



软件开发管理现状分析报告

二零零二年九月

SETC 中心
霍智勇

北京永新同方信息工程有限公司
Beijing Novel-tongfang Information Engineering co.,ltd



前言

首先我们感谢在这次活动中给予关注和支持的公司领导，特别是卢增祥副总经理在工作中给了我们足够的支持和期望；我们要感谢在百忙之中抽出宝贵时间的接受我们访谈的各个项目组的成员，他们是：王宇、戴益钧、刘丁超、高志杨、周启涛、苏立斌、高占建、李学军、汪诚、姚渊、周家振、赵全军、李学雷、李利辉、韩晔、鲁艺、陈晓娟；另外，我们要特别感谢在访谈过程之中支持我们的部门经理们，他们是：韩坚、沈士洲，以及亲自参加我们面谈的扬战兵经理，最后我们还要感谢在技术上支持和指导我们的公司顾问邵长军和白羽先生，以及为我们提供了大量资料和帮助的李敏小姐。

由于我们的经验不足，加上对公司软件开发的过程还没有足够的了解，在本文中难免有不妥之处，欢迎批评指正。我们的通讯地址是：

setc@novel-tongfang.com

霍智勇

2002 年 9 月



目录

概述	4
背景	5
方法与目的	6
过程调查安排	7
调查组织范围	7
调查过程范围	7
过程调查人员及主要负责的关键过程域分配	8
过程调查时间分配	9
SETC 访谈核实的相关文档目录	9
过程调查统计结果与分析	11
软件需求管理	11
软件项目计划	12
项目跟踪与监控	12
软件配置管理	13
软件质量保证	14
培训大纲	14
软件产品工程（软件测试）	15
同行评审	15
组间协调	16
被访问者的期望分析	16
附录	19
附一 本次调查涉及到组织及人员	19
附二 调查提问单	24
软件项目计划（SPP） 项目跟踪与监控（SPTC）提问单	24
软件质量保证（SQA）提问单	30
测试过程（TEST）提问单	35
需求管理（RM）提问单	38
配置管理（SCM）提问单	39
同行评审（PR）提问单	41
组间协调（IC）提问单	42
附三 参考文档及文献	44



概述

软件开发之所以不断出现各种各样的问题，甚至在近代称之为“软件危机”，其根本的原因是在于软件开发的过程的特殊性，它与普通的制造或服务过程有着本质的区别，软件开发更大量而且直接地将人的脑力智慧凝结在软件产品之中，它具有技术性强，可重复率低、产品价值比高以及过程难于控制等等特点，这也造成了世界性的问题——软件危机。为了试图解决这个危机，人们试图将已经成熟的工程过程的方法引入软件开发过程，于是建立了软件工程和软件工程过程改进的一系列管理科学。

我们这次调查，是基于卡内基梅隆大学的软件工程研究所 SEI(Software Engineering Institute)提出的 SW—CMM V1.1 版本。SW—CMM 是；软件能力成熟度模型(Software Capability Maturity Model——以下简称为 CMM)，CMM 模型从 1~5 分为不同的等级，按照软件过程能力将一个组织定位于不同的成熟度等级。CMM（后更名为 SW-CMM）模型现已经得到了众多国家软件产业界的认可，成为当今从事规模型软件生产不可缺少的一项内容。其一个重要思想是帮助一个组织通过基于模型的软件过程改进而达到使其软件过程向更高的能力成熟度等级迈进的目标。在这个过程中一个组织必须建立自己的软件过程，并依据 CMM 模型要求对此过程进行评估，针对评估结果来进一步改进自己的软件过程，再次评估自己的软件过程以期达到更高的成熟度等级或防止自己的过程能力退化。如此循环最终使一个组织的软件过程能力趋于高度的成熟。

另外,我们也参考了国际标准 ISO9001:2000《质量管理体系 要求》，ISO9001 由 ISO / TC176 / SC2 质量管理和质量保证技术委员会质量体系分委员会制定，它在质量管理体系的建立和应用有丰富的经验和成果，在 SW-CMM 二级和三级的很多过程，都与 ISO9000：2000 相互重叠。

对于一个软件企业来说，其总的能力更取决于该企业的过程能力，所谓过程能力，是指把企业从事软件开发和生产的过程本身透明化、标准化，一个简单的说法是，一个企业总体的能力，不是由其最好的过程决定，而是由其最差的过程决定的。一个业过程能力越是强，该企业的软件生产能力就越有保证。实际上技术或工具并不是第一位的。

ISO9001：2000 标准鼓励在建立、实施质量管理体系以及改进其有效性时采用过程方法，通过满足顾客要求，增强顾客满意。为使组织有效运行，必须识别和管理众多相互关联的活动。组织内诸过程的系统的应用，连同这些过程的识别和相互作用及其管理，可称之为“过程方法”。过程方法的优点是对诸过程的系统中单个过程之间的联系以及过程的组合和相互作用进行连续的控制。

过程改进给软件产业带来的不是轰轰烈烈的大变动，而是一种渐渐发生的影响。在过程改进推行应用活动中，也必须本着脚踏实地的作风，对投入与回报要有正确合理的估计，要真正地利用好过程改进，必须全面研究它、以正确的态度对待它。



背景

我们的目的是本着尽量节约公司有限的人力财力资源的情况下，对公司进行软件过程的研究和改进，让公司能够在软件开发的过程中控制和节约成本，并且显著的经济效益。

SEI 制定的软件过程改进方法称为 IDEAL。我们准备在总体的过程改进的控制中参考该方法并结合永新同方的实际，来改进永新同方的软件过程管理水平。IDEAL 是个组合字，实际代表：

- I Initiating (创始) 为成功地进行过程改进而打好基础。
- D Diagnosing (诊断) 找出相对于你要达到的位置，你现在所处的状态。
- E Establishing (建立) 计划你如何达到你的目的地。
- A Acting (行动) 按计划进行工作。
- L Learning (学习) 从经验中学习和改进你在将来采用新技术的能力。

IDEAL 大致包括如下内容和阶段：

- 初始化：改进的激励条件，明确内容并建立领导关系，建立改进基础结构。
- 诊断：评估当前实践，拟订建议和记录阶段结果。
- 建立：确立方针和优先级，建立过程行动小组并规划行动。
- 行动：定义过程和度量，规划和执行行为指南，计划、执行和跟踪。
- 推进：修订机构的方法，记录并分析经验教训。

我们目前进入诊断阶段。

在具体的过程实践中，我们参照 PDCA 的过程循环进行过程的持续改进。PDCA 模式可简述如下：

- P 策划：根据顾客的要求和组织的方针，为提供结果建立必要的目标和过程；
- D 实施：实施过程；
- C 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；
- A 处置：采取措施，以持续改进过程业绩。

我们依据 PDCA 循环的方法，制定具体过程的改进计划，并监督和实施。

方法与目的

我们仔细阅读了公司顾问前一阶段对公司过程的调查报告，并且通过前期同公司部分人员的了解和沟通，我们认为公司顾问所做的 SW-CMM 问卷的结果是切实有效的，我们在问卷调查结果的基础上策划了这次访谈活动，本文根据公司顾问调查问卷的统计记录以及我们的访谈和验证记录，分析了公司的现状，并为下一步过程改进工作提供依



据。

我们的调查依据 SW-CMM V1.1 标准的二级的五个关键过程域（另一个关键过程域为软件外包，没有在我们调查的范围内），以及三级的部分关键域进行提问单设计，参照 SEI 的 SPI，以及 GB/T19021.1—ISO10011-1 的规定进行设计评审。

当然在 SETC 中心中，一半人员都是刚刚加入永新同方公司，公司的各个方面还缺乏了解，而且由于我们调查过程仓促，难免存在错误和疏漏，欢迎阅读本文的读者批评指正。



过程调查安排

本次调查由 SETC 中心策划和组织，经公司领导批准对公司 CAS 部、DBC 部的 DBC 组、STB 部进行过程能力的调查。

调查组织范围

本次调查涉及到的组织有：

- CAS 部门 (18 人)
- DBC 部的 DBC 组 (9 人)
- STB 部门 (11 人，不含硬件组)
- 测试部软件组 (7 人)

涉及总人数 45 人

其中测试部软件组是因为在项目调查过程中，发现有很多问题都涉及到测试部软件组，于是在调查过程中申请追加调查，并获得批准。

直接被访问的人员共 20 人，其中：

- 部门经理 2 人
- 经理助理 2 人
- 项目经理 4 人 (含测试组组长一人)
- 软件工程组长 2 人
- 程序员 5 人
- 测试 5 人
- 配置管理 3 人 (含兼职)

调查过程范围

本次调查主要涉及到的关键过程区域有：

- 软件需求 (Requirements Management) (SW-CMM 二级)
- 项目计划 (Software Project Planning) (SW-CMM 二级)
- 项目跟踪与监控 (Software Project Tracking and Oversight) (SW-CMM 二级)
- 配置管理 (Software Configuration Management) (SW-CMM 二级)
- 软件质量保证 (Software Quality Assurance) (SW-CMM 二级)
- 培训大纲 (Training Program) (SW-CMM 三级)
- 软件产品工程 (Software Product Engineering) (SW-CMM 三级)
- 同行评审 (Peer Reviews) (SW-CMM 三级)
- 组间协调 (Intergraph Coordination) (SW-CMM 三级)



这次活动，以 SW-CMM V1.1 二级标准为主，因为在实际软件开发过程中，会涉及到三级的部分过程，所以我们对三级标准关键过程域中的部分过程进行调查，没有对三级中的全部的关键过程域进行调查。

过程调查人员及主要负责的关键过程域分配

本次调查由公司 SETC 中心组织实施，主要的实施人员有：

姓名	职位	简介
关宏超	SETC 中心负责人	公司 CAS 部负责人、SETC 中心负责人
白羽	公司过程改进顾问	
邵长军	公司过程改进顾问	
霍智勇	SETC 成员	原北京实达铭泰公司测试部经理、CMM2 级过程改进负责人、ISO9001 外部实习审核员
苏红军	SETC 成员	原北京力有合咨询公司咨询师
吕靖琼	SETC 成员	原 CAS 部测试负责人，CAS 部文档配置管理负责人

关键过程域，经 SETC 中心讨论，SETC 负责人关宏超审核，进行如下分配，人员重点负责所分配的关键过程域的过程，也可以对其余的过程域进行补充：

序号	姓名	所分配的关键过程域
1	吕靖琼	Requirements Management (2 级) Software Configuration Management (2 级) Peer Reviews (3 级) Intergroup Coordination (3 级) Defect Prevention (5 级) Technology Change Management (5 级) Process Change Management (5 级)
2	苏红军	Software Project Planning (2 级) Software Project Tracking and Oversight (2 级) Training Program (3 级) Software Subcontract Management (2 级) Software Product Engineering (3 级) Quantitative Process Management (4 级)
3	霍智勇	Software Quality Assurance (2 级) Organization Process Focus (3 级) Organization Process Definition (3 级) Integrated Software Management (3 级) Software Quality Management (4 级)



过程调查时间分配

SETC 部门从 2002 年 9 月 16 日下午开始访谈，访谈时间为 2.5 个工作日，文件审核时间为 1 个工作日。

2002年 9月						
日	一	二	三	四	五	六
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

访谈时间记录表：

日期(2002 年)	时间	活动
9 月 16 日	13:50~16:10	访问 CAS 部经理关宏超、CAS 部助理王宇
	16:20~17:05	访问 CAS 部 IC 卡项目经理戴益钧
	17:12~18:20	访问 CAS 部系统集成项目经理刘丁超
9 月 17 日	9:00~10:10	访问 CAS 部程序员高志杨、周启涛、苏立斌
	10:20~11:40	访问 DBC 部 DBC 组负责人高占建
	10:20~11:40	访问 DBC 部 DBC 组负责人高占建
	13:30~14:50	访问 DBC 部 DBC 组软件工程组长李学军
	15:00~16:00	访问 DBC 部 DBC 组测试及配置管理人员汪诚、姚渊
	16:10~17:40	访问 STB 部部门经理杨战兵
9 月 18 日	9:10~17:40	访问 STB 部部门助理周家振
	10:35~11:20	访问 STB 部软件工程组组长赵全军
	13:35~14:30	访问 STB 部程序员李利辉
	14:40~16:40	访问测试部测试组组长韩晔、助理鲁艺、测试陈晓娟
9 月 19 日	9:00~16:30	查阅及核实访问过程中需要核实的文档和记录

SETC 访谈核实的相关文档目录

以下文档是在访谈过程中向被访谈者提出，需要进行核实的文档。

部门	序号	文档名称	负责人	备注
CAS 部	1	配置管理规范	关宏超、王宇	
	2	项目计划	关宏超、王宇	
	3	编码规范	关宏超、王宇	
	4	需求文档	戴虚钧	
	5	查看因为需求改动时发送的 Email 记录	戴虚钧	
	6	查看任务书及周计划	高志杨	



	7	查看每月一个阶段性的总结，公司网站上的记录。	高志杨	
	8	查看周启涛处的编码规范（与关宏超处的编码规范是否是同一文档）	周启涛	
	9	查看复审的结果记录以及代码里的标记	周启涛	
DBC 部	10	DBC 组产品说明书	高占建	
	11	项目计划	高占建	
	12	工作任务单	高占建	
	13	DBC 管理规范	李学军	
	14	看最初的测试计划	汪诚	
	15	看配置管理的结构（文档及代码）	姚渊	
STB 部	16	年度计划	杨战兵	
	17	近 5 个月的月度计划、月中检查和月末总结	杨战兵	
	18	产品规划中的需求记录	杨战兵	
	19	查看文档计划	杨战兵	
	20	经审批的文档的清单	周家振	
	21	代码审查的模板	周家振	
	22	看测试计划	李利辉	
测试 部	23	查看 STB 项目的前两个月的测试申请单、测试计划书、测试用例	韩晔	
	24	查看同方部门用的测试申请单	韩晔	
	25	查看软件问题和软件缺陷记录及跟踪单	韩晔	
	26	查 STB 部门前两个月的测试反馈单	韩晔	

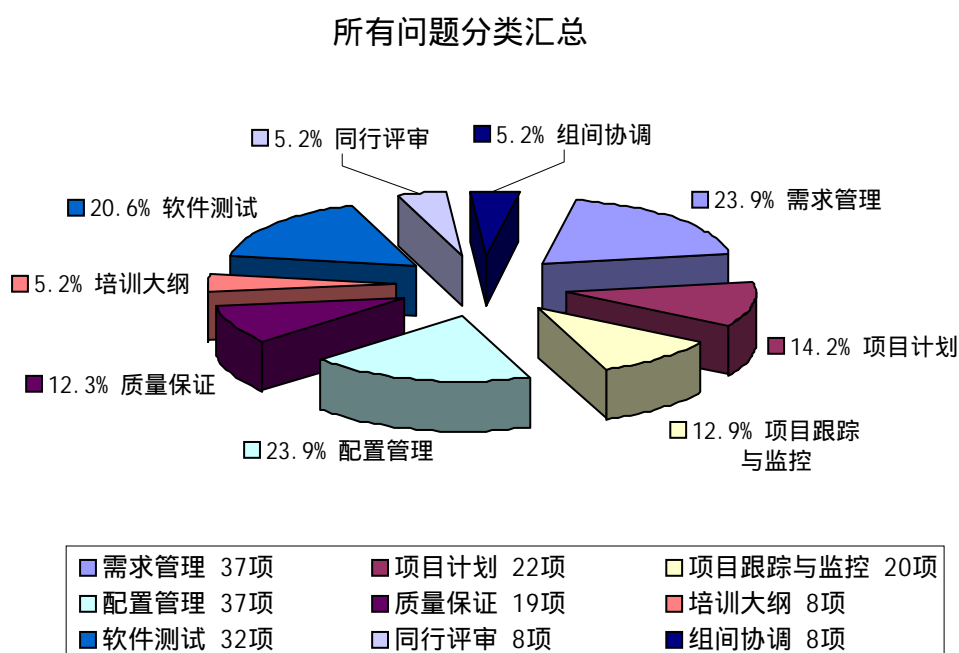


过程调查统计结果与分析

在调查的过程中，我们发现组织级没有建立整套的软件工程的管理体系，在软件工程的实践中，基本上是以部门为单位进行管理和控制的，在统计的过程中，我们依据软件工程的主要过程以及所属部门进行分类和汇总。

在调查过程中，我们发现问题记录共 155 条，分属于 9 个不同的过程(域)，他们分别是：软件需求管理、软件项目计划、项目跟踪与监控、软件配置管理、软件质量保证、培训大纲、软件测试、同行评审、组间协调。

具体分布如下图所示：



从问题的分布结构，可以发现公司基本的软件过程还没有得到完善的建立，主要的问题集中在软件工程活动较基础的几个环节，我们将在后面进行详细的分析。

软件需求管理

该过程主要是考察软件项目的需求管理，包括系统需求的获取、软件需求的确定、软件需求的控制和变更等。

软件需求管理方面问题共 37 项，占问题总数的 23.9%。

主要问题是：



1. 没有建立较全面的需求管理过程。
2. 需求的更改没有进行管理、评审和跟踪测量。
3. 软件工程组和其它软件相关组的成员缺乏实施需求管理活动的培训。

因需求导致影响较大的 DBC 部的 DBC 组和 CAS 部，另外，因为需求相关的文档不全，也导致测试的依据不够充分，特别是验收测试。

结论：

- 需求不够完整，没有组织级的统一管理，在对需求的理解的层次上还有所欠缺。

软件项目计划

软件项目计划的目的是为完成软件工程和管理软件项目制定合理的计划。软件项目计划包含估计待完成的工作，建立必要的约定和确定进行该工作的计划。

软件项目计划方面的问题共 22 个，占问题总数的 14.2%。

主要问题是：

1. 没有依据书面的规程制定项目计划，项目计划中没有对项目规模、项目风险、以及工作量的估计。
2. 没有软件质量保证组评审和（或）审核软件项目计划和工作产品。
3. 没有进行历史数据的系统收集、管理和比较。

项目计划没有统一的规程，各个部门依据自己的规程制定各部门的工作计划，计划没有经过高层经理和软件质量保证人员以及相关人员的评审。软件项目计划没有规模、风险和工作量的估计，其分配按制定计划的人员的经验。

结论：

- 项目缺乏有效的控制，项目经理对项目的控制依靠个人的能力。

项目跟踪与监控

软件项目跟踪和监控的目的是建立对实际进展的适当的可视性，使管理者能在软件项目性能明显偏离软件计划时采取有效措施。

项目跟踪与监控方面的问题共 20 个，占问题总数的 12.9%。

主要问题是：

1. 因为项目计划中没有对软件产品的规模、成本以及风险进行量化，而工作量的安排没有细致到合理的粒度，所以项目进度跟踪没有足够的量化的依据。
2. 没有组织级的跟踪和控制项目机制，当前日报和周报的机制不能对项目起到你的



合适的监控作用。

3. 没有统计和汇报项目实际情况并与项目计划的偏差。

项目的跟踪与监控，很大程度取决于项目计划编写的科学性，公司目前项目进度没有书面的跟踪与监控机制，当前实施的有员工日志和周志制度，该制度效果较差，另外部分项目组或部门有周例会制度。

结论：

- 项目级的跟踪机制不完善，组织级没有，对项目状态的跟踪只能依靠各层管理人员的人为管理、干预。

软件配置管理

软件配置管理的目的是建立和维护在项目的整个软件生存周期中软件项目产品的完整性。软件配置管理包括标识在给定时间点上的软件配置（即选定的软件工作产品及其描述），系统地控制对配置的更改，并维护整个生存周期内配置的完整性和可跟踪性。

软件配置管理方面的问题共 37 项，占问题总数的 23.9%。

主要问题是：

1. 没有配置项的识别和描述（以代码为主），没有建立基线。
2. 没有配置管理的规程，软件配置管理的控制和更改不完善。
3. 没有统一的配置管理人员，配置管理缺乏支持的工具。
4. 没有安全的对配置库的备份的活动。

各个部门或项目都建立有软件配置管理库（VSS），有相应的简单规程（没有完全实施），配置管理的程度靠配置管理人员的能力，如 STB 部门的配置管理做得较细，有稳定版本的备份及说明，有各个模块的备份及说明；总的来的配置管理以代码为中心，其它过程相关的文档进入配置管理的较少。另外，我们所调查的所有的部门和项目，都没有一个安全的备份机制。而且 DBC 部门的配置管理人员系公司的新员工，还没有转正，DBC 部门存在的配置管理的人力方面的安全风险。

结论：

- 配置管理的范围只在初级的代码和技术文档的配置控制，配置库有安全的风险。

软件质量保证

软件质量保证的目的是向管理者提供适当的对软件项目正使用的过程和正构造产品的可视性。软件质量保证包括评审和审计软件产品和活动以验证它们符合适用的规程和标准，给项目和其它有关的经理提供这些评审和审计的结果。



软件质量保证方面的问题共 19 个，占问题总数的 12.3%。

主要问题是：

1. 组织中没有负责协调和实施项目的软件质量保证活动的小组。
2. 没有机构管理策略来实施软件质量保证。
3. 软件工程活动没有进行一致性的验证，对软件质量保证的认识程度仅限于软件测试阶段。
4. 没有归档和处理和跟踪软件活动和软件工作产品中的偏差。

有一部分的软件质量保证的工作在项目组中进行，另有一部分在支持部，因为没有相关的规程，以及受到自身角色的限制，所以质量保证活动基本上属于失控状态。

结论：

- 组织中缺少质量保证的人员和资源，质量保证活动系统地展开和管理，高层管理人员的监控和支持不够。

培训大纲

培训大纲的目标是提高个人的知识和技能，使其有效地履行职责。

培训大纲方面的问题共 8 个，占问题总数的 5.2%。

主要问题：

1. 公司没有负责实施培训的小组，没有书面的培训管理策略。
2. 没有对培训需求的识别与管理，缺乏对培训活动的控制和实施。

公司因为合并，原来永新公司的部门的质量管理依据 ISO9001：1994，应该执行了标准中有关培训的要求，但原清华同方的这部分部门，则没有这方面的要求。因为缺乏对项目的了解，特别是技术方面的了解，导致 CAS 部门和 DBC 部门在软件需求方面不稳定，特别是 DBC 部门，另外员工普遍缺乏对项目管理和软件工程方面的培训。

结论：

- 公司没有系统的培训规划，缺少足够的资源，高层管理人员重视不够，员工缺乏产品开发技术以及项目管理、软件工程等方面的培训。

软件产品工程（软件测试）

软件产品工程的目的是为了始终如一地执行严格定义的工程过程。软件工程任务包括分配到软件上的系统需求分析（这些系统需求在需求管理关键过程域中描述）、软件需求开发、软件结构开发、软件设计、软件的代码实现、软件元素集成以及软件测试以验证其是否满足具体要求（即分配到软件上的系统需求和软件需求）。



软件产品工程（主要是软件测试）方面的问题共 32 个，占问题总数的 20.6%。

主要问题：

1. 软件测试过程没有覆盖到足够的层次。
2. 各个阶段测试准备就绪准则没有建立。
3. 软件问题和缺陷没有进行系统的收集、管理、分析和跟踪。
4. 各个层的软件测试活动的规程没有，测试计划、测试用例不完善，或者没有进行评审。

公司的单元测试、集成测试、部分回归测试是项目组进行，相应的测试规程不完善，对于项目组内的测试能力依靠测试者个人能力，单元测试没有很好的进行管理和控制。测试部负责进行产品的验收测试或者系统测试，测试部与其它部门的接口不够明确，测试部通过的测试不能完全保证满足顾客需要（客户需求不完整，没有足够的时间准备测试）。

结论：

- 公司有软件产品测试管理体系，但软件产品测试范围不能覆盖到足够的层次。

同行评审

同行评审的目的是尽早有效地排除软件工作产品中存在的问题。同行评审包括由产品的同行对软件工作产品进行系统检查，以发现问题和需要修改的范围。要进行同行评审的具体产品在项目的被定义软件过程中被标识，并且作为软件项目策划活动的组成部分被列入进度，如在综合软件管理中所描述的。

同行评审方面的问题共 8 个，占问题总数的 5.2%。

主要问题：

1. 没有对需要进行同行评审的工作产品的识别、以及实施同行评审的规程。
2. SQA 工作不健全，同行评审工作无法执行及监督。

公司没有严格定义上的同行评审，但一些关于代码审查（走读），以及一些技术文档的评审是以同行评审的形式进行的。同行评审的工作产品与规程没有组织级的定义，在各个部门或项目的规程中有部分定义，但其实施没有受控。

结论：

- 同行评审已在项目中应用，但没有组织级统一的过程定义和监督，SQA 在此过程中职责不清。

组间协调

组间协调包括软件工程组对其它项目工程组工作的参与，以适应系统级的需求、目标



和问题。项目各工程组的代表通过和顾客及最终用户（合适时）的工作参与建立系统级的需求、目标和计划。这些需求、目标和计划成为所有工程活动的基础。组间的技术工作接口和相互配合形成计划并被管理，以确保整个系统的质量和完整性。

组间协调方面的问题共 8 个，占问题总数的 5.2%。

主要问题：

1. 制定需求时，相关组的协调不完善。
2. 没有确定、协调和跟踪工程组间的关键依赖关系的书面规程。
3. 没有以书面计划方式约定小组间的工作。

在调查中，因组间协调而出现在的工作问题比较直接，而且比较严重，组间协调容易出现问题的一般是跨部门或涉及到公司外部门的相关方，如客户。因组间协调出现问题，一般影响工作产品的质量的程度都比较严重，如项目超期，需求更改等等。

结论：

- 组间协调工作不够，各小组间以及部门间的接口不够明晰，没有公司级的统一协调的管理机制。

被访问者的期望分析

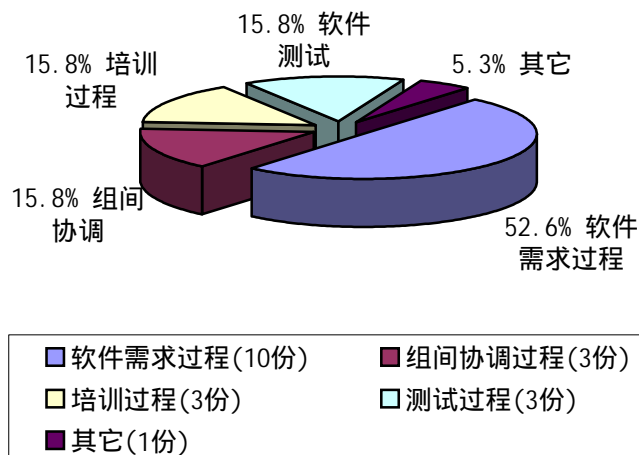
在次访谈结束前，我们会问受访谈者两个问题，即：问受访者认为在实际的软件开发过程中，哪个过程做得最好，哪个过程做得最不好。

较差的过程

对于期望改进的过程，我们获得的有效的答案共 19 份（存在一个问题属于多个过程），问题集中在软件需求过程、组间协调过程、培训过程和测试共 4 个方面。



期望改进的过程



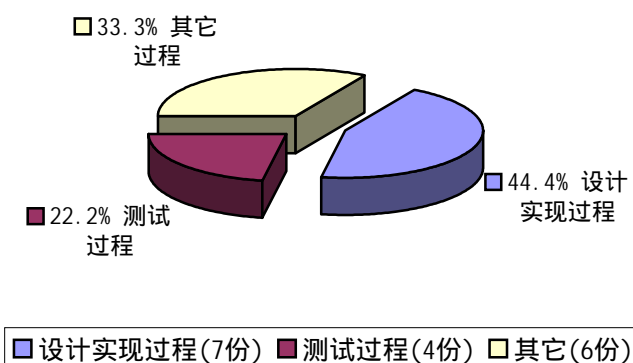
分析：

1. 几乎所有级别和层次的人，都一致地认为当前软件需求过程的问题是很严重的，而且严重程度远远超过其它的问题，其主要问题体现在需求的制定（获取）、需求的理解和需求的变更控制。
2. 组间协调和测试过程中发生的问题，很多都源于软件需求的不明确和更改没有受控，而需求过程的主要问题，并不只是因为过程以及过程定义的问题，更多的问题是偏于技术能力方面的，所以在技术培训方面的过程中有不到位的感觉。

较好的过程：

对较好的过程的调查，我们获得的有效答案共 17 份（存在一个人回答了多个过程），主要过程集中在设计实现过程、软件测试两个过程。

较好的过程





分析：

1. 较普遍的认为技术能力是较强的项，包括设计和编码方面做得较好，这也反映了我们在推行软件工程过程中还有着许多的不足；
2. 部分人员认为测试过程比较好，这与各个部门（包括测试部）对测试工作的重视是分不开的。
3. 其它（配置管理过程、软件质保过程、需求管理过程）各 2 份，因比例较少，而且比较分散，而且没有组织级统一的管理规范，所以这些过程仅代表特定部门或项目的情况，故舍弃而不做分析。



附录

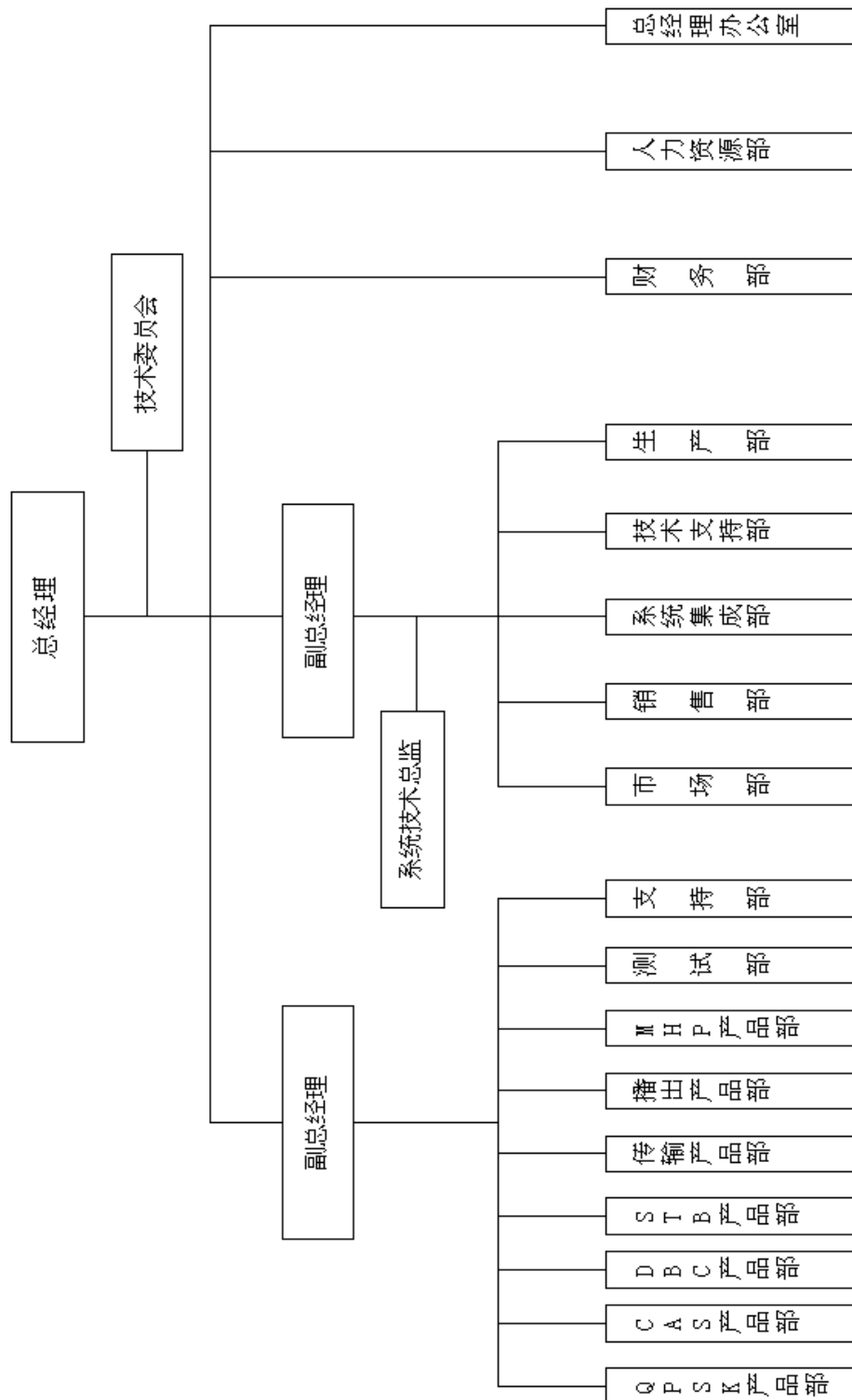
附一 本次调查涉及到组织及人员

北京永新同方信息工程有限公司是由清华永新信息工程有限公司和清华同方股份有限公司进行资产合并和业务合并而组成的高科技企业。公司主要致力于基于广电宽带网的具有自主知识产权的产品研发和市场推广工作。

公司现阶段的产品主要包括数字电视有条件接收系统(CAS)、用户管理系统(SMS)、机顶盒、中间件、数据广播前端和数据广播接收卡等。公司可以提供数字交互电视综合应用系统、数字电视集成前端系统、宽带IP数据广播系统等,能全方位地解决有线电视系统中的节目配送、网络管理、客户管理和条件接收等问题,实现广电网的增值运营。

公司现有员工180余人,其中博士、硕士比例超过20%,学士比例超过50%。公司已按照国际标准建立了质量保证体系,通过ISO9001:1994质量体系认证,但ISO9001并没有覆盖公司全部研发范围。

公司共有17个部门,其中软硬件研发共9个部门,市场动作共5个部门,其它共3个部门,具体组织结构如下图所示:

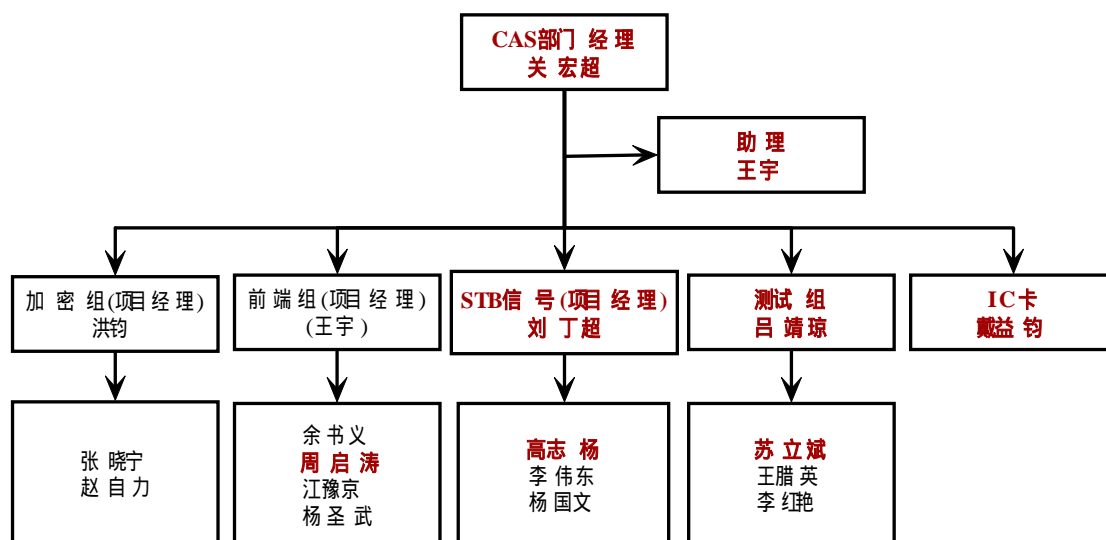


我们这次调查主要是针对软件开发的过程，经公司领导审批，选择 DBC 部、CAS 部、STB 部，后添加了测试部，虚线标出的是本次调查没有覆盖的项目或组织，加黑体的人名为我们这次所选择的被访问者。



CAS 部

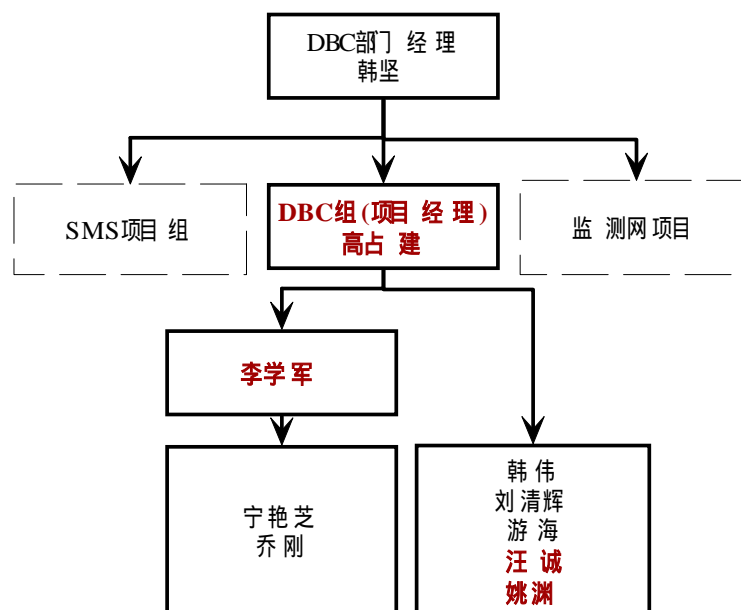
CAS 部负责开发有条件接收系统，具体包括前端、末端、STB 信号、加密等部分，另外部门内部有测试组，负责部门的软件产品的集成测试，具体组织结构如下：



DBC 部

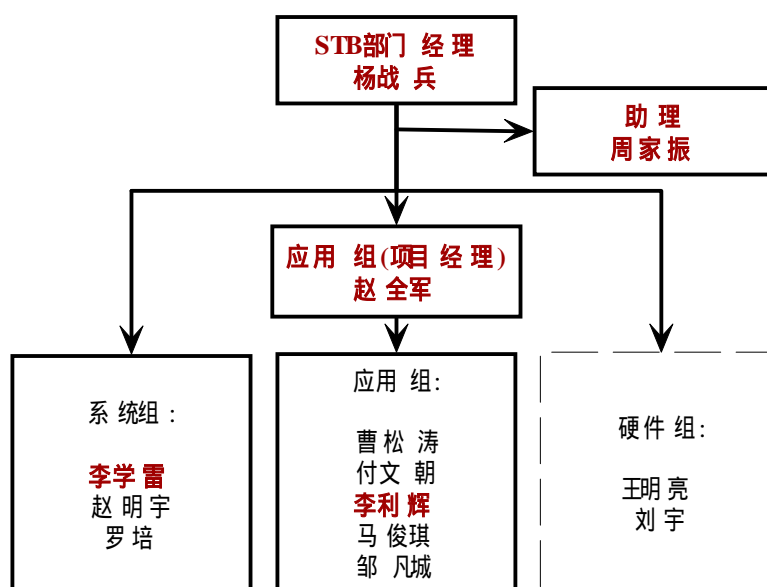
DBC 组的数字广播中心项目主要负责整个数字电视台的节目播出，包括数字电视、数据广播、各种增值应用等，同时负责整个数字电视台的统一配置管理、资源分配和协同。具体包括系统配置管理、EIS 系统、节目单编排管理系统、Scr Config、Mux Config、SIG/PSIG、播控管理系统等。

目前 DBC 部分分成三个项目组，DBC 组、SMS 组和监测网项目组，DBC 组是该部的一个主要的项目组，具体组织结构如下图：



STB 部

负责设计机顶盒硬件产品以及相关软件，该部分应用组、系统组和硬件组，因本次调查是基于软件开发过程，故没有覆盖硬件组，具体的组织结构图如下：

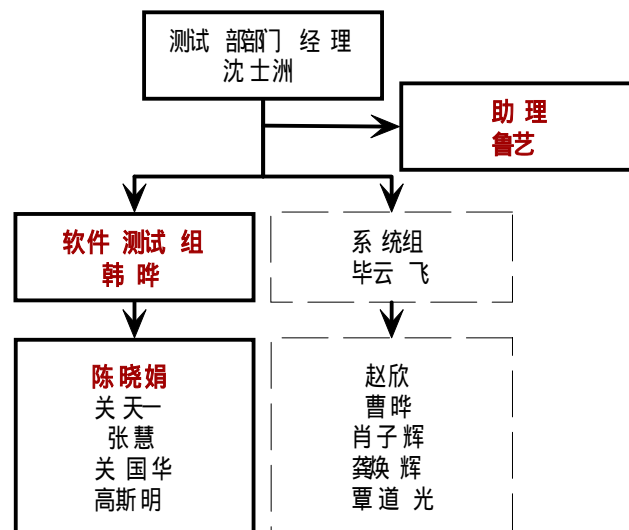


测试部

公司系统部负责全公司的软硬件产品的验收测试，以及负责公司网络集成系统产品的调试和检验。下设软件测试组和系统组，我们本次调查覆盖了该部的软件测试组，具体组



织结构图如下：





附二 调查提问单

软件项目计划（SPP）、项目跟踪与监控（SPTC）提问单

(苏红军)

Key	Full Description		possible source			Identify the document that documents the practice
Practice	S/W Project Planning	Goal	Organizational	Project	Implementation	
CO-1	A project software manager is designated to be responsible for negotiating commitments and developing the project's software development plan.	1,2,3				
CO-2	The project follows a written organizational policy for planning a software project.	1,2,3	Policy			
AB-1	A documented and approved statement of work exists for the software project	1,2,3	Statement of Work	Statement of Work		
AB-2	Responsibilities for developing the software development plan are assigned.	2				
AB-3	Adequate resources and funding are provided for planning the software project.	1,2,3				
AB-4	The software managers, software engineers, and other individuals involved in the software project planning are trained in the software estimating and planning procedures applicable to their areas of responsibility	1,2,3	software estimating and planning procedures			



AC-1	The software engineering group participates on the project proposal team	3				
AC-2	Software project planning is initiated in the early stages of, and in parallel with, the overall project planning.	2	SDP	project plan		
AC-3	The software engineering group participates with other affected groups in the overall project planning throughout the project's life.	3				
AC-4	Software project commitments made to individuals and groups external to the organization are reviewed with senior management according to a documented procedure.	3		procedure on making commitments	commitment report	
AC-5	A software life cycle with predefined stages of manageable size is identified or defined	2	SDP	stages of SLC		
AC-6	The project's software development plan is developed according to a documented procedure	2		procedure on how to write SDP		
AC-7	The plan for the software project is documented.	2		SDP	SDP	
AC-8	Software work products that are needed to establish and maintain control of the software project are identified	2	SDP	list of work products	work products	
AC-9	Estimates for the size of the software work products (or changes to the size of software work products) are derived according to a documented procedure	1		size estimating procedure		
AC-10	Estimates for the software project's effort and costs are derived according to a documented procedure	1		effort and cost procedure		
AC-11	Estimates for the project's critical computer resources are derived according to a documented procedure	1		critical computer resource procedure		
AC-12	The project's software schedule is derived according to a documented procedure	1		software schedule procedure		



AC-13	The software risks associated with the cost, resource, schedule, and technical aspects of the project are identified, assessed, and documented	2	SDP	list of risks	risk report	
AC-14	Plans for the project's software engineering facilities and support tools are prepared.	2	SDP	facilities and support tools plan	facilities and tools	
AC-15	Software planning data are recorded	1			Planning report	
ME-1	Measurements are made and used to determine the status of the software planning activities	1,2,3		Status reports		
VE-1	The activities for software project planning are reviewed with senior management on a periodic basis	1,2,3		Status reports		
VE-2	The activities for software project planning are reviewed with the project manager on both a periodic and event-driven basis	1,2,3		Status reports		
VE-3	The software quality assurance group reviews and/or audits the activities and work products for software project planning and reports the results.	1,2,3		SQA Plan	SQA Audit reports	
Key	Full Description		Documentation			Identify the document that documents the practice
Practice	S/W Project Tracking and Oversight	Goal	Organizational	Project	Implementation	
CO-1	A project software manager is designated to be responsible for the project's software activities and results	1,2,3				
CO-2	The project follows a written organizational policy for managing the software project.	1,2,3	Policy			
AB-1	A software development plan for the software project is documented and approved.	1,2,3	Statement of Work	Statement of Work	Statement of Work	



AB-2	The project software manager explicitly assigns responsibility for software work products and activities.	1,2,3				
AB-3	Adequate resources and funding are provided for tracking the software project.	1,2,3				
AB-4	The software managers are trained in managing the technical and personnel aspects of the software project.	1,2,3	software estimating and planning procedures			
AB-5	First-line software managers receive orientation in the technical aspects of the software project.	1,2,3				
AC-1	A documented software development plan is used for tracking the software activities and communicating status	1	SDP Procedure	SDP		
AC-2	The project's software development plan is revised according to a documented procedure	2		procedure on how to revise a SDP		
AC-3	Software project commitments and changes to commitments made to individuals and groups external to the organization are reviewed with senior management according to a documented procedure	3		procedure on how to make commitments	report from project commitments, report from changes to commitments review	
AC-4	Approved changes to commitments that affect the software project are communicated to the members of the software engineering group and other software-related groups.	3			change notices	
AC-5	The size of the software work products (or size of the changes to the software work products) are tracked, and corrective actions are taken as necessary.	1,2		SDP	Tracking report	
AC-6	The project's software effort and costs are tracked, and corrective	1,2		SDP	Tracking report	



	actions are taken as necessary.					
AC-7	The project's critical computer resources are tracked, and corrective actions are taken as necessary.	1,2		SDP	Tracking report	
AC-8	The project's software schedule is tracked, and corrective actions are taken as necessary.	1,2		SDP	Tracking report	
AC-9	Software engineering technical activities are tracked, and corrective actions are taken as necessary.	1,2		SDP	Tracking report	
AC-10	The software risks associated with cost, resource, schedule, and technical aspects of the project are tracked.	1		SDP	Tracking report	
AC-11	Actual measurement data and replanning data for the software project are recorded.	1,2		SDP	Measurement report, replanning report	
AC-12	The software engineering group conducts periodic internal reviews to track technical progress, plans, performance, and issues against the software development plan.	1		SDP	review report	
AC-13	Formal reviews to address the accomplishments and results of the software project are conducted at selected project milestones according to a documented procedure.	1		procedure on how to review reports	review report	
ME-1	Measurements are made and used to determine the status of the software tracking and oversight activities.	1,2,3		Status reports		
VE-1	The activities for software project tracking and oversight are reviewed with senior management on a periodic basis.	1,2,3		Status reports		
VE-2	The activities for software project tracking and oversight are reviewed with the project manager on both a periodic and event-driven basis.	1,2,3		Status reports		



VE-3	The software quality assurance group reviews and/or audits the activities and work products for software project tracking and oversight and reports the results.	1,2,3		SQA Plan	SQA Audit reports
------	--	-------	--	----------	-------------------



软件质量保证（SQA）提问单

依据SW-CMM1.1（II级）标准

作者：霍智勇 时间：2002-9-16

人员（高级经理）	标准	方法	记录	验证
高级经理	约定 1	简单介绍一下 SQA 的组织、组织方针以及 SQA 的报告机制。		
高级经理	能力 2	介绍一下是如何保证 SQA 活动的资源和投资的。		
高级经理	活动 7	通过何总方法知道项目中存在着，SQA 部门不能与软件作业领导、软件经理或项目经理一起加以解决时的不符合偏差。		
高级经理	验证 1	介绍一下高级管理者如何参加 SQA 的评审活动（查记录，是否定期，有什么样的报告机制）		
高级经理	验证 3	公司里有什么人定期的评审项目 SQA 组的活动和软件工作产品（独立于 SQA 组的专家）		
项目经理	能力 2	介绍一下与该项目配合的 SQA 的组织和人员		
项目经理	活动 1	项目依照什么规程制定 SQA 计划，有哪些人参与了 SQA 计划的评审。		
项目经理	活动 1	如果 SQA 计划发生了变更，项目经理如何得到最新的版本。		
项目经理	活动 3	SQA 组是如何参与和准备和评审项目的软件开发计划、标准和规程的		
项目经理	活动 4	SQA 组如何评审软件工程活动以验证符合性（查偏差文档，以及如何跟踪到结束的）		



项目经理	活动 6	SQA 组如何向软件工程组报告其活动的结果的		
项目经理	活动 7	当出现不符合软件开发计划和指定的项目标准和规程时，如何处理和解决		
项目经理	测量 1	在 SQA 活动中都进行哪些 SQA 活动的测量（SQA 活动的里程碑的完成情况和工作计划的比较，SQA 活动中所完成的工作、花费的工作量、消耗的资金与计划比较，产品的审计和评审的次数和评审的次数与计划相比较）		
项目经理	验证 2	项目经理如何参与评审 SQA 活动（定期的时间，什么样的事件可进行驱动参与）		
项目经理	验证 3	公司里有什么人定期的评审项目 SQA 组的活动和软件工作产品（独立于 SQA 组的专家）		
SQA 经理	约定 1	请简要介绍一下 SQA 的组织方针（查询有无书面的组织方针，并且是有效的，SQA 活动范围，报告方法）		
SQA 经理	能力 2	SQA 活动都使用了哪些工具（工作站、数据库程序、电子表格程序、审计工具等）		
SQA 经理	能力 3	SQA 组成员都受到了哪些 SQA 的培训		
SQA 经理	活动 1	介绍一下 SQA 活动的已建档的规程,在项目的什么阶段开始的 SQA 计划的制定，到什么阶段为止。SQA 计划中受影响的组及个人有哪些		
SQA 经理	活动 1	如何对 SQA 计划进行管理和控制		
SQA 经理	活动 2	SQA 计划主要包括哪些内容		
SQA 经理	活动 2	查阅一下书面的 SQA 计划文档		
SQA 经理	活动 3	SQA 组是如何参与和准备和评审项目的软件开发计划、标准和规程的		



SQA 经理	活动 4	SQA 组如何评审软件工程活动以验证符合性（查偏差文档，以及如何跟踪到结束的）		
SQA 经理	活动 5	SQA 组审计哪些指定的软件工作产品（有否评价可交付顾客的软件工作产品，对照了哪些软件标准、规程，如何对偏差进行鉴别和建立文档以及跟踪，如何验证改进措施）		
SQA 经理	活动 6	SQA 组如何向软件工程组报告其活动的结果的		
SQA 经理	活动 7	如何对在软件活动和软件工程产品进行偏差的鉴别		
SQA 经理	活动 7	如何对不符合问题的文档进行管理和控制		
SQA 经理	测量 1	在 SQA 活动中都进行哪些 SQA 活动的测量（SQA 活动的里程碑的完成情况和工作计划的比较，SQA 活动中所完成的工作、花费的工作量、消耗的资金与计划比较，产品的审计和评审的次数和评审的次数与计划相比较）		
SQA 经理	验证 1	介绍一下高级管理者如何参加 SQA 的评审活动（定期吗？查记录，有什么样的报告机制）		
SQA 经理	验证 3	公司里有什么人定期的评审项目 SQA 组的活动和软件工作产品（独立于 SQA 组的专家）		
SQA 组成员	约定 1	请简要介绍一下 SQA 的组织方针		
SQA 组成员	能力 2	SQA 活动都使用了哪些工具		
SQA 组成员	能力 3	SQA 组成员都受到了哪些 SQA 的培训		
SQA 组成员	活动 1	介绍一下 SQA 活动的已建档的规程	在项目的什么阶段开始的 SQA 计划的制定，到什么阶段为止。	SQA 计划中受影响的组及个人有哪些
SQA 组成员	活动 1	如何对 SQA 计划进行管理和控制		



SQA 组成员	活动 2	SQA 计划主要包括哪些内容		
SQA 组成员	活动 2	SQA 计划中，将由 SQA 完成评价的产品和活动有哪些，举例说明。		
SQA 组成员	活动 3	SQA 组是如何参与和准备和评审项目的软件开发计划、标准和规程的		
SQA 组成员	活动 4	SQA 组如何评审软件工程活动以验证符合性（查偏差文档，以及如何跟踪到结束的）		
SQA 组成员	活动 5	SQA 组审计哪些指定的软件工作产品（有否评价可交付顾客的软件工作产品，对照了哪些软件标准、规程，如何对偏差进行鉴别和建立文档以及跟踪，如何验证改进措施）		
SQA 组成员	活动 6	SQA 组如何向软件工程组报告其活动的结果的		
SQA 组成员	活动 7	如何对在软件活动和软件工程产品进行偏差的鉴别（查阅规程、查阅建立的文档，查阅处理活动的记录）		
SQA 组成员	活动 7	如何对不符合问题的文档进行管理和控制		
SQA 组成员	测量 1	在 SQA 活动中都进行哪些 SQA 活动的测量（SQA 活动的里程碑的完成情况和工作计划的比较，SQA 活动中所完成的工作、花费的工作量、消耗的资金与计划比较，产品的审计和评审的次数和评审的次数与计划相比较）		
SQA 组成员	验证 1	介绍一下高级管理者如何参加 SQA 的评审活动（定期吗？查记录，有什么样的报告机制）		
SQA 组成员	验证 3	公司里有什么人定期的评审项目 SQA 组的活动和软件工作产品（独立于 SQA 组的专家）		



软件工程组成员	活动 2	SQA 活动是如何给软件工程组和其它软件有关组提供反馈信息的方法和频率的？		
软件工程组成员	能力 4	开发组的成员接受了哪些有关 SQA 组织的任务、职责、权力和价值等的培训		
软件工程组成员	活动 2	SQA 活动是如何给软件工程组和其它软件有关组提供反馈信息的方法和频率的？		
软件工程组成员	活动 4	SQA 组如何评审软件工程活动以验证符合性（查偏差文档，以及如何跟踪到结束的）		
软件工程组成员	活动 5	SQA 组审计哪些指定的软件工作产品（有否评价可交付顾客的软件工作产品，对照了哪些软件标准、规程，如何对偏差进行鉴别和建立文档以及跟踪，如何验证改进措施）		
软件工程组成员	活动 6	SQA 组如何向软件工程组报告其活动的结果		
软件测试组成员	能力 1	谁进行项目的 SQA 的活动		
软件测试组成员	能力 4	开发组的成员接受了哪些有关 SQA 组织的任务、职责、权力和价值等的培训		
软件测试组成员	活动 2	SQA 活动是如何给软件工程组和其它软件有关组提供反馈信息的方法和频率的？		
软件测试组成员	活动 4	SQA 组如何评审软件工程活动以验证符合性（查偏差文档，以及如何跟踪到结束的）		
软件测试组成员	活动 5	SQA 组审计哪些指定的软件工作产品（有否评价可交付顾客的软件工作产品，对照了哪些软件标准、规程，如何对偏差进行鉴别和建立文档以及跟踪，如何验证改进措施）		



软件测试组成员	活动 6	SQA 组如何向软件测试组报告其活动的结果		
---------	------	-----------------------	--	--

测试过程 (TEST) 提问单

依据 SW-CMM1.1 (III 级) 标准

作者：霍智勇 时间：2002-9-19

人员	标准	记录	验证
测试部成员	1)接受过什么样的软件测试和其它验证方面的培训 验证方法(分析\演示和审查,以及测试) 测试策划 项目选择的,用于测试和验证软件的工具\方法\惯例和标准的使用 测试准备就绪和完成的准则和测试范围的测量		
测试部成员	2)如何的分析需求,以及进行系统测试和验收测试,确定验证和确认每项软件需求得到满足的方法.		
测试部成员	3)评审测试准则是如何制定的,谁参与制定(顾客和最终用户)		
测试部成员	4)如何确认测试方法是有效的		
测试部成员	5)测试活动所进行的层次:(单元\集成\系统\验收)		
测试部成员	6)用的何总测试策略(黑盒\白盒\统计测试)		
测试部成员	7)测试所达到的范围(语句\路径\分支\剖面)		
测试部成员	8)对于软件测试的每个层次,建立和使用测试准备就绪判据 软件单元进入集成测试之前,已经成功地完成了代码评审和单元测试. 软件进入系统测试之前,软件已经成功完成集成测试 软件进入验收测试之前,进行了测试准备就绪的评审		



测试部成员	9)有没被测测试软件或其环境改变时,在每个合适的测试层次上进行回归测试.		
测试部成员	10)测试计划\测试规程和测试用例在准备好可供使用之前,对它们进行同行评审.		
测试部成员	11)对测试计划\测试规程和测试用例进行管理和控制 版本控制 变更控制		
测试部成员	12)所分配的需求\软件需求\软件设计或正在测试的代码改变时,如何更改测试计划\测试规程和测试用例.		
测试部成员	13)集成测试用例和测试规程都有谁参与评审(负责软件需求\软件设计以及系统和验收测试的个人应参与)		
测试部成员	14)如何对照软件需求文档和软件设计文档的指定版本,进行软件的集成测试.		
测试部成员	15)采用了何种测试工具		
测试部成员	16)对标准及法律法规如何获得和管理		
测试部成员	17)对测试中发现的问题如何管理,如何跟踪以确保关闭		
测试部成员	18)如何管理测试文档及测试结果 版本控制 变更控制		



测试部成员	19)主要收集和分析了哪些数据 同行评审记录等 缺陷分析 缺陷类型 严重性 受影响的范围 引入缺陷的活动 识别后期望结果		
-------	---	--	--

需求管理（RM）提问单

作者：吕靖琼

Key Practic e	Requirements Management	Goal	Comment
	需求的来源（用什么方法得到用户需求？用什么方法分析用户的问题？）		
	是否经常保持与用户的联系，以保持对用户需求的准确了解？		
AB - 1	如何分配系统需求？系统需求的分配由谁评审？		
	软件需求文档形成之前得到什么文档？形成什么文档？		
AC - 2	用户需求改变时，软件需求是否得到及时更改？		
	软件需求是否经过同行评审？		



AB - 4	做需求分析的人是否经过所需的培训，是否有经验？		
AB - 3	有支持需求管理的工具吗？		
	软件需求是否已经文档化？如何将软件需求写成文档？		
AC - 2	如何标记单个需求？		
	如何建立某个需求的优先级？		
	采用什么技术验证对需求的相互理解一致？		
	在需求完成时，是否所有待定的需求都已解决？		
AC - 2	如何分辨不同版本的需求文档？		
AC - 2	如何利用需求作为项目计划、设计、测试的基础？		
AC - 2	如何确定和管理每个项目的软件需求基线？		
AC - 3	如何管理需求的变更？由谁批准变更？是否经过一个确定的变更控制过程进行？		
	需求变更，计划和产品是否有相应的调整？		
AC - 3	需求变更的评审如何进行？		
AC - 3	需求评审时发现的问题如何处理？		
ME - 1	是否用量化的方法判定需求管理工作的状况（例如，所有提出，未解决，批准的需求变化数目）？		
VE - 3	SQA 会检查项目中需求管理的工作吗？		

配置管理（SCM）提问单

作者：吕靖琼



Key Practic e	SCM	Goal	Comment
AC - 1	软件配置控制管理的工作是否在项目中被计划，并按计划执行？		
CO - 1	是否有正式的、由组织指定的方针来实施配置管理活动？		
AB - 3	是否为进行软件配置管理活动提供了足够的资源和经费？ （由负责人负责，有支持 SCM 活动的工具）		
AB - 2	是否有 SCM 组？		
AB - 4	负责 SCM 和软件工程组的人接受过培训吗？		
	通过配置管理，项目是否使得软件被定义，控制并可得到？		
AC - 4	正式置于 SCM 控制的项有哪些？是否被标识？		
AC - 4	如何标识很多不同的现存版本？采用什么命名规则？		
AC - 6	有正式的更改控制规程来控制配置项的变更？		
AC - 6	谁负责批准变化？并给变化确定优先级？		
AC - 6	如何保证变化已经被恰当的进行？经过正式的技术评审吗？变化完成了吗？加入了任意附加的修改吗？进行了正式的技术复审了吗？指出了变化的日期和变化的作者？所有相关的 SCI 被适当地修改了吗？		
AC - 10	有关软件基线的各种报告（配置管理会议纪要、更改请求、状态）是否及时分发给相关人？采用什么机制去告知其他人已经实行变化？		
VE - 3	是否定期检查保证提交的正式版本和文档中提及的一致？		
ME - 1	是否有量化的方法来判定软件配置管理工作的状态（例如，配置管理工作的工作量和开销）？		



VE - 2	项目负责人是否定期并事件驱动地参与版本管理活动的评审？		
--------	-----------------------------	--	--

同行评审（PR）提问单

作者：吕靖琼

Key Practic e	Peer Revi ew	Goal	Comment
	软件审核是计划中的吗，哪些工作产品经 Peer Revi ew?		
	是否为同行评审活动提供了足够的资源和经费？		
	如何发起？		
	对于在 Revi ew 中发现的问题是否被跟踪直至问题最终解决？		
	项目是依据成文的组织级政策，进行软件审核的吗？		
	参加软件审核的成员，是否受过所需的培训以完成自己的角色？		
	是否详细记录了同行评审的执行情况和结果？		
	有无可量化的方法，判定软件审核工作的状态（例如，软件审核的次数，软件审核的工作量，与计划相比的实际软件审核次数）？		
	用于软件审核的行为和产品会被 SQA 审核和监督吗？（例如，计划中的软件审核被执行以及后续的工作得到跟踪）？		



组间协调 (IC) 提问单

作者：吕靖琼

Key Practic e	Intergroup Coordination	Goal	Comment
	项目中，软件工程组和其他工程组是否和用户一起建立系统需求？		
	软件工程组同意在项目计划中的承诺吗？		
	软件工程组是否指出，跟踪和解决各组织间的问题吗（例如，不匹配的进度，技术风险或系统级的问题）？		
	是否已建立成文的组织级政策，用来指导不同类型的软件工程组的建立？		
	在不同的工程组之间，是否使用了支持工具确保有效的沟通和合作（例如，兼容的字处理系统，数据库，问题跟踪系统）？		
	是否有量化方法判定组间合作工作的状况（例如，软件工程组对其他组的支持工作量）？		
	项目经理是否会定期和并事件驱动的检查组间合作工作？		
	是否为组间协调活动提供了足够的资源和经费？		
	各工程组的负责人和成员是否接受过如何进行团队工作方面的培训？		
	诸工程组是否按照一个文档化的规程来识别、跟踪和处理组间关键依赖关系？		



附三 参考文档及文献

1. 《SW-CMM V1.1 软件能力成熟度模型(Software Capability Maturity Model)》，SEI
2. GT/T19001：2000—ISO9001：2000《质量管理体系 要求》
3. ISO19011：2000《质量和（或）环境管理体系审核指南》
4. 《Using the Software CMM® in Small Organizations》，SEI，1998 年
5. 《Fundamentals of Software Process Improvement》，PROCESS STRATEGIES, INC，2000 年
6. 《永新同方软件开发管理现状分析报告（初稿）》，白羽 邵长军，2002 年 7 月
7. 《永新同方面谈记录问题简析》，霍智勇，2002 年 9 月
8. 《北京永新同方公司组织结构图》，李敏
9. 《基于 SW-CMM 的初步评估报告》，苏红军，2002 年 9 月
10. 《永新同方调查分析报告》，吕靖琼，2002 年 9 月