

二、广州番禺侨基花园高尚商住楼滑模施工组织设计

(一)工程概况

侨基花园高尚商住楼共4栋,坐落在番禺至广州公路交叉口,地理位置显要,是番禺城市规划中最早施工的超高层建筑,建筑面积为9.3万 m^2 。该工程地下室为车库,首层二层裙房为商店,三层局部连体为老年和少年活动中心、室外活动场地等。从第四层开始为四栋独立的住宅楼。在三角形裙房位置为商店部分。住宅楼平面形状呈井字形,标准层面积为700 m^2 。结构形式为剪力墙结构,其特点是:除中部核心筒为剪力墙和四个大柱外,其余四个方向为2~3道独立的剪力墙,剪力墙互相平行,周边不封闭。剪力墙的截面厚度随高度上升而减少,共变化两至三次。一般楼板在梁上部厚100mm。卫生间的楼板设在梁下部。本工程地下层为-4.15m,首层层高4.5m,二层层高4.9m,三层层高2.9m,标准层层高为2.8m,主楼33层,屋顶结构标高96.300m,电梯间顶部标高106.700mm。

(二)滑模施工基本方案

本工程工期紧迫,装修工程量大,缩短工期的措施主要在于结构阶段。根据本工程的结构特点,经研究确定采用滑模施工工艺。其基本方案是:在±0标高根据结构平面图按外墙、内墙、柱、梁及板上梁不同模板高度,将模板组装在一起,安装提升架、支腿、围圈、挑架等,使模板、平台连成一个整体。浇灌墙体混凝土,绑扎墙体钢筋,采用液压滑升设备,将模板提升一定高度。在剪力墙部位单个千斤顶的支撑杆设在体内,在梁的部位成双的千斤顶支撑杆设在体外(图2.3.2(1))。图中提升架除注明者外,均为 T_1 ;V代表围圈桁架,K代表平台边框,W_{TJ}代表外挑架。在墙体滑模的同时,梁的钢筋提前绑扎,当梁的钢筋到达设计标高时开始支梁底模板。当模板上口到达板底标高,墙体混凝土浇灌到梁底标高时,快速支设卫生间楼板模板,并开始梁及剩余墙体混凝土的浇灌。当墙和梁的混凝土完成后,进行空滑,并将模板提升到上一层,使模板下口与墙(梁)之间预留出板厚位置(100mm)。启开各房间活动平台,吊进楼板的模板及支撑,支楼板模板、绑扎钢筋,埋设电器管线、浇灌楼板混凝土。关闭活动平台后,继续进行上一层墙体滑模,与此同时下一层楼梯施工同步进行。依此循环进行至96.300m33层结构完成为止。拆除了四周的滑模装置后,核心筒部分可继续滑升到105.7m高。

鉴于本工程裙房部分梁板与上部不同,为此,标准层以下,剪力墙、柱滑模后,空提到上一层,采取梁、板一起支模现浇;标准层以上进入正常滑模施工,即墙、柱、梁一起滑模,滑一层浇一层楼板。顶部外墙从76.700m开始向外突出,其突出部分辅以现浇手段配合滑模施工。主体女儿墙及核心筒上部斜墙均采用支模现浇方法施工。

根据工程施工需要,四栋楼共配备滑升模板装置4套,楼板模板及支撑系统每栋楼配3

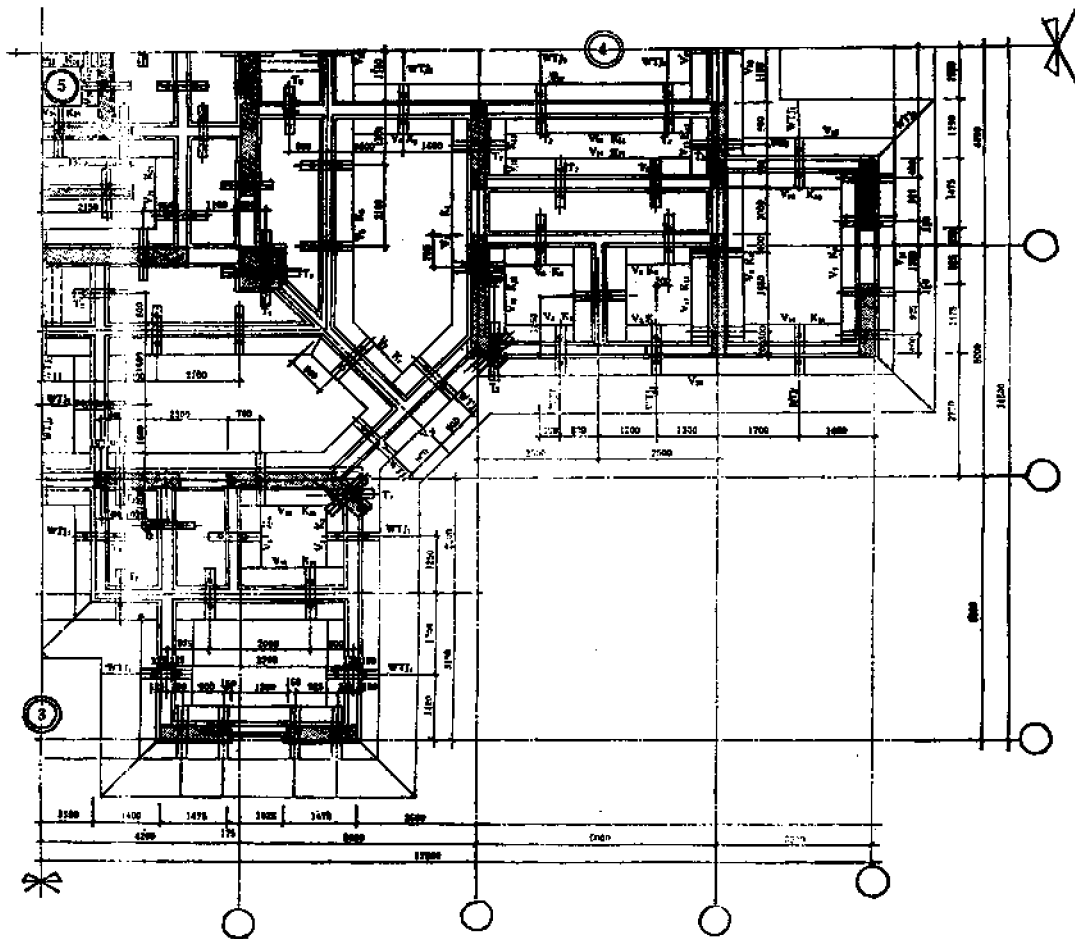


图 2.3.2(1) 滑模装置平面布置图

层,4栋楼共配备12层,楼板模板、背楞及部分支撑用于地下室墙体施工。在首、2、3层梁板支模中,也尽量采用标准层的钢框竹胶合板模板,并配置一部分木模板补充。由于层高不同,支撑高度可采用接长杆调节。

(三)滑升模板设计

(1)外模板(代号W):

1)外端外梁及电梯井、楼梯间模板均采用1200mm高定型组合大钢模板,厚度84mm,标准长度为2400、2100、1800、1500、1200、900mm,在墙体变截面部位为调节尺寸设置了调节模板和拼条,在结构变截面位置进行更换、调节。

2)外模板在正常滑模期间,上口同内模板、梁模板平齐,下口包住楼板,比内墙模板下口低300mm。首次组装时,是在±0楼板上进行,且±0楼板是连通的,因此除(1)、(A)轴线外模板正常组装外,在标准层以下,其余外模板上口先比内模板高300mm,在第4层楼板施工前,将外模板下降300mm,使上口同内模板、梁模板平齐,进入正常施工。

(2)内模板(代号N):内墙模板及1000~1150mm高的梁模板,采用900mm高定型组

合大钢模板,标准长度为 2400、2100、1800、1500、1200mm,非标模板、调节模板及拼条用于墙体变截面位置更换、调节。

(3)梁模板(代号 L):650mm 高的梁在门洞位置,模板按墙处理。较多的是 600mm 高的梁,去掉板厚,净高 500,加上底板厚 55,梁侧模总高 555mm。梁模上口同墙模板平齐,下口比内模高 345mm,在模板空滑到上一层后,此空间有利于板的施工。

(4)板上梁模板(代号 B):在 B5、B11、B21 卫生间及厨房间的位置,梁在板上,梁的内侧模板高 500mm,上口与楼板面平,比一般墙、梁模板高出 100mm,下口与 B5、B11、B21 板面平。板上梁模板安装在 T2 提升架短腿一侧。

(5)角模:

1)外墙阳角模 $W\Delta$,直角边 200mm \times 200mm,模板高 1200mm。阳角模槽钢背楞上的孔眼同外挑架 WTJ2 相连接。

2)外墙阴角模($W\Delta$),直角边 300mm \times 300mm,模板高 1200mm。

3)内墙角模 $N\Delta$,直角边 300mm \times 300mm,模板高 900mm。采取柔性角模做法,即直角背楞和直角边框不连续,中间有 20mm 间隙。当模板进行伸缩调节时,角模有一定的活动余地。

4)梁角模 $L\Delta$,直角边 300mm \times 300mm,模板高 555mm。

5)板上梁角模 $B\Delta$,直角边 300mm \times 300mm,模板高 500mm。

6)为使安装后的模板产生锥度,阳角模上口每边小 2mm,阴角模上口每边大 2mm。

(6)异形角模:以 $YW\Delta$ 为代号的用于外墙。

以 $YN\Delta$ 为代号的用于内墙。

以 $YL\Delta$ 为代号的用于梁。

异形角模全部配对加工,安装时应注意上下左右位置,并对号入座。

(7)插板(代号—):

1)插板位置:①梁与墙相连处,当施工墙的时候将插板插上,以连接角钢带动插板同墙模一起滑升,当施工梁的时候,解除插板连接角钢,让梁与墙连通;②墙的门窗洞口外,当形成洞口时将插板插上,逐块插入后,互相对撑、固定,插板之间用回形销连接,插板不随墙模滑升,当到达过梁底模时,解除插板连接角钢,让过梁与墙连通。

2)插板高度:梁与墙相连处插板高度一律 900mm,墙的门窗洞口处,插板总高=层高-过梁高,由于层高不同,门窗洞口处插板总高不一。为此,以标准插板高度组合为主,配一部分高度调节板。

3)插板宽度:根据剪力墙的截面变化及梁的宽度不同而定,插板高度应比墙、梁截面小 10mm,以利滑升。

4)插板数量:截面不变化的部位如梁,每栋楼仅配一层,层层往上倒用。截面变化的部位如墙,每变化一次配一种宽度的模板。

5)滑条:滑条采用或 $\phi 14$ 圆钢制成,是控制插板的轨道。工地组装模板时,根据模板平面布置图先行放线,确定插板位置后,在相应的滑升模板(或角模)上划线,并将滑条间断焊接在模板上。

(8)板下墙模板(代号 X):在 B5、B11、B21 与剪力墙相交处,当板上梁模板提到上一层后,在浇灌剪力墙混凝土前,其板上梁模板下部空缺部分用板下墙模板拼装补缺。当滑升到

板标高时,即行拆除(详见模板关系图)。

(9)模板的连接:钢模板之间用 M16×40 螺栓连接。模板同提升架支腿的连接采用钢板制作的卡铁卡在模板背面的槽钢上,卡铁同支腿用螺栓连接。

(10)滑升模板的锥度:为了减少滑升时模板与混凝土的摩阻力,两侧模板在组装时应形成上口小、下口大的锥度,单面模板倾斜度为 3%,即:组装成的墙模板上口比墙截面宽度小 5mm,模板下口等于墙截面宽度。对梁模板上口小 5mm,下口可小 2mm,充分利用允许的负公差。

(四)滑模装置设计

图 2.3.2(2)所示为滑模剖面图。

(1)提升架:

1)提升架采用“门”字型架,下部 900mm 高同模板连接,中部净空 800mm,为钢筋绑扎操作面,上部 160mm 为横梁。提升架的宽度:在墙、梁部位 T1、T2 统一为净空 620mm,外包 1100mm。

2)在 Z1 柱位置的 T3 提升架为四根立柱,横梁成十字型,相互用螺栓连接。其余提升架的横梁与立柱均采用焊接,以减少受力变形。

3)提升架支腿采用丝杠调节,可以伸缩,以适应模板变截面需要。丝杠底座同提升架立柱外侧连接,支腿安装在滑道中,滑道由槽钢夹板和滑道角钢组成。

(2)支架立柱及支架钢管:提升架上部的支架立柱及支架钢管,用于提升架之间的水平连接,并形成上部空间结构,以增强滑模装置的整体刚度。支架之间的水平连接采用现场的手脚架钢管,所有纵向与横向之间要连接牢固,成一整体。安装后的支架上放置钢筋和支撑杆,箍筋可用 S 钩挂在支架钢管上。通往各区的动力及照明线路沿水平钢管内侧铺设。

(3)围圈:围圈安装在提升架下部的槽钢夹板上,使提升架之间连成整体。围圈的纵横向之间用水平斜撑连接。上下围圈之间用围圈立杆对拉螺栓及斜杆连接,使之成为装配式桁架。

(4)活动平台:在提升架立柱及围圈外侧设置的一个封闭形角钢框,为活动平台边框,框内搁置活动平台板(采用 50mm 厚木板或木框胶合板平台板)。边框为 $\angle 75 \times 6$ 角钢,安装在提升架槽钢夹板上部,用边框卡铁及螺栓夹紧。纵横向边框连接处采取现场焊接。在无活动平台边框的小房间,用木方、木板现场铺设木框及木盖板,以满足楼板施工要求。

(5)固定平台:在滑升模板与活动平台边框之间,用木方、木板铺设的操作平台为固定平台,固定平台上钉 0.75~1mm 厚薄铁板,以利混凝土施工。

(6)外挑架及外平台:设置在外墙及外梁部位的提升架,在其外侧安装外挑架 WTJ1,在阳角模 WΔ 安装斜向挑架 WTJ2,挑架之间用通长钢管连接,铺设木方及木板为外平台,在距外模 300~400mm 范围铺薄铁板。

(7)栏杆:在外挑架外端用 2m 长钢管和对接扣连接成栏杆柱,并用脚手架钢管水平连接作栏杆。按滑模剖面图在距外平台 450mm、900mm 及 2000mm 高处设三道栏杆,其栏杆底部设 25mm 厚木板为踢脚板。栏杆外侧用小孔安全网及彩色尼龙布围护。

(8)吊脚手架:吊脚手架由吊杆、水平钢管及吊平台安全网等组成。

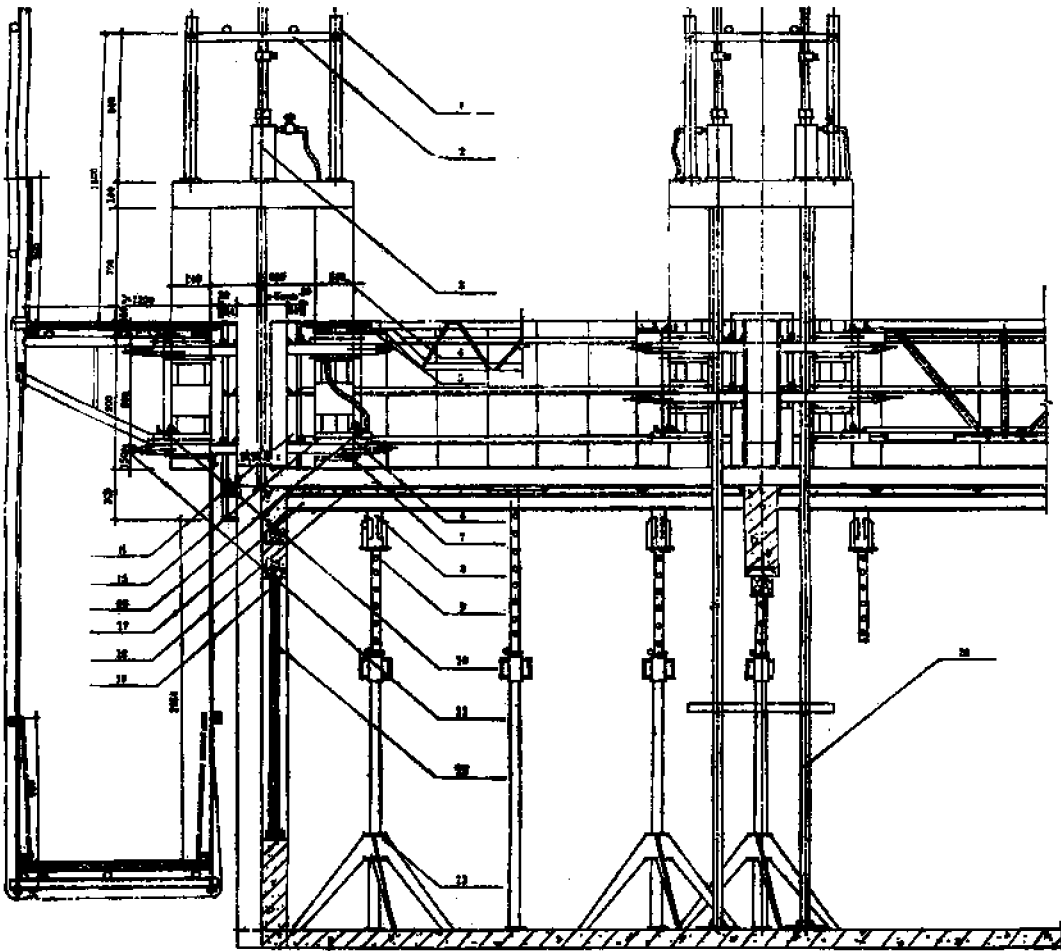


图 2.3.2(2) 滑模剖面图

1—支架立柱;2—支架水平管;3—千斤顶;4—提升架;5—活动平台边框;6—槽钢夹板;7—支腿;8—纵梁;
9—钢支撑;10—外圈圈;11—伸缩调节丝杠;12—过梁底模支撑;13—支撑三角架;14—内墙模板;15—夹板螺栓;
16—内圈圈;17—横梁;18—钢框胶合板模板;19—过梁底模板;20—结构体外支撑杆

1)在一般外墙及外梁位置,吊杆1安装在挑架WTJ1及WTJ2外端。吊杆2安装在提升架外立柱下部内侧,吊杆1、2之间用水平钢管1连接,吊杆端部螺纹用双螺母连接。

2)吊架水平钢管之间用3道脚手架钢管通长连接,在其上铺设优质50厚木板为吊平台。木板钻孔用铁丝同钢管连接。防止挠曲、断裂。

3)吊脚手架用50×50木方作护栏,并用小口安全网及大口安全网同时从挑架起,包住吊平台底部后并返到吊架内侧栏杆处。在吊架外侧,安全网内侧用彩条尼龙布围护,以防止工人在高空眩晕。

(五)液压系统设计

(1)千斤顶:根据本工程在结构体内、体外同时滑升的需要,选用卡块式6t千斤顶,在结

构体内单个布置,结构体外成双布置。每栋楼实际使用 390 个,备用 10 个,共 400 个;四栋楼总共 1600 个。

(2)千斤顶分区布置数量:

部 位	(1)区	(2)区	3(区)	4(区)	(5)区	合计(个)
结构体内(剪力墙)	14	20	14	20	34	102
结构体外(梁)	62	70	62	70	24	288
						390

(3)千斤顶工作负荷:

1)滑模平台自重: $30\text{kN} \times 840\text{m}^2$ (平台面积) = 252t

滑模施工荷载: $25\text{kN} \times 840\text{m}^2$ (平台面积) = 210t

摩阻力: $20\text{kN} \times 915\text{m}^2$ (滑升模板面积) = 183t

每栋楼荷载合计: 645t

2)每个千斤顶工作负荷: ①平均 $645\text{t}/390 = 1.65\text{t}$; ②结构体内 $645\text{t}/(102+144) = 2.62\text{t}$, ③结构体外 $2.62\text{t}/2 = 1.31\text{t}$

3)安全系数: ①平均 $K = 6.0/1.65 = 3.64$; ②结构体内 $K = 6/2.62 = 2.29$; ③结构体外 $K = 6/1.31 = 4.58$ 。

以上均符合工作负荷不大于额定荷载二分之一的规范要求。

(4)支撑杆:

1)采用 $\phi 45 \times 3.5\text{A3}$ 焊接钢管做支撑杆,每栋楼共设 390 根。其中结构体内 102 根,支撑杆采用焊接方法接高,埋入后不收回。按 100m 高计,每栋楼埋入支撑杆 39168kg (不包括损耗)。结构体外采用工具式支撑杆,按标准层 5 层高度计算。其中:3 层在已浇筑的楼层中,1 层在新浇筑的楼层中,1 层在空提后的上 1 层中。工具式支撑杆层层回收,周转使用。

2)每层工具式支撑杆的底部卡紧脚手架扣件,将工作负荷通过传力钢板,传力槽钢将力分散到 3 层已浇筑的楼层上。

(5)油路布置:本工程采取分区、分组并联法布置油路,在电梯井位置设 2 台 72 型液压控制台,分五个区布置环形主油路,每个区有 2 根 $\phi 16$ 主油管同控制台相通。区与区之间设 $\phi 16$ 针形阀,既可分开又可相通。每个区设若干 $\phi 16$ 分油器,分油器管接 $\phi 16 \times \phi 8$ 分油器。每组分油器用 $\phi 8$ 支油管组装 5~8 个千斤顶,所有千斤顶均设针形阀。

1)油路原理:

油泵(2 台 72 型连通)—分区针形阀($\phi 16$)—分区主油管($\phi 16$)—环形

主油管($\phi 16$)—分油管($\phi 16$)—分油器($\phi 16 \times \phi 8$)—支油管($\phi 8$)

—针形阀($\phi 8$)—千斤顶(6t)

2)油路布置(略)。

3)主油管及分油管在固定平台下布置, $\phi 8$ 油管沿提升架腿返上,主油管、分油管在跨墙位置沿提升架横梁布置。

(6)使用油类:夏季采用 30# 液压油,冬季采用 20# 液压油。油箱中的油必须清洁,新加的油和施工中回收的油进入油箱应通过滤油器。油内不得有灰土、铁屑、水和其他污物。夏

季施工时应注意观测和控制油温,当油温高于 60℃时,应停止油泵运转,换油降温。

(六)电气系统设计

(1)4 栋楼设 4 根电源电缆线,长约 150m,分别在台下接配电箱后,盘放在地面上。电源电缆线从台下垂直引入平台后,沿提升架顶部钢管,通向位于液压控制室的总配电箱,总配电箱控制全平台的动力信号和照明的开关。

(2)台上每个区设一个配电箱,配电箱内设插座 4 个,用于两台振动器,1 台电焊机和一台千斤顶除锈机。动力线及电器配件规格由维修电工选用。

(3)台上照明采用碘钨灯(亦可采用带伞形灯罩的白炽灯),做木支架安装在提升架上部,间距 5m 左右。每栋楼约安装 56 个碘钨灯,其中(1)、(3)区各 8 个,(2)、(4)区各 12 个,(5)区 16 个。

(4)吊平台及室内照明安装 36V 低压灯泡,吊平台每隔 5m 左右一个灯,室内每间四个灯。

(5)在液压控制室设信号装置,即安装 5 个红灯,5 个绿灯,代表 5 个区。绿灯表示工作正常,红灯表示有问题或正在处理。反馈信号的按钮和显示红绿灯设在每个区的中部,一般由区长掌握。

(6)平台接地利用工程本身的防雷接地装置,与其连接的钢筋层层焊接。平台上总配电箱及分区配电箱均设漏电保安装置。

(7)平台上安装广播机一台,由指挥人员发布指令。每区设低音喇叭一个,以免扰民。

(七)滑模组装

1. 组装前的准备工作

(1)组织加工的滑模构件进场,进场后分规格型号堆放清点,以便对号入座。

(2)组织滑模安装人员进场,对进场人员进行安全、技术交底,让主要工种熟悉图纸和安装方法等,掌握组装的质量要求和各工种交叉组装顺序。参加组装的人员原则上就是参加滑模的施工人员,并从组装开始划分责任区段,以加强责任心,确保组装质量。

(3)组织与组装有关的机械、设备和架料等进场。

(4)清理首层地面,弹出轴线及墙边线、提升架中心线、门窗洞口线,在地面上写出构件型号、编号。

(5)在墙边线和提升架柱腿位置抄平,绘出实际标高平面图,超高的混凝土应剔除,起滑标高定为±0.00mm。若首层地面高差较大或普遍超高,可将起滑标高上调 30mm,并做好抹灰带。

(6)整理钢筋,对超出墙边线的钢筋进行校正,绑扎模板高度内的钢筋(绑到+0.9m),并会同质量检查部门进行隐检。

(7)外墙搭临时脚手架和斜道。

(8)提前安装提升架的夹板槽钢、滑道角钢和支腿,并进行调试。

2. 滑模组装程序

(1)按模板平面布置图排列滑升模板,根据门窗洞口线和插板厚度(55mm),在大模板上焊接滑条。

(2)安装大模板及角模。

(3)安装提升架、支架、水平管。

(4)支腿、卡铁同模板的槽钢连接。

(5)检查并校正提升架横梁中心线、横梁水平、立柱中心线、立柱垂直度。立柱下用木楔楔紧。

(6)检查模板净空尺寸及单面倾斜度,用支腿的丝杠调节。

(7)安装围圈、围圈立杆、斜杆、水平撑及活动平台边框,连接处进行焊接。

(8)安装千斤顶。

(9)液压油路系统安装。

(10)插支撑杆,首次垫木方和传力钢板。

(11)铺设固定平台。

(12)铺设活动平台。

(13)安装外挑架、栏杆立管、联系管、穿电线管及提升架上部通长水平管。

(14)铺设外平台。

(15)电器系统安装。

(16)测量、观测装置安装。

(17)外平台挂设安装网、彩条尼龙布。

(18)安装施工用水的进水管、立管。

(19)滑完第3层墙体后,安装吊平台及其完全网、栏杆。

3. 检查及调试

(1)滑模组装完成后,全面进行清理打扫,特别是模板内的木板、木梢等要清除掉,用水冲洗干净,对钢筋和支撑杆上的油污要擦洗干净。

(2)会同质量、安全、技术部门进行全面的质量安全检查,滑模装置的允许偏差按液压滑升模板工程设计与施工规定,此外,还应检查支撑杆的垂直度,紧固件的紧固程度,焊缝质量等,对检查出的问题应及时整改完成。

(3)进行液压系统的检查调试:

1)进行液压油路加压试验,用120kg/cm²压力,每次持压5min,重复三次,检查各密封处有无渗漏、爆裂等现象,试验时千斤顶的针形阀关闭并卸离千斤顶。

2)逐根油管进行排气、排油、消除杂质。排出的油注意回收,不污染钢筋及平台。

3)检查调整千斤顶顶部高差,使千斤顶顶部在同一水平上。

(4)进行电器系统的检查调试:

1)接通电源,检查动力、照明线路是否接触良好,有无漏电现象、漏电保安装置是否灵敏可靠。

2)调试振动器。

3)调试信号装置。

4)调试广播机及喇叭声响。

(八)滑模施工前的准备工作

(1)由项目负责人、技术负责人会同利建模板公司的有关人员,对参加滑模施工的管理人员和主要工种进行滑模施工技术交底。

(2)进行施工前工地上的全面检查。

(3)现场准备3层以上的钢筋、水泥、砂石等材料,购置必要的操作工具等。

(4)对电焊工进行考核,要求每个电焊工焊接支撑杆(钢管)试样3件,由质检人员检验。

(5)进行滑模施工各种机械设备的检查和试运转。

(6)现场对操作人员进行分区、分班,确定区长。劳动组织确定后,全体滑模施工人员进行就位演习,熟悉操作环境、操作范围。

(九)混凝土施工设计

1. 混凝土量、搅拌能力、动力能力、浇灌速度

(1)剪力墙及柱(标准层包括1150、1000mm高反梁在楼面以上部分):

层数	混凝土量/m ³	楼面至板底净高	浇灌次数	每300mm浇灌层混凝土量/m ³
1	169.97	4.38	15	11.64
2	185.49	4.78	16	11.64
3	140.40	2.80	9	15.04
4~14	115.02	2.70	9	12.78
5~33	104.22	2.70	9	11.58

(2)梁标准层每层52.70m³(楼板以下部分),平均每250mm浇灌层26.35m³。包括梁高度范围的墙柱在内,每250mm浇灌层混凝土共37m³。

(3)楼板标准层每层55.94m³。

(4)混凝土搅拌:采用自动化搅拌站,每小时产量38m³,供应每个标准层墙体混凝土104.22m³~115.02m³,仅需3小时,供应每300mm浇灌层不足半小时。在梁高范围每250mm浇灌层也只要一小时,因此,搅拌速度完全能满足浇灌速度。

(5)混凝土垂直运输采用LSB7018E混凝土输送泵。输送能力70~40m³/小时。混凝土输送到平台上的储料斗(1.6m³)后,由塔吊和卸料斗(0.8m³)进行布料。

(6)浇灌速度在墙柱部位每个浇灌层需1~1.5小时,在梁高范围内需2~3个小时。

2. 滑升速度和滑升时间

(1)滑升速度与每个浇灌层的混凝土量,浇灌速度及混凝土强度有关,在墙柱部位,混凝土出模时间3~4小时,滑升速度平均0.2m/小时;在梁高度范围内,混凝土出模时间4~5小时,滑升速度平均0.1m/小时。

(2)滑模时间(标准层):

$$t_1 = \text{墙体 } 2.2/0.2 + \text{梁 } 0.5/0.1 + \text{机动 } 2 = 18 \text{ 小时}$$

$$t_2(\text{空提}) = 4 \text{ 小时}$$

$$\text{每层滑升时间周期 } T = t_1 + t_2 = 18 + 4 = 22 \text{ 小时}$$

3. 混凝土设计要求

(1)混凝土标号:

1~5层(包括墙、柱、梁、板) 400[#]

6~15层(包括墙、柱、梁、板) 350[#]

16~22层(包括墙、柱、梁、板) 300[#]

23层以上(包括墙、柱、梁、板) 250[#]

(2)按设计要求 350~400[#]混凝土,水泥标号 $\geq 525^{\#}$;250~300[#]混凝土,水泥标号应 $\geq 425^{\#}$,一律采用转窑水泥。每一结构层应采用同一厂家同一批次的水泥,不得混用。

(3)混凝土配合比应进行试配,提出适应每个季节、时间、各种温度范围的混凝土配合比,其基本要求如下:

1)滑模混凝土的出模强度达到 0.2~0.4MP。

2)混凝土入模塌落度 10~12cm。入泵塌落度根据经时损失和不同的泵送高度作相应调整。

3)根据气温变化掺加一定的缓凝剂、减水剂等,使初凝时间控制在 2 小时以上,3.5 小时以内。

4)为解决施工中出现泌水现象,掺入水泥用量 10%~15%的沸石粉(F 矿粉)。砂率控制在 40%左右。

5)做好水泥和粗细骨料的检测工作,材质应符合规范要求。本工程采用混凝土输送泵,粗细骨料粒径与输送管径之比宜为 1:4~1:5。

6)梁及楼板混凝土要求早强,7 天达到设计强度的 70%,以利模板、支撑周转使用。

7)各种配合比的选用应根据进场水泥和气温的变化,由试验人员随时进行调整、测定和监督。

(十)滑模施工方法

1. 混凝土施工

(1)先处理好施工缝,清除墙顶松动的混凝土碎渣,用同标号石子减半的混凝土接浆,厚度 50mm。

(2)根据每个浇灌层混凝土数量,确定混凝土卸料顺序,按指定的位置、顺序和数量布料。

(3)混凝土浇灌按“先内后外,先难后易,均匀布料,严格分层”的原则进行。即每个浇灌层先浇内墙,后浇外墙,先浇墙角、门窗口、钢筋密集的地方,后浇直墙,应有计划地均匀地变换浇灌方向,防止结构的倾斜或扭转。

(4)混凝土必须分层浇灌、分层振捣,每个浇灌层 300mm 高,振捣混凝土时,不得直接

震动支撑杆、钢筋和模板。振捣棒插入下层混凝土深度不宜超过 50mm。

(5)梁的截面高度在 500mm 以上,按两个浇灌层浇筑;在 500mm 以下,宜一次浇灌完成,以保证梁的整体性。

(6)混凝土浇到墙顶、梁顶时,要注意找平,并及时将模板顶部及操作平台的混凝土清理干净,松散的混凝土不能堆积在墙顶、梁顶上。

(7)混凝土的养护:采用喷涂养护剂的方法,在每层墙体滑完后进行。为了处理施工缝和模板的清洗,仍需安装水管,其方法是:在电梯井附近楼板留洞处,安装 1"上水立管,层层接高,接阀门,由专人用胶管浇水冲洗,注意不能冲刷刚打的混凝土和刚抹的灰。

2. 液压滑升

(1)初滑升:

- 1)底层 300mm 混凝土交圈后一小时,先滑升一个行程。
- 2)以后每隔半小时至一小时滑升一次,每次 1~2 个行程。

(2)正常滑升:

- 1)当 900mm 模板内全部打满混凝土后,进入正常滑升。
- 2)每次连续滑升共 300mm,为下一个浇灌层创造工作面。
- 3)当两次正常滑升的时间间隔超过一小时,应增加中间滑升,每次 1~2 个行程。

(3)滑升过程中的工作:

- 1)每次滑升前,应注意观测出模强度的变化,以采取相应的滑升措施(减慢或加快)。
- 2)每次滑升前应检查并排除滑升障碍。
- 3)提升时应保证充分给油和回油,没有得到全部回油信号时,要了解原因,不得轻易送油。
- 4)送油过程中要随时检查有无漏油、渗油现象。
- 5)随时检查平台的水平、垂直偏差情况及支撑杆的工作状况,如发现异常应及时采取调平、纠偏、加固等相应处理措施。

(4)空滑:当墙体混凝土浇捣完,即进行空滑,空滑同正常滑升速度一致。为了避免上部无压力混凝土拉裂,可采取“多滑少升”的办法,即每隔半小时提升一次,每次 4~5 个行程。在空滑期间,钢筋绑扎,钢筋接高,模板清理等工作同时进行,空滑时间共 4 小时,空滑时应注意:

- 1)随时检查标高,并限位调平,保证空滑完成时,标高准确,平台水平。
- 2)注意观察支撑杆的变化情况,及时采取加固措施,防止支撑杆失稳。

(5)停滑:当滑模完成或在其他情况下,必须停滑时,应采取停滑措施:即每半小时滑升一次,每次 1~2 个行程,总计提升高度 300mm,共提 4 小时以上。在恢复施工前,还应再提升两个行程,使模板同局部粘结的混凝土脱开。因停电造成的停滑,应接通柴油发电机电源,或汽油发电机装置,以满足停滑措施的暂时滑升要求。

3. 钢筋加工及绑扎

(1)对配筋的一般要求,除按图纸及有关规范配筋外还要求:

1)墙立筋按一层一搭接,搭接接头按 50%错开,接头位置设在每个楼层标高处及楼层标高以上 900mm。

2) 箍筋一端 135°, 另一端 90°, 绑扎时由人工弯成 135°。

3) 按分区做配筋表。

(2) 钢筋施工前的准备:

1) 钢筋加工场应有专人负责清理、点数, 按分区分轴线位置备好所用钢筋, 挂上标牌, 并按号堆放整齐。

2) 运到台下指定位置后, 也按号堆放, 等待垂直运输。运到台上后, 分配到各区、各轴线, 不能乱拉。

3) 长钢筋搁在提升架上, 箍筋应挂在提升架上, 不要在外平台堆放。

(3) 钢筋绑扎:

1) 钢筋绑扎应按图纸和施工验收规范要求进行。

2) 要严格控制主筋的搭接长度和接头位置, 特别是大直径钢筋, 由于自重和振动往往要下滑, 可向上提一些, 到进入混凝土时正好, 避免误差累计, 要随时控制主筋位置的正确性, 防止偏位。

3) 为防止水平筋偏移碰模板, 并控制水平筋的保护层, 可在丁字墙(梁)、十字墙(梁)和墙(梁)中部的模板上口焊 $\phi 10$ 钢筋做斜口引导。水平筋之间用 $\phi 6$ 钩联结, 垂直间距 600, 水平间距 1000, 梅花型布置。

4) 钢筋工除加强自身责任心外, 随时接受质量检查员的隐检, 特别注意箍筋 135°、保护层厚度、钢筋搭接长度、接头位置错开及钢筋位置的正确性。

4. 支撑杆的加工、接高和加固

(1) 埋入支撑杆($\phi 48 \times 3.5$)的加工长度 2.8m (相当于标准层高, 也可根据材料长度定), 用砂轮片切断, 一端平头, 另一端车成坡口 $2 \times 45^\circ$, 中间 1.5mm 平头, 毛刺用手砂轮打磨平滑。对第一批插入的支撑杆, 分四种长度: 3.9m、4.6m、5.3m、6m, 以保证以后的接头都能错开层高的 $1/4$ (700mm), 第一批插入的支撑杆两端均为平头。工具式支撑杆详见液压系统设计。

(2) 支撑杆要求平直, 表面及端头无毛刺, 要求每根支撑杆用 $L=200$, 内径 48.7mm 的套筒做通过检验, 支撑杆必须除锈, 无泥沙、无油污。

(3) 埋入支撑杆接高时, 上下两根保持同心, 在千斤顶上部先采用电焊焊牢, 焊缝不得超过外径表面, 超出部分或电焊渣用板锉锉平, 待滑出千斤顶后, 按坡口焊要求满爆。工具式支撑螺纹连接, 可及时接高拧紧。

(4) 支撑杆的加固:

1) 埋入式支撑杆可不加固。

2) 工具式支撑杆自由长度大于 2.6m 时, 在其中部用脚手架水平钢管和扣件加固。

5. 滑模中的木作施工

(1) 按测量上返的整米标高或半米标高, 引出各门窗洞口、预留洞口、预埋件及墙顶混凝土等细部标高。

(2) 安放、拆除门窗洞口模板, 洞口两侧模板之间用木方对撑。

(3) 在门窗洞口底模上部两侧主筋上焊接钢筋头, 安放底模板, 对 1200mm 以上宽度的门窗洞, 中间另加木撑。注意: 底角模四角要锯缺口, 让侧模板滑条通过。

(4)安放预留洞木盒,墙中的木盒要用短钢筋同立筋焊接压住。

(5)预埋件要同相邻钢筋点焊牢固。

6. 模板清理与润滑

清理的办法是用小钢管或 $\phi 10$ 钢筋焊一斜口钢板,进行铲除,清除的渣屑从脱空处除掉,模板背面在打楼板混凝土时要随时清理。

刷脱模剂采用特别长刷,用0.75厚白铁皮及地毯边角料,作成1200长,120宽,上口有一拉手,让光面对钢筋,毛面对模板。涂刷前注入脱模剂,然后上下搓动,涂刷时注意,不要污染钢筋。

7. 其他配合施工

(1)当外墙混凝土脱出模板500mm左右即开始外墙搓平,修补缺陷,随滑模上升紧跟,进行到停滑高度上,局部墙面、墙角可用少量加浆搓平,其垂直度、平整度按抹灰施工验收规范要求检查。

(2)在内墙面进行搓平,并对墙面墙角的缺陷进行修补。

(3)进行孔洞的修正,落地灰清除等工作。

8. 特别部位的处理

(1)电梯门洞口的牛腿,建设改为预埋件,焊接钢牛腿。

(2)楼梯段的钢筋在9.40m以下,支承在两边剪力墙内,墙体滑模时,预埋 $\phi 8$ 插筋,沿梯段斜向放置,滑过后取出绑扎。9.4m以上梯梁TL2,在墙上留洞。楼梯段和TL2较楼板和休息平台晚一层施工。

(十一)滑模施工的测量与纠偏

1. 垂直偏差的测定

(1)激光垂直观测的原理:利用激光经纬仪射出的光束,垂直投射到平台上设置的激光接收靶,进行平台垂直偏差和旋转位移的测定。

(2)激光经纬仪的安装:根据本工程的具体情况,在四个墙角设四个激光靶,并在垂直投影位置的底部,设置激光经纬仪的安装对中心位和保护铁盒。铁盒上部设活动窗口,当观测时打开,让激光通过,不用时封闭。

(3)激光靶的安装:激光靶安装在铁制遮光筒内,遮光筒焊于外平台提升架立柱处,在激光束通过的吊平台至外平台之间用白铁皮筒保护,以防干扰。

(4)垂直偏差观测成果:激光观测每层至少进行3次,即:正常滑升开始后,门窗过梁混凝土开始前,空提完成后,每次观测将垂直偏差成果及时送交指挥人员进行偏移和旋转的分析。垂直观测成果一式三份,其中一份存档。

2. 高程传递与激光水平扫描

(1)滑模装置安好后,用水平仪引测 ± 0.000 标高于每栋楼大电梯井旁边的板洞处内模板下部一点,涂上明显标志,安装50m钢尺,使钢尺零线对准内模下口的 ± 0 标高。平台起滑后,在电梯井外墙面同一位置标记 ± 0 标高,滑升一定距离后,内模下口钢尺零位线至墙上

标高的钢尺读数,即为滑模平台内模下口标高。内模下口标高加 900mm 即为内模上口标高。本工程 3 层以上,外模上口与内模上口、梁模上口同标高。钢尺在 30m、60m 标高向上移位。

(2)标高以半米数及整米数反映在支撑杆上,涂上黄色三角标记。木工以黄三角为准返出所需标高,反映在钢筋上,涂上红色标记。为防止支撑杆上黄漆污染千斤顶卡块齿槽,工具式支撑上标记混乱,建议采用除锈器。

(3)所有支承杆上的标高都必须在同一水平面上,为此本工程采用激光水平扫描控制。在中部电梯井上部搭设观测平台,观测平台比固定工作平台高 1.9m,在观测平台上搭设激光自动安平仪,当平台滑升到一定高度时用激光安平仪进行扫描,将从±0.000 引上来的高程传递到每根支承杆上,并涂有黄色三角的高程标记。

(4)在实际应用中,是以支承杆上的限位卡控制千斤顶标高的,因此在滑模装置组装完成后,要根据模板上口至千斤顶顶部的距离 1390mm,推算出每层的有关标高。

3. 防偏与纠偏

本工程外墙不封闭,容易产生偏差和扭转,且本工程为超高层,对结构的垂直度要求较高,故以防偏为主纠偏为辅。

(1)防偏措施:

1)严格控制支撑杆标高、限位卡底标高、千斤顶标高,要使他们保持同一水平面上,做到同步滑升。一般每 300mm 调平一次,在空提过程中每 100~200mm 调平一次。

2)操作平台上的荷载包括设备、材料及人流应保持均匀分布。

3)保持支撑杆的稳定和垂直度,注意混凝土浇灌的均匀和顺序。

(2)纠偏方法:

1)纠偏采用 3/8"钢丝绳和 2t 手动葫芦,从一个墙角的外围圈至另一个墙角的下层窗口,向偏差的反方向拉紧。

2)纠偏前应认真分析偏移或旋转的原因,采取相应措施,如:荷载不均匀,应先分散或撤除荷载等,然后再进行纠偏,纠偏过程中,要注意观测平台的偏差变化情况,纠偏应徐缓进行,矫正不能过头,应控制好钢丝绳的松紧度,连续提升要放松钢丝绳,提完后再紧上。

(十二)横向结构施工

本工程的横向结构包括梁、板及卫生间的梁下板。在首层和二层,裙房相连,梁及梁板的构造亦与上部不同,因此首层、二层梁不滑模,当墙体滑完模板空提后,梁板一起支模现浇。第三层的顶板局部相连,大部分梁按滑模施工,相连部分的梁板同其他板一起支模现浇。第四层开始,梁滑模,板支模,进入正常施工。

1. 梁

(1)梁的钢筋,从墙体开始浇灌混凝土即可进行。梁的长向钢筋从提升架横梁下部穿入,套上箍筋后,用钢筋的钩挂在横梁下,箍筋上表面距横梁 15mm(相当于混凝土保护层),此时即可按照梁的钢筋图进行绑扎。

在梁的钢筋位置尚未到达设计标高时,梁与梁之间的连接照常进行,梁与墙之间不发生

连接。墙的立筋可从梁筋中穿过,但墙的水平筋只能从梁的钢筋下走,600mm高的梁,距模板上口有200mm,墙的钢筋只能在此高度内一有工作面即可绑扎一根。梁的钢筋到达设计标高后,墙筋即可贯通。

为防止梁筋偏位,可在提升架横梁下按梁截面宽度焊接控制筋或角钢。

(2)当梁的钢筋到达设计标高时,即可开始支撑梁底模,此时,提升架的梁筋挂钩即拆除,让梁筋(包括保护层垫块)即坐落在梁底模上。当梁筋尚未全部传递到底模前,滑升工作暂停,否则会被拉起来。

(3)梁底模采用较梁侧横截面宽小10mm的钢框竹胶板模板,不足部分用50厚木板或18mm厚胶合板加木条补缺。梁底模每栋配三层。

(4)梁底模的钢支撑、三脚架及通长木方从揭开活动平台后的空洞中吊入。先立三脚架,再将钢支撑的支撑头托住木方一起起立,用三脚架卡紧后独立、稳定。底模板可从固定平台上一块一块地插入,然后检查底模板标高。用钢支撑的微调螺母抄平。

(5)当模板上口尚未到达板底标高时,墙体照常浇筑混凝土,照常滑升模板;当模板上口到达板底标高时,开始浇筑梁的混凝土,当卫生间的梁下板混凝土浇完,所有的梁第一个浇筑层交圈后0.5~1小时进行初提升和中间提升;当梁的混凝土全部浇完进行正常提升。

当卫生间的梁下板混凝土浇完后,应集中力量先完成梁的浇筑,后完成梁高度范围内的墙体剩余混凝土。

(6)当墙、梁滑升模板到达板底时,600mm梁的底模板正好与侧模下部平齐。

(7)门窗洞口上部的梁,作为过梁处理。过梁底模板由工地用50mm厚木板配制,底模板宽度较截面尺寸小10mm,两端做成斜边,即上小下大,在滑条位置锯成缺口,让滑条顺利通过。

(8)门洞口梁底模采用钢支撑,窗洞口梁底模采用木支撑。

(9)为让梁和过梁底模在滑条位置顺利通过,在两端底模上部用钢筋头同相邻立筋焊接,压住底模板。

2. 楼板

(1)楼板模板根据4天一层进度每栋配3层模板,其中2层同混凝土接触,1层周转。平均8天周转一次,要求楼板混凝土7天达到脱模强度。

(2)楼板施工前将活动平台板全部揭开,堆放在固定平台上,楼板模板支撑系统从空洞中吊入。

(3)楼板模板由独立式钢支撑、空腹工字钢梁(纵梁)、钢背楞(横梁)及55厚钢框竹胶板模板组成,标准模板排列后的剩余部分用50厚木板或18mm厚胶合板加37mm厚木条补缺。

(4)楼板钢筋先绑扎下层钢筋,进行流水作业,完成下层钢筋绑扎后即交付安装埋设电气管线及埋件,最后绑扎上层钢筋。

(5)浇捣楼板混凝土。

1)卸混凝土时,不要集中堆放,应散开,并及时由人工运送到固定平台下,墙梁板连接处

2)振捣采用插入式振捣器,先平插振捣板与墙梁连接处,后振捣中间。

3)混凝土振捣后进行抹平,并及时清除粘结在钢模背面的混凝土,钢模底部不得埋入楼板混凝土中。

4) 楼板按一般正常施工要求检查、验收和养护。

(6) 楼板及支撑拆除: 楼板及梁底模的拆除, 根据混凝土实验报告, 达到“钢筋混凝土施工及验收规范”要求方可拆除, 其中: 三脚架仪配置一层, 可提前拆除。拆除的模板及支撑系统从窗口运送到钢挑平台上, 由塔吊往上运输, 每栋楼可设 4~5 个钢平台

(十三) 水电安装配合

(1) 在楼板, 按图纸规定的埋管、开关盒、接线盒平面位置, 在滑升模板背后用油漆做出标记, 确保每层平面位置的统一。在墙体, 按支撑杆上的标高, 引出配电箱、开关盒、接线盒的竖向位置。

(2) 在墙体滑模时, 随着模板的滑升, 不失时机地埋设各种管线。将开关盒、接线盒用细钢筋同结构钢筋焊接, 卡住它们, 防止移位。注意不得随意割断和变动结构钢筋位置。

(3) 在楼板绑完底层钢筋后, 立即进行楼板管线、埋件及预留洞的埋设。对小管径水暖留洞可在楼板混凝土完成后用金刚石薄壁钻头钻孔。

(4) 在墙体滑模和楼板浇筑混凝土的过程中, 安装电工、管工应派人观察、检查预埋件、预埋洞的准确性, 有无位移情况, 并及时修正。

(5) 开关盒、接线盒内填充泡沫塑料, 以防灰浆污染。

(6) 对需要在混凝土脱模后抠洞挖槽的地方, 应同土建技术人员共同商定。

(7) 水电的具体施工方法, 按水电施工技术方进行。

(十四) 上部外墙突出部分的施工

本工程上部外墙 76.700m (27 层) 向外突出 300mm, 在 85.100m (30 层) 向外突出 500mm, 直到顶部。

(1) 当滑模装置空提到 27 层时, 处在 26 层位置的吊脚手架(外墙突出部位)进行改装。其方法是, 先安装吊杆, 拆除吊杆与外模之间的吊平台铺板, 割除水平钢管 500mm 长。

(2) 在 26 层窗口两侧共安装 4 片挑架, 安装方法是: 采用膨胀螺栓安装或在滑 26 层墙体时预埋铁件, 然后同挑架焊接。

(3) 在挑架上铺设水平“飞边”的底模板, 支设立边的侧模板, 绑扎钢筋浇筑混凝土。

(4) 除 26 层采用挑架外, 其余各层飞边之间的支撑用木方。到 30 层时再安装一次挑架, 以满足外挑 500mm 的需要, 往上的各层飞边同样采用木支撑。

(5) 突出部位的施工在滑模空提后进行, 在每层吊脚手架上先施工窗台下口的飞边, 一天后支撑窗台上口的飞边和立边模板, 在外平台上浇筑窗台上口飞边的混凝土。

(6) 飞边和立边的水平钢筋预埋在墙体中, 滑过后取出, 调整后绑扎。

(十五) 滑模装置的拆除

(1) 拆除前, 由总指挥及有关工长对参加拆除的人员进行技术、安全交底。

(2) 拆除外围纠偏用的钢丝绳、测量系统装置。

(3)拆除固定平台及外平台的平台铺板,拆除的材料堆放在活动平台上吊运。

(4)拆除高压油管、针形阀、液压控制台。

(5)拆除电气系统配电箱、电线及照明灯具。

(6)拆除活动平台及边框。

(7)拆除连接模板的角模。

(8)拆除内墙(梁)模板及内墙(梁)提升架。

(9)外墙(梁)模板和提升架采用分段整体拆除方法,以轴线之间一道墙(梁)为一段,将钢丝绳先拴在提升架上,用气焊割断支承杆(或卸除工具式支撑杆),拆除模板段与段的连接螺栓,整体吊运到地面,高空不作单体拆除。

(10)进行拆除后的清理。

(十六)滑模施工程序及进度计划

(1)标准层施工期间,将4栋高层分为2组,即(A)、(B)为第一组,(C)、(D)为第二组,每一组的人员相对固定,每栋楼每一个标准层的施工周期为4天,其中滑模为1天,因此这4天中滑模轮流进行,并依次类推:

第一天 第一组的(A)栋

第二天 第二组的(C)栋

第三天 第一组的(B)栋

第四天 第二组的(D)栋

(2)每一个标准层的工作项目及工序搭接时间,详见标准层滑模施工进度计划表(表2.3.2(1))。表中为一组(即2栋楼)的工序安排。

(3)本工程在裙房部分,层高不一,栋号之间梁板相连,且梁的布置同标准层不同。因此首层、2层及局部3层的梁板一起支模现浇,梁的部分不能利用组装的滑升模板,为此在裙房部分施工进度要慢一些。另外在首层结构完成后,2层开始滑模前,要将方柱改装成斜角;在第4层楼板浇筑前,外模板要下降300mm;楼板浇筑后剪力墙要变截面,且吊脚手架开始安装。在第15层又一次变截面。从第27层开始外墙向外突出,第30层时再次向外突出,突出部分采取支模现浇,为此第27层以上每层工期另加1天。

(4)每栋楼首层墙体滑模2天,梁板8天,共10天;2层改模1天,墙体滑模2天,梁板7天,共10天;3层墙体滑模1天,梁板5天,共6天;4层改模、滑模及楼板共6天;5~14层各4天,共40天;15层5天;16~26层各4天,共44天;27~33各5天,共35天。从±0开始至96.30mm,滑模完成共156天。加9天不可预见的机动时间,每栋楼滑模工期共165天,平均5天一层。4栋楼滑模总工期另加6天交错搭接时间。

(十七)劳动组织及岗位责任

(1)滑模劳动组织各工种人数的确定,除根据工程量、劳动定额外,主要考虑到滑模施工的特点:即①各工种同时作业;②在规定的时间内必须完成某一工序;③受滑模条件的影响,单一工种的工效有的受约束(如钢筋工),有的大幅度提高;④分两班作业的工种,每班人数

标准层滑模施工进度计划

表 2.3.2(1)

工 序	项 目	第 1 天			第 2 天			第 3 天			第 4 天										
		8-12	12-16	16-20	20-0	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-0	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-0	0-4	4-8		
1	浇筑墙梁混凝土																				
2	绑扎梁钢筋																				
3	绑扎墙钢筋、埋设管线																				
4	支设梁底模																				
5	卫生间梁板支模及钢筋																				
6	消模提升																				
7	平台及模板清理、刷隔离剂																				
8	下三层梁板模板拆除																				
9	墙梁混凝土修整																				
10	揭开活动平台																				
11	吊运模板及支撑																				
12	楼板及下层楼梯支模、刷隔离剂																				
13	吊运楼板钢筋																				
14	绑扎楼板下层钢筋																				
15	电气埋设管线																				
16	绑扎楼板上层钢筋																				
17	浇筑楼板混凝土																				
18	楼板抹平、清理																				
19	封闭活动平台																				
20	吊运墙梁钢筋、支承杆																				
21	外挑平台上返																				
22	墙体滑模前浇水挂浆																				

相等;⑤连续作业的工种或班组内部调整休息时间。

(2)在滑模施工期间实行工序作业及两大班作业时间相结合,即某些工种按照滑模施工工序搭接要求上下班,而不能按正常时间工作,有时紧,有时松。有一些工种,如起重工、塔吊司机等则保持正常两大班作业。各工种及管理人员平均每天工作和延续时间为10~12小时(包括用餐及中间停歇时间)。

(3)本工程四栋楼流水滑模施工,每天都有一栋楼滑模、一栋楼浇筑楼板,劳动力的安排应充分利用这项条件,组织一部分人一直干同样的熟练工作,有利质量的提高和减少用工。

(4)根据以上情况,本工程拟将滑模组的混凝土土工、钢筋工、木工、液压工及修整墙梁的抹灰工组织在4栋楼流水施工。将支拆模板的木工组织在两栋楼(A、B一组,C、D二组)流水施工。将楼板组的钢筋工、安装电工、混凝土工、抹灰工也组织在4栋楼流水施工。而配合组的起重工、塔吊司机、电气焊工、清理工等组织在两栋楼流水施工。

(5)劳动组织,各工种人数及岗位责任详见附表(表2.3.2(2))。工地上根据施工中的实际情况可作适当调整。

(十八)施工总平面图

(1)垂直运输:采用2台120m高塔吊和2台混凝土输送泵。

(2)临时道路:围绕建筑物布置,并接通公路。

(3)临时工程:建立搅拌站、材料库房、工具房、现场办公室、测量用房等。

(4)施工用水:从水源接出2"管,接通在建筑物下部安装的一台高压水泵和配套水箱。从水泵出来分为4根1 1/2"管。进入建筑物内,在每栋电梯间附近楼板留洞处安装1"立管,逐层接高。

(5)施工用电:从电源接到建筑物外围设8个配电箱,其中,塔吊2个配电箱、混凝土输送泵2个配电箱、通往滑模平台4个配电箱。滑模平台电缆从地面引上,盘在地面相应位置的电缆要保护好。

(6)钢筋加工及堆放:钢筋加工及存放在场外空地,每栋滑模时,从堆放地运到各栋号周围,分区堆放。

(十九)主要机械设备计划

(1)塔吊	高度120m	2台
(2)搅拌站	38m ³ /h	一座
(3)混凝土输送泵	70~40m ³ /h(LSB7018E)	2台
(4)外用电梯	双笼	4台
(5)插入式振动器	实用20台,备用10台	共30台
(6)平板式振动器	实用5台,备用1台	共6台
(7)液压控制台	72型,实用8台,备用1台	共9台
(8)千斤顶	6t实用1560个,备用40个	共1600个
(9)激光经纬仪		4台

表 2.3.2(2) 劳动组织及岗位责任

序号	组名	工种	每区人数	每班人数	总人数	工作时间	岗位责任	备注
1	清模组	混凝土工	4	20	40	12/10	负责浇灌、振捣墙、柱、梁及卫生间板混凝土,按规定要求操作,对混凝土质量负责,打完混凝土后负责清理平台	4栋流水 两班倒
		钢筋工	12	60	120	10/12	负责清理和绑扎墙、柱、梁及卫生间板的钢筋,对钢筋质量负责,对影响上升的钢筋负责处理	
		木工	8	40	80	12/10	负责支顶杆接高、周转、隔层卡上返,就测回油情况,安装门窗洞及梁模板,安装预埋件、检修、调整滑模装置,实施纠偏措施	
		液压工	2	10	20	10/10	负责检查油路和千斤顶,对千斤顶卡块清理,更换和维修千斤顶,操作和维修液压控制台,对漏油污负责处理	
		抹灰工	2	10	20	8/8	负责墙、柱、梁混凝土的表面处理,缺陷修补	
		安装电工	2	10	20	10/10	负责墙体电气管线的埋设,接线盒,开关盒的安装、固定和保护	
		电气焊工	2	10	20	12/10	负责埋入支顶杆的焊接、加固、预埋件的焊接,钢筋和预埋件引线焊接,必要的其它气割或焊接等	
		混凝土工	4	20	20	8	负责楼面板混凝土的浇灌、振捣	
		钢筋工	8	40	40	10	负责楼面板钢筋的清理、绑扎,分下铁、上铁两次绑扎,配合电工安装管线	
		安装电工	4	20	20	8	负责楼面板内电气管线的埋设、接线盒的固定和保护	
2	楼面板组	抹灰工	4	20	20	8	负责楼面板混凝土的找平、抹光、模板背面和底部的清理	4栋流水 一班倒
		木工①	8	40	40	8/12	负责梁、过梁和板模板支设、拆除、堆码、上返,对梁板模板的标高、平整度和牢固性负责	
		木工②	8	40	40	8/12	负责梁、过梁和板模板支设、拆除、堆码、上返,对梁板模板的标高、平整度和牢固性负责	
		塔吊司机	4	8	8	12/12	负责吊运混凝土、钢筋、支顶杆,台上其它材料和物品,保证塔吊正常运行	
		起重工	8	16	16	12/12	负责混凝土均匀布料,指挥塔吊运转,负责材料、物品垂直运输,水平运输装卸	
		维护电工	4	8	8	12/12	负责台上、台下动力、照明、信号正常供电,进行安装、检查、维护,确保用电安全	
		油漆工	2	10	20	8	负责滑升模板和楼面板隔离剂的涂刷,滑模装置维护油漆	
		清理工	2	10	20	8	负责清理滑升模板、操作平台	
		力工	20	40	40	10	辅助倒运模板、支撑、架料,清除垃圾,打扫现场	
		指挥	2	4	4	12/12	按项目班子分工要求确定	
3	管理组	工长	6	12	12/12	12/12	每班负责滑模 4 人,楼板 2 人,按项目班子分工要求确定	负责 4 栋 两班倒
		质检员	4	8	8	12/12	每班负责滑模 2 人,楼板 2 人,按项目班子分工要求确定	
		安全员	2	4	4	12/12	每班负责滑模 2 人,楼板 2 人,按项目班子分工要求确定	
		指挥	2	4	4	12/12	按项目班子分工要求确定	

注:1.⑤区面积小,部分工种富余人员可作机动安排。

2.台下搅拌站,混凝土输送泵、试验人员、材料人员、钢筋配料人员、生活服务人员、技术人员等另行安排。

3.台上合计:640人,其中:管理人员:28人,工人:612人。

(10)激光安平仪	2 台
(11)对讲机	20 个
(12)灭火器	20 个
(13)手动葫芦 2t	16 个
(14)电焊机	20 台
(15)气焊设备	4 套
(16)高压水泵(包括水箱)	1 台
(17)压刨	1 台
(18)平刨	1 台
(19)电锯	1 台

(二十)工程质量要求

(1)技术指标:

- 1)垂直偏差:每层允许偏差 5mm,全高为建筑物高度的千分之一,总偏差不大于 50mm。
- 2)水平偏差:楼板标高偏差±10mm,全高偏差±30mm;
每层空滑后千斤顶顶部高度差不大于 25mm。
- 3)墙、梁、柱截面的允许偏差: +10mm~ -5mm。
- 4)轴线间相对位移:5mm。
- 5)表面平整(2m 靠尺检查): 5mm。
- 6)门窗洞口及预留洞口的位置偏差±15mm。
- 7)钢筋混凝土质量按“钢筋混凝土工程施工及验收规范”的要求检查,必须达到优良标准。

(2)质量措施(除滑模施工方案中已考虑到的措施外)还应做到:

- 1)设专职检查员两名,跟班负责下列工作:①检查工程质量;②会同有关人员商讨提高工程质量的具体措施,帮助班组提高工程质量;③可能发生质量问题时要采取果断措施制止,对已发生的质量问题要提出处理意见;④监督质量措施的执行,检查各工种自检、互检和交接检的执行情况,及时向现场指挥人员反映;⑤认真填写、收集和整理有关质量技术资料;⑥行使质量检查员应尽的职责和权利。
- 2)对模板、钢筋、混凝土、水电配管等主要工种划分责任区段,定岗定位后各工种人员相对固定,从下到上一包到底,有利于加强操作人员的责任心,有利于质量检查评比。
- 3)各工种应进行自检、互检,交接班时、工种之间、区长之间、工长之间进行交接检,并做好有关记录。
- 4)明确划分各类人员的职责范围,每项工作做到不遗漏、不重复、不混乱。对各工种要分别进行详细的技术交底,严格要求按有关施工验收规范施工。木工、水电、液压工种人员要求熟悉图纸,掌握好标高、尺寸。
- 5)门窗洞口、预留洞口、预埋铁件、水电埋管、接线盒等要翻大样,作平面图和标高一览表,发给有关人员,避免尺寸、标高、位置差错。

6) 楼板和墙体预留洞口的木盒用铁丝与钢筋拉结或焊接短钢筋卡住,使木盒中心符合图纸洞口中心。

7) 预埋铁件、套管、水电埋管等应与钢筋焊接好。

8) 设专职试验人员在现场负责掌握混凝土配合比、塌落度、快速测试混凝土的出模强度,监督搅拌站的材质、计量、水灰比,按规定做好混凝土及砂浆试块和实验报告。

9) 外墙角垂直度及窗洞垂直度必须层层吊线,并由测量工用经纬仪上返控制线(控制线距门窗洞边角 100mm),以保证抹灰从下到上一次成功。

10) 现场应根据质量优劣进行奖罚,其标准以质量员评检鉴定为准。

11) 推行全面质量管理,建立定期分析制度,对质量的关键部位、薄弱环节、质量通病等要及时采取对策,落实措施,以确保工程质量。

(二十一) 施工安全措施

滑模施工最突出的问题是安全问题,要引起各级领导和全体职工的高度重视。不发生重伤和死亡事故,要成为文明工地和安全生产的好典型,为此采取以下安全措施。

(1) 设专职安全员,跟班负责安全工作,广泛宣传安全第一的思想,认真进行安全教育、安全交底、检查安全措施、监督安全设施的执行,对一切违反安全操作的人和事,有权批评制止,直至令其停止。

(2) 严格执行国家、地方政府、上级主管部门和番禺建安公司有关安全生产规定和文件。

(3) 进入现场的所有人员必须戴好安全帽,独立高空作业人员必须系好安全带。

(4) 建筑物外墙边线外 6m 范围内划分危险区,危险区内不得站人或通行。必须通道和必要作业点要搭设保护棚。

(5) 由于本工程滑模施工主体结构后,要进行砖墙砌筑,因此外墙双排脚手架紧跟接高。脚手架的搭设、加固和防护按番禺建安公司规定进行。

(6) 滑模装置的安全措施,安全网、栏杆和滑模装置中的挑架、吊脚手架、跳板、螺栓等必须逐件检查,做好检查记录。

(7) 安全网必须采用符合安全要求标准的,安全网的架设和绑扎必须符合安全要求,建筑物四周设水平安全网,网宽 6m,分设在首层(1)、(A)轴外墙,第 4 层、8 层、12 层、16 层、20 层、24 层、28 层及 32 层四周。吊脚手架的安全网应包围在吊脚手跳板下,外平台栏杆上设立网,高 2m 以上。

(8) 洞口防护:

1) 楼板洞口、利用楼板钢筋保护;

2) 电梯洞口,在电梯门口搭设钢管护栏;

3) 楼梯口,随建筑物上升,紧接着用钢管搭临时栏杆;

4) 平台洞口,平台板揭开后形成的洞口,距下一层楼板约 3.7m 高,非常危险,除抓紧支撑楼板模板外,可搭设临时栏杆或挂设安全网。

(9) 要更换千斤顶时,不得同时更换相邻的两个,以防止千斤顶超载。千斤顶除锈刷牙应在楼板混凝土浇筑后,墙体滑模前进行。

(10) 滑模装置的电路、设备均有接零接地,手持电动工具设漏电保安器,平台下照明采

用 36V 低压照明,动力电源的插头接线盒、配电箱均按规定配瓷插头保险。主干线采用钢管穿线,跨越线路采用流体管穿线,平台上不允许乱拉线。

(11)平台上设灭火机 5 台,每区 1 台。施工用水管可代作消防水管使用。操作平台上禁止吸烟。

(12)现场上有明显的防火标志和安全标语牌。

(13)各类机械操作人员应按机械安全操作规程操作、检查和维修,确保机械安全;吊装索具应按规定经常进行检查,防止吊物伤人,任何机械均不允许非机械操作人员操作。

(14)吊平台上高空前,应在地面作全面检验,特别对安全网、铺板、吊杆双螺母等要逐件检查紧固情况。

(15)滑模装置拆除时要严格按拆除方案和拆除顺序进行。在割除支撑杆前,提升架必须加临时支护,防止倾倒伤人,支撑杆割除后,及时在台上拔除,防止在吊运过程中掉下伤人。

(16)拆除的木料、钢管等要捆牢固,防止落体伤人,严禁任何物体从上往下扔。

(17)要保护好电线,防止轧断,确保台上临时照明和动力线的安全。拆除电气系统时,必须切断电源。

(二十二)夏季雨季施工

(1)在外平台分区设置遮阳棚,供施工人员遮阳、避雨。图 2.3.2(1)中(5)区人员可借用激光扫描棚或液压控制室棚。遮阳棚用钢管搭设,玻璃钢波形瓦作屋面。

(2)下小雨滑模施工照常进行,大雨或暴雨施工暂停。雨季期间,除及时掌握天气变化尽量安排好天气施工之外,对突然的大雨,滑模施工立即停止,一般人员可下平台避雨或雨休,指挥人员、液压人员及部分木工等必须在停滑措施完成后撤离。

(3)雨季的停滑措施按本部分“(十)滑模施工方法中 2~5 条目”“停滑”处理。

(4)大雨即将来临前应将平台上卸下的混凝土浇灌完,来不及浇灌或遮盖而被大雨冲刷的混凝土应予废除。

(5)雨后恢复施工时,对施工缝应予处理,其方法:浇灌 30~50mm 厚同标号水泥砂浆作接缝处理。

(6)雨季期间避雷措施,以塔吊设避雷针为主,当滑模平台在塔吊的避雷覆盖面积以内时,平台不另设避雷装置;当平台在塔吊避雷覆盖面积以外时,则在平台中部最高处设避雷针。利用正式工程避雷钢筋及接地装置作平台避雷。塔吊避雷及正式工程避雷装置以原设备及工程设计图纸及有关规定为准。

(7)雨季期间应准备足够数量的苫布、塑料布等,以供覆盖水泥、台上的混凝土、混凝土卸料斗及人员遮雨等应急措施用。

(8)夏季气温高,混凝土的浇灌除遵循先内后外的原则外,朝阳的一面,应在每个浇灌层的最后浇筑。

(9)混凝土要及时入模,浇筑一段,及时清理一段滑模平台。被暴晒硬结的混凝土或残渣应予消除。晒得发烫的铺板要浇水降温。

(10)平台上操作人员的饮用水、防暑降温饮料等应及时送到现场。并作好防暑降温有关药品的准备。

(11)注意检测液压控制台油箱内的油温,超过 60℃时,可换油降温。

(二十三)现场文明施工

滑模施工是一项系统工程、一项综合技术。有条不紊地进行滑模施工管理,创造一个文明的施工现场才能使滑模顺利进行。现场一乱,很难保证工程进度和质量。为此必须做到以下几点。

(1)统一指挥:

1)现场指挥人员除指挥工长和各职能部门外,应直接过问搅拌站、测量组、液压滑升人员,以掌握第一手资料信息,作出正确判断,控制滑升速度。

2)工长除管理各区区长外,应直接管理起重、塔吊、维修电工、安装电工等工种,以确保工种、工序之间的搭接配合。

3)区长安排本区各工种的工作,并做到各区之间协调同步,及时向工长及指挥汇报情况,反馈信息。

4)各工种工人服从班长、区长的工作安排,按要求时间上下班,坚守工作岗位,保证质量和速度。

(2)划清责任:

1)主要工种实行分区负责,本工程划分 5 个区,区域界限详见平台分区平面图。在本责任区内由区长负责,从下到上一包到顶,包质量、安全、文明施工和协调配合。责任区内的各项工作,由区长分配到个人,个人按片、段和操作要求作业。

2)不分区的作业组和工种,亦相应将责任落实到个人。

3)管理人员的责任由指挥者安排落实到每个人。

(3)亮牌与标志:

1)竖立区号牌,写明区长姓名。

2)钢筋按配筋加工、存放,按区号牌转运、起吊、分配。

3)预埋件、预留洞挂牌定位、定标高。

4)设立安全标志及安全标语。

5)信息传递反馈,采用信息装置。

6)按一般的工程要求设工程标牌、工程简介和鸟瞰图。

7)台下划分栋号堆放钢筋的位置,并竖牌写明区号和负责人。

(4)清洁整齐:

1)工程垃圾层层清理,垃圾从中部小电梯井倒下。电梯井内在首层门洞口搭设斜坡,以便垃圾及时运走。

2)浇灌混凝土后及时清理和冲洗平台,保持提升架、千斤顶等外露装置清洁。

3)支撑杆长向钢筋搁在提升架的支架上,箍筋挂在支架水平管上,外平台上不放钢筋及其他物品。

4)台下堆放钢筋的地方保持整齐,做到层层清,不留杂乱钢筋。

5)现场排除畅通,材料运输畅通,砂石材料堆放集中。

6)台上采用加盖小便桶,由专人清理。

7)水平安全网上的杂物及时清除。

(二十四)其他管理工作

(1)资料与信息:除一般工程施工必须建立的技术资料以外,滑模过程中,要按栋号,分层填写滑模施工记录、搅拌站记录、混凝土强度试验报告(R3、R7、R28)、垂直偏差记录、施工安全值班记录、工长日记等。为了迅速传递指挥的信息和反馈信息,台上采用低音喇叭、广播指挥、灯光信息反馈,台上、台下采用对讲机联络。

(2)职工的情绪与滑模进行的顺利与否有着密切的联系,为此在滑模施工的全过程中,各级都要抓好职工思想工作,使职工能保持积极向上的稳定情绪,同心同德搞好滑模。为此:

1)首先妥善处理好四个关系:①三大工种之间要密切配合;②三大工种同配合工种之间要协调配合;③土建工种同水电安装之间要互相创造条件;④后勤、供应等部门要为施工生产服务。

2)开展劳动竞赛,激发职工的劳动热情,表扬好人好事,在滑模工程上开展双文明活动。

3)在做好思想、政治工作的同时,应用经济手段做好按劳分配工作,奖罚要分明,由于滑模施工中,各类人员的工作轻重、繁简不均,因此,不搞平均主义。

(3)要搞好职工的生活福利,滑模期间由于不是正点上、下班,又处于高温季节,工人体力消耗大,为此要搞好职工食堂,让工人吃好、喝好、休息好。在多层阶段人员可到台下吃饭,10层以上最好送饭到平台,以减少人员上下,缩短吃饭时间。各工种听从指挥统一安排吃饭的先后顺序,原则上混凝土工应将一个浇灌层的混凝土交圈,液压工、木工应保证提升要求。其余工种可以先吃。

(4)平台上每区设置了遮阳棚,工人在工作之余可以在阴凉处休息。台上设有饮水处和厕所,要搞好台上卫生。

(5)搞好材料的供应、验收、核算等工作,要按施工进度计划安排,保证供应水泥、砂石、钢筋等材料,作到3层以上的储备。

(编制 张良杰)