

陈达飞 编著



平法识图与钢筋计算 你问我答

陈达飞 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

平法识图与钢筋计算 你问我答/陈达飞编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014.6
ISBN 978-7-112-16671-8

I. ①平… II. ①陈… III. ①钢筋混凝土结构-识图-问题解答②钢筋混凝土结构-结构计算-问题解答
IV. ①TU375.01-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 064647 号

本书作为平法技术普及推广的实用性图书, 是作者多年从事平法技术推广工作的经验总结, 更是广大群众多年应用平法技术的经验总结, 是作者与工程技术人员相互交流的结果。本书通过问答的形式, 结合施工图、预算、施工、平法钢筋软件等具体问题, 介绍在实际工作中如何运用 11G101-1、11G101-2、11G101-3 等新平法标准图集、国家现行规范和钢筋混凝土结构基本知识, 以帮助读者进一步掌握平法技术。

为了方便阅读, 本书把这些问答归类为“开篇”、“梁篇”、“柱篇”、“墙篇”、“板篇”、“楼梯篇”、“基础篇”、“学习篇”等。本书内容丰富, 图文并茂, 通俗浅显, 准确到位, 易学习, 易掌握, 易实施, 对提高读者的平法技术和施工技术有所帮助。

本书作为介绍平法技术和钢筋计算的普及性图书, 可供建筑设计人员、施工技术人员、钢筋工、工程造价管理人员、工程监理人员、建筑审计人员、软件设计人员以及其他对平法技术有兴趣的人士学习参考, 也可作为大中专学校相关专业的参考图书。

* * *

责任编辑: 范业庶
责任设计: 张 虹
责任校对: 陈晶晶 赵 颖

平法识图与钢筋计算 你问我答

陈达飞 编著

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西城百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版
北京云浩印刷有限责任公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 10 字数: 250 千字
2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月第一次印刷

定价: 29.00 元

ISBN 978-7-112-16671-8

(25459)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)



前 言

本书是一本平法技术普及推广的实用性图书，本书内容全部以问答形式出现，问题多样，生动活泼。这些问答多数来自网上与网友们的讨论，也有日常与朋友们关于平法技术与钢筋计算的探讨。

但是，本书又不同于先前出版的《平法识图与钢筋计算》，那是一本由浅入深、系统地讲解平法识图和钢筋计算全过程的书；而这本书则是着重讨论一个个独立的技术问题，而各个技术问题之间不一定有内在的关联。在《平法识图与钢筋计算》出版之后，有更多的网友在我们的网站深入探讨书中的问题和提出书中没有的其他问题。因此，可以把这本书看作前一书的一个补充读物。

由于本书收录的问答是朋友们在不同时间独立地提出的，为了避免内容上的松散而导致读者看书的不便，我把这些问答归成几类，分为：“开篇”、“梁篇”、“柱篇”、“墙篇”、“板篇”、“楼梯篇”、“基础篇”、“学习篇”等。

由于本人对新规范和新图集的学习和掌握还不够深入，书中错漏在所难免，希望广大读者批评指正。读者可以登录 www.cdfkj.com 的达飞留言簿发表你的意见和建议，以及讨论平法技术问题。

在新老平法图集的学习过程中，我有幸得到部分图集设计者的热情帮助，在此表示感谢。在平法技术的探讨过程中，得到唐才均先生的大力支持，在此表示感谢。在本书的成书过程中，秦并珍先生对本书的校审付出了辛勤劳动，特表深切的谢意。

陈达飞

2014年2月于太原

目 录

1 开篇	1
学习平法技术的重要性	2
某些构件是按抗震设计还是非抗震设计	3
带 E 的钢筋	4
l_a 和 l_{aE} 能否直接使用 11G101-1 图集第 53 页表中的数据	5
当梁柱混凝土强度等级不同的时候	7
什么是钢筋的定尺长度	8
学会如何看图纸	9
剖面图上的问题	11
箍筋加密情况汇总	13
2 梁篇	15
框架梁纵筋端支座弯锚长度的计算	15
遇到窄支座情况如何布置框架梁端支座纵筋?	16
楼面梁以剪力墙为支座(窄支座)的问题	19
如何处理剪力墙结构中的楼面梁	22
梁的竖向加腋和水平加腋	23
再说梁下部纵筋的连接位置	29
梁箍筋根数计算和“植树问题”算法	32
两排钢筋之间的净距	34
什么是正弯矩和负弯矩	36
梁集中标注的问题	37
非框架梁的编号问题	38
梁的跨数问题 1	39
梁的跨数问题 2	40
梁的集中标注没有箍筋标注	40
梁的箍筋集中标注竟然不起作用	41
梁下部通长筋的集中标注的问题	41
关于架立筋标注的问题	42
关于上部通长筋标注的讨论	43
WKL(屋面框架梁)编号标注的利弊分析	44
原位标注的钢筋根数问题	45
梁支座原位标注不含上部通长筋的问题	45
支座钢筋原位标注的格式问题 1	46
支座钢筋原位标注的格式问题 2	47
支座钢筋原位标注的格式问题 3	47

支座钢筋原位标注的格式问题 4	48
上部钢筋原位标注重复	49
上部跨中与支座原位标注并存	50
短跨上部跨中缺少原位标注	51
悬挑端上部纵筋原位标注的位置问题	52
梁的下部纵筋标注缺漏问题	53
下部纵筋原位标注的格式问题	54
梁变截面的原位标注问题	54
悬挑端下部的原位标注缺失	55
梁侧面纵向构造钢筋的原位标注问题	56
3 柱篇	58
“基础顶面嵌固部位”与“嵌固部位”	58
柱纵筋计算	63
顶梁边柱节点构造的新变化	67
柱纵向钢筋连接构造	69
4 墙篇	72
转角墙节点构造的新变化	72
剪力墙竖向分布筋的布置	73
关于剪力墙身水平钢筋在“端部暗柱墙”的构造的问题	74
剪力墙暗梁纵筋从暗柱纵筋的外侧伸入暗柱吗?	75
当剪力墙上下两层竖向分布筋的间距和规格不同时	76
连梁纵筋端部直锚长度的问题	78
剪力墙边缘构件的插筋在承台中的锚固	79
5 板篇	81
板上部纵筋端支座锚固的新变化	81
第一根板纵筋的布筋位置	83
板在端支座(梁)的锚固问题	84
扣筋腿端部弯钩吗?	85
板扣筋腿的长度问题	86
板非贯通纵筋交叉区域的分布筋搭接长度	87
板上部贯通纵筋不可在中间支座连接或锚固	88
6 楼梯篇	91
11G101-2 图集楼梯的新变化	91
什么是单跑楼梯?	92
楼梯的钢筋间距问题	93
7 基础篇	95
筏板基础跨度划分的方式有何改变	95
筏板基础的柱网轴线与柱中心线	99

非对称条形基础底板配筋长度缩短 10% 构造	101
关于筏板基础的端部做法问题	103
防水底板的钢筋锚固	104
剪力墙结构的规定不能用于地下室外墙	104
要搞清楚独立基础与桩基承台的区别	105
桩基础的底板与筏板的区别	106
关于桩基础的一场讨论	106
有问题找设计	114
基础梁底部贯通纵筋的连接	115
锚固钢筋的横向构造钢筋	115
8 学习篇	118
应该重视钢筋审核	118
如何把规范和图集用在实际施工中	118
到底该相信谁	119
怎样当好钢筋工	120
怎样当好预算员	122
当好施工员的体会	124
怎样编制平法钢筋计算软件	133
参考文献	153
后记	154

1 开 篇

【作者自述】

我参加工作以来的大部分时间从事“建筑软件”的事业，这是一个跨建筑专业和软件专业的事业。而我的人生轨迹也跨越了这两个专业：我是20世纪60年代的北大毕业生，在大学学习软件专业五年；毕业时机缘巧合被分配到建筑工地，整整干了十三年，干过钢筋工、施工员、预算员等工作；我国改革开放初期，又是由于机缘巧合，回归到软件行业，于是发挥了熟悉两个专业的特长，做出的第一个软件产品就是建筑工程预算软件。

在平法标准图集开始推广的初期，我搞起了平法钢筋软件的工作。由于软件研发的需要，我从头到尾细细地研究了G101系列图集，在对平法图集深入的学习中发现了不少问题，多次向平法创始人陈青来教授请教，后来，协助陈青来教授在国家建筑标准设计网站 www.chinabuilding.com.cn 回答网友有关平法技术的问题。再后来，自己建立了 www.cdfbj.com 网站，继续回答网友关于平法技术和施工预算的有关问题，并且开始了平法实用技术的推广工作。

后来，通过总结平法推广工作的实践，编写了《平法识图与钢筋计算》一书。这本书出版之后，更多的网友登录我们的网站，探讨平法技术和其他广泛的技术问题。这本《平法识图与钢筋计算 你问我答》，有许多内容就是收集了网上讨论内容编纂而成的。当然，也有一些内容是在进行平法讲座时学员提出的问题，例如有一年我在安徽十几个地市讲课，在课堂上有人提出“使用软件计算钢筋是否还要学习平法技术”的问题，我感到这个问题很重要，于是在后续的讲课中就增加了这个话题。现在，把这个话题列为“开篇”的第一个问答。

当然，也有一些问题是在日常的交流中提出来的。例如，有一天我正在公园漫步，却接到一个外地打来的长途电话找我讨论平法与钢筋计算的技术问题，其核心内容就是“植树问题在箍筋根数计算中的应用”，我们在电话中交谈了好长时间。现在，我也把这个话题写到本书之中。我是很欢迎朋友们与我交流讨论这些技术问题的，希望有更多的朋友登录我们的网站，和我们一起探讨平法技术和钢筋计算的诸多问题。

这本书中列入了许多这方面的问答。由于是不同的朋友在不同的时间提出的不同的问题，所以这些问题之间没有必然的关联，为了避免内容上的松散而导致读者看书的不便，我把这些问答归成几类，分为：“梁篇”、“柱篇”、“墙篇”、“板篇”、“楼梯篇”、“基础篇”、“学习篇”等。

有一些问答的内容难以归类于某一构件，于是就归入“开篇”之中，所以“开篇”也就成了“公共篇”了。

学习平法技术的重要性

【问】

有的人对学习平法技术与钢筋计算的关系不甚了解，甚至说，我现在是用电脑软件自动读入 CAD（施工图设计文件），自动进行钢筋计算，因此，我懂不懂平法，一样能计算出钢筋工程量。事实果然如此吗？

【答】

我们要真正了解掌握平法技术与钢筋计算的关系。无论你是手工计算钢筋，还是使用软件来计算钢筋，都要掌握平法标注的正确方法。

任何的“平法钢筋自动计算软件”，其功能都是：只要按照平法正确标注，就能保证钢筋计算结果完全正确。

如果你的“钢筋自动计算软件”要求操作者手工输入平法标注数据，这时，你若是对平法标准不甚了解，很可能发生错误的数据输入，从而造成错误的计算结果输出。

然而，如果你的钢筋自动计算软件具有“自动导入 CAD 文件”的功能，你就可以不掌握平法技术了吗？在这里，我们提醒大家不要过分相信施工图电子文档（即施工图的光盘文件），也就是上面提到的 CAD 文件。其理由如下：

施工图的光盘文件往往不是施工图的最后版本。许多设计人员进行图纸会审之后，把最后的修改直接改在施工图的硫酸纸底图上，而不是对计算机内的 CAD 文件进行修改。显然，这时的 CAD 文件就不能代表该工程的施工图设计。

而且，由于有的设计人员不熟悉平法，从而造成施工图的钢筋标注经常存在问题。我们在本书后面的问答中，将举出在若干施工图中发现的种种错误。对于这些施工图钢筋标注的问题，需要我们一一改正，然后才能进行手工计算钢筋，或者使用软件来计算钢筋。

否则，哪怕用计算机来计算钢筋，仍然不能算出正确的结果。经常遇到的问题是：计算机是好的，软件也是好的，但是由于原始数据的错误，而造成对错误的数据进行精确的计算，最终得到“精确的错误”！

在施工图中发现最多的错误是平法梁的集中标注和原位标注格式的错误。

例如，正确的钢筋标注格式如： $6\Phi 25 \quad 4/2$ （这是单一钢筋规格适用格式）

而施工图中屡屡出现诸如下列的不正确的钢筋标注格式：

$$2\Phi 18+4\Phi 20 \quad 4/2$$

如果上部通长筋为 $2\Phi 18$ ，则改成下列格式是正确的：

$$2\Phi 18+2\Phi 20/2\Phi 20$$

其中的道理，我们将在本书下文中加以阐述。

施工图中还经常出现下列的不正确标注格式：

$$9\Phi 25 \quad 4/3/2$$

但标准图集只给出第一排和第二排钢筋的延伸长度，现在的问题是：第三排钢筋的延伸长度究竟是多少？

有下列几种说法：

1. 第一排 $l_n/3$

第二排 $l_n/4$

第三排 $l_n/5$

2. 第三排比 $l_n/5$ 还要小

3. 第一排 比 $l_n/3$ 还要长

第二排 $l_n/3$

第三排 $l_n/4$

在平法标准图集中，没有对“第三排纵筋的伸出长度”作出明确的规定。因此，最好的办法是：问该工程的结构设计师。

有的设计人员把一切构造设计都推给标准图集，殊不知标准图集不是万能的。标准图集没有的内容，结构设计师需要在施工图中明确给定。

由此可见，熟悉平法不仅是施工人员的事情，作为结构设计师，更需要熟悉所有平法图集的内容，最起码知道哪些内容是平法图集所包括的，哪些内容是平法图集不包括的。

本书的内容，主要是面向钢筋工、预算人员、施工人员、监理和审计人员等与平法钢筋有关的人员，同时也希望设计人员对平法标准给予充分的关注。这样，今后我们的施工图设计将避免许多问题、矛盾和纠纷。

某些构件是按抗震设计还是非抗震设计

【问】

如果图纸中说明本施工图按二级抗震设防，基础是否也是按抗震进行施工？记得曾经看过一句话说过梁都是按非抗震进行施工，不知道这种说法是否正确？

关于基础，是否可以这样理解，如果施工图纸没有具体规定，就可以按标准图集的构造要求进行设置——也就是不按抗震设置？况且基础钢筋用量还是比较大，不敢贸然设置，所以想搞清楚点。

【答】

“工程”是一个整体，“结构”也是一个整体。一个工程如果按抗震设计，则整个结构都是按抗震设计。这个思想在平法标准图集中也体现出来。

平法标准图集就是根据现行规范而编制的一个标准设计。

以框架结构为例，如果这个工程按“二级抗震设计”，则整个框架结构都是按二级抗震设计的。在 11G101-1 标准图集中，对于框架柱、框架梁等构件，其中的纵向钢筋的搭接长度都是按 l_{lE} 、锚固长度都是按 l_{aE} 和 l_{abE} 执行，而对于非框架梁、楼板等构件，则执行 l_l 、 l_a 和 l_{ab} （因为这个标准设计认为，执行这样的数值就足够了）。上述这些构件，构成了一个完整的框架结构。你能说因为其中的某些构件执行了 l_l 、 l_a 和 l_{ab} ，就说这个框架结构“不是按抗震设计”了吗？

同样的道理，在 11G101-3 标准图集中，基础梁的纵向钢筋，其锚固长度执行了 l_a ，但是插在基础梁上的框架柱的基础插筋，则是执行 l_{aE} ——这一切，都是把一个工程结构作为一个整体“按二级抗震设计来考虑的”。

这就是国家的标准设计。如果你手中的施工图明确要求“执行 11G101-1 图集和 11G101-3 图集”，你就放心地按 11G101-1 图集和 11G101-3 图集这些标准设计来执行。除

非，具体工程的设计师在施工图中明确地修改了标准设计的某些部分——如果设计师确实修改了，你就执行设计师的具体修改内容。

带 E 的钢筋

【问】

请教一个问题，我们工程是框架结构总共十层有地下室，质监站说：正负零以下（基础）不用加 E 钢筋，正负零以上，用加 E 钢筋，在《混凝土结构工程施工质量验收规范》第 5.2.2 条中对采用带 E 钢筋有规定，而且是强制性条文。请问质监站说的对吗？

加 E 钢筋是抗震钢筋，不加 E 钢筋不是抗震钢筋，这种说法对不对？

【答】

质监站的这个要求应该执行。

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204—2002（2011 年版）第 5.2.2 条的确有如下规定：

“5.2.2 对有抗震设防要求的结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；当设计无具体要求时，对一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件（含梯级）中的纵向受力钢筋应采用 HRB335E、HRB400E、HRB500E、HRBF335E、HRBF400E 或 HRBF500E 钢筋，其强度和最大力下总伸长率的实测值应符合下列规定：

1. 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
2. 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；
3. 钢筋的最大力下总伸长率不应小于 9%。”

《混凝土结构工程施工质量验收规范》还指出，第 5.2.2 条为强制性条文，必须严格执行。

《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（第 14 页）3.9.2 中的第 2 条第 2 款规定：

“抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件（含梯级），其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.3；且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。”

而且，《建筑抗震设计规范》指出，上述条款为强制性条文。

《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 在“材料”11.2.3 条文中也有同样要求：

“11.2.3 按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件，其纵向受力普通钢筋应符合下列要求：

1. 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
2. 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；
3. 钢筋最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。”

这也是一条必须严格执行强制性条文。

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 在“材料”3.2.3 条文中也有同样要求：

“3.2.3 高层建筑混凝土结构的受力钢筋及其性能应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件，其纵向

受力钢筋尚应符合下列规定：

1. 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
2. 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；
3. 钢筋最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。”

到底什么是“带 E 的钢筋”呢？

《混凝土结构设计规范》在“术语和符号”中以 HRB400E 为例说明了这个问题。文中是这样说的：

HRB400E——强度级别为 400MPa 且具有较高抗震性能的普通热轧带肋钢筋。

这里已经说明白了，“带 E 的钢筋”比“不带 E 的钢筋”具有较高的抗震性能。至于“具有较高抗震性能”的解释就是上述的三条内容。可以注意到，各规范并没有说“不带 E 的钢筋”是非抗震钢筋，这些钢筋至少可以使用在抗震工程的除了“框架和斜撑构件（含梯级）”之外的其他构件上。

当然，采用“带 E 的钢筋”比“不带 E 的钢筋”要耗用更高的材料费（每吨钢筋要多花几百元），但是国家既然有这样的强制性要求，我们在实际工程中就应该执行。

虽然目前许多地方尚未普遍采用“带 E 钢筋”，但是推行强制性要求势在必行。而且一旦执行起来，“带 E 钢筋”的使用量是很大的。我曾与定额管理部门的同志讨论此事，是否增加发布“带 E 钢筋”的材料指导价，将来是否会影响钢筋材料的预算价格构成。如果在具体工程中采用了“带 E 钢筋”，施工方应与建设单位、监理单位和设计单位做好有关签证工作，以便将来顺利地进行工程结算。

l_a 和 l_{aE} 能否直接使用 11G101-1 图集第 53 页表中的数据

【问】

11G101-1 图集第 53 页“受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{abE} ”表格中的数据，能否直接使用？（作为 l_a 、 l_{aE} 的数值而使用）

11G101-1 图集第 53 页左下表中，给出了两个等式：

非抗震 $l_a = \zeta_a l_{ab}$

抗震 $l_{aE} = \zeta_{aE} l_a$

其中第二个算式没有给出 l_{aE} 与 l_{abE} 的关系，能否认为：

$$l_{aE} = \zeta_a l_{abE}$$

【答】

11G101-1 图集第 53 页“受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{abE} ”表格的格式（局部）如下：

钢筋种类	抗震等级	混凝土强度等级		
		C20	C25	C30
HPB300	一、二级(l_{abE})	45d	39d	35d
	三级(l_{abE})	41d	36d	32d

续表

钢筋种类	抗震等级	混凝土强度等级		
		C20	C25	C30
HPB300	四级(l_{abE}) 非抗震(l_{ab})	39d	34d	30d
HRB335 HRBF335	一、二级(l_{abE})	44d	38d	33d
	三级(l_{abE})	40d	35d	31d
	四级(l_{abE}) 非抗震(l_{ab})	38d	33d	29d
HRB400 HRBF400 RRB400	一、二级(l_{abE})	—	46d	40d
	三级(l_{abE})	—	42d	37d
	四级(l_{abE}) 非抗震(l_{ab})	—	40d	35d
HRB500 HRBF500	一、二级(l_{abE})	—	55d	49d
	三级(l_{abE})	—	50d	45d
	四级(l_{abE}) 非抗震(l_{ab})	—	48d	43d

如何读懂 11G101-1 图集第 53 页的“受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{abE} ”表格？首先，表格中包含下面的关系式：

$$l_{abE} = \zeta_{aE} l_{ab}$$

从上表中可以看出，每一种钢筋的三行数据有一定关系，如：

45/39、39/34、44/38、38/33……都约等于 1.15

41/39、36/34、40/38、35/33……都约等于 1.05

也就是说， l_{abE} 和 l_{ab} 满足下面的关系：

$$l_{abE} = \zeta_{aE} l_{ab}$$

ζ_{aE} 为抗震锚固长度修正系数，对一、二级抗震等级取 1.15，对三级抗震等级取 1.05，对四级抗震等级取 1.00。

根据 11G101-1 图集第 53 页左下表中给出的两个等式：

$$l_{aE} = \zeta_{aE} l_a$$

$$l_a = \zeta_a l_{ab}$$

则

$$l_{aE} = \zeta_{aE} l_a = \zeta_{aE} (\zeta_a l_{ab}) = \zeta_a \zeta_{aE} l_{ab}$$

而

$$l_{abE} = \zeta_{aE} l_{ab}$$

所以

$$l_{aE} = \zeta_a l_{abE}$$

这就是 l_{aE} 与 l_{abE} 的关系。

11G101-1 图集第 53 页右下角的表格“受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a ”：

锚固条件		ζ_a	
带肋钢筋的公称直径大于 25mm		1.10	
环氧树脂涂层带肋钢筋		1.25	
施工过程中易受扰动的钢筋		1.10	
锚固区保护层厚度	3d	0.80	注:中间时按内插值。 d 为锚固钢筋直径
	5d	0.70	

如果在具体施工图设计中没有发生上述表格中的情况,则认为“ $\zeta_a=1$ ”。

再结合下面两个关系式:

$$l_a = \zeta_a l_{ab}$$

$$l_{aE} = \zeta_a l_{abE}$$

则可以得出下面的结论:

当“ $\zeta_a=1$ ”时, l_a 和 l_{aE} 可以直接采用 11G101-1 图集第 53 页“受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{abE} ”表中的 l_{ab} 和 l_{abE} 。

当梁柱混凝土强度等级不同的时候

【问】

当框架柱混凝土强度等级高于框架梁混凝土强度等级的时候,柱与梁的混凝土分界线如何划分? 建筑工程预算定额的“工程量计算规则”中没有规定,社会上有各种各样的意见,对于分界线的位置,有的人仍按柱边“一刀切”,也有人说从柱边出来 300mm,也有人说柱边出来 200mm,施工中如何处理?

如果框架梁混凝土强度等级与框架柱混凝土强度等级不相同,在计算框架梁纵筋的锚固长度的时候,是按框架梁的混凝土强度等级计算,还是按框架柱的混凝土强度等级计算?

【答】

在框架结构的施工图设计中,框架柱混凝土设计强度等级高于框架梁混凝土设计强度等级的现象经常发生,这是贯彻“强柱弱梁”设计原则的结果。

但是,当框架柱混凝土强度等级高于框架梁混凝土强度等级的时候,柱与梁的混凝土分界线如何划分? 这的确是一个实际的问题,正如提问者所言,社会上众说纷纭。有的省市的建筑工程预算定额的“工程量计算规则”中还规定了“楼板工程量按楼层面积满算”,但对于柱混凝土强度等级高于梁板混凝土强度等级的情况却没有规定,如果还是按“楼板满算,柱只算到板底”,这等于削弱了“板厚这一块”柱的混凝土强度等级,显然不行。

在《G101 系列图集施工常见问题答疑图解》08G101-11 图集中,为解决“框架柱混凝土强度等级高于框架梁混凝土强度等级”的问题提出的一个方案(见图 1-1 的左图),梁柱节点核心区按框架柱混凝土强度等级浇筑,节点区高强度等级混凝土与梁的低强度等级混凝土的分界位置距柱边缘不小于“梁高的一半”。

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 的第 13.8.9 条目中,对这个问题提出更加明确、更加严格的规定:

“结构柱、墙混凝土设计强度等级高于梁、板混凝土设计强度等级时,应在交界区域

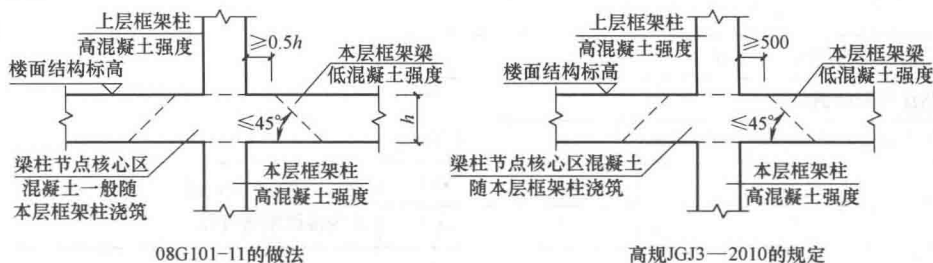


图 1-1

采取分隔措施。分隔位置应在低强度等级的构件中，且与高强度等级构件边缘的距离不宜小于 500mm。应先浇筑高强度等级混凝土，后浇筑低强度等级混凝土。”

图 1-1 的右图就是根据“高规”的规定，当框架柱混凝土强度等级高于框架梁混凝土强度等级的时候，柱、梁节点不同强度等级的混凝土浇筑分界的示意图。

当框架梁混凝土强度等级与框架柱混凝土强度等级不相同的时候，在计算框架梁纵筋的锚固长度时，不论是弯锚还是直锚，都会遇到“是按框架梁的混凝土强度等级计算，还是按框架柱的混凝土强度等级计算”的问题。

如果是框架梁纵筋在端支座的弯锚，无论是上部纵筋还是下部纵筋，都有一个验算“弯锚水平段长度 $\geq 0.4l_{abE}$ ”的问题（见图 1-2 的左图）；如果是框架梁在中间支座的直锚，也存在一个计算“ l_{aE} ”的问题。如果框架柱的混凝土强度等级为 C40，而框架梁的混凝土强度等级为 C30，那么，我们在计算框架梁纵筋锚固长度 l_{abE} 和 l_{aE} 的时候，是采用 C30 来计算呢，还是采用 C40 来计算呢？

我们要注意到，框架柱是框架梁的支座，框架梁纵筋是锚固到框架柱当中去的，是框架柱的混凝土握裹住梁的纵筋，所以，这个问题的答案是：在计算框架梁纵筋的锚固长度时，应该采用框架柱的混凝土强度等级来进行计算。

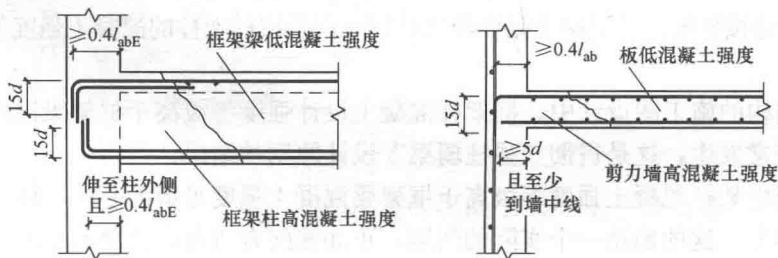


图 1-2

同样的问题也出现在板上部贯通纵筋的锚固长度计算上。当板以剪力墙为支座的时候，板上部贯通纵筋伸到剪力墙外侧水平分布筋的内侧弯锚，需要验算“弯锚水平段长度 $\geq 0.4l_{ab}$ ”（见图 1-2 的右图）。如果剪力墙的混凝土强度等级高于板混凝土强度等级，则“ l_{ab} ”的计算就应该采用剪力墙的混凝土强度等级。

什么是钢筋的定尺长度

【问】

我看了《平法识图与钢筋计算》的书，书中关于梁部分的下部钢筋“定尺长度”我不

太理解，这个“定尺长度”是什么意思啊？

【答】

钢筋的原材料有“盘条”和“直料”之分。

直径较小的钢筋（例如 6mm、8mm、10mm 的光面钢筋）一般为盘条，在进行钢筋制作之前，要先把盘条钢筋拉直，才能够按钢筋的“下料长度”切断钢筋。直径为 12mm 的光面钢筋也有做成盘条的。

直径较大的钢筋（大于 12mm 的钢筋）和螺纹钢筋一般为直料。直料钢筋在出厂的时候就是直线形状的，无需拉直就可以下料。

所谓“定尺长度”就是钢筋直料的出厂长度。

定尺长度可能影响工程预算中的钢筋工程量，更是影响钢筋工在进行下料操作时的“钢筋下料长度”和钢筋接头个数。

例如，某框架梁的上部通长筋 $\Phi 25$ 的钢筋“每根长度”为 14600mm，似乎钢筋工程量就按“14.60 米”就可以了，然而，钢筋的定尺长度是 8m，必须设置一个“钢筋接头”，这个“钢筋接头”也要纳入钢筋工程预算。但是，梁的上部纵筋在梁柱节点区不能接头，在支座附近“ $l_n/3$ ”的范围内也不能接头，如果这个“8m 钢筋的接头”刚好落在这些“非连接区”的范围之内，肯定行不通——于是，这根上部通长筋就要改变接头的位置，甚至可能由一个接头变为两个接头。

说到这里，顺便提一下某种错误观点，有人认为：“多跨框架连续梁中，上部通长筋第一跨可以在跨中 $1/3$ 处连接，以后用定尺长度钢筋连接”。这种观点的错误在于：框架梁各跨长度不会正好与“钢筋定尺长度”相一致，搞得不好会使钢筋连接点落在靠近支座的 $l_n/3$ 的“非连接区”范围内。

又如，我们在讲框架梁下部纵筋的时候，说到“钢筋连接要避开箍筋加密区和弯矩较大区”，因此，当钢筋的定尺长度允许的前提下，最好把梁下部纵筋贯通设置。但是，梁下部纵筋的“每根长度”经常大于钢筋的定尺长度，所以，如何决定框架梁下部纵筋的接头位置，就成为一个技术含量较高的问题。

此类问题还有很多。这些问题不但是预算员在进行钢筋工程量计算时必须考虑的，更是钢筋工在日常工作中必须做到的。

不同钢筋的“定尺长度”可能有所不同。在建筑工程预算定额上可能有些关于定尺长度的规定（例如山西省建筑工程预算定额规定的钢筋定尺长度是 8m），这个“定尺长度”不是对制造钢筋的厂家的约束，而是给预算人员提供计算钢筋接头的依据。在工程预算定额里，还有不同种类钢筋接头的预算定额供预算员调用。

学会如何看图纸

【问】

你的书上说“例子工程”的 KL2 的第一跨跨度是 7200mm，不对啊？

看看第 34 页的图：KL2 第一跨跨度是 $1800 + 3600 = 5400\text{mm}$ ，不是 7200mm。

【答】

你说的是 11G101-1 图集第 34 页“例子工程”的“梁平法施工图”（见图 1-3 的示意

图)，其中轴线①与轴线②之间的距离“1800”是错误的，应为“3600”。

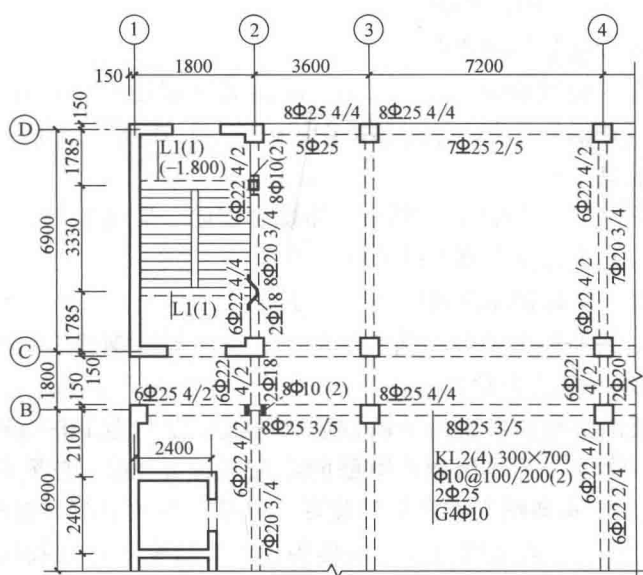


图 1-3

首先，看看该图上的“比例关系”，轴线①与轴线②之间的距离，与轴线②与轴线③之间的距离是相等的，而轴线②与轴线③之间的距离是“3600”，则轴线①与轴线②之间的距离不应该是“1800”。（附带说明一句，我们所讨论的图集是第一版第一次印刷的版本。）

再看看同一个“例子工程”在第 11 页的“柱平法施工图”（见图 1-4 的示意图），图中轴线①与轴线②之间的距离 = $900 + 1800 + 900 = 3600\text{mm}$ 。

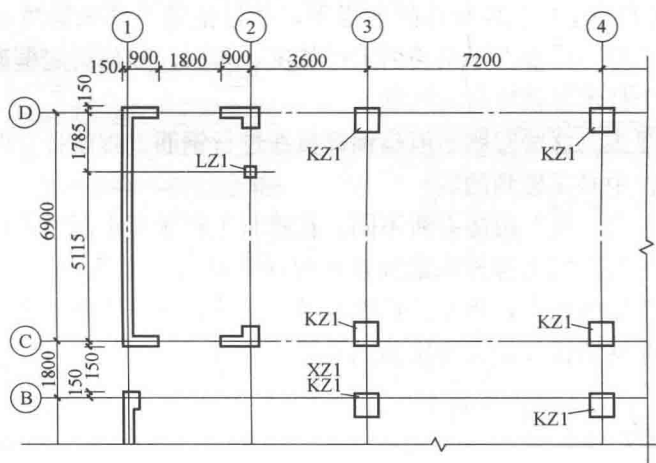


图 1-4

还可以看看同一个“例子工程”在第 21 页的“剪力墙平法施工图”（见图 1-5 的示意图），图中轴线①与轴线②之间的距离 = $900 + 1800 + 900 = 3600\text{mm}$ 。

综上所述，轴线①与轴线②之间的距离应该是 3600mm，显然，第 34 页图上所标出的这个轴线尺寸是错误的。在施工图中，图纸的错误免不了会发生，关键的问题是，我们