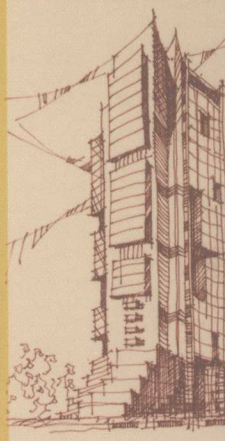
项目管理工程硕士规划教材



工程项目进度计划与控制

刘伊生 主编　王要武 主审

中国建筑工业出版社

项目管理工程硕士规划教材

工程项目进度计划与控制

刘伊生　主　编
杨晓林　许程洁　副主编
王要武　主　审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

工程项目进度计划与控制/刘伊生主编．—北京：中国建筑工业出版社，2008

项目管理工程硕士规划教材

ISBN 978-7-112-10117-7

Ⅰ．工…　Ⅱ．刘…　Ⅲ．①建筑工程-施工进度计划-研究生-教材②建筑工程-工程质量-质量控制-研究生-教材

Ⅳ．TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 086216 号

本书以建设工程项目为对象，系统阐述了项目进度计划与控制的内容和方法。全书共分 6 章，主要内容包括：项目进度计划与控制概述、项目进度计划编制、流水施工原理及其应用、网络计划技术及其应用、项目进度控制、计算机辅助项目进度计划与控制。

本书可作为项目管理工程硕士的教材，也可作为高等学校工程管理专业、土木工程专业的教学参考书，同时也可供工程建设领域项目管理有关人员参考。

*　*　*

责任编辑：牛　松　张　晶

责任设计：董建平

责任校对：孟　楠　刘　钰

项目管理工程硕士规划教材

工程项目进度计划与控制

刘伊生　主　编

杨晓林　许程洁　副主编

王要武　主　审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京二二〇七工厂印刷

*

开本：787×1092 毫米　1/16　印张：13½　字数：336 千字

2008 年 11 月第一版　　2008 年 11 月第一次印刷

定价：**26.00** 元

ISBN 978-7-112-10117-7

(16920)

项目管理工程硕士规划教材编审委员会

序一

近年来，随着经济的快速发展和新型工业化进程的加快，我国各级各类建设项目迅速增加，建设项目资金投入不断增长，近几年我国年固定资产投资额已均在10万亿以上。但在建设行业蓬勃发展的今天，由于种种原因，有些项目并不成功，在质量、成本或进度上不能完全实现建设目标，造成了一定的资源浪费和经济损失。据调查，造成项目失败的主要原因之一是管理工作跟不上形势要求，特别是项目管理工作不到位。为了提高管理水平，建设领域迫切需要大量既精通专业知识又具备管理能力的项目管理人才。因此，为建设行业培养一大批专业基础扎实、专业技能强、综合素质高、具备现代项目管理能力的复合型、创新型、开拓型人才是高等院校和企业培训部门所面临的艰巨且迫切的任务。

为满足社会对项目管理人才的需求，从2003年开始，我国相继有100多所高校开设了项目管理工程硕士专业学位教育。该项目主要培养对象是具有某一领域的工程技术背景且在实践中从事项目管理工作的工程人员，期望他们通过对项目管理知识的系统学习、结合自身的工作经验，针对工程项目管理中存在的重大问题、重点问题或热点问题作为自己的毕业设计进行研究，这不仅可以很好地提高学员的项目管理能力，也为有效解决工程项目实际中的问题奠定了基础，因此受到了社会的广泛欢迎。本专业学位教育的快速发展，为工程领域培养高层次项目管理人才拓宽了有效的途径。

项目管理工程硕士教育作为一个新兴的领域，开展的时间比较短，各方面经验不足，因此，到目前为止，国内还没有一套能很好满足教学需要的教材。大家知道，项目本身是一个内涵十分广泛的概念，不同类型的项目不仅技术背景截然不同，其管理的内外环境也有很大差异，因此试图满足所有类型项目管理教学需要的教材往往达不到预期效果。同时有些教材在编写的过程中忽视了工程硕士教育的工程背景及实践特征，常常重理论、轻实践，案例针对性差、内容更新缓慢，用于实际教学，效果往往不尽如人意。

鉴于此，中国建筑工业出版社在充分调研的基础上，组织了国内高校及企业界数十位从事项目管理教学、研究及实际工作的专家，历时近两年，编写了这套项目管理工程硕士规划教材。在教材规划及编写过程中，既强调了项目管理知识的系统性，又特别考虑了教材本身的建设工程背景。同时针对工程硕士教育的特点，教材在保持理论体系完整的同时，结合工程项目管理成功案例，增加国内外项目管理前沿发展信息、最新项目管理的思想与理念，着重加大实践及案例讨论的内容。相信这套教材的出版会为本领域的人才培养工作提供有力的支撑。

我国正处在加速实现信息化、工业化和城市化的进程之中，今后相当长一段时期内，国家的各项建设事业仍将维持高速发展。真诚希望这套规划教材的出版，能够为项目管理工程硕士培养质量的提高，为越来越多的创新型项目管理人才的培养，为国家和社会的进步与发展作出应有的贡献。

同时，真诚欢迎各位专家、领导和广大读者对这套教材提出修改补充与更新完善的意见。

李敦

2008.10.6.

序二

工程科学技术在推动人类文明的进步中一直起着发动机的作用，是经济发展和社会进步的强大动力。自20世纪下半叶以来，工程科技以前所未有的速度和规模迅速发展，其重要作用日益突显，并越来越受到人们的重视。

当前，我国正处于经济建设快速发展时期，全国各地都在进行类型多样的工程建设，特别是大量的重大工程的建设，标志着我国已经进入工程时代，更凸显了工程科学技术的重要地位和工程管理的巨大作用。

在这一大背景下，2007年4月6日，首届中国工程管理论坛在广州召开。这次论坛是由中国工程院发起和组织的第一次全国性工程管理论坛，是我国工程管理界的盛大聚会，吸引了20余位院士、350余名代表齐聚广州。论坛以“我国工程管理发展现状及关键问题”为主题，共同探讨了我国工程管理的现状、成就和未来，提高了工程管理的社会认知度和影响力，促进了我国工程管理学科的发展。

一次大会就像播种机，播撒下的种子会默默地发芽、成长，会取得令人意想不到的收获。让人欣慰的是，中国建筑工业出版社以这次会议为契机，组织部分与会专家和代表编写了一套培养“项目管理工程硕士”的教材。这套教材融会了项目管理领域学者们的最新研究和教学成果，它的出版为高水平工程项目管理人才的培养提供了有力保障；对项目管理模式在工程建设领域的普及会产生积极的推动作用。

在人类文明的进程中，在中国经济发展和社会进步的潮涌中，需要具有创新思想的人才，需要掌握工程科学技术和先进项目管理思想的人才。日月之行，若出其中；星汉灿烂，若出其里。愿志存高远的青年朋友们，沉志于心、博览群书、勇于实践，以真才实学报效国家和民族，不负时代的期望。

何建善识

2008.9.18.

序三

2007年初，当中国建筑工业出版社提出要规划出版一套项目管理工程硕士教材而向我征求意见时，我当即表示支持，并借2007年4月参加“工程管理论坛”之际参加了出版社在广州组织召开的教材编写工作会议，会上确立了强化工程背景的编写特色，教材编写工作正式启动。如今，在10余所高校数十位专家及中国建筑工业出版社的共同努力下，“项目管理工程硕士规划教材”终于面世了，这套教材的出版，必将进一步丰富我国项目管理工程硕士的特色教育资源，对提高我国项目管理工程硕士教育质量也将起到积极的促进作用。

现代项目管理学科起源于20世纪50年代，我国的项目管理则源于华罗庚教授在1965年开始从事的统筹法和优选法的研究和推广工作，而具有里程碑意义的项目管理在我国工程中的应用则始于20世纪80年代的鲁布革水电站引水隧洞工程。国家有关部门1987年总结了“鲁布革经验”，在工程建设领域提出了“项目法”施工的改革思路，推动了建筑业生产方式的改革和建筑企业组织结构的调整。考虑到社会对项目管理人才培养的迫切需求，有关行业协会制定了项目经理职业培训和资格认证体制，开展了数十万项目经理的职业培训和资格认证，培养了一支职业化、专业化的现代项目经理队伍。但随着经济的发展和竞争的加剧，各行业领域越来越需要以项目为单元进行精细的管理，而项目管理的国际化、信息化和集成化趋势日益明显，对高层次项目管理人才的需求越来越大。在这种情况下，我国的项目管理工程硕士教育一经推出就受到广泛欢迎并得到了迅猛的发展。

我国的项目管理工程硕士教育于2003年启动，经过近几年的发展，目前具有项目管理工程硕士学位授予权的高校已达到103所，项目管理工程硕士的报名人数及招生人数自2005年起一直居40个工程硕士领域之首。为促进工程硕士教育与国际接轨，在全国项目管理领域工程硕士教育协作组的积极努力下，促成了项目管理工程硕士与国际两大权威专业团体（IPMA和PMI）的实质性合作。与项目管理工程硕士教育的快速发展相比，适用于项目管理工程硕士培养的教材尤其是具有鲜明工程背景的特色教材还十分匮乏，制约了项目管理工程硕士教育的发展和质量的提高。因此，“项目管理工程硕士规划教材”的出版，是非常必要和及时的。

这套教材在确定各分册内容时充分考虑了项目管理知识体系的完整性和相对独立性，各分册自成体系又相互依托，力求全面覆盖项目管理工程硕士的培养要求。在编写过程中始终强调理论联系实际，强调培养学生的实际操作能力和解决问题的能力，全面满足项目管理工程硕士教学的需要。

这套教材最大的特点是具有鲜明的工程背景，这与全国工程硕士专业学位教育

指导委员会一贯倡导的工程硕士教育要强调工程特性的指导思想完全一致。出版社在作者遴选阶段、编写启动阶段及编写过程中，都很好地落实了这一思想，全套教材以土木工程、水利工程、交通工程、电力工程及石油石化工程等为背景，做到了管理科学体系和工程科学体系的紧密结合。另外值得一提的是，这套教材的编写秉承了中国建筑工业出版社50余年来的严谨作风，实行了教材主审制度，每个分册书稿完成后都有一名业内专家进行审阅，进一步保证了本套教材的工程性和权威性。

这套教材除适用于高等学校项目管理工程硕士教育外，也可供管理类及技术类相关专业工程硕士、硕士、博士及工程管理本科生使用，还可作为社会相关专业人员的参考资料。

我衷心祝贺本套教材的出版，也衷心希望我国的项目管理工程硕士教育事业能够健康持续地发展！

（王守清）

清华大学建设管理系　教授

全国项目管理领域工程硕士教育协作组　组长

PMI全球项目管理认证中心　理事

2008年7月16日

前言
Preface

“项目进度计划与控制”是项目管理领域工程硕士的一门主干课程，同时也可作为高等学校工程管理、土木工程专业的一门选修课程。为满足教学与项目管理实际工作的需要，按照项目管理工程硕士课程“项目进度计划与控制”课程教学大纲，组织有关教师编写了《工程项目进度计划与控制》一书。

本书主要结合建设工程项目管理的特点，针对项目进度计划与控制的主要环节，系统阐述了进度计划编制的程序、内容和方法以及计划执行过程中的动态控制原理和方法。最后，还专门介绍了计算机辅助项目进度计划与控制。

本书力求做到内容全面、充实，理论与实践相结合，在阐述基本原理和方法的基础上，更加强调工程建设管理实践中的应用。每章后均附有复习思考题，以便于读者进一步理解掌握项目进度计划与控制的理论和方法。

本书由北京交通大学刘伊生主编。其中，第1章由华北电力大学刘睿编写，第2章由哈尔滨工业大学许程杰编写，第3章由北京交通大学刘菁编写，第4章由刘伊生编写，第5、6章由哈尔滨工业大学杨晓林、李良宝编写。全书由刘伊生统稿。感谢硕士研究生陈思、边学迪在文稿整理过程中的辛勤劳动。

由于作者的学术水平及实践经验所限，书中缺点和疏漏在所难免，敬请各位读者批评指正，不胜感激。

目录 Contents

第1章 概述

古人说“凡事预则立，不预则废”。这个“预”指的就是“计划”。计划过程就是将项目的设想具体化并形成计划文件的过程。项目计划如同航海前的航海地图或者行军打仗前的地形图，是项目管理的龙头，是项目管理活动的首要环节，抓住这个首要环节，就可以提挈全局。任何项目管理都是从制订项目计划开始。没有项目计划，项目的管理就会陷入一盘散沙的局面。项目计划是有效协调项目工作、推动项目工作顺利进行的重要工具。项目的控制是项目管理中最为实质性的环节，没有项目的控制，项目管理的所有环节都将失去意义。在项目管理过程中实行有效的项目控制，是实现过程目标和最终目标的前提和关键。

1.1 项目计划与控制的基本概念和内容

1.1.1 项目计划与控制及其作用

1. 项目计划及其作用

(1) 项目计划的概念

项目计划是指为达到项目目标，对项目实施工作进行的各项活动所做出的周密安排。一个完整的项目计划通常需要明确具体任务分工、执行人、时间预算、费用预算和预期成果。一般应包含五个基本问题：项目做什么、如何做、谁去做、何时做以及花费多少。

① 做什么(what)：明确项目要实现什么样的目标、项目最终交付的成果。

② 如何做(how)：为完成项目目标，需要做哪些事？并应用工作分解结构(WBS，Work Break-

down Structure)方法将这些具体的任务列举出来。工作分解结构方法可以提供一张项目工作任务的详细清单。

③ 谁去做(who)：将分解后的工作任务安排何人在何时去完成。可在工作分解结构图(表)中注明每项工作需要的人员使用计划。

④ 何时做(when)：每一项工作在何时实施？需多长时间完成？即确定为实现目标的行动时序。

⑤ 花费多少(how much)：实施这一项目总目标需要多少经费？并将经费总额分解到每一具体工作包上。

项目计划应围绕项目的最终目标(包括工期、质量、费用等)，明确为完成项目目标所必须完成的具体工作任务，分析这些任务之间的内在逻辑关系，估计每项工作的持续时间，确定这些任务的执行时间，并编制完成任务所需的资源预算(包含人力资源和材料、设备等)。

(2) 项目计划的作用

任何一个项目都会有一个明确的工期、费用和质量目标。为完成这些目标，项目实施之前必须制定项目计划。

具体而言，项目计划的作用表现为：

① 在项目的总目标确定后，通过计划可以分析研究总目标能否实现，实现过程中费用、工期和功能之间是否还可以优化。如果经过分析发现项目在工期和费用等方面还有优化的可能性，应修改目标或修改技术方案。因此，项目计划是对项目目标和实施过程更为详细的论证。

② 项目计划在项目实施前描述了项目实施过程和前景状况。例如，对施工承包企业而言，项目计划确立了项目所需完成的具体工作内容、项目团队各成员及工作的责任范围和职权、项目采购物资的时间和预算等问题，这些都是指导项目实施的重要依据。通过科学的计划，能合理、科学地协调各工种、各单位、各专业之间的关系，能充分利用时间和空间，可以保证有秩序地工作。与此同时，施工单位编制的项目计划信息也为业主和投资者作好项目阶段决策、安排工程项目资金及生产准备等工作提供了重要依据。

③ 项目计划文件经批准后作为项目的工作指南，在项目实施中作为对实施过程进行监督、跟踪和诊断的重要依据。项目计划可作为进行分析、协商及记录项目范围变化的基础，也是约定时间、人员和经费的基础。这样就为项目的跟踪控制过程提供了一条基线，可用以衡量进度、计算各种偏差及决定预防或整改措施，便于对变更进行管理。

④ 项目计划在项目实施后又可作为评价和检验实施成果的尺度，作为对实施者业绩评价和奖励的依据。由于项目具有一次性的和独特性的特点，评价一个项目的实施效果相对是困难的，通常在评价时可以参考的依据只能是项目计划。这样也使得项目计划工作十分重要，同时又富有挑战性。

综上所述，在现代工程项目管理中，没有周密的计划是不可能取得成功的。

2. 项目控制及其作用

(1) 项目控制的概念

项目控制就是为了保证项目按预期目标运行，对项目实施状况和实施结果进行连续的跟踪观测，并将观测结果与预期目标加以比较，如有偏差，及时分析偏差原因并加以纠正的过程。

由于项目处于复杂的社会经济环境之中，项目的实施会不可避免地受到各种因素的影响。这种影响导致了任何一个项目在实施之前，项目经理和项目团队成员都不可能完全预见项目执行过程中的所有情况。项目实施过程中，尽管确定了明确的项目目标，并制定了尽可能周密的项目计划，包括进度计划、成本计划和质量计划等，仍需要对项目计划的执行情况进行严密的监控，以尽可能地保证项目按基准计划执行，最大程度减少计划变更，使项目达到预期的进度、成本、质量目标。

(2) 项目控制的作用

对于项目管理来说，首先是确定项目目标，即可交付成果的经济、技术目标，包括交付时间、成本(或价格)、性能和质量要求等；之后，根据目标和资源约束制定项目计划，包括进度计划、成本计划和质量计划等；然后是组织项目的实施。在项目实施过程中要随时解决项目团队的沟通和冲突问题，并要求项目经理能够有效地激励团队成员，使其始终保持积极、热情工作态度和高效的工作，这就是领导。在项目的执行过程中，还要连续地跟踪项目进展状况，并与计划比较，发现偏差、分析原因、及时纠偏，这就是项目控制。

项目计划、组织、领导和控制四个环节的工作构成完整的项目管理内容，项目计划与控制的技术与方法涵盖了项目管理的核心内容。

1.1.2 项目计划的形式和内容

1. 项目计划的形式

项目计划按其制定过程，可分为概念性计划、详细计划、滚动计划三种形式。

(1) 概念性计划

概念性计划通常称为自上而下的计划。概念性计划的任务是确定初步的工作分解结构(WBS)图，并根据图中的任务进行估计，从而汇总出最高层的项目计划。项目的概念性计划规定了项目的战略导向和战略重点。

(2) 详细计划

详细计划通常称为由下而上的计划。详细计划的任务是制定详细的工作分解结构图，该图需要详细到为实现项目目标必须做的每一项具体任务，然后由下而上再汇总估计，成为详细项目计划。项目的详细计划提供了项目的详细范围。

(3) 滚动计划

滚动计划意味着用滚动的方法对可预见的将来逐步制定详细计划，随着项目的推进，分阶段地重估自上而下计划制定过程中所确定的进度和预算。每次进行重新评估时，对最后限定日期和费用的预测会更接近实际。最终就会有足够的信息，范围和目标也就能很好地确定下来，就能给项目的剩余部分准备由下而上的详细计划。

滚动计划的制定是在已经编制出的项目计划基础上，再经过一阶段(如1周、1个月、1个季度等，这个时期称为滚动期)，根据已变化的项目环境和计划实际执行情况，从确保实现项目目标出发，对原项目计划进行主动调整。在每次调整时，保持原计划期限不变，而将计划期限顺序逐期向前推进一个滚动期。图1-1显示了一个5月期滚动计划的编制过程。

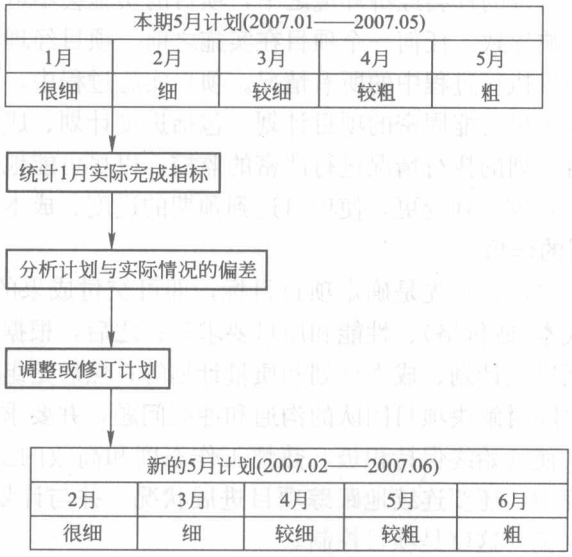


图1-1 滚动计划示意图

滚动计划可使项目计划能够始终切合实际，有助于提高计划的质量，提高计划的可执行性和灵活性，提高项目组织的应变能力。它可使长期计划、中期计划和短期计划之间相互紧密衔接，从而保证了即使由于项目环境的变化而引起的偏差，也能及时地进行调节。

2. 项目计划的内容

项目计划的内容十分广泛，通常，项目计划包括以下几个方面的主要内容：

(1) 项目概述

包括项目名称、项目的基本情况、项目范围说明书、项目可交付的成果和相关重要资料等。

(2) 项目组织情况描述

包括组织结构图、任务分工表或责任分配表。

(3) 项目任务的描述

一般要通过WBS将项目工作分解成一些工作包，制定一个工作说明来描述工作的细节内容。同时，将项目产生出的主要产品列举出来，并说明对每一个可交付成果的质量要求。

(4) 项目进度计划

进度计划是根据实际条件和合同要求，将项目的总工期目标分解，确定项目结

构各层次单元的持续时间，按照合理的顺序所安排的实施日程。进度计划也是物资、技术资源供应计划编制的依据。如果进度计划不合理，将导致人力、物力使用的不均衡，影响经济效益。

进度计划可以分为进度控制计划与状态报告计划。

① 进度控制计划。在进度控制计划中，要确定应该监督哪些工作，何时监督，谁去监督，用什么样的方法收集和处理信息，怎样按时检查工作进展和采取何种调整措施，并将这些控制工作所需的时间和物资、技术资源等列入项目总计划中去。

② 状态报告计划。项目经理在项目实施过程中需要随时了解项目的进展情况和存在的问题，以便预测今后发展的趋势，解决存在的问题。而且，项目委托人也要根据项目的进展情况，及时作好使用前的准备。进度报告计划可起到提示通知、报告文件、处理落后者的作用。

(5) 项目费用计划

包括资源计划、费用估算、费用预算。资源计划就是要决定在每一项工作中用什么样的资源以及在各个阶段用多少资源。资源计划必然和费用估计联系在一起，是费用估计的基础。费用估计指的是完成项目各工作所需资源(人、材料、设备等)的费用近似值。费用预算是给每一个独立工作分配全部费用，以获得度量项目执行的费用基线。

(6) 项目质量计划

项目质量计划是指确定项目应该达到的质量标准和如何达到这些质量标准的工作计划与安排。质量计划应针对具体项目的要求，以及应重点控制的环节所编制的对设计、采购、项目实施、检验等质量环节的质量控制方案。

(7) 项目沟通计划

项目沟通计划就是确定利益关系者的信息交流和沟通的要求。简单地说，也就是谁需要何种信息、何时需要以及应如何将其交到他们手中。虽然所有的项目都需要交流项目信息，但信息的需求和分发方法不大相同。

(8) 项目风险应对计划

项目管理者通过风险辨识得出项目面临的主要风险源，再根据各风险的评估结果进行排序，分别针对各类风险制定不同的应对计划，指出在这些风险出现的情况下如何应对，并制定具体的应急方案。风险应对措施包括风险回避、风险转移、风险自留和风险控制等。

(9) 项目采购计划

项目采购计划应包括：①所需设备和资源的名称及数量清单。写清项目所需要的仪器设备、物资材料名称、型号、品牌、价格范围和数量；②设备和物资必需的设计、制造、验收和运输等时间；③设备和物资的进货来源。

在项目管理过程中，多数的项目都会涉及仪器设备的采购、订货等供应问题。有的非标准设备还包括试制和验收等环节。如果是进口设备，还存在选货、订货和运货等环节。设备采购问题会直接影响到项目的质量及成本。