

- 混凝土输送管道的直管布置应顺直，管道接头应密实不漏浆，转弯位置的锚固应牢固可靠。
- 混凝土泵与垂直向上管的距离宜大于15m，以抵消反坠冲击力和保证泵的振动不直接传到垂直管。
- 凡管道经过的位置要平整，管道应用支架等垫固，不得直接与模板、钢筋接触，若放在脚手架上，应采取加固措施。
- 垂直管穿越楼板时，应用木方或钢管扣件固定牢固泵管。
- 对施工中途新接驳的输送管应先清除管内杂物，并用水或水泥砂浆润滑管壁。



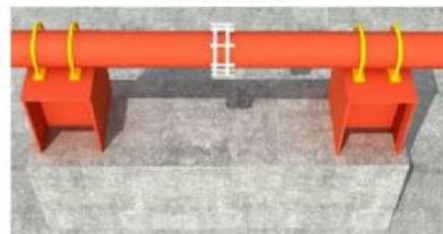
地面水平截止阀



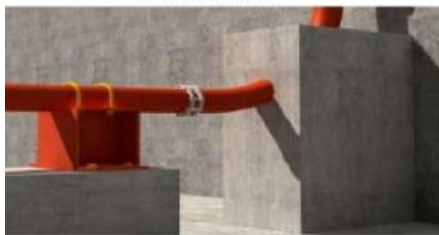
立管截止阀



弯管固定



水平管固定



水平转垂直处弯管



竖向管道固定

混凝土泵管铺设

a. 在砼泵送前，先用适量的水湿润泵车的料斗、泵室及管道等与砼接触部分，经检查管路无异常后，再用1:1水泥砂浆进行润滑压送。

b. 开始泵送时，泵机宜处于低速运转状态，转速为500—550r/min。要注意观察泵的压力和各部分工作情况，输送压力一般不大于泵主油缸最大工作压力的1/3，能顺利压送后，方可提高到正常运转速度。

c. 泵送砼应连续进行，当砼供应不足或运转不正常时，可放慢压送速度，以保持连续泵送。慢速泵送时间，不超过从搅拌到浇筑完毕的允许延续时间。

d. 当遇到砼压送困难，泵的压力升高，管路产生振动时，不要强行压送，应先对管路进行检查，并放慢压送速度或使泵反转，防止堵塞。当输送管堵塞时，可用木槌敲击管路，找出堵塞管段，将砼卸压后，拆除被堵管段，取出堵塞物，并检查其余管路有无堵塞，若无堵塞再行接管。重新压送时，先将空气排尽后，才能将拆卸过的管段接头夹箍拧紧。

e. 泵送过程中，应注意料斗内砼保持不能低于料斗上口200mm。如遇吸入空气，立即使泵反向运转，将砼吸入料斗排除空气后，再进行压送。

f. 在泵送砼过程中，看泵送中断时间超过30min或遇压送困难时，砼泵应做间隔推动，每4~5min进行4个行程的反转，以防止砼离析或堵塞。

混凝土泵送

1. 混凝土进场查验质量证明文件，包括混凝土配合比通知单、混凝土质量合格证、混凝土运输单，以及合同规定的其他资料。

2. 混凝土进场检查其拌合物工作性，应检验坍落度或维勃稠度，预拌混凝土的坍落度检查应在交货地点进行，坍落度大于220mm的混凝土，可根据需要测定其坍落扩展度，扩展度的允许偏差为30mm。

3. 对于不满足要求的混凝土一律退场(坍落度应根据施工现场具体情况和规范要求确定，并以混凝土配合比申请单为准)。

坍落度、维勃稠度的允许偏差

坍落度(m)

设计值(mm)	≤40	50至90	≥100
允许偏差(mm)	10	20	30

维勃稠度(s)

设计值(s)	≥11	10至6	≤5
允许偏差(s)	3	2	1



混凝土进场验收示意图

混凝土类别	商品砼		预拌砂浆				C15
配合比编号	天气情况						晴
车次项目	1	2	3	4	5	6	7
车号							
发车时间							
到达时间							
混凝土数量 (M³)							
坍落度 (mm)							
入模温度 (°C)							
混凝土稠度							
试件制作情况							

(1) 砼浇捣前将标高引至施工层柱筋上，并在梁面上电焊控制标高的标志筋，通过以上措施严格控制板面标高和板厚。

(2) 在新砼浇捣前，应凿去施工缝表面松散砼，清除灰尘，湿润后才能浇灌砼。

(3) 当柱、墙和梁板混凝土标号不同时，在柱墙与梁板结合处设置钢丝网片，先浇捣墙柱高标号混凝土，再进行梁板低标号混凝土，且只能用高标号混凝土代替低标号混凝土。

(4) 泵车由专人指挥，砼浇捣作业楼面上有技术、质监人员负责监控，并由专职取样员做好试块复试工作。

(5) 砼浇捣时，每台泵不少于4台振动机在前面，后面另配2台复振。振动棒以Φ70、Φ50为主，振动棒布点密度≤50cm；另配若干Φ30振动棒。

(6) 砼浇注过程中，必须有专人对砼的施工质量进行监控，检查砼的坍落度、和易性，对不达标的砼坚决不予使用。

(7) 为保证墙柱砼质量，分3~4皮浇捣，第一皮浇筑高度控制在50cm左右。浇捣柱砼时控制砼自由下落高度在2m以内，保证不产生离析现象。

(8) 砼浇筑避免在大暴雨天进行，现场需准备足够的防雨应急材料(油布、塑料薄膜)。如遇雨天，则在砼浇捣的同时对已浇捣密实部位铺设覆盖材料。如突遇大暴雨而确实无法继续施工，则留设施工缝并做好施工缝的处理工作。

(9) 一般情况下，施工缝留设在每层楼板面，如施工缝留在板梁内，其位置应留设梁、板跨的1/3处，并留设垂直缝。

(10) 砼浇捣时，砼搅拌车在场内清洗干净后方可出场，避免对

市政道路的污染，随时清除散落在马路上的砼，砼浇捣完毕后立即将道路打扫干净。

(1) 基础底板浇筑采用坡度为1:6左右，分层浇筑。层厚控制在50cm，从短边开始，沿长边进行。底板导墙用汽车泵配合浇筑。除了钢筋稠密处，采用斜向振捣外，其它部位均垂直振捣，振捣点的距离为300-400mm，插点距模板 ≥ 200 mm。在浇筑过程中正确控制间歇时间，上层混凝土应在下层混凝土初凝之前浇筑完毕，并在振捣上层混凝土时，振捣棒插入下层5cm，使上下层混凝土之间更好的结合。

(2) 在浇筑过程中，混凝土振捣是一个重要环节，一定要严格按照操作规程操作，做到快插慢拨。在振捣过程中，振捣棒略上下抽动，使混凝土振捣密实，插点要均匀，插点之间距离控制在50cm，离开模板距离为20cm。

(3) 采用单一的行列形式，不要与交错式混用，以免漏振，振捣点时间要控制在20-30s，直至混凝土表面泛浆，不出现气泡，混凝土不再下沉为止。振捣过程中，避免触及钢筋、模板，以免发生移位、跑模现象。



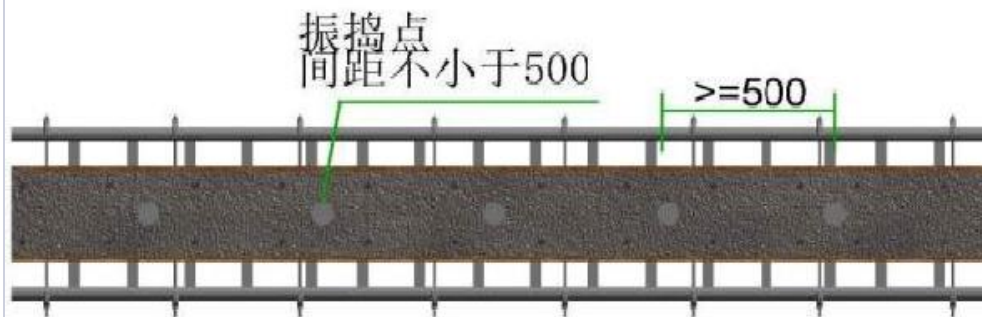
基础底板浇筑示意图

墙、柱混凝土浇筑

(1) 墙柱混凝土浇筑前，先在底部浇与混凝土配合比相同的水泥砂浆30-50mm，然后再浇筑混凝土。混凝土分层浇筑时，要制作分层标尺杆控制混凝土的分层下料厚度，分层浇筑厚度取400mm左右。间歇时间不能大于混凝土初凝时间。

(2) 混凝土浇捣过程中，应避免碰撞钢筋、模板、预埋件。要经常检查钢筋保护层厚度、模板标高、截面尺寸和所有预埋件的牢固程度以及位置的准确性，埋件、插筋表面在混凝土浇筑完成后要及时清理。

(3) 墙上口混凝土浇筑完毕后，将上口的钢筋加以整理，并按标高线为准将墙体上口表面混凝土找平。



梁、板混凝土浇筑

(1) 梁、板混凝土浇筑方向平行于次梁方向推进，随打随抹。

(2) 板混凝土浇筑时应摊铺均匀，不能在局部堆放过多，防止模板变形。

(3) 为防止顶板混凝土产生收缩裂缝，在混凝土初凝前用2m刮杠沿四面墙的墙根处向板中间刮平，终凝前用木抹子搓平，用铁抹子压实2-3遍，以减小混凝土面层的收缩量。浇筑顶板混凝土时，严格控制顶板标高，误差控制在5mm内。

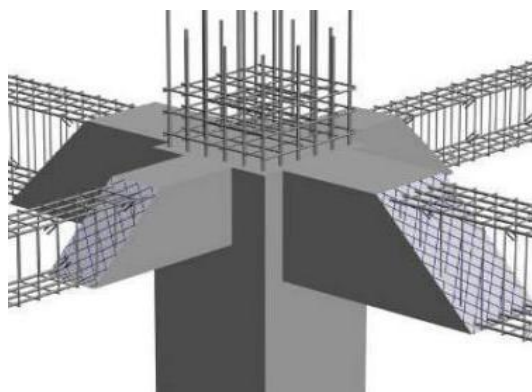
基础底板混凝土浇筑

楼梯
混凝土浇筑

- (1) 楼梯间竖墙混凝土随结构剪力墙一起浇筑施工。
- (2) 楼梯段混凝土自下而上浇筑，先将底板振捣密实，达到踏步位置时再与踏步混凝土一起浇筑，不断连续向上推进，并随时用木抹子将踏步上表面抹平。

不同
强度
混凝土
接缝处

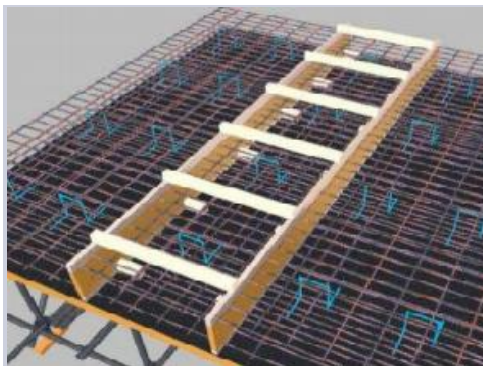
整体浇筑不同标号混凝土处，要明确不同部位混凝土强度等级，并采用钢丝网分隔，浇筑时先浇筑高标号混凝土，后浇筑低标号混凝土，同时应保证不出现施工冷缝。



不同强度混凝土接缝处示意图

后浇
带

- (1) 后浇带混凝土的浇筑应在本层结构施工完毕后一段时间才可浇灌封闭，其中沉降后浇带在塔楼主体结构浇筑完毕并沉降稳定以后进行浇灌封闭，伸缩后浇带为本层相邻各边楼板施工完毕后60d进行浇灌封闭。后浇带采用早强补偿收缩混凝土，混凝土的强度等级比相应楼层楼板混凝土的强度等级提高一级。
- (2) 在浇筑后浇带混凝土之前，应清除垃圾，水泥薄膜，剔除表面上松动砂石、软弱混凝土层及浮浆，同时还应凿毛，用水冲洗干净并充分湿润不少于24h。

后浇
带施工
缝

- (1) 地下室底板与外侧墙施工缝留设至高出底板面 $\geq 500\text{mm}$ 的墙体上：
- (2) 墙上的施工缝留置在门窗过梁跨中1/3范围内，也可留置在纵横墙的交接处。
- (3) 墙柱的施工留设于梁底或板底，且高出2~3cm，拆模后，剔除浮浆2~3cm，直至露出石子为止。
- (4) 在施工缝处继续浇筑混凝土时，已浇筑的混凝土，其抗压强度不应小于 1.2N/mm^2 。施工缝处严禁无接浆浇筑混凝土。

混凝土的
养护

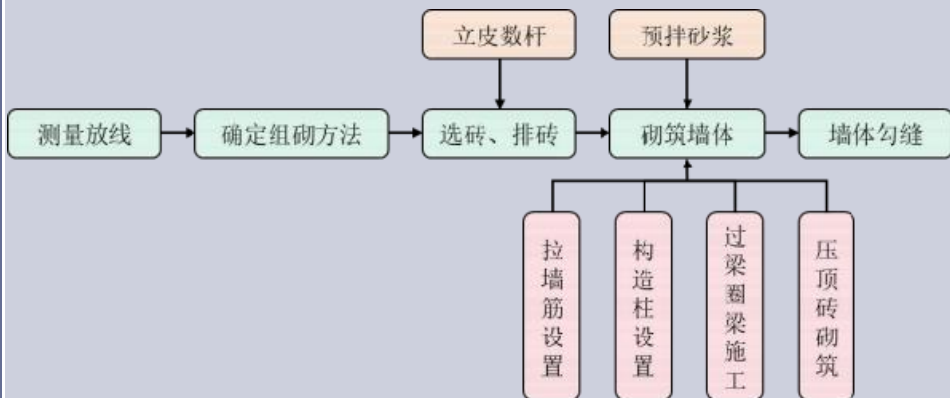
对已浇筑完毕的混凝土，加以覆盖和浇水，并根据混凝土施工及验收规范的规定进行自然养护。

- (1) 在浇筑完毕的12小时以内对混凝土加以覆盖和浇水；
- (2) 混凝土浇水养护的时间，对于普通硅酸盐水泥不得少于7天，对掺用缓凝型外加剂不得少于14天。浇水次数应能保持混凝土处于润湿状态。



1、砌体工程施工方案

工艺流程



砌块集中堆放、集中加工：砌块从厂家运到工地后，集中堆放场地必须做到“上盖下垫”，即：在上方采用搭棚的方式，棚的外檐超出砌块外边至少1m，有效防雨；下方采用方木+模板铺平台，平台高出周边至少10cm，并能有效排水。在施工缝处继续浇筑混凝土时，已浇筑的混凝土，其抗压强度不应小于1.2N/mm²，施工缝处严禁无接浆浇筑混凝土。

施工准备



砌块堆放示意图

砌块集中切割：设置砌块集中切割场地(防尘、防噪)。对砌块采用湿法切割。

砌块场地内运输：专门制作方正实用的运输小车，以有效控制破损率。运砖车尺寸为：长1300mm×宽500mm×高800mm，最多每车运输12皮200mm×200mm×600mm尺寸的加气块。严禁采用翻斗车。



施工准备

粘结剂：在搅拌前根据水灰比在桶内先放水然后均匀的洒入粘结剂粉，用电动工具进行搅拌约十分钟，粘结剂搅拌完成必需在4小时内使用完毕，超过时间后不可再加水搅拌使用。



砌筑前施工机具完备，具体包括：灰刀、锤、吊线锤、毛刷、卷尺、皮数杆、搂槽器、砂浆刮勺、钢齿磨板、磨砂板。



现场放线

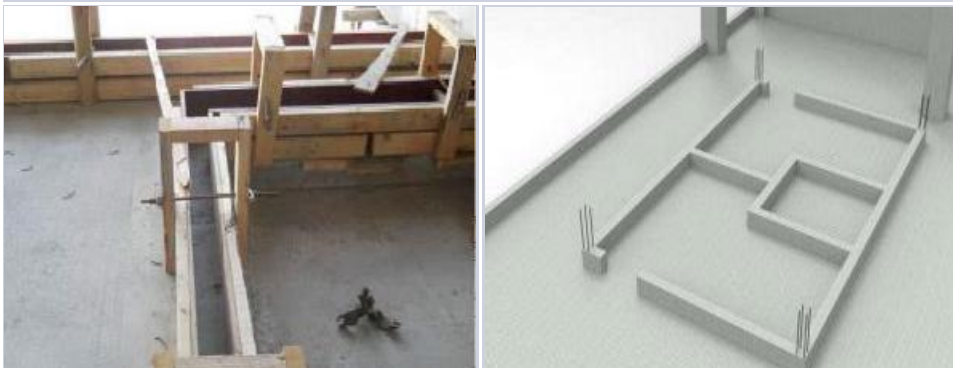
由基准控制线，引出砌筑轴线、边线，并距离墙体边线墙体20~30cm引出检测和恢复控制线。砌筑时必须采用双线控制，管井、门洞等部位必须弹控制线。



控制线示意图

导墙设置

在有防水要求的砌块墙底部应用C20细石混凝土浇筑导墙，卫生间、阳台处高度不小于200mm；导墙混凝土浇筑前，要凿毛地面及接触墙柱面（凿毛方向沿导墙方向），混凝土防水反梁模板应固定牢靠；混凝土要用振捣棒振捣密实。



素砼翻边示意图

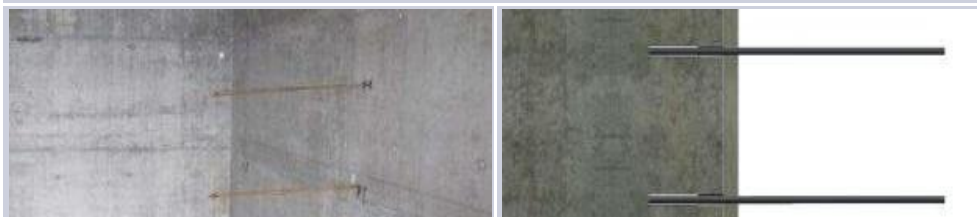
植墙拉结筋

拉结筋、构造柱钢筋与结构之间采用植筋的施工方法，植筋胶选用专业厂家的产品，产品有合格证和检测报告。

立皮数杆定好位后，填充墙应沿钢筋混凝土墙或柱全高不超过600mm设置2Φ6拉结钢筋。

拉结钢筋宜根据皮数杆的标识后置于灰缝所在位置的混凝土墙柱上。

埋设在墙体内的水平拉结筋应预先在砌块的水平灰缝面开设凹槽，（槽宽、深度比钢筋大15~20mm），置入钢筋后，应用粘结剂填实至槽的上口平。



拉结筋示意图

砌筑流程及要点

砌筑前清洁检查：用毛刷清理砌块表面浮砂（尘），处理干净后再铺水平、垂直灰缝处的粘结剂。

砌筑第一皮砌块前：应先用水润湿地面，再用M7.5水泥砂浆找平，厚度15~20mm，调整好第一皮砌块的水平高度。



砌筑第一皮砌块示意图

水平和垂直度控制：每皮砌块砌筑前先用靠尺检查下皮砌块表面(铺浆面)的平整度，砌筑时需水平尺和橡皮锤时时控制平面的水平和立面垂直度。



水平和垂直度控制示意图

砌筑每皮砌块：

1、先在下层砌块上表面用刮勺均匀刮涂粘结剂，并在砌块侧面灰缝处刮涂粘结剂。

2、上墙后，用橡皮锤轻击砌块，校正水平与垂直。橡皮锤的敲击应先从砌块的顶部向里敲，然后再水平方向压实，使粘结剂能从灰缝中溢出，达到砌筑满浆的要求，作业应在粘结剂晾置时间内完成。灰缝应随砌随勾。

砌块上下皮搭接要求：墙体在平面和转角砌筑时砌块上下皮应错缝搭接，其平面砌筑时搭接长度一般不宜小于被搭接砌块长度的1/3，且不小于100mm。



灰缝控制示意图

砌筑灰缝控制：胶缝厚度为3~5mm。对于无防水要求墙体，水平灰缝饱满度要求 $\geq 95\%$ ，垂直灰缝饱满度要求 $\geq 90\%$ ，对于有防水要求墙体，水平和垂直灰缝饱满度需100%。并及时将溢出的粘结剂清除干净。砌体墙灰缝须双面勾缝。

管线开槽：

1、采用预留、预埋或机械开槽和开洞，严禁人工打凿；小型空心砌块墙体的竖向管线应随墙体砌筑埋设在孔洞内，并在安装完后用水泥砂浆或细石混凝土灌实。空心砌块外墙水平沟槽长度小于390mm；实心砌块水平沟槽长度小于500mm

2、敷设管线后的槽用水泥砂浆填补密实，且与砌体墙平，如采用开槽工艺，线槽部位必须用细石混凝土灌注密实。线盒按灰饼正确定后，用水泥砂浆填实并切成八字角。



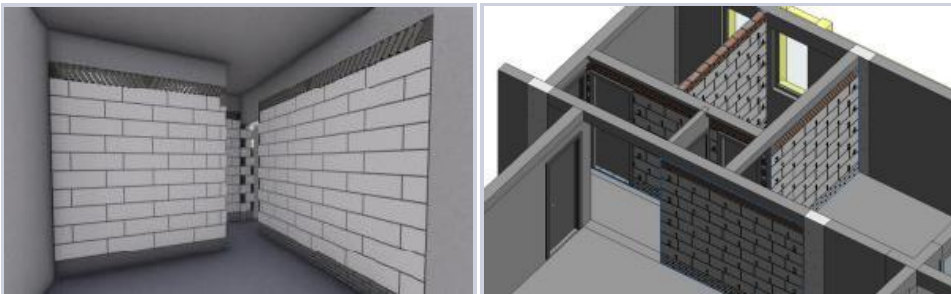
管线开槽示意图

砌筑施工要点：

(1) 砌块砌筑前不得雨淋，进场后应堆置在室内或临时料棚内。

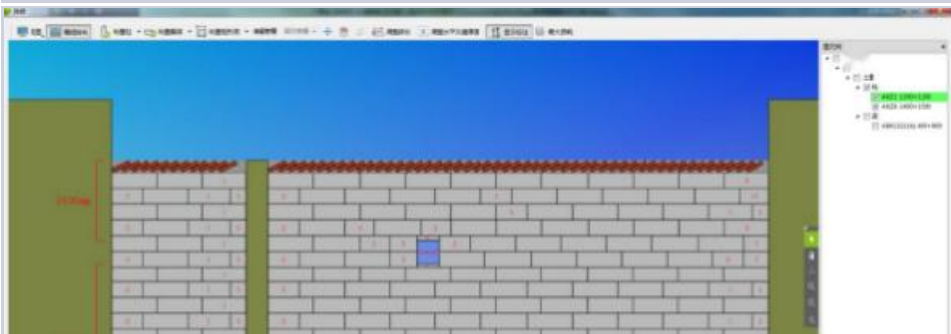
(2) 砌块垂直运输由施工电梯承担，水平运输由人力配备翻斗车进行。

(3) 砌筑工程施工前，必须根据建筑要求，绘制墙体的砌块排列图，并经技术员复核和监理确认后方能施工。固定后，用水泥砂浆填实并切成八字角。



砌块的排列示意图

(4) 砌块的排列：应根据工程设计施工图纸，结合砌块的品种规格，利用BIM绘制砌体砌块的排列图，经审核无误后，按图进行排列。



BIM排砖示意图

(5) 排列应从基础顶面或楼层面进行，排列时应尽量采用主规格的砌块，砌体中主规格砌块应占总量的80%以上。

(6) 砌筑前楼层面建筑垃圾清扫干净，并在楼面按设计要求进行墙体弹线和立好皮数杆，弹线时不仅弹墙身线，而且弹出门窗控制线，立皮数杆时可在墙或柱上刻划好砌体皮数标记，水平标高线在砌筑工程开始之前要全部结束，为今后的门窗安装创造条件。

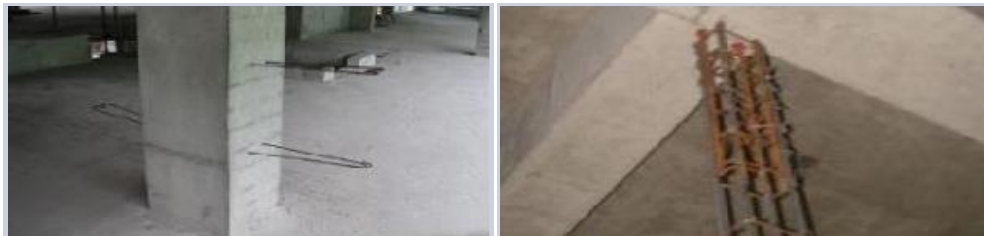


(7) 砌块砌筑前应把表面浮尘和杂物清理干净。不少于3皮的实心打底砖，如有防水构造要求的房间需要有C20混凝土坎台。

(8) 砌筑前，总包提供一份详细的砌筑计划给安装专业队伍，要求其提供总包砌体内管线、开关盒布置大样图。

(9) 砌块经排列后，若产生非标砌块，应预先使用专用机具进行切割。

(10) 砌块与钢筋混凝土柱或墙相接处，采用预留锚拉筋的加强措施，确保砌体与柱墙连结牢固。



拉筋及构造柱钢筋示意图

(11) 正常施工条件下，砌块墙体每日砌筑高度控制在1.5m或一步脚手架高度。

(12) 铺砂浆：将搅拌好的砂浆通过吊斗或手推车运至砌筑地点，在砌块就位前用大铁锹、灰勺，进行分块铺灰，较小的砌块量大铺灰长度不得超过1500mm。

(13) 砌筑一定面积的砌体后，应及时进行砌体勾缝工作，勾缝的时间控制以砂浆初凝时较好，缝的形式一般可采用平缝。



砌块的排列示意图

(14) 砌筑时，做到上下皮砌块错缝搭接，其上下皮搭接长度不小于砌块长度的1/3，当搭接长度不满足时，应在水平灰缝内设置钢筋网片，网片每端应超过该垂直缝，其长度不得小于300mm。

(15) 设置钢筋混凝土构造柱的砌块砌体，应按扎筋、砌墙、支模、浇混凝土，即先砌墙后浇柱的施工顺序进行。



(1) 《蒸压加气混凝土砌块》的产品龄期不应小于28d，《蒸压加气混凝土砌块》的含水率宜小于30%。

(2) 《蒸压加气混凝土砌块》不应与其他块体混砌，不同强度等级的同类块体也不得混砌。

(3) 砌体结构工程检验批的划分应同时符合下列规定：

① 所用材料类型及同类型材料的强度等级相同；

② 不超过250m³砌体；

③ 主体结构砌体一楼层；填充墙砌体体量少时可多个楼层合并。

(4) 砌体结构工程检验批验收时，其主要控制项目应全部符合规范规定，一般项目应有80%及以上的抽检处符合规范的规定；有允许偏差的项目，最大超差值为允许偏差值的1.5倍。

(5) 墙体预留洞口、暗埋管线的做法和质量，应符合设计要求，严禁随意剔凿墙体或预留沟槽。

(6) 填充墙与承重墙、柱、梁的连接钢筋，当采用的连接方式时，应进行实体检测。锚固钢筋拉拔试验的轴向受拉非破坏承载力检验值应为6.0N，抽检钢筋在检验值作用下应基材无裂缝、钢筋无滑移宏观裂损现象，持荷2min期间荷载值降低不大于5%。



砌体验收示意图

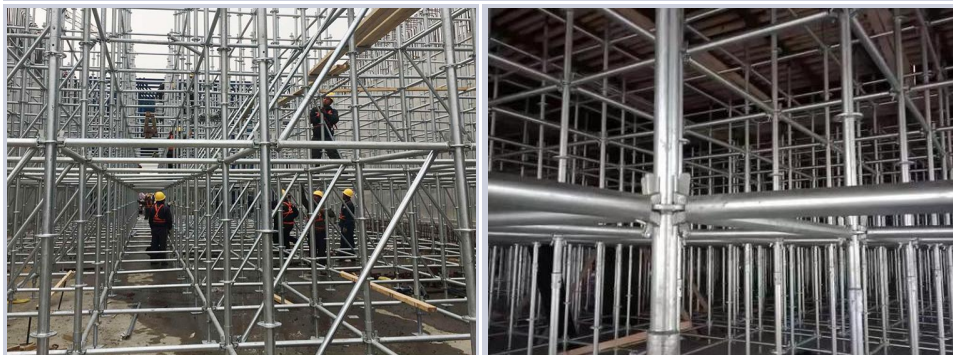
1、盘扣式钢管支架简介

外脚手采用盘扣式脚手架，其主要特点如下：

支架采用承插型盘扣式钢管架，承插型盘扣式支架是一种高度灵活的多功能支撑架，以立杆部件为基础，立杆每50cm配置一个圆盘。每个圆盘上设计有8个孔，以便连接其他部件，使整个结构牢固、稳定。

立杆连接是同轴心承插，节点在框架平面内，接头具有抗弯、抗剪、抗扭力学性能，结构稳定，承载力大。

盘扣式脚手架表面采用双面热镀锌处理，不易锈蚀，比扣件式脚手架更耐用。



盘扣式钢管支架示意图

2、搭设方案

脚手架搭设场地平整、坚实、有排水措施，土层地基上的立杆采用可调底座和垫板，垫板的长度不少于2跨。

立杆连接：立杆应通过立杆连接套管承插连接，脚手架首层立杆应采用不同长度的立杆交错布置，起步杆间隔使用1.5m和2m立杆，错开立杆竖向距离不应小于500mm，同时需设置专用插销锁定。立杆底部应配置可调底座。当地基高差较大时，可利用立杆0.5m节点位差进行调整(见下图)。

在搭设外架同时，在预定位置搭设安全通道，并搭设钢挑板作为通道平台；并应在通道上部架设支撑横梁，横梁截面大小应按跨度以及承受的荷载计算确定，通道两侧脚手架应加设斜杆；洞口顶部应铺设封闭的防护板，两侧应设置安全网；通行机动车的洞口，必须设置安全警示和防撞设施。

对双排脚手架的每步水平杆层应每5跨设置水平斜杆

放线定位——按定位放置可调底座——在可调底座上放置标准基座——在标准基座上安装扫地横杆——用钢卷尺和线绳将架体调直——用水准仪和线绳将架体调平——安装二步及以上立杆和横杆——安装斜拉杆——直至封顶安装横杆和斜拉杆——安装U型顶托和主次楞——检查验收

首先按照放线位置摆放可调底座，将可调底座的螺母调整到设计高度（扫地杆距离地面高度 $\leq 550\text{mm}$ ）丝杆插入立杆长度不小于150mm，安装基座和纵横向扫地杆，并对扫地杆的水平度进行调整。

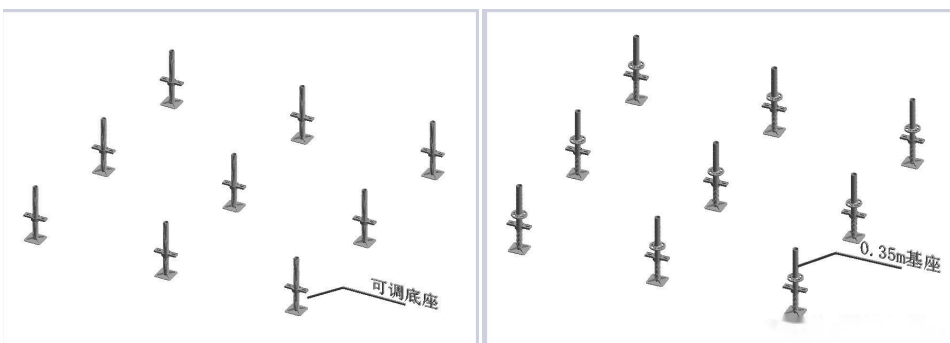
搭设要求

工艺流程

底座安装

盘扣式钢管支架说明

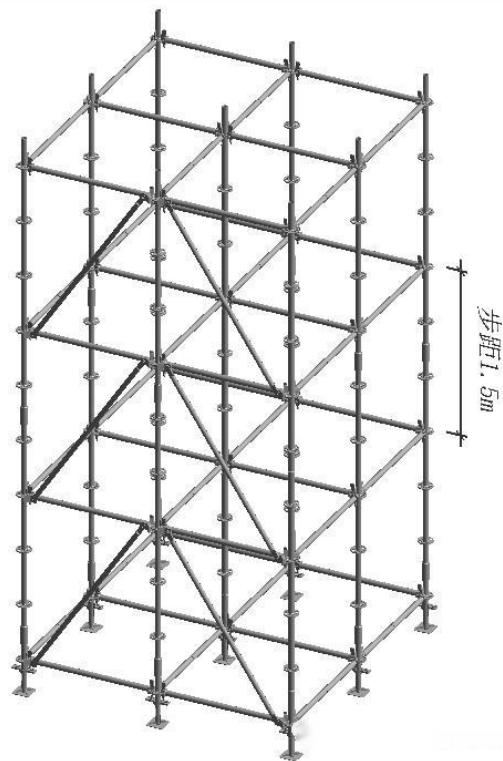
底座安装



底座安装示意图

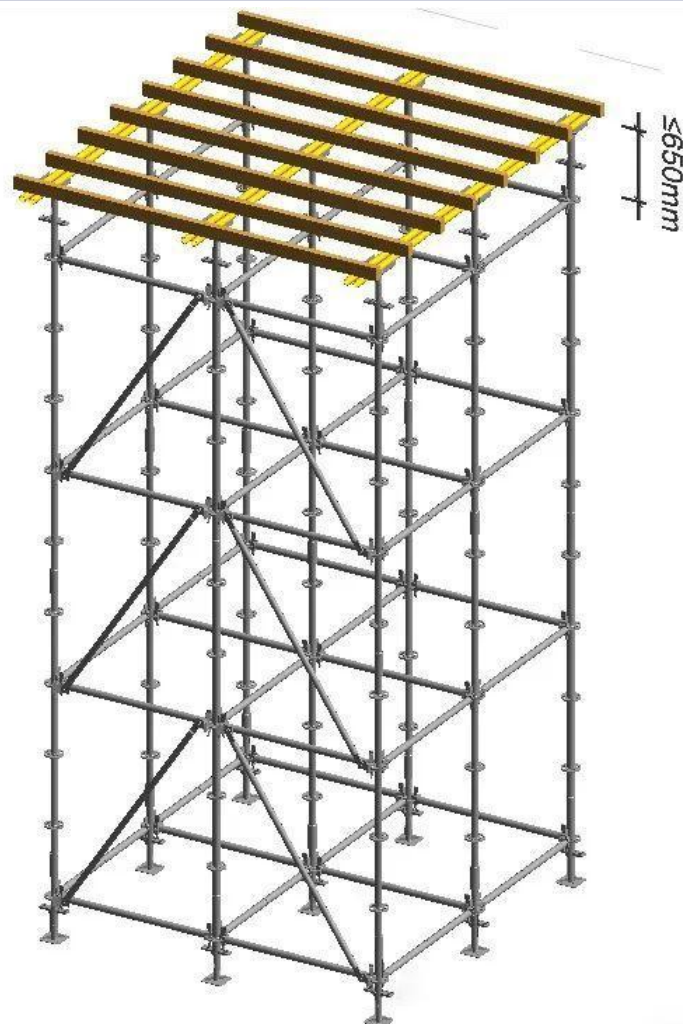
满足水平度要求后，将横杆接头上的楔形销板打紧，安装第一步立杆，横杆，斜拉杆并打紧楔形销板，主架体的横杆步距为1.5m。斜拉杆采用八字型的形式布置，以此类推搭设支撑架。

主架体安装



杆件自端的调节

支撑架搭设到梁底或板底的基本高度后，如果不满足安装可调托座的要求，可用调节立杆进行调整（调节立杆的规格有0.5m、0.35m和0.2m），预留出安装U型顶托和主次楞的距离，安装U型顶托（伸出顶层水平杆长度 $\leq 650\text{mm}$ ）和主楞，利用可调托座对设计标高进行最后的微量调整，丝杆外露长度严禁超过400mm，最终达到设计标高的要求。

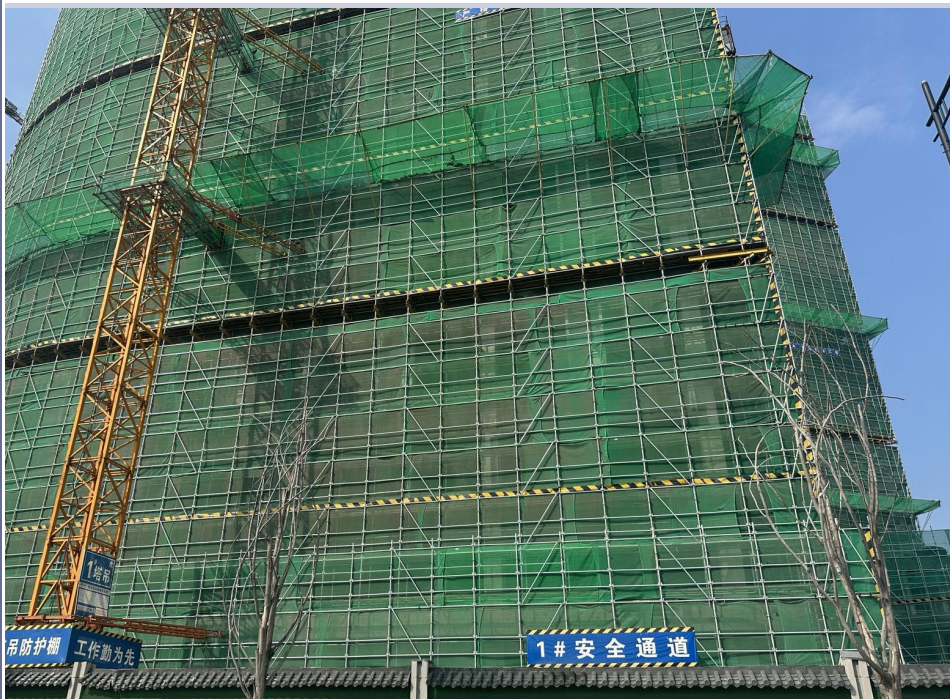


每一步搭设完成后，在架体外立杆外侧挂密目网，绑扎在特定水平杆上。作业层设置：钢脚手板的挂钩必须完全扣在钢管上。

当脚手架作业层与主体结构外侧面间间隙较大时，应设置挂扣在连接盘上的悬挑三脚架，并应铺放能形成脚手架内侧封闭的脚手板。

连墙件的布置应符合下列规定：连墙件采用二步二跨矩形布置。连墙件应从底层第一步纵向水平杆处开始设置。

立面封闭与层间间隔脚手架外侧立面采用密目网进行封闭，绑扎在直线挂网水平杆上。在双排架内侧与结构之间每两步做一层隔离，采用胶合板做硬隔离



脚手架外立面图

搭设要求

架体验收

序号	验收项目	验收内容及要求
1	相关技术资料	<p>专项施工方案应经过审核审批；</p> <p>专项施工方案中的设计、详图、安全措施应与实际相符；</p> <p>架体搭拆安全技术交底应符合方案及实际要求。</p>
2	立杆基础	<p>立杆基础应按方案及设计要求进行平整、夯实；</p> <p>立杆基础外侧应采取有效排水措施；</p> <p>立杆底部底座、垫板应符合规范要求；</p> <p>立杆底端扫地杆的设置应符合规范要求。</p>
3	架体稳定	<p>架体与建筑结构拉结应符合规范要求，并应从架体底层第一步水平杆处开始设置连墙件，当该处设置有困难时应采取其它可靠措施固定；</p> <p>架体拉结点应牢固可靠：连墙件应采用刚性杆件；</p> <p>架体竖向斜杆、剪刀撑的设置应符合规范要求；竖向斜杆的两端应固定在纵、横向水平杆与立杆汇交的盘扣节点处；斜杆及剪刀撑应沿脚手架高度连续设置，角度应符合规范要求。</p>

架体验收	序号	验收项目	验收内容及要求	架体验收	序号	验收项目	验收内容及要求
	4	杆件设置	架体立杆间距、水平杆步距应符合设计和规范要求:应按专项施工方案设计的步距在立杆连接插盘处设置纵、横向水平杆:当双排脚手架的水平杆层未设挂扣式钢脚手板时,应按规范要求设置水平斜杆。		8	构配件	架体构配件的规格、型号、材质应符合规范要求;钢管不应有严重的弯曲、变形、锈蚀。无开裂、压扁、严重锈蚀和弯曲,有出厂合格证,并抽样检验,钢管有质保资料
	5	脚手板	脚手板材质、规格应符合规范要求: 脚手板应铺设严密、平整、牢固; 挂扣式钢脚手板的挂扣必须完全挂扣在水平杆上,挂钩应处于锁住状态。		9	脚手板	施工层以下每隔 10 米应有封闭措施,脚手板操作层应满铺,四周绑扎平整坚固,全部至少满铺4道,不能有探头跳板。
	6	架体防护	架体外侧应采用密目式安全网进行封闭,网间连接应严密; 作业层应按规范要求设置防护栏杆; 作业层外侧应设置高度不小于 180mm 的挡脚板: 作业层脚手板下应采用安全平网兜底,以下每隔 10m 应采用安全平网封闭。		10	架体稳定	架体连续长度不超过50m设防雷接地装置一处,四角设接地 保护接地电阻 $<100\ \Omega$
	7	杆件连接	水平杆扣接头与立杆连接盘的插销应击紧至所需插入深度的标志刻度;牢固紧密。 立杆的接长位置应符合规范要求; 剪刀撑的接长应符合规范要求。		11	通道	供作业人员上下的通道宽度、坡度应符合规范要求:转角休息平台、防护栏杆、剪刀撑、横向水平杆加密的设置应符合规范要求。
				架体验收流程	脚手架安装搭设完成后,需要由施工单位自检,施工单位自检合格后,向监理站报验,监理站会同施工单位进行验收,形成验收意见;施工单位根据监理站提出的意见,整改完成,提交监理站整改报告;经过监理站复查,形成复查意见和结论,复查通过后,方可启用。		

1、套管预留

套管分类

一般预埋的套管有：普通刚性套管、刚性防水套管、钢板制作通风套管。

穿墙(梁)套管制作

切割钢管：钢管切割时要先在钢管上画好尺寸，钢管切割长度为相应部位墙、梁宽度尺寸减3mm。如400mm厚墙切成397mm的短钢管。切后钢管口要齐平，不能出现管口不平现象。

除毛刺：将切割好的钢管的管口用打磨机除去管口毛刺。

钢管除锈及防腐：用钢刷子将钢管内外的锈除去，套管除锈后内侧刷防锈漆。填堵锯末、封堵管口。套管做完防腐后用湿锯末填堵套管，要填堵实，用黄胶带将管口封堵严密。

刚性防水套管在钢管切割后要进行止水环加工及焊接加工，止水环加工要求按照02S404图集B型防水套管进行加工。

套管的规格选用按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》要求，有保温要求的管道选用套管时应加上保温层厚度。

预留洞模盒制作

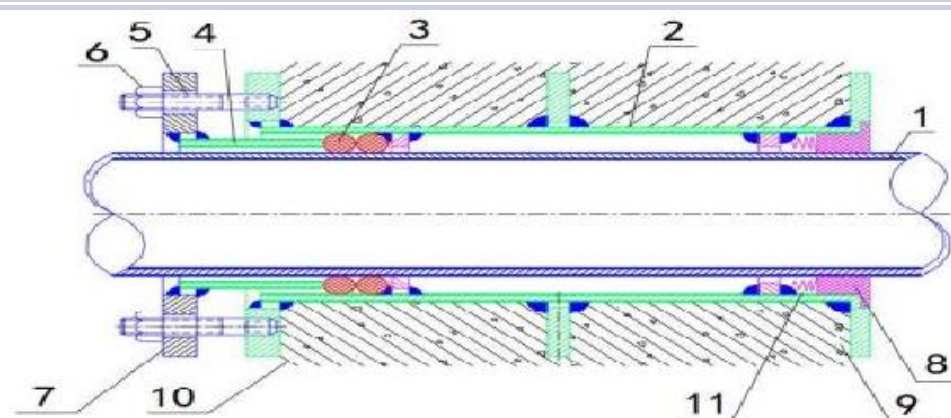
预留预埋模具加工：套管模具采用薄壁焊接钢管统一加工制作的周转用具，按照大正式管径2~3#的标准(考虑安装管道时放置套管的尺寸)，但不得小于DN100。套管模具加工完毕后内壁及外面上部50MM范围内采用防锈漆防锈，并分规格型号统一堆放、待用。

空间尺寸

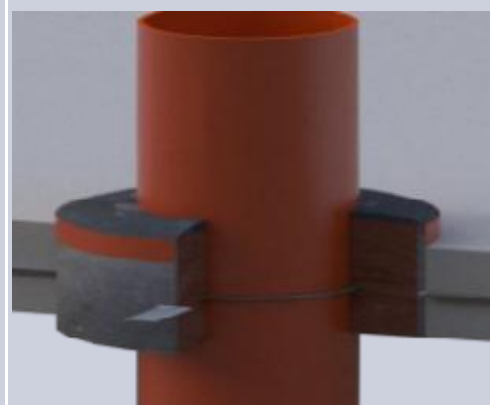
钢筋绑扎施工预留出套盒空间尺寸，按设计图纸在顶模板上画出套管模具的位置。遇到无法避免的钢筋时，必须事先经技术部门许可，并采取必要的补救措施后，方可将钢筋移位或断筋处理。

穿地下室建筑外墙

柔性防水套管：



1-钢管；2-法兰套管；3-密封圈；4-法兰压盖；5-螺柱6-螺母；7-法兰；8-密封膏嵌缝；9-建筑外墙；10-内侧；11-柔性填缝材料



刚性防水套管

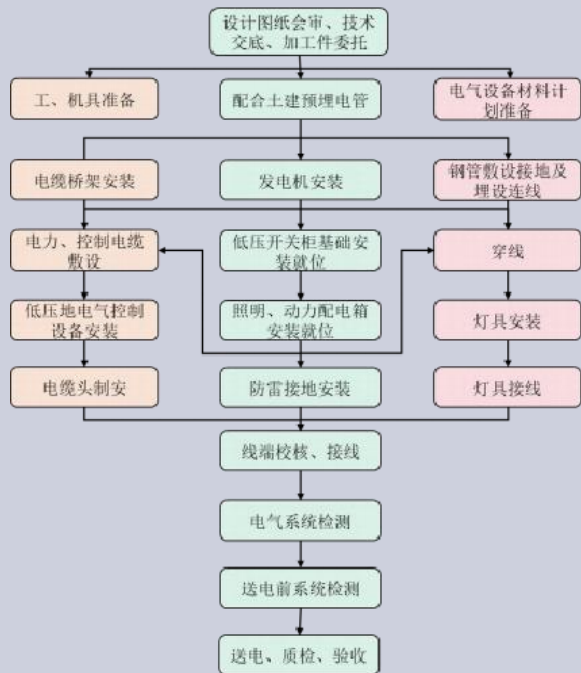
套管加筋

防水套管作合适的防锈防腐处理后，将套管固定在钢筋之间，防水套管固定应加附加筋，不得与结构钢筋焊接，附加筋与结构钢筋绑扎牢固。



套管加筋固定示意图

套管制作



电气工程施工工艺流程图

总体要求

- (1) 沿电缆桥架水平走向的支吊架左右偏差不大于10mm，高低不大于5mm。
- (2) 电缆桥架水平敷设时宜按荷载曲线选择最佳跨距进行支撑，跨距一般为1.5~2m；水平、垂直敷设时其固定点间距不大于2m。
- (3) 电缆桥架在首尾端部200mm处、及转弯处加装防晃固定支架。
- (4) 电缆桥架上部距离顶棚或其他障碍物应不小于300mm。
- (5) 电缆桥架水平敷设时距地的高度一般不低于2.5m，垂直敷设时距地1.8m以下部分加金属盖板保护，但敷设在电气专用房间(如配电室、电气竖井、技术层等)内时除外。
- (6) 电缆桥架及其支架必须可靠接地，全长有不少于2处与接地干线相连接。电缆桥架连接板的两端用专用接地螺栓跨接接地线，接地线采用不小于4mm²的铜芯软导线。自电缆桥架引入、引出的金属导管必须可靠接地。
- (7) 室内电缆桥架不采用易延燃材料外护层的电缆。
- (8) 电缆桥架在穿过防火墙及防火楼板时，采取防火封堵措施。
- (9) 电缆桥架与各种管道平行或交叉时，最小净距符合下表要求

桥架安装

管道类别	平行净距	交叉跨距
一般工艺管道	400	300
腐蚀及易燃易爆气体管道	500	500
有保温层热力管道	500	300
无保温层热力管道	1000	500

第十一节、电气工程施工方案

(10) 电缆桥架多层敷设时其层间距离一般为控制电缆间不小于0.2m, 电力电缆间不小于0.3m。弱电电缆与电力电缆间不小于0.5m(有屏蔽可减少到0.3m)。

(11) 钢制电缆桥架直线段长度超过30m时, 设置伸缩节, 经过伸缩沉降缝时电缆桥架断开, 断开距离为100mm左右。两端必须做好跨接接地线, 并留有伸缩余量。

注意事项

(1) 槽式水平桥架与支架的横担必须用半圆头的螺栓固定, 半圆头向内, 以防止螺栓划伤电缆外护层。

如下图所示:

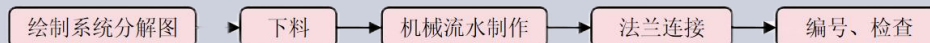


(2) 电缆桥架沿墙垂直安装时, 应确保桥架固定牢靠, 梯架的固定应采用专用压板。如下图所示:



桥架安装

第十二节、暖通工程施工方案



风管制作工艺

1、普通通风系统, 防排烟系统的风管采用镀锌钢板风管, 厚度按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016确定, 规格较大的风管应有相应的加固措施。

2、按施工进度制定风管及零部件加工制作计划, 根据设计图纸与现场测量情况结合风管生产线的技术参数绘制通风系统分解图, 编制风管规格明细表和风管用料清单交加工车间。

3、所有风管按图示尺寸制作, 图示尺寸为风管的外部尺寸, 所有的镀锌铁皮均采用机械下料、咬口、手工组对; 矩形风管采用联合角、按扣式、单平咬口; 风管与法兰连接采用手工铆接, 风管加工成“L”形或“口”字形, 如果条件不许可时, 加工成单片形。墙及防火楼板时, 采取防火封堵措施。

4、风管咬口紧密, 宽度均匀, 无孔洞, 半咬口和胀裂等缺陷, 直管纵向咬口后错开, 无十字型接缝。

5、风管的咬口缝应紧密、宽度一致; 折角平直, 圆弧均匀, 两端平行, 无明显的翘角, 表面凹凸不大于10mm, 风管与法兰连接牢固, 翻边平整, 宽度不小于6mm, 紧贴法兰。

6、风管的加固: 将采用棱筋, 角钢加固和管内支撑的方式, 根据工程的实际情况选取; 风管加固、排立整齐、均匀对称; 对于管内支撑加固, 其各支撑点之间或与风管边沿的间距保持均匀, 不大于950mm。

7、风管的连接形式: 插条连接、角钢法兰连接。

风管制作

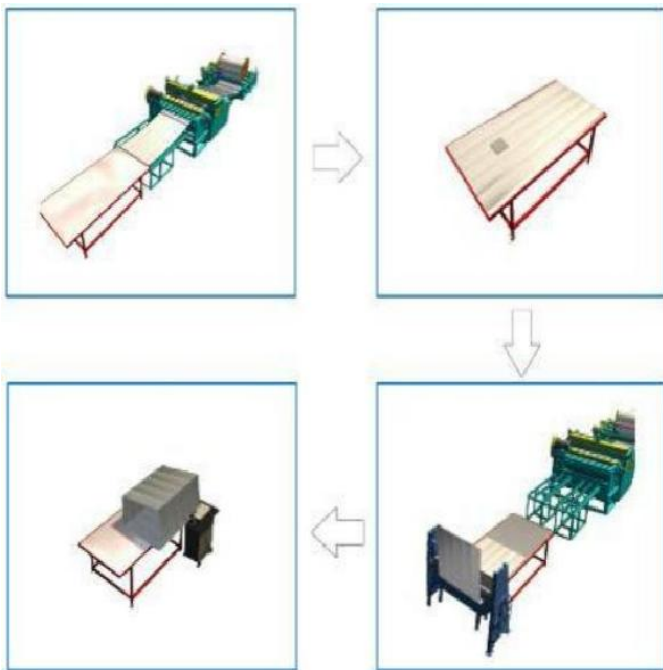
8、风管制作的允许偏差：当风管的外径小于或等于300mm时为2mm，当大于300mm时为3mm。管口平面度的允许偏差为2mm，矩形风管两条对角线长度之差不大于3mm。其法兰平面度的允许偏差为2mm，圆形法兰任意正交两直径之差不大于2mm。

9、风管与角钢法兰的铆接：铆钉全部采用镀锌铆钉，铆钉从风管内钻好的孔向法兰方向放进去，在法兰外铆，铆头平整，铆钉无弯曲。

10、钢制电缆桥架直线段长度超过30m时，设置伸缩节，经过伸缩沉降缝时电缆桥架断开，断开距离为100mm左右。两端必须做好跨接接地线，并留有伸缩余量。

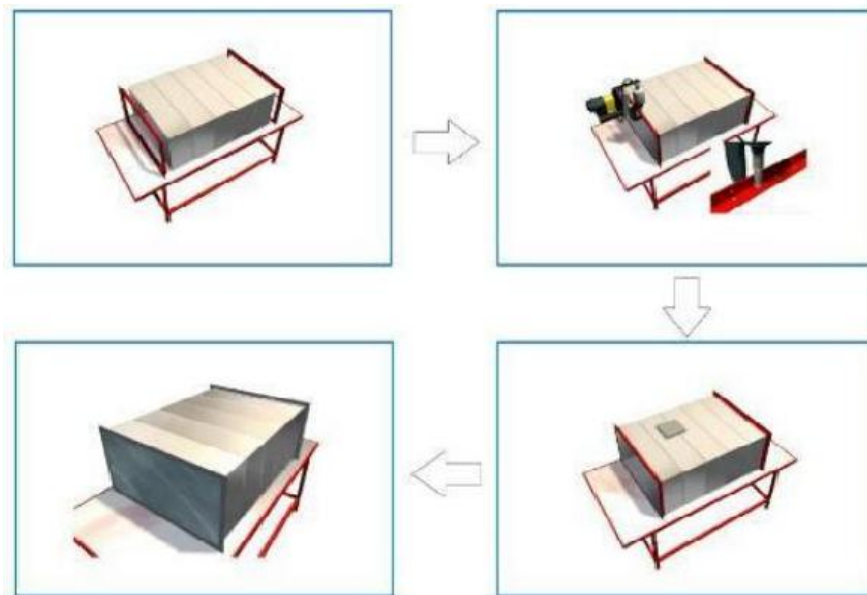
各类风管的制作如下图所示：

风管制作

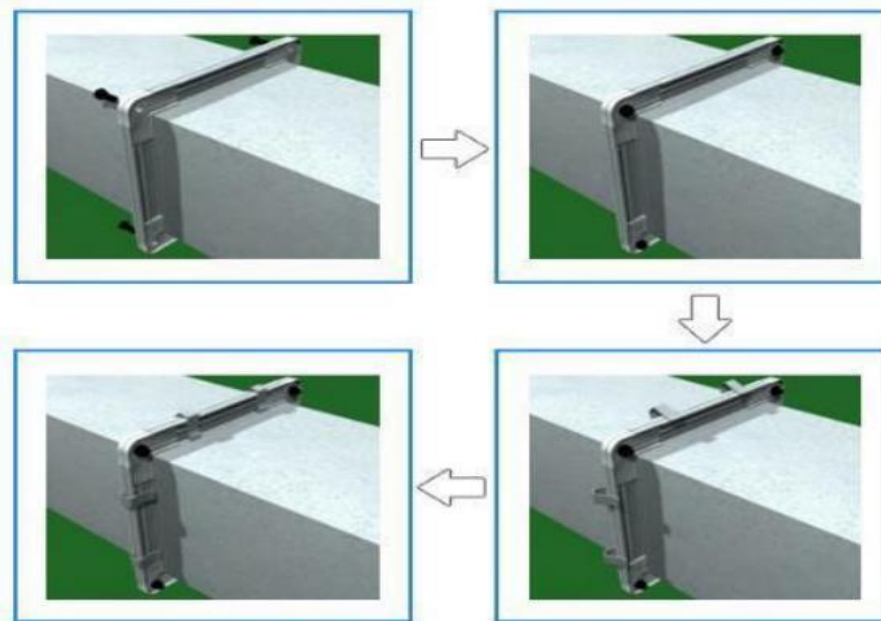


镀锌钢板风管制作示意图

风管制作

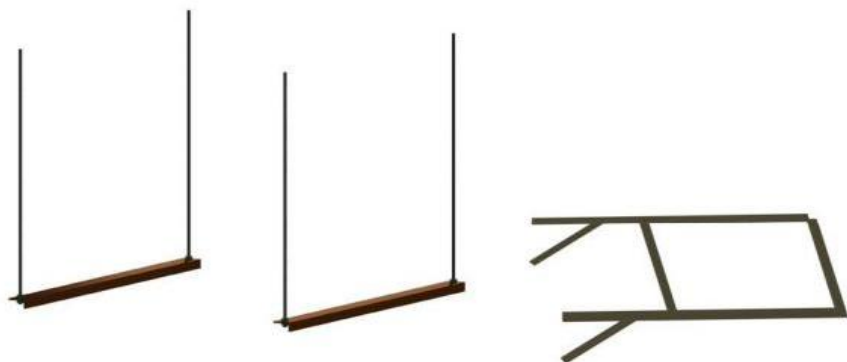


风管支吊架制作示意图



共板法兰风管连接示意图

风管制作



水平风管支吊架

竖直风管支架

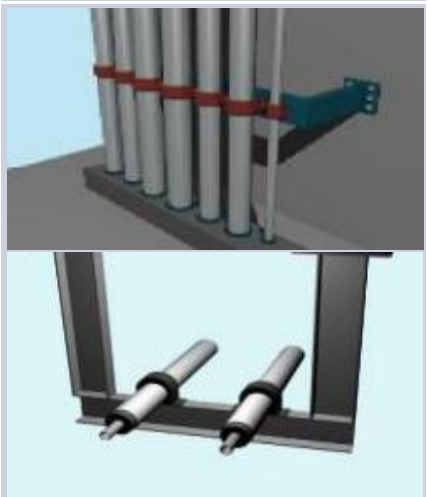
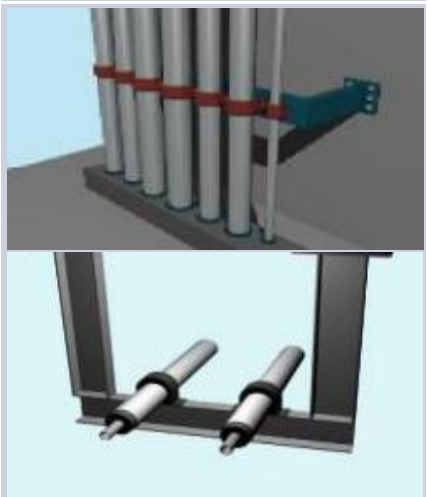
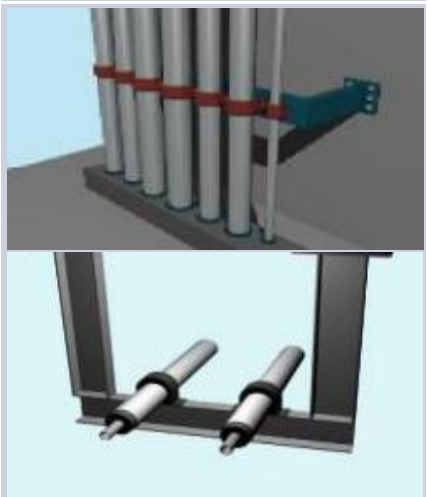
风管支架制作示意图

风管安装

序号	施工内容
1	组装后的风管安装无特殊要求，采用整体吊装方式，长度不超过5米。风管安装必须牢固可靠，支吊架采用膨胀螺丝固定形式。
2	镀锌铁皮风管支吊架采用型钢。
3	吊架横担角钢的孔距大于不保温风管60mm。
4	风管的可拆卸接口，避开建筑的墙体内和楼板内。
5	支吊、托架的预埋件或膨胀螺丝，位置正确，牢固可靠，埋入部分无油漆，并除去油污。
6	当水平悬吊的主、干风管长度超过20m时，设防止摆动的固定点，每个系统大于或等于1个。

风管制作

7	支、吊、托架避开风口、阀门、检查门及控制机构处，离风口或插接管的距离大于等于200mm。
8	安装法兰的螺丝均匀拧紧，其螺母在同一侧；法兰垫料：通风空调采用阻燃性自粘胶带；对于消防排烟部分，采用3mm厚的石棉橡胶板。
9	明装风管水平安装，水平度的允许偏差，每米小于等于3mm，总偏差小于等于20mm；垂直安装的允许偏差，每米小于等于2mm，总偏差小于等于20mm。暗装风管位置正确、无明显偏差。
10	支、吊架位置错开风口，风阀、检查门和测定孔等部位；每层楼板面均设支架，层内按风管规格及部件合理布置
11	风管安装时，须在每系统的主干管上加装固定支架，防止风管通风时出现摇晃偏位。水平干管安装时要求风管法兰避开梁，风管贴梁底安装。竖向风管整根管每20m设1个固定支架，每根立管固定支架不少于二个。
12	定位、测量放线和制作加工指定专人负责，既要符合规范标准的要求，并与水电管支吊架协调配合，互不妨碍。
13	水平风管拟采用剪叉式液压式升降平台进行水平风管的吊装。
14	竖向风管采取自下而上逐节安装、逐节连接、逐段固定的方法。立管安装要注意的是与水平管接口处需在安装水

风管安装	<p>平管时即考虑预留出1~1.5m的水平安装距离，将风管预组装至4m长，采用电动葫芦提升至安装高度，操作人员在升降平台上紧固支架螺栓将风管固定。组装后的风管安装无特殊要求，采用整体吊装方式，长度不超过5米。风管安装必须牢固可靠，支吊架采用膨胀螺丝固定。</p>	<p>风管内用一个电压不高于36V、功率在100W以上的带保护罩的灯泡，从风管的一端缓缓移向另一端，若在风管外能观察的光线，则说明风管有漏风，并对风管的漏风处进修补。</p>								
通风部件安装	<p>风口与风管的连接应严密、牢固；边框与建筑装饰面贴实，外表面应平整不变形，调节应灵活。固定风口的自攻螺丝不得紧固于风口外表面，所有成品风口安装之前应与装修密切配合，以达到完美的装饰效果。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢明装无吊顶的风口，安装位置和标高偏差小于等于10mm。 ➢风口水平安装，水平度的偏差小于等于3/1000。 风口垂直安装，垂直度的偏差小于等于2/1000。 									
消声器安装	<p>消声器安装需保持水平，每个安装2个独立的支吊架，使消声器的重量来传递至风管上。</p> <p>消音器安装前保持干净，做到无油污和浮尘；</p> <p>消音器安装的位置、方向正确，与风管的连接严密，无损坏与受潮。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1234 363 1368 424">序号</th> <th data-bbox="1368 363 2213 424">施工内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1234 424 1368 616">1</td> <td data-bbox="1368 424 2213 616">管道支架的设置和选型要保证正确，符合管道补偿移位和设备推力的要求，防止管道振动。管道支架满足管道的稳定和安全，允许管道自由伸缩并符合安装高度</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1234 616 1368 871">2</td> <td data-bbox="1368 616 2213 871">管道支架加工制作前应根据管道的材质、管径大小等按标准图集进行选型。支架的高度应与其它专业进行协调后确定，防止施工过程中管道与其它专业的管线发生“碰撞”。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1234 871 1368 1002">3</td> <td data-bbox="1368 871 2213 1002">管道支架采用工厂化制作，制作质量符合规范要求，制作成形后进行除锈和防腐处理。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	施工内容	1	管道支架的设置和选型要保证正确，符合管道补偿移位和设备推力的要求，防止管道振动。管道支架满足管道的稳定和安全，允许管道自由伸缩并符合安装高度	2	管道支架加工制作前应根据管道的材质、管径大小等按标准图集进行选型。支架的高度应与其它专业进行协调后确定，防止施工过程中管道与其它专业的管线发生“碰撞”。	3	管道支架采用工厂化制作，制作质量符合规范要求，制作成形后进行除锈和防腐处理。
序号	施工内容									
1	管道支架的设置和选型要保证正确，符合管道补偿移位和设备推力的要求，防止管道振动。管道支架满足管道的稳定和安全，允许管道自由伸缩并符合安装高度									
2	管道支架加工制作前应根据管道的材质、管径大小等按标准图集进行选型。支架的高度应与其它专业进行协调后确定，防止施工过程中管道与其它专业的管线发生“碰撞”。									
3	管道支架采用工厂化制作，制作质量符合规范要求，制作成形后进行除锈和防腐处理。									
风管严密性测试	<p>施工内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、当系统安装完毕后，根据系统大、小等具体情况分段或整个系统做漏光试验。 2、漏光法检测是采用光线对小孔的强穿透力，对系统风管严密程度进行定性检测的方法。 3、其试验方法是在一定长度的风管上，在黑暗的环境下，在 	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1234 1002 1368 1078"></th> <th data-bbox="1368 1002 1794 1078">效果图</th> <th data-bbox="1794 1002 2213 1078">技术要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1234 1078 1368 1576">4</td> <td data-bbox="1368 1078 1794 1576">  </td> <td data-bbox="1794 1078 2213 1576"> <p>管道支架的设置和选型要保证正确，符合管道补偿移位和设备推力的要求，防止管道振动。管道支架加工制作前应根据管道的材质、管径大小等按标准图集进行选型。</p> <p>邻近阀门和其他大件管</p> </td> </tr> </tbody> </table>		效果图	技术要求	4		<p>管道支架的设置和选型要保证正确，符合管道补偿移位和设备推力的要求，防止管道振动。管道支架加工制作前应根据管道的材质、管径大小等按标准图集进行选型。</p> <p>邻近阀门和其他大件管</p>		
	效果图	技术要求								
4		<p>管道支架的设置和选型要保证正确，符合管道补偿移位和设备推力的要求，防止管道振动。管道支架加工制作前应根据管道的材质、管径大小等按标准图集进行选型。</p> <p>邻近阀门和其他大件管</p>								

5、临近阀门和其他大件管道须安装辅助支架，以防止过大的应力，临近水泵、冷水机组等设备的接头处亦须安装落地支架以免设备受力。对于机房内压力管道及其它可把震动传给建筑物的管道，必须安装弹簧支架并垫橡胶垫圈以达到减震的目的。

6、垂直安装的总(干)管，其下端设置承重固定支架，上部末端设置防晃支架固定。管道的干管三通与管道弯头处应加设支架固定，管道支吊架应固定牢固。管道支吊架的间距不应大于下表：

公称直径(DN)	15	20	25	32	40	50	70	80	100	≥150
不保温水管	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6.5	6.5	7.5
保温水管	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	5	5	6.5

7、在经过建筑的沉降缝位置，使用不锈钢金属软管；管道穿越外墙、内墙、楼板和屋面必须选择相应类型的套管。

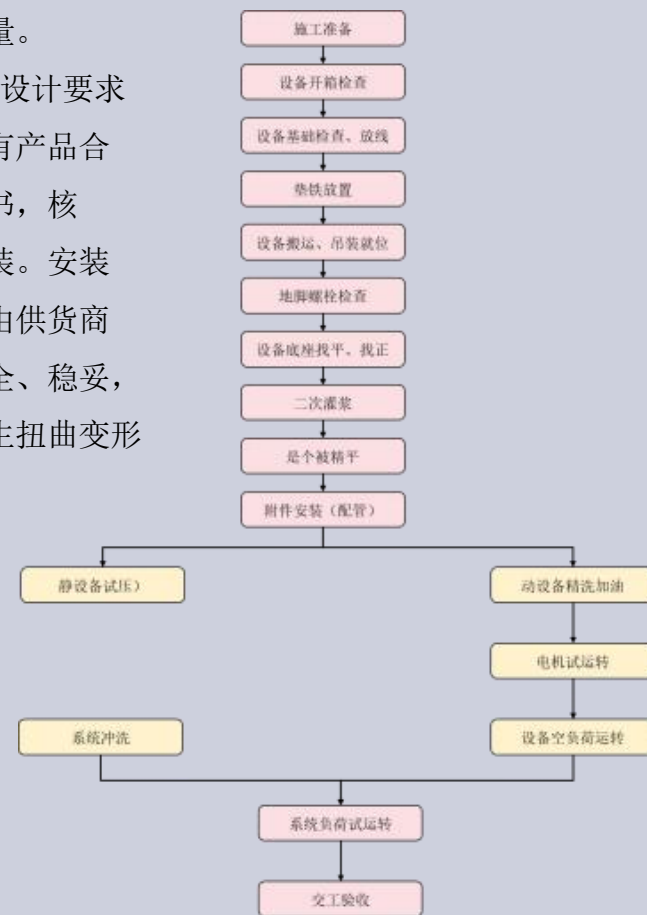
8、对于使用补偿器的管道，按照指导图纸的要求，在伸缩的起始点安装一个固定装置和导管。

设备安装的一般施工内容

1、设备开箱检查：核对设备名称、型号、数量是否符合施工图的要求，检查外表有无损伤、锈蚀、随机附件，资料是否齐全，并做好开箱记录。

2、基础检查验收：所有设备安装混凝土基础必须进行质量交接验收，合格后方可安装设备。根据土建提供的有关设备基础的资料，检查基础的纵、横向中心基准线，标高及基准点是否符合设计要求。同时按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204)中的有关规定进行基础外观检查，检查基础外形有无裂缝、空洞、露筋和掉角等现象，对达不到要求的地方，通知土建单位进行处理。验收过程要填写“设备基础验收记录”，并经有关人员会签。基础验收完成后，对基础表面及预留孔内杂物清除，灌浆处的基础表面应凿成麻面，以保证灌浆质量。

3、设备安装前按设计要求检验其型号、规格，有产品合格证和安装使用说明书，核对无误时方能进行安装。安装按说明书要求进行或由供货商提供指导，吊装时安全、稳妥，受力点不得使设备产生扭曲变形或损伤。



管道安装

管道安装

设备安装

单项设备安装的要求

- 1、制冷机组安装时均需设减振基础，减振基础按设计要求或按设备厂家要求施工。
- 2、空调箱、空调器、风机等均按照设计要求设置橡胶隔振垫、减振器或减振吊架。
- 3、空调系统的循环水泵均设减振台座，在整个系统充满水后，必须重新调整，保证减振台座的水平度。
- 4、冷水机组和水泵等设备进出口水管处均按设计要求安装避震软接头，除消防专用风机外，风机均安装软接管。
- 5、空调器、风机吊装时，在混凝土楼板处必须采用预埋钢板或其他安全可靠的固定方法，并经设计认可。
- 6、所有设备安装用的预埋件、预留洞等应与土建施工单位密切配合，避免遗漏和返工。
- 7、防、排烟口及阀门带有远距离操作装置时，应按产品要求在土建施工时预埋相应的护管及手动装置盒，安装时将各类消防控制阀的操作装置放置在便于操作的位置。
- 8、分体式多联空调或制冷机，其连接管道的管材、弯曲半径、焊接、气密性试验、制冷剂的灌注、保温应符合厂家技术要求。

设备的开箱检查

- 1、所有设备在到货后视现场的情况确定是否立即进行开箱检查。如立即进行检查的，在设备检查完后，及时做好设备的保护工作，以防设备在搬运、吊装过程中损坏。设备开箱检查要会同建设单位和设备供应部门共同参加。

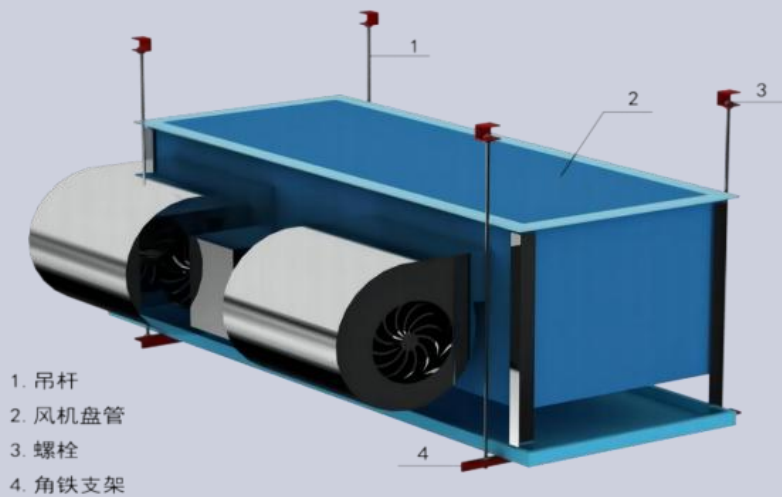
- 2、首先检查设备包装外观有无损坏和受潮，根据设计图纸按设备的全称核对名称、规格型号，同时根据设备装箱清单和技术文件，清点随机附件、专用工具是否齐全，设备表面有无缺陷、损坏、锈蚀、受潮等现象。设备开箱检查，要填写“开箱检查记录”，并经有关人员会签。

吊装与就位

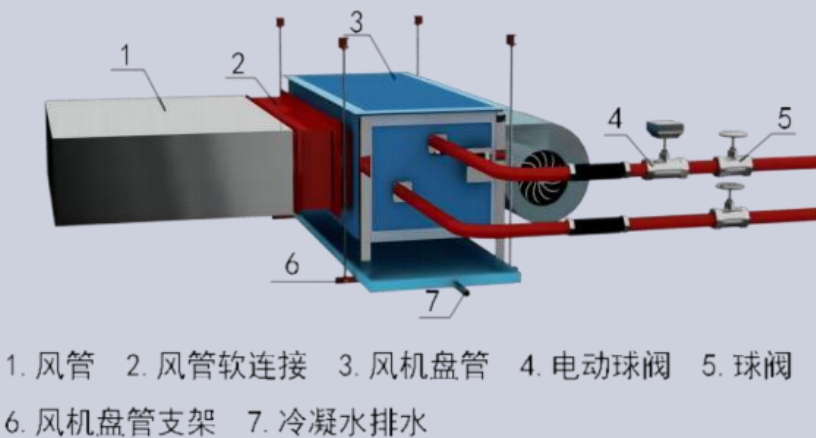
- 1、详细施工方案参见大型设备与材料吊装运输方案。
- 2、设备安装前，根据平面布置图在设备基础上划出安装基准线。安装基准线包括：按建筑轴线划定设备的纵向中心线；按建筑轴线划定设备的横向中心线；按标高基准线在基础上引出安装标高基准线。

风机盘管安装

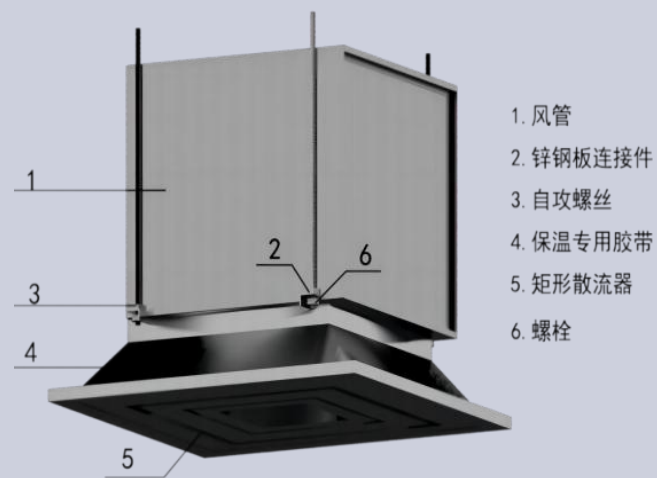
- 1、风机盘管在安装前检查每台电机壳体及表面换热器有无损伤、锈蚀等缺陷。
- 2、风机盘管安装前进行单机三速试运转及水压检漏试验。试验压力为系统工作压力的1.5倍，试验观察时间为2分钟，不渗漏为合格。
- 3、风机盘管设独立支、吊架，安装位置、高度及坡度正确，固定牢固，吊杆不得自由摆动，吊杆与托盘相联用双螺母紧固找平找正。
- 5、冷热水管与风机盘管宜采用长度300mm的不锈钢软管相接，凝结水管宜用长度不大于300mm材质宜用透明胶管，并用喉管紧固严禁渗漏，坡度正确，凝结水管畅通地流到指定的位置，水盘无积水。



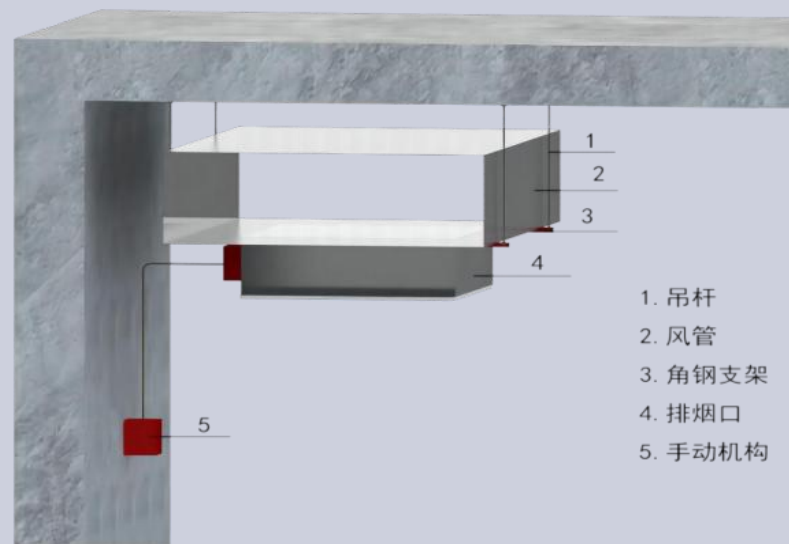
风机盘管支吊架安装



风机盘管安装



散流器安装



排烟口安装

管道
安装管道
安装

施工内容

1、安装在混凝土基础上的风机，风机隔振器必须安装在平整的基础面上，各组隔振器承受荷载的压缩量必须均匀，不得偏心。隔振器安装完毕后，在其使用前采取防止位移及过载等保护措施。风机悬挂安装时，使用的隔振支吊架必须安装牢固。隔振支吊架的结构形式和外形尺寸符合设计要求或设备技术文件的规定。隔振支吊架的焊接必须按国家现行标准《钢结构工程施工及验收规范》中的有关规定进行，焊接后必须矫正。

2、风机安装前需检查机件是否完好，叶轮、主轴等主要机件有无损伤，转动是否灵活等。

3、安装时，检查机壳内有无杂物，进出风管连接处应调正使之自然吻合，不得强行连接。风机安装找正时保证风机水平，不得倾斜。为确保高效率，要保证进风口与叶轮的轴向和径向的间隙尺寸。

4、安装后检查是否有过紧或固定部分碰撞现象，发现不妥之处必须调整好，检查风叶旋转方向使之符合设计要求。

5、风机启动前关闭进气管道闸门，检查风机各部分的间隙尺寸，转动部分与固定部分有无碰撞及磨擦。

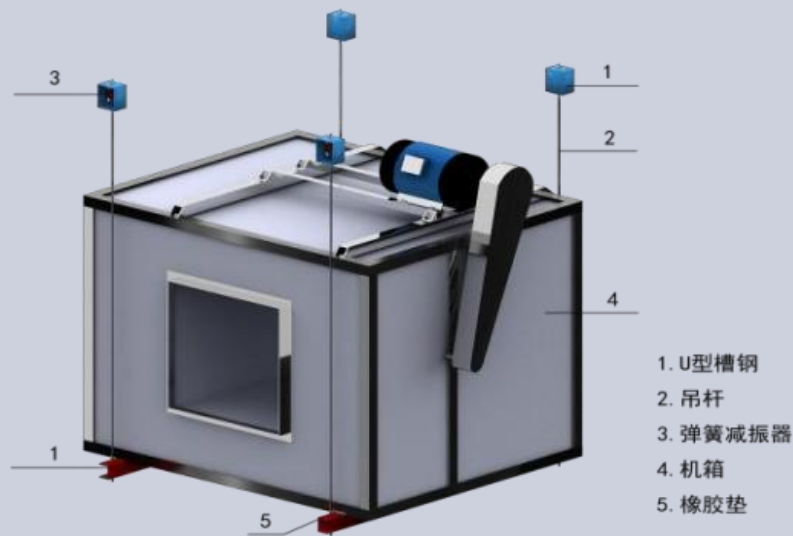
6、风机启动后，达到正常转速如无异常现象逐步开启闸门达到规定的工况为止，应检查电机电流不得超过额定值。

7、在运转过程中经常检查轴承温度是否正常，轴承温升不得超过周围环境温度40℃。

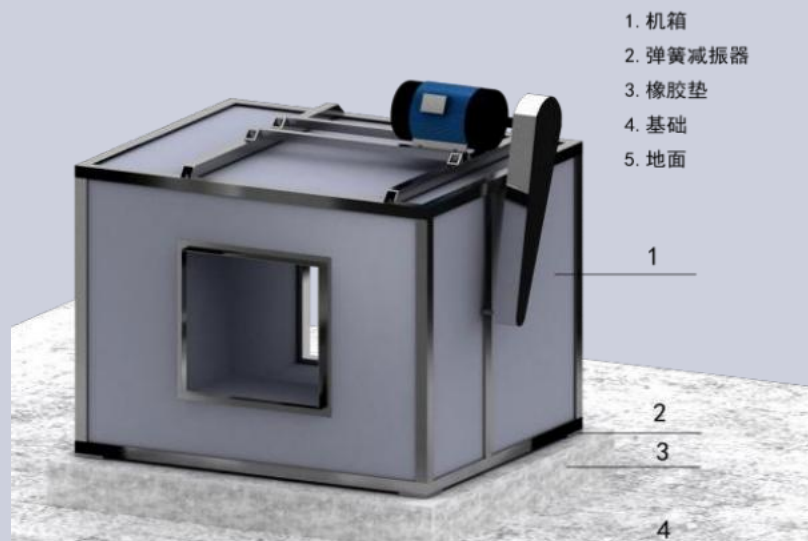
8、风机有剧烈振动，撞击轴承温度迅速上升等反常现象时，必须紧急停止。

风机安装

风机安装



离心式风机吊装



离心式风机落地装基础