



高等学校
工程管理专业应用型本科规划教材

*Shenglu Gongcheng Anquan
Guanli*

公路工程安全管理

编 著 张国志 刘 浪
主 审 刘浩学



人民交通出版社

China Communications Press



高等学校
工程管理专业应用型本科规划教材

Angla Gongcheng Anquan
Guanti

公路工程安全管理

编著 张 国 志 刘 浪
主 编



人民交通出版社

China Communications Press

图书在版编目 (CIP) 数据

公路工程安全管理/张国志, 刘浪主编. —北京: 人民交通出版社, 2007.1
ISBN 978-7-114-06320-6

I.公... II.①张...②刘... III.建筑工程-工程施工-安全管理 IV.TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 146688 号

书 名: 公路工程安全管理

著 作 者: 张国志 刘 浪

责任编辑: 王 霞

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×980 1/16

印 张: 12.75

字 数: 241 千

版 次: 2007 年 1 月第 1 版

印 次: 2007 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-06320-6

定 价: 18.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



内容提要

本书为高等学校土建学科工程管理专业应用型本科规划教材。

本教材系统阐述了公路工程安全管理的基本概念、基本原理、实施程序、实施管理的内容和方法。概念准确、内容翔实。

本书主要供高校工程管理专业（公路工程管理方向）教学使用，亦可作为成人教育、远程教育等相关专业的教材，也可供从事公路工程施工的施工人员、监理工程师、安全生产管理人员参考。



高等学校工程管理专业应用型本科规划教材编委会

主任委员

朱宏亮

副主任委员

刘长滨

盛承懋

尹贻林

周直

韩敏

委员 (以姓氏笔画为序)

丁晓欣
王延树
王思茂
刘津明
吴飞
张泽平
李相然
邵军义
陈起俊
赵利
袁剑波
赖茂宇

上官子昌
王阿忠
邓晓盈
刘新社
吴怀俊
张涑贤
李锦华
邹坦
陈德义
凌天清
郭树荣
缪晟

马斌
王卓甫
邓铁军
吕广
吴信平
张敏莉
杨平
陈赞
周云
唐祥忠
陶学明
臧秀平

马振东
王孟钧
石振武
朱佑国
宋伟
李芊
杨少伟
陈双
周海婷
徐永杰
舒丽雅
谭敬胜

马楠
王金凤
刘元芳
齐宝库
宋博通
李建峰
苏有文
陈立文
庞永师
徐学东
董肇君
薛妹

方俊
王选仓
刘伊生
余宏
张云波
李朋林
苏振民
陈志华
庞南生
栗宜民
蒋根谋



高等学校工程管理专业应用型本科规划教材审稿委员会

主任委员

任宏

副主任委员

成虎

委员 (以姓氏笔画为序)

尹贻林
申爱琴
刘浩学
杨少伟
陈起俊
盛承懋

王建廷
石勇民
朱宏亮
杨华峰
陈锦昌
黄政宇

王选仓
石振武
过静珺
沈蒲生
周直
黄安永

王雪青
刘开生
邬晓光
邵军义
庞永师
谭大璐

卢有杰
刘长滨
张建仁
陈轮
武永祥

田金信
刘晓君
李启明
陈忠达
袁剑波



高等学校工程管理专业应用型本科规划教材出版说明

工程管理专业自 1998 年设置以来,伴随着国民经济及工程建设的迅猛发展,已逐步成熟完善,目前已有近 300 所院校开设该专业。在这些院校里面,有相当一部分以“应用型”定位为主,各院校结合自身的专业特点,形成了各具特色的教学培养模式。为满足广大“应用型”本科院校的需要,加强特色方向教材的出版,人民交通出版社深入调研,周密组织,在高等学校工程管理专业指导委员会的热情鼓励和悉心指导下,蒙清华大学朱宏亮教授尽心主持,得到了国内近七十余所高校的积极响应,邀请一大批各院校骨干教师参与,由国内一流专家审稿,组织、编写、出版了本套高等学校土建学科工程管理专业应用型本科规划教材。

本套教材以《全国高等学校土建类专业本科教育培养目标和培养方案及主干课程教学基本要求——工程管理专业》为纲,结合专业建设、课程建设和教学改革以及本学科的最新研究成果,设置了技术平台课程、管理平台课程、经济平台课程、法律平台课程,以及工程项目管理方向课程、房地产经营与管理方向课程、投资与造价管理方向课程、公路工程项目管理方向课程,进行了相应的教材开发,供各院校选用。

本套教材以“应用型”定位为出发点,结合教学实际,全面规划成系列开发近 50 个品种。教材编委会、审稿委员会、编写与审稿人员全力以赴,为打造精品教材做出了不懈努力,希望能够以此推动工程管理专业的教材建设。

本套教材适用于高等学校工程管理专业,各高校独立学院、成人教育学院及网络教育中的工程管理、房地产经营与管理、工程造价等相关专业亦可选用。

人民交通出版社

2006 年 12 月

前 言

本教材是由全国高等学校土建学科工程管理专业教材编写委员会组织编写的,主要供本科院校工程管理专业公路工程管理方向教学使用,也可作为施工单位的技术人员、项目负责人、安全生产管理人员,工程监理单位的监理工程师、建设(开发)单位及建设管理部门相关人员的参考用书。

教材是高等学校传授科学知识、提高素质能力、培养德才兼备高级人才的重要工具。为了适应21世纪人才培养的需要,结合专业建设、课程建设和教学内容、方法改革的需要,编写了公路工程安全管理教材。本教材系统地阐述了建设工程安全管理的基本概念、基本原理、实施程序、实施管理的内容和方法,力求符合教学基本要求和特点、概念准确、原理科学、内容详实、方法简洁,反映国内外安全管理科学技术先进水平。

在认真总结近年来建设工程安全管理实践经验的基础上,本教材以简练而实用的定位为出发点,本着“少而精”的原则,以高等院校建设工程人才培养为目标,以本门课程在人才培养过程中的地位和作用为依据,阐述了学习本门课程所必须获得的基本理论、基本知识、基本技能和方法。

长期以来,我国高等院校工程管理专业、土木工程专业的教学工作未把工程安全管理的教学内容放在应有的地位上,削弱甚至忽略了建设工程安全技术与管理的教育和培养,使建设工程安全技术与管理的教学工作成为了高等学校建设工程类教育教学工作的薄弱环节。

建设工程安全管理是一个系统工程,需运用多种学科的基本理论和方法,研究建设工程生产过程中造成人体伤害的各种因素,从而确保生产人员的安全与健康。分析我国建设工程生产安全事故可知,安全事故的原因涉及到经济、管理、技术等,更涉及到安全教育,包括违章设计、违章指挥、违章作业、无安全技术措施、从业人员素质低、安全生产资金投入不足、安全责任不明确、应急救援措施机制不健全等。建设工程安全管理不仅关系到建设项目的进度、质量和投资效果,更直接关系到人民群众生命和财产的安全,关系到国家经济持续发展和社会稳定的大局。为此,国家和各级建设行政主管部门先后颁布了一系列建设工程安全生产管理的法律法规和规范标准,对规范建设市场参与各方的安全职责,加强建设市场准入资格

和从业人员资格管理，强化建设市场和施工现场的安全生产监督管理，提高我国建设工程安全管理的水平起到了重要作用。

本教材由东北林业大学张国志、重庆交通大学刘浪共同编著，全书由张国志统稿。其中第1章、第6章、第7章由张国志编写；第4章、第5章、第8章由刘浪编写；第2章由王海飙编写；第3章由张力滨编写。

本书由长安大学刘浩学教授主审，为本书提供了许多建设性的意见，在此表示衷心感谢。

由于本教材编写者水平有限，难免有疏漏与不足之处，恳请广大专家、学者提出宝贵意见。

编著者

2006年11月于哈尔滨

学习导言

各位同学，首先欢迎你们进入《公路工程安全管理》课程的学习，我们希望本教材能够帮助你掌握“安全生产”的理念，并在学习中得到更多的启发和乐趣。确保施工安全是建设项目的重要控制目标，确保施工人員人身和财产安全是贯彻落实以人为本的科学发展观的具体体现。作为高等学校土建学科工程管理专业的毕业生，应掌握和熟悉建设工程安全管理的基本概念、基本原理、实施程序、实施管理的内容和方法。

建设工程安全管理是建设领域一门独立的科学，一个建设项目、一个工程是否在安全可控的状态下进行，事关整体建设目标能否实现。长期以来，我国高等院校工程管理专业、土木工程专业的教学工作未把工程安全管理的教学内容放在应有的地位上，削弱甚至忽略了建设工程安全技术与管理的教育和培养，使建设工程安全技术与管理的教学工作成为了高等学校建设工程类教育中的十分薄弱的环节，这是十分不正常也是十分危险的现象。

建设工程安全管理是一个系统工程，需运用多种学科的基本理论和方法，研究建设工程生产过程中造成人体伤害的各种因素，从而确保生产人员的安全与健康。分析我国建设工程生产安全事故可知，安全事故的原因涉及到经济、管理、技术等，更涉及到安全教育，包括违章设计、违章指挥、违章作业、无安全技术措施、从业人员素质低、安全生产资金投入不足、安全责任不明确、应急救援措施机制不健全等。建设工程安全管理不仅关系到建设项目的进度、质量和投资效果，更直接关系到人民群众生命和财产的安全，关系到国家经济持续发展和社会稳定的大局。为此，国家和各级建设行政主管部门先后颁布了一系列建设工程安全生产管理的法律法规和规范标准，对规范建设市场参与各方的安全职责，加强建设市场准入资格和从业人员资格管理，强化建设市场和施工现场的安全生产监督管理，提高我国建设工程安全管理的水平起到了重要作用。而实现安全管理目标的重要环节是使工程技术管理人员具有扎实的安全管理理论知识和高度的安全感任感，培养合格的工程安全管理人才是高等学校义不容辞的责任。

学习本课程前，学生应掌握土木工程的基本设计理论，同时掌握土木工程施工和施工组织设计方面的专业知识。



本门课程中的重要概念和理论、知识难点,也是应该掌握和熟知的重要内容包括:安全生产管理、工程施工安全管理的概念和工程安全管理的原则;工程安全管理的特点和工程安全管理体系;安全管理的基本理论,安全计划的编制与执行;建设工程安全管理的原理和安全生产保证体系的建立和要求;工程安全规划的原则;安全事故的救援规划的制订;工程安全计划的内容及编制方法;安全生产管理的手段;政府部门、工程监理单位、施工单位安全管理的职责和内容;安全生产检查的要求和内容;安全计划实施情况验收和安全计划验证与改进的方法;工程风险的概念、工程风险的确定和评价方法、工程风险的管理方法和环境管理方法;工程安全风险类别和环境风险的分类;安全事故的预防措施和安全事故的调查处理依据和方法;工程安全事故的分类、特点和主要原因;工程安全事故的调查程序和工程安全事故调查处理报告编写的内容;事故处理结论;不同工程安全事故发生的原因。

与本门课程内容相关的重要网站为国家安全生产监督管理总局网站(www.chinasafety.gov.cn);相关期刊为《中国公路》杂志和《建筑安全》杂志;相关文献和图书可按本书参考文献目录查阅。

最后,祝同学们能够圆满地完成本课程的学习任务,并能在将来的工作中有所建树。

编著者

2006年11月

目 录

第 1 章 公路工程安全管理概述	1
1.1 概述	1
1.2 工程安全生产管理原则	5
1.3 我国建设工程安全生产的状况	9
1.4 发达国家和地区安全生产的状况	13
1.5 工程安全管理发展的趋势	34
复习思考题	35
第 2 章 公路建设工程安全管理原理	36
2.1 现代安全管理概述	36
2.2 建设工程安全管理原理及模式	49
2.3 安全生产管理体系与保证体系	55
2.4 安全生产管理实施程序	63
复习思考题	70
第 3 章 公路工程安全管理规划	71
3.1 概述	71
3.2 安全管理目标及安全保证体系规划	85
3.3 工程安全计划与编制	92
3.4 安全事故的救援预案规划	96
复习思考题	102
第 4 章 公路工程安全管理方法	103
4.1 政府建筑安全生产监督管理	103
4.2 工程监理单位安全生产监督管理	107
4.3 施工单位安全生产管理	108
4.4 影响安全因素的管理	111
4.5 安全生产管理手段	115
4.6 路基工程安全管理	120
4.7 路面工程安全管理	122



4.8 桥梁工程安全管理	124
4.9 隧道工程安全管理	126
复习思考题	127
第5章 公路工程安全检查与验收	128
5.1 安全生产检查	128
5.2 安全生产验收	133
5.3 安全计划验证与改进	136
复习思考题	139
第6章 公路工程安全风险及环境管理	140
6.1 工程安全风险管理	140
6.2 工程安全环境管理	145
复习思考题	155
第7章 公路工程安全事故的处理	156
7.1 工程安全事故的特点及原因	156
7.2 工程安全事故的调查与处理	164
7.3 工程安全事故的分析方法	171
复习思考题	177
第8章 公路工程安全管理案例分析	178
8.1 某拆除工程中发生的坍塌事故	178
8.2 某路基施工中发生的压路机倾翻事故	180
8.3 WH公路大桥工程中的翻船事故	182
8.4 某道路工程触电事故	183
8.5 某桥梁工程挂篮坠落事故	185
8.6 某桥梁工程火灾事故	186
复习思考题	188
参考文献	189

第1章

公路工程安全管理概述

本章概要

掌握安全生产管理、工程施工安全管理的概念和工程安全管理的原则；熟悉工程安全管理的特点和工程安全管理体系；了解我国和发达国家工程安全管理的特点和经验。

1.1 概述

1.1.1 工程安全生产管理概念

1. 安全生产与安全生产管理概念

安全，是指生产过程中人员免遭不可承受的危险的伤害。安全生产，是指使生产过程在符合物质条件和工作秩序下进行，防止发生人身伤亡和财产损失等生产事故，消除或控制危险、有害因素，保障人身安全与健康，并使设备和设施免受损坏、环境免遭破坏的总称。

安全生产管理，是指针对人们生产过程的安全问题，运用有效的资源，发挥人们的智慧，通过人们的努力，进行有关策划、计划、组织、指挥、控制和协调等活动，实现生产过程中人与机械设备、物料、环境的和谐，达到安全生产的目标。安全生产管理的目标是减少和控制危害、事故，尽量避免生产过程中由于事故所造成的人身伤害、财产损失、环境污染及其他损失。

2. 建设工程施工安全管理概念

建设工程施工安全管理，是指确定建设工程安全生产方针及实施安全生产方针的全部职能及工作内容，并对其工作效果进行评价和改进的系列工作。它包含了建设工程在施工过程中组织安全生产的全部管理活动，即通过对生产要素的过程控制，对生产要素的不安全行为和不安全状态加以控制，达到消除和控制事故、实现安全管理的目标。



建设工程施工安全控制，主要是致力于实现建设工程施工安全生产要求的一系列相关活动。《建设工程项目管理规范》（GB/T 50326—2006）将建设工程项目安全控制定义为：“项目经理对建设工程施工项目安全生产进行计划、组织、指挥、协调和监控的一系列活动，从而保证施工中的人身安全、设备安全、结构安全、财产安全和适宜的施工环境。”建设工程施工安全控制是在明确的安全目标条件下，通过行动方案和资源配置的计划、实施、检查和监督来实现预期安全目标的过程。

3. 建设工程施工安全管理的监管主体

建设工程施工安全管理的监管主体按实施主体不同，可分为内部监管主体和外部监管主体。内部监管主体是指直接从事建设工程施工安全生产职能的活动者；外部监管主体指对他人施工安全生产能力和效果进行监管的的监管者，主要包括以下几方面。

（1）政府的建设工程安全生产监督管理。政府属于外部监管主体，它主要是以国家法律法规、标准规范为依据，通过建筑施工企业安全生产许可证、施工许可证、工程施工现场安全监督、材料机械和设备准用、安全事故处理、安全生产评价、从业人员资格等环节进行监管的。

（2）工程监理单位的施工安全监理。工程监理单位属于外部监管主体，它主要是受建设单位的委托，根据监理合同及《建设工程安全生产管理条例》等法律法规规定，对工程施工全过程进行安全生产监督和管理。

（3）保险公司的施工安全管理。根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程安全生产管理条例》规定，施工单位应当为施工现场从事危险作业的人员办理意外伤害保险，因此，保险公司应当进行施工安全监管。保险公司属于外部监管主体，它是以保险合同、建设工程安全生产法律法规及标准规范为依据，对施工单位安全生产行为进行事前预控、事中控制及事后事故评估和处理。

（4）勘察、设计单位的施工安全管理。勘察、设计单位属于内部监管主体，它是以国家法律法规、标准规范及合同为依据，对勘察、设计的整个过程进行安全管理，同时，设计中应当考虑施工安全操作和防护需要，保障施工作业人员人身安全等。

（5）施工单位的施工安全管理。施工单位属于内部监管主体，它是根据国家有关安全生产、建设工程安全生产等法律法规、安全技术标准与规范、工程设计图纸及合同等，对施工准备阶段、施工过程等全过程的施工生产进行管理。

（6）其他参与单位的施工安全管理。其他参与单位，包括提供机械设备和配件的单位、出租单位、安装拆装施工单位等，它们均属于内部监管主体，是根据国家有关安全生产、建设工程安全生产等法律法规、安全技术标准与规范、合同等对施工生产进行管理。

1.1.2 工程安全生产管理的特点

1. 产品的固定性导致作业环境局限性

建设产品坐落在一个固定的位置上,导致了必须在有限的场地和空间上集中大量的人力、物资、机具来进行平面和空间的交叉作业,导致作业环境的局限性。因此,容易发生物体打击、跌落等伤亡事故。

2. 露天作业导致作业条件的恶劣性

建设工程施工大多在露天的、空旷的场地上作业,受自然环境、气象条件制约,导致工作环境相当艰苦,容易发生伤亡事故。

3. 体积庞大带来了施工作业高空性

建设产品的体积十分庞大,操作工人大多在十几米、甚至上百米高空上进行高空作业,因此,容易产生高空坠落的伤亡事故。

4. 流动性大、工人整体素质低带来了安全管理难度大

由于建设产品的固定性,当这一产品完成后,施工单位就必须转移到新的施工地点去,施工人员流动性大,整体素质较差,要求安全管理措施必须及时到位,导致工程施工安全管理的难度加大。

5. 手工操作多、体力消耗大、强度高带来了个体劳动保护的艰巨性

在恶劣的作业环境下,施工人员的手工操作多,体能耗费大,劳动时间和劳动强度都比其他行业要大,其职业危害严重,带来了个人劳动保护的艰巨性。

6. 产品多样性、施工工艺多变性要求安全技术与管理措施的保证性

建设产品具有多样性,施工生产工艺复杂多变,如一座桥梁从下部结构、上部结构至竣工验收,各道施工工序均有其不同的特性,其不安全因素各不相同。同时,随着工程建设进度,施工现场的不安全因素也在随时变化,要求施工单位必须针对工程进度和施工现场实际情况不断地及时采取安全技术措施和安全管理措施予以保证。

7. 施工场地狭小造成多工种立体交叉性

高大建筑物和构筑物逐年增多,施工现场用地却又往往不能满足要求,特别是城市市区内,施工场地与施工条件要求的矛盾日益突出,多工种交叉作业增加,导致机械伤害、物体打击事故增多。

8. 拆除工程潜在危险带来作业的不安全性

随着旧城改建,拆除工程数量加大,拆除工程潜在危险大,表现在原建(构)



筑物施工图纸很难找到，或不断加层或改变结构，使原来结构体系受到破坏，带来作业的不安全性，易导致拆除工程倒塌事故的发生。

建设工程施工安全生产的上述特点，决定了施工生产的不安全隐患多存在于高处作业、交叉作业、垂直运输、个体劳动保护以及使用电器工具上，伤亡事故也多发生在高处坠落、物体打击、机械伤害、起重伤害、触电、坍塌及拆除工程倒塌等方面。同时，超高层、新、奇、个性化的建筑产品的出现，给建设工程施工安全带来了新的挑战，也给建设工程施工安全管理和安全防护技术提出了新的要求。

1.1.3 工程安全生产责任体系

1. 建设单位的安全责任

建设单位在工程建设中居主导地位，对建设工程的安全生产负有重要责任。包括：建设单位应在工程概算中确定并提供安全作业环境和安全施工措施费用；不得要求勘察、设计、监理、施工等单位违反国家法律法规和强制性标准规定；不得任意压缩合同约定的工期；有义务向施工单位提供工程所需的有关资料；有责任将安全施工措施报送政府有关主管部门备案；应当将拆除工程发包给有工程施工企业资质

2. 勘察设计单位的安全责任

勘察单位应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行勘察，提供的勘察文件应当真实、准确，满足建设工程安全生产的需要。在勘察作业时，应当严格执行操作规程，采取措施保证各类管线、设施和周边建筑物、构筑物的安全。

设计单位应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计，应当考虑施工安全操作和防护的需要，对涉及施工安全的重点部位和环节，在设计文件中应予以注明，并对防范生产安全事故提出指导意见。设计单位应当对采用新结构、新材料、新工艺的建设工程和特殊结构的建设工程，在设计中提出保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施建议。同时，设计单位和注册建筑师等注册执业人员应当对其设计负责。

3. 工程监理单位的安全责任

工程监理单位应审查施工组织设计的安全技术措施或专项施工安全方案是否符合工程建设强制性标准，若发现存在安全事故隐患，应要求施工单位整改或暂停施工并报告建设单位。施工单位拒不整改或者拒不停工时，应当及时向有关行政主管部门报告。工程监理单位应当按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理，对建设工程安全生产承担监理责任。

4. 施工单位的安全责任

施工单位在建设工程施工安全生产中处于核心地位。《建设工程安全生产管理条例》对施工单位的安全责任做了全面、具体、严格的规定，包括施工单位主要负责人和项目负责人的安全责任、施工总承包和分包单位的安全生产责任等。施工单位必须建立健全的安全生产管理机构和配备专职安全管理工程技术人员，应当在施工前向作业班组和工人作出安全施工技术要求的详细说明；应当对施工中可能对其造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线采取专项防护措施；应当向作业人员提供安全防护用具和安全防护服装并书面告知危险岗位操作规程；应对施工现场安全警示标志使用、作业和生活环境等进行管理。

5. 其他参与单位的安全责任

(1) 提供机械设备和配件的单位的单位的安全责任。提供机械设备和配件的单位应当按照安全施工的要求配备齐全有效的保险、限位等安全设施和装置。

(2) 出租单位的安全责任。出租机械设备和施工机具及配件的单位应当具有生产（制造）许可证、产品合格证；应当对出租的机械设备和施工机具及配件的安全性能进行检测，在签订租赁协议时，应当出具检测合格证明；禁止出租检测不合格的机械设备和施工机具及配件。

(3) 拆装单位的安全责任。拆装单位在施工现场安装、拆卸施工起重机械和整体提升脚手架、模板等自升式架设设施，必须具有相应等级的资质。安装、拆卸施工起重机械和整体提升脚手架、模板等自升式架设设施时，拆装单位应当编制拆装方案、制定安全施工措施，并由专业技术人员现场监督完成。施工起重机械和整体提升脚手架、模板等自升式架设设施安装完毕后，安装单位应当自行检查，出具自检合格证明，并向施工单位提供安全使用说明，办理验收手续。

(4) 检验检测单位的安全责任。检验检测机构对检测合格的施工起重机械和整体提升脚手架、模板等自升式架设设施，应当出具安全合格证明文件，并对检测结果负责。

1.2 工程安全生产管理原则

1.2.1 当前我国安全生产管理政策

2004年1月9日国务院颁发了《国务院关于加强安全生产工作的决定》（国发〔2004〕2号），要求努力构建“政府统一领导、部门依法监管、企业全面负责、群众参与监督、全社会广泛支持”的安全生产工作格局。2004年2月1日国