

基于 PDCA 的印度软件质量保证模型研究

黄飞雪¹, 李志洁², 孙效里²

(1. 大连理工大学 软件学院, 辽宁 大连 116024; 2. 大连理工大学 计算机科学与工程系, 辽宁 大连 116024)

摘 要: 软件质量是软件产业的决定性因素, 论述了 PDCA(Plan, Do, Check, Action)模型理论, 对印度软件产业进行了基于 PDCA 的软件质量保证分析. 通过一些实证性的分析给出对中国大力发展软件产业的启示.

关键词: 软件质量保证; PDCA; 软件过程能力成熟度

中图分类号: TP311.5

文献标识码: A

文章编号: 0367-6234(2005)11-1583-03

Indian software quality assurance model based on PDCA

HUANG Fei-xue¹, LI Zhi-jie², SUN Xiao-li²

(1. Software School, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China;

2. Dept. of Computer Science and Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

Abstract: Software quality is a crucial factor in the software industry. The theory of a PDCA (Plan, Do, Check, Action) model is expounded. Then, software quality assurance analysis based on PDCA in regard to the Indian software industry is discussed. Finally, through the analysis of cases, some advice about the way to energetically develop the software industry of China is provided.

Key words: software quality assurance; PDCA; SW - CMM

以前文章大都从微观上看印度软件产业, 很少从宏观上分析其强大的核心竞争力的原动力.

本文将对印度软件产业崛起的非技术因素——质量进行剖析, 正是他们对软件质量的关注, 才是近年来印度软件业取得成功的真正杀手锏. 这对我国软件产业起到有的放矢的借鉴作用.

在当今技术因素不能完全解决软件质量问题的条件下, 这就启发我们从非技术因素方面考虑软件质量保证问题. 本文正是从 PDCA 质量保证模型的非技术视角出发, 对印度软件质量保证模型进行了剖析. 因为印度人深知软件质量对于经营成本的影响是根本性的, 低质量的软件必然要加重软件最后用户支持的负担.

1 印度软件质量保证模型分析

1.1 PDCA 质量理论

PDCA 是英文单词 Plan(计划), Do(实施), Check(检查), Action(处理)的首字母的缩写, PDCA 也叫戴明环, 是美国质量管理专家戴明在日本

推广实践的经典质量管理模型. ISO9001:2000 在引言标注: PDCA 的方法可适用于所有过程. 而一切产品都是过程的结果, 产品的质量直接与用于建立产品的过程有关^[1].

PDCA 图可形象地说明质量改进活动是周而复始地不断循环的过程. 每完成一个循环, 质量水平就上了一个台阶. PDCA 是大环带动小环的有机逻辑组合体, 可以推动整个质量保证体系的大循环, 并形成了一个自反馈系统, 最终以螺旋式上升使软件质量不断提高, 如图 1 所示.

后来戴明把检查 (Check) 改成了研究 (Study). 因为研究这个词更精确地反映了实际的意义, PDSA 也是戴明环的缩写. 戴明博士的质量管理思想的精华可以说是“不断改进”, 而不断改进又是通过人来实现的.

1.2 印度软件质量保证的 PDCA 模型分析

软件质量保证是将质量保证的对象与设计原则映射到适用的软件工程管理与技术空间上^[2]. 软件质量是人才、过程、技术的函数, 即 $Q = f(M, P, T)$. 式中: Q 表示软件质量; M 表示人才; P 表示过程; T 表示技术.

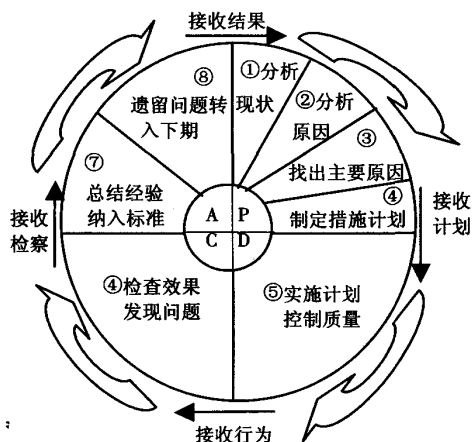


图1 PDCA循环的八个步骤

1.2.1 Plan(计划)

包括方针和目标的确定以及活动过程的制定.计划要求做到5W1H,即要做什么(what),为什么要做(Why),由谁(Who)在什么时间(When)与地点(Where)去做以及如何做(How)的问题.著名的印度软件巨头 Infosys 公司软件质量保证活动要求必须做计划,而且要求计划必须开始于软件需求活动之前或之中.为此,Infosys 公司专门开发了一个自己使用的周计划管理软件.这个软件可以按照优先次序对各项任务进行时间预算或分配,因为有很多人花费时间的数量往往与他们任务的重要性成反比(帕金森第二定律).集中精力于重要任务即人们常说的“抓主要矛盾”.

据统计,所有失败的软件项目都有一个共同特征:计划是秘密制定的. Infosys 公司每件工作都作计划,并且所有计划都是公开的.所以,他们认为:没有直接执行项目的开发、测试等人员参与制作的计划是无法执行的.

Infosys 公司软件质量保证活动的计划必须书面写出.他们认为计划在某人的头脑中,要做所有事情是不可能的.形成文档便于阅读、理解、沟通、修改及评审,最重要的是可以持续改进.另一方面,形成文字不仅没有扼杀创造性,而且好的书面过程会使软件工程师有更多的时间去创造,因为他们不必浪费时间去考虑工作中繁琐的事情.

Infosys 公司一个具有4万行源代码的软件系统的详细设计文档达到4000行左右.同时公司对活动安排往往精确到天,有时甚至精确到小时.研究表明,花在制订计划的时间的投入产出比大约是1:4^[3].

1.2.2 Do(实施)

按照计划阶段确定的质量目标和方法实施过程.如果不能被付诸实施,再周密的计划也是空谈.万方数据

不可控的需求变更会导致对成本、进度、以及软件质量的负面影响,这些极有可能危害项目成功的概率.需求变更占项目总成本的40%^[4].所以,Infosys 公司的软件产品是分阶段交付的,最重要的功能将最先交付,用户迫切需要的功能将最先得到满足.印度的软件质量控制专家称,软件的赢利不仅仅依靠补丁的减少,而要依靠开发质量的提高.

1.2.3 Check(检查)

根据方针、目标和产品要求,对过程和产品进行监视和测量,并报告结果.

Infosys 公司的 QA (Quality Assurance) 部门必须独立于开发部门,否则就做不到“三权分立”,即:有人专职制定标准(立法);有人负责软件开发(执法);有人专职按照标准检验产品质量(司法).事实上,在 ISO9000 中就是要强调法制化观念的管理.同时要求 QA 成员知道如何从事质量保证活动,一般要求要有10年以上软件开发工程师的背景.因为软件检测(Inspection)被 Infosys 认为是质量保证的最佳实践之一,有大量的数据证实它提高了公司的产品质量^[5].

一位印度分公司的执行总裁说:“质量保证体系是在我们移居印度后建立起来的产品.为了使来自全世界各地的员工协同工作,我们的管理不能靠人,只能靠制度.我们必须遵循归档、沟通、注销、修改等一系列行之有效的实践方法,所有环节不可偏缺,否则质量模式无法正常运转.”

1.2.4 Action(处理或行动)

对总结检查的结果进行处理,成功的经验加以肯定,并予以标准化,或制定作业指导书,便于以后工作时遵循;对于失败的教训也要总结,以免重现.对于没有解决的问题,应提给下一个 PDCA 循环中去解决,以便持续改进过程. Infosys 公司认为:如果评审是有效的,那么就会发现问题,就能改进软件产品的质量.印度软件行业的一句谚语:凡事有计划,凡事必评审. Wipro 软件公司副总裁高希指出:只要透过精确的过程管理,并将所有细节细腻地文档化,软件开发是非常系统化与规范化的,而且可以保证新手做出来的东西也不至于太差.正如日本质量管理专家石川馨所言:认为没有问题了,进步就要停止,退步就要开始了.

Infosys 的成功在很大程度上归功于对质量的严格控制.事实上印度的软件开发商都十分注重软件的质量,而且大多数软件公司通过了 ISO9000 国际质量认证,并把 CMM 质量体系作为他们的下一个攀登目标.印度的软件专家和软件公司都以获得高级别 CMM 认证为荣,但是, CMM

不是印度公司惟一热衷的质量体系. 以 Infosys 为例, 该公司通过了 ISO、CMM、SIX SIGMA 以及 Malcolm Baldrige 质量跟踪国家认证体系等多个认证. 这样一来, Infosys 建立起一套完善可靠的质量检测体系, 可以对设计缺陷、程序改写成本、用户缺陷、成本超支、开发进度及判断准确性等诸多因素进行测量和控制. 因为没有一个是万能的方法可以解决所有与软件项目相关的问题^[6].

2 结 语

由此可见, PDCA 循环方法并不是什么高深莫测的东西, 但它正是印度软件质量保证的一大法宝. 印度软件质量保障专家莫诺特给中国软件产业的箴言: 一个软件公司一起步就要重视质量控制, 这样才能事半功倍, 否则就会半途而废.

如果软件企业能够脚踏实地学习并结合企业实际严格遵循 PDCA 循环程序操作, 正可以克服盲目跟风现象. 因为 PDCA 循环是能使任何一项活动有效进行的一种合乎逻辑的工作程序. PDCA 可

以使整个软件开发过程趋于完美无缺地驾驭, 以及提升雇员的心态瞄准“零次品”目标的质量文化. 而这正是软件企业发展中最为稀缺的“内功”.

参考文献:

- [1] DERNING W E. Out of the Crisis [M]. Cambridge: MIT Center for Advanced Engineering Study, 1982.
- [2] DUNN R, ULLMAN R. Quality Assurance for Computer Software [M]. New York: McGraw - Hill, 1982.
- [3] JALOTE P. CMM in Practice: Processes for Executing Software Project at Infosys [M]. Reading: Addison - Wesley, 2000.
- [4] BOEHM B. Improving software productivity [J]. IEEE Computer, 1987, 9: 43 - 57.
- [5] GRADY R B, SLACK T V. Key lessons learned in achieving widespread inspection use [J]. IEEE Software, 1994, 7: 48 - 57.
- [6] BROOKS F. No silver bullets - essence and accidents of software engineering [J]. IEEE Computer, 1987, 4: 10 - 18.

(编辑 刘 彤)

(上接第 1485 页)

10 s 间流量从 58 L/s 线性减少到 28 L/s, 10 ~ 20 s 流量从 28 L/s 线性增加到 58 L/s, 在接下来的 20 s 时间内重复上述流量变化过程, 40 s 以后流量保持 58 L/s 不变.

节点 3、5 为压力监测点, 假设节点 2、3、5、6 为漏失节点, 其初值设为 0; 式(13)给出了 Jacobian 矩阵的两行; 应用 N - R 算法所得模拟结果见表 1, 计算结果表明节点 2 为实际漏失点, 漏失系数 $CA = 3.1 \times 10^{-5} \text{ m}^2$.

$$J = \frac{\partial H}{\partial a} = \begin{bmatrix} \frac{\partial H_3}{\partial a_2} & \frac{\partial H_3}{\partial a_3} & \frac{\partial H_3}{\partial a_5} & \frac{\partial H_3}{\partial a_6} \\ \frac{\partial H_5}{\partial a_2} & \frac{\partial H_5}{\partial a_3} & \frac{\partial H_5}{\partial a_5} & \frac{\partial H_5}{\partial a_6} \end{bmatrix} \quad (13)$$

表 1 各节点漏失系数迭代结果 m^2

迭代 次数	节点编号			
	2	3	5	6
1	2.6×10^{-5}	2.0×10^{-6}	1.0×10^{-6}	1.0×10^{-6}
2	3.0×10^{-5}	1.0×10^{-6}	0	0
3	3.1×10^{-5}	0	0	0
4	3.1×10^{-5}	0	0	0

4 结 论

1) 基于瞬变反问题分析数值模拟给水管网漏失是国际上近年来发展起来的研究课题, 我国在该方面的研究尚处于起步阶段. 将其应用于我国实际的复杂管网, 研究还需进一步深化, 这是今

后工作的一个重要方向.

2) 由于实际给水管网系统本质上是动态运行, 在整个瞬变分析过程中可能存在不可预测的干扰因素, 因此如何减少及屏蔽干扰是需要解决的主要问题.

3) 对于实际管网若仅采用梯度法进行局部寻优求解漏失系数, 可能出现局部最小, 导致搜索失败, 因此有必要运用基因算法联合求解.

参考文献:

- [1] 于永海, 索丽生. 有压瞬变流反问题研究综述 [J]. 水利水电科技进展, 2000, 20 (5), 17 - 22.
- [2] VITKOVSKY J. Inverse analysis and modeling of unsteady pipe flow: Theory, Applications and Experimental Verification [D]. Australia: The University of Adelaide, 2001.
- [3] 李庆阳, 王能超. 数值分析 [M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1982.
- [4] WYLIE B, STREETER V. Fluid Transients [M]. USA: McGraw - Hill Book Co, 1993.
- [5] LIGGETT J. A., CHEN L. C. Inverse transient analysis in pipe networks [J]. Hydraulic Engineering, 1994, 120(8): 934 - 955.
- [6] 刘天顺. 瞬变流反问题分析在给水管网漏失检测中的应用 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2003.
- [7] NASH G, KARNEY B. Efficient inverse transient analysis in series pipe systems [J]. Hydraulic Engineering, 1999, 125(7): 761 - 764.

(编辑 姚向红)