

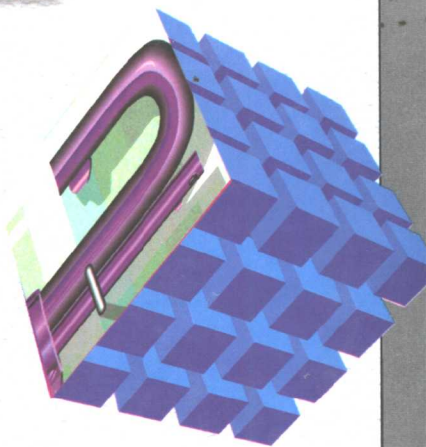


ZHIYEJINENGCONGSHU

◎ 职业技能丛书 ◎

· · · · ·
GANGJINGONG
· · · · ·

钢筋工



延边人民出版社

职业技能丛书

钢 筋 工

主 编 吕守君
江苏工业学院图书馆
藏书章

延边人民出版社

·职业技能丛书·

钢筋工

主 编:吕守君
责任编辑:桂镇教
出 版:延边人民出版社
经 销:各地新华书店
印 刷:长春市东文印刷厂
开 本:850×1168 毫米 1/32
字 数:6000 千字
印 张:320
版 次:2002 年 1 月第 1 版
印 次:2002 年 1 月第 1 次印刷
印 数:1-3050 册
书 号:ISBN 7-80648-595-3 /Z·73

定价:400.00 元(每单册 20.00 元)

ISBN 7-80648-595-3



9 787806 485958 >

前 言

随着整个国民经济的持续发展,建筑规模空前巨大,建筑技术也有了长足的进步,基本具备了解决工程实践中各种复杂技术问题的能力,但是与发达国家相比,仍有许多不足之处,为此,为了充分提高广大建筑队伍的素质,向社会提供满意的建筑精品,我们编写了这套书。

本书利用通俗易懂的语言,充分详实的内容,详细介绍了建筑施工中钢筋工遇到的各种问题及处理各种问题的工艺,又对钢筋材料的种类、特性作了必要的阐述。着重介绍操作技术,辅以必要的理论知识,把操作规程和施工规范有机地融和在一起,尽量做到简明扼要、系统、通用。希望本书能够为广大建筑队伍中的技术人员,施工人员提供一些帮助。

由于编者实践经验不足,水平有限,再者时间仓促,书中的错误与不足之处在所难免,希望广大读者给予批评指正。

目 录

第一章 概述

第一节	建筑工程中钢筋的作用	(1)
第二节	钢筋的基本分类	(5)
第三节	钢筋的基本性能	(9)
第四节	钢筋的检验	(14)
第五节	钢筋的鉴别	(28)
第六节	保管	(29)
第七节	钢筋工程的计量	(30)
第八节	简单力学知识	(35)
第九节	基础数学	(54)

第二章 钢筋工识图

第一节	建筑制图表示方法及规定	(62)
第二节	图例及钢筋焊接表示方法	(74)
第三节	简化画图的方法	(87)
第四节	建筑施工图的识图	(91)
第五节	平面施工图的识读	(93)
第六节	结构施工图的识读	(101)
第七节	多层框架结构平面图的识读	(104)

第八节	结构构件图的识读·····	(106)
第九节	节点构造图的识读·····	(123)

第三章 钢筋的配置规定及构造要求

第一节	钢筋与混凝土的共同工作·····	(126)
第二节	钢筋混凝土构件配筋的规定·····	(130)
第三节	各类构件中的配筋构造·····	(141)

第四章 钢筋的材料性能

第一节	钢筋应用于建筑工程·····	(162)
第二节	预防钢筋疲劳·····	(166)
第三节	进口钢筋·····	(169)
第四节	钢筋的预应力·····	(179)
第五节	预应力筋的制作·····	(196)
第六节	预应力张拉工艺·····	(216)

第五章 钢筋的配料计算

第一节	钢筋的配料·····	(224)
第二节	钢筋的代换·····	(243)

第六章 钢筋的连接

第一节	钢筋的焊接·····	(260)
第二节	对焊·····	(265)
第三节	电弧焊·····	(275)
第四节	点焊·····	(283)
第五节	埋弧焊·····	(289)
第六节	钢筋气焊接·····	(292)
第七节	电渣压力焊·····	(293)

第七章 钢筋加工

第一节	钢筋加工工艺流程·····	(298)
第二节	除锈·····	(301)
第三节	矫直·····	(304)
第四节	切断·····	(309)
第五节	钢筋的弯曲成型·····	(313)
第六节	钢筋的冷加工·····	(327)
第七节	钢筋加工质量要求及检验·····	(338)

第八章 钢筋的绑扎与安装

第一节	钢筋绑扎·····	(341)
第二节	钢筋的绑扎接头·····	(352)
第三节	钢筋网、钢筋骨架的制作·····	(355)

第四节	钢筋网、架的安装	(359)
第五节	钢筋的现场绑扎	(363)
第六节	钢筋工程质量检验及安全技术	(386)

第九章 施工管理及安全标准

第一节	施工管理	(392)
第二节	安全技术	(413)

第一章 概 述

第一节 建筑工程中钢筋的作用

一、钢筋

自从人们掌握混凝土这样一种“人造石”的材性和制作工艺之后,建筑结构便有了实质性的巨大变革,过去很难施工、甚至无法施工的建筑物和构筑物终于能够用简易的方法建造,而设计人员也随之知道应用它来构成各种各样的建设工程了。

混凝土是用水泥、砂、石和水拌合而成的混合物,在一定温度和湿度的条件下会结硬而成为“人造石”。它具有一个最大的优点就是“可模塑”,只需相应地制备一些模板,想制成什么样的形状和尺寸大小都行,因此,混凝土就可以代替天然石在建筑工程中大显身手。

但是,混凝土本身很脆,容易破裂,于是,人们想到寺庙中的泥菩萨,在雕塑它们时,里面都要放一个木制或竹制的架子,就象人体中要有筋骨一样,那么,泥身就不会碎裂了。混凝土也一样,里面放一些型钢(钢条、槽钢、工字钢等),就结实牢固多了。

混凝土中放型钢就象加有筋骨一样,便称为“钢筋混凝土”(几十年前也有叫钢骨混凝土的),用得最多的型钢是圆形钢条,也就是工地上常说的“钢筋”,而其它型钢通常称为“劲性钢筋”。

二、钢筋的作用

混凝土经得起很大的压力,但它有一个致命的缺点,就是受不了多大拉力。图 1-1(a)表示一根柱子,上面压重量很大的物体,柱子

受压力,不会破坏;图 1-1(b)表示一根杆件,上头挂着,下面坠一个重量不大的物体,杆件受拉,便被拉裂,甚至被拉断了。混凝土的这种特性叫做抗压性能好、抗拉性能差。

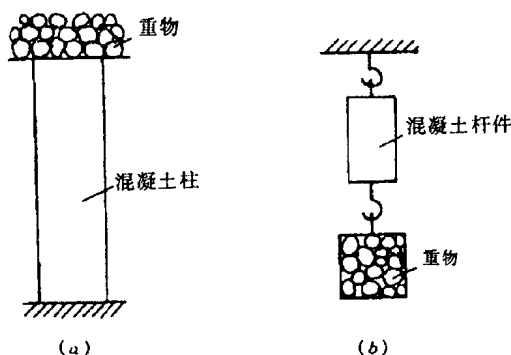


图 1-1

那么,钢筋呢?它的抗压性能和抗拉性能都很好,但是它的样子又细又长,受拉条件很好,而受压就差劲了。这很容易理解:取同样粗细的两根木杆,其中一根很长,另一根很短;上面加压同样的重量,显然地,短杆没有被破坏时,那根长杆很可能应被压弯或折断了,这种现象叫做“长细比影响”——长度与截面宽度的比值愈大,能经受的压力就愈小。因此,一根独立的钢筋是受不了多大压力的,而如果把钢筋放在混凝土内,被混凝土所包围,就可以不考虑它本身的长细比影响,所以,为了合理地利用混凝土的抗压性能,也为了节约用钢量,在受压构件中主要要靠混凝土受力,而配置钢筋作为辅助(有时为了减小构件截面,才配置较多量的钢筋)。

因为混凝土难以承担较大拉力,所以在受拉构件中,配置钢筋的目的是用来承受外加荷载作用下产生的拉力。图 1-2(a)表示混凝土受拉构件,如果在它的轴心加一个荷载 N 去拉它,那么,当 N 值大于混凝土抗拉强度克服不了时,构件就会开裂,甚至裂断破坏,如图

1-2(b)所示;要是混凝土中配有钢筋,那么,构件受拉时,自有抗拉性能较强的钢筋来承受拉力,这时混凝土虽然已经开裂,但有钢筋作为连系件,构件还不至于裂断,如图1-2(c)所示。因此,受拉构件主要靠钢筋受力(混凝土已裂断,不能再受拉力,理论上认为全部拉力由钢筋承受)。

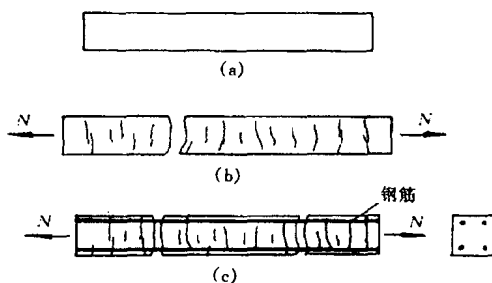


图 1-2

混凝土的抗压性能好、抗拉性能差,因此,在钢筋混凝土构件中,钢筋和混凝土如果都能充分发挥作用,最好的办法就是让钢筋只承受拉力、而混凝土只承受压力。梁式构件是符合这种要求的典型构件。

一根梁安放在支座上,当支座处于两端、而不加嵌固时,这种梁叫做简支梁,画成图1-3(a)所示的图形。一般预制梁、预制板大都属于这种形式。简支梁的上面加上荷载后,梁就会弯曲而产生挠度(弯曲下垂程度称为挠度),这时梁的下部往外张、上部往里挤;往外张是“伸长”而受拉,往里挤是“缩短”而受压,因此下部受拉力、上部受压力,如图1-3(b)所示(用朝里的箭头表示受压,用朝外的箭头表示受拉)。

钢筋既是用来承受拉力的,所以就配置在梁的下部。从图中也

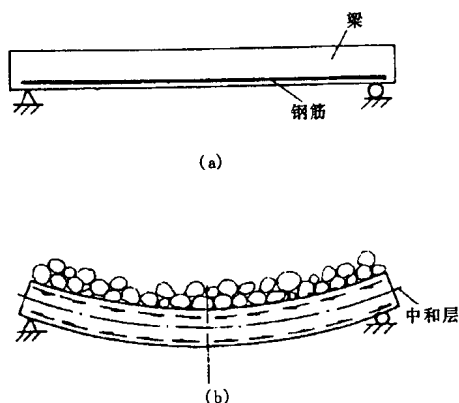


图 1-3

可以明显地看出,在梁的下部,愈往上拉力愈小(因为往外张的程度愈小);在梁的上部,愈往下压力愈小(因为往里挤的程度愈小);到了一个拉力与压力交接的面(图中的点划线),这里应不受力(拉力和压力都等于零)了,这个面称为“中和层”。

在这种情况下,梁的下部和上部虽然是受拉和受压,但不象受拉或受压构件那样,直接承受拉力和压力,而它是弯曲受力的,属于“弯曲受拉”和“弯曲受压”。

因此,梁中钢筋还是按拉型式进行工作的,只不过所承受的拉力不是直接加上去的,而是由于梁弯曲产生的。此外,为了更有效地发挥钢筋的作用,应尽量将它放在梁的底部(即受拉力最大处)。

钢筋混凝土梁的承载能力比素混凝土梁(没有配钢筋的混凝土梁)要强得多,据约略估算,在两种梁的截面和跨度(两支座之间的长度叫做跨度)相同的条件下,钢筋混凝土梁所能承受的荷载达素混

凝土梁所能承载的 15 倍以上。可见钢筋的作用是相当大的。

第二节 钢筋的基本分类

在钢筋工程施工中,我们经常可以听到多种多样的钢筋名称,如果将这些名称加以分析,可以看出有的名称是按钢筋在构件中的作用来称呼的,有的是按化学成分来称呼的,还有的是按外形或钢筋强度来称呼的。因此,通过对钢筋进行分类,可以比较清楚地了解各种钢筋的性质。

一、按钢筋在构件中的作用分

1. 受拉钢筋 这类钢筋配置在钢筋混凝土构件的受拉区。我们常见的简支梁,受拉钢筋放在梁的下部;而在悬臂梁和雨篷中则放在构件的上部;如果是一榀钢筋混凝土屋架,那么受拉钢筋就放在屋架的下弦和受拉腹杆中。

2. 弯起钢筋 是受拉钢筋的一种变化形式。在一根梁中,为抵抗端部附近由于受弯和受剪而产生的斜向拉力,就将受拉钢筋的两端弯起来,来承受这部分斜拉力,称弯起钢筋。

3. 受压钢筋 这类钢筋一般配置在受压构件中。例如在各种柱子、桩或屋架内的受压腹杆内;或在受弯构件的受压区内,双筋梁就配有受压钢筋。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。

4. 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重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应力作用。

5. 箍筋 在梁、柱、屋架等大部分构件中都配置有箍筋。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。

箍筋的构造有开口式和闭口式两种。闭口式箍筋是常用的形式;而开口式箍筋主要用在单筋梁(不设受压钢筋的梁)中。当单个箍筋用在构件的一个截面中称为双肢箍;而有些构件截面宽度较大,需要将两个箍筋拼在一起使用,则称为四肢箍(图 1-4)。当采用平面焊接骨架时,各肢箍筋都是独立的,因此也有单肢箍和三肢箍。在圆形截面构件中也有使用螺旋形箍筋的。

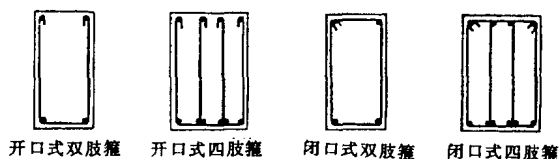


图 1-4 箍筋的构造形式

6. 架立钢筋 一般只有钢筋混凝土梁中使用,目的是使主筋和箍筋保持正确位置,并形成骨架;但当梁的高度小于 150 毫米时可不设箍筋,所以梁中也有不设架立钢筋的。

此外,在构件中还有腰筋、吊筋、锚固筋等。构件中主要的配筋布置如图 1-5。

二、按化学成分分

1. 碳素钢 是基本建设中最常用的钢材,其中,碳是决定钢强度的主要因素,随着钢中含碳量的增加,钢的焊接性能显著下降,并增加钢的脆性。按含碳量的多少可分为低碳钢(含碳量低于 0.25%),中碳钢(含碳量 0.25~0.70%),高碳钢(含碳量 0.70~1.4%)。低碳钢和中碳钢属于普通碳素钢。普通碳素钢中的甲类钢是主要的建筑用钢。

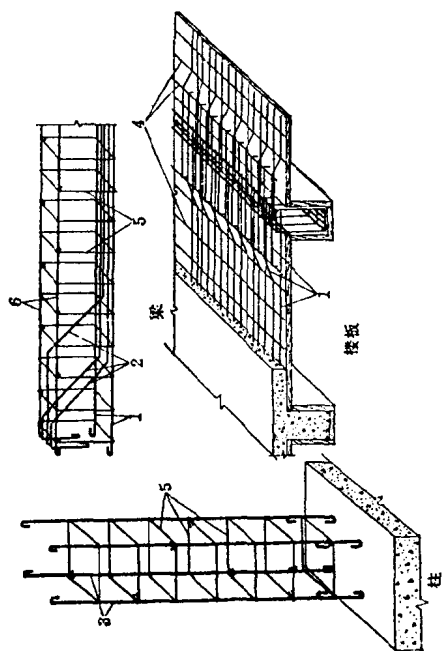


图 1-5 钢筋在构件中的布置
 1 - 受拉钢筋; 2 - 弯起钢筋; 3 - 受压钢筋; 4 - 分布钢筋; 5 - 箍筋; 6 - 架立钢筋

2. 普通低合金钢 是利用我国资源发展和建立起来的低合金钢体系。这种普通低合金钢只含有少量的合金元素(一般总量不超过3%)。普通低合金钢的强度和其他综合性能都较理想,具有耐腐蚀、耐磨、易加工和焊接性能好等特点,已大量使用在基本建设工程中。普通低合金钢根据我国资源特点可分:锰系、锰-硅系、硅-钛系、硅-钒系、锰-硅-钒系等10余个钢种。

三、按钢筋外形分

1. 光面圆钢筋 热轧Ⅰ级钢筋均为光面圆钢筋,直径在6毫米以上,部分Ⅳ级、Ⅴ级钢筋也有光面的。

2. 螺纹钢筋 有螺旋纹和人字纹两种,热轧Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级钢筋普遍都是螺纹钢筋。

3. 钢丝 有冷拔低碳钢丝和碳素钢丝两种,直径都在5毫米以下。冷拔低碳钢丝是用Ⅰ级钢筋冷拔而成;碳素钢丝又称高强度钢丝,经刻痕后称刻痕钢丝。

4. 钢绞线 一般是由7根2.5~5毫米碳素钢丝编绞而成,仅用于预应力混凝土构件中。

四、按钢筋强度分

目前在建筑工程中使用量最大的是热轧钢筋。热轧钢筋品种繁多,为了便于区分,按钢筋的强度(指屈服点和抗拉强度)将热轧钢筋分为五级。

1. Ⅰ级钢筋 又称24/38级,即屈服点为24公斤/毫米²,抗拉强度为38公斤/毫米²的钢筋,一般指3号钢。

2. Ⅱ级钢筋 又称34/52级,即屈服点为34公斤/毫米²,抗拉强度为52公斤/毫米²的钢筋,目前一般指16锰低合金钢。

3. Ⅲ级钢筋 又稀薄40/60级,即屈服点为40公斤/毫米²,抗拉强度为60公斤/毫米²的钢筋,目前一般指25锰硅低合金钢。

4. Ⅳ级钢筋 又称60/90级,即屈服点为60公斤/毫米²,抗拉强度为90公斤/毫米²的钢筋,稍低于上述强度的钢筋也列入该等

级,Ⅳ级钢筋品种很多,目前主要指 40 硅₂ 钒、45 锰硅钒、45 硅₂ 钒、44 锰₂ 硅等。

5. V级钢筋 又称 145/160 级,也称为调质钢筋或热处理钢筋;屈服点为 145 公斤/毫米²,抗拉强度为 160/毫米²,是将部分Ⅳ级钢筋经热处理加工而成的,如热处理 45 锰硅钒、热处理 44 锰₂ 硅钢筋等。

5 号钢钢筋已不列为国家正式生产产品,故不在上述等级内列入,但在实际工程中仍可继续使用。

第三节 钢筋的基本性能

钢筋的主要性能是通过机械性能和化学成分来表示的。钢筋的选用和质量的检验都要根据钢筋机械性能和化学成分来确定,所以这两项内容是鉴定钢筋性能的重要标准,按照国家现行标准,主要包括以下内容。

一、钢筋的机械性能

热轧钢筋、碳素钢丝和冷拔低碳钢丝的机械性能主要标准如表 1-1、表 1-2、表 1-3。

在上述各项机械性能表中,主要包括屈服点、抗拉强度、伸长率、冷弯和反复弯曲次数等项指标,这几项指标的主要含意简述如下:

屈服点 又称屈服强度,是钢筋机械性能中的主要指标。在钢筋混凝土结构设计中的钢筋标准强度即取值于钢筋屈服点。

什么叫屈服点呢?简单地说是钢筋在拉伸试验过程中,拉力不增加,而钢筋变形继续增大,这时的拉力除以钢筋的原截面积所得的应力,叫做屈服点。屈服点单位用公斤/毫米²表示。我们从钢筋拉力试验的拉伸曲线(图 1-6)中,可以看到,在曲线的 AB 段,拉力几乎没有增加,但伸长变形显著增大,这时候钢筋的负荷能力就是屈服点。