

1.4 中国国际展览中心一期工程施工组织设计

中建一局五公司



【简介】 鉴于第四届亚洲及太平洋地区国际博览会于1985年11月15日至30日在我国北京举行,为此决定兴建建筑面积为 26151m^2 的中国国际展览中心一期工程。此工程工期紧、结构新颖、政治影响大。在一年半的时间内克服二个冬季、一个雨季施工的困难,边设计、边准备、边施工: (1) 分地下室与基础、主体工程、装修三阶段编制施工组织设计; (2) 合理解决框架——网架——框架间的施工交叉,进行流水作业及竞赛; (3) 土建与各专业间合理穿插; (4) 采用新材料、新技术、新工艺: 如彩色压型板屋面、大跨度焊接钢网架制作与整体吊装、各种进口新型涂料等。经过努力,终于高质量、高速度地实现了预定的目标。该工程被评为一局及中建总公司的优质工程,并被评选为八十年代北京十大建筑的第二名。

1.4.1 工程概况

中国国际展览中心位于北京市朝阳区静安庄,北临东北三环路,西与东坝河住宅小区相毗连。

一期工程由2^号~5^号展览馆、售票房、锅炉房、开闭所、食堂及其相配套的室外管网、道路、广场、竖向布置等工程项目组成。建筑总面积为 26151m^2 ,于1984年1月开工,198

年6月30日竣工,1985年11月15日第四届亚洲及太平洋地区国际博览会在此举办。

展览馆是一期工程的主体,由四个平面尺寸为 $63 \times 63\text{m}$ 的展馆和三个 $12 \times 40.47\text{m}$ 的连接体组成,平面图见图1.4.1,图中仅表示一个馆和一个连接体的一层平面及二层平面。西立面图及I—I剖面图见图1.4.2,图中仅表示5°、4°馆及连接体的一部分。其中2°与3°馆间、4°与5°馆间的连接体有地下室,作为空调机房之用。

1. 展馆

(1) 总构:为独立柱基、连系地梁,基底标高分别为 $\nabla^{-2.000} \sim -6.000\text{m}$ 。地上为二层现浇框架,内外有挑平台,柱距为 9m 。屋盖系统为 $58.5 \times 58.5\text{m}$ 的斜放四角锥焊接球钢网架,网架下弦标高为 10.0m ,每个网架重 140t 。网架上有型钢檩条、岩棉板保温层及彩色压型板屋面防水层。

围护结构:一层为砖墙,二层为I字钢龙骨安放加气条板。

(2) 装修:内外墙及顶棚均为抹灰面喷涂日本进口的D₁A系列涂料。展馆四角为变形W型。落地的凸出角窗,与侧面大片斜窗或直窗相呼应,改变了方火柴盒的造型。馆与连接体间,一、二层各有三道尺寸为 $6.5 \sim 8.5\text{m} \times 3.2 \sim 3.5\text{m}$ 的钢防火卷帘门,在发生意外情况时可以自动落下,将馆与连接体分隔开。

一层大厅为主要展场,地面为 15cm 厚钢筋混凝土一次压光。每个展馆的四角有现浇楼梯四座,其中2°馆与5°馆的两端为现浇混凝土旋转楼梯,楼梯与二层楼面均铺贴斑点釉面砖。二层平台及楼梯扶手均为硬木扶手。

(3) 照明、采暖:网架为裸露,网架上固定 500W 碘钨灯,展台上另有局部灯光照明。轻钢吊顶内埋筒灯。沿墙有暖气片,二层横墙及网架上均安有风道及空调器,向馆内输送新风或热空气。

2. 连接体

(1) 结构:两个地下室为筏片基础,防水采用二毡三油,基底标高为 -6.9m 。中间连接体为独立柱基、连系地梁。

地上为二层现浇框架,高 20m ,屋盖为密排有梁板。

围护结构与展馆相似,仅高度更高些。

(2) 装修:连接体为主要出入口,入口处前为圆柱拱廊,贴白色小瓷片,拱廊顶天窗镶有机玻璃。拱廊上方有挑出的额枋将馆与馆有机地结合起来,额枋采用钢桁架、双面包铝合金条板装饰。

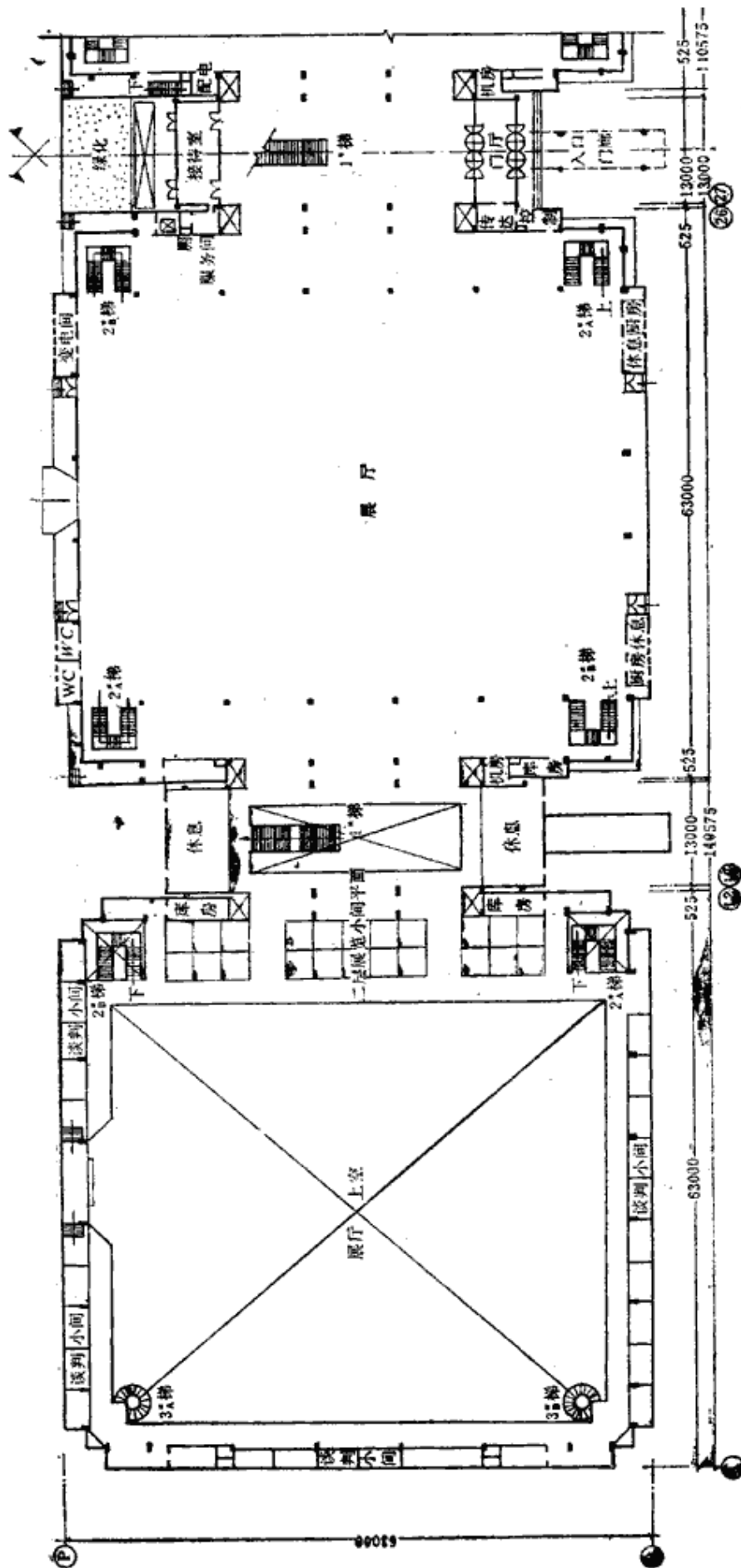
屋顶下为矩形梁外露,梁与梁间为弧形吊顶,外表喷涂进口涂料。屋面防水层为三毡四油。

一、二层楼地面均为混凝土面铺贴斑点釉面砖。

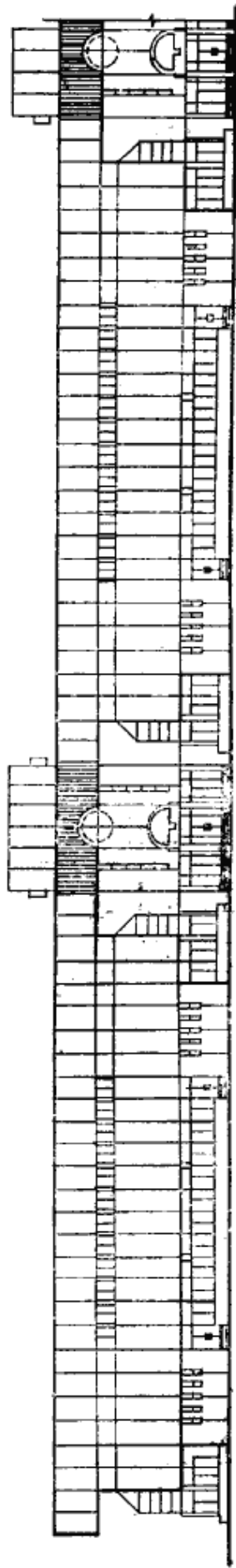
(3) 地下室为通风机房,除设备及风管外,装修较为简单,墙与顶棚均为抹灰面喷大白浆,地面为夯填土上水泥砂浆地面。

3. 现场情况

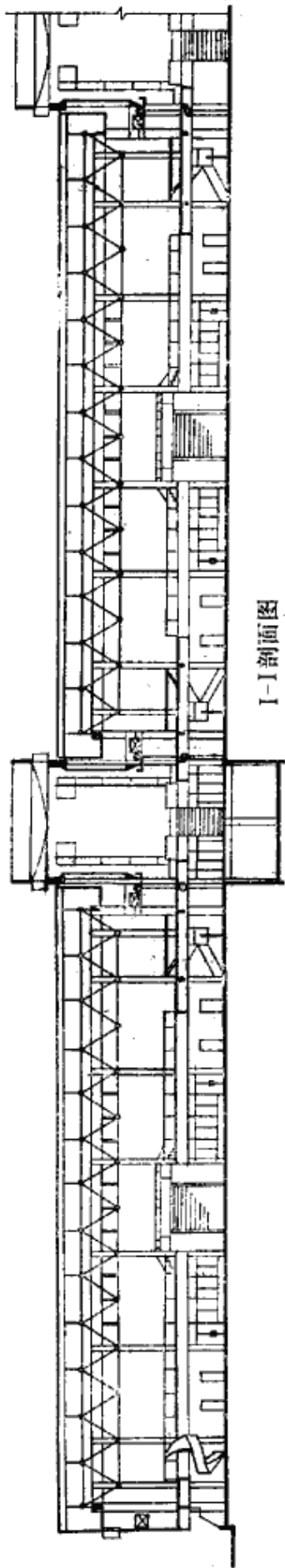
(1) 本工程场地较平坦,三通一平已基本完成,少量拆迁工作即将完成。已有 $\phi 100\text{mm}$ 上水干管,能满足施工及消防的需要。北端已有 500kW 变压器一台,可满足基础及主体施工用电的需要,由于钢网架的大部分制、安工作需在现场进行,电焊机较集中,用电高峰时电力不足,建设单位已考虑增容 500kW 。



西立面图



西立面图 I-1



(2) 根据北京市勘察处于1983年6月的地质勘探报告,地下水位变化较大,埋深在-2.0~-5.0m之间。现场挖探坑,约2m左右见水。

地质情况:表层为中轻亚粘土,厚1.1~1.6m,以下为第四纪洪冲积的轻、中亚粘土。埋深6.6~8.2m为重轻亚砂土,设计要求基底落在该土层上。

(3) 本工程接受任务时,仅有2*~5*馆的扩初设计、基础结构施工图及场地竖向布置图。因而,本工程不仅工期紧,而且还存在地下水位高、基础埋置深、工程结构复杂、装修要求高、各专业交叉施工的特点。

1.4.2 施工准备工作

1. 技术准备

(1) 根据扩初设计,了解设计意图,进行设计结合。如网架的制安要求、土建与吊装的配合要求、压型板屋面的制安要求等。

(2) 根据施工图纸供应条件,分阶段安排施工准备工作(施工准备计划略)。

(3) 本工程属于三边工程,应分阶段编制施工组织设计:

1) 1984年1月根据扩初设计及了解的情况,编制施工组织总设计,对工程及场地进行规划与部署,制订控制进度,划分任务分工范围、确定主要项目的施工方案与措施。

2) 1984年2月编制基础工程部分的施工组织设计,制订地下降水、地下室等的施工方案与措施。

3) 1984年4月编制主体工程部分的施工组织设计,对框架施工、网架制安、压型板屋面制安等项目制订施工方案与具体措施。

4) 1984年11月编制装修工程施工组织设计。针对加气墙抹灰、涂料施工、釉面砖铺贴、轻钢吊顶、铝合金门窗安装、塑料踢脚板安装及混凝土地面一次压光等项目制订施工方案及措施。

2. 现场准备

(1) 测量定位。

(2) 施工用水:接上千管,布置施工用水管线,埋深0.8m。

(3) 施工围栏:充分利用原已设置的钢栏杆予以加固或改造。

(4) 施工用电:用电缆沿围栏引至用电处,场内架设电杆架空线引至搅拌机棚、办公室及生活区等处。考虑社会停电的影响,准备一台75kW柴油发电机,以备临时应急。

(5) 施工道路:在永久道路位置下,压碾砂夹石,路旁设明沟排水。

(6) 搭设施工临建,部分使用建设单位提供的铝合金大活动房。

1.4.3 施工部署

1. 施工程序

(1) 本工程要求1984年元月开工,1985年6月30日竣工,在一年半内占有二个冬季。

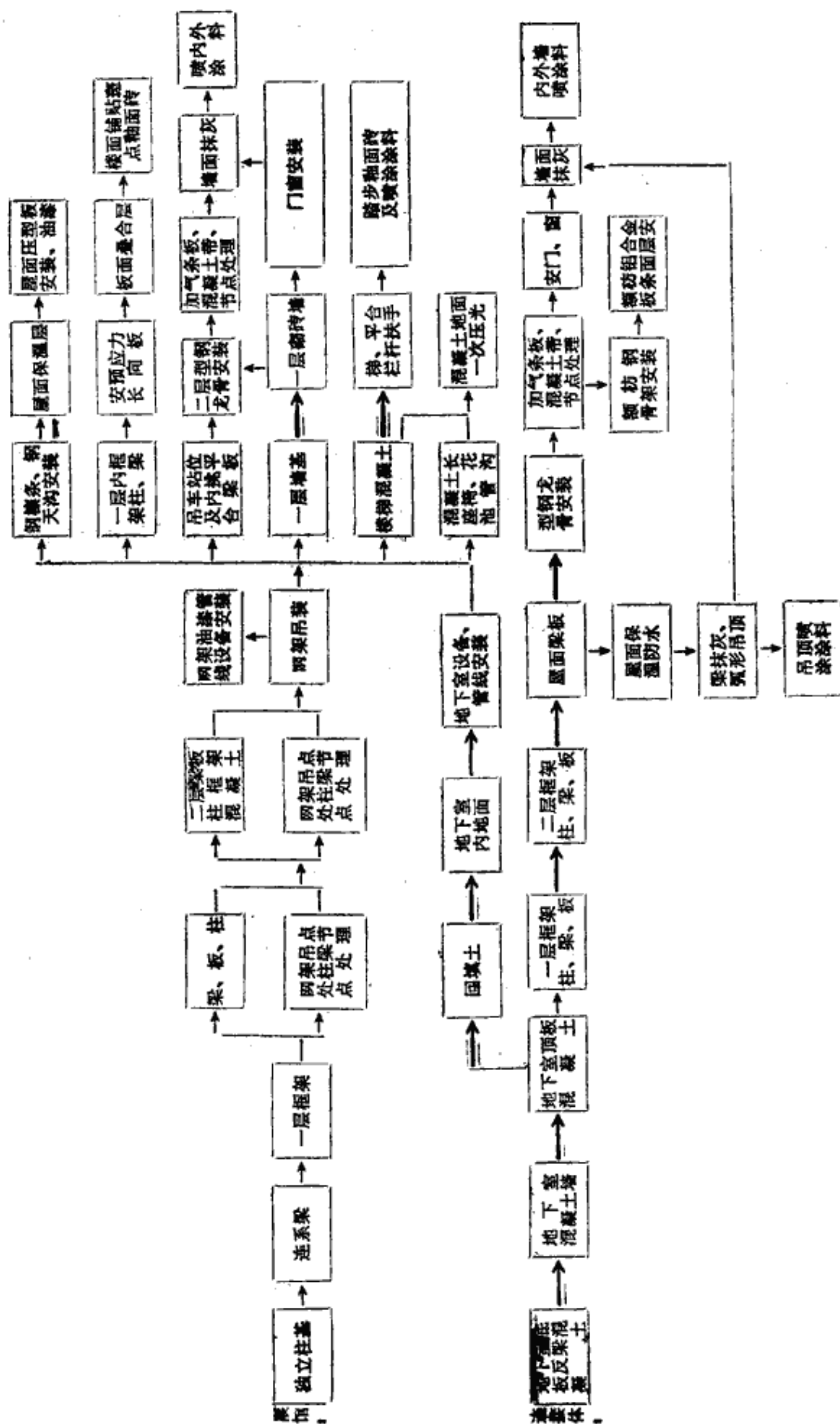


图 1.4.3 2°~5°馆的主要施工程序图

一个雨季,要充分考虑季节的影响。对2*~5*馆的主要矛盾线有二条:

1) 有二个连接体下有地下室,埋置较深且有地下水,工序较多,工期较长,应首先安排地下室施工。

不开外四个展馆根据网架的整体吊装要求,框架施工时全部内侧平台及部分站吊车处的屋面等需在网架吊装后才可施工,因此结构工程周期较长,框架——网架——框架——网架——压型板屋面及围护结构的施工,应从5*馆——4*——3*——2*的次序进行流水作业,在规定的期限内框架与网架、土建与安装间应互相制约,互为对方创造条件,以实现总的目标。

(2) 为了充分利用1984年冬季的时间连续施工,在入冬前应实现5*馆的封闭,并安排先施工锅炉房及室外管线。在冬季5*馆采用临时暖气来提高室内温度,进行室内地面、抹灰及安装等施工,其他馆只进行安装等干作业,开春后进行湿作业。

(3) 2*~5*馆的施工程序见图1.4.3。

2. 施工单位任务划分 (略)

3. 垂直运输

(1) 主体结构及屋面施工阶段,在沿2*~5*馆的两侧纵向设通长轨道,安装TQ60/80低塔四台, $L=30m$ 。

(2) 砌筑和装修:共搭设钢管卷扬机井架13座。

(3) 馆内平台上安装预应力长向板,采用轮胎吊。

(4) 网架整体吊装:每半榀采用四台日本汽车式液压吊在馆外抬吊。

1.4.4 施工总平面布置

(1) 搅拌站设在2*~5*馆的西侧中央位置;其两侧为水泥库及机修车库。

(2) 水电暖通等专业用房及材料堆放场地:设在生活区与搅拌站料场之间,搭二幢活动板房,材料堆场设刺丝围栏。

(3) 堆土区及网架制作拼装区:设在5*馆的西侧。土建施工时将挖出的好土留存,作回填土用,以后该处交机械化公司制安网架使用。

(4) 周转材料:主要堆放在2*~5*馆的西侧。

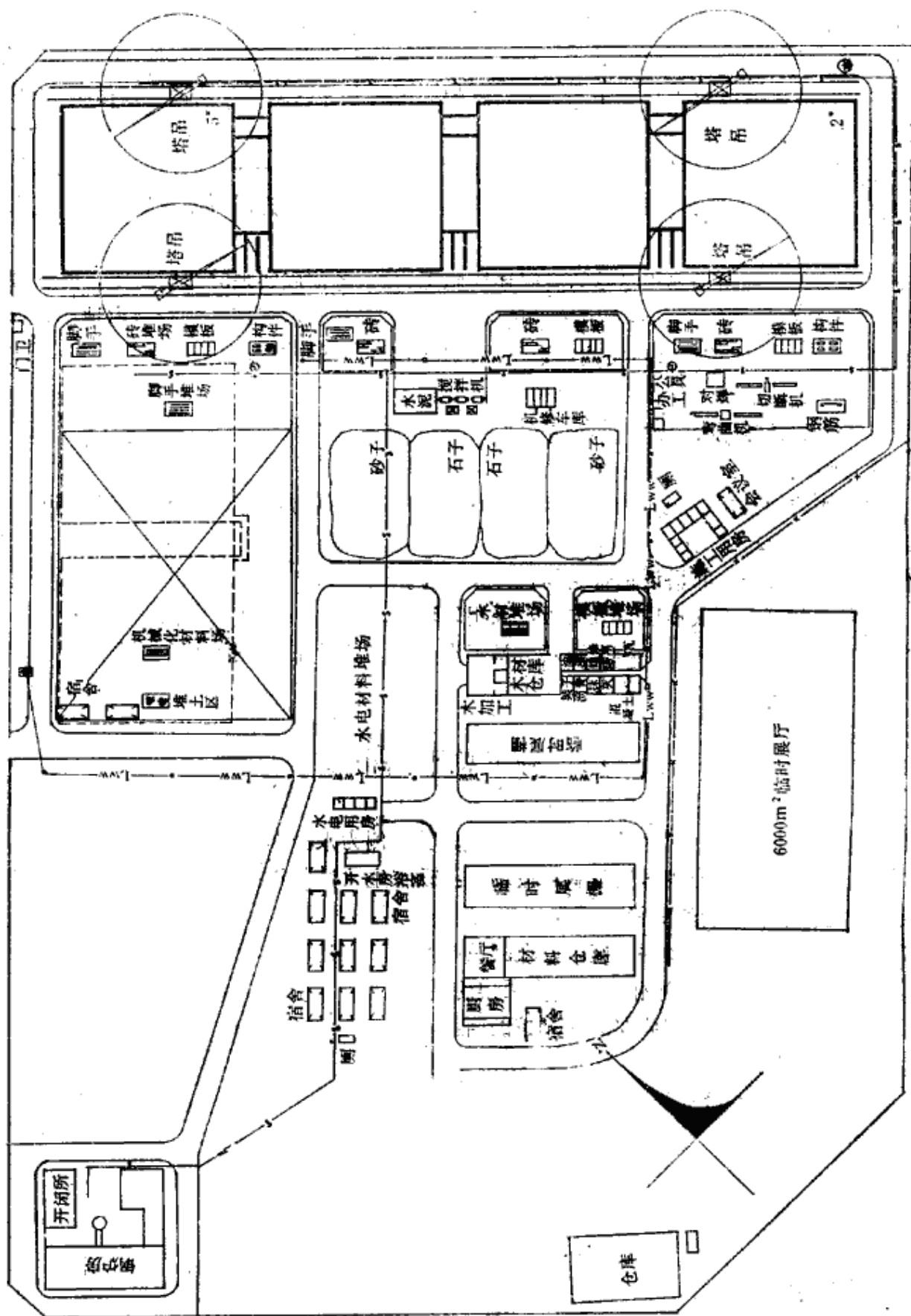
总平面布置图详见图1.4.4。

大型临时设施需要量计划 (略)。

1.4.5 主要项目的施工方法

1. 地下降水

经挖探坑实测,地下水位较高,采用轻型井点降水系统在每个地下室四周布置127个井点,间距1.5m,采用由真空泵、离心泵、气水分离器组成的抽水机组抽水(井点布置图略)。



2. 土方工程

由于土方开挖在严冬进行,挖土以W₁-100履带式反铲挖土机为主,人工清底为辅,随挖随清。地下室分二次挖成,第一次挖至-3.0m,第二次装土车沿坡道上行运走。暂不开挖或已挖成的土方表面要覆盖草袋三层,以防地基受冻。挖出土方留足好土堆放在场内以作回填之用。

3. 地下室施工

(1) 施工程序:由于地下室楼梯间底板座落在馆基J6A、J7基础之上,因此J6A、J7基础应先施工,回填后再浇灌楼梯间下混凝土垫层,使地下室的防水层交圈施工。

(2) 混凝土垫层:处于冬施,混凝土掺食盐用热水搅拌,压光后覆盖帆布及二层草袋保温。

(3) 防水层施工:原设计为普通油毡,因天气较冷,为防止油毡受冷脆裂,改用玻璃丝布油毡,材料存放在有火炉的室内,选择在上午10点至下午4点进行施工,下班时表面覆盖保温,以防地基冻胀。

(4) 模板:采用组合钢模,对拉螺栓处用木方,外墙采用带止水片的对拉螺栓。

(5) 混凝土浇灌:采用商品混凝土泵送,混凝土内掺早强抗冻剂及三乙醇胺以提高抗渗性能。底板与底梁一次浇灌完成,墙与附墙柱施工至顶板底,最后浇灌顶板,每次混凝土连续完成。

(6) 回填土采用打夯机为主,边角处辅以人工手夯,管沟出口处因暂不施工管沟,先临时用木板封堵洞口进行回填,以后施工室外管线时再挖开。

4. 主体结构施工

根据网架的吊装方案,网架需在馆内拼成半幅,然后在展馆外用四台汽车式液压吊进行半幅网架整体抬吊,因此馆内平台(包括内挑及现浇平台)要后施工,二层外挑平台也要在吊装后施工,上述梁柱节点为满足抗剪及锚固需要,除预埋梁筋外,尚需埋设型钢,并在柱面留键槽。在网架吊装后再将主筋搭接焊(包括梁板)把平台补全。吊车站位见图1.4.5。

(1) 模板:

1) 矩形柱、梁及平台板:采用组合钢模,钢管支架、钢管箍,支架应设剪刀撑,平台支架应与混凝土柱箍牢。局部异形处(如卷帘门柱旁留凹槽、柱面留键槽及梁口凹槽等处)采用木模。

2) 圆柱:采用木模,用窄木条加木带。

3) 圆拱:木桁架加木条支模,下为钢管支撑。

4) 旋转楼梯:中心为木框架钉胶合板作圆筒,底模在木支架的基础上根据标高变化铺零碎木板,上钉废草袋,用抹灰找坡,使坡面圆滑,养护后刷脱模剂,绑钢筋支踏步模板。

(2) 钢筋工程:

1) 梁、柱主筋采用闪光对焊接长。

2) 安装接头,除留在规定的范围内,还要错开放置,搭接长35d,并要求:柱单面焊48d、梁上铁跨中焊6d,梁下铁在柱面焊8d。(d为钢筋直径)

3) 因吊装网架需留后浇节点接头处,主筋搭接焊缝的焊接质量,要逐个认真检查。

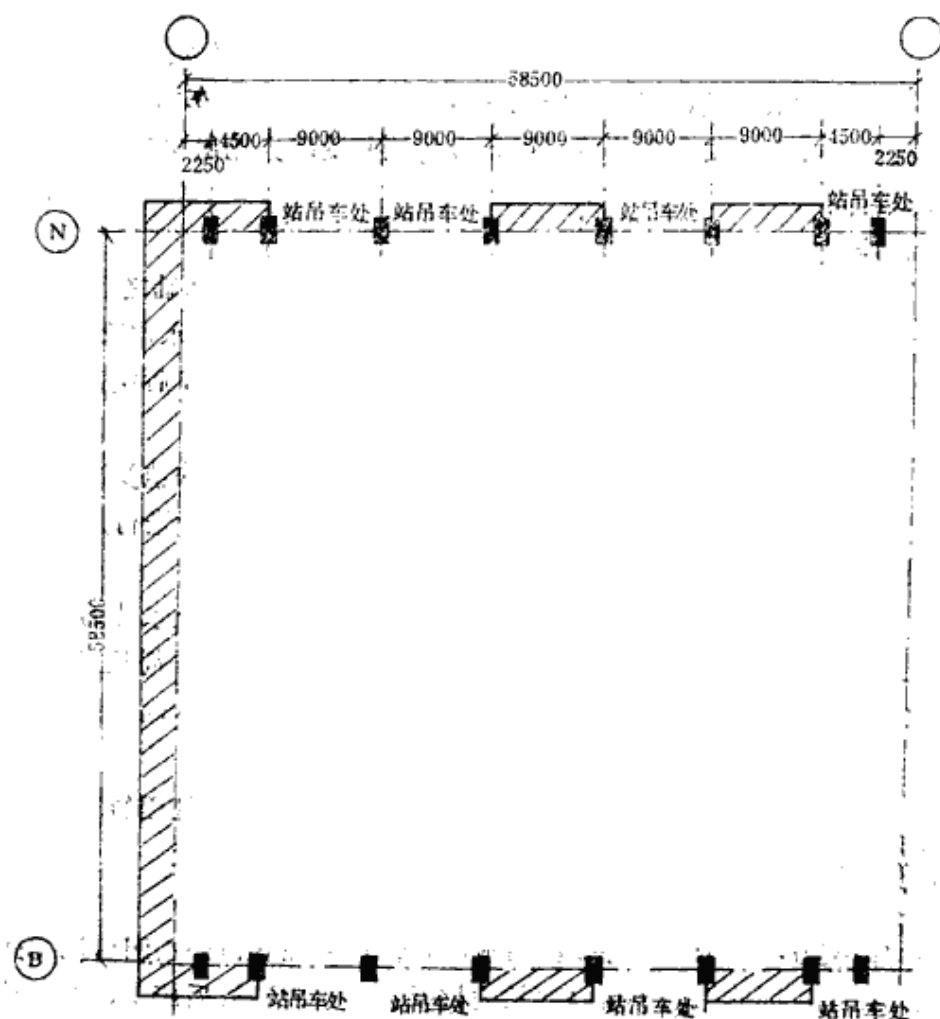


图 1.4.5 吊车站位图

验收。

(3) 混凝土工程:

采取流水施工,现场搅拌站设三台400L混凝土搅拌机,其中一台后台有自动上料装置,可减轻劳动强度,提高效率。柱子与墙按1.8m/h控制下料速度,圆拱顶要对称均匀下料,以减少对模板的水平推力。

(4) 吊装工程:馆内二层现浇框架上安装预应力工业长向板,采用轮胎吊加钢扁担进行吊装。

5. 斜放四角锥焊接球钢网架的制作安装

网架上弦杆为正交斜放,网格尺寸为3.182×3.182m;下弦杆为正交正放,网格尺寸为4.5×4.5m。全部网架由空心球和钢管组合而成,网架轴线尺寸为58.5×58.5m,高度为3.5m,四周支承在混凝土框架梁或柱顶上,共有52个弧形支座,支座底标高为12.6m。每个网架有钢球533个,各种规格钢管杆件1712根,大小焊口3424个。杆件为无缝厚壁钢管,计有 $\phi 89 \times 4$ 、 $\phi 95 \times 4.5$ 、 $\phi 108 \times 4.5$ 、 $\phi 114 \times 5$ 、 $\phi 127 \times 6$ 、 $\phi 140 \times 7$ 、 $\phi 159 \times 8$ 、 $\phi 168 \times 10$ 八种规格。空心钢球上弦为 $\phi 300 \times 12$,共计1248个;下弦及周边为 $\phi 350 \times 12$,计884个。杆件与球采取焊接,焊条使用T422~T425。支座板为弧形,螺栓连接,加60Si₂GrA弹簧垫圈。网架四坡起拱,起拱范围为18×18点,起拱高度为160mm。网架平面图见图1.4.6。

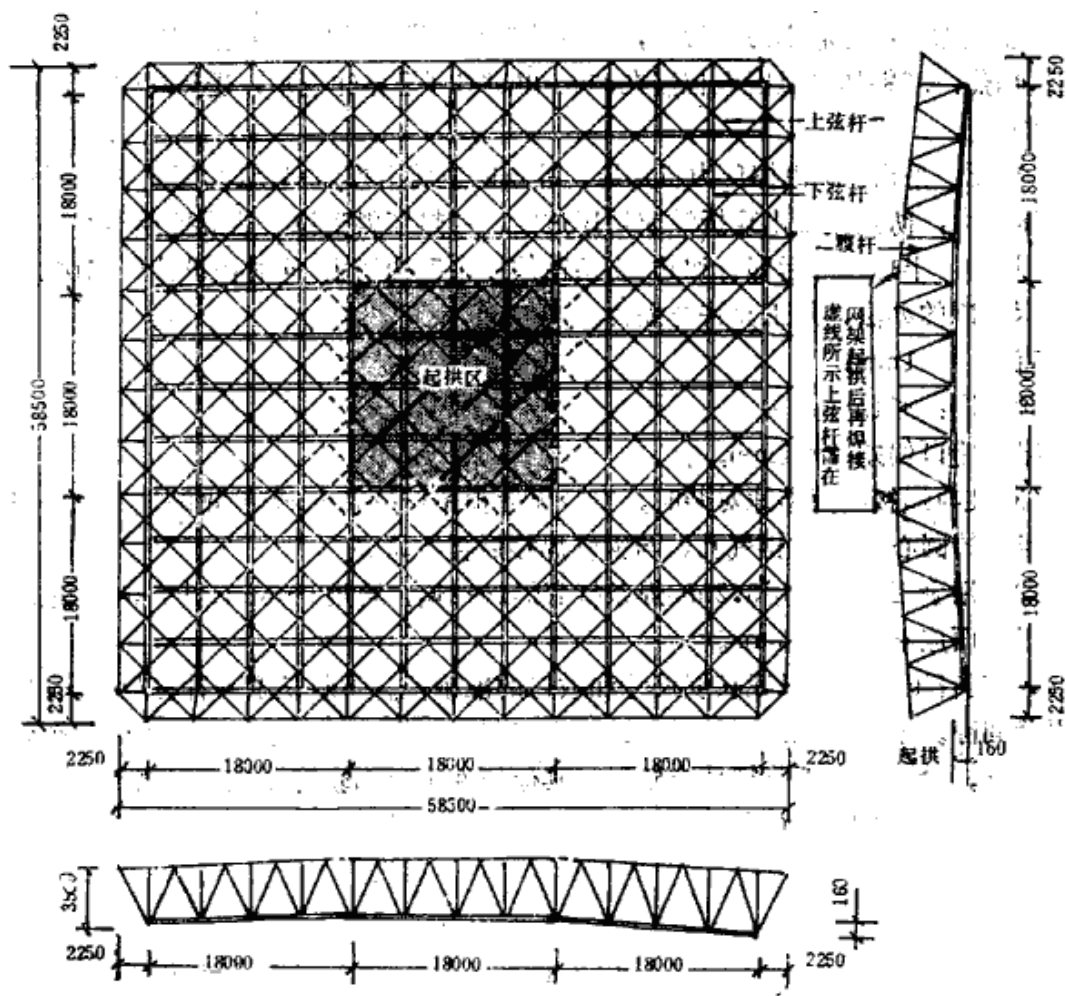


图 1.4.6 网架平面图

(1) 空心钢球的制作:

1) 工艺流程 (图1.4.7):

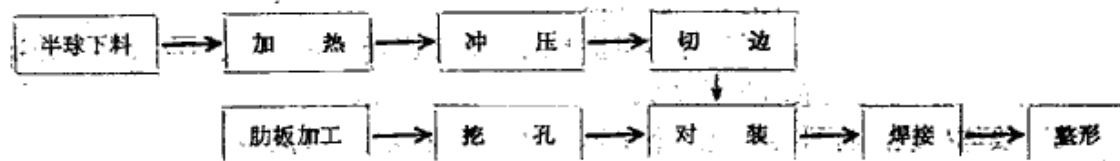


图 1.4.7 工艺流程图

下料: 半球钢板坯料为一圆形, 直径为D,

$$D = 2\sqrt{2r + 2\text{倍切削余量}}$$

式中 $r = r' - \frac{\delta}{2}$;

r' ——公称球半径;

切削余量: 一般为2~3mm;

δ ——球壁厚。

或按经验公式 $D = 1.41 \times d$

3) 胎模加工: 上胎模为凸形模, 下胎模为凹形模, 采用45号钢加工, 热处理。

4) 加热: 坯料加热温度应控制在850~900°C (呈枣红色), 受热均匀, 以保证冲压时变形均匀。

5) 冲压: 采用300t摩擦压力机加压, 冲压时应将上模烤热至100°C, 控制对钢板坯料边缘的压紧力, 防止边缘出现折皱或用压过紧、加热坯料受拉, 造成壁厚不匀。

6) 切边: 半球压好后即行切边, 将预留的多余毛边切去, 同时按设计要求切出坡口, 采用车床切削的办法, 加工允许公差为:

球直径: $\pm 1\text{mm}$;

球椭圆度: $< 1\text{mm}$;

两半球错口偏差: $< 1\text{mm}$ 。

7) 对装与焊接: 两半球对装时, 直径尺寸预留1~1.5mm焊接收缩量, 先点焊数点, 并在每半球的圆心处钻 $\phi 6$ 排气孔, 与钢管焊接后再行堵焊。

圆球采用手工焊接, 用3.2mm焊条打底焊1~2遍, 再用4~5mm焊条焊接3遍。焊缝凸出或凹于球面应不大于0.5mm。

(2) 钢管下料: 为保证长度尺寸和坡口的准确性。下料长度 = 计算长度 + 焊接收缩量 - 焊缝间隙。根据以往施工经验, 结合本工程实际情况, 并进行试验确定每个焊口收缩量为1.5mm。设计要求下弦杆件应整根, 其他杆件可以加套管焊接予以接长。

(3) 网架制作工序 (图1.4.8): 在5^号馆西侧的场地上进行组装, 要求场地平整、夯实、排水良好。

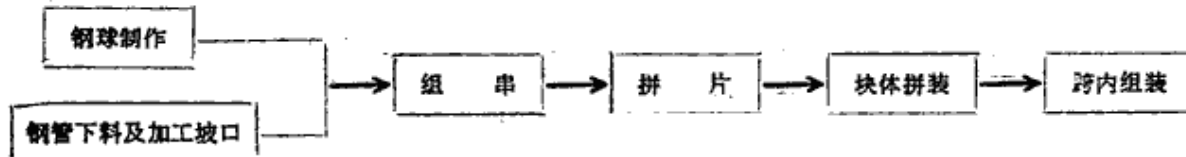


图 1.4.8 网架制作工序

(4) 组串: 根据不同块体要求, 将下弦部分杆件分别与下弦所有钢球组拼成串, 从而解决块体组拼时高空单个球支承的困难。

(5) 拼片: 在钢平台上制作片体组拼胎具, 确定腹杆的焊接收缩量, 根据块体要求将下弦组串与上弦球通过腹杆连接成大小不同的片体, 要求网架高度误差不超过 $\pm 2\text{mm}$ 。

(6) 块体拼装: 将网架分成18个块体, 由于各块体上弦节点多, 下弦节点少, 为便于控制尺寸, 将上弦置放于平台上, 下弦置于空中胎具支承的倒装法进行拼装。

(7) 跨内组装: 将块体运入馆内对号入座, 座落在混凝土墩加钢管的支座上, 以保证总拼时的稳定和调节, 先将中心起拱区固定, 其他块体由中间向四周延伸, 依次拼接, 同样要预留焊接收缩量。先拼与中央区平行的杆件, 再拼接与中央垂直的杆件。焊接先下弦, 再上弦, 最后腹杆, 用水平仪与钢尺来控制起拱值与标高。

(8) 网架半槓吊装:

1) 半槓网架分隔方式见图1.4.9。

2) 选用日本加藤45t或40t汽车式吊车4台 (臂长22m、回转半径6.4m) 进行四机抬吊, 见图1.4.10。

3) 吊具一侧见图1.4.11, 另一侧见图1.4.12;

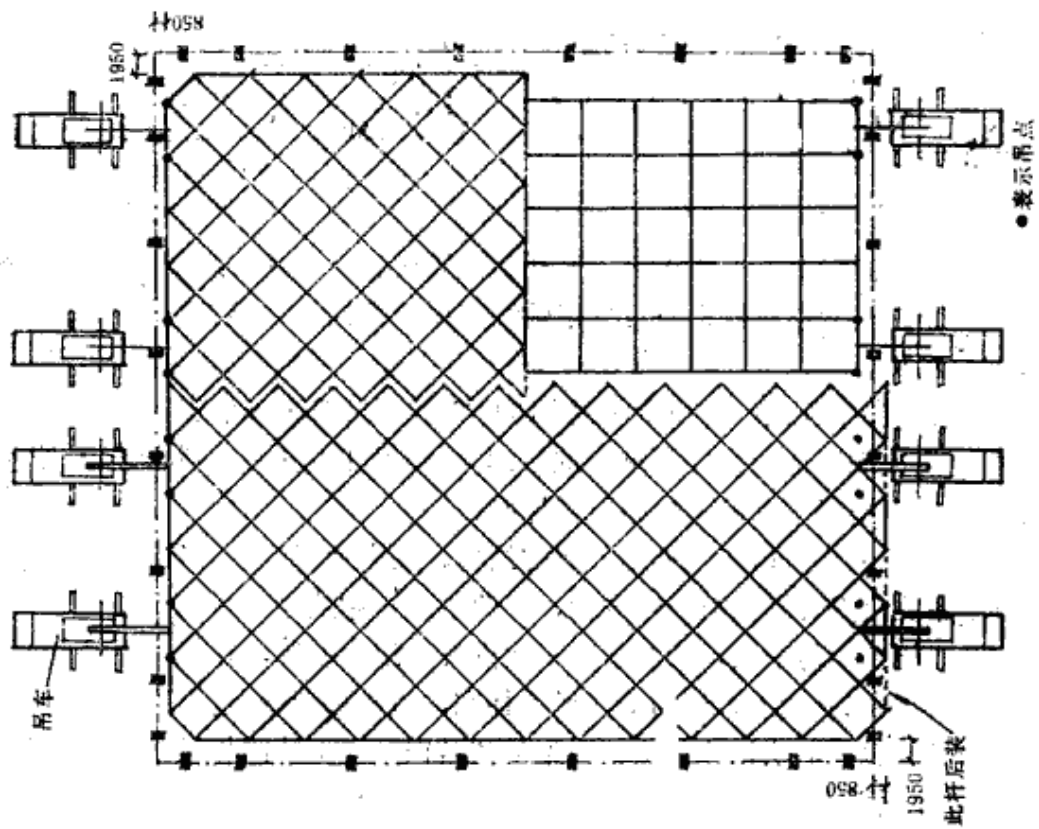


图 1.4.10 网架抬吊平面图

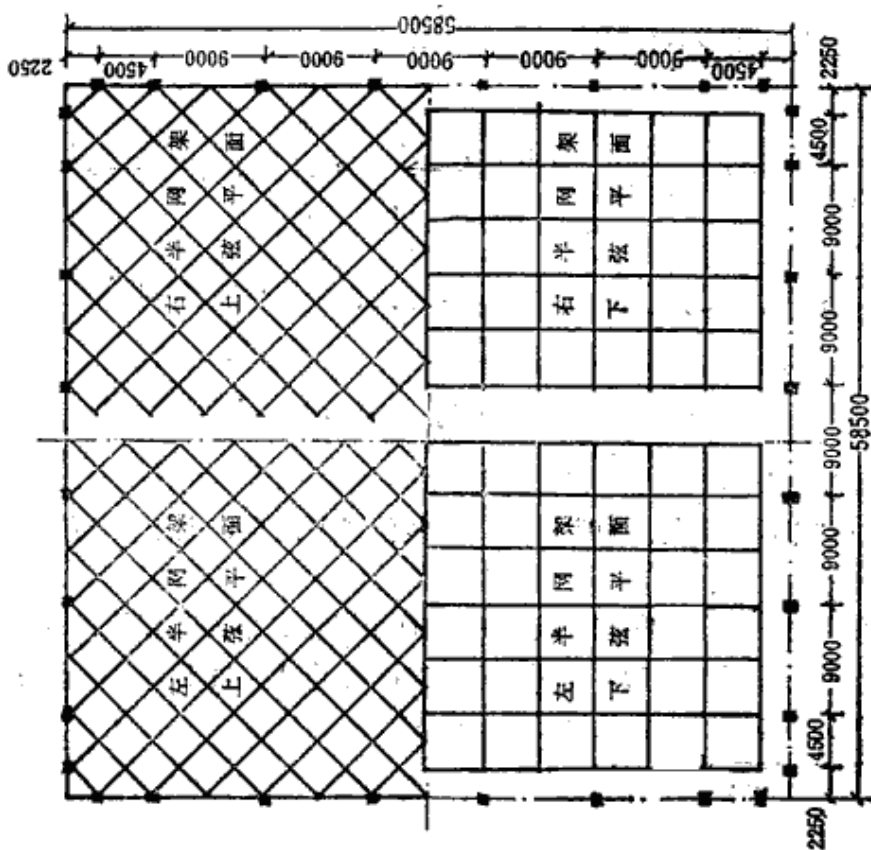


图 1.4.9 网架分隔方式

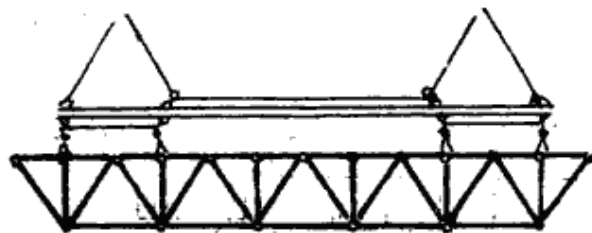


图 1.4.11 吊具一

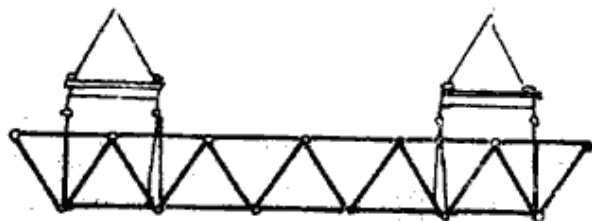


图 1.4.12 吊具二

4)起吊时,一侧先上,一侧在下,上升至框架顶后放平就位,吊装应统一指挥,以保持上升速度一致。吊装前应仔细核对框架轴线,预埋螺栓及网架支座间的尺寸,以求网架吊装一次就位成功。

(9)网架起拱与合拢:在中缝处用 $\phi 194 \times 7$ 钢管加工的30个独立支撑支顶,用千斤顶来调整高度,使起拱区达到设计要求,进行 $18 \times 18\text{m}$ 范围内上弦杆件及合拢处杆件的焊接。焊接结束后应把每个球的透气眼封闭焊好。

(10)网架的油漆:由于网架是外露的结构,要求油漆颜色一致。

1)防锈漆及面漆安排在组装时进行,仅留最后一遍油漆在吊装后进行。

2)为保证颜色均匀一致,油漆材料一次进齐,统一配制,在室内用砖砌大池来调配油漆,达到样板要求后施工,池内油漆经常拌和,以求颜色一致。

3)网架吊装后,上弦杆件油漆在网架下弦搭钢管架上铺跳板及平台进行施工,下弦杆件则在混凝土地面上采用液压式活动升降平台进行施工。

4)馆内施工应对平台及地面进行遮盖保护,防止油漆污染。

6. 型钢龙骨、加气混凝土条板外墙的安装

(1)安装程序(图1.4.13)

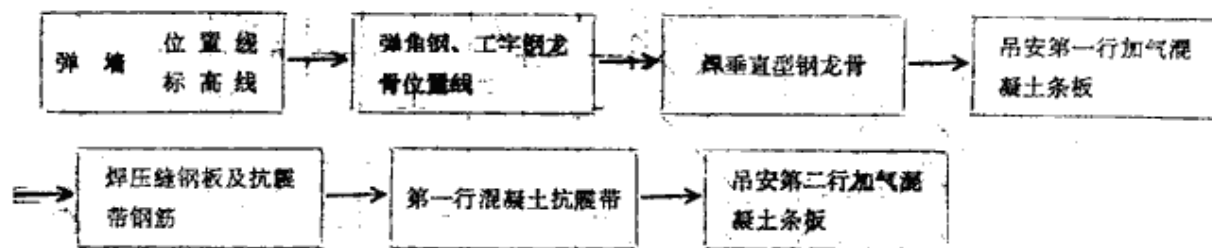


图 1.4.13 安装程序

(2)注意事项:

1)型钢龙骨应事先调直、刷防锈漆,安装位置要准确,上下垂直,保持在同一平面内。

2)加气混凝土条板内的穿筋要与抗震带的连接筋焊牢,连接筋两端与龙骨焊牢。

3)加气混凝土条板就位后,里外两侧均用U型卡板与龙骨焊牢,使条板稳定。

4)加气条板板边缺损处要认真修补。

7. 彩色压型板屋面板制作安装

(1)加工:

1)有二个馆采用日本进口彩色复合钢板,另二个馆采用镀锌钢板,厚度均为 0.8mm 。

2) 成卷钢板运至现场,要放在干燥处存放,用进口压型板成型机在现场制作、截断,一坡长为一整块,中间不留接头。压型板W550断面见图1·4·14。成型机为多道轧辊,逐渐挤压钢板成型;到达一定长度时由无齿锯切割。

3) 固定支架用3mm厚的冷轧钢带制作,大样见图1·4·15。

4) 其他零配件均采用成品。

(2) 运输:加工后的压型板,采用在二辆架子上焊钢管桁架,下每隔5m左右设一钢扁担,多点吊起,运至安装现场塔吊活动范围内。

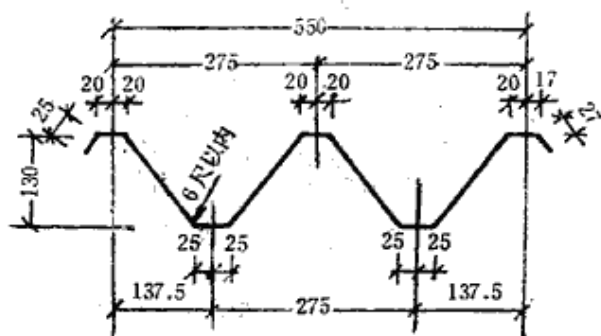


图 1·4·14 压型板W550板型

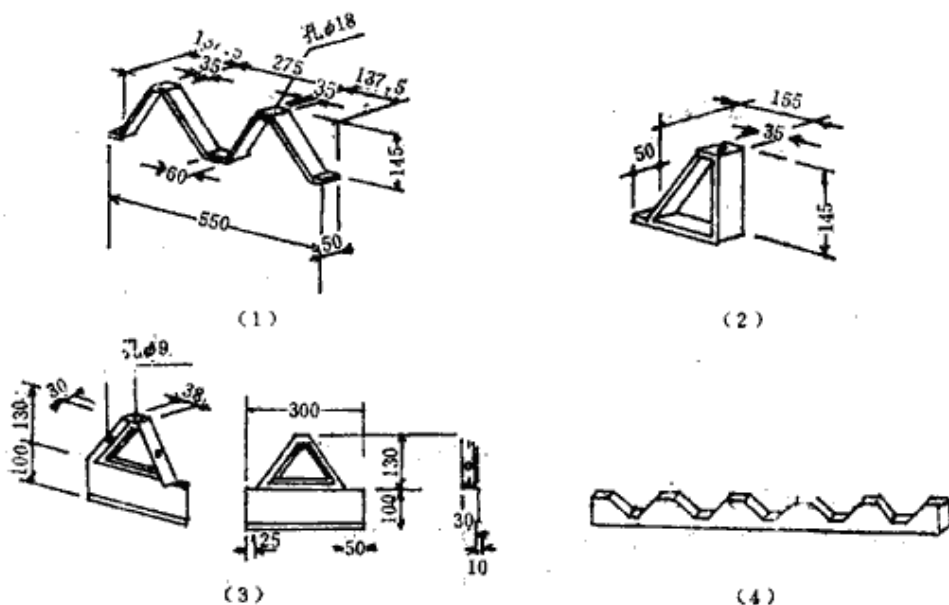


图 1·4·15 压型板的固定支架

(3) 吊装:利用土建施工用的TQ60/80塔吊,采用梁式吊杆(扁担)多点吊起,吊点间距3~5m,每次吊2~3块(以1.5~2.0t为限)。

(4) 安装:

1) 在檩条上弹线,将固定支架焊在檩条上。檩条上铺木脚手板,檩条下满挂安全网。

2) 在钢檩条及已铺好压型板上铺木脚手板作为通道,工人均匀站开,倒退铺放压型板,板边凸槽搭接。

3) 压型板在固定支架处采用ML-850R单向螺栓固定,见图1·4·16。板与板间搭接处用R-8单向螺栓固定。一般安装工人在屋面板上用手持电动搬手即可进行紧固操作。

4) 所有螺栓顶部均要扣上填有防水密封膏的塑料帽,密封膏使用前要隔水加热。

5) 屋脊下堵头板的槽子里要堵塞防水密封膏,再套在压型板的端部,用三个拉铆钉固定,密封膏要沿三个面抹平,堵严。

6) 屋脊处安装屋脊盖板,盖板分大小头,小头要插入大头之下,搭接10cm以上。插接前应在小头的上面、大头的下面涂一层防水密封膏,并用铆钉(①50~100mm,横向错

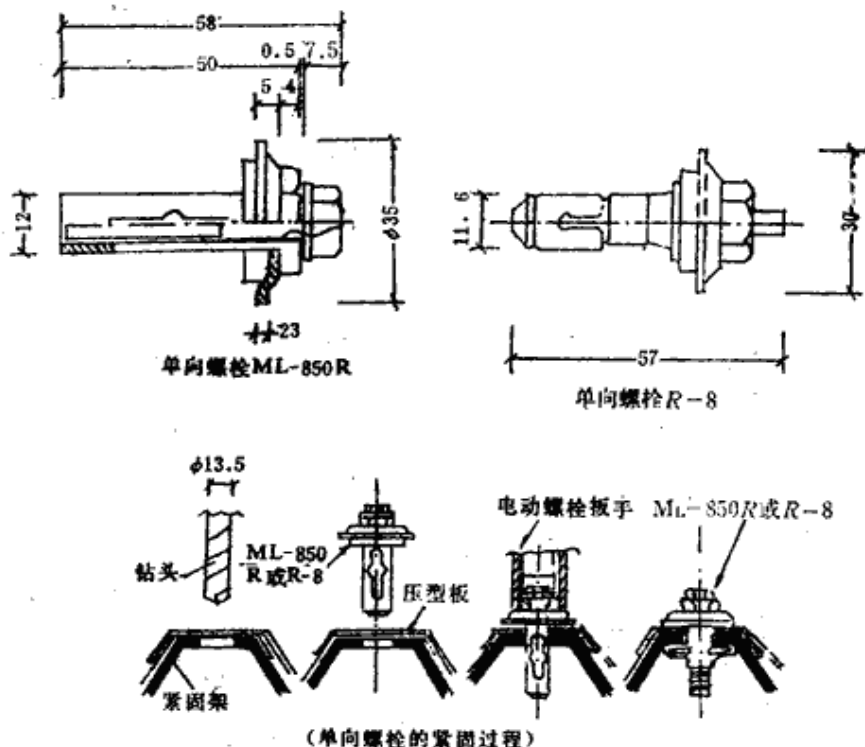


图 1.4.16 单向螺栓及紧固过程

位相隔50mm) 连接。搭接处端部用密封膏抹平、封死。

7) 沿口处, 沿口堵头板要做至天沟外侧, 以引导雨水入沟, 防止雨水流入室内。

8) 做好屋面人孔、轴流风机支座处节点处理。安装后, 板与板搭接10cm以上, 并用拉铆钉@50mm错花拉结, 板接头处用防水密封膏抹严。

9) 做好山墙泛水的处理, 将雨水引导入钢天沟内。

(5) 油漆: 由于二个馆的屋面为镀锌钢板, 建筑要求取得与彩色复合钢板一致的颜色, 因此镀锌钢板的屋面上表面需要油漆。施工前油漆配色应做样板对比(干后对比)与彩色复合钢板颜色一致, 才可正式施工。为避免一般镀锌板上油漆常发生的爆皮脱落通病, 油漆前除清洁板面, 除去油污杂物外, 增加涂刷磷化底漆一道, 进行钝化处理, 以增强结合力。

(6) 做好成品保护: 防止抹灰砂浆等污染板面, 在板上运输材料时要铺木脚手板。

8. 屋面保温

(1) 压型板屋面下岩棉板保温层, 是在钢檩条间固定角钢框, 上有钢板网, 铺设一层塑料薄膜及一层塑料窗纱, 再安放80mm厚的岩棉板。

(2) 角钢框及钢板网要除锈, 油漆后再行安装, 用螺栓固定在檩条上。

(3) 岩棉板是社会产品, 不能按需要的尺寸加工, 安装前拆包根据需要的尺寸切割, 尺寸要准确, 以免形成冷桥产生冷凝水, 影响保温效果。由于岩棉纤维扎人, 为防止风吹引起岩棉纤维散落下来, 切割后的成品外套塑料袋一层, 袋口用钉书机钉封。安装时应将袋口多余部分折边压紧, 防止岩棉外散。操作人员应穿帆布工作服、扎紧袖口, 领口围毛巾, 戴帽子及帆布手套。

(4) 塑料薄膜及窗纱要铺平整, 安放岩棉板时要防止变位影响装饰效果。

9. 加气块墙面抹灰 (略)

10. 楼地面铺贴斑点釉面砖 (略)

11. 硬木扶手制作安装 (略)

12. 混凝土地面一次压光

(1) 设计要求: 地面混凝土为C18, 厚10cm, 平面分格为@3m, 分格缝宽1cm, 缝内填沥青砂浆。

(2) 测量放线: 为了使混凝土表面平整、分格缝横平竖直, 轴线与标高控制十分重要。在测量定位基础上打分格线的桩位, 在两个方向拉通线, 用较直的红松10×10cm方木作模板, 用水准仪找好标高并予以固定。

(3) 混凝土隔仓浇灌: 注意模板边混凝土的标高, 分格中混凝土用大刮杠刮平, 撒上1:1的水泥砂(过筛)干灰面, 吸水后用刮杠刮平, 木抹子搓平, 以后用铁抹子压抹三遍, 在终凝前完成, 具体要求同一般楼地面一次压光的工艺标准。要加强混凝土的养护及成品保护, 7d后方可上人。

(4) 已施工的混凝土地面间的施工: 清理已施工的混凝土地面接缝处, 多余的混凝土要剔凿掉, 模板采用质量好经干燥处理的红松板刨成高10cm、厚1cm的单面楔形板, 安装时大头朝上, 一面贴在已施工的地面侧面, 要贴紧固定上口与已施工的地面上表面齐平, 作为分隔缝板, 待混凝土浇灌与压光后, 将楔形板仔细活动并将它抽出。施工中应特别注意分隔缝两侧上表面不要产生高低差。

13. 进口涂料的施工 (略)

1.4.6 施工总进度计划

表1.4.1为一期工程的总进度计划, 一年半时间按2^楼~5^楼馆的进度编排, 为了在1984

一期工程总进度计划

表 1.4.1

序号	工程名称	建筑面积		投资 (万元)	进 度 计 划																	
		单位	数 量																			
					1984年												1985年					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1	2~5* 展览馆	m ²	25400	800.0																		
2	锅炉房	m ²	900	60.0																		
3	开闭所	m ²	170	11.0																		
4	售票房			22.0																		
5	室外管网			107.0																		
6	道路、竖向布置																					

年冬季能在5*馆内连续施工,与建设单位商定,锅炉房的锅炉可作冬施提供热源用,因此锅炉房、开闭所及室外管网在入冬前要完成。道路及竖向布置主要在1985年施工,有条件时1984年可以穿插施工相应部分。售票房面积较小,在施工2*~5*馆的间隙作为劳动力调剂进行施工。

表1.4.2为2*~5*馆的控制进度。

(1) 要首先抓二个地下室的施工,同时把展馆的基础带出来。连接体至1984年主要达到主体完、封闭完,冬施进行装修的干作业及水、电、通专业的施工,1985年开春进行装修及收尾工作。

(2) 2*~5*馆的框架从5*→4*→3*→2*馆的顺序既流水又基本全面铺开,为实现总

2*~5*馆施工控制进度计划

表 1.4.2

工程项目	单位	工程量	1984年												1985年					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
土方开挖	m ³	20000																		
地下室200#RC	m ³	1200																		
柱基200#RC	m ³	1900																		
地梁200#RC	m ³	400																		
柱200#RC	m ³	886																		
连接体上部框架	m ³	766																		
钢网架制安	T	480																		
△4.5m△11.5挑平台	m ³	2038																		
檩条屋面、保温	m ²	16900																		
△4.5m YB69板安	块	130																		
加气条板安	m ²	6750																		
砌砖墙	m ³	1300																		
门窗安	m ²	4500																		
吊顶墙抹灰	m ²	3600 20000																		
室内管沟	m	5050																		
室内地面	m ²	27000																		
内墙油漆喷浆	m ²	20000																		
外墙装修	m ²	9400																		
铝合金门廊	个	3																		
散水	m ²	544																		
零星收尾																				

目标, 结构施工应一环扣一环, 按框架→网架→框架→屋面→封闭的次序进行工序间流水。从1984年5至8月每月土建提供一个框架交机械化公司进行网架的拼安工作, 至9月机械化公司每月交出一个馆的网架供土建进行屋面、框架的施工, 五公司与机械化公司间签订包保协议及奖罚条件, 互相促进, 以确保总工期目标的实现。

在土建施工中, 以确保5*馆的入冬前封闭为主要目标, 其他馆的施工穿插进行。1984年冬季在5*馆内通上临时暖气进行室内的粗装修、混凝土地面一次压光及水、电、通专业的施工。也以5*馆的施工作为样板, 开春后在其他馆内全面铺开。

外墙面抹灰入冬前施工一部分, 冬季暂停, 开春后继续完成抹灰与喷涂。

1.4.7 需要量计划

1. 大型临时暂设计划 (略)
2. 主要施工机具计划 (略)
3. 主要实物量计划 (略)
4. 主要劳动力计划 (略)
5. 主要材料需要量计划 (略)

1.4.8 保证质量、安全、文明施工及工期的措施

1. 保证质量的技术措施

(1) 认真贯彻“百年大计, 质量第一”的方针, 提高全体施工人员的质量意识及干好展览中心工程的重大意义的认识。

(2) 认真贯彻执行总公司“混凝土质量管理工作条例”及“中建一局技术管理工作条例”。

(3) 认真落实各部门、各级技术岗位责任制, 抓好三检制的落实, 着重解决各工种间、工序间的交接、检查、验收。

(4) 组织学习“分项工程工艺标准”, 必须按工艺标准去组织施工和操作。

(5) 在本工程采用早期推定混凝土强度试验方法, 及早预测已浇筑的混凝土强度, 使混凝土的质量从事后把关发展到生产过程中的积极控制。

(6) 钢筋工程要严格遵守公司制定的“确保主体工程质量的措施”和“钢筋材质与焊接接头力学性能检验的管理规定”。

(7) 机械开挖土方, 必须预留20cm进行人工清底, 避免超挖。回填土方必须控制分层夯实的厚度, 以干容重不少于 1.65t/m^3 来控制密实度。

(8) 主体结构、网架焊接工人必须经试焊检验合格后持证上岗, 并按规定抽样检验。

(9) 混凝土按规定的顺序进行浇灌, 不可任意留施工缝。做好冬雨季的附加剂掺加、复盖、保温及测温工作。

(10) 装修工程先做样板, 符合要求后方可组织大面的施工, 装修材料一次进齐, 统

一调配以保证色泽的一致。

(11) 加强各阶段的成品保护工作, 设立机构配备监护人员。

(12) 认真作好技术交底工作, 明确质量要求。

(13) 为保持大尺寸的准确性, 土建与网架加工, 统一丈量用尺, 以减少相互间误差。加强施工中的技术复核工作, 及时办理预检、隐检工作。

2. 安全技术措施

(1) 进一步落实“安全第一”的方针, 组织学习安全生产的有关规定, 要把安全生产纳入各级领导的议事日程。

(2) 严格执行建设部“安全生产工作条例”、原建工总局的安全10条措施和北京市的34条规定, 特别要注意防止发生高空坠落、物体打击及机械伤害、触电事故。要做好“三宝”的利用及“四口”的防护。

(3) 按照国家标准总局的“安全色标”规定, 工地上要将安全色标挂在醒目的位置。

(4) 按北京市有关文件的要求, 加强对外协、外包力量及民工的管理。

(5) 落实各级安全生产责任制, 重点是三长二员, 若发生安全事故, 一定要做到“三不放过。”

(6) 工地严禁吸烟, 加强易燃易爆材料的保管, 限量发放, 施工现场及仓库要配备足够的消防器材, 加强用火的管理。

(7) 加强临电的管理, 非电工不得乱拉接线, 手持电动工具必须设漏电保护装置, 地下照明要用低压电源, 晚上照明要充分, 有电工值班。

(8) 加强机械管理, 非司机不可开动机械, 电闸箱要防雨、加锁。4公塔吊要统一指挥, 防止发生碰撞。

(9) 架子必须按要求搭设, 经验收合格后方可使用, 非架子工不可私自改动架子。

(10) 喷涂的材料要防晒, 施工时要注意通风, 防止中毒。加强抗冻剂的管理, 防止亚硝酸钠中毒。

(11) 搞好食堂及个人卫生, 搞好防暑降温工作, 工地上供应开水。

3. 文明施工措施

(1) 认真贯彻北京市及局的“施工现场管理办法”, 加强管理, 文明施工。

(2) 施工现场按平面图堆放材料、构件, 要码放整齐。

(3) 工完场清, 保持场容清洁, 不能随地大小便。

(4) 搅拌站废水经沉淀池沉淀后才排放, 路边挖二个积水坑及排水沟。

4. 保工期措施

(1) 广泛宣传建设国际展览中心及召开国际博览会的重大意义, 动员公司范围内的人力、物力, 集中兵力打歼灭战。

(2) 土建与网架的交叉, 签订包保协议, 明确工期目标及奖罚条件, 互相制约、互相促进, 以保证按时封顶。

(3) 为保5*馆在1984年冬季可达到封闭供暖, 冬季可连续施工的条件, 1984年应狠抓锅炉房及室外管网的施工。

(4) 保证工程质量, 一次成活, 避免返工。

(5) 搞好与建设单位、设计单位的配合, 在三边的条件下, 搞好施工准备, 尽早把

设计或变更的内容定下来。

1.4.9 推广新材料、新技术、新工艺

- (1) 大量使用定型组合钢模板,以钢代木。
- (2) 现浇框架、平台采用扣件式钢管作支撑,以节约木材。
- (3) 砌筑砂浆中掺电石膏、粉煤灰以节约水泥。
- (4) 运用混凝土强度快速蒸养的试验成果,推广浮动配合比。
- (5) 混凝土搅拌站一台机械上料、自动称量的搅拌机(公司自己制造)以节约人力,提高效率。
- (6) 加强现场用水、用电管理,安装水表电表,节约能源。
- (7) 独立柱基底板尺寸大于3m时,可按规范要求,按0.9L交叉配置底筋。
- (8) 地下室垫层表面加浆一次压光,省去找平层抹灰层。
- (9) 基础梁土方仔细开挖,以土代模。
- (10) 釉面砖使用一局科研所研制的SG8407胶粘剂拌水泥或水泥砂浆粘贴。
- (11) 使用进口涂料,进行内外墙及顶棚的喷涂。
- (12) 镀锌屋面油漆进行表面处理,防止油漆曝皮。
- (13) 屋面采用压型板,在北京地区大面积应用属首次。
- (14) 混凝土地面大面积一次压光,提高了表面强度,表面平整、分格缝横平竖直。
- (15) 混凝土内掺抗冻剂、缓凝剂等外加剂。
- (16) 网架油漆及灯具安装采用活动液压升降平台。
- (17) 连接体曲面吊顶采用钢木相结合的龙骨。
- (18) 本工程的网架在北京市是最大的,整体吊装成功,质量较好。
- (19) 地下水采用轻型井点降水。

执笔: 邱中方