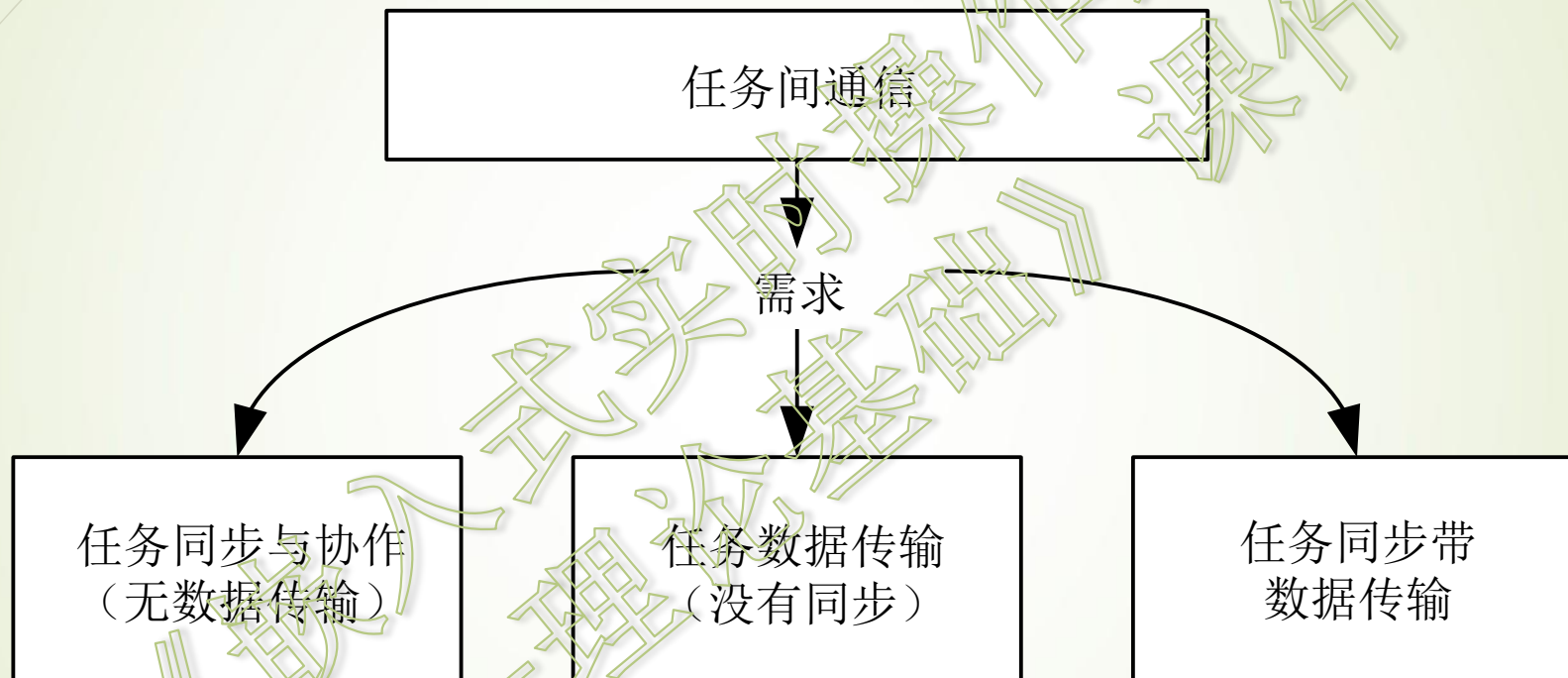


第5章 任务间通信

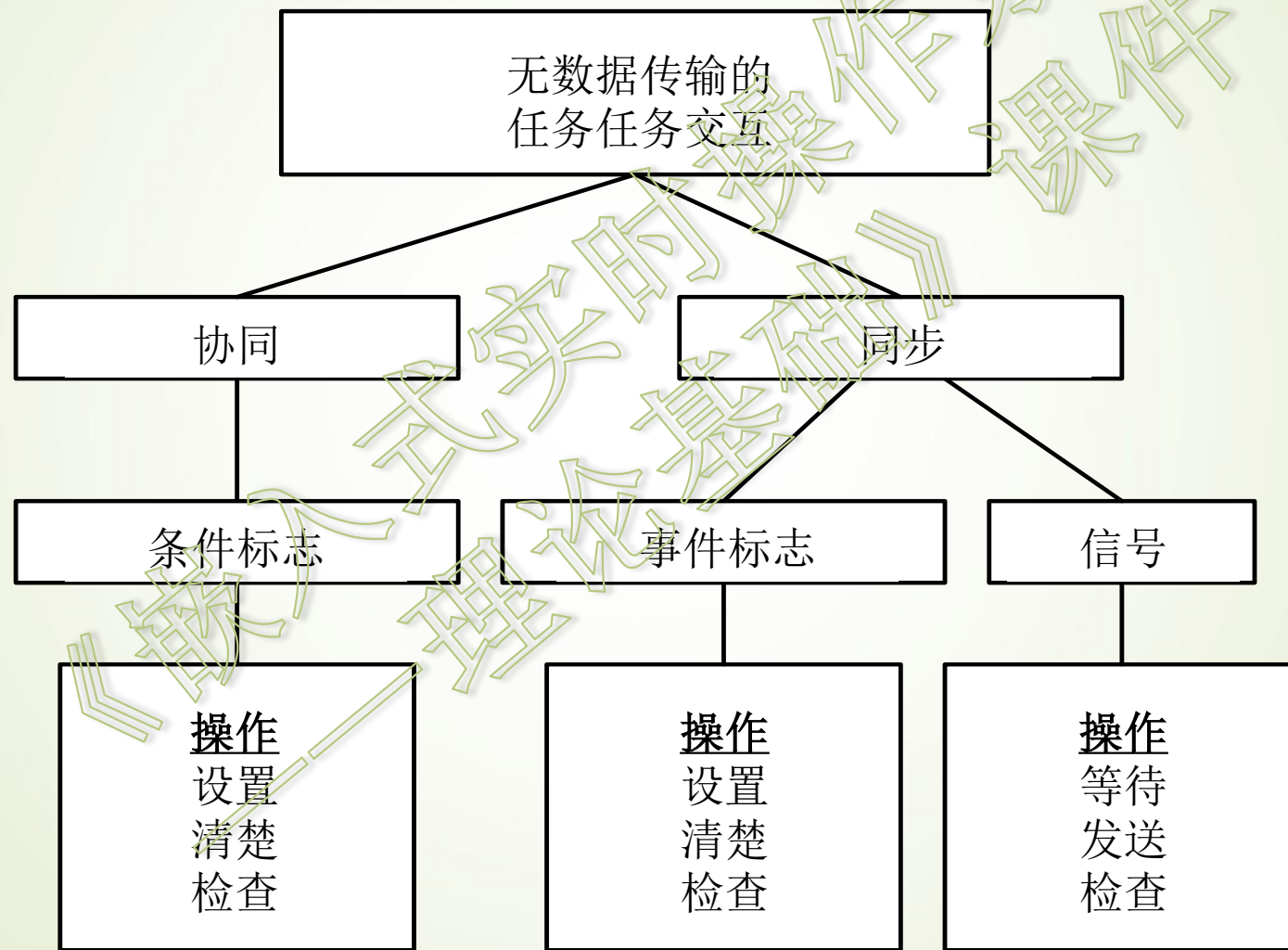
本章内容

- 任务需要相互通信和交互的原因。
- 任务相互通信的方法。
- 同步和协同（非同步）任务交互。
- 什么时候使用任务协同，而不是任务同步。
- 协同标志、事件标志和事件标志组。
- 单向和双向同步的概念和使用。
- 使用内存池和队列实现任务间数据传输。
- 用信箱实现带任务同步的数据传输。

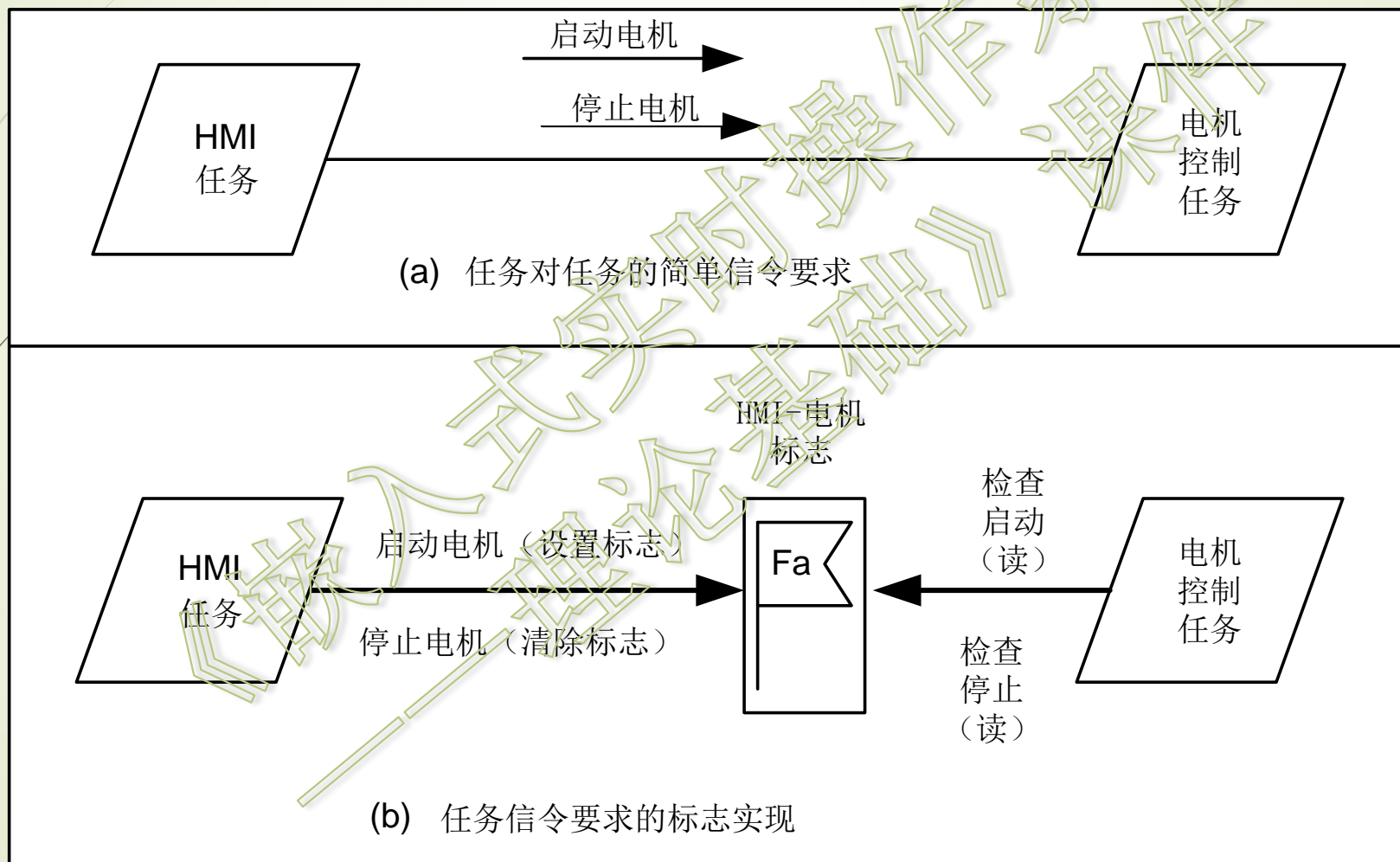
任务间通信



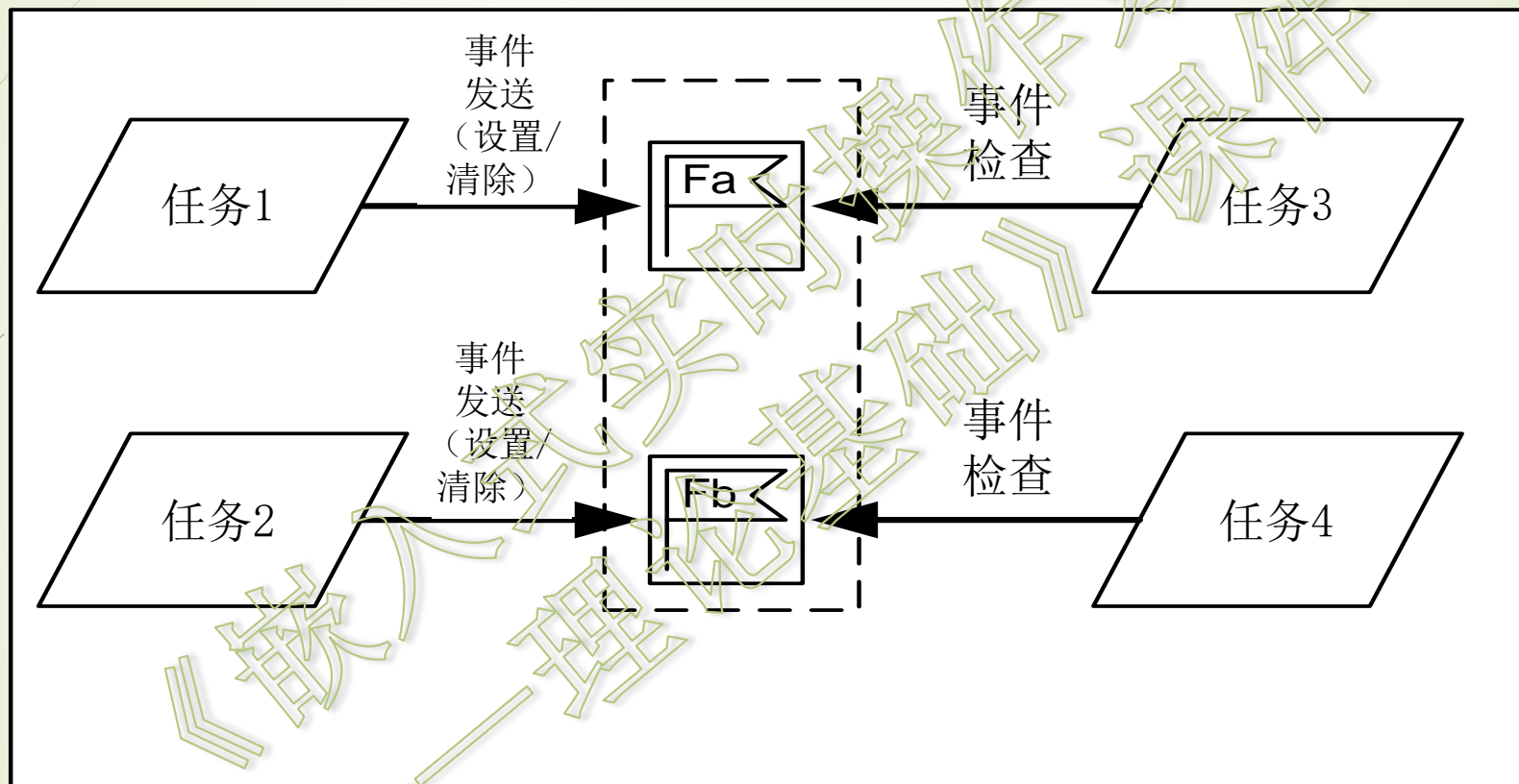
与任务协同和同步相关的结构



使用标志进行简单协同

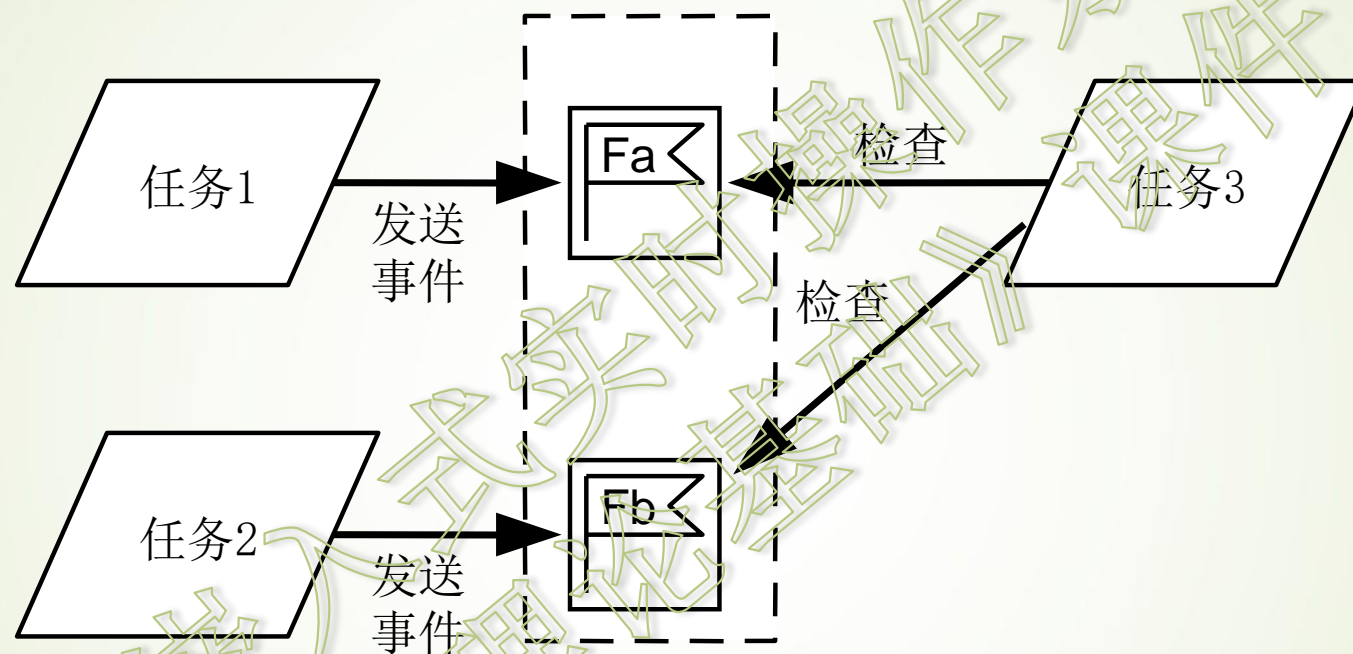


任务协同——条件标志组



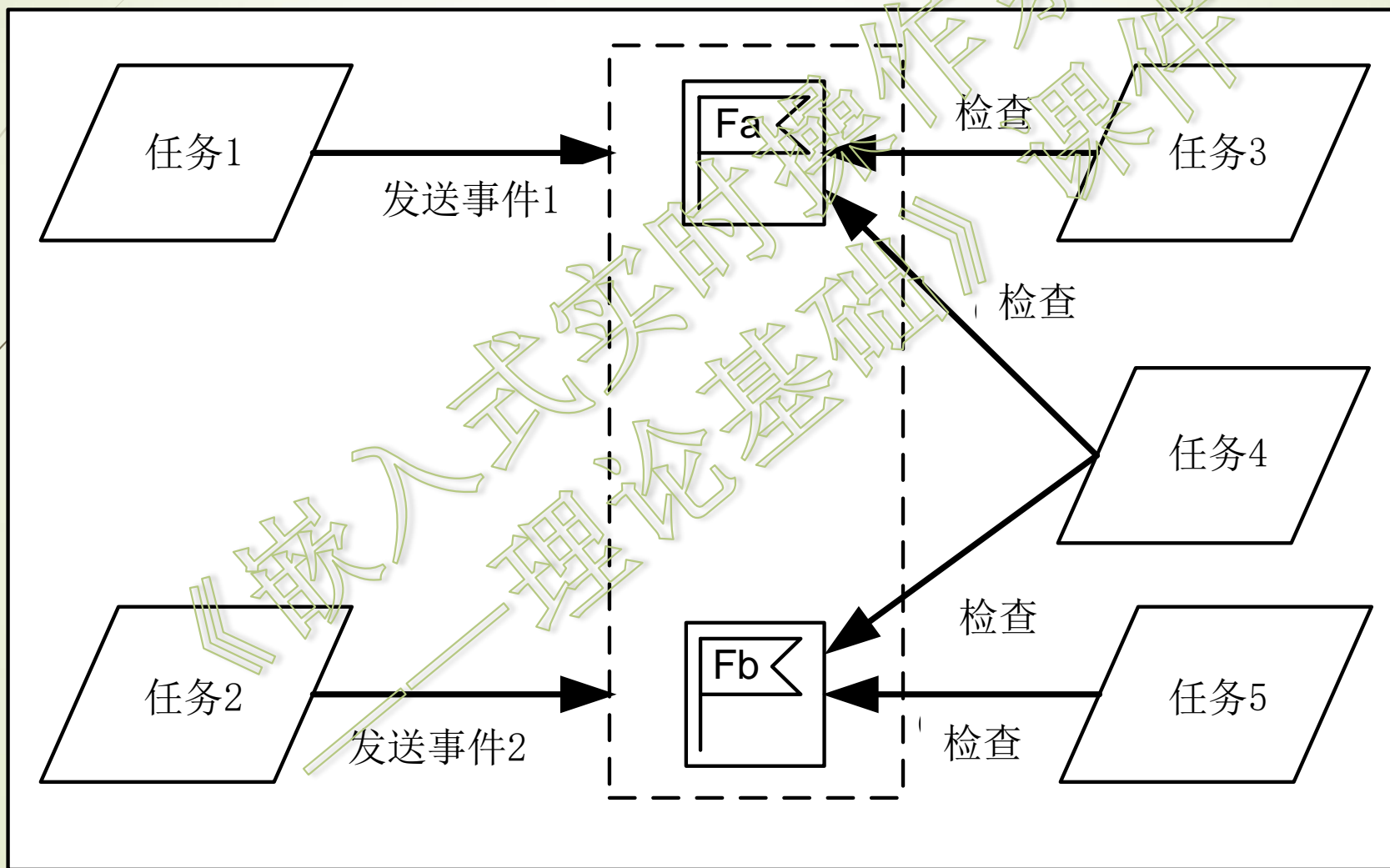
- 每个位都可以单独改变，或者
- 整个组可以使用单个写入命令修改，或者
- 一组位可以使用位屏蔽方式改变。

条件标志组——等待一组事件

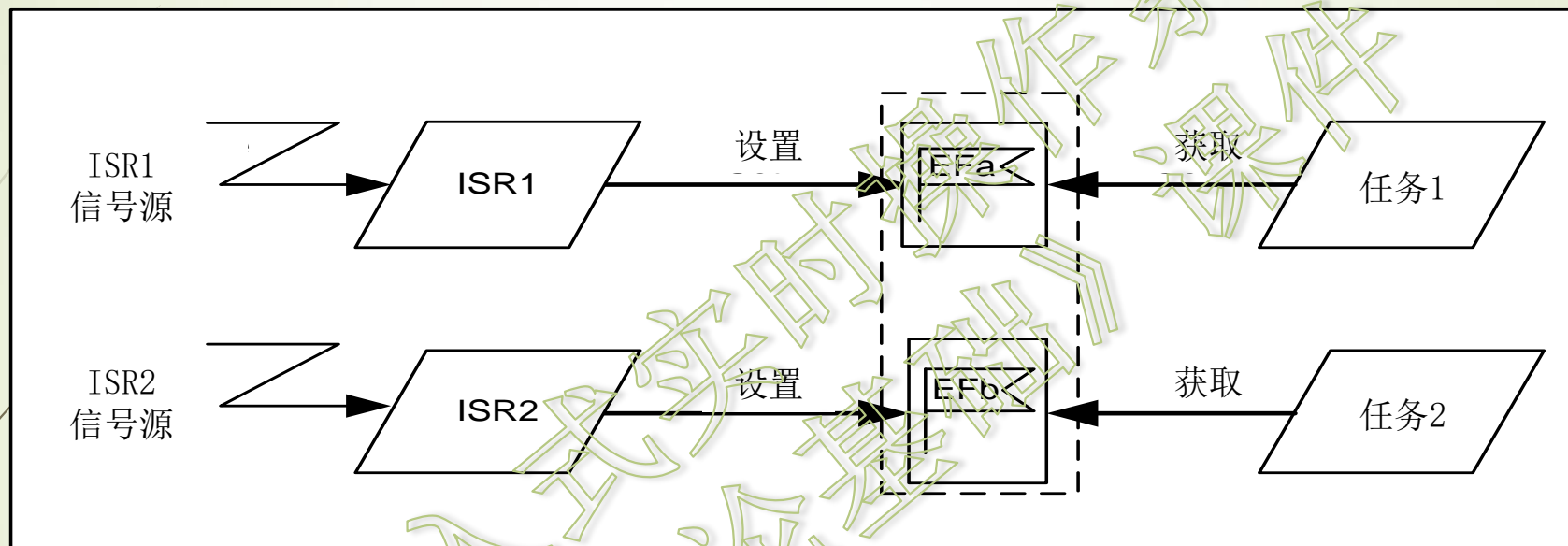


1. 逻辑与等待：任务3等待标志a和b都被设置
2. 逻辑或等待：任务3等待标志a或标志b被设置

条件标志组——广播功能

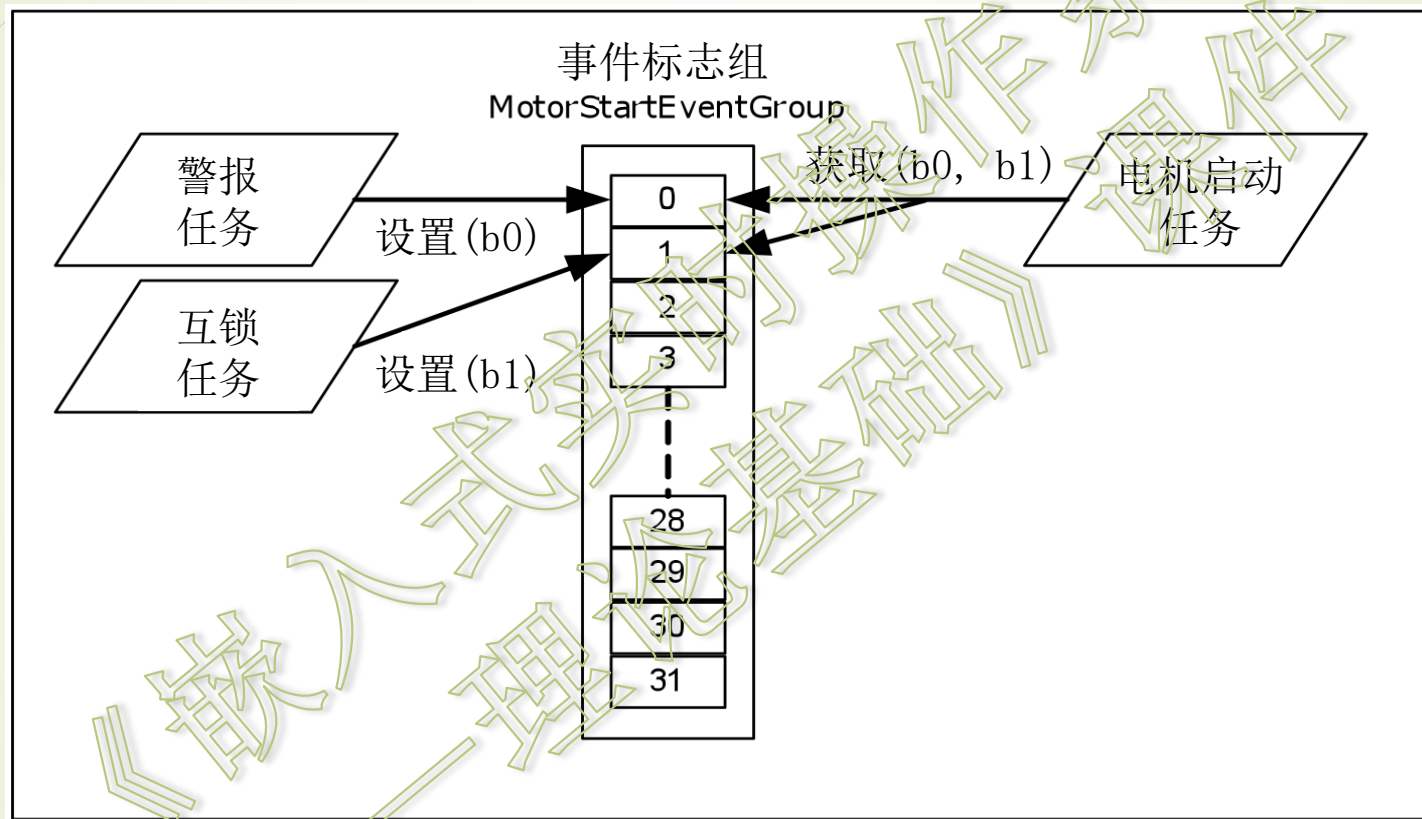


事件标志和单向同步



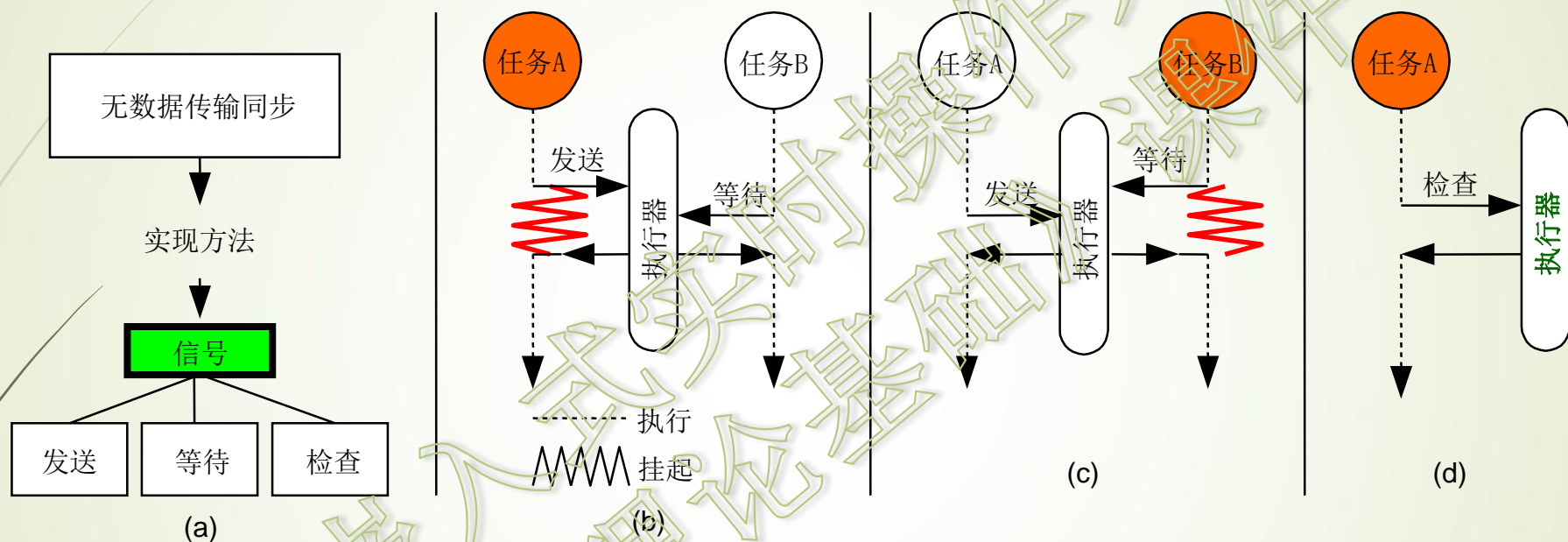
1. ISR1/2是发送者任务，任务1/2是对应的接收者。
2. 事件标志初始化为清除状态（标志值 = 0）。
3. 当任务在清除状态的标志上调用“获取”时，该任务会被挂起。
4. 当任务在设置状态的标志上调用“获取”时，它会清除标志并继续执行。
5. 当任务在清除状态的标志上调用“设置”时，它会设置标志并继续执行。如果任务在标志上挂起等待，该任务会被唤醒（就绪）。
6. 当一个任务在设置状态的标志上调用“设置”时，它会继续执行。

通过事件标志组进行单向同步



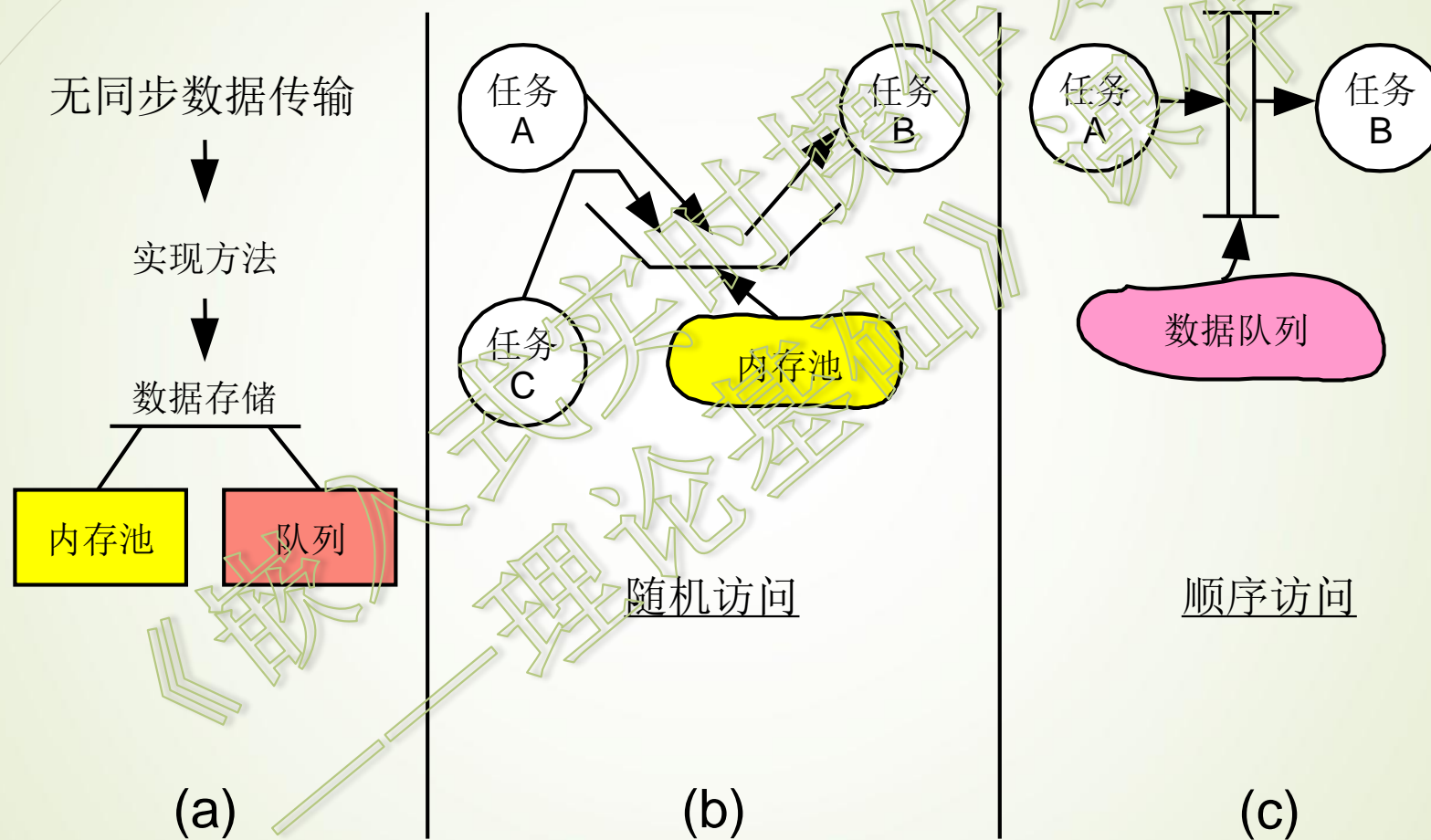
- 要求：只有当互锁和警报清除时才能启动电机。
- 解决方案：使用单向同步
- 结果：除非位0和1都被设置，接收者—电机启动任务无法通过同步点。

使用信号进行任务同步——双向同步

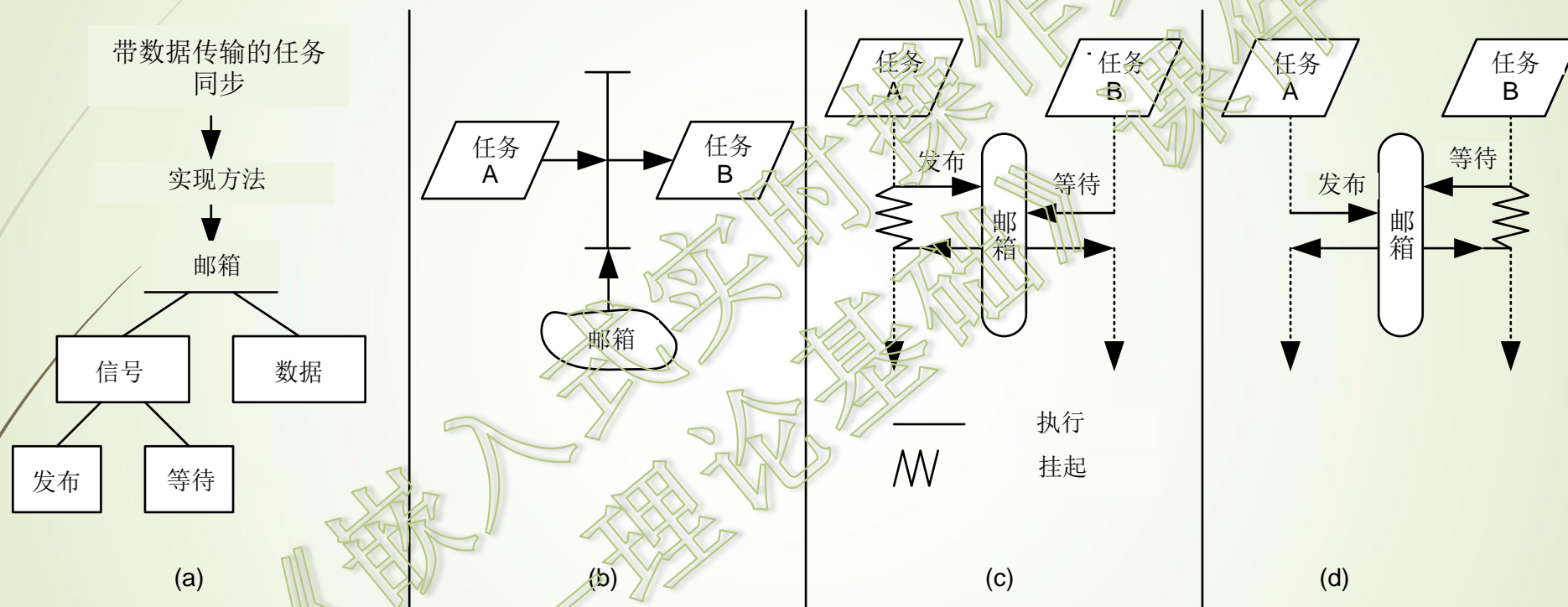


- 这保证任务能够在事先确定的地点“会合”。
- 商用RTOS很少提供完整的信号或同步结构。
- 程序员必须自己构建这类结构，其中一般会使用信号量或者互斥量。
- 也被称为“双向同步” [Labrosse, MicroC/OS-II] 或者“会合同步” [Qing Li 论文]。

任务间数据传输——无同步



带数据传输的任务同步——邮箱



本章结束

版权说明和联系方式

- 课件由《嵌入式实时操作系统——理论基础》一书翻译团队成员何灵渊、何小庆、张爱华和付元斌编写，图书原作者提供原始素材，清华大学出版社提供部分图片。课件可用于非商业场合，比如教学和研究课题，商业使用需联系作者。
- 如果你是高校老师，希望以本书内容开设课程，需要全套的课件（PPT格式）可以联系：
 - ① 本书译者：何小庆老师 xiaoqinghe@live.com 或者添加何老师微信 allanhexq（注明你的姓名+学校+专业）
 - ② 本书责编：刘星 liux@tup.tsinghua.edu.cn 电话：83470219 QQ：1468682976

注意： 请提供教材订购证明，获取全书的PPT课件。