

## 《03G101-1 图集》问答

### ●柱问题（1）：柱纵筋锚入基础的问题

《03G101-1 图集》对基础顶面以上的柱纵筋的构造要求讲得比较详细，但是对柱纵筋锚入基础的问题，图集中没有介绍，而且，此类问题查看了一些混凝土构造手册之类也找不到详细的介绍，所以，很有必要在此向专家请教，这些问题也是不少工程技术人员共同的问题。

① 柱纵筋伸入基础（承台梁，或有梁式筏板基础的基础梁）的锚固长度是多少？是一个  $1aE$  还是更多？（甚至有人提出 1.5 倍的  $1aE$ ）

② 当柱纵筋伸入基础的直锚长度满足“锚固长度”的要求，是否可以“直锚”而不必进行弯锚？有的人说可以“直锚”；但又有人说必须拐一个直角弯。

③ 如果柱纵筋伸入基础必须“弯锚”的话，弯折部分长度是多少？有人说是  $10d$ ，而在《03G101-1 图集》第 39 页“梁上柱 LZ 纵筋构造”中弯折长度为  $12d$ ，这个规定是否可用于基础？

④ 同样在《03G101-1 图集》第 39 页“梁上柱 LZ 纵筋构造”中，规定“直锚部分长度”不小于  $0.5 1aE$ ，这个规定是否可用于基础？

⑤ 当基础梁的梁高大于柱纵筋的锚固长度时，柱纵筋可以不伸到梁的底部。是这样的吗？

⑥ 当基础梁的梁高小于柱纵筋的锚固长度时，柱纵筋必须伸到梁的底部，然后拐一个直角弯。其弯折部分长度，“剩多少拐过去多少”，显然不合适。这时候，应该用上前面第③条，即规定一个弯折部分长度；同时，也应该检验一下“直锚部分长度”，看看它是否不小于前面第④条规定的“最小直锚长度”。是这样的吗？

■ 答柱问题（1）：所提问题将会在“筏形、箱形、地下室基础平法国家建筑标准设计 03G101-3、-4”中得到相应答案（2003 年底陆续推出）。现在简单答复如下：

①⑤ 柱纵筋一般要求伸至基础底部纵筋位置。特厚基础（2 米以上）中部设有抗水化热的钢筋时，基础有飞边的所有柱和基础无飞边的中柱的柱纵筋可伸至中层筋位置；②③ 当柱纵筋伸入基础的直锚长度满足“锚固长度”的要求时，要求弯折  $12d$ ；④⑥ 梁上柱纵筋的锚固要求亦适用于柱在基础中的锚固，但要求柱纵筋“坐底”。

● 柱问题（2）：我们在施工中经常遇到柱主筋大变小的问题。试问：当柱子采用电渣压力焊时候有什么限制条件，例：25mm 碰焊 14mm 的钢筋的能不能？

■ 答柱问题（2）：25mm 碰焊 14mm，直径相差过大受力时会出现应力集中现象。如果施工规范对大小直径钢筋对焊无限制规定的话，建议直径相差不要超过两级（25 与 20 或 18 与 14）。

● 柱问题（3）：柱伸入承台梁或基础梁中，是否设置箍筋？箍筋如何设置？不需加密？此箍筋起什么作用？这个问题如果在施工图中明确标示，就没有问题。如果在施工图中没有明确表出，则施工人员如何执行？现在的情况是各人有各的做法，例如，有的人设置两根箍筋，有的人只设置一根箍筋。

■ 答柱问题（3）：要设不少于两道箍筋，但不需要加密。箍筋的作用是保持柱纵筋在浇筑混凝土时钢筋之间的相对位置和钢筋笼的定位不受扰动。

● 柱问题（4）：柱上端“非连接区”？

《G101 图集》规定，柱的下部，即在楼板梁的上方有一个“非连接区”（是个箍筋加密区），纵筋的接头只能在“非连接区”以上部位（也就是柱的中部）进行。然而，图集没有规定在柱的上部有没有“非连接区”？例如，在柱上部的箍筋加密区或者在柱梁的交叉部位允许不允许纵筋连接？

事实上，有的施工人员在上述的柱上部区域进行了钢筋接头。这样，他在柱中部有一个钢筋接头，在柱上部又有一个钢筋接头，违背了“同一纵向受力钢筋不宜设置两个或两个以上接头”的规定。（见《混凝土结构工程施工质量验收规范》）

不过，上述规范的用语是“不宜”，并没有强制规定。因此，请教一下上述柱纵筋的接头问题如何解释？如何执行？其中有什么理论根据？

■ 答柱问题（4）： 提问者可能是指 00G101，03G101-1 中从下层柱的上部到上层柱的下部形成的非连接区是连续的。规范对此规定是“不宜”，未做强制规定，国家建筑标准设计的规定偏严，对保证质量有好处。如果难以做到，结构设计师可以对此规定进行变更。规范用语“不宜”，反映了中国人的辩证思维。对于执行与否，结构设计师有抉择权利。该规定多出概念设计考虑，未见其理论根据的文章发表。

● 墙问题（16）： 剪力墙水平筋在暗柱中锚固长度满足要求时能否采用直锚，不做 15d 弯钩？

■ 答墙问题（16）： 按 03G101-1 规定，在端柱中可以，但在暗柱中不可以。

本问题的实质是“剪力墙水平筋是否允许与暗柱箍筋搭接”的问题。暗柱并不是剪力墙墙身的支座，其本身是剪力墙的一部分，如果允许剪力墙水平筋与暗柱箍筋搭接，需要有两个条件：1、暗柱箍筋配置是否考虑了抵抗横向地震作用产生的剪力？2、将暗柱箍筋配置量除去自身主要功能所需部分外，其余量是否“不小于”剪力墙水平受剪钢筋配置量？

关于条件 1：剪力墙水平钢筋的功能是当横向地震作用产生时保证剪力墙有足够的受剪强度，且其配置量系按总墙肢长度考虑，并未扣除暗柱长度；剪力墙暗柱箍筋的功能主要是保证剪力墙在周期性反复荷载作用下的塑性变形能力，使剪力墙在地震作用下具有较好的延性和耗能能力；在《混凝土设计规范》关于暗柱箍筋的配置规定与计算公式中，并未包括或未明确包括其受剪要求，因此，如果设计工程师为专门考虑的话，条件 1 不成立。关于条件 2：由于条件 1 的模糊性，因此，无法对条件 2 做定量描述。

由上所述，当两个条件都不确定时，不可轻易地在国家建筑标准设计中普遍允许剪力墙水平钢筋与暗柱箍筋按搭接考虑，但具体工程的设计者可以“具体问题具体分析”，可以根据具体情况对 03G101-1 中的规定进行变更，国家一级注册结构师应当有这个权力。

不可忽视的问题是现行规范要求剪力墙端部设置的约束边缘构件可长达 1/4 墙肢长度，两头加起来达到墙肢长度的一半，剪力墙水平钢筋与暗柱箍筋的相关问题，应提到议事日程上来加以解决，最迟到下一次修版时将有所改变。

● 墙问题（17）： 图集中要求拉筋必须同时拉住（暗柱）主筋和箍筋，如果因此在施工中造成拉筋露筋现象时能否改为只拉住主筋？

■ 答墙问题（17）： 首先明确“拉筋”与“单肢箍”的概念。拉筋要求拉住两个方向上的钢筋，而单肢箍仅要求拉住纵向钢筋。标准设计也要遵守国家规范要求，规范明确规定在剪力墙暗柱中设置拉筋。

混凝土保护层保护一个“面”或一条“线”，但难以做到保护每一个“点”，因此，局部钢筋“点”的保护层厚度不够应属正常现象。

● 墙问题（18）： 03G101-1 有端柱时剪力墙水平钢筋直锚长度不够时，做法为直锚

0.4L<sub>a</sub>e, 弯锚 15d, 此时弯折长度较长, 此处可否采用 03G329-1 做法, 即在保证直锚大于 0.4L<sub>a</sub>e 的条件下, 弯折长度为 L<sub>a</sub>e-直锚长度。

■ 答墙问题 (18): 这样做理论上应该可以, 但尚未见相应的试验数据。

如果设计者选用了 03G329-1, 可以这样做。03G101-1 是否进行调整, 拟提交专家委员会讨论。

● 墙问题 (19): 剪力墙水平筋用不用伸至柱边? (在水平方向柱子长度远大于 l<sub>a</sub>e 时)

■ 答墙问题 (19): 要伸至柱对边, 其构造 03G101-1 已表达清楚, 其原理就是剪力强暗柱与墙身, 剪力墙端柱与墙身本身是一个共同工作的整体, 不是几个构件的连接组合, 不能套用梁与柱两种不同构件的连接概念。另外请参考“答墙问题 (16)”。

● 墙问题 (20): 主筋与门洞两侧暗梁主筋的关系如何?

■ 答墙问题 (20): 连梁 LL 主筋与门洞两侧暗梁主筋直径相同且在同一高度时, 能通则通, 否则各做各。

● 墙问题 (21): 门洞高度范围的独立暗柱要否设置水平筋?

■ 答墙问题 (21): 不设置, 因为独立暗柱全高范围已设箍筋。

● 墙问题 (22): 在 P48 页左上角“剪力墙竖向钢筋顶部构造”中, 标注了“墙柱或墙身”, 是不是说墙柱顶部纵向钢筋构造也是锚入屋面板或楼板 L<sub>a</sub>e(L<sub>a</sub>)?若是如此, 那么在同页注中第一条:“端柱.小墙肢的竖向钢筋构造与框架柱相同”该如何解释? 抗震情况下, 端柱.小墙肢顶部纵向钢筋是该按 P37.38 页处理还是依据本页顶部构造?

■ 答墙问题 (22): 墙柱有多种 (见 03G101-1 第 12 页), 48 页“注”将端柱和小墙肢拿出来另说系描述其特殊性。端柱通常与框梁相连, 但小墙肢未必, 将两者放到一起规定有进一步研究的必要。在抗震情况下, 端柱或小墙肢顶部与框架梁相连时, 应按 37、38 处理; 顶部无框架梁时, 应按 48 页处理 (构造顶部已注明了“屋面板或楼板”)。

● 梁问题 (7): 在 03G101 第 29 页中第 4.5.1 条中“当梁的下部纵筋不全部伸入支座时, 不伸入支座的梁下部纵筋截断点距支座边的距离, 在标准构造详图中统一取为 0.1l<sub>n</sub>(l<sub>n</sub> 为本跨梁的净跨值)”。可是在 00G101 中第 23 页, 却规定的统一取为 0.05l<sub>n</sub>(l<sub>n</sub> 为本跨梁的净跨值), 请问陈总这两个取值一哪个为准, 是 03G101 修改了以前的数据?还是印刷上的错误?

■ 答梁问题 (7): 以 03G101-1 为准。应当注意, 结构设计师在采用该措施时, 一定要细致地分析。

钢筋的截断点无论定在何位置, 都是一个“参照点”。结构设计师要从该参照点往跨内推算出: 1、该点距按正截面受弯承载力计算“不需要该钢筋的截面”位置再加上“适宜的锚固长度”的距离; 2、该点距抵抗弯矩图上“充分利用该钢筋的截面”位置再加上“适宜的长度”的距离。两个距离推出后取较长者, 并以此决定截断几根钢筋。因此, 截断点位置距离支座边缘的多少, 均不会影响梁的安全度。

00G101 提出该项措施, 处于以下考虑: 1、当梁的正弯矩配筋较多时, 例如配置两排甚至三排正弯矩钢筋, 没有必要全部锚入支座; 2、我国钢筋混凝土结构节点内的钢筋“安排”存在一些问题, 问题之一就是不必要的钢筋也锚入节点, 十分拥挤, 严重影响节点的刚度; 3、把不需要锚入节点的钢筋在节点外截断, 是世界各国的普遍做法。由以上思路出发, 似乎只要将不需要的钢筋从节点外断开就可以达到目的, 于是确定了截断点距支座边缘 1/20 净跨值。但经过进一步的分析, 在 0.05l<sub>n</sub> 位置截断一部分钢筋, 距离支座很近, 可能会影响

伸入支座的钢筋的受剪销栓作用，如果距离大约一个梁的高度，即  $1/10$  净跨值，对受剪销栓作用的影响就很小了。应该说，03G101-1 的规定在概念上更趋于合理。

当然，究竟截断几根钢筋，既要符合规范要求，又要满足受力要求。现在的问题是，规范对此并未“直接”做出明确的规定。应该理解的是，规范不会去“包打天下”，也不可能做到“包打天下”，结构方方面面问题的处理，还要依据结构基本理论、概念设计和经验。前面所述“不需要该钢筋的截面”位置再加上“适宜的锚固长度”和“充分利用该钢筋的截面”位置再加上“适宜的长度”就需要结构设计师细致地分析而后决定。

● 梁问题（8）：请教陈总，在 03G101-1 中，楼层框架梁纵筋构造分一二级结构抗震等级和三四级结构抗震等级两种构造，我对照半天，硬是没看出一二级和三四级结构抗震等级构造有什么区别，请陈总指教。若是没区别，何不合并？像屋面框架梁一样。

■ 答梁问题（8）：二者的确没有区别，可能会在下一版修版时合并。

03G101-1 修编初稿和中稿的一、二级抗震等级与三、四级是有区别的，其主要区别是将 35 页右上角的构造规定用于一、二抗震等级（以后再过渡到所有抗震等级甚至非抗震等级）。后经校对、审核、评审与再思考后，感到时机尚未成熟，需要再做一些前期工作来创造彻底改变这种传统做法的条件。现阶段先把该构造放到 35 页的共用构造中，观察一下我国结构施工界对其反应。03G101-1 定稿保留这个样子，考虑到一是不影响使用，二是为修版保留可能需要的空间（通常新规范体系最初需经若干次修定才会稳定下来，规范一改，国家标准设计也要跟着改）。

我国结构施工的传统做法是将两边（等高）梁的下部筋并排锚入柱节点中，这是发达国家已经废弃的做法。混凝土里并排紧挨着的两根钢筋，存在一条线状通直内缝，当受力时，这条内缝就可能发展成破坏裂缝，这对于抗震结构可能是严重隐患。再者，假如两边梁（约 80% 的梁）的下部钢筋刚好满足钢筋的净距要求，相向并排锚入柱节点后，就不能满足钢筋的净距要求了。抗震结构要求做到的“三强”：“强柱弱梁、强剪弱弯、强节点强锚固”中的强节点强锚固便得不到保证。由于节点内先天存在多条线状通直内缝，以及钢筋之间净距不足，将会影响节点区的刚度，削弱节点的塑性变形能力，对于高抗震等级的结构而言有可能是非常严重的问题。

● 梁问题（9）：P62.63 页中，KL.WKL 箍筋加密区大于等于  $2hb$  且大于等于 500，在注中，指出  $hb$  为梁截面高。而在同页，“梁侧面纵向钢筋构造和拉筋”中， $hw$  为梁截面高，当然，这里有文字标注，不会不明白，可在 P66 页，纯悬挑梁中  $l < 4hb$  时，这里  $hb$  没文字说明，就让人糊涂了。建议陈总，是不是在同一页中同一构件采用同一符号？可能的话，同一图集中，最好同一符号只代表一个构件，一个构件只有一个符号。不知道是不是我理解错了？

■ 答梁问题（9）：（国际）工程界的惯例为：主字母  $h$  代表英文 height（高度），主字母  $b$  代表英文 breadth（宽度）；脚标  $b$  代表英文 beam（梁），脚标  $c$  代表 column（柱）。 $hb$  与  $bb$  分别代表梁截面高度与宽度， $hc$  与  $bc$  分别代表柱截面高度与宽度。考虑到我国施工界的具体情况，今后应在标准图中加以解释。

● 梁问题（10）：几个小问题

1、P66 页悬挑梁配筋构造中，纯悬挑梁 XL 下部筋锚入支座  $12d$ ，而在 C 图中锚入的是  $15d$ ，那个正确？

2、P65 页非框架梁 L 配筋构造中，下部筋在中间支座锚固  $12d(L)$ 。P66 页 L 中间支座纵向钢筋构造中，1、3、3 节点下部筋在中间支座锚固均为  $15d(La)$ 。那个正确？

4、P65 页非框架梁 L 配筋构造中，注：1、La 取值见 26 页。应为 33 页。

■ 答梁问题（10）：

- 1、应统一为 12d 或 15d，拟经研究后勘误；
- 2、应统一为 12d 或 15d，拟经研究后勘误；
- 3、图名下有注“括号内的数字用于弧形非框架梁”
- 4、（实为 P66 页注）有误，应勘误。

● 梁问题（11）： 1、梁内纵向受拉钢筋是否非采用直锚。采用此作法后在一个框柱上相互四排钢筋混凝土能难在此节点灌实？ 2、能否用纵向钢筋在 1/4 处，加密区外焊接通过。施工中此作法也常用？？

■ 答梁问题（11）： 问题指上部还是下部钢筋？不太清楚。

受拉钢筋通常在梁上部，如果是中间支座要求同一根钢筋贯通，如果是边支座则非锚不可。如果是中间支座，由于设计者不细心将两边的梁上部钢筋采用不同直径的话，施工方面可以等面积代换为同直径的钢筋。

● 梁问题（12）： 第 54、55、56“贯通筋”改为“通长筋”请问两者有什么区别吗？谢谢！

■ 答梁问题（12）： 我个人的观点是没有什么区别，但规范把说法改了，标准设计也要跟着改，好象改的必要性不大。应注意：“通长筋”指直径不一定相同但必须采用搭接接长且两端应按受拉锚固的钢筋。

● 梁问题（13）： 关于梁纵筋搭接的问题----能否这样认为只要搭接接头在梁的箍筋加密区之外就可以（全加密除外），而不是一定在  $L_n/3$  处搭接？

■ 答梁问题（13）： 搭接同时意味着有截断点，对钢筋混凝土梁支座（上部）负弯矩筋的截断位置，《混规》GB50010-2002 第 10.2.3 条有明确规定（执行时应注意规范用语的“宜”字）。规范对梁下部纵筋的搭接未做限定，根据混凝土结构基本理论，下部钢筋搭接时，一要避开弯矩最大的跨中 1/3 范围，二要避开梁端箍筋加密区，三要控制搭接钢筋的比例。

● 梁问题（14）： 梁下部纵筋锚入柱内时，端头直钩能否向下锚入柱内？（我们现场就是这么做的）

■ 答梁问题（14）： 英国人也是这样做的，可以大大改善节点区的拥挤状态，只是要改变我国将施工缝留在梁底的习惯。

● 梁问题（15）： 1、梁的负弯矩筋上的接头问题。

以梁的第一排负弯矩筋为例，它是在柱外侧  $L_0/3$  处截断的，许多人认为在整个负弯矩筋的范围内是不允许接头的。但是，有的施工人员在梁的负弯矩筋上进行接头。他倒是躲过了“箍筋加密区”，没在其中接头，而在加密区以外的地方接头。请问在梁的负弯矩筋上允许接头吗？

2、在实际工作中，诸如此类的接头问题比比皆是，施工方面为了节省钢筋，想方设法把钢筋头焊上去，不过，在梁下部纵筋跨中  $L_0/3$  处、或者支座附近处等明令禁止接头的地方，一般是不会安排接头的；但在没有明确规定的地方，就到处接头了，弄得监理人员无所适从。例如：

柱纵筋在柱上部的箍筋加密区接头；

柱纵筋在锚入梁内的部分接头；

梁下部纵筋在中间（柱）支座处的接头；

梁纵筋在锚入边柱支座中的直锚部位的接头；

梁纵筋在锚入边柱支座中的弯锚部位（ $15d$  处 或  $1.7laE$  处）的接头；

如此等等。请教一下，上述这些部位果真是允许接头的吗？

■ 答梁问题（15）：03G101-1 明确规定了非连接区，既对节点区和箍筋加密区的连接加以限制。如果实在避不开这些区域的话，需要结构设计师同意并对此规定做出变更。

● 梁问题（16）：对一些实际应用中的具体问题讨教一下，这就是平法梁端部接点的构造问题，这是计算梁的上部纵筋和下部纵筋长度的一个必不可少的环节。

我们在前面已经讨论过了梁端部“ $15d$ ”弯折部分在垂直层面上的分布问题，具体的算法是：

“从端柱外侧向内侧计算，先考虑柱纵筋的保护层，再按一定间距布置（计算）梁的第一排上部纵筋、第二排上部纵筋，再计算梁的下部纵筋，最后，保证最内层的下部纵筋的直锚长度不小于  $0.4laE$ ”

现在的问题是：这个“一定间距”是多少？（即相邻两个层次的“ $15d$ ”的垂直段的间距是多少）

按照设计院的一般算法，这个间距是  $25mm$ 。注意，这个间距并非“净距”。因为，他们的计算逻辑是：如果计算“通长钢筋”的长度而两端都考虑这样的“间距”的话，则内层钢筋的总长度比外层钢筋的总长度减少  $50mm$ 。

我们也是按这个方法进行平法梁钢筋计算的，并且曾经对《03G101-1 图集》中的几个框架梁进行了计算。计算结果是，最内层钢筋的“直锚部分”的长度为  $470mm$ ，略大于“ $0.4laE$ ”（其计算结果是  $440mm$ ）。（注：这是按 C20 混凝土计算的）

不过，上述的这个  $25mm$  的间距，不是净距，而是钢筋中心线之间的距离。这就是说，如果是  $\Phi 25$  的钢筋的话，钢筋之间的净距为  $0$ ！显然，这对于混凝土包裹钢筋的效果带来不利影响。

构造规范中没有明确这种钢筋净距的规定。规范只有：“梁上部纵向钢筋的净距，不应小于  $30mm$  和  $1.5d$ ”；“下部纵向钢筋的净距，不应小于  $25mm$  和  $d$ ”。

如果增加这种垂直钢筋的净距的话，例如净距为  $25mm$ ，势必使最内层钢筋的“直锚部分”的长度小于  $0.4laE$ 。当然，把纵向钢筋的直径缩小一些，使  $0.4laE$  的数值变小一些，也是一种方法。但是这样做必然会增加纵向钢筋的根数，使钢筋的水平净距不足  $30mm$  或  $25mm$ 。

实际施工中，人们也总是尽量把梁的纵向钢筋向柱外侧的方向靠，以保证其直锚长度。梁柱结合部的钢筋密度很大，造成混凝土灌注的困难，已经是司空见惯的事实了。

所以，在这里请教一下，设计《G101 图集》时的初衷，上述这种垂直钢筋的净距有没有？取多少？

■ 答梁问题（16）：严格地讲，无论水平放置还是垂直放置的钢筋，都应当满足“净距要求”，我国施工界的传统做法在这方面问题比较多，也比较严重（有的工程节点区钢筋甚至挤的没有了间隙）。提问所指的“一定间距”就是不小于  $25mm$ 。设计《G101》的初衷，首先是对传统烦琐的结构设计表示方法进行改革，其次是初步将结构构造实行大规模标准化，以保证设计和施工质量。在施工构造标准化的初期，需要尊重以往的施工习惯，然后再对其中不合理的部分进行分阶段修正。例如 03G101-1 中对柱矩形箍筋复合方式的规定等就是进展之一。

● 梁问题（17）：对 54 页建议：

我在某地被要求在柱子左右两边框架梁的下部钢筋在柱节点内切断并搭接(03G101-1 第

54 页有类似节点详图), 这样造成的后果是: 至少两层钢筋互相交叉、编网, 再加上柱子纵筋, 施工困难, 无法保证能满足规范其他要求。并且坚决禁止我采用在柱外受力较小处机械连接或焊接的做法, 结果我每次出完图后都要用图纸会审的形式通知甲方和施工单位修改设计。

我反问他们原因, 答曰: “PxPx 软件就是这样出图的、平法说明就是这样画的”。

因此, 建议如下:

在 03G101-1 第 54 页或其他相关页的重要位置用醒目字体作出友情提示: “应尽量避免柱子左右两边框架梁的下部钢筋在柱节点内搭接、接长; 当必须在柱内节点处搭接、接长, 锚固时采用图示位置搭接、接长、锚固, 并应参照 35 页说明。”

■ 答梁问题 (17): 梁下部钢筋“能通则通”, 尽量减轻节点区的“拥挤”现象应该是合理的。机械连接或焊接后, 在理论上两根钢筋变成了一根钢筋, 只要避开内力较大的区段并控制连接钢筋的数量 (比例), 应该没有什么问题。但若在国家建筑标准设计中对此做出统一规定, 则需要充分依据, 需要时间。

● 综合问题 (5): 有梁式筏板基础问题:

① 筏板部分一般为上下两层钢筋网, 下层钢筋网片放在最下面, 基础梁的整个钢筋 (箍筋及纵筋) 放在下层钢筋网片的上面。是这样的吗?

② 但是, 一般图纸在标注基础梁的高度时, 梁底标高和筏板板底标高是在同一个高度, 这样就出现了“基础梁的有效高度”缩减的问题。因为, 首先是梁的下部纵筋的保护层变厚了。(最下面是筏板的保护层, 然后是筏板下层钢筋网片的纵横钢筋, 然后是基础梁的纵筋, 最后才是基础梁的下部纵筋) 当我们进行基础梁的强度计算时, 应该采用这个“缩减后的有效高度”进行计算。您说对吗? 然而, 有的设计院并不是这样, 甚至连基础梁的箍筋高度还是采用梁高减两倍的保护层来计算的, 这显然会造成箍筋“高度太大”。

③ 至于筏板钢筋网片, 纵横两个方向的钢筋哪个在下面、哪个在上面? 是否应为:

i “下层钢筋网片”是短方向的钢筋在下面、长方向的钢筋在上面;

ii “上层钢筋网片”是长方向的钢筋在下面、短方向的钢筋在上面;

iii 因为, 从“有梁式筏板”的受力结构模型来看, 正好是“楼板和梁”的受力结构模型翻转过来。这样的看法对吗?

■ 答综合问题 (5):

1、形基础的钢筋配置包括梁 (或暗梁) 和板两部分, 布筋考虑一般“以梁为先”;

2、比较两个方向上的基础梁, 从中判断强者 (等高时选跨度较小者, 不等高时选高度较大者), 与“强梁”相垂直布置第一层 (最底层) 板筋;

3、在第一层板筋之上并与其垂直布置“强梁”的底层纵筋和第二层板筋 (“强梁”的箍筋与第一层板筋在同一层面上插空走过);

4、再在其上布置另一方向上梁的底层纵筋;

5、板上部面筋的布置依据板区两个方向的跨度。跨度相差较大时, 短跨面筋在上, 长跨面筋在下; 跨度相差不大时, 与板底筋的上下保持一致 (两个方向的  $h_0$  相等);

6、设计时应当充分考虑两个方向梁相交对  $h_0$  的影响, 也应当考虑双向板的  $h_0$  与单向板不同;

7、“筏形基础”相当于“倒楼盖”的说法不完全正确。当承受地震横向作用是, 柱是第一道防线, 楼盖梁是耗能构件, 所以要做到“强柱弱梁”“强剪弱弯”, 梁要考虑箍筋加密区、塑性铰等问题; 但筏形基础的基础梁通常不考虑参与抵抗地震作用计算。

● 墙问题 (3): 剪力墙端部有暗柱时, 剪力墙水平钢筋应该伸入柱钢筋内侧还是外侧,

现实中大多数工地都是伸入暗柱主筋外侧，我觉得这样不妥，但图集上没有详细规定，正确的做法应该是怎么样的？

■ 答墙问题（3）：通常剪力墙水平钢筋放在外侧，如果伸入端柱竖向钢筋内侧时，需要向内弯折，这样做会形成钢筋笼“颈缩”，因此，水平钢筋走暗柱主筋外侧即可。剪力墙端不存在水平钢筋的支座，只存在“收边”问题。请参看 03G101 勘误：6、第 47 页端部暗柱墙构造中剪力墙水平钢筋弯钩位置稍往后退，在暗柱端部纵筋后“扎进”暗柱。

● 墙问题（4）：请问陈总在 03G101 第 47 页中“剪力墙水平钢筋构造”，为什么取消了原 00G101 第 33 页中“剪力墙身水平钢筋构造”的“转角墙，外侧水平钢筋设搭接接头”的构造做法？因为在转角墙外侧设搭接接头比较便于施工，外侧水平筋连续通过转弯在施工中比较困难。

■ 答墙问题（4）：按照我国施工实践中的传统做法，局部无间隙（纵筋搭接或箍筋局部重叠）的并列钢筋最多为两根（如果严格要求，为保证混凝土对钢筋的 360 度握裹，不应该允许有无间隙的并列钢筋，请参看 35 页右上角构造）。由于转角部位存在比较密的箍筋，如果转角墙外侧水平钢筋在阳角位置设搭接接头，则难以保证局部并列钢筋最多为两根，钢筋混凝土中将形成多条贯通内缝，当地震发生时，可能会在此关键部位发生破坏。

● 墙问题（5）：关于补强钢筋“缺省”标注的问题。

《03G101-1 图集》第 17 页，剪力墙矩形洞口补强钢筋的第（2）条是否和第（1）条相联系的，即：如果设置补强纵筋大于构造配筋，则需注写洞口每边补强钢筋的数值；如果设置补强纵筋不大于构造配筋，则按第（1）条“洞口每边加钢筋  $\geq 2\Phi 12$  且不小于同向被切断钢筋总面积的 50%”执行。

这样的“缺省”标注规则对圆形洞口是否适用？首先是圆形洞口允许不允许“缺省标注”？如果允许的话，其缺省值是否可用  $2\Phi 12$ ？（例如，在第（4）、（5）、（6）条中）

■ 答墙问题（5）：两条规定互相联系，在逻辑上是在同一大前提下（洞宽、洞高均不大于 800）的两个不同的小前提。由于圆形洞口有可能只切断一个方向上的钢筋，例如梁中部圆洞只切断箍筋，却需要在洞口上下补强纵筋，所以，矩形洞口缺省标注的做法不适用于圆形洞口。

● 墙问题（6）：关于圆形洞口补强钢筋设置方式的问题。

《03G101-1 图集》第 17 页的第（5）条规定：洞口上下左右每边都设置补强钢筋；但第（4）条只在上下设置、而不在左右设置？

■ 答墙问题（6）：03G101-1 的洞口规则与构造仅适用于剪力墙上（含墙身、墙梁与墙柱）开洞，如果在框架梁或非框架梁上开洞，其构造方式就有所不同了。梁与墙梁的主要受力机理不同，梁的主要功能是承受竖向荷载，连梁的主要功能是协助剪力墙承受横向地震荷载；梁的箍筋主要为保证梁的（受剪）强度而设，连梁的箍筋主要为保证连梁的刚度而设。所以，当设置在连梁中部且直径不大于  $1/3$  梁高的圆洞切断了连梁的箍筋时，并不会使连梁的受剪强度减弱到不安全的程度，但却会影响连梁的刚度。所以，第（4）条规定仅需在洞口上下设置“补强钢筋”（严格的说法应是“补刚钢筋”）。

● 墙问题（7）：《03G101-1 图集》第 17 页的第（6）条说明了“直径不大于 800 时”的开洞做法，对于“直径大于 800”的圆形洞口怎样处理？

■ 答墙问题（7）：在剪力墙上开直径 800 的圆洞情况比较少见，国家建筑标准设计一般主要解决普遍性问题（偶尔涉及特殊性问题）。如果圆洞直径大于 800，建议按 17 页第（3）

条 洞宽大于 800 的矩形洞处理，并在圆洞四角 45 度切线位置加斜筋，抹圆即可。

● 墙问题（8）：当（洞宽大于 800 的矩形）洞口上下使用了补强暗梁以后，洞口左右就不须设置补强钢筋了？其中有什么道理？

■ 答墙问题（8）：不设置补强钢筋是因为补强钢筋已经不能解决问题了，所以要在洞口两侧按（约束或构造）边缘构件配筋，见 17 页第（3）条规定。

● 墙问题（9）：关于“补强暗梁高度”计算问题

《03G101-1 图集》第 17 页第（3）条：“补强暗梁梁高一律定为 400，施工时按标准构造详图取值，设计不注。”这里的“梁高 400”是指混凝土的高度还是箍筋的高度？从第 53 页右上角图中看来，应该是“箍筋高度”。

■ 答墙问题（9）：图上已经指示为箍筋高度。

● 墙问题（10）：在 03G101 第 48 页中“剪力墙竖向钢筋顶部构造”大样图中的“墙柱是否包括端柱还是指暗柱？

■ 答墙问题（10）：墙柱有 10 种，详见第 12 页第 3.2.1 条和第 3.2.2 条关于墙柱的定义。

● 墙问题（11）：在 03G101 第 48 页中“注：1、端柱、小墙肢的竖向钢筋……。”根据该条的规定，端柱、小墙肢在顶部的锚固构造做法是否也得考虑其是边柱、角柱或是中柱？若是边柱、角柱那么其构造就是按照 37 页或 43 页，若是中柱那么其构造就按照 38 页或 44 页。

■ 答墙问题（11）：应该这样理解。顺便指出，关于剪力墙还有许多需要进一步研究的问题，在未得出进一步的研究结果之前，现时可以套用框架柱的某些做法。

● 墙问题（12）：在 03G101 第 21 页中，C-D/1-2 间，YD1 D=200 下面的“2Φ16 Φ10@100（2）”是代表什么意思？

■ 答墙问题（12）：请见第 17 页第 4 条第（4）小条的规定。

● 墙问题（1）：在 03G101-1 图集中剪力墙竖筋在顶端要求锚入板中有个锚固长度，当剪力墙顶有暗梁 AL 时，是否只需锚入 AL 够锚固长度即可？

■ 答墙问题（1）：剪力墙竖向钢筋弯折伸入板内的构造不是“锚入板中”（因板不是墙的支座），而是完成墙与板的相互连接。暗梁并不是梁（梁定义为受弯构件），它是剪力墙的水平线性“加强带”。暗梁仍然是墙的一部分，它不可能独立于墙身而存在，所以，当墙顶有 AL 时，墙竖向钢筋仍然应弯折伸入板中。

● 墙问题（2）：剪力墙钢筋、AL 钢筋之间相互关系是怎样，图集中为什么不画出？端头直钩是从面筋上过，还是从下面过？直钩所在板中的位置是否有要求？在图集中剪力墙竖筋要求穿越 AL，是否理解为剪力墙竖筋从 AL 钢筋中穿过，若这样剪力墙竖筋保护层又增加了一个 AL 钢筋直径？

■ 答墙问题（2）：比较合适的钢筋绑扎位置是：（由外及内）第一层为墙水平钢筋（水平钢筋放在外侧施工方便），第二层为墙竖向钢筋及 AL 箍筋，第三层为 AL 纵向（水平）

钢筋。端头直钩与 AL 箍筋为同一层面，所以从面筋上过。墙筋直钩在板中的位置要看板面标高与墙顶标高的关系（特殊情况下二者可能有较小的高差），当二者一平时，墙筋直钩位置在板的上部。

●梁问题（1）：03G101-1：平法梁纵筋伸入端柱支座长度的两种计算方法：

以第 54-55 页为例，梁纵筋伸入端柱都有 15d 的弯锚部分，如果把它放在与柱纵筋同一个垂直层面上，会造成钢筋过密，显然是不合适的。正如图上所画的那样，应该从外到内分成几个垂直层面来布置。但是，在计算过程中，却可以有两种不同的算法，这两种算法都符合图集的规定；

第一种算法，是从端柱外侧向内侧计算，先考虑柱纵筋的保护层，再按一定间距布置（计算）梁的第一排上部纵筋、第二排上部纵筋，再计算梁的下部纵筋，最后，保证最内层的下部纵筋的直锚长度不小于  $0.4l_{aE}$ ；

第二种算法，是从端柱内侧向外侧计算，先保证梁最内层的下部纵筋的直锚长度不小于  $0.4l_{aE}$ ，然后依次向外推算，这样算下来，最外层的梁上部纵筋的直锚部分可能和柱纵筋隔开一段距离。

这两种算法，第一种较为安全，第二种省些钢筋。不知道图集设计者同意采用哪一种算法？

■答梁问题（1）：应按第一种算法。如果柱截面高度较大，按 54 页注 6 实行。

●梁问题（2）：关于 03G101 图集第 54 页“梁端部节点”的问题，是否“只要满足拐直角弯 15d 和直锚长度不小于  $0.4l_{aE}$  的要求，则钢筋锚入支座的总长度不足  $l_{aE}$  也不要紧。”

■答梁问题（2）： $l_{aE}$  是直锚长度标准。当弯锚时，在弯折点处钢筋的锚固机理发生本质的变化，所以，不应以  $l_{aE}$  作为衡量弯锚总长度的标准，否则属于概念错误。应当注意保证水平段  $\geq 0.4l_{aE}$  非常必要，如果不能满足，应将较大直径的钢筋以“等强或等面积”替换为直径较小的钢筋予以满足，而不应采用加长直钩长度使总锚长达  $l_{aE}$  的错误方法。

●梁问题（5）：框架梁钢筋锚固在边支座  $0.45L_{aE} + 15D$ ，可否减少弯钩长度增加直锚长度来替代？

■答梁问题（5）：不允许这样处理。详细情况请看“陈教授答复（二）”中的“答梁问题（2）”。

●梁问题（6）：(1) 《03G101-1 图集》第 19 页《剪力墙梁表》LL2 的“梁顶相对标高高差”为负数。如：第 3 层的 LL2 的“梁顶相对标高高差”为 -1.200，即该梁的梁顶面标高比第 3 层楼面标高还要低 1.2m，也就是说，整个梁的物理位置都在“第 3 层”的下一层（即第 2 层上）。既然如此，干脆把该梁定义在“第 2 层”算了（此时梁顶标高为正数），何必把它定义在“第 3 层”呢？

(2) 类似的问题还出现在同一表格的 LL3 梁上，该梁的“梁顶相对标高高差”为 0（表格中为“空白”），这意味着该梁顶标高与“第 3 层”的楼面标高一样，即该梁整个在三层的楼面以下，应该是属于“第 2 层”的。

(3) 在“洞口标注”上也有“负标高”的问题。同一页的“图 3.2.6a”上，LL3 的 YD1 洞口标高为 -0.700（3 层），该洞  $D=200$ ，也就是说整个圆洞都在“3 层”的下一层（2 层）上，既然如此，何必在“第 3 层”上进行标注呢？

以上提出这些“负标高”问题，主要影响到“分层做工程预算”。因为在分层预算时，是以

本楼层楼面标高到上一层楼面标高之间，作为工程量计算的范围。因此，上述的(1)、(2)、(3)都不是“第3层”的工程量计算对象。不少预算员都对上述的“负标高”难以理解。所以，我认为，上述(1)、(3)的“负标高”可以放到下一楼层以“正标高”进行标注。

上述意见妥否？或许有些道理没考虑到？特此请教。

■ 答梁问题（6）：这个问题看似不大，实际并非小问题。

建筑设计需要建筑师与结构师的协同工作，但在“层的”定义上，建筑与结构恰好差了一层。建筑所指的“某”层，实际是结构计算模型的“某减一”层。例如：一座45层的楼房，建筑从第37层起收缩平面形成塔楼，此时，结构分析时其结构转换层是第36层而不是第37层（关于这一点要引起结构师的注意，搞错的情况并不少见）。

建筑设计的某层平面图，是从该层窗户位置向俯视的水平剖面图。例如：建筑学专业有首层建筑平面布置图，而结构专业通常为基础结构平面布置图（亦为俯视图），且结构意义上属于第一层的梁（与第一层的柱刚接形成第一层框架且承受二层平面荷载的梁）在基础平面（俯视）图上是看不到的，实际设计时也不在该图上表达。

搞建筑设计，建筑学专业是“龙头”，结构师有必要在“层的”定义上与建筑师保持一致，以使建筑师与结构师对话方便。因此，某层结构平面布置图应当与该层的建筑平面布置图相一致。在层的定义上与建筑学专业保持一致后，结构所说的某层梁，就是指承受该层平面荷载的梁（站在该层上，这些梁普遍在“脚下”而非在“头顶之上”）。

为将结构平面的“参照系”确定下来，03G101-1对“结构层楼面标高”做出了明确规定（详见第1.0.8条），并对“梁顶面标高高差”也做出明确规定（详见第3.2.5条三款和第4.2.3条六款）。

以上规定已经受了全国十几万项工程实践的检验，结构与施工未发生普遍性问题，但对施工预算员则提出了更高的技术要求。任何一种技术都不是完美的（哲学意义上的美都是带有缺陷的美），这也许正是“平法”的缺陷之一。

● 墙问题（13）：问：03G101-1第47页剪力墙水平钢筋构造在有端柱时，直锚长度小于 $L_{aE}$ 时，要求端部弯折 $15d$ ，当剪力墙钢筋较大时，例：25，弯折长达375mm，施工很不方便，此处可否采用机械锚固，锚固长度可折减为 $0.7L_{aE}$ ，直锚即可满足要求。

■ 答墙问题（13）：可以采用机械锚固，但有两个条件：1、不适用于墙面与端柱的一个侧面一平的该侧墙面的水平筋；2、水平筋要伸至端柱对边后再做机械锚固头（如果伸至对边 $\geq 1.5L_{aE}$ 或 $\geq 1.5l_a$ ，则可不设弯钩与机械锚固头）。

● 墙问题（14）：问：水平筋在丁字、拐角的做法，哪种符合要求？（见图1、2）

■ 答墙问题（14）：两种做法，左边的符合要求。左边的做法能够保证混凝土对钢筋比较好的“握裹”，这对于保证钢筋混凝土构件中钢筋与混凝土共同工作是非常重要的。

● 墙问题（15）：剪力墙暗梁主筋遇暗柱时的锚固计算起点？

■ 答墙问题（15）：暗梁与暗柱或端柱相连接，暗梁主筋锚固起点应当从暗柱或端柱的边缘算起。

● 综合问题（4）：在“GB50010-2002”混凝土结构设计规范第126页10.1.5条规定板下不受力钢筋伸入支座的锚固长度不应小于 $5d$ ，我个人认为是否还应该满足伸至支座的中心线位置，这也是一贯的施工做法。

■ 答综合问题（4）：请注意规范用语“不应小于”的意义。大学教科书中是“=”概念，而工程规范和规程是“ $\geq$ ”的概念，因此，可以伸至支座中心位置。

当为非抗震设计时，正常情况下板的下部钢筋在支座部位受压；当为抗震设计时，通常板不作为耗能构件，因而不考虑地震作用的分配，仍然按非抗震设计，板的下部钢筋在支座部位亦受压；在这两种情况下，即便其伸入支座长度为  $5d$ ，通常也是安全的。执行规范规定时，应特别注意“当连续板内温度、收缩应力较大时，伸入支座的锚固长度宜适当增加”。

《03G101-1 图集》对基础顶面以上的柱纵筋的构造要求讲得比较详细，但是对柱纵筋锚入基础的问题，图集中没有介绍，而且，此类问题查看了一些混凝土构造手册之类也找不到详细的介绍，所以，很有必要在此向专家请教，这些问题也是不少工程技术人员共同的问题。

(1) 柱纵筋伸入基础（承台梁，或有梁式筏板基础的基础梁）的锚固长度是多少？是一个  $1aE$  还是更多？（甚至有人提出  $1.5$  倍的  $1aE$ ）

(2) 当柱纵筋伸入基础的直锚长度满足“锚固长度”的要求，是否可以“直锚”而不必进行弯锚？有的人说可以“直锚”；但又有人说必须拐一个直角弯。

(3) 如果柱纵筋伸入基础必须“弯锚”的话，弯折部分长度是多少？有人说是  $10d$ ，而在《03G101-1 图集》第 39 页“梁上柱 LZ 纵筋构造”中弯折长度为  $12d$ ，这个规定是否可用于基础？

(4) 同样在《03G101-1 图集》第 39 页“梁上柱 LZ 纵筋构造”中，规定“直锚部分长度”不小于  $0.5 1aE$ ，这个规定是否可用于基础？

(5) 当基础梁的梁高大于柱纵筋的锚固长度时，柱纵筋可以不伸到梁的底部。是这样的吗？

(6) 当基础梁的梁高小于柱纵筋的锚固长度时，柱纵筋必须伸到梁的底部，然后拐一个直角弯。其弯折部分长度，“剩多少拐过去多少”，显然不合适。这时候，应该用上前面第(3)条，即规定一个弯折部分长度；同时，也应该检验一下“直锚部分长度”，看看它是否不小于前面第(4)条规定的“最小直锚长度”。是这样的吗？

(7) “柱纵筋锚入基础的问题”暂且提这么些，请陈教授赐教。同时又引出另一个“筏板结构”的问题，当在下一个问题中提出，也请赐教。

所提问题将会在“筏形、箱形、地下室基础平法国家建筑标准设计 03G101-3、-4”中得到相应答案（2003 年底陆续推出）。现在简单答复如下：

①⑤ 柱纵筋一般要求伸至基础底部纵筋位置。特厚基础（2 米以上）中部设有抗水化热的钢筋时，基础有飞边的所有柱和基础无飞边的中柱的柱纵筋可伸至中层筋位置；②③ 当柱纵筋伸入基础的直锚长度满足“锚固长度”的要求时，要求弯折  $12d$ ；④⑥ 梁上柱纵筋的锚固要求亦适用于柱在基础中的锚固，但要求柱纵筋“坐底”。

首先，获悉专著《混凝土结构平面整体表示方法原理与构造详解》即将出版，这对于提高《G101 图集》的应用水平很有帮助，我想广大工程技术人员将十分欢迎。

现在，对一些实际应用中的具体问题讨教一下，这就是平法梁端部接点的构造问题，这是计算梁的上部纵筋和下部纵筋长度的一个必不可少的环节。

我们在前面已经讨论过了梁端部“ $15d$ ”弯折部分在垂直层面上的分布问题，具体的算法是：

“从端柱外侧向内侧计算，先考虑柱纵筋的保护层，再按一定间距布置（计算）梁的第一排上部纵筋、第二排上部纵筋，再计算梁的下部纵筋，最后，保证最内层的下部纵筋的直

锚长度不小于  $0.4laE$ ”

现在的问题是：这个“一定间距”是多少？（即相邻两个层次的“ $15d$ ”的垂直段的间距是多少）

按照设计院的一般算法，这个间距是  $25mm$ 。注意，这个间距并非“净距”。因为，他们的计算逻辑是：如果计算“通长钢筋”的长度而两端都考虑这样的“间距”的话，则内层钢筋的总长度比外层钢筋的总长度减少  $50mm$ 。

我们也是按这个方法进行平法梁钢筋计算的，并且曾经对《03G101-1 图集》中的几个框架梁进行了计算。计算结果是，最内层钢筋的“直锚部分”的长度为  $470mm$ ，略大于“ $0.4laE$ ”（其计算结果是  $440mm$ ）。（注：这是按 C20 混凝土计算的）

不过，上述的这个  $25mm$  的间距，不是净距，而是钢筋中心线之间的距离。这就是说，如果是  $\Phi 25$  的钢筋的话，钢筋之间的净距为  $0$ ！显然，这对于混凝土包裹钢筋的效果带来不利影响。

构造规范中没有明确这种钢筋净距的规定。规范只有：“梁上部纵向钢筋的净距，不应小于  $30mm$  和  $1.5d$ ”；“下部纵向钢筋的净距，不应小于  $25mm$  和  $d$ ”。

如果增加这种垂直钢筋的净距的话，例如净距为  $25mm$ ，势必使最内层钢筋的“直锚部分”的长度小于  $0.4laE$ 。当然，把纵向钢筋的直径缩小一些，使  $0.4laE$  的数值变小一些，也是一种方法。但是这样做必然会增加纵向钢筋的根数，使钢筋的水平净距不足  $30mm$  或  $25mm$ 。

实际施工中，人们也总是尽量把梁的纵向钢筋向柱外侧的方向靠，以保证其直锚长度。梁柱结合部的钢筋密度很大，造成混凝土灌注的困难，已经是司空见惯的事实了。

所以，在这里请教一下，设计《G101 图集》时的初衷，上述这种垂直钢筋的净距有没有？取多少？

严格地讲，无论水平放置还是垂直放置的钢筋，都应当满足“净距要求”，我国施工界的传统做法在这方面问题比较多，也比较严重（有的工程节点区钢筋甚至挤的没有了间隙）。提问所指的“一定间距”就是不小于  $25mm$ 。设计《G101》的初衷，首先是对传统烦琐的结构设计表示方法进行改革，其次是初步将结构构造实行大规模标准化，以保证设计和施工质量。在施工构造标准化的初期，需要尊重以往的施工习惯，然后再对其中不合理的部分进行分阶段修正。例如 03G101-1 中对柱矩形箍筋复合方式的规定等就是进展之一。

搭接同时意味着有截断点，对钢筋混凝土梁支座（上部）负弯矩筋的截断位置，《混规》GB50010-2002 第 10.2.3 条有明确规定（执行时应注意规范用语的“宜”字）。规范对梁下部纵筋的搭接未做限定，根据混凝土结构基本理论，下部钢筋搭接时，一要避开弯矩最大的跨中  $1/3$  范围，二要避开梁端箍筋加密区，三要控制搭接钢筋的比例。

1 在 03G101 第 29 页中第 4.5.1 条中“当梁的下部纵筋不全部伸入支座时，不伸入支座的梁下部纵筋截断点距支座边的距离，在标准构造详图中统一取为  $0.1ln$ （ $ln$  为本跨梁的净跨值）”。可是在 00G101 中第 23 页，却规定的统一取为  $0.05ln$ （ $ln$  为本跨梁的净跨值），请问陈总这两个取值一哪个为准，是 03G101 修改了以前的数据？还是印刷上的错误？

以 03G101-1 为准。应当注意，结构设计师在采用该措施时，一定要细致地分析。

钢筋的截断点无论定在何位置，都是一个“参照点”。结构设计师要从该参照点往跨内推算出：1、该点距按正截面受弯承载力计算“不需要该钢筋的截面”位置再加上“适宜的锚固长度”的距离；2、该点距抵抗弯矩图上“充分利用该钢筋的截面”位置再加上“适宜的长度”的距离。两个距离推出后取较长者，并以此决定截断几根钢筋。因此，截断点位置距离支座边缘的多少，均不会影响梁的安全度。

00G101 提出该项措施，处于以下考虑：1、当梁的正弯矩配筋较多时，例如配置两排甚至三排正弯矩钢筋，没有必要全部锚入支座；2、我国钢筋混凝土结构节点内的钢筋“安排”存在一些问题，问题之一就是不必要的钢筋也锚入节点，十分拥挤，严重影响节点的刚度；3、把不需要锚入节点的钢筋在节点外截断，是世界各国的普遍做法。由以上思路出发，似乎只要将不需要的钢筋从节点外断开就可以达到目的，于是确定了截断点距支座边缘  $1/20$  净跨值。但经过进一步的分析，在  $0.05l_n$  位置截断一部分钢筋，距离支座很近，可能会影响伸入支座的钢筋的受剪销栓作用，如果距离大约一个梁的高度，即  $1/10$  净跨值，对受剪销栓作用的影响就很小了。应该说，03G101-1 的规定在概念上更趋于合理。

当然，究竟截断几根钢筋，既要符合规范要求，又要满足受力要求。现在的问题是，规范对此并未“直接”做出明确的规定。应该理解的是，规范不会去“包打天下”，也不可能做到“包打天下”，结构方方面面问题的处理，还要依据结构基本理论、概念设计和经验。前面所述“不需要该钢筋的截面”位置再加上“适宜的锚固长度”和“充分利用该钢筋的截面”位置再加上“适宜的长度”就需要结构设计师细致地分析而后决定。