

公路工程监理培训教材

GONGCHENG JINDU JIANLI

工程进度监理

邬晓光 / 主编

交通部基本建设质量监督总站 / 审定

● 人民交通出版社

公路工程监理培训教材

Gongcheng Jindu Jianli

工程进度监理

邬晓光 主编

交通部基本建设质量监督总站 审定

人民交通出版社

内 容 提 要

本教材是公路工程监理培训教材之一,主要介绍了公路工程施工阶段进度监理的理论和方法。内容包括:公路工程施工组织原理和施工计划管理方法,工程进度监理的主要方法与网络计划技术,施工进度计划的编审内容及范例,进度计划的控制与工程延误的处理,计算机辅助工程进度监理。本教材主要供公路工程监理人员培训使用,也可供公路工程基本建设单位的项目管理人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程监理培训教材/交通部基本建设质量监督总站
主编. - 北京:人民交通出版社,1999.9
ISBN 7-114-03471-7

I.公… II.交… III.道路工程-工程施工-质量控制-
教材 IV.U415.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 35548 号

公路工程监理培训教材

工程进度监理

邬晓光 主编

交通部基本建设质量监督总站 审定

正文设计:周园 责任校对:刘素燕 责任印制:张凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010-64216602)

各地新华书店经销

北京凯通印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:9.1875 插页:1 字数:232 千

1999 年 9 月 第 1 版

2000 年 12 月 第 1 版 第 5 次印刷

印数:31501~37500 册 定价:16.00 元

全套定价:90.00 元

ISBN 7-114-03471-7

U·02488

《公路工程监理培训教材》

编审委员会

主任委员:张之强

副主任委员:王 玉 李明华 周 伟 张建仁

编写委员会委员:(以姓氏笔画为序)

王锡林	王首绪	刘健新	刘 浪	邹晓光
何安荣	李宇峙	陈忠达	陈 红	陈万春
邹 义	张 宏	罗 娜	胡步趋	袁剑波
秦仁杰	黄承峰	雷俊卿	窦明健	魏道升

审定委员会委员:(以姓氏笔画为序)

孙立军	李洪斌	李 良	刘吉士	吴 美
黄祥丰	程家驹	焦方群	韩 敏	熊广忠
廖正环	魏家根			

序

改革开放以来,我国基本建设管理体制改革的重大举措之一就是实行了工程监理制。交通部作为全国首批实施工程监理的试点部门之一,自1986年率先开始在世界银行贷款项目,如西三线(西安—三原)一级公路、京津塘高速公路等基本建设项目中实行了工程监理制,取得了显著成效。十余年来经过试点先行、稳步提高和全面推行三个阶段,工程监理制从无到有、从探索实践到完善提高,对提高工程质量、建设管理水平和投资综合效益方面发挥了重要作用。

为提高监理人员的业务素质和专业技术水平,同时也为了建设、设计、施工等各方面人员了解和熟悉监理管理模式,交通部在推行监理制度的过程中始终把培训放在重要的位置,自1990年开始,组织国内外多种形式的监理业务培训;交通部基本建设质量监督总站(以下简称部质监总站)组织有关专家举办讲座,组织编写了《公路工程监理培训教材(试用)》(1993年版),并委托西安公路交通大学(原西安公路学院)、长沙交通学院、重庆交通学院、南京交通高等专科学校代部进行公路工程监理业务培训。截止到1998年12月,共举办培训班400期,接受培训人员达33 000余人。

随着公路事业的发展,公路工程质量要求的提高,公路建设新技术、新工艺、新材料不断涌现,原试用教材的部分内容已不能适应当前公路建设的需要。有鉴于此,部质监总站于1997年10月组织上述四所院校的部分培训教师召开了公路工程监理培训教材修订研讨会,制定了修订计划和修订提纲并开始了新教材的编写工作。新教材经专家函审、编者修改后定稿。

本套教材紧密结合当前公路建设管理实际,总结了十多年来

推行监理制度的经验和教训,注重理论与实践相结合,具有较强的实用性和可操作性,不仅是监理工程师上岗前的必读教材,也是广大公路建设者在工作中的一套较好的参考书。

我国公路建设方兴未艾,监理市场有待进一步规范和完善,因此希望广大公路工作者,特别是从事监理工作的同志要以高度的责任感和紧迫感,勇于开拓,不断探索,真抓实干,为进一步完善我国公路工程监理制度,建设一批经济和社会效益显著、质量优良的公路工程项目做出贡献。

交通部公路司司长 **张之强**

1999年7月28日

出版说明

经过十余年来从试点先行、稳步提高到全面推行的历程,公路工程监理制度在建设管理领域的作用已是有目共睹,不但促进了建设管理水平和工程质量水平的提高,而且锻炼和造就了工程监理队伍,使监理水平不断提高,在公路工程建设中取得良好的经济效益与社会效益。如今,已经初步建立了适合我国国情的监理论法规体系。

交通部基本建设质量监督总站(以下简称部质监总站)自 1990 年开始,就已陆续委托西安公路交通大学(原西安公路学院)、长沙交通学院、重庆交通学院、南京交通高等专科学校代部进行公路工程监理业务培训,并于 1993 年正式出版了《公路工程监理培训教材(试用)》,为规范教学和全面推行监理制度发挥了重要作用。

为了使教材适应当前的公路建设实际,部质监总站于 1997 年 10 月组织上述四所院校的部分培训教师召开了公路工程监理培训教材修订研讨会,研究确定了修订大纲和修订计划。新教材立足于监理的基本概念、基本理论、基本操作,学时未做大的调整,但适当增加了理论知识的内容,努力做到理论与实践相结合,既便于学员在工作中的具体应用又便于自学提高。新教材初稿经专家函审、编者修改后定稿。

本套教材分为《监理概论》、《合同管理》、《工程质量监理》、《工程费用监理》、《工程进度监理》五门课程。

1.《监理概论》:讲授公路工程监理制度的基本概念及监理的依据、任务、组织、方法和监理单位的选择等。本教材第一、二章及附录由刘健新编写,第三章由何安荣编写,第四章由胡步趋、张宏编写,第五章由窦明健编写。全书由刘健新统稿,由李明华、熊广

忠、李洪斌审定。

2.《合同管理》:讲授监理合同管理及相关的法律知识和 FIDIC 合同条件。本教材第四、六、七、九~十三章由雷俊卿编写,第一~第三章由袁剑波编写,第五章由刘浪编写,第八章由陈万春编写,全书由雷俊卿统稿,由魏家根、李良审定。

3.《工程质量监理》:结合现行质量检验评定标准讲授质量监理的依据、程序和方法。本教材第一、三、四章由李宇峙编写,第二章由陈忠达编写,第五章由秦仁杰编写,第六、七章由邹义编写,第八章由陈红编写。全书由李宇峙统稿,由孙立军、刘吉士、程家驹审定。

4.《工程费用监理》:讲授监理工程师在费用监理方面的职责、权限、投标报价、工程计量支付、索赔等内容。本教材第三~七章由张建仁编写,第一章由黄承峰编写,第二章由陈红编写。全书由张建仁统稿,由焦方群、吴羨审定。

5.《工程进度监理》:讲述进度监理的常用方法和监理工程师对进度计划的审批和计划延误的处理方法。本教材由邬晓光编写第一~四章,罗娜编写第五章,魏道升编写第六章,王首绪编写第七章。全书由邬晓光统稿,由廖正环、黄祥丰审定。

该套教材以国家及交通部颁布的有关文件、法规及标准规范为基本依据,主要参考了《公路工程施工监理招标投标管理办法》(交通部 1998 年第 9 号令)、《公路工程施工监理合同范本》(交公路发[1997]567 号文发布)、《公路工程施工监理规范》(JTJ 077-95)、《公路工程施工监理办法》(交工发[1992]378 号)、《土木工程施工合同条件(即 FIDIC 条件)》等。同时,原试用教材在教学过程中所积累的丰富的资料为教材的修订工作奠定了坚实的基础。

目前公路建设对监理从业人员知识水平的要求不断提高,社会对复合型人才的需求也更加迫切,针对这一情况,本套教材在强调基础知识、专业知识的同时,适当增加了一些理论性较强的内容和必要的法律知识,以满足广大读者的具体需要。

本套教材的修订虽经过较为充分的准备,但其中也还难免有

不足之处,真诚地希望广大读者在使用中将发现的问题及时函告部质监总站,以便今后修改补充。该教材在修订过程中得到了前述四个院校、人民交通出版社和有关专家的大力支持,在此一并致谢。

交通部基本建设质量监督总站

1999年7月28日

前 言

受交通部基本建设质量监督总站的委托,西安公路交通大学、重庆交通学院、长沙交通学院、南京交通高等专科学校自1997年2月开始修订公路工程监理培训试用教材,并于1997年5月分别提出了《工程进度监理》初步修订意见。西安公路交通大学于1997年7月汇总提出了综合修订大纲,并于1997年10月在重庆召开的公路工程监理培训教材修订研讨会上确定了修订内容。

本教材在原试用教材的基础上,主要修订了以下内容,使工程进度监理方法与现行的法规、监理规范及验收标准一致,列举了高等级公路工程进度编制与审查范例,介绍了计算机在工程进度监理中的应用及发展趋势,编写了各章小结及思考练习题等。全书共分七章,由西安公路交通大学郭晓光主编,并编写第一、二、三、四章,西安公路交通大学罗娜编写第五章,重庆交通学院魏道升编写第六章,长沙交通学院王首绪编写第七章。

本教材在修订大纲的确定和编写过程中,西安公路交通大学胡兆同副教授,公路系领导、老师和办公室工作人员给予了热情帮助,重庆交通学院、长沙交通学院、南京交通高等专科学校有关老师提出了合理的建议,交通部基本建设质量监督总站和交通部人民交通出版社的领导及同仁予以了大力支持。作者在此一并表示衷心的感谢!

由于水平有限,编写内容不尽完善,不足之处敬请批评指正。

编 者

1998年6月

目 录

第一章 进度监理及施工组织概述	(1)
第一节 进度监理概述.....	(1)
第二节 公路工程施工组织与管理.....	(6)
第三节 进度监理基本方法	(28)
小结、思考题.....	(40)
第二章 关键线路法(CPM)	(43)
第一节 双代号网络计划图的绘制	(43)
第二节 时间参数的计算及关键线路	(59)
第三节 时间坐标网络计划	(77)
第四节 单代号网络计划与计算	(82)
小结、思考题.....	(93)
第三章 其它网络计划方法	(100)
第一节 流水作业网络计划	(100)
第二节 搭接网络计划.....	(106)
第三节 计划评审方法.....	(118)
小结、思考题	(130)
第四章 网络计划的优化	(133)
第一节 网络计划的时间优化.....	(133)
第二节 网络计划工期与成本优化.....	(139)
第三节 网络计划的资源优化.....	(148)
小结、思考题	(160)
第五章 进度计划的编审及范例	(163)
第一节 进度计划的编制	(163)
第二节 进度计划的审批.....	(167)

第三节 进度计划编审范例	(171)
小结、思考题	(200)
第六章 进度控制与延误处理	(202)
第一节 进度控制与进度检查	(202)
第二节 进度延误处理与计划调整	(218)
小结、练习题	(240)
第七章 计算机辅助工程进度监理	(242)
第一节 概述	(242)
第二节 计算机辅助进度计划模块	(245)
第三节 进度计划实施跟踪监控	(251)
第四节 计算机应用示例	(257)
思考题	(272)
参考文献	(276)

第一章 进度监理及施工组织概述

第一节 进度监理概述

一、进度监理及其作用

1. 进度监理

为了加强公路工程基本建设项目管理,合理控制工程质量、工期和费用,提高投资效益与工程管理水平,必须进行工程承包合同条件下的项目建设监理,即实施合同管理中的质量、工期、费用三大控制。工程进度是工程承包合同规定工期中施工活动的时间安排,因此进度监理是履行工程承包合同的重要内容,工程进度涉及到业主和承包人的重大利益,是合同能否顺利执行的关键。为此,在工程进度监理中,一定要把计划进度与实际进度之间的差距作为进度控制的关键环节;除满足工期要求外,还应满足合同规定的工程质量及费用要求,从而达到高效、经济的工程施工的目的。

2. 工期、质量、费用三者的关系

工期是由工程项目从开工到竣工的一系列施工活动所需的持续时间之和构成的;工程质量是施工过程中生产出来的产品结果;工程费用则是施工过程中所产生的消耗。所以,工程项目施工过程中,工期、质量、费用三者构成了相互联系、互相制约的密切关系,其关系曲线如图 1-1 所示。

由图 1-1 知,工程进度的加快与减慢对工程质量及费用都产生直接影响。设 T_A 为正常工期,其质量 Q_A 也正常,此时费用 C_A 最低;当放慢施工进度,即 $T > T_A$ 时质量上升,但费用也上升;当

加快施工进度,即 $T < T_A$ 时质量将下降,而费用仍然增加。因此,工程进度监理不仅仅是单纯进度计划管理和时间控制问题,而且还要同时考虑工程质量的好坏及工程费用消耗的高低问题。

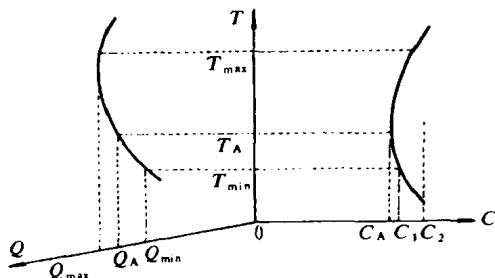


图 1-1 工期、质量、费用三者关系

3. 进度监理的作用

目前我国要求列入基本建设计划的公路工程项目必须实行监理制度,这些公路工程项目的特点是投资大和建设周期长。大型公路工程项目投资常常几亿元到几十亿元,建设周期往往长达几年甚至更长时间,因而很有必要实施项目进度监理,使其尽可能按预定工期完成,力争早日通车而获取较大的投资效益。

实行工程进度监理的作用主要表现在:

- ①合理控制工期、质量和费用,使项目管理达到综合优化;
- ②通过审查施工进度计划及控制实际进度与计划进度差异情况,从而完善施工进度计划管理;
- ③除充分考虑时间控制问题外,同时还考虑劳动力、材料、施工机具设备等所必需的施工资源问题,使其最有效、合理、经济地配置与利用;
- ④通过计划、组织、协调、检查与调整等手段,调动施工活动中的一切积极因素,努力实现施工过程中各个阶段的进度目标,以确保工程施工全过程的总工期目标的实现。

二、与进度有关的单位和因素

1. 与进度有关的单位

与工程进度有关的单位并不单纯是基本建设项目管理的建设单位(FIDIC 条款中称为业主)、社会监理单位(监理)、施工单位(承包商或承包人),还有参加公路工程基本建设的其他单位,如设计单位、材料设备供应单位、项目投资单位、政府主管部门、兼有财政和银行双重职能的建设银行以及许多别的单位,如水、电、煤、通讯等外围工程单位,毗邻单位等。因此,工程进度监理仅考虑施工单位不行,要考虑各个基本建设阶段及其单位的工作联系搭接网络,只有对这个总体网络进行合理控制,才能有效地进行工程进度监理。

2. 进度影响因素

影响公路工程施工进度的因素很多,如工程技术、组织与协调、气候条件、政治原因、人为因素、物资供应、地基情况等。正因为存在这些进度影响因素,它们都会干扰工程进度目标的实现,才需要进行工程进度控制。

世界银行要求贷款项目确保工程进度实施中按计划进度进行。有关文本规定,项目实施期间施工进度控制应考虑如下工作,国内工程承包项目也可参照执行。

- ①建立项目实施管理机构;
- ②土建工程设计及施工计划的制定;
- ③投标办法的确定,评标及合同的鉴定;
- ④物资的供应及采购计划;
- ⑤设备的采购、安装及测试安排;
- ⑥工作人员的招聘及培训计划;
- ⑦营业许可证的取得和合同的及时批准;
- ⑧技术组织措施的安排;
- ⑨与施工现场有关各项土地使用和拆迁手续及移交事宜等。

以上各项工作的完成都需要时间,且需要各单位的密切配合,同时与工程进度总目标的实现均有关系。

三、进度监理的任务与控制目标

1. 进度监理的主要任务

与进度有关的单位很多,但影响最大的单位是承包人、监理及业主,所以参与项目管理的三方只有大力配合,才能确保工程进度的合理控制,保证总工期目标的实现。

①承包人的任务是编制施工进度计划,并在计划执行过程中,通过实际进度与计划进度的比较,定期地、经常地检查和调整施工进度计划;

②监理工程师的任务是审批承包人编制的施工进度计划,并对批准的施工进度计划执行情况进行监督,从全局出发控制实际进度与计划进度的差距,根据差距情况发布调整施工进度计划的命令;

③业主则应按工程承包合同要求及时提供施工场地和图纸,并尽可能地改善施工环境,为工程施工顺利进行开创条件。

2. 施工过程中各阶段的进度控制目标

施工过程一般包括三个阶段,即编制计划、执行检查、调整计划;各个阶段进度控制的目标分别为:计划工期、偏差情况、调整内容。

编制施工进度计划阶段,进度控制的目标是确定一个合理的计划工期。在承包人编制及监理工程师审批施工进度计划时,计划工期的确定应依据以下资料:

①本工程项目的工程承包合同中有关工期的规定,是确定计划工期的基本依据;合同规定的工程开工、竣工日期,必须通过进度计划落到实处。

②材料和设备的供应计划,如果已经编制了材料和设备的供应计划,那么施工进度计划必须与其相协调。

③已建成的同类工程或相似项目的实际工程进度情况是编制本项目施工进度计划的重要参考资料。

④投标书中确定的项目施工方案及工程进度计划。

⑤承包人的施工人员技术素质及其机具设备能力。

⑥施工现场的特殊环境及其气候条件等。

具体制定施工进度计划时,应根据上述资料编制并对其进行

优化后,方可予以实施。

在实施施工进度计划的过程中,总是希望实际进度按计划进度执行,直到工程项目按计划工期完成。但工程实际中,计划的不变是相对的,实际进度的改变是绝对的。因为在拟定施工进度计划时,不可能把施工中所有可能出现的情况都考虑进去,而且施工过程中由于自然条件等因素的影响,打破原有施工进度计划是司空见惯的事情,尤其是公路工程项目施工在露天进行,受气候影响严重。因此,公路工程施工过程中,进度计划不可能完全按原计划执行,其实际进度与计划进度经常出现差距。监理工程师在实施进度监理时,就是控制实际值与计划值的偏差情况,并作出合理的施工进度计划调整。

在施工进度计划开始实施以后,监理工程师必须经常评估和监督进度计划的实际执行情况;如果出现工期延误及实际进度的其他变化,则应将执行中的进度计划予以部分或全部地修改与调整。调整的工作内容及其调整期限,应依据工程项目实际情况确定。调整进度计划的目的是使其符合变化了的实际情况,以保证施工进度计划的顺利实现。

四、监理工程师在进度监理中的职责与权限

监理工程师的职责与权限应严格按业主与监理单位签订的监理服务合同所授予的职权范围以及按业主和承包人签订的合同文本明确规定的各项内容执行。

1. 监理工程师在进度监理中的主要职责

根据《公路工程施工监理规范》(JTJ 077—95)的规定,监理工程师在工程进度监理方面的主要职责应包括下列内容:

①审批承包人在工程开工前提交的总体施工进度计划、现金流动计划和总说明以及在各个施工阶段提交的各种详细进度计划和变更调整计划。

②审批承包人根据项目总体施工进度计划编制的年度施工进度计划以及分解落实到一年中四个季度的施工进度计划。