

噪音背景对二语语音感知的影响*

杨小虎^{1,2} 赵 勇¹

(¹上海交通大学外国语学院, 上海 200240)

(²上海交通大学社会认知与行为科学研究院, 上海 200240)

摘 要 日常言语交流常常会遇到各种噪音的干扰。研究表明, 噪音所产生的能量掩蔽和信息掩蔽会给语音感知带来较大影响。在感知地道的二语语音时, 二语者在各种噪音条件下所受干扰通常比母语者更大, 其表现随噪音类型、水平和目标音位特征的不同而变化; 同时, 二语者的感知也存在较大个体差异, 这是多种因素影响的结果。在噪音下感知带有各种外国腔的二语口音时, 母语者的表现差于其对地道母语语音的感知; 二语经历贫乏的二语者则对与自己口音类似的外国腔感知较好, 但二语经历较长的二语者在感知中却表现出较大灵活性。

关键词 噪音; 掩蔽效应; 语音感知; 二语; 母语

分类号 B842

1 引言

日常言语交流通常会受到各种噪音的影响, 对此 Cherry (1953)著名的“鸡尾酒会”问题有形象的描述。在鸡尾酒会上, 说话声、音乐声、餐具碰撞声以及各种室内反射声交织在一起, 听话者须从这些混杂声波中分离出说话人的言语信号才能听懂目标语句。噪音对二语交流的影响尤其明显, 在集会、机场、车站、饭店、街边等嘈杂场合中, 二语的感知和理解变得极具挑战性。

二语感知中的噪音干扰问题已得到研究者的高度重视, 对其探索也取得一定进展, 研究成果展现出极强的理论和实际意义。这些研究通过对比噪音背景下母语者与二语者语音感知混淆模式差异, 进一步揭示二语者的感知特点, 而这些特点在安静环境下往往并不明显。同时, 研究者们

利用心理学、语音学、语言习得和语音工程等领域的理论和手段进行不同角度、不同层次的探讨, 是促进学科交叉的有益尝试, 其成果一方面对教学观念的改进、教学材料的选择、教学环境的设置、教学手段和学习策略的提高等环节都有较大参考价值, 另一方面也极大提升人们对语言因素在声源分离、语音识别过程中所发挥作用的认识。此外, 从社会应用角度看, 机场、车站、工厂、医院等涉及广播通知的公共场所, 也要考虑非母语受众在噪音下的感知状况, 目前有不少研究成果对此可提供重要支持。

然而, 国内学界对噪音背景下的二语感知问题并未给予足够关注, 相关研究十分缺乏。本文介绍、分析近年来噪音背景下二语语音感知探索进展, 展望未来研究趋势, 供相关领域研究人员参考。

2 能量掩蔽与信息掩蔽

在声学上, 人们把哪些杂乱无章, 时断时续, 忽大忽小的声音称为噪音(吴宗济, 林茂灿, 1989)。但广义地说, 凡是人们不需要的声音皆可称为噪音。言语交流中的噪音既有声学意义上的噪音, 也有非听话者目标音的语音, 例如他人的谈话声。

收稿日期: 2013-10-11

* 教育部人文社会科学研究青年基金项目(11YJC740130)、上海市教育委员会科研创新项目重点项目(12ZS023)、上海交通大学文理交叉专项基金“社会认知与行为科学”专项课题(13JCRY02)和2013年度上海交通大学外国语学院学术创新项目(团队项目)资助。

通讯作者: 杨小虎, E-mail: sherwoodyxh@gmail.com

噪音可产生能量掩蔽(energetic masking)和信息掩蔽(informational masking), 对言语感知造成干扰。能量掩蔽是指干扰音和目标音同时出现时, 特别是在频谱上相互重叠时, 一起激活听觉外周神经系统中的相同部分, 使听神经细胞对目标音反应的动态范围变小, 听觉外周对目标音的编码失真, 从而降低对其的觉察和识别(徐李娟, 黄莹, 吴玺宏, 吴艳红, 李量, 2009; Durlach et al., 2003)。能量掩蔽可完全屏蔽或覆盖特定时频段的语音信号, 使进入中枢阶段的目标信息有实质性缺失(van Dommelen & Hazan, 2010)。信息掩蔽则发生在干扰音和目标音在某些信息维度上有一定相似性时, 两者在高级认知层面会争夺有限的心理资源, 从而使目标音的加工受到干扰。与能量掩蔽不同的是, 信息掩蔽一般发生在认知加工阶段, 即使目标音与干扰音在频率上没有重合, 也会有掩蔽作用出现(吴艳红等, 2005; Durlach et al., 2003)。

在二语语音感知探索中, 研究者常用不同信噪比的白噪音、粉红噪音、褐色噪音、语音成形噪音以及单人、多人嘈杂音等噪音背景来获得不同水平的能量掩蔽和信息掩蔽效应。一些研究为避免被试表现出现天花板效应, 也在语音信号中加入背景噪音, 这已成为一种标准方法(Winters & O'Brien, 2013)。本文以下从噪音背景下二语者对二语地道语音的感知以及母语者、二语者对二语者外国腔语音的感知两方面进行综述和分析。

3 噪音背景下二语者对二语地道语音的感知

在噪音背景下, 二语者对二语地道语音的感知与母语者有较大差异, 其表现随噪音类型、水平以及二语音位特征的不同而变化。对于两者感知差异产生的原因, 研究者提出了种种解释。此外, 二语者的感知也存在明显个体差异, 这是多种因素共同作用的结果。

3.1 噪音背景下二语者与母语者的感知表现差异

二语者在噪音条件下的感知通常都差于母语者, 其表现随噪音水平和类型不同而变化。例如, Shimizu, Makishima, Yoshida 和 Yamagishi (2002)发现, 日本大学生在安静条件及白噪音、粉红噪音、飞机噪音背景下的英语语音感知任务中, 其分辨成绩随各类噪音背景信噪比的降低而降低。

Garcia Lecumberri 和 Cooke (2006)曾以英语母语者和西班牙英语学习者为被试, 对其在不同噪音类型下英语元音间辅音的感知表现进行了对比。该研究的背景噪音信噪比固定为 0 dB, 包括 8 人嘈杂音、语音成形噪音、单人英语语言语音、单人西班牙语语言语音等类型。结果发现, 西班牙被试在安静条件下的表现差于英语母语者, 而在各种噪音背景下, 这种差异更为明显。同时, 所有被试在单人语言语音条件下都比语音成形噪音下表现好, 多人嘈杂音下表现最差。可见, 无论是在能量掩蔽还是信息掩蔽条件下, 西班牙被试都比英语母语者受更多干扰。

Van Engen (2010)在考察英语母语者和以汉语为母语的英语学习者在 2 人嘈杂音(包括英语和汉语两种条件)背景下对英语句子的识别表现后指出, 两组被试都在英语嘈杂音条件下受到的影响更大。然而, 英语母语者在汉语嘈杂音下比在英语嘈杂音下所受干扰的减小程度大于汉语母语者。对此类现象, Garcia Lecumberri, Cooke 和 Cutler (2010)提出, 信息掩蔽对二语感知有多重影响。一方面, 由于掩蔽音本身的可理解性, 听音者需同时处理目标音与掩蔽音, 需有更多认知资源以及更强认知能力来构建意义, 这对二语者是极大挑战。另一方面, 如听音者对掩蔽音的语言还比较熟悉, 则受到的干扰会更大。

此外, 在噪音背景下感知目标音不同音位及其发音特征时, 二语者和母语者所受的影响也不一样。Cutler, Smits 和 Cooper (2005)在考察了美国英语母语者、澳大利亚英语母语者、荷兰语母语者在不同信噪比 6 人嘈杂音背景下的英语元音感知表现后发现, 英语母语者的识别成绩都显著好于荷兰语母语者, 而两组英语母语者相互间虽有口音区别, 但感知表现差异不大。三类被试的感知结果都显示, 元音特征的三个维度(高低、前后、松紧)中, 前后特征信息保留最好, 松紧特征信息最差。此外, 相对于美国被试, 澳大利亚被试对元音松紧度的判断个体差异较大, 可见即便是同一种语言, 口音差异对感知还是有一定影响。荷兰被试则对高低信息的判断要受元音位置的影响, 对音节末元音的判断好于对音节首元音的判断。

Garcia Lecumberri 和 Cooke (2006)的研究表明, 那些在安静条件下二语者识别就非常差的辅

音,在各种噪音条件下的识别不会更差,反而是一部分在安静条件下识别较好的辅音受影响很大。Van Dommelen 和 Hazan (2010)发现在噪音条件下识别英语辅音时,与母语被试相比,挪威被试对发声性特征的感知比对发音部位和发音方式的感知更差。Broersma 和 Scharenborg (2010)在考察噪音背景下英语母语被试与荷兰语被试对英语元音间辅音的感知后指出,不同类型噪音对两者不同音位感知的影响并不一致。首先,在所考察的24个英语辅音中,只在8个辅音上发现噪音对母语者和二语者感知的干扰程度存在明显差异,其他辅音差异不突出。其次,就这8个辅音而言,不同噪音的影响也不一样:每种噪音在部分辅音的感知上对二语者的干扰都大于对母语者的干扰,但没有任何一种噪音在所有辅音上都有此效果,即便是一些辅音的发音部位和方式都比较类似。

综上所述,噪音背景下二语者与母语者的语音感知存在明显差异,那么,是哪些因素导致这些差异的产生呢?研究者们提出了下述解释。

首先,二语者与母语者在感知中会依赖不同的声学线索,这是造成噪音背景下两者表现差异的一个重要原因。一般而言,人们在听音时会有意识地利用一些语音特征线索来区分音位。如辨别英语/i/-/I/时,英语母语者主要依赖语谱特征,对时长关注相对较少,而二语者往往更重视时长线索(Flege, Bohn, & Jang, 1997)。Hazan 和 Simpson (2000)认为,母语者在噪音下的语音感知中所利用的特征线索与安静条件下不一样,而二语者在噪音下依赖的语音特征与母语者也会有所差异,二语者如能学会利用母语者所依靠的线索,则其在噪音下的表现会有所提高。Cutler, Cooke, Garcia Lecumberri 和 Pasveer (2007)还指出,噪音背景下母语者和二语者如何使用感知线索,取决于特定线索与其母语线索使用习惯的相关程度。例如,西班牙语母语者习惯利用共振峰过渡信息来区分摩擦音特征,而这种线索在噪音干扰下易受影响,因此其噪音下的表现就有所下降。与此相反,荷兰语母语者一般不靠这类线索区分摩擦音,因而在噪音中受到的影响较小。

其次,二语者与母语者在高级认知加工能力上存在差异。二语者与母语者相比,在语言接触程度、类型、质量以及时间上的劣势决定其从语音声学特征到语用层面的熟悉度都有全方位不足;

同时,二语者还面临自己母语语音系统的干扰(Garcia Lecumberri & Cooke, 2006)。因此,母语者可更有效利用语言冗余性来获得相关信息以抵消或弥补噪音的影响,但如果言语信号中可用于高水平加工的信息线索被消除,则噪音对母语者和二语者的影响是类似的。实际上,Bradlow 和 Bent (2002)发现,母语者和二语者在不同信噪比噪音背景下识别句子关键词时,其表现在不同噪音水平间的下降程度并无明显差异。与此类似,Cutler, Weber, Smits 和 Cooper (2004)在比较不同信噪比水平的多人嘈杂音下母语者和二语者对元音和辅音的感知表现后指出,在没有语境信息可供利用的情况下,母语者对二语者的感知优势在各个噪音水平上类似,并未随噪音水平变化而变化。Cutler, Garcia Lecumberri 和 Cooke (2008)也证实,感知任务的语境信息确实对二语者和母语者的表现有重要影响。Bradlow 和 Alexander (2007)还提出,母语者与二语者在感知敏锐度上可能没有差异,噪音掩蔽对两者的干扰也类似,但两者从中恢复的能力却有显著区别。由于母语者对音位、单词、短语和句法结构模式都有大量接触,因此在噪音下对遗漏或错误感知的部分有一定预判及替代、修补能力。而二语者一般二语经历有限,这种能力较为欠缺,难以从噪音困境中迅速恢复。

第三,语音的声学和听觉特征也会对噪音环境下二语者的感知造成影响。Cooke, Garcia Lecumberri 和 Barker (2008)发现,噪音背景下目标音说话速率对二语者的感知有一定作用。二语者无论是在安静背景下,还是在语音成形噪音和言语干扰声背景下,对慢速目标音的识别都好于对快速目标音的识别。与此相反,母语者只在不同信噪比的语音成形噪音条件下有此现象,其余情况差别不大。

需指出的是,Cooke, Garcia Lecumberri, Scharenborg 和 van Dommelen (2010)的研究表明,一些声学或听觉因素的影响大小与二语者的母语背景并无必然联系。该研究考察了8个欧洲语言被试组在噪音背景下的英语辅音感知表现,所涉及的影响因素包括:噪音类型、说话人个体差异、所处元音语境、辅音类型、语音特征、重音位置、性别以及目标刺激相对噪音的起始时间等。结果发现,对于不同语音特征在噪音中的存留比及其在不同类型噪音下的变化情况,不同母语背景的

人都有较大相似性。同时,说话人语音可懂度、性别、音节重音、元音语境和刺激起始时间,在各母语背景被试中所产生的效果也较接近。

总体看来,目前有不少研究关注噪音背景下母语者与二语者的语音感知差异及其产生原因,其探索表现出三方面趋势。首先,就被试构成来看,这些研究主要面向母语为欧洲语言的二语被试,其他地区的被试相对较少。其次,所感知的二语语音以英语语音为主,其他语言的语音不多。这种现象与全球广泛的跨文化交流现状并不相符,有必要对被试人群和目标语音类型进一步拓展。以汉语为例,虽然世界上学习和使用汉语的人群日益增多,但除张林军(2013)探讨过外国学生噪音背景下汉语词语识别和句子理解外,针对不同母语的二语者在各种噪音背景下的汉语语音感知研究还很难见到。此外,就所涉及的噪音背景看,现有研究偏重于能量掩蔽和信息掩蔽效应差异,虽然对现实生活中的噪音干扰有一定程度的反映,但关注点多局限于一般声学 and 认知加工属性,在噪音类型的多样化方面还需深入挖掘。实际上,噪音的特点在文化风俗、社会交往以及情感态度等维度上也会有所体现,同样可影响听音者的表现。对二语者而言,这些因素的交互作用使感知加工更为复杂,研究者有必要结合相关领域的成果和手段作进一步整合与探索。

3.2 噪音背景下二语者语音感知的个体差异

二语者在噪音中的表现不但与母语者有所区别,而且自身也存在较大个体差异。在 Shimizu 等(2002)的研究中,日本大学生在安静条件下对英语语音感知表现的个体差异较小,但在各种噪音条件下随着信噪比的降低,相互差异越来越大。对于这种现象产生的原因,研究者已关注到二语学习起始年龄(如 Mayo, Florentine, & Buus, 1997)和二语经历(如 Bradlow & Bent, 2002)的作用。然而,二语学习起始年龄的作用常常与其他因素的作用混杂,其影响程度仍有待更多探索。如 Mackay, Meador 和 Flege (2001)发现,在噪音下感知英语词首辅音时,开始学习英语较早的意大利语母语被试表现好于开始较晚的被试,但在感知词末辅音时,两者的表现并无差异;同时,即使被试英语学习开始较早,其感知也要受个人母语使用状况影响,母语使用越少,表现越好。Rogers, Lister, Febo, Besing 和 Abrams (2006)的实

验也证实,很早就开始学习二语的双语者,尽管在安静条件下感知表现与母语者无异,但在噪音背景下仍有不小差距。值得注意的是,Weiss 和 Dempsey (2008)发现,双语者开始全面接触二语的年龄越早,其母语感知表现越差,可见母语感知能力的发展会受到二语学习的干扰。

此外,二语者所处社会环境对噪音下语音感知的影响也不可忽略。Mackay, Flege, Piske 和 Schirru (2001)的研究显示,在噪音下感知二语辅音时,开始二语学习较早的被试表现好于较晚的被试,但这主要是因为其接受的二语输入质和量都较高。与此类似,Flege 和 Liu (2001)在考察不同噪音水平下二语经历长短及职业差异(学生、员工)与英语词末爆破音区分的关系后发现,二语经历在学生被试中对感知结果有影响,但在员工被试中却未能产生此现象,这主要是由于员工岗位和环境因素造成二语输入量有限所致。另外,Mi 等(2013)也调查过英语母语者、身处美国的汉语母语者(二语者)以及身处中国的英语学习者(外语者)在语音成形噪音和嘈杂音背景下的英语元音感知情况。结果显示,英语母语者在所有条件下的表现都好于两类汉语母语被试;在语音成形噪音条件下,二语者与外语者的表现没有差异,但在嘈杂音中,前者的表现明显好于后者。可见,非母语者如能在地道的二语环境中进行浸泡式学习,可有效提高信息掩蔽干扰下的语音感知表现。

需特别指出的是,Mackay, Meador 和 Flege (2001)的研究还初步证实,语音短期记忆(phonological short-term memory)对意大利语被试在噪音背景下的英语辅音感知也有一定影响。研究者推测,较强的语音短期记忆能力有助于更好地在长期记忆中建立语音表征。可见,认知机制在噪音下二语语音感知中的作用值得深入探索,但目前相关研究较为缺乏。

上述综述表明,对于噪音背景下二语语音感知个体差异问题,学界主要从学习年龄、语言经历、社会环境等方面进行探索。然而,感知表现个体差异是各种因素共同作用的结果,目前的研究范围还需拓展。其他一些因素如认知心理、情感态度及学习策略等已被大量研究证实语言学习中发挥重要作用,可以推断,这些因素也极可能影响二语者在噪音背景下的语音感知表现,应当引起研究者的高度重视。

4 噪音背景下母语者、二语者对二语者外国腔语音的感知

外国腔是指由非母语者所发的语音,这种语音与母语者的语音特征有一定程度的非病理性差异(Munro, 1998),其特点在音位、次音位、超音段等各种层次上都有所表现,母语者对此很容易觉察(Flege, 1995)。以往的外国腔研究主要在发音上进行考察,但近年来感知研究的力度也有所加大。研究噪音条件下人们对外国腔语音的感知对认识言语感知有重要意义。外国腔的一些语音可能与地道母语语音的区分方式不一致,会对听音造成不少困难;同时,这些困难在各种环境下又与其他不利因素交织在一起,对听音过程产生更复杂的影响。研究表明,在噪音背景下,母语者与二语者对外国腔语音的感知表现有较大差异,其差异模式也与感知地道语音时明显不同。

4.1 噪音背景下母语者对二语者外国腔语音的感知

在噪音背景下,母语者一般认为二语者所发语音的可懂度差于地道语音。Lane (1963)比较了英语母语被试对英语母语者和非母语者(其母语分别为塞尔维亚-克罗地亚语、旁遮普语、日语)所读英语单音节词在不同信噪比白噪音背景下的可懂度情况,发现在所有噪音条件下,非母语者的语音可懂度始终比母语者低36%。Munro (1998)也考察过英语母语被试对英语母语者和汉语母语者在安静条件和餐厅嘈杂音条件下所读英语句子的可懂度评价,其结果显示,汉语母语者所发语音可懂度在噪音中下降的幅度比英语母语者更大。此外,汉语母语者发音可懂度的降低存在较大个体差异,其中一些人的发音对噪音影响有较高抵抗力,而其他人的发音则易受干扰;同时,其发音在安静条件下的可懂度表现并非一定就能预测其在噪音条件下的表现。一些英语母语听音者本身也易受噪音干扰,因此对噪音背景下外国腔语音的感知效果不能一概而论。

Rogers, Dalby 和 Nishi (2004)还探讨过在安静条件下及混有噪音条件下,美国英语母语被试对美国人所发语音与汉语母语者所发英语语音的可懂度评判情况。结果表明,安静条件下,高水平汉语母语者的英语口音与英语母语者口音的可懂度差别不大,但在混入噪音后,前者的可懂度所受

影响显著大于后者。可见,即便是高水平的二语者所产出的语音在恶劣环境中的表现也不如母语者的语音稳健。

4.2 噪音背景下二语者对二语外国腔语音的感知

在噪音背景下感知二语语音时,二语听音者的表现与发音人的口音类型密切相关。二语听音者如与发音人具有同样或相近的母语背景时,对其语音感知可能好于对该语言地道母语语音的感知。如 Bent 和 Bradlow (2003)显示,英语为二语的汉语母语者在识别噪音背景下带有汉语和韩语口音的英语语音时,其表现常常比识别地道英语时还好。不过,二语听音者与发音人口音相似度在其感知加工中的作用要受自己二语水平的影响。Van Wijngaarden, Steeneken 和 Houtgast 等(2002)的研究表明,英语水平较高、德语水平不高的荷兰语母语者在噪音背景下对地道英语语音、带有荷兰口音的英语语音、地道德语语音以及带有荷兰口音的德语语音进行识别时,其对地道英语语音的识别比对带有荷兰语口音的英语语音识别更好,但对地道德语语音的识别却比对带有荷兰语口音的德语语音识别表现更差。可见,二语者如果水平不高,则对带有与自己口音类似的外国腔二语语音的感知较好,但随着二语水平的提高,这种特点会逐渐消失。

对于高水平二语者在噪音背景下的感知表现,Volin 和 Skarnitzl (2010)的研究有一定参考价值。该研究以捷克高水平英语语音学专业学生为被试,利用咖啡馆噪音和棕色噪音,调查了一些超音段因素对外国腔口音感知的影响。所涉及的超音段因素包括说话速率、节奏韵律、音强凸显度、基频曲线等,采用的听音材料为捷克被试所发的英语,按其外国腔明显程度分为较重、中等、较低三类。分析表明,随着噪音干扰的增加,被试对外国腔口音判断结果越来越趋中,即:外国腔较轻的口音得分越来越低,而较重的口音得分却有所提高。此外,棕色噪音对外国腔口音判断没有显著影响,但咖啡馆噪音的作用却很明显。可见,对口音强烈程度判断而言,能量掩蔽产生的干扰不如信息掩蔽大。从考察的超音段因素看,说话人速度越快,节奏韵律和轻重音对比越明显,基频曲线变化越大,基频曲线下降幅度越大,就越会被认为口音近似于母语者。其中韵律节奏、基频变化大小以及基频下降幅度等三个指标,如听音

者的听力条件干扰越大, 则越能反映外国腔明显程度。

二语者对外国腔语音的感知也与其二语经历有重要联系。Pinet 和 Iverson (2010)曾调查过不同信噪比水平的语音成形噪音背景下, 韵律因素在二语者感知英语母语者语音和带有法国口音英语时的作用以及二语经历对此作用的影响。其被试包括英语母语者、有英语国家经历的法语母语者、无英语国家经历的法语母语者三类。其语音刺激则采用语音处理技术, 将母语者英语、二语者英语的音高和音段时长等韵律特征相互交换, 形成四种语音条件: 母语者英语、带有法语韵律特征的母语者英语、法语口音英语、带有英语母语者韵律特征的法语口音英语。结果显示, 在所有条件下, 英语母语被试对英语母语者语音识别较好; 与此相反, 没有英语国家经历的法语母语被试对法国腔英语识别较好。值得关注的是, 有英语国家经历的法语母语被试在安静条件下对英语母语者语音的感知较好, 这与英语母语被试的表现相似; 但随着噪音的增加, 他们对法国腔英语的感知更好, 法语韵律特征所起的作用十分明显。可见, 二语经历丰富的人在语音感知上有较大灵活性, 可根据噪音变化而调整其对韵律特征线索的使用策略。

Pinet, Iverson 和 Huckvale (2011)还利用语音成形噪音对二语经历在外国腔二语语音感知中的作用作了进一步调查。其被试包括英国南部英语母语者、从小就使用英语和法语的双语者、有英语国家经历的法语母语者、无英语国家经历的法语母语者。所听辨的刺激包括用伦敦南部标准音、北爱尔兰口音、韩国口音、有英语国家经历的法国人口音、无英语国家经历的法国人口音等五种口音朗读的英语句子。被试完成噪音下的句子识别任务后, 还完成句子发音任务。结果表明, 英语母语者对英语标准音朗读的句子识别最好, 对爱尔兰口音的句子识别较好, 对其他口音的句子识别较差。无英语国家经历的法国被试对无英语国家经历法国人的口音识别最好, 对有英语国家经历法国人的口音其次, 其他口音最差。而具有英语国家经历的法国被试以及英法双语者被试则与英语母语者类似, 对英语标准音识别最好。声学分析还揭示, 二语听音者与说话者所发语音的声学特征相似性对语音感知有重要影响。听音者对

与自己口音相似的说话者感知最好, 相似度降低, 其感知准确性也降低。可见, 二语经历会影响听音者与说话者在语音层面上的相互关系, 与其在噪音下对外国腔的感知表现有密切联系。

综上所述, 现有研究大多以英语语音和各种英语人群为主要关注点, 侧重于考察英语母语者和二语者对带有外国腔的英语语音的感知, 而探索其他语言的母语者、二语者对各种外国腔口音的感知研究并不多, 这与当今多样化的语言交流形式有所不符, 应引起学界的重视。

5 总结与展望

对于各种噪音背景下的二语语音感知问题, 研究者从不同角度、不同层面进行了考察, 取得了一定成果。然而, 有很多方面还需突破局限, 进行更深入、广泛的探索。

首先, 噪音背景下的二语语音感知研究应考虑不同文化的影响。在跨文化交流日益增多的今天, 当前研究无论是噪音背景类型还是感知考察方式都比较单一, 很少涉及噪音背景可能包含的文化元素, 研究者应有将语言学、心理学、社会学、人类学等相关学科综合考虑的眼光, 探索文化因素在噪音条件下语音感知中的作用。

其次, 噪音背景下的二语语音感知研究有必要将外语被试和二语被试明确区分。尽管两类人群都在学习母语以外的一门语言, 但其语言环境和社会经历有很大区别。二语者使用和学习的是周围言语社团所说的语言, 而外语学习者所学语言在所处的地区和社会里很少出现。外语通常在正式的课堂教学中学习, 语言输入单一, 质和量都有所不足, 学习者的语音发展会受到很大影响 (Garcia Lecumberri et al., 2010), 而二语者有大量机会自然接触到所学语言的各种口音, 这种多样化的输入对形成稳健的语音范畴感十分有益 (Lively, Pisoni, Yamada, Tohkura, & Yamada, 1994)。因此, 对噪音下的二语语音感知研究而言, 以二语人群为被试的结论并不必然适用于外语人群 (Bradlow & Bent, 2002)。总体看来, 目前二语感知研究较多, 外语感知研究缺乏。考虑到世界上外语人群数量巨大, 外语交流日益频繁, 学界有必要进一步推动噪音背景下的外语语音感知探索。

第三, 考察噪音背景下二语语音感知的重要

意义之一是为当前教学提供参考。然而,很少有研究专门探讨如何结合各类噪音进行训练和教学以提高学习者在噪音下的感知表现。

第四,目前,已有不少研究致力于母语语音感知的神经科学探索,如 Dimitrijevic, Pratt 和 Starr (2013)利用事件相关电位技术、Adank, Davis 和 Hagoort (2012)利用功能性磁共振成像技术都探讨过噪音背景下语音感知的大脑皮层活动。然而,对噪音背景下二语语音感知的神经机制探索还较为少见。

最后,噪音的掩蔽作用不但对言语感知有干扰,而且对发音也有重要影响。根据言语链理论(Denes & Pinson, 1993),说话人在说话时也需监听自己的声音,不断将实际发音与所期望的声音比较,随时进行调整以使说话效果符合自己的意图。可以推断,在噪音环境下,说话人的发音自我监控也要受到掩蔽效应的干扰,发音效果会随之改变。实际上,早在1911年,法国医生 Etienne Lombard 就发现,病人在安静环境下对话后再引入背景噪音时,会立即提高声音;停放噪音后,说话音量又恢复到从前。研究表明,当噪音强度提高时,说话人发音的音强会随之提高(Lu, 2010),而时长(如 Garnier, Bailly, Dohen, Welby, & Loevenbruck, 2006)、基频(如 Schulman, 1985)、共振峰(如 Patel & Schell, 2008)等特征也有很大变化。总体看来,现有探索主要集中在母语范围,二语研究不多。如有研究能综合考察不同噪音背景下二语学习者与母语者的感知和发音变化模式差异,将具有重要的理论和实际意义。

参考文献

- 吴艳红, 李文瑞, 陈婧, 王纯, 屈宏伟, 吴玺宏, 李量. (2005). 主观空间分离下的汉语信息掩蔽效应. *声学学报(中文版)*, 30, 462-467.
- 吴宗济, 林茂灿. (1989). *实验语音学概要*. 北京: 高等教育出版社.
- 徐李娟, 黄莹, 吴玺宏, 吴艳红, 李量. (2009). “鸡尾酒会”环境中的知觉线索的去掩蔽作用. *心理科学进展*, 17, 261-267.
- 张林军. (2013). 噪音背景对第二语言学习者汉语词语识别和句子理解的影响. *世界汉语教学*, 27, 392-399.
- Adank, P., Davis, M. H., & Hagoort, P. (2012). Neural dissociation in processing noise and accent in spoken language comprehension. *Neuropsychologia*, 50, 77-84.
- Bent, T., & Bradlow, A. R. (2003). The interlanguage speech intelligibility benefit. *Journal of the Acoustical Society of America*, 114, 1600-1610.
- Bradlow, A. R., & Bent, T. (2002). The clear speech effect for non-native listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, 112, 272-284.
- Bradlow, A. R., & Alexander, J. A. (2007). Semantic-contextual and acoustic-phonetic enhancements for English sentence-in-noise recognition by native and non-native listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, 121, 2339-2349.
- Broersma, M., & Scharenborg, O. (2010). Native and non-native listeners' perception of English consonants in different types of noise. *Speech Communication*, 52, 980-995.
- Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech with one and two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 975-979.
- Cooke, M., Garcia Lecumberri, M. L., & Barker, J. (2008). The foreign language cocktail party problem: Energetic and informational masking effects in non-native speech perception. *Journal of the Acoustical Society of America*, 123, 414-427.
- Cooke, M., Garcia Lecumberri, M. L., Scharenborg, O., & Van Dommelen, W. A. (2010). Language-independent processing in speech perception: Identification of English intervocalic consonants by speakers of eight European languages. *Speech Communication*, 52, 954-967.
- Cutler, A., Cooke, M., Garcia Lecumberri, M. L., & Pasveer, D. (2007). L2 consonant identification in noise: cross-language comparisons. In H. van Hamme & R. van Son (Eds.), *Proceedings of Interspeech 2007*, Antwerp, Belgium (pp. 1585-1588). Adelaide, Australia: Causal Productions.
- Cutler, A., Garcia Lecumberri, M. L., & Cooke, M. (2008). Consonant identification in noise by native and non-native listeners: Effects of local context. *Journal of the Acoustical Society of America*, 124, 1264-1268.
- Cutler, A., Smits, R., & Cooper, N. (2005). Vowel perception: Effects of non-native language vs. non-native dialect. *Speech Communication*, 47, 32-42.
- Cutler, A., Weber, A., Smits, R., & Cooper, N. (2004). Patterns of English phoneme confusions by native and non-native listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, 116, 3668-3678.
- Denes, P. B., & Pinson, E. N. (1993). *The Speech Chain: The physics and biology of spoken speech* (2nd ed.). New York, NY: W. H. Freeman and Company.
- Dimitrijevic, A., Pratt, H., & Starr, A. (2013). Auditory cortical activity in normal hearing subjects to consonant vowels presented in quiet and in noise. *Clinical*

- Neurophysiology*, 124, 1204–1215.
- Durlach, N. I., Mason, C. R., Kidd, Jr., G., Arbogast, T. L., Colburn, H. S., & Shinn-Cunningham, B. G. (2003). Note on informational masking. *Journal of the Acoustical Society of America*, 113, 2984–2987.
- Flege, J. E. (1995). Second language speech learning: Theory, findings and problems. In W. Strange (Ed.), *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research* (pp. 233–277). Timonium, MD: York.
- Flege, J. E., Bohn, O. S., & Jang, S. (1997). The effect of experience on nonnative subjects' production and perception of English vowels. *Journal of Phonetics*, 25, 437–470.
- Flege, J. E., & Liu, S. (2001). The effect of experience on adults' acquisition of a second language. *Studies in Second Language Acquisition*, 23, 527–552.
- Garcia Lecumberri, M. L., & Cooke, M. (2006). Effect of masker type on native and non-native consonant perception in noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 119, 2445–2454.
- Garcia Lecumberri, M. L., Cooke, M., & Cutler, A. (2010). Non-native speech perception in adverse conditions: A review. *Speech Communication*, 52, 864–886.
- Garnier, M., Bailly L., Dohen, M., Welby, P., & Loevenbruck H. (2006). *An acoustic and articulatory study of Lombard speech: Global effects on the utterance*. Proceedings of Interspeech 2006, Pittsburgh, PA, USA.
- Hazan, V., & Simpson, A. (2000). The effect of cue-enhancement on consonant intelligibility in noise: speaker and listener effects. *Language and Speech*, 43, 273–294.
- Lane, H. (1963). Foreign accent and speech distortion. *Journal of the Acoustical Society of America*, 35, 451–453.
- Lively, S. E., Pisoni, D. B., Yamada, R. A., Tohkura, Y., & Yamada, T. (1994). Training Japanese listeners to identify English /r/ and /l/. III. Long-term retention of new phonetic categories. *Journal of the Acoustical Society of America*, 96, 2076–2087.
- Lu, Y. Y. (2010). *Production and Perceptual Analysis of Speech Produced in Noise*. Unpublished Doctorial Dissertation, University of Sheffield, UK.
- Mayo, L. H., Florentine, M., & Buus, S. (1997). Age of second-language acquisition and perception of speech in noise. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 686–693.
- Mackay, I. R. A., Flege, J. E., Piske, T., & Schirru, C. (2001). Category restructuring during second-language speech acquisition. *Journal of the Acoustical Society of America*, 110, 516–528.
- Mackay, I. R. A., Meador, D., & Flege, J. E. (2001). The identification of English consonants by native speakers of Italian. *Phonetica*, 58, 103–125.
- Mi, L., Tao, S., Wang, W., Dong, Q. Jin, S.-H., & Liu, C. (2013). English vowel identification in long-term speech-shaped noise and multi-talker babble for English and Chinese listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, 133(5), EL391-7. doi: 10.1121/1.4800191
- Munro, M. J. (1998). The effects of noise on the intelligibility of foreign-accented speech. *Studies in Second Language Acquisition*, 20, 139–154.
- Patel, R., & Schell, K. W. (2008). The influence of linguistic content on the Lombard effect. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51, 209–220.
- Pinet, M., & Iverson, P. (2010). Talker-listener accent interactions in speech-in-noise recognition: Effects of prosodic manipulation as a function of language experience. *Journal of the Acoustical Society of America*, 128, 1357–1365.
- Pinet, M., Iverson, P., & Huckvale, M. (2011). Second-language experience and speech-in-noise recognition: Effects of talker–listener accent similarity. *Journal of the Acoustical Society of America*, 130, 1653–1662.
- Rogers, C. L., Dalby, J., & Nishi, K. (2004). Effects of noise and proficiency on intelligibility of Chinese-accented English. *Language and speech*, 47, 139–154.
- Rogers, C. L., Lister, J. J., Febo, D. M., Besing, J. M., & Abrams, H. B. (2006). Effects of bilingualism, noise, and reverberation on speech perception by listeners with normal hearing. *Applied Psycholinguistics*, 27, 465–485.
- Schulman R. (1985). Dynamic and perceptual constraints of loud speech. *Journal of the Acoustical Society of America*, 78(S1), S37–S37.
- Shimizu, T., Makishima, K., Yoshida, M., & Yamagishi, H. (2002). Effect of background noise on perception of English speech for Japanese listeners. *Auris Nasus Larynx*, 29, 121–125.
- Van Dommelen, W. A., & Hazan, V. (2010). Perception of English consonants in noise by native and Norwegian listeners. *Speech Communication*, 52, 968–979.
- Van Engen, K. J. (2010). Similarity and familiarity: Second language sentence recognition in first- and second-language multi-talker babble. *Speech Communication*, 52, 943–953.
- Van Wijngaarden, S. J., Steeneken, H. J. M., & Houtgast, T. (2002). Quantifying the intelligibility of speech in noise for non-native listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, 111, 1906–1916.
- Volin, J., & Skarnitzl, R. (2010). The strength of foreign accent in Czech English under adverse listening conditions.

- Speech Communication*, 52, 1010–1021.
- Weiss, W., & Dempsey, J. J. (2008). Performance of bilingual speakers on the English and Spanish versions of the hearing in noise test (HINT). *Journal of the American Academy of Audiology*, 19, 5–17.
- Winters, S., & O'Brien, M. G. (2013). Perceived accentedness and intelligibility: The relative contributions of F0 and duration. *Speech Communication*, 55, 486–507.

L2 Speech Perception in Noise

YANG Xiaohu^{1,2}; ZHAO Yong¹

(¹ School of Foreign Languages, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China)

(² Institute of Social Cognitive and Behavioral Sciences, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China)

Abstract: Spoken communication in noise presents problems for all listeners, but is especially difficult in a second language (L2). Noise can produce energetic masking and informational masking that bring about adverse effects on the perception of speech sounds. L2 listeners often have more difficulties in understanding speech in the presence of noise than native listeners, and their performance varies according to noise types and levels and target sounds. They also show considerable individual differences in their performance, which are attributable to a wide range of factors. Moreover, native listeners are less accurate in perceiving foreign accented speech in noise than recognizing speech without accents. Inexperienced L2 listeners are more accurate at recognizing speech sounds with accents that are similar to their own, whereas experienced listeners show more flexibility in their perception.

Key words: noise; masking effect; speech perception; second language; first language