

第一章 建筑工程施工组织设计的分类、内容和编制方法

第一节 施工组织设计的作用

建筑工程施工是一项复杂的生产活动。有大量各种专业的建筑工人和多种建筑机械参与，消耗着千百种成千上万吨的建筑材料等，按照一定的顺序，进行着建筑产品（房屋和构筑物等）的生产。除了上述直接的生产活动之外，还有构件、半成品的生产，材料的加工、运输和储存，机具的供应和维修，铺设临时供水、供电管线，建造临时办公和生活用房等生产活动。

一个建筑物的各个施工过程和一个建筑群中各个建筑物的施工，可以采用不同的施工方案、施工方法、机械设备和不同的施工顺序；构件和半成品的生产，可以采用不同的方式和方法；运输工作可以采用不同的工具和方式；工地上的机械设备、仓库、搅拌站、办公和生活用临时建筑、水电路等可以采用不同的布置方式；开工前的各种施工准备工作可以用不同的方法解决。

对于这一系列问题，如何根据国家和各地区的方针政策；招投标的各项规定和要求；结合工程的性质、规模和各种客观条件；从经济和技术统一的全局出发，对各种问题通盘加以考虑，做出科学的、合理的全面部署，编制出指导施工准备和施工全过程的技术经济文件，即施工组织设计。因此，施工组织设计的作用，就是根据设计图纸和招投标的要求，从全局出发，参照客观条件，拟定工程的施工方案，确定施工顺序，制订各工种工程的施工技术和施工方法，制订安全生产措施和保证质量的措施，安排施工进度，组织劳动力、机具、材料、构件和半成品的供应，对现场道路、运输、水电供应、仓库和生产、生活临时建筑作出规划和安排，使施工活动能有计划地、有条不紊地进行，达到优质、低耗、高速度地完成建设任务。

第二节 施工组织设计的分类

施工组织设计是分阶段地根据工程设计文件来编制，就是说，施工组织设计的各阶段是与主要设计的阶段相对应的。

在绝大多数情况下，建筑工程按照两个阶段进行设计，即：扩大初步设计；施工图设计。只有在设计复杂的或新的工艺过程尚未熟练掌握的工业企业，或者设计特别复杂并对建筑艺术有特殊要求的房屋和构筑物时，才按三阶段进行设计，即：初步设计；技术设计；施工图设计。

当按三阶段设计时，施工组织设计的三个相应的阶段就是：①施工组织条件设计（或称施工组织基本概况），这是包括在初步设计中的；②施工组织总设计，这是包括在技术设

计中的；③各个房屋和建筑物等单位工程施工组织设计，是施工组织设计的具体化，用以具体指导工程的施工活动，并作为建筑安装企业编制月旬作业计划的基础。这是由施工承包单位根据施工图进行编制的。

1. 施工组织条件设计

施工组织条件设计的作用在于对拟建工程，从施工角度分析工程设计的技术可行性与经济合理性；同时作出轮廓的施工规划，并提出在施工准备阶段首先应进行的工作，以便尽先着手准备。这一组织设计主要应由设计单位负责编制，并作为初步设计的一个组成部分。

2. 施工组织总设计

它是以整个建设项目或民用建筑群为对象编制的，目的是要对整个工程的施工进行通盘考虑、全面规划，用以指导全场性的施工准备和有计划地运用施工力量，开展施工活动。其作用是确定拟建工程的施工期限、施工顺序、主要施工方法、各种临时设施的需要量及现场总的布置方案等，并提出各种技术物资资源的需要量，为施工准备创造条件。施工组织总设计应在扩大初步设计批准后，依据扩大初步设计文件和现场施工条件，由建设总承包单位组织编制。

3. 单位工程施工组织设计

它是以单项工程或单位工程为对象编制的（通常称单位工程施工组织设计），是用以直接指导单位工程或单项工程施工的。它在施工组织总设计和施工单位总的施工部署的指导下，具体地安排人力、物力和建筑安装工作，是施工单位编制作业计划和制定季度施工计划的重要依据。单位工程施工组织设计是在施工图设计完成后，以施工图为依据，由施工承包单位负责编制。

4. 分部（分项）工程施工设计

它是以某些特别重要的和复杂的或者缺乏施工经验的分部（分项）工程（如复杂的基础工程、特大构件的吊装工程、大量土石方工程等）或冬、雨季施工等为对象编制的专门的、更为详尽的施工设计文件。

施工组织总设计是对整个建设项目施工的通盘规划，是带有全局性的技术经济文件。因此，应首先考虑和制订施工组织总设计，作为整个建设项目施工的全局性的指导文件。然后，在总的指导文件规划下，再深入研究各个单位工程，对其中的主要建筑物分别编制单位工程施工组织设计。就单位工程而言，对其中技术复杂或结构特别重要的分部（分项）工程，还需要根据实际情况编制若干个分部（分项）工程的施工设计。

在编制施工组织总设计时，可能对某些因素和条件尚未预见到，而这些因素或条件的改变可能影响整个部署。所以，在编制了各个局部的施工设计之后，有时还需要对全局性的施工组织总设计作必要的修正和调整。当然，在贯彻执行施工组织设计的过程中，也应随着工程施工的发展变化，及时给予修正和调整。

另外，在投标过程中亦要编制施工组织设计或施工方案，其作用、内容与指导施工的施工组织设计有所不同。

第三节 施工组织设计的内容

施工组织设计的内容,就是根据不同工程的特点和要求,根据现有的和可能创造的施工条件,从实际出发,决定各种生产要素(材料、机械、资金、劳动力和施工方法等)的结合方式。

在不同设计阶段编制的施工组织设计文件,内容和深度不尽相同,其作用也不一样。一般说施工组织条件设计是概略的施工条件分析,提出创造施工条件和建筑生产能力配备的规划;施工组织总设计是对施工进行总体部署的战略性施工纲领;单位工程施工组织设计则是详尽的实施性的施工计划,用以具体指导现场施工活动。

施工组织设计的一般内容有:

1. 工程概况;
2. 施工准备工作计划;
3. 施工方法与相应的技术组织措施,即施工方案;
4. 施工进度计划;
5. 施工现场平面布置图;
6. 劳动力、机械设备、材料和构件等供应计划;
7. 建筑工地施工业务的组织规划;
8. 质量保证措施与安全技术措施;
9. 主要技术经济指标。

在上述几项基本内容中,第2、5、6、7项主要用于指导准备工作的进行,为施工创造物质技术条件。第3、4项则主要是指导施工过程的进行,规定整个的施工活动。施工组织设计的几项内容是有机地联系在一起的,既相互依存又彼此制约。因此,在编制施工组织设计时,要抓住核心问题,同时处理好各方面的相互关系。

全部工程任务能否按期完工,或部分工程能否提前交付使用,主要取决于施工进度计划的安排;而施工进度计划的制定又必须以施工准备、场地条件,以及劳动力、机械设备、材料的供应能力和施工技术水平等因素为基础。反过来,各项施工准备工作的规模和进度、施工平面的分期布置、各项业务组织的规模和各种资源的供应计划等又必须以施工进度计划为根据。所以,施工进度计划是施工组织设计中的关键环节。

用于工程投标而编制的施工组织设计,其内容与上述有所区别,详见第二章投标过程中的施工组织设计。

第四节 编制施工组织设计需进行的资料调查

编制施工组织设计所需要的原始资料,与建设工程的类型和性质(工业建筑、住宅区)有关。通常包括建设地区各种自然条件和技术经济条件的资料。这些资料可向主体设计单位或专业勘测机构等单位收集与调查,不足之处可以通过实地勘测与调查取得。

一、自然条件资料

关于建设地区自然条件的资料,主要内容如下:

1. 地形资料, 目的在于了解建设地区的地形和特征, 主要有: 建设区域的地形图和建设工地及相邻地区的地形图。

建设区域的地形图, 其比例尺一般不小于 1:2000, 等高线高差为 0.5~1m。图上应当标明: 邻近居民区、工业企业、自来水厂等的位置; 邻近车站、码头、铁路、公路、上下水道、电力电讯网、河流湖泊位置; 邻近采石场、采砂场及其他建筑材料基地等。本图的主要用途在于确定施工现场、建筑工人居住区、建筑生产基地的位置, 场外线路管网的布置, 以及各种临时设施的相对位置和大量建筑材料的堆置场等。

建设工地及相邻地区的地形图, 其比例尺一般为 1:2000 或 1:1000, 等高线高差为 0.5~1m。图上应标明主要水准点和坐标距 100m 或 200m 的方格网, 以便测定各个房屋和构筑物的轴线、标高和计算土方工程量。此外, 还应当标出现有的一切房屋、地上地下的管道、线路和构筑物、绿化地带、河流周界线及水面标高、最高洪水位警戒线等。本图是设计施工总平面图、布置各项建筑业务和设施等的依据。

2. 工程地质资料, 目的在于确定建设地区的地质构造、人为的地表破坏现象(如土坑、古墓等)和土壤特征、承载能力等。主要内容有: (1) 建设地区钻孔布置图; (2) 工程地质剖面图, 表明土层特性及其厚度; (3) 土壤的物理力学性质, 如天然含水率、内摩擦角、内聚力、天然孔隙比、渗透系数等; (4) 土壤压缩试验和关于承载能力的结论等文件; (5) 有古墓地区还应包括古墓钻探报告等。根据这些资料, 可以拟定特殊地基(如黄土、古墓、流砂等)和基坑工程的施工方法和技术措施, 复核设计中规定的地基基础与当地地质情况是否相符等。

3. 水文地质资料, 包括地下水和地面水两部分。

地下水部分资料, 目的在于确定建设地区的地下水在全年不同时期内水位的变化、流动方向、流动速度和水的化学成分等。主要内容有: (1) 地下水位及变化范围; (2) 地下水的流向、流速和流量; (3) 地下水的水质分析资料等。根据这些资料, 可以决定基坑工程、排水工程、打桩工程、降低地下水位等工程的施工方法。

地面水部分资料, 目的在于确定建设地区附近的河流、湖泊的水系、水质、流量和水位等。主要内容有: (1) 年平均流量、逐月的最大和最小流量或湖泊、水池的贮水量; (2) 流速和水位变化情况(特别是最低水位, 它是决定给水方法的主要依据); (3) 冻结的始终日期及最大、最小和平均的冻结深度; (4) 航运及浮运情况等。当建设工程的临时给水是依靠地面水作为水源时, 上述条件可作为考虑设置升水、蓄水、净水和送水设备时的资料。此外还可以作为考虑利用水路运输可能性的依据。

4. 气象资料, 目的在于确定建设地区的气候条件。主要内容有:

(1) 气温资料, 包括最低温度及其持续天数、绝对最高温度和最高月平均温度。前者用以计算冬季施工技术措施的各项参数; 后者供确定防暑措施的参考。

(2) 降雨资料, 包括每月平均降雨量、降雪量和最大降雨量、降雪量。根据这些资料可以制定冬雨季施工措施, 预先拟定临时排水设施, 以免在暴雨后淹没施工地区。

(3) 风的资料, 包括常年风向、风速、风力和每个方向刮风次数等。风的资料通常被制成风向玫瑰图。图上每一方位上的线段的长度与风速、或者刮风次数、或者是风速和刮风次数一起的数值成比例(通常用百分数表示)。风的资料用以确定临时性建筑物和仓库的布置、生活区与生产性房屋相互间的位置。

二、技术经济条件资料

收集建设地区技术经济条件的资料，目的在于查明建设地区地方工业、交通运输、动力资源和生活福利设施等地区经济因素的可能利用程度。主要内容如下：

1. 从地方市政机关了解的资料

(1) 地方建筑工业企业情况。应当查明：当地有无采料场，建筑材料、配件和构件的生产企业，并应了解其分布情况、所在地及所属关系。主要产品的名称、规格、数量、质量和是否符合建筑工程的要求，生产能力有无剩余和扩充的可能性；同时还应当了解企业产品运往建筑工地的方法、交货价格和运输费用。

(2) 地方资源情况。当本地可能有供生产建筑材料和零件等利用的矿物资源、地方材料和工业副产品时，尚需进行详细的调查和勘察，通过勘察应当查明：当地有无供生产粘结材料和保温材料所需的石灰岩、石膏石、泥炭、粘土等，它们的分布、埋藏、特征和运输条件等的情况；有无供建立采石、采砂场等所需的块石、圆石、卵石、山砂等蕴藏量，同时尚需进行矿物物理和化学分析以鉴定其特征；并要研究进行开采、运输和使用的可能性以及经济合理性。

地方工业副产品也是建筑材料重要来源之一。例如，冶金工厂生产时排出的矿渣和发电站生产时排出的粉煤灰，在建筑工程中都具有极大的用途，必须充分利用。

(3) 当地交通运输条件。应当了解建设地区有无铁路专用线可供利用，可否利用邻近编组站来调度建设物资。当大量材料进行铁路运输时，应当了解机车和车皮的来源以及修理业务；对于公路运输应当了解道路路面等级、通行能力、汽车载重量等；如果有河道可用来运输时，应当了解取得船只的可能性和数量、码头的卸货能力、装卸工作机械化程度和航期等。同时，还需深入研究采用各种运输方式时的运费，并进行经济比较。

(4) 建筑基地情况。附近有无建筑机械及模板、支撑等租赁站，有无中心修配站及仓库，其所在地及容量，可供建筑工程利用的程度。

(5) 劳动力的生活设施情况。当地可以招的工人、服务人员的数量。建筑单位在建设地区已有的、在施工期间可作为工人宿舍、厨房食堂、俱乐部、浴室等建筑物的数量，应该详细查明地点、结构特征、面积、交通和设备条件。

(6) 供水、供电条件。应当了解有无地方发电站和变压站，查明能否从地区电力网上取得电力、可供建筑工程利用的程度、接线地点及使用的条件。了解水源、与当地水源连接的可能性、连接的地点、现有上下水道的管径、埋置深度、管底标高、水头压力等。

2. 从建筑企业主管部门了解的资料

(1) 建设地区建筑安装施工企业的数量、等级、技术和管理水平，施工能力、社会信誉等。

(2) 主管部门对建设地区工程招标投标、质量监督、工地文明卫生、建筑市场管理的有关规定和政策。

(3) 建设工程开工、竣工、质量监督等所应申报和办理的各种手续及其程序。

3. 现场实地勘测的资料

(1) 上述各项资料，必要时应当进行实地勘测、研究和核实。

(2) 施工现场实际情况，需要砍伐树木，拆除旧有房屋的情况，场地平整的工程量。

(3) 当地居民生活条件、生活水平、生活习惯、生活用品供应情况。

(4) 建筑垃圾处置的地点等。

技术经济勘测内容的多少,应当根据建筑地区具体情况作必要的删减和补充,包括的内容必须切合实际需要,过繁过简都有碍于编制施工组织设计工作的顺利进行。

第五节 编制施工组织设计应遵循的基本原则

根据过去积累的经验,在编制施工组织设计时应当遵循以下的基本原则:

(一) 保证重点,统筹安排,遵守承包合同的承诺

拟建工程项目的轻重缓急,应根据承包合同的要求进行工程排队,把人力、物力、财力优先投入急需的工程上去,使其尽快建成投产。同时,注意照顾一般工程,使重点和一般工程很好地结合起来。还应注意主要项目与其相应的辅助、附属项目之间的配套关系;准备项目、施工项目、收尾项目和竣工投产项目的关系,做到主次分明,统筹兼顾。在安排施工任务时,施工企业内部必须推行各种形式的经济承包责任制,使建筑产品的工期、质量、安全生产以及各种建筑材料耗用直接和经济利益挂钩。

(二) 合理地安排施工程序

建筑施工有其本身的客观规律,按照反映这种规律的工作程序组织施工,能够保证各项施工活动相互促进,紧密衔接,避免不必要的重复工作,加快施工速度,缩短工期。

建筑施工的特点之一是建筑产品的固定性,因而使建筑施工的活动在同一场地上同时或先后交叉地进行,没有前一阶段的工作,后一阶段就不可能进行,同时它们之间又是交错搭接地进行,顺序反映客观规律要求,交叉则体现争取时间的主观努力。因此,在编制施工组织设计文件时,必须合理地安排施工程序。

虽然建筑施工程序会随工程性质、施工条件和使用的要求而有不同,但是施工实践证明,还是能够找出可以遵循的共同性规律。

在安排施工程序时,通常应当考虑以下几点:

1. 要及时完成有关的准备工作(如砍伐树木,拆除已有的建筑物,清理场地,设置围墙,铺设施工需要的临时性道路以及供水、供电管网,建造临时性工房、行政办公房屋、加工企业等),为正式施工创造良好条件。凡事预则立,不预则废。没有作好必要的准备就贸然施工,必然会造成现场的混乱。正式施工也不是要求所有一切准备工作都作好再开始,只要准备工作能够作到基本上满足开工需要即可。因此,准备工作视施工的需要,可以是一次完成或是分期完成。

2. 正式施工时,条件具备时应该先进行全场性工程,然后再进行各个工程项目的施工。所谓全场性工程是指平整场地、铺设管网、修筑道路等。在正式施工之初完成这些工程,有利于工地内部的运输,利用永久性管网供水和排水,并便于现场平面的管理。在安排管线道路施工程序时,一般宜先场外、后场内,场外由远而近;先主干、后分支;地下工程要先深后浅,排水要先下游、再上游。

3. 对于单个房屋和构筑物的施工顺序,既要考虑空间顺序,也要考虑工种之间顺序。空间顺序是解决施工流向的问题,它必须根据生产需要、缩短工期和保证工程质量的要求来决定。工种顺序是解决时间上的搭接问题,它必须做到保证质量,工种之间互相创造条件,充分利用工作面,争取时间。

4. 可供施工期间使用的永久性建筑物（如道路、各种管网、仓库、宿舍、工场、办公房屋和饭厅等）可以尽先建造，以便减少暂设工程，节约投资。

（三）用流水作业法和网络计划技术安排施工进度计划

用流水作业方法组织施工，可以使工程施工连续地、均衡地、有节奏地进行，能够合理地使用人力、物力和财力，能多、快、好、省、安全地完成工程建设任务。

用网络计划技术编制施工进度计划，逻辑严密，主要矛盾突出，有利于应用电子计算机进行计划优化和及时调整，能对施工进度计划进行动态的管理。

（四）恰当地安排冬雨季施工项目，增加全年的施工日数，提高施工的连续性和均衡性

建筑施工的特点之一是露天作业，常受着气候和季节条件的影响。冬季严寒和阴雨连绵，都不利于施工的进行。随着施工技术科学的不断发展，目前已经完全有可能在冬雨季照常进行施工，且不降低施工速度，但由于在冬雨季施工时，通常需要采取一些特殊的措施，需要增加一些费用，这些费用虽然可以通过工人窝工的减少，施工机具设备利用程度的提高，间接费用的节约等方面得到弥补，但仍然应当尽量减少这方面的费用，以免工程成本过分提高。为此，在安排施工进度时，应当注意季节性特点，恰当地安排冬雨季施工项目，以增加全年的施工日，并注意只有把那些确有必要的、不因冬雨季施工而过分复杂化和过分提高造价的工程，才列入冬雨季施工的范围。

（五）充分利用机械设备提高机械化程度，减轻劳动强度，提高劳动生产率

建筑施工是消耗巨大社会劳动的物质生产部门之一。以机械化代替手工劳动，特别是大面积场地平整、大量土方、装卸、运输、吊装和混凝土制作等繁重劳动的施工过程实行机械化，可以减轻劳动强度、提高劳动生产率，有利于加快施工速度。

（六）采用先进的施工技术，合理地选择施工方案，应用科学的计划方法，确保施工安全，降低工程成本，提高施工质量

先进的施工技术是提高劳动生产率、改善工程质量，加快施工速度、降低工程成本的重要源泉。因此，在编制施工组织设计时，必须注意结合具体的施工条件，广泛地采用国内外的先进的施工技术，吸收先进工地和先进工作者的施工方法和劳动组织等方面所创造的经验。

拟定合理的施工方案，是保证施工组织设计贯彻上述各项原则和充分采用先进经验的关键。施工方案的优劣，在很大程度上决定着施工组织设计的质量。

拟定施工方案通常包括确定施工方法，选择施工机具，安排施工顺序和组织流水施工等方面内容。每项工程的施工都可能存在多种可能的方案，供我们选择。在选择时要注意从实际条件出发，在确保工程质量和生产安全的前提下，使方案在技术上是先进的，在经济上是合理的。

此外，在拟定施工方案时还必须注意施工验收规范及操作规程的要求和遵守有关防火保安及卫生的规定，确保工程的质量和施工安全。

（七）减少暂设工程和临时性设施，减少物资运输量，合理布置施工平面图，节约施工用地

暂设工程在施工结束之后就要拆除。因此，在编制施工组织设计时，必须十分注意尽量减少暂设工程的数量，以便节约投资，节约施工用地。为此，可以采取下列措施：

1. 尽量利用原有的房屋和构筑物，满足施工的需要。

2. 在安排施工顺序时,应当注意把可为施工服务的正式工程(包括房屋、车间、道路、管网等)尽先提前施工。

3. 建筑构件应当尽量安排在地区内原有的加工企业生产,只在确有必要时,才在工地上自行建立加工企业。

4. 广泛采用可以移动装拆的房屋和设备。

5. 合理地组织建筑材料和制品的供应,减少它们的储备量,把仓库、堆放场等的面积压缩到最低限度。

运输费用在建筑安装工程成本中占有很大的比重(通常占10%以上)。因此,在编制施工组织设计时,要尽量利用当地资源,减少物资运输量,正确地选择运输工具和运输方式,缩短运输距离,降低运输费用。

减少暂设工程的数量,减少物资运输量,不仅可以节约投资,节约施工用地,而且可以减少施工准备工作,从而大大缩短工期。

第六节 施工组织设计编制方法

一、施工方案的编制

(一) 编制前的准备工作

施工方案是根据施工图纸编制的,所以熟悉审核施工图纸,领会设计意图,明确工程内容,分析工程特点,对编制施工方案十分重要。熟悉图纸一般应注意以下几方面:

(1) 核对设计计算的假定和采用的处理方法是否符合实际情况;施工时是否有足够的稳定性,对保证安全施工有无影响;

(2) 核对设计是否符合施工条件,如需要采取特殊施工方法和特定技术措施时,技术上以及设备条件上是否有困难;

(3) 核对结合生产工艺和使用上的特点,对建筑安装施工有哪些技术要求,施工能否满足设计规定的质量标准;

(4) 核对有无特殊材料要求,品种、规格、数量能否解决;

(5) 核对图纸说明有无矛盾、是否齐全、规定是否明确;

(6) 核对主要尺寸、位置、标高有无错误;

(7) 核对土建和设备安装图纸有无矛盾;施工时如何交叉衔接;

(8) 通过熟悉图纸确定与施工有关的准备工作项目。

在有关施工人员认真学习图纸,充分准备的基础上,由施工单位技术负责人召集设计、建设、施工(包括协作施工)和科研(必要时)单位参加的“图纸会审”会议。设计人员向施工单位作设计交底,讲清设计意图和对施工的主要要求。有关施工人员应对施工图纸以及与工程有关的问题提出质询,通过各方认真讨论后,逐一作出决定并详细记录。对于图纸会审中所提出的问题和合理建议,如需变更设计或作补充设计时,应办理设计变更签证手续。未经设计单位同意,施工单位不得随意修改设计。

明确施工任务之后,还必须充分研究施工条件和有关的工程资料,如施工现场“三通一平”(水通、路通、电通、场地平整)条件;劳动力和主要建筑材料、构件、加工品的供应条件;施工机械和模具的供应条件;施工现场水文地质补充勘察资料;现行施工技术规

范以及施工组织设计和上级主管部门对该单位工程施工所作的有关规定和指示等。只有这样,才能制定出一个符合客观实际情况、技术先进和经济合理的施工方案。

(二) 确定施工程序

建筑施工有其本身的客观规律,按照反映该客观规律的施工程序进行施工,则能够保证施工质量,工序衔接紧密,避免相互干扰和返工,能够加快施工进度。由于建筑产品是固定的,施工活动必须在同一场地上进行,没有前一阶段的工作,后一阶段的工作就难以进行,即便是相互搭接施工,也必须按照一定的顺序,否则无法保证工程质量,甚至无法进行施工。

建筑施工的程序,从总的方面来说,一般是先地下、后地上,先深、后浅,先主体、后围护,先结构、后装饰。至于各个工种工程的施工程序则各有不同,要结合结构特征、施工要求、施工条件等正确确定其施工程序。如采用两道支撑围护结构的深基坑工程(地下室两层),其施工程序一般为施工围护挡墙→浇筑(或安装)第一道围檩和支撑→挖第一层土→浇筑(或安装)第二道围檩和支撑→挖第二层土至设计标高→浇筑垫层→绑扎底板钢筋和埋设预埋件→支设底板模板→浇筑底板混凝土并养护至达到规定强度→施工底板顶部的传力带→拆除第二道支撑→浇筑下面一层地下室墙板和楼板→施工楼板处的传力带→拆除第一道支撑→浇筑上面一层地下室墙板和楼板。又如吊装装配式结构的单层工业厂房,首先要根据生产工艺顺序,从尽快提供设备安装出发,确定各跨的吊装程序,而各跨内又要遵循吊装柱子→吊装吊车梁→吊装屋架和天窗架→吊装屋面板等的程序进行施工,其中各构件吊装后都要进行检验、校正和最后固定。另外,确定施工程序还要考虑安全技术的要求。

(三) 划分流水段

建筑物按流水理论组织施工,能取得很好的效益。为便于组织流水施工,就必须将大的建筑物划分成几个流水段,使各流水段间按照一定程序组织流水施工。

划分流水段要考虑下述一些问题:

- (1) 尽可能保证结构的整体性,按伸缩缝或后浇带进行划分。厂房可按跨或生产区划分;住宅可按单元、楼层划分,亦可按栋分段;
- (2) 使各流水段的工程量大致相等,便于组织节奏流水,使施工均衡地、有节奏地进行,取得较好的效益;
- (3) 流水段的大小应满足工人工作面的要求和施工机械发挥工作效率的可能。目前推广小流水段施工法;
- (4) 流水段数应与施工过程(工序)数量相适应。如流水段数少于施工过程数则无法组织流水施工。

(四) 选择施工方法和施工机械

施工方法和施工机械的选择是紧密联系的,在技术上它是解决各主要施工过程的施工手段和工艺问题,如基础工程的土方开挖应采用什么机械完成;要不要采取降低地下水的措施;浇筑大型基础混凝土的水平运输问题;主体结构构件的安装应采用怎样的起重机才能满足吊装范围和起重高度的要求;墙体工程和装修工程的垂直运输问题等。这些问题的解决,在很大程度上受到工程结构型式和建筑特征的制约,通常说“结构选型”和“施工选案”是紧密相关的,一般都可应用“施工技术”和“建筑机械”课程所学习的知识来解

决。不过从施工组织的角度还应注意:

(1) 施工方法的技术先进性与经济合理性的统一。

(2) 施工机械的适用性与多用性的兼顾,尽可能充分发挥施工机械的效率和利用程度。

(3) 施工单位的技术特点和施工习惯以及现有机械的可能利用情况。

例如,选择土方工程的施工方法和机械时,就必须考虑到土壤的性质、工程量的大小、挖土机和运输设备的行驶条件等。选定挖土机的斗容量,还需考虑所开挖工作面的高度。假如工作面高度小,挖土机斗容量较大,土斗不能充满土壤,以致降低了挖土机的生产率。

实践经验表明,斗容量为 2m^3 的正铲挖土机,开挖工作面高度等于 2m 的 I 级土壤,比开挖工作面高度为 3m 的同类土壤,其生产效率要降低 40% 以上。由此可见,选择施工机械除了技术可能性以外,注意机械对施工条件的适应性和充分发挥生产效率的问题是十分重要的。

还必须指出,施工方法的选择,除了技术方法以外,还必须对组织方法作出合理的选择,例如施工段、层的划分,以及所选定的施工机械等。要明确各自的服务范围、流动方向、开行路线和工作内容等。

近年来我国总结施工经验,重点推广商品混凝土等十项新技术,努力振兴建筑业。事实证明,凡应用十项新技术者,皆取得较好的经济效益和社会效益。在选择施工方法时,结合具体情况尽可能采用之。

对一些主要的工种工程,在选择施工方法和施工机械时,应着重考虑下述一些方面:

1. 土方工程

要看是场地平整工程还是基坑开挖工程。对于前者主要是施工机械选择、平整标高确定、土方调配;对于后者首先确定是放坡开挖还是采用支护结构,如为放坡开挖主要是挖土机械选择、降低地下水位和明排水、边坡稳定、运土方法等。如采用支护结构,主要是支护结构设计、降低地下水位、挖土和运土方案、周围环境的保护和监测等。

2. 混凝土结构工程

对于混凝土结构工程施工方案,着重解决钢筋加工方法、钢筋运输和现场绑扎方法、粗钢筋的电焊连接、底板上皮钢筋的支撑、各种预埋件的固定和埋设;模板类型选择和支模方法、特种模板的加工和组装、快拆体系的应用和拆模时间;混凝土制备(如为商品混凝土则选择供应商并提出要求)、混凝土运输(如为混凝土泵和泵车,则确定其位置和布管方式。如用塔式起重机和吊斗则划分浇筑区、计算吊运能力等)、混凝土浇筑顺序、施工缝留设位置、保证整体性的措施、振捣和养护方法等。如为大体积混凝土则需采取措施避免产生温度裂缝,并采取测温措施。

3. 结构吊装工程

对于结构吊装工程施工方案,着重解决吊装机械选择、吊装顺序、机械开行路线、构件吊装工艺、连接方法、构件的拼装和堆放等。如为特种结构吊装,需用特殊吊装设备和工艺,尚需考虑吊装设备的加工和检验、有关的计算(稳定、抗风、强度、加固等)、校正和固定等。

(五) 技术组织措施

主要指保证施工质量、安全施工、降低成本等方面采取的技术、组织措施。

1. 保证质量措施

保证质量的关键是从全面质量管理角度，建立质量保证体系，采取切实可行的有效措施，从材料、加工、运输、堆放、施工、验收等各个方面去保证质量。目前正在推广 ISO-9000，这是保证施工质量有效的质量保证体系，有条件的施工企业应当逐渐实施。过去推广的 QC 小组，对保证施工质量和改进施工亦有很大的作用，应该坚持推广。

在采用新材料、新工艺、新结构和新技术时，需吸取过去的经验，制定有针对性的技术措施来保证施工质量。

对于复杂地基的处理、桩基施工、基础结构施工、主体结构施工、施工测量、防水和装饰工程施工等，都需制订施工技术措施，而且将措施落实，切实保证施工质量。

2. 安全技术措施

安全施工目前占有十分重要的地位，在制定施工方案和施工组织设计时，应给予足够的重视。

安全技术措施应贯彻安全操作规程，对施工过程中可能发生安全问题的各施工环节进行预测，并且有针对性地提出预防措施，切实加以落实，以保证安全施工。

安全技术措施应着重考虑下述方面：

- (1) 预防自然灾害 包括防台风、防雷电、防水淹、防冻、防土坡滑动、防暑降温等；
- (2) 高空作业和立体交叉作业的防护措施 要严格确定合理的施工顺序；制订防坠落的措施；确保结构施工过程中的稳定；工人在施工过程中安全用具的使用等；
- (3) 施工过程中防火、防爆措施；
- (4) 安全用电和机电设备的保护措施 事实证明触电事故是施工中常见的安全事故之一，用电不当还易引发火灾，应予以足够的重视；
- (5) 新工艺、新技术、新结构的采用 由于缺乏经验，处理不当易引发安全事故，宜制定有针对性的、行之有效的安全技术措施，以确保施工的安全。

3. 降低成本措施

降低成本措施依据施工预算和企业降低成本计划编制。对工程施工中降低成本潜力大的项目要着重抓，要发动技术人员和预算人员开动脑筋，采取有力措施，把成本降下来。降低成本措施包括采用先进技术、节约材料、节约劳动力、降低施工机械使用费用、节约临时设施费、降低间接费、节约资金等。采用先进技术是降低成本的有力措施，如目前建设部重点推广的十项新技术，除能保证质量外，对降低成本在一定条件下亦是有利的。

要正确处理降低成本与提高质量、缩短工期三者之间的关系。降低成本措施，绝对不能影响工程质量、安全施工和如期完工。

二、施工进度计划的编制

单位工程施工进度计划以施工方案为基础，根据施工总进度计划规定的工期和技术物资的供应条件，遵循各施工过程合理的工艺顺序，统筹安排各项施工活动的开工时间、竣工时间和相互的搭接关系。它的任务是为各施工过程指明一个确定的施工日期，即时间计划。然后以此为依据确定施工作业所必须的劳动力和各种技术物资的供应计划。

1. 编制程序

单位工程施工进度计划的编制程序，如图 1-1 所示。

2. 划分施工项目

施工项目一般为施工过程或工序，是进度计划的基本组成单元。施工项目划分的粗细，

根据计划需要而定,亦要便于套用定额。对于单位工程进度计划一般应划分细些,以便于具体指导施工。

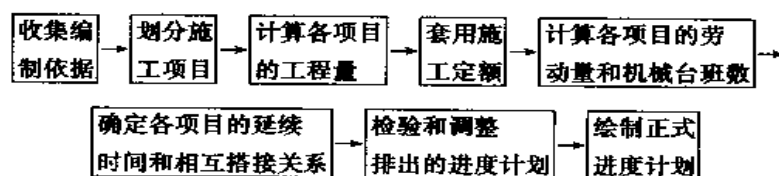


图 1-1 施工进度计划编制程序

3. 计算工程量

工程量是根据设计图纸和拟定的施工方案进行计算,或根据施工预算的工程量加工整理。施工定额对于如何计算工程量有规定,应遵守。工程量的单位应与定额统一,以便于套用定额。

4. 确定项目的延续时间和相互搭接关系

项目的延续时间以正常的延续时间为宜,过短或过长都是不经济的,如盲目抢工过度地缩短工期或无效地延长工期都会造成浪费。项目延续时间可按经验估计,亦可按定额计算。

按定额计算时,其计算公式为:

$$t = \frac{Q}{NS} \quad (1-1)$$

式中 t ——项目持续时间(日或班);

Q ——项目的工程量;

N ——拟配备的人力或机械数量(人数或台数);

S ——产量定额(工日或台班完成的工程量)。

上式是根据配备的人力或机械数量 N 来确定项目延续时间 t 。有时因流水施工的需要,亦可能先定 t 而求 N 。

按经验估计时,即根据过去施工同类型、相似建筑的经验进行估计,施工经验丰富时亦有相当高的准确性。对于一些无定额可循的工程亦采用该方法估计。

至于各施工项目间的搭接关系,要遵循施工的技术规律和合理的组织关系,并以流水施工的原理进行安排。

设计施工进度计划经常会遇到工作班制的问题。采用二班或三班制工作,可以大大地加快施工速度,并且能够保证施工机械得到更充分的利用。但是,也会引起技术监督、工人福利以及施工地点照明等方面费用的增加。因此,没有必要对所有的施工过程都采用二班或三班制工作。一般来说,应该尽量把辅助工作和准备工作安排在第二班内,以便主要的施工过程在第二天一上班就能够顺利地进行。只有那些使用大型机械的主要施工过程(如使用大型的挖土机开挖土方、使用大型的起重机安装构件等),为了充分发挥机械的能力,才有必要采用二班制施工。三班制施工应当尽量避免,因为在这种情况下,施工机械的检查和维修无法进行,不能保证机械经常处于完好的状态。对于某些施工过程,例如使用滑动模板施工,工艺要求施工连续不断,当然只能采用二班制乃至三班制工作。

施工进度计划可用横道图或网络图表示。施工进度计划需经过多次的调整和修正,最

后才能得到最优方案或较满意的方案。

5. 资源需要量计划

单位工程施工进度计划确定之后, 可据以编制各主要工种劳动力需要量计划以及施工机械、模具、主要建筑材料、构件、加工品等的需要量计划, 以利于及时组织劳动力和技术物资的供应, 保证施工进度计划的顺利执行。

(1) 主要劳动力需要量计划

将各施工过程所需要的主要工种劳动力, 根据施工进度表的安排进行叠加, 就可编制出主要工种劳动力需要量计划。它的作用是为施工现场的劳动力调配提供依据。

(2) 施工机械需要量计划

根据施工方案和施工进度确定施工机械的类型、数量、进场时间。一般是把单位工程施工进度表中每一个施工过程、每天所需的机械类型、数量和施工日期进行汇总, 以得出施工机械需要量计划。

(3) 主要材料及构、配件需要量计划

材料需要量计划, 主要为组织备料、确定仓库、堆场面积、组织运输之用。其编制方法是将施工预算中或进度表中各施工过程的工程量, 按材料名称、规格、使用时间并考虑到各种材料消耗定额进行计算汇总即为每天 (或旬、月) 所需材料数量。

建筑结构构件、配件和其他加工品的需要量计划, 同样可按编制主要材料需要量计划的方法进行编制。它是同加工单位签订供应协议或合同、确定堆场面积、组织运输工作的依据。

6. 施工进度计划评价指标

评价单位工程施工进度计划的好坏, 通常采用下列指标:

(1) 工期;

(2) 劳动量消耗的均衡性。

对于单位工程或各个工种来说, 每日出勤的工人人数应力求不发生过大的变动, 即劳动量消耗应力求均衡。

为了反映劳动量消耗的均衡情况, 应画出劳动量消耗动态图。

在劳动量消耗动态图上, 不允许出现短时期的高峰或长时期的低陷情况 (图 1-2a、b)。在第一种情况下, 短时期增加工人人数, 将相应地增加为工人服务的各种临时设施。在第二种情况下, 如果工人不调出, 则将发生窝工现象, 如果工人调出, 则临时设施不能充分利用。至于在劳动量消耗动态图上出现短时期的、甚至是很大的低陷 (图 1-2c), 则是可以允许的, 因为这种情况不会发生什么显著的影响, 而且只要把少数工人的工作重新安排, 窝工情况就可以消除。

劳动量消耗的均衡性指标可以采用劳动量不均衡系数 (K) 加以评价:

$$K = \frac{\text{最高峰施工时期工人人数}}{\text{施工期间每天平均工人人数}}$$

最理想的情况是劳动量不均衡系数 K 接近于 1。在组织流水施工 (特别是许多建筑物的流水施工) 的情况下, 不均衡系数可以大大降低。

在考虑单位工程的劳动量消耗均衡以后, 还需要分别按照各个工种来考察劳动量消耗的均衡情况。

在计算各工种工人人数时,可能有些零星工作没有考虑在内,工人的劳动生产率可能比定额的规定有所提高,如果变动的幅度不超过15%,通常可以认为是均衡的。

当工地上的施工对象有许多个建筑物时,则一个建筑物的劳动量消耗是否均衡就不是主要的问题。在这种情况下,应当绘制全工地性的劳动量动态图,力求在全工地范围内劳动量消耗是均衡的。

(3) 主要施工机械的利用程度

主要施工机械主要指挖土机、塔式起重机、混凝土泵、履带式(汽车式、轮胎式)起重机等。这些机械的台班费用高、进出场费用大,提高其利用程度对降低施工费用和加快施工速度起一定作用。

三、施工平面布置图的设计

有的建筑工地秩序井然,有的建筑工地则杂乱无章,这与施工平面图设计的合理与否有着直接的关系。

单位工程施工平面图是施工组织设计的主要组成部分,合理的施工平面布置对于顺利执行施工进度计划是非常重要的。反之,如果施工平面图设计不周或管理不当,都将导致施工现场的混乱,直接影响施工进度、劳动生产率和工程成本。因此在施工组织设计中,对施工平面图的设计应予以极大重视。

(一) 设计的内容和依据

单位工程施工平面图通常用1:200~1:500的比例绘制,一般应在图上标明下列内容:

- (1) 建筑总平面上已建和拟建的地上和地下的一切房屋、构筑物及其他设施的位置和尺寸。
- (2) 移动式起重机(包括有轨起重机)开行路线及垂直运输设施的位置。
- (3) 各种材料(包括水暖电卫)、半成品、构件以及工业设备等的仓库和堆场。
- (4) 为施工服务的一切临时设施的布置。
- (5) 场内施工道路以及与场外交通的连接。
- (6) 临时给水排水管线、供电线路、蒸汽及压缩空气管道等。
- (7) 一切安全及防火设施的位置。

施工平面图应根据施工方案和施工进度计划的要求进行设计。施工设计人员必须在踏勘现场,取得施工环境第一手资料的基础上,认真研究以下有关资料,然后才能做出施工平面图设计方案。这些资料是:

- (1) 施工组织设计文件(当单位工程为建筑群的一个工程项目时)及原始资料。
- (2) 建筑平面图,了解一切地上、地下拟建和已建的房屋与构筑物的位置。
- (3) 一切已有和拟建的地上地下管道布置资料。

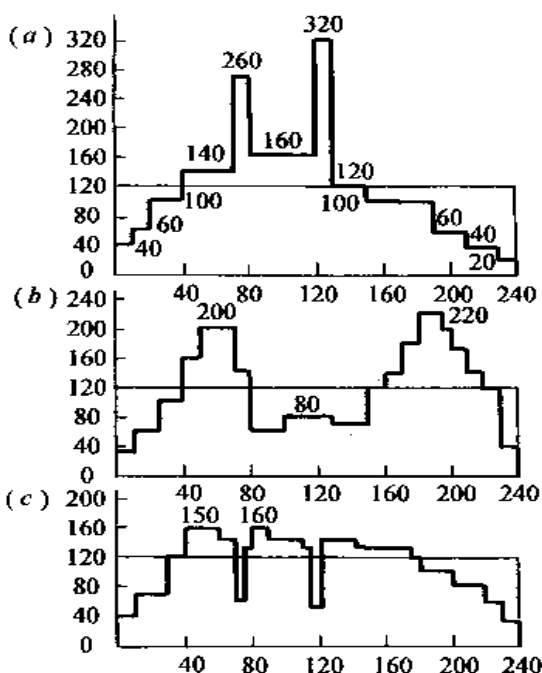


图 1-2 劳动量消耗动态图

- (4) 建筑区域的竖向设计资料和土方平衡图。
- (5) 各种材料、半成品、构件等的需要量计划。
- (6) 建筑施工机械、模具、运输工具的型号和数量。
- (7) 建设单位可为施工提供原有房屋及其他生活设施的情况。

(二) 设计步骤和要求

1. 施工平面布置图设计的一般步骤

(1) 决定起重机械的位置

它的位置直接影响仓库、料堆、砂浆和混凝土制备站的位置及道路和水、电线路的布置等,因此要首先予以考虑。

布置固定式垂直运输设备(井架、门架、附墙式塔式起重机等),主要根据机械性能、建筑物的平面形状和大小、施工段划分的情况、材料来向和已有运输道路情况而定。其目的是充分发挥起重机械的能力并使地面与楼面上的水平运距最小。但有时为了运输方便,运距稍大些也是可取的。一般来说,当建筑物各部位的高度相同时,布置在施工段的分界线附近;当建筑物各部位的高度不同时,布置在高低分界线处。这样布置的优点是:楼面上各施工段水平运输互不干扰。若有可能,井架、门架的位置,以布置在有窗口处为宜,以避免砌墙留槎和减少井架拆除后的修补工作。固定式起重运输设备中卷扬机的位置不应距离起重机过近,以便司机的视线能够看到整个升降过程。

有轨式起重机轨道的布置方式,主要取决于建筑物的平面形状、尺寸和四周的施工场地的条件。要使起重机的起重幅度能够将材料和构件直接运至任何施工地点,尽量避免出现“死角”,争取轨道长度最短。轨道布置方式通常是沿建筑物的一侧或内外两侧布置,必要时还需增加转弯设备。同时做好轨道路基四周的排水工作。

无轨自行起重机的开行路线,主要取决于建筑物的平面布置、构件的重量、安装高度和吊装方法等。

(2) 确定搅拌站、仓库和材料、构件堆场的位置

搅拌站、仓库和材料、构件堆场的位置应尽量靠近使用地点或在起重能力范围内,并考虑到运输和装卸的方便。

①根据施工阶段、施工部位和使用时间的不同,材料、构件等堆场位置一般有以下几种布置:

(a) 建筑物基础和第一层施工所用的材料,应该布置在建筑物的四周。材料堆放位置应根据基槽(坑)的深度、宽度及其坡度确定。与基槽边缘保持一定距离,以免造成基槽(坑)土壁的坍方事故。

(b) 第二层以上施工材料,布置在起重机附近。

(c) 砂、砾石等大宗材料,尽量布置在搅拌站附近。

(d) 多种材料同时布置时,对大宗的、重量大的和先期使用的材料,尽可能靠近使用地点或起重机附近布置;而少量的、轻的和后期使用的材料,则可布置得稍远一些。

(e) 按不同施工阶段、使用不同材料的特点,在同一位置上可先后布置几种不同的材料,例如砖混结构民用房屋中的基础施工阶段,可在其四周布置毛石,而在主体结构第一层施工阶段可沿四周布置砖等。

②根据起重机的类型、搅拌站、仓库和材料、构件堆场位置又有以下几种布置:

- (a) 当采用固定式垂直运输设备时, 尽可能靠近起重机布置, 以减少运距或二次搬运。
- (b) 当采用塔式起重机进行垂直运输时, 应布置在塔式起重机有效起重幅度范围内。
- (c) 当采用无轨自行式起重机进行水平或垂直运输时, 应沿起重机运行路线布置, 位置应在起重臂的最大外伸长度范围以内。

当混凝土基础的体积较大时, 则混凝土搅拌站可以直接布置在基坑边缘附近, 待混凝土浇筑完后再转移, 以减少混凝土的运输距离。

此外, 木工棚和钢筋加工棚的位置可考虑布置在建筑物四周较远的地方。但应有一定的场地堆放木材、钢筋和成品。

石灰仓库和淋灰池的位置要接近砂浆搅拌站并在下风向; 沥青堆场及熬制锅的位置要离开易燃仓库或堆场, 也应布置在下风向。

(3) 布置运输道路

现场主要道路应尽可能利用永久性道路, 或先建好永久性道路的路基, 在土建工程结束之前再铺路面。现场道路布置时要注意保证行驶畅通, 使运输工具有回转的可能性。因此, 运输路线最好围绕建筑物布置成一条环行道路。道路宽度一般不小于 3.5m。

(4) 布置行政管理及文化生活福利利用临时设施

为单位工程服务的生活用临时设施是很少的, 一般有工地办公室、工人休息室、加工棚、工具库等临时建筑物。确定它们的位置时, 应考虑使用方便, 不妨碍施工, 并符合防火保安要求。

(5) 布置水电管网

①施工用的临时给水管。一般由建设单位的干管或自行布置的给水干管接到用水地点。布置时应力求管网总长度最短。管径的大小和龙头数目的设置需视工程规模大小通过计算确定。管道可埋于地下, 也可铺设在地面上, 以当时当地的气候条件和使用期限的长短而定。工地内要设置消防栓, 消防栓距离建筑物不应小于 5m, 也不应大于 25m, 距离路边不大于 2m。条件允许时, 可利用城市或建设单位的永久消防设施。

有时, 为了防止水的意外中断, 可在建筑物附近设置简单蓄水池, 储存一定数量的生产和消防用水。如果水压不足时, 须设置高压水泵。

②为便于排除地面水和地下水, 要及时修通永久性下水道, 并结合现场地形在建筑物四周设置排泄地面水和地下水的沟渠。

③临时供电。单位工程施工用电, 应在全工地施工总平面图中一并考虑。若属于扩建的单位工程, 一般计算出在施工期间的用电总数, 提供建设单位解决, 不另设变压器。只有独立的单位工程施工时, 才根据计算出的现场用电量选用变压器。变压器(站)的位置应布置在现场边缘高压线接入处, 四周用铁丝网围住。不宜布置在交通要道路口。

必须强调指出, 建筑施工是一个复杂多变的生产过程, 各种施工机械、材料、构件等是随着工程的进展而逐渐进场的, 而且又随着工程的进展而逐渐变动、消耗。因此, 在整个施工的过程中, 它们在工地上的实际布置情况是随时在改变着的。为此, 对于大型建筑工程、施工期限较长或施工场地较为狭小的工程, 就需要按不同施工阶段分别设计几张施工平面图, 以便能把不同施工阶段工地上的合理布置生动具体地反映出来。在布置各阶段的施工平面图时, 对整个施工时期使用的主要道路、水电管线和临时房屋等, 不要轻易变动, 以节省费用。对较小的建筑物, 一般按主要施工阶段的要求来布置施工平面图, 同时

考虑其他施工阶段如何周转使用施工场地。布置重型工业厂房的施工平面图,还应该考虑到一般土建工程同其他专业工程的配合问题,以一般土建施工单位为主会同各专业施工单位,通过协商编制综合施工平面图。在综合施工平面图中,根据各专业工程在各施工阶段中的要求将现场平面合理划分,使专业工程各得其所,具备良好的施工条件,以便各单位根据综合施工平面图布置现场。

2. 施工平面布置图设计的基本要求

设计施工平面布置图应遵循下述要求:

(1) 从施工现场的实际情况出发,遵循施工方案和施工进度计划的要求;

(2) 充分发掘施工现场的潜力,尽可能利用现场已有的建筑物、构筑物和各种道路、管线为施工服务,减少暂设工程的费用;

(3) 最大限度地缩短工地内部的运输距离,尽可能避免场内二次搬运,以减少材料损耗和节约劳动力;

(4) 要符合劳动保护、安全技术、卫生防疫和防火的规定;

(5) 为争取成为文明工地和标准化工地创造条件。

施工平面布置图的方案比较,一般考虑施工用地面积;场地利用率;场内运输情况;临时建筑面积;临时道路和各种管线长度;是否符合劳动保护、安全、防火、卫生等方面的规定等几个方面。

第七节 施工组织设计快速编制方法

在进行工程投标和中标后正式开工之前都要编制施工组织设计。在进行工程投标时,由于时间仓促,加上施工图纸不一定齐全,因而编制的施工组织设计可以稍微概括一些,即对重要部分如主要工种工程的施工方案、施工进度计划、施工平面图、保证质量和安全的措施、现场管理班子的组成等较详细阐述之后,其他部分可以粗略一些。而重点在于取得建设单位的信任设法中标。

待工程中标、工程合同签订之后,也要根据正式的施工图和签订的工程合同较详细地编制施工组织设计,此时编制的施工组织设计要指导工程施工的具体实施,所以要编制得具体而详细,还需要不违背工程投标时所编施工组织设计的主要精神和一切许诺。

为了帮助建筑施工企业能在比较短的时间内快速编制出符合要求的建筑工程施工组织设计,我们编写了这本《施工组织设计快速编制手册》。在这本手册中除去介绍施工组织设计一般编制内容和方法外,还附有一些较典型工程的施工组织设计,以及一些编制工程施工组织设计常用的资料和图表等。

如所投标或施工的工程规模和结构类型与手册中介绍的工程相似,则基本上可以套用,只在某些局部利用书中提供的资料加以快速修改即可完成施工组织设计的编制。这样即可大大便于施工企业用较短的时间快速地完成施工组织设计的编制,以满足投标和施工的需要。