

交通机电

交通机电工程
监理业务培训教材



工程进度控制

张培林 编著

人民交通出版社



交通机电工程监理业务培训教材

交通机电工程进度控制

张培林 编著

人民交通出版社

图书在版编目(C I P)数据

**交通机电工程进度控制/张培林编著. —北京: 人民
交通出版社, 2000**

ISBN 7-114-03752-X

**I. 交… II. 张… III. 交通工程-机电设备-进度-控
制 IV. U**

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 69796 号

交通机电工程监理业务培训教材

Jiaotong Jidian Gongcheng Jindu Kongzhi

交通机电工程进度控制

张培林 编著

责任印制:杨柏力

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

北京鑫正大印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:6.125 字数:148 千

2000 年 8 月 第 1 版

2000 年 8 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001—2100 册 定价:24.00 元

ISBN 7-114-03752-X

U · 02718

内 容 提 要

本书主要从工程进度控制系统理论出发,较全面地介绍了交通机电工程进度控制的基本概念、控制原理和控制方法。本书具有一定的实用性和较强的针对性。全书共分六章,内容包括:机电工程进度控制的基本概念和基本内容;工程进度控制原理和基本方法;网络图技术及其优化;机电工程进度控制过程;工程进度拖延原因及处理等。

本书可作为机电工程监理工程师或项目经理培训的基本教材,也可供建设、设计、咨询、施工等单位的有关人员参考。

《交通机电工程监理业务培训教材》

编审委员会人员名单

主 任：李悟洲

副主任：苏炳坤 陶德馨 黄 勇 水新阳

委 员：刘红娣 张文雄 陈 萍 桂寿平

徐风梅 贺 飞

编写委员会：(以姓氏笔画为序)

王友顺 王承权 方 芳 肖汉斌 张士铎

张培林 陈三宝 周庭芳 蒋国仁 傅新平

审定委员会：(以姓氏笔画为序)

于晓燕 马东军 马俊鹏 朱 飞 孙保镇

苏炳坤 沙以兴 张光远 张家钲 陈 萍

范安国 范翠玉 俞忠孚 洪福元 饶刚强

郭 锋 柴承震 黄 勇 虞保忠 戴发山

序 言

工程监理是一种将工程技术、工程经济和相关法律融为一体的全方位、全过程的集约型、高智能的动态工程管理模式。在国外实施已久,并得到国际社会的普遍认可,在我国 80 年代中期开始推行这项制度。

实行工程监理制是我国工程建设领域项目管理体制改革的重大举措之一。交通部自 1986 年起,作为全国工程监理试点的八市两部之一,在一些公路和水运工程建设项目中开展了试点工作,先后经历了试点和稳步发展两个阶段,从 1996 年开始进入了全面推行阶段,目前交通系统的公路、水运工程基本建设项目均已实行了工程监理制。据统计,“八五”期间,全国交通行业开展监理的工程项目有 436 个,投资达 1462 亿元。实践证明,工程监理制的推行,使我国在计划经济时代长期采用的自筹、自建、自管的工程管理模式,开始向适应市场经济需要的专业化、社会化、现代化的工程管理模式转变,对提高工程质量、确保工期、控制投资、提高效益发挥了巨大的作用,促进了交通建设和管理水平提高。

我国的工程监理制是以国家法规为准绳,以经济合同为依据,以三控(质量、进度、投资控制)二管(合同、信息管理)一协调(甲乙双方关系协调)为主要内容,以检查巡视为手段,以科学检测数据为基础,以提高工程建设管理

水平和投资效益为目的,通过具有专业知识和实践经验的监理工程师进行的严格监理,加大了现场监督管理的力度,增强了施工管理的预见性和科学性,减少了工程管理中的随意性,使工程建设处于受控状态。在推行工程监理制过程中,同时也锻炼和发展了一支高素质的监理队伍,就交通系统而言,截止 1999 年 7 月,取得部批交通基本建设监理资格的监理单位有 甲级 103 家、乙级 87 家,获得部批监理工程师(含专业监理工程师)资格的有 8726 人。随着监理工作的开展,我部逐步建立并完善了实施工程监理的一系列规章制度,使监理工作的管理逐步纳入规范化、制度化和科学化的轨道。为不断提高监理人员的素质和工作水平,自 1990 年开始,按成人教育特点和教学要求,我部组织有关院校,集中优秀师资力量,在多次征求各方意见的基础上,分别编写了公路、水运工程监理培训教材,在交通行业全面开展监理人员的上岗培训工作,到目前为止共举办了 604 期监理业务培训班,接受监理业务培训并取得结业证书的人员已达 4 万 7 千余人。上述这些举措,为全面推行监理制打下了坚实的基础。目前监理单位已成为建设市场的主体之一,全面推行工程监理制已成为交通事业发展实现速度、质量、效益三者有机地优化结合的重要途径。

在全面推行监理制阶段,我们要进一步拓展监理范围、提高监理覆盖面,努力实现监理工作的制度化、规范化、科学化、社会化。要完成上述任务,关键在监理队伍和监理人员素质。监理的地位和性质,决定了监理队伍必须具备高素质,监理人员应成为建设管理的行家里手。

我们在发展监理队伍过程中,要严格资质管理,坚持高标准、严要求,这是保证监理队伍高素质的前提,同时要加强对监理人员的业务培训和思想教育,注重培训质量和效果。随着监理业务范围的扩大,培训专业内容还应增加。

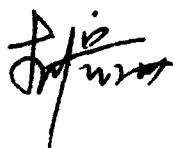
交通机电工程是交通基础设施建设的重要组成部分,不仅所占投资比例大,而且直接关系到建设项目的使用功能和效果。建国以来,特别是改革开放以来,随着交通运输事业的发展和技术进步,我国公路、水运工程中所采用的机电设备在数量、品种、性能及使用范围等方面都有了长足的发展。为了加强对机电设备制造、安装过程的管理,更好地开展交通机电工程监理,加强对交通机电工程监理人员的业务培训势在必行。为此我们组织编写了《交通机电工程监理业务培训教材》。

自1994年6月在上海开办第一期机电工程设备专业监理培训班以来,已先后举办了14期,培训人员共683人,对宣传普及监理业务知识起到了积极的推动作用,为开展交通机电工程监理打下良好的基础。为不断提高培训效果,根据“质量振兴纲要”和我部“九五”期间关于工程监理工作的目标要求,我们曾邀请有关专家对原培训教材进行了多次的审查修改,修改中吸收采纳了学员们的许多好建议和意见。教材编著者查阅了大量资料,几易其稿,终于完成了教材的出版工作。这套教材的正式出版发行,倾注了他们的大量心血和辛勤的劳动。

交通机电工程监理业务培训教材共分设《监理导论》、《质量控制》、《进度控制》、《投资控制》、《合同管理》等五册,对水运工程机电工程设备的质量、进度、投资控

制与合同管理进行了全面系统地阐述,重点介绍了监理过程中每个环节的工作思路和要点。教材的总体框架、章节布置较合理,体现简明、实用的原则,具有较强的可操作性,可满足交通机电工程监理业务的培训要求,也可用于指导交通机电工程监理业务工作,对建设项目中的管理人员、工程技术人员以及咨询服务人员均有较高的参考价值,并可供大专院校师生在教学中参考使用。

这套教材的出版发行,为交通机电工程推行监理制创造了更好、更有利的条件,标志着交通机电工程监理工作向专业化方向迈出了坚实的一步。

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes.

一九九九年七月

出 版 说 明

《交通机电工程监理业务培训教材》终于出版了,这是交通机电工程行业的一件大好事。

交通部是实行监理试点较早的部门之一,为加强对监理人员上岗前的培养与教育,自 1990 年起便着手组织公路、水运工程的监理业务培训并使培训工作逐步纳入了制度化与规范化的轨道,我们制定了《公路、水运工程监理业务培训管理办法》,建立了公路、水运工程监理业务培训管理应用系统,组织编写并出版了相关的公路、水运工程监理业务培训统编教材。通过 10 年来的监理业务培训,造就了一支具有较高素质的公路、水运工程监理队伍;并使项目业主、施工单位及其主管部门的工程管理人员和领导,了解了我国交通建设工程监理的政策、法规,明确了监理工程师在工程建设管理中的地位、权利和义务,取得了他们对监理工作的理解和支持,通过广泛开展监理业务培训、宣传有关监理知识,对工程监理制在交通系统全面推行起到了积极的促进作用。

交通机电工程监理培训是根据监理工作发展的需求,在借鉴公路、水运工程监理培训的经验基础上,于 1994 年开始组织的。首先我们邀请武汉交通科技大学的教师完成了试用教材的编写工作,当年 6 月便在上海市成功地举办了第一期培训班,后又试办了 4 期。在此基础上又继续组织武汉交科大的教师,根据监理市场发展的需要以及各地的反馈意见与建议,对试用教材作了较大篇幅的修改,出台了修改稿。截止到 1999 年 7 月,共举办交通机电工程专业监理业务培训班 14 期,有 683 人参加了学习。1999 年 7 月我们又着手对教材进行第三次修改,现在我们看到的这套教材,

是武汉交科大的教师们深入监理现场,查阅大量国内外资料,收集了一些较成功的监理实例,对原教材进行了大量地修改,花费整整两年的时间编撰出来的。特别要提出的是,陶德馨校长在百忙中亲自抓教材编写工作,而且还具体承担了部分培训班的教学工作;港机系的原系主任蒋国仁教授、桂寿平高工以及管理学院院长周庭芳教授等更是在教材编写中倾注一腔热情,做了大量的具体工作;成教学院的领导与培训主管同志负责教材编写的组织协调工作和教学班的具体教学安排,他们工作认真、细致、负责,任劳任怨,能及时沟通情况,不断加强教师队伍的建设与管理,保证了教材编写工作的顺利进行;在此期间,许多单位与同志也对这套教材的编写给予极大的关注和帮助,上海港务局机电处、远东监理公司等对教材编写修改提供了许多有益的帮助。

为编好这套教材,我部组织了 25 人的专家审查组,采用会审与函审,争取编著者与审查者直接交流等形式,广泛听取各方面的意见,使教材更具实用性;专家审查组的成员都是各专业中具有丰富实践经验的业务骨干,他们牺牲了自己许多宝贵时间,一丝不苟地完成了审稿任务,尤其是各科的主审同志对教材作了反复审查,工作量特别大,却从未言苦,在此表示由衷地感谢,同时对这些同志所在单位也表示深深的谢意。其实关心这套教材的人士与单位还有不少,如广州港、湛江港、天津港、水运所、中国船级社、中港总公司等等,我们不一一列举,谨借此机会一并表示感谢。

编写本套教材,是按照我国工程监理的有关方针政策,并参照国际惯例,着重研究机电工程设备从设计到安装调试阶段项目目标控制的规律,使学员能了解并掌握工程监理的概念、主要职责、任务、工作方法、程序和手段等方面的基本知识。本套教材按照简明、实用的原则,系统阐述监理的基本理论,并具有较强的可操作性。

本套教材分为《监理导论》、《质量控制》、《进度控制》、《投资控制》、《合同管理》等五册,全套教材由陈萍同志负责统稿,由交通部

基本建设质量监督总站最终审定。

1.《监理导论》主要讲授交通机电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。由傅新平、肖汉斌编写,傅新平统稿;由苏炳坤主审,张文雄、黄勇、陈萍参加审查。

2.《质量控制》主要讲授交通机电工程质量监理的控制依据、程序和方法。由蒋国仁、张士镔、王承权、陈三宝、刘永键编写,蒋国仁统稿;由朱飞主审,范安国、张家锟、范翠玉、张光远、马东军、于晓燕参加审查。

3.《进度控制》主要讲授监理工作中进度控制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。由张培林主编,由沙以兴主审,俞忠孚、孙保镇参加审查。

4.《投资控制》主要讲授监理工程师在投资方面的职责、权限、工程计量支付、索赔等内容。由方芳主编,由戴发山主审,虞保忠、洪福元参加审查。

5.《合同管理》主要讲授监理合同管理及标志着的法律知识和FIDIC合同条件等内容。由周庭芳、王友顺编写,周庭芳统稿;由饶刚强主审,郭烽、马俊鹏、柴承震参加审查。

本套教材是交通机电工程专业监理业务培训的基本教材,可供从事工程监理的管理、教学和实践工作以及设计、施工等与建设各方相关的人员阅读,也可作为大专院校的教学参考用书。

由于交通机电工程监理起步较晚,实践经验不足,本套教材中的内容观点如有错漏、不妥之处,敬请批评指正。

《交通机电工程监理业务培训教材》

编 审 委 员 会

1999 年 7 月

前 言

改革开放以来,我国基本建设管理体制进行了一系列重大改革,它集中体现在实行建设项目法人责任制、工程招标投标制和工程监理制等三个方面。这种改革符合国际工程管理惯例,也体现了市场经济的要求。实行建设项目监理制度在我国还刚刚起步不久,有许多问题仍然需要探索、学习。当前,建设项目监理的重点是在项目实施阶段进行工程进度、投资、质量三个方面的控制和合同与信息的管理等内容。工程建设进度控制的主要任务是保证工程项目在合同规定的时间内建成并交付使用,进度控制的成功与否直接影响项目的投资效益和工程质量的优劣。进度控制涉及面广,影响因素众多,技术性和综合性强。因此,从事工程建设的有关工程管理、监理人员和技术人员,必须系统学习工程进度管理理论和方法。

本教材根据交通机电工程专业监理业务的特点、性质、内容和要求,介绍了交通机电工程进度控制的基本概念和基本内容,并对工程进度控制的基本原理和方法,如网络计划技术、时标网络计划法、网络优化、进度控制过程和工期拖延与处理,监理工程师在进度控制中的职责、职权等内容作了较为详尽论述和介绍。本书内容力求深入浅出、通俗易懂、学以致用,便于实际操作。

本教材经交通部基本建设质量监督总站、中国船级社、上海港务局技术处、秦皇岛建港指挥部等单位有关专家的认真审阅,尤其是沙以兴、葛永钧、孙保镇、喻忠孚等几位高级工程师对本教材提出了较为详细的宝贵意见,从教材体系到内容都给予了具体指导,对该教材的完善有很大帮助,在此一并致以衷心的感谢。

本教材在编写过程中,参考了有关文献资料,引用了许多图表和实例,在此向原作者表示感谢。

本教材主要供交通机电工程专业监理业务培训之用,也可供有关机电工程专业监理人员和机电工程生产管理人员参考。

本教材限于个人水平和实际经验,以及编写时间仓促,内容不尽完善,错误在所难免,敬请有关专家、学者及使用本教材的单位和个人提出宝贵意见,以便改进。

编 者
1999年3月

目 录

第一章 概 述.....	(1)
第一节 工程进度控制基本概念.....	(1)
第二节 交通机电工程进度控制概述.....	(5)
第三节 交通机电工程组织过程.....	(8)
第四节 交通机电工程施工组织设计概述	(18)
第二章 工程进度控制基本原理和方法	(30)
第一节 工程进度控制基本原理	(31)
第二节 横道图法	(34)
第三节 工程进度曲线法	(38)
第四节 网络图法	(46)
第三章 网络图技术	(52)
第一节 双代号网络图的组成	(52)
第二节 双代号网络图的绘制	(56)
第三节 双代号网络图时间参数的计算	(65)
第四节 双代号时标网络图	(79)
第五节 计划评审技术及其应用	(84)
第四章 网络图优化及其应用	(97)
第一节 工期优化及其应用	(97)
第二节 网络图的工期与费用优化.....	(103)
第三节 网络图的工期与资源优化.....	(110)
第五章 工程进度的控制过程.....	(124)
第一节 工程进度计划的内容与审查.....	(124)
第二节 工程进度计划的实施.....	(132)

第三节	工程进度的检查、分析与报告	(139)
第四节	工程进度计划的调整	(149)
第五节	进度控制的保证措施	(155)
第六节	进度控制的分析和总结	(161)
第六章	工程进度拖延原因及处理	(166)
第一节	工程进度拖延的原因	(166)
第二节	工程进度拖延的处理	(170)
参考文献		(177)

第一章 概 述

第一节 工程进度控制基本概念

一、基本概念

(一)工期的概念

1. 建设工期

建设工期是指建设项目或单项工程从开工到全部建成投产或交付使用所经过的时间。它应按日历计算,并在总进度计划中明确建设起止时间。合理的建设工期是签订施工合同、组织施工、分阶段分年度安排与检查工程建设进度的依据,合理的进度安排可保证建设项目按质、按量、按期建成投产,交付使用。

2. 合同工期

合同工期是指承包商接到监理工程师开工通知令之日起,到完成合同规定的工程项目、单位工程或分部工程,并通过竣工验收(指业主对工程或其任何部分接收之前,按合同规定或监理工程师与承包商商定的验收)所用的时间,是监理工程师控制工程进度的主要依据。颁发开工通知令的时间和工程竣工时间,在投标书中已作了规定,但合同工期除规定工作天数外,还应考虑延长工期的因素:因工程内容、工程量的变化及业主违约等,由业主承担风险;由不可抗力等不属于承包商责任事件的发生;经监理工程师发布变更指令或批准的工期索赔要求,允许承包商合理展延的工期。

(二)计划进度与进度计划

计划进度是指工程项目按照招标文件所规定的工程内容、工