

楼板模板采用胶合板模板。

施工要点：

1 楼板模板的支撑架子采用钢管扣件支撑，上搁木楞，木楞间距应经计算确定；

2 胶合板模板施工前宜进行模板排板设计，施工中严格按模板排板图排板，减少胶合板模板的锯割，利于胶合板模板的周转使用；

3 胶合板模板面板应涂刷脱模剂，以利于脱模；

4 胶合板模板的接头应平整，接头处可用胶带纸粘贴。

曲面构件模板施工

为了保证弧形板砼质量，模板支设质量相当重要。由于是曲率半径较大的圆弧形结构，所以模板支设难度较大。为此，我们将采用我公司所特有的圆弧形结构施工工法——曲面可变桁架支模工艺进行施工。该施工工法是由我公司编制，已被批准为江苏省省级工法。在多项工程施工中使用取得了良好的效果。

梁柱接头模板施工

柱梁接头处模板历来是框架结构体系施工的难点。如模板支立不能保证砼浇筑时的压力需要，就会造成胀模、歪斜、咬肉等质量问题，影响质量。为了保证柱梁接头质量，我们将采用定制钢模板，即根据本工程柱梁实际尺寸，特别设计制作出柱梁接头钢模板，用于施工中，由于该模板采用钢制，因此能与组合钢模板可靠地连接。能确保柱梁接头符合质量要求。

模板的拆除

模板的拆除，除了非承重侧模应以能保证砼表面及棱角不受损坏时（大于 $1\text{N}/\text{mm}^2$ ）方可拆除外，承重模板应按《砼结构工程施工及验收规范》的有关规定执行。

模板拆除的顺序的方法，应按照配板设计的规定进行，遵循先支后拆、后支先拆、先非承重部位和后承重部位以及自上而下的原则，拆模时，严禁用大锤和撬棍硬砸硬撬。拆除的模板等配件，严禁抛扔，要有人接应传递，按指定地点堆放。并做到及时清理、维修和涂刷好隔离剂，以备待用。

墙面预留洞的施工

采用砼预制的方法。即根据设计预留洞尺寸，先采用砼制作成预制构件，在墙体钢筋绑扎完成后，确定出预留洞的位置，将预制好的构件安装上，并采用短钢筋固定牢，在预制品孔洞内填上松散材料，防止砼浇筑时淌入而堵塞。

墙面预埋铁的施工

墙面预埋铁的施工通常采用以下方法：在钢筋绑扎完成后，由施工员根据设计图纸在钢筋骨架上画出准确的预埋铁位置，将预埋铁采用电焊的方法与钢筋骨架固定牢。合模前应经验收。

快拆模板体系

为了实现楼板模板早期拆除，提高模板的周转次数，减少模板配置量，本工程拟采用快拆模体系施工。

快拆模板体系由模板块、支撑系统、拉杆系统和附件组成，其中支撑系统由底脚螺栓、支柱、柱头、桁架梁、水平撑、斜撑等组成(见图示)，是快拆体系的关键部件。

施工要点：

(1)严格控制柱顶标高，因为它是决定楼层标高的关键，一般要求误差不得大于 $\pm 10\text{mm}$ 。

(2)要严格建立模板块和立柱的拆除申请、批准制度，防止为赶进度而盲目拆模。

(3)模板块在装、拆、运时均应传递，要轻拿轻放，严禁摔、扔、敲、砸。每次拆下的模板，应对板面认真清理，柱底脚螺栓等要定期刷油防锈。

(4)模板块使用前认真涂刷隔离剂。

(5)模板安装时，必须严格按模板设计平面布置图就位施工，所有立柱应垂直。模板块相邻板面高差不得超过 2mm 。所有节点必须逐个检查是否拧牢、卡紧。

(6)严格控制施工荷载，上料要分散，不要集中。

参见工法。

水平面预留孔洞施工方法

圆形孔：当圆形孔直径小于 300mm，可采用相同大小的钢管断成 200mm 长(视楼板厚度而定)，并采用钢筋焊上提手；

矩形孔：可采用钢板焊成相应大小的框形；

当预留孔洞较大时，一般采用木模制作，要做到牢固不变形，有钢筋的位置应开口。

水平面预埋铁施工方法：

当预埋铁平面向下时，一般在楼板模板支完后即放出预埋铁的准确位置，并安放预埋铁，采用电焊与楼板模板点焊固定，而后绑扎钢筋，钢筋绑扎完成后，对预埋铁进行验收，如位置不准时应作调整；

如预埋件较小，或楼板模板为木模板时，亦可先放出预埋铁位置后即绑扎钢筋，在钢筋绑扎完成后再安放预埋铁，采用电焊与绑扎好的钢筋点焊固定；

当预埋铁平面向上时，一般在楼板模板支完后放出预埋铁的准确位置，在钢筋绑扎完成后安放预埋件。为了保证预埋件标高准确，在制作预埋件时注意埋件的铁脚长度与面板厚度之和应等于楼板的厚度，这样安放时直接放在楼板模板上即可。固定采用电焊与钢筋网或模板点焊的方法。

塑料模壳施工

本工程为双向密肋楼盖，经研究，决定采用塑料模壳进行施工。

(1) 模壳的技术性能

根据密肋楼板尺寸断面，设计模壳的规格，平面尺寸一般为 $1000 \times 1000\text{mm}$ ，高度根据设计密肋楼盖的高度而定。

模壳由标准塑料单体组件采用螺栓连接而成，并在模壳四周用水平角钢 45° 支撑，以提高整体刚度。

模壳的承载力不小于 3.75kN/m^2 ，以承受砼自由散落时的冲击荷载及泵送砼的冲击力。

(2) 塑料模壳施工支撑体系的组成

采用塑料模壳施工，其支撑采用以下三种方法：

方法一

支撑由钢制底托、角钢及木楞组成。

先立门式脚手架，将梁、板底模板用钢制底托托住并用木楔塞紧梁底木楞，木楞两侧固定通长角钢各 1 根，其上部高度恰好控制在模壳底沿，模壳扣放于角钢上，以便早拆模壳。拆模时先打出螺栓，拆下角钢、底模，保留肋梁支撑。

主龙骨是确保楼板肋梁平整的关键，龙骨由木方刨光而成。当基层为楼板时，门式钢管支撑应铺设在 $50 \times 100\text{mm}$ 的通长木方或槽钢上，确保受力均匀。

方法二

采用独立小流水支模体系，在每一密肋柱网内，每隔 $2.4\text{m} \times 2.4\text{m}$ 间距内布置一个“十”字形支点，以此支点支撑一个独立模壳支撑体系，底托断开，以便早拆。

用门架或碗扣式脚手架作密肋梁板支撑，用 $150\text{mm} \times 150\text{mm}$ 木楞作支托，把十字头直接置于模壳间 50mm 宽垫条标高处，支杆相互拉接，拆模时先拆拉接件，再拆门架支撑，不拆木立柱及十字支头组成的支撑体系。

此法支拆方便，成本低，拆模后棱角方正，能保证质量，并利于冬施。

方法三

在支宽肋梁模壳时，可利用钢模板作支撑，这一方法施工方便，经济效益好。

(3) 施工工艺

1) 施工顺序

测量放线(轴线, 肋中心线, 确定立杆位置, 找平)→搭设支撑立杆及水平杆→支框架梁模板→支肋梁模板→刷脱离剂→放置模壳→绑扎钢筋→浇筑砼, 养护→拆模壳→拆支撑及主龙骨。

2) 注意事项

在梁底模上弹模壳位置线, 一个柱网格内应由中间向两端排放模壳, 切忌由一端向另一端排放, 以免产生累积误差, 出现两端肋不等的现象。放置模壳后, 微调丝杆, 先用眼观测水平, 再用水准仪检测, 使模壳间的水平误差小于 2mm。

用 $\phi 48$ 钢管拉纵横水平杆, 纵向水平杆可固定和调整龙骨间距, 水平杆是确保各支柱的稳定和刚度的先决条件。沿纵长方向设剪刀撑, 须由底到顶连续设置, 同时在水平方向设水平剪刀撑。

模壳安装前涂刷水溶性脱模剂, 模壳安装缝隙可钉塑料条或橡胶条, 以防漏浆。

浇筑砼时不宜集中下料, 以免模壳因受过大冲击力而破损, 模壳施工荷载不得过大。

砼终凝后应及时进行养护, 防止因水分蒸发而产生裂缝。

拆模一般分二次拆模。待砼强度达到 10Mpa 方可拆除模壳。砼强度达到设计强度的 70%时, 方可拆除支柱, 但大跨主梁必须达到设计强度的 100%。拆除方法是用 1 根 $\phi 14$ 、长 50cm 的小撬棒撬动内部的角钢框(不能直接撬模壳)即可下落, 模壳可周转使用, 最后拆除主龙骨与支撑系统。

爬升模板

本工程外墙外模采用爬模体系，我公司采用本施工工艺施工过获得鲁班奖的上海海华花园等工程。具有成熟的施工经验。

(1) 爬模的组成和构造

爬升模板由大模板、爬升支架和爬升设备三部分组成。

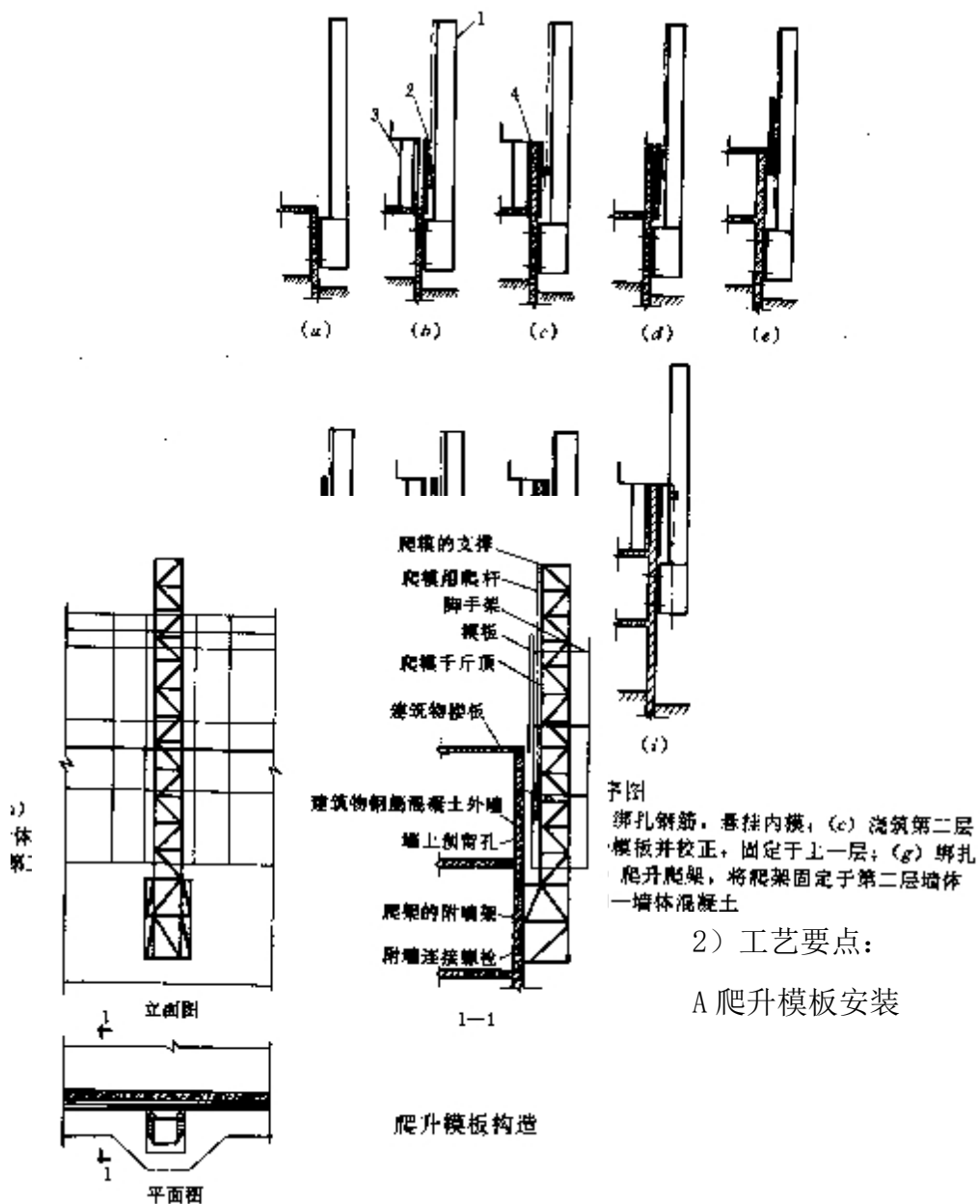
大模板：采用利建钢大模板，由面板、横肋、竖向大肋、对销螺栓等组成。面板厚度采用 5mm，竖向大肋采用 [8 或 [10 槽钢。横、竖肋的间距按计算确定。

爬升支架：由支承架、附墙架以及吊模扁担等组成。

爬升设备：采用倒链。

(2) 爬模的施工要点

1) 工艺流程：见下图：



进入现场的爬升模板系列（大模板、爬升支架、爬升设备、脚手架及附件等），应按施工组织设计及有关图纸验收，合格品方可使用。

检查工程结构上预埋螺栓孔的直径和位置是否符合图纸要求。有偏差时应在纠正后方可安装爬升模板。

爬升模板的安装顺序是：底座、立柱、爬升设备、大模板。

底座安装时，先临时固定部分穿墙螺栓，待校正标高后，方可固定全部穿墙螺栓。

模板安装时，先加以临时固定，待就位校正后，方可正式固定。

安装模板的起重设备采用塔吊。

模板安装完毕后，应对所有连接螺栓和穿墙螺栓进行紧固检查。并经试爬升验收合格后方可投入使用。

B 爬升

爬升前，首先要仔细验查爬升设备的位置、牢固程度、吊钩及连接杆等项，在确认符合要求后方可正式爬升。

正式爬升前，应先拆除与相邻大模板及脚手架间的连接杆件，使各个爬升模板单元系统分开。

爬升时应先收紧倒链，然后拆卸穿墙螺栓。在爬升大模板时拆卸大模板的穿墙螺栓，在爬升支架时拆卸底座的穿墙螺栓。调整好大模板或爬升支架的重心，使能保持垂直，防止晃动与扭转。

爬升时操作人员站立的位置一定要安全，不准站在爬升件上爬升，而应站在固定件上。

爬升时要稳起、稳落和平稳就位，防止大幅度摆动和碰撞。要注意不要使爬升模板被其他构件卡住，若发现此现象，应立即停止爬升，待故障排除后，方可继续爬升。

每个单元的爬升，应在一个工作台班内完成，不宜中途交接班，更不允许隔夜再爬升。爬升完毕应及时固定。

遇六级以上大风，一般应停止作业。

钢筋施工前的准备

审学施工图纸，采用微机钢筋翻样系统进行钢筋翻样工作；

对进场钢筋进行检查，符合要求才可使用；

检查所有施工机械，确保运转正常。

钢筋的制作

按照翻样料单进行钢筋制作，应注意尺寸准确，弯曲角度正确，成形钢筋分类捆好，挂好料牌，按顺序堆放整齐。避免泥土污染。

钢筋的绑扎

墙柱钢筋绑扎前必须将插筋调直，去除插筋上的水泥砂浆，绑扎时应注意保护层厚度，搭接长度等；

梁的钢筋绑扎应注意搭接接头的位置必须错开，钢筋间距、排距应满足设计与施工的要求。

电渣压力焊

本工程粗钢筋连接采用电渣压力焊施工工艺。

施工准备：

(1)电渣压力焊要求网路电压不能过低，所以要设专用电源，以防影响其它施工机械的正常工作。

(2)施焊的焊工，在操作前必须经过技术培训，通过考核合格后方准上岗操作。

(3)将焊接接头端部 120mm 范围内的油污和铁锈，用钢丝刷清除干净。

(4)根据竖向钢筋接长的高度，搭设操作架子，确保工人扶直钢筋操作方便。防止钢筋夹紧后晃动。

(5)焊药应提前烘烤，保证使用。

施焊要点：

(1)用夹具夹紧钢筋。一般是夹下钢筋，然后将上钢筋扶直夹牢，使上、下钢筋同心。并使钢筋两棱对齐，轴线偏差不得大于 2mm。

(2)装填焊药。将已烘烤合格的焊药装满在焊剂盒内。填装前，应用缠绕的石棉绳塞封剂盒的下口，以防焊药泄漏。

(3)施焊。应按照可靠的“引弧过程”、充分的“电弧过程”、短、稳的“电渣过程”和适当的“挤压过程”进行。

注意事项：

(1)钢筋焊接的端头要直，端面要平。

(2)上、下钢筋必须同心，否则应进行调整。

(3)焊接过程中不允许搬动钢筋，以保证钢筋自由向下正常落下，否则会产生外观虽好的“假焊”接头。

(4)顶压钢筋时，需扶直并且不能动约 0.5min，确保接头铁水固化。冷却时间约 2~3min，然后才能拆除药盒。在焊剂盒能够周转的情况下，尽量晚拆焊剂盒，以确保接头的缓冷。

(5)正式施焊前，应先按同批钢筋和相同焊接参数制作试件，经检验合格后，才能确定焊接参数进行施工。钢筋种类、规格变换或焊机维修后，均需进行焊前试验。

(6)在施焊过程中，如发现铁水溢出，应及时增添焊药封闭。

(7)当引弧后，在电弧稳定燃烧时，如发现渣池电压低，表明上、下钢筋之间的距离过小，容易发生短路；当渣池电压过高，表明上、下钢筋之间的距离过大，则容易发生断路，均需调整。

(8)通电时间的控制，宜采用自动报警装置，以便于切断电路。

(9)负温焊接时(气温在-5度)，应根据不同的钢筋直径，适当延长通电时间，增大焊接电流，搭设挡风设施和延长打掉渣壳的时间。雨、雪天不得施焊。

(10)按要求进行焊接检查和试验。

本工程钢筋采用气压焊工艺。

施工准备：

(1)施工前应对现场有关人员和操作工人进行钢筋气压焊的技术培训焊工必须经考核并发给合格证后方准进行操作。

(2)在工程开工正式焊接前，对所有需作焊接的钢筋，应按有关规定取样试验，对焊钢筋接头亦需试验，并按试验合格所确定的工艺参数进行施焊。

(3)竖向压接钢筋时，应先搭好脚手架。

(4)对钢筋气压焊设备和安全技术措施进行检查，以确保正常使用。

工艺要点：

(1)钢筋端面应切平，断面应与钢筋轴线相垂直，端面周边毛刺应去掉。

(2)清除压接面上的锈、油污、水泥等附着物，并打磨见新面，使其露出金属光泽。

(3)钢筋的压接接头应布置在数根钢筋的直线区段内，接头位置应按规定错开。

(4)两钢筋安装于夹具上，应夹紧，并加压顶紧。两钢筋轴线要对正，并对钢筋轴向施加 $5\sim 10\text{N}/\text{mm}^2$ 初压力。

施焊要点：

(1)钢筋气压焊的开始阶段宜采用碳化焰，对准两钢筋接缝处集中加热，并使其淡白色羽状内焰包住缝隙或伸入缝隙内，并始终不离开接缝，以防止压焊面产生氧化。初期加压时机要适宜，宁早勿晚，升降要平稳。

(2)在确认两钢筋的缝隙完全粘合后，应改用中性焰，气压焊面中心 $1\sim 2$ 倍钢筋直径的长度范围内，均匀摆动往复加热。

(3)压接后，当钢筋火红消失，即温度为 $600\sim 650$ 度时，才能解除压接器上的夹具。过早取下容易产生弯曲变形。

(4)在加热过程中，如果火焰突然中断发生在钢筋接缝已完全闭合以后，则可继续加热加压，直至完成全部压接过程。如果火焰突然中断发生在钢筋接缝完全闭合以前，则应切掉接头部分，重新压接。

(5)当风速超过三级时，必须采取有效的挡风措施，才能施焊。

(6)雨、雪天气不宜进行施焊作业。否则应采取有效的遮蔽措施。压接后的

接头，亦不得马上接触雨、雪。

(7) 按要求进行质量检查与试验。

钢筋连接采用冷挤压连接新工艺。

准备工作：

(1)根据压接连接的钢筋直径、材料及选用的连接套筒，由计算并通过试验确定压接力与压接次数。

(2)进行操作人员的培训，经考试合格后方准上岗，无操作证者不准施工。

(3)选择适宜的施工设备，同时应检查设备运行情况是否正常。

(4)钢套筒运入施工现场后，应从加工的钢套筒中抽取 5%进行检查验收，不合格者不准进场。

工艺要点：

(1)将钢筋插入套筒内，使钢套端面与钢筋伸入位置标记线对齐。

(2)按照钢套筒压痕位置标记，对正压模位置，并使压模运动方向与钢筋两纵肋所在的平面相垂直，保证最大压接面能在钢筋的横肋上。

(3)压接采用预先压接一半钢筋接头，然后吊运到作业部位，完成另一半钢筋接头，这样可以减少高空作业的难度，加快施工速度。

(4)施工时要正确掌握挤压工艺的三个参数：

①压接顺序：要从中间逐道向两端压接；

②压接力：压接力的大小以钢套筒与钢筋紧密紧固为好，可按有关规定执行；

③压接道数：它直接关系到接头质量和施工速度，亦可按有关规定执行。

注意事项：

(1)钢筋挤压连接，要求钢筋最小中心间距为 90mm。

(2)连接钢筋轴线应与钢筋套筒的轴线保持在一直线上，防止偏心和弯折。

(3)连接质量必须按规范有关规定要求执行。

钢筋连接采用轴向挤压连接技术。

准备工作：

(1)根据压接连接的钢筋直径、材料及选用的连接套筒，由计算并通过试验确定压接力与压接次数。

(2)进行操作人员的培训，经考试合格后方准上岗，无操作证者不准施工。

(3)选择适宜的施工设备，同时应检查设备运行情况是否正常。

(4)钢套筒运入施工现场后，应从加工的钢套筒中抽取 5%进行检查验收，不合格者不准进场。

工艺要点：

(1)将钢筋插入套筒内，使钢套端面与钢筋伸入位置标记线对齐。

(2)按照钢套筒压痕位置标记，对正压模位置，并使压模运动方向与钢筋两纵肋所在的平面相垂直，保证最大压接面能在钢筋的横肋上。

(3)压接采用预先压接一半钢筋接头，然后吊运到作业部位，完成另一半钢筋接头，这样可以减少高空作业的难度，加快施工速度。

(4)施工时要正确掌握挤压工艺的三个参数：

①压接顺序：要从中间逐道向两端压接；

②压接力：压接力的大小以钢套筒与钢筋紧密紧固为好，可按有关规定执行；

③压接道数：它直接关系到接头质量和施工速度，亦可按有关规定执行。

注意事项：

(1)钢筋挤压连接，要求钢筋最小中心间距为 90mm。

(2)连接钢筋轴线应与钢筋套筒的轴线保持在一直线上，防止偏心和弯折。

(3)连接质量必须按规范有关规定要求执行。

钢筋接头采用直螺纹接头。

钢筋直螺纹接头是粗钢筋接头的一种新的连接技术。它具有以下优点：

- (1) 接头强度高。接头强度大于钢筋母材强度。
- (2) 性能稳定。接头性能不受扭紧力矩影响，少拧 2-3 扣，均不会对接头强度造成明显损害。
- (3) 连接速度快。直螺纹连接套筒比锥螺纹短 40%左右，且丝扣螺距大，不必使用扭力扳手，方便施工。
- (4) 应用范围广。对弯折钢筋、固定钢筋、钢筋笼等不能转动钢筋的场合，可不受限制地方便使用。
- (5) 经济效益好。直螺纹接头比套筒挤压接头省钢 70%左右，对锥螺纹接头省省钢 35%左右。
- (6) 便于管理。省去了用扭力扳手检测这道工序。对劳工素质及检测工具的依赖性明显减小。

直螺纹连接钢筋制作工艺：

制作工艺分三个步骤：1) 钢筋端部镦粗；2) 在镦粗段上切削直螺纹；3) 利用连接套筒对接钢筋。

钢筋端部的镦粗依靠专门设计制造的镦头机，每个镦头所需时间 30-40s，每台班约可镦 400-500 个。镦头设备自重轻、便于运至工地对钢筋进行现场加工。

镦头结束后，在专用套丝机上切削加工螺纹。

现场用连接套筒对接钢筋，用普通扳手拧紧。

技术参数和接头性能

技术参数：连接套筒的设计抗拉强度大于等于钢筋设计抗拉强度的 1.2 倍。

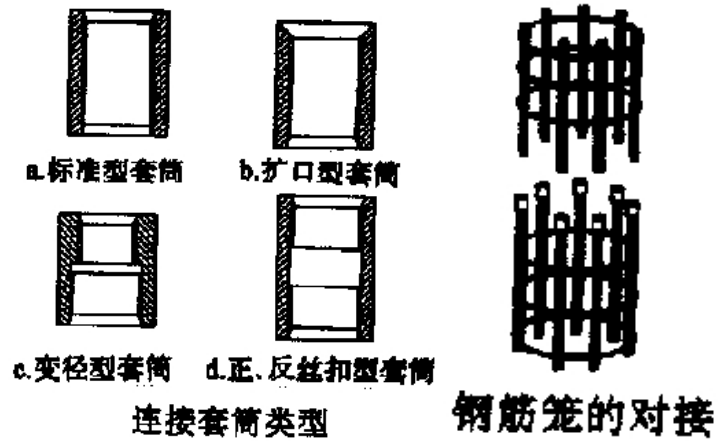
标准型连接套筒的规格尺寸见表。

钢筋直径 mm	套筒外径 mm	套筒长度 mm	螺纹规格 mm
20	32	40	M24×2.5
22	34	44	M25×2.5
25	39	50	M29×3.0
28	43	56	M32×3.0
32	49	64	M36×3.0

36	55	72	M40×3.5
40	61	80	M45×3.5

接头性能：按《钢筋机械连接通用技术规程》(JGJ107-96)中 A 级接头性能要求，试件应断于钢筋母材，达到与母材等强。

套筒及常用的连接方法见图示。



冷轧带肋钢筋的施工

本工程楼面采用冷轧带肋钢筋 LL550。

1) 钢筋的检查验收冷轧带肋钢筋应符合国家标准《冷轧带肋钢筋》GB 13788 的规定。

每捆应由同一炉罐号组成，且每捆重量不宜大于 500 kg。

注：成捆钢筋的长度，可根据工程需要确定。

对进厂（场）的冷轧带肋钢筋应按钢号、级别、规格分别堆放和使用，并应有明显的标志。不得在室外储存。

进厂（场）的冷轧带肋钢筋应按下列规定进行检查和验收：

钢筋应成批验收。每批由同一钢号、同一规格和同一

级别的钢筋组成，每批不大于 50 t。每批钢筋应有出厂质量合格证明书，每盘或捆均应有标牌。

每批抽取 5%（但不少于 5 盘或 5 捆）进行外形尺寸、表面质量和重量偏差的检查。检查结果应符合规范要求。

钢筋的力学性能和工艺性能应逐盘进行检验，从每盘任一端截去 500 mm 以后取二个试样，一个作抗拉强度和伸长率试验，另一个作冷弯试验。检查结果必须符合规范要求。

2) 钢筋的加工

经调直机调直的钢筋，表面不得有明显擦伤；钢筋调直后，不应有局部曲折，每米长度的弯曲度不应大于 4 mm，总弯曲度不大于钢筋总长度的千分之四。

冷轧带肋钢筋末端可不制作弯钩。当钢筋末端需制作 90° 或 135° 弯折时，钢筋的弯曲直径不宜小于钢筋直径的 5 倍。

用冷轧带肋钢筋制作的箍筋，其末端弯钩的弯曲直径应大于受力钢筋直径，且不应小于箍筋直径的 3 倍。

钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求。钢筋加工的允许偏差，应符合有关规定。

3) 钢筋骨架的制作与安装

钢筋的绑扎应符合下列规定：

钢筋的交叉点应采用铁丝扎牢。

板和墙的钢筋网，除靠近外围两行钢筋的相交点全部扎牢外，中间部分的相交点可间隔交错扎牢，但必须保证受力钢筋不位移；双向受力的钢筋，须全部扎牢。

绑扎网和绑扎骨架外形尺寸的允许偏差，应符合有关规定的规定。

钢筋的绑扎接头应符合下列规定：

搭接长度的末端与钢筋弯曲处的距离，不得小于钢筋直径的 1.0 倍。

绑扎网和绑扎骨架的允许偏差应符合有关规定

钢筋搭接处，应在中心和两端用铁丝扎牢。

受拉钢筋绑扎接头的搭接长度，应符合有关规定。受压钢筋绑扎接头的搭接长度，应取受拉钢筋绑扎接头搭接长度的 0.7 倍。

钢筋绑扎接头位置的要求以及钢筋位置的允许偏差应符合国家现行《混凝土结构工程施工及验收规范》GB 50204 的规定。

冷轧带肋钢筋严禁采用焊接接头。冷轧带肋钢筋可制成点焊网片

锥螺纹钢筋接头施工：

(1) 工艺流程

①钢筋加工：下料→套丝→用牙型规检查套丝质量→用卡规检查丝头小端直径→在钢筋两连接端分别拧上塑料保护帽和按规定的力矩值拧上连接套，以保护锥螺纹和方便连接施工→存放备用→用卡规抽检丝头小端直径；用牙形规抽检丝头牙形加工质量，合格后填写抽检记录，对不合格丝头要重新加工。

②连接钢筋：钢筋就位→回收待连接钢筋上的密封盖和保护帽→用手拧上钢筋→按规定的力矩值扭紧钢筋接头，直到力矩扳手发出声响为止，连接方法见图→用油漆在接好的钢筋接头上划上标记→质检人员按规定的力矩值，检查钢筋连接质量，力矩扳手发出声响为合格接头→作钢筋接头的抽检记录。

(2) 材料和配件

①钢筋材质应符合钢筋砼用钢筋 GB1499-91 标准。

②锥螺纹连接套材质：II级钢筋用 30~45#；III级钢筋用 45#钢。

③接头连接套是专业工厂提供的标准件，供货时应有质保单和合格证。

④被连接钢筋的套丝质量是经过牙形规和卡规逐个检验合格后，用塑料保护帽保护的合格品。

⑤力矩扳手是经国家计量局的有关单位批准，有制造计量器具许可证的专业厂生产的合格产品。

(3) 机具

钢筋锥螺纹套丝机，量规，力矩扳手，及砂轮锯、角向磨光机、台式砂轮机各一台。

(4) 质量要求

①钢筋套丝质量必须逐个用牙形规和卡规检查。要求牙形与牙形规的牙形吻合，小端直径不超过卡规的允许误差。

②钢筋锥螺纹的完整牙数不少于下表的规定牙数。

钢筋直径	16~18	20~22	25~28	32	36	40
完整牙数	5	7	8	10	11	12

③连接套规格必须与钢筋规格一致。

④连接钢筋时，必须将力矩扳手预先调定到下表规定的钢筋接头拧紧值，然后拧紧接头，直到扭力扳手发出“咔嚓”响声为止。

钢筋直径(mm)	16	18	20	22	25~28	32	36~40
拧紧力矩(N.m)	118	145	177	216	275	314	343

⑤接完的钢筋接头外露丝扣不得超过一个完整的丝扣。

⑥连接好的接头必须用油漆作上标记。

⑦接头的强度要求：施工作业之前，按每种规格接头，每 300 个为一批，每批做三根接头单体试件，试件长度不少于 600mm，作静力拉伸试验，接头试件强度必须符合以下要求：A 屈服强度实测值不小于钢筋的屈服强度标准值；B 抗拉强度实测值与钢筋屈服强度标准值的比值不小于 1.35(异径钢筋接头以小径强度为准)。

如有一根试件达不到上述要求值，应再取双倍试件做试验全部试件合格后，方准进行接头的连接施工。

本工程采用商品砼，在施工中要注意做到：

(1)对要浇筑的砼的技术要求应书面通知砼搅拌站，应包括：砼的设计强度等级、抗渗等级；砼原材料要求：石子粒径、水泥品种、标号、外加剂种类等；砼的坍落度、初终凝时间等；砼施工日期、砼施工部位、砼方量等。并向搅拌站索要砼施工配合比单。

(2)商品砼送到施工现场后要进行检查。包括：向司机索要送料单，以确定砼出机的时间；测量砼的坍落度，以确定砼的施工度。对砼出机时间超过初凝时间，而且出料有离析、沉淀现象的，应予以处理，直至退货。

(3)商品砼送到施工现场后，应将滚筒高速旋转几转，使砼进一步均匀，而后才能出料，并要加强观察，是否有离析现象。水灰比调整应由搅拌站进行，在现场严禁任意加水。

(4)加强现场与搅拌站的通讯联络，及时向搅拌站报告现场施工情况和对砼的各种要求，以便砼搅拌站随时调整。尤其是当砼浇筑即将完成时，应准确预报所需的砼方量，保证砼搅拌数量的准确。

(5)施工现场按规定制作砼试块进行养护试压。同时也要向搅拌站索要砼试压报告单。

泵送砼的原材料、配合比

(1) 原材料

1) 泵送砼，应满足砼泵送进的流动性与稳定性要求，即可泵性要求。

2) 砼中掺入粉煤灰可提高砼可泵性，其技术标准和试验方法应符合《用于水泥和砼中的粉煤灰》(GB1596-88)的有关要求。

3) 应用外掺剂可增加砼坍落度和延长初凝时间，其技术标准均应按有关现行的国家标准《砼外加剂应用技术规范》(GBJ119-88)及行业标准执行。

(2) 泵送砼的配合比应按要求确定：

1) 砼配合比必须符合规定的强度等级及和易性，耐久性的要求。

2) 应根据材料规格、泵送距离、输送管管径、浇灌方法、浇筑部位、气候条件等确定。

3) 砼配合比应根据计算，试配和试泵送后确定。

4) 泵送砼配合比还应使砼具有运输过程中的质量稳定性，除符合一般砼要求外，尚应符合：

①最少水泥用量宜为 $300\text{kg}/\text{m}^3$ 。

②砂率宜为 40~45%。

③粗骨料粒径一般应为输送管径的 1/3。泵送高度超过 50m，碎石最大粒径宜为 25mm。

④采用双掺技术(外掺剂和粉煤灰)，外掺剂的应用一般应与水泥做相关试验。

⑤泵送砼的水灰比不宜小于 0.45，不得大于 0.7。

⑥坍落度值见下表示。

坍落度参数值

----- ----- ----- -----				
泵送高度 (m)	<30	30~60	60~90	>100
----- ----- ----- -----				
坍落度 (mm)	80~140	120~160	140~200	160~220

本工程采用泵送砼施工技术。

泵送砼设备：详见施工机械一览表。

(1) 砼泵的布置：

- 1) 泵机力求靠近砼浇筑地点，以缩短配管长度。
- 2) 为了确保泵送砼能连续工作，泵机周围最好能停放两辆以上砼搅拌运输车。
- 3) 为了保证施工连续进行，防止泵机发生故障造成停工，应设有备用泵机。

(2) 管道敷设注意事项：

1) 泵机出口要有一定长度的地面水平管，然后再接 90 度弯头，转向垂直输送。这段水平长度不宜小于泵送高度的 $1/3 \sim 1/4$ 。

2) 泵机出口的基本口径取 150mm 或 175mm，必须接一个过渡接头，才能与 125mm 的泵管对接。

3) 地面水平管道上要装一个截止阀。

4) 地面水平管可用支架支垫。因为排除堵管及清洗时，部分管道拆除较方便，故不必固定过牢。

5) 转向垂直走向的 90 度弯头，必须用曲率半径为 1m 以上的大弯头，并用螺栓牢固地固定在砼结构的预留位置上，由埋设铁件固定或设一个专用底座，并撑以木楔。

6) 垂直管道要用预埋件紧固在砼结构上，每间隔 3m 设一个紧固卡。

泵机的布置与管道的敷设见平面图示。

(3) 砼的泵送：

1) 泵机操作人员应进行严格培训，以考试合格方准上岗操作。

2) 泵送前应检查泵机运行情况，确保运行正常。

3) 泵机料斗上要有筛网，并派专人值班监视喂料情况，当发现大块物料时，应立即拣出。

4) 泵送前，应先开机用水润湿整个管道，而后送入水泥砂浆，使输送管壁处于充分滑润状态，再开始泵送砼。

5) 砼应保证连续供应，以确保泵送连续进行，尽可能防止停歇。万一不能连续供料，宁可放慢泵送速度，以保证连续泵送。当发生供应脱节不能连续泵送时，泵机不能停止工作，应每隔 4~5min 使泵正、反转两个冲程，把料从管道内抽回

重新拌合，再泵入管道，以免管道内拌和结块或沉淀。同时开动料斗中的搅拌器，搅拌 3~4 转，防止砼离析。

6) 在泵送砼时，应使料斗内持续保持一定量的砼，如料斗内剩余的砼降低到 20cm 以下，则易吸入空气，致使转换开关阀间造成砼逆流，形成堵塞，则需将泵机反转，把砼退回料斗，除去空气后再正转泵送。

7) 泵送时，应随时观察泵送效果，若喷出砼像一根柔软的柱子，直径微微放粗，石子不露出，更不散开，证明泵送效果尚佳；若喷出一半就散开，说明和易性不好；喷到地面时砂浆飞溅严重，说明坍落度应再小些。

8) 在高温条件下施工，应在水平输送管上覆盖两层湿草帘，以防止直接日照，并要求每隔一定时间洒水润湿，这样能使管道内的砼不致于吸收大量热量而失水导致管道堵塞，影响泵送。

9) 泵送结束后，要及量进行管道清洗。

本工程采用一级砼泵送施工工艺

(1) 泵送砼的浇筑

1) 浇灌砼前，模板内的杂物和积水等必须清除干净。

2) 浇灌柱或墙的砼前，在其底部先铺一层 50~100mm 厚不低于砼强度等级的砂浆。

3) 浇灌与柱或墙连成整体的梁和板时，应在柱或墙浇筑完毕后停歇 30min，再继续浇灌，并注意在接缝处加强振实。在砼顶面如有积水时，应待排出后，方可继续浇灌。

4) 分层浇灌砼或采用推移式浇灌砼时，必须在下层的砼初凝前继续浇灌上层砼。当下层砼开始凝固，再浇灌上层砼时，接缝处应按施工缝处理。

5) 每层砼的浇灌厚度宜控制在 400mm 以内。

6) 浇灌砼时自由卸落高度不应大于 3m。垂直模板浇灌砼时，不要在一处连续卸落，应在 2~3m 范围内水平移动。

7) 砼采用高频插入振动器，振捣时间 15~30s，以砂浆上浮石下沉，且不再出现气泡为止。振动棒插入间距以 400mm 为宜。

8) 掺粉煤灰泵送砼经捣实和表面吸水，在初凝前，砼表面压光不少于 2 次，以防止表面出现裂纹。

9) 冬期分层浇灌砼时，在浇筑上一层砼前，已浇筑的砼温度应不低于 2 度。

(2) 砼的养护

1) 砼浇灌完毕后 12h 内覆盖草袋和浇水养护。

2) 在浇水养护的时间内，砼应保持湿润状态，开始浇水时，不得直接冲在砼表面。

3) 砼养护时间不得少于 7 昼夜。掺有缓凝剂外加剂、掺有粉煤灰或有抗渗要求的砼均不得少于 14 昼夜。

4) 当砼强度不小于 1.2mPa 时才允许上人进行下道工序。

5) 冬期施工采用综合蓄热法养护。

(3) 工艺要求

1) 泵送砼对模板要求：由于泵送施工使用的砼坍落度大，浇筑速度快，一次入模量大，且流动性大，特别是长柱和墙板等一次浇灌高度也大，故对模板的侧

压力剧增，因此应考虑模板支撑的增强措施，防止模板变形。

2)对钢筋与预埋的要求：泵送砼分层分段浇筑时，经常需要拆、装管路，牵动软管布料和排除故障等。操作人员常碰动钢筋及埋管，兼之启动泵车时，管路脉冲也会使管路下的钢筋及埋件移位，另外在振捣砼时因横向流动而产生的水平推力大等因素，因此对钢筋及埋件的绑扎、架立、固定均有着特殊的要求，特别对钢筋支架设置除严格按结构类型和特点进行布置架设外，绑扎必须牢固，必要时采用电焊固定，电焊固定时要防止烧穿埋管管壁。

现浇结构各节点部位的竖横向钢筋，宜采用电焊进行定位、控制措施，以控制钢筋保护层和钢筋间距，对输送管道下面受泵送冲击较大部位，应用拉条等牵拉牢固，施工过程中必须设专人检查校正。到砼压送困难，泵的压力升高，管路产生振动时，不得强行压送，应对管路进行检查，并放慢压送速度或使泵反转，防止堵塞。

现浇框架结构先安后浇法施工工艺

采用先安后浇法施工多层框架，就是在支好框架模板后，浇筑砼前，先将预制楼板安装的设计位置上，找平校正，灌完板缝后，再浇筑框架砼，使框架柱梁，预制楼板一次浇筑成型，增强了结构的整体性和抗震能力。

(1) 施工工艺

扎立柱钢筋→拼装立柱模板→拼装主次梁底模→扎主次梁钢筋→拼装主次梁侧模板→安装预制楼板→浇筑框架砼→搭设上层柱梁支模架子。

(2) 钢管支撑系统构造设计

现浇多层框架结构模板支撑系统的稳定是影响工程安全和质量的关键，本工程采用的钢管支撑系统的基本构造是由长短不等，外径 48mm，壁厚 3.5mm 的钢管和扣件联结的支撑结构，可适用于层高不同，造型各异的框架结构。

采用先安后浇法施工框架结构，预制楼板、现浇梁和施工荷载全部经过支撑立杆传至楼地面。支撑系统中，立杆和扣件是受力的主要构件，应进行强度计算，以满足要求。

(3) 注意事项

1) 钢管支撑系统纵横方向必须按施工方案搭设剪刀支撑，保证支撑系统的稳定性，扣件必须拧紧。

2) 严禁在架上重叠堆放预制板或出现其他超载情况，必须按照施工程序施工，禁止违章作业。

砼屋架预应力冷拉钢筋的施工

冷拉Ⅱ级钢筋系由Ⅱ级热轧钢筋经冷拉而成。首先，进场的钢筋必须具有合格证。其各项力学物理性能及化学性能均合格。进场后，按要求取样进行试验。除进行各项常规试验外，主要是测定钢筋的伸长率。在进行预应力钢筋的接长时宜将伸长率相近的钢筋接在一起。

对于18m及以下的屋面梁、屋架，采用一端为螺丝端杆，一端为绑条锚具；18m以上两端均采用螺丝端杆。

螺丝端杆与钢筋的焊接应在钢筋冷拉之前进行，而绑条锚具的焊接可在冷拉之后进行。

钢筋的冷拉采用双控法，控制应力为 $4500\text{kg}/\text{cm}^2$ ，冷拉率为不大于5.5%。如不符合上述要求时，应查明原因后采取措施。

冷拉后的钢筋应妥善保存，防止生锈。

钢管抽芯成孔：

采用设计直径大小的钢管，表面涂隔离剂，在屋架非预应力筋绑扎完成后，先用井字形支撑架焊于非预应力钢筋上，再进行穿管，注意合理地将腹杆伸来的钢筋分开，使之不紧靠在钢管上，对于两端对穿的钢管，其中间接头处应避开节点处，并采用内套管形式对接，并注意钢管可自由旋转。

预应力孔道成孔工艺

(1)波纹管：可采用 0.3mm 厚的镀锌铁皮波纹管，直径为 60mm，长度为 8m，波纹管的连结采用直径为 65mm 的同型波纹管，接头管的长度为 200mm，用密封胶封口。

(2)灌浆孔(泌水孔)孔设置：为了使孔道灌浆密实和便于孔边排气，在每根管边的两端和跨中设置三处灌浆(泌水、排气)孔，其作法是：在波纹管上开洞，上覆盖海棉垫片与带嘴的塑料弧形压板，用铁丝绑扎牢固，然后用塑料管插在嘴上并将其引出梁顶面，高于顶面 50~60cm。所有孔均需临时加固，防止弯曲折断。

(3)波纹管的安装：为确保孔道位置的正确和波纹管长度的准确，必须按照施工图标定的座标按 1:1 放出实样，按实样用钢筋焊成大样网架，并用钢筋安孔道位置焊成孔道形状(其标高为波纹管底标高)分成 3m 一段，待非予应力钢筋骨架成型后，将定位网片绑附在骨架的一侧，(可先立侧模的一侧，另一侧不立)，如图示。

波纹管接孔道定位网片标示的位置就位，用 10mm 短钢筋作为托架，在现场焊接固定，如图所示：上加 $\phi 10$ 横筋焊接，使其管道上下左右不能移动，其托架间距为 60cm，或制作井架式托梁间距 600mm。

(4)喇叭形端板与螺旋筋的安装：喇叭形端板与螺旋构造筋是群锚体系中承受大吨位局部压力的重要部位，必须安放位置准确、牢固，使予应力孔道与端板保持垂直，其喇叭口套入波纹管的连接处，用密封胶带封牢。

予应力筋的断料、编束、穿束

(1)断料尺寸:

$$L=L_{\text{攬 1 擡}}+2(L_{\text{攬 2 擡}}+L_{\text{攬 3 擡}}+L_{\text{攬 4 擡}}+100\text{mm})$$

式中: $L_{\text{攬 1 擡}}$:构件孔道的净长

$L_{\text{攬 2 擡}}$:工作锚板厚度

$L_{\text{攬 3 擡}}$:千斤顶长度

$L_{\text{攬 4 擡}}$:工具锚厚度

其中 $L_{\text{攬 1 擡}}$, 孔边的净长可先接图示尺寸理论计算, 并结合放样尺寸确定, 其余长度按每边加 1m 计算, 对于钢绞线的长度要根据每盘长度和重量, 结合长短钢绞线的组合, 充分利用钢材, 保持最大利用率。为了防止整卷钢绞线放松时回弹伤人, 将钢绞线整卷安置在特制的钢架上, 放松时用人工将钢绞线头撬出并拉至地面, 采用电动高速砂轮切割机逐根进行钢绞线切割, 切割应做到不散头, 不留毛刺和确保长度有正确。

(2)钢绞线的编束: 编束可在简易的绑扎台上进行, 将每束钢绞线齐头后穿入梳丝板, 用铁丝将梳理规则的钢绞线绑扎牢固, 绑束由起端每隔 1m 绑扎一道密排的丝匝 5cm 编束后堆放整齐, 标明束号, 其中每根用相同颜色的油漆涂抹二端头, 防止错位。

(3)钢绞线的穿束: 对于长孔道钢绞线的穿束可按排与波纹管按排时同时进行。对于短孔道钢绞线的穿束可按排在波纹管按排后穿, 亦可同时进行。但都均在浇筑砼前完成此工作, 穿束后用塑料薄膜将外露部分包扎好, 以免锈蚀, 端部予留孔道必须用塑料布紧密堵塞, 以防雨水进入。

予应力钢绞线束的张拉与锚固

(1)张拉前的准备工作：A 检查待张拉的主梁制作质量，砼强度试压报告，是否达到设计要求。B 检查锚垫板下砼浇筑是否密实，对梁端和垫板周围进行清理，以使锚板与垫板保持最佳吻合状态。C 检查梁体下部模板支撑是否会对张拉后梁体弹性压缩产生阻碍。D 搭设张拉操作台，要求操作台安全牢固，并便于千斤顶吊装和转移。E 在张拉端设置安全防夹片弹出档板，以及醒目的安全警戒线。F 锚具的检验，要检验锚板与夹片的外形及锥孔有无问题及一定数量的硬度检验。G 千斤顶及油泵的检验，测定千斤顶顶压吨位与油压表读数的对应关系，并出具标定报告。

(2)张拉顺序：如有 4 束张拉则采用对角张拉的顺序。

如为 3 束则先张拉中间一根，后张拉两边。

(3)张拉程序：安装工作锚板→安夹片→安顶压器→安千斤顶→安工具锚→张拉(两端同时张拉)→顶压锚固(两端同时顶锚)。

锚具使用前必须清洗干净，表面及内壁不得有杂质；

安装锚环时应注意钢丝每 7 根一小束之间不得交叉扭结；

安装夹片时应轻轻敲打，使夹片端部平齐，三块平片间隙不得夹有钢丝，保持相同的隙缝；

工具锚夹片表面要均匀地抹上石蜡，以便张拉后自动退锚，根据实际使用情况确定工作平片使用次数，一般为 5~8 次。

(4)张拉控制应力：张拉控制应力为 $0.75f_{ptk}$ 。

张拉应力： $0 \rightarrow$ 初应力(测伸长初值) $\rightarrow 100\%$ 或 103% 超张拉(持荷两分钟)测伸长值 \rightarrow 顶压锚固 $\rightarrow 0$ 。

是否超张，应根据锚具夹紧情况决定。两端采用对讲机联络，做到基本同小张拉，达到设计吨位后，同时顶压锚固。

张拉完毕测伸长值，与理论计算值相比，伸长值与理论值误差应在 $-5\% \sim +10\%$ 之间。张拉过程中，必须详细作好记录，并整理纳入技术资料档案。

(5)张拉人员配备：司机 2 人，记录 2 人，施顶 4 人，技术负责 2 人。

孔道灌浆

予应力筋张拉完成后，要及时进行压力灌浆，（一般在张拉完成 24 小时后）。其目的是使予应力筋与大梁砼达到有效的粘结，减轻梁端锚具的负荷，保护钢绞线不锈蚀。压力灌浆水泥浆的强度一般为 C40，采用 525 或 425 普能硅酸盐水泥配置，其灌浆前做好设计配比工作，（流动度大于 120mm/h，3h 泌水率宜控制在 2%，最大不超过 3%）。水灰比宜控制为 0.4~0.5，并掺入占水泥用量的 0.25 木钙粉减水剂，水泥浆保持良好不流动性和合理的泌水率。拌好的水泥浆要经过筛孔过滤，灌浆从中向两边进行，灌浆泵的工作压力 0.5~0.6MPa 为宜，最大不超过 0.7MPa。灌浆后要堵塞排气孔，稳压一定时间，稍后再封闭灌浆孔。灌浆完毕在锚头包裹前切除多余的钢绞线，锚外钢绞丝外露长度控制为 30~50mm。封头砼强度等级采用 C40。

本工程采用钢管扣件满堂脚手架体系。

(1) 脚手架的搭设

1) 钢管扣件脚手架的搭设工艺流程如下：

基础准备→安放垫板→安放底座→竖立管并同时安扫地杆→搭设水平杆→搭设剪刀撑→铺脚手板→搭挡脚板和栏杆。

2) 脚手架配合施工进度搭设，一次搭设高度高出操作层不宜大于一步架。

3) 垫板、底座均应准确地放在定位线上，垫板面积不宜小于 0.1m^2 ，宽度不宜小于 220mm，木垫板长度不宜小于 2 跨，厚度不宜小于 40mm。

4) 立管的排距和间距按计算确定。

5) 底部立管采用不同长度的钢管，立管的联接必须交错布置，相邻立管的联接不应在同一高度，其错开的垂直距离不得小于 50mm，并不得在同一步内。

6) 大横杆应水平设置，钢管长度不应小于 3 跨，接头宜采用对接扣件联接，内外两根相邻纵向水平杆的接头不应在同步同跨内，上下两个相邻接头应错开一跨，其错开的水平距离不应小于 500mm。

当水平管采用搭接时，其搭接长度不应小于 1m，不少于 2 个旋转扣件固定，其固定的间距不应少于 400mm，相邻扣件中心至杆端的距离不应小于 150mm。

7) 每根立管的底座向上 200mm 处，必须设置纵横向扫地杆，用直角扣件与立管固定。

8) 20m 以下脚手架从转角起，每间隔 6 跨设置一道剪刀撑，由底至顶连续布置，20m 以上脚手架应在整个长度和高度方向上连续设置剪刀撑。每副剪刀撑跨越立管的根数不应超过 7 根，与纵向水平杆呈 $45\sim 60^\circ$ 角。

9) 立管一般应从第一步纵向水平杆处开始用刚性固定件与建筑物可靠连接。固定件布置间距垂直方向不大于 4m，水平方向不大于 6m。

(2) 脚手架的拆除

1) 拆除脚手架前的准备工作：全面检查脚手架，重点检查扣件连接固定、支撑体系等是否符合安全要求；根据检查结果及现场情况编制拆除方案并经有关部门批准；进行技术交底；根据拆除现场的情况，设围栏或警戒标志，并有专人看守；清除脚手架中留存的材料、电线等杂物。

2) 拆除架子的工作地区，严禁非操作人员进入。

3) 拆架前，应有现场施工负责人批准手续，拆架子时必须有专人指挥，做到上下呼应，动作协调。

4) 拆除顺序应是后搭设的部件先拆，先搭设的部件后拆，严禁采用推倒或拉倒的拆除做法。

5) 固定件应随脚手架逐层拆除，当拆除至最后一节立管时，应先搭设临时支撑加固后，方可拆固定件与支撑件。

6) 拆除的脚手架部件应及时运至地面，严禁从空中抛掷。

7) 运至地面的脚手架部件，应及时清理、保养。根据需要涂刷防锈油漆，并按品种、规格入库堆放。

采用门式钢管脚手架体系。

(1) 脚手架的搭设

1) 门式脚手架搭设顺序为：基础准备→安放垫板→安放底座→竖两榀单片门架→安装交叉杆→安装脚手板→以此为基础重复安装门架、交叉杆、脚手板工序。

2) 基础必须夯实，并宜铺 100mm 厚道渣一层，且应做好排水坡，以防积水。

3) 门式钢管脚手架应从一端开始向另一端搭设，上步脚手架应在下步脚手架搭设完毕后进行。搭设方向与下步相反。

4) 第步脚手架的搭设，应先在端点底座上插入两榀门架，并随即装上交叉杆固定，锁好锁片，然后搭设以后的门架，每搭一榀，随即装上交叉杆和锁片。

5) 门式钢管脚手架的外侧应设置剪刀撑，竖向和纵向均应连续设置。

6) 脚手架必须设置与建筑物可靠的连结，连结件间距横向不得大于 3 步架，竖向不得大于 3 步（脚手架高度〈20m 时）、2 步（脚手架高度〉20m 时）。

(2) 脚手架的拆除

1) 拆除脚手架前的准备工作：全面检查脚手架，重点检查扣件连接固定、支撑体系等是否符合安全要求；根据检查结果及现场情况编制拆除方案并经有并部门批准；进行技术交底；根据拆除现场的情况，设围栏或警戒标志，并有专人看守；清除脚手架中留存的材料、电线等杂物。

2) 拆除架子的工作地区，严禁非操作人员进入。

3) 拆架前，应有现场施工负责人批准手续，拆架子时必须有专人指挥，做到上下呼应，动作协调。

4) 拆除顺序应是后搭设的部件先拆，先搭设的部件后拆，严禁采用推倒或拉倒的拆除做法。

5) 固定件应随脚手架逐层拆除，当拆除至最后一节立管时，应先搭设临时支撑加固后，方可拆固定件与支撑件。

6) 拆除的脚手架部件应及时运至地面，严禁从空中抛掷。

7) 运至地面的脚手架部件，应及时清理、保养。根据需要涂刷防锈油漆，并按品种、规格入库堆放。

本工程采用碗扣式钢管脚手架体系。

(1) 脚手架的搭设

1) 碗扣式钢管脚手架搭设的工艺流程为：基础准备→安放垫板→安放底座→竖立管、安装横杆组成方框→纵向装横杆加立管至需要长度→安装斜撑→铺脚手板→安装挡脚板护拦→设联接节点。

2) 搭设工作至少两人配合操作。在平整、夯实的基础上铺设垫木，垫木宽度不宜小于 200mm，厚度不得小于 50mm。

3) 拉线，安放底座。同一侧底座应在一条直线上，应保持底座在同一水平线上，少量高差用可调支座调整。

4) 立好横向内外侧两根立管，装好两根横向水平杆，其竖向间距至少 1.2m，形成一个方框。

5) 一人扶直此方框架，另一个人将纵向水平杆一端插入已立好的立管最下面一个碗扣内，另一端插入第三根立管下碗扣内，装上横向水平杆，形成一个稳定的方格。

6) 继续向纵向搭设直至需要的长度，搭设时注意保证立管成行，水平成线。第一步纵向水平杆应拉线或用水准仪找平。

7) 底部立管应选用长度规格不同的立管间隔搭设，使接头错开。

8) 水平杆叶片插入立管下碗扣时，应检查叶片是否紧贴立管，而后将上碗扣套入所有的叶片，用手锤将上碗扣顺时针方向打击，使上碗扣螺栓台阶在定位销下固定。

9) 脚手架与建筑物联接，一般在立管与纵向水平杆交叉点设置顶墙杆，并在相同位置用两股 10 号镀锌铁丝与建筑物锚固。

(2) 脚手架的拆除

1) 脚手架拆除按搭设时相反顺序进行，所有杆件严禁抛掷，应用绳索吊下，轻卸、平放，分类堆齐。

2) 部件应每两年刷一次防锈漆，涂刷前杆件应清理干净。水平叶片如有变形可进行翻新。

本工程采用附墙升降脚手架体系。

1 材料选用与要求

钢管：采用外径 48mm、壁厚 3.5mm 的 3 号焊接钢管。其化学成分与机械性能应用符合国家标准《普通碳素钢技术条件》(GB700-88)中 3 号镇静钢的要求。钢管应涂防锈漆。

扣件：扣件应符合《可锻铸铁分类及技术条件》(GB978-67)的规定。用机械性能不低于 KT33-8 的可锻铸铁制造。扣件的附件(T 形螺栓、螺母、垫圈)所采用的材料应符合《普通碳素结构钢技术条件》(GB700-79)中 A3 的规定；螺纹均地符合《普通螺纹》(GB196-81)的规定；垫圈则要符合《垫圈》(GB96-76)的规定。扣件不能有裂纹、气孔、疏松、砂眼等铸造缺陷。扣件与钢管的贴合面要接触良好，扣件夹紧钢管时，开口处的最小距离要小于 5mm。

手动葫芦：最小起重量：t，具有产品质量保证书。

穿墙螺栓：直径 22mm，螺纹清晰，表面无缺陷，无弯曲、裂纹等现象。

竹笆：必须是新竹笆。

安全网：采用密眼安全网，具有产品合格证，并符合有关标准规定。

横楞：采用原大模板的冷轧槽钢横楞，不得有变形现象。

爬架：采用原结构施工的现有爬架，爬架不得有变形现象。

2 附墙升降式脚手架的制作

本工程采用的附墙升降式脚手架，首先在地面上搭设脚手架，脚手架的搭设按设计图纸的分段长度进行搭设，搭设要求：

1) 首先必须进行钢管的下料，根据设计图纸要求的脚手架的钢管长度，选择同等长度的钢管，不得采用超长的钢管。

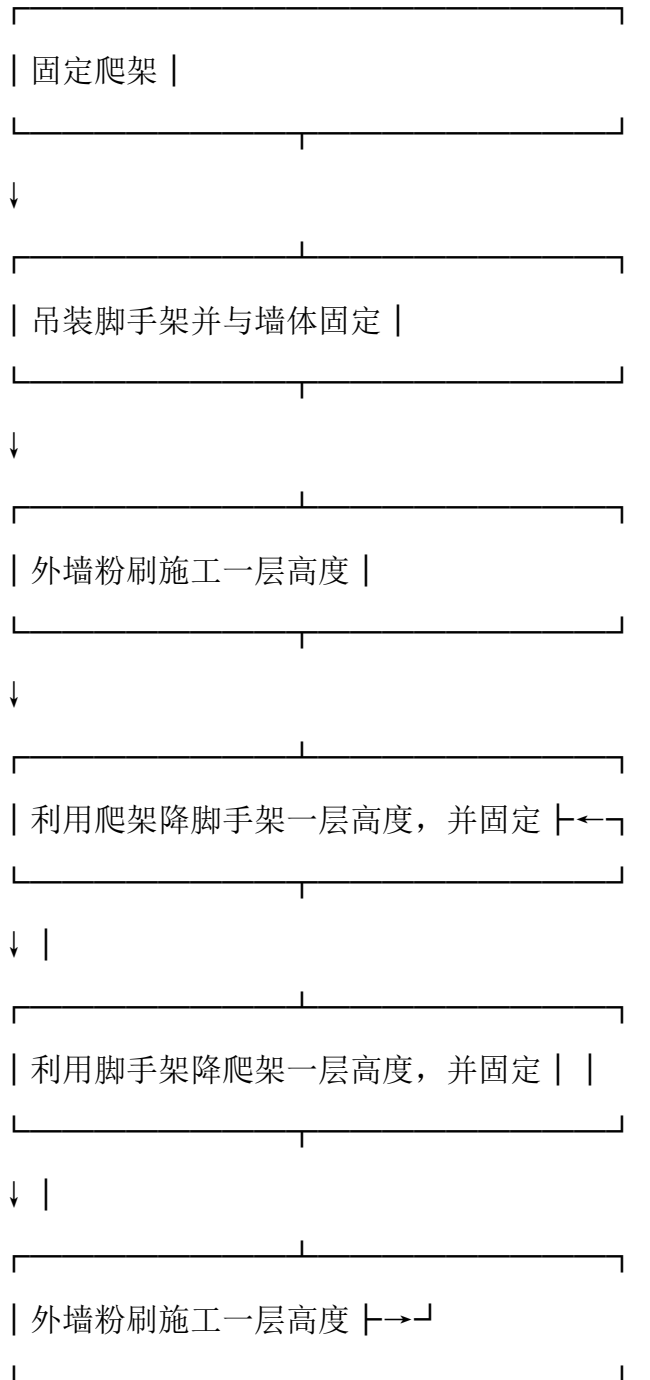
2) 搭设尺寸必须标准，步距、立杆间距应做到尺寸准确，横平竖直，扣件松紧按规定要求。

3) 所有斜杆必须尽量靠近节点处固定，底部架所有斜杆必须与上下弦杆固定。必须设置剪力撑。

节点与横楞的焊接：节点做法按设计图纸要求，焊缝高度符合设计要求，不得有虚焊、裂纹、夹渣等现象。

3 附墙升降式脚手架的操作程序与施工要点

本工程采用的附墙升降式脚手架通过钢管脚手架与爬架的互爬而达到升降的目的。其爬架利用原结构施工时的大模板爬升架，而脚手架采用新搭设的钢管扣件脚手架。爬架与墙体的固定仍采用原外墙的预留孔，而脚手架与墙体的固定采用原大模板穿墙螺栓孔。穿墙螺栓仍采用原结构施工时的穿墙螺栓。施工顺序如下：



施工要点:

1) 脚手架的吊装

当主体结构施工完成后，利用塔吊拆除原大模板体系，保留爬架不动，将在地面上搭设完成的脚手架分单元采用塔吊吊运至原大模板位置，采用穿墙螺栓与砼外墙固定。

2) 脚手架的升降与固定

脚手架升降前,首先必须将脚手架上的所有材料移开,在爬架上挂手动葫芦,钩住脚手架两的吊点,并拉紧倒链,在脚手架两端各站一人,松开脚手架与墙体的连接螺栓,脚手架两端的操作人员同时拉动倒链,使脚手架平稳地水平地向下降落,操作人员的操作必须互相协调,下降到原定位置时,逐个穿上所有穿墙螺栓,并拧紧。拆卸掉葫芦。

3)爬架的升降与固定

首先将手动葫芦悬挂在脚手架设计位置,钩住爬架的吊点处,并拉紧葫芦,再松开爬架与墙体的所有固定螺栓,操作人员站在脚手架上,拉动葫芦,缓缓使爬架下降,至下层固定点时,套上所有穿墙螺栓,并拧紧。

爬架的吊点必须位于爬架中点之上,以防爬架在下降中倾翻。

4)外墙粉刷时,爬架、脚手架必须均与墙体固定可靠(包括稳定连接点),在爬架与脚手架之间的大于 20cm 的间隙,必须在施工前补满。外墙大角处的脚手架也必须采取措施封闭,不得出现任何大于 20cm 以上的空隙。

5)施工操作中必须控制施工荷载不得超过 $100\text{kg}/\text{m}^2$,并不得在同一个脚手架单元上有 2 步架以上的同时操作。

6)操作人员不得聚集在一处聊天闲谈。

7)脚手架和爬架爬升时,应将脚手架或爬架上的所有材料移开。

4 附墙脚手架安全管理措施

为了确保附墙脚手架的安全使用,制订安全管理措施如下:

1)对于本工程采用的附墙脚手架,必须先行进行一个单元的试验,由总公司、分公司、上海经理部等有关部门人员进行鉴定,符合要求后方可投入使用。

2)现场安全员必须随时对附墙脚手架进行检查,确保脚手架体系正常使用。每次下降完成固定后,现场安全员必须对脚手架进行全面的检查,符合要求后,并填写验收单,方可投入使用。

3)附墙脚手架升降操作人员,在施工前必须由现场技术负责人进行施工交底,使操作人员全面了解本脚手架系统的情况与升降操作方法,操作人员中途不得任意调换。

4)为确保附墙脚手架的安全,增设防坠落装置,采取钢丝绳、卸扣将爬架和脚手架联系在一起,这样可防止升降脚手架或爬架时的坠落事件发生。

整体提升外脚手架

本工程外脚手架，采用专利产品—电动整体提升脚手架，绑扎高度为7步、高10.8m（如图所示），可满足4层施工的需要。根据住宅高层外围长度，设计规定机位间距不大于6m，架设示意，如下图所示。

架子由承力架、提升架和提升机（10t 电动葫芦）组成。承力架由角钢焊接而成并可伸缩，每个承力架用2根斜拉杆与墙固定，遇阳台等突出部位时，承力架可以加长。架手架使用、安装初期，楼设第一步架子时，需要进行加固处理，然年每施工一层就往上接高一层，直至达到规定架设高度。在整体提升前，需将承力架上的固定螺栓和斜拉杆全部拆除并检查提升范围有无障碍。提升机由1台总控制柜台控制，每3-4台电机由专人看护，每次提升高度为2.8m，整个担升时间约1h30min。由于电机本身的误差造成个别机位的高度不合适时，可由控制台进行单独机位的提升（或下降），直到达到同一高度后进行承力架的固定。

脚手架的安装程序

| 安装承力托，与结构固定 |

↓

| 在承力托上搭设脚手架 |

↓

| 随搭随设拉结点、剪刀撑 |

↓

| 在比承力托高2层的相同位置安装钢挑梁、挂电动葫芦 |

↓

| 平铺竹笆、木板、侧立安全网 |

↓

| 安装各单元搭接处的里排短横杆 |

脚手架的提升工序

| 检查电动葫芦、挑梁的安装情况 |

↓

| 撤出架体上所有活荷载和施工荷载 |

↓

| 将电动葫芦与承力托间的吊链拉紧 |

↓

| 松开架体与建筑物的固定拉结点 |

↓

| 松开承力托与建筑物相连的螺栓和斜拉杆 |

↓

|

| 开动电动葫芦爬升、并随时观察是否同步 |



| 爬步到位后，安装承力托与结构的紧固螺栓和斜拉杆 |

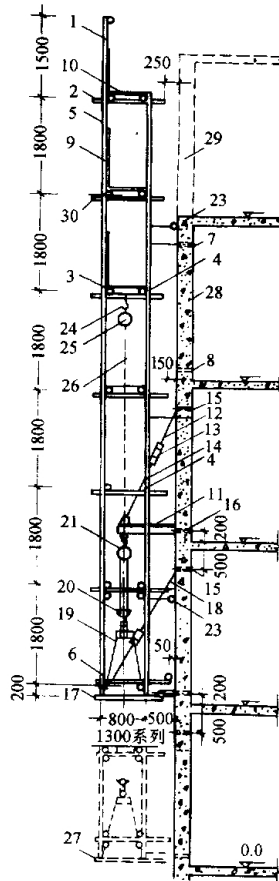


| 安装架体与建筑物的各拉结点 | | 检查验收 | | 交付使用 |



| 将电动葫芦、挑梁摘下，倒运至上一层重新安装，为下次爬升做准备 |

脚手架的结构示意



整体提升脚手架构造

1—冲天管；2—横担管；3—干管；4—可拆短干管；5—安全网；6—兜底安全网；7—临时拉固螺栓；8— $\phi 40$ 预留孔；9—1m 安全挡板；10— 800×200 脚手板；11—提升机承力架；12—拉杆上节；13—拉杆中节；14—拉杆下节；15—穿墙承重螺栓；16— $80 \times 80 \times 8$ 垫块；17—脚手架承力架；18—脚手架承力架拉杆；19—吊架；20—动滑轮组；21—特慢速提升机；23—导向滑轮；24—爬机吊钩；25—爬机用手拉葫芦；26—爬机吊索；27—起始提升位置；28—浇灌混凝土墙；29—待浇灌混凝土墙；30—余长横担下降时往里靠墙

本工程采用整体提升脚手架体系。

1 脚手架的设计

根据两幢建筑物的平面形状、层高、结构形式和有关钢结构设计规范，进行认真慎重的理论计算，确保脚手架的安全可靠和合理可行。

1) 脚手架以 7~10t 电动葫芦为提升机，电动葫芦挂在用型钢制作的挑梁上，挑梁与建筑物的固定采用螺栓，外端用斜拉杆与上层的相同部位固定。

2) 架体设计为 4 个层高加一步护身栏的高度，脚手架为双排，宽为 1m，里排杆距结构外皮 0.5m，横杆和立杆间距为 1.8m，外侧为密目安全网全封闭，并以底部兜满。

3) 架体沿建筑外围分成若干个单元，每个单元的宽度在 5~9m 之间，每个单元相连处的下面安装承力托。

4) 架体底部采用承力桁架，桁架的上下弦杆、斜腹杆均采用双管，承力桁架两端座落在用型钢制作的承力托上。

5) 承力托与建筑物的固定与葫芦挑梁相同。

6) 使用期间架体与建筑物间应设置足够的拉结点，爬升期间，还应设置滑动拉结点或滑轮缆绳拉结点，并安装爬墙轮。

7) 架体每次爬升一层。在爬升前先拆开承力托与建筑的连接点，此时架体荷载由电动葫芦及挑梁承受，架体爬升到位后安装承力托，使用期间架体荷载由承力托承受，并通过斜拉杆传递给建筑物。

2 安装前的准备工程

1) 按平面图确定承力托及电动葫芦挑梁安装的位置和个数，在相应位置上的砼梁中预埋螺栓，并做到各层的位置上下一致。

2) 加工制作型钢承力托、挑梁、斜拉杆，准备电动葫芦、钢丝绳、脚手管、扣件、安全网、木板、竹笆等。

3) 搭设安装外脚手架，作为安装爬升架的承力托和搭设爬架的操作面。

3 脚手架的安装程序

┌──────────────────┐
| 安装承力托，与结构固定 |
└──────────────────┘

↓

| 在承力托上搭设脚手架 |

↓

| 随搭随设拉结点、剪刀撑 |

↓

| 在比承力托高 2 层的相同位置安装钢挑梁、挂电动葫芦 |

↓

| 平铺竹笆、木板、侧立安全网 |

↓

| 安装各单元搭接处的里排短横杆 |

4 脚手架的提升工序

| 检查电动葫芦、挑梁的安装情况 |

| 撤出架体上所有活荷载和施工荷载 |

| 将电动葫芦与承力托间的吊链拉紧 |

| 松开架体与建筑物的固定拉结点 |

| 松开承力托与建筑物相连的螺栓和斜拉杆 |

| 开动电动葫芦爬升、并随时观察是否同步 |

| 爬步到位后，安装承力托与结构的紧固螺栓和斜拉杆 |

| 安装架体与建筑物的各拉结点 |

| 检查验收 |

| 交付使用 |

| 将电动葫芦、挑梁摘下，倒运至上一层重新安装，为下次爬升做准备 |

5 受料平台

受料平台的主要作用是转移材料，随着爬架的升降，受料平台的位置也作相应改变，为保证外架安全，受料平台所受力直接传递给结构，不能传给架体，架体对受料平台只起爬升的临时支撑作用。

受料平台由型钢制作的挑梁和横向钢楞、面板组成，挑梁根部用挡杆与结构预埋螺栓连接，端部用两组钢索斜拉至二层上结构面，为防止平台的挡杆为支点发生扭转，在上下梁间设置顶撑。为便于爬架爬升时平台与结构脱开，又不影响平台的刚性，应设置联接节点，爬升时拆开节点处螺栓，平台爬架一起爬升，爬升到位后联结节点。平台可单独承受荷载。

为支撑爬升时平台的重量，另再搭设保险支撑、保险支撑主要起爬升时临时支撑平台的重量或钢丝绳意外断裂时平台的重量的作用。保险支撑与平台之间不设任何联接。

6 垂直运输设备附臂处的架体处理

在施工布置时应将爬架和各垂直运输机械如塔吊、客货梯的位置进行综合考虑。在设计爬架的电动葫芦位置时，应将附臂位于两葫芦间，升降时将挡住附臂的横杆拆去，升降完成后立即恢复。

7 使用及安全注意事项

1) 架子安装应安排有经验的熟练工操作，落实好各项防护装置，并安排专人随时观察、监督、指挥。

2) 安装完毕后，须经安全部门检查合格后方可使用。

3) 主体施工时模板的支撑系统不得利用该脚手架，脚手架上堆放材料不得超过设计计算时确定的施工荷载。

4) 架子外围和兜底全部用密目安全网封严，每个层高满铺一层轻质木板。

5) 安全员要经常检查承力托、挑梁等处的焊缝是否开焊，螺栓是否变形，承力桁架上下弦杆上的扣件是否滑扣，脚手架垂直度是否超偏等。发生异常情况随时修整。

6) 升降时电葫芦保持均匀速度，控制在每分钟 100mm。

框架结构填充墙的砌筑

- 1) 所有标砖砌筑前必须浇水润湿，严禁干砖上墙。
- 2) 与砼柱交接处应将砼柱内的拉接筋全部剔出调直后砌在砖缝内。
- 3) 与砼梁交接处应采用折砖砌筑。顶砌密实。
- 4) 凡大于 200×200 的预留洞均应预留，当洞口宽度超过 1000mm 时做钢筋砼过梁。
- 5) 不砌到顶的内墙，按设计要求做砼压顶。
- 6) 对于砖砌体的临时留槎必须按规范要求设置。

多孔砖的施工

(1) 砌体应上下错缝、内外搭砌，宜采用一顺一丁或梅花丁的砌筑形式。

砖柱不得采用包心砌法。

(2) 砌体灰缝应横平竖直。水平灰缝和竖向灰缝宽度可为 10 mm，但不应小于 8 mm，也不应大于 12 mm。

(3) 砌筑用砂浆应随拌随用。水泥砂浆和水泥混合砂浆必须分别在拌后 3 h 和 4 h 内使用完毕；如施工期间最高气温超过 30℃，必须分别在拌成后 2 h 和 3 h 内使用完毕。

(4) 砂浆拌合后和使用时，均应盛入贮灰器内。如砂浆出现泌水现象，应在砌筑前在贮灰器内再次拌合。

(5) 砌体灰缝应填满砂浆。水平灰缝的砂浆饱满度不得低于 80%，竖向灰缝宜采用加浆填灌的方法，使其砂浆饱满，但严禁用水冲浆灌缝。

砌体宜采用“三一”砌砖法砌筑。采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 500 mm。

(6) 砌筑砌体时，多孔砖的孔洞应垂直于受压面，砌筑前应试摆。

(7) 除设置构造柱的部位外，砌体的转角处和交接处应同时砌筑，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处，应砌成斜槎。临时间断处的高度差，不得超过一步脚手架的高度。

(8) 砌体接槎时，必须将接槎处的表面清理干净，浇水湿润，并应填实砂浆，保持灰缝平直。

(9) 设置构造柱的墙体应先砌墙后浇灌混凝土。构造柱应有外露面，以便检查混凝土浇灌质量。

(10) 浇灌构造柱混凝土前，必须将砖砌体和模板浇水润湿，并将模板内的落地灰、砖渣等清除干净。

(11) 构造柱混凝土分段浇灌时，在新老混凝土接槎处，须先用水冲洗、润湿，再铺 10～20 mm 厚的水泥砂浆（用原混凝土配合比去掉石子），方可继续浇灌混凝土。

(12) 浇灌构造柱混凝土时，宜采用插入式振捣棒。振捣时，振捣棒应避免直接接触砖墙，严禁通过砖墙传振。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/455040341011011323>