



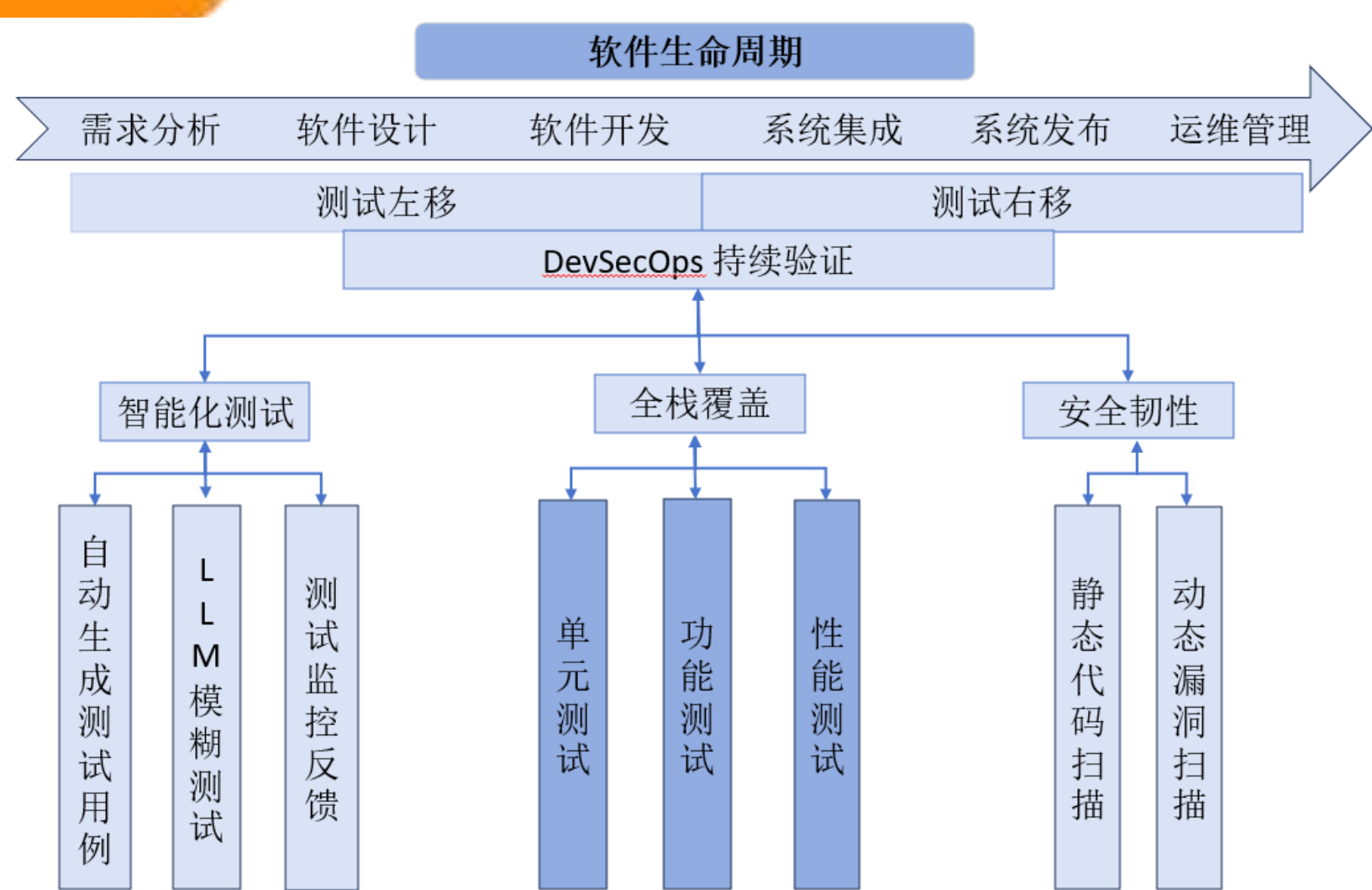
自动化测试在兵棋系统研制中的应用

宋倩霞，王炜祎，刘朝晖，师磊，吴超凤

联系方式：宋倩霞 13810916723 songqianxia@iscas.ac.cn

构建“全流程多层次”的自动化测试体系

兵棋系统具有模型构建复杂、人机交互实时性强、安全保密性高等特点，对自动化测试提出了更高要求。针对上述特点，制定了一套“全流程多层次”的自动化测试体系，通过流程贯通与能力支撑的有机融合，构建起测试效率与质量双重提升的立体化保障体系。



突破自动化测试核心技术

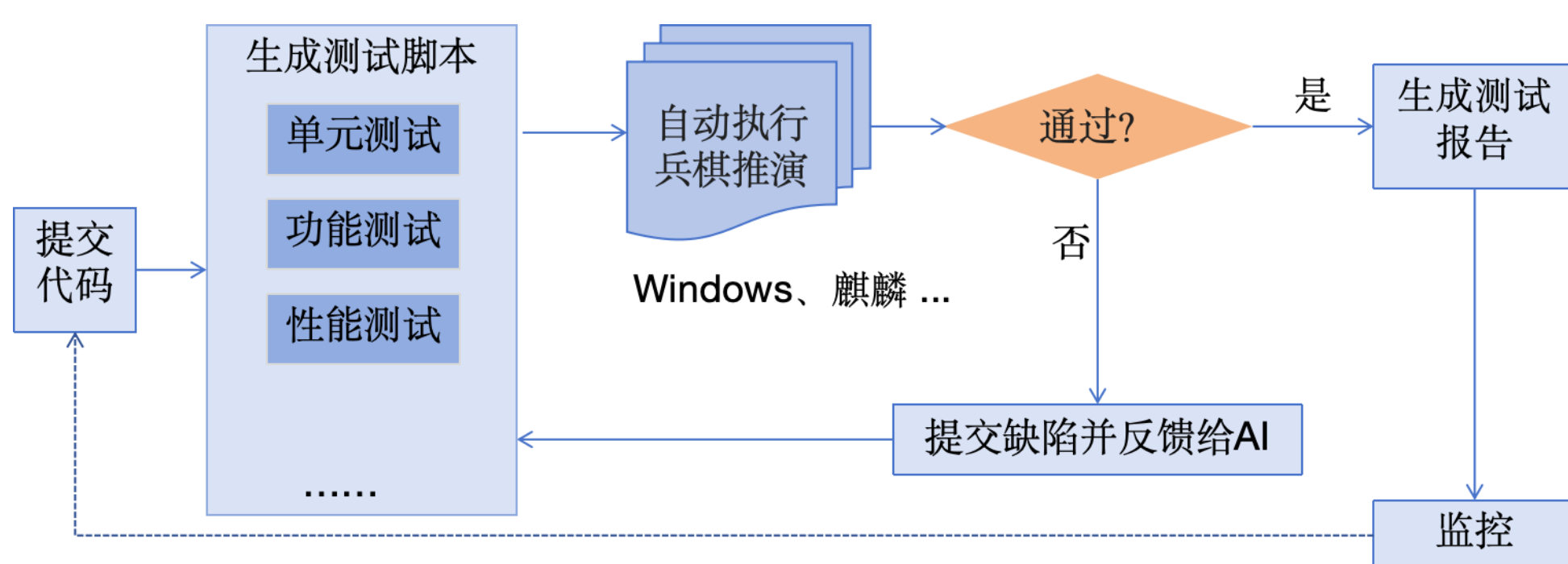
全生命周期的自动化测试

- 测试左移的前置化质量预防，将质量管控关口前移至开发流程前端。
- 持续验证的开发集成闭环。构建从开发到测试的持续验证机制
- 测试右移的运维监控延伸。构建生产环境的实时监控与预测性维护体系。



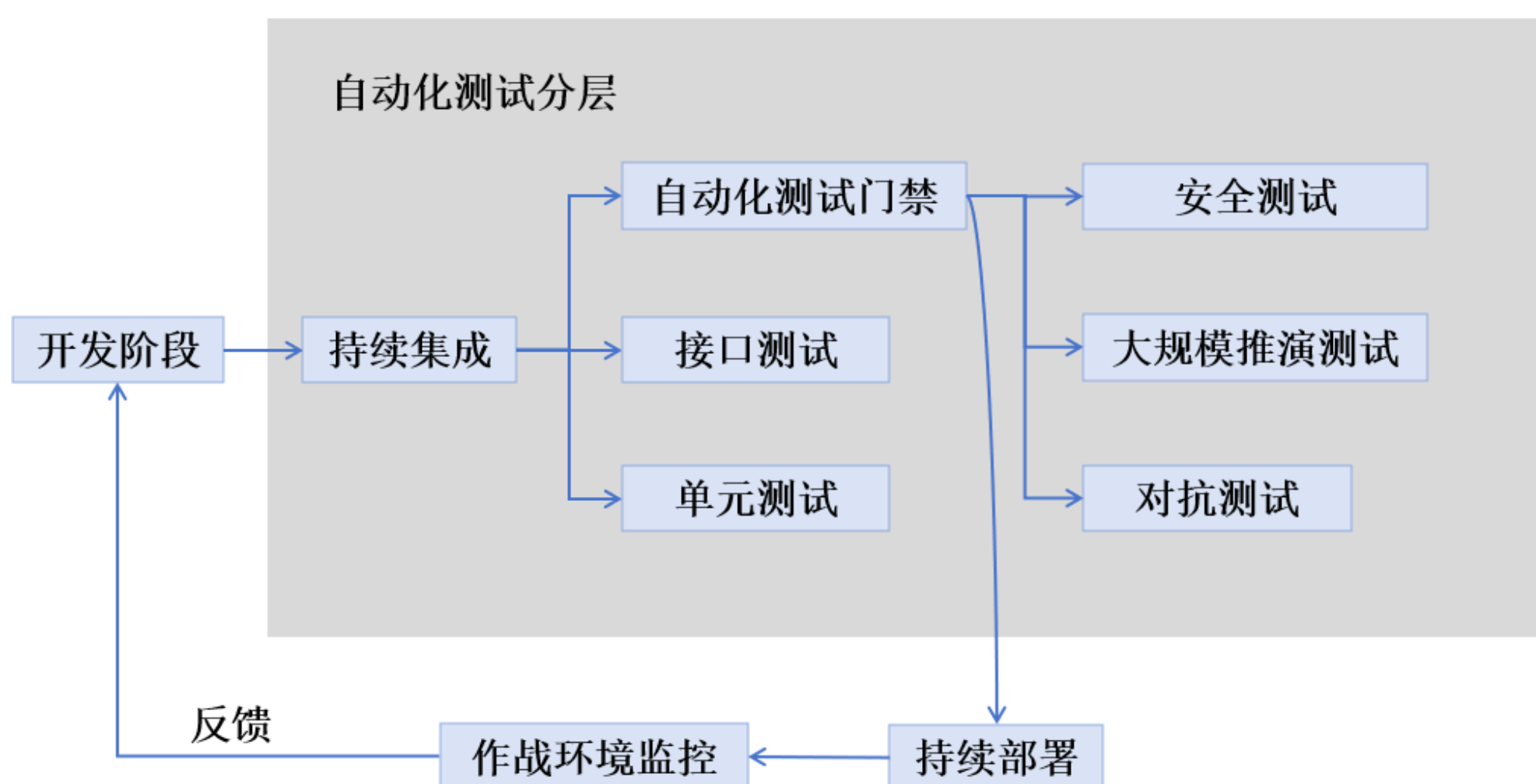
全面覆盖的自动化测试分层体系

在分层体系结构中，遵循“金字塔模型”设计原则，通过构建多层次、多维度的全栈测试矩阵，实现从微观代码单元到宏观系统场景的栈质量保障构。



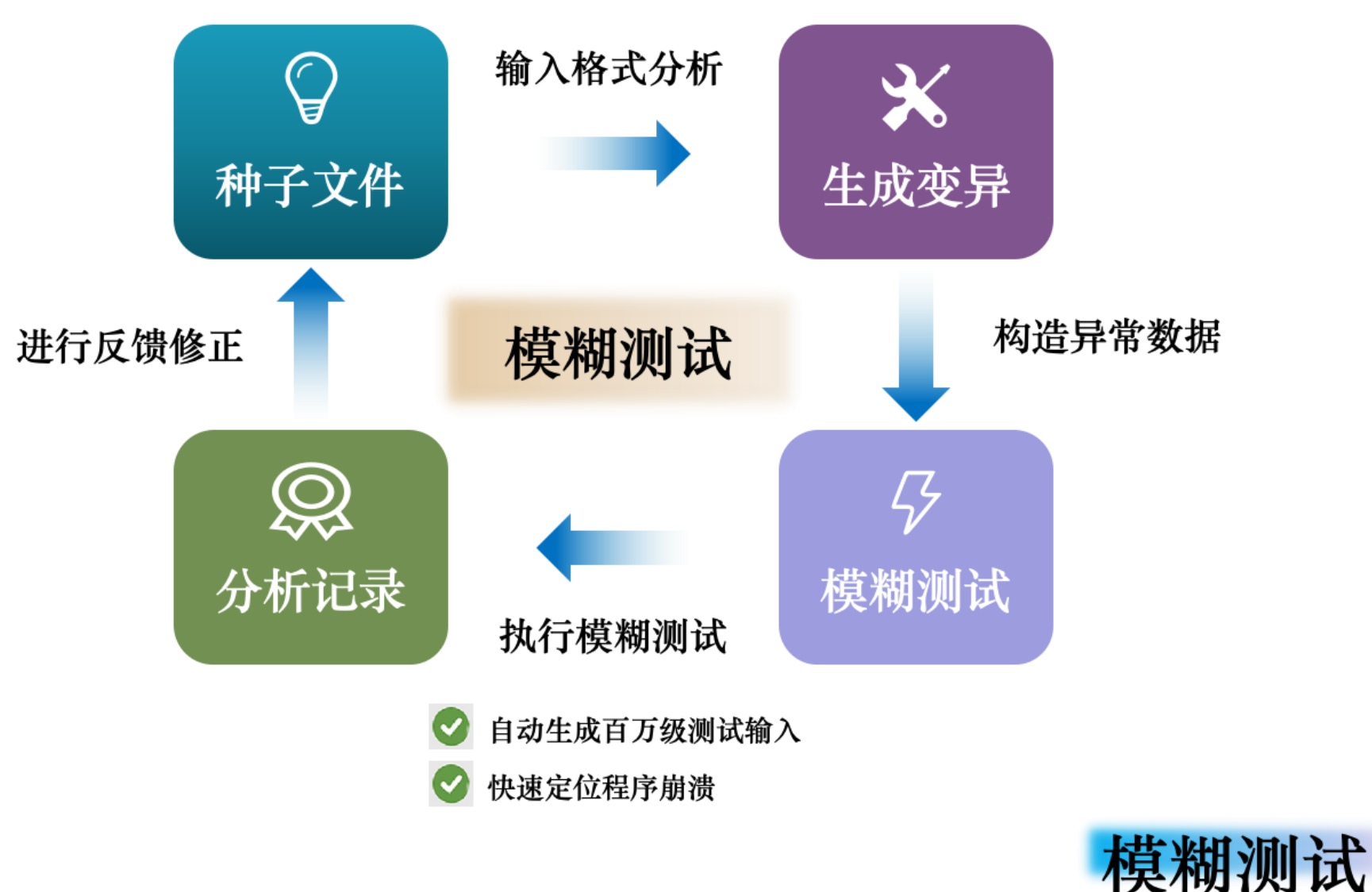
DevSecOps持续验证

通过DevSecOps流水线深度整合自动化测试，将不同阶段的自动化测试环境串联，实现从代码提交到作战想定验证的全流程质量保障。使兵棋系统的缺陷发现前移，从代码提交到部署，再到最后覆盖性测试的周期大大缩短，形成了“开发-测试-反馈”的高效闭环。



智能模糊测试

利用模糊测试向被测系统注入大量随机化或变异的输入数据，通过构建大量边界条件甚至非法输入，以达到发掘系统在极端条件下可能触发的崩溃、异常或安全漏洞的目的，发现潜在安全漏洞或稳定性缺陷的技术。结合LLM实现了从“随机测试”到“战术语义驱动测试”的升级，生成具有军事语义的异常输入，成功触发传统方法未能发现的边界条件漏洞。



工程实践中的指标提升

自动化测试已突破传统辅助工具的定位，发展为贯穿全生命周期的质量保障核心体系。

| 指标 | 优化前 | 优化后 | 效果描述 |
|---------|-----------|-------------|-----------------|
| 回归测试周期 | 15 天 | 72 小时（3 天） | 周期压缩 80%，效率显著提升 |
| 用例执行效率 | 基准值（100%） | 基准值 × 2.5 倍 | 效率提升 150% |
| 早期缺陷发现率 | - | 82% | 缺陷提前识别能力增强 |
| 后期修复成本 | 较高 | 显著降低 | 质量管控成本优化 |