

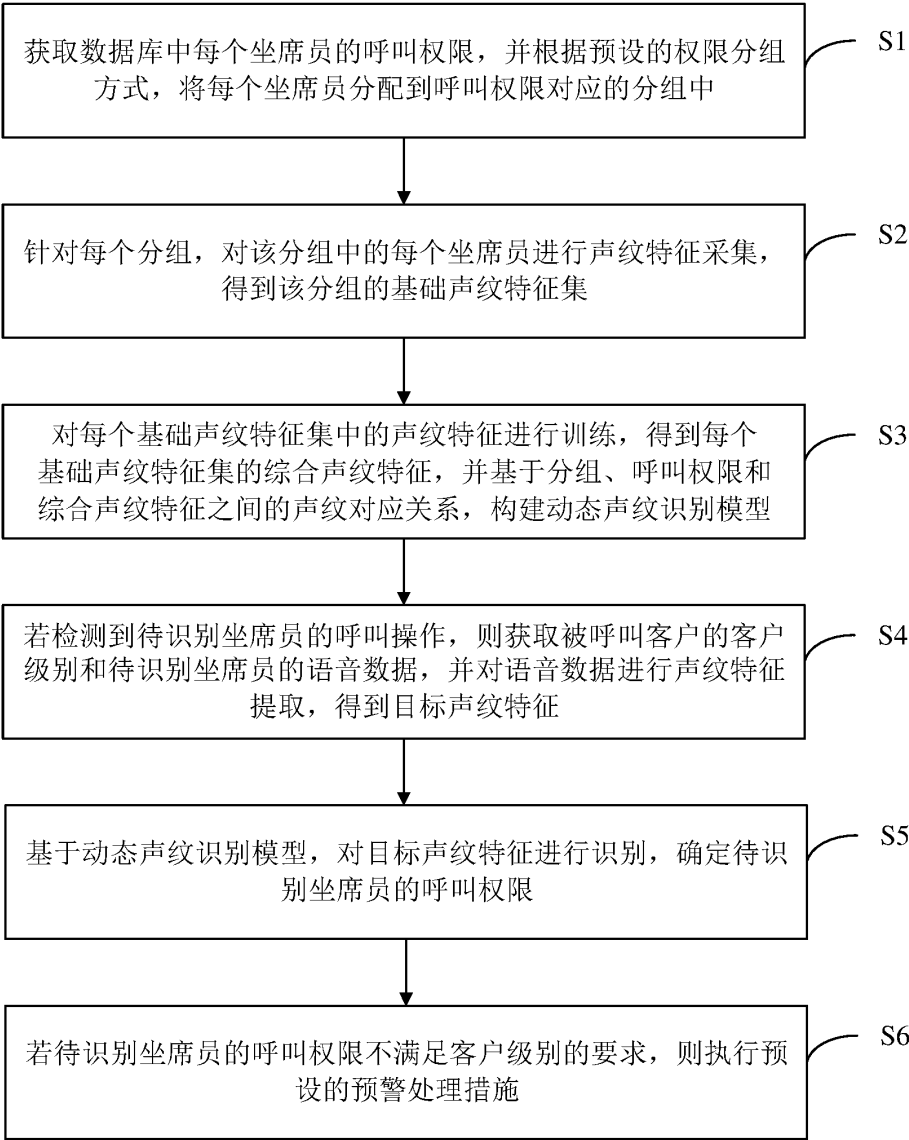


图 1

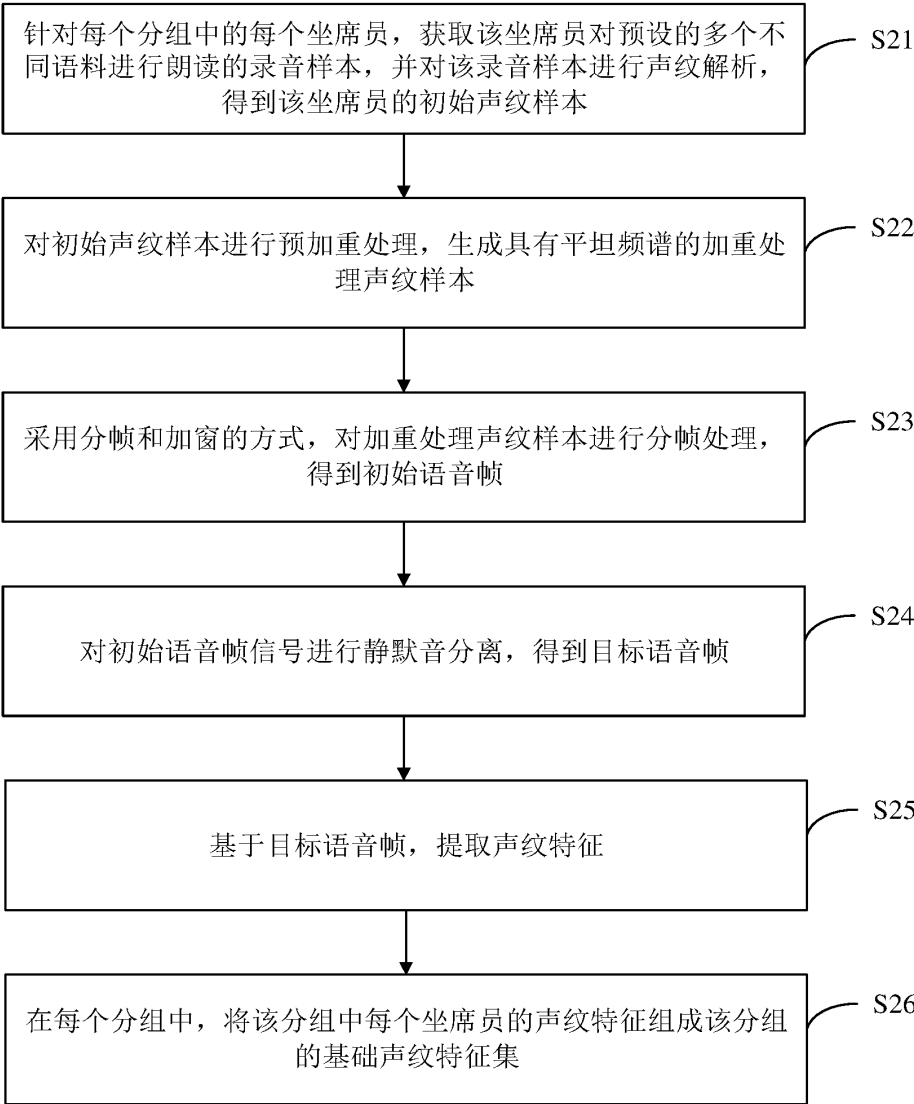


图 2

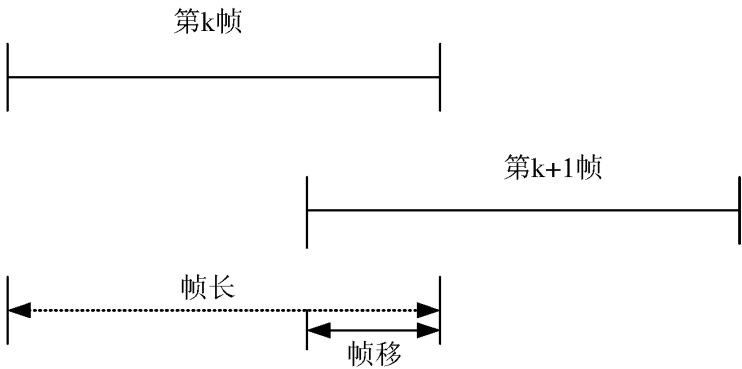


图 3

使用莱文森-德宾算法对计算所述目标语音帧的预测误差的公式 (F1) 中的线性预测系数进行预测, 并根据预测结果确定目标线性预测系数 $a'_1, a'_2, \dots, a'_p$:

$$e(n) = s(n) - \hat{s}(n) = s(n) - \sum_{i=1}^p a_i s(n-i) \quad \text{F1}$$

其中, $e(n)$ 为预测误差, $\hat{s}(n)$ 为目标语音帧序列的预测值, n 为目标语音帧序列包含的总点数, $s(n-i)$ 为目标语音帧序列在前 $n-i$ 个点的取值总和, a_i 为目标语音帧序列中第 i 点的线性预测系数, p 为预设的线性预测的阶数, $i \in [1, p]$, n 为正整数

S251

根据目标线性预测系数, 按照公式 (F2) 计算目标语音帧的线性预测倒谱系数, 并将该线性预测倒谱系数作为声纹特征:

$$\hat{h}(n) = \begin{cases} a'_1 & n = 1 \\ a'_n + \sum_{k=1}^{n-1} \left(1 - \frac{k}{n}\right) a'_k \hat{h}(n-k) & 1 < n \leq p \\ \sum_{k=1}^p \left(1 - \frac{k}{n}\right) a'_k \hat{h}(n-k) & n > p \end{cases} \quad \text{F2}$$

其中, $\hat{h}(n)$ 为所述线性预测倒谱系数

S252

图 4

针对每个基础声纹特征集, 采用遗传算法对该基础声纹特征集中的声纹特征进行优化, 得到该基础声纹特征集对应的码本集

S41

针对第 x 个基础声纹特征集, 获取该基础声纹特征集对应的码本集内的码本总数 q , 在该码本集中任意选取 k 个码本作为训练样本, 将训练样本的码本矩阵按对应位取算术平均值得到类别码本 D_x , 将该类别码本 D_x 作为第 x 个分组的基础声纹特征集的综合声纹特征, 其中, $k \in [1, q]$, x 和 q 为正整数

S42

图 5

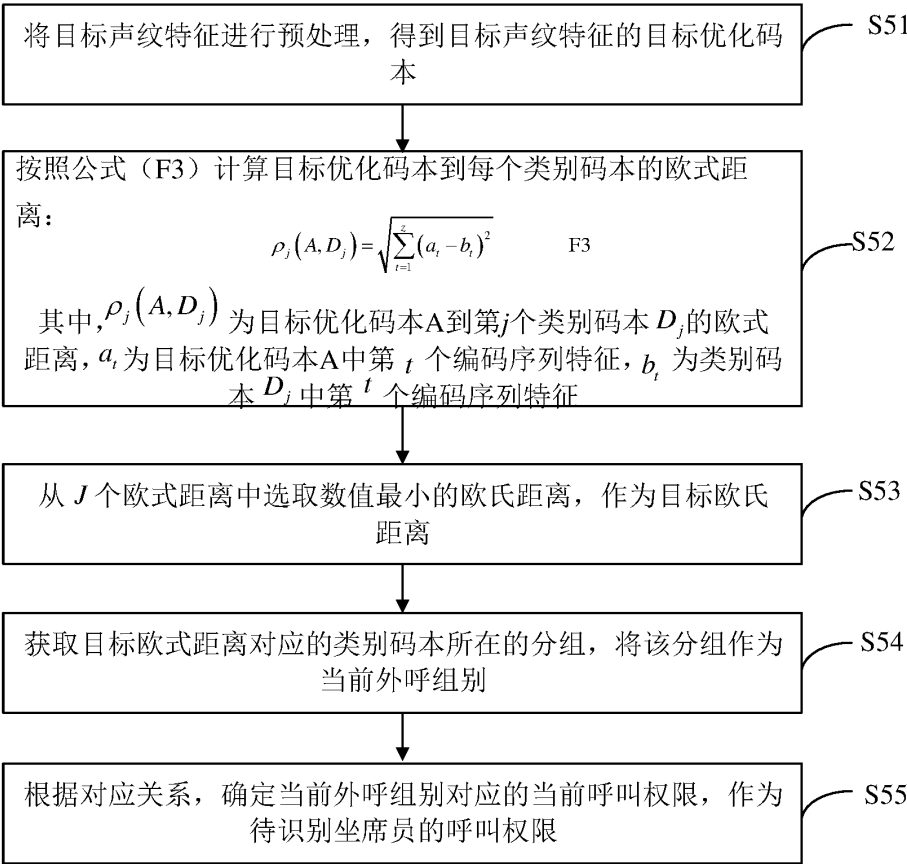


图 6

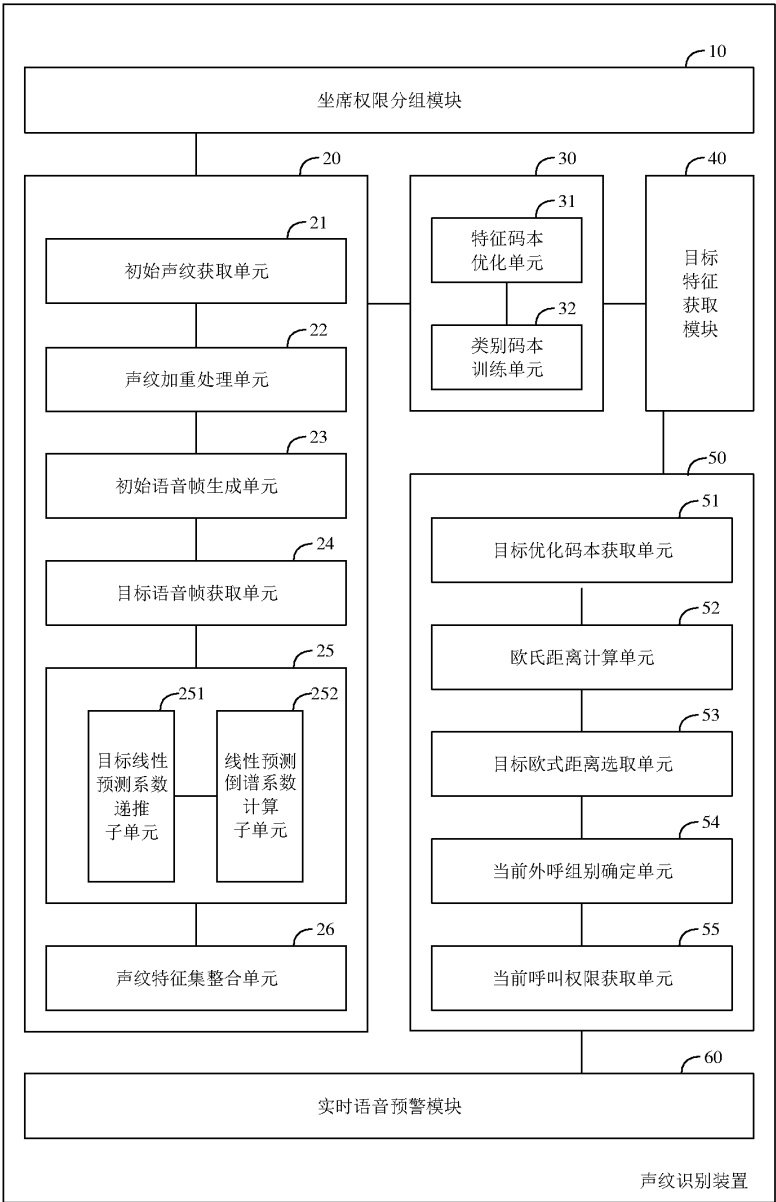


图 7

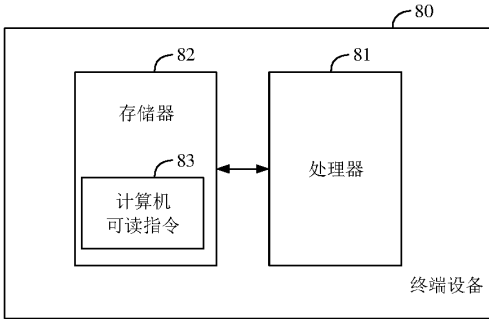


图 8