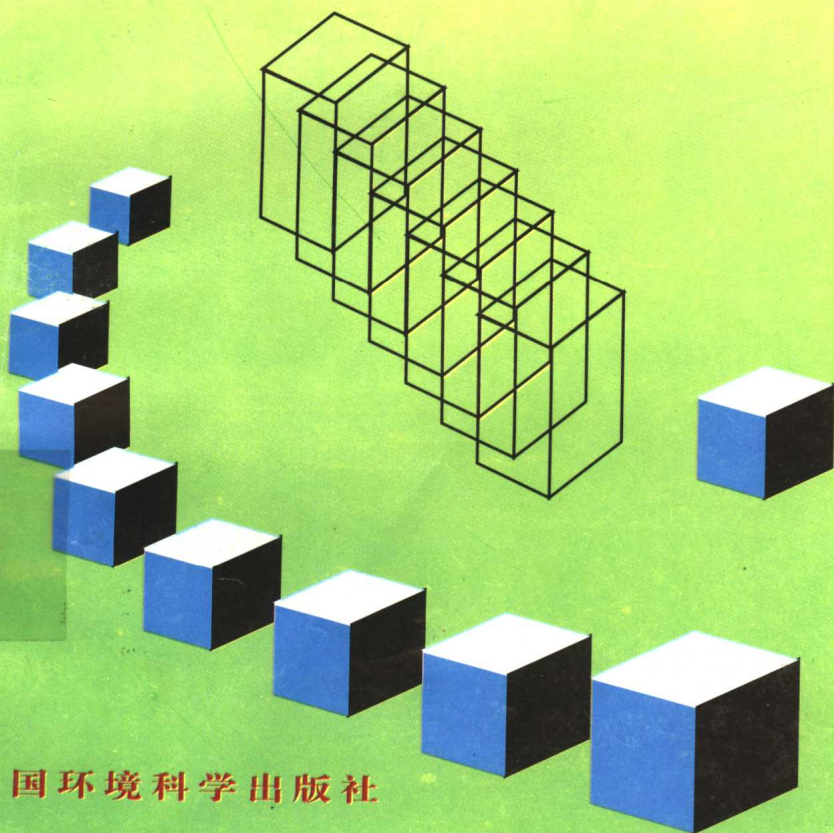


建筑工人技术培训教学用书

钢筋工

艾伟杰 编



中国环境科学出版社

建筑工人技术培训数学用书

钢 筋 工

艾伟杰 编

中国环境科学出版社

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

钢筋工/艾伟杰编. —北京: 是中环境科学出版社,
1997. 11

建筑工人技术培训教学用书

ISBN 7-80135-334-X

I. 钢… II. 艾… III. 钢筋-建筑工程-工程施工-
技术培训-教材 IV. TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 18959 号

建筑工人技术培训教学用书

钢 筋 工

艾伟杰 编

中国环境科学出版社出版发行

(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)

三河市宏达印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1997 年 12 月 第 一 版 开本 787×1092 1/32

1997 年 12 月 第一次印刷 印张 7 7/8

印数 1-1000 字数 176 千字

ISBN 7-80135-334-X/G · 566

定价: 9.10 元

序

建筑业作为国民经济的支柱产业，在社会主义现代化建设中发挥着越来越大的作用。改革开放以来，我国的城乡面貌发生了翻天覆地的变化，每年完成的建筑工作量数以亿计。展望未来，建筑业前景的发展更是一片辉煌。这是一项永不衰败的事业。随着社会主义市场经济的建立，建筑业的改革和发展也势在必行。为完成这些光荣而伟大的历史任务，需要一支思想好，业务精、技术强、作风过硬的建筑产业大军。目前建筑业队伍已发展到 3000 多万人，是我国最为庞大的一支行业职工队伍。但就综合素质和技术水平来讲，还远远不能适应形势发展的要求。党中央提出了“科教兴国”的战略方针，提出了发展国民经济必须实现“两个根本转变”的战略措施，要把国民经济的发展方式转移到依靠科学技术和提高劳动者素质上来。这对于我们建筑业来说，更是这样。因此我们必须大力发展成人教育和岗位培训，真正做到“先培训，后就业”、“先培训，后上岗”，使每个建筑工人都受到严格认真的应有的技术培训，做一个素质合格的劳动者。

为达到上述目的，“建筑工人技术培训教学用书编委会”组织专家，经过几年的努力，编写了这套培训教材。建筑工人技术培训有自己的特点，要求在一定的时间内提高学习培训效率，同时又要达到应有的合格的技术标准和技术水平；此外

又要求保持内容的科学性和先进性,又要兼顾对象的文化水平和理解能力。本套教材在总结以往建筑工人技术培训实践工作经验的基础上,在满足上述要求方面都做了有益的改进和努力。概括起来,这套教材有以下几个特点。

一是标准性。这套教材在技术标准上完全按照建设部部颁标准执行,参照了建设部颁布的《土木建筑工人技术等级标准》(JGJ42-88)。《职工技能鉴定规范》,保证了培训质量的国家标准的要求,保证了工种和等级的规范性和全面性。在这个意义上说,教材具有一定的示范性和推广适用的指导作用。

二是系统性。教材除了上述在工种等级方面较全面外,还注重应知应会相互配合施教,按教学规律循序渐进,既保持教学内容本身的系统性、知识要求的完整性,又防止按考试目的编写的弊端,真正达到切实提高工人技术素质的根本目的。

三是实用性。教材编写要针对建筑工人的实际,要深入浅出,通俗易懂,删繁就简,便于自学。这些方面,本套教材都进行了尝试,因此具有较强的实用性,做到了少而精,简而明。

四是先进性。教材除了必需的基本内容要求外,也注意到各工种技术发展的最新成果的适当吸取,较为恰当地介绍了相关的新材料、新技术、新工艺的先进内容,开拓了视野,对于建筑工人的再提高提供了有益的帮助。

综上,我们认为这套教材的出版发行对于推动建筑工人技术培训,促进建筑业的发展都是很有意义的。当然,对于我们这个幅员广大的国家来说,各地区情况有很大不同,建筑工人队伍数量庞大,技术水平差异也不小,如何编出既有共性,又有个性;既有统一要求,又有地方特色地培训教材,也不是仅仅一套教材就能完全满足的。我们提倡百花齐放,相互竞

争,取长补短,共同前进。让更多的各具特色的培训教材面世,以适应日益兴旺的建设教育培训事业的发展,培养更多合格的各类建设人才,为建设事业的大发展作出更大的贡献。

李先達

一九九七年七月一日

建筑工人技术培训教学用书编委会

主任委员： 郑春江

副主任委员： 龚 伟 郭宏若

委员(按姓氏笔画排列)：

田会杰 安松柏 张进发

周玉泉 郭继武 黄展东

出版说明

为适应我国建筑事业的发展,大力开展职工技术培训,提高建设系统职工队伍的技术素质,在各有关部门的支持下,我们组织编写了本套建筑工人技术与劳务培训教学用书。根据建设部颁布的《土木建筑工人技术等级标准》(JGJ 42—88)和《职工技能鉴定规范》,建筑工人必须熟练掌握本工种的“技能要求(应会)”,包括操作技能、工具设备的使用与维修、安全要求等;同时要掌握与本工种有关的“知识要求(应知)”,包括基本知识、专业知识、相关知识。基于上述要求,本套教学用书按“知识要求(应知)”和“技能要求(应会)”分编的方式编写。如建筑材料、建筑制图与识图、建筑力学、房屋构造……等按标准中的“知识要求(应会)”编写,各工种、各技术等级共用,避免了同一学科在十来个工种,初、中、高三个等级的教材中反复出现的弊病,这有利于培训和自学。对标准中的“技能要求(应会)”则分别按工种编写,重点为中、高级工,教学中可按标准对不同等级的不同要求,对教材加以取舍。

总结几年来各地培训工作的经验,编写本套教学用书的主要原则是:

一、技术技能培训要摆脱“应试教育”的误区,为了切实提高建筑工人的技术素质,教学用书就要在符合《土木建筑工人技术等级标准》(JGJ42—88)的前提下,按教学规律编写,要循序渐进,知识完整,材料要保持一定的系统性,便于教学。

二、篇幅不能过大,要删繁就简,否则培训工作就难以实施,本套教学用书的各分册,均控制在 20 万字左右。

三、注意体现内容的科学性、先进性、针对性和实用性,并以适当的篇幅重点介绍与本工种有关的新材料、新设备、新技术、新工艺。

四、建筑工人是一支庞大的队伍,要求全部离岗培训是不现实的,要鼓励自学提高。本套教学用书不论在内容上和篇幅上都便于工人自学,每章之后均附有复习思考题。

本套教学用书在编写、出版过程中,各有关院校、培训中心、设计施工单位为保证教材质量和按期出版,给予了很大的支持,谨向这些单位致以谢意。

本套教学用书也可用于建筑类中等职业技术学校、职业高中、技工学校和建筑企业管理人员岗位资格培训学习参考。

大力提高建筑职工的技术水平是我们的重任,希望使用本套教学用书的单位和广大读者提出宝贵意见,以便今后进一步修订。

建筑工人技术培训教学用书编委会

1997 年 6 月

前 言

本书是根据《土木建筑工人技术等级标准》中的初、中、高级钢筋工的应知、应会的主要内容来进行编写的，针对目前建筑业职工技术素质的实际情况和职工培训的实际需要，力求作到应知应会相结合，突出实用性，侧重于提高职工的操作技术，全面介绍了钢筋的施工工艺及操作要求，并将一些成熟的新工艺、新技术、新机具内容插入其中。在学习过程中，应结合本套丛书《建筑识图》，《力学》及《建筑材料》中钢材部分加以学习。

本书编写过程中。虽然经过仔细考虑，但由于编者水平有限，书中难免有不少缺点和错误，望使用本书的读者批评指正。

编 者

1997年6月25日

目 录

第一章 钢筋的基本知识	(1)
第一节 钢筋混凝土的基本概念.....	(1)
第二节 钢筋的基本分类.....	(3)
第三节 钢筋的性能.....	(12)
第四节 钢筋的检验和保管.....	(27)
第二章 钢筋配料及钢筋代换	(31)
第一节 钢筋配筋的基本知识.....	(31)
第二节 钢筋配料.....	(41)
第三节 钢筋代换.....	(46)
第三章 钢筋加工基本方法	(50)
第一节 钢筋除锈.....	(50)
第二节 钢筋调直.....	(54)
第三节 钢筋切断.....	(67)
第四节 钢筋弯曲成型.....	(76)
第五节 钢筋镦粗.....	(99)
第四章 钢筋冷加工	(106)
第一节 钢筋冷拉.....	(106)
第二节 钢筋冷拔.....	(131)
第五章 钢筋焊接及冷压连接	(138)
第一节 闪光对焊.....	(138)
第二节 手工电弧焊.....	(148)
第三节 电渣压力焊.....	(156)
第四节 电阻点焊.....	(164)

第五节	钢筋气压焊接·····	(173)
第六节	钢筋焊接的安全技术·····	(179)
第七节	钢筋套筒冷压连接·····	(180)
第六章	钢筋网、架的绑扎安装·····	(182)
第一节	钢筋安装前的准备·····	(182)
第二节	绑扎钢筋网架的制作·····	(185)
第三节	预制钢筋网架的安装·····	(197)
第四节	钢筋绑扎的质量与安全·····	(202)
第七章	预应力钢筋的施工·····	(205)
第一节	先张法·····	(205)
第二节	后张法施工·····	(219)
第三节	无粘结法施工·····	(229)
第四节	电热法施工·····	(235)

第一章 钢筋的基本知识

第一节 钢筋混凝土的基本概念

钢筋混凝土是由钢筋和混凝土两种物理—力学性能完全不同的两种材料组成。混凝土的抗压能力较强而抗拉能力很弱，钢材的抗拉和抗压能力都很强，为充分发挥两种材料的性能就把混凝土和钢筋这两种材料结合在一起共同工作，使混凝土承受压力，钢筋主要承受拉力，来满足工程结构的需要。

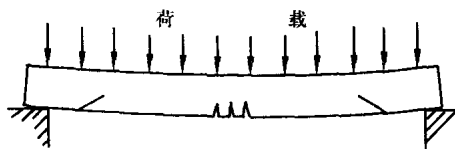


图 1-1 混凝土梁受力破坏图

如图 1-1 所示的梁，当受到上部荷载作用时，整个梁发生弯曲变形，进一步分析一下，就不难发现当梁发生弯曲变形时，它的上半部是受压力作用，而下半部受到拉力作用，由于混凝土抗压能力很强，而抗拉能力差，上部混凝土还没有充分发挥其性能而下部混凝土已经在拉力的作用下发生裂缝，并且由于裂缝的不断开展而使整个混凝土梁产生破坏。因此单纯用混凝土制作构件是不合理，人们试想在混凝土构件的受拉区域内配置一种抗拉性能高的材料与混凝土共同工作

来抵抗拉力。

经过反复的试验和选择，发现钢筋符合这个条件，钢筋不但抗拉能力强，并且有很多与混凝土相似的性能能够与混凝土组合在一起共同工作，这些性能主要是：

1. 钢筋和混凝土之间有可靠的粘结力，能牢固的粘结成整体，特别是钢筋端部加了弯钩，表面轧了花纹，或者将钢筋焊成网片后，钢筋与混凝土的粘结力大大加强。使钢筋和混凝土成为一个坚固的整体，共同抵抗外力作用；

2. 钢筋和混凝土受力后变形一致，不致因受力变形而产生相对滑移，从而破坏钢筋和混凝土的整体性；

3. 钢筋和混凝土的温度变形值基本相同，不致因热胀冷缩现象使钢筋和混凝土产生相对位移而发生破坏；

4. 混凝土包裹在钢筋外面，能有效地保护钢筋不受锈蚀，使钢筋混凝土构件经久耐用。

从以上几种性能可以看出，钢筋配在混凝土构件中，能够与混凝土结合在一起很好的工作，让混凝土承受压力，钢筋承受拉力，充分发挥两种材料的不同特点，组成一种新的构件型式——钢筋混凝土构件。

我们仍以图 1-1 为例在梁截面尺寸不变的情况下，在梁的下部受拉区配置钢筋来承担拉力，试验结果表明，梁承受荷载的能力将会有很大提高（图 1-2）。

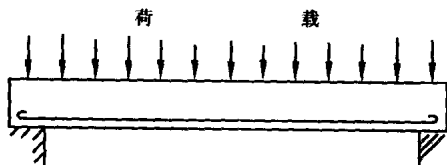


图 1-2 钢筋混凝土梁受力示意图

当然一个构件配筋多少，必须通过计算来确定，它和构件尺寸的大小，承担荷载的多少以及混凝土和钢筋强度的高低有关，即不能少配，也不能多配。钢筋配得不足，钢筋受拉超过它的限度，钢筋的伸长变形大，混凝土仍然会被拉裂，从而发生破坏，如钢筋配得过多，混凝土构件的上部混凝土会被压坏，而不能充分发挥钢筋的性能，造成钢材浪费，所以在钢筋混凝土中配置钢筋应适当。

第二节 钢筋的基本分类

在施工中，钢筋有各种各样的名称，有的是按钢筋在构件中的作用来分的，有的是按其处的位置来分的，有的是根据它的化学成分不同来划分的，通过学习钢筋的不同分类，对我们有效的了解钢筋的作用和性能有很大的帮助。

一、按钢筋在构件中作用不同分类

根据钢筋在构件中作用不同可分为受力钢筋和构造钢筋。

1. 受力钢筋

受力钢筋又称为主筋，根据构件受到各种荷载作用后，通过计算需要得出的能够抵抗荷载的主要钢筋数量，根据它抵抗荷载形式不同又可分为受拉钢筋、弯起钢筋和受压钢筋。

(1) 受拉钢筋：这类钢筋配置在钢筋混凝土构件中，主要承受拉力。

常见的简支梁、简支板，如门窗过梁，矩形梁，T形梁和平板、槽形板、空心板，这些构件的受拉区都在构件的下部，受拉钢筋也就配置在构件的下部。

而有一些构件情况正好相反它的受拉区在构件的上部，

例如雨篷，悬挑阳台等，则受拉钢筋相应的应配置在构件的上部，这个问题在施工中应特别注意。

还有一类构件，例如屋梁，上弦受压下弦受拉，腹杆中即有压杆又有拉杆，受拉钢筋就应设置在下弦，受拉腹杆和上弦的受拉区域内我们在配置钢筋时应仔细看懂图纸，保证受力钢筋位置正确。

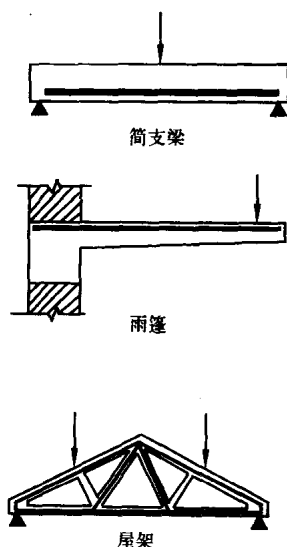


图 1-3 受拉钢筋在构件中的位置

(2) 弯起钢筋：弯起钢筋是受拉钢筋的一种变化形式，在简支梁支座处，为了抵抗受弯和受剪产生的斜向拉力而将钢筋弯起，称为弯起钢筋。特别是在连续梁和连续板中受拉区是不断变化的：在跨中梁的下部受拉；在支座处，梁的上部受拉。为了适应其中的变化，受拉钢筋也须弯起。

弯起钢筋在构件中的位置如图 1-4。

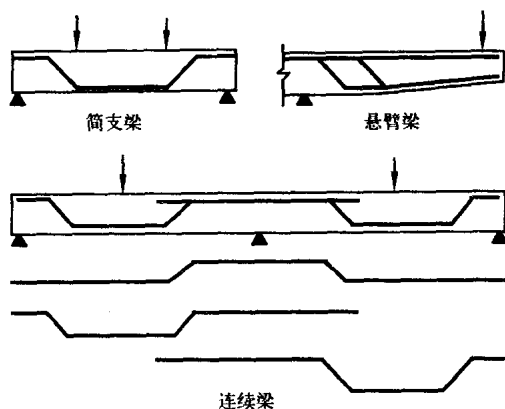


图 1-4 弯起钢筋在构件中的位置

(3) 受压钢筋：在某些构件中受压区域能配置钢筋来承受压力，即然混凝土抗压强度较大，还要配置受压钢筋呢？因为钢筋的抗压强度远远大于混凝土的抗压强度，在混凝土构件中配置受压钢筋可以减小受压构件的截面尺寸，减轻构件的自重。如图 1-5 所示为受压钢筋在构件中的位置。

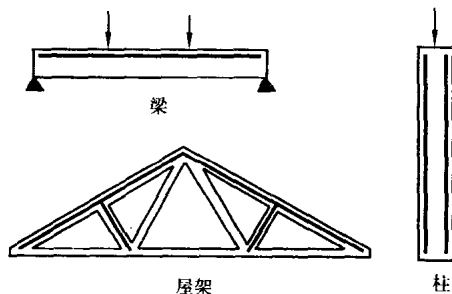


图 1-5 受压钢筋在构件中的位置