

钢筋工长

便携手册

梁新芳 王瑞红 杨国文 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



钢筋工长便携手册

梁新芳 王瑞红 杨国文 编



机械工业出版社

本书为建筑工程工长便携手册之一。

本书依据国家标准与规范,按施工管理、施工操作技术、施工质量控制、分项工程工料计算的顺序,简要介绍钢筋工长应掌握的管理业务、施工技术、质量控制等方面的知识,重点介绍了钢筋加工与成形,钢筋连接、绑扎与安装,钢筋冬期施工等方面的施工技术要点,钢筋工程质量控制与质量验收,钢筋工程质量事故分析与处理,钢筋的配料、工料计算及钢筋代换等。

本书着重于实用,简要明了,便于查阅,可作为钢筋工长日常工作 and 上岗培训的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

钢筋工长便携手册/梁新芳等编. —北京:机械工业出版社, 2005.1

ISBN 7-111-15391-X

I. 钢… II. 梁… III. 钢筋—工程施工—技术手册
IV. TU755.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 103723 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:何文军 版式设计:冉晓华 责任校对:张莉娟

封面设计:姚毅 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 1 月·第 1 版第 1 次印刷

1000mm×1400mm B6·4.0625 印张·136 千字

0 001—4 000 册

定价:14.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68993821、88379646
封面无防伪标均为盗版

出版说明

建筑施工企业的工长是工程施工中的重要岗位。在建筑工程领域实施总承包、专业分包、劳务分包施工体系后，负责施工现场组织管理各分项工程的工长作用日益突出，他们的管理控制能力、操作技术水平、安全意识直接关系到工程施工的质量、进度、成本、安全。针对施工工长的岗位特点，我社组织编写了《建筑工程工长便携手册》。这套实用手册，旨在满足施工工长在工程施工中的管理、技术、质量、安全控制等方面的实际需要。手册依据国家 2002 年颁布的工程施工质量验收规范和现行的设计规范，按管理知识、施工操作技术、施工质量控制、工料计算的内容结构编写，力求突出实用，简单明了，便于查阅的特点，为施工工长提供一套融管理、技术与新技术、新材料、新工艺为一体的实用参考读物。

由于编者经验水平不一，手册中的不妥之处，敬请读者批评指正。

目 录

出版说明

1 施工管理	1
1.1 常用构件的钢筋种类及标注	1
1.1.1 梁	1
1.1.2 板	8
1.1.3 柱	11
1.1.4 剪力墙	16
1.1.5 条形基础	19
1.1.6 独立基础	19
1.2 混凝土构件的构造规定	20
1.2.1 混凝土保护层	20
1.2.2 钢筋的锚固	22
1.2.3 钢筋的连接	25
1.3 分包合同管理	26
1.3.1 分包合同内容	26
1.3.2 分包合同管理	28
1.4 施工前准备	30
1.4.1 钢筋的分类	30

1.4.2 准备工作	32
2 施工操作技术	45
2.1 钢筋冷加工	45
2.1.1 钢筋的冷拉	46
2.1.2 钢筋的冷拔	59
2.2 钢筋的加工及成形	62
2.2.1 钢筋除锈	62
2.2.2 钢筋调直	63
2.2.3 钢筋切断	67
2.2.4 钢筋弯曲成形	69
2.3 钢筋焊接	76
2.3.1 电弧焊	77
2.3.2 闪光对焊	92
2.3.3 电阻点焊	101
2.3.4 电渣压力焊	106
2.3.5 气压焊	112
2.3.6 埋弧压力焊	118
2.4 钢筋机械连接	122
2.4.1 一般规定	123
2.4.2 钢筋套筒挤压连接	127
2.4.3 钢筋锥螺纹套筒连接	135
2.4.4 钢筋镦粗普通螺纹连接	138

2.4.5 钢筋滚压普通螺纹套筒连接	143
2.5 钢筋绑扎与安装	149
2.5.1 钢筋现场绑扎	149
2.5.2 钢筋网与钢筋骨架安装	156
2.6 钢筋工程冬季施工	158
3 钢筋质量控制	166
3.1 施工质量控制	166
3.1.1 原材料验收	166
3.1.2 钢筋加工质量控制	184
3.1.3 钢筋连接质量控制	186
3.1.4 钢筋安装质量控制	190
3.1.5 预应力钢筋施工质量控制	192
3.2 工程质量验收	200
3.2.1 基础钢筋验收	200
3.2.2 现浇框架结构钢筋验收	201
3.2.3 剪力墙钢筋验收	202
3.2.4 电渣压力焊接头质量验收	204
3.2.5 带肋钢筋径向挤压接头施工验收	206
3.2.6 钢筋接头普通螺纹连接施工验收	210
3.3 钢筋质量事故分析及处理	213
3.3.1 质量问题及事故分类	213
3.3.2 事故处理依据及程序	216

4 工料计算	219
4.1 钢筋的配料	219
4.1.1 钢筋的配料计算	219
4.1.2 配料单的填写及料牌制作	231
4.1.3 材料需用量计划表	233
4.2 劳动力需用量	233
4.3 钢筋代换	237
4.3.1 钢筋代换计算	237
4.3.2 钢筋代换注意事项	242
附录	244
附录1 普通钢筋强度标准值	244
附录2 预应力钢筋强度标准值	245
附录3 普通钢筋强度设计值	246
附录4 预应力钢筋强度设计值	247
附录5 钢筋弹性模量	248
附录6 混凝土构件中纵向受力钢筋的 最小配筋百分率	248
附录7 钢筋的计算截面面积及理论重量	249
参考文献	250

1 施工管理

1.1 常用构件的钢筋种类及标注

1.1.1 梁

(1) 梁中钢筋的种类及其作用

1) 纵向受力筋。配置在梁的受拉区(梁下部),承受由弯矩产生的拉力;当荷载比较大时在受压区也配置受力筋,它和混凝土共同承受压力。

2) 弯起筋。由纵向受力筋在支座处弯起而成,弯起部分用来分担剪力或支座的负弯矩。

3) 架力筋。配置在梁上部两边,用以固定箍筋的位置以便形成空间骨架,当梁上部设计有纵向受压筋时,可用之代替架力筋。

4) 箍筋。沿着梁长间隔布置,承担斜截面剪力、限制裂缝的开展及用来固定纵向钢筋。

5) 吊筋。当主梁上有次梁时,在次梁下的主梁中布置吊筋,承担次梁集中荷载产生的剪力。

6) 腰筋。当梁在受有弯矩的同时受有扭矩,则

应在梁高中部两侧沿梁长布置受扭钢筋，在施工图上用符号“N”来表示；当梁的高度超过一定的数值，为保证梁的稳定性，应在梁高中部两侧沿梁长布置构造钢筋，在施工图上用符号“G”来表示。受扭钢筋和构造钢筋一般统称“腰筋”。腰筋需用拉筋来固定，拉筋的直径一般同箍筋，沿梁长间隔布置，其间距一般为箍筋间距的2倍。

(2) 梁的配筋表示

梁的钢筋施工图可采用平面注写方式或截面注写方式，有时这两种标注方式可配合使用。

1) 平面注写方式。在梁的平面布置图上，分别在不同编号的梁中各选一根梁，在其上注写截面尺寸和配筋的具体数值。平面注写包括集中标注和原位标注，集中标注表达梁的通用数值，原位标注表达梁的特殊数值。集中标注中的某项数值不适用于梁的某部位时，则将该项数值原位标注，施工时，原位标注取值优先。

①梁集中标注 内容包括梁编号、梁截面尺寸、梁箍筋、梁上部通长筋或架力筋配置、梁侧面构造筋或受扭钢筋配置、梁顶标高差。

a. 梁编号。梁编号为必注值，它由梁类型代号、序号、跨数及有无悬挑代号几项组成，梁编号应符合表1-1的规定。

表 1-1 梁 编 号

梁类型	代号	序号	跨数及是否带有悬挑
楼层框架梁	KL	× ×	(× ×)、(× × A) 或 (× × B)
屋面框架梁	WKL	× ×	(× ×)、(× × A) 或 (× × B)
框支梁	KZL	× ×	(× ×)、(× × A) 或 (× × B)
非框架梁	L	× ×	(× ×)、(× × A) 或 (× × B)
悬挑梁	XL	× ×	
井字梁	JZL	× ×	(× ×)、(× × A) 或 (× × B)

注：(× × A) 为一端有悬挑，(× × B) 为两端有悬挑，悬挑不计入跨数。

b. 梁截面尺寸。该项为必注值。当为等截面时，用 $b \times h$ 表示；当为加腋梁时，用 $b \times h \quad YC_1 \times C_2$ 表示，其中 C_1 为腋长， C_2 为腋高；当有总挑梁且根部与端部的高度不同时用斜线分隔根部与端部的高度值，即为 $b \times h_1/h_2$ 。

c. 梁箍筋。包括钢筋级别、直径、加密区与非加密区间距及肢数，该项为必注值。箍筋加密区与非加密区的不同间距及肢数须用斜线“/”分隔；当梁箍筋为同一种间距及肢数时，则不需用斜线；当加密区与非加密区的箍筋肢数相同时，则将肢数注写一次；箍筋肢数应写在括号内。加密区范围见相应抗震级别的标准构造详图。

d. 梁上部通长筋或架力筋配置。该项为必注值。所注规格与根数应根据结构受力要求及箍筋肢数等构

造要求而定。当同排纵筋中既有通长筋又有架力筋时，应用加号“+”将通长筋和架力筋相联。注写时须将角部纵筋写在加号前面，架力筋写在加号后面的括号内，以示不同直径及与通长筋的区别。当全部采用架力筋时，则将其写入括号内。

当梁的上部纵筋和下部纵筋均为通长筋，且多数跨配筋相同时，此项可加注下部纵筋的配筋值，用分号“;”将上部与下部纵筋的配筋值分隔开来，少数跨不同者，原位标注。

e. 梁侧面构造钢筋或受扭钢筋的配置。该项为必注值。当配置纵向构造筋时，此项注写值以 G 打头，接续注写配置在梁两个侧面的总配筋值，且对称配置；当配置纵向受扭筋时，此项注写值以 N 打头，接续注写配置在梁两个侧面的总配筋值，且对称配置。受扭纵向钢筋应满足梁侧面纵向构造钢筋的间距要求，且不再重复配置纵向构造钢筋。

f. 梁顶面标高高差。该项为选注值。梁顶面标高高差，系指相对于结构层楼面标高的高差值，对于位于结构夹层的梁，则指相对于结构夹层楼面标高的高差。有高差时须将其写入括号内，无高差时不注。

② 梁原位标注

内容包括：梁支座上部纵筋、梁下部纵筋、附加箍筋或吊筋、其他内容：

a. 梁支座上部纵筋。该部位含通长筋在内的所有纵筋。当上部筋多于一排时，用斜线“/”将各排纵筋自上而下分开；当同排纵筋中有两种直径时，用加号“+”将两种直径的钢筋相联，注写时将角部纵筋写在前面；当梁中间支座两边的上部筋相同时，可仅在支座的一边标注配筋值，另一边省去不注。

b. 梁下部纵筋。当下部纵筋多于一排时，用斜线“/”将各排纵筋自上而下分开，例如 $6 \oplus 25 \quad 2/4$ 表示上一排纵筋为 $2 \oplus 25$ ，下一排纵筋为 $4 \oplus 25$ ；当同排纵筋中有两种直径时，用加号“+”将两种直径的钢筋相联，注写时将角部纵筋写在前面，例如 $2 \oplus 25 + 2 \oplus 22$ 表示角部纵筋为 $2 \oplus 25$ ，中部纵筋为 $2 \oplus 22$ ；当梁下部纵筋不全伸入支座时，将梁支座下部纵筋减少的数量写在括号内，当两梁上部和下部均只配置通长筋时，则不需再做原位标注。

c. 附加箍筋或吊筋。将其直接画在平面图中的主梁上，用线引注总配筋值（附加箍筋的肢数注在括号内）当多数附加箍筋或吊筋相同时，可在梁平法施工图上统一注明，少数与统一注明值不同时，再原位引注。

d. 其他。当在梁上集中标注的内容，即梁截面尺寸、箍筋、上部通长筋或架力筋、梁侧面构造钢筋或受扭纵筋以及梁顶标高差中的一项或几项数值不

适于某跨或某悬臂部位，应在原位进行标注，施工时，应按原位标注取值。

如图 1-1 是某梁平面注写示例。

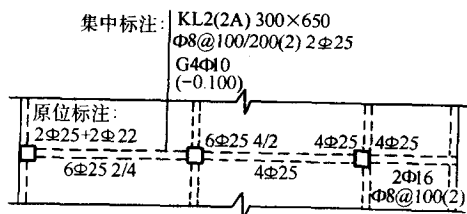


图 1-1 某梁平面注写示例

由图 1-1 可知此梁为两跨带右悬臂，每跨截面均为 $300\text{mm} \times 650\text{mm}$ ；上部贯通筋为 $2\Phi 25$ ；第一跨左支座另加 $2\Phi 22$ 的支座负筋，第一跨右支座和第二跨左支座另加 $4\Phi 22$ 的支座负筋，其中 2 根和上部贯通筋放在上排，另外 2 根放在第二排，第二跨右支座和悬臂部分上部另加 $2\Phi 25$ 的支座负筋；第一跨下部纵向受力筋为 $6\Phi 25$ ，上面一排放 2 根，下面一排放 4 根，第二跨下部纵向受力筋为 $4\Phi 25$ ，悬臂部分下部钢筋为 $2\Phi 16$ ，每跨下部筋均在本跨支座处锚固；第一跨和第二跨箍筋配置为非加密区 $\Phi 8@200$ ，加密区为 $\Phi 8@100$ ，悬臂部分箍筋为 $8@100$ 。

2) 截面注写方式。在分标准层绘制的梁平面布置图上，分别在不同编号的梁中各选一根梁用剖面号

引出配筋图，并在截面配筋图上注写截面尺寸 $b \times h$ 、上部钢筋（架力筋）、下部纵向受力筋、侧面构造筋或受扭筋以及箍筋的具体数值。

①对所有梁按表 1-1 的规定进行编号，从相同编号的梁中选择一根梁，先将“单边截面号”画在该梁上，再将截面配筋详图画在本图或其他图上。当某梁的顶面标高与结构层的楼面标高不同时，尚应继其梁编号后注写梁顶标高高差。

②在截面配筋详图上注写截面尺寸 $b \times h$ 、上部筋、下部筋、侧面构造筋或受扭筋以及箍筋的具体数值。

③截面注写方式既可单独使用，也可与平面注写方式结合使用。图 1-2 为用截面注写方式表达的梁施工图示例。

由图 1-2 可知，梁的跨度为 6m，截面尺寸 $b \times h = 300\text{mm} \times 550\text{mm}$ ，梁顶标高低于本层楼面标高 0.1m，上部通长筋 $2\Phi 16$ ，左右支座各增加负弯矩筋 $2\Phi 16$ ，下部纵向通长筋 $6\Phi 22$ ，箍筋直径

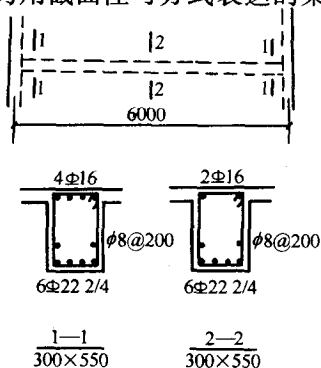


图 1-2 某梁截面注写示例

为 8mm，间距 200mm。

1.1.2 板

(1) 钢筋种类

1) 受力筋。沿板长跨方向配置于受拉区（即简支板的板底，悬挑板的板面及多跨连续板的支座上部），其作用是承担弯矩产生的拉力，一般从距墙边或梁边 50 ~ 100mm 开始配置，两边伸入支座的长度不应小于 $5d$ ，且不小于 50mm，对于冷轧带肋筋不宜小于 $10d$ ，且不小于 100mm，当采用焊接网配筋时其末端至少应有一根横向钢筋配置在支座边缘内。现浇板中受力筋的直径不小于 6mm，受力筋的间距不小于 70mm，当板厚 $\leq 150\text{mm}$ 时，受力筋间距不应大于 200mm，当板厚 $> 150\text{mm}$ 时，不应大于板厚的 1.5 倍，且不应大于 250mm。受力筋的配置应根据受弯构件跨中的最大弯矩或支座的负弯矩来计算确定。

2) 分布筋。与受力筋垂直分布，设置于受力筋的内侧（即在简支板中位于受力筋上部，悬挑板中位于受力筋下部）。其作用是固定受力筋、将作用在分布筋上的力传递给受力筋及限制混凝土的裂缝。在单向板（长边：短边 $> 2:1$ ）中，分布筋按构造来配置，单位长度上分布筋的截面面积不应小于单位长度上受力筋截面面积的 15%，且不宜小于该方向板截面面

积的 0.15%，分布钢筋的间距不宜大于 250mm，直径不宜小于 6mm。在双向板（长边：短边 $\leq 2:1$ ）中，分布筋应根据板上的荷载、跨度、板边支承等条件计算配置。

3) 构造钢筋。对于与支承结构整体浇注或嵌固在承重砌体墙内的现浇混凝土板，应沿支承周边配置上部构造钢筋，其直径不宜小于 8mm，间距不宜大于 200mm，并应符合下列规定：

①构造钢筋的截面面积，沿受力方向配置时不宜小于跨中受力钢筋截面面积的 $1/3$ ，沿非受力方向配置时可根据实践经验适当减少。

②构造钢筋伸入板内的长度，对嵌固在承重砌体墙内的现浇混凝土板，不宜小于板短边跨度的 $1/7$ ，在两边嵌固于墙内的板角部分不宜小于板短边跨度的 $1/4$ （双向配置；对周边与混凝土梁或墙整体浇注的板不宜小于受力方向板计算跨度的 $1/5$ （单向板）、 $1/4$ （双向板）。

③当现浇板的受力钢筋与梁平行时，应沿梁长方向配置间距不大于 200mm 且与梁垂直的上部构造钢筋，其直径不宜小于 8mm，且单位长度内的截面面积不宜小于板中单位宽度内受力钢筋截面面积的 $1/3$ 。该构造钢筋伸入板内的长度不宜小于板计算跨度 l_0 的 $1/4$ ，见图 1-3。