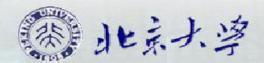
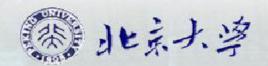
高级软件工程

第八章 CMMI



- 一、概述
- 二、CMMI模型部件
- 三、CMMI等级

过程是生产产品的机制.不论是过程改善还是能力确定,均需要过程评估,而过程评估通常基于已提出的一些评估模型.



一、概述

1、CMMI是什么?

简单地说,"针对开发的CMMI"(Capability Maturity Model Integration for Development)(以下简称CMMI)是一个有关产品和服务的过程改善的成熟度模型。

过程改善(process improvement):

人为设计的一个活动程序,其目的是改进组织的过程 性能和成熟度,并改进这一程序的结果.

CMMI作为一种过程改善框架,组织通过对CMMI的使用,可追求其业务过程的改善。

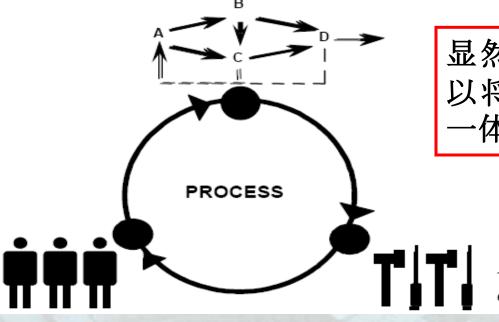


2 基本思想

在开发和维护有质量的产品和服务中,人们常常关注三个方

面的问题: ●人 ●规程和方法 ●工具和设备。

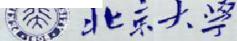
Procedures and methods defining the relationship of tasks



显然,通过<mark>过程</mark>可以将这三者整和为一体.

People with skills, training, and motivation

Tools and equipment



过程的作用:

- •过程允许你整合你做业务的方式.
- ●过程允许你强调可测量性,并提供一种组合做好事情之知识的方式.
- ●过程允许你平衡你的资源, 检查业务趋势.

注意:以上的说法,并不是说人不重要,技术不重要!

但在动态的世界中,关注过程

是处理变幻世界中任何问题一种必要的途径;

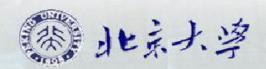
是一种检查人们的生产率和使用的技术是否更具有竞争力的一种必要的途径,

然此主大学

现在,制造业和服务业中的许多组织,已经认识到高质量过程的重要性:

- •过程有助于组织的工作满足业务目标.
- ●有效的过程还提供了引入、使用新技术的"工具".

CMMs关注改进一个组织中的过程. 它们包含有效过程的基本元素,并描述了从不成熟的过程到有知识的、成熟过程的演化的改进路径,与此同时改善了质量和效率.



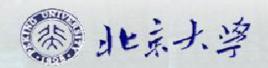
3、产生背景

1) 当今软件开发组织的基本特征

一个组织通常并不开发构成产品和服务的所有构件.大 多情况是,有些构件由自己开发,而有些构件从市场获取,而 后对所有构件进行集成,形成最终的产品或服务.

这一基本特征,就要求组织必须有能力来管理和控制这一复杂的开发过程和维护过程.其中涉及两个重要问题:

- 一是需要一种集成途径以及管理集成途径的方式.
- 二是需要对组织资产进行有效的管理.



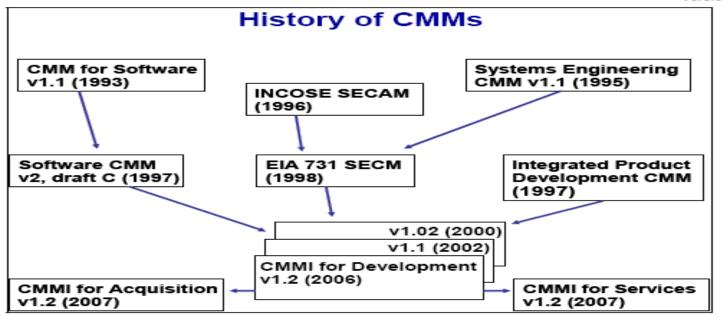
2) 提高开发和维护过程管理和控制能力的基本知识

在当前的市场上,存在一些成熟度模型、方法学和指导, 可以帮助组织改善其业务方式.但是,多数可用的改善途径 往往关注特定部分的业务,而不能系统化地解决组织所面临 的问题.

CMMI是一个集成模型,即组合了三个模型:

- ① 软件能力程度度模型(SW-CMM) V2.0 [SEI 1997] SW-CMM Capability Maturity Model for Software or Software Capability Maturity Model
- ②系统工程能力模型(SECM)[EIA 1998] SECM Systems Engineering Capability Model
- ③ 集成产品开发能力成熟度模型(IPD-CMM)[SEI 1997] IPD-CMM

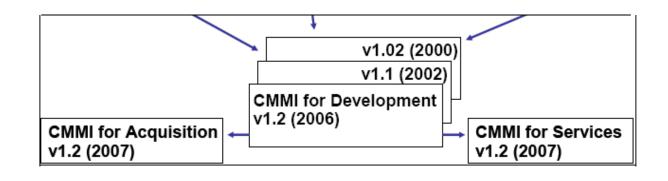
Integrated Product Development Capability Maturity Model



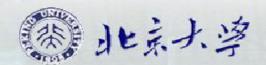
●为了支持过程改善,该模型给出了若干个最佳实践,这 些实践关注产品的开发和维护活动,覆盖了从概念到交付以 及维护的整个生存周期,强调了构造和维护当今产品所必要 的工作。

影出上京大学

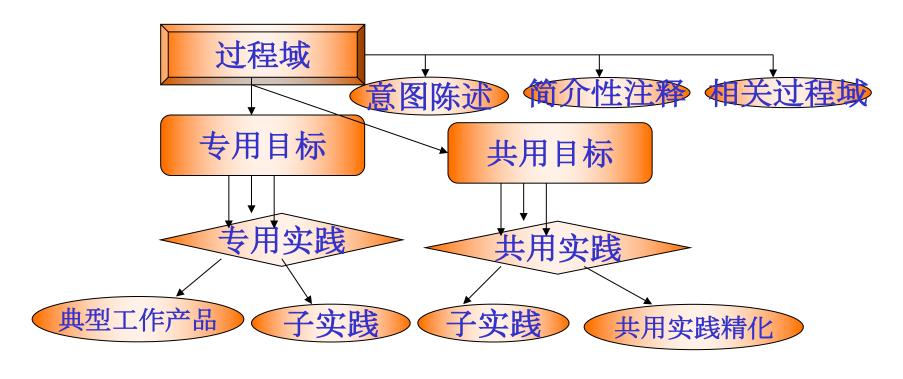
- ②CMMI模型的体系结构,支持多个方面 (constellation):
 - 一个是针对服务的CMMI;
 - 一个是针对获取的CMMI。



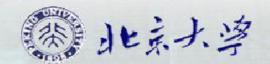
其中,尽管CMMI引入了开发服务,以满足服务需求,但针对服务的CMMI关注服务的交付。



二、CMMI模型部件



其中, 要求的; —— 期望的; —— 资料性的



1、过程域

过程域

过程域是一个业务域中一束相关的实践,当一起得以实现时,对该域的改善而言,就满足被认为是重要的一组目标。

process area

A cluster of related practices in an area that, when implemented collectively, satisfy a set of goals considered important for making improvement in that area. All CMMI process areas are common to both continuous and staged representations.

项目管理类(6个),工程类(6个)支持类(5个),过程管理类(5个)



项目管理类:

•项目规划(项目管理类)

Project Planning (PP)

•项目监控(项目管理类)

Project Monitoring and Control (PMC)

●定量项目管理(项目管理类)

Quantitative Project Management (QPM)

●集成项目管理(项目管理)

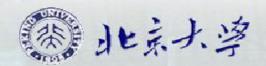
Integrated Project Management +IPPD(IPM+IPPD)

•风险管理(项目管理类)

Risk Management (REQM)

●提供方协定管理(项目管理类)

Supplier Agreement Management (SAM)



工程类:

●需求开发(工程类)

Requirement Development (RD)

•需求管理(工程类)

Requirement Management (RM)

•技术解决方案(工程类)

Technical Solution (TS)

●产品集成(工程类)

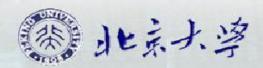
Product Integration (PI)

●确认(工程类)

Validation (VAL)

●验证 (工程类)

Verification (VER)



支持类:

●配置管理(支持类)

Configuration Management (CM)

•过程和产品质量保证(支持类)

Process and Product Quality Assurance (PPQA)

•测量与分析(支持类)

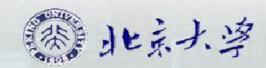
Measurement and Analysis (MA)

●原因分析与解决(支持类)

Causal Analysis and Resolution (CAR)

•决策分析与解决(支持类)

Decision Analysis and Resolution (DAR)



过程管理类:

•组织过程定义(过程管理类)

Organizational Process Definition +IPPD(OPD+IPPD)

(注:IPPD -已集成的产品和过程开发

integrated product and process development)

•组织过程性能(过程管理类)

Organizational Process Performance (opp)

•组织过程培训(过程管理类)

Organizational Process Training (OT)

•组织过程关注(过程管理类)

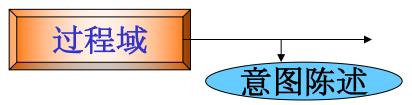
Organizational Process Focus (OPF)

•组织创新与部署(过程管理类)

Organizational Innovation and Deployment (OID)

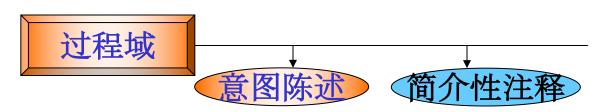


2、意图陈述

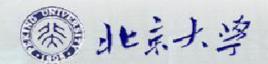


在每一个过程域的描述中,都有"意图陈述"这一部件,来描述该过程域的意图。例如:"组织过程定义过程域"的意图是,"建立并维护一组可用的组织过程资产和工作环境标准。"

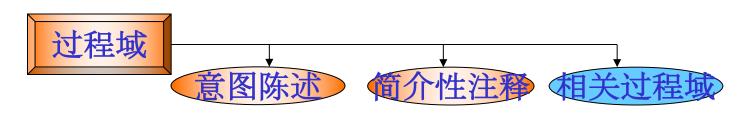
3、简介性注释



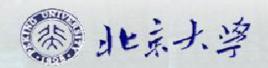
在每一个过程域的描述中,都有"简介性注释"这一部件,来描述该过程域中所涉及的主要概念. 例如:在项目规划过程域中"规划从需求开始,定义产品和项目."



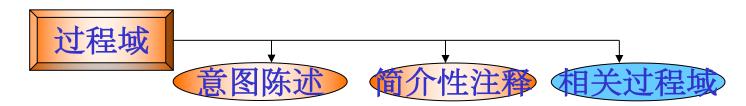
4、相关过程域



在每一个过程域的描述中,都有"相关过程域"这一部件,来描述该过程域所引用的相关过程域,从而反映了过程域之间的关系. 例如在项目规划过程域中,在此给出:"参阅风险管理过程域,以便获取有关标识和维护风险的信息."



5、专用目标



何谓专用目标(Specific Goal):

若满足该过程域则必须呈现的独有特征.

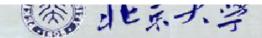
例如:需求管理过程域的专用目标为:

SG1 管理需求

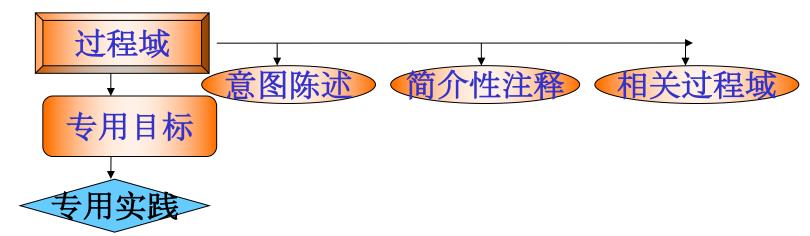
管理需求,并标识需求和项目计划、工作产品之间的

不一致性.

在每一个过程域的描述中,都有一个或多个"专用目标",来描述满足该过程域必须呈现的一些独有特征。



6、专用实践



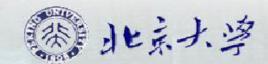
何谓专用实践(Specific Practice):

一些对达到过程域的专用目标被认为是重要的活动,即期望通过这些活动可导致达到一个过程域的专用目标。

例如:

SP1.1 获得对需求的理解

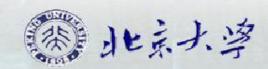
与需求提供者一起,开发对需求含义的理解.



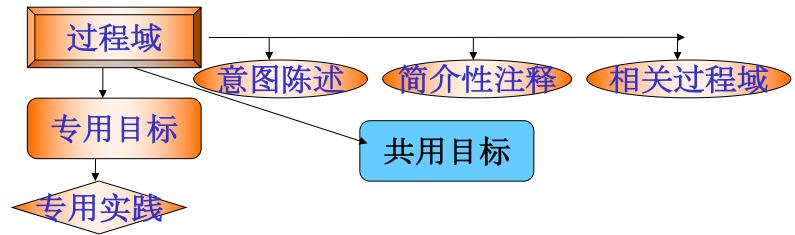
在每一个过程域的描述中,可有一个或多个"专用实践",来描述一些对达到该过程域的专用目标被认为是重要的活动,即期望专用实践所描述的活动,会导致一个过程域的专用目标的达到。

专用目标 -¹---¹··* 专用实践

显然,专用目标与专用实践之间的关系为:



7、共用目标



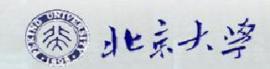
何谓共用目标(Generic Goal)?

一个过程实现制度化必须呈现的特征。例如:

GG2 制度化一个已管理过程

该过程得以制度化, 使之成为一个已管理过程.

即该过程必须呈现已被管理的特征!



在每一个过程域的描述中,都有多个"共用目标",来描述实现制度化的该过程必须呈现的特征。

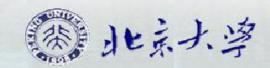
共用目标的作用:

用于确定一个过程域是否得以满足。

对共用目标这一概念的理解,需要了解以下三个问题:

第一,何谓制度化(institutionalization)?

制度化意指过程被渗透在执行工作的方式中,执行的工作有承诺,并是一致的。在过程改善中,制度化是一个重要的概念。



其中,制度是组织开展业务例行遵循的固有方式,是企业文化的一部分.

在CMM I 中, 把过程制度化的程度分为五个档次, 即:

已执行过程

已管理过程

已定义过程

已定量管理过程

持续优化过程

通过这些名字,就可以看出过程的制度化程度,即"已执行过程"是最低的制度化程度,而"持续优化过程"是最高的制度化程度。

源北京大学

第二,已被管理的过程必须呈现哪些特征?

已管理的过程是过程制度化的第二个档次,该档次的 基本特征为:

- ❶已管理过程首先是一个已执行的过程,并且
- ❷在此基础上,实施了管理,即对该过程实施了PDCA 因此一个已管理过程,必须呈现的特征为:
 - 一该过程得以规划,并按相应的策略操作;
- 一该过程得以监视、控制和评审,并得到了评估,与 其描述是一致的;



- 一该过程的需求和目的由组织建立,该过程是由项目、 开发团队、或组织功能予以初始化,并且
- 一在PDCA中,使用了具有充分资源的有技能的人员 来生产受控的输出;并有一些相关利益方的参与。
 - 一关心制度化并达到为该过程而建立的其他专用目的 (例如成本、进度和质量目的)。
- 一对过程所提供的控制,有助于确保已建立的过程在时 间紧迫期间得以维持。
- 一在执行的工作之间以及在相关的利益方之间,已建立 了承诺并在必要时得以校正。



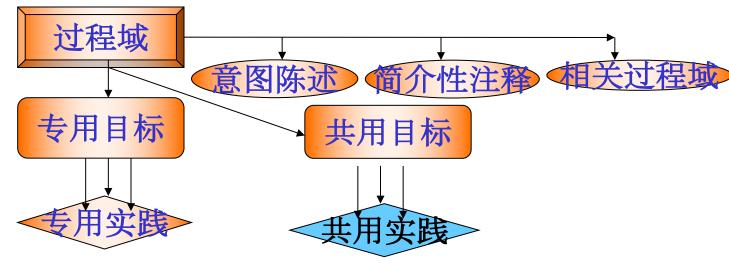
- 一工作产品的状态和服务的交付在定义的管理控制点上 是可见的。
 - 一工作产品已由相关的利益方评审和控制。
- 一工作产品和服务满足所规定的需求。

第三,为何称为"共用目标"?

至所以称它们是"共用的",是因为同样的目标可应用于多个过程。

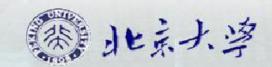


8、共用实践



何谓共用实践(Generic Practice)?

在达到一个过程域相关的共用目标中,被认为是重要的活动。例如,对共用目标"该过程予以制度化,使之成为一个已管理过程"而言,一个共用实践是"为该过程的执行,工作产品的开发以及为该过程的服务,提供充足的资源。"



可见,每一共用目标中所包含的共用实践,描述了制度 化方面的活动.

之所以称它们是"共用的",是因为同样的实践可应用于多个过程。

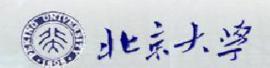
源北京大学

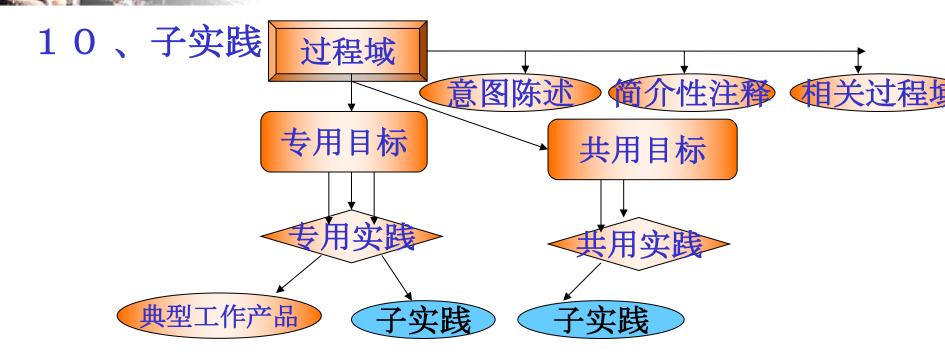
典型工作产品

work product

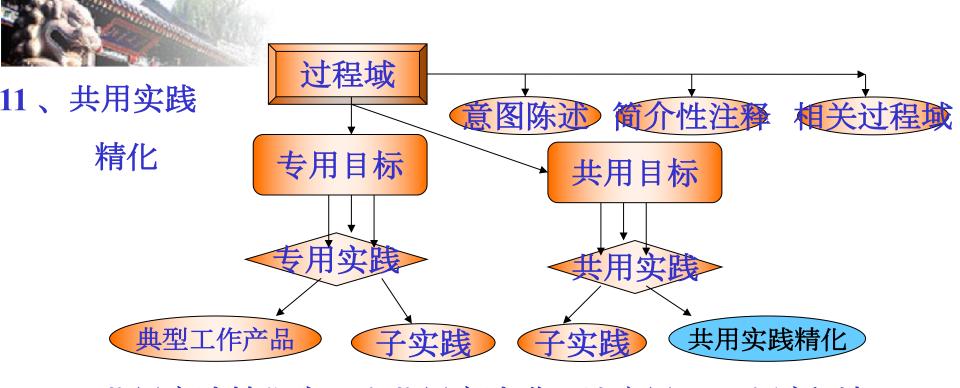
In the CMMI Product Suite, a useful result of a process. This can include files, documents, products, parts of a product, services, process descriptions, specifications, and invoices. A key distinction between a work product and a product component is that a work product is not necessarily part of the product. (See also "product" and "product component.")

在每一个过程域的描述中,可有一些"典型工作产品",来描述一个专用实践所产生的样品输出。例如,专用实践"依据项目, 监视项目规划参数的实际值。"的典型工作产品是:"重大偏差的记录。"





子实践是对专用实践、共用实践的详细描述。该描述为解释和实现一个专用实践或共用实践提供指导。例如,在项目监控过程域中的专用实践"针对已标识的问题,采取纠正措施",其一个子实践是"针对已标识的问题,确定所需要的适当措施,并建立相应的文档。"



共用实践精化为一个共用实践唯一地应用于一个过程域, 提供了相关的指导。例如,

在"项目规划过程域"中,在"建立并维护组织有关规划和执行该项目规划过程的策略"这一共用实践之后,给出了一个共用实践精化,即"针对规划参数的估算,内部和外部承诺的做出,以及该项目管理计划的开发,这一策略建立了组织的相关期望。"

三、CMMI中的等级

1、概念

CMMI为希望改善其开发过程和维护过程的组织,引入了"等级"这一概念,并且提供了两种类型的等级,即:

一个称为能力等级,一个称为成熟度等级。

能力等级:

过程能力:遵循一个过程可达到的预期结果的程度.

process capability The range of expected results that can be achieved by

following a process.

能力等级:在单一过程域中,已达到的过程改善.针对一个过

程域,能力等级是由一组适当的专用实践和共用实践

定义的.

成熟度等级:

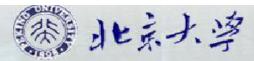
成熟度等级:过程改善的程度,其中遍历预先定义的一组过程域,且达到它们所有目标.

maturity level

Degree of process improvement across a predefined set of process areas in which all goals in the set are attained. (See also "capability level" and "process area.")

可见, CMMI 通过两个等级, 描述并建议了两种过程改善演化路径, 即:

- 能力等级:是一种过程改善路径,该路径可使组织针对单一 过程域,不断改善该过程域;
- → 成熟度等级:也是一种过程改善路径,该路径可使组织通过 关注一组过程域,不断改善一组相关的过程域。

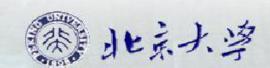


组织成熟度:一个组织显式地、一致地部署予以文档化的、 予以管理的、予以度量的、予以控制的,并予以不断 改进的过程的程度.

organizational maturity

The extent to which an organization has explicitly and consistently deployed processes that are documented, managed, measured, controlled, and continually improved. Organizational maturity may be measured via appraisals.

组织成熟度可以通过估算(appraisals)予以度量.



2、能力等级

1) CMM I 的 6 个能力等级

0级:未完成级(Incomplete)

1级:已执行级(Performed)

2级:已管理级(Managed)

3级:已定义级(Defined)

4级:已定量管理级(Quantitatively域

Managed)

5级:持续优化级(Optimizing)

4级 3级 2级

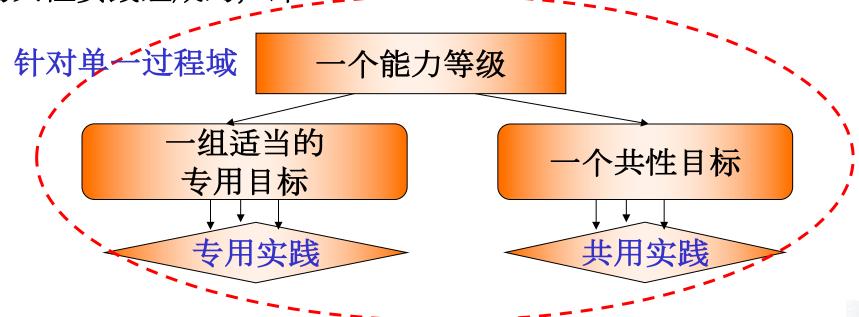
北京大学

可见,能力等级是用来表征组织对一个过程域的改善。

能力等级是不断改善一个给定过程域的一种手段。

2) 能力等级的组成

由定义可知,一个能力等级是针对一个过程域,由一组适当的 专用目标及其相关的专用实践,以及一个共性目标及其一些相 关的共性实践组成的,即:______



通过达到专用目标和公共目标及其相关的实践,来反映能力等级的含义。

例如1:如果准备使项目规划过程域达到能力2级,那么就要实施以下14个专用实践,以达到该域的3个专用目标

SG1建立估算

SP1.1估算项目规模

SP1.2建立工作产品和任务属性的估算

SP1.3定义项目生存周期

SP1.4确定工作量和成本的估算

SG2开发项目计划

SP2.1建立预算和进度 SP2.2标识项目风险

SP2.3 规划数据管理

SP2.4规划项目资源

SP2.5规划需要的知识和技能

SP2.6 规划利益攸关方参与

SP2.7 建立项目计划

SG3 获得对该计划的承诺

SP3.1 评审该项目的计划

SP3.2 调和工作和资源等级,使之一致

SP3.3 获得计划承诺

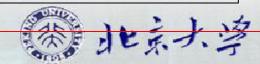
达到该域的3个专用目标,就相当于达到:

GG1 完成专用目标

该过程通过把标识的输入工作产品转换为标识的输出工作产品, 支持并能使实现该过程域的专用目标。

GP1.1 执行专用实践

执行项目规划过程的专用实践,以便开发工作产品,并为达到该该过程域的专用目标提供服务。



为了保障共用目标1的实现,还应实施以下10个共用实践,已达到项目规划过程域的共用目标2.

GG2 把该过程制度化为一个已管理过程

制度化项目规划过程域该过程, 使之成为一个已管理过程.

GP2.1 建立组织策略

为规划和执行项目规划过程, 建立并维护组织策略。

GP2.2 规划过程

建立并维护执行项目规划的过程的计划.

GP2.3 提供资源

为执行项目规划过程,为开发工作产品以及为提供过程服务,提供充足的资源。

北京大学

GP2.4 指派责任

为执行项目规划过程,为开发工作产品以及为提供过程服务,指派责任和权利。

GP2.5 培训人员

当需要时,为了执行或支持项目规划过程,培训有关人员。

GP2.6 管理配置

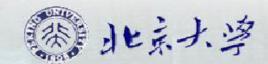
把项目规划过程所指定的工作产品放入适当的控制层。

GP2.7 标识相关利益方的参与

基于计划,标识参与项目规划过程的相关利益方。

GP2.8 监控过程

依据执行项目规划过程的计划,监控项目规划过程,并采取适当的纠正措施。

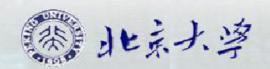


GP2.9 客观地评估符合性

依据组项目规划的过程描述、标准和规程, 客观地评估该过程的符合性, 并指出不符合的地方。

GP2.10 以高层管理视角,评审状态

以高层管理视角,评审项目规划过程的活动\状态和结果, 并解决其中的问题.

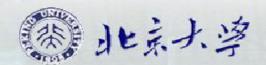


- 例如2:如果准备改善配置管理工作,使之达到能力等级
- 3,那么为了保障达到3个专用目标(7个专用实践),即
 - SG1 "建立基线"
 - SG 2 "跟踪并控制变更"
 - SG3 "建立完整性"

达到共用目标GG1:

GG1 完成专用目标

"该过程通过把标识的输入工作产品转换为标识的输出工作产品,支持并能使实现该过程域的专用目标。"



达到共用目标GG2:

GG2 把该过程制度化为一个已管理过程

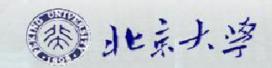
"制度化配置管理过程,使之成为一个已管理过程"

还要达到共用目标GG3:

GG3 把该过程制度化为一个已定义过程

制度化配置管理过程,使之成为一个已定义过程。

可见,能力等级由"共用目标"定义的.



3)能力等级1-5所包含的共用目标和共用实践

Goal1

Gp1.1

Goal2

Gp2.1

Gp2.2

Gp2.3

Gp2.4

Gp2.5

Gp2.6

Gp2.7

Gp2.8

Gp2.9

Gp2.10

Goal3

Gp3.1

Gp3.2

Goal4

Gp4.1

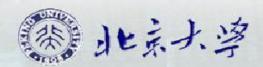
Gp4.2

Goal5

Gp5.1

Gp5.2

在能力等级的6个等级中,应用了所有共用目标和共用实践.



其中: (1)已执行过程是最低的"过程文化水平",即:

GG1 达到专用目标

该过程通过将认同的输入工作产品转换为认同的输出工作产品,支持该过程域并能使之达到其专用目标。

例如,配置管理过程域

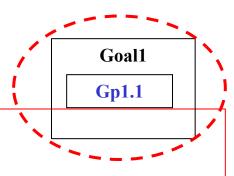
GG1 完成专用目标

该过程通过将认同的输入工作产品转换为认同的输出工作产品, 支持该过程域并能使之达到其专用目标。

例如,项目规划过程域

GG1 完成专用目标

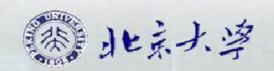
该过程通过将认同的输入工作产品转换为认同的输出工作产品, 支持该过程域并能使之达到其专用目标。



GP1.1 执行专用实践

执行该过程域的专用实践,以便开发工作产品,并 为达到该该过程域的专用目标提供服务。

这一共用实践的意图是, 生产工作产品, 并通过执行该过程, 提供所期望的服务。这些实践可能采用非正式的方式来做, 而没有遵循文档化的过程描述或计划。这些实践的严格程度, 依赖管理和执行该工作的个人。



例如:配置管理过程域的GP1.1

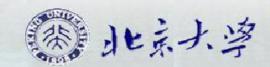
GP1.1 执行专用实践

执行配置管理过程的专用实践,以便开发工作产品,并 为达到该该过程域的专用目标提供服务。

例如:项目规划过程域的GP1.1

GP1.1 执行专用实践

执行项目规划过程的专用实践,以便开发工作产品,并 为达到该该过程域的专用目标提供服务。

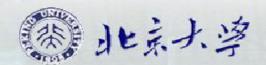


(2) 已管理过程

GG2 把该过程制度化为一个已管理过程 制度化该过程,使之成为一个已管理过程。

已管理过程首先是一个已执行的过程,并且在此基础上,实施了管理,即对该过程实施了P-D-C-A:

- 一该过程得以规划,并按相应的策略操作;
- 一该过程得以监视、控制和评审,并得到了评估,与其描述是一致的;

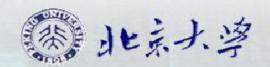


由于实施了P-D-C-A, 因此:

- ●该过程的需求和目的由组织建立,该过程是由项目、开 发团队、或组织功能予以初始化;
- ●在过程的实施中,使用了具有充分资源的有技能的人员来 生产受控的输出;
- ●得到了一些相关利益方的参与;
- ●关心制度化和为该过程而建立的其他专用目的(例如成本、进度和质量目的)的达到;
- ●对过程所提供的控制,有助于确保已建立的过程在时间紧 迫期间得以维持;



- 在执行的工作之间以及在相关的利益方之间,已建立 了承诺并在必要时得以校正;
- 工作产品的状态和服务的交付在定义的管理控制点上 是可见的;
- 工作产品已由相关的利益方评审和控制;
- 工作产品和服务满足所规定的需求。



与已执行过程之间的重要区别:

- ①过程被管理的程度不同。
- 一个已管理的过程是计划的,该过程的性能是按计划管理的。当实际结果和性能远离计划时,需要采取纠正措施。
 - ②管理目的不同.
- 一个已管理的过程达到计划的目的,并且为了实现一致 的性能,该过程得以制度化。



为了实现GG2,即"制度化该过程,使之成为一个已管理

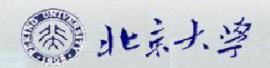
过程。"CMM1给出了10个共用实践.

GP 2.1 建立组织策略

为规划和执行该过程,建立并维护组织策略。

意图:这一共用实践的意图是,为该过程定义组织的期望,并使组织期望对其影响的人员是可见的。

应用说明:一般地,高管负责建立并解释组织的原则、方向性指导和期望。其中,高层的方向性指导不一定都作为策略。恰当的组织方向性指导才是这一共用实践的期望,不管它叫什么,不管它怎么给出。



例如1:项目规划过程域

GP2.1 建立组织策略

为规划和执行项目规划过程,建立并维护组织策略。 精化:

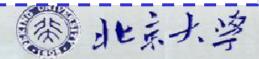
这一策略为估算规划参数、制定内外部承诺和开发管理项目的计划,建立组织期望.

例如2:配置管理过程域

GP2.1 为规划和执行配置管理过程,建立并维护组织策略。

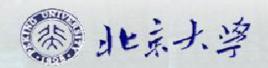
精化:

这一策略为建立并维护基线,为跟踪并控制对工作产品的变更,以及为建立并维护基线的完整性,建立组织的期望。



可见,在共用实践的表述上,

- ●只是把"该过程"改为一个具体的过程;
- •对各具体过程的不同之处,通过"精化"给出.这也是为什么在模型部件中引入"共用实践精化"的基本理由.



GP 2.2 规划该过程

Goal2Gp2.2

建立并维护执行该过程的计划。

意图:这一共用实践的意图是,为执行该过程给出一个计划, 其中对过程进行描述,给出为执行该过程并达到已建立的目的需 要什么,并且这一计划应得到相关利益方的认同。

应用说明:实际上,就每个过程域而言,一个共用实践的应用是不同的。例如,将这一共用实践应用到项目监控过程域,所描述的计划就可能通过与该项目规划过程域相关的那些过程来完成。但当应用到项目规划过程域时,该实践就设置了一个期望,即该项目的规划过程本身应予规划。因此,在CMMI其它地方,该共用实践或增强期望的设置,或设置应强调的期望。

震北京大学

计划的建立和维护的含义:

建立一个计划,包括形成文档化的计划,并给出过程描述;维护一个计划,包括按需求或目的,调整已建立的计划,以反映纠正措施或变更。

计划的内容:

过程执行的计划,通常包括:

- •过程描述;
- •有关过程的工作产品和服务的标准和需求;
- •过程性能的特定目的(例如质量、时间和资源用法等);

沙儿主大学

•过程的活动、工作产品和服务之间的依赖:

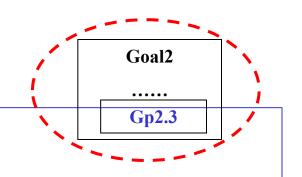
- •为执行过程所需要的资源;
- ●责任的指定和权利;
- •为执行过程和支持过程所需要的培训;
- ●要控制的工作产品以及要应用的控制程度;
- ●为洞察过程性能、工作产品及其服务而提供的测量需求;
- •已标识的利益方的参与;
- ●监控过程的活动;
- •过程的目的评估活动;
- •过程和工作产品的管理评审活动.



子实践

- ① 为执行过程, 定义计划并建立相应的文档。
- ② 定义过程描述,并建立相应的文档。
- ③ 与关联的利益方一起评审该计划,并得到他们的认可。
- ④必要时修订该计划。



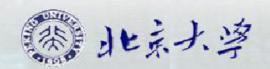


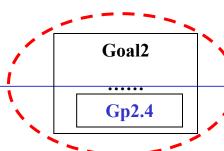
GP 2.3 提供资源

为执行该过程, 开发工作产品, 并为该过程提供服务, 提供充足的资源。

意图:这一共用实践的意图是,确保执行该过程所必要的资源,即当需要时,计划上定义的资源是可用的。

资源内涵:包括充足的资金、合适的物理设施、已培训的人员以及合适的工具。





GP 2.4 指定责任

为执行该过程,开发工作产品,并为该过程提供服务,指定责任和权利。

意图:这一共用实践的意图是,确保该过程执行的可核查性,确保该过程的整个生存期内达到特定的结果。所指定的人员必须具有适当的权利来执行所赋予的责任。

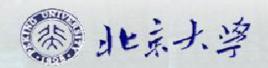
责任的描述:

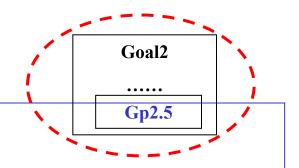
所赋予的责任可以采用文档形式给出详细的任务描述,例如"执行该过程的计划"。

动态指派:动态指派责任是执行这一共用实践的另一种方式,只要在该过程整个生存周期中能确保责任的指派和接受。

子实践

- ①为执行该过程,整体指定责任和权利。
- ②为执行该过程的特定任务,指定责任和权利。
- ③证实人员已理解所赋予责任和权利,并接受之。





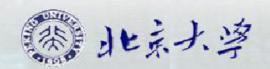
GP 2.5 培训人员

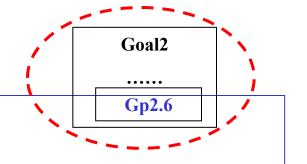
必要时,培训执行该过程或支持该过程的人员。

意图:这一共用实践的意图是,确保人员为执行或支持该过程具有必要的技能和专业知识。

培训通过对该过程建立一般性理解,通过给予执行该过程所需要的技能和技能,支持成功地执行该过程。

培训方法:包括自学,有目的的自我培训;速成,有程序的指导;正式的任务培训以及正规班培训等。





GP 2.6 管理配置

将该过程指定的工作产品放到配置管理适当的控制层。

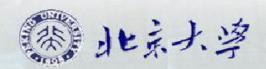
意图:这一共用实践的意图是,建立并维护该过程指定工作产品(或其描述)在其整个有用的生存期中的完整性。

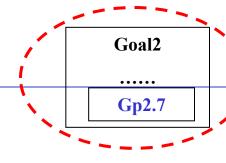
层次与工作产品:在执行该过程的计划中,随着合适控制层的规约,标识了指定的工作产品。

不同的控制层适于不同的工作产品和不同的时间点。例如,有些工作产品可能是充分的,即知道在给定时间上、过去或现在使用中的工作产品版本,并以一种控制方式进行改变)。版本控制通常仅由该工作产品拥有者(一个个体、一个小组或一个团队)进行控制。

有时,把工作产品放在正式配置管理或基线配置管理中, 这可能是十分关键的。这一控制类型包括在预先确定的点上定 义基线,建立基线。这些基线得以正式的评审和认可,并作为 进一步开发指定工作产品的基础。

在版本控制和配置管理之间可以增加一些控制层。在不同的时间点上,已标识的工作产品可以在不同的控制层。





GP 2.7 标识相关利益方的参与

在作计划中, 标识参与该过程的相关利益方。

意图:这一共用实践的意图是,建立并维护在该过程执行期间期望的利益方的参与。

利益方可能参与的活动:为了利益方的参与,应将涉及的相关利益方描述在一个适当的计划中。所涉及的利益方通常参与的

活动包括:

●规划

●决策

●承诺

●交流

●评审

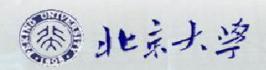
●需求定义

●问题解决

规划利益方参与的目的:确保实现该过程而必要的交互,而又不影响过多的小组和人员,妨碍过程的执行。

子实践

- ① 标识参与这一过程的有关利益方以及他们适当的参与。相关利益方的标识,涉及到供应方,用户以及该过程中执行活动的人员。一旦标识了相关利益方,就规划它们参与过程活动的适当层次。
 - ②与项目规划人员或其他有关的规划人员, 共享以上标识的利益方。
- ③将涉及的相关利益方记录到计划中。



Goal2 Gp2.8

GP 2.8 监控该过程

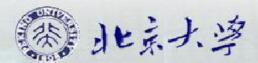
依据执行该过程的计划,监控该过程,并采取纠正措施。

意图:这一共用实践的意图是,有目的的对过程的执行进行日常监控。对过程进行适当的视察,当需要时才能采取适当的纠正措施。

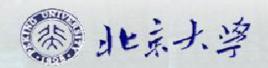
监控什么:监控过程涉及适当地度量该过程的属性,或度量该过程产生的工作产品的属性。

子实践

- ② 依据执行该过程的计划, 评审其完成情况和结果。
- ③按负责该过程管理的当时层次,评审该过程的活动、状态和结果,并标识问题。这一评审的意图是,为当时层次的管理提供过程的可视性。该评估可以是周期性的,或是由事件驱动的。
- ④标识并评估与执行该过程的计划有重大偏差的影响。
- ⑤标识执行该过程计划中和该过程执行中的问题。
- ⑥当不满足需求和目的时,当已标识了问题时,或当进展与 执行该过程的计划有着很大不同时,采取纠正措施。



- --在采取纠正措施之前,应考虑固有的一些风险。
- --"纠正"可以包含:
- ●采取矫正措施,以修复工作产品和服务
- •改变执行过程的计划
- ●调整资源,包括人员、工具和其他资源
- ●协商改变已建立的承诺
- •保护其中的改变对已满足的需求和目的是安全的
- •终止工作
- •始终跟踪所采取的纠正措施



Goal2

Gp2.9

GP 2.9客观地评估过程的符合性

依据过程描述、标准、规程以及指定的不符合条件,客观 地评估该过程的符合性。

意图:这一共用实践的意图是,提供可信任的保障:该过程是否按计划实现,并符合其过程描述、标准和规程。实施这一共用实践,可通过对所选择的该过程的工作产品的评估。

评估方式:不直接负责管理或执行过程活动的人员,通常进行符合性评估。许多情况中,符合性是由该组织的内部人员进行评估的,但当该过程在紧迫的情况下(例如工作超时或超出预算),可以由该过程或项目之外的人员或由该组织之外的人员提供符合性评估。

震北京大学

Goal2Gp2.10

GP 2.10以高层管理的视觉评审状态

以高层管理的视觉, 评审状态该过程的活动、状态和结果, 并解决发现的问题。

意图:这一共用实践的意图是,从较高层管理的角度,提供该过程的可视性。(高层管理包括该组织对该过程当前管理层之上的那些层的管理。特别是,高层管理包括高管者的管理。)

评审的服务对象与作用:这样的评审是为提供策略和总体指导的经理门服务的,而不是为日常直接执行该过程监控的人员服务的。

不同管理人员对有关过程的信息具有不同的需要。这样的评审有助于确保对该过程的规划和执行,可以做出非正式的决策。因此,这样的评审可以周期地进行,也可能是由事件驱动的。2

通过以上10个共用实践的介绍,我们可知,对于一个过程域而言,达到GG2等同说你管理了与该过程域相关的过程性能。 具体地说:

- ●存在一个指引你执行该过程的策略;
- ●存在一个执行该过程的计划;
- ◆存在所提供的资源;◆存在所赋予的责任;
- ●培训了如何去执行该过程;
- ●该过程的工作产品得以控制等等。

换言之,按策划的活动或支持活动,对该过程进行了规划和监控。 划和监控。

(3) 已定义过程

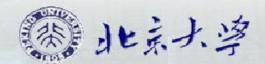
GG3 制度化一个已定义的过程

制度化一个过程,使之成为一个已定义的过程。

已定义过程是过程制度化的一个新的"水平".

首先,一个已定义过程是一个已管理的过程;并且在这一"过程文化"水平中,组织已建立并维护一组标准过程。 标准过程描述了基本的过程元素,还描述了这些过程元素之间的关系(例如次序和接口)。

其次,已定义过程是按着组织的剪裁指导从组织一组标准的过程剪裁而来的;配有工作产品、度量和其他过程改善信息,以利于形成组织的过程资产,即:



一个已定义过程清晰地指出:

一意图

一输入

一进入准则

一 活动

一角色

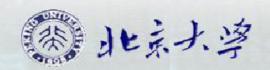
一度量

一验证步骤 一输出

一退出准则

第三,一个项目可以有多个已定义的过程(例如,一个为 了开发产品的已定义过程,另一个是为了测试该产品的已定义 过程)。

第四. 一个项目的已定义过程, 为规划、执行和改善该项 目的任务和活动,提供了一个基础。



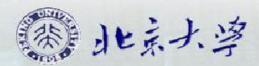
与已管理过程之间的主要区别

①过程描述、标准和规程的应用范围不同。

对于一个已管理的过程而言,过程描述、标准和规程可用于一个特定的项目、团队或组织部门。其结果,一个组织内的两个项目,其已管理过程可能是不同的。

②描述的程度不同.

已定义的过程与已管理过程相比,其描述更加详细,其 执行更加严格。这意味着改善信息更容易理解、分析和使 用。并且,由于已定义过程提供了可理解的过程活动之间的 关系,以及详细的过程度量、工作产品及其服务,因此对已 定义过程的管理更是可视的。



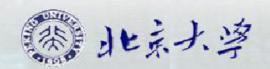
为了实现GG3,即"制度化一个过程,使之成为一个已定义的过程。"CMMI给出了2个共用实践.

GP 3.1 建立一个已定义的过程

建立并维护已定义过程的描述.

意图:建立并维护该过程的描述,其中,该过程是从组织一组标准过程,依据一个特定实例的需要而剪裁来的。

实施基础:该组织应有复盖该过程域的标准过程,并且为了满足一个项目或组织功能的需要,对如何剪裁这些标准过程有相应的指导。



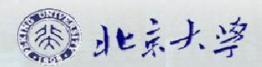
目的:

实施这一共用实践,使跨组织执行的已定义过程,其可视性得以精练,其过程资产、数据以及学习得以有效的共享。

已定义过程的描述,为与该过程相关的规划、执行、活动管理、工作产品以及服务,提供了基础。

子实践

- ①从组织标准过程集中选择一些过程,这些过程覆盖该过程 域,并能最好地满足该项目或组织功能的需要。
- ②依据剪裁指导,剪裁所选择的过程,建立已定义过程。
- ③确保在已定义过程中给出组织有关该过程的恰当目的。
- ④建立已定义过程的文档, 并记录相应的剪裁。
- ⑤必要时,校正已定义过程的描述。



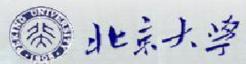
GP 3.2 收集改进信息

Goal3
.....
Gp3.2

为了支持组织的过程和过程资产的改进,收集规划和执行该过程中的工作产品、度量和测量结果,以及改进信息。

意图:这一共用实践的意图是:

- ●收集规划和执行该过程中的信息和工作制品。例如,各种 工作的工作量,特殊活动中引入的缺陷以及缺陷的消除。
- •通过执行这一共用实践,使一些信息和工作制品成为组织的过程资产,并使这些信息和工作制品对规划和执行同样或类似过程的那些人员来说是可利用的。这些信息和工作制品被存储在组织的测量库和组织的过程资产库中。

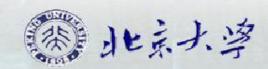


子实践

①在组织的测量库中,存储过程和产品度量。

该过程和产品度量是基本的,它们是以共用的度量集来定义的,而共用的度量集是针对组织的标准过程集的。

- ②把文档提交到组织的过程资产库中。
- ③把有关该过程的培训资料存储在组织的过程资产库中。
- ④对组织的过程资产提出改善的建议。



可见,对于一个过程域而言,达到GG3是假定组织存在一个标准的过程,通过对该标准过程的剪裁,形成你使用的过程。这一剪裁的结果可以不改变组织的标准过程。换言之,所使用的过程和标准的过程是同一的。

(4) 已定量管理过程

GG4 制度化一个已定量管理过程

制度化一个过程,使之成为一个已定量管理过程。

已定量管理过程是过程制度化的又一个新的"水平".

首先,已定量管理过程是一个已定义过程;

其次, 该过程在产生一个产品的整个过程中执行了定量管理

(P-D-C-A),即:

一基于组织的标准过程,建立了定量的目的;组织的业务目的以及客户、最终用户、组织和过程实现的要求,均受可用资源的限制。

源北京大学

- 一该过程使用统计技术和其他技术予以控制。产品质量、 服务质量和过程性能属性是可度量的,并在整个项目期间得以 控制。
- 一为了益于整个过程的性能,对子过程性能实行定量管理。 对于这些子过程,收集并分析了过程性能的详细度量。过程偏 差的特定原因得以标识,并且为了防止再次出现,指出了恰当 的特定原因的源。
- 一质量和过程性能度量已存入组织的测量库,以支持未来 作出客观的决策。



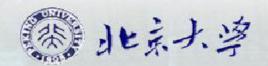
一执行过程的人员均参与过程的定量管理。其中,定量管理一个过程性能的活动包括:

△标识承担统计管理任务的子过程

△标识并度量对质量和过程性能有贡献的产品和过程

△标识并指出子过程产生偏差的特定原因

△按所选的子过程目的及其支撑的性能,管理每个选择的子过程(即基于所选的产品和过程属性,使子过程的性能是稳定的,是可预见的)



stable process

The state in which all special causes of process variation have been removed and prevented from recurring so that only the common causes of process variation of the process remain. (See also "capable process," "common cause of process variation," "special cause of process variation," "standard process," and "statistically managed process.")

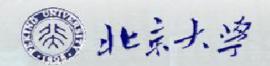
△预测该过程的能力,已满足所建立的定量质量和过程 性能目的

△当确定所建立的定量质量和过程性能目的得不到满足时,采取适当的纠正动作。纠正动作包括改变目的,或确保相关的利益方对出现的性能不足有定量的理解和共识。



与已定义过程之间的主要区别

是过程性能的可预见性。术语定量管理,意指使用适当的统计技术和其他量化技术,来管理一个或多个关键子过程的性能,以此,过程的性能就可以预测。一个已定义过程仅提供了定性预测性。



为了实现GG4,即"制度化一个过程,使之成为一个已定量管理过程。"CMMI给出了2个共用实践.

GP 4.1 为该过程建立定量目的

基于客户要求和业务目的,为该过程建立并维护定量目的,该目的关注质量和过程性能。

意图:这一共用实践的意图是,针对该过程的特定定量目的,确定并获得相关利益方的认可。这些定量目的可以使用产品质量、服务质量和过程性能质量等词汇来表达。其中,定量目的可针对一个特定的过程,或为一个更宽泛的范围而定义的。在后一种情况,这些定量目的可以分配到某些所包含的过程。

验此京大学

定量目的的作用:

- --这些定量的目的是判断产品、服务和过程性能是否满足客户、最终用户、组织管理和过程实现的准则。这些定量的目的高于传统的最终产品的目的. 它们还覆盖了用于管理达到该目的的即时目的。
 - --定量的目的部分地反映了组织标准过程集所具有的性能。 定量目的的形态:

北京大学

设置的这些定量的目的应是有值的(量化的),当过程是平稳的时候,就可能达到这一值,并在其特性边界之内。

子实践

- ①建立针对该过程的定量目的。
- ②把该定量目的分配给该过程或它的子过程。

GP 4.2 为该过程建立定量目的

Goal4 Gp4.2

为达到已建立的定量质量目的和过程性能目的,稳定一个或多个子过程的性能,以确定该过程的性能。

意图:这一共用实践的意图是,使用统计和其它定量技术, 稳定已定义过程的一个或多个子过程的性能,这些性能对整个性 能将做出关键贡献。为了达到已建立的定量质量目的和过程性能 目的,通过稳定已选择的子过程,来支持对该过程的预测能力。

稳定子过程的基本特点:一个稳定的子过程,不存在明显地导致过程偏差的特定原因。稳定的子过程在由该子过程的特性边界所建立的限制内是可预测的。在一个稳定的子过程中,若出现偏差,一般是由系统的偶然事件导致的,或很小或很大。

稳定子过程的作用:为了达到已建立的定量目的,该过程的预测能力就要求能定量理解子过程的贡献,这些贡献对达到已建立的定量目的是非常重要的,对临时协商的定量目的的建立和维护也是非常重要的。

为了支持过程性能分析以及为了客观决策的做出,已选择的过程和产品度量被存进组织的测量库中。

子实践

- ① 按统计技术管理一个或多个子过程的性能,它们对该过程的整个性能具有重要的贡献。
- ②为达到已建立的定量目的,考虑已管理子过程的性能,预 测该过程的能力。
- ③把所选择的过程性能度量编入到组织的过程性能基线中。2

可见,对于一个过程域而言,说达到GG4和GG5,在概念上来说是灵活的,但或许产品域已成为稳定的,或过程域和产品域是关键业务引擎的情况下,不能不考虑经济问题。

(5) 持续优化过程

GG5 制度化一个持续优化过程

制度化一个过程, 使之成为一个持续优化过程。

持续优化过程是过程制度化的最高"水平".

首先,一个持续优化过程是一个已定量管理过程;

其次, 一该过程为了满足当前和规划的业务目的得以改变和调整。一个优化过程通过增强并创新的技术上的改善, 关注持续不断的改善过程性能。过程改进了过程偏差、缺陷的根本原因以及其他问题等共性导因;标识、评估了那些可度量改进的组织过程, 并予以适当的部署。基于改善对达到组织针对成本和对组织的影响的过程改善目的的所期望的定量理解, 选择了相应的过程改善。

- 一所选择的增强、创新技术过程改善,得以系统化的管理,并部署到组织中。所部署的过程改善之作用,按着定量的过程改善目的得以评估。
- 一在一个优化的过程中,过程偏差的共性原因通过过程的变更予以解决,当该过程重新运行时,这种过程变更应消除相应的偏差。这些变更的意图是改进过程性能,达到组织已建立的过程改善目的。

与已定量管理过程和优化过程之间的主要区别

优化的过程通过解决过程偏差的共性原因,持续不断地进行改善。已定量管理的过程关心解决过程偏差的特定原因,提供结果的统计上可预见性,该结果对达到组织过程改善目的可能是不充分的。

为了实现GG5,即"制度化一个过程,使之成为一个持续优化过程。"CMMI给出了2个共用实践. (Goal5)、

Gp5.1

GP 5.1 确保不断进行过程改善

确保对该过程不断进行改善,完成该组织相关的业务目的。

意图:这一共用实践的意图是,为满足已建立的质量和过程性能目的作出贡献,选择并系统化地部署过程和技术上的改善。

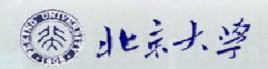
持续优化该过程,是一项敏捷、创新性工作,因此需要授权,并要依赖业务价值和组织目的。发现可推进学习并可共享学习的方法,这可增强组织对变更的快速响应能力。过程改善是每个组织角色的内在组成部分,导致周期性的不断改善。

子实践

①建立并维护定量的过程改善目的, 支持该组织的业务目的。

定量的过程改善目的可以是针对这一单个过程,或为更多的过程(例如一组过程)而定义的,其中为了达到该定量的过程改善目的,还需定义每个单个过程的贡献。

通常依据为一组过程所定义的目的,分配单个过程的目的。 这些过程改善目的基本上是根据组织的业务目的和对过程的详细 理解而导出的。



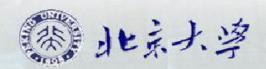
这些定量的目的可作为准则,用于判断该过程性能是否定量持续地改善了组织能力,满足其业务目的。这些过程改善目的经常在被设置为当前过程性能之上的一组值,增强改善和技术上改善,对达到这些目的可能是需要的。这些目的还可能被经常修正,以继续驱动该过程的改善。

这些过程改善目的可以与在"建立该过程定量目的"共用实践中所建立的目的是一样的,或是它的一个精化,只要能成为成功进行过程改善的驱动和准则即可。

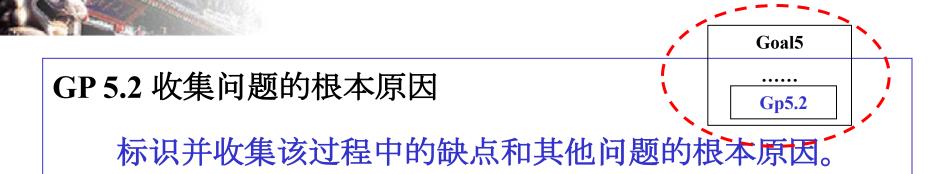


② 标识可导致过程性能得以改善的过程改善

过程改善包括增强式的改变和创新技术的改善。创新技术的改善通常作为工作来推行,而这些工作需要得以规划、执行和管理。经常需要执行一些引领工作。为了充分的、可度量的改善,这些工作经常通过分析过程性能和标识特定机会,来关注该过程的特定问题。

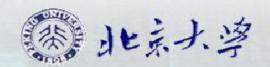


- ③基于由定量所期望的好处,估算的成本和影响,对过程性能可度量的改变,定义已选择过程改善的策略,定义管理该过程改善的部署。
- --定量估算这些改善的成本和好处,并度量实际成本和好处。其中,主要针对组织的定量过程改善目的,来考虑过程改善的好处。在此基础上,改善组织的标准过程集和该已定义过程。
- --管理该过程改善的部署,包括:●引领改变并实施其中适当的调整,●指出部署中潜在的和实际的障碍,●尽量减少对后继工作的干扰,●管理风险。



意图:这一共用实践的意图是,分析在一个已定量管理过程中 所碰到的缺点和其他问题,纠正这些类型缺点和其他问题的根本 原因,防止这些缺点和其他问题未来再次发生。

作用:根本原因分析有益于那些非定量管理的过程。但是,这一共用实践是针对一个已定量管理过程,而最终的根本原因可能在该过程之外发现。



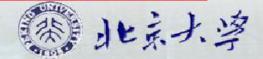
例如:

若改善配置管理工作,使之达到能力等级3-5,除了应用GG1和GG2外,还要应用以下共用目标及其共用实践:

能力等级3:GG3 制度化一个已定义过程 该过程得以制度化,使之成为一个已定义过程

能力等级4: GG4 制度化一个已定量管理过程 该过程得以制度化,使之成为一个已定量管理过程 该目标仅实用于能力等级。

能力等级5:GG5 制度化一个持续优化过程 该过程得以制度化,使之成为一个持续优化过程

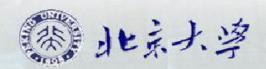


支持共用实践的过程域

尽管共用目标和共用实践是模型部件,它们直接关注一个过程的制度化,但许多过程域也关注制度化,只不过是通过支持共用实践的实施.了解这些关系将有助于你有效地实施共用实践.

这样的过程域包含一个或多个专用实践,当这些专用实践予以 实施时,可能完全实现一个专用实践,或产生一个可用于专用实践 的工作产品.

例如,配置管理过程域和GP2.6,"把该过程的指定工作产品放入适当的控制层",为了实施一个和多个过程域的这一共用实践,可能选择全部或部分地实施配置管理过程域,来实现该共用实践.

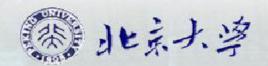


再例,组织过程定义过程域和GP3.1,"建立并维护已定义过程的描述",为了实施一个和多个过程域的这一共用实践,可能首先全部或部分地实施组织过程定义过程域,来建立实现该共用实践所需要的组织过程资产.

在过程改善期间,掌握:

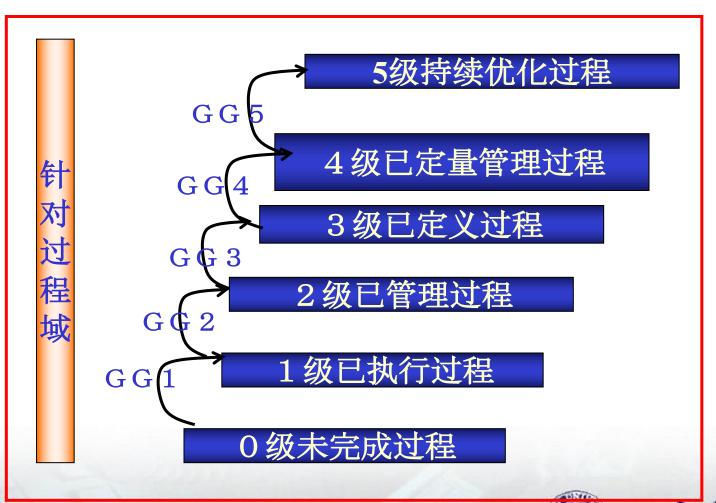
- ❶ 支持实现共用实践的过程域;
- ❷ 共用实践与其紧密相关的过程域之间的递归关系;

对利用"共用实践与其相关的过程域之间已有的固有的协同作用"这一长处是非常重要的.



4) 各级的基本特征

下图给出了过程制度化的演化:



经制化京大学

(1)能力等级0:未完成级(Incomplete)

一个"未完成的过程",或没有执行或部分执行。该过程域的一个或多个专用目标没有得到满足,并且对于该等级没有公共目标。

(2)能力等级1:已执行级(Performed)

能力等级1的过程, 其特征是:该过程是一个"已予执行的过程", 即满足该过程域的专用目标。

该等级支持生产工作产品所需要的工作并能使该工作产 生相应的工作产品。

尽管能力等级1可导致重要的改善,但这些改善没有制度 化,因此就有可能随时丢失。制度化有助于改善的维护。

则北京大学

(3)能力等级2:已管理级(Managed)

能力等级2的过程是一个"已予管理的过程".

该过程首先是一个已执行过程,并具有已管理过程的特征。

过程能力2级所反映的知识内涵,有助于确保在时间紧迫

的情况下维持规划的实践。

(4)能力等级3:已定义级(Defined)

能力等级3的过程,是一个"已予定义的过程",其特征:

- ●基础:该过程是一个已管理过程;
- 规划:该过程是依据组织过程剪裁指导,从组织的一组标准的过程剪裁而来的,其中给出了工作产品、度量和其他过程改善信息,这些信息可作为组织的过程资产。

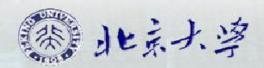
能力等级2和能力等级3之间的重要区别是:

- ❶标准、过程描述和规程之范围不同。
- --在能力等级2中,标准、过程描述和规程在每一个特定的 过程实例(如针对一个特定的项目)中可能是相当不同的。
- --而在能力等级3中,标准、过程描述和规程是针对一个项目从组织的标准过程中剪裁而来的,以适应特定项目或组织功能,因此,除非按照剪裁指导而产生一些不同之处,过程均是一致的。



❷过程描述的严格程度不同

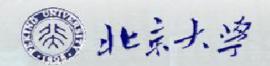
- --在能力等级3中,过程描述通常要比能力等级2更加严格。
- 一个已定义的过程清晰地指出了过程目的、输入、进入准则、活动、角色、度量、验证步骤、输出及其已有的准则。
- --在能力3级中,使用了解的过程活动的内部关系,使用过程的详细度量,使用过程的工作产品及其服务,对过程进行更积极的的管理。



(5)能力等级4:已定量管理级(Quantitatively Managed)

能力等级4的过程, 是一个"已定量管理的过程",其特征:

- ●基础:该过程是一个已定义的过程,并
- ●管理技术:使用统计和其它定量技术,
 - --针对质量和过程性能,建立了定量目标;
 - --以定量目标作为准则,对该过程进行控制。
 - --质量和过程性能一是在统计术语中是可理解的,
 - 二是在过程的生存周期中是可管理的。



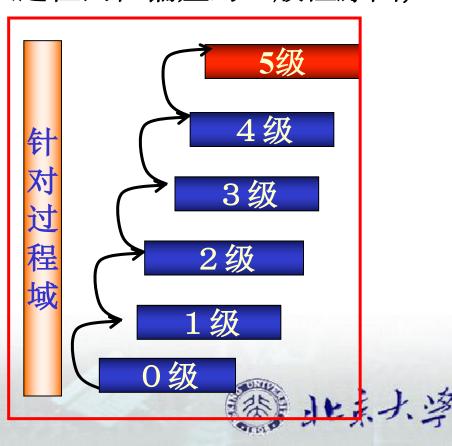
(6)能力等级5:持续优化级(Optimizing)

能力等级5的过程, 是一个"持续优化的过程",其特征:

- ●基础:该过程是一个已定量管理的过程;
- ●突出特点:基于了解的导致过程内在偏差的一般性原因,

对过程进行改善。

优化过程,通过不断、 创新的改善,关注持续 改进过程性能的程度。



3、成熟度等级

1) CMMI的5个成熟度等级

应用于一个组织的过程改善成熟度等级,存在五个成熟度级别(1-5),分别是:

1级:初始级(Initial)

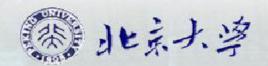
2级:已管理级(Managed)

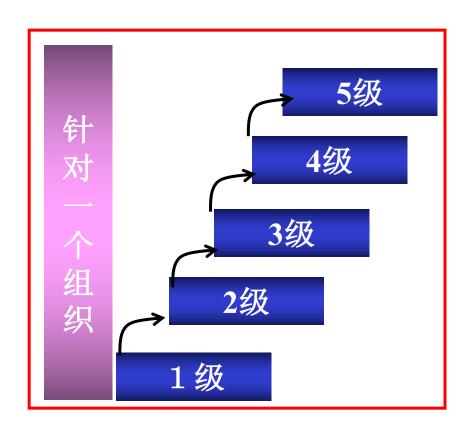
3级:已定义级(Defined)

4级:已定量管理级(Quantitatively

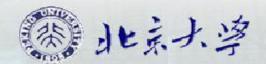
Managed)

5级:持续优化级(Optimizing)



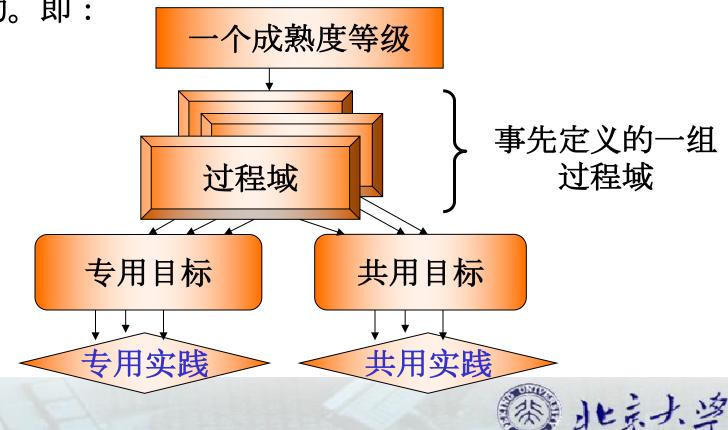


可见,成熟度等级用来表征组织对一组过程域的改善;成熟度等级是预指承担下一个项目通常结果的手段。



2) 成熟度等级的组成

由定义可知,一个成熟度等级是由事先定义的一组过程域,及其所关联的专用目标和共用目标及其相关的专用实践和共用实践组成的。即:

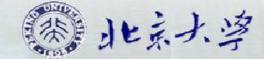


成熟度等级2

配置管理

成熟度等级及事先定义的过程域

成熟度	过程域	类_属′
等级		
2级	●配置管理 (CM)	支持类
	●测量与分析(MA)	支持类
	●项目监控(PMC)	项目管理类
	●项目规划 (PP)	项目管理类
	●过程和产品质量保证 (PPQA)	支持类
	●需求管理(RM)	工程类
	●提供方协定管理(SAM)	项目管理类



成熟度等级3

The second second		
成熟度	过程域	米屋
等级		组织过程定义
3 级	●决策分析与解决(DAR)	XIII X
	●集成项目管理(IPM)	项目管理类
	●组织过程定义 (OPD)	过程管理类
	●组织过程关注 (OPF)	过程管理类
	●组织培训(OT)	过程管理类
	●产品集成 (PI)	工程类
	●需求开发(RD)	工程类
	●风险管理(RM)	项目管理类
	●技术解决方案(TS)	工程类
	●验证 (VER)	工程类
	●确认(VAL)	工程类,

成熟度等级4

成熟度	过程 域 定量	上项目管理
等级		
4级	●组织过程性能(OPP)	过程管理类
,,,,,	●定量项目管理(QPM)	项目管理类
5级	●原因分析与解决(CAR)	支持类
	●组织创新与部署(OID)	过程管理类

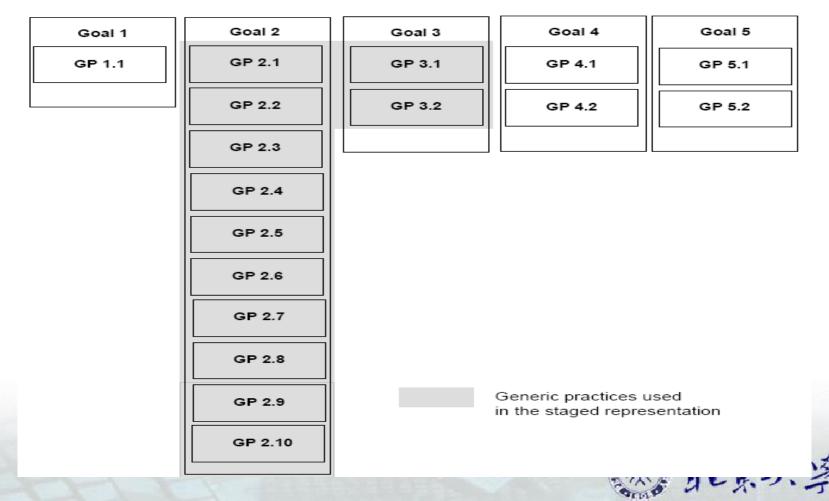
成熟度等级5

原因分析与解决

当组织实现这些过程域目标时,才达到相应的成熟度等级。即通过达到专用目标和公共目标极其相关的实践,来反映成熟度等级的含义。

成熟度2级到5级,除了特定的专用目标及其专用实践外, 应用了阴影部分的共用目标和共用实践.

Generic Goals and Practices



这意味着:

- 一一为了达到成熟度2级,2级中的所有过程域必须达到 能力等级2或更高级。
- 一一为了达到成熟度3级,2级、3级中的所有过程域必须达到能力等级3或更高级。
- 一一为了达到成熟度4级,2级、3级和4级中的所有过程 域必须达到能力等级3或更高级。
- 一一为了达到成熟度5级,所有过程域必须达到能力等级3或更高级。
- 可见,成熟度等级和能力等级的概念是互补的。

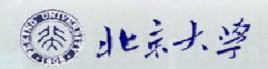


3) 各级的基本特征

(1)成熟度等级1:初始级(Initial)

在成熟度1级中,过程通常是特别的、混乱的。组织对过程的支持通常不提供稳定的环境。在这样的组织中,成功不依赖过程的使用,而依赖于人的水平和能力。成熟度1级的组织,常常无视这一混乱,开展产品开发工作和服务,因此他们经常超出其预算和进度。

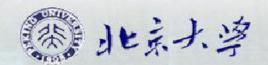
成熟度1级的组织,其特征是:一般超期交付,一旦时间紧迫就放弃过程,不能重复其成功。



(2)成熟度等级2:已管理级(Managed)

- •组织确保项目的过程予以规划并按策略予以执行;
- ●该过程得以监视,得以控制,得以评审,并得以评估,确 定是否与其描述一致;
- •项目使用具有充分资源的有技能人员来生产受控的输出;
- •该过程得到一些相关利益方的参与。

由成熟度等级2所反映的有关过程的知识内涵,有助于确保 在时间紧迫的情况下维持规划的实践。当这些实践在进行时, 项目按其文档化计划予以执行和管理。



- ●在定义的管理点上(例如在主里程碑上和在主任务的完成 时),工作产品的状态和服务的交付是可见的。在有关的利益 方之间,建立了承诺,并在需要时校订之。
 - ●工作产品得到适当的控制。
 - •工作产品和服务满足其规定的过程描述、标准和规程。



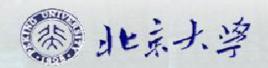
(3)成熟度等级3:已定义级(Defined)

- ●在成熟度3级中,过程具有好的特征并是可理解的,描述了 使用的标准、规程、工具和方法。
- ●成熟度3级的基础是,组织建立了一组标准过程,并随时改进。这些标准的过程用于建立整个组织过程的一致性。项目依据剪裁指导,通过剪裁组织的一组标准过程来建立自己的过程。



成熟度2级和成熟度3级之间的重要区别是:

- ●标准、过程描述和规程之范围不同。
- --在成熟度2级中,标准、过程描述和规程在每一个特定的过程实例(例如在一个特定的项目)中可能是相当不同的。
- --在成熟度3级中,一个项目的标准、过程描述和规程是从组织的一组标准过程中剪裁而来的,以适应特定项目或组织功能,因此,除非按照剪裁指导而产生一些允许的不同之处,过程更加一致。

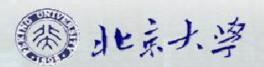


- ❷过程描述的严格程度不同
- --在成熟度3级中,过程描述通常要比成熟度2等级更加严格。一个已定义的过程清晰地指出了过程目的、输入、进入准则、活动、角色、度量、验证步骤、输出及其已有的准则。
 - --在成熟度3级中,使用了解的过程活动的内部关系,使用过程的详细度量,使用过程的工作产品及其服务。

在成熟度3级中,组织必须使2级的过程域进一步成熟,即应用共用目标3所关联的共用实践(在成熟度2级中是没有强调的),以达到成熟度3级。

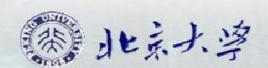
(4)成熟度等级4:已定量管理级(Quantitatively Managed)

- ●在成熟度4级中,组织和项目对质量和过程性能建立了定量目标,并作为管理过程的准则。定量目标是基于客户、最终用户、组织和过程实现的要求。质量和过程性能一是在统计术语中是可理解的,二是在过程的生存周期中是可管理的。
 - ●为了选择子过程,收集并统计分析了过程性能的详细度量。质量和过程性能度量存入到组织的测量库,以支持做出客观决策。过程偏差的特定原因予以标识,出现特定原因的源得以适当的纠正,以防止以后再次发生。



成熟度3级和成熟度4级之间的重要区别是: 过程性能是否是可预测的。

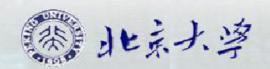
- --在成熟度4级中,使用统计和其他定量技术来控制过程性 能,因此是可定量预测的。
- --在成熟度3级中,仅过程是可定性预测的。



(5)成熟度等级5:持续优化级(Optimizing)

在成熟度等级5中,组织基于定量了解的导致过程内在偏差的一般性原因,不断改善其过程。

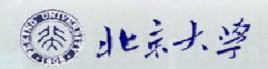
成熟度5级通过增强、创新过程和技术提高,关注不断改善过程性能。定量过程改善的目的是为组织建立并不断地校正其过程,以反映变化的业务目的,并作为管理过程改善的准则。部署的过程改善之影响,按照定量过程改善的目的予以度量和评估。定义的过程和组织的一组标准过程是针对可度量的改善活动。



成熟度4级和成熟度5级之间的重要区别是:

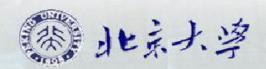
强调的过程偏差类型。

- --在成熟度4级中,组织关心过程偏差的特定原因,关心提供结果的可预见性。尽管过程可产生可预见的结果,但结果对达到所建立的目的可能是不充分的。
- --在成熟度5级中,组织关心过程偏差的共性原因,关心过程的改变,以改善过程性能,达到所建立的定量过程改善的目的。



4) 成熟度等级的作用

- ●一个组织的成熟度等级为预指该组织在给定的性能方面 (例如配置管理性能,项目规划性能等)提供了一种方式。 经验表明,当组织及时关注其可管理的数个过程域的过程改 善工作,并且要求越精细越好时,该组织就能做得最好。
- ●一个成熟度等级对组织的过程改善而言是一个定义的演化平台。每一个成熟度等级使组织过程的一个重要子集得以成熟,可准备向下一个成熟度迈进。



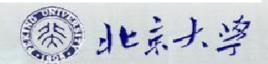
四、过程域举例

两种类型的等级对应两种表达,即能力等级对应连续式表达, 而成熟度等级对应阶梯式表达.

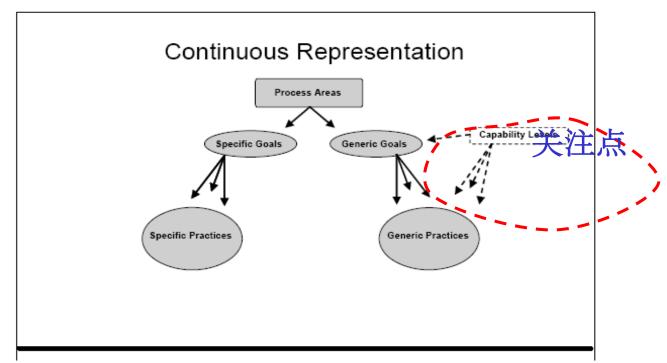
不管选择哪种表达,等级的概念是一样的,即等级表征着从一种病态到一种使用定量信息来确定改善并管理改善这一状态(需要满足组织业务目的)的改善.

为了达到特定等级,不管是能力等级还是成熟度等级,组织必须满足要改善的那个过程域或一组过程域的所有目标.

两种表达还提供了实现过程改善,达到业务目的的方式.两种表达提供了同样基本的内容,并使用了同样的模型部件.



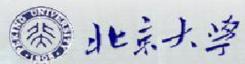
(1)连续式表达的结构



连续式表达关注过程域的能力,因此,连续式表示关心两件

事: 一是选择一个需要改善的过程域;

二是对该过程域所期望的能力等级。



能力等级将确定你将把哪些共用目标应用到你所选择的过程域,以进行需要的改善工作。

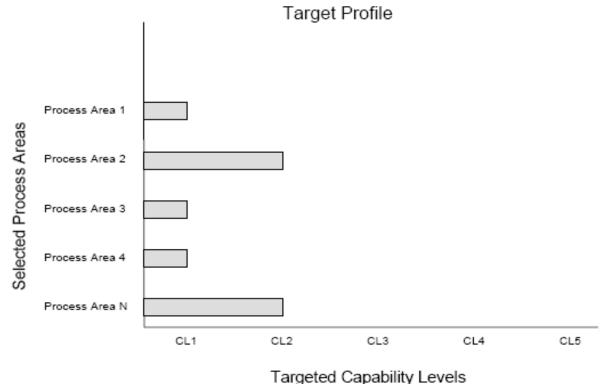
连续式表示可使组织通过选择一些过程域或选择一组相关的过程域,来集中开展其过程改善工作,最大的好处是,这有助于实现组织的业务目的。

为了支持使用连续式表示,把过程域组织为4类:过程管理,项目管理,工程和支持,并强调了过程域之间的关系。

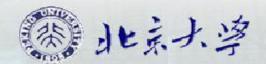
过程域的选择,通常通过一个目的轮廓(target profile)来描述。



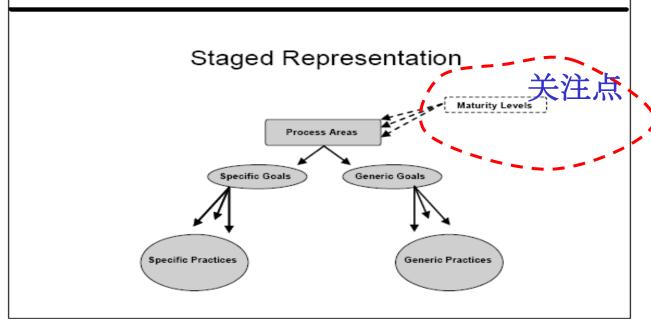




一个目的轮廓定义了❶所有的需要予以关注的过程域,❷所针对的能力等级。因此,可以通过这一轮廓管制在过程改善工作中应关注哪些目标(goal)和实践。



(2)阶梯式表达的结构



阶梯式表达关注组织的成熟度,因此阶梯式表达关心组织整体的成熟度,不大关注特定一个过程域是否是能力0级或是能力1级等。

阶梯式表示提供了一条预先定义的改善路径,从成熟度1级到成熟度5级,包含达到每一个等级相关过程域的目标。

(3)阶梯式表达与连续式表达之间的关系

当使用连续式表达来实现成熟度2-5级时,其目的轮廓为:

Name	Abbr	ML	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5
Requirements Management	REQM	2					
Project Planning	PP	2		get			
Project Monitoring and Control	PMC	2	Prof	ile 2			
Supplier Agreement Manage- ment	SAM	2					
Measurement and Analysis	MA	2					
Process and Product Quality Assurance	PPQA	2					
Configuration Management	CM	2					

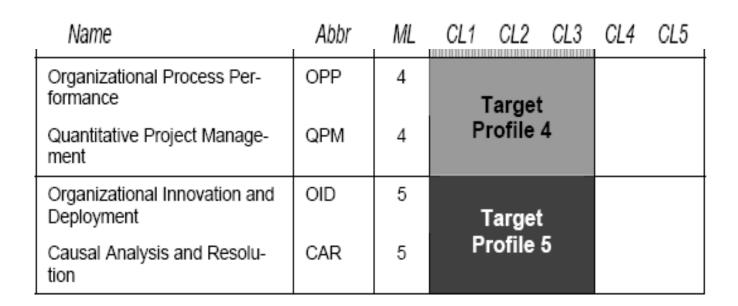
即为了达到成熟度2级,相应过程域的能力等级必须达到2级或更高级。

疆北京大学

Name	Abbr	ML	CL1 CL2 CL3 CL4 CL5
Requirements Development	RD	3	
Technical Solution	TS	3	
Product Integration	PI	3	
Verification	VER	3	
Validation	VAL	3	Target Profile 3
Organizational Process Focus	OPF	3	
Organizational Process Definition +IPPD	OPD +IPPD	3	
Organizational Training	ОТ	3	
Integrated Project Manage- ment +IPPD	IPM +IPPD	3	
Risk Management	RSKM	3	
Decision Analysis and Resolution	DAR	3	

即为了达到成熟度3级,相应过程域(包括2级和3级)的能力等级必须达到3级或更高级。

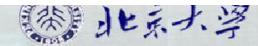
歌北京大学



即为了达到成熟度4级,相应过程域(包括2级、3级和4级)的能力等级必须达到3或更高级。

为了达到成熟度5级,相应过程域(包括2级、3级、4级和5级)的能力等级必须达到3或更高级。

可见,成熟度等级和能力等级的概念是互补的。



(4)阶梯式表达与连续式表达的比较

连续式表达	阶梯式表达
组织基于其改善目的,	组织基于成熟度等级,
选择过程域和能力等级.	选择相对应的过程域.
使用能力等级来度量其	使用成熟度等级来度量其
过程改善. 能力等级	过程改善. 成熟度等级
•度量贯穿组织的一个	•度量贯穿组织的一组
特定过程域的成熟情况	过程域的成熟情况
●等级为0-5	●等级为1-5
使用能力等级轮廓来	使用成熟度等级来
指向并跟踪过程改善性能.	指向并跟踪过程改善性能.
等价阶梯式表达,允许使用	没有必要存在一个机制,使阶梯式
连续式途径的组织,对过程进	途径对应到连续式途径.
行改善,作为成熟度等级估算	
的一部分.	

总结1: CMMI的过程域\目标及实践

过程域: 22

所包含的专用目标:50

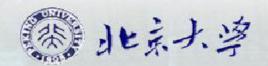
专用实践:173

所包含的共用目标:5

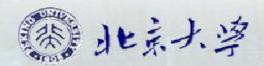
共用实践:15

CMM的关键过程域:18

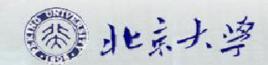
所包含的关键实践:316



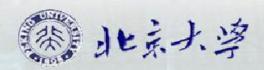
项目管理类 专用目标 专用实践 ●项目规划 14 **Project Planning (PP)** ●项目监控 **10 Project Monitoring and Control (PMC)** •定量项目管理 **Quantitative Project Management (QPM)** ●集成项目管理 **Integrated Project Management +IPPD(IPM+IPPD)** ●风险管理 **Risk Management (REQM)** •提供方协定管理 8 **Supplier Agreement Management (SAM)**



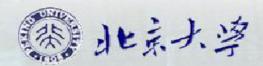
工程类 专用目标 专用实践 ●需求开发(工程类) 10 **Requirement Development (RD)** ●需求管理(工程类) Requirement Management (RM) 技术解决方案(工程类) 8 3 **Technical Solution (TS)** ●产品集成(工程类) 3 9 **Product Integration (PI)** ●确认(工程类) Validation (VAL) ●验证 (工程类) 3 **Verification (VER)**



专用目标 专用实践 ●配置管理 **Configuration Management (CM)** •过程和产品质量保证 **Process and Product Quality Assurance (PPQA)** •测量与分析 **Measurement and Analysis (MA)** •原因分析与解决 Causal Analysis and Resolution (CAR) •决策分析与解决 **Decision Analysis and Resolution (DAR)**



过程管理类 专用目标 专用实践 •组织过程定义 9 **Organizational Process Definition +IPPD(OPD+IPPD)** •组织过程性能 **Organizational Process Performance (opp)** •组织过程培训 **Organizational Process Training (OT)** •组织过程关注 **Organizational Process Focus (OPF)** •组织创新与部署 **Organizational Innovation and Deployment (OID)** 22 **50** 173

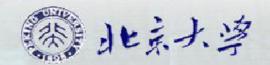


总结2: CMMI的各成熟度等级所包含的过程域\目标及实践

成熟度	过 程 域	专用目	专用实践	共用	共用	
等级		标		目标	实践	
2级	●配置管理	3	7	1	10	Ì
	●测量与分析	2	8			
	●项目监控	2	10			
	●项目规划	3	14			
	●过程和产	2	4	当组织实	现这7个	过
	品质量保证		程	域的16个	と目标(湯	步及
	●需求管理	1	5 66	个实践)即	付, 才	2到
	●提供方协定	_	, , , ,	热度2级。		_
	管理	2	8			
	7个	15	56	1	10	
	'					功

成熟度	过 程 域	专用	专用实践	线	共用	共用	
等级		目标			目标	实践	
3级	●决策分析与解决	夬 1	6		1	2	
	●集成项目管理	3	14				
	●组织过程定义	2	9				
	●组织过程关注	3	9				
	●组织培训	2	7	<u>}</u>	当组织实	现这11个	过
	●产品集成	3	9	程力	或的29个	丨目标(涉	步及
	●需求开发	3				时,才过	
	●风险管理	3	7	成熟	热度3级。		
	●技术解决方案	3	8				
	●验证	3	8				
	●确认	2	5				
	11个	28	92		1	2	.4
							-3

成熟度 等级	过 程	域	专用 目标	专用实	践	共用 目标	共用 实践	
4级	●组织过程 ●定量项目		1 2	5 8	程填	当组织实 或的3个目	标(涉及	13
	2个		3	13		实践)时, 度4级。	才达到	成
成熟度	过 程	域	专用	专用实	践	共用	共用	
等级			目标			目标	实践	
等级 5 级	●原因分析 ●组织创新	·	目标 2 2	5 7	程均	目标 当组织实 或的4个目 实践)时,	现这2个目标(涉及	12



总结3: CMMI for Development

给出了有关过程改善成熟度模型,

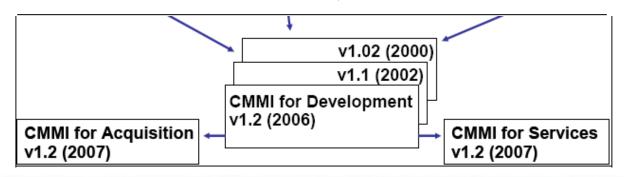
用我们习惯的话来说,给出了有关过程改善的指标.

--是提出评估方法的基础

北京大学

CMMI模型的体系结构, 支持多个方面 (constellation):

一个是针对服务的CMMI;一个是针对获取的CMMI。



其中,尽管CMMI引入了开发服务,以满足服务需求,

但针对服务的CMMI关注服务的交付。

以CMMI为基础,为支持评估实践,又开发了三个文档:

②CMMI评估估值需求 (注:这没有作为ISO的标准)

(ARC Appraisal Requirements for CMMI)

给出了基于CMMI进行评估的基本准则

是定义评估估值方法的基础

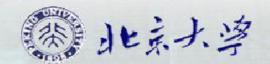
3 CMMI评估估值方法:方法定义

给出一些估值技术

相当于我们定义中的"访谈"、"检查"、"测试"等是进行估价的"思想"工具.

4 CMMI评估估值方法:方法实现指导

(针对政府资源选择和控制过程监视)



这四个文档之间的关系可概括如下:



其中红框的文档均为标准.

