

CELIANGFANGXIANGONGGANGWEIPEIXUNJIAOCAI

王光遐 马国庆 张金元 编著
杨嗣信 刘翰生 白崇智 审定

测量放线工岗位培训 教材

CELIANGFANGXIANGONGGANGWEIPEIXUNJIAOCAI

中国建筑工程出版社

责任编辑 / 余永祯
封面设计 / 傅金红

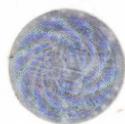


ISBN 7-112-06099-0



9 787112 060993 >

(12112) 定价: 33.00 元



TV198
W197:1

测量放线工岗位培训教材

王光遐 马国庆 张金元 编著
杨嗣信 刘翰生 白崇智 审定

中国建筑工业出版社

主编：王光遐 马国庆 张金元
副主编：杨嗣信 刘翰生 白崇智

(北京市建筑设计研究院) 编著，中国建筑工业出版社出版

（北京）

（北京）

（北京）

（北京）

（北京）

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

测量放线工岗位培训教材/王光遐等编著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2003
ISBN 7-112-06099-0

I. 测… II. 王… 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 (2003) 第 111351 号

测量放线工岗位培训教材

王光遐 马国庆 张金元 编著
杨嗣信 刘翰生 白崇智 审定

*

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
北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 22 字数: 590 千字
2004 年 2 月第一版 2004 年 2 月第一次印刷
印数: 1—4 000 册 定价: 33.00 元

ISBN 7-112-06099-0
TU·5365 (12112)

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>

本书为测量放线工岗位培训教材。全书共分 15 章内容及 6 个附录。主要内容包括：工程识图的基本知识、工程构造的基本知识、测绘学的基本知识、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、大比例尺地形图的测绘、安全生产、公民道德和班组管理。书后并附有函数型计算器在测量中的应用、测量记录及报验用表、初、中、高级工培训内容、阶段模拟测验题和总复习提纲及测量放线、验线人员、测量放线等级工理论测试示范试卷等。

该书特点是根据国家最新的现行标准、规范编写、技术内容新颖、实用性强，内容简洁、文图并茂、技术含量高。

本书可作为建筑工程和市政工程测量放线工岗位培训教材，也可供测量放线、验线技术人员、测量监理人员使用和参考。

* * *

责任编辑：余永祯

责任设计：孙 梅

责任校对：黄 燕

序 言

王光遐老师 1984 年底调来我北京建工总公司,负责全总公司所有重点工程施工测量工作的指导、检查和培训放线、验线人员。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 年初王光遐老师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 次近 1.5 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(见本书附录 4)。

1995 年秋我参加了由北京市建委原祖荫总工程师和王光遐老师主编,有建工集团总公司五人参加的北京市强制性地方标准《建筑工程施工测量规程》(DBJ01—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(送审稿)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. 教材的全文转载了建设部的应知应会及培训大纲作为全书编写的依据,这很好。

2. 全书使用当前现行规范、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。

3. 全书所介绍的仪器、测法都是先进的,有利于提高建筑业测量放线、验线水平。

4. 全书内容,完全符合建设部测量放线初、中、高级工的应知、应会要求,内容实用先进、文字简洁,复习思考题也有利于消化和理解正文。

5. 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,对改变当前放线与验线工作面貌将会起到很好的作用。

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。谢谢王老师用了近一年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

2002.8.4

杨嗣信同志今年73岁,是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、北京建工总公司总经理,1989~1997年北京建工总公司总工程师,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 (续)

去年我审定了王光遐老师送来的测量教材“送审稿”并写了序言。今年初又送来增加识图审图、工程构造、安全生产、班组管理与公民道德等内容的“修订稿”，我看过并提了些意见。日前又送来将问答式，分初、中、高级工改为章节一体的“出版稿”让我再审定，我看后感到这本教材在经过一年的两次大修订后，内容更加完善、更加适合测量人员的全面培训，更加符合建设部的要求。科技工作者就是应当有这种精益求精的工作精神，相信这本教材出版后一定能受到广大读者的欢迎。

杨国信

2003.8.15

2003.8.15

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、朱成燐、文孔越、杨嗣信等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：“中级工所编教材内容比较成熟，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”（见本书附录4）。

这次送来的是初、中、高级工培训教材（送审稿）约53万字，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。

总之，这是来自实践又高于实践的一本较好的培训教材，也是一本生产实用的测量放线手册。我确信这本教材的刊印对今后

测量放线技术人员与测量放线等级工培训和提高整个建筑业施工放线水平都将起到指导性作用。

王光遐、马国庆两位所以能写出这本好教材，主要是他们有着深厚的根基。他们的老师是二战前北洋大学优秀毕业生蔺尚义老先生，他比我年长八岁。王、马两位 1948 ~ 1952 年在蔺老的直接教育下成长，毕业后留校又在蔺老严谨治学的领导下，进行教学与工作。蔺老从三方面培养青年教师。首先送马国庆同志去北京解放军测绘学院进修大地测量，后去武汉测绘学院进修航测专业；送王光遐同志到清华进修，后又两次去武汉测绘学院进修工测专业及部分研究生课程，使两位在原来土木工程的基础上又具有了较好的测量专业理论。其次是在贯彻“教育与生产劳动相结合”的方针中，让两位带领学生参加大量的工程实践，如西长安街的拓宽、40km 护城河的整修、门头沟矿区与三家店水库库区测图、酒仙桥电子工业区的建厂测量、怀柔水库、密云水库的施工测量，以及郊区县山区公路勘测与施工测量等，丰富多彩的生产实习既培养了学生更锻炼了青年教师的实践能力。三是在日常教学中更是严格要求青年教师努力学习教育学，认真备课，编写教材……，总之，蔺老的言传身教，使两位茁壮成长。1961 年蔺老调北京工业大学任教，两位顺利接替了北京建工学院测量教研室的主任工作，“文化大革命”后在建工出版社出版了“普通工程测量”发行 20 多万册。真是严师出高徒，我们老一代看到新一代的成长，内心甚感欣慰。他们两位现已年近七旬，仍在建设第一线工作，而且用业余时间编写这本内容丰富的教材的精神值得赞扬。

刘翰生

2002.8.10

看过出版稿，完全同意杨总意见。

刘翰生

2003.12.10

刘老教授今年 83 岁，离休前是清华大学测量教研室主任。

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，从事ISO 9000质量管理认证咨询工作，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。

马国庆

白崇智同志今年 65 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。

前言

为深入贯彻 2002 年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》精神，全面提高建设职工队伍整体素质，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、劳动部和社会保障部共同审定的手工木工等 8 个《国家职业标准》，我们编写了这本包含了建筑工程与市政工程测量放线初、中、高级工全部的知识要求（应知）、操作要求（应会），内容符合建设部要求的测量放线工岗位培训教材，也可供测量放线、验线技术人员、测量监理人员等有关专业人员参考。

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 章内容和 6 个附录。第 1、2 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。故在本教材

的开始就设置了这两章，请读者，尤其对于新参加测量放线的同志更为重要。

第3、4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5~8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9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10~13章是本教材的核心部分，第10与11章是基础、第12、13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14章是小区域地形图的测绘，重点是小区域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15章，内容分四个部分显得有些“杂”，但都是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。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。

本教材由北京建工集团总公司王光遐高工、北京市政集团总公司马国庆高工与北京城建集团总公司张金元高工共同编写，由王光遐、马国庆统稿、定稿。由清华大学刘翰生老教授、北京建工总公司杨嗣信总工程师与北京市政工程总公司白崇智总工程师审定。
编者：王光遐、马国庆、张金元
2003年6月2日，

目 录

第 1 章	工程识图的基本知识	1
1.1	平面图和地形图在工程中的应用	1
1.1.1	平面图与地形图	1
1.1.2	地形图在工程中的具体应用	10
1.2	工程制图三面正投影的基本知识	12
1.2.1	三面正投影的原理	12
1.2.2	三面正投影中的三等关系与方位关系	14
1.3	民用建筑工程施工图的基本内容和识读要点	14
1.3.1	《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)	14
1.3.2	民用建筑工程施工图的基本内容	20
1.3.3	建筑总平面图的基本内容与识读要点	21
1.3.4	建筑定位轴线的作用、编号与审校	25
1.3.5	建筑平面图的基本内容与识读要点	28
1.3.6	建筑基础图的基本内容与识读要点	32
1.3.7	建筑立面图的基本内容与识读要点	35
1.3.8	建筑剖面图的基本内容与识读要点	37
1.3.9	楼梯详图的基本内容与识读要点	38
1.4	工业建筑工程施工图的基本内容和识读要点	41
1.4.1	单层工业厂房平面图与基础图的基本内容与识读要点	41
1.4.2	单层工业厂房立面图与剖面图的基本内容与识读要点	43
1.5	市政工程施工图的基本内容和识读要点	45
1.5.1	市政工程施工图的基本内容	45
1.5.2	城市道路、公路带状平面设计图的基本内容与识读要点	46

1.5.3	城市道路、公路纵断面设计图的基本内容与识读要点	47
1.5.4	城市道路、公路横断面设计图的基本内容与识读要点	48
1.5.5	校核城市道路、公路的平面、纵断面与横断面的关系	49
1.5.6	桥、涵平面设计图的基本内容与识读要点	51
1.5.7	管道(排水、给水、燃气、热力、电力、 电信等)工程平面设计图的基本内容与识读要点	52
1.5.8	管道工程纵断面设计图的基本内容与识读要点	53
1.6	工程标准图(工程通用图)	53
1.6.1	工程标准图(工程通用图)	53
1.6.2	北京地区使用的标准图集	54
1.7	图纸会审和签收	54
1.7.1	图纸会审与设计交底	54
1.7.2	测量人员如何参加图纸会审与设计交底	55
1.7.3	设计图纸的签收与保管	56
1.8	复习思考题	56
1.9	操作考核内容	57
第2章	工程构造的基本知识	58
2.1	民用建筑构造的基本知识	58
2.1.1	建筑物的分类	58
2.1.2	民用建筑物与构筑物	59
2.1.3	民用建筑工程的基本名词术语	60
2.1.4	建筑物的耐久年限等级与耐火等级	61
2.1.5	日照间距与防火间距	63
2.1.6	确定民用建筑定位轴线的原则	64
2.1.7	变形缝的分类、作用与构造	64
2.1.8	楼梯的组成、各部分尺寸与坡度	65
2.2	工业建筑构造的基本知识	66
2.2.1	工业建筑物与构筑物	66
2.2.2	工业建筑工程的基本名词术语	67

2.2.3	工业建筑的特点	68
2.2.4	确定厂房定位轴线的原则	68
2.3	市政工程的基本知识	69
2.3.1	城市道路与公路的特点	69
2.3.2	城市道路与公路工程中的基本名词术语	70
2.3.3	城市道路的分类、分级与技术标准	72
2.3.4	公路的分级与技术标准	73
2.3.5	桥梁、涵洞的分类与基本名词术语	74
2.4	复习思考题	76
第3章	测绘学的基本知识	77
3.1	测绘学的基本内容	77
3.1.1	测绘学	77
3.1.2	工程测量的任务与作用	78
3.1.3	工程施工测量的任务与作用	79
3.2	地面点位的确定	80
3.2.1	测量工作的实质与确定地面点位的基本要素	80
3.2.2	水准面、水平面与弧面差 (E)	81
3.2.3	大地水准面、“1985 国家高程基准” 与各“地方高程系统”	82
3.2.4	绝对高程 (H)、相对高程 (H') 与高差 (h)、 坡度 (i)	83
3.2.5	地面上的基本方向——子午线	85
3.2.6	直线方向的表示方法——方位角 (φ)、象限角 (R)	86
3.2.7	测量平面直角坐标系与数学坐标系	87
3.2.8	北京城市测量坐标系	88
3.2.9	坐标增量 (Δy 、 Δx)、坐标正算 ($P \rightarrow R$) 与坐标反算 ($R \rightarrow P$)	91
3.3	地球的形状、大小和坐标系	94
3.3.1	地球的形状与大小	94
3.3.2	当测区面积较小时可以用水平面代替水准面	95