



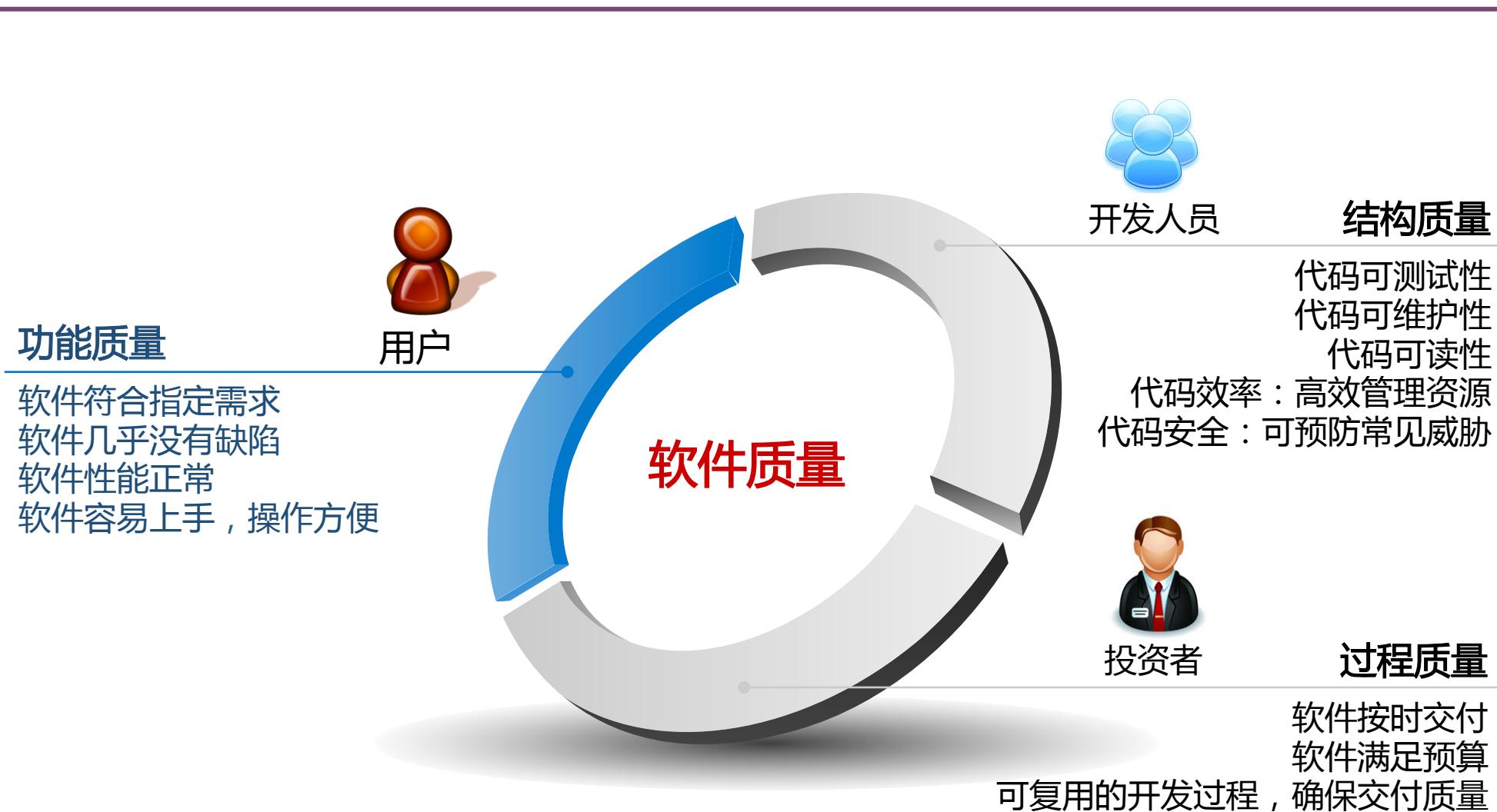
# 软件质量实现

---

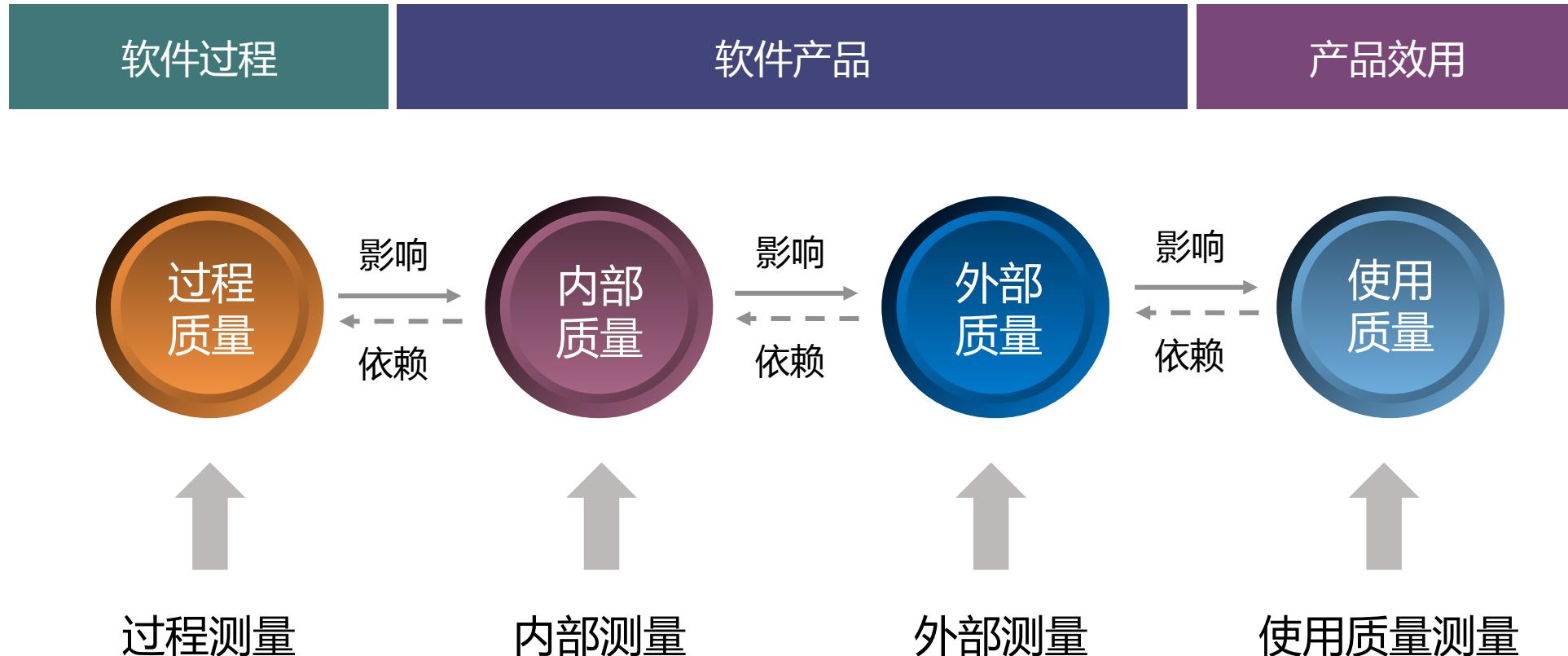
清华大学软件学院 刘强



# 什么是好的软件



# 什么是好的软件



# 什么是好的软件

---



质量就是软件产品对于某个（或某些）人的价值。

—— 杰拉尔德·温伯格



正确的  
软件

一个软件要能够满足用户的需求，为用户创造价值。这里的价值可以体现在两个方面，即为用户创造利润和减少成本。

软件运行  
正确

软件没有或者有很少缺陷，具有很强的扩展性、良好的性能以及较高的易用性等。

# 什么是好的软件

---



曾经在全球风靡一时的谷歌眼镜，从2015年1月19日开始不再接受订单。与此同时，谷歌还将关闭其“探索者（Explorer）”软件开发项目，整体转入另外一个部门。



Windows Vista™

Vista推出后，由于运行效率、兼容性和可靠性等诸多问题，很多用户在安装之后又卸载Vista而退回使用XP，最终微软不得不在两年之后用Win 7取代了Vista。

# 什么是好的软件

---



## 高质量的软件产品：

- 做了用户想要它做的事情
- 正确有效地使用计算机资源
- 易于用户学习和使用
- 设计良好、代码良好且易于测试和维护



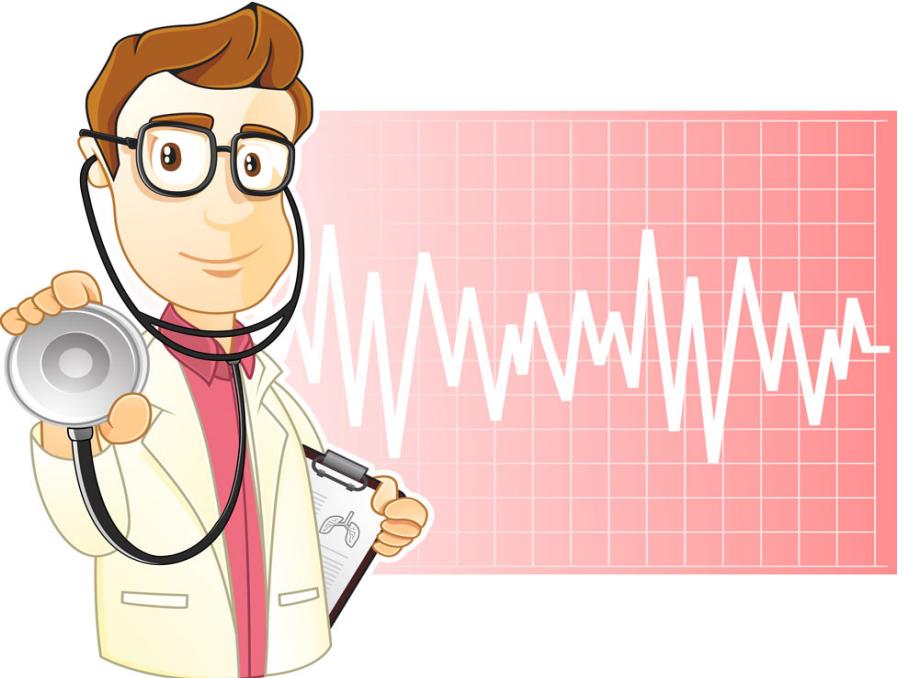
## 产品质量维度

---



如何判断人是健康的？

# 产品质量维度



眼科	眼科	辨色力	正常
		裂隙灯检查右眼	未见异常
		裂隙灯检查左眼	未见异常
		其他	屈光不正
彩超	彩超(肝脏)	肝	肝脏大小形态正常，表面光滑，内部回声分布均匀。肝内胆管显示清晰，血管走向正常，门静脉不宽。
	彩超(双肾)	双肾	双肾大小形态正常，被膜光滑，透声清晰。胆总管不增宽。
	彩超(脾)	脾	脾脏大小形态如常，被膜光滑，内部回声均匀，脾门静脉不宽。血流未见异常。
	彩超(胰)	胰	胰腺大小形态正常，边界清晰，内部回声均匀，主胰管不扩张。
心电图	12导心电图	12导心电图	窦性心动过缓(心率58次/分)
肺功能	肺功能正压呼气	胸部正位片	两侧胸廓对称，“气管居中”，两肺纹理清晰，未见明显活动性病变，两侧肺门影不大，两侧肋膈角锐利，心脏及大血管未见明显异常。
		白细胞	4.96 $10^9/L$ 3.97~10.00
		粒细胞比值	54.3 % 40.0~68.0
		淋巴细胞比值	37.2 % 20.0~40.0
		单核细胞比值	5.8 % 3.0~9.0
		嗜酸粒细胞比值	2.5 % 0.5~8.0
		嗜碱粒细胞比值	0.2 % 0.0~1.2
		粒细胞绝对值	2.69 $10^9/L$ 2.00~8.8
		淋巴细胞绝对值	1.85 $10^9/L$ 0.80~4.00
		单核细胞绝对值	0.29 $10^9/L$ 0.12~8.00
		嗜酸粒细胞绝对值	0.12 $10^9/L$ 0.02~0.8
		嗜碱粒细胞绝对值	0.01 $10^9/L$ 0.00~0.10
		血小板	241 $10^9/L$ 100~300
		血小板平均体积	8.4 fL 7.6~13.2
		血小板分布宽度	16.0
		大血小板比率	0.202
		红细胞	4.92 $10^{12}/L$ 3.50~5.50
		红细胞压积	43.4 % 38.0~50.8
		血红蛋白	150 g/L 120~170
		红细胞分布宽度CV	13.1
		红细胞分布宽度SD	44.8
		红细胞平均体积	88.2 fL 80.0~100.0
		平均血红蛋白含量	30.5 pg 27.0~34.0
		平均血红蛋白浓度	346 g/L 310~378
		比重	1.015 1.005~1.03
		pH值	7.0 5.0~8.0
		亚硝酸盐	阴性 阴性
		尿蛋白	阴性 阴性
		葡萄糖	阴性 阴性
		潜血	阴性 阴性
		尿胆红素	阴性 阴性
		尿胆原	阴性 阴性

健康体检档案

姓名\_\_\_\_\_ 性别\_\_\_\_\_ 年龄\_\_\_\_\_

婚姻状况\_\_\_\_\_ 联系电话\_\_\_\_\_

家庭住址：\_\_\_\_\_



# 产品质量维度



# ISO9126 质量模型

---



# ISO9126 质量模型

---

## 功能性

- **适合性**：当软件在指定条件下使用，其满足明确和隐含要求功能的能力。
- **准确性**：软件提供给用户功能的精确度是否符合目标。
- **互操作性**：软件与其它系统进行交互的能力。
- **安全性**：软件保护信息和数据的安全能力。

## 可靠性

- **成熟性**：软件产品避免因软件中错误发生而导致失效的能力。
- **容错性**：软件防止外部接口错误扩散而导致系统失效的能力。
- **可恢复性**：系统失效后，重新恢复原有的功能和性能的能力。

# ISO9126 质量模型

---



易用性

- 易理解性：软件显示的信息要清晰、准确且易懂，使用户能够快速理解软件。
- 易学习性：软件使用户能学习其应用的能力。
- 易操作性：软件产品使用户能易于操作和控制它的能力。
- 吸引性：软件具有的某些独特的、能让用户眼前一亮的属性。

效率

- 时间特性：在规定的条件下，软件产品执行其功能时能够提供适当的响应时间和处理时间以及吞吐率的能力。
- 资源利用：软件系统在完成用户指定的业务请求所消耗的系统资源，诸如CPU占有率、内存占有率、网络带宽占有率等。

# ISO9126 质量模型

---

可维护性

- 易分析性：软件提供辅助手段帮助开发人员定位缺陷原因并判断出修改之处。
- 易改变性：软件产品使得指定的修改容易实现的能力。
- 稳定性：软件产品避免由于软件修改而造成意外结果的能力。
- 易测试性：软件提供辅助性手段帮助测试人员实现其测试意图。

可移植性

- 适应性：软件产品无需做任何相应变动就能适应不同运行环境的能力。
- 易安装性：在平台变化后，成功安装软件的难易程度。
- 共存性：软件产品在公共环境与其共享资源的其他系统共存的能力。
- 替换性：软件系统的升级能力，包括在线升级、打补丁升级等。

# 实现软件质量

---



软件质量是如何实现的?  
如何才能有效地提高软件质量?

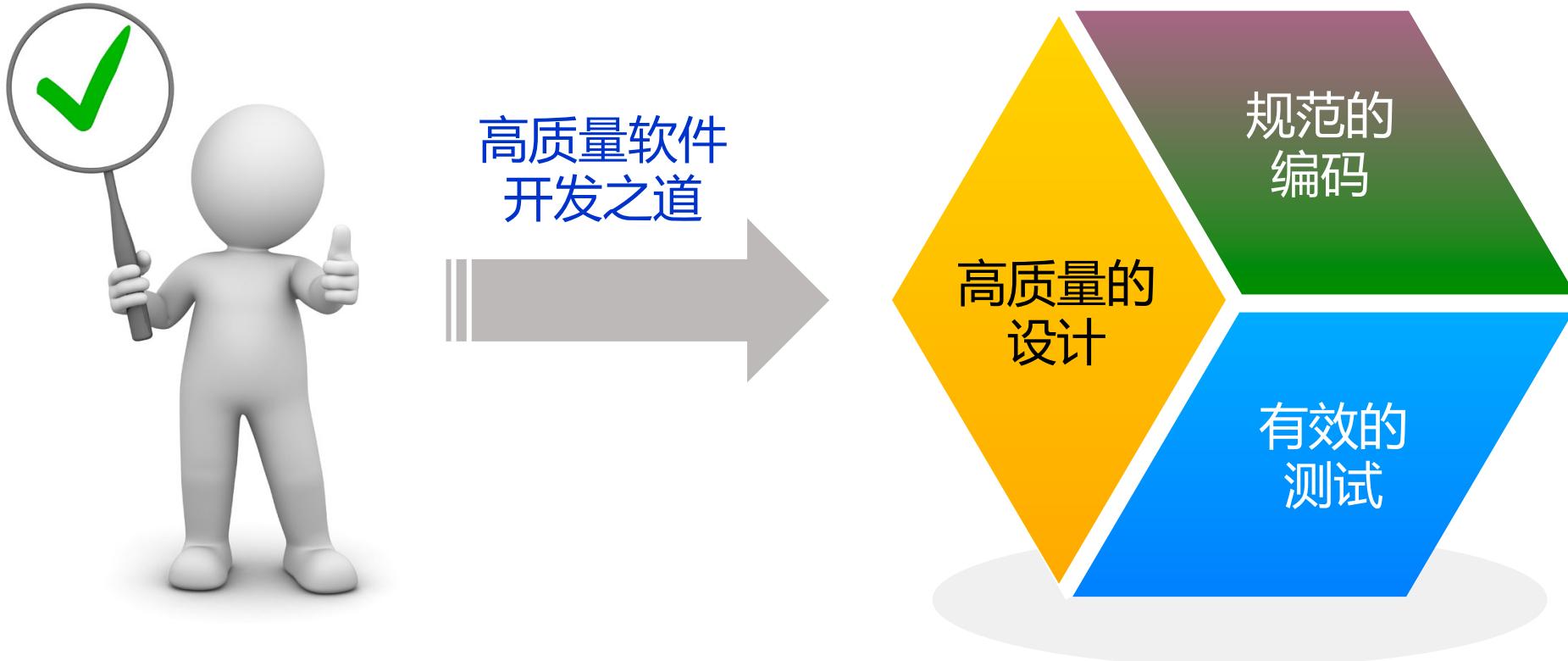
# 实现软件质量



- 质量不是被测出来的，而是在开发过程中逐渐构建起来的
- 虽然质量不是测出来的，但是未经测试也不可能开发出高质量的软件
- 质量是开发过程的问题，测试是开发过程中不可缺少的重要环节

# 实现软件质量

---



# 商业环境下的软件质量

---



软件质量的重要性是无容置疑的，  
那么是不是质量越高就越好？

软件产品是否应该追求“零缺陷”？

# 商业环境下的软件质量

---



在航天器发射之前，只要发现任何异常，就会立即取消发射指令，直到异常被消除为止。前苏联甚至做得更过分，许多重大武器系统的负责人都签了生死状，系统研制成功则获得英雄勋章，失败则被枪毙。



许多互联网软件（例如新浪微博、百度导航等）在产品仍然存在一定缺陷的情况下就发布上线，之后再不断更新版本修复已有的缺陷。这种系统为什么不像航天系统一样，在发布前应修改所发现的任何缺陷？

# 商业环境下的软件质量

---



商业目标决定质量目标：

- 商业目标决定质量目标，不应该把质量目标凌驾于商业目标之上
- 质量是有成本的，不可能为了追求完美的质量而不惜一切代价
- 理想的质量目标不是“零缺陷”，而是恰好让广大用户满意

\$oftware





谢谢大家！

---

THANKS

