

一种音频接口类型检测装置

技术领域

本发明涉及电子技术领域，尤其涉及一种音频接口类型检测装置。

背景技术

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，耳机）的音频接口一般采用四段式接口，其中管脚1和管脚2为音频管脚，即左声道管脚和右声道管脚。但是，不同的音频接口的管脚3和管脚4的作用不同，存在管脚3为MIC管脚（麦克管脚），管脚4为GND管脚（地线管脚），以及管脚3为GND管脚，管脚4为MIC管脚两种类型的音频接口。

由于存在上述不同类型的音频接口，当音频信号发送设备（例如，移动通信终端）的音频接口与音频信号接收设备（例如，耳机、耳麦）的音频接口不匹配时，音频信号发送设备和音频信号接收设备之间不仅无法通过音频接口的MIC管脚进行通信，也无法正常使用音频接口的音频管脚（左声道管脚和右声道管脚）进行音频信号的传输。

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（例如，移动通信终端）正确适配的音频信号接收设备（例如，耳机、耳麦，扬声器，音频信号转接设备，及其它通过音频管脚接收并处理音频信号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检测，以便检测当前与其连接的音频信号发送设备（例如，移动通信终端）的音频接口是何种类型。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是，克服现有技术的不足，提供一种音频接口类型检测装置（电路），以便对与其连接的音频设备的音频接口的接口类型进行检测和识别。

为了解决上述问题，本发明提供一种音频接口类型检测装置，该装置包含：音频接口，所述音频接口包含管脚 3 和管脚 4；所述管脚 3 和管脚 4 中的一个作为音频接口的麦克管脚，另一个作为地线管脚；所述装置中还包含：电平比较模块 A，电平比较模块 B；其中：所述管脚 3 和管脚 4 与所述电平比较模块 A 相连；所述电平比较模块 A 用于当管脚 3 的电平 V_3 高于管脚 4 的电平 V_4 与预先设定的阈值 V_{g1} 之和时，通过其输出端输出信号 S_{g1} ；否则所述电平比较模块 A 通过其输出端输出信号 S_{g1}' ；所述管脚 3 和管脚 4 与所述电平比较模块 B 相连；所述电平比较模块 B 用于当管脚 4 的电平 V_4 高于管脚 3 的电平 V_3 与预先设定的阈值 V_{g2} 之和时，通过其输出端输出信号 S_{g2} ；否则所述电平比较模块 B 通过其输出端输出信号 S_{g2}' ；所述信号 S_{g1} 与信号 S_{g1}' 不同；所述信号 S_{g2} 与信号 S_{g2}' 不同；所述阈值 V_{g1} 和阈值 V_{g2} 大于等于 0。

此外，所述信号 S_{g1} 为高电平信号，所述信号 S_{g1}' 为低电平信号；或所述信号 S_{g1} 为低电平信号，所述信号 S_{g1}' 为高电平信号；所述信号 S_{g2} 为高电平信号，所述信号 S_{g2}' 为低电平信号；或所述信号 S_{g2} 为低电平信号，所述信号 S_{g2}' 为高电平信号。

此外，所述电平比较模块 A 包含：NPN 型三极管 T_a ，第一电源输出端；所述三极管 T_a 的基极与管脚 4 相连，发射级与管脚 3 相连，集电极与所述电平比较模块 A 的输出端以及所述第一电源输出端相连；所述电平比较模块 B 包含：NPN 型三极管 T_b ，第二电源输出端；所述三极管 T_b 的基极与管脚 3 相连，发射级与管脚 4 相连，集电极与所述电平比较模块 B 的输出端以及所述第二电源输出端相连。

此外，所述电平比较模块 A 包含：第一参考电压模块 H1，比较器 C1；管脚 3 与比较器 C1 的正极相连；管脚 4 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；所述电平比较模块 B 包含：第二参考电压模块 H2，比较器 C2；管脚 3 与比较器 C2 的负极相连；管脚 4 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。

此外，所述电平比较模块 A 包含：第一参考电压模块 H1，比较器 C1；管脚 4 与比较器 C1 的正极相连；管脚 3 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；管脚 4 与比较器 C2 的负极相连；管脚 3 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。

此外，所述电平比较模块 A 包含：NPN 型三极管 Ta，第一电源输出端；

三极管 Ta 的基极与管脚 4 相连，发射级与管脚 3 相连，集电极与电平比较模块 A 的输出端以及第一电源输出端相连；所述电平比较模块 B 包含：第二参考电压模块 H2，比较器 C2；管脚 3 与比较器 C2 的正极相连；管脚 4 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。

此外，电平比较模块 A 包含：第一参考电压模块 H1，比较器 C1；管脚 3 与比较器 C1 的负极相连；管脚 4 与第一参考电压模块 H1 的正极相连，第一参考电压模块 H1 的负极与比较器 C1 的正极相连；电平比较模块 B 包含：NPN 型三极管 Tb，第二电源输出端；三极管 Tb 的基极与管脚 3 相连，发射级与管脚 4 相连，集电极与电平比较模块 B 的输出端以及第二电源输出端相连。

此外，所述装置中还包含电阻 R3a；所述第一电源输出端通过电阻 R3a 与所述三极管 Ta 的集电极以及所述第一电源输出端相连。

此外，所述装置中还包含电阻 R1a 和电阻 R2a；所述管脚 4 与所述三极管

Ta 的基极通过所述电阻 R1a 相连；所述电平比较模块 A 的输出端与所述三极管 Ta 的集电极通过电阻 R2a 相连，所述三极管 Ta 的集电极与所述第一电源输出端依次通过所述电阻 R2a 和电阻 R3a 相连；和/或

所述装置中还包含电阻 R4a；所述管脚 3 与所述三极管 Ta 的发射级通过所述电阻 R4a 相连。

此外，所述装置中还包含电阻 R3b；所述第二电源输出端通过电阻 R3b 与所述三极管 Tb 的集电极以及所述第二电源输出端相连。

此外，所述装置中还包含电阻 R1b 和电阻 R2b；所述管脚 3 与所述三极管 Tb 的基极通过所述电阻 R1b 相连；所述电平比较模块 B 的输出端与所述三极管 Tb 的集电极通过所述电阻 R2b 相连，所述三极管 Tb 的集电极与第二电源输出端依次通过所述电阻 R2b 和电阻 R3b 相连；和/或

所述装置中还包含电阻 R4b；所述管脚 4 与所述三极管 Ta 的发射级通过所述电阻 R4b 相连。

此外，所述音频接口为耳机插口或耳机插孔。

综上所述，本发明的音频接口类型检测装置，可以在与其连接的音频设备对音频接口的 MIC 管脚进行检测或使用 MIC 管脚时（即为 MIC 管脚提供偏置电压时），以较低的成本准确地判别音频接口的类型。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他附图。

图1是本发明的原理示意图；

图2是本发明音频接口类型检测装置第一实施例的结构示意图；

图3是本发明音频接口类型检测装置第二实施例的结构示意图；
图4是本发明音频接口类型检测装置第三实施例的结构示意图；
图5是本发明音频接口类型检测装置第四实施例的结构示意图；
图6是本发明音频接口类型检测装置第五实施例的结构示意图；
图7是本发明音频接口类型检测装置第六实施例的结构示意图。

具体实施方式

下面结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明的保护范围。

如图1所示，本发明的核心是，在音频接口类型检测装置中设置两个电平比较模块：第一电平比较模块和第二电平比较模块；

将音频接口的管脚3和管脚4与第一电平比较模块相连，当管脚3的电平V3高于管脚4的电平V4与预先设定的阈值 V_g 之和（即 $V3 > V4 + V_g$ ）时，第一电平比较模块的输出端（Sel1）输出相应的指示信号（记作指示信号一）；

同时，将音频接口的管脚3和管脚4与第二电平比较模块相连，当管脚4的电平V4高于管脚3的电平V3与设定的阈值 V_g 之和（即 $V4 > V3 + V_g$ ）时，第二电平比较模块的输出端（Sel2）输出相应的指示信号（记作指示信号二）。

上述 V_g 大于等于0。

根据音频接口类型检测装置的上述两个电平比较模块输出的指示信号，可以准确地判定管脚3和管脚4中哪一个为GND管脚，哪一个为MIC管脚，即：

当第一电平比较模块输出指示信号一（例如，低电平信号）时，判定管脚4是GND管脚，管脚3为MIC管脚；

当第二电平比较模块输出指示信号二（例如，低电平信号）时，判定管脚3是GND管脚，管脚4为MIC管脚；

当第一电平比较模块的输出信号不是指示信号一（例如，高电平信号），且第二电平比较模块的输出信号不是指示信号二（例如，高电平信号）时，表明当前音频接口的类型未定。

下面将结合附图和实施例对本发明进行详细描述。

第一实施例

图2是本发明音频接口类型检测装置第一实施例的结构示意图；本实施例中，第一电平比较模块和第二电平比较模块使用三极管电路实现。

如图2所示，本实施例中音频接口类型检测装置包含：音频接口，第一电平比较模块和第二电平比较模块。其中：

音频接口包含音频管脚（例如，管脚1、管脚2）、管脚3和管脚4。管脚1和管脚2为音频管脚，可以分别为左声道管脚和右声道管脚；根据不同的音频接口标准，管脚3和管脚4可以分别作为MIC管脚和GND管脚，或分别作为GND管脚和MIC管脚使用。

本发明的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，则可直接将本发明音频接口类型检测装置的音频接口插入音频信号发送设备（例如，智能手机）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智能手机的耳机插孔。

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)与管脚4相连,发射级(E)与管脚3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,管脚4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)与管脚3相连,发射级(E)与管脚4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,管脚3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。

当管脚3的电平V3高于管脚4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），表明管脚3为MIC管脚，管脚4为GND管脚；否则，第二电平比较模块输出高电平信号（记作Sg1'）；

当管脚4的电平V4高于管脚3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），表明管脚4为MIC管脚，管脚3为GND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；以下同。

第二实施例

图3是本发明音频接口类型检测装置第二实施例的结构示意图；本实施例中，第一电平比较模块和第二电平比较模块使用三极管电路实现。

如图3所示，本实施例与第一实施例的区别仅在于：

1）第一电平比较模块中，管脚4与三极管Ta的基极（B）不通过电阻R1a相连，输出端（Sel1）与三极管Ta的集电极（C）也不通过电阻R2a相连；管脚3与三极管Ta的发射级（E）通过电阻R4a相连；

电阻R4a的阻值可以为1K欧姆~200K欧姆。

2）第二电平比较模块中，管脚3与三极管Tb的基极（B）不通过电阻R1b相连，输出端（Sel2）与三极管Tb的集电极（C）也不通过电阻R2b相连；管脚4与三极管Tb的发射级（E）通过电阻R4b相连。

电阻R4b的阻值可以为1K欧姆~200K欧姆。

作为本实施例的变形，第一电平比较模块中也可以同时设置上述电阻R1a、R2a和R4a；同样，第二电平比较模块中也可以同时设置上述电阻R1b、R2b和

R4b。

第三实施例

图4是本发明音频接口类型检测装置第三实施例的结构示意图；本实施例中，第一电平比较模块和第二电平比较模块使用比较器电路实现。

如图4所示，本实施例中音频接口类型检测装置包含：音频接口，第一电平比较模块和第二电平比较模块。其中：

音频接口包含管脚1、管脚2、管脚3和管脚4。管脚1和管脚2为音频管脚，可以分别为左声道管脚和右声道管脚；根据不同的音频接口标准，管脚3和管脚4可以分别作为MIC管脚和GND管脚，或分别作为GND管脚和MIC管脚使用。

第一电平比较模块包含：第一参考电压模块H1，比较器C1。

管脚3与比较器C1的正极相连；管脚4通过第一参考电压模块H1与比较器C1的负极相连，即管脚4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。

管脚3与比较器C2的负极相连；管脚4通过第二参考电压模块H2与比较器C2的正极相连，即管脚4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 V_g 。

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，当管脚3的电平 V_3 高于管脚4的电平 V_4 与阈值 V_g 之和（即 $V_3 > V_4 + V_g$ ）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 S_{g1} ），表明管脚3为MIC管脚，管脚4为GND管脚；否则，第一电平比较模块输出低电平（记作 $S_{g1'}$ ）；

当管脚4的电平 V_4 高于管脚3的电平 V_3 与阈值 V_g 之和（即 $V_4 > V_3 + V_g$ ）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 S_{g2} ），表明管脚4为MIC管脚，管脚3为GND管脚；否则，第二电平比较模块输出低电平（记作 $S_{g2'}$ ）。

第四实施例

图5是本发明音频接口类型检测装置第四实施例的结构示意图；本实施例中，第一电平比较模块和第二电平比较模块使用比较器电路实现。

如图5所示，本实施例与第三实施例的区别仅在于，管脚3和管脚4与第一电平比较模块和第二电平比较模块的连接关系互换；即：

管脚4与比较器C1的正极相连；管脚3通过第一参考电压模块H1与比较器C1的负极相连，即管脚3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；

管脚4与比较器C2的负极相连；管脚3通过第二参考电压模块H2与比较器C2的正极相连，即管脚3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：

当管脚3的电平 V_3 高于管脚4的电平 V_4 与阈值 V_g 之和（即 $V_3 > V_4 + V_g$ ）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)，表明管脚3为MIC管脚，管脚4为GND管脚；否则，第二电平比较模块输出低电平（记作Sg1'）；

当管脚4的电平V4高于管脚3的电平V3与阈值Vg之和（即 $V4 > V3 + Vg$ ）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（指示信号二，记作Sg2），表明管脚4为MIC管脚，管脚3为GND管脚；否则，第一电平比较模块输出低电平（记作Sg2'）。

第五实施例

图6是本发明音频接口类型检测装置第五实施例的结构示意图；本实施例中，第一电平比较模块使用三极管电路实现，第二电平比较模块使用比较器电路实现。

如图6所示，本实施例中音频接口类型检测装置包含：音频接口，第一电平比较模块和第二电平比较模块。其中：

音频接口包含管脚1、管脚2、管脚3和管脚4。管脚1和管脚2为音频管脚，可以分别为左声道管脚和右声道管脚；根据不同的音频接口标准，管脚3和管脚4可以分别作为MIC管脚和GND管脚，或分别作为GND管脚和MIC管脚使用。

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）与管脚4相连，发射级（E）与管脚3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，管脚4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。

管脚3与比较器C2的正极相连；管脚4通过第二参考电压模块H2与比较器C2的负极相连，即管脚4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 V_g 。

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，当管脚3的电平 V_3 高于管脚4的电平 V_4 与阈值 V_g 之和（即 $V_3 > V_4 + V_g$ ）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 S_{g1} ），表明管脚3为MIC管脚，管脚4为GND管脚；否则，第二电平比较模块输出低电平（记作 S_{g1}' ）；

当管脚4的电平 V_4 高于管脚3的电平 V_3 与阈值 V_g 之和（即 $V_4 > V_3 + V_g$ ）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 S_{g2} ），表明管脚4为MIC管脚，管脚3为GND管脚；否则，第一电平比较模块输出高电平信号（记作 S_{g2}' ）。

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

第六实施例

图7是本发明音频接口类型检测装置第六实施例的结构示意图；本实施例中，第一电平比较模块使用比较器电路实现，第二电平比较模块使用三极管电路实现。

第一电平比较模块包含：第一参考电压模块H1，比较器C1。

管脚3与比较器C1的负极相连；管脚4通过第一参考电压模块H1与比较器

C1的正极相连，即管脚4与第一参考电压模块H1的正极相连，第一参考电压模块H1的负极与比较器C1的正极相连。

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提供的电压值可以为阈值 V_g 。

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。

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。

三极管Tb的基极（B）与管脚3相连，发射级（E）与管脚4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，管脚3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，阈值 V_g 可以为三极管Ta的导通电压，例如，0.3V或0.7V。

当然，本实施例中的第二电平模块也可以替换为第二实施例中的第二电平模块。

本实施例中，当管脚3的电平 V_3 高于管脚4的电平 V_4 与阈值 V_g 之和（即 $V_3 > V_4 + V_g$ ）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），表明管脚3为MIC管脚，管脚4为GND管脚；否则，第二电平比较模块输出高电平信号（记作Sg1'）；

当管脚4的电平 V_4 高于管脚3的电平 V_3 与阈值 V_g 之和（即 $V_4 > V_3 + V_g$ ）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（指示信号二，记作Sg2），表明管脚4为MIC管脚，管脚3为GND管脚；否则，第一电平比较

模块输出低电平（记作Sg2'）。

根据本发明的基本原理，上述实施例还可以有多种变形方式，例如：

在上述实施例中，第一电平比较模块和第二电平比较模块中判断管脚3和管脚4之间的电压差所使用的阈值Vg相同；在本发明的其它实施例中，第一电平比较模块和第二电平比较模块可使用不同的阈值，记作：Vg1和Vg2；其中，Vg1和Vg2都大于等于0。

由于本发明的音频接口类型检测装置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在管脚3电平高于管脚4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在管脚4电平高于管脚3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 $V_3 > V_4 + V_{g1}$ ），电平比较模块B发送信号Sg2'（表明 $V_4 \leq V_3 + V_{g2}$ ）；即管脚3为MIC管脚；

状态2：电平比较模块A发送信号Sg1'（表明 $V_3 \leq V_4 + V_{g1}$ ），电平比较模块B发送信号Sg2（表明 $V_4 > V_3 + V_{g2}$ ）；即管脚4为MIC管脚；

状态3：电平比较模块A发送信号Sg1'（表明 $V_3 \leq V_4 + V_{g1}$ ），电平比较模块B发送信号Sg2'（表明 $V_4 \leq V_3 + V_{g2}$ ）；即管脚3和管脚4的属性未知；

因此，本发明以较低的成本即可准确检测与其连接的音频接口的类型，因此设置有本发明的音频接口类型检测装置的音频设备中，只需根据该检测装置输出的信号在设备中将音频接口的音频管脚（管脚1和管脚2）与管脚3和管脚4中的GND管脚正确连接即可正确接收任何音频接口类型的音频设备输出的音频信号；并且可以使用管脚3和管脚4中的MIC管脚向该设备发送音频信号。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局

限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

权利要求书

1、一种音频接口类型检测装置，该装置包含：音频接口，所述音频接口包含管脚3和管脚4；所述管脚3和管脚4中的一个作为音频接口的麦克管脚，另一个作为地线管脚；其特征在于，所述装置中还包含：电平比较模块A，电平比较模块B；其中：

所述管脚3和管脚4与所述电平比较模块A相连；

所述电平比较模块A用于当管脚3的电平 V_3 高于管脚4的电平 V_4 与预先设定的阈值 V_{g1} 之和时，通过其输出端输出信号 S_{g1} ；否则所述电平比较模块A通过其输出端输出信号 S_{g1}' ；

所述管脚3和管脚4与所述电平比较模块B相连；

所述电平比较模块B用于当管脚4的电平 V_4 高于管脚3的电平 V_3 与预先设定的阈值 V_{g2} 之和时，通过其输出端输出信号 S_{g2} ；否则所述电平比较模块B通过其输出端输出信号 S_{g2}' ；

所述信号 S_{g1} 与信号 S_{g1}' 不同；所述信号 S_{g2} 与信号 S_{g2}' 不同；

所述阈值 V_{g1} 和阈值 V_{g2} 大于等于0。

2、如权利要求1所述的装置，其特征在于，

所述信号 S_{g1} 为高电平信号，所述信号 S_{g1}' 为低电平信号；或所述信号 S_{g1} 为低电平信号，所述信号 S_{g1}' 为高电平信号；

所述信号 S_{g2} 为高电平信号，所述信号 S_{g2}' 为低电平信号；或所述信号 S_{g2} 为低电平信号，所述信号 S_{g2}' 为高电平信号。

3、如权利要求1或2所述的装置，其特征在于，

所述电平比较模块A包含：NPN型三极管Ta，第一电源输出端；

所述三极管Ta的基极与管脚4相连，发射级与管脚3相连，集电极与所述电平比较模块A的输出端以及所述第一电源输出端相连；

所述电平比较模块B包含：NPN型三极管Tb，第二电源输出端；

所述三极管Tb的基极与管脚3相连,发射级与管脚4相连,集电极与所述电平比较模块B的输出端以及所述第二电源输出端相连。

4、如权利要求1至3中任一项所述的装置,其特征在于,

所述电平比较模块A包含:第一参考电压模块H1,比较器C1;

管脚3与比较器C1的正极相连;管脚4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;

所述电平比较模块B包含:第二参考电压模块H2,比较器C2;

管脚3与比较器C2的负极相连;管脚4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。

5、如权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,

所述电平比较模块A包含:第一参考电压模块H1,比较器C1;

管脚4与比较器C1的正极相连;管脚3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;

管脚4与比较器C2的负极相连;管脚3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。

6、如权利要求1至5中任一项所述的装置,其特征在于,

所述电平比较模块A包含:NPN型三极管Ta,第一电源输出端;

三极管Ta的基极与管脚4相连,发射级与管脚3相连,集电极与电平比较模块A的输出端以及第一电源输出端相连;

所述电平比较模块B包含:第二参考电压模块H2,比较器C2;

管脚3与比较器C2的正极相连;管脚4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。

7、如权利要求1至6中任一项所述的装置,其特征在于,

电平比较模块A包含:第一参考电压模块H1,比较器C1;

管脚3与比较器C1的负极相连;管脚4与第一参考电压模块H1的正极相连,第一参考电压模块H1的负极与比较器C1的正极相连;

电平比较模块B包含：NPN型三极管Tb，第二电源输出端；

三极管Tb的基极与管脚3相连，发射级与管脚4相连，集电极与电平比较模块B的输出端以及第二电源输出端相连。

8、如权利要求1至7中任一项所述的装置，其特征在于，

所述装置中还包含电阻R3a；

所述第一电源输出端通过电阻R3a与所述三极管Ta的集电极以及所述第一电源输出端相连。

9、如权利要求1至8中任一项所述的装置，其特征在于，

所述装置中还包含电阻R1a和电阻R2a；所述管脚4与所述三极管Ta的基极通过所述电阻R1a相连；所述电平比较模块A的输出端与所述三极管Ta的集电极通过电阻R2a相连，所述三极管Ta的集电极与所述第一电源输出端依次通过所述电阻R2a和电阻R3a相连；和/或

所述装置中还包含电阻R4a；所述管脚3与所述三极管Ta的发射级通过所述电阻R4a相连。

10、如权利要求1至9中任一项所述的装置，其特征在于，

所述装置中还包含电阻R3b；

所述第二电源输出端通过电阻R3b与所述三极管Tb的集电极以及所述第二电源输出端相连。

11、如权利要求1至10中任一项所述的装置，其特征在于，

所述装置中还包含电阻R1b和电阻R2b；所述管脚3与所述三极管Tb的基极通过所述电阻R1b相连；所述电平比较模块B的输出端与所述三极管Tb的集电极通过所述电阻R2b相连，所述三极管Tb的集电极与第二电源输出端依次通过所述电阻R2b和电阻R3b相连；和/或

所述装置中还包含电阻R4b；所述管脚4与所述三极管Ta的发射级通过所述电阻R4b相连。

12、如权利要求1至11中任一项所述的装置，其特征在于，

所述音频接口为耳机插口或耳机插孔。