



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216565265 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 17

(21) 申请号 202122722663.2

(22) 申请日 2021.11.09

(73) 专利权人 杭州赛鲁班网络科技有限公司
地址 311211 浙江省杭州市余杭区余杭街
道文一西路1818-2号6幢801室

(72) 发明人 黄敦笔 杜武平 范红梅

(74) 专利代理机构 杭州新源专利事务所(普通
合伙) 33234
专利代理师 郑双根

(51) Int. Cl.

H04M 3/56 (2006.01)

H04L 65/403 (2022.01)

H04R 3/00 (2006.01)

H04R 3/12 (2006.01)

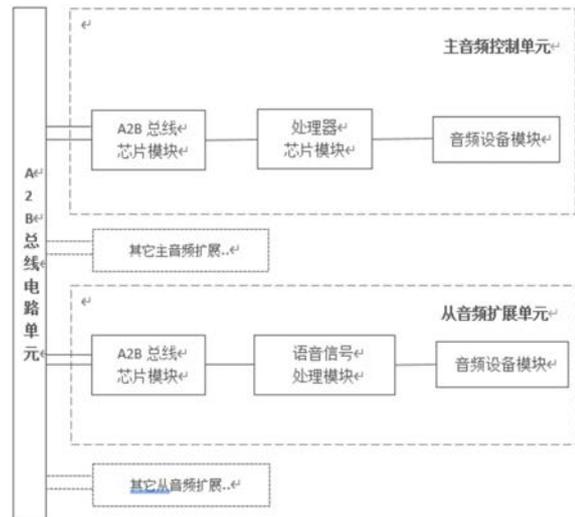
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种分布式可扩展的电话会议系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种分布式可扩展的电话会议系统,包括至少一个主音频控制单元、至少一个从音频扩展单元和用于主音频控制单元与从音频扩展单元之间进行信号传输的A2B总线电路单元;主音频控制单元包括处理器芯片模块、A2B总线芯片模块和音频设备模块;从音频扩展单元包括A2B总线芯片模块、语音信号处理模块和音频设备模块;A2B总线电路单元包括A2B总线电路。本实用新型提供一种由主音频控制单元、从音频扩展单元和A2B总线电路单元构成的分布式可扩展的电话会议系统,相比现有的电话会议设备,可以分布式地多端点扩展音频拾音设备,而不受距离、环境的干扰和影响,多端点传输和处理延时低,具有高可靠性和精确性。



1. 一种分布式可扩展的电话会议系统,其特征在于:包括至少一个主音频控制单元、至少一个从音频扩展单元和用于主音频控制单元与从音频扩展单元之间进行信号传输的A2B总线电路单元;

所述主音频控制单元包括处理器芯片模块、A2B总线芯片模块和音频设备模块;

所述从音频扩展单元包括A2B总线芯片模块、语音信号处理模块和音频设备模块;

所述A2B总线电路单元包括A2B总线电路。

2. 根据权利要求1所述的一种分布式可扩展的电话会议系统,其特征在于:

所述主音频控制单元通过A2B总线芯片模块与A2B总线电路单元相连接;所述处理器芯片模块分别与A2B总线芯片模块、音频设备模块物理电路相连;

所述从音频扩展单元通过A2B总线芯片模块与A2B总线电路单元相连接;所述语音信号处理模块分别与A2B总线芯片模块、音频设备模块物理电路相连。

3. 根据权利要求2所述的一种分布式可扩展的电话会议系统,其特征在于:所述主音频控制单元和从音频扩展单元中的音频设备模块均包括至少一种用于音频信号采集的语音采集设备和/或至少一种用于语音播放的音频播放设备。

4. 根据权利要求3所述的一种分布式可扩展的电话会议系统,其特征在于:所述语音采集设备包括麦克风模块,所述麦克风模块是一种麦克风设备或一种包含多个麦克风的阵列设备;

所述音频播放设备包括扬声器模块,所述扬声器模块是一种扬声器设备或一种包含多个喇叭的音响设备。

5. 根据权利要求4所述的一种分布式可扩展的电话会议系统,其特征在于:所述麦克风模块至少包括驻极体电容器麦克风、微机电系统模拟和/或数字麦克风;

所述扬声器模块至少包括单喇叭、双喇叭和/或三喇叭。

6. 根据权利要求3所述的一种分布式可扩展的电话会议系统,其特征在于:所述处理器芯片模块用于驱动音频播放设备播放音频和控制语音采集设备采集音频信号;所述处理器芯片模块包括对采集到的音频信号进行信号分析、合成处理的信号分析功能模块和合成处理功能模块。

7. 根据权利要求6所述的一种分布式可扩展的电话会议系统,其特征在于:所述语音信号处理模块包括用于采集、转换处理音频信号的语音信号采集和转换模块;所述语音信号处理模块的输入接口和语音采集设备的输出接口相连,语音信号处理模块的输出接口和A2B总线芯片模块相连;

所述A2B总线芯片模块用于获取语音信号采集和转换模块输出的数字信号并调制处理发送到A2B总线电路单元。

8. 根据权利要求1所述的一种分布式可扩展的电话会议系统,其特征在于:所述处理器芯片模块至少包括处理器芯片、内部总线、系统总线和存储器。

9. 根据权利要求1所述的一种分布式可扩展的电话会议系统,其特征在于:所述主音频控制单元还包括提供工作电源的电源模块,所述电源模块与处理器芯片模块和音频设备模块相连接。

一种分布式可扩展的电话会议系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电话会议系统,特别是一种分布式可扩展的电话会议系统。

背景技术

[0002] 随着全球化的推进,跨地区的业务量持续增长,伴随着跨区域、跨部门的沟通协作场景越来越普遍,人们对多方参与的远程会议需求也越来越多,从而多方电话会议应运而生。与传统会议相比较,电话会议具备安装简便、费用低廉和无地域限制等特点。

[0003] 在电话会议系统中,当一个会议地点有多个参会者参加时,通常需要一个通话设备,它具有和覆盖一定的拾音范围以满足拾取位置不同的多个人语音的需求。在会议地点空间较大和参会人员较多的情况下,一台通话设备就难以满足上述需求,因而为了扩大通话设备的拾音范围,通常会以连接或者扩展通话设备比如连接扩展麦克风的方式来实现。

[0004] 目前市面上存在的会议电话设备,有如通过使用RJ9接口连接音频线的方式作级联麦克风,这种连接线较短,一般都不超过2.5m,而且麦克风接收的模拟信号在传输过程中很容易受到外界环境的干扰,特别是连接线较长或者所接收的模拟信号比较弱的情况下,最终严重影响了发言者的音质,会议沟通体验较差;

[0005] 另有如通过RJ45接口的方式作电话设备间的互连,由于语音电话对于端到端传输时延有极高的要求,本端会议室需要对不同电话设备节点作回声消除、数字降噪和语音增强等数字信号处理,以及对多个不同电话设备节点的语音同步及语音混流合成等处理,这种通过网络接口通讯方式造成时延进一步增大,而且语音同步及合成困难,从而影响通话质量和体验。因此,目前的级联扩展技术方案在使用上易受到距离、环境干扰、通话处理时延和音频合成难于同步处理等因素的限制,影响电话会议沟通质量,用户体验较差,需要进一步改善。

[0006] A2B(Automotive Audio Bus,汽车音频总线)是ADI(Analog Devices)公司推出的一种为汽车提供高保真度音响的数字网络化技术。A2B可实现理论最大50Mbps带宽且双向传输多达32个通道的汽车数字音频总线技术,其不仅性能卓越,而且线路简化显著并且软件设计更为简单。A2B总线通常以菊花链顺序连接于不同应用的多个远程传感器,大大减少了冗余线缆,同时还能向菊花链中的其他器件供电,从而无需本地电源,使得系统总成本进一步降低。A2B总线技术不仅应用在汽车数字音频领域,而且也普遍应用于其它工业领域。

[0007] 为了摆脱上述限制和提高沟通质量,研发一种满足需求的可扩展的电话会议设备显得非常迫切。

[0008] 所以,目前现有的电话会议系统存在设备级联扩展受到距离、环境干扰,通话处理时延和音频合成难于同步处理的问题。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于,提供一种分布式可扩展的电话会议系统。本实用新型具有级联扩展不受距离、环境干扰,通话处理时延和音频合成方便同步处理的有点。

[0010] 本实用新型的技术方案：一种分布式可扩展的电话会议系统，包括至少一个主音频控制单元、至少一个从音频扩展单元和用于主音频控制单元与从音频扩展单元之间进行信号传输的A2B总线电路单元；

[0011] 所述主音频控制单元包括处理器芯片模块、A2B总线芯片模块和音频设备模块；

[0012] 所述从音频扩展单元包括A2B总线芯片模块、语音信号处理模块和音频设备模块；

[0013] 所述A2B总线电路单元包括A2B总线电路。

[0014] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述主音频控制单元通过A2B总线芯片模块与A2B总线电路单元相连接；所述处理器芯片模块分别与A2B总线芯片模块、音频设备模块物理电路相连；

[0015] 所述从音频扩展单元通过A2B总线芯片模块与A2B总线电路单元相连接；所述语音信号处理模块分别与A2B总线芯片模块、音频设备模块物理电路相连。

[0016] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述A2B总线电路用于主音频控制单元和从音频扩展单元之间进行信号传输，包括主音频控制单元和从音频扩展单元间的语音信号的传输，以及用于主音频控制单元给予从音频扩展单元提供工作电源的传输。

[0017] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述主音频控制单元和从音频扩展单元中的音频设备模块均包括至少一种用于音频信号采集的语音采集设备和/或至少一种用于语音播放的音频播放设备。

[0018] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述语音采集设备包括麦克风模块，所述麦克风模块是一种麦克风设备或一种包含多个麦克风的阵列设备；

[0019] 所述音频播放设备包括扬声器模块，所述扬声器模块是一种扬声器设备或一种包含多个喇叭的音响设备。

[0020] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述麦克风模块至少包括驻极体电容器麦克风、微机电系统模拟和/或数字麦克风；

[0021] 所述扬声器模块至少包括单喇叭、包括高音和低音的双喇叭和/或包括高音、中音和低音的三喇叭，能输出不同频段的音频信号，富有更逼真的听觉效果。

[0022] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述麦克风模块优选支持数字麦克风芯片，所述数字麦克风芯片由缓冲级、放大级、低通滤波器和抗模数转换组成；缓冲级完成阻抗变换、放大级放大信号、低通滤波器滤除高频信号防止模数转换时产生混叠，抗模数转换将放大的模拟信号转换成脉冲密度调制(Pulse Density Modulation, PDM)信号。

[0023] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述处理器芯片模块用于驱动音频播放设备播放音频和控制语音采集设备采集音频信号；所述处理器芯片模块包括对采集到的音频信号进行信号分析、合成处理的信号分析功能模块和合成处理功能模块。

[0024] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述处理器芯片模块将主音频控制单元的语音采集设备采集到的音频信号和自A2B总线电路单元上传过来的从音频扩展单元的音频信号进行语音信号分析和合成处理，之后通过设备外围接口如网络发送到其他参会者，从而完成级联麦克风的语音处理。

[0025] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述处理器芯片模块能驱动A2B总线芯片模块从A2B总线电路单元上下载从音频扩展单元上传来的语音信号。

[0026] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述语音信号处理模块包括用于采集、

转换处理音频信号的语音信号采集和转换模块；所述语音信号处理模块的输入接口和语音采集设备的输出接口相连，语音信号处理模块的输出接口和A2B总线芯片模块相连；

[0027] 所述语音信号采集和转换模块能将接收到的PDM信号或模拟麦克风信号转换为数字信号，所述数字信号包括时分复用的TDM(Time-Division Multiplexing, TDM)、PCM、I2S等；

[0028] 所述语音信号采集和转换模块与麦克风模块和A2B总线芯片模块相连接，作为彼此的中间桥梁；

[0029] 所述A2B总线芯片模块获取语音信号采集和转换模块输出的TDM、PCM、I2S等数字信号，经调制处理发送到A2B总线电路单元，此即为语音信号的上传过程。

[0030] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述语音信号处理模块还能通过A2B总线芯片模块获取通过A2B总线电路单元从主音频控制单元下发的语音信号，TDM数字信号经ADC(A/D转换器)转换处理为对应的模拟语音信号，透过音频播放设备播放音频信号。

[0031] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述A2B总线电路包括A2B总线，所述A2B总线是一种高带宽、双向、数字音频差分双绞线；2根差分线实现音频数据长距离传输，音频数据和电源都通过一对非屏蔽的双绞线传输。

[0032] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述从音频扩展单元的语音信号处理模块也具有信号分析功能模块和合成处理功能模块；所述主音频控制单元和从音频扩展单元的信号分析功能模块和合成处理功能模块包括语音合成、回声消除、数字降噪和语音增强等数字音频信号处理；

[0033] 所述信号分析功能模块和合成处理功能模块还能采集扬声器模块的语音信号，和用所采集到扬声器模块的语音信号作为信号补偿作进一步的回声消除和语音增强，从而使处理后的语音效果纯度更纯，无杂音和更清晰。

[0034] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述处理器芯片模块至少包括处理器芯片、内部总线、系统总线和存储器；

[0035] 所述处理器芯片模块包括X86、ARM、MIPS等不同微处理架构指令集的处理器芯片、DSP、FPGA或者微型MCU等芯片模块。

[0036] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述语音信号处理模块采用TAS5805或者ES7210等芯片模块。

[0037] 前述的分布式可扩展的电话会议系统中，所述主音频控制单元还包括提供工作电源的电源模块，所述电源模块与处理器芯片模块和音频设备模块相连接。

[0038] 与现有技术相比，本实用新型提供一种由主音频控制单元、从音频扩展单元和A2B总线电路单元构成的分布式可扩展的电话会议系统，相比现有的电话会议设备，可以分布式地多端点扩展音频拾音设备，而不受距离、环境的干扰和影响，多端点传输和处理延时低，具有高可靠性和精确性；

[0039] 而且A2B总线无需昂贵的微控制器和外部存储器，用于传输数据的同一条非屏蔽双绞线电缆为远程节点供电，因此无需在每个总线供电的从节点上使用本地电源，从而大幅度节约了成本，可大批量推广；

[0040] 可级联的多扬声器可享受数字高保真环绕音响效果，从小型会议到大型会议，可按照需求扩展搭建级联设备，用户体验更好。

[0041] 因此,本实用新型具有级联扩展不受距离、环境干扰,通话处理时延和音频合成方便同步处理的有点。

附图说明

[0042] 图1是本实用新型模块结构示意图;

[0043] 图2是本实用新型实施例2的示意图;

[0044] 图3是本实用新型实施例3的示意图。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的说明,但并不作为对本实用新型限制的依据。

[0046] 实施例1。一种分布式可扩展的电话会议系统,构成如图1所示,包括至少一个主音频控制单元、至少一个从音频扩展单元和用于主音频控制单元与从音频扩展单元之间进行信号传输的A2B总线电路单元;

[0047] 所述主音频控制单元包括处理器芯片模块、A2B总线芯片模块和音频设备模块;

[0048] 所述从音频扩展单元包括A2B总线芯片模块、语音信号处理模块和音频设备模块;

[0049] 所述A2B总线电路单元包括A2B总线电路。

[0050] 所述主音频控制单元通过A2B总线芯片模块与A2B总线电路单元相连接;所述处理器芯片模块分别与A2B总线芯片模块、音频设备模块物理电路相连;

[0051] 所述从音频扩展单元通过A2B总线芯片模块与A2B总线电路单元相连接;所述语音信号处理模块分别与A2B总线芯片模块、音频设备模块物理电路相连。

[0052] 所述A2B总线电路用于主音频控制单元和从音频扩展单元之间进行信号传输,包括主音频控制单元和从音频扩展单元间的语音信号的传输,以及用于主音频控制单元给予从音频扩展单元提供工作电源的传输。

[0053] 所述主音频控制单元和从音频扩展单元中的音频设备模块均包括至少一种用于音频信号采集的语音采集设备和/或至少一种用于语音播放的音频播放设备。

[0054] 所述语音采集设备包括麦克风模块,所述麦克风模块是一种麦克风设备或一种包含多个麦克风的阵列设备;

[0055] 所述音频播放设备包括扬声器模块,所述扬声器模块是一种扬声器设备或一种包含多个喇叭的音响设备。

[0056] 所述麦克风模块至少包括驻极体电容器麦克风、微机电系统模拟和/或数字麦克风;

[0057] 所述扬声器模块至少包括单喇叭、包括高音和低音的双喇叭和/或包括高音、中音和低音的三喇叭,能输出不同频段的音频信号,富有更逼真的听觉效果。

[0058] 所述麦克风模块优选支持数字麦克风芯片,所述数字麦克风芯片由缓冲级、放大级、低通滤波器和抗模数转换组成;缓冲级完成阻抗变换、放大级放大信号、低通滤波器滤除高频信号防止模数转换时产生混叠,抗模数转换将放大的模拟信号转换成PDM信号。

[0059] 所述处理器芯片模块用于驱动音频播放设备播放音频和控制语音采集设备采集音频信号;所述处理器芯片模块包括对采集到的音频信号进行信号分析、合成处理的信号

分析功能模块和合成处理功能模块。

[0060] 所述处理器芯片模块将主音频控制单元的语音采集设备采集到的音频信号和自A2B总线电路单元上传过来的从音频扩展单元的音频信号进行语音信号分析和合成处理,之后通过设备外围接口如网络发送到其他参会者,从而完成级联麦克风的语音处理。

[0061] 所述处理器芯片模块能驱动A2B总线芯片模块从A2B总线电路单元上下载从音频扩展单元上传来的语音信号。

[0062] 所述语音信号处理模块包括用于采集、转换处理音频信号的语音信号采集和转换模块;语音信号处理模块的输入接口和语音采集设备的输出接口相连,它的输出接口和A2B总线芯片模块相连;

[0063] 所述语音信号采集和转换模块能将接收到的PDM信号或模拟麦克风信号转换为数字信号,所述数字信号包括时分复用的TDM、PCM、I2S等;

[0064] 所述语音信号采集和转换模块与麦克风模块和A2B总线芯片模块相连接,作为彼此的中间桥梁;

[0065] 所述A2B总线芯片模块获取语音信号采集和转换模块输出的TDM数字信号,经调制处理发送到A2B总线电路单元,此即为语音信号的上传过程。

[0066] 所述语音信号处理模块还能通过A2B总线芯片模块获取A2B总线电路单元从主音频控制单元下发的语音信号,TDM数字信号经ADC转换处理为对应的模拟语音信号,透过音频播放设备播放音频信号。

[0067] 所述A2B总线电路包括A2B总线,所述A2B总线是一种高带宽、双向、数字音频总线;2根差分线实现音频数据长距离传输,音频数据和电源都通过一对非屏蔽的双绞线传输;

[0068] 所述主音频控制单元可级联至少一个或多个从音频扩展单元,各个设备可以同时通过A2B总线下载和上传音频数据。

[0069] 所述主音频控制单元和从音频扩展单元的信号分析功能模块和合成处理功能模块包括语音合成、回声消除、数字降噪和语音增强等数字音频信号处理;

[0070] 所述信号分析功能模块和合成处理功能模块还能采集扬声器模块的语音信号,和用所采集到扬声器模块的语音信号作为信号补偿作进一步的回声消除和语音增强,从而使得处理后的语音效果纯度更纯,无杂音和更清晰。

[0071] 所述处理器芯片模块至少包括处理器芯片、内部总线、系统总线和存储器;

[0072] 所述处理器芯片模块包括X86、ARM、MIPS等不同微处理架构指令集的处理器芯片、DSP、FPGA或者微型MCU等芯片模块。

[0073] 所述语音信号处理模块采用TAS5805或者ES7210等芯片模块。

[0074] 所述主音频控制单元还包括提供工作电源的电源模块,所述电源模块与处理器芯片模块和音频设备模块相连接。

[0075] 所述A2B总线能够传输I2S(Inter-IC Sound Bus,I2S)/TDM/PDM数据和I2C(Inter-Integrated Circuit,I2C)控制信息以及时钟和电源,使用单根2线UTP电缆(A2B线),节点之间的距离可达15米,以覆盖支持整个主从节点形成的菊花链40米范围,可以满足大型会议的空间布局要求。

[0076] 本申请的A2B总线技术可提供网络控制和多通道的双向高品质数字音频,可用作带有嵌入式子网的自己的网络,或用作与其他长距离协议结合使用的端点传输总线;时钟

在单个A2B网络中的所有节点上都是同步的；系统中的每个节点同时接收麦克风和串行音频数据。

[0077] 本申请的A2B总线技术可确保在所有节点上为每一帧同时采样和传输音频数据；帧结构在主节点完全管理，以对每个收发器在两个方向上对可用数据时序的使用进行编程，无论是分发、提取还是读取数据并将其传递到线拓扑中的下一个节点；消除了由于总线冲突或重新组装和分组数据而导致的延迟；本申请的A2B总线具有确定性和非常低的低于50 μ s的延迟。

[0078] 本申请的供电方式，至少包括从音频扩展单元独立供电方式，还包括主音频控制单元中所述电源模块给主音频控制单元中的处理器芯片模块、音频设备模块供电之外，还支持处理器芯片总线(A2B总线的UTP双绞线可以支持供电。通过2根UTP线传信号和电源)给系统中所有从节点供电，正差分线接电源正极，负差分线作为串联从节点的负极，形成电流返回路径。

[0079] 本申请的A2B总线无需昂贵的微控制器和外部存储器；该音频处理模块能够通过用于传输数据的同一条非屏蔽双绞线(Unshielded Twisted Pair,UTP)电缆为远程节点供电，因此无需在每个总线供电的从节点上使用本地电源，从而降低了整个系统的物料清单成本。

[0080] 本申请可以支持总扩展级联2~8个从音频扩展单元的端点，若麦克风模块采用4麦的麦克风阵列，则系统设备可以支持到最多36个麦克风拾音。

[0081] 本申请采用多个主音频控制单元级联的方式，每一个主音频控制单元包括一个扬声器模块，安装于会议室的不同角落，如此可以播放输出多通道的音频信号，比如3+1声道，或者5+1声道，这样可以享受到带有数字高保真的杜比环绕音响系统的听觉感受。

[0082] 本申请支持多个主音频控制单元的级联扩展方式，以进一步提升系统整体计算能力和多扬声器模块的扩展支持；这种情况下，需要将某个主音频控制单元选定为主控制芯片，其余的则为从芯片，同一时间只有一个主控制芯片。

[0083] 实施例2。一种分布式可扩展的电话会议系统，如图2所示，在带有长条型会议桌的会议室宽5米长6米的空间，使用主音频控制单元扩展3个从音频扩展单元，主音频控制单元和从音频扩展单元采用4麦的麦克风阵列，主音频控制单元扬声器模块采用2个喇叭。

[0084] 实施例3。一种分布式可扩展的电话会议系统，如图3所示，在带有椭圆型会议桌的会议室宽5米长6米的空间，使用主音频控制单元扩展3个从音频扩展单元，主音频控制单元采用4麦的麦克风阵列和从音频扩展单元采用2麦的麦克风阵列，主音频控制单元扬声器模块采用2个喇叭，从音频扩展单元带有2个喇叭设备。

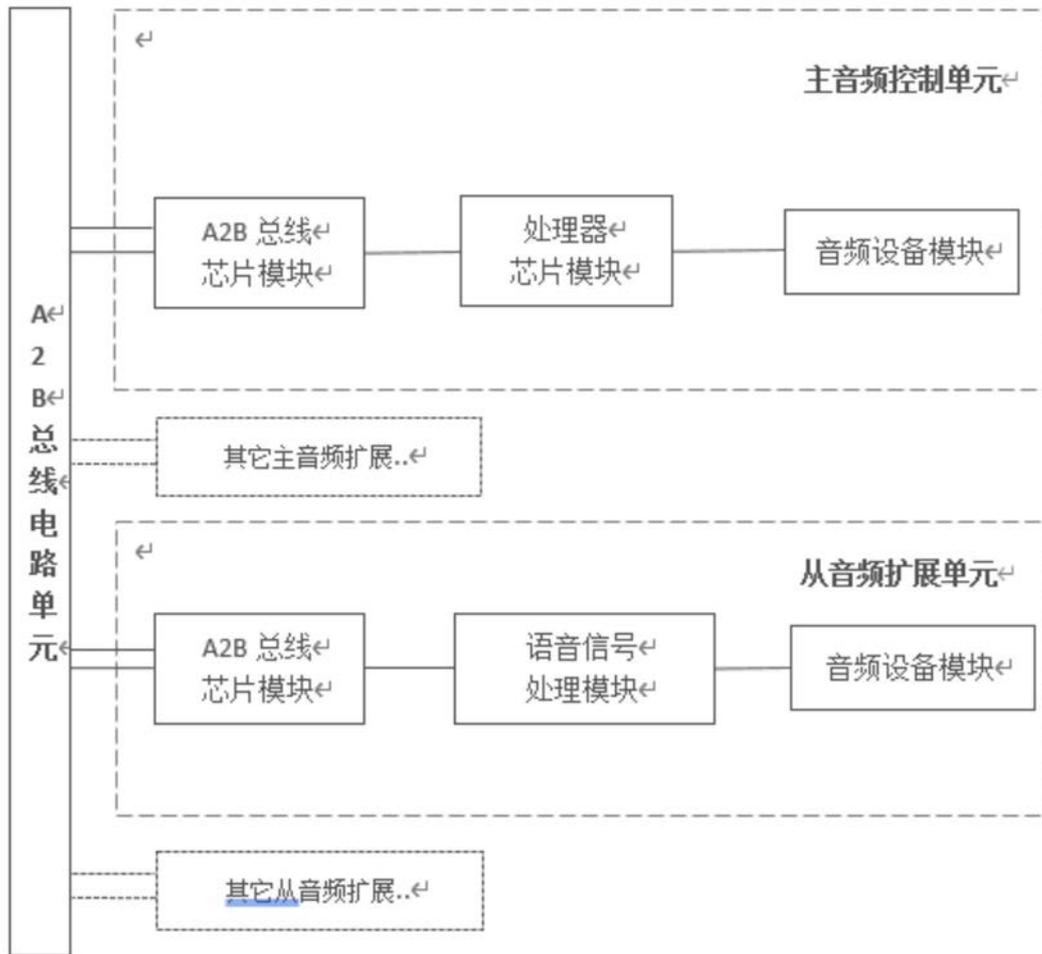


图1

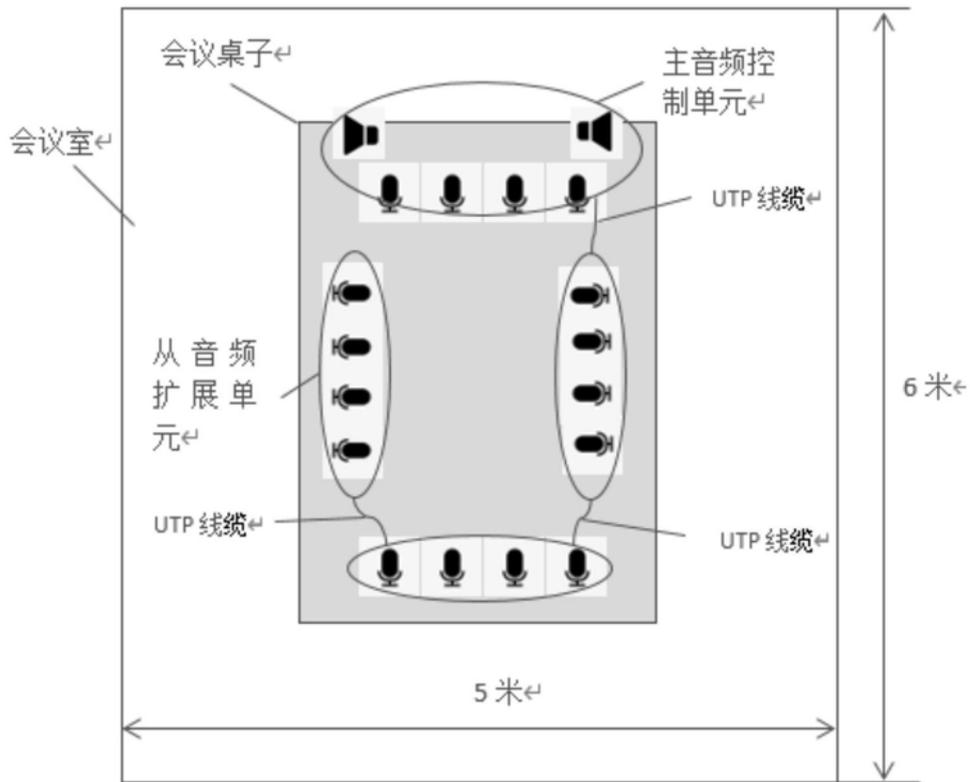


图2

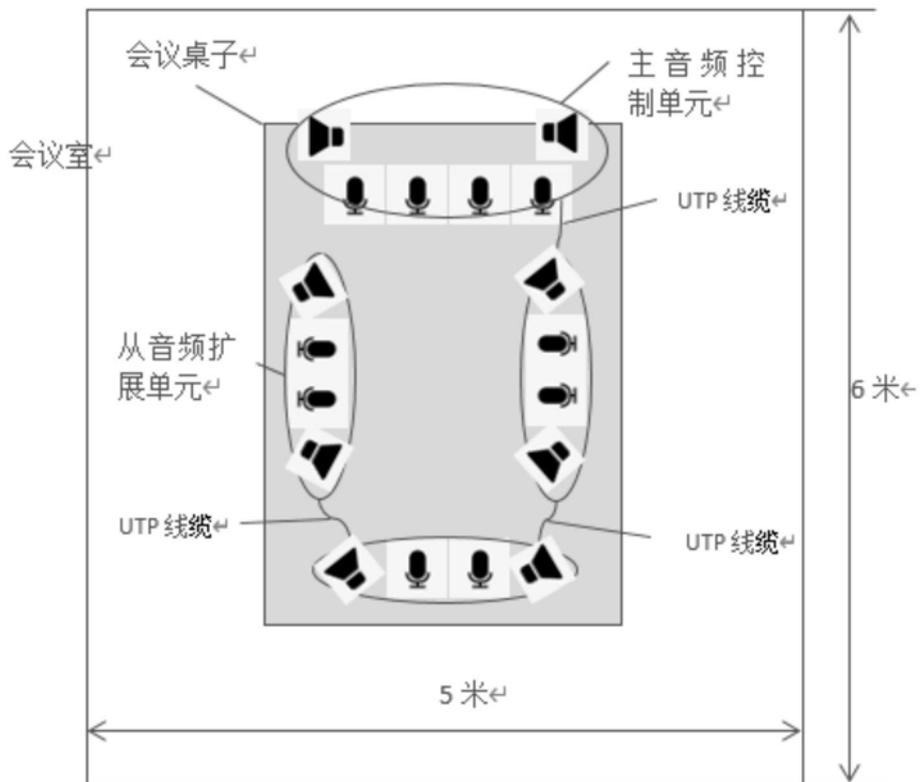


图3