离线支付

技术领域

[01]本说明书涉及移动支付技术领域，尤其涉及一种离线支付方法和系统。

背景技术

[02]随着线下移动支付的普及，越来越多的用户在购物过程中选择使用付款终端进行扫码支付。现有技术中的扫码支付，付款方在付款终端上打开付款码，收款方通过收款终端采集付款码，收款终端需在线将付款码发送给远端的支付服务器，才能完成支付过程。在付款终端在线但收款终端离线和付款终端和收款终端均离线的场景下无法完成支付。现有技术中，可在收款终端离线时实现离线支付的场景有公交和地铁的刷码支付。这类支付受限网络环境限制，会将支付结果暂存本地，待网络畅通后再统一联网核对结算。因此，付款方无法实时接收支付结果。但这种支付只适合公共交通这种低额度的支付场景，由于面值较小不会造成较大的损失，因此付款方对这种支付的实时性不敏感。对于日常商场等大额度消费场景并不适用。

[03]因此，需要提供一种更安全的实时的离线支付方法和系统，在收款终端处于离线状态时，仍能完成支付，并能够实时将支付信息同步发送给付款终端。

发明内容

[04]本说明书提供一种更安全的实时的离线支付方法和系统，在收款终端处于离线状态时，仍能完成支付，并能够实时将支付信息同步发送给付款终端。

[05]第一方面，本说明书提供一种离线支付方法，应用于收款终端，在所述收款终端处于离线状态时，所述离线支付方法包括：启动收款功能并获取付款终端的付款码，所述付款码中包括与所述付款终端关联的付款账户；基于交易信息生成对应的目标光信号并向预设范围内发射，所述交易信息至少包括交易金额以及收款账户；以及确定所述收款终端在线，向支付服务器发送收款信息，所述收款信息包括所述交易信息以及所述付款账户，其中，当所述付款终端处于所述预设范围内时，能够采集所述目标光信号并识别出所述交易信息，所述付款终端能够向所述支付服务器发送付款信息，所述付款信息包括所述交易信息以及所述付款账户，所述支付服务器将所述收款信息与所述付款信息进行匹配，在确定匹配后，从所述付款账户向所述收款账户转移所述交易金额。

[06]在一些实施例中，所述交易信息还包括交易时间，所述交易时间包括获取所述付款码的时间。

[07]在一些实施例中，所述交易信息还包括交易订单标识。

[08]在一些实施例中，所述基于交易信息生成对应的目标光信号并向预设范围内发射，包括：获取所述交易信息；基于预设的编码规则对所述交易信息进行编码，生成与所述交易信息对应的所述目标光信号；以及通过所述收款终端的光发射模块向所述预设范围内发射所述目标光信号。

[09]在一些实施例中，所述编码规则包括基于所述交易信息的内容对所述目标光信号的发光次数、发光频率、每次光照的照度、颜色以及持续时间中的至少一个进行编码，所述付款终端中预先存储有所述编码规则。

[10]在一些实施例中，所述向支付服务器发送收款信息，包括：基于所述付款码识别出所述付款账户；以及向所述支付服务器发送所述交易信息以及所述付款账户。

[11]在一些实施例中，所述向支付服务器发送收款信息，包括：向所述支付服务器发送所述交易信息以及所述付款码。

[12]在一些实施例中，在所述基于交易信息生成对应的目标光信号并向预设范围内发射之后，所述离线支付方法还包括：生成并显示离线支付成功的信息。

[13]在一些实施例中，所述预设范围包括所述收款终端的有效识别距离，当所述付款终端处于所述有效识别距离内时，所述付款终端处于所述收款终端的所述预设范围内，当所述付款终端处于所述有效识别距离外时，所述付款终端处于所述收款终端的所述预设范围外。

[14]第二方面，本说明书还提供一种离线支付系统，包括收款终端，包括采集模块、光发射模块、至少一个存储介质以及至少一个处理器，所述采集模块被配置为采集付款终端的付款码；所述光发射模块位置靠近所述采集模块，被配置为向预设范围内发射目标光信号，所述目标光信号是基于交易信息生成的，所述交易信息至少包括交易金额以及收款账户；所述至少一个存储介质存储有至少一个指令集，用于离线支付；以及所述至少一个处理器同所述采集模块、所述光发射模块以及所述至少一个存储介质通信连接，其中，当所述离线支付系统运行时，所述至少一个处理器读取所述至少一个指令集，并且根据所述至少一个指令集的指示执行本说明书第一方面所述的离线支付方法。

[15]在一些实施例中，所述目标光信号包括红外光信号，所述光发射模块包括至少一个红外灯。

[16]第三方面，本说明书还提供一种离线支付方法，应用于付款终端，包括：获取并显示付款码，所述付款码中包括与所述付款终端关联的付款账户，所述付款码能够被收款终端采集；通过光接收模块采集所述收款终端发送的目标光信号，所述目标光信号为基

于交易信息在所述收款终端的预设范围内生成的与所述交易信息对应的光信号，所述交易信息至少包括交易金额以及收款账户；基于所述目标光信号识别所述交易信息；以及在确定所述付款终端在线时，向支付服务器发送付款信息，所述付款信息包括所述交易信息以及所述付款账户，其中，当所述收款终端在线时，能够向所述支付服务器发送收款信息，所述收款信息包括所述交易信息以及所述付款账户，所述支付服务器将所述收款信息与所述付款信息进行匹配，在确定匹配后，从所述付款账户向所述收款账户转移所述交易金额。

[17]在一些实施例中，所述交易信息还包括交易时间，所述交易时间包括所述收款终端获取所述付款码的时间。

[18]在一些实施例中，所述交易信息还包括交易订单标识。

[19]在一些实施例中，所述目标光信号是所述收款终端基于预设的编码规则对所述交易信息进行编码生成的，所述付款终端中预先存储有所述编码规则；所述基于所述目标光信号识别所述交易信息，包括：基于所述编码规则对所述目标光信号进行解码，获取所述交易信息。

[20]在一些实施例中，所述编码规则包括基于所述交易信息的内容对所述目标光信号的发光次数、发光频率、每次光照的照度、颜色以及持续时间中的至少一个进行编码。

[21]在一些实施例中，在所述基于所述目标光信号识别所述交易信息之后，所述离线支付方法还包括：生成并显示离线支付成功的信息。

[22]第四方面，本说明书还提供一种离线支付系统，包括付款终端，包括光接收模块、至少一个存储介质以及至少一个处理器，所述光接收模块被配置为接收光信号；所述至少一个存储介质存储有至少一个指令集，用于离线支付；以及所述至少一个处理器同所述光接收模块以及所述至少一个存储介质通信连接，其中，当所述离线支付系统运行时，所述至少一个处理器读取所述至少一个指令集，并且根据所述至少一个指令集的指示执行本说明书第三方面所述的离线支付方法，所述光信号包括所述目标光信号。

[23]由以上技术方案可知，本说明书提供的离线支付方法和系统中，收款终端能够响应于收款指令启动收款功能，采集付款终端的付款码，在收款终端处于离线状态时，收款终端能够将交易信息编码为目标光信号向外发送，以通过目标光信号将交易信息实时同步传递给付款终端。付款终端在执行扫码支付的动作中，可以实时同步接收所述目标光信号，并识别出目标光信号中包含的交易信息。当收款终端在线时，可以将包含有交易信息以及付款账号的收款信息发送给支付服务器，付款终端可以将包含有识别出的交易信息以及付款账号的付款信息发送给支付服务器，支付服务器可以将收款信息和付款信

息进行匹配，在确定二者匹配的情况下，从付款账户向收款账户转移交易金额，以完成支付。支付服务器可以对付款信息和收款信息进行双向校验，以提高离线支付的安全性。本说明书提供的离线支付方法和系统，收款终端可以将交易信息通过目标光信号实时同步传递给付款终端，实现离线支付时交易信息在付款终端和收款终端之间的实时同步传递。并且，本说明书提供的离线支付方法和系统可以实现对付款终端和收款终端的双向校验，以提高离线支付的安全性。交易信息的传递采用光信号的方式，不需要特殊的通信协议；并且一般的付款终端都配备有光接收模块，因此无需对付款终端进行硬件升级，有效降低成本，普及率更高；并且离线支付过程也不会涉及数据采集，比如声音信号采集、图像采集等，因此不会采集用户信息，用户不必担心离线支付过程中涉及用户隐私，因此可以有效降低用户敏感度。

[24]本说明书提供的离线支付方法和系统的其他功能将在以下说明中部分列出。根据描述，以下数字和示例介绍的内容将对那些本领域的普通技术人员显而易见。本说明书提供的离线支付方法和系统的创造性方面可以通过实践或使用下面详细示例中所述的方法、装置和组合得到充分解释。

附图说明

[25]为了更清楚地说明本说明书实施例中的技术方案，下面将对实施例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说明书的一些实施例，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，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[26]图 1 示出了根据本说明书的实施例提供的一种离线支付系统的示意图；

[27]图 2 示出了根据本说明书的实施例提供的一种收款终端的硬件结构框图；

[28]图 3 示出了根据本说明书的实施例提供的一种付款终端的硬件结构框图；

[29]图 4 示出了根据本说明书的实施例提供的一种离线支付方法流程图；

[30]图 5 示出了根据本说明书的实施例提供的一种生成目标光信号的流程图；

[31]图 6 示出了根据本说明书的实施例提供的一种目标光信号的示意图。

具体实施方式

[32]以下描述提供了本说明书的特定应用场景和要求，目的是使本领域技术人员能够制造和使用本说明书中的内容。对于本领域技术人员来说，对所公开的实施例的各种局部修改是显而易见的，并且在不脱离本说明书的精神和范围的情况下，可以将这里定义的一般原理应用于其他实施例和应用。因此，本说明书不限于所示的实施例，而是与权利

要求一致的最宽范围。

[33]这里使用的术语仅用于描述特定示例实施例的目的，而不是限制性的。比如，除非上下文另有明确说明，这里所使用的，单数形式“一”，“一个”和“该”也可以包括复数形式。当在本说明书中使用时，术语“包括”、“包含”和/或“含有”意思是指所关联的整数，步骤、操作、元素和/或组件存在，但不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元素、组件和/或组的存在或在该系统/方法中可以添加其他特征、整数、步骤、操作、元素、组件和/或组。

[34]考虑到以下描述，本说明书的这些特征和其他特征、以及结构的相关元件的操作和功能、以及部件的组合和制造的经济性可以得到明显提高。参考附图，所有这些形成本说明书的一部分。然而，应该清楚地理解，附图仅用于说明和描述的目的，并不旨在限制本说明书的范围。还应理解，附图未按比例绘制。

[35]本说明书中使用的流程图示出了根据本说明书中的一些实施例的系统实现的操作。应该清楚地理解，流程图的操作可以不按顺序实现。相反，操作可以以反转顺序或同时实现。此外，可以向流程图添加一个或多个其他操作。可以从流程图中移除一个或多个操作。

[36]本说明书离线支付方法和系统可以应用于任意的移动支付领域，包括但不限于商场购物 POS 机的移动支付、自助支付设备的移动支付、公共交通系统的移动支付等等。本说明书离线支付方法和系统可以应用于被动扫码支付，即由付款方通过付款终端出示付款码，由收款方的收款终端扫描并识别付款码以完成支付。本说明书提供的离线支付方法和系统能够通过编码的光信号实时向付款终端传递交易信息，付款终端根据接收到的光信号识别出交易信息并保存，从而实现交易信息在付款终端和收款终端间的实时同步传递。本说明书描述的“付款终端”、“用户终端”、“移动终端”、“用户”“付款方”等是可以互换的，是指需要付款的一方，可以是个人，也可以是工具。本说明书描述的“收款终端”、“商家终端”、“收款设备”、“商家”“付款方”等是可以互换的，是指需要收款的一方，可以是个人，也可以是工具。需要说明的是，本说明书提供的离线支付方法和系统的应用场景仅仅是本说明书的一些示例或实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以将本说明书的技术方案应用于其它类似场景，例如，其他类似的扫码支付系统。

[37]图 1 示出了根据本说明书的实施例提供的一种离线支付系统 001 的示意图。离线支付系统 001（以下简称系统 001）可以包括收款终端 100 和付款终端 200。在一些实施例中，系统 001 还可以包括支付服务器 300 以及网络 400。

[38]付款终端200可以是付款方进行移动支付的支付设备。付款终端200可以存储有执行本说明书描述的离线支付方法的数据或指令，并可以执行或用于执行所述数据和/或指令。付款终端200可以是载有各种应用（APP）的智能终端设备。所述APP包括但不限于：支付类APP程序、聊天类APP程序、购物类APP程序、视频类APP程序、理财类APP程序等等。付款终端200中可以安装有目标APP。所述目标APP可以是支付类APP。所述目标APP可以生成付款码210并在付款终端200的显示屏上显示。付款码210中可以包含有与付款终端200关联的付款账户320。付款码210可以是二维码，也可以是条形码。在移动支付场景中，付款码210可以是支付码。在公共交通扫码认证场景中，付款码210可以是乘车码。在一些实施例中，付款终端200可以是移动设备，比如，智能手机、平板电脑、笔记本电脑，等等，也可以是智能穿戴设备，比如，智能手环、智能手表、智能头盔、智能眼镜，等等。在一些实施例中，付款终端200也可以是具有定位功能的智能设备。

[39]收款终端100可以是收款方实现移动支付的收款设备。收款终端100可以存储有执行本说明书描述的离线支付方法的数据或指令，并可以执行或用于执行所述数据和/或指令。收款终端100和付款终端200可以进行目标交易。所述目标交易可以包括服务交易。所述服务交易可以包括，但不限于，乘坐公交，乘坐地铁，乘坐飞机，乘坐火车，餐饮服务，酒店服务。所述目标交易可以包括商品交易。所述商品可以包括有形商品和无形商品。作为示例，所述有形商品可以包括，但不限于，家电，书籍；所述无形商品可以包括，但不限于，股票，期权。收款终端100可以采集付款终端200中的付款码210并对付款码210进行识别，读取付款码210中的信息，以完成收款操作。在一些实施例中，收款终端100可以是扫描枪、读码器、手机、平板电脑、PC（Personal Computer，个人电脑）、笔记本、服务器等设备。在公共交通领域中，收款终端100还可以是乘车扫码设备，比如，地铁入口处和出口处的扫码闸机，公交车入口处的扫码支付机具。

[40]支付服务器300可以为付款方和收款终端100提供关于所述目标交易的费用支付的解决方案。支付服务器300可以是第三方支付服务器300。支付服务器300中可以存储有多个账户。所述多个账户包括付款方对应的付款账户320。支付服务器300中也可以存储有收款终端100对应的收款账户310。收款终端100与支付服务器300之间可以预先建立支付协议。支付服务器300可以通过数字资源传输渠道，基于所述支付协议帮助收款终端100对付款方进行收费。比如，支付服务器300可以通过所述数字资源传输渠道从付款方对应的付款账户320中提取出目标数目的交易金额并转移至收款终端100的收款账户310中。

[41]网络 400 可以促进信息或数据的交换。如图 1 所示，收款终端 100、付款终端 200、支付服务器 300 可以同网络 400 连接，并且通过网络 400 互相传输信息或数据。在一些实施例中，网络 400 可以是任何类型的有线或无线网络，也可以是其组合。比如，网络 400 可以包括电缆网络，有线网络、光纤网络、电信通信网络、内联网、互联网、局域网（LAN）、广域网（WAN）、无线局域网（WLAN）、大都市市区网（MAN）、广域网（WAN）、公用电话交换网（PSTN）、蓝牙网络、ZigBee 网络、近场通信（NFC）网络或类似网络。

[42]图 2 示出了根据本说明书的实施例提供的一种收款终端 100 的硬件结构框图。收款终端 100 可以执行本说明书描述的离线支付方法。所述离线支付方法在本说明书中的其他部分介绍。比如，在图 4 的描述中介绍了所述离线支付方法 P100。如图 1 和图 2 所示，收款终端 100 可以包括采集模块 110 发射模块 120 少一个存储介质 140 和至少一个处理器 150。在一些实施例中，收款终端 100 还可以包括通信模块 170 和内部通信总线 180。

[43]采集模块 110 可以被配置为采集付款终端 200 的付款码 210。采集模块 110 可以是设置在收款终端 100 上的摄像装置。所述摄像装置可以为摄像头、摄像机和相机等设备，采集预设范围内的图像数据。采集付款码 210。采集模块 110 与付款码 210 之间可以基于光束交互。采集模块 110 可以包括扫描窗口。扫描窗口可以是透明的扫码区域。所述摄像装置可以位于收款终端 100 中，穿过扫描窗口对付款码 210 进行扫描。

[44]光发射模块 120 可以安装在靠近采集模块 110 的位置。光发射模块 120 可以被配置为向预设范围内发射目标光信号 122。所述目标光信号 122 可以是任意形式的光信号。在一些实施例中，所述目标光信号 122 可以是不可见光信号，例如，红外光信号、近红外光信号，等等。在一些实施例中，所述目标光信号 122 是可见光信号，比如，白光、红光、蓝光，等等。为了方便展示，下面的描述中，我们将以所述目标光信号 122 为红外光信号为例进行描述。当所述目标光信号 122 为红外光信号时，所述光发射模块 120 可以包括至少一个红外灯。光发射模块 120 上的红外灯等可选择不同波段的红外灯，常用 850nm 和 940nm，可覆盖不同手机的接近光传感器类型。

[45]所述目标光信号 122 与所述交易信息对应。所述目标光信号 122 中可以包括所述交易信息。不同的目标光信号 122 信号携带不同的交易信息。所述交易信息至少包括交易金额以及收款账户。在一些实施例中，所述交易信息还可以包括交易时间。所述交易时间可以是采集模块 110 获取所述付款码 210 的时间。在一些实施例中，所述交易信息还可以包括交易订单标识。所述交易订单标识可以是所述目标交易的订单号。在一些实施

例中，所述交易信息还可以包括交易的标的物信息。所述交易信息中，不同类型的交易信息可以用分隔符号间隔开。不同类型的交易信息可以用不同的代号进行标表示。比如，用“A”表示交易金额，用“B”表示收款账户，用“C”表示交易时间，用“D”表示交易订单标识，用“E”标识交易标的物，等等。收款终端 100 可以基于收款指令启动收款功能。所述收款指令中可以包括所述交易金额、收款账户、交易订单标识、交易标的物，等交易信息。

[46]光发射模块 120 可以安装在采集模块 110 的预设位置。光发射模块 120 与采集模块 110 的距离可以在预设距离内，使得所述目标光信号 122 位于采集模块 110 的预设范围内。当付款终端 200 处于收款终端 100 的有效识别距离内时，付款终端 200 可以处于所述预设范围内，付款终端 200 可以接收到所述目标光信号 122；当付款终端 200 处于收款终端 100 的有效识别距离外或者付款终端 200 与收款终端 100 的距离与所述有效识别距离的差值超过预设阈值时，付款终端 200 处于所述预设范围外，付款终端 200 无法接收到所述目标光信号 122。收款终端 100 可以设定或调整所述预设范围，也可以通过控制光发射模块 120 的参数设定或调整所述预设范围。所述预设范围可以人工设定或更改。

[47]内部通信总线 180 可以连接不同的系统组件，包括存储介质 140、处理器 150、通信模块 170、采集模块 110 以及光发射模块 120。

[48]存储介质 140 可以包括数据存储装置。所述数据存储装置可以是非暂时性存储介质，也可以是暂时性存储介质。比如，所述数据存储装置可以包括磁盘、只读存储介质（ROM）或随机存取存储介质（RAM）中的一种或多种。存储介质 140 还包括存储在所述数据存储装置中的至少一个指令集。所述指令是计算机程序代码，所述计算机程序代码可以包括执行本说明书提供的离线支付方法 P100 的程序、例程、对象、组件、数据结构、过程、模块等等。

[49]至少一个处理器 150 可以同至少一个存储介质 140、采集模块 110、光发射模块 120 以及通信模块 170 通过内部通信总线 180 通信连接。至少一个处理器 150 用以执行上述至少一个指令集。当收款终端 100 运行时，至少一个处理器 150 读取所述至少一个指令集，并且根据所述至少一个指令集的指示，执行本说明书提供的离线支付方法 P100，以基于所述交易信息控制光发射模块 120 向所述预设范围内发射与所述交易信息对应的所述目标光信号 122。处理器 150 可以执行离线支付方法 P100 包含的所有步骤。处理器 150 可以是一个或多个处理器的形式，在一些实施例中，处理器 150 可以包括一个或多个硬件处理器，例如微控制器（MCU），微处理器，精简指令集计算机（RISC），专用集成电路（ASIC），特定于应用的指令集处理器（ASIP），中央处理单元（CPU），

图形处理单元（GPU），物理处理单元（PPU），微控制器单元，数字信号处理器（DSP），现场可编程门阵列（FPGA），高级 RISC 机器（ARM），可编程逻辑器件（PLD），能够执行一个或多个功能的任何电路或处理器等，或其任何组合。仅仅为了说明问题，在本说明书中收款终端 100 中仅描述了一个处理器 150。然而，应当注意，本说明书中收款终端 100 还可以包括多个处理器 150，因此，本说明书中披露的操作和/或方法步骤可以如本说明书所述的由一个处理器 150 执行，也可以由多个处理器 150 联合执行。例如，如果在本说明书中收款终端 100 的处理器 150 执行步骤 A 和步骤 B，则应该理解，步骤 A 和步骤 B 也可以由两个不同处理器 150 联合或分开执行（例如，第一处理器执行步骤 A，第二处理器执行步骤 B，或者第一和第二处理器共同执行步骤 A 和 B）。

[50]通信模块 170 可以连接到网络 400 以便收款终端 100 同外界的数据通信。比如，收款终端 100 可以通过通信模块 170 与支付服务器 300 进行数据传输。所述连接可以是有线连接、无线连接或两者的组合。有线连接可以包括电缆、光缆或电话线等或其任意组合。无线连接可以包括蓝牙、Wi-Fi、WiMax、WLAN、ZigBee、移动网络（例如，3G、4G 或 5G 等）等或其任意组合。在一些实施例中，收款终端 100 处于在线状态时，即通信模块 170 与网络 400 连接时，可以将获取到的付款码 210 中的信息通过网络 400 实时上传给支付服务器 300。在一些实施例中，收款终端 100 处于离线状态时，即通信模块 170 没有与网络 400 连接时，可以将获取到的付款码 210 中的信息预先存储在本地存储介质 140 上，当处于在线状态下，再将存储的付款码 210 中的信息上传给支付服务器 300。

[51]在一些实施例中，收款终端 100 还可以包括射频感应单元、NFC 通信单元等或其任意组合。

[52]图 3 示出了根据本说明书的实施例提供的一种付款终端 200 的硬件结构框图。付款终端 200 可以执行本说明书描述的离线支付方法。所述离线支付方法在本说明书中的其他部分介绍。比如，在图 4 的描述中介绍了所述离线支付方法 P100。如图 1 和图 3 所示，付款终端 200 可以包括显示装置 230、光接收模块 220、少一个存储介质 240 和至少一个处理器 250。在一些实施例中，付款终端 200 还可以包括通信模块 270 和内部通信总线 280。

[53]显示装置 230 可以是付款终端 200 与付款方进行人机交互的界面。付款终端 200 可以通过显示装置显示付款码 210。

[54]光接收模块 220 可以被配置为接收光信号。所述光信号可以包括所述目标光信号 122。当所述目标光信号 122 包括红外光信号时，所述光接收模块 220 可以包括红外光接收模块。在一些实施例中，光接收模块 220 可以是光电传感器。在一些实施例中，当付款终

端 200 为智能手机或平板电脑时，光接收模块 220 也可以是付款终端 200 上的摄像头，等等。光接收模块 220 可以是任意可以接收光信号并将光信号转换为电信号的设备，本说明书对此不做限定。在一些实施例中，光接收模块 220 可以是接近光传感器。接近光传感器的接收角度通常以接收能量强度为 50%以上的角度范围作为其接收角度。

[55]内部通信总线 280 可以连接不同的系统组件，包括存储介质 240、处理器 250、通信模块 270、显示装置 230 以及光接收模块 220。

[56]存储介质 240 可以包括数据存储装置。存储介质 240 还包括存储在所述数据存储装置中的至少一个指令集。所述指令是计算机程序代码，所述计算机程序代码可以包括执行本说明书提供的离线支付方法 P100 的程序、例程、对象、组件、数据结构、过程、模块等等。

[57]至少一个处理器 250 可以同至少一个存储介质 240、显示装置 230、光接收模块 220 以及通信模块 270 通过内部通信总线 280 通信连接。至少一个处理器 250 用以执行上述至少一个指令集。当付款终端 200 运行时，至少一个处理器 250 读取所述至少一个指令集，并且根据所述至少一个指令集的指示，执行本说明书提供的离线支付方法 P100，控制光接收模块 220 接收收款终端 100 产生的所述目标光信号 122，并识别出所述目标光信号 122 中携带的所述交易信息。

[58]通信模块 270 可以连接到网络 400 以便收款终端 100 同外界的数据通信。比如，付款终端 200 可以通过通信模块 270 与支付服务器 300 进行数据传输。在一些实施例中，付款终端 200 处于在线状态时，即通信模块 270 与网络 400 连接时，可以通过网络 400 实时从支付服务器 300 端获取所述交易信息。在一些实施例中，收款终端 100 处于离线状态时，即通信模块 170 没有与网络 400 连接时，可以从收款终端 100 发送的所述目标光信号 122 中识别出所述交易信息，并预先存储在本地存储介质 240 上，当处于在线状态下，再将存储的交易信息以及关联的付款账户上传给支付服务器 300。

[59]光发射模块 120 在收款终端 100 的所述预设范围内产生所述目标光信号 122，可以使得付款终端 200 只有在接近收款终端 100 时，比如做出扫码动作时，才能接收到所述目标光信号 122；当付款终端 200 没有接近收款终端 100，即没有做出扫码动作时，付款终端 200 与收款终端 100 的距离较大，付款终端 200 处于所述预设范围之外，不能接收所述目标光信号 122 中携带的交易信息。因此，光发射模块 120 在收款终端 100 的所述预设范围内产生所述目标光信号 122 可以保证付款终端 200 接收到的目标光信号 122 中携带的交易信息是针对付款终端 200 所生成的交易信息，而不是针对其他付款终端的交易信息，从而提高数据识别的准确性和可靠性，避免付款终端 200 在没有支付需求时

接收到其他设备的交易信息，也避免付款终端200的交易信息被其他设备接收，导致信息泄露，在提升用户体验的同时可以保证安全性。

[60]图4示出了根据本说明书的实施例提供的一种离线支付方法P100的流程图。收款终端100和付款终端200可以执行离线支付方法P100。离线支付方法P100可以应用于收款终端100处于离线的场景。在一些实施例中，支付服务器300也可以执行离线支付方法P100。所述方法P100可以包括以下步骤。

[61]S110：付款终端200获取并显示付款码210。

[62]付款码210可以中包括与付款终端200关联的付款账户320。付款码210为付款账户320经过预设的图案编码规则经过生成的编码图案。付款终端200中可以预先存储有付款码210与付款账户320对应的图像编码规则。付款终端200可以控制显示装置230显示付款码210。

[63]S120：收款终端100启动收款功能并获取付款终端200的付款码210。

[64]收款终端100可以基于收款指令启动所述收款功能，以控制采集模块110采集付款码210。此时，付款方可以将付款终端200靠近收款终端100，使付款终端200可以处于收款终端100的所述预设范围内。收款终端100中可以预先存储有付款码210与付款账户320对应的图像编码规则。在一些实施例中，收款终端100在获取到付款码210后，可以基于所述图案编码规则从付款码210中识别出所述付款账户320，并将付款账户320保存在收款终端100中。在一些实施例中，收款终端100在获取到付款码210后，可以直接将付款码210保存在收款终端100中。

[65]S130：收款终端100基于交易信息生成对应的目标光信号122并向预设范围内发射。

[66]在一些实施例中，收款终端100可以在采集到付款码210后直接开始执行步骤S130。在一些实施例中，为了提升安全性，保证付款码210的真实有效性，收款终端100可以在采集到付款码210后，从付款码210中识别出付款账户320；然后收款终端100对付款账户320进行有效性验证，以验证识付款账户320是否为有效的付款账户。在确认付款账户320为有效账户时，再执行步骤S130。比如，收款终端100中可以预先存储有有效的付款账户所具备的基本特征，比如，账户结构组成、账户标识，等等。收款终端100可以将付款账户320与预先存储的所述基本特征进行匹配，已验证付款账户320是否为有效付款账户。

[67]图5示出了根据本说明书的实施例提供的一种生成目标光信号122的流程图。图5对应步骤S130。如图5所示，步骤S130可以包括以下步骤。

[68]S132：收款终端100获取所述交易信息。

[69]如前所述，所述收款指令中可以包括所述交易金额、收款账户、交易订单标识、交易标的物，等交易信息。收款终端100可以从所述收款指令中获取所述交易信息。当所述交易信息包括交易时间时，收款终端100可以从采集模块110中获取采集付款码210的时间，并作为所述交易时间。

[70]S134：收款终端100基于预设的编码规则对所述交易信息进行编码，生成与所述交易信息对应的所述目标光信号122。

[71]收款终端100可以基于预设的编码规则对所述交易信息进行编码生成所述目标光信号122。所述编码规则可以包括基于所述交易信息的内容对所述目标光信号122的发光次数、发光频率、每次光照的照度、颜色以及持续时间中的至少一个进行编码。收款终端100中可以预先存储有所述编码规则。所述编码规则可以是编码对照表。所述交易信息可以是一串字符串，其中的字符可以是字母或数字。所述编码对照表中可以包括字符或字符串与编码方式的对应关系。收款终端100可以根据所述编码对照表获取所述交易信息中的每个字符对应的编码方式，从而得到所述交易信息对应的编码方式。

[72]图6示出了根据本说明书的实施例提供的一种目标光信号122的示意图。如图6所示，横轴为时间t，纵轴为光照度Lux。图6示出的目标光信号122中，编码方式的编码内容为发光2次，第一次发光的时长为1秒，第二次发光的时长为2秒，相邻两次发光的时间间隔为1秒，第一次发光的光照度值为x，第二次发光的光照度值为y。则以该编码方式生成的所述目标光信号122为：以光照度值x持续亮1秒，暗1秒，以光照度值y持续亮2秒。

[73]收款终端100可以采用不同的编码方式对交易信息进行编码。比如，不归零编码（NRZ：Non-Return to Zero）、曼彻斯特编码、差分曼彻斯特编码，等等。所述编码方式的选择可以根据实际需求，选取鲁棒性最佳或较佳的编码方案，本说明书对此不再赘述。

[74]S136：收款终端100通过收款终端100的光发射模块120向所述预设范围内发射所述目标光信号122。

[75]收款终端100可以控制光发射模块120以编码好的方式向所述预设范围内发射所述目标光信号122。

[76]需要说明的时，针对每一个交易信息，收款终端100只在预设时长内产生所述目标光信号122。在一些实施例中，所述预设时长可以是任意设定的时间长度。所述预设时长可以设定或更改。超过所述预设时长后，所述目标光信号122消失。在一些实施例中，所述预设时长可以是从产生获取付款码210到付款终端200离开收款终端100的时间段。

在一些实施例中，所述预设时长可以是从产生获取并识别付款码210后的预设时间窗口。在一些实施例中，所述预设时长可以是从开始产生所述目标光信号 122 到所述目标光信号 122 结束的时间段。

[77]如图 4 所示，所述方法 P100 还可以包括以下步骤。

[78]S140：收款终端 100 生成并显示离线支付成功的信息。

[79]在一些实施例中，在收款终端 100 将所述目标光信号 122 发送完成后，收款终端 100 可以生成并显示离线支付成功的信息。在一些实施例中，收款终端 100 可以对外广播离线支付成功的信息。所述广播可以是公开的非定向广播。所述离线支付成功的信息可以包括公开的非定向的声音提示信号。所述声音提示信号可以包括语音数据和/或信号音。比如，发送完成后，可以对外广播“支付成功”、“扫码成功”的语音信号，也可以对外广播代表支付成功的信号音，比如滴滴的信号音。收款终端 100 可以通过所述离线支付成功的信息提示收款方支付成功，交易完成，避免付款方等待。同时，所述离线支付成功的信息可以显示所述目标光信号 122 已完全发送完毕，付款方可以将付款终端 200 远离收款终端 100 了。若所述目标光信号 122 还没有完全发送完时，付款终端 200 就离开了收款终端 100，付款终端 200 将无法接收到所有的目标光信号 122，可能导致信息传递不完全，进一步导致支付失败。因此，只有当收款终端 100 显示所述离线支付成功的信息后，付款方才可将付款终端 200 远离收款终端 100。在一些实施例中，收款终端 100 可以在显示装置中显示所述离线支付成功的信息。此时，所述离线支付成功的信息可以包括付款账户 320、所述交易信息以及收款成功的信息。

[80]在收款终端 100 离线状态下，收款终端 100 在采集并成功识别出付款账户 320 后，收款终端100可以将所述交易信息通过所述目标光信号122传递给付款终端200。此时，收款终端 100 处于离线状态，可以将所述交易信息以及付款账户 320 暂时存储在收款终端 100 中。等到收款终端100在线连接到支付服务器 300 时，再将所述交易信息以及付款账户 320 发送给支付服务器 300。

[81]如图 4 所示，所述方法 P100 还可以包括：S150：付款终端 200 通过光接收模块 220 采集收款终端 100 发送的目标光信号 122。

[82]此时，付款终端 200 处于收款终端 100 的所述预设范围内，直至付款终端 200 接受了全部的目标光信号 122。

[83]S160：付款终端 200 基于所述目标光信号 122 识别所述交易信息。

[84]如前所述，所述目标光信号 122 为基于所述交易信息编码生成的光信号。付款终端 200 中可以预先存储有所述编码规则。步骤 S170 可以是付款终端 200 基于所述编码规

则对所述目标光信号 122 进行解码，获取所述交易信息。所述解码与所述编码的过程相对应，在此不再赘述。

[85]如图 4 所示，所述方法 P100 还可以包括：S170：付款终端 200 生成并显示离线支付成功的信息。

[86]在一些实施例中，在付款终端 200 将识别出所述交易信息后，付款终端 200 可以生成并显示离线支付成功的信息以提示付款方支付成功，交易完成，避免付款方等待。付款终端 200 中可以预先存储有所述交易信息的基本结构特征，以验证识别出的所述交易信息是否有效、完整。所述基本结构特征可以包括所述交易信息的字符串的组成类别、每个类别的字符串的数量，等等。在付款终端 200 验证出识别出的所述交易信息满足所述基本结构特征时，证明付款终端 200 接收到了完整的目标光信号 122，并识别出了完整有效的交易信息，代表离线支付成功。此时，付款终端 200 可以生成并显示离线支付成功的信息，以提示付款方支付成功，交易完成。同时，所述离线支付成功的信息可以提示付款方付款终端 200 已接收了完整的目标光信号 122，付款方可以将付款终端 200 远离收款终端 100 了。若所述目标光信号 122 还没有完全发送完时，付款终端 200 就离开了收款终端 100，付款终端 200 将无法接收到所有的目标光信号 122，可能导致信息传递不完全，进一步导致支付失败。

[87]在一些实施例中，付款终端 200 可以对外广播所述离线支付成功的信息。所述广播可以是公开的非定向广播。所述离线支付成功的信息可以包括公开的非定向的声音提示信号。所述声音提示信号可以包括语音数据和/或信号音。比如，付款终端 200 可以对外广播“支付成功”、“扫码成功”的语音信号，也可以对外广播代表支付成功的信号音，比如滴滴的信号音。

[88]在一些实施例中，所述离线支付成功的信息可以显示在付款终端 200 的显示装置 230 上。此时，所述离线支付成功的信息可以包括所述交易信息以及付款成功的信息。

[89]在付款终端 200 离线状态下，付款终端 200 在成功识别出所述交易信息后，付款终端 200 可以将所述交易信息暂时存储在付款终端 200 中。等到付款终端 200 在线连接到支付服务器 300 时，再将所述交易信息以及付款账户 320 发送给支付服务器 300。

[90]如图 4 所示，所述方法 P100 还可以包括：S180：收款终端 100 确定在线时，向支付服务器 300 发送收款信息。

[91]所述收款信息可以包括所述交易信息以及所述付款账户 320。

[92]在一些实施例中，步骤 S180 可以是：收款终端 100 基于付款码 210 识别出所述付款账户 320；收款终端 100 向支付服务器 300 发送所述交易信息以及付款账户 320。在一

些实施例中，步骤 S180 可以是：收款终端 100 直接向支付服务器 300 发送所述交易信息以及付款码 210。支付服务器 300 可以从付款码 210 中识别出付款账户 320。

[93]如图 4 所示，所述方法 P100 还可以包括：S190：付款终端 200 在确定在线时，向支付服务器 300 发送付款信息。

[94]所述付款信息可以包括所述交易信息以及所述付款账户 320。

[95]S200：支付服务器 300 将所述收款信息与所述付款信息进行匹配，在确定匹配后，从付款账户 320 向收款账户 310 转移所述交易金额；支付服务器 300 可以对所述收款信息和所述付款信息进行核对，以对付款终端 200 和收款终端 100 中的交易信息进行双向校验，提高离线支付的安全性。只有在二者匹配的情况下，才从付款账户 320 向收款账户 310 转移所述交易金额，以完成所述交易。

[96]综上所述，本说明书提供的离线支付方法 P100 和系统 001 中，收款终端 100 能够响应于收款指令启动收款功能，采集付款终端 200 的付款码 210。在收款终端 100 处于离线状态时，收款终端 100 能够将交易信息编码为目标光信号 122 向外发送，以通过目标光信号 122 将交易信息实时同步传递给付款终端 200。付款终端 200 在执行扫码支付的动作中，可以实时同步接收所述目标光信号 122，并识别出目标光信号 122 中包含的交易信息。当收款终端 100 在线时，可以将包含有交易信息以及付款账号 320 的收款信息发送给支付服务器 300。付款终端 200 可以将包含有识别出的交易信息以及付款账号 320 的付款信息发送给支付服务器 300。支付服务器 300 可以将收款信息和付款信息进行匹配，在确定二者匹配的情况下，从付款账户 320 向收款账户 310 转移交易金额，以完成支付。支付服务器 300 可以对付款信息和收款信息进行双向校验，以提高离线支付的安全性。本说明书提供的离线支付方法 P100 和系统 001，收款终端 100 可以将交易信息通过目标光信号 122 实时同步传递给付款终端 200，实现离线支付时交易信息在付款终端 200 和收款终端 100 之间的实时同步传递。并且，本说明书提供的离线支付方法 P100 和系统 001 可以实现对付款终端 200 和收款终端 100 的双向校验，以提高离线支付的安全性。交易信息的传递采用光信号的方式，不需要特殊的通信协议；并且一般的付款终端 200 都配备有光接收模块 220，因此无需对付款终端 200 进行硬件升级，有效降低成本，普及率更高；并且离线支付过程也不会涉及数据采集，比如声音信号采集、图像采集等，因此不会采集用户信息，用户不必担心离线支付过程中涉及用户隐私，因此可以有效降低用户敏感度。

[97]本说明书另一方面提供一种非暂时性存储介质，存储有至少一组用来离线支付的可执行指令，当所述可执行指令被处理器执行时，所述可执行指令指导所述处理器实施本

说明书所述的离线支付方法 P100 的步骤。在一些可能的实施方式中，本说明书的各个方面还可以实现为一种程序产品的形式，其包括程序代码。当所述程序产品在计算设备上运行时，所述程序代码用于使计算设备执行本说明书描述的离线支付方法 P100 的步骤。用于实现上述方法的程序产品可以采用便携式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）包括程序代码，并可以在计算设备上运行。然而，本说明书的程序产品不限于此，在本说明书中，可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统使用或者与其结合使用。所述程序产品可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以为但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。所述计算机可读存储介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了可读程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。可读存储介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质，该可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。可读存储介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于无线、有线、光缆、RF 等等，或者上述的任意合适的组合。可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本说明书操作的程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、C++等，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在计算设备上执行、部分地在计算设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备上执行。

[98]上述对本说明书特定实施例进行了描述。其他实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下，在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外，在附图中描绘的过程不一定要求示出特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中，多任务处理和并行处理也是可以的或者是可能有利的。

[99]综上所述，在阅读本详细公开内容之后，本领域技术人员可以明白，前述详细公开内容可以仅以示例的方式呈现，并且可以不是限制性的。尽管这里没有明确说明，本领域技术人员可以理解本说明书需求囊括对实施例的各种合理改变，改进和修改。这些改

变，改进和修改旨在由本说明书提出，并且在本说明书的示例性实施例的精神和范围内。

[100]此外，本说明书中的某些术语已被用于描述本说明书的实施例。例如，“一个实施例”，“实施例”和/或“一些实施例”意味着结合该实施例描述的特定特征，结构或特性可以包括在本说明书的至少一个实施例中。因此，可以强调并且应当理解，在本说明书的各个部分中对“实施例”或“一个实施例”或“替代实施例”的两个或更多个引用不一定都指代相同的实施例。此外，特定特征，结构或特性可以在本说明书的一个或多个实施例中适当地组合。

[101]应当理解，在本说明书的实施例的前述描述中，为了帮助理解一个特征，出于简化本说明书的目的，本说明书将各种特征组合在单个实施例、附图或其描述中。然而，这并不是说这些特征的组合是必须的，本领域技术人员在阅读本说明书的时候完全有可能将其中一部分设备标注出来作为单独的实施例来理解。也就是说，本说明书中的实施例也可以理解为多个次级实施例的整合。而每个次级实施例的内容在于少于单个前述公开实施例的所有特征的时候也是成立的。

[102]本文引用的每个专利，专利申请，专利申请的出版物和其他材料，例如文章，书籍，说明书，出版物，文件，物品等，可以通过引用结合于此。用于所有目的的全部内容，除了与其相关的任何起诉文件历史，可能与本文件不一致或相冲突的任何相同的，或者任何可能对权利要求的最宽范围具有限制性影响的任何相同的起诉文件历史。现在或以后与本文件相关联。举例来说，如果在与任何所包含的材料相关联的术语的描述、定义和/或使用与本文档相关的术语、描述、定义和/或之间存在任何不一致或冲突时，使用本文件中的术语为准。

[103]最后，应理解，本文公开的申请的实施方案是对本说明书的实施方案的原理的说明。其他修改后的实施例也在本说明书的范围内。因此，本说明书披露的实施例仅仅作为示例而非限制。本领域技术人员可以根据本说明书中的实施例采取替代配置来实现本说明书中的申请。因此，本说明书的实施例不限于申请中被精确地描述过的实施例。

权利要求书

1. 一种离线支付方法，应用于收款终端，在所述收款终端处于离线状态时，所述离线支付方法包括：

启动收款功能并获取付款终端的付款码，所述付款码中包括与所述付款终端关联的付款账户；

基于交易信息生成对应的目标光信号并向预设范围内发射，所述交易信息至少包括交易金额以及收款账户；以及

确定所述收款终端在线，向支付服务器发送收款信息，所述收款信息包括所述交易信息以及所述付款账户，

其中，当所述付款终端处于所述预设范围内时，能够采集所述目标光信号并识别出所述交易信息，所述付款终端能够向所述支付服务器发送付款信息，所述付款信息包括所述交易信息以及所述付款账户，所述支付服务器将所述收款信息与所述付款信息进行匹配，在确定匹配后，从所述付款账户向所述收款账户转移所述交易金额。

2. 如权利要求 1 所述的离线支付方法，其中，所述交易信息还包括交易时间，所述交易时间包括获取所述付款码的时间。

3. 如权利要求 1 所述的离线支付方法，其中，所述交易信息还包括交易订单标识。

4. 如权利要求 1 所述的离线支付方法，其中，所述基于交易信息生成对应的目标光信号并向预设范围内发射，包括：

获取所述交易信息；

基于预设的编码规则对所述交易信息进行编码，生成与所述交易信息对应的所述目标光信号；以及

通过所述收款终端的光发射模块向所述预设范围内发射所述目标光信号。

5. 如权利要求 4 所述的离线支付方法，其中，所述编码规则包括基于所述交易信息的内容对所述目标光信号的发光次数、发光频率、每次光照的照度、颜色以及持续时间中的至少一个进行编码，所述付款终端中预先存储有所述编码规则。

6. 如权利要求 1 所述的离线支付方法，其中，所述向支付服务器发送收款信息，包括：

基于所述付款码识别出所述付款账户；以及

向所述支付服务器发送所述交易信息以及所述付款账户。

7. 如权利要求 1 所述的离线支付方法，其中，所述向支付服务器发送收款信息，包括：

向所述支付服务器发送所述交易信息以及所述付款码。

8. 如权利要求 1 所述的离线支付方法，其中，在所述基于交易信息生成对应的目标光信号并向预设范围内发射之后，所述离线支付方法还包括：

生成并显示离线支付成功的信息。

9. 如权利要求 1 所述的离线支付方法，其中，所述预设范围包括所述收款终端的有效识别距离，当所述付款终端处于所述有效识别距离内时，所述付款终端处于所述收款终端的所述预设范围内，当所述付款终端处于所述有效识别距离外时，所述付款终端处于所述收款终端的所述预设范围外。

10. 一种离线支付系统，包括收款终端，包括：

采集模块，被配置为采集付款终端的付款码；

光发射模块，位置靠近所述采集模块，被配置为向预设范围内发射目标光信号，所述目标光信号是基于交易信息生成的，所述交易信息至少包括交易金额以及收款账户；

至少一个存储介质，存储有至少一个指令集，用于离线支付；以及

至少一个处理器，同所述采集模块、所述光发射模块以及所述至少一个存储介质通信连接，

其中，当所述离线支付系统运行时，所述至少一个处理器读取所述至少一个指令集，并且根据所述至少一个指令集的指示执行权利要求 1-9 中任一项所述的离线支付方法。

11. 如权利要求 10 所述的离线支付系统，其中，所述目标光信号包括红外光信号，所述光发射模块包括至少一个红外灯。

12. 一种离线支付方法，应用于付款终端，包括：

获取并显示付款码，所述付款码中包括与所述付款终端关联的付款账户，所述付款码能够被收款终端采集；

通过光接收模块采集所述收款终端发送的目标光信号，所述目标光信号为基于交易信息在所述收款终端的预设范围内生成的与所述交易信息对应的光信号，所述交易信息至少包括交易金额以及收款账户；

基于所述目标光信号识别所述交易信息；以及

在确定所述付款终端在线时，向支付服务器发送付款信息，所述付款信息包括所述交易信息以及所述付款账户，

其中，当所述收款终端在线时，能够向所述支付服务器发送收款信息，所述收款信息包括所述交易信息以及所述付款账户，所述支付服务器将所述收款信息与所述付款信息进行匹配，在确定匹配后，从所述付款账户向所述收款账户转移所述交易金额。

13. 如权利要求 12 所述的离线支付方法，其中，所述交易信息还包括交易时间，所述交易时间包括所述收款终端获取所述付款码的时间。

14. 如权利要求 12 所述的离线支付方法，其中，所述交易信息还包括交易订单标识。

15. 如权利要求 14 所述的离线支付方法，其中，所述目标光信号是所述收款终端基于预设的编码规则对所述交易信息进行编码生成的，所述付款终端中预先存储有所述编码规则；

所述基于所述目标光信号识别所述交易信息，包括：

基于所述编码规则对所述目标光信号进行解码，获取所述交易信息。

16. 如权利要求 15 所述的离线支付方法，其中，所述编码规则包括基于所述交易信息的内容对所述目标光信号的发光次数、发光频率、每次光照的照度、颜色以及持续时间中的至少一个进行编码。

17. 如权利要求 12 所述的离线支付方法，其中，在所述基于所述目标光信号识别所述交易信息之后，所述离线支付方法还包括：

生成并显示离线支付成功的信息。

18. 一种离线支付系统，包括付款终端，包括：

光接收模块，被配置为接收光信号；

至少一个存储介质，存储有至少一个指令集，用于离线支付；以及

至少一个处理器，同所述光接收模块以及所述至少一个存储介质通信连接，

其中，当所述离线支付系统运行时，所述至少一个处理器读取所述至少一个指令集，并且根据所述至少一个指令集的指示执行权利要求 12-17 中任一项所述的离线支付方法，所述光信号包括所述目标光信号。