自动计算结果，并按要求进行修约。

8.5 报告发放阶段

8.5.1 智能报告机

8.5.1.1 设备应具备以下功能：

- a) 支持 RJ45（10M/100M/1000M 自适应）、WIFI 或 GPRS 等方式扩展网络连接；
- b) 可预留 RS232/RS454 等传输接口；
- c) 可通过扫描条码自助打印报告；
- d) 可自助装订报告。

8.5.1.2 对接实现应具备以下功能：

- a) 智能报告机和报告数据库良好对接；
- b) 报告查询和自助打印；
- c) 报告模式可选，选择直接打印带章/不带章报告；
- d) 添加防伪水印；
- e) 报告的自动装订。

8.5.2 智能报告柜

8.5.2.1 设备应具备以下功能：

- a) 支持 RJ45（10M/100M/1000M 自适应）、WIFI 或 GPRS 等方式网络连接；
- b) 可预留 RS232/RS454 等传输接口；
- c) 柜体有可视化触摸屏；
- d) 采用条码联网管理控制系统；
- e) 支持第三方开发扩展协议，可通过第三方软件控制。

8.5.2.2 对接实现应具备以下功能：

- a) 报告系统对接控制，按照报告变化存放固定位置；
- b) 发送保存条码至客户通信终端；
- c) 扫码控制报告柜门；
- d) 不间断保存领取服务。

8.5.3 客户终端

8.5.3.1 设备宜具备以下功能：

- a) WIFI/GPRS 等网络接入功能；
- b) 台式/移动设备。

8.5.3.2 对接实现宜具备以下功能：

- a) 通过软件或者小程序访问实验室服务系统；
- b) 掌握检测监督和报告状态；
- c) 接收实验室发送的服务信息。

8.6 实验室安全管理

8.6.1 温湿度探测设备

8.6.1.1 设备宜具备以下功能：

- a) 温度和湿度探头，数字传感器；
- b) 支持标准的 RJ45 等方式连接至以太网；
- c) 实时记录和传输温度和湿度数值。

8.6.1.2 对接实现宜具备以下功能：

- a) 实验室环境不间断温度、湿度监测和周期性记录；
- b) 对有温湿度要求的设备使用期间的温度、湿度监测和记录；
- c) 设定监控报警阈值，远程提醒；
- d) 对实验室环境温度、湿度数据的综合分析，为实验室风险研判和预防提供参考依据。

8.6.2 高温探测设备

8.6.2.1 设备宜具备以下功能：

- a) 红外线温度传感器；
- b) 传感器和变送器组合一体；
- c) 报警设备阈值可调节；
- d) 防撞击外壳；
- e) 预留 RS232/485 或其他方式接口。

8.6.2.2 对接实现宜具备以下功能：

- a) 实验室局部高温环境温度的不间断监测和记录；
- b) 高温设备使用期间的温度监控和记录；
- c) 设定监控报警阈值，远程提醒；
- d) 对实验室环境、设施温度数据的综合分析，为实验室风险研判和预防提供参考依据。

8.6.3 水位监测设备

8.6.3.1 设备宜具备以下功能：

- a) 浸水监测功能传感器；
- b) 模拟数字显示功能；
- c) 可持续进行读数和反馈；
- d) 预留 USB/RS232/RS485 等其他方式的接口。

8.6.3.2 对接实现宜具备以下功能：

- a) 实验室局部水路的不间断监测和记录；
- b) 设定监控报警阈值，远程提醒；

c) 对实验环境和设施的综合分析，为实验室风险研判和预防提供参考依据。

8.6.4 气流压力监测设备

8.6.4.1 设备宜具备以下功能：

- a) 监测表压和绝对压力的传感器；
- b) 模拟数字显示功能；
- c) 可持续性进行读数和反馈；
- d) 预留 USB/RS232/RS485 等其他方式的接口。

8.6.4.2 对接宜具备以下功能：

- a) 气路气压的不间断监控和记录；
- b) 设定监控报警阈值，远程提醒；
- c) 对不同类别气体标注不同颜色，进行差别性提醒；
- d) 对实验设施的综合分析，为实验室风险研判和预防提供参考依据。

8.6.5 智能门禁设备

8.6.5.1 设备宜具备以下功能：

- a) 人脸识别/IC 卡读取或其他等效功能；
- b) 可视化界面；
- c) 预留有 RJ45/USB/RS232 等其他方式接口；
- d) 代码开放，支持多种参数设置功能。

8.6.5.2 对接实现宜具备以下功能：

- a) 门禁系统连接系统人员数据库；
- b) 对不同类别人员的权限设置；
- c) 远程控制门禁系统；
- d) 临时授权进出某些特定区域。

8.6.6 视频监控设备

8.6.6.1 设备宜具备以下功能：

- a) 可 24h 不间断持续摄像监控；
- b) 夜视功能、喊话功能、移动识别功能；
- c) 录音功能；
- d) POE 供电或其他形式功能；
- e) 预留 RJ45 等其他方式接口；
- f) 端口代码开放，支持其他平台对接。

8.6.6.2 对接实现宜具备以下功能：

- a) 对特殊管理区域（试剂室、生物菌种区等）的动态预警；
- b) 必要时可实现对个别工作区域的视频动态监控；
- c) 可 24h 不间断持续摄像监控；
- d) 数据至少保留两个月，录像资料根据时间自动循环覆盖。

8.6.7 气体泄漏监测设备

8.6.7.1 设备宜具备以下功能：

- a) 对氢气、乙炔等易燃易爆气体浓度的持续性监测；

- b) 防爆性能;
- c) 模拟/数字化显示浓度值;
- d) 支持 WIFI/有限方式输出新号;
- e) 预留 RS232/RS422/RS484/RS485 等形式数据传输接口。

8.6.7.2 对接实现宜具备以下功能:

- a) 气瓶存储区域气体浓度的的不间断监控和记录;
- b) 设定监控报警阈值, 远程提醒;
- c) 对不同类别气体标注不同颜色, 进行差别性提醒;
- d) 对实验设施的综合分析, 为实验室风险研判和预防提供参考依据。

8.6.8 有害气体监测设备

8.6.8.1 设备宜具备以下功能:

- a) 对甲烷、苯系物、氯气、氨气、甲醇、总挥发性有机物等有毒有害气体浓度的持续性监测;
- b) 防爆性能;
- c) 模拟/数字化显示浓度值;
- d) 支持 WIFI/有限方式输出新号;
- e) 预留 RS232/RS422/RS484/RS485 等形式数据传输接口。

8.6.8.2 对接实现宜具备以下功能:

- a) 工作环境中有害气体的不间断监控和记录;
- b) 设定监控报警阈值, 远程提醒;
- c) 对不同类别气体标注不同颜色, 进行差别性提醒;
- d) 对实验设施的综合分析, 为实验室风险研判和预防提供参考依据。

8.6.9 颗粒物监测设备

8.6.9.1 设备宜具备以下功能:

- a) 对 PM2.5、PM10 等其他气体颗粒物浓度的持续性监测;
- b) 防爆性能;
- c) 模拟/数字化显示浓度值;
- d) 支持 WIFI/有限方式输出新号;
- e) 预留 RS232/RS422/RS484/RS485 等形式数据传输接口。

8.6.9.2 对接实现宜具备以下功能:

- a) 特殊工作区域内空气颗粒物浓度的不间断监控和记录;
- b) 设定监控报警阈值, 远程提醒;
- c) 对不同类别标注不同颜色, 进行差别性提醒;
- d) 对实验设施的综合分析, 为实验室风险研判和预防提供参考依据。

8.6.10 其他可连接的检测设备

8.6.10.1 断电报警、烟雾报警、红外探测等可能连接到智慧物联系统的设备。

8.6.10.2 预留 USB/RS232/RS485 等方式接口, 或预留 GPIB 接口/LAN 接口/USB 接口, 或支持 WIFI 或 GPRS 等方式扩展网络连接, 或具备其他满足连接需要的信息传输端口。

8.6.10.3 系统针对不同信号的模拟形式进行解析, 从而达到监测实验室运行环境的目的。

9 系统性能

9.1 基本性能

系统的物联模块间可协同工作，保证数据传输的有效性和及时性，性能包括但不限于：

- a) 系统数据传输响应时间低于 3 秒；
- b) 系统预警提醒反馈时间低于 5 秒；
- c) 整体物联控制系统具备较高的准确定、稳定性和可靠性，可以避免由于单台设备、网络线路、软件的单点故障影响平台整体运行；
- d) 数据串口之间有一定差异性，可保证系统对接的可行性。

9.2 接口

物联系统具有同其他管理系统（包括生产管理、部门监管或第三方平台等系统）产生相互关系的数据接口，可实现与相关系统的数据交换和应用。

9.3 部署环境

9.3.1 网络

内部局域网和互联网之间宜有防火墙的隔离，防止外界用户直接访问内部局域网。

9.3.2 实验室

实验室各功能区域划分明确，满足终端设备安装和信号传输要求，且信号强度保持稳定。

9.3.3 机房

若设立独立机房的，应在机房内放置系统服务器及相关的硬件设备，制定完善的安全管理制度，保证运行安全。

9.3.4 服务器

9.3.4.1 数据服务器可采用两种模式，可使用本地物理数据服务器存储数据或采用云服务器存储。

9.3.4.2 服务器部署应用中间件和发布系统信号。

9.3.4.3 满足数据交换需求。

9.3.5 数据库

9.3.5.1 宜使用大型数据库系统，具备数据扩展功能，具备海量数据的存储、加工处理能力，配套高可用性的集群解决方案。

9.3.5.2 宜采用大数据技术方式构建整体数据架构，物理服务器部署分布式数据库系统。

10 系统安全性

10.1 系统加密与保密

宜对重要的数据按一定的算法进行加密，如用户口令、重要设备信息、重要参数等。

10.2 访问权限

宜根据不同的用户角色，设置相应的权限，不同权限的用户对系统的操作都应自动生成相应的日志记录以备查看。

10.3 系统备份

定期对数据库进行备份，备份盘单独设置，放置数据损坏或者丢失。

10.4 系统日志

可记录系统运行时所发生的所有错误和数据异常，包括设备状态异常、数据异常、信号传输异常和网络错误，便于查找根本原因。日志同时记录用户的关键性操作信息等。

11 系统运行维护

11.1 系统运行维护可按 GB/T 28827.1 执行；系统运行维护的交付可按 GB/T 28827.2 执行；系统运行维护的应急响应可按 GB/T 28827.3 执行。

11.2 运行维护的过程管理包括但不限于服务级别管理、报告管理、事件管理、问题管理、配置管理、变更管理、信息安全管理、供应商管理等。

参 考 文 献

- [1] GB/T 27025 检验和校准实验室能力的通用要求
 - [2] GB/T 40343 智能实验室 信息管理系统 功能要求
 - [3] RB/T 029 检测实验室信息管理系统建设指南
 - [4] RB/T 214 检验检测实验室资质认定能力评价 检验检测机构通用要求
 - [5] RB/T 215 检验检测机构资质认定能力评价 食品检验机构要求
-