



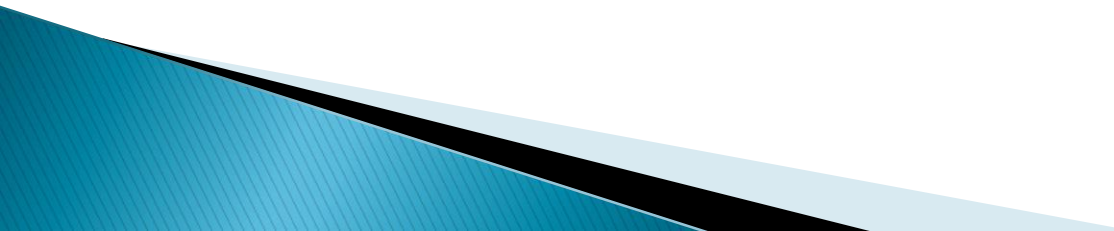
湖北工业大学

# 人机交互基础教程

## 第9章 可用性分析与评估

重点大学计算机专业系列教材

# 内容摘要

- ▶ 可用性与可用性工程
  - ▶ 支持可用性的设计原则
  - ▶ 可用性评估
  - ▶ 可用性评估案例
- 

# 9.1 可用性与可用性工程

## ▶ 可用性定义

- 国际标准化组织（ISO 9241-11）给出的可用性是指特定的用户在特定环境下使用产品并达到特定目标的效力、效率和满意的程度。
- 可用性并不仅仅与用户界面相关，而是蕴含更广泛的内涵，可以从五个方面去理解可用性，这五个方面集中反映了用户对产品的需求，从它们的英文表达上被归纳为五个“E”
- 有效性（Effective）          效率（Efficient）
- 吸引力（Engaging）          容错能力（Error Tolerant）
- 易于学习（Easy to Learn）

# 9.1 可用性与可用性工程

- ▶ 在产品开发过程中增强可用性可以带来很多好处，包括：
  - 提高生产率；
  - 增加销售和利润；
  - 降低培训和产品支持的成本；
  - 减少开发时间和开发成本；
  - 减少维护成本；
  - 增加用户的满意度。

# 9.1 可用性与可用性工程

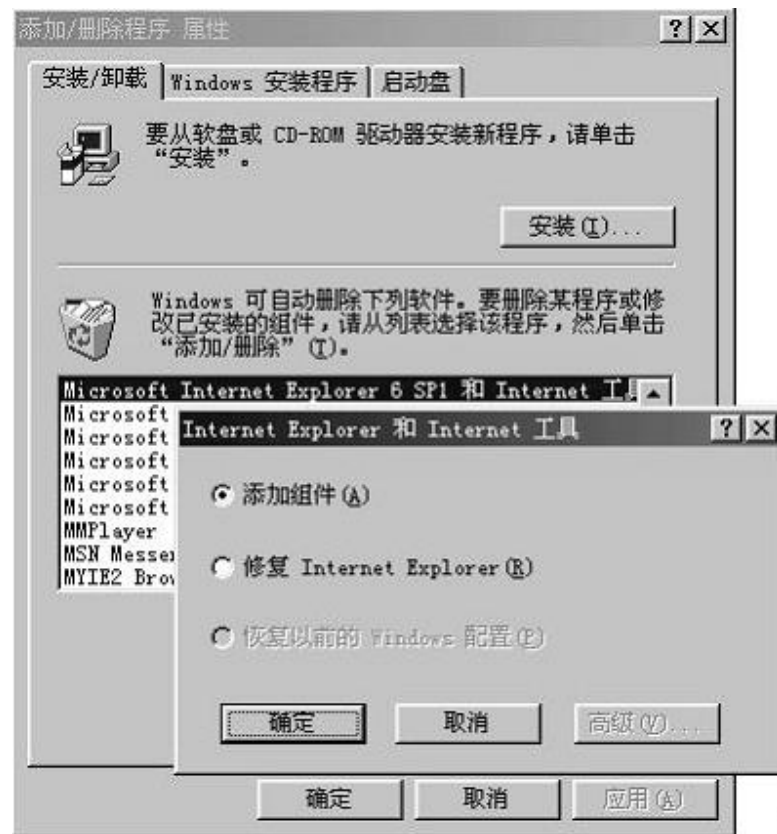
## ▶ 成功与失败的可用性案例

- 1) 福特汽车公司，他们曾经专门为汽车代理商设计了一套记账系统，但在使用时遇到很多严重问题。福特决定对该系统做一项可用性研究，其结果不仅使一些个别问题得到解决，而且整个系统90%的问题都被改正了。新的系统非常易于使用，以至于系统帮助热线的呼叫率降到了零，估计这项工作为公司节省了10万美元以上。

# 9.1 可用性与可用性工程

## 成功与失败的可用性案例

- 2) 第二个例子涉及到软件的删除，在Windows98系统的控制面板中有一项功能叫“添加/删除程序”，可以对系统中的应用软件进行删除或修改。但出于某种目的，对于Internet Explorer 6.0，却只能选择“添加”或“修复”，而无法删除，如图9-2所示；用户如果真想删除，必须借助于一些工具或手工改动注册表，这显然是非常不方便的。

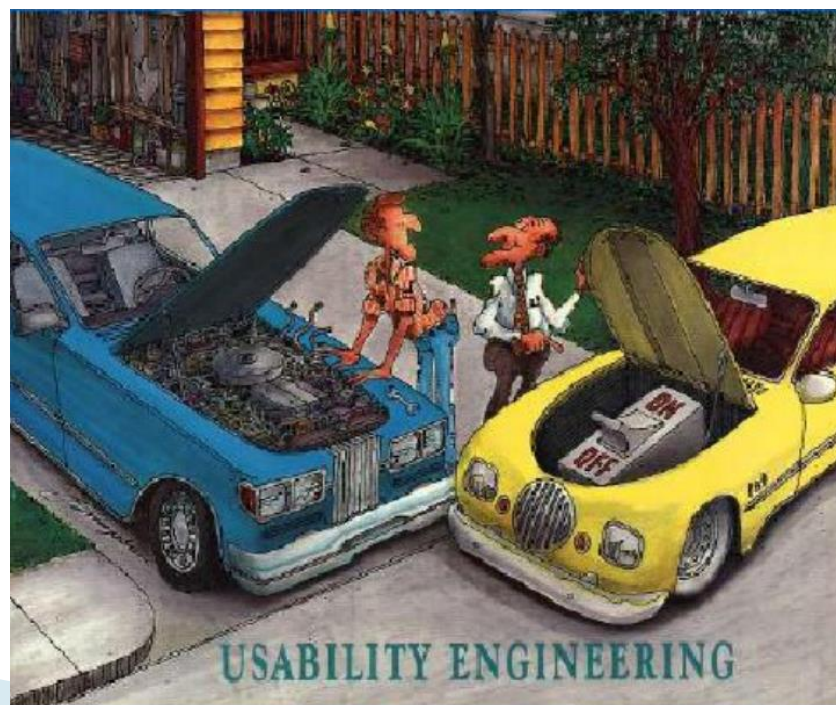




# 9.1 可用性与可用性工程

## ▶ 可用性工程

任何一个产品都不可能是故意设计成不可用的，但只有遵循系统的可用性设计方法，才能达到可用性。正如图9-4所示，不管系统内部实现如何复杂，产品展现给用户的应该是一个易用、高效的使用界面，因为用户的最终需求在于使用产品以完成某种功能，而不是花费很大的气力去了解产品的工作原理。



# 9.1 可用性与可用性工程

## ▶ 可用性工程

所谓可用性工程就是改善系统可用性的迭代过程。其目的就是保证最终产品具有完善的用户界面。一个可用性工程的生命周期大体上分为下面几个部分：

1. 了解用户
2. 竞争性分析
3. 设定可用目标 比如每小时发生误操作的次数较少到多少次
4. 用户参与的设计
5. 迭代设计
6. 产品发布后工作 产品发布后继续收集重要的可用性数据，为后续版本的研发提供重要的依据



# 9.2 支持可用性的设计原则

## ▶ 可学习性

可学习性是指交互系统能否让新手学会如何使用系统，以及如何达到最佳交互效能。支持可学习性的原则包括：

### 1. 可预见性

游戏的用户希望程序中充满惊奇，但应用软件的用户则不希望这样

### 2. 同步性

用户依据界面当前的状态评估过去操作造成影响的能力

### 3. 熟悉性

用户的使用经验可以运用在未知操作上

### 4. 通用性

### 5. 一致性

# 9.2支持可用性的设计原则

## ▶ 灵活性

灵活性体现了用户与系统交流信息方式的多样性，有下列几种原则：

### 1.可定制性

界面定制（快捷方式）、操作习惯定制

### 2.对话主动性

用户要有机会主动发起对系统的对话

### 3.多线程

### 4.可互换性

控制权能在系统和用户间交换

### 5.可替换性

保留多种可替换的操作方式，如单位的改变，快捷键

# 9.2 支持可用性的设计原则

## ▶ 鲁棒性

用户使用计算机的目的是达到某种目标。能不能成功地达到目标和能不能对到达的目标进行评估就体现为交互的鲁棒性

### 1. 可观察性

用户能够通过观察界面来了解系统内部状态

### 2. 可恢复性

能够undo，能够恢复以前的错误

### 3. 响应性

能对用户的操作及时给出反应，这个反应不一定非要等到任务完成，只是用来通知用户我接到任务了。

### 4. 任务规范性

操作流程符合大家都认可的规范

## 9.3 可用性评估

▶ 软件可用性评估应该遵循以下原则：

1) 最具有权威性的可用性测试和评估不应该针对专业技术人员，而应该针对产品的用户。对软件可用性的测试和评估，应主要由用户来完成。

2) 软件的可用性测试和评估是一个过程，这个过程在产品开发的初期阶段就应该开始。

3) 软件的可用性测试必须是在用户的实际工作任务和操作环境下进行。

4) 要选择有广泛代表性的用户。

## 9.3 可用性评估

### ▶ 9.3.1 用户模型法 (User Model)

用户模型法是用数学模型来模拟人机交互的过程。这种方法把人机交互的过程看做是解决问题的过程。个模型可以预测用户完成任务的时间。在人机交互领域中最著名的预测模型是GOMS模型。

GOMS是描述任务和用户执行该任务所需知识的方法，通过目标 (Goal)、操作符 (Operator)、方法 (Method) 以及选择规则 (Selection rule) 四个方面进行描述。GOMS模型可以模拟一个交互任务并以此进行评估

# 9.3 可用性评估

## ▶ 9.3.2 启发式评估（Heuristic Evaluation）

启发式评估法就是使用一套相对简单、通用、有启发性的可用性原则（即“启发”）来进行可用性评估。

这些启发式可用性原则共有十条：

1. 系统状态可见性 选中状态
2. 系统与用户现实世界相互匹配 桌面隐喻
3. 用户控制与自由 Undo
4. 一致性与标准
5. 错误预防
6. 识别而不是回忆 菜单很好，但不能太长太深
7. 使用的灵活性与效率 手段多样
8. 美观而精炼的设计
9. 帮助用户认识、诊断和修正错误
10. 帮助和文档



# 9.3 可用性评估

遍历界面功能

## ▶ 9.3.3 认知性遍历（Cognitive Walkthrough）

进行认知性遍历活动，需要以下四个条件：

- 1) 对系统原型的详尽描述。这种描述不一定是完整的，但要相当详尽。诸如菜单的位置描述或措辞选择等这样的细节也可能导致相当大的差异。
- 2) 对用户要在系统中要完成任务的描述，这些任务应当是大多数用户将要执行的有代表性的任务。
- 3) 一个完整的、书面的操作清单，列出使用给定原型完成任务所需执行的操作。
- 4) 确定用户的身份，以及评估人员能够确定这些用户已具有哪一类别的知识和经验。

# 9.3 可用性评估

## ▶ 9.3.3 认知性遍历（Cognitive Walkthrough）

### ▶ 认知性遍历认为用户完成一个任务的过程有三步：

- 用户在交互界面上寻找能帮助完成任务的行动方案；
- 用户选择并采用看起来最能帮助完成任务的行动；
- 用户评估系统作出的反馈，判断在任务上的进展情况

### ▶ 回答三个问题

- 执行控件是否可见
- 用户是否知道正确的执行动作
- 用户根据系统对动作的反应，是否能够知道动作是否正确

# 9.3 可用性评估

## ▶ 9.3.4 用户测试 (Usability Testing)

- 用户测试就是让用户真正去使用软件系统，由试验人员对实验过程进行观察、记录和测量。这种方法可以准确地反馈用户的使用表现，反映用户的需求，是一种非常有效的方法。
- 以实验室测试为例，一次用户测试要包括：
  - 前期准备：
  - 测试阶段：
  - 测试评价：

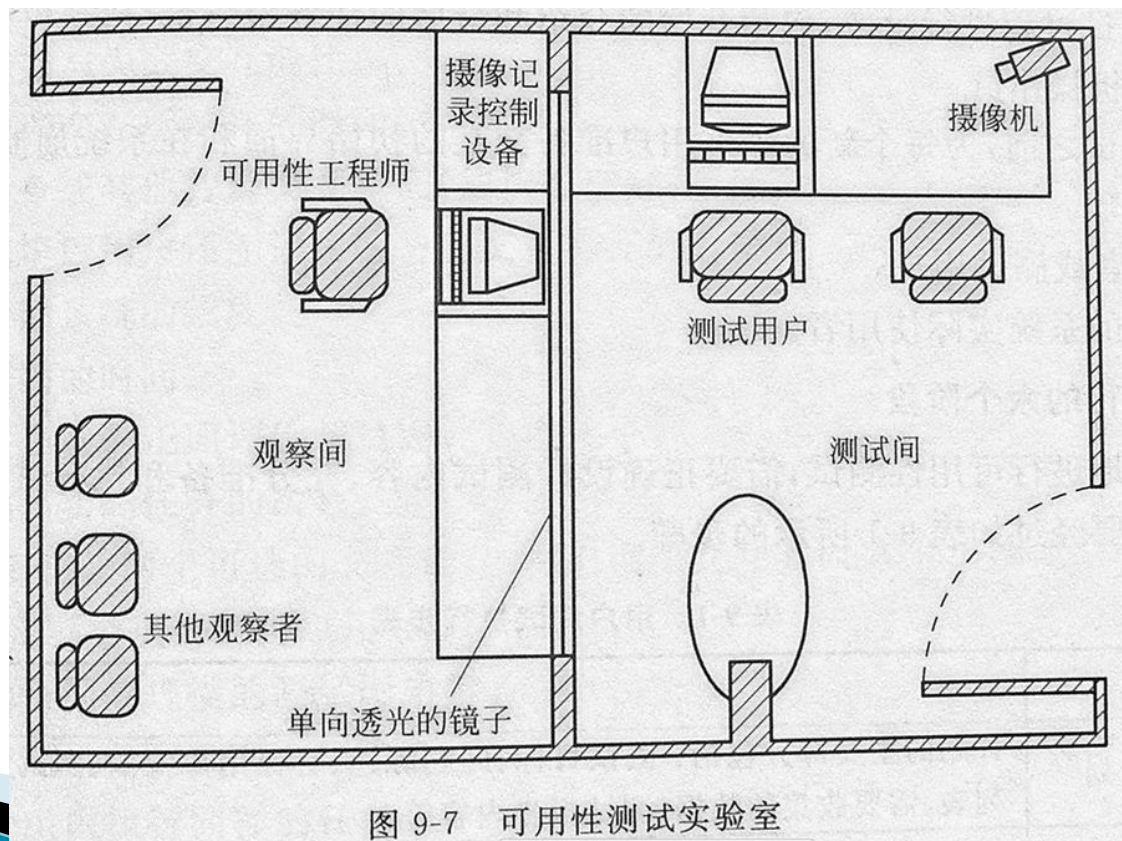


图 9-7 可用性测试实验室

# 9.3 可用性评估

## ▶ 9.3.4 用户测试 (Usability Testing)

### 前期准备工作

- 1) 明确测试的目的
  - 2) 准备测试环境
  - 3) 准备测试设备
  - 4) 确定测试过程中的各种角色分配
- 参与测试过程的人员可分为5种角色：
- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1. 测试负责人    | 2. 数据记录员  |
| 3. 摄像操作员    | 4. 计算机操作员 |
| 5. 测试者或测试用户 |           |

# 9.3可用性评估

## ▶ 9.3.4 用户测试 (Usability Testing)

测试执行的六个阶段

1. 制定测试计划：目标、方法、任务列表、数据、报告
2. 选择测试者
3. 准备测试材料：指导书、背景问卷、训练、场景描述、表格
4. 执行引导测试：解释汉化描述和容易出错的地方
5. 执行正式测试
6. 分析最终报告：平均完成时间、均值、范围、标准差

# 9.3 可用性评估

## ▶ 9.3.4 用户测试 (Usability Testing)

### 可用性测试的评价

#### 1) 通过搜集一些客观、量化的数据进行性能评价

完成特定任务的时间

给定时间内完成的任务数

发生错误的数目

成功交互与失败交互的比率

恢复错误交互所消耗的时间

使用命令的数量

使用帮助的频度

使用帮助的时间

用户对交互的证明评价和负面评价比率

用户偏离实际任务的次数

#### 2) 如果要比较两个可选的交互设计，即对两个交互界面A和B，根据某一准则做一个客观的测试决定哪个更好。

选择同等规模的测试用户群

用户随机分配到测试组中

每个组执行同样的任务

#### 3) 统计分析

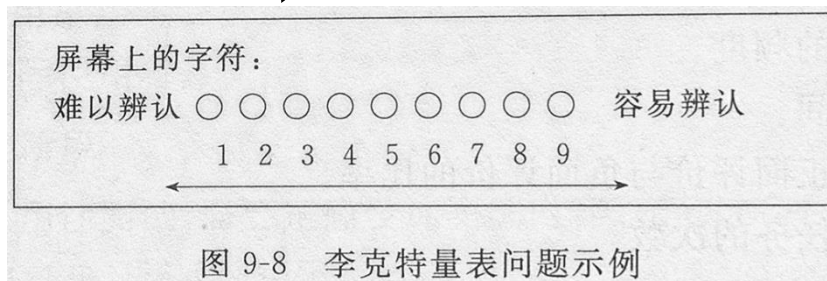


# 9.3可用性评估

## 9.3.5 问卷调查(Questionnaire)

### 问卷调查的执行过程

- 1) 用户需求分析
- 2) 问卷设计



从用户的角度出发，精确、概括、避免二义

问卷形式：陈述、单选、多选、李克特量表、开放式问答

**问卷例子—QUIS（长短两种，最新版本7.0）**

- 3) 问卷实施及结果分析

过滤，去除不符合要求的数据

选择题统计选项的百分比、李克斯特量表统计均值、标准差和方差、开放式问题则需要归纳、分类和总结

除对回答进行统计分析，还需要对用户背景信息进行统计

# 9.3 可用性评估

## ▶ 9.3.5 问卷调查(Questionnaire)

### 4) 国际通用的主流标准化问卷

QUIS用户交互满意度问卷

SUMI软件可用性测试问卷

PSSUQ整体评估可用性问卷

SUS软件可用性测试问卷

## 9.3 可用性评估

### ▶ 9.3.6 放声思考法(Thinking Aloud )

声思考法也被称为边做边说法，是一种非常有价值的可用性工程方法。在进行这种测试时用户一边执行任务一边大声地说出自己的想法，采用这种方法能够发现其他测试方法不能发现的问题。实验人员在测试过程中一边观察用户一边记录用户的言行举止，使得实验人员能够发现用户的真实想法。但是这也要求实验人员在进行测试之前明确测试目的，对于不同的测试目的，实验人员在测试过程中扮演的角色是不同的。

## 9.4可用性评估案例

下面以山东大学考古数字博物馆网站（<http://museum.sdu.edu.cn>）为例，说明应用启发式评估、用户测试、问卷调查和放声思考法等方法进行可用性评估的过程

## 9.4可用性评估案例

### ▶ 9.4.1 评估指标体系的建立

根据网站的特点及服务人群，在参考其它关于网站可用性定义的基础上，提出网站可用性为内容、效率和满意度。具体描述为：

- 1) 内容/服务：
- 2) 效率：
- 3) 满意度：

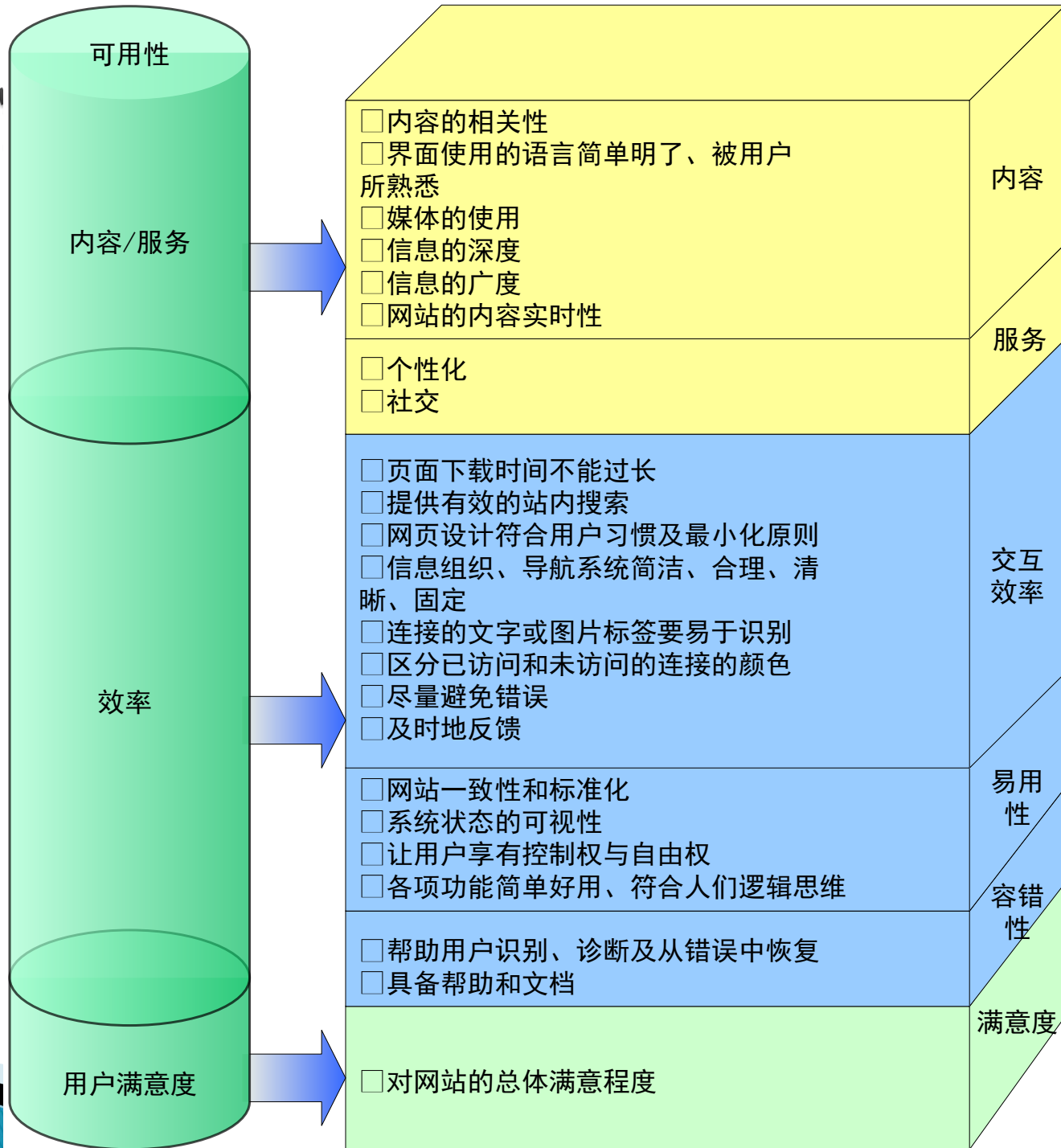
将上述3个评估因数进一步细分，得到表9-3和图9-9

## 9.4可用性评估案例

可用性因素↵	下级因素↵	描述↵
内容/服务↵	关联性↵	表示内容与核心用户的相关性，即网站所提供的信息是否和该网站的核心用户紧密关联。↵
	表达方式↵	文字要简洁明了，多元信息能够用多媒体来辅助表达。↵
	深度和广度↵	用来检查网站信息的深度和广度。网站的内容应该既要有一定的详细程度，又要有一定的覆盖面。↵
	实时性↵	网站的内容是否及时更新，以及提供相关的时间信息。↵
	服务↵	提供动态的、能满足特定用户独特需求的能力。↵
效率↵	交互效率↵	用户使用该网站能多快完成任务。↵
	易用性↵	新老用户能很容易地使用网站各项功能。↵
	容错性↵	帮助用户识别、诊断及从错误中恢复。↵
用户满意度↵		用户使用过程中感受到的舒适性和可接受性以及用户的意见、感知、心里感受等。↵



# 9.4可用性



# 9.4可用性评估案例

## ▶ 9.4.2 启发式评估

### 1. 优缺点及改进

- 1) 评估者并没有使用界面来执行真正的任务，所以评估者只能发现一部分的可用性问题。
- 2) 虽然在发现界面的大问题和小红问题上都很有效果，但是启发式评估在发现大问题的能力不强。
- 3) 对评估者要求较高，评估者要求是可用性专家或至少是具有可用性应用背景的专业人员。
- 4) 评估者要将遇到的问题与可用性原则进行匹配，如果评估者对问题违反的可用性原则判别不清，有可能就会忽略该问题或不给该问题评分，这就使得最终的评估结果不能反映发现的所有可用性问题。

# 9.4可用性评估案例

## ▶ 9.4.2 启发式评估

### 2. 启发

启发式评估既可用于一般的用户界面的评估也可用于Web界面的评估，我们在此基础上通过分析影响用户访问数字博物馆的因素，得到了针对数字博物馆网站的启发。

## 9.4可用性评估案例

### ▶ 9.4.2 启发式评估

#### 3. 对问题的严重性进行评分

我们采用的可用性问题严重性评价尺度如表9-4所示：

评价分值↵	评价标准↵
0↵	这根本不是个可用性问题↵
1↵	只是一个表面的可用性问题---除非项目有额外的时间，否则不必进行纠正↵
2↵	轻微的可用性问题---纠正这一问题的优先级较低↵
3↵	重要的可用性问题---需要重视该问题的纠正，应当给以高优先级↵
4↵	可用性灾难---在设计提交之前必须要考虑的严重的可用性问题↵

# 9.4可用性评估案例

## ▶ 9.4.2 启发式评估

### 4. 评估者

不同的评估人员会发现不同的问题，因此综合多个评估人员的评估可能得到更好的结果。考虑到评估成本、网络使用经验、可用性专业知识等因素，本案例中选择三位评估者，所有的评估者都会熟练地使用互联网，一位评估者具有较多的可用性方面的专业知识，另两位评估者对可用性有一般性的了解。

# 9.4可用性评估案例

## ▶ 9.4.2 启发式评估

### 5. 评估过程

每位评估者有一份包括启发以及如何进行评估的文档。首先他们要浏览站点来感觉一下其设计如何，大致了解站点的主要内容及界面主要组成。然后他们要阅读启发列表并检查这个站点有没有这样的可用性问题。对于他们发现的每个问题都要记下来并对这个问题进行评分。接着将可用性问题与启发进行匹配。最后写下他们对这个站点的总体设计的观点



# 9.4可用性评估案例

## ▶ 9.4.2 启发式评估

### 6. 评估结果分析

通过对评估结果的分析，评价评估对象体现了哪些可用性原则，又违反了哪些可用性原则。被评估的山东大学考古数字博物馆在可用性方面既存在合理之处，但同时也存在一些问题，下面将从这两个方面对评估结果进行分析：

- 1) 体现可用性原则的设计
- 2) 存在的可用性问题

# 9.4可用性评估案例

## ▶ 9.4.3 用户测试

1. 优缺点及改进
2. 可靠性及有效性分析
3. 可靠性及有效性分析
4. 招募测试用户
5. 实验分组
6. 试点测试
7. 测试任务的确定
8. 用户测试
9. 结果分析

# 9.4可用性评估案例

## ▶ 9.4.4 问卷调查

1. 计划及准备
2. 调查问卷的设计
3. 调查问卷的设计
4. 调查结果分析

## 9.4可用性评估案例

### ▶ 9.4.5 放声思考法

- 1.典型任务
- 2.招募测试用户
- 3.实施
- 4.结果分析

# 习题

- ▶ 9.1 请举出你在学习和生活中遇到的成功与失败的可用性案例。
  - ▶ 9.2 请简述支持可用性的设计原则。
  - ▶ 9.3 请举例说明两种以上的可用性评估方法。
  - ▶ 9.4 利用本章介绍的可用性评估方法，分析自己在习题5.3中设计完成的系统的可用性。可以请同学担当用户进行测试，或设计一个用户调查问卷进行评估。
- 