

土木建筑职业技能岗位培训教材

TUMUJIANZHUYIYENINGGANGWEI
PEIXUNJIAOCAI

● 建设部人事教育司组织编写

测量放线工

CELIANGFANGXIANGONG

中国建筑工业出版社

土木建筑职业技能岗位培训教材

测量放线工

建设部人事教育司组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

测量放线工/建设部人事教育司组织编写. —北京:
中国建筑工业出版社, 2005
土木建筑职业技能岗位培训教材
ISBN 7-112-07281-6

I. 测… II. 建… III. 建筑测量-技术培训-教材
IV. TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 020338 号

土木建筑职业技能岗位培训教材

测量放线工

建设部人事教育司组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市安泰印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 13 $\frac{3}{8}$ 字数: 370 千字

2005 年 5 月第一版 2005 年 5 月第一次印刷

印数: 1—6000 册 定价: 28.00 元

ISBN 7-112-07281-6

(13235)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书以建设部颁布的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》为依据,针对目前建筑业测量放线工技术素质的实际情况和培训的具体要求,本着科学性、实用性、可读性的精神而编写的。

本书使用国家最新的现行标准、规范编写,并与建设部《测量放线工》岗位鉴定题库相配套,有利于测量放线工岗位等级工培训与考核。

本书内容包括:工程识图的基本知识、工程构造的基本知识、工程测量的基本知识、有关施工测量的法规和管理工作、水准测量、角度测量、距离测量、高新科技仪器在施工测量中的应用、测量误差的基本理论知识 and 应用、测设工作的基本方法、建筑工程施工测量前的准备工作、建筑工程施工测量、市政工程施工测量、小区域地形图的测绘、公民道德、安全生产和班组管理等。

本书可以作为“土木建筑职业技能岗位培训”教材和土建技术人员学习的参考书。

责任编辑:吉万旺

责任设计:刘向阳

责任校对:王雪竹 刘 梅

出版说明

为深入贯彻全国职业教育工作会议精神，落实建设部、劳动和社会保障部《关于建设行业生产操作人员实行职业资格证书制度的有关问题的通知》（建人教[2002] 73号）精神，全面提高建设职工队伍整体素质，我司在总结全国建设职业技能岗位培训与鉴定工作经验的基础上，根据建设部颁发的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》和建设部与劳动和社会保障部共同审定的手工木工、精细木工、砌筑工、钢筋工、混凝土工、架子工、防水工和管工等8个《国家职业标准》，组织编写了这套“土木建筑职业技能岗位培训教材”。

本套教材包括砌筑工、抹灰工、混凝土工、钢筋工、木工、油漆工、架子工、防水工、试验工、测量放线工、水暖工和建筑电工等12个职业（岗位），并附有相应的培训计划大纲与之配套。各职业（岗位）培训教材将原教材初、中、高级单行本合并为一本，其初、中、高级职业（岗位）培训要求在培训计划大纲中具体体现，使教材更具统一性，避免了技术等级间的内容重复和衔接上普遍存在的问题。全套教材共计12本。

本套教材注重结合建设行业实际，体现建筑业企业用工特点，学习了德国“双元制”职业培训教材的编写经验，并借鉴香港建造业训练局各职业（工种）《授艺课程》和各职业（工种）知识测验和技能测验的有益做

法和经验，理论以够用为度，重点突出操作技能的训练要求，注重实用与实效，力求文字深入浅出，通俗易懂，图文并茂，问题引导留有余地，附有习题，难易适度。本套教材符合现行规范、标准、工艺和新技术推广要求，并附《职业技能岗位鉴定习题集》，是土木建筑生产操作人员进行职业技能岗位培训的必备教材。

本套教材经土木建筑职业技能岗位培训教材编审委员会审定，由中国建筑工业出版社出版。

本套教材作为全国建设职业技能岗位培训教学用书，也可供高、中等职业院校实践教学使用。在使用过程中如有问题和建议，请及时函告我们。

建设部人事教育司

二〇〇二年十月二十八日

土木建筑职业技能岗位培训教材

编审委员会

顾 问：傅雯娟

主任委员：李秉仁

副主任委员：张其光 陈 付

委 员：王立秋 杨其淮 朱金贵 张业海
钱久军 徐晓燕 王俊河 孟宪帜
王志坚 郭中林 张希舜 李俊庭
吴兴国 李阳兴 赵广和 姜大炜
李玉林 方世康 丁 卿 孙爱东

前 言

本教材是在总结北京市建国以来,尤其是改革开放以来的建筑工程与市政工程施工测量经验,以及1985年以来培训数千名测量放线初、中、高级工的教材基础上,不断补充、修改、统一而成的一本测量专业培训教材,避免了因技术等级间的内容重复和衔接上存在的问题。

本教材注重建筑工程与市政工程的行业实际。理论讲述以明白、够用为度,重点突出操作技能的训练要求,注重实用与实效,以达到使读者明理会作。书中文字力求简要、插图清晰明了,问题引导留有余地,每题、每章均附有复习思考题,难易适度。

本教材共15章。

第一、二章是工程识图、审图与工程构造的基本知识。按设计图施工是施工中的基本原则。施工测量在整个施工中,对工程的平面位置、高程、形状与尺寸起着整体控制作用;在各部位施工中是先导性的工序。因此,要想做好施工测量,懂得工程构造,熟练地掌握识图、审图能力是重要的基本条件。

第三、四章是测绘学的基本知识和有关施工测量的法规,这是学好施工测量的专业基础知识。

第五~八章分别介绍了水准测量、角度测量、距离测量和高新科技仪器的基本构造、测量原理、操作方法及使用要点等,这是掌握施工测量工作的基本功,必须学好理论的同时要通过实习掌握操作。

第九章测量误差的基本理论知识和应用,是3.4节的加深和扩展,是提高对误差理论认识与分析能力的需要。

第十~十三章是本教材的核心部分,第十与十一章是基础、第十二、十三章是建筑工程与市政工程施工测量。讲授时与学习

时一定要结合工程实践、认真领会各种规范的要求，深入掌握。

第十四章是小区地形图的测绘，重点是小区地形图的测绘步骤与闭合导线、附合导线的外业及内业——这是测图的需要，更是测量施工控制网的需要。

第十五章是公民道德、安全生产和班组管理，是提高放线人员品德和加强测量管理工作的需要。

本教材使用现行国家法令、国家标准、行业标准与北京市地方标准等 70 多种。书中内容符合新工艺与新技术推广要求。书中着重介绍了国产先进测量仪器、也适当地介绍了国外先进实用的仪器以适应工作需要。又本教材与建设部《测量放线工》岗位鉴定题库相对应。总之，作者认为本书是土木建筑施工测量生产操作人员进行就业技能岗位培训的适用教材。也可作为高、中等职业院校实践教学使用。

本教材的第四章第（二）节（GB/T19000 质量管理体系标准）是马国庆高工（北京市政总公司）所写。第十三章市政工程施工测量是马国庆与张金元高工（北京城建总公司）所写。第五～七章为洪越、王光遐高工（北京建工总公司）所写。这次对全书的全面修改、补充、统稿、定稿均由王光遐、马国庆完成。

唐梦元高工（北京市政总公司）、黄绍林（北京市双兴公司）与韩瑞（北京市六建公司）两位高级技师做了大量校对工作与部分绘图工作。

北京京精大房监理公司刘国梁工程师、北京市城建培训中心边境老师与北京城建学校王黎明老师对本书出版前清样的第一～四章、十章，第五～九章与第十一～十五章做了详细的审校。

本教材由清华大学刘翰生老教授、北京建工总公司杨嗣信前总工程师、与北京市政总公司白崇智前总工程师审定。

在此向以上各位致以敬意与谢意！

编者：王光遐、马国庆、洪越、张金元

序 言 一

王光遐老师 1984 年底调来我北京建工总公司，负责全总公司施工测量工作和测量放线、验线人员的培训。1987 年在对我总公司 800 多名放线、验线人员培养的基础上，向建设部提出增设测量放线工种与其相应的应知应会的建议，得到部领导的支持，从此建设行业中正式有了测量放线工种。

1989 年初王光遐、马国庆、洪越、张金元受北京市建委的委托，为全市测量放线、验线人员编写的 10 万字的上岗培训教材，我受邀参加了评审会，由于编写是使用当时的现行规范，内容实用、简明得到好评，在全市 1989~2000 年 14 批、次近 2 万人的上岗培训中起到很好作用。

1985~1991 年王老师为我总公司培训了测量放线初级工、中级工与高级工，并与洪越编写了中级工测量教材，得到北京市劳动局与北京市建委的评审通过。

1995 年秋我参加了由北京市建委总工工程师原祖荫和王光遐老师主编，有建工集团总公司与市政总公司 6 人参加的北京市强制性地方标准《建筑工程施工测量规程》（DBJ 01—21—95）的评审，《规程》的通过与实施使北京市的施工测量走上了规范化的道路。

王光遐老师现在编写的这本教材是在 1991 年中级工教材的基础上扩编而成，前几周送来让我审定，我重点看了新技术与有关高级工培训部分，对比建设部的应知应会我有如下看法：

1. 教材内容完全符合建设部的应知应会及培训大纲的要求，这很好。

2. 全书使用测绘，计量，工程勘察、设计、施工与管理等

70多种现行规范、规程，使读者在现场放线、验线中能学以致用按规范作业，以保证工程质量，这是全书最可宝贵之处。在作业中强调步步有校核的同时，更要强调处处执行标准、规范，使作业高质量达标。

3. 全书所介绍的仪器、测法都是先进的，内容实用、文字简洁，复习思考题也有利于消化和理解正文，有利于提高建筑业测量放线、验线水平。

4. 全书介绍了自动安平水准仪、电子经纬仪与全站仪等新技术对改变当前放线面貌将会起到很好作用。

总之，这是一本很好的测量放线、验线的教材，也是王光遐老师到我总公司十多年来，坚持深入施工一线，理论联系实际，在协助做好现场测量中注意收集与总结广大测量放线、验线人员的实践经验的结果。谢谢王老师用了二年多的业余时间写了这本教材，更谢谢广大测量放线、验线人员的辛勤劳动。我相信这本书的出版将会给广大测量放线、验线人员和广大施工人员业务水平的提高起到很好的作用。

杨嗣信

又我与市政白总工程师、清华大学刘老教授受邀于2004年1月12日参加了北京市建委原祖荫总工程师主持的本教材评审会，会上有市建委科教处、市劳动局培训处、中国测绘学会等17个单位26位领导与专家参加，大家对本教材给予了很高的评价，建议早日出版、发行。

杨嗣信同志今年74岁，国务院有突出贡献的专家，教授级高级工程师，1983~1988年北京建工局局长、北京建工总总经理，1989~1997年北京建工总总工程师，现任北京市政府专业顾问城建组组长，北京建工集团科委会顾问、清华大学兼职教授，双圆监理公司专家。

序 言 二

王光遐、马国庆两位于上月初，给我送来测量放线等级工培训教材（送审稿）让我审校。我看了一个多月，感觉写得很好。这本教材是在两次审定后又全面修订、大幅度增补而成的。第一次是1989年初由王光遐、洪越、张金元三位写的《北京市建筑施工企业测量放线、验线人员上岗培训教材》，约10万字，有我、张大有、朱成磷、杨嗣信、文孔越等21位参加，当时以实用先进、简明扼要等特点通过审定，这本前后印了2万多本、培训了1.5万人，效果很好。第二次是1991年秋由王光遐、洪越编写的测量放线中级工教材约20万字，由我主持评审，有市劳动局、市建委、市建工总公司等16位参加，当时评定是：“所编中级工教材内容比较成熟，建议修改后可以出版；高级工班教学内容也应按中级班所编讲义方式尽量组织人员编辑成书，以利推广”。

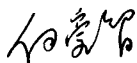
这次送来的是初、中、高级工培训教材，我看后认为：比以前的两本教材更成熟、更完整、更实用、更体现了与时俱进的精神；教材内容符合建设部制定的放线工应知、应会及培训大纲的要求，而且密切结合北京的建设实际情况；教材使用了现行最新的国家法令与规范、法制性强；内容实用先进、所用实例都非常有代表性、典型性，体现了近些年来北京乃至全国的先进测量放线水平；文字比较简练，习题均来自生产实际，而且有不少地方作者都有创见，如对水准仪和经纬仪的构造发展划分四个阶段，对全站仪划分三代，对坐标变化的算法更有独创之处等等。

刘翰生

序 言 三

日前送来由王光遐、马国庆两位老师主编的施工测量放线、验线人员培训教材(送审稿)请我审定、修改。近日我因工作太忙,抽空把教材大体上看了一遍、重点看了第1、2、8、10、13与15章中,有关市政工程施工测量方面的内容。感到全书写的很好,全书使用了当前最新的国家与北京市的规范、规程,其中我市政集团主编的就有5本。书中内容理论联系实际,是一本很好教材,更是一本施工现场测量作业的指导书。但希望适当增加一些盾构施工与城市轨道交通工程方面的内容。

马国庆同志是有30多年教龄的高校测量老师,1984年夏天调来北京市市政总公司,先后参加了市政设计工作、施工管理工作和施工监理工作,是全国第一批国家级监理工程师,近年来,担任ISO 9000系列评审工作,对各省市多家企业进行咨询认证。从他近20年来所担任的工作就可以看出,马国庆老师的工程技术特别是测量技术功底的深厚,1990年按北京市建委的要求编写了市政工程施工测量培训教材,之后为北京市市政系统培训了数千名测量放线与验线方面的人员,受到各方面的好评。这次又与他的老战友合作编写了这本教材,真是老骥伏枥。相信这本教材按建设部人事教育司的要求修改出版后,对北京市乃至全国培训施工测量人员将起到良好的作用。谢谢马国庆与王光遐两位老师的辛勤耕耘。



白崇智同志今年67岁,北京市有突出贡献专家,教授级高级工程师,中国土木工程学会常务理事,中国土木工程学会市政工程分会常务副理事长。1991—2002年任北京市市政工程总公司总工程师,现任北京市政协常委,北京市政协城建环保委员会副主任,北京市市政工程总公司顾问总工程师。

目 录

一、工程识图的基本知识	1
(一) 平面图和地形图在工程中的应用	1
(二) 工程制图三面正投影的基本知识	12
(三) 民用建筑工程施工图的基本内容和识读要点	14
(四) 工业建筑工程施工图的基本内容和识读要点	35
(五) 市政工程施工图的基本内容和识读要点	38
(六) 图纸会审和签收	44
思考题	45
二、工程构造的基本知识	47
(一) 民用建筑构造的基本知识	47
(二) 工业建筑构造的基本知识	51
(三) 市政工程的基本知识	53
思考题	55
三、工程测量的基本知识	56
(一) 工程测量的基本内容	56
(二) 地面点位的确定	57
(三) 地球的形状、大小和坐标系	68
(四) 测量误差的基本概念	75
思考题	84
四、有关施工测量的法规和管理工作	87
(一) 中华人民共和国测绘法和计量法	87
(二) ISO 9000 (2000 版) 质量管理体系	89
(三) 根据测绘法规定, 本教材依据的有关测量规范、规程和 准则	93
(四) 施工测量的管理工作	99
(五) 测量放线工职业技能标准	100

思考题	104
五、水准测量	106
(一) 水准测量原理	106
(二) 普通水准仪的基本构造和操作	107
(三) 水准测量和记录	115
(四) 水准测量的成果校核	119
(五) 测设已知高程	122
(六) 精密水准仪和三、四等水准测量	123
(七) 普通水准仪的检定、检校、保养和一般维修	130
思考题	137
六、角度测量	140
(一) 角度测量原理	140
(二) 普通经纬仪的基本构造和操作	141
(三) 水平角测量和记录	149
(四) 测设水平角和直线	154
(五) 竖直角测法和在施工测量中的应用	157
(六) 普通经纬仪的检定、检校、保养和一般维修	163
思考题	169
七、距离测量	171
(一) 钢尺的性质和检定	171
(二) 钢尺量距、设距和保养	174
(三) 钢尺在施工测量中的应用	177
(四) 光电测距	180
(五) 视距测法	187
思考题	190
八、高新科技仪器在施工测量中的应用	191
(一) 铅垂准直和竖向投测	191
(二) 全站仪的基本构造和操作	196
(三) GPS 全球卫星定位系统在工程测量中的应用	205
思考题	211
九、测量误差的基本理论知识和应用	212
(一) 测量误差的传播定律	212

(二) 测量误差理论的应用	223
思考题	228
十、测设工作的基本方法	230
(一) 测设点位的基本方法	230
(二) 测设圆曲线的基本方法	238
(三) 道路工程中圆曲线和缓和曲线的测设方法	252
(四) 复杂图形建(构)筑物的测设方法	265
(五) 建(构)筑物定位的基本方法	270
思考题	276
十一、建筑工程施工测量前的准备工作	280
(一) 施工测量前准备工作的主要内容	280
(二) 校核施工图	285
(三) 校核建筑红线桩和水准点	290
(四) 测量坐标(y, x)和建筑坐标(B, A)的换算	294
(五) 场地平整测量	299
思考题	304
十二、建筑工程施工测量	309
(一) 一般场地控制测量	309
(二) 大型场地控制测量	315
(三) 建筑物定位放线和基础放线	323
(四) 结构施工和安装测量	332
(五) 建筑物的高程传递和轴线的竖向投测	339
(六) 建筑工程施工中的沉降观测	344
(七) 建筑工程竣工测量	353
思考题	356
十三、市政工程施工测量	362
(一) 市政工程施工测量前的准备工作	362
(二) 道路工程施工测量	364
(三) 管道工程施工测量	376
(四) 市政工程竣工测量	379
思考题	384
十四、小区域地形图的测绘	386

(一) 小区域测图的控制测量概念	386
(二) 经纬仪导线测量	387
(三) 小平板仪、经纬仪和全站仪测图	393
思考题	397
十五、公民道德、安全生产和班组管理	400
(一) 公民道德和职业道德	400
(二) 安全生产	402
(三) 施工测量班组管理	406
(四) 向初、中级工传授技能和解决本工种操作技术的 疑难问题	410
思考题	414
附录 施工测量记录和报验用表	416
主要参考文献	425