无穷大奇数判别
——奇数的“合性”和“素性”判别式

Infinity Odd Discrimination
—Discriminant of “Coincidence” and “Prime” of Odd Numbers

王述勋

Shuxun Wang

新疆生产建设兵团　中国 · 新疆 霍城 835200

Xinjiang Production and Construction Corps, Huocheng, Xinjiang, 835200, China

摘要：由一元二次方程式求根公式的判别式，推导出无穷大奇数的“合性”和“素性”的判别式。

Abstract: Based on the discriminant of the root formula of univariate quadratic equation, the discriminant of “coincidence” and “prime” of infinite odd numbers are derived.

关键词：奇数；奇合数；奇素数

Keywords: odd numbers; odd composite numbers; odd prime numbers

DOI: 10.12346/sde.v4i5.6184

1 引言

在自然正整数 Z—集合里，对于任意大的奇数 m，如何判别它是“奇合数”或“奇素数”，至今未有定型的数学表达式来判定。

作者另辟蹊径，探求有别于现有的诸多种研讨方法，是本文研讨的主题。

2 奇合数的数式分解

2.1 基本概念

奇数概念：在自然正整数 Z—集合里，奇数假定为 m，即$m \gg 1-m$（m 不能被 2 整除）。

奇合数概念：假定两个不同等的奇数为 p 和 q，p 与 q，可为奇合数或奇素数。若：$m=p\times q$，则 m 令名为“奇合数”，p 与 q 是 m 的两个奇数因数的乘积。

奇合数的数学表达式 [1]：

将 m 变形为$[\sqrt{m}]^2+n$，$[\sqrt{m}]$为最大整数部分，n 为$[\sqrt{m}]$的余数部分。

令：$[\sqrt{m}]=a$，得：$m=a^2+n$，

由：$m=p\times q$，

令：$p>a$，则$p=a+x$；$q<a$，则$q=a-y$，

得：$m\Rightarrow p\times q=(a+x)(a-y)\cdots\cdots(A-1\text{式})$。

（*A*-1 式）是奇合数 m 的数学表达式。

2.2 化简（A-1 式）：$m=(a+x)(a-y)$

在（*A*-1 式）假定：$x\neq y$，得：

$m\Rightarrow p\times q$

$\Rightarrow(a+x)(a-y)$

$\Rightarrow a^2+n=a^2+a(x-y)-xy$

$\Rightarrow n=a(x-y)-xy$

$\Rightarrow xy-a(x-y)-n=0\cdots\cdots(A-2\text{式})$

2.3（A-2 式）

令 $x=y+g$，g 为 $x-y$ 的差，即 $x-y=g$。

将：$x-y=g$，代入（*A*-2 式）中，

得：$y^2+g\times y-ag-n=0$，

用 y 的求根公式：$y=\frac{-g\pm\sqrt{g^2-4(-ag-n)}}{2}$，

【作者简介】王述勋（1939-），男，中国重庆人，本科，从事数学研究。

在上式中：a 与 x 及 y 互为奇偶数，x 及 y 同为奇偶数。

可将分母 2 约去，得：$y = -g \pm \sqrt{g^2 + 2ag - n}$

根号为：“$g^2 + 2ag - n$”是 y 的解值判别式。

要使 y 有正整数解值，“$g^2 + 2ag - n$”必须是完全平方数。

令：$g^2 + 2ag - n = K^2 \cdots\cdots (A-3\text{式})$。

3 奇合数及奇素数判别定理

3.1 奇合数判别定理

引理（1）：数学方程式 $g^2 + 2ag - n = K^2$，$m \Rightarrow a^2 + n$，则 m 为奇合数 [2]。

证明：$m \gg 1 - \mathrm{m}$，变形为：

$m \Rightarrow p \times q$

$\Rightarrow (a+x)(a-y)$

$\Rightarrow xy - a(x-y) - n = 0$

$\Rightarrow y^2 + gy - ag - n = 0$

$y \Rightarrow -g \pm \sqrt{g^2 + 2ag - n}$

要使有 y 有正整数解值，$\sqrt{g^2 + 2ag - n}$必须为完全平方数。

令：$g^2 + 2ag - n = K^2$，

得：$m \Rightarrow a^2 + n \Rightarrow y \Rightarrow g^2 + 2ag - n = K^2$，

即：y 有正整数解值 K^2。

引理（1）得证：$m \Rightarrow a^2 + n$为奇合数。

3.2 奇素数判别定理

引理（2）：数学方程式 $g^2 + 2ag - n \neq K^2$，$m \Rightarrow a^2 + n$，则 m 为奇素数。

证明：在奇正数 Z—集合里，只有两个元素：“奇合数”和“奇素数”。根据数理逻辑的自然数公理，这两个元素无“后继”，非此即彼，“奇合数”和“奇素数”，二者必居其一，非“合”即“素”。

根据引理（1），证明得数学方程式：使$a^2 + n$有 y 整数的解值，只有一个唯一的解值 K^2，为“完全平方数”。

只能使引理（2）：数学方程式$g^2 + 2ag - n$的解值为“非完全平方数”。其 y 的解值为“有理分数”和“无理数”，有无穷多个解值。即$g^2 + 2ag - n \neq K^2$

引理（2）得证：$m \Rightarrow a^2 + n \Rightarrow g^2 + 2ag - n \neq K^2$，$a^2 + n$为奇素数。

3.3 奇数的“合性”及“素性”判别定理

定理：数学方程式$g^2 + 2ag - n = K^2$

当：$g^2 + 2ag - n = K^2$时，则 $m \Rightarrow a^2 + n$为“奇合数”。

当：$g^2 + 2ag - n \neq K^2$时，则$m \Rightarrow a^2 + n$为“奇素数”。

证明：（*A*-1 式）⟹（*A*-2 式）⟹（*A*-3 式）⟹引理（1）⟹引理（2）⟹定理。奇数的“合性”和“素性”判别式是将两个引理（1）和引理（2）合并而得证。

此定理是同一个数学代数式：“$g^2 + 2ag - n$”，

当: $g^2 + 2ag - n = K^2$时, 则: $m \gg 1 - m \Rightarrow a^2 + n$为“奇合数”。

当: $g^2 + 2ag - n \neq K^2$时, 则: $m \gg 1 - m \Rightarrow a^2 + n$为“奇素数”。

定理得证。

4 实例验证：$g^2+2ag-n-k^2$

实例（1）：工作目标：奇合数$m \Rightarrow a^2 + n \Rightarrow 631697288726223$。

$m \Rightarrow 631697288726223$

$\Rightarrow a^2 + n$

$\Rightarrow 25133288^2 + 42972479$

$\Rightarrow g^2 + 2ag - n = K^2$

$\Rightarrow 11260^2 + 2 \times 25133288 \times 11260 - 42972479$

$\Rightarrow 7523391^2$

实例（2）：工作目标：奇合数$m \Rightarrow a^2 + n \Rightarrow 67543109679101$。

$m \Rightarrow 67543109679101$

$\Rightarrow a^2 + n = 8218461^2 + 8470580$

$\Rightarrow g^2 + 2ag - n = K^2$

$\Rightarrow 5538594^2 + 2 \times 8218461 \times 5538594 - 8470580$

$\Rightarrow 11032382^2$

经数值验证: 数学方程式$g^2 + 2ag - n = K^2$正确成立。

5 诠释数学方程式：$g^2+2ag-n-k^2$

此式 $g^2 + 2ag - n = K^2$是论文的主题方程式 [3]。在此式中：a，n 是工作目标。在整数 Z—集合里，任意选定的奇数 m。

$m \Rightarrow m \gg 1 - m \Rightarrow m \Rightarrow a^2 + n$，视为常量（已知量）。

$a \Rightarrow a \gg 1 - a$，数值大小，确定工作目标的长度。

q 及 K，为未知量（自变量），由 a 的数值确定它的取值域，是可数的数域。

用阶数来表示 m 的数位：

$m = 10^n a$，其$a = 1, 2, 3 \cdots 9$。

$n = 1, 2, 3 \cdots n \gg 1 - n$。

当 n=6 或 5 时：$g^2 + 2ag - n = K^2$，人工演算较为容易。

当 n=7，8，9…16 时：$g^2 + 2ag - n = K^2$，人工演算较为困难。

当 n=17，18，19…n，$n \gg 1 - n$时，非人工能演算，

得用科学技术设备来完成。

6 结语

论文实例，选择在 16 > n 的工作长度，即 16 位数以内的奇数数值演算。

数学方程式：$g^2+2ag-n=K^2$是一个二元二次不定方程式，其解法有诸多种，论文未作研讨。

参考文献

[1] 王述勋.充分大奇合数因数分解方程式推介[J].“试题与研究”教学论坛,2020(26):113-115.

[2] 王述勋.完全平方数及完全平方数式方程式浅析[J].“教学与研究”教育研究,2021(4):201-204.

[3] 王述勋.充分大奇数的奇合数因数分解及奇素数素性判别[J].“教学与研究”教育研究,2020(7):397-402.