

## 第 5 章 项目时间管理

### 5.1 大纲要求

本章对应《信息系统项目管理师教程》第 7 章内容。

考试大纲中对本章的要求有：

- 活动定义
- 活动排序
- 活动资源估算
- 活动历时估算
- 制订进度表
- 进度控制

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 活动定义和范围定义、WBS 分解的关系和区别
- 滚动式规划方法
- 用于活动排序的各种网络图技术，如 ADM、PDM 等
- 活动资源估算和历时估算的工具和技术
- 关键路径法，熟悉相关计算
- 进度压缩的方法，包括赶工、快速跟进等
- 根据资源配置调整进度计划
- 进度控制的过程及方法
- 时间管理的各个子过程，过程间的依赖顺序，掌握项目进度计划的制订、跟踪及变更控制

### 5.2 知识结构图

**【开宗明义】** 无论从实际工作还是从备考角度分析，本章都是最重要的一章。从实际工作的角度分析，信息系统项目管理所涉及的项目范围、项目时间、项目成本和项目质量 4 个关键指标中，项目时间管理无疑最受重视。项目范围很多时候说不清；项目成本的核算一般都会涉及到费用分摊和人力成本，而这两部分也不容易说清楚；质量更是到系统上线以后才会有切身感受；相比较而言，项目工期的要求是明确的，对于项目工

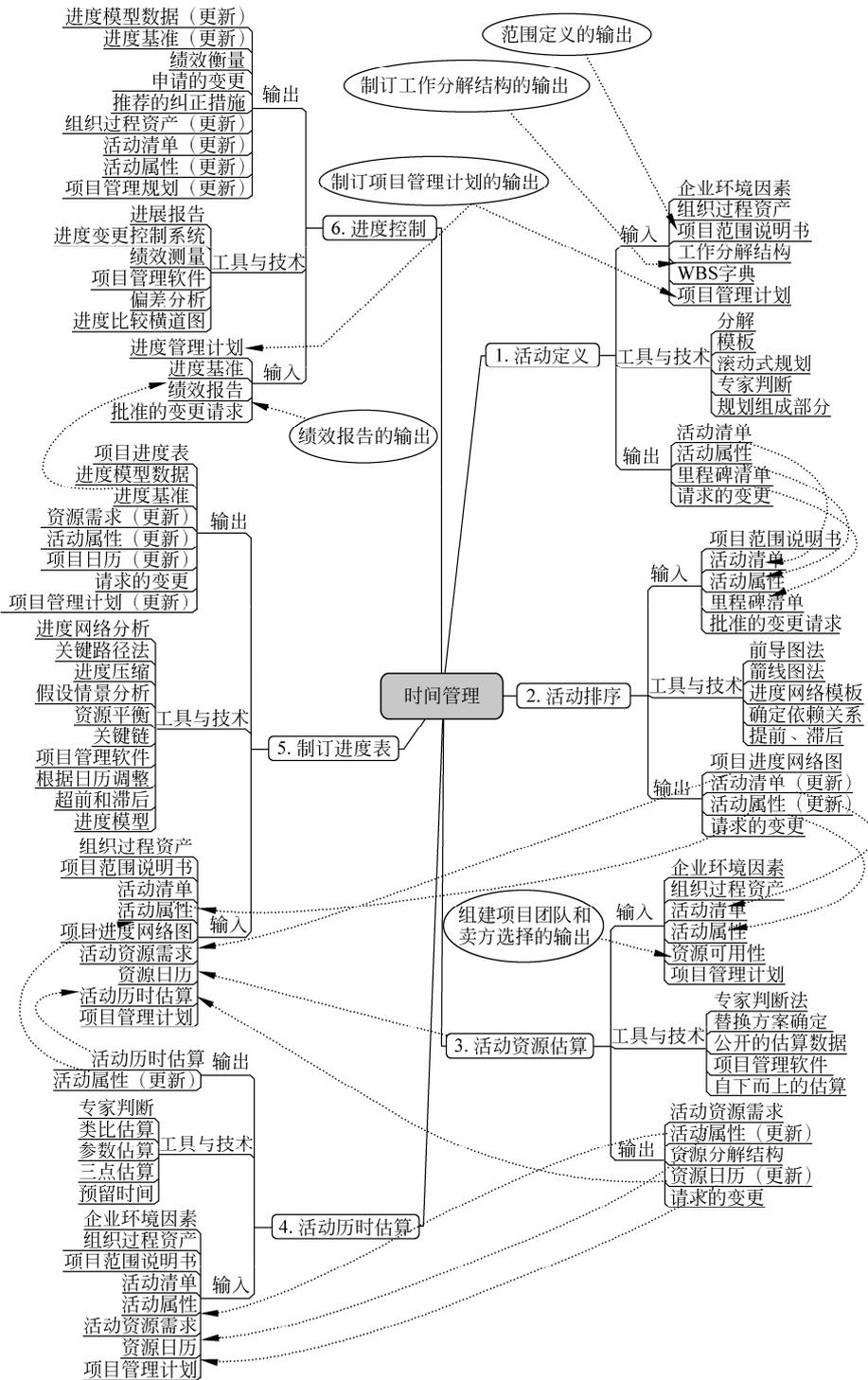
期的跟踪也相对容易。综上所述，项目工期的直观性和易操作性使得项目时间管理成为关注的重点。

还有一个重要的原因是受社会环境发展变化影响，当代社会的工作、生活节奏不断加快，自然而然就会在各行业，各个国家和地区之间产生更为激烈的竞争。如何在激烈的竞争中保持不败优势，关键的一点就是速度。这也是为什么信息系统项目的客户都希望尽早交付系统，只有这样客户才可以具备更强的竞争优势。从社会发展的趋势来看，项目经理们埋头赶工期的现象只会是越演越烈。

从知识考查的角度分析，项目时间管理因为涉及到不同的计算项目工期的方法、项目工期的赶工算法等内容，是试题中计算内容的理想选择。事实上，信息系统项目管理师考试每次都对关键路径方法进行考查，有时甚至会在案例分析中有一道计算题，那就不是二分两分的事情了，是25分。另外，从案例分析和论文命题的角度来看，也会把项目的时间管理作为重点。时间管理理论线索清晰，考生往往在项目时间管理方面积累的经验最强，所以说时间管理方面不管是案例分析还是论文写作都是一个理想的题目。在2010年下半年考试题目中，项目时间管理就成为了论文题目。

对于下面的知识结构图，考生一定要条分缕析，不但了解活动定义、活动排序、活动资源估算、活动历时估算、制订进度计划和进度控制的内容，更要了解它们之间的逻辑关系。对于项目管理的9大知识领域而言（项目整体管理、范围管理、时间管理、成本管理、质量管理、人员管理、沟通管理、风险管理与采购管理），每一部分组成内容的编排顺序其实体现了它们在时间方面的先后依赖关系。前一部分的输出内容往往会体现为后续部分的输入内容。例如下面的知识结构图中活动定义中的输出“活动定义”，在后续的活动排序中就作为它的输入之一“活动定义”。

以时间管理部分为例，第一部分为活动定义，项目中应该执行哪些活动呢？当然主要取决于项目要完成的工作内容的特点。项目中要执行一系列的活动，这些活动不可能都以齐头并进的方式进行，它们之间也应该有一定的先后依赖顺序，所以活动定义之后为时间管理的第二部分内容，即活动排序，活动排序之后的目的是为了得到项目的进度计划，那么就要知道每一项活动的工期长短，否则得不到整体的工期。但是活动的工期又主要和投入活动的资源数量和类型是密切相关的，所以要确定每项活动工期之前先要了解活动所需的资源和可用的资源情况，这样就得到了时间管理的第三部分内容——活动资源估算。了解了活动的资源信息，使用不同的方法估算完成一项活动所需要的时间，即项目时间管理的第四部分，称之为活动历时估算。了解了项目所要执行的活动，活动先后顺序以及每项活动的工期，最终希望得到项目的整体工期，使用关键路径等方法计算项目的整体工期，了解项目中的关键路径活动和非关键路径活动，了解项目在给定时间下完成项目的可能性大小等，该部分也是前面4部分内容的主要目的，即时间管理的第五部分——制订进度计划。



制订进度计划之后，项目的时间管理就可以将该进度计划作为项目进度执行的依据，但是进度执行状况需要在信息系统项目执行的过程中不断进行监控，而这方面的工作即时间管理的第六部分——进度计划控制主要关注的重点。通过这样的方式就为时间管理的各个组成部分建立了容易理解的逻辑关系。当然，内容之间除了时间先后顺序相关外，可能还存在其他类型的逻辑关系。例如，根据下面的知识结构图，考生会注意到整体管理知识域中的制订项目计划的过程的输出之一项目管理计划同时作为活动定义的输入和进度控制的输入。但区别之处在于活动定义中称为项目管理计划，而进度控制中则体现为进度管理计划。实际上进度管理计划往往是项目管理计划的一个组成部分，它主要描述如何对项目进度进行监控和跟踪，因而作为进度控制的输入就显得更有针对性。所以两个子过程的输入尽管来自同一输出，但又有所区别。类似的细微之处，考生应该结合知识结构图仔细体会。

### 5.3 要点详解

项目时间管理包括使项目按时完成所必需的管理过程。时间管理包括下列各过程：

- 活动定义：确定为得到项目各种可交付成果而必须进行的具体的计划活动。
- 活动排序：确定各计划活动之间的依赖关系，并形成文件。
- 活动资源估算：估算完成各计划活动所需资源的种类和数量。活动资源估算同费用估算过程紧密配合。
- 活动历时估算：估算完成各计划活动所需的工时单位数。估算活动历时的依据来自于项目团队最熟悉具体计划活动工作内容性质的个人或集体。
- 制订进度表：分析活动顺序、活动持续时间、资源要求以及进度制约因素，从而制订项目进度表。
- 进度控制：控制项目进度表变更。

在实践中，时间管理各过程项目交互重叠。某些项目，特别是小项目，活动排序、活动资源估算、活动历时估算以及进度表制订之间联系密切，可以将其视为单一的过程，由一个人在较短时间内完成。

本章各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中给出，下面的小节对前面章节中已经介绍过的内容不再赘述。

#### 5.3.1 活动定义

输入

1. 组织过程资产
2. 企业环境因素
3. 项目范围说明书

定义活动时需要考虑项目范围说明书中记载的项目可交付成果、制约因素与假设。制约因素可能会影响到项目团队的某些可选方案，如所允许的最大活动历时。

#### 4. 工作分解结构

工作分解结构和 WBS 字典共同组成活动定义的基本依据。

#### 5. WBS 字典

#### 6. 项目管理计划

项目管理计划包含进度管理计划，它会影响到具体的项目范围、时间的计划和安排。

### 工具与技术

#### 1. 分解

分解是指将项目组成部分细分为更小的、更易于管理的单元，叫做计划活动。活动定义的最终成果是计划活动，而项目范围管理中制订工作分解结构的最终成果是可交付成果。

#### 2. 模板

历史项目的活动清单（或其中的一部分）经常作为一个新项目的活动清单的模板。模板也可以包含该活动所需的技能及工时、风险识别及其他描述信息。

#### 3. 滚动式规划

滚动式规划是规划逐步完善的一种表现形式，近期要完成的工作在工作分解结构最下层详细规划，而计划在远期完成的工作则表现在工作分解结构的较高层次上。所以，项目计划活动在项目生命期内可以处于不同的详细水平。

#### 4. 专家判断

富有经验的项目团队或专家可以提供活动定义方面的专业知识。

#### 5. 规划组成部分

当项目前期范围不能完全确定时，不能将所有的工作都分解到工作包级别。对于不能确定的工作，可以根据得到较高级别的工作内容（规划组成部分）确定后续的工期。有两种类型的规划组成部分：

- 控制账户

高层管理者的控制点可以设在工作分解结构中工作包层次以上选定的管理点（选定水平上的具体组成部分）上。在尚未规划有关的工作包时，这些控制点用作规划的基础。在控制账户内完成的所有工作应记录并归档于某一控制账户计划中。

- 规划组合

规划组合也叫计划包，是工作分解结构中控制账户以下，但在工作包以上的工作分解结构组成部分。这个组成部分的用途是规划无详细活动的已知工作内容。

### 输出

#### 1. 活动清单

活动清单内容全面，包括项目将要进行的所有计划活动。活动清单不包括任何项目

范围没有要求的活动。活动清单应当有活动标志，并对每一活动工作范围给予详细说明，以保证项目团队成员能够理解如何完成该工作。

#### 2. 活动属性

活动属性是活动清单中活动属性的扩展。活动属性包括活动标志、活动编号、活动名称、先行活动、后继活动、逻辑关系、提前与滞后时间量、资源要求、强制性日期、制约因素与假设。活动属性还可以包括负责人、工作地点、成本投入等内容。这些属性用于制订项目进度表。

#### 3. 里程碑清单

里程碑是项目中的重大事件或一个显著的时间点，通常指一个主要可交付成果的完成。一个项目应该有几个用作里程碑的关键事件。一个好的里程碑最突出的特点是达到此里程碑的标准毫无歧义。

#### 4. 请求的变更

活动定义过程可能提出对项目范围说明书和工作分解结果的变更请求。

### 5.3.2 活动排序

#### 输入

##### 1. 项目范围说明书

项目范围说明书中包括产品说明书，产品说明书中不同产品的特征常会影响活动的排序（如待建厂房的空间布局）。范围说明书对于活动排序的意义在于使排序过程可以关注全局。

##### 2. 活动清单

##### 3. 活动属性

##### 4. 里程碑清单

##### 5. 批准的变更请求

#### 工具与技术

##### 1. 前导图法

前导图法（Precedence Diagramming Method, PDM）是一种利用节点表示活动，用箭线表示活动逻辑关系的项目网络图，也叫单代号网络图（Activity On Node, AON）。

图 5.1 为前导图法的示例。

前导图法包括 4 种活动依赖关系：

- 结束—开始（FS）：先行活动必须结束，后继活动才能开始。
- 结束—结束（FF）：先行活动结束后，后继活动才能结束。
- 开始—开始（SS）：先行活动开始后，后继活动才能开始。
- 开始—结束（SF）：后继活动必须开始，先行活动才能结束。

PDM 图中，FS 关系最常用，SF 关系很少用。

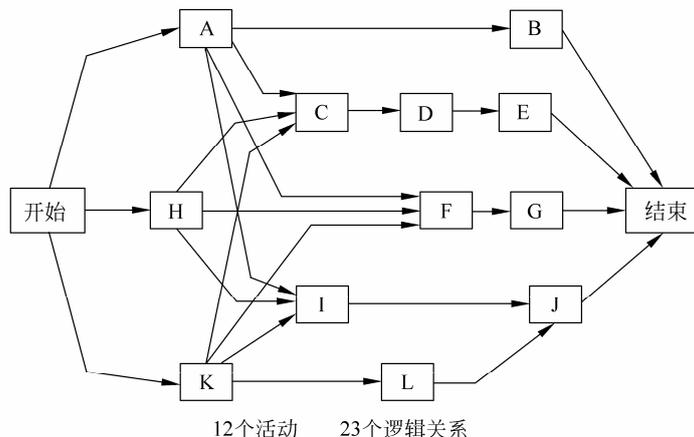


图 5.1 前导图示例

2. 箭线图法

箭线图法 (Arrow Diagramming Method, ADM) 是用箭线同时表示任务和其逻辑关系的一种网络图表示方法, 也叫做双代号网络图法 (Activity On Arrow, AOA)。图 5.2 为箭线图法的示例。

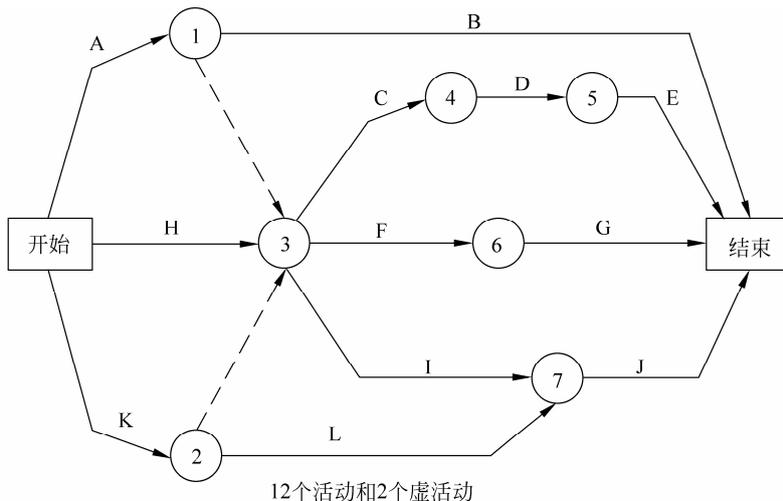


图 5.2 箭线图示例

ADM 只使用完成——开始依赖关系, 所以为了正确定义所有逻辑关系, 引入虚活动的概念。虚活动在 ADM 中用虚线表示, 虚活动不消耗时间, 在进行进度网络分析时应注意。

ADM 和 PDM 的主要区别有:

- PDM 常用, 而 ADM 不常用。

- PDM 用节点表示活动，ADM 用箭线表示活动。
- PDM 有 4 种依赖关系，ADM 只有 FS 依赖关系。
- PDM 中没有虚活动，ADM 中有虚活动。

### 3. 进度网络模板

在编制进度网络图时，可以利用一些标准化的项目进度网络图来减少工作并加快速度。

子网络是项目进度网络图的一部分。当项目包含若干相同或者几乎相同的可交付成果时，子网络就特别有用。

### 4. 确定依赖关系

活动之间的先后顺序关系叫依赖关系。包括三种依赖关系：

- 强制性依赖关系。也称为硬逻辑关系，是工作中固有的依赖关系，这种关系是工作之间本身存在的、无法改变的逻辑关系。
- 可自由处理的依赖关系。也称为首选逻辑、优先逻辑和软逻辑。这种依赖关系是根据人为经验确定的。
- 外部依赖关系。即项目活动与非项目活动之间的关系。

### 5. 提前、滞后

利用时间提前量可以提前开始后继活动，利用时间滞后量可以推迟后继活动。

## 输出

#### 1. 项目进度网络图

项目进度网络图是展示项目各活动及其逻辑关系的图形，可以用 PDM 和 ADM 方法绘制。

#### 2. 活动清单（更新）

活动排序过程中可能批准变更请求，如果批准，应当将其列入活动清单，进行更新。

#### 3. 活动属性（更新）

将确定的逻辑关系以及所有有关时间提前与滞后量都列入活动属性，并使之更新。

#### 4. 请求的变更

确定活动逻辑关系和时间提前滞后量时，可能会遇到对活动清单和活动属性提出的变更请求。

## 5.3.3 活动资源估算

### 输入

1. 企业环境因素
2. 组织过程资产
3. 活动清单
4. 活动属性

### 5. 资源可用性

资源估算时必须对资源的可用性进行评价，包括人力资源、设备和原料等资源，也需要考虑资源的地理位置的改变。

### 6. 项目管理计划

进度管理计划是项目管理计划中用于活动资源估算的组成部分。

#### 工具与技术

#### 1. 专家判断法

任何具有资源规划与估算专门知识的集体或个人都可以提供这方面的专业知识。

#### 2. 替换方案确定

如果某项活动存在替代方案，或提供的资源有替代支持的可能，则需要明确声明。

#### 3. 公开的估算数据

有些公司会定期公开一些生产率或人工费率的数据，其中包括很多国家和地区的劳动力交易、材料和设备信息。

#### 4. 项目管理软件

#### 5. 自下而上的估算

复杂的活动需要被分解得更细以便于资源估算，把细化后的每个工作所需的资源估算出来，然后汇总得到整个活动所需要的资源数量。

#### 输出

#### 1. 活动资源需求

活动资源估算过程的输出是描述工作包中每个活动所需要资源的类型和数量，这些资源汇总即决定每个工作包需要的资源。制订进度表过程确定何时使用资源。

#### 2. 活动属性（更新）

#### 3. 资源分解结构

资源分解结构（RBS）是按照资源种类和形式而划分的资源层级结构。

#### 4. 资源日历（更新）

项目的资源日历可以显示出某些特定资源在工作时间和非工作时间的空闲还是忙碌的状态。资源日历一般根据资源的种类标识各自的节假日，以及可以使用的时间。资源日历还标识出资源每一可用时间的可供使用的数量。

#### 5. 请求的变更

## 5.3.4 活动历时估算

#### 输入

#### 1. 企业环境因素

#### 2. 组织过程资产

### 3. 项目范围说明书

进行活动历时估算时，项目范围说明书中描述的约束和假设条件是需要考虑的重要信息。

#### 4. 活动清单

#### 5. 活动属性

#### 6. 活动资源需求

分配给项目活动的资源可用性会非常显著地影响活动的历时。

#### 7. 资源日历

资源的类型、数量、能力和可用性等信息显著地影响活动历时的估算。

#### 8. 项目管理计划

项目管理计划包含风险登记册和活动成本估算。

风险登记册中含有已经识别出来的风险信息，对于风险信息涉及到的活动，在估算历时时应该考虑风险而调整历时估算。

活动成本估算中活动的成本信息会提供有关完成活动所需资源的数量信息，这些内容也会影响到活动历时的估算。

### 工具与技术

#### 1. 专家判断

#### 2. 类比估算

类比估算是用以前类似项目计划活动的完成时间来估算当前计划活动的完成时间，当很难获得项目活动的详细信息时，如在项目早期，用这个方法估算较为常见。当以前的项目实质上很类似，而且准备这种估算的团队成员具备专业知识时，类比估算最可靠。

#### 3. 参数估算

在进行活动历时估算时，有时候可以考虑采用一些参数来进行估算。

#### 4. 三点估算

估算活动的最可能、最乐观以及最悲观时间，通过设置权重，运用统计规律降低历时估算的不确定性。

关于三点估算的计算会在 5.4.1 节详细介绍。

#### 5. 预留时间

出于谨慎考虑，可以按照估算出的时间的一定百分比或固定长短的时间预留一些时间来作为对应急情况发生的一种补充。

### 输出

#### 1. 活动历时估算

活动历时估算是对完成计划活动所需时间的可能长短所做的定量估算。活动历时估算的结果中应当指明时间变化范围，如 2 周 $\pm$ 2 天等。

## 2. 活动属性（更新）

活动属性更新后应包括每一活动的历时、活动历时估算时所做的假设以及应急时间。

### 5.3.5 制订进度表

#### 输入

1. 组织过程资产
2. 项目范围说明书

项目范围说明书中含有可能影响进度表制订的假设和制约因素。在制订进度表期间需要考虑的两种主要的时间制约因素为：

- 活动开始或结束的强制性日期，用来约束项目开始的时间不早于开始日期，或者项目的结束日期不迟于结束日期。
- 项目发起人、项目客户和其他项目干系人经常指定关键事件和里程碑，它们会影响在指定日期内完成项目交付物。

3. 活动清单
4. 活动属性
5. 项目进度网络图
6. 活动资源需求
7. 资源日历
8. 活动历时估算
9. 项目管理计划

项目管理计划包括进度管理计划、成本管理计划、范围管理计划和风险管理计划，这些计划对制订进度表过程有指导作用，并且项目管理计划的其他组成部分也会对进度表的制订起到支持作用，其中之一就是风险登记册。

风险登记册识别了项目风险及相关的风险应对计划，这些信息对进度表的制订起支持作用。

#### 工具与技术

##### 1. 进度网络分析

进度网络分析采用一种或多种进度分析技术，如关键路径技术、关键链法以及资源平衡等来计算最早最迟开始或者最早最迟结束时间。如果分析方法中使用的进度网络图含有任何网络回路或网络开环，则需要对其加以调整，然后再选用上述分析技术。某些网络路线可能含有路径汇聚或分支节点，在进行进度压缩分析或其他分析时可以识别出来加以利用。

##### 2. 关键路径法

关键路径法（Critical Path Method, CPM）是使用进度模型时执行的一种进度网络分析技术。关键路径法通过对项目进度网络图进行正向和反向分析，计算出每项活动理

论上的最早开始与结束日期、最迟开始与结束日期，不考虑资源限制。

关键路径是项目网络图中决定项目最早完成日期的路径，也是耗时最长的路径。如果想缩短项目工期，则需要缩短关键路径上活动的历时。关键路径上的活动叫“关键活动”。

- 活动最早开始日期（ES）：在关键路径法中，某活动（或项目）有可能开始的最早时间点。
- 活动最早结束日期（EF）：在关键路径法中，某活动（或项目）有可能结束的最早时间点。
- 活动最迟开始日期（LS）：在关键路径法中，允许某活动最迟开始的时间点。
- 活动最迟结束日期（LF）：在关键路径法中，允许某活动最迟结束的时间点。
- 总时差（Total Float, TF）：计划活动的最早开始日期在不延迟项目完成日期或破坏进度制约因素的前提下可以延迟的总时间量。总时差利用关键路径技术，通过确定最早完成日期和最迟完成日期两者之差来确定。
- 自由时差（Free Float, FF）：在不推迟后继活动的最早开始日期的前提下，计划活动可以向后推迟的时间长度。

关键活动的总时差为 0 或负值。若总时差为负值，往往说明有外部的限制条件，此时不能按时完工，需调整进度表。在实际工作中往往出现类似“不可能完成”的工期要求，此时的“关键路径”则由总时差最小的各项活动组成。

$$TF=LS-ES=LF-EF$$

$$FF=\min\{\text{后继活动 ES}-\text{本活动 EF}\}$$

$$FF\leq TF$$

### 3. 进度压缩

进度压缩是在不改变项目范围的条件下缩短项目工期，常用的方法有：

- 赶工。对成本和进度进行权衡，确定在尽量少增加费用的前提下最大限度地缩短项目所需要的时间。赶工不改变进度网络顺序。赶工需要计算时间成本比率，需要针对关键路径进行。
- 快速跟进。同时执行在进度网络中有先后顺序的活动。快速跟进往往造成返工，并且会增加项目的风险。

### 4. 假设情景分析

假设情景分析是对“某一情景出现时应当如何处理”这样的问题进行分析。其结果可用于估算进度计划在不利条件下的可行性，用于编制应急和应对计划。最常用的技术是蒙特卡洛分析，这种分析为每一计划活动确定一种活动持续时间的概率分布，然后利用这种分布计算出整个项目可能持续时间的概率分布。

### 5. 资源平衡

资源平衡用于已经利用关键路径法分析过的进度模型之中，处理进度模型中和资源

相关的问题。资源平衡可能会改变原来的关键路径。

资源平衡的结果常常是项目的预计历时比初步项目进度表长，这种技术有时候叫做“资源决定法”。

#### 6. 关键链

关键链法是另一种进度网络分析技术，可以根据有限的资源对项目进度计划进行调整。关键链法结合考虑了确定性和随机性。开始时利用进度模型中活动历时的估算，根据给定依赖关系和限制条件绘制项目进度网络图，然后计算关键路径。在确定关键路径后，将资源的有无与多寡的情况考虑进去，确定资源限制进度计划，这种资源限制进度计划经常改变项目的关键路径。关键链法添加了历时缓冲，它将注意力集中在历时缓冲和资源约束的管理上。

#### 7. 项目管理软件

项目管理软件用来辅助进度计划的编制。

#### 8. 根据日历调整

项目日历和资源日历表明了可以工作的时间段。项目日历影响到所有的活动，资源日历影响到某种具体资源或资源种类。

#### 9. 超前和滞后

在进行进度网络分析中需要定义超前或滞后的依赖关系。超前允许后续活动提前开始，滞后要求后续活动推迟开始。提前与滞后时间量使用不当会造成项目进度计划不合理。

#### 10. 进度模型

在进行进度网络分析或制订进度表时，将进度模型工具和相应的进度模型数据及手工方法或项目管理软件结合在一起使用。

### 输出

#### 1. 项目进度表

项目进度表至少包括每一活动的计划开始与完成日期，可以用摘要形式或详细形式表示，常用表示形式有带日期信息的项目网络图、横道图（甘特图）、里程碑图。

- 项目进度网络图

项目进度网络图是加上活动日期资料的图形，一般既表示项目网络逻辑，又表示项目关键路径。进度网络图可以用活动节点表示法（即单代号网络图），也可以用时标进度网络图（有时也叫逻辑横道图、甘特图）表示。

- 横道图

横道图也叫甘特图（Gantt Chart）或条形图（Bar Chart）。横道图用横道表示活动，注明了活动的开始与结束日期以及活动持续时间。甘特图的优点是简单、明了、直观，能较清楚地反映工作任务的开始和结束日期，能表达工作任务的活动时差和彼此间的逻辑关系，可用于 WBS 的任何层次，经常用于向管理层介绍情况。

- 里程碑图

里程碑图与横道图类似，但仅表示主要可交付物及关键外部接口的计划开始与完成时间。

- 2. 进度模型数据

进度模型数据是项目进度表的辅助数据，至少应包括进度里程碑、计划活动与活动属性、识别出来的假设与制约因素。列入进度模型数据中的信息有：

- 以时间段表示的资源需求，一般以资源直方图表示。
- 其他可供选择的进度表。
- 进度应急储备。

- 3. 进度基准

进度基准是经过项目管理团队评审并批准的项目进度表，当作进度基准的进度表是进行进度控制的依据。

- 4. 资源需求（更新）

如果资源平衡分析改变了项目资源需求，就需要对其进行更新。

- 5. 活动属性（更新）

活动属性的更新应列入修改的资源需求，以及所有在制订进度表过程中申请并批准的变更。

- 6. 项目日历（更新）

项目日历确定实施项目计划活动的工作日历以及非工作日，如节假日、周末等。

- 7. 请求的变更

- 8. 项目管理计划（更新）

更新项目管理计划，反映此过程中批准的变更以及项目进度管理的方式和方法。

- 9. 进度管理计划（更新）

### 5.3.6 进度控制

**进度控制的内容：**

- 确定当前进度状况。
- 对造成进度变化的因素施加影响，使变化朝着有利的方向发展。
- 确定进度是否已经发生改变。
- 在变化实际发生和正在发生时，对其进行管理。

进度控制是整体变更控制的一部分。

**项目进度滞后时，可采用的方法有：**

- 投入更多的资源加速活动进程。
- 指派经验更丰富的人员完成或帮助完成项目活动。

- 缩小项目范围或降低要求。
- 改进方法或技术以提高生产率。

#### 输入

##### 1. 进度管理计划

进度管理计划确定了管理与控制项目进度的方式与方法，是项目管理计划的一部分。

##### 2. 进度基准

进度基准是得到批准的项目进度表，是测量与报告项目进度绩效的基准，也是项目管理计划的一个组成部分。

##### 3. 绩效报告

绩效报告提供了项目有关进度绩效的信息，如哪些已按期完成，哪些还未按期完成，也有对未来进度绩效的预测，提醒项目团队注意的问题。

##### 4. 批准的变更请求

#### 工具与技术

##### 1. 进展报告

进展报告包括目前项目进度状态，如计划活动的实际开始与结束日期、未完成活动的剩余时间等。如果采用了挣值分析方法，则进展报告中还包括正在进行的活动的完成百分比。为了定期报告项目进度，可以采用进度报告模板。

##### 2. 进度变更控制系统

进度变更控制系统定义了改变项目进度表应遵循的过程，是整个变更控制过程的一部分。

##### 3. 绩效测量

绩效测量技术可用来评估实际与计划进度之间偏差的大小。进度控制的一个重要作用是判断已发生的进度偏差是否需要采取纠正措施。

##### 4. 项目管理软件

##### 5. 偏差分析

偏差分析是进度控制过程中的一个关键部分。进行偏差分析可以为项目进度延迟情况下执行纠正措施等提供有用的信息。在评价项目进度绩效时，总时差偏差分析也很重要。

##### 6. 进度比较横道图

使用进度比较横道图很直观、方便。在进度比较横道图中，每个计划活动都画两条横道，一条表示当前实际状态，另一条表示进度基准中的状态，能够直观表示出何处符合计划，何处已经延误。

#### 输出

##### 1. 进度模型数据（更新）

项目进度表的更新是指对用于管理项目的项目进度模型数据进行必要的修改，并通

知相关干系人。对项目进度网络图重新绘制以反映得到批准的剩余持续时间及对活动计划作出的修改。项目进度延误非常严重时，需要制订新的项目进度表才能为指导工作、测量绩效提供现实的依据。

#### 2. 进度基准（更新）

进度基准更新是指对已批准的项目的开始和完成日期进行修改。一般进度基准的变更和项目范围或费用的变更相关，在批准项目范围或费用的变更请求后可能引起进度基准的变更。变更批准后才可进行进度基准的更新。

#### 3. 绩效衡量

对工作分解结构的组成部分，特别是工作包与控制账户计算出的进度偏差（SV）与进度绩效指数（SPI）值。这些数据应记录在文件中并通知相关干系人（见沟通管理中的绩效报告）。

#### 4. 申请的变更

对进度偏差的分析、对进展报告以及绩效测量结果的评审都可能导致对项目进度表提出变更请求。申请的变更通过整体变更控制过程处理。

#### 5. 推荐的纠正措施

纠正措施是使项目预期的进度绩效与批准的进度基准保持一致而采取的任何行动。时间管理中的纠正措施通常涉及赶进度，即采取特殊措施以保证计划活动按时完成或尽可能减少延迟时间。纠正措施通常需要进行根源分析来确定偏差的原因，这样可能涉及并非实际造成偏差的计划活动。可以利用排在后面的计划活动对项目进度出现偏差后的恢复进行规划和实施。

#### 6. 组织过程资产（更新）

偏差原因、采取的纠正措施的理由等经验教训应纳入组织过程资产中。

- 活动清单（更新）
- 活动属性（更新）
- 项目管理计划（更新）

项目管理计划中进度管理计划的更新。

## 5.4 计算方法

### 5.4.1 三点估算与计划评审技术

三点估算与计划评审技术（PERT）的计算方法相同，但三点估算用于估算单个活动历时，是活动历时估算过程中用到的技术；而 PERT 是一种进度表编制技术，用于制订进度表的过程中。

#### 1. 活动时间估算

对活动进行最乐观、最悲观及最可能时间估算：

$T_o$  (Optimistic Time, 最乐观时间)

$T_m$  (Most likely Time, 最可能时间)

$T_p$  (Pessimistic Time, 最悲观时间)

假定三个估值服从  $\beta$  分布, 由此可算出每个活动的期望历时  $T_{ei}$  为:

$$T_{ei} = \frac{T_{oi} + 4T_{mi} + T_{pi}}{6}$$

其中  $i$  表示第  $i$  项活动。

根据  $\beta$  分布的方差计算方法, 第  $i$  项活动的持续时间方差为:

$$\sigma_i^2 = \left( \frac{T_{pi} - T_{oi}}{6} \right)^2$$

标准差为:

$$\sigma_i = \frac{T_{pi} - T_{oi}}{6}$$

## 2. 总工期估算

PERT 方法中总工期期望值为各活动期望历时之和, 且服从正态分布。

总工期期望值:  $T_e = \sum T_{ei}$

总工期方差:  $\sigma^2 = \sum \sigma_i^2$

标准差:  $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

总工期的正态分布示意图如图 5.3 所示。

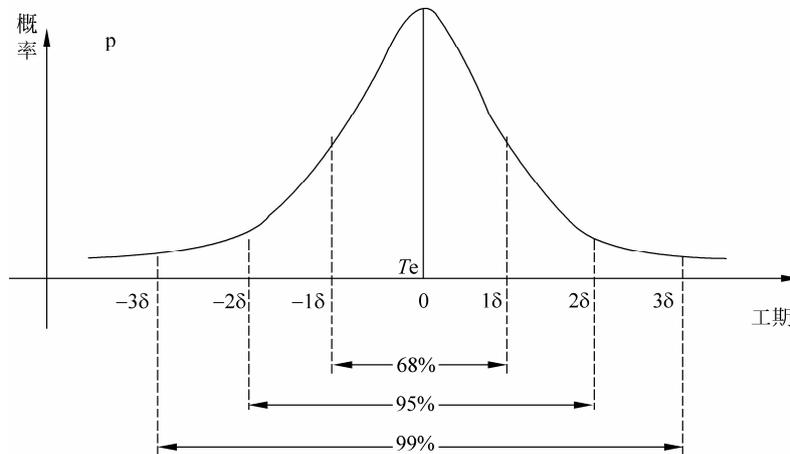


图 5.3 总工期的正态分析

正态分布图的 X 轴代表工期, Y 轴代表工期发生的概率密度, 曲线下的面积代表了

累积概率分布。由正态分布图可以得到下面的信息：

- 以工期期望值  $T_e$  为中心，概率分布曲线对称分布。
- 如果需要了解某一天完成项目的可能性，只要看对应的概率密度即可，特殊点的可以通过计算得到，其他点的需要查正态分布表。
- 如果需要了解某一段时间内完成项目的可能性，需要求解该段时间内累积概率密度和，即该段时间内曲线下的面积。
- 以工期期望值为中心， $\pm 1\sigma$  范围内完成的概率为 68%， $\pm 2\sigma$  范围内完成的概率为 95%， $\pm 3\sigma$  范围内完成的概率为 99%

**例 1：**A 活动历时的悲观估计是 36 天，乐观估计是 6 天，最可能估计是 21 天，那么该活动在 16 天到 26 天完成的概率有多大？在 16 天以前完成的概率有多大？

A 活动的期望工期为  $T_{eA} = (36+4 \times 21+6) / 6 = 21$  天

标准差为  $\sigma_A = (36-6) / 6 = 5$

根据正态分布规律，A 活动在 16 天到 26 天完成正好落在  $\pm 1\sigma$  范围内，所以完成的概率为 68%。

16 天恰好是  $T_e - 1\sigma$ ，所以 A 活动在 16 天之前完成的概率为  $50\% - 68\% / 2 = 16\%$ 。

**例 2：**图 5.4 所示为一个项目的关键路径，图中标出了每个活动的  $T_{oi}$ 、 $T_{mi}$ 、 $T_{pi}$ ，计算项目在 57 天内完成的概率为多少。

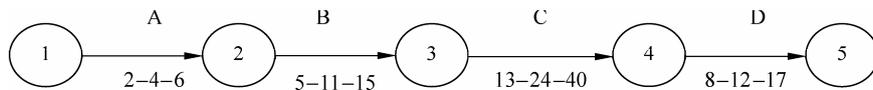


图 5.4 某项目的关键路径

分别对每个活动计算期望工期及方差，得到表 5.1 中的数据。

表 5.1 各活动的期望工期及方差

活动	$T_{oi}$	$T_{mi}$	$T_{pi}$	$T_{ei}$	$\sigma_i^2$
A	2	4	6	4	0.444
B	5	11	15	11	2.778
C	13	24	40	25	20.25
D	8	12	17	12	2.26

该项目的期望工期为  $T_e = 4+11+25+12=52$  天

总方差为  $\sigma^2 = 0.444+2.778+20.25+2.26=25.72$

标准差为  $\sigma=5.072$

因为  $T_e+1\sigma=52+5.072=57.072$ ，57 天落在正态分布的  $T_e+1\sigma$  处，所以项目在 57 天内完成的概率为  $50\%+68\%/2=84\%$ 。

### 5.4.2 关键路径法

关键路径法（CPM）根据项目网络图及每个活动的历时，识别关键路径，预测整个项目的工期。在关键路径法的计算中需要进行正向计算和反向计算。

正向计算：

- 用来计算最早时间。
- 根据逻辑关系，从网络图左边开始，为每项活动制订最早开始和最早结束时间。
- 第一个活动的开始时间为项目开始时间，活动最早完成时间为最早开始时间加持续时间；后续活动最早开始时间根据前置活动的最早结束时间确定。
- 一个活动有多个前置活动存在时，该活动的最早开始时间根据前置活动中最早结束时间最大的活动时间确定。

反向计算：

- 用来计算最晚时间。
- 根据逻辑关系，从网络图右边开始，计算每个活动最迟开始和最迟结束时间。
- 最后一个活动的完成时间为项目完成时间，活动最迟开始时间为最迟完成时间减持续时间；前置活动最迟完成时间根据其后续活动的最迟开始时间确定。
- 一个活动有多个后续活动存在时，该活动的最迟完成时间根据后续活动中最迟开始时间最小的活动时间确定。

关键路径计算方法可总结为下面三句话：

- 先正推，再反推。
- 正向看流入（前置活动），正向取大值。
- 反向看流出（后续活动），反向取小值。

**例 1：**图 5.5 为某项目的网络图，已经完成活动历时估算，确定每个活动的 ES、EF、LS、LF，识别关键路径，计算项目工期。

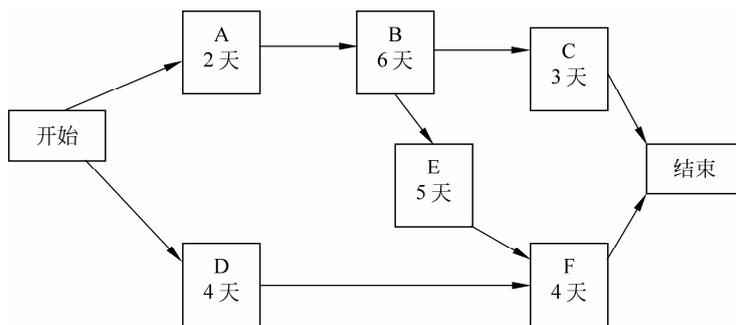


图 5.5 某项目的网络图

用图 5.6 表示节点：

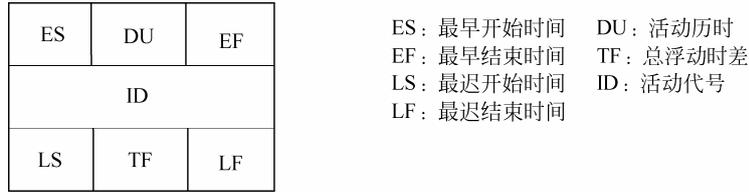


图 5.6 节点

根据 CPM 正推、反推计算方法得到图 5.7 所示的网络图。

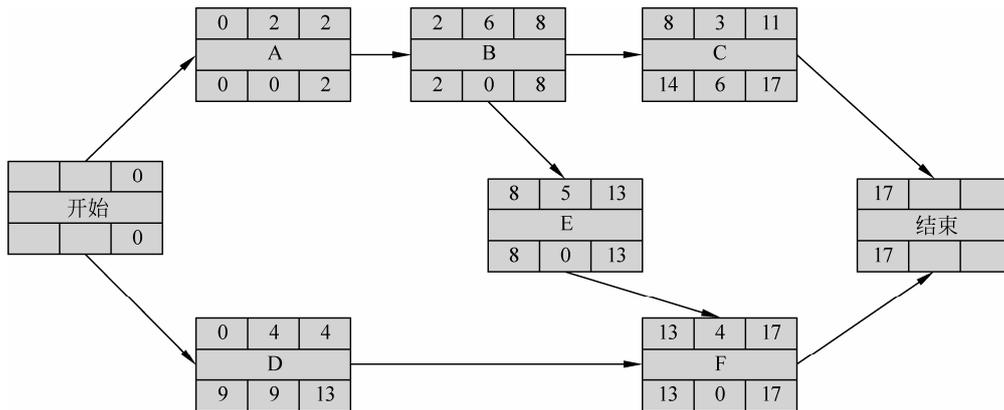


图 5.7 根据 CPM 正推、反推得到的网络图

正向计算（计算各活动的最早开始与最早完成时间）：

假设项目最早开始时间为第 0 天，则活动 A 和活动 D 的最早开始时间都为第 0 天。活动 A 的最早结束时间为第  $0+2=2$  天，活动 B 最早开始时间和活动 A 最早结束时间相同，为第 2 天，则  $2+6=8$ ，活动 B 最早结束时间为第 8 天。依次类推，计算其他活动的最早开始与结束时间。其中活动 F 比较特殊，有两个前置活动 D 和 E，根据正向取大值原则，活动 F 的最早开始时间和活动 E 的最早结束时间相同，为第 13 天。正向计算通过计算各活动的最早开始与结束日期，最终得到项目结束时的时间为第 17 天。

反向计算（计算各活动的最迟开始与最迟完成时间）：

项目结束时的时间为第 17 天，则活动 C 和活动 F 的最迟结束时间都为第 17 天。活动 C 的最迟开始时间为第  $17-3=14$ ，活动 F 的最迟开始时间为第  $17-4=13$  天。活动 E 的最迟结束时间和活动 F 的最迟开始时间相同，为第 13 天。依次类推，计算其他活动的最迟结束与最迟开始时间。其中活动 B 比较特殊，它有两个后续活动 C 和 E，根据反向取小值的原则，可以确定活动 B 的最迟结束时间为第 8 天。

求浮动时差：

根据公式  $TF=LS-ES=LF-EF$  很容易计算出各活动的浮动时差，如图中标注。

### 识别关键路径:

- 关键路径上的活动的最早开始时间和最迟开始时间相同，最早结束时间和最迟结束时间相同。
- 关键路径上的活动浮动时间为 0 或负数。
- 关键路径上活动的总历时最长。

从网络图中不难看出本项目的关键路径是 A—B—E—F，项目工期为 17 天。

注：若只是要求简单网络图的关键路径，也可以利用试算法，根据关键路径上活动的总历时最长来确定关键路径及项目工期。

**例 2：**根据图 5.8 所示的网络图（网络图图例同例 1）回答问题：

- (1) 分析网络图的关键路径及本项目工期。
- (2) 如果在活动 B 后 5 天开始活动 D，并进行 10 天，对项目有何影响？
- (3) 经努力，活动 F 要 12 天完成，则活动 E 的 LS 和 LF 为多少？
- (4) 活动 G 多用了 8 天，对项目有何影响？

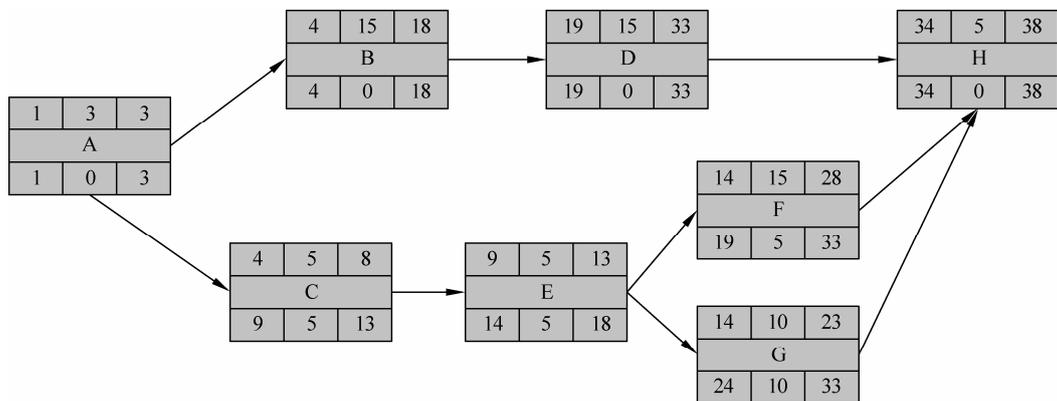


图 5.8 某项目的网络图

(1) 根据浮动时间为 0 的活动在关键路径上，很容易得到本项目的关键路径为 A—B—D—H，项目工期为 38 天。

(2) 活动 D 的估算历时为 15 天，如果 D 推迟 5 天开始，但历时变为 10 天，这样仍然没有超过 15 天，不会对项目产生影响。

(3) 若活动 F 的历时改为 12 天，则 F 的最迟开始时间变为  $33-12+1=22$ ，E 的最迟结束时间由 F 和 G 中最迟开始时间最小值确定，应该为  $LF=22-1=21$ ，其  $LS=21-5+1=17$ 。

(4) 活动 G 的浮动时间为 10 天， $8 < 10$ ，所以活动 G 多用 8 天对项目没有影响。

注：例 2 网络图中的开始时间是从第 1 天开始的，这种表示方法和例 1 相比计算较复杂。正推法时，同一活动的  $EF=ES+DU-1$ ，后续活动的  $ES=前置活动的 EF+1$ ；反推法时，同一活动的  $LS=LF-DU+1$ ，前置活动的  $LF=后续活动的 LS-1$ 。

### 5.4.3 资源平衡

资源平衡通过调整活动的历时或次序，使得项目对资源的需求尽可能表现平缓并不超过资源限量。一般地，资源平衡通过调整非关键路径上的活动实现，这样能够满足交工日期。有时资源平衡也可能改变关键路径，使项目工期加长。

例：某项目包括 A、B、C、D、E、F、G 共 7 个活动，各个活动的紧前活动、所需时间、所需人数如表 5.2 所示，计算该项目的工期，按此工期，整个项目至少需要多少人？

表 5.2

活动	A	B	C	D	E	F	G
紧前活动	-	-	A	B	B	CD	E
所需时间（周）	1	1	1	3	2	3	2
所需人数	5	9	3	5	2	6	1

根据上表可画出 PDM 网络图如图 5.9 所示。

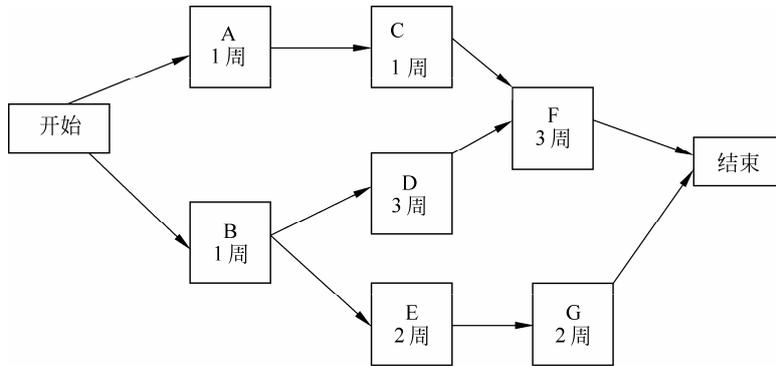


图 5.9 PDM 网络图

从图中可以看出路径 B—D—F 历时最长，为关键路径，该项目工期为 B、D、F 工期之和，即 7 周。

工期不变，即关键路径上活动 B、D、F 的安排不能改变，则需要按照逻辑关系调整 A、C、E、G 的时间安排来做资源平衡，使项目需要人数最少。下面用甘特图来表示调整后活动的时间安排，如图 5.10 所示。

甘特图中活动 B、D、F 是关键路径上的活动，其时间安排是确定的，B 为第 1 周，D 为 2、3、4 周，F 为 5、6、7 周，横坐标表示以周为单位的时间，表示活动的横道下面标出了各活动所需要的人数。按照逻辑关系，A、C 需要在 F 之前完成，即 A、C 可安排在 0~4 周之间，图中虚线表示；E、G 需要安排在 B 之后，且结束时间不能超过 7 周，所以 E、G 可安排在 1~7 周之间，图中用虚线表示。

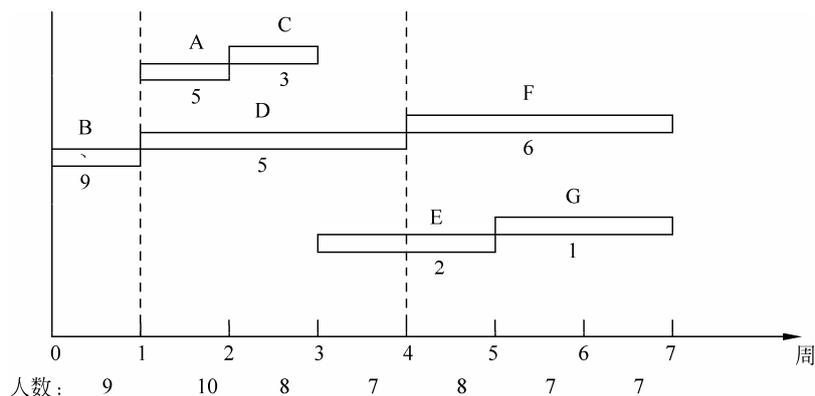


图 5.10 甘特图

为了使项目所需人数最少，在安排活动 A、C、E、G 的时候需要考虑平衡每周所需人数，使每周所需人数尽可能少，经过不同的尝试，得到图 5.10 的安排，每周所需的人数为该周各活动所需人数之和。图的下面标出了每周所需人数，可以看出，经过平衡以后，第 2 周所需人数最多，为 10 人，其他周所需人数也基本平衡。

该项目至少需要 10 人。

## 5.5 真题分析

- 与逐步完善的计划编制方法相对应的是\_\_\_\_\_。
  - 进度表
  - 初始图
  - 扩展探索式计划
  - 滚动式计划
- 在滚动式计划中，\_\_\_\_\_。
  - 关注长期目标，允许短期目标作为持续活动的一部分进行滚动
  - 近期要完成的工作在工作分解结构最下层详细规划
  - 远期要完成的工作在工作分解结构最下层详细规划
  - 为了保证项目里程碑，在战略计划阶段做好一系列详细的活动计划

### 试题分析

试题 1、2 考查活动定义用到的工具和技术：滚动式计划。

滚动式计划是规划逐步完善的一种表现形式，近期要完成的工作在工作分解结构最下层详细规划，而计划在远期完成的工作则表现在工作分解结构的较高层次上。所以，项目计划活动在项目生命期内可以处于不同的详细水平。

参考答案 1. D 2. B

3. 活动排序的工具和技术有多种，工具和技术的选取由若干因素决定。如果项目经理决定在进度计划编制中使用网络模板，这个决策意味着\_\_\_\_\_。

- A. 该工作非常独特，在不同的阶段需要专门的网络图
- B. 在现有的网络上具有可以获取的资源管理软件
- C. 在项目中包含几个相同或几乎相同的内容
- D. 项目中存在多条关键路径

#### 试题分析

本题考查活动排序中所用到的工具和技术。

活动排序中常用的工具与技术有前导图法（PDM）、箭线图法（ADM）、进度网络模板、确定依赖关系和提前滞后量。当项目包含若干相同或者几乎相同的可交付成果时，可以利用一些标准化的项目进度网络图来减少工作并加快速度。子网络是项目进度网络图的一部分。

#### 参考答案 C

4. 关于活动资源估算正确的叙述是\_\_\_\_\_。
- A. 进行活动排序时需要考虑活动资源估算问题
  - B. 活动资源估算过程与费用估算过程无关
  - C. 活动资源估算的目的是确定实施项目活动所需的资源数量
  - D. 企业基础设施资源信息可以用于活动资源估算

#### 试题分析

本题考查活动资源估算的相关内容。

活动资源估算是活动排序之后的过程，活动排序的输出是活动资源估算的输入，所以选项 A 错误。活动资源估算的目的是估算完成各计划活动所需资源的种类和数量。活动资源估算同费用估算过程紧密配合。所以选项 B 和选项 C 的叙述错误。企业环境因素是活动资源估算过程的输入，企业环境因素中包含有关基础设施资源有无或是否可利用的信息。选项 D 正确。

#### 参考答案 D

5. 关于活动历时估算的说法不正确的是\_\_\_\_\_。
- A. 活动历时估算不是进行活动排序时首要考虑的问题
  - B. 活动历时估算的准确性不依赖于项目团队成员对项目的熟悉程度
  - C. 活动历时估算内容包括确定实施项目活动必须付出的工作努力、所需的资源数量、工作时间
  - D. 活动历时估算可采用三点估算法

#### 试题分析

本题考查活动历时估算的相关内容。

活动历时估算是活动排序之后的过程，所以活动历时估算不是进行活动排序时首要考虑的问题。活动历时估算要求估算为完成计划活动而必须付出的工作努力、必须投入的资源数量及需要的工作时间。活动历时估算可采用的工具和技术方法包括专家判断、

类比估算、参数估算、三点估算和预留时间。活动历时估算的依据来自于项目团队最熟悉具体计划活动工作内容的个人或集体，所以选项 B 说法错误。

**参考答案 B**

6. 某项目的主要约束是质量，为了不让该项目的项目团队感觉时间过于紧张，项目经理在估算项目活动历时的时候应采用\_\_\_\_\_，以避免进度风险。

- A. 专家判断    B. 定量历时估算    C. 设置备用时间    D. 类比估算

**试题分析**

设置备用时间（预留时间）是活动历时估算的一种技术。本题中项目的主要约束是质量，在估算项目活动历时的时候可以采用设置备用时间的方法，预留一些时间作为对应急情况发生的一种补充，从而避免进度风险。

**参考答案 C**

7. 在某个信息系统项目中，存在新旧系统切换问题，在设置项目计划网络图时，新系统上线和旧系统下线之间应设置成\_\_\_\_\_的关系。

- A. 结束—开始（FS 型）                      B. 结束—结束（FF 型）  
C. 开始—结束（SF 型）                      D. 开始—开始（SS 型）

**试题分析**

前导图法（Precedence Diagramming Method, PDM）是活动排序过程中常用到的一种工具，是一种利用节点表示活动，用箭线表示活动逻辑关系的项目网络图，也叫单代号网络图（Activity On Node, AON）。前导图法包括 4 种活动依赖关系：

- 结束—开始（FS）：先行活动必须结束，后继活动才能开始。
- 结束—结束（FF）：先行活动结束后，后继活动才能结束。
- 开始—开始（SS）：先行活动开始后，后继活动才能开始。
- 开始—结束（SF）：后继活动必须开始，先行活动才能结束。

本题中新旧系统切换，需要在新系统上线之后，旧系统才能下线，所以其依赖关系为 SF 型。

**参考答案 C**

8. 在计划编制完成后，项目团队认为所制订的进度时间太长，分析表明不能改变工作网络图，但该项目有附加的资源可利用。项目经理采用的最佳方式是\_\_\_\_\_。

- A. 快速追踪项目  
B. 引导一项 MONTE CARLO 分析  
C. 利用参数估算  
D. 赶工

**试题分析**

本题考查进度压缩技术。

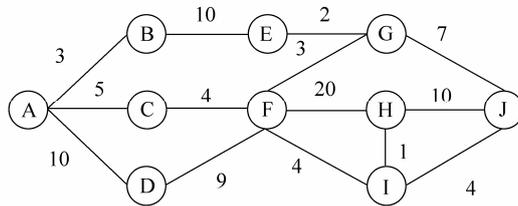
进度压缩是在不改变项目范围的前提下缩短项目工期，常用的方法有：

- 赶工。对成本和进度进行权衡，确定在尽量少增加费用的前提下最大限度地缩短项目所需要的时间。赶工不改变进度网络顺序。赶工需要计算时间成本比率，需要针对关键路径进行。
- 快速跟进。同时执行在进度网络中有先后顺序的活动。快速跟进往往造成返工，并通常会增加项目的风险。快速跟进会改变进度网络图。

本题要求进度压缩时不能改变工作网络图，并且有附加资源可利用，所以最好采用赶工的方式进行进度压缩。

参考答案 D

9. 在下面的活动图中，从 A 到 J 的关键路径是 (1)，I 和 J 之间的活动开始的最早时间是 (2)。



- (1) A. ABEGJ      B. ADFHJ      C. ACFGJ      D. ADFIJ  
 (2) A. 13      B. 23      C. 29      D. 40

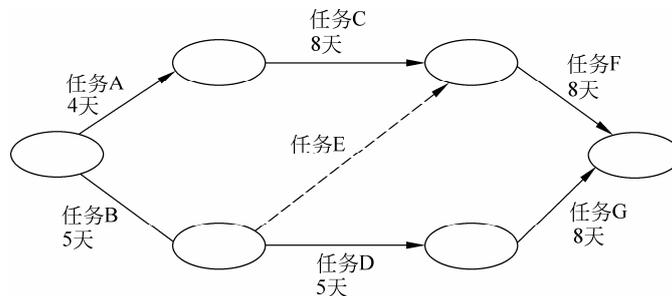
试题分析

关键路径上的历时最长，决定了整个项目完成的最短时间。计算从 A 到 J 的所有路径的历时，可以得到路径 ADFHJ 历时最长，所以是关键路径。

I-J 活动的前置活动有 H-I 活动和 F-I 活动，ADFH 路径需要历时为 39，再加上 H-I 活动的历时 1，那么 I-J 活动开始的最早时间为 40。

参考答案 (1) B (2) D

10. 某项目最初的网络图如下，为了压缩进度，项目经理根据实际情况使用了快速跟进的方法：在任务 A 已经开始一天后开始实施任务 C，从而使任务 C 与任务 A 并行 3 天。这种做法将使项目\_\_\_\_\_。



- A. 完工日期不变
- B. 提前 4 天完成
- C. 提前 3 天完成
- D. 提前 2 天完成

#### 试题分析

起初, 该项目的关键路径为 A-C-F, 项目工期为 20 天。使用快速跟进方法压缩进度后, 其关键路径变为 B-D-G, 项目工期为 18 天, 所以项目提前 2 天完成。

本题要注意快速跟进可能引起关键路径的改变。

#### 参考答案 D

11. 一项任务的最早开始时间是第 3 天, 最晚开始时间是第 13 天, 最早完成时间是第 9 天, 最晚完成时间是第 19 天。该任务\_\_\_\_\_。

- A. 在关键路径上
- B. 有滞后
- C. 进展情况良好
- D. 不在关键路径上

#### 试题分析

题目中已知一项任务的最早和最晚开始时间, 可以得到该任务的总时差为 10 天。而关键活动(关键路径上的活动)的总时差为 0 或负值, 所以可以判断出该任务不在关键路径上。

#### 参考答案 D

12. 项目经理小丁负责一个大型项目的管理工作, 目前因人手紧张只有 15 个可用的工程师, 因为其他工程师已经被别的项目占用。这 15 个工程师可用时间不足所需时间的一半, 并且小丁也不能说服管理层改变这个大型项目的结束日期。在这种情况下, 小丁应该\_\_\_\_\_。

- A. 与团队成员协调必要的加班, 以便完成工作
- B. 告诉团队成员他们正在从事一项很有意义的工作, 以激发他们的积极性
- C. 征得管理层同意, 适当削减工作范围, 优先完成项目主要工作
- D. 使用更有经验的资源, 以更快地完成工作

#### 试题分析

本题中要求进度不能改变, 但资源严重缺乏, 在这种情况下, 最好的方式就是设法减小项目范围, 以达到进度要求。

#### 参考答案 C

13. \_\_\_\_\_是进度控制的一个重要内容。

- A. 决定是否对进度的偏差采取纠正措施
- B. 定义为产生项目可交付成果所需的活动
- C. 评估范围定义是否足以支持进度计划
- D. 确保项目团队士气高昂, 使团队成员能发挥他们的潜力

#### 试题分析

进度控制过程需要进行绩效测量, 绩效测量的结果就是进度偏差(SV)和进度绩效

指数（SPI）。进度控制的一个重要作用是判断已发生的进度偏差是否需要采取纠正措施。

**参考答案 A**

14. 进度控制是避免工期拖延的一种方法。进度控制中的纠正行为通常加速某些活动以确保这些活动能够及时完成。为了重新编制和执行进度表，纠正行为通常要求\_\_\_\_\_。

- A. 做大家都不喜欢的决策
- B. 及时调整基线
- C. 进行原因分析
- D. 资源平衡

**试题分析**

纠正措施是使项目预期的进度绩效与批准的进度基准保持一致而采取的任何行动。时间管理中的纠正措施通常涉及赶进度，即采取特殊措施以保证计划活动按时完成或尽可能减少延迟时间。纠正措施通常需要进行根源分析来确定偏差的原因，这样可能涉及并非实际造成偏差的计划活动。可以利用排在后面的计划活动对项目进度出现偏差后的恢复进行规划和实施。

**参考答案 C**

15. 项目进行过程中，客户要求进度提前，围绕整体变更管理，项目经理以下做法中正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 进度变更和整体变更应一步到位，不要反复迭代
- B. 进度变更对成本、人力资源的影响，可在变更时再进行评价
- C. 先要求提出变更申请，走进度变更流程，然后根据变更后的新基线再进行相关的成本、人力资源等的变更
- D. 只要变更内容正确，即可执行变更

**试题分析**

进度变更是整体变更的一部分，应按整体变更流程进行，选项 C 为正确的变更流程。选项 A、B、D 说法都不正确。

**参考答案 C**

16. 项目进度管理经常采用箭线图法，以下对箭线图的描述不正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 流入同一节点的活动有相同的后继活动
- B. 虚活动不消耗时间，但消耗资源
- C. 箭线图中可以有两条关键路径
- D. 两个相关节点之间只能有一条箭线

**试题分析**

箭线图法（Arrow Diagramming Method, ADM）是用箭线同时表示任务和其逻辑关系的一种网络图表示方法，也叫做双代号网络图法（Activity On Arrow, AOA）。

ADM 只使用完成--开始依赖关系，所以为了正确定义所有逻辑关系，引入虚活动的概念。虚活动在 ADM 中用虚线表示，虚活动不消耗时间，也不消耗资源。

关键路径是历时最长的路径，关键路径可以不止一条。

### 参考答案 B

17. 资源分析人员在某项目进行活动资源估算分析时，发现的主要问题是：该项目依赖张工的经验和个人能力，但同时张工还在其他项目中担任重要角色。为了保证项目资源的使用不发生冲突，资源分析人员在进行资源估算时应提交\_\_\_\_\_。

- A. 专家评审意见                      B. 活动属性  
C. 资源类比估算清单                D. 活动资源日历

### 试题分析

项目的资源日历可以显示出某些特定资源在工作时间和非工作时间的空闲还是忙碌的状态。资源日历一般根据资源的种类标识各自的节假日，以及可以使用的时间。资源日历还标识出资源每一可用时间的可供使用的数量。

题干中针对资源分析人员发现的问题，可以用活动资源日历很好地表示出来。

### 参考答案 D

18. 某项任务由子任务 I（计划编制和批准）和子任务 II（计划实施）组成。项目经理认为子任务 I 的乐观历时为 3 天，最可能为 4 天，悲观历时为 8 天；子任务 II 的乐观历时为 5 天，最可能为 6 天，悲观历时为 10 天。根据估算，该任务估算历时为\_\_\_\_\_天。

- A. 10                      B. 11                      C. 12                      D. 13

### 试题分析

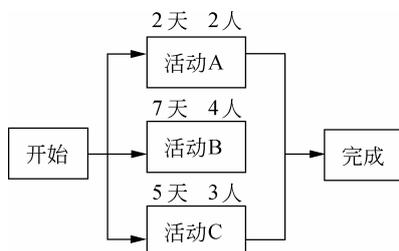
根据三点估算算出每个子任务的活动历时，再根据计划评审技术（PERT）计算出该任务的总工期。

三点估算用于估算单个活动的历时，公式为： $(\text{最乐观历时} + 4 \times \text{最可能历时} + \text{最悲观历时}) / 6$ 。根据此公式，可以计算出子任务 I 的活动历时为 4.5 天，子任务 II 的活动历时为 6.5 天。

PERT 方法中总工期期望值为各活动期望历时之和，所以该任务估算历时为  $4.5 + 6.5 = 11$  天。

### 参考答案 D

19. 根据以下某项目的网络图，在最佳的人力资源利用情况下，限定在最短时间内完成项目，则项目的人力资源要求至少为\_\_\_\_\_人。



- A. 9            B. 8            C. 7            D. 6

#### 试题分析

该题要用资源平衡的知识。一般地，资源平衡通过调整非关键路径上的活动实现，这样能够满足交工日期。上图中活动 B 是关键路径上的活动，要使项目在最短时间内完成，项目人员又要最少，那么活动 B 的 4 人工作 7 天不能调整。活动 A 需要 2 人工作 2 天，活动 C 需要 3 人工作 5 天，那么为了节约资源，可以让 3 人先在活动 C 工作 5 天，结束后让其中 2 人在活动 A 工作 2 天，此时，活动 B 也结束。这样就能保证用最少的人员，在最短时间内完成。所以最少需要 7 人。

#### 参考答案 C

20. 在进行项目活动历时估算时，如果很难获得项目工作的详细信息，可采用\_\_\_\_\_作为项目活动历时估算的工具。

- A. 参数式估算            B. 类比估算  
C. 预留时间估算        D. 历时的三点估算

#### 试题分析

进行项目活动历时估算时，可用的工具与技术包括：专家判断、类比估算、参数估算、三点估算和预留时间估算。类比估算是用以前类似项目计划活动的完成时间来估算当前计划活动的完成时间，当很难获得项目活动的详细信息时，如在项目早期，用这个方法估算较为常见。当以前的项目实质上很类似，而且准备这种估算的团队成员具备的专业知识时，类比估算最可靠。

#### 参考答案 B

## 5.6 本章练习

- \_\_\_\_\_体现了项目计划过程的正确顺序。
  - 范围规划—范围定义—活动定义—活动历时估算
  - 范围定义—范围规划—活动定义—活动排序—活动历时估算
  - 范围规划—范围定义—活动排序—活动定义—活动历时估算
  - 活动历时估算—范围规划—范围定义—活动定义—活动排序
- 项目进度网络图是\_\_\_\_\_。
  - 活动定义的结果和活动历时估算的输入
  - 活动排序的结果和进度计划编制的输入
  - 活动计划编制的结果和进度计划编制的输入
  - 活动排序的结果和活动历时估算的输入
- \_\_\_\_\_不是活动资源估算的工具。
  - 专家判断法
  - 公开的估算数据

- C. 挣值管理 D. 估算软件
4. \_\_\_\_\_不是活动历时估算依据。  
A. 项目范围说明书 B. 活动资源需求  
C. 组织过程资产 D. 项目进度计划
5. \_\_\_\_\_能最准确地计算活动的历时(AD)。  
A.  $AD = \text{工作量} / \text{人员生产率}$   
B.  $AD = \text{工作量} / \text{人力资源数量}$   
C.  $AD = (\text{最乐观时间} + 4 \times \text{最可能时间} + \text{最悲观时间}) / 6$   
D.  $AD = \text{人员生产率} \times \text{项目规模}$
6. 在关键路径上增加资源不一定会缩短项目的工期, 这是因为\_\_\_\_\_。  
A. 关键路径上的活动是不依赖于时间和资源的  
B. 关键活动所配置的资源数量是充足的  
C. 关键活动的历时是固定不变的  
D. 增加资源有可能导致产生额外的问题并且降低效率
7. 对多个项目编制进度计划和分配资源, 将可能受到\_\_\_\_\_影响。  
A. 资源平衡和质量控制  
B. 历时压缩和模拟  
C. 活动清单和工作分解结构  
D. 项目按进度计划实施和阶段成果按时交付
8. 关键路径法是多种项目进度分析方法的基础。\_(1)\_将关键路径法分析的结果应用到项目日程表中;\_(2)\_是关键路径法的延伸, 为项目实施过程中引入活动持续期的变化。  
(1) A. PERT 网络分析 B. 甘特图 C. 优先日程图法 D. 启发式分析法  
(2) A. PERT 网络分析 B. 甘特图 C. 优先日程图法 D. 启发式分析法
9. 项目经理已经对项目进度表提出了几项修改。在某些情况下, 进度延迟变得严重时, 为了确保获得精确的绩效衡量信息, 项目经理应该尽快\_\_\_\_\_。  
A. 发布变更信息 B. 重新修订项目进度计划  
C. 设计一个主进度表 D. 准备增加资源
10. 在执行项目进度压缩时首先集中于\_\_\_\_\_。  
A. 尽可能多的任务 B. 非关键路径任务  
C. 关键路径任务 D. 耗时最长的任务
11. 项目进度管理经常采用箭线图法, 以下对箭线图的描述不正确的是\_\_\_\_\_。  
A. 流入同一节点的活动, 有相同的后继活动  
B. 虚活动不消耗时间, 但消耗资源  
C. 箭线图中可以有两条关键路径

- D. 两个相关节点之间只能有一条箭线
12. 下面\_\_\_\_\_通常不会被用来进行进度压缩。
- A. 赶工
  - B. 变更范围
  - C. 以并行方式而不是顺序方式来实施活动
  - D. 资源平衡
13. 在非关键路径上的两个活动之间的开始到开始关系中，项目团队认为：在前序工作开始之后，后序工作的开始时间要延迟3天。这种延迟被称为\_\_\_\_\_。
- A. 时差
  - B. 自由时差
  - C. 水平时差
  - D. 滞后
14. 在箭线图（ADM）网络中，可能要求项目经理标明不消耗资源或时间的逻辑关系。表示这种关系可借助于\_\_\_\_\_。
- A. 关键路线活动
  - B. 非关键路线活动
  - C. 有闲时间活动
  - D. 虚活动
15. 为了避免延迟交付被罚款，管理层已决定要“赶工”，预期会有附加的成本。为了进行项目赶工，加班时间或额外的资源应该安排到\_\_\_\_\_。
- A. 所有的活动
  - B. 那些具有最长的持续时间的活动
  - C. 那些在关键路径开端上的具有最低额外费用的活动
  - D. 那些风险度最大的活动
16. 在评估一个项目是否赶工时，项目经理应首先计算\_\_\_\_\_。
- A. 每项关键工作投入的成本和时间的比率
  - B. 项目关键路径新增资源的成本
  - C. 当关键路径的工作速度加快时，项目整体进度可以节约时间
  - D. 每个关键路径 PERT 三个可能的时间估算
17. 项目进度执行的评估和报告的依据是\_\_\_\_\_。
- A. 进度基线
  - B. 项目进度修改建议的数量
  - C. 活动计划与实际的区别
  - D. 技术基线
18. 在项目收尾阶段，最多的矛盾来自于\_\_\_\_\_。
- A. 进度问题
  - B. 费用超支
  - C. 技术问题
  - D. 工作界面
19. 开始和完成日期反映着预期的资源可行性，这样的项目进度被称为\_\_\_\_\_。
- A. 资源限制的进度
  - B. 资源分配进度

- 
- C. 资源平衡进度                      D. 资源定量化进度
20. 为了评估因赶工对项目可能造成的影响，项目经理首先应该计算\_\_\_\_\_。
- A. 能够进行加速的每一个关键活动的成本和时间的比率
  - B. 增加到项目关键路径中的额外资源的成本
  - C. 关键路径中某些任务因赶工而使总进度节省的时间
  - D. 对每个处于关键路径中的活动的三种概率时间的 PERT 估计