

软件工程专业导论

Introduction to
Software Engineering Program

成功之保障 —
软件项目管理

聂兰顺

哈尔滨工业大学

2015



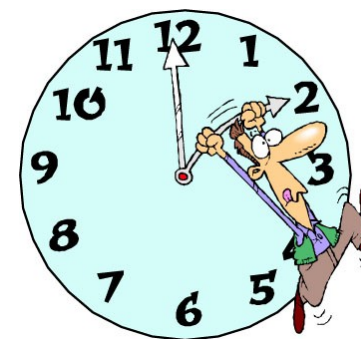
成功之保障—— 软件项目管理

- 软件项目管理概念与重要性
- 软件项目管理过程
- 软件度量与软件项目计划
 - 范围计划
 - 项目度量与进度计划
 - 软件项目成本计划

3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—基本概念

- **进度**：对项目任务/活动和里程碑制定的工作计划日期表。
- **进度管理**：
 - 为了确保项目按期完成所需要的管理过程。
 - 在给定的限制条件下，最短时间、最少成本、最小风险完成任务。
- **进度管理的重要性**：
 - 按时完成项目是项目经理最大的挑战之一。
 - 时间是项目规划中灵活性最小的因素。
 - 进度问题是项目冲突的主要原因，尤其在项目的后期。



3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—软件项目进度（时间）管理过程

- 活动定义 (Activity definition)
- 活动排序 (Activity sequencing)
- 活动资源估计 (Activity resource estimating)
- 活动历时估计 (Activity duration estimating)
- 制定进度计划 (Schedule development)
- 项目跟踪与进度控制 (Schedule control)

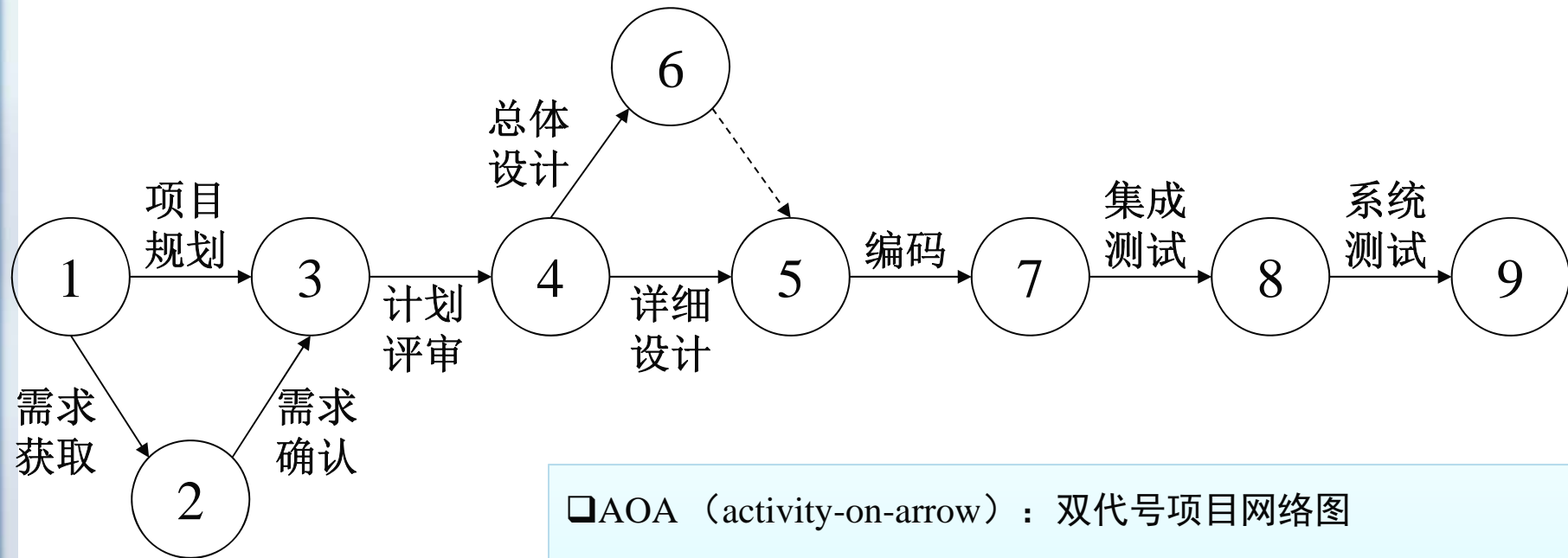
3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—项目活动排序

- 项目各项活动之间存在**依赖关系**
 - **强制性依赖关系**：工作任务中固有的依赖关系，例如需求分析→软件设计
 - **软逻辑关系**：项目管理人员确定的项目活动之间的关系，例如生产计划模块先做，销售管理模块后做
 - **外部依赖关系**：项目活动与非项目活动之间的依赖关系，例如环境测试依赖于外部提供的环境设备
- **时序关系**：结束-开始、结束-结束、开始-开始、开始-结束

3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—项目活动排序：网络图



□ AOA (activity-on-arrow)：双代号项目网络图

□ 箭线表示活动(工序\工作)

□ 节点Node (圆圈:circle) 表示前一活动的结束,同时也表示后一活动的开始

□ 仅适合表示结束-开始依赖关系

3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—项目历时估计

➤ 定额估算法: $T=Q/(R*S)$

- T:活动持续时间, 可以用小时、日、周等表示;
- Q:活动的工作量, 可以用人月、人天等单位表示;
- R:人力或设备的数量, 可以用人或设备数表示;
- S:开发(生产)效率, 以单位时间完成的工作量表示。

➤ 经验导出模型: $D=a*E^b$

- D: 周期(月);
- E: 人月工作量;
- a: 2-4之间的参数;
- b: 1/3左右的参数, 依赖于项目的自然属性。

3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—项目历时估计

- **基本COCOMO模型**：一种静态的单值模型，使用以每千源代码行数（KLoC）来度量的程序大小计算软件开发的工作量（及成本）。

- **计算公式：**

- $E = a * (KLoC)^b$

- $D = c * E^d$

- $P = E / D$

- E是“人月”计算的工作量，D是累计的开发时间，KLoC是指对最终发布的代码行数的估计（千行代码），P指需要的人数

软件项目	a	b	c	d
有机型	2.4	1.05	2.5	0.38
中度分离型	3.0	1.12	2.5	0.35
嵌入式	3.6	1.20	2.5	0.32

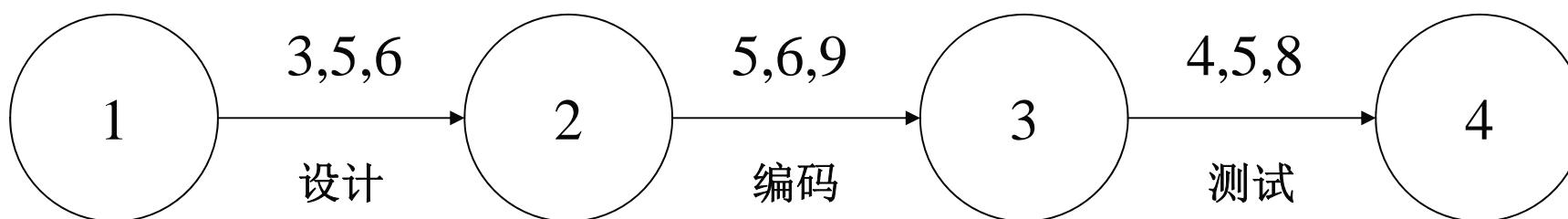
3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—项目历时估计

- PERT (Program Evaluation and Review Technique) 技术：利用网络图逻辑关系和加权历时估算计算项目历时。
- 项目中活动存在很大的不确定性时采用。
- 基于对某项任务的乐观、悲观以及最可能的概率时间估计，采用加权平均得到期望值
 - $E = (O + 4M + P) / 6$
 - O是最小估算值: 乐观 (Optimistic)
 - P是最大估算值: 悲观 (Pessimistic)
 - M是最大可能估算 (Most Likely)
 - 标准差 = $(P - O) / 6$ ，方差 = $[(P - O) / 6]^2$

3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—项目历时估计:PERT



项 活动	O,M,P	E	σ	σ^2
设计	3,5,6	4.83	3/6	9/36
编码	5,6,9	8.33	4/6	16/36
测试	4,5,8	5.33	4/6	16/36
估计项目总历时		18.49	1.07	1.14

3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—进度计划制定

- 确定项目所有活动的开始和结束时间
- 要素：（活动，开始时间，结束时间，资源）
- 满足约束：
 - 项目完工日期约束
 - 资源约束：人力资源、资金资源
 - 次序约束：网络图
- 优化：
 - 项目周期最短
 - 资源利用率均衡
- 监控项目实施的基础，项目管理的基准

3.软件度量与软件项目计划

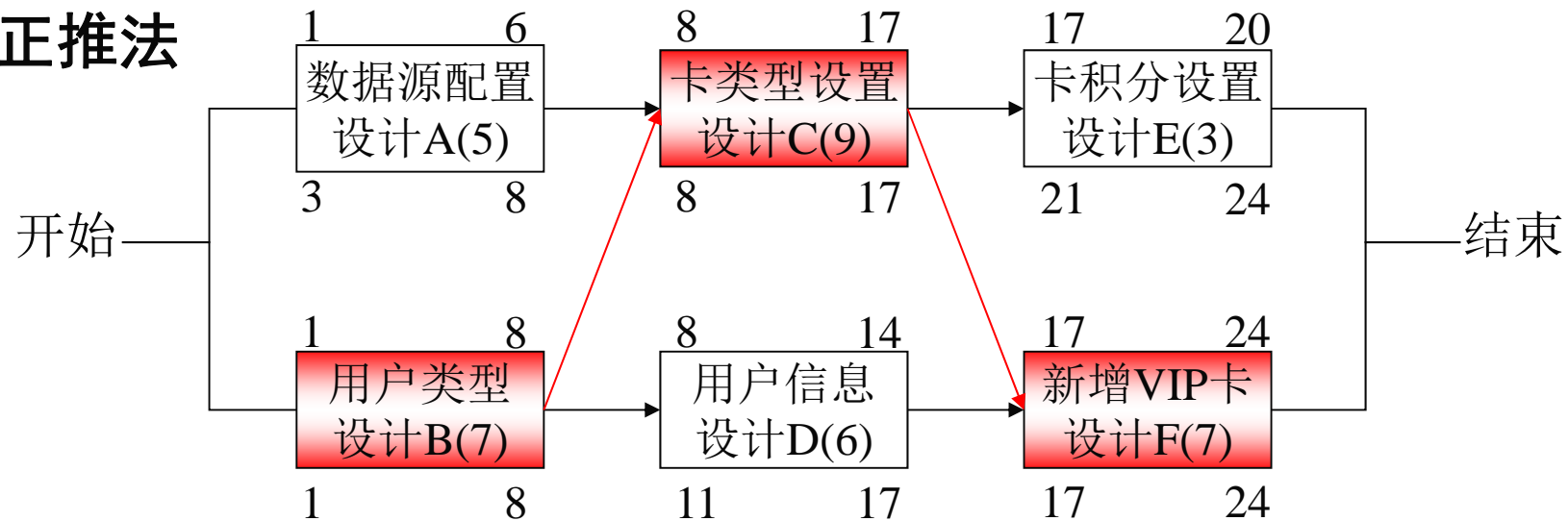
■ 项目度量与进度计划—进度计划编制方法CPM

- 关键路径法CPM(Critical Path Method)
- Step1: 计算每个活动的单一的、确定的最早和最迟开始及完成日期, 计算浮动时间;
- Step2: 计算网络图中最长的路径—关键路径;
 - 关键路径是时间浮动为0的路径;
 - 决定项目完成的最短时间;
 - 关键路径上的任何活动延迟, 都会导致整个项目完成时间的延迟。
- Step3: 确定项目完成时间。

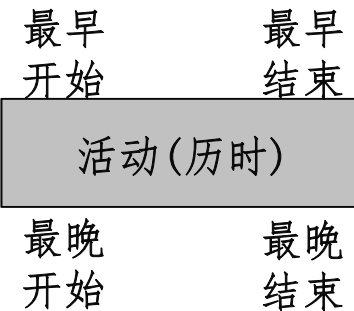
3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—进度计划编制方法CPM

正推法



当一个任务有多个前置时，选择其中最大的最早完成日期作为其后置任务的最早开始日期

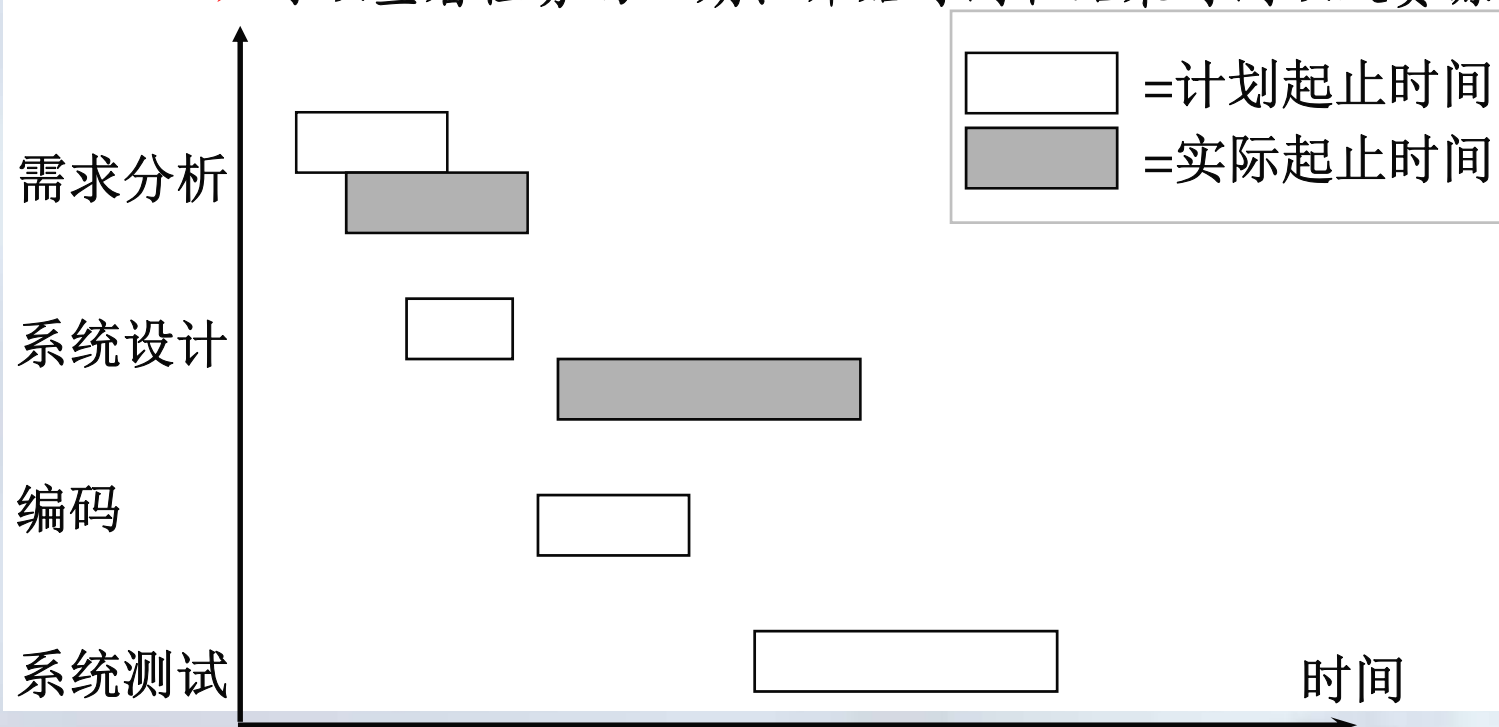


3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—项目进度计划

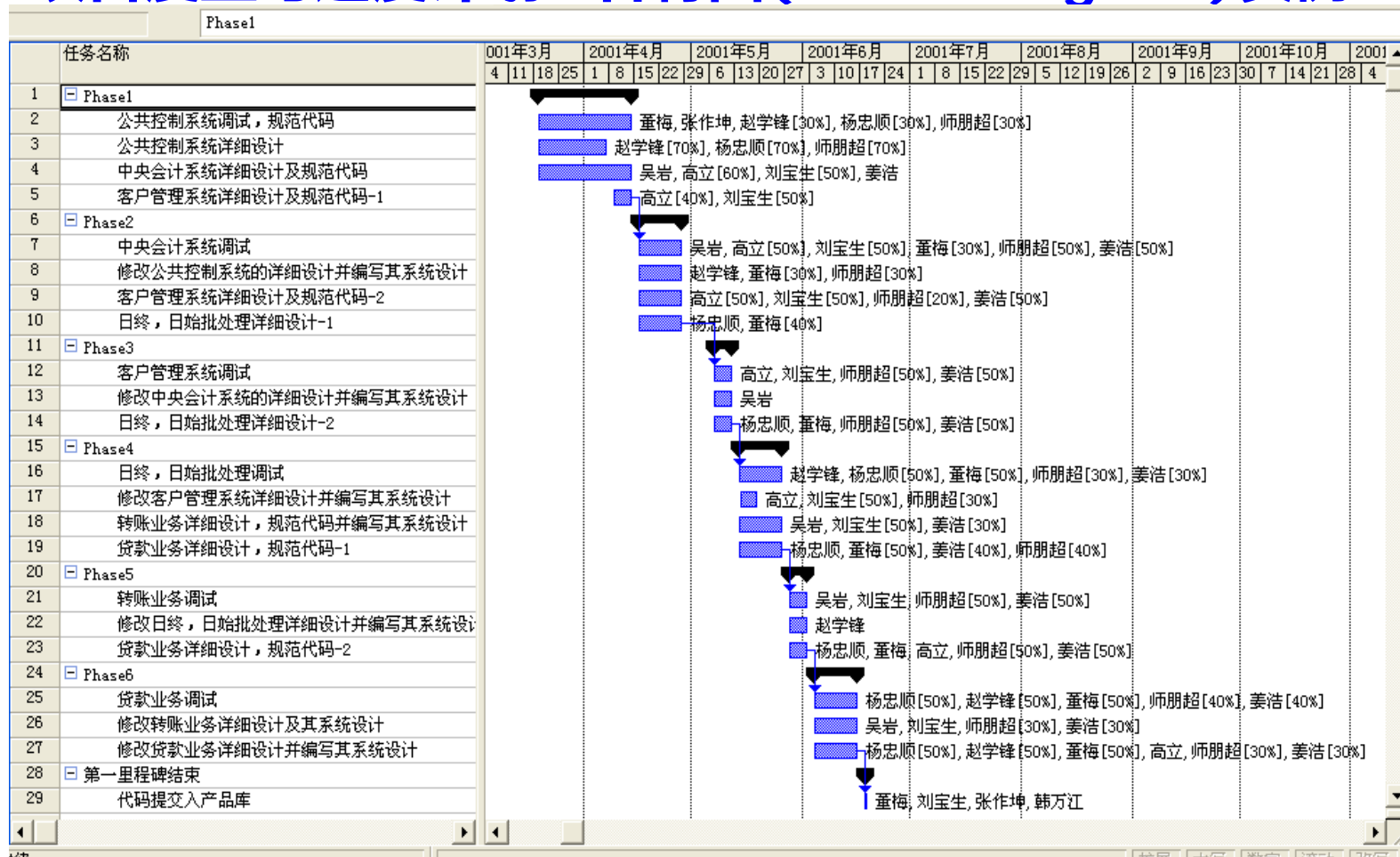
➤ 甘特图 (Gantt Diagram)

- 显示任务的基本信息;
- 可以查看任务的工期、开始时间和结束时间以及资源的信息;



3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—甘特图(Gantt Diagram)实例



3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—里程碑图/里程碑计划

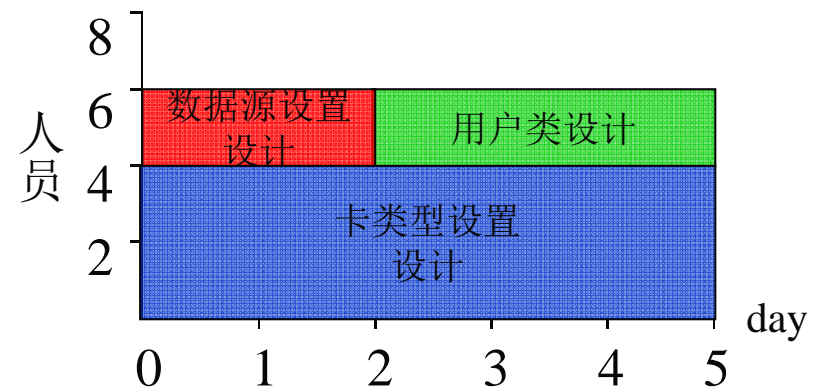
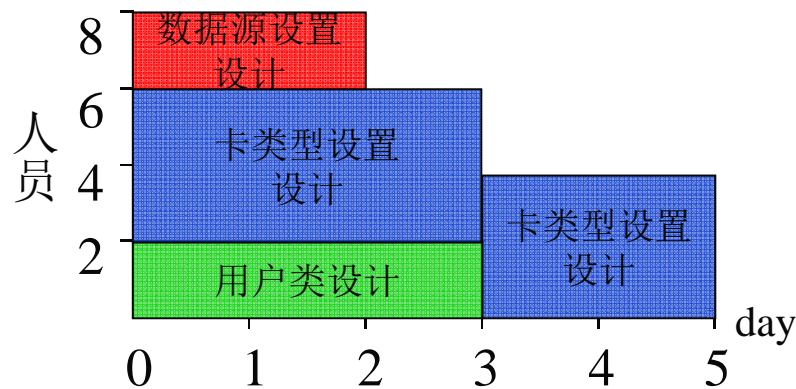
目标计划—通过建立里程碑和检验各个里程碑的到达情况，来控制项目工作的进展和保证实现总目标。



3.软件度量与软件项目计划

■ 项目度量与进度计划—项目资源计划

- 目的：资源优化配置
- 方法：通过调整进度计划，形成平稳连续的资源需求
 - 最有效的利用资源
 - 使资源闲置的时间最小化
 - 尽量避免超出资源能力



软件工程专业导论

Introduction to Software Engineering Program

成功之保障—软件项目管理

谢谢!

聂兰顺

哈尔滨工业大学

2015

