# 第8章、项目进度管理



**考点79:进度管理的** **ITO**

项目时间管理

制定进度基准通常用甘特图(完成百分比)表示

精 就 测 所 题 选 动 误 ， 是 确

.

.

.

为如何在整个项目过程中管 6 . 1规划进度管理

理项目进度提供指南和方向

定义活动之同的建辅满序，以便在联 6 . 3排列活动顺序

定的所有项目制的因素下获将最高效率 .1输入

.1进度管理计划

2活动清单

.3活动属性

.4里程碑清单

51项目范围说明书)定义范的

.6事业环境因素

7组织过程资产

.2工具与技术

.1 关系绘图法 (PDM) .2确定依赖关系

3 提前量与滞 后量相于制的动 . 3 输 出

1 而 目 进 度 网 络 图 毕 度 计 .2项目文件更新

、金清单、风险业记别 | 规 划

目进网格田盐利有等要文字描述文字描械

工作包分解动，作为项目工作进行 6 . 2定义活动输场相》

估算、进度规划、执行、點督种扫制的基础

. 1.理 计 划 规 划

2范围基准(创建BS 的输出)

.3事 业环境因素

4.组织过程资产

决工县与技术

.1 分解

6 .4估算活动资源(单) 件 以 出 更 解 的 成 本 时 间 结

1。输入

规划

1输入

.1进度管理计划

1项目管理计数

2 |项目章程

3重业环境因素 .4组织过程资产

2活动清单

.3活 动属 性

4 .资源日历(9.2和122的辅出) .5凤险登记册(识别风险的输出) .6舌动成本估算估算成本的编出 .7事业环境因素

2工具与技术

1专家判断 .2分析技术 .3会议

8组织过程资产

2滚动式规划

3专家判断

.3输出 及 格 1活动清单要成什么工作

2活动属性.(活动清单的支持组物 3里程碑清单 性、选择性)

定义活填工作的进一步6成式”

2工具与技术

3输出

1专家判断

.2备选方案分析如自城外购 .3发布的估算数据

1 进度管 理 计 划

进

4 .直下而上估算成渐程教

. 5页具管理软性

励于优北统教第本

出的是 因对),代表着为完或工作包所周

的工作检入的成员参与分级学侧

好、更能的结果

3 输 出

.1 活动资源需求2 d

2资源分.解 结 构光

. 3项目文件更新种

活动单、活性、资源日历

RS: 对资乐进行分类的昆次结构细文用

古算活动资因需考虑资阴的成本或价格

规划

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 确定完成每个活动所需花费的时间  6.5估算活动持续时间(单个)  量，为制定进度计划时程提供主要牌入  .1输入 渐 进 明 细 .1进度管理计划  2活动清单  3活动属性  .4活动资源需求  .5资源日历(9.2和122的输出) 6页置范围说明书)设-制约 7页验费记册(识种风险的糖出 8资源分解结构  9事业环境因素  10组织过程资产  .2工具与技术  1专家判断  2类比估算泊上而的性算，不 .3参数估算  .4三点估算  .5群体决策技术  .6睛高分析”  .3输出  .1 吉动 持续时间估算无渐题 | .2项目文件更新  周生，为内学脚间制定的级设条伟  规 划 | 白板上写着字  描述已自动生成含各个项目活动动的计划日期和进度模垫 6 . 6制定进度计划  批进密均户造空基准，进身伐是  . 1输入外、进什对的支时所  . 1进度管理计划 规 划 .2活动清单  3活动属性  .4项目进度网络图  .5活动资源需求  .6资源日历(9.2和12.2的输出)  .7活动持续时间估算  .8顶自范围说明书啶义范的 .9凤险登记册G 号风险的炼)  10项目人员分润  .11资源分解结构  .12事业环境因素如趣果基进中 .13组织过程资产  2工具与技术  .1进度网络分析  2关键路径法OW, 关  .3关键链法100%、资激的束、罐冲)  4 资 源优化技术 平 数 平 中 5建模技术.限州情分，树险  .6提前量与滞后量  7进度压缩P 上赶工，拼族谢进 .8进度计划编制工具 | | 提供发现计划偏离的方法，可以及 6 . 7控制进度  时采正和行防指施，陈低风险  .1输入  .1项目管理计划  2项目进度计划  .3工作通效数据  .4项目日历  5进度数据  .6组织过程资产  c2 工具与技术  .1绩效审查  2颐目管理软倒    4建模技术  5提前量与滞后量  6进度压缩  .7进度计划编制工具  .3输出  . 1工作绩效值国  .2进度预用完工尚即河估集℃ .3变 更  .4项目 管理计划更新 5项目文件更新  .6组织过程资产更新  用 道 风  监 控  酸 发  四 温 “ 夏 |
| 计划活动按照项目日历开展，分配了资 原的计划活动按照相应的资源日历开展 | | .3输出  砂 测  尊  .1进度基准  2项目进度计划  .3进 度数 据  .4页目日历  .5项目管理计划更新  .6项目文件更新  动 求 生 。 日 历 ， 记 |
| 江期的方法：将资源从非关键路径上调拨  别相对要关键的路侵上；制  行活动：政短关  动的时间：  最简单活动的 相加法会理加票  甲的流霉笑的卫到数 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 理代引闻售图活动的时间属性比围 | | |
| 置贰快55 | 语动编号 | 最早结東EF |
| 活动名称Acivty Name | | |
| 量远开始L5 | 活动历时Du | 最迟结束 |

观代号同博图(册续理)特点；

有 一 种 笑 需题动(任务放在运动线上)愿动(任务放在运动线上)

:引入建通热不和，不环

单 开 验时间-- --

: 早 并 动 时 闻



j- 果确历时4L道

工期-(F-48+1成L-43+1

确春T 之同维进不合影响



**考点80:进度管理计划**

1、 进度管理计划的内容：①项目进度模型制②准确度③计量单位④组织程序链接。⑤项目进度模型维 护⑥控制临界值⑦绩效测量规则⑧报告格式⑨过程描述

根据项目需要，进度管理计划可以是正式或非正式的，非常详细或高度概括的。( **17下46)**



**考** **点** **8** **1** **:** **网** **络** **图**

**1** **、前导图(单代号网络图)和箭线图(双代号网络图)**(11下36)

**2、前导图法包括活动之间存在的4种类型的依赖关系**：(09下36)(17下47)(19上46)

(1)结束--开始的关系 (F-S 型):前序活动结束后，后续活动才能开始**一最常用**

(2)结束--结束的关系 (F-F型):前序活动结束后，后续活动才能结束

(3)开始--开始的关系 (S-S型):前序括动开始后，后续活动才能开始

(4)开始-结束的关系 (S-F型):前序活动开始后，后续活动才能结束

3、为了绘图的方便，人们引入了一种额外的、特殊的活动，叫做**虚活动**。它不消耗时间，也不占用资源，在

网络图中由一个虚箭线表示。借助虚活动，我们可以更好地、更清楚地表达活动之间的关系；( 0 9 下 5 6 ) 在箭线图法中，有如下3个基本原则：( **1** **9** **下** **4** **4** **)**

(1)网络图中每一活动和每一事件都必须有唯一的一个代号，即网络图中不会有相同的代号。

(2)任两项活动的紧前事件和紧后事件代号至少有一个不相同，节点代号沿箭线方向越来越大。

(3)流入(流出)同一节点的活动，均有共同的紧后活动(或紧前活动)。

**4、活动之间的依赖关系：(09下59)(13上30)**

(1) 强制性依赖关系：往往与客观限制有关。例如， 在建筑项目中，只有在地基建成后，才能建立地

**面结构；在电子项目中，必须先把原型制造出来，然后才能对其进行测试。**

**(2)** **选择性依赖关系：有时又称首选逻辑关系、优先逻辑关系或软逻辑关系。**

(3) 外部依赖关系：是项目活动与非项目活动之间的依赖关系。例如， 软件项目的测试活动取决于外

**部硬件的到货；建筑项目的现场准备，可能要在政府的环境听证会之后才能开始。**

(4) 内部依赖关系：是项目活动之间的紧前关系，通常在项目团队的控制之中。例如， 只有机器组装 **完毕，团队才能对其测试，**这是一个内部的强制性依赖关系。。

**考** **点** **8** **1** **:** **进** **度** **管** **理** **的** **工** **具** **和** **技** **术**

**1** **、自下而上估算**当估算计划活动无足够把握时，则将其范围内的工作进一步分解。然后估算下层每个 更具体的工作资源需要，接着将这些估算按照计划活动需要的每一种资源汇集出总量。

**2** **、资源日历**是表明每种具体资源的可用工作日或工作班次的日历。规定了在项目期间特定的项目资源 何时可用、可用多久。 **--实际上记录了什么时候需要什么资源，需要多少资源；**

**3** **、多方案分析：** 很多计划活动都可利用多种形式完成。其中包括利用各种水平的资源能力或技能，各 种大小或类型的机器，各种工具(手工操作或自动化工具),以及有关资源自制或购买的决策。 (**15下56)**

**4、活动历时估算的工具和技术：**

**1)专家判断**

**2)类比估算：** 持续时间类比估算就是以从前类似计划活动的实际持续时间为根据，估算将来的计划活 动的持续时间。这是一种粗 略的估算方法，有时需要根据项目复杂性方面的已知差异进行调整。在项目详细 信息不足时，就经常使用这种技术来估算项目持续时间。相对于其他估算技术，类比估算通常成本较低、耗

**时较少，但准确性也较低。(** 14上39)

3)参数估算：用欲完成工作的数量乘以生产率可作为估算活动持续时间的量化依据，准确性取决于参 数模型的成熟度和基础数据的可靠性。(**13下39)【单价X** **数** **量** **】**

**4)三点估算**

**活动历时的均值=(To+** **4Tm+Tp)/6(09上2**7 )(09下37~38)(10下38)(12上36)(15上38)(16



**上55)**

(1)最有可能的历时估算Tm(2)

**标准差如下：σ=(Tp-To)/6**

5)群体决策技术

6)储备分析

最乐观的历时估算To(3) 最悲观的历时估算Tp

|  |  |
| --- | --- |
| **应急储备** | **是包含在进度基准中的一段持续时间，用来应对已经接受的已识别风险，以及已经制定应急或** |
| **减轻措施的已识别风险。应急储备与“已知一未知”风险相关** |
| **管理储备** | **是为管理控制的目的而特别留出的项目时段，用来应对项目范围中不可预见的工作。管理储备**  用来应对会影响项目的“未知--未知”风险。管理储备不包括在进度基准中，但属于项目总持续  **时间的一部分。使用管理储备可能需要变更进度基准。** |

**5、在活动持续时间估算中，可以指出一定的变动区间，例如：**

(1)2周±2天(每周工作5天),表明活动至少需要8天，最多不超过12天；

(2)超过3周的概率为15%,表明该活动将在3周内(含3周)完工的概率为**85%。**

**6、关键路径是项目中时间最长的活动顺序，决定着可能的项目最短工期。由此得到的最早和最迟的开**

**始和结束日期并不一定就是项目进度计划，**而只是把既定的参数(活动持续时间、逻辑关系、提前量、滞后 量和其他己知的制约因素)输入进度模型后所得到的一种结果，表明活动可以在该时段内实施。( **1** **8** **上** **4** **7** **)**

**—90—**

**关键路径上的活动被称为关键活动。进度网络图中可能有多条关键路径。**在项目进展过程中，有的活动

会提前完成，有的活动会推迟完成，有的活动会中途取消，新的活动可能会被中途加入，网络图在不断变化， 关键路径也在不断变化之中。(16下43)(19上47-48、49)

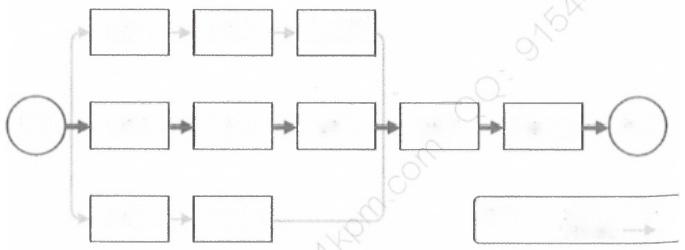
在不延误项目完工时间且不违反进度制约因素的前提下，活动可以从最早开始时间推迟或拖延的时间 量，就是该活动的进度灵活性，被称为“总浮动时间”。其计算方法为： 本活动的最迟完成时间减去本活动 **的最早完成时间，或本活动的最迟开始时间减去本活动的最早开始时间**。正常情况下，关键活动的总浮动时 间为零。

**“自由浮动时间”是指在不延误任何紧后活动的最早开始时间且不违反进度制约因素的前提下，活动可** **以从最早开始时间推迟或拖延的时间量。其计算方法为：** **紧后活动最早开始时间的最小值减去本活动的最早**

**完成时间。(11上36)** **(** **1** **3** **上** **3** **6** **)** **(** **1** **9** **下** **4** **5** **)**

7 、**关键链法是一种进度规划方法，允许项目团队在任何项目进度路径上设置缓冲，** 以应对资源限制和项目的不确定性。这种方法**建立在关键路径法之上，考虑了资源分配、资源优化、资源平衡和活动历时不确定性对关键路径的影响。关键链法引入了缓冲和缓冲管理的概念**。关键链法中用统计方法确定缓冲时段，作为各活动的集中安全冗余，放置在项目进度路径的特定节点，用来应对资源限制和项目不确定性。

关键链法增加了作为“**非工作活动”的持续时间缓冲，** 用来应对不确定性。放置在关键链末端的缓冲称 为项目缓冲，用来保证项目不因关键链的延误而延误。其他缓冲，即**接驳缓冲，**则放置在非关键链与关键链 的接合点，用来保护关键链不受非关键链延误的影响。应该根据相应活动链的持续时间的不确定性，来决定 每个缓冲时段的长短。 一旦确定了**“** **缓冲活动”,** 就可以按可能的最迟开始与最迟完成日期来安排计划活动。 这**样一来，** **关键链法不再管理网络路径的总浮动时间，而是重点管理剩余的缓冲持续时间与剩余的活动链持** **续时间之间的匹配关系。(10上38)(12上40)(14下38)(15下36)(17下48**)



活动A 活动B 接驳缓冲

开始 活动C 活动D 活动E 活动F 项目缓冲 完成

关键链 → 非关键链—

接驳缓冲

活动G

图例

**8** **、资源优化技术(** **0** **9** **上** **2** **4** **)** **(** **1** **0** **上** **4** **3** **)** **(** **1** **1** **下** **3** **5** **)**

(1) **资源平衡**为了在资源需求与资源供给之间取得平衡，根撤资源制约对开始日期和结束日期进行调 整的一种技术。如果共享资源或关键资源只在特定时间可用，数量有限，或被过度分配，如一个资源在同一 时段内被分配至两个或多个活动，就需要进行资源平衡。也可以为保持资源使用量处于均衡水平而进行资源 平衡。 **资源平衡往往导致关键路径改变，通常是延长。**

(2) **资源平滑**对进度模型中的活动进行调整，从而使项目资源需求不超过预定的资源限制的一种技术。 **相对于资源平衡而言，资源平滑不会改变项目关键路径，完工日期也不会延迟。也就是说，活动只在其自由**

浮动时间和总浮动时间内延迟。 因 此 ，资源平滑技术可能无法实现所有资源的优化。 ( 1 7 下 4 9 ) ( 1 8 上 4 8 )

**9** **、建模技术--**-包括(但不限于):

**(1)假设情景分析。**假设情景分析是对各种情景进行评估，预测它们对项目目标的影响(积极或消极 的)。假设情景分析就是对 **“如果情景X出现，情况会怎样?** **”**这样的问题进行分析，即基于已有的进度计 划，考虑各种各样的情景( **1** **2** **下** **3** **9** **)** **(** **1** **3** **下** **4** **1** **)**

**(2)模拟。**模拟技术基于多种不同的活动假设计算出多种可能的项目工期，以应对不确定性。最常用的模拟技术是**蒙特卡洛分析，**它首先确定每个活动的可能持续时间的概率分布，然后据此计算出整个项目的可能工期概率分布。

**10、** **进度压缩**

**(** **1** **)赶工**通过增加资源，以最小的成本增加来压缩进度工期的一种技术。赶工的例子包括：批准加班、增加额外资源或支付加急费用，来加快关键路径上的活动。**赶工只适用于那些通过增加资源就能缩短持续时间的，且位于关键路径上的活动。赶工并非总是切实可行，它可能导致风险和/或成本的增加。(12下**

—91—

(2)快速跟进。一种进度压缩技术，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。快速跟进可能造成返工和风险增加。**它只适用于能够通过并行活动来缩短项目工期的情况。(** **10上39)(12上38)(12下51)(16下42)**

**11、** **里程碑图(甘特图):** **与横道图类似，但仅标示出主要可交付成果以及关键的外部接口的规定开始与完成日期。**( 1 5 下 6 7 )



**考** **点** **8** **2** **:** **进度控** **制** **、** **缩** **短工期的办法**

1 、**控制进度是监督项目活动状态，更新项目进展，管理进度基准变更，以实现计划的过程**。

**2** **、进度控制关注如下内容：(** **1** **1** **下** **3** **9** **)** **(** **1** **8** **上** **4** **9** **)**

(1)确定项目进度的当前状态。

(2)对引起进度变更的因素施加影响，以保证这种变化朝着有利的方向发展。

(3)确定项目进度已经变更。

(4)当变更发生时管理实际的变更。进度控制是整体变更控制过程的一个组成部分。

21 、**项目进度控制要贯穿于项目始终，**而且在执行和实施的时候进行重点关注。

2**2** **、缩短活动的工期：(09上28)(10上40)(11上35)(11上37)(14下39)(19下46)**

**(1 )赶工，投入更多的资源或增加工作时间，以缩短关键活动的工期；**

**(2)快速跟进，并行施工，以缩短关键路径的长度**；

(**3)使用高素质的资源或经验更丰富的人员；**

**(4)减小活动范围或降低活动要求；**

**(5)改进方法或技术，以提高生产效率；**

**(6)加强质量管理，及时发现问题：减少返工，从而缩短工期。**



考点83:进度管理涉及到的计算

1、这块必考计算题的，这个必须掌握的，主要是一些网络图、关键路径、六标时、 PERT 等其他的计算

题，资源平衡等(10上37)(10下35~36)(11上34)(12上37)(13上31、32)(13下40)(14上41)(17



上45)(18上47)(18下47、48)

自由时差和总时差的关系要能区分；关键链法和关键路径法是不同的；外部依赖关系也可以了解下，资 源平衡中最少人员数量要会算，另外，PERT 图中对称轴对应的概率是50%。希望大家可以从人、机、料、法、 环等方面去考虑各因素对进度的影响，○建议大家能够从历年考题中挖掘一些知识点。

在给出工程的最可能完工时间、最乐观完工时间和最悲观完工时间的基础上，计算工程的估算工期及标 准差，或者计算工程在某时间段内完工的概率。

活动持续时间/期望值te=(to+4\*tm+tp)/6

最可能时间： tm、最乐观时间： to 、最悲观时间：tp

持续时间标准差今(to-tp)/6

算完工概率：需要记住3个数字68%,95%,99%,面积法解题， 注意听课听懂即可

图示

描述已自动生成

图的含义为： 工程在估算工期前后10期间内完工的概率为68%,在估算工期前后20期间内完工的概 率为95%,估算工期前后3〇期间内完工的概率为99%。

图示, 示意图

描述已自动生成

t (日期)

时标网络图水平坐标表示工作时间，以实箭线表示项目活动，实箭线的水平投影长度表示该活动的持续 时间；以虚箭线表示虚活动，由于虚活动的持续时间为零，故虚箭线只能垂直画；以波形线表示活动与其紧 后活动之间的自由浮动时间。