

目 录

一、编制依据	1
二、编制说明	1
三、工程概况及施工要点	1
3.1 工程概况	1
3.2 施工要点	2
3.3 主要工程量	2
四、施工准备及作业条件	3
4.1 主要劳动力计划	3
4.2 主要机械设备、仪器选用计划	3
4.3 作业条件	3
五、施工方法	4
5.1 定位放线	4
5.2 脚手架工程	4
5.3 钢筋工程	6
5.4 预埋件安装	8
5.5 模板工程	9
5.6 运转层的地脚螺栓孔加固措施	12
5.7 混凝土工程	14
5.8 设备基础二次灌浆	18
六、质量保证措施	19
七、雨季施工措施	22
八、安全文明施工措施	23
九、危险点控制措施	26
十、模板及内满堂架计算	27

一、编制依据

- 1.1 《南钢 2*220m²烧结余热回收发电工程工程汽轮发电机基座施工图》
- 1.2 《火电施工质量检验及评定标准》（土建工程篇）
- 1.3 《电力建设施工及验收技术规范》（建筑工程篇） SDJ69-87
- 1.4 《混凝土结构工程施工及验收规范》 GB50204-2011
- 1.5 《混凝土强度检验评定标准》 GBJ107-2011
- 1.6 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ18-2012
- 1.7 《钢筋机械连接通用技术规程》 JGJ 107-2010
- 1.8 《建筑抗震构造详图》 03G329-1
- 1.9 《电力建设安全工作规程》 DL5009.1-2002

二、编制说明

为保证本工程汽轮发电机基座脚手架、模板、钢筋、混凝土工程能符合设计及施工规范要求，确保汽机基座节省用工，节省材料，提高效益，保证安全文明施工，保证各工序质量目标的实现，明确作业人员职责，预防质量事故的发生，创精品工程，特编制此作业指导书作为施工依据，本施工方案中未详尽之处均在各分项工程作业指导书作明确细致的表述。

三、工程概况及施工要点

3.1 工程概况：

本工程为内蒙古达电四期 2×600MW 机组 2#汽轮发电机基座工程，位于主厂房 A、B 列之间，汽轮发电机机座自基础底板以上为单跨框架结构，框架间由纵梁连接。框架跨度约 8m。相对标高±0.00m 相当于绝对标高 14.50m，具体标高见施工图

3.2 施工要点

汽轮发电机机座混凝土结构比较复杂，梁、柱、截面面积大；预埋螺栓、埋件多，

安装精度要求高，施工难度相当大。

在钢筋安装施工中， $\Phi 22$ 以上钢筋连接均采用直螺纹机械套筒连接，梁、柱节点、梁、梁节点钢筋绑扎过程中应注意绑筋的先后顺序，必要时应进行钢筋预排，避免因工序失误造成损失。在模板施工过程中应注意作业指导书要求的各支撑构件的最大间距，保证构件尺寸的正确性。混凝土施工按照大体积混凝土的工艺要求考虑。埋件、螺栓安装可采用固定支架，为保证混凝土侧壁埋件位置的准确性，埋件固定采用螺栓将模板与埋件螺紧拉结。

四、施工准备及作业条件

4.1 主要劳动力计划

钢筋工	混凝土工	木工	架子工	配合工种
50 人	40 人	40	50 人	20

4.2 主要机械设备、仪器选用计划

名 称	规 格	数 量
空气压缩机	0.9m ³	1 台
钢筋机械		
钢筋弯曲机	WJ40	2 台
钢筋切断机	GQ65B	2 台
钢筋调直机	GTJ4-14	3 台
钢筋套丝机	DN-100	1 台
砼机械		
插入式振捣器	ZX50	4 台
测量仪器		
全站仪	GTS-102N	1 台
激光经纬仪		
水准仪	DS32	2 台
水准仪	DS32	1 台

五、施工方法

5.1 定位放线:

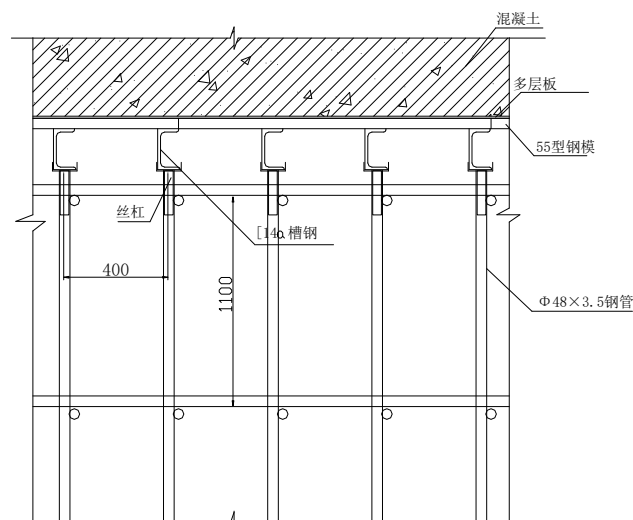
根据主厂房定位控制桩进行放线、标高控制。定位测设之前,应利用厂区控制桩进行控制桩的校合,消除误差后方可投测定位。标高控制过程中应由现场坐标水准点进行引测,然后进行闭和,直至闭合差满足要求后方可进行标高测设,每进行一道工序复合一次定位轴线和标高。

5.2 脚手架工程

脚手架搭设采用扣件式钢管脚手架,满堂布置,此脚手架作为钢筋、模板、混凝土施工人员操作的支承系统。脚手架搭设高度为8m,满堂架立杆搭设在汽机底板的混凝土面上,凡立杆位置与基础支墩冲突的不得随意增大立杆间距,可在支墩顶部垫木方并在其上按原间距搭设立杆。

满堂脚手架立杆间距 $400\text{mm}\times 600\text{mm}$ (沿梁方向 $\times$ 垂直梁方向),横杆步距不得大于1.1m。基座外围设双排外架,排距为1.2m,柱距与步距同内脚手架,每三步三跨范围至少有一处与内脚手架整体拉结。

基座外围双排架内排坐落在混凝土基础底板上,外排位于基坑回填土上,因此搭设前应对回填土做压实试验,压实系数应不得小于0.94,防止因立杆下回填土的沉降造成脚手架变形进而造成倾覆。内满堂脚手架及外双排架立杆下均应铺设 50×300 [厚 $\times$ 宽]松木脚手板,在其上按脚手架设计间距放好立杆定位线后进行立杆支设。



脚手架立杆除局部支撑受力小的部位采用搭接外,其余各接头必须采用对接扣件连接,接头应交错布置,两个相邻接头不应设在同步同跨内,且在高度方向错开的距离应大

于 500mm，接头中心距主节点的距离不得大于 400mm，顶层局部采用搭接时搭接长度不小于 1m，且至少用 3 个旋转扣件固定连接，端部扣件盖板的边缘至杆端距离不得小于 100mm。脚手架底部设置通长纵横扫地杆，纵向扫地杆应用直角扣件固定在距离底座下皮不大于 200mm 处的立杆上，横向扫地杆应紧固在纵向扫地杆之下。立杆基础在汽机支墩上的，必须将高处的纵向扫地杆向低处立杆方向延长两跨并与立杆固定。

外脚手架纵向水平杆设于横向水平杆之下，在立杆的内侧，接头采用对接扣件连接，接头交错布置，不应设在同步同跨内，相邻接头错开距离大于 500mm 不得将接头设在跨中，水平杆长度不应小于 3 跨并不宜小于 6m。

外脚手架操作层上满铺脚手板，采用对接平铺，接头处设两根小横杆，小横杆间距不大于 150mm，用 12#铅丝将脚手板与小横绑扎牢固，不得有探头板，操作层上设 1050mm 高护身栏杆，并设 150mm 高档脚板。

在基座运转层平台下满铺水平安全网，网与网重叠 150mm，安全网的系绳应与立杆、大横杆绑扎牢固，距作业层 500mm，脚手架外侧满挂安全立网，要求水平杆伸出最外排立杆 100-200mm。

剪刀撑的设置，在脚手架转角处沿高度方向通长设置剪力撑，中间每隔 6 跨（7 根立杆）通长设置，每道剪刀撑跨越 5~7 根立杆，宽度不应小于 4 跨。斜杆与地面的夹角在 45° ~ 60° 之间，剪刀撑的接长采用搭接，搭接长度至少 1000mm，旋转扣件不少于三个，此脚手架要求纵横向均设置刀撑。

在汽机机座脚手架南侧设一个“之”字形人行步道，步道与脚手架相连，坡度大约 35° 左右，人行步道宽度在 1200MM，脚手板顺铺，接头采用搭接，下面板头压住上面的板头。斜坡及休息平台外侧设 150mm 挡脚板，步道脚手板上每隔 250~300mm 设置一根防滑木条，木条厚度 20~30mm，为保证步道的稳固，在步道两侧沿全高设剪刀撑。

纵横梁砼强度达到设计强度的 100%时，脚手架方可允许拆除，拆除时必须划出工作区，设标志牌，严禁他人进入危险区，制定拆除方案，拆除顺序由上而下，先搭者后拆，后搭者先拆，先拆除护身栏杆、脚手板、安全网、剪刀撑，后拆除水平杆、立杆。拆除过程中设专人监护，统一指挥，相互配合，不得将脚手架整片推倒。

5.3 钢筋工程

5.3.1 钢筋进场检验复核

钢筋进厂后应分批验收，每批由同一直径和同一炉号的钢筋组成的，重量不大于

60T，验收内容包标牌检查、外观检查和力学性能试验。

标牌检查：每捆（盘）上都应挂有不少于两个标牌，印有厂标、钢号、炉（批）号、直径等标记，并附有质量证明书。

外观检查：钢筋表面不得有裂缝、结疤和折叠。允许表面有凸块，但不得超过横肋的最大高度，钢筋的外形尺寸应符合规定。

力学性能试验：从每批钢筋中任选两根，每根取两个试样进行拉伸试验（包括屈服点、抗拉强度和延伸率）和冷弯试验，如有一项试验结果不符合要求，则从同批另取双倍数量的试件重作各项试验，如仍有一个试件不合格，则该批钢筋不合格。

钢筋必须复检合格方准使用。

5.3.2 钢筋加工

钢筋加工前应根据施工图，先填写配料单，计算下料长度时要考虑钢筋的形状和尺寸，在满足设计要求的基础上有利于加工和安装。钢筋配料单核对无误后方可下料。进场钢筋 $\Phi 12$ 以上的钢筋必须平直，局部无曲折， $\Phi 12$ 以内（包括 $\Phi 12$ ）盘条采用 5T 卷扬机拉伸进行调直，其调直冷拉率不大于 4%。钢筋切断时，应将同规格钢筋根据不同长度长短搭配，统筹排料，尽量节约材料，在切断过程中，如发现有劈裂、缩头或严重的弯头必须切除，钢筋断口不得有马蹄形，长度力求准确，允许偏差 $\pm 10\text{mm}$ 。钢筋弯曲成型时应符合下列规定。

1. I 级钢筋末端作 180° 弯钩，其弯曲直径不应小于钢筋直径的 2.5 倍，平直长度不应小于钢筋直径的 3 倍。

2. II 级钢筋端作 90° 弯折时，除施工图中注明的弯曲直径的钢筋外，其它 II 级钢筋的弯曲直径不应小于钢筋直径的 4 倍。

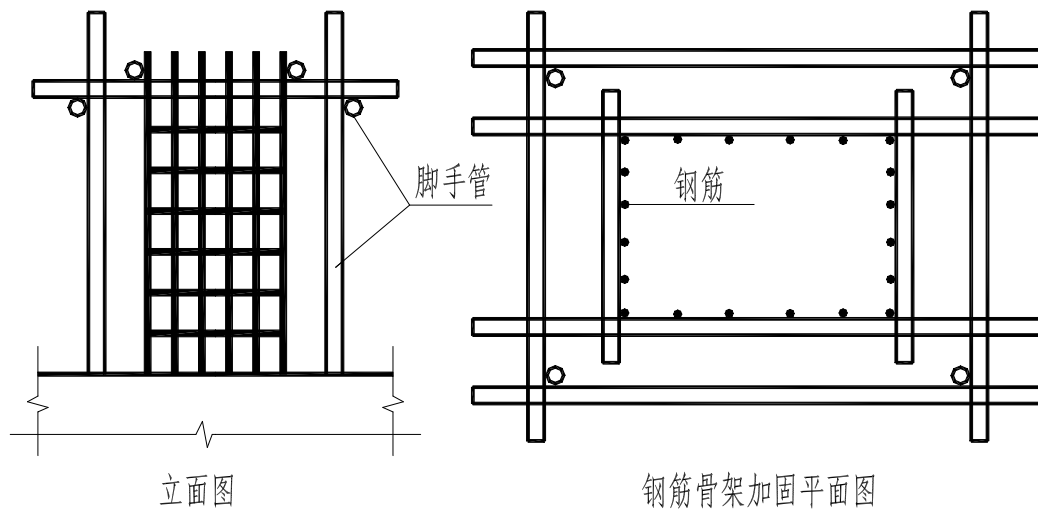
3. 弯起钢筋中间弯折处的弯曲直径不应小于钢筋直径的 5 倍。

4. 独立柱箍筋末端为 90° / 90° 弯钩，其他箍筋末端为 135° / 135° 弯钩，弯曲直径不应小于 2.5 倍的箍筋直径，且不小于受力主筋的直径。弯钩的平直长度为箍筋直径的 10 倍。其它弯钩形式见设计施工图。

5.1.3 钢筋绑扎

钢筋绑扎前应核对成品钢筋的型号、规格、尺寸、数量与设计是否相符，准备好绑丝（22#镀锌铁丝），水泥砂浆保护层垫块及绑扎工具。水泥砂浆垫块在本工程中有 3 种厚度即：20mm（板）、40mm（梁），40mm（柱），厚度 20mm 垫块平面尺寸 $40 \times 40\text{mm}$ ，厚度为 30mm 及 40mm 垫块平面尺寸 $50 \times 50\text{mm}$ 且预埋 22#镀锌铁丝。

梁柱钢筋绑扎：受力筋位置正确，箍筋弯钩叠合处应交错布置在四角纵向钢筋上或梁的上部钢筋上，箍筋与主筋的交叉点均应扎牢，箍筋间距符合要求，为保证钢筋骨架位置正确，用脚手管对其顶部进行固定形式见下图。



梁的纵向钢筋采用双排排列，两排钢筋之间应垫以大于 25mm 且不小于纵向钢筋直径的垫铁，垫铁长度为梁宽并扣除两个保护层厚度，间距 2000mm。梁的钢筋绑扎前应用钢管搭设简易的操作架，以保证其刚度及稳定性。操作架搭设应视梁断面而决定搭设尺寸。

板钢筋绑扎：本工程 6.5m 层平台现浇板配筋均为双层钢筋网片，两层钢筋网片间应设马凳（撑脚），以保证钢筋位置正确，马凳双向部距 2000mm。

13. 运转层平台纵梁及横梁的钢筋绑扎顺序：处在同一标高处纵、横梁钢筋应将横梁钢筋放在纵梁钢筋之上（必须符合图纸设计要求），双排钢筋应根据各自的位置确定穿筋的先后顺序，应先穿纵梁钢筋，后穿横梁钢筋，在穿纵梁钢筋过程中，应视具体情况，将横梁第二排钢筋在穿纵梁钢筋过程中穿插安装。

钢筋接头：

受拉区不得超过 25%。

受压区不得超过 50%。

当采用绑扎接头搭接钢筋受拉时，其箍筋间距应加密，间距不大于 100mm。保护层垫块的埋设：钢筋绑扎完毕后，应在受力主筋上安放垫块，双向间距 1000mm，但应视模板尺寸的大小现场作具体的调整。

5.4 预埋件安装

本工程中，埋件类型有钢板埋件、角钢埋件及扁钢埋件，焊缝形式有贴角焊及钢筋

与钢板搭接焊。

预埋铁件的材料要求

预埋件组成材料，即钢板、角钢、扁钢及钢筋必须具有出厂合格证。复检合格。

（1）预埋铁件制作

预埋铁件下料方法采用气割、切割截面与钢材表面垂直，且割口

应用角向磨光机进行打磨，不得有毛刺、焊渣、熔瘤、溅斑等缺陷，切割完毕的预埋件钢板在未焊钢筋之前要进行整平。焊接方法采用手工电弧焊，E43 焊条焊接，焊工应持证上岗，焊缝高度及焊缝形式符合设计要求。在施焊过程中要采取间隔跳焊，及半面弧焊，二次加焊相结合的操作方法，最大限度的减小铁件变形，在预埋铁件制作完毕后，应用锤击或千斤顶将变形铁件整平。

（2）铁件安装

铁件安放前用水准仪，钢卷尺将预埋铁件中心标高及水平位置引测在钢筋骨架或模板上，用白色油漆标注，铁件就安放位置而言有柱侧铁件，梁侧铁件、梁底铁件、板底铁件及板顶铁件。其中前四类铁件采用 M8 螺栓将铁件固定在模板上，具体作法是：将铁件按设计位置与钢筋骨架固定牢靠，铁件的钢板表面（角钢或扁钢两面应与将成型的混凝土表面平齐，（可在铁件背面和受力钢筋之间垫以相应规格的钢筋加以控制），在模板安装过程中随时加固铁件，用手电钻将模板及铁件同时钻 $\Phi 7$ 孔，模板再用 $\Phi 9$ 钻头扩孔，然后用 $\Phi 8$ 丝锥穿过模板在铁件钢板上套出内螺纹，用 M8 螺栓穿过模板拧入铁件的内螺纹，见图 3-3-3a，每块铁件固定螺栓的个数：

200×200mm 以内钢板铁件在对角各设 1 个，计 2 个。

200×200mm 以外钢板铁件在四角各设 1 个。

扁钢铁件沿铁件长度方向间距 500mm 设置。

角钢铁件沿铁件长度方向间距 500mm，在角钢的两个边均设加固螺栓。

对于板顶铁件安装，应先在铁件锚筋下垫保护层垫块，并与受力筋绑扎牢固。

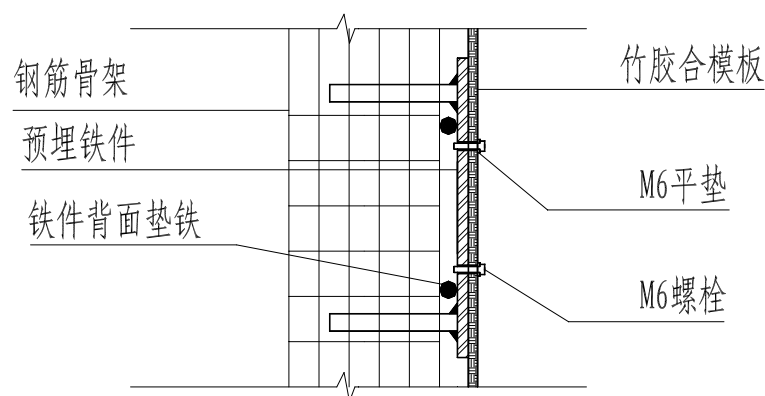


图3-3-3a 柱侧、梁侧、梁底、板底铁件加固示意图

5.5 模板工程

为确保汽轮机基座混凝土表面质量，采用 18mm 厚多层板，由于汽轮机基座混凝土表面质量要求高，施工前应均对操作工人进行现场培训，使其熟练掌握进口双面复合多层建筑模板操作工艺。汽机基座框架柱、梁浇筑过程中浇筑速度严禁超过 2m/h。

5.5.1 模板制作

材料要求：所采用的进口双面覆膜多层板表面不得有腐蚀，板边缺损、鼓泡、分层、簾片脱胶、压痕及污染等缺陷，且耐气候，耐水浸，厚度偏差不得超过 1mm，支撑多层板木楞选用落叶松，要求干燥，木材不得有裂纹、腐蚀、木栳、虫蛀等缺陷，木楞与多层板连接采用 2.5~3 寸铁钉连接。

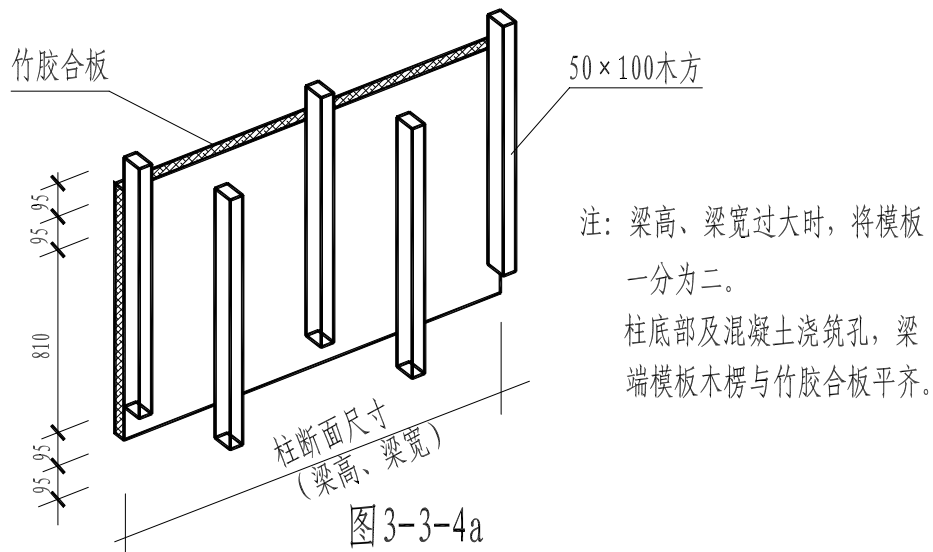
制作工艺：经荷载计算并参照生产厂家提供的资料确定梁、板木楞选用 50×100 木方，间距（中距）为 200mm。

木楞在宽度方向（即宽度 50mm 方向）应双面刨光，且应保证木楞高度为 100mm，将木楞沿梁柱的长度方向用铁钉固定在多层板背面，木楞端头错开 100mm，铁钉钉帽应与板面平齐或稍低于板表面，此处用玻璃钢腻子刮平。在模板背面对模板进行编号，以方便现场组装使用，防止错用。

模板接缝均采用木乳胶漆衔接，确保接缝严密，防止接缝漏浆，同时对所有的模板切口涂刷封口漆两道。

成型后的模板原则上随作随用，不得积压过多以防止存放时间过长引起模板变形。存放时应将成型模板置于干燥处，与地面间的距离大于 500mm，且表面覆盖防水苫布。

模板制作如图 3-3-4a、图 3-3-4b



5.5.2 模板安装：

模板支设前，柱与底板施工缝处应清除水泥薄膜，松动石子及软弱混凝土层，然后将模板支垫底部作找平，以保证模板位置及避免模板底部漏浆。在基座底板上安装框架柱模板至纵横梁底模下，找正加固后，安装框架纵横梁底模，待梁钢筋绑扎完毕后，支设加固梁侧模及纵梁外挑合模板。

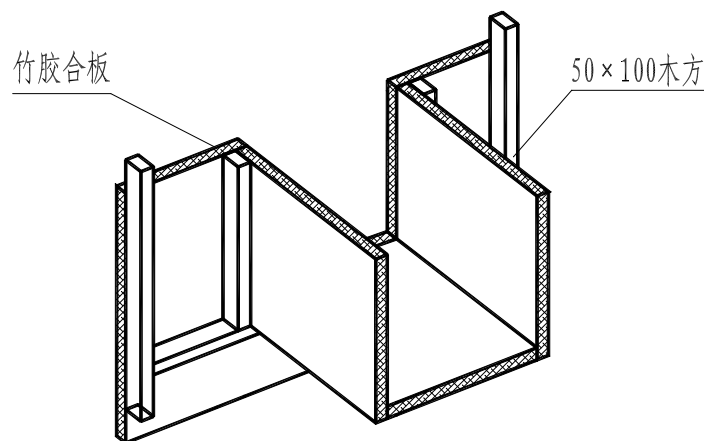
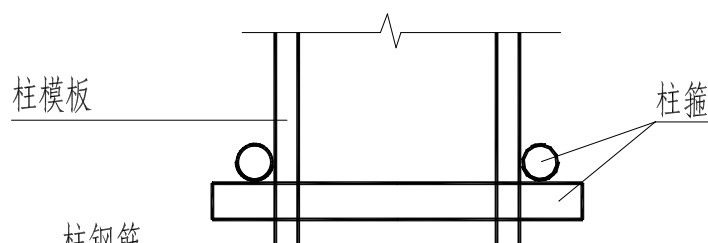


图3-3-4b 梁、柱交接处模板连接

模板安装前，沿模板内边线用 1：3 水泥浆抹成宽×厚：50×30mm 条带，并通过水准仪找平，作为模板的支承面。见图 3-3-4c



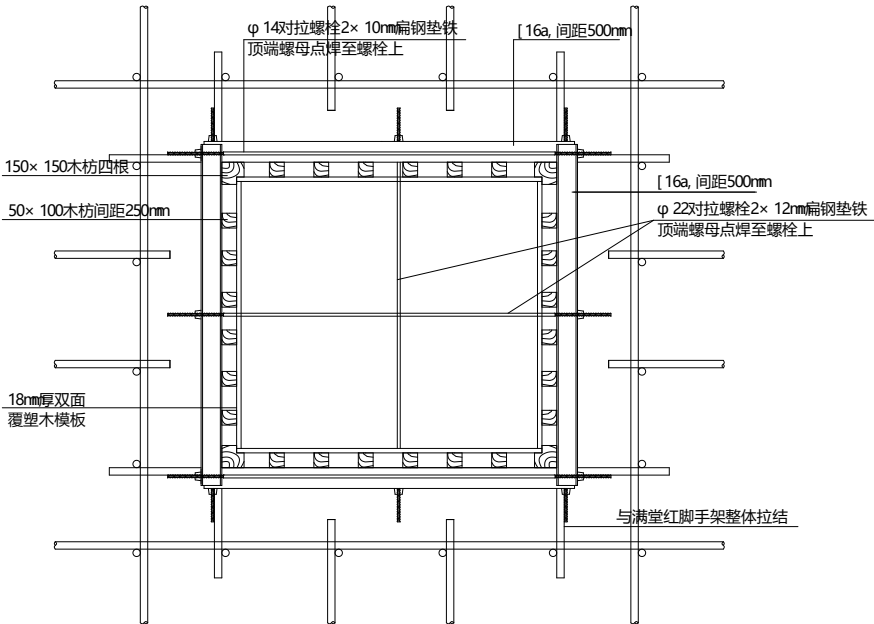
柱模板支设

因脚手架立杆搭设较密，模板从侧面进料困难，用 25T 汽车吊将模板吊至脚手架

模板安装过程中，先用塔吊将模板吊至操作面，然后人工吊下安装。模板水平垂直接缝处衬以 12mm 宽海绵条，与混凝土接触面一侧贴 40mm 宽胶带纸一层，防止接缝处漏浆。

5.5.3 柱模板加固：

柱侧模采用 18mm 厚双面覆膜多层板，背楞采用 50×100 木方间距 250mm。柱侧模主楞采用 16a 号槽钢，中间所有柱每侧均设置一道 $\Phi 22$ 对拉螺栓，柱外围采用 $\Phi 14$ 对拉螺栓，螺栓端头螺母必须与螺栓点焊，槽钢从下层混凝土面 250mm 处起步，间距 500mm。柱角均采用 150MM×150MM 带角木方，加固方法如图所示：



因多层胶合板模板整体性较差，支设时应随支设随找正加固，层层找正，层层加固，每支设一层，找正加固一层，下层模板找正加固完，再支设上层模板。模板的水平接缝处必须设置柱箍，将柱子边线向外量取 300mm 弹一条与柱边线相平行墨线为基线，模板整体

安装完成后在拉结架上悬挂线坠，并以基线为准量取至模板外表面距离及至脚手架线坠距离，消除偏差后找正，柱四面均如此。

5.5.4 梁模板加固

运转层梁底满铺木模板，木模下满铺 55 型钢模，横向支撑 14a 号槽钢，间距 400mm，位置对应下部立杆。中间层平台梁底采用 50×100 木方为小肋，间距 250mm， $\Phi 48 \times 3.5$ 双钢管做主肋，间距 400mm，对应下部立杆丝杠。

所有梁侧模采用双钢管背楞，间距 500mm，对拉螺栓 $\Phi 14$ ，间距 500mm，对拉螺栓端头加双螺母紧固。

梁跨大于或等于 4m 时，底模应起拱，起拱高度为全跨长度的 $1/1000 \sim 3/1000$ ，梁侧模应用拉线的方法保证梁侧模平直，用吊线方法检查侧模的垂直度。底模铺设时，严格控制梁的位置。

5.5.5 模板拆除

侧模拆除应在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而损坏时方可拆除，一般为 1.2MPa，承重模板（即梁底模）应待混凝土强度达到设计强度的 100%后方可拆除，拆除时应制定拆除措施，确定拆除顺序及方法。

5.5.6 模板修理

模板拆除后及时进行清理、修理，将在施工当中损坏的模板进行修复，变形模板应加压整形，用玻璃钢腻子堵孔，检查钉帽的外露高度等，修理后模板按规格妥善堆放保管。

5.6 运转层的地脚螺栓孔加固措施

13.65M 运转层平台螺栓设计为直埋螺栓，上部有螺栓套管，因螺栓安装按直埋考虑，在螺栓安装之前，螺栓套管下口与螺栓点焊，上口用木塞固定牢靠，待混凝土浇筑完成后清除木塞完成灌浆。为了保证预埋螺栓的位置准确，采用 $\angle 50 \times 5$ 角钢焊接支架刚性固定定位，支架面梁采用 12# 以上的槽钢制作。

因图纸尚未升版，本作业指导书中螺栓按两种型式考虑，一种为上下贯通螺栓，一种为下部直埋在混凝土内的螺栓。对于上下贯通的螺栓孔，定位方法除采用固定架定位外，下部可在梁底模上钉圆木块定位锚孔。

5.6.1 预埋螺栓支架的安装

汽机基座施工到 13.70m 平台梁下口短柱顶面时，按螺栓支架立柱位置埋入埋件，固定架安装采用塔吊垂直运输至施工平台后由人工焊死在柱顶预埋埋件上。

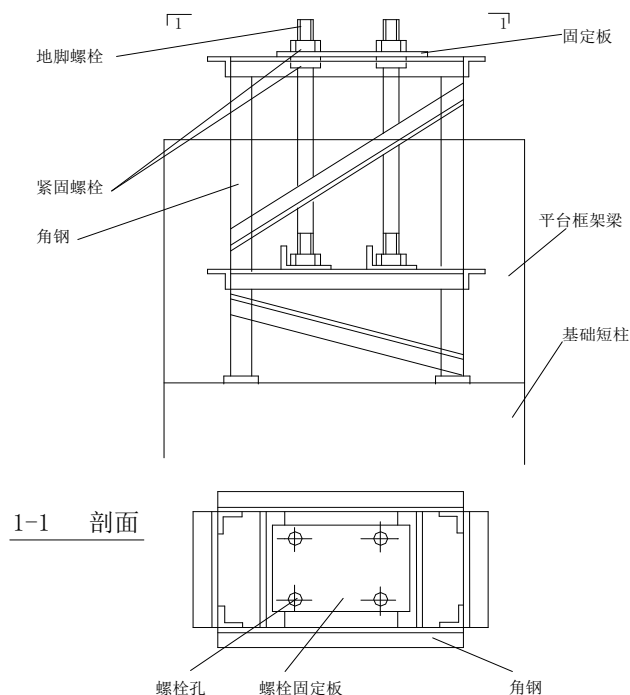
固定架上预埋螺栓孔的制作应预先放线定出螺栓相对位置，用样冲作好标记，再用火焊割出螺栓孔，孔的直径比螺栓直径大 10mm。另外在支架顶上焊小直径端钢筋用以拉线作为螺栓安装时的标高基准线。

5.6.2 螺栓安装：

螺栓安装前先将螺栓一头套好螺母，将未套螺栓的一端向下插入支架面梁的螺栓孔中，待螺母与面梁接触稳定后拧动螺母用以调整螺栓标高，校准后将螺栓螺母点焊固定。

螺栓的水平定位可采用顶丝或固定板固定的方法。使用顶丝的方法是在固定架面梁上螺栓孔周围焊 3~4 个 M10 的顶丝，调整好螺栓的水平位置后焊牢；固定板做法是预先在固定架上找螺栓中心并在螺栓孔周围刻“十”字中心线，另取钢板并在其上刻“十”字中心线并打孔，孔的直径比螺栓直径大 10mm，把固定板套在螺栓上压在螺母下面左右移动与支架上“十”字线对齐用以调整螺栓水平位置，然后将固定板、支架面梁、螺栓点焊。

螺栓的标高和水平位置均调整好后，吊线并将螺栓下端焊接在固定架上用以保证浇筑过程中螺栓安装的垂直度。螺栓安装支架见下图：



地脚螺栓固定支架图

固定架按螺栓的排列方向设置，固定架两端设法与钢柱连接，上端与面梁连接以加固定架的刚度，螺栓安装完成后在将所有的螺栓用两道钢筋或角钢将螺栓连接成整体，所有连接处均应可靠焊接。

螺栓的安装、检查验收使用同一台校验合格的水平仪和同一把校验合格的钢尺，螺栓调整时用 0.5mm 钢丝挂好轴线，轴线要随时校验，在混凝土浇筑时设专人随时检查螺栓的标高和位移，发现问题及时汇报解决。

混凝土浇筑七天后可拆除螺栓固定板及面梁，拆除时严禁割伤螺栓，不得损伤螺栓丝扣，支架拆除后在预埋螺栓丝扣处涂抹一层黄油并拧上螺帽，并用塑料薄膜包裹保护好。

5.7 混凝土工程

汽机基座柱、运转层梁混凝土为大体积混凝土，施工过程中应优化混凝土级配，减小水灰比，并采用采用掺粉煤灰和减水剂的“双掺”技术，降低混凝土水化热峰值，减少混凝土收缩，提高混凝土抗拉强度及极限拉伸。

在浇筑过程中，应尽可能降低混凝土入模温度，控制在比环境温度高 5℃ 范围之内。

5.7.1 原材料控制

(1) 水泥：选用 P.042.5 普通硅酸盐水泥配制，混凝土应提前进行试配，优化配合比，减少混凝土中水泥的用量。

(2) 细骨料：选用细度模数 $\mu_f = 3.0 \sim 2.3$ 的中砂，级配为 II 区，含泥量小于 3%。

(3) 粗骨料：5~31.5mm 良好级配的碎石，热膨胀系数应较小，含泥量小于 1%，针片状颗粒按重量计应小于 15%。

(4) 掺和料：在混凝土中考虑加入掺量为水泥用量 15~25% 的 II 级磨细粉煤灰，按粉煤灰：水泥=1.5：1 代替部分水泥改善混凝土的和易性。

(5) 外加剂：膨胀剂采用 UEA 膨胀剂，掺量不超过水泥用量的 8%，以说明书为准。为延缓水泥水化热，在地下结构施工经验的基础上，可掺加缓凝型减水剂或缓凝剂。

5.7.2 混凝土搅拌：

混凝土采用场内大型搅拌站集中搅拌。在混凝土搅拌前要求搅拌计量系统必须经计量局检验符合要求，方可进行搅拌，外加剂设专人称量与水泥一并加入。混凝土搅拌时间为 120 秒，混凝土原材料应严格执行配合比，计量允许偏差见下表

材 料 名 称	允 许 偏 差
水泥、掺合料	±2%
粗、细骨料	±3%
水、外加剂	±2%

混凝土运输选择混凝土搅拌运输车，车辆数量配备必须保证混凝土连续供应，且运

输时间不超过初凝时间，根据现有施工条件及运输距离，每台泵车应配备 3 辆运输车，在运输进程中，混凝土坍落度将有一定的损失，所以应在委托配合比时应考虑运输而损失的坍落度保证混凝土运输至浇筑地点并卸时的坍落度不低于 120mm，由除氧煤仓间混凝土浇筑经验可知，混凝土出搅拌楼的坍落度应为 170~200mm，混凝土运输车间混凝土泵卸料前必须快速搅拌 120 秒。

当场内集中搅拌中心搅拌系统出现故障时，可使用设置在施工现场其他工地的搅拌站进行混凝土搅拌，运输车应配备 2 辆备用罐车来弥补运输中的偶发事故而带来的车辆不足，保证混凝土浇筑不因上述原因而中断。

5.7.3 混凝土浇筑

混凝土浇筑采用汽车泵或拖式泵经混凝土运输管道直接泵至浇筑部位，混凝土浇筑前，钢筋、模板、脚手架要经过班组、工地、项目部、建设单位和监理单位的验收，确保基座的几何尺寸、标高、钢筋、铁件、预埋管符合设计要求和规范规定。对操作工人进行详细的交底，交底时要讲清浇筑顺序，施工缝的处理、振捣方法，安全注意事项。交底要双签字并做好交底记录。

施工缝留设及处理

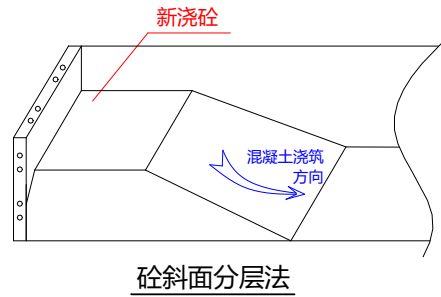
将施工缝的水泥薄膜和松动的混凝土层剔除，提前 24 小时浇水湿润和冲洗干净，但不得积水。同时浇筑混凝土前底部铺以 50~100mm 厚与混凝土内砂浆成分相同的水泥砂浆，然后浇筑混凝土。

基座施工中，混凝土自-4.6M~6.87M 中间层框架梁底混凝土为第一次浇筑，施工缝设在框架梁、柱相交的为水平施工缝，此框架柱施工缝周边应设 100MM 宽扁铁埋件，第二次施工缝设在 6.87M 中间层板面，框架柱外侧施工缝设 100MM 宽扁铁埋件，6.87M~13.67M 运转层一次性浇注。

浇筑方法：采用分层分段的浇筑方法

以 2 根（或 4 根）框架柱为浇筑段进行浇筑，浇筑时设置 2 台混凝土泵车同时浇筑，基座南北两侧各设 1 台汽车泵，近 A 列东侧设 1 台拖式地泵，南侧汽车泵承担 I、II、III 柱及上部运转层平台的混凝土浇筑，北侧混凝土汽车泵承担 VI、VII、VIII 柱及上部运转层平台的混凝土浇筑，近 A 列的拖式地泵承担 III、IV 的框架柱及上部运转层平台的混凝土浇筑。每台混凝土泵车在各自的浇筑范围内，都应采用流水作业方式，即顺序先浇第一个 3~4m 柱高的混凝土，再回转依次浇筑第二个 3~4m 柱高的混凝土，如此循环作业，直至将柱混凝土浇筑完，待柱混凝土自然下沉 1.5 小时使混凝土初步沉实，再进行运转层平台的混

土浇筑，浇筑时 3 台混凝土泵车统一指挥，严格控制浇筑速度，使 3 个浇筑段施工速度一致，浇筑柱混凝土时应在前层混凝土凝结之前，将次层混凝土浇筑完毕。混凝土运输、浇筑及间歇的允许时间不宜超过 180 分钟，可参照试验室掺用的外加剂（缓凝型）的试验结果适当调整。



浇筑的操作要点：混凝土浇筑时一次下料高度为 500mm 左右，但在浇柱混凝土时不容易控制此高度，可参考混凝土泵车液压活塞工作一次出料数量及柱断面尺寸为参数进行控制计算，每次放灰时间。

混凝土振捣操作要点：混凝土振捣采用插入式振捣器，振捣方法有两种：一种垂直振捣，即振动棒与混凝土表面垂直；一种是斜向振捣，即振动棒与混凝土表面成 40~45 度角。振捣时要做到快插慢拔，振捣时要掌握好振捣时间，不过振也不漏振，一般每点振捣时间为 20~30 秒，但应视混凝土表面呈水平不再显著下沉，不再出现气泡，表面泛出灰浆为准。振捣棒的插点的间距 400mm。振捣上层混凝土时，应插入下层混凝土中 50mm 左右，以消除两层之间的接缝，振捣时不得振动钢筋及铁件，特别是运转层顶部的预埋螺栓孔严禁碰撞。振捣时设专人配合，振捣操作人用手锤轻击模板检查是否振实，设专人看护模板，支撑及预埋地脚螺栓管，发现问题及时处理。浇筑螺栓孔埋管处的混凝土时应对称水平下料，下料要均匀，分层振捣。浇筑时应设测工随时控制运转层顶面标高。

为提高混凝土的极限拉伸强度，防止因混凝土沉落而出现裂缝，还应进行二次振捣。待混凝土入模经第一次振捣、坍落度消失并开始初凝时，再将振动棒二次插入混凝土中振捣。当缓慢拔出振动棒混凝土能够闭合而不留下孔洞时为二次振捣的最佳时间。

表面处理：由于泵送混凝土表面水泥较厚，在浇筑两小时至 6 小时内，先用长刮尺刮平，待混凝土收水后再用滚筒压实，然后用木抹子反复搓压 3~4 遍，直至表面密实，以便较好地控制混凝土表面龟裂，又可减少混凝土表面水分散发。平台最后一遍用铁抹子抹平，同时严格控制标高。

5.7.4 混凝土测温

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/508120064112006116>