



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109597783 A
(43)申请公布日 2019. 04. 09

(21)申请号 201811457288.X

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 中国电子科技集团公司第四十八研究所

地址 410111 湖南省长沙市天心区新开铺路1025号

(72)发明人 陈伟 何峰 谢念

(74)专利代理机构 湖南兆弘专利事务所(普通合伙) 43008

代理人 周长清 蒋维特

(51)Int.Cl.

G06F 13/42(2006.01)

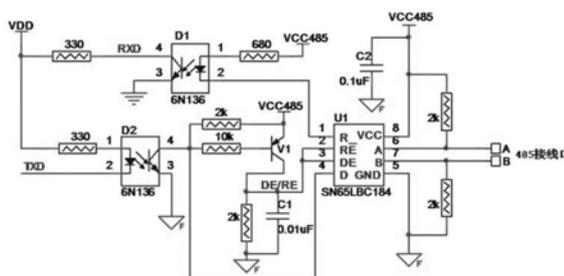
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种双光耦隔离型RS485电路

(57)摘要

本发明公开了一种双光耦隔离型RS485电路,包括RS485收发器、光耦隔离接收电路、光耦隔离发送电路和控制电路;光耦隔离接收电路包括第一光耦D1,第一光耦D1的2号脚与RS485收发器的接收端连接,第一光耦D1的4号脚作为光耦隔离接收电路的接收端;光耦隔离发送电路包括第二光耦D2,第二光耦D2的4号脚与RS485收发器的发送端连接,第二光耦的2号脚作为光耦隔离发送电路的发送端;控制电路的信号接收端与第二光耦的4号脚连接,控制电路的发送使能控制端与RS485的发送使能端连接,控制电路的接收使能控制端与RS485的接收使能端连接。具有可降低设计成本,增强带负载的能力,提高通信速度等优点。



1. 一种双光耦隔离型RS485电路,其特征在于:包括RS485收发器、光耦隔离接收电路、光耦隔离发送电路和控制电路;

所述光耦隔离接收电路包括第一光耦D1,所述第一光耦D1的2号脚与所述RS485收发器的接收端连接,所述第一光耦D1的4号脚作为光耦隔离接收电路的接收端;

所述光耦隔离发送电路包括第二光耦D2,所述第二光耦D2的4号脚与所述RS485收发器的发送端连接,所述第二光耦的2号脚作为光耦隔离发送电路的发送端;

所述控制电路的信号接收端与所述第二光耦的4号脚连接,所述控制电路的发送使能控制端与所述RS485的发送使能端连接,所述控制电路的接收使能控制端与所述RS485的接收使能端连接。

2. 根据权利要求1所述的双光耦隔离型RS485电路,其特征在于:所述光耦隔离接收电路的3号脚接地,4号脚还串联有电阻R1,1号脚还串联有电阻R2。

3. 根据权利要求2所述的双光耦隔离型RS485电路,其特征在于:所述光耦隔离发送电路的3号脚接地,1号脚还串联有电阻R3。

4. 根据权利要求3所述的双光耦隔离型RS485电路,其特征在于:所述控制电路包括电阻R4、电阻R5、电阻R6、三极管V1和电容C1;

所述电阻R4串联在所述三极管V1的发射极和所述光耦隔离发送电路的4号脚之间;

所述电阻R5串联在所述三极管V1的基极和所述光耦隔离发送电路的4号脚之间;

所述三极管V1的集电极分别连接所述RS485收发器的发送使能端和接收使能端;

所述电阻R6和电容C1并联后一端连接所述三极管V1的集电极,另一端接地。

5. 根据权利要求4所述的双光耦隔离型RS485电路,其特征在于:所述RS485收发器的6号脚和8号脚之间还串联有电阻R7,5号脚和7号脚之间还串联有电阻R8,5号脚接地,8号脚串联电容C2后接地。

6. 根据权利要求5所述的双光耦隔离型RS485电路,其特征在于:所述电阻R1的阻值为330欧姆,电阻R2的阻值为680欧姆,电阻R3的阻值为330欧姆,电阻R4的阻值为2k欧姆,电阻R5的阻值为10k欧姆,电阻R6的阻值为2k欧姆,电阻R7的阻值为2k欧姆,电阻R8的阻值为2k欧姆;电容C1的容量为0.01uF,电容C2的容量为0.1uF。

一种双光耦隔离型RS485电路

技术领域

[0001] 本发明涉及RS485电路技术领域,尤其涉及一种双光耦隔离型RS485电路。

背景技术

[0002] RS485总线是一种常见的串行总线标准,采用平衡发送和差分接收的方式,因此具有抑制共模干扰的能力,其最大传输距离能达上千米,并且允许一对双绞线上一个发送器驱动多个负载设备。现在很多终端设备都采用RS485总线进行远距离的数据采集,通常情况下,设备工作现场和传输电路所经途径的电磁环境复杂。为了避免远程通信受到总线干扰,同时防止共模电压过高导致芯片和设备损坏,传统的设计方法是采用1块RS485收发器和3个高速光耦组成的“三线制”隔离RS485电路。由于高速光耦价格较贵,一台终端设备一般具备2个以上的RS485接口,如果批量生产,成本是个很大的制约因素。因此,很多厂家改用“两线制”隔离RS485电路,即“三线制”电路的基础上,去掉RS485收发器的数据接收引脚前端的光耦,改为直接将其拉低到地。但是在远程通信时,此电路随着容性负载的增大,驱动负载的能力严重不足,会出现数据丢失的情况。

[0003] 申请号为201621369211.3,名称为《一种加速三光耦隔离型RS485电路》的实用新型专利是本申请的背景技术文献。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题就在于:针对现有技术存在的技术问题,本发明提供一种可降低设计成本,增强带负载的能力,提高通信速度的双光耦隔离型RS485电路。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提出的技术方案为:一种双光耦隔离型RS485电路,包括RS485收发器、光耦隔离接收电路、光耦隔离发送电路和控制电路;

[0006] 所述光耦隔离接收电路包括第一光耦D1,所述第一光耦D1的2号脚与所述RS485收发器的接收端连接,所述第一光耦D1的4号脚作为光耦隔离接收电路的接收端;

[0007] 所述光耦隔离发送电路包括第二光耦D2,所述第二光耦D2的4号脚与所述RS485收发器的发送端连接,所述第二光耦的2号脚作为光耦隔离发送电路的发送端;

[0008] 所述控制电路的信号接收端与所述第二光耦的4号脚连接,所述控制电路的发送使能控制端与所述RS485的发送使能端连接,所述控制电路的接收使能控制端与所述RS485的接收使能端连接。

[0009] 进一步地,所述光耦隔离接收电路的3号脚接地,4号脚还串联有电阻R1,1号脚还串联有电阻R2。

[0010] 进一步地,所述光耦隔离发送电路的3号脚接地,1号脚还串联有电阻R3。

[0011] 进一步地,所述控制电路包括电阻R4、电阻R5、电阻R6、三极管V1和电容C1;

[0012] 所述电阻R4串联在所述三极管V1的发射极和所述光耦隔离发送电路的4号脚之间;

[0013] 所述电阻R5串联在所述三极管V1的基极和所述光耦隔离发送电路的4号脚之间;

[0014] 所述三极管V1的集电极分别连接所述RS485收发器的发送使能端和接收使能端；

[0015] 所述电阻R6和电容C1并联后一端连接所述三极管V1的集电极，另一端接地。

[0016] 进一步地，所述RS485收发器的6号脚和8号脚之间还串联有电阻R7，5号脚和7号脚之间还串联有电阻R8，5号脚接地，8号脚串联电容C2后接地。

[0017] 进一步地，所述电阻R1的阻值为330欧姆，电阻R2的阻值为680欧姆，电阻R3的阻值为330欧姆，电阻R4的阻值为2k欧姆，电阻R5的阻值为10k欧姆，电阻R6的阻值为2k欧姆，电阻R7的阻值为2k欧姆，电阻R8的阻值为2k欧姆；电容C1的容量为0.01uF，电容C2的容量为0.1uF。

[0018] 与现有技术相比，本发明的优点在于：

[0019] 1、本发明将RS485收发器的发送使能端和接收使能端前端的光耦由发射极输出改为由集电极输出，再由PNP三极管控制收发使能，并利用RC电路的时延效应，来驱动RS485收发器，从而不但能够提高数据传输速率，增强RS485收发器的驱动能力，还能降低批量生产的成本。

附图说明

[0020] 图1为本发明具体实施例的电路示意图。

[0021] 图2为本发明具体实施例的数据发送端和收发使能端的波形图。

[0022] 图3为本发明具体实施例在波特率为2400bps，不同容性负载下本方案RS485电路与传统RS485电路的性能对比分析图。

[0023] 图4为本发明具体实施例在波特率为4800bps，不同容性负载下本方案RS485电路与传统RS485电路的性能对比分析图。

[0024] 图5为本发明具体实施例在波特率为9600bps，不同容性负载下本方案RS485电路与传统RS485电路的性能对比分析图。

[0025] 图6为本发明具体实施例在容性负载为10nF，不同波特率下本方案RS485电路与传统RS485电路的性能对比分析图。

[0026] 图7为本发明具体实施例在容性负载为33nF，不同波特率下本方案RS485电路与传统RS485电路的性能对比分析图。

[0027] 图8为本发明具体实施例在容性负载为55nF，不同波特率下本方案RS485电路与传统RS485电路的性能对比分析图。

具体实施方式

[0028] 以下结合说明书附图和具体优选的实施例对本发明作进一步描述，但并不因此而限制本发明的保护范围。

[0029] 如图1所示，本实施例的双光耦隔离型RS485电路，包括RS485收发器、光耦隔离接收电路、光耦隔离发送电路和控制电路；光耦隔离接收电路包括第一光耦D1，第一光耦D1的2号脚与RS485收发器的接收端连接，第一光耦D1的4号脚作为光耦隔离接收电路的接收端；光耦隔离发送电路包括第二光耦D2，第二光耦D2的4号脚与RS485收发器的发送端连接，第二光耦的2号脚作为光耦隔离发送电路的发送端；控制电路的信号接收端与第二光耦的4号脚连接，控制电路的发送使能控制端与RS485的发送使能端连接，控制电路的接收使能控制

端与RS485的接收使能端连接。

[0030] 在本实施例中,光耦隔离接收电路的3号脚接地,4号脚还串联有电阻R1,1号脚还串联有电阻R2。光耦隔离发送电路的3号脚接地,1号脚还串联有电阻R3。控制电路包括电阻R4、电阻R5、电阻R6、三极管V1和电容C1;电阻R4串联在三极管V1的发射极和光耦隔离发送电路的4号脚之间;电阻R5串联在三极管V1的基极和光耦隔离发送电路的4号脚之间;三极管V1的集电极分别连接RS485收发器的发送使能端和接收使能端;电阻R6和电容C1并联后一端连接三极管V1的集电极,另一端接地。

[0031] 在本实施例中,RS485收发器的6号脚和8号脚之间还串联有电阻R7,5号脚和7号脚之间还串联有电阻R8,5号脚接地,8号脚串联电容C2后接地。

[0032] 在本实施例中,电阻R1的阻值为330欧姆,电阻R2的阻值为680欧姆,电阻R3的阻值为330欧姆,电阻R4的阻值为2k欧姆,电阻R5的阻值为10k欧姆,电阻R6的阻值为2k欧姆,电阻R7的阻值为2k欧姆,电阻R8的阻值为2k欧姆;电容C1的容量为0.01 μ F,电容C2的容量为0.1 μ F。RS485收发器的型号优选采用SN65LBC184型,其具有抗雷击能力,性能更好。

[0033] 在本实施例中,RS485收发电路采用采用半双工通信方式,用一个I/O口同时控制RS485收发器的收发使能DE和/RE。如图1所示,当TXD输出为低电平时,发送使能DE有效,数据可以通过TXD发送出去;当TXD输出高电平时,接收使能/RE有效,可以通过RXD接收数据。

[0034] 具体地,在本实施例中,用安捷伦4054示波器测试信号DE/RE和引脚D的波形,如图2所示,图2中黑色深的线表示D引脚波形,黑色较浅的线表示DE和RE的波形。当RS485收发器处于发送状态时,TXD输出为高“1”,第二光耦D2导通,RS485收发器U1引脚D(4号脚)被拉低“0”,三极管V1导通,信号DE/RE变为“1”,此时485收发器发送数字“0”,即485收发器A/B之间电压差小于“250mV”。当TXD由“0”变“1”时,第二光耦D2不导通,三极管V1截止,因为电容C1的缘故,DE/RE不会瞬间变“低”,在C1两端的电平由“1”变“0”的过程中,RS485收发器U1还是处于发送状态,RS485收发器U1引脚D此时为高电平,因此RS485收发器会“发送”数字“1”,即RS485收发器A/B之间电压差大于“250mV”。

[0035] 在本实施例中,对上述电路进行实验,实验方法包括:在相同波特率下,通过在RS485的A和B间并联不同的容性负载,模拟数据传输的距离,比较两种电路的驱动能力;并联相同的容性负载,不同波特率下,比较本方案的RS485电路与传统RS485电路的驱动能力。通过试验可以得到如下结果:

[0036] 1、波特率相同,容性负载越大,传统型两光耦隔离RS485电路发送得数据“1”脉宽越来越窄,说明随着容性负载增大,波形逐渐失真,而本方案的RS485电路发送的数据“1”脉宽基本上保存不变,具体如图3、图4和图5所示。

[0037] 2、容性负载相同,波特率越大,传统型两光耦隔离RS485电路发送得数据“1”脉宽与理论值的比值K越来越小,说明随着波特率增大,波形逐渐失真,而本方案的RS485电路发送的数据“1”脉宽与理论值的比值K变化很小,具体如图6、图7和图8所示。

[0038] 通过以上实验结果可以确定:随着通信速率和容性负载的增大,传统型两光耦隔离RS485电路的A、B接口输出差分信号波形会严重失真,即高电平拉不上来。而相同条件下,本方案的RS485电路能正常发送数据。因此,本申请的技术方案可以增强带负载的能力,提高通信速度。

[0039] 上述只是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明

已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均应落在本发明技术方案保护的范围内。

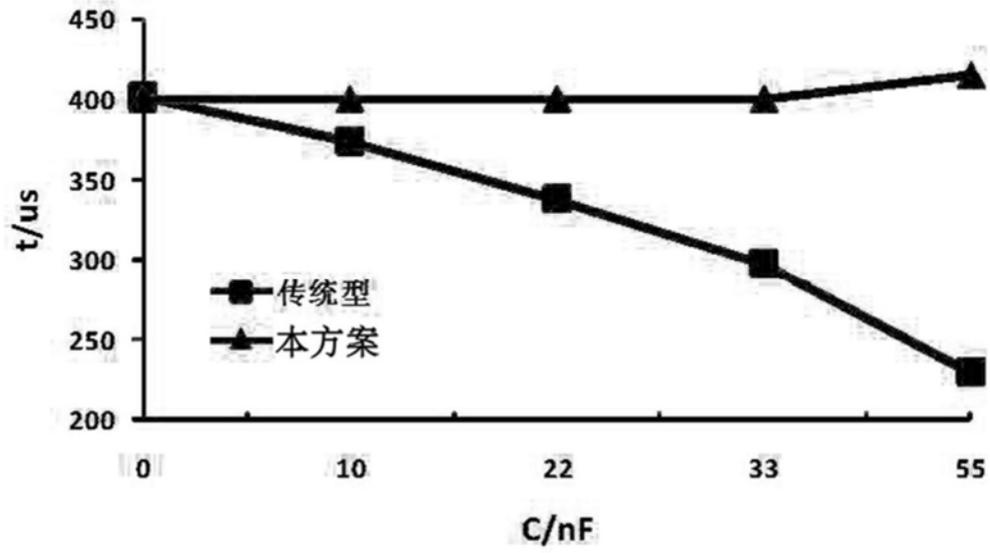


图3

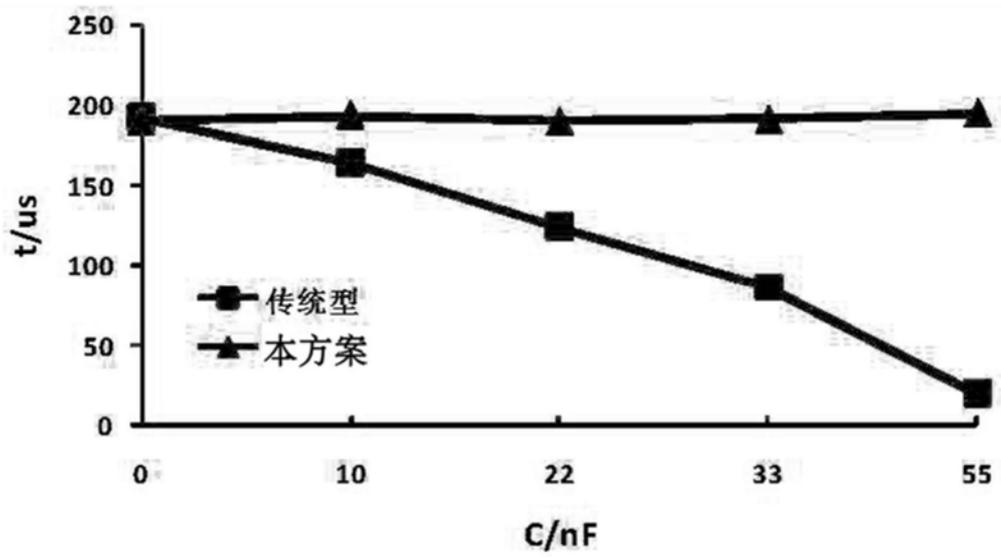


图4

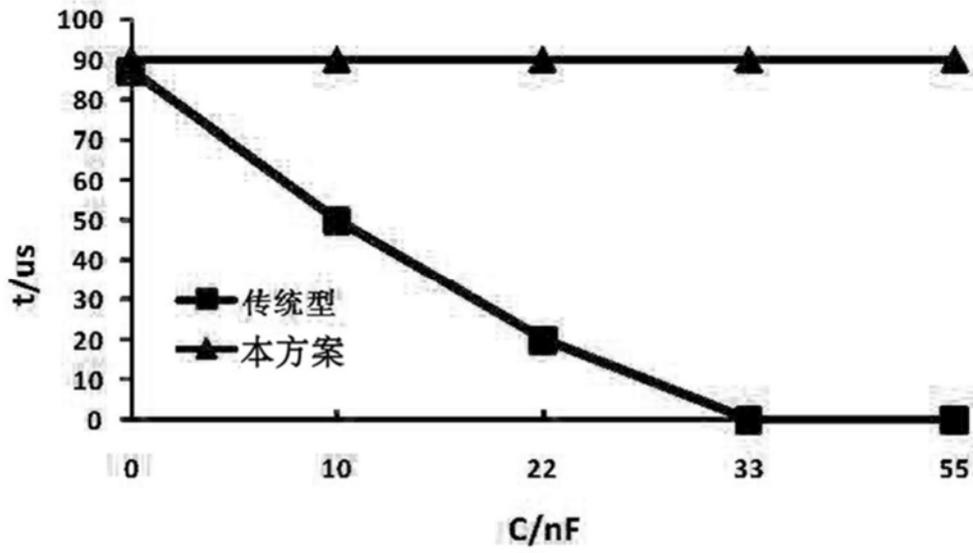


图5

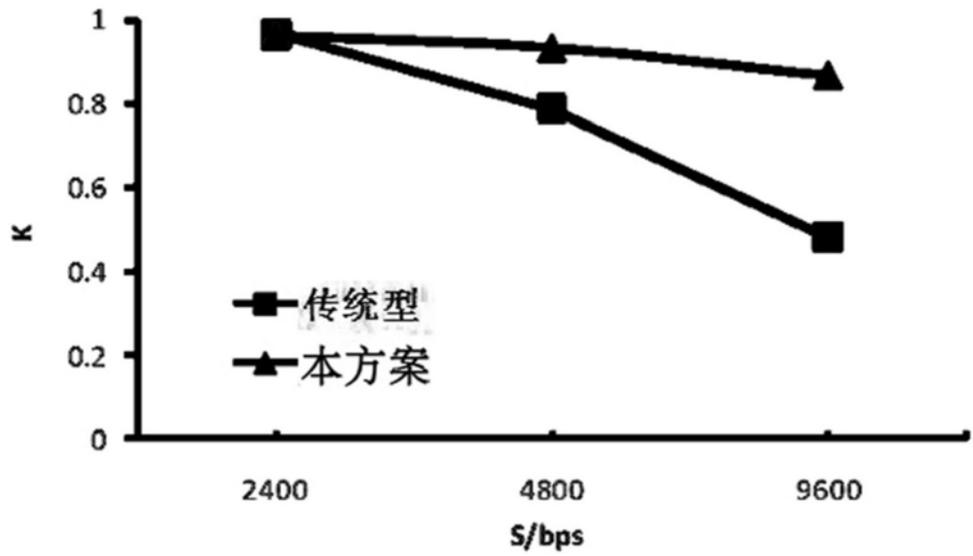


图6

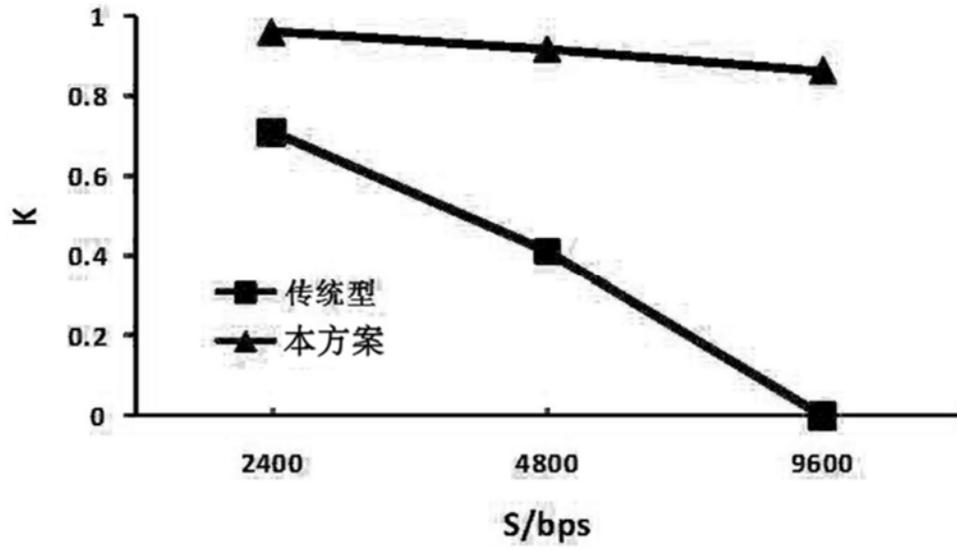


图7

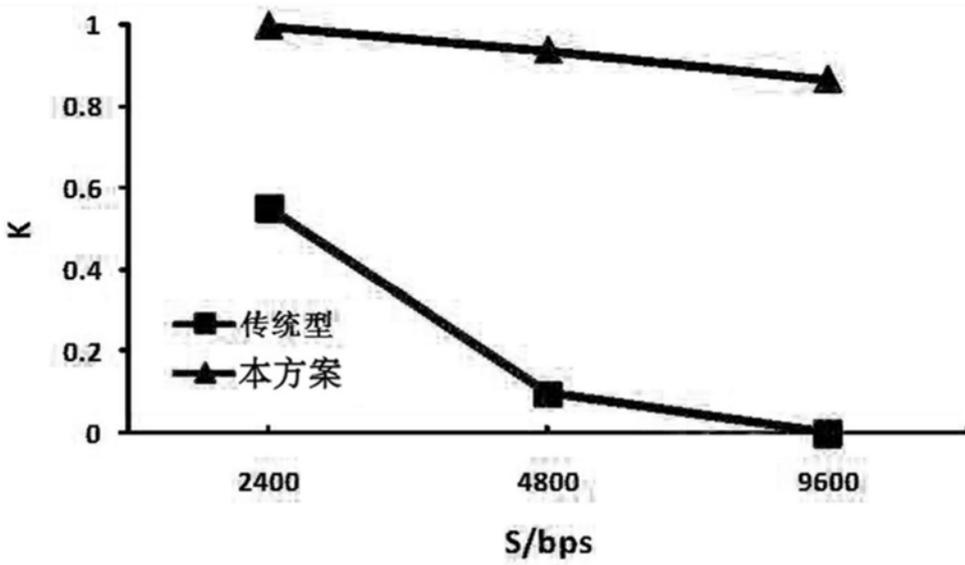


图8