

惊讶程度的多模态研究

万光荣

摘要:惊讶程度的高低取决于事实与说话人认知或心理预期值偏差的大小,有语音、句法和身态等多种表达手段,语音、句法和身态的多模态综合研究能较为准确地判定言语交际者的惊讶程度。单一形式表达惊讶程度时,身态特征最可靠,其次为语音特征,最后为句法特征。惊讶语流的声音越大、音调越高,惊讶程度就越高。与“惊”组词的另一语素的程度意义越高,该词的惊讶程度就越高;在“惊讶”后面作补语的词语的程度意义越高,该结构的惊讶程度就越高。言语交际者的身态越夸张,惊讶程度越高。

关键词:惊讶程度;多模态;语音;句法;身态

作者简介:万光荣,湖南师范大学外国语学院教授(湖南长沙410081)

惊讶,是喜、怒、哀、乐、惊、恐、思等七种人类基本情绪中的一种,在心理学和哲学领域受到较多关注,成果颇多。近年来语言学界把它单列为一个语义范畴,国外研究成果较多、学术影响较大的是 Scott DeLancey^[1]和 Alexandra Aikhenvald^[2],他们指出惊讶是一种跨语言现象,有五种主要意义和三种主要语法手段,惊讶的本质是出新和出乎意料。国内的惊讶研究除了探讨它的表达手段以外^[3],还分析了它产生的原因,如普通话口语情感标记词“只是”表达低于说话人的预期,强调说话人因感到意外而吃惊^[4];“怎么”表达的信息与预期差距不大时,心理反应是意外;信息与说话人的预期相差很大时,心理反应是惊异^[5]。

惊讶有不同种类和不同程度。惊讶的描述都可以采用四个维度:效价(valence,情感的正负程度)、效力(power,情感的强弱程度)、激励(arousal,情感的平静与激动程度)和新奇(novelty,情感的意外程度)^[6]。可借助口头和非口头表达,通过提高声音响度、加快语速、突然移动身体、上扬眉毛、紧闭嘴唇、张大嘴巴等实现程度不同。惊讶面部表情的效价有六种:极端正惊讶、中等正惊讶、轻微正惊讶、轻微负惊讶、中等负惊讶、极端负惊讶^[7]。人们对事情的惊讶程度,会运用特定词汇,或在普通词汇上加上超高的音调,或有特殊的面部表情、肢体动作,但惊讶是显性的、可查的。惊讶本身已经是一种程度较高的情绪,还可细分吗?如何区分?这些问题在目前的文献中还没有充分论述。另外,随着人工智能的发展,机器需要识别人类情感,但人机情感互动还不能令人满意。鉴于此,我们从惊讶入手,从模态的视角认识惊讶及其程度。

一、远离参照点越多,惊讶程度越大

惊讶之所以产生,在于言语交际者心理事先有一个参照点,接受的信息与这个参照点相反或者不同。远离参照点的多少基本对应惊讶程度的大小。这个参照点有两个:认知参照点和心理预期值。

1. 认知参照点与惊讶程度

认知参照点,是人类在现实世界的体验中形成的对世界的认识,成为人类判断概念或采取行动的依据。如果说说话人/听话人获得的信息在他对世界的认知范围之内,就不会产生惊讶;如果获得的信息在他对世界的认知范围之外,就会产生惊讶。“为什么惊讶?因为拥有巨大财富的企业家黄怒波不把他的财富挥霍于销金窟,而是用来从事于艰危的登山运动、探险事业。”^[8]在说话者屠岸的认知中,有钱的企业家都

基金项目:国家社会科学基金一般项目“类型学视域下的汉语意外范畴研究”(17BYY150)

• 110 •

是挥霍金钱,而黄怒波拿着金钱去做艰难的探险,他因此感到惊讶。由于个人对世界的认知不一样,同一件事对不同的人来说,有人惊讶,有人不惊讶,或者惊讶的程度不一样。“有什么大惊小怪的?”就表现了说话人对其他人惊讶的不屑。

惊讶与个人知识储备和社会阅历有关。《雷雨》中,周冲对事情的反应普遍直白,因为他年轻,又接受了新思想,敢毫不顾忌地表露自己的情绪,遇到意想不到的事就产生惊讶,在言语、表情等方面表现得淋漓尽致;周朴园老沉,见过世面,表达情绪时会顾忌到他的身份,可能掩饰,即便是非常惊讶也可能极力表现平静。

2. 心理预期值与惊讶程度

心理预期值,是人类在交往中获得的相关知识,也成为判断概念或采取行动的依。某一信息出现时,偏离预期便产生惊讶。一般来说,偏离得越多,惊讶程度越高;与心理预期完全相反时,惊讶程度最高。

(1) 不料,他没考上大学!

(2) 啊?他没考上大学?!

例(1)中的说话人对他很了解,预期他考大学没问题,用否定词“不”否定预期“料”,产生惊讶。例(2)中的说话人事先非常肯定他能考上大学,当得知他没有考上大学时,与自己的期望完全相反,就非常吃惊。比较而言,“没考上大学”这件事偏离说话人的心理预期值,(2)比(1)大,所以(2)的惊讶程度比(1)高。

超过预期产生惊讶,不及预期也产生惊讶。超过预期或者不及预期的值越大,惊讶程度越高。心理预期值可以是个人的心理预期值,还可以是社会预期值。

(3) 这款瑞士手表才五十块?!

(4) 这款瑞士手表要十万块?!

例(3)为不及预期,例(4)为超过预期,这个判定是针对社会预期值而言的。社会预期值是特定社会背景下大众对某一事件普遍认可的一个值,比如瑞士手表根据配置一般认为两千至五千元,例(3)和例(4)与这个值都相差很远,说话人对实际价格都很惊讶。理论上讲,实际值与预期值的差越大,惊讶程度越高,例(4)表达的惊讶程度比例(3)高。

惊讶程度的高低可以通过不同的词法句法形式表达出来;如果没有显性的词法句法形式,可以通过语流中语音的变化识别出来;如果这些语言都没有,那么言语交际者的面部表情或者肢体动作能确定惊讶程度。下面就从词法句法、语音和图像三方面剖析惊讶程度的表达形式,我们称之为多模态分析方法。

二、惊讶的句法使用特点反映惊讶的程度

惊讶程度在句法上的特点主要体现为它的组词方式、前后修饰语的程度意义、标点符号的连用等。本小节的用例来自北京大学 CCL 现代汉语语料库。

1. 与“惊”组词的另一语素的程度意义越高,整个词表达的惊讶程度就越高

从构词方式来看,在与“惊”构成的词中,另一语素的程度意义决定惊讶程度。《现代汉语词典》中,“震”意为“震动”“情绪过分激动”,“震惊”是“大吃一惊”,所以“震惊”比“吃惊”的惊讶程度高;“骇”意为“惊吓、震惊”,“惊骇”形容“惊慌害怕”;“魂”意为“灵魂”“精神或情绪”,“惊魂”是指“惊慌失措的神态”。比较而言,“惊魂”把灵魂都震惊了,“惊骇”是震惊、害怕,还没有入内心,因而“惊魂”比“惊骇”的惊讶程度更高。如此分析来看,惊讶程度的极差排序为:惊魂>惊骇>震惊>吃惊。

“惊”通常与其他情绪并存,分为三组:A. 惊+疑:惊疑;B. 惊+叹:惊叹、惊异、诧异、惊诧、惊喜、惊奇;C. 惊+恐:惊慌、惊恐、惊愕、惊骇、惊悚^①。粗略地看,C组比B组的惊讶程度高,B组又比A组的高。

《雷雨》的作者使用“略惊”“惊”“惊愕”“更惊愕”等词语来区分惊讶程度,刻画人物内心世界。

(5) 繁漪:(略惊)你来做什么?

 繁漪:(惊)什么?

 繁漪:(惊愕地)侍萍?什么,她是侍萍?

 繁漪:(更惊愕)什么?求婚?(这两个字叫她想笑)你跟她求婚?

2. 在“惊讶”类词汇前面作状语的副词的程度义越高,整个结构的惊讶程度就越低

CCL语料库中表达惊讶意义的词汇中,“诧异”“吃惊”“惊讶”三个词的使用频率最高。我们就从这三个词入手,分析它们能否被程度副词修饰,如果能,又是什么样的程度副词,以此来观察惊讶的程度。

“诧异”作谓语时,前面可以没有程度副词,也可以有程度副词,程度副词主要是“愈发、颇为、很、好生、好不、不禁、不免、不觉、暗暗、更加”等。“吃惊”作谓语时,前面必须出现程度副词,主要有“很、十分、非常、大为、一点也不、暗暗、别”等。“惊讶”作谓语时,前面一般有程度副词,常用的有“非常、很、大为、好生、颇为、略显、极为、有些、十分、有些、一点都不、特别”等。

就惊讶程度而言,诧异>吃惊/惊讶。“吃惊”和“惊讶”前面修饰的高程度副词丰富,“诧异”前面修饰的高程度副词较少。“吃惊”“惊讶”前面受“特别”修饰,“诧异”前面一般不受“特别”修饰。“吃惊”“惊讶”前面“极为”用例较多,“诧异”前面“极为”用例很少。这些都说明“诧异”本身的程度高,不需要其他副词来提高程度,而“吃惊”和“惊讶”本身的程度稍低,前面还可以添进程度副词加强惊讶程度。另外,“吃惊”和“惊讶”前面受否定义的程度副词修饰,并且通常是双重否定,如,这不由得我们不惊讶了。而“诧异”前面否定义的程度副词很少,说明“吃惊”“惊讶”和一般动词、形容词一样,可以否定,与之对应的肯定意义在语言里存在;而“诧异”的否定受限,因为它已是程度高的极限形容词,否定极限词产生对应的肯定极限形容词在语言里也受限。

3. 在“惊讶”后面作补语的结构程度意义越高,整个结构的惊讶程度就越高

(6) a. 当石榴知道她和世纬根本不是“兄妹”时,惊讶得眼睛睁了好大好大。

b. “啊?!”苏淳惊讶得眼珠都掉出来了。

例(6) a、b两句中惊讶后面都接了补语,b中“眼珠都掉出来了”比a中“眼睛睁了好大好大”程度要高,b句表达的惊讶程度比a句高。

(7) a. 黑泥鳅惊讶得叫出了声,铁汉这回才点了点头。

b. 当他踮起脚尖,把玉米送入鸽房时,惊讶得大叫起来。

例(7) a、b两句中惊讶后面都接了补语,b中“大叫起来”比a中“叫出了声”多了一个“大”字,程度要高,因此b句表达的惊讶程度比a句高。

惊讶各程度之间不能截然分开,而是一个连续统。如果“惊”组成的词连用,排序则反映了程度差别。《中国青年报》2017年7月10日第8版新闻标题《中超联赛避险唯靠“足球自救”,一波三折有惊讶有惊奇有惊喜》,作者连用三个带有“惊”的词语,“惊讶”“惊奇”“惊喜”这种排列在此语境中表现为惊讶程度的递增。这种受语境影响的惊讶程度,甚或语言中没有类似上面2.2和2.3中的修饰语,都给惊讶程度的判定造成了一定困难,那么惊讶程度又如何界定呢?

三、语音特征值越大,惊讶程度越高

对于词汇句法手段不好区分的惊讶程度,考察小句的语音特征是一种有效方法。情绪的声学表现一般体现在强调、节奏、语调等韵律特征上,通过基频、强度、语速等表达出来,Praat语音分析软件可以解析上述域值。它是一款语言学研究的免费下载软件,用作基频分析、强度分析、共振峰分析、语音标注、语音数据统计分析等,功能强大、操作界面友好^[10]。

我们首先用语音编辑软件Cool Edit Pro2截取表示惊讶的一段语音,将截取的语音输入Praat,点击强度分析(To Intensity),输出强度图谱(Down to Intensity Tier),再点击音高分析(To Pitch),输出频率图谱,根据图谱上标识的分贝数值和赫兹数值的大小来判定惊讶程度。需要说明的是,表达惊讶的语音特征主要有音强、音高、音色、音长等,本小节通过控制音色和音长两个变量,观察音强和音高的数值,即声音的大小和高低,分析小句表达的惊讶程度。本小节采用电影《雷雨》音频为语料。

1. 疑问句和感叹句容易附载惊讶,且惊讶程度高

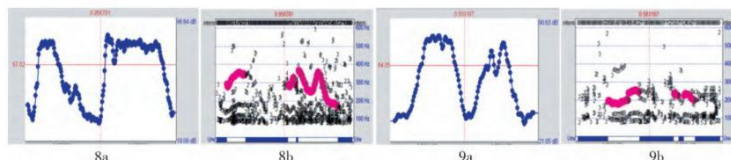
惊讶一般附着在小句上,小句分为陈述句、疑问句、祈使句、感叹句,我们就从句类入手。疑问句和感叹句容易附载惊讶,陈述句和祈使句不易附载惊讶。一般来说,感叹句上的惊讶程度比疑问句的惊讶程度

高。比较例(8)和(9)。

(8) 周冲:妈,您下楼来了!

(9) 周冲:怎么啦,四凤?

例(8),周冲看见母亲下楼来了,觉得很突然、很吃惊,也很高兴,感叹句带上惊讶,音强约为96分贝(8a),音高约为400赫兹(8b)。例(9),周冲关窗户时,四凤“呀”地一声,他很疑惑,很惊讶,疑问句带上惊讶,音强约为90分贝(9a),音高约为300赫兹(9b)。

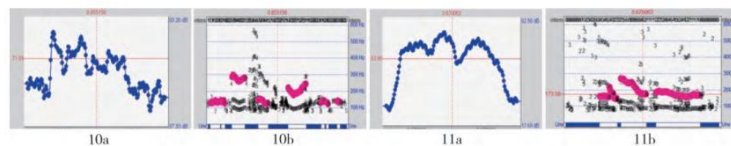


疑问句内部,如果除了疑问、惊讶之外,还带有其他情绪,那么这个疑问句的惊讶程度就高。比较例(10)和(11)。

(10) 四凤:您看见什么?

(11) 四凤:太太要她来?

例(10),鲁贵给四凤讲客厅发生的鬼故事,四凤完全没想到有这等事,很是惊讶,但又很疑惑,更多的还是害怕,因此她问“您看见什么”时,是惊、疑和恐三种情绪的混合,音强约为93分贝(10a),音高约为320赫兹(10b)。例(11),鲁贵告诉四凤她妈妈要来,四凤很惊讶,同时充满了疑惑,她说“太太要她来”时,带有惊和疑两种情绪,音强约为90分贝(11a),音高约为280赫兹(11b)。三种情绪的惊讶程度比两种情绪的惊讶程度高。



惊讶本身是个瞬时过程,持续不过几十秒。用陈述句表达时,惊讶已经消失。如“我很惊讶”并不表达惊讶,而是在陈述有过惊讶这种心理经历,因此陈述句一般没有惊讶语气。祈使句是请求、要求、命令、劝告、叮嘱、建议别人做或不做某件事,说话人把握十足,与惊讶产生的条件相反,因此祈使句不易带惊讶语气。真正表达惊讶的,多是疑问和感叹这两种句类。

2. 问号/感叹号叠用或连用比问号/感叹号单用表达的惊讶程度高

(12) a. 他要来? aa. 他要来??

b. 他要来! bb. 他要来!!

c. 他要来?!

一般来说,“?”表示疑问,“??”表示疑问和惊讶;“!”表示感叹,“!!”表示感叹和惊讶;表示疑问、感叹和惊讶。例(12),小句的惊讶程度排序为:aa>a, bb>b, c>bb/aa。

(13) “怎么回事?! 有谱吗??!! 不说好我唱吗,为什么换高跷了???!!!”

例(13)是个极端的例子,但能说明惊讶情绪的发展及与其他情绪的交织。“?”和“!”连用,说话人对获得信息的本能反应是惊、疑和叹;两个问号和两个感叹号连用,说话人惊、疑和叹的情绪上升,重在疑;三个问号和三个感叹号连用,说话人惊、疑和叹的情绪持续上升,重在叹。

3. 一般来说,振动频率越高,且振动幅度越大,惊讶程度越高

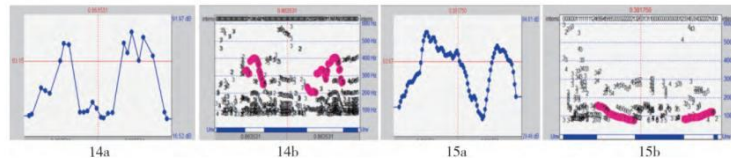
前文论证了同一个人说话时音高上升、音强增大,惊讶程度就高。这里说明不同的人对相同或类似事

件的惊讶程度不一样,有些人惊讶表现外显,有些人则含蓄。

(14) 周冲:四风,你在这儿!

(15) 周朴园:是你们!

例(14),周冲意外地发现四风在客厅,很惊喜。例(15),周朴园意外地发现两个儿子在客厅,很惊喜。同是惊喜,周冲表现很自然,感情毫无顾忌地外露,音强约为91分贝(14a),音高约为420赫兹(14b);周朴园本能的父爱,自然流露出惊喜,但他表达得克制些,音强约为84分贝(15a),音高约为200赫兹(15b)。根据图谱值,仍然可以说周冲的惊讶程度比周朴园高。



同一个人的惊讶程度在语音图谱值上容易分出高中低三档,不同的人对同一事件的惊讶程度不一,但都可以通过分析语音数值获得。如果控制音色和音长,惊讶表达程度遵循以下规律:(音高频率大+音强振幅大)>(音高频率大+音强振幅小)或(音高频率小+音强振幅大)>(音高频率小+音强振幅小)。但这只是一个粗略概率,(音高频率大+音强振幅小)和(音高频率小+音强振幅大)相比,哪个惊讶程度更高?大和小都只有两个极端值,大当中的小和小当中的大之间的临界点是多少?这些还需要进一步细化研究。

四、身态表现越夸张,惊讶程度越高

如果惊讶的表达既没有词汇,也没有声音,一定有面部表情或肢体动作:纯表情/动作表达的惊讶及其程度能够看出来。单模态识别情感中,面部表情比语音信息更准确^[1]。图像传达信息,从维特根斯坦的语言图像论^[2],到艺术界的文学图像论^[3],甚至传播学的图像传播,都说明图像能再现文本、附载大量信息,一系列图像的对比分析可以展现惊讶程度的高低。

1. 惊讶的共同图像特征

惊讶在图像上一般可以从面部表情和肢体动作进行判断。面部表情包括:眼睛睁得大、嘴巴张得开、眉毛上扬、下巴拉长。肢体动作包括:用手遮住嘴巴、双手放进嘴里、双手摊开且手掌向上、耸肩、身子后退、猛地站起来或倒下去。面部表情基本上可以判断“惊”的种类或者“惊”与其他情绪组合的种类,这些是我们研究的基础。下面四张图片分别表示:人惊疑时,皱眉,睁大眼睛;人惊愕时,睁大眼睛,张开嘴巴;人惊呆了,皱眉,张开嘴巴;人惊骇时,皱眉,睁大眼睛,张开嘴巴^[4]。



2. 同一类型的惊讶,身态表现的特征越多,惊讶程度越高

以惊疑为例。一般而言,人惊疑时,身体前倾,眉头皱起或紧锁,眉毛上有凹陷,眼睛紧盯着说话人或

者信息的来源。本小节的八幅图片来自《雷雨》话剧截图。



图1

图2

图3

图4

以上图片从左到右的语境为:图1,鲁大海惊疑。他说大少爷打了他一巴掌,是要算账的,可是母亲不准他伤害周家的人。“和周家的关系完了”,一向不是这样处事的妈妈为什么会这么说,他问“这是为什么?”图2,鲁侍萍惊疑。她很奇怪,四风似乎不愿意跟自己一起离开这儿,转而又担心她是否与周家少爷有什么隐情,于是问“孩子,你怎么啦?”图3,周萍惊疑。四风 and 鲁贵在家里安分做事,父亲突然要辞掉他们,周萍问“他们怎么啦?”图4,鲁贵惊疑。他半夜三更听到敲门声,心想:这么晚了怎么会有人来?他身体转向敲门声。比较图1和图3:鲁大海和周萍都身体前倾,眼睛盯着说话人,但图1中鲁大海面部表情比图3中周萍的更丰富,他眉头紧锁,眼睛张大,下巴拉低。图1的惊讶程度比图3高。比较图2和图4:鲁侍萍和鲁贵都眉头紧锁,眼睛盯着引起惊讶的来源,但图2中鲁侍萍身体前倾,图4中鲁贵没有,图2比图4的惊讶程度高。

3. 同一个人的面部表情越夸张,惊讶程度越高

以繁漪为例。她是周家悲剧的串线人,她面对控制不了的意外和冲突,表现出措手不及。



图5

图6

图7

图8

以上图片从左到右的语境为:图5,周萍说要娶四风时,繁漪惊讶,她没想到她爱的周萍要娶佣人四风。图6,周萍一把抢过繁漪手里的信,说“你给我滚开”,她惊呆了:一向懦弱的周萍,竟然这么厌恶她。图7,周朴园宣布眼前妇人是侍萍,繁漪惊诧了:她以为侍萍早就死了的。图8,繁漪反应过来,发现眼前妇人真是侍萍时,她惊恐了。比较这四张图片中的下巴,图8中下巴拉得最低,惊讶程度最高。再比较四张图片中的眼睛,眼睛张得越大,惊讶程度越高。

五、多种模态综合分析中的惊讶程度

惊讶有程度之分,程度的高低取决于事实与说话人认知或心理预期值偏差的大小。惊讶表达有三种手段:句法形式、语音形式和身态形式。一般而言,单一形式表达惊讶程度中,身态特征最可靠,因为面对惊讶事件,面部表情、肢体动作是最本能的反应;其次为语音特征,最后为句法特征。惊讶及惊讶程度的表达往往是三种手段的综合运用,惊讶程度确定的最理想状态是综合语音、句法和身态的多模态特征,特征越明显或数量越多,惊讶程度越高。但如果不在场,就看不到身态,只表现为语音、句法形式;如果在场,语音形式和身态更直观更有效反映惊讶和惊讶程度;如果是阅读或写作一本小说,书中人物的惊讶及惊讶程度只能通过句法形式呈现。叹词表达惊讶,语音特征明显,表情和动作夸张,这是三种模态的综合体现,表

达的惊讶程度较高。面部表情表达惊讶,可能是无声的,没有语言形式;相对于有声的面部表情,有声的惊讶程度更高。不使用“惊”类词汇,仅对非“惊”用语赋予惊讶语音,语音阈值高,则惊讶程度高。

本研究结果可以为人机交互的情感识别提供一定的参考和借鉴。惊讶作为人类的基本情绪之一,在机器识别过程中,单模态情感的识别率较低、可靠性不好,计算机专家们一方面改进单模态算法提高识别效果^[15],另一方面更注重双模态混合算法,把语音和文本特征相融合^[16],或者探索语音和人脸表情双模态情感识别方法^[17],部分解决了情感识别问题。但是关于多模态算法的情感识别还在起步阶段,目前少数人工智能公司如竹间智能科技有限公司(<https://www.bilibili.com/>)致力于将文字、语音、面部表情和肢体动作的表达综合考量,研发“多模态综合情感识别”,仍然显得比较粗糙。我们希望学术界加强情感识别的理论性研究,为其应用研究提供支持。

参考文献:

- [1] DeLancey Scott. Still Mirative after All These Years [J]. *Linguistic Typology*, 2012 (3) :529-564.
- [2] Aikhenvald Alexandra. Y: The Essence of Mirativity [J]. *Linguistic Typology*, 2012 (3) :435-485.
- [3] 万光荣. 惊讶范畴:类型学研究的新领域 [J]. *语言科学*, 2017 (6) :638-647.
- [4] Wang Yufang, et al. Restrictiveness, Exclusivity, Adversativity, and Mirativity: Mandarin Chinese Zhishi as an Affective Diminutive Marker in Spoken Discourse [J]. *Chinese Language and Discourse*, 2013 (4) :181-228.
- [5] 刘焱, 黄丹丹. 反预期话语标记 [J]. *语言科学*, 2015 (2) :181-192.
- [6] Cristina Soriano, Johnny Fontaine, Klaus Scherer. Surprise in the GRID [A]. In Celle Agnes & Laure Lansari (eds.) *Expressing and Describing Surprise* [C]. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2017:173-196.
- [7] Li Wen, et al. Neural and Behavioral Evidence for Affective Priming from Unconsciously Perceived Emotional Facial Expressions and the Influence of Trait Anxiety [J]. *Journal Cognitive Neuroscience*, 2008 (20) :95-107.
- [8] 屠岸. 我的惊讶与震撼 [J]. 博览群书, 2012 (1) :10-12.
- [9] 王寅, 储泽祥. “我的妈呀/我的天哪”的选择倾向及制约因素 [J]. *汉语学报*, 2011 (1) :7-15.
- [10] Boersma Paul, David Weenick. Praat, a System for Doing Phonetics by Computer [DB/OL]. https://www.researchgate.net/publication/208032992_PRAAT_a_system_for_doing_phonetics_by_computer.
- [11] Bussó Carlos, et al. Analysis of Emotion Recognition Using Facial Expressions, Speech and Multimodal Information [DB/OL]. https://www.researchgate.net/publication/221052478_Analysis_of_emotion_recognition_using_facial_expressions_speech_and_multimodal_information.
- [12] 维特根斯坦. 哲学研究 [M]. 陈嘉映, 译. 上海: 上海人民出版社, 2001:203.
- [13] 赵宪章. 语图互仿的顺势和逆势——文学与图像关系新论 [J]. *中国社会科学*, 2011 (3) :170-184.
- [14] Ekman Paul, Friesen Wallace. *Unmasking the Face: A Guide to Recognizing Emotions from Facial Clues* [M]. Los Altos, CA: Ishk, 2003:43-45.
- [15] 朱芳枚, 等. 面向中文语音情感识别的改进栈式自编码结构 [J]. *东南大学学报(自然科学版)*, 2017 (4) :631-636.
- [16] 陈鹏展, 等. 基于语音信号与文本信息的双模态情感识别 [J]. *华东交通大学学报*, 2017 (2) :100-104.
- [17] 闫静杰, 等. 基于人脸表情和语音的双模态情感识别 [J]. *南京邮电大学学报(自然科学版)*, 2018 (1) :60-65.

A Multimodal Analysis of the Intensity of Surprise

WAN Guangrong

Abstract: Surprise is expressed by syntactic, acoustic forms or body language. It is the difference between the fact and the interlocutor's cognition/expectation that leads to surprise. The greater the difference is, the higher the intensity of surprise is. The intensity of surprise is best revealed by a combined analysis of syntactic, acoustic features and features of body language. Generally speaking, the lexeme collocating with *jīng* (惊) or the adverbial modifying *jīng* (惊) before or after has a stronger denotation, then the expression has a higher degree of surprise. The bigger the value of the pitch or intensity of a voice is, the higher degree of surprise the language has. The body language, especially facial changes unveil the interlocutor's emotion; the more opened mouth, the wider opened eyes, the raised eyebrow, the lowered jaw and others bear the intensity of surprise.

Key words: intensity of surprise; multimodality; words; sounds; images

(责任编辑:文建)