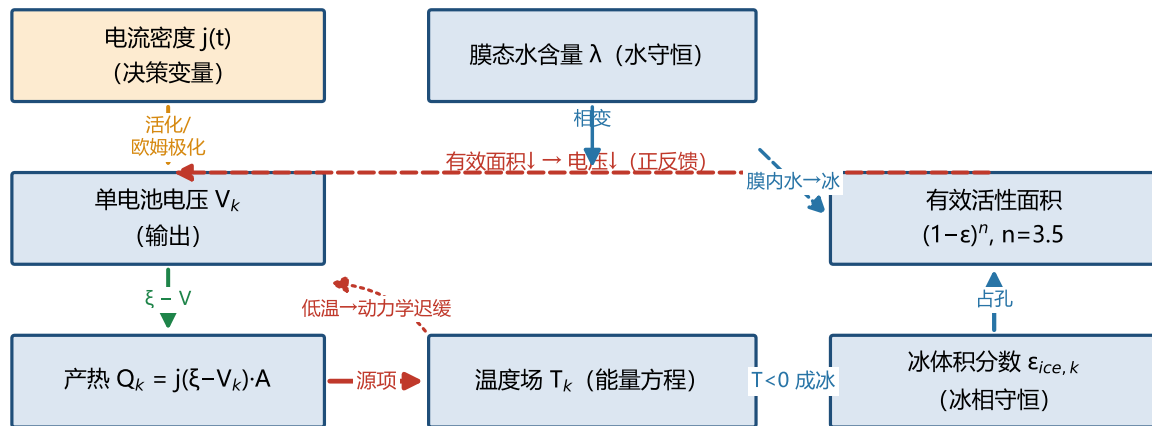


冷启动多物理场耦合关系（对应题目备注 2）



耦合核心（正反馈失稳）： $T \downarrow \rightarrow$ 冰生长 $\rightarrow$ 有效面积 $\downarrow \rightarrow V \downarrow \rightarrow$ 产热 $(\xi - V) \uparrow$ 但产冰速率 j 亦受 V 约束

启动成功判据：所有片同时满足 $T_k \geq 0^\circ\text{C}$ 、 $V_k \geq 0.5\text{ V}$ 、 $\epsilon_{ice, k} \leq 0.7$