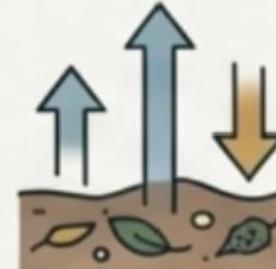


生态学基础实验——综合展示

小组成员：xxx、xxx、xxx、xxx



目录



第一站：细胞维度——气孔
外源刺激诱导植物气孔开度变化测量

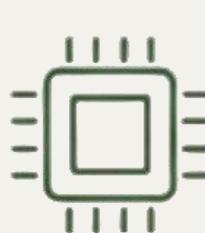
第二站：个体维度——根形态&菌根共生
植物根形状形态的观测
植物-丛枝菌根真菌(AMF)共生观测

第三站：种群维度——小球藻
小球藻种群 Logistic 增长模型

第四站：生态系统维度——温室气体
校园植被温室气体通量的观测

第五站：计算科学维度(GDay&同位素追踪)
基于稳定性同位素技术的生态系统氮素运转虚拟仿真实验
生态系统过程模型(GDay)原理及操作

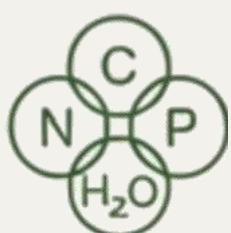
计科维度——生态模型：研究方法&模型简介



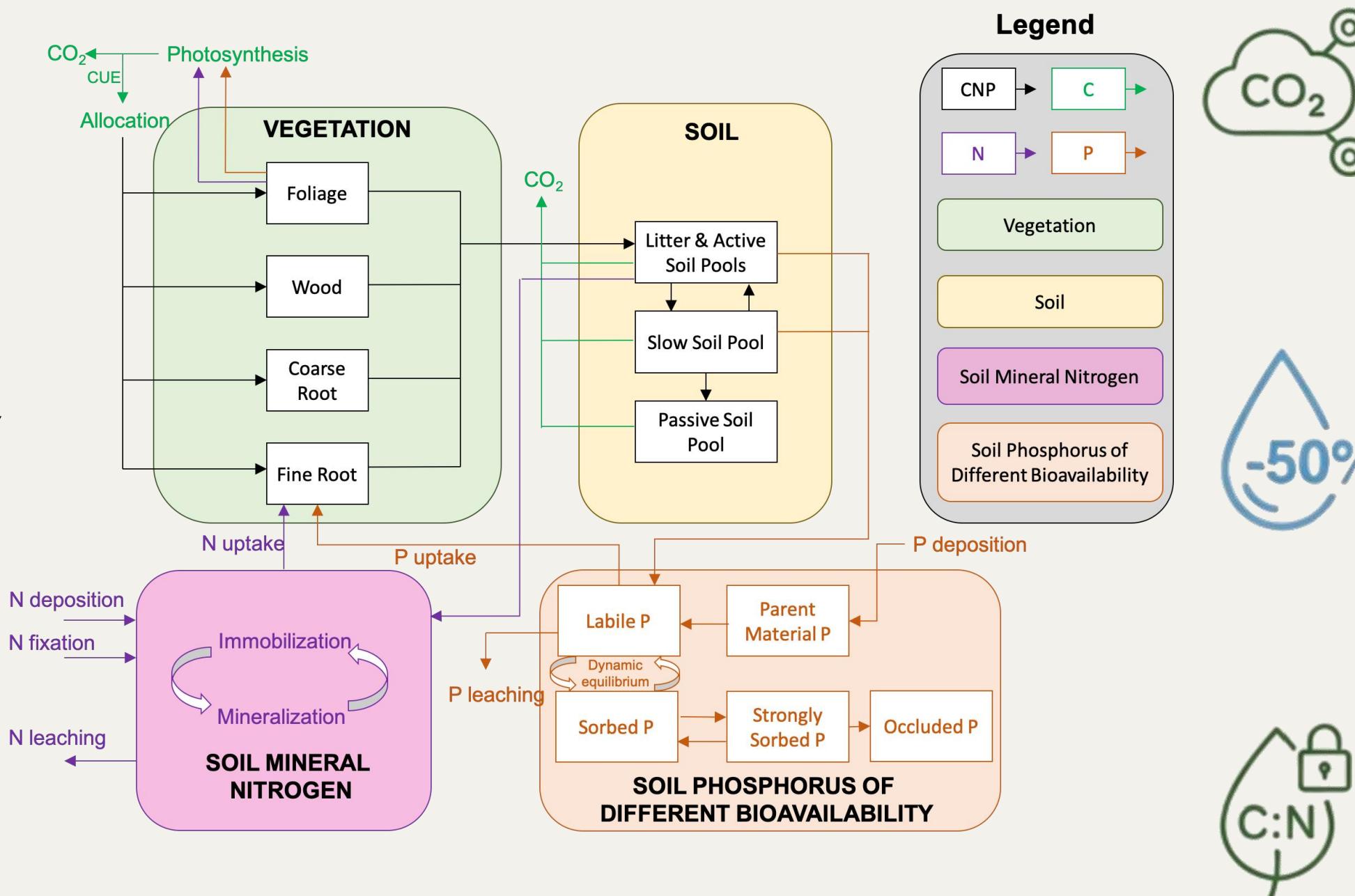
模型: GDAY
(Generic
Decomposition
And Yield)



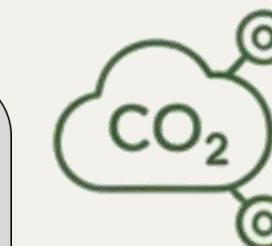
尺度: 林分尺度
(Stand Scale)



核心: 耦合模拟
生态系统
碳-氮-磷-水
循环动态。



情景一 (标准) : 对照组
(aCO₂) VS 升高CO₂ (eCO₂)

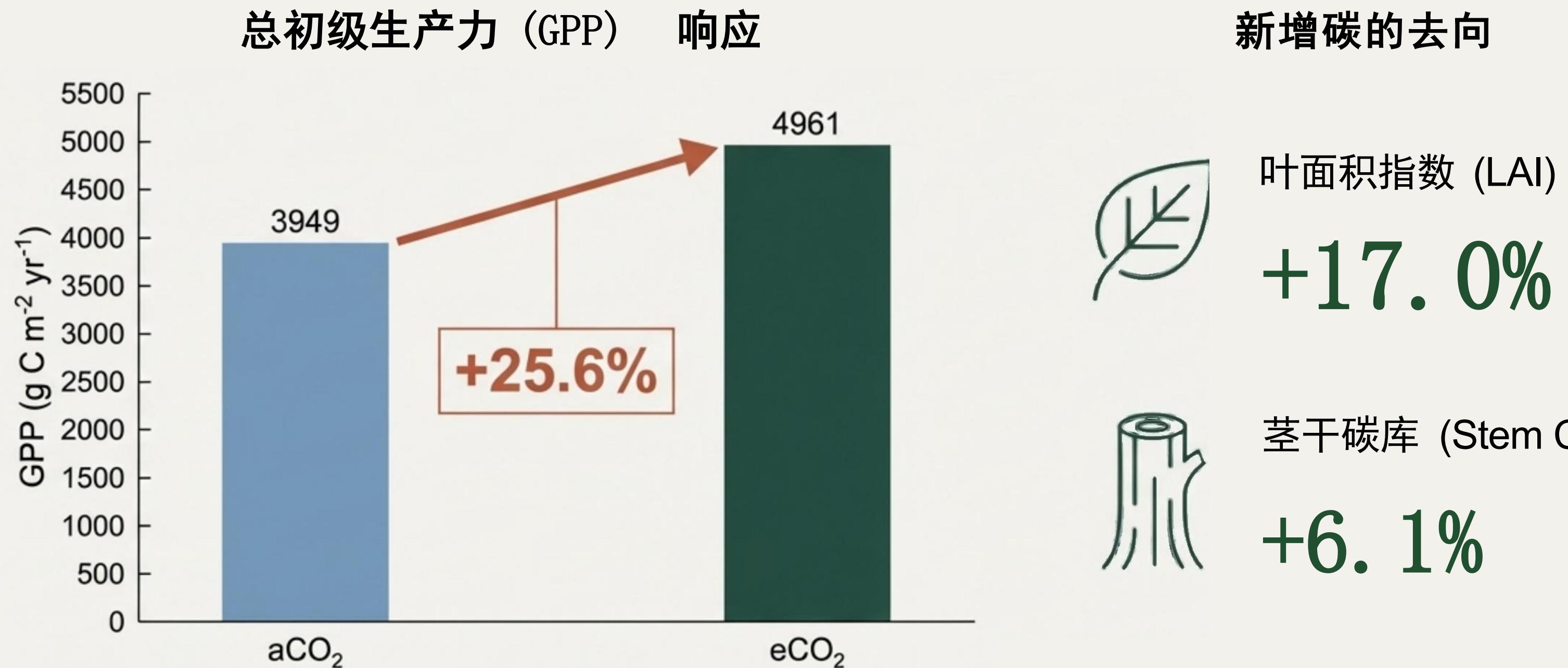


情景二 (干旱) : 降水减半
(-50% Rainfall) + CO₂升高



情景三 (氮限制) : 固定叶片
C:N 比 (Fixed C:N Ratio)+
CO₂升高

计科维度——生态模型：默认情况&增肥效应



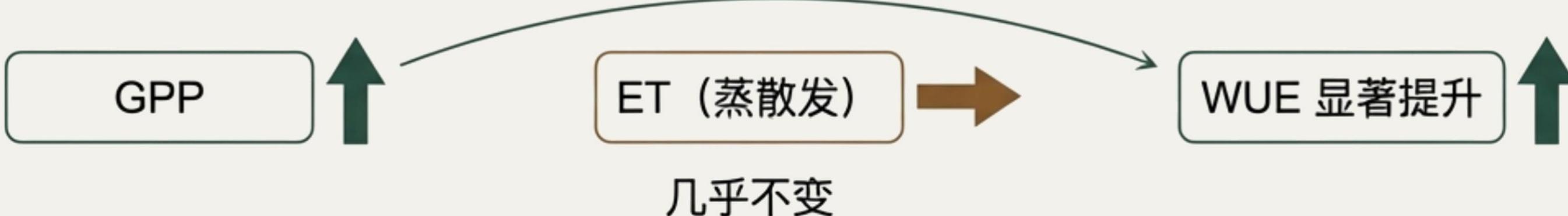
计科维度——生态模型：干旱胁迫

GPP 增幅对比



核心机理：水分利用效率提升

$$WUE \text{ (水分利用效率)} = \frac{GPP}{ET}$$



计科维度——生态模型：固定N:C

反直觉的结果：
实验三结果与实验
一完全相同！

```
/* GDAY\code\src\initialise_model.c */
p->nf_min = 0.005;

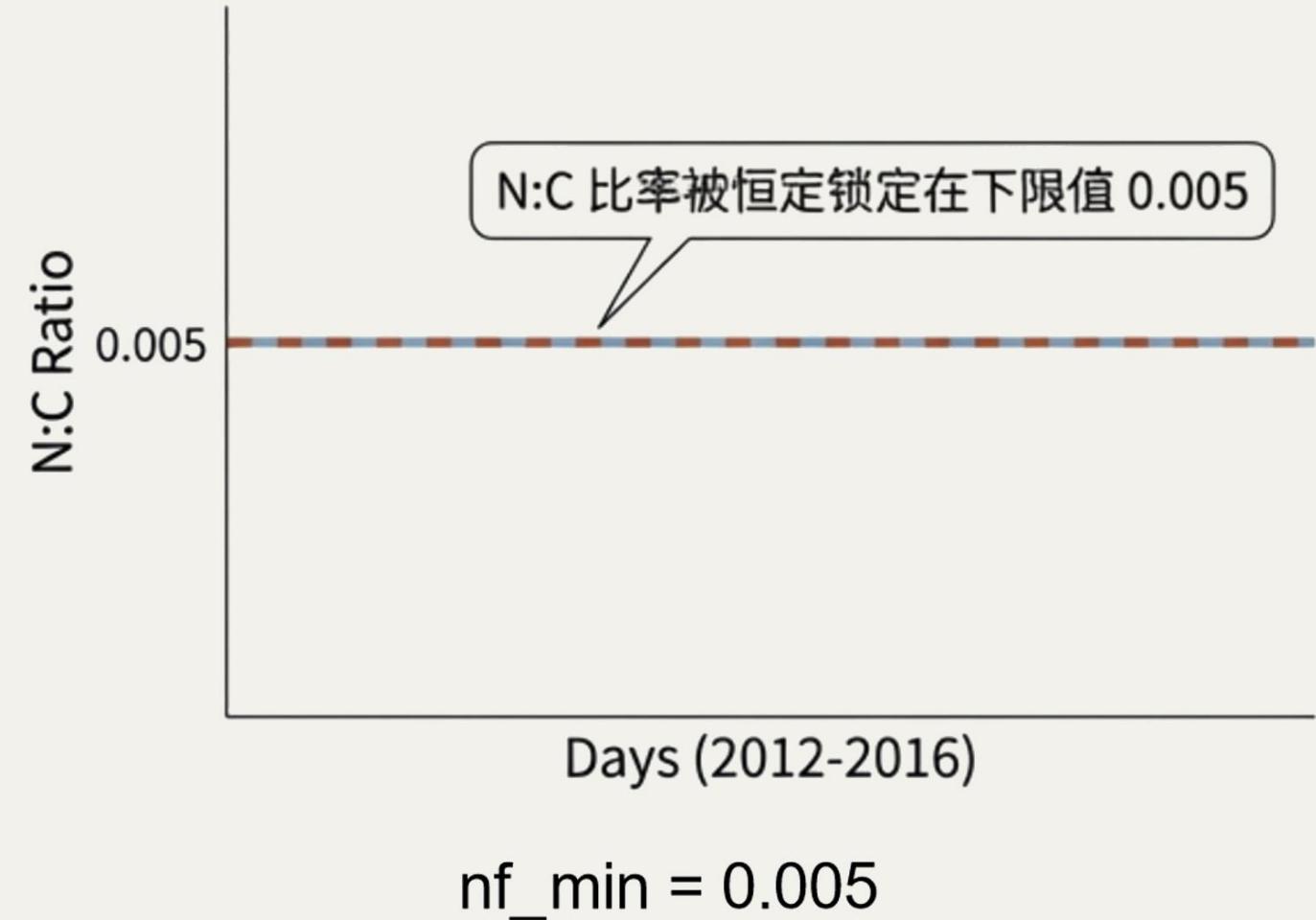
/* GDAY\code\example\params\base_start_with_P.cfg */
nf_min = 0.005;

/* GDAY\code\src\plant_growth.c */
/* N Limitation based on Leaf NC ratio */
if (s->shootnc < p->nf_min) {
    nlim =0.0;
} else if (s->shootnc< nc_opt && s->shootnc>p->nf_min) {
    nlim =1.0- ((nc_opt -s->shootnc) / (nc_opt -p->nf_min));
} else {
    nlim =1.0;
}
```

计科维度——生态模型：固定N:C

```
# 读取实验一数据
df_a <- read.csv("simulations/simulation_aC02.csv", header =
TRUE, skip = 1)
# 计算叶片氮碳比
df_a$shootnc_calc <- ifelse(df_a$shoot > 0, df_a$shootn /
df_a$shoot, NA)
# 筛选 2012-2016 年的数据
df_sub <- subset(df_a, year >= 2012 & year <= 2016)
# 统计分析
cat("设定下边界 (nf_min): 0.005\n")
cat("实际最小值:", min(df_sub$shootnc_calc, na.rm=TRUE), "\n")
cat("实际平均值:", mean(df_sub$shootnc_calc, na.rm=TRUE), "\n")
cat("实际最大值:", max(df_sub$shootnc_calc, na.rm=TRUE), "\n")
# 计算对应的 C:N 比
cat("\n==== 对应的 C:N 比 ====\n")
cat("理论边界 C:N (1/0.005):", 1/0.005, "\n")
cat("实际运行 C:N:", 1/mean(df_sub$shootnc_calc, na.rm=TRUE),
"\n")
```

叶片N:C比率(实验一)



结论：系统在实验一已触及氮限制边界，后续操作无效。

计科维度——生态模型：固定N:C



CO₂ 施肥效应

eCO₂ 显著促进生态系统生产力与碳积累。



干旱胁迫

eCO₂通过提升水分利用效率，缓解干旱胁迫，其相对对促进作用在干旱时更强。



氮素根本性限制

C:N比并非自由变化，而是被固定在一个范围内。一旦超出范围，则只能取边界值

环环相扣：从细胞到全球，万物皆有联系

