

## Qlchen 平法知识应用讲座（成都 2008/10/10 上午）

……有关本体构件和关联构件的问题：柱是节点主体，梁是节点关联。对于板梁节点，梁是节点主体，板是节点关联。我们搞清楚谁是主体节点，谁是节点关联之后，很快搞清楚钢筋怎么走了（=排布）。节点主体构件它的钢筋怎么在节点分布，非常简单。两个方向钢筋必须要贯通节点。只要是节点主体构件，在节点这个范围，钢筋不存在锚固问题，只存在贯通问题；或者只存在连接问题，不存在锚固问题。两个方向钢筋，纵横两个方向钢筋必须全部通过节点。只要判断出谁是主体节点构件，它的纵向和横向必须通过节点，不能在节点断开，也不能在节点内锚固。节点不应该往自身上锚固，应该给对方提供一个锚固基础。判断谁是节点主体非常重要。这个节点主体与它相联的是节点关联，基础与柱，柱是节点关联。框架梁柱，对梁来说，梁是节点关联。那么主次梁对次梁来说，次梁是节点关联。梁板结构，板是节点关联。

通常情况下，只是纵向钢筋锚入或者贯穿节点，横向钢筋不进入节点。所以大家马上明白，为什么到了框架梁柱节点，框架柱的钢筋必须全部要穿过去，而且那个位置不是连接区，贯穿节点全部都要加密，为了满足它实现这个主体节点功能。关联构件纵筋进去箍筋不进去，为什么呢，它是节点关联。为什么基础梁在 101-6 中，基础梁在纵筋范围内，纵筋全部要贯通过去。101-6 我们只是规定了一个顶部贯通纵筋连接区域，和顶部纵筋贯通区域，没有锚固区域。因为它是节点主体，节点主体纵筋必须贯穿节点，箍筋必须贯通过去。

主体节点构件，任何情况纵筋和横向钢筋必须贯通节点。关联节点通常情况下，纵筋进，箍筋不进。搞清楚这个概念之后。还有三种情况。

一、宽主体节点（最牢固的节点）。举一个简单的例子，椅子是人的支座，椅子较大的时候，坐得才比较稳，椅子比屁股小就不稳当了。宽主体节点是最好的锚固节点。通常重要的建筑都是这种宽主体节点。

二、宽关联节点，宽扁梁结构，关联构件比主体构件宽了，怎么办，把不能通到主体构件里面的钢筋，加以约束。

三、等宽度节点，例如异形框架梁、梁柱一般宽。等宽度节点，主要解决钢筋冲突问题。等宽度也有其规则。只要有条件，关联构件钢筋一定要走到主体构件的钢筋的内侧，一定要走到主体钢筋的内侧，宽主体节点比较容易实现。宽关联节点有些钢筋就走不进去了，就算采用别的措施，宽关联节点肯定是要打折扣的。刚才说，基础梁和框架柱，谁是节点主体谁是节点关联。基础梁支撑着柱，但是有个问题柱一层层到节点根部。那个柱节点已经很大，比梁节点宽。一、两米宽的柱不稀罕，但是基础梁一般没那么宽。怎么办？这时的锚固是不可靠的。所以要在基础梁的侧面加侧腋，加侧腋之后，我们就实现了宽主体。通过加侧腋的方式，实现了宽主体，实现了可靠锚固。有人说，我不包行吗？我箍筋箍到底，把基础梁给它串起来。

框架梁跟柱的关联，和基础梁跟柱的关联正好反过来。基础梁是节点主体，柱是节点关联。

因要尽可能做到宽主体，所以基础梁加侧腋。所谓“八字角”实际上是加侧腋。

还有特殊情况，我们讲节点首先要找出谁是节点主体，谁是节点关联。这里还有一个互为主体节点的情况，例如井字梁交叉点，两方面梁谁也不是谁的支座，或者互为支座。还有一种是互为关关节点，比如两个悬挑梁，谁了不挑谁，在前面碰头。

钢筋混凝土有什么难的，就是没有什么难的。所谓专家的职责就是复杂问题简单化，让大家更容易掌握，专家不仅要把复杂问题简单化，还要把简单的问题更简单化。

根据上午会议安排，这一节讲座先到此。下午针对构造原理，和 101-5 全面进行讲解。

## 广联达郑则直（2008/10/10 上午）

---

简单回顾一下刚才陈教授讲过的一些知识，记住了几点。一个是构造原理，一个是主体构件和关联构件的关系。

如果这个是一个暗柱，红色这个是暗柱，咱们再画一个剪力墙，黑色就是剪力墙，再画一根钢筋，这个钢筋，大家看一下以前经常有人问道，钢筋顺到这个位置弯折，但有说这个暗柱尺寸非常大，这个暗柱尺寸有一米长，暗柱不能算一个独立构件，无非是红色部位配筋大一些。

基础上有柱子，柱子上有楼层框架梁。支座主体和被支座的构件的关系，基础箍筋，陈教授讲这个箍筋，到柱子这一位置，要通过去。柱子箍筋到基础这个位置要基础顶，框架梁的箍筋只能到柱边。柱子是框架梁支座，柱子作为主体，楼层框架梁箍筋很显然只能到它的边缘。钢筋到哪个地方该断哪个地方该通，根据这个原理就能弄清楚。

今天要交流的问题——（和新平法有关）主要是 06G 常见节点疑惑。以及如何在软件中处理。

06G 的构造它是如何去构件的，我只是引一下平法里面的基本的东西，如何在软件里面去处理。

听过陈教授讲课的朋友，应该听过两个词“重复性设计内容”“创造性设计内容”，用一个通俗说法，来了解一下。

设计人员给出一个详细节点的情况下，又有平法图集，应以设计为准。设计是创造性内容，解决重复性内容和创造性内容才是我们解决问题的核心。图纸和平法不一样，也能应用软件进行调，也能准确计算出来。平法给我们带来什么东西，软件给我们带来什么东西，这两个问题，平法我们带来图纸变少，计算精度变高。

准确性的速度围绕重复性设计来聊一聊，我们来看一下，第一个问题。投影幕上两个词“地下室框架梁”、“地框梁”。06G 对普通框架梁作了一个描述，图纸里面，有 DL，06G 里面对地框梁有明确规定，平面里面规定室外地坪以下的梁，平时大部分算都是以框架梁，06G 明确叫做地框梁，和框架梁的计算有所不同。如果地下室有好层，除了基础梁以外，都叫地框梁。

这个概念了解以后，看看它有什么变化。（06G）

楼层框架梁必须判断纵筋的弯锚和直锚，地框梁的所有钢筋都要伸至端部弯折。

基础上的部分柱子箍筋算三分之一净高。不管几个地下室，柱根只有一个。柱根以上的层全加密，上一层梁顶至室外地坪以下加密即可。

室外地坪以下——地框梁；室外地坪以上——框架梁。

区别软件默认识别。

## 二、基础连梁

基础连梁（-6 的 70 页）。……图

## 三、04G-3

筏板较厚时，中间还加一道钢筋。

筏板厚大于  $1aE$ ，仅柱四角筋伸入底部弯折。

希望大家在 06G 铺开之前就有一个了解，角筋伸入底部弯折，这一块也需要调整，调整完了以后。

西南三省独基、承台、桩承台基础，比较多。独基的钢筋在基础底部设置一个钢筋网片，在 06G 上有变化。（46 页）基础底部规定。一种带有封边弯折；二种，基础宽度大于 2.5m 的时候，基础受力筋乘以 0.9 的系数。中间位置钢筋密一点，竖向钢筋间距没变化，变化的是横向位置。横向钢筋（长边）间距不变，短边在中部（45° 传力区域变密） 郑工上午讲课毕。

# 2008/10/10 下午 qlchen 继续讲课

上午着重讲了构造原理要点，为什么讲构造原理，我们以前总在看平法 03G101-1～03G101-6，以后可能还有新的出来。比如短肢剪力墙等。需通过建设部，看是不是明年立项。一8 是异形结构，异形是大家感到最麻烦的，比如一些斜交，坡屋面，甚至带一些拱形老虎窗，在平面里面这些构造不是太麻烦。如果大家不掌握构造原理，很可能搞不明白这些问题。

构造原理到明年出的时候，就会有相应一些著作出版，很有可能还有 103（砌体结构）、102（钢结构）。出来后顺着这些原理，大家对照着看，会发现平法构造无论多少，平法很多构造做法，在砌体结构里面也是适用的。有人问构造柱和圈梁相互交叉，怎么个叉法。应清楚，他俩不是谁往谁锚，它们完成的是同样的任务，属互为主体的交叉，不存在锚固问题，只存在贯穿问题。那么贯穿，谁在外，谁在内，也不存在这个问题，只是互相避让。圈梁里面也不存在锚固问题，只存在连接问题，到了角部转折部位，它也是弯折性连接，也不是锚固。它本身都是自己的本体构造，所以搞清楚哪些是构件本体构造，哪些是节点构造，这是第一步。就是说，首先判断谁是主体构件，谁是关联构件；再判断是不是互为主体或互为关联构件。独立承台也有些类似独立基础，承台梁也有些类似条基，所以放在一本上。例：101-5，是 08 年出

版，所以是 08G101—5。如果互为主体节点，往往在井字梁、条形基础梁上出现。条基两个基础梁相交叉，他们两个互为主体，不要认为谁往谁那锚，它都是个连接问题，不是一个锚固问题。如果有次梁，有基础次梁，那就是说，基础次梁以基础主梁为支座，主梁是节点主体，条形基础里面，出现基础次梁的次数不太多。筏形基础里面才出现较多。筏基里面两基梁交叉，如没有柱，这时会有主次梁。条基底下带有基础底板，梁互为主体，基础底板也是互为主体。这里提一个概念，封闭配筋和非封闭配筋的概念。比如说构件四个面（严格讲六个面），每个面进去都有钢筋的话，这就是封闭形配筋，但是有些结构构件，它是非封闭配筋。比如独立基础，它在基础底板配了一层钢筋网，顶部没配，属非封闭配筋。当构件只是一个方向受力时，可以采用非封闭配筋。条形基础梁里面，互要交叉互为主体时，主要控制纵向钢筋互相穿越，纵筋不存在谁往谁锚，互为主体时，箍筋可以任选一向贯通。比如井字梁，两方向交叉，任一向贯通布箍筋都可，另一方向离构件边 50 开始布。

条形基础底板是非封闭配筋，一方向贯通布置后，另外一个方向钢筋要布进来 1/4 的宽度。这 1/4 如何来的呢，大家注意，钢筋混凝土的问题不是一个精确问题，它是一个宏观的控制值问题，首先它不是一个均质结构，混凝土结构是两种材料组成，一种材料是钢筋、一种材料是混凝土，钢筋和混凝土共同工作的前提是混凝土把钢筋粘接住。还有一个线膨胀系数，任何一个物体受温度热胀冷缩影响，如果两个材料线膨胀系数不一样，那么就会脱开了各是各的。虽然钢筋和混凝土两种材料线膨胀系数接近，但仍然是有差别的，所以构件不能太长，常常会设置伸缩缝。这个问题往往不是理论能够搞清楚的，需要具体试验来验证清楚。所以我们这个 1/4 是一个概念设计，也许进去 1/5 也没有问题。所以我们不要时时处处都找科学依据，有些找不到科学依据的。科学解决的问题往往是一些均质材料的问题，而非均质问题需要通过试验来解决。

这是上午讲的一些理论。

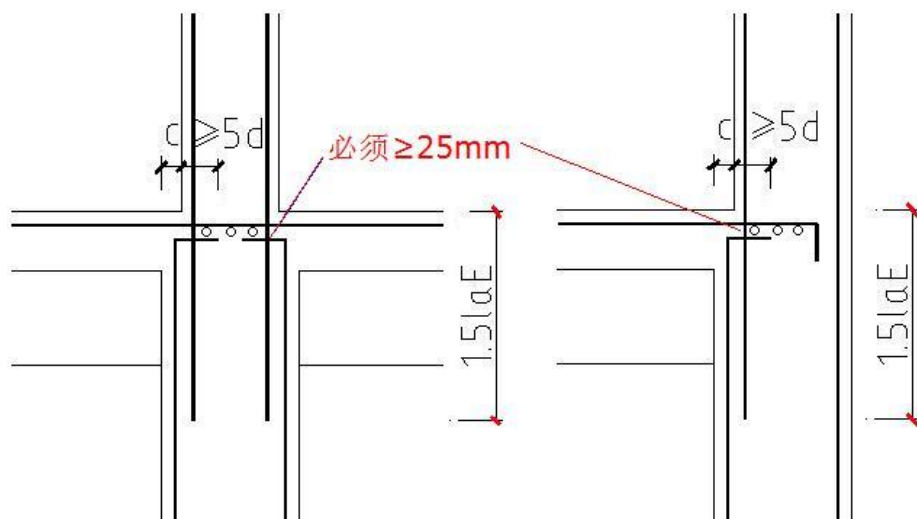
## 现在我们讲 08G101—5

先讲柱：地下室非连接区，也跟地上首层是一样，也是净跨 1/3 高度以上来连接。同时箍筋加密也是柱根 1/3 净高，现国家规定地面以上肯定是往上 1/3。地下一层是 1/3，地下二层、地下三层，还没有最后决定下来。我个人观点，地下二层、地下三层，越往下越没必要了。如果取 1/3，就没必要，有些保守，没有必要，这个我回去以后下个星期将会定。

另外柱仅仅就是锚入基础的这一块是节点关联，出了节点关联以后，柱从这个基础顶面，一直到建筑最顶层，这个柱本身都不存在关联问题了，它要么就是本体构件，要么就是节点主体构造。大家看，在这个梁柱节点位置，纵筋是完全贯通的，箍筋也是全面贯通设置。另外，柱在变截面的时候，有收头，不是锚固（看图）。变截面没有单独提怎么变，因为地下室结构，不太出现变截面的情况，所以我们没有提变截面的问题。但是在解决钢筋冲突问题的时候，实

际上也提到过变截面问题。比如说像左边这个，柱本身在框架梁节点范围，本身是节点主体，纵向钢筋不存在锚固问题，只存在连续问题，和连接问题，变截面的时候，没办法，只好下部钢筋在上部收头，上部钢筋再锚上来。而下部钢筋的弯钩，不是锚固问题，它是自己往自己锚。只是在材料理论里面，它是一个锚固问题，材料理论里面，钢筋在混凝土里面通过混凝土传力，但我们没必要往那个里面说，否则不好讲清。上部钢筋的平行净距一定要保证，柱的钢筋不要一直往上顶到梁上部钢筋。变截面处，因为下部钢筋上不去，收头后，上部钢筋插下来。这里我们定了一个 1.5 倍锚长，而不是 1.6 倍。

如果像左边这个图，相当于 100% 连接，右边反而相当于 50% 连接。但两边都是  $1.5l_{aE}$ ，而不是  $1.4l_{aE}$ 、 $1.6l_{aE}$ 。这实际上是我们专家开会时议了议，说  $1.6l_{aE}$  太长，国家(规范)规定的  $1.6l_{aE}$  长度，是根据接触性搭接试验



做出来的。接触性搭接试验定到  $1.6l_{aE}$ ，实际上不能完完全全传力，如果完完全全传力，曾经做试验，接近搭接到  $2.0l_{aE}$ ，结果还是不完全传力，这个接触性搭接是不合理的。因为钢筋混凝土工作最根本的问题，是钢筋和混凝土共同工作，要达到最大粘接强度，只要用混凝土完全把钢筋包裹起来。绑在一起了，混凝土最多包含了 70% 的样子，所以锚固率大打折扣。原来苏联的绑扎搭接，是捆绑搭接，错一定距离后，用铁丝密密麻麻捆到一起，这种不是靠混凝土连接传力，而是靠密密麻麻的铁丝粘结，而中国人把它演变成了 3 几根，结果怎么做试验都不够。实际上问题就是出在这个接触搭接上，所以我们提倡非接触搭接，而非接触搭接用不了那么长。我们现在的搭接长度，基本上就是凭概念设计概念分析，凭一些专家拍脑筋出来暂时定了，所以不需要对这些数据刨根问底，非得问到底，那没有科学依据，有时候是行政依据了。

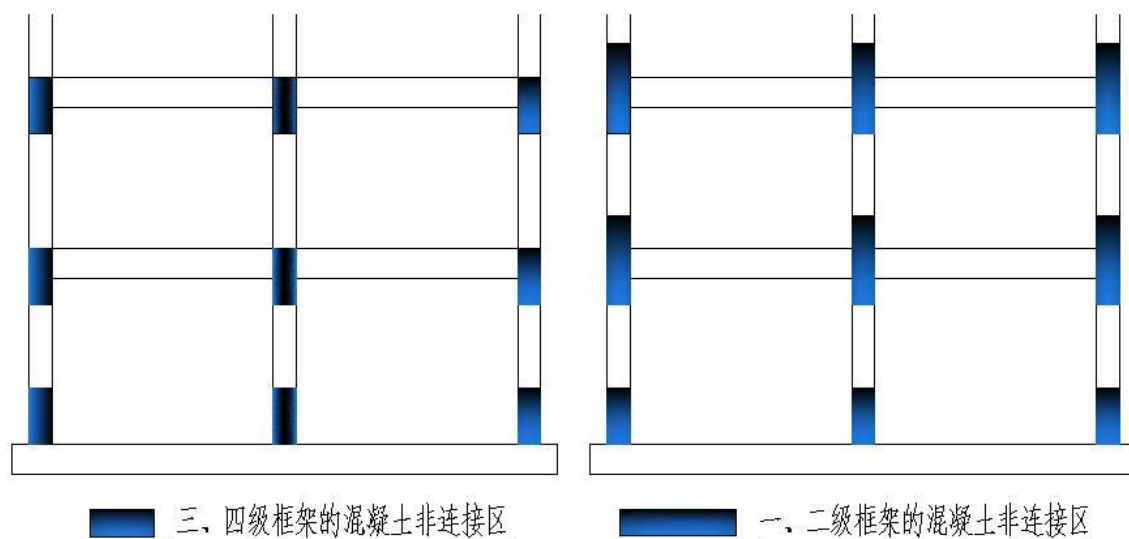
顶端框架柱的要弯钩，梁的钢筋也要过。只能顶上梁筋下弯钩，不要包到上面去，否则上面形成一个钢板，浇不好混凝土。有人问这人变截面的地方 100% 连接为什么不用  $1.6l_{aE}$ ，因为变截面的时候 100% 搭接，自然而然成了非接触搭接，而非接触搭接，用不了这么长的锚长。角筋的非接触搭接需要对中，1:12 的斜度斜过来对中连接。

101-5 上提出一个新的规定，这个新规定，可能影响到定额。因为施工方式要发生改变，既然发生改变定额中应该有所改变。我们提出一个混凝土非连接区域的概念，关于这个地方施工缝的问题，还没有定。目前规定中没有这个提法，应该说它是漏掉了，这一漏掉不要紧，为以后的结构抗震留下了很大隐患，我们现在常规施工，是把施工缝留在梁底，然后再浇梁和板，这样带来梁柱节点位置，底下一个施工缝，顶上一个施工缝。这对于节点主体构造，是非常危险的。一是有两个缝，二是大量地震破坏在柱梁节点位置，挤成灯笼状破坏。但破坏一般不发



生在梁顶，虽然梁底与梁顶只差一个梁高，实际上差了一层的量，毕竟梁要托着一层的墙，地震来时，在柱底和梁底破坏的机率太高。

发达国家的规范非常严，不准在梁底设施工缝，新西兰把施工缝设在柱中，因为柱中反弯点较小；有时如果这样施工不方便，（他们）可以设在梁顶。



我提出两个做法，一二级抗震等级，梁顶、梁底这两个范围，都是混凝土非连接区域，不宜将施工缝设在这两个区域。不能强调了半天钢筋非连接区域，就把混凝土非连接区给忘了。一、二级抗震时，可以低下去或者高上来一点。对于三、四级，可以留在梁顶，因为开会时分析到，实际施工中要高出一块是比较麻烦的，但这个也算不上一技术科学问题，只是涉及到一个钱的问题。这要做虽然造价提高，但对结构是有好处的。大量专家说，一步一步来吧，咱这一步先走到，不要把施工缝放在梁底。为什么这么多年，一直留在梁底，反映了我国设计与施工人员脱节，包括设计规范专家，光想着怎么编制规范，没有考虑施工。关于施工缝留在梁底这个习惯，规范中并没有提到它。没提到，等于默许了这个习惯，而留在梁底是非抗震时不得不实施的。因为非抗震时，梁下部钢筋在支座内锚固是接触性锚固。几根钢筋在同一层面上，而如果在插空时，可能密集形成钢板，不利混凝土浇筑。这时有人提出用细石混凝土的做法，这样也有隐患，钢筋密密麻麻成钢板，你再怎么挤也就是一些水泥浆。

**YD 注：**筏板与墙柱根部的连接之“混凝土非连接区”实行的可行性不大。延续多少年的传统做法，有合理的一面，还得继承。基础筏板与其上柱墙在底部一起浇筑混凝土，支模难度大，不是加些钱就可以实现的，就好比汶川地震，把好多山都劈开来了，不是有钱就可以遏制地震把山劈开的。

柱梁节点中标号（混凝土强度等级）不同时，咱们行业的一个潜规则，是全都是按梁来的。而这样实际上非常危险的，柱是节点主体啊，是必须要用柱的强度等级的，如果用梁的，相当于一强一段弱，而正在这个节点处弱下去。施工缝留在梁顶，可以把柱混凝土一次浇到梁顶，保证柱的质量。

框架梁的标准设计上，体现了即将推出的构造原理，反构件本体构造和节点构造分开表达，注意 101-1，既画了本体构造长度的延伸、断开、连接、锚固。也画了关关节点的延、断、连、锚。本体构件的锚固一般不变，而节点构件就会有多种情况。在一5上，非常清楚的

只表达本体构造，节点引一句“节点构造按端部节点构造”，弯锚和直锚分开画。在中间支座处，采用非接触搭接锚固，结构设计有一个原则，能通则通，但这个是能通则通，是给施工人说的，不是给造价人说的。有时定尺长度不够两跨，只够一跨多。不能说多多少是多少，要吧穿过支座能通则通，但穿出支座之后，在哪里连是有规定的。应在端部三分之一区域，并离开加密区来连接，而满足这个条件的钢筋，也不常有。实际施工中还是一跨一锚，实际造价中，也可留有余地，按用量多的计量。

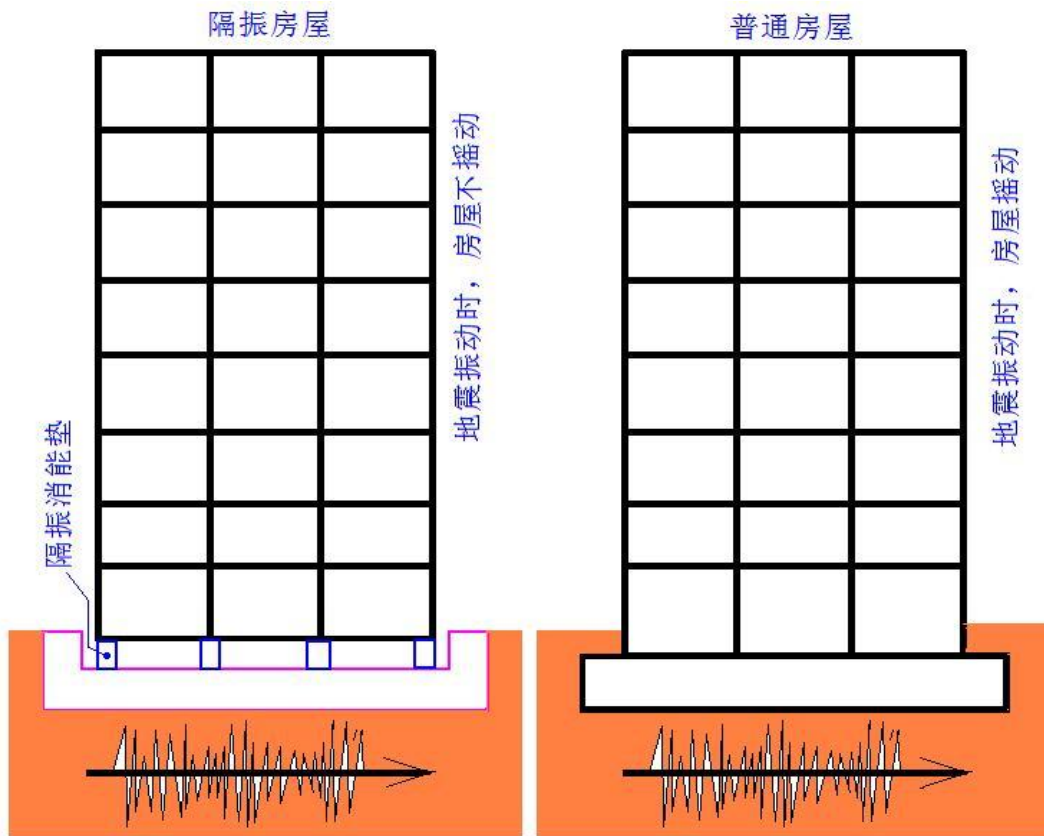
注意中间支座的变化，原来的第一排  $1/3$ ，第二排  $1/4$ （按左右两跨的较大跨），还补充了非通长筋的第三排筋  $1/5$  伸出，且不得小于  $1.5$  倍梁高。现在大跨按大跨的  $1/3$  或者  $1/4$  不变，对于小跨这边，取左右两跨的平均值的  $1/3$  或者  $1/4$ 。这个对于  $-1$  的变化，就是使上铁的长度短一点了，这个无所谓谁对谁错，只能说哪一个合理性更高的问题。无外乎一个节约一点。专家会上说，我们一直在编规范，我们都有原则，就是保持一致。我说如果前面一些错误，现在一直延续？他说：是，说这样可以避免一些麻烦。我认为我们应该在否定中进步，在扬弃中提高。101-5 对 101-1 应体现五年（来）的技术进步，而且并不说哪个是对错问题，你用哪个都没有错，可由使用者自行决定，出了  $-5$ ，你用  $-1$  房子也不会塌。

这里讲个问题，101 推出的左右两跨取较大跨的  $1/3$ ，不是一个容易的过程。当初定这个开了好几次会，最终同意了我的  $1/3$  意见，且最后为遵守参与人的意见，取了保守的左右两跨较大值的  $1/3$ 。上部受力钢筋的截断，我们的规定跟规范规定不一样，规范规定非常严格，严格到天衣无缝，非常严谨，它怎么规定，是受力钢筋的节点截断，要在内力不需要这根钢筋的那一点，然后加一个锚长，这个是非常严格严谨，好象是天衣无缝。但是自从这个规定出来以后，全国设计院无法执行。那么多跨那么多梁，我怎么去找那个内力不需要这根钢筋的一点，也会给施工造成麻烦。当你的规定严谨到无懈可击的时候，哲学有一个观点，你这个规定可能是伪的，可能是错的。因为你太完美了，而自然事物永在发展，永无终结。没有脱离实际的理论，如果完完全全脱离实际，就是个伪理论。问题出在有些问题通过专业本身突破不了（所谓功夫在诗外），于是我们在哲学角度上来突破它。两个问题，你一定要掌握了真实的内力点，有没有真实的内力，第二个问题，我们能不能求解得到这个真实内力。第一个问题，是肯定存在的。但第二个问题，我们得不到它。工程分析中不存在精确解，只存在控制解。比如说设计中我们砌体上是把它当作均布荷载，实质上显然不是均布荷载，如它两边有墙拉结等等因素。我们应当非常清楚，规范不是科学规范，是技术规范。技术和科学不是一回事，严格讲科学是没有规范的，科学是发现自然界规律，如果自然界规律被你给规范了，那反而不符合规律了。而技术是有规范的，是统一人们的行为，这也是今年提出的新观点。我们业界有一个错误的认识，科学技术上要统一思想。实际上，科学技术上不可能统一思想，不然没有发明创造了。所以我们一直提解放思想，你用统一思想和解放思想互相矛盾。技术规范在实验里面说是可以的，但在具体工程不存在，具体工程中是很多内力组合，不存在精确解。由于找不到内力不需要的点，于是全国无法实行。全国各地设计院不约而同的采用  $1/3$  净跨，已实行了 40 年，各个设计院，非贯通筋就在  $1/3$  处断，而这么多年没有哪根梁断，这个是真凭真据，于是国家同意了我们这个  $1/3$ 。为保险取大的，当时我提出，保险应保险在小跨，不是保险在大跨。为照顾大家观点，两边都取较大跨的  $1/3$ 。而两跨平均值的  $1/3$ ，这个规定，是对框架梁的规定。连续梁来说，还是左右两跨较大跨的  $1/3$ ，因为连续梁中间没有柱子来隔开它，它们是一般大的。

## 回答听友问题

有位同志提问题，框架梁和框架柱抗震，基础梁或者楼板楼梯不抗震，这个对不对呢。他感觉不对，他说地震一来，整个楼都在晃。

这里说一下，楼房晃，它有个毛病，它会把地震加速度放大，风引起的晃动，是地面不动，仅仅上部动，不存在加速度的放大问题。地震时，房屋摆动，它的根也在动。地震加速度至少放大 2.5 倍，甚至更多。所以我们限制房屋高度。



提一个隔震问题，（图说，上部不跟着底下地震晃动），我们将编金属隔震（垫）规范。国家提出，小震不坏，中震可修，大震不倒。成都中震为 7 度，小震是 6 度以上，大震 8 度。隔震好处，就在于大震变成小震，不要认为没有办法对付地震，不能老持有抗的思路，抗是必要措施，但不是将来的发展方向，无数事实证明，跟老天爷抗没有好下场，不是想抗就能抗过它的。我们的隔震思想，就是适合自然，而不是抗。

回到刚才问题，怎么基础、楼板等不抗震呢。这里说明，地震一来，主体结构晃动最大，地震来时剪力墙是第一道防线，柱是第二道防线，框架梁不是防线，是协助框架柱耗能，因为它跟框架梁钢结在一起。它跨着框架柱拧来拧去的，但是楼板不拧来拧去的，另外非框架梁或楼板是支在梁上，不是支在柱上的，不跟着拧着耗能。或者它虽然跟着，但是它起的作用很小，所以即使整个房屋抗震设防，非框架梁也是不抗震的，板也是不吸收地震能量的。地震能量耗掉之后，地震就不会把房屋催垮。所以地震的时候房屋要摆起来，如果不摆起来就会把地震全吸收了。

基础为什么不抗震，基础受横向作用力，力有大小、方向、作用点。地震来时，力的方向是水平在动，基础只是一个点，这个点需要抗什么震呢？



大家还要注意一种特殊情况，上面说楼板不抗震，而转换层的楼板是有抗震的，转换层的板厚我们要求不小于 200mm，转换层的这个板是抗震的。而这个时候楼梯也不抗震，它起不到抗震作用，因为它不跟框架连在一起，它不直接接受地震力的冲击，它不跟着整个结构移动，不需要抗震。即使是全抗震的结构，有些构件也不抗震。

## Qlchen 继续讲课

框架梁的节点问题，在端支座，有两种锚固方式，一种是弯锚，一种是直锚。101-5 中提出一个非止锚区概念，这个概念对直锚是没有影响，问题在弯锚上，-1 上讲一句“伸至柱对边，柱纵筋内侧，然后要 $\geq 0.4l_{aE}$ 。”如果伸到柱对边，已经有了  $0.9l_{aE}$  了，还弯 15d，是不是有些浪费。很多人对这个有意见，可不可以过柱中线 5d 就加弯钩。于是-5 上提出，只要过了非止锚区，并且过  $0.4l_a$ ，就可以弯钩了。

“柱外边”是一个模糊概念，从两个角度分析，如果是过了柱中线 5d，够了 0.4 倍锚长，但是我可能要说你这大半个柱子不可靠，必须伸到头去弯。这个前提不存在。第二点，既然过柱中 5d，过一锚长就可以截断，为什么过 5d，够  $0.4 l_{aE}$  不可以弯钩，专家回答，过中线加 5d 够锚长，说明柱子很大。但是刚过  $0.4l_{aE}$  锚长，说明这个柱子不大，所以应使劲往那边伸到端部弯钩。我说如果你这个说法成立，必须有另外一个前提，就是大柱子必须比小柱子可靠，可是哪里有这个前提，小柱子可靠度跟大柱子可靠度是一样的。最后达成一个会议纪要，标准设计院和建设院，毕竟他们是负责规范，我们负责标准设计。两方要协调，于是照会过去了。因为中国语言是很有趣的，他们都是分析性语言。

我们国家每做一点小的改进，并不是一件容易的事情，大量的专家得过且过，它管你那些啊，那些与我没关系。大量的人知识创新喊得很响，但是都是叶公好龙，很多人都这样。

地下非框架梁，在地下室里面，叫做地下楼层次梁，还有基础梁，基础次梁。如果要采用开口箍，是有几个条件，一个条件板的厚度要大于等于 120mm，这是第一个条件，我们会在制图规则里面，有规定。采用全部的开口箍，还是若干开口箍，或者几比几比例。将来如果遇到这样的设计，咱们的软件也会识别。

抗震框架梁都用开口的箍筋，当时我问他们，欧洲英国规范我们知道，都用开口箍，而现浇板的负弯矩筋，就把这个箍筋完成了一个封闭，英国不一样，英国底下那个地板块，老在动。寿命最长的建筑是砌体结构，而钢筋混凝土结构用不到太多时候，因为混凝土碳化，混凝土本身是一个弱碱性，浇好之后。有一个好处，它们会产生一个钝化膜，可以制止钢筋的氧化，但是撑不了几百年更长时间。个别楼有 60~70 年的，重要的有 100 年的。为什么大部分说 50 年的使用时间呢，这个 50 年并不是说 50 年以后就会破坏。针对碳化有一个最小保护层厚度原因。加构造柱，加圈梁，圈梁也不是梁。只是和构造柱一起横向竖向把砌体一个五花大绑起来，把砌体紧紧咬住。由于我们国家在五几年的时候用开口箍，现在都没有了，都打成套子了。只要是非框架梁，完全可以采用非开口箍。有些情况下，当梁受扭的时候，有的梁有承受扭矩，这是一个问题，第二个问题，地震来了怎么办，人家的观点，跟咱们不一样。发达国家和发达地区（与我们）的区别，台湾和日本，最薄的板（厚度 $\geq 120\text{mm}$ ），无论跨度多大，不是为了满足受力要求，中国主要是满足受力要求，他们是满足耐火时间要求，必须达到 2h 以上。

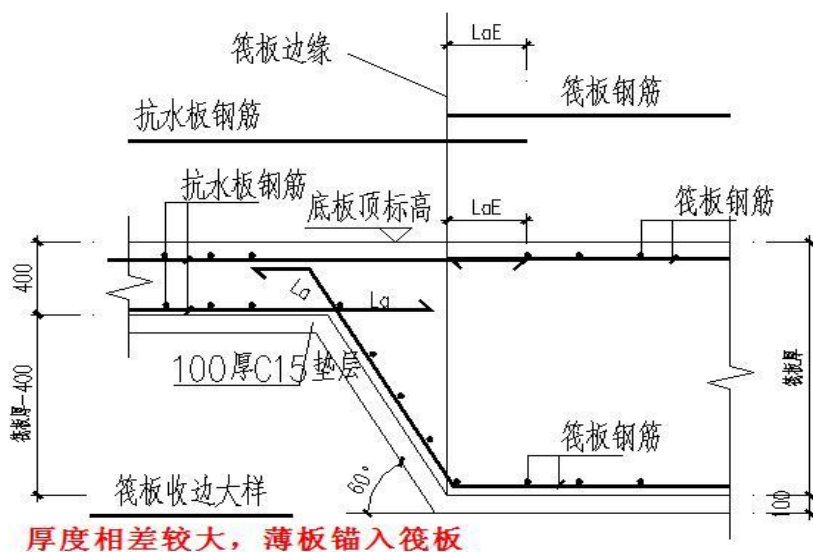
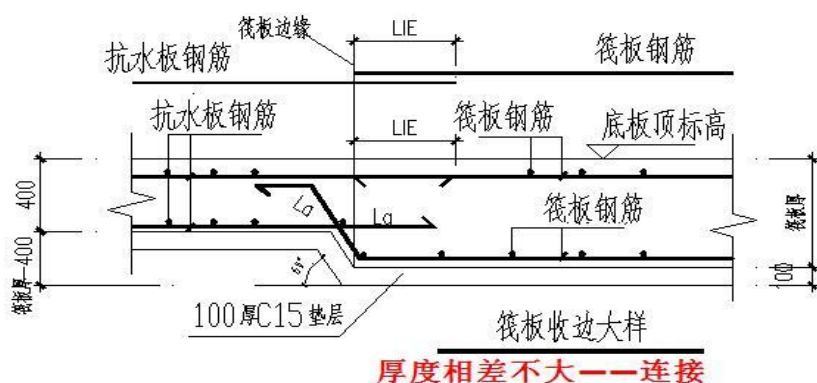
我们曾推出了下部钢筋不完全伸入支座构造，非抗震的非框架梁，也就是地下都是次梁，没必要把下部钢筋全部伸入支座。地下室埋得很深，都达到 2m 或 3m 这么厚，地下室的顶板非常大。然后次梁也非常大，底下配筋相当多，没有必要全伸入支座，可以提议具体设计者，标出哪些不伸入支座。我们还推出梁侧面筋构造，规范里面规定，当梁的腹板高度大于 450mm 的时候，要设侧面筋，不大于 200mm。

当两个构件互为关联构件时，保持一个连接就可以了，但是，它有规定，互为关关节点。

## 回答听友问题

问：一些住宅小区，塔楼筏板与地下室防水配筋地坪之间的钢筋或连接或锚固，可不可以用板厚之比 1:2.5 为界限？

当防水配筋地坪厚度：塔楼受力筏板厚度 $\geq 2.5$  时，考虑较薄的防水配筋地坪钢筋锚入塔楼受力筏板；当防水配筋地坪厚度：塔楼受力筏板厚度 $< 2.5$  时，考虑较薄的防水配筋地坪钢筋伸入塔楼受力筏板，与塔楼受力钢筋连接。



答：这个同志很有施工经验。两个刚度（高度）相差很大的时候，（筏板）作为一个刚度很大的支座，筏板是本体构件，防水配筋地坪是关联构件，筏板钢筋到筏板边缘收头，防水配筋地坪钢筋锚入筏这个筏基里面，锚进去就可以了。但是假如，这个筏基底板不厚时，这时候就不是一个锚固关系，考虑百分之百搭接，什么时候考虑百分之百搭接，什么时候锚固，就是考虑高差，如果高差是厚度 1.5 倍以上要考虑锚固，如果小于 1.5 倍，就按连接考虑。

问：深梁和吊筋按照以往经验，吊筋高度按次梁高度加 50mm？

答：这种做法是对的。

次梁支到深梁上，和支到（与次梁尺度）差不太多的主梁上(是)不一样。

刚度较小的次梁搁置高度比其大出许多的深梁相比，刚度相差悬殊，不要再沿用一般构造加吊筋的做法。

问：板的上部筋锚固  $1a$ ，抗震中是否把  $1a$  变为  $1aE$ ？

答：不是。非框架梁、楼板、楼梯都不抗震，包括筏形基础梁板，都不抗震。但锚入基础的柱插筋要按抗震考虑。

问：在计算屋面框架梁中，图集中两种节点做法，请问计算中按哪一种？101—1 里面柱顶，框架顶部端节点构造中，两种构造方式，一种梁钢筋到梁底，柱跟梁弯折  $1.5laE$  锚长。另一种梁筋下来  $1.7laE$  与柱竖向搭接。

答：我个人认为两个都有问题。现在的问题，是在预算中肯定不一样，按哪一种预算钢筋，看哪一种多就按哪种。

听友建议：《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》(04G101-3)(筏形基础)在基础梁端部无外伸时的 3 个构造，图集将两侧钢筋上下口接，没有把柱外侧纵向钢筋口住套牢，建议在图集升版改上下口接为水平口接，将柱外侧纵向钢筋口住套牢。

答：这个同志很有工程经验，这个同志的建议是对的。

问：框架梁跟剪力墙连接时，这时剪力墙端部肯定要有个端柱，此时把梁跟端柱连接起来，完成框梁连接。

答：这个问题很可能是梁支到剪力墙侧面，而墙不是太厚，—1 和规范里面都没有说要一个  $1aE$ ，101—5 中，把这种梁叫做支到剪力墙上的地下楼层次梁。

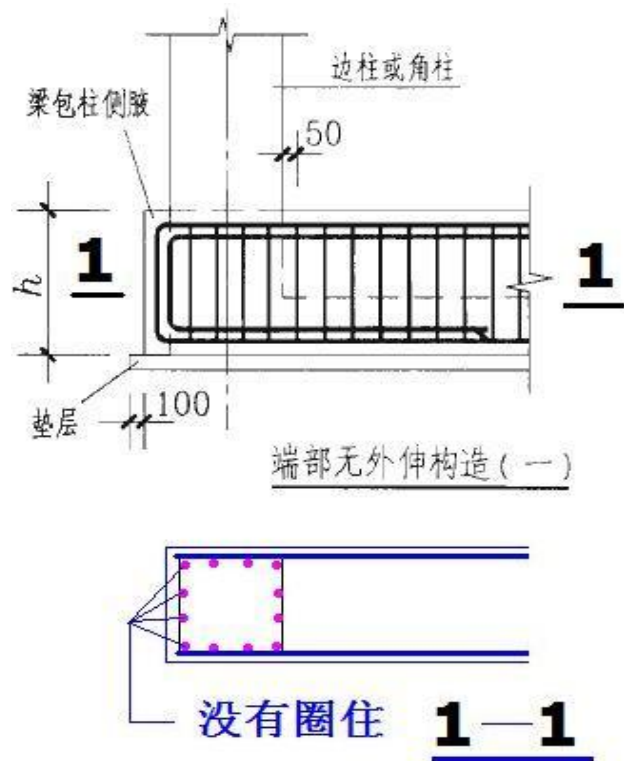
跟框架柱连起来的梁才叫框架梁，跟剪力墙连接起来的是次梁，不是框架梁。

问：XL 在屋面层和中间层的锚固是否一样？

答：完全不一样。到屋面上，主筋有一个保护层，必须到屋面框架梁的主筋下部锚进去一个锚长还要加弯钩，这个特殊构造没有推出来，以后我们会推出。

问：还有 03G101—1 和 06G101—6，不同时，按哪个做。箍筋要求不一样，06G101—6 中间可以全部采用开口箍。

答：这个同样不存在哪个对错，宜遵循设计要求，用哪个都没有错。



问：怎么区分是基础梁还是非基础梁？

答：基础梁受力方向是向上的，当然有往下的力，然后往上的力更大，除了基础梁，承担的力是向下的，到了基础，是基础底面的颈缓力（方向往上）。

问：屋面梁，直锚如果满足，是否还做弯钩？

答：直锚的前提时，锚到横向钢筋对它有约束的支座里面，这时直锚可以，如果上面没有横向钢筋对它约束，这时一定要设弯钩。

问：101-1 中规定搭接长度不少于 300mm，为什么有设计院规定分布筋搭接为 200mm 的？

答：这里提一个等级问题，分为受力钢筋（受拉、受压）、构造钢筋、分布钢筋。这个 300mm 只是用于受拉钢筋的最小搭接，而且你看架立筋搭接长度我们才规定 150mm。最低等级的分布钢筋，严格来讲，没有搭接长度的要求。把受力钢筋绑扎成网。你再问他为什么写 200mm 呢，我说人家愿意写 200mm，实际上这个地方定为 100mm 就可以，因为它只是分布筋。

——我要坐飞机去了！

余 宽 2008-10-10 速录于成都西南交大学生礼堂