

美国 National Mixograph 电子揉混仪, 和面仪, 面团流变仪

1 结构和原理

揉混仪是通过测定面团搅拌过程中流变学特性变化来检测小麦品质的一种重要仪器，自上世纪三十年代发明以来，通过不断改进改善，美国 **National** 揉混仪在北美及西方发达国家的小麦品质育种和面粉面食工业中发挥了重要的作用。它的结构主要由搅拌器、阻尼臂、记录仪和数据收集分析器组成（图 1）。其工作原理是通过搅揉面团，测定并记录面团的抗揉混阻力，得到的揉混曲线图谱（**Mixogram**）（图 2），给出面团的最佳揉和时间、搅拌耐力和其它面团流变特性及烘焙估计吸水值等指标，从而能够比较分辨出不同小麦间的品质差异和专用面粉的适应性。

2 同粉质仪的比较

德国 **Brabender** 的粉质仪（**Farinograph**）和美国 **National** 的**揉混仪**（**Mixograph**）作为面团搅揉过程中流变学特性的仪器，二者在国际上有着相同的地位，在世界发达国家小麦品质实验室一直被长期使用。相比较而言，揉混仪所具有的优势在于：一是制造成本和价格便宜（仅为粉质仪的 1/3~1/2）；二是样品需要量少（10g）；三是测析速度快（一个样品的实验时间仅为 10-15 分钟），另外，揉混仪曲线的峰值揉混时间与实际和实验烘焙的揉混时间有着较高的相关性（0.95）。因此，揉混仪在小麦育种行业及小麦品质化学的研究领域有着更广泛的应用。

3 技术指标及应用

揉混仪图谱的各项指标反应了小麦面团的流变学特性和品质，如图 2 所示，揉混图谱中心揉混峰值是在 C 点，C 点的高度代表耐揉峰值阻力，CD 线段的长度为最佳揉混峰值时间，角度 2 被称为衰落角，角度越大表示耐揉性越差，图谱宽度及图谱中线以下面积与面团的面筋强度有关。小麦内在因素和外界条件的变化所影响的面团流变学特性均会在揉混仪图谱上得到具体体现。美国 **National** 揉混仪使用方法已被批准为美国谷物化学协会（**AACC**）标准方法（54-40A），其揉混转速为 $88\pm 2\text{rpm}$ ，最佳环境温度要求在 $25\pm 1^\circ\text{C}$ ，揉混峰值范围为 0-10cm，揉混时间通常 0-10Min，10 克型揉混仪样品用量为 $10\pm 0.01\text{g}$ 。

