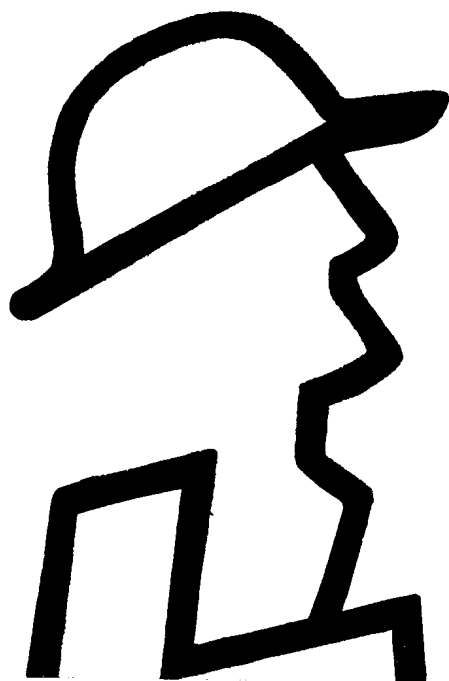


建筑工人技术学习丛书

钢 筋 工

(第四版)



建筑工人技术学习丛书

钢 筋 工

(第四版)

周定元 编

中国建筑工业出版社

本书系建筑工人技术学习丛书之一，第四版主要介绍了有关钢筋的基本知识、结构施工图识图要点、构件配筋一般知识、钢筋的配料和代换、钢筋工程工料计算，重点叙述钢筋的各项加工、安装工艺、操作要领，对钢筋机具设备选型、钢筋施工组织与计划、钢筋工程质量检验与评定、钢筋加工工艺布置原则和实例也作了详尽介绍。

本书可供钢筋工人作自学读物或技工培训教材，也可供建筑工程技术人员参考。

本书初版、增订版、第三版均由周定元编写。

建筑工人技术学习丛书

钢 筋 工

(第四版)

周定元 编

*

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

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：12³/₄ 插页：2 字数：277千字

1991年11月第四版 1991年11月第十一次印刷

印数：791,691—806,890册 定价：5.50元

ISBN7-112-01320-8/TU·964

(6362)

第四版说明

《建筑工人技术学习丛书》于1973年出版，并于1978、1981年相继出版了第二版、第三版，并多次重印，累计总印数达1300多万册，受到广大建筑工人的欢迎和社会的好评，曾荣获第二届全国优秀科技图书纪念奖及建设部“首届全国优秀建筑科技图书部级奖”一等奖。这里奉献给读者的是第四版。

近年来，随着我国建筑业的迅速发展，新技术、新工艺、新机具及新材料不断得到应用，与建筑施工密切相关的新标准、新规范也已陆续制定，由建设部颁发的新的“土木建筑工人技术等级标准”对建筑工人的技术素质有了更高的要求，第三版的内容已不能满足读者的需要，因此我们对这套丛书进行了全面修订，增加了中、高级工的应知、应会内容，补充了许多成熟的新技术，为了加强建筑工人对基础理论的学习，“丛书”第四版还增加了“房屋构造与建筑力学”分册。

这套丛书基本上是按工种编写的，着重介绍操作技术，辅以必要的理论知识；对工程质量标准和安全技术也作了适当的叙述，并保持了原书的体例风格，语言简练，通俗易懂。

“丛书”可供具有初中文化程度的工人作自学读物，也可作为技工培训教材。

“丛书”虽经又一次修订，但肯定还有不足之处，希望广大读者提出意见，以利不断提高和改进。

目 录

第一章 钢筋的基本知识	1
第一节 钢筋混凝土的概念	1
第二节 钢筋的基本分类	4
第三节 钢筋的性能	17
第四节 钢筋的检验和管理	35
第二章 钢筋工人识图	40
第一节 施工图的一般表示方法	40
第二节 结构施工图中的代号和图例	45
第三节 结构施工图的主要内容	56
第四节 结构施工图学习与会审	59
第三章 钢筋配料、代换和工料计算	63
第一节 构件配筋的一般知识	63
第二节 钢筋的配料	83
第三节 钢筋的代换	102
第四节 钢筋工程工料计算	109
第四章 钢筋基本加工方法	120
第一节 钢筋除锈	120
第二节 钢筋调直	125
第三节 钢筋切断	141
第四节 钢筋弯曲成型	152
第五节 钢筋墩粗	176
第五章 钢筋冷加工	182
第一节 钢筋冷拉	183
第二节 钢筋冷拔	217

第六章 钢筋焊接	227
第一节 接触对焊	227
第二节 气压焊	251
第三节 电渣压力焊	257
第四节 电弧焊	266
第五节 接触点焊	280
第六节 钢筋低温焊接	307
第七节 钢筋焊接的安全技术	309
第七章 钢筋施工组织计划和安装工艺	311
第一节 钢筋施工组织与计划	311
第二节 钢筋网、架的绑扎技术	318
第三节 预制钢筋网、架的安装	331
第四节 钢筋模内绑扎安装工艺	336
第五节 钢筋工程质量检验与评定	352
第八章 钢筋加工工艺布置	361
第一节 钢筋加工工艺的选择	361
第二节 钢筋车间工艺布置实例	368
附录一 钢筋横截面面积表	384
附录二 钢筋理论重量表	385
附录三 游标卡尺和外径千分尺用法	386
附录四 常用计量单位名称、符号对照表	387
参考资料	389

第一章 钢筋的基本知识

第一节 钢筋混凝土的概念

将钢筋和混凝土浇注在一起称为钢筋混凝土。为什么要把钢筋和混凝土这两种完全不同的材料组合在一起呢？这可以从混凝土的主要性能说起。

混凝土的抗压能力较强，但是抗拉能力却很差，一般混凝土的抗压能力是抗拉能力的 9 ~ 16 倍。用纯混凝土制成的构件，虽能承受较大的压力，但受到拉力时就很容易破坏。图 1-1 中的那根混凝土梁就是一个简单的例子。



图 1-1 混凝土梁受力破坏图

由于混凝土性能上有这样一个缺点，就使混凝土在使用范围上受到很大的限制。在实际工程结构中，构件的受力情况一般是比较复杂的，构件不但要能承受压力，还要能承受拉力和剪力等。我们通常看到的梁，当它在承受上面传下来的荷载后，整个梁是受弯曲的。如果进一步从构件内部的受力情况再简单地分析一下，就可以发现梁的上半部是受压力

的，而下半部是受拉力的。象图1-1中的那根混凝土梁，当梁上半部的混凝土承受由于荷载产生的压力还有很大潜力时，而梁下半部的混凝土已承受不了因荷载而产生的拉力了，因此在梁下半部就产生了很多垂直和斜向裂缝，并且裂缝还不断地向上发展，结果引起整个混凝土梁的破坏。因此，单纯地用混凝土制作构件就很不合理，因为混凝土抵抗压力的潜力没有完全发挥。为了弥补这个缺陷，就必须设法寻找一种抗拉能力很强，而又能和混凝土结合在一起共同承担外力的材料。

经过反复选择，发现钢筋是符合这个条件的，因为钢筋不但抗拉能力很强，并且有很多性能可以和混凝土组合在一起共同起作用，这些性能是：

(1) 混凝土和钢筋间的粘结力强。当混凝土结硬后，混凝土和钢筋间有很强的粘结能力，特别当钢筋端部加了弯钩，表面轧了花纹，或者将钢筋焊成网片后，混凝土和钢筋的粘结能力大大加强，使钢筋和混凝土结成一个坚固的整体，共同承担外力的作用。

(2) 混凝土和钢筋受力后变形值基本相同。材料受力之后，一定会产生一些变形（如伸长或缩短），但是钢筋和混凝土在一定受力范围内，在构件中的变形值是基本相同的，不致因变形值不同而破坏混凝土和钢筋的整体性。

(3) 混凝土和钢筋的温度变形值基本相同。温度变化使构件的钢筋和混凝土产生伸长和缩短，这是自然界一般的热胀和冷缩现象。钢筋和混凝土在相同长度和温度变化下，伸长和缩短的数值也是基本相同的。这样，也保证了钢筋和混凝土的结合。

(4) 混凝土能有效的保护钢筋不受锈蚀，使钢筋混凝

土构件经久耐用。

从以上所举的几种性能看，钢筋是能够和混凝土结合在一起共同起作用的。因此，人们可以在混凝土构件中承受拉力的地方，配置一些钢筋，让钢筋和混凝土发挥各自的特长，分别承受不同的力，组成一种既耐压、又抗拉的建筑构件——钢筋混凝土构件。

我们仍以图1-1那根梁为例，梁的截面尺寸不变，如果在梁的下部配上几根钢筋，承担梁下部的拉力，那么这根钢筋混凝土梁就不会很快被破坏，而且还能大大增加其承受荷载的能力（图1-2）。



图 1-2 钢筋混凝土梁受力示意图

当然在一个构件中要配置多少钢筋，这是要通过计算确定的，它要和构件几何尺寸的大小、承担荷载的多少，以及混凝土和钢筋强度的高低等因素相协调，既不能配得不足，也不是多多益善。如果钢筋配得不够，钢筋受拉超过它所能承受的限度，钢筋伸长变形就很大，构件受拉区的表面仍会出现裂缝，倘若继续发展，就会使这个构件遭到破坏；钢筋配得过多，不但造成钢筋浪费，而且由于配筋和构件截面及混凝土强度不协调，也会使构件受压区首先遭到破坏，整个构件也随之破坏。所以说在钢筋混凝土构件中钢筋的配置应该适当。

第二节 钢筋的基本分类

在钢筋工程施工中,经常可以听到多种多样的钢筋名称,这些名称有的是按钢筋在构件中的作用来分类的;有的是按钢筋的材质特征来分类的。我们可以通过钢筋的分类来了解钢筋的各种作用和性质。

一、按钢筋在构件中的作用分类

1. 受力钢筋

又称主筋,这是一种泛称。一般是指根据构件受到的各种荷载,通过各项计算得出的构件受力所需的主要钢筋,例如受拉钢筋、弯起钢筋、受压钢筋等。

(1) **受拉钢筋** 这类钢筋配置在钢筋混凝土构件中的受拉区,主要承受拉力。

工地上常见的简支梁、简支板,例如门窗过梁、矩形梁、十字梁、花篮梁、T形梁和平板、槽形板、空心板等,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。

而另一类构件,情况刚好相反,例如挑檐梁、雨篷等,受拉区则在构件的上部,受拉钢筋也就配置在构件的上部。

还有一类构件,例如钢筋混凝土屋架,是由受拉、受压和压弯等杆件组成,那么受拉钢筋就在屋架的下弦、受拉腹杆和上弦的受拉区内设置。

受拉钢筋在构件中的位置如图1-3。

(2) **弯起钢筋** 俗称弓铁、元宝铁、起梁,是受拉钢筋的一种变化形式。在一根简支梁中,为抵抗支座附近由于

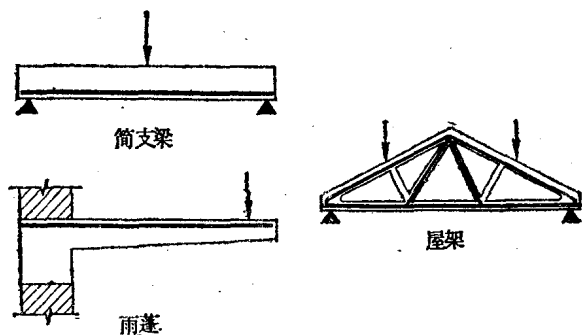


图 1-3 受拉钢筋在构件中的位置

受弯和受剪而产生的斜向拉力，就要将受拉钢筋的两端弯起来，来承受这部分斜拉力，称为弯起钢筋。至于在连续梁和连续板中，受拉区是变化的：跨中受拉区在连续梁、板的下部，到接近支座的部位，受拉区便移到梁、板的上部。为了适应这个变化，受拉钢筋到一定位置也须弯起。

弯起钢筋在构件中的位置如图1-4。

(3) 受压钢筋 这类钢筋是通过计算用以承受压力的钢筋，一般配置在受压构件中，例如在各种柱子、桩或屋架的受压腹杆内，或在受弯构件的受压区内。既然混凝土抗压强度较大，为什么还要配置受压钢筋呢？因为钢筋的抗压强度大于混凝土，在构件中配置受压钢筋后，就可以减小受压构件或受压区的截面尺寸。

受压钢筋在构件中的位置如图1-5。

2. 构造钢筋

一般是指构件中不通过计算，但考虑了计算中未能全部概括而从略的那些因素，并为满足构件的构造要求、施工条件而配置的钢筋。配置规格、数量可以通过有关规范规定查

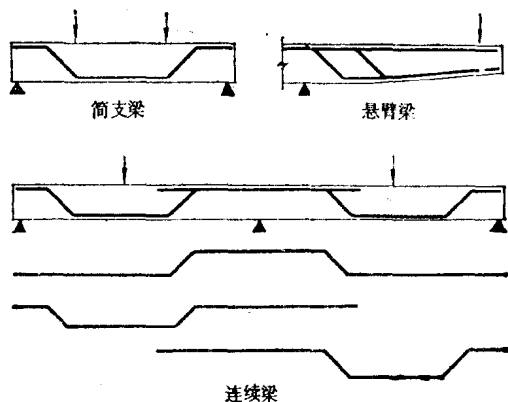


图 1-4 弯起钢筋在构件中的位置

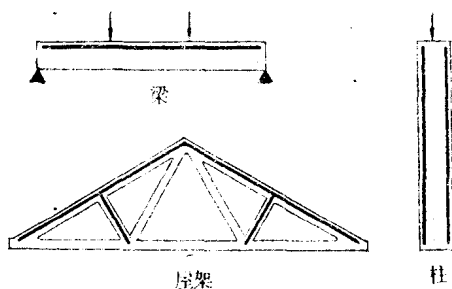


图 1-5 受压钢筋在构件中的位置

得，例如分布钢筋、箍筋、架立钢筋、腰筋等。

(1) **分布钢筋** 一般用在墙、板或环形构件中。分布钢筋的作用是将集中的荷载均匀地分布给受力钢筋，并且在浇捣混凝土时可固定受力钢筋的位置。分布钢筋还有抵抗混凝土凝固时收缩及板面温度变化时产生的拉力作用。

分布钢筋直径一般为4~8mm。

分布钢筋在构件中的位置如图1-6。

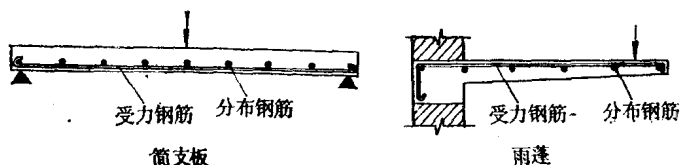


图 1-6 分布钢筋在构件中的位置

(2) **箍筋** 俗称套箍、钢箍。在梁、柱、屋架等大部分构件中都配置有箍筋，其主要作用是固定受力钢筋在构件中的位置，并使钢筋形成坚固的骨架，箍筋还可以承担部分拉力和剪力等。

箍筋的构造主要可分开口式和闭口式两种：开口式箍筋主要用于不设受压钢筋而受力比较简单的梁中；闭口式箍筋有三角形、圆形、矩形等多种形式，而矩形闭口式箍筋最为常见。

单个矩形闭口式箍筋用在构件的一个截面中时称为双肢箍；有些构件由于截面宽度较大或比较复杂，则需要将两个或几个箍筋组合在一起使用，成为组合箍筋，例如两个双肢箍拼在一起称为四肢箍。但在截面宽度比较小的梁中可使用单肢箍；在一些圆形、矩形截面的长条构件中也有使用螺旋形箍筋的。

箍筋直径一般为4~8mm。

箍筋构造形式如图1-7。

(3) **架立钢筋** 一般仅限于在梁内使用，目的是使受力钢筋和箍筋保持正确位置，以形成骨架。但当梁的高度小于

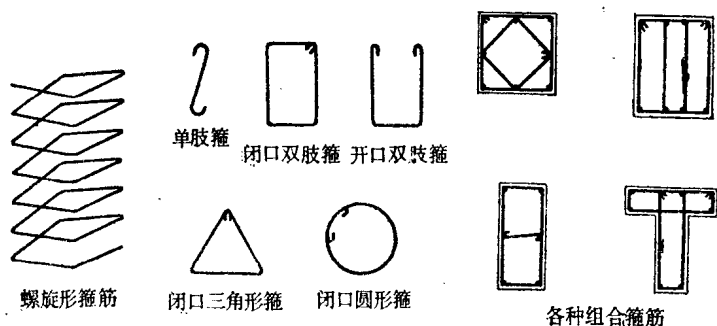


图 1-7 箍筋的构造形式

150mm时可不设箍筋,在这样情况下梁内也不设架立钢筋。

架立钢筋直径一般为8~12mm。

架立钢筋位置参看图1-8。

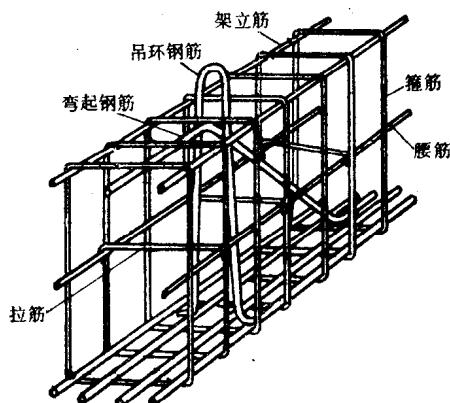


图 1-8 腰筋等在钢筋骨架中的位置

(4) 腰筋及其他 当梁的截面高度超过700mm时,为了保证受力钢筋与箍筋整体骨架的稳定,以及承受构件中部混凝土收缩或温度变化所产生的拉力,在梁的两侧面沿高度

每隔300~400mm设置一根直径不小于10mm的纵向构造钢筋,称为腰筋。腰筋要用拉筋连系,拉筋直径采用6~8mm。

由于安装钢筋混凝土构件的需要,在预制构件中,根据构件体形和重量,在一定位置设置有吊环钢筋。在构件和墙体连接处,部分还预埋有锚固筋等。

架立钢筋、腰筋、拉筋、吊环钢筋在钢筋骨架中的位置参看图1-8。

二、按钢筋材质特征分类

在钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构中所用的钢筋,按其材质特征可分为热轧钢筋、热处理钢筋、碳素钢丝、刻痕钢丝和钢绞线五类。这是钢筋最基本的分类方法,故详细介绍如下:

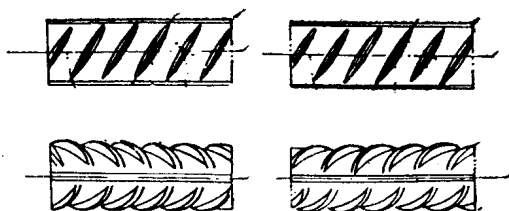
1. 热轧钢筋

热轧钢筋按外形分有光圆钢筋和变形钢筋两种,变形钢筋又可分为螺旋形变形钢筋,人字形变形钢筋和月牙形变形钢筋三种,其外形如图1-9所示。

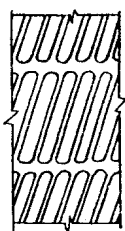
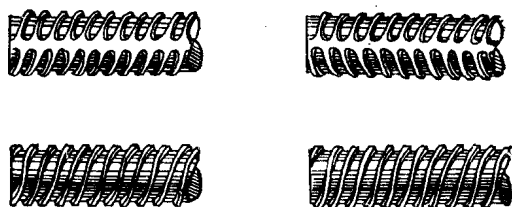
按《钢筋混凝土用钢筋》(GB1499—84)规定,热轧变形钢筋表面应轧上强度等级标志:Ⅱ级钢筋以“2”字或相邻横肋之间增加二道垂直于纵肋的标志肋;Ⅲ级钢筋以“3”字或相邻横肋之间增加三道垂直于纵肋的标志肋。钢筋表面还可轧上厂名或注册商标的缩写和直径的毫米数字。图案、数字或标志肋的尺寸由厂家按钢筋直径大小确定。与标志肋相交的横肋可取消。

热轧钢筋按交货状态可分为盘圆钢筋和直条钢筋两种。

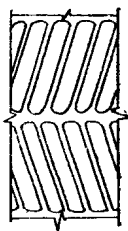
盘圆钢筋一般为直径12mm以下的光圆钢筋;盘圆钢筋每盘重应不小于35kg,允许每批中有5%的盘数不足35kg,



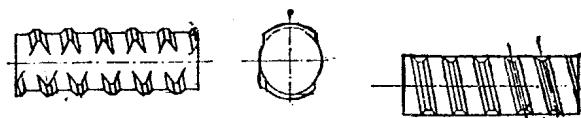
月牙形钢筋



螺旋纹钢筋



人字纹钢筋



精轧螺纹钢

图 1-9 热轧变形钢筋外形