



# 第 4 章 项目进度管理

1

进度管理规划

2

活动定义

3

活动排序

4

活动历时估算

5

进度计划制定

6

进度控制



# 第 4 章 项目进度管理

## 学习目标

- 掌握项目进度管理的基本概念
- 熟悉项目进度管理的内容
- 掌握进度计划的编制方法与技术
- 熟悉软件项目进度计划的编写
- 掌握软件项目进度控制



## 4.1 进度管理规划

### 1. 基本概念

**时间**：是一种特殊的资源，以其单向性、不可重复性、不可替代性而有别于其他资源。

**项目时间管理**：又称为进度管理，是指为保证项目各项工作及项目总任务按时完成所需要的一系列的工作与过程。

**项目活动**：为完成工程项目而必须进行的具体工作（包括管理工作）。

项目活动是编制进度计划、分析进度状况和控制进度的基本工作包。



# 4.1 进度管理规划

## 2. 任务一进度管理计划

**依据：**项目管理计划、项目章程、事业环境因素、组织过程资产（以往项目经验信息等）

进度管理计划主要包括：

- （1）制定项目进度模型（项目活动网络图？关键路径？）
- （2）准确度（可接受的估算区间和应急储备等）
- （3）计量单位（人年？人天？人周？等）
- （4）绩效测量规则
- （5）报告格式
- （6）.....



## 4.2 活动定义

**活动定义**是识别和记录为完成项目可交付成果而需采取的具体行动的过程。作用是将工作包分解为活动。

### 1. 活动定义的方法

#### (1) 分解（WBS）

把项目工作包分解成更小的、更易于管理的组成部分——活动。

#### (2) 滚动式规划

远期工作→粗略（如里程碑水平）；近期工作→具体的活动。

#### (3) 专家判断

富有经验并擅长制定详细项目范围说明书、工作分解结构和项目进度计划的项目团队成员或其他专家



## 4.2 活动定义

### 2. 活动清单（活动定义的结果）

活动编号	活动名称	输入	输出	内容	负责人	目前状态	验收评价
2	需求分析	可行性研究	需求报告	手机用户需求	李达	已完成	良好
5	编码	设计报告	程序	编写程序	陈宫	已完成	合格
6.2	集成测试	单元测试	测试报告	系统功能测试	张飞	已完成	优秀
6.3	验收测试	集成测试	测试报告	用户测试	王猛	进行中	
...							



## 4.2 活动定义

### 3. 里程碑清单 (活动定义的结果)

里程碑是项目中的重要时点或事件。

例如，在软件测试周期中，可以定义 5 个父里程碑和十几个子里程碑：

M1：测试计划 and 设计

.....

M13：测试用例设计

M14：测试用例审查

M2：代码（包括单元测试）完成

M3：测试执行

M31：集成测试完成

.....

M4：代码冻结

M5：测试结束

M51：为产品发布进行最后一轮测试

M52：写测试和质量报告

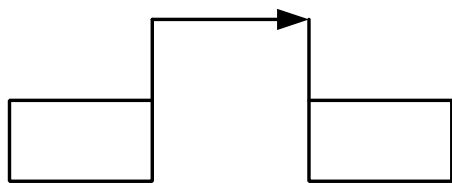
## 4.3 活动排序

**活动排序**识别和记录项目活动之间的关系的过程。

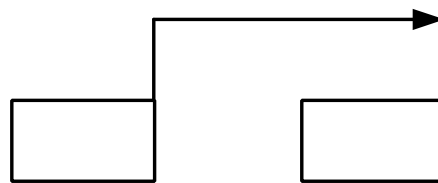
### 1. 活动排序的方法

(1) 紧前关系绘图法 ( Precedence Diagramming Method , PDM )

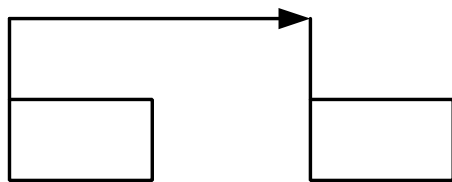
PDM 也称前导图法或优先顺序图法, 包括四种逻辑关系:



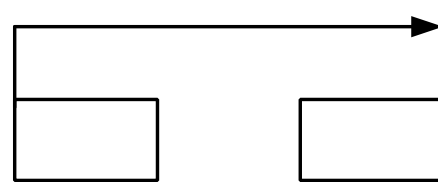
完成 → 开始



完成 → 完成



开始 → 开始

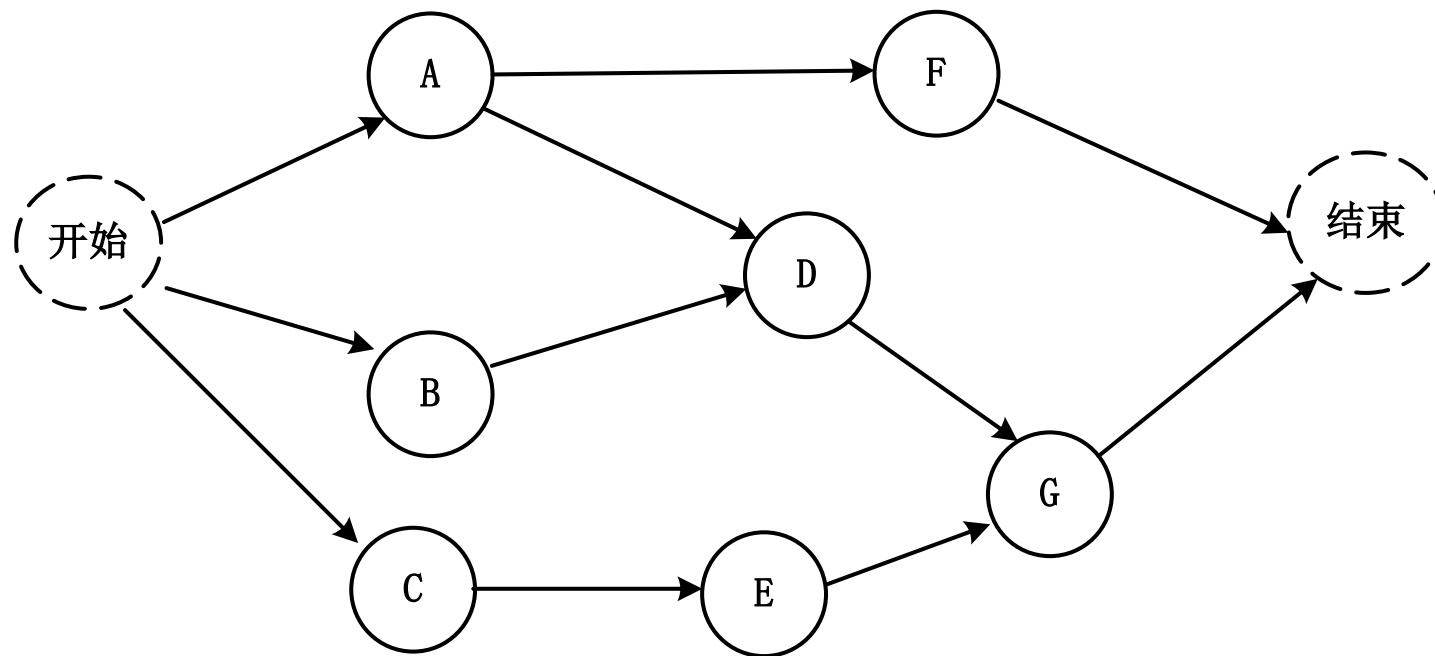


开始 → 完成



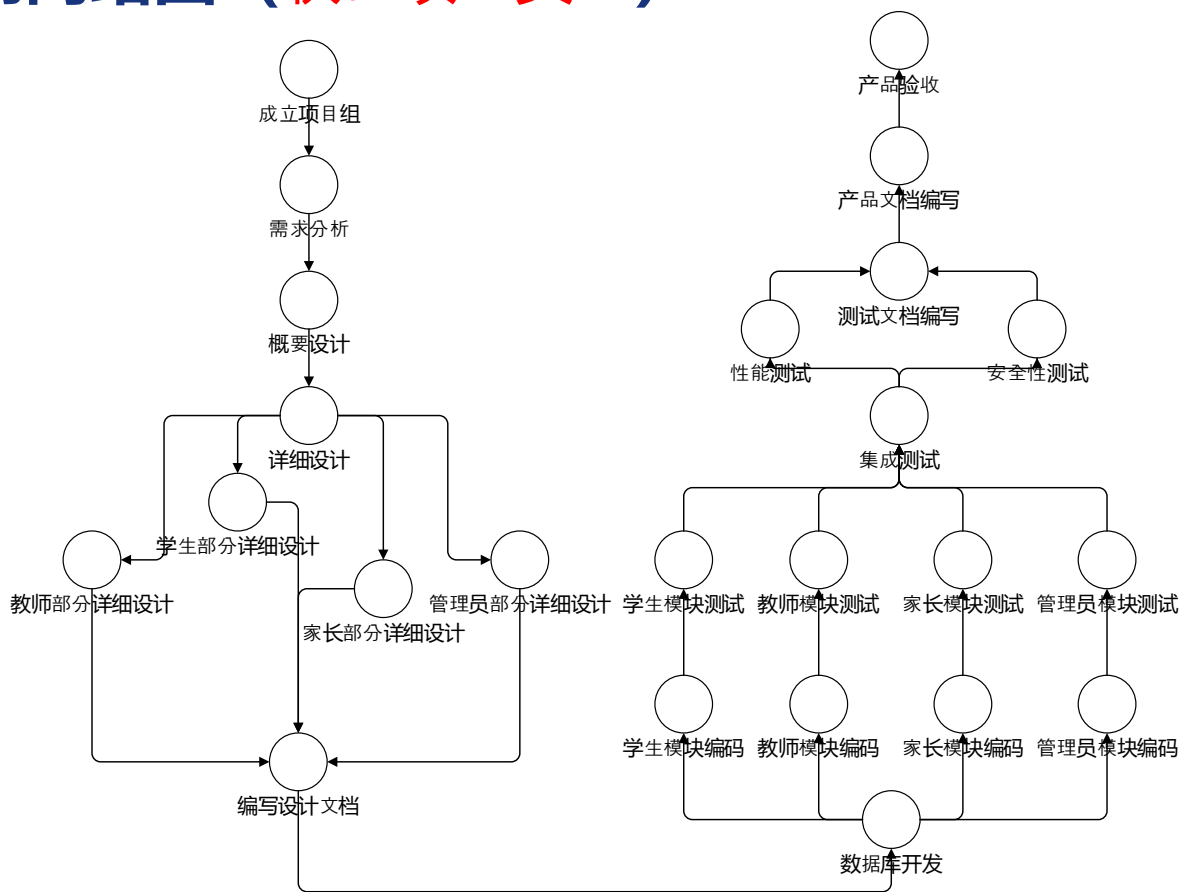
## 4.3 活动排序

### 2. 项目活动网络图 (活动排序的结果)



## 4.3 活动排序

### 2. 项目活动网络图 (软件项目实例)





## 4.4 活动历时估算

确定完成每个活动所需花费的时间量。

### 1. 历时估算的依据

- (1) 活动清单和活动属性
- (2) 项目约束和假设条件
- (3) 资源情况, 数量
- (4) 资源能力, 质量, IT 项目, 人力资源技术 / 管理水平
- (5) 历史信息
- (6) 风险登记册



## 4.4 活动历时估算

### 2. 历时估算方法

(1) 专家判断

(2) 类比估算

类比估算技术以过去类似项目的实际持续时间为依据，来估算当前项目的持续时间，这是一种粗略的估算方法，

(3) 参数估算

例如，在软件项目中，将某个模块的代码行数乘以每行代码所需的工作量，就可以得到该模块活动的持续时间



## 4.4 活动历时估算

### 2. 历时估算方法（续）

#### （4）三点估算

首先需要估算出进度的 3 个估算值，然后使用这 3 种估算值来界定活动历时的近似区间：

**最可能时间（ $T_M$ ）**：对所需进行的工作和相关时间进行比较现实的估算，所估算的活动历时。

**最乐观时间（ $T_O$ ）**：基于最好的情况，所估算的活动历时。

**最悲观时间（ $T_P$ ）**：基于最差的情况，所估算的活动历时。

活动持续时间  $T_E = (T_O + 4T_M + T_P)/6$ ，标准差  $(T_P - T_O)/6$ ，据此来界定活动历时的近似区间，例如，3 周  $\pm 2$  天



## 4.5 制定进度计划

**制定进度计划**是分析活动顺序、持续时间、资源需求和进度制约因素，创建项目进度模型的过程。

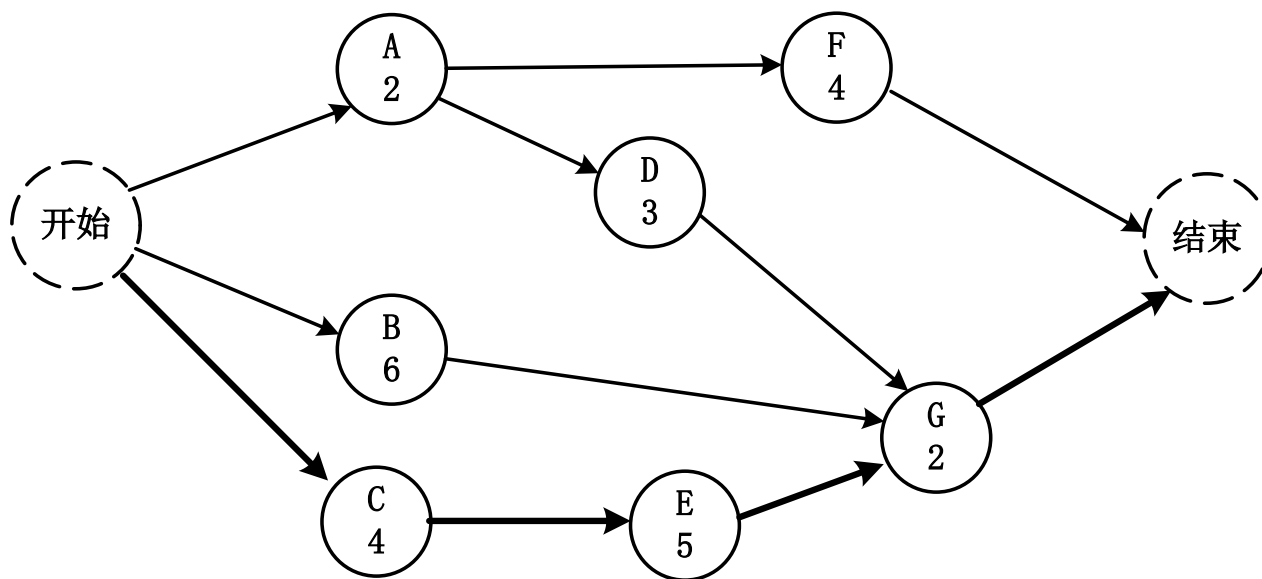
### 1. 制定进度计划的方法

#### （1）关键路径法（Critical Path Method，CPM）

关键路径法关注的是项目活动网络中关键路径的确定和关键路径总工期的计算。此外，为使项目工期最短，关键路径法还要为每个活动确定最早开始时间、最早结束时间、最晚开工时间和最晚结束时间。

## 4.5 制定进度计划

### (1) 关键路径法 (Critical Path Method, CPM)





## 4.5 制定进度计划

### (1) 关键路径法 (Critical Path Method, CPM)

每个活动的最早开始时间 (ES)、最早结束时间 (EF)、最晚开工时间 (LS) 和最晚结束时间 (LF) 可以由如下规则计算得到：

-----

-----

规则 1：除非另外说明，项目起始时间定于时刻 0。

规则 2：任何节点最早开始时间等于最邻近紧前活动节点最早完成时间的最大值。

规则 3：活动的最早完成时间是该活动的最早开始时间与其历时估算值之和。

规则 4：项目的最早完成时间等于项目活动网络中最后一个节点的最早完成时间。

规则 5：除非项目的最晚完成时间明确，否则就定为项目的最早完成时间。

规则 6：如果项目的最终期限为  $tp$ ，那么  $LF(\text{项目}) = tp$ 。

规则 7：活动的最晚完成时间是该活动的最邻近后续行动的最晚开始时间的最小值。

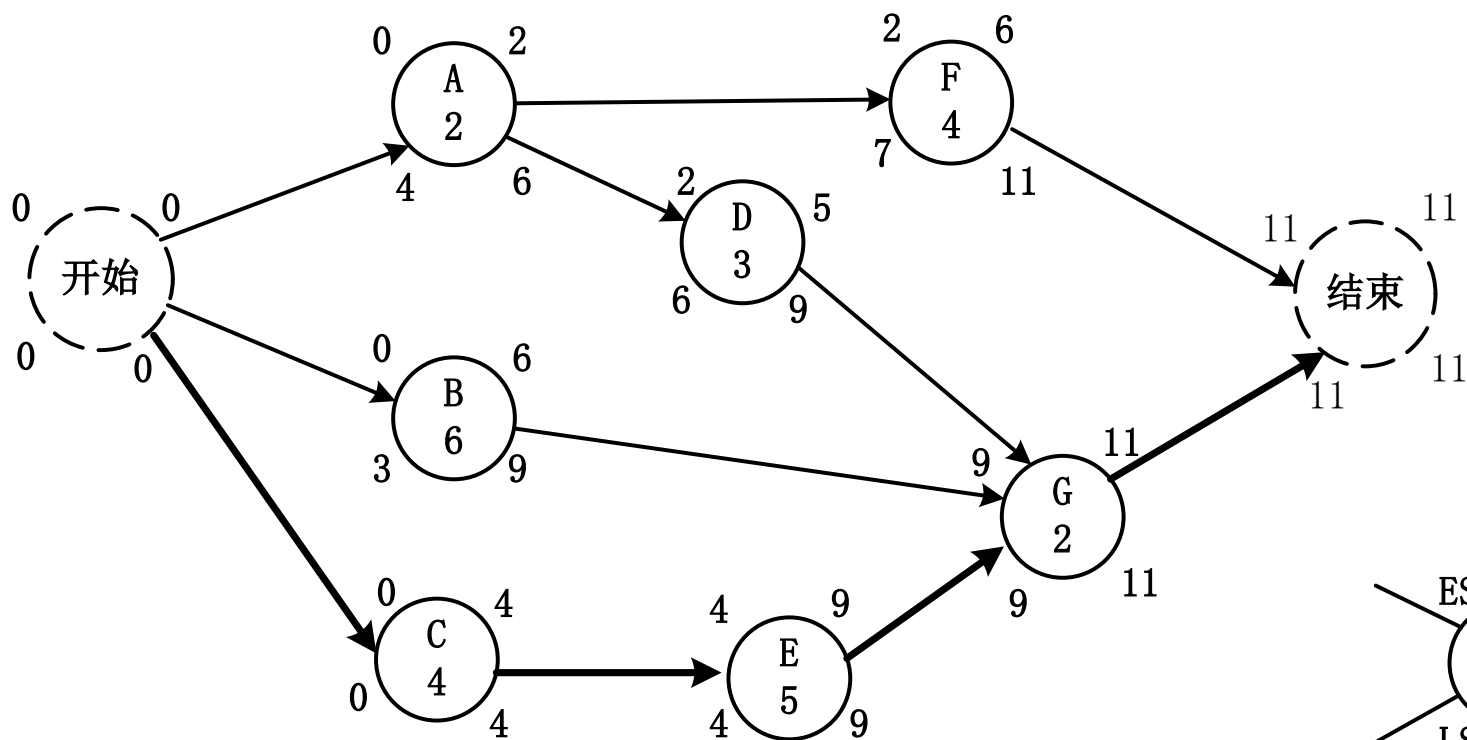
规则 8：活动的最晚开始时间是其最晚完成时间与历时估算值之差。

www.zjut.edu.cn

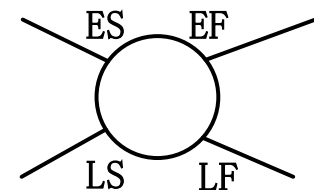


## 4.5 制定进度计划

### (1) 关键路径法 (Critical Path Method, CPM)

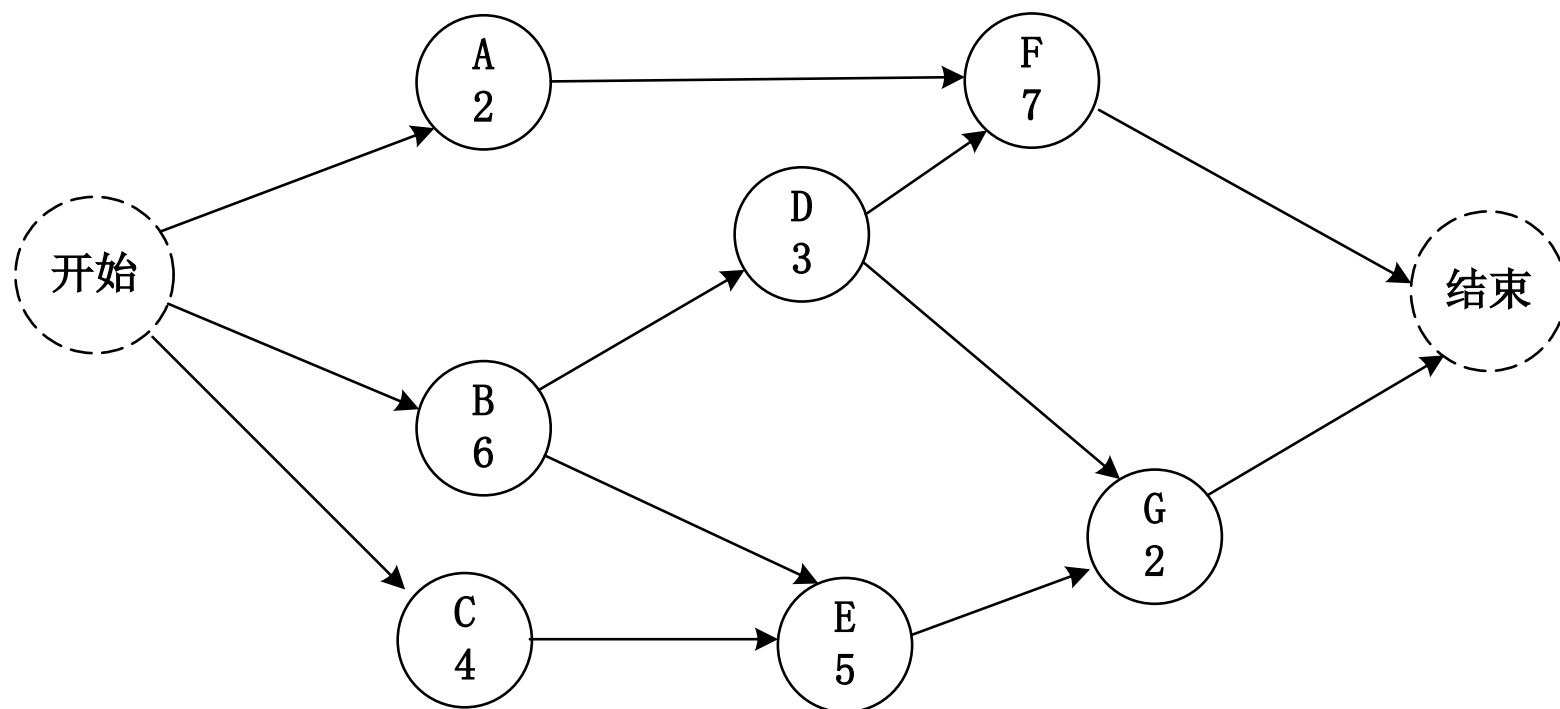


图例



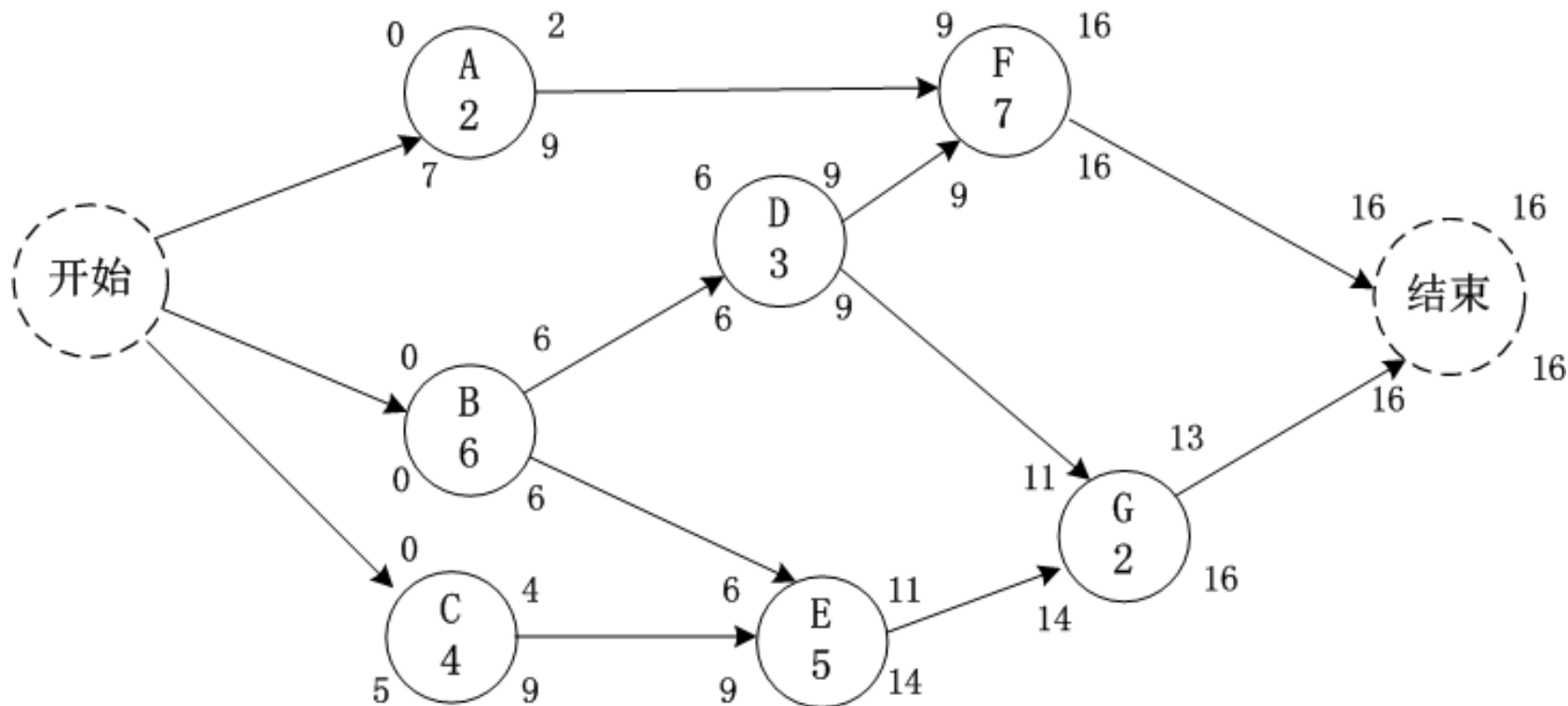
## 4.5 制定进度计划

### (1) 关键路径法 (Critical Path Method, CPM)



## 4.5 制定进度计划

### (1) 关键路径法 (Critical Path Method, CPM)





## 4.5 制定进度计划

### (1) 关键路径法 (Critical Path Method, CPM)

上述例子，如果项目合同工期为 18 (15 ?) 天 (最晚结束时间)，求每个活动的最晚开始时间和最晚结束时间？

资源受限的关键路径法，教材例子 4-2



## 4.5 制定进度计划

### (2) 资源优化

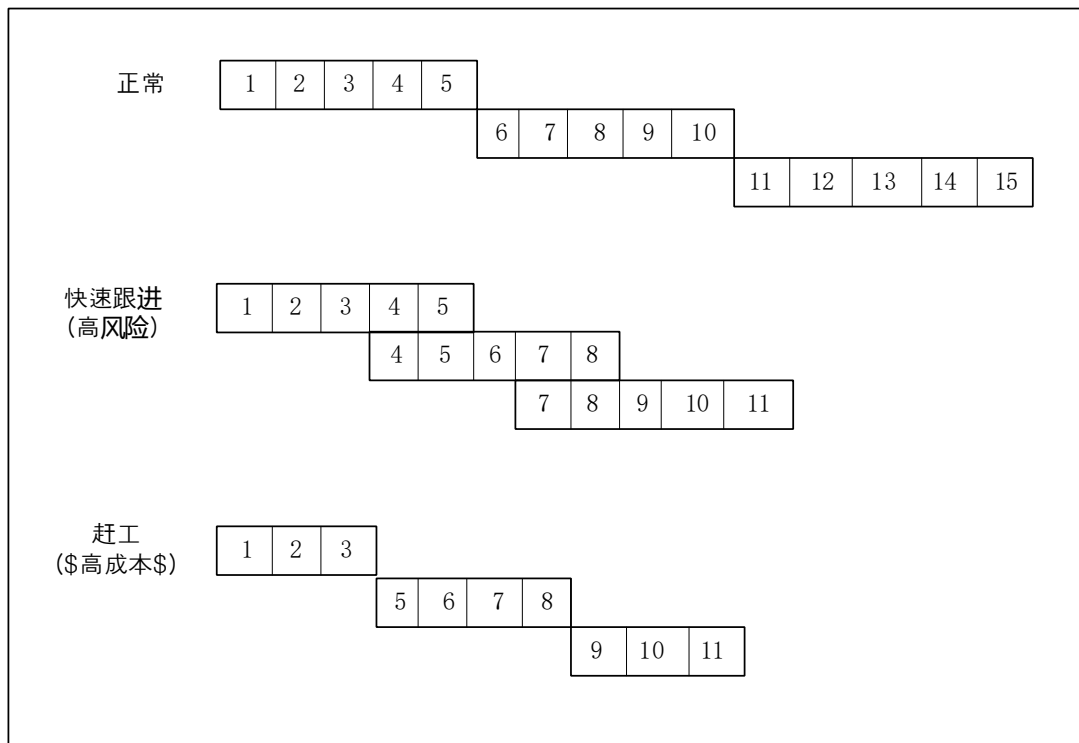
资源优化（资源平衡和资源平滑）用于调整活动的开始和完成日期，以调整计划使用的资源，使其等于或少于可用的资源。

	关键字	目的	方法	影响
资源平滑	关键资源； 资源有限； 过度分配。	解决关键路径上的资源不足。	将非关键路径上的资源借调到关键路径上，保证关键路径的时间进度，但是可能会英文借调太多导致关键路径发生改变。	可能导致关键路径发生改变。
资源平滑	忽高忽低； 波动大。	解决资源负荷忽高忽低的问题。	将非关键路径上的活动推迟或提前，让资源负荷保持在一个平稳或波动较小的水平，不会导致关键路径发生改变。	不会导致关键路径发生改变。

## 4.5 制定进度计划

### (3) 进度压缩

进度压缩技术是指在不缩减项目范围的前提下，缩短或加快进度工期，以满足进度制约因素、强制日期或其他进度目标。



【赶工】加班等；

【快速跟进】将正常情况下按顺序进行的活动或阶段改为至少是部分并行开展。例如，在大楼的建筑图纸尚未全部完成前就开始建地基。



## 4.5 制定进度计划

### （4）怕肯森定律和关键链法

**怕肯森定律：**拖延症...

**关键链法：**关键路径法是工作安排尽早开始，尽可能提前，而关键链法是尽可能推迟，空出时间来作为项目的 buffer 时间。

**解决办法：**压缩时间估算，增加安全备用时间，作为公共资源统一调度，用到真正需要的地方，可大大缩短工期。



## 4.5 制定进度计划

### 2. 项目进度计划

#### (1) 甘特图 (Visio)

ID	任务名称	开始时间	完成	持续时间	2018年 02月					2018年 03月					2018年 04月				
1	启动项目	2018/1/29	2018/2/1	4天	■														
2	制定计划, 确定分工	2018/2/2	2018/2/2	1天															
3	与发包商交流	2018/3/5	2018/3/6	2天	■														
4	分析需求	2018/3/7	2018/3/14	6天	■														
5	产品概要设计	2018/3/16	2018/3/19	2天	■														
6	功能详细设计	2018/3/20	2018/3/27	6天	■														
7	实现基本功能	2018/3/28	2018/4/10	10天	■														
8	改进需求	2018/4/11	2018/4/12	2天	■														
9	迭代开发	2018/4/13	2018/4/20	6天	■														
10	系统测试	2018/3/28	2018/4/20	18天	■														
11	后期材料准备	2018/4/20	2018/4/30	7天	■														



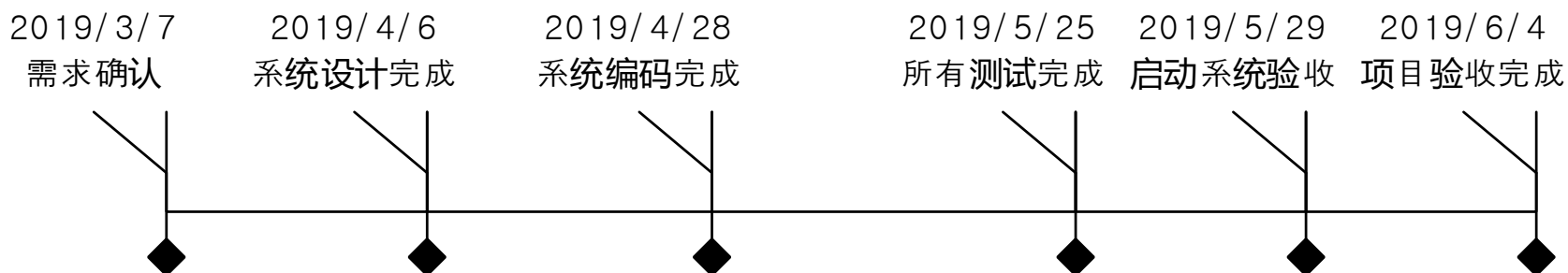
### (1) 甘特图 (Project)



## 4.5 制定进度计划

### 2. 项目进度计划

#### (2) 里程碑图





## 4.5 制定进度计划

### 3. 进度基准

进度基准是经过批准的进度计划，用作与实际结果进行比较的依据



## 4.5 制定进度计划

### 4. 提高进度计划（基准）的效能

- （1）项目经理首先自己要重视项目进度计划，不能敷衍了事。
- （2）项目经理一定要让团队成员参与项目进度计划的制定管理。
- （3）项目进度计划要详略得当、层次分明，并且要考虑不同职能部门的实际需要。
- （4）项目进度计划要及时更新，并以适当的频率对外发布。



## 4.6 进度控制

### 1. 软件项目进度失控的原因

#### (1) 80-20 原则与过于乐观的进度控制

80-20 原则在软件开发项目进度控制方面体现在：80% 的项目工作可以在 20% 的时间内完成，而剩余的 20% 的项目工作需要 80% 的时间。这个 80% 的项目工作不一定是在项目的前期，而可能是分布在项目的各个阶段，但是剩余的 20% 左右的项目工作大部分是在后期。所以软件开发在进入编码阶段后会给人一种“进展快速”的感觉，使得项目经理、项目团队成员、用户以及高层领导产生了过于乐观的估计。

#### (2) 范围、质量因素对进度的影响

#### (3) 资源、预算变更对进度的影响



## 4.6 进度控制

### 1. 软件项目进度失控的原因（续）

#### （4）低估了软件项目开发的实现条件

首先低估技术难度实际上也就是高估人的能力，认为或希望项目会按照已经制定的乐观项目计划顺利地实施，而实际则不然。其次，低估了协调复杂度，也低估了多个项目团队参加项目时工作协调上的困难。此外，企业高级项目主管和项目经理也经常低估环境因素，这些环境因素包括用户环境、行业环境、组织环境、社会环境、经济环境。

#### （5）项目状态信息收集的失真

由于项目经理的经验或素质原因，对项目状态信息收集的的掌握不足，及时性准确性完整性比较差。另外其它一些原因也会造成这种现象。某些项目团队成员报喜不报忧，不希望别人知道自己工作的不好的情况



## 4.6 进度控制

### 1. 软件项目进度失控的原因（续）

#### （6）执行计划的严格程度

没有把计划作为项目过程行动的基础，而是把计划放在一边，比较随意去做。

#### （7）计划变更调整的不及时

随着需求的细化和设计的明确，对项目的分工和进度未进行及时的调整，使项目的进度计划不符合项目的变化。

#### （8）未考虑不可预见事件发生造成的影响



## 4.6 进度控制

**进度控制**包括监督项目活动状态，更新项目进展，管理进度基准变更，以实现计划的过程，本过程提供发现计划偏离的方法，从而可以及时采取纠正和预防措施，以降低风险。

### 1. 进度控制方法

#### （1）偏差和趋势分析

偏差分析关注实际开始和完成日期与计划的偏离，实际持续时间与计划的差异，以及浮动时间的偏差。趋势分析检查项目绩效随时间的变化情况，以确定绩效是在改善还是在恶化。

#### （2）关键路径法

评估次关键路径上的活动的进展情况，有助于识别进度风险。



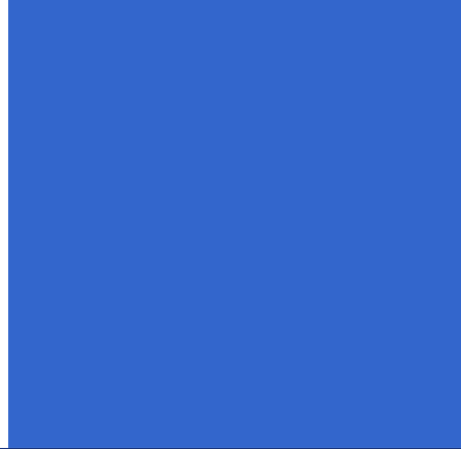


## 4.6 进度控制

### 1. 进度控制方法（续）

#### （3）挣值管理

采用进度绩效测量指标，如进度偏差（Schedule Variance， $SV$ ）和进度绩效指数（Schedule Performance Index， $SPI$ ），评价偏离初始进度基准的程度，并传达给干系人。



# 案例研究

Thank You !