

北京交通大学科技基金项目合同书

合 同 号（由科技处填写）：_____

项目类别：_____

项目名称：基于 MEASUR 和 RUP 的信息系统业务建模方法研究

研究属性：_____基础_____

资助经费：_____

起止年限：_____

项目负责人：_____

承担单位：_____

电子邮件：_____ 电话：_____

填表日期：_____

北京交通大学科技处

年 月

一、结合国内外研究现状说明本项目的研究意义

随着信息系统的日渐普及，它已不再是崇尚技术的计算机爱好者展示才能的“小发明”，而已经成为人们每天工作中帮助提升业务价值必不可少的工具。为了更好地实现上述目标，进行业务建模，深刻理解信息系统应用的业务环境也就成为信息系统开发的首要工作。当然，业务建模同样离不开科学的理论方法指导。

20世纪60年代，在现代符号学理论的影响下，Stamper提出了组织背景下针对信息系统建模，特别是业务建模的组织符号学（OS: Organizational Semiotics）理论，其中的“符号学框架”将符号学研究自顶向下分为社会，语用，语义，语法，经验，以及物理六个层次。顶部的三个层次涉及符号的使用，分别研究应用符号带来的社会效果（社会层），符号在目的表达中的作用（语用层），以及符号在含义传递中的作用（语义层）^[1]。之后，他又主持完成了名为“抽取，分析及说明用户需求的方法（MEASUR: Methods for Eliciting, Analyzing and Specifying User's Requirements）”的项目。作为Stamper的学生及MEASUR项目的主要参与者，刘科成对MEASUR中规范分析方法（NAM: Norm Analysis Method）和语义分析方法（SAM: Semantic Analysis Method）的提出和完善做出了重要贡献，并在[1]中对OS理论及MEASUR方法进行了系统阐述，为信息系统开发，特别是开发过程中的业务建模提供了理论和方法。但是，MEASUR中的NAM解决的是社会层中应用符号带来的社会效果问题，SAM解决的是语义层中符号在含义传递中的作用问题，它们都不能被用来解决语用层中符号在目的表达中的作用，而MEASUR中也再没有提供其他方法用于解决这个问题^{[2][3]}。

上世纪末，Rational 公司集多年信息系统开发的成功经验，提出了 Rational 统一过程（RUP: Rational Unified Process）^[4]，其中的业务建模方法由于采用面向对象思想，基于统一建模语言（UML: Unified Modeling Language）标准^[5]，得到了信息系统开发人员的普遍青睐，成为当前信息系统业务建模领域的一种主流方法。应用该方法进行的信息系统业务建模主要包括三项活动，即：建立业务用况图表达业务目标；建立 UML 活动图表达实现业务目标的活动顺序；建立业务对象图（一种 UML 类图）表达参与实现业务目标的业务工作者使用业务实体^[4]。但是，一方面，由于主要来自经验总结，缺乏足够的理论支撑，即便是 Rational 白皮书^[6]也只是将其称之为“最佳实践”，理论界及其使用者一直对其合理性心存疑虑。另一方面，基于符号学框架和 MEASURE 的研究表明：在社会层，应用 RUP 业务建模方法仅能识别“确定性”和“形式化”的业务规则，实际业务中存在的“非确定性”和“非形式化”的业务规则通常会被忽略^[7]。另外，在语义层，UML 类图无法表达存在图（OC: Ontology Chart）中包含有重要业务知识的存在依赖（OD: Ontological Dependence），在使用 RUP 业务建模方法时，存在依赖通常也会被忽略^{[7][8]}。

针对 RUP 业务建模方法存在的上述不足，一些学者提出了将 MEASUR 与面向对象（包括 RUP）业务建模方法相结合的思想，并进行了有益探索。在[1]中，刘科成提出了将使用 SAM 得到的 OC 转换为面向对象模型的三条基本原则。在[9]中，刘科成等提出了使用 NAM 扩展面向对象信息工程（OOIE: Object Oriented Information Engineering）中 workflow 建模的方法，以处理业务流程中的规则和例外。在[7]中，Zhiwu Xie 等提出：OC 中的 OD 可以转换为类之间的继承关系和嵌套类；分析 OC 中智能体（Agent）操作业务词汇（Business Term）的潜在行为（Affordance），并在 UML 活动图中记录控制潜在行为执行的规范（Norm）。在[10]中，Rodrigo 等继续了[7]的工作，提出了一个包括四个步骤，共十三条规则的，用于将 OC 转换为 UML 类图的详细过程。在[8]中，为了将在 OC 中捕获的语义规范形式（Semantic Normal Form）特性传递给后续开发的软件，Yasser 等提出了一套将 OC 中的核心概念转换为使用对象约束语言（Object Constraint Language）进行补充说明的 UML 类图的规则。

近年来，OS 理论及 MEASUR 方法开始在国内受到一些学者的关注，出现了一些介绍，综述，以及应用性质的文章，主要包括[2][3][11][12][13][14]。但是，截至目前，还没有见到

基于符号学框架，将 MEASUR 与 RUP 业务建模方法相结合的研究。

综上所述，在信息系统业务建模领域，MEASUR 与 RUP 业务建模方法各具优势，同时又都存在明显不足，将两者有机结合，相互取长补短是学科发展的正确方向和必然趋势。但是，首先，现有研究集中在将 OC 转换为 UML 类图的具体方法上，就目前情况，还没有提出能够实现两者间语义完全等价的转换方法。其次，虽然在[9]中提出了使用 NAM 扩展 OOIE 中 workflow 建模的具体方法，但是，OOIE 中的 workflow 建模使用的不是 UML 标准。再次，尽管在[7]中指出，可以基于 UML 活动图记录规范，但是，研究中仅给出了与 UML 活动图中“分支”相联系的规范记录方法。最后，由于缺少基于符号学框架的业务用况图和 UML 活动图分析，其在目的表达方面的作用也就缺少了理论依据。

针对现有研究在 MEASUR 和 RUP 业务建模方法相结合方面存在的上述四点不足，本课题拟通过研究，首先提出基于符号学框架社会层，语用层和语义层的 MEASUR 和 RUP 业务建模方法间的内在联系。然后，提出结合 MEASUR 和 RUP 业务建模方法的，新的信息系统业务建模方法的框架。最后，提出基于 UML 活动图记录规范的具体方法。在克服现有研究不足的基础上，更好地实现 MEASUR 和 RUP 业务建模方法的有机结合，最终得到一种基于坚实理论基础，结合双方优势，又能够指导实践的，新的信息系统业务建模方法。研究具有重要的理论和现实意义。

参考文献：

- [1] Kecheng Liu. Semiotics in Information Systems Engineering. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [2] 赵军，甘仞初。基于组织符号学的组织建模综述。情报杂志，2006.9。
- [3] 吴菊华，甘仞初。符号学在信息系统开发中的应用研究综述。科技进步与对策，2005.7。
- [4] Philippe Kruchten. The Rational Unified Process: An introduction, second version. Addison Wesley, 2000.
- [5] Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. The Unified Modeling Language User Guide. Addison Wesley, 1998.
- [6] Rational. Rational Unified Process: Best Practices for Software Development Teams. Rational Software White Paper, TP026B, 2001.
- [7] Zhiwu Xie, Kecheng Liu, and David Emmitt. Improving Business Modelling with Organisational Semiotics, In H.W.M. Gazendam, R. J. Jorna, R. S. Cijsonw (eds.) Dynamics and Change in Organizations - Studies in Organizational Semiotics, Kluwer Academic Publishers, 2003, 85-102.
- [8] Yasser Ades, Iman Poernomo, George Tsaramirsis. Mapping Ontology Charts to UML: an SNF Preserving Transformation. Proceedings of the 10th International Conference on Organisational Semiotics, 2007.
- [9] Kecheng Liu, Tina Ong. A Modelling Approach for Handling Business Rules and Exceptions. The Computer journal, Vol. 42, No. 3, 1999, P221-231.
- [10] Rodrigo Bonacin, M Cecilia C. Baranauskas, Kicheng Liu. From Ontology Charts to Class Diagrams: Semantic Analysis Aiding Systems Design. Proceedings of the 6th International Conference on Enterprise Information Systems, 2004.
- [11] 曹聪梅，甘仞初，吴菊华，刘科成。基于组织符号学的组织建模研究。第8届全国青年管理科学与系统科学学术会议论文集，2005。
- [12] 甘仞初，谢莹，曹炳文。需求驱动的自适应体系结构的知识体系研究。中国管理科学，2006.10。

- [13] Yunchuang Zhang, Kecheng Liu. A Bolometric Study on Organizational Semiotics Literatures. Proceedings of the 11th International Conference on Informatics and Semiotics in Organizations, 2009.4, P33-39.
- [14] Aimin Luo, Kecheng Liu. Using Organizational Semiotics Methods for Information Systems Architecture Design. Proceedings of the 11th International Conference on Informatics and Semiotics in Organizations, 2009.4. P10-17.

二、 主要研究内容、研究方法、技术路线及创新点

研究内容：

(1) 研究 MEASUR 和 RUP 业务建模方法间的内在联系

根据符号学框架社会层，语用层和语义层的具体含义和内容，分别从上述三层出发，对 MEASUR 和 RUP 业务建模方法中不同步骤（也称为子方法或者活动）的具体任务和结果等进行深入分析并归类，研究 MEASUR 和 RUP 业务建模方法间的内在联系。

(2) 研究结合 MEASUR 和 RUP 业务建模方法的，新的信息系统业务建模方法的框架

基于上述对 MEASUR 和 RUP 业务建模方法间内在联系的研究结果，对应符号学框架的社会层，语用层和语义层，研究分别从 MEASUR 和 RUP 业务建模方法的不同步骤中选择更具优势的步骤，并进行重新组合，形成结合 MEASUR 和 RUP 业务建模方法的，新的信息系统业务建模方法的框架。

(3) 研究基于 UML 活动图记录规范的具体方法

针对现有研究[7]和[9]中存在的不足，在符号学框架的社会层研究基于 UML 活动图记录规范的具体方法。

研究方法和技术：

(1) 设计与创造方法

围绕上述课题研究内容开展研究工作，最终提出基于 MEASUR 和 RUP 的信息系统业务建模方法。

(2) 案例研究方法

根据设计与创造方法的研究结果，以[9]中的“设备服务公司”为例，实际应用提出的基于 MEASUR 和 RUP 的信息系统业务建模方法。

(3) 文档技术

搜集与课题研究密切相关的，介绍符号学框架、MEASURE，以及 RUP 业务建模方法的各种文献，围绕上述课题研究内容系统地掌握有关理论和方法。

(4) 归档技术

将搜集来的各种文献统一复印或打印在 A4 纸上。同时，将原本的纸质文献通过扫描形成电子文献，与原本的电子文献一起保存在资源管理器的目录中。

(5) 分类技术

阅读搜集的文献，识别与上述研究内容相关的主题及其相互关系，整理与之对应的文字。

(6) 表和图

根据分类结果，对应符号学框架的社会层，语用层和语义层，利用表格分别将处于同一层的 MEASUR 步骤与 RUP 业务建模方法步骤进行比较，包括具体任务和结果等，明确不同步骤的优缺点。

根据比较结果，通过表格展现 MEASUR 和 RUP 业务建模方法间的内在联系。利用 UML 活动图展现结合 MEASUR 和 RUP 业务建模方法的，新的信息系统业务建模方法的框架以及记录规范的具体方法。

(7) 解释模式

以[9]中的“设备服务公司”为例，实际应用提出的基于 MEASUR 和 RUP 的信息系统业务建模方法，验证方法的正确性。

技术路线：

(1) 文档技术中的技术路线

通过从书店购买和从图书馆借阅的方式获得介绍符号学框架和 MEASUR 的书籍。通过查阅图书馆电子数据库以及互联网的方式获得研究符号学框架和 MEASUR 的学术文章和研究报告。通过访问 IBM 官方网站获得最新版本的 RUP 产品说明书。通过访问对象管理组织（OMG: Object Management Group）的官方网站可以获得最新版本的 UML 说明书。

(2) 表和图中的技术路线

利用 Microsoft Word 表格帮助进行 MEASUR 和 RUP 业务建模方法中不同步骤的分类和比较，Microsoft Word 可以通过安装购买的正版 Microsoft Office 套件获得。利用 UML 建模软件 Rational Software Architecture 完成对 UML 活动图的建模，Rational Software Architecture 的测试版可以通过访问 IBM 官方网站获得。

(3) 案例研究中的技术路线

利用 Rational Software Architecture 完成对案例在社会层和语用层的建模。利用画图软件 Microsoft Office Visio 完成对案例在语义层的建模，Microsoft Office Visio 同样可以通过安装购买的正版 Microsoft Office 套件获得。

创新点：

- (1) 提出基于符号学框架社会层，语用层和语义层的 MEASUR 和 RUP 业务建模方法间的内在联系；
- (2) 提出结合 MEASUR 和 RUP 业务建模方法的，新的信息系统业务建模方法的框架；
- (3) 提出基于 UML 活动图记录规范的具体方法。

三、研究成果达到的预期目标

预期研究成果：

- (1) 一份课题研究报告；
- (2) 至少一篇 CSSCI 检索论文或在国家自然科学基金委管理学部规定的 20 种管理杂志上至少发表一篇学术论文。

主要技术指标：

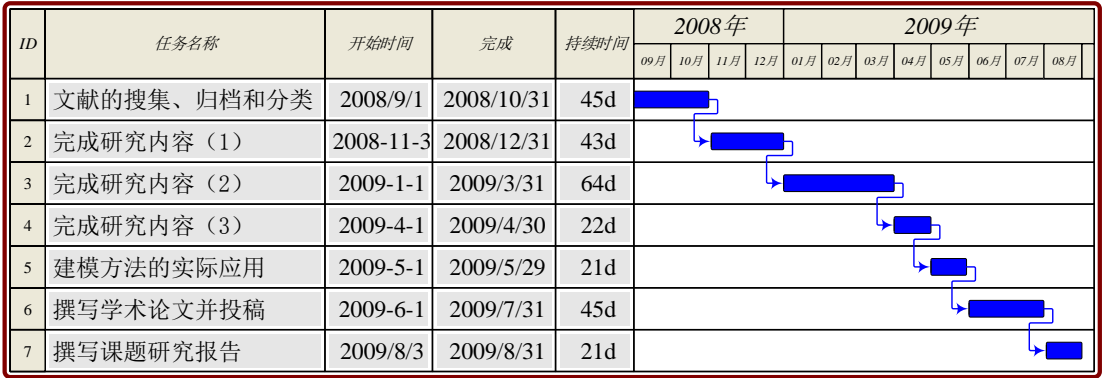
(1) 在 MEASUR 和 RUP 业务建模方法间的内在联系研究方面

分别在符号学框架的社会层，语用层和语义层给出对 MEASUR 和 RUP 业务建模方法中不同步骤具体任务和结果等的分析和归类结果，阐明 MEASUR 和 RUP 业务建模方法间的内在联系。

- (2) 在结合 MEASUR 和 RUP 业务建模方法的, 新的信息系统业务建模方法的框架研究方面
- 对应符号学框架的社会层, 语用层和语义层, 分别给出对 MEASUR 和 RUP 业务建模方法中相应步骤的比较结果。根据比较结果, 明确提出由 MEASUR 和 RUP 业务建模方法中更具优势的步骤组合形成的, 新的信息系统业务建模方法的框架。
- (3) 在基于 UML 活动图记录规范的具体方法研究方面
- 针对现有研究[7]和[9]中存在的不足, 在符号学框架的社会层明确提出基于 UML 活动图记录规范的具体方法。该方法既要基于 UML 标准, 同时,又要保证所记录规范的全面和准确。

四、详细进度安排

- (1) 立项后的前两个月, 完成与课题研究密切相关的各种文献的搜集、归档和分类工作;
- (2) 立项后的第三个月至第四个月, 完成研究内容 (1), 提出基于符号学框架社会层, 语用层和语义层的 MEASUR 和 RUP 业务建模方法间的内在联系;
- (3) 立项后的第五个月至第七个月, 完成研究内容 (2), 提出结合 MEASUR 和 RUP 业务建模方法的, 新的信息系统业务建模方法的框架;
- (4) 立项后的第八个月, 完成研究内容 (3), 提出基于 UML 活动图记录规范的具体方法;
- (5) 立项后的第九个月, 以[9]中的“设备服务公司”为例, 实际应用提出的基于 MEASUR 和 RUP 的信息系统业务建模方法;
- (6) 立项后的第十个月至第十一个月, 撰写并投出至少一篇 CSSCI 检索论文, 或向国家自然科学基金委管理学部规定的 20 种管理杂志投出至少一篇学术论文;
- (7) 立项后的第十二个月, 总结研究成果, 撰写课题研究报告。



五、经费预算表（金额单位：万元）

科目	申请经费	备注（计算依据与说明）
一、研究经费		
1、科研业务费		

(1) 测试/计算/分析费		
(2) 能源/动力费		
(3) 会议费/差旅费		
(4) 出版物/文献/信息传播费		
(5) 其它		
2、实验材料费		
(1) 原材料/试剂/药品购置费		
(2) 其它		
3、仪器设备费		
(1) 购置		
(2) 试制		
二、国际合作与交流费		
1、项目组成员出国合作交流		
2、境外专家来华交流合作		
三、劳务费		
四、管理费		
合计		
与本项目相关的 其他经费来源	国家其他计划资助经费	0
	其他经费资助(含部门匹配)	0
	其他经费来源合计	0

六、课题组人员名单

[illegible]

七、 其它条款

1. 科研合同需经甲、乙、丙三方签章后生效，合同文本一式三份，三方各执一份并应严格遵守。

2. 在执行过程中如遇特殊情况需修改某些条款时，必须经协调一致，签订修改文本后生效。

3. 甲方中途撤消或不履行合同时，所拨经费不得追回。乙方中途撤消或不履行合同时，甲方将追回所拨全部经费。

4. 乙方应于每年年底前将合同执行情况报科技处。

5. 资助项目的有关研究成果，包括论著、论文、研究报告、总结、鉴定书均须按规定标注“北京交通大学科技基金资助项目”和合同号。

6. 资助项目的最终成果，包括论著、论文、研究报告、总结、鉴定书、实验样机、电子程序、电子图片等均须及时提交科技处。

八、合同双方及保证方签章

甲方：北京交通大学科技处（公章）

乙方（课题组）：

负责人：

负责人：

丙方（保证方：乙方所在学院或其他部处）：（公章）

负责人：

_____年____月____日