

DB50

重 庆 市 地 方 标 准

DB 50/T 1582—2024

猪只站立、躺卧行为学习识别技术规范

2024 - 04 - 11 发布

2024 - 07 - 11 实施

重庆市市场监督管理局 发布



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专利的责任。

本文件由重庆市农业农村委员会提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：重庆市畜牧科学院、生猪技术创新中心（重庆）、重庆御芯微信息技术有限公司。

本文件主要起草人：杨飞云、简悦、蒲施桦、胡彬、谭琼、龙定彪、祝高飞、杨杰、徐顺来、孙彬。





猪只站立、躺卧行为学习识别技术规范

1 范围

本文件规定了使用深度学习算法对猪只站立、躺卧行为识别的术语和定义、缩略语、学习识别流程、图像数据采集、采集数据预处理、采集数据标注和行为识别模型。

本文件适用于生猪养殖过程中使用深度学习算法对猪只站立、躺卧行为的人工智能识别。

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 42755 人工智能 面向机器学习的数据标注规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据标注 data labeling

给数据样本指定目标变量和赋值的过程。

3.2

图像掩膜 mask

标记全部或局部图像用于算法识别和分割的区域处理过程。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

TCP/IP: 传输控制协议/网际互连协议 (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)

[来源: GB/T 9002]

HTTP: 超文本传输协议 (Hyper Text Transfer Protocol)

[来源: IETF RFC 2068]

RTSP: 实时流协议 (Real Time Streaming Protocol)

[来源: GB/T 9002]

MP4: 储存媒体内容的文件格式 (Moving Picture Experts Group-4)

[来源: ISO/IEC 14496]

H.264/H.265: 高级视频编码/高效视频编码 (Advanced Video Coding/High Efficiency Video Coding)

[来源: ISO/IEC 14496 和 ISO/IEC 23008]

COCO：大型的目标检测、分割和图像字幕数据集（Common Objects in Context）

5 行为识别流程

生猪养殖过程中使用深度学习算法对猪只站立、躺卧行为的识别流程见图1。首先采集图像数据，然后对图像数据进行预处理及其标注，最后将标注数据输入搭建好的模型进行训练/推理。

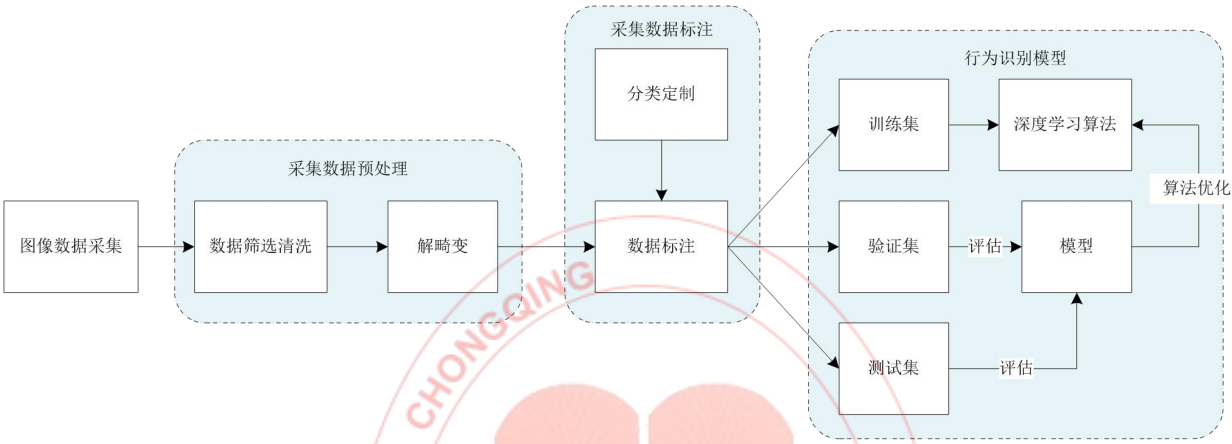


图 1 行为识别流程图

6 图像数据采集

6.1 采集时间

全天采集。

6.2 采集要求

6.2.1 舍内环境

- 6.2.1.1 舍内不应有跟猪只相似的装饰。
- 6.2.1.2 舍内中央高处应具备安装摄像设备、电源、网络等基础设施的条件。
- 6.2.1.3 舍内应每天保持干净整洁。

6.2.2 设备选取

- 6.2.2.1 选取具有网络传输功能的采集设备，工作温度-30℃~60℃，工作湿度小于 95%（无凝结）。
- 6.2.2.2 编码格式支持 H.264/H.265。
- 6.2.2.3 图像分辨率支持 1920×1080 以上。
- 6.2.2.4 网络协议支持 TCP/IP、HTTP、RTSP。

6.2.3 设备位置

- 6.2.3.1 采集设备宜处于圈舍中央顶部，便于清洁，强固定安装，采集视野不应被遮挡。
- 6.2.3.2 采集设备高度宜根据猪舍结构确定，以距地面 2.0 m~2.6 m 为宜。
- 6.2.3.3 采集设备图像的长边宜与圈舍地面的长边平行。

6.2.4 采集视野

采集视野与圈舍面积配套，圈舍范围充满整个采集视野，避免交集，圈舍四角的猪只应清晰入画。

6.3 采集数据存储格式和命名规则

6.3.1 采集数据保存应为 MP4 等常用视频格式。

6.3.2 采集数据存储文件夹以日期命名，命名格式为 YYYYMMDD，其中 YYYY 代表年份，MM 代表月份，DD 代表日。

示例：20220918。

6.3.3 采集数据文件命名规则：A_b.mp4，A_b_c_d_e_f.jpg

其中：

- A ——代表采集设备的 IP 地址；
- b ——代表文件序号，一般从 0 开始，避免命名重复；
- c ——代表采集视野内的猪只总数；
- d ——代表采集视野内的站立猪只数；
- e ——代表采集视野内的躺卧猪只数；
- f ——代表采集视野内的不明体位猪只数。

示例：10.0.38.81_0.mp4；10.0.38.81_0_5_3_1_1.jpg。

7 采集数据预处理

7.1 数据清洗

删除重复、缺失和异常数据的过程。猪只视频图像需满足无畸变或解畸变，并且不能存在花屏或过于模糊的图像，满足标注要求，如图 2；有污染物遮挡镜头，多个圈舍入画，图像质量不符合要求，如图 3）。



图 2 合格的图像质量示例



图 3 不合格的图像质量示例

7.2 数据标准化

将图像的像素值调整到[0, 1]或[-1, 1]之间。

7.3 数据增广

对图像裁剪、翻转和缩放等操作，以便于数据利用。

8 采集数据标注

8.1 标注格式

标注格式宜采用 COCO 数据集。

8.2 标注类别

猪只实例标注分类：

- a) 站立：猪只四足未发生明显弯曲，且腹部与地面未发生接触；
- b) 躺卧：猪只前两足或后两足发生弯曲，且身体腹部和地面有接触，或猪只侧身和地面有接触；
- c) 不明体位：猪只体位姿态无法明确判断。

8.3 标注规范

标注规范应符合 GB/T 42755 要求且满足以下规范：

- a) 标注需紧贴目标猪只的边缘；
- b) 位于图像边缘的猪只，其超过 50% 的身体被遮挡，则无需进行标注；

8.4 数据集形成

将已标注的数据划分为训练集、验证集、测试集，随机选取预处理后的数据作为测试集。

9 行为识别模型

9.1 模型训练

9.1.1 硬件条件

配置有 GPU 的服务器。

9.1.2 建模方法

9.1.2.1 算法宜采用以数据驱动的深度学习算法。

9.1.2.2 算法以图像分割中的实例分割算法为宜。

9.1.2.3 建模流程如下：

- a) 选择网络架构：根据实际情况选择实例分割架构。
- b) 定义网络结构：在已选择框架下构建并定义模型的层级结构。
- c) 初始化模型参数：使用默认初始化或者其他初始化策略的模型参数。
- d) 优化器选择：选择合适的用于更新模型参数的优化器。
- e) 损失函数选择：根据任务类型选择合适的损失函数。

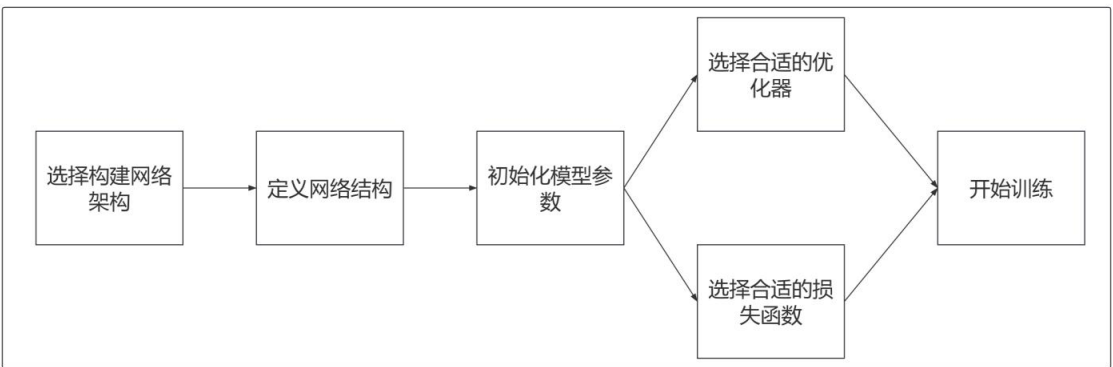


图 4 建模流程图

9.1.3 模型输出

- 9.1.3.1 包含站立、躺卧和不明体位三种类别。
- 9.1.3.2 包含不同类别目标相应的掩膜，每个掩膜包含实例的像素级识别区域。
- 9.1.3.3 包含每个识别类别实例相应的置信度。

9.2 模型评估

使用中的模型评估方式采用模型识别的猪只数量（总数和不同行为数）和人工判断的猪只数量进行比较，计算识别概率，识别准确率为 80%及以上合格。

其计算方法如下：

$$, (i=1, 2, 3, \dots, N, \quad j = 0, 1, 2, 3) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- 第 j 类行为的识别准确率（%）；
- N ——待评估视频的总帧数；
- m_i ——第 i 帧人工判别的猪只个数（代表：总个数、站立个数、躺卧个数、不明体位）；
- a_i ——第 i 帧视觉算法预测的猪只个数（分别对应 m_i ：总个数、站立个数、躺卧个数、不明体位）。



参 考 文 献

- [1] GB/T 9002 音频、视频和视听设备及系统词汇
- [2] GB/T 19953 数码照相机分辨率的测量
- [3] GB/T 29298 数字（码）照相机通用规范
- [4] T/CESA 1026 人工智能 深度学习算法评估规范
- [5] IETF RFC 2068 Hypertext Transfer Protocol
- [6] ISO/IEC 14496 Information technology—Coding of audio-visual objects
- [7] ISO/IEC 23008 Information technology—High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments

