



技能型人才培养用书

测量放线工(中级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

马 遇 主编



依据 **建设部**

制定的《职业技能标准》要求编写



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



技能型人才培养用书

测量放线工（中 级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编

马 遇 主编



机械工业出版社

本书是依据国家建设行业职业技能标准中级《测量放线工》的知识要求和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。本书的主要内容包括:普通水准仪、经纬仪的构造与检校,水准点的引测和平整场地的施测以及测量误差的基本知识。同时以较大篇幅介绍了建筑物施工测量的全过程,包括施工场地的控制测量、放样的基本工作、民用建筑与工业建筑施工测量、道路与管道测量、圆曲线的测设与计算、竣工总平面图的测绘等。书中还介绍了施工测量放线方案的编制以及班组管理知识。每章后附有复习思考题,书末附有与之配套的题库和答案,以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书主要用作企业培训、职业技能鉴定培训、再就业和农民工培训的教材,也可作为技校、中职、各种短训班的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

测量放线工(中级)/马遇主编. —北京:机械工业出版社, 2005. 11

技能型人才培养用书

ISBN 7-111-17791-6

I. 测… II. 马… 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 127687 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:邓振飞 版式设计:霍永明 责任校对:樊钟英

封面设计:饶薇 责任印制:石冉

保定市印刷厂印刷

2006 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

880mm×1230mm A5·12 印张·1 插页·352 千字

0001—5000 册

定价:27.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68326294

封面无防伪标均为盗版



企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构、各种短训班的优选教材
技工学校、职业高中、中专等职业技术学校相关专业教材

权威性

- ◆ 依据最新颁布的《国家职业标准》，由相关行业从事技能培训和考工的200多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写

实用性

- ◆ 以“实用、够用”为宗旨，按岗位培训需要编写；以技能为主线，理论与技能有机结合，重在教会学员掌握必需的专业知识和技能；突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”

科学性

- ◆ 各工种初级、中级、高级、技师（含高级技师）合理衔接、步步提升，为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训需要，对多工种共同需求的基础知识分别编写了15种公共基础教材

一体化

- ◆ 教材的章首有培训要点、章末配复习思考题，书末有与之配套的试题库和答案，以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷，同时还根据需求为7本教材配制了VCD光盘。这些内容的一体化既方便企业培训、鉴定，又便于学员自学

新颖性

- ◆ 为增加可读性，全书采用双色排版，并针对需要掌握的重点、难点和知识鉴定点加有旁白提示，便于培训、鉴定抓住重点、提高效率



测量放线工要学习下列课程

初级：建筑装饰识图、测量放线工（初级）

中级：建筑装饰识图、测量放线工（中级）

高级：测量放线工（高级）

国家职业资格培训教材目录

- ◆ 机械识图
- ◆ 机械制图
- ◆ 金属材料及热处理知识
- ◆ 公差配合与测量
- ◆ 液气压传动
- ◆ 机械基础(初级、中级、高级)
- ◆ 钳工常识
- ◆ 电工常识
- ◆ 电工识图
- ◆ 电工基础
- ◆ 电子技术基础
- ◆ 建筑装饰识图
- ◆ 建筑装饰材料
- ◆ 车工(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 铣工(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 磨工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 钳工(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 机修钳工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 模具工(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 数控车工(中级、高级、技师)
- ◆ 数控铣工/加工中心操作工(中级、高级、技师)
- ◆ 铸造工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 焊工(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 冷作钣金工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 热处理工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 涂装工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 电镀工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 锅炉操作工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 数控机床维修工(中级、高级和技师)
- ◆ 汽车修理工
(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 摩托车维修工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 电梯安装维修工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 制冷设备维修工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 电气设备安装工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 值班电工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 维修电工
(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 起重工(初级、中级、高级、技师)
- ◆ 测量放线工(初级、中级、高级)
- ◆ 架子工(初级、中级、高级)
- ◆ 混凝土工(初级、中级、高级)
- ◆ 钢筋工(初级、中级、高级、技师)
- ◆ 管工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 木工(初级、中级、高级、技师)
- ◆ 砌筑工(初级、中级、高级、技师)
- ◆ 装饰镶贴工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 装饰涂裱工(初级、中级、高级和技师)
- ◆ 化学检验工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 食品检验工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 制图员(初级、中级、高级、技师)
- ◆ 物业管理员(物业管理基础、物业管理员、助理物业管理师、物业管理师)
- ◆ 室内装饰设计师(室内装饰设计师、室内装饰设计师、高级室内装饰设计师)

国家职业资格培训教材

编审委员会

主 任	于 珍		
副 主 任	郝广发	李 奇	洪子英
委 员	(按姓氏笔画排序)		
	王 蕾	王兆晶	王英杰 王昌庚
	田力飞	刘云龙	刘书芳 刘亚琴 (常务)
	朱 华	沈卫平	汤化胜 李春明
	李家柱	李晓明	李超群 (常务)
	李培根	李援璘	吴茂林 何月秋 (常务)
	张安宁	张吉国	张凯良 陈业彪
	周新模	郑 骏	杨仁江 杨君伟
	杨柳青	卓 炜	周立雪 周庆轩
	施 斌	荆宏智 (常务)	柳吉荣
	徐 彤 (常务)	黄志良	潘 茵
	潘宝权	戴 勇	
顾 问	吴关昌		
策 划	李超群	荆宏智	何月秋
本书主编	马 遇		
本书主审	潘松庆		

序

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的“国家职业资格培训教材”。

进入 21 世纪，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力军——技能人才，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。据统计，我国技术工人中高级以上技工只占 3.5%，与发达国家 40% 的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“三年 50 万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。那么，开展职业培训的重要基础是什么呢？

众所周知，“教材是人们终身教育和职业生涯的重要学习工具”。顾名思义，作为职业培训的重要基础，职业培训教材当之无愧！编写出版优秀的职业培训教材，就等于为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

加快发展我国制造业，作为制造业龙头的机械行业责无旁贷。技术工人密集的机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训作，尤其是技术工人培训教材的基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的教材建设经验。作为机械行业的专业出版社，机械工业出版社在“七五”、“八五”、“九五”期间，先后组织编写出版了“机械工人技术理论培训教材”149 种，“机械工人操作技能培训教材”85 种，“机械工人职业技能培训教材”66 种，“机械工业技

师考评培训教材”22种,以及配套的习题集、试题库和各种辅导性教材约800种,基本满足了机械行业技术工人培训的需要。这些教材以其针对性、实用性强,覆盖面广,层次齐备,成龙配套等特点,受到全国各级培训、鉴定和考工部门和技术工人的欢迎。

2000年以来,我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》,其中对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定,将国家职业资格分为5个等级:初级(5级)、中级(4级)、高级(3级)、技师(2级)、高级技师(1级)。为与新的《国家职业标准》配套,更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要,我们精心策划编写了这套“国家职业资格培训教材”。

这套教材是依据劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》编写的,为满足各级培训考工部门和广大读者的需要,这次共编写了38个职业159种教材。在职业选择上,除机电行业通用职业外,还选择了建筑、汽车、家电等其他相近行业的热门职业。每个职业按《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级、技师(含高级技师)四本教材,各等级合理衔接、步步提升,为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训的需要,对多工种共同需求的基础知识我们还分别编写了《机械制图》、《机械基础》、《电工常识》、《电工基础》、《建筑装饰识图》等15种公共基础教材。

在编写原则上,依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新。为满足沿海制造业发达地区对技能人才细分市场的需要,我们对模具、制冷、电梯等社会需求量大又已单独培训和考核的职业,从相应的职业标准中剥离出来单独编写了针对性较强的培训教材。

为满足培训、鉴定、考工和读者自学的需要,在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的章首有培训要点、章末配复习思考题,书末有与之配套的试题库和答案,以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷,同时还根据需求为7种教材配制了VCD光盘。

增加教材的可读性、提升教材的品质是我们策划这套教材的又一亮点。为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员,同时也便于学员抓住重点,提高学习效率,对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点加有旁白提示并采用双色印刷。

为扩大教材的覆盖面和体现教材的权威性,我们组织了上海、江苏、广东、广西、北京、山东、吉林、河北、四川、内蒙古等地相关行业从事技能培训和考工的 200 多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字,做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”;增强实用性,重在教会读者掌握必需的专业知识和技能,是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材,也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

在这套教材的调研、策划、编写过程中,曾经得到广东省职业技能鉴定中心、上海市职业技能鉴定中心、江苏省机械工业联合会、中国第一汽车集团公司以及北京、上海、广东、广西、江苏、山东、河北、内蒙古等地许多企业和技工学校的有关领导、专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助,在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢!

教材中难免存在不足之处,诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教,提出批评指正。我们真诚希望与您携手,共同打造职业培训教材的精品。

国家职业资格培训教材编审委员会

前 言

为适应建筑业发展和培训测量放线工的需要，不断提高建筑职工队伍的整体素质，我们根据国家建设行业职业技能标准《测量放线工》的知识要求（应知）及操作要求（应会）制定的培训大纲编写了本书。

本书坚持按岗位培训需要的原则，以“实用、够用”为宗旨，突出技能，以技能为主线，理论为技能服务，将理论知识和操作技能有机地结合起来。内容力求精炼、实用、通俗易懂、覆盖面广。

编写时在内容的知识点、重点、难点和考点处，加注旁白提示。

为便于学员学习，每章开始有培训学习目标，章末有复习思考题。一些章节后还编有技能训练实例。

在教材的书末，附有试题库及答案。第一部分为试题，分知识要求和技能要求两部分，知识要求题库的题型分为判断题和选择题两种。第二部分为技能鉴定模拟试卷样例。

本书由马遇编写。潘松庆教授审校，作者对此表示由衷的感谢！

编 者

目录

M U L U

序

前言

第一章 制图的基本知识	1
第一节 手工制图常用的工具和用法	1
第二节 图纸幅面与工程字体	5
第三节 正投影的基本性质	8
第四节 技术制图的国家标准	13
一、投影面与投影轴	14
二、正投影法	14
第五节 对制图的一般要求	16
第六节 绘制平、立、剖面图的步骤与方法	18
第七节 制图技能训练题	18
复习思考题	19
第二章 较复杂施工图样的审校	20
第一节 建筑施工图的基本知识	20
第二节 建筑施工图的阅读方法和步骤	21
第三节 阅、审施工总平面图的方法与步骤	23
第四节 阅、审与放线有关施工图的方法与步骤	25
复习思考题	27
第三章 大比例尺地形图的识读及应用	28
第一节 识读大比例尺地形图的方法	28
一、大比例尺地形图的概念	28
二、地形图的数学要素和地形要素	29

三、地形图图式的说明与部分常用图式	49
四、阅读大比例尺地形图的要点	55
第二节 大比例尺地形图的使用方法	55
第三节 地形图识读和应用技能训练实例	59
训练 地形图识读和应用	59
复习思考题	60
第四章 普通水准仪的构造与检校	61
第一节 普通水准仪的构造与操作	61
一、水准仪的构造	61
二、普通水准仪的操作程序	62
三、普通水准仪的操作要点与质量标准	65
第二节 普通水准仪的检校	66
一、普通水准仪的检验、校正步骤	67
二、圆水准器轴的检验与校正	67
三、十字丝横丝的检验与校正	68
四、水准管轴的检验与校正	68
第三节 水准仪检验校正训练实例	70
训练 普通水准仪的检校	70
复习思考题	72
第五章 普通经纬仪的构造与检校	73
第一节 普通经纬仪的构造与操作	73
一、经纬仪的构造	74
二、水平角观测的程序	74
三、水平角观测方法	77
四、水平角观测的要点	80
五、竖直角观测	80
第二节 经纬仪的检验校正方法	85
一、照准部水准管轴的检验与校正	85
二、视准轴的检验与校正	85

三、水平轴应垂直于竖轴的检验与校正	86
四、竖盘水准管的检验与校正	87
第三节 经纬仪的操作、校验技能训练实例	88
训练 普通经纬仪的检校	88
复习思考题	89
第六章 水准点的引测和平整场地的施测	90
第一节 水准点引测的方法与要点	90
第二节 建筑场地的平整测量	93
第三节 平整场地施测应用技能训练实例	98
训练 平整场地的施测和土方计算	98
复习思考题	99
第七章 用普通水准仪进行沉降观测	100
第一节 概述	100
第二节 水准点的布设	100
一、水准点的布设数量	101
二、水准点埋设地点的选择	101
三、对水准点稳定性的要求	101
第三节 观测点的布设	101
第四节 观测点的形式	102
第五节 观测方法与要点	104
第六节 沉降观测的时间次数	105
第七节 沉降观测成果整理	106
第八节 沉降观测实施技能训练实例	107
训练 用普通水准仪进行沉降观测	107
复习思考题	108
第八章 测量计算的数学知识和计算器的使用	109
第一节 常用数学符号	109
第二节 测量内业计算中的数学知识	110
一、代数基础知识	110

二、几何基础知识	111
三、三角基础知识	112
四、解析几何公式	114
第三节 测量内业计算要点	115
第四节 函数型计算器的一般知识	116
第五节 函数型计算器的使用方法	118
第六节 函数型计算器应用题	124
复习思考题	124
第九章 距离测量与测设	125
第一节 概述	125
第二节 钢卷尺量距与测设的精确方法	126
一、精密量距的操作程序	126
二、精密测设距离的特点	128
第三节 作业钢卷尺长度的检定	130
一、钢卷尺检定的目的	130
二、钢卷尺检定的方法	130
第四节 丈量成果整理	131
一、尺长方程式	131
二、直线长度计算	132
三、成果整理计算实例	132
第五节 钢卷尺量距的误差分析和注意事项	133
一、尺长误差	133
二、温度变化误差	134
三、钢卷尺水平的误差	134
四、定线误差	134
五、拉力误差	134
六、丈量误差	135
第六节 视距测量	135
一、视准轴水平时的视距计算公式	135
二、视准轴倾斜时的视距计算公式	137

三、视距测量的观测和计算	138
四、视距常数的测定	139
五、视距测量的误差分析及注意事项	140
复习思考题	141
第十章 测量误差的基本知识	142
第一节 测量误差产生的原因	142
第二节 测量误差的分类与性质	143
一、系统误差	144
二、偶然误差	144
三、偶然误差特性	144
四、衡量精度的标准	146
第三节 距离测量的精度分析	149
第四节 量距误差的消减方法和限差制定	150
第五节 水准测量的误差消减方法和限差制定	152
第六节 角度测量误差的消减方法和限差制定	154
第七节 测量误差基本知识练习	156
复习思考题	157
第十一章 电磁波测距和激光仪器的应用	158
第一节 电磁波测距与红外测距仪的知识	158
第二节 测距仪、全站仪的性能	162
第三节 激光经纬仪的性能与使用方法	163
复习思考题	165
第十二章 水准仪及施工用的新型仪器	166
第一节 水准仪的性能与分类	166
第二节 水准仪的技术指标及特点	167
第三节 全自动激光扫平仪、直角尺	167
复习思考题	169
第十三章 建筑场地的平面和高程控制	170

第一节	建筑场地上的施工控制测量	170
第二节	建筑坐标系与地方坐标系的换算	172
第三节	建筑基线的测设	175
第四节	建筑方格网的测设	178
第五节	施工场地高程控制网布置	179
第六节	地下拆迁物的测定	180
第七节	场地的平面、高程控制技能训练实例	181
训练	根据场地地形图或控制点进行场地布置和地下拆迁物的测定	181
复习思考题	.....	182
第十四章	施工放样的基本工作	183
第一节	概述	183
第二节	测设的基本工作	184
第三节	平面点位的测设	188
第四节	测设已知坡度的直线	191
第五节	施工放样的基本工作技能训练实例	193
训练	核算红线桩坐标与其边长、夹角	193
复习思考题	.....	194
第十五章	民用建筑施工测量	195
第一节	建筑基线的测设类型	195
第二节	民用建筑的定位	199
第三节	建筑物的放线	201
第四节	建筑物基础施工测量	203
第五节	墙体工程施工测量	208
第六节	多层建筑的竖向投测和标高传递	214
复习思考题	.....	218
第十六章	工业建筑施工测量	219
第一节	矩形控制网的测设	219
第二节	厂房基础施工测量	221
第三节	厂房预制构件的吊装测量	222

第四节	钢柱柱基的定位与钢柱的弹线及校正	232
第五节	框架结构吊装观测注意事项	235
第六节	工业建筑施工测量技能训练实例	236
训练	工业建筑施工测量	236
复习思考题	.....	237
第十七章	场地内部道路与管道的测量	239
第一节	概述	239
第二节	道路中线测量	240
第三节	交点和转点的测设	241
一、交点的测设	.....	241
二、转点的测设	.....	244
三、路线转折角的测定	.....	246
四、中线里程桩的设置	.....	247
第四节	路线纵横断面测量	249
第五节	管道工程测量	254
第六节	道路与管道测量技能训练实例	263
训练	道路中线测量和纵断面测量	263
复习思考题	.....	265
第十八章	圆曲线的测设与计算	266
第一节	圆曲线的主点测设	266
第二节	圆曲线的详细测设	268
第三节	圆曲线遇障碍时的测设	275
第四节	路线横断面测量	278
第五节	道路施工测量	283
第六节	圆曲线测设与计算技能训练实例	288
训练	圆曲线的测设与计算	288
复习思考题	.....	290
第十九章	竣工总平面图的测绘	291
第一节	竣工总平面图的测绘方法	291