

第09章 生产运作流程 设计

第一节 生产运作流程基本概念

生产运作流程是运用**转换资源**把一定的**被转换资源**转化为一定产品和服务的一系列**逻辑相关**的**结构化活动**的集合。

目标：寻找一种能够在成本和时间等约束条件下，提供满足顾客需要的产品和服务的方法。

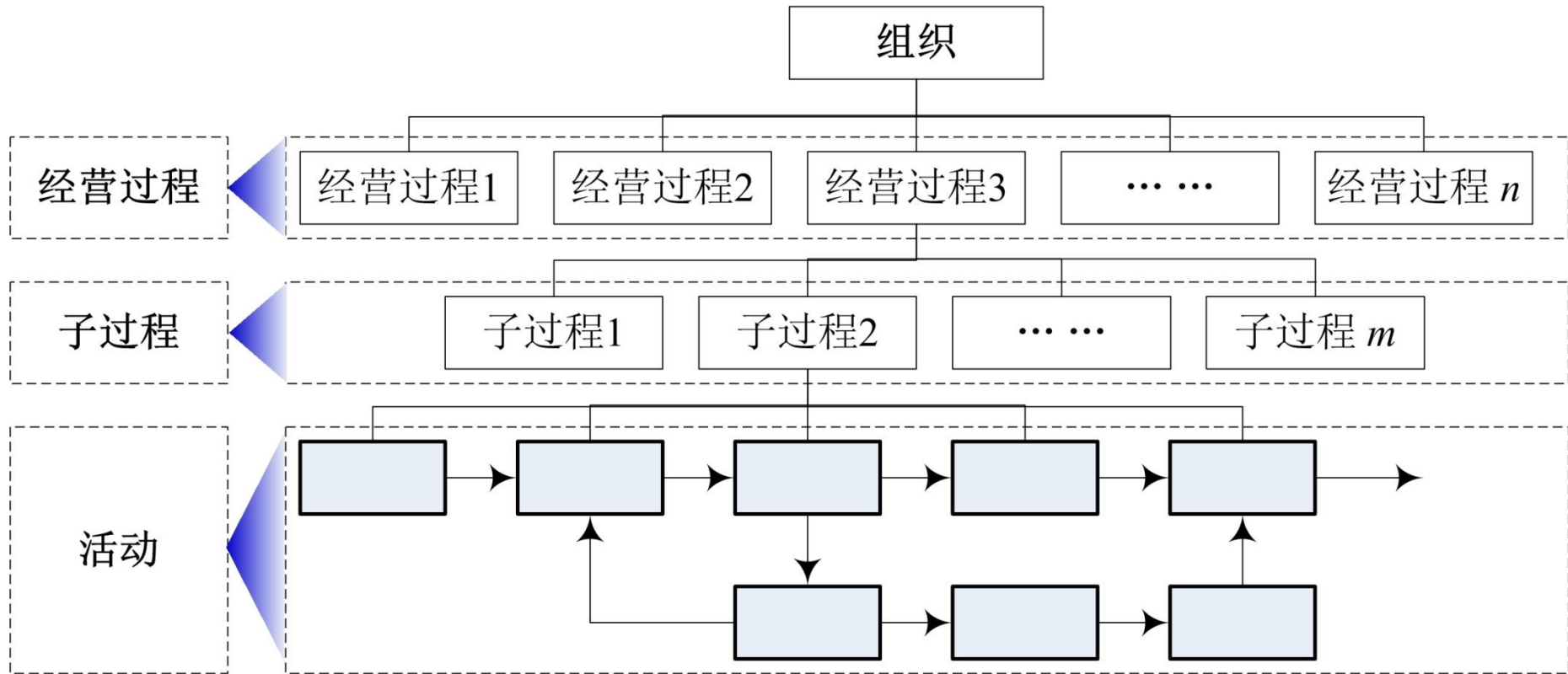
流程基本上呈分层结构

□ Bottom-to-up

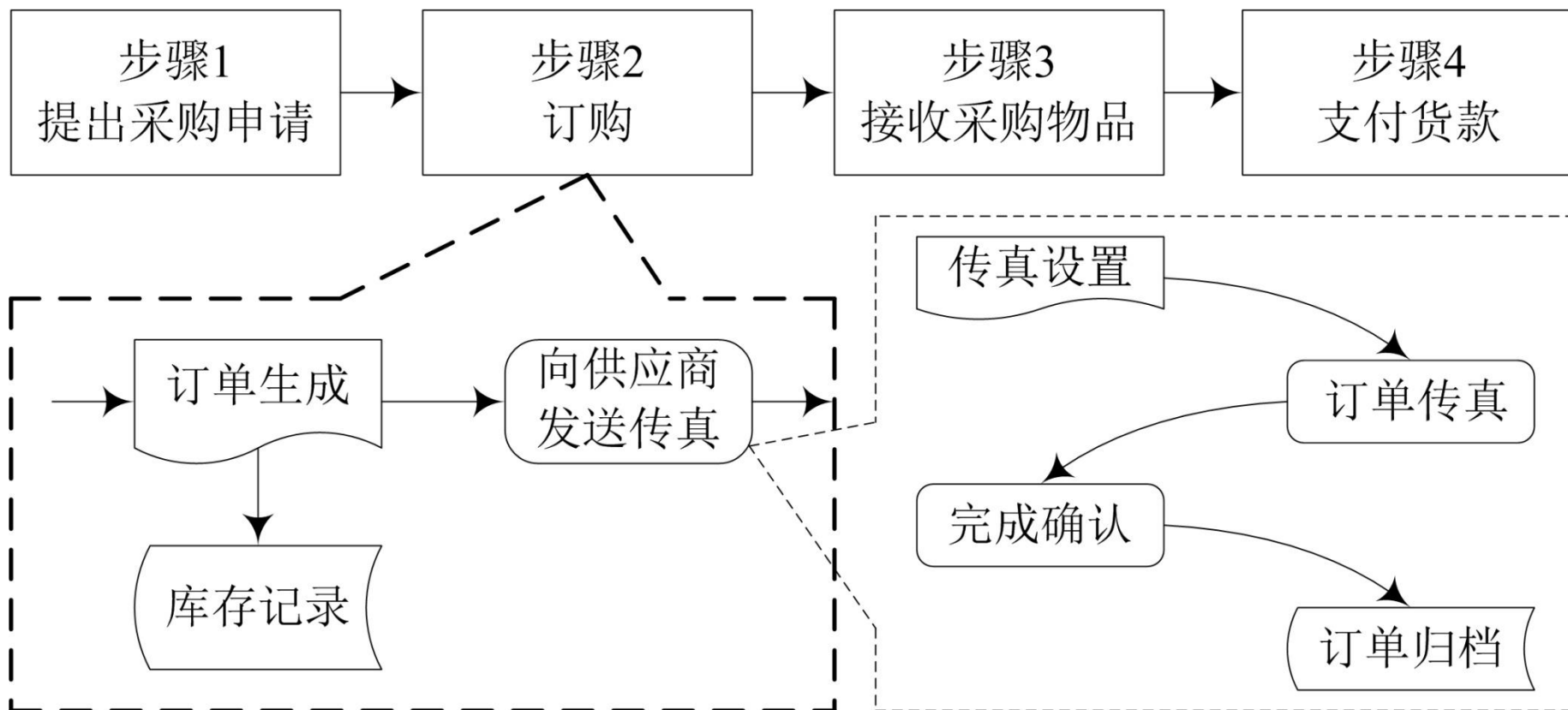
- 活动与活动之间的各种关系构成了流程单元（或子流程），流程单元与流程单元之间的关系又构成了更高层次的流程。

□ Up-to-bottom

- 高层流程又可以层层分解为子流程，直至分解为基本活动。



例，采购流程的分层结构



生产运作流程之间的关系

- **上下游关系**：一个流程的输出作为另一个流程的输入。
- **任务关系**：流程之间的任务是相关的。
- **资源关系**：流程共享某种资源。
- **组织关系**：流程的执行人员的人事、利益具有相关性。

生产运作流程的特点

- **目的性**：是为了将投入生产运作系统的输入资源转化为产出。
- **逻辑性**：活动之间具有相互联系、相互作用的逻辑关系，包括串行、并行、反馈等。
- **层次性**：可以由高至低一层一层地分解。

第二节 流程型结构与职能型结构

在组织结构设计时，关系和功能相近的流程或者活动，聚集为**职能部门**；而一旦聚集为不同的职能部门，部门之间的利益关系可能导致协调与沟通障碍，从而使企业的**总体流程**出现割裂，因此组织结构设计需要做部门协调。

关注职能和关注流程的组织结构具有不同的绩效表现，为支持组织目标的实现，组织结构设计需要合理搭配**流程型结构**和**职能型结构**，各取所长。

一、职能视角下的组织形式及其特点

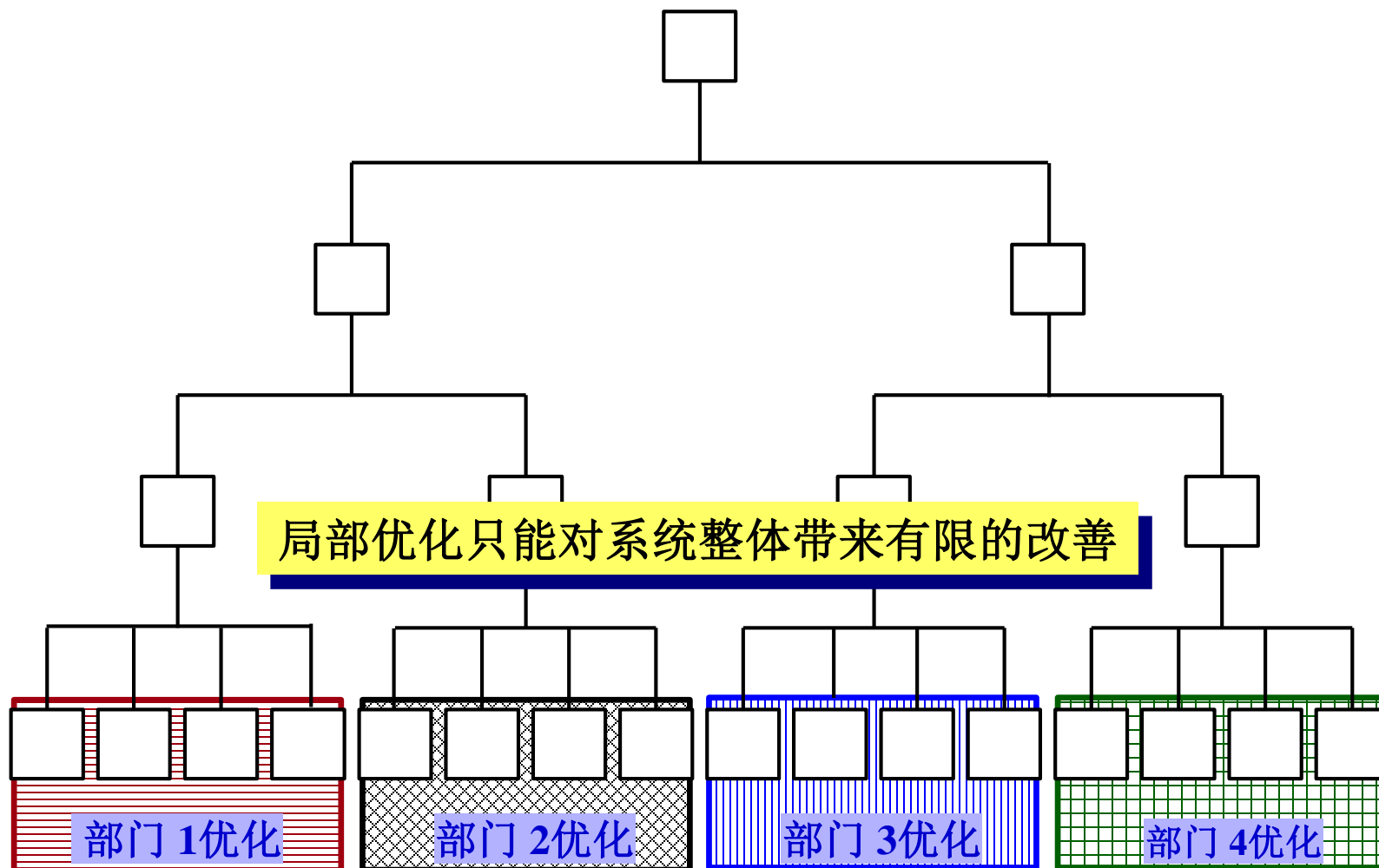
- 各职能部门根据自身职能分工完成分配的工作。
- 有较高的资源效率——资源使用是按部门专业化分工的，在资源使用方面，专业而高效。
- 每个单元都有其上一级的职能单元进行管理，工作质量由上级评价，决策也由上级完成。

缺点：

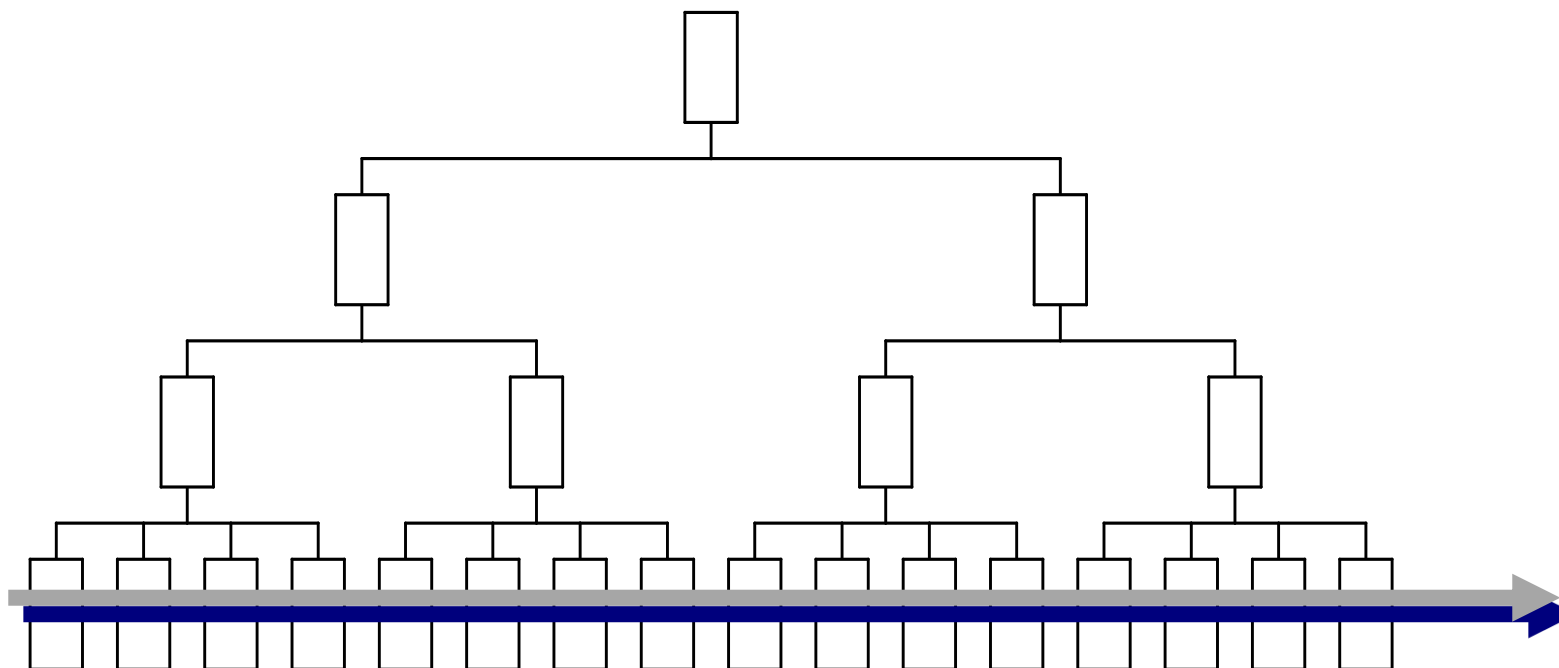
- 为顾客服务的完整流程可能被割裂，完成产品的活动在不同部门之间的传递逻辑比较复杂。

与采购相关的活动	职能领域				
	采购部	生产部	原材料库	质量部	财务部
生产计划		X			
与供应商谈判	X				
订单准备	X				
原材料接收			X		
库存记录更新			X		
发货单处理	X				
原材料入库检验				X	
不合格原材料退换				X	
通知货款支付		X			
支付货款批准					X
支付供应商货款					X

在以职能视角建立的组织中，常存在局部优化的情况



…实际的业务流程经常跨越组织边界



…职能型组织可能无人对跨边界的流程整体负责

二、流程视角下的组织形式及其特点

- 流程将一切为顾客生产产品和服务的必要活动在整体上建立联系，使被割裂的业务活动集成起来。
- 通过**流程集成**减少企业内部不必要的物料和信息的传递时间，从而减少了不必要的部门间的协调过程，提高了业务效率。

三、组织流程化与职能化的综合优化

组织的流程化与职能化分别支持不同的企业效率目标，而这些效率目标往往是相互矛盾的。

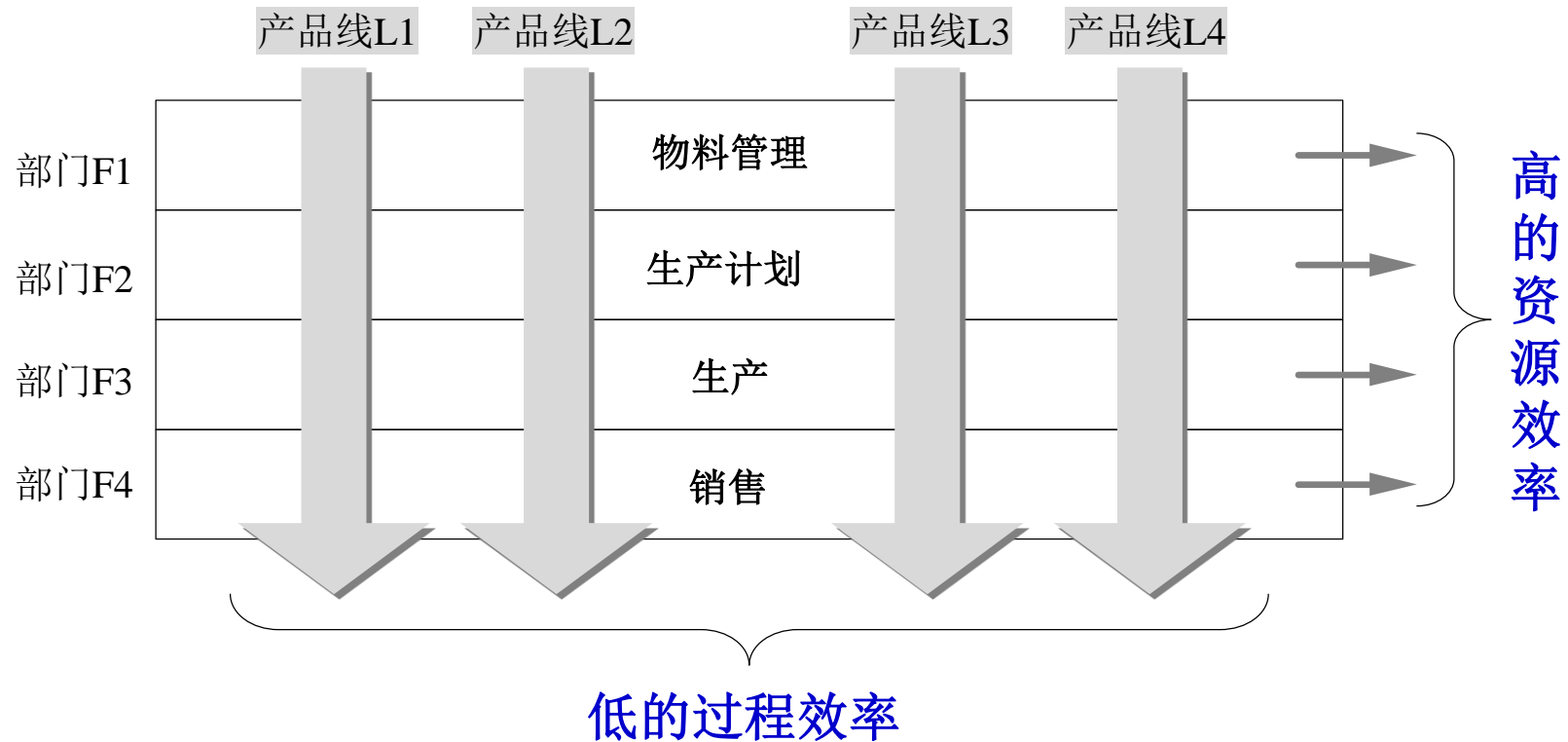
- 市场效率：需要建立为不同顾客和市场服务、相互独立的部门，倾向于职能化，不利于协作；
- 资源效率：要求有效地利用企业资源，倾向于职能化，难以把握企业总体流程目标；
- 流程效率：要求过程能够很好地实现企业目标，但各职能部门需要协调。

例，企业流程效率和资源效率的矛盾

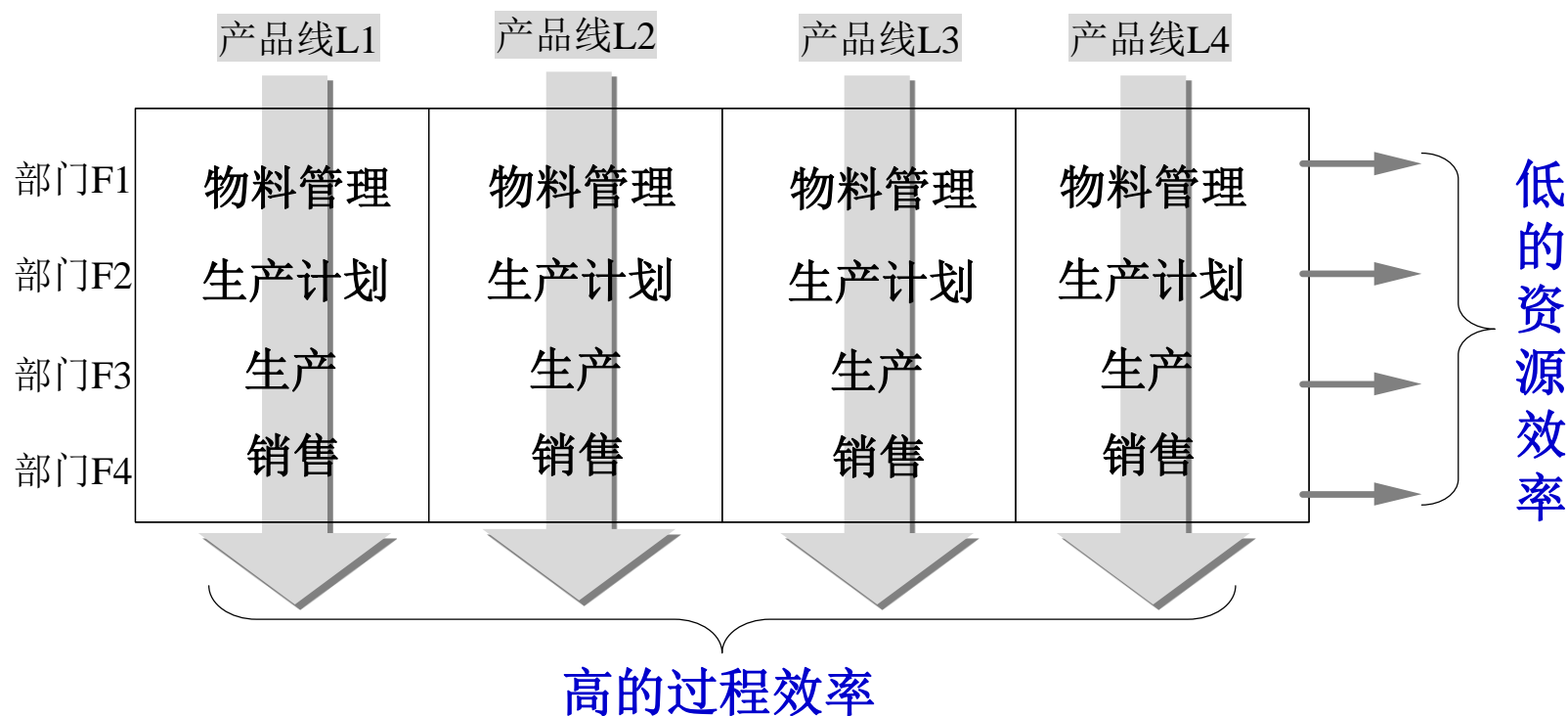
- 企业的流程效率目标可能设定为：从生产到上市，要尽快满足顾客需求。这要求尽可能缩短产品生产周期，策略之一就是增加设备与技术投资以提高产能，从而短时间内能产出大量产品。
- 但在需求较低的淡季，大量的设备投资造成了设备和人员的闲置浪费因而降低了资源效率。
- 所以提高流程效率可能降低资源效率，二者往往是矛盾的。

(一) 职能型组织

- 职能型组织可以实现较高的资源效率；但不同职能间协调工作复杂，流程效率较低。



（二）面向流程的组织（聚焦型组织方式）

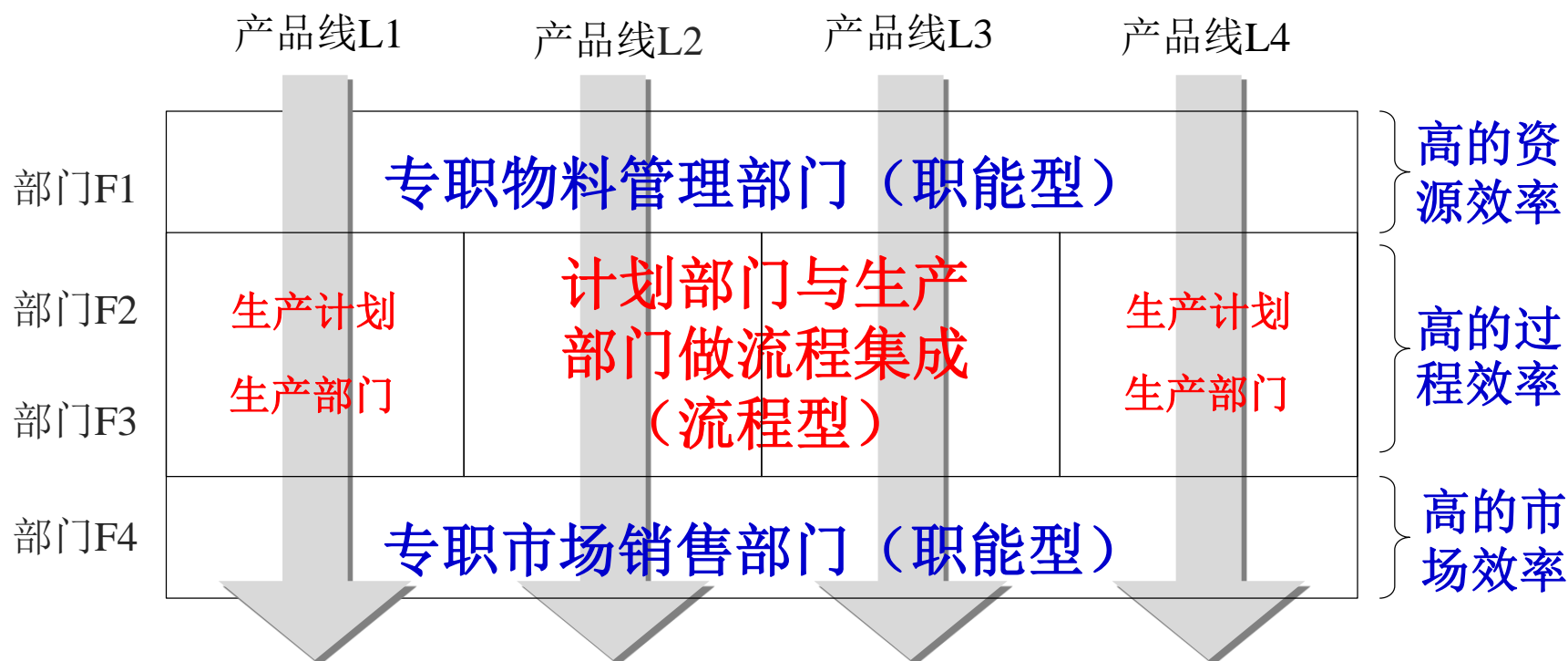


流程型/聚焦型组织特点

- (1) 可以实现很高的流程效率；
- (2) 如果生产和服务量不能使资源得到充分利用，则可能会带来较低的资源效率。
- (3) 以内外客户作为过程的输出接受者，使过程的执行结果及时得到客户检验。
- (4) 跨越职能部门边界，使割裂的业务过程集成，减少了不必要的部门间的协调过程和扯皮。

(三) 复合型组织

- 复合型组织中既有职能型结构也有流程型结构；根据不同领域的特点追求不同的高效率，从而获得**整体效率的优化**。



第三节 生产运作流程的分类和选择

理论上，流程型结构和职能型结构进行适当的搭配组合，会兼顾不同的效率目标；经过长期的企业实践，不同的行业已经形成了相对较优的流程结构。

企业往往根据所处行业、市场特点、竞争要求等因素，在现存的各类流程结构中，选择适合自身所处环境和要求的流程结构。

一、生产运作流程的分类

（一）根据标准化程度及产量的大小分类

（1）单件小批型生产流程

- 单件小批型生产系统，按照生产或服务设备及设施的**工艺**（作业、业务、职能）特点为中心组织设备、设施、人员等生产运作资源。
- 用于生产**种类变化大、批量小**的产品，如特种设备、特种零部件加工等。

(2) 批量流水型

- 批量流水型生产系统的产品种类较少，产品差异在一定时间内变化不大，可按照**批次/批量生产**，如服装、通用零件、医药用品等。

(3) 大量流水型（流水线型）

- 产品需求量更大一些，种类更标准化，**以产品为中心**组织生产系统，多表现为装配线型生产结构，如汽车制造、电子产品制造、家用电器、家具生产等。

大规模定制

- 一般来说，大量流水型生产很难满足顾客对产品或服务的大范围个性化和定制化要求。
- 但是，当实现产品或服务的**模块化**、零部件的**标准化和通用化**设计与生产后，大量流水生产可实现**大规模定制**——既能大量、快速、低成本地生产所需的个性化产品或服务，同时还能满足不断变化的顾客需求。

(4) 连续流程型

- 产品产量很大，但品种很少，生产过程具有较长和连续的生产周期，可采用连续流程型生产系统生产，如石油冶炼。
- “连续”，一方面指物料连续投入，如化工生产的分离、混合、裂化、发酵、还原、蒸馏等过程工业；另一方面，指产品和服务过程不能停止，如电力供应、网络服务等。

（二）根据满足需求的方式分类

（1）面向库存生产：备货型生产流程（推式流程）

- 按已有的标准产品或产品系列生产以补充**库存**，然后**销售库存成品（存货）**来满足用户需求。

（2）面向订单生产：接单生产流程（拉式流程）

- 拿到**用户订单**之后才进行生产，**不持有存货**。

（3）混合型流程

- 将面向库存生产和接单生产流程的特点相结合。

（三）根据流程在企业创造价值中的作用分类

（1）价值创造流程

- 价值创造流程是能够直接对某种产品或服务的产出做出贡献的一系列价值创造活动，也称**基本活动**。

（2）支持性流程

- 支持性流程是支持价值创造流程顺利进行的流程，不同支持流程之间也需要互相支持。
 - 如大学的教学、科研是价值创造活动，但财务和行政管理等，是支持性流程。
 - 但在金融机构中，财务运作是价值创造活动，科研变成了支持性活动。

二、生产运作流程结构的选择

- 生产运作流程的选择需要与产品的产量和品种相匹配。
- 如果产品的品种和产量与所选择的流程不匹配，通常会使生产成本上升，影响生产的经济性。
- **产品-流程矩阵**中所描述的流程、产量、品种之间的关系可以作为生产运作流程选择的基本依据。

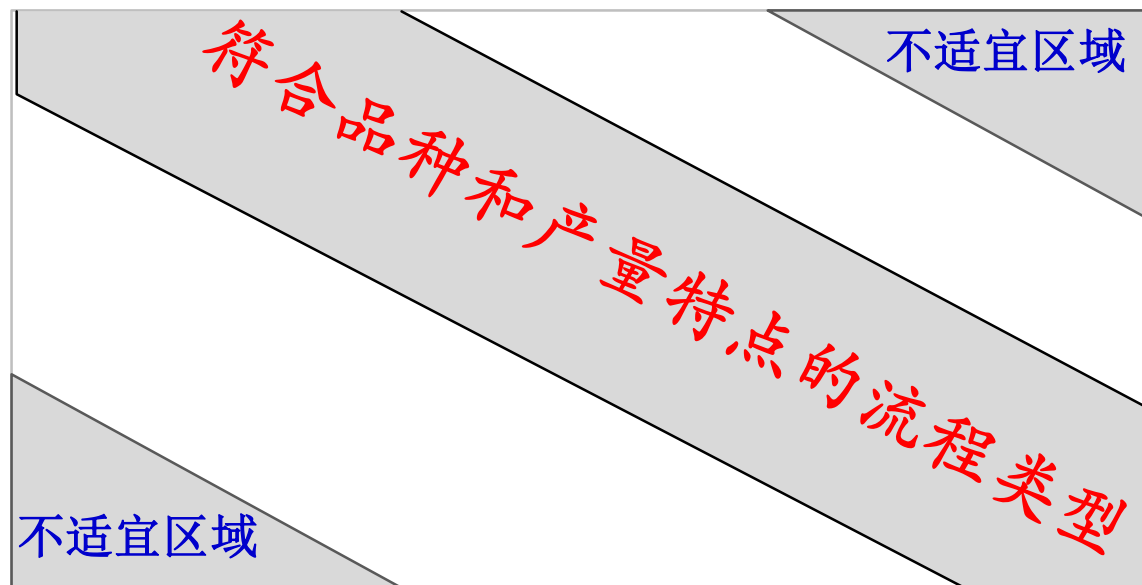


单件小批生产

批量流水生产

大量流水生产

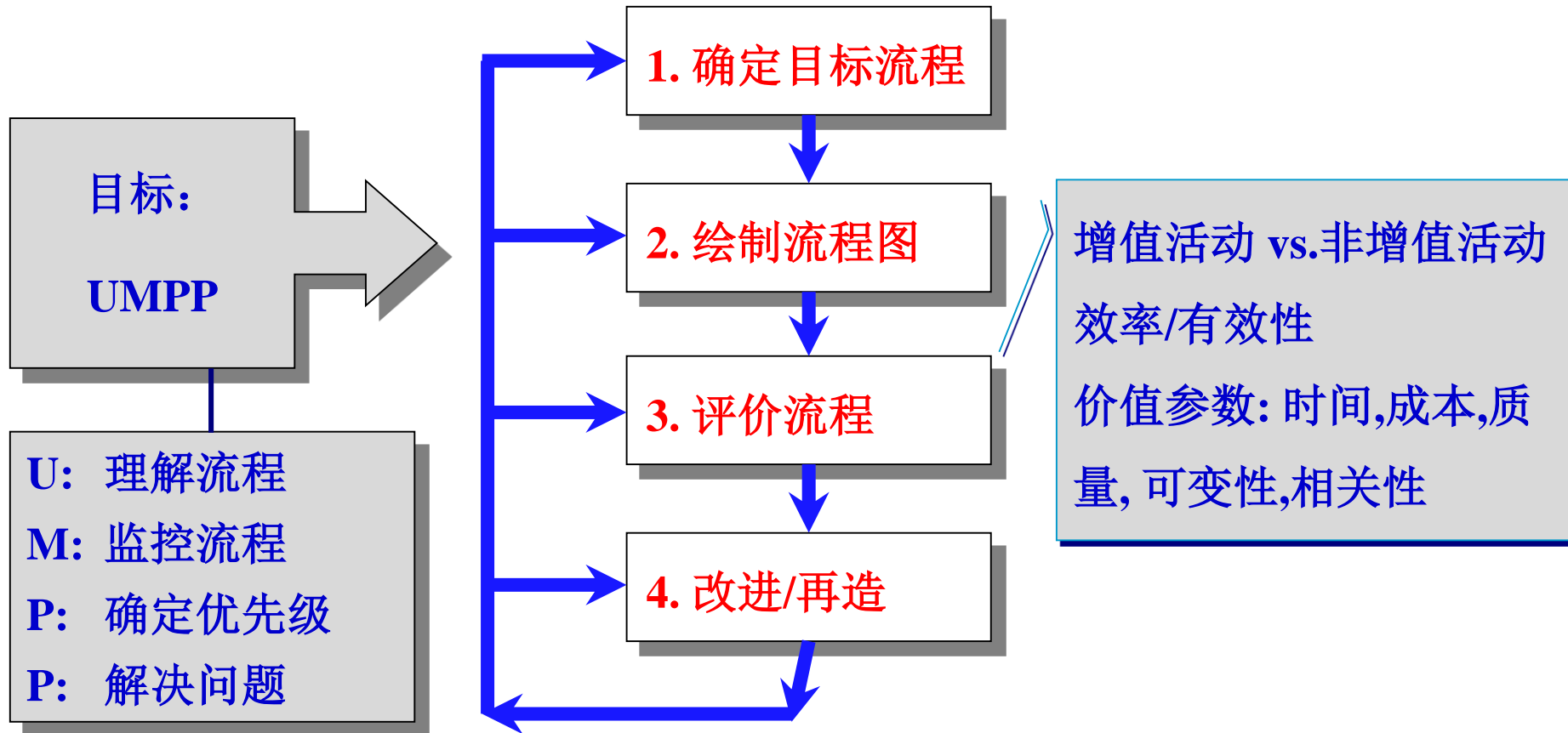
连续生产过程



第四节 流程的描述、分析与评价

流程分析可以揭示流程结构的合理性，分析流程之间是否存在冗余、资源冲突等问题，分析影响流程效率的流程串行、反复等问题的根源，分析流程的价值贡献，分析流程的关键绩效指标：**质量、时间、成本、柔性**等。

流程分析是流程改进和流程再造的基础，包括四个步骤：



一、流程分析的目标

(一) 理解流程

- 当企业业务流程愈来愈复杂时，很多流程都需要跨越功能/职能部门边界，使管理者难以认识到其工作如何影响下游相关工作和其它职能领域。
- 流程分析可以使管理者了解流程与运作战略的关系以及流程之间的关系，激发对现有流程改进或再造的兴趣。

(二) 监控流程

- 对流程监控需要建立关键流程绩效变量，并将这些变量的实际值与目标值和标杆值相比，以此获得对流程运行状况的了解。
- 统计过程控制方法（SPC）可以作为流程质量监控工具。

(三) 确定重点流程

- 通过流程分析可以确定关键流程，区分增值和非增值活动，因此可以确定流程改进的重点。

(四) 解决问题

- 流程分析可以帮助识别流程中存在的问题以及问题发生的原因，有助于寻求解决问题的方法，对流程进行优化和改进。
- 流程分析是流程优化的前提。

二、确定流程改进的对象

- 根据流程分析的目的和范围，可以在不同的流程层次和不同的活动粒度级别开展流程分析。
- **确定流程改进的对象**，是流程分析和优化四个步骤的**第一步**；该步骤的任务就是明确需要分析和改进哪个/那些流程。
- 选择改进对象，需要遵循一些原则。

选择流程改进对象的原则

(1) 流程的重要性

- 根据对顾客满意度影响的大小对流程排序；
- 根据当前和未来的发展战略对流程排序；
- 根据对实现**订单赢得要素**的影响排序。
 - 所谓“**订单赢得要素**”就是指在竞争中能帮助企业确立竞争优势的因素，如成本、反应时间、服务水平等。

(2) 流程的绩效

- 绩效低下的流程影响企业的整体运作效率，应作为改进或再造的对象。
- 鉴别绩效低下的流程：
 - 哪些流程造成的浪费最大？
 - 哪些流程造成的延迟最长？
 - 哪些流程成本最高？
 - 哪些流程耗费的资源最多？
 - 哪些流程信息流转次数最多？

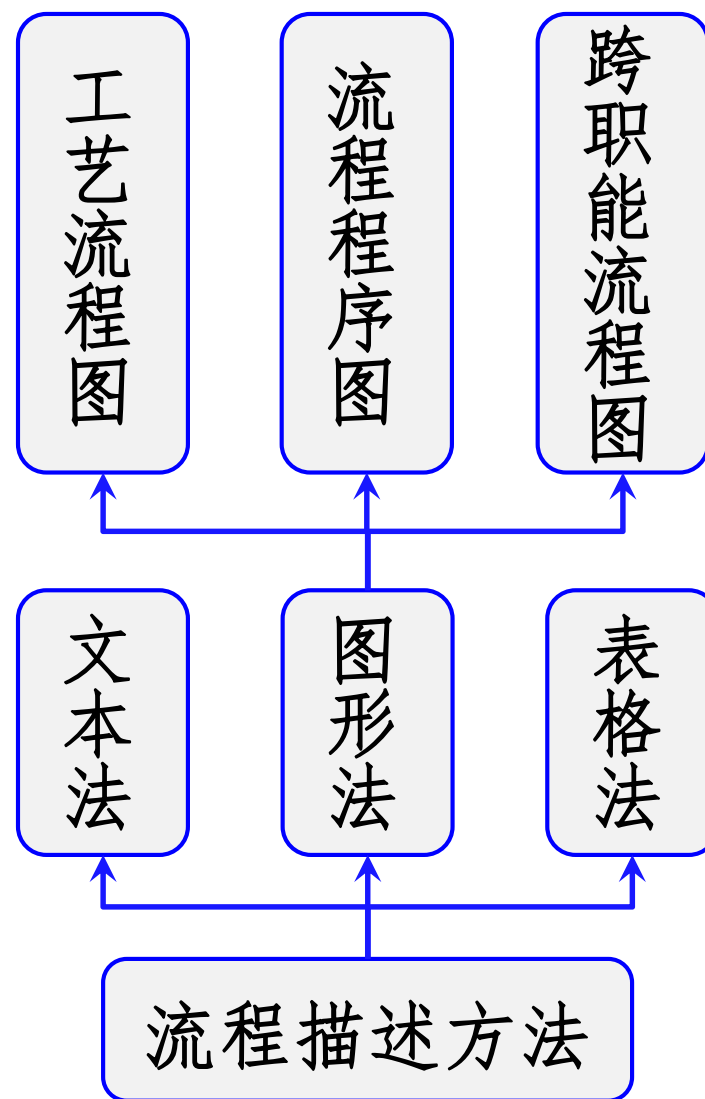
(3) 流程优化的可行性

- **范围：** 流程的范围大，优化成功收益大，但可能失败的风险高。
- **费用：** 流程优化的费用（人员、再造工具、流程支持手段）的财务可行性。
- **人员：**
 - 实施者的能力和流程负责人的投入程度；
 - 组织内人员是否接受流程优化带来的改变。

三、流程描述

(一) 流程描述的基本方法

- 通过流程模型描述流程，可以对流程进行规范化，明确各个过程的权益相关者、理清流程之间的关系；
- 可以找出原有流程中存在的问题，消除冗余的流程，减少或消除资源冲突等影响流程效率的问题，为流程优化奠定基础。



图形描述法可以直观地对企业的流程进行建模和描述，也为诊断、分析和优化提供了对流程结构的形象表述。

流程图可以将流程分解为活动，并用直观的形式将不同流程之间的关系以及各流程内部所包含的各项活动之间的逻辑关系表示出来。

□ 工艺/操作流程图与流程程序图

- 只显示流程的基本步骤。

□ 展开矩阵图

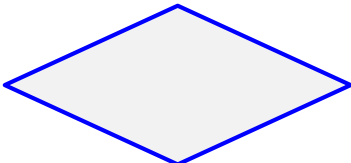
- 显示了各项活动的责任人、部门、以及流程上的相互协作关系。

1、工艺/操作流程图（operation chart）

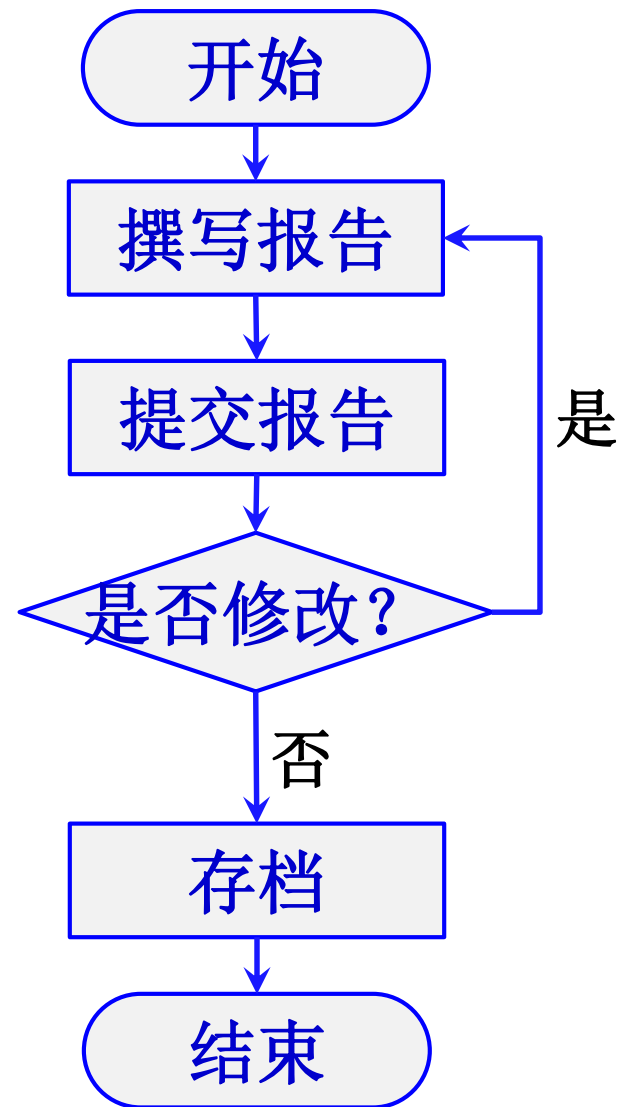
- 用流程符号对企业基本流程，即工作或活动及其顺序进行描述。
- 主要有四类符号：流程的开始点/结束点、任务或工作、判断、流程线。
- 专门针对所有加工过程的流程图，也叫工艺程序图。

 流程的开始或结束

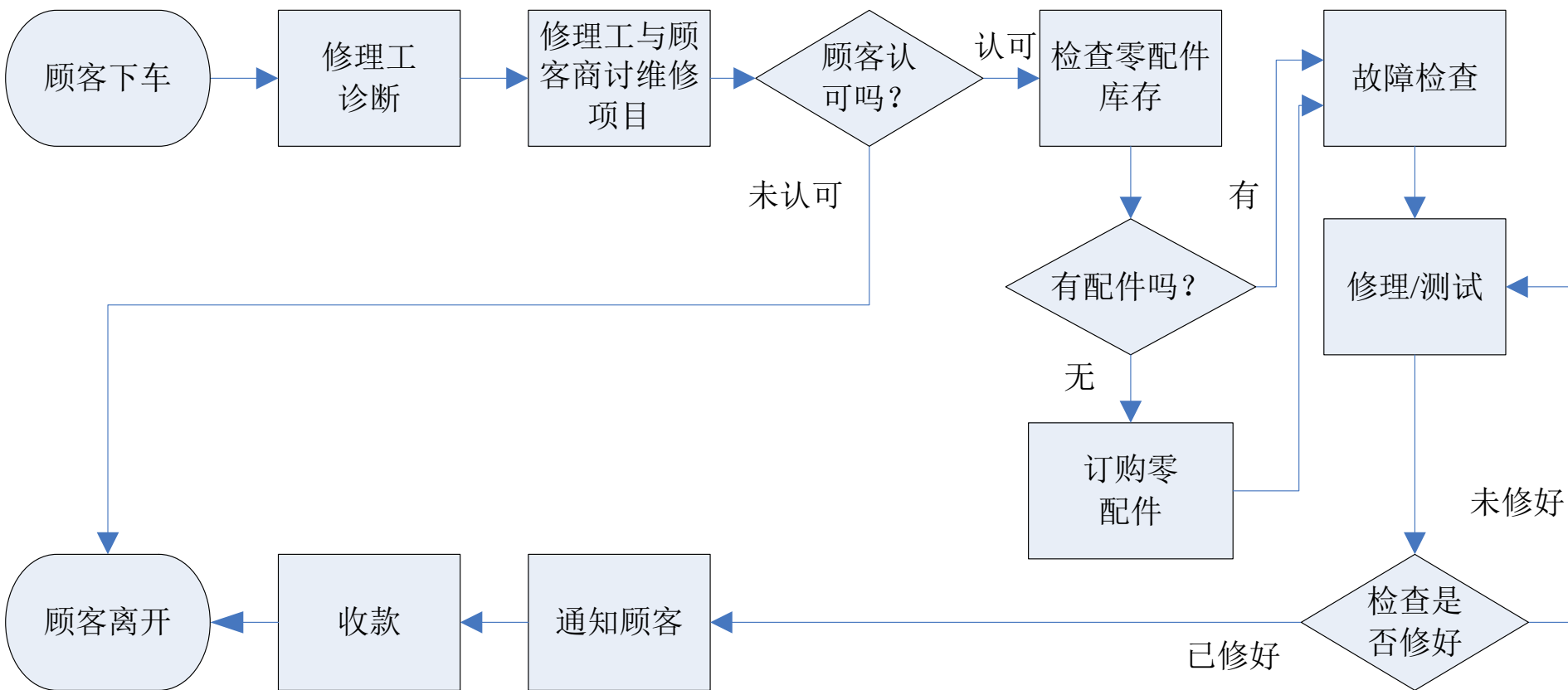
 任务或工作

 判断

 流程线



例，汽车修理的操作流程图



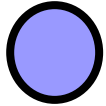
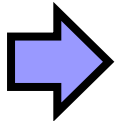


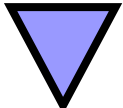
工艺/操作流程图的作用

- 展示流程和活动的顺序
- 识别关键流程和活动
- 理解流程和活动的因果关系
- 分析增值活动和非增值活动

2、流程程序图（flow process chart）

- 流程程序图用不同的符号将流程中的活动进行分类，并按照活动进行的顺序对流程进行更加详细的描述。
- 和基本流程图相比，流程程序图主要是增加了搬运、延迟/等待、储存。

流程程序图的主要符号

-  操作：直接有助于产品或服务的活动。
-  搬运：把产品或服务从一处移到另一处。
-  检验：检查产品或服务的完整性或质量。
-  延迟：产品或服务在流程中的等待。
-  储存：完工产品或服务的存储。

复印部的流程程序图

活动及说明	操作 ○	移动 ➡	检查 □	延迟 ⏸	储存 ▽
前台工作人员填写复印通知单	X				
把工作通知单和原件送到“待复印”区		X			
原件放在“待复印”区等待被处理				X	
复印员检查原件			X		
复印员把原件带到复印区		X			
等待复印机空闲				X	
复印员设定机器、装入纸张	X				
复印员启动机器	X				
复印员执行并完成复印工作	X				
复印员检查复印质量			X		
将复印件和原件送到已完成区		X			
复印件和原件等待被取走					X
前台工作人员取走复印件和原件		X			
前台工作人员包装	X				
收款及交付	X				

流程程序图的作用

- 逐步地展示程序和活动
- 分析增值活动和非增值活动
- 为不同的活动提供统计数据
- 展示程序改进的优先级

3、跨职能流程图（cross functional flowchart）

- 在展示活动或任务时，将参与流程的各单位、部门同时呈现在图上，称为跨职能流程图，也叫做展开矩阵图、泳道图（swim lane diagram）。
- 针对某特定流程制定各单位的权责，说明每个单位应完成的任务以及这些任务如何在部门之间流转。

材料采购跨职能流程

生产部

生产计划

材料库

材料发出

材料采购申请

更新原材料管理系统数据库

材料入库

采购部

准备订单并发出

接受部门

订单存储

材料接收

核对订单检查是否为所订材料

质量部

质量检查

质量是否合格?

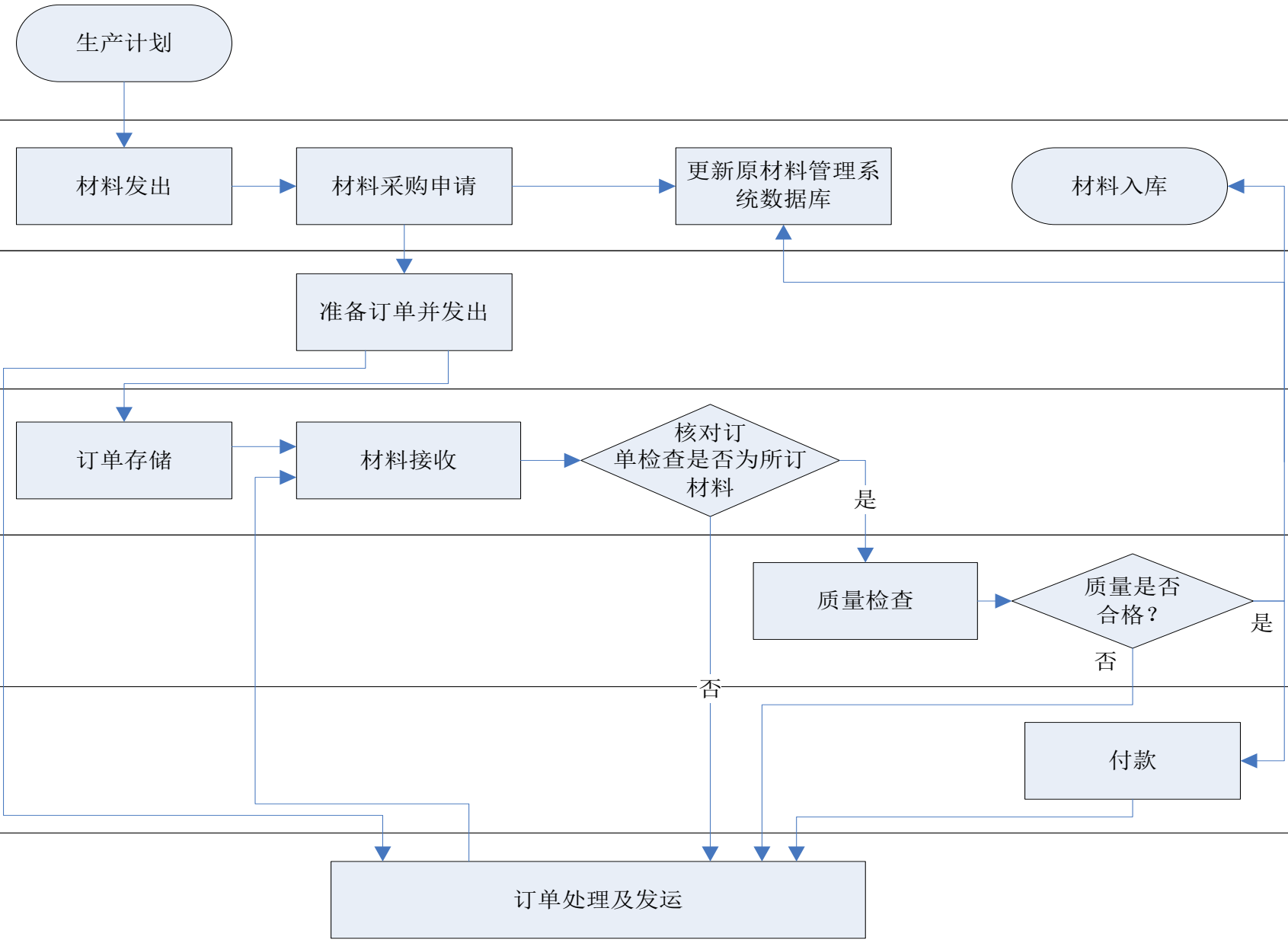
财务部

付款

供应商

订单处理及发运

1



跨职能流程图的作用

- 说明流程如何在不同职能部门之间流转。
- 展示不同职能部门间的相互关系。
- 分析增值活动和非增值活动。

(二) 企业流程模型的建立过程

- 首先，建立公司级的综合流程模型，如公司综合流程图。
- 然后，建立次级的综合流程模型。
- 可以首先绘制综合流程图，然后对综合流程图进行分解，绘制各个子流程的流程图。

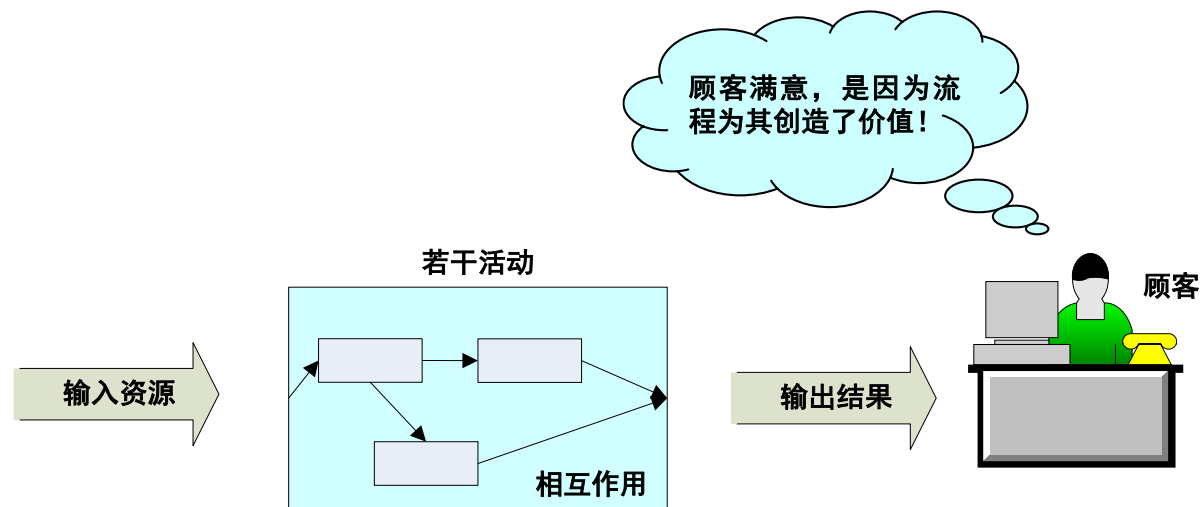
- 在绘制各个层次流程图时，应对相应的上层和下层流程以及这些流程所涉及到的输入输出量进行说明。
- 通过建立流程模型，可以找出运作过程中所存在的问题并加以改进，消除冗余过程，减少资源冲突。

四、流程分析与评价

- 流程存在的问题包括流程冗余、浪费和资源冲突、流程串行、反复等问题。
- 流程分析是根据所建立的流程模型，分析流程之间的问题以及问题产生的根源，并寻找解决的办法和方案。
- 冗余、浪费、资源冲突的原因分析及流程效率的评价可以从不同角度进行，包括活动价值分析、绩效分析、以及重要的流程参数分析。

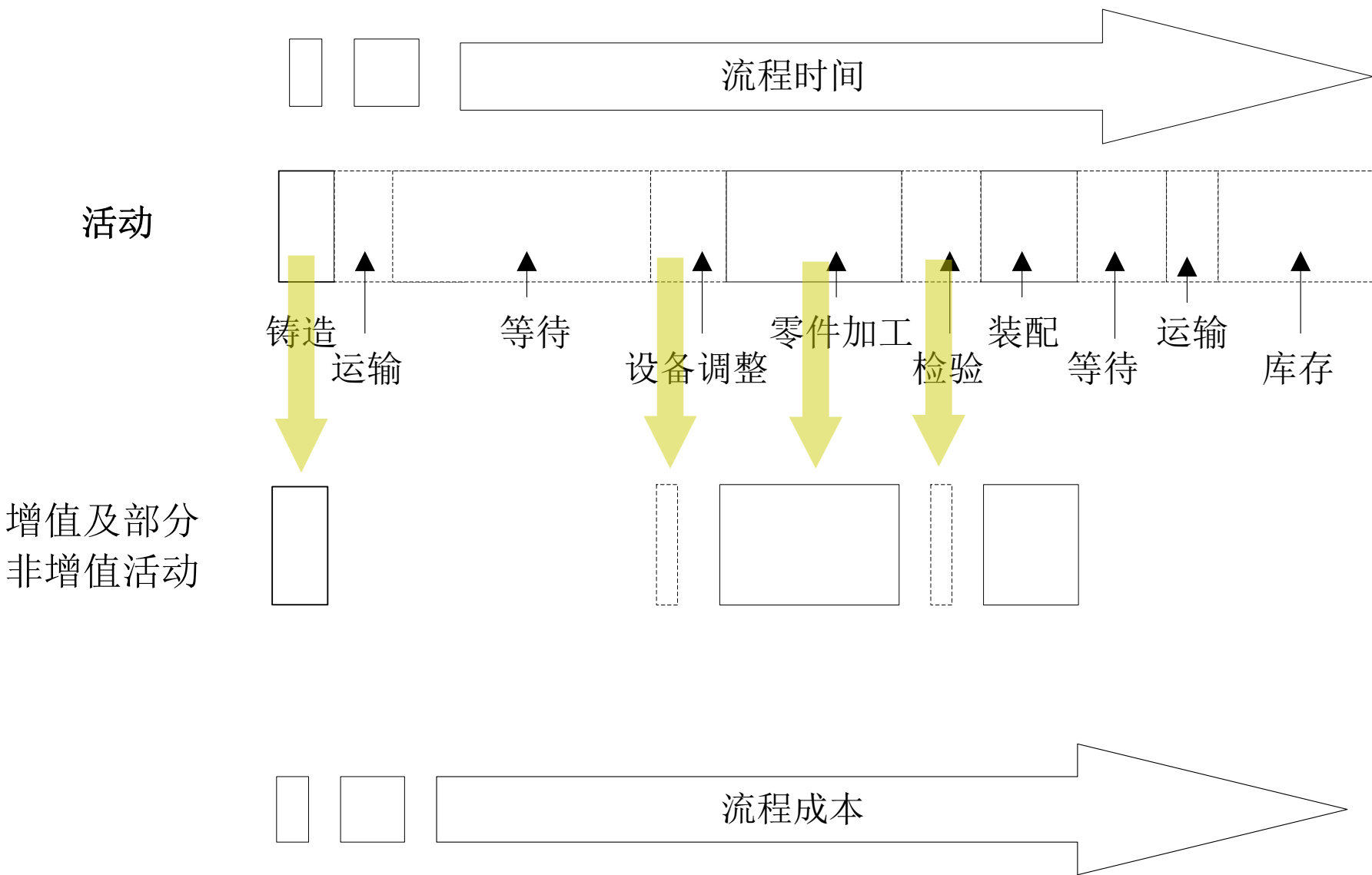
(一) 流程的价值分析

- 根据流程活动对实现顾客所认可的价值划分为
 - 增值活动：给顾客带来价值的活动
 - 非增值活动：不能增加产品或服务价值的活动
 - 浪费：原本不该发生却发生了的活动



(二) 流程的精益水平评价

- 通过流程中每项活动消耗的时间可以确定流程瓶颈，为流程改进和再造确定目标。
- 最常用的时间指标是**流程周期**。
- 制造流程的周期要素包括：**作业时间、等待时间、移动时间、检验时间、准备时间**等。



可以依据**流程周期效率**（**Process Cycle Efficiency, PCE**）评价流程的精益水平。

$$\text{PCE} = \text{增值活动时间} / \text{总流程时间}$$

流程周期效率越接近1，流程中的非增值活动成分就越少，流程的精益水平就越高；

如果PCE小于10%，则说明过程存在很多非增值活动。

第五节 流程改进及流程再造

1990年，Hammer博士在哈佛商业评论上撰文认为：现在人们习以为常的企业流程多是根据早年的观念发展而成的，许多流程早已没有存在的价值，需要进行彻底的、根本的重构与改造，这一思想称为**企业流程再造**（business process reengineering, BPR）。

但在实践中，企业流程再造给企业带来的冲击太大，在激烈竞争环境中，进行BPR的企业可能因承受不了变动而经营失败，因此有人提出不应该做彻底重构，应该进行持续改进——对所有流程做经常性的**逐步改进**（Continuous Improvement, CI; Kaizen），称为持续改进。

持续改进

- 用不懈的努力去发现和消除问题的根源，是精益求精思想的基本组成部分。
- 持续改进是通过组织各个层次的全面参与实现的企业过程的不断改进。
- 持续改进战略着重于作业层面。
- 改进过程是一个连续的戴明循环（**Plan-Do-Check-Action, PDCA**）。

业务流程再造

- “对业务流程进行**根本性**的重新考虑和重新设计，从而显著地改进关键的绩效指标（如成本、质量、服务、速度）。”
- 如果不是期待企业彻底的绩效提升，一般不会考虑流程再造，而应该采取小步骤的流程改进。

■ 本章小结

- 流程的基本概念
- 职能型组织和流程型组织、优缺点
- 基本生产流程结构
- 推式/拉式/混合流程
- 流程结构的选择
- 流程描述方法、流程图
- 流程评价方法
- 流程优化和再造/改进