



XING

异步 USB 数字音频界面 USB HiRes Audio F-20 使用说明书

感谢您选用本产品。

在使用产品前，请仔细阅读此说明书并妥善保管，以备将来参考。

以下所有文字描述中将“异步 USB 数字音频界面”简称为“音频界面”。

安全注意事项

为减少故障、触电、受伤、火灾以及设备或财产损坏的危险，请务必遵守以下安全注意事项。

警告

- 请勿损坏或用力弯曲电路板，否则有可能导致短路而引发火灾。
- 请勿将液体泼洒、倾倒或飞溅到电路板上，否则有可能导致短路而引发火灾。
- 在音频界面工作时，请勿用金属或任何导电物件触碰电路部分，否则有可能导致短路而引发火灾。
- 请勿在石油气或其他易燃品（例如汽油、挥发剂、涂料稀释剂、喷雾剂等）附近使用，否则可能导致爆炸或火灾。
- 请勿放在儿童和婴幼儿的接触范围之内，请勿让儿童和婴幼儿玩耍，否则可能导致触电和受伤。
- 请勿在不具备相关电子知识的情况下自行修理、拆卸芯片或改装，否则可能引发火灾或导致受伤。

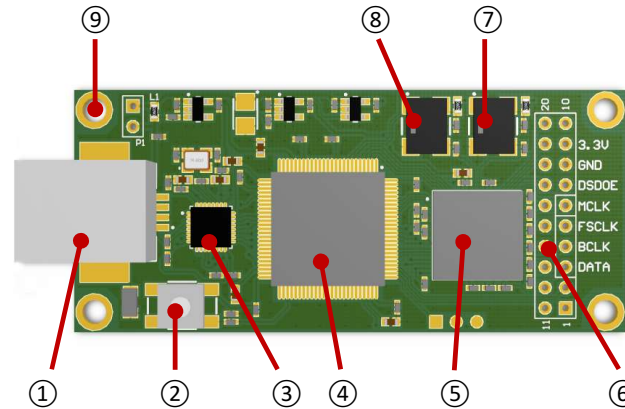
注意

- 音频界面为静电敏感器件，请在拿取和安装时做好静电防护，

以避免静电放电（ESD）导致的损坏。在拿起音频界面之前，必须首先触摸未喷漆的接地金属物体或使用接地防静电腕带，以防止静电放电（ESD）。切勿在集成电路上或其周围施加压力，或手握音频界面的集成电路或其周围部分。拿起时，必须用手捏住印刷电路板的边缘或 USB 插座部分。

- 需要维修时，请联系售后服务。自行修理或改装，将不能享受保修服务。
- 因短路、静电放电、机械损伤或安装不当而损坏音频界面的情况，不能享受保修服务。

部件名称



- ① USB 插座；② 工程配置模式按钮；③ USB 接口集成电路；④ 主控处理器集成电路；⑤ 音频接口集成电路；⑥ 信号输出接口；⑦ 49.152 MHz 有源晶体振荡器；⑧ 45.1584 MHz 有源晶体振荡器；⑨ M3 螺丝固定孔 x4

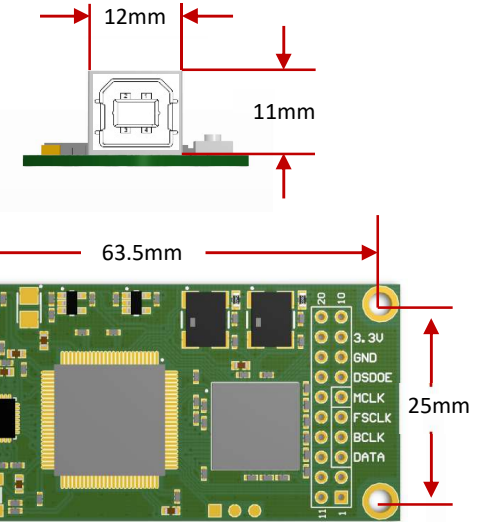
安装音频界面

请事先仔细阅读本说明书以及 DAC 主机使用手册中的相关章节，以确保以下操作不会带来危险。

开孔和固定

在将音频界面安装到 DAC 主机中之前，请确保已将 DAC 主机的电源断开。如果 DAC 主机是使用电池供电的，请将电池取下。安装时，请不要将 USB 连接线插在音频界面的 USB 插座上。

请使用 4 组 M3 系列的铜柱、螺丝或螺母固定音频界面。

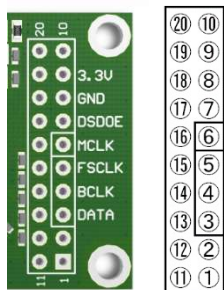


首先，请参考上图中音频界面固定孔和 USB 插座的位置，在 DAC 主机底板上打好 M3 螺孔以及在 DAC 主机背板上打好 USB 插座孔。请自行参考 DAC 主机的使用手册以确认音频界面的安装位置，并确定好布线方案。请参考章节“音频数据信号线的长度”。然后将四只铜柱（请自行确认铜柱的高度并选购铜柱）旋入 DAC 主机底板上的 M3 螺孔。再将数字界面摆放在铜柱上，让 4 个固定孔对准铜柱上的螺孔。小心地放入并拧紧 4 颗螺丝，扭力不要过大，拧紧即可，以免将固定孔附近的元器件损坏。请参考下一节完成信号线的连接。

连接信号接口

此音频界面的信号输出兼容绝大多数 DAC 主机的信号输入。请参考以下信息和 DAC 主机的用户手册以确认需要将音频界面的哪些信号输出接口与 DAC 主机对应的输入接口相连接。并确保连接的正确性。输出接口采用 3.3V 数字逻辑电平，请确认此电平与 DAC 主机的接口电平相兼容，必要时请使用电平转换装置。此音频界面通过音源设备（例如个人电脑、数字机顶盒和智能手机）的 USB 端口供电。所以，音频界面的信号端口与音源设备的 USB 端口采用共地连接。当音源设备的 USB 端口电源质量不好（电源质量不好是指电压不稳，有毛刺，有过强的高频噪声，与市电网隔离不良等等）时，会对音频信号质量造成影响。

虽然音频界面的设计上已经尽量避免了这种影响，但是在音源设备电源质量很差的情况下，这种影响还是无法避免。请在连接信号输出线之前，评估音源设备的 USB 端口电源质量。如有必要，请改善电源质量，或在音频界面与 DAC 的接口之间使用数字信号隔离装置。



信号输出接口的引脚定义如下：

- ① PLUG：USB 连接指示输出。当 USB 连接成功时为“高”电平。
- ② NC：保留。无连接。
- ③ DATA：I²S 数据或 DSD 左声道输出。此引脚一般与 DAC 主机的 DATA 输入引脚相连接。有些厂商还会称此引脚为“SD”、“SDATA”或“SDA”等，请予识别。播放 PCM 音频时，如果采样率为 1411.2kHz 或者 1536kHz，此引脚仅输出 I²S 左声道数据，右声道数据通过 SP 引脚输出。
- ④ CLK：I²S 数据时钟输出。此引脚一般与 DAC 主机的 CLK 输入引脚相连接。有些厂商还会称此引脚为“BCK”或“BCLK”等，请予识别。
- ⑤ FSCLK：I²S 帧时钟或 DSD 右声道输出。此引脚一般与 DAC 主机的 FSCLK 输入引脚相连接。有些厂商还会称此引脚为“WS”、“CHSL”或“LRCK”等，请予识别。
- ⑥ MCK：主时钟输出。此引脚一般与 DAC 主机的 MCK 输入引脚相连接。有些厂商还会称此引脚为“SCK”或“MCLK”等，请予识别。请参考章节“配置音频界面”了解更多信息。
- ⑦ DSDOE：音频数据格式指示输出。当电平为“低”时，③④⑤ 引脚将输出 I²S 信号；当电平为“高”时，③④⑤ 引脚将输出 DSD 信号。请参考章节“格式与采样率的辨认”。
- ⑧⑬⑭⑮ GND：接地。为信号输出提供零电平，以及为③④⑤ 引脚提供抗干扰屏蔽。此引脚一般与 DAC 主机的接地

相连接。

- ⑨⑩ 3.3V：3.3V 输出，40mA。可以被用作数字信号隔离器的电源。
- ⑪ MUTE：静音指示输出。当电平为“高”时，为静音状态。此引脚受音频驱动程序控制，此外，在 DSD 模式切换时也为“高”。
- ⑫ SP：播放 PCM 音频时，如果采样率为 1411.2kHz 或者 1536kHz，此引脚仅输出 I²S 右声道数据，左声道数据通过 DATA 引脚输出。
- ⑬ DSD64/128：当数据为 DSD64 时为“低”，DSD128 时为“高”。
- ⑭ F0：采样率指示输出，请参考章节“格式与采样率的辨认”。
- ⑮ F1：采样率指示输出，请参考章节“格式与采样率的辨认”。
- ⑯ F2：采样率指示输出，请参考章节“格式与采样率的辨认”。
- ⑰ F3：采样率指示输出，请参考章节“格式与采样率的辨认”。

格式与采样率的辨认

解码器或显示部件可通过辨别 DSDOE 与 F0~F3 引脚的电平来识别当前音频信号的采样率。请参考以下表格中的数据。

格式	采样率	DSDOE	F3	F2	F1	F0
PCM	44.1KHz	L	L	L	L	H
PCM	48KHz	L	L	L	H	L
PCM	88.2KHz	L	L	L	H	H
PCM	96KHz	L	L	H	L	L
PCM	176.4KHz	L	L	H	L	H
PCM	192KHz	L	L	H	H	L
PCM	352.8KHz	L	L	H	H	H
PCM	384KHz	L	H	L	L	L
PCM	705.6KHz	L	H	L	L	H
PCM	768KHz	L	H	L	H	L
PCM	1411.2KHz	L	H	L	H	H
PCM	1536KHz	L	H	H	L	L
DSD64	2.8224MHz	H	H	L	L	H
DSD128	5.6448MHz	H	H	L	H	L
DSD256	11.2896MHz	H	H	L	H	H
DSD512	22.5792MHz	H	H	H	L	L
DSD1024	45.1584MHz	H	H	H	L	H

音频数据信号线的连接与长度

由于音频数据信号的最高频率接近 50 MHz。这样的信号在导线中传输时，如果导线过长、没有使用扁平排线或者导线质量不好，都比较容易使信号受到衰减和干扰。所以，为保证数字音频信号的传输质量，请参照以下要求来布置导线：

- 在使用 20 脚排针和带有 FC 连接器的 20 线 2651 扁平排线连接至 DAC 主机时，导线的长度应控制在 7 厘米以内，越短越好。
- 在使用没有连接器的 2651 扁平排线连接至 DAC 主机时，导线应牢固的焊接在印刷电路板的接口上。导线的长度应控制在 7 厘米以内，越短越好。
- 在使用多根导线连接至 DAC 主机时，请将③④⑤⑥这四个引脚（有些 DAC 主机可不接⑥引脚）和⑧⑬⑭⑮中的一个接地引脚，共 5 个引脚，分别用导线连接至 DAC 主机。如果 DAC 主机不能自动识别 DSD 信号，还需要将⑦ DSDOE 信号连接至 DAC 主机对应输入端口上。导线应牢固的焊接在印刷电路板上。导线的长度应控制在 5 厘米以内，越短越好。

工程配置模式

此 USB 音频界面是一款开放的音频界面，设有工程配置模式。在必要时，需要修改工程配置参数。这将影响到音频界面的 USB 设备描述符（驱动程序适配）、主时钟信号频率和 DSD 声道交换。

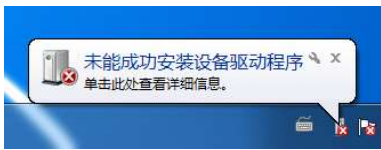
进入工程配置模式

请准备一台 Windows 系统的主机，工程配置模式下可支持 Windows 7 和 Windows 10。其他 Windows 版本理论上也可以支持，但未经过严格的测试。

请首先将 Windows 主机开机，进入 Windows 系统。将音频界面的 USB 插头从主机上拔下。按住工程配置模式按钮不要松手，将音频界面的 USB 插头重新插上。随后松开工程配置模式按钮。此时，音频界面已经进入工程配置模式了。

安装“工程配置模式驱动程序”

如果您是第一次在这台 Windows 主机上使用工程配置模式，Windows 系统会提示您找不到此音频界面工程配置模式的驱动程序。



这时，您需要安装“工程配置模式驱动程序”。首先找到存放有工程配置模式驱动程序的文件夹，双击“安装.bat”批处理程序，启动驱动程序安装向导。



点击“下一步”。Windows 会提示正在安装驱动程序软件。在这个时候，有可能弹出“Windows 无法验证此驱动程序软件的发布者”的提示，请点击“始终安装此驱动程序软件”即可。

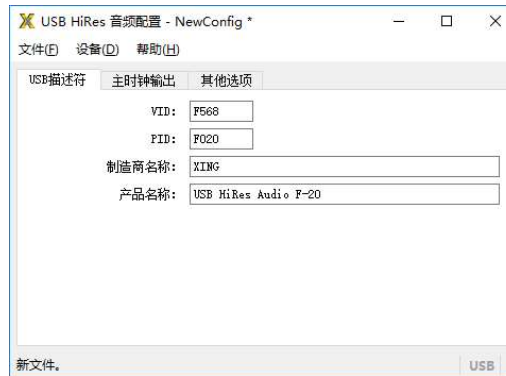


稍等片刻，工程配置模式驱动程序即可安装完毕。



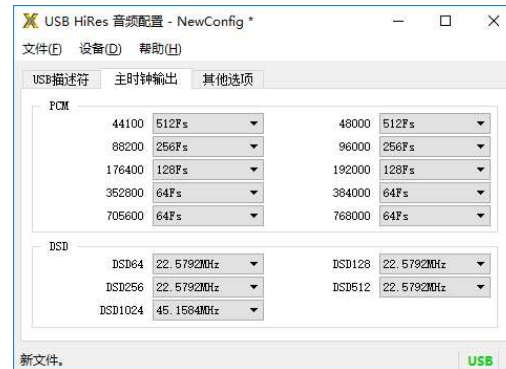
配置音频界面的参数

打开存放有工程配置模式工具的文件夹，双击打开 HiResAudioConfig.exe 程序。首先需要新建一个配置文件。点击“文件”菜单，再点击“新建”命令。



这时，在“USB 描述符”选项卡上能够看到“VID”、“PID”、“制造商名称”和“产品名称”四个输入框。

“VID”（供应商编号）和“PID”（产品编号）是两组 4 位 16 进制数，是驱动程序用来识别 USB 设备的唯一编号，决定了音频界面可以使用哪款 USB 音频驱动程序。请根据您所获取到的通用 USB 音频 2.0 驱动程序进行修改。“制造商名称”和“产品名称”必须是两组英文字符，一般没有特殊要求，可以根据需要进行设置。



在“主时钟输出”选项卡上分别有 PCM 格式和 DSD 格式两个区域。可以分别对两种格式的各个采样率下的主时钟频率进行配置。具体数值请参考 DAC 主机的用户手册或 DAC 芯片的数据手册进行配置。

在“其它选项”中可以配置是否交换 DSD 输出通道，即左右声道

互换。

全部参数配置完毕后，需要将配置信息写入音频界面。此时点击“设备”菜单，再点击“连接”命令。“工程配置模式工具”程序即可连接到音频界面上。这时，可以注意到“工程配置模式工具”程序右下方的“USB”字符由灰色变成绿色，表示已经连接成功。同时，程序左下方的状态栏也会提示“设备已连接”。



如果没有连接成功，请确认您的音频界面是否处于工程配置模式。若不是，请参考章节“进入工程配置模式”，首先让音频界面进入工程配置模式。再次点击“设备”菜单，然后点击“写入”命令，即可将数据写入音频界面。写入过程非常快，此时可以看到程序左下方的状态栏会提示“写入已完成”。



写入完成后，需要将音频界面与“工程配置模式工具”断开连接。请点击“设备”菜单，然后点击“断开”命令即可。此时，程序右下方的“USB”字符由绿色变成灰色。表示断开成功。

退出工程配置模式

配置参数完成之后，请将音频界面的 USB 插头拔下，再重新插上 USB 插头（不要按“工程配置模式按钮”），此时，音频界面就回到正常播放模式了。

音频格式与音频驱动程序

此音频界面完全遵循标准的 USB 2.0 通讯协议、USB Audio Class 2 类设备协议以及 DoP、Native DSD 音频协议。请参考音源设备的使用手册来确认音源设备是否支持此音频界面。

此数字界面可支持的格式及采样率如下：32 位 PCM（可向下兼容 24 位、16 位）格式支持 44.1KHz、48KHz、88.2KHz、96KHz、176.4KHz、192KHz、352.8KHz、384KHz、705.6KHz、768KHz、1411.2KHz 和 1536KHz 采样率。DSD 格式支持 DSD64、DSD128、DSD256、DSD512 和 DSD1024，以 DoP(DSD64 – DSD512)或 Native (DSD64 – DSD1024) 协议无损传输。

一般情况下，下列操作系统可以支持此音频界面：

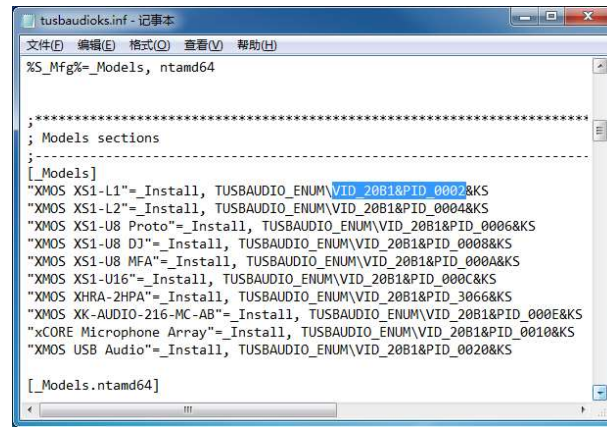
- Windows XP、Windows Vista、Windows 7 和 Windows 8 需要安装通用的第三方 USB 音频 2.0 驱动程序，可支持所有音频格式和采样率。
- Windows 10 系统自带了 USB 音频 2.0 驱动程序，可支持 PCM 和 DoP 协议的 DSD 格式。在安装了通用的第三方 USB 音频 2.0 驱动程序的情况下，可支持所有音频格式和采样率。
- Mac OS 自带了 USB 音频 2.0 驱动程序，可支持 PCM 和 DoP 协议的 DSD 格式。
- iOS7 及后续版本中自带了 USB 音频 2.0 驱动程序，可支持 PCM 和 DoP 协议的 DSD 格式。
- Android 5.0 及后续版本中自带了 USB 音频 2.0 驱动程序，可支持所有音频格式和采样率。
- Linux 系统（包含 Volumio、Moode、Daphile 等等数播系统）在挂载了 UAC2 内核驱动模块的情况下，可支持所有音频格式和采样率。

选用音频驱动程序

此 USB 音频界面是一款开放的音频界面，在需要第三方 USB 音频 2.0 驱动程序的操作系统上使用音频界面时，须安装音频驱动程序才能正常使用音频界面。为了使第三方 USB 音频 2.0 驱动程序可以识别到音频界面，需要首先将音频驱动程序规定的 VID

和 PID 编号写入音频界面的工程配置参数中。请参考章节“配置音频界面的工程参数”。

VID（即供应商编号）和 PID（即产品编号）是两个 4 位 16 进制数字。它是 USB 音频驱动程序用来识别 USB 音频设备的唯一编号，决定了音频设备可以使用哪款音频驱动程序。通常这个信息会保存在 USB 音频 2.0 驱动程序的扩展名为“.inf”的配置文件中，一般以“VID_xxxx&PID_xxxx”这样的格式出现。如果得到的驱动程序是单个可执行文件，请用 7zip 等解压缩软件解压开，即可看到扩展名为“.inf”的配置文件中。



例如，Thesycon 公司的通用 USB 音频 2.0 驱动程序的 VID 和 PID 就标示在“tusbaudioks.inf”文件中。用 Windows 的“记事本”程序将其打开，能看到它可以识别的 VID 和 PID 共有 10 组，蓝色加亮的这组数据为“VID_20B1&PID_0002”，其中 VID 为 20B1，PID 为 0002。

将这组数据填写在音频界面的配置参数中，并写入音频界面，音频界面就可以适配这款音频驱动程序了。然后按要求运行音频驱动程序的安装文件完成安装过程即可。不同的 USB 音频 2.0 驱动程序所提供的音频表现略有不同，可根据个人的喜好来适配不同的音频驱动程序。

关于音量调节

为了音频信号的无损输出，此音频界面在设计上舍弃了音量调节功能。虽然在 foobar2000、MediaPlayer 等播放软件中还是可以通过对音频数据进行整数衰减的方法达到调节音量的目的，

但是这样的音量调节功能对于输出的音频信息量和质量上是有损失的。所以，请将播放器的音量设置为最大，并使用 DAC 主机的音量调节功能来调节音量，以保证音频信号的无损输出。

更换晶体振荡器

在章节“部件名称”中提到的部件“⑦49.152MHz 有源晶体振荡器”和“⑧45.1584MHz 有源晶体振荡器”可以更换为抖动率更低的同频率 7050 或 2520 封装 3.3V 电压的有源振荡器。请在具备相关知识和设备的情况下进行操作。需要注意，此举将终结保修服务。

技术参数

存储环境温度：	-40°C 至 85°C
工作环境温度：	0°C 至 55°C
USB 端口供电电压：	5V（最低 4.5V，最高 5.2V）
额定/最大消耗电流：	120mA / 160mA
额定/最大功耗：	600mW / 800mW
输出接口逻辑电压：	3.3V
输出接口频率：	< 50 MHz
音频和时钟信号输出阻抗：	47 Ω
控制信号接口驱动能力：	最大 ±4mA
数字音频输出协议：	I ² S、DSD
USB 数据协议：	USB 2.0 协议
音频数据协议：	USB Audio Class 2 协议
	PCM、DoP（token FA05）、
	Native DSD