

钢筋工程
知识树丛书

钢筋 施工技术

高崇云 主编



以章为干、节为枝、知识点为叶，
将知识最大程度系统化，便于整体掌握

∴ 以独树一帜的编写模式 ∴
打造最专业便捷的工具书



突出重点 ✓

致力于解决实际问题 ✓

理清知识脉络 ✓

深化知识体系 ✓

钢筋工程知识树丛书

钢筋施工技术

高崇云 主 编



凤凰出版传媒集团 | 凤凰空间
江苏人民出版社 | IFENGSPACE

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋施工技术 / 高崇云 主编.

—南京: 江苏人民出版社, 2011. 7

(钢筋工程知识树丛书)

ISBN 978-7-214-07105-7

I. ①钢… II. ①高… III. ①建筑工程—钢筋—工程施工—施工技术—基本知识 IV. ①TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 085754 号

钢筋施工技术

高崇云 主编

责任编辑: 段林彤 刘 焱

责任监印: 马 琳

出 版: 江苏人民出版社 (南京湖南路 1 号 A 楼 邮编: 210009)

发 行: 天津凤凰空间文化传媒有限公司

销售电话: 022-87893668

网 址: <http://www.ifengspace.cn>

集团地址: 凤凰出版传媒集团 (南京湖南路 1 号 A 楼 邮编: 210009)

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京亚通印刷有限责任公司

开 本: 710 mm×1000 mm 1/16

印 张: 15.75

字 数: 308 千字

版 次: 2011 年 7 月第 1 版

印 次: 2011 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-214-07105-7

定 价: 39.00 元

(本书若有印装质量问题, 请向发行公司调换)

本书编委会

主 编	高崇云				
编 委	高崇云	岳 颖	李凤雄	马 强	
	柴浩然	单程楠	黄楠楠	李晓玲	
	李 娜	程 惠	马艳敏	曲彦泽	
	白雅君	王雨华	辛国锋		
法律顾问	白雅君				

内 容 提 要

本书依据最新规范标准编写,内容紧紧围绕建筑施工企业的钢筋施工技术而展开。以“知识树”的形式系统介绍了钢筋施工基本技术、钢筋加工、钢筋机械连接、钢筋焊接、钢筋绑扎安装及冬期施工等知识。

本书通俗易懂、内容新颖全面,注重实践,具有很强的针对性和实用性,经常使用可以显著提高钢筋施工专业技能。本书可供施工技术人员、工程监理单位、钢筋工等施工作业人员参考,也可作为大中专院校相关专业的教材使用。

前 言

随着我国国民经济持续、稳定、快速、健康地发展,建筑业的发展十分速度,施工技术不断进步,一些新技术、新材料、新工艺不断涌现。在施工过程中做到技术先进、经济合理、确保质量地快速施工,对我国的现代化建设事业具有重要的意义。

钢筋以其优越的材料特性,成为大型建筑首选的结构材料,在建筑结构中的应用比例越来越高。为了适应我国现代化建设事业的发展,满足现场施工人员的需要,我们根据国家最新颁布实施的钢筋工程各相关设计规范,施工质量验收规范、规程以及行业标准编写本书。

本书综合“知识树”和“提纲式”的两大编写思路,运用最简单、最直接的手法进行编写,因而非常便于读者自学,有利于读者抓住章节重点,理清知识脉络。

(1)“知识树”(即:章为干、节为枝、知识点为叶)是借助“树”的干、枝、叶的层次性,强调把孤立的知识联系起来,突出知识点的内在联系和相互作用,形成完整的知识体系。

(2)“提纲式”编写则强调各节内容的相对独立,使每节内容均可独立学习运用,不管从哪一节开始阅读都能很好地理解和掌握。

两种编写方式相结合,既有“点”,又有“面”。“点”可以突出重点,体现深度;“面”可以顾及全局,体现广度。点面结合,可以既有深度又有广度地反映知识体系,从而使读者全面、快速地学习和掌握系统的知识。

由于编者水平有限,书中不免有疏漏或未尽之处,恳请读者批评指正。

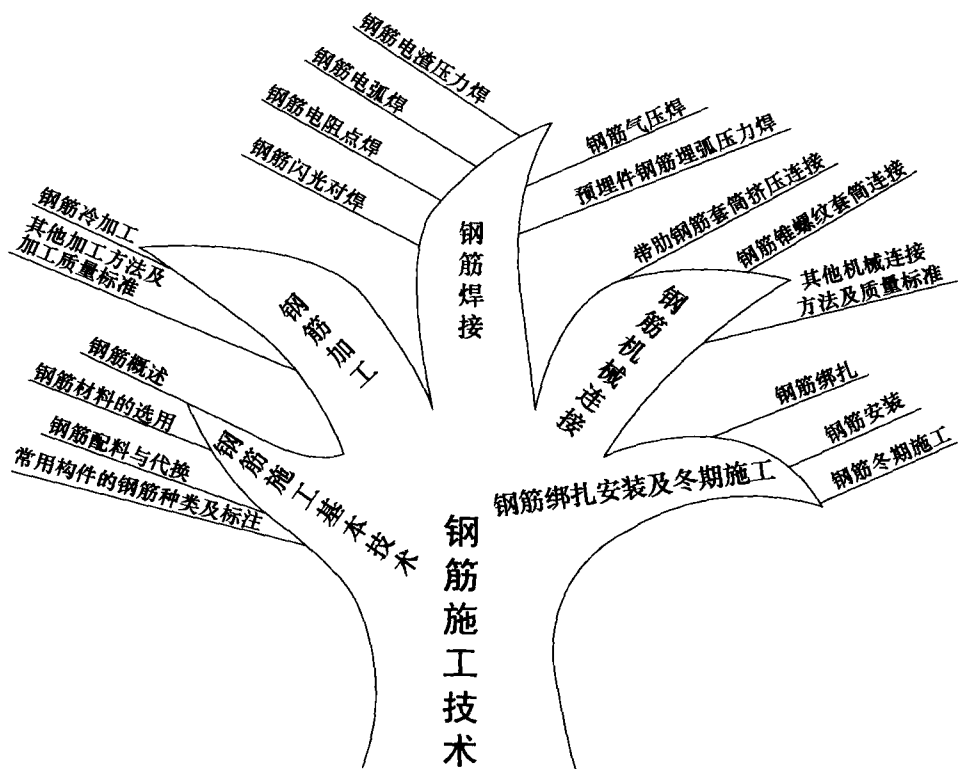
编 者
2011.6

目 录

本书知识结构树	1
第一章 钢筋施工基本技术	3
本章知识体系	3
◆ 知识树 1——钢筋配料与代换	4
◆ 知识树 2——常用构件的钢筋种类及标注	4
分支一 钢筋概述	5
分支二 钢筋材料的选用	15
分支三 钢筋配料与代换	44
分支四 常用构件的钢筋种类及标注	52
第二章 钢筋加工	73
本章知识体系	73
◆ 知识树 1——钢筋冷加工	74
◆ 知识树 2——其他加工方法及加工质量标准	75
分支一 钢筋冷加工	76
分支二 其他加工方法及加工质量标准	92
第三章 钢筋机械连接	126
本章知识体系	126
◆ 知识树——其他机械连接方法及质量标准	127
分支一 带肋钢筋套筒挤压连接	128
分支二 钢筋锥螺纹套筒连接	135
分支三 其他机械连接方法及质量标准	140
第四章 钢筋焊接	156
◆ 本章知识体系	156
◆ 知识树 1——钢筋闪光对焊	157
◆ 知识树 2——钢筋电阻点焊	157
◆ 知识树 3——钢筋电弧焊	158
◆ 知识树 4——钢筋电渣压力焊	159
分支一 钢筋闪光对焊	160
分支二 钢筋电阻点焊	169

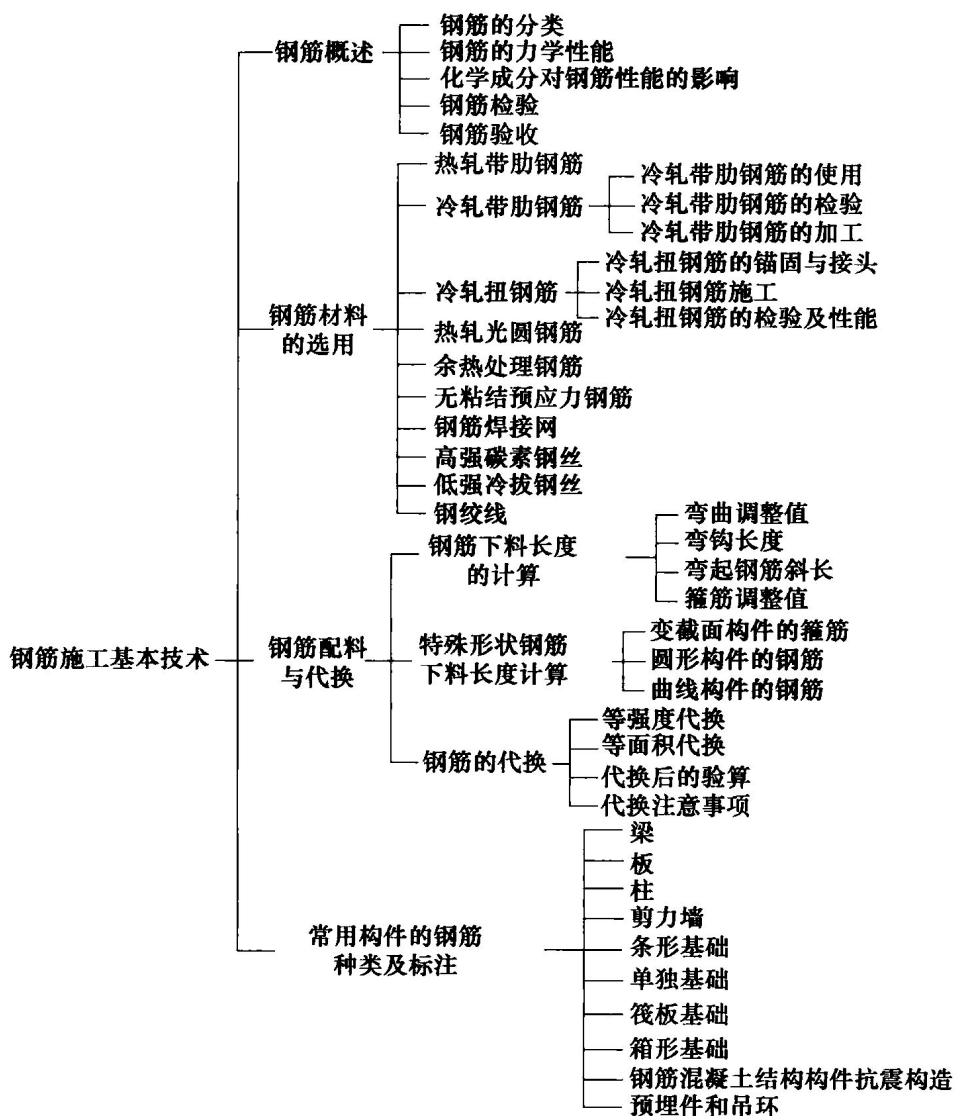
分支三·钢筋电弧焊	179
分支四 钢筋电渣压力焊	186
分支五 钢筋气压焊	196
分支六 预埋件钢筋埋弧压力焊	205
第五章 钢筋绑扎安装及冬期施工	210
本章知识体系	210
◆ 知识树 1——钢筋安装	211
◆ 知识树 2——钢筋冬期施工	211
分支一 钢筋绑扎	212
分支二 钢筋安装	218
分支三 钢筋冬期施工	229
参考文献	244

本书知识结构树

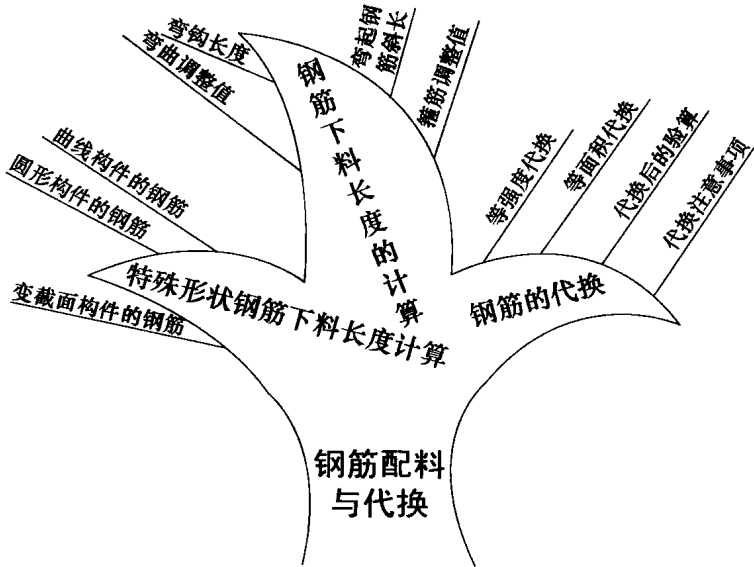


第一章 钢筋施工基本技术

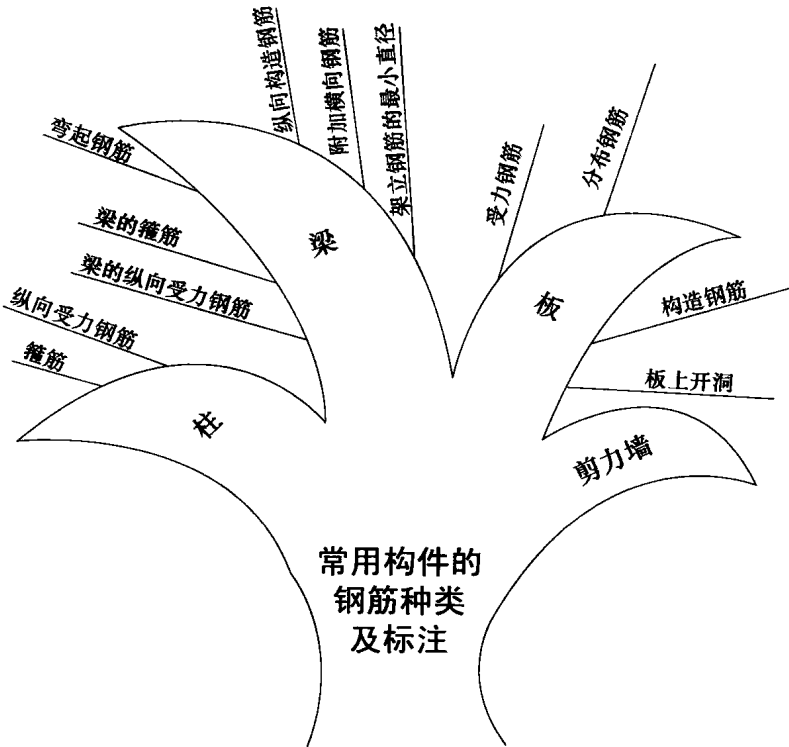
本章知识体系



◆ 知识树 1——钢筋配料与代换



◆ 知识树 2——常用构件的钢筋种类及标注



分支一 钢筋概述

【要 点】

本分支将介绍钢筋概述方面的内容,主要包括:钢筋的分类、钢筋的力学性能、化学成分对钢筋性能的影响、钢筋检验以及钢筋验收。

【解 释】

◆ 钢筋的分类

钢筋混凝土结构中常用的钢材有钢筋和钢丝(包括钢绞线)两类。通常,直径 ≥ 6 mm 者称为钢筋,直径 ≤ 5 mm 者称为钢丝。

1. 按化学成分划分

按化学成分,钢筋可分为普通碳素钢和合金钢。

普通碳素钢	高碳钢	碳元素的质量分数0.6%~1.4%
	中碳钢	碳元素的质量分数0.25%~0.6%
	低碳钢	碳元素的质量分数少于0.25%

随着含碳量的增加,钢筋的强度、硬度增加,但塑性和韧性降低。建筑工程中常用的是普通低碳钢。

在普通碳素钢中加入某些合金元素,如锰、钛、硅、钒冶炼而成的钢称为合金钢。这些钢中有些含碳量也比较高,由于加入了合金元素,不但使它的强度提高了,其他性能也有所改善。建筑工程上常用的是低合金钢。

合金钢	高合金钢	合金元素的质量分数10%以上
	中合金钢	合金元素的质量分数5%~10%
	低合金钢	合金元素的质量分数 $\leq 5\%$

2. 按屈服强度划分

按屈服强度可被划分为 HPB235 级、HRB335 级、HRB400 级及 HRB500 级钢筋、RRB400 级钢筋,其中,HPB235 级~HRB500 级为热轧钢筋,RRB400 级钢筋为余热处理钢筋,它们的屈服强度分别为:

HPB235 级,屈服点为 235 MPa,抗拉强度为 370 MPa;

HRB335 级,屈服点为 335 MPa,抗拉强度为 490 MPa;

HRB400 级,屈服点为 400 MPa,抗拉强度为 570 MPa;

HRB500 级,屈服点为 500 MPa,抗拉强度为 630 MPa;

RRB400 级,屈服点为 440 MPa,抗拉强度为 600 MPa。

3. 按钢筋外形划分

钢筋按外形可划分为光圆钢筋、螺纹钢筋及精轧螺纹钢筋。

(1) 光圆钢筋。光圆钢筋的断面为圆形,表面无刻纹,使用时端部需弯钩。

(2) 螺纹钢筋。螺纹钢筋的表面轧制成螺旋纹、人字纹,以增大与混凝土的黏结力。

(3) 精轧螺纹钢筋。精轧螺纹钢筋是新近开发的,主要用作预应力钢筋的新品种,钢号为 40Si2MnV。

4. 按生产工艺划分

按钢筋生产工艺,混凝土结构用的普通钢筋可分为热轧钢筋和冷加工钢筋(冷轧带肋钢筋、冷轧扭钢筋、冷拔螺旋钢筋两类。)冷拉钢筋和冷拔低碳钢丝已逐渐被淘汰。余热处理钢筋属于热轧钢筋一类。

5. 按供货方式划分

按钢筋供货方式,可分为盘圆钢筋(直径 ≤ 10 mm)和直条钢筋(长度 6~12 m,根据需求方的要求,也可按其他定尺供货)。

6. 按在结构中的作用和形状划分

(1) 受拉钢筋。受拉钢筋配置在钢筋混凝土构件的受拉区,主要是承受拉力。工程上常见的简支梁、简支板等构件的受拉区均在构件的下部,受拉钢筋相应配置在构件的下部。但有些构件的受力正好相反,受拉区在构件的上部,受拉钢筋也配置在构件的上部,如挑檐梁、雨篷等。受拉钢筋在构件中的位置,如图 1-1 所示。

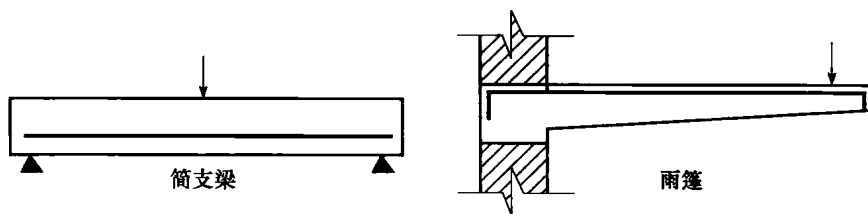


图 1-1 受拉钢筋在构件中的位置

(2) 弯起钢筋。弯起钢筋是受拉钢筋的一种变化形式。在简支梁中,为了抵抗支座附近因受弯和受剪而产生的斜向拉应力,就把受拉钢筋的两端向上弯,这样的钢筋称为弯起钢筋。在连续梁和连续板中,受拉区是变化的,在跨中受拉区位于连续梁、板的下部,到接近支座部位时,受拉区便移到梁、板的上部。为了适应这种受力情况,受拉钢筋应从一定位置弯起。

弯起钢筋在构件中的位置,如图 1-2 所示。

(3) 受压钢筋。受压钢筋是通过计算用来承受压力的钢筋,一般配置在受

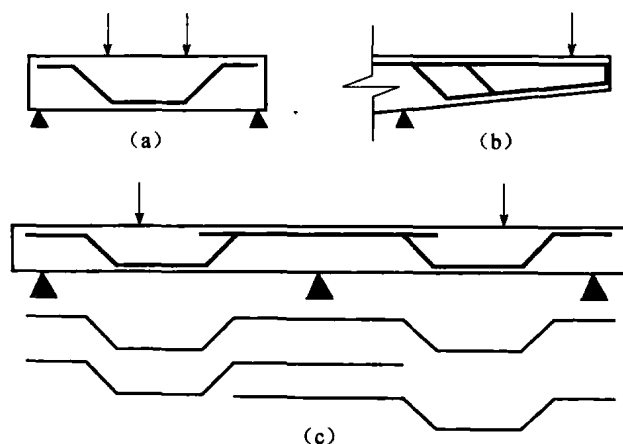


图 1-2 弯起钢筋在构件中的位置

(a)简支梁;(b)悬臂梁;(c)连续梁

压构件中,例如各种柱、桩或屋架的受压腹杆内,受弯构件的受压区内也需要配置受压钢筋。虽然混凝土的抗压强度比较大,但钢筋的抗压强度远大于混凝土的抗压强度,在构件的受压区配置受压钢筋,可以与混凝土共同承受压力,使受压构件或受压区的截面尺寸减小。受压钢筋在构件中的位置,如图 1-3 所示。

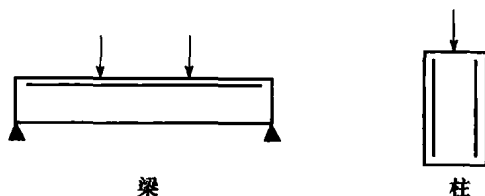


图 1-3 受压钢筋在构件中的位置

(4) 分布钢筋。分布钢筋常用在墙、板或环形构件中,分布钢筋在构件中的位置,如图 1-4 所示。分布钢筋的作用如下。

- ① 将荷载均匀地分布给受力钢筋。
- ② 在浇捣混凝土时可固定受力钢筋的位置。
- ③ 可抵抗混凝土凝固收缩时和温度变化时所产生的拉力作用,防止混凝土开裂。

(5) 箍筋。箍筋的主要作用是:固定受力钢筋在构件中的位置;使钢筋形成坚固的骨架;承担部分拉力和剪力等。

箍筋的形式主要有开口式和闭口式两种。闭口式箍筋又有三角形、圆形和矩形等多种形式。

单个矩形闭口式箍筋也称为双肢箍;两个双肢箍拼在一起的称为四肢箍。

在截面较小的梁中可以使用单肢箍；在圆形或有些矩形的长条构件中可使用螺旋形箍筋。

箍筋构造形式，如图 1-5 所示。

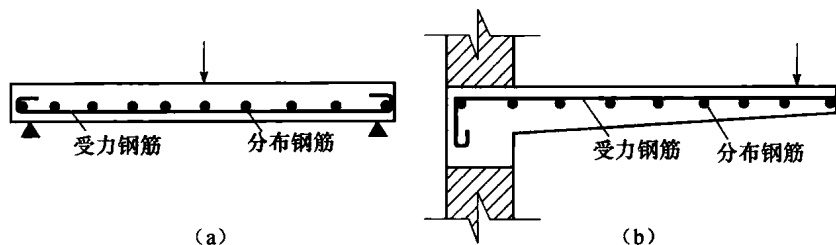


图 1-4 分布钢筋在构件中的位置

(a) 简支板；(b) 雨篷

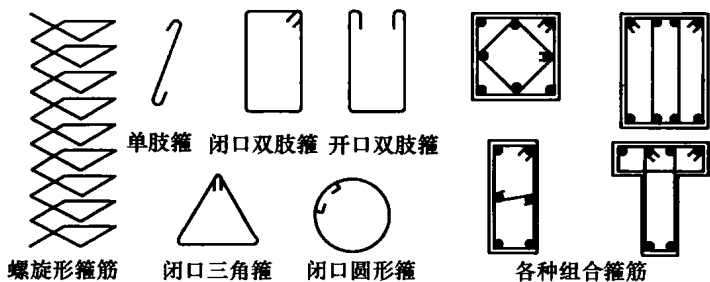


图 1-5 箍筋的构造形式

(6) 架立钢筋。架立钢筋的作用是：使受力钢筋和箍筋保持正确的位置，以形成骨架。若梁的高度小于 150 mm，可不设箍筋，梁内也不需要设架立钢筋。架立钢筋的直径通常为 8~12 mm。架立钢筋在钢筋骨架中的位置，如图 1-6 所示。

(7) 腰筋及其他。当梁的截面高度超过 700 mm 时，为保证受力钢筋和箍筋整体骨架的稳定，以及承受构件中部因混凝土收缩或温度变化所产生的拉应力，宜在梁的两侧，沿高度每隔 300~400 mm 设置一根直径不小于 10 mm 的纵向构造钢筋，称之为腰筋。腰筋需用拉筋联系，拉筋直径应采用 6~8 mm。

由于安装钢筋混凝土构件的需要，在预制构件中，根据构件的体形和质量，需在一定位置设置吊环钢筋。在构件和墙体连接处，部分还预埋有锚固钢筋等。

腰筋、拉筋、吊环钢筋在钢筋骨架中的位置，如图 1-6 所示。

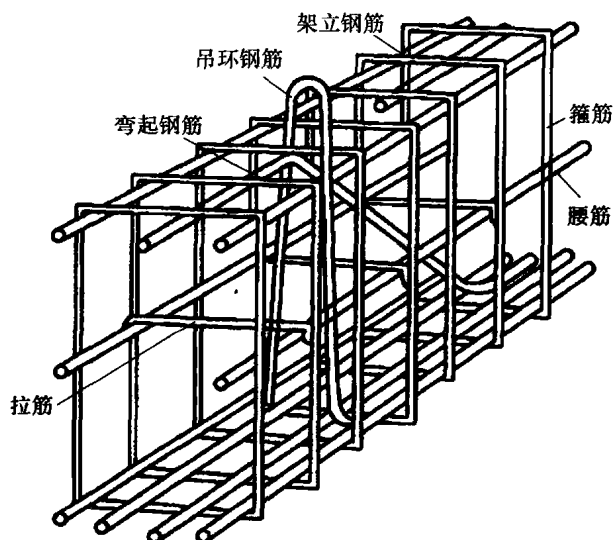


图 1-6 架立钢筋、腰筋等在钢筋骨架中的位置

◆ 钢筋的力学性能

常规的钢筋(包括型钢)检验中,一般都要做机械性能(力学性能)检验。在钢筋(型钢)的机械性能检验中,一般要做两个项目的检验,即钢筋(型钢)的拉伸检验和钢筋(型钢)的弯曲检验两项。对于钢丝来说,做弯曲检验是无济于事的,所以钢丝一般是做反复弯曲检验来测定其塑性指标。拉伸检验中要测定钢筋(型钢)的屈服点、抗拉强度、延伸率三个指标。弯曲检验是用弯心直径与弯曲角度来表示的,钢丝是用反复弯曲的次数来表示。这些指标都在相应的国家标准中作了明确的规定。钢筋在加工过程中,如发现脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象,应根据现行国家标准对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

◆ 化学成分对钢筋性能的影响

化学成分对钢筋性能的影响,见表 1-1。

· 表 1-1 化学成分对钢筋性能的影响

化学成分	对钢筋的影响
碳	对于碳含量小于 0.8% 的碳素钢,随着碳含量的增加,钢中的珠光体增多,因而强度提高,塑性和韧性相应降低。碳含量超过 0.3% 时,焊接性能显著降低。碳还可增加钢的冷脆性和时效倾向
硅	硅在普通低合金钢中的作用主要是提高钢材强度。当硅含量小于 1% 时,可提高钢材的强度,且对钢材的塑性和韧性影响不明显;如硅含量过高,会降低钢材的塑性和韧性,并使焊接性能变坏