

自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的方法及装置

技术领域

5 本发明涉及电子技术领域，特别涉及一种自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的方法、装置及电子签名工具。

背景技术

10 现有的音频信号发送设备（例如，移动通信终端）的音频接口（例如耳机插孔）和音频信号接收设备（例如，电子签名工具，音频信号转接设备，及其它通过音频输出管脚接收并处理音频信号的音频信号接收设备）的音频接口一般采用四段式接口，其中，第三管脚和第四管脚为音频输出管脚，即左声道管脚和右声道管脚。但是，不同的音频接口的第一管脚和第二管脚的作用不同，存在第一管脚为麦克管脚 MIC，第二管脚为地管脚 GND，以及第一管脚为地管脚 GND，第二管脚为麦克管脚 MIC 两种类型的音频接口。

15 由于存在上述不同类型的音频接口，当音频信号发送设备的音频接口与音频信号接收设备的音频接口的地管脚不相连时，音频信号发送设备和音频信号接收设备之间无法正常通信。

20 因此，无论是需要设计可与不同音频接口的音频信号发送设备正确适配的音频信号接收设备，或是在具有语音或文字提示功能的音频信号接收设备中提示用户音频接口是否匹配，首先都需要在音频信号接收设备中实现音频接口类型的识别，以便识别出当前与其连接的音频信号发送设备的音频接口是何种类型。

因此，需要一种可以自动识别音频接口类型的装置。

发明内容

25 本发明旨在至少解决上述技术问题之一。

为此，本发明的一个目的在于提出一种自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的方法。

本发明的另一目的在于提出一种自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置。

本发明的再一目的在于提出一种电子签名工具。

30 为了实现上述目的，本发明第一方面的实施例提出了一种自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的方法，所述音频接口包括第一管脚和第二管脚，所述第一管脚为所述音频接口的麦克管脚和地管脚中的一个，所述第二管脚为所述音频接口的麦克管脚和地管脚中的另一个，所述方法包括以下步骤：判断所述第一管脚和所述第二管脚的电压差值的绝对值小于第一阈值，则不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；判断所述
35 所述第一管脚和所述第二管脚的电压差值的绝对值大于等于第二阈值，则通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型；所述第二阈值大于等于所述第一阈值；

判断所述电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且所述电压差值为正值时，判定所述第一管脚为麦克管脚，所述第二管脚为地管脚；判断所述电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且所述电压差值为负值时，判定所述第一管脚为地管脚，所述第二管脚为麦克管脚。

5 此外，当判断所述第二阈值大于所述第一阈值，所述电压差值的绝对值在第一阈值和第二阈值之间时；不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；或者执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；当执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作时，通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型。

10 此外，所述电压差值采用如下方式获取：直接测量所述第一管脚和所述第二管脚的电压差值；或者分别测量所述第一管脚和所述第二管脚相对于参考电压的电压值，计算测量得到的电压值的差值。

此外，所述电压差值的比较是通过以下的方式之一或者其组合实现的：三极管、比较器或处理器。

15 本发明第二方面的实施例提出了一种自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置，所述音频接口包括第一管脚和第二管脚，所述第一管脚为所述音频接口的麦克管脚和地管脚中的一个，所述第二管脚为所述音频接口的麦克管脚和地管脚中的另一个，该装置还包括：判断模块，所述判断模块，用于在判断所述第一管脚和所述第二管脚的电压差值的绝对值小于第一阈值时，不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；在判断所述第一管脚和所述第二管脚的电压差值的绝对值大于等于第二阈值时，通过电
20 压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型；其中，所述第二阈值大于等于所述第一阈值；在判断所述电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且所述电压差值为正值时，判定所述第一管脚为麦克管脚，所述第二管脚为地管脚；在判断所述电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且所述电压差值为负值时，判定所述第一管脚为地管脚，所述第二管脚为麦克管脚。

25 此外，所述判断模块还用于在判断所述第二阈值大于所述第一阈值，所述电压差值的绝对值在第一阈值和第二阈值之间时；不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；或者执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；当执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作时，通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型。

30 此外，该装置还包括：采集模块，所述采集模块分别与音频接口的第一管脚和第二管脚相连；所述采集模块，用于分别采集所述第一管脚和所述第二管脚的电压值或者电压差值，并将所述电压值或者电压差值发送给所述比较模块。

35 此外，所述采集模块包括第一采集模块和第二采集模块；所述第一采集模块的一端与音频接口的第一管脚相连，用于采集所述第一管脚的电压值；第二采集模块，所述第二采集模块的一端与所述音频接口的第二管脚相连，用于采集所述第二管脚的电压值；以及所述第一采集模块和第二采集模块的另一端分别与所述比较模块的第一输入端和

第二输入端相连，并将采集到的所述电压值发送给所述比较模块进行比较。

此外，所述判断模块为以下一种或者其组合，比较器、三极管或处理器。

此外，所述处理器还包括：模数转换模块，所述模数转换模块，用于将所述第一管脚和第二管脚的电压转换为数字电压信号，并将所述数字电压信号发送给所述判断模块进行比较和识别。

本发明第三方面的实施例提出了一种电子签名工具，包括上述实施例所述的自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置。

由此可见，本发明只需根据第一管脚和第二管脚的输出电压的大小，即可以判断出音频接口的类型，从而可以以较低的成本即可自动并准确检测音频接口的类型，方便后续使用。

本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的方法实施例 1 的流程图；

图 2 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 2 的示意图；

图 3 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 3 的第一示意图；

图 4 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 3 的第二示意图；

图 5 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 4 的第一示意图；

图 6 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 4 的第二示意图；

图 7 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 4 的第三示意图；

图 8 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 4 的第四示意图；

图 9 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 5 的第一示意图；

图 10 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 5 的第二示意图；以及

图 11 为本发明自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 5 的第三示意图。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或数量或位置，进一步，“第一管脚”、“第二管脚”仅是对管脚进行区分，并不用于限定管脚的位置。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

以下结合附图描述根据本发明实施例的自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的方法、装置及电子签名工具。

本发明实施例的中，音频接口包括第一管脚和第二管脚。在本发明的具体示例中，对音频接口的第一管脚和第二管脚的定义如下：第一管脚为音频接口的麦克管脚 MIC 和地管脚 GND 中的一个，第二管脚为音频接口的麦克管脚 MIC 和地管脚 GND 中的另一个。

本发明的实施例中，音频接口可以是任一款四段式耳机插头或者插孔，例如直径为 3.5mm 或 2.5mm 的耳机插头或者耳机插孔。

如果本发明的音频接口为耳机插头，则可直接将本发明识别装置的音频接口插入音频信号发送设备（例如，移动终端）的耳机插孔中；如果本发明音频接口类型检测装置的音频接口为耳机插孔，则可以采用两端都是耳机插头的转接线连接音频信号发送设备的耳机插孔。

实施例 1

图 1 出示了自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的方法的流程图，参见图 1，该方法包括如下步骤：

步骤 S101，判断第一管脚和第二管脚的电压差值的绝对值小于第一阈值，则不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；

步骤 S102，判断第一管脚和第二管脚的电压差值的绝对值大于等于第二阈值，则

通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型；

其中，第二阈值大于等于第一阈值；具体的，第一阈值的取值范围一般为 0-1V；优选的，第一阈值的取值范围一般为 0.4-0.6V，进一步，第一阈值为 0.5V；第二阈值的取值范围一般为 0-1.5V；优选的，第二阈值的取值范围一般为 0.6-0.8V；进一步，第二阈值为 0.7V。

步骤 S103，判断电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且电压差值为正值时(例如电压差值大于 0.7v 时)，判定第一管脚为麦克管脚，第二管脚为地管脚。

步骤 S104，判断电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且电压差值为负值时（例如电压差值小于-0.7v 时），判定第一管脚为地管脚，第二管脚为麦克管脚。

具体的，当判断出第二阈值大于第一阈值，且电压差值的绝对值在第一阈值和第二阈值之间时，不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；

或者

执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作，即通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型。

根据本实施例的方法只需根据第一管脚和第二管脚的输出电压的大小，即可以判断出音频接口的类型，从而可以以较低的成本即可准确检测音频接口的类型，方便后续使用。

当然，本实施例中，电压差值可以采用如下方式获取：直接测量第一管脚和第二管脚的电压差值；或者分别测量第一管脚和第二管脚相对于参考电压的电压值，计算测量得到的电压值的差值。

本实施例中，可以通过软件或者硬件实现音频接口类型的确定。

采用硬件实现时，可以通过三极管和/或比较器进行电压差值的比较，从而确定音频接口的类型。

采用软件实现时，可以通过处理器计算电压差值。当然，处理器可以包括模数转换模块和/或处理模块。

当然，还可以通过软硬件结合的方式确定音频接口的类型。

由此可见，根据本发明实施例的自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的方法，可以以较低的成本准确的检测出音频接口的类型。并在判断出音频接口类型后，进行后续处理。

实施例 2

图 2 出示了自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 2 的示意图，参见图 2，自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置，包括判断模块，该判断模块，用于在判断第一管脚和第二管脚的电压差值的绝对值小于第一阈值时，不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；在判断第一管脚和第二管脚的电压差值的绝对值大于等于第二阈值时，通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型；其中，

第二阈值大于等于第一阈值；在判断电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且电压差值为正值时，判定第一管脚为麦克管脚，第二管脚为地管脚；在判断电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且电压差值为负值时，判定第一管脚为地管脚，第二管脚为麦克管脚。

当然，判断模块还用于在判断第二阈值大于第一阈值，电压差值的绝对值在第一阈值和第二阈值之间时；不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；或者执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作，即通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型。

具体的，第一阈值的取值范围一般为 0-1V；优选的，第一阈值的取值范围一般为 0.4-0.6V，进一步，第一阈值为 0.5V；第二阈值的取值范围一般为 0-1.5V；优选的，第二阈值的取值范围一般为 0.6-0.8V；进一步，第二阈值为 0.7V。

根据本实施例的装置只需根据第一管脚和第二管脚的输出电压的大小，即可以判断出音频接口的类型，从而可以以较低的成本即可准确检测音频接口的类型，方便后续使用。

实施例 3

图 3 出示了自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 3 的示意图，参见图 3，本实施例在实施例 2 的基础上，增加了采集模块，该采集模块分别与音频接口的第一管脚和第二管脚相连，用于分别采集第一管脚和第二管脚的电压值或者电压差值，并将电压值或者电压差值发送给判断模块。

进一步，参见图 4，该采集模块可以包括第一采集模块和第二采集模块，其中，第一采集模块的一端与音频接口的第一管脚相连，用于采集第一管脚的电压值；第二采集模块的一端与音频接口的第二管脚相连，用于采集第二管脚的电压值；第一采集模块和第二采集模块的另一端分别与判断模块的第一输入端和第二输入端相连，并将采集到的电压值发送给判断模块进行比较。

当然，本发明的判断模块可以通过处理器实现其功能，也可以采用比较器和/或三极管实现其功能，还可以采用软硬件结合的方式实现其功能。

具体可见实施例 4 和实施例 5 的说明。

实施例 4

图 5 出示了自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 4 的示意图。参见图 5，判断模块可以采用处理器实现其功能，即将处理器直接连接第一管脚和第二管脚，并对其进行识别。

还可以通过如图 6 所示的方式，处理器可以包括：模数转换模块和处理模块，其中：模数转换模块，用于将第一管脚和第二管脚的电压值转换为数字信号，并将其发送给处理模块进行识别。

还可以通过如图 7 所示的方式,通过第一采集模块和第二采集模块采集的第一管脚和第二管脚的电压值,直接发送给处理器进行比较和识别。

当然,还可以通过如图 8 所示的方式,通过第一采集模块和第二采集模块采集的第一管脚和第二管脚的电压值,并通过模数转换模块将电压值转换为数字电压信号发送给处理模块进行比较和识别。

实施例 5

图 9 出示了自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置实施例 5 的示意图。参见图 9,判断模块采用了三极管实现比较第一管脚和第二管脚电压的目的。本实施例图 9 中,判断模块可包括第一电平比较模块和第二电平比较模块,具体地,使用三极管电路实现。

第一电平比较模块包含:NPN 型三极管 Ta,电源输出端(VBAT),电阻 R3a;此外,第一电平比较模块还可以包含电阻 R1a 和 R2a。

如果采用普通电池作为电源,上述电源输出端输出的电压通常为 2.7~4.2V。

电阻 R3a 的阻值可以为 100K 欧姆~1M 欧姆。

电阻 R2a 的阻值可以为电阻 R3a 的阻值的 1/10~1/5。

电阻 R1a 的阻值可以为 1K 欧姆~200K 欧姆。

三极管 Ta 的基极(B)与第二管脚相连,发射级(E)与第一管脚相连,集电极(C)与第一电平比较模块的输出端(Sel1)相连,并通过电阻 R3a 与电源输出端(VBAT)相连。

第一电平比较模块中,第二管脚与三极管 Ta 的基极(B)可以通过电阻 R1a 相连;输出端(Sel1)与三极管 Ta 的集电极(C)可以通过电阻 R2a 相连,同时三极管 Ta 的集电极(C)与电源输出端(VBAT)依次通过电阻 R2a 和电阻 R3a 相连。

第二电平比较模块包含:NPN 型三极管 Tb,电源输出端(VBAT),电阻 R3b;此外,第二电平比较模块还可以包含电阻 R1b 和 R2b。

如果采用普通电池作为电源,上述电源输出端输出的电压通常为 2.7~4.2V。

电阻 R3b 的阻值可以为 100K 欧姆~1M 欧姆。

电阻 R2b 的阻值可以为电阻 R3a 的阻值的 1/10~1/5。

电阻 R1b 的阻值可以为 1K 欧姆~200K 欧姆。

三极管 Tb 的基极(B)与第一管脚相连,发射级(E)与第二管脚相连,集电极(C)与第二电平比较模块的输出端(Sel2)相连,并通过电阻 R3b 与电源输出端(VBAT)相连。

第二电平比较模块中,第一管脚与三极管 Tb 的基极(B)可以通过电阻 R1b 相连;输出端(Sel2)与三极管 Tb 的集电极(C)可以通过电阻 R2b 相连,同时三极管 Tb 的集电极(C)与电源输出端(VBAT)依次通过电阻 R2b 和电阻 R3b 相连。

本实施例中,当三极管 Ta 处于截止状态时,第一电平比较模块的电源输出端

(VBAT) 通过电阻 R3a 与输出端 (Sel1) 相连, 通过输出端 (Sel1) 输出高电平信号; 当三极管 Tb 处于截止状态时, 第二电平比较模块的电源输出端 (VBAT) 通过电阻 R3b 与输出端 (Sel2) 相连, 通过输出端 (Sel2) 输出高电平信号。

当第一管脚的电平 V3 高于第二管脚的电平 V4 与阈值 Vg 之和 (即 $V3 > V4 + Vg$) 时, 第二电平比较模块的三极管 Tb 处于导通状态, 输出端 (Sel2) 输出低电平 (指示信号一, 记作 Sg1), 表明第一管脚为麦克管脚, 第二管脚为地管脚; 否则, 第二电平比较模块输出高电平信号 (记作 Sg1') ;

当第二管脚的电平 V4 高于第一管脚的电平 V3 与阈值 Vg 之和 (即 $V4 > V3 + Vg$) 时, 第一电平比较模块的三极管 Ta 处于导通状态, 输出端 (Sel1) 输出低电平 (指示信号二, 记作 Sg2), 表明第二管脚为麦克管脚, 第一管脚为地管脚; 否则, 第一电平比较模块输出高电平信号 (记作 Sg2') 。

本实施例中, 阈值 Vg 可以是三极管 Ta 的导通电压, 例如, 0.3V 或 0.7V。

上述“高电平信号”是指电平高于“低电平信号”的信号; 通常“低电平信号”为电压在 0.7V 以下的信号; “高电平信号”是指电压为 0.7 倍电源电压以上的信号。

基于此, 可以通过第一电平比较模块和第二电平比较模块输出的高低电平信号来确定第一管脚和第二管脚的类型。

本实施例还可以采用如图 10 所示的判断模块采用比较器实现比较第一管脚和第二管脚电压的目的。参见图 10:

第一电平比较模块包含: 第一参考电压模块 H1, 比较器 C1。

第一管脚与比较器 C1 的正极相连; 第二管脚通过第一参考电压模块 H1 与比较器 C1 的负极相连, 即第二管脚与第一参考电压模块 H1 的负极相连, 第一参考电压模块 H1 的正极与比较器 C1 的负极相连。

本实施例中, 第一参考电压模块 H1 可以是电源, 其正极为第一参考电压模块 H1 的正极, 其负极为第一参考电压模块 H1 的负极。第一参考电压模块 H1 提供的电压值为阈值 Vg。

在本发明的其它实施例中, 第一参考电压模块 H1 可以是与电源连接的二极管等可提供参考电压 (阈值电压) 的部件。

比较器 C1 的输出管脚即为第一电平比较模块的输出端 (Sel1) 。

第二电平比较模块包含: 第二参考电压模块 H2, 比较器 C2。

第一管脚与比较器 C2 的负极相连; 第二管脚通过第二参考电压模块 H2 与比较器 C2 的正极相连, 即第二管脚与第二参考电压模块 H2 的正极相连, 第二参考电压模块 H2 的负极与比较器 C2 的正极相连。

本实施例中, 第二参考电压模块 H2 可以是电源, 其正极为第二参考电压模块 H2 的正极, 其负极为第二参考电压模块 H2 的负极。第二参考电压模块 H2 提供的电压值为阈值 Vg。

在本发明的其它实施例中，第二参考电压模块 H2 可以是与电源连接的二极管等可提供参考电压（阈值电压）的部件。

本实施例中，当第一管脚的电平 $V3$ 高于第二管脚的电平 $V4$ 与阈值 Vg 之和（即 $V3 > V4 + Vg$ ）时，第一电平比较模块的比较器 C1 的输出端（Sel1）输出高电平信号（指示信号一，记作 $Sg1$ ），表明第一管脚为麦克管脚，第二管脚为地管脚；否则，第一电平比较模块输出低电平（记作 $Sg1'$ ）；

当第二管脚的电平 $V4$ 高于第一管脚的电平 $V3$ 与阈值 Vg 之和（即 $V4 > V3 + Vg$ ）时，第二电平比较模块的比较器 C2 的输出端（Sel2）输出高电平信号（指示信号二，记作 $Sg2$ ），表明第二管脚为麦克管脚，第一管脚为地管脚；否则，第二电平比较模块输出低电平（记作 $Sg2'$ ）。

基于此，可以通过第一电平比较模块和第二电平比较模块输出的高低电平信号来确定第一管脚和第二管脚的类型。

当然，本实施例还可以采用如图 11 所示的三极管与比较器共同使用实现比较第一管脚和第二管脚电压的目的。

参见图 11，第一电平比较模块包含：NPN 型三极管 Ta，电源输出端（VBAT），电阻 R3a；此外，第一电平比较模块还可以包含电阻 R1a 和 R2a。

三极管 Ta 的基极（B）与第二管脚相连，发射级（E）与第一管脚相连，集电极（C）与第一电平比较模块的输出端（Sel1）相连，并通过电阻 R3a 与电源输出端（VBAT）相连。

第一电平比较模块中，第二管脚与三极管 Ta 的基极（B）可以通过电阻 R1a 相连；输出端（Sel1）与三极管 Ta 的集电极（C）可以通过电阻 R2a 相连，同时三极管 Ta 的集电极（C）与电源输出端（VBAT）通过电阻 R2a 和电阻 R3a 相连。

当然，本实施例中的第一电平模块也可以替换为第二实施例中的第一电平模块。

第二电平比较模块包含：第二参考电压模块 H2，比较器 C2。

第一管脚与比较器 C2 的正极相连；第二管脚通过第二参考电压模块 H2 与比较器 C2 的负极相连，即第二管脚与第二参考电压模块 H2 的负极相连，第二参考电压模块 H2 的正极与比较器 C2 的负极相连。

本实施例中，第二参考电压模块 H2 可以是电源，其正极为第二参考电压模块 H2 的正极，其负极为第二参考电压模块 H2 的负极。第二参考电压模块 H2 提供的电压值为阈值 Vg 。

在本发明的其它实施例中，第二参考电压模块 H2 可以是与电源连接的二极管等可提供参考电压（阈值电压）的部件。

比较器 C2 的输出管脚即为第二电平比较模块的输出端（Sel2）。

本实施例中，当第一管脚的电平 $V3$ 高于第二管脚的电平 $V4$ 与阈值 Vg 之和（即 $V3 > V4 + Vg$ ）时，第二电平比较模块的比较器 C2 的输出端（Sel2）输出高电平信号（指

示信号一，记作 $Sg1$ ），表明第一管脚为麦克管脚，第二管脚为地管脚；否则，第二电平比较模块输出低电平（记作 $Sg1'$ ）；

当第二管脚的电平 $V4$ 高于第一管脚的电平 $V3$ 与阈值 Vg 之和（即 $V4 > V3 + Vg$ ）时，第一电平比较模块的三极管 Ta 处于导通状态，输出端（ $Sc11$ ）输出低电平（指示信号二，记作 $Sg2$ ），表明第二管脚为麦克管脚，第一管脚为地管脚；否则，第一电平比较模块输出高电平信号（记作 $Sg2'$ ）。

本实施例中，三极管 Ta 的导通电压可以为阈值 Vg ，例如，0.3V 或 0.7V。

由此可见，根据图 9-图 11 所示的装置，由于通过设置两个电平比较模块（记作电平比较模块 A 和电平比较模块 B），电平比较模块 A 在第一管脚电平高于第二管脚电平一定幅度时发送信号 $Sg1$ ，否则发送信号 $Sg1'$ ；电平比较模块 B 在第二管脚电平高于第一管脚电平一定幅度时发送信号 $Sg2$ ，否则发送信号 $Sg2'$ ；也就是说本发明的音频接口类型检测装置可提供三种状态：

状态 1：电平比较模块 A 发送信号 $Sg1$ （表明 $V3 > V4 + Vg1$ ），电平比较模块 B 发送信号 $Sg2'$ （表明 $V4 \leq V3 + Vg2$ ）；即第一管脚为麦克管脚；

状态 2：电平比较模块 A 发送信号 $Sg1'$ （表明 $V3 \leq V4 + Vg1$ ），电平比较模块 B 发送信号 $Sg2$ （表明 $V4 > V3 + Vg2$ ）；即第二管脚为麦克管脚；

状态 3：电平比较模块 A 发送信号 $Sg1'$ （表明 $V3 \leq V4 + Vg1$ ），电平比较模块 B 发送信号 $Sg2'$ （表明 $V4 \leq V3 + Vg2$ ）；即第一管脚和第二管脚的属性未知；

因此，本实施例可以以较低的成本即可准确音频接口的类型。

实施例 6

本发明的进一步实施例提出了一种电子签名工具，包括如上述任一实施例的自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同限定。

权利要求书

1、一种自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的方法，所述音频接口包括第一管脚和第二管脚，所述第一管脚为所述音频接口的麦克管脚和地管脚中的一个，所述第二管脚为所述音频接口的麦克管脚和地管脚中的另一个，其特征在于，

所述方法包括以下步骤：

判断所述第一管脚和所述第二管脚的电压差值的绝对值小于第一阈值，则不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；

判断所述第一管脚和所述第二管脚的电压差值的绝对值大于等于第二阈值，则通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型；

其中，所述第二阈值大于等于所述第一阈值；

判断所述电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且所述电压差值为正值时，判定所述第一管脚为麦克管脚，所述第二管脚为地管脚；

判断所述电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且所述电压差值为负值时，判定所述

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当判断所述第二阈值大于所述第一阈值，所述电压差值的绝对值在第一阈值和第二阈值之间时；

不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；或者

执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；当执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作时，通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述电压差值采用如下方式获取：直接测量所述第一管脚和所述第二管脚的电压差值；或者

分别测量所述第一管脚和所述第二管脚相对于参考电压的电压值，计算测量得到的电压值的差值。

4、如权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，所述电压差值的比较是通过以下的方式之一或者其组合实现的：三极管、比较器或处理器。

5、一种自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置，所述音频接口包括第一管脚和第二管脚，所述第一管脚为所述音频接口的麦克管脚和地管脚中的一个，所述第二管脚为所述音频接口的麦克管脚和地管脚中的另一个，其特征在于，还包括：判断模块，

所述判断模块，用于在判断所述第一管脚和所述第二管脚的电压差值的绝对值小于第一阈值时，不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；在判断所述第一管脚和所述第二管脚的电压差值的绝对值大于等于第二阈值时，通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型；其中，所述第二阈值大于等于所述第一阈值；在判断所述电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且所述电压差值为正值时，判定所述第一管脚为麦克管脚，所述第二管脚为地管脚；在判断所述电压差值的绝对值大于等于第二阈值，且所述电压差值为负值时，判定所述第一管脚为地管脚，所述第二管脚为麦克管

脚。

6、如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述判断模块还用于在判断所述第二阈值大于所述第一阈值，所述电压差值的绝对值在第一阈值和第二阈值之间时；不执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；或者执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作；当执行对音频接口第一管脚和第二管脚的识别操作时，通过电压差值的正负判定音频接口第一管脚和第二管脚的类型。

7、如权利要求 5 或 6 所述的装置，其特征在于，还包括：采集模块，所述采集模块分别与音频接口的第一管脚和第二管脚相连；

所述采集模块，用于分别采集所述第一管脚和所述第二管脚的电压值或者电压差值，并将所述电压值或者电压差值发送给所述判断模块。

8、如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，

所述采集模块包括第一采集模块和第二采集模块；

所述第一采集模块的一端与音频接口的第一管脚相连，用于采集所述第一管脚的电压值；

第二采集模块，所述第二采集模块的一端与所述音频接口的第二管脚相连，用于采集所述第二管脚的电压值；以及

所述第一采集模块和第二采集模块的另一端分别与所述判断模块的第一输入端和第二输入端相连，并将采集到的所述电压值发送给所述判断模块进行比较。

9、如权利要求 5 或 6 所述的装置，其特征在于，所述判断模块为以下一种或者其组合，比较器、三极管或处理器。

10、如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述处理器还包括：模数转换模块，所述模数转换模块，用于将所述第一管脚和第二管脚的电压转换为数字电压信号，并将所述数字电压信号发送给所述判断模块进行比较和识别。

11、一种电子签名工具，其特征在于，包括如权利要求 5-10 任一项所述的自动识别音频接口的麦克管脚和地管脚的装置。