

悬臂梁的箍筋为什么要加密布置？

这个问题好像很奇怪，因为大多数的技术措施或者是设计建议，都要求加密布置，于是这个手段似乎就成必须的设计手段，现在的工程师喜欢以规范为准，但是翻遍规范，也没有那一条规定悬臂梁需要加密箍筋，这就有意思了，到底是什么原因使工程师热衷于加密悬臂梁的箍筋？

先声明一下，我的看法是个人看法，可能全都不对，所以你需要斟酌一下是否往下看，免得人家认为我乱说结构的秘密。

首先需要明确一下什么是加密？以我有限的学习经历和看书量来看，在没有抗震设计以前，箍筋好像没有加密一说。国内最早参考苏联的《地震区建筑规范》只有防震腰箍，比较古文化，我看了半天应该与梁的箍筋没多大关系。国内最早的混凝土规范是 BJC21-66，有专门的箍筋一节，在第七章构造要求的第六节共 7 条，总体而言，我的看法是早期对于构件抗剪分析不太重视，因为这一节中第一条的核心意思是，能不设箍筋就不用放箍筋，而且箍筋计算是放在正截面计算的章节里，咱家当年穷，棒子面得胡在抗弯上可以理解。虽然现在很多书还在延续这个说法，好像没有谁去这么执行，抗剪还是很重要的，以现在混凝土规范目录为例，抗剪计算是重要章节。

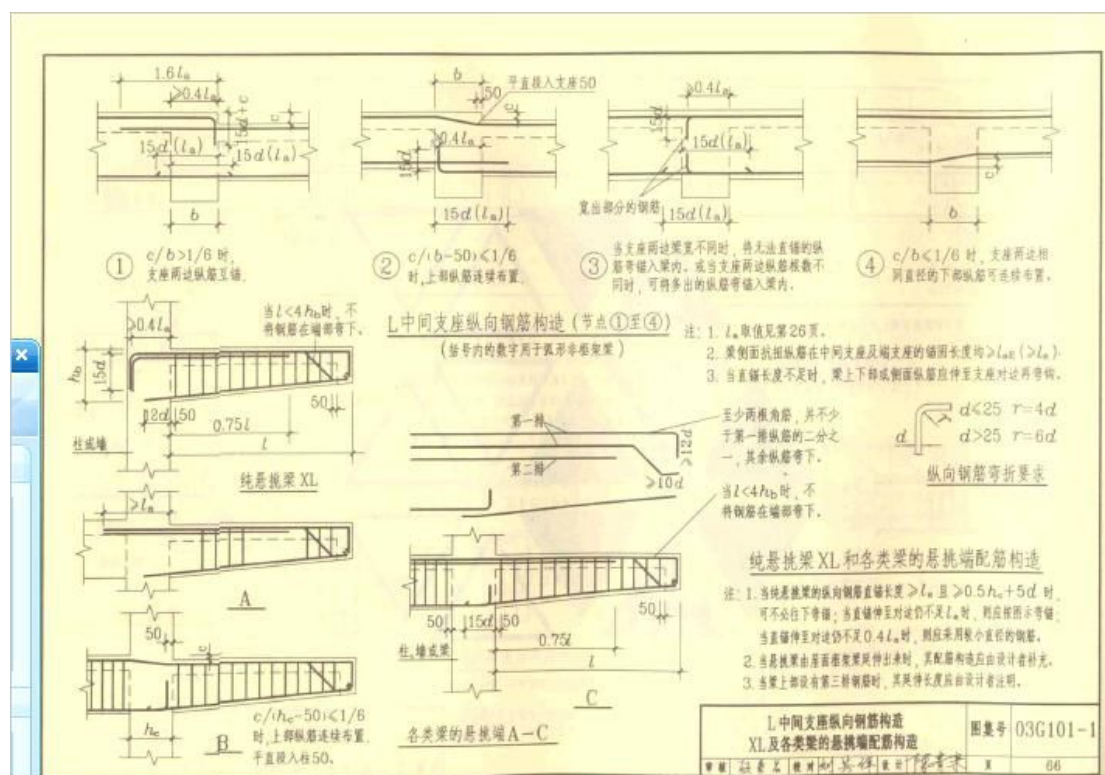
6.2 正截面承载力计算	34
6.3 斜截面承载力计算	54
6.4 扭曲截面承载力计算	64
6.5 受冲切承载力计算	73
6.6 局部受压承载力计算	77
6.7 疲劳验算	80

后来地震像唐山大地震，我们工程师也是聪明人，看了一堆残檐断壁，琢磨好多事，其中框架结构抗震构造是重要研究成果，其中有一条就是箍筋设置，纵筋没有箍筋约束，地震的时候还不跟面条一样，端部受力最大，箍筋加密可以有效提高延性，同时可以实现塑性较

的安全性，于是有了加密一说，当然这是我的看法。

但是什么是加密，我一直很怀疑的，因为以前的规范说可以设箍筋，箍筋的间距最大 200，所以很多人认为 100 就是加密，我就居心叵测地想，难道正常 300 的间距，150 就不是加密，如果我不怕费钢筋，正常布置 50，难不成做到 25 的加密间距，直接用钢板把混凝土梁包起来，是不是更好？

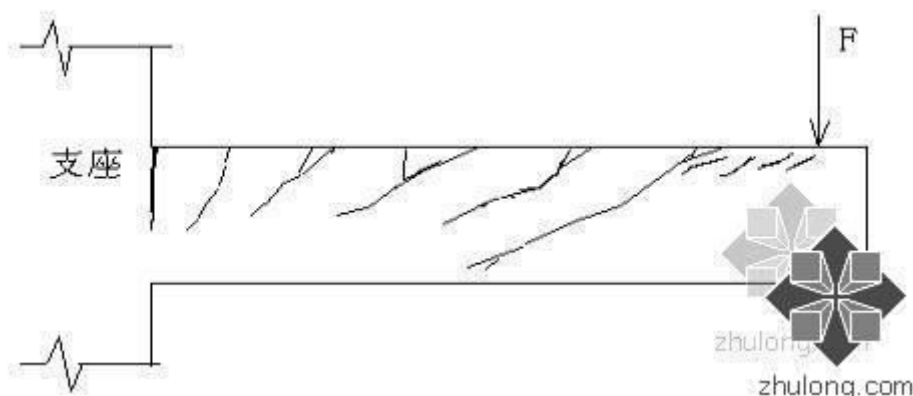
抛开概念设计，结构设计其实一直都在玩计算内力是多少，构件的抗力是多少，只要构件抗力大于内力，我们就齐活的事情，如果悬臂梁的箍筋计算满足内力要求，为什么还要进行加密？实际上有很多人认为没必要加密，于是就不加密，规范都没说要加密，为啥去加密？理由很充分哈，再看看大家熟悉的 101 图集：



03 版的凑合看吧，写得秘密麻麻马都是有关纵筋问题，关于箍筋跟普通梁一样离支座边 50 开始布置，想想也是标准图集也是我们大家这样的人编的，这能出什么花？

不过以纵筋布置的原则来理解箍筋也是可以的，我向来喜欢瞎联系，我的看法是先看下

面这张图：



- 1、悬臂梁不同于框架梁，框架梁的箍筋加密做法是抗震设计构造要求，这一点你们比我还清楚，所以悬臂梁的箍筋配置方法不会与框架梁相同，我觉得这是关键之所在。
- 2、悬臂梁是单支座，无多余约束构件（这个应该明白是怎么回事吧），因此防止因构造破坏导致悬臂构件失效是钢筋布置的指导原则。
- 3、悬臂构件在多数工况下，是全部承受上部弯矩的构件，根部弯矩最大，剪力因受力情况不同，可能是根部最大，也可能全梁一致。
- 4、悬臂梁存在斜弯现象，悬臂根部的弯矩和剪力最大，如果说这个地方不加强好像说不过去。
- 5、悬臂梁在受力情况下，存在撕裂作用引起斜向裂缝，见上图，如果对这个体会不深的话，可以回家把你家珍藏的象牙筷子，放在桌边掰一掰，只要你的象牙筷子够多，你会发现象牙断裂的位置不见得是在根部，这就是斜弯失效和撕裂效应的结果。
- 6、悬臂梁的弯剪效应与普通梁的弯剪效应不相同。
- 7、其实加不加密关键看悬臂梁的受力情况。

好像没说是否需要加密箍筋哈，就当我也没搞清楚！