

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 1/26 (2006.01)

H02M 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610081025.4

[45] 授权公告日 2008年10月15日

[11] 授权公告号 CN 100426193C

[22] 申请日 2006.5.19

[21] 申请号 200610081025.4

[73] 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

[72] 发明人 李成勇 张立元

[56] 参考文献

JP2000-295769A 2000.10.20

US2004/0217651A1 2004.11.4

CN1472863A 2004.2.4

US6879139B2 2005.4.12

Distributed Power Architecture Demand Characteristics. Linnea Brush. IEEE. 2004

Distributed Power Systems. Bob Mammano. UNITRODE CORPORATION. 1993

分布式通信电源技术的发展. 郭永香, 郭宇明. 仪器仪表用户, 第11卷第1期. 2004

审查员 梁小容

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 宋志强 麻海明

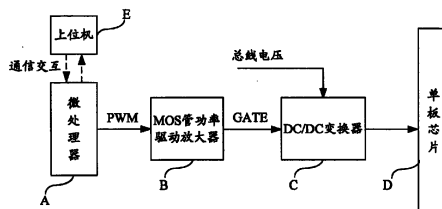
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

[54] 发明名称

一种单板电源架构及电源提供方法

[57] 摘要

本发明公开了一种单板电源架构及电源提供方法, 该架构和方法均可由运算处理器向DC/DC变换器发送控制电源输出的控制信号, 再由DC/DC变换器根据收到的控制信号将收到的总线电压变换为所需要的电源电压输出。并且, 运算处理器可以进一步监控所述电源输出并将监控结果上报给相连的上位机; 还可以通过控制发送所述控制信号的时间, 控制DC/DC变换器变换出的多个电源输出的时序。本发明架构和方法均可统一、及时、有效地监控单板电源输出。



1、一种单板电源架构，其特征在于，该单板电源架构包括相连的运算处理器和直流 DC/DC 变换器 (C)；

其中，运算处理器，用于向 DC/DC 变换器 (C) 发送控制电源输出的控制信号，并监控所述 DC/DC 变换器 (C) 的输出，根据监控结果对所述控制信号进行调整；所述控制信号为占空比可调的脉宽调制 PWM 脉冲；

DC/DC 变换器 (C)，用于根据收到的控制信号将收到的总线电压变换为所需要的电源电压输出。

2、如权利要求 1 所述的单板电源架构，其特征在于，所述运算处理器和 DC/DC 变换器 (C) 之间进一步连接有功率放大器；该功率放大器用于放大来自运算处理器的控制信号，并将放大后的控制信号发送给 DC/DC 变换器 (C)。

3、如权利要求 2 所述的单板电源架构，其特征在于，所述的运算处理器、功率放大器、DC/DC 变换器 (C) 的数量分别为一个或多个。

4、如权利要求 1 至 3 任一项所述的单板电源架构，其特征在于，所述运算处理器是属于微处理器 (A) 的单片机、数字信号处理器 DSP、复杂可编程逻辑器件 CPLD 或现场可编程逻辑门阵列 FPGA。

5、如权利要求 1 至 3 任一项所述的单板电源架构，其特征在于，所述 DC/DC 变换器 (C) 包含非隔离 DC/DC 变换器和/或隔离 DC/DC 变换器。

6、如权利要求 5 所述的单板电源架构，其特征在于：

所述非隔离 DC/DC 变换器包含非隔离降压 DC/DC 变换器和/或非隔离升压 DC/DC 变换器；所述隔离 DC/DC 变换器包含隔离降压 DC/DC 变换器和/或隔离升压 DC/DC 变换器。

7、如权利要求 1 至 3 任一项所述的单板电源架构，其特征在于：所述 DC/DC 变换器 (C) 进一步与接收电源输出的单板芯片 (D) 相连；单板芯片 (D) 单独和/或与 DC/DC 变换器 (C) 之间进一步连接有模拟非隔离线性

DC/DC 变换器。

8、如权利要求 1 至 3 任一项所述的单板电源架构，其特征在于：

所述运算处理器进一步用于将监控结果上报给与所述运算处理器相连的上位机。

9、如权利要求 1 至 3 任一项所述的单板电源架构，其特征在于，所述控制信号包含多个控制信号，分别用于控制所述 DC/DC 变换器 (C) 变换出多个电源输出；则所述运算处理器进一步用于：

通过控制发送所述控制信号的时间，控制 DC/DC 变换器 (C) 变换出的多个电源输出的时序。

10、一种单板电源提供方法，其特征在于，该方法为：

运算处理器向 DC/DC 变换器 (C) 发送控制电源输出的控制信号，DC/DC 变换器 (C) 根据收到的控制信号将收到的总线电压变换为所需要的电源电压输出；所述运算处理器监控所述 DC/DC 变换器 (C) 的输出，根据监控结果对所述控制信号进行调整；所述控制信号为占空比可调的 PWM 脉冲。

11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，DC/DC 变换器 (C) 收到所述控制信号之前，进一步将该控制信号发送给功率放大器放大后再发送给所述 DC/DC 变换器 (C)。

12、如权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，所述总线电压的变换操作包含总线电压升压操作和/或总线电压降压操作。

13、如权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，进一步对所述 DC/DC 变换器 (C) 的电源输出进行模拟非隔离线性 DC/DC 变换。

14、如权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于：

进一步将监控结果上报给上位机。

15、如权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，所述控制信号包含多个控制信号，分别用于控制所述 DC/DC 变换器 (C) 变换出多个电源输出；则该方法进一步包括：

通过控制发送所述控制信号的时间，控制 DC/DC 变换器 (C) 变换出的多个电源输出的时序。

一种单板电源架构及电源提供方法

技术领域

本发明涉及电源技术，尤其涉及一种单板电源架构及电源提供方法。

背景技术

近年来，随着通信产品单板设计复杂程度的提高，为单板上的单板芯片供电的路数越来越多，导致单板电源的设计越来越复杂。目前的通信产品单板电源均采用模拟电源技术，所以需要很多种类型的单板模拟变换器执行用于支持单板电源供电的电压、电流变换操作。目前的通信产品单板电源输入主要有两种方式：一种是经过前级电源变换器变换出如12V、5V或3.3V等低压总线电压后再输入单板；另一种则基于目前比较常用的48V系统，即：将48V总线电压直接输入单板。

下面，基于上述两种电源输入方式简单介绍现有技术的电源架构。

现有技术一：

参见图1，图1是现有技术一的电源架构图。图1中的单板电源架构包括模拟非隔离直流DC/DC变换器11、12、13和单板芯片14。其中，模拟非隔离DC/DC变换器11、12、13是模拟非隔离DC/DC变换器或模拟非隔离线性DC/DC变换器。当单板芯片14对12V、5V或3.3V等低压总线电压有需求时，可以直接采用经过前级电源变换器变换出的12V、5V或3.3V等低压总线电压；当有其它电压需求时，则需要经过所述模拟非隔离DC/DC变换器将12V、5V或3.3V等低压总线电压变换为单板芯片14所需电压。

现有技术二：

参见图2，图2是现有技术二的电源架构图。图2中的单板电源架构包括模拟非隔离DC/DC变换器21、22、23和单板芯片24、模拟隔离DC/DC变换器25。其

中，模拟非隔离DC/DC变换器21、22、23是模拟非隔离DC/DC变换器或模拟非隔离线性DC/DC变换器。实际应用时，48V总线电压经过模拟隔离DC/DC变换器25变换为12V、5V或3.3V等低压总线电压，当单板芯片24对12V、5V或3.3V等低压总线电压有需求时，单板芯片24直接采用12V、5V或3.3V等低压总线电压；当有其它电压需求时，则需要由模拟非隔离DC/DC变换器或模拟非隔离线性DC/DC变换器将12V、5V或3.3V等低压总线电压变换为单板芯片所需电压。

当单板对输入的电流有时序要求时，一般需要额外进行复杂的时序控制。总体的时序控制原理如图3所示，图3中，各个时序控制驱动信号通常是由目前专用的时序控制芯片生成的，并且各个时序控制驱动信号可以分别控制MOS管功率驱动放大器305、306、307、308处于导通或截止状态，以实现输入单板芯片313的电流的时序控制。

为了避免器件因过压等问题而受损，通常需要对完成转换并输入单板芯片313的电压、电流进行有效监控，以在监控的基础上进行调整。由于模拟非隔离DC/DC变换器通常只能进行电压、电流变换，而无法对电压、电流等信号进行有效监控；所以所述监控通常是由具有电压、电流监控能力的上位机单独完成的。但是，上位机的监控能力有限，如：当电压出现过压现象时，上位机对该现象的响应不够及时，因此无法及时、有效地控制DC/DC变换器降压，以致于单板芯片313常常因过压而烧毁。

显然，目前的通信系统单板电源架构存在如下问题：

- 1、随着单板复杂程度的提高，单板所需电压越来越复杂，造成一个单板需要很多种类型、并且无法统一管理的模拟变换器；
- 2、上位机对电压、电流的监控能力有限，使得单板芯片无法得到及时、有效的保护；
- 3、当单板电压有复杂的时序要求时，需要应用专业的时序控制芯片额外进行复杂的时序控制。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的在于提供一种单板电源架构及电源提供方法，以统一、及时、有效地监控单板电源输出。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

本发明公开了一种单板电源架构，该单板电源架构包括相连的运算处理器和 DC/DC 变换器（C）；

其中，运算处理器，用于向 DC/DC 变换器（C）发送控制电源输出的控制信号，并监控所述 DC/DC 变换器（C）的输出，根据监控结果对所述控制信号进行调整；所述控制信号为占空比可调的脉宽调制 PWM 脉冲；

DC/DC 变换器（C），用于根据收到的控制信号将收到的总线电压变换为所需要的电源电压输出。

所述运算处理器和 DC/DC 变换器（C）之间进一步连接有功率放大器；该功率放大器用于放大来自运算处理器的控制信号，并将放大后的控制信号发送给 DC/DC 变换器（C）。

所述的运算处理器、功率放大器、DC/DC 变换器（C）的数量分别为一个或多个。

所述运算处理器是属于微处理器（A）的单片机、数字信号处理器、复杂可编程逻辑器件或现场可编程逻辑门阵列。

所述 DC/DC 变换器（C）包含非隔离 DC/DC 变换器和/或隔离 DC/DC 变换器。

所述非隔离 DC/DC 变换器包含非隔离降压 DC/DC 变换器和/或非隔离升压 DC/DC 变换器；所述隔离 DC/DC 变换器包含隔离降压 DC/DC 变换器和/或隔离升压 DC/DC 变换器。

所述 DC/DC 变换器（C）进一步与接收电源输出的单板芯片（D）相连；单板芯片（D）单独和/或与 DC/DC 变换器（C）之间进一步连接有模拟非隔离线性 DC/DC 变换器。

所述运算处理器进一步用于将监控结果上报给与所述运算处理器相连的上位机。

所述控制信号包含多个控制信号,分别用于控制所述 DC/DC 变换器(C)变换出多个电源输出;则所述运算处理器进一步用于:

通过控制发送所述控制信号的时间,控制 DC/DC 变换器(C)变换出的多个电源输出的时序。

本发明还公开了一种单板电源提供方法,该方法为:

运算处理器向 DC/DC 变换器(C)发送控制电源输出的控制信号,DC/DC 变换器(C)根据收到的控制信号将收到的总线电压变换为所需要的电源电压输出;所述运算处理器监控所述 DC/DC 变换器(C)的输出,根据监控结果对所述控制信号进行调整;所述控制信号为占空比可调的 PWM 脉冲。

DC/DC 变换器(C)收到所述控制信号之前,进一步将该控制信号发送给功率放大器放大后再发送给所述 DC/DC 变换器(C)。

所述总线电压的变换操作包含总线电压升压操作和/或总线电压降压操作。

进一步对所述 DC/DC 变换器(C)的电源输出进行模拟非隔离线性 DC/DC 变换。

进一步将监控结果上报给上位机。

所述控制信号包含多个控制信号,分别用于控制所述 DC/DC 变换器(C)变换出多个电源输出;则该方法进一步包括:

通过控制发送所述控制信号的时间,控制 DC/DC 变换器(C)变换出的多个电源输出的时序。

与现有技术相比,本发明所提供的单板电源架构及电源提供方法,均可由运算处理器向 DC/DC 变换器发送控制电源输出的控制信号,再由 DC/DC 变换器根据收到的控制信号将收到的总线电压变换为所需要的电源电压输出。并且,运算处理器可以进一步监控所述电源输出并将监控结果上报给相连的上位机;还可以通过控制发送所述控制信号的时间,控制 DC/DC 变换器变换出的多个电源输出的时序。可见,本发明架构和方法均可统一、及时、有效地监控单板电源输出。

附图说明

- 图 1 是现有技术一的电源架构图；
- 图 2 是现有技术二的电源架构图；
- 图 3 是现有技术的时序控制示意图；
- 图 4 是本发明电源架构原理简图；
- 图 5 是本发明实施例 1 的电源架构图；
- 图 6 是本发明实施例 2 的电源架构图；
- 图 7 是本发明实施例 3 的电源架构图；
- 图 8 是本发明实施例 4 的电源架构图；
- 图 9 是本发明实施例 5 的电源架构图；
- 图 10 是本发明实施例 6 的电源架构图；
- 图 11 是本发明实施例 7 的电源架构图；
- 图 12 是本发明实施例 8 的电源架构图；
- 图 13 是本发明实施例 9 的电源架构图。

具体实施方式

下面结合附图及具体实施例对本发明详细说明。

本发明所提供的单板电源架构及电源提供方法，均可由运算处理器向 DC/DC 变换器发送控制电源输出的控制信号，再由 DC/DC 变换器根据收到的控制信号将收到的总线电压变换为所需要的电源电压输出。并且，运算处理器可以进一步监控所述电源输出并将监控结果上报给相连的上位机；还可以通过控制发送所述控制信号的时间，控制 DC/DC 变换器变换出的多个电源输出的时序。

总体来讲，本发明的核心思想可以由图 4 体现。图 4 中，微处理器(A)、MOS 管功率驱动放大器(B)、DC/DC 变换器(C)和单板芯片(D)依次相连，微处理器(A)还与上位机(E)相连。

实际应用时，微处理器(A)产生占空比可调的 PWM 脉冲，该 PWM

脉冲经过 MOS 管功率驱动放大器 (B) 放大后驱动 DC/DC 变换器 (C) 将收到的总线电压变换成单板芯片 (D) 所需要的芯片电压。具体而言, 驱动 DC/DC 变换器 (C) 以实现电压、电流变换的方式通常为: MOS 管功率驱动放大器 (B) 将放大所述 PWM 脉冲后所形成的 GATE 信号发送给 DC/DC 变换器 (C), 由该 GATE 信号触发 DC/DC 变换器 (C) 进行电压、电流变换。

再有, 微处理器 (A) 可以监控输出给单板芯片 (D) 的电压、电流, 并将监控结果通过通信接口上报给上位机 (E)。当然, 微处理器 (A) 可以通过向 MOS 管功率驱动放大器 (B) 发送 PWM 脉冲, 来调整 DC/DC 变换器 (C) 所输出的电压、电流。

下面参照附图详细说明本发明的实施例。

为使实施方式能够清楚明白地体现本发明技术特征, 本发明所列举的各实施例所对应的附图中的非隔离 DC/DC 变换器和 MOS 管功率驱动放大器的数量一般都是 3 个; 当然, 在实际应用中, 所述非隔离 DC/DC 变换器和 MOS 管功率驱动放大器的数量则不一定必须是三个, 也可以是一个或多个。

实施例 1:

参见图 5, 图 5 所示为本发明实施例 1 的电源架构图。图 5 中, 微处理器 A51 与单板芯片之间依次连接有多路 MOS 管功率驱动放大器、非隔离 DC/DC 变换器; 每一路 MOS 管功率驱动放大器和非隔离 DC/DC 变换器之间则为串联关系。并且, 微处理器 A51 还可以进一步与上位机 E51 相连。

实际应用时, 微处理器 A51 产生占空比可调的 PWM 脉冲, 该 PWM 脉冲分三路分别经过 MOS 管功率驱动放大器 B51 ~ B53 放大后, 分别驱动非隔离 DC/DC 变换器 C51 ~ C53 将收到的 12V、5V 或 3.3V 等低压总线电压变换成单板芯片 D51 所需要的芯片电压。并且, 当单板芯片 D51 对低压总线电压有需求时, 可直接将低压总线电压输入单板芯片 D51。具体而言, 驱动所述非隔离 DC/DC 变换器以实现电压、电流变换的方式通常为: MOS 管

功率驱动放大器将放大所述 PWM 脉冲后所形成的 GATE 信号发送给非隔离 DC/DC 变换器，由该 GATE 信号触发非隔离 DC/DC 变换器进行电压、电流变换。

再有，微处理器 A51 可以以采样等方式监控输出给单板芯片 D51 的电压、电流，并将采样结果等监控结果通过通信接口周期性或实时性地上报给上位机 E51。当然，微处理器 A51 可以通过向所述 MOS 管功率驱动放大器发送 PWM 脉冲，来调整所述非隔离 DC/DC 变换器所输出的电压、电流。比如：微处理器 A51 通过监控获知非隔离 DC/DC 变换器 C51 所输出的电压偏大，微处理器 A51 则向 MOS 管功率驱动放大器 B51 发送用于降低电压的 PWM 脉冲；该 PWM 脉冲经过 MOS 管功率驱动放大器 B51 后，驱动非隔离 DC/DC 变换器 C51 变换出比之前输出电压相对低的电压。

另外，当输出给单板芯片 D51 的各电压之间有时序要求时，微处理器 A51 可通过控制各 PWM 脉冲输出时间以精确控制各 MOS 管功率驱动放大器处于导通或截止状态的时间，以此实现对输入单板芯片 313 的电流的精确时序控制，即：实现单板电源的精确时序控制。

实施例 2:

参见图 6，图 6 所示为本发明实施例 2 的电源架构图，该电源架构可以以实施例 1 为基础变换得到。图 6 与图 5 的区别在于：在非隔离 DC/DC 变换器 C63 与单板芯片 D61 之间进一步串连有模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F61。模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F61 可以对来自非隔离 DC/DC 变换器 C63 的电压进行线性变换，最终得到单板芯片 D61 所需要的电压并输出给单板芯片 D61。

在实际应用中，模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F61 可以串连于任意非隔离 DC/DC 变换器与单板芯片 D61 之间。所述非隔离 DC/DC 变换器可以是普通的模拟非隔离 DC/DC 变换器或模拟非隔离线性 DC/DC 变换器。

实施例 3:

参见图 7, 图 7 所示为本发明实施例 3 的电源架构图, 该电源架构可以以实施例 1 为基础变换得到。图 7 与图 5 的区别在于: 单板芯片 D71 进一步与模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F71 相连; 模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F71 可以接收 12V、5V 或 3.3V 等低压总线电压, 并将收到的总线电压直接变换为单板芯片 D71 所需要的电压再输出给单板芯片 D71。

实施例 4:

参见图 8, 图 8 所示为本发明实施例 4 的电源架构图, 该电源架构可以以实施例 3 为基础变换得到。图 8 与图 7 的区别在于: 在非隔离 DC/DC 变换器 C83 与单板芯片 D81 之间进一步串连有模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F81。模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F81 可以对来自非隔离 DC/DC 变换器 C83 的电压进行线性变换, 最终得到单板芯片 D81 所需要的电压并输出给单板芯片 D81。

在实际应用中, 模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F81 可以串连于任意非隔离 DC/DC 变换器与单板芯片 D81 之间。所述非隔离 DC/DC 变换器可以是普通的模拟非隔离 DC/DC 变换器或模拟非隔离线性 DC/DC 变换器。

实施例 5:

参见图 9, 图 9 所示为本发明实施例 5 的电源架构图, 该电源架构可以以实施例 1 为基础变换得到。图 9 与图 5 的区别在于: 微处理器 A91 与单板芯片 D91 之间进一步串联有 MOS 管功率驱动放大器 C104 和隔离 DC/DC 变换器 F91, 12V、5V 或 3.3V 等低压总线电压是由隔离 DC/DC 变换器 F91 变换得到的, 该变换方法为: 微处理器 A91 产生占空比可调的 PWM 脉冲, 该 PWM 脉冲经过 MOS 管功率驱动放大器 C104 放大后, 驱动隔离 DC/DC 变换器 F91 将收到的目前较常用的 48V 总线电压变换成 12V、5V 或 3.3V 等低压总线电压。

实施例 6:

参见图 10, 图 10 所示为本发明实施例 6 的电源架构图, 该电源架构可以以实施例 5 为基础变换得到。图 10 与图 9 的区别在于: 与 MOS 管功率驱动放大器 B104 串联的不是微处理器 A101 而是微处理器 A102, 以便微处理器 A102 能相对独立地控制隔离 DC/DC 变换器 F101 进行电压、电流变换。

实施例 7:

参见图 11, 图 11 所示为本发明实施例 7 的电源架构图, 该电源架构可以以实施例 1 为基础变换得到。图 11 与图 5 的区别在于: 单板芯片 D111 进一步与模拟隔离 DC/DC 变换器 G111 相连, 12V、5V 或 3.3V 等低压总线电压是由模拟隔离 DC/DC 变换器 G111 变换得到的, 该变换方法为: 模拟隔离 DC/DC 变换器 G111 将收到的目前较常用的 48V 总线电压变换成 12V、5V 或 3.3V 等低压总线电压。

实施例 8:

参见图 12, 图 12 所示为本发明实施例 8 的电源架构图, 该电源架构可以以实施例 7 为基础变换得到。图 12 与图 11 的区别在于: 在非隔离 DC/DC 变换器 C123 与单板芯片 D121 之间进一步串连有模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F121。模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F121 可以对来自非隔离 DC/DC 变换器 C123 的电压进行线性变换, 最终得到单板芯片 D121 所需要的电压并输出给单板芯片 D121。

在实际应用中, 模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F121 可以串连于任意非隔离 DC/DC 变换器与单板芯片 D121 之间。所述非隔离 DC/DC 变换器可以是普通的模拟非隔离 DC/DC 变换器或模拟非隔离线性 DC/DC 变换器。

实施例 9:

参见图 13，图 13 所示为本发明实施例 9 的电源架构图，该电源架构可以以实施例 7 为基础变换得到。图 13 与图 11 的区别在于：单板芯片 D131 进一步与模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F131 相连；模拟非隔离线性 DC/DC 变换器 F131 可以接收 12V、5V 或 3.3V 等低压总线电压，并将收到的总线电压直接变换为单板芯片 D131 所需要的电压再输出给单板芯片 D131。

在实际应用中，所述非隔离 DC/DC 变换器可以包含模拟非隔离 DC/DC 变换器或者数字非隔离 DC/DC 变换器；所述 MOS 管功率驱动放大器则可以包含推挽功率驱动放大方式或集成功率驱动放大方式。再有，所述非隔离 DC/DC 变换器可以包含能够实现升压的升压 DC/DC 变换器，也可以包含能够实现降压的非隔离降压 DC/DC 变换器；同理，所述隔离 DC/DC 变换器可以包含能够实现升压的隔离升压 DC/DC 变换器，也可以包含能够实现降压的隔离降压 DC/DC 变换器。

还有，在实际应用时，也可以应用其它的功率驱动放大器，而不应用 MOS 管功率驱动放大器；并且，如果微处理器输出的 PWM 脉冲所具有的功率足够大，以至于可以正常触发非隔离 DC/DC 变换器等 DC/DC 变换器进行电压、电流变换，那么也可以去掉所述 MOS 管功率驱动放大器，而使微处理器与 DC/DC 变换器直接相连，由微处理器所输出的 PWM 脉冲直接控制 DC/DC 变换器进行电压、电流变换。再有，所述的微处理器可以是单片机、数字信号处理器（DSP）、复杂可编程逻辑器件（CPLD）、现场可编程逻辑门阵列（FPGA）等运算处理器。

本发明所提供的单板电源架构及电源提供方法也可以应用于除通信领域以外的其它技术领域，只要本发明单板电源架构及电源提供方法能统一、及时、有效地监控作为单板电源输出的电压、电流即可。

由以上所述可见，本发明提供的单板电源架构及电源提供方法，在不出出现多种类型并且无法统一管理的模拟变换器、以及不需要应用专业的时序控制芯片额外进行复杂时序控制的情况下，可由微处理器实现统一、及时、有效地单板电源监控，并可进一步由微处理器实现单板电源的精确时序控制。

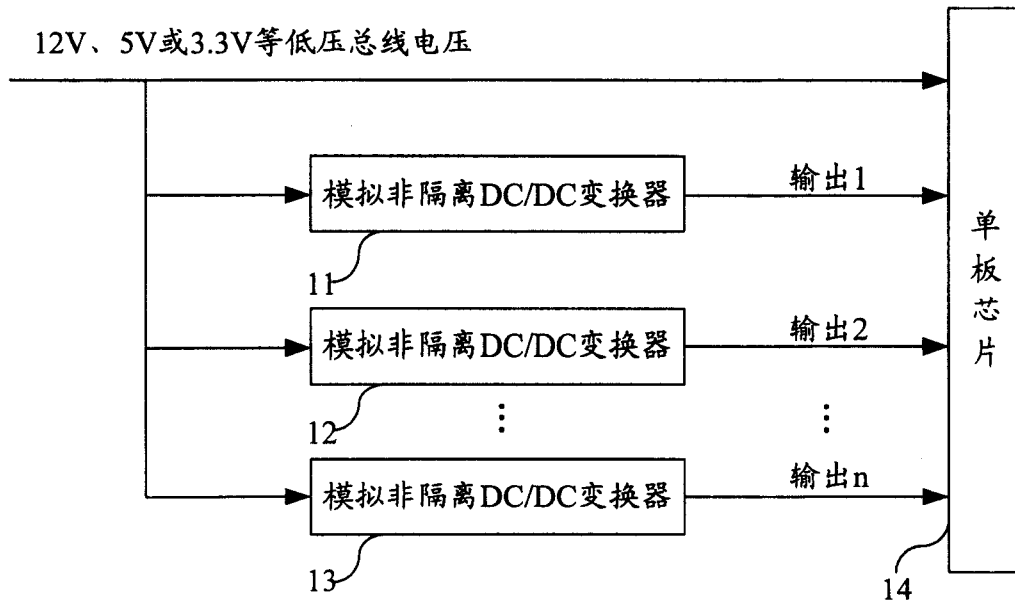


图 1

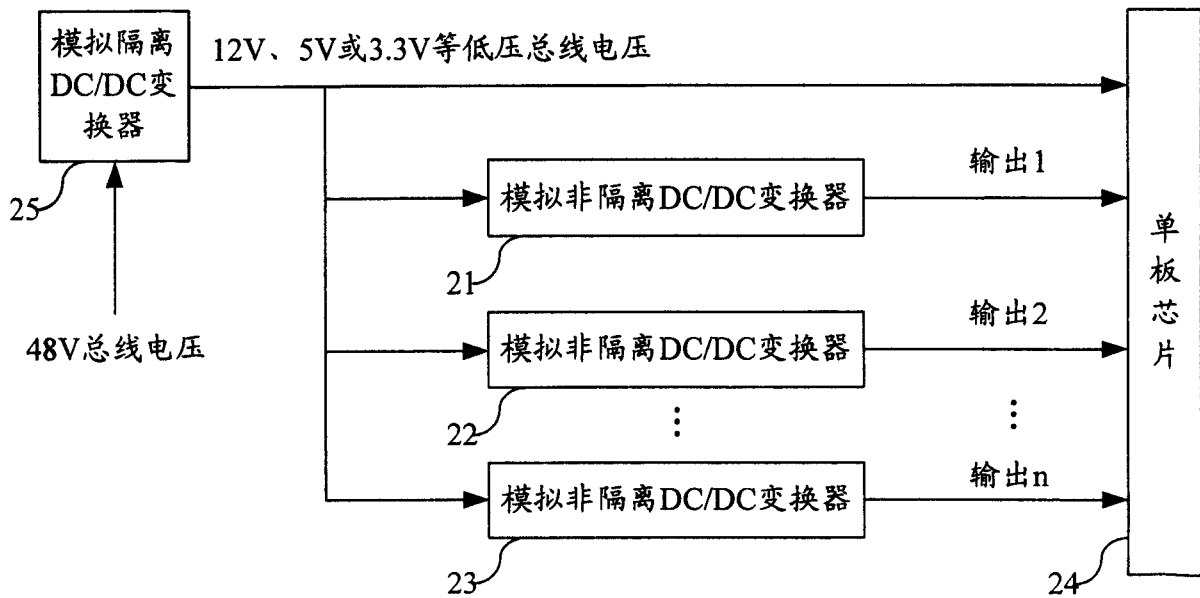


图 2

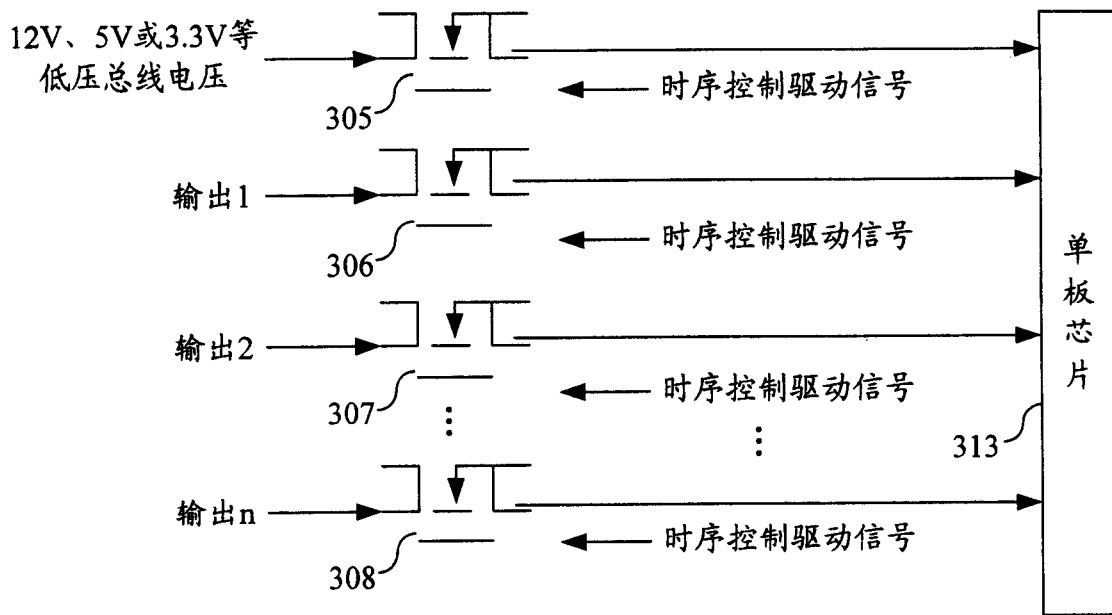


图 3

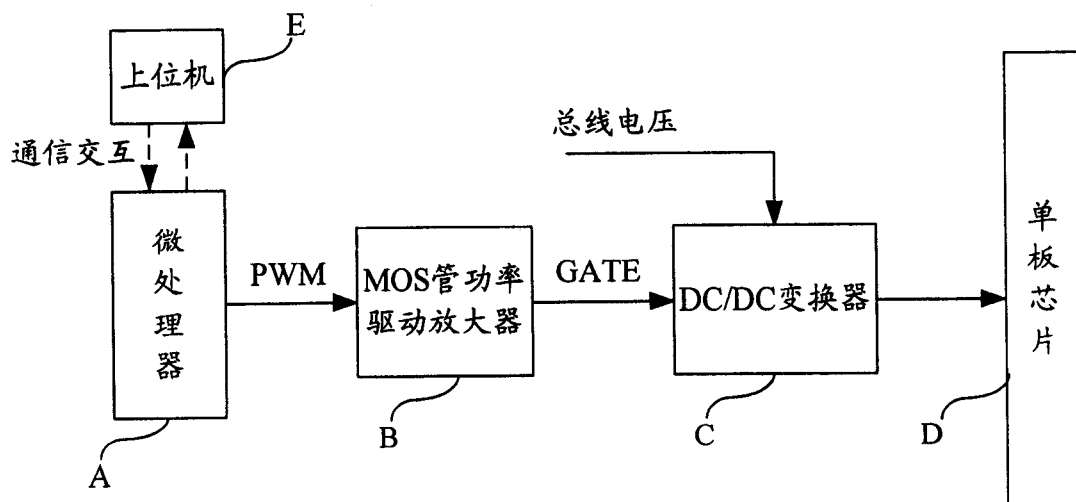


图 4

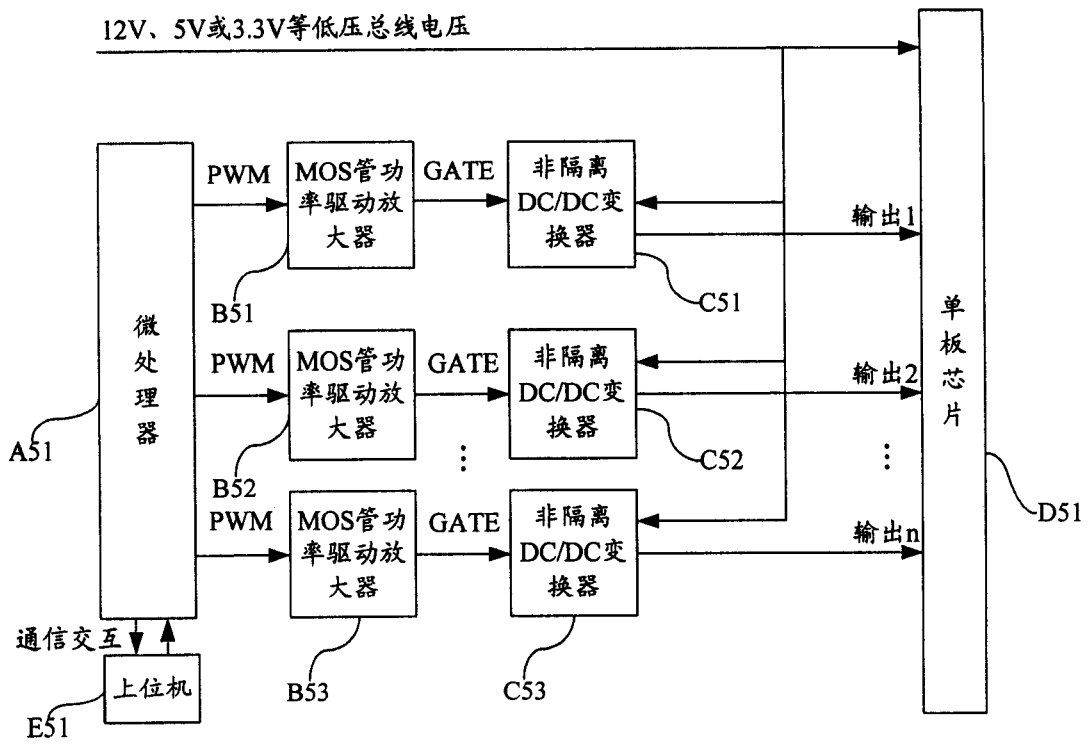


图 5

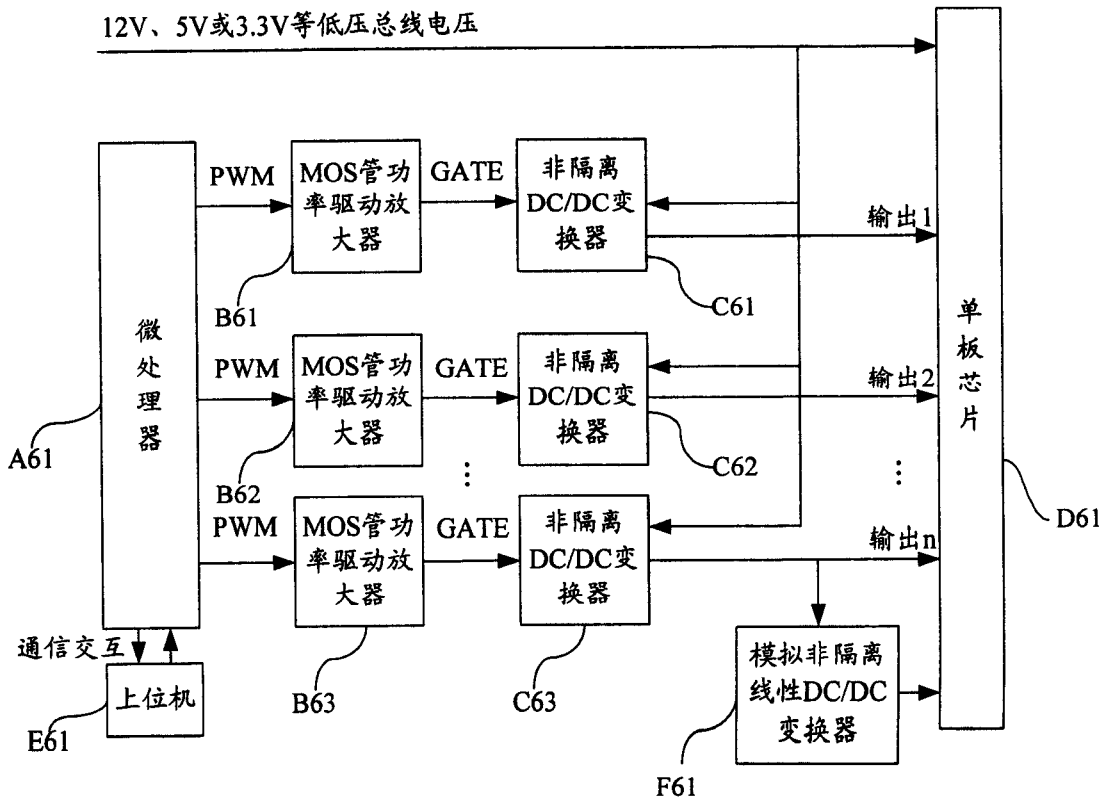


图 6

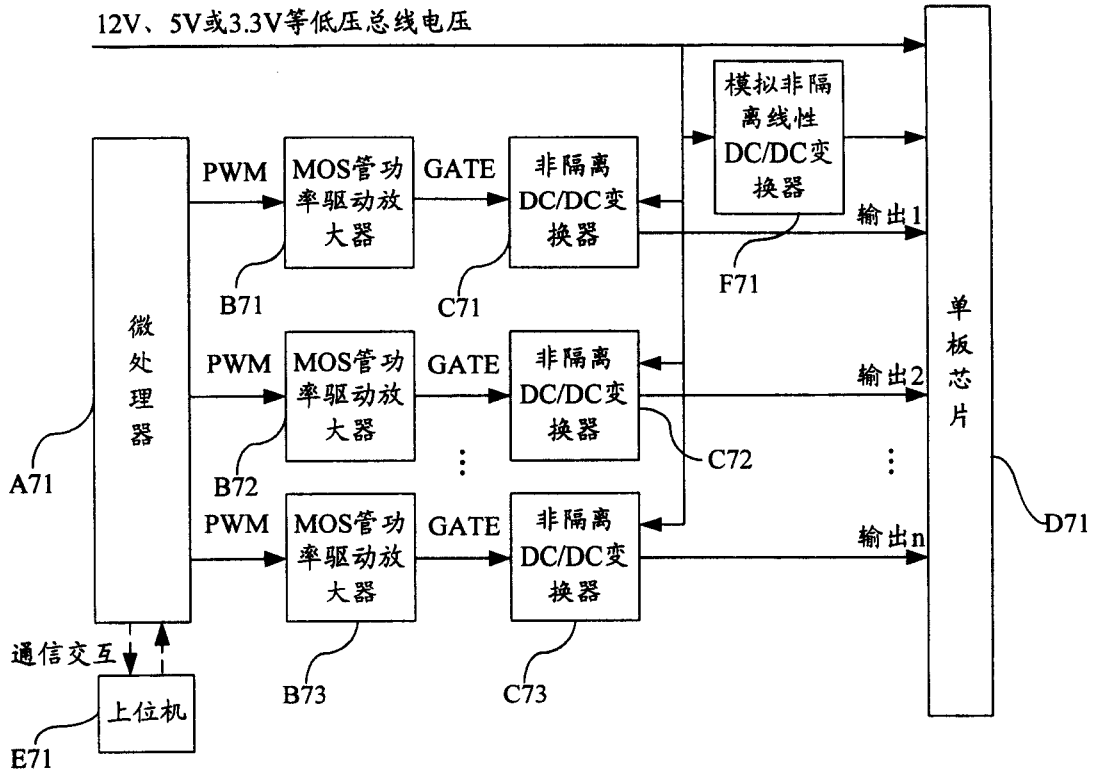


图 7

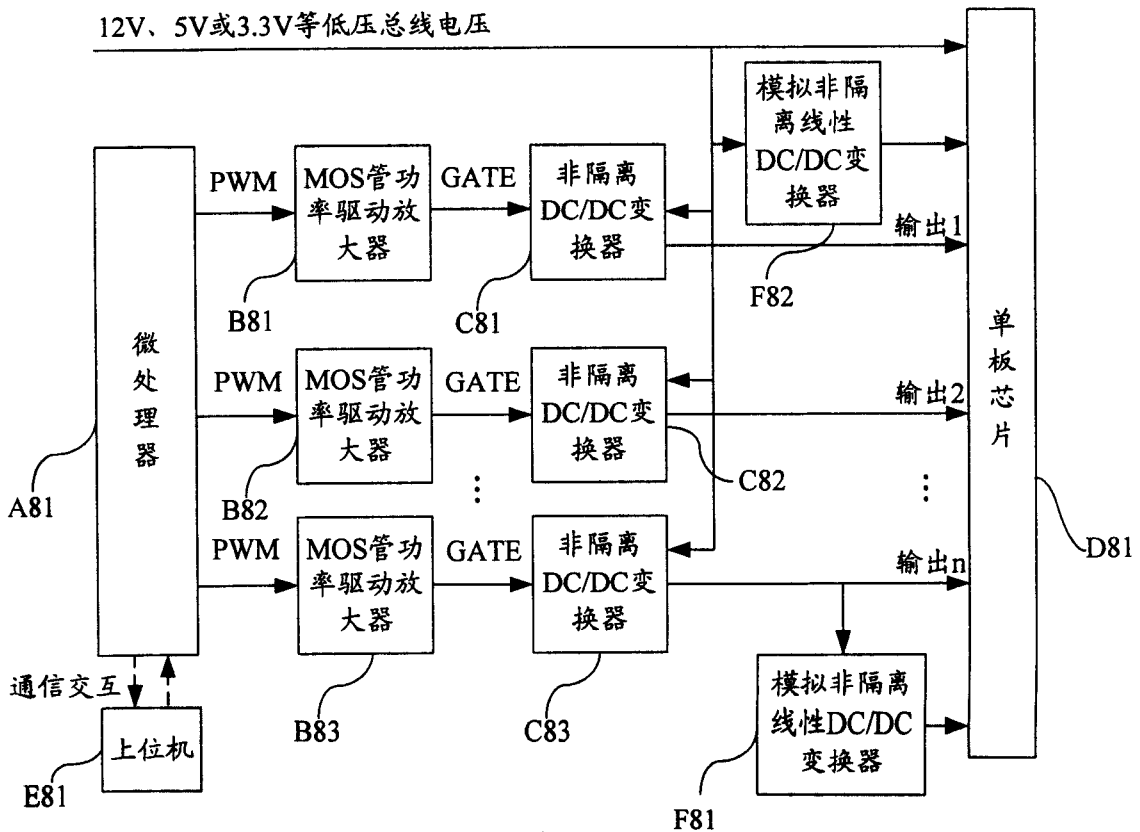


图 8

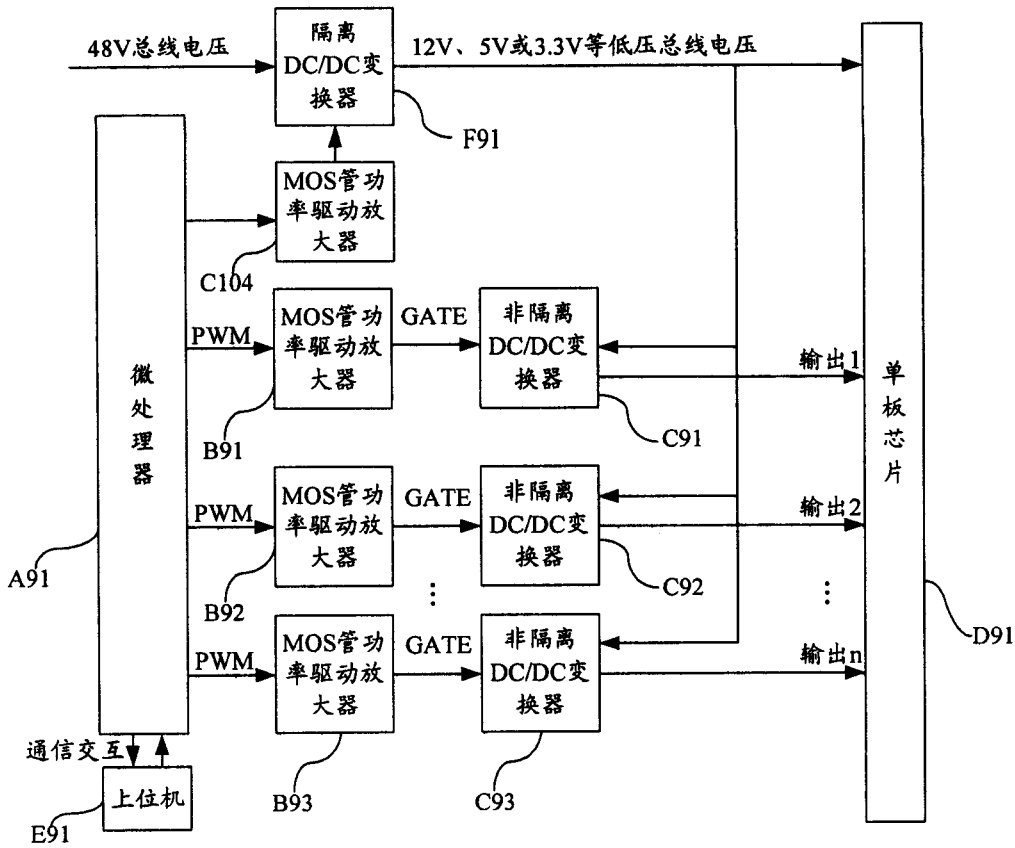


图 9

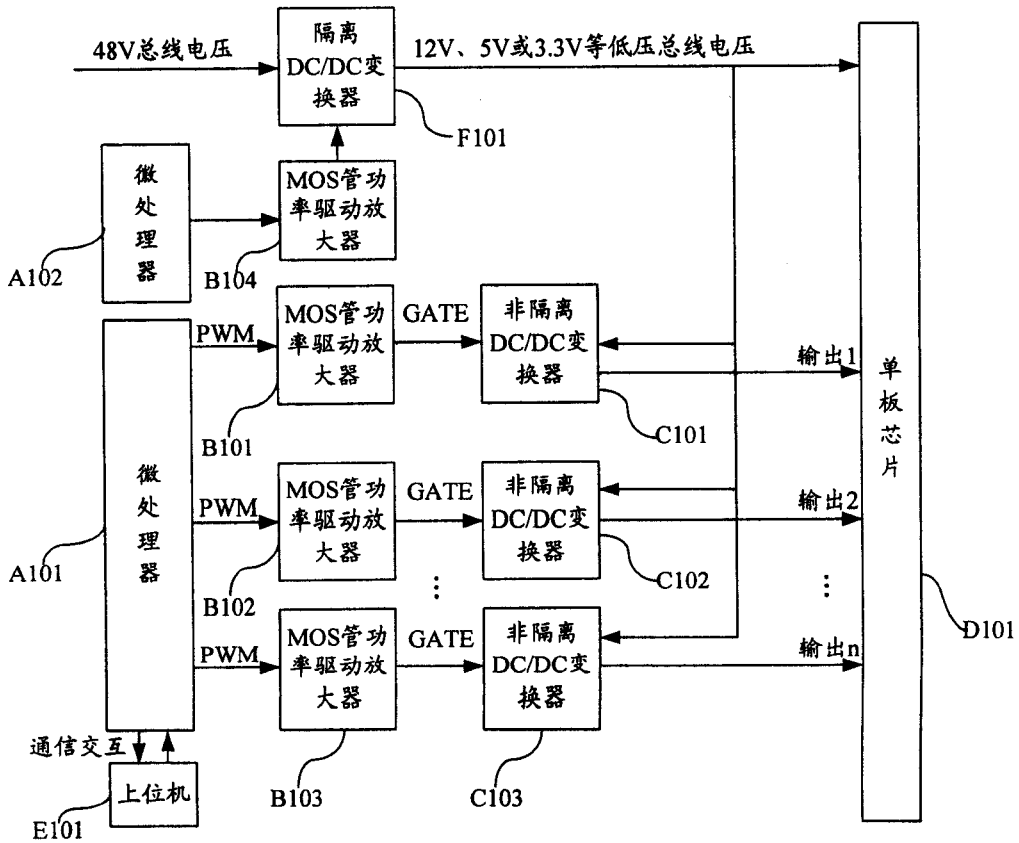


图 10

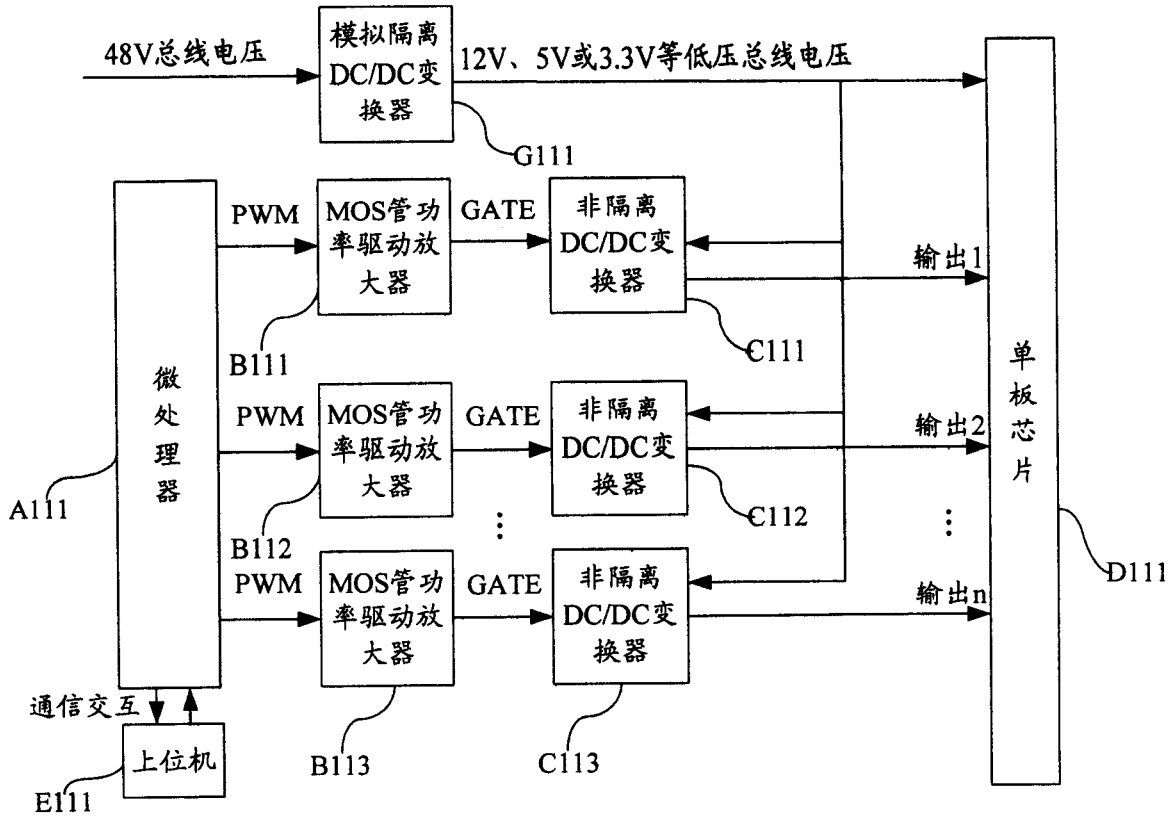


图 11

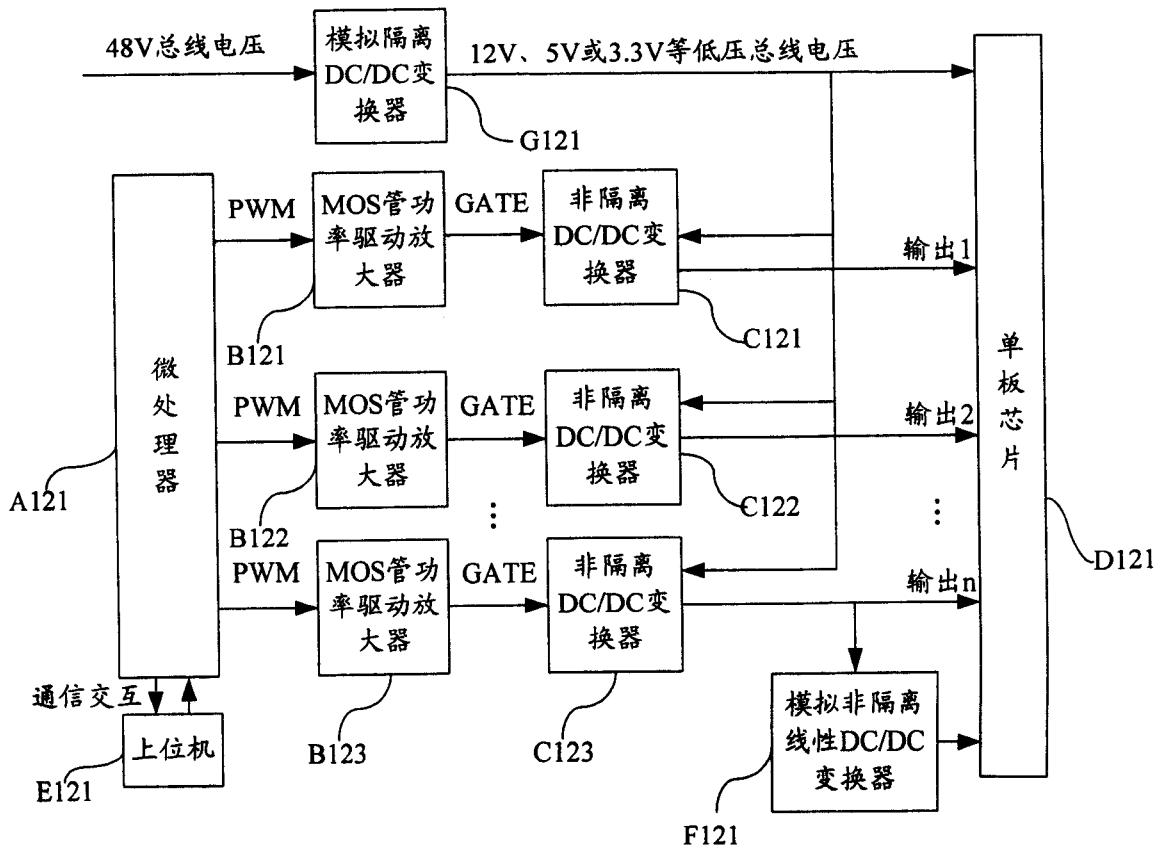


图 12

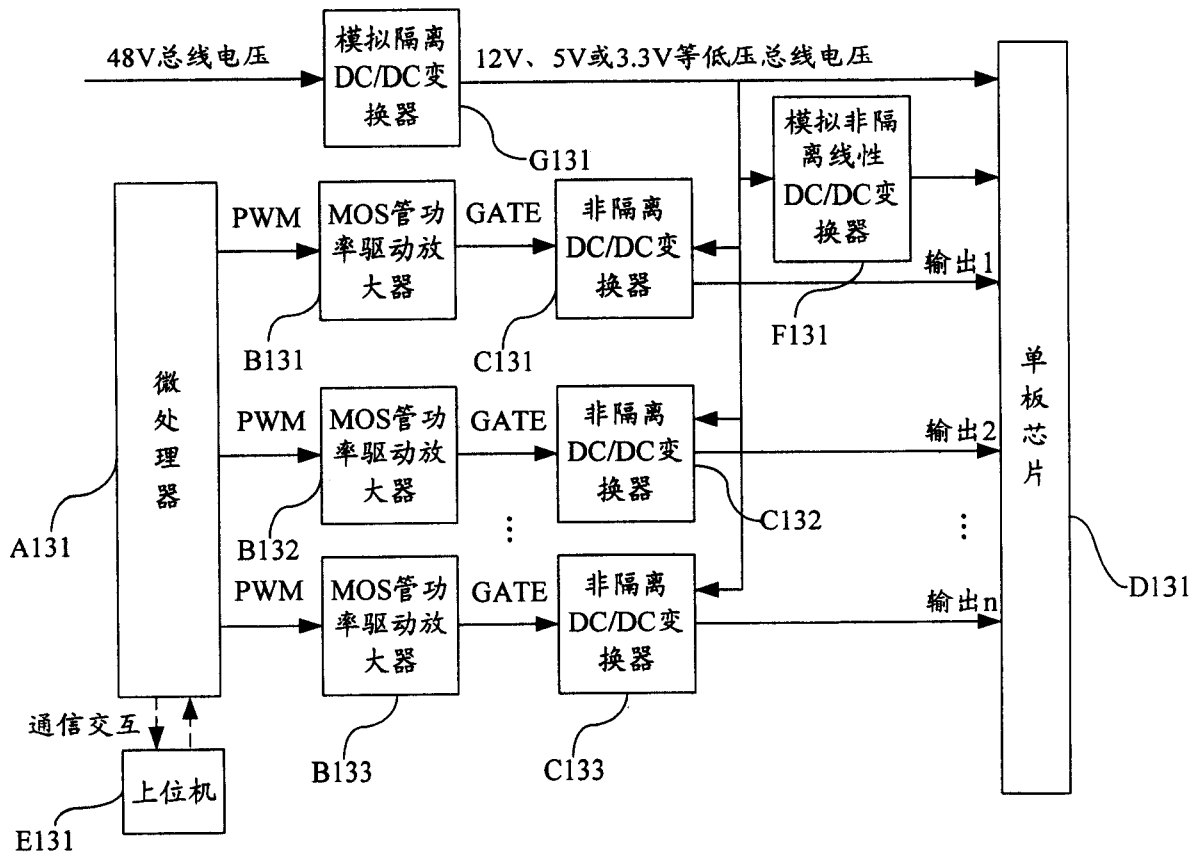


图 13