

装配式预应力混凝土构件 结点构造图集

中国建筑工业出版社

本图集共編入 46 种建筑构件结点构造方案, 包括柱与基础、梁与柱、梁与大梁, 以及承重墙与梁(板)的连接四个部分, 适用于单跨和多跨的以及单层和多层的装配式預应力建筑 构件的结点构造。对每一构造方案的适用范围、应用材料、受力情况, 以及設計施工注意事项等均有扼要說明。

本图集是根据美国出版的 CONNECTION DETAILS for PRECAST-PRESTRESSED CONCRETE BUILDINGS 一书譯出, 由于材料性能、安装设备, 以及地区条件等的不同, 书中内容仅供建筑工程技术人员参考。

装配式預应力混凝土构件结点构造图集

美国預应力混凝土学会 编

陈 武 译

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本: 850×1168毫米1/32 印张: 1 3/4 字数: 40 千字

1974年4月第一版

1974年4月第一次印刷

印数: 1—32,530册 定价: 0.18元

統一书号: 15040·3126

序 言（摘译）

美国预应力混凝土学会于1961年1月，在技术活动委员会下设立了结点构造详图委员会。该委员会对工程中采用过的结点构造进行了一次调查，选择有参考价值的构造方案编成本图集。

出版本图集的目的是为了协助工程师去选择装配式预应力混凝土构件的结点构造方案。

本图集所列举的结点构造型式经过现场施工证明是成功的。但采用书中方案时希望根据实际的尺寸、传递力的型式和大小、吊装设备，以及施工人员的经验作必要的修改。修改时，除要对整个结构作通盘考虑外，还要考虑缩短使用大型吊装设备的时间；如能提供一些附加的连接材料，使吊装设备能较快地撤走，则采用这样的附加材料往往会更加经济。

本图集的构造方案仅限于房屋建筑中使用，其中可分为柱与基础、梁与柱、梁与大梁，以及承重墙与梁（板）的连接四个部分。每一部分分别包括焊接、现浇、插铁、螺栓，以及后张等各种构造图式及说明。如有可能，整个建筑物相同的结点均采用同一的构造型式，则更为合理。书中汇集的详图不分章节而按上述四个部分编排，每一详图按编排顺序编号，加上标题，并在目录中详细列出，使用时可直接查阅。

目 录

序言 (摘译)

柱与基础连接部分

柱基-1 有锚栓的扩大基础底板	1
柱基-2 焊接角钢	2
柱基-3 齐平的基础板	3
柱基-4 插铁连接	4
柱基-5 杯形连接	5

梁与柱连接部分

梁柱-1 水平钢板牛腿	7
梁柱-2 螺栓角钢牛腿	8
梁柱-3 垂直钢板牛腿	9
梁柱-4 简支跨焊接连接 (仅用于柱顶)	10
梁柱-5 简支跨焊接连接	11
梁柱-6 连续跨焊接连接	12
梁柱-7 简支或连续跨焊接连接	13
梁柱-8 连续跨现浇连接	14
梁柱-9 简支跨螺栓连接	15
梁柱-10 简支跨插铁连接 (仅用于柱顶)	16
梁柱-11 连续跨插铁连接 (仅用于柱顶)	17
梁柱-12 连续跨后张连接	18
梁柱-13 连续跨叠合梁 (一般的)	19
梁柱-14 连续跨叠合梁 (后张连接)	20
梁柱-15 连续跨叠合梁 (现浇牛腿)	21

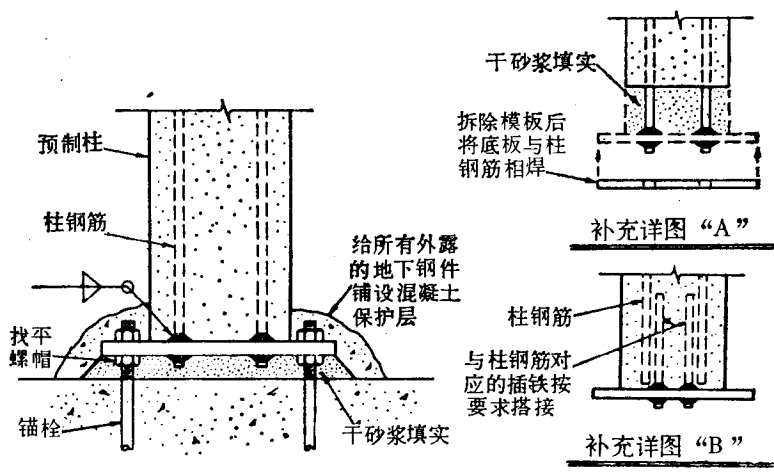
梁与大梁连接部分

梁梁-1 简支跨插铁连接	23
梁梁-2 简支跨螺栓夹具角钢连接	24
梁梁-3 简支跨焊接连接	25

梁梁-4	连续跨焊接连接	26
梁梁-5	连续跨搭接接头连接	27
梁梁-6	连续跨叠合梁连接	28
梁梁-7	简支跨钢吊架连接	29
梁梁-8	连续跨后张连接	30
梁梁-9	现浇大梁	31
梁梁-10	悬臂钢板	32
梁梁-11	悬吊梁	33

承重墙与梁(板)连接部分

承重墙	的一般说明及其类型	35
承重墙-1	一般的重力连接	36
承重墙-2	一般的插铁连接	37
承重墙-3	一般的焊接连接	38
承重墙-4	一般的现浇连接	39
承重墙-5	简支跨平板、重力连接	40
承重墙-6	连续跨有叠合覆盖层的平板、重力连接	41
承重墙-7	简支跨有连系板的双 T 梁、重力连接	42
承重墙-8	简支跨有叠合覆盖层的双 T 梁、重力连接	43
承重墙-9	简支跨有槽孔的平板、现浇连接	44
承重墙-10	连续跨有叠合覆盖层的平板、现浇连接	45
承重墙-11	连续跨双 T 梁、现浇连接	46
承重墙-12	连续跨有叠合覆盖层的双 T 梁、现浇连接	47
承重墙-13	混凝土墙、重力连接	48
承重墙-14	混凝土墙、焊接的支座角钢连接	49
承重墙-15	有叠合覆盖层的双 T 梁、焊接连接	50



柱基-1 有锚栓的扩大基础底板

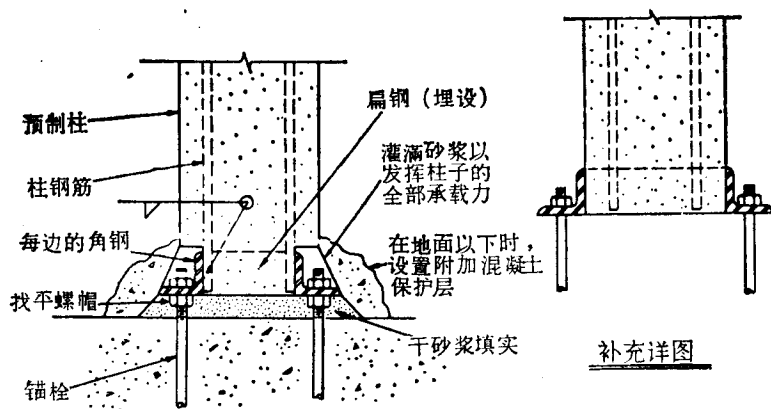
这是最普通的柱基连接，因为它在柱子吊装就位后能立即使柱子稳定，并且易于调整柱子的垂直度和标高。配置适当尺寸的底板、螺栓和钢筋，就能承受传递的弯矩限值。当柱底有较大的弯矩时，应采用其它形式的连接。

1. 若柱子浇灌成实心桩柱型式，在柱从模板中移出后，宜将底板与柱钢筋相焊，如补充详图 A 所示。底板上面的空隙应填以标号与混凝土柱强度相同的干砂浆。

2. 可将底板与插铁相焊，使插铁依次与柱主筋搭接，如补充详图 B 所示。这样，不在工地上焊接而在工作台上焊接，能更好地保证焊接质量。

3. 必需注意核对灌浆前存在的轴向施工荷载和由于风或其它侧向荷载产生的弯矩。

4. 考虑在柱脚下面灌浆前要承受重的安装荷载，可在柱中心部位设置钢垫板或 6×6 吋砂浆垫块，并垫至适当的标高。这样就比较容易而且比较快地使柱子能校正垂直，并且防止由于恒载和安装荷载使底板受弯。

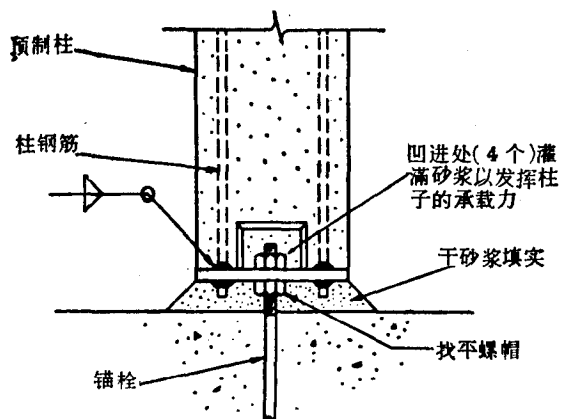


柱基-2 焊接角钢

这是由柱基-1型变化来的, 由某些施工人员提出, 钢材用量低而且易于焊接。

1. 由于角钢的加劲组合, 减少了角钢肢中的弯曲应力。
2. 利用通过柱子的扁钢将柱子两面的角钢连接起来。
3. 为了增加柱子的稳定性且不削弱柱子的承载力, 可将埋设在柱子中的扁钢伸到柱子表面, 如补充详图所示。
4. 必需注意核对在灌浆前存在的轴向施工荷载和由于风或其它侧向荷载产生的弯矩。

5. 考虑在柱脚下面灌浆前要承受重的安装荷载, 在柱中心部位可设置钢垫板或 6×6 吋砂浆垫块, 并垫至适当标高, 这样比较容易而且比较快地使柱子能校正垂直, 并且防止由于恒载和安装荷载使底板受弯。



柱基-3 齐平的基础板

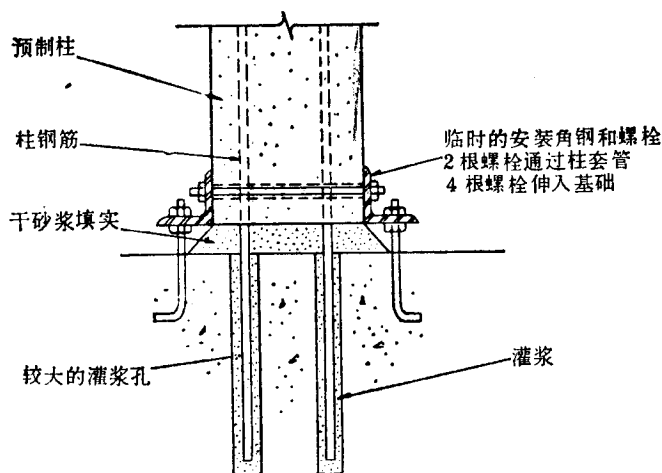
这是柱基-1型变化来的另一种型式，它的连接更紧密。底板的厚度可减低，柱子可浇灌成实心桩柱型式。这种构造特别适用于柱子在楼层间进行拼接。柱子在楼层间拼接比在楼层面上拼接好，因为梁与柱的连接一般都比较简单。

1. 设置螺栓的凹进处应有足够的高度（4~5吋），使套筒扳手能套进螺栓顶上进行安装。

2. 必需注意校核灌浆前存在的轴向施工荷载以及由于风或其它侧向荷载产生的弯矩。

3. 考虑在柱脚下面灌浆前要承受重的安装荷载，在柱中心部位可设置钢垫板或6×6吋砂浆垫块，并垫至适当标高，这样就比较容易而且比较快地使柱子能校正垂直，并且防止由于恒载和安装荷载使底板受弯。

注：图中设置螺栓的凹进处应为4个，但图中只划出一个——译者注。



柱基-4 插铁连接

这种连接取消了全部外加的材料。它只要有足够的埋入长度即能有效，并能承受柱脚处较大的弯矩。

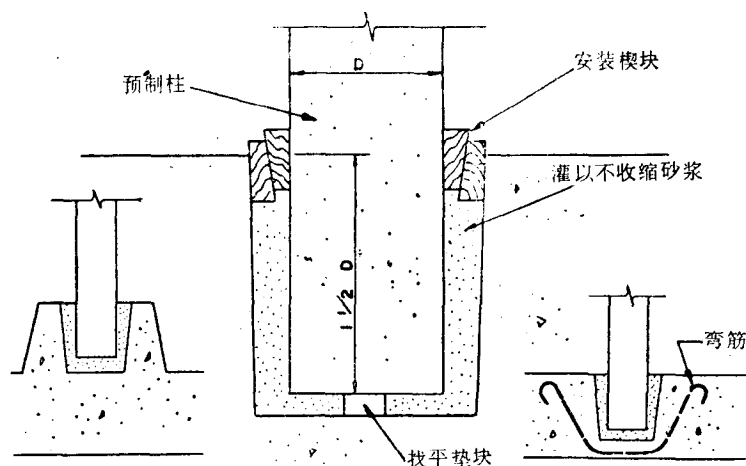
1. 较大的灌浆孔可以在基础上预留或其后用钢钻打眼。

2. 可利用临时的安装角钢和螺栓校正柱子帮助就位。灌浆后，可将角钢及穿过柱子的螺栓拆去，用于其它柱子上。若将柱子适当地支撑住，利用钢楔也能同样起校正就位的作用。

3. 安放柱子前，先在孔中灌满砂浆；砂浆的稠度应在柱子钢筋插入灌浆孔时，能将一些砂浆挤出。建议使用不收缩或高粘结力（环氧等）的砂浆。

4. 将钢垫板放在柱中心的地面上适当位置，能防止角钢偏斜，并使柱子易于找直。因为垫板能传递荷载，故能即时施加恒载。

5. 对于短柱，可以使用穿过插入物的办法代替图中的管子套筒。对于很高的柱子，应采用牵缆或某些形式的支撑以保持吊装时的稳定性。



柱基-5 杯形连接

当传给基础上的弯矩很大时可以采用这种连接。某些试验表明，柱的埋深为柱宽的 1.5 倍，即能承受柱的弯矩。

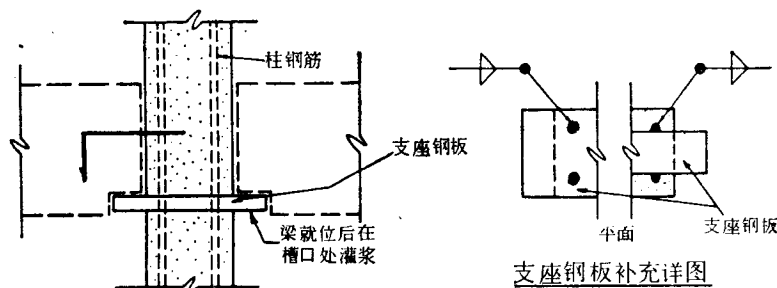
1. 将柱子插入杯槽前用找平垫块垫至正确标高。

2. 当灌浆处于养护时安装楔块起稳定作用。如用木楔，其后必须拔掉，并将留下的孔洞灌以砂浆。如用钢楔，可留在原处不动。

3. 如在基础之上或在以钢钻打眼的现浇柱墩顶部灌筑杯槽时，杯槽上部必需配筋以承受柱子的弯矩（见左图）。

4. 当杯槽灌筑于基础之中时还得考虑冲切力的问题。若柱底是一个薄板，宜配置弯筋，弯筋按承受柱子的全部荷载设计（见右图）。

5. 对于大柱子，或在灌浆养护完成之前施加安装荷载时，应在柱基上设置附加的永久性钢楔。



梁柱-1 水平钢板牛腿

这种牛腿型式适用于不希望梁下有突出部分的外部连接，梁的端部槽口深度要作得很小。

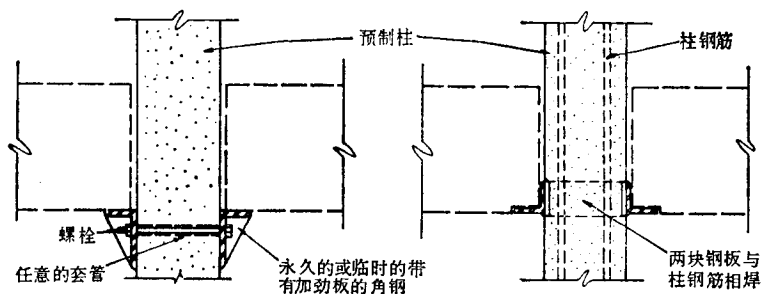
1. 将柱子的钢筋穿过钢板并使水平钢板与柱子一样宽，或使钢板在柱子的钢筋间通过（详支座板的补充详图）。两种情况均应将水平钢板与柱钢筋焊牢以保证可靠地传递荷载。

2. 没有进一步的资料可以利用前，计算柱钢筋时应考虑钢板的悬臂弯矩。

3. 对于耐火结构物，可将钢板缩进梁内，并在下面设置混凝土保护层。

4. 为了避免支承在一点上，应特别注意将钢板放置成与柱面垂直。

注：在各种型式的梁与柱的连接中需要采用混凝土牛腿时，均可考虑采用这种型式的牛腿。



梁柱-2 螺栓角钢牛腿

一些施工人员建议采用角钢作牛腿，因为它所需的钢材比水平钢板少。同时，用扁钢与柱子另一面的角钢相连时容易施焊。

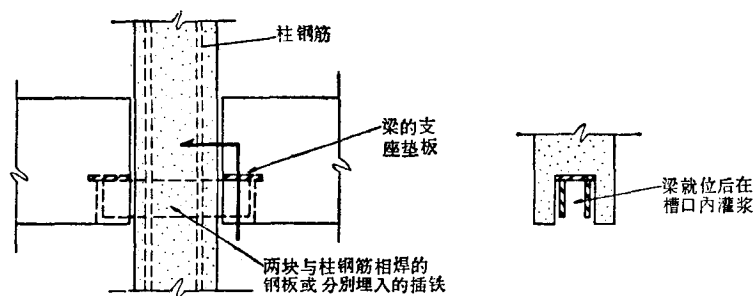
1. 当最后的剪力是用其它方法承受时，可用螺栓穿过柱子将临时角钢暂时固定。此时，螺栓的大小可由螺栓下面的混凝土承压力来控制。

2. 应考虑设置角钢加劲板，这是一个可以降低造价的方法。

3. 对于耐火结构物，可将角钢缩进梁内，并在下面设置混凝土保护层。

4. 事实证明，角钢牛腿仅适用于较轻的荷载。

注：在各种型式的梁与柱的连接中需要采用混凝土牛腿时，均可考虑采用这种型式的牛腿。



梁柱-3 垂直钢板牛腿

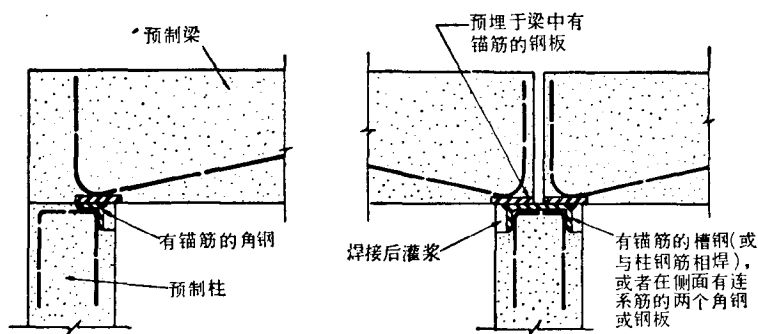
当梁端的反力很大时，建议采用这种牛腿。在垂直位置上牛腿的截面模量很大，长焊缝的受力要可靠。

1. 应按钢板牛腿的悬臂弯矩计算柱的钢筋。

2. 梁中的支座板应有足够的宽度，使梁在安装时具有抵抗倾覆的稳定性。支座板面积要合适，使承压应力保持在允许范围内。

3. 对于耐火结构物，可将悬臂板缩进梁内，并在下面设置混凝土保护层。

注：在各种型式的梁与柱的连接中需要采用混凝土牛腿时，均可考虑采用这种型式的牛腿。



梁柱-4 简支跨焊接连接(仅用于柱顶)

对于承受轻荷载的短跨梁，这是一个好的构造。任何气候条件下，都能快速安装。在不希望将弯矩传至邻跨以及不希望有变号应力时可采用这种连接型式。

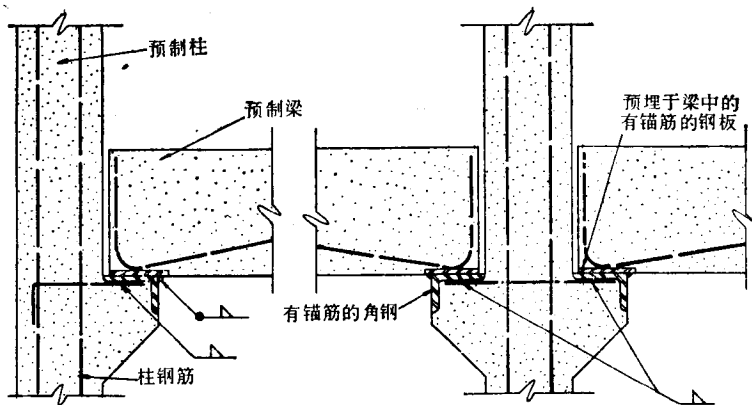
1. 如图，要求耐火的连接可将柱钢筋往里靠。施焊后将预埋件孔洞用砂浆填平。

2. 必须将水平的锚件与埋设在柱和梁中的钢筋相焊。这些锚件应能承受由于安装后出现的温度降低使预应力梁缩短而产生的轴向拉力。

3. 假如有重的恒载作用在梁上，安装时先点焊定位，在全部恒载作用以后，再满焊贴角焊缝，这就能减少焊缝中的应力。

4. 中间支座连接中埋设在柱内的槽钢，可用平钢板代替；对于较大的柱子也可采用有足够数量横向连系筋的两个角钢。

5. 过一段时间后预应力梁必稍有缩短，如框架是刚性的（由于砖墙等因素），则每根梁应有一端能允许自由滑动。这一点也适用于配有软钢的预制梁，因为它也会由于收缩而缩短。



梁柱-5 简支跨焊接连接

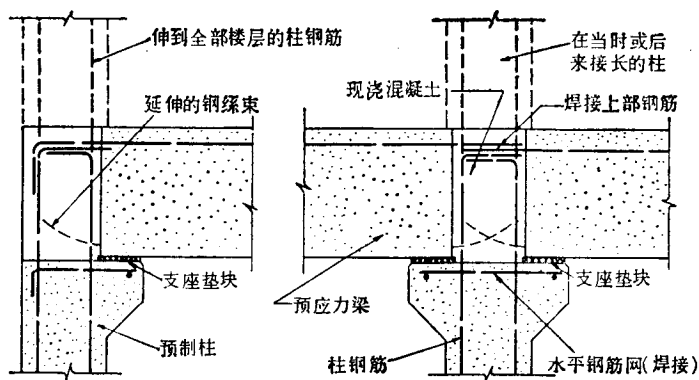
要使柱子不承受由于梁的连续性而产生的弯矩时应考虑采用这种连接。但应计算由于梁跨或荷载有很大的不同而产生的偏心矩。框架的稳定性须由其它方法保证，例如剪力墙。

1. 要求耐火的连接，可将柱钢筋往里靠然后焊接，并在它的表面灌浆。

2. 必须将水平的锚件与埋设于柱和梁中的钢筋相焊。这些锚件应能承受由于安装后出现的温度降低使预应力梁缩短而产生的轴向拉力。

3. 假如有重的恒载作用在梁上，安装时先点焊定位，在全部恒载作用后，再满焊贴角焊缝，这就能减少焊缝中的应力。

4. 也可以考虑在梁的上端用焊接连接，而在梁支承的牛腿处设置柔性支座垫板。这样以形成局部约束。



梁柱-6 连续跨焊接连接

这是使梁与柱之间具有整体性的构造，并适应在当时或后来把柱子接长至上面楼层处。

1. 上部钢筋的焊接可用搭接接头或角钢连接。
2. 预应力钢丝束应伸入现浇混凝土中并应有足够的长度，以承受梁的变号弯矩和轴向缩短的拉力。
3. 柱子需按它所承受的由于梁的连续而产生的弯矩进行设计。
4. 这一构造适用于预制的或预应力的梁。预制梁下部的软钢筋应伸至两个梁的连接处。
5. 在混凝土牛腿外边缘做一小削角可避免压碎牛腿。同样，放置1/4吋的支座钢板将有助于防止牛腿外角的开裂。