



中华人民共和国国家标准

GB/T 32918.4—2016

信息安全技术 SM2 椭圆曲线公钥密码算法 第 4 部分：公钥加密算法

Information security technology—Public key cryptographic
algorithm SM2 based on elliptic curves—
Part 4: Public key encryption algorithm

2016-08-29 发布

2017-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号缩略语	1
5 算法参数与辅助函数	2
5.1 综述	2
5.2 椭圆曲线系统参数	2
5.3 用户密钥对	2
5.4 辅助函数	2
5.4.1 概述	2
5.4.2 密码杂凑算法	2
5.4.3 密钥派生函数	2
5.4.4 随机数发生器	3
6 加密算法及流程	3
6.1 加密算法	3
6.2 加密算法流程	3
7 解密算法及流程	4
7.1 解密算法	4
7.2 解密算法流程	5
附录 A (资料性附录) 消息加解密示例	7
A.1 综述	7
A.2 F_p 上椭圆曲线消息加解密	7
A.3 F_{2^m} 上椭圆曲线消息加解密	9
参考文献	12

前 言

GB/T 32918《信息安全技术 SM2 椭圆曲线公钥密码算法》分为 5 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：数字签名算法；
- 第 3 部分：密钥交换协议；
- 第 4 部分：公钥加密算法；
- 第 5 部分：参数定义。

本部分为 GB/T 32918 的第 4 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由国家密码管理局提出。

本部分由全国信息安全标准化技术委员会(SAC/TC 260)归口。

本部分起草单位：北京华大信安科技有限公司、中国人民解放军信息工程大学、中国科学院数据与通信保护研究教育中心。

本部分主要起草人：陈建华、祝跃飞、叶顶峰、胡磊、裴定一、彭国华、张亚娟、张振峰。

引 言

N.Koblitz 和 V.Miller 在 1985 年各自独立地提出将椭圆曲线应用于公钥密码系统。椭圆曲线公钥密码所基于的曲线性质如下：

- 有限域上椭圆曲线在点加运算下构成有限交换群，且其阶与基域规模相近；
- 类似于有限域乘法群中的乘幂运算，椭圆曲线多倍点运算构成一个单向函数。

在多倍点运算中，已知多倍点与基点，求解倍数的问题称为椭圆曲线离散对数问题。对于一般椭圆曲线的离散对数问题，目前只存在指数级计算复杂度的求解方法。与大数分解问题及有限域上离散对数问题相比，椭圆曲线离散对数问题的求解难度要大得多。因此，在相同安全程度要求下，椭圆曲线密码较其他公钥密码所需的密钥规模要小得多。

SM2 是国家密码管理局组织制定并提出的椭圆曲线密码算法标准。GB/T 32918 的主要目标如下：

- GB/T 32918.1 定义和描述了 SM2 椭圆曲线密码算法的相关概念及数学基础知识，并概述了该部分同其他部分的关系。
- GB/T 32918.2 描述了一种基于椭圆曲线的签名算法，即 SM2 签名算法。
- GB/T 32918.3 描述了一种基于椭圆曲线的密钥交换协议，即 SM2 密钥交换协议。
- GB/T 32918.4 描述了一种基于椭圆曲线的公钥加密算法，即 SM2 加密算法，该算法需使用 GB/T 32905—2016 定义的 SM3 密码杂凑算法。
- GB/T 32918.5 给出了 SM2 算法使用的椭圆曲线参数，以及使用椭圆曲线参数进行 SM2 运算的示例结果。

本部分为 GB/T 32918 的第 4 部分，规定了 SM2 椭圆曲线密码系统的加密解密过程。

信息安全技术 SM2 椭圆曲线公钥密码算法 第4部分:公钥加密算法

1 范围

GB/T 32918 的本部分规定了 SM2 椭圆曲线公钥密码算法的公钥加密算法,并给出了消息加解密示例和相应的流程。

本部分适用于商用密码应用中的消息加解密,消息发送者可以利用接收者的公钥对消息进行加密,接收者用对应的私钥进行解密,获取消息。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 32918.1—2016 信息安全技术 SM2 椭圆曲线公钥密码算法 第1部分:总则

GB/T 32905—2016 信息安全技术 SM3 密码杂凑算法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

秘密密钥 secret key

在密码体制中收发双方共同拥有的、而第三方不知道的一种密钥。

3.2

消息 message

任意有限长度的比特串。

3.3

密钥派生函数 key derivation function

通过作用于共享秘密和双方都知道的其他参数,产生一个或多个共享秘密密钥的函数。

4 符号缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

A, B 使用公钥密码系统的两个用户。

d_B 用户 B 的私钥。

$E(F_q)$ F_q 上椭圆曲线 E 的所有有理点(包括无穷远点 O)组成的集合。

F_q 包含 q 个元素的有限域。

G 椭圆曲线的一个基点,其阶为素数。

$Hash()$ 密码杂凑算法。

$H_v()$ 消息摘要长度为 v 比特的密码杂凑算法。