

螺栓的黄金比例

文/ Jozef Dominik与Dominik Makuka

黄金比例这种无理数(为非有理数的实数，它无法以两个整数相除的方式表示)，又称为Phi，以希腊符号 ϕ 标示。黄金比例是源自于以下这一道数学问题：将一条线分割成两段。总长度 $a+b$ 与长度较长的 a 之比，等于 a 与长度较短的 b 之比。这归结出一个数学符号 ϕ ，约等于1.6180339。从数学的观点来说：

$$a/b=(a+b)/a$$

如果我们把公式的两边各自乘以 a 和 b ：

$$a^2=ab+b^2$$

接着再替换成二次方程式后，会得出：

$$b=(\sqrt{5} a+a)/2$$

如果 a 等于1， b 会等于 $(\sqrt{5} + 1)/2$ ，这就是所谓的黄金比例。

有一个重要观念，就是黄金比例不是谁发明出来的，而是有人发现的。黄金比例当然不仅源自数学，它充斥在我们的生活周遭，例如手肘到手腕的距离，对比手腕到中指指尖的距离，两者之间的比例就是黄金比例(图1)。

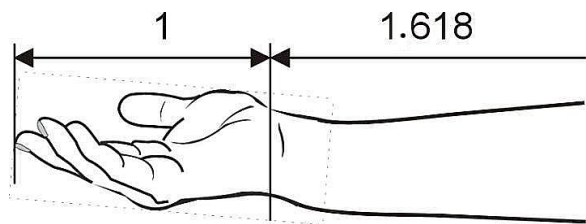


图1

又或者，猎鹰飞捕猎物时的飞行路线呈等角螺线(递增率为 ϕ)，蜗牛壳也是如此，这些都是黄金比例的例子。

我们人类把这样的数学概念套用到螺栓(图2)，还为这种黄金比例的螺栓取了名字。当螺栓的螺纹部位长度(a)与杆部(b)之间的比例趋近于1.6180339，这就是黄金比例的螺栓。

黄金比例还能追溯到另一个来源，也就是费式数列(由数学家费布那西发明)：1,1,2,3,5,8,13,21,34,55...。

此数列中的每个数字都是前两个数字的总和。若有一支螺栓的长度为8公分，其杆部长度为5公分，两者之间的比例就是8除以5等于1.6，它就是一只黄金比例的螺栓。



图2

有人会问，螺栓的黄金比例有什么好处？以一般常识来看，这没有什么实用价值，但在世界各地的扣件生产中，螺栓的标准化和尺寸量测都有其深意。

我们可以构想出一支有头部且整支呈黄金比例的螺栓(图3)。

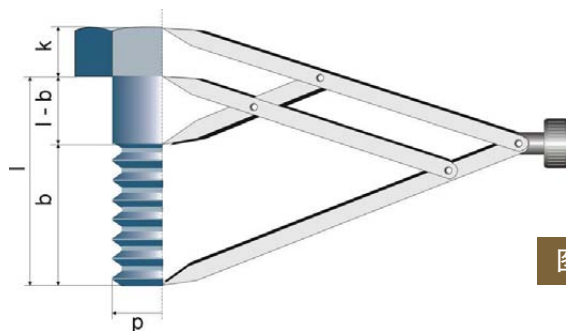


图3

我们也可以构想出这样的扳手(图4)，以此类推。透过黄金比例的原则，它的应用似乎无极限，而它要影响到世界万物不需花费很多时间。

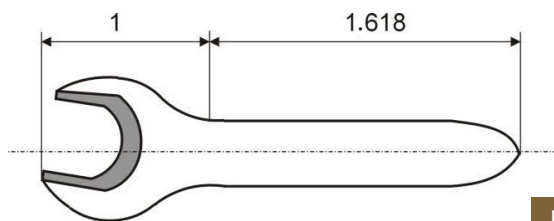


图4



结论：

大自然的运作处处都有类似的规则，对大自然有好处的，对人类也会有好处。这不是什么突然的心血来潮，而是有其理性。这一点也可大致套用到建筑螺丝与螺栓。我们可以推知黄金比例的原理将会广泛用于技术实作。

作者 Jozef Dominik 编按

倡议：将螺丝列入联合国教科文组织的世界文化科学遗产名单



观察世界文化科学遗产的名单，我很意外竟然没有将螺丝列入。我的倡议并不是为了检视没将螺丝列入的理由，而是要强调螺丝显然有资格被列入名单。我的理由如下：

螺旋结构(例如DNA和某些植物的外形)是一种原型的几何范式，人类得以善用此结构来达成我们要的用途。尚未有其他事物能取代螺丝的地位。

螺丝是最古老的一种建筑元件，将我们的文明紧紧连接在一起。

螺丝可以大量生产，在可见的未来也将是如此。

透过人类大脑创造出的螺丝，有其独特的历史渊源(表1)。螺丝早在公元前时代就出现了，当时阿基米德建造了螺旋抽水机，将水从低处打到高处(图5)。工业革命时期步入了全盛期，当时有古腾堡、华特和福特先生，广泛使用螺丝来紧固零件(图6)。

表一.

大脑创造力(智力)	
原型的几何范式 (出现于远古的 初始时间点)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>螺旋抽水机</p> <p>(由公元前287 年出生的阿基 米德所发明)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>紧固用螺丝</p> <p>(出现于 17世纪末)</p> </div> </div>

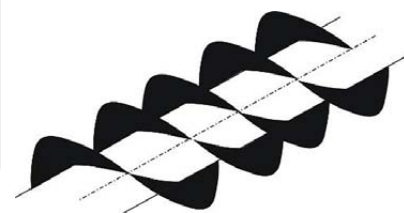


图5. 阿基米德螺旋抽水机

虽然各家对于螺丝的发展达成各个里程碑的时间点都抱持不同意见，但毋庸置疑的是，阿基米德螺旋抽水机以及紧固用螺丝，这两项发明的时间之间却是一段令人匪夷所思的空白。人类理解到螺丝的巨大潜力，这中间花费了不少时间，但这时长看来不成比例。虽说人类在17世纪末工业革命期间大幅注意到螺丝的潜力，但这也有可能不是史实。因此，我想向顶尖专家们和惠达杂志的读者请益，请帮助我们解答这个提问：「螺丝的历史悠长，我们最远可回溯螺丝的诞生到多久之前？」

为了整合大家的意见，我们组成了一群包括欧洲与美国顶尖专家的委员会。即使如此，我们仍存在意见分歧，因此我才动笔写了这篇文章。我们也欢迎来自中东和远东的专家提供意见，毕竟有某些历史上的迹象都指向这两个地区，而这对欧洲人来说是比较陌生的。 □

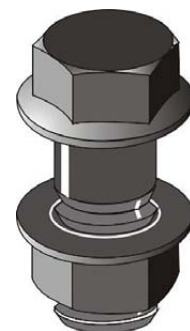


图6. 紧固用螺丝

