



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103149602 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201310047237. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 06. 15

G01V 13/00(2006. 01)

(62) 分案原申请数据

201110161074. X 2011. 06. 15

(71) 申请人 中国海洋石油总公司

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街
25号

申请人 中海油田服务股份有限公司
中国科学技术大学

(72) 发明人 曾翔 朱耀强 宋克柱

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

代理人 曲鹏 吴艳

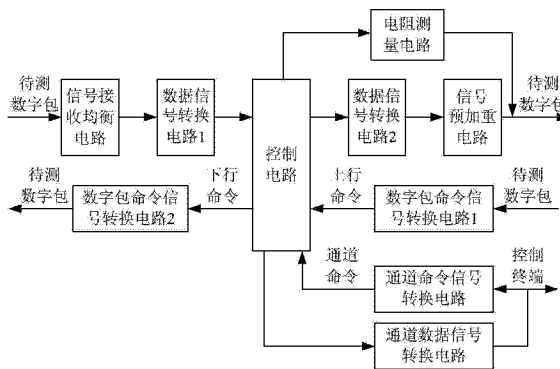
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种地球物理勘探数字包的测试装置

(57) 摘要

本发明涉及一种地球物理勘探数字包的测试装置,包括:信号接收均衡电路将从待测数字包接收的串行数据进行信号均衡;第一数据信号转换电路将经信号均衡的串行数据转换成并行数据;控制电路将预配置的模拟并行数据输出给第二数据信号转换电路,将从第一数据信号转换电路转换的并行数据与模拟并行数据比较,以测试待测数字包的数据传输功能;第二数据信号转换电路将输入的并行数据转换成串行数据;信号预加重电路对第二数据信号转换电路转换的串行数据进行信号预加重处理后发送给待测数字包。通过本发明能够为地球物理勘探的应用提供更准确、更可靠的参考数据。



1. 一种地球物理勘探数字包的测试装置,其特征在于,包括依次连接的信号接收均衡电路、第一数据信号转换电路、控制电路、第二数据信号转换电路以及信号预加重电路,其中:

信号接收均衡电路,用于对从待测数字包接收的串行数据进行信号均衡后,输出给第一数据信号转换电路;

第一数据信号转换电路,用于对输入的串行数据转换成并行数据后,输出给控制电路;

控制电路,用于将预配置的模拟并行数据输出给第二数据信号转换电路,将输入的并行数据与所述模拟并行数据比较,以测试待测数字包的数据传输功能;

第二数据信号转换电路,用于对输入的并行数据转换成串行数据后,输出给信号预加重电路;

信号预加重电路,用于对输入的串行数据进行信号预加重处理后,发送给待测数字包。

2. 按照权利要求 1 所述的测试装置,其特征在于,

第一数据信号转换电路还将转换成的并行数据进行防错编码处理后输出给所述控制电路;

第二数据信号转换电路还对输入的并行数据进行防错解码处理后转换成串行数据输出给所述信号预加重电路;

所述信号预加重电路将输入的串行数据进行信号电压预加重处理后,发送给待测数字包。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的测试装置,其特征在于,还包括依次与控制电路连接的第一数字包命令信号转换电路和第二数字包命令信号转换电路,其中:

第一数字包命令信号转换电路,用于将对从待测数字包接收的串行命令信号转换成并行命令信号输出给所述控制电路;

所述控制电路将预配置的模拟并行命令信号输出给第二数字包命令信号转换电路,将输入的并行命令信号与所述模拟并行命令信号比较,以测试所述待测数字包的命令传输功能;

第二数字包命令信号转换电路,用于对输入的并行命令信号转换成串行命令信号后发送给所述测试待测数字包。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的测试装置,其特征在于,还包括连接在待测数字包和控制电路控制输出端之间的电阻测量电路,其中:

所述控制电路在要测试待测数字包的信号传输功能时,使控制输出端输出一阻抗匹配电路接入控制信号;在要测试待测数字包的数据接收端电阻时,使控制输出端输出一电流源接入控制信号;

电阻测量电路包括一多路选择器和分别连接在该多路选择器至少两个输入端的阻抗匹配电路和电流源电路,其中:

多路选择器,用于在阻抗匹配电路接入控制信号的控制下选择阻抗匹配电路的信号作为输出信号,在电流源接入控制信号的控制下选择电流源电路的恒流源信号作为输出信号;

阻抗匹配电路,用于在多路选择器的选择下接入所述待测数字包的数据接收端,以测

试所述待测数字包的信号传输功能；

电流源电路,用于在多路选择器的选择下向所述待测数字包的数据接收端的电阻输出恒流源,以测试所述待测数字包的数据接收端电阻。

5. 按照权利要求 1 或 2 所述的测试装置,其特征在于,还包括依次与控制电路连接的通道命令信号转换电路和通道数据信号转换电路,其中:

通道命令信号转换电路,用于将控制终端输出的串行测试命令信号转换成并行测试命令信号输出给所述控制电路;

通道数据信号转换电路,用于将控制终端输出的串行测试数据信号转换成并行测试数据信号输出给所述控制电路;

所述控制电路根据输入的所述并行测试命令信号和所述并行测试数据信号向所述待测数字包发起信号传输功能和 / 或电气性能的测试。

一种地球物理勘探数字包的测试装置

[0001] 本申请是申请号为 201110161074. X、申请日为 2011 年 6 月 15 日、发明名称为“实现测试地球物理勘探数字包的系统及方法”发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及地球物理勘探技术,尤其涉及测试实现对地球物理勘探数字包的系统、装置及方法。

背景技术

[0003] 地震数据采集系统是地震勘探中最关键的设备,地震勘探作业具有工作范围大及数据采集传输器件多等特点,因此,针对大量数据传输单元进行测试的工作也就显得非常重要。

[0004] 地震数据传输单元被称为数字包,数字包可连接多个采集通道和前后级的其它传输包。通常,多个级联的数字包由负责地震勘探作业的船舶拖动,靠近拖动船舶的数字包被称为前级数字包,远离拖动船舶的数字包被称为后级数字包;采集的数据由后级数字包通过前级数字包逐级传输给拖动船舶。因此,一个数字包在工作时需要接收采集通道的数据和其后级数字包的数据,并向其前级数字包传输接收到的数据。

[0005] 目前,地震数据采集系统采集的地震数据越来越被广泛地应用,譬如应用于油田后期精细开发以及海洋油藏勘探等;因此数字包的功能、性能是否正常,直接关系到地震数据采集的可靠性、稳定性以及应用的效果,故需要对采集系统中的数字包的功能及性能进行测试,包括对数字包的数据传输功能、命令处理功能以及各种电气性能的测试,并且对测试过程有以下一些要求:

[0006] (1) 测量数字包的功耗情况,并在数字包功耗异常的情况下能够自动断电;

[0007] (2) 测量数字包静态电气性能,包括内部一系列的电阻和线通断情况;

[0008] (3) 模拟与数字包对接单元传输的数据,包括采集通道和传输通道的数据。

[0009] 由于一个数字包最多可连接 8 个采集通道,通常需要数字包采集系统能够模拟与待测数字包有信息交互的单元的数据特性,包括相互间的命令和数据收发;其中由于数字包采集系统可以包含的数字包个数较多,数字包数据传输量也较大,对待测数字包还需要进行电气性能的测量,在某些场合还需要对待测数字包的电气性能和数据传输性能依次进行测量。由此可见,对待测数字包的测试工作量大,且测试内容也较多以及复杂,如果通过人工测试显然是难以完成的。

[0010] 然而,在现有的地震数据采集系统中尚无一个能够针对数字包实现自动化地测试的技术方案,这显然极不适应日益发展着的地震数据应用技术的要求。为此,需要提供一种地球物理勘探数字包的测试装置,能够对地震数据采集系统中巨量数字包的功能及性能实现快速、自动化及高效地测试,从而能够满足地震数据应用的要求。

发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题是提供一种实现测试地球物理勘探数字包的装置,能够对地震数据采集系统中巨量数字包进行自动化测试。

[0012] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种地球物理勘探数字包的测试装置,包括依次连接的信号接收均衡电路、第一数据信号转换电路、控制电路、第二数据信号转换电路以及信号预加重电路,其中:

[0013] 信号接收均衡电路,用于对从待测数字包接收的串行数据进行信号均衡后,输出给第一数据信号转换电路;

[0014] 第一数据信号转换电路,用于对输入的串行数据转换成并行数据后,输出给控制电路;

[0015] 控制电路,用于将预配置的模拟并行数据输出给第二数据信号转换电路,将输入的并行数据与模拟并行数据比较,以测试待测数字包的数据传输功能;

[0016] 第二数据信号转换电路,用于对输入的并行数据转换成串行数据后,输出给信号预加重电路;

[0017] 信号预加重电路,用于对输入的串行数据进行信号预加重处理后,发送给待测数字包。

[0018] 进一步地,

[0019] 第一数据信号转换电路还将转换成的并行数据进行防错编码处理后输出给控制电路;

[0020] 第二数据信号转换电路还对输入的并行数据进行防错解码处理后转换成串行数据输出给信号预加重电路;

[0021] 信号预加重电路将输入的串行数据进行信号电压预加重处理后,发送给待测数字包。

[0022] 进一步地,该测试装置还包括依次与控制电路连接的第一数字包命令信号转换电路和第二数字包命令信号转换电路,其中:

[0023] 第一数字包命令信号转换电路,用于将对从待测数字包接收的串行命令信号转换成并行命令信号输出给控制电路;

[0024] 控制电路将预配置的模拟并行命令信号输出给第二数字包命令信号转换电路,将输入的并行命令信号与模拟并行命令信号比较,以测试待测数字包的命令传输功能;

[0025] 第二数字包命令信号转换电路,用于对输入的并行命令信号转换成串行命令信号后发送给测试待测数字包。

[0026] 进一步地,该测试装置还包括连接在待测数字包和控制电路控制输出端之间的电阻测量电路,其中:

[0027] 控制电路在要测试待测数字包的信号传输功能时,使控制输出端输出一阻抗匹配电路接入控制信号;在要测试待测数字包的数据接收端电阻时,使控制输出端输出一电流源接入控制信号;

[0028] 电阻测量电路包括一多路选择器和分别连接在该多路选择器至少两个输入端的阻抗匹配电路和电流源电路,其中:

[0029] 多路选择器,用于在阻抗匹配电路接入控制信号的控制下选择阻抗匹配电路的信号作为输出信号,在电流源接入控制信号的控制下选择电流源电路的恒流源信号作为输出

信号；

[0030] 阻抗匹配电路,用于在多路选择器的选择下接入待测数字包的数据接收端,以测试待测数字包的信号传输功能；

[0031] 电流源电路,用于在多路选择器的选择下向待测数字包的数据接收端的电阻输出恒流源,以测试待测数字包的数据接收端电阻。

[0032] 进一步地,该测试装置还包括依次与控制电路连接的通道命令信号转换电路和通道数据信号转换电路,其中：

[0033] 通道命令信号转换电路,用于将控制终端输出的串行测试命令信号转换成并行测试命令信号输出给控制电路；

[0034] 通道数据信号转换电路,用于将控制终端输出的串行测试数据信号转换成并行测试数据信号输出给控制电路；

[0035] 控制电路根据输入的并行测试命令信号和并行测试数据信号向待测数字包发起信号传输功能和 / 或电气性能的测试。

[0036] 本发明通过构造专用测试电路装置和相应配套软件解决了地球物理勘探数字包测试的难题,该测试装置具有针对性强、测试速度快、自动化程度高以及测试灵活等特点,提高了数字包功能及性能测试的效率和准确度,并提高了地震数据采集系统的可靠性和稳定性,为油田后期精细开发以及海洋油藏勘探等应用提供了准确的参考数据。

附图说明

[0037] 图 1 为本发明的实现地球物理勘探数字包测试的系统实施例的结构框图；

[0038] 图 2 为本发明的地球物理勘探数字包的测试装置实施例的原理框图；

[0039] 图 3 为图 2 所示的测试装置实施例中电阻测量电路的原理框图；

[0040] 图 4 为图 2 所示的测试装置实施例的具体实施电路的原理框图；

[0041] 图 5 为本发明的地球物理勘探数字包的测试方法实施例的流程图。

具体实施方式

[0042] 以下结合附图和优选实施例对本发明的技术方案进行详细地阐述。以下例举的实施例仅用于说明和解释本发明,而不构成对本发明技术方案的限制。

[0043] 如图 1 所示,是本发明的实现地球物理勘探数字包测试的系统实施例,包括相互连接的本发明的数字包测试装置 110 和待测数字包 120,其中：

[0044] 数字包测试装置 110,用于将模拟的信号发送给待测数字包 120,并将从待测数字包 120 接收的信号与模拟的信号比较,以测试待测数字包 120 的信号传输功能；

[0045] 待测数字包 120,用于将数字包测试装置 120 发送的信号作为下行信号接收,并将接收的信号作为上行信号发送给数字包测试装置 120。

[0046] 上述系统实施例中,

[0047] 数字包测试装置 110 发送给待测数字包 120 的模拟的信号,包括模拟的数据和 / 或命令 ;将从待测数字包 120 接收的信号与模拟的信号比较,包括将从待测数字包 120 接收的数据与模拟的数据比较,和 / 或将从待测数字包 120 接收的命令与模拟的命令比较,以测试待测数字包 120 的数据和 / 或命令传输功能。

[0048] 上述系统实施例还包括控制终端 130, 其中:

[0049] 控制终端 130(譬如一移动终端), 通过 USB 接口或短程无线传输接口与数字包测试装置 110 耦合, 用于向数字包测试装置 110 传输测试命令和 / 或测试数据;

[0050] 数字包测试装置 110 预配置及存储模拟的信号, 根据控制终端 130 传输的测试命令和 / 或测试数据将预配置及存储模拟的信号依次发送给待测数字包 120, 并将从待测数字包 120 依次接收的信号与相应的模拟的信号比较, 若比较结果一致, 则判断测试待测数字包 120 的信号传输功能正常, 否则判断其信号传输功能异常。

[0051] 在上述系统实施例中,

[0052] 数字包测试装置 110 还测试待测数字包 120 的电气性能, 包括测试待测数字包 120 数据接收端电阻。

[0053] 在上述系统实施例中, 数字包测试装置 110 进一步包括依次连接的信号接收均衡电路、数据信号转换电路 1、控制电路、数据信号转换电路 2 以及信号预加重电路, 其中:

[0054] 信号接收均衡电路, 用于对从待测数字包接收的数据进行信号均衡后, 输出给数据信号转换电路 1;

[0055] 数据信号转换电路 1, 用于对输入的串行数据转换成并行数据后, 输出给控制电路;

[0056] 控制电路, 用于将预配置的模拟并行数据输出给数据信号转换电路 2, 将输入的并行数据与输出给数据信号转换电路 2 的模拟并行数据比较, 以测试待测数字包的数据传输功能;

[0057] 数据信号转换电路 2, 用于对输入的并行数据转换成串行数据后, 输出给信号预加重电路;

[0058] 信号预加重电路, 用于对输入的串行数据进行信号预加重处理后, 发送给待测数字包。

[0059] 数据信号转换电路 1 还将转换成的并行数据进行防错编码处理, 譬如将 8 位并行数据编码成相应的 10 位(或更多位)并行数据;

[0060] 数据信号转换电路 2 还对输入的并行数据进行防错解码处理, 譬如将 10 位(或更多位)并行数据解码成相应的 8 位并行数据。

[0061] 上述数字包测试装置 110 还包括依次与控制电路连接的数字包命令信号转换电路 1 和数字包命令信号转换电路 2, 其中:

[0062] 数字包命令信号转换电路 1, 用于将对从待测数字包接收的串行命令信号转换成并行命令信号, 输出给控制电路;

[0063] 控制电路将预配置的模拟并行命令信号输出给数字包命令信号转换电路 2, 将输入的并行命令信号与输出给数字包命令信号转换电路 2 的模拟并行命令信号比较, 以测试待测数字包的命令传输功能;

[0064] 数字包命令信号转换电路 2, 用于对输入的并行命令信号转换成串行命令信号后, 发送给测试待测数字包。

[0065] 上述数字包测试装置 110 还包括依次与控制电路连接的通道命令信号转换电路和通道数据信号转换电路, 其中:

[0066] 通道命令信号转换电路, 用于将控制终端输出的串行测试命令信号转换成并行测

试命令信号输出给控制电路；

[0067] 通道数据信号转换电路,用于将控制终端输出的串行测试数据信号转换成并行测试数据信号输出给控制电路；

[0068] 控制电路根据输入的并行测试命令信号和并行测试数据信号向待测数字包发起信号传输功能和 / 或电气性能的测试。

[0069] 上述数字包测试装置 110 还包括连接在待测数字包和控制电路控制输出端之间的电阻测量电路,其中：

[0070] 控制电路在要测试待测数字包的信号传输功能时,使得控制输出端输出一阻抗匹配电路接入控制信号；当要测试待测数字包的数据接收端电阻时,使控制输出端输出一电流源接入控制信号；

[0071] 电阻测量电路包括一多路选择器和分别连接在该多路选择器至少两个输入端的阻抗匹配电路和电流源电路,如图 3 所示,其中：

[0072] 多路选择器,用于在阻抗匹配电路接入控制信号的控制下选择阻抗匹配电路的信号作为输出信号,在电流源接入控制信号的控制下选择电流源电路的恒流源信号作为输出信号；

[0073] 阻抗匹配电路,用于在多路选择器的选择下接入待测数字包的数据接收端,以测试待测数字包的信号传输功能；

[0074] 电流源电路,用于在多路选择器的选择下向待测数字包的数据接收端的电阻输出恒流源,以测试待测数字包的数据接收端电阻。

[0075] 如图 4 所示,是图 2 所示的本发明的数字包测试装置 110 实施例的一具体实施电路,其中：

[0076] 信号接收均衡电路、信号预加重电路分别相应地采用美国国家半导体公司 (NS, National Semiconductor) 公司的 Clc012 和 Clc001 电路,数据信号转换电路 1、数据信号转换电路 2 分别相应地采用 CYPRESS 公司的 7b933 和 7b923 电路；控制电路则采用现场可编程门阵列 (FPGA, Field-Programmable Gate Array) 电路装置,当然,除此之外还可采用微处理器、微控制器电路；数字包命令信号转换电路 1 和数字包命令信号转换电路 2 分别相应地采用 Max3490e、Max3491e 电路,通道命令信号转换电路、通道数据信号转换电路则分别相应地采用 Max3044、Max3283e 电路。

[0077] 本发明针对上述系统、装置实施例,相应地还提供了地球物理勘探数字包的测试方法实施例,涉及本发明的数字包测试装置及待测数字包,其流程如图 5 所示,包括：

[0078] 110：数字包测试装置预配置并存储模拟的信号；

[0079] 120：数字包测试装置控制选择将阻抗匹配电路接入待测数字包数据接收端,将模拟的信号发送给待测数字包；

[0080] 当数字包测试装置要测试待测数字包的信号传输功能时,通过一多路选择器选择将阻抗匹配电路接入待测数字包数据接收端。

[0081] 130：待测数字包将数字包测试装置发送的信号作为下行信号接收,并将接收的信号作为上行信号发送给数字包测试装置；

[0082] 140：数字包测试装置将从待测数字包接收的信号与存储的模拟的信号比较,以测试待测数字包的信号传输功能。

[0083] 数字包测试装置发送给待测数字包的模拟的信号,包括模拟的数据和 / 或命令;将从待测数字包接收的信号与模拟的信号比较,包括将从待测数字包接收的数据与模拟的数据比较,和 / 或将从待测数字包接收的命令与模拟的命令比较,以测试待测数字包的数据和 / 或命令传输功能。

[0084] 上述方法实施例还包括:

[0085] 150:数字包测试装置控制选择将电流源电路接入待测数字包数据接收端,以测试待测数字包数据接收端电阻。

[0086] 当数字包测试装置要测试待测数字包的电气性能即数据接收端电阻时,通过上述多路选择器选择将一电流源电路接入待测数字包数据接收端,使得电流源电路输出的恒流源流入待测数字包数据接收端的电阻以进行测试。

[0087] 上述方法实施例还包括(图5中未示出):

[0088] 数字包测试装置根据从控制终端接收的测试命令和测试数据,进行模拟的信号预配置并存储,并进行待测数字包的信号传输功能及电气性能的测试。

[0089] 对于本领域的专业人员来说,在了解了本发明内容和原理后,能够在不背离本发明的原理和范围的情况下,根据本发明的方法进行形式和细节上的各种修正和改变,但是这些基于本发明的修正和改变仍在本发明的权利要求保护范围之内。

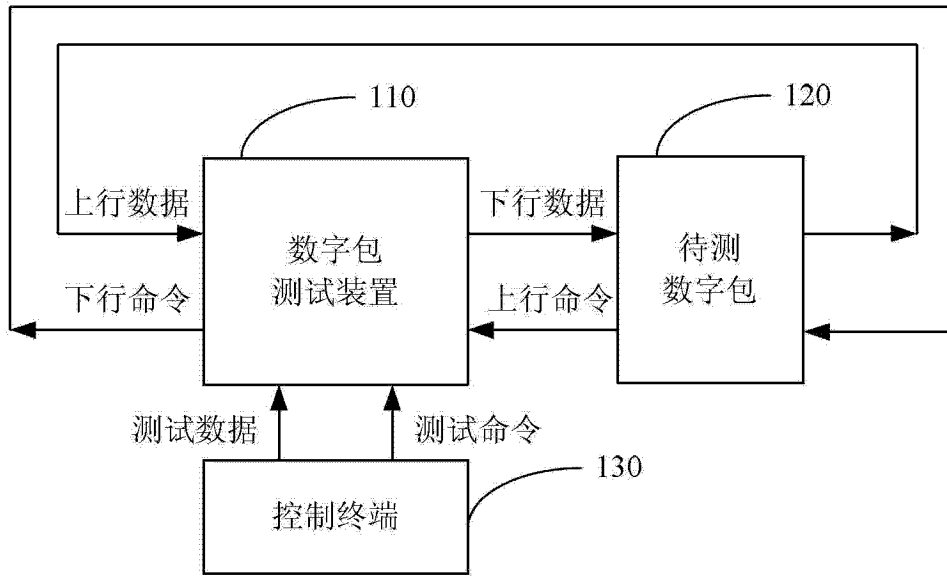


图 1

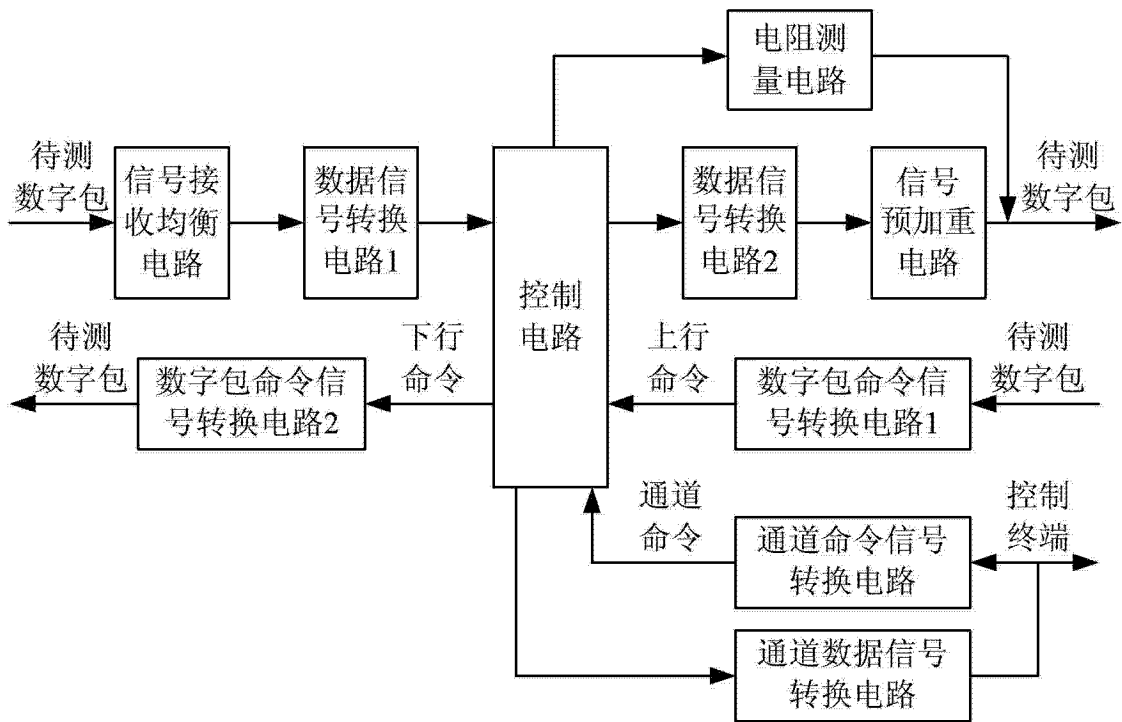


图 2

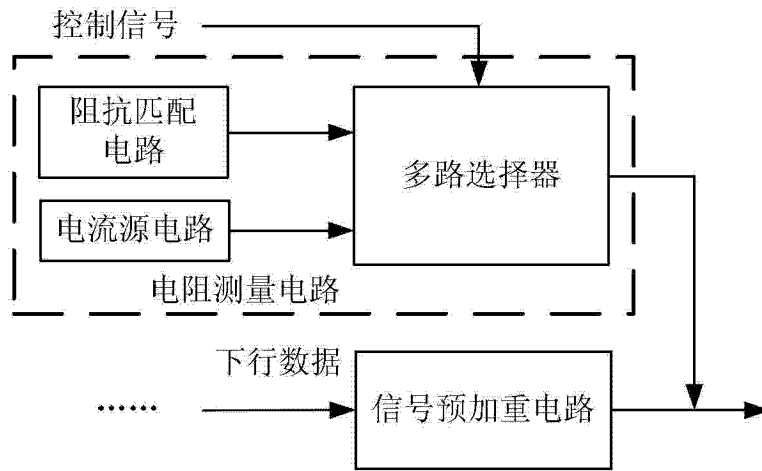


图 3

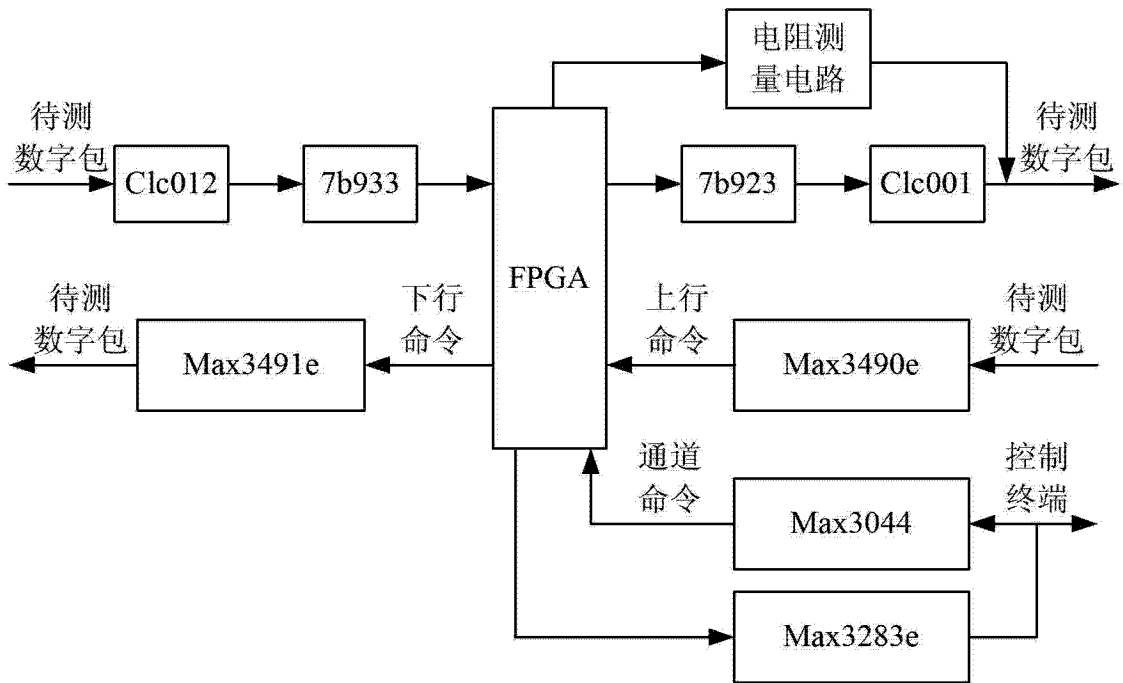


图 4

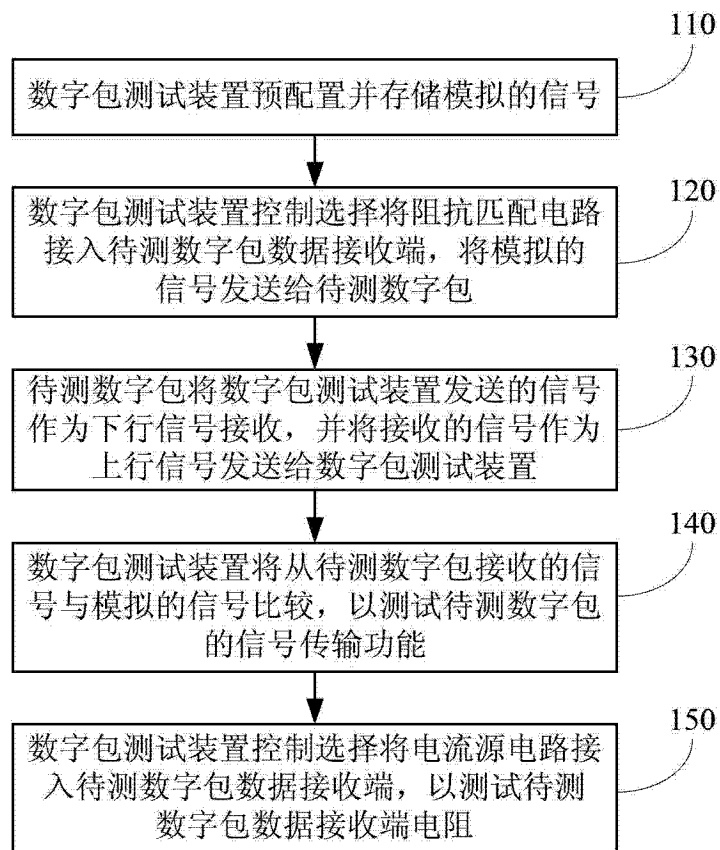


图 5