

一种直观的调值格局可视化方法

A Novel Approach to Visualization of Tone Value Pattern

王天恒 (WANG Tianheng)



引言

以往的调值格局^[1]可视化都是基于音高曲线的(图2)。用音高曲线展示调值格局存在下列问题:

- 细节过多
- 图形重叠
- 不能直接比较声调间的距离
- 不利于读者掌握调值格局的全貌
- 不便于做共时历时比较

近来一些声调演变的研究^[2-4]大多直接用调值数字来展示声调的演变(图1、3),更是繁琐而不直观,甚至显得杂乱。因此,我们需要摆脱音高曲线,开发一种新的调值格局可视化方法。

方法

采用一个逆时针旋转45°的平面直角坐标系:

1. 非曲折调

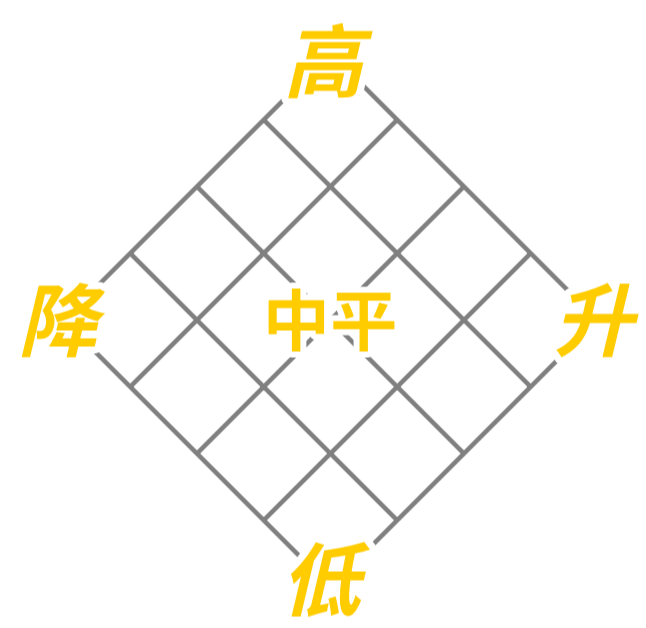
- ↖ y轴: 声调起点高度
- ↗ x轴: 声调终点高度

以此确定调值对应的坐标。可知:

- ↑ 竖直方向: 声调平均高度
- 水平方向: 声调升幅(斜率)

具有以下性质:

- 调值到点为一对一映射
- 点之间的空间距离反映调值间的距离
- 四个“象限”直观地表示高低升降:



2. 曲折调

$$\text{平均高度} = \frac{\text{起点} + \text{拐点} + \text{拐点} + \text{终点}}{2} + \frac{\text{拐点} + \text{终点}}{2}$$

$$\text{平均升幅} = \text{终点} - \text{起点}$$

以此算法确定坐标。同时,从点引出一根竖杆指示调形的凹凸:

- 竖杆的另一端坐标为(起点, 终点)
- 竖杆朝下代表凸调,朝上代表凹调
- 竖杆的长度代表凹凸的程度

3. 展示调值演变

将不同时期的调值格局画在同一张图上,用箭头连接对应声调,即可展示调值演变。我们对远藤光晓^[2]、朱晓农^[3]、明茂修等^[4]探讨的不同方言/语言的声调演变做了可视化(图7~13,不显示曲折调竖杆)。

4. 汉语调类的通用配色方案

按古代汉语清浊和四声选取出8个表示颜色的字,作为坐标系中的点的颜色,便于辨识:

- 金 (阴平)
- 草 (阴上)
- 蔚 (阴去)
- 雪 (阴入)
- 茶 (阳平)
- 柳 (阳上)
- 靛 (阳去)
- 墨 (阳入)

- 同一声的阴调和阳调色相相同,阴亮阳暗
- 声调间区分度足够大,且对色盲人士友好

部分参考文献

[1] 石锋. 听感格局: 汉语语音感知特征初探[M]. 北京: 商务印书馆, 2019.
[2] 远藤光晓. 近150年来汉语各种方言里的声调演变过程[M]// 现代汉语的历史研究. 杭州: 浙江大学出版社, 2015: 199-228.
[3] 朱晓农. 演化比较法: 如何进行声调演化的研究[J]. 语言科学, 2018, 17(2): 113-132.
[4] 明茂修, 张显成. 试论汉语方言的调值格局及其演变机制[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2015, 41(4): 145-155.

	Edkins	赵1932	江苏1960	费等1993	刘1995
高	35				
平					
降	42				
低	13	113/31	43	44	23 44 41

图1: 南京话150年的声调演变(摘自远藤光晓^[2]并染色)

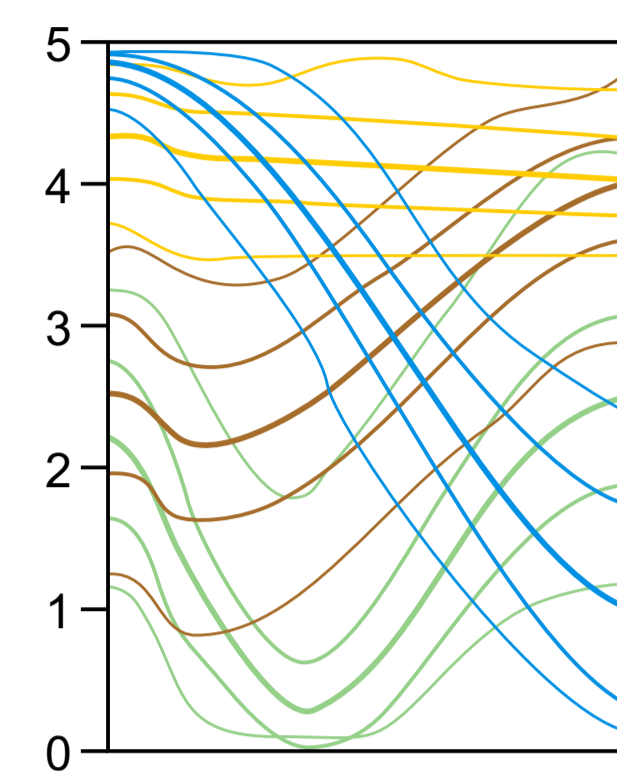


图2: 普通话四声的声学空间统计, 纵轴为T值(摘自石锋^[1]并染色)

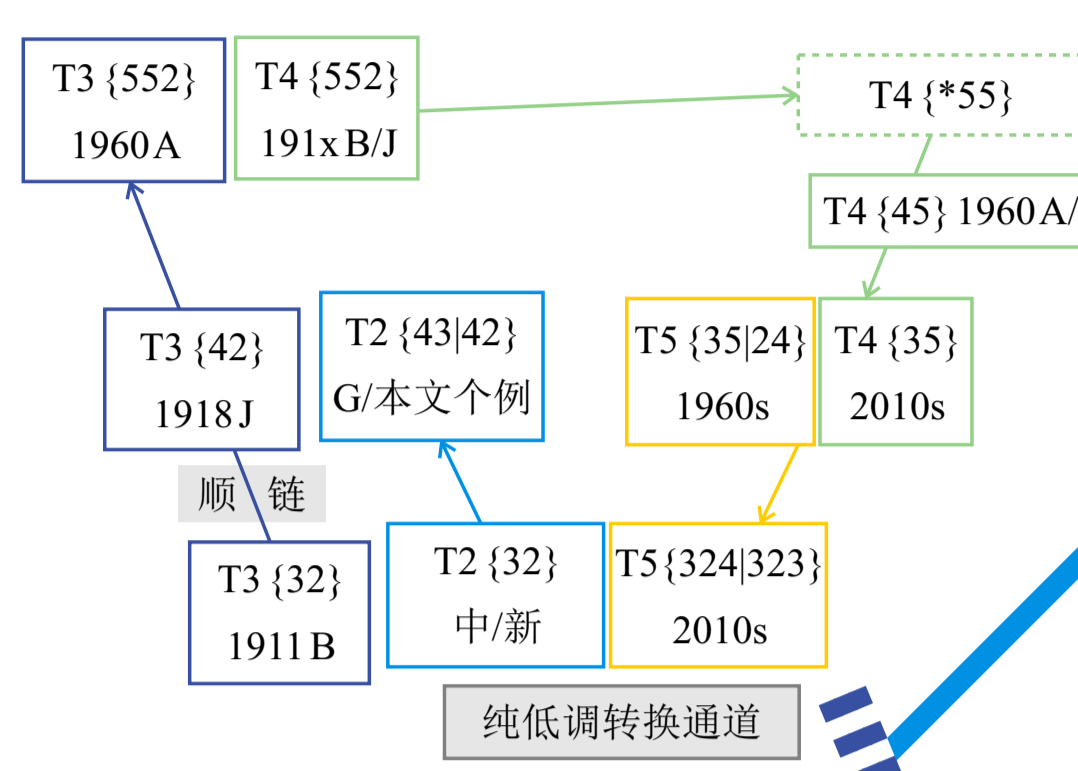


图3: 标准泰语的声调链移(摘自朱晓农^[3]并染色)

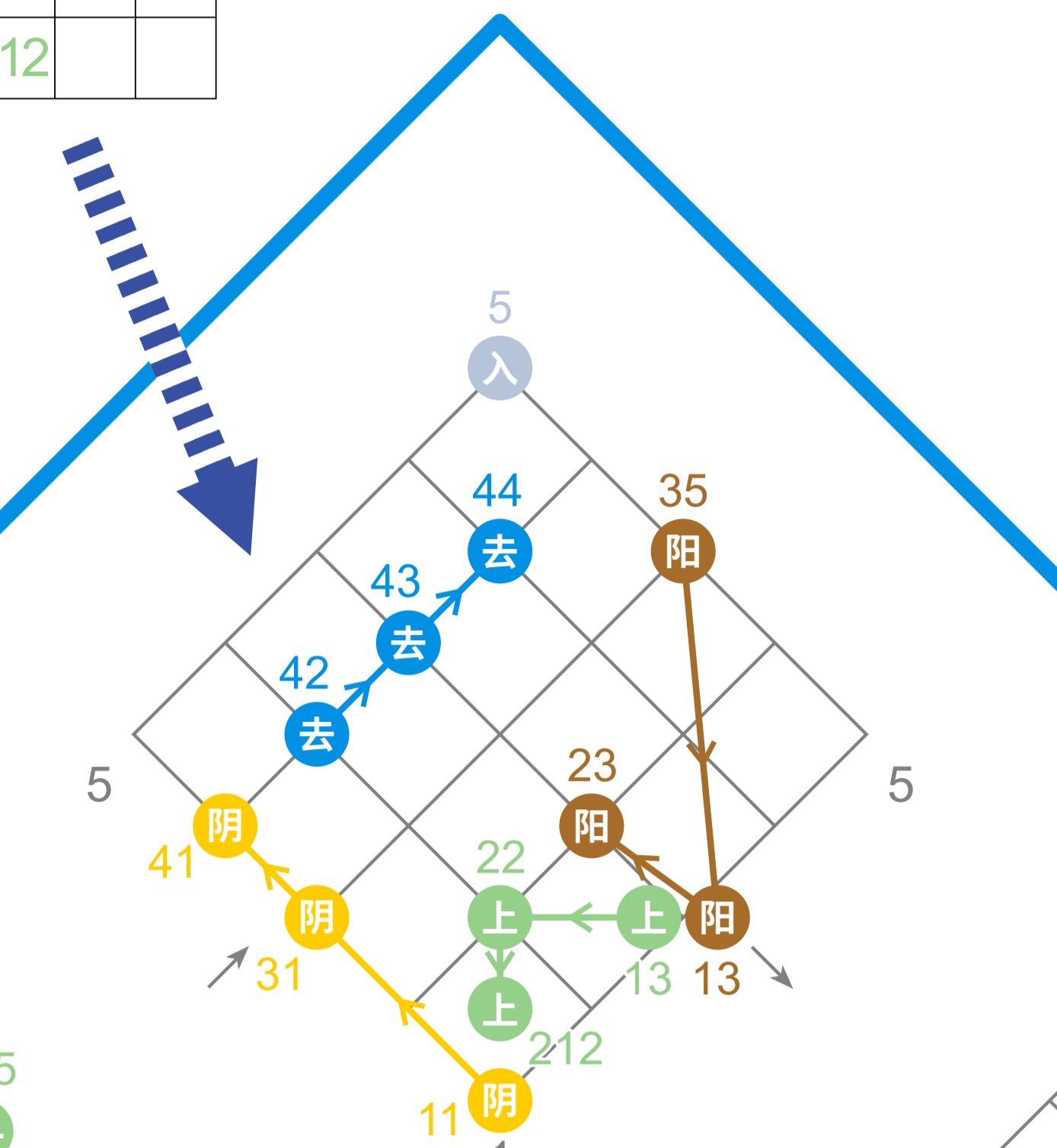


图10: 南京150年的声调演变^[2]

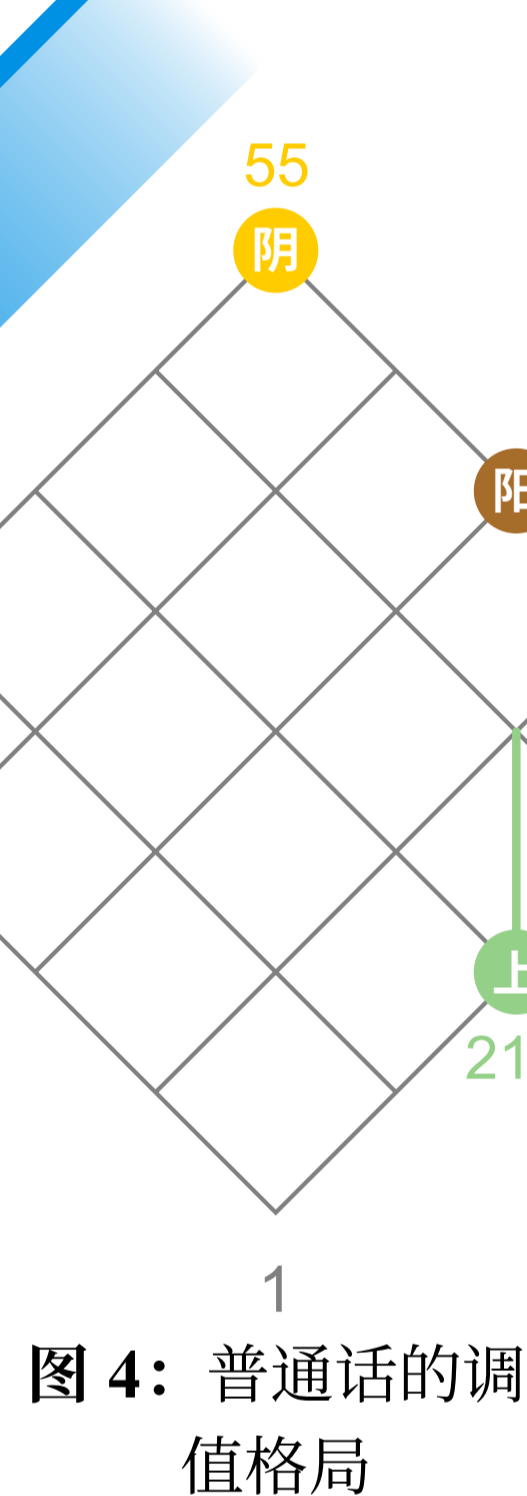
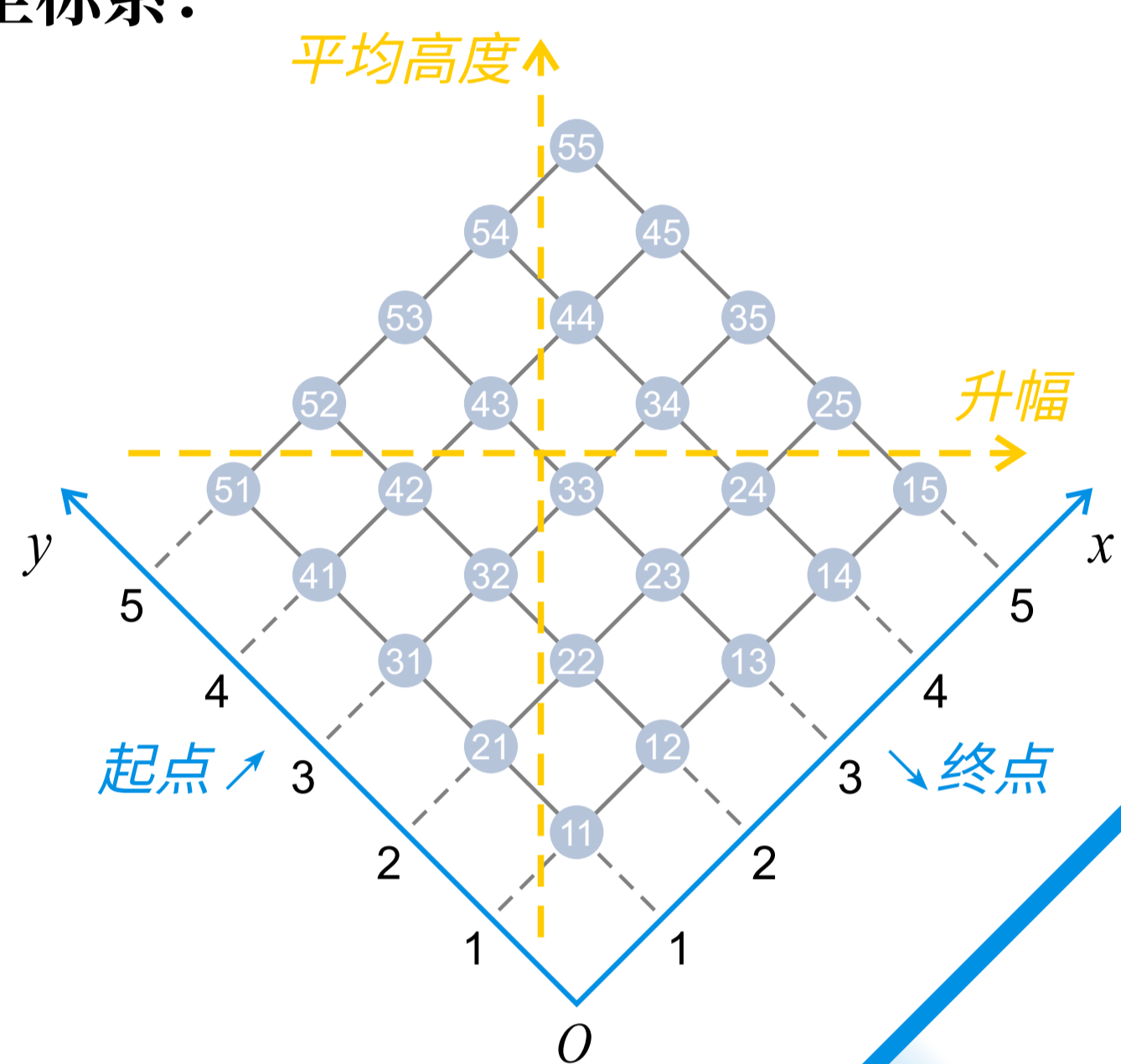


图5: 普通话四声的声学空间统计^[1]

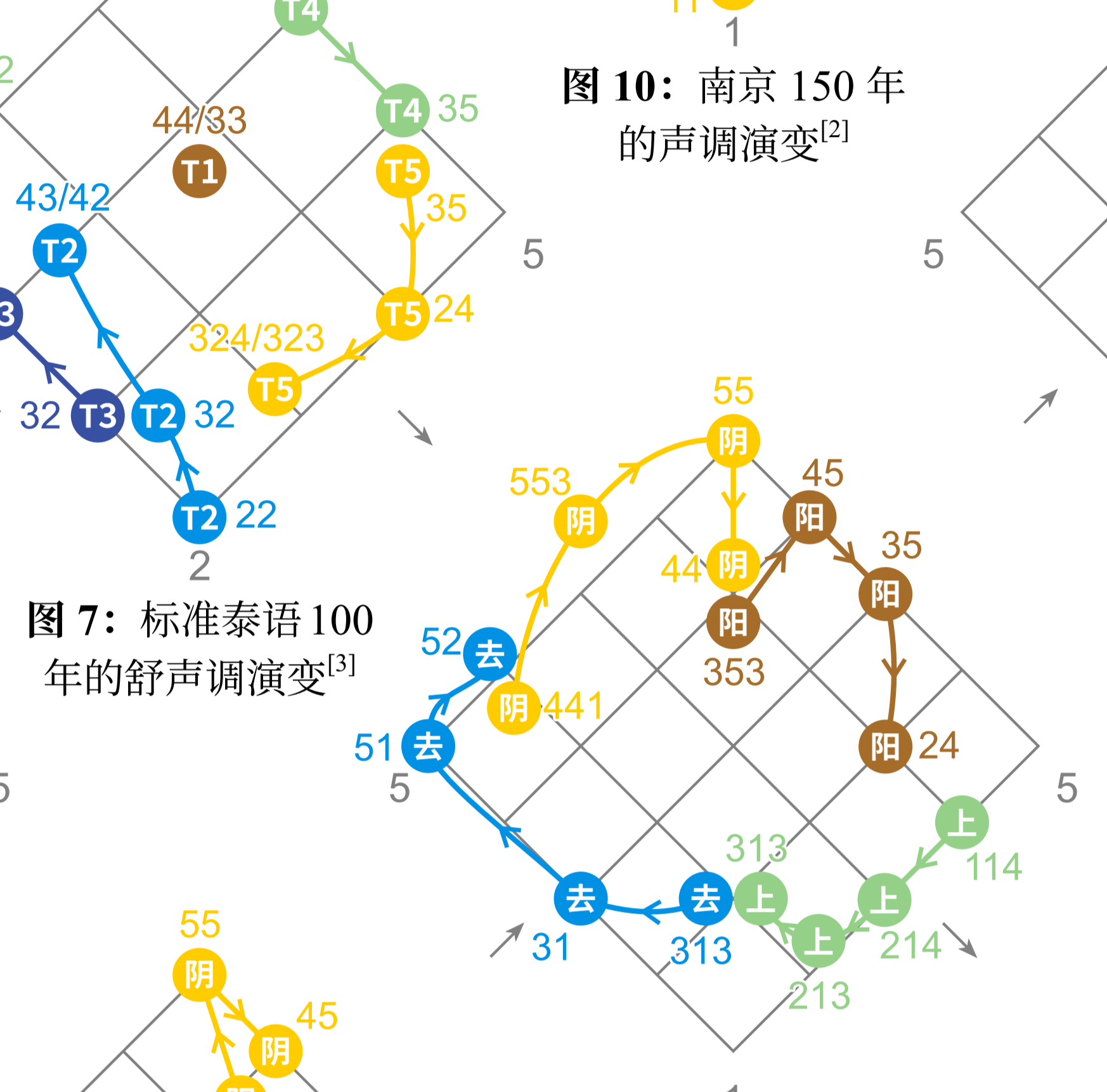


图7: 标准泰语100年的舒声调演变^[3]

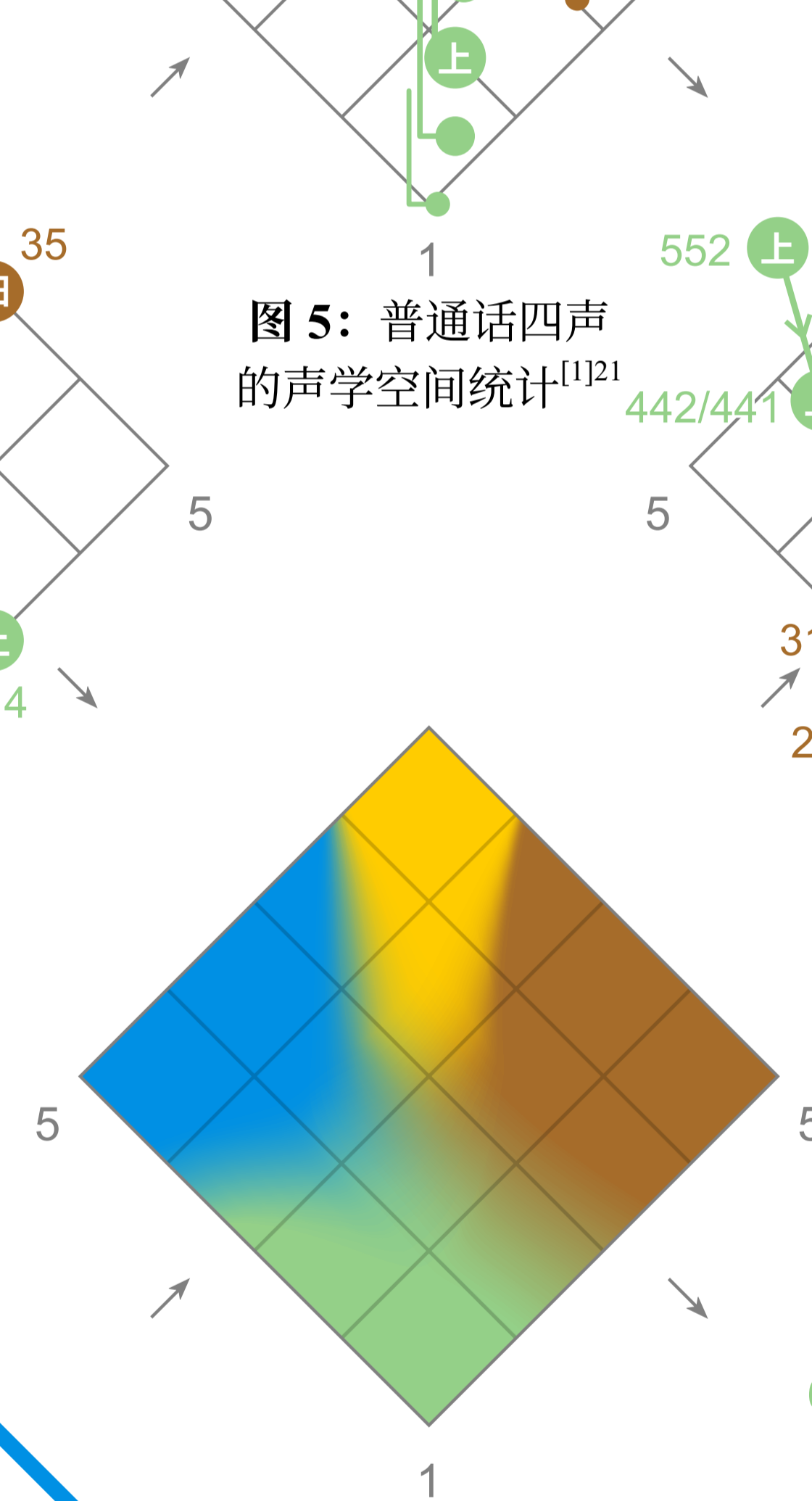


图6: 普通话四声的听感范畴^[1]

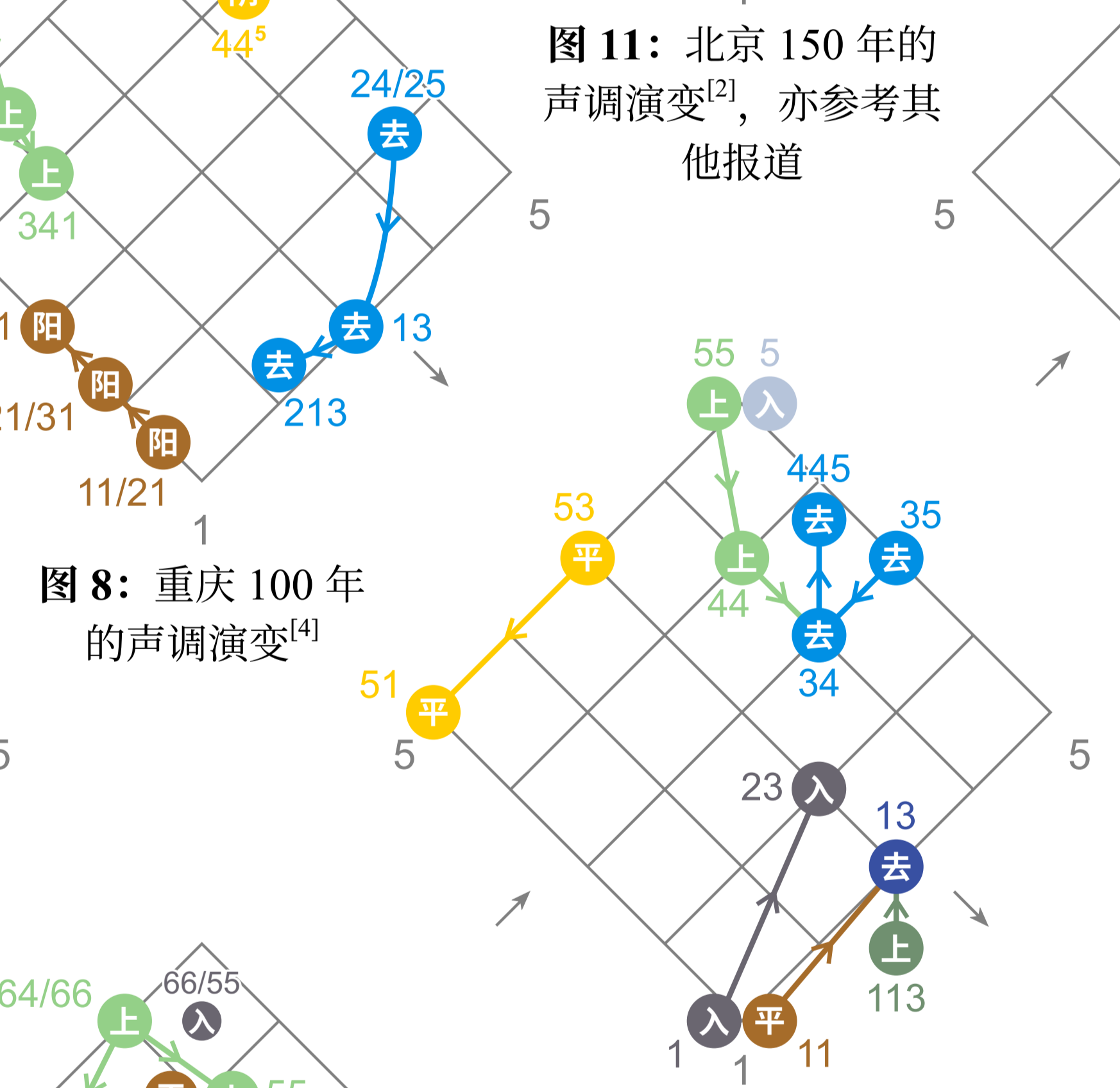


图8: 重庆100年的声调演变^[4]

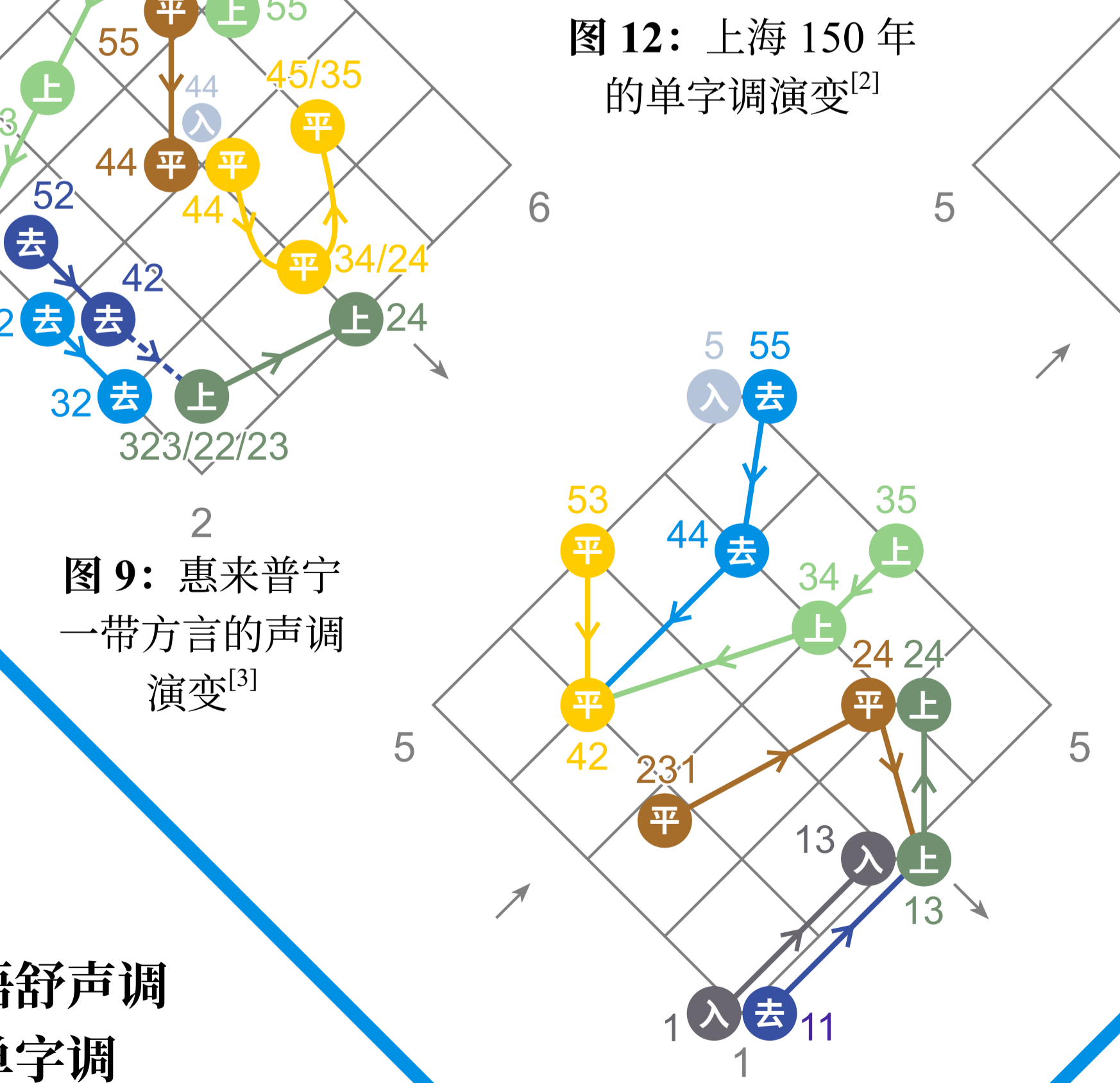


图9: 惠来普宁一带方言的声调演变^[3]

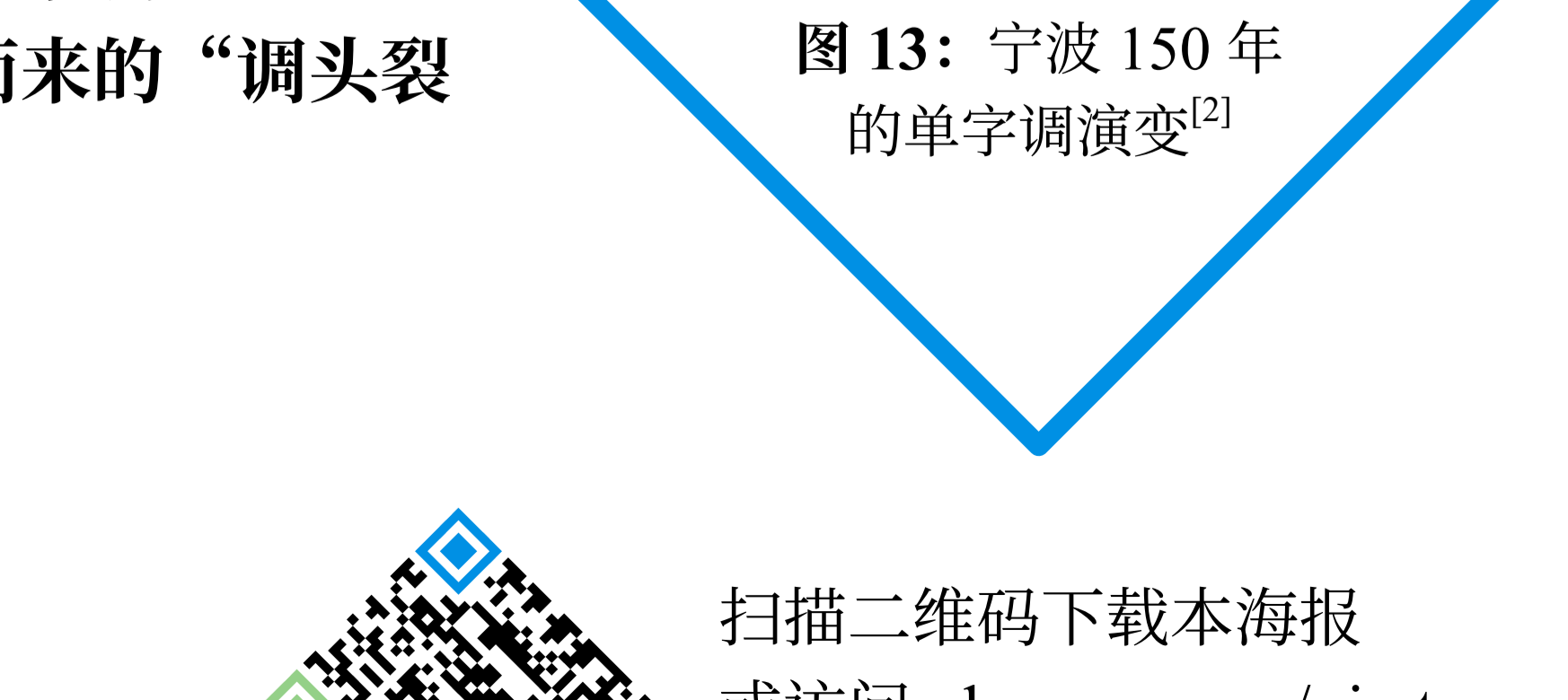


图12: 上海150年的单字调演变^[2]

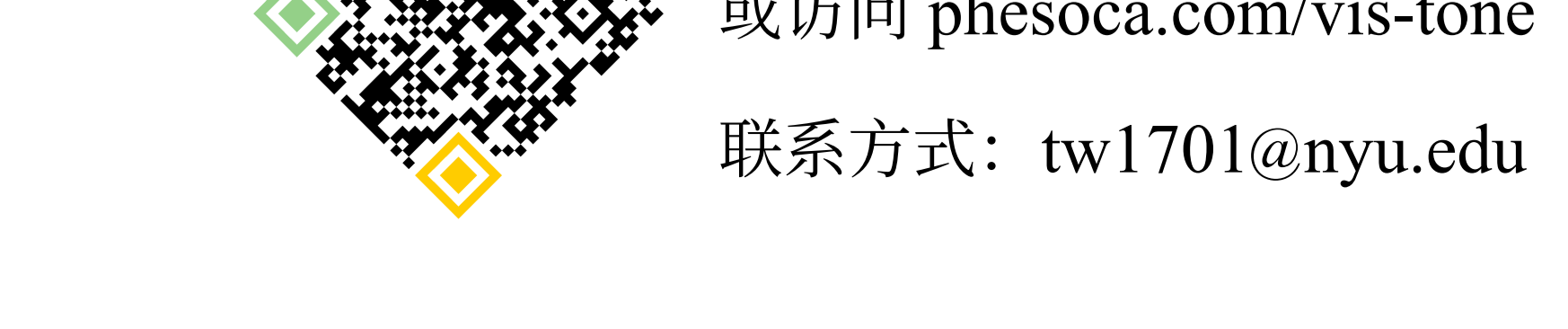


图13: 宁波150年的单字调演变^[2]

讨论

本文提出的这种可视化方法

- 能清晰直观地展示调值格局和调值演变
- 在方言声调比较和祖语调值构拟方面作为辅助工具有很大潜力

声调的演变趋势通过可视化一目了然:

- 顺时针环流: 北京、南京、重庆方言和标准泰语舒声调
- 逆时针环流: 上海、宁波、惠来普宁方言舒声单字调
- 我们认为顺时针环流源于“调尾脱落”和随之而来的“调头裂化”(类比韵尾脱落和元音裂化)
- 注意,也有一些方言的声调演变很慢!

不足和展望

- 能否区分凹/凸调拐点的前后?
- 能否展示两折调、连读变调、时长、发声类型?
- 编写程序自动绘图
- 制作调值格局演变的动画



扫描二维码下载本海报
或访问 phesoca.com/vis-tone
联系方式: tw1701@nyu.edu