西北农林科技大学
NORTHWEST A&F UNIVERSITY

堆石混凝土坝专业委员会2023年学术研讨会

# 碱激发灌浆材料的流变和粘弹性行为

# Rheological and viscoelastic behavior of alkali-activated grouting materials


**汇报人：李黎** 博士/副教授

**西北农林科技大学/水利与建筑工程学院**
**国家节水灌溉杨凌工程技术研究中心**
**水利部西北水利科学研究所**


**2023年10月**

# 目录/contents


1.研究背景及意义

2.流变性和工作性研究

3.黏弹性行为研究

4.纤维增强灌浆料

# 1



# 研究背景及意义

# 研究背景及意义



7%

水泥工业产生$CO_2$达全球总排放量



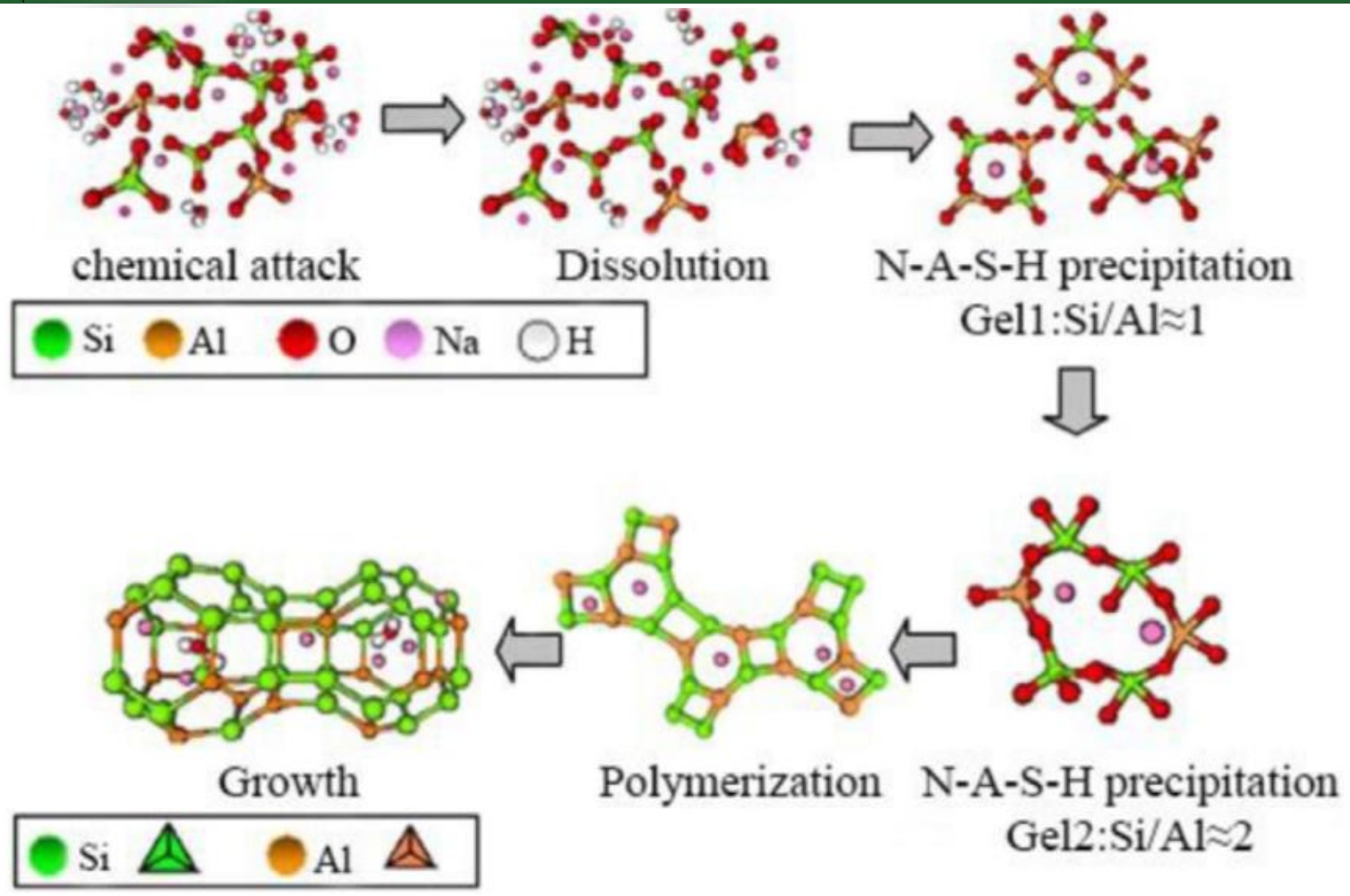
37亿t

2020年我国一般工业固废产量




**服务国家战略：固废制备建材**

# 研究背景及意义







地聚物碳排放和能耗约为水泥的



**下一代水泥：地聚物胶凝材料**

Zhang ZH, Zhu HJ, Zhou CH, Wang H. Geopolymer from kaolin in China: An overview. APPL CLAY SCI. 2016;119:31-41.

# 研究背景及意义





**碱激发灌浆材料是新型绿色灌浆材料，流变性研究是调控其施工工艺的重要手段。**

2



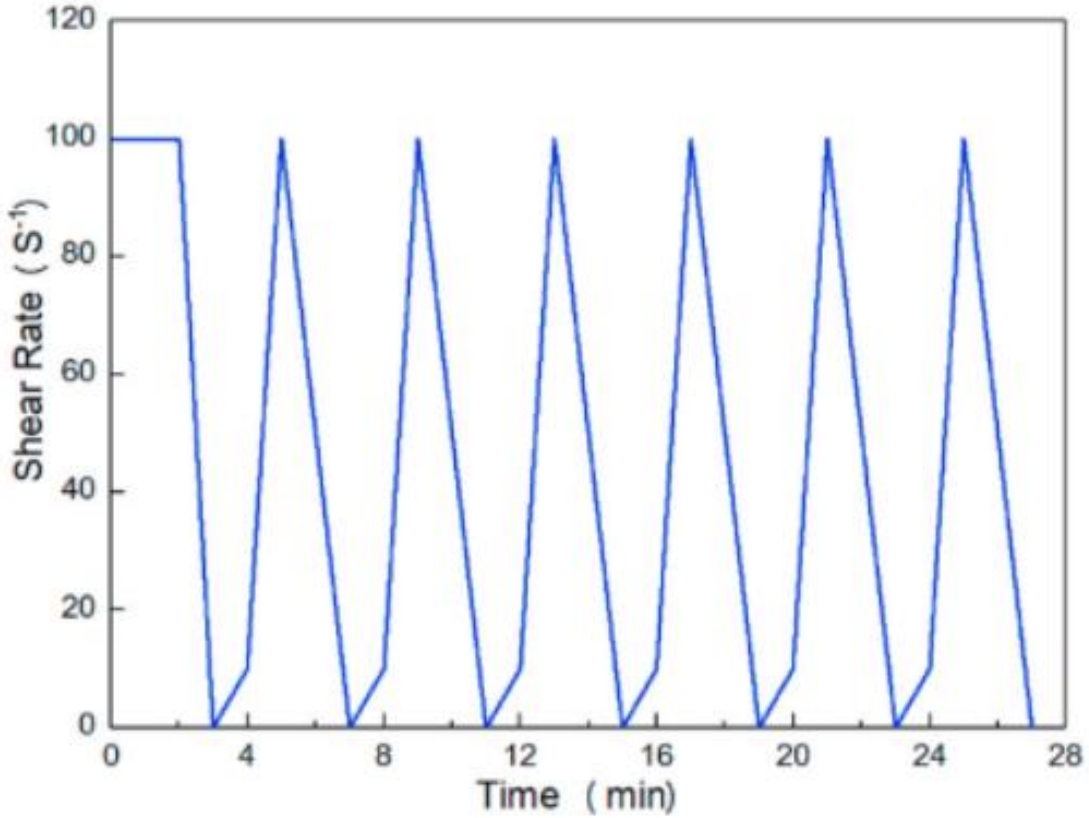
# 流变性和工作性研究



(a)



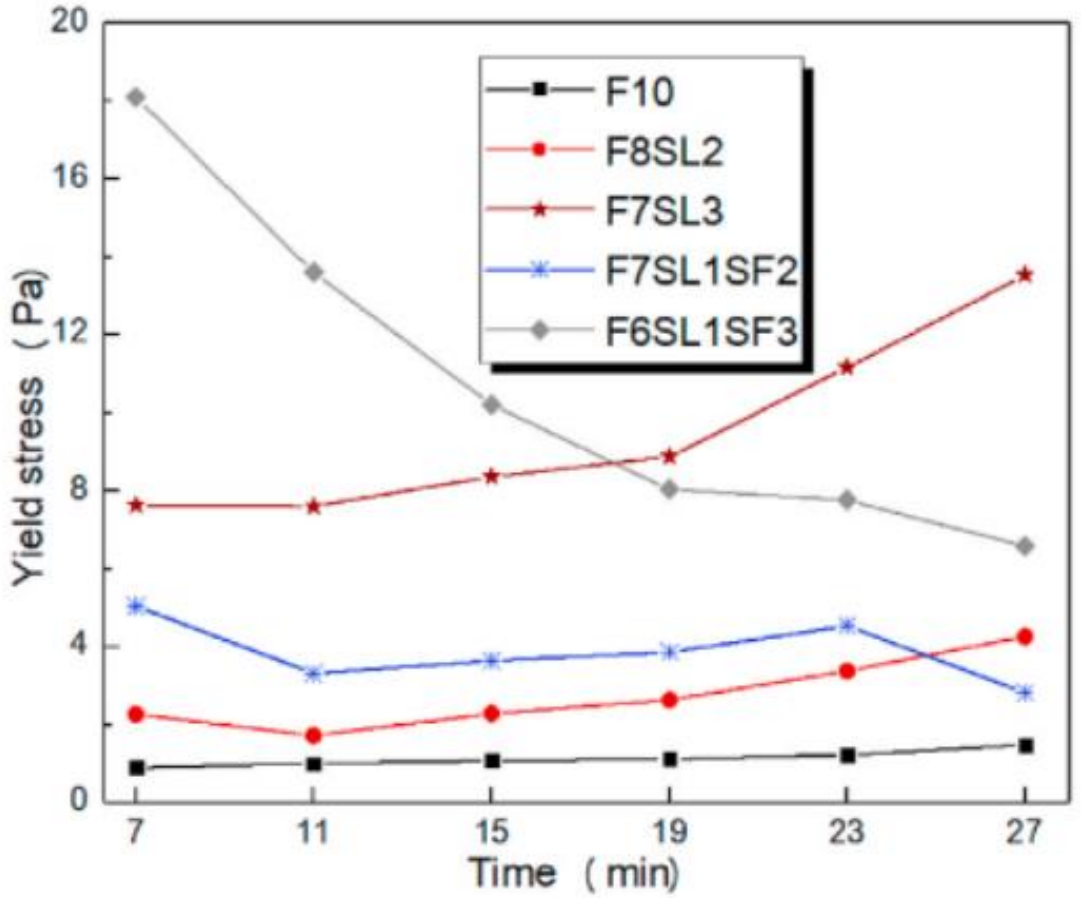
(b)

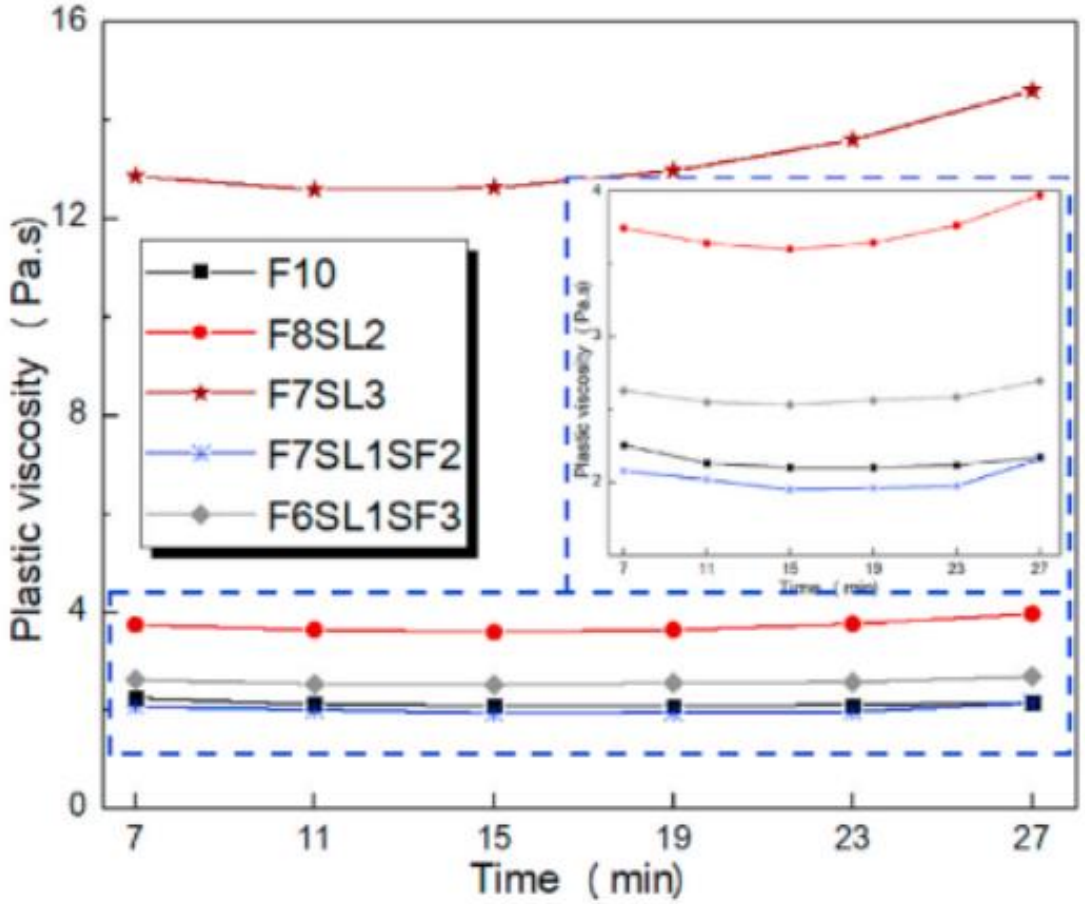



(c)

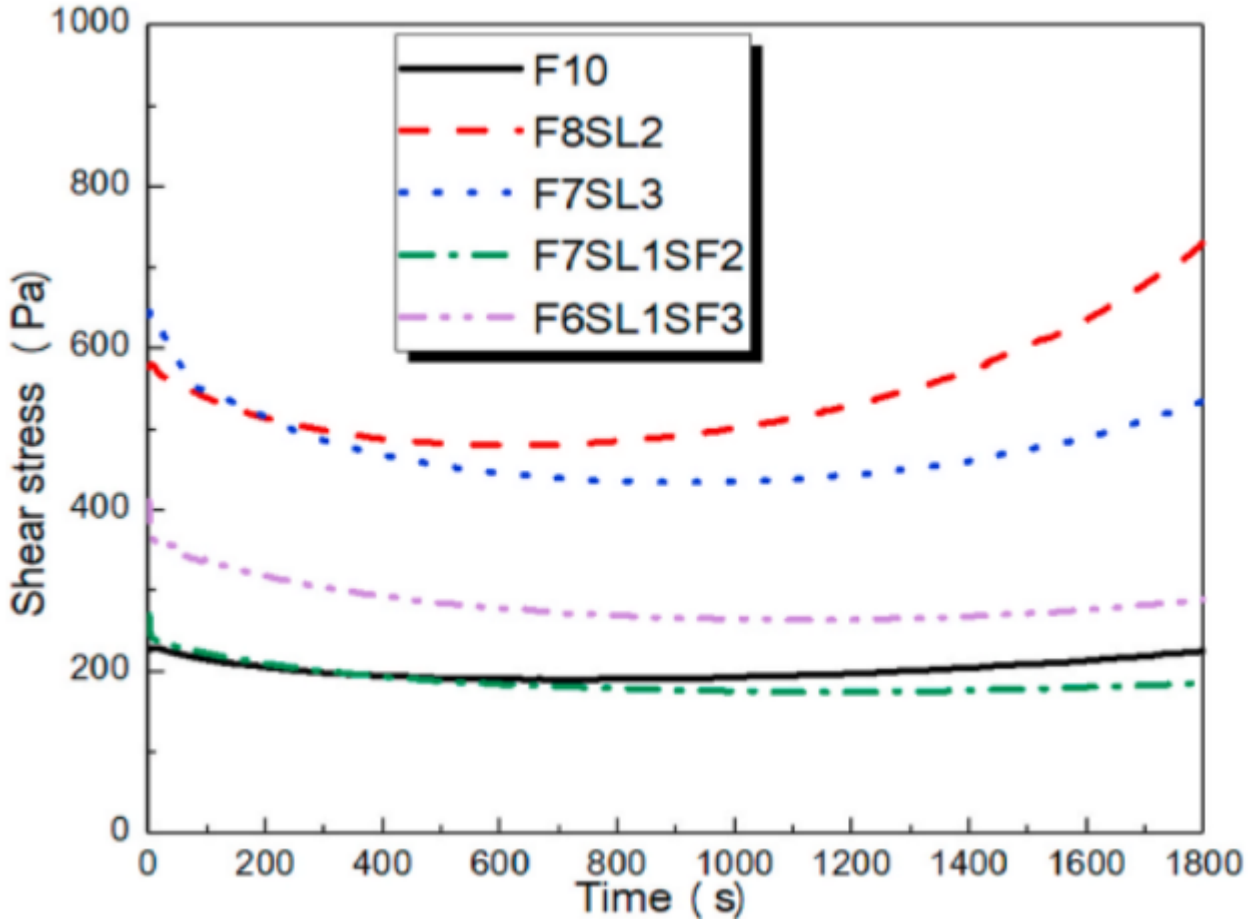
**地聚物材料的经时流变性和实验制度**

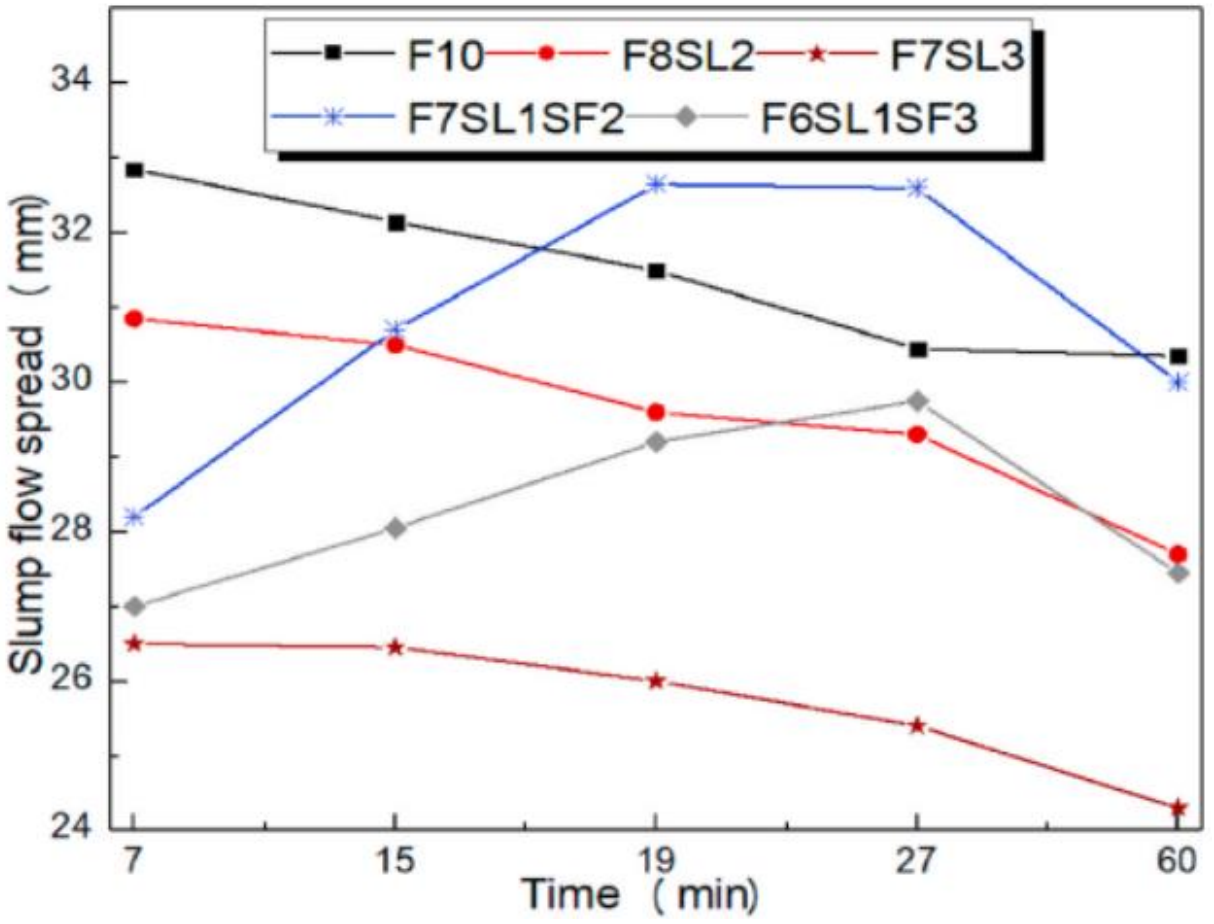
# 流变性和工作性研究




**以适量硅灰替代矿渣的F7SL1SF2组地聚物的屈服应力和塑性黏度较低**



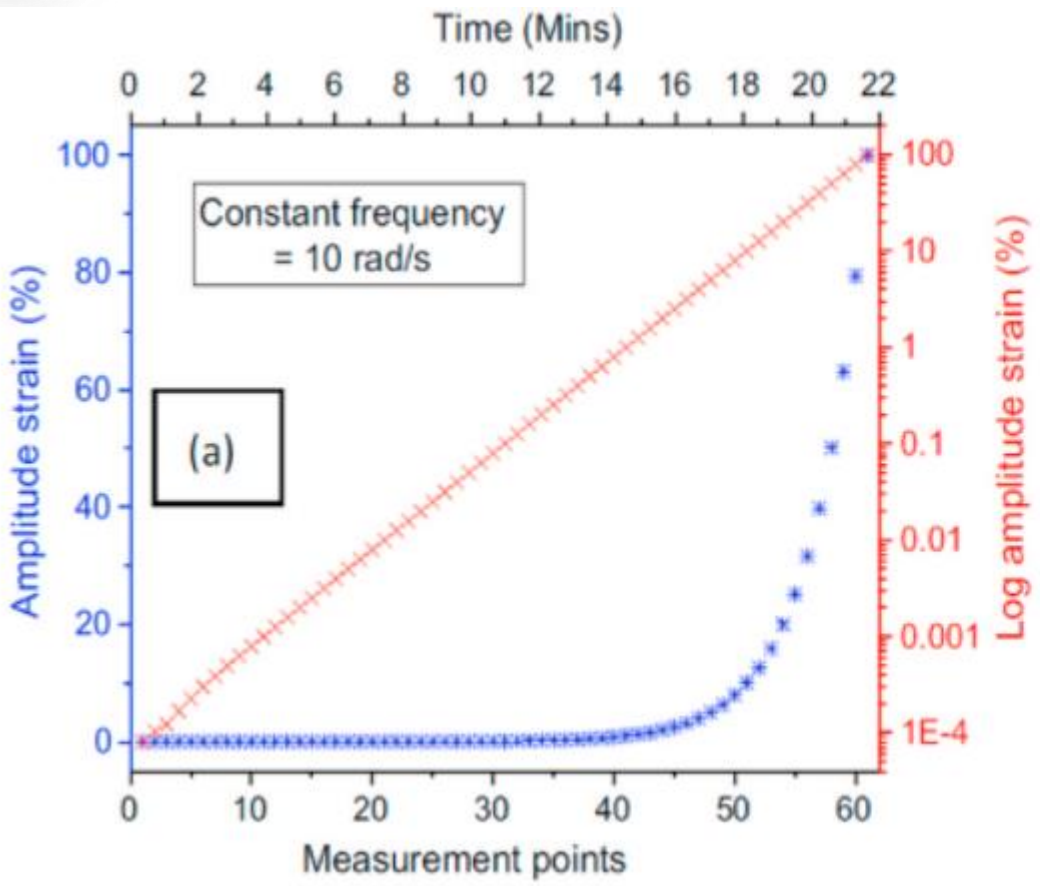



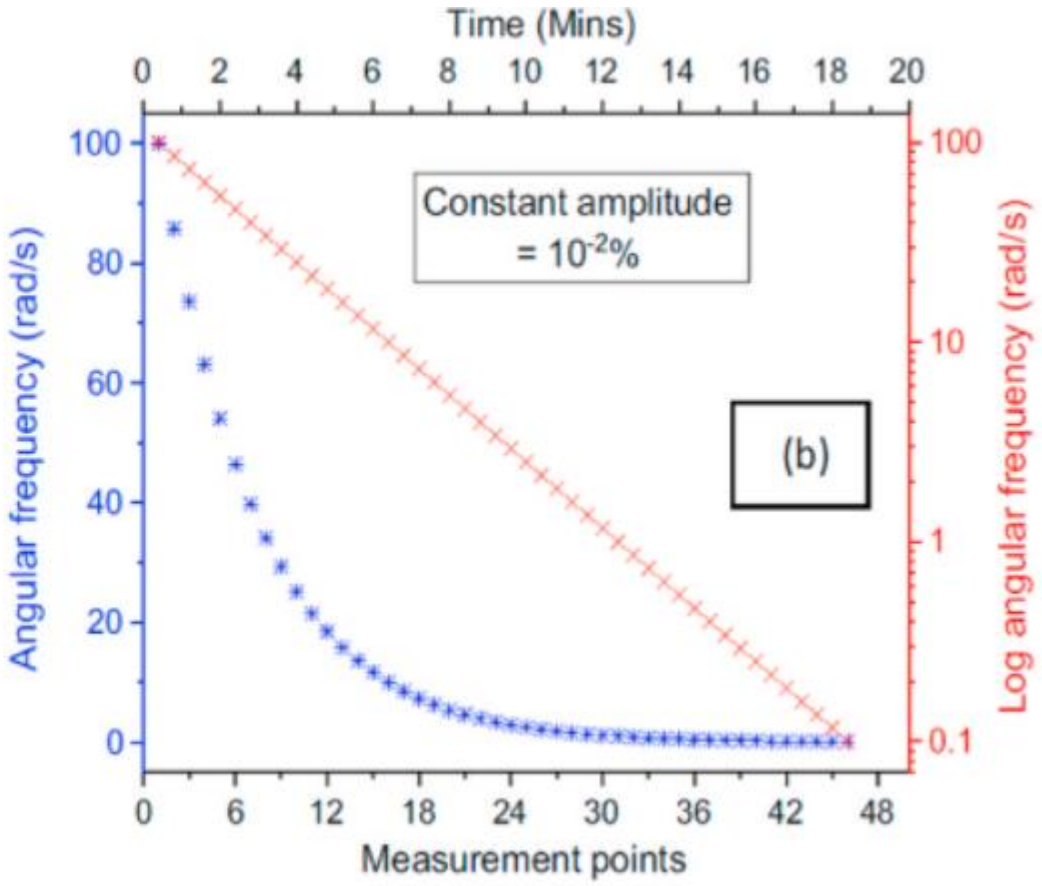

**以适量硅灰替代矿渣的F7SL1SF2组的地聚物固定剪切速率下剪切应力和扩展度与F10接近**

3



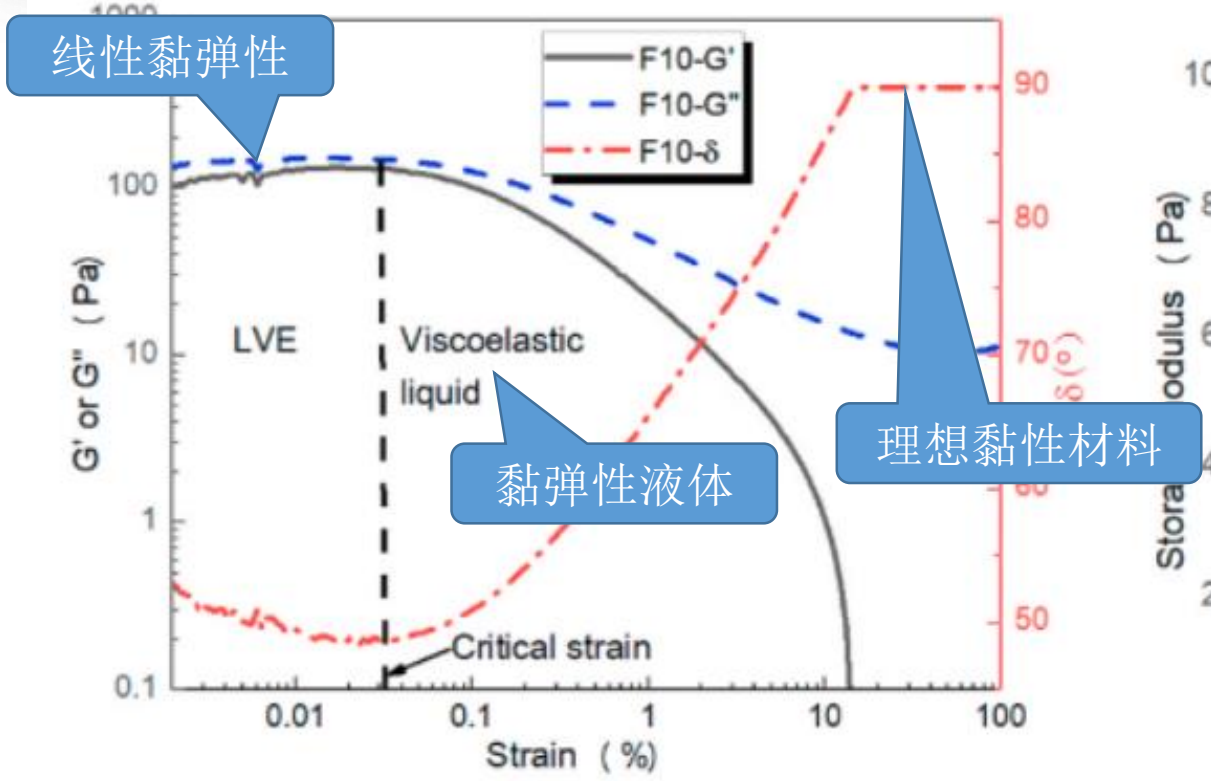
# 黏弹性行为研究



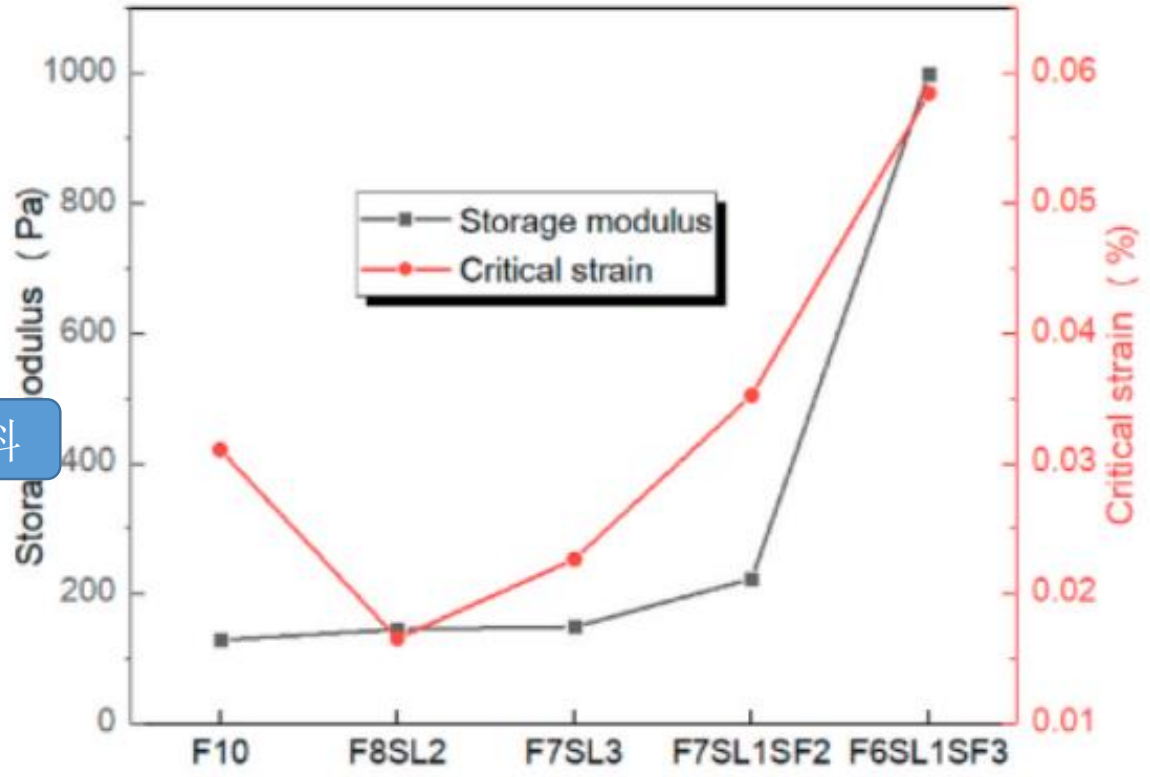




**地聚物材料粘弹性力学特征研究实验制度**

# 流变性和工作性研究

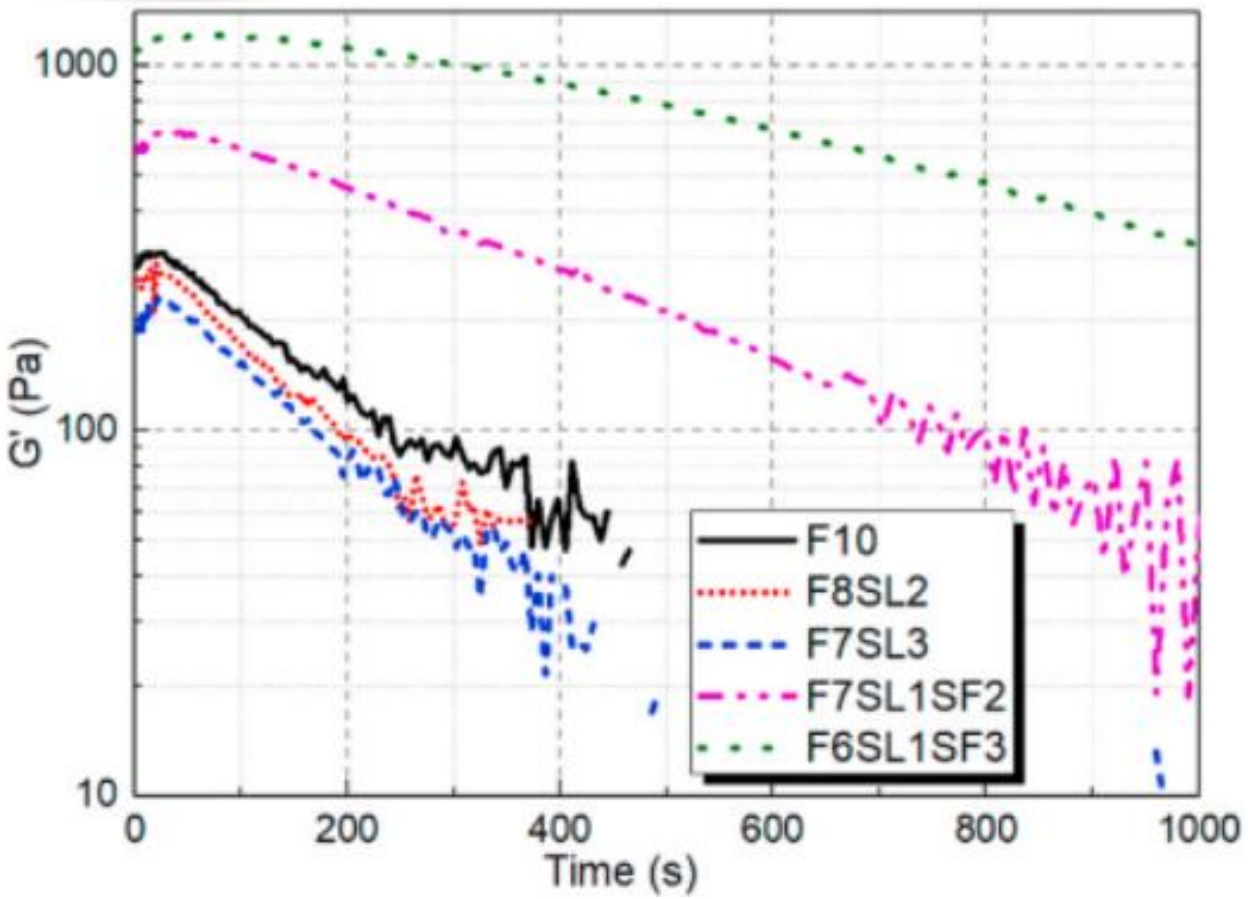


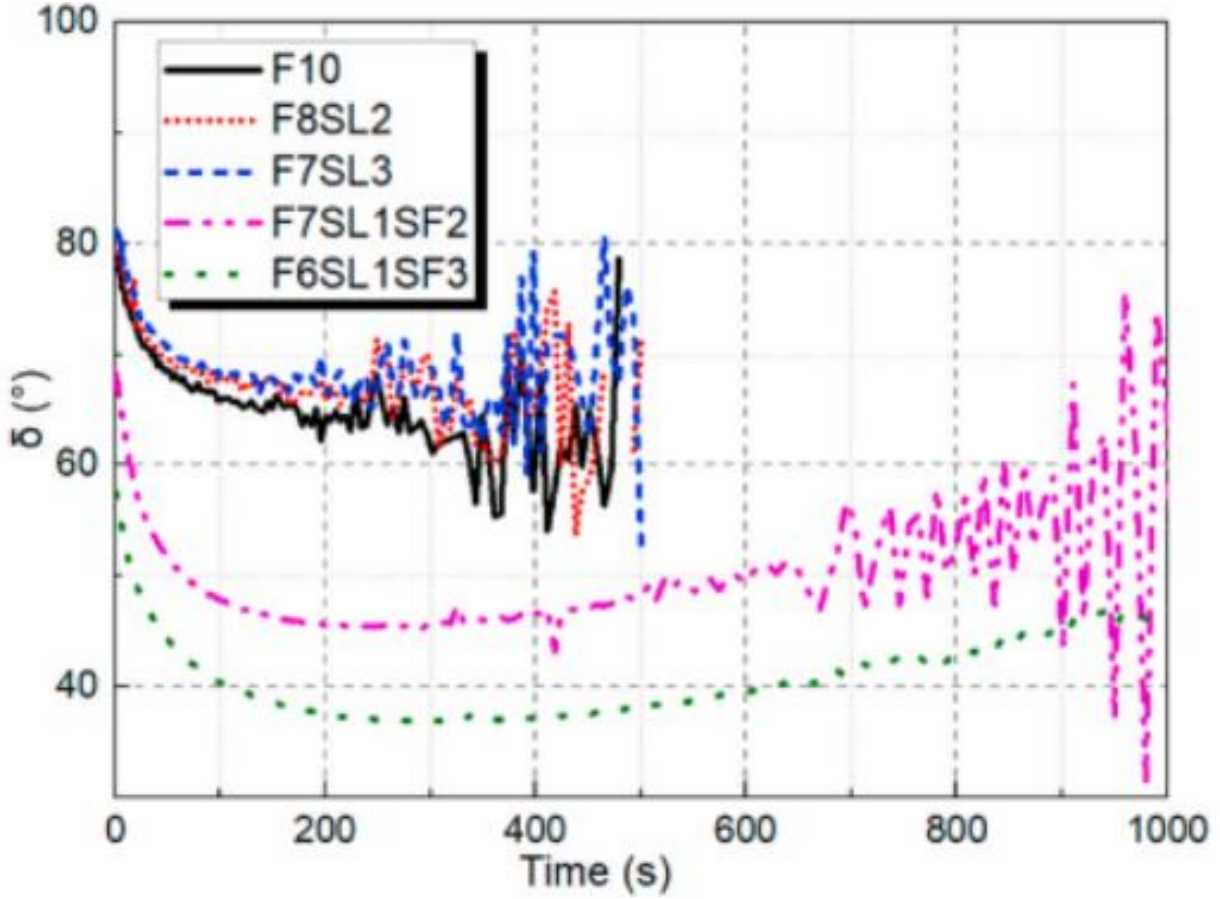

(a) Typical G', G" and δ curve of F10




(b) G' and $\gamma_c$

**应变扫描：硅灰可以显著增大浆体结构的延性和絮凝结构的强度**




**频率扫描：硅灰组未出现明显数据波动，碱激发浆体内部结构的稳定性得到显著提高**

Li L, Wei Y, Li Z, Farooqi MU. Rheological and viscoelastic characterizations of fly ash/slag/silica fume-based geopolymer. ***J CLEAN PROD***. 2022;354:131629.（SCI，ESI高被引论文）

# 4



# 裂缝形貌特征研究

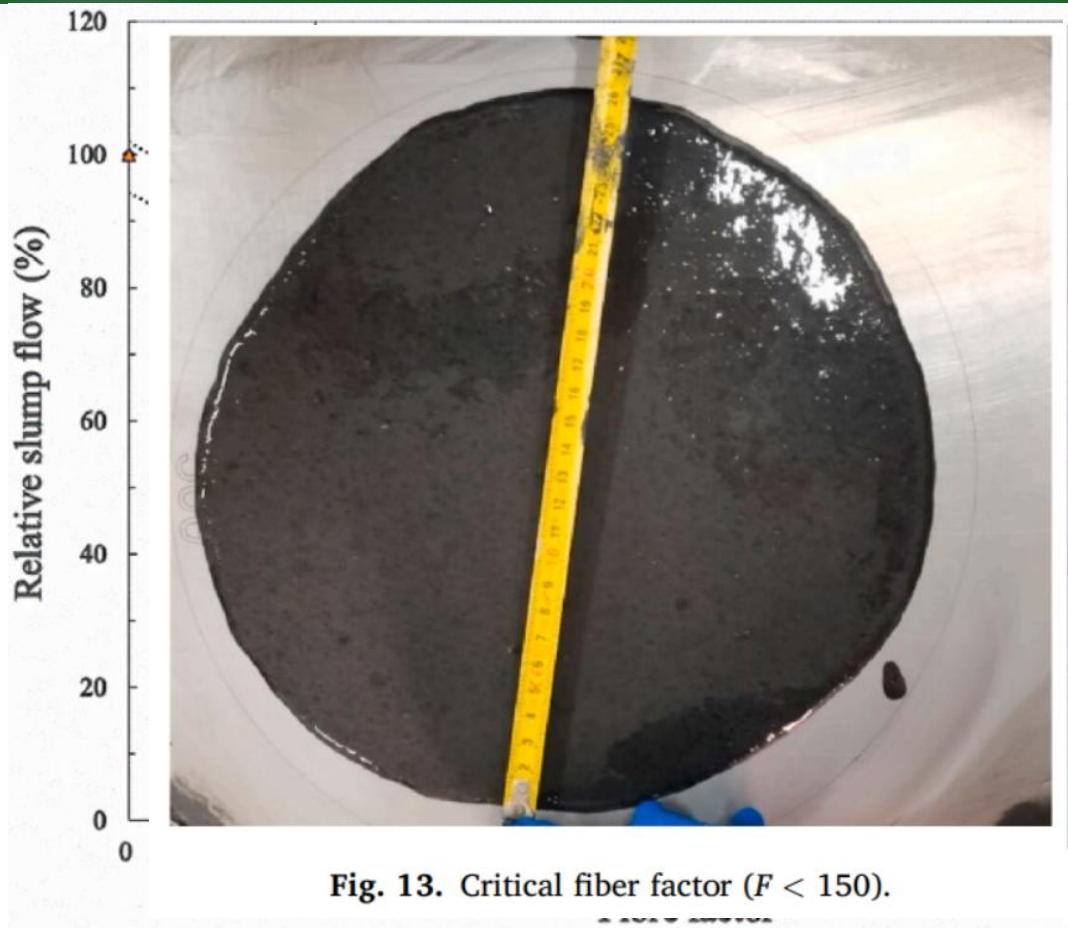



Fig. 13. Critical fiber factor ($F < 150$).

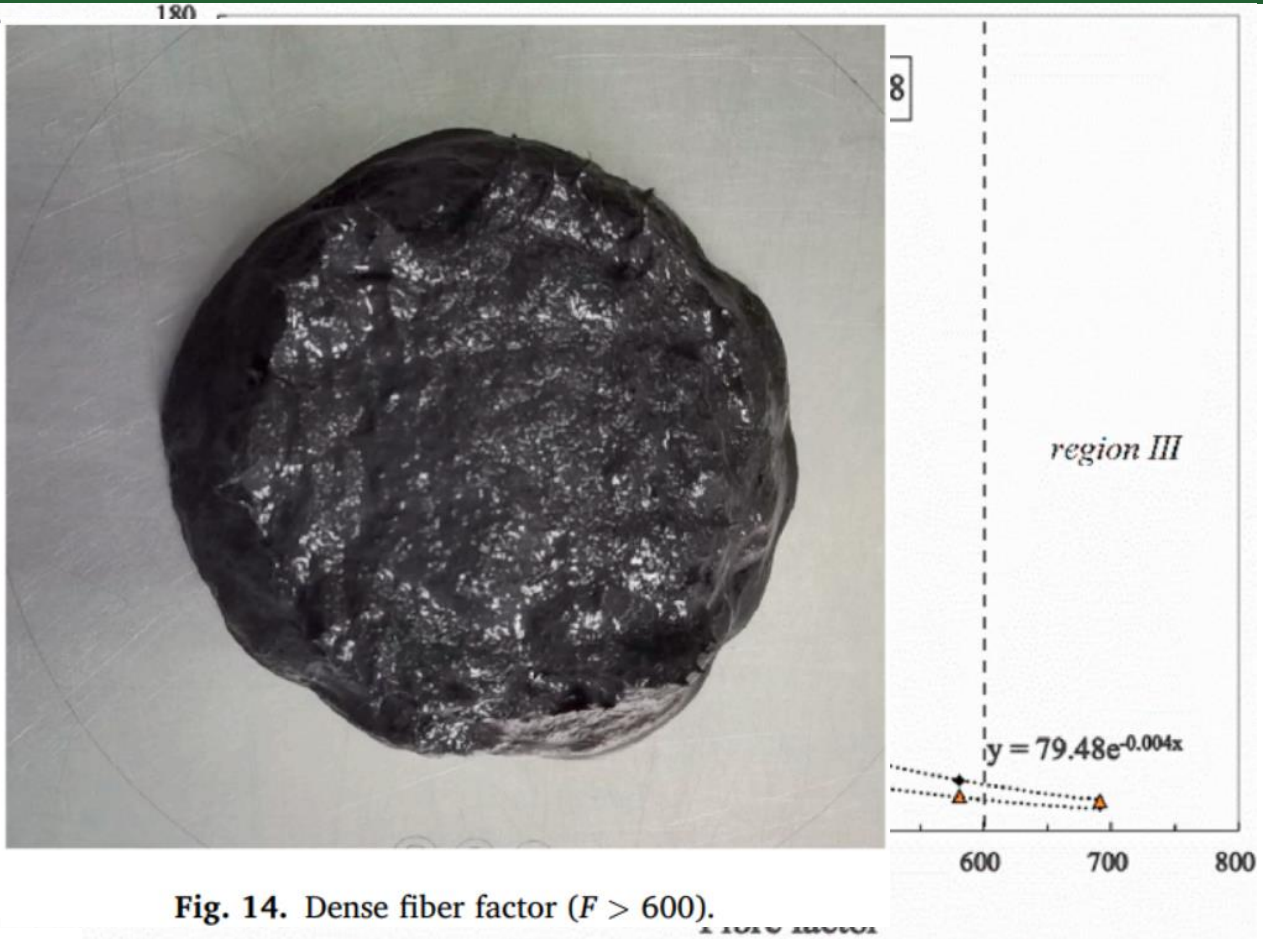
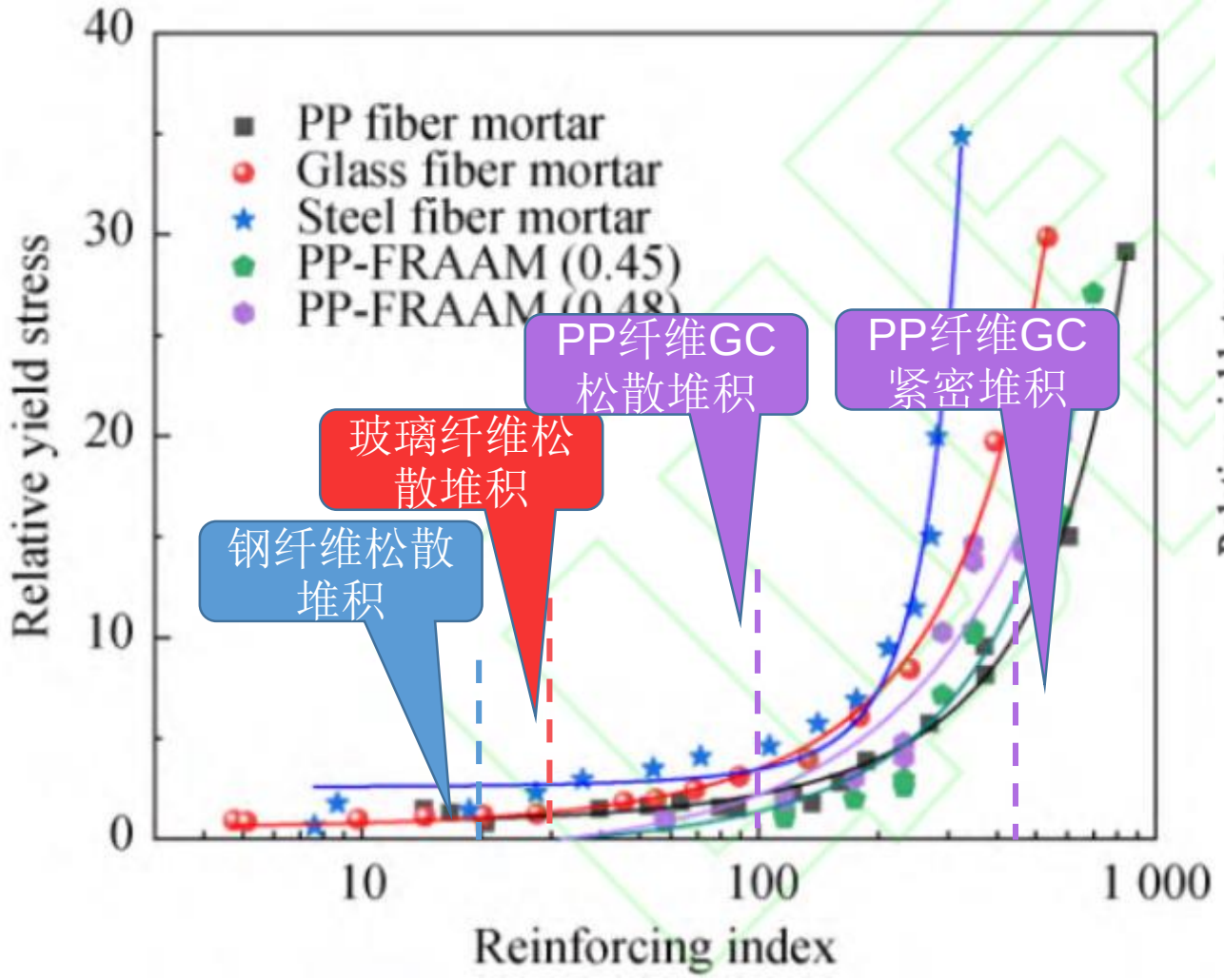
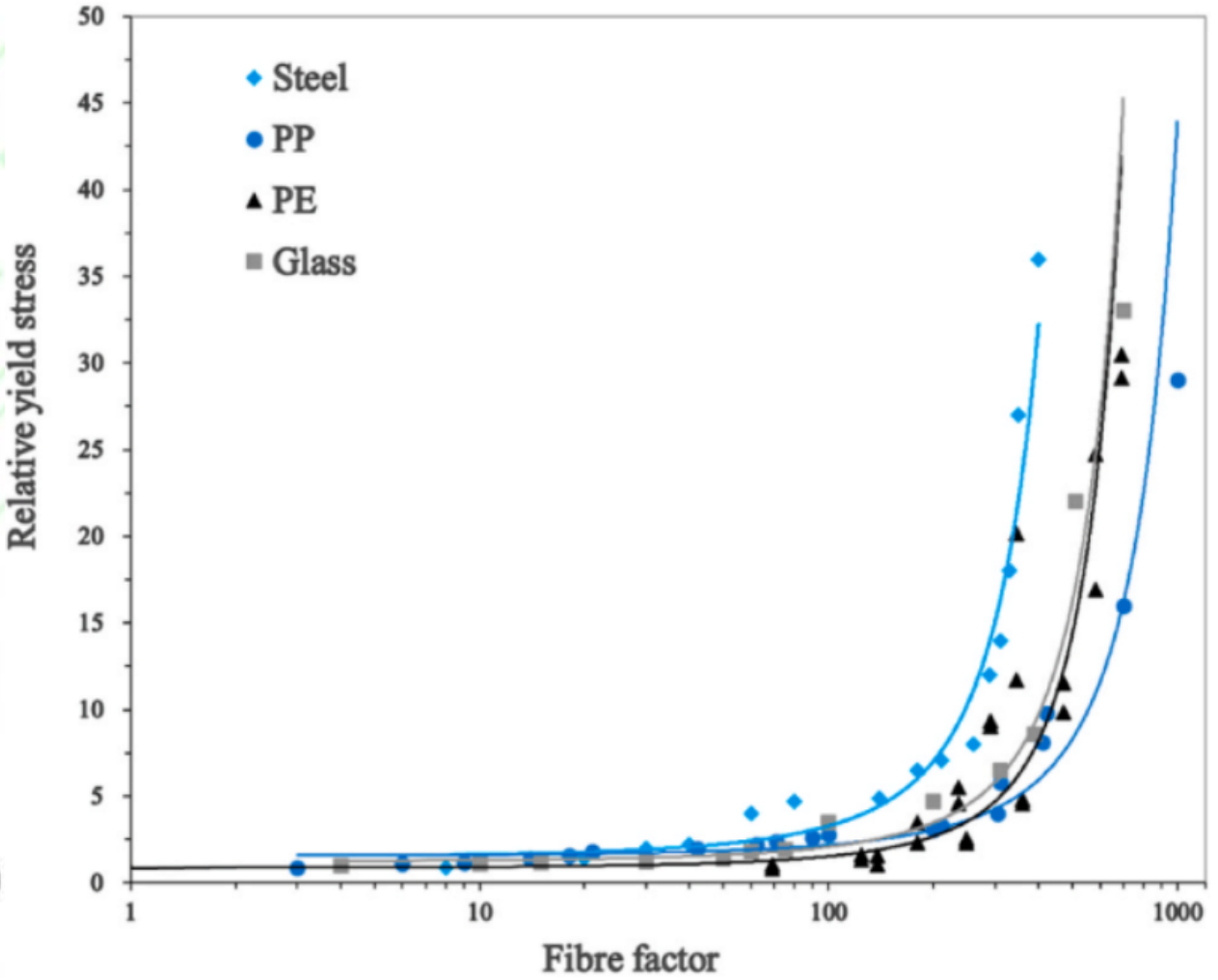



Fig. 14. Dense fiber factor ($F > 600$).

**PE纤维地聚物：松散和紧密堆积状态对应的纤维指数阈值分别为150和600**

Hu C, Li L, Li Z. Effect of fiber factor on the workability and mechanical properties of polyethylene fiber-reinforced high toughness geopolymers. ***CERAM INT***. 2022;48(8):10458-10471.（SCI）




**PP纤维和PE纤维的纤维因子与相对屈服应力的关系曲线。**

西北农林科技大学
NORTHWEST A&F UNIVERSITY

堆石混凝土坝专业委员会2023年学术研讨会

# 谢谢


汇报人：李黎

博士/副教授

西北农林科技大学
国家节水灌溉杨凌工程技术研究中心
水利部西北水利科学研究所


2023年10月