

JIANZHU GONGCHENG

MINGXING GONGZHANG BIDU

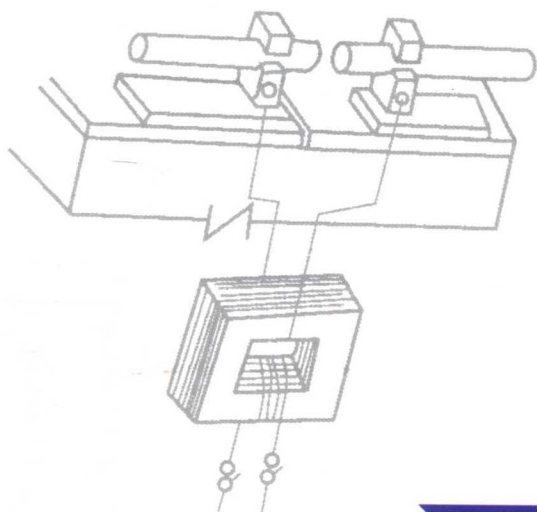
建筑
工程

明星工长必读

钢筋工长

GANGJIN GONGZHANG

王春武 贾小东◎主编



☆掌握**最新工程建设标准**

☆提高**一线工长专业素质**

☆明星工长**必备的速成宝典**



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

建筑工程明星工长必读

钢筋工长

王春武 贾小东 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋工长 / 王春武, 贾小东主编. — 武汉: 华中科技大学出版社, 2012. 10

(建筑工程明星工长必读)

ISBN 978-7-5609-8281-6

I. ①钢… II. ①王… ②贾… III. ①建筑工程—钢筋—工程施工—基本知识 IV. ①TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 182050 号

建筑工程明星工长必读
钢筋工长

王春武 贾小东 主编

出版发行: 华中科技大学出版社 (中国·武汉)

地 址: 武汉市武昌珞喻路 1037 号 (邮编: 430074)

出 版 人: 阮海洪

责任编辑: 宁振鹏

责任校对: 李 雪

责任监印: 秦 英

装帧设计: 王亚平

录 排: 北京泽尔文化

印 刷: 北京中印联印务有限公司

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16

印 张: 18.5

字 数: 461 千字

版 次: 2012 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 46.80 元



投稿热线: (010) 64155588-8038 hzjzgh@163.com

本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

编委会

主 编：王春武 贾小东
编 委：常文见 董炳辉 丁彬彬 贾小东
姜学成 姜宇峰 李海龙 李秀梅
梁红梅 刘金杰 吕 铮 孟 健
齐兆武 阮 娟 田晓光 王 彬
王春武 王继红 王加生 王景怀
王景文 王军霞 王立春 吴永岩
徐红艳 杨凯隽 于忠伟 张会宾
赵福胜 周丽丽 祝海龙

内 容 提 要

本书根据钢筋工种的特点，设置钢筋识图与施工管理、钢筋原材料检验、钢筋的配料与代换、钢筋的加工、钢筋的焊接、钢筋的机械连接、钢筋的绑扎与安装、预应力钢筋施工、钢筋工程质量验收、钢筋工程量计算等内容。本书内容翔实具体，文字通畅，简明扼要，适用面广，通用性强，是钢筋施工从业人员必备的工具书。

本书适用于钢筋工长和其他工程技术人员使用，也可供现场施工指导、项目管理、质量控制、安全监督、造价预算等专业人员及大专院校专业师生阅读参考，特别适合作为建筑施工企业技术管理人员的培训教材。

前 言

目前，我国的经济在发展，科技在进步，工程建设领域在不断拓展，新技术、新材料、新工艺、新设备大量涌现，工程建设标准也不断地补充、修订和完善。例如新修订的国家建设工程制图系列标准、建设工程各分项工程质量验收系列规范、现场安全系列规范以及与工程造价相关的规范等，涉及工程建设的施工、管理、验收、安全监督与概预算各个环节。

学习、贯彻新版工程建设标准，是从业人员，特别是施工一线的各专业工长，丰富知识、拓宽视野、提高专业素质的基本途径，也是企业单位完善技术和管理体制、提高竞争力、提高施工质量、保证施工安全、加快施工进度、增加经济效益和社会效益的基本要求。同时，新版工程建设标准是各类建设工程的勘察、规划、设计、施工、安装、验收、运营维护及管理活动中，建设方、施工方、监理方以及行政主管部门之间各种技术、管理、监督等文件资料的基本依据和准则。

为使广大建设领域工程技术和管理人员及时学习、掌握和使用新版工程建设标准，各地相关机构、单位组织都开展了宣传培训工作，但能够参加培训的仅是少数人，大多数一线人员，尤其是各专业工长却无暇参加，而他们正是贯彻执行新版工程建设标准的主体、实践新标准的中坚。

为满足广大施工一线的各专业工长对新版工程建设标准的学习、理解、执行等方面的迫切需求，我们将学习新版工程建设标准的心得和体会在本丛书中汇报给读者，希望通过广大读者的手，开创出我国工程建设的新天地。

编者

2012年9月

目 录

第 1 章 钢筋识图与施工管理	1
1.1 钢筋的分类与作用	1
1.1.1 钢筋的分类	1
1.1.2 钢筋在构件中的作用	2
1.2 钢筋的制图表示	5
1.2.1 钢筋的表示图例	5
1.2.2 钢筋的画法	8
1.2.3 钢筋的标注	8
1.2.4 钢筋在平面、立面、剖(断)面中的表示方法.....	10
1.2.5 钢筋的简化表示.....	11
1.3 结构施工图阅读.....	13
1.3.1 阅读要求.....	14
1.3.2 基础结构图.....	14
1.3.3 楼层(屋顶)结构平面布置图的识读.....	15
1.3.4 钢筋混凝土构件详图.....	16
1.3.5 楼梯详图.....	16
1.3.6 钢筋混凝土构件配筋图的阅读.....	17
1.4 混凝土结构平法施工图.....	19
1.4.1 一般规定.....	19
1.4.2 梁平法施工图.....	19
1.4.3 柱平法施工图.....	21
1.4.4 剪力墙平法施工图.....	21
1.5 混凝土施工管理.....	21
1.5.1 建筑施工工作流程和项目划分.....	21
1.5.2 建筑施工企业.....	23
1.5.3 施工员(工长)的职责与主要工作内容.....	25
第 2 章 钢筋原材料检验	34
2.1 混凝土用普通钢筋.....	35
2.1.1 热轧钢筋.....	35
2.1.2 余热处理钢筋.....	40
2.1.3 冷轧带肋钢筋.....	42
2.1.4 冷轧扭钢筋.....	44

2.1.5	钢筋焊接网	47
2.1.6	混凝土结构用成型钢筋	52
2.2	混凝土用预应力筋	57
2.2.1	无黏结预应力钢绞线	57
2.2.2	高强碳素钢丝	59
2.2.3	冷拔低碳钢丝	62
2.2.4	钢绞线	63
2.3	钢筋检验与保管	67
2.3.1	钢筋出厂检验项目	67
2.3.2	钢筋进场检验	69
2.3.3	钢筋的保管	70
第3章	钢筋的配料与代换	72
3.1	钢筋的配料计算与填单	72
3.1.1	直钢筋下料长度	72
3.1.2	弯起钢筋下料长度	73
3.1.3	箍筋下料长度	74
3.1.4	其他类型钢筋下料长度	76
3.1.5	配料计算的注意事项	77
3.1.6	配料单填写	77
3.2	钢筋代换	78
3.2.1	代换原则	79
3.2.2	等强代换	79
3.2.3	等面积代换	80
3.2.4	构件截面的有效高度影响	80
3.2.5	代换注意事项	80
第4章	钢筋的加工	82
4.1	钢筋的除锈与调直	82
4.1.1	钢筋除锈	82
4.1.2	钢筋调直	82
4.2	钢筋冷加工	84
4.2.1	钢筋冷拉	84
4.2.2	钢筋冷拔	86
4.3	钢筋的切断与弯曲成型	87
4.3.1	钢筋切断	87
4.3.2	钢筋弯曲	89
4.4	钢筋加工机械安全操作技术	92
4.4.1	钢筋调直切断机安全操作技术	92

4.4.2	钢筋切断机安全操作技术	93
4.4.3	钢筋弯曲机安全操作技术	93
4.4.4	钢筋冷拉设备安全操作技术	94
第5章 钢筋的焊接		95
5.1	一般规定	95
5.1.1	焊接方法	95
5.1.2	焊接要求	97
5.1.3	焊接准备	99
5.1.4	钢筋负温焊接	99
5.2	钢筋电弧焊接	101
5.2.1	钢筋电弧焊接机具	102
5.2.2	焊条选用	104
5.2.3	焊接方法	106
5.2.4	电弧焊接头重量检验	110
5.3	钢筋电阻点焊	112
5.3.1	点焊工艺	113
5.3.2	点焊参数	113
5.3.3	施焊要点	114
5.3.4	点焊缺陷及消除措施	115
5.3.5	焊接骨架和焊接网重量检验	116
5.3.6	焊接重量控制	117
5.4	钢筋闪光对焊	118
5.4.1	钢筋对焊工艺过程	119
5.4.2	闪光对焊参数	120
5.4.3	施焊要点	122
5.4.4	对焊缺陷及消除措施	123
5.4.5	对焊接头重量检验	124
5.5	钢筋气压焊	125
5.5.1	钢筋气压焊机具与材料	126
5.5.2	施焊要点	128
5.5.3	焊接缺陷及消除措施	131
5.5.4	气压焊接头重量检验	132
5.6	钢筋电渣压力焊	133
5.6.1	焊接机具	134
5.6.2	焊接工艺	138
5.6.3	焊接参数	139
5.6.4	施焊要点	140

5.6.5	焊接缺陷及消除措施	142
5.6.6	电渣压力焊接头重量检验	143
5.7	预埋件钢筋埋弧压力焊	144
5.7.1	设备要求	144
5.7.2	焊接工艺	144
5.7.3	焊接参数	145
5.7.4	焊接缺陷及消除措施	145
5.7.5	埋弧压力焊接头质量检验	146
5.8	预埋件钢筋埋弧螺柱焊	147
5.8.1	焊接设备与焊接参数	147
5.8.2	焊接工艺要点	148
5.9	钢筋接头质量验收与焊接安全	148
5.9.1	钢筋接头质量验收	148
5.9.2	焊接安全	150
第 6 章	钢筋的机械连接	152
6.1	钢筋机械连接方法分类与应用	152
6.1.1	钢筋机械连接方法分类	152
6.1.2	接头的应用	153
6.2	钢筋套筒挤压连接	154
6.2.1	套筒规格	154
6.2.2	工艺要点	155
6.3	钢筋锥螺纹套筒连接	156
6.3.1	钢筋锥螺纹加工	157
6.3.2	接头安装	157
6.4	钢筋镦粗直螺纹套筒连接	158
6.4.1	套筒分类与规格	159
6.4.2	钢筋加工	162
6.4.3	螺纹接头加工	162
6.4.4	接头安装	163
6.5	钢筋滚压直螺纹套筒连接	163
6.5.1	滚压直螺纹加工	163
6.5.2	滚压直螺纹套筒	164
6.5.3	接头安装	166
6.6	接头的检验与验收	168
6.6.1	接头的型式检验	168
6.6.2	接头工艺检验	170
6.6.3	接头现场检验	171

第 7 章 钢筋的绑扎与安装	173
7.1 一般规定	173
7.1.1 混凝土保护层	173
7.1.2 钢筋的锚固	175
7.2 钢筋绑扎	176
7.2.1 钢筋绑扎工具	176
7.2.2 钢筋搭接要求	178
7.2.3 钢筋绑扎工艺	179
7.2.4 钢筋的现场模内绑扎	181
7.3 钢筋网(骨架)的预制与安装	187
7.3.1 钢筋网(骨架)预制	187
7.3.2 绑扎钢筋网(骨架)安装	188
7.3.3 焊接钢筋网(骨架)安装	190
7.4 其他钢筋安装工法	197
7.4.1 植筋施工	197
7.4.2 冷轧扭钢筋安装	199
7.4.3 冷拔低碳钢丝焊接网	202
7.4.4 冷拔低碳钢筋骨架	204
第 8 章 预应力钢筋施工	206
8.1 预应力施工方法	206
8.1.1 先张法	206
8.1.2 后张法	208
8.1.3 无黏结应力法	210
8.2 预应力材料	212
8.2.1 预应力筋	212
8.2.2 涂层预应力筋	215
8.2.3 锚具、夹具和连接器	216
8.2.4 制孔用管材	218
8.2.5 灌浆用水泥	220
8.2.6 装运和存放	220
8.3 预应力筋制作与安装	221
8.3.1 一般规定	221
8.3.2 预应力筋下料长度计算	222
8.3.3 预应力筋下料	224
8.3.4 预应力筋镦头	225
8.3.5 预应力筋孔道留设	226
8.3.6 预应力筋安装	229

8.3.7	无黏结预应力筋铺设	233
8.3.8	波纹管安装	234
8.3.9	重量要求	235
8.4	预应力筋张拉和放张	235
8.4.1	施工准备	235
8.4.2	预应力筋张拉	237
8.4.3	预应力筋放张	241
8.4.4	预应力筋锚固	243
8.4.5	重量要求与测量	245
8.5	灌浆及封锚	245
8.5.1	施工准备	245
8.5.2	制浆要求	246
8.5.3	灌浆工艺	246
8.5.4	真空辅助灌浆	248
8.5.5	锚具封闭保护	248
8.5.6	重量要求	251
8.6	预应力冷轧扭钢筋施工	251
8.6.1	原材料及设备检验	251
8.6.2	预应力冷轧扭钢筋的张拉	251
8.7	施工管理与重量控制	253
8.7.1	施工管理	253
8.7.2	重量控制	255
第9章	钢筋工程重量验收	258
9.1	钢筋分项工程	258
9.1.1	一般规定	258
9.1.2	原材料	258
9.1.3	钢筋加工	260
9.1.4	钢筋连接	261
9.1.5	钢筋安装	263
9.2	预应力分项工程	264
9.2.1	一般规定	264
9.2.2	原材料	265
9.2.3	制作与安装	266
9.2.4	张拉和放张	268
9.2.5	灌浆及封锚	269
第10章	钢筋工程量计算	270
10.1	工程量清单项目工程量计算	270

10.1.1	清单说明	270
10.1.2	工程量清单项目设置及计算规则	271
10.2	定额项目工程量计算	272
10.2.1	定额说明	272
10.2.2	定额项目设置及计算规则	274
10.2.3	钢筋工程量的计算	276
10.2.4	钢筋的公称直径、公称截面面积及理论重量	277
10.2.5	每 10m ³ 钢筋混凝土钢筋含量	279
	参考文献	283

第 1 章

钢筋识图与施工管理

1.1 钢筋的分类与作用

1.1.1 钢筋的分类

建筑用钢筋,要求具有较高的强度,良好的塑性,并便于加工和焊接。钢筋混凝土结构所用的钢筋种类很多,通常有以下几种分类方法。

1. 按钢筋的化学成分分类

钢筋按照其化学成分可分为低碳素钢钢筋和普通低合金钢钢筋。

(1) 低碳素钢钢筋:工程中的常用钢筋,由碳素钢轧制而成,含碳量小于 0.25%。如建筑工地上用的光圆钢筋、螺纹钢筋都是由碳素钢轧制而成的。

(2) 普通低合金钢筋:普通低合金钢筋是采用低合金钢轧制而成的,也是建筑工程中的常用钢种。如 45Si2Mn,它表示是平均含碳量为 0.45%,平均含硅量为 1.5%~2.5%,平均含锰量小于 1.5%的低合金钢筋。

2. 按钢筋外形分类

(1) 光圆钢筋:轧制为光面圆形截面的钢筋。

(2) 带肋钢筋:又分为月牙肋钢筋和等高肋钢筋等,见图 1-1。



图 1-1 带肋钢筋

(a) 月牙肋钢筋;(b) 等高肋钢筋

(3) 钢丝。

(4) 钢绞线。

3. 按其生产工艺分类

建筑工程所用钢筋种类,按其加工工艺分为:热轧钢筋、冷拉钢筋、热处理钢筋、冷轧带肋钢筋、冷轧扭钢筋、钢丝及钢绞线等。常用的钢丝有碳素钢丝、刻痕钢丝、冷拔低碳钢丝三类,

而冷拔低碳钢丝又分为甲级和乙级，一般卷成圆盘。钢绞线一般由 7 根圆钢丝捻成，钢丝为高强钢丝。

4. 按钢筋强度分类

热轧钢筋的强度等级由原来的 I 级、II 级、III 级和 IV 级更改为按照屈服强度 (MPa) 分为 235 级、335 级、400 级、500 级。

现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010) 增加强度为 500 MPa 级的热轧带肋钢筋；推广 400 MPa、500 MPa 级高强热轧带肋钢筋作为纵向受力的主导钢筋；限制并准备逐步淘汰 335 MPa 级热轧带肋钢筋的应用；用 300 MPa 级光圆钢筋取代 235 MPa 级光圆钢筋。

5. 按钢筋在构件中的作用分类

钢筋按其在构件中起的作用不同，通常加工成各种不同的形状。构件中常见的钢筋可分为受力钢筋和构造钢筋两大类。受力钢筋是指在外部荷载作用下，通过计算得出的构件所需配置的钢筋，包括受拉钢筋、受压钢筋、弯起钢筋等，见图 1-2。构造钢筋是为构件的构造要求和施工安装需要配置的钢筋，如架立筋、分布筋、箍筋等都属于构造钢筋，见图 1-2。

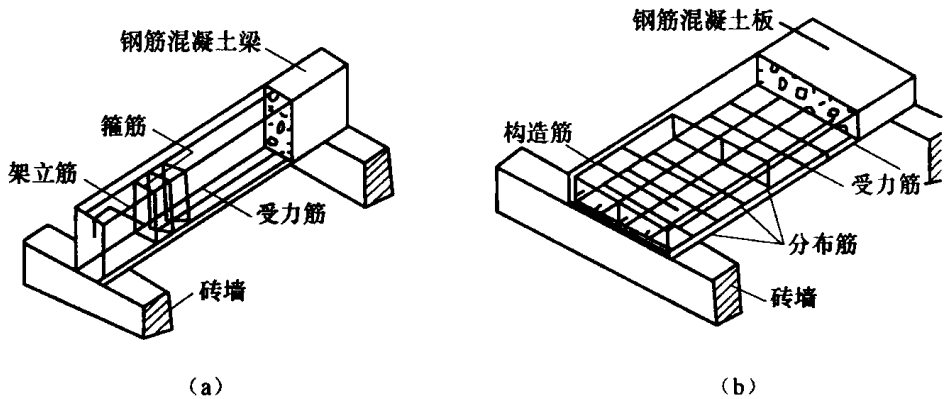


图 1-2 钢筋在构件中的种类

(a) 钢筋混凝土梁；(b) 钢筋混凝土板

1.1.2 钢筋在构件中的作用

1. 受拉钢筋和受压钢筋

受拉钢筋和受压钢筋也称主钢筋或纵向受力钢筋，受拉钢筋配置在受弯构件的受拉区和受拉构件中承受拉力；受压钢筋配置在受弯构件的受压区和受压构件中，与混凝土共同承受压力。一般在受弯构件受压区配置主钢筋是不经济的，只有在受压区混凝土不足以承受压力时，才在受压区配置受压主钢筋以补强。受拉钢筋在构件中的位置，见图 1-3。

受压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，例如各种柱子、桩或屋架的受压腹杆内，还有受弯构件的受压区内也需配置受压钢筋。虽然混凝土的抗压强度较大，然而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，帮助混凝土承受压力，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，见图 1-4。

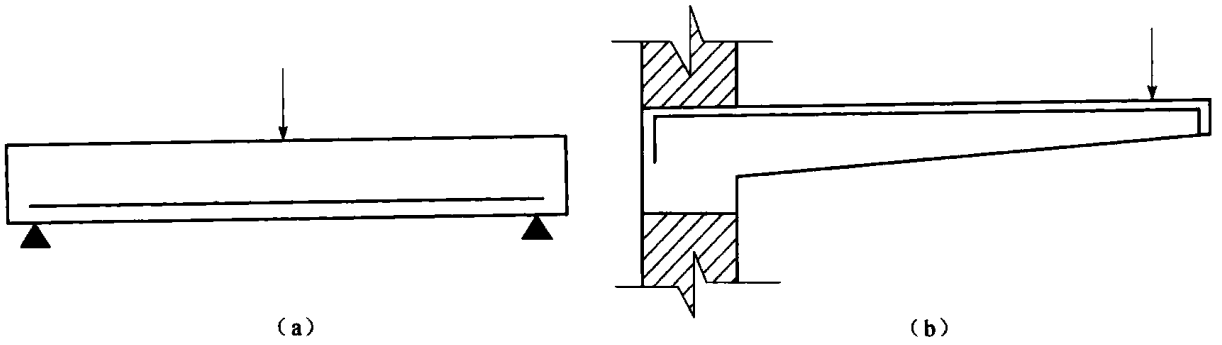


图 1-3 受拉钢筋在构件中的位置
(a) 简支梁; (b) 雨篷

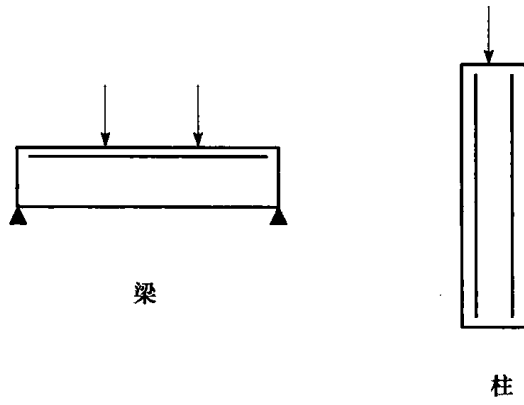


图 1-4 受压钢筋在构件中的位置

2. 弯起钢筋

它是受拉钢筋的一种变化形式。在简支梁中,为抵抗支座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,承受这部分斜拉力,称为弯起钢筋。但在连续梁和连续板中,受拉区是变化的:跨中受拉区的连续梁、板的下部;到接近支座的部位,受拉区便移到梁、板的上部。为了适应这种受力情况,则受拉钢筋到一定位置就须弯起。弯起钢筋在构件中的位置,见图 1-5。斜钢筋一般由主钢筋弯起,当主钢筋长度不够弯起时,也可采用吊筋,见图 1-6,但不得采用浮筋。

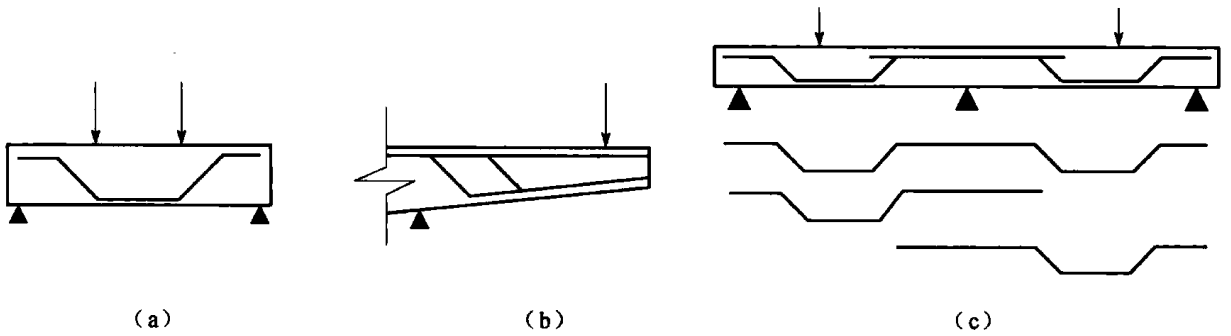


图 1-5 弯起钢筋在构件中的位置
(a) 简支梁; (b) 悬臂梁; (c) 横梁

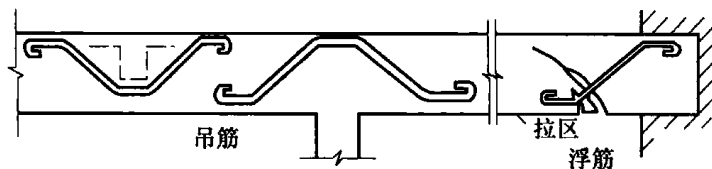


图 1-6 吊筋布置图

3. 架立钢筋

架立钢筋能够固定箍筋,并与主筋等一起连成钢筋骨架,保证受力钢筋的设计位置,使其在浇筑混凝土过程中不发生移动。

架立钢筋的作用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 150 mm 时,可不设箍筋,在这种情况下,梁内也不设架立钢筋。架立钢筋的直径一般为 8~12 mm。架立钢筋位置,见图 1-7。

4. 箍筋

除了满足斜截面抗剪强度外,还有使联结受拉主钢筋和受压区混凝土共同工作的作用。此外,亦可用于固定主钢筋的位置而使梁内各种钢筋构成钢筋骨架。

箍筋的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,同时箍筋还可以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双肢箍;两个双肢箍拼在一起称为四肢箍。在截面较小的梁中可使用单肢箍;在圆形或有些矩形的长条构件中也有使用螺旋形箍筋的。

箍筋构造形式,见图 1-8。

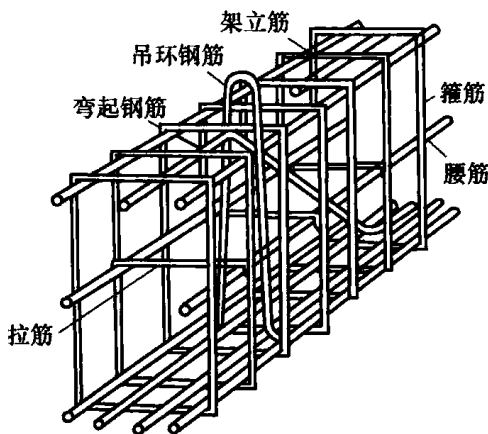


图 1-7 架立筋、腰筋等在钢筋骨架中的位置

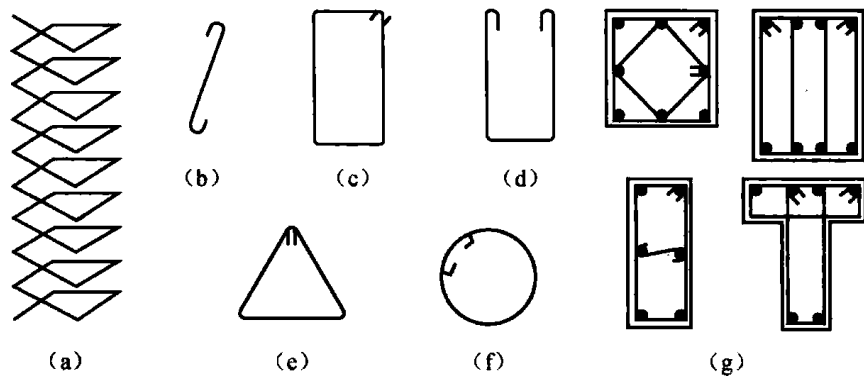


图 1-8 箍筋的构造形式

- (a) 螺旋形箍筋; (b) 单肢箍; (c) 闭口双肢箍; (d) 开口双肢箍;
- (e) 闭口三角箍; (f) 闭口圆形箍; (g) 各种组合箍筋