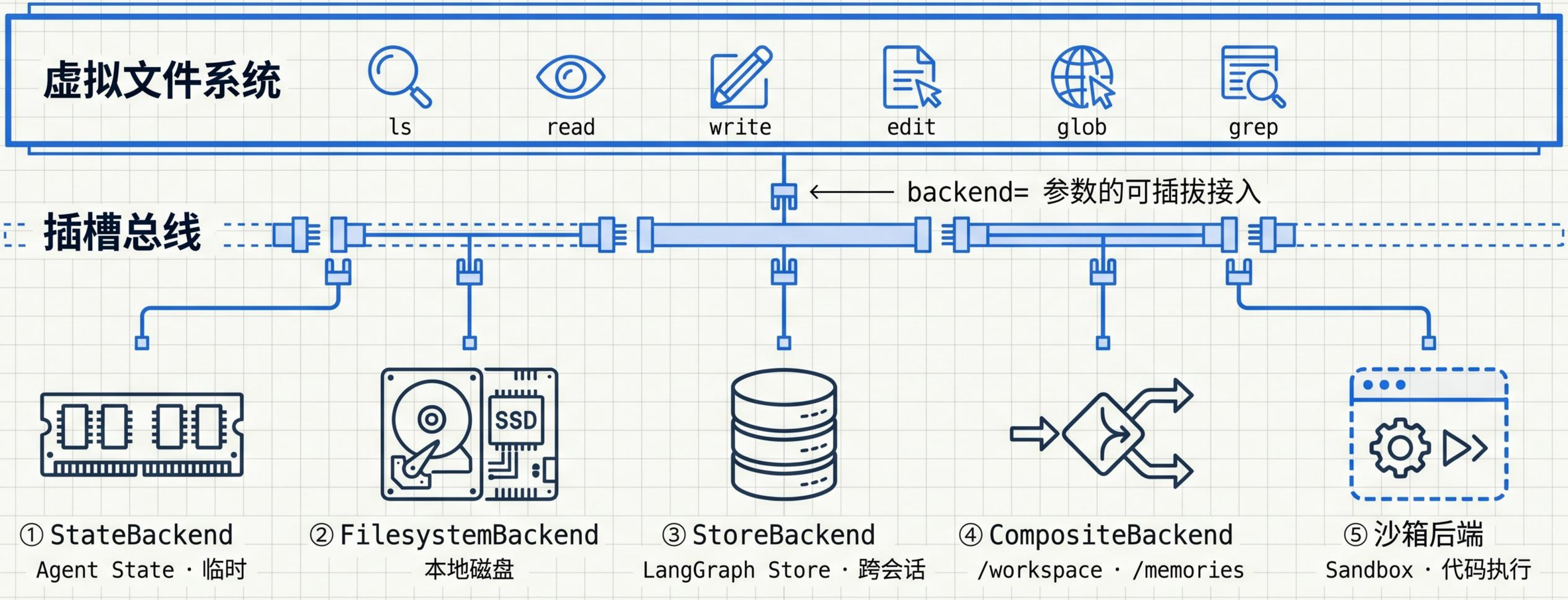
# Deep Agents 实战

## 第 5 讲：可插拔存储后端



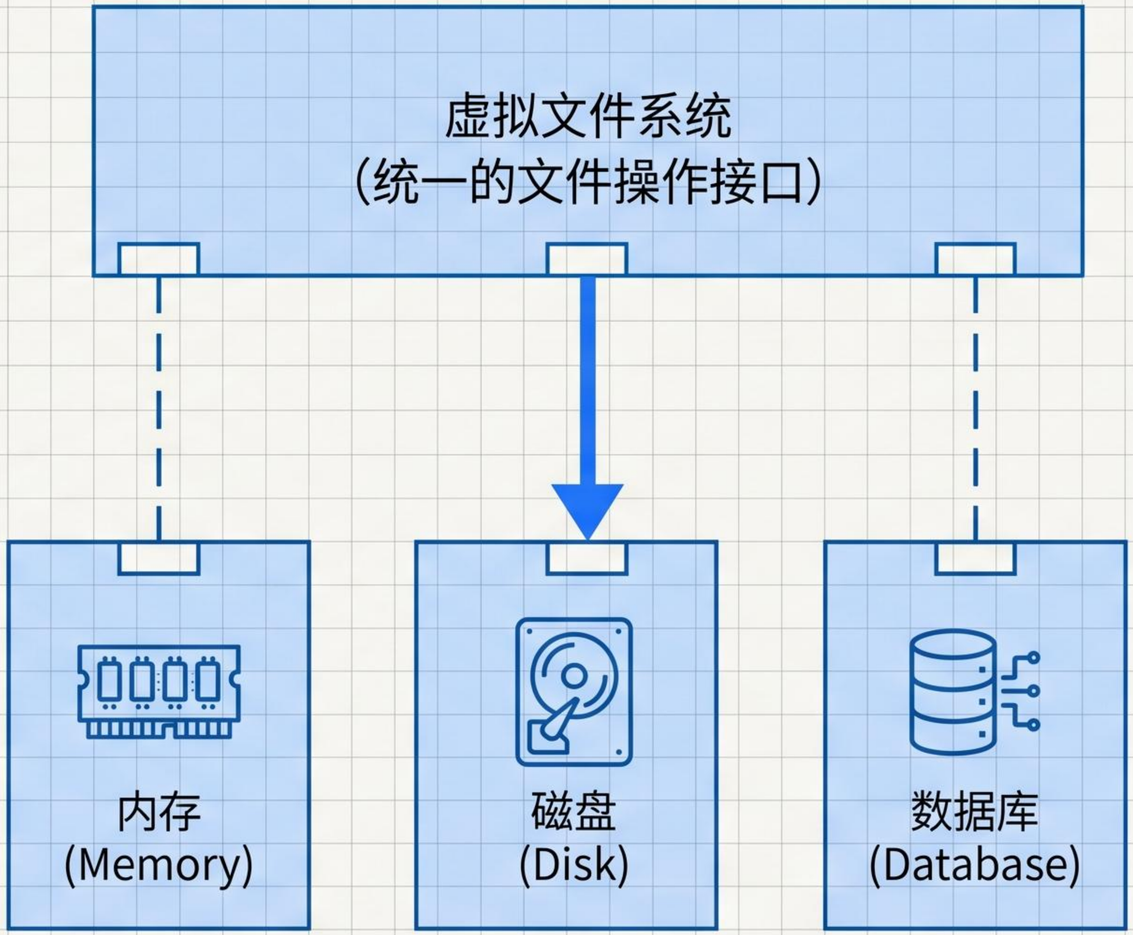
# 什么是存储后端？

## 虚拟文件系统背后的可插拔存储层

虚拟文件系统 = 统一的文件操作接口（ls、read、write...）

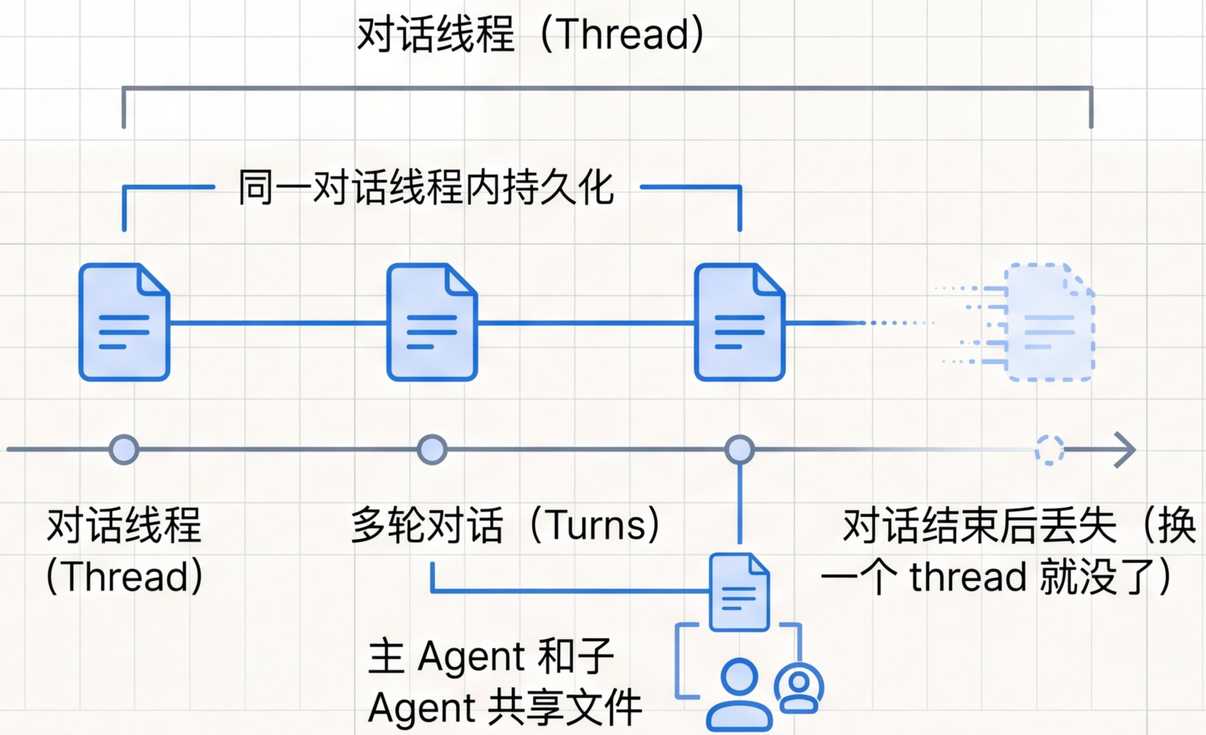
后端 = 文件实际存到哪里（内存？磁盘？数据库？）

可插拔设计：同一套工具，切换后端即切换存储策略



# StateBackend：临时存储（默认）

## 存在 Agent State 中的'草稿纸'




Deep Agent 接入 backend 标准写法

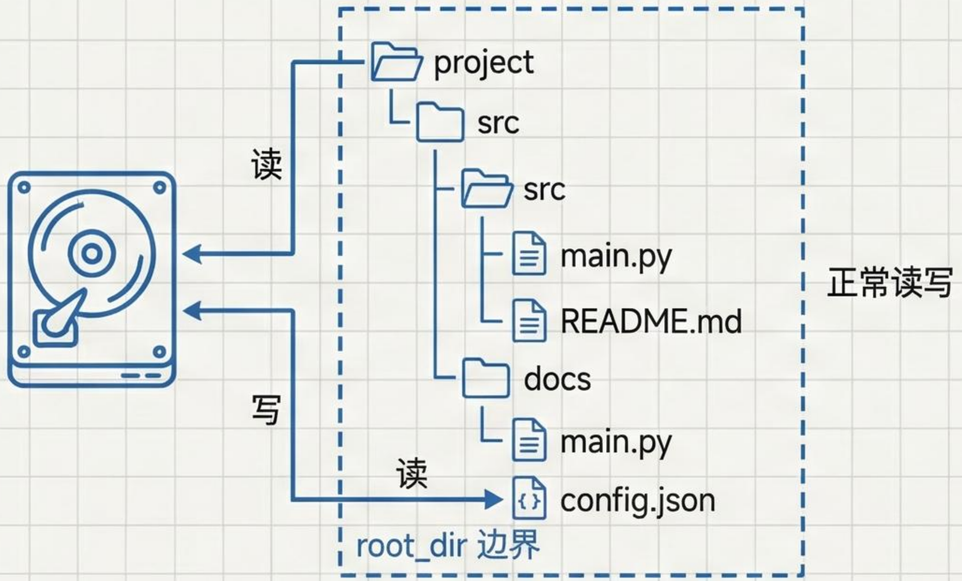
```python
from deepagents import create_deep_agent
from deepagents.backends import StateBackend

agent = create_deep_agent(
    model="google_genai:gemini-3.1-pro-preview",
    backend=StateBackend(),
)
```

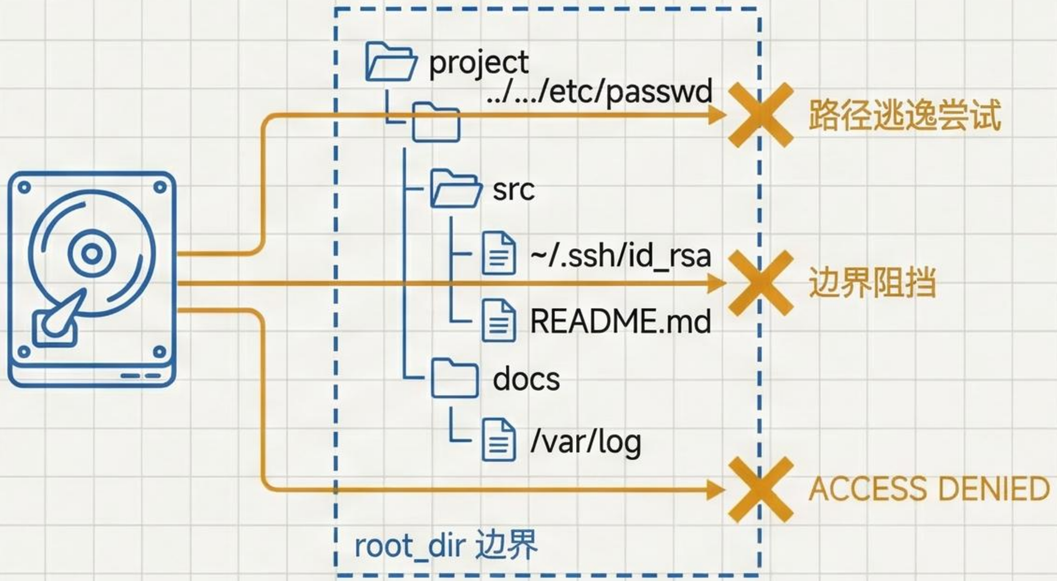
# FilesystemBackend：本地磁盘

## 直接操作项目文件，virtual_mode 保驾护航

### 允许的操作（Within root_dir）




### 被阻止的操作（Path Escape Attempts）




- root_dir 指定 Agent 可访问的根目录
- virtual_mode=True 启用路径沙箱（阻止 ..、~ 等路径逃逸）
- 文件修改是永久的、不可逆的

```
FilesystemBackend(root_dir="/home/user/project", virtual_mode=True)
```

# LocalShellBackend：本地 Shell 执行

比 FilesystemBackend 多一个 execute 工具

**FilesystemBackend：基础能力**

ls　read　write

edit　glob　grep

本地读写

**LocalShellBackend：扩展能力**

ls　read　write

edit　glob　grep

execute

Shell 执行（无沙箱）

本地读写 + Shell 执行

- execute 直接在宿主机运行 Shell 命令，无任何沙箱隔离
- 支持 timeout（默认 120s）、max_output_bytes（默认 100,000）、env 配置

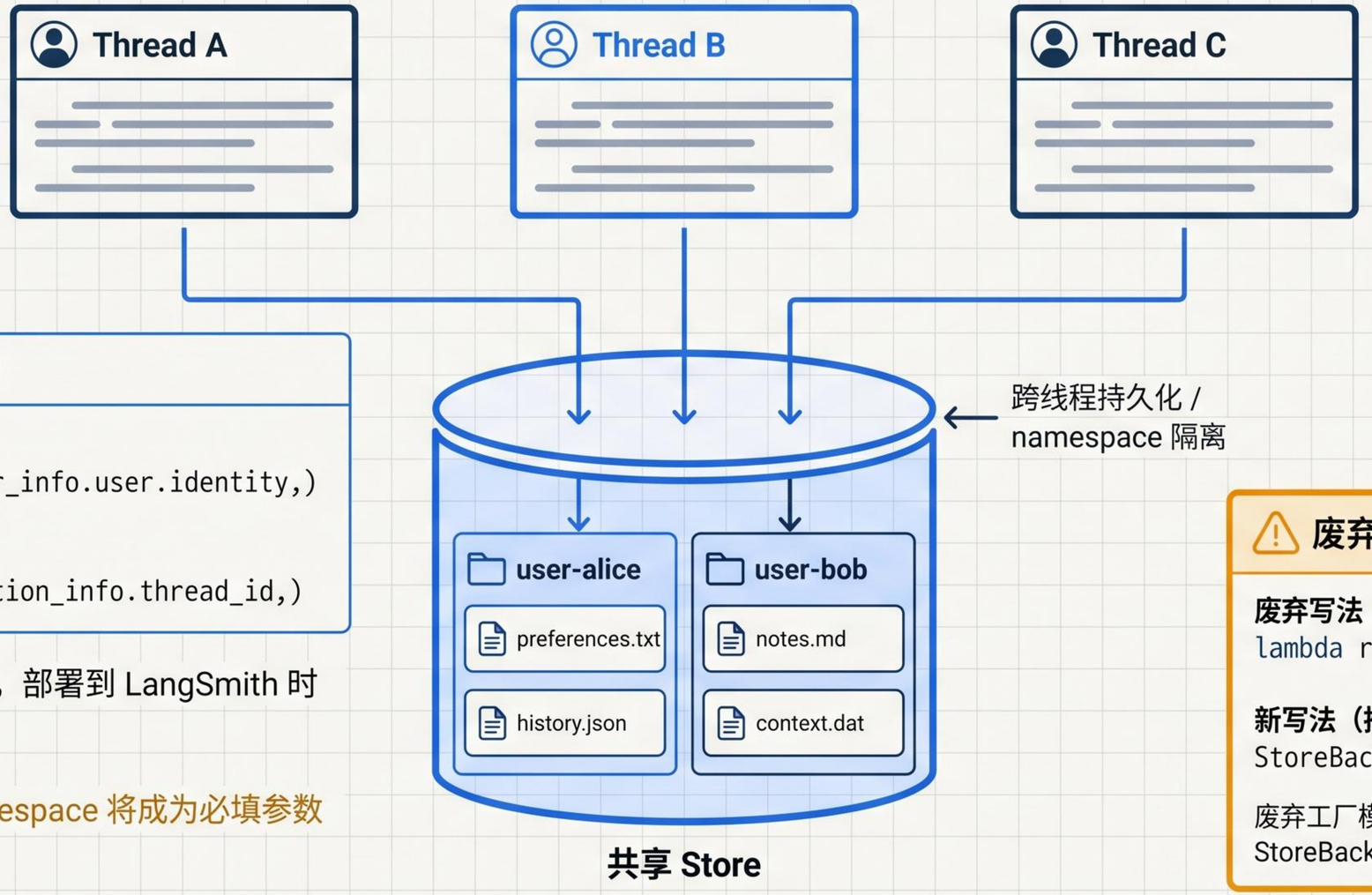
⚠ **极高风险：可执行任意命令，含删除文件、外传数据**

**适用场景**：本地开发机的编程助手（你完全信任 Agent 时）

**生产环境替代方案**：使用沙箱后端（本讲后续介绍）

# StoreBackend：跨会话持久化

基于 LangGraph Store，不同对话都能访问




**namespace 参数示例**

```
# 按用户隔离
lambda rt: (rt.server_info.user.identity,)

# 按线程隔离
lambda rt: (rt.execution_info.thread_id,)
```

开发用 InMemoryStore，部署到 LangSmith 时省略 store 参数

⚠ 注意：v0.5.0 起 namespace 将成为必填参数

**⚠ 废弃警告：直接传实例**

**废弃写法（旧）：**

```
lambda rt: StoreBackend(rt)
```

**新写法（推荐）：**

```
StoreBackend()
```

废弃工厂模式，新 API 支持直接传递 StoreBackend 实例

# StoreBackend：namespace 三种模式

## 用 Runtime 对象控制数据隔离粒度

### 1 按用户隔离（最常用）

```
backend = StoreBackend(
    namespace=lambda rt:
(rt.server_info.user.identity,),
)
```

→ 每个用户独立存储，互不干扰

适用：多用户 SaaS、个人偏好存储

### 2 按对话线程隔离

```
backend = StoreBackend(
    namespace=lambda rt:
(rt.execution_info.thread_id,),
)
```

→ 每次对话独立存储，会话结束数据留存

适用：每次会话需要独立工作区

### 3 按助手隔离（所有用户共享）

```
backend = StoreBackend(
    namespace=lambda rt:
(rt.server_info.assistant_id,),
)
```

→ 同一助手的所有用户共享数据

适用：共享知识库、产品文档

v0.5.0 起 namespace 为必填参数

# CompositeBackend：路径路由

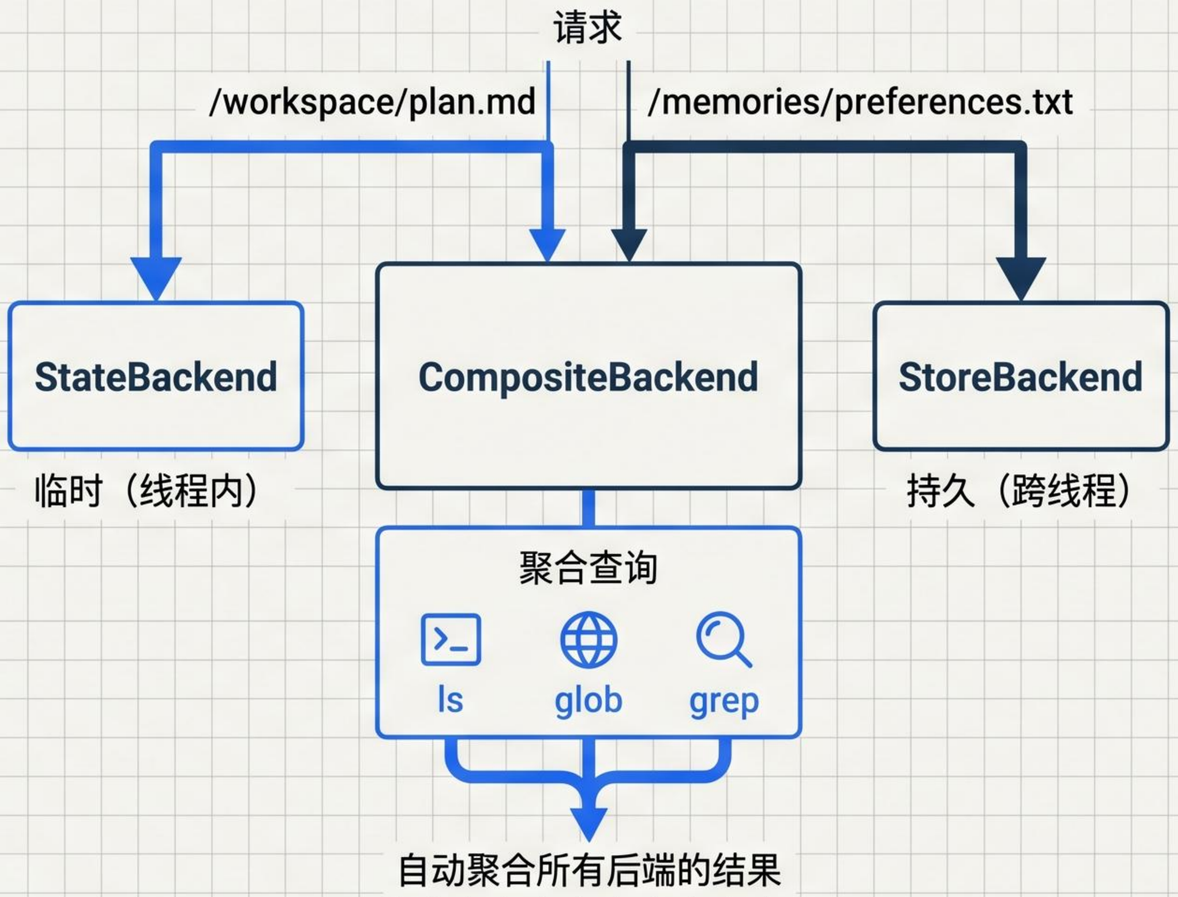
## 不同路径走不同后端，兼顾临时与持久

```python
agent = create_deep_agent(
  model=model,
  backend=CompositeBackend(
    default=StateBackend(),
    routes={
      "/memories/": StoreBackend(
        namespace=lambda rt:
          (rt.server_info.user.identity,),
      ),
    }
  ),
  store=InMemoryStore()
)
```

直接传实例，无需工厂函数

namespace 按用户隔离

store 传给 create_deep_agent




更长的路径前缀优先匹配（如 /memories/projects/ > /memories/）

# 五种后端代码速查

## 把 backend= 参数换成这些即可

### ① StateBackend（默认，无需传参）

```
from deepagents.backends import StateBackend
agent = create_deep_agent(
    model="google_genai:gemini-3.1-pro-preview",
    backend=StateBackend(),  # 省略也等价于默认
)
```

### ② FilesystemBackend（本地磁盘）

```
from deepagents.backends import FilesystemBackend
backend=FilesystemBackend(
    root_dir=".", ←——— # 根目录（绝对路径）
    virtual_mode=True, ← # 开启路径沙箱
)
```

### ③ LocalShellBackend（本地 Shell，谨慎使用） ⚠ 谨慎

```
from deepagents.backends import LocalShellBackend
backend=LocalShellBackend(
    root_dir=".", ←———————————— 根目录
    env={"PATH": "/usr/bin:/bin"}, ←— 环境配置
)
```

### ④ StoreBackend（跨会话持久化）

```
from deepagents.backends import StoreBackend
backend=StoreBackend(                          ←— 命名空间
    namespace=lambda rt: (rt.server_info.user.identity,),
)
# create_deep_agent 还需传 store=InMemoryStore()
```

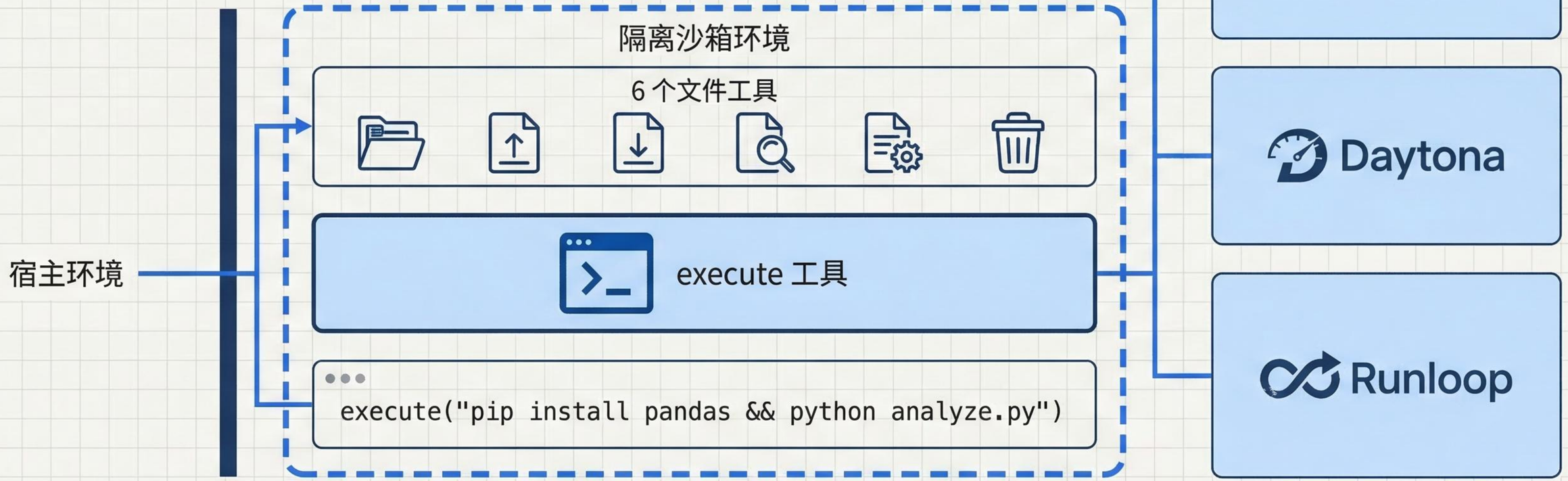
### ⑤ CompositeBackend（混合路由）

```
from deepagents.backends import CompositeBackend
backend=CompositeBackend(
    default=StateBackend(), ←— 默认后端
    routes={"/memories/": StoreBackend( ←— 路由配置
        namespace=lambda rt: (rt.server_info.user.identity,),
    )},
)
```

# 沙箱后端：安全代码执行

## 隔离环境 + 额外的 execute 工具

- 支持 Modal、Daytona、Runloop 等沙箱提供商
- 除了 6 个文件工具，还额外获得 execute 工具
- execute 可在隔离环境中运行 Shell 命令
- 适合场景：数据分析、代码生成与测试



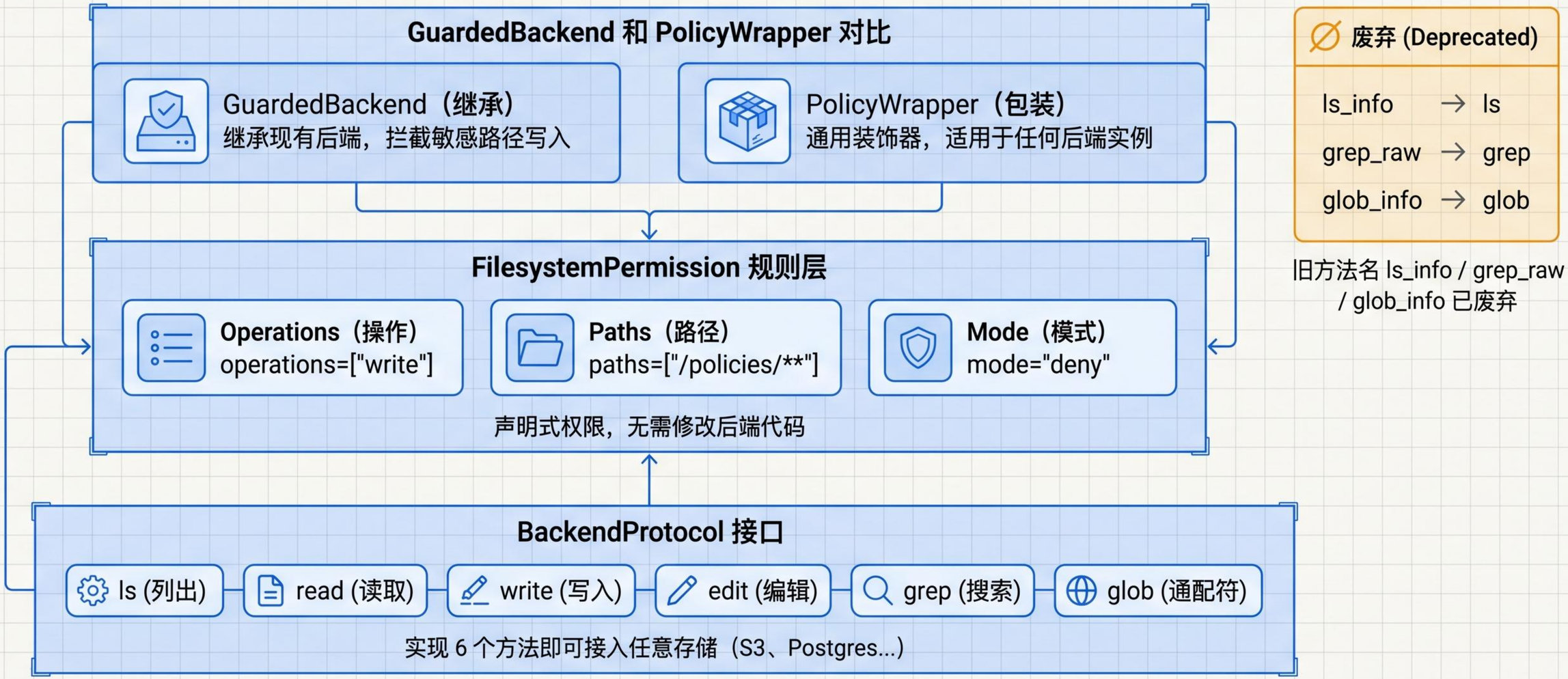
# 后端选择指南

根据场景选择最合适的存储策略

| | 场景 | 推荐后端 | 关键特点 |
|---|---|---|---|
|  | 学习和实验 | StateBackend（默认） | 零配置，自动清理 |
|  | 本地编程助手（只读写文件） | FilesystemBackend | root_dir + virtual_mode 保护 |
|  | 本地编程助手（需执行命令） | LocalShellBackend | 文件 + execute，仅限开发机 |
|  | 需要跨会话记忆 | CompositeBackend | 混合 State + Store |
|  | 需要执行代码（生产安全） | 沙箱后端 | 隔离执行，API 密钥不入沙箱 |
|  | 生产部署 | StoreBackend / Composite | 持久化 + namespace 隔离 |

# 自定义后端与安全策略

BackendProtocol + FilesystemPermission + PolicyWrapper




**废弃 (Deprecated)**

| | | |
|---|---|---|
| ls_info | → | ls |
| grep_raw | → | grep |
| glob_info | → | glob |

旧方法名 ls_info / grep_raw / glob_info 已废弃

# 本讲回顾

1. 后端是虚拟文件系统的可插拔存储层——同一套工具，切换后端即切换存储策略
2. 六种后端：State（临时）→ Filesystem（本地磁盘）→ LocalShell（本地 Shell）→ Store（持久化）→ Composite（混合路由）→ 沙箱（隔离执行）
3. StoreBackend 新 API：直接传实例，namespace 工厂隔离多用户数据
4. namespace 三种粒度：按用户 / 按线程 / 按助手
5. 权限控制：FilesystemPermission 声明式；PolicyWrapper 自定义策略
6. BackendProtocol 方法名更新：ls / grep / glob（旧名已废弃）

下一讲 →

**第 6 讲：任务规划与中间件**

下一讲：任务规划与中间件——让 Agent 学会拆解复杂任务