



实验功能与指标完成情况一览

功能/ 指标	是否已实现	说明	应补充位置
移除策略：随机	是	已在 removal.py 中定义 RandomRemovalStrategy 类，实现从解中随机选择指定数量任务移除 ① 作为基准算子。	src/removal.py
移除策略：Shaw	是	已在 removal.py 中实现 ShawRemovalStrategy 类，根据任务间相似度选取移除集合（预计算距离等）② 以提升解质量，相对随机策略稍增加计算。	src/removal.py
移除策略：DRL	是	已在 removal.py 定义 DRLRemovalStrategy，通过调用 DRLAgent 模型选择待移除任务 ③。DRLAgent 使用线性权重模型计算任务评分并返回最高分任务集合 ④ 实现智能移除。	src/removal.py, src/drl_agent.py
等预算对比	是	各对比实验在配置上保证等计算预算（相同问题规模、代数等），确保公平性 ⑤。例如 E1-E3 均使用相同任务数和代数，E4 对不同策略也使用一致的大规模参数配置 ⑥ 进行对比。	configs/ (E1-E4 各实验配置)
策略切换	是	框架支持通过配置轻松切换移除策略，采用统一接口设计。在配置文件修改 removal_strategy 参数即可更换策略类型 ⑦；运行时由工厂函数实例化相应策略，核心算法无需改变。	src/removal.py (策略工厂函数)
日志记录	是	实现了详细日志记录，每次实验运行均生成日志文件（如 E*.log）记录配置摘要、每代最优值等信息 ⑧。在 main.py 中设置日志输出到指定目录，结果保存在 results/ 子目录下供分析查看。	results/ (各实验日志文件)
模型加载	是	支持 DRL 预训练模型的加载使用：当配置中移除策略为 “drl” 时，程序检查提供的模型文件路径并加载 DRLAgent 模型权重 ⑨。若文件不存在则报错停止，确保运行时使用有效的已训练模型参数。	models/ (模型参数存储与加载)
时间拆账	否	算法各阶段耗时的细粒度记录尚不完善。目前日志仅输出总耗时等汇总信息（如最终 Timing 字典）⑩；未按文档所述细分输出选择、移除、修复等阶段耗时 ⑪。需在代码中增加各阶段计时并在结果中生成耗时占比图表以供性能分析。	src/heav.py (加入阶段计时逻辑) ; results/ (输出 time_breakdown 图)

功能/ 指标	是否已实现	说明	应补充位置
统计显著性		缺少对多次独立实验结果进行统计检验的功能。目前框架虽支持通过固定随机种子重复实验以获取稳健平均结果 ¹² ，但尚未自动汇总多轮运行的均值、方差或执行显著性检验（如t检验）。应增加批量实验脚本或分析模块，在results/汇总多次运行结果并计算显著性指标。	results/（结果汇总分析脚本/报告）
迁移实验		尚未开展专门的迁移（泛化）实验。除现有E4在更大规模及不同分布数据上测试了模型的部分泛化能力 ¹³ 外，未针对训练模型在全新数据集或不同问题上的迁移性能进行验证。建议增加新的实验配置（如E6）测试将预训练模型应用于不同数据/场景，以补充模型泛化力评估。	configs/（新增迁移实验配置）；data/（准备迁移测试数据）
学习曲线		DRL策略的训练过程及其学习曲线展示目前缺失。文档规划了E5实验记录训练收敛曲线（ <code>training_curve.png</code> ） ¹⁴ ，但代码中未实现实际的训练迭代过程，因而未生成策略学习曲线。需实现DRLAgent的训练模块（可利用强化学习算法或演化方法调整权重），输出训练日志和曲线到results/E5/用于展示策略收敛趋势。	src/（增加训练循环与指标记录）；results/E5（输出训练日志与曲线）

① ② ③ **removal.py**

<https://github.com/RRRRRRRRRonan/R2/blob/1d77cfa2b5e7e3933c0ad2813dcf0a000cc48469/src/removal.py>

④ **drl_agent.py**

https://github.com/RRRRRRRRRonan/R2/blob/1d77cfa2b5e7e3933c0ad2813dcf0a000cc48469/src/drl_agent.py

⑤ **data_and_config.md**

https://github.com/RRRRRRRRRonan/R2/blob/1d77cfa2b5e7e3933c0ad2813dcf0a000cc48469/docs/data_and_config.md

⑥ ⑬ ⑭ **experiments.md**

<https://github.com/RRRRRRRRRonan/R2/blob/1d77cfa2b5e7e3933c0ad2813dcf0a000cc48469/docs/experiments.md>

⑦ **removal_strategies.md**

https://github.com/RRRRRRRRRonan/R2/blob/1d77cfa2b5e7e3933c0ad2813dcf0a000cc48469/docs/removal_strategies.md

⑧ ⑪ ⑫ **results.md**

<https://github.com/RRRRRRRRRonan/R2/blob/1d77cfa2b5e7e3933c0ad2813dcf0a000cc48469/docs/results.md>

⑨ **main.py**

<https://github.com/RRRRRRRRRonan/R2/blob/1d77cfa2b5e7e3933c0ad2813dcf0a000cc48469/main.py>

⑩ **run.log**

https://github.com/RRRRRRRRRonan/R2/blob/1d77cfa2b5e7e3933c0ad2813dcf0a000cc48469/results/E4_drl/run.log