

## 不同语言下的数字表达:"四十二"还是"二又四十"?

Julia Bahnmüller<sup>1,2,3\*</sup>, Hans-Christoph Nuerk<sup>2,4</sup> 和 Krzysztof Cipora<sup>1,2,4</sup>

<sup>1</sup>拉夫堡大学, 数学认知中心 (英国, 拉夫堡)

<sup>2</sup>图宾根大学, LEAD 研究生院与研究网络 (德国, 图宾根)

<sup>3</sup>莱布尼兹知识中介研究所, 神经认知可塑性实验室 (德国, 图宾根)

<sup>4</sup>图宾根大学, 心理学系 (德国, 图宾根)

### 少年审稿人

THE  
BOMBAY  
INTERNATIO  
NAL  
SCHOOL



年龄: 13-17



BRIDGET

年龄: 11



SIENA

年龄: 10

### 印度-阿拉伯数字系统 (Hindu-Arabic Numeral System)

这是一套大多数国家采纳数字的符号体系。该系统使用了 10 个符号, 分别是 1、2、3、4、5、6、7、8、9 和 0。我们用这十个符号来代表个位数数字, 并将它们组合起来表示多位数数字。

会数数不足为奇, 无论是法语还是中文, " $2 + 2$ " 都等于 4, 不管是在美国还是德国, " $7 \times 8$ " 也都等于 56。虽然我们都使用相同的符号来代表数字 (1、2、3、4.....), 但由于我们说不同的语言, 表达这些数字所使用的语言却大相径庭。在本文中, 我们将介绍在不同语言中的计数有何不同, 以及多位数的表达会让语言学习者感到更难还是更简单。

### 全世界统一的语言: 数字和数学

会数数是一件再平常不过的事, 你会做, 我也会做, 甚至牙牙学语的宝宝们在上学前就开始会数弹珠了。算数也同样。" $2 + 2$ " 等于 4, 不论是在法国还是中国都是如此。" $7 \times 8$ " 等于 56, 在美国和德国也都一样。大多数国家使用印度-阿拉伯数字系统来书写数字, 这个体系使用你非常熟悉的十个符号: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 我们使用这十个符号来表示单位数, 而需要书写多位数时, 便将它们组合起来使用。

多位数遵循位值规则, 我们可以只用已知的十个数字符号写出任意多的数字。具体而言, 位值规则是指, 当我们查看每个数位在多位数中的位置时, 该数位的值就一目了然了。例如, 92 中 9 的值是  $90(9 \times 10)$ , 92 中 2 的值是  $2(2 \times 1)$ 。然而, 在 29 中却相反: 9 的值只有  $9(9 \times 1)$ , 而 2 的值

是  $20(2 \times 10)$ 。这就是为什么 92 与 29 尽管都是两个相同数字的组合,但各个数字代表的数值不同!

使用统一的规则和符号便于人们计数,如同我们有了一种世界通用的数字语言。你可以在任意一个国家学习基本数学知识就足矣,而无需在另一个国家从头学起,因为无论你身处何地,  $2 + 2$  永远等于 4。

### 位值规则 (Place-value Rule)

位值规则帮助我们仅用已知的 10 个符号 (0、1、2、3、4、5、6、7、8、9) 写出任意数值的数字。位值规则意味着,当我们查看某一多位数中某个数字的位置时,这个数字的值就变得清晰了。例如,92 中,9 的值是  $90(9 \times 10)$ ,而 2 的值是  $2(2 \times 1)$ 。然而,29 的情况则相反:9 的值是  $9(9 \times 1)$ ,2 的值是  $20(2 \times 10)$ 。这就是为什么 92 和 29 是不同的,尽管它们都是由相同的数字组合而成。

### 透明 (Transparent)

结构清晰、清楚,在数字词汇的语境中,用透明度来描述数字单词与多位数数字的表示方式高度一致。在“透明”的语言中,数字单词清晰地反映了位值规则(例如,  $97 = 9 \times 10 + 7 =$ “九十又七”)。

### 图 1

左侧的数字单词与右侧的印度-阿拉伯数字如何对应? 试试推断一下,然后沿着线条看看你是否答对了。在文章中有提示可以帮助你推断出来,表 1 也可以帮助你解码这些数字单词。

## 不同语言对数字的表达不同,这使学习数学的难易度不同

那么,问题来了。虽然我们大部分人都用相同的符号书写数字,但却用非常不同的词汇来表达。这是由于我们使用的语言不同。在表 1 中,你可以找到数字 1 到 10 在不同语言中表达的示例。你会发现,不同语言中代表数字的词汇差别很大——就如同任何其他词汇一样。了解数字 1 到 10 在各种语言中的名称和含义,是数学启蒙中最为重要的一步。然而,学习这十个数字的词汇对于讲不同语言的孩子来说难易程度都一样,他们都需要学习十个新词,再加上“0”,则需要学习十一个。

学习大于十的数字词汇在不同语言之间存在很大差异(可以尝试图 1 中的小测验)。在某些语言中,人们命名多位数的方式非常清晰且规律。普通话(中国使用最广泛的语言)就是其中之一。在普通话中,数字“29”对应的词汇是“二十九”,而“97”对应的词汇是“九十七”。科学家将这类语言称为“透明”的语言。这意味着,在中文中,数字词汇与多位数书写方式高度契合,并且清晰地体现了位值规则:  $97 = 9 \times 10 + 7 =$ “九十七”。

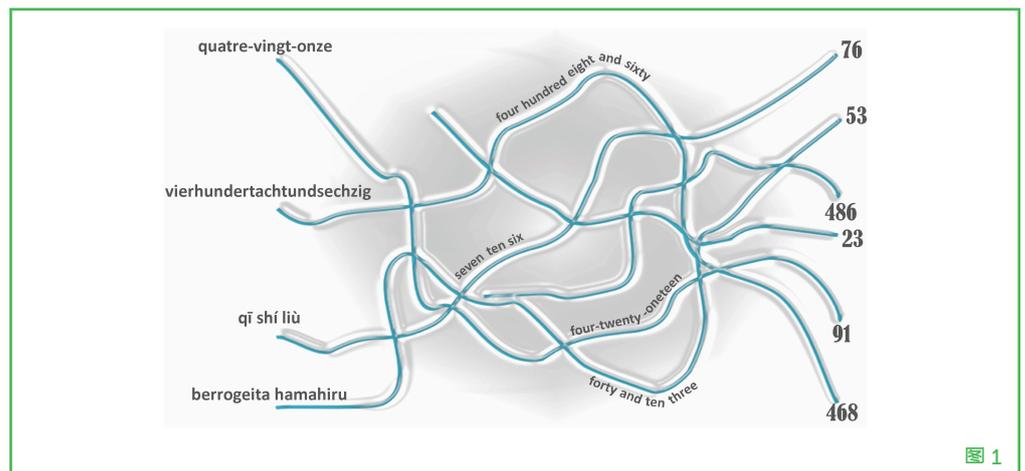


图 1

科学家们发现,对于那些讲透明度高的语言的孩子来说,数学学习和处理多位数显得比较容易。但问题是,并非所有语言中的数字词汇都是清晰的。那么,不清晰的数字词汇是什么样子呢? 我们来看一看不同语言如何表示“97”。在巴斯克语中(一种主要在西班牙北部地区使用的语言),人们说“Laurogeita hamazazpi”,意思是“八十加十七”(80 + 17); 而用法语表示则为“quatre-vingt-dix-sept”,意思是“四乘以二十加十加七”(4

表格 1

不同语言中的数字词汇。别担心, 你不需要仔细查看每一个, 可以重点关注蓝色的词。所有蓝色的数字词汇与非常规律的中文 (普通话) 数字词汇相比, 都有一些特别之处。在每个两位数词汇的下方, 你可以看到这些词汇最可能被翻译成英语的样子。其中一些词汇的构成方式相当复杂。如果你想知道这些数字词汇的发音, 可以在互联网上找到相关资源。对于中文 (普通话)、法语、德语和印地语, 你可以访问 [bing.com/translator](https://www.bing.com/translator) 并输入数字词汇。对于巴斯克语, 可以参考以下 YouTube 视频: <https://www.youtube.com/watch?v=6eb0J4Vg5ys&feature> (数字 1-19), <https://www.youtube.com/watch?v=wPbYCBzsw2A&feature> (数字 20-39)。

	Mandarin	English	French	German	Basque	Hindi	
0	ling	zero	zéro	null	zero, hutsa	shuniye	0
1	yi	one	un	eins	bat	ek	1
2	èr	two	deux	zwei	bi	do	2
3	sān	three	trois	drei	hiru	teen	3
4	si	four	quatre	vier	lau	chat	4
5	wǔ	five	cinq	fünf	bost	panch	5
6	liù	six	six	sechs	sei	chesh	6
7	qī	seven	sept	sieben	zazpi	saat	7
8	bā	eight	huit	acht	zortzi	aath	8
9	jiǔ	nine	neuf	neun	bederatzi	nao	9
10	shí	ten	dix	zehn	hamar	das	10
11	shí yī [ten one]	eleven	onze [oneteen]	elf [eleven]	hamaika [ten one]	gyarah [oneteen]	11
12	shí èr [ten two]	twelve	douze [twoteen]	zwölf [twelve]	hamabi [ten two]	baarah [twoteen]	12
13	shí sān [ten three]	thirteen	treize [thirteen]	dreizehn [three ten]	hamahiru [ten three]	tehrah [thirteen]	13
16	shí liù [ten six]	sixteen	seize [sixteen]	sechzehn [six ten]	hamasei [ten six]	saulah [sixteen]	16
17	shí qī [ten seven]	seventeen	dix-sept [ten seven]	siebzehn [seven ten]	hamazazpi [ten seven]	satrah [seventeen]	17
20	èr shí [two ten]	twenty	vingt [twenty]	zwanzig [twenty]	hogei [twenty]	bees [twenty]	20
21	èr shí yī [two ten one]	twenty-one	vingt et un [twenty and one]	einundzwanzig [one and twenty]	hogeita bat [twenty and one]	ikis [one and twenty]	21
29	èr shí jiǔ [two ten nine]	twenty-nine	vingt-neuf [twenty-nine]	neunundzwanzig [nine and twenty]	hogeita bederatzi [twenty and nine]	unatis [one before thirty]	29
48	sì shí bā [four ten eight]	forty-eight	quarante-huit [forty-eight]	achtundvierzig [eighth and forty]	borrogeita zortzi [forty and eight]	adnalis [eighth and forty]	48
75	qī shí wǔ [seven ten five]	seventy-five	soixante-quinze [sixty-fifteen]	fünfundsiebzig [five and seventy]	hirurogeita hamabost [sixty and ten five]	chayahatar [five and seventy]	75
97	jiǔ shí qī [nine ten seven]	ninety-seven	quatre-vingt-dix-sept [four-twenty-ten-seven]	siebenundneunzig [seven and ninety]	laurageita hamazazpi [eighty and ten seven]	sataanave [seven and ninety]	97
100	yī bǎi [one hundred]	one hundred	cent [hundred]	(ein)hundred [(one)hundred]	ehun [hundred]	ek sau [one hundred]	100

表格 1

$\times 20 + 10 + 7$ )。这些数字单词的构成方式非常复杂。而在印地语中 (印度使用最广泛的语言之一), 人们用减法而非加法来组成数字单词。例如, 数字 "29", 人们会说 "unatis", 意思是 "30 前面的那个数" (30-1)。

在表 1 中, 你可以看到不同语言中表示多位数的词。其中, 蓝色的数字词都具有某种独特性。在诸多语言中, 表示 "十几" 的词学起来都有点难度。例如数字 "12", 英文用 "one-ten-two" 不是比说 "twelve" 更直接吗? "12" 是一个我们需要学习的新单词, 而 "one-ten-two" 则直接使用了规则。再比如 14, 英文说 "fourteen" 而不是 "teenfour" (中文中是 "一十 - 四") 也不大有帮助。为什么有的语言需要调换数字的顺序呢? 这种转换叫做 **数字单词倒置**。在英语中, 只有少数以 "teen" 结尾的数字需

### 数字单词倒置 (Number Word Inversion)

在某些语言中, 两位数数字单词的顺序会被颠倒。例如, 对于数字 42, 有些语言会说 "二和四十", 而不是 "四十二", 这种顺序的颠倒被称为数字单词倒置。

要调换顺序(从"thirteen"十三到"nineteen"十九)。在其他语言中,如德语、荷兰语、阿拉伯语以及马耳他语,所有两位数的数字都需要调换顺序(例如 97 在德语中是"siebenundneunzig",意思是"七又九十")。对于更大的数字,情况就更加"混乱"了!"234"在德语中是这样表示的:"二-百-四-和三十",顺序是先说左边的数字,然后是最右边的数字,最后再是中间的数字,这很复杂吧?

如此看来,那些讲需要对数字进行转换的语言的孩子对处理多位数感到十分困难,就不足为奇了。例如,讲德语儿童写错数字的概率是讲日语儿童的 5 倍以上 [1]。而讲德语儿童所犯的误差中,约有一半是由于混淆了顺序而出错的 [2]。例如,当德国儿童听到"5"和"40"时,往往会写下"54",而不是实际的数字"45"。因此,任何一个在更为单一的数字词汇系统中长大的孩子,或许应该为自己能更轻松地学习数学而感到高兴。

### 别担心, 经过训练, 人人都能掌握

与使用透明的数字词汇的语言相比,对于使用非透明数字词汇语言的儿童,学数字更为困难。然而,随着儿童年龄的增长,通常到了成年就不会再有这样的困难。如果学会不透明的数字词汇只是练习量或是时间长短决定的,那么,这还存在问题吗?其实,即便多数孩子没过多久就能克服这些问题,但的确也有一些孩子一直苦恼于此。比如,有研究表明,在数字词汇学习方面有困难的 7 岁孩子,很可能 3 年后在数学学习上出现问题 [3]。因此,如果一个孩子在数字词汇学习上遇到困难,那么说明他也许会在学习数学时需要额外的帮助,以免他们落在后面。而且得到帮助的时间越早越好!

### 当你尝试用另一种语言计算时, 新问题又来了...

如今,有越来越多的人到其他国家旅行和生活,他们需要学习说当地语言。有时,新的语言有不同的多位数的表达方式,我们必须记下这些新的数字词汇。例如,如果来自波兰的你(波兰语中不需要转换)到了德国生活(德语需要转换),这可能是个大问题。本文作者之一 Krzysztof 先生在德国生活期间就常常遇到这样的困扰。每次买菜付钱时,他都会感到困惑不已,当收银台的女服务员说 "Neunundzwanzig euro, bitte! ("九又二十欧元)"时, Krzysztof 当场就懵了, "我到底是怎么花了近 100 欧元在仅仅 3 天的食物上?" 尽管他知道自己必须做转换,尽管他自己就从事这方面的研究,但他还是颇需要一些时间来冷静下来并且完成语言转换。

尝试一门语言中的数字词汇是学好一门语言的开端,却也难度不小。但是,即使你掌握了新语言中的所有有关数字的单词,也并不意味着你会用这一语言来做数学。人们更习惯用同一种语言做数学题,而且在大多数

情况下,他们并不想用刚学会的语言来尝试解题,人们更倾向于用自己主要使用的语言,或在学校数学课上使用的语言来做数学。

## 结语

我们每天都在与数字打交道,对大多数人来说,它们没什么难度,至少经过一段时间的训练后人人都能掌握计数。然而,当我们花时间研究那些数字词汇时,就会发现不同语言在命名多位数时的不同之处。虽然数字词汇之间存在很大差异,但在大多数情况下,数字词汇的构成方式并不是随机的,而是遵循某些特定的规则。请再回看一下图 1 中的测验:既然你已经了解了其中的一些规则,试试你是否能更轻松地解码一些数字。探索不同语言下的数字词汇可以帮助我们更好地理解,为什么说某种语言的孩子可能比说另一种语言的孩子在数学学习上更吃力,我们也许还能及早发现在数学学习方面有困难的儿童,并找到适合他们的干预方法。当然,在学习数学时,数字词汇的规则并不是唯一重要的东西,但它肯定是语言习得中不可或缺的重要组成部分。

## 作者贡献

本文由 VK 撰写,由 MT 编辑。

## 致谢

我们要由衷感谢那些帮助翻译本合辑文章的人,使非英语国家的孩子们能够阅读这些文章。同时,我们感谢雅各布斯基基金会提供必要的资金来进行翻译。对于这篇文章,我们特别感谢 Nienke van Atteveldt 和 Sabine Peters 对荷兰语翻译的贡献。

感谢脑与心智毕生发展研究中心、发展人口神经科学研究中心对本文中文翻译的贡献。感谢陶一铭对本文中文翻译的贡献,感谢陆秋宇对本文的翻译指导和中文编辑的贡献;感谢左西年、张蕾、程一然对本文中文审校的贡献。

## 参考文献

1. Moeller, K., Zuber, J., Olsen, N., Nuerk, H.-C., and Willmes, K. 2015. Intransparent German number words complicate transcoding—a translingual comparison with Japanese. *Front. Psychol.* 6:740. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00740
2. Zuber, J., Pixner, S., Moeller, K., and Nuerk, H.-C. 2009. On the language-specificity of basic number processing: transcoding in a language with inversion and its relation to working memory capacity. *J. Exp. Child Psychol.* 102:60–77. doi: 10.1016/j.jecp.2008.04.003

3. Moeller, K., Pixner, S., Zuber, J., Kaufmann, L., and Nuerk, H.-C. 2011. Early place-value understanding as a precursor for later arithmetic performance—a longitudinal study on numerical development. *Res. Dev. Disabil.* 32:1837–51. doi: 10.1016/j.ridd.2011.03.012

线上发布: 2025 年 3 月 28 日

编辑: [Stephan Vogel](#)

科学导师: [Ariel Starr](#) 和 [Shubha Tole](#)

引用: Bahnmueller J, Nuerk H 和 Cipora K (2025) 不同语言下的数字表达:"四十二"还是"二又四十"? *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2020.00084-zh

英文原文: Bahnmueller J, Nuerk H and Cipora K (2020) Is It Worth It? How Your Brain Decides to Make an Effort. *Front. Young Minds* 8:84. doi: 10.3389/frym.2020.00084

利益冲突声明: 作者声明, 该研究是在没有任何可能被解释为潜在利益冲突的商业或财务关系的情况下进行的。

版权 © 2020 © 2025 Bahnmueller, Nuerk 和 Cipora. 这是一篇依据 [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#) 条款发布的开放获取文章。根据公认的学术惯例, 在注明原作者和版权所有者, 及在标明本刊为原始出处的前提下, 允许使用、传播、复制至其他平台。如违反以上条款, 则不得使用、传播或复制文章内容。

## 少年审稿人



THE BOMBAY INTERNATIONAL SCHOOL, 年龄: 13-14

我们是孟买国际学校八年级的学生 (共两组, 每组 20 人), 我们对《少年科学前沿》的审稿项目很感兴趣。我们喜欢在为稿件提出反馈意见时检验自己的写作技巧。学习、探索和挑战自己的极限非常有趣。在 "青年思想前沿" 可以学到很多东西!



BRIDGET+, 年龄: 11

大家好, 我是 Bridget, 我喜欢的东西和 Siena 一样! --学习是一种乐趣!



SIENA, 年龄: 10

大家好, 我叫 SIENA, 我喜欢阅读、写作和猫, 现在读五年级。

## 作者



### JULIA BAHNMUELLER

在我的研究中, 我对儿童如何学习基础数学以及成人如何处理数字感兴趣。我尤其感兴趣的是, 不同的语言对数学学习有什么帮助, 或者有时没有帮助。我还认为, 利用我从研究中学到的知识来帮助那些在数学、阅读或写作方面有困难的孩子是非常重要的。我的主要语言是德语, 但我也会说英语和法语, 现在我正在努力学习西班牙语。  
[\\*j.bahnmuller@lboro.ac.uk](mailto:j.bahnmuller@lboro.ac.uk)



### HANS-CHRISTOPH NUERK

我小时候学习语言比较晚。我在两岁左右才开始学说话。那次度假时, 我遇到了一个和我同龄的小女孩, 她已经会说话了。不过, 我学习数字和计算的时间却很早。也许这就是我对语言如何影响数字处理和数学感兴趣的原因之一。用某些语言计算是否比用其他语言计算更容易? 我们是否需要语言来处理数字? 当数学问题变得更加困难时, 语言是否尤其重要?



### KRZYSZTOF CIPORA

我是一名在英国拉夫堡工作的研究员, 最初来自波兰。我还在德国生活过几年。波兰语是我的主要语言, 这可能是因为我德语数字感到吃力! 在我的工作中, 我正在研究人的大脑是如何处理数字的, 以及它是利用什么样的其他信息来处理数字的。除此之外, 我还对科学的许多方面感兴趣。闲暇时, 我喜欢旅行和远足。我最喜欢的动物有: 企鹅、大熊猫、羊驼和考拉。