

# 软件质量与评测技术

## Software Quality & Evaluation Technology

计算机学院 单纯  
[sherryshan@bit.edu.cn](mailto:sherryshan@bit.edu.cn)  
2025年11月

# 软件测试基础

## Software Testing Foundation

计算机学院 单纯

[sherryshan@bit.edu.cn](mailto:sherryshan@bit.edu.cn)

2025年11月19日

# 1. 引言 (2)

■ 未经规范测试的软件不具可靠性，规范的软件企业应具备软件测试工程师

- 软件测试是软件产品的质量保证手段，它需要具有一定水平和实践能力的人员参与；而且软件项目的测试成本要占整个软件产品开发成本的一半，甚至更多。没有哪一个软件开发项目和哪一个软件开发组织不开展软件测试工作的

——清华大学  
郑人杰教授

# 1. 引言 (3)

■ 测试是一个专业技术学科，要求富有经验的专门技术人员

- 软件测试已经成为一种专业——一种职业的选择

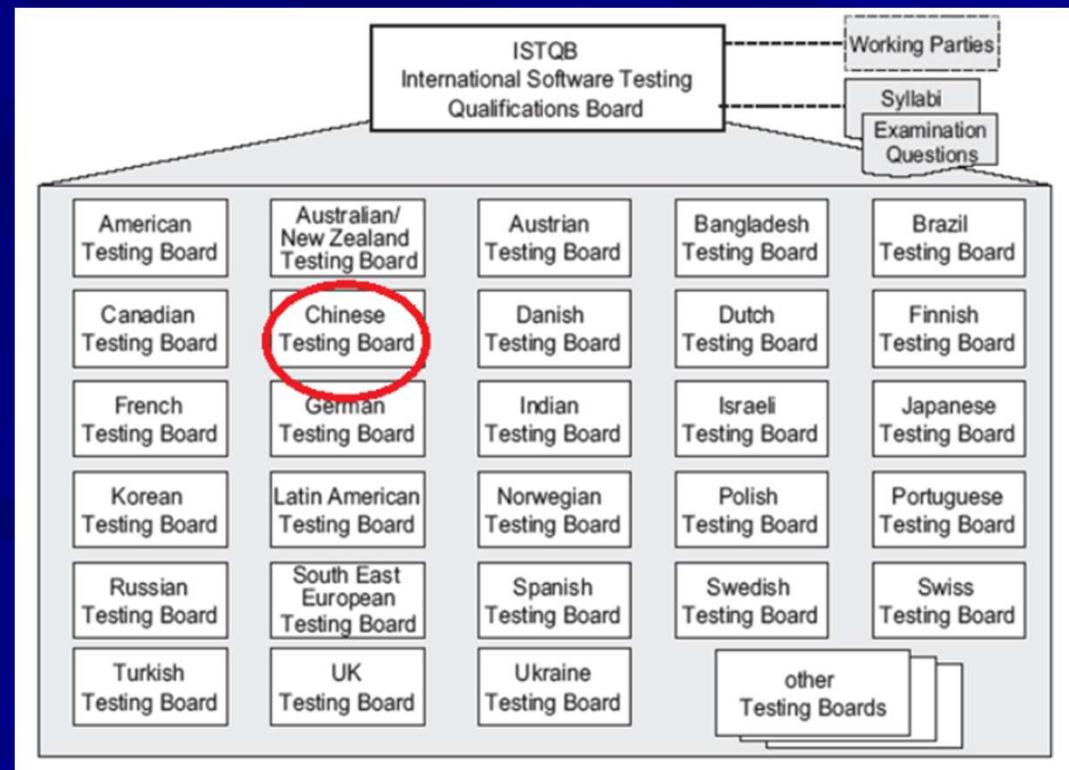
■ 测试不是一个入门级的工作，也不是其他工作的垫脚石。很多人发现，一旦测试工作真正开展起来，它具有的挑战性将超过产品开发。它应该被组织起来，切实遵守用户至上的宗旨，而不是处于辅助的，容易被产品开发部门或其他组织左右的地位

# 1. 引言 (4)

- 为适应国家信息化建设的需要，规范计算机技术与软件专业人才评价工作，促进计算机技术与软件专业人才队伍建设，人事部、信息产业部共同颁布“关于印发《计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试暂行规定》和《计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试实施办法》的通知”（国人部发[2003]39号），其中包括软件评测师技术资格（水平）考试
  - “软件评测师”、“信息系统集成监理工程师”、“信息系统集成项目管理师”三项考试由中国软件评测中心负责技术支持；三项考试2005年开考

# 国际软件测试认证委员会 (1)

- ISTQB-International Software Testing Qualifications Board
- Structure of the ISTQB



# 国际软件测试认证委员会（2）

## ■ Three Steps

- 初级-Foundation Level
- 高级-Advanced Level
- 专家级-Expert Level

# 软件测试认证对比

认证名称 分类特征	ISTQB	QAI	中国软件评测师
中文全称	国际软件测试认证委员会	(美国)QAI公司 (质量保证研究所)	计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试-中级资格-软件评测师
英文全称	International Software Testing Qualification Board	Quality Assurance Institute	Qualification Certificate of Computer and Software Technology Proficiency – Software Tester
认证机构	国际软件测试认证委员会(ISTQB)	QAI	中国人力资源和社会保障部，工业和信息化部
权威性	49个ISTQB成员国软件测试权威专家们共同制订培训大纲和术语表	美国QAI测试专家编写培训教材	中国计算机技术与软件相应专业的职称资格考试
覆盖度	70个国家	43个国家	中国，日本
独立性	行业性非营利性组织，不隶属于任何政治团体、国家和公司界	隶属于美国QAI公司	中国人力资源和社会保障部，工业和信息化部
认证人员数量	180000	40000	没有获得准确数字
考试语言	当地本国语言(中国为中文)或英文	英语	中文
考试级别	初级Foundation Level ( CTFL ) 高级Advanced Level ( CTAL ) 专家级Expert Level ( CTEL )	认证软件测试助理(CAST) 认证软件测试工程师(CSTE) 认证软件测试经理(CMST)	软件评测师
考试支付货币	人民币	美元	人民币
官方网站	<a href="http://www.istqb.org">www.istqb.org</a>	<a href="http://www.softwarecertifications.org">www.softwarecertifications.org</a>	<a href="http://www.molss.gov.cn">www.molss.gov.cn</a>

# 1. 引言 (5)

## ■ 软件测试工程师是我国软件行业发展的需要

- 在软件发达国家，软件测试工程师享有很高的待遇。因为一个高级的软件测试工程师不仅具备一般软件的设计、测试能力，并能独立开发测试软件，对测试程序提出分析解决方案。目前，中国软件业的发展正急需大批软件测试技术人才——软件测试工程师

# 1. 引言 (6)

## ■ 测试组规模

— E.Dustin等的建议

产品类型	开发组规模	比例	测试组规模
商业软件产品 (大市场)	20	3 : 2	13
商业软件产品 (小市场)	20	3 : 1	7
单机应用	20	6 : 1	3
政府信息系統	20	5 : 1	4
企业信息系統	20	4 : 1	5

产品类型	项目组规模	测试组规模百分比	测试组规模
商业软件产品 (大市场)	30	27%	8
商业软件产品 (小市场)	30	16%	5
单机应用	30	10%	3
政府信息系統	30	11%	3
企业信息系統	30	14%	4

## 2. 案例研究

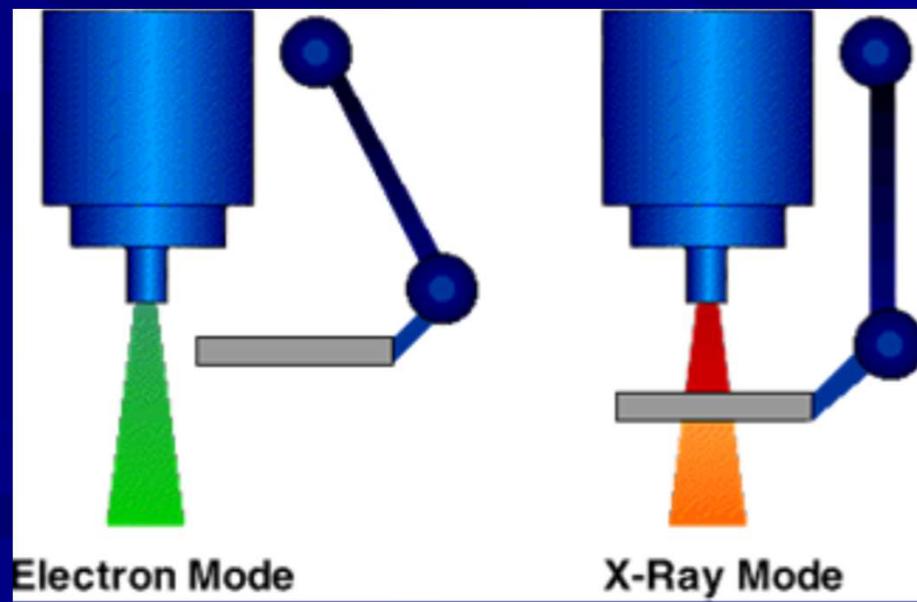
- 2.1 典型软件失效事件
- 2.2 实际案例

## 2.1 典型软件失效事件

- Therac-25失效事件
- Ariane 5失效事件
- 火星探测器失效事件

## 2.1.1 Therac-25失效事件（1）

- Therac-25是Atomic energy of Canada Ltd开发的一款放射治疗仪
- 1985.6~1987.1, 6人治疗过量，其中3人死亡



## 2.1.1 Therac-25失效事件（2）

### ■ Therac-25失效带来的教训

- 系统安全性分析、风险分析未包含软件
- Therac-25重用了T-20的软件，假设和前提发生了改变，但未受到关注

## 2.1.2 Ariane 5失效事件（1）

- 1996年6月4日，Ariane5 发射40秒后爆炸



## 2.1.2 Ariane 5失效事件（2）

### ■ Ariane 5失效的直接原因

- 将一个64位浮点值转换为16位有符号整数值时，超出了16位整数的表示范围，而这个异常未得到正确处理



## 2.1.2 Ariane 5失效事件（3）

### ■ Ariane 5失效带来的经验教训

- 做了Ariane 5和Ariane 4具有相同环境的假设，重用软件在新的环境下完全没有进行测试
- 错误处理模块的处理机制不正确

## 2.1.3 火星探测器失效事件（1）

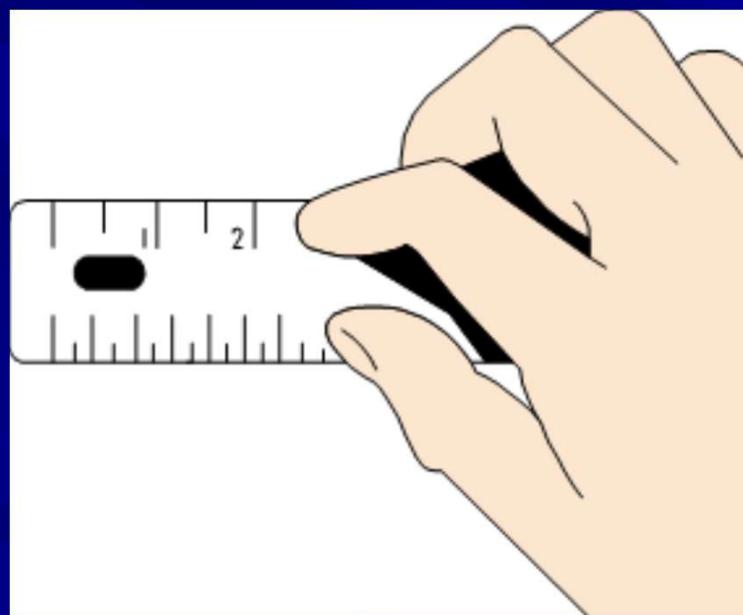
- 1999年，火星气象卫星（Mars Climate Orbiter）到达火星之后不久就消失
- 1999年，火星极地登陆者（Mars Polar Lander）在火星上着陆时坠毁



## 2.1.3 火星探测器失效事件（2）

### ■ 火星探测器失效原因

- 地面系统软件和飞行器上软件分别使用公制和英制两种单位



## 2.1.3 火星探测器失效事件（3）

### ■ 火星探测器失效带来的教训

- 没有进行充分的测试
- 发现异常时，没有被恰当的解释

## 2.2 实际案例（1）

- 国家金库会计核算系统
  - 旬月季累计初始化模块中的字符写错
- EDGE中文版开发
  - 无法实现中文导入导出功能
- 国家科技管理信息系统公共服务平台
  - 财务年度决算功能报错
- 12306火车票网上订票系统
  - 网站崩溃、登录缓慢、无法支付、扣钱不出票

## 2.2 实际案例（2）

### ■ 2025年北京WTT中国大满贯购票系统

#### – 实名认证异常

- 部分用户反馈购票时身份证件信息无法匹配，系统提示“证件无效”或“实名认证失败”。经核实，问题源于大麦网与场馆系统数据同步延迟，导致部分证件信息未及时更新

#### – 场馆信息错误

- 八极场与二号馆的票价、座位图等信息在购票界面显示混乱，部分用户误选场馆后无法修改订单。赛事运营方已紧急修复系统，建议优先选择“二号馆”购票入口

## 2.2 实际案例（3）

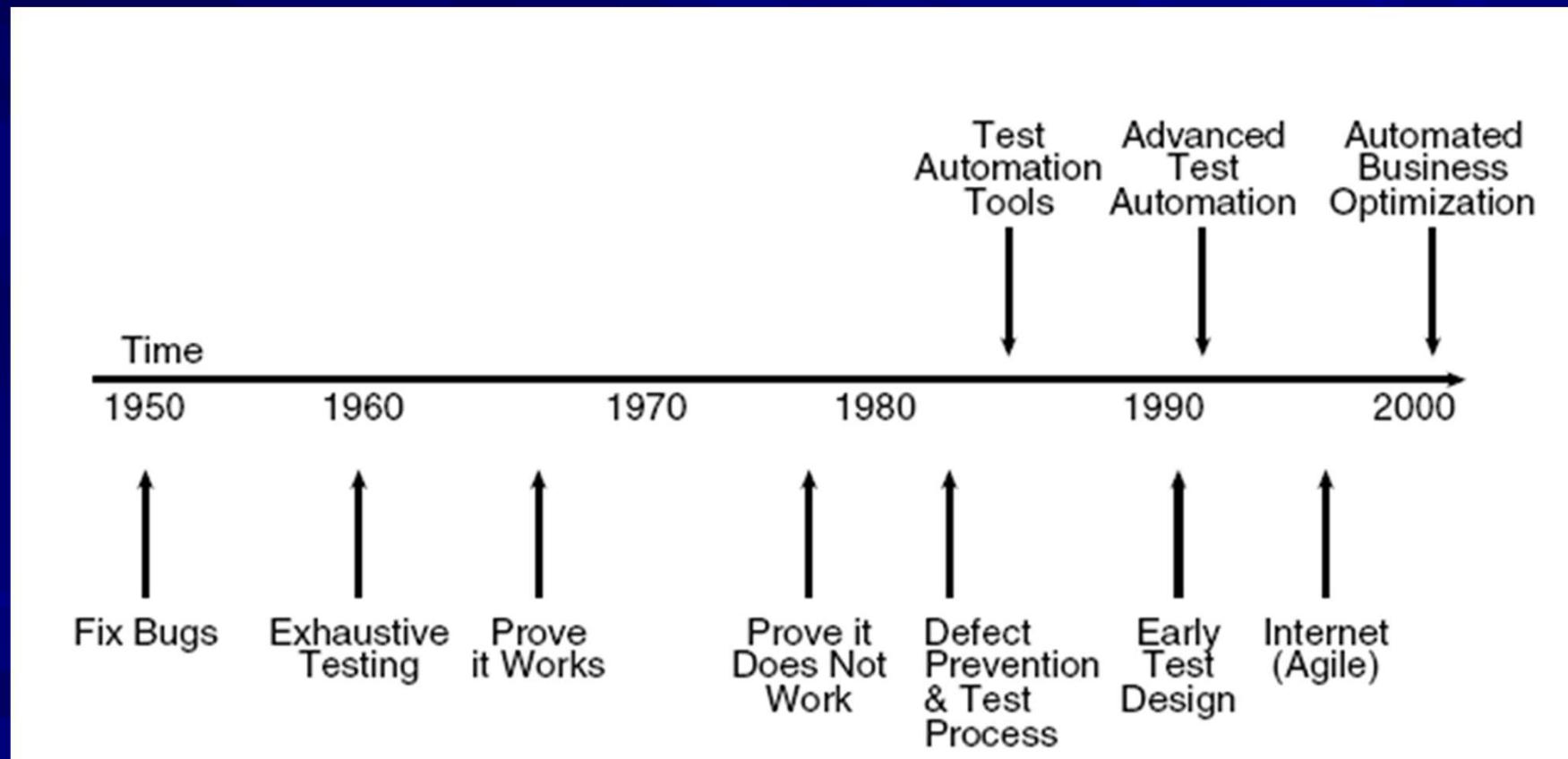
### ■ 工商银行App

– 2025年10月29日



### 3. 学科发展 (1)

#### ■ A Brief History of Software Testing



*Thank You*