

分类号_____ 密级_____

UDC _____

学 位 论 文

首钢科研项目管理流程的创新研究

作者姓名：刘佳瑜

指导教师：赵希男 教授

人力资源与组织管理研究所

副 导 师：郭雨春 总工程师

首钢自动化信息技术公司自动化研究所

申请学位级别：硕士 学 科 类 别：专业学位

学科专业名称：项目管理

论文提交日期：2009年12月 论文答辩日期：2009年12月

学位授予日期： 答辩委员会主席：庄新田

评 阅 人：张燕华教授 张吉善副教授

东 北 大 学

2009年12月

A Dissertation in Research Project Management



**Innovation and Research of Research Project
Management Process in Shougang**

by Liu Jiayu

Supervisor: Professor Zhao Xinan

Vice supervisor: Chief Engineer Guo Yuchun

Northeastern University

February 2009

独创性声明

本人声明，所呈交的学位论文是在导师的指导下完成的。论文中取得的研究成果除加以标注和致谢的地方外，不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包括本人为获得其他学位而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名：刘佳瑜

日期：2009.12.24

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者和指导教师完全了解东北大学有关保留、使用学位论文的规定：即学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人同意东北大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索、交流。

作者和导师同意网上交流的时间为作者获得学位后：

半年 一年 一年半 两年

学位论文作者签名：刘佳瑜

导师签名：

签字日期：2009.12.24

签字日期：

首钢科研项目管理流程的创新研究

摘 要

企业是技术创新的主体，技术创新的水平及能力是企业核心竞争力之一。首钢要在搬迁调整的大环境下保持良好的发展势头，就要大力推进科技进步，提高自主创新能力，提高抵御市场风险的能力。

自主科技创新除了要有正确的技术路线，还要有坚强的科技创新体系做组织保证。过去，首钢沿用的是宝塔型的科研项目组织管理模式，而在市场经济大潮的冲击下，科研在项目工作特点的基础上，正在向有序化、正规化方向发展。因此构建一套科学的、符合现代企业制度要求下的科研项目研发的全过程管理流程，并对科研项目管理流程中的立项选题、计划与控制、成本、绩效与风险、度量与决策等关键要素进行系统集成、预断及管理，使科研项目在有限的资源下，达到质量、进度、成本的最优化，是本课题研究的目标和任务。

本文在分析首钢当前科研项目管理“重两头，轻中间”的现象及实际业务流程状况的基础上，结合科研项目管理与现代项目管理的特点，提出把现代项目管理理论与方法应用到科研项目管理当中，根据项目生命周期理论，提出对科研项目实施全过程管理，并着重强调了科研项目实施过程的管理。

文中针对各流程环节不同的管理特点，采用不同的管理方法。例如，在项目选题立项环节，本文采用以市场为导向的原则；在项目过程控制，本文引进 CMMI 能力成熟度模型，实施质量、进度过程域控制；在科技以人为本的宗旨下，采用创新绩效评价模型，测度和评价人才的创新产出和绩效；在科研项目管理流程的规范化和信息化方面，应用计算机技术、网络技术和通讯技术，建立覆盖科研项目管理的整体全流程可共享的科研项目管理信息化平台，形成有效沟通的信息流，使科研项目管理流程真正成为一个高度集成的信息化管理系统。

论文最后，在现行的科研项目管理体制体系基础上，提出科研项目实行项目制管理初步设想，从而进一步提高企业科研项目管理的科学性。

关键词：科研项目；管理流程；项目生命周期；过程控制

Shougang Research Project Management Process

Innovation Research

Abstract

Enterprises are the main body of technological innovation, technological innovation, the level and ability of one of the core competitiveness of enterprise. Shougang to move to adjust the environment to maintain the good momentum of development, we must vigorously promote scientific and technological progress, improve self-innovation capability, and enhance the ability to withstand market risk.

Independent scientific and technological innovation not only have the right technical route, but also have a strong scientific and technological innovation system of the organization guarantees. In the past, Shougang has been guided by pagoda-type model of organization and management of scientific research, while in the tide of market economy under the impact of scientific research in the project work based on the characteristics of being to the orderly and regular direction. Therefore, to build a scientific and in accordance with the request of a modern enterprise system, the whole process of research and development of the research project management processes, and research topics of management processes in the project, planning and control, cost, performance and risk measurement and decision-making and other key elements of for system integration and pre-cut and management,

So that research projects with limited resources, to meet quality, schedule, cost optimization, is the subject of the study objectives and tasks.

Based on the analysis Shougang the current research project management "re-2, light the middle" phenomenon and the actual status of business processes based on the combination of scientific research management and the characteristics of modern project management, proposed that modern project management theory and methods applied to the research project management which, according to the project life-cycle theory, put forward the implementation of research projects the whole process of management, and emphasis on the management of the implementation process of the research projects.

This paper links the different processes for the management of the various characteristics of different management methods. For example, the topics of project in the project areas, we have adopted a market-oriented principles; in the project process control, we introduce the CMMI Capability Maturity Model, the implementation of quality and progress the process of domain control; Using the cost method to achieve control; In the technology to people-oriented purposes, the adoption of innovative performance evaluation models, measurement and evaluation of personnel innovation output and performance; in scientific research management process standardization and information, the application of computer technology, network technology and communication technology,

The establishment of research management as a whole covers the whole process can be a shared platform for research and management information to form an effective communication and information flow, so that research and management process to truly become a highly integrated information management system.

Papers Finally, in the current system of scientific research project management system was proposed based on scientific research system for management of the implementation of the project initially envisaged, which will further improve the management of scientific research projects.

Key words: research project; management process; the project life cycle; innovation; research

目 录

独创性声明	I
摘 要	II
ABSTRACT	III
第 1 章 绪论	1
1.1 本课题研究的背景及意义	1
1.1.1 首钢科研项目管理普遍存在的问题	1
1.1.2 首钢科研项目管理需要重点解决的问题	2
1.1.3 研究目标和研究意义	4
1.2 研究内容及研究路线	5
1.2.1 研究内容	5
1.2.2 研究路线	5
第 2 章 文献综述	8
2.1 科研项目管理	8
2.1.1 科研项目的特点	8
2.1.2 企业科研项目管理的理论与方法	8
2.2 国内外科研项目管理研究状况	8
2.3 项目管理理论与科研项目管理	9
2.3.1 项目管理知识体系	9
2.3.2 项目管理理论在科研项目管理中的应用	10
2.4 启示	11
2.4.1 首钢科研项目管理引入项目管理的可行性	11
2.4.2 首钢科研项目管理引入项目管理的必要性	11
2.4.3 科研项目管理流程体系初步设想	12
第 3 章 科研项目生命周期分析	14
3.1 科研项目阶段的划分	14
3.2 科研项目立项	14
3.2.1 项目建议、选题	15
3.2.2 项目可行性论证	17

3.2.3 签订项目合同.....	18
3.3 项目实施过程.....	19
3.3.1 科研项目计划.....	20
3.3.2 项目跟踪管理.....	22
3.3.3 项目需求变更管理.....	22
3.3.4 项目阶段评估.....	24
3.4 科研项目成果应用管理.....	25
3.4.1 项目验收.....	25
3.4.2 项目失败原因分析与对策.....	27
3.4.3 宽容失败, 鼓励项目组成员自主创新.....	27
3.4.4 项目的组织与管理.....	27
3.4.5 科研成果鉴定.....	28
3.4.6 科研成果的应用、维护与推广.....	29
3.4.7 科研项目的绩效管理.....	30
3.5 项目风险管理.....	31
3.5.1 风险识别.....	32
3.5.2 风险评估.....	32
3.5.3 风险应对.....	32
第 4 章 基于生命周期的科研项目管理流程设计.....	34
4.1 项目组的组建.....	35
4.2 科研项目目标管理.....	36
4.3 科研项目质量管理.....	36
4.4 科研项目进度管理.....	38
4.5 科研项目成本管理.....	40
4.6 科研项目风险管理.....	42
4.7 科研项目成果管理.....	44
4.7.1 科研成果的管理范围和内容.....	44
4.7.2 科研成果的市场化推广.....	45
4.8 科研过程的协调管理.....	46
第 5 章 科研项目管理流程的应用实绩和效果分析.....	48

5.1 建立高效的科研项目管理组织机构.....	48
5.2 科研项目立项与首钢科技发展的战略定位紧密结合	49
5.3 科研开发项目质量逐年提高.....	49
5.4 研、销一体化创新模式基本形成.....	50
5.5 科研项目实施项目制管理的设想.....	51
结 论	52
参考文献	53
致 谢	54
作者从事科学研究和学习经历的简历	55

第1章 绪论

企业是技术创新的主体，技术创新的水平及能力是企业核心竞争力之一。企业要提高核心竞争力，就要大力推进科技进步，开发自主知识产权产品，依靠自身实力参与社会竞争，提高抵御市场风险的能力。

高水平的科技创新能力需要靠高水平的科研开发工作来保证。提高科研工作质量和效率、加速科研成果的形成和市场化推广应用，是企业当前面临的首要问题。

对于以建设国内一流冶金自动化信息化公司为目标的首钢自动化信息技术公司来说，要在国内冶金自动化、信息化领域和市场中占有一席之地，在首钢搬迁调整的大环境下保持良好的发展势头，就要大力推进科技进步，开发自主知识产权产品，提高自主创新能力，提高抵御市场风险的能力。自主创新除了要有正确的技术路线，还要有坚强的科技创新体系做组织保证，建立以企业为主体，市场为导向、产学研相结合的自动化科技创新体系。

1.1 本课题研究的背景及意义

1.1.1 首钢科研项目管理普遍存在的问题

随着首钢对企业科研活动的重视日益增强，科研项目管理的具体方法逐步建立和完善，并在实践中积累了许多宝贵的经验，为科研工作者从事科研项目管理流程的创新研究提供了众多的范例和素材。但是科研项目管理过程中普遍存在“重两头、轻中间”的现象，即重视科研项目的立项申请和科研成果的鉴定报奖，而忽视项目实施过程的管理。这就对科研项目管理人员积极探索新的科研项目管理方法和模式提出了更高的要求。

首钢科研项目管理的薄弱环节主要表现在以下几个方面：

(1) 在流程管理方面存在的问题

- 1) 以经验型管理为主，缺乏对业务流程的清晰定义，导致某种程度科研项目管理的控制效率降低。

- 2) 管理模式滞后, 计划管理和成果管理在科研项目的管理中存在中间环节管理脱节, 缺乏项目全过程管理意识。
- 3) 对于项目的目标控制不重视, 认为科研项目不同于其他项目, 具有很大的不确定性。因此, 对项目质量、进度、成本控制不够重视, 造成项目不能按时、保持完成, 而项目费用往往超出预算。
- 4) 科研项目缺乏风险管理意识和对应机制, 实施过程一旦出现风险或者发生无法持续研究开发的情况, 管理流程无法在第一时间予以中止, 最终导致科研费用的无效支出。

(2) 在人员管理方面存在的问题

- 1) 项目负责人通常是专业技术人员, 缺乏必要的项目管理知识和技能。
- 2) 科研项目组织中缺少具有市场营销知识的人员, 不能及时掌握市场动态和客户需求, 无法将研发项目与市场产业有机的衔接。创新技术难以取得成果转化, 形成新产品。
- 3) 缺乏绩效评价考核机制, 不能最大限度的调动骨干技术人员的积极性。

(3) 在知识管理和沟通体系方面存在的问题

- 1) 没有知识管理机制, 无法满足不同项目的科研人员间的知识共享需求, 容易导致重复研发。
- 2) 缺乏知识产权管理要领和管理体系, 尤其容易忽略项目过程中的知识产权管理。
- 3) 知识保密意识较差, 知识泄露事件时有发生。

(4) 在资金和成本管理方面的问题

- 1) 过于追求技术的先进性, 而忽略研发成本。
- 2) 缺乏阶段性成本控制制度, 项目预算超支现象及内容调整现象普遍。
- 3) 缺乏对项目组的财务绩效考核指标, 项目组不重视成本控制。

1.1.2 首钢科研项目管理需要重点解决的问题

过去, 首钢沿用的是宝塔型的科研组织管理模式, 而在市场经济大潮的

冲击下，科研在项目工作特点的基础上，正在向有序化、正规化方向发展。如何组织实施科研项目按照目标范围和要求顺利地完，就体现在企业科研项目管理的能力上。建立高质量的科研项目管理体制流程是企业科技工作自身发展的需要和重要标志之一。

首钢的科研项目管理模式应该顺应当前信息社会、市场经济和企业管理体制变革的要求，按照新的观念和方法，对现行管理模式进行改造。在进行科研项目管理流程的规范和创新的同时，要重点解决以下几个方面的问题：

（1）架构有效的科研项目信息共享管理平台

首先，要利用先进的计算机信息技术、网络技术，建立科研项目管理网络平台，实施项目管理过程的知识管理和信息共享，使整个项目管理系统处于一种科学的最佳状态，节省人力、财力、物力，提高科研工作效率：

经过对科研项目管理流程的梳理、工作流程图的编制，建立“科研项目管理系统”平台，将科研项目的立项审批、计划管理、资金管理、成果管理等环节纳入到科学规范的管理流程中来，明确项目进度、节点和各环节成员的职责、任务，各级领导和相关人员也可在系统授权下直观了解掌握科研工作进展情况，从而实现了科研项目研发过程可视化和科学化管理。

（2）健全研发过程质量管理体系

坚持以质量管理为目标，构建科研项目中期管理模式，从制度层面对科研项目进行规范管理。科研项目中期管理是项目研究程序的重要环节，只有重视研究项目的过程管理，项目才能顺利实施，预期确定的目标才能实现。

（3）项目成本管理控制

成本管理在科研项目管理过程中经常得不到重视，原因在于很难评价科研活动无形的成果。同时，科研项目需要大量来自于科研人员、试验设备或其他方面的支持，如果对成本进行严格控制就会限制科研人员的灵活性和创造性，但过高的成本消耗与项目的有限资源相矛盾。

首钢在科研项目的成本控制方面的管理可以按照：

费用估算——制订费用计划——费用控制三个步骤进行。

(4) 项目风险及中止决策

在科研项目管理中存在着由于技术、市场、科研的创新性或其他因素引起的大量不确定性因素或风险，因此要加强对科研项目的风险控制，减少不确定性；

同时，由于科研项目的创新性、风险性，成功的收益和失败的可能性都很大。对科研项目进行跟踪控制，及时中止没有发展前景或实施效果差的项目，减少不必要的资源浪费，适时进行科研项目实施阶段进展评估和中止决策，已成为一个迫切的问题。

(5) 激励与绩效

与一般项目管理不同的是，科研人员的激励模式，考核体系，沟通与协调等对于知识工作者的管理也是科研项目管理流程研究中需要突出的创新之处。

1.1.3 研究目标和研究意义

科研项目管理是保证企业科研项目按预定目标顺利完成的重要手段，如何将传统的管理模式转变为现代化管理，是当代科技发展对科研项目管理提出的新要求，也是科研项目管理工作者努力的方向。

科研项目管理流程的管理创新，是再造而不是推翻，是建立管理完善、规范和创新的统一体。目标是明确投入、产出的关系，提高效率，更大程度的出成果、出人才，借助信息化等手段，使科研项目的选题、可研、立项、设计、实现、验收、包装等研发各环节以及绩效、成本、考评等要素可视、可控、可调，在整个研发周期中都能做到准确把握需求范围、质量、技术经济指标，加强沟通和资源共享，及时采取纠正措施，实现科研工作得到有效的监督管理和持续改进和优化。

根据首钢管理体系基础和要求，因地制宜地建立面向科研项目的高效管理体系，强化科研项目的过程管理，提高科研开发质量，促进科研成果尽快转化成生产力，保证科技工作内部管理有序化、正规化是提高首钢科研工作效率的有效途径。

1.2 研究内容及研究路线

1.2.1 研究内容

建立符合企业创新发展需要的科学、高效的科研项目管理体系，并对科研项目管理流程中的立项选题、计划与控制、成本、绩效与风险等关键要素进行系统集成与预断及管理，构建一套科学的、符合现代企业制度要求下的科研项目研发的全过程管理流程，使科研项目在有限的资源下，达到质量、进度、成本的最优化，是本课题研究的任务。

1.2.2 研究路线

首钢科研项目管理流程的再造，最迫切的问题并不是重新构建一个新的管理方法，而是在已有的众多现成的管理方法中找出一个适合企业本身特性的方法加以适当的改进后应用到具体的项目管理中，通过流程设计和优化剔除冗余环节和不必要的步骤，有效地提高项目动作效率，降低项目成本、控制项目风险。

1.2.2.1 将现代项目管理理论与首钢科技工作实际相结合，建立涵盖整个项目生命周期科研项目管理流程体系

本文在分析目前首钢科研项目管理的实际状况的基础上，将现代项目管理理论与方法应用到科研项目管理中，通过对科研项目阶段的划分，加强对实施阶段的管理和项目实施过程中的质量、进度、成本三大目标的控制，建立了科研项目管理的整体模型（参见图 1.1）。

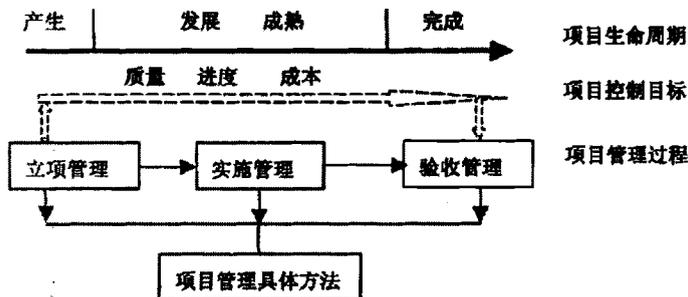


图 1.1 科研项目管理的整体模型

Fig. 1.1 The overall model of scientific research management

1.2.2.2 建立高效便捷的科研项目信息化管理平台

通过业务流程改进、过程管理改进、信息化实施三个步骤，实现科研项目信息化管理，实现项目管理各个环节之间的信息互通，以及相关信息系统之间的信息交换和信息共享，将业务流程信息化处理，实现业务实时监控和实时处理。

科研项目的最大特点是研制项目的多变性和不确定性，即项目在研制过程中的物资需求、人力需求、资金需求和进度计划等是不断变化的和逐步确定的。作为研发型企业，首钢自动化研究所同时承担了较多的项目，且这些项目多为全新的或改进很大的项目，当多个科研项目在并行执行时，还需要不断调整项目之间的资源配置方案，这些都构成了科研项目采用信息化管理的迫切需求。

科研项目管理的流程模型一般如图 1.2 所示。

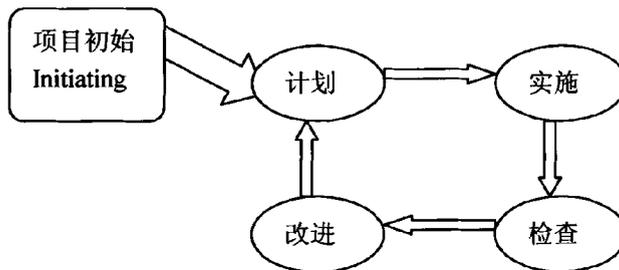


图 1.2 科研项目管理的流程模型

Fig. 1.2 Scientific research project management, process model

科研项目信息化管理的主要目的就是使以上几个环节之间的 IPDCA (Initiating-Planing-Doing-Checking-Authoring) 过程中的各种信息做到互通和共享，让项目成员实时了解到项目的进展和存在问题，项目管理者对反馈问题进行实时处理，要解决的主要矛盾是各个环节之间的信息滞纳和信息处理问题，同时将业务流程规范化和流程化，做到对研制工作进行过程管理。

信息化管理不可避免要对业务流程和传统的科研项目管理制度进行改革，目的在于提高信息传递和处理效率。

1.2.2.3 引入 CMMI 能力成熟度模型实现研发过程持续改进和优化

能力成熟度模型集成(CMMI:Capability Maturity Model Integration)是在能力成熟度模型(CMM:Capability Maturity Model)基础上的发展和完善,是当今软件过程改进领域的重要成果。CMMI 融合了全面质量管理的思想,为软件企业的过程改进提供了标准。

鉴于国内外企业 ERP 实施的成功经验和失败教训,本文尝试地将软件开发过程的能力成熟度模型 CMMI 引入到科研项目实施过程测评中,建立一个基于过程改进的科研项目管理基本架构,用来度量科研项目实施的有效性和实用性,找出在研发目标、策略还有降低项目的风险等方面继续改进的机会,最终达到提高质量、进度、降低成本的目标。

本文将科研项目的研发管理模式通过研发过程的标准化和质量控制而提高研发质量和能力。在对科研项目生命周期全过程进行分析总结的基础上,建立了企业科研项目实施的能力成熟度模型,并在处于不同生命周期的科研项目上进行试点应用,进而逐步推广到所有的科研项目管理过程中。实践证明,企业科研项目实施的能力成熟度模型为提高实施过程的可预见性,降低科研项目实施风险起到了积极作用,其 CMMI 能力成熟度模型阶段式表示如图 1.3。

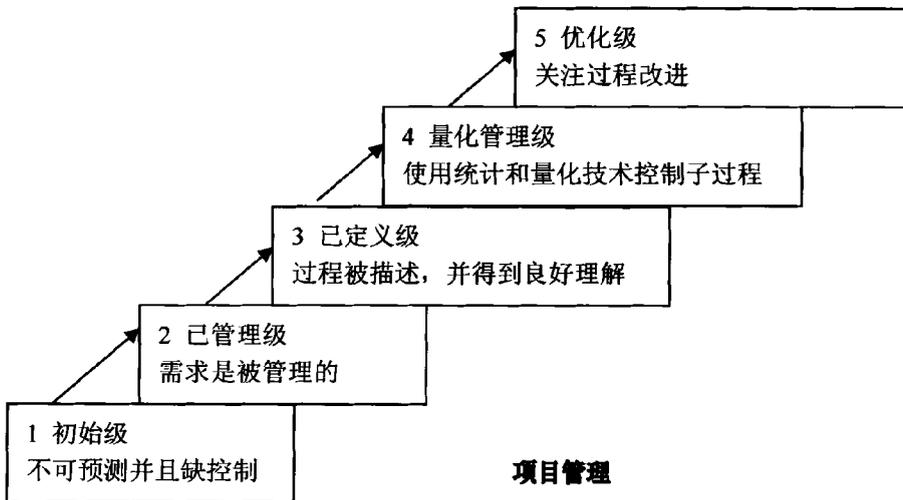


图 1.3 CMMI 能力成熟度模型阶段式表示方法

Fig. 1.3 Capability Maturity Model-stage representation

第2章 文献综述

2.1 科研项目管理

2.1.1 科研项目的特点

科研项目是为了解决某一领域科技问题或比较复杂的综合性的科技问题而确定的科研题目。它可以是若干彼此有内在联系的具有共同综合目标的科研课题组成，也可以是目标明确、内容具体的单一开发课题。

科研项目管理就是要对这些科研课题按照科学研究的规律和课题的特点，及时掌握科研项目研究过程中的动态信息，通过依法、组织、协调、控制等活动，合理安排人力、财力、物力，力求以科学劳动的最佳结构与最高效率实现课题目标。

2.1.2 企业科研项目管理的理论与方法

企业的科研工作不同于一般的生产劳动，它具有探索性、创造性、不确定性和继承性，特别是作为钢铁行业自动化信息化技术公司，科研项目涉及不同工艺要求、不同技术专业，因此项目研发过程是一个非程序化的创造性劳动，其管理流程也应在一般项目管理过程的基础上，结合科研项目的特点进行构建。

一般项目管理强调计划的刚性和按照计划执行控制的严格性，而科研项目目的管理更强调一种动态的管理，强调适度控制。科研项目管理的本质是弹性计划和严格控制对立统一、系统协调的工作，在规定期限内达到预定目标。

2.2 国内外科研项目管理研究状况

科研项目管理是运用管理理论中的计划、组织、指挥、协调、控制、激励和沟通等职能，充分发挥管理者和其他管理要素的作用，开展对某一个具体科学研究、技术开发及其推广应用项目全过程的管理。

科研项目管理具有项目管理的特征，同时也是一个知识管理的过程。因此，基于知识管理的视角，采用项目管理的方式进行科研项目管理流程的创新研究，有助于提高科研活动的效率和效果，有利于科技项目取得预期的研

研究成果，发现新的知识，从而提高科研项目管理的水平。

国内外有关项目管理有很多前沿的研究成果问世。如：利用“模糊—事件树—故障树”集成方法解决项目风险的实际问题；利用“约束理论（TOC）”算法进行项目资源配置方面研究；在项目过程研究方面，基于系统论和控制论基本原理，提出了项目过程管理最终向集成化、智能化方向发展。许多知名企业将这些理论运用到科研项目的过程管理、风险管理、资源配置等管理实践中，取得了良好的发展。

2.3 项目管理理论与科研项目管理

项目由若干个过程组成，而一个过程就是产生一个结果的一系列活动。一般来说，项目管理包括五个基本过程：项目启动、计划过程、实施过程、控制过程及结束过程。项目管理的过程是一个闭环控制过程，具体来说就是事先制订计划，然后实施计划，控制项目的实施（执行、反馈、比较、调整），最后结束项目（实现项目目标）。同时，随着项目的实施进展，项目的目标、内外环境和条件可能会发生改变，这就要求对项目的目标计划进行调整。项目管理的五个基本过程之间的关系如图 2.1。

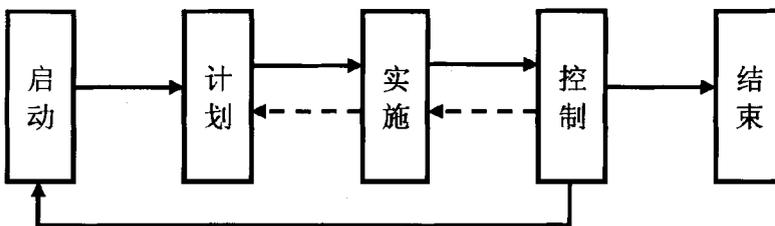


图 2.1 项目管理的五个基本过程之间的关系

Fig. 2.1 The relationship between the five basic process of project management

2.3.1 项目管理知识体系

现代项目管理包括九大知识范畴，即：综合管理、范围管理、进度管理、成本管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、风险管理、采购与分包管理。

项目综合管理：包括项目计划的制定、项目计划的执行和综合变化的控

制，即综合协调所有的项目计划，通过按时完成活动来贯彻计划、协调整个项目变化的。

项目范围管理：为了实现项目目标，对项目工作范围实施控制所要做的一系列过程，包括项目的开始、范围的规划、范围的定义、范围的确认、范围变化的控制。

项目进度管理：就是保证项目进度的一系列过程，包括定义活动、安排活动顺序、估计活动周期、编制计划、控制计划。

项目成本管理：就是保证在批准的预算内完成项目。包括制定资源计划、估计成本、编制成本预算。

项目质量管理：就是指导和控制与项目质量有关的相互协调的活动，保证项目满足质量要求。包括质量策划、质量保证和质量控制。

项目人力资源管理：就是最有效的发挥项目相关人员作用的过程。包括组织规划、安排人员、团队建设。

项目沟通管理：对用以保证项目信息能够被正确发布和接收所需要的过程进行管理。包括沟通计划编制、信息发送、执行情况报告和管理收尾。

项目风险管理：对用以识别、分析和防范项目风险所需要的过程进行管理。包括风险识别、风险量化、风险应对措施、风险控制。

项目采购管理：对项目组织获得物资和服务所需要的过程进行管理，包括采购计划编制、询价计划编制、询价、供方选择、合同管理、合同收尾等。

项目管理的九大知识领域是一个有机的整体，每个部分都包含若干内容，这些内容之间，以及同其他知识领域内容之间相互影响、相互作用。在这九大知识体系中，项目的质量管理、进度管理和成本管理是主要内容，也是项目管理的三大控制因素。

2.3.2 项目管理理论在科研项目管理中的应用

“当今社会，一切都是项目，一切将成为项目”。项目管理的应用领域已延伸至任何社会活动中，特别适用于大型、复杂或阶段性的活动管理，而科研项目往往是长周期、大容量、多环节的复杂项目，因此特别适于采用项目管理方法。

当前，越来越多的科研院所已把项目管理作为组织最基本的管理方法，

按项目管理的要求进行机构设置、人员配备,根据自身特点选取项目管理不同的侧重点,对科研项目进行有效地管理。如何将项目管理的方法和思路应用于首钢科研项目管理,是值得科研项目管理工作者研究和探讨的。本文正是在上述的理论基础上,对首钢科研项目的全过程管理和项目实施过程的控制进行初步研究和探讨。

2.4 启示

2.4.1 首钢科研项目管理引入项目管理的可行性

科研项目的特点和科研项目管理的目标控制要求,都符合现代项目管理的特征与方法。项目管理在管理上强调管理是一个过程,通过计划、组织、控制、评估等手段对项目的全过程进行管理以实现项目目标。对科研项目而言,项目的周期性很强,科研项目组又与项目管理中项目团队的组织结构比较一致。项目管理更看重项目具体执行过程中的细节,不太涉及项目之外的宏观管理,推广实施较为简单。项目管理中的风险管理、沟通管理、目标管理等概念,都是目前首钢科研项目管理中非常需要引入和强化的管理概念。

2.4.2 首钢科研项目管理引入项目管理的必要性

概括起来,成功的项目管理对于首钢科研项目具有以下意义:

(一) 保证研究质量。现代项目管理强调系统的管理方法,强调全过程的质量管理。通过科学地组织和协调项目的各个活动,严格控制各阶段质量,以实现项目质量要求。

(二) 缩短研究周期。以项目全局观念出发,对项目分阶段、分层次进行缜密的计划、科学地组织和协调,严格控制各个阶段、各层次的时间进度,以实现项目总体进度要求,达到缩短研究开发周期的目的。

(三) 节约研究开发成本。强调对项目资源进行有效控制,编制资源经费计划,及时进行费用估算和预算,采用科学的方法严格控制经费变更,对任何项目预算的费用及时检查跟踪,减少不必要的开支,做到充分利用资源,从而实现节约科研成本。

(四) 降低风险和减少失误。采用现代的、科学的、发展的管理技术,有效地降低项目风险和减少管理失误,使科研工作顺利进行。

(五) 促进科研成果的转化。按照项目管理的过程控制要求, 科研课题完成后, 各阶段产生的数据及各种文档资料应非常完整, 对于以后成果的转化提供了非常好的基础。

(六) 培养专业化人才。对各类人才成长提供了一个良好的环境, 对专业人才和管理人才的成长、使用和发展极为有利。

总之, 将项目管理方法有效地引入首钢科研项目管理中, 必将能提高企业科研项目管理水平, 科研项目的成功率也能得以很大的提高。

2.4.3 科研项目管理流程体系初步设想

在本课题研究中, 要设计和构建符合企业特点的优化的科研项目管理业务流程, 通过减少中间管理层次来减少决策与行动之间的时间延滞, 尽可能的减少无效作业与浪费, 加快动态反应和对时事的适应能力, 最大限度地提高科研项目管理水平和满足提高工作效率, 获得最佳的管理效益, 最终使科研服务于生产。

流程体系是研发项目运作和管理的手段。一个好的流程体系能有效地提高项目动作效率、降低项目成本、控制项目风险。例如, 通过流程设计和优化剔除冗余环节和不必要的步骤, 通过在流程中建立适当的关键控制点也可以充分地降低项目决策、管理、执行等方面的风险。科研项目管理流程体系的建设, 应当涵盖整个项目生命周期的主要管理要素, 以保证对项目管理的全面性和系统性。

科研项目管理主要流程初步设计如图 2.2。

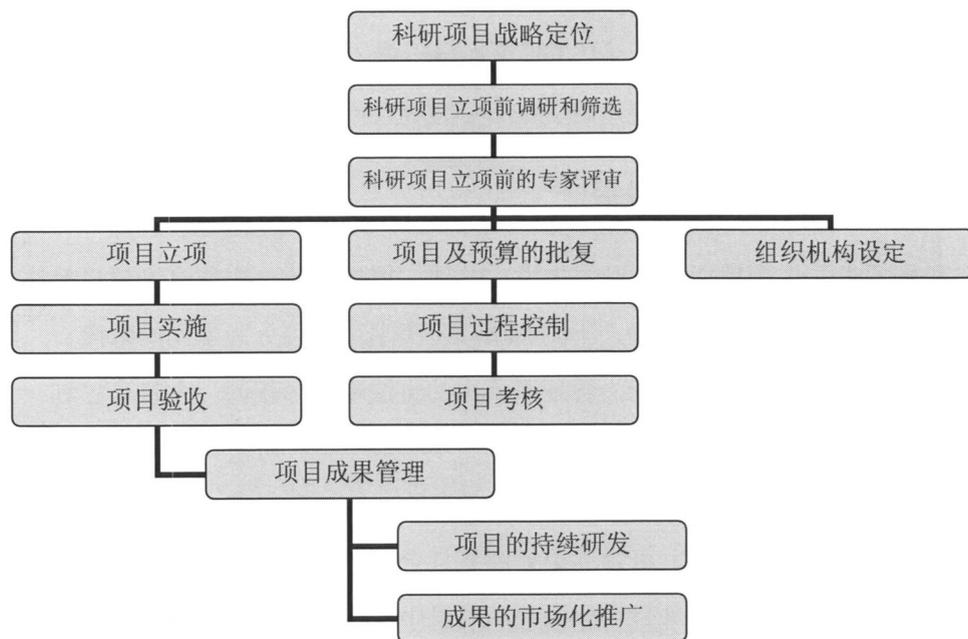


图 2.2 科研项目管理流程图

Fig. 2.2 Research Project Management Flow Chart

zhi ku quan 20150807

第3章 科研项目生命周期分析

3.1 科研项目阶段的划分

科研项目的生命周期从项目的申报、立项、项目启动、实施直到项目验收结束。根据项目的发展过程，不同科研项目类型可以划分为不同的阶段，每个阶段工作的内容也不相同，管理所采用的方法也不尽相同，大致可以划分为三个大阶段：即项目立项、项目实施和项目成果验收阶段。

对于项目三大阶段的管理，每个阶段具有不同的管理内容。在项目立项阶段的管理包括项目建议、可行性论证和签订合同等；在项目实施阶段中的管理包括项目跟踪管理、项目目标调整和项目中期评估等，在项目成果的验收阶段的管理则包括合同指标、组织管理和绩效与目标管理。（如图 3.1）

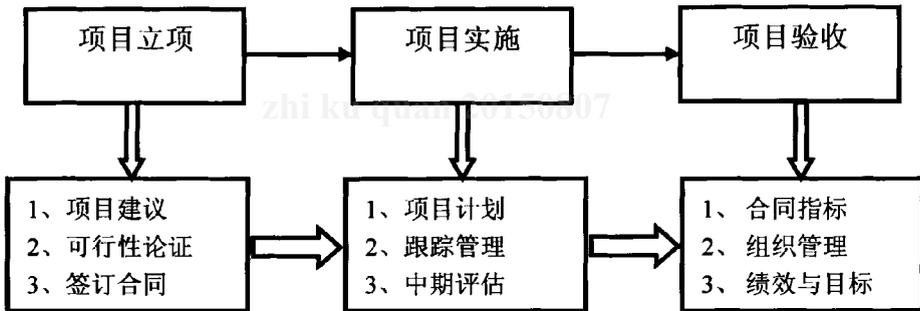


图 3.1 科研项目阶段划分和过程管理内容

Fig. 3.1 Research project phasing and process management content

3.2 科研项目立项

科研项目的立项管理是项目管理的关键，在立项过程中一定要把握好或者掌握好两个环节，一是立项依据，二是立项程序。前者是确保立项的目标性，进而实现纳入计划的可能性；后者是保证立项的规范性，实现立项申请遵循流程审查要求，顺利通过各级批准最终成功立项。

科研项目立项阶段的管理主要包括：提出项目建议书；通过项目可行性论证和专家评审；立项申请获得批准后，与需求单位签订项目合同或项目委托书。

具体而言，项目负责人应带领项目组成员在申请科研项目立项过程中，重点完成以下工作：

(1) 结合本单位本年度科技项目指南，以及重大科研项目建议，进行仔细筛选，确立拟立项课题，开展调研和可行性研究，编制立项建议书（立项建议书撰写提纲见表）；

(2) 与科研项目管理部、专家委员会专家进行沟通，分别针对选题方向、技术路线、资金来源等问题进行意向沟通；

(3) 进行项目论证会前的准备，从立项理由、国内外及企业技术现状、课题目标、拟采取的技术路线、详细技术方案、资金进度估算、课题组现有技术实力分析和人员组成安排等方面陈述所选课题的立项理由，为项目通过评审和可行性论证做充分论述，回答专家质疑，争取项目立项；

(4) 获得立项批准后，项目负责人与业主单位签订项目合同。

3.2.1 项目建议、选题

实践中，首钢科研项目的立项组织采用“自下而上与自上而下”相结合的组织方式，即科研人员根据自身研究优势，与委托单位的课题需求、计划目标相结合，提出选题方案和立项建议，由项目委托方、科研项目管理机构结合具体的科研项目，选择确立科学合理的科研课题。

在当前科技投入由数量向质量上转化，立项竞争日益激烈的大环境下，如何从众多申报项目中脱颖而出，成功获得项目立项，是每个项目申报者非常重视的问题。科研项目申报中立项中标率是衡量科研机构整体科研实力、学术地位，以及科研管理水平的标尺。应从以下几个方面加强工作：

(1) 抓好课题选型

科研项目的立项选题要围绕企业的技术创新总体目标开展。要深入了解国内外最新研究动态，搜集研究内容的相关信息，这是立项的先决条件。通过多种查新手段，充分了解和掌握本领域国内外最新研究动态，特别是国内已有的工作成绩、基础、缺陷和不足之处。要找准项目申报中的“两点”，一个是从各基金专项资助项目表及科技项目指南中发现研究的“空白点”；另一个是根据所掌握的信息寻找自身研究的“立足点”。

(2) 加强与需求单位、专家顾问以及上级科研管理部门有效的信息沟通

要熟悉企业科技创新工作的方针、目标，掌握企业战略规划和技术储备方向，及时了解研发项目应用单位的需求，加强与顾问专家、科研管理部门进行信息沟通，分析探讨课题的筛选原则形式。

(3) 做好可行性分析，撰写高质量的科研项目建设书

项目建议要从以下几个方面内容做出深入的分析论证，从而满足客观进行项目立项与否的判断依据：项目研究的必要性；研究的技术方案和路线；项目研究所需的条件；研究所要达到的目标；合理的经费预算；项目经济效益及投资收益分析预测等，具体见表 3.1。

表 3.1 科研项目立项建议书撰写提纲
Table 3.1 Outline for a scientific research project proposal

撰写内容	备注
第一部分 立项依据与研究内容	
1、 项目的立项依据（附主要的参考文献目录）。	
2、 项目的研究内容、研究目标，以及拟解决的关键问题。	
3、 拟采取的研究方案及可行性分析。	
4、 本项目的特色与创新之处。	
5、 年度研究计划及预期研究结果。	
6、 合理的经费预算	
7、 经济效益及市场前景分析预测	
第二部分 研究基础与工作条件	
1、 工作基础	
2、 工作条件	
3、 申请人简历	
4、 课题组成员组成及分工安排	
5、 承担科研项目情况	

4) 科学合理的人员配备

对于钢铁企业自动化领域科研项目开展，合理的人员结构配备是项目管理者成功完成项目的必要条件。在项目组人员设置上，要充分考虑计算机、网络技术人员与工艺人员、生产人员的共同参与和配合，从组织上保证工艺参与自动化科技自主创新的必要性，提高科研项目可行性。

5) 明确成果转化和推广应用目标

从项目立项开始直至在科研项目整个研制过程中，都把成果转化放在重

要的位置，使科研项目的研究成果真正应用于钢铁生产工艺流程中，成为企业技术储备项目，确保成果的推广应用价值，并输出到其它的钢铁公司，实现“研制—转化—储备”的良性循环。

6) 注重项目组自身能力培养

通过加强文献检索及查新、科研知识培训、规范标书的质量、科研项目护航及改进等方面，进行科研项目组内部自身能力客观分析、培养、提高。

7) 广开科研经费的渠道来源。

一方面，要积极承担公司立项科研项目，争取获得公司拨款开展自主创新的科研工作；

另一方面，要随着首钢产品的升级、技术升级的步伐加快，主动与生产流程中的各工矿企业需求相结合，合作提出自动化课题，保证科研经费的投入，把完成厂矿提出的科研课题也纳入到科研开发工作范围，扩大科研工作的领域；

同时，积极探索并实践产、学、研合作开发模式，通过“走过去，请进来”，扩大开放合作特别是和一些具有实力的企业、科研院所、大专院校展开合作，利用社会资源提高核心能力。

3.2.2 项目可行性论证

科研项目的可行性研究主要从研究的技术路线的可行性论证，最终确定研究方案的可行性，并选择最佳方案。

随着企业科研成果未来市场化推广的目标要求，在进行项目可行性论证时，已经从以往单纯从技术层面论述，转为加入市场调研这一重要内容。新方案论证时要有销售人员参加，充分对市场调研情况提出意见。利用社会主义市场经济这一原则和理论，使科技创新工作不断为企业的发展提供在市场上具有竞争力的高科技含量的科研成果。这种做法取得的另一效果就是扩大了科研项目的来源，使得一些具有市场潜力而目前不被重视的科研项目提到开发日程上来，充分发挥了“蓝海战略”的优势，保证了研发工作不再是单纯意义上的模仿、跟踪，自主创新的成份和内容所占的比例越来越大。

在科研项目立项论证环节中，科研项目申报方（科研项目负责人）应积极配合同行专家对申请项目进行可行性论证，对项目的立项依据、研究目标、

技术路线、研究方案、质量和成本控制方案等开展评议、讨论、答辩，防止项目目标不明确、方案不可行，把好选题关、论证关、申报关，确保研究价值较高、研究方向正确、研究把握大、能产出高质量研究成果、具有良好市场推广应用前景的项目预选上报，使项目的申报立足于比较高的起点上。

3.2.3 签订项目合同

签订项目合同既是项目建议评审和可行性论证结果的总结，又是为项目实施过程管理的验收管理提供依据。

例如，在项目合同中明确项目执行过程中的技术关键点和相应的技术、经济指标，以便项目实施过程管理；项目合同中供考核的有关技术、经济指标应是可度量、可比较、可评价的指标，以便项目验收；在项目合同中还应明确规定项目合同考核指标变更的程序，即只有项目委托方才有决定更改项目合同考核指标。

科研项目立项审批流程如图 3.2 所示。

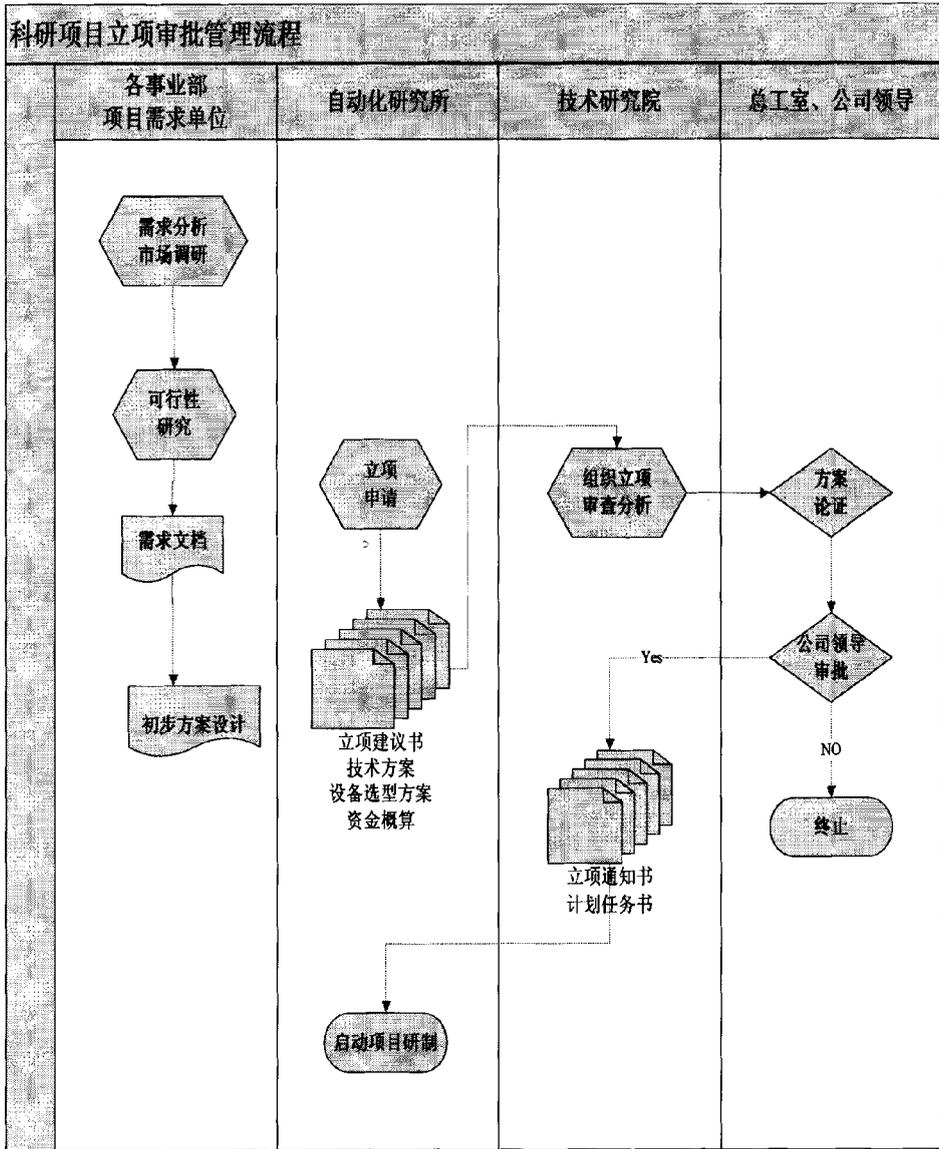


图 3.2 科研项目立项审批流程

Fig. 3.2 Scientific research project approval process

3.3 项目实施过程

科研项目实施阶段主要是指科研项目立项后组织实施直至科研成果鉴定验收前这一阶段，该阶段是项目控制的核心。

科研项目实施阶段管理包含两方面的含义，一是对以科研过程为核心的各个阶段一般管理；二是对科研项目过程要素（进度、质量、成本等要素）及其相互作用关系的管理。

科研项目实施阶段的管理主要包括项目计划、项目跟踪管理、项目中期评估等三个方面。

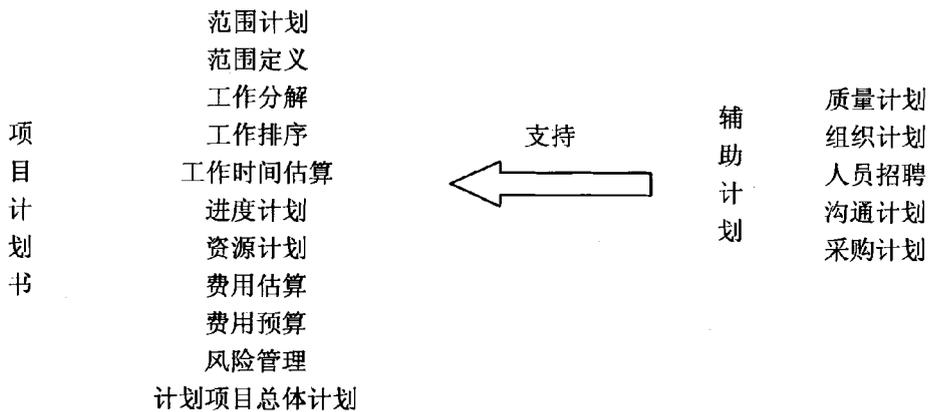
3.3.1 科研项目计划

科研项目计划围绕项目目标，系统地确定项目的任务、安排任务进度、编制完成任务所需的资源预算等，从而保证研发项目能够合理的工期内，用尽可能成本和尽可能高的质量完成。

在 CMMI 体系中，科研项目计划编制要求有以下两个方面的书面交付物，即科研项目计划书和辅助计划。其中项目计划书是科研项目计划的核心部分，而辅助计划是为核心计划服务的。

科研项目计划的工作内容如表 3.2。

表 3.2 科研项目计划的工作内容
Table 3.2 Content of research projects planned work



科研项目计划书的主要内容包括：

(1) 项目范围计划

用于确定科研项目或阶段 是否已经完成的标准。包括以下三个方面的内定：1) 科研项目合理性说明；2) 可交付成果清单；3) 科研项目目标。

(2) 项目范围定义

针对主要的科研项目可交付成果所进行的具体活动。

(3) 项目工作分解

是确定科研项目可交付成果所进行的具体活动。科研项目工作分解结构

(WBS)是将科研项目划分为客观独立的工作单元，以便较容易确定这些工作单元的质量、成本、进度和其他方面的信息。

(4)工作排序

通过分析活动之间的依赖关系，为进一步编制切实可行的进度计划做准备。

(5)进度计划

分析项目活动工作顺序、工作时间和资源需求，编制科研项目时间进度计划。

(6)费用估算

是用来估算完成科研项目活动所需的费用。包括人工成本、费用、设备、原材料、劳务和外包成本等。

科研项目计划编制只是一个阶段性成果，还应该把科研项目的基准计划置于变更控制之下，在科研项目执行期间，根据不断变化的情况做出调整，以保证计划的有效性和权威性。在整个科研项目生命周期内，科研项目计划是一个循环重复的过程。

在 CMMI 体系中科研项目重要里程碑计划如表 3.3 。

表 3.3 科研项目的重要里程碑
Table 3.3 Important milestone in research projects

序号	时间点	里程碑说明	主要提交物	结束标志
1	20090401	完成需求分析	项目计划 质量保证计划 配置管理计划 测试计划 项目需求规格说明书 产品需求库 需求跟踪矩阵（横向和纵向）	需求说明书经过评审
2	20090501	完成系统设计	系统概要设计说明书 系统详细设计说明书 数据库设计说明书 数据字典设计说明书 用户使用手册 用户维护手册	设计文档经过评审

3	20090701	系统实现，完成系统集成测试	程序源代码 模块测试日志 集成测试用例及报告 系统测试用例 系统测试报告 测试缺陷跟踪表	完成系统集成测试，相关文档通过评审
4	20091101	结题验收	系统验收计划 试运行计划及报告 系统验收报告 系统总结报告	完成结题验收和项目总结

3.3.2 项目跟踪管理

对科研项目进行跟踪控制管理通常都要求项目提供定期的总结报告，并在此基础上对项目进行定期的检查和评议。从实践来看，项目跟踪管理是比较薄弱的环节。例如，对于项目的查新，过去只在项目立项、验收时做查新，而在项目实施管理中同样不可缺少。项目跟踪管理不仅要按合同或任务委托书检查项目的进展，确定项目的实际进展和既定目标的差距，更重要的是对项目目标进行跟踪查新，考察外部环境技术变化对于项目目标的影响程度，确定是否修改项目目标继续实施，或是中止项目实施，时刻把握项目目标的科学性、先进性、可行性。

3.3.3 项目需求变更管理

需求变更直接导致规模的变更、进度的延期及成本的增长，因而，需求变更管理是科研项目管理中重要的一个环节，需求变更管理的有效性直接影响项目的成功与否。科研项目过程管理是动态调整的过程，项目预定目标与成果使用者可能的需求变化之间的适度动态匹配，形成科研项目动态管理的机制，可以反映科研项目管理对风险的防范。

3.3.3.1 需求变更管理目标和内容

科研项目需求变更管理要求项目负责人通过对需求和后续工作跟踪的方法，识别出需求与项目计划和工作产品之间的不一致，对需求变更率进行统计，科学判断对需求变更的影响范围，采取决策措施进行科研项目后续工作的调整。

对待变更的态度：

- (1) 变更是不可避免的；
- (2) 变更必须被管理；
- (3) 积极发现引起变更的因素，促使变更尽可能早的出现，减低变更带来的风险。

科研项目需求变更管理的目标：

- (1) 相关的干系人必须清楚地了解发生的变更；
- (2) 变更处于有效的管理中
- (3) 尽量降低变更带来的风险。

通过制定需求变更的流程，确保项目中的需求变更更有效地进行，实现上述的目标。

3.3.3.2 需求变更管理流程

- (1) 确定需求的基准线；

确认之后的任何需求改变，都需要走需求变更流程。没有走需求变更流程的需求将不被认可。

- (2) 项目经理首先接收到需求变更的要求；

需求变更的提出者可以是项目中的任何人包括项目经理、客服、开发人员、测试人员等。

- (3) 项目经理评估该需求变更；

项目经理可以召集相关人员讨论该需求变更的合理性、可行性，实施的代价以及对项目的影响。

项目经理作为项目的负责人，对项目的成功负有主要的责任。所以需求变更的决策者应该由项目经理承担。

- (4) 需求变更确认后由专人将需求变更记录下来，通知给科研项目中所有成员。

其中以下人员对需求的变更是紧密相关的，他们必须知晓并认可此需求变更。包括(科研成果使用方代表，需求分析师，测试人员，相关开发人员)。

需求变更表的格式，如表 3.4

表 3.4 需求变更申请单
Table 3.4 Requirement Change application form

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	变更申请单												
2	项目名称		申请单编号		提交阶段		统计信息						
3	变更状态		变更类型		变更原因		变更花费的工作量	工作产品个数	工作量偏差				
4	提交人		提交日期		建议答复日期		0	0	0				
5	变更申请描述												
6	变更主题:												
7	申请内容:												
8	范围及影响分析					派工			变更执行			验证	
9	变更对象	版本	变更内容	变更后版本	工作量估计	执行人	要求完成日期	验证人	实际完成日期	工作量	验证工作量		
10													
11													
12													
13	变更源分类		潜在风险		0	对进度的影响		合计	0	0			
14	分析人		工作量		审批人		审批意见		派工人				
15													

(5) 相关人员接收到确认的需求变更后，做以下事情：

- 需求分析人员修改需求说明书；
- 测试人员修改测试用例的相关内容；
- 开发人员修改代码中的相关部分。

(6) 需求冻结

项目越到后期，需求变更对项目的影响就越大，所以在一定时候我们会进入需求冻结阶段，不再接收需求的变更。

3.3.4 项目阶段评估

项目阶段评估是根据项目当初的研究计划对项目的进展情况进行跟踪、比较、监测、评议。对科研项目开展进展评估，重要的是应根据项目的生命周期过程中的阶段进行分阶段的评估，制定不同阶段的参照标准进行对比分析。

对此，本文采用同行评审的方法开展科研项目进展评估，以保证项目按照计划进行，最终取得预期成果。

同行评审工作计划内容如表 3.5

表 3.5 同行评审工作计划内容
Table 3.5 The work plan of peer review

同行评审时间表

建立日期:

项目名称	2#LF 炉二级系统	第几次评审	1	
评审目的	检查项目计划是否合格			
工作产品名称	项目计划、测试计划、配置管理计划、项目度量计划、质量保证计划、同行评审检查单	工作产品版本	V1.0	
评审使用的资料	用途	作者	版本	
项目计划	规划项目		V1.0	
测试计划	用于测试系统		V1.0	
配置管理计划	配置管理		V1.0	
项目度量计划	项目度量		V1.0	
质量保证计划	质量保证		V1.0	
资料准备和发放人		发放期限	20091029	
评审会议时间	20091102 下午 1: 00-3: 00	评审地点	会议室	
报告发放范围	项目组成员、用户、PPQA 人员	发放日期	2009-11-4	
再次提交评审日期	2009-11-4	提交人		

3.4 科研项目成果应用管理

科研项目成果应用管理是对科研项目的研发过程中出现的各种情况进行总结, 既包括项目没有成功情况下的总结, 也包括项目成功情况下的成果鉴定、应用、推广及维护, 以利于后续的科学科研立项、维护研发组织的声誉并提高科研项目管理水平。

3.4.1 项目验收

科研项目的验收管理主要内容包括检查项目合同考核指标的达标情况、评估项目的组织与管理、确认和评价项目的研究成果。项目管理方法对于项目验收的要求比较具体, 例如要求项目提交的验收文件包括项目合同、可行

性研究报告、项目总结报告、重大成果鉴定报告、经费决算表。通常由项目委托方组织专家验收组进行验收。验收的主要内容是检查项目合同的完成情况，评价项目的绩效和组织管理工作，审计项目经费的使用情况，评估项目立项目标的科学性、合理性。

科研项目验收管理的内容之一是检查项目合同考核指标的达标情况。验收工作的依据是立项合同中可测、可评、可比较的考核指标，验收过程中应要求验收意见对考核指标给出肯定或否定的明确的意见。

科研项目验收管理的内容之二是评估项目的组织与管理，包括审核项目经费使用合理性，评价项目主管单位、项目负责人、课题负责人之间沟通的方式和有效性以及项目实施调控的手段和效果。

科研项目总结验收管理流程如图 3.3

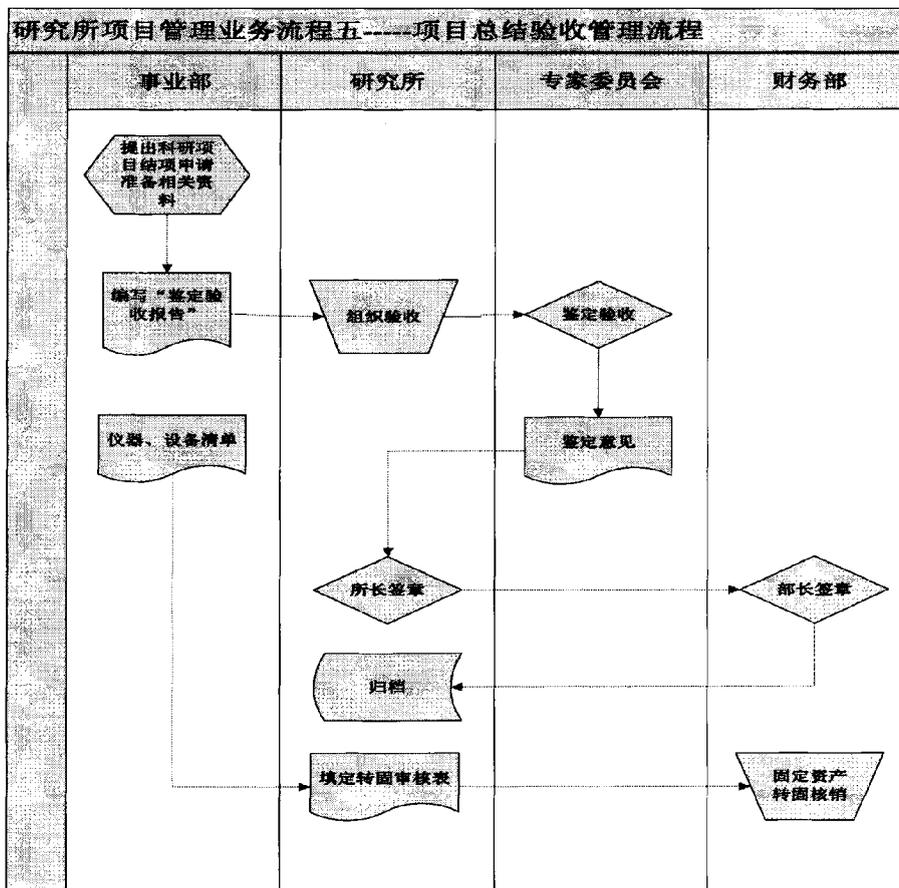


图 3.3 科研项目总结验收管理流程

Fig. 3.3 Acceptance Management Process of research projects

3.4.2 项目失败原因分析与对策

科研项目是一种创造性的活动，这种创新“既包括发现、发明所获得的成果，又包括这些成果的应用和推广。科研项目由于本身的高起点和高风险，必然伴随着失败的较高可能性。科研项目管理者在科学实践中进行失败反思很有必要，通过，深入分析了科学实践过程中产生失误的主、客观原因，总结归纳获得借鉴与启示，将使科研工作最终变失败为成功。

造成科研项目失败的主要原因在以下两个方面：

一是，科研项目本身所具备的技术难度：

科研项目是探索性很强的科学活动，技术难度和风险处于不断变化之中。项目中间过程的失败为后续的科研工作开展提供了有价值的验证和借鉴，有助于确立新的研究课题和方向，为科研项目的获得最终成功奠定了基础。

二是，科研项目管理的失误：包括评价体系不完整、环境的变化、项目目标偏移、有效沟通的失败等等；

针对这一问题，应从失误中总结和开展科研项目的创新管理，在科研项目管理过程中，探索一种有利于目标达成的有效的管理组织方式，采取各种有效的措施，创造良好的环境，灵活的反应机制，使创新在复杂的智力系统中达到最佳的效果。

3.4.3 宽容失败，鼓励项目组成员自主创新

宽容失败，摒弃传统意义上的考核手段，消除科研项目组成员思想顾虑，不搞低水平重复开发，调动科技人员的积极性，鼓励大胆承接高难度的自主创新项目，敢于研究和真正做研究，充分发挥科技人员的聪明才智。

3.4.4 项目的组织与管理

科研项目的组织和资源保证体系是项目运作和管理的重要支撑，直接影响到项目动作的效率、成本和质量。尤其是项目的组织模式，它是影响项目动作效率的重要因素，一直是科研机构关注的重点。

科研项目的组织模式主要有线性（职能）式、工作组式、矩阵式三种典型的模式。不同的项目组织模式具有不同的特点，在项目的管理难度、动作效率和人才培养效率方面有区别。

根据首钢科研机构划分、科研项目特性以及企业文化方面的分析研究的基础上，科研项目管理根据实际课题需要实行“课题---子课题”或“项目---课题”两级管理，明确项目负责人的责、权、利，并在合同或任务书中详细规定。实行重大事项报告制度。项目负责人对课题执行过程中发生的技术路线或主要研究内容调整、课题组主要研究人员变动以及其它可能影响课题顺利完成的重大事项要向科研项目管理部报告，并按各科研计划管理办法规定的程序报批。

3.4.5 科研成果鉴定

科研成果鉴定是对于项目获得的成果进行确认和评价。本文采用验收委员会会议的形式对科研项目的成果产出、学术创新、经济与社会价值、科研人员的培养等方面进行评价。

科研成果的鉴定要根据成果的技术价值、社会价值、经济价值及成果完成者的意见，确定是否鉴定、鉴定方式和级别。

确定鉴定的科研成果，由科研项目管理部统一组织鉴定的全部工作。按照鉴定级别上报有关主管部门组织鉴定。

目前，首钢成果鉴定主要采用会议鉴定的形式：由组织鉴定单位聘请同行专家七至十五人组成鉴定委员会，采用会议形式对科研成果做出评价。

科研成果鉴定由具备申请鉴定条件的成果完成者提出申请，鉴定所需费用由成果完成者自负。

科研项目成果鉴定流程如图 3.4。

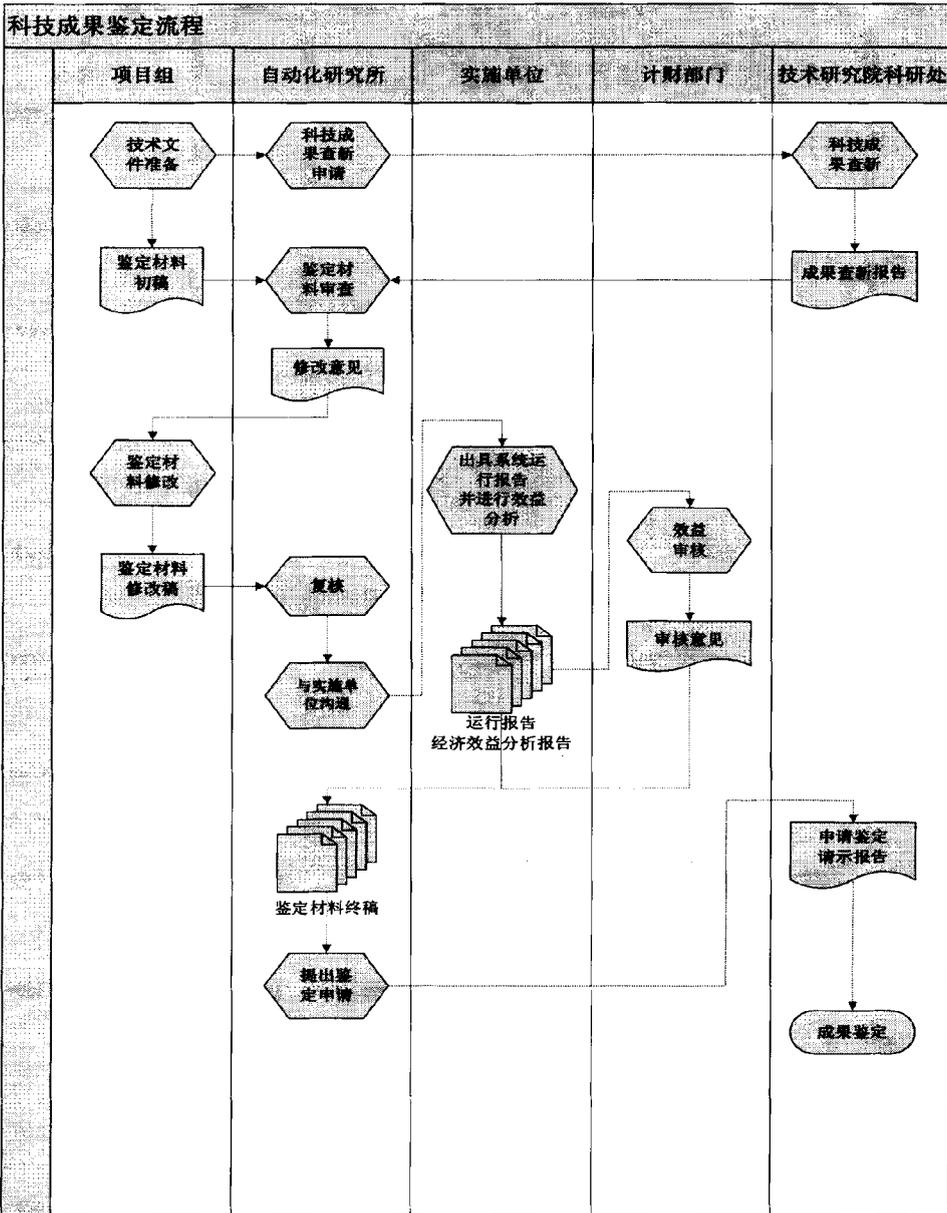


图 3.4 科研项目成果鉴定流程

Fig. 3.4 Scientific research achievement appraisal process

3.4.6 科研成果的应用、维护与推广

任何一项科研成果若不及时推广应用，就不能发挥好它对企业生产经营的实际作用。

科研项目成员在成果完成以后，应重视科研成果与生产应用相结合，做好科研成果的投运、护航、售后服务和跟踪调查，通过成果在实践中的应用，

实现成果的不断优化、升级和提高，从而获得良好信誉和成功案例，促进成果的推广，真正使科研成果转化为现实生产力。

3.4.7 科研项目的绩效管理

科研项目由于成果多属于知识性的，难以用具体的明确的指标来度量。因此，科研项目的绩效认定需要采用科学的方法。

科研项目的绩效可以归纳为四大基本类型：经济效益、社会效益、学术收益、混合收益等。

绩效评价是科研项目管理的主要工具，并能通过绩效项目的经验推广和项目绩效统计数据的变化等，为科研项目管理体的优化、调整提供重要依据。

采用科研绩效评估体系对科技人员所从事的科研活动和所采取的科研成果进行综合评估，对科研人员的奖惩、晋升、选拔等提供重要的信息依据，具有明显的导向、激励、监督和鉴定的作用。

3.4.7.1 绩效评估的指标和内容——投入和产出

绩效应当同时表现科研成果产出，是科技人才现阶段通过承担各级别的科研项目直接产出的科研成果。根据科研投入的总体特点，本文选择投入指标——科研投入(软硬件的投入)、承担项目及其科研经费；为了科学衡量科研产出，体现按时、按质、按量完成科研任务，出成果、出效益的要求，本文设定的产出指标如项目完成时间、成果产出(如科研论著、技术应用成果、成果鉴定等)。

3.4.7.2 绩效评估采用的方法——目标管理法

本文的主要做法是：由科研人员和项目管理人员一起制定共同的目标，同每一个人的应有成果相联系，规定他的主要职责范围，以这些规定为指导，评价一个项目组或每一成员的贡献情况。目标管理可分为以下3个阶段：(1)制定目标。共有五个步骤：准备；由组织的高层以领导制定战略性目标；在各级管理阶层制定试探性的策略目标；各级管理人员提出各种建议，相互进行讨论并修改；就各项目和评价标准达成协议。(2)实现目标。在一般监

督下为实现目标过程管理。这主要是职工的自我管理和自我控制，上级只对例外发生的重大问题进行指导和控制。(3)对成果进行检查和评价，即把实现的成果同原来制定的目标相比较。经过3个阶段的循环往复，不断提高管理工作的质量。

3.4.7.3 利用目标管理法进行科研人员绩效评估的步骤

第一步就是确定评估指标即确定科研人员工作绩效目标以及评判目标实现情况的等级分类。在科研人员绩效评估指标体系中，通过与科研人员的广泛协商和讨论，确定客观的实际可能实现的目标(指标)，建立各类不同职务的科研人员绩效评估指标等级表。

第二步，科研人员根据确定的目标(指标)制定计划，具体实施。

第三步，科研项目管理部对科研人员在实施目标时的工作情况进行检查，协助解决科研人员在实施目标过程中遇到的问题和纠正出现的失误及偏差，并将结果记录下来。

第四步，在规定的目标实现期限内，对科研人员的目标实现情况进行评估，并将评估结果记录下来。

评估完成后，绩效评估小组将最后确定的评估结果通知本人，并和他们一起讨论今后的发展目标，确定下一个评估期限的目标，指出他们在绩效评估中反映出的问题和不足，帮助他们加以改正和克服，同时对他们在工作中的突出表现加以表扬，以激励他们的进取心。

绩效评估委员会将每个科研人员的评估结果归入其本人的业绩档案，作为其今后晋升职务、奖励工资和培训的依据，对评估结果不好的科研人员进行批评教育，从而达到评估的目的。

3.5 项目风险管理

在首钢现有的研发工作中，项目超进度、超预算的现象普遍存在。因此，在科研项目管理流程的再造过程中，把项目的风险管理贯彻到项目的整个生命周期内。

企业科研项目由于其本身的创造性，实施过程注定伴随着风险存在。项目缺乏合理的进度安排、开发流程不完善、不重视试验与测试、缺乏管理机

制等都成为阻碍首钢科研项目开展的不利因素。

主要的风险因素可以归纳为两大类，即管理风险和技术风险：

管理风险主要是指对科研项目的风险管理能力不足，对内表现在对项目组人员的技术能力了解不足，对项目进度把握不够，不能预测成本等，对外则表现在对于该科研领域的前沿水平，市场预测不足，外部环境的变化等；

技术风险则具有更高的不可控性，当一个项目进入一个新领域，达到一个高度复杂的新系统时，技术上的风险是最高的。

首钢在科研项目风险管理中，提出按照“识别”、“分析”、“计划”、“应对”的步骤，对潜在和发生的风险进行有效管理和控制。

3.5.1 风险识别

分析多个失败的科研项目案例，我们总结了首钢科研项目失败的主要原因在以下几个方面：一是重复立项；二是评价体系不完整；三是环境的变化；四是项目目标偏移；五是有效沟通的失败。根据以上科研项目风险的具体特点分析，分别可采取以下对策，即：可行性分析及专家论证；制定完善的标准；项目目标及范围的变更；相关科研领域的跟踪；科技项目管理技能的提升等。

3.5.2 风险评估

风险评估是尽力去识别风险事件的属性并预见其对项目的影响。

首钢科研项目的风险评估主要是根据项目组人员的经验和以往的数据进行主观判断，并将其量化，判断各种风险发生的概率及风险指数或权重。通过需求风险、管理风险、技术风险、人员风险等等多方面内容的量化找出主要矛盾点，从而层层深入，找出解决问题的方法。

3.5.3 风险应对

首钢在科研项目管理流程中，将风险管理列入项目工作计划，建立风险清单，制订风险分析和监控一览表，从风险管理的角度对项目费用管理和进度计划进行编制、审核、采取不同的控制应对策略。如针对需求风险，要制定相应的需求变更控制；针对技术风险，要安排核心技术人员全程参与开发等等。

表 3.6 为具体科研项目风险分析、跟踪、监控过程记录

表 3.6: 风险分析和监控记录
Table. 3.6 Risk analysis and monitoring records

目名称:		LF 炉							跟踪记录		现时 点状 态	
风险 编 号	识别 日	详细描 述(原 因, 后 果)	类别	优 先 级 别	发 生 概 率	严 重 程 度	缓 解 方 案	启 动 条 件	结 束 标 准	日期		事项
1	2009-10-10	产品的需求不稳定	产品规模风险	18	3	3	1) 与客户沟通 2) 合同确定	沟通没有实质效果	功能确定	2009-10-10	应急措施实施情况	缓解中
2	2009-10-14	产品交付期限不确定	客户特性风险	27	3	3	1) 项目经理沟通协调	沟通没有实质效果	时间确定	2009-10-14	应急措施实施情况	缓解中
3	2009-10-14	需求文档没有正确地、完备地表达用户需求	技术风险	18	3	3	1) 会议讨论; 2) 补充文档	没有正规的需求文档	文档验收	2009-10-14	应急措施实施情况	缓解中

建立畅通的对外沟通渠道，制订沟通策略，建立有技术部门和应用部门参与的协作高效的项目团队，共同把握需求和业务发展，共同控制项目进度，为项目质量把关，确保项目在规定的预算和期限内完成，使科研项目达到效益和成果的最大化。

第4章 基于生命周期的科研项目管理流程设计

科研项目管理的本质是弹性计划和严格控制对立统一、系统协调的工作，在规定期限内达到预定的目标。科研项目实施过程本身具有其特殊性和复杂性，它不但要满足具体的技术要求和期望，而且还要执行严格的计划进度和经费预算。因而，科研项目的实施过程管理是一个复杂的系统管理过程。如果只是靠加强立项管理和项目验收管理，很难控制项目研究正常进行并保证科研质量。

现代项目管理的 PDCA 过程方法是谋求持续改进的动态循环，可以较好地解决科研项目管理“适度”的问题，使科研组织在项目的过程质量、效率和目标控制方面得到显著的收益。

PDCA 循环是一个动态的循环，包括策划—实施—检查—处置(改进)四个阶段，必须形成闭环管理，是使用资源将输入转化为输出的活动或一组活动的一个过程。它可以在组织的每一个过程中展开，也可以在整个过程的系统中展开。它与科研项目研发过程及质量管理体系过程的策划、实施、控制和持续改进有密切的关系。

PDCA 四个阶段如图 4.1 所示。

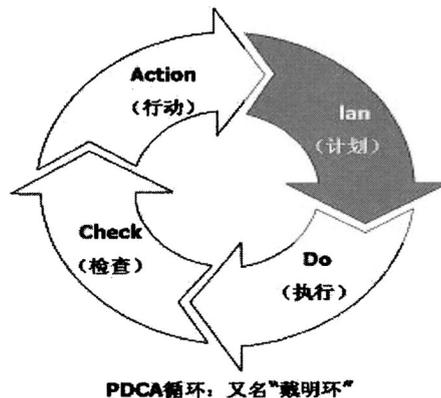


图 4.1 PDCA 循环
Fig. 4.1 PDCA cycle

同时, 科研项目的质量、进度和成本控制是项目管理控制最主要的要素, 也是科研项目目标考察考核的基本要素和过程控制管理的重点。

4.1 项目组的组建

优秀的团队对顺利完成科研项目具有极其重要的意义。科研项目可根据需求分阶段从不同职能部门和技术部门抽调各类专业人员组成临时项目组, 将研发项目全面组织开展起来。项目组人员针对某一具体项目整合在一起工作, 能够带来项目的一致性、缩短沟通链、提高研发效率。

项目团队由来自各个部门、各个专业领域的人员组成, 听命于项目经理, 项目经理与项目的联系更加紧密, 项目经理还可根据项目进展情况和项目实施阶段, 从各部门抽调各类人员(测试人员、质量人员等)进入项目组。

科研项目不同于一般工程项目, 科研项目的提出往往来自于在某一技术领域的带头人的智慧, 他们对科技发展方向和前沿技术具有较强敏感度, 因此科研项目负责人通常由科研项目的提出者或技术带头人担当, 更利于项目技术风险的降低。

同时, 考虑科研项目特点, 项目总负责人实际上主要负责核心研发人员的确定和研发过程中科学技术活动方面的协调与管理, 在科研项目管理的立项和成果、质量控制等阶段, 则特别提出可以安排科研管理部门的工作人员担任项目协理, 与项目负责人分工合作, 辅助项目负责人处理立项、合同、资金回款、鉴定验收、质量监督等阶段的程序工作。

由于项目组织与原职能部门同时存在, 既发挥职能部门的纵向优势, 又发挥项目组织的横向优势。而且专业职能部门是永久性的, 项目组织是临时性的。当项目结束以后, 该项目组解散, 成员各自回到原来所在的部门。

科研项目组成员结构如下图(图4.2)。

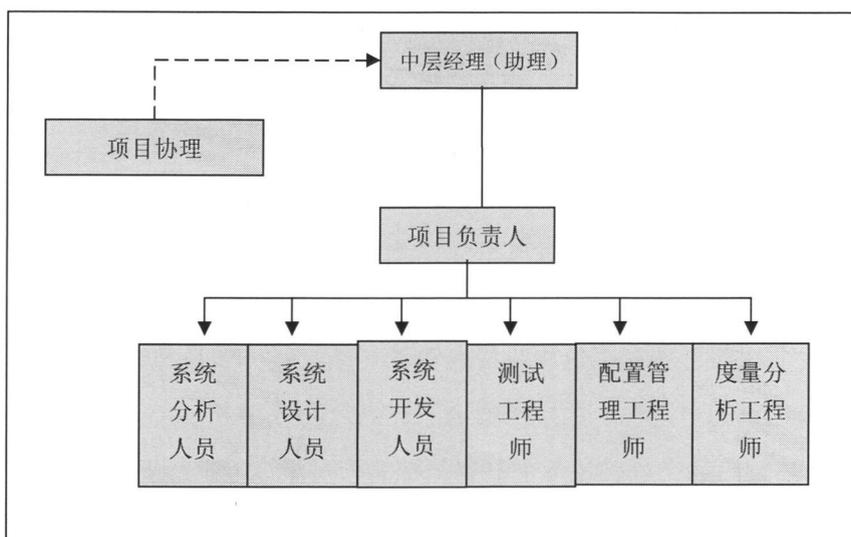


图 4.2 科研项目组成员结构

Fig. 4.2 Structure of scientific research group members

4.2 科研项目目标管理

科研项目的探索性和创造性的特点以及科研项目管理对象——知识型员工的特点决定了科研项目目标控制存在适度控制的问题，如果控制不利，会使研究的进度拖后或研究成本超出预算，但如果控制过严，会影响研究人员工作的积极性，最终影响研究的成果水平。

4.3 科研项目质量管理

科研项目过程质量管理就是通过定期而有效的监督，调整项目目标以适应外界技术环境的变化，从而保证计划目标的实现。

为了保证科研项目实施过程的质量，需要有一套完善的科研项目管理程序。这套程序包括在项目开始时，项目负责人就设计和确定一个质量标准和工作计划，在项目实施中，则严格按照质量标准对项目进行管理和控制。

科研项目实施过程质量控制程序主要包括几个方面：

- (1) 设立科研项目质量控制标准，为质量管理提供决策基础。
- (2) 建立适用的测量方法。
- (3) 将项目实施的实际效果与科研项目质量标准对比。
- (4) 对发现的实施过程中已出现的问题采取纠偏措施，以消除质量问题，改进

质量管理的措施。

根据科研项目的特点，在首钢科研项目的质量目标计划管理过程中应采取定量与定性结合的方法，并做好以下方面的工作：

(1) 建立完善质量管理体系

项目实施过程中不仅需要周密的计划，更需要严格的管理。根据科研项目的特点，可以采取“一个机构”、“两个机制”、“三个控制”、“五项制度”的科研项目中期管理模式。

- 一个机构：组建一个适合的实施机构；
- 两个机制：建立协调沟通机制、监督机制两个有效管理机制；
- 三个控制：研究进度控制、研究经费控制、风险控制；
- 五项制度：项目负责人制、定期督查制（同行评审、专家评审）、定期报告制（定期汇报、科研例会等）、适时查新制、目标责任制。

(2) 提高科研人员和科研项目管理人员的素质。

(3) 改革常规签订合同形式，使过程质量控制从立项开始就落到实处。

(4) 应用 PDCA 法，开展实施全面质量管理。

项目组成员在科研项目质量保证活动中承担的角色任务如下表（表 4.1）

表 4.1 科研项目质量保证计划中成员角色
Table 4.1 Members in the role of research project quality assurance plan

角色	职责	具体人员
PPQA 人员	1) 遵照项目的质量目标，制定并执行项目质量保证计划；	
	2) 提供有关 PPQA 活动的培训与支持；	
	3) 对不符合标准、规程的问题要进行报告、追踪、验证和记录；	
	4) 将不能协调解决或不及时解决的问题上报项目负责人或高层；	
	5) 每月向高层经理报告 PPQA 的活动状态（《PPQA 月报》）。	
PPQA 组长	1) 每个阶段评价 PPQA 活动及结果（根据《PPQA 月报》做出反馈意见）；	
项目负责人	1) 协助 PPQA 人员一同编制项目《质量保证计划》，并支持计划的实施；	
	2) 参与项目《质量保证计划》评审；	
	3) 根据计划或由事件驱动地参与评价项目质量保证活动；	
	4) 对 PPQA 人员发现的不符合问题及时制定解决方案，积极采取有效的纠正措施；	
	5) 保证项目组成员接受有关质量保证方面的培训，并认同质量保证组工作的意义和价值	

CM 工程师	将项目的《质量保证计划》《过程检查单》《产品检查单》《PPQA 不符合问题跟踪表》纳入配置管理
高层经理	1) 为 PPQA 活动提供足够的资源; 2) 确保 PPQA 人员有独立的汇报渠道, 解决 PPQA 人员上报的不符合问题。

4.4 科研项目进度管理

科研项目的进度管理是为确保项目准时进行的一系列管理过程与活动。进度控制是科研项目管理的重要组成部分, 是涉及保障项目成功三大关键要素之一。

在科研项目的立项开始, 将项目分解成管理要素, 使范围的确定、承担的任务、计划、控制和报告处于可控状态; 在项目进展过程中, 采用评估和交付跟踪的方式, 检验项目完成情况, 以确保项目达到预定目标。在进度计划上, 利用网络图来表达项目中各项活动的进度和它们之间的相互关系, 确定关键活动与关键路线, 以求得最短周期。采用项目管理模式对科研项目实行全程控制, 可确保科研项目高质量地按进度计划完成。

科研项目进度控制过程主要分为以下几个方面:

- 1) 定义项目的活动 识别为实现项目目标所必须开展的项目活动, 给出项目活动清单。
- 2) 项目活动的排序 识别项目活动清单中各项活动的相互关联与依赖关系, 并据此对项目各项活动的先后顺序进行安排和确定。
- 3) 项目活动工期计算 对项目已确定的各种活动所做出的工期长度进行估算。
- 4) 项目工期计划的编制 根据项目活动界定、项目活动顺序, 各项活动的工期和所需资源, 通过分析和综合平衡制定出项目工期计划, 包括确定项目活动起止日期和具体的计划实施方案与措施制定、工期计划变动管理的安排等。
- 5) 项目工期计划的控制 对项目工期计划的实施与项目工期计划变更进行管理控制, 保证项目按进度计划对赞成进度变化的因素施加影响, 以保证这种变化朝着有利的方向发展。

科研项目实施阶段进度管理根据其自身特点可以设立需求分析、详细设

计、系统集成测试、结题验收等主要里程碑阶段（如图 4.3 所示），各阶段主要工作内容可参见表 4.2

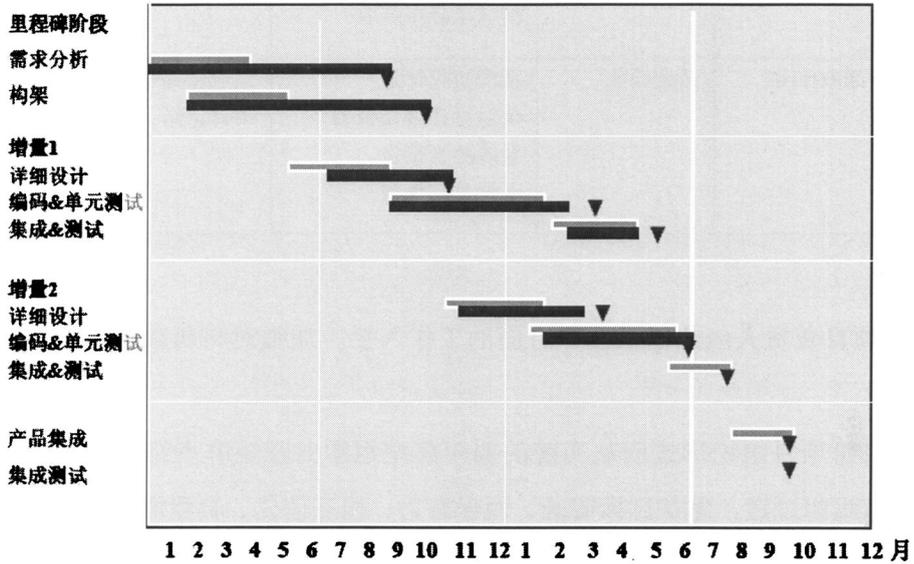


图 4.3: 科研项目进度计划 GANTT 图

Fig. 4.3 Research project schedule GANTT Chart

表 4.2 科研项目主要里程碑

Table 4.2 Major milestone for scientific research

序号	时间点	里程碑说明	主要提交物	结束标志
1	20090401	完成需求分析	项目计划 质量保证计划 配置管理计划 测试计划 项目需求规格说明书 产品需求库 需求跟踪矩阵（横向和纵向）	需求说明书经过评审
2	20090501	完成系统设计	系统概要设计说明书 系统详细设计说明书 数据库设计说明书 数据字典设计说明书 用户使用手册 用户维护手册	设计文档经过评审

3	20090701	系统实现，完成系统集成测试	程序源代码 模块测试日志 集成测试用例及报告 系统测试用例 系统测试报告 测试缺陷跟踪表	完成系统集成测试，相关文档通过评审
4	20091101	结题验收	系统验收计划 试运行计划及报告 系统验收报告 系统总结报告	完成结题验收和项目总结

科研项目负责人应从以下几个方面的工作入手，加强对科研项目进度的控制：

- 1) 科研项目组织形式应从当前的弱矩阵型组织向强矩阵型组织和项目型组织过渡，建立目标明确、领导有力、相互信任、自我激励、自我约束的项目团队；
- 2) 在制定项目进度时，应将科研项目的活动按项目定义进行分解，编制项目详细的工期计划，以确保科研项目进度的科学、规范、客观、可操作性。
- 3) 在科研项目实施过程中，项目负责人要及时掌握和度量项目实际进度与项目工期计划的差距，采取纠偏措施，维护项目进度的正常进行，最终实现对项目工期的全面管理和控制。

4.5 科研项目成本管理

科研项目的成本控制管理一般按照：费用估算 → 制订费用计划 → 费用控制这一步骤进行：

有效的成本控制是保证科研项目获得成功的一个重要前提。

首钢科研项目的经费管理在过去很长一段时间只是一种代管经费，只进行简单收支核算，没有参与项目管理工作，造成经费预算与实际需求相脱节、科技经费实际支出随便、决算过程延滞、科研固定资产流失严重、科研资源共享欠缺等各种问题。

在首钢科研项目管理流程建立、健全的过程中，应研究采取一系列改进

对策以强化科研经费管理工作。

(一)建立起责权明晰、灵活高效的科研经费管理协调机制。

明确企业研发、管理、财务采购供应等部门以及项目负责人等相关主体在科研经费使用管理中的职责和权限，建立起可操作性强、责权明晰、灵活协调的科研经费财务管理协调运行机制。

科研项目相关主体在科研经费管理中的角色划分如下表（表 4.3）。

表 4.3 科研项目经费管理活动中的职责描述
Table 4.3 Fund management responsibilities described in scientific research

序号	部门名称	职责描述
1	项目负责人	编制科研项目经费预算和决算，按规定使用经费；及时办理项目结题及结账手续，接受有关部门的监督检查，对科研经费使用的真实性、有效性承担经济与法律责任
2	科研部门	科研项目管理和合同管理，配合财务部门做好经费管理有关工作
3	财务部门	科研经费的财务管理和会计核算，指导项目负责人编制项目经费预算审查项目决算，监督、指导项目负责人按照项目立项书或合同约定、财经法规，在其权限范围内使用科研经费
4	采购供应部门	科研设备材料的购置、出入库管理

(二)架构有效的科研项目财务信息共享平台

对科研经费的使用、申报、审批、购置、登记各管理环节纳入可视化信息管理流程，有效地解决科研经费管理各环节部门衔接不够、沟通不畅以及数据不及时准备等问题。

以科研项目研发过程中的必要实验条件设备的购置为例，应参照一般工程项目管理流程，经过严格透明的审批程序（参见图 4.4），防止科研经费的失控，做到专款专用，合理控制成本。

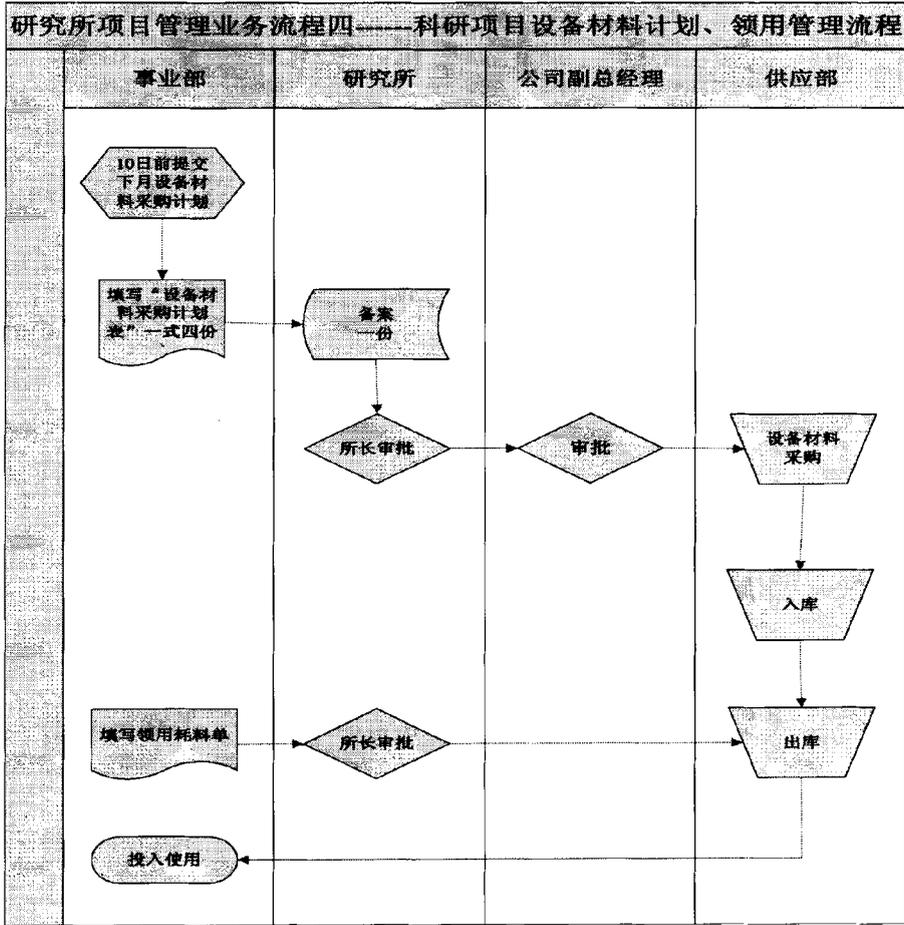


图 4.4 科研项目设备采购管理流程

Fig. 4.4 Scientific research equipment procurement management process

(三)做好科研固定资产的管理，提高经费使用效率

科研项目管理部门制定大型设备购买报告制度，科研项目管理部门和项目承担单位联合对设备的可利用率进行可行性论证，对已有设备的利用率进行分析，打破以往分项目购置科研设备的格局，形成各项目之间科研设备的互通有无。

4.6 科研项目风险管理

由于科研项目的创新性、高风险性，成功的收益和失败的可能性都很大。对科研项目进行跟踪控制，适时进行科研项目实施阶段进展评估，及时中止没有发展前景或实施效果差的项目，减少不必要的资源浪费，已成为一个迫切的问题。

对于科研项目的实施过程的了解和掌握，是建立在定量表达的基础上，科学的度量和决策是至关重要的。

(一)为什么要进行度量

- A. 度量提供了客观的信息，帮助项目经理更好地工作；
- B. 在早期标识并纠正问题，推动研发过程中进行积极主动的管理；
- C. 做出关键的权衡决策，帮助决策制定者客观地评估费用、进度、能力、技术质量和性能这些影响，进行适当的权衡以达到项目的最佳目的以及优化性能；
- D. 调整决策，为合理地选择最佳替代方案提供高效的途径。

(二)度量的内容和范围

科研项目进度与进展、资源和费用、需求、质量、技术有效性等都是科研项目管理过程中需要加以度量和控制内容。

及时度量科研项目实施进度，便于量化科研工作进展，提前预报风险和调控后续工作计划、确保科研项目整体成本、进度的控制至关重要。

以科研项目进度管理为例，度量要解决的问题如下表（表 4.4）。

表 4.4 科研项目度量工作内容
Table 4.4 Content of Measure the scientific research

可度量的概念	要解决的问题	预期的测量
里程碑完成	项目符合预定的里程碑吗？	里程碑日期
关键路径性能	关键任务或交付日期延迟了吗？	缓冲时间
工作单元进展	特定的活动和产品进展如何？	已跟踪的需求、已测试的需求、已打开的问题报告、已关闭的问题报告、已完成的评审、已打开的变更请示、已设计的单元、已编码的单元、已集成的单元、已尝试的测试用例、已通过的测试用例

(三)度量的方法

针对科研项目实施过程中不同的管理内容，可采取不同的度量方法。

质量度量：可针对科研项目实施过程中影响其质量的各种因素，按照目的性、科学性、适用性、系统性原则，建立科研项目实施过程度量评价体系；结合专家咨询，赋予不同指标权重；然后利用加权平均求和数学方法，建立了科研项目实施过程质量评价基本模型，根据模型测度结果，对于实施过程质量较差的科研项目，适时调整甚至中止研究，进行科学决策。

需求变更度量：以统计方法定期度量需求变更（包括新增的、修改的和删除的需求数）的数量及需求总数的变化，控制需求变更并采取相应的措施。通过绘制需求变更趋势图（如图 4.5），有助于科研项目负责人直观跟踪需求变化状况，分析变更原因，采取针对性控制措施。

需求变更的度量

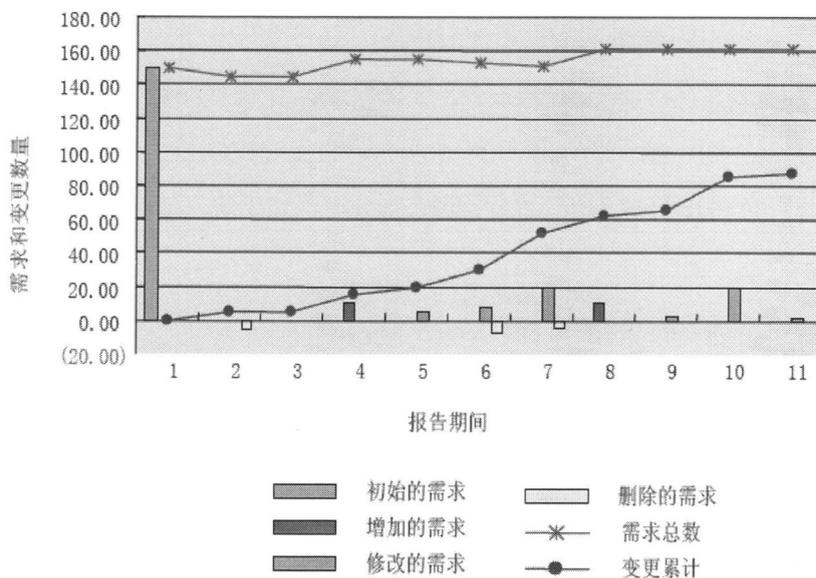


图 4.5 科研项目需求变更度量分析

Fig. 4.5 Measurement Analysis of scientific research needs to change

4.7 科研项目成果管理

4.7.1 科研成果的管理范围和内容

- (1) 公开出版的专著、编著、学术性译著；
- (2) 公开发表的学术论文、学术综述、学术译文；
- (3) 公开发行报刊理论版上发表的学术论文；

- (4) 各级各种获奖的科研成果；
- (5) 专利、软件著作权等企业知识产权；
- (6) 已通过鉴定的科研成果；
- (7) 国内外刊物引用、收录、转摘的各种科研成果。

(8) 经企业采用并起到重要咨询作用或产生重大社会效益的应用研究成果的研究报告、调查咨询报告等；

科研成果管理内容包括：对以上所列知识产权成果的申请、审查、评审、鉴定、登记、建档、上报、申请奖励、交流、推广、应用等。

鉴于首钢针对科研成果相关管理活动的业务流程体系相对成熟且运转良好，在此不一一赘述。

4.7.2 科研成果的市场化推广

企业的科技活动目标是加快成果市场化步伐。应从组织系统、资源系统、人才系统、规则系统入手，努力做好全员参与的新型科技创新成果市场化运作管理模式：

- (1) 科研项目从立项调研开始明确市场化要求目标。
- (2) 将高新技术与成果的市场化运作纳入销售人员的工作职责范围，并提出明确的管理奖励办法。
- (3) 鼓励科技人员从技术的角度出发，参与进行市场化运作。
- (4) 组织销售联合体，建立科学、完善的营销体系。

首钢建立了以科研成果市场化运作为核心内容的研销一体化创新组织机构，由决策层、策划层、实施层三个层面组成：

1) 决策层：由公司主管领导挂帅，相关部门的领导人员组成研、销一体化建设领导小组，负责管理流程和内容的审定，各部门之间工作的协调、相关重大内容的决策、指导，特别突出的是决策的科学性和实效性。

2) 策划层：对这项工作进行调研设计，组织相关专业和部门进行论证，协调各部门之间工作，提出工作思路，制定相应的制度和规定，为做好这项工作提供强有力的技术与管理方面的支持。

3) 实施层：负责对这项工作的具体落实，是研销一体化建设的主要承担者和行动主体，主要由科技人员、销售人员和相应的管理人员组成，对实施

过程中出现的问题及时上报，并积极探索解决问题的最佳方法。

这一组织机构在整个项目实施过程中，发挥了巨大的作用，从组织上保证了科研成果市场化推广工作的顺利实施使现在的科技创新研发工作，真正形成了市场出题——科技人员答题——应用审查结果——修改完善提高——市场推广应用这样一整套符合社会主义市场经济规律的研发流程，形成“研制一批，储备一批，生产一批，销售一批”，的良性循环优势，用社会主义市场经济观点和理论统领科技创新体系的各项要素，特别强调在项目完成技术验收后，都要通过市场的验收，将市场推广这一环节纳入到科技创新体系中，实现了所有成果都成功地作为产品来销售。

4.8 科研过程的协调管理

科研项目全过程协调管理就是对项目立项过程、实施过程和验收过程三个基本过程、各个实施阶段的协调管理，每一阶段达到预定结果后才能进入下一阶段。

立项过程与验收过程由科研主管部门主导，而实施过程主要由承研单位控制。科研主管部门在科研活动中起着举足轻重的作用，因此不仅需要对科研项目全过程进行识别与控制，还需要对科研主管部门、承研单位、项目组统筹考虑，协调管理，才能对科研项目实施有效的管理和控制。

科研项目全过程协调管理流程如图 4.6 所示。

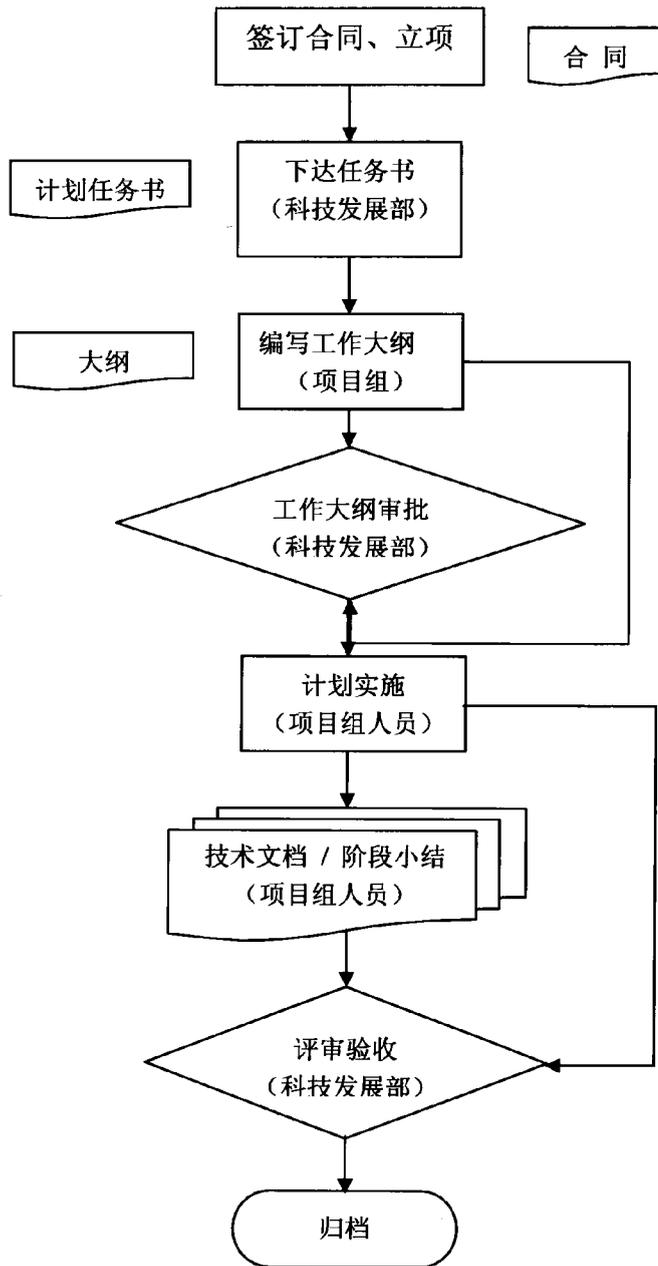


图 4.6 科研项目研发过程协调管理流程图

Fig. 4.6 Research project coordinated management process flow chart

第5章 科研项目管理流程的应用实绩和效果分析

首钢自动化研究所作为首钢集团在自动化信息技术领域科技创新体系核心，既是集团科研项目的管理平台，本身又承担着集团共性技术、前瞻性技术的研发任务。科研项目管理流程体系在自动化研究所科研项目开展的实践应用中取得显著成效。具体表现在以下几个方面。

5.1 建立高效的科研项目管理组织机构

按照实施科研项目管理的需要，首钢自动化研究所的组织结构正在向如图 5.1 所设计的目标调整。

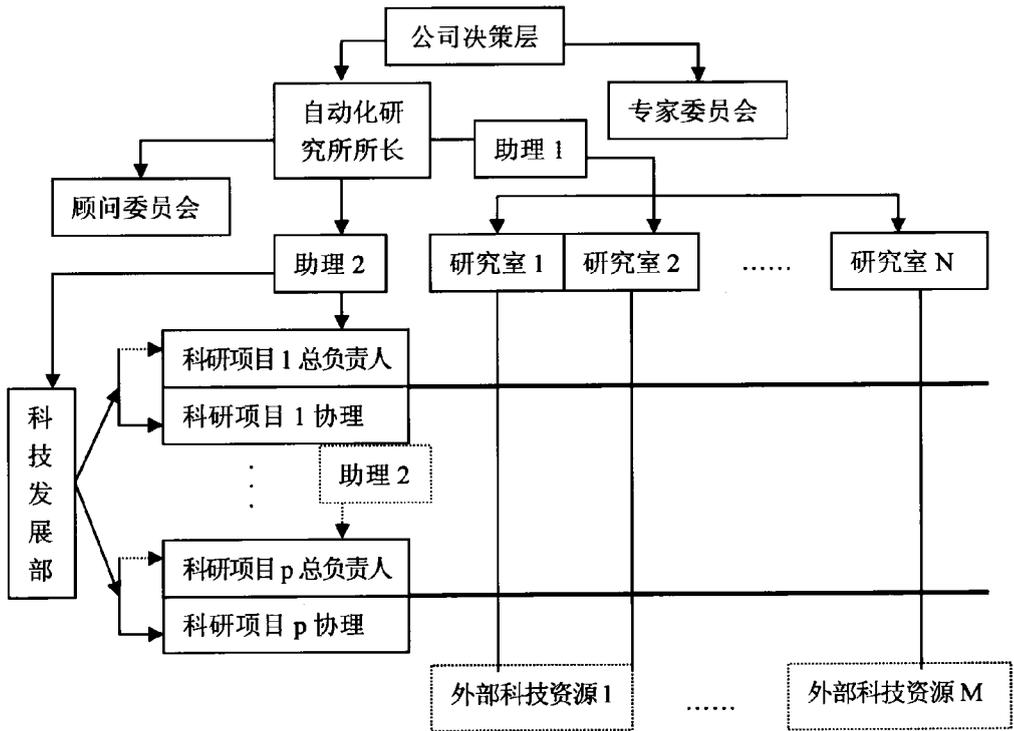


图 5.1 自动化研究所科研项目管理组织目标结构图

Fig. 5.1 Research Project Management Organization

5.2 科研项目立项与首钢科技发展的战略定位紧密结合

科研项目立项紧密结合企业科技发展战略目标,立足于在全面消化、吸收、掌握引进先进技术和装备的基础上,经过自主开发、创新,立项开展“5500立方米高炉自动化技术”、“洁净钢冶炼自动化技术”、“控轧控冷技术”等关键工自动化控制技术;“生产制造执行系统”、“ERP 信息管理系统”“高炉冶炼专家系统”等自动化信息化技术等重大支撑技术的攻关,掌握一批核心技术,取得一批重大成果,培养一批高端人才。

由于立项定位于解决首钢自动化专业发展急需解决的重大问题,准确的定位带来了科研项目立项研究的高成功率。包括板材自动化、炼钢自动化、炼铁自动化等49个科技项目共获得首钢总公司、北京市重大课题专项资金支持3825万元。

5.3 科研开发项目质量逐年提高

科研开发质量管理体系建立及运行,有效地保证研发产品质量,促进了成果的推广应用,提高了用户满意度。

有包括“烧结专家系统”“高炉专家系统”“LF炉二级控制系统”工艺控制数学模型等一大批原创性科技成果相继出炉并在首秦、迁钢和京唐等钢铁基地得到了推广应用,迅速在钢铁生产中发挥作用,科研成果获首钢、部市级奖项逐年增多,企业核心竞争力日益增强。

科研项目实施情况统计如表5.1。

表 5.1 自动化研究所 2006-2009 年度科研项目实施情况统计
 表 5.1 2006-2009 Institute of Automation, the implementation of the annual research projects and Statistics

自动化研究所 2006-2009 年度科研项目实施情况统计					
年度	2006	2007	2008	2009	合计
在研项目	8	12	14	15	49
当年结项	2	6	8	12	28
科研项目完成率	25%	50%	57%	80%	57%
成果鉴定数	1	4	6	9	20
成果完成率	50%	67%	75%	75%	71%
获奖项目	0	2	4	7	13
获奖比率	0	50%	67%	78%	65%
年经济效益 (万元)	390	3400	4280	6000	14070
成果推广 合同额 (万元)	30	80	1800	3400	5310
备注					

5.4 研、销一体化创新模式基本形成

初步形成以科研成果市场化推广为主要内容的研销一体化创新模式，增强了企业的核心竞争力，为公司实现跨越式发展做出了巨大的贡献。

将科研与市场推广有机地结合成一个整体，针对市场需要，不断提出改进的措施和办法，形成系列产品的构思和建议，并加以实施。

例如，自主研发的“热风炉自动燃烧系统”投入使用以来，就是根据市场的变化情况，把产品研发重点放到大型高炉上来。目前，已经形成了 4 个系列 8 个品种的高炉热风炉自动燃烧系统，完全可以满足目前我国热风炉技术发展的需要。通过市场化运作的方式，真正实现企业科技创新工作“研制一批、生产一批、销售一批”的良性循环。

5.5 科研项目实施项目制管理的设想

为了进一步提高企业科研项目管理的科学性，完善科研项目管理制度体系，针对科研项目的确立、项目的组织管理、经费的核算、项目的验收、项目的监督和检查等各环节的统一协调管理，可以大胆尝试全面实施项目制管理设想，以优化科技资源配置，提高科技经费的使用效益，促进公平竞争。

科研项目实行项目制管理，主要是指按照公平竞争、择优支持的原则，确定科研项目，同时采用招、投标的方式，选拔和任用项目负责人，并以项目为中心，以项目组为基本活动单位，进行项目组织管理和研究活动的一种科研管理制度。

实施项目制，是科研活动遵循科技发展规律，建立科学高效的科研管理新机制，完善科研管理制度体系，提高科研管理水平的必然选择。科研项目实行项目制管理，意义重大。

结 论

本文通过首钢科研项目管理流程的研究以及在科研项目管理中的实践应用,提出将现代项目管理理论和方法引入到科研项目,设计和建立了符合企业创新发展需要的科学、高效的科研项目管理模式,并对科研项目管理流程中的立项选题、计划与控制、成本、绩效与风险、度量与决策等关键要素展开研究,集成、构建了一套科学的、符合现代企业制度要求下的基于生命周期理论的科研全过程管理流程,使科研项目在有限的资源下,达到质量、进度、成本的最优化。

本篇全面阐述了首钢在科研项目管理流程设计的相关内容。其范围涉及项目管理九大知识体系内容,立足于企业科研项目的特点,重点结合项目选题、成本和计划控制、成果验收、人员绩效等要素形成具有创新思路的、适应市场企业是研发主体需要的科研项目管理流程体系,并列出了大量科研项目在流程中的实践应用实例。

首钢科研项目管理流程体系的设计和应用,推动了企业技术创新体系向更高层次的发展:技术创新体系从盲目进行逐渐转入到日渐科学的管理轨道,初步形成了专业研发规范化、高效化的管理格局;技术与市场的结合日趋紧密;科研项目的系统能力顺利通过 CMMI3 认证;在体系保证下,科研项目开发质量显著提高,科技成果不断形成并推广应用,迅速在钢铁生产中发挥作用。实践证明,首钢的科研项目管理模式顺应了当前信息社会、市场经济和企业管理体制变革的要求,必将会对企业科技进步和持续发展产生深远影响。

本文对于深入分析研究科研项目管理这一流程体系的科学性和适用性,以及如何通过持续改进取得流程的不断创新和优化,限于能力和篇幅,有待于进一步展开理论学习与深入研究。

参考文献

1. 张凤, 霍国庆. 国家科研机构创新绩效的评价模型[J], 科研项目管理, 2007, 第 28 卷 (第 2 期): 35-37
2. 李利剑, 郭新有, 唐娟. 我国钢铁工艺技术创新模式[J], 科研项目管理, 2008, 第 29 卷 (第 1 期): 29-31
3. 王守茂. 管理信息系统的分析与设计[M], 天津: 天津科技翻译出版公司, 1993
4. 叶茂林. 科技项目管理创新[M], 北京: 社会科学文献出版社, 2008, 56-98
5. 尹建海, 杨建华. 基于加强型平衡记分法的企业技术创新绩效评价指标体系研究[J], 科研项目管理, 2008, 第 29 卷 (第 1 期): 1-8
6. 危怀安, 胡晓军. 国家科技奖励获奖成果的经济效益分析[J], 科研项目管理, 2007, 第 28 卷 (第 2 期): 146-151
7. 闫如鹤, 胡宏涛. workflow 互操作在科技项目管理中的应用研究[J], Computer Era, 2009, (第 2 期): 40-41
8. 彭尔瑞, 郝一沁, 吕霞. 科研项目实施中期质量管理探讨[J], 云南农业大学学报, 2009, 第 3 卷 (第 3 期): 13-16
9. 石红雁, 刘文琳. 企业研发项目的风险管理[J], 科苑, 2009, 3 月号: 122-123
10. 邓雪翔. 企业科研经费管理模式探讨[J], 山东煤炭科技, 2009, (第二期): 211-212
11. 姜晓林. 科技项目管理中知识管理系统研究 (D), 大连: 大连理工大学, 2008
12. 江明. 关于企业科研项目管理的研究[J], 管理论坛, 2009, 55-56
13. 刘华. 科研项目信息化管理的探讨[J], 科研项目管理, 2003, 第 24 卷 (第 4 期): 36-39

致 谢

本文从选题的确定、资料的搜集到最后落笔完成，历经了数月的艰苦研究。回顾这段时间的学习与研究，感触良多。做学问不容易，需要大量的知识储备，而自己在刚刚起步的阶段，由于理论水平和时间有限，经常感到困惑迷惘，理不清头绪，把握不住研究和写作的方向。

在此，我要特别感谢我的指导老师赵希男教授，本文从开题到最终成文、定稿乃至词语的推敲，都有赖于老师精准、简明的指导和帮助。每一次修改都帮促我更清晰地理顺了思路，加深了对项目管理知识的理解和应用能力。在这整个过程中，我不仅收获了学业、能力的进步，同时，赵老师严谨的治学态度、渊博的学识、正直的品格更为我树立了处事做人的榜样，使我终身受益。

感谢老领导郭雨春总工程师，站在企业管理者的高度给予科研项目管理工作的思考，并在论文撰写过程中提供的宝贵管理工作经验和建议。

感谢从事科研项目管理、科研开发工作的同事，共同的事业追求促使我们彼此提携，共同进步。

最后，我要衷心感谢我的家人，是他们一如既往的支持与鼓励，使我可以专心自己的学业，他们无私的爱将是我人生前进的永久动力。

刘佳瑜

2009年12月

作者从事科学研究和学习经历的简历

刘佳瑜，女，38岁，冶金电气自动化专业高级工程师。现任职于首钢自动化信息技术公司自动化研究所，从事科研管理专业工作。

本人自1993年毕业分配到首钢参加工作以来，先后从事过计量检测、标准管理、计算机软件开发、冶金自动化领域科研管理等领域的专业技术工作，在技术开发和技术管理方面都经历了长时间的工作锻炼，并获得了一些宝贵的实践经验，为从事冶金自动控制及信息技术领域科研项目管理工作打下了坚实的基础。

从事的主要科研工作经历：

1997年参加“首钢物资计量网络系统”科研项目组，从事物资计量数据采集、分析处理软件研发工作；

2001年参加“二炼5#连铸机全自动浇铸控制系统”科研项目组，从事结晶器液位自动调节模块研发工作。

学习和继续教育经历：

1990.09-1993.07，湖北黄石高等专科学校 计量与测试专业 大专

2000.09-2003.07，中央广播电视大学 计算机科学与技术 本科

2007.06-2007.12，国家知识产权局 专利工程师高级研修班

2008.03-今， 东北大学 项目管理专业 工程硕士（在读）

图数：14

表数：11

总页数：55

参考文献数：13