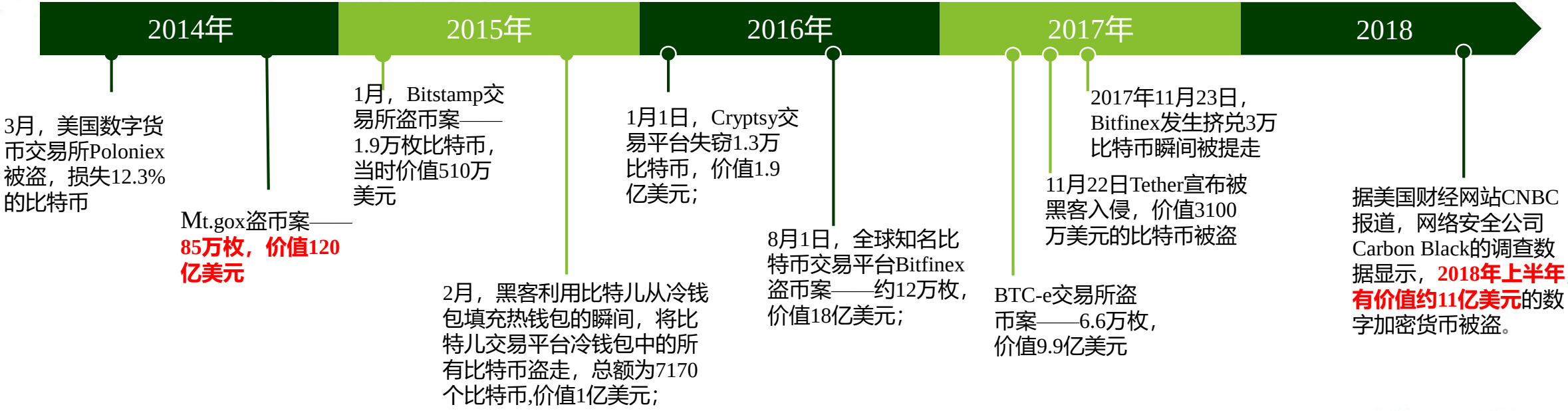
数字钱包安全浅析

马臣云　　信任度科技CEO

ISC 互联网安全大会 中国 · 北京
Internet Security Conference 2018　Beijing · China

目录
CONTENTS

➢ 数字货币安全事件频发



高收益

直接变现

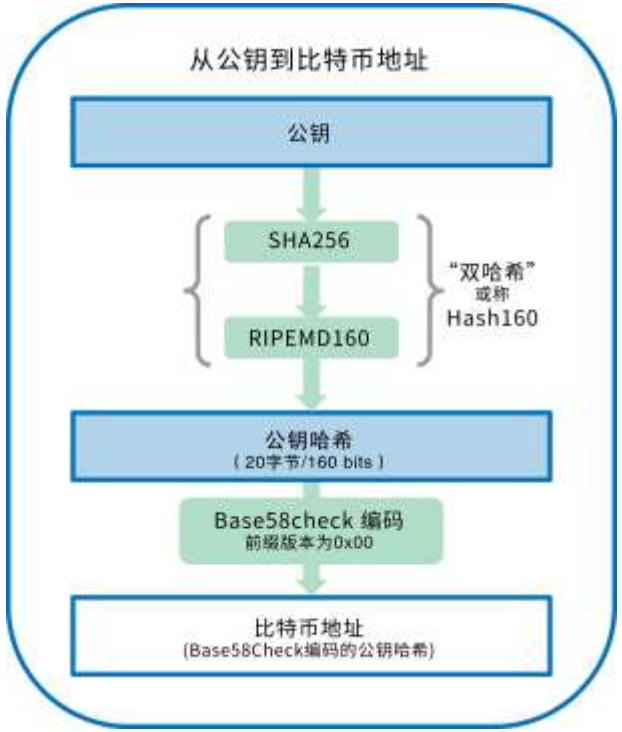
低风险

➢ 数字钱包基本原理（比特币为例）

比特币的所有权是通过数字密钥、比特币地址和数字签名来确立的。数字密钥由用户生成并存储数字钱包中，也称为比特币钱包。钱包中包含成对的私钥和公钥。用户用这些私钥来签名交易，从而证明它们拥有交易的输出（其中的比特币）。而通过公钥生成的比特币地址，用于收款。

私钥

公钥



数字钱包

- 私钥的容器
- 密钥对和钱包地址生成
- 交易签名
- 收款

比特币钱包一般分为**在线钱包、本地钱包、离线钱包**等几种类型。

● 本地钱包

本地钱包即桌面程序，运行在用户本地操作系统，密钥在本地生成（保存在名为“wallet.dat”的文件中），并由口令等因素加密。比如，Bitcoin-Qt （官方客户端，基于C++/Qt，全平台）、MultiBit （全平台，轻钱包，官方推荐）、Electrum（著名轻钱包）、Armory（基于Python，含有诸多特性的轻钱包）。

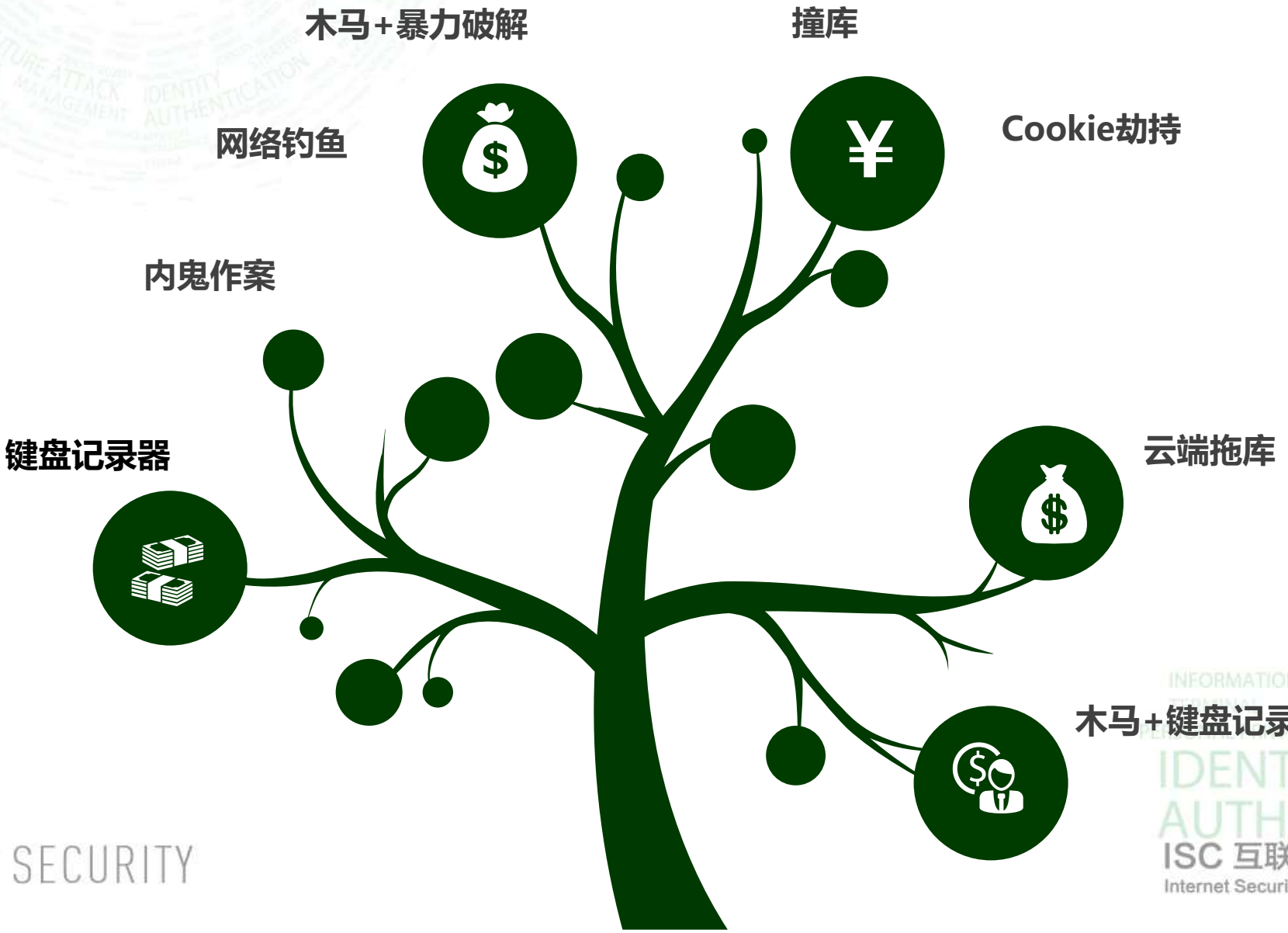
● 在线钱包

在线钱包一般是在线的网站提供的钱包服务，私钥由网站托管，用户通过口令或其他认证手段登录网站，从而获取私钥的操作权限。比如BlockChain.info 、Inputs.io 等。

● 离线钱包

离线钱包有时也被称之为“冷存储”。离线钱包即在一个不联网的电脑中，使用本地钱包软件生成私钥，在不联网的情况下对交易签名，通过U盘等存储介质把交易内容拷贝到联网的电脑中再广播该交易。

➢ 常见的比特币钱包安全风险分析



➢ 私钥保护攻击模型和安全需求

攻击模型	安全需求
一、以恢复用户密钥为目的的攻击	具有较强的抗密钥恢复攻击的能力，保证密钥的存储以及运算中的安全
二、以非法调用用户密钥为目的的攻击	具有对用户进行认证的能力，保证密钥的调用安全，防止假冒用户身份
三、以绕过认证机制为目的的攻击	具有一定的抗逆向工程以及抗调试与篡改的能力，防止恶意程序或攻击者绕过用户身份认证机制直接调用密钥
四、以篡改交易内容为目的的攻击	防止交易地址和金额被恶意篡改，用户没有发现

私钥的生成

私钥自身的质量取决于产生私钥的随机数的质量；伪随机和真随机

私钥的存储

当前区块链的私钥一般都是软实现进行存储的，以文件形式保存到终端或服务器数据库中，使用口令作为认证手段。容易被黑客或内鬼复制、窃取、暴力破解，安全风险极高

私钥的使用

私钥计算软实现，加载私钥到内存，通过CPU完成计算，计算过程私钥以明文的形式在内存和CPU中出现，容易被攻击程序获取

图为Ledger Nano S

私钥在硬件内生成，私钥不出硬件；

通过PIN码认证，**设备+PIN形成双因素认证**；

内置显示屏和物理按钮，检查确认交易，**防止远程劫持**；

在银行领域，称这种有屏幕和按键的U盾为**二代U盾**，反之为**一代U盾**。

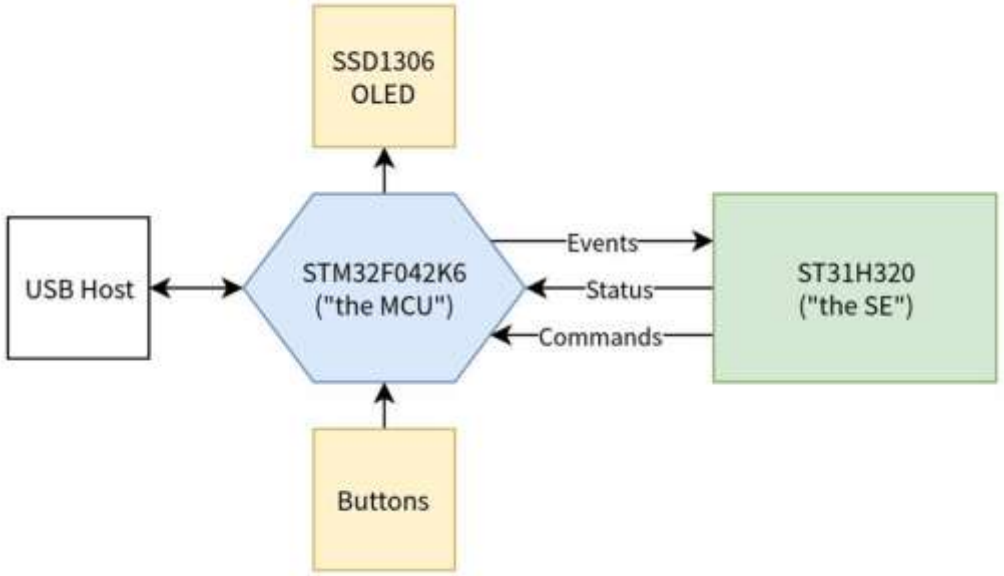
➢ 主流硬件钱包

TREZOR

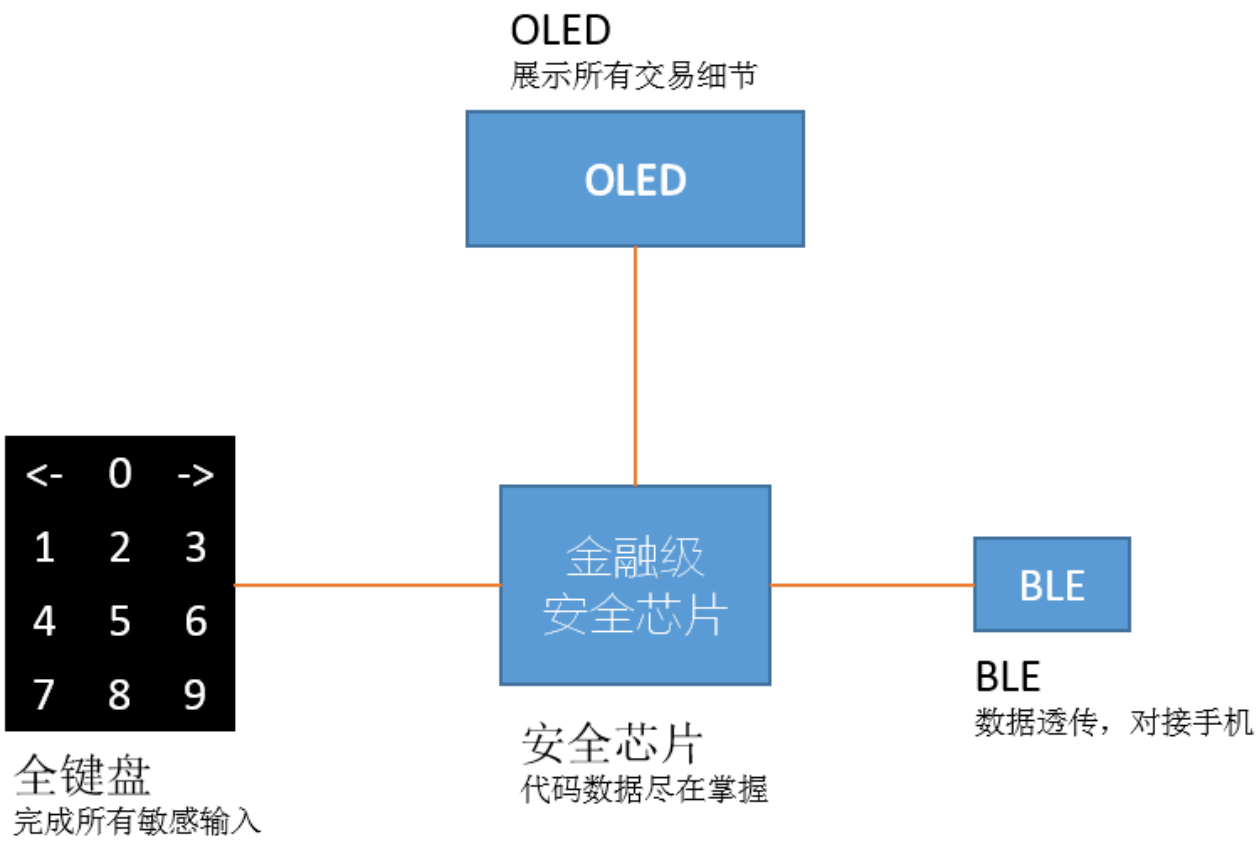
Keep Key

Coin Pass BLE（国产）

➢ 硬件就安全吗?



Ledger钱包的技术框架

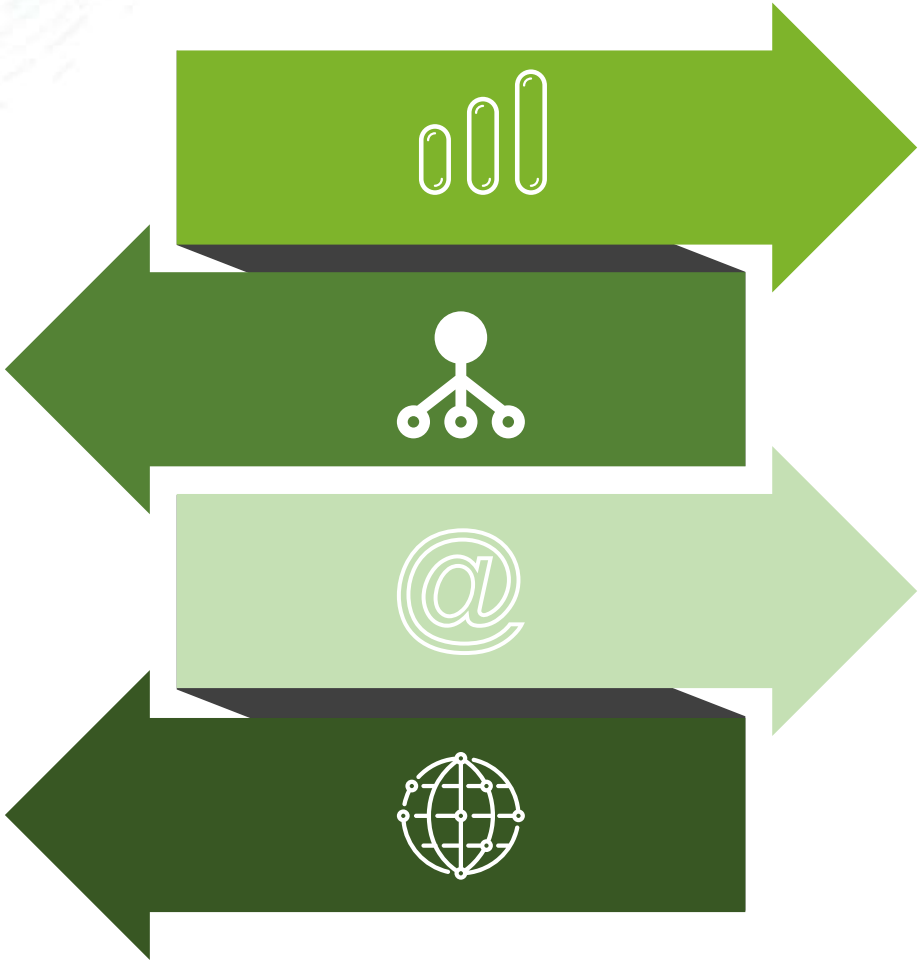


全部由安全芯片主控

代码和数据（私钥）不分离

几个比较垃圾的设计：

- 口令托管，在线钱包
- 本地私钥存储，明文
- 本地私钥存储，加密，但密钥是写死在代码中



几个有益的做法：

- TEE/SE中生成和存储密钥
- APP移动安全（安装包抗篡改、内存安全、反调试）
- 开发流程安全

➢ 使用第三方移动终端密码模块

密码技术为根，创新算法保护密钥

SM2国密算法，多方协同密文计算，密钥永远不会明文出现，让黑客无从下手；

硬件级保护

TEE、SE、云密码机等硬件级别保护

生物特征识别技术

支持指纹的安全认证，生物特征和密码技术融合

移动安全加固

移动端采取了防逆向、防篡改、防调试、防窃取等多种措施，防止恶意程序或攻击者绕过用户身份认证机制。

设备绑定

手机硬件信息参与密钥计算，复制到其他手机无法解密；

信任度手机盾

国密认证二级，媲美U盾

银行卡检测中心认证，金融级别安全

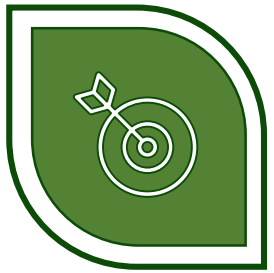
公安部安全测试报告

传统银行

卡\U盾、口令丢失，只需要出示身份证即可找回

数字货币

私钥即资产，私钥即全部，私钥丢失等于资产灭失



如果是简单的私钥文件备份或者助记词备份，那么备份文件就成为攻击点

门限算法、分散存储；比如3/5门限，密钥分解成5份，任意3份或以上可恢复密钥；

1份自己保存（离线U盘）
其他4份保存到第三方权威机构；

重型资产也可以托管到银行保管箱

THANKS

ISC 互联网安全大会 中国 · 北京

Internet Security Conference 2018 Beijing · China