

水利工程
建设监理
培训教材

SHUILI GONGCHENG JIANSHE
JINDU KONGZHI

水利工程建设 进度控制

中国水利工程协会 组织编写



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

水利工程
建设监理
培训教材

SHUILI GONGCHENG JIANSHE
JINDU KONGZHI

水利工程建设 进度控制

中国水利工程协会 组织编写



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是水利工程建设监理培训教材之一。全书共8章,重点讲解了监理工程师从事进度控制的基本知识与技能,如进度控制的基本思想,进度计划及其控制,进度延误分析处理,网络计划的编制、优化和评审等。为了知识拓展和实践的需要,本书还讲解了图示评审技术,计算机辅助工程项目进度管理等内容。

本书既可作为培训建设监理人员和其他有关部门技术人员的培训教材,也可作为大专院校相关专业师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

水利工程建设进度控制 / 中国水利工程协会组织编写.

北京: 中国水利水电出版社, 2007

水利工程建设监理培训教材

ISBN 978-7-5084-4708-7

I. 水… II. 中… III. 水利工程—施工进度计划—技术培训—教材 IV. TV511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 077505 号

书 名	水利工程建设监理培训教材 水利工程建设进度控制
作 者	中国水利工程协会 组织编写
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
经 售	电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心) 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	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 14.75 印张 341 千字
版 次	2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷
印 数	0001—3100 册
定 价	50.00 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

水利工程建设监理培训教材

编 审 委 员 会

主 任 俞衍升

副 主 任 张严明 安中仁 李文义

委 员 (按姓氏笔画排序)

安中仁 刘秋常 刘喜峰 刘英杰 陈书香

孟祥敏 李文义 汪伦焰 张严明 杨耀红

俞衍升 曹兴霖 聂相田 翟伟峰 颜廷松

秘 书 颜 彦

工作人员 赵慧珍 周明炎 王丽丽

序

建设监理制度推行 20 多年来，在水利工程建设中发挥了重要作用，取得了显著成绩。工程建设监理事业已引起全社会的广泛关注和重视，赢得了各级政府领导的普遍认可和支持。目前，我国已形成了水利工程建设监理的行业规模，建立了比较完善的水利工程建设监理制度和法规体系，培养了一批水平较高的监理人才，积累了丰富的水利工程建设监理经验。实践证明，水利工程实行建设监理制度完全符合我国市场经济发展的要求。

为了规范水利工程建设监理活动，加强水利工程建设监理单位的资质管理和水利工程建设监理工程师管理，水利部于 2006 年 11 月颁发了《水利工程建设监理规定》、《水利工程建设监理单位资质管理办法》、《水利工程建设监理工程师注册管理办法》。随着我国市场经济的发展和完善，对水利工程建设监理行业提出了更高的要求，监理行业必须适应这种新形势的要求，大力增强自身实力，提高自身素质，在水利工程建设中发挥重要作用。

随着我国政府职能的转变，中国水利工程协会按水利部要求对水利工程建设监理人员实行业自律管理。因此，为了提高水利工程建设监理人员整体素质和建设监理水平，中国水利工程协会组织有关专家编写了一套水利工程建设监理培训教材，作为举办水利工程建设监理培训班的指定教材，也可以作为从事水利工程建设管理有关人员、项目法人（建设单位）、施工单位及各级水行政主管部门有关人员的业务参考书。本套教材也是全国水利工程建设监理工程师执业资格考试的主要参考书。

本套教材包括《水利工程建设监理概论》、《水利工程建设合同管理》、《水利工程建设质量控制》、《水利工程建设进度控制》和《水利工程建设投资控制》，共 5 册。

本套教材依据我国现行的法律法规、部门规章和中国水利工程协会行规，结合水利工程建设监理的业务特点，系统地阐述了水利工程建设监理的理论、内容和方法，以及从事水利工程建设监理业务所必需的基础知识。

编写本套教材时，虽经反复斟酌，仍难免有一些不妥之处，恳请广大读者批评指正。

中国水利工程协会

2007 年 5 月 28 日

前 言

进度控制是实现工程建设项目工期目标的基本保证。进度控制是一个大系统，它不仅对工程按期完成具有重要作用，而且，影响到工程的资金控制、质量控制和安全控制，影响到工程建设各项活动的安排、实施与协调，影响到项目参建各方的利益；涉及到技术方案选择、施工组织管理和资源调配。因此，一定意义上讲，进度控制在项目建设总体控制与协调管理中起到核心作用。

本书是在中国水利工程协会的主持下编写的，是全国水利工程建设监理培训系列教材之一《水利工程建设进度控制》，共分八章。本书重点讲解了监理工程师从事进度控制工作应具备的基本知识与技能。

(1) 控制是项目管理的重要职能之一。本书结合水利工程建设进度控制的基本问题，简要讲解了与进度控制有关的基本概念和知识。

(2) 进度计划是对项目建设过程中的各项工作做出的周密安排，是进度控制的主要依据和手段。网络计划技术是现代工程项目进度计划编制与控制中十分重要的管理技术。本书讲解了进度计划的基本知识和网络进度计划的编制、时间参数计算、计划评审和优化等基本技能，以及实际进度动态分析的方法。

(3) 监理人的进度控制工作应以合同为依据。本书论述了监理人进度控制工作的权限、内容和方法，以及工期提前或延误的分析处理的基本方法。

为了知识拓展和实践的需要，本书还讲解了图示评审技术、计算机辅助工程项目进度管理等，供监理人员及项目管理其他有关人员自学选用。

书中网络计划技术部分的术语、符号表达均采用《工程网络计划技术规程》(JGJ/T121—99)中的规定。

鉴于我国对工程参建各方的称谓不统一，本书一般采用与《合同法》、《招标投标法》和《水利水电土建工程施工合同条件》一致的称谓：发包人、承包人、监理人，但在个别地方考虑到陈述事件的上下文语言衔接的需要，也有使用其他称谓的。

本书由聂相田、曹兴霖主编。聂相田撰写了第一章、第四章、第五章、第六章，曹兴霖撰写了第二章、第三章、第七章，杨耀红撰写了第八章。全

书由聂相田执笔统稿，由孟祥敏主审。

本书编写中参考和引用了参考文献中的某些内容，谨向这些文献的作者致以衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正，提出宝贵意见。

编者

2007年5月28日

目 录

序

前言

第一章 绪论	1
第一节 建设项目进度控制概述	1
第二节 施工进度计划的表示方法	12
思考题	18
第二章 网络计划技术基础知识	19
第一节 网络图	19
第二节 网络图的绘制	23
第三节 双代号网络计划时间参数的计算	34
第四节 单代号网络图时间参数的计算	44
第五节 双代号时标网络计划及新横道图	48
第六节 有时限的网络计划	53
第七节 搭接网络计划方法	59
思考题与习题	69
第三章 网络进度计划的优化	73
第一节 工期优化	73
第二节 资源优化	78
第三节 费用优化	87
思考题与习题	95
第四章 网络进度计划的不确定性评审	98
第一节 计划评审技术	98
第二节 图示评审技术	109
思考题与习题	119
第五章 建设项目施工进度计划	121
第一节 编制进度计划的基本程序	121
第二节 发包人总体控制性进度计划	128
第三节 承包人施工进度计划	134

思考题·····	139
第六章 建设项目施工阶段进度控制 ·····	140
第一节 监理人施工进度控制的内容与权限·····	140
第二节 施工进度控制的措施·····	144
第三节 施工进度的动态分析与调整·····	147
第四节 施工暂停管理·····	154
思考题与习题·····	156
第七章 施工进度延误分析及其处理 ·····	158
第一节 施工进度延误的类型与合同责任·····	158
第二节 工期延误计算方法·····	160
第三节 施工进度延误派生费用分析·····	164
思考题与习题·····	167
第八章 计算机辅助工程项目进度管理 ·····	168
第一节 计算机软件在工程项目管理中的应用概述·····	168
第二节 项目管理软件辅助进度管理的一般过程·····	177
第三节 计算机辅助进度管理的软件实现·····	179
附录一 中华人民共和国行业标准 工程网络计划技术规程 (JGJ/T 121—99) ·····	198
附录二 标准正态分布表 ·····	221
附录三 随机数表 ·····	223
参考文献 ·····	224

第一章 绪 论

第一节 建设项目进度控制概述

进度控制是实现工程工期目标的基本保证，是工程项目建设监理“三大控制”目标之一。工程进度失控，必然导致人力、物力的浪费，甚至可能影响工程质量和安全。拖延工期后赶进度，工程建设的直接费用将会增加，工程质量也易出现问题。在关键时刻（如截流、下闸蓄水）赶不上工期，错过有利的施工时机，将会造成重大损失。如果工期大幅度拖延，工程不能按期投产受益，损失将是巨大的，直接影响工程的投资效益。延误工期固然会导致经济损失，盲目地、不协调地加快工程进度，同样也是片面的，也会增加大量的非生产性支出。

虽然，按照合同约定，按照工期完工是承包人的义务，但是，通过监理人有效的事前、事中、事后控制，可以敦促承包人按期完工，减少工期延误的风险。

进度控制需要以周密、合理的进度计划为指导：统筹安排不同部位、不同专业的施工进度，避免相互干扰；统筹安排资金投入、设备供应、材料供应以及移民征地等，满足施工进度计划的要求；使施工进度适应现场气候、水文、气象等自然条件。

一、建设工期

（一）建设工期的概念

建设工期是指建设项目从正式开工到全部建成投产或交付使用所经历的时间。建设工期一般按日历月或天数计算，并在总进度计划中明确建设的起止日期。

建设工期是项目法人根据项目投产要求，项目工程量与项目特点，技术与管理水平，建设条件以及项目的其他具体情况，参考工期定额，在系统地编制和分析进度计划的基础上拟定，并按项目的审批权限经主管部门、建设计划部门批准确定的。

明确规定建设工期，既是对项目投产时间的基本要求和规定，也是具体安排建设计划的依据。建设项目实施过程中的各项活动的计划安排和开展，在时间上都需要围绕建设工期这一目标进行，如项目招标采购、征地拆迁与移民安置、设计、施工、物资供应、工程验收等。

一般来说，可按照项目建设各阶段的特征及其对工期的控制作用，将建设工期分为下列阶段：

（1）工程准备阶段。是指从临时工程开工起至坝（闸）工程河床基坑开挖或引水式电站主体工程开始施工的时间。

（2）工程主体阶段。是指从河床基坑或引水道、厂房开挖起至枢纽工程开始发挥效益或电站第一台机组开始发电的时间。

（3）工程完建阶段。指从枢纽工程开始发挥效益或电站第一台机组开始发电起至工程

竣工的时间。

(二) 建设工期定额

建设工期定额是指在平均的建设管理水平和施工装备水平及正常的建设条件（自然的、经济的）下，一个建设项目从设计文件规定的工程正式破土动工到全部工程建完、验收合格交付使用全过程所需的额定时间。工期定额按月（或天）数计算。

建设工期定额是计算和确定建设项目工期的参考标准，对编制进度计划和工程进度控制具有指导作用。

建设工期定额按项目的具体组成和工程内容不同，可划分为整个建设项目的工期和主要单项工程的工期。

(三) 合同工期

工程项目建设是由一系列有序的相互联系、相互制约的活动组成。在市场经济条件下，这些活动由具有不同专业技能的单位完成，如设计、施工、监理、材料供应、设备供应等。就施工任务而言，一般分成若干个合同项目，分别由不同的承包商完成。按照建设工期的总体要求，每个合同项目都有其相应的合同工期。合同工期是发包人与承包人签订的合同中确定的承包人完成所承包项目的工期。

按照《水利水电土建工程施工合同条件》（GF—2000—0208）（以下简称《合同条件》）规定，合同工期按照如下合同条款确定：

(1) 开工通知：指发包人委托监理人通知承包人开工的函件。通用条款 18.1 款规定：“监理人应在专用合同条款规定的期限内，向承包人发出开工通知。”

(2) 开工日期：指承包人接到监理人按第 18.1 款发出的开工通知的日期或开工通知中写明的开工日。

(3) 完工日期：指合同规定的全部工程、单位工程或部分工程完工和通过完工验收后在移交证书（或临时移交证书）中写明的完工日。

表 1-1 合同要求完工日期表		
序号	项目及其说明	要求完工日期
1		
2		
⋮		

全部工程、单位工程和部分工程的要求完工日期在专用合同条款中以表 1-1 所示形式规定，承包人应在表 1-1 规定的完工日期内完工和在《合同条件》第 20.2 款规定可能延后或第 21 条规定提前的完工日期内完工。

(4) 保修期：保修期自工程移交证书中写明的全部工程完工日开始算起，保修期限在专用合同条款中规定（一般为一年）。

在全部工程完工验收前，已经发包人提前验收的单位工程或部分工程，若未投入正常使用，其保修期亦按全部工程的完工日开始算起。

二、建设项目进度计划

(一) 建设项目进度计划的概念

建设项目是通过一系列建设活动组成的。这些活动具有如下特点：

(1) 建设活动应该是有序的。一方面,建设活动之间存在工艺技术上客观决定的时间顺序特征。如果活动安排违背这一规律,在实施中必然存在工作衔接上的问题而引起工期延误或费用损失。另一方面,某些建设活动的相对时间顺序具有可调整性,其时间顺序不决定于工艺技术上的制约关系,而是决定于现场条件、资源条件、外部环境或外部供应与需求,这就为合理安排项目计划、满足建设项目要求或适应项目建设条件提供了可能。

(2) 建设活动需要全局的总体控制。现代建设工程项目,尤其是大型工程项目,规模大、技术复杂,带来了专业分工越来越细的特点,例如,水电工程建设中涉及到诸如土方填筑、土石方开挖、混凝土浇筑、地基处理、地下工程、机械、电力、电气、金属结构、通风采暖、供水供电和通信等专业,各自专业化程度都很强。项目管理者不可能精通所有专业,只有通过周密的计划,统筹考虑,各专业目标明确,分工具体,工作协调,才能顺利完成任务。

(3) 建设活动需要合理的资源配置和必要的资源供应保障。建设活动需要大量的资源投入,包括人力、场地、设计技术文件、材料、工程设备和施工设备等,这些资源的配置与供应必须与建设活动相协调,建设活动才能顺利进行。但是,大量的、种类繁多的资源供应,不是任何一个单独部门可以胜任的。若缺乏系统的周密安排,需要时临时提出要求,临时筹措,因此出现等、推、拖和互相扯皮或者物资积压等现象就难以避免。

(4) 建设活动受到建设环境因素的制约。建设活动的开展必然是在特定的自然、社会和经济环境中进行,不可避免地受到环境的制约与影响。因此,建设活动的安排应与建设环境相协调,抓住有利时机,避开不利因素,减小或避免不利建设环境对建设活动可能带来的影响或风险,以使建设活动顺利开展。例如,应合理安排水上施工与水下施工的时间,水下施工应尽量避免汛期等。

因此,一个建设项目的顺利实现需要对其实现过程中的各项活动进行周密安排,这一安排就是建设项目进度计划。

一个建设项目计划并不是简单地将项目活动按时间顺序进行罗列,而是要根据项目的投资、工期和质量等基本目标,在特定的建设环境下,合理配置资源,优化活动及其时间顺序安排,追求建设项目的综合效果最优。

建设项目计划体现了项目实施的整体性、全局性和经济性,是项目目标实现的纲领性计划安排。它系统地确定了工程建设的工作项目、工作进度以及完成任务所需的资金、人力、材料和设备等资源的安排。

(二) 编制建设项目进度计划的相关因素

广义地讲,计划有两个基本含义:一是计划工作,即确定项目的目标及其实现这一目标过程中的子目标和具体工作内容;二是计划方案,即根据实际情况,通过科学预测与决策,权衡客观的需要和主观的可能,提出在未来一定时期内要达到的目标以及实现目标的途径。计划编制涉及到下列基本相关因素。

1. 确定目标

项目管理必须以项目的基本目标为出发点。在保证项目总目标实现的前提下,合理、可行地确定项目的各分目标和阶段性目标。项目管理的基本目标一般归结为投资、进度、

质量和安全等目标。

一是投资目标。每个建设项目所需总投资是预先计算和确定的。由于项目的建设需要一个较长的建设周期，在这个过程中情况不断发生变化，控制预定的投资额是一项十分艰巨的任务。因此，在工程项目的周期内，要以投资估算控制项目的设计概算，设计概算控制施工预算。1988年，国家计委颁发了计标[1988]30号文件《关于控制工程造价的若干规定》，1990年，能源部、水利部颁发能源水规[1990]677号文件，实行水利水电工程限额设计，将国家批准的设计概算静态总投资作为建设项目设计的最高投资限额，规定了水利水电工程建设项目投资静态控制、动态管理的具体办法。

二是进度目标，就是建设工期目标。进度控制是整个工程项目建设管理的中心环节。建设项目的工期长，由于工作的衔接协作差、间接费用增加以及投产受益迟延等原因，会影响到项目的投资效果。如在施工阶段，工程进度拖延，必然导致人力、物力的浪费，甚至影响工程质量和施工安全。拖延工期后赶进度，项目建设的直接费必然增加，甚至影响项目的工程质量；在关键时刻（如截流、下闸蓄水等）赶不上工期，错过有利时机，将造成工程的重大损失。如果工期大幅度拖延，工程不能按期投产，将直接影响工程的投资效益。延误工期固然会导致经济损失，但是，盲目地、不协调地加快工程进度，同样也是片面的，也会增加非生产性支出。

三是质量目标。工程项目的质量必须满足标准、规范、设计要求和合同要求的特性以及发挥其功能所需的各种隐含需要的特征，如性能、时间性、可信性、适应性、经济性和安全性等。工程质量是项目的生命，是实现项目目标的一个最基本的保证。我国《合同法》关于工程建设合同分则中规定：建设工程竣工后，发包人应根据施工图纸及说明书、国家颁布的施工验收规范和质量检验标准及时进行验收。建设工程竣工经验收合格后，方可交付使用；未经验收或验收不合格的，不得交付使用。

工程项目的质量是由工程建设过程中的工作质量决定的。通过提高工程建设的工作质量，采取各种质量控制所要求的作业技术和活动，通过控制人员、材料、机械设备、施工工艺和施工环境，保证每道工序的质量，才能保证工程的质量。在现行的项目法人责任制、招标投标制、建设监理制等建设管理体制下，形成了政府部门的工程质量监督体系，项目法人监理单位的质量控制体系和设计施工单位的质量保证体系。《水利工程质量管理规定》（部长令1997年第7号）规定：水利工程质量由项目法人负全面责任。监理、施工、设计单位按照合同及有关规定对各自承担的工作负责。

2. 估计与预测

计划是对未来行动的事先安排。计划工作的主要困难在于未来的不确定性。“凡事预则立，不预则废”。因此，在工程计划编制前，应首先进行两方面的基本工作：

（1）估计。尽管项目建设中的某些要素在客观上是确定的，但是，由于计划编制者主观的局限，无法准确地确定其数量或状况（如天然建筑材料储量、基岩完整情况等），需要加以估计。如估计建设项目的工程量及其所需要的人力、物力投入，估计劳动生产率、作业时间及工程工期等。这项工作属于计划者对工程客观情况的估计，需要在大量的调查、勘察和经验基础上进行。

(2) 预测。工程建设中有很多因素在客观上具有不确定性，如水文、气象、社会与经济等。预测的任务就是对未来不确定因素的发生、发展和变化的可能性以概率的方式确定下来，据以编制计划。预测的方法是以事物的过去和现在推测事物的未来可能状况。预测的准确性，直接影响工程建设计划实施的可靠性和风险。

对不确定因素的不同估计与预测，影响着计划编制者对项目实施方案的决策，从而影响计划的经济性。过分保守的计划可能带来大量浪费，但是，冒险的计划可能遭遇大的风险，对工程的进度、质量和安全造成重大影响，最终影响项目的投资效果。

3. 决策

决策是对两个或两个以上可以互相替代的方案进行的选择。决策的关键是对事物或方案“优”与“劣”的判断。在决策实践中，经常遇到多因素决策问题，有时各替代方案间不存在绝对的“优”与“劣”，需要作出权衡抉择。决策不仅存在于工程项目计划编制的方案选择中，而且，在项目计划实施中针对发生的具体情况，经常需要加以决策。

4. 资源的配置

项目进度计划的实施，需要大量人力、物力的保证。因此，在已有进度计划的基础上，还应合理配置人力、物力资源，编制资源保证性计划。如资金筹措与使用计划、材料物资供应计划、大型设备供应计划与金属结构加工计划、劳动力需求计划、施工机械设备需求计划和施工现场内、外运输计划。

5. 计划的实施环境

任何项目的建设，都会受到建设环境的影响，如当地的自然、社会和经济等环境。要保证工程的顺利实施，在编制项目计划时，必须充分认识到环境因素对项目的影响，利用有利时机，避开不利因素的干扰，如黏土施工避开雨季。在水利工程建设项目实施过程中，大量的风险和干扰一般来自水文和地质方面。例如截流时间的安排、导流洞的施工进度等，在编制进度计划时，应充分予以考虑，以使进度计划与实施环境相协调，保证计划的顺利实施。

三、建设项目进度控制

(一) 建设项目进度控制的概念

建设项目进度计划只是对建设活动所作出的安排，通过计划的实施实现其预期目标，需要有效的进度控制。

所谓建设项目进度控制，是指在建设项目实施过程中，按照项目建设进度计划对整个建设过程进行监督、检查，对出现的实际进度与计划进度之间的偏差，应及时分析研究并采取相应措施，以保证建设工期目标的实现。

进度控制的必要性主要体现在：

(1) 保证进度计划的严肃性与约束力。虽然通过进度计划的编制可以预先明确建设项目的分目标，明确建设活动的具体工作内容、所需持续时间、所需资源及其工作间的时间顺序关系，发现项目建设中可能存在的问题并制定相应措施，对项目建设中的各项活动作出合理安排。但是，要将这一计划付诸实现，必须通过有效的控制，监督有关各方按计划

执行，保证计划的严肃性与约束力，促使有关方与人员按照计划开展工作。计划一旦失去约束力，将成为“虚设”，随意行事、盲目工作的不良情形将会发生，工作将呈现无序状态。

(2) 及时发现偏差，研究对策，采取措施。进度计划实施过程中出现偏差几乎是不可避免的。一方面，进度计划的编制不可能做到十全十美，例如：工作内容及其所需作业时间的估算、技术方案的选择、工作时间顺序的安排、对所需资源的估计、对建设条件的勘测与估计、对计划实施过程中建设环境的预测等各个方面，都有可能存在缺陷，甚至是错误。另一方面，在项目实施过程中，技术与管理水平与计划也有可能存在差异，资源供应可能不能按计划完全保证，自然、社会、经济环境不断变化，对项目的目标要求发生调整等各个方面，都可能发生变化。因此，通过对项目实施过程中建设活动的跟踪检查，对比分析，及时发现与计划之间的差别，研究改进措施，以保证建设工期目标的实现。

(二) 建设项目进度控制基本程序

与一般控制系统类似，进度控制是一个动态的、有组织的行为过程，其基本程序如下。

1. 进度计划实施中的跟踪检查

进度跟踪检查的主要工作就是定期收集反映实际工程进度的有关数据，及时了解项目实施情况。收集资料的主要方式包括报表检查和现场实地检查两种方式。为了全面而准确地了解进度的执行情况，监理人必须认真做好下列工作：

- (1) 经常地、定期地收集进度报表资料。
- (2) 派监理人员常驻现场，检查进度的实际执行情况。
- (3) 定期召开生产会议。

究竟多长时间进行一次进度检查，这是监理人经常关心的问题。一般地，进度控制的效果与收集资料的时间间隔有关。如果不能经常地、定期地掌握进度信息资料，就难以达到好的进度控制效果。进度检查时间间隔的确定，应考虑工程项目的类型、规模、监理对象范围的大小及现场条件等多方面的因素，视具体情况而定。如每月、每半月或每周检查一次。若在某一阶段出现不利的进度状况，或在进度控制的重要环节，甚至可进行每日检查。

2. 对收集的数据进行整理、统计和分析

(1) 资料的整理与统计计算。收集到有关的数据资料后，要进行必要的整理、统计和分析，形成与计划具有可比性的数据资料。例如，根据现场本期实际完成的工作量计算累计完成的工作量、本期实际完成工作量的百分比、累计完成工作量的百分比和进展状况等。

(2) 实际进度与计划进度的对比。这一工作主要是将实际的数据与计划的数据进行比较，例如将实际的完成量、实际完成的百分比，与计划的完成量、计划完成的百分比进行比较。通常可利用表格形成各种进度比较报表或直接绘制比较图形来直观地反映实际与计划的差距。通过比较了解实际进度比计划进度拖后、超前，还是与计划进度一致。

(3) 分析产生偏差的原因。通常，根据实际进度与计划进度的对比，可明显地发现进

度的偏差情况，但不一定能找到出现这种进度偏差的原因。因此，监理人应深入现场，仔细调查，以查明进度偏差的原因。

(4) 分析进度偏差的影响。当实际进度与计划进度之间出现偏差时，在做必要的调整之前，需要分析由此可能产生的影响，如对后继工作产生哪些影响，对总工期有何影响等。

(5) 提出措施并分析其效果与影响。在明确了进度偏差对施工进度可能带来的影响后，需提出相应的处理措施，并应分析这些措施的预期效果和可能带来的影响。

3. 采取进度调整措施

将有关进度状况和必要的分析通知承包人，在明确责任的前提下要求承包人提出赶工措施，征得监理人同意后方可实施。

4. 监督调整后的进度计划的实施

监理人应严格监督承包人按照经同意的赶工措施施工。如果由此引起进度计划的调整，监理人还应协调好后续各有关承包人的关系，避免相互干扰、工作不协调而引起工期拖延和施工索赔。

(三) 进度控制的基本思想

(1) 进度控制应强化目标管理。一方面，应对合同规定的工期目标按时间进行分解，明确阶段性形象目标——里程碑。只要各个里程碑目标顺利地实现，工期总目标也就得到了保证。另一方面，从横向分解，应明确满足进度目标条件下的各种资源目标，如设计、设备、材料和场地等。

(2) 进度控制应强化计划管理。进度计划是按照项目的目标，对项目实施中的各项工作、进展做出的具体安排。进度控制与进度计划是紧密相关的：进度控制依进度计划为依据，而有效的进度控制又能保证进度计划的顺利实施。

(3) 进度控制应强化资源管理。工程进度的实施需要相应的资源供应保障。因此，设计、施工、设备供应、材料供应、劳动力供应、征地和资金筹措等各方面的工作都必须围绕项目总体进度计划衔接有序地进行。

(4) 进度控制应以合同为依据。在进度控制中，监理人既要监督承包人按照合同规定的工期目标全面履行合同义务，也要按照合同规定，协助发包人及时向承包人提供应由发包人提供的条件。

(5) 进度控制应加强关键路线的控制。在进度控制中，监理人应运用先进的进度管理方法与手段，动态监控关键路线的进展，要求承包人及时采取有效措施，保证阶段目标和工期目标的实现。

(6) 应处理好进度与工程成本、质量之间的关系。尽管，承包人应按合同规定的工作内容、质量标准和工期要求履行义务，既独立享有合同利益，又要独立承担亏损风险。但是，监理人在工作中正确处理好进度、投资、质量之间的关系，对促进合同的和谐、顺利实施十分重要。施工进度与工程成本、质量之间存在着对立统一的辩证关系。一方面，施工进度延误所引起的赶工作业或由于进度延误遭遇到不利的自然条件，都将引起工程成本增加，并且工期延误后的赶工，可能会忽视质量问题。另一方面，在施工过程中，施工条

件的变化、设计修改、工程项目内容与质量标准的改变也将影响施工进度。

(7) 进度控制应遵循工程控制论基本原理, 做好施工进度的事前预控、事中监督与事后反馈纠偏工作。

(8) 重视现代管理手段的应用, 实现进度控制的数字化、网络化和信息化。

四、建设项目进度控制体系

(一) 目标体系

建设项目的根本目标是建设项目立项的前提和建设成果的集中体现。因此, 建设项目实施中的任何活动都应围绕建设项目的根本目标开展。

1. 进度控制与投资、质量、安全等项目根本目标的关系

虽然, 建设项目进度控制的基本要求是保证建设项目按照建设工期或提前竣工, 但是, 在进度控制中, 还必须正确处理好进度与工程投资、质量、安全等根本目标的关系。进度控制与项目的投资、质量、安全目标之间存在着既对立又统一的关系。例如: 如果某项工程过分强调进度目标, 经常赶进度, 可能会造成增加投资, 工程质量、安全也可能受到影响; 反过来说, 工程发生质量或安全事故, 返工处理又会增加投资, 反而又影响进度; 如果工程进度安排合理, 建设过程中生产均衡、有序, 对节约成本、减少工程质量事故和安全事故十分有利。因此, 在建设项目进度控制中, 在以实现建设工期目标为基本出发点的同时, 还必须明确并正确处理好进度与投资、质量和安全等目标之间的关系。

应当注意到, 在不同建设项目中或项目的建设不同阶段、不同工作, 进度、投资、质量和安全等的重要性表现出不同的排序, 因此, 应从抓好主要矛盾, 并正确处理好次要矛盾的观点出发, 从总体上制定项目在不同阶段、不同工作中的目标控制工作纲要, 并在此基础上制定进度控制方案和措施。

2. 进度目标体系

建设工期目标的实现, 是通过建设项目实施过程中逐一实现若干个分目标凝结而成的。一般来说, 可将这些分目标分为纵向目标和横向目标: 纵向目标是通向建设工期目标的一个“里程碑”, 只有控制各个里程碑目标顺利地实现, 才能控制总目标的实现; 横向目标是通向建设工期目标过程中实现里程碑目标的“支撑点”和“能量”供应保障, 只有这些横向目标按计划实现, 工程进度才能正常、有序地进展。

(1) 纵向目标体系——里程碑目标。按照建设工期目标和建设项目实施过程中需完成的重要标志性工作、标志性时间、标志性事件等, 对工期总目标进行纵向分解, 明确阶段性目标——里程碑(如水电枢纽工程建设的开工、基础处理完工、隧洞贯通、截流、蓄水、第一台机组发电、各年末计划形象进度和各单位工程完工等), 作为项目实施过程中阶段性控制目标体系。

(2) 横向目标体系。项目进度目标的实现, 需要具备基本的建设条件和各种资源供应保障。例如: 征地拆迁、设计图纸提供、设备供应和材料供应等, 一般均由不同单位承担; 在各施工标之间, 无论是作业面, 还是施工通道、场地或部分共用的专业施工设备, 经常存在复杂的衔接关系。因此, 要保证工程进度顺利进展, 应全面分析各分标在合同实