



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115134178 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 18

(21) 申请号 202210909148.1

(22) 申请日 2022.07.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115134178 A

(43) 申请公布日 2022.09.30

(73) 专利权人 苏州浪潮智能科技有限公司
地址 215100 江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢

(72) 发明人 花得阳

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 耿苑

(51) Int. Cl.
H04L 12/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107566130 A, 2018.01.09

CN 114629346 A, 2022.06.14

CN 109361522 A, 2019.02.19

CN 113595745 A, 2021.11.02

CN 113938333 A, 2022.01.14

审查员 张筱蓉

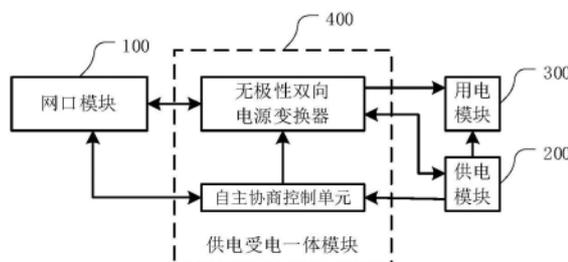
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种以太网供电系统、相关方法及相关装置

(57) 摘要

本申请公开了一种以太网供电系统,包括:网口模块,用于实现以太网供电或接收以太网提供的电能;供电模块,用于获取电能;用电模块,用于作为使用电能的负载单元;供电受电一体模块,用于当处于供电模式时,将从所述供电模块获取的电能对所述网口模块进行供电,当处于受电模式时,将从所述网口模块获取的电能对所述用电模块进行供电。以降低PoE系统的成本,提高设备的集成度。本申请还公开了一种以太网供电系统的控制方法、设备以及计算机可读存储介质,具有以上有益效果。



1. 一种以太网供电系统,其特征在于,包括:
网口模块,用于实现以太网供电或接收以太网提供的电能;
供电模块,用于获取电能;
用电模块,用于作为使用电能的负载单元;其中,用电控制子单元集成在所述用电模块中,以便实现双向通流阻断和正向热插拔保护功能;当所述以太网供电系统为供电设备时,所述用电模块从所述供电模块中获取电能;当所述以太网供电系统为受电设备时,所述用电模块从所述供电受电一体模块中获取电能;
供电受电一体模块,用于当处于供电模式时,将从所述供电模块获取的电能对所述网口模块进行供电,当处于受电模式时,将从所述网口模块获取的电能对所述用电模块进行供电。
2. 根据权利要求1所述的以太网供电系统,其特征在于,所述供电受电一体模块,包括:
无极性双向电源变换器,用于实现双向电能传输;
自主协商控制单元,用于判定所述以太网供电系统的工作模式,若所述工作模式为供电模式时,则控制所述无极性双向电源变换器将从所述供电模块获取的电能对所述网口模块进行供电;若所述工作模式为受电模式时,则控制所述无极性双向电源变换器将从所述网口模块获取的电能对所述用电模块进行供电。
3. 根据权利要求2所述的以太网供电系统,其特征在于,所述自主协商控制单元包括系统控制子单元、用电控制子单元、电源控制子单元、开关控制子单元、握手控制子单元。
4. 根据权利要求2所述的以太网供电系统,其特征在于,所述无极性双向电源变换器,为双向隔离变换器或双向DC-DC变换器。
5. 根据权利要求2所述的以太网供电系统,其特征在于,所述自主协商控制模块,具体用于判断所述供电模块是否存在供电接入;当所述供电模块存在供电接入时,将工作模式设置为供电模式,并执行供电操作流程;当所述供电模块不存在供电接入时,将所述工作模式设置为受电模式,并执行受电操作流程。
6. 根据权利要求1所述的以太网供电系统,其特征在于,所述网口模块为RJ45网口连接器。
7. 根据权利要求1所述的以太网供电系统,其特征在于,所述供电模块为适配器或工业供电或电池组或其他的以太网供电系统。
8. 根据权利要求1所述的以太网供电系统,其特征在于,还包括:多个供电受电一体模块;其中,第一供电受电一体模块处于供电模式,第二供电受电一体模块处于受电模式。
9. 根据权利要求8所述的以太网供电系统,其特征在于,所述第二供电受电一体模块的输出端与所述第一供电受电一体模块的输入端连接。
10. 根据权利要求8所述的以太网供电系统,其特征在于,所述第二供电受电一体模块对应的第二网口模块与其他以太网供电系统连接,用于接收电能。
11. 根据权利要求1所述的以太网供电系统,其特征在于,还包括:多个网口模块;其中,所述多个网口模块用于对多个受电设备实现以太网供电。
12. 根据权利要求11所述的以太网供电系统,其特征在于,所述受电设备为以太网供电系统。
13. 一种以太网供电系统的控制方法,其特征在于,包括:

判断以太网供电系统的工作模式；

若所述工作模式为供电模式时，则控制所述供电受电一体模块的无极性双向电源变换器将从供电模块获取的电能对网口模块进行供电；

若所述工作模式为受电模式时，则控制所述供电受电一体模块的无极性双向电源变换器将从网口模块获取的电能对用电模块进行供电；

其中，用电控制子单元集成在所述用电模块中，以便实现双向通流阻断和正向热插拔保护功能；当所述以太网供电系统为供电设备时，所述用电模块从所述供电模块中获取电能；当所述以太网供电系统为受电设备时，所述用电模块从所述供电受电一体模块中获取电能。

14. 一种设备，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述计算机程序时实现如权利要求13所述的控制方法的步骤。

15. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求13所述的控制方法的步骤。

一种以太网供电系统、相关方法及相关装置

技术领域

[0001] 本申请涉及以太网供电技术领域,特别涉及一种以太网供电系统、控制方法、设备以及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着信息技术的不断发展,出现了PoE(Power over Ethernet,以太网供电)系统。该PoE系统包括PSE(Power Sourcing Equipment,供电设备)和PD(Powered Device,受电设备)两部分。PSE设备是为以太网客户端设备供电的设备,同时也是整个PoE以太网供电过程的管理者,而PD设备是接受供电的PSE负载,即PoE系统的客户端设备,如IP(Internet Protocol)电话、网络安全摄像机、AP(Access Point,无线接入点)及掌上电脑或移动电话充电器等许多其他以太网设备。两者基于IEEE 802.3标准建立有关受电端设备PD的连接情况、设备类型、功耗级别等方面的信息联系,并以此为根据PSE通过以太网向PD供电。

[0003] 相关技术中,电子设备内部供电系统由供电模块,网口模块,整流模块,二极管,PD模块,PSE模块组成。既能作为PSE又能作为PD。通过二极管防止逆流,依赖供电模块连接器结构形式;PSE和PD单独采用电源模块,且需同时存在,成本高,占用空间大,当前高度集成高可靠性环境下不适用。

[0004] 因此,如何降低PoE系统的成本,提高设备的集成度是本领域技术人员关注的重点问题。

发明内容

[0005] 本申请的目的是提供一种以太网供电系统、控制方法、设备以及计算机可读存储介质,以降低PoE系统的成本,提高设备的集成度。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请提供一种以太网供电系统,包括:

[0007] 网口模块,用于实现以太网供电或接收以太网提供的电能;

[0008] 供电模块,用于获取电能;

[0009] 用电模块,用于作为使用电能的负载单元;

[0010] 供电受电一体模块,用于当处于供电模式时,将从所述供电模块获取的电能对所述网口模块进行供电,当处于受电模式时,将从所述网口模块获取的电能对所述用电模块进行供电。

[0011] 可选的,所述供电受电一体模块,包括:

[0012] 无极性双向电源变换器,用于实现双向电能传输;

[0013] 自主协商控制单元,用于判定所述以太网供电系统的工作模式,若所述工作模式为供电模式时,则控制所述无极性双向电源变换器将从所述供电模块获取的电能对所述网口模块进行供电;若所述工作模式为受电模式时,则控制所述无极性双向电源变换器将从所述网口模块获取的电能对所述用电模块进行供电。

[0014] 可选的,所述自主协商控制单元包括系统控制子单元、用电控制子单元、电源控制

子单元、开关控制子单元、握手控制子单元。

[0015] 可选的,所述无极性双向电源变换器,为双向隔离变换器或双向DC-DC变换器。

[0016] 可选的,所述自主协商控制模块,具体用于判断所述供电模块是否存在供电接入;当所述供电模块存在供电接入时,将工作模式设置为供电模式,并执行供电操作流程;当所述供电模块不存在供电接入时,将所述工作模式设置为受电模式,并执行受电操作流程。

[0017] 可选的,所述网口模块为RJ45网口连接器。

[0018] 可选的,所述供电模块为适配器或工业供电或电池组或其他的以太网供电系统。

[0019] 可选的,还包括:多个供电受电一体模块;其中,第一供电受电一体模块处于供电模式,第二供电受电一体模块处于受电模式。

[0020] 可选的,所述第二供电受电一体模块的输出端与所述第一供电受电一体模块的输入端连接。

[0021] 可选的,所述第二供电受电一体模块对应的第二网口模块与其他以太网供电系统连接,用于接收电能。

[0022] 可选的,还包括:多个网口模块;其中,所述多个网口模块用于对多个受电设备实现以太网供电。

[0023] 可选的,所述受电设备为以太网供电系统。

[0024] 本申请还提供一种以太网供电系统的控制方法,包括:

[0025] 判断以太网供电系统的工作模式;

[0026] 若所述工作模式为供电模式时,则控制所述供电受电一体模块的无极性双向电源变换器将从供电模块获取的电能对网口模块进行供电;

[0027] 若所述工作模式为受电模式时,则控制所述供电受电一体模块的无极性双向电源变换器将从网口模块获取的电能对用电模块进行供电。

[0028] 本申请还提供一种设备,包括:

[0029] 存储器,用于存储计算机程序;

[0030] 处理器,用于执行所述计算机程序时实现如上所述的控制方法的步骤。

[0031] 本申请还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的控制方法的步骤。

[0032] 本申请所提供的一种以太网供电系统,包括:网口模块,用于实现以太网供电或接收以太网提供的电能;供电模块,用于获取电能;用电模块,用于作为使用电能的负载单元;供电受电一体模块,用于当处于供电模式时,将从所述供电模块获取的电能对所述网口模块进行供电,当处于受电模式时,将从所述网口模块获取的电能对所述用电模块进行供电。

[0033] 通过供电受电一体模块,当处于供电模式时,将从供电模块获取的电能对网口模块进行供电,当处于受电模式时,将从网口模块获取的电能对用电模块进行供电,也就是在一个以太网供电系统实现了供电设备和受电设备的功能,并且采用统一的供受一体模块实现电能转向,而不是采用多个电源设备,降低成本,提高空间利用率和集成度。

[0034] 本申请还提供一种以太网供电系统的控制方法、设备以及计算机可读存储介质,具有以上有益效果,在此不做赘述。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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申请的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0036] 图1为本申请实施例所提供的一种以太网供电系统的结构示意图;

[0037] 图2为本申请实施例所提供的另一种以太网供电系统的结构示意图;

[0038] 图3为本申请实施例所提供的另一种以太网供电系统的供电示意图;

[0039] 图4为本申请实施例所提供的另一种以太网供电系统的具体实施示意图;

[0040] 图5为本申请实施例所提供的另一种以太网供电系统的自主协商流程图;

[0041] 图6为本申请实施例所提供的一种以太网供电系统的控制方法的流程图;

[0042] 图7为本申请实施例所提供的一种以太网供电系统的级联示意图。

具体实施方式

[0043] 本申请的核心是提供一种以太网供电系统、控制方法、设备以及计算机可读存储介质,以降低PoE系统的成本,提高设备的集成度。

[0044] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0045] 相关技术中,电子设备内部供电系统由供电模块,网口模块,整流模块,二极管,PD模块,PSE模块组成。既能作为PSE又能作为PD。通过二极管防止逆流,依赖供电模块连接器结构形式;PSE和PD单独采用电源模块,且需同时存在,成本高,占用空间大,当前高度集成高可靠性环境下不适用。

[0046] 因此,本申请提供一种以太网供电系统,通过供电受电一体模块,当处于供电模式时,将从供电模块获取的电能对网口模块进行供电,当处于受电模式时,将从网口模块获取的电能对用电模块进行供电,也就是在一个以太网供电系统实现了供电设备和受电设备的功能,并且采用统一的供受一体模块实现电能转向,而不是采用多个电源设备,降低成本,提高空间利用率和集成度。

[0047] 以下通过一个实施例,对本申请提供的一种以太网供电系统进行说明。

[0048] 请参考图1,图1为本申请实施例所提供的一种以太网供电系统的结构示意图。

[0049] 本实施例中,该系统可以包括:

[0050] 网口模块100,用于实现以太网供电或接收以太网提供的电能;

[0051] 供电模块200,用于获取电能;

[0052] 用电模块300,用于作为使用电能的负载单元;

[0053] 供电受电一体模块400,用于当处于供电模式时,将从所述供电模块200获取的电能对所述网口模块100进行供电,当处于受电模式时,将从所述网口模块100获取的电能对所述用电模块300进行供电。

[0054] 可见,本实施例中通过供电受电一体模块400,当处于供电模式时,将从所述供电

模块200获取的电能对所述网口模块100进行供电,当处于受电模式时,将从所述网口模块100获取的电能对所述用电模块300进行供电。也就是,当处于供电模式时该以太网供电系统可以看做在以太网供电网络中的供电设备,当处于受电模式时该以太网供电系统可以看做在以太网供电网络中的受电设备。因此,处于不同的模式下该以太网供电系统可以转换为不同功能的设备。

[0055] 相应的,该网口模块100在不同的模式下也具有不同的功能。当该以太网供电系统处于供电模式时,也就是当前为供电设备,那么该网络模块就是将电能进行输出,以便对其他受电设备进行供电。当该以太网供电系统处于受电模式时,也就是当前为受电设备,那么该网络模块就是从其他供电设备中接收电能,以便实现受电。

[0056] 相应的,该供电模块200在不同的模式下也具有不同的功能。当该以太网供电系统为供电设备时,那么该供电模块200就是获取电能。当该以太网供电系统为受电设备时,那么该供电模块200则不进行供电。

[0057] 此外,该用电模块300在不同的模式均是系统中的负载,用于接收电能。当该以太网供电系统为供电设备时,用电模块300从供电模块200中获取电能。当该以太网供电系统为受电设备时,用电模块300从该供电受电一体模块400中获取电能。

[0058] 进一步的,为了提高电能转换的效率,进一步的降低模块的成本,提高模块的集成度。该供电受电一体模块400,可以包括:

[0059] 无极性双向电源变换器,用于实现双向电能传输;

[0060] 自主协商控制单元,用于判定所述以太网供电系统的工作模式,若所述工作模式为供电模式时,则控制所述无极性双向电源变换器将从所述供电模块200获取的电能对所述网口模块100进行供电;若所述工作模式为受电模式时,则控制所述无极性双向电源变换器将从所述网口模块100获取的电能对所述用电模块300进行供电。

[0061] 其中,无极性双向电源变换器,用于实现双向电能传输。也就是,仅仅通过单个设备就是实现电能双向传递,而不用多个设备实现,降低了一半的成本和一般的空间占用。

[0062] 进一步的,所述无极性双向电源变换器,为双向隔离变换器或双向DC-DC变换器,也可以为双向无极性正反激变换器,还可以为双向隔离变换器。

[0063] 进一步的,所述自主协商控制单元包括系统控制子单元、用电控制子单元、电源控制子单元、开关控制子单元、握手控制子单元。这些控制子单元也就是包含在自主协商控制单元中的控制功能,全部或部分控制功能可由DSP(Digital Signal Processor,数字信号处理器),MCU(micro controller unit,微处理器),ASIC(Application specific integrated circuit,专用集成电路)等器件集成集中设计完成,部分功能可由CPLD(Complex Programmable Logic Device,复杂可编程逻辑器件)等器件设计完成或分立器件设计达成。

[0064] 其中,用电控制子单元可集成在用电模块300专用芯片中。可以实现双向通流阻断和正向热插拔保护功能。进一步的,不限于集成方案或是分立器件方案,可以根据具体情况进行选择。

[0065] 其中,电源控制子单元可以基于软件实现,也可以采用专用的电源控制芯片,还可以采用数字处理芯片实现。

[0066] 其中,握手控制子单元可以基于软件实现,也可以采用专用的协议芯片控制,还可

以数字处理芯片实施通信协议。

[0067] 基于上述的控制子单元,进一步的,所述自主协商控制模块,具体用于判断所述供电模块200是否存在供电接入;当所述供电模块200存在供电接入时,将工作模式设置为供电模式,并执行供电操作流程;当所述供电模块200不存在供电接入时,将所述工作模式设置为受电模式,并执行受电操作流程。进一步的,可以是系统控制子单元执行上述的操作,以便实现对应的操作。

[0068] 其中,供电操作流程包括但不限于用电模块300判断、启动电源控制子单元、无极性双向电源变换器工作状态判断、身份识别、PD设备判断、PoE握手、握手判断、网口模块100开关打开实现供电以及供电正常判断。

[0069] 其中,受电操作流程包括但不限于握手判断、网口模块100打开、供电电压判断、启动电源控制、无极性双向电源变换器工作状态判断、打开用电模块300、用电模块300判断、接受供电以及供电正常判断。

[0070] 进一步的,所述网口模块100可以为RJ45网口连接器,也可以为支持CAT-5的普通网口、带热插拔功能的网口、支持不同雷击等级的网口。该网口模块100可以通过部分模块设计辅助开关电路实现开启关断控制、整流、多端口扩展等功能。所用的辅助开关电路包括但不限于MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor,金属氧化物半导体场效应晶体管)、整流桥、二极管或MOSFET组成的复合电路、MOSFET与电感组成的复合电路等。在本实施例中,当双向电源变换器支持AC或无极性输入,辅助开关电路可省去或简化。

[0071] 进一步的,所述供电模块200为适配器或工业供电或电池组或其他的以太网供电系统。也就是说,只要可以作为供电功能的模块均可作为本实施例中的供电模块200。

[0072] 进一步的,本实施例还可以包括:多个供电受电一体模块;其中,第一供电受电一体模块处于供电模式,第二供电受电一体模块处于受电模式。也就是说,该以太网供电系统中存在多个供电受电一体模块,可以处于不同的工作模式。进一步的,这些供电受电一体模块可以同时处于供电模式,也可以同时处于受电模式,还可以部分的模块处于供电模式、部分模块处于受电模式。可见,无论该以太网供电系统中的供电受电一体模块处于什么模式,均可以提升该供电系统的性能,提高供电的能力。同时,当部分模块处于供电模式部分模块处于受电模式时,该以太网供电系统同时具有供电设备和受电设备的身份,可以在对本地的受电设备提供电能的同时对其他受电设备进行供电,实现多个系统的级联,提高电能传输的效果。

[0073] 进一步的,所述第二供电受电一体模块的输出端与所述第一供电受电一体模块的输入端连接。其中,第一供电受电一体模块的输入可以来自于第二供电受电一体模块的输出,实现了在该以太网供电系统内将电能进行受电使用和电能输出,实现了以太网供电系统的级联。

[0074] 进一步的,所述第二供电受电一体模块对应的第二网口模块与其他以太网供电系统连接,用于接收电能。也就是,第二供电受电一体模块的输入可以来自于其他以太网供电系统。

[0075] 进一步的,本实施例还可以包括:多个网口模块;其中,所述多个网口模块用于对多个受电设备实现以太网供电。可见,该可选方案中以太网供电系统可以通过多个网口模

块对多个设备进行供电,提高进行供电的效率。

[0076] 进一步的,所述受电设备为以太网供电系统。其中,对于多个网口模块连接的受电设备可以是以太网供电系统。

[0077] 综上所述,本实施例通过供电受电一体模块,当处于供电模式时,将从供电模块获取的电能对网口模块进行供电,当处于受电模式时,将从网口模块获取的电能对用电模块进行供电,也就是在一个以太网供电系统实现了供电设备和受电设备的功能,并且采用统一的供受一体模块实现电能转向,而不是采用多个电源设备,降低成本,提高空间利用率和集成度。

[0078] 以下通过另一具体的实施例,对本申请提供的一种以太网供电系统做进一步说明。

[0079] 请参考图2,图2为本申请实施例所提供的另一种以太网供电系统的结构示意图。

[0080] 本实施例中,提供全双向自主协商PoE(以太网供电)系统由供电模块、网口模块、由无极性双向电源变换器和自主协商控制单元组成的供电受电一体模块、用电模块构成。可实现PoE双向供电,PoE设备身份自主协商,也就是自动确定当前工作的身份是供电设备还是受电设备。

[0081] 其中,供电受电一体模块所包含的无极性双向电源变换器用于实现双向传输能量。与现有技术相比,其优势在于仅用一个模块实现能量双向传递,降低成本50%左右,降低空间50%左右。

[0082] 此外,供电受电一体模块所包含的自主协商控制单元能够自主协商确认PoE通信设备的供电设备与受电设备的身份和能量传输方向。与现有技术相比,其优势在于自主协商策略能够自动智能化判断确认转换通信设备作为PoE设备的供受电角色,实现自动化判断,提高操作的效率。

[0083] 请参考图3,图3为本申请实施例所提供的另一种以太网供电系统的供电示意图。

[0084] 如图3所示,PoE设备作为供电设备时,电能从供电模块进入设备,除了供给设备内部用电模块提供所需能量外,也为供电受电一体模块提供能量。其中,为自主协商控制单元供电,启动自主协商控制策略;为无极性双向电源变换器供电,传输电能到网口模块,再通过网口模块对外接的受电设备进行供电。

[0085] 如图3所示,PoE设备作为受电设备时,供电设备与受电设备自主协商成功后,能量从供电设备的网口模块传递到受电设备的网口模块,再经过无极性双向电源变换器传递到用电模块。

[0086] 请参考图7,图7为本申请实施例所提供的一种以太网供电系统的级联示意图。

[0087] 其中,图7主要是PoE设备PSE(Power Sourcing Equipment,供电设备)对PD(Powered Device,受电设备)供电扩展方式示意图。本实施例中全双向自主协商PoE系统所应用的PoE设备级联扩展可形成高可靠性供电系统及PoE设备系统。可通过多PoE供受一体模块多网口模块实现,也可通过单PoE供受一体模块多网口模块简化实现。

[0088] 其中,本实施例的PoE系统可级联可并联,扩展为多层次复合形态PoE系统。该PoE系统在PoE设备内部PoE供受一体模块可并联扩展,可使PoE设备可同时具有PSE和PD双重身份。

[0089] 此外,本实施例的PoE系统在PoE设备内部可通过多网口模块并联扩展多端口,实

现PSE对多个PD供电。应用本发明的多PoE设备存在供电单元外部输入供电,使级联并联扩展的复合形态PoE系统成为互为备电互为冗余的高可靠性供电架构。

[0090] 如图7所示,本发明PoE设备PSE对PD供电扩展方式旨在简述本发明全双向PoE系统可以灵活扩展级联并联的基本形式。通过扩展可以形成多种多样多层次PoE系统架构以满足不同应用场景的组网需求,在多种输入待电备电存在情况下可形成智能化互为备电PoE设备身份灵活转换的高可靠供电系统,提高本实施例的以太网供电系统的应用范围。

[0091] 进一步的,如图7所示,本实施例中PoE设备PSE对PD供电扩展的方式,PoE设备0作为PSE,其能量来自外部输入(包括但不限于适配器、工业供电及转换、电池组及转换、甚或多种不同能量来源的组合形式等),经过PoE设备0的PoE供受一体模块传递到PoE设备0的网口模块0。PoE设备0与PoE设备1握手成功后,能量通过PoE设备0的网口模块0传递到PoE设备1的网口模块1,能量通过PoE设备1的网口模块1传递到PoE设备1的PoE供受一体模块1,并接入供电单元为PoE设备1用电单元等供电,此时PoE设备1相对于PoE设备0为PD身份;能量通过PoE设备1的PoE供受一体模块1传递到PoE设备1的PoE供受一体模块0,PoE设备1与PoE设备2到PoE设备n中一个或多个或全部PoE设备握手成功后,并对握手成功的PoE设备供电,此时PoE设备1相对于PoE设备2到PoE设备n为PSE身份,也就是说PoE设备1可同时是PSE和PD双重身份。PoE设备2到PoE设备n为PD身份,通过各自网口模块接受PoE设备1供电。PoE设备0到PoE设备n与PoE设备1类似具备多PoE供受一体模块、多网口模块情况下,可扩展为网格化PoE系统,在各自外部输入存在情况下,可扩展为互为冗余的自备电高可靠PoE系统。

[0092] 可见,通过上述级联并联扩展,该以太网供电系统可互为PSE或PD,形成交叉智能化互为备电互为冗余的供电系统,该智能化网格化PoE系统具有极高的供电可靠性。

[0093] 请参考图4,图4为本申请实施例所提供的另一种以太网供电系统的具体实施示意图。

[0094] 如图4所示,为本实施例的全双向自主协商PoE设备供电系统具体实施方案框图。全双向自主协商PoE设备供电系统具体实施方案由供电模块、用电模块、无极性双向电源变换器、开关电路、RJ45网口、自主协商控制单元组成。其中,自主协商控制单元由系统控制、用电控制、电源控制、开关控制、握手控制构成。可以实现PoE双向供电,PoE设备身份自主协商。

[0095] 其中,供电模块3a,包括但不限于适配器、工业供电及转换、电池组及转换、甚至来自PoE、甚或多种不同能量来源的组合形式等。供电模块在3-1点产生相对稳定的直流电压,确定值或一定范围内的电压值。3-1点的电压被用电控制4b检测用于用电启动控制(如热插拔、eFuse等);3-1点的电压也被系统控制3f检测用于控制系统,同时也可用来确定该PoE设备身份。

[0096] 本实施例所应用的PoE设备身份特征,可以默认为受电设备,也可以默认为供电设备,也可以默认为不确定的设备身份。可以根据不同的实际应用来设置默认状态,在此不做具体限定。为了方便描述,本实施例以默认身份为受电设备来说明。默认为受电设备,当3-1点有输入电压,且3-2点电压低于某一设定电压值,即判断PoE设备有输入源,由受电设备身份转变为供电设备身份,即在供电模块有输入源接入供电情况下,PoE设备仅作为供电设备,可以通过网口模块对外提供供电。

[0097] 用电模块3b,为PoE通信设备内部实际使用电能的负载单元。常规情况下,用电模

块3b内采用热插拔、eFuse(一次性可编程存储器)、MOSFET等开关器件作保护控制以及合路并流,为了方便描述,本实施例以集成背靠背MOSFET构成的eFuse来说明。其特点在于,由两个源极S相连的MOSFET构成,在两个MOSFET不开通时可以阻断双向电流。

[0098] 双向电源变换器3c,包括但不限于一种双向无极性正反激变换器、双向隔离变换器、双向DC-DC变换器。不同于现有技术的主要特征在于,电源变换器3c是双向变换器。

[0099] 其中,当3-2端点是输入端时,3-3端点作为输出端;当3-3端点是输入端时,3-2端点作为输出端。

[0100] 该变换器两端电流和能量是双向传递的。当本实施例所应用的PoE设备确定为供电设备时,能量由3-2端点经过电源变换器向3-3端点传递;当本实施例所应用的PoE设备确定为受电设备时,能量由3-3端点经过电源变换器向3-2端点传递。

[0101] 其中,变换器的3-3端点,作为输入端时,其特征既在于既可支持DC输入,也可支持AC输入,或可同时支持AC和DC输入,即支持无极性输入。可见,本实施例中对于变换器的输入方式并不唯一,可以根据具体情况选择合适的输入方式,在此不做具体限定。

[0102] 其中,网口模块3e,其核心部件可以为RJ45网口连接器,同时包括但不限于支持CAT-5的普通网口、带热插拔功能的网口、支持不同雷击等级的网口。该网口模块中的部分设计也会辅助开关电路实现开启关断控制、整流、多端口扩展等功能。所用的辅助开关电路包括但不限于MOSFET、整流桥、二极管或MOSFET组成的复合电路、MOSFET与电感组成的复合电路等。在本实施例中,双向电源变换器3c的3-3端口支持AC或无极性输入,辅助开关电路可省去或简化,以便降低成本。

[0103] 此外,该自主协商控制单元由系统控制3f、用电控制4b、电源控制4c、握手控制4e组成。自主协商控制单元执行本实施例提供的双向PoE供电系统的自主协商策略。

[0104] 其中,自主协商控制单元包括系统控制3f、用电控制4b、电源控制4c、握手控制4e。上述全部或部分控制功能可由DSP,MCU,ASIC等器件集成集中设计完成,部分功能可由CPLD等器件设计完成或分立器件设计达成。

[0105] 用电控制4b可以集成在用电模块3b专用芯片中,可以实现双向通流阻断,正向热插拔保护功能。本实施例中并不限定集成方案或是分立器件方案。

[0106] 电源控制4c,包括但不限于采用专用的电源控制芯片、或数字处理芯片实现。

[0107] 握手控制4e,包括但不限于采用专用的协议芯片控制、或数字处理芯片实施通信协议。

[0108] 请参考图5,图5为本申请实施例所提供的另一种以太网供电系统的自主协商流程图。

[0109] 如图5所示,为本发明自主协商策略流程简图。其中,主要是系统控制3f完成本发明系统整体控制,包括但不限于身份自主协商控制、开关机时序控制、供电通断控制。

[0110] 本实施例以默认身份为受电设备为例说明。当输入端无供电时,供电模块不工作,3-1端点无输入电压,此时本实施例的以太网供电设备默认为受电设备。通过网口模块3e中RJ45网口与其它供电设备相连,可以被识别为受电设备,经过握手控制4e判断供电等级实施以太网供电系统供电。

[0111] 当输入端有供电输入时,3-1端点有输入电压,此时本实施例的以太网供电设备由默认受电设备身份经过系统控制转换为供电设备身份。通过网口模块3e中RJ45网口与其它

受电设备相连,经过握手控制4e自主探测受电设备供电等级实施以太网供电系统供电。

[0112] 然后,用电控制4b中包含的控制电路完成本发明以太网供电系统热插拔/eFuse控制策略,实现热插拔/eFuse上下电时序控制,配合系统控制3f完成以太网供电设备身份自主识别,保障以太网供电设备系统供电设备与受电设备顺利自主协商对接。在极特殊情况下,应用本发明的两个以太网供电设备输入均存在输入供电,也就是在3-1端口有电压,均被设定为供电设备身份,通过系统控制,eFuse控制,握手控制,根据不同功率等级身份码等设备参数实现自主协商,完成供电设备到受电设备的身份转换,实现正常运转的以太网供电设备系统。

[0113] 最后,电源控制4c实现对无极性双向电源变换器的控制,包括但不限于包含正激控制策略、反激控制策略、交错控制策略、双管正激控制策略、双管反激控制策略、全桥控制策略、推挽控制策略、以及前馈系统、电压反馈系统、电流反馈系统。

[0114] 此外,握手控制4e完成本实施例以太网供电系统供电设备与受电设备的握手策略控制,实现满足IEEE 802.3af、at、bt等协议的探测与供电。

[0115] 可见,本实施例全双向自主协商以太网供电系统设备供电系统,无极性双向电源变换器,实现以太网供电设备全双向供电;自主协商控制策略实现以太网供电设备身份设置、识别、自主协商等。使本实施例所应用的以太网供电系统智能化、体积更小(降低50%左右)、成本更低(降低50%左右),而不是采用多个电源设备,降低成本,提高空间利用率和集成度。

[0116] 下面对本申请实施例提供的以太网供电系统的控制方法进行介绍,下文描述的以太网供电系统的控制方法与上文描述的以太网供电系统可相互对应参照。

[0117] 请参考图6,图6为本申请实施例所提供的一种以太网供电系统的控制方法的流程图。

[0118] 本实施例中,该方法可以包括:

[0119] S101,判断以太网供电系统的工作模式;

[0120] S102,若所述工作模式为供电模式时,则控制所述供电受电一体模块的无极性双向电源变换器将从供电模块获取的电能对网口模块进行供电;

[0121] S103,若所述工作模式为受电模式时,则控制所述供电受电一体模块的无极性双向电源变换器将从网口模块获取的电能对用电模块进行供电。

[0122] 本申请实施例还提供一种设备,包括:

[0123] 存储器,用于存储计算机程序;

[0124] 处理器,用于执行所述计算机程序时实现如以上实施例所述的控制方法的步骤。

[0125] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如以上实施例所述的控制方法的步骤。

[0126] 说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0127] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元

及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0128] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0129] 以上对本申请所提供的一种以太网供电系统、控制方法、设备以及计算机可读存储介质进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以对本申请进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

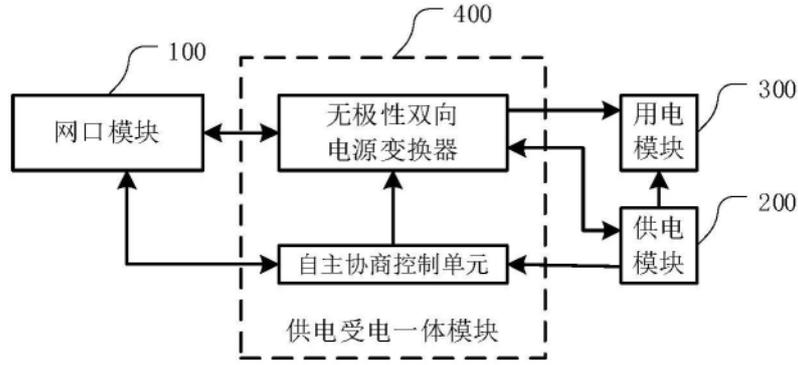


图1

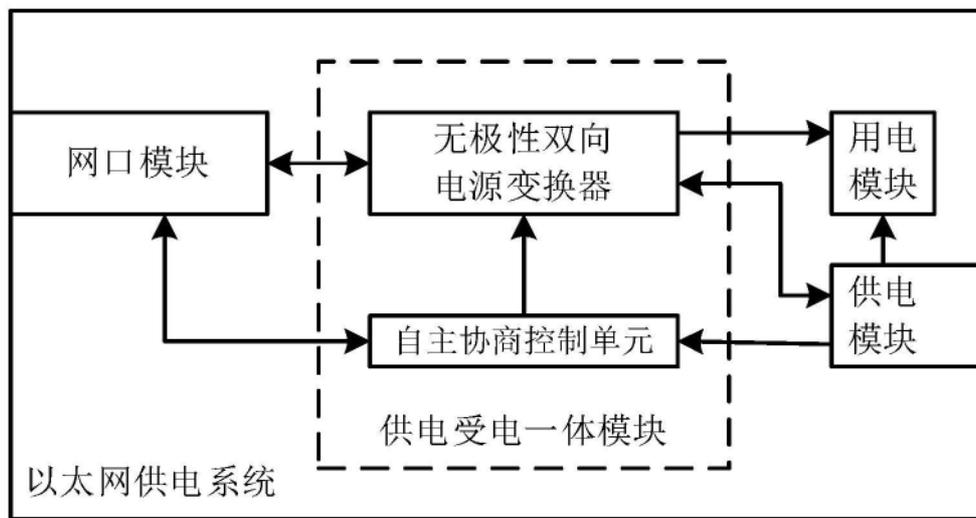


图2

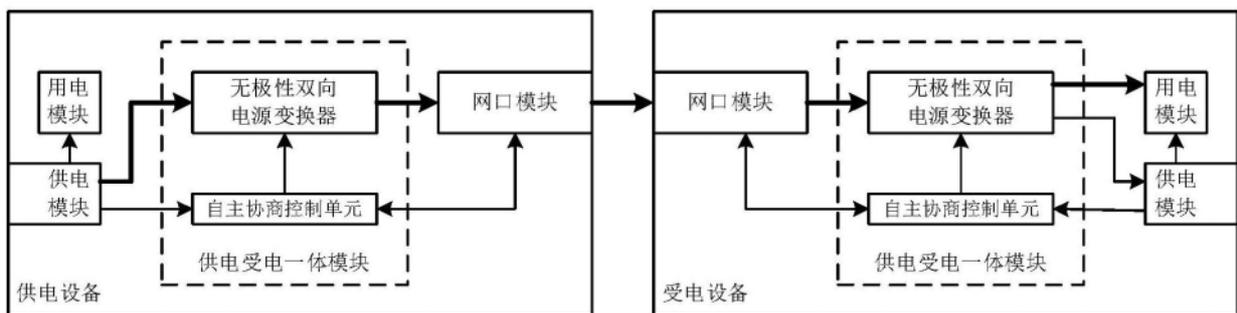


图3

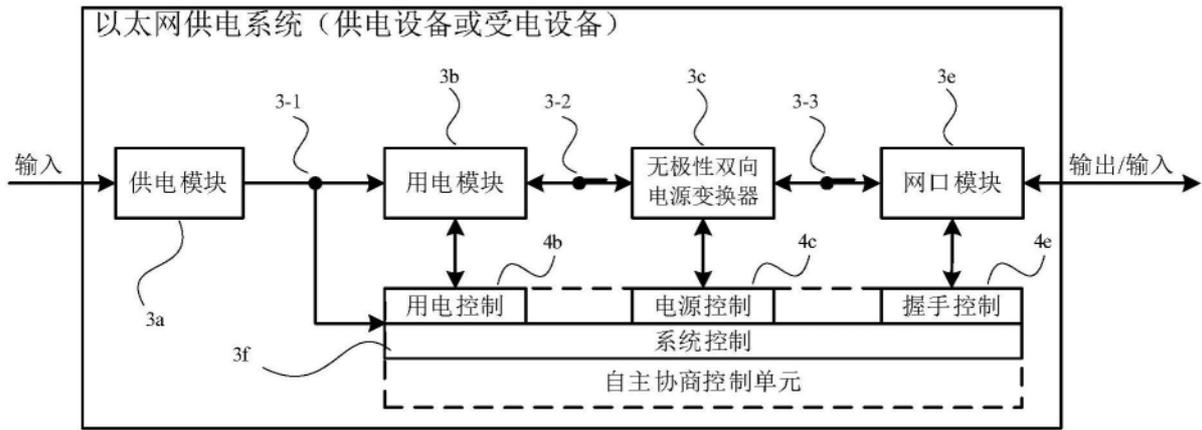


图4

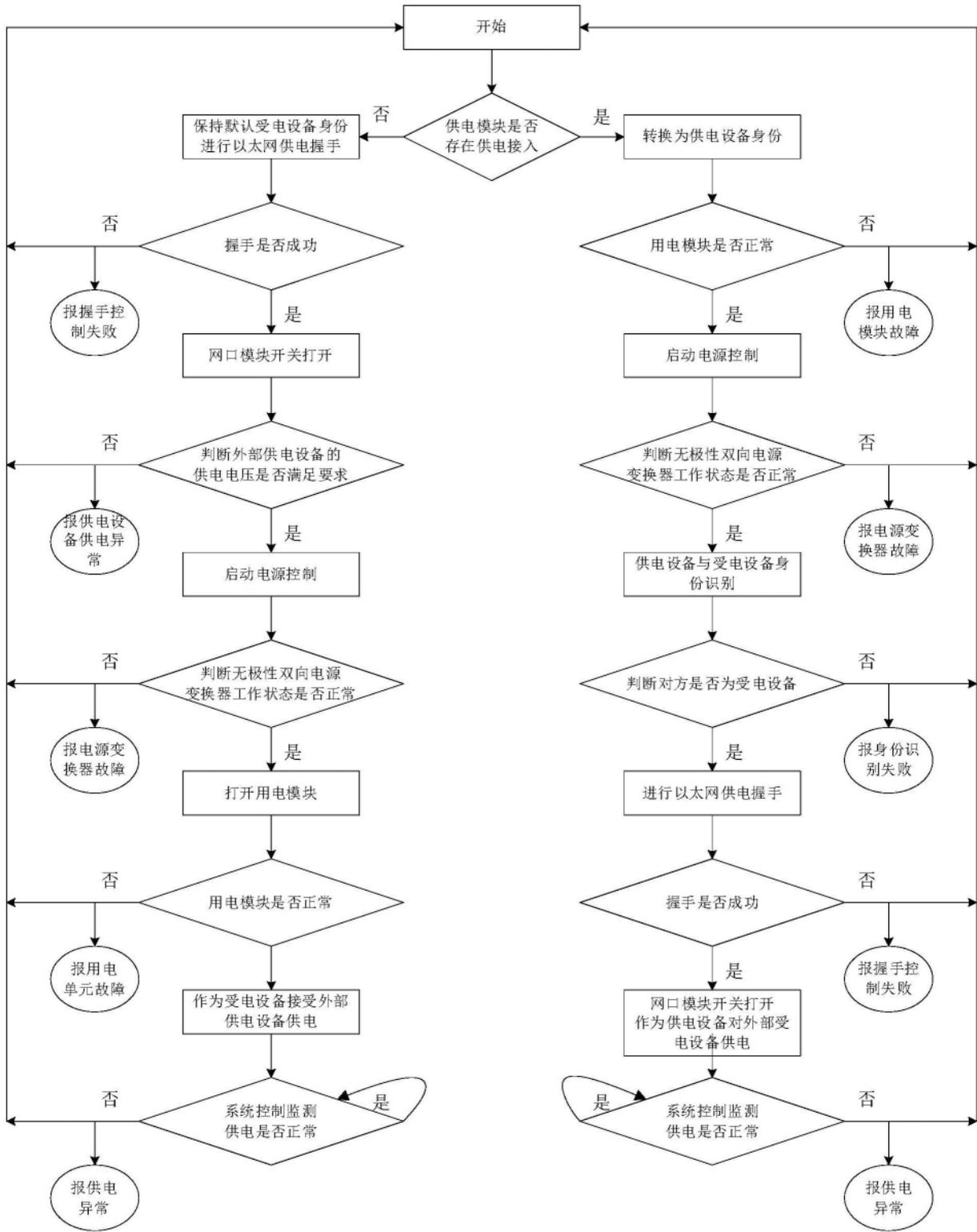


图5

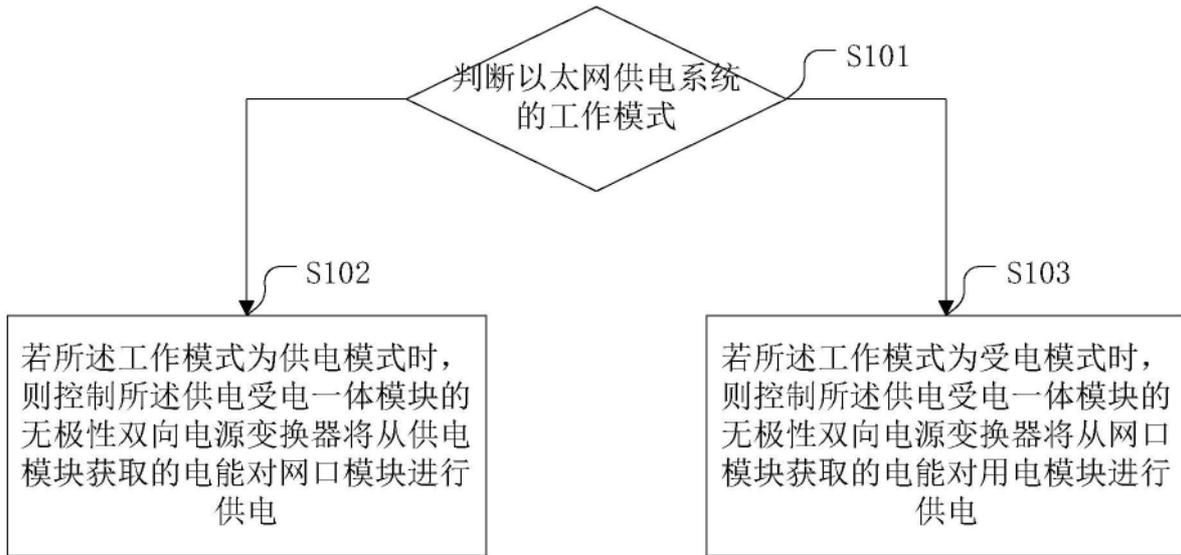


图6

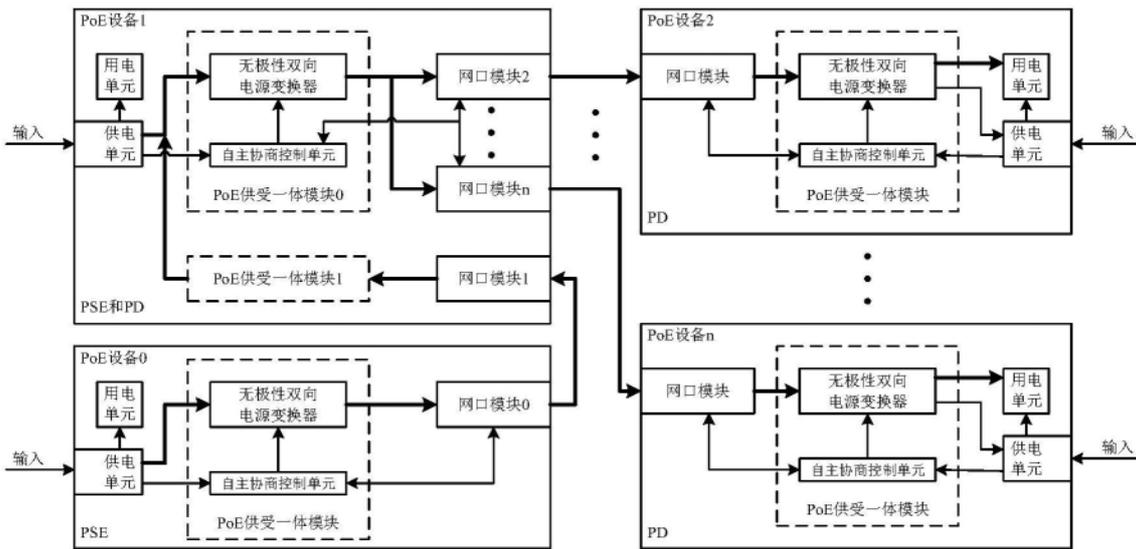


图7