

*P*roject *M*anagement

进度控制管理实务

Progress Control Management Affairs

○ 张建新 主编

工程项目管理



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

Project Management

进度控制管理实务

Progress Control Management Affairs

○ 张建新 主编

工程项目管理



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

全书共分七章, 主要内容包括项目进度管理概述, 项目活动和工作分解结构, 项目活动时间估算, 项目流水施工原理, 项目网络计划技术, 项目进度计划的优化及项目进度计划控制等内容。本书知识全面、内容较新、简明实用, 注重理论联系实际, 可操作性强。

本书可供工程管理、工程咨询、工程监理及管理人员的工作参考书, 也可以作为高等学校土木专业、工程管理专业及其他相关专业的教材或教辅用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

进度控制管理实务/张建新主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2008

(工程项目管理)

ISBN 978-7-5084-5478-8

I. 进… II. 张… III. 基本建设项目—施工进度计划
IV. F284

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 044875 号

书 名	工程项目管理 进度控制管理实务
作 者	张建新 主编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×230mm 16 开本 11.5 印张 225 千字
版 次	2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	28.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

《进度控制管理实务》

编写人员

主 编

张建新

参 编

(以姓氏笔画为序)

于 驰 王 刚 王笑冰 田文静

刘秀民 孙庆巍 吴秀峰 张 军

张 虹 张 敏 高少霞 曹启坤

隋红军

前 言

随着项目管理水平的不断发展，对项目的生产要素与系统管理的要求也日渐严格。如何在有限的时间里，既能保质保量地完成预期任务，又能获得最大的经济利益，就显得至关重要了。而项目的进度管理正是一门研究项目过程中各生产要素统筹安排与系统管理客观规律的学科。所谓“时间就是效率，时间就是金钱”，由此可见，进度管理在项目管理中的地位是何等重要。

为了更好地指导项目的进度管理，我们组织了一批老师及工作在一线的人员，编写了这本《进度控制管理实务》。本书从项目进度管理的理论与实践出发，包括项目进度管理概述、项目活动和工作分解结构、项目活动时间估算、项目流水施工原理、项目网络计划技术、项目进度计划的优化及项目进度计划控制等内容，基本涵盖了项目进度管理的主要重点内容。在每一章之后，还配有例题分析，形式新颖，深入浅出，以帮助读者更好、更快地消化本章内容，以达到理论联系实际的目的。

本书语言通俗易懂，适合作为工程管理、工程咨询、工程监理及管理人员的工作参考书，也可以作为高等学校土木专业、工程管理专业及其他相关专业的教材或教学辅导用书。

由于时间仓促及编者水平有限，虽经反复推敲修改，难免仍有不足之处，希望广大读者提出宝贵意见，予以批评指正，我们将认真听取，并及时改正。

编 者

2008年2月

目录

前 言

第一章 项目进度管理概述	1
第一节 项目进度管理概念及相关术语	1
第二节 项目进度管理的目标和任务	2
第三节 项目进度管理的影响因素	3
第四节 项目进度管理原理	5
第五节 项目进度管理内容	7
第六节 项目进度管理程序	9
第七节 项目进度管理措施	11
第二章 项目活动和工作分解结构	13
第一节 活动的定义及特点	13
第二节 活动定义的输入数据与输出结果	14
第三节 活动排序	16
第四节 工作分解结构的定义	20
第五节 工作分解结构的核心地位	22
第六节 工作分解结构的内容及构成	23
第七节 工作分解结构的元素	25
第八节 工作分解结构的步骤	25
第九节 工作分解结构的表现形式	26
第三章 项目活动时间估算	28
第一节 项目活动时间估算基础	28
第二节 项目活动时间估算方法	32
第三节 项目活动时间的定量估算	35
第四节 项目进度估算的结果	36
第五节 例题分析	36
第四章 项目流水施工原理	38

第一节	流水施工概念	38
第二节	流水施工基本参数	39
第三节	流水施工组织方法	44
第四节	流水施工组织形式	50
第五节	例题分析	57
第五章	项目网络计划技术	66
第一节	网络计划技术概述	66
第二节	双代号网络计划	77
第三节	单代号网络计划	95
第四节	双代号时标网络计划	99
第五节	单代号搭接网络计划	106
第六节	例题分析	114
第六章	项目进度计划的优化	125
第一节	工期优化	125
第二节	资源优化	126
第三节	费用优化	128
第四节	例题分析	132
第七章	项目进度计划控制	143
第一节	项目进度计划控制概述	143
第二节	项目进度计划的编制与实施	147
第三节	项目进度计划的检查	151
第四节	项目进度计划的调整	153
第五节	项目跟踪	156
第六节	项目进度计划控制方法及分析工具	163
第七节	项目进度计划变更	167
第八节	例题分析	171
参考文献		177

第一章 项目进度管理概述

第一节 项目进度管理概念及相关术语

一、项目进度管理 (Project Schedule Management)

项目进度管理是根据工程项目的进度目标，编制经济合理的进度计划，并据以检查工程项目进度计划的执行情况，若发现实际执行情况与计划进度不一致，就及时分析原因，并采取必要的措施对原工程进度计划进行调整或修正的过程。工程项目进度管理的目的就是为了实现最优工期，多快好省地完成任务。

项目进度管理是一个动态、循环、复杂的过程，也是一项效益显著的工作。

进度计划控制的一个循环过程包括计划、实施、检查、调整四个小过程。计划是指根据施工项目的具体情况，合理编制符合工期要求的最优计划；实施是指进度计划的落实与执行；检查是指在进度计划的落实与执行过程中，跟踪检查实际进度，并与计划进度对比分析，确定两者之间的关系；调整是指根据检查对比的结果，分析实际进度与计划进度之间的偏差对工期的影响，采取切合实际的调整措施，使计划进度符合新的实际情况，在新的起点上进行下一轮控制循环，如此循环进行下去，直到完成施工任务。

通过进度计划控制，可以有效地保证进度计划的落实与执行，减少各单位和部门之间的相互干扰，确保施工项目工期目标以及质量、成本目标的实现。

二、任务 (Task)

任务是项目过程中要执行的工作元素。一个任务通常具有预计的时间、成本和资源需求。任务要定义起点和终点。“任务”和“活动”这两个词通常互相通用。

三、可交付成果 (Deliverable)

可交付成果是指为了完成项目或其一部分，而必须做出的可测量的、有形的及可验证的任何成果、结果或事项。所有的工作包和大多数的任务都生产出产品，这些产

品称为可交付成果。这个术语通常更狭义地用于对外可交付成果，即服从项目发起人或顾客要求的可交付成果。

四、里程碑 (Milestone)

里程碑有两个含义：①项目中的重大事件，通常指一个主要可交付成果的完成；②项目中可清晰识别的点或一组任务，通常代表一个报告要求、一个大型活动或一组重要活动的完成。

五、计划 (Plan)

计划是指确定未来行动过程的预定路线。

六、项目群 (Program)

项目群是指一组相关的、采用协调方式管理的项目。项目群可能包括一个正在进行的工作元素，直到该项目群周期结束。

七、项目进度 (Project Schedule)

项目进度是指执行项目各项活动和到达里程碑的计划日期。进度或进度的相关部分按日期先后顺序列出活动启动或完成的日期。

八、工作分解结构 (Work Breakdown Structure)

工作分解结构是指面向可交付成果的项目元素分组，它根据层次结构组织并定义了项目的全部范围。每下降一层（或“子”层）代表对该项目工作作更详细的定义，并且“父”元素下的子元素集包括“父”元素所代表的100%的工作。

九、工作包 (Work Package)

工作包是工作分解结构最底层的工作元素，它为定义活动和向一个特定的人员或组织分派责任提供了一个逻辑。

第二节 项目进度管理的目标和任务

一、项目进度管理的目标

工程项目进度管理应以实现施工合同约定的交工日期为最终目标。

工程项目进度管理的总目标是确保工程项目既定目标工期的实现,或者在保证施工质量和不因此而增加施工实际成本的条件下,适当缩短施工工期。这个目标,首先是由施工企业管理层承担的。企业管理层根据经营方针在“项目管理目标责任书”中确定项目经理部的进度控制目标。

项目经理部根据这个目标编制施工进度计划,确定进度计划控制目标,并对进度控制的总目标进行层层分解,形成实施进度控制、相互制约的目标体系。工程项目施工进度控制的目标可根据工程项目实施程序、进展阶段、承建单位、专业工种及建设规模等进行分解。按施工程序可分为准备阶段进度目标、正式施工阶段进度目标和竣工收尾阶段进度目标。按规模可分解为建设项目总进度目标,单位工程施工进度目标,分部、分项工程进度目标和季、月、旬作业目标。

二、项目进度管理的任务

工程项目施工进度控制的主要任务是编制施工总进度计划并控制其执行,按期完成整个建设项目的任务;编制单位工程施工进度计划并控制其执行,按期完成单位工程的施工任务;编制分部分项工程施工进度计划,并控制其执行,按期完成分部分项工程的施工任务;编制季度、月(旬)作业计划并控制其执行,完成规定的目标等。

项目经理部进行施工进度控制应按下列程序进行:

(1) 根据施工合同确定的开工日期、总工期和竣工日期确定施工进度目标,明确计划开工日期、计划总工期和计划竣工日期,确定项目分期分批的开、竣工日期。

(2) 编制施工进度计划,具体安排实现前述目标的工艺关系、组织关系、搭接关系、起止时间、劳动力计划、材料计划、机械计划和其他保证性计划。

(3) 向总监理工程师提出开工申请报告,按总监理工程师开工令指定的日期开工。

(4) 实施施工进度计划,在实施中加强协调和检查,如出现偏差(不必要的提前或延误)及时进行调整,并不断预测未来进度状况。

(5) 在工程项目竣工验收前抓紧收尾阶段进度控制;全部任务完成后进行进度控制总结,并编写进度控制报告。

第三节 项目进度管理的影响因素

复杂性是工程项目施工活动的综合特点,尤其是较大和复杂的施工项目,工期较长,影响施工进度的因素很多。编制、执行和控制施工进度计划时,必须充分认识和估计这些因素,克服其影响,使施工进度尽可能按计划进行,确保施工进度控制目标

的实现。

影响施工进度有以下几方面的主要因素。

一、参与单位和部门的影响因素

工程施工单位对工程项目施工进度起着决定性作用,但是建设单位、设计单位、银行信贷单位、材料设备供应部门、运输部门、水供应部门、电供应部门及政府的有关主管部门等,都可能给施工的某些方面造成困难而影响施工进度。其中设计单位图纸不及时和有错误,以及有关部门对设计方案的变动是经常发生和影响最大的因素;材料和设备不能按期供应,或质量、规格不符合要求,都将使施工停顿;资金不能保证也会使施工进度中断或速度减慢等。

项目经理不仅要控制施工速度,而且要做好有关单位的组织协调工作。只有这样,才能有效地控制工程项目施工进度。

二、施工条件的变化因素

施工中工程地质条件和水文地质条件与勘察设计的不符,如地质断层、溶洞、地下障碍物、软弱地基等,使施工难度增大,都会对施工进度产生影响,造成工期拖延。

在施工过程中,还可能出现恶劣的天气,如大风、暴雨、高温和洪水等,这些因素也将影响项目施工进度,造成临时停工或破坏。

三、施工技术因素

施工技术因素主要有:低估项目施工技术难度;没有考虑某些设计或施工问题的解决方法;对项目设计意图和技术要求没有全部领会;采取的技术措施不当,施工中发生技术事故;在应用新技术、新材料或新结构方面缺乏经验,没有进行相应的科研和实验,导致盲目施工,以致出现工程质量缺陷等技术问题。

四、施工组织管理因素

施工组织管理因素主要有:施工进度计划考虑不周,流水施工组织不合理;施工方案编制不科学,劳动力和施工机械选配不当;施工平面布置不合理、出现相互干扰和混乱;对工程施工中出现的问题解决不及时等,都将影响施工进度计划的执行。

五、项目投资因素

因资金不能保证到位,以至于影响项目施工进度。

六、项目设计变更因素

建设单位改变项目设计功能,项目设计图纸出现错误或变更,致使施工速度放慢或停工。

七、不可预见因素

施工中可能出现意外的事件,如战争、内乱、拒付债务、工人罢工等政治事件;地震、洪水等严重的自然灾害;重大工程事故、试验失败、标准变化等技术事件;拖延工程款、通货膨胀、分包单位违约等经济事件都会影响施工进度计划的执行。

第四节 项目进度管理原理

工程项目进度管理是以现代科学管理原理作为其理论基础的,主要有系统原理、动态控制原理、弹性原理和封闭循环原理、信息反馈原理等。

一、系统控制原理

系统控制原理认为,工程项目施工进度管理本身是一个系统工程,它包括项目施工进度计划系统和项目施工进度实施系统两部分内容。项目经理必须按照系统控制原理,强化其控制全过程。

1. 工程项目进度计划系统

为做好项目施工进度管理工作,必须根据项目施工进度管理目标要求,制订出项目施工进度计划系统。根据需要,计划系统一般包括:施工项目总进度计划,单位工程进度计划,分部、分项工程进度计划和季、月、旬等作业计划。这些计划的编制对象由大到小,内容由粗到细,将进度管理目标逐层分解,保证了计划控制目标的落实。在执行项目施工进度计划时,应以局部计划保证整体计划,最终达到工程项目进度管理目标。

2. 工程项目进度实施组织系统

施工项目实施全过程的各专业队伍都是遵照计划规定的目标去努力完成一个个任务的。施工项目经理和有关劳动调配、材料设备、采购运输等各职能部门都按照施工进度规定的要求进行严格管理、落实和完成各自的任务。施工组织各级负责人,从项目经理、施工队长、班组长及其所属全体成员组成了施工项目实施的完整组织系统。

3. 工程项目进度管理的组织系统

为了保证施工项目进度实施,还有一个项目进度的检查控制系统。自公司经理、

项目经理，一直到作业班组都设有专门职能部门或人员负责检查汇报，统计整理实际施工进度的资料，并与计划进度比较分析和进行调整。当然不同层次人员负有不同进度管理职责，分工协作，形成一个纵横连接的施工项目控制组织系统。事实上有的领导可能是计划的实施者又是计划的控制者。实施是计划控制的落实，控制是计划按期实施的保证。

二、动态控制原理

工程项目进度管理随着施工活动向前推进，根据各方面的变化情况，应进行适时的动态控制，以保证计划符合变化的情况。同时，这种动态控制又是按照计划、实施、检查、调整这四个不断循环的过程进行控制的。在项目实施过程中，可分别以整个施工项目、单位工程、分部工程或分项工程为对象，建立不同层次的循环控制系统，并使其循环下去。这样每循环一次，其项目管理水平就会提高一步。

三、弹性原理

工程项目进度计划工期长、影响进度的原因多，其中有的已被人们掌握，因此要根据统计经验估计出影响的程度和出现的可能性，并在确定进度目标时，进行实现目标的风险分析。在计划编制者具备了这些知识和实践经验之后，编制施工项目进度计划时就会留有余地，使施工进度计划具有弹性。在进行工程项目进度管理时，便可以利用这些弹性，缩短有关工作的时间，或者改变它们之间的搭接关系，如检查之前拖延了工期，通过缩短剩余计划工期的方法，仍能达到预期的计划目标。这就是工程项目进度管理中对弹性原理的应用。

四、封闭循环原理

工程项目进度管理是从编制项目施工进度计划开始的，由于影响因素的复杂和不确定性，在计划实施的全过程中，需要连续跟踪检查，不断地将实际进度与计划进度进行比较，如果运行正常可继续执行原计划；如果发生偏差，应在分析其产生的原因后，采取相应的解决措施和办法，对原进度计划进行调整和修订，然后再进入一个新的计划执行过程。这个由计划、实施、检查、比较、分析、纠偏等环节组成的过程就形成了一个封闭循环回路，见图 1-1。而工程项目进度管理的全过程就是在许多这样的封闭循环中得到有效的不断调整、修正与纠偏，最终实现总目标的。

五、信息反馈原理

反馈是控制系统把信息输送出去，又把其作用结果返送回来，并对信息的再输出

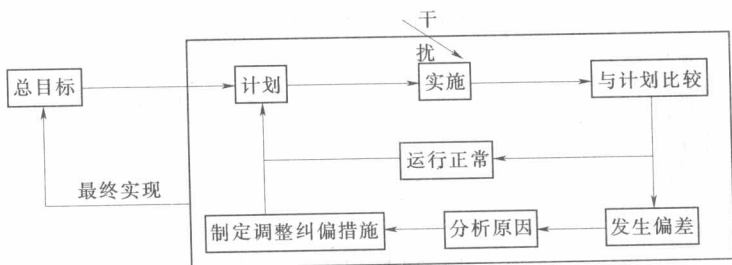


图 1-1 工程项目进度管理的封闭循环

施加影响，起到控制作用，以达到预期目的。

工程项目进度管理的过程实质上就是对有关施工活动和进度的信息不断搜集、加工、汇总、反馈的过程。施工项目信息管理中心要对搜集的施工进度和相关影响因素的资料进行加工分析，由领导作出决策后，向下发出指令，指导施工或对原计划作出新的调整、部署；基层作业组织根据计划和指令安排施工活动，并将实际进度和遇到的问题随时上报。每天都有大量的内外部信息、纵横向信息流进流出，因而必须建立健全工程项目进度管理的信息网络，使信息准确、及时、畅通，反馈灵敏、有力，以便能正确运用信息对施工活动进行有效控制，这样才能确保施工项目的顺利实施和如期完成。

第五节 项目进度管理内容

项目进度管理包括两部分内容：项目进度计划的制订和项目进度计划的控制。

一、项目进度计划的制订

（一）项目进度计划的作用

凡事预则立，不预则废。做任何一件事，都必须有计划，这样才能心中有数，调度有方，做到有条不紊、按部就班地实现既定目标。在项目进度管理上亦是如此。在项目实施之前，必须先制订出一个切实可行的、科学的进度计划，然后再按计划逐步实施。项目进度计划的作用如图 1-2 所示。

（二）制订项目进度计划的步骤

为满足项目进度管理和各个实施阶段项目进度控制的需要，对于同一项目往往要编制各种项目进度计划。如建设项目就要分别编制工程项目前期工作计划、工程项目建设总进度计划、工程项目年度计划、工程设计进度计划、工程施工进度计划、工程监理进度计划等。这些进度计划的具体内容可能不同，但其制定步骤却大致相似。制

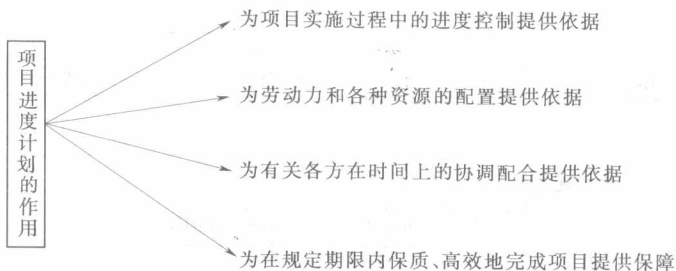


图 1-2 项目进度计划的作用



图 1-3 制订项目进度计划的步骤

订项目进度计划一般包括以下四个步骤，如图 1-3 所示。

1. 信息资料收集

为保证项目进度计划的科学性和合理性，在编制进度计划前，必须收集真实、可信的信息资料，作为编制进度计划的依据。这些信息资料包括项目背景、项目实施条件、项目实施单位、人员数量和技术水平、项目实施各个阶段的定额规定等。如建设项目，在编制其工程建设总进度计划前，一定要掌握项目开工及投产的日期，项目建设的地点及规模，设计单位各专业人员数量、工作效率、对类似工程的设计经历及质量，现有施工单位资质等级、技术装备、施工能力、对类似工程的施工状况及国家有关部门颁发的各种有关定额等资料。

2. 项目结构分解

即根据项目进度计划的种类、项目完成阶段的分工、项目进度控制精度的要求及完成项目单位的组织形式等情况，将整个项目分解成一系列相互关联的基本活动，这些基本活动在进度计划中通常也被称为工作。

3. 项目活动时间估算

即在项目分解完毕后，根据每个基本活动工作量的大小、投入资源的多少及完成该基本活动的条件限制等因素，估算出完成每个基本活动所需的时间。

4. 项目进度计划编制

即在前面工作的基础上，根据项目各项工作完成的先后顺序要求和组织方式等条

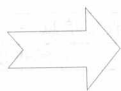
件,通过分析计算,将项目完成的时间、各项工作的先后顺序、期限等要素用图表形式表示出来,这些图表即为项目进度计划。

二、项目进度计划控制

项目进度计划控制,是指项目进度计划制订以后,在项目实施过程中,对实施进展情况进行检查、对比、分析、调整,以确保项目进度计划总目标得以实现的活动。

在项目实施过程中,必须经常检查项目的实际进展情况,并与项目进度计划进行比较。如实际进度与计划进度相符,则表明项目完成情况良好,进度计划总目标的实现有保证。如发现实际进度已经偏离了计划进度,则应分析产生偏差的原因和对后续工作项目进度计划总目标的影响,找出解决问题的办法和避免进度计划总目标受影响的切实可行的措施,并根据这些办法和措施,对原进度计划进行修改,使之符合实际情况并保证原进度计划总目标得以实现。然后进行新的检查、对比、分析、调整,直至项目最终完成,从而确保项目进度总目标的实现。甚至可以在不影响项目完成质量和不增加项目成本的前提下,使项目提前完成。

指导思想



计划不变是相对的,
变是绝对的;
平衡是相对的,不平
衡是绝对的

图 1-4 项目进度计划控制的指导思想

项目进度计划控制的指导思想如图 1-4 所示。

因此,我们必须经常地、定期地针对变化的情况,采取对策,对原有的进度计划进行调整。世界万物都处于运动变化之中,我们制订项目进度计划时所依据的条件也在不断变化。影响项目按原进度计划进行的因素很多,既有人为的因素,如实施单位组织不力、协作单位情况有变、实施的技术失误、人员操作不当等;也有自然因素的影响和突发事件的发生,如地震、洪涝等自然灾害的出现和战争、动乱的发生等。因此,我们不能认为制订了一个科学合理的进度计划后就可一劳永逸,就放弃对进度计划实施的控制。当然,也不能因进度计划肯定要变,而对进度计划的制订不重视,忽视进度计划的合理性和科学性。正确的态度应当是:一方面,在确定进度计划制订的条件时,要具有一定的预见性和前瞻性,使制订出的进度计划尽量符合变化后的实施条件;另一方面,在项目实施过程中,要依据变化后的情况,在不影响进度计划总目标的前提下,对进度计划及时进行修正、调整,而不能完全拘泥于原进度计划,否则,会适得其反,使实际进度计划总目标难以达到。即,要有动态管理思想。

第六节 项目进度管理程序

工程项目经理部应按照以下程序进行进度管理:

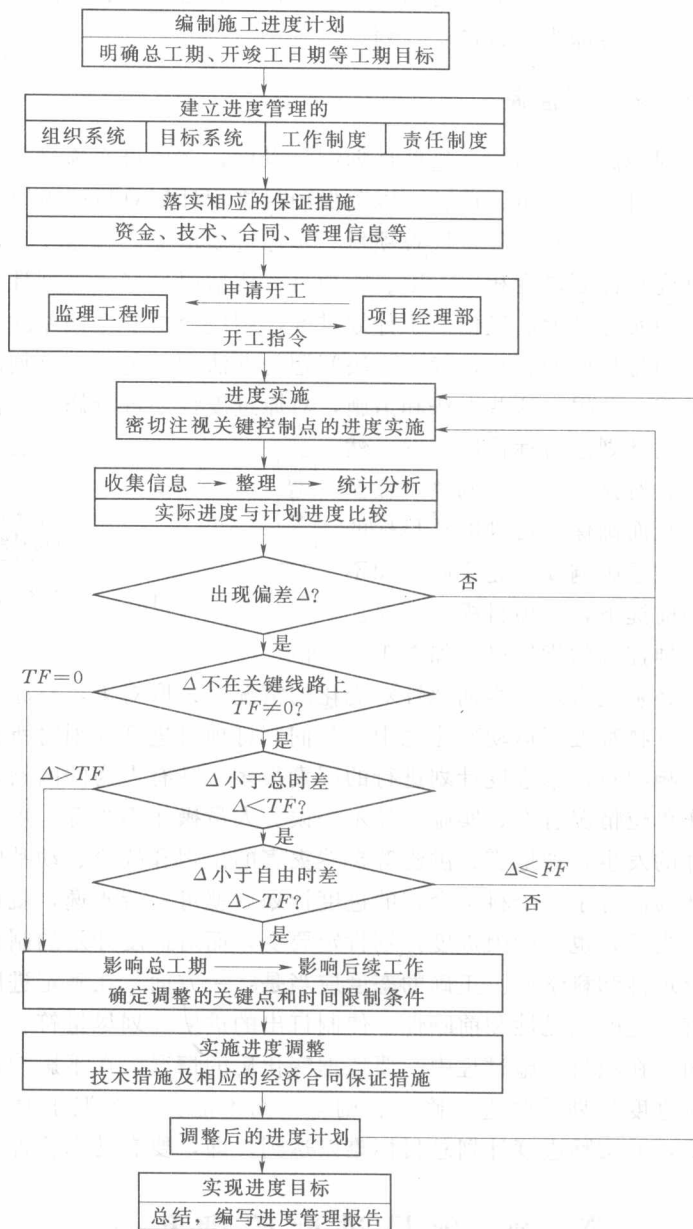


图 1-5 项目进度管理程序示意图