

声纹检测通用规范

General specification for voiceprint detection

2024 - 04 - 15 发布

2024 - 05 - 15 实施

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。

本文件由安徽省工业和信息化厅提出并归口。

本文件起草单位：科大讯飞股份有限公司、安徽省质量和标准化研究院、合肥智能语音创新发展有限公司、合肥产品质量监督检验研究院。

本文件主要起草人：宫韬、褚繁、程鸣、李俊、蔡明琦、张迪、车骋、徐甲甲、李心、储汉卿、任颖、凌俊杰、宋若淼、李然。

声纹检测通用规范

1 范围

本文件规定了声纹检测的准备和方法要求。
本文件适用于工业产品和工业设备的声纹检测。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

声纹 voiceprint

工业产品和工业设备发出声波信号中的特征信息。

3.2

声纹检测 voiceprint detection

运用电声学系统，利用人工智能等技术测试和分析工业产品和工业设备声纹的过程。

4 检测准备

4.1 声音采集

4.1.1 总体要求

多次声音采集过程中的环境参数、采集方式、采集音频参数、采集样本时长和总量应保持一致。

4.1.2 采集设备

4.1.2.1 采集设备包括但不限于：拾音设备、模数转换、编码器、存储设备。

4.1.2.2 采集设备性能指标应根据采集对象合理适配，编码格式宜采用 PCM 编码，模数转换量化精度宜大于等于 16 bit。

4.1.3 采集方式

4.1.3.1 拾音设备与被采集对象应相对固定。

4.1.3.2 拾音设备宜贴近被采集对象，采集方向宜正对被采集对象发声位置。

4.1.4 采集环境

4.1.4.1 采集过程中应避免出现采集环境之外的其他异常噪声。

4.1.4.2 采集环境噪声宜不大于 30 dB(A)。

4.1.5 采集音频参数

采集的音频参数应符合以下要求：

- a) 采样率： ≥ 48 K；
- b) 峰值幅度： ≥ -18 dBFS 且 ≤ -3 dBFS。

4.1.6 采集样本

样本应覆盖所有正常和异常类别，单条样本时长不小于10秒，样本总量每个类别不小于500条。

4.2 标注

4.2.1 标注方法

4.2.1.1 在计算机上对采集到的声音样本进行标注，对样本所进行的标注包括两种标注类别（正常和异常类别），每个样本应仅有一种标注类别。

4.2.1.2 检测人员使用计算机上的音频播放软件对待标注样本进行辨听，再进行标注结果记录，若无法判断是否为异常可注明无法判断。

4.2.2 标注格式

标注完成后形成标注记录，存储于关系型数据库中，声纹样本标注字段见表1。若待标注样本为正常声纹，则异常开始时间和异常结束时间一栏为斜杠符（/）。

表1 声纹样本标注字段说明

字段名称	字段类型	字段描述	备注
VoiceId	String	音频ID	
MarkTime	Long	样本时长	单位：毫秒
MarkPerson	String	标注人员编号	录入人员编号
Abnormal	String	声纹类型标签	正常/异常/无法判断
StartPoint	Double	异常开始时间	单位：毫秒
EndPoint	Double	异常结束时间	单位：毫秒

4.3 建立模型

对检测人员标注为正常/异常的声音样本提取声学特征，利用机器学习算法对声学特征进行建模，得到可区分正常和异常类别的声纹分类模型，用于进行后续声纹检测任务。

5 检测流程图

检测流程图见图1。

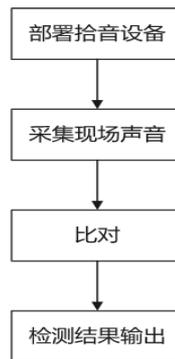


图1 检测流程图

6 方法

6.1 部署拾音设备

- 6.1.1 应符合 4.1.2 和 4.1.3 规定的要求。
- 6.1.2 单个工业设备或工业产品对应一个拾音设备。
- 6.1.3 拾音设备应连接模数转换器形成拾音设备系统。

6.2 采集现场声音

6.2.1 采集环境

在生产线环境下进行，采集环境噪声宜不大于30 dB(A)，可使用专业降噪设备降低周围环境噪声。

6.2.2 采集音频参数

应符合4.1.5规定的要求。

6.2.3 采集样本

单条样本时长为10秒，样本总量为10条。

6.3 比对

将现场采集的10条声音样本通过模数转换后，输入至4.3中可区分正常和异常类别的声纹分类模型进行比对，得到10条模型判定结果。

6.4 检测结果输出

- 6.4.1 若其中 5 条以上（包括 5 条）被判定为正常，则被检测对象判定为正常状态。
- 6.4.2 若其中 6 条以上（包括 6 条）被判定为异常，则被检测对象判定为异常状态。
- 6.4.3 若对多个工业产品或工业设备检测，按单个工业产品或工业设备的方法进行，并一次性输出检测结果。