

# 技术方案 Technical Solution

麦哲思科技（北京）有限公司

- 过程域概述
- 特定实践解析
  - 模型原文与参考译文
  - 理解与实施要点
  - 业界案例
- 体系建立总体思路
- 案例解析

- 目的：设计、开发和实现满足需求的解决方案。解决方案、设计结果和实现等包含了产品、产品构件和与产品相关的生命周期的过程之一或它们的组合
- 目标：
  - SG1 选择产品构件解决方案：从各种候选解决方案中选择产品或产品构件解决方案
  - SG2 开发设计：开发产品或产品构件设计
  - SG3 实现产品设计：根据设计实现产品构件，编制相关支持文档

## 特定目标

## 特定实践

SG1: 从各种候选解决方案中选择产品或产品构件解决方案

SP1.1 开发候选解决方案和选择准则

SP1.2 选择产品构件解决方案

SG2: 开发产品或产品构件设计

SP2.1 设计产品或产品构件

SP2.2 建立技术数据包

SP2.3 使用准则设计接口

SP2.4 进行制造、购买或复用分析

SG3: 根据设计, 实现产品构件和编制有关的支持文档

SP3.1 实现设计

SP3.2 开发产品支持文档

# 特定实践解析

- 模型原文
  - Develop alternative solutions and selection criteria
- 参考译文
  - 开发候选解决方案和选择准则
- 原文释义与实施要点
  - 解决方案的选择要平衡成本、进度与性能等
  - 选择不应限于对产品和产品构件的技术路线和设计方  
案这些重量级的选择，还包括设计过程中各类常见问题  
解决方法的选择，譬如使用的数据库、某个功能排  
序采用的算法等等
  - 尤其要关注项目的非功能性需求的解决方案
  - 哪里有问题，哪里就有方案

- 评价的准则可以区分初筛准则与终选准则。对于选择准则，公司制定组织级的整体设计和系统架构的选择准则，项目组根据实际情况进行裁剪或者重新制定
- 该实践的执行可以参考DAR过程，但并非所有的技术决策都一定要执行DAR
- 该实践不仅是在设计初期只执行一次就结束，应贯穿整个设计开发阶段。
- 常用技术、工具、方法
  - 调研评估
  - 头脑风暴
  - DAR
  - 决策树

- 业界案例
  - 产品或产品构件采购和外包时的选择准则：
    - TQRDC准则：
      - 技术 (technology)、质量 (quality)、可靠度 (reliability)、交货 (delivery) 和成本 (cost)
  - 候选解决方案举例
    - 报表系统：
      - 水晶报表系统
      - 超级报表系统软件等等其他报表系统与控件.
      - 自己写报表控件
    - 开发平台
      - .net
      - Java



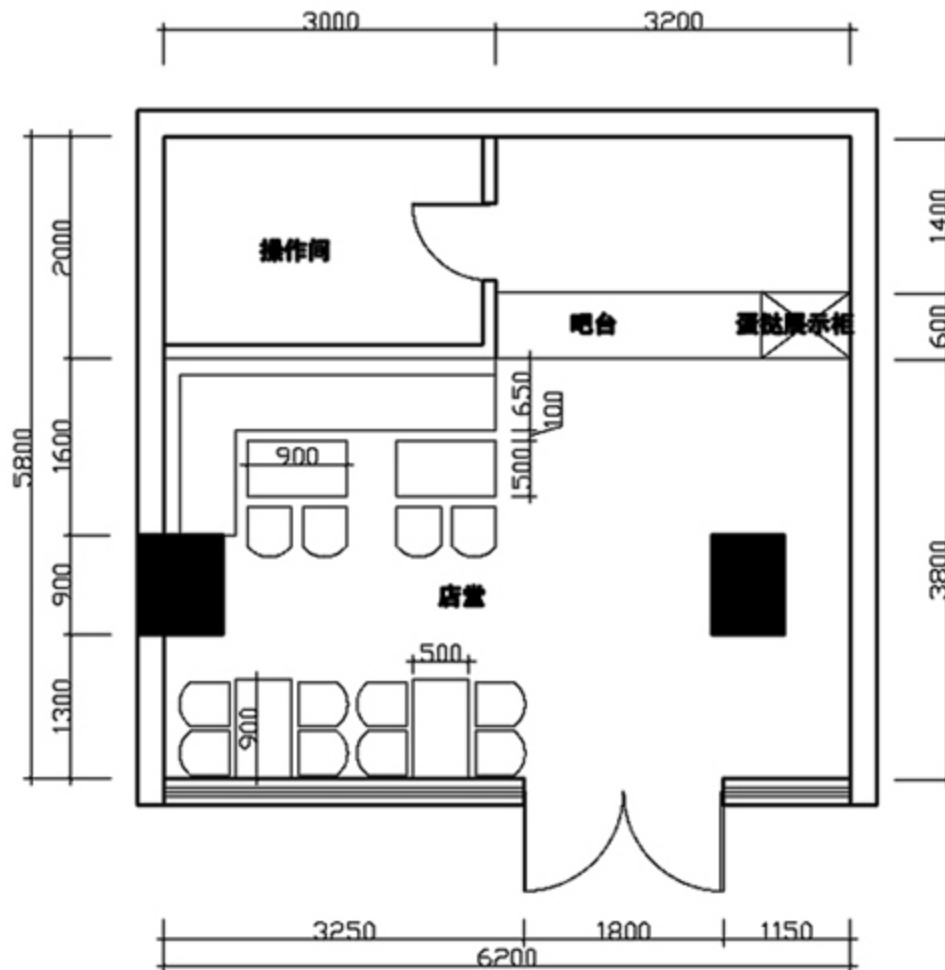
- 模型原文
  - Select the product-component solutions based on selection criteria.
- 参考译文
  - 基于筛选准则的选择产品构件解决方案
- 原文释义与实施要点
  - 基于SP 1.1中确定的解决方案及评价准则选择合适的解决方案
  - 选中某方案后应识别相关的风险
  - 选中的理由要文档化
  - 对于项目的技术解决路线或者某个具体构件的解决方案都可以实施这2条实践

# 技术选型报告案例

<b>(1) 开发语言</b>
<input type="checkbox"/> C#; <input type="checkbox"/> ASP.NET; <input type="checkbox"/> C/C++; <input type="checkbox"/> XML; <input type="checkbox"/> JavaScript; <input type="checkbox"/> 其他_____;
<b>(2) 开发环境</b>
<input type="checkbox"/> Microsoft Visual Studio 2002版; <input type="checkbox"/> 2003版; <input type="checkbox"/> 2005版; <input type="checkbox"/> 2008版本;
<input type="checkbox"/> .NET Framework 2.0; <input type="checkbox"/> .NET Framework 3.0; <input type="checkbox"/> .NET Framework 3.5;
<input type="checkbox"/> Enterprise Architect 7.0; <input type="checkbox"/> 其他建模工具_____;
<input type="checkbox"/> MS Office 2000版; <input type="checkbox"/> MS Office 2003; <input type="checkbox"/> MS Office 2007;
<b>(3) 开发框架</b>
<input type="checkbox"/> C/S框架; <input type="checkbox"/> B/S框架; <input type="checkbox"/> 混合框架; <input type="checkbox"/> 其他_____;
<input type="checkbox"/> 三层架构(界面、业务逻辑、数据访问); <input type="checkbox"/> 其他架构_____;
<input type="checkbox"/> SharpDeveloper插件机制(Add-in); <input type="checkbox"/> 其他机制_____;
<b>(4) 数据库选型</b>
<input type="checkbox"/> MS Access97; <input type="checkbox"/> 其他版本_____;
<input type="checkbox"/> Microsoft SQL Server 2000; <input type="checkbox"/> Microsoft SQL Server 2005; <input type="checkbox"/> 其他版本_____;
<input type="checkbox"/> Oracle 10g; <input type="checkbox"/> Oracle 11g; <input type="checkbox"/> 其他版本_____;
<b>(5) 图形数据平台选型</b>
<input type="checkbox"/> ArcGIS系列9.0版本; <input type="checkbox"/> ArcGIS系列9.1版本; <input type="checkbox"/> ArcGIS系列9.2版本; <input type="checkbox"/> ArcGIS系列9.3版本; <input type="checkbox"/> 其他说明_____;
<input type="checkbox"/> AutoCAD 2004版本; <input type="checkbox"/> AutoCAD 2005版本; <input type="checkbox"/> AutoCAD 2006版本;
<b>(6) 界面开发库选型</b>
<input type="checkbox"/> Developer Express .NET v8.2; <input type="checkbox"/> 其他界面库_____;
<b>(7) Web服务器选型</b>
<input type="checkbox"/> MS IIS及版本号__7__; <input type="checkbox"/> Apache及版本号_____; <input type="checkbox"/> 其他_____;

- 模型原文
  - Develop a design for the product or product component.
- 参考译文
  - 开发产品或产品构件的设计
- 原文释义与实施要点
  - 执行概要设计与详细设计，设计应该文档化
  - 概要设计主要是将产品分解为产品构件，定义各产品构件之间的接口以及与外部系统的接口；详细设计主要是定义产品构件的结构与实现方法
  - 硬件的设计包括了设计原理图、电路板设计、工艺的设计
  - 可能存在多层次的概要设计
  - 应建立评价设计好坏的准则，可表现为设计评审检查单
  - 应确保设计满足了需求

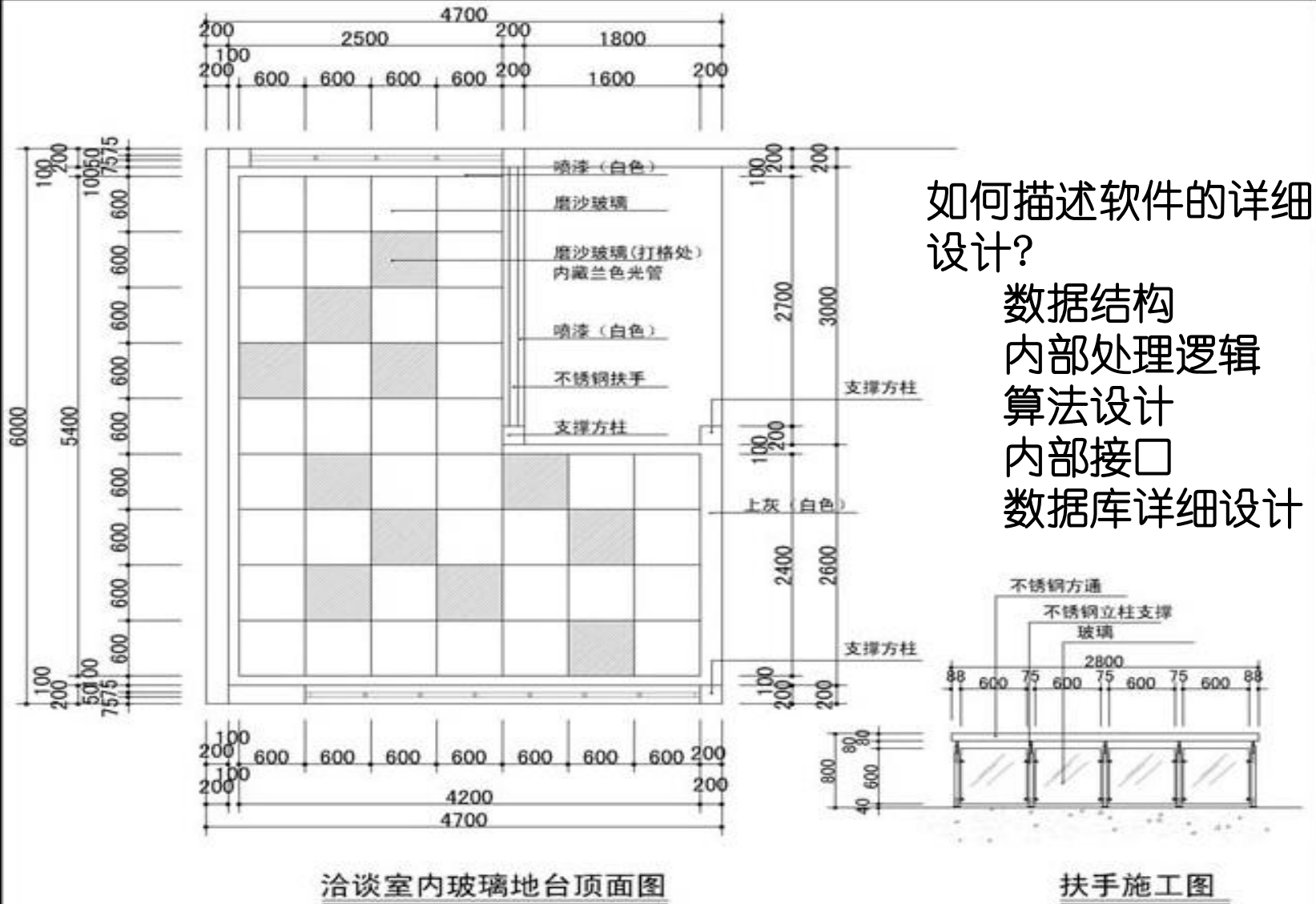
# SP2.1 设计产品或产品构件-2



如何描述软件的概要设计?

- 技术路线
- 体系架构
- 产品构件划分
- 外部接口
- 界面
- 数据库结构

# SP2.1 设计产品或产品构件-3



# SP2.1 设计产品或产品构件-4

- 常用技术、工具、方法
  - 结构化设计方法, ER图, 流程图, 伪代码
  - 面向对象的设计方法, UML, Rose工具, Star UML
- 评价设计好坏的原则
  - 单一职责原则 (SRP)
  - “开闭” 原则 (OCP)
  - 里氏替换原则 (LSP)
  - 依赖倒转原则 (DIP)
  - 接口隔离原则 (ISP)

- 模型原文
  - Establish and maintain a technical data package.
- 参考译文
  - 建立和维护技术数据包
- 原文释义与实施要点
  - 技术数据包是产品或产品构件的完整的设计文档，并包括了有效使用这些文档的附件信息。
  - 当将产品或产品构件外包时，技术数据包提供了对产品或产品构件的完整的要求。
  - 在实际项目中，并不一定要单独强调技术数据包这个术语，只要确保相关的设计文档和辅助资料能够按产品构建分类存放，并适时地维护和更新即可。

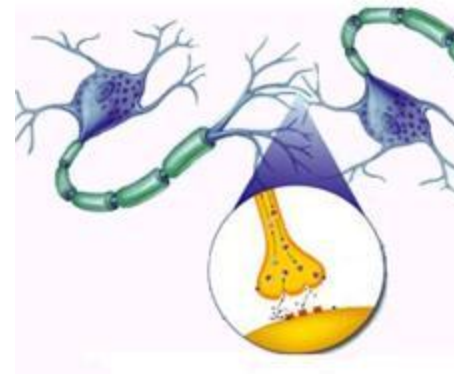
## SP2.3 使用准则设计接口-1

- 模型原文
  - Design product-component interfaces using established criteria
- 参考译文
  - 按照已建立的准则设计产品构件接口
- 原文释义与实施要点
  - 定义接口描述的规范，即应该从哪些方面描述接口才能保证接口描述比较完备
  - 接口规范可从如下几个方面定义：
    - 接口名称、接口功能；
    - 入口参数的名称、意义、类型、长度；
    - 出口参数的名称、意义、类型、长度；
    - 共享数据或全程变量的名称、意义、类型、长度、存取方式；
    - 遵循的技术标准；
    - 接口调用时的注意事项；
    - 与本接口相关的其它接口（如调用了哪些接口）。
  - 可以识别内外部的接口，建立接口一览表



## SP2.3 使用准则设计接口-2

- 业界案例
  - 评价接口设计好坏的原则：
    - 接口要小
    - 接口要少
    - 意图明显
    - 信息隐藏
    - 直接映射
  - 面向接口编程



- 模型原文
  - Evaluate whether the product components should be developed, purchased, or reused based on established criteria.
- 参考译文

基于所定义的准则，对产品构件究竟是开发、采购还是复用进行评价
- 原文释义与实施要点
  - 制造、购买或复用的分析可执行DAR过程，当并非必须
  - 在平衡的进度、成本、性能等各方面因素后，应尽可能采用成熟的产品构件
  - 采用开源软件也是复用的一种
  - 制造-购买分析在项目的初次设计迭代开始，并贯穿于设计过程，并在完成开发、购买或复用的决策后结束
  - 一旦决定购买，则需要按照组织的采购流程执行采购相关的采购活动。

- 产品投放市场的时间：减为原来的1/2到1/5
- 缺陷密度：降低为原来的1/5到1/10
- 维护成本：减少为原来的1/5到1/10
- 整体开发成本：降低大约15%到75%
- 公司的复用率
  - 日本软件工厂的复用率已接近50%
  - HP公司的复用水平最高达83%
  - AT&T在电信运行系统中达40%至92%
  - 爱立信在数百个与不同客户有关的配置中达到90%
  - 摩托罗拉在编译器中达到了85%
- 软件复用的3倍法则（1）构件可复用的构件比使用构件难3倍（2）在构件入库之前，要在3个应用中试用

- 模型原文
  - Implement the designs of the product components.
- 参考译文
  - 实现产品构件的设计
- 原文释义与实施要点
  - 映射到软件开发该实践包括了编码、单元测试、代码走查，映射到硬件开发该实践包括了构件的生产
  - 应该定义编码规范，并检查规范的执行情况，可以采用工具自动执行之
  - 应对代码进行同行评审与单元测试
  - 代码评审可用多种方式进行：走查、技术评审、审查
  - 单元测试用例的设计方法：
    - 正常值            异常值            边界值
    - 等价类            覆盖率
  - 对于单元测试与代码走查应定义覆盖率的要求

- 业界案例
  - 组织级提供各类编码语言的编码规约。编码规范包含的内容
    - 变量、方法的命名规则
    - 注释的规则
    - 逻辑处理的规则：判断、循环
    - 其他
  - 代码走查+单元测试的语句覆盖率>100%
  - 代码评审的工作量：编码的工作量>1:2
  - 编码工作量：单元测试的工作量=1:1
  - 单元测试使用unit工具进行，单元测试可由开发人员自己进行；
  - 全覆盖的单元测试则，测试代码规模和产品代码规模可达1:1，但是其缺陷检出率也可达到70%以上。
  - 每日构建
  - 先静态检查，再动态测试

- 讨论：如何推广单元测试？
  - 加大静态检查的力度
  - 使用工具
  - 通过测试策略的选择减少测试程序的工作量
  - 明确执行单元测试的对象
    - i) 系统中最核心的、最关键的功能模块；
    - ii) 算法复杂的功能模块；
    - iii) 出错最多的功能模块；
    - iv) 客户最常使用的功能模块；
    - v) 复用的底层代码
  - 明确单元测试的方法
    - i) 单元功能分析
    - ii) 入口参数分析
    - iv) 全程变量、共享数据分析
    - v) 调用函数返回值的分析
    - vi) 覆盖率分析

- 时间：20分钟
- 讨论：在本公司内如何推广、实施代码走查，单元测试与工具的静态检查？
- 1上述的3条措施是否都做，还是选择部分做？
- 2是所有的项目都做，还是部分项目？哪些项目应该实施这些措施？
- 3是所有的代码还是部分代码？筛选的准则是什么？
- 4如何保证这些措施成为公司的文化？有哪些配套的推广措施？

	项目类型	模块	推广措施
代码走查			
单元测试			
工具静态检查			

- 模型原文
  - Develop and maintain the end-use documentation.
- 参考译文  
编制并维护最终使用的文档
- 原文释义与实施要点
  - 支持文档包括了：安装手册、使用手册、维护手册、联机帮助、培训材料等
  - 上述文档应：
    - 纳入基线管理
    - QA对其进行规范性检查
    - 执行了同行评审
  - 对于上述文档能执行测试的也要执行测试，以确保文档与实际的软件系统是一致的。



- 业界案例
  - 在需求开发阶段，即可开始编制支持文档，如用户手册，对需求进行验证。
  - 交付给客户的文档，平均每页必须有一张图或表
  - 华为有专门的文档编写组、文档编写计划
  - 在不违反商业机密的前提下，可以找类似背景的人员按照支持文档进行实际的操作，以发现潜在的问题。
- 常见问题
  - 支持文档没有评审
  - 支持文档没有纳入基线进行管理

- 讨论：如何制作好的用户手册？
  - 有快速入门
  - 有Q&A、FAQ
  - 有运行环境的描述
  - 保持术语一致性
  - 要有索引
  - 要有文档内容的链接
  - 区分读者群, 不同的读者内容不同
  - 组织排版格式, 字体等要美观一些
  - 多用图表

## 特定目标

## 特定实践

SG1: 从各种候选解决方案中选择产品或产品构件解决方案

SP1.1 开发候选解决方案和选择准则

SP1.2 选择产品构件解决方案

SG2: 开发产品或产品构件设计

SP2.1 设计产品或产品构件

SP2.2 建立技术数据包

SP2.3 使用准则设计接口

SP2.4 进行制造、购买或复用分析

SG3: 根据设计, 实现产品构件和编制有关的支持文档

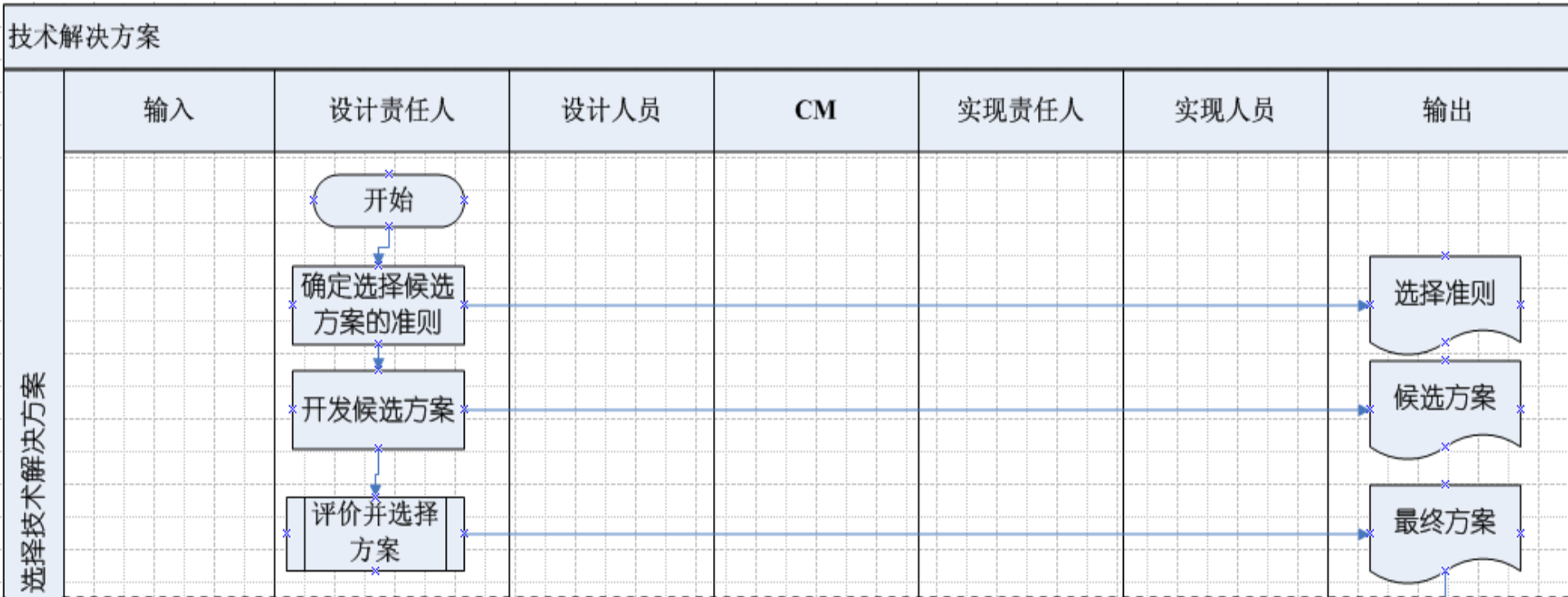
SP3.1 实现设计

SP3.2 开发产品支持文档

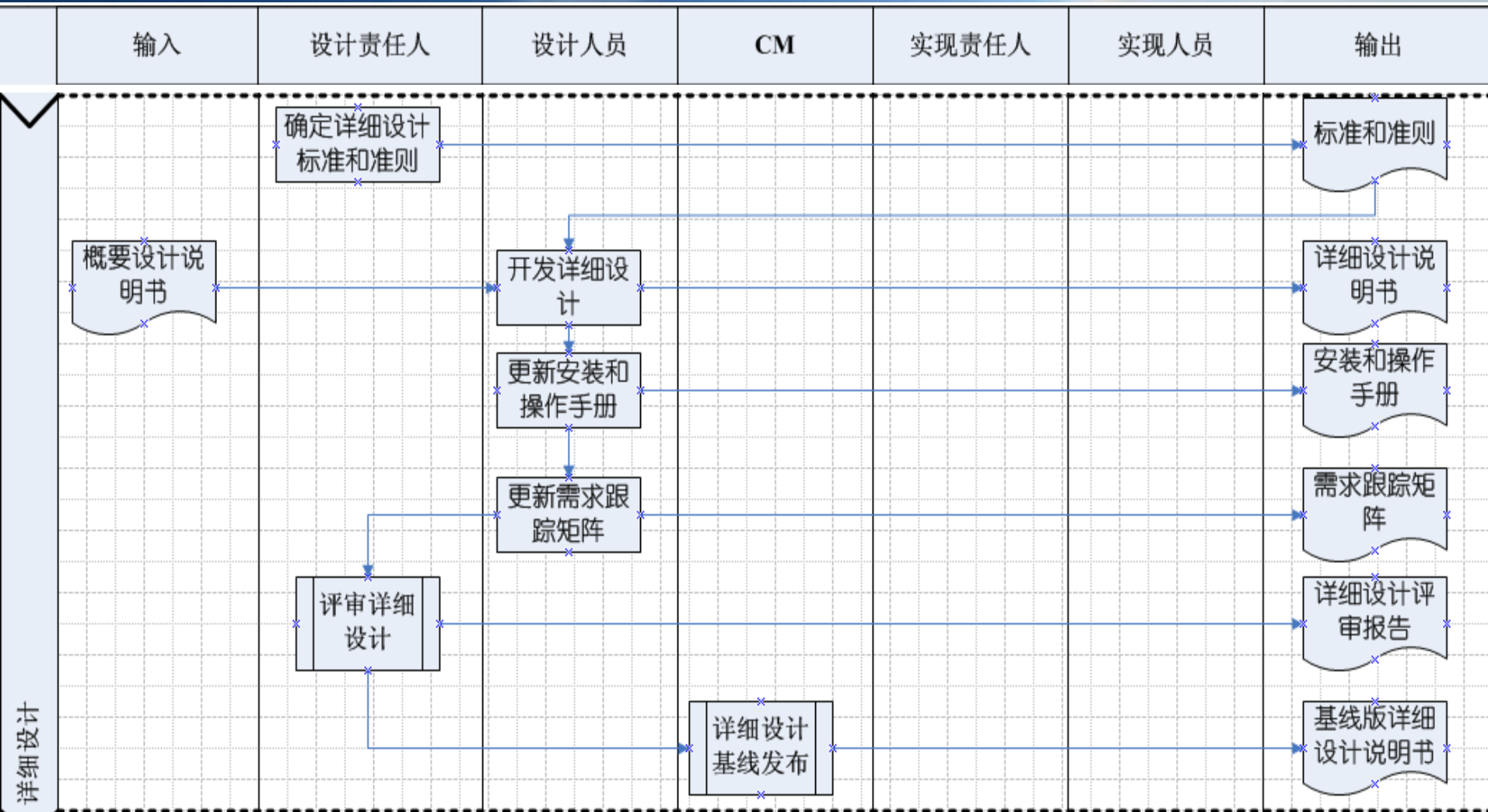
总体的思路	实践	实践定义的要点	直接证据最小集
可以分成3个过程进行定义： 设计流程（概要设计，详细设计） 编码流程（编码，代码走查，单元测试） 用户文档编写流程	SP1.1 开发详细的候选解决方案和选择准则	满足决策分析指南中定义的准则的决策，执行这2条实践的具体流程参考DAR	技术解决方案的决策分析报告或评审报告
	SP1.2 选择产品构件解决方案		
	SP2.1 设计产品或产品构件	执行概要设计与详细设计	概要设计与详细设计
	SP2.2 建立技术数据包	需求定义，设计文档按子系统或模块分类存放	
	SP2.3 使用准则设计接口	定义接口描述规范，参照此规范设计接口	接口设计文档或包含了接口设计的文档
	SP2.4 进行制造、购买或复用分析	一般在概要设计完成后，执行此活动	包含了制造、购买复用分析的设计文档
	SP3.1 实现设计	需要定义代码走查与单元测试执行到什么程度	代码
	SP3.2 开发产品支持文档	交付给客户的文档需要做评审、QA，并入基线	用户手册或在线帮助等

# 案例解析

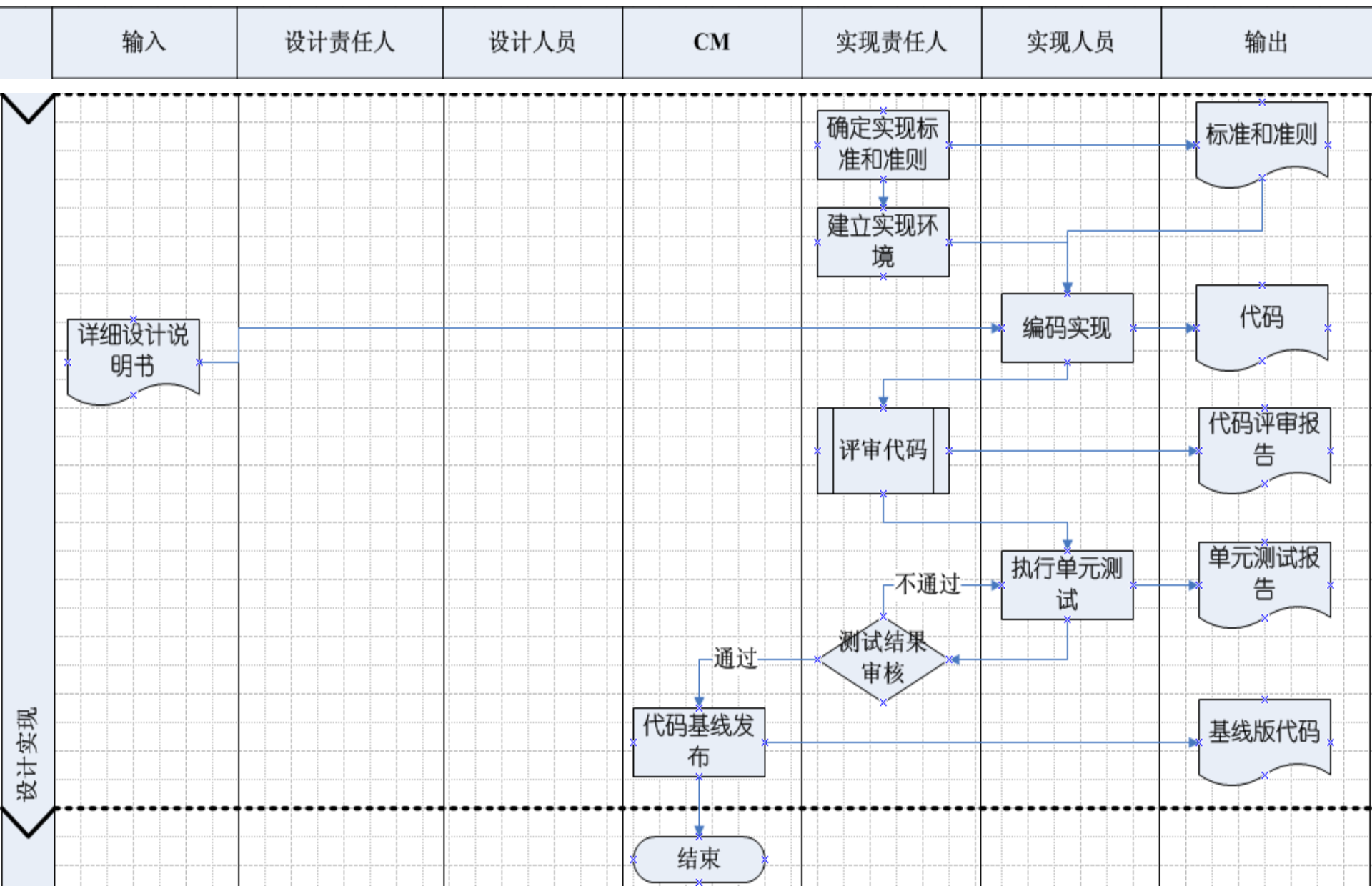
# 技术解决方案工作流程-1



# 技术解决方案工作流程-2



# 技术解决方案工作流程-3





1. 设计责任人确定选择候选方案的准则。候选方案选择准则的应包含但不仅限于以下内容：
  - 技术的可实现性、开放性、稳定性、可靠性、约束条件、成熟度等；
  - 产品的可扩展性和升级能力；
  - 开发和维护的成本；
  - 项目的风险；
2. 设计人员开发候选技术方案。
3. 设计人员基于选择准则，评价各候选方案。
4. 选择满足准则的最适合的技术解决方案，记录评价结果和决策的理由，并且针对选择的技术解决方案进行风险分析。具体的决策过程参见《决策分析过程》及《决策分析指南》。

1. 设计负责人确定概要设计标准和准则，落实设计工具的使用，确定适合本次设计的有效方法。
2. 设计人员根据《产品需求规格说明书》及选择的技术解决方案，进行产品的概要设计。主要活动包括：
  - 进行用例分析，构建产品的设计模型；
  - 构建产品的实现模型，进行产品的分解，标识产品构件
  - 描述产品和产品构件的特征和约束；
  - 进行产品外部接口设计和界面设计
  - 识别产品构件间的接口，进行接口设计；
3. 设计人员按照《概要设计说明书模板》将概要设计文档化，形成《概要设计说明书》

4. 设计人员根据概要设计，制作《安装和操作手册》
5. 设计人员根据概要设计，更新《需求跟踪矩阵》
6. 设计负责人组织概要设计评审，参加评审的人员有软件需求人员、设计人员、实现人员、测试人员。评审人员按照评审检查单执行评审并记录发现的问题。具体过程参见《评审过程》的定义。
7. 设计负责人编写《概要设计评审报告》，并跟踪问题的解决直至关闭。
8. 配置管理员将修订后的《概要设计说明书》等产物纳入配置管理，形成概要设计基线并发布。

9. 在整个概要设计阶段，设计人员对产品或产品构件的开发/采购/复用进行分析和选择。必要时使用决策分析程序进行选择与评估。

在评价时主要应考虑以下因素：

- 购买与内部开发的成本的对比；
- 技术约束和接口兼容性；
- 可交付和集成的日期；
- 项目可利用的资源 and 技能；
- 购买的版权、许可证、支持等条件；
- 企业经营的需求。

如果需要采购，则要按照《采购过程》的过程定义执行采购活动。

1. 设计负责人确定详细设计标准和准则，落实设计工具的使用，确定适合本次设计的有效方法。
2. 设计人员基于《概要设计说明书》进行详细设计，主要包括：
  - 产品和产品构件的处理流程、算法、数据结构
  - 数据库详细设计
  - 代码框架
3. 设计人员按照《详细设计说明书模板》将详细设计文档化，形成《详细设计说明书》
4. 设计人员根据详细设计，更新《安装和操作手册》
5. 设计人员根据详细设计，更新《需求跟踪矩阵》

6. 设计负责人组织详细设计评审，参加评审的人员有设计人员、实现人员、测试人员。评审人员按照评审检查单执行评审并记录发现的问题。具体过程参见《评审过程》的定义。
7. 设计负责人编写《详细设计评审报告》，并跟踪问题的解决直至关闭
8. 配置管理员将修订后的《详细设计说明书》等产物纳入配置管理，形成详细设计基线并发布。

1. 实现负责人组织制定软件实现的规范和标准，如：编码规范、接口规范，单元测试的方法等。
2. 实现负责人组织建立开发环境和单元测试环境。
3. 编码人员根据《编码计划》，依据《详细设计说明书》进行编码。
4. 实现负责人按照《评审计划》组织对源代码进行走查，并跟踪代码走查缺陷的修复直至关闭。具体代码走查的过程参见《评审过程》定义。
5. 编码人员对评审通过的代码编写单元测试用例，执行单元测试，根据测试结果制作《单元测试报告》，报告中应包括单元测试的结果和代码覆盖率统计报告。
6. 单元测试通过后的代码成为基线项，所有代码通过单元测试后，由配置管理员形成代码基线并发布。

- 书籍

- 软件复用 结构、过程和组织 机械工业出版社
- Head First设计模式  
[http://product.dangdang.com/product.aspx?product\\_id=20021171](http://product.dangdang.com/product.aspx?product_id=20021171)
- 敏捷软件开发--原则、模式与实践  
<http://www.welan.com/29066/>
- UML和模式应用 <http://www.chinapub.com/computers/common/info.asp?id=29702>
- 数据库重构 <http://www.chinapub.com/computers/common/info.asp?id=33064>
- 交互设计之路--让高科技产品回归人性 <http://www.chinapub.com/computers/common/info.asp?id=29243>
- 重构：改善既有代码的设计 <http://www.chinapub.com/computers/common/info.asp?id=12901>
- 单元测试之道 <http://www.chinapub.com/computers/common/info.asp?id=22962>
- *CMMI®: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum, Pearson Education, Inc. 2003



Q&A  
谢 谢!