



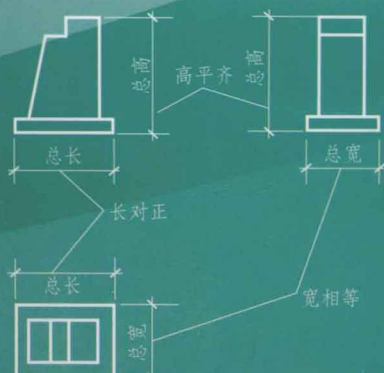
全国交通土建高职高专规划教材

道路工程制图

第三版

刘松雪 姚青梅 主编

林国华 [福州大学] 主审



人民交通出版社
China Communications Press

全国交通土建高职高专规划教材

Daolu Gongcheng Zhitu

道路工程制图

(第三版)

刘松雪 姚青梅 主编
林国华[福州大学] 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为全国交通土建高职高专规划教材。全书共分为三篇:第一篇为制图基础,主要介绍《道路工程制图标准》(GB 50162—92)的基础内容;第二篇为画法几何,主要介绍投影理论及图示方法;第三篇为公路工程图。另有《道路工程制图习题集》与本教材配套使用。

本书可作为高等职业教育道路桥梁工程技术、公路工程检测技术、公路监理、公路工程造价、高等级公路维护与管理、市政工程专业用教材,也可供中等职业教育或从事公路设计、施工的工程技术人员使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

道路工程制图/刘松雪,姚青梅主编.—3版.—
北京:人民交通出版社,2012.9
全国交通土建高职高专规划教材
ISBN 978-7-114-09904-5
I. ①道… II. ①刘…②姚… III. ①道路工程—工程制图—高等教育—教材 IV. ①U412.5
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 141369 号

书 名: 全国交通土建高职高专规划教材
道路工程制图(第三版)
著 作 者: 刘松雪 姚青梅
责任编辑: 卢仲贤
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.ccpress.com.cn>
销售电话: (010)59757969,59757973
总 经 销: 人民交通出版社发行部
经 销: 各地新华书店
印 刷: 中国电影出版社印刷厂
开 本: 787×1092 1/16
印 张: 15.25
插 页: 1
字 数: 380 千
版 次: 2002 年 8 月 第 1 版
2005 年 5 月 第 2 版
2012 年 9 月 第 3 版
印 次: 2013 年 7 月 第 3 版 第 2 次印刷 总第 34 次印刷
书 号: ISBN 978-7-114-09904-5
印 数: 209001-214000 册
定 价: 32.00 元
(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

总 序

针对高职高专教材建设与发展问题,教育部在《关于加强高职高专教材建设的若干意见》中明确指出:先用2至3年时间,解决好高职高专教材的有无问题。再用2至3年时间,推出一批特色鲜明的高质量的高职高专教育教材,形成**一纲多本、优化配套**的高职高专教育教材体系。

2001年7月,由人民交通出版社发起组织,15所交通高职院校的路桥系主任和骨干教师相聚昆明,研讨交通土建高职高专教材的建设规划,提出了28种高职高专教材的编写与出版计划。后在交通部科教司路桥工程学科委员会的具体指导下,在人民交通出版社精心安排、精心组织下,于2002年7月前完成了28种路桥专业高职高专教材出版工作。

这套教材的出版发行,首先解决了交通高职教育教材的有无问题,有力支持了路桥专业高职教育的顺利发展,也受到了全国各高职院校的普遍欢迎。

随着高职教育教学改革的深入发展、高职教学经验的丰富与积累,以及本行业有关技术标准、规范的更新,本套教材在使用了2至3轮的基础上,对教材适时进行修订是十分必要的,时机也是成熟的。

2004年8月,人民交通出版社在新疆乌鲁木齐召开了有19所交通高职院校领导、系主任、骨干教师共41人参加的教材修订研讨会。会议商定了本套教材修订的基本原则、方法和具体要求。会议决定本套教材更名为“交通土建高职高专统编教材”,并成立了以吉林交通职业技术学院张洪滨为主任委员的“交通土建高职高专统编教材编审委员会”,全面负责本套教材的修订与后续补充教材的建设工作。

2005年6月,编委会在长春召开了同属交通土建大类、与路桥专业链接紧密的“工程监理专业、工程造价专业、高等级公路维护与管理专业”主干课程教材研讨会,正式规划和启动了这三个专业教材的编写出版工作。

2005年12月,教育部高等教育司发布了“关于申报普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”选题的通知(教高司函[2005]195号),人民交通出版社积极推荐本套教材参加了“十一五”国家级规划教材选题的评选。

2006年6月,经教育部组织专家评选、网上公示,本套教材中有十五种入选为“十一五”国家级规划教材,2008年1月,又有六种教材在“十一五”国家级规划教材补报中列选,共计21种,标志着广大参与本套教材编写的教师的辛勤劳动得到了社会的认可、本套教材的编写质量得到了社会的认同。

2006年7月,交通土建高职高专统编教材编审委员会及时在银川召开会议,有24所各省区交通高职院校或开办有交通土建类专业的高等学校系部主任、专业带头人、骨干教师以及人民交通出版社领导共39位代表出席了本次会议。会议就全面落实教育部“十一五”国家级规划教材的编写工作进行了研讨。与会代表一致认为必须以入选的十五种国家级规划教材为基本标准,进一步全面提升本套教材的编写质量,编审委员会将严格按照国家级规划教材的要求审稿把关,并决定本套教材更名为“**全国交通土建高职高专规划教材**”,原编委会相应更名为

“全国交通土建高职高专规划教材编审委员会”。以期在全国绝大多数交通高职院校和开办有交通土建类专业的高等院校的参与、统筹、规划下,本套教材中有更多的进入“十一五”国家1级规划教材行列。

2007年5月,编委会在湖南长沙召开工作会议,就“十一五”国家级规划教材主参编人员的确定和教材的编写原则作出了具体安排,全面启动“十一五”国家级规划教材的编写与出版工作。

2008年4月,编委会在广东珠海召开工作会议,研讨了“工学结合”高职高专教材编写思路,决定在“十一五”国家级规划教材编写过程中,注重高职教学改革新方向,注重工程实践经验的引入,倡导“工学结合”。

2010年9月和2011年8月,编委会分别在北京和大连召开研讨会,就申报“十二五”国家级规划教材、2007年以来公路工程行业标准规范的变动、“工学结合、校企合作”职教改革的方向做了深入讨论。会议决定从2012年起,对本套教材进行全面修订改版。

本套高职高专规划教材具有以下特色:

——顺应交通高职院校人才培养模式和教学内容体系改革的要求,按照专业培养目标,进一步加强教材内容的针对性和实用性,适应学制转变,合理精简和完善内容,调整教材体系,贴近模块式教学的要求;

——实施开放式的教材编审模式,聘请高等院校知名教授和生产一线专家直接介入教材的编审工作,更加有利于对教材基本理论的严格把关,有利于反映科研生产一线的最新技术,也使得技能培训与实际密切结合;

——全面反映2007年以来的公路工程行业已颁布实施的新标准、规范;

——服务于师生、服务于教学,重点突出,逐章均配有思考题或习题,并给出本教材的参考教学大纲;

——注重学生基本素质、基本能力的培养,教材从内容上、形式上力求更加贴近实际;

——为加强学生的实际动手能力,针对《工程测量》、《道路建筑材料》等课程,本套教材特别配套有实训类辅导教材;

——为方便教学,本套教材配套有《道路工程制图多媒体教材》、《公路工程试验实训多媒体教材》、《路基路面施工与养护技术多媒体教材》、《桥涵设计多媒体教材》、《桥涵施工技术多媒体教材》、《现代道路测量仪器与技术多媒体教材》等。

本套教材的出版与修订再版,始终得到了交通部科教司路桥工程学科委员会和全国交通职教路桥专业委员会的指导与支持,凝聚了交通行业专家、教师群体的智慧和辛勤劳动。愿我们共同向精品教材的目标持续努力。

向所有关心、支持本套教材编写出版的各级领导、专家、教师、同学和朋友们致以敬意和谢意。

全国交通土建高职高专规划教材编审委员会
人民交通出版社
2012年5月

第三版前言

本教材自使用以来,受到教师和学生的好评,在本次修订中,我们突出以下两点:一是采用红黑两色排版,突出重点,突出解题过程和结果;二是增加专业图部分内容。现阶段是我国高等职业教育改革与发展的关键期,加强职业技能训练,培养高级技能型人才是当前高等职业教育的特点。我们根据教学中的实际情况,重新进行修订,以便更好地配合专业教学。

编写情况如下:绪论、第一篇、第二篇的第二章由吉林交通职业技术学院刘松雪编写;第二篇的第一章、第三章由吉林交通职业技术学院王茜编写;第二篇的第四章、第六章由湖南交通职业技术学院汪谷香编写;第二篇的第五章、第七章由青海交通职业技术学院姚青梅编写;第三篇由吉林交通职业技术学院李洪武、杨丽华、吕琦编写。

感谢福州大学林国华教授在百忙之中对本书进行审稿。

本教材在编写的过程中,得到了人民交通出版社卢仲贤主任、吉林交通职业技术学院王连威院长的指导和帮助,在此衷心致谢。

为配合本教材教学,还编制了与教材配套使用的《道路工程制图习题集》。

由于水平有限,教材中难免有缺点和错误,恳请读者批评指正。

编 者
2012 年 6 月

第二版前言

《道路工程制图》教材是在交通高等职业技术教育路桥专业教学与教材联络组 2001 年 7 月昆明会议之后编写出版的,主要是作为高等职业技术教育院校路桥、监理、检测等专业教材。

在本教材的编写过程中,我们充分考虑了高等职业教育教学特点,以基本概念为基础、强化实践应用为重点,使学生能够获得职业技术所需的最基本、最适用的理论知识,再重点培养学生专业实践的适应能力和应变能力。高等职业技术教育主要培养的是应用型人才,即学生必须掌握必要的理论知识,但在实践能力方面的要求又比普通高等教育要求高得多,学习内容应以应用型为主,所以在教学中,要突出实践能力的培养。

本书已出版两年多,从实际教学情况来看,本书的内容在深度和广度上基本符合了高等职业技术教育的要求,达到了我们预期的效果。

这次修订,首先我们将第一版中的错误给予修正;另外将原教材中的“第十一章 道路交叉口及交通工程图”、“第十四章 透视投影”、“第十五章 房屋建筑图”删去。

目前在高等职业技术学院中,一般分为两年制和三年制或五年制几种形式。总体来说,目前的高职教育中理论教学的学时在减少,实践教学量在增多,因此我们将第一版中的部分内容进行删减,以配合目前的高职教育特点。

与本教材配套使用的《道路工程制图习题集》也同时做了修订。

在使用本教材时,我们建议两年制高职教育可以将“第四章投影变换”作为学生课后自学内容;“第五章平面立体”和“第六章曲面立体”简单介绍,让学生对截交线和相贯线这部分内容简单了解即可,不必深究难题。对于三或五年制高职教育,在学时允许的情况下可以将这一部分内容详细讲解。

本次教材修订由吉林交通职业技术学院刘松雪、南京交通职业技术学院樊琳娟任主编;主审为湖南大学教授袁果。参加本教材修订编写人员如下:绪论、第一章、第二章、第三章、第四章、第八章由吉林交通职业技术学院刘松雪编写;第五章、第六章、第七章由四川交通职业技术学院曹雪梅编写;第九章、第十章、第十一章、第十二章、第十三章由南京交通职业技术学院樊琳娟编写。

本次教材的修订得到了人民交通出版社卢仲贤、吉林交通职业技术学院张洪滨的指导和帮助,在此表示感谢。

本教材虽然作了修订,但由于我们水平有限,还一定存在不少缺点和错误,恳请读者批评指正。

编 者
2005 年 5 月

第一版前言

高等职业技术学院的任务是培养能够适应社会需要的理论扎实、实践动手能力强、具有较强创新意识的高素质实用型人才。路桥工程学科委员会交通高等职业技术教育路桥专业教学与教材联络组在2001年7月昆明会议上,对高职教材提出了具体的要求,即要体现出:(1)针对性与先进性;(2)实用性与可操作性;(3)综合性与科学性。同时确定了《道路工程制图》教材的主编为吉林交通职业技术学院刘松雪、南京交通职业技术学院樊琳娟;主审为陕西交通职业技术学院朱胜利。

本教材全面贯彻《道路工程制图标准》(GB 50162—92)。在编写过程中,我们注意理论与实际结合,注重对学生分析问题与解决问题能力的培养和训练。在画法几何内容这部分,我们将轴测投影一开始就给予介绍,强化学生的空间想像能力,为学生学习投影理论打好基础。对于截交线和相贯线,我们将其放到第五章平面立体和第六章曲面立体中分别介绍,这样可以使学生所学内容不脱节。在专业制图部分,为适应道路、桥梁、隧道、交通工程等专业的需要,拓宽专业面,增加了城市道路工程图、道路交叉口及交通工程图和通道工程图等章节。计算机绘图是适应现代化建设的新技术,也是本课程发展的方向,教材中以 AutoCAD2000 版为基础,简介计算机绘图过程和软件工作界面,以及计算机绘图在道路工程图中的应用,为学生学习相关计算机绘图课程打下基础。

编写情况如下:绪论、第一章、第二章、第三章、第四章、第八章、第十五章由吉林交通职业技术学院刘松雪编写;第五章、第六章、第七章、第十四章由四川交通职业技术学院曹雪梅编写;第九章、第十章、第十一章、第十二章、第十三章、第十六章由南京交通职业技术学院樊琳娟编写;吉林交通职业技术学院周秀民、沈艳东参加了第十五章的编写。全书由刘松雪、樊琳娟主编,陕西交通职业技术学院朱胜利主审。

为了保证编写的质量,符合昆明会议精神,编审人员共同对本书的知识结构进行了磋商。本教材在编写过程中,力求符合“路桥专业高职教材编审原则”的规定,体现了高职教材特色,着重讲清基本概念、基本原理和基本方法,体现了“必需、够用”的原则。理论内容的深度和广度高于中等职业教育的水平,但又不同于本科教材,力求突出学生实践技能的培养,注重学生综合素质的提高。

本教材在编写的过程中,得到了人民交通出版社卢仲贤、吉林交通职业技术学院张洪滨的指导和帮助,在此衷心致谢。

为紧密配合本教材教学,还编制了与教材配套使用的《道路工程制图习题集》。

由于编者水平有限,教材中难免有缺点和错误,恳请读者批评指正。

编 者
2002 年 4 月

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 制图基础

第一章 制图工具与基本规格	7
第一节 制图工具及其使用方法	7
第二节 基本规格与图形美学	12
复习思考题	22
第二章 几何作图	23
第一节 作直线的平行线、垂直线	23
第二节 等分	24
第三节 作圆内接正多边形	25
第四节 圆弧连接	26
第五节 椭圆画法	29
复习思考题	30
第三章 制图的步骤与方法	31
第一节 准备工作	31
第二节 画底稿	31
第三节 加深	31
复习思考题	32

第二篇 画法几何

第一章 投影的基本知识	35
第一节 投影的概念	35
第二节 正投影特性	39
第三节 形体的三面投影图	40
复习思考题	43
第二章 点、直线和平面	44
第一节 点的投影	44
第二节 直线的投影	50
第三节 平面的投影	60
第四节 直线与平面、平面与平面	67
复习思考题	75

第三章 基本体的投影	76
第一节 平面立体的投影	76
第二节 曲面立体的投影	78
第三节 截交线	82
第四节 相贯线	89
复习思考题	96
第四章 组合体的投影	97
第一节 组合体投影图的画法	97
第二节 组合体投影图的阅读	101
第三节 组合体的尺寸标注	104
复习思考题	110
第五章 轴测投影	111
第一节 轴测投影的基本知识	111
第二节 轴测图的选择	117
第三节 轴测投影图的画法	120
复习思考题	131
第六章 剖面图和断面图	132
第一节 剖面图	132
第二节 断面图	138
第三节 画剖面图、断面图的要点和举例	142
第四节 剖面图、断面图的规定画法	145
复习思考题	149
第七章 高程投影	150
第一节 点和直线的高程投影	150
第二节 平面的高程投影	154
第三节 曲面的高程投影	160
第四节 高程投影在土建工程中的应用	167
复习思考题	171

第三篇 公路工程图

第一章 公路路线工程图	175
第一节 路线平面图	175
第二节 路线纵断面图	180
第三节 路线横断面图	184
第四节 道路路线工程图的绘制	186
复习思考题	188
第二章 涵洞工程图	189
第一节 涵洞分类	189
第二节 涵洞组成	189
第三节 涵洞工程图	190

复习思考题.....	202
第三章 桥梁工程图	203
第一节 桥梁概述.....	203
第二节 钢筋混凝土结构图.....	204
第三节 桥梁工程图.....	209
第四节 桥梁图读图和画图步骤.....	223
复习思考题.....	227
参考文献	228

绪 论

人们在生产实践中,需要将生产意图和设计思想表达确切。对于简单的事物,用语言或文字便可以叙述清楚,但是对于较为复杂的事物,仅仅依靠语言和文字的描述来生产,就不可能达到技术上的要求,或者根本制造不出来。因此,在技术上需要一种特殊的语言,那就是图样。准确地表达工程构造物的形状、大小及其技术要求的图形,称为工程视图(图样)。设计者将产品的形状、大小及各部分之间的相互关系和技术上的要求,都精确地表达在图样上;施工者根据图样进行加工,产品就可以正确地制造出来了。所以图样不仅用来表达设计者的设计意图,也是指导实践、研究问题、交流经验的主要技术文件。

在工程技术中,人们把图样比喻为工程界的语言。现代生产实践中,无论是建造房屋、修路架桥或者制造机器都需要依照图样进行施工或生产。图样已成为人们表达设计意图、交流技术思想的工具。因此说:图样是工程界的语言,它既是人类语言的补充,也是人类语言在更高发展阶段的具体体现。所以工程图样是工业生产中的一种重要的技术资料,是技术交流的工具,工程界共同的语言。本课程的教学目的就是为了掌握这种语言,即通过学习图示理论与方法,掌握绘制和阅读工程图样的技能。它是一门既有系统的理论又有较强的实践性的技术基础课。

当研究空间物体在平面上如何用图形来表达时,因空间物体的形状、大小和相互位置等各不相同,不便以个别物体来逐一研究,并且为了能正确地研究物体,并将所得结论广泛地应用于所有物体,采用几何学中将空间物体综合概括成抽象的点、线、面等几何元素的方法,研究这些几何元素在平面上如何用图形来表达,以及如何通过作图来解决它们的几何问题。这种用图形来表示空间几何形体和运用几何图来解决它们的几何问题的研究是一门学科,称为画法几何。

把工程上具体的物体视为由几何形体组成,根据画法几何的理论,研究它们在平面上用图形来表达的问题,进而形成工程视图。在工程视图中,除了有表达物体形状的线条以外,还要应用国家制图标准规定的一些表达方法和符号,注以必要的尺寸和文字说明,使得工程视图能完善、明确和清晰地表达出物体的形状、大小和位置等。研究绘制工程视图的这门学科,称为工程制图。

如图1为重力式U形桥台实物图,图2为重力式U形桥台构造图,图3为桥墩实物图,图4为桥墩构造图。

本课程包括以下几部分内容。

(1)制图基础部分:介绍制图的基础知识和基本规定,培养读图、绘图的能力,并要求在绘图中严格遵守国家及行业标准的规定。

(2)画法几何部分:以投影理论为基础,学习用正投影法图示空间几何体,并用以解决空间几何问题。

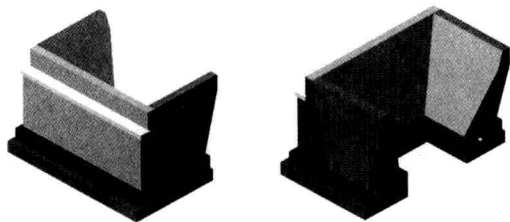


图1 重力式U形桥台

(3)专业制图部分:运用正投影原理、国家及行业部门颁布的标准,学习怎样绘制和阅读工程图样。

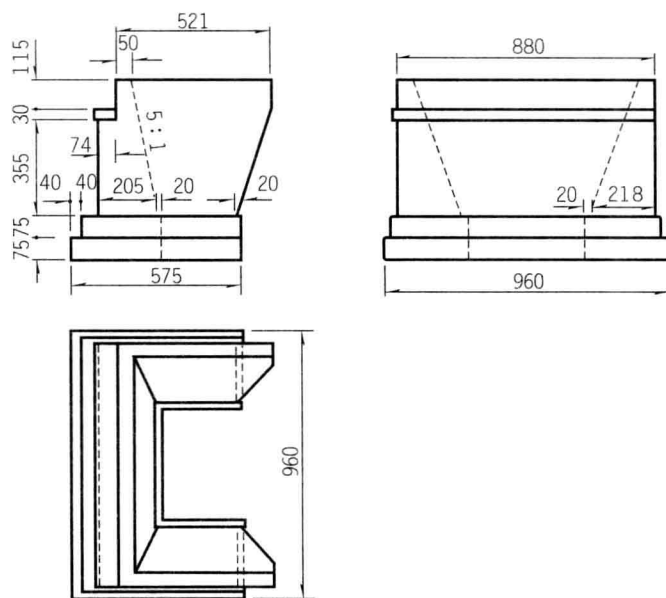


图2 重力式 U 形桥台构造图(尺寸单位:cm)

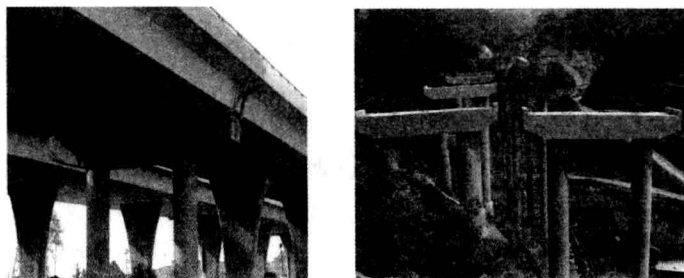


图3 桥墩

本课程是一门具有系统理论的学科,在学习过程中,必须将空间几何元素、几何体与平面图形结合起来,也就是空间想像与平面图形的投影分析紧密结合,在学习中应注意空间想像能力与空间思维能力的培养,两者是缺一不可、相辅相成的。空间想像能力就是指在解题过程中,能对解题方法、作图步骤和作图结果等有一个比较清晰的空间想像;空间思维能力就是指对空间几何问题的逻辑思维能力,即应学会运用综合、分析、归纳等方法分析问题和解决问题。画法几何为用图形表达工程结构物和解决空间几何问题提供基本原理和基本方法。通过学习画法几何,掌握绘图和读图的基本理论和方法,逐步培养和发展空间想像能力和空间构思能力,训练逻辑分析和推理能力,为绘制和阅读路桥工程图样打好基础。

本课程的特点是实践性很强,要掌握它,必须通过大量的实践,要重视实践性教学环节。无论是画法几何还是工程制图的内容,都要通过完成相当数量的习题或制图作业才能掌握,所以要在多动脑的同时还需多动手,特别是要经常注意观察和了解工程实际,并善于结合所学理论进行对照和理解,不断提高绘图与读图的技能。

学习本课程还要注意培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。应掌握正确使用

绘图仪器和工具的方法,能正确使用绘图工具和仪器绘制图样。绘制的视图应做到:投影正确,布局合理,视图选择和配置恰当,尺寸齐全,字体工整,图面整洁,符合制图标准要求。因此必须从一开始严格要求,每一条线、每一个字,都应一丝不苟认真对待,加强基本功的训练,力求作图准确、迅速、美观,为日后工作打下良好的基础。

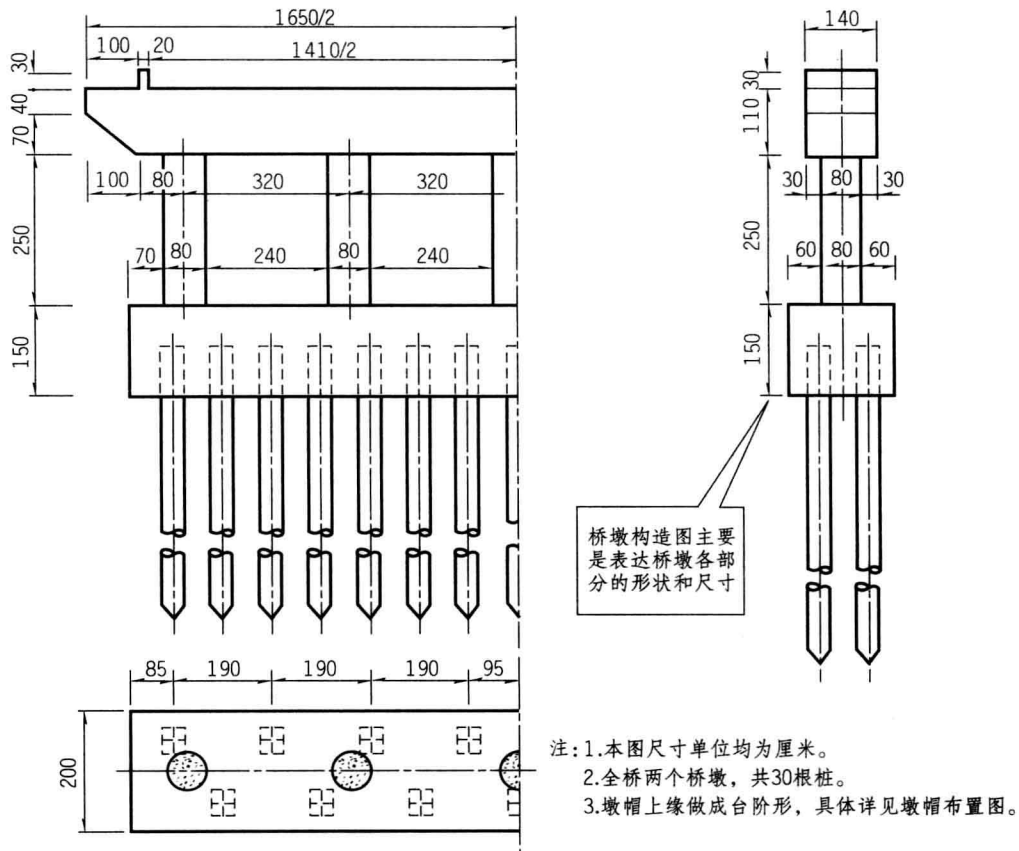


图4 桥墩构造图

第一篇

制图基础

