

DB 5101

四川省成都市地方标准

DB 5101/T 166.4—2023

数字农业物联网基地建设规范 第4部分： 畜禽养殖

Construction specifications of digital agriculture IoT base—
Part 4: Livestock and poultry breeding

2023-10-30 发布

2023-10-30 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 基地建设架构	2
5.1 建设架构图	2
5.2 架构描述	2
6 基地建设基本要求	3
6.1 场地	3
6.2 人员	3
6.3 网络	3
6.4 物联网设备	3
6.5 数据	4
7 基地设备与功能建设要求	4
7.1 概述	4
7.2 基础功能	4
7.3 电子标签管理	5
7.4 品种管理	5
7.5 环境监控管理	5
7.6 精准饲喂管理	5
7.7 生理生长繁殖监测管理	5
7.8 粪污处理管理	6
7.9 疫病防治管理	6
7.10 质量安全追溯管理	6
7.11 远程支持管理	7
附录 A（资料性） 基地功能建设信息项	8
参考文献	11

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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

《数字农业物联网基地建设规范》分为以下四个部分：

- 第1部分：粮油种植；
- 第2部分：蔬菜种植；
- 第3部分：水果种植；
- 第4部分：畜禽养殖。

本文件为《数字农业物联网基地建设规范》的第4部分。

本文件由成都市农业农村局提出并归口。

本文件起草单位：成都市农业农村局、成都市农业技术推广总站、成都市标准化研究院、中国农业科学院都市农业研究所、成都市农林科学院、成都大学、成都比昂科技有限公司、成都智慧锦城大数据有限公司。

本文件主要起草人：何煜、李根、朱文杰、钟玉蝶、钟文挺、陈娜娜、刘莎、李茂春、马伟、齐桂兰、樊战辉、刘永红、王文杰、左汪敬、张应福、王婵、胡爽、刘勇、白玲玉。

数字农业物联网基地建设规范 第4部分：畜禽养殖

1 范围

本文件规定了畜禽养殖为主的数字农业物联网基地(以下简称:基地)建设的术语和定义、缩略语、基地建设架构,以及基地建设、基地设备与功能建设的要求。

本文件适用于成都市行政区域内猪、牛、羊、鸡、鸭、鹅、兔等规模化养殖基地的规划、设计、建设和管理。蜂养殖基地参照执行。

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/T17824.1 规模猪场建设
- GB/T 17824.3—2008 规模猪场环境参数及环境管理
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 30269.701 信息技术 传感器网络 第701部分:传感器接口:信号接口
- GB/T 30269.702 信息技术 传感器网络 第702部分:传感器接口:数据接口
- GB/T 34960.5 信息技术服务 治理 第5部分:数据治理规范
- GB/T 37024 信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求
- GB/T 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求
- GB/T 37988 信息安全技术 数据安全能力成熟度模型
- GH/T 1200 农资追溯电子标签(RFID)技术规范
- NY/T 1567 标准化奶牛场建设规范
- NY/T 2969 集约化养鸡场建设标准
- NY/T 3075 畜禽养殖场消毒技术

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字农业物联网基地 internet of things base for digital agriculture

利用物联网技术对生产现场进行数据采集、传输、分析,实现自动化生产和控制、智能化管理,并经农业农村部门确立的示范性农业生产基地。

[来源:DB5101/T 32—2018, 3.1, 有修改]

3.2

感知设备 sensing device

能够获取对象信息的设备,并提供接入网络的能力。

[来源:GB/T 33745—2017, 2.1.9]

3.3

执行设备 execution device

根据控制指令完成相应功能操作的设备。

3.4

控制设备 control device

依据控制策略对感知设备、执行设备进行控制的设备。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

IoT: 物联网 (Internet of Things)

NB-IoT: 窄带物联网 (Narrow Band Internet of Things)

RFID: 射频识别 (Radio Frequency Identification)

5 基地建设架构

5.1 建设架构图

利用物联设备与信息系统对畜禽养殖过程进行动态监测管理, 实现养殖各环节的有效衔接。基地建设架构主要包括设施层、网络层、数据层和应用层, 见图1。

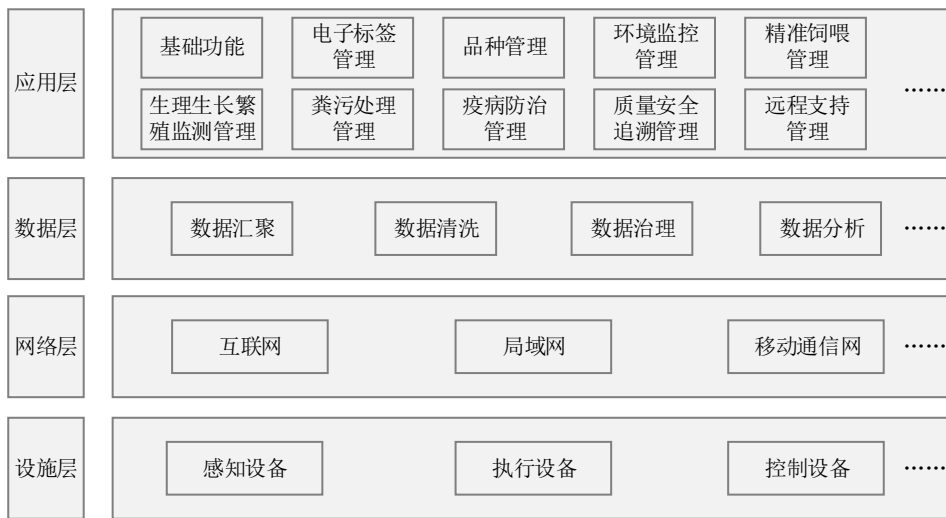


图1 基地建设架构

5.2 架构描述

5.2.1 设施层

设施层由感知设备、执行设备和控制设备等组成, 其中:

- a) 感知设备。包括环境感知设备、身份感知设备、位置感知设备和图像感知设备等, 如氨气传感器、硫化氢传感器、电子标签、位置传感器、视频/图像传感器等;
- b) 执行设备。包括风机、湿帘等;
- c) 控制设备。包括环境控制设备等。

5.2.2 网络层

网络层提供网络环境，实现设施层设备的网络连接，包括互联网、移动通信网、局域网等。基地应按照物联设施的技术要求，组建相应的物联网络，如NB-IoT、Zigbee等。

5.2.3 数据层

数据层为基地的运行提供数据支撑，包括数据汇聚、数据清洗、数据治理、数据分析等，其中：

- a) 数据汇聚。实现感知、管理等数据的有效汇聚存储，形成养殖数据资源库，为基地数据的应用提供基础；
- b) 数据清洗。通过技术手段对汇聚数据一致性进行检查，对无效值、缺失值、重复值等数据进行清洗处理，以提高数据的质量；
- c) 数据治理。建立数据治理体系，明确数据治理内容，并按照 GB/T 34960.5 的规定开展数据治理工作；
- d) 数据分析。通过统计分析等方法对汇集的数据进行对比分析，采用数据可视化图表，形成分析报告等方式，最大化发挥数据作用，为生产养殖计划、投资决策等提供支撑。

5.2.4 应用层

应用层实现基地功能与用户的交互，与畜禽养殖需求相结合，在养殖的每个环节实现数据的智能便捷应用，主要包括基础功能、电子标签管理、品种管理、环境监控管理、精准饲喂管理、生理生长繁殖监测管理、粪污处理管理、疫病防治管理、质量安全追溯管理、远程支持管理等。

6 基地建设基本要求

6.1 场地

具备开展基地建设的场所，且应广泛应用物联网等信息技术，其中，生猪养殖场建设按照GB/T 17824.1的规定执行、规模猪场环境参数及环境管理按照GB/T 17824.3—2008的规定执行；奶牛养殖场建设按照NY/T 1567的规定执行；鸡养殖场建设按照NY/T 2969的规定执行。

6.2 人员

6.2.1 配备信息化与畜禽养殖复合型人才，对基地信息化建设进行规划设计。

6.2.2 配备信息化运维人员，对基地信息系统、设施设备的运行进行维护管理，确保信息系统、设施设备的有效运转。

6.3 网络

接入互联网、移动通信等网络，有条件的基地还可建立局域网。

6.4 物联设备

物联设备包括感知设备、执行设备和控制设备中具备物联功能的设备。包括以下要求：

- a) 具备不间断工作的能力；
- b) 具备相关数据采集功能；
- c) 具备物联数据在本地缓存记录的功能；
- d) 具备网络连接功能，能实现数据实时传递；
- e) 具备休眠唤醒机制，休眠模式下低功耗运行；
- f) 具备过压、欠压、过流、过载等自动保护功能；

- g) 可根据现场条件选择市政供电或太阳能供电；
- h) 物联设备传输包括以下要求：
 - 物联设备信号接口按照GB/T 30269.701的规定执行；
 - 数据交互报文格式按照GB/T 30269.702的规定执行；
 - 数据传输安全按照GB/T 37025的规定执行；
 - 网关安全按照GB/T 37024的规定执行。

6.5 数据

数据包括以下要求：

- a) 数据运行环境。应有支撑基地系统正常运行的各种软硬件环境资源，宜采用当前主流的国产数据库进行数据资源的存取；
- b) 数据采集。广泛采集基地养殖数据，建立养殖数据资源库；
- c) 数据备份。定期对数据资源进行备份，备份方式可采用本地或异地等方式；
- d) 数据管理。采用治理、分析等手段对数据进行管理，保证数据的有效性、完整性，包括但不限于：
 - 进行数据分类管理，形成数据资产；
 - 建立数据之间的关联性，确保各环节数据能有效衔接；
 - 建立相应数据接口，实现与相关部门的数据交互；
 - 建立数据开放清单，实现与社会相关方的供需对接。
- e) 数据安全。数据安全应满足国家、行业相应法律、法规及标准的规定，其中系统等级保护应按照GB/T 22239的相应等级规定执行，数据采集、存储、处理、交换等生命周期安全应按照GB/T 37988的规定执行。

7 基地设备与功能建设要求

7.1 概述

应结合畜禽养殖的特点，规范品种、环境监控、精准饲喂、生理生长繁殖、粪污处理、疫病防治、质量安全追溯、远程支持各个环节建设所需的设备和管理，功能建设信息项见附录A。

7.2 基础功能

7.2.1 投入品管理

投入品管理包括但不限于以下内容：

- a) 饲料和添加剂管理。对饲料和添加剂入库、出库等进行管理，并记录相关信息；
- b) 养殖饮用水管理。对水来源等进行管理，并记录相关信息；
- c) 接种疫苗和兽药使用管理。对接种疫苗和兽药入库、出库等进行管理，并记录相关信息。

7.2.2 人员管理

对相关从业人员（如管理人员、技术人员、生产人员、专家等）进行信息化管理，并记录相关信息。

7.2.3 设备管理

设备管理包括但不限于以下内容：

- a) 对感知设备、执行设备、控制设备等进行信息化管理，并记录设备基本信息、维护信息和报废信息；
- b) 制定感知数据异常判断机制，对异常数据进行预警，并记录预警信息；
- c) 对具备在线控制的设备，宜在线监测设备运行情况，并记录设备运行信息、启停信息；
- d) 设备发生故障时，宜通过短信等方式进行故障报警。

7.2.4 编码管理

对基地物联设备（如感知设备、执行设备、控制设备）、圈舍、畜禽（批次、个体）、追溯单元等管理对象进行编码管理，编码可以采用一维码、二维码或RFID等载体实现。

7.2.5 外来人员、外来车辆管理

对外来人员、外来车辆进行信息化管理，并记录相关信息。

7.3 电子标签管理

7.3.1 对畜禽个体的身份识别、精准饲喂、生理生长繁殖监测、疫病防治、质量安全追溯等管理，可采用电子标签（如电子耳标、电子项圈、脚环以及其他承载畜禽信息的标识物）实现，并记录相关信息。

7.3.2 电子标签的技术指标按照 GH/T 1200 的规定执行。

7.4 品种管理

对畜禽品种个体和批次的来源（代、次）、畜禽系谱、遗传材料（如卵、精液、胚胎等）等进行信息化管理，并记录相关信息。

7.5 环境监控管理

配置空气温度、空气湿度、光照强度、二氧化碳、甲烷、氨气、硫化氢等传感器，以及风机、湿帘、补光灯、供暖设备等，根据感知数据，自动启停相应执行设备，保障圈舍环境指标的正常。

示例1：根据温度传感器监测，温度高于临界范围上限值时，开启风机或湿帘，降低空气温度；

示例2：根据温度传感器监测，温度低于临界范围下限值时，开启供暖系统，提高空气温度；

示例3：根据湿度传感器监测，湿度高于临界范围上限值时，开启风机，降低空气湿度；

示例4：根据湿度传感器监测，湿度低于临界范围下限值时，开启湿帘，增加空气湿度；

示例5：根据二氧化碳、甲烷、氨气、硫化氢等传感器监测圈舍空气质量，当有害气体超过临界范围时，开启风机或湿帘，更换圈舍空气，气流分布应均匀。

7.6 精准饲喂管理

配备饮水器、喂料器、计量器等，配置自动化料线、自动给水器等传感设备实现精准饲喂信息化管理，包括但不限于以下内容：

- a) 饮水。确保饮水器不间断供水，自动记录每日畜禽饮水量/饮水器流量；
- b) 采食。确保喂料器不间断供料，自动记录每日畜禽采食量/喂料器出料量。

7.7 生理生长繁殖监测管理

7.7.1 个体管理

利用电子标签实现个体的识别，以及对畜禽个体生长阶段成长指标的信息化管理，包括但不限于以下内容：

- a) 体重。使用电子地秤监测畜禽个体体重，并记录数据；
- b) 体温。使用测温仪监测畜禽个体温度，并记录数据；
- c) 体长。使用体尺检测系统检测畜禽个体体长，并记录数据；
- d) 活动步数。使用计步器监测畜禽个体行走活动的步数，并记录数据；
- e) 背膘厚度。使用活体测膘仪监测畜禽个体的背膘厚度，并记录数据。

7.7.2 批次管理

通过随机抽样、取平均值等方式，对畜禽批次进行信息化管理，包括但不限于以下内容：

- a) 使用电子标签统计该批次畜禽群体数量、存栏量、出栏量，并记录该批次产量、销售数量等；
- b) 使用电子地秤测量畜禽平均体重，并记录数据。

7.7.3 繁殖监测管理

对发情和分娩的畜禽养殖可使用接触式传感器、热红外成像仪等设备结合视频图像监测畜禽发情和分娩情况，并记录相关信息。

7.8 粪污处理管理

7.8.1 配置粪便固体物自动称重系统，记录粪便固体物重量和运输地点等数据。

7.8.2 配置沼液贮存池液位仪、沼液流量计，实时监控沼液流量、液位、流速等，并记录数据。

7.8.3 配置沼气流量计，实时监控沼气流量，并记录数据。

7.9 疫病防治管理

7.9.1 消毒

7.9.1.1 人员、车辆消毒

配置车辆、人员消毒通道，通过监控设备记录消毒全过程音视频，并记录人员、车辆消毒信息。

7.9.1.2 圈舍消毒

配备喷淋、雾化等消毒设备，实现对圈舍设施和设备进行冲洗消毒，并记录圈舍消毒信息。具体操作流程按照NY/T 3075的规定执行。

7.9.2 免疫

配置接种疫苗机器人、自动疫苗注射机等，实现畜禽自动接种疫苗，并记录畜禽免疫信息。

7.9.3 治疗

配置自动加药器，根据基地条件选择配置注射机器人，通过红外温度传感器、畜禽音视频等设备结合机器视觉分析等方法实现畜禽疫病智能化治疗，并记录畜禽治疗信息。

7.9.4 无害化处理

配置暂存间和畜禽运输车，畜禽个体（批次）死亡时，记录隔离信息和无害化处理信息。

7.10 质量安全追溯管理

配备条码打印、条码识别或RFID读写相关设备，实现农产品质量安全追溯信息化管理，包括但不限于以下内容：

- a) 追溯单元管理。建立畜禽追溯单元(如某一品种、某一批次、某一圈舍)；
- b) 追溯码管理。制定追溯码规则，做到一物一码，且追溯码应具有唯一不变性；
- c) 追溯信息关联。打通畜禽养殖过程中品种、环境监控、精准饲喂、生理生长繁殖监测、疫病防治各环节数据，实现追溯码与养殖各环节数据的关联；
- d) 追溯查询。提供追溯信息查询渠道(如网站、微信公众平台、拨打电话等)，通过追溯码查询追溯信息。

7.11 远程支持管理

配备高清摄像机、拾音器以及扩音器等设备，实现远程支持管理，包括但不限于以下内容：

- a) 疫病诊断。实现专家远程在线查看畜禽活动视频、图片等信息资源，支持多专家同时在线诊断，并记录专家诊断信息；
- b) 培训指导。实现养殖技术远程培训、指导等综合服务，并记录培训指导信息。

附 录 A
(资料性)
基地功能建设信息项

基地功能建设信息项见表A.1。

表A.1 基地功能建设信息项

信息类别		信息项
基地信息		基地名称、地址、地理位置、负责人、联系电话、养殖面积、畜禽种类等
投入品管理	饲料和添加剂	入库信息 名称、登记号/批次号、规格/主要成分及含量、使用对象、生产厂商、生产日期、有效日期、数量、采购时间、入库时间、操作人员等
		出库信息 名称、出库时间、数量、操作人员等
	养殖饮用水信息 水源、供水单位等	
	接种疫苗和兽药	入库信息 名称、登记号/批次号、规格/主要成分及含量、使用对象、生产厂商、生产日期、有效日期、数量、采购时间、入库时间、操作人员等
出库信息 名称、出库时间、数量、操作人员等		
人员管理	管理人员信息 姓名、性别、身份证号、联系电话、从事产业类型、从事岗位、工作单位等	
	技术人员信息 姓名、性别、身份证号、联系电话、从事产业类型、从事岗位、工作单位等	
	生产人员信息 姓名、性别、身份证号、联系电话、从事产业类型、从事岗位、工作单位等	
	专家信息 姓名、性别、身份证号、联系电话、专业领域、工作单位等	
设备管理	基本信息 设备名称、设备编号、圈舍编号、型号、类型、技术参数等	
	维护信息 设备名称、设备编号、圈舍编号、维护内容、维护时间、维护费用等	
	报废信息 设备名称、设备编号、圈舍编号、报废原因、报废时间等	
	预警信息 设备名称、设备编号、圈舍编号、监测值、监测时间、预警时间	
	运行信息 设备名称、设备编号、圈舍编号、运行状态等	
	启停信息 设备名称、设备编号、启停时间、启停状态等	
编码管理	物联网设备编码 设备名称、设备种类、设备编号等	
	畜禽圈舍编码 圈舍名称、圈舍编号、位置、面积、畜禽状态、存栏量、出栏量等	
	畜禽个体编码 畜禽个体编号（同电子标签编号）等	
	畜禽批次编码 畜禽批次编号（同电子标签编号）等	
	追溯单元编码 追溯单元名称、追溯单元编码、关联畜禽个体（批次）编码、关联畜禽圈舍编码等	
外来人员、 外来车辆管理	外来人员信息 进入基地时间、进入基地事由、来访人员身份证号码、来访人员电话号码、离开时间等	
	外来车辆信息 进入基地时间、进入基地事由、来访车牌号、离开时间、驾驶员身份证号码、驾驶员电话号码等	

表 A.1 基地功能建设信息项（续）

信息类别		信息项		
电子标签管理	入库信息		电子标签名称、电子标签编号、电子标签类型、发放单位、使用对象、数量、入库时间、操作人员等	
	出库信息		电子标签名称、出库时间、数量、操作人员等	
	使用信息		电子标签编号、使用起止时间	
品种管理	品种个体管理信息		畜禽个体编号、畜禽品种名称、品种来源（代、次）、性别、日（月）龄、畜禽系谱、引入时间、产量；卵、精液、胚胎培育等	
	品种批次管理信息		畜禽批次编号、畜禽品种名称、品种来源（代、次）、畜禽系谱、批次数量、引入时间、产量；卵、精液、胚胎培育等	
环境监控管理	空气温度监测信息		设备名称、设备编号、圈舍编号、空气温度、监测时间等	
	空气湿度监测信息		设备名称、设备编号、圈舍编号、空气湿度、监测时间等	
	光照强度监测信息		设备名称、设备编号、圈舍编号、光照强度、监测时间等	
	二氧化碳监测信息		设备名称、设备编号、圈舍编号、二氧化碳浓度、监测时间等	
	甲烷监测信息		设备名称、设备编号、圈舍编号、甲烷浓度、监测时间等	
	氨气监测信息		设备名称、设备编号、圈舍编号、氨气浓度、监测时间等	
	硫化氢监测信息		设备名称、设备编号、圈舍编号、硫化氢浓度、监测时间等	
精准饲喂管理	饮水信息		畜禽个体编号、畜禽批次编号、每日耗水量、监测时间等	
	采食信息		畜禽个体编号、畜禽批次编号、圈舍编号、采食时间、采食量、每日饲喂次数、饲料配方、监测时间等	
生理生长繁殖 监测管理	个体管理 信息	基本信息		畜禽个体编号、圈舍编号、时间等
		体重监测信息		畜禽个体编号、体重、监测时间等
		体长监测信息		畜禽个体编号、体长、监测时间等
		体温监测信息		畜禽个体编号、体温、监测时间等
		活动步数监测信息		畜禽个体编号、活动步数、监测时间等
		活体背膘监测信息		畜禽个体编号、活体背膘厚度、监测时间等
	生长 阶段 信息	胎生	畜禽个体编号、新生、育肥、发情、受孕、分娩、哺乳、疾病、死淘等	
		卵生	畜禽个体编号、卵、育雏、育成、产蛋等	
	批次管理 信息	基本信息		畜禽批次编号、圈舍编号、时间等
		数量信息		畜禽批次编号、批次畜禽数量、存栏量、出栏量、产蛋量（卵生）等
		生长 阶段 信息	胎生	畜禽批次编号、新生、育肥、发情、受孕、分娩、哺乳、疾病、死淘等
卵生			畜禽批次编号、卵、育雏、育成、产蛋等	
繁殖监测信息		畜禽个体（批次）编号、圈舍编号、配种日期、是否发情、分娩日期、产量、存活率等		

表 A.1 基地功能建设信息项（续）

信息类别		信息项	
粪污处理管理	粪便固体物信息	粪便固体物重量、运输地点、监测时间等	
	沼液信息	沼液流量、液位、流速、监测时间等	
	沼气信息	沼气流量、监测时间等	
疫病防治管理	消毒信息	人员消毒信息	被消毒人员姓名、消毒视频、消毒方法、消毒起始时间、消毒次数、消毒剂、剂量、操作人员等
		车辆消毒信息	车牌号、消毒视频、消毒方法、消毒起始时间、消毒次数、消毒剂、剂量、操作人员等
		圈舍消毒信息	圈舍编号、消毒视频、消毒方法、消毒起始时间、消毒次数、消毒剂、剂量、操作人员等
	免疫信息	个体免疫信息	免疫时间、免疫畜禽个体编号、圈舍编号、疫苗名称、批次号、免疫方法、免疫剂量、配伍、防疫员等
		批次免疫信息	免疫时间、免疫畜禽批次编号、圈舍编号、免疫畜禽数量、疫苗名称、批次号、免疫方法、免疫剂量、配伍、防疫员等
	治疗信息	个体治疗信息	发病畜禽个体编号、治疗时间、圈舍编号、病因、诊疗人员、兽药名称、配伍、剂量、停药时间、诊疗结果、休药期等
		批次治疗信息	发病畜禽批次编号、治疗时间、圈舍编号、发病数量、病因、诊疗人员、兽药名称、配伍、剂量、停药时间、诊疗结果、休药期等
	无害化处理	隔离信息	隔离时间、隔离数量、隔离原因、隔离地点等
		个体无害化处理信息	与第三方无害化处理公司签订的合同、病死畜禽个体编号、圈舍编号、死亡时间、处理去向、资金补助、操作人员等
		批次无害化处理信息	与第三方无害化处理公司签订的合同、病死畜禽批次编号、圈舍编号、无害化处理数量、死亡时间、处理去向、资金补助、操作人员等
质量安全追溯管理	追溯单元信息	按照本表“编码管理-追溯单元编码”的规定执行	
远程支持管理	疫病诊断信息	诊断依据（音视频、图片、文字等）、诊断时间、诊断人员、诊断结果等	
	培训指导信息	培训内容（视频、资料、文字等）、培训时间、培训对象、培训讲解人员等	

参 考 文 献

- [1] 《中华人民共和国畜牧法》（中华人民共和国主席令 第124号）
 - [2] 《动物防疫条件审查办法》（中华人民共和国农业农村部令 2022年第8号）
 - [3] 《成都市畜禽养殖管理办法》（成办发 2007年第76号）
 - [4] DB51/T 2897 四川省现代农业园区数字农业建设技术规范
-