(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218783579 U
(45)授权公告日 2023.03.31

(21)申请号 202223074668.X

(22)申请日 2022.11.18

(73)专利权人 国网新疆电力有限公司阿勒泰供电公司
地址 836500 新疆维吾尔自治区阿勒泰地区阿勒泰市团结路5区112栋国网阿勒泰供电公司
专利权人 国家电网有限公司

(72)发明人 宋岩龙 杨园秀 石鼎 郭鹏龙 刘志强 周容锋 张焱 许建江 马万鹏 王翔

(74)专利代理机构 乌鲁木齐合纵专利商标事务所 65105
专利代理师 俞亮

(51)Int.Cl.
H02J 1/10(2006.01)
H02J 9/06(2006.01)

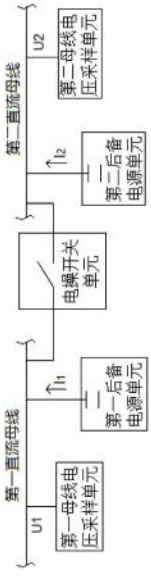
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)实用新型名称

站用低压直流电源智能母联装置

(57)摘要

本实用新型涉及供电设备技术领域，是一种站用低压直流电源智能母联装置，其包括母联电路、第一直流母线故障检测电路、第二直流母线故障检测电路和智能监测控制电路；母联电路用于保证交流失电故障发生到智能母联合闸期间的直流负荷工作电源持续可靠；第一直流母线故障检测电路用于监测第一直流母线电源系统故障；第二直流母线故障检测电路用于监测第二直流母线电源系统故障；智能监测控制电路用于实现两套独立的站用直流系统自动智能化互为备用。本实用新型能够保证两套独立的站用直流系统自动智能化互为备用，同时保证系统正常运行无环网故障，确保电力系统安全可靠运行。



CN 218783579 U

1.一种站用低压直流电源智能母联装置,其特征在于包括:

母联电路,包括第一直流母线、第二直流母线、第一后备电源单元、第二后备电源单元和电操开关单元,第一直流母线与第二直流母线之间通过电操开关单元串联连接,第一直流母线与第一后备电源单元并联连接,第二直流母线与第二后备电源单元并联连接,在第一直流母线上设有第一母线电压采样单元,在第二直流母线上设有第二母线电压采样单元;

第一直流母线故障检测电路,包括第一电流采样单元和第一直流用电设备,第一电流采样单元与第一直流用电设备串联;

第二直流母线故障检测电路,包括第二电流采样单元和第二直流用电设备,第二电流采样单元与第二直流用电设备串联;

智能监测控制电路,包括控制器,控制器分别与第一电流采样单元、第二电流采样单元、第一母线电压采样单元、第二母线电压采样单元、电操开关单元电连接。

2.根据权利要求1所述的站用低压直流电源智能母联装置,其特征在于第一电流采样单元包括第一直流分流器和第一采样装置,第一采样装置包括第一信号转换器、第一运算放大器和第一模数转换器,第一直流分流器串接在第一后备电源单元的回路中,第一直流分流器的输出端连接第一信号转换器,第一信号转换器的输出端连接第一运算放大器,第一运算放大器的输出端连接第一模数转换器,第一模数转换器的输出端连接控制器。

3.根据权利要求1或2所述的站用低压直流电源智能母联装置,其特征在于第二电流采样单元包括第二直流分流器和第二采样装置,第二采样装置包括第二信号转换器、第二运算放大器和第二模数转换器,第二直流分流器串接在第二后备电源单元的回路中,第二直流分流器的输出端连接第二信号转换器,第二信号转换器的输出端连接第二运算放大器,第二运算放大器的输出端连接第二模数转换器,第二模数转换器的输出端连接控制器。

4.根据权利要求1或2所述的站用低压直流电源智能母联装置,其特征在于电操开关单元包括直流接触器和中间继电器,中间继电器的线圈与控制器电连接,中间继电器的常开节点与直流接触器的线圈串联连接。

5.根据权利要求3所述的站用低压直流电源智能母联装置,其特征在于电操开关单元包括直流接触器和中间继电器,中间继电器的线圈与控制器电连接,中间继电器的常开节点与直流接触器的线圈串联连接。

6.根据权利要求1或2或5所述的站用低压直流电源智能母联装置,其特征在于第一后备电源单元和第二后备电源单元均为超级电容。

7.根据权利要求3所述的站用低压直流电源智能母联装置,其特征在于第一后备电源单元和第二后备电源单元均为超级电容。

8.根据权利要求4所述的站用低压直流电源智能母联装置,其特征在于第一后备电源单元和第二后备电源单元均为超级电容。

站用低压直流电源智能母联装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及供电设备技术领域，是一种站用低压直流电源智能母联装置。

背景技术

[0002] 低压直流系统是变电站为给信号设备、保护、自动装置、事故照明、应急电源及断路器分、合闸操作提供直流电源的电源设备。为保证电力二次设备提供可靠不间断电源，直流系统设计蓄电池组作为后备电源。

[0003] 等重要变电站一般设计有两套直流系统，两套独立直流系统互为备用。两套直流系统互为备用是通过母联刀闸实现互联，母联刀闸需要人工进行操作。当单套直流系统电源故障时，只有人工合上母联刀闸才能使故障侧直流系统恢复供电。

[0004] 目前新疆某地区有多座220千伏智能变电站直流电源系统存在两路独立电源长期运行状态下不允许并联运行的情况，其母联刀闸需要人工操作才发挥作用。而现有变电站基本都为无人值守变电站，单套直流电源出现故障时，不能及时供给电源，无法保证负荷供电可靠性。

[0005] 由于蓄电池维护手段有限，近年来发现不少电力事故是由于站用交流失电故障发生同时蓄电池组故障不能提供直流系统事故电流导致。

发明内容

[0006] 本实用新型提供了一种站用低压直流电源智能母联装置，克服了上述现有技术之不足，其能有效解决两套独立的站用直流系统需要人工操作，不能实现自动智能化互为备用的问题。

[0007] 本实用新型的技术方案是通过以下措施来实现的：一种站用低压直流电源智能母联装置，包括：

[0008] 母联电路，包括第一直流母线、第二直流母线、第一后备电源单元、第二后备电源单元和电操开关单元，第一直流母线与第二直流母线之间通过电操开关单元串联连接，第一直流母线与第一后备电源单元并联连接，第二直流母线与第二后备电源单元并联连接，在第一直流母线上设有第一母线电压采样单元，在第二直流母线上设有第二母线电压采样单元；

[0009] 第一直流母线故障检测电路，包括第一电流采样单元和第一直流用电设备，第一电流采样单元与第一直流用电设备串联；

[0010] 第二直流母线故障检测电路，包括第二电流采样单元和第二直流用电设备，第二电流采样单元与第二直流用电设备串联；

[0011] 智能监测控制电路，包括控制器，控制器分别与第一电流采样单元、第二电流采样单元、第一母线电压采样单元、第二母线电压采样单元、电操开关单元电连接。

[0012] 下面是对上述实用新型技术方案的进一步优化或/和改进：

[0013] 上述第一电流采样单元可包括第一直流分流器和第一采样装置，第一采样装置包

括第一信号转换器、第一运算放大器和第一模数转换器，第一直流分流器串接在第一后备电源单元的回路中，第一直流分流器的输出端连接第一信号转换器，第一信号转换器的输出端连接第一运算放大器，第一运算放大器的输出端连接第一模数转换器，第一模数转换器的输出端连接控制器。

[0014] 上述第二电流采样单元可包括第二直流分流器和第二采样装置，第二采样装置包括第二信号转换器、第二运算放大器和第二模数转换器，第二直流分流器串接在第二后备电源单元的回路中，第二直流分流器的输出端连接第二信号转换器，第二信号转换器的输出端连接第二运算放大器，第二运算放大器的输出端连接第二模数转换器，第二模数转换器的输出端连接控制器。

[0015] 上述电操开关单元可包括直流接触器和中间继电器，中间继电器的线圈与控制器电连接，中间继电器的常开节点与直流接触器的线圈串联连接。

[0016] 上述第一后备电源单元和第二后备电源单元均可为超级电容。

[0017] 本实用新型通过设计直流母线故障检测电路，实现直流电源系统故障监测功能。通过设计后备电源单元，保证交流失电故障发生到智能母联合闸期间的直流负荷工作电源持续可靠。在直流系统母线正常运行时，智能母联系统检测母线电路故障为零，智能母联不动作，两套直流系统独立运行。当单套直流电源出现故障时，智能母联系统能够保证两套独立的站用直流系统自动智能化互为备用，同时保证系统正常运行无环网故障，确保电力系统安全可靠运行。本实用新型能够减少因直流电源故障引起的保护拒动事故，避免因人工操作不及时造成经济损失，提高了电力系统的安全性和可靠性。

附图说明

[0018] 附图1为本实用新型实施例的母联电路的示意图。

[0019] 附图2为实施例的智能监测控制电路的示意图。

[0020] 附图3为实施例的第一直流母线故障检测电路的示意图。

[0021] 附图4为实施例的第二直流母线故障检测电路的示意图。

[0022] 附图5为实施例的电操开关单元的示意图。

[0023] 附图6为实施例的第一采样装置的示意图。

[0024] 附图7为实施例的第二采样装置的示意图。

[0025] 附图中的编码分别为：KA为中间继电器，KM为直流接触器。

具体实施方式

[0026] 本实用新型不受下述实施例的限制，可根据本实用新型的技术方案与实际情况来确定具体的实施方式。

[0027] 在本实用新型中，为了便于描述，各部件的相对位置关系的描述均是根据说明书附图的布图方式来进行描述的，如：前、后、上、下、左、右等的位置关系是依据说明书附图的布图方向来确定的。

[0028] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步描述：

[0029] 实施例1：如附图1、2、3、4、5、6、7所示，该站用低压直流电源智能母联装置包括母联电路、第一直流母线故障检测电路、第二直流母线故障检测电路和智能监测控制电路。其

中，母联电路包括第一直流母线、第二直流母线、第一后备电源单元、第二后备电源单元和电操开关单元，第一直流母线与第二直流母线之间通过电操开关单元串联连接，第一直流母线与第一后备电源单元并联连接，第二直流母线与第二后备电源单元并联连接，在第一直流母线上设有第一母线电压采样单元，在第二直流母线上设有第二母线电压采样单元。第一母线电压采样单元用于对第一母线的电压进行采样，第二母线电压采样单元用于对第二母线的电压进行采样。第一后备电源单元和第二后备电源单元均可为超级电容。第一直流母线故障检测电路包括第一电流采样单元和第一直流用电设备，第一电流采样单元与第一直流用电设备串联；第二直流母线故障检测电路包括第二电流采样单元和第二直流用电设备，第二电流采样单元与第二直流用电设备串联。第一直流母线故障检测电路与第一直流母线电连接，第二直流母线故障检测电路与第二直流母线电连接。智能监测控制电路包括控制器，控制器分别与第一电流采样单元、第二电流采样单元、第一母线电压采样单元、第二母线电压采样单元、电操开关单元电连接。母联电路用于保证交流失电故障发生到智能母联合闸期间的直流负荷工作电源持续可靠；第一直流母线故障检测电路用于监测第一直流母线电源系统故障；第二直流母线故障检测电路用于监测第二直流母线电源系统故障；智能监测控制电路用于实现两套独立的站用直流系统自动智能化互为备用。

[0030] 其中，第一电流采样单元包括第一直流分流器和第一采样装置，第一采样装置包括第一信号转换器、第一运算放大器和第一模数转换器，第一直流分流器串接在第一后备电源单元的回路中，第一直流分流器的输出端连接第一信号转换器，第一信号转换器的输出端连接第一运算放大器，第一运算放大器的输出端连接第一模数转换器，第一模数转换器的输出端连接控制器。第二电流采样单元包括第二直流分流器和第二采样装置，第二采样装置包括第二信号转换器、第二运算放大器和第二模数转换器，第二直流分流器串接在第二后备电源单元的回路中，第二直流分流器的输出端连接第二信号转换器，第二信号转换器的输出端连接第二运算放大器，第二运算放大器的输出端连接第二模数转换器，第二模数转换器的输出端连接控制器。电操开关单元包括直流接触器KM和中间继电器KA，中间继电器KA的线圈与控制器电连接，中间继电器KA的常开节点与直流接触器KM的线圈串联连接。通过利用中间继电器KA的常开节点控制直流接触器KM主节点的通断来控制第一直流母线与第二直流母线的通断。

[0031] 使用时，在第一直流母线和第二直流母线上分别安装超级电容作为后备电源，实时高速监测超级电容的输出电流I1和I2。当超级电容有电流输出时，使用内阻极小的直流分流器将电流信号转换成电压信号，然后经过运算放大器对信号进行放大，再采用16bit的ADC芯片模数转换器进行转换得出实际的电流值，输入控制器进行分析处理。控制器还对第一直流母线的电压U1和第二直流母线的电压U2进行采样。分别依据电流I大小和母线电压U的变化速率分析直流母线故障类别，若是电流I大小和母线电压U的变化速率大于告警值，判定为短路事故，智能母联禁止合闸。若是电流I大小和母线电压U的变化速率在正常范围内，判定为直流母线发生电源故障，控制电操开关单元闭合，使得两段母线并联运行，保障电源故障侧母线负载安全可靠持续供电。

[0032] 该智能母联装置研制完成后，在实验室充分验证了装置的可靠性和安全性，后送检第三方机构进行验证检测，并在实训基地变电站试验验证智能母联装置功能性能，检验与完善该装置的功能与技术指标，在实训基地变电站现场安装本装置后投入现场运行。

[0033] 本实用新型实施例通过设计直流母线故障检测电路，实现直流电源系统故障监测功能。通过利用中间继电器KA的常开节点控制直流接触器KM，当直流电源系统检测到故障电流时，中间继电器KA常开节点闭合，直流接触器KM闭合导通，通过这个电操机构及其控制电路，实现构建智能母联基础单元。通过设计后备电源单元，保证交流失电故障发生到智能母联合闸期间的直流负荷工作电源持续可靠。在直流系统母线正常运行时，智能母联系统检测母线电路故障为零，智能母联不动作，两套直流系统独立运行。当单套直流电源出现故障时，智能母联系统能够保证两套独立的站用直流系统自动智能化互为备用，同时保证系统正常运行无环网故障，确保电力系统安全可靠运行。本实用新型能够减少因直流电源故障引起的保护拒动事故，避免因人工操作不及时造成经济损失，提高了电力系统的安全性和可靠性。

[0034] 以上技术特征构成了本实用新型的实施例，其具有较强的适应性和实施效果，可根据实际需要增减非必要的技术特征，来满足不同情况的需求。

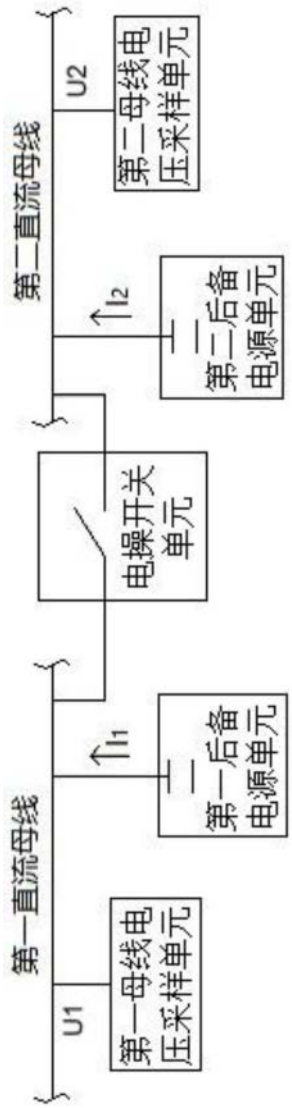

第一直流母线
第二直流母线
U1
U2
第一母线电压采样单元
第二母线电压采样单元
I1
I2
第一后备电源单元
第二后备电源单元
电操开关单元

图1

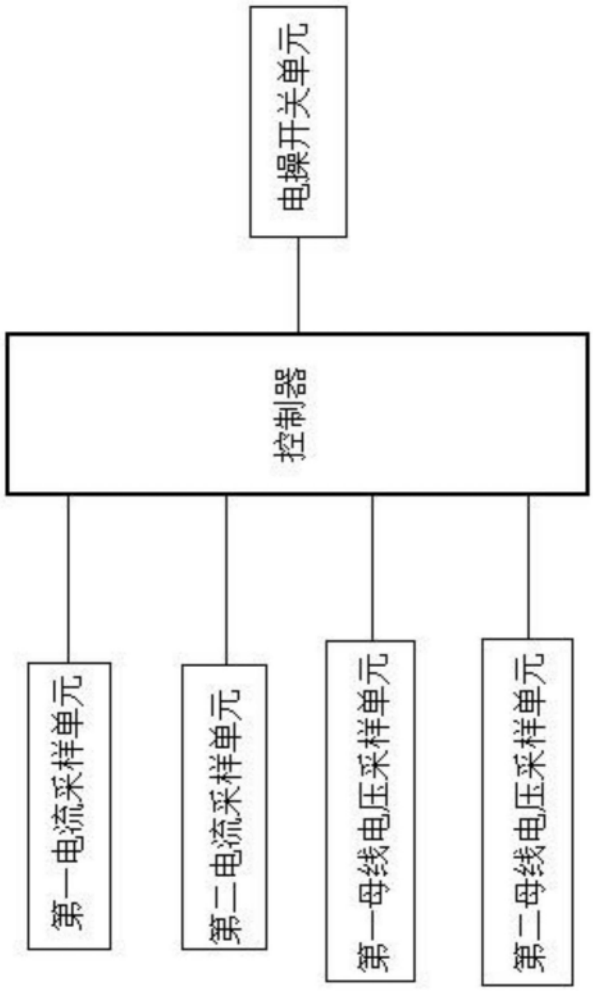


图2

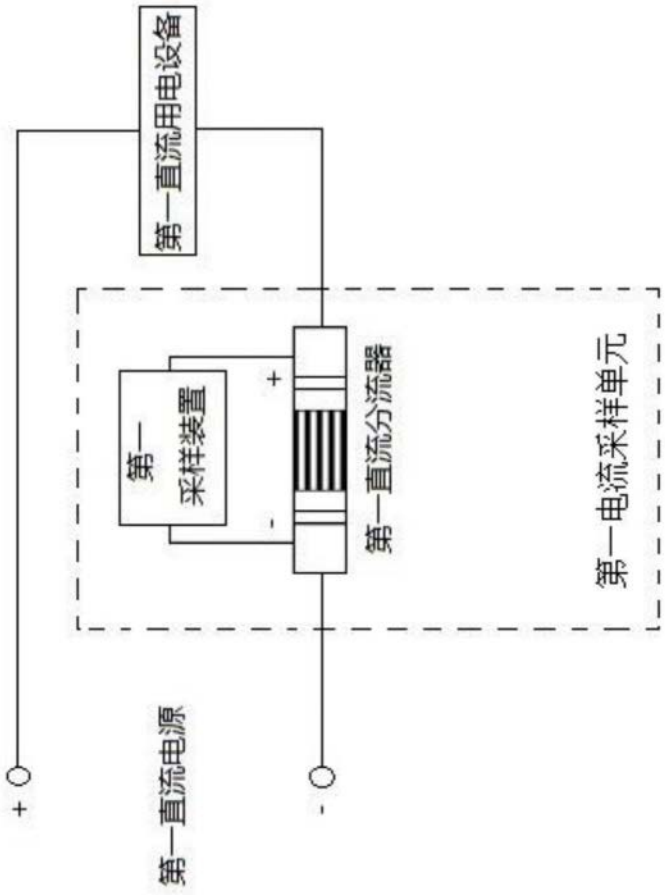


图3

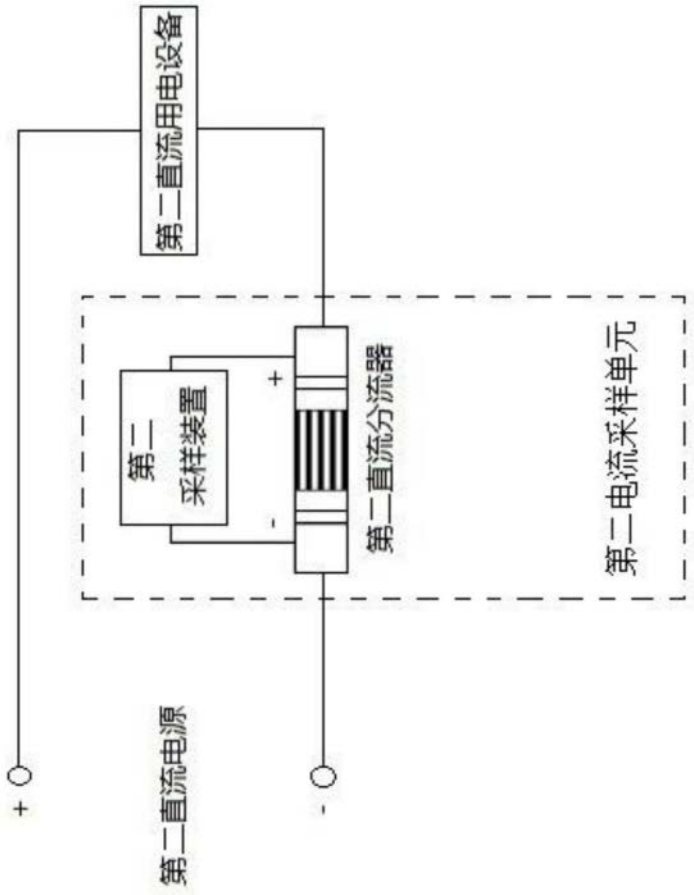


图4

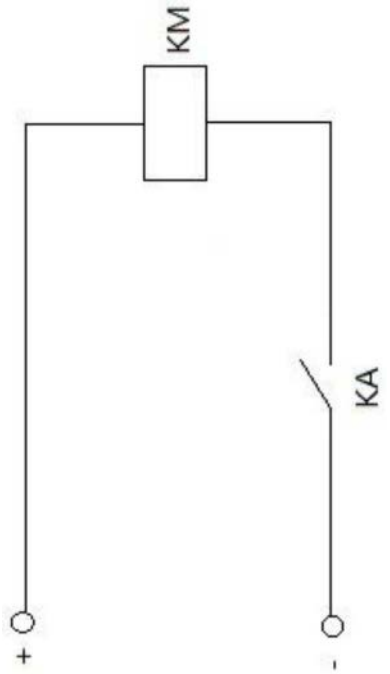


图5

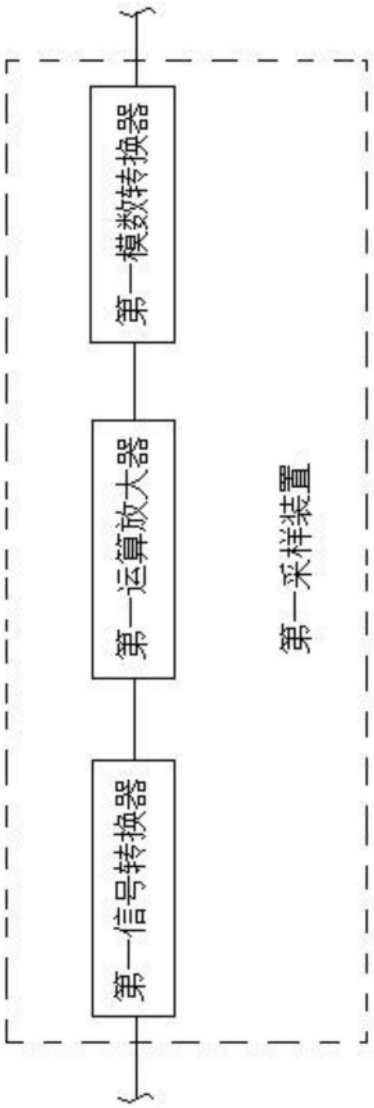


图6

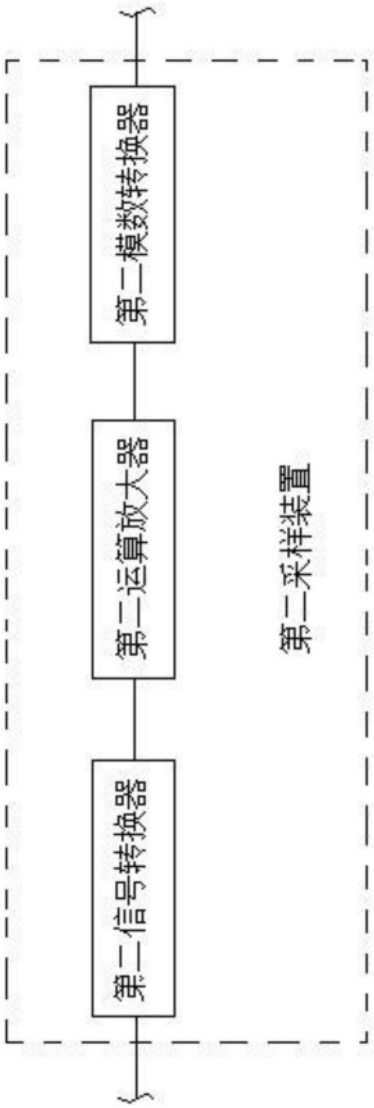


图7