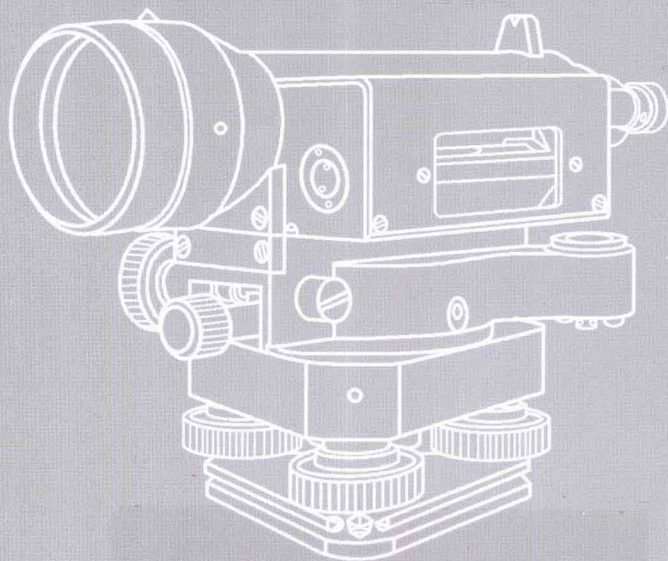




职业资格培训教材
技能型人才培养用书



测量放线工(高级)

CELIANG FANGXIANGONG

国家职业资格培训教材编审委员会 组编
高俊强 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

职业资格培训教材
技能型人才培养用书

测量放线工（高级）

国家职业资格培训教材编审委员会 组编
高俊强 主编



机械工业出版社

本教材是依据国家最新颁布的相关技术标准及建设行业职业技能标准《测量放线工》(高级)的理论知识要求和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。本教材主要包括:工程知识与数学函数,测量误差理论及应用,坐标转换,水准测量,角度测量,距离测量,测设工作,工程测量常用技术标准与测绘管理,测绘相关知识。书末附有与之配套的试题库、模拟试卷样例和相应答案,每章末有复习思考题,以便于企业培训和读者自测。

本教材既可作为各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考前培训教材,又可作为读者考前复习用书,还可作为职业技术学院、技工院校的专业课教材。

图书在版编目(CIP)数据

测量放线工:高级/高俊强主编;国家职业资格培训教材编审委员会组编. —北京:机械工业出版社,2013.6

职业资格培训教材. 技能型人才培养用书

ISBN 978-7-111-42726-1

I. ①测… II. ①高…②国… III. ①建筑测量—技术培训—教材 IV. ①TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 115326 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:郎峰 赵磊磊 责任编辑:郎峰 赵磊磊 陈将浪

版式设计:霍永明 责任校对:张力

封面设计:饶薇 责任印制:杨曦

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2013 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·16 印张·309 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-42726-1

定价:29.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

教材网:<http://www.cmpedu.com>

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

国家职业资格培训教材（第2版）

编审委员会

主 任	王瑞祥				
副 主 任	李 奇	郝广发	杨仁江	施 斌	
委 员	（按姓氏笔画排序）				
	王兆晶	王昌庚	田力飞	田常礼	刘云龙
	刘书芳	刘亚琴	李双双	李春明	李俊玲
	李家柱	李晓明	李超群	李援瑛	吴茂林
	张安宁	张吉国	张凯良	张敬柱	陈建民
	周新模	杨君伟	杨柳青	周立雪	段书民
	荆宏智	柳吉荣	徐 斌		
总 策 划	荆宏智	李俊玲	张敬柱		
本 书 主 编	高俊强				
本书副主编	王 斌				
本 书 参 编	夏 坤	梁鑫鑫	陈 浩	赵亚萍	高巧森
	于春生				
本 书 主 审	储征伟				

第2版 序

在“十五”末期，为贯彻落实“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，加快培养一大批高素质的技能型人才，机械工业出版社精心策划了与原劳动和社会保障部《国家职业标准》配套的《国家职业资格培训教材》。这套教材涵盖41个职业工种，共172种，有十几个省、自治区、直辖市相关行业200多名工程技术人员、教师、技师和高级技师等从事技能培训和鉴定的专家参加编写。教材出版后，以其兼顾岗位培训和鉴定培训需要，理论、技能、题库合一，便于自检自测，受到全国各级培训、鉴定部门和广大技术工人的欢迎，基本满足了培训、鉴定和读者自学的需要，在“十一五”期间为培养技能人才发挥了重要作用，本套教材也因此成为国家职业资格鉴定考证培训及企业员工培训的品牌教材。

2010年，《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》、《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》、《关于加强职业培训促就业的意见》相继颁布和出台，2012年1月，国务院批转了“七部委”联合制定的《促进就业规划（2011—2015年）》，在这些规划和意见中，都重点阐述了加大职业技能培训力度、加快技能人才培养的重要意义，以及相应的配套政策和措施。为适应这一新形势，同时也鉴于第1版教材所涉及的许多知识、技术、工艺、标准等已发生了变化的实际情况，我们经过深入调研，并在充分听取了广大读者和业界专家意见的基础上，决定对已经出版的《国家职业资格培训教材》进行修订。本次修订，仍以原有的大部分作者为班底，并保持原有的“以技能为主线，理论、技能、题库合一”的编写模式，重点在以下几个方面进行了改进：

1. **新增紧缺职业工种**——为满足社会需求，又开发了一批近几年比较紧缺的以及新增的职业工种教材，使本套教材覆盖的职业工种更加广泛。

2. **紧跟国家职业标准**——按照最新颁布的《国家职业技能标准》（或《国家职业标准》）规定的工作内容和技能要求重新整合、补充和完善内容，涵盖职业标准中所要求的知识点和技能点。

3. **提炼重点知识技能**——在内容的选择上，以“够用”为原则，提炼出应重点掌握的必需专业知识和技能，删减了不必要的理论知识，使内容更加精炼。

4. **补充更新技术内容**——紧密结合最新技术发展，删除了陈旧过时的内容，



补充了新的技术内容。

5. 同步最新技术标准——对原教材中按旧的技术标准编写的内容进行更新，所有内容均与最新的技术标准同步。

6. 精选技能鉴定题库——按鉴定要求精选了职业技能鉴定试题，试题贴近教材、贴近国家试题库的考点，更具典型性、代表性、通用性和实用性。

7. 配备免费电子教案——为方便培训教学，我们为本套教材开发配备了配套的电子教案，免费赠送给选用本套教材的机构和教师。

8. 配备操作实景光盘——根据读者需要，部分教材配备了操作实景光盘。

一言概之，经过精心修订，第2版教材在保留了第1版教材精华的同时，内容更加精练、可靠、实用，针对性更强，更能满足社会需求和读者需要。全套教材既可作为各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自测使用的复习用书，也可供职业技能鉴定部门在鉴定命题时参考，还可作为职业技术学院、技工院校、各种短训班的专业课教材。

在本套教材的调研、策划、编写过程中，曾经得到许多企业、鉴定培训机构有关领导、专家的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

虽然我们已经尽了最大努力，但教材中仍难免存在不足之处，恳请专家和广大读者批评指正。

国家职业资格培训教材第2版编审委员会

第1版 序一

当前和今后一个时期,是我国全面建设小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面重要战略机遇期。建设小康社会需要科技创新,离不开技能人才。“全国人才工作会议”、“全国职教工作会议”都强调要把“提高技术工人素质、培养高技能人才”作为重要任务来抓。当今世界,谁掌握了先进的科学技术并拥有大量技术娴熟、手艺高超的技能人才,谁就能生产出高质量的产品,创出自己的名牌;谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。我国有近一亿技术工人,他们是社会物质财富的直接创造者。技术工人的劳动,是科技成果转化成为生产力的关键环节,是经济发展的重要基础。

科学技术是财富,操作技能也是财富,而且是重要的财富。中华全国总工会始终把提高劳动者素质作为一项重要任务,在职工中开展的“当好主力军,建功‘十一五’,和谐奔小康”竞赛中,全国各级工会特别是各级工会职工技协组织注重加强职工技能开发,实施群众性经济技术创新工程,坚持从行业和企业实际出发,广泛开展岗位练兵、技术比赛、技术革新、技术协作等活动,不断提高职工的技术技能和操作水平,涌现出一大批掌握高超技能的能工巧匠。他们以自己的勤劳和智慧,在推动企业技术进步,促进产品更新换代和升级中发挥了积极的作用。

欣闻机械工业出版社配合新的《国家职业标准》为技术工人编写了这套涵盖41个职业的172种“国家职业资格培训教材”。这套教材由全国各地技能培训和考评专家编写,具有权威性和代表性;将理论与技能有机结合,并紧紧围绕《国家职业标准》的知识点和技能鉴定点编写,实用性、针对性强,既有必备的理论知识和技能知识,又有考核鉴定的理论和技能题库及答案,编排科学,便于培训和检测。

这套教材的出版非常及时,为培养技能型人才做了一件大好事,我相信这套教材一定会为我们培养更多更好的高技能人才做出贡献!



(李永安 中国职工技术协会常务副会长)

第1版 序二

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，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。

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工作，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、鉴定和考工部门及技术工人的欢迎。

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41个职业172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》等近20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20多种教材配制了VCD光盘。

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，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

为适应建筑业的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》（高级）的知识要点（应知）及操作要点（应会）制定的培训大纲编写了本书。

本书坚持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，将理论知识与操作技能有机地结合起来。内容力求精练、实用、通俗易懂、覆盖面广。为便于学习，每章有复习思考题，同时编有“技能训练实例”。书末附有试题库、模拟试卷样例及其答案。

本书由高俊强任主编，王斌任副主编，储征伟主审。各章节具体编写分工如下：南京工业大学夏坤编写第一章，高俊强编写第二章，高巧森、于春生编写第三、七章，梁鑫鑫编写第四章、试题库和模拟试卷样例，陈浩编写第五章，赵亚萍编写第六章，上海机械施工有限公司王斌编写第八、九章。最后由高俊强、王斌对全书进行了统稿和整理，储征伟教授级高工对全书进行了审查，并提出了具体意见和建议。

本书力求做到理论与工程实际相结合，反映当前的最新技术。在本书中引用了许多书刊的资料，已在参考文献中列出，在此向有关书刊作者致以谢意。

尽管作者在编写过程中经过反复推敲，尽了最大的努力，但由于测量技术飞速发展、日新月异，同时由于作者的水平有限，疏漏、错误之处在所难免，恳请各位专家、同行、读者批评指正。

编 者

目录

第2版序

第1版序一

第1版序二

前言

第一章 工程知识与数学函数	1
第一节 地形图识读与应用	1
一、地形图基本知识	1
二、地形图识读	11
三、地形图应用	11
第二节 市政施工图纸审核	14
一、审核的原则	14
二、审核的范围及内容	14
三、审核机构及人员	15
四、审核程序及结果处理	15
第三节 工程构造	15
一、工业建筑	15
二、工业建筑及市政工程基本知识概述	17
第四节 应用数学	19
一、解析几何与二次曲线	19
二、CASIO fx-4800P 程序型函数计算器的使用	21
第五节 绘图软件 CASS2008 的使用	23
一、CASS2008 在工程中的应用	23
二、CASS2008 常用快捷命令	28
第六节 工程知识与数学函数技能训练	29
训练1 CASIO fx-4800P 程序型函数计算器编程计算	29
训练2 数字地形图识读	31
训练3 土石方量计算	32
复习思考题	32



第二章 测量误差理论及应用	34
第一节 误差的来源与性质	34
一、误差产生的原因	34
二、误差分类	35
三、偶然误差的特性	35
第二节 测量精度评定标准	36
一、中误差	36
二、相对中误差	37
三、极限误差	38
第三节 误差传播定律	38
一、观测值的函数	38
二、函数的中误差	39
三、权与权倒数传播定律	41
第四节 误差理论及应用技能训练	44
训练 坐标测量中误差计算	44
复习思考题	44
第三章 坐标转换	45
第一节 常用坐标系	45
一、大地坐标系	45
二、空间直角坐标系	46
三、高斯平面直角坐标系	46
四、地区平面直角坐标系	48
第二节 平面坐标转换	48
一、高斯平面直角坐标向地方坐标转换	49
二、施工坐标与测量坐标换算	50
第三节 空间坐标转换	50
一、空间直角坐标系与大地坐标系转换	50
二、不同大地坐标系间换算	51
第四节 坐标转换技能训练	53
训练 平面坐标系转换计算	53
复习思考题	54
第四章 水准测量	55
第一节 地球曲率和大气折光对水准测量的影响	55



一、地球曲率对水准标尺读数的影响	56
二、大气折光对水准标尺读数的影响	56
三、球气差改正对水准测量路线结果的影响	56
第二节 光学水准仪	57
一、光学水准仪的构造	57
二、光学水准仪的使用	60
三、精密水准仪和精密水准标尺	62
第三节 电子水准仪	64
一、电子水准仪的构造	64
二、电子水准仪的使用	65
三、条码水准标尺	67
第四节 三、四等水准测量	68
一、三、四等水准测量技术要求	68
二、观测方法	69
三、成果整理	71
第五节 水准仪检校	73
一、水准仪轴线及应满足的几何关系	73
二、光学水准仪的检校	74
三、电子水准仪的检校	77
第六节 水准测量技能训练	79
训练1 三等水准测量与外业计算	79
训练2 电子水准仪高差和高程测量	81
训练3 电子水准仪进行三等水准测量	83
复习思考题	83
 第五章 角度测量	85
第一节 高精度全站仪工作原理与使用	85
一、高精度全站仪概述	85
二、TCA2003 全站仪的使用	86
第二节 全圆测回法精密测量水平角	93
一、精密测角一般原则	93
二、全圆测回法精密测量水平角	94
三、全圆测回法精密测水平角的限差和计算	94
四、观测成果的重测和取舍	95
五、测站平差	95



六、方向观测值的改化	96
第三节 精密测设水平角	96
一、初测	97
二、精调	97
三、检测	97
第四节 全站仪与棱镜检校	98
一、全站仪检校	98
二、棱镜检校	101
第五节 角度测量技能训练	102
训练1 TCA2003 全站仪认识与使用	102
训练2 全圆测回法精密观测水平角	103
训练3 精密测设水平角	104
复习思考题	105
第六章 距离测量	106
第一节 钢尺量距	106
一、悬空丈量检定钢尺沿地面丈量时的改正	106
二、普通钢尺量距时的限差估算	107
三、不同长度零尺段的拉力计算	108
第二节 全站仪测距	108
一、全站仪测距原理	108
二、全站仪常数改正	109
三、全站仪测距步骤	112
四、距离观测值改正	114
五、全站仪测距归算	115
第三节 精密测距仪测距	116
一、Distinvar 测距装置	116
二、测距传感装置	117
第四节 距离测量技能训练	118
训练1 三角高程测量与计算	118
训练2 全站仪测距成果归算	120
复习思考题	120
第七章 测设工作	121
第一节 控制点校核及场地控制网测设	121



一、控制点校核	121
二、场地控制网测设	122
第二节 复杂建筑物定位	125
一、建筑物定位	125
二、复杂建筑物定位	125
第三节 曲线测设	128
一、圆曲线	128
二、缓和曲线	131
三、平面曲线详细测设方法	132
四、竖曲线	137
第四节 结构施工测量	139
一、工业厂房柱列轴线的测设	139
二、柱基施工测量	139
三、厂房柱子安装测量	140
四、吊车梁安装测量	141
五、吊车轨道安装测量	141
第五节 沉降观测	143
一、高程基准点和沉降观测点的设置	143
二、沉降观测的方法和精度要求	143
三、沉降观测的周期	143
四、沉降观测成果整理	144
五、沉降观测中常遇到的问题及其处理	145
第六节 竣工测量	146
一、编绘竣工总平面图的目的	146
二、新建工程竣工测量	146
三、已建工程竣工测量	148
四、竣工图绘制	149
第七节 测设工作技能训练	150
训练1 复杂建筑物测设	150
训练2 圆曲线的计算	151
训练3 竖曲线的计算	152
复习思考题	153
第八章 工程测量常用技术标准与测绘管理	154
第一节 测绘标准概述	154



一、标准的基本知识	154
二、标准的层级	155
三、测绘标准的概念和特征	156
四、测绘标准的发布	156
第二节 工程测量常用技术标准	157
一、《工程测量规范》(GB 50026—2007)	157
二、建筑变形测量规范(JGJ 8—2007)	160
第三节 测绘管理	164
一、测绘法律法规概述	164
二、测绘管理	167
复习思考题	177
第九章 测绘相关知识	178
第一节 仪器维护	178
一、常规水准仪的一般维修	178
二、经纬仪的检校与一般维修	180
第二节 安全生产	182
一、测绘生产作业人员安全管理	182
二、测绘生产仪器设备安全管理	182
三、地理信息数据安全	184
四、制定班组管理制度	186
五、技艺传授	187
复习思考题	189
试题库	190
知识要求试题	190
一、判断题 试题(190) 答案(227)	
二、多项选择题 试题(196) 答案(227)	
技能要求试题	204
一、精密光学水准仪进行三等水准测量	204
二、电子水准仪进行三等水准测量	205
三、三、四等水准测量与平差计算	205
四、纵断面水准测量	206
五、用精密水准仪进行沉降观测	207
六、全站仪测设加密控制点	208
七、全站仪测绘碎部点与大比例尺成图	209



八、航空摄影测图	210
九、场地控制网测设	211
十、闭合、附和导线的测量及计算	212
十一、复杂建筑物定位测设与曲线放样	213
十二、测量坐标与施工坐标转换	214
十三、竣工测量	215
十四、复杂空间结构的测设与验测	215
十五、道路工程及轨道交通工程的测设与验测	216
十六、桥梁工程的测设与验测	217
十七、地下建筑工程的测设与验测	218
十八、工业测量系统	218
十九、常规水准仪、经纬仪一般维修	219
二十、反射棱镜检校	220
模拟试卷样例	222
试题（222） 答案（229）	
参考文献	231