

六、中国国际贸易中心工程施工组织总设计

(一)工程概况

中国国际贸易中心工程是在我国改革开放的形势下,为加速我国四个现代化建设,扩大对外经济贸易往来,加强我国与全世界各国各地区的联系,而兴建的现代化的大型综合性建筑群。整个工程占地 12ha,建筑面积达 40 万 m^2 ,工程总投资近四亿美元。工程坐落在北京建国门外大街和光华路十字交叉口的西北隅,是首都机场到市中心途中进入长安大街之前必经之第一大建筑群,在整个首都规划中占有极为重要的地位。

工程的建筑方案是美国索贝尔/罗斯公司设计,日本“日建设计”株式会社是工程的主要设计单位,香港 DONASHTON 公司和中国中央工艺美术学院、华艺公司负责室内装潢设计,机械部第一设计院为国内配合设计单位,钢铁设计研究总院和华北电力设计院负责施工图设计。

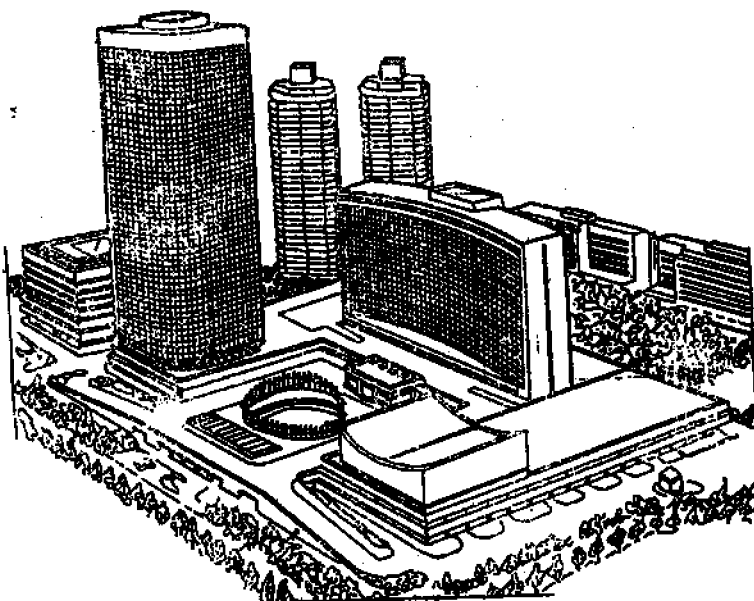
国贸中心工程设计功能齐全,建成后将为世界各国经济贸易界人士提供办公、食宿、会议、展览、娱乐、健身、购物以及停车等多功能场所,并为各界人士、企业、集团提供外贸信息、经济咨询及其他多方面具有世界先进水平的综合服务。

中国国际贸易中心工程外形雄伟壮观,室内装饰富丽堂皇,机电设备先进可靠,是国内现阶段建筑标准最高、规模最大、功能最齐全的建筑群。它包括有高层办公楼、低层办公楼、国际宾馆、国内宾馆、大小展览厅、国际会议厅、国际公寓、购物中心、地下停车场等十三个单位工程组成。图 2.1.6(1)所示为工程平面布置图。众多工程围绕着一个圆形中式庭院,庭院的西侧是 39 层、高 155m 的高层办公楼,再往西是用过街天桥连接的低层办公楼。庭院北面是弧形立面的高 73.5m 的 21 层的五星级中国大饭店,西侧比邻是包含有大小二十多个会议厅的国际会议厅。庭院和中国大饭店的东侧是有着独特造型的不锈钢抛物线曲面屋顶的大小展览厅。而与国际会议厅隔路相望的是两幢外形优美的塔式高楼,即高 106m 的 31 层国际公寓。

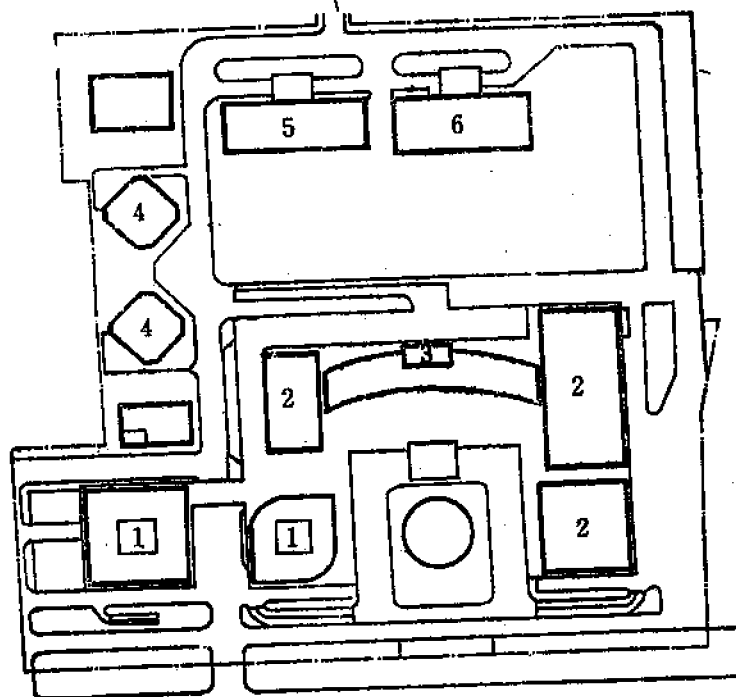
这些建筑物的两层裙楼均镶贴中国石料——火爆表面的桃红色花岗岩块饰面。雄浑坚实的裙楼基座继承了中国几千年优秀的建筑传统。而办公楼、中国大饭店上的土铜色的反射玻璃幕墙和大展览厅上的曲面屋顶具有明快的现代建筑风格。

工程具有先进的通讯系统、可靠的三路供电系统、自动消防监控系统、自动记录的楼宇控制系统、中央空调控制系统、中水处理系统,及全套的办公自动化系统等世界先进水平的设备。全工程设有 62 部自动电梯和 19 部自动扶梯。

中国国际贸易中心工程以其规模的宏伟,设备的先进,成为我国建筑之冠,并跻身于世界各国国际贸易中心的前列。



(a)



(b)

图 2.1.6(1) 工程平面布置图

(a)透视图;(b)平面图

1—办公楼;2—贸易区(展览厅、会议厅);3—中国大饭店;
4—国际公寓;5—国贸饭店;6—职工倒班宿舍

介;②产品的性能、标志及包装;③产品的质量标准和施工工艺;④实践试验的结果及评价。经监理工程师参予试验并审查批准后方可实施。

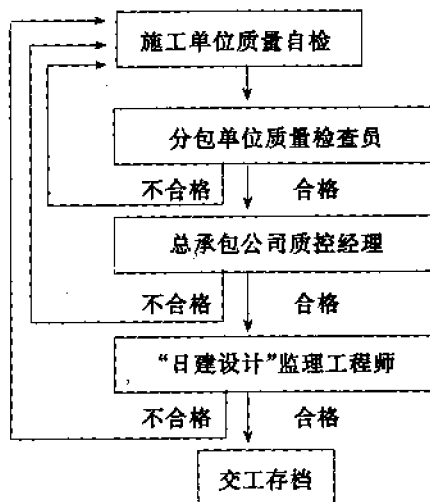


图2.1.6(12) 质量控制程序

(8)推广新技术、新工艺、新材料,要首先编制含如下内容的申报书:①材料、工艺、技术的来源及性能介绍;②施工工艺标准;③质量标准及质量控制检查办法;④试验方法和实地试验结果。经监理工程师审核批准后,方可实施执行。

(9)在工地现场设立试验室,具体负责材料检验和施工试验工作,要配备足够的技术管理干部和操作人员,配备足够的机械设备、器具、仪表。

(10)推广先进的M系列混凝土附加剂,使从脱模到养护的各环节都使用相应的M系列附加剂,以确保混凝土的质量。

(11)装饰装修工程要组织分项工程施工专业队,经培训学习并试用合格后,方可开始各分项装饰装修工程的施工。

(12)安装工程要按20个子系统组织专业施工班组,经培训、试用合格后,方可上岗施工,而且人员要相对固定,变换岗位要经工程处技术领导批准。

(13)重点分项工程的专业施工队组要在实际工程上学习培训。预计玻璃幕墙安装、混凝土表面处理、块材干挂施工、彩色钢板大吊顶、电气汇流排安装、中水处理等,去深圳、上海学习培训。

(14)组织质量控制QC小组,配备足够人员,开展全面质量管理工作,有针对性地解决施工中出现的难题,如大流动高强混凝土配合比设计,空心混凝土砌块生产,卡口式吸音板,吊顶施工等等课题。

(十六)确保施工的技术组织措施

(1)在工地现场成立安全委员会,具体负责安全施工和消防保卫工作。

(2)在各分项工程施工技术方案中,要有安全技术措施,这些必须成为向施工队组交底

工质量进行监督外,还聘用工程技术设计单位——“日建设计”株式会社组成中国国际贸易中心工程监理处对工程实行全面监理。

工程质量除必需全面符合我国现行规模规定的质量标准外,还必须符合“日建”监理工程师《设计技术说明》规定的工艺要求和检查标准。

4. 施工场地极为狭窄

在12ha占地面积上,建造40万 m^2 的建筑物,而且主要建筑的地下室是连成一片的,周围除设有5m $\times$ 5m的管道通廊外,尚有给水、污水、雨水等多种管线与市政设施联网。所以在基础开挖土方后,基坑边缘与红线的距离是:东面约6m,南面约5m,西面约12m,北部约40m,整个施工场地就只有北部长200m、宽40m的一块地方,再除去运输道路,场地远不能满足施工的需要。

5. 参与施工的单位众多,经济关系复杂,现场的协调配合难度大

中建一局是工程的主要分包单位,承担着绝大部分工程的施工,但专业施工的单位很多,如电梯安装、建筑装饰等。按现有资料估计,施工单位有来自17个国家和地区的34个施工单位 and 众多的劳务承包者、材料供应商,所以关系复杂,现场协调难度很大。

6. 水平、垂直运输量大

现场进料在结构工程施工的高峰阶段,混凝土产量平均每天为500~600 m^3 。以500 m^3 /天计,则每天进场的材料为:钢筋15t,水泥200t,砂子500t,石子1000t,各种附加剂10t。现场不可能设置环形道路,只能从东大门进出,理论计算每三分钟进一辆车并出一辆车。

由于地下室是联成一大片的,材料包括模板、钢筋、混凝土、砌块以及后挖的土方、回填土方和所有的辅助材料,一律都要用塔吊转运才能到达工程的施工部位,中央部分要塔吊两次倒运。

7. 设计要求与我国现行施工验收规范不同

现浇钢筋混凝土中钢筋基本是绑扎连接,施工缝随部位设置、块材的干挂和胶贴、屋面防水及墙面防水等等的做法与我国现行施工验收规范都不相同,所以不仅要求操作人员逐步来适应新的工艺要求,而且管理人员更要提前学习掌握新的工艺要求。

(三)编制施工组织总设计的指导思想

中建一局是第一次承包如此大规模的建筑群施工,工期质量的要求又这么高,并且在施工中还要接受外国公司的管理、指挥和监理,所以编制本施工组织总设计确定了如下的指导思想。

(1)要采用国内外一切先进的科学技术成果,采取有效的组织措施,创出一流的质量和一流的工期来完成这个宏伟的建筑群,为我国的社会主义现代化建设作出贡献,为首都添光增彩,为我国建筑工人争气,为我局争创声誉。

(2)通过这一特大工程的施工,要达到三个主要目的,这就是:学习国际先进的建筑施工经营管理经验,作为企业跨入世界建筑承包市场的第一步;通过施工实践,锻炼培养出一支高水平的管理队伍和施工队伍;总结提高施工经验,熟悉新结构、新工艺、新技术、新材料的施工过程,为今后的建筑施工树立样板。

(3)在编制本总设计时,要充分熟悉总承包单位——法国 SAE 公司提出的施工方案,深入学习工程监理工程师的技术说明,有效地采用国内先进的科学技术成果,并使我国的优良施工传统和工人阶级的聪明才智与国外的先进工艺和科学管理紧密地结合,融汇贯通,发挥出各自的优越性,克服各自的局限性,这是顺利地达到一流质量一流工期目标的关键所在。

为了达到上述目标,要求采取如下主要的措施。

从全局各处室、各公司抽调有一定施工经验且责任心强的工程、技术、经济、材料、政工等各类管理干部,组成中建一局国贸中心工程经理部,作为局的派出单位,全权负责现场的各个方面的工作,任命一名副局长为总经理。在整个工程中实现项目法施工,做到统一计划协调、统一现场管理、统一组织指挥、统一物资供应,统一资金收付、统一对外联络等六个统一。参与施工的单位及有关分包施工单位,统一在经理部领导下,协作配合共同完成这一任务。

发挥局的集团优势,由第四建筑公司、第五建筑公司、安装公司作为主攻队伍,还动员构件厂、机械化施工公司等协同配合。全局所有单位均有派人参与施工的责任。引进竞争机制,在部分分项工程或关键部位实行议标竞争,优选委托的办法。

发挥一局知识密集的优势,动员科技干部和广大职工,解放思想,积极推广应用先进的施工新工艺、新材料、新技术,开展合理化建议活动,并在此基础上,研制更好更实用的新成果。

完善现场的政治思想工作,思想教育和政治动员要作为现场搞好施工生产的主要保证。要建立政治思想工作例会制度,组织政治工作系统。不断总结成功经验并研讨新的办法。使每一个参与施工的一局职工充满主人翁的责任感、建设者的荣誉感和发挥出最大的积极性。

(四)工程施工的总体设想

(1)分工的设想:整个工程分为十一个区域(见图 2.1.6(3)),A、B、C、F、G 五个区域的土建施工由五公司一处承担,E、D、Mp、Bp、AaN、AaS 六个区域的土建施工由四公司五处承担。设备安装、水暖电工程由安装公司承担,安装公司二处负责 AaS、AaN 两幢公寓的安装施工,其余各区域的安装工程由安装公司一处承担。土方工程及大型设备、构件运输主要由机械化施工公司承担,部分由四公司承担。预制钢筋混凝土构件由局构件厂和四公司联合厂分片承担。预制混凝土空心砖由构件厂加工。室外道路、耐火材料喷涂、部分特殊装饰将另行分包。

(2)现浇混凝土数量大,必需在现场设立大型集中混凝土搅拌站,选用一台 $120\text{m}^3/\text{h}$ 的电脑记录自控式搅拌站为主力搅拌站,一台 $60\text{m}^3/\text{h}$ 自动化搅拌站为辅助和补充。搅拌站统一由局经理部直接管理。根据计划向各区域输送混凝土。

(3)模板选用大型钢模板钢支撑的整体模板体系、大型工业化木模板木支架体系和空型木模板钢支撑体系三种模板体系。在现场组织设置模板加工厂,由局经理部派人管理。两个土建公司分别指派操作工人使用两套设备进行模板加工。

(4)钢筋加工数量大,任务重,决定在距现场 2km 的陈家村设置钢筋加工厂和钢筋仓库。设置两套加工机械,分别由两个土建公司派人操作加工,局经理部指派专人负责管理。钢筋仓库由局经理部统一管理。

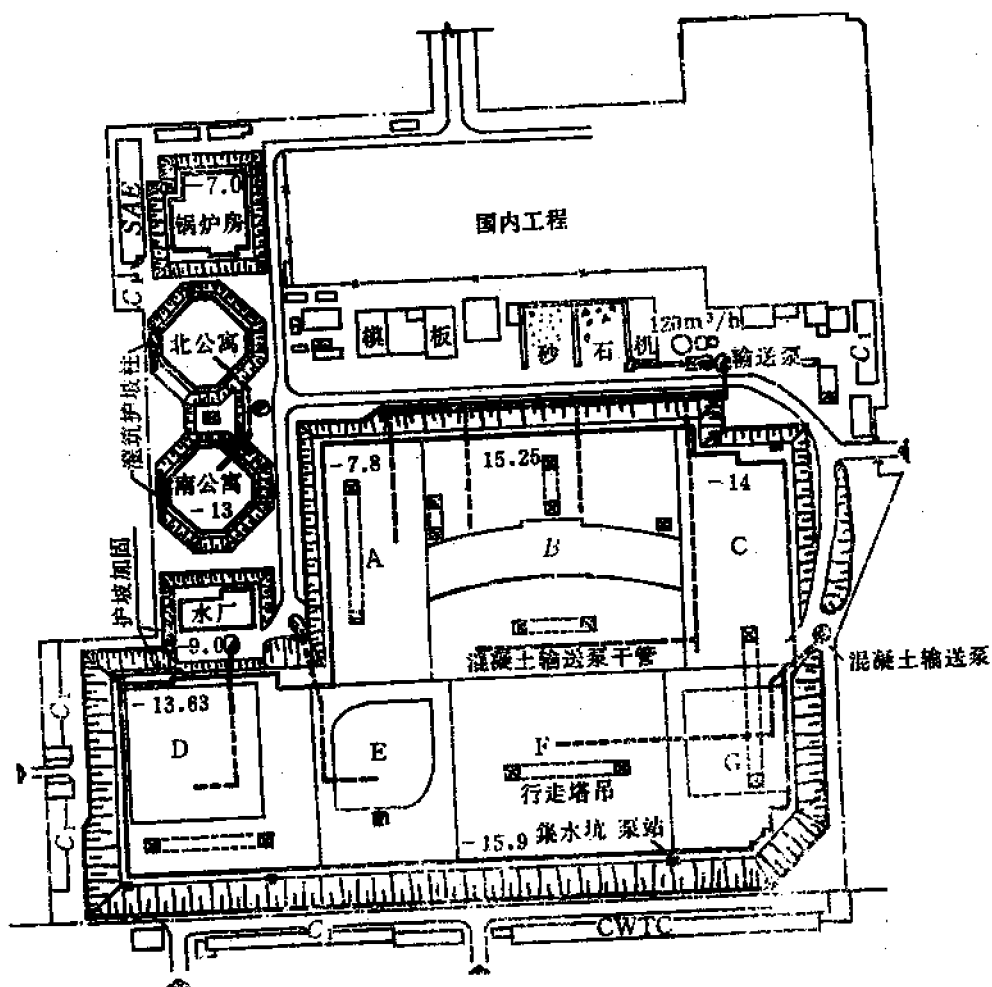


图 2.1.6(3) 分区图

(5)施工用电。除现有由建国门变电所引入的容量为 1000kVA 的 1#变电站外,要新建一个由光华路变电所引入的容量为 1000kVA 的 2#变电站。两个变电站的总容量在正常施工情况下能满足施工总用电量的要求,但在钢结构吊装时期和大型设备(正式设备)调试阶段,将出现用电高峰,总用电量将达 3600~4000kVA,所以除城市提供的电量外,另外备有八台柴油发电机(6 台 260kVA,2 台 400kVA),总容量达 2300kVA,可以满足全过程的施工需要,而且发电机可以按现场的要求开启发电,比较灵活(图 2.1.6(4))。

(6)施工用水。通过计算,决定从光华路和建国门外大街分别引进两条城市自来水干管,在现场用 $\phi 100$ 水管组成统一的环路,现场施工用水可以满足。

(7)消防用水。在上述 $\phi 100$ 环路水管上设置地下消火栓八个,分别分布在工程外框线的外侧,在结构施工期可以满足消防要求。结构完成后,在高楼内设置 $\phi 100$ 竖向消防管。在首层和第 20 层安装加压稳压水泵,既满足了消防要求,又可保证楼层上的施工用水。

(8)排水设计。施工污水主要是搅拌站产生的。在搅拌站外侧设置一套专门设计的三级沉淀池,沉淀后的水通过管道排入东门外城市雨水井。现场的生活污水,分东南西北五路直接排入城市污水管网。基础回填土前,雨水用地坑明沟集中,分八个点用水泵抽出地坑,汇合

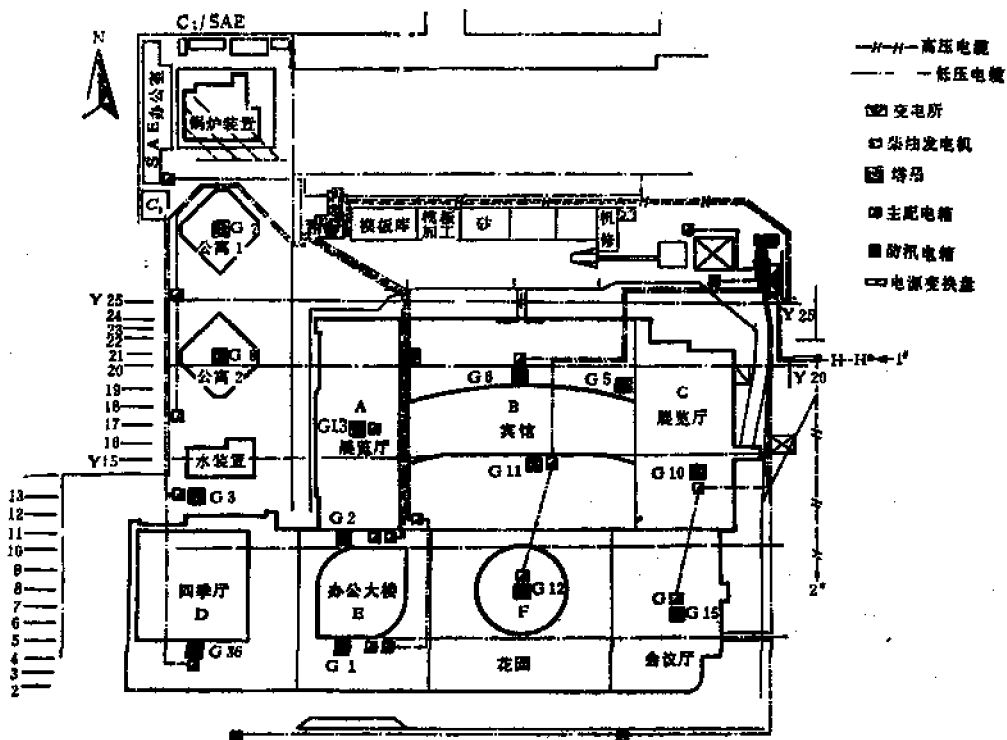


图 2.1.6(4) 临时用电平面布置图

到竖井(降低地下水用)一起排入城市雨水井,回填完成后,要求立即着手完成室外雨水系统的施工,在 1989 年 6 月前完成与城市雨水的接口;而 1988 年雨季的雨水,可利用地下基础水箱聚集,再用泵排出。

(9)现场的临时道路规划。在基础施工阶段和主体结构施工前期,北部是由东门进车、北面出车,主要运送水泥、砂石、模板等,南部则由东南门进、西南门出,主要运送钢筋及钢结构构件。南北都利用城市道路分别形成环路。在主体结构施工后期和装修、安装插入阶段,基础回填土完成以后,室外管网开始施工,此时由东门进车经 D-E 两区域间的通道出南门,也是利用城市正式道路形成环路。

(10)现场材料储备由于现场施工场地狭窄,大型钢构件、钢筋混凝土预制构件和大型设备必须随施工进度时间要求随用随运。因而在距工地 4km 的高碑店设置一个大件转进仓库。而大量的装修材料、装饰材料、灯具器材则在陈家林钢筋加工厂附近设一个 24m×120m 的仓库。现场材料储备以水泥砂石为主。按平均每天混凝土产量 500~600m³ 计算,如需储备 3~4 天的用量,则水泥需储存 660~880t,石子 1650~2200m³,砂子 825~1100m³。这样现场要留出 1200m² 的地方储存砂石,而水泥储仓已有 2 个 200t 罐,要另外再加工一个 500t 储罐才能满足要求。混凝土的附加剂用量很大,在现场要设一个 6m×12m 的专门仓库储存。

(11)现场的职工生活安排。在主体施工阶段需土建一线工人 2400 人,辅助工人近 600 人,正常时工人数在 3000 人上下,现场住宿困难大,需在陈家林设职工生活区。规划二层活动房 12 幢,锅炉房一个,食堂两个,浴室两个。现场工人的午饭及晚餐均以送饭到工地为主

要办法。装修安装施工阶段,工人数高峰将达到 6000 多人,安装工人要另外设置第二生活区,住 3000 人,其余工人在两个土建公司内部基地解决。

(12)现场办公区安排。除设置建设单位、监理单位、总承包商的办公用房外,局分别设置局经理部、四公司五处、五公司一处、安装公司等四个办公区域,为适应工程发展可以灵活迁移的目的,办公用房采用钢筋混凝土盒子作为临时办公用房。

(五)准备工作大纲

(1)完成承包合同的谈判签约工作,并签订各有关的总分包合同,组织有关人员熟悉合同内容,学习合同文本。

(2)组织中国建筑第一工程局国际贸易中心工程经理部,完善工程部、技术部、物资部、经营部、设备部、政宣部、办公室等六部一室的人员编制。

(3)按平面规划建设现场办公室、变电站、混凝土搅拌站、模板加工厂、钢筋加工厂、通风加工厂、各类材料仓库第一应大型临建设施,配置必要的管理干部和操作人员。

(4)根据材料进场运输量的设计计算,规划设计各阶段的施工道路,并疏通建造第一阶段的施工道路。

(5)根据总体设想,对参加施工的公司进行切块承包,分阶段定出切块承包工作量,列出各单位的承包内容和范围。

(6)按规划方案建造陈家林 1[#]生活区,按规划要求设置高碑店大型构件储存库,并设置必要的看管人员。

(7)按总体设想建造 2[#]变电站,布置柴油发电机,布设现场供电电缆(见图 2.1.6(4)),向市供电局提出供电计划,并通过供电前的检查验收,配备必要的管理人员。

(8)按总体设想,完成循环供排水管线和地下消火栓的设置,向市自来水公司提出供水计划,签订排水协议书。

(9)购置现场试验室设备,主要有 60t 万能机一台,200t 压力机一台,水泥试验机械设备一套,土工试验器具一套,低温冰箱一台,烘箱一台,控温控湿养护箱两台等等。组织试验室人员,开展材料复验和施工试验业务。

(10)编制施工总预算,编制工程施工综合控制进度,编制施工组织总设计。

(11)提出机械设备使用计划,组织购置、进口、运输、进场、安装。

(12)筹集劳动力,进行进场三级安全教育,进行分工种的操作培训,办理有关保险等各方面的手续。

(13)组织主要材料的货源,完成进口材料的订货,安排首批材料进场。筹集大型工具,组织大型工具进场。

(14)制订工程、技术、质量、安全、消防、保卫、计划、经营财务、设备机具、材料、现场文明、政治思想工作、生活福利后勤服务等一系列的管理制度。

(15)组织有关人员熟悉、学习“技术说明”书,组织质量控制系统。

(16)测设沿建国门外大街东西走向的测量基准导线,要求基准导线达到国家二级导线的标准。在此基础上,对各主要工程进行定位和标高引进,并设置坐标和标高的控制点,埋设半永久控制桩。

(17)组织安全保卫系统,成立经济警察分队,完善建立进出门制度,设置安全生产标牌。

(18)编制施工总平面图。

(六)土方及基础工程施工设计

总的土方工程量预计为:挖土 120 万 m^3 ,回填土 30 万 m^3 。大面积地坑挖土分三次开挖。

第一次开挖 E、F、G、B、C 五个区域,最大深度为地地下 17m。

第二次开挖 AaN、AaS 两个公寓,开挖深度是 13m。

第三次开挖 D 区、A 区和 Wp、Bp 区,开挖深度为 15m。

开挖到 -4m 后,开始设置竖井降水,竖井最大深度为 22m。深度为 15m 以下的区域设降水井,预计第一阶段控土区域设 25 个井,第三阶段设 4 个井,总计为 29 个井。每井一泵,分两个系统汇集地下水,从西南、东南两个方向排入城市雨水系统。

挖土放坡用 1:1.34。在 4m 深处留一台阶,边坡用钢丝网水泥加钢筋短锚桩进行护坡(见图 2.1.6(5))。

在南北公寓区,因为距离已建居民楼和城市道路过近,在挖至 -4m 后,需加钢板桩护坡。钢板桩长 15m(施工时打完第二根钢板桩后,扰民太严重,改用直径为 80cm 的钢筋混凝土灌注桩护坡。桩长也为 15m,不设锚杆,但在桩顶设一条联系梁)。

第一次开挖,土方全部外运到高碑店专门弃土区。第二次开挖,为减少运输量,则要尽可能进行基础回填。

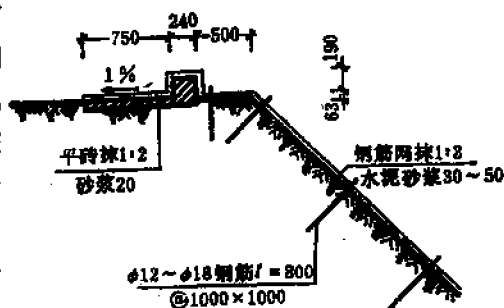


图 2.1.6(5) 边坡构造

基础及地下室施工中,要保证地下室的防水性能,必须抓牢三个方面:其一是,在混凝土外墙的施工缝中,应使用遇水膨胀的止水条,不能遗漏;其二是,外墙的冷作聚氨酯防水涂料必须按要求的标准来做;其三是,水箱的内防水施工。

(七)主体结构工程施工设计

1. 钢结构工程

高层办公楼钢结构总量为 11000t,吊装工期为主体结构施工总工期内的 300 天,因而必须在 1987 年 6 月底以前,完成地下二层顶板以下的所有结构工程,确保 7 月初开始钢结构吊装。

钢结构由日本大成公司制作加工,船运至天津新港,汽车运至高碑店仓库,再按吊装顺序倒运到现场,吊装使用两台高 198m 臂幅 40m 的 600tm 超高塔吊进行钢结构安装。

现浇混凝土楼板与钢结构吊装,可以错开 5 层,而地下一层到地上三层为劲性钢筋混凝土结构,这四层结构施工,因为支拆模板不能利用塔吊,所以工业化模板不能使用而要另行

设计小型定型组合钢模板进行混凝土的施工。

B区及G区的部分钢结构,是北京建筑机械厂制作的,可根据吊装顺序直接从生产厂运到现场安装。

钢结构安装到20层时,开始喷涂钢结构防火涂料。

2. 钢筋混凝土主体工程施工总体设想

钢筋混凝土工程是结构工程中最大的工程量,现浇钢筋混凝土总量达26万 m^3 。结构工程中要以现浇钢筋混凝土的工期为主导工期。也就是说从1987年2月到1988年8月的结构施工工期内完成26万 m^3 ,必须每天按500 m^3 的浇筑量才能确保总的结构施工工期。

面对长300m、宽200m、高100多m的大体型建筑,主体工程施工的总体设想是:

第一步:将整个施工工程分为9个大区域,即A、B、C、D、E、F、G、AaS、AaN,每个区域逐层计算出 $9\text{m} \times 9\text{m}$ 和 $4.7\text{m} \times 4.7\text{m}$ 两种柱网体系的方块数,折合成 9×9 的方块总数为5132个方块。而每一个方块的现浇混凝土量平均为50 m^3 左右。

第二步:以一台塔吊每天完成一个 9×9 方块的混凝土施工计,整个工地共需10台塔吊。但由于工程开工时间有早有晚,而且又受具体条件限制,根据塔吊的覆盖面应布满全部工作面的原则,所以决定使用15台塔吊。其布置见图2.1.6(6)。

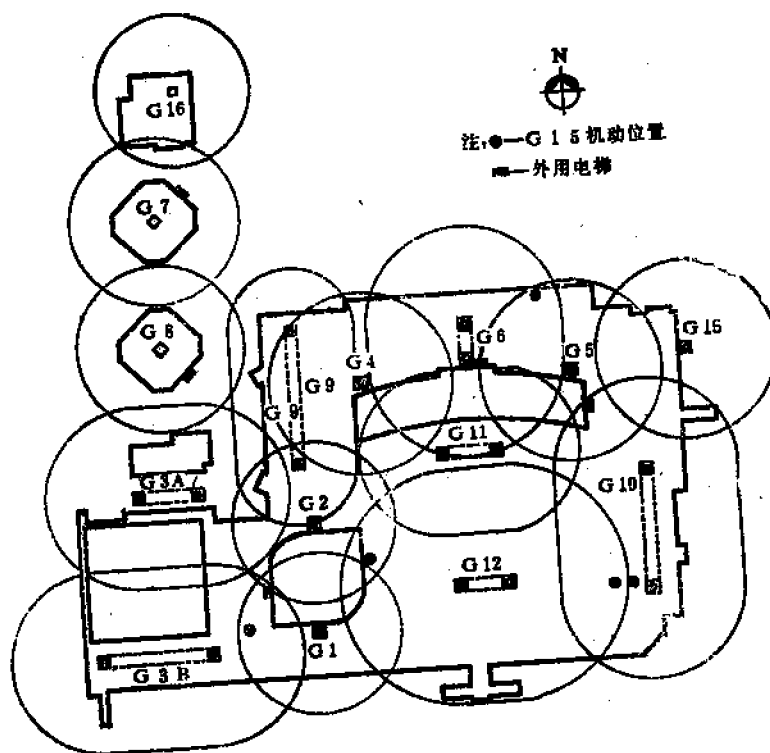


图 2.1.6(6) 国贸工程塔吊和外用电梯平面布置

第三步:塔吊和 9×9 方块数的分区分配(表2.1.6(1))。

第四步:按每一个塔吊工作区内安装两个施工队,即立面(指柱子、墙)施工队和平面(指

梁和楼板)施工队。施工队内包含支拆模板、绑扎钢筋、浇注混凝土等综合操作队。

第五步:按照每天周转一次模板的要求来组织上述两个施工队的劳动力数量。

表 2.1.6(1)

区 域	塔 吊 数	方块总数	每台塔吊 方 块 数	工 人 数	说 明
A	1	247	247	150	开工晚
B	4	1408	352	600	
C	1	280	280	225	
D	2	571	285	300	开工晚
E	2	1204	602	300	全钢结构
F	1	494	494	150	开工早
G	1	323	323	75	
AaN	1	420	420	150	单独一幢不要倒运材料
AaS	1	420	420	150	单独一幢不要倒运材料
Bp	1			50	单独一幢,时间短
总 计	15	5132		2150	

3. 模板工程

现浇混凝土表面面积,即模板工程总量约为 120 万 m²。采用小节拍均衡流水施工,模板投入量约 2 万 m²,平均周转次数定在 60 次以上。

模板体系采用三种类型:

(1)刚度极大的整装整拆大型钢模板体系。钢板为面板、钢支撑。预定周转次数在 100~150 次之间,柱子的模板基本是这种体系,要求进行个体设计,统一加工。

(2)大面积组装型大模板。面板用双面涂塑的多层胶合板加不涂塑的多层胶合板。模板总厚度为 1.0+1.2=2.2(cm)。组合木桁架为模板带,钢制支撑。墙侧面模板和梁侧面模板设计用这一类体系。

(3)定型组合木模板。60cm×120cm 工字形木梁加螺栓拉杆和钢支撑。楼板底模和梁底模用这一类体系。

4. 钢筋工程

钢筋按设计要求使用日本产进口钢筋,经进口商品检查后,再作性能复验。钢筋在陈家林钢筋加工厂统一加工后,运至现场绑扎安装。为加快工程进度,钢筋采用绑扎接头。

5. 混凝土工程

混凝土制备:由于大量的混凝土必须使用泵来运输,所以要设计大流动性的高强度混凝土配合比,坍落度要求在 18cm 上下,而且一小时后,坍落度不得小于 12cm。要求掺加早强缓凝型高效减水剂,水灰比不得大于 0.5,水泥用量不能高于 400kg/m³。

混凝土运输用泵及泵管运送。泵和泵管的布置见图 2.1.6(3)。

混凝土浇捣用插入式振动棒振动密实。

混凝土浇筑完后 16~20h 脱模,脱模强度为 8.0MPa。而水平构件的养护要按图 2.1.6(7)留置养护支撑。养护支撑的设置就是使楼面、次梁、主梁的养护跨度都缩小到 2m

以内。一个 9m×9m 方块用养护支撑 15 个(两条主梁的养护支撑与相邻方块合用)。

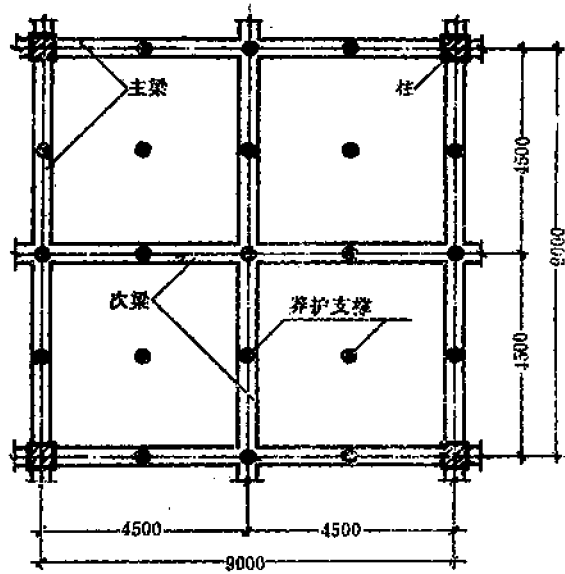


图 2.1.6(7) 梁板养护支撑平面位置示意图

钢筋混凝土工程的流水设计:施工流水采用缩小流水段的水节拍均衡流水的组织方法,流水段缩小到一根柱子、一道墙、两根主梁、两根次梁、四块 4m×4m 的楼板。立面施工超前 7 天,以后以一天完成二根柱子、一道 9m 长墙的节奏前进。平面结构施工要分为七个流水段:即 A 塔设操作平台,安装梁的底模,B 绑扎梁的钢筋,C 安装梁的侧模,D 浇捣梁的混凝土,E 拆除梁的侧模提升操作平台到楼板底标高,F 绑扎楼板钢筋浇捣楼板混凝土,G 支撑好养护支撑拆除操作平台,运至下一轮的部位,如表 2.1.6(2)所示。

混凝土表面喷涂养护剂,以达到保水养护的目的,水平表面也可以用塑料布覆盖保水养护。

表 2.1.6(2)

工 序 部 位	时 间								
		第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天	第七天	第八天
第一方块		A							
第二方块			B						
第三方块			A						
第四方块				C					
第五方块				B					
第六方块				A					
第七方块					C				
第八方块					B				
					A				
						C			
						B			
						A			
							C		
							B		
							A		
								C	
								B	
								A	

6. 空心混凝土砌块隔墙的施工安排

按设计空心砌块达 66 万块,决定在大兴构件厂组织空心砖的生产预制场,按设计需要运至现场,利用专门设计的吊装用具,用塔吊直接吊入使用地点。

7. 预制构件

在主体结构混凝土中,另有 2 万 m³ 的各种预制构件,决定由局构件厂和四公司联合厂分工预制,要求一律按现场使用的配合比制备混凝土,要求蒸汽养护,模板用专门设计加工

的全钢模板。预制构件不设钢筋另钩,一律采用专门计算的螺栓吊具。

(八) 装修装饰工程的施工设计

国贸中心的装修装饰工程有如下特点:

(1)工程量大,种类繁多。主要项目有玻璃幕墙 3.2 万 m^2 ,花岗岩饰面 2.9 万 m^2 ,大理石饰面 3 万 m^2 ,各种陶瓷类饰面 8.8 万 m^2 ,吊顶 20 万 m^2 ,壁纸 10 万 m^2 ,油漆 36 万 m^2 ,地毯 8 万 m^2 ,外墙喷涂 6.3 万 m^2 ,金属门窗 6000 樘,木门 8000 樘,石膏板隔墙 20 万 m^2 ,等等。需用工 150 万工日。

(2)材料高档,施工要求严格。大部分材料是进口的高档材料,而且规定的损耗率低,质量要求高,不仅要符合我国高级装饰的标准,而且要符合有关国家的规范。

(3)工期紧。结构完成后,装修所留的工期仅为十四个月,故必须提前插入,在结构完成三分之二后装修插入。同时要采用特殊工艺来赢得时间。

(4)交叉作业多。结构与装修的交叉配合多,安装工程与装修的交叉配合更频繁。

针对上述要点,要采用如下办法来确保质量和工期:

(1)采用装饰混凝土代替抹灰。有近 40 万 m^2 的混凝土表面,采用高质量的工业化大模板,浇注混凝土后,用磨光机打磨平整,用混凝土表面处理剂进行处理后,直接用混凝土表面作为装饰面。

(2)用干作业代替湿作业。也就是说要用块材的干挂工艺和胶贴工艺来代替传统的水泥粘接工艺。

(3)用现埋工艺代替预留、预埋。应用在混凝土结构上打射膨胀螺栓的办法,来代替传统的预留预埋工艺。

(4)分工号进行装修工程安装工程的交叉施工工序,规定工序交接的顺序和方法。以中国大饭店标准屋客房为例,其工序的施工顺序如下:

放线→墙面修整→顶棚龙骨→机电管线安装→天棚板→顶棚墙面装修线条→天棚初油漆→墙面电线盒压线→天棚中油漆→木作油漆→天棚终油漆→墙布→地毯→设备开关安装→家具。

当然其他如卫生间、走道、电梯间等都要设计施工工序。

各装修装饰分项工程施工方案,要另行编制;各分项的质量标准和检查用表,也要分别制定。

(九) 机电设备安装工程施工设计

安装工程除具有工艺新、工程量大、要求标准高、工期紧等特点外,施工的难度大也是国贸工程安装工程的特色。如结构完成后,在地下室和地下管廊中需安装的设备 and 各种材料达 50000 多 t,仅有几个进口,这些器材、设备的运输、就位难度很大。在狭窄及接近密封的管沟中,铺设管道、焊接管道也十分困难。

另一方面楼层高,有大量的高空作业,要借助于脚手架,必须有可靠的安全保障。

安装工程施工的总体规划,首先是要求单独编制机电设备安装工程施工组织设计,从施

工总体安排到各系统的具体施工设计,都要明确应达到的目标、标准和措施。在此基础上,安装施工的总体安排为:

(1)与土建工程合拍,将工程分为十一个区域,以便于和土建配合施工,可以称为空间分割。

(2)将工程分为四大系统,即卫生管道系统、供热通风与空调系统、电气系统、消防系统。在这四大系统中又比较详细地分成 20 个子系统,可以称为条线分割。

(3)在施工阶段时间安排上,又分成四个阶段:即,配合结构预埋;初安装;二次、三次、四次安装;系统调试收尾交工。可以称为时间分割。

(4)按照以上分割、组成分部分分系统的专业施工组,明确在什么时候由哪些人去哪里干什么活。块块、条条应设置统一的协调人员,分工负责各区域、各系统的施工。

(5)在施工程序上,作出如下原则:

1)先系统,后局部。即在同一专业同一系统中,先施工系统干线,后施工局部支线。

2)在同一空间,要采用自上而下的原则。

3)在结构施工时期,要创造条件,先施工室外管道和与城市公用设施相关联的安装工程,如煤气、热力、雨水、污水、供电、消防、上水、通讯等。

4)在建筑物内部,结构施工未封顶时,先施工地下及非标准层部分;结构封顶后,立即施工机械竖井、管道井、电缆井和电梯井。最后与土建装修装饰配合交叉施工标准层内的安装工程。

5)按子系统进行系统调试,按子系统进行竣工交接验收。

(6)在各系统施工中,要大力采用新工艺新技术,推广国内外最新科技成果,以提高质量和工效。

(十)施工总平面图设计

(1)基础施工阶段。

图 2.1.6(8)所示为地下结构工程阶段施工平面布置图。

(2)主体施工阶段。

图 2.1.6(9)所示为地上主体结构施工平面布置图。

(3)设备安装及装饰阶段。

图 2.1.6(10)所示为装修工程施工平面布置图。

(十一)施工综合进度计划

表 2.1.6(3)所示为总进度计划表。

(十二)施工用大型机械设备表(略)

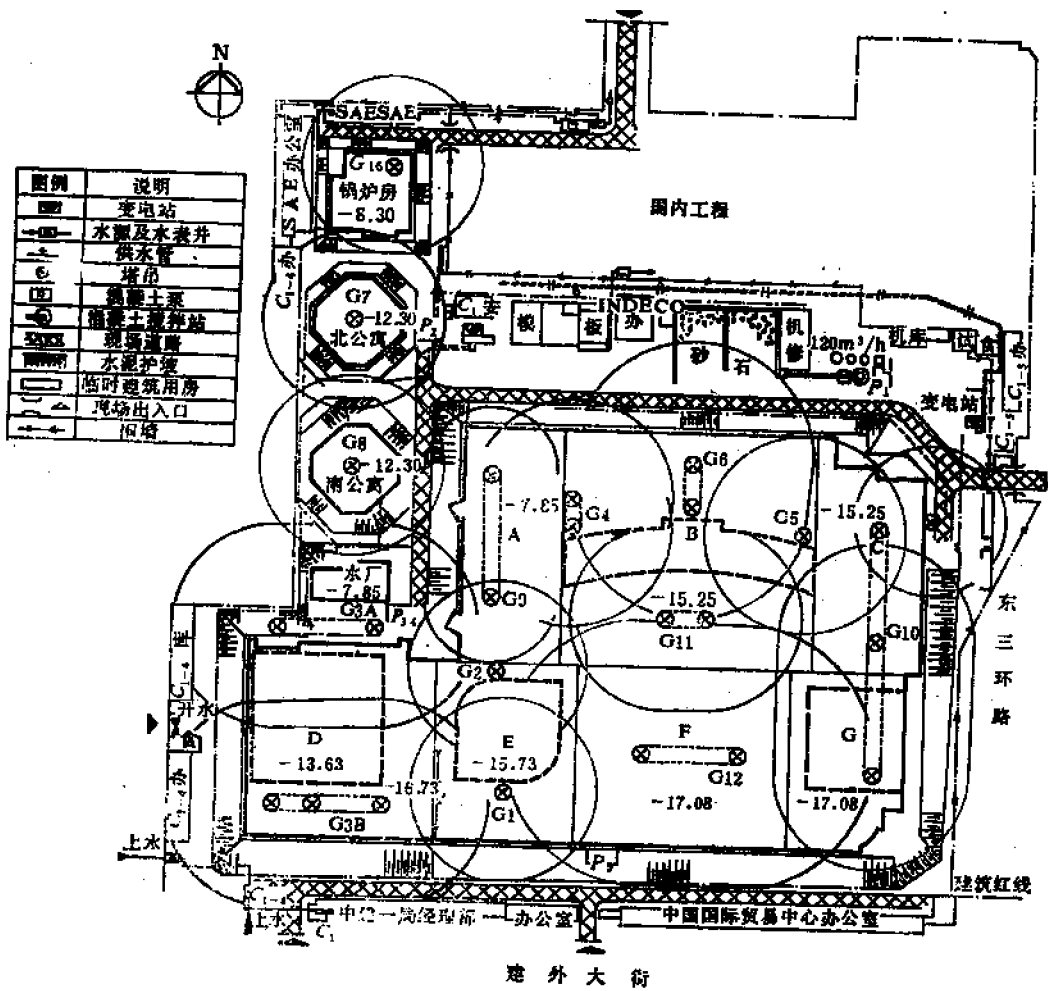


图 2.1.6(8) 地下结构工程阶段施工平面布置图

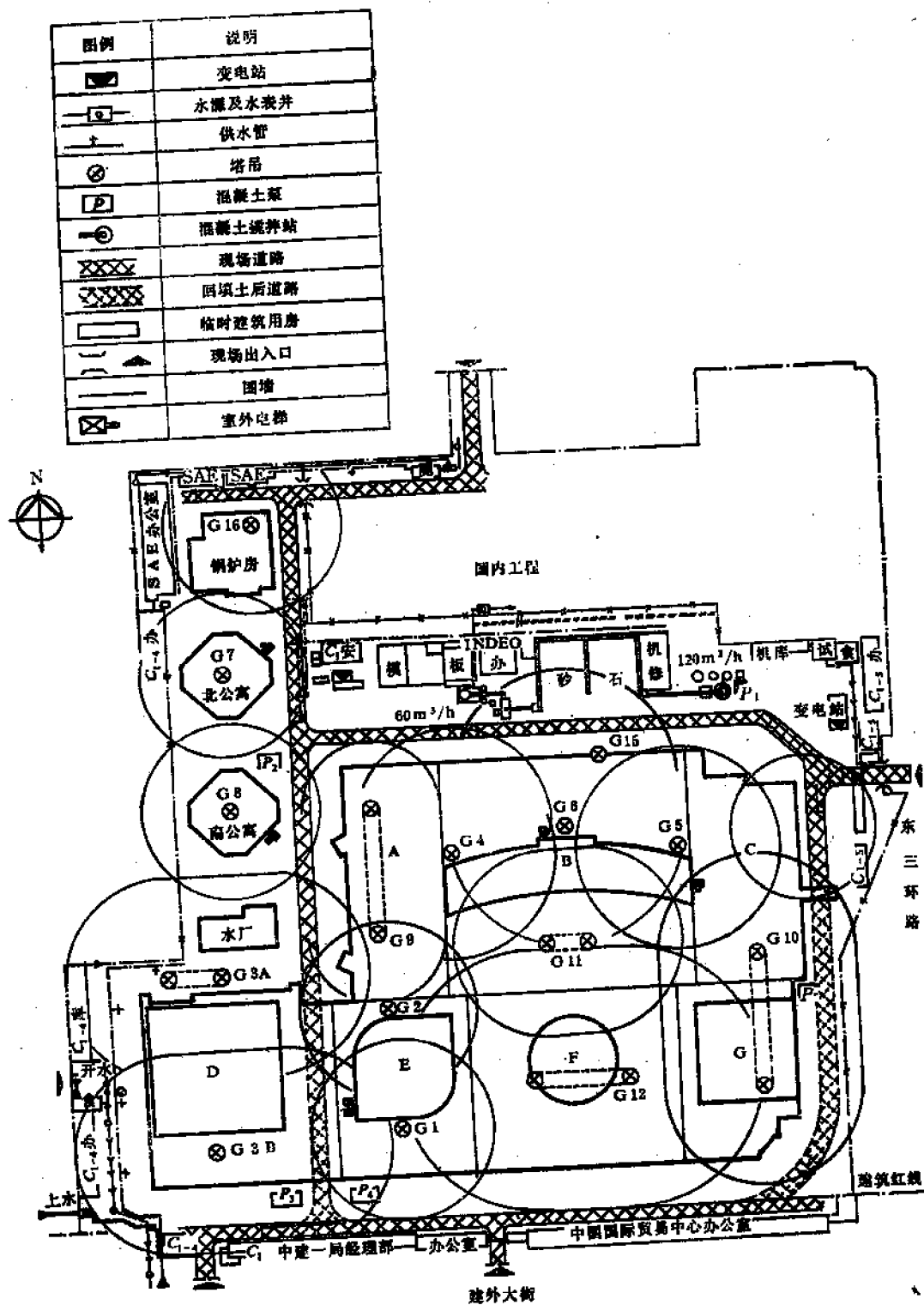


图 2.1.6(9) 地上主体结构施工平面布置图

图例	说明
	变电站
	现场道路
	现场出入口
	水源及水表井
	室外电梯
	临时建筑用房
	围墙
	垃圾集中点

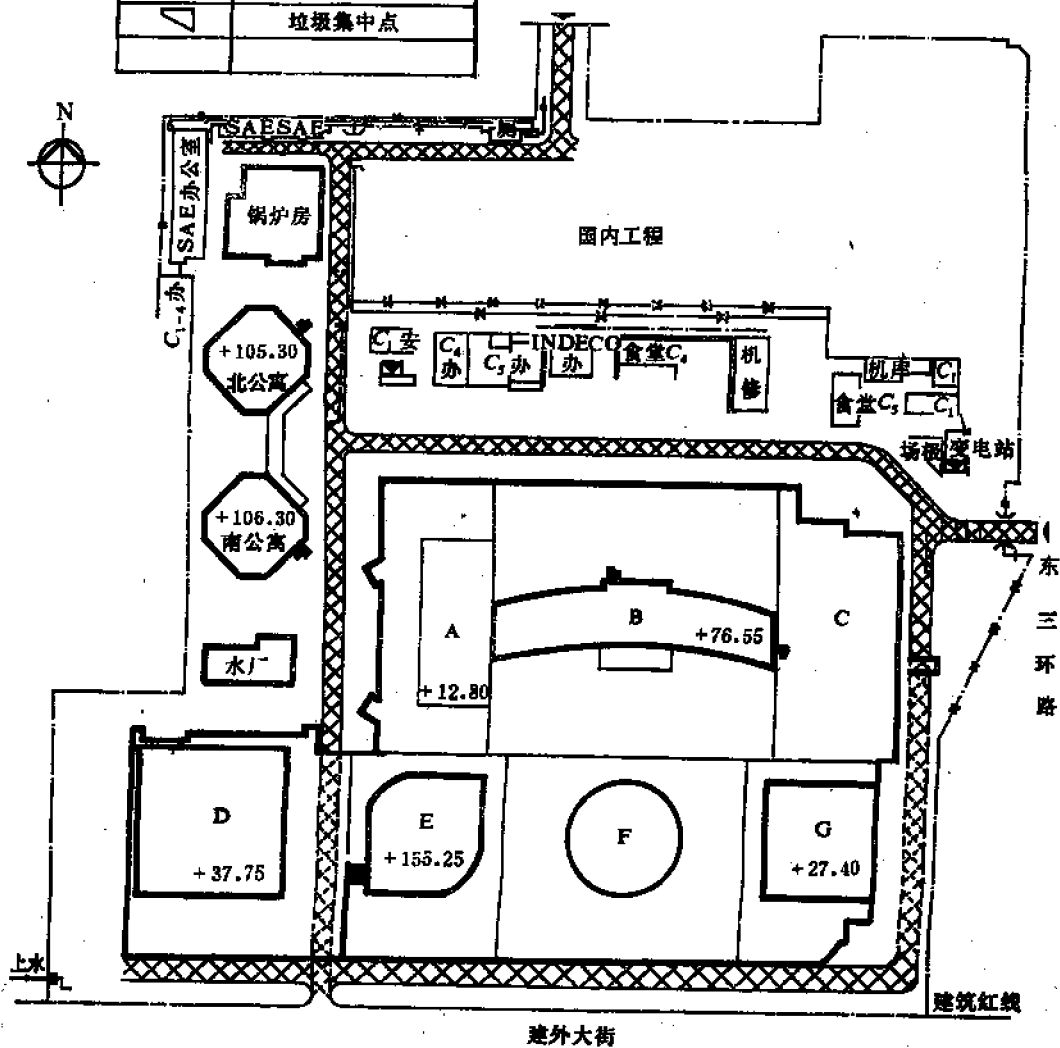


图 2.1.6(10) 装修工程施工平面布置图

表 2.1.6(3)
中国国际贸易中心工程总进度计划表

区域及单位工程		1987												1988												1989												1990											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
A 区 会议厅	土方、基础、结构																																																
	机电、管线安装 装修																																																
B 区 宾馆	地下室、结构																																																
	机电、管线安装 装修																																																
C 区 中展厅	土方、基础、结构																																																
	机电、管线安装 装修																																																
D 区 多层 办公楼	土方、基础、结构																																																
	机电、管线安装 装修																																																
E 区 办公 塔楼	地下室、结构																																																
	钢结构、防火、保温																																																
F 区 花园	玻璃幕墙																																																
	机电、管线安装 装修																																																
G 区 大展厅	基础、地下室结构																																																
	机电、管线安装 装修																																																
Aa 区 北公寓	地下室、结构																																																
	机电、管线安装 装修																																																
Aa 区 南公寓	土方、基础、结构																																																
	机电、管线安装 装修																																																
锅炉房	土方、基础、结构																																																
	机电、管线安装																																																
室外工程	地下管线、竖井																																																
	道路、室外、围墙																																																

注:本表中机电、管线安装不包括结构中预埋管线的施工。

(十三)劳动力计划一览表

图 2.1.6(11)为国贸工程施工力量计划图。

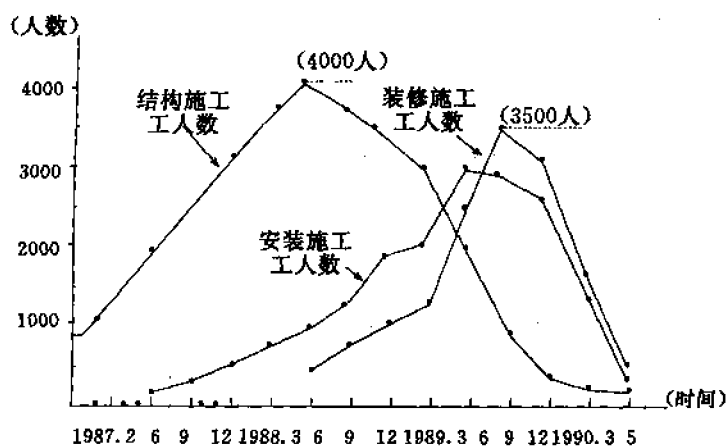


图2.1.6(11) 国贸工程施工力量计划图

(十四)主要材料计划一览表(略)

(十五)确保工程质量主要技术组织措施

(1)除由局经理部编制“国际贸易中心工程施工组织总设计”外,要求安装工程也要编制施工组织总设计,各主要分项工程都要编制施工技术方案,报经理部技术部,经工程监理工程师审批后实施,并要向该分项的施工队组作详尽的技术交底。

(2)组织所有工程技术人员认真学习、领会《技术说明书》。设计单位组织的“日建设计”国贸中心工程监理提出的《技术说明书》,是正式合同文本的一部分,与合同有同等效力,对施工工艺要求、工程质量标准、检查评定方法都有明确的规定。要求每个技术人员明白这些规定并照办。

(3)组织完善的质量控制体系,从上到下要形成独立的系统,局经理部设专职检查员,区也设专职检查员,工程处设质量检查组,施工队组设兼职检查员。质量控制系统对工程有否决权,即质量不合格的分项工程,必须返工重做,更不得纳入统计报表,不付工程款。

(4)要编制工程质量奖罚条例,严格执行,对质量好的奖,质量出现返工的要对当事者个罚款。

(5)与“日建设计”监理工程师、法国 SAE 总承包单位质量控制经理协商,设计并印发了建、装修、安装所有分项工程的质量检查表格(中英文对照),各方共同执行。

(6)与监理工程师、总承包质控经理共同协商,制订了质量控制程序(如图 2.1.6(12))。

(7)工程所用材料必须向监理工程师提出包含有下列内容的申报书:①产品生产厂的简

1986年9月,这项工程通过国际招标确定由法国SAE建筑公司为总承包商。中国建筑第一工程局作为SAE的主要分包,承担了绝大部分结构工程、装修工程和机电设备安装工程,并配合其他分包商的施工和全面负责整个工地现场的管理。

图2.1.6(2)列出了主要分包商的工作关系图。

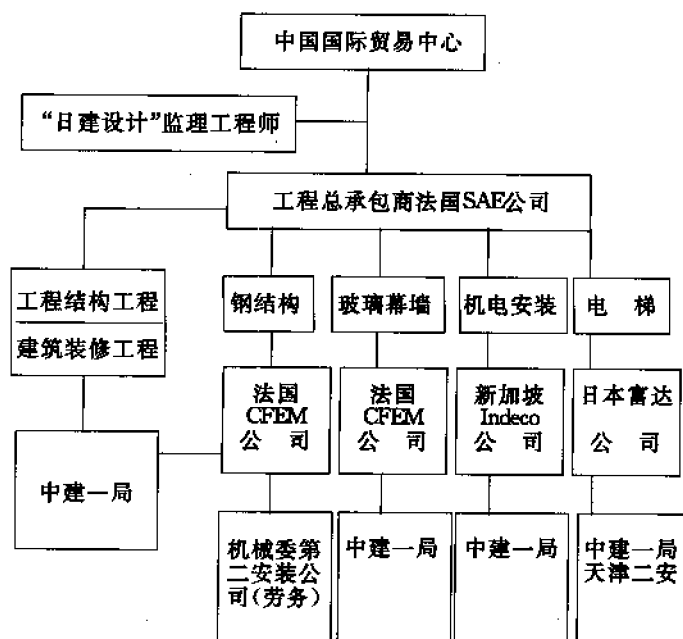


图2.1.6(2) 主要分包商工作关系图

(二)工程特点

整个工程施工有以下一些特点:

1. 工程量大

整个建筑群有四十万 m^2 的建筑面积,其主要项目的实物量有:全部现浇钢筋混凝土量为 26.5 万 m^3 ,钢筋用量达 41000t,钢结构 14000t,玻璃幕墙 31400 m^2 ,花岗岩块铺贴 25440 m^2 ,大理石铺贴 10800 m^2 ,各种瓷砖 88000 m^2 ,各种门 10000 多樘,各种墙纸墙布 300000 m^2 ,各种天棚近 200000 m^2 ,地毯铺贴近 100000 m^2 ,各种设备安装近 10000 台,各种管线 1500km,电缆电线 3637km,各种灯具 66000 多套,等等。

2. 施工工期短

整个工程工期经过修订后只有 35 个月。在不到三年的时间中完成如此规模的工程,在施工一线的工人数需达 6000 人以上,而且要日以继夜地工作。合同工期还不到定额工期的一半。施工难度很大。

3. 工程的质量标准高

工程质量要求高于一般建筑。国际贸易中心,除委托北京市建筑工程质量监督总站对施

的重点内容,并依据这些措施落实材料、器具和检查人员检查方法。

(3)对下列分项工程要制订专项安全技术措施:103m 钢烟囱安装,100 多 m 高的机械管道电缆井的安装施工,156m 以上电梯井内的安装工程,塔吊使用安全规定,外用电梯使用安全规定,吊篮使用安全规定等。

(4)临时用电要求一律采用“三相五线制”配线,所有插座插头要全部改成三相五线制。每个临时配电板(箱)必须全部安装灵敏的漏电保护器。

(5)安全工作必须做到预测预控,对工程对象预先进行分析,工程施工中安全工作的重点是高空作业、地下多层作业、楼层内孔洞防护、施工机械作业、施工用电等五大方面。对五个方面分析找出控制点 24 个方面进行有针对性的控制。

(6)安全交底卡和每周星期一的安全活动要成为制度,成为安全工作内业检查的主要内容。

(7)几个特殊工种的操作工人要做到有安全操作证才能上岗工作,这是指起重、架子、电焊、气焊、维护电工、小型机械工等特殊工种。

(8)需增添的安全用品,除需添置大量安全帽、安全带、安全网外,还要购置组装式脚手架 1000 套、带漏电保护器的分电闸箱 250 个和流动电闸小箱 300 套。

(9)购置足够的消防器材,组织义务消防抢险队,制订工地用火的制度,对火炉、开水炉、烘炉等常用火单位,要指定专门的看火负责人。宣传消防知识,杜绝在工地现场吸烟。现场要设立安全宣传牌和消防宣传牌。

(10)组织工地经济警察中队,派专人负责制订进出门规定和携带材料工具进出门的规定。在装修安装装饰阶段,要组织以经济警察为主的成品保护队伍,分层分房间有专人专职看守。施工期间,每晚由局经理部领班组织晚间值班巡逻。杜绝一切破坏行为和不良现象。

(11)工地保卫人员要和朝阳区公安分局、市公安局十处在业务上取得联系和接受指导。

(12)加强上下联系,组成一个统一的安全消防保卫系统,局经理部和各公司到各工程处均应有专人负责。做到既有分工又有联系,形成上下同心的保安全力量。

(十七)新技术、新工艺、新材料的研制、试验、试用、推广

为向科学技术要工期,要质量,要效益,所以必须抓住新技术、新工艺、新材料的研制、试验、试用、推广。

在国贸中心工程中重点抓住如下研制、推广工作。

(1)M 系列混凝土附加剂的试验、推广。

(2)大流动性高强度混凝土的试配、研究、推广使用。

(3)墙面刚性防水新工艺的试验研究。

(4)静水膨胀止水条的研制、推广。

(5)新型装修装饰材料的试验、推广。

(6)块材干挂新工艺的推广使用。

(7)供电汇流排安装的推广使用。

(8)中水处理技术的推广应用。

(9)高压高热蒸汽供暖工艺的推广应用。

- (10)消防控制中心、楼宇管理控制中心等自动化管理体系的研究、试验、推广、应用。
- (11)倒置式屋面防水作法的推广应用。
- (12)不锈钢曲面屋顶防水层的推广应用。
- (13)各种粘接胶的试验、推广、应用。
- (14)国产混凝土表面处理剂的试验、研究、推广、应用。
- (15)石膏板嵌缝材料和表面腻子的研制、试验、推广、应用。
- (16)无收缩填缝水泥砂浆的研究、推广。
- (17)小节拍均衡流水的推广应用。
- (18)混凝土空心砌块制作、生产、运输、组砌、整套工艺的研制和实施。
- (19)国产钢结构防火涂料喷涂工艺的研究推广。
- (20)电子计算机在工程施工管理中的推广、应用。

(十八)冬季、雨季施工技术措施

工程冬季施工的主要措施是：

(1)钢筋混凝土冬季施工主要采用综合蓄热法，即水加热提高混凝土出罐温度，泵管加保温以保证混凝土的入模温度，在混凝土中掺加高效防冻剂，以避免混凝土早期受冻，模板上加一定保温，保证混凝土尽快达到防冻的临界强度。

(2)结构工程完成三分之二以上时，尽早开始建筑围护结构和建筑外装修施工，以保证不影响1988年冬季的内部装修施工。

(3)为确保室内装修的温度，1988年冬季采用燃油加热炉来进行逐层局部加热。1989年冬季前各主要工程必须达到通暖条件。

(4)一些在冬季施工中较难达到优质标准的分项工程，应尽可能避开冬季施工，这些工程是指：回填土工程、水泥砂浆地面工程、在非坚实基层上的水泥砂浆抹灰工程、屋面防水工程等。

国贸中心工程雨季施工的主要措施是：

(1)现场排水在雨季到来前必须按排水的设计要求完成。在1987年，地坑内的明沟至集水井，以及潜水泵到排出场外的整个系统要提前完成。1988年6月要尽可能完成雨水外线的施工并接通市政排水。1989年6月必须要完成各工程的雨水系统的施工安装。

(2)现场有足够的覆盖材料，要保证新浇灌的混凝土不被雨水冲刷，已喷刷脱模剂的模板不被雨水冲掉。

(3)各高耸塔吊和高脚手架，必须设置避雷装置。超高层建筑顶部要接通避雷针线。

(4)夏季高温季节混凝土出罐温度不能高于30℃。

(十九)节约投资、降低施工成本的主要措施

(1)国贸中心工程施工中要采取两方面的措施达到节约投资、降低施工成本的目的。

(2)采取以国内同等的材料通过审批代替进口材料，这些材料主要有：以国产混凝土附加剂(M系列)代替从法国进口昂贵的附加剂；以无收缩水泥砂浆代替进口的填缝灰浆；以

国产的 508 瓷砖粘结剂代替进口粘结剂;研制成功国产 BW 止水条代替进口的止水条,以国产石膏板嵌缝材料和表面腻子代替进口的同等材料;以研制成功的国产混凝土表面处理剂代替进口的处理剂;以国产钢结构耐火材料代替进口材料;以首钢产钢筋代替日本进口钢筋,等等。

(3)采取新的施工工艺以节约人工、缩短工期,如混凝土的表面处理;泵送大坍落度混凝土;混凝土楼面的一次压光工艺;耐火材料喷涂中省去刷底胶绑铁丝网的直接喷涂新工艺;块材干挂新工艺;真空吸水施工防滑坡面路面;瓷砖的胶粘贴工艺等等。

(4)加强施工组织,推广小节拍均衡流水。

(二十)结 语

本施工组织总设计是指导工程施工的总体要求,各施工公司和分包单位,要按此要求组织施工。如要求建议变更本总设计者,必须通过本总设计审批人的审核批准,并提出正式变更文本。否则变更者要对此变更负全责。

各施工公司和分包单位要按照总设计提出的原则根据具体条件编制施工设计和施工方案,并报局经理部技术部审批备查。

(执笔 沈伦德 审批 张梓熙)