



[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

# 中国项目管理师

## (PMP) 国家职业标准 考前培训



# 项目进度管理

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

项目管理师，要求：

- 能够编制进度计划
- 能够使用项目管理软件编制进度计划
- 能够进行偏差分析，找出影响进度的原因
- 能够调整进度计划



# 项目进度管理

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## ■ 项目进度计划

进度计划技术概述

网络计划的时间参数

单代号网络计划

进度计划的优化

网络图的绘制

双代号网络计划

关键工作与关键线路

项目管理软件的应用

## ■ 项目进度控制

进度偏差分析

进度计划的调整和优化

进度控制软件的应用



# 1、基本概念

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (1) 网络图(network diagram)

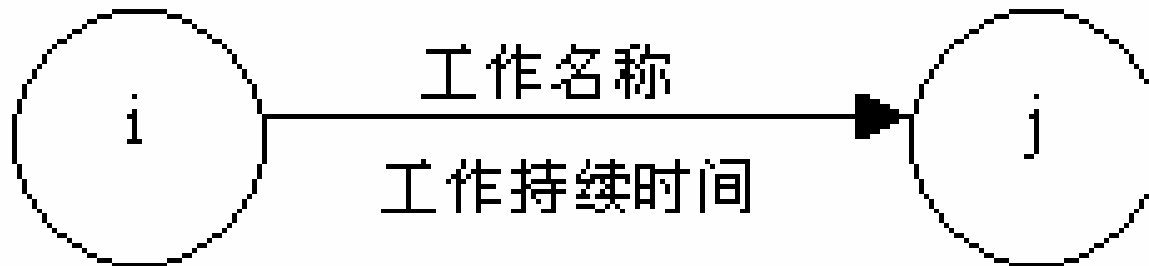
网络图是用来表示工作流程的有向、有序的网状图形，由箭线和节点组成。网络图有多种表示方式，最常见的有双代号网络(activity-on-arrow network, AOA)和单代号网络(activity-on-node network, AON)，其中双代号网络在国内工程项目中常用。



# 1、基本概念

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (1) 网络图(network diagram)



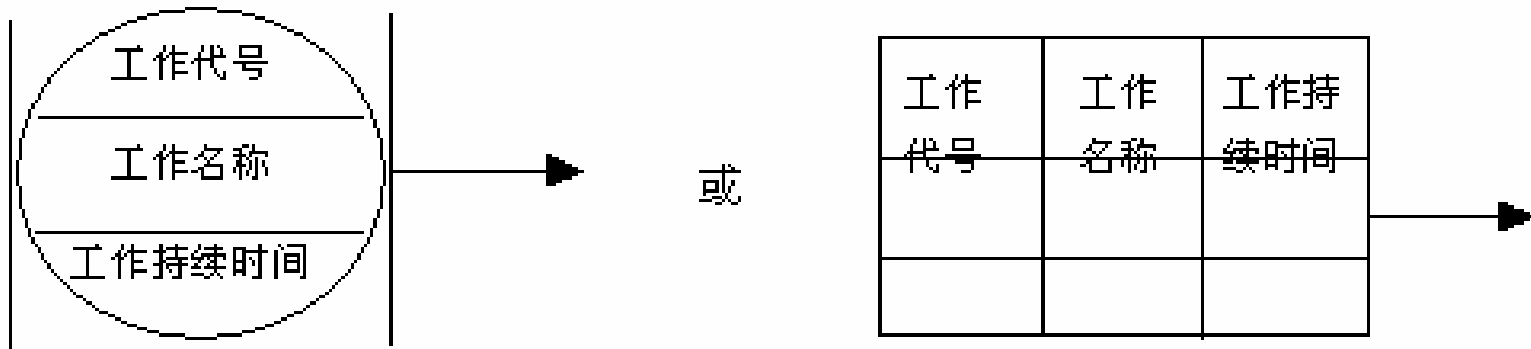
双代号网络图标识示例



# 1、基本概念

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (1) 网络图(network diagram)



## 单代号网络图示例



# 1、基本概念

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (2) 节点(node)

网络图中箭线端部的圆圈或其它形式的封闭图形。在双代号网络图中，它表示一个事件；在单代号网络图中，它表示一项工作。

## (3) 线路(path)

网络图中从起点开始，沿箭线方向连续通过一系列箭线与节点，最后到达终点节点所经过的通路。



## 2、项目工作间的逻辑关系

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### 相关概念

- 1) 紧前工作(front closely activity)：紧排在本工作之前的工作；
- 2) 紧后工作(back closely activity)：紧排在本工作之后的工作；
- 3) 平行工作(concurrent activity)：可与本工作同时进行的工作；
- 4) 先行工作(preceding activities)：自起点节点至本工作之前各条线路上的所有工作；





## 2、项目工作间的逻辑关系

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### 相关概念

- 5) 后续工作(succeeding activities)：本工作之后至终点节点各条线路上的所有工作；
- 6) 虚工作：即是虚拟的，实际并不存在的工作，它不占用时间、也不消耗资源，是双代号网络图中为了正确表示各工作间逻辑关系的需要而人为设置的，以虚箭线表示；
- 7) 完成到开始关系FTS(finish to start)：某一工作完成后或完成一定时间后，其紧后工作才开始的顺序关系；



## 2、项目工作间的逻辑关系

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### 相关概念

- 8) 开始到开始关系STS(start to start)：某一工作开始一定时间后，其紧后工作才开始的顺序关系；
- 9) 完成到完成关系FTF(finish to finish)：某一工作完成一定时间后，其紧后工作才完成的顺序关系；
- 10) 开始到完成关系STF(start to finish)：某一工作开始一定时间后，其紧后工作才完成的顺序关系。



# 项目工作间的逻辑关系的表示

www.pmp.com.cn

| 序号 | 逻辑关系                                  | 双代号表示方法 | 单代号表示方法 |
|----|---------------------------------------|---------|---------|
| 1  | 工作 A 完成后进行工作 B, 工作 B 完成后进行工作 C        |         |         |
| 2  | 工作 A 完成后同时进行工作 B 和工作 C                |         |         |
| 3  | 工作 A 和工作 B 都完成后进行工作 C                 |         |         |
| 4  | 工作 A 和工作 B 都完成后同时进行工作 C 和工作 D         |         |         |
| 5  | 工作 A 完成后进行工作 C, 工作 A 和工作 B 都完成后进行工作 D |         |         |



### 3、项目进度计划表现形式

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

项目进度至少应该包括每项工作的计划开始日期和期望完成的日期。项目进度计划可以以提要的形式（称为主进度）或者以详细描述的形式表示，可以表示为表格的形式，但图形描述直观易懂，因此更常用的是以多种形式的图形方式加以描述。主要的项目进度表示形式有：里程碑图、横道图、时标网络图等。



## 3、项目进度计划表现形式

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 里程碑图

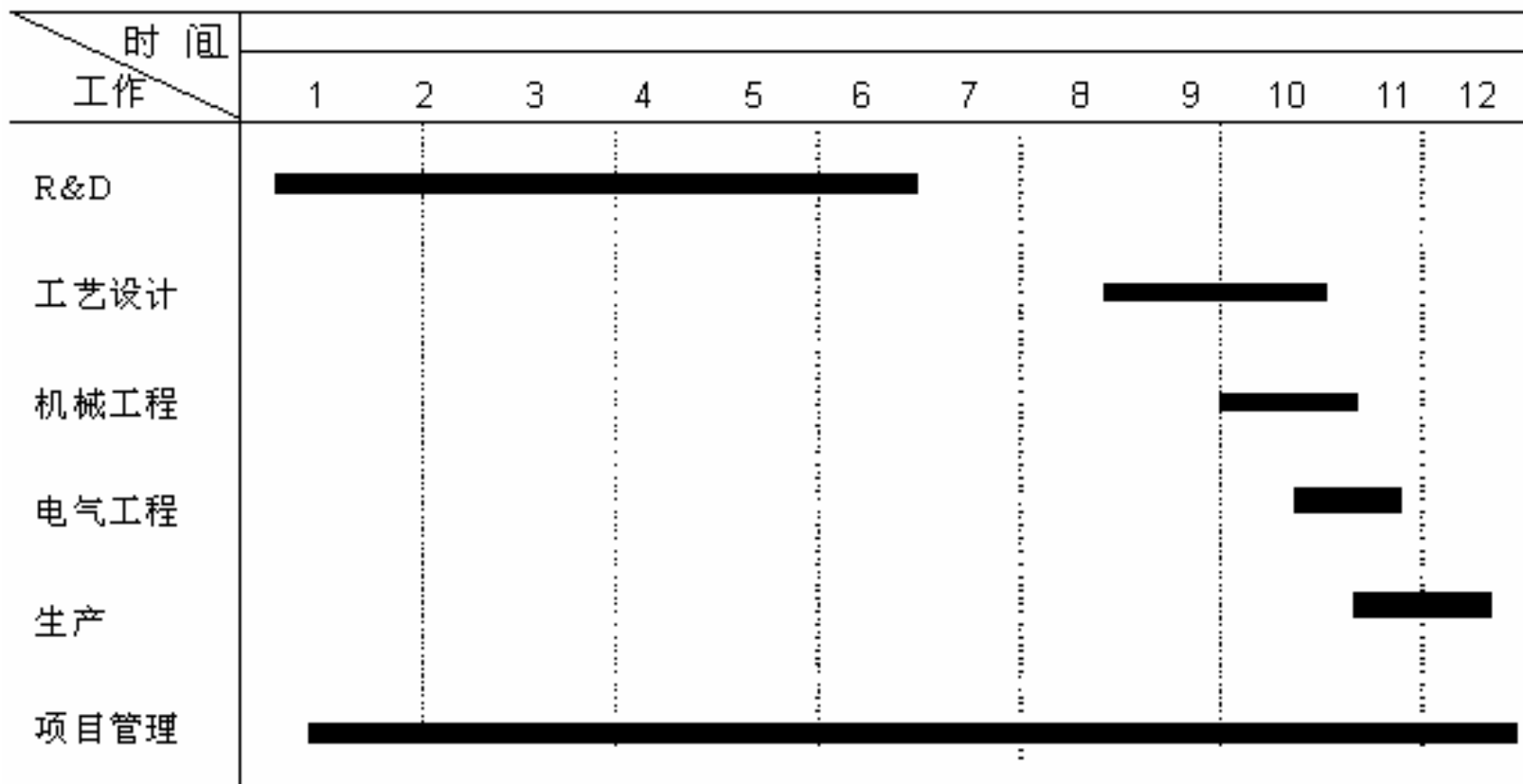
| 里程碑事件    | 一月十五日 | 二月二十日 | 五月三十日 | 七月一日 |
|----------|-------|-------|-------|------|
| 产品定义完成   | ◆     |       |       |      |
| 源程序编码开始  |       | ◆     |       |      |
| 子系统测试开始  |       |       | ◆     |      |
| 系统联调测试完成 |       |       |       | ◆    |



### 3、项目进度计划表现形式

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

#### (2) 横道图



**www.pmp.com.cn**

|          |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|----------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 时间(时间单位) | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|          | 网 络 图 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 时间(时间单位) | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |



## 4、工作清单

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### 工作定义的主要内容

#### 依 据

- 1 工作分解结构
- 2 范围说明
- 3 历史信息
- 4 约束条件
- 5 假定

#### 工具和技术

- 1 分解
- 2 模板

#### 结 果

- 1 工作清单
- 2 详细依据
- 3 工作分解结构更新





## 4、工作清单

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

工作分解结构(WBS)是制定项目进度计划的基本依据。工作就是工作分解结构中确定的工序或活动，在工作定义过程中，还应考虑项目范围说明书中有关项目和项目目标的说明以及历史资料。类似项目的历史资料可以在计划编制时避免遗漏某些现在想不到但实际上却必须进行的活动。工作定义过程结束时要提交的成果之一就是工作活动清单。工作活动清单必须包括本项目范围内的所有工作，应当对每项工作作出文字说明，保证项目成员准确完整地理解该项工作。

| 编号 | 工作名称   | 持续时间<br>(月) | 紧前<br>工作 | 紧后<br>工作  | ..... |
|----|--------|-------------|----------|-----------|-------|
|    | 开始     |             | ——       | A         |       |
| A  | 可行性研究  | 1           | ——       | B,C       |       |
| B  | 审批     | 1.5         | A        | D,E,F,G,H |       |
| C  | 设计任务书  | 0.8         | A        | D,F,H     |       |
| D  | 改建设计   | 2           | B,C      | I         |       |
| E  | 改建筹资   | 1.5         | B        | I         |       |
| F  | 设备设计   | 3           | B,C      | J         |       |
| G  | 设备筹资   | 2           | B        | J,K       |       |
| H  | 软件系统设计 | 1.5         | B,C      | K         |       |
| I  | 改建施工   | 6           | D,E      | L         |       |
| J  | 设备制造   | 7           | F,G      | L,M,N     |       |
| K  | 软件编程   | 4           | G,H      | N         |       |
| L  | 设备安装   | 1.5         | I,J      | O         |       |
| M  | 职工培训   | 1           | J        | ——        |       |
| N  | 软件调试   | 1           | J,K      | O         |       |
| O  | 试运行    | 1           | L,N      | ——        |       |
| P  | 投产     |             |          | ——        |       |



## 5、项目工作的排序

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

- (1) 工作清单。这是工作排序确定的基础。
- (2) 项目描述。项目的特性通常会影响到工作排序的确定，在工作排序的确定过程中更应明确项目的特性。
- (3) 强制性逻辑关系的确定。这是工作排序的基础。逻辑关系是工作之间所存在的内在关系，通常是不可调整的，一般主要依赖于技术方面的限制，因此确定起来较为明确，通常由技术人员同管理人员的交流就可完成。



## 5、项目工作的排序

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

- (4) 组织关系的确定。对于无逻辑关系的那些项目工作，由于其工作排序具有随意性，从而将直接影响到项目计划的总体水平。这种关系的确定通常取决于项目管理人员的知识和经验，它的确定对于项目的成功实施是至关重要的。
- (5) 外部制约关系的确定。在项目工作和非项目工作之间通常会存在一定的影响，因此在项目工作计划的安排过程中也需要考虑到外部工作对项目工作的一些制约及影响，这样才能充分把握项目的发展。
- (6) 实施过程中的限制和假设。为了制定良好的项目计划，必须考虑项目实施过程中可能受到的各种限制，同时还应考虑项目计划制定所依赖的假设和条件。



## 6、项目工作持续时间的估计

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### 依 据

- 1 工作清单
- 2 约束条件
- 3 假定
- 4 资源需求
- 5 资源能力
- 6 历史信息
- 7 已确定风险

### 工具和技术

- 1 专家判断法
- 2 类比估算法
- 3 资料统计法
- 4 三时估计法

### 结 果

- 1 持续时间估算
- 2 估算的基础
- 3 工作清单更新



## 6、项目工作持续时间的估计

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 影响工作持续时间的因素

- a. 意外事件
- b. 小组成员的工作熟练程度与工作效率
- c. 资源供应情况



## 6、项目工作持续时间的估计

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

(2) 工作持续时间的估算方法有：

- a. 类比估算法
- b. 专家判断法
- c. 资料统计法
- d. 经验公式法



## 7、里程碑计划的编制

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

里程碑计划的编制方式主要有两种：一是编制进度计划以前，根据项目特点编制里程碑计划，并以该里程碑计划作为编制项目进度计划的依据；二是编制进度计划以后，根据项目特点及进度计划编制里程碑计划，并以此作为项目进度控制的主要依据之一。





## 7、里程碑计划的编制

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 里程碑计划编制步骤

- 1) 从达到项目的最后一个里程碑，即项目的最终成果开始反向进行。
- 2) 里程碑设置。项目一般都分为许多阶段，有各种事件，到底哪些事件可作为里程碑事件需采用一定的方法加以确定，最常用的方法是“头脑风暴”法。
- 3) 里程碑复查。有些里程碑可能是某个里程碑的一部分，有些里程碑则可能应该设置而尚未设置，这些问题均需通过复查的方式加以处理。
- 4) 分析每条因果路径，找出逻辑依存关系，加以修改、完善。
- 5) 编制里程碑计划。里程碑计划通常用里程碑图或表的形式表达。



## 7、里程碑计划的编制

www.pmp.com.cn

| 事件 \ 时间   | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 签署分包合同    |     |     | △   |     |     |     |     |     |
| 技术要求说明书定稿 |     |     |     | △   |     |     |     |     |
| 系统审查      |     |     |     |     | △   |     |     |     |
| 子系统测试     |     |     |     |     |     | △   |     |     |
| 第一个单元支付   |     |     |     |     |     |     | △   |     |
| 生产计划完成    |     |     |     |     |     |     |     | △   |



# 1、项目进度的影响因素

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

项目进度变化的影响因素主要有以下几方面：

（1）人力资源。项目实施人员未能认识到计划的必要性，认为计划仅是形式而并不完全按计划执行或完全不按计划执行，从而造成实施与计划脱节。

（2）其它资源。项目中使用的资源，如材料、设备、资金等不能按计划提供，或提供资源的数量、质量不能满足要求。

（3）环境。受不利的环境因素的影响，如不良的气候条件、不可预见的地质条件等自然条件的影响，阻碍了计划的执行。



## 2、项目进度调整的基本方法

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

- (1) 改变相关工作之间的逻辑关系
- (2) 改变相关工作的持续时间
- (3) 改变工作的起止时间

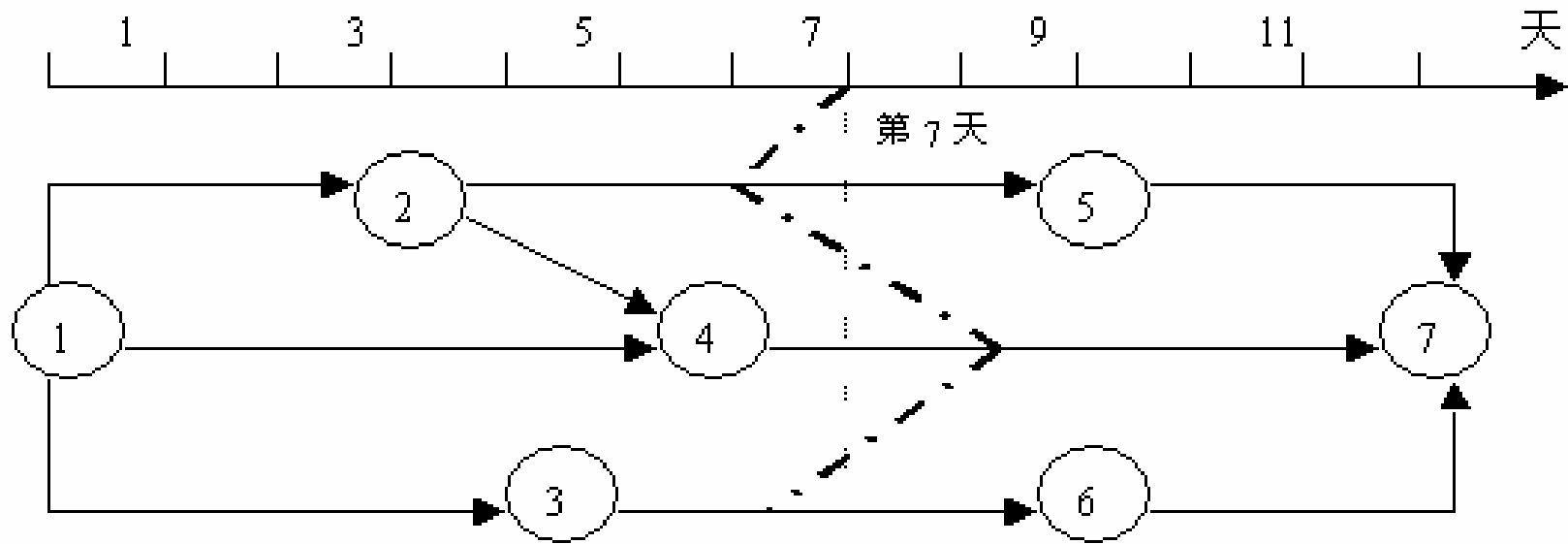


## 3、项目进展的跟踪

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 日常观测跟踪

#### 1) 实际进度前锋线记录法



实际进度前锋线

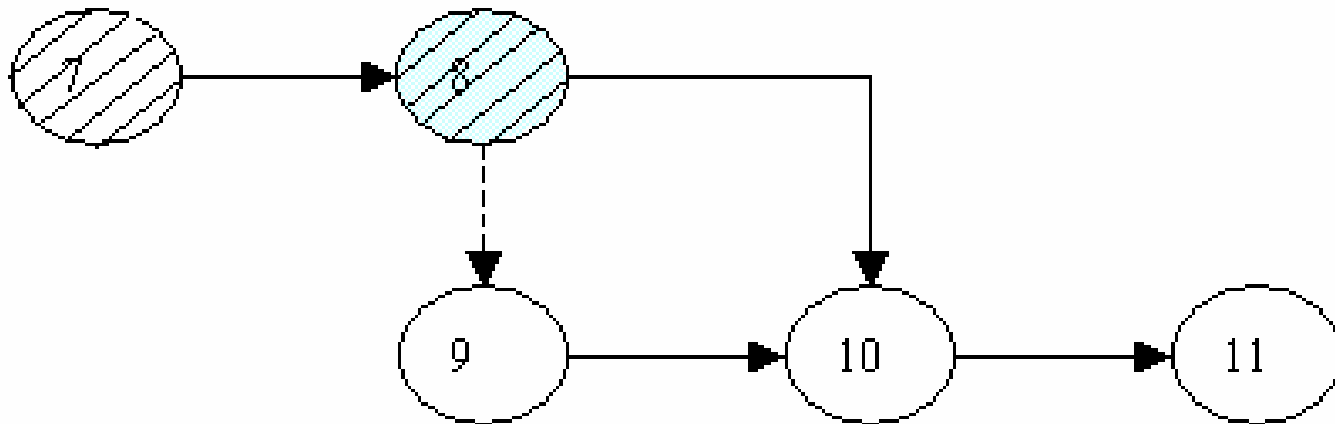


## 3、项目进展的跟踪

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 日常观测跟踪

### 2) 图上记录法





## 3、项目进展的跟踪

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 日常观测跟踪

#### 3) 报告表法

将实际进度状况反映在表上，即为报告表法。报告表法的具体表现形式及其内容应根据报告表的形式而定。



## 3、项目进展的跟踪

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (2) 定期观测跟踪

定期观测跟踪是指每隔一定时间对项目进度计划执行情况进行一次较为全面、系统的观测、检查。间隔的时间因项目的类型、规模、特点和对进度计划执行要求程度的不同而异，可以是一日、双日、五日、周、旬、半月、月、季、半年等为一个观测周期。





## 3、项目进展的跟踪

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### （3）项目管理软件跟踪

在实际工作中，可运用项目管理软件进行跟踪。





## 4、项目进度的变更管理

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

在项目进展中，引起项目进度变更的原因也很多，如客户要求的变化、项目成员工作效率下降或工作出错、意外情况的发生等等。由于各种因素的影响，项目进度计划的变化是必然的。作为助理项目管理师，应做到及时汇总影响进度的变更和因素，并及时记录在项目进展报告中。



## 4、项目进度的变更管理

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

项目进展报告是记录检查结果、项目进度现状和发展趋势等有关内容的最简单的书面形式报告。项目进展报告根据报告的对象不同，确定不同的编制范围和内容，一般分为项目概要级进度控制报告（以整个项目为对象说明进度计划执行情况的报告）、项目管理级进度控制报告（以分项目为对象说明进度计划执行情况的报告）和业务管理级进度控制报告（以某重点部位或重点问题为对象所编写的报告）。



## 4、项目进度的变更管理

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

项目进展报告主要包括以下几部分的内容：

📁 本报告期间取得的主要成果和达到的关键性目标，项目工作量完成情况以及里程碑实现情况；

📁 与计划相比，项目的成本、进度和工作范围的实施情况，以及完成工作的质量情况；

📁 前期遗留问题的解决情况，本报告期间发生的问题及存在的隐患，计划采取的改进措施及其理由；

📁 下一个报告期内期望达到的目标及预期实现的里程碑；



## 5、进度控制软件

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

所有项目管理软件都包含了基本的项目控制功能，特别是当一项活动正在进行中或已经完成时，可将当前信息输入系统，软件会自动更新进度。同样地，如果未来活动的预计工期发生了变更，软件会自动根据输入系统的这些变更更新进度计划。软件生成的全部网络图、表格和报告均会被更新，以反映最新信息。



## 5、进度控制软件

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

目前常用的项目管理软件包括MS Project、P3、梦龙PERT项目管理智能软件系统等，这些软件除了可以以里程碑、横道图、日历、网络图的方式显示进度表外，还可以用来跟踪进度及任务完成情况，以及产生项目的现金流、人力资源成本费用情况等报表信息。



## 2、项目进度计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

制定项目进度计划的主要工作

### 依 据

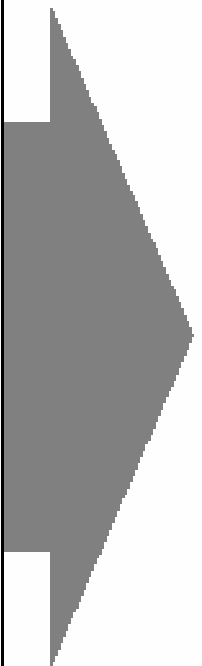
- 1 项目网络图
- 2 工作持续时间估算
- 3 资源需求
- 4 资源库描述
- 5 日历
- 6 约束条件
- 7 假定
- 8 提前和滞后
- 9 计划管理计划
- 10 工作特性

### 工具和技术

- 1 数学分析
- 2 工作持续时间压缩
- 3 模拟
- 4 资源平衡试控法
- 5 项目管理软件
- 6 编码结构

### 结 果

- 1 项目进度计划
- 2 辅助说明
- 3 进度管理计划
- 4 资源需求更新





## 2、项目进度计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

- 1) 进度计划技术概述
- 2) 网络图的绘制
- 3) 网络计划的时间参数
- 4) 双代号网络计划
- 5) 单代号网络计划
- 6) 关键工作与关键线路
- 7) 进度计划的优化
- 8) 项目管理软件的应用





# 1) 进度计划技术概述

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (1) 数学分析(mathematical analysis)

- 关键线路法CPM(critical path method)
- 计划评审技术PERT(program evaluation and review technique)
- 图示评审技术GERT(graphical evaluation and review technique)
- 风险评审技术VERT(venture evaluation and review technique)



# 1) 进度计划技术概述

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (2) 工作持续时间压缩(duration compression)

- 赶工——对成本和进度进行权衡，确定如何以最小的成本增加取得最大的持续时间压缩。赶工并不一定能提出可行的替代方案，并且常导致成本增加。
- 快速跟进——将一般情况下顺序实施的多项工作改为平行进行（例如，对软件项目在设计完成之前就开始编写程序；对石油加工项目的设计完成25%之前就开始基础施工）。快速跟进容易导致返工，而且一般要增加风险。



# 1) 进度计划技术概述

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (3) 模拟(simulation)。

模拟包括计算在不同活动假设下的多个项目持续时间。最常用的技术是蒙特卡罗 (Monte Carlo) 模拟法。可以用假设模拟所得的结果, 评估在不利条件下进度计划的可行性; 为应付和减缓意外情况带来的影响, 要准备应急/应对计划。假设模拟的结果还可以用于评估这些应急/应对计划的可行性。



# 1) 进度计划技术概述

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (4) 资源平衡试探法(resource leveling heuristics)。

数学分析得到的初步进度计划通常是一个最早开始进度计划，这一计划在某些时段中需求的资源超过实际可利用的资源、或者需求的资源水平发生变化无法进行管理，需要进一步优化平衡。资源平衡常用方法是将资源从非关键活动分配到关键活动，称作“试探法”。



# 1) 进度计划技术概述

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

(5) 项目管理软件(project management software)。

项目管理软件被广泛应用来辅助进度计划编制。项目管理软件使得数学分析和资源平衡的计算自动进行，因此可以很快地考虑多种进度计划方案。这些软件还广泛地用于打印和显示进度计划编制的结果。



# 1) 进度计划技术概述

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (6) 编码结构(code structure)。

各项目工作应当有一个编码结构，利用这一编码结构，可以根据工作的不同特性（如责任、地理位置、项目阶段、进度水平、活动类型和WBS分类等）进行分类或提取。



## 2) 网络图的绘制

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 网络图绘制的基本规则

- 1) 必须按工作的逻辑关系画图。
- 2) 工作或事件的字母代号或数字编号，在同一网络图中不允许重复使用，每条箭线箭头节点的编号（ $j$ ）必须大于其箭尾节点的编号（ $i$ ）。
- 3) 网络图中只允许有一个起点节点和一个终点节点。
- 4) 除起点节点和终点节点外，其他所有节点前后都要用箭线或虚箭线连接起来。



## 2) 网络图的绘制

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 网络图绘制的基本规则

- 5) 代表工作的箭线，其首尾必须都有事件节点，即在两个事件节点之间只能有一项工作。
- 6) 网络图是有向的，图中不允许出现封闭循环回路。
- 7) 网络图的主方向是从起点节点到终点节点的方向，在绘制网络图时应优先选择由左至右的水平走向，箭线方向必须优先选择与主方向相应的走向。



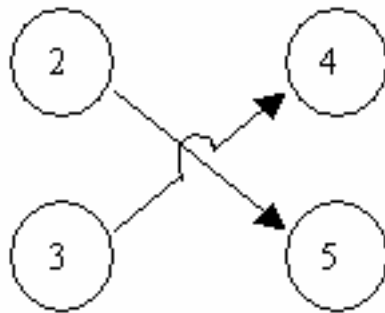


## 2) 网络图的绘制

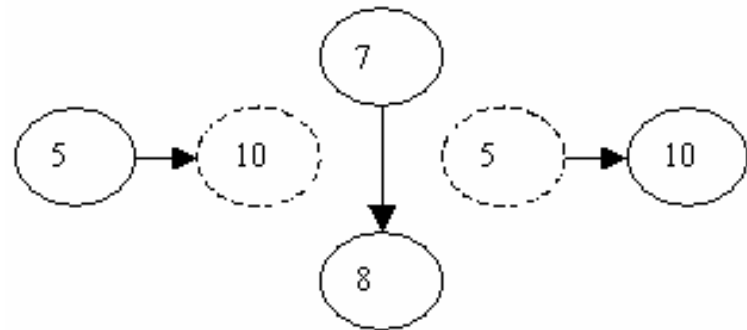
www.pmp.com.cn

### (1) 网络图绘制的基本规则

8) 绘制网络图时，应尽量避免箭线的交叉。当箭线的交叉不可避免时，应选用“过桥”画法或指向画法。如图15-3所示。



(a) “过桥” 画法



(b) 指向画法



## 2) 网络图的绘制

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (2) 网络图的绘制步骤

绘制网络图的一般步骤如下：

- 1) 按选定的网络图类型和已确定的排列方式，决定网络图的合理布局；
- 2) 从起始工作开始，自左至右依次绘制，只有当先行工作全部绘制完成后，才能绘制本工作，直至结束工作全部绘完为止；



## 2) 网络图的绘制

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (2) 网络图的绘制步骤

- 3) 检查工作和逻辑关系有无错、漏，并进行修改；
- 4) 按网络图绘图规则的要求完善网络图；
- 5) 按网络图的编号要求将工作节点编号。



[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

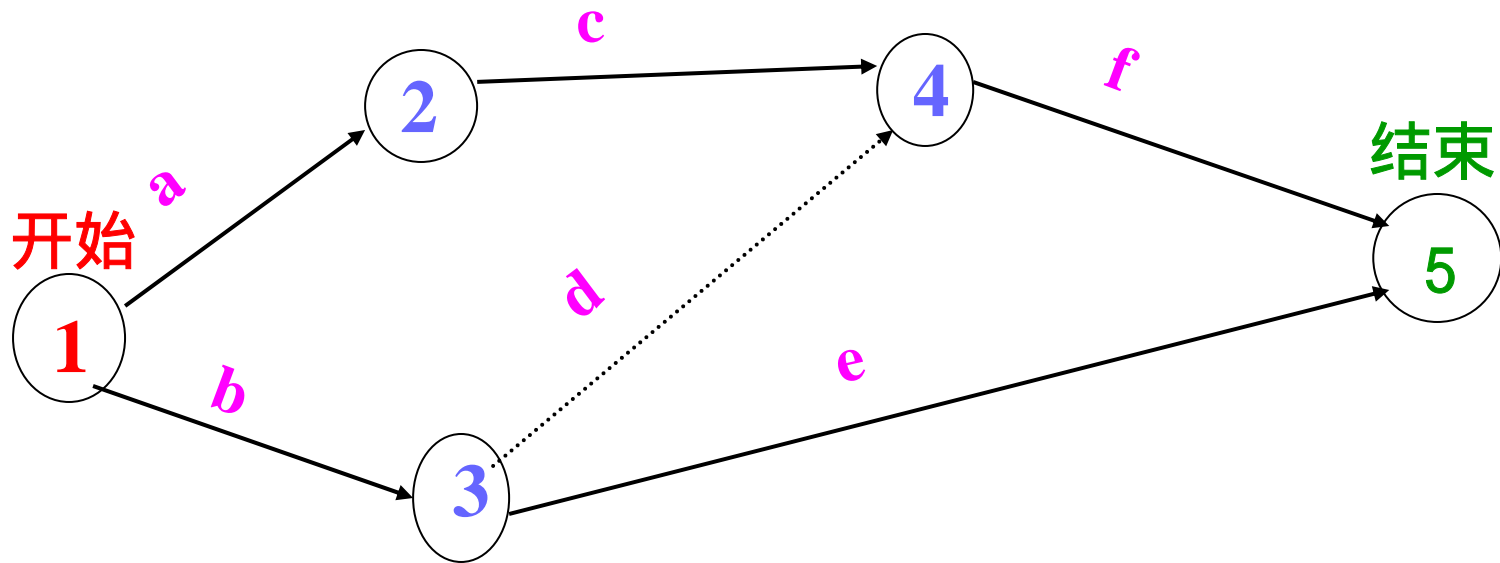
例：某项目工序如下表，试绘出它的双代号网络图。

| 工 序  | a | b | c | d , e | f   |
|------|---|---|---|-------|-----|
| 紧前工序 | - | - | a | b     | c,d |



[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

例、

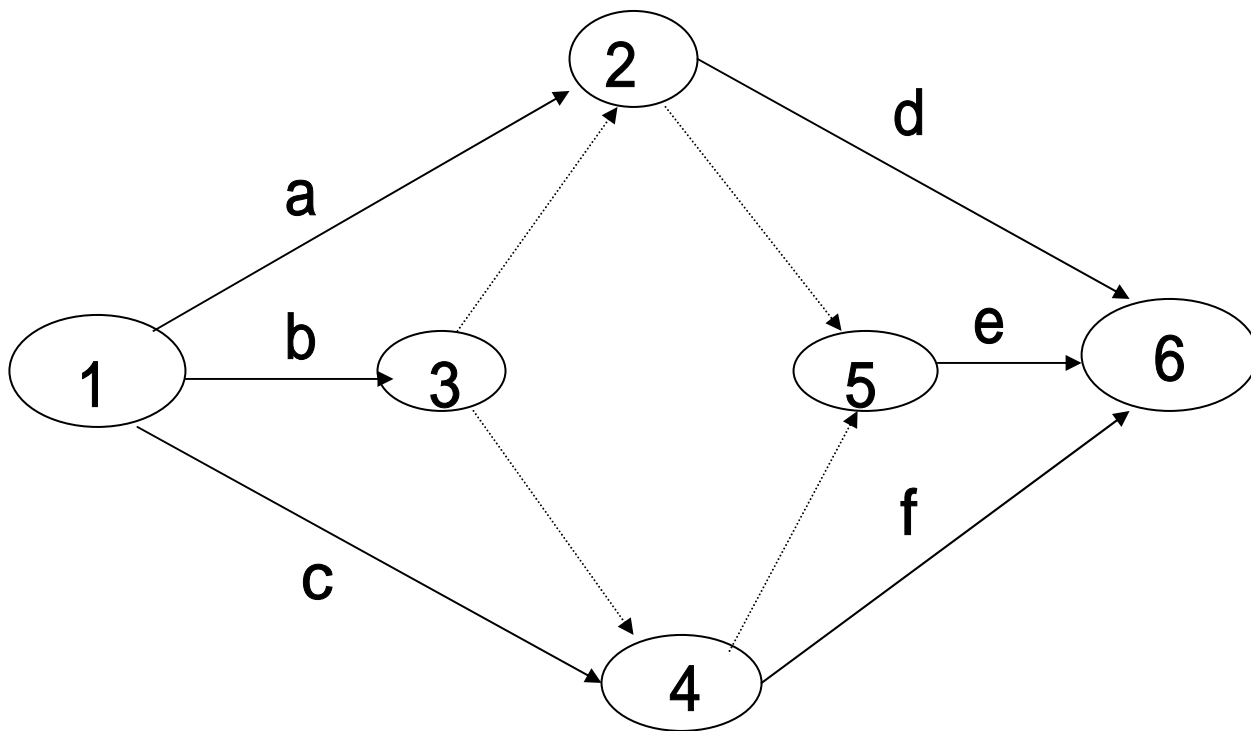




例、已知一工程项目的工序如左下表，  
绘制其AOA网络如右下图：

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

| 活动 | 紧后活动    |
|----|---------|
| a  | d, e    |
| b  | d, e, f |
| c  | e, f    |
| d  | --      |
| e  | --      |
| f  | --      |





### 3) 网络计划的时间参数

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

网络计划的时间参数主要有：

(1) 工作持续时间 $D$ (duration)

对一项工作规定的从开始到完成的时间。

在双代号网络计划中，工作 $i-j$ 的持续时间记为 $D_{i-j}$ ；在单代号网络计划中，工作 $i$ 的持续时间记为 $D_i$ 。

(2) 工期 $T$ (project duration)

泛指完成任务所需的时间。





### 3) 网络计划的时间参数

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

网络计划的时间参数主要有：

(3) 节点最早时间ET(earliest event time)  
双代号网络计划中，该节点后各工作的最早开始时间，节点i的最早时间记为 $ET_i$ 。

(4) 节点最迟时间LT(latest event time)  
双代号网络计划中，该节点前各工作的最迟完成时间，节点j的最迟时间记为 $LT_j$ 。



### 3) 网络计划的时间参数

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

网络计划的时间参数主要有：

(5) 工作最早开始时间 ES(earliest start time)

指在紧前工作和有关时限约束下，本工作有可能开始的最早时刻。在双代号网络计划中，工作  $i-j$  的最早开始时间记为  $ES_{i-j}$ ，显然  $ES_{i-j} = ET_i$ ；在单代号网络计划中，工作  $i$  的最早开始时间记为  $ES_i$ 。



### 3) 网络计划的时间参数

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

网络计划的时间参数主要有：

(6) 工作最早完成时间 EF (earliest finish time)

指在紧前工作和有关时限约束下，本工作有可能完成的最早时刻。在双代号网络计划中，工作  $i-j$  的最早完成时间记为  $EF_{i-j}$ ；在单代号网络计划中，工作  $i$  的最早完成时间记为  $EF_i$ 。



### 3) 网络计划的时间参数

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

网络计划的时间参数主要有：

(7) 工作最迟开始时间LS(latest start time)  
指在不影响整个项目按地完成和有关时限约束的条件下，本工作最迟必须开始的时刻。在双代号网络计划中，工作i-j的最迟开始时间记为 $LS_{i-j}$ ；在单代号网络计划中，工作i的最迟开始时间记为 $LS_i$ 。



### 3) 网络计划的时间参数

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

网络计划的时间参数主要有：

(8) 工作最迟完成时间 LF(latest finish time)

指在不影响整个项目按地完成和有关时限约束的条件下，本工作最迟必须完成的时刻。在双代号网络计划中，工作  $i-j$  的最迟完成时间记为  $LF_{i-j}$ ，显然  $LF_{i-j} = LT_j$ ；在单代号网络计划中，工作  $i$  的最迟完成时间记为  $LF_i$ 。



### 3) 网络计划的时间参数

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

网络计划的时间参数主要有：

(9) 工作的总时差TF(total float)

指在不影响整个项目完成总工期和有关时限的前提下，一项工作可以利用的机动时间。在双代号网络计划中，工作*i-j*的总时差用 $TF_{i-j}$ 表示；在单代号网络计划中，工作*i*的总时差用 $TF_i$ 表示。



### 3) 网络计划的时间参数

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

网络计划的时间参数主要有：

(10) 工作的自由时差FF(free float)

指在不影响紧后工作最早开始时间和有关时限的前提下，一项工作可以利用的机动时间，又称单时差。在双代号网络计划中，工作 $i-j$ 的自由时差用 $FF_{i-j}$ 表示；在单代号网络计划中，工作 $i$ 的自由时差用 $FF_i$ 表示。



### 3) 网络计划的时间参数

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)



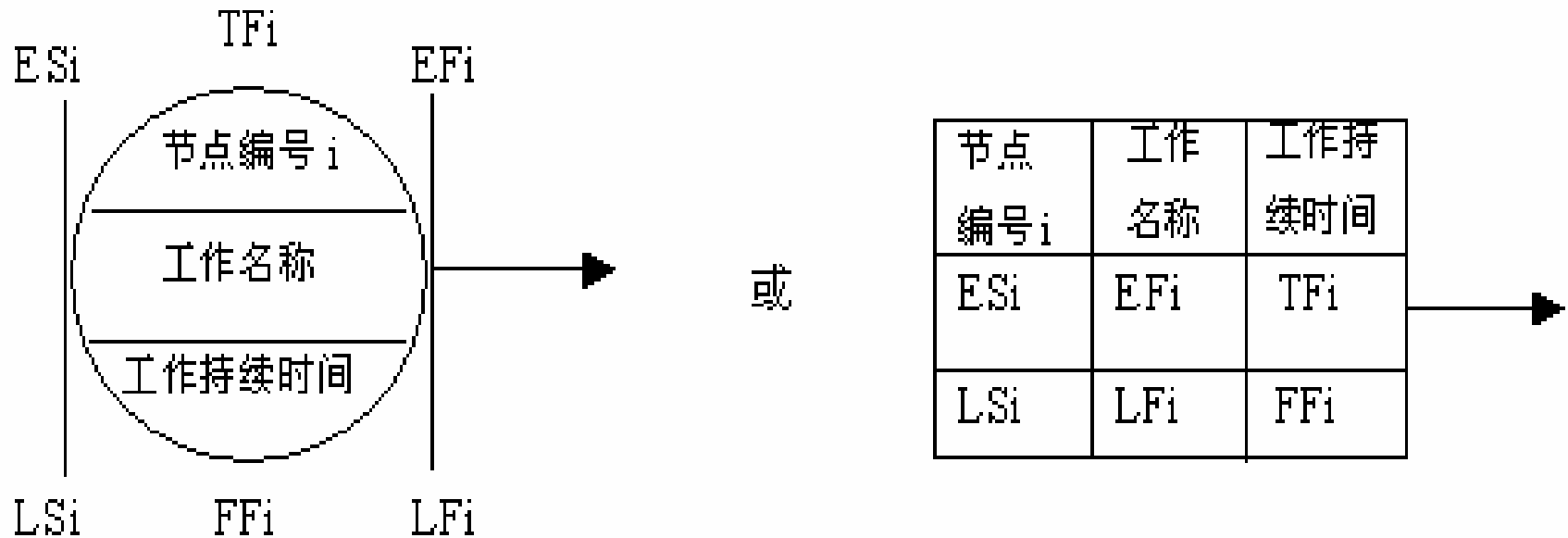
双代号网络计划的时间参数标注方法





### 3) 网络计划的时间参数

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)



单代号网络计划的时间参数标注方法



## 4) 双代号网络计划

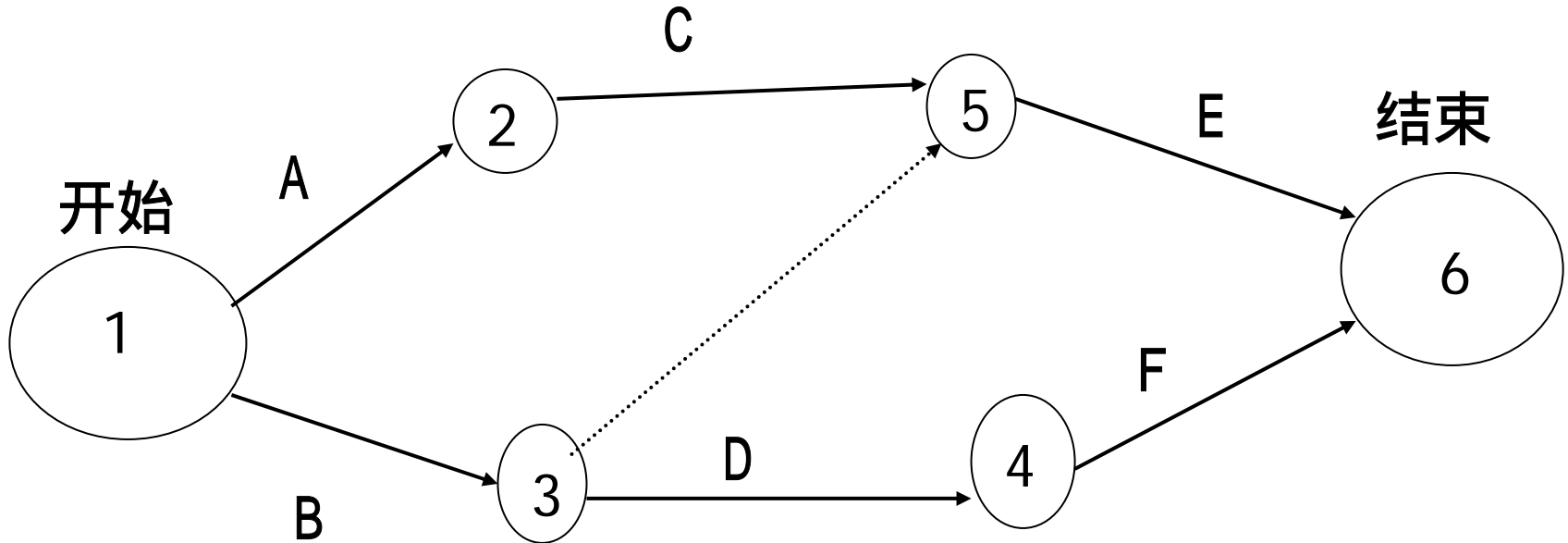
[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

双代号网络AOA这是一种用箭线表示工作、节点表示工作排序的网络图方法。这种技术也称为箭线图方法ADM，在我国这种方法应用较多。ADM一般仅使用结束到开始的关系表示方法，因此为了表示所有工作之间的逻辑关系往往需要引入虚工作加以表示，国内该方面的软件较多。活动 $(i, j)$ 的工作时间记为 $t_{ij}$ 。下面是上页示例相应的AOA网络图。



## 4) 双代号网络计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)



双代号网络计划时间参数计算公式

| 时 间 参 数             | 计 算 公 式                                   | 说 明                 |
|---------------------|---|---------------------|
| 工作最早开始时间 $ES_{i-j}$ | $ES_{i-j} = \max [ ES_{h-i} + D_{h-i} ]$  | $h-i$ 为 $i-j$ 的紧前工作 |
| 工作最早完成时间 $EF_{i-j}$ | $EF_{i-j} = ES_{i-j} + D_{i-j}$           |                     |
| 工作最迟开始时间 $LS_{i-j}$ | $LS_{i-j} = \min [ LS_{j-k} - D_{i-j} ]$  | $j-k$ 为 $i-j$ 的紧后工作 |
|                     | $LS_{n-1} = T_p - D_{n-1}$                | $n$ 为终点节点           |
| 工作最迟完成时间 $LF_{i-j}$ | $LF_{i-j} = LS_{i-j} + D_{i-j}$           |                     |
| 工作总时差 $TF_{i-j}$    | $TF_{i-j} = LS_{i-j} - ES_{i-j}$          |                     |
| 工作自由时差 $FF_{i-j}$   | $FF_{i-j} = \min [ ES_{j-k} - EF_{i-j} ]$ | $j-k$ 为 $i-j$ 的紧后工作 |
|                     | $FF_{i-n} = \min [ T_p - EF_{i-n} ]$      | $n$ 为终点节点           |
| 网络计划的计算工期 $T_c$     | $T_c = \max [ ES_{n-1} + D_{n-1} ]$       | $n$ 为终点节点           |

注：  $T_p$  为网络计划的计划工期，  $T_c$  为计算工期。



## 4) 双代号网络计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

时间参数计算的一般步骤如下：

第一，以网络计划起点节点为开始节点的工作，其最早开始时间为0，再顺着箭线方向，依次计算各项工作的最早开始时间 $ES_{i-j}$ 和最早完成时间 $EF_{i-j}$ 。

第二，确定网络计划的计划工期 $T_p$ 。

第三，从网络计划的终点节点开始，以计划工期 $T_p$ 为终点节点的最迟时间，逆着箭线方向，依次计算各项工作的最迟完成时间 $LF_{i-j}$ 和最迟开始时间 $LS_{i-j}$ 。

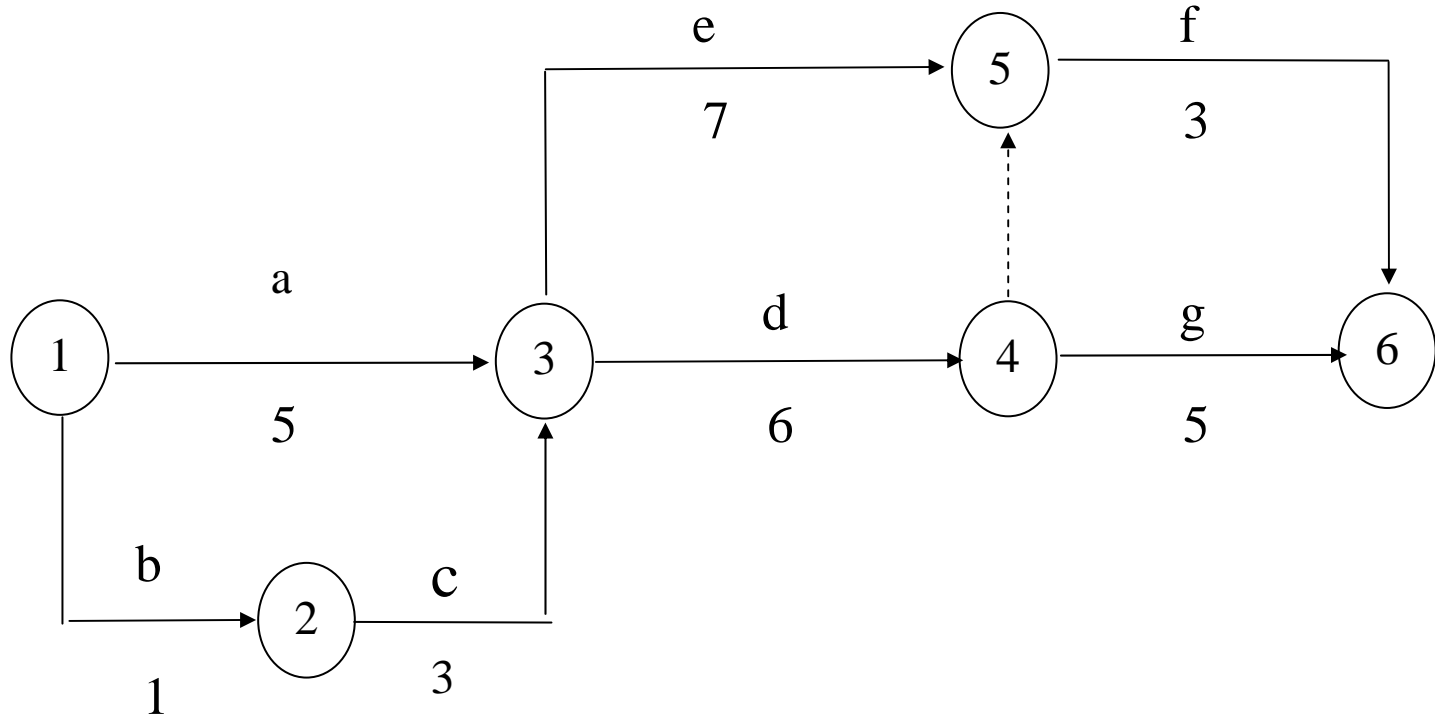
第四，计算各项工作的总时差。

第五，计算各项工作的自由（单）时差。



[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

例：某双代号网络计划如图15-6所示，各工作持续时间标注在相应箭线下（时间单位：天）。试计算该双代号网络计划的各项时间参数。





## 关键路线的确定：

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

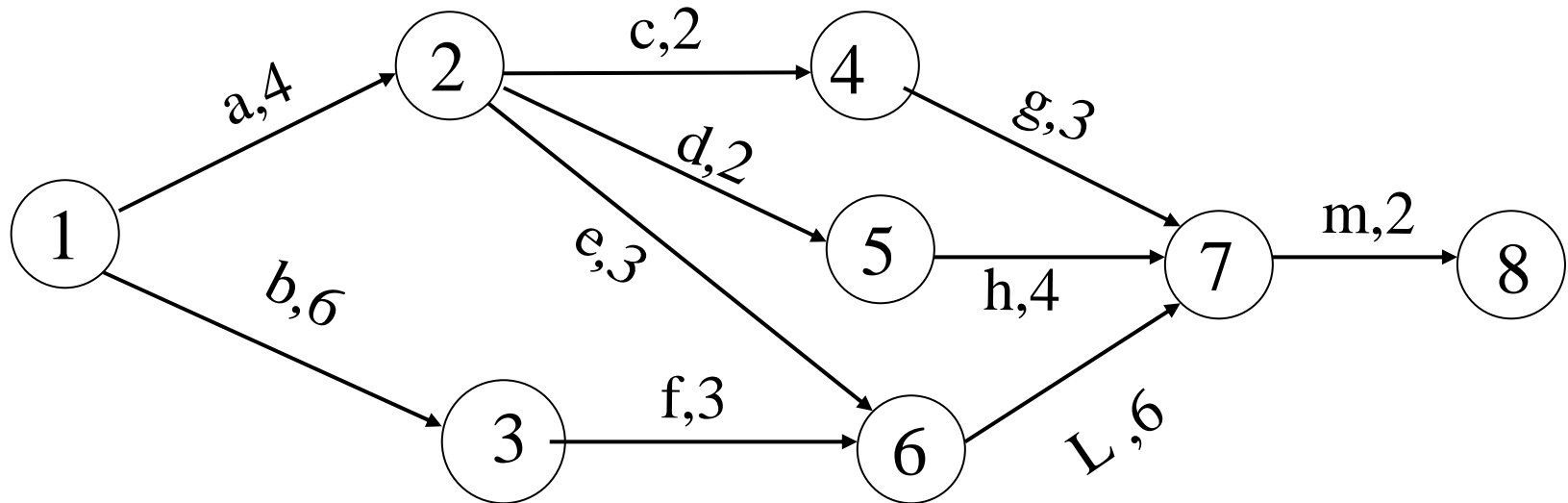
关键路线是由始节点到终节点的所有路线中最长的一条路线。它由总时差为零的活动组成。

一般来说，关键路线的长等于项目的总工期 $T$ 。项目经理必须对关键路线上的各活动予以特别关注。





已知某项目有如下网络图:(时间单位为月)







[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

从始节点 到终节点 共有4条路：

- 一：, 路长为11,
- 二：, 路长为12,
- 三：, 路长为15,
- 四：, 路长为17。

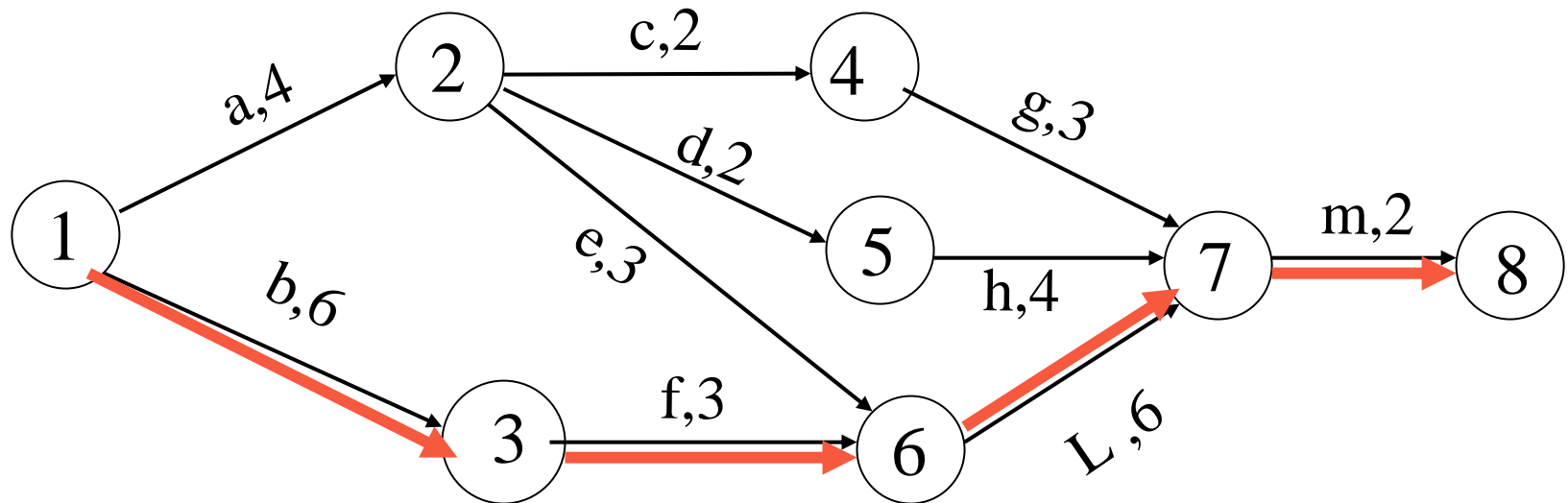


故该项目的关键路(线)为第四条，##其长等于17个月, 此即为完工的总周期T。





已知某项目有如下网络图:(时间单位为月)





## 4) 双代号网络计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

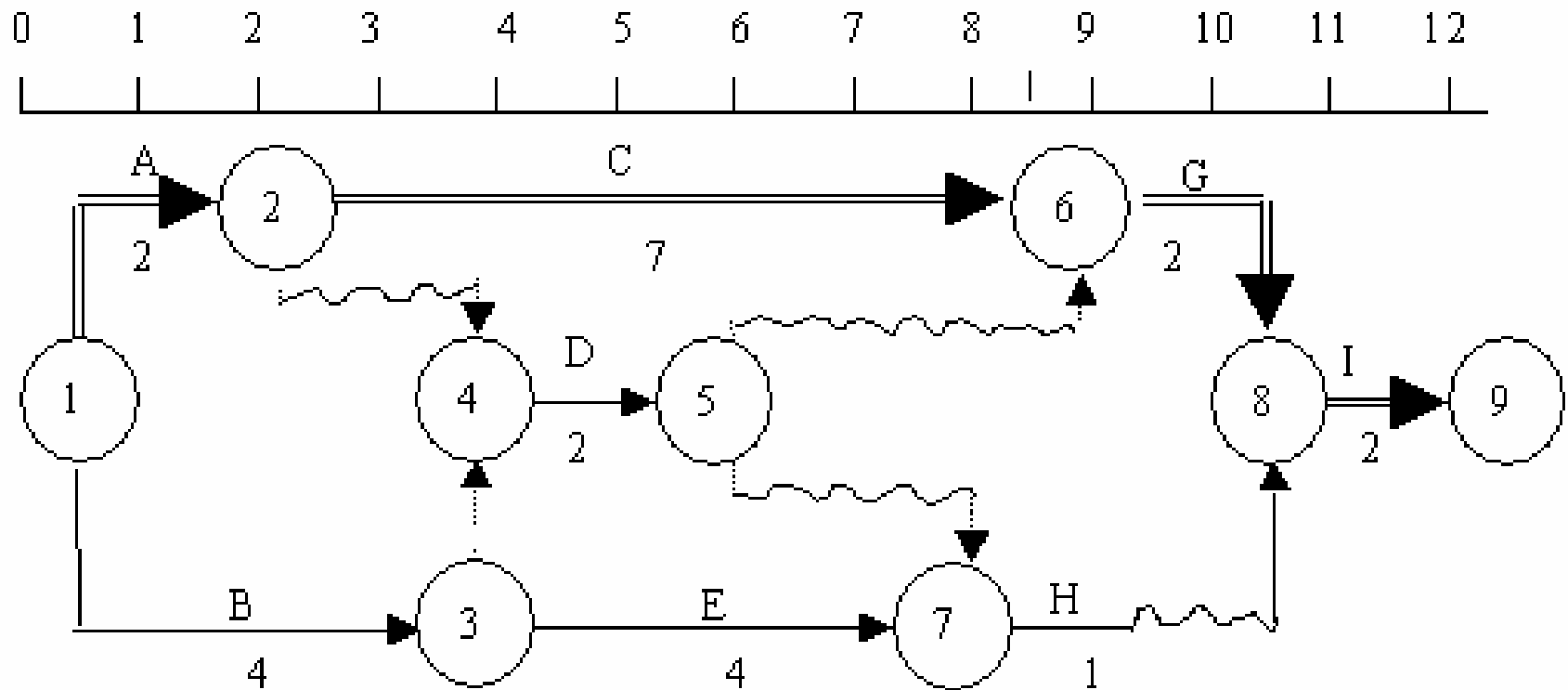
### (2) 双代号时标网络计划

时标网络计划又称为日历网络计划，是指以时间坐标为尺度绘制的网络计划。时标单位可分为小时、天、周、旬、月、季、年等，应根据需要选定。在普通网络计划中，箭线的长度并不表示时间的长短，但在时标网络计划中，箭线的长短和位置将表示工作的时间长短和进程安排。



## 4) 双代号网络计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)



双代号时标网络计划



## 5) 单代号网络计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

与双代号网络计划不同，单代号网络计划的节点表示工作，因此其时间参数的计算与双代号网络计划时间参数的计算在表述方法上有所不同，不过在计算步骤上基本上一致。

单代号网络计划时间参数计算公式

| 时 间 参 数         | 计 算 公 式                            | 说 明                          |
|-----------------|------------------------------------|------------------------------|
| 工作最早开始时间 $ES_i$ | $ES_i = \max [ EF_h ]$             | 对于起始节点，取值为零；<br>h 为 i 的各紧前工作 |
| 工作最早完成时间 $EF_i$ | $EF_i = ES_i + D_i$                |                              |
| 工作最迟完成时间 $LF_i$ | $LF_i = \min [ LS_j ]$             | j 为 i 的各紧后工作                 |
|                 | $LF_n = T_p$                       | n 为终点节点                      |
| 工作最迟开始时间 $LS_i$ | $LS_i = LF_i - D_i$                |                              |
| 工作总时差 $TF_i$    | $TF_i = LS_i - ES_i = LF_i - EF_i$ |                              |
| 工作自由时差 $FF_i$   | $FF_i = \min [ ES_j - EF_i ]$      | j 为 i 的各紧后工作                 |
|                 | $FF_n = \min [ T_p - EF_i ]$       | n 为终点节点                      |
| 网络计划的计算工期 $T_c$ | $T_c = EF_n$                       | n 为终点节点                      |

注：  $T_p$  为网络计划的计划工期，  $T_c$  为计算工期。



## 5) 单代号网络计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (2) 单代号时标网络计划

单代号网络计划中，其工作用节点表示，若将单代号网络计划中节点的长度也用来表示工作持续时间的长短，就可绘制出单代号时标网络计划。单代号时标网络直观明了，其绘制方法与双代号时标网络计划大致相同。



## 5) 单代号网络计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (3) 搭接网络计划

在项目具体实施时，并不是一定要等前一个工作完全完成后，才开始进行下一个工作，常常是在前一个工作进行到一定程度时，后一个工作即开始进行。比如工程项目实施过程中，当设计进行到一定程度后还未全部完成时，就可开始进行施工招标的准备等等。只有在单代号网络计划中，可以利用标注相邻工作间的时间间隔来表示其前后搭接关系，因此又称为搭接网络计划。





## 5) 单代号网络计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (3) 搭接网络计划

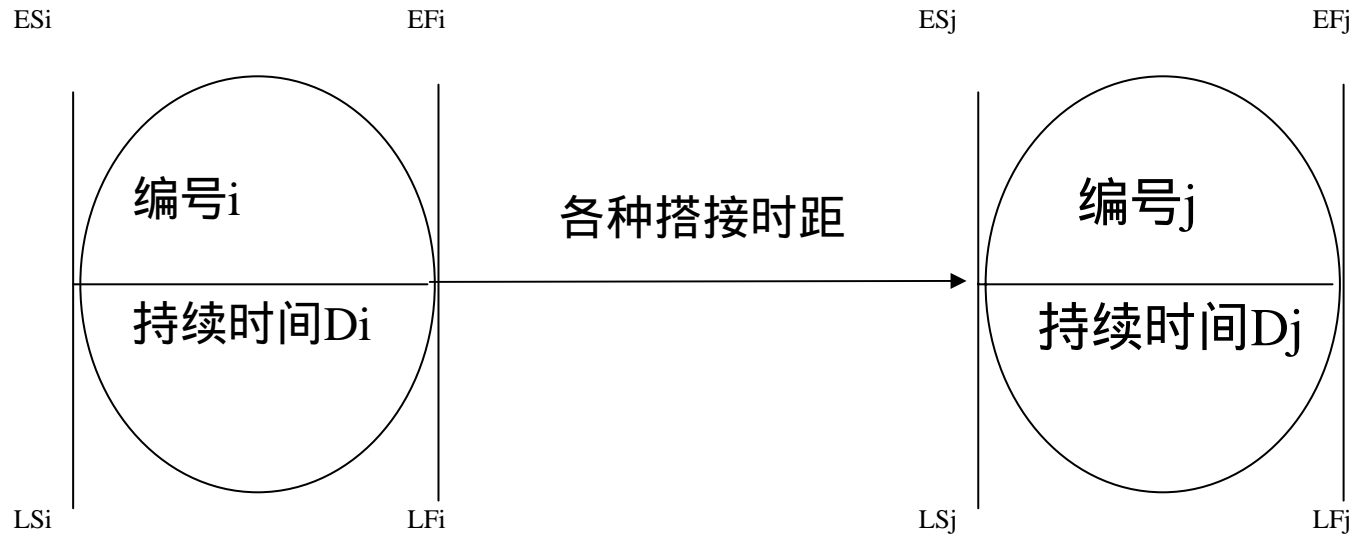
搭接网络计划中，相邻工作之间的搭接关系主要有四种：完成到开始关系FTS(finish to start)、开始到开始关系STS(start to start)、完成到完成关系FTF(finish to finish)、开始到完成关系STF(start to finish)





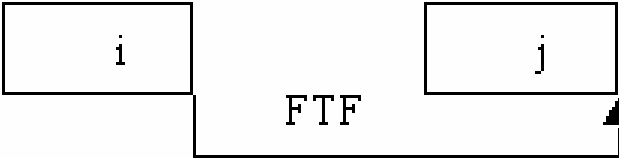

## 5) 单代号网络计划

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (3) 搭接网络计划



搭接网络计划时间参数的计算

| 相邻工作的<br>搭接关系 | 搭接网络的<br>示意图形式表示   | 计算关系  |
|---------------|--|---|
| 完成到开始 FTS     |    | $ES_j = EF_i + FTS_{ij}$ $LF_i = LS_j - FTS_{ij}$ |
| 开始到开始 STS     |    | $ES_j = ES_i + STS_{ij}$ $LS_i = LS_j - STS_{ij}$ |
| 完成到完成 FTF     |   | $EF_j = EF_i + FTF_{ij}$ $LF_i = LF_j - FTF_{ij}$ |
| 开始到完成 STF     |  | $EF_j = ES_i + STF_{ij}$ $LS_i = LF_j - STF_{ij}$ |



## (4) 单代号网络计划与双代号网络计划的比较

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

在我国传统上双代号网络计划应用得较多，但由于双代号网络可以看作单代号搭接网络的特例，即搭接关系仅为FTS=0的状况，所以双代号网络计划的计算是相对简单和易于理解的。与双代号网络相比较，单代号搭接网络有如下优点：

- 1) 有较强的逻辑表达能力。能清楚地方便地表达活动之间的各种逻辑关系，且时距可以为最小值、最大值定义，也可为负值，而且允许两个工作之间有多重逻辑关系。



## (4) 单代号网络计划与双代号网络计划的比较

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

- 2) 其表达与人们的思维方式一致，易于被人们接受。人们通常表达一系列活动的过程都用这种形式，如工作流程图、计算机处理过程图等。
- 3) 绘制方式简单，不易出错，有一个关系画一条箭线，不需要虚箭线。
- 4) 如果理解了单代号搭接网络，掌握了它的算法，则很自然地理解了双代号网络，同时掌握了它的算法。在时间参数的计算上双代号网络是单代号搭接网络的特例，即它仅表示FTS关系，且搭接时距为0的状况。



## 6) 关键工作与关键线路

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 关键工作与关键线路的概念

网络计划中，总时差最小的工作称之为关键工作。这些工作一旦拖期，就会影响网络计划总工期目标的完成，它们对进度计划的实施起着关键作用，因此称之为关键工作。



## 6) 关键工作与关键线路

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (2) 关键线路的确定

当计算出网络计划的时间参数后，该网络计划的关键线路就十分容易确定，确定方法有：

- 1) 从网络图起点开始到终点为止，工期最长的线路即为关键线路；
- 2) 从网络图起点开始到终点工作总时差为零或为最小值的关键工作串联起来，即为关键线路；
- 3) 时差为零或为最小值的节点串联起来，即为关键线路。



## 7) 进度计划的优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

在项目计划管理中，仅仅满足于编制出项目进度计划，并以此来进行资源调配和工期控制是远远不够的，还必须依据各种主、客观条件，在满足工期要求的同时，合理安排时间与资源，力求达到资源消耗合理和经济效益最佳这一目的，这就是进度计划的优化。





## 7) 进度计划的优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 工期优化

工期优化包括两方面内容：

一是网络计划的计算工期 $T_c$ 超过要求工期 $T_s$ ，必须对网络计划进行优化，使其计算工期满足要求工期，且保证因此而增加的费用最少；

二是网络计划的计算工期远小于要求工期，这时也应对网络计划进行优化，使其计算工期接近于要求工期，以达到节约费用的目的。一般前者最为常见。



## 7) 进度计划的优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

压缩网络计划工期的方法及其步骤：

- 1) 找出网络计划中的关键线路，并计算出网络计划总工期。
- 2) 计算应压缩的时间  $T = T_c - T_s$ 。

选定最先压缩持续时间的关键工作，选择时应考虑的因素有：（a）缩短持续时间后，对项目质量的影响不大；（b）有充足的备用资源；（c）缩短持续时间所需增加的费用相对较少。



## 7) 进度计划的优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

压缩网络计划工期的方法及其步骤：

- 1) 找出网络计划中的关键线路，并计算出网络计划总工期。
- 2) 计算应压缩的时间  $T = T_c - T_s$ 。
- 3) 选定最先压缩持续时间的关键工作，选择时应考虑的因素有：(a) 缩短持续时间后，对项目质量的影响不大；(b) 有充足的备用资源；(c) 缩短持续时间所需增加的费用相对较少。



## 7) 进度计划的优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

- 4) 确定压缩时间。将选定的关键工作的持续时间压缩至允许的最短时间，即要尽量保持关键工作的地位，一旦需要将某一关键工作压缩成非关键工作时，应对新出现的关键工作再次压缩。
- 5) 压缩另一关键工作。若压缩后的计算工期仍不能满足要求工期的要求，则按上述原则选定另一个关键工作并压缩其持续时间，直至满足要求工期为止。当将所有关键工作的持续时间都压缩至允许的最短持续时间，仍不能满足要求工期时，说明原网络计划的技术、组织方案不合理，应重新进行修正、调整，但也有可能是要求的工期不现实，需要重新审定。



## 7) 进度计划的优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (2) 资源优化

所谓资源，就是完成项目所需的人力、材料、设备和资金的统称。在进度管理范畴内，资源优化要解决两方面的问题：一是在提供的资源有所限制时，要使每个时段的资源需用量都满足资源限量的要求，并使项目实施所需的时间最短；二是当工期固定时，怎样使资源安排得更为均衡合理。



## 7) 进度计划的优化

www.pmp.com.cn

资源优化常用概念

| 概 念   | 定 义                               | 表示符号             |
|-------|-----------------------------------|------------------|
| 资源强度  | 指在完成一项工作时，每单位时间内所需的资源量。           | $r_{ij}$ 或 $r_i$ |
| 资源需用量 | 指项目进度计划中，某一单位时间内进行各项工作所需某种资源数量之和。 | $Q_i$            |
| 资源限量  | 指单位时间内可提供使用的某种资源的最大数量。            | $Q$              |

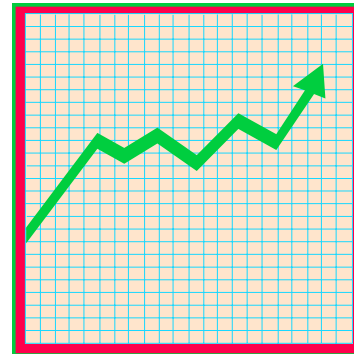


## 7) 进度计划的优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (2) 资源优化

- 1) 资源有限—工期最短的优化
- 2) 工期固定—资源均衡的优化





## 8) 项目管理软件的应用

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

项目软件包使得项目经理和项目团队以一种完全交互式（人机对话）的方式对项目进行计划，项目软件被广泛应用来辅助进度计划编制，使得资源平衡的计算自动进行，可以很快地考虑多种进度计划方案。尽管项目管理软件有强大的功能，但是它们不能代替一切。





## 8) 项目管理软件的应用

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (2) 项目管理软件不能做的事

- 确定项目目标；
- 制定工作任务分配矩阵；
- 确定各项任务之间的逻辑依赖关系；
- 安排何人做何项工作；
- 估计任务持续时间；
- 解决所有人员工作负荷问题；
- 压缩关键线路；
- 针对不同的对象设计相应的报告等等。



## 8) 项目管理软件的应用

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

(3) 项目进度管理软件的一般使用步骤：

- 1) 确定项目对象，设置新计划项目基本信息；
- 2) 建立工作任务清单，确定项目分解结构（WBS），编码；
- 3) 输入详细任务名称和持续时间，确立任务间的逻辑依赖关系，确定外界约束；
- 4) 分配资源、输入固定成本，计算时间参数，关键线路，资源消耗等；



## 8) 项目管理软件的应用

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

- 5) 计划优化调整（压缩工期等）；
- 6) 设置监控计划的基准，输入实际数据，跟踪计划进度；
- 7) 调整优化后续计划；
- 8) 打印报告，进行沟通。



## 3、项目进度控制

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

项目进度控制以项目进度计划、进展报告、变更请求和进度管理计划为依据，通过进度变更控制系统对项目实际进度进行测量，在实施过程中对实施情况不断进行跟踪检查，收集有关实际进度的信息，比较和分析实际进度与计划进度的偏差。在项目费用管理中介绍的挣值分析法就是一种进度测量技术，可用来估计进度偏差。



## 3、项目进度控制

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

- 1) 进度偏差分析
- 2) 进度计划的调整和优化
- 3) 进度控制软件的应用



# 1) 进度偏差分析

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (1) 横道图比较法

横道图比较法是将在项目进展中通过观测、检查、收集到的信息，经整理后直接用不同颜色（或粗实线）横道线并列标于原计划的横道线上，进行直观比较的方法。



www.pmp.com.cn

某钢筋混凝土基础施工实际进度与计划进度比较表

| 工作<br>编号 | 工作名称 | 工作时间<br>(天) | 项 目 进 度 |   |       |       |       |       |       |   |   |     |
|----------|------|-------------|---------|---|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|-----|
|          |      |             | 1       | 2 | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8 | 9 | ... |
| 01       | 挖土   | 3           | —————   |   |       |       |       |       |       |   |   |     |
| 02       | 立模   | 3           |         |   | ————— | ————— |       |       |       |   |   |     |
| 03       | 绑扎钢筋 | 4           |         |   |       | ————— | ————— |       |       |   |   |     |
| 04       | 浇混凝土 | 5           |         |   |       |       | ————— | ————— | ————— |   |   |     |
| 05       | 回填土  | 3           |         |   |       |       |       |       |       |   |   |     |

△ 检查日期



# 1) 进度偏差分析

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

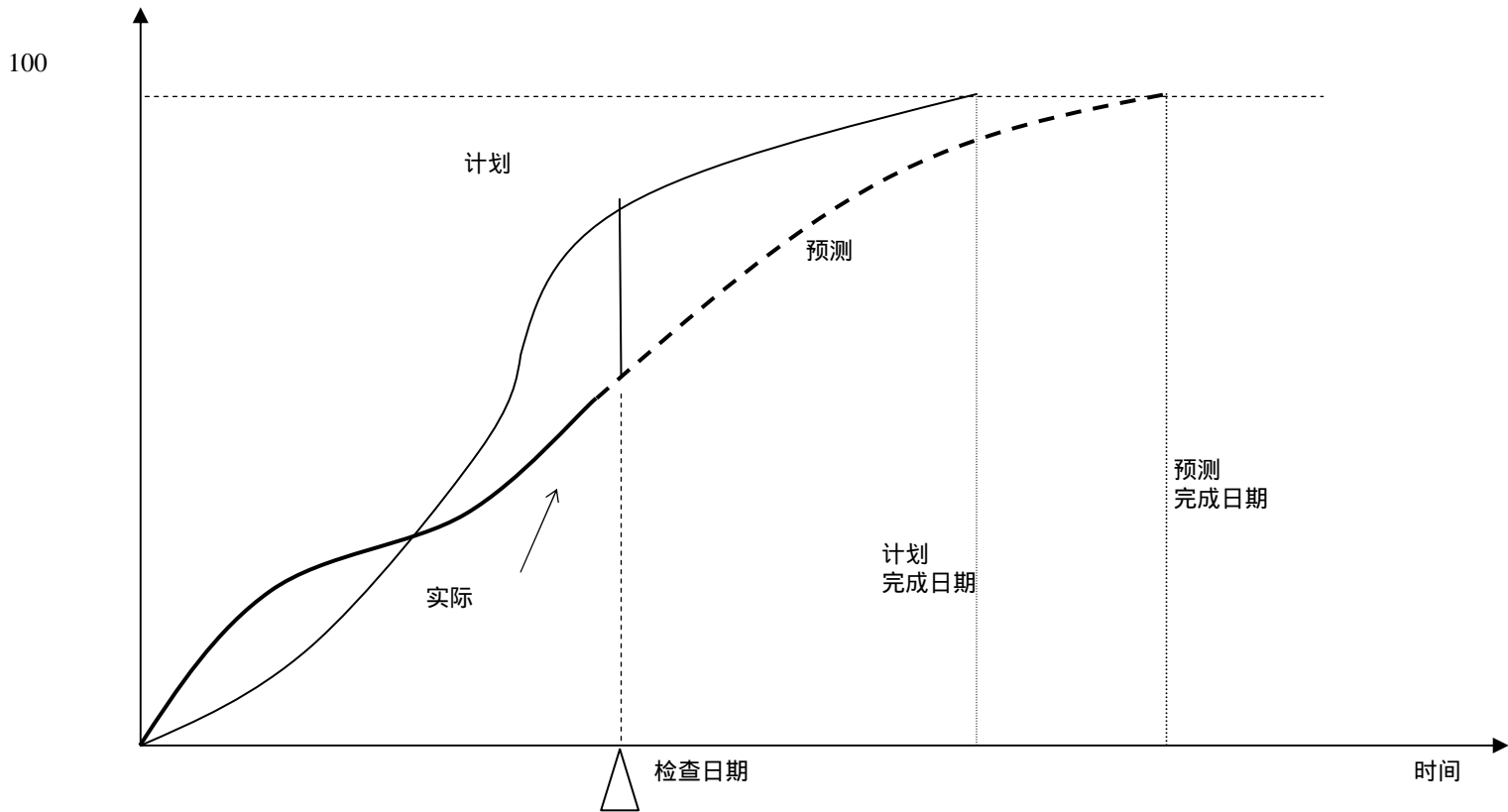
## (2) S型曲线比较法

S型曲线比较法是以横坐标表达进度时间，纵坐标表示累计完成任务量，而绘制出一条按计划时间累计完成任务量的S型曲线，将项目的各检查时间实际完成的任务量与S型曲线进行实际进度与计划进度相比较的一种方法。





[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)





# 1) 进度偏差分析

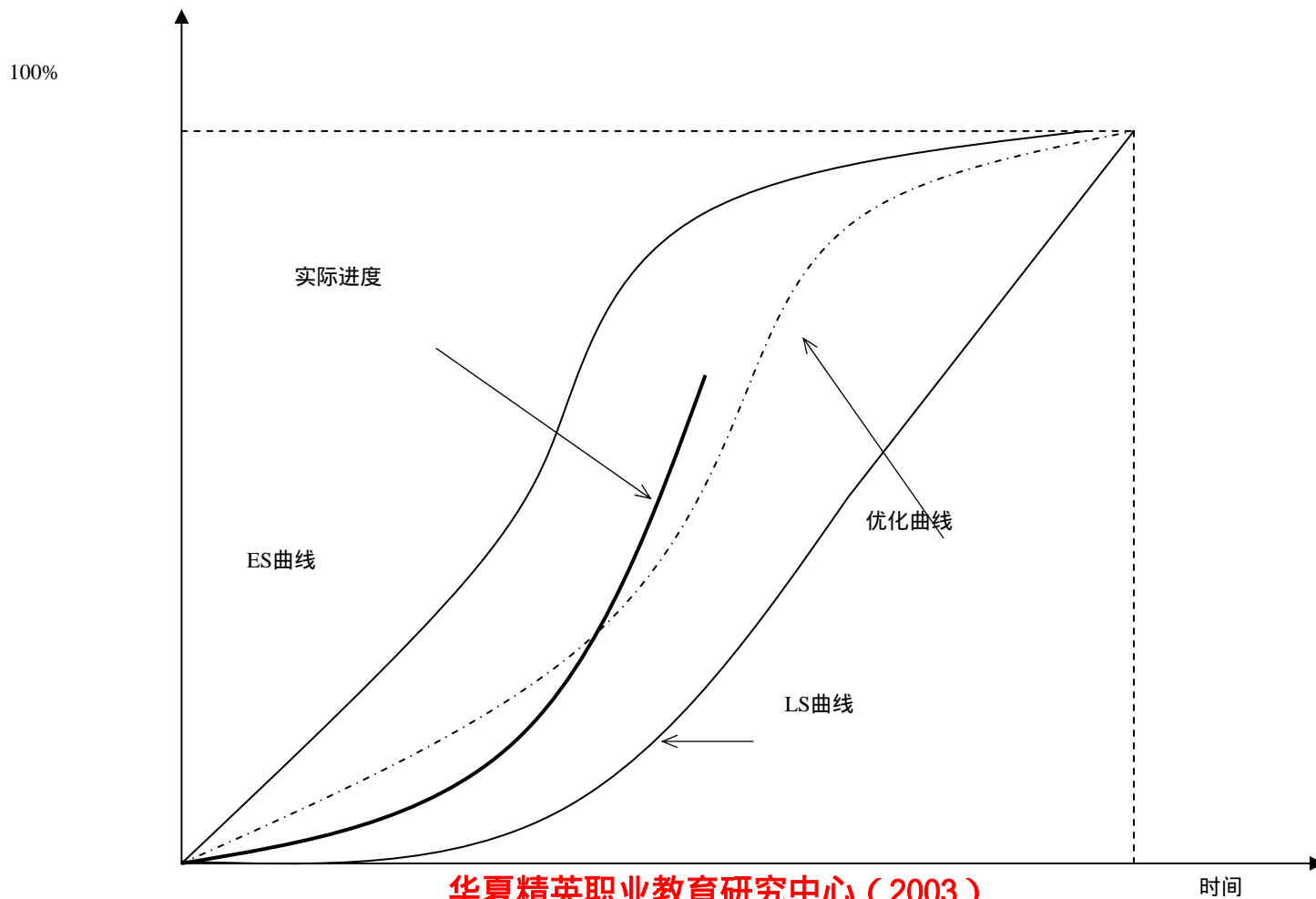
[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

## (3) “香蕉”型曲线比较法

在绘制某个项目计划进度的累计完成工作量曲线时，当按各工作的最早开始时间得到一条S形曲线后（简称ES曲线），在同一坐标上再按各工作最迟开始时间绘得另一条S形曲线（简称LS曲线）。此时可发现，两条曲线除开始点和结束点重合外，其他各点，ES曲线皆在LS曲线左侧，称其为“香蕉”曲线。



[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)





## 2) 进度计划的调整和优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### 项目进度控制与优化的主要工作：

#### 依 据

- 1 项目进度与计划
- 2 绩效报告
- 3 变更请求
- 4 进度管理计划

#### 工具和技术

- 1 进度变化控制与优化系统
- 2 绩效测量
- 3 补充计划编制
- 4 项目管理软件
- 5 偏差分析

#### 结 果

- 1 进度计划更新
- 2 纠正措施
- 3 教训



## 2) 进度计划的调整和优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 进度控制的依据

- 1、项目进度计划。批准的项目进度计划，称为进度基准计划（进度基准计划在技术上和资源上都必须是可行的），它是量测和报告进度绩效的基础。
- 2、绩效报告。绩效报告提供了有关进度绩效的信息，例如，哪些计划的日期已经达到，哪些还没有。进度报告还可提醒项目队伍注意将来有可能引起问题的事项。



## 2) 进度计划的调整和优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (1) 进度控制的依据

- 3、变更请求。变更请求可能以多种形式表达——口头或书面的，直接或间接的，从外部提出的或从内部提出的，法律强制的或可以选择的。变更请求可能是请求延缓进度和加快进度。
- 4、进度管理计划。进度管理计划指导项目的实施，对项目实施的进度、资源、变更的频率和幅度进行有效的监控，及时采取纠正措施，以保证实现项目的工期目标。



## 2) 进度计划的调整和优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (2) 进度控制优化工具和技术

- 1、进度变更控制与优化系统。进度变更控制系统定义了改变项目进度计划应遵循的程序。它包括书面文字工作、追踪系统以及核准变更与优化所必需的批准层次。
- 2、绩效测量。绩效测量技术，有助于估算确实发生的任何变化的大小。进度计划控制的一个重要部分就是决定进度的偏差是否需要采取纠正措施。



## 2) 进度计划的调整和优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (2) 进度控制优化工具和技术

- 3) 补充计划编制。很少有项目能精确地按照预定计划进行。未来的变化可能需要新的或修订的活动持续时间估算、更新的活动顺序或替代进度计划分析。
- 4) 项目管理软件。项目管理软件能够跟踪和比较计划日期和实际日期，预测（实际的或潜在的）进度变更的后果，因此是进度计划控制的有力工具。
- 5) 偏差分析。在进度监控过程中进行偏差分析，这是时间控制的一个关键部分。





## 2) 进度计划的调整和优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (3) 项目进度计划更新

#### 1、分析进度偏差的影响

(a) 分析产生进度偏差的工作是否为关键工作

(b) 分析进度偏差是否大于总时差

(c) 分析进度偏差是否大于自由时差



## 2) 进度计划的调整和优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

### (3) 项目进度计划更新

## 2、项目进度计划的调整

### (a) 关键工作的调整

- 关键工作的实际进度较计划进度提前时的调整方法
- 关键工作的实际进度较计划进度落后时的调整方法



## 2) 进度计划的调整和优化

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

(3) 项目进度计划更新

2、项目进度计划的调整

(b) 改变某些工作的逻辑关系

(c) 重新编制计划

(d) 非关键工作的调整

(e) 增减工作项目



### 3) 进度控制软件的应用

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

- (1) 计算项目的总工期，求出关键线路；
- (2) 表示各种活动之间的逻辑依赖关系；
- (3) 计算各工作的时间参数，如最早或最迟开始时间和结束时间，总时差和自由时差等；
- (4) 跟踪进度、更新网络、报告进度完成量、预测对后续工作及总工期的影响；



### 3) 进度控制软件的应用

[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

- (5) 可处理不同时间单位（如天、周、月、年）并自动转换；
- (6) 可用WBS方法将项目层层分解，组织网络计划的工序；
- (7) 可分类筛选和排序输出，如按时差、最早开始或最迟开始时间排序，有选择地输出；
- (8) 输入项目开始日期，正向计算时间参数；输入项目结束日期，反向计算时间参数；
- (9) 可自动计算完成工期（或完成百分比）、计划工期、剩余工期三者的关系等。



[www.pmp.com.cn](http://www.pmp.com.cn)

主要内容介绍完毕，谢谢！