

您了解“Lg”吗？

王志华

混凝土结构施工图 XXG101 系列图集每一次实施后盈建科施工图软件也都会及时跟随图集的制图规则进行更新。

设计师在用新版本施工图软件生成梁施工图后，会觉得生成的施工图跟以前的设计习惯差别大。产生软件是不是设置的有问题或者软件出错了等等诸多疑问。其中有较多工程师咨询非框架梁名称为什么是“Lg”？原位标注“g”代表什么意思？

本次周刊为大家总结了“Lg”和“g”的由来及软件中的实现。

1. 什么是“Lg”和“g”？

先来看下图集对“Lg”和“g”的定义：

- 1) 在《22G101-1》第 1-23 页表 4.2.2 注第 3 条中提到：本图集中非框架梁 L、井字梁 JZL 表示端支座为铰接；当非框架梁 L、井字梁 JZL 端支座上部纵筋为充分利用钢筋的抗拉强度时在梁代号后加“g”。

注：1. (××A) 为一端有悬挑，(××B) 为两端有悬挑，悬挑不计入跨数。

【例】KL7(5A) 表示第 7 号框架梁，5 跨，一端有悬挑；L9(7B) 表示第 9 号非框架梁，7 跨，两端有悬挑。

2. 楼层框架扁梁节点核心区代号为 KBH。

3. 本图集中非框架梁 L、井字梁 JZL 表示端支座为铰接；当非框架梁 L、井字梁 JZL 端支座上部纵筋为充分利用钢筋的抗拉强度时，在梁代号后加“g”。

【例】Lg7(5) 表示第 7 号非框架梁，5 跨，端支座上部纵筋为充分利用钢筋的抗拉强度。

4. 当非框架梁 L 按受扭设计时，在梁代号后加“N”。

【例】LN5(3) 表示第 5 号受扭非框架梁，3 跨。

2) 梁截面尺寸，该项为必注值。

当为等截面梁时，用 $b \times h$ 表示；

当为竖向加腋梁时，用 $b \times h \ Yc_1 \times c_2$ 表示，其中 c_1 为腋长，

c_2 为腋高(图 4.2.3-1)；

- 2) 在《22G101-1》第 1-27 页 4.2.4 条第 5 款中提到：代号为 L 的非框架梁，当某一端支座上部纵筋为充分利用钢筋的抗拉强度时；对于一端与框架柱相连、另一端与梁相连的梁(代号为 KL)，当其与梁相连的支座上部纵筋为充分利用钢筋的抗拉强度时，在梁平面布置图上原位标注，以符号“g”表示。

5) 代号为L的非框架梁，当某一端支座上部纵筋为充分利用钢筋的抗拉强度时；对于一端与框架柱相连、另一端与梁相连的梁（代号为KL），当其于梁相连的支座上部纵筋为充分利用钢筋的抗拉强度时，在梁平面布置图上原位标注，以符号“g”表示（图4.2.4-5）。

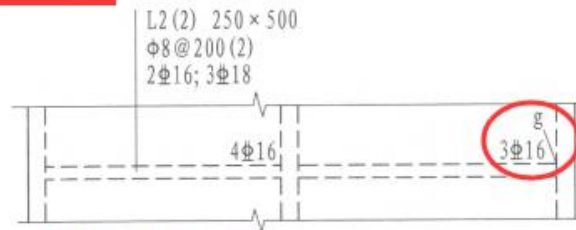


图4.2.4-5 梁一端采用充分利用钢筋抗拉强度方式的注写示意

注：“g”表示右端支座按照非框架梁Lg配筋构造。

3) 在《22G101-1》第2-40页注第七条中提到：图中“设计按铰接时”用于代号为L的非框架梁，“充分利用钢筋的抗拉强度时”用于代号为Lg的非框架梁或原位标注“g”的梁端。

注：1. 跨度值 l_n 为左跨 l_{n_i} 和右跨 $l_{n_{i+1}}$ 之较大值，其中 $i=1, 2, 3...$

2. 当梁上部有通长钢筋时，连接位置宜位于跨中 $l_n/3$ 范围内；梁下部钢筋连接位置宜位于支座 $l_n/4$ 范围内；且在同一连接区段内钢筋接头面积百分率不宜大于50%。
3. 钢筋连接要求见本图集第2-4页。
4. 当梁纵筋（不包括侧面G打头的构造筋及架立筋）采用绑扎搭接接长时，搭接区内箍筋直径及间距要求见本图集第2-4页。
5. 当梁纵筋兼做温度应力筋时，梁下部钢筋锚入支座长度由设计确定。
6. 梁侧面构造钢筋要求见本图集第2-41页。
7. 图中“设计按铰接时”用于代号为L的非框架梁，“充分利用钢筋的抗拉强度时”用于代号为Lg的非框架梁或原位标注“g”的梁端。
8. 弧形非框架梁的箍筋间距沿梁凸面线度量。
9. 当端支座为中间层剪力墙时，图中 $0.35l_{ab}$ 、 $0.6l_{ab}$ 调整为 $0.4l_{ab}$ 。

大家可以发现，以上条款均提到了“充分利用钢筋的抗拉强度时”，那么什么是“充分利用钢筋的抗拉强度”呢？

在《23G101-11 G101 系列图集常见问题答疑图解》第4-17页中对【充分利用钢筋的抗拉强度时】进行了定义：指支座上部非贯通钢筋按计算配置，承受支座负弯矩。

4.11 非框架梁上部纵向钢筋在端支座锚固时，“设计按铰接”和“充分利用钢筋的抗拉强度”应如何理解？当端支座宽度不足时，如何处理？

1 非框架梁上部纵向钢筋在端支座锚固时，分为“设计按铰接”和“充分利用钢筋的抗拉强度”两种情况，按G101系列图集平法标注应注意以下几点：

1) 当非框架梁端支座“设计按铰接”时，梁代号为L、JZL。“设计按铰接时”指理论上支座无负弯矩，但实际上仍受到部分约束，因此在支座区上部设置纵向构造钢筋。

2) 当梁端支座上部纵筋考虑为“充分利用钢筋的抗拉强度”时，在梁代号后加“g”，即Lg、JZLg；或在梁平面布置图上原位标注“g”。“充分利用钢筋的抗拉强度”指支座上部非贯通钢筋按计算配置，承受支座负弯矩。

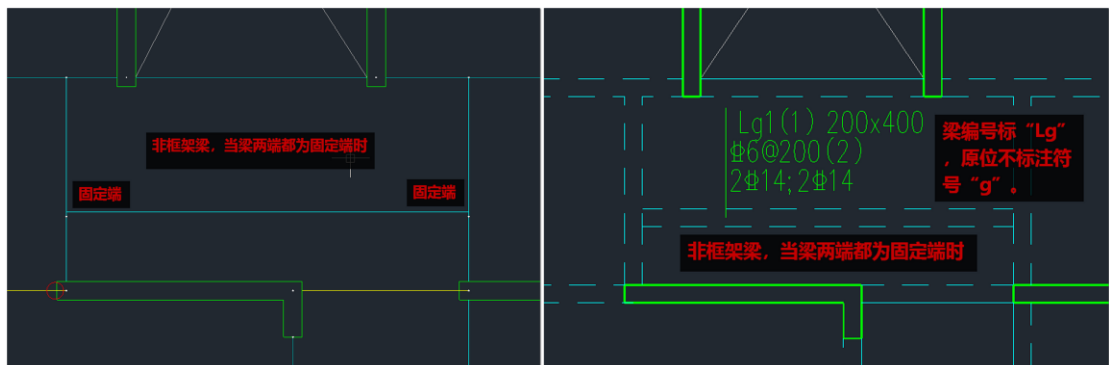
2. 软件中的实现

通过上文我们对什么是“Lg”、“g”和“充分利用钢筋的抗拉强度”有了一定的了解，接下来看下软件中是如何实现这些的。

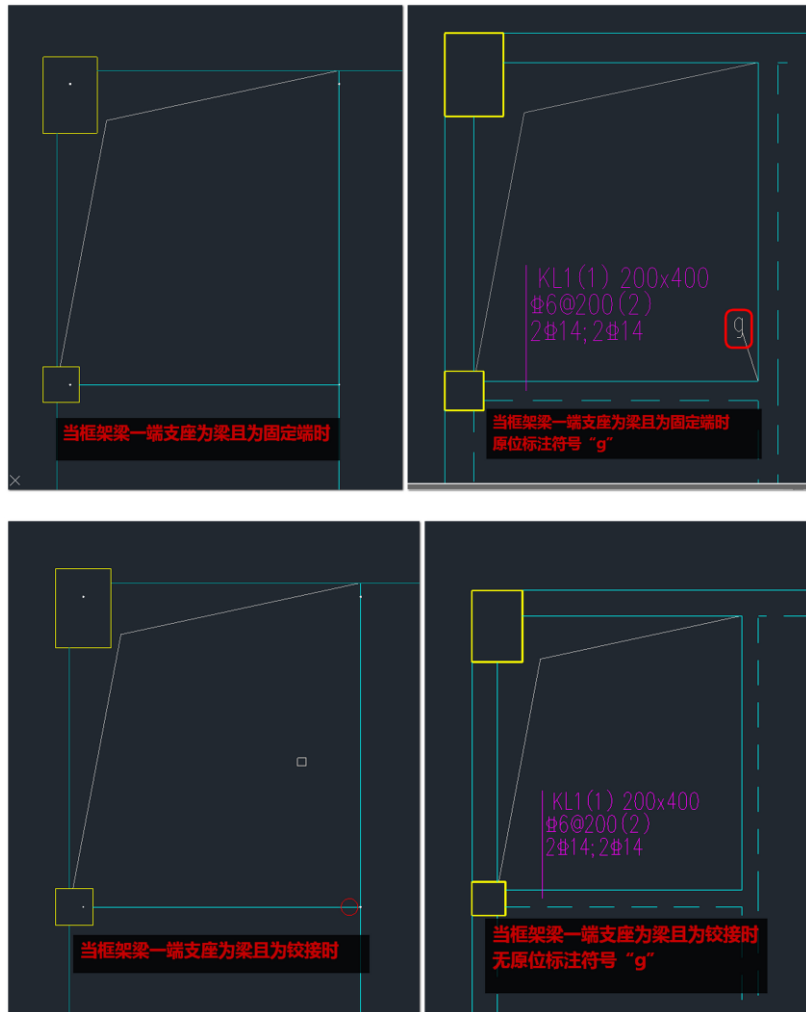
1) 首先在程序前处理——特殊梁中，当梁端不设置铰接时（后文称为固定端）认为构件设计时是按“充分利用钢筋的抗拉强度”，梁端一般会有计算负弯矩值；反之，梁端设置铰接认为构件设计时是“设计按铰接”，梁端无负弯矩值。

2) 其次在程序梁施工图模块按以下原则处理：

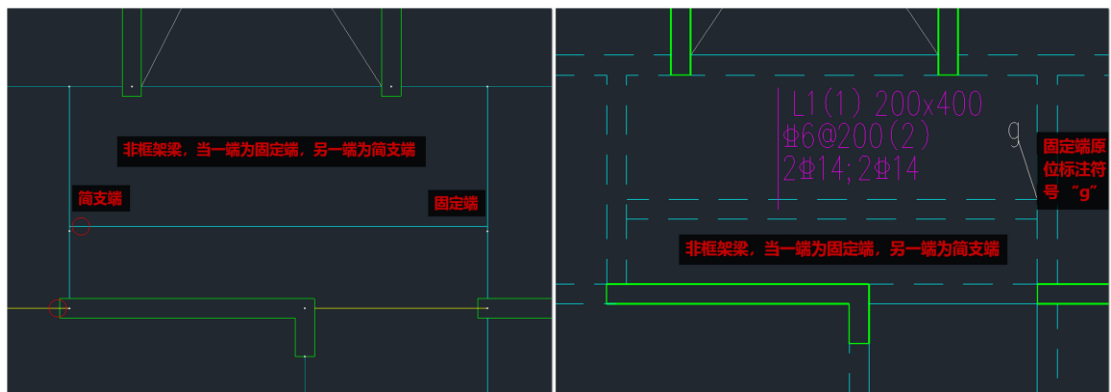
① 当非框架梁（或井字梁）梁两端均为固定端时，梁编号标“Lg（或JZLg）”，原位不标注符号“g”。



② 当为框架梁，其中一端与梁相连且为固定端时，在原位标注符号“g”；



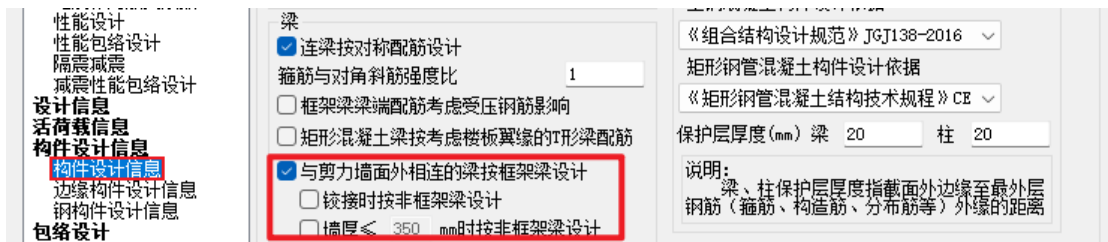
③ 非框架梁（或井字梁），当一端为固定端，另一端为简支端，梁编号标“L”，在固定端位置原位标注符号“g”；



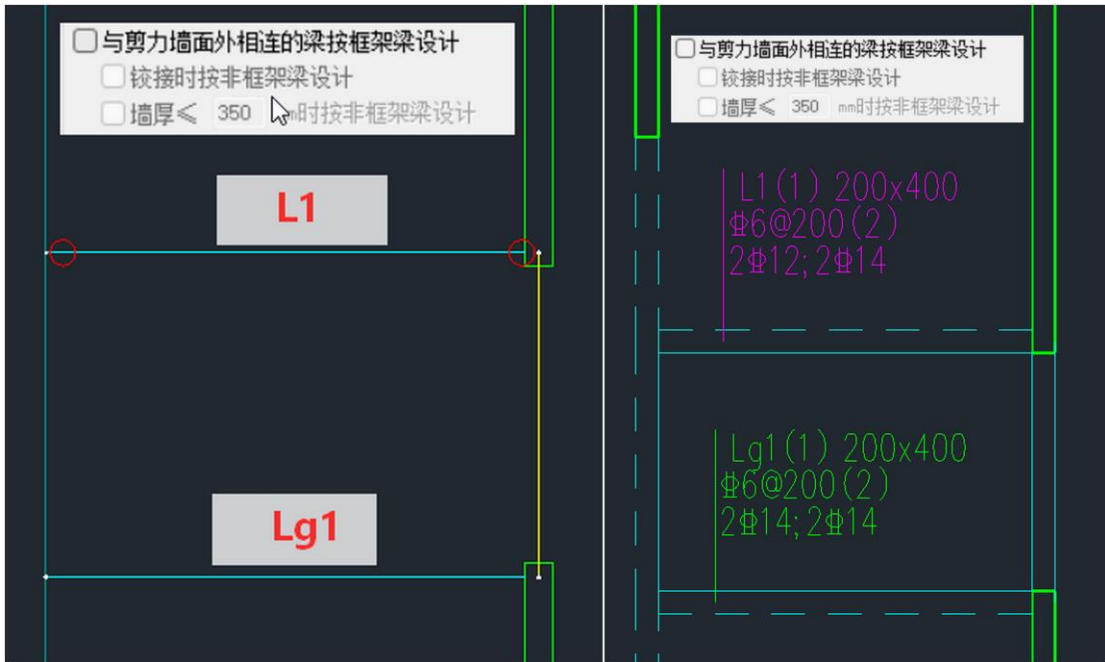
可以看出，程序生成的施工图无论集中标注还是原位标注可以与图集要求契合。

3. 相关参数

在这里有一个与“Lg”和“g”生成相关的选项需要提一下，即前处理计算参数——【构件设计信息】中【与剪力墙面外相连的梁按框架梁设计】及其两个子选项，分别是【铰接时按非框架梁设计】和【墙厚 \leq (xx) mm 时按非框架梁设计】。



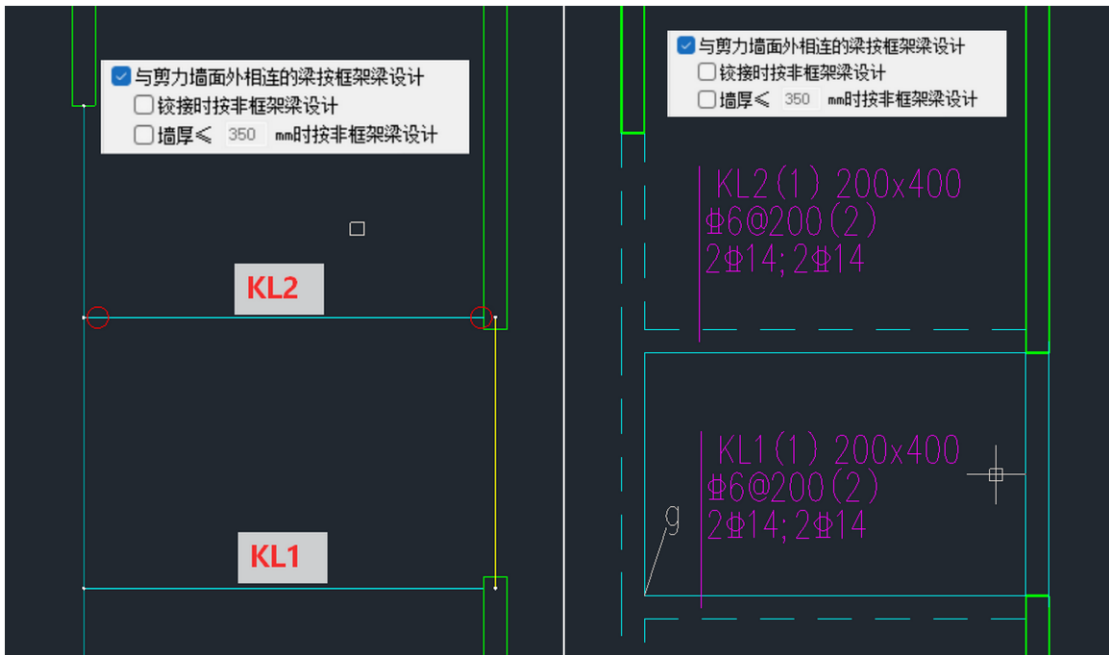
- 1) 当不勾选【与剪力墙面外相连的梁按框架梁设计】选项时，代表与剪力墙面外相连的梁按非框架梁设计。梁端点铰或者不点铰程序均能自动判断为 L 或者 Lg，如下图所示：



- 2) 当仅勾选【与剪力墙面外相连的梁按框架梁设计】选项时，代表与剪力墙面外相连的梁按框架梁设计。

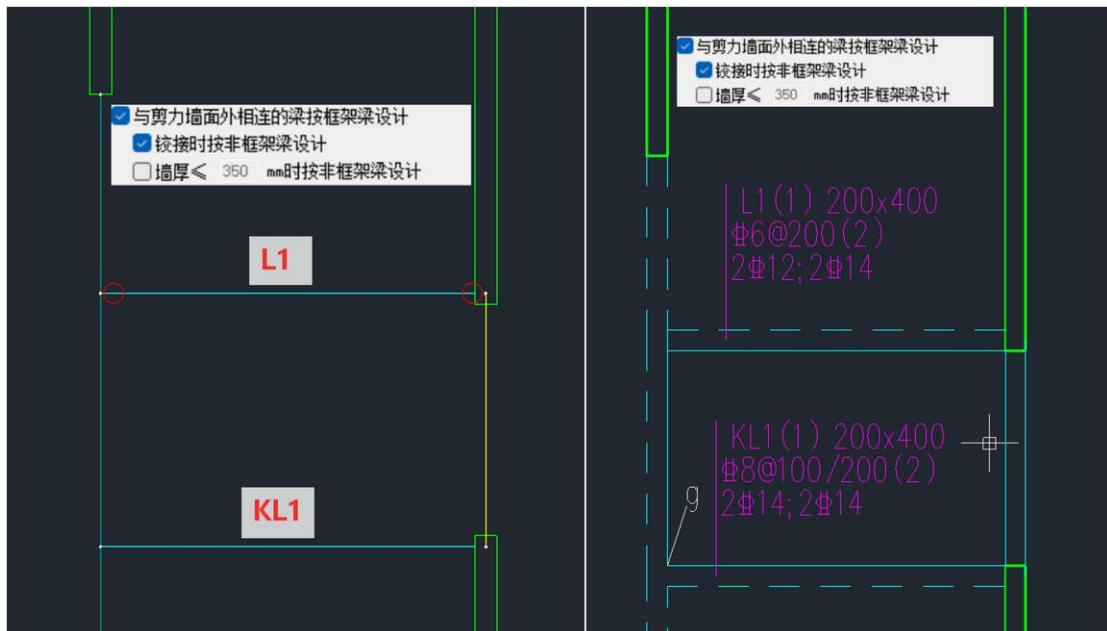
框架梁的梁端是固定端时，程序施工图会在原位标注符号“g”，如下图 KL1 表示。

框架梁的梁端点铰时，程序施工图不会在原位标注符号“g”，如下图 KL2 表示。

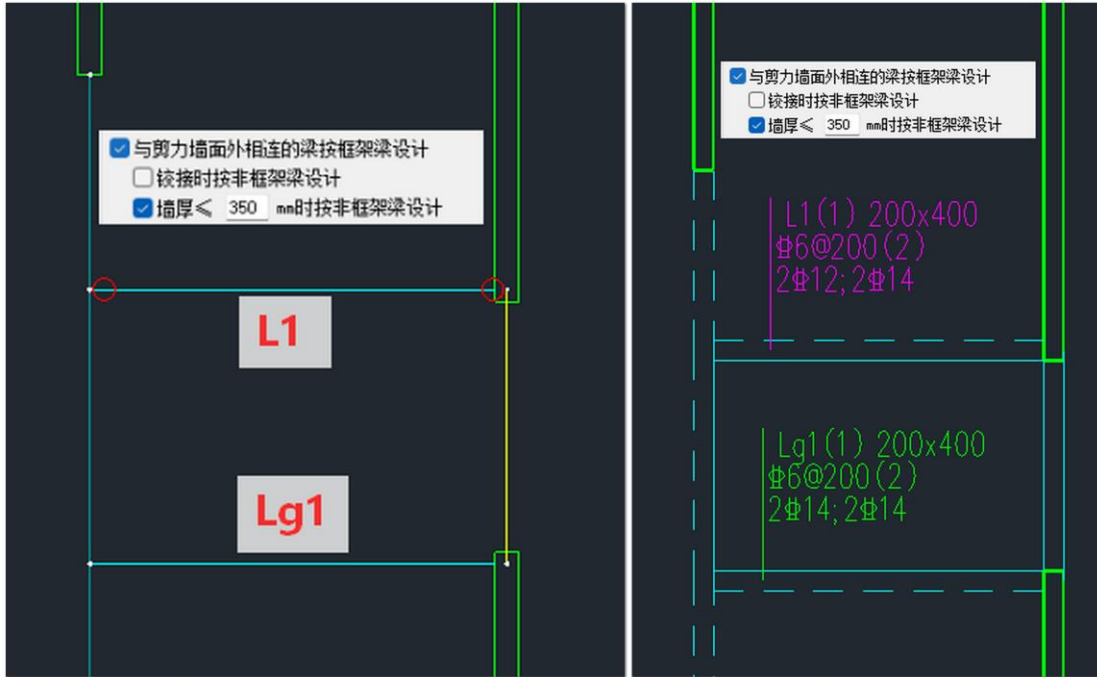


3) 在勾选【与剪力墙面外相连的梁按框架梁设计】这个参数时，会激活【铰接时按非框架梁设计】和【墙厚 ≤ (xx) mm 时按非框架梁设计】这两个参数。

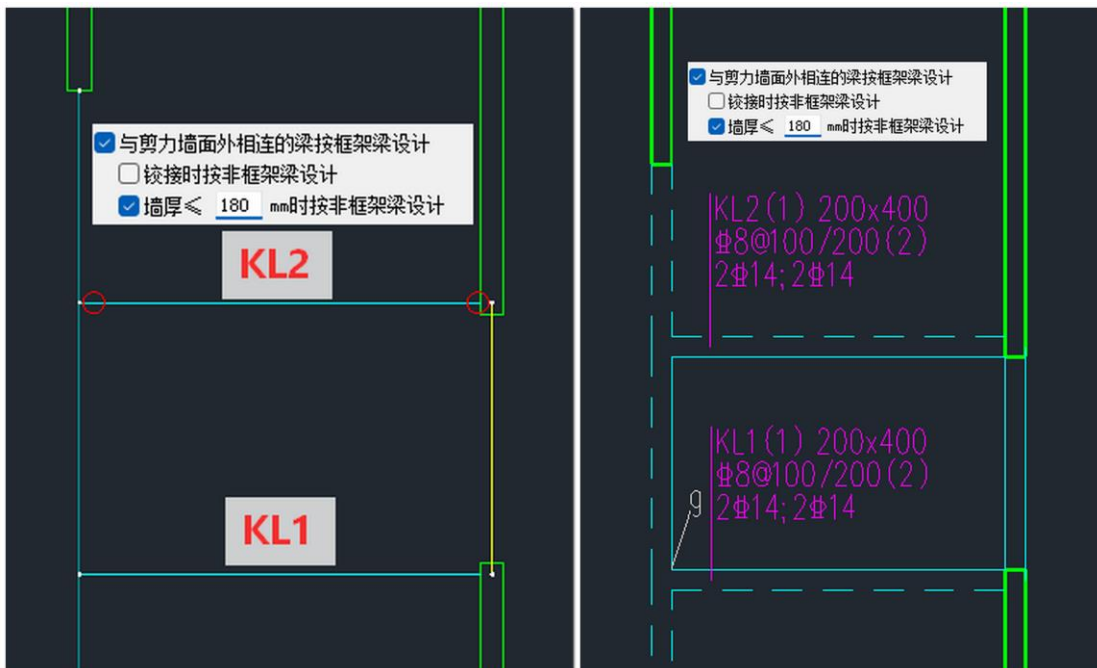
① 当只勾选【铰接时按非框架梁设计】选项时，与剪力墙面外相连且两端铰接的梁会被判断为非框架梁，如下图所示 L1。KL1 梁端没有点铰所以还是按框架梁处理。这里需要注意，如果某根梁另一端与柱相连、与墙面内相连或与墙面外相连但没有定义为铰接，该梁仍被判断为框架梁。



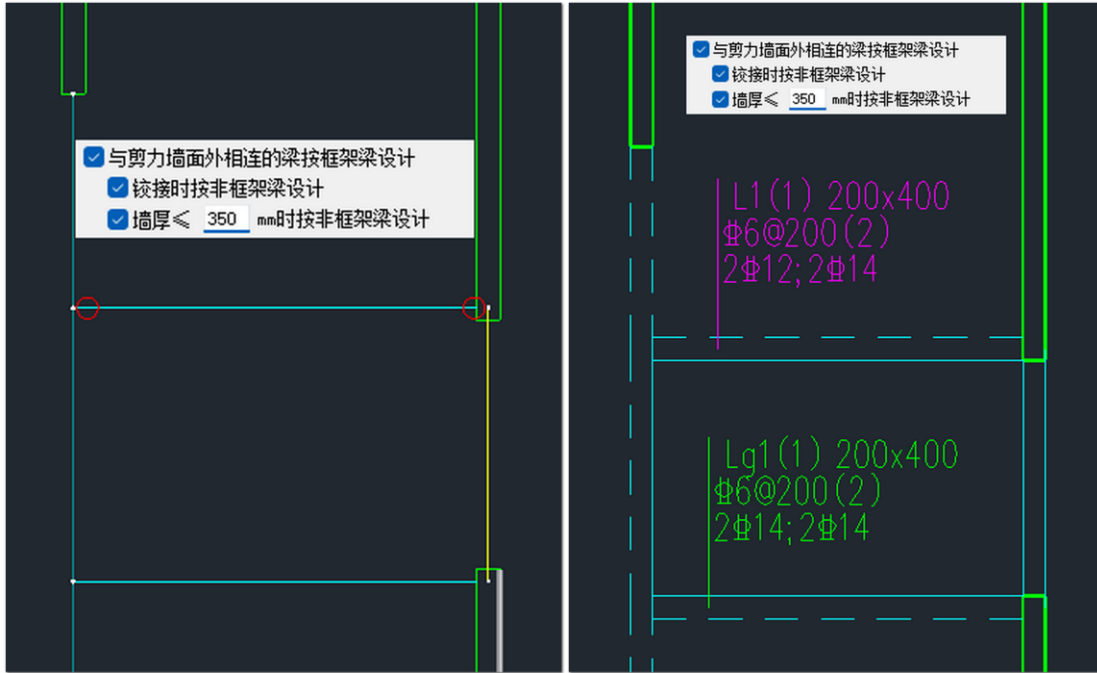
② 当只勾选【墙厚 ≤ (xx) mm 时按非框架梁设计】选项时，若墙厚小于输入设置的限值，程序会把与剪力墙面外相连的梁按非框架梁设计。以墙厚 200mm 为例，限值取为 350mm 时，满足判断条件，如下图所示，可正确判断为非框架梁。



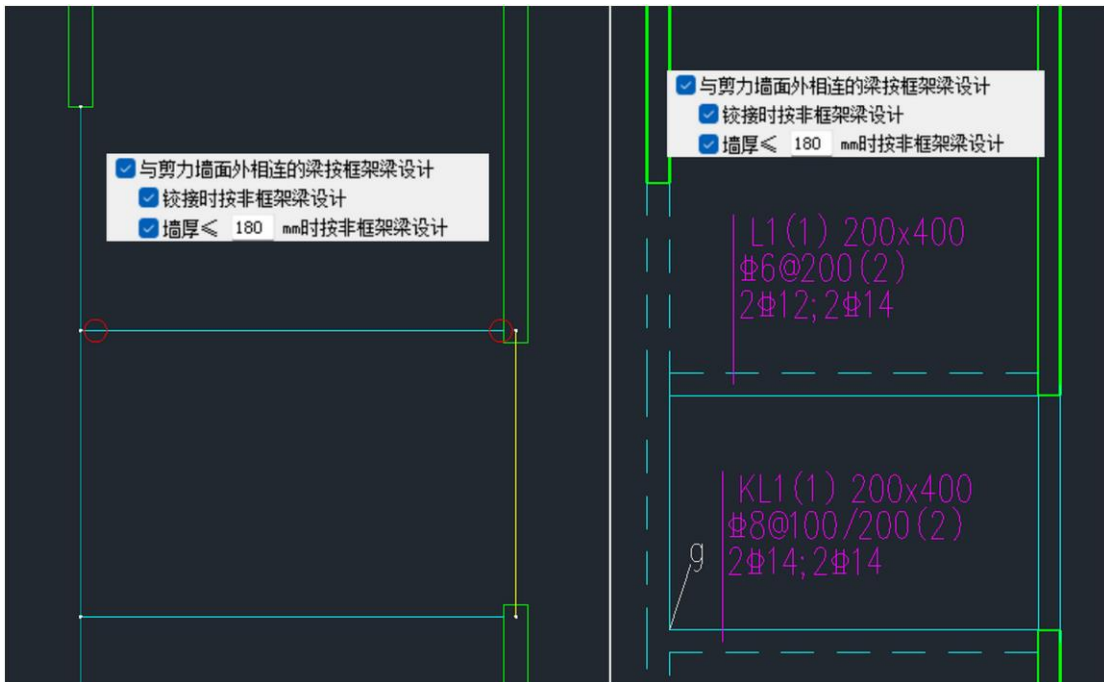
还是以上面工程为例，墙厚为 200mm，限值取为 180mm 时，不满足判断条件，程序会把与剪力墙面外相连的梁按框架梁设计。



③ 当同时勾选【铰接时按非框架梁设计】和设置【墙厚 \leq (xx) mm 时按非框架梁设计】时，两个条件满足其一程序即可非框架梁设计。以墙厚 200mm 为例，如下图所示，L1 同时满足两个条件，Lg1 仅满足墙厚条件。



同样，以墙厚 200mm 为例，限值取为 180mm 时，不满足墙厚判断条件，但是定义了梁两端铰接，满足铰接判断条件，最终还是按非框架梁设计，如下图所示 L1。而 KL1 没有定义铰接，两个条件均不满足，程序则会按框架梁进行设计。



最后，再简单总结一下：

1. 对非框架梁，程序通过梁端点铰和不点铰判断“设计按铰接”和“充分利用钢筋的抗拉强度”，并按图集进行“L”和“Lg”的标注。
2. 对非框架梁或一端与梁相连的框架梁，程序通过点铰和不点铰判断是否“充分利用钢筋的抗拉强度”，并按图集进行原位加“g”的标注。
3. 可以通过选项【与剪力墙面外相连的梁按框架梁设计】及其子选项实现与剪力墙面外相连的梁按框架梁还是非框架梁设计。

