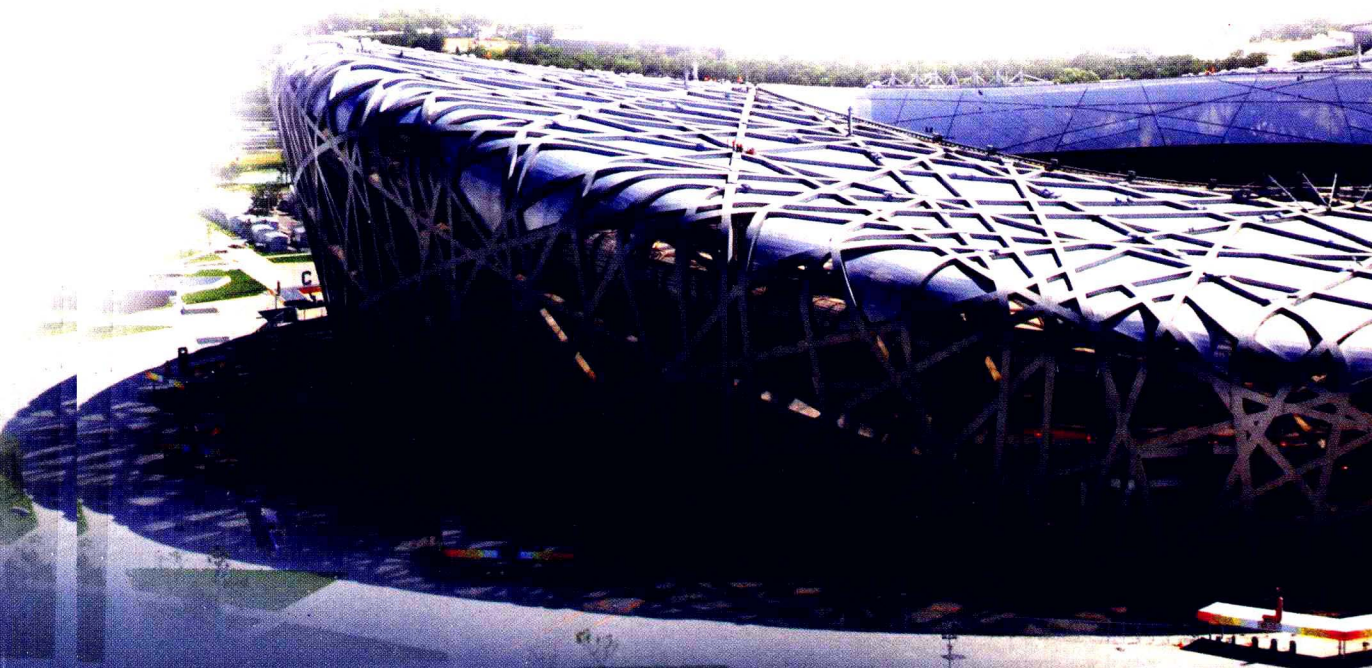


G101

平法钢筋计算

精讲 (第二版)

彭 波 编著



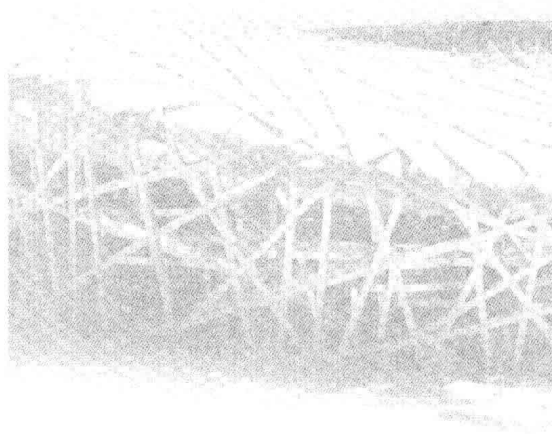
中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

G101

平法钢筋计算

精讲 (第二版)

编著 彭 波



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为建筑工程造价实战用书,以实际工程案例系统讲述钢筋工程量的计算。全书分为四章,分别讲述梁、柱、板、墙四大类构件,以最新《G101》系列平法图集(11G101-1、11G101-2、11G101-3)为基础,并结合近年陆续发布的系列图集,详细讲解每类构件的每种钢筋在各种实际工程情况下的计算。

书中对每根钢筋的计算不仅有详细的实例计算过程,还阐述了计算的来源和依据,帮助读者更好地理解《G101》平法图集。同时,本书所有实例工程都附有实际工程中的三维钢筋绑扎效果图,直观易懂。

本书通过各类实例工程的讲解,系统地梳理了钢筋工程量计算的知识体系,不仅让读者掌握了具体构件具体钢筋的计算过程,更重要的是帮助读者建立钢筋工程量计算的知识系统。

本书可作为土建类各相关专业预算课程的辅助书,也可作为建筑工程造价人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

G101 平法钢筋计算精讲/彭波编著. —2版. —北京:中国电力出版社, 2012. 5

ISBN 978-7-5123-3110-5

I. ①G… II. ①彭… III. ①钢筋混凝土结构—结构计算
IV. ①TU375.01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 109895 号

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京博图彩色印刷有限公司印刷
各地新华书店经售



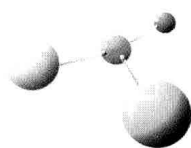
*

2008 年 8 月第一版
2012 年 8 月第二版 2012 年 8 月北京第十次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.75 印张 458 千字
定价 65.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



前言

G101平法钢筋计算精讲(第二版)

装饰装修工程预算定额

一、为什么编著这本书

1. 随着 G101 系列平法图集的推广应用，工程造价人员需要系统掌握平法钢筋的计算

“平法”是一种结构施工图表示方法，它采用标准化的设计制图规则、采用标准化的构造设计、大幅度降低设计成本、大幅度提高设计效率。但是，对于工程造价人员来说，就要从应用传统分离式表示的结构施工图过渡到应用平法设计的施工图，对于识图、算量都带来了新的要求。

G101 平法图集自 1996 年推出 96G101 至今，已经 10 多年的历史了。可是，在工程造价的钢筋算量过程中，往往还是有许多不同的理解，比如，楼层框架上部通长筋在支座内弯锚到底该计算多长呢？不同的人对平法图集的理解就有所不同，见下表。

楼层框架梁端支座弯锚

楼层框架梁端支座弯锚		备注	谁对谁错
算法 1	$0.4l_{aE}+15d$	h_c 指支座宽度 c 指保护层厚度	?
算法 2	$h_c-c+15d$		?
算法 3	$\max(0.4l_{aE}+15d, l_{aE})$		?
算法 4	$\max(h_c-c+15d, l_{aE})$		?
算法 5	$\max(0.4l_{aE}, 0.5h_c+5d)+15d$		?

本书就旨在通过作者多年对相关资料的收集，整理出一套系统的方法来理解梁、柱、板、墙等主要构件的钢筋计算。

2. 应广大造价同仁的期望，对 G101 平法钢筋计算专题讲座的内容整理出版，以期更好地帮助大家

仅 2007 年，彭波就在四川、湖南、山西、云南、河北、北京、辽宁、吉林、内蒙古等省的 40 多个城市为近万名造价人员进行了 G101 平法钢筋计算专题讲座。所到之处，都得到一致好评，许多造价同仁对作者所总结的 G101 平法钢筋计算的系统学习方法很感兴趣，并希望得到相关资料，所以，此次整理出版，希望能够更好地帮助大家。

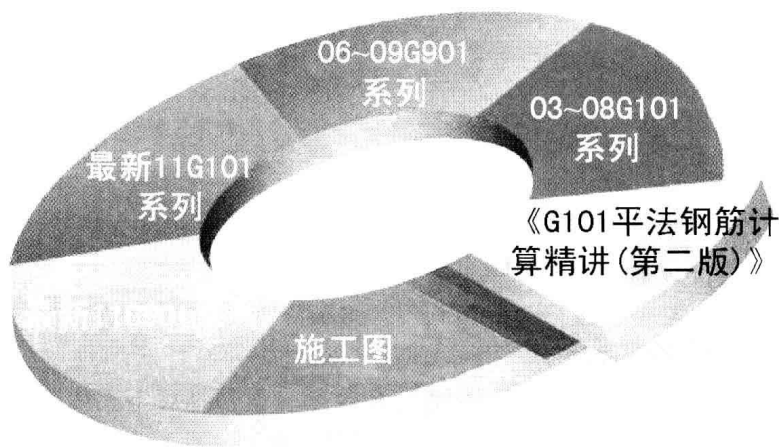
3. 业内相关专业图书缺乏

G101 平法钢筋计算，不仅在建筑类学校此课程设置时间较短，专业教材缺乏，而且整个行业内相关专业图书缺乏。

二、本书特点

1. 系统整理最新 G101 平法图集及 G901 平法图集

本书系统地整理了最新 G101 平法图集及 G901 图集的相关知识点。



2. 此书是彭波近年来所主讲的“G101 平法钢筋计算专题讲座”的全面总结

仅 2007 年，彭波就在全中国主讲了 40 多场平法钢筋计算专题讲座，参加的工程造价人员达到数千人次，而且讲座获得大家的诸多好评。许多参会者都希望能够得到作者讲课的资料，此书就是作者主讲的“G101 平法钢筋计算专题讲座”的全面总结。

3. 此书创新性地以“单根钢筋”为计算单元进行讲解

以前，市面上介绍钢筋计算的书籍，多以构件为单元，列举一个个构件进行讲解。这种讲解方法难以将一根钢筋在各种情况下的计算串联起来，使得阅读者还需要自己进一步梳理。此书提出了“各种构件”中的“各种钢筋”在“各种情况”下的计算，三个“各种”就是平法钢筋计算的知识体系，在此基础上，以单根钢筋为计算单元，系统地将该钢筋在各种情况下的计算罗列在一起，便于读者理解和记忆。

示例如下表：先列出一种钢筋的各种情况，然后分别进行详细阐述。

悬挑端长度 $\leq 4h_b$		
悬挑梁跨内外有高差	悬挑端顶标高 低于框架梁	$c/(h_c-50)\leq 1/6$
		$c/(h_c-50)> 1/6$
	悬挑端顶标高 高于框架梁	$c/(h_c-50)\leq 1/6$
		$c/(h_c-50)> 1/6$ 悬挑端钢筋伸入柱内分直锚和弯锚两种情况
两端悬挑		

4. 此书创新性地讲解过程中列出计算的依据出处

以前，一些专业图书更多讲解的是过程，而对于过程背后的来源、出处阐述不够。此书创新性地以单根钢筋为计算单元的基础上，又创新性地将计算的来源与出处串联起来，并且

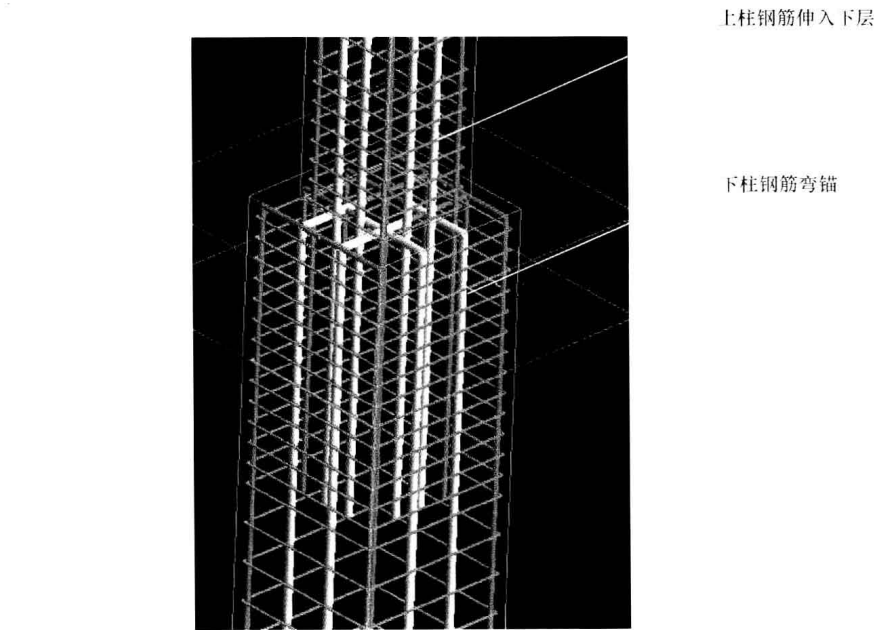
将不同的参考资料进行前后对比，见下表。

抗震楼层框架梁（KL）下部通长筋总结					
情 况					出 处
下部通长 筋锚固	端支座	直锚	$\max(0, 5h_c+5d, L_{aE})$		11G101-1 第 79 页
		弯锚	$h_c-c+15d$		11G101-1 第 79 页
	中间支座 不变截面	直锚	$\max(0, 5h_c+5d, L_{aE})$		11G101-1 第 79 页
	中间支座 变截面	梁底有高差 且 $c/h_c>1/6$	低标高钢筋弯锚	$h_c-c+15d$	11G101-1 第 84 页
			高标高钢筋直锚	$\max(0, 5h_c+5d, L_{aE})$	
		梁顶有高差， 且 $c/h_c\leq 1/6$	上部通长筋斜弯通过，不断开		11G101-1 第 84 页
			梁宽度不同	宽出的不能直通的 钢筋弯锚	$h_c-c+15d$
连接	跨端 1/3 范围，且避开箍筋加密区				11G101-1 第 79 页
下部不伸入支座钢筋			净长 $=2\times 0.1\times l_n$ （ l_n 为本跨的净跨值）		11G101-1 第 87 页

5. 此书创新性地用钢筋施工模拟效果图进行讲解

G101 平法施工图以“平面表示方法”来表示结构施工图的配筋信息，少有了传统施工图的剖面图、断面图等，许多节点构造需要较强的空间想象力来进行理解。此书在讲解过程中，独创性地用钢筋施工模拟效果图对钢筋的细部构造进行讲解。

示例：框架柱变截面模拟施工效果图。



三、如何阅读本书——此书的精髓在于系统的学习方法：系统梳理、前后对照

授之以鱼，不如授之以渔。此书不仅仅是对 G101 平法钢筋计算的系统总结，更重在强调这种系统学习的方法，希望读者能从中领会到系统学习的方法。

系统梳理示例：

11G101-1 梁构件构造详图

梁 钢 筋 骨 架	纵向钢筋	梁	抗震	不抗震	特殊情况
		楼层框架梁 KL	第 79 页	第 81 页	变截面：第 84 页
		屋面框架梁 WKL	第 59、80 页	第 64、82 页	下部不伸入支座钢筋：第 87 页
		非框架梁 L	第 86 页		不区分抗震情况
		井字梁 JZL	第 91 页		
		悬挑梁 XL	第 89 页		
		框支梁 KZL	第 90 页		
	箍筋及 附加箍筋	梁	一级抗震	二～四级抗震	非抗震
		楼层框架梁 KL	第 85 页	第 85 页	第 85 页
		层面框架梁 WKL			
		框支梁 KZL	第 90 页（不区分抗震情况）		
		L、JZL、XL	无箍筋加密		

前后对照示例：

抗震楼层框架梁和抗震屋面框架梁的区别

	抗震楼层框架梁	抗震屋面框架梁
上下部纵筋锚固方式不同	有弯锚和直锚两种锚固方式	只有弯锚（屋面框架梁纵向钢筋没有直锚构造）
	上部和下部纵筋钢筋锚固方式相同	上部和下部纵筋锚固方式不同
上下部纵筋具体的锚固长度不同	楼层框架上下部纵筋在端支座弯锚长度为： $h_c - c + 15d$	屋面框架梁上部纵筋有弯至梁底与下弯 $1.7l_{aE}$ 两种构造
变截面梁顶有高差时纵筋锚固不同	直锚 l_{aE}	直锚 $1.6l_{aE}$
	弯锚 $h_c - c + 15d$	弯锚 $h_c - c + 15d + c$ （注：后面“c”为梁顶高差）

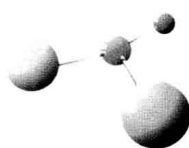
四、重要说明

本书的精髓在于系统的学习方法，本书最后的平法钢筋计算大表是作者本人对平法图集的理解而编写，在具体细节上受作者学识所限，难免有不足之处，敬请指正，作者联系邮箱：706717402@QQ.com。

购书后请及时登录 www.peng-bo.com，以便获取相关的最新动态。

彭 波

2012.3



目 录

G101平法钢筋计算精讲(第二版)



前言

第一章 梁构件	1
第一节 梁构件钢筋计算知识体系	2
第二节 G101 平法图集梁构件的学习方法	6
第三节 楼层框架梁 (KL) 钢筋计算精讲	12
第四节 屋面框架梁 (WKL) 钢筋计算精讲	69
第五节 框支梁 (KZL) 钢筋计算精讲	83
第六节 非框架梁 (L) 及井字梁 (JZL) 钢筋计算精讲	88
第七节 悬挑梁钢筋计算精讲	99
第八节 基础主梁 (JL) 与基础次梁 (JCL) 钢筋计算精讲	108
第九节 其他基础类梁钢筋计算精讲	125
第二章 柱构件	137
第一节 柱构件钢筋计算知识体系	138
第二节 柱构件基础插筋计算精讲	144
第三节 地下框架柱钢筋计算精讲	161
第四节 中间层柱钢筋计算精讲	167
第五节 顶层柱钢筋计算精讲	186
第六节 抗震框架柱箍筋根数计算精讲	197
第三章 板构件	201
第一节 11G101-1 板构件钢筋计算概述	202
第二节 板底筋钢筋计算精讲	208
第三节 板顶筋钢筋计算精讲	219
第四节 支座负筋计算精讲	228

第四章 剪力墙构件

第一节 剪力墙构件钢筋计算概述

第二节 剪力墙墙身水平钢筋计算精讲

第三节 剪力墙墙身竖向钢筋及拉筋计算精讲

第四节 剪力墙墙柱钢筋计算精讲

第五节 剪力墙墙梁钢筋计算精讲

附录 A G101 平法钢筋计算总结大表

附录 B 关于 11G101 新平法图集的相关变化

参考文献

241

242

244

255

268

274

282

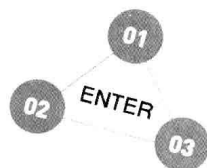
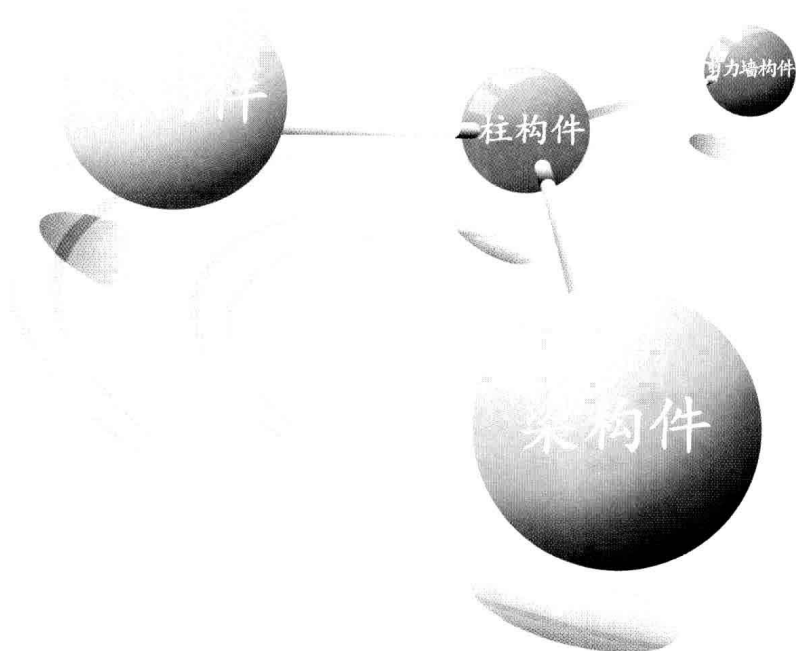
284

290

第一章

梁 构 件

G101平法钢筋计算精讲(第二版)





第一节 梁构件钢筋计算知识体系

一、梁构件钢筋计算知识体系

梁构件钢筋计算的知识体系可以这样来分析，首先，梁分为多少种梁；其次，梁构件当中都有哪些钢筋；还有，这些钢筋在实际工程中会遇到哪些情况，见图 1-1-1。

如图 1-1-1 所示，这是理解梁构件钢筋计算的思路，在脑子里就要形成这样的一幅蓝图，对梁构件的钢筋计算有个宏观的认识。同时，这也是学习平法钢筋计算的一种学习方法，就是要对知识点进行系统的梳理，形成条理，便于理解和掌握。

二、梁的分类

梁的分类，见表 1-1-1。

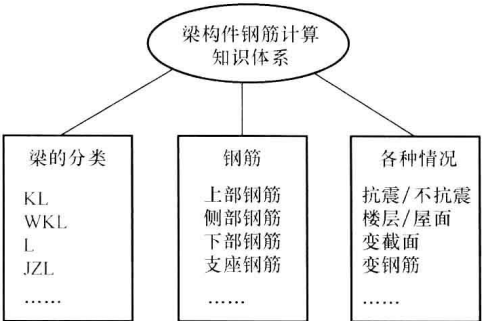


图 1-1-1 梁构件钢筋计算知识体系

表 1-1-1 梁 的 分 类

图 集	11G101-1	11G101-3	11G101-3、06G101-6
梁类型	KL: 楼层框架梁 WKL: 屋面框架梁 KZL: 框支梁 L: 非框架梁 JZL: 井字梁 XL: 悬挑梁	JL: 基础主梁 JCL: 基础次梁	JL: 基础梁 JQL: 基础圈梁 CTL: 承台梁 DKL: 地下框架梁 JLL: 基础连梁

1. 11G101-1

见图 1-1-2~图 1-1-4。

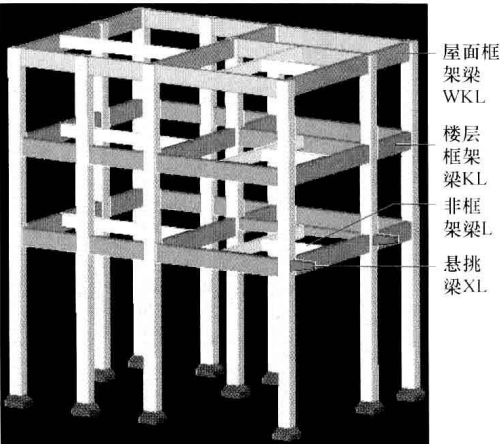


图 1-1-2 03G101-1 梁类型 (一)

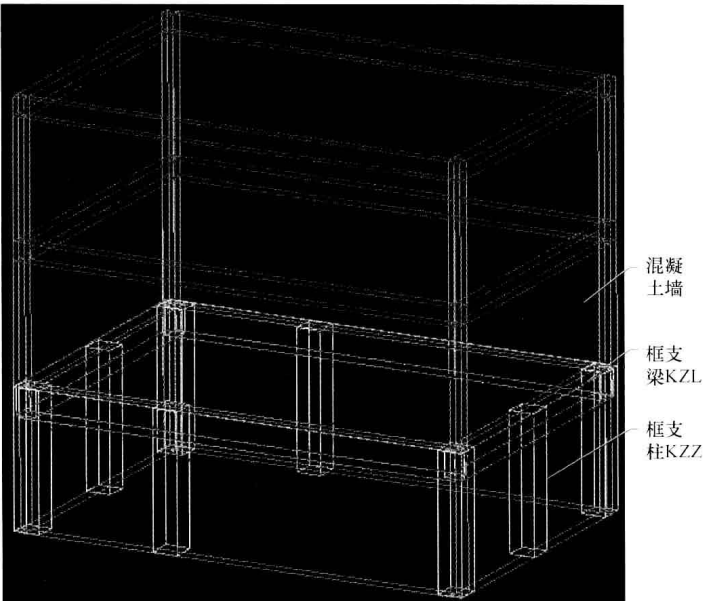


图 1-1-3 03G101-1 梁类型 (二)

密肋形楼盖中的非框架梁称为井字梁。

2. 11G101-3

梁板式筏形基础中的基础主梁和基础次梁，见图 1-1-5。

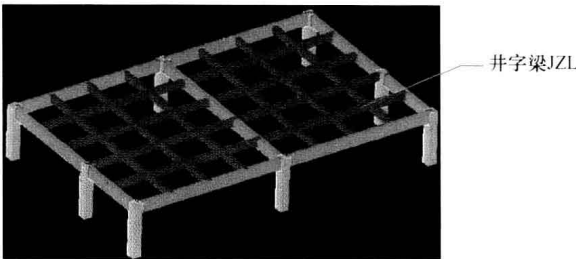


图 1-1-4 井字梁

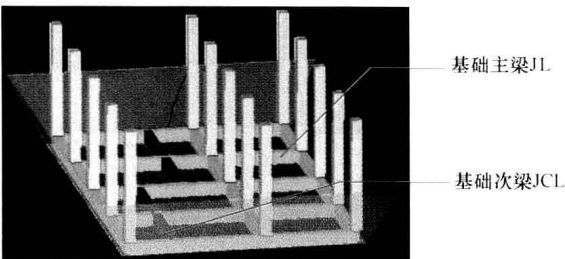


图 1-1-5 04G101-3 基础梁类型

3. 11G101-3、06G101-6

在 06G101-6 中，将条基分为平板和基础梁两部分，条基中间的梁称为基础梁 JL，见图 1-1-6。位于条基中间，且顶标高与条基顶标高相平的基础梁称为基础圈梁，见图 1-1-7。

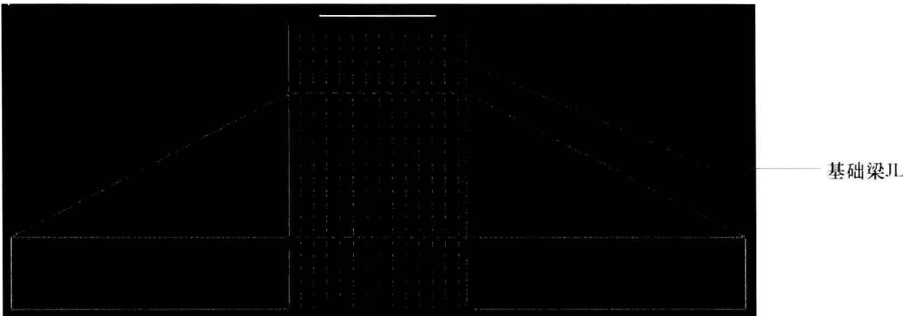


图 1-1-6 基础梁

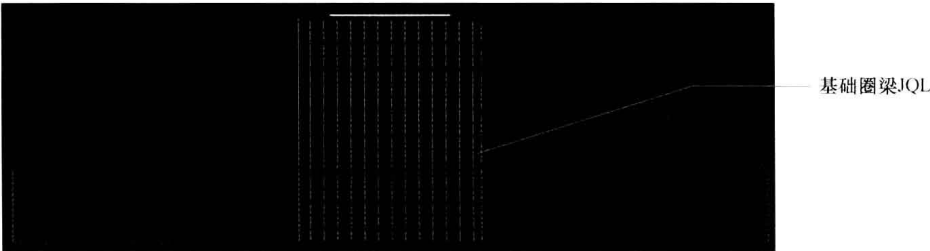


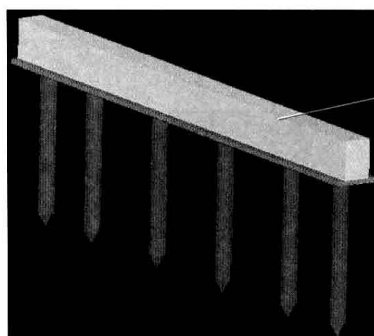
图 1-1-7 基础圈梁

承台梁是指排形布置的桩（单排桩、双排桩）顶梁，见图 1-1-8。

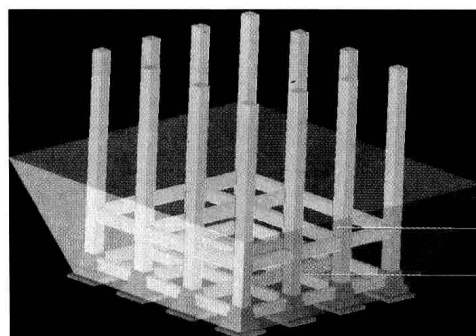
独基与独基之间、承台与承台之间的连系梁称为基础连梁 JLL，位于基础顶标高以上、±0.000 标高以下的以框架柱为支座的梁称为地下框架梁。地下框架梁构件是 06G101-6 提出的一种新的梁类型，见图 1-1-9。

三、梁的钢筋骨架

构件中的钢筋就像人体的骨骼一样，需要形成一个整体的钢筋骨架才能承受力。梁构件的钢筋骨架可以理解为由纵向钢筋和箍筋所组成，见图 1-1-10。



承台梁
CTL



地下框
架梁DKL
基础连
梁JLL

图 1-1-8 承台梁

图 1-1-9 JLL 与 DKL

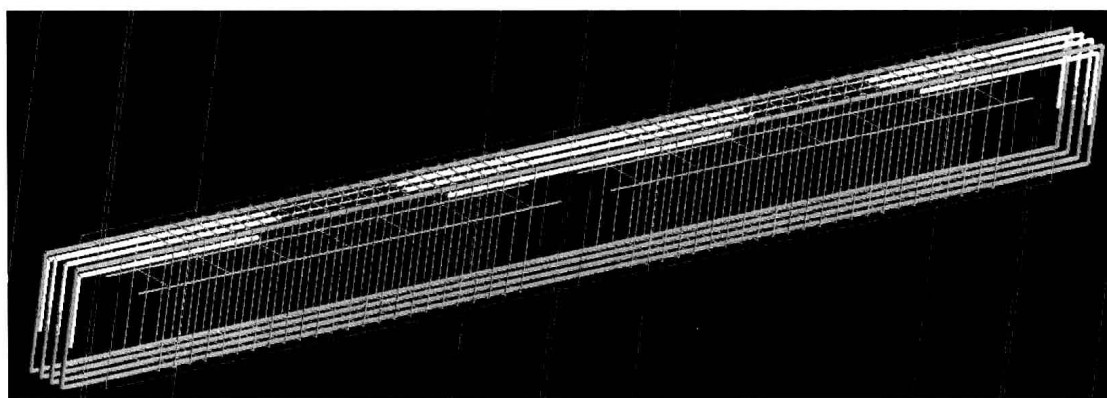


图 1-1-10 梁钢筋骨架

梁的钢筋骨架可以按下表所示进行理解，纵向钢筋根据位置不同可以分为上中下左中右的钢筋，见表 1-1-2。

表 1-1-2

梁 钢 筋 骨 架

纵向钢筋	上	上部钢筋（上部通长筋）
	中	侧部钢筋（构造或受扭钢筋）
	下	下部钢筋（通长或不通长）
	左	左端支座钢筋（支座负筋）
	中	跨中钢筋（架立筋）
	右	右端支座钢筋
箍筋		
附加钢筋	吊筋等	

进行钢筋计算，需要较强的空间理解力，看到梁的平法施工图，要能在脑海里形成钢筋骨架的蓝图，这样才不会漏算错算钢筋。

1. 钢筋骨架示例 1

示例 1 见图 1-1-11、图 1-1-12。

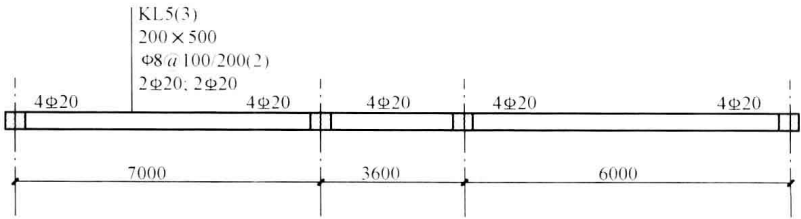


图 1-1-11 梁钢筋骨架示例 1（一）

第2跨支座钢筋跨通小跨

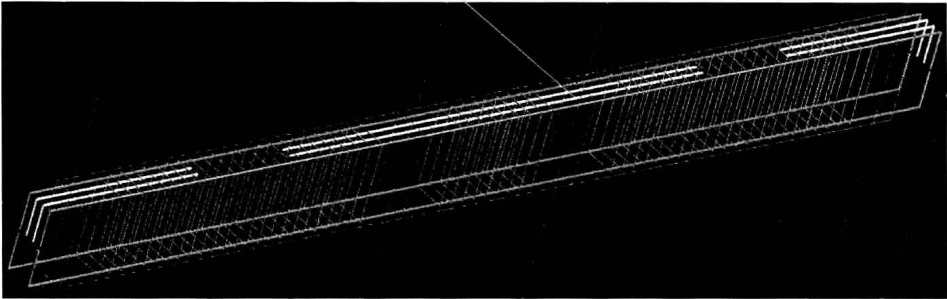


图 1-1-12 梁钢筋骨架示例 1（二）

2. 钢筋骨架示例 2

示例 2 见图 1-1-13、图 1-1-14。

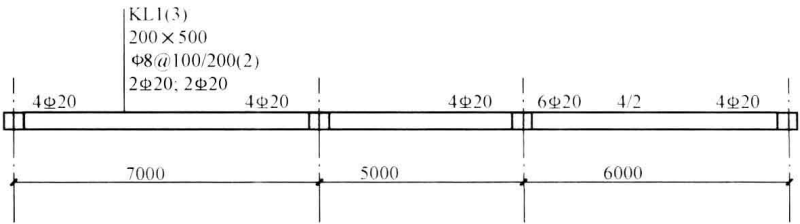


图 1-1-13 梁钢筋骨架示例 2（一）

支座两边配筋不同

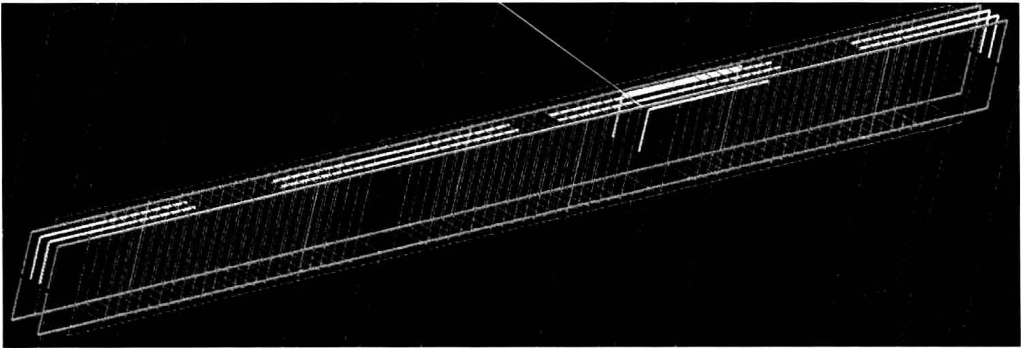


图 1-1-14 梁钢筋骨架示例 2（二）

3. 钢筋骨架示例 3

示例 3 见图 1-1-15、图 1-1-16。

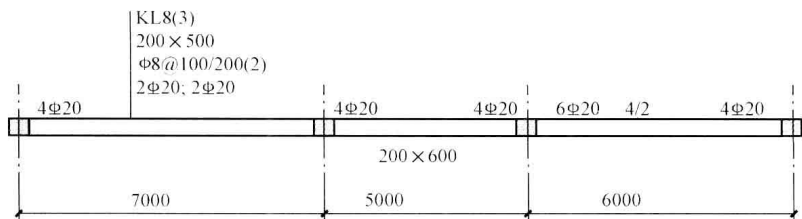


图 1-1-15 梁钢筋骨架示例 3（一）

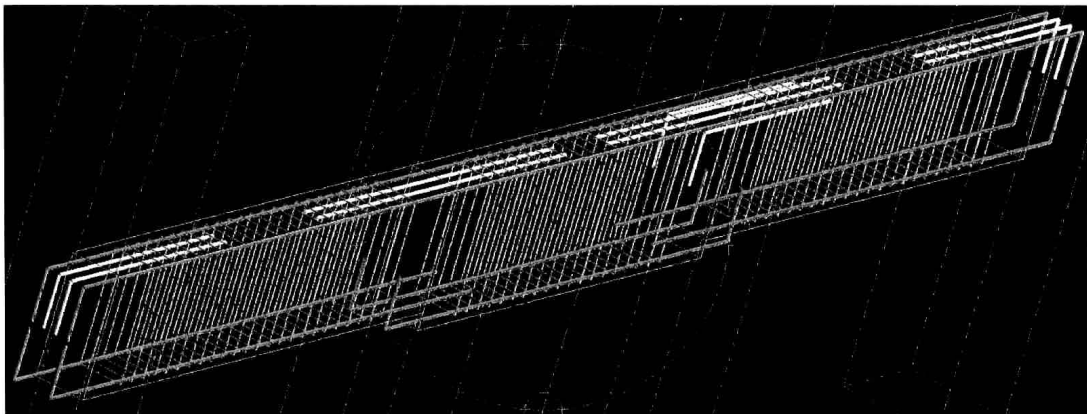


图 1-1-16 梁钢筋骨架示例 3（二）

第二节 G101 平法图集梁构件的学习方法

一、G101 平法图集梁构件的学习方法

翻开 G101 平法图集的有关梁构件的内容，就会发现在 11G101-1、11G101-3、06G101-6 三种图集中一共有 13 种类型的梁构件。那么，如何熟练地掌握平法图集上的内容呢？这就需要一定的学习方法，就像上学时对每门功课都要用更科学的方法来学习。



G101平法图集学习方法

G101 平法图集梁构件的学习方法，如图 1-2-1 所示。

二、系统梳理

系统梳理是指对 G101 平法图集中关于梁构件的内容进行有条理地整理，以便于理解和记忆，比如：关于梁构件的描述，在平法图

图 1-2-1 G101 平法图集学习方法

集上分为几块？分别都描述了哪些具体内容？等等。

（一）平法图集梁构件的构成

平法图集梁构件的构成，见表 1-2-1。

表 1-2-1 G101 平法图集梁构件的组成

	11G101-1	11G101-3	06G101-6	
	页 码			内 容
制图规则	第 25~35 页 (KL\ WKL\ KZL\ L\ JZL\ XL)	第 30~36 页 (JL\ JCL) 第 21~27 页 (JL) 第 47 页 (CTL)	第 38 页 (DKL)	(1) 梁构件的分类 (2) 梁构件的平法表示方法 (3) 梁构件的数据项 (4) 梁构件各数据项的标注方法
构造详图	第 79~91 页 (KL\ WKL\ KZL\ L\ JZL\ XL)	第 71~78 页 (JL\ JCL\ JL) 第 92 页 (JLL) 第 90、91 页 (CTL)	第 68、69 页 (DKL)	各种钢筋在各种情况下的锚固连接构造： (1) 各种钢筋 (纵筋、箍筋) (2) 各种抗震情况 (3) 各种节点构造 (有无悬挑，外伸、变截面)

如表 1-2-1 所示，G101 图集中关于梁构件的内容就系统地梳理出来了，平法图集像我们所学的教科书一样，需要自己在学习的过程中整理出思路和条理，这样才能更好地理解 and 记忆。这就是“系统梳理”的学习方法。

(二) 11G101-1 中的 KL、WKL、KZL、L、JZL、XL

1. 11G101-1 梁构件制图规则

11G101-1 梁构件制图规则，见表 1-2-2。

表 1-2-2 11G101-1 梁构件制图规则

数据项及标注方法		注写方式	可 能 的 情 况	备 注
集 中 标 注	梁编号	类型代号 + 序号 + (跨数及是否带悬挑)	KL: 楼层框架梁 WKL: 屋面框架梁 KZL: 框支梁 L: 非框架梁 XL: 纯悬挑梁 JZL: 井字梁	KL1 (3) KL3 (4A): 一端带悬挑 KL6 (7B): 两端带悬挑 XL2: 纯悬挑梁
	梁截面尺寸	$b \cdot h$	$b \cdot h$ $b \cdot h \quad Yc1(\text{腋长}) \times c2(\text{腋高})$ $b \cdot h_1(\text{根部高})/h_2(\text{远端高})$	300×700 300×700 Y500×250 300×700/500
	箍筋		$\phi 10@100/200(4)$ $\phi 8@100(4)/200(2)$ 13 $\phi 10@150/200(4)$ 两端各 13 根 18 $\phi 8@100(4)/200(2)$	
	上部通长筋或架立筋		2 Φ 25 2 Φ 25(角部)+2 Φ 20 2 Φ 22+(2 Φ 18) 架立筋 2 Φ 25; 3 Φ 20 上通筋、下通筋	抗震 KL: 通长筋、通长筋+架立筋 其他梁: 架立筋
	侧面构造钢筋或受扭钢筋	注写总数，对称配置	G4 Φ 12 侧面构造钢筋 N6 Φ 14 侧面受扭钢筋	对称配置
	梁顶面标高高差		(-0.100) 相对结构层楼面标高	

续表

数据项及标注方法		注写方式	可能的情况	备 注
原位标注	梁支座上部筋	该部位含通长筋在内的所有钢筋	$6\Phi 25 4/2$ $4\Phi 25/2\Phi 25$ $2\Phi 25$ (角部) + $2\Phi 22/2\Phi 22$	
	梁下部钢筋		$6\Phi 25 2/4$ $4\Phi 25$ $2\Phi 25$ (角部) + $2\Phi 20$ $2\Phi 22 + 3\Phi 20$ (-3) / $5\Phi 25$	
	附加箍筋或吊筋	直接引注总配筋数	附加箍筋: $8\Phi 8$ (2)	

2. 11G101-1 梁构件构造详图

11G101-1 梁构件构造详图要求, 见表 1-2-3。

表 1-2-3 11G101-1 梁构件构造详图

梁 钢 筋 骨 架	纵向钢筋		抗震	不抗震	特 殊 情 况
		楼层框架梁 KL	第 79 页	第 81 页	变截面：第 61 页
		屋面框架梁 WKL	第 80 页	第 82 页	下部不伸入支座钢筋：第 60 页
		非框架梁 L	第 86 页		不区分抗震情况
		井字梁 JZL	第 91 页		
		悬挑梁 XL	第 89 页		
		框支梁 KZL	第 90 页		
	箍筋及 附加箍筋		一级抗震	二～四级抗震	非抗震
		楼层框架梁 KL	第 85 页	第 85 页	第 85 页
		屋面框架梁 WKL			
		框支梁 KZL	第 90 页（不区分抗震情况）		
		L、JZL、XL	无箍筋加密		

(三) 11G101-3 中的筏基 JL、JCL

1. 11G101-3 梁构件制图规则

11G101-3 梁构件制图规则, 见表 1-2-4。

表 1-2-4 11G101-3 梁构件制图规则

	数据项	注写形式	表 达 内 容	示 例 及 备 注
集中标注	梁编号	$JL_{x/r} (x\Lambda)$	代号、序号、跨数及外伸状况	$JL2$ (3) $JCL5$ (4B) 两端外伸 $JL1$ (2A) 一端外伸