

第一篇

建筑工程施工总论 及建筑施工标准

中国工程预算网

<http://www.yusuan.com>

提供工程预算软件、工程资料管理软件、
标书制作软件（施工组织设计及施工方案软件
1000M素材库）、
施工技术交底大师（上千万字施工工艺库）
施工平面图制作及施工图集系统免费下载
咨询电话：010-51665651

第一章 施工准备

建筑施工的任务是：针对一定的建筑产品（层数、面积、结构和装饰装修、设备等），根据一定的客观条件（水文地质、气象、环境等）和主观条件（技术装备、科技力量等），综合应用相关的管理科学（计划统计、网络技术、技术经济分析等），选择合理的施工方案和技术组织措施，按照工程项目预期的要求（工期、质量、成本），使建筑产品投入使用。因此，建筑施工的内容，除了包括施工技术，即采用各种先进的科学技术外，还包括施工组织管理。

施工组织管理是一项动态职能，通常是指施工组织管理人员（如项目经理）依据某种原则、程序、方式方法，通过计划、组织、指挥、协调、控制等职能，充分利用生产诸要素（人、财、物），使其发挥最大效能，并以最佳的效果（高质量、高效率、低成本），完成建筑产品的施工任务。为此，搞好施工准备和现场管理，是必要的施工组织管理工作。

由于完成一项建筑产品的施工任务，具有诸多复杂的因素。因此，对施工前的准备工作，必须细致、认真地进行。否则，开工后会造成人力、物力的浪费，甚至促使施工停歇。

施工准备工作的范围，可根据不同的施工阶段和内容来划分。全场性的施工准备工作，是为全场性施工活动创造有利条件，确保施工能够顺利进行的；单位工程施工前的准备工作，应为单位工程的开工作好一切准备；分部（项）工程作业前的准备工作，应为分部（项）工程作业的顺利进行创造有利条件。

施工准备工作的基本内容，一般包括技术准备、物资准备、施工组织准备、施工现场准备和场外协调工作等，这些工作，有的必须在开工前完成，有的则贯穿于施工全过程中。

施工准备工作所需时间的长短，应根据工程复杂情况、现场条件、人力和物力条件等决定。

第一节 技术准备

1. 作好调查工作

为了顺利地组织施工和编制切实可行的施工组织设计，必须对以下内容作好深入细致的调查工作：

(1) 气象、地形和水文地质情况的调查：建筑施工由于周期长，一般都要经过雨期、冬期，因此，需要掌握气象情况，以便于组织好全年均衡施工。特别是高层建筑的施工多为深基础，且构造复杂，施工难度大，工期长，因此，需要详细掌握水文地质、地形情况，如地质条件、最高和最低地下水日期及流向、流速和流量等，以便于采取有效的深基础施工方案及降低地下水位的措施。

(2) 地上、地下情况的调查：为了确保建筑基础和结构施工的顺利进行，应对建设地区及其周围的地上建筑物（包括民宅）的位置、地下构筑物、高压输变电路和各种地下管线的位置和走向等情况进行调查，以便在施工前采取有效措施，及时进行拆（除）迁、保（防）护。在城区施工时，还要积极采取环保措施，降低施工噪声和粉尘污染，防止扰民及妥善解决污水处理等问题。

(3) 各种物质资源和技术条件的调查：

1) 建筑施工所需物质资源品种多、数量大。因此，应对各种物质资源的生产供应情况、价格、品种等均要进行详细调查，以便及早落实供需要求。对确实需要自行加工的构配件，亦应明确加工的数量及所需设施的规模。

2) 交通道路和运输条件，是进行建筑施工输送千万吨物资、设备的动脉，也与现场施工安全消防有关。特别是在城区施工，场地狭小，物资、设备存放空间有限，运输频繁，并且往往与城市交通管理存在矛盾。因此，在认真作好调查研究的基础上，统筹规划，尽量减少交通阻塞和场内倒运。

3) 建筑施工所需用水、用电量均较大，且高层建筑施工时用水的扬程高，用电的起动电流大，负荷变化多，移动式、手持式用电机具多。因此，对水、电源及热力等供应情况应作详细调查，包括给水的水源、水量、压力、接管地点；供电的能力、线路距离、用电负荷；以及热力、通讯等基本情况。

2. 作好施工与设计的结合工作

在工程建设的过程中，虽然设计与施工属两个不同的阶段，但作为完成建筑产品来说，其任务是共同的。设计与施工不仅不可分离，而且理应相互密切协作。

(1) 扩大初步设计或技术设计阶段：这一阶段主要是施工单位要了解设计意图，与设计单位商讨有关问题，使工程设计从一开始能适应当前建材、建工的实际情况和发展水平，为施工扫除障碍。其主要内容有：

1) 建筑结构工艺体系的选用是否切实可行。对一些技术上复杂的项目，在施工技术和管理水平上能否满足质量和工期的要求，选用的材料、构配件、设备等，能否解决。

2) 地基处理和基础设计方案，是否与当地的水文地质情况一致，与原有地下构筑物、管线有无矛盾。深基础的防水方案是否可靠，材料、设备能否解决。

3) 在设计方案中是否考虑了施工的需要，各种结构的强度、刚度、稳定性，能否满足设置内爬、附着、固定式塔式起重机使用的要求等。

4) 出图的先后次序以及给排水、供电、供暖、煤气、消防、空调、电梯等，能否满足分区域分期交付使用的要求。

5) 根据设计方案，有哪些新材料、新工艺、新机具需要事先进行科研工作，组织进行攻关。

(2) 施工图阶段：进一步了解各种设计作法，并向设计单位进一步介绍施工经验，使工程各种做法能更趋完善，避免出图后作较大的设计变更。

(3) 施工图全部（或分阶段）出图以后：此时，应在设计单位进行设计交底和了解设计意图的基础上，组织有关人员对设计图纸进行学习和会审工作，使参予施工的人员掌握施工图的内容、要求和特点，同时审查和发现施工图中的问题，以便能正确无误地施工。

1) 学习：通过学习，熟习图纸内容，了解设计要求及施工应达到的技术标准，明确工艺流程；

2) 自审：系指各工种对本工种的有关图纸进行审查，掌握和了解图纸中的细节；

3) 会审：系在自审的基础上，由总承包单位内部的土建与水、暖、电等专业，共同核对图纸，消除差错，协商施工配合事项；

4) 综合会审：系指总承包单位与外分包单位（如机械挖土、深基坑挡土支护、机械吊装、设备安装等）在各自审查图纸的基础上，共同核对图纸

中的差错及协商有关施工配合问题。

对于学习和会审图纸中遗留的问题（包括施工配合问题），应与建设单位、设计单位联系，共同解决。经协商取得一致意见后，应及时办理变更洽商记录。

3. 编制施工方案和施工预算

（1）编制施工方案（施工组织设计）：施工方案是统筹规划拟建工程进行准备和正常施工的全面性的技术经济文件，也是编制施工预算、实行项目管理的依据。因此，是施工前准备工作的一项重要内容。

建筑施工由于工程量大、工期长、技术复杂和因素多变等特点，不可能通过开工前的一次统筹规划，就能毫无变动地来指导全过程的施工。因此，施工方案的拟定，应根据工程进展中实际条件的变化，在总的施工部署指导下，进行必要的调整或补充制定分阶段（如基础、结构、装修）切实可行的施工方案，以确保工程好、快、省、安全地完成。

（2）编制施工预算：施工预算，是施工企业内部根据施工方案中的施工方法与施工定额编制的施工所需人工、材料、机械台班数量及费用的预算文件。它是编制施工作业计划、向工人班组签发施工任务单和限额领料的依据，也是进行“两算”（工程预算与施工预算）对比、控制工程成本、实行内部经济核算、进行经济活动分析的依据。因此，实行招标投标承包制的工程，更是作为施工前一项重要的准备工作来完成。

第二节 物资条件准备

建筑施工所需的材料、构配件、机具设备，品种多、数量大，能否保证按计划供应，对整个施工过程举足轻重，否则将直接影响到工期、质量和成本。因此，要将这项工作作为施工准备工作的一个重要方面来抓。

1. 材料准备

（1）根据施工方案中的施工进度计划和施工预算中的工料分析，编制工程所需材料用量计划，作为备料、供料和确定仓库、堆场面积及组织运输的依据。

（2）根据材料需用量计划，做好材料的申请、订货和采购工作，使计划得到落实。

（3）组织材料按计划进场，并做好保管工作。

2. 构配件及设备加工订货准备

(1) 根据施工进度计划及施工预算所提供的各种构配件及设备数量，做好加工翻样工作，并编制相应的需用量计划。

(2) 根据需用计划，向有关厂家提出加工定货计划要求，并签订定货合同。

(3) 组织构配件和设备按计划进场，按施工平面布置图作好存放及保管工作。

3. 施工机具准备

(1) 根据施工方案中确定的施工方法，对施工机具配备的要求、数量以及施工进度安排，编制施工机具需用量计划。

(2) 拟由本企业内部负责解决的施工机具，应根据需用量计划组织落实，确保按期供应。

(3) 对于大型施工机械（如塔式起重机、挖土机、桩基设备等）的需求量和时间，应向有关方面（如专业分包单位）联系，提出要求，在落实后签订有关分包合同，并为大型机械按期进场作好现场有关准备工作。

4. 运输准备

(1) 根据上述三项需用量计划，编制运输需用量计划，并组织落实运输工具。

(2) 按照上述三项需用量计划明确的进场日期，联系和调配所需运输工具，确保材料、构配件和机具设备按期进场。

第三节 施工组织准备

1. 建立健全现场施工管理体制

这项工作应在承接工程任务后立即进行，以便于进行开工前的各项准备工作。

(1) 现场施工管理体制设置的原则：

现场施工管理体系的设置，应遵循以下的原则：

1) 要形成有一定权威性的统一指挥，着重协调各方面的关系，排除各种障碍，确保工程能按预定要求顺利完成。

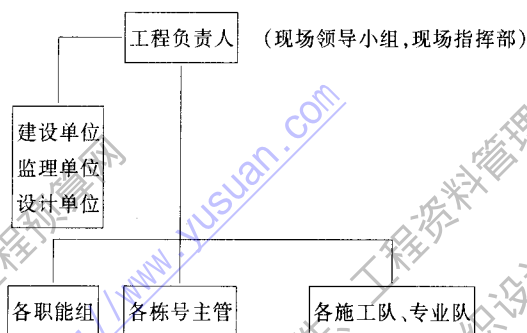
2) 设置的规模应根据工程任务的大小，技术复杂程度以及纵、横关系情况决定，做到因事设职，因职选人，建立有施工经验、有开拓精神和效率

高的组织班子。

3) 在采用现代项目管理体制时,要结合我国的国情,妥善设置。要使经济手段和行政手段相结合,一方面运用经济合同明确工程建设各方面的责任,建立相适应的项目管理体系;另一方面要运用可行的行政管理体系,为工程的顺利进行扫除障碍,创造条件。

(2) 现场施工管理体系的形式:

1) 直线职能体制。这是目前较普遍采用的形式,系统示意如下:



工程负责人为施工现场总负责人,有多栋号的现场还应设置栋号主管,负责本栋号的施工。

成片建设的大现场,为了便于统一指挥,可以设立以工程总负责人为首的现场领导小组或指挥部,以总包为主吸收主要分包单位参加,必要时亦可请建设单位、监理单位和设计单位派代表参加。

施工队和专业队包括总包内部和外分包的施工队伍,应按照施工进度计划和工程负责人的指令进入栋号施工。

各职能组,是工程负责人的参谋部门,对各栋号、施工队、专业队亦起辅助和促进作用。对于规模较小或仅为单栋建筑的施工现场,也可只设职能人员。

2) 项目管理体制。是把生产组织、指挥、协调工作由项目经理及项目总经理承担。这是由市场经济模式逐渐形成并引入我国的管理模式。这种管理模式要结合我国的国情和工程施工的具体情况进行设置,即在实行项目管理体制的同时,实现与国内行政管理体制相结合。这样既便于工作的安排得以迅速贯彻,施工中的问题也能及时反映和解决。另外,土建(安装)经理部,行使其必要的行政管理职能,负责劳动力的筹集调配、工资奖金管理、

质量安全管理、财务核算、生活后勤、干部管理及党群工作等。对其所属于项目的施工，既起组织指挥作用，又起服务保证作用。其系统示意如图 1-1-1 所示。

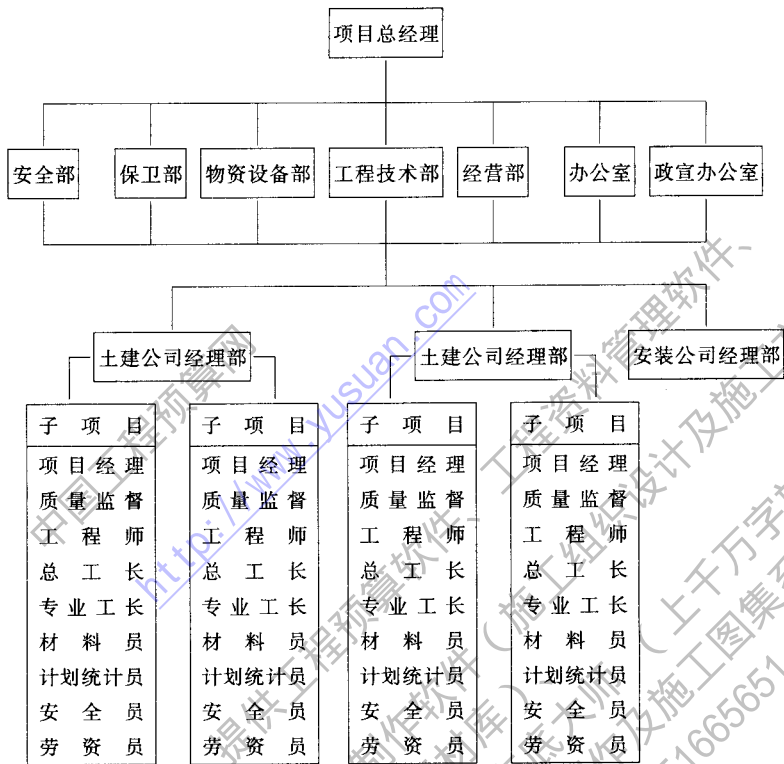


图 1-1-1 项目管理系统示意

2. 确定合理的劳动组织

根据工程特点和拟采用的施工方法，建立相应的专业或混合劳动组织；按照施工方案确定的劳动力需要量计划，组织工人进场，安排好工人生活，并进行职工进场教育。

第四节 现场施工准备

施工现场的准备工作，是保证建筑工程按计划开工和顺利进行施工的重要环节，因此必须认真落实做好。

1. 施工现场控制网点的测量

建筑施工由于工期长、现场情况变化大，因此保证控制网点的稳定、正确，是确保建筑施工质量的先决条件。特别是在城区建设，障碍多，通视条件差，给测量工作带来一定的难度。为此，必须根据规划部门给定的永久性坐标和高程，按照建筑总平面图，进行施工现场控制网点的测量，妥善设立现场永久性标桩，为施工全过程中的投测创造条件。

2. 配合建设单位作好“三通一平”工作

确保施工现场水通、电通、道路通和场地平整，是建筑工程开工前一项十分重要的工作。虽然此项工作应由建设单位承担，但施工单位应密切配合促使工作进行。建设单位也可以把场区内的“三通一平”委托施工单位承担，此项费用不包括在投标报价之内。施工单位可以采用测定方格网计算平整场地的土方量，计算“三通一平”的费用，并与建设单位签订“三通一平”的协议。

(1) 施工现场场地平整：规划施工场地的平整工作，应根据设计总平面图、勘测地形图、场地平整施工方案等技术文件进行，应尽量做到填挖方量趋于平衡，总运输量最小，便于机械化施工和充分利用建筑物挖方填土。并应防止利用地表土、软弱土层、草皮、建筑垃圾等作填方。

(2) 修建现场道路：尽量利用原有道路设施或拟建永久性道路解决现场道路问题，以节约临时工程费用，缩短施工准备工作时间。当不具备上述条件时，应使临时道路的布置确保运输和消防用车行车畅通。临时道路的等级，可根据交通流量和所用车种决定。

(3) 施工临时用水、用电：施工临时用水、用电应本着尽量利用正式永久性设施的原则，做到技术上可行、安全上可靠、经济上合理、条件上可能。

1) 施工临时用水：施工临时用水，最好利用附近现有供水管道。

①现场施工用水量，可按式计算：

$$Q = 1.05 \sim 1.15 \sum \frac{q_1 \cdot N_1}{T_1 \cdot t} \cdot \frac{K_1}{8 \times 3600} \quad (1-1-1)$$

式中 Q ——施工用水量 (L/s)，

q_1 ——年(季)度工程量(按进度计划主要工程量求得)；

N_1 ——各项工程量用水定额(见表 1-1-1)；

T_1 ——年(季)度有效作业天数(d)；

t ——每天作业班数(班)；

K_1 ——用水不均衡系数(见表 1-1-2)；

1.05 ~ 1.15——不可预计用水系数。

表 1-1-1 施工用水参考定额

序号	用水对象	单 位	耗水量 (N_1)	备 注
1	搅拌普通混凝土	L/m ³	250	
2	搅拌热混凝土	L/m ³	300 ~ 350	
3	混凝土养护(自然养护)	L/m ³	200 ~ 400	
4	冲洗模板	L/m ²	5 ~ 10	
5	搅拌机清洗	L/台班	600	
6	冲洗石子	L/m ³	600 ~ 1000	当含泥量大于 2% 小于 3% 时
7	砌砖工程全部用水	L/m ³	150 ~ 250	
8	抹灰工程全部用水	L/m ²	30	
9	烧 砖	L/千块	200 ~ 250	
10	抹 面	L/m ²	4 ~ 6	不包括调制用水
11	楼地面	L/m ²	190	主要是找平层
12	搅拌砂浆	L/m ³	300	
13	石灰消化	L/t	3000	

表 1-1-2 施工用水不平衡系数

编 号	用 水 名 称	系 数
K_1	现场施工用水	1.5
	附属生产企业用水	1.25
K_2	施工机械、运输机械	2.00
	动力设备	1.05 ~ 1.10
K_3	施工现场生活用水	1.30 ~ 1.50
K_4	居住生活用水	2.00 ~ 2.50

②施工机械用水量，可按下式计算：

$$Q_2 = 1.05 \sim 1.15 \sum q_2 N_2 \frac{K_2}{8 \times 3600}$$

(1-1-2)

式中 Q_2 ——机械用水量 (L/s);
 q_2 ——同一种机械台数 (台);
 N_2 ——施工机械台班用水定额 (见表 1-1-3);
 K_2 ——施工机械用水不均衡系数 (见表 1-1-2)
1.05 ~ 1.15——不可预见施工用水系数。

表 1-1-3 机械用水量参考定额

序号	用水机械名称	单 位	耗水量 N_2 (L)	备注
1	内燃挖土机	m ³ ·台班	200 ~ 300	以斗容量 m ³ 计
2	内燃起重机	t·台班	15 ~ 18	以起重吨数计
3	蒸汽打桩机	t·台班	1000 ~ 1200	以锤重吨数计
4	内燃压路机	t·台班	12 ~ 18	以压路机吨数计
5	蒸汽压路机	t·台班	100 ~ 150	以压路机吨数计
6	拖 拉 机	台·昼夜	200 ~ 300	
7	汽 车	台·昼夜	400 ~ 700	
8	空 压 机	(m ³ /min)·台班	40 ~ 80	
9	内燃机动力装置(直流水)	马力·台班	120 ~ 300	
10	内燃机动力装置(循环水)	马力·台班	25 ~ 40	
11	锅 炉	t·h	1050	以小时蒸发量计
12	点焊机 25 型	台·h	100	
	点焊机 50 型	台·h	150 ~ 200	
	点焊机 75 型	台·h	250 ~ 300	
13	对 焊 机	台·h	300	
14	木 工 场	台班	20 ~ 25	

③施工现场及生活用水量，可按下式计算：

$$Q_3 = \frac{P_1 \cdot N_3 \cdot K_3}{t \times 8 \times 3600} + \frac{P_2 \cdot N_4 \cdot K_4}{24 \times 3600} \quad (1-1-3)$$

式中 Q_3 ——施工现场生活用水总量 (L/s);

P_1 ——施工现场高峰昼夜施工人数 (人);

P_2 ——施工现场居住人数 (人);

N_3 ——施工现场施工人员用水定额 (一般按 20~60L/人·班取值);

N_4 ——施工现场居住人员生活用水定额 (一般可按 100~120L/人取值);

$K_3 \cdot K_4$ ——用水不均衡系数 (见表 1-1-2);

t ——每天作业班数。

④消防用水量及水源布置要求:

施工现场和仓库、料场、加工场均应有足够的消防水源和布置一定的消防栓。安装的临时或永久性消防管网,其出水量要达到 5L/s,地下干管管径应不小于 $\phi 100\text{mm}$,要尽量安装循环管路。高层建筑施工时,在施工高度超过 20m 时,要安装高压水泵和直径不小于 $\phi 80\text{mm}$ 的竖管,以供楼层施工用水。每层设 $\phi 70\text{mm}$ 口径消防栓,配备水龙带长度不应超过 25m,水喷嘴口径不应小于 19mm。施工现场室外一律安装 $\phi 70\text{mm}$ 口径的消防栓。其间距不应大于 100m,每个消防栓的控制半径不得超过 50m。现场办公生活用房、库房等,均应按防火规范设置室内消防栓。用水量 (Q_4),见表 1-1-4。

表 1-1-4 消防用水量

序号	用水名称	火灾同时发生次数	单 位	用水量
1	生活区消防用水			
	5000 人以内	一次	L/s	10
	10000 人以内	二次	L/s	10~15
	25000 人以内	二次	L/s	15~20
2	施工现场消防用水			
	施工现场在 25ha 内	一次	L/s	10~15
	每增加 25ha	一次	L/s	5

⑤总用水量 ($Q_{\text{总}}$) 计算,可按以下情况确定:

当 $Q_1 + Q_2 + Q_3 \leq Q_4$ 时, 则 $Q_{\text{总}} = Q_4 + 1/2 (Q_1 + Q_2 + Q_3)$;

当 $Q_1 + Q_2 + Q_3 > Q_4$ 时, 则 $Q_{\text{总}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$;

当工地面积小于 5ha 且 $Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4$ 时, 则 $Q_{\text{总}} = Q_4$ 。

2) 施工临时供电: 施工现场临时用电大体上可分为施工机械用电 (即电动机和电焊机) 和照明用电两大类。

① 施工机械用电容量, 可按以下两个公式计算:

$$S_{\text{机}} = 1.05 \sim 1.01 \left(K_1 \frac{\sum P_{\text{动}}}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_{\text{焊}} \right) \quad (1-1-4)$$

或

$$S_{\text{机}} = K_1 \frac{\sum P_{\text{动}}}{\eta \cos \varphi} + K_2 \sum P_{\text{焊}} \quad (1-1-5)$$

由于照明用电量较少, 故可在求得施工机械用电后, 另加 10% 的照明用电, 即为所需供电 (配变电) 设备总容量, 即:

$$S_{\text{额}} \geq 1.10 \times S_{\text{机}}$$

式中 $S_{\text{额}}$ ——供电设备总需要容量 (kVA);

$S_{\text{机}}$ ——施工机械设备所需容量 (kVA);

1.05 ~ 1.10——容量损失系数;

η ——电动机效率系数, 一般在 0.75 ~ 0.9 之间, 平均取 0.86;

K_1 ——电动机同时需用系数 (含有空载运行影响用电量因素, 随机械台数增多而减少, 见表 1-1-5);

K_2 ——电焊机同时需用系数 (随机械台数增多而减少, 见表 1-1-

5);

$\sum P_{\text{动}}$ ——全部电动机额定功率之和 (kW);

$\sum P_{\text{焊}}$ ——全部电焊机额定容量之和 (kVA);

$\cos \varphi$ ——电动机平均功率因素 (见表 1-1-5);

② 施工现场临时供电变压器的选择, 应根据现场临时用电总量, 确定变压器的容量。根据供电系统的电压等级及现场使用条件, 查找有关变压器系列技术参数, 选择变压器的类型和规格。

表 1-1-5 施工机械电机设备的 $K_1 \cdot K_2$ 和 $\cos\psi$ 值

机械设备名称	台数(台)	$\cos\psi$	$K_1(K_2)$
机重机、提升机、挖土机	10 以下	0.7	0.3
	10 以上	0.65	0.2
混凝土搅拌机、砂浆搅拌机	10 以下	0.68	0.7
	10 ~ 30	0.65	0.6
	30 以上	0.60	0.5
泥浆泵、空气压缩机、输关机	10 以下	0.75	0.75
	10 ~ 50	0.70	0.70
	50 以上	0.65	0.65
电焊机	10 以下	-	(0.45)
	10 以上	-	(0.35)

变压器安装的位置，应安全可靠，便于安装和检修。场地无剧烈震动，周围无污秽气体，并应设在供电范围负荷中心附近，使线路能满足电压质量要求，减少线路损耗。

③由于建筑工程施工供电面积大，起动电流大、负荷变化多和手持式用电机具多，所以，施工现场临时用电要考虑安全和节能措施。如现场低压供电采用三相五线制、设置漏电开关保护和改善功率因数等。

3) 现场施工室外照明用电参考，见表 1-1-6。

表 1-1-6 室外照明用电参考

序号	用电名称	容量(W/m^2)	序号	用电名称	容量(W/m^2)
1	人工挖土	0.8	7	材料、设备堆放	0.8
2	机械挖土	1.0	8	车辆行人主要干道	2000W/km
3	混凝土浇筑	1.0	9	车辆行人非主要干道	1000W/km
4	砖石工程	1.2	10	夜间运料(不运料)	0.8(0.5)
5	打桩工程	0.6	11	安装及铆焊工程	2.0
6	卸车场	1.0	12	警卫照明	1000W/km

3. 作好施工现场排水工作

建筑工程施工除了要作好现场和临时道路的排水与生活污水的排放工作外，还应注意作好以下几项排水工作：

(1) 深基础的排水：特别是高层建筑的基坑深、面积大，施工往往要经过雨季。因此，要作好基坑周围的挡土支护工作，防止坑外雨水向坑内汇流。另外，还要作好基坑底部汇集雨水的排放工作。

(2) 污、废水的处理和排放：采用现浇钢筋混凝土结构时，现浇混凝土量大，因此，应对洗涮罐车和搅拌机的污水，进行认真的处理（如沉淀处理），应先除去杂质再排入地下管网中或作回收使用。

(3) 楼层的排水：为了使楼层的雨水、施工污水直接或经过沉淀，排放到城市管网中去，防止污染环境和影响工程施工，应集中设置排水管道。排水管道的设置可以根据具体条件，采取一栋一设或几栋共设。

4. 搭建临时性生产、生活设施

施工现场临时性生产、生活设施，应尽量利用施工现场或附近原有设施（包括要拆迁，但可暂时利用的建筑物）和在建工程本身的建筑物，如先完成结构供施工使用，交工前再进行装修的工程。

(1) 生产性临时设施：

1) 混凝土搅拌站：当混凝土量大时，应尽量利用商品混凝土，采用输送泵或输送车输送混凝土；当施工现场或附近有场地，且备有运输工具时，可设置现场搅拌中心，其所需面积参见表 1-1-6；当混凝土用量不大，施工点分散时，宜分散设置。

2) 钢筋加工车间：有条件的施工企业应集中进行配料加工，运往现场使用；现场设置临时性钢筋加工车间，可以减少运输量，其所需面积参见表 1-1-7。

3) 模板加工厂：目前多采用以钢代木等工业化模板，现场主要是拼装、拆卸、检修、堆放，可根据实际情况设置露天堆场。

表 1-1-7 临时加工厂所需面积参考指标

序号	加工厂名称	年产量		单位产量所需 建筑面积	占地总面积 (m ²)	备注	
		单位	数量				
1	混凝土搅拌站	m ³	3200	0.02(m ² /m ³)	按砂石堆场考虑	400L 搅拌机 2 台	
		m ³	4800	0.02(m ² /m ³)		400L 搅拌机 3 台	
		m ³	6400	0.02(m ² /m ³)		400L 搅拌机 4 台	
2	现场钢筋调直或冷拉	所需场地(长×宽)				包括材料及成品堆放 3~5t 电动卷扬机一台 包括材料及成品堆放 包括材料及成品堆放	
	拉直场	70~80×3~4(cm)					
	卷扬机棚	15~20(m ²)					
2	冷拉场	40~60×3~4(m)				包括材料及成品堆放 寒冷地区应适当增加	
	时效场	30~40×6~8(m)					
	钢筋对焊	所需场地(长×宽)					
2	对焊场地	30~40×4~5(m)				包括材料及成品堆放 寒冷地区应适当增加	
	对焊棚	15~24(m ²)					
	钢筋冷加工	所需场地(m ² /台)					
3	冷拔	40~50				每二个贮灰池配一套 淋灰池和淋灰槽, 每 600kg 石灰可消化 1m ³ 石 灰膏	
	切断机	30~50					
	弯曲机 φ12 以下	50~60					
3	弯曲机 φ40 以下	60~70					
	石灰消化	5×3=15(m ²)					
	淋灰池	4×3=12(m ²)					
3	淋灰槽	3×2=6(m ²)					
	沥青锅场地	20~24(m ²)					台班产量 1~1.5t/台

注：摘自中国建筑科学研究院调查报告、原华东工业建筑设计院资料及其它调查资料。

4) 现场作业棚：参见表 1-1-8。

表 1-1-8 现场作业棚所需面积参考指标

名 称	单 位	面积 (m^2)	备 注
电 锯 房	m^2	80	34 ~ 36in 圆锯 1 台
电 锯 房	m^2	40	圆锯 1 台
钢筋作业棚	$\text{m}^2/\text{人}$	3	占地为建筑面积的 3 ~ 4 倍
搅 拌 棚	$\text{m}^2/\text{台}$	10 ~ 18	
卷 扬 机 棚	$\text{m}^2/\text{台}$	6 ~ 12	
烘 炉 房	m^2	30 ~ 40	
焊 工 房	m^2	20 ~ 40	
电 工 房	m^2	15	
白 铁 工 房	m^2	20	
油 漆 工 房	m^2	20	
机、钳工修理房	m^2	20	
立式锅炉房	$\text{m}^2/\text{台}$	5 ~ 10	
水 泵 房	$\text{m}^2/\text{台}$	3 ~ 8	
空压机房(移动式)	$\text{m}^2/\text{台}$	18 ~ 30	
空压机房(固定式)	$\text{m}^2/\text{台}$	9 ~ 15	

注：摘自铁道部编《临建工程手册》、原华东工业建筑设计院资料及其它调查资料。

(5) 机械停放及检修：参见表 1-1-9。

6) 其它：如石灰消化、沥青熬制等，参见表 1-1-7。

(2) 现场仓库或堆放材料场地：现场施工材料的储存量应根据现场条件、供应和运输情况确定，贮存的方式，可根据材料的性质分别采用库房、料棚和露天堆场三种。建筑群施工的材料储备，一般按年或季组织；单位工程施工的材料备量，应保证工程连续施工。

表 1-1-9 现场机运站、机修间、停放场所需面积参考指标

序号	施工机械名称	所需场地 (m^2 /台)	存放方式	检修间所需建筑面积	
				内容	数量(m^2)
1	一、起重、土方机械类： 塔式起重机	200 ~ 300	露天		
2	履带式起重机	100 ~ 125	露天		
3	履带式正铲或反铲， 拖式铲运机，轮胎式 起重机	75 ~ 100	露天	10 ~ 20 台设 1 个检修台位(每增 加 20 台增设 1 个检修台位)	200 (增 150)
4	推土机、拖拉机、压路机	25 ~ 35	露天		
5	汽车式起重机	20 ~ 30	露天或室内		
6	二、运输机械类： 汽车(室内)	20 ~ 30	一般情况 下室内不 小于 10%	每 20 台设 1 个 检修台位(每增 加 1 个检修台 位)	170 (增 160)
7	(室外) 平板拖车	40 ~ 60 100 ~ 150			
	三、其它机械类： 搅拌机、卷扬机、电 焊机、电动机、水 泵、空压机、油泵、 少先吊等	4 ~ 6	一般情况 下室内占 30%露天 占 70%	每 50 台设 1 个 检修台位(每增 加 1 个检修台 位)	50 (增 50)

注：1. 露天或室内视气候条件确定，寒冷地区应适当增加室内存放。

2. 所需场地包括道路、通道和回转场地。

每平方米仓库(料棚或露天)面积，可存放的材料数量参见表 1-1-

表 1-1-10 仓库面积计算所需数据参考指标

材料名称	单位	每 m ² 储存量	堆置高度 (m)	仓库类型
钢 材	t	1.5	1.0	
工 槽 钢	t	0.8~0.9	0.5	露 天
角 钢	t	1.2~1.8	1.2	露 天
钢筋(直筋)	t	1.8~2.4	1.2	露 天
钢筋(盘筋)	t	0.8~1.2	1.0	棚或库约占 20%
钢 板	t	2.4~2.7	1.0	露 天
钢管 $\phi 200$ 以上	t	0.5~0.6	1.2	露 天
钢管 $\phi 200$ 以下	t	0.7~1.0	2.0	露 天
钢 轨	t	2.3	1.0	露 天
铁 皮	t	2.4	1.0	库或棚
铸铁管	t	0.6~0.8	1.2	露 天
暖气片	t	0.5	1.5	露天或棚
水暖/零件	t	0.7	1.4	库和棚
五 金	t	1.0	2.2	库
钢丝绳	t	0.7	1.0	库
电线电缆	t	0.3	2.0	库或棚
成材木	m ²	0.7	3.0	露 天
枕 木	m ²	1.0	2.0	露 天
水 泥	t	1.4	1.5	库
生石灰(块)	t	1~1.5	1.5	棚
生石灰(袋装)	t	1~1.3	1.5	棚
石 膏	t	1.2~1.7	2.0	棚
砂、石子(人工堆置)	m ³	1.2	1.5	露 天
砂、石子(机械堆置)	m ³	2.4	3.0	露 天
水泥管、陶土管	t	0.5	1.5	露 天

续表

材料名称	单位	每 m ² 储存量	堆置高度 (m)	仓库类型
玻 璃	箱	6 ~ 10	0.8	棚或库
卷 材	卷	15 ~ 24	2.0	库
沥 青	t	0.8	1.2	露 天
液体燃料润滑油	t	0.3	0.9	库
电 石	t	0.3	1.2	库
炸 药	t	0.7	1.0	库
雷 管	t	0.7	1.0	库
煤	t	1.4	1.5	露 天
炉 渣	m ³	1.2	1.5	露 天
混凝土构件	m ³			
板	m ³	0.14 ~ 0.24	2.0	露 天
梁、柱	m ³	0.12 ~ 0.18	1.2	露 天
钢筋骨架	t	0.12 ~ 0.18	—	露 天
金属结构	t	0.16 ~ 0.24	—	露 天
钢 件	t	0.9 ~ 1.5	1.5	露天或棚
钢门窗	t	0.65	2	棚
木门窗	m ²	30	2	棚
模 板	m ³	0.7	—	露 天
大型砌块	m ³	0.9	1.5	露 天
轻质混凝土制品	m ³	1.1	2	露 天
水、电及卫生设备	t	0.35	1	棚、库各约占 1/4
工艺设备	t	0.6 ~ 0.8	—	露天约占 1/2
多种劳保用品	件	250	2	库

注：1. 当采用散装水泥时设水泥罐，其容积按水泥周转量计算，不再设集中水泥库。

2. 块石、砖、水泥管等以在建筑附近堆放为原则，一般不设集中堆场。

(3) 生活临时设施面积：参见表 1-1-11。

表 1-1-11 各种主要临时设施面积参考指标

名称	参考指标 ($\text{m}^2/\text{人}$)	备 注
1. 办公室	3 ~ 4	按干部人数计算
2. 宿舍	2.5 ~ 3.5	按高峰期平均职工人数计算(扣除不在现场住宿人数)
单层通铺	2.5 ~ 3	
单层床	3.5 ~ 4	
3. 食 堂	0.5 ~ 0.8	按高峰期平均工人数计算
4. 开 水 房	10 ~ 40 m^2 /处	按每处计算
5. 厕 所	0.02 ~ 0.07	按高峰期平均职工人数计算

5. 组织材料、构配件及施工机具进场

按照需要量计划，将开工前及开工后近期需要使用的建筑材料、构配件及施工机具及时组织进场，按施工总平面图规定的位置进行堆放，以确保工程按期开工。建筑材料进场后，应立即进行各项试验、检验工作。施工机具进场组装后，应进行试动转等工作。

上述施工现场各项准备工作基本完成并能满足施工要求后，即可向有关方面申报开工。

第五节 场外组织与管理的准备

场外组织与管理的协调配合，是确保场内各项施工准备工作顺利进行必要措施，其范围和内容可以根据具体情况确定，一般有以下内容。

1. 签订施工合同

根据国家颁发的《中华人民共和国合同法》、《建筑安装承包合同条例》以及各省、市颁发的有关基本建设工程实行合同制的办法、规定，在承接工程任务后，由施工企业（承包方）与建设单位（发包方）签订施工合

同。

(1) 签订合同必须具备的条件：

- 1) 基建项目已正式列入国家、地区、部门的固定资产投资计划；
- 2) 资金来源落实，其中银行贷款已列入信贷计划；自筹资金在建设银行存款的最少时间符合有关规定；
- 3) 基建材料、设备等物资来源落实，并能满足施工进度需要；
- 4) 建设用地的征购及拆迁工作已基本完成，并有所在地区规划部门批准的设计许可证。

(2) 施工合同的主要内容：

- 1) 明确设计文件及基本建设批准的文号，规定承包工程的范围、工程名称、工程量以及工程施工地点；
- 2) 明确施工期限，开工、竣工日期；
- 3) 明确双方承担的施工准备工作内容；
- 4) 明确招投标后所中标的工程造价；
- 5) 明确材料、设备等物资的供应方式和分工责任；
- 6) 明确工程质量要求及交工验收要求；
- 7) 明确拨款方式和工程结算及财务问题；
- 8) 关于设计变更的方式和说明，包干范围及经济责任；
- 9) 关于对工程合同的仲裁和奖惩；
- 10) 其它需要在合同中明确的责任、权利和义务等。

2. 落实材料、构配件的加工和订货工作

根据材料、构配件、设备等需要量计划，与建材、加工、设备等部门（厂家）取得联系，签订加工货合同，确保按期供应。

3. 施工机具的订购和租赁

对施工企业缺少且需要的施工机具，应与有关方面签订订购和租赁合同，以保证施工的需要。

4. 做好分包安排

对于本企业难以承担的一些专业项目，如深基础开挖和支护、大型结构安装和设备安装等项目，应及早做好分包或劳务安排，与有关单位协调，签订分包合同或劳务合同，以保证按计划施工。

5. 组织好科研攻关

凡工程中采用带有试验的一些新材料、新产品、新工艺项目，应在建设单位、主管部门的参加下，组织有关设计、科研、教学单位共同进行科研工

作。要明确相互承担的试验项目、工作步骤、时间要求、经费来源和职责分工。所有科研项目，必须经过技术鉴定后，再用于施工。

中国工程预算网

<http://www.yusuan.com>

提供工程预算软件、工程资料管理软件、
标书制作软件（施工组织设计及施工方案软件、
1000M素材库）、
施工技术交底大师（上千万字施工工艺库）
施工平面图制作及施工图集系统免费下载
咨询电话：010-51665651

第二章 施工现场管理

第一节 现场管理的基本概念及内容

一、施工项目管理及其内容

(一) 项目的概念

项目是指在一定的约束条件下（限定资源、限定时间、限定质量），具有特定目标的一次性事业。其特征如下：

1. 具有特定的目标。

项目的目标可分为成果性目标和约束性目标。成果性目标是指项目的功能性要求，如工厂的生产能力及其技术经济指标。约束性目标是指限定的条件，期限、成本、质量都是限制条件。

2. 项目的一次性

项目的一次性是项目的主要特征，也可称为单件性。每个项目都有其特殊性，都要求进行特殊的管理，没有惟一标准的模式，也不可能重复。

3. 项目具有限定的条件和工作范围

项目具有限定的约束条件和工作范围，项目都要求必须在限定的时间、限定的资源消耗、限定的质量条件下达到项目目标。建设项目是指需要一定量的投资，经过决策和实施的一系列程序，在一定的约束条件下形成固定资产的一次性事业。建设项目是项目中最重要的一类。

施工项目是指建筑企业对于一个建筑产品的施工过程，也就是施工企业的生产对象。它可能是一个建设项目的施工，也可能是其中的一个单项工程或单位工程的施工。

(二) 施工项目管理的概念

项目管理是在一定的约束条件下，以高效率地实现项目业主的目标为目

的，以项目经理个人负责制为基础和以项目为独立实体进行经济核算，并按照项目内在的逻辑规律进行有效的计划、组织、协调、控制的系统管理活动。

建设项目管理则是指以建设项目为对象的项目管理，可以由业主（建设单位）或业主委托咨询（监理）单位进行的项目管理，也可以是由承包商（施工单位）对建设项目的实施阶段进行的项目管理。由承包商对建设项目的实施阶段进行的项目管理，称为施工项目管理。

施工项目管理的对象，是施工项目寿命周期各阶段的工作。施工项目寿命周期构成施工项目管理的全过程，施工项目寿命周期可以划分为以下几个阶段：

1. 投标、签约阶段

这个阶段从承包商作出投标决策至中标签约为止，是施工项目寿命周期的第一阶段，也可称为立项阶段。

2. 施工准备阶段

这个阶段是从施工单位与业主签订工程承包合同到工程开工为止。主要内容是进行施工准备，使工程具备开工和连续施工的基本条件。

3. 施工阶段

这是指自开工至竣工的实施过程。这一阶段的目标是完成合同规定的全部施工任务，达到验收、交工的条件。

4. 验收、交工阶段

项目按照批准的设计图纸和合同规定的内容全部建成，达到使用的要求，经过验收合格，正式移交给建设单位。其目标是对项目成果进行总结、评价，对外结清债权债务，结束交易关系。

5. 保修阶段

这是施工项目管理的最后阶段，即在合同规定的责任期内进行用后服务、回访与保修，其目的是保证使用单位正常使用，发挥效益。

（三）施工项目管理的主要内容

在施工项目管理的全过程中，为了实现各阶段目标和最终目标，就必须加强各项管理工作。这些管理工作的内容包括以下几方面：

1. 建立施工项目管理组织

项目管理的首要职能是建立高效率的项目管理体制和项目组织机构，这是项目成功的组织保证。

2. 施工项目的计划管理

施工项目计划是对施工项目预期目标进行统筹安排等一系列活动的总称。施工项目计划管理是项目管理的重要组成部分，它对施工项目总体目标进行计划，对施工项目实施的各项活动进行周密的安排，即系统地确定项目、任务、综合进度和完成任务所需的人力、物力、财力和内外关系进行有计划、有步骤、高效率地规划、组织、指挥和控制，从而使施工项目在合理的工期内，以较低的造价，高质量地完成任务。

3. 施工项目的目标控制

实现施工项目的各项目标是施工项目管理的目的所在。因此必须对施工项目的各项目标进行全过程的科学控制。施工项目的控制目标包括：进度目标；质量目标；成本目标；安全目标；施工现场目标等。

4. 施工项目的生产要素管理

施工项目的生产要素是施工项目目标得以实现的保证，主要包括：劳动力、材料、设备、资金和技术。生产要素的管理就是对施工项目的生产要素进行优化配置和动态管理。

5. 合同管理

工程承包合同是业主（建设单位）和承包商（施工单位）为完成商定的工程施工任务，明确相互权利、义务关系的协议。它规定了双方的经济关系，确定了工程实施和工程管理的主要目标。同时也是工程施工过程中解决双方争执的依据，是工程施工得以顺利进行的基本保证。合同管理的好坏直接涉及施工项目管理的技术经济效果和目标实现。因此，必须从项目开始就加强合同的管理。

6. 施工项目的信息管理

对施工项目管理来说，物流是主体，信息是神经网络，管理机构好比是大脑，这三部分构成施工项目管理系统。信息管理是对施工项目的技术、经济、施工、人事等信息，用先进的管理手段，使信息处理及时、准确、适用、经济，使信息流和物质流接近同步，缩短管理周期。

二、建筑施工现场管理的概念

建筑施工现场指从事建筑施工活动经批准占用的施工场地。它既包括红线以内占用的建筑用地和施工用地，又包括红线以外现场附近经批准占用的临时施工用地。施工现场管理有两种含义，即狭义的现场管理和广义的现场管理。

狭义的现场管理是指对施工现场内各作业的协调、临时设施的维修、施工现场与第三者的协调以及现场内的清理整顿等所进行的管理工作。

广义的现场管理指项目施工管理。承包商对承包工程的管理，是从总部管理和现场管理两方面进行的。总部管理集中在对企业所有的施工项目进行全面控制；现场管理则主要管理手中的施工项目。它的成本和服务都直接和工程发生关系，而不是为了公司的所有施工项目或其他具体工程的利益进行工作的。

三、建筑施工现场管理的意义

施工现场管理的意义主要表现在以下几方面：

1. 建筑施工现场管理是贯彻执行有关法规的集中体现

建筑施工现场管理不仅是一个工程管理问题，也是一个严肃的社会问题。它涉及许多城市建设管理法规，诸如；城市规划、市政管理、地产开发、资源利用、环境保护、市容美化、城市绿化、消防安全、交通运输、工业生产保障、文物保护、居民安全、人防建设、居民生活保障、精神文明建设等。

2. 施工现场管理是施工活动正常进行的基本保证

在建筑施工中，大量的人流、物流、财流和信息流汇集于施工现场。这些流是否畅通，涉及到施工生产活动是否顺利进行，而现场管理是人流、物流、财流和信息畅通的基本保证。

3. 施工现场把各专业管理联系在一起

在施工现场，各项专业管理工作既按合理分工分头进行，而又密切协作，相互影响，相互制约。施工现场管理的好坏，直接关系到各项专业管理的技术经济效果。

4. 施工现场是施工企业与社会的主要接触点

施工现场管理是一项科学的、综合的系统管理工作，施工企业的各项管理工作，都通过现场管理来反映。企业可以通过现场这个接触点体现自身的实力，获得良好的信誉，取得生存和发展的压力和动力。社会也通过这个接触来认识、评价企业。

5. 施工现场管理是建设体制改革的重要保证

在从计划经济向市场经济转换过程中，原来的建设管理体制必须进行深入的改革，而每个改革措施的成果，必然都通过施工现场反映出来。在市场

经济条件下，在现场内建立起新的责、权、利结构，对施工现场进行有效的管理，既是建设体制改革的重要内容，也是其他改革措施能否成功的重要保证。

四、施工现场管理的内容

现场管理的内容比较繁杂，它随着工程内容、工程平面布置、现场地形、交通运输条件和工程建设进度的要求而变化。其主要内容包括以下几个方面。

（一）平面布置与管理

施工现场的布置，是要解决建筑施工所需的各项设施和永久性建筑（拟建的和已有的建筑）之间的合理布置，按照施工部署、施工方案和施工进度要求，对施工用临时房屋建筑，临时加工预制场、材料仓库、堆场、临时水、电、动力管线和交通运输道路等做出的周密规划和布置。合理的现场布置是为了进行有节奏、均衡连续施工提供有效的活动空间的基本保证，是文明施工的重要内容。由于施工现场极为复杂，而且随着施工的进展而不断地发展和变化，现场布置不应是静态的，必须根据工程进展情况进行调整、补充、修改。施工现场平面管理就是在施工过程中对施工场地的布置进行合理的调节，也是对施工总平面图全面落实的过程。现场平面管理的经常性工作主要包括：根据不同时间和不同需要，结合实际情况，合理调整场地；做好土石方的平衡工作，规定各单位取弃土石方的地点，数量和运输路线；审批各单位在规定期限内，对清除障碍物，挖掘道路，断绝交通，断绝水电力线路等申请报告；对运输大宗材料的车辆，作出妥善安排，避免拥挤堵塞交通；做好工地的测量工作，包括测定水平位置、高程和坡度，已完工工程量的测量和竣工图的测量等。

（二）建筑材料的计划安排、变更和储存管理

全部材料和零部件的供应已列入施工规划，现场管理的主要内容是：确定供料和用料目标；确定供料、用料方式及措施；组织材料及制品的采购、加工和储备，作好施工现场的进料安排；组织材料进场、保管及合理使用；完工后及时退料及办理结算等。

（三）合同管理工作

现场合同管理是指施工全过程的合同管理工作，它包括两个方面：一

是承包商与业主之间的合同管理工作；二是承包商与分包之间的合同管理工作。承包商与业主之间的合同管理工作的主要内容包括：合同分析；合同实施保证体系的建立；合同控制；施工索赔等。现场合同管理人员应及时填写并保存有关方面签证的文件。包括：业主负责供应的设备、材料进场时间及材料规格、数量和质量情况的备忘录；材料代用议定书；材料及混凝土试块试验单；完成工程记录和合同议事记录；经业主和设计单位签证的设计变更通知单；隐蔽工程检查验收记录；质量事故鉴定书及其采取的处理措施；合理化建议及节约分成协议书；中间交工工程验收文件；合同外工程及费用记录；与业主的来往信件、工程照片、各种进度报告；监理工程师签署的各种文件等。

承包商与分包商之间的合同管理工作主要是监督和协调现场分包商的施工活动，处理分包合同执行过程中所出现的问题。

（四）质量检查和管理

建筑工程现场施工阶段是建筑产品质量形成的主要阶段。现场质量检查和管理是施工现场管理的重要内容，概括地说主要包括两个方面工作：第一，按照工程设计要求和国家有关技术规定，如施工及验收规范、技术操作规程等，对整个施工过程的各个工序环节进行有组织的工程质量检验工作，不合格的建筑材料不能进入施工现场，不合格的分部分项工程不能转入下道工序施工。第二，采用全面质量管理的方法，进行施工质量分析，找出产生各种施工质量缺陷的原因，随时采取预防措施，减少或尽量避免工程质量事故的发生，把质量管理工作贯穿到工程施工全过程，形成一个完整的质量保证体系。

（五）安全管理与文明施工

安全生产是现场施工的重要控制目标之一，也是衡量施工现场管理水平的重要标志。它贯穿于施工的全过程，交融于各项专业技术管理，关系着现场全体人员的生产安全和施工环境安全。现场安全管理的中心问题，是保护生产活动中人的安全与健康，保证生产顺利进行，现场安全管理的重点是控制人的不安全行为和物的不安全状态，预防伤害事故，保证生产活动处于最佳安全状态。现场安全管理的主要内容包括：安全教育；建立安全管理制度；安全技术管理；安全检查与安全分析等。

文明施工是指在施工现场管理中，按照现代化施工的客观要求，使施工现场保持良好的施工环境和施工秩序。文明施工是施工现场管理中一项综合

性基础管理工作。坚持文明施工，必然促进、完善项目整体管理，提高整体素质。文明施工的实践，不仅改善了生产环境和生产秩序，而且提高职工队伍文化、技术、思想素质、培养了尊重科学，遵守纪律，团结协作的大生产意识，从而促进精神文明建设。

（六）施工过程中的业务分析

为了达到对施工全过程控制，必须进行许多业务分析，如：施工质量情况分析；材料消耗情况分析；机械使用情况分析；成本费用情况分析；施工进度情况分析；安全施工情况分析等。

第二节 施工现场组织管理

组织是管理的重要职能，现场组织管理是项目取得成功的重要保证。组织管理包括三项内容：一是设计一个合理的组织系统，即科学地设计组织机构、职权和责任系统；二是组织系统的运用，即通过组织机构使信息得到顺利的沟通，项目各项工作得到正常的运行；三是根据内外环境条件的变化，分析其适应性与效率性，做出必要的调整或改革。

一、组织机构

（一）组织的概念

组织一词，按希腊文原意是和谐、协调的意思。它既可以作为名词出现，这时组织就指组织机构，又可以作为动词出现，这时指组织行为，即通过一定权力和影响力，为达到一定目标，对所需资源时进行合理配置，处理人和人、人和事、人和物关系的行为。组织可以有不同的定义，但一般可理解为：第一，它是人们具有共同目标的集合体；第二，它是人们相互影响的社会心理系统；第三，它是人们运用知识和技术的技术系统；第四，它是人们通过某种类型的结构关系而共同工作的集合体。

现场组织是指为了最优化实现施工目标，对所需一切资源进行合理配置而建立的一次性临时组织机构。高效率的现场组织是项目管理的骨架，它担负着制定决策、下达指令、沟通信息、协调矛盾、统一步调、组织运转的重任。

（二）组织机构的设置原则

建立现场组织应根据组织理论，遵循一定的组织原则：

1. 目的性原则

施工现场组织机构设置的根本目的，是为了产生组织功能，实现施工项目管理的总目标。从这一根本目的出发，因目标而设事，因事而设人、设机构、分层次，因事而定岗定责，因责而授权。如果离开了现场施工目标，或者颠倒了这种客观规律，组织机构设置就会走偏方向。

2. 管理幅度与层次的原则

管理幅度亦称管理跨度，是指一名领导人能够直接而有效地管理其下属的可能人数，跨度大，管理人员的接触关系增多，处理人与人之间关系的数量随之增大。法国的管理学家 V.A·格兰丘纳斯，在 1933 年曾就一定管理幅度中管辖人数所产生的人们之间的相互关系提出一个计算公式：当被管辖的人数以算术级数增加时，其相互关系的数量就以几何级数增加，当有 N 个下属时，关系数 C 的计算公式如下：

$$C = N(2^{N-1} + N - 1)$$

随着下层人数的增加，相互关系数量急剧上升，当 $N = 10$ 时， $C = 5210$ 。故跨度太大时领导者及下属常会出现应接不暇之烦。考虑到项目上层和下层管理性质的不同，上层管理者管辖的人数以 3~6 人为宜，下层管理者的管辖人数可增至 7~11 人。

确定合理的管理幅度是相当困难的，在实际工作中可参考变量依据法。变量依据法认为，一名领导可能有效地控制其下属的数目，主要取决于它所依据的变量。这些变量包括：

（1）职能的相似性。这一因素涉及在一名经理领导下的各个部门或各个人员所执行的职能的相同程度。

（2）地区的相近性。这一因素涉及在一名经理领导下的单位或人员的所处位置。

（3）职能的复杂性。这一因素涉及要完成的任务与要管理的部门等特点。

（4）指导与控制的工作量。这一因素涉及上级领导人员的特点、需要训练的程度、授权的多少及需要亲自关心的程度。

（5）协调的工作量。这一因素涉及使公司的某单位同全公司和其他部门的活动步调一致所需要的时间。

（6）计划的工作量。这一因素旨在反映经理及其单位的计划工作的重要

性、复杂性和时间要求。

将每个因素按难易程度分为五级，每级规定一个权数，表示影响管辖人数的重要程度（见表 2-1-1）。这些权数是根据中层管理的 150 个实例来确定的。

表 1-2-1 影响管理幅度的因素及管理工作量

等级 影响因素	一	二	三	四	五
职能相似性	完全相同 1	基本相同 2	相似 3	基本不同 4	根本差别 5
地区相近性	完全在一起 1	同在一个 办公楼 2	在同一个工厂 的不同办公楼 3	在同一地区 的不同地点 4	不在同一地区 5
职能复杂性	简单重复 性的工作 2	日常公事 4	稍微复杂 6	复杂、多变 8	非常复杂、多变 10
指导与控制	管理与训练的 工作量最少 3	管理工作量有 限 6	适当的定期管 理 9	经常连续不断 的管理 12	始终密切的管 理 15
协调	与其他人的 关系很少 2	在规定的方面 与其他人有一 定的关系 4	适当的便于控 制的相互关系 6	相当密切的相 互关系 8	相互间接面广 ，但又不是 一再的 10
计划工作量	规模与复杂性 都很小 2	规模与复杂 性有限 4	适当的规模 与复杂性 6	要求相当的 努力，有关政 策指导 8	要求非常努力， 范围与政策未 划定 10

注：表内数字为管理工作负担量的权数。

使用该表时，用各种因素衡量确定其等级，然后将因素的权数加总。如果该领导有副手，则根据副手的人数和承担的工作，乘以修正系数。修正系数一般按 0.4~0.85 计算。修正后的得数与建议的管辖人数的标准值（见表 1-2-2）进行比较，以检查设定管辖人数的多少。

表 1-2-2 建议的管辖人数标准值

影响管辖人数诸因素的权数总和	建议的标准人数
40~42	4~5
37~39	4~5
34~36	4~7
31~33	5~8
28~30	6~9
25~27	7~10
22~24	8~11

管理层次和管理幅度具有相互制约的关系。在组织人数不变的情况下，跨度大，层次就可以减少；跨度小，层次就要增加。层次多，上下信息传递就慢，指令常常走样，而且增加协调上的困难。因此，层次愈少愈好。

3. 系统化管理原则

这是由于项目管理的系统性所决定的。施工项目是一个开放的系统，由众多子系统组成一个大系统，各子系统之间，子系统内部各单位工程之间，不同组织、工种、工序之间，存在着大量结合部，这就要现场组织也必须是一个完整的组织结构系统，恰当分层和设置部门，以便在结合部上能形成一个相互制约、相互联系的有机整体，防止产生职能分工、权限划分和信息沟通上相互矛盾或重叠。要求在设计组织机构时以系统化原则作指导，保证现场组织和现场施工管理工作相互匹配，相互协调。

4. 统一指挥原则

统一指挥原则，是建立现场生产指挥系统的重要原则。这一原则要求，任何下级只能有一个上级领导，受一个上级领导的直接指挥。上级不能越级指挥，下级也不能超越直属上级接受高一级的领导。同时，要求指挥链不能中断和变形，保证命令本身的统一，命令层层传达过程中应保证不失真，指

标既不能层层加码，又不能层层削减，保持数量的统一。

5. 精干高效原则

现场组织在保证履行必要职能的前提下，尽理简化机构、精减人员，做到精干高效。人员配置要从严控制二三线人员，力求一专多能，一人多职。同时还要增加管理人员的知识含量，以提高人员的素质，以较少的人办更多的事，以较少的劳动消耗取得更多的成果。

6. 责权对等原则

责、权对等原则是指职责和职权一致。职责和职权是组织理论的两个基本概念，职责是指职位的责任。职位是组织体中的位置，职位的工作内容就是职务。职权是指在一定的职位上，在其职务范围内，为完成其责任所应具有的权力。在组织的等级链上的每一环节，都应该无例外地贯彻责权对等的原则。

7. 类型适应原则

组织形式有多种类型，分别适应于规模、地域、工艺技术等各不相同的工程项目，应当在正确分析施工业务的基础上选择适当的类型，设置相应的现场组织。同时，由于建筑施工的特点，决定了组织机构不能一成不变，要准备调整人员及部门设置，以适应施工的变动对管理机构的要求。

（三）组织机构的主要形式

现场组织机构在我国和施工项目管理机构是一致的，它不但受到现场施工规模、条件的影响，还受到公司的管理体制的影响。主要有以下几种组织形式：

1. 部门控制式

这是一种不打乱企业现行建制的条件下，把项目委托给企业内某一专业部门或施工队，由单一部门的领导负责组织项目实施的项目管理形式。这是按直线职能原则建立的项目管理组织，它的示意图见图 1-2-1。

部门控制式主要有以下优点：

（1）从接受任务到组织运转启动，时间短。

（2）能充分发挥人才的作用。在这种组织形式下，职能部门的参谋作用，表现为通过各自的专业职能管理，对施工活动进行业务指导和专业职能保证，并向各级直线领导提供组织和改进施工生产活动的建议与方案，作为决策的参考，这样就能充分发挥职能人员的作用。

（3）职责明确，职能专一，关系简单。

（4）对项目经理要求不高，无需专门训练。

它的主要缺点是：

- (1) 局限性大，不适应大型复杂项目或涉及多个部门的项目。
- (2) 信息交流困难，项目经理的协调工作量大。
- (3) 不利于精简机构。

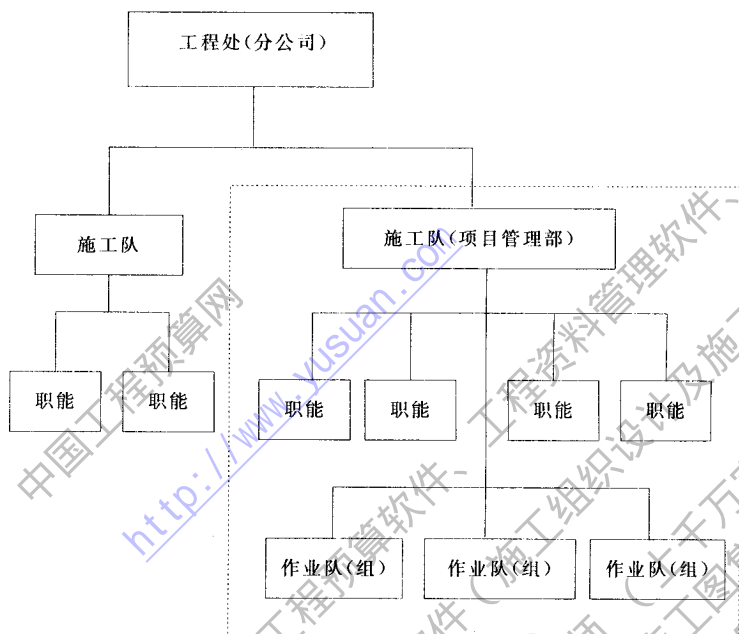


图 1-2-1 部门控制式组织形式示意图

2. 混合工程队式

这是按照对象原则组织的项目管理组织。首先由公司任命称职的项目经理，并由他负责从其他部门抽调或聘请专门人才组成项目管理经济实体。组织中的所有人员在项目建设期间与原所在部门不发生联系，原单位领导人只负责业务指导及考察，不得随意调回人员或干预其工作，项目完成后仍回到原所在单位。其组织形式如图 1-2-2 所示。

混合工程队式组织形式主要有以下优点：

- (1) 项目经理权力集中，决策干扰少，有利于提高工作效率。
- (2) 各种专业人才都在现场，减少了扯皮和等待时间，解决问题快。办事效率高。各种专家在施工过程中相互配合，取长补短，有利于解决较为复杂的工程问题。
- (3) 目标明确，职责分明，便于责、权、利的统一。

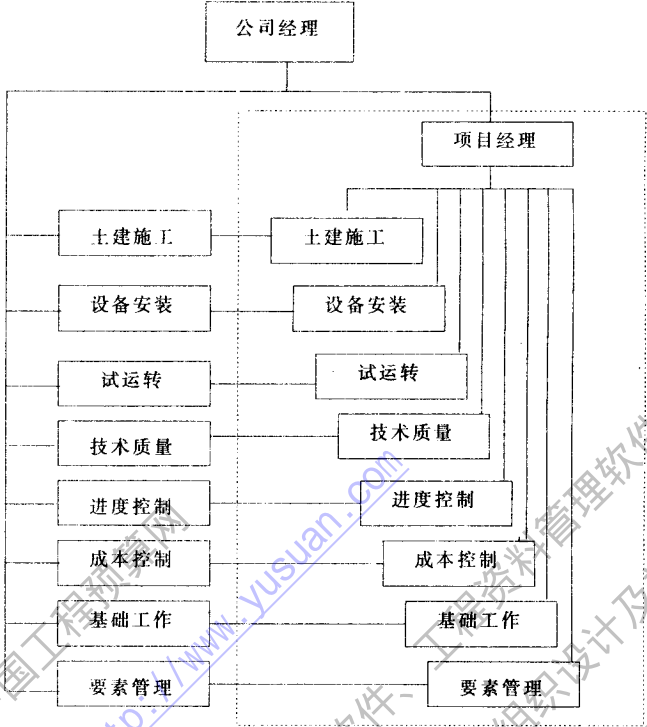


图 1-2-2 工程队式组织形式示意图

(4) 减少管理界面和行政干预，便于协调。

(5) 有利于培养一专多能型人才。

它的主要缺点有：

(1) 各类人员来自不同部门，具有不同的专业背景，常缺乏共同语言，难免配合不力。

(2) 专业人员长期离开原单位，得不到原单位的指导和应有的评价，容易影响其积极性的发挥。而且由于环境的经常变化，容易产生临时观点和不满情绪。

(3) 职能部门的优势难以发挥，同一专业人员分散在不同项目上，相互交流困难，原专业职能部门也难以对他们进行有效的培养、指导，影响他们的业务水平的进一步提高。

(4) 各专业人员在同一时期工作量可能有较大的差别，极易造成忙闲不均的现象。由于各种专业人员在相对长的时间内被分配在各项目上，对于稀缺的专业人才，难以在企业内调剂使用。

混合工程队式组织形式适用于大型复杂项目和工期要求紧迫的项目，或

者技术、管理水平要求比较高，要求多工种、多部门密切配合的项目。但对有多个项目需要完成，并且人才紧缺时，不宜采用它。

3. 矩阵式

这种组织形式把职能原则和对象原则结合起来，形成纵向职能机构和横向项目组织交叉的独具特色的矩阵型项目组织形式。在矩阵组织中，永久性专业职能部门和一次性项目管理组织同时相互起作用。纵向，职能部门对所有项目中的本专业人员负有组织调配、业务指导和管理考察的责任；横向，项目经理对参加本项目的各种专业人才均负有领导责任，并按项目实施的要求把他们有效地组织协调到一起，为实现项目目标共同配合工作。矩阵中每一个成员，都要接受来自所在部门负责人和所在项目的项目经理的双重领导。图 1-2-3 是矩阵式组织形式的示意图。

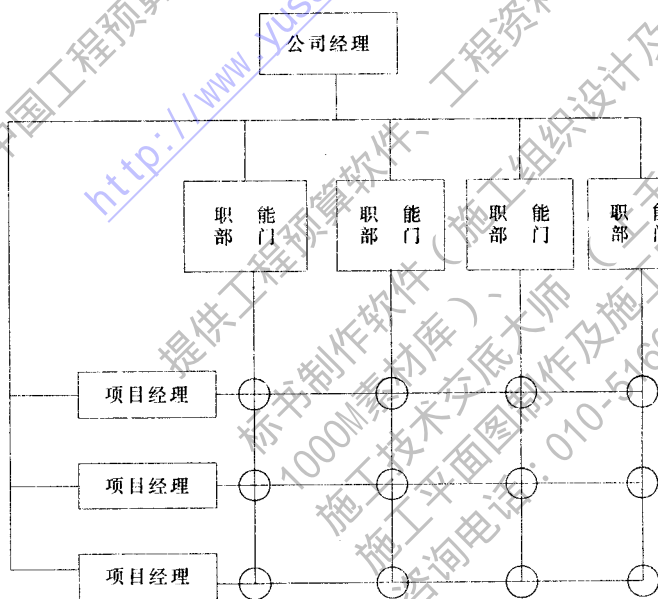


图 1-2-3 矩阵式组织形式示意图

矩阵式组织形式的主要优点是：

(1) 它兼有部门控制式和工程队式两种组织的优点，能把企业中纵向职能管理系统和横向目标系统、集权和分权结合起来，更好地完成协调的职能。

(2) 各种专业人才集中在一起，可以及时地解决工程中出现的较为复杂的问题。

(3) 提高人才的利用率, 实现多个项目管理的高效率。在企业内不可能所有的项目都在同一时间需要同一种专业人才, 专业人才可能同时为几个项目服务, 这就充分发挥了特殊专业人才的作用, 特别是某种人才稀缺时, 可以避免在一个项目上闲置, 而在另一个项目上又奇缺的现象。

(4) 有利于人才的全面培养。可以使不同知识背景的人在合作中相互学习、相互取长补短, 在实践中拓宽知识面。

矩阵式组织形式有以下主要缺点:

(1) 违背统一指挥原则。组织中的成员既要接受项目经理的领导, 又要接受原职能部门的领导。在这种纵、横双重领导的体制下, 如果领导双方意见和目标不一致、乃至有矛盾时, 当事人便无所适从。出现问题时, 容易推卸责任。

(2) 来自职能部门的成员, 仍受职能部门控制, 不能集中全部力量于某一项目, 往往使组织的作用发挥受到影响。

(3) 管理人员如果同时参加多个项目, 便往往难以确定管理项目的优先顺序, 有时难免顾此失彼。

(4) 管理要求高, 协调难度大, 对管理人员责任心的要求较高。

这种组织形式应用广泛, 尤其适用于同时承担多个需要进行项目管理工程的企业, 或者是大型、复杂的施工项目。

(四) 现场组织的建立

1. 组织构成的要素

组织的构成要素可分为有形要素和无形要素两类。

(1) 组织的有形要素

有形要素是组织构成中比较具体的或物质的要素。它是组织构成的物质条件。包括四种要素:

1) 实现预期目标所需实施的工作。组织要达到预定目标, 需要通过一系列的工作才能实现。施工项目的总目标可划分为若干个分目标、子目标, 为完成每一目标都要做许多具体的工作, 这些具体的工作就是构成项目组织的具体要素之一。

2) 确定实施工作的人员。组织的每一活动都需要由人来完成, 人是组织中最活跃的要素。每个成员都要根据其知识、经验、能力、资格和品行, 分配适当的工作, 安排在一定的岗位上。确定实施工作人员要努力贯彻量才使用的原则。

3) 确定工作人员与工作环境的关系。工作人员与工作环境之间的相互

关系是由责、权、利系统所决定的。项目中每一项工作要落实到部门或个人，就必须明确其职责，并授予相应的权力和必要的经济利益。组织中责、权、利不落实，组织就无法运行。

4) 必备的物质条件。确定工作人员必备的物质条件包括：工作场所、工具、设备、材料等。及时地向工作人员提供必要的工作条件，是工作人员顺利完成工作任务的物质保证。

(2) 无形要素

无形要素指构成组织的道义和精神的要素，包括以下几种要素：

1) 共同的目标。共同的目标是组织无形要素中最基本的要素。组织内各单位与成员有着共同的目标，各单位与各个成员都是为了达到共同的目标而结合起来。项目目标不仅是企业所追求的目的和利益，也要包括每个组织成员的目的和利益。组织成员在实现组织目标的同时实现了自己的目标，并获得必要的经济利益。共同的目标才能把所有的组织成员团结在组织的周围，增强项目组织的凝聚力。

2) 工作的主动性与积极性。主动性与积极性是组织进行一切活动的精神基础。只有组织内的各单位与各个成员充分发挥工作的主动性与积极性，才能实现组织的共同目标。

3) 通力协作。通力协作是组织构成中道义和精神的基本体现。它包括组织内部人与人之间的相互沟通、相互配合，组织内各单位与各个成员根据工作需要适当分工，只有大家同心协力，密切合作，才能步调一致，保证组织的共同目标的实现。通力协作要求组织内单位与单位之间，成员与成员之间具有良好的人际关系。如果组织内人际关系紧张，成员在紧张而焦虑的精神状态下工作，就难以通力协作，就会影响组织目标的实现。

4) 创新精神。这是组织构成中道义和精神的最高体现，它建立在前面三个要素的基础上。组织有了这种要素，就体现出组织内每个单位、每个成员创造性地完成组织的功能。

2. 现场组织的部门及人员配备

现场组织是项目管理组织的重要组成部分。在我国，很多情况下施工现场组织就是施工项目管理组织。项目管理组织机构也称项目经理部，有些地方把它分为三个等级：一级施工项目经理部是指，建筑面积为 15 万平方米以上的群体工程；面积在 10 万平方米以上（含 10 万平方米）的单体工程；投资在 8 千万元以上（含 8 千万元）的各类工程项目的项目经理部。二级施工项目经理部指，建筑面积在 15 万平方米以下，10 万平方米以上（含 10 万

平方米)的群体工程;面积在10万平方米以下,5万平方米以上(含5万平方米)的单体工程;投资在8千万元以下3千万元以上(含3千万元)的各类施工项目的项目经理部。三级施工项目经理部指,建筑面积在10万平方米以下,2万平方米以上(含2万平方米)的群体工程;面积在5万平方米以下,1万平方米以上(含1万平方米)的单体工程;3千万元以下,5百万元以上(含5百万元)的各类施工项目的项目经理部。建筑总面积在2万平方米以下的群体工程,面积在1万平方米以下的单体工程,投资在5百万元以下的施工项目可以不实行项目管理,而实行栋号承包。承包栋号的队伍,以栋号长为承包人,直接与公司经理签订承包合同。

项目经理部的机构设置没有固定的模式,应视项目的具体情况而定。下面介绍两种机构形式,以供参考。

(1) 按专业分工的方式

按专业管理的方式设置机构如图1-2-4、图1-2-5所示。图1-2-5表示现场组织系统。这种组织机构形式,施工经理有较大的管理权限,现场管理的功能得到加强。

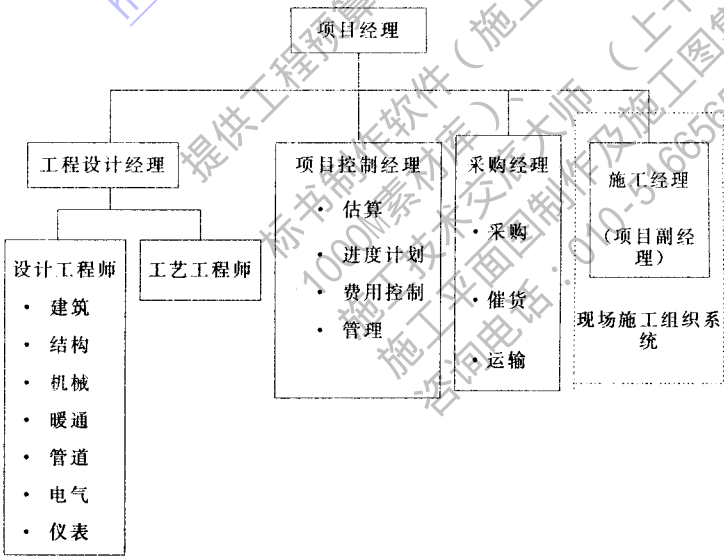


图 1-2-4 施工项目组织结构

(2) 按部门划分方式

图1-2-6表示按部门划分的项目组织结构,它一般设置以下几个部门:

1) 工程技术部门，主要负责生产调度、文明施工、技术管理、施工组织设计、计划统计等工作。

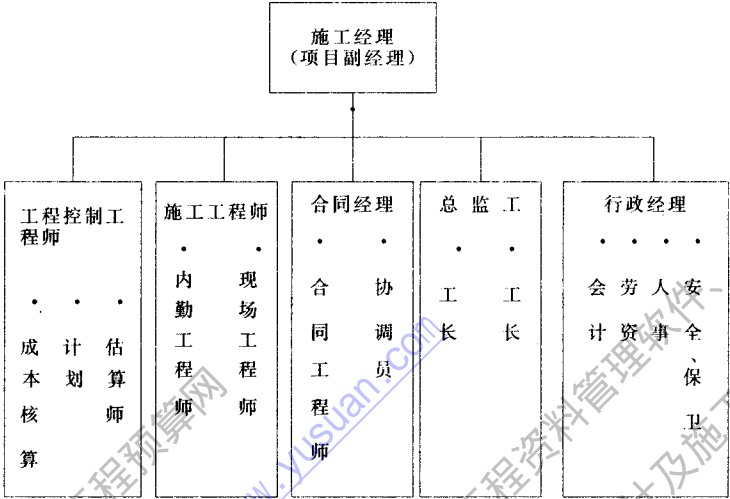


图 1-2-5 现场组织结构

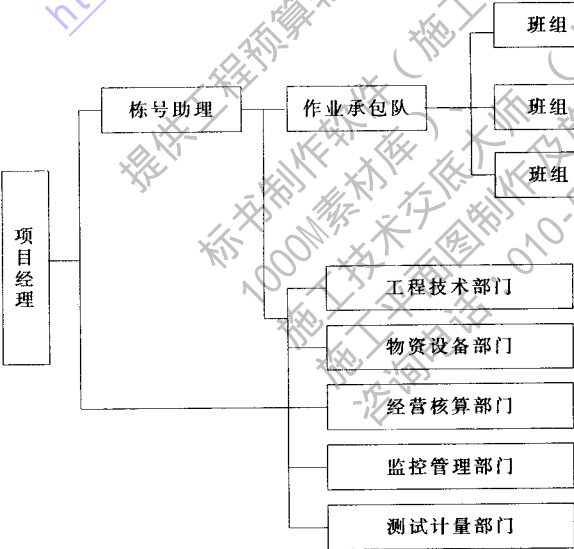


图 1-2-6 施工项目组织结构

2) 物资设备部门，主要负责材料的询价采购、计划供应、管理、运输、工具管理、机械设备的租赁配套使用等工作。

3) 经营核算部门，主要负责预算、成本核算、资金收支、合同与索赔

管理、劳动配置及劳动分配等工作。

4) 监控管理部门, 主要负责工程质量、安全管理、消防保卫、环境保护、政策法规等工作的监控。

5) 测试计量部门, 主要负责测量、计量、检测与试验工作。

这种组织形式, 与第一种组织形式比较, 施工负责人的权限较小, 现场管理的功能较弱, 但组织关系简单, 便于操作, 施工负责人要求不高, 便于和现在企业组织接轨。

项目经理部人员的配置, 没有统一规定, 有些企业根据项目的规模、复杂程度配置 15 至 45 人。一级项目经理部设 30~45 人, 二级项目经理部设 20~30 人, 三级项目经理部设 15~20 人。这些数字是在实际中总结出来的, 可以作为参考, 在实配人员时应坚持贯彻因事设岗, 因岗设人的原则。

二、管理人员的职责

(一) 项目经理

施工企业项目经理(简称项目经理), 是指受企业法定代表人委托对工程项目施工过程全面负责的项目管理者, 是建筑施工企业法定代表人在工程项目上的代表。

1. 施工项目经理的地位

从组织理论上讲, 项目管理的组织特征是严格的个人负责制, 个人负责制的核心人物是项目经理。因此, 确立施工项目经理的地位是搞好施工项目管理的关键。

(1) 从合同关系上看, 项目经理是项目合法的最高当事人。对外, 项目经理作为企业法人委派在项目管理上的代表, 按合同履约是他一切行动的最高准则。对内, 施工项目经理是施工项全过程所有工作的总负责人, 是项目承包责任者, 有权拒绝合同以外的其他各方面强加的干预、指令和责任。

(2) 从组织关系上看, 项目经理是项目有关各方协调配合的桥梁和纽带。项目经理对施工项目管理全面负责的管理者, 处于项目各方的核心地位, 负责协调项目管理中各种人际关系和项目实施中的矛盾和问题, 使项目各方面能够相互紧密协作, 步调一致地完成项目目标。

(3) 从组织运行过程看, 项目经理是项目信息的集散中心和项目实施过程的控制者。项目实施过程中, 各种重要信息、目标、计划、方案、措施、制度都由项目经理决策后发出; 来自项目外部(如业主、政府、上级公司、

国内外市场和当地社会环境等)的有关重要信息、指令也要通过项目经理汇总、沟通。项目经理根据项目内部和外部的各种信息反馈;不断地对项目实施过程进行调整与控制,保证项目目标的实现。

(4)从责、权、利系统上,项目经理是施工项目责、权、利的主体。项目经理是项目总体的组织管理者,也是实现项目目标的最高责任者。责任是实现项目经理负责制的核心,它构成了项目经理工作的压力,是确定项目经理权力和利益的依据。权力是确保项目经理能够履行职责的条件与手段,没有必要的权力,项目经理就无法对工作负责。因此,项目经理必须是项目的权力主体。利益既是项目经理工作的动力,也是项目经理调动项目内各方面积极性的必要的经济手段。项目经理成为项目的利益主体,才能承担相应的责任,处理好国家、企业和职工的利益关系。

2. 项目经理应具备的基本条件

项目经理是项目实施的最高领导者、组织者和责任者,在项目管理中起着决定性作用。因此,对项目经理的基本素质必须有一定的要求。

(1)政治素质。项目经理是企业的重要管理者,应具备较高的政治素质。项目经理必须热爱党、热爱祖国,热爱本职工作,在项目管理工作中,能认真执行党和国家的方针、政策,遵守国家的法律和地方法规,能顾全大局、自觉地维护国家利益,正确处理国家、集体、个人三者的利益关系。

(2)专业及管理知识。项目经理必须具有本专业的技术知识和项目管理方面的知识。专业技术知识门类很多,项目经理不可能门门精通,但必须对项目主要专业技术比较精通,其余的技术知识也要有较深的了解,否则难以对项目的工艺设计、施工方案及设备造型、安装调试进行选择与鉴别。项目经理应受过项目管理的专门训练,具备广泛的经营管理知识和法律知识,才能对项目实施高效率的管理。

(3)领导艺术及组织协调能力。项目经理除必须具备必要的管理理论知识外,还应具备领导的艺术和组织协调能力。这就要求项目经理是多谋善断、灵活应变、知人善任、敢于负责、求同存异、以身作则、大公无私、赏罚分明、善于调动职工的积极性的人。要求项目经理具备敏锐的观察力、良好的思维能力和创新能力。

(4)实践经验。实践经验是理论知识在工程建设上应用的经验。一般来说,应用的时间越长、次数越多,经验也就越丰富。不少的研究指出,一些工程建设中的失误,往往与实践者的经验不足有关。只有具备丰富的实践经验,项目经理才会处理各种可能遇到的实际问题。所以应把项目经理的经验

放在重要的地位。

(5) 良好的身体素质。项目经理要求具有健康的体魄和充沛的精力，这是由于项目施工现场性强、流动性大、工作条件差、任务繁忙所决定的。

在我国项目经理实行持证上岗制度。项目经理在满足以上基本素质的基础上，还应满足建设部规定的资质等级条件：

(1) 一级项目经理：担任过一个一级建筑施工企业资质标准要求的工程项目，或两个二级建筑施工企业资质标准要求的工程项目施工管理工作的主要负责人，并已取得国家认可的高级或者中级专业技术职称者。

(2) 二级项目经理：担任过两个工程项目，其中至少一个为二级建筑施工企业资质标准要求的工程项目施工管理工作的主要负责人，并已取得国家认可的中级或初级专业技术职称者。

(3) 三级项目经理：担任过两个工程项目，其中至少一个为三级建筑施工企业资质标准要求的工程项目施工管理工作的主要负责人，并已取得国家认可的中级或初级专业技术职称者。

(4) 四级项目经理：担任过两个工程项目，其中至少一个为四级建筑施工企业资质标准要求的工程项目施工管理工作的主要负责人，并已取得国家认可的初级专业技术职称者。

3. 项目经理的职责

根据建设部《建筑施工企业项目经理资质管理办法》的规定，施工项目经理应当履行以下职责：

(1) 贯彻执行国家和工程所在地政府的有关法律、法规和政策，执行企业的各项管理制度。

(2) 严格财经制度，加强财经管理，正确处理国家、企业与个人的利益关系。

(3) 执行项目承包合同中由项目经理负责履行的各项条款。

(4) 对工程项目施工进行有效控制，执行有关技术规范和标准，积极推广应用新技术，确保工程质量和工期，实现安全、文明生产，努力提高经济效益。

根据上述规定，结合项目实施的具体情况，项目经理的职责应包括以下几方面内容：

(1) 确定项目的总目标和阶段性目标并制定项目总体控制计划

项目经理要根据业主、上级企业的要求和项目的具体情况确定项目管理总目标和阶段性目标，并进行目标分解，确定总体控制计划和组织编制子项

目实施进度计划、协调程序等文件。项目的总目标、阶段性目标和总体控制计划应提请公司及业主认可。

(2) 建立精干的项目经理部

项目管理组织系统是项目经理能否使项目管理成功的最基本条件和组织保证。项目经理在建立项目经理部时，应抓好组织设计、人员选配、制定各种规章制度、明确有关人员职责并授权、建立利益机制和项目内外部的沟通渠道等。

(3) 与业主保持密切联系，弄清其要求和愿望

确保项目目标实现和保证达到业主满意是检查和衡量项目经理管理成败、水平高低的基本标志。业主在主要目标要求上是个动态过程，项目经理应与其保持密切联系，随时弄清其要求和愿望，并把满足业主的要求作为最高评价标准。当然，这并不是业主提出什么要求都要给予满足，对于根本违背合同条款和不可能实现的业主要求，项目经理也应据理说明利害，妥善协商或婉言拒绝。

(4) 履行合同义务，监督合同执行，处理合同变更

项目经理有权签订合同，有责任和义务履行合同。他以合同当事人的身份，运用合同的法律约束手段，把项目各方统一到项目目标和合同条款上来。项目经理在履行合同中的最高准则是信守合同。对合同的变更、合同条款的修正都有监督和处理的权力和责任。

(5) 协调项目组织内外的各种关系

在项目实施阶段，项目经理日常的职责就是协调本项目组织机构与各协作单位之间的协作配合及经济、技术关系，与有关的职能部门负责人联系，确定工作中相互配合的问题以及有关职能部门需要提供的资料。

(6) 项目经理具体的内部职责

1) 向有关人员解释和说明项目重要文件，包括项目合同、项目设计文件、项目进度计划及配套计划、协调程序等，使项目班子对项目目标、约束条件、实施方案、进度要求、权力与义务等有明确认识，以保证项目组织内部步调统一，并以此作为今后检查、控制的依据。

2) 审查批准与工程有关的采购活动。

3) 组织编制工程费用估算，提请公司及业主认可。

4) 组织编制详细的工程进度计划，提请业主认可。

5) 通过不断监测工程费用实际支出的情况并和预算相比较的方法，控制工程费用。

- 6) 应用不断监测和关键线路法, 控制工程进度。
- 7) 组织编制工作程序, 并监督组织成员遵守公司的政策和工作程序。
- 8) 检查项目建设条件、施工准备的落实情况, 并组织好开工前情况介绍会等关键性会议。
- 9) 建立高效的通讯指挥系统。
- 10) 向业主提出完工通知, 取得业主对工程的正式接受文件。
- 11) 对工程不再需要的人员进行遣散。

(二) 施工经理 (项目副经理)

施工经理主要负责现场施工管理工作, 扩大他的职责权限, 有利于加强现场管理功能。施工经理对项目经理负责, 负责监督和协调现场的施工、供应、财务以及机关事务等各方面的工作, 在公司的政策范围内有权对现场工作中的问题进行独立的判断, 并相机行事。由于项目经理的授权不同和各个项目的具体情况不一样, 施工经理的职责也不相同, 但一般应包括以下几方面的内容。

- (1) 确定现场施工组织系统、工作方针和工作程序。
- (2) 选择现场各部门的负责人。
- (3) 作为项目经理的现场代表, 与业主、分包公司以及地方政府和群众团体联系协商有关方面的问题。
- (4) 指导施工工程师, 规划施工现场及临时设施的布局。
- (5) 指挥现场办公室、施工加工厂、工地道路等临时工程的建设工作以及修理厂和仓库的管理工作。
- (6) 监督管理项目在现场的所有工作人员, 并在不同的施工阶段, 根据工作需要对现场人员进行调配。
- (7) 建立建筑材料和工程设备供应情况的监察程序。
- (8) 建立施工进度监察系统, 并监督分包商执行工程进度计划。
- (9) 建立工程费用监察系统, 并向项目费用控制部门提供有关资料。
- (10) 监督执行质量检查规程。
- (11) 协调各施工工种及各分包商之间的工作, 和他们共同讨论有关施工方法、施工进度以及安全施工等方面的问题。
- (12) 审查批准现场人员工资名单、工程费用报告以及财务报告。
- (13) 安排竣工验收工作, 完成将竣工设施向业主的移交工作。

(三) 施工工程师

在施工经理的领导下, 对现场的施工技术问题和质量控制问题负有基本

的责任。在大型项目还设内勤工程师和现场工程师协助其工作。内勤工程师协助施工工程师为现场的施工和施工管理工作提供技术服务。现场工程师协助施工工程师指挥现场的施工和测量工作。施工工程师的职责包括以下内容：

- (1) 解释设计图纸和技术规定。
- (2) 审核现场编制的技术规定，并取得业主的认可。
- (3) 协助合同经理对分包商的投标文件进行技术评价。
- (4) 参与分包合同的起草工作，对合同经理提供技术方面的支持。
- (5) 提出施工所需要的基本文件清单。例如：技术规定、土壤资料、测量基准点，水电临时设施资料等，以便有关部门能及时提供给分包商。
- (6) 协助分包商解决有关工程方面的技术问题。
- (7) 协助贯彻安全规程，及时向安全人员提出有关违反安全规程的问题。
- (8) 监督工程质量的检查工作。
- (9) 监督现场的测量控制工作。
- (10) 参加定期的工程协调会，并在会上汇报有关的工程问题。
- (11) 组织绘制竣工图。
- (12) 协助施工经理对施工项目进行最后的检查。

(四) 质量控制工程师

质量控制工程师对施工经理负责，其基本职责是对施工质量进行检查、控制。具体的工作职责包括以下内容。

- (1) 协助制定质量目标、质量计划和质量控制准则。
- (2) 参与研究和确定施工方法。
- (3) 对现场的设备、材料进行检查，并将所发现的问题通知施工工程师。
- (4) 按照图纸和技术规定的要求，检查各个施工工序，并对关键部位和技术要求严格的工序进行重点控制。
- (5) 在浇灌混凝土之前，对挖方、支模以及绑扎钢筋等工序进行检查。
- (6) 指导现场 QC 小组活动。
- (7) 通知分包商停止进行那些不符合验收标准的工作，并将上述情况立即通知合同经理和施工工程师。
- (8) 参加质量事故的处理，并提出报告。
- (9) 对需要进行试验分析的项目，负责准备样品，并监督实验室的分析

工作。

（五）现场工程控制工程师

现场工程控制工程师对施工经理负责，负责现场的进度控制和费用控制工作。大型项目设现场管理人员、进度计划员、估算师等协助其工作。现场工程控制工程师的职责包括以下内容：

- （1）检查现场准备工作是否已经完成。
- （2）掌握和管理现场的工程变更问题，并定期提出现场工程变更总结报告。
- （3）管理现场的索赔问题和合同变动问题。
- （4）收集有关材料，编制季度工程实施报告。
- （5）管理进度付款工作。
- （6）编制每月的工程进度报告。
- （7）管理竣工验收及最终付款工作。

（六）合同经理

合同经理对施工经理负责，他的基本职责是监督和协调现场分包商的施工活动，处理分包合同执行过程中所出现的问题。大型项目设合同工程师和工区协调员等协助合同经理工作。合同工程师协助合同经理处理有关合同事务方面的具体事宜。工区协调员在合同经理的领导下，负责其责任工区内所有分包商的管理工作。合同经理的具体职责包括以下几方面的内容：

- （1）参与选择分包商。
- （2）制定现场分包工作应遵循的规程。
- （3）分析分包商的投标文件，根据施工进度计划提出工地需要劳动力的时间表和设备、材料供货时间表等。
- （4）监督分包商切实按照有关的技术规定及工程进度计划的要求进行工作。
- （5）建立必要的工作程序，以管理有关合同变更的问题。
- （6）与分包商讨论由于合同变更所引起的费用修正问题。
- （7）处理和批准分包商的进度付款。

（七）行政经理

行政经理对施工经理负责，主要负责现场会计、采购、行政管理等工作。一般设现场会计、现场采购监督员、现场安全、保卫、劳资等人员协助其工作。行政经理的主要职责包括以下内容：

- (1) 按照公司的有关规定，建立现场行政管理系统和工作准则。
- (2) 选择、训练办公室工作人员。
- (3) 安排现场办公室、采购办公设备，供应办公用品。
- (4) 负责现场的人事管理、劳资关系、工人宿舍、临时医疗设施以及安全保卫等方面的工作。
- (5) 为工程管理提供有效的通讯联系和文印服务。
- (6) 组织编制工程管理以及财务方面的报告。
- (7) 审查机关所收到和发出的文件。

三、现场业务关系

现场管理系统是一个开放系统，在项目实施过程中，必然要和上级公司、业主、各协作单位发生业务关系。理顺、协调好这些关系，是现场组织工作的重要方面。

(一) 现场组织与公司的业务关系

在合同关系上，根据项目经理和项目经理签订的承包合同，公司与现场组织是平等的甲乙双方合同关系，但是在业务管理上，现场组织作为公司内部的一个管理层次，接受公司职能部门的业务指导。其主要业务关系如下：

1. 经济核算

项目成本核算是项目管理的基本特征之一。项目经理部作为公司一个相对独立的核算单位，应根据公司的核算制度、方法、资金有偿使用制度，负责整个工程项目的财务收支和成本核算工作。核算的结果应真实地反映项目经理部的管理成果。

2. 材料供应关系

公司与现场的材料供应关系有三种方式。一是统一供应，工程项目所需的三大主材、地材、钢木门窗及构配件、机电设备，由项目经理部按单位工程用料计划与公司材料供应部门签订供需保包合同，材料供应部门根据合同向项目经理部派出现场管理机构，实行加工采购供管运一条龙服务。二是项目单独供应，由项目经理部的材料采购部门根据项目材料需用计划、材料采购计划与材料供应商签订供需合同，由材料供应商直接供料。三是混合供应，即工程项目所需的三大主材等由公司供应，地材、构配件等由项目经理部直接向市场采购。

3. 周转料具供应

工程所需机械设备及周转材料，主要由公司供应部门供应，部分机械设备及周转材料由项目经理部向物资租赁市场租赁使用。设备进入工地后由项目经理部统一管理调配，对栋号实行租赁或台班承包管理。

4. 预算

公司预算管理部门负责工程项目全部设计预算的编制和报批，项目经理部的预算人员负责所有工程施工预算编制报批。

5. 技术、质量、安全、测试等工作

这些工作均通过业务系统管理，实行从决策到贯彻实施，从检测控制到信息反馈一杆子插到底的方式，进行全过程的监控、检查、考核、评比和严格管理。

6. 计划统计

项目管理的全过程必须纳入计划管理。项目经理部除每月（季）度向公司工程管理部门报送施工统计报表外，还须根据项目经理与项目经理签订的承包合同所定工期，编制单位工程总进度计划、物资计划、财务收支计划，并接受公司计划部门的指导、检查。

（二）现场组织与业主的业务关系

项目组织和业主对工程承包合同负有共同履约的责任。在项目实施过程中，项目组织和业主发生多种业务关系，实施阶段不同，这些业务关系的内容也不同。以下是项目各个实施阶段的主要业务关系：

1. 施工准备阶段

项目经理作为公司在项目上的法定代表人应参与工程承包合同的洽谈和签订，熟悉各种洽谈记录和签订过程。在承包合同中应明确相互的权、责、利，业主要保证落实资金、材料、设计、建设场地和外部水、电、路，而项目经理部负责落实施工必需的劳动力、材料、机具、技术及场地准备等。项目经理部负责编制施工组织设计，并参加业主的施工组织设计审核会。开工条件落实后应及时提出开工报告。

2. 施工阶段

这阶段的主要业务关系有：

（1）材料、设备的交验。现场管理组织负责提出应由业主供应的材料、设备的供应计划，并根据有关规定对业主供应的材料、设备进行交接验收。供应到现场的各类物资必须在项目经理部调配下统一设库、统一保管、统一发料、统一加工、按规定结算。

（2）进度控制。业主和现场组织都希望工程能按计划进度推进。双方应

共同商定一级网络计划，并由双方主要负责人在一级网络计划上签字，作为工程承包合同的附件，各自做好分工该做的工作，共保一级网络计划的实现。项目经理部应及时向业主提出施工进度计划表、月份施工作业计划、月份施工统计报表等，并接受业主的检查、监督。

(3) 质量控制。项目组织应对质量严格要求，注意尊重业主的监督，对重要的隐蔽工程，如地槽及基础的质量检查，应请业主代表参加认证并签字，认定合格后方可进入下道工序。对暖、卫、电、空调、电梯及设备安装等专业工程项目的质量验收，也应请业主代表参加。项目组织应及时向业主或业主代表提交材料报检单、进场设备报验单、施工放样报验单、隐蔽工程验收通知、工程质量事故报告等材料，以便业主代表对工程质量进行分析、监督和控制。

(4) 合同关系。甲乙双方是平等的合同关系，双方都应真心诚意共同履约，一旦发生合同问题，应分别情况按有关规定处理。对合同纠纷，首先应协商解决，协商不成时才向合同管理机关申请调解、仲裁，或诉请人民法院审判解决。施工期间，一般合同问题切忌诉讼，遇到非常棘手的合同问题，不妨暂时回避，等待时机，另谋良策。只有当对方严重违约而使自己的利益受到重大损失时才采用诉讼手段。

(5) 签证问题。在项目施工中，出现一些设计变更和项目增减等现象是不可避免的。因此，现场签证成为甲乙双方都十分关心的事。对较大的设计变更和材料代用，应经原设计部门签证，甲乙双方再根据签证文件办理工程增减，调整施工图预算。对于不可抗拒的灾害。国家规定的材料、设备价格的调整等，可商请业主代表签证、据以结算工程款。

(6) 收付进度款。项目经理部应根据已完工程量及收费标准，计算已完工程价值，编制“工程价款结算单”和“已完工程月报表”，送交业主代表办理签证结算。业主应在合同规定的期限内办理完签证和支付手续。

3. 交工验收阶段

当全部工程或单项工程已经竣工，双方应按规定及时办理交工验收手续。项目组织应按交工资料清单整理有关交工资料，验收后交业主保管。验收中项目组织应依据技术文件、承包合同、中检验收签证及验收规范，对业主提出的问题作出详细解释。对存在的问题，应采取补救措施，尽快达到设计、合同、规范要求。

(三) 现场组织与建设监理的业务

监理单位与承包商都属于企业的性质，都是属于平等的主体。在工程项

目建设上，他们之间没有合同。监理单位之所以对工程项目建设中的行为具有监理的身份，一是因为业主的授权，二是因为承包商在承包合同中也事先予以承认。同时，国家建设监理法规也赋予监理单位具有监督建设法规、技术法规实施的职责。项目经理部必须接受监理单位的监理，并为其开展工作提供方便，按照要求提供完整的原始记录、检测记录、技术及经济资料。现场组织与监理工程师的业务关系极为密切，主要表现在以下几方面：

(1) 合同签订阶段。在商签合同中，一般是监理单位代表业主与施工单位谈判，以便达成签订合同的协议。商签合同及合同的订立，奠定了在整个施工过程中监理与施工双方关系的基础。

(2) 施工准备阶段。在施工准备中，业主的责任可以自行完成，也可以委托给承包商完成。监理单位的责任是，代表业主督促承包商完成应担负的准备工作，以便工程早日开工。监理单位应认真审核施工准备情况以及承包商的开工报告，并下令开工。

(3) 施工和竣工阶段。在这阶段的业务关系主要发生在工程质量控制、工程成本控制、进度控制、合同管理和信息管理等各方面。监理单位根据业主的授权和国家的法律法规工作。这些权力一般包括：工程规模、设计标准和使用功能的建议权；材料和施工质量的确权与否认权；施工进度和工期上的确权与否认权；工程合同内工程款支付与工程结算的确权与否认权；组织协调主持权等。

第三节 施工计划的执行

施工计划的执行是从上往下，一层层一级级向下贯彻的。施工计划的执行，是根据施工作业计划、施工进度计划和施工组织设计采用书面指示，如下达施工任务单，举行工地会议，如现场调度会和下达口头指令，如班组长向施工员作具体指示等方法，贯彻执行实施施工计划。施工现场施工计划的执行，其主要内容有：执行施工作业计划，检查其执行情况；根据其执行情况，下达施工任务单，贯彻实施施工任务单，对其进行随时检查和调整；同时做好技术管理工作，做好安全管理工作。

一、施工任务单

(一) 根据施工作业计划下达施工任务单

1. 施工作业计划

施工作业计划的形式，如表 1-2-3、表 1-2-4 所示，是总公司在每月一次召开的施工调度会上，把任务下达给分公司或项目经理的报表。施工作业计划是项目经理或施工队长具体实施施工工程的依据，是下达施工任务单的依据。施工作业计划一般以月为单位，一般包括下列几方面内容：

(1) 各项技术经济指标汇总。

(2) 施工项目、开工日期、竣工日期、工程形象进度、主要实物工程量、建筑安装工作量等。

(3) 劳动力、机具、材料、预制构配件等需用数量。

(4) 技术组织措施，包括提高劳动生产率、降低成本等内容。

施工作业计划的表格形式各公司不尽相同，根据施工需要确定，即月计划表格的多少，内容的繁简分别不同情况以满足施工需要和便于施工员参加管理为原则。

施工现场施工计划的执行首先主要依据施工作业计划，然后采取签发施工任务单，举行工地会议和下达口头指令等措施，保证把各项技术经济指标落实到班组和个人，保质保量按期执行施工计划。

2. 施工任务单的下达

施工任务单的下达，应根据月作业计划，施工组织设计和定额，由施工队长会同有关业务人员进行。施工任务单的下达，包括各工序需多次反复的签发和验收，整个过程必须掌握下列要求：

(1) 施工任务单必须以月作业计划为依据，按分部分项进行签发。任务单一经签发，不宜中途变更，签发时间一般要在施工前 2~3 天，以便班组进行施工准备。

(2) 任务单的计划人工和材料数量必须根据现行的劳动定额和材料消耗定额计算。

(3) 向小组下达任务时要做好交底工作，务必做到“五交”、“五定”，即交任务、定操作规程、交施工方法、交质量安全、交定额和定人、定时、定质、定量、定责任。目的是做到任务明确，责任到人。

表 1-2-3 年 季度 月份计划指标汇总表

面积：平方米

施工 单位	开工工程		施工进度		竣工工程		工作量 (万元)		全员劳 动生产 率元/人	全员平 均人数 (人)	机械率 (%)		工程 质量 优良率	出工 勤作 率天	利润 总额 (万元)	安全 生产
	个 数	面 积	个 数	面 积	个 数	面 积	总 包	自 行			完 好	利 用				

表 1-2-4 年 季度 月份工程计划表

工作量：万 元
工程量：平方米

建设单位及 工程名称	结构 层数	计划工期		全部		预计至上期末止累计完成		本期计划工 程形象进度	工作量	
		开工	竣工	工程 量	工作 量	形象进度	工作量		总包	执行

- (4) 任务单在执行过程中，各业务部门必须为小组创造正常施工条件，帮助工人达到和超额完成定额。
- (5) 班组完成任务后应进行自检，工长与定额员在班组自检的基础上及

(6) 施工队有关部门将经过验收的任务单回收登记, 汇总核实完成任务的工时, 同时记载有关质量、安全、材料节约等情况, 作为结算和核发奖金的依据。

（二）施工任务单的内容和作用

施工任务单是向班组贯彻作业计划的有效形式，也是建筑企业实行定额管理、贯彻按劳分配、实行班组经济核算的主要依据。通过施工任务单，可以把企业生产、技术、质量、安全、降低成本等各项技术经济指标分解为小组指标落实到班组和个人，是施工计划执行的主要管理措施。

(1) 任务单——是班组进行施工的主要依据，内容有工程项目、工程数量、劳动定额、计划工数、开完工日期、质量及完全要求等。

(3) 限额领料卡——是班组完成任务所必须的材料限额，是班组领退材料和节约材料的凭证。

小组记工单，施工任务单，限额领料卡分别见表 1-2-5、表 1-2-6、表 1-2-7。

表 1-2-5 小组记工单 年 月

[illegible]

表 1-2-6 施工任务单

定额 编号	工程项目	单 位	计划用工数			实际完成			附注
			工作量	时间 定额	定额 工日	工程量	耗用 工日	完成定额 %	
合计									
各项 指标 完成 情况	实际用工数		完成定额			%	出勤率		%
	质量评定			安全评定			限额用料		

签发 组长 组成本员 审核 验收

表 1-2-7 限额领料卡

材料名称	规格	单位	定额用量	限额用量		领料记录						退料数量	执行情况		
				按计划工作量	按实际工程量	第一次		第二次		第三次			实际用量	节约或超用	其中返工浪费
						日/月	数量	日/月	数量	日/月	数量				

2. 施工任务单的作用

施工任务单在执行施工计划的过程中起到下列作用：

- (1) 是控制劳动力和材料消耗的手段。
- (2) 是检查形象进度的依据。
- (3) 是考核和计酬的依据。
- (4) 是分项、分部、单位工程核算的依据。
- (5) 是班组长指挥生产的依据。

（三）施工任务单的管理

执行施工计划时，建筑企业指导班组进行生产行之有效的办法是施工任务单，它也是降低成本、安全生产、提高质量、标化管理的重要手段，因此任务单本身的管理亦十分重要。

1. 计时工必须严格控制

估工应由工长、技术员、项目经理共同研究确定，由分项专业工长签发，除无定额可套的项目外，其他不可开估工。定额范围内未清项目不得开计时工或点工。

2. 建议分部用工量不突破以下标准：

（1）按定额分部项目乘系数，考核总用工数。

（2）建议采用如下分部分段总控耗工系数：

基础 + 0.00 以下，98%；

钢筋混凝土和混凝土，95%；

砖砌体、脚手架，98%；

楼地面、防水，105%；

内外粉、油漆、木装修及其他工程，100%。

（3）非生产用工控制系数按预算工日数的 6.5%。

（4）月度结余可下月使用。

3. 施工任务单的签发、结算、签证、审核、付款规范为：

（1）签发：任务单必须由专业工长签发，注明分项名称、工程量、单价、复价、人工定额、工日、质量要求、安全措施、标化文明要求等，力求准确全面。

（2）结算：任务单当月结算（未完项目结转下月），先由专业工长（谁签发谁结算）结算，转材料员核实材料耗用；质量员、安全员评定质量安全状况，月底全面完成。

（3）签证和建立台账：预算员或核算员审核分项工程量，定额、人工数量并建立台账，正确无误后转给项目经理审核签证，次月 2 号完成。

（4）审核：所有任务单由劳资部门审核，次月 4 号完成。

（5）付款：前方班组执行内部单价。

外包工的单价、付款办法等执行合同条款，但必须经分公司经理签字后方可付款。

4. 施工任务单的签发、结算、签证、审核、付款的五个管理程序，采取后道程序检查前道程序，在哪道程序出差错就由哪道程序的责任人负责，

累计追查责任，不扣小组。

执行施工任务单时出现失误，如施工质量和数量均不能满足要求，务必在上述管理的五个程序中反映出来，及时找出原因，纠正失误，累计追究施工员和负责人员的责任，制订相应的惩罚措施。

（四）施工任务单的执行与检查

1. 施工计划执行中的统计工作

统计工作是按预算和形象进度，来核算工程量和各项指标，为项目经理和施工队长了解生产，掌握情况提供资料，并随时掌握施工中出现的主要问题，以利采取措施改进工作。

统计工作的关键是及时、准确、全面。为此，必须重视原始记录的积累和整理。这些原始资料包括：产品统计，如工程形象进度、实物工程量、建安工作量、工程质量等方面的统计资料；劳动统计，如劳动力数量、劳动生产率、工伤事故等方面的统计资料；材料统计，如材料供应、消耗、储存等方面的资料；机械设备统计，如设备数量、设备技术状况、设备利用等方面的资料；成本及财物统计，如固定资产、流动资金、工程成本、利润等方面的统计等。

由于建筑产品的生产周期长，建筑产品的内容复杂，因此统计数据多，计算工作量大。加强统计工作，就应该从实际出发，即要全面、系统、准确地反映情况，又要使统计数据和报表尽量简明扼要、科学实用。

2. 施工任务单的执行与检查

下达的施工任务单，必须认真贯彻执行，严格按计划项目组织施工，要确保形象进度的完成，不许随意变更项目，打乱计划的正常进行。执行施工作业计划，重点应抓好以下“三包”，既班组包实物量、栋号包分项工程、施工队包形象进度。

保证施工任务单的完成，必须做到：

（1）严格执行计划，一切生产活动都要围绕计划而进行；

（2）掌握生产变化情况，搞好平衡工作，特别应注意生产过程中有缺口方面的平衡工作；

（3）抓好后勤供应部门为生产第一线的服务工作，确保生产顺利进行。

为了确保计划的完成，必须经常检查计划执行情况。检查计划一方面要检查各项施工准备工作，另一方面要检查计划执行过程中所产生的问题，并采取措施，及时解决问题，以保证计划的顺利实施。检查计划应以形象进度为主。

二、技术与安全交底

（一）技术交底

本书着重介绍施工计划执行中的技术交底。

1. 技术交底的程序

在施工现场施工计划执行过程中，技术交底程序为：

（1）项目工程师向技术员、专业工长交底，并履行书面签证手续。

（2）技术员、专业工长向班组长或班组成员交底。在施工任务单上反映出来，接受人签证。

（3）班组长向操作工人交底，多次数次口头交底。

2. 分项工程技术交底的主要内容

（1）图纸要求：如设计要求（包括设计变更）中的重要尺寸，轴心及标高的注意要点，预留孔洞、预埋件的位置、规格、大小、数量等。

（2）材料及配合比要求：如使用材料的品种、规格、质量要求等；配合比要求及操作要求，如水泥、砂、石、水、外加剂等，在搅拌过程中入料顺序，计量方法、搅拌时间等的规定。

（3）按照施工组织设计的有关事项，说明施工顺序、施工方法、工序搭接等。

（4）提出质量、安全、节约的具体要求和措施。

（5）提出班组责任制的要求，班组工人要做到定员定岗、任务明确、相对稳定。

（6）提出克服质量通病的要求等，对本分项工程可能出现的质量通病提出预防的措施。技术交底的主要内容见表 1-2-8。

3. 技术交底的方法

技术交底可分为口头交底、书面交底和样板交底等几种主要的方法。此外，还有会议交底、挂牌交底和模型交底。

一般各级的技术交底工作应以书面交底为主，口头交底为辅。书面交底应由交接双方签字归档。

对于重要的，复杂的工程中的主要项目，应以样板交底辅助书面、口头表达不清楚的问题。样板交底包括做法、质量要求、工序搭接、成品保护等内容。

表 1-2-8 技术交底的主要内容

项 目	交 底 的 内 容
建筑物位置	测量定位标准、轴线、标高
基础及设备基础	土质、位置、标高、尺寸
模 板	尺寸、标高、预埋件、预留孔、牢固程度、表面平整、接缝严密
钢筋混凝土	材料和配合比质量、预制构件规格、型号、合格证、结构安装位置、标高、钢筋搭接长度和焊接长度
砖砌体	墙身轴线、标高、预留孔、槽
主要管道	上下水、煤气、检查井的位置、尺寸、标高、坡度

(二) 安全交底

安全管理的详细内容见第八章，此处着重安全交底主要内容交底和施工计划执行中的安全交底。

1. 安全交底主要内容交底

安全交底主要内容交底包括：

(1) 施工质量安全交底

施工质量安全交底的主要内容包括施工工艺质量的交底；对材料、半成品、构件质量要求的交底；对隐蔽工程和分部分项工程的质量检查验收工作的交底。

隐蔽工程交底的主要内容见表 1-2-9。

(2) 施工事故预防交底

施工事故预防交底的主要内容有高处作业预防措施交底，脚手架支搭和防护措施交底，预防物体打击交底，起重吊装安全技术措施交底，各分部工程安全施工交底，土方与爆破安全技术措施交底等。

(3) 施工用电安全交底

施工用电安全交底的内容主要包括：

1) 工期在半年以内的工地可按当地的施工暂设电气工程安全用电管理规定执行；工期超过半年的工地，应按当地供电部门的标准要求执行。

2) 施工现场内一般不架裸导线，照明线路要按标准架设。

- 3) 各种电器设备均要采取接零或接地保护。
- 4) 每台电气设备机械应分开关和熔断保险。
- 5) 使用电焊机要特别注意一、二次线的保护。
- 6) 凡移动式设备和手持电动工具均要在配电箱内装设漏电保护装置。
- 7) 现场和工厂中的非电气操作人员均不准乱动电气设备。
- 8) 任何单位、任何人都不准擅自指派无电工执照的人员进行电气设备的安装和维修等工作，不准强令电工从事违章冒险作业。

(4) 工地防火安全交底

表 1-2-9 隐蔽工程交底主要内容

项 目	交 底 内 容
基础工程	土质情况、尺寸、标高、地基处理、打桩记录、桩位、数量
钢筋工程	钢筋品种、规格、数量、形状、位置、接头和材料代用情况
防水工程	防水层数、防水材料和施工质量
水电管线	位置、标高、接头、各种专业试验(如水管试压)防腐等

工地防火安全交底的内容主要包括：

- 1) 现场应划分用火作业区、易燃易爆材料区、生活区、按规定保持防火间距。
- 2) 现场应有车辆循环通道，通道宽度不小于 3.5m，严禁占用场内通道堆放材料。
- 3) 现场应设专用消防用水管网，配备消防栓，较大工程要分区设消防栓，较高工程要设消防竖管，随施工进度接高，保证水枪射程遍及高大建筑的各部位。
- 4) 现场临建设施、仓库、易燃料场和用火处要有足够的灭火工具和设备，对消防器材要有专人管理并定期检查。
- 5) 安装使用电器设备和使用明火时应注意的问题和要求。
- 6) 现场材料堆放的防火交底。
- 7) 现场中用易燃材料搭设工棚在使用时的要求交底。

8) 现场不同施工阶段的防火交底：

①基础施工阶段：注意保温、养护易燃材料的存放，注意其上风向是否有烟囱火星可能落上；注意焊接时的火花容易落在易燃材料上。

②结构工程施工阶段：焊接量大，要加强看火员的工作。冬季结构施工时用易燃材料保温多，要特别注意明火管理，电焊火花的落点要及时清理。

③装修工程阶段：易燃材料多，要加强管理。禁止在顶棚内焊割作业，若必须在顶棚内焊割作业时，要先与消防部门协商采取防火措施。冬季装修施工时，采用明火或电热法的，要制订专门的防火措施和制度。

(5) 现场治安工作交底

现场治安工作交底的内容包括：

1) 安全教育方面：

①新工人入场必须进行入场教育和岗位安全教育。

②特殊工种如起重、电气、焊接、锅炉、潜水、驾驶等工人应进行相应的安全教育和技术训练，经考核合格，方准上岗操作。

③采用新施工方法、新结构、新设备前必须向工人进行安全交底。

④做好经常性安全教育，特别是坚持班前安全教育。

⑤做好暑季、冬季、雨季、夜间等施工时节的安全教育。

2) 安全检查方面：

①针对高处作业、电气线路、机械动力等关键性作业进行检查，以防止高处坠落，机械伤人，触电等人身事故。

②根据施工特点进行检查，如吊装、爆破、防毒、防塌等检查。

③季节性检查，如防寒、防暑、防湿、防毒、防洪、防台风等检查。

④防火及其安全生产检查。

3) 现场治安管理方面：

①落实消防管理制度，增强防火安全工作力度，杜绝火警、火灾事故发生。项目经理负责，具体工作现场兼职保卫干事负责。

②加强对职工的法规、厂纪教育，减少职工违纪、违法犯罪。现场支部书记或兼职政工人员具体负责。

③加强施工现场的保卫工作，建立严密的门卫制度，运出工地的材料和物品必须持出门证明，经查验后放行。杜绝重大刑事案件和重大治安案件发生，严格控制一般刑事案件和一般治安案件发生，具体工作由现场兼职干事负责。

④落实施工现场的治安管理责任制，执行有关“单位财产被盗责任赔偿

管理条例”的文件。

2. 施工计划执行中的安全交底

施工计划执行中的安全交底是指各分部工程的安全技术方面的交底，交底的内容是施工员在施工时具体操作中务必要遵循的安全施工原则：

(1) 土石方工程

1) 挖土要注意的几点：

- ①挖土方应由上而下逐层挖掘，禁止采用掏洞的操作方法。
- ②不得在巨石边沿下面或贴近未加固的危险房屋基脚下挖土。
- ③挖土过程应随时注意土壁的变动情况，如发现有裂纹或部分蹋落现象，应及时进行支撑或放坡改缓，还应注意支撑的稳固与土壁的变化。

2) 开挖沟槽、基坑等，应根据土质与挖掘深度放坡，必要时设置固壁支撑，挖出的土方应堆放在槽边 1m 以外，而且高度不超过 1.5m。

3) 吊运土方、绳索、滑轮、钩子、箩筐等应牢固无损坏，起吊时垂直下方不得有人。

4) 上下坑沟先挖好阶梯，铺设防滑物料或支撑靠梯，禁止踩踏支撑上下。

(2) 基础工程

1) 打桩前邻近施工范围的危险房屋，必须经过检查并采取有效的加固措施。

2) 打桩机应铺垫平稳，随时检查桩锤悬挂是否正确牢固，移动打桩与中途进行处理打桩中所发生事故时，应将桩锤放下或加以固定。各种机械必须由专人操作与维护，经常注意机械运转情况，发现异常及时纠正。

3) 电路要架空设置，电闸箱与电动机要有接地装置，电路接头要安全可靠，开关有保险装置。

4) 钻孔灌注桩，已钻成的孔在未浇灌混凝土前，必须用板封盖，以免发生事故。

5) 施工爆扩桩，所用药包、雷管与电线等，应做好安全交底，引爆时要划定安全区，有人警戒。

6) 打桩工地，应划定安全区，进入现场戴安全帽，以防物件坠落伤人。

(3) 砌体工程

1) 新工人入场，必须进行安全教育，进入现场必须戴好安全帽。

2) 操作环境要安全，道路要畅通，机具要完好，安全设施和防护用品要齐全，符合安全要求方能施工。

3) 砖墙高度超过 4m, 采用里脚手脚时, 必须搭设安全网。外脚手架应搭设护身栏杆和挡脚板。

4) 不准站在墙顶上做划线, 刮缝及清扫墙面或检查大角垂直等工作。

5) 不准勉强在超过胸部以上的砌体上进行砌筑; 不准用不稳固的工具或物体在脚手板上面垫高操作。

(4) 钢筋工程

1) 运输钢筋, 要防止碰人撞物。

2) 高空绑扎和安装钢筋时, 不允许站在模板或墙上操作, 应搭设脚手架。

3) 用机械进行调直; 断料、弯曲时, 机械传动装置应有防护设备, 专人使用和管理。

(5) 混凝土工程

1) 浇灌混凝土使用的溜槽及串筒节间必须连续牢固, 操作部位应有护身栏杆, 不准直接站在溜槽边上操作。

2) 浇灌框架、梁、柱混凝土, 应设操作台, 不得直接站在模板或支撑上操作; 浇灌圈梁、雨篷、阳台, 应设防护措施。

(6) 装饰工程

1) 室内抹灰支架搭设应平稳牢固。

2) 机械喷涂以及使用煤油、汽油、松香水、丙酮等调配油料, 应戴好防护用品。

3) 易燃、有毒材料, 应存放在专用库房内, 不得与其他材料混放。

4) 用喷砂除锈, 喷嘴接头要牢固, 喷嘴不准对人。

三、施工现场调度

(一) 施工现场调度工作的原则

施工现场调度工作是执行施工计划、落实施工任务单的有力措施, 通过调度工作及时解决施工中出现的各种问题, 并预防可能发生的问题。另外, 通过调度工作也对作业计划不准确的地方给以补充, 实际是对作业计划的不断调整。

调度工作应当加强预见性和准确性, 即应当做到正确、迅速、有效, 尽量在问题发生前加以处理, 因此必须深入现场, 及时掌握情况, 掌握第一手资料, 采用高效率的调度方法。通常通过调度人员联系以及通过生产调度会

议形式来进行，施工队一般可通过班前班后的碰头会议及时解决问题。

1. 施工计划调度的原则

调度工作是建立在施工组织设计、施工作业计划、施工任务单和施工方案的基础上的，调度部门无权改变作业计划的内容，但在遇到特殊情况无法执行原计划时，可通过一定的批准手续，经技术部门同意，按下列原则进行调度：

- (1) 一般工程服从于重点工程和竣工工程。
- (2) 交用期限迟的工程，服从于交用期限早的工程。
- (3) 小型或结构简单的工程，服从于大型或结构复杂的工程。

2. 现场调度工作的原则

施工现场调度是指在现场施工中，对正在进行实施工程的施工组织、施工方案、施工技术、施工措施，对建筑工人的工作，对施工的生产过程进行调节、调整、补充和修正。通过现场调度使工程的质量、进度、成本、安全等各方面的指标更好地得到落实、贯彻和实施。现场的调度工作比施工计划的调度工作更加具体、更加直接、更加涉及生产过程本身。施工计划调度的原则包含了现场调度工作的原则，但后者还需特别强调下列三点原则：

(1) 及时性：施工计划的实施具有周期长、受季节气候影响大的特点，发现问题务必要及时，处理问题务必要及时，即调度务必要及时。

(2) 迅速性：发现问题及时处理后，还需迅速贯彻下去，纠正失误的措施通过迅速的调度要迅速地落实到位。

(3) 果断性：现场调度人员务必要果断。比如人工挖土出现意外情况，要当机立断，果断采取措施，进行调度，不使事态扩大，不造成更大的人力物力的损失，采取一切预防措施，避免出现安全事故。

(二) 施工现场调度工作的内容

施工现场调度的内容主要包括下列几方面：

1. 施工准备工作的调度

施工准备工作的调度需要考虑以下五个方面的结合：

(1) 设计与施工结合

施工准备阶段，设计与施工密切配合十分重要，通过双方互相提供资料与交流情况，使施工人员加速了解设计意图，及早获得可靠数据，加快施工准备工作。

(2) 室内准备与室外准备结合

施工准备中，室内准备与室外准备应当互相创造条件，互相配合进行。

室内准备主要抓好图纸资料的熟悉与审查，施工组织设计和施工预算的编制，为室外准备提供必要的数 据；室外准备主要抓紧调查分析建设地区的自然条件和技术经济条件，尽快为室内准备工作提供充分的技术资料。

(3) 土建工程准备与专业工程准备结合

施工准备的初步方案确定后，应及时和水、电、安装等专业施工单位结合，统一各方面的认识，全面完成土建和专业工程的施工准备工作。

(4) 施工现场的准备与预制加工准备的结合

在施工准备中，应尽早确定预制构件、成品、半成品的加工预制的分工，根据施工现场的要求，分期分批地组织预制加工。

(5) 全场性的准备与分项工程的准备结合

在较大、较复杂的单位工程施工前，应重点抓好该工程的主要分部分项工程的施工准备，为加快工程提前开工和施工顺利进行创造条件。

施工准备工作的调度就是在考虑上述的“结合”后，及时不断地进行调整调度。比如，放线工作不符合要求，就要立即进行调度，停止下一步的工作，立即纠正，重新派人放线，立即检查，避免造成较大的损失，避免影响工期进度。

2. 劳动力和物资供应的调度

劳动力和物资供应计划见表 1-2-10 至表 1-2-13。

表 1-2-10 工程劳动力需用量计划表

序号	工种名称	需用总 工日数	需用人数及时间									备注
			月			月			月			
			上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	

在 施 工 计 划 执 行 过 程 中，项 目 经 理 及 各 工 长 要 随 时 检 查 施 工 进 度 是 否 满 足 工 期 要 求，是 否 出 现 劳 动 力、机 械 和 材 料 需 要 量 有 较 大 的 不 均 衡 现 象，以 及 施 工 顺 序、平 行 搭 接 和 技 术 间 歇 是 否 合 理，等；根 据 检 查 的 结 果，针 对 主 要 矛 盾 采 取 有 效 的 技 术 措 施 和 组 织 措 施，使 有 关 工 序 的 延 续 时 间 延 长 或 缩 短，以 满 足 工 期 和 均 衡 施 工 的 要 求；据 此 对 劳 动 力 和 物 资 供 应 进 行 调 度，不

断修订和调整主要建筑材料、构件、施工机具和劳动力的需用量计划。

表 1-2-11 工程材料需用量计划

序号	材料 名称	规格	需用量		需用时间									备注
			单位	数量	月			月			月			
					上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	

表 1-2-12 构件和加工半成品需用量计划

序号	构件、加工半 成品名称	图号和 型号	规格尺寸 (mm)	单位	数量	要求供应 起止日期	备注

表 1-2-13 工程施工机具设备需用量计划

序 号	机具名称	规 格	单 位	需用数量	使用起止时间	备注

3. 现场平面管理的调度
- 施工现场平面管理的调度是指在施工过程中对施工场地的布置进行合理的调节。
- (1) 现场平面管理的调度应以施工总平面规划为依据，总包单位的调度人员应根据工程进度情况，对施工总平面布置进行调整、补充和修改，以满足各单位不同时间的需要。
- (2) 现场平面管理的调度包括施工总平面的统一管理和各专业施工单位的区域管理，确定各个区域内部有关道路、动力管线、排水沟渠及其他临时

工程的施工、维修、养护责任。

(3) 现场平面管理的调度要根据不同时间和不同需要, 结合实际情况, 合理调整场地; 对运输大宗材料的车辆, 作出妥善安排, 避免拥挤堵塞; 大型施工现场在施工管理部门内, 应设专职组, 负责平面管理的调度, 一般现场也应指派专人掌握此项工作。例如, 地下室部分施工时, 非地下室部分的场地可堆放建筑材料; 非地下室部分开始施工时, 要把该场地上堆放的剩余材料清理好, 重新调整现场平面布置。

4. 现场技术管理的调度

现场技术管理的调度是在施工过程中, 对技术管理的各个方面所做的调整和修改。现场上技术管理的工作主要是贯彻施工方案, 学习图纸和技术交底, 监督班组按规范及工艺标准施工, 组织隐蔽工程验收和分部工程质量评定, 严格检查进场材料的质量、型号、规格、整理上报各种技术资料, 抽查施工日志和办理技术核定。例如, 施工中发现设计与实际情况不一致, 则需及时进行调度, 施工人员不得擅自修改, 应听从现场调度的指挥。

5. 施工安全及生产中薄弱环节的调度

施工安全及生产中薄弱环节的调度是在施工过程中, 对施工安全 and 生产中薄弱环节的各个方面进行特别的调整和强调, 保证工程的质量, 保证施工人员的安全生产。例如, 吊运大型构件中发现吊物上有零散小件往下掉, 现场调度务必立即采取措施, 停止吊运, 向施工员进行安全教育, 要求严格遵守起重作业规定, 检查构件质量和起吊设备, 保证安全施工。

(三) 施工现场调度的手段

施工现场调度的手段主要有书面指示、工地会议、口头指示和文件运转等。

1. 书面指示

书面指示包括开工通知、会议通知、修改进度计划的指示、下达施工任务单、技术签证、下达有关规定的指示等。

(1) 开工通知和会议通知

开工通知的日期是工程的开工日期。项目经理在向各专业工长发出开工通知之前, 施工准备工作已在进行。施工进度计划, 如横道图或网络图的起始日期就是开工通知的日期。

项目经理向各专业工长发出会议通知, 解决施工现场生产过程中出现的各种问题。会议通知包括图纸会审会议、技术交底会议、安全交底会议、动员会议等会议的通知。通知包括开会的时间、地点、会议的内容及参加的人

员。

(2) 修改进度计划的指示

在施工过程中，由于气候的原因，采用新材料、新技术、新工艺或发现设计与施工实际情况出入很大，有必要修改进度计划。项目经理一方面向业主和监理工程师提出工期要求，一方面向专业工长发出修改进度计划的指标。

(3) 下达施工任务单和技术签证

该内容见本章第一节。

(4) 下达有关规定的指示

有关验收，建立小组自检、互检的规定，工长提交出勤考核管理办法的规定，“八大员”的职责条例，进料领料的规定等内容，由项目经理发出具体指示，贯彻下去。

2. 工地会议

工地会议分为经常性工地会议和专题会议。经常性工地会议主要指交底会议和生产调度会。

(1) 经常性工地会议

经常性工地会议包括图纸会审会议，动员会议，分部分项交底、技术交底、安全交底会议和生产调度会。

现场生产调度会一般每周召开一次，视生产情况而定，需要时就应召开。调度会上各专业工长汇报本周的施工情况，遇到的问题和工程的实际进度，讨论现场材料数量和质量情况，施工中出现的技术问题，施工机械设备的运行情况等等。

(2) 专题会议

在施工过程中，若遇特殊情况或采用新材料、新工艺、新方法，现场技术负责人组织召开专题会议，向专业工长交代技术要点。

3. 口头指示

班组作业前，工长要进行口头交底，内容有：施工图中的各项技术要求，提出图纸上的问题，如轴线、控制尺寸、标高、预埋件、预留孔洞的位置、规格和数量等；施工操作要求，各工序的先后顺序，工种之间交叉配合施工的方法；工程质量和安全施工的要求，操作规程、施工规范的有关规定，保证质量、安全的技术措施等。

施工现场调度很多场合是通过口头指示进行调度的。口头指示较之其它调度手段更迅速及时，缺点是容易出现误解，重大的现场调度工作应尽量避

免只采用口头指示。

4. 文件运转

施工现场调度的手段采用上述书面指示、会议、口头指示外，还可以采用发放文件进行调度。例如，现场人员出入管理，材料出场入场规定，计划生育管理办法，饮食卫生条例等通过发放相应文件进行管理。

施工现场调度的原则、内容和手段是为了顺利执行施工计划，保证工程质量与进度达到预期的要求，确保安全生产，为创建优质工程，为提高工程质量，加快工程进度，降低成本，节约投资等一系列生产活动服务的。

第四节 施工现场布置

施工现场布置是拟建工程项目和为其施工所需的各项设施，按照施工布置、施工方案和施工进度计划在施工现场平面和空间上的周密规划和合理布局，是施工准备工作的一项重要内容，也是实现现场文明施工、节约用地、减少临时设施费用的基本条件。

由于建筑产品的固定性、多样性和施工的流动性等特点，建筑对象和现场条件千变万化，因此，施工现场布置不能像工业生产那样有较为固定或标准的模式。在施工现场布置中要考虑：建设项目的特点；施工场地条件；施工布置、施工方案和总工期及各阶段性工期的要求；材料、构件、设备等的采购和供应能力；施工准备阶段和施工过程各阶段所能提供的平面和空间条件；施工现场内及附近可供利用的建筑等多方面的影响因素。

施工现场布置要在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少用地面积；仓库及堆场应尽量布置在使用地点附近，减少场内运输及二次搬运；尽量降低临时设施的修建费用，可利用永久性建筑，原有房屋的缓拆，装配式的临时建筑等；要满足防火和生产安全方面的要求。

施工现场布置的内容包括：一切地上、地下的已有和拟建建筑物、构筑物 and 管线的位置和尺寸；现场的垂直运输机械及运输道路；各种加工厂、库房及堆场；临时建筑；水电线路和安全防火设施等。

施工现场布置根据工程项目的规模，要绘出施工总平面图，一般用 1:1000 ~ 1:2000 的比例，或施工平面图，一般用 1:200 ~ 1:500 的比例。

施工平面图的设计步骤一般为：现场人口→确定起重机械的位置→确定搅拌站、预制构件堆放位置→确定加工厂、仓库、材料堆放位置→布置场内

运输道路→确定临时建筑位置→布置水电管线。

一、临时建筑布置

临时建筑可分为行政、生活临时用房和临时仓库、加工厂等。

(一) 临时行政、生活用房

1. 临时行政、生活用房分类

(1) 行政管理和辅助用房：包括办公室、会议室、门卫、消防站、汽车库及修理车间等。

(2) 生活用房：包括职工宿舍、食堂、卫生设施、工人休息室、开水房等。

(3) 文化福利用房：包括医务室、浴室、理发室、文化活动室、小卖部等。

2. 临时行政、生活房屋的布置原则

临时行政、生活用房的布置应尽量利用永久性建筑，延缓现场原有建筑的拆除，尽量采用活动式临时房屋，可根据施工不同阶段利用已建好的工程建筑，应视场地条件及周围环境条件对所设临时行政、生活用房进行合理地取舍。

在大型工程和场地宽松的条件下，工地行政管理用房宜设在工地人口处或中心地区，现场办公室应靠近施工地点，生活区应设在工人较集中的地方和工人出入必经地点，工地食堂和卫生设施应设在不受施工影响且有利于文明施工的地点。

在市区内的工程，往往由于场地狭窄，应尽量减少临时建设所设项目，且尽量沿场地周边集中布置，一般只考虑设置办公室、工人宿舍或休息室、食堂、门卫和卫生设施等。

3. 确定临时行政、生活房屋面积

各类临时用房及使用人数确定后，可根据表 1-2-14 现行定额或实际经验数值，确定临时建筑所需用的面积。

计算公式如下： $A = N \times P$

(1-2-1)

式中 A ——建筑面积；

N ——人数；

P ——建筑面积定额。

表 1-2-14 行政、生活、福利临时建筑参考指标

临时房屋名称	指标使用方法	参考指标(m ² /人)
一、办公室	按干部人数	3 ~ 4
二、宿舍	按高峰年(季)职工平均人数	2.5 ~ 3.5
单层通铺	(扣除不在工地住宿人数)	2.5 ~ 3
双层床		2.0 ~ 2.5
单层床		3.5 ~ 4
三、家属宿舍		16 ~ 25m ² /户
四、食堂	按高峰年职工平均人数	0.5 ~ 0.8
五、食堂礼堂	按高峰年职工平均人数	0.6 ~ 0.9
六、其他		
医务室	按高峰年职工平均人数	0.05 ~ 0.07
浴室	按高峰年职工平均人数	0.07 ~ 0.1
理发室	按高峰年职工平均人数	0.01 ~ 0.03
浴室兼理发室	按高峰年职工平均人数	0.08 ~ 0.1
俱东部	按高峰年职工平均人数	0.1
小卖店	按高峰年职工平均人数	0.03
招待所	按高峰年职工平均人数	0.06
托儿所	按高峰年职工平均人数	0.03 ~ 0.06
子弟小学	按高峰年职工平均人数	0.06 ~ 0.08
其他公用	按高峰年职工平均人数	0.05 ~ 0.10
七、现场小型设施		
开水房		10 ~ 40m ²
厕所	按高峰年职工平均人数	0.02 ~ 0.07
工人休息室	按高峰年职工平均人数	0.15

(二) 临时仓库、加工厂

1. 仓库的类型

(1) 转运仓库：是设置在货物转载地点（如火车站、码头和专用线卸货场）的仓库。

(2) 中心仓库：是专供储存整个建筑工地所需材料、构件等的仓库，一般设在现场附近或施工区域中心。

(3) 现场仓库：是为某一工程服务的仓库，一般在工地内或就近布置。

2. 现场仓库的形式

现场仓库按其储存材料的性质和重要程度，可采用露天堆场、半封闭式（棚）或封闭式（仓库）三种形式。

(1) 露天堆场。用于不受自然气候影响而损坏质量的材料。如砂、石、砖、混凝土构件。

(2) 半封闭式（棚）。用于储存防止雨、雪、阳光直接侵蚀的材料。如堆放油毡、沥青、钢材等。

(3) 封闭式（库）。用于受气候影响易变质的制品、材料等。如水泥、五金零件、器具等。

3. 仓库的布置

仓库应尽量利用永久性仓库为现场服务。应布置在使用地点，位于平坦、宽敞、交通方便之处，距各使用地点要比较适中，使之距各使用地点的运输造价或运输吨公里最小。且应考虑材料运入方式（铁路、船运、汽运）及应遵守安全技术和防火规定。

一般材料仓库应邻近公路和施工地区布置；钢筋木材仓库应布置在其加工厂附近；水泥库、砂石堆场则布置在搅拌站附近；油库、氧气库和电石库、危险品库宜布置在僻静、安全之处；大型工业企业的主要设备的仓库一般应与建筑材料仓库分开设置；易燃材料的仓库要设在拟建工程的下风方向；车库和机械站应布置在现场入口处。

4. 仓库材料储备量

确定材料的储备量，要在保证正常施工的前提下，不宜储存过多，减少仓库占地面积，降低临时设施费用。通常的储备量应根据现场条件、材料的供需要求、运输条件和资金的周转情况等来确定，同时要考虑季节性施工的影响（如雨季、冬季运输条件不便，可多储备一些）。

在求得计划期间内材料的需用量后，其储备量可按储备期计算：

$$P = \frac{K_1 T_i Q}{T} \quad (1-2-2)$$

式中 P ——材料的储备量；

- K_1 ——材料使用不均匀系数，见表 1-2-15；
- T_i ——某种材料的储备期（天），见表 1-2-16；
- Q ——某种材料的计划用量（ m^3 ，t 等）；
- T ——某种材料的施工天数。

表 1-2-15 材料使用的不均匀系数

序号	材料名称	材料使用不均匀系数	
		K 季	K 月
1	砂 子	1.2 ~ 1.4	1.5 ~ 1.8
2	碎、卵石	1.2 ~ 1.4	1.6 ~ 1.9
3	石 灰	1.2 ~ 1.4	1.7 ~ 2.0
4	砖	1.4 ~ 1.8	1.6 ~ 1.9
5	瓦	1.6 ~ 1.8	2.2 ~ 2.5
6	块 石	1.5 ~ 1.7	2.5 ~ 2.8
7	炉 渣	1.4 ~ 1.6	1.7 ~ 2.0
8	水 泥	1.2 ~ 1.4	1.3 ~ 1.6
9	型钢及钢板	1.3 ~ 1.5	1.7 ~ 2.0
10	钢 筋	1.2 ~ 1.4	1.6 ~ 1.9
11	木 材	1.2 ~ 1.4	1 ~ 1.5
12	沥 青	1.3 ~ 1.5	1.8 ~ 2.1
13	卷 材	1.5 ~ 1.7	2.4 ~ 2.8
14	玻 璃	1.2 ~ 1.4	2.7 ~ 3.0

表 1-2-16 仓库面积计算数据参考资料

序号	材料名称	单位	储备天数	每 m ² 储存量	堆置高度 (m)	仓库类型
1	钢 材	t	40 ~ 50	1.5	1.0	
	工槽钢	t	40 ~ 50	0.8 ~ 0.9	0.5	露 天
	角 钢	t	40 ~ 50	1.2 ~ 1.8	1.2	露 天
	钢筋(直筋)	t	40 ~ 50	1.8 ~ 2.4	1.2	露 天
	钢筋(盘筋)	t	40 ~ 50	0.8 ~ 1.2	0.1	库或棚约占 20%
	钢 板	t	40 ~ 50	2.4 ~ 2.7	1.0	露 天
	钢管 $\phi 200$ 以上	t	40 ~ 50	0.5 ~ 0.6	1.2	露 天
	钢管 $\phi 200$ 以下	t	40 ~ 50	0.7 ~ 1.0	2.0	露 天
	钢 轨	t	20 ~ 30	2.3	1.0	露 天
	镀 皮	t	40 ~ 50	2.4	1.0	库或棚
2	生 铁	t	40 ~ 50	5	1.4	露 天
3	铸铁管	t	20 ~ 30	0.6 ~ 0.8	1.2	露 天
4	暖气片	t	40 ~ 50	0.5	1.5	露天或棚
5	水暖零件	t	20 ~ 30	0.7	1.4	库或棚
6	五 金	t	20 ~ 30	1.0	2.2	库
7	钢丝绳	t	40 ~ 50	0.7	1.0	库
8	电线电缆	t	40 ~ 50	0.3	2.0	库或棚
9	木 材	m ³	40 ~ 50	0.8	2.0	露 天
	原 材	m ³	40 ~ 50	0.9	2.0	露 天
	成 材	m ³	30 ~ 40	0.7	3.0	露 天
	枕 木	m ³	20 ~ 30	1.0	2.0	
	灰板条	千根	20 ~ 30	5	3.0	棚
10	水 泥	t	30 ~ 40	1.4	1.5	库
11	生石灰(块)	t	20 ~ 30	1 ~ 1.5	1.5	棚
	生石灰(袋装)	t	10 ~ 20	1 ~ 1.3	1.5	棚

续表

序号	材料名称	单位	储备天数	每 m ² 储存量	堆置高度(m)	仓库类型
	石 膏	t	10 ~ 20	1.2 ~ 1.7	2.0	棚
12	砂、石子(人工堆置)	m ³	10 ~ 30	1.2	1.5	露 天
	砂、石子(机械堆置)	m ³	10 ~ 30	2.4	3.0	露 天
13	石 块	m ³	10 ~ 20	1.0	1.2	露 天
14	红 砖	千块	10 ~ 30	0.5	1.5	露 天
15	耐火砖	t	20 ~ 30	2.5	1.8	棚
16	粘土瓦、水泥瓦	千块	10 ~ 30	0.25	1.5	露 天
17	石棉瓦	张	10 ~ 30	25	1.0	露 天
18	水泥管、陶土管	t	20 ~ 30	0.5	1.5	露 天
19	玻 璃	箱	20 ~ 30	6 ~ 10	0.8	棚或库
20	卷 材	卷	20 ~ 30	15 ~ 24	2.0	库
21	沥 青	t	20 ~ 30	0.8	1.2	露 天
22	液体燃料润滑油	t	20 ~ 30	0.3	0.9	库
23	电 石	t	20 ~ 30	0.3	1.2	库
24	炸 药	t	10 ~ 30	0.7	1.0	库
25	雷 管	t	10 ~ 30	0.7	1.0	库
26	煤	t	10 ~ 30	1.4	1.5	露 天
27	炉 渣	m ³	10 ~ 30	1.2	1.5	露 天
28	钢筋混凝土构件	m ³				
	板	m ³	3 ~ 7	0.14 ~ 0.24	2.0	露 天
	梁、柱	m ³	3 ~ 7	0.12 ~ 0.18	1.2	露 天
29	钢筋骨架	t	3 ~ 7	0.12 ~ 0.18	—	露 天
30	金属结构	t	3 ~ 7	0.16 ~ 0.24	—	露 天
31	铁 件	t	10 ~ 20	0.9 ~ 1.5	1.5	露天或棚

续表

序号	材料名称	单位	储备天数	每 m ² 储存量	堆置高度(m)	仓库类型
32	钢门窗	t	10 ~ 20	0.65	2	棚
33	木门窗	m ²	3 ~ 7	30	2	棚
34	木屋架	m ³	3 ~ 7	0.3	—	露 天
35	模 板	m ³	3 ~ 7	0.7	—	露 天
36	大型砌块	m ³	3 ~ 7	0.9	1.5	露 天
37	轻质混凝土制品	m ³	3 ~ 7	1.1	2	露 天
38	水、电及卫生设备	t	20 ~ 30	~ 0.35	1	棚库各约占 1/4
39	工艺设备	t	20 ~ 30	0.6 ~ 0.8	—	露天约占 1/2
40	多种劳保用品	件		250	2	库

注：1. 当采用散装水泥时设水泥罐，其容积按水泥周转量计算，不再设集中水泥库；
2. 块石、砖、水泥管等以在建筑物附近堆放为原则，一般不设集中堆场。

5. 仓库面积的确定

(1) 按材料储备量计算

$$F = \frac{P}{q \cdot K_2}$$

(1 - 2 - 3)

式中 F ——仓库总面积 (m²) ;
 P ——材料的储备量 (m³ , t 等) ;
 q ——每 m² 仓库面积上存放材料数量 , 见表 1 - 2 - 16 ;
 K_2 ——仓库面积利用系数 , 见表 1 - 2 - 16。

(2) 按系数计算

$$F = \varphi \cdot m$$

(1 - 2 - 4)

式中 F ——仓库总面积 (m²) ;
 φ ——系数 , 见表 1 - 2 - 17 ;
 m ——计算基数 , 见表 1 - 2 - 17。

表 1-2-17 按系数计算仓库面积参考资料

序号	名 称	计算基数	单位	系数 (φ)	备 注
1	仓库(综合)	按年平均全员人数(工地)	m ² /人	0.7~0.8	陕西省一局统计手册
2	水泥库	按当年水泥用量的 40% ~ 50%	m ² /t	0.7	墨龙江、安徽省用
3	其他仓库	按当年工作量	m ² /万元	1~1.5	
4	五金杂品库	按年建安工作量计算时	m ² /万元	0.1~0.2	
		按年平均在建建筑面积计算时	m ² /百 m ²	0.5~1	原华东院施工组织设计手册
5	土建工具库	按高峰年(季)平均全员人数	m ² /人	0.1~0.2	建研院、一机部一院资料
6	水暖器材库	按年平均在建建筑面积	m ² /百 m ²	0.2~0.4	建研院、一机部一院资料
7	电器器材库	按年平均在建建筑面积	m ² /百 m ²	0.3~0.5	建研院、一机部一院资料
8	化工油漆危险品仓库	按年建安工作量	m ² /万元	0.05~0.1	
9	三大工具堆场	按年平均在建建筑面积	m ² /百 m ²	1~2	
	(脚手、跳板、模板)	按年建安工作量	m ² /万元	0.3~0.5	

6. 临时加工厂

根据工程的性质、规模、施工方法、工程所处的环境条件(包括地点、场地条件、材料、构件供应条件等),工程所需的临时加工厂不尽相同。通常设有钢筋、混凝土、木材(包括模板、门窗等)金属结构等加工厂。加工厂布置时应使材料及构件的总运输费用最小,减少进入现场的二次搬运

量，同时使加工厂有良好的生产条件，做到加工与施工互不干扰，一般情况下，把加工厂布置在工地的边缘。这样，既便于管理，又能降低铺设道路、动力管线及给排水管道的费用。

钢筋加工厂的布置，应尽量采用集中加工布置方式，有利于发挥加工设备的工效，保证质量，降低加工成本。当施工场地不足，难以形成钢筋堆放与加工的集中生产线时，可设置部分分散的临时钢筋加工棚。

混凝土搅拌站的布置，可采用集中、分散、集中与分散相结合三种方式。集中布置可以提高混凝土加工的机械化程度，通常采用二阶式搅拌站。当要求供应的混凝土有多种标高时，可配置适当的小型搅拌机，采用集中与分散相结合的方式。集中布置方式，加工量大，混凝土质量有保证，便于管理专业化。当采用二阶式搅拌站时，通常要设置砂、石集中储料仓，可减少砂、石堆放占用的施工场地。但由于储料仓往往设置较高，因此分仓挡墙要有足够的强度、刚度和稳定性，保证安全施工。当在城市内施工，采用商品混凝土时，现场只需布置泵车及输送管道位置。

木材加工厂的布置，在大型工程中，根据木料的情况，一般要设置原木、锯材、成材、粗细木等集中联合加工厂，布置在铁路、公路或水路沿线。设备集中，便于实现生产的机械化、自动化、节约劳动力，降低成本。对于城市内的工程项目，通常现场狭窄，木材加工宜在现场外进行或购入成材，现场的木加工厂布置只需考虑门窗、模板的制作。木加工厂的布置还应考虑远离火源及残料锯屑的处理。

金属结构、锻工、机修等车间，相互密切联系，应尽可能布置在一起。产生有害气体和污染环境的加工厂，如熬制沥青、石灰熟化等，应位于场地下风向。

表 1-2-18 临时加工厂所需面积参考指标

序号	加工厂名称	年产量		单位产量所需 建筑面积	占地总面积 (m^2)	备 注
		单位	数量			
1	混凝土搅拌站	m^3	3200	$0.02X(\text{m}^2/\text{m}^3)$	按砂石堆场考虑	400L 搅拌机 2 台
		m^3	4800	$0.021(\text{m}^2/\text{m}^3)$		400L 搅拌机 3 台
		m^3	6400	$0.02Q(\text{m}^2/\text{m}^3)$		400L 搅拌机 4 台

续表

序号	加工厂名称	年产量		单位产量所需 建筑面积	占地总面积 (m ³)	备 注
		单位	数量			
2	临时性混凝土 预制厂	m ³	1000	0.25(m ² /m ³)	2000	生产屋面板和中 小型梁板柱等， 配有蒸养设施
		m ³	2000	0.20(m ² /m ³)	3000	
		m ³	3000	0.15(m ² /m ³)	4000	
		m ³	5000	0.125(m ² /m ³)	小于 6000	
3	半永久性混凝土 预制厂	m ³	3000	0.6(m ² /m ³)	9000 ~ 12000	
		m ³	5000	0.4(m ² /m ³)	12000 ~ 15000	
		m ³	10000	0.3(m ² /m ³)	15000 ~ 20000	
4	木材加工厂	m ³	150000	0.0244(m ² /m ³)	1800 ~ 3600	进行原木、木方 加工
		m ³	24000	0.0199(m ² /m ³)	2200 ~ 4800	
		m ³	30000	0.0181(m ² /m ³)	3000 ~ 5500	
	综合木工加 工厂	m ³	200	0.30(m ² /m ³)	100	加工门窗、模板、 地板、屋架等
		m ³	500	0.25(m ² /m ³)	200	
		m ³	10000	0.20(m ² /m ³)	300	
		m ³	2000	0.15(m ² /m ³)	120	
	粗木加工厂	m ³	5000	0.12(m ² /m ³)	1350	加工屋架、模板
		m ³	10000	0.10(m ² /m ³)	2500	
		m ³	150000	0.09(m ² /m ³)	3750	
		m ³	20000	0.08(m ² /m ³)	4800	
	细木加工厂	万 m ³	5	0.0140(m ² /m ³)	7000	加工门窗、地板
		万 m ³	10	0.0114(m ² /m ³)	10000	
		万 m ³	15	0.0106(m ² /m ³)	14000	

续表

序号	加工厂名称	年产量		单位产量所需 建筑面积	占地总面积 (m^3)	备 注
		单位	数量			
6	金属结构加工 (包括一般铁件)			所需场地(m^2/t) 年产 500t 为 10 年产 1000t 为 8 年产 2000t 为 6 年产 3000t 为 5		按一批加工数量计算
7	石灰消化 贮灰池 淋灰池 淋灰槽			$5 \times 3 = 15 (\text{m}^2)$ $4 \times 3 = 12 (\text{m}^2)$ $3 \times 2 = 6 (\text{m}^2)$		每二个贮灰池 配一套淋灰池和 淋灰槽,每 600kg 石灰可消化 1m^3 石灰膏
8	沥青锅场地			$20 \sim 40 (\text{m}^2)$		台班产量 1 ~ 1.5t/台

表 1-2-19 现场作业棚所需面积参考指标

序号	名 称	单 位	面积(m^2)	备 注
1	木工作业棚	$\text{m}^2/\text{人}$	2	占地为建筑面积的 2 ~ 3 倍
2	电锯房	m^2	80	34 ~ 36 的圆锯一台
	电锯房	m^2	40	小圆锯一台
3	钢筋作业棚	$\text{m}^2/\text{人}$	3	占地为建筑面积的 3 ~ 4 倍
4	搅拌棚	$\text{m}^2/\text{台}$	10 ~ 18	
5	卷扬机棚	$\text{m}^2/\text{台}$	6 ~ 12	
6	烘炉房	m^2	30 ~ 40	
7	焊工房	m^2	20 ~ 40	
8	电工房	m^2	15	
9	白铁工房	m^2	20	
10	油漆工房	m^2	20	

续表

序号	名 称	单 位	面积(m ²)	备 注
11	机、钳工修理房	m ²	20	
12	立式锅炉房	m ² /台	5 ~ 10	
13	发电机房	m ² /kW	0.2 ~ 0.3	
14	水泵房	m ² /台	3 ~ 8	
15	空压机房(移动式)	m ² /台	18 ~ 30	
	空压机房(固定式)	m ² /台	9 ~ 15	

二、临时供水

在建筑施工中，临时供水设施是必不可少的。为了满足生产、生活及消防用水的需要，要选择、布置适当的临时供水系统。

(一) 用水量计算

建筑工地的用水，包括生产、生活和消防用水三个方面，其计算如下：

(1) 施工用水量 q_1 ：

$$q_1 = K_1 \sum \frac{Q_1 \cdot N_1}{T_1 \cdot t} \cdot \frac{K_2}{8 \times 3600} \quad (1-2-5)$$

- 式中 q_1 ——施工用水量 (L/s)；
 K_1 ——未预见的施工用水系数，取 1.05 ~ 1.15；
 Q_1 ——年 (季、月) 度工程量 (以实物计量单位表示)；
 T_1 ——年 (季、月) 度有效工作日；
 N_1 ——施工用水定额，见表 1-2-20；
 t ——每天工作班数；
 K_2 ——用水不均衡系数，见表 1-2-21。

表 1-2-20 施工用水参考定额

序号	用水对象	单 位	耗水量(N ₁)	备 注
1	浇注混凝土全部用水	L/m ³	1700 ~ 2400	
2	搅拌普通混凝土	L/m ³	250	
3	搅拌轻质混凝土	L/m ³	300 ~ 350	
4	搅拌泡沫混凝土	L/m ³	300 ~ 400	
5	搅拌热混凝土	L/m ³	300 ~ 350	
6	混凝土养护(自然养护)	L/m ³	200 ~ 400	
7	混凝土养护(蒸汽养护)	L/m ³	500 ~ 700	
8	冲洗模板	L/m ²	5	
9	搅拌机清洗	L/台班	600	
10	人工冲洗石子	L/m ³	1000	当含量大于 2% 小于 3% 时
11	机械冲洗石子	L/m ³	600	
12	洗砂	L/m ³	1000	
13	砌砖工程全部用水	L/m ³	150 ~ 250	
14	砌石工程全部用水	L/m ³	50 ~ 80	
15	抹灰工程全部用水	L/m ³	30	
16	耐火砖砌体工程	L/m ³	100 ~ 150	包括搅拌砂浆
17	烧砖	L/千块	200 ~ 250	
18	烧硅酸盐砌块	L/m ³	300 ~ 350	
19	抹面	L/m ²	4 ~ 6	不包括调制用水
20	楼地面	L/m ²	190	主要是找平层
21	搅拌砂浆	L/m ³	300	
22	石灰消化	L/m ^t	3000	
23	上水管道工程	L/m	98	
24	上水管道工程	L/m	1130	
25	工业管道工程	L/m	35	

表 1-2-21 施工用水不均衡系数

编 号	用水名称	系 数
K_2	现场施工用水	1.5
	附属生产企业用水	1.25
K_3	施工机械、运输机械	2.00
	动力设备	1.05 ~ 1.10
K_4	施工现场生活用水	1.30 ~ 1.50
K_5	生活区生活用水	2.00 ~ 2.50

(2) 施工机械用水量 q_2 ;

$$q_2 = K_1 \sum Q_2 N_2 \frac{K_3}{8 \times 3600} \quad (1-2-6)$$

式中 q_2 ——机械用水量 (L/s);
 K_1 ——未预计施工用水系数, 取 1.05 ~ 1.15 ;
 Q_2 ——同一种机械台数 (台);
 N_2 ——施工机械台班用水定额, 参考表 1-2-22 中的数据换算求得;
 K_3 ——施工机械用水不均衡系数, 见表 1-2-21 ;

(3) 施工现场生活用水量 q_3 :

$$q_3 = \frac{P_1 \cdot N_3 \cdot K_4}{t \times 8 \times 3600} \quad (1-2-7)$$

式中 q_3 ——施工现场生活用水量 (L/s);
 P_1 ——施工现场高峰昼夜人数 (人);
 N_3 ——施工现场生活用水定额, 取 20 ~ 60L/人·班;
 K_4 ——施工现场用水不均衡系数, 见表 1-2-21 ;
 t ——每天工作班数。

(4) 生活区生活用水量 q_4 :

$$q_4 = \frac{P_2 \cdot N_4 \cdot K_5}{24 \times 3600} \quad (1-2-8)$$

式中 q_4 ——生活区生活用水 (L/s);
 P_2 ——生活区居民人数 (人);
 N_4 ——生活区生活用水定额, 见表 1-2-23 ;

K_5 ——生活区用水不均衡系数，见表 1-2-21。

(5) 消防用水量 q_5 ，见表 1-2-24。

表 1-2-22 机械用水量参考定额

序号	用水名称	单 位	耗水量	备 注
1	内燃挖土机	L/台班·m ³	200 ~ 300	以斗容量立米计
2	内燃起重机	L/台班·t	15 ~ 18	以起重吨位数计
3	蒸汽起重机	L/台班·t	300 ~ 400	以起重吨数计
4	蒸汽打桩机	L/台班·t	1000 ~ 1200	以锤重吨数计
5	蒸汽压路机	L/台班·t	100 ~ 150	以压路机吨数计
6	内燃压路机	L/台班·t	12 ~ 15	以压路机吨数计
7	拖 拉 机	L/昼夜·台	200 ~ 300	
8	汽 车	L/昼夜·台	400 ~ 700	
9	标准轨蒸汽机车	L/昼夜·台	10000 ~ 20000	
10	空气压缩机	L/台班·(m ³ /min)	40 ~ 80	以空压机排气量 m ³ /min
11	内燃机动力装置	L/台班·马力	120 ~ 300	直流水
12	内燃机动力装置	L/台班·马力	25 ~ 40	循环水
13	锅 炉	L/h·t	1000	以小时蒸发量计
14	锅 炉	L/h·m ³	15 ~ 30	以受热面积计
15	点 焊 机	L/h·台	100 ~ 300	
16	对 焊 机	L/h·台	300	
17	冷 拨 机	L/h·台	300	
18	木 工 场	L/台班	20 ~ 25	
19	锻 工 房	L/台班·炉	40 ~ 50	以烘炉数计

(6) 总用水量 (Q) 计算：

- 1) 当 ($q_1 + q_2 + q_3 + q_4$) ≤ 95 时 则 $Q = q_5 + \frac{1}{2}(q_1 + q_2 + q_3 + q_4)$
- 2) 当 ($q_1 + q_2 + q_3 + q_4$) $> q_5$ 时 则 $Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$ 。
- 3) 当工
地面积小于 5ha 而且 ($q_1 + q_2 + q_3 + q_4$) $< q_5$ 时 则 $Q = q_5$ 最后计算出的

总用水量 ,还应增加 10% ,以补偿不可避免的水管漏水 损失。

表 1－2－23 分项生活用水量参考定额

序号	用水对象	单 位	耗水量(L)
1	全部生活用水	人·日	100 ~ 120
2	生活用水(漱洗、饮用)	人·日	20 ~ 40
3	食 堂	人·日	10 ~ 20
4	浴 室(淋浴)	人·次	40 ~ 60
5	淋浴带大池	人·次	50 ~ 60
6	洗衣房	公斤干衣	40 ~ 60
7	理发室	人·次	10 ~ 25
8	小学校	人	10 ~ 30
9	幼儿园、托儿所	人	75 ~ 100
10	病院	人	100 ~ 150

表 1－2－24 消防用水量

序号	用水名称	火灾同时 发生次数	单 位	用水量
1	居民区消防用水			
	5000 人以内	一次	L/s	10
	10000 人以内	二次	L/s	10 ~ 15
	25000 人以内	二次	L/s	15 ~ 20
2	施工现场消防用水			
	施工现场在 25ha 以内	一次	L/s	10 ~ 15
	每增加 25ha	一次	L/s	5

(二) 水源选择及临时给水系统

1. 水源选择

建筑工程的临时供水水源有如下几种形式：已有的城市或工业供水系

统；自然水域（如江、河、湖、蓄水库等）；地下水（如井水、泉水等）；利用运输器具（如供水运输车）。

水源的确定应首先利用已有的供水系统，并注意其供水量能否满足工程用水需要，减少或不建临时供水系统。在新建区域若没有现成的供水系统时，应尽量先建好永久性的给水系统，至少是能使该系统满足工程用水及部分生产用水的需要。当前述条件不能实现或因工程要求（如工期、技术经济条件）无必要先建永久性给水系统时，应设立临时性给水系统，即利用天然水源，但其给水系统的设计应注意与永久性给水系统相适应，如供水管网的布置。

选择水源应考虑下列因素：水量要能满足最大用水量的需要；生活饮用水水质应符合国家及当地的卫生标准。其他生活用水及施工用水中的有害及侵蚀性物质的含量不得超过有关规定的限制（详见“建筑安装施工及验收技术规范”）。否则，必须经软化及其他处理后，方可使用；与农业、水利综合利用；蓄水、取水、输水、净水、贮水设施要安全经济；施工、运转、管理、维修方便。

2. 临时给水系统

临时给水系统包括取水设施、净水设施、贮水构筑物（水池、水塔、水箱）、输水管和配水管网综合而成。

（1）地面水源取水设施

取水设施一般由进水装置、进水管及水泵组成。取水口距河底（或井底）不得小于 $0.2 \sim 0.9\text{m}$ ，在冰层下部边缘的距离也不得小于 0.25m 。给水工程所用的水泵有离心泵、隔膜泵及活塞泵三种。所用的水泵要有足够的抽水能力和扬程。

水泵应具有扬程按下列公式计算：

1) 将水送至水塔时的扬程为：

$$H_p = (Z_t - Z_p) + H_t + a + h + h_s \quad (1-2-9)$$

式中 H_p ——水泵所需的扬程（m）；

Z_t ——水塔所处的地面标高（m）；

Z_p ——水泵中心的标高（m）；

H_t ——水塔高度（m）；

a ——水塔的水箱高度（m）；

h ——从水泵到水塔间的水头损失（m）；

h_s ——水泵的吸水高度 (m)

水头损失可用下式计算：

$$h = h_1 + h_2 \tag{1 - 2 - 10}$$

式中 h_1 ——沿程水头损失 (m)；

$$h_1 = iL$$

h_2 ——局部水头损失 (m)；

i ——位管长水头损失 (mm/m)，根据流量和管径查表 (1 - 2 - 25) 或 (1 - 2 - 26)；

L ——计算管段长度 (km)

表 1 - 2 - 25 给水铸铁管计算表

序 号	管径 (mm)	75		100		150		200		250	
	流量 (L/s)	i	v	i	v	i	v	i	v	i	v
1	2	7.98	0.46	1.94	0.26						
2	4	28.4	0.93	6.69	0.52						
3	6	61.5	1.39	14	0.78	1.84	0.34				
4	8	109	1.86	23.9	1.04	3.14	0.46	0.765	0.26		
5	10	171	2.33	36.5	1.30	4.69	0.57	1.13	0.32		
6	12	246	2.76	52.6	1.56	6.55	0.69	1.58	0.39	0.529	0.25
7	14			71.6	1.82	8.71	0.80	2.80	0.45	0.695	0.29
8	16			93.5	2.08	11.1	0.92	2.64	0.51	0.886	0.33
9	18			118	2.34	13.9	1.03	3.28	0.58	1.09	0.37
10	20			146	2.60	16.9	1.15	3.79	0.64	1.32	0.41
11	22			177	2.86	20.2	1.26	4.73	0.71	1.57	0.45
12	24					24.1	1.38	5.56	0.77	1.83	0.49
13	26					28.3	1.49	6.64	0.84	2.12	0.53
14	28					32.8	1.61	7.38	0.90	2.42	0.57
15	30					37.7	1.72	8.4	0.96	2.75	0.62

续表

序号	管径 (mm)	75		100		150		200		250	
	流量 (L/s)	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>
16	32					42.8	1.84	9.46	1.03	3.09	0.66
17	34					84.4	1.95	10.6	1.09	3.45	0.70
18	36					54.2	2.06	11.8	1.16	3.38	0.74
19	38					60.4	2.18	13.0	1.22	4.23	0.78

注：*v*——流速 (m/s)；*i*——压力损失 (m/km，或 mm/m)。

实际工程中，局部水头损失一般不作详细计算，按沿程水头损失的15%~20%估计即可，亦即 $h = (1.15 \sim 1.2h) = (1.15 \sim 1.2)iL$ 。

2) 将水直接送到用户时其扬程为：

$$H_p = (Z_y - Z_p) + H_y + h + h_s \qquad (1-2-11)$$

式中 Z_y ——供水对象（即用户）最不利处之标高 (m)；

H_y ——供水对象最不利处的自由水头，一般为8~10m。

其他符号意义同前。

表 1-2-26 给水钢管计算表

序号	管径 (mm)	25		400		50		70		80	
	流量 (L/s)	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>
1	0.1										
2	0.2	21.3	0.38								
3	0.4	74.8	0.75	8.98	0.32						
4	0.6	159	1.13	18.4	0.48						
5	0.8	279	1.51	31.4	0.64						
6	1.0	437	1.88	47.3	0.8	12.9	0.47	3.76	0.28	1.61	0.2
7	1.2	629	2.26	66.3	0.95	18	0.56	5.18	0.34	2.27	0.24
8	1.4	856	2.64	88.4	1.11	23.7	0.66	6.83	0.4	2.97	0.28
9	1.6	1118	3.01	114	1.27	30.4	0.75	8.7	0.45	3.76	0.32

续表

序号	管径 (mm)	25		400		50		70		80	
	流量 (L/s)	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>i</i>	<i>v</i>
10	1.8			144	1.43	37.8	0.85	10.7	0.51	4.66	0.36
11	2.0			178	1.59	46	0.94	13	0.57	5.62	0.40
12	2.6			301	2.07	74.9	1.22	21	0.74	9.03	0.52
13	3.0			400	2.39	99.8	1.41	27.4	0.85	11.7	0.60
14	3.6			577	2.86	144	1.69	38.4	1.02	16.3	0.72
15	4.0					177	1.88	46.8	1.13	19.8	0.18
16	4.6					235	2.17	61.2	1.3	25.7	0.93
17	5.0					277	2.35	72.3	1.42	30	1.01
18	5.6					348	2.64	90.7	1.59	37	1.13
19	6.0					399	2.82	104	1.7	42.1	1.21

(2) 净水设施

自然界中未经过净化的水，含有许多杂质，在用作生产、生活用水之前，需要进行净化处理。在这个过程中，要进行使水软化、去杂质（如水中含有的盐、酸、石灰质等）沉淀、过滤和消毒等过程。

生活饮用水必须经过消毒后方可使用。消毒可通过氯化，在临时供水设施中，可以加入漂白粉使水氯化。其用量可参考表 1-2-27，氯化时间夏季 0.5 小时，冬季 1~2 小时。

表 1-2-27 消毒用漂白粉及漂白水用量参考

水源及水质	不同消毒剂的用量	
	漂白粉 (含 25% 的有效氯)	1% 漂白水 L/m ³
自流井水、清净的水	—	—
河水、大河过滤水	4~6	0.4~0.6
河、湖的天然水	8~12	0.6~1.2
透明井水和小河过滤水	6~8	0.6~0.8
浑浊井水和池水	12~20	1.2~2.0

(3) 贮水构筑物

贮水构筑物系指水池、水塔和水箱。在临时供水系统中，只有在水泵非昼夜工作时才设置水塔。水箱的容量，以每小时消防用水量决定，但容量一般不小于 $10 \sim 20\text{m}^3$ 。

水塔高度与供水范围、供水对象及水塔本身的位置有关，可用下式确定：

$$H_t = (Z_y - Z_t) + H_y + h \quad (1-2-12)$$

式中符号意义同前。

(4) 配水管网布置

1) 布置方式

临时供水管网布置一般有三种方式，即环状管网、枝状管网和混合式管网。如图 1-2-7 所示。

环状管网能够保证供水的可靠性，当管网某处发生故障时，水仍能由其他管路供应。但管线长、造价高、管材消耗大。它适用于要求供水可靠的建设项目或建筑群工程。

枝状管网由干管及支管组成，管线短、造价低，但供水可靠性差，若在管网中某一处发生故障时，会造成断水，故适用于一般中小型工程。

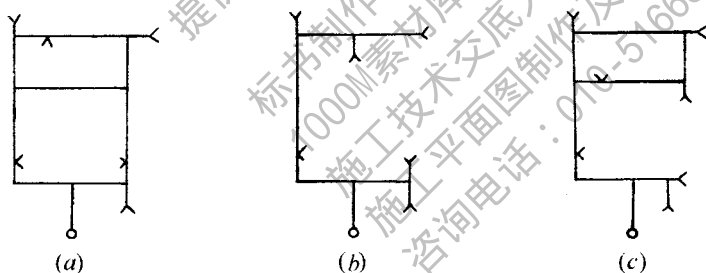


图 1-2-7 管网布置

(a) 环状式；(b) 枝状式；(c) 混合式

混合式管网可兼有上述两种管网的优点，总管采用环状，支管采用枝状，一般适用于大型工程。

管网的铺设可采用明管或暗管。一般宜优先采用暗铺，以避免妨碍施工，影响运输。在冬期施工中，水管宜埋置在冰冻线下或采取防冻措施。

2) 布置要求

管网的布置应在保证不间断供水的情况下，管道铺设越短越好，同时还应考虑在施工期间各段管道具有移动的可能性。管网的布置要尽量避开永久性建筑或室外管沟位置，并尽可能利用永久性管网。

(三) 管径的选择

1. 计算法

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

(1-2-12)

式中 d ——配水管直径 (m)；
 Q ——管段的用水量 (L/s)；
 v ——管网中水流速度 (m/s)，临时水管经济流速范围参见表 1-2-28，一般生活及施工用水取 1.5m/s，消防用水取 2.5m/s。

表 1-2-28 临时水管经济流速参考表

管径 (mm)	流速 (m/s)	
	正常时间	消防时间
$d < 100$	0.5 ~ 1.2	-
$d = 100 \sim 300$	1.0 ~ 1.6	2.5 ~ 3.0
$d > 300$	1.5 ~ 2.5	2.5 ~ 3.0

2. 查表法

为了减少计算工作，只要确定管段流量和流速范围，可直接查表 1-2-25 和 1-2-26，选择管径。

(1) 施工机械用水量

查表 1-2-22， N_{2-16} 取 300L/h·台， N_{2-18} 取 20L/s 班， $K_1 = 1.1$ ， $K_3 = 2.0$ ， Q_2 均为一台，由式 (1-2-6) 得：

$$q_2 = \frac{1.1 \times (300 + 20/8)}{3600} \times 2.0 = 0.18 (L/s)$$

(2) 施工现场生活用水量

查表 1-2-23， N_3 取 100/人·日，查表 1-2-21， $K_4 = 1.4$ ，由式 (1-2-7) 得：

$$q_3 = \frac{350 \times 100 \times 1.4}{8 \times 3600} \times 2.0 = 0.7 \text{ (L/s)}$$

(3) 消防用水量

查表 1-2-24, 取 $q_5 = 12 \text{ (L/s)}$

(4) 总用水量

由于 $q_1 + q_2 + q_3 = 14.19 + 0.18 + 1.7 = 16.07 \text{ (L/s)} > q_5 = 12 \text{ (L/s)}$

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 = 16.07 \text{ (L/s)}$$

(5) 给水主管管径

查表 1-2-28, v 取 1.5, 由式 (1-2-12) 得:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 16.07}{3.14 \times 1.5 \times 1000}} = 0.117 \text{ (m)}$$

选 $d = 150 \text{ mm}$ 的给水铸铁管。

(四) 水泵的选择

可根据管段的计算流量 Q 和总扬程 H , 从有关手册的水泵工作性能表中查出需要的水泵。

三、临时供电

建筑工地临时供电是为现场施工提供必要的动力、照明能源, 是施工正常进行的重要保障。施工临时供电的设计包括: 用电量计算; 电源的选择; 变压器的确定; 导线截面计算和配电线路布置。

(一) 用电量计算

在计算用电量时, 首先要确定施工现场的用电情况, 通常从下列各点考虑:

- (1) 全工地所使用的机械动力设备, 其他电气工具及照明用量数量;
- (2) 施工总进度计划中施工高峰阶段同时用电的机械设备最高数量;
- (3) 各种机械设备在工作中需用的情况。

总用电量可按式计算:

$$P = 1.05 \sim 1.10 \left(K_1 \frac{\sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4 \right)$$

(1-2-13)

式中 P ——供电设备总需要容量 (kVA);

P_1 ——电动机额定功率 (kW);

P_2 ——电焊机额定容量 (kVA) ;

P_3 ——室内照明容量 (kW) ;

P_4 ——室外照明容量 (kW) ;

$\cos \varphi$ ——电动机的平均功率因数 (在施工现场最高为 0.75 ~ 0.78 , 一般为 0.65 ~ 0.75) ;

K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 ——需要系数 , 见表 1-2-29。

通常将临时供电分为两个方面 , 即动力用电和照明用电 , 而照明用电量与动力用电量相比要少得多 , 因此在计算用电量时 , 可在动力用电量之外再加 10% 作为照明用电量即可。亦即式 1-2-13 可分解为 :

$$P_{\text{动}} = 1.05 \sim 1.01 \left(K_1 \frac{\sum p_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum p_2 \right) \quad (1-2-14)$$

$$P = 1.1 P_{\text{动}} \quad (1-2-15)$$

表 1-2-29 需要系数 (K 值)

用电名称	数量	需要系数	
		K	数值
电动机	3 ~ 10 台	K_1	0.7
	11 ~ 30 台		0.6
	30 台以上		0.5
加工厂动力设备			0.5
电焊机	3 ~ 10 台	K_2	0.6
	10 台以上		0.5
室内照明		K_3	0.8
室外照明		K_4	1.0

施工机械用电定额参见表 1-2-30。

表 1－2－30 施工机械用电定额参考资料

序号	机械名称	型号	功率 (kW)	序号	机械名称	型号	功率 (kW)
1	单斗挖土机	W ₁ －50	55	3	柴油打桩机	HW－60	2.8
		W ₁ －100	100			HW－280	3
		W－4	250			H201D	1.5
		WS－100	55			DD6	5
		WB－600	560			DD18	7.5
2	蛙式打夯机	HW－20	1.5	4	静力压桩机	YZY280	100
		YZY400	120	10	载货电梯	JH5	7.5
4	螺旋钻孔机	BQZ	22	11	施工外用电梯	JH10 上海 76－Ⅱ单	10 11
		GZL400	15				
5	振动沉桩机	CH20	55	12	混凝土搅拌机	JZY150	4
		CZ－8000	90			JZ150	3
6	迴转钻孔机					J ₁ －250	5.5
						J ₁ －400	7.5
7	冲击式钻机	YKC－20	20			J ₁ －800	17
		YKC－30	40			J ₄ －375	10
						J ₄ －1500	55
8	塔式起重机	红旗Ⅱ－16	19.5	13	混凝土搅拌站(楼)	HZ－15	38.5
		QT ₁ －6	42.5	14	混凝土输送泵	HL－25	37.35
		QT－16	22.2			HB－15	30
		QT－40	20.72				
		TQ ₂ －6	48				
		TQ60/80	55.5	15	混凝土喷射机	HP ₁ －4	2.8
		TQ－15	81			HP ₁ －5	3

续表

序号	机械名称	型号	功率 (kW)	序号	机械名称	型号	功率 (kW)
		TQ90	58			HP ₂ - 5	5.5
		QT100	63.37			HPH6	7.5
		QT20	100.5	16	插入式振动器	HZ - 30	1.1
9	卷扬机	JJK0.5	3.5			HZ - 50	1.1
		JJK - 1	7			HZ ₆ X - 35	1.1
		JJZ - 1	7.5			HZ ₆ X - 50	1.1 - 1.5
		JJK - 5	40			HZ ₆ X - 60	1.1
		JJ ₂ - 1	7			HZ ₆ - 70	2.2
	JJ ₂ - 3	28				GHZ6 - 70	2.2
		JJ ₂ K - 5	40	17	单板式振动器	PZ - 50	0.5
		JJM - 3	7.5			N - 7	0.4
		JJM - 5	11	18	附着式振动器	HZ ₂ - 4	0.5
		HZ ₂ - 5	1.1	29	电动弹涂机	DT120A	8
		HZ ₂ - 7	1.5			JT120B	10
		HZ ₂ - 10	1	30	套丝切管机	TQ - 3	1
		HZ ₂ - 20	2.2	31	木工圆锯	MJ104	3
19	钢筋调直机	GT4 - 14	4			MJ106	4
		GT ₆ - 8/4	5.5			MJ109	13
		GJ ₄ - 14/4	9			MJ224	3
20	钢筋切断机	QJ ₅ - 40	7			MJ225	4.5
		QJ ₅ - 40 - 1	5.5	32	木工电刨	MIB ₂ - 80/1	0.7
		DYJ32	2.8			MIB ₂ - 90/1	0.7
		GJ40	10	33	木工平刨床	MB503A	3
21	钢筋弯曲机	WJ40 - 1	2.8			AMB504	4
		GWB40	3	34	木工压刨床	MB103	3.0

续表

序号	机械名称	型号	功率 (kW)	序号	机械名称	型号	功率 (kW)
22	交流电焊机	BX ₃ - 120 - 1	9			MB106	7.5
		BX ₃ - 200 - 2	23.4			MB106A	7.5
		BX ₃ - 500 - 2	38.6			MB106B	1.0
		BX ₂ - 1000	76			MB206	11.5
23	灰浆搅拌机	UJ325	3			MB304	13.25
		UJ100	2	35	普通木工车床	MCD616B	3
		J ₁ - 200	3	36	单头直榫开榫机	MX2112	9.8
24	纸筋麻刀搅拌机	ZMB - 10	3	37	自动磨锯机	MR111	1.1
25	灰浆泵	UB ₃	4			MR1512	1.12
		HB ₈	22	38	自动磨刀机	MR2513	4.8
		HP - 013	7	39	小型砌块成型机	G - 1	6.7
26	粉碎淋灰机	FL - 16	4	40	混凝土沥青切割机	BC - DI	5.5
27	水磨石机	HM ₄	2.2				
		HM ₄ - 1	3				
		MQ - 1	1.65				
28	地面磨光机	DM - 69	0.4				
		DM - 60	0.4				

(二) 电源选择

施工现场用电的电源有以下几种：

- (1) 利用工地附近已有的供电系统，设置变电站；
- (2) 利用附近的电力网，设置临时变压器、配电房；
- (3) 设置临时发电机组。发电机组的参数见表 1 - 2 - 31。

施工现场选择供电电源时应考虑下列因素：

- (1) 建筑工程及设备安装工程的工程量和施工进度；
- (2) 各个施工阶段的电力需要量；

- (3) 施工现场的大小；
- (4) 用电设备在建筑工地上分布情况和距离电源远近情况；
- (5) 现有电器设备的容量情况。

(三) 电力系统选择

电能的供应有直流、交流及三相电流三种形式。在施工现场通常用 380V 的三相电作为动力用电，用 220V 的单相交流电作为照明用电。当工地由附近高压电力网输电时，则在工地上设降压变电所把电能从 110kV 或 35kV 降到 10kV 或 6kV，再由工地若干分变电所把电能从 10kV 或 6kV 降到 380/220V。变电所的供电半径为 300 ~ 700m。

施工用电系统由各单项用电设施组成，根据施工现场的大小、用电设备使用期限的长短，使用量的多少和设备布置的情况选择电网的布置。通常要配置：配电间、导线、变压器、三相电变电器、电流均衡器、接地装置和其他电器设施。

工地变电所的网路电压应尽量与永久企业的电压相同。用电高压线路，可用架空裸线或地下电缆。户外 380/220V 的低压线路亦采用裸线，只有在与建筑物或脚手架等不能保持必要的安全距离的地方才宜采用绝缘导线。

配电线路应尽量设在道路一侧，不得妨碍交通和施工机械的装拆及运转，并要避开堆料、挖槽、修建临时工棚用地。

室内低压动力线路及照明线路，皆用绝缘导线。

需要变压器容量可按下式计算：

表 1 - 2 - 31 柴油发电机组

机组型号	型式	额定功率 (kW)	额定电压 (V)	频率 (Hz)	主副机型号		机组重量 (kg)	生产厂
					发电机	内燃机		
5GF ₂	移动式	5	230/115	50/60	TFDX - 5 - 2	S195L	340	江苏常州柴油机厂
5GF ₁	雪橇式	5	400/230	50	T ₂ S	1105A	430	江西兴国县柴油机厂

续表

机组型号	型式	额定功率 (kW)	额定电压 (V)	频率 (Hz)	主副机型号		机组重量 (kg)	生产厂
					发电机	内燃机		
6GF ₁	半封闭、自封式 旋转磁场式 固定式 雪橇式 滑移式	6	400	50	T _q SA	195	350	山东莱阳动力机械厂
6GF ₂		6	240/120	60	T ₂ SD	195BDD	380	山东莱阳动力机械厂
JTF ₋₇		7	400	50/60	TSN - 250 - 7	S195	300	四川绵阳新华内燃机厂
7.5GF ₁₃		7.5	230/115	50/60	ST - 7.5 - 2	EM195	280	四川内燃机厂
10GF ₁₋₄		10	400	50	T ₂ SA - 10	295D	530	江苏镇江发动机厂
10GF		10	400	50	TFW - 10 - 4	295D	540	福州动力机厂
12GF ₃		12	400/230	50	T ₂ S ₁₂	2100D	570	沈阳第二柴油机厂
12GF ₄		12	400/230	50	T ₂ S - 12	2105A - 1	980	广西玉林柴油机厂
14GF		14	400/230	50	T ₂ SA101	J485TD	750	江西拖拉机厂

续表

机组型号	型式	额定功率 (kW)	额定电压 (V)	频率 (Hz)	主副机型号		机组重量 (kg)	生产厂
					发电机	内燃机		
24GF ₂	滑行式	24	400	50	T ₂ S - 24A101	4100D	800	大连柴油机厂
24GF ₅₂	固定式	24	400/230	50	T ₂ W ₂ - 200B	2135D - 1	1763	南通柴油机厂
30GF ₁₂		30	400/230	50	TZHM ₃ - YTX ₂	4115D ₂ · D ₃	1350	北京内燃机总厂
50GF ₁		50	400	50	72 - 84 - 50	HF ₁ - 14 - 50	1950	无锡动力机厂
55GFZ ₁	滑行式	55	200/127	50	TFWH ₂ - 55	XFWZ - A - 55K	1570	贵州柴油机厂
1 - 60	固定式	60	400	50	T ₂ WN49.31	HF5S - 121	3000	武汉内燃机厂
SC ₆ AZ	滑行式	64	400/230	50	72 - 84 - 64D ₂ /T ₂	HF4 - 14 - 64	2450	上海柴油机厂
75GF ₁₁	机组式	75	400/230	50	GD ₃ 505	XKF - 1 - 84G	2000	天津动力机厂
84GF ₂	固定式	84	400	50	TCZ116 - 8	BGF ₁₁ - 84LK	4150	潍坊柴油机厂
YC90KH ₂	滑行式	90	400	50	TZHM ₂ - TH	PFX - 90	2300	广西英山柴油机厂
100GF		100	400	50	TSWN501		3470	福建机器厂

续表

机组型号	型式	额定功率 (kW)	额定电压 (V)	频率 (Hz)	主副机型号		机组重量 (kg)	生产厂
					发电机	内燃机		
120GF ₁₃	滑行式	120	400/230	50	TZH - 120	PFX - 120	3500	广东江 门柴油 机厂
6E150CD - 1		125	400/230	50	TSWN501 41 - B		4300	长沙船 舶厂
130JF	固定式	130	400	50	WTF - 130 - 8	BSF - 130 - IND	4670	南通渔 船柴油 机厂
140GFZ ₁	滑行式	140	200/127	50	TFWM ₂ - 140	XFWZ - 7A - 140	2670	贵州柴 油机厂
150GF ₅	滑行式	150	400/230	50	TZH - 150	PFX - 150	3700	广东江 门柴油 机厂
160GF ₁	固定式	160	400	50	TZH - 160	BF ₁ - 323ZX - A	4300	潍坊柴 油机厂
200GF		200	400				10100	重庆红 岩机 器厂
2500GF ₁	滑行式	250	400/230	50	TFH250 - 14		4100	广州柴 油机厂

需要变压器可按下计算：

$$P_{\text{变}} = \frac{1.05P}{\cos\varphi} = 1.4P$$

(1 - 2 - 16)

式中 $P_{\text{变}}$ ——变压器的容量 (kVA), 选用变压器时可参见表达 1 - 2 - 32。
 P 、 $\cos\varphi$ ——同公式 (1 - 2 - 13)。

(四) 配电导线的选择

常用的几种绝缘导线的型号、名称及主要用途见表 1 - 2 - 33。

表 1-2-32 常用电力变压器性能表

序号	型号	额定容量 (kVA)	额定电压 (kV)		损耗 (W)		总 重 (kg)
			高压	低压	空载	短路	
1	SL ₇ -30/10	30	6; 6.3; 10	0.4	150	800	317
2	SL ₇ -50/10	50	6; 6.3; 10	0.4	190	1150	480
3	SL ₇ -63/10	63	6; 6.3; 10	0.4	220	1400	525
4	SL ₇ -80/10	80	6; 6.3; 10	0.4	270	1650	590
5	SL ₇ -100/10	100	6; 6.3; 10	0.4	320	2000	685
6	SL ₇ -125/10	125	6; 6.3; 10	0.4	375	2450	790
7	SL ₇ -160/10	160	6; 6.3; 10	0.4	460	2850	945
8	SL ₇ -200/10	200	6; 6.3; 10	0.4	540	3400	1070
9	SL ₇ -250/10	250	6; 6.3; 10	0.4	640	4000	1235
10	SL ₇ -315/10	315	6; 6.3; 10	0.4	760	4800	1470
11	SL ₇ -400/10	400	6; 6.3; 10	0.4	920	5800	1790
12	SL ₇ -500/10	500	6; 6.3; 10	0.4	1080	6900	2050
13	SL ₇ -630/10	630	6; 6.3; 10	0.4	1390	8100	2760
14	SL ₇ -50/35	50	35	0.4	265	1250	830
15	SL ₇ -100/35	100	35	0.4	370	2250	1090
16	SL ₇ -125/35	125	35	0.4	420	2650	1300
17	SL ₇ -160/35	160	35	0.4	470	3150	1465
18	SL ₇ -200/35	200	35	0.4	550	3700	1695
19	SL ₇ -250/35	250	35	0.4	640	4400	1890
20	SL ₇ -315/35	315	35	0.4	760	5300	2185
21	SL ₇ -400/35	400	35	0.4	920	6400	2510
22	SL ₇ -500/35	500	35	0.4	1080	7700	2810
23	SL ₇ -630/35	630	35	0.4	1300	9200	3225
24	SZL ₇ -200/10	200	10	0.4	540	3400	1260

续表

序号	型号	额定容量 (kVA)	额定电压 (kV)		损耗 (W)		总 重 (kg)
			高压	低压	空载	短路	
25	SZL ₇ - 250/10	250	10	0. 4	640	4000	1450
26	SZL ₇ - 315/10	315	10	0. 4	760	4800	1695
27	SZL ₇ - 400/10	400	10	0. 4	920	5800	1975
28	SZL ₇ - 500/10	500	10	0. 4	1080	6900	2200
29	SZL ₇ - 630/10	630	10	0. 4	1400	8500	3140
30	S ₆ - 10/10	10	11	0. 433	60	270	245
31	S ₆ - 30/10	30	11	0. 4	125	600	140
32	S ₆ - 50/10	50	11	0. 433	175	870	540
33	S ₆ - 80/10	80	6 ~ 10	0. 4	250	1240	685
34	S ₆ - 100/10	100	6 ~ 10	0. 4	300	1470	740
35	S ₆ - 125/10	125	6 ~ 10	0. 4	360	1720	855
36	S ₆ - 160/10	160	6 ~ 10	0. 4	430	2100	990
37	S ₆ - 200/10	200	6 ~ 11	0. 4	500	2500	1240
38	S ₆ - 250/10	250	6 ~ 10	0. 4	600	2900	1330
39	S ₆ - 315/10	315	6 ~ 10	0. 4	720	3450	1495
40	S ₆ - 400/10	400	6 ~ 10	0. 4	870	4200	1750
41	S ₆ - 500/10	500	6 ~ 10. 5	0. 4	1030	4950	2330
42	S ₆ - 630/10	630	6 ~ 10	0.4	1250	5800	3080

导线截面的选择要满足以下基本要求：

(1) 按机械强度选择：导线必须保证不致因一般机械损伤折断。在不同敷设方式下，导线按机械强度所允许的最小截面见表 1 - 2 - 34。

表 1-2-33 常用绝缘导线的型号、名称及主要用途

型号	名称	主 要 用 途
BV	铜芯塑料线	固定敷设用
BVR	铜芯料软线	要求比较柔软的电线时固定敷设用
BX	铜芯橡皮线	供干燥及潮湿的场地固定敷设用 ,额定交流电压 500V
BXR	铜芯橡皮软线	供干燥及潮湿场所连接电气设备的移动部分用 ,额定交流电压 500V
BLV	铝芯塑料线	同 BV 型电线
BLVR	铝芯塑料软线	同 BVR 型电线
BLX	铝芯橡皮线	与 BX 型电线相同
BXS	棉纱编织双绞软线	供干燥场所敷设在绝缘子上用 ,额定交流电压 250V
BH	普通橡胶套软线	供室内照明和口用电器接线用 ,额定交流电压 250V

表 1-2-34 导线按机械强度所允许的最小截面

序号	导 线 用 途	导线最小截面 (mm ²)	
		铜线	铝线
1	照明装置用导线 : 户内用 户外用	0.5	2.5
		1.0	2.5
2	双芯软电线 :用于吊灯 用于移动或生活用电设备	0.35	—
		0.5	—
3	多芯软电线及软电缆 ,用于移动式生产用电设备	1.0	—
4	绝缘导线 :用于固定架设在户内绝缘支持件上 ,其间距为 : 2m 及以下 6m 及以上 25m 及以下	1.0	2.5
		2.5	4
		4	10
5	裸导线 : 户内用 户外用	2.5	4
		6	10
6	绝缘导线 :穿在管 在槽板内	1.0	2.5
		1.0	2.5
7	绝缘导线 : 户外沿墙敷设 户外其他方式	2.5	4
		4	10

(2) 按允许电流强度选择：导线必须能承受负载电流长时间通过所引起的温升。

三相四线制线路上的电流可按下式计算：

$$I_{\text{线}} = \frac{K \cdot P}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{线}} \cdot \cos\varphi} \tag{1-2-17}$$

二相制线路上的电流可按下式计算：

$$I_{\text{线}} = \frac{P}{U_{\text{线}} \cdot \cos\varphi} \tag{1-2-118}$$

式中 $I_{\text{线}}$ ——电流值 (A)；

$U_{\text{线}}$ ——电压 (V)；

$K \cdot P \cdot \cos\varphi$ ——同公式 (1-2-13)。

根据计算所得数据，可查表 1-2-35 及 1-2-36 选择导线截面面积。

表 1-2-35 橡皮或人造橡皮绝缘铜线 (BX 型) (BLX 型) 明设在绝缘支柱上时的持续容许电流表 (空气温度 + 25℃)

序号	导线标准截面 (mm ²)		导线的持续允许电流 (A)		熔丝的最大容许电流 (A)					
					企业生产部分和住宅的动力线路接到个别用户的干线和支线		照明线路移到个别用户的干线及支线			
							企业生产部分		住宅、公共场所企业办公室、仓库	
	BX	BLX	BX	BLX	BX	BLX	BX	BLX	BX	BLX
1	1	—	15	—	15	—	15	—	10	—
2	1.5	—	—	20	25	—	20	—	15	—
3	2.5	2.5	27	12	30	25	25	20	20	15
4	4	4	36	20	40	30	35	25	25	20
5	6	6	46	27	50	40	50	35	35	25
6	10	10	68	47	80	60	80	50	50	40
7	16	16	92	70	100	80	100	60	60	80
8	25	25	123	97	125	100	125	100	100	60
9	35	35	152	117	160	125	150	125	125	100
10	50	50	192	148	225	160	200	125	160	125

续表

11	70	70	242	187	260	225	250	200	200	160
12	95	95	292	226	350	260	300	225	225	200
13	120	120	342	265	350	300	350	260	260	225
14	150	150	392	304	430	350	400	300	300	260
15	185	185	450	351	500	430	430	350	350	300
16	240	240	532	417	—	500	500	400	430	350

表 1-2-36 橡皮或人造橡皮绝缘单芯铝线 (BLX 型)(BL 型)
敷设在同一管中时的持续容许电流表 (空气温度 + 25℃)

序号	导线 标准 截面 (mm ²)		导线的持续容许电流 (A)								熔丝最大容许电流 (A)							
			二根 导线				三根 导线				企业生产部分和 住宅的动力线路				照明线路接到个别 用户的干线的支线			
											接到个 别用户的 支线		干线		企业生 产部分		住宅、分共 场所、办公 室、仓库	
	BLX	BX	BLX	BX	BLX	BX	BLX	BX	BLX	BX	BLX	BX	BLX	BX	BLX	BX	BLX	BX
1	—	1	—	14	—	13	—	12	—	40	—	20	—	10	—	10	—	10
2	—	1.5	—	17	—	15	—	14	—	45	—	25	—	15	—	10	—	10
3	2.5	2.5	12	24	12	22	12	20	50	60	20	35	15	20	10	15	—	15
4	4	4	20	34	20	31	20	27	80	100	30	45	25	30	20	25	—	25
5	6	6	27	41	27	37	27	34	80	100	30	60	25	35	20	25	—	25
6	10	10	47	57	43	53	35	47	125	160	50	80	40	60	30	45	—	45
7	16	16	58	77	55	70	50	63	160	200	60	100	60	80	45	60	—	60
8	25	25	78	100	70	91	62	82	200	260	80	125	80	100	60	80	—	80
9	35	35	94	121	86	111	77	100	260	300	100	160	80	100	60	80	—	80
10	50	50	129	165	117	151	104	135	350	430	125	225	125	160	100	125	—	125
11	70	70	156	201	144	184	127	166	430	500	160	360	125	160	125	160	—	160
12	95	95	189	245	172	223	154	200	500	700	200	350	160	225	160	160	—	160
13	120	120	230	280	209	255	177	230	600	800	225	350	200	260	160	200	—	200
14	150	150	245	319	231	302	—	—	700	—	260	430	225	300	200	225	—	225

(3) 按允许电压降选择：导线上引起的电压降必须在一定限度之内。配电导线的截面可用下式计算：

$$S = \frac{\sum P \cdot L}{C \cdot \epsilon} \% = \frac{\sum M}{C \cdot \epsilon} \quad (1-2-19)$$

式中 S ——导线截面 (mm^2)；

M ——负荷矩 ($\text{kW} \cdot \text{m}$)；

P ——负载的电功率或线路输送的电功率 (kW)；

L ——送电线路的距离 (m)；

ϵ ——允许的相对电压降 (即线路电压损失) %。照明允许电压降为 6%，电动机电压不超过 10%，混合线路取 8%；

C ——系数，视导线材料、线路电压及配电方式而定，见表 1-2-37。

表 1-2-37 按允许电压降计算的 C 值

线路额定电压(V)	线路系统电流种类	系数(C)值	
		铜线	铝线
380/220	三相四线	77	46.3
380/220	二相三线	34	20.5
220		12.8	7.75
110		3.2	1.9
36		0.34	0.21
24	单相或直流	0.153	0.092
12		0.038	0.023

所选用的导线截面应同时满足以上三项要求，即以求得的三个截面中的最大者为准，亦可根据具体情况，一般在道路工地和给排水工地作业线比较长，导线截面由电压降选定；在建筑工地配电线路比较短，导线截面可由容许电流选定；在小负荷的架空线路中往往以机械强度选定。

(五) 配电线路的布置

配电线路的布置与给水管网相似，亦是分为环状、枝状及混合式三种。其优缺点与给水管网相似。工地电力网，一般 3~10kV 的高压线路采用环状；380/220V 的低压线采用枝状。供电线路应尽可能接到各用电设备、用电场所附近，以便各施工机械及动力设备或照明引接用电。一般来说，各变压器应设置在该变压器所负担的用电设备集中、用电量大的地方，以使供电线路布置较短。

各供电线路宜布置在道路边，一般用木杆或水泥杆架空设置，杆距为 25 ~ 40m。应保持线路的平直，高度一般为 4 ~ 6m，离开建筑物的距离为 6m，离铁路轨顶不应小于 7.5m。任何情况下，各供电线路都不得妨碍交通运输和施工机械的进、退场及使用。同时要避开堆场、临时设施、开挖沟槽和后期拟建工程。

从供电线路上引入用电点的接线必须从电杆引出。各用电设备必须装配与设备功率相应的闸刀开关，其高度与装设点应便于操作，单机单闸，不允许一闸多机使用。配电箱及闸刀开关在室外装配时，应有防雨措施，严防漏电、短路及触电事故发生。

四、施工机械、材料、构件的堆放与布置

(一) 施工机械的布置

随着现代施工技术的发展，工程施工的机械化程度越来越高，使用的机械种类也越来越多，因此，在施工中如何合理地进行布置，对充分发挥机械效率，提高劳动生产率，实现现场安全、文明施工有重要意义。

施工中所使用的机械设备，有许多是为局部或某些施工过程所使用，具有小型、灵便、可随时移动操作位置等特点：如电焊机、切割机、空压机等。而有些全场性的机械设备：如垂直运输机械，混凝土搅拌站，施工电梯等，这些机械布置的位置要固定，在整个工程施工期占用一定的场地，并对施工的顺利完成起重要作用。

1. 起重机械的布置

现场的起重机械有塔吊、履带吊起重机、井架、龙门架、平台式起重机等。它的位置直接影响仓库、料堆、砂浆和混凝土搅拌站的位置，以及场道路和水电管网的位置等。因此要首先予以考虑。

塔式起重机的布置要结合建筑物的平面形状和四周场地条件综合考虑。轨道式塔吊一般应在场地较宽的一面沿建筑物的长度方向布置，以充分发挥其效率。图 1-2-8 为轨道式塔吊单侧布置示意图。根据工程具体情况，还可布置成双侧布置或跨内布置。塔轨路基必须坚实可靠，两旁应设排水沟，在满足使用的条件下，要缩短塔轨的长度，同时还要注意安塔、拆塔是否有足够的场地。

塔吊单侧布置时，其回转半径应满足下式要求：

$$R \geq B + D \quad (1-2-20)$$

式中 R ——塔吊的最大回转半径 (m)；

B ——建筑平面的最大宽度 (m)；

D ——轨道中心线与外墙边线的距离 (m)。

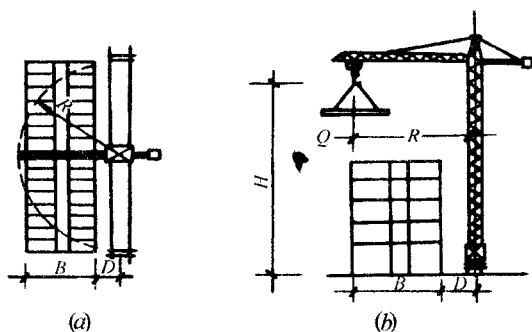


图 1-2-8 塔吊的单侧布置示意
(a) 平面图 ; (b) 立面图

轨道中心线与外墙边线的距离取决于凸出墙的雨篷、阳台以及脚手架尺寸,还取决于所选择塔吊的有关技术参数(如轨距等),吊装构件的重量和位置。

塔吊的布置要尽量使建筑物处于其回转半径覆盖之下,并尽可能地覆盖最大面积的施工现场,使起重机能将材料、构件运至施工各个地点,避免出现“死角”。塔吊服务范围及布置如图 1-2-9 所示。图 1-2-10 为塔吊布置的“死角”。

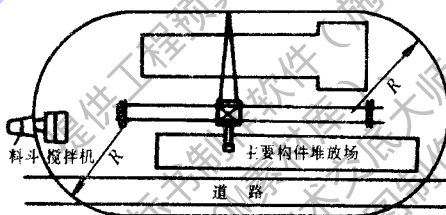


图 1-2-9 塔吊服务范围及布置

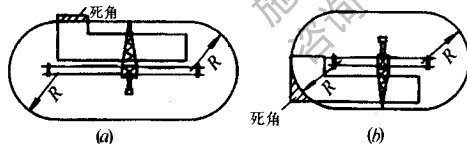


图 1-2-10 塔吊布置的“死角”
(a) 南面布置方案 ; (b) 北面布置方案

在高空有高压电线通过时,高压线必须高出起重机,并保证规定的安全距离。否则应采取安全防护措施。

布置固定式垂直运输设备(如井架、龙门架、桅杆、固定式塔吊)的位置时,主要根据机械性能,建筑物平面形状和大小,施工段划分的情况,起

重高度，材料和构件的重量及运输道路的情况等而定。做到使用方便、安全、便于组织流水施工，便于楼层和地面运输，并使其运距要短。

井架或门架的位置宜布置在高低分界线、施工分段及门窗口处。井架布置如图 1-2-11 所示。

当井架装有摇头拔杆时，则有一定的吊装半径，可将一部分楼板等构件直接吊到安装位置。图 1-2-12 为一根拔杆为两个施工段服务的布置形式。图 1-2-13 为一个井架加两根拔杆的布置。

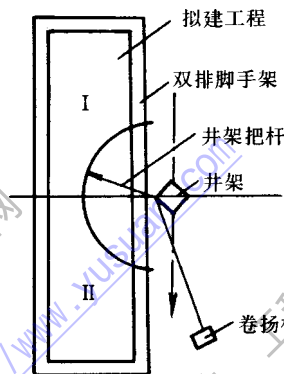


图 1-2-11 井架布置示意

井架的高度应视拟建工程屋面高度和井架型式确定，一般按下式计算：

$$H = h_1 + h_2 + h_3 \quad (1-2-21)$$

式中 H ——井架高度 (m)；

h_1 ——室内、室外地面高差；

h_2 ——屋面至室内地面高度；

h_3 ——屋面至井架高度；当只设吊篮时， h_3 取 3 ~ 5m；当设拔杆时，

取 $\alpha = 45^\circ$ ， $h_3 = 2r = \sqrt{2}L$ 。

2. 施工电梯

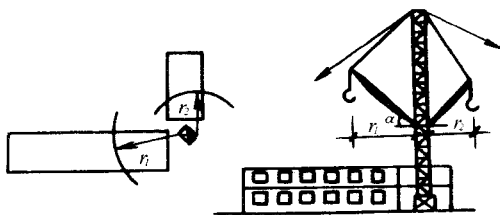


图 1-2-12 一个井架装两根把杆示意

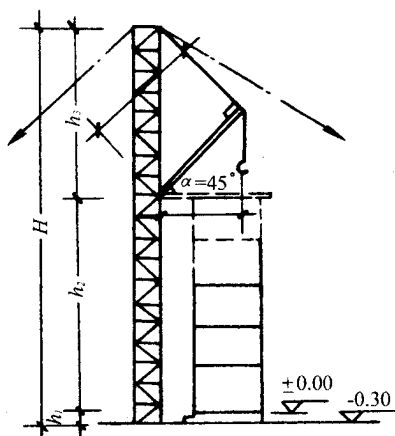


图 1-2-13 井架高度计算简图

当进行高层建筑施工时，为施工人员的上下及携带工具和运送少量材料，一般需设施工电梯。施工电梯的基础及与建筑物的连接基本可按固定式塔吊设置。与塔吊相比，施工电梯是一种辅助性垂直运输机械，布置时主要依附于主楼结构，宜布置在窗口处，并应考虑易进行基础处理处。

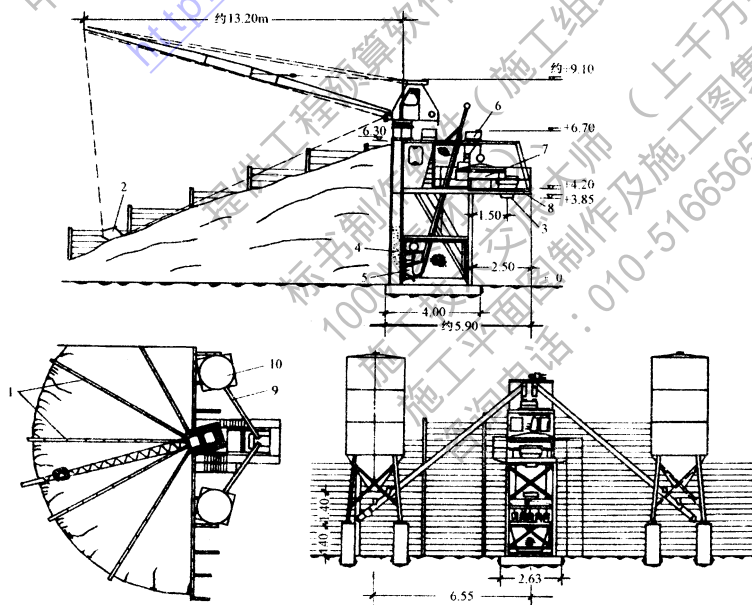


图 1-2-14 双阶式混凝土搅拌站

1. 档料墙；2. 拉铲；3. 出料斗；4. 卸料闸门；5. 骨料称量设备；6. 水泥称量设备；
7. 混凝土搅拌机；8. 工作平台；9. 螺旋输送机；10. 金属水泥筒仓

3. 搅拌站的布置

砂浆及混凝土的搅拌站位置，要根据房屋的类型、场地条件、起重机和

运输道路的布置来确定。在一般的砖混结构房屋中，砂浆的用量比混凝土用量大，要以砂浆搅拌站位置为主。在现浇混凝土结构中，混凝土用量大，又要以混凝土搅拌站为主来进行布置。搅拌站的布置要求如下：

(1) 搅拌站应有后台上料的场地，尤其是混凝土搅拌机，要与砂石堆场、水泥库一起考虑布置，既要互相靠近，又要便于材料的运输和装卸；

(2) 搅拌站应尽可能布置在垂直运输机械附近或其服务范围内，以减少水平运距；

(3) 搅拌站应设置在施工道路近旁，使小车、翻斗车运输方便；

(4) 搅拌站场地四周应设置排水沟，以有利于清洗机械和排除污水，避免造成现场积水；

(5) 混凝土搅拌台所需面积约 25m^2 ，砂浆搅拌台约 15m^2 。当现场较窄，混凝土需求量大或采用现场搅拌泵送混凝土时，为保证混凝土供应量和减少砂石料的堆放场地，宜建置双阶式混凝土搅拌站，骨料堆于扇形贮仓。图 1-2-14 是一座带有 750L 的强制式搅拌的双阶式搅拌站及骨料堆场设置。

(二) 材料、构件的堆放与布置

(1) 材料的堆放应尽量靠近使用地点，减少或避免二次搬运，并考虑到运输及卸料方便。基础施工用的材料可堆放在基坑四周，但不易离基坑（槽）太近，以防压塌土壁；

(2) 如用固定式垂直运输设备，则材料、构件堆场应尽量靠近垂直运输设备，以减少二次搬运或布置的塔吊起重半径之内；

(3) 预制构件的堆放位置要考虑到吊装顺序。先吊的放在上面，吊装构件进场时间应密切与吊装进行配合，力求直接卸到就位位置，避免二次搬运；

(4) 砂石应尽可能布置在搅拌站后台附近，石子的堆场更应靠近搅拌机一些，并按石子不同粒径分别设置。如同袋装水泥，要设专门干燥、防潮的水泥库房；采用散装水泥时，则一般设置圆形贮罐；

(5) 石灰、淋灰池要接近灰浆搅拌站布置。沥青堆放和熬制地点均应布置在下风向，要离开易燃、易爆库房；

(6) 模板、脚手架等周转材料，应选择在装卸、取用、整理方便和靠近拟建工程的地方布置；

(7) 钢筋应与钢筋加工厂统一考虑布置，并应注意进场、加工和使用的先后顺序。应按型号、直径、用途分门别类堆放。其堆场及加工布置如图 1-2-15 所示。

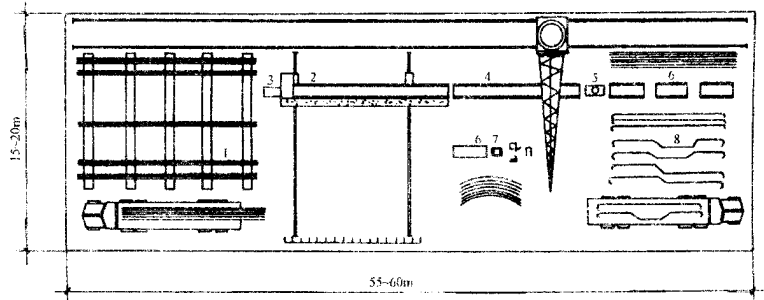


图 1-2-15 钢筋堆放及加工布置

1. 钢筋堆放；2. 下料台；3. 切割机；4. 弯曲台；5. 弯曲机；
6. 小型弯曲台；7. 箍筋加工；8. 成品堆放

五、运输道路的布置

施工运输道路应按材料和构件运输的需要，沿其仓库和堆场进行布置，使之畅通无阻。

(一) 施工道路的技术要求

1. 道路的最小宽度、最小转弯半径

道路的最小宽度和转弯半径见表 1-2-38、1-2-39。架空线及管道下面的道路，其通行空间宽度应比道路宽度大 0.5m，空间高度应大于 4.5m。

表 1-2-38 施工现场道路最小宽度

序 号	车辆类别及要求	道路宽度(m)
1	汽车单行道	不小于 3.0
2	汽车双行道	不小于 6.0
3	平板拖车单行道	不小于 4.0
4	平板拖车双行道	不小于 8.0

2. 道路的做法

一般砂质土可采用碾压土路办法。当土质粘或泥泞、翻浆时，可采用加骨料碾压路面的方法，骨料应尽量就地取材，如碎砖、炉渣、卵石、碎石及大石块等。

为了排除路面积水，保证正常运输，道路路面应高出自然地面 0.1 ~ 0.2m，雨量较大的地区，应高出 0.5m 左右，道路两侧设置排水沟，一般沟深和底宽不小于 0. 4m。

表 1-2-39 施工现场道路最小转弯半径

车辆类型	路面内侧的最注曲线半径(m)		
	无拖车	有一辆拖车	有二辆拖车
小客车、三轮汽车	6		
一般二轴载重汽车	单车道 9		
三轴载重汽车	双车道 7	12	15
重型载重汽车	12	15	18
起重型载重汽车	15	18	21

(二) 施工道路的布置要求

- (1) 应满足材料、构件等的运输要求，使道路通到各个仓库及堆场，并距离其装卸区越近越好，以便装卸；
- (2) 应满足消防的要求，使道路靠近建筑物、木料场等易发生火灾的地方，以便车辆能开到消防栓处。消防车道宽度不小于 3.5m；
- (3) 为提高车辆的行驶速度和通行能力，应尽量将道路布置成环路。如不能设置环形路，则应在路端设置掉头场地；
- (4) 应尽量利用已有道路或永久性道路。根据建筑总平面图上永久性道路的位置，先修筑路基，作为临时道路。工程结束后，再修筑路面；
- (5) 施工道路应避免拟建工程和地下管道等地方。否则工程后期施工时，将切断临时道路给施工带来困难。

六、施工现场布置示例

某市内工程地处市中心，根据场地条件、周围环境和施工进度计划，现场布置拟分三个阶段进行，其考虑如下：

第一阶段：为 ±0.00 以下工程，即完成两层地下室前的现场布置。这时基坑（建筑物）占地面积较大，场内剩余区域较小，且又只能在基坑的东北和东南两侧布置。因此，除在地面上布置外，部分加工厂放在基坑内（做完混凝垫层后）。此外，为减缓暂设房屋的搭建，施工人员不进满，但工期稍有延长。由于本工程采用商品混凝土，现场不需设置混凝土搅拌站和砂、石、水泥堆场。其布置如图 1-2-16 所示。

第二阶段：首层拆模及全部清理完毕前。根据施工图的要求，地面上建筑物的范围由西南向里移 6m，由东北局部向内移 6~14m，场地条件得到了改善，尤其是为钢筋加工提供了便利。现场布置如图 1-2-17 所示。

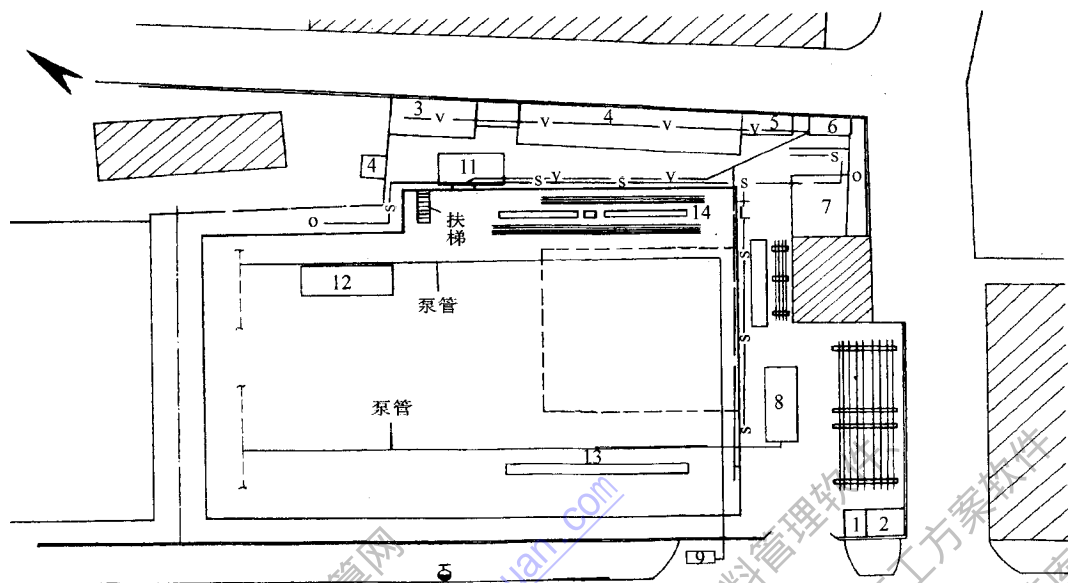


图 1-2-16 现场平面布置阶段一

1. 门卫；2. 五金库；3. 办公室；4. 宿舍；5. 工具房；6. 配电间；
7. 食堂；8. 汽车泵；9. 地泵；10. 钢筋加工；11. 木工棚；12. 模板加工；
13. 钢筋冷挤压；14. 钢筋对焊连接；

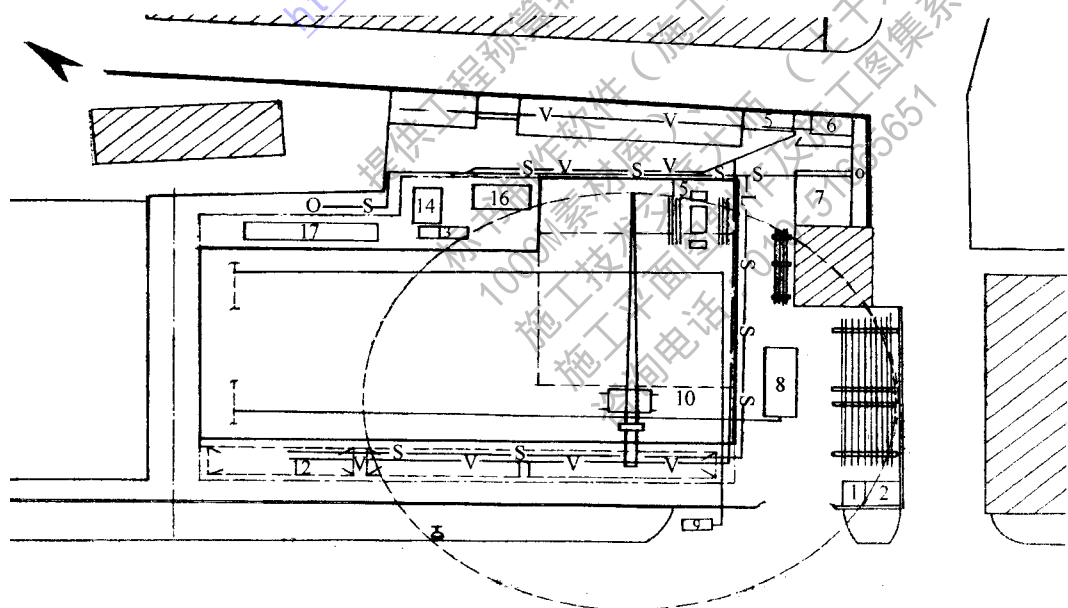


图 1-2-17 现场平面布置阶段二

- 1~9 同上图；10. 塔吊；11. 钢筋加工棚；12. 木工、模板加工棚；13. 箍筋加工；
14. 钢筋堆放；15. 钢筋锥螺纹迎接加工；16. 施工电梯架堆放；
17. 安装用管线堆放；

第三阶段：在首层模板拆除并全部清理后。这时钢筋的堆放与加工全部进入首层楼内，原办公室拆除，设置砂浆搅拌站及围护材料中转堆场，并在主楼北角设置施工电梯一台。施工人员大量增加，新增人员住负一层地下室。设备安装的材料堆放与加工，除部分固定在首层外，大部分（如通风管道）随楼层而上。现场布置如图 1-2-18 所示。

图 1-2-16~图 1-2-18 图例

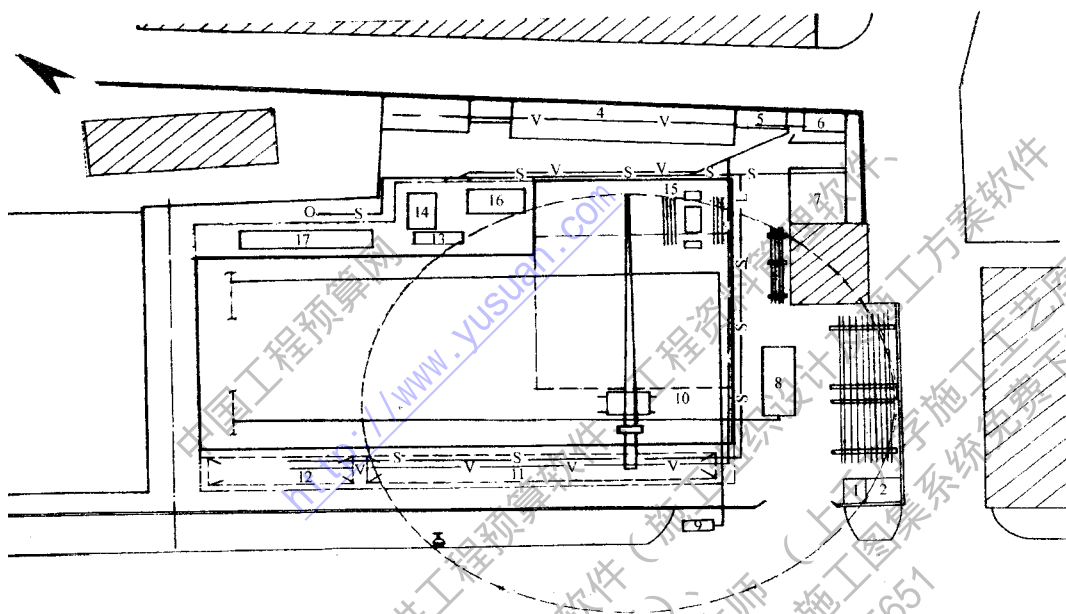


图 1-2-18 现场平面布置阶段三

1~10 同上图；11. 施工电梯；12. 砂浆搅拌机；13. 砂堆；14. 中转堆场；
15. 厕所；16. 泵管；17. 钢筋加工；18. 木工场；

第五节 施工现场技术管理

施工现场的技术管理是对施工中各项技术活动进行科学、系统的制定、落实和管理。技术管理的主要任务有：能保证施工过程符合技术规范要求，保证施工按正常的秩序进行；通过技术管理，能使先进的技术更好地应用，从而不断提高工程质量；通过技术管理，能充分发挥设备效率，完善劳动组织，提高生产率，降低工程成本；通过技术管理，能不断更新和开发新技术，促进技术现代化，提高竞争能力。

施工现场技术管理的主要技术工作有：贯彻施工组织设计（或施工方案）；学习图纸与技术交底；督促班组按规范及工艺标准施工；组织隐蔽工

程验收和分部工程质量评定；严格控制进场材料的质量、型号、规格；整理上报各种技术资料。

本章中将主要阐述施工方案的确定，施工工法，流水施工和施工技术措施等内容。其他内容在有关章节中叙述。

一、施工方案的确定

施工方案的选择和确定是单位工程施工组织设计的核心内容，是指导施工的重要依据，其选择的恰当与否，直接关系到单位工程的施工效果。施工方案的确定，应在拟定的几个可行的施工方案中，进行技术经济分析，选用最优的施工方案，并作为安排工程进度和施工现场布置的重要依据。

拟定工程的施工方案，包括确定以下几个方面：确定总的施工程序；确定施工过程及开展的先后顺序；划分施工段，组织流水作业；选择施工机械，确定各分部分项工程的施工方法；施工技术措施。

（一）熟悉图纸、确定施工程序

1. 熟悉设计资料和施工条件

设计施工图是编制施工方案及工程实施的重要依据之一。因此，为制定出一个符合客观实际情况、技术先进和合理的施工方案，施工人员首先要做好熟悉图纸及图纸会审的工作。从中领会设计意图，明确工程内容，分析工程特点；核对设计是否符合施工条件；弄清设计有无对施工新工艺、新材料的要求；质询施工图纸及工程有关的各方问题；提出有关的合理建议。

2. 确定施工程序

施工程序是指单位工程各施工阶段或分部工程的先后次序及其制约关系，是施工在总体上开展的先后次序。

确定施工程序，一般应遵守“先地下后地上”、“先土建后设备”、“先主体后围护”、“先结构后装修”的原则，结合具体工程的建筑结构特征、施工条件和建设要求，合理确定该建筑物的施工程序，包括确定建筑物各楼层、各单元的施工顺序、施工段的划分，各主要施工过程的流水方向等。但对特殊情况应视具体情况而定，如在冬期施工之前，应尽可能完成土建和围护结构，以利于施工中的防寒和室内施工的进行。确定合理的施工程序，对于某些建设项目来说，如大面积的单层装配式工业厂房、商住办公楼等，安排部分可独立生产或独立经营的单元施工，使之尽早地交付使用，可提前取得投资的经济效益。

工业性建设项目除了土建施工及水暖煤电卫等建筑设备外，还有工业管道和工艺设备等生产设备的安装，在考虑施工程序时有以下两种施工顺序：

（1）封闭式施工。即土建主体结构完成后，再进行设备安装的施工程序。其优点是有利于构件的现场预制、拼装和就位；便于各种起重机械的吊

装,加速主体结构施工;设备安装在室内施工,不受气候的影响;可利用厂房内的桥式吊车为施工服务。其缺点是部分柱基回填土在设备基础施工时会重新开挖;设备基础施工时,受场地条件限制;不能提前为设备安装提供工作面。适用于设备基础工程量不大的工程。

(2) 开敞式施工。是指先安装生产设备,然后建设厂房的施工程序。适用于某些重型工业厂房(如冶金车间、发电厂房等)的施工,其优缺点与封闭式相反。

(二) 确定施工顺序

施工顺序是指将各分部分项工程,即各施工过程按照施工工艺和施工组织的关系进行合理地安排,确定其开展的先后次序。

1. 确定施工过程名称

任何一个建筑物的施工都是由许多施工过程所组成的,每一施工过程只完成建筑物的某一部分或某一种结构构件或某一工序。

在施工进度计划安排中,水电工程和设备安装通常是由专业队伍来完成,而在土建施工的进度计划中,只反映出它们与土建施工的配合关系,专业性的施工根据土建的进度计划另编制与土建相配的专业工程的施工进度计划。

在确定施工过程名称时,要注意以下几个问题。第一,施工过程划分的粗细程度,分项越细,项目越多。例如砌筑砖墙,可作为一个施工过程,即砌砖墙。也可按建筑层次划分,即砌一层墙、二层墙等。也可按分层分段来划分,即砌一层一段墙、一层二段墙,二层一段墙等,第二,施工过程的划分要结合具体的施工方法。如现浇钢筋混凝土结构施工,是采用拼装模板还是采用大模板还是采用滑模体系,其施工过程的划分不同。第三,凡是在同一时期内由同一工作队进行的施工过程可以合并在一起,否则就应当分列。

2. 确定施工过程的先后顺序

确定施工过程的先后顺序应考虑:

(1) 施工工艺的要求。这种要求反映施工工艺上存在的客观规律和相互制约关系,一般是不能违背的。如基坑未挖完土方,后序工作垫层就不能施工;浇筑混凝土必须在模板安装和钢筋绑扎完成后,才能施工。

(2) 必须与施工方法相一致。如装配式单层工业厂房施工,若采用分件吊装法,则施工顺序是先吊柱、再吊梁、最后吊屋架和屋面板。若采用综合吊装法,则施工顺序为先吊装完一个节间的全部构件再依次吊装下一个节间。

(3) 必须考虑施工组织的要求。如高层建筑的围护工程,可在主体进行到一定阶段,安排立体交叉作业,以缩短建设工期。

(4) 必须考虑施工质量的要求。如屋面防水层的施工,须待找平层干燥后方可进行。

(5) 必须考虑当地气候条件。如雨期和冬期到来之前,应先完成室外各

项施工过程，为室内施工创造条件。

(6) 必须考虑安全施工的要求。如不能在同一施工段一面铺层面板，一面进行其他作业。脚手架工程应在每层结构施工前搭好。

3. 多层混合结构的施工顺序

多层混合结构的施工，一般可划分为基础、主体、屋面和装修等分部工程，其施工顺序如图 1-2-19 所示。

(1) 基础工程施工顺序

在图 1-2-19 中，是浅基础情况下的施工顺序，当设计要求做桩基础或有地下室时，则应包括在基础工程中。通常桩基部分单做。

基础工程施工顺序的特点是工期要抓紧，尤其是挖土与垫层施工要紧凑，以防下雨后基槽内积水，影响地基承载力。各种管沟应与基础施工配合，平行搭接进行。回填土一般以基础完工后一次分层夯填完毕，以便为后道工序施工创造条件，便于搭设脚手架及砌砖材料的运输。

基础工程一般可分段进行，施工段的划分可与主体流水作业划分的施工段相同，也可单独划分。室内填土可与基槽填土分开进行。

(2) 主体工程施工顺序

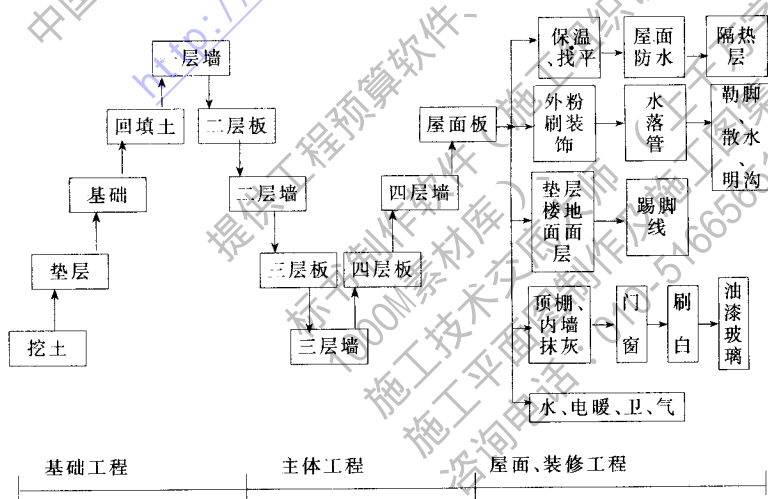


图 1-2-19 混合结构施工顺序示意图

主体施工阶段若细分可包括下列工作：搭内外脚手架、砌墙、安装门窗框、安装预制过梁、现浇圈梁、安装楼板、现浇部分楼板、安装或现浇楼梯、现浇雨篷及阳台、安装屋面板等。但通常将这些工作归为砌墙和安装楼板两项主导工序，或单列现浇混凝土部分，为三个主导工作。

主体施工阶段应按划分施工段的原则，分段组织流水施工，同时应注意砌墙和安装楼板两个主导施工过程的相互制约关系。

(3) 屋面、装修工程施工顺序

这个阶段的特点是施工内容多，繁而杂，有的工程量大而集中，有的则小而分散。劳动消耗量大，手工操作多，工期较长。通常宜组织与主体及各施工过程间搭接进行。

屋面保温层、找平层、防水层施工应依次进行。

装饰工程的施工顺序主要有自上而下和自下而上两种方式。自上而下的顺序就是主体结构完成后，逐层依次从上到下进行装饰工程。其优点是建筑物有一定的沉降时间，屋面防水已完成，防止雨水渗漏，可保证装饰工程质量。在施工组织上，交叉作业少，施工较安全。但装饰与主体工程不能搭接作业，工期较长。自下而上的方式，是在主体结构施工完第三层楼面后，装饰工程由底层开始依次逐层由下向上进行。这种方式由于组织了主体与装饰工程的交叉施工，可大大缩短工期，但工作量相对集中，且应采取有效的安全措施。

室外装饰和室内装饰在操作工艺上没有影响，可采用先内后外、先外后内和内外同时三种顺序。但由于室内装饰工程量大、项目多、工期长，一般采用先内后外的顺序。

室内抹灰有天棚、墙面和地面三个操作面，其施工顺序有两种做法：地面一天棚一墙面；天棚一墙面一地面。前一种顺序便于清理地面基层，地面质量易于保证，而且便于清理利用墙面和天棚的落地灰以节约材料，但在天棚和墙面施工时应注意地面保护。后一种顺序可缩短工期，但要求楼面灌缝密实，防止渗水污染墙面，且要求做地面前清理好地面，以免造成地面起壳，影响质量。

楼道装饰一般在各室完成后施工，楼梯和踏步抹面安排在各层装修完成后进行。门窗扇的安装通常在抹灰后进行，然后先油漆后玻璃。

水、暖、电、卫工程应与土建施工紧密配合、交叉施工。基础阶段，应埋好地下管网，预配上部管件，再进行回填土；主体阶段，应配合预留孔洞，暗敷管线，埋设木砖和箱盒等配件；装饰阶段，应安装各种管道和附墙设施等，并完成试压检修工作。

4. 装配式单层工业厂房的施工顺序

装配式单层工业厂房的施工，一般分为基础工程、预制工程、结构吊装工程、围护及屋面工程、装修工程等阶段，其施工顺序如图 1-2-20 所示。

(1) 基础工程的施工顺序

这个阶段的施工过程和顺序是：挖土—垫层—杯形基础（也可分为安装模板、绑扎钢筋、浇筑混凝土等工序）—回填土。若采用桩基础，则在挖土之前另行组织施工。

对不厂房内的设备基础，可根据其大小、深浅采用封闭式或开敞式施工。当设备基础较大较深，或土质较差，柱基与设备基础控深连成一片时，采用开敞式。当设备基础不大不深、且不靠近柱基时，采用封闭式。

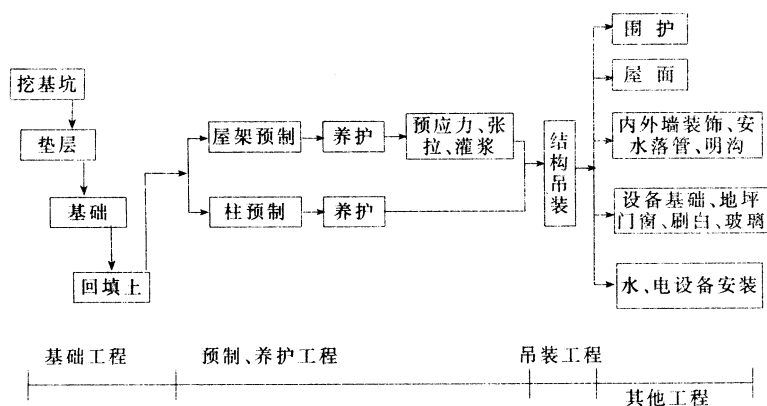


图 1-2-20 单层工业厂房施工顺序示意图

(2) 预制工程的施工顺序

单层厂房的施工，通常将运输不便的大型构件，如柱、屋架、大型吊车梁等在现场就地预制，其预制的顺序取决于结构吊装方法。即可采用先柱后屋架，或柱、屋架按节间分批预制的顺序。

柱的施工顺序为：场地平整夯实→支模→扎筋→预埋铁件→浇筑混凝土→养护→拆模。

屋架的施工顺序为：场地平整夯实→支模→扎筋→预留孔道→浇筑混凝土→养护→拆模→预应力筋张拉→锚固→灌浆。

(3) 吊装工程的施工顺序

结构吊装工程的施工顺序取决于吊装方法。当采用分件吊装法时，其吊装顺序是：起重机第一次开行吊装柱子，随后校正与固定；第二次开行吊装吊车梁、连系梁等；第三次开行吊装屋盖系统的全部构件。当采用综合吊装法时，其吊装顺序是：先吊装一、二节间的柱、再安装吊车梁及屋盖系统，如此按节间依次进行，直至全部厂房安装完毕。

抗风柱的吊装，可采用两种顺序：一是在全部柱子吊完后，安装一端的抗风柱，再吊第一榀屋架，另一端则在屋盖吊装完后安装；二是全部抗风柱均待屋盖安装完毕后进行。

(4) 其他工程的施工顺序

其他工程是指围护工程及装饰工程。施工内容包括砌墙、搭拆脚手、安拆垂直运输设备，安装门窗、屋面工程，室内外装饰等。

围护工程为：搭设垂直运输机具→砌墙（脚手架与之配合）→现浇门框、雨篷等。

屋面工程在屋盖安装完毕，垂直运输机具搭好后进行。

室内外装修町平行施工，也可与其他工程穿插进行。室外抹灰一般自上而下进行；室内地面施工前应前道工序全部做完；刷白应在墙面干燥和屋面板灌缝后进行，并在油漆开始之前结束。

上面所述的施工过程和施工顺序，仅适用于一般情况。建筑施工是一个复杂的过程。建筑结构、现场条件、施工环境的不同，均含对施工过程和顺序的安排产生不同的影响。因此，对每一个单位工程，必须根据其施工特点和具体情况，合理地确定其施工顺序。

(三) 施工方法的选择

建筑工程的施工，一般有多种不同的施工方法（或机械）可供选择。这时应根据建筑结构特点，平面形状、尺寸和高度，工程大小及工期长短，劳动力及资源供应情况，气候及地质情况，现场及周围环境，施工单位技术、管理水平和施工习惯等，进行综合分析考虑，选择合理的切实可行的施工方法。

选择施工方法应以施工主导过程为重点，从工程施工全局出发，对影响整个工程施工的主导工序的施工方法详细拟订，而对与全局施工和工期影响不大的施工过程，则只要提出应注意的事项和要求就可以了。选择施工方法还应符合施工组织总设计的要求；满足施工技术的要求：符合提高工厂化、机械化程度的要求；符合先进、合理、可行、经济的要求；满足工期、质量、成本和安全的要求等。

1. 主要施工过程施工方法的选择

(1) 土石方工程

1) 计算土石工程量，确定土方开挖方案，是采用机械还是人工进行，若采用机械开挖；还要选机械类型和型号，并计算出工期；

2) 确定放坡坡度，土壁支撑的形式及施工方法；

3) 石方爆破方法，及所需机具、材料；

4) 土方外运及回填所需的机械设备的型号和数量及机械、车辆施工配套选择；

5) 排、降地下水、地表面水的方法，以及沟渠、集水井和井点的布置和所需设备；

6) 大量土石方工程的平衡调配，需以图表表示其分区挖、填、运数量，并汇总编制土石方平衡调配表。见表 1-2-40。

表 1-2-40 土方平衡调配表

分区编号	工程项目	挖方量 (m^3)	填方量 (包括场地平整) (m^3)	分区平衡		土方来源 或去向及数量
				余	缺	

(2) 基础工程

1) 浅基础(如条形、独立基础等)中垫层、钢筋混凝土、基础砌墙的技术要点,如宽度,标高的控制等;

2) 桩基础的施工方法及注意事项;

3) 地下室施工的防水要求,如施工缝的留置及做法。大体积混凝土浇筑及测温。

(3) 砌筑工程

1) 砖墙砌筑的组砌方法及质量要求;

2) 弹线及皮数杆的控制要求;

3) 构造柱、圈梁等的支模方法;

4) 垂直及水平运输方案。

(4) 钢筋混凝土工程

应着重模板工程的工具化和钢筋、混凝土施工的机械化。

1) 模板类型和支模方法。根据不同结构类型、现场条件确定现浇和预制的各种模板(如木模、组合钢模、大模板、爬升模板、体系模板、混凝土胎模、拉模、胶合板模等),各种支承方法(如钢、木立柱、桁架、钢制托具等)和各种施工方法(如分节脱模、重叠支模、滑模等),并分别列出采用的项目、部位和数量。必要时要进行模板设计及绘制模板放样图。

2) 选择隔离剂的种类。注意涂刷方法及有关要求。

3) 钢筋加工、运输和安装方法。明确现场加工和场外加工的钢筋类型和数量(如成型程度是加工单根、网片或骨架)。除锈、调直、切断、弯曲、成型方法,钢筋冷拉、预加应力方法,焊接方法(如对焊、电弧焊、电渣压力焊、气压焊等),钢筋机械连接(如冷挤压、锥螺纹)以及其运输和安装方法,从而提出加工计划和所需机具设备计划。

4) 混凝土的搅拌、运输方法。确定采用现场搅拌还是使用商品混凝土。若采用现场搅拌混凝土,则应确定是集中搅拌还是分散搅拌。集中搅拌还应确定搅拌站的形式,及材料储仓的设置。现场搅拌的砂石筛洗、材料要求、计量和后台上料方法,混凝土输送方法,并选用搅拌机的型号,以及所需的掺合料、附加剂的品种数量,提出所需材料机具设备数量。若采用商品混凝土,则应确定是否采用泵送方式。当采用泵送方式时,应选择混凝土输送泵的型号,确定泵管的布置方式。

5) 混凝土的浇捣。确定混凝土的浇筑顺序,施工缝的留设位置及处理、浇筑分层高度、工作班次,振捣方法和养护制度。

6) 混凝土的质量检查现场搅拌混凝土、商品混凝土、防水混凝土试块的留置要求。

(5) 结构吊装工程

1) 按构件的外型尺寸、重量和安装高度,建筑物外形和周围环境,选定所需的吊装机械的型号和数量;

2) 确定吊装方法(如分件吊装法、综合吊装法),安排吊装顺序、机械位置和行驶路线以及构件的制作、拼装场地;

3) 确定构件的运输及堆放要求,绘制有关构件预制布置图。

(6) 屋面工程

1) 屋面施工的材料及运输方式;

2) 屋面施工流向及各层次施工的操作要求。

(7) 装修工程

主要包括门窗安装、室内外抹灰、各种面层、油漆和玻璃等。

1) 确定工艺流程和施工组织,尽可能组织装修与结构立体交叉施工,室内外装修交叉施工,以缩短工期。

2) 各种装修的操作要求及方法。如水磨石、贴面砖、镶贴大理石、喷涂或滚涂面层等。

3) 确定装修材料逐层配套堆放的平面布置和数量。如在结构工程施工时,充分利用吊装机械,在每层顶板(即楼板)吊装前,把该层所需的装修用料一次运入楼层,堆放在规定的房间内,以减少装修施工时的材料搬运。

2. 特殊项目的施工方法和技术措施

如采用新结构、新材料、新工艺和新技术,高耸、大跨和重型构件,以及水下深基础和软弱地基项目等应单独编制,其主要内容为:

(1) 工艺流程;

(2) 需要表明的平面、剖面示意图,工程量;

(3) 施工方法、劳动组织和施工进度,包括相应的冬雨期施工措施;

(4) 技术要求和质量安全注意事项;

(5) 构件、材料和机具设备需要量。

3. 多层砖混结构房屋的施工方法选择

这种房屋以砖砌体为竖向承重构件,以预制板、梁为水平构件。由于通常是采用常规的熟悉的施工方法,只要着重解决垂直运输及脚手架搭设等问题即可。砖混结构的主导施工过程是砌筑砖墙和安装楼板。

目前垂直运输方案中有塔式起重机方案、井架拔杆方案、龙门架方案和平台式起重机方案。塔式起重机方案,是用塔式起重机作为混合结构民用房屋的垂直运输机械,它既可供垂直运输用,又可供水平运输使用。由于塔身高,起重臂长,所以起吊高度大,服务范围广,能将预制构件及砖、灰浆等直接运至工作地点,从而提高工作效率。但是行走式塔吊需要足够的场地铺设轨道,且进场费和台班费比较高,所以,宜在房屋幢数多,工程量大时使用较为经济合理。井架拔杆方案,井架拔杆只能完成垂直运输方案,地面和楼面上均应配合水平运输工具,井架运送材料,拔杆吊升楼板,由于使用费低,便于安装掌握,砖混结构施工采用较多。总之,在选用垂直运输机械时,要根据施工企业的实际条件,吊装工程量及操作习惯和使用费用等,确定采用垂直运输机械。

在装饰工程中，绝大数施工过程都是用手工来完成的，费时较多。合理安排它们之间的顺序，充分利用空间，组织交叉平行作业，对民用房屋加快使用有重要意义。其中抹灰工程耗费的劳动量最大，占用的工时也较多，应尽可能采用机械喷涂抹灰工艺，使灰浆的搅拌、运输和喷涂三道工序衔接起来，从而减轻劳动强度，提高工效，缩短工期，降低成本，提高抹灰工程的质量。

砌墙可采用里脚手或外脚手。目前，砖混结构多层房屋施工中，多采用里脚手砌墙。脚手架一般采用钢管脚手架、门式脚手架或竹、木脚手架。为了保证安全施工，在外墙四周架设安全网，安全网应随着墙体升高而逐步提升。

4. 单层工业厂房的施工方法选择

这种厂房的构件预制和结构吊装是主导施工过程。构件预制（柱子、屋架等的现场制作）要与结构吊装一起综合考虑。工业厂房要适应生产工艺上的需要，不论在房屋类型、建筑平面、结构特征等方面都和民用房屋有很大差别。具有建筑面积大、地下施工复杂、主体结构预制装配程度高，专业工程种类多等特点。在选择施工方法时要考虑：分期施工的要求；合理安排设备基础的施工顺序；主导施工过程及与各专业施工的密切配合。

在基础施工中，应确定：设备基础采用封闭式或开敞式施工；开挖方案采用人工还是机械；基坑开挖是否放坡；回填土、余土的处理；排除地下水、地表水的方法；钢筋混凝土基础的支模、扎筋、浇筑混凝土的方法及特殊基础的处理问题。

在预制工程施工中应确定：哪些构件在预制厂生产，哪些构件在现场生产；现场预制构件采用的模板类型和支模方法；重叠浇筑的构件施工方法及隔离剂的选用；预制的平面布置与吊装阶段的关系；钢筋加工、运输和安装方法；混凝土搅拌和运输的方法；预应力构件施加预应力方法；预制构件的养护方法和预制工程施工流向等。

在结构吊装工程中应确定：根据主要构件的外型尺寸、重量和安装高度，选定所需要吊装机械型号和数量；确定结构吊装方法，安排吊装顺序，吊车停机位置，开行路线；确定构件运输、装卸、吊装前堆放就位位置和对运输道路的要求；吊装前的准备工作；安装构件后的校正、固定；结构安装质量和安全技术措施。

其他工程，如围护工程、屋面工程、室内外装饰工程与通常方法基本相同。

（四）施工方案的技术经济分析

对于一项工程，在确定施工方案时，往往有几种方案可供选择，应根据工程的具体特点和要求，确定一种最适合于该工程的施工方案。如有的要求采用先进工艺以达到较高的质量要求；有的要求必须达到预计的工期目标；有的要求尽可能降低工程造价等。因此，为了选用最佳方案，达到即定目

标,就要对各施工方案进行比较、分析和评价。

施工方案的技术经济分析有定性和定量的分析。定性分析主要是进行优缺点的对比。如选用技术的可行性,利用现有机械设备的情况,操作的熟练性,对保证质量的影响及为文明施工创造有利条件和施工的安全可靠性等。定量分析是计算出施工方案的劳动力及材料消耗、工期长短及成本费用指标,从而进行量的分析、比较、评价,确定施工方案的优劣。评价施工方案的基本程序如下:

1. 选择对比方案

对比施工方案,必须有两个以上完成同一任务的施工方案,才能进行比较。选择的对比方案只有在技术和质量达到基本要求的前提下,才能列为评价对象。

2. 确定对比方案的指标体系

一个方案的优劣,影响因素很多,如果仅对个别指标进行衡量,是不能全面和准确评价的,因而需要采用一套互相联系的技术经济指标,才能作出全面的评价。这些指标包括价值和实物指标、经济和技术指标等,通常可分为以下三大类:

第一类:技术条件指标。用以反映方案或措施的技术状况和方案的适用范围。

第二类:消耗指标。用来反映为获得预期的效果所需要的消耗。例如劳动力的消耗、物资的消耗、资金的消耗指标等。

第三类:效益指标。用来反映采用该方案后可能得到的有用成果和经济效益。例如工期的缩短,劳动生产率的提高、成本的降低、重要物资消耗的节约等。

3. 计算分析技术的经济指标

在确定了对比方案的各个指标之后,就要计算分析技术经济指标。计算时,不仅要根据可靠的数据,还要采用统一的计算原则和方法,计算单位和计算标准等。在此基础上对不同方案中可计算的数量指标进行计算和分析,得出定量分析结果。

对于不同方案中不可计量的指标,要根据实际经验通过分析和判断,得出定性分析的结果。

4. 综合分析评价

在求出各项技术经济指标的基础上,结合本地区本项目的具体情况,例如,物资供应、劳动力的拥有量、机械设备占有情况、资金条件、气候条件、土质条件等,对不问方案的每个指标进行分析的基础上,对整个指标体系进行定量和定性的综合比较和分析,最后做出综合评价,从而选出最优方案。

分析和评价施工方案所采用的一些主要指标计算方法如下:

(1) 单位面积造价

造价指标是建筑产品一次性的综合货币指标，其内容包括人工、材料、机械费用和施工管理费等。为了正确评价施工方案的经济合理性，在计算单位面积造价时应采用实际的施工造价而不能采用预算造价。

$$\text{每平方米建筑造价} = \frac{\text{建筑总造价}}{\text{建筑总面积}} \quad (\text{元}/\text{m}^2)$$

(2) 降低成本指标

降低成本指标是综合反映工程项目或分部工程采用不同方案而产生的不同经济效果。其指标可用降低成本额和降低成本率表示。

$$\text{降低成本额} = \text{预算成本} - \text{计划成本}$$

$$\text{降低成本率} = \frac{\text{降低成本额}}{\text{预算成本}} \times 100\%$$

(3) 施工机械化程度

在考虑施工方案时，应尽量提高施工的机械化程度，积极扩大机械化施工范围，把机械化程度的高低，作为衡量施工方案优劣的指标之一。

$$\text{施工机械化程度} = \frac{\text{机械完成的实物量}}{\text{全部实物量}} \times 100\%$$

(4) 单位建筑面积劳动消耗量

$$\text{单位面积劳动消耗量} = \frac{\text{完成该工程的全部劳动工日数}}{\text{建筑面积}} \quad (\text{工日}/\text{m}^2)$$

(5) 劳动生产率

劳动生产率是指人们在生产过程中的劳动效率，也即是劳动者消耗一定劳动时间所创造出一定数量产品的能力。

$$\text{全员劳动生产率} (\text{元}/\text{人}) = \frac{\text{自行完成工作量}}{\frac{\text{全部职工}}{\text{平均人数}} + \frac{\text{参加本企业生产的非本企业人员的平均数}}{\text{平均人数}}}$$

(6) 主要材料节约指标

$$\text{材料节约量} = \text{预算用量} - \text{计划用量}$$

主要材料是指钢材、木材，水泥等。

(7) 施工工期

选择施工方案时，在确保质量和安全的前提下，应把缩短工期放在首要位置来考虑。

二、施工工法

随着现代建筑工程施工的不断发 展，为适应社会主义市场经济的需要，我国对建筑业体制进行了一系列重大改革。如实行招投标制、项目管理制及在建筑工程中实现建设监理制等。为提高我国施工企业的技术素质和管理水平，促进企业进行技术积累和技术跟踪，调动广大职工研究开发和推广应用

施工新技术的积极性，逐步形成使科研成果迅速转化为生产力的施工技术管理新机制，建设部决定在全国施工企业中逐步实行工法制度。以提高企业的技术储备，增强企业的竞争能力。

（一）工法的含义及分类

1. 工法的含义

工法是以工程为对象、工艺为核心、运用系统工程的原理，把先进技术与科学管理结合起来，经过工程实践形成的综合配套技术的应用方法。它具有新颖、适用和保证工程质量、提高施工效率、降低工程成本等特点。工法是具有指导企业施工与管理的一种规范化文件，是企业技术水平和施工能力的重要标志，是施工企业技术进步的重要组成部分。

由上述工法的定义出发，工法有以下几个特征：

（1）工法的主要服务对象是工程建设，是施工，而不是其他方面的东西。它来自工程实践，并从中总结出具有经济效益和社会效益的施工规律性，又回到施工实践中去应用，为工程建设服务。

（2）工法既不是单纯的施工技术，也不是单项技术，而是技术和管理相结合，综合配套的施工技术。

（3）工法是用系统工程原理和方法总结出来的施工经验，具有较强的系统性、科学性和实用性。工法若针对的是建筑群或单位工程，则是大系统。针对分部或分项工程的，则是小系统或子系统。

（4）正法的核心是工艺，而不是材料、设备，也不是组织管理。如“软粘土深层搅拌加固工法”，是利用水泥与软粘土搅拌，水化后可获得强度的原理，来加固软土地基。这种用特制的深层搅拌机，利用水泥作固化剂，将软粘土与水泥强制拌和，从而提高地基强度的工艺是该工法的核心。而采用什么样的机械设备，如何组织施工，以及保证质量、安全措施等，都是为了保证工艺这个核心的顺利实施。

（5）工法是企业标准的重要组成部分。建立式法制度的目的，就是为提高施工企业的技术素质和管理水平，促进企业进行技术积累和技术跟踪，调动其研究开发和推广应用施工新技术的积极性有利于施工企业的技术积累、加强技术管理、工程项目的招标竞争，有利于简化施工组织设计的编制和制订施工方案的准备工作及企业的开拓经营。

2. 工法的分类

工法分为一级（国家级）二级（地区、部门级）三级（企业级）三个等级。其关键技术达到国内领先水平或国际水平、有显著经济效益或社会效益的为一级工法；其关键技术达到地区、部门先进水平、有较好经济效益或社会效益的为二级工法；其关键技术达到本企业先进水平、有一定经济效益或社会效益的为三级工法。

（二）工法的内容

工法的内容应该是在贯彻国家以及有关部门颁布的规范、规程等技术标准的前提下，通过本企业的科学管理制度和工程实践经验，提出开发应用科技成果或新技术的经验总结。工法在满足设计要求、符合质量的基础上，其内容一般应包括工法特点、适用范围、施工程序、操作要点、机具设备、劳动组织及安全、技术经济指标和应用实例等。

（1）前言：说明工法的形成过程，包括研究开发单位、鉴定时间、获奖和推广应用的情况。也可在文中反映，不作为独立章节。

（2）工法特点：说明工法的工艺原理及其理论依据，如纯属应用方法的工法，仅说明使用功能上的特点。有些工法还要规定最佳的技术经济条件，适用的工程部位或要求满足的具体技术条件。

（3）工艺程序（或流程）：说明工法的工艺程序与作业特点，不但要讲基本：工艺过程，而且要讲清程序间的衔接及其关键所在。也可以用程序图（表格、框图）来表示。对于构造、材料或机具使用上的差异而引起的流程变化，也应有所交待。

（4）操作要点：有些专业技能要求较高的技艺，还应突出操作要点。

（5）机具设备：采用本工法所必需的上要机械、设备、工具、仪器等，以及它们的规格、型号、性能、数量和合理配置。

（6）质量标准：指明工法应遵循的国家、专业和企业的技术法规、文件，并列出的关键部位、关键工序的质量要求，达到质量标准的主要措施。

（7）劳动组织及安全：说明工种构成、人员组织、承包方式等，以及施工中应重点注意的安全事项。

（8）效益分析：本工法消耗的物料、工时、造价进行综合分析，提供一些参考数值。分析时须考虑经济效益，也考虑社会效益。

（9）工法应用实例：介绍本工法曾应用过的工程实况，典型工程应用实例。有的工法也可以把编写重点放在工程写实上。

（三）工法与施工方法、施工（技术）方案、施工组织设计的关系

1. 工法与施工方法

工法与施工方法在词义上是相通的，而在含义上又不完全相同，两者不可随意取代。我们平常所说的施工方法仅是对施工工艺、施工技术的一种泛指，工法则要求技术与管理相结合，强调必须经过工程实践形成的综合配套的施工方法。这是对施工规律性的认识和总结，而且还要在企业标准中赋予一定的位置。因此，仅用施工方法来表述工法就显得不够完整、不那么确切了。

2. 工法与施工（技术）方案

工法与施工（技术）方案既有相同性，也有差异性。工法与施工方案都是针对施工中的技术问题，并提出解决这些技术问题的具体方法。所不同的

是：工法是工程实践的经验总结，是施工规律性的综合体现，在施工之后形成。施工方案则是针对工程中的技术难点，形成合理的解决方法，它来自过去工程的实践经验，一般产生在新的工程施工之前。施工方案经过工程实践之后，通过再认识也可以总结形成工法。也就是说，施工方案中所确定应用的施工技术可以是各级工法，也可以是一些其他施工技术。而这些施工技术通过在工程中的反复应用，由企业进行技术跟踪和技术积累，做出工程实践总结，使之形成综合配套的施工工法，以利于提高企业的技术素质。

3. 工法与施工组织设计

工法与施工组织设计是两个截然不同的概念。工法是企业标准的重要组成部分，是企业为积累施工技术编制的通用性文件。而施工组织设计是针对具体工程的施工管理编制的指导性文件。施工组织设计必须有确定的工程对象，其内容一般包括工程概况、建设项目所在地的自然条件和社会条件、主要工程项目的施工方案、施工进度安排及网络计划、施工总平面图及临建设施计划（包括水、电、气管线）、施工机械设备及脚手模板等的使用计划、劳动力调配计划、质量安全保证措施与降低成本措施等，都是工法文件所没有的。组织设计中的主要项目施工方案，可以采用已有的工法成果，这就是工法可作为施工组织设计的模块，从而简化了施工组织设计的编制工作。但是工法不能直接取代施工组织设计，也不能取代工程项目的具体施工方案。

（四）工法与规范、规程及有关技术标准的关系

根据中华人民共和国标准化法的规定，我国技术标准分三个层次，即国家标准、专业标准和企业（事业）标准。工程建设的国家标准除一部产品外多数称规范；规程大多为专业标准，但是也有例外，如建筑工程质量验评标准却是国家标准；操作规程、工艺标准、标准化作业多数为企业标准。国家标准级别最高，任何专业、企业标准的有关技术规定都不能与国家标准相抵触。而企业标准中有些技术规定往往要高于国家标准或专业标准，这是正常现象。对企业生产和施工的严格要求，可有效地保证国家或专业标准的顺利实施。同时，也有利于企业创造优质工程或名牌产品。

工法是属于企业标准范畴，拟将成为企业标准的一个重要组成部分。工法的编制，要以规程、规范为依据，工法中采用的数据一般也不应与规范、规程相矛盾。当有足够根据与规范、规程不一致时，也需经有关主管部门的核准。

我国施工企业曾实行过工艺标准、操作规程、标准化作业、工艺卡等一类工艺制度，对提高工程质量、工人操作技能和管理标准化起了积极作用。工艺标准、操作规程等有些制度目前还在补充修改，拟将继续发挥指导施工的作用。工法和工艺标准、操作规程虽然都属于企业标准，但服务层次却完全不同。工艺标准、操作规程主要是操作者必须遵守的工艺流程、作业要点与质量标准，是施工技术员（工长）向工人班组作技术交底的内容；而工法是针对单位工程、分部或分项工程的工艺技术、机具设备、质量标准及技术

经济指标等，由项目经理（工地主任）用来作技术管理的内容。施工企业在作工程的施工组织设计时，必须考虑采用工法的内容。有的工法还会影响工程的技术设计。工法制度建立后，施工企业技术标准将划分为两个层次。工法是企业的多层次标准，为管理者服务；而工艺标准、操作规程为较低的层次，为操作者服务。

三、流水施工

工程建设中的流水施工是组织施工的有效方法，来源于工业生产中的流水作业。它能使施工作业连续地、均衡地、有节奏地进行，使工地的各种业务组织安排比较合理，为文明施工创造条件，还可以降低工程成本和提高经济效益。

（一）流水施工的基本概念

在工业产品生产中，广泛地采用了流水生产的作业方法，对提高劳动效率，增加经济效益起到了重要作用。但是，工业生产中组织流水的特点是工作位置固定，工业产品是流动的。而建筑产品的生产特点是产品固定，工作位置是流动的。

1. 组织施工的三种方式

现有 m 个施工对象，可能是 m 幢房屋、或 m 个构件、也可能是某一分部工程的 m 个施工过程，在组织施工时，一般可采用依次施工、平行施工和流水施工三种作业方式。

（1）依次施工

依次施工也称顺序施工，是各施工段或施工过程依次开工、依次完成的一种施工组织方式。

我们以现场预制 m 个同类型的钢筋混凝土构件为例，每个构件有三个工序组成，即支模板、绑钢筋、浇混凝土。进行依次施工时通常有两种安排：按构件依次施工，即先完成一个构件，接着再做另一个构件，按着这个顺序，依次完成全部构件的制作。见图 1-2-21；另一种安排是按工序依次施工，即先完成全部构件的模板，再完成绑钢筋，然后再完成浇混凝土。见图 1-2-22。

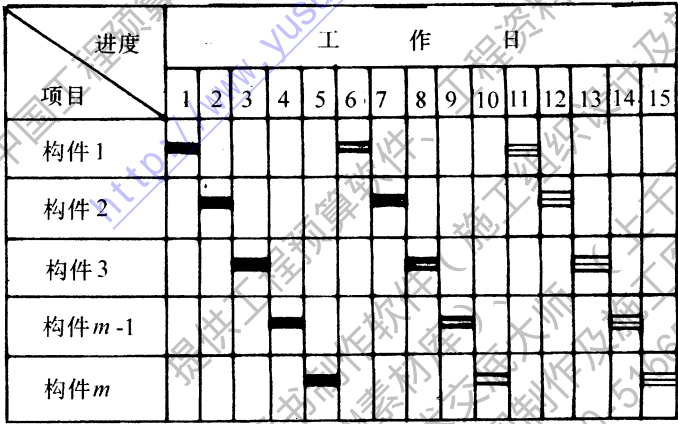
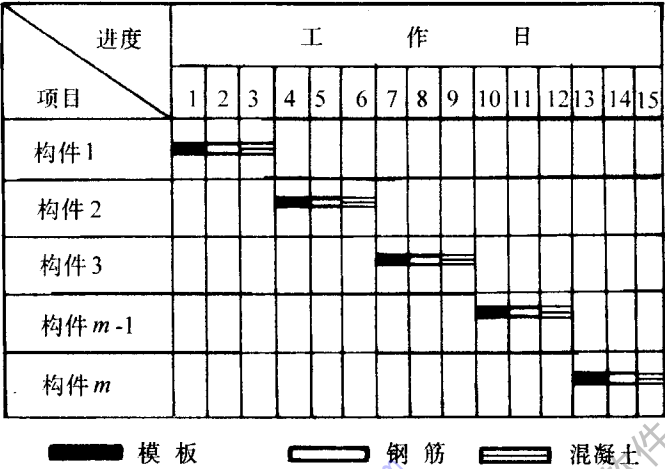
2) 当组织专业班组施工时，按构件依次施工中，各专业班组的工作是有间歇的，同一种资源的消耗也不连续；

3) 工期 $T = M \sum t_i$ (1-2-19) 或 $T = \sum M t_i$ (1-2-20)

式中 T ——完成 M 个构件的总时间；

M ——构件个数；

t_i ——完成一个构件某施工过程的时间。



- 4) 若想加快工期，同时参加施工的人数受到限制；
- 5) 当生产简单构件时，如本例，可由同一班组完成，但工期仍长；
- 6) 适用于规模较小，施工工作面有限的工程。

(2) 平行施工

平行施工是将 m 个产品同时开工同时结束的一种组织方式。见图 1-2-23。

- 分析：
- 1) 需大量劳动力和资源同时集中供应。
 - 2) 当多个专业班组施工时，每个班组只负责自己的工序过程，不能在整个施工中贯穿工作。如果进行多层房屋施工时，各班组的工作仍是间歇的。

3) 工期 $T = \sum t_i$ (1-2-22)

由于工作班组成倍数增加，能充分利用工作面，施工工期最短。

- 4) 大量劳动力资源的同时投入，造成组织安排和施工管理的困难。
- 5) 要求资源供应有充分的保障。适用于工期紧，大规模的建筑群及分期分批组织的施工任务。

项目 \ 进度	工 作 日		
	1	2	3
构件 1			
构件 2			
构件 3			
构件 m-1			
构件 m			

图 1-2-23 平行施工

(3) 流水施工

流水施工是指：将建筑对象划分为若干个施工段，组织若干个专业班组，按照一定的顺序，依次在各施工段上完成各自的施工过程，使施工连续地、均衡地、有节奏地进行的施工组织方法。见图 1-2-24。

项目 \ 进度	工 作 日						
	1	2	3	4	5	6	7
构件 1							
构件 2							
构件 3							
构件 m-1							
构件 m							

图 1-2-24 流水施工

- 分析：1) 劳动力和资源逐步投入，又逐步减少，实现了生产的均衡性；
- 2) 各专业班组相继投入，既充分利用了工作面，又保证了各班的连续施工；
- 3) 工期 $\sum t_i < T < M\sum t_i$ (1-2-23)
- 4) 由于工作班组生产专业化，使工程质量更容易得到保证和提高，便于推行全面质量管理工作，为争创全优工程创造了条件。
- 采用流水施工的组织方法，可以用于企业、公共建筑和民用住宅等建设，在不增加资源的条件下，通过提高组织管理水平，取得较好的经济效益。但是要采用这种方法，必须具备以下条件：
- (1) 要把一个建筑工程尽可能划分为劳动量大致相等的若干个施工段

- (层);
- (2) 把施工对象按施工顺序划分为若干个施工过程或工序，每个施工过程或工序分别由固定的班组来完成；
- (3) 各个工作班组按照一定的顺序，依次、连续地由一个施工段转移到另一个施工段，反复地完成同类的工作；
- (4) 不同工作班组完成工作的时间尽可能的相互搭接起来。
2. 流水施工的表达形式

- (1) 横道图
- 流水施工的横道图表达形式如图 1-2-21 所示，其左边列出各施工过程名称，右边用水平线段在时间坐标下画出施工进度。
- (2) 垂直图
- 在垂直图中，左边列出各施工段，右边用斜线在时间坐标下画出施工进度。如图 1-2-25 为水平图表达形式，图 1-2-13 为垂直图表达形式。
- (3) 网络图
- 图 1-2-27 为图 1-2-25 的网络图表达形式。

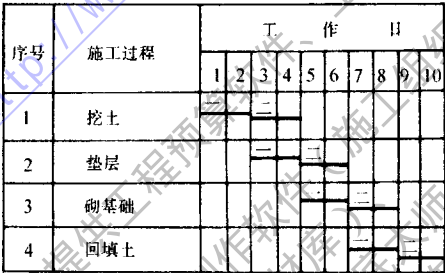


图 1-2-25 水平图表

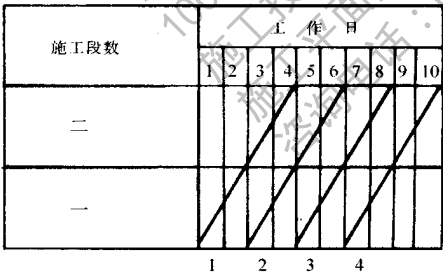


图 1-2-26 垂直图表

3. 流水施工的分类
- 为了进一步提高流水施工的管理水平和技术经济效益，有必要对流水施工进行分类，以便根据拟建工程的具体情况即工程的特征和规模、组织施工的要求和方式、施工计划的性质和作用，采用相应的流水施工组织方式。

(1) 按流水作业的组织范围分类

1) 细部流水 (也称施工过程流水)

细部流水是指组织一个施工过程的流水施工。一个工作班组利用同一的生产工具依次连续地在各区段中完成同一施工过程的工作。如安装模板的工作队依次在各区段上连续完成模板工作,就称为细部流水。

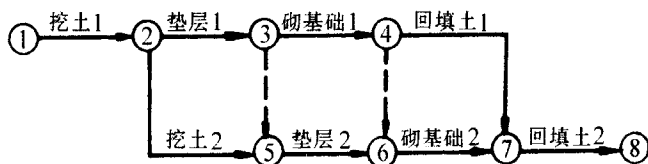


图 1-2-27 网络图

2) 工艺组合工程流水

若干个在工艺上密切联系的细部流水的组合应用,就形成了工艺组合工程流水,又称专业流水。如钢筋混凝土工程可以组成一个工艺组合,它是由模板、钢筋和浇筑混凝土三个细部流水所组成。各细部流水是连续在各区段上施工,而各细部之间又是依次进行。

3) 工程对象流水

当流水范围再扩大,应用于整个工程对象的所有施工过程中,就形成了工程对象工程流水。即所有的工作队依次在一个施工对象的各区段中连续施工的总和。

4) 工地工程流水

当流水范围再扩大,应用到建筑物群或构筑物群时,所有工作队依次在工地上建筑物群或构筑物群的各区段中连续施工的总和。如一个住宅小区建设、一个工业厂区建设等所组织的流水施工。

(2) 按施工过程的分解程度分类

1) 彻底分解流水

彻底分解流水是将工程对象的某一分部工程分解成若干个施工过程,而每一施工过程均为单一工种完成的施工过程,其施工班组由单一工种的工人(或机具设备)所组成。例如:现浇钢筋混凝土设备基础可分解为安装模板、绑扎钢筋、浇筑混凝土等三个施工过程,分别由木工、钢筋工、混凝土工三个施工班组来完成。这种流水施工的优点是:各施工班组任务明确,工作单一,专业性强,便于熟练施工,保证质量,提高效率。但缺点是各班组的配合、协调要求较高,分工较细,因而施工管理较困难。

2) 局部分解流水

局部分解流水是将工程对象的某一分部工程,根据施工合理配合或施工班组的具体情况,在划分施工过程时,有的施工过程彻底分解,有的施工过程则不彻底分解。而不彻底分解的施工过程是由多工种配合组成的混合施工

班组来完成的。例如：现浇混凝土圈梁这一施工过程包括了安排模板、绑扎钢筋和浇筑混凝土几道工序，可由一个混合班组（由木工、钢筋工和混凝土工组成）未完成。

（3）按组织流水的方法分类

由于工程结构的复杂程度不同，平面布置的变化，以及工程性质的不同，可以采用不同的组织方法：流水段法；流水线法；分别流水法。

（4）按流水作业方式分类

根据流水作业的组织方式，流水施工可划分为：有节奏流水和无节奏流水。有节奏流水又分为等节奏和不等节奏流水。

（二）流水作业的主要参数

建筑施工的流水作业是施工过程在时间上和空间上的展开；为了说明流水作业的开展情况，采用了一系列参数，这些参数叫做流水参数。我们把流水参数分为：工艺参数、时间参数和空间参数。

1. 工艺参数

（1）施工过程数 n

组织建筑工程的流水施工时，首先应将施工对象划分为若干个施工过程。施工过程划分的数目多少、粗细程度一般与下列因素有关：

1) 施工计划的性质和作用。对长期计划及建筑群体、规模大、结构复杂、工期长的工程施工控制性计划，其施工过程划分可粗些，综合性大些。对中小型单位工程及工期不长的工程实施性计划，其施工过程划分可细些，具体些，一般划分至分项工程。对月度作业计划，有些施工过程还可分解为工序，如安装模板、绑扎钢筋等。

2) 施工方案及工程结构。厂房的柱基础与设备基础挖土，如同时施工，可合并为一个施工过程。如先后施工，可分为两个施工过程。承重墙与非承重墙的砌筑，也是如此。

3) 劳动组织及劳动量大小。施工过程的划分与施工班组及施工习惯有关。如安装玻璃、油漆施工可合也可分，因为有的是混合班组，有的是单一工种班组。施工过程的划分还与劳动量大小有关。劳动量小的施工过程，当组织流水施工有困难时，可与其他施工过程合并。如垫层劳动量较小时可与挖土合并为一个施工过程，这样可以使各个施工过程的劳动量大致相等，便于组织流水施工。

4) 劳动内容和范围。施工过程的划分与其劳动内容和范围有关。如直接在施工现场与工程对象上进行的劳动过程，可划入流水施工过程，而场外劳动内容（如预制加工、运输等）可以不划入流水施工过程。

总之，施工过程数的划分要适当，过多、过细，给计算增添麻烦，会对施工进度计划带来主次不分的缺点。若太粗，又会使计划过于笼统，失去指导施工的作用。因此，划分施工过程要把握以下几点：工程量大的项目；占工期的项目；反映工程特点的项目；要注意与预算划分项目目的不同，流水

作业的施工过程的划分目的，是为了有效地控制工程进度。

(2) 流水强度 V (或称流水能力、生产能力)

每一施工过程在单位时间内所完成的工程量，叫流水强度。

1) 机械施工过程的流水强度按下式计算：

$$V = \sum_{i=1}^x R_i \cdot S_i \quad (1-2-24)$$

式中 R_i ——某种施工机械台数；

S_i ——该种施工机械的台班生产率；

x ——用于同一施工过程的主要施工机械种数。

2) 手工操作过程的流水强度按下式计算：

$$V = R \cdot S \quad (1-2-25)$$

式中 R ——每一工作队工人人数 (R 应小于工作面上允许容纳的最多人数)；

S ——每一工人每班产量。

2. 时间参数

(1) 流水节拍 t_i

流水节拍是一个施工过程在一个施工段上的工作持续时间。它的大小关系着投入的劳动力、机械和材料量的多少，决定着施工的速度和施工的节奏性。因此，流水节拍的确定，具有重要意义。流水节拍可由下式计算：

$$t_i = \frac{Q_i}{S_i R_i \cdot b} = \frac{P_i}{R_i \cdot b} \quad (1-2-26)$$

或

$$t_i = \frac{Q_i \cdot H_i}{R_i \cdot b} = \frac{P_i}{R_i b} \quad (1-2-27)$$

式中 t_i ——某施工过程在某施工段上的流水节拍；

Q_i ——某施工过程在某施工段上的工程量；

S_i ——某专业工种或机械的产量定额；

H_i ——某专业工种或机械的时间定额；

R_i ——某专业工作队人数或机械台数；

P_i ——某施工过程在某施工段的劳动量；

b ——某专业工作队或机械的工作班次。

式 (1-2-26) (1-2-27) 是根据工地现有施工班组数或机械台数以及能够达到的定额水平来确定流水节拍的。在工期规定的情况下，也可以根据工期要求先确定流水节拍，然后再相应求出所需要的施工班组人数或机械台数。在一个施工段上工程量不变的情况下，流水节拍越小，则所需施工班组人数或机械台数就越多。

确定流水节拍时与下列因素有关：

① 施工班组人数应符合该施工过程最少劳动组合人数的要求。如现浇钢

筋混凝土施工，应满足上料、搅拌、运输、浇捣等操作环节对工作人数的要求。

②要考虑工作面的大小或某种限制条件。

③要考虑各种机械台班的效率或机械台班产量的大小。

④要考虑各种材料、构件等施工现场堆放量、供应能力及其他有关条件限制。

⑤要考虑施工及技术条件的要求。如不能留施工缝必须连续浇筑的钢筋混凝土工程，有时要按三班制工作的条件决定流水节拍，以确保工程质量。

⑥确定一个分部工程各施工过程的流水节拍时，应先确定工程量大的施工过程的节拍，再确定其他施工过程的节拍值。

⑦流水节拍应取整数或半天的整倍数。

(2) 流水步距 K

在流水施工过程中，相邻两个施工班组先后进入同一个施工段开始施工的时间间隔，称为流水步距。通常用 $K_{i, i+1}$ 表示。（ i 表示前一个施工过程， $i+1$ 表示后一个施工过程）确定流水步距的基本要求是：

①始终保持两施工过程的先后工艺顺序；

②保持各施工过程的连续作业；

③做到前后两施工过程施工时间的最大搭接。

3. 空间参数

(1) 工作面 A (工作前线 L)

工作面也称为工作前线，它的大小可以表明施工对象上可能安置多少工人操作或布置施工机械地段的大小，所以工作面是用来反映施工过程在空间上布置的可能性。

当仅为满足工人操作时的工作面叫最小工作面。当能发挥最大劳动效率时的工作面叫最佳工作面。主要工种的最小工作面可参考表 1-2-41 的有关数据。

工作面的大小可以采用不同的单位来计量，如对于砌墙是按墙的长度计量；浇筑钢筋混凝土楼盖是按楼板的面积计量。

对于某些工程，在施工一开始时就已经在整个长度或广度上形成了工作面，这种工作面称为完整工作面（如挖土）。而有些工程的工作面是随着施工过程的进展逐步（逐层、逐段）形成的，这种工作面叫做部分的工作面（如砌墙）。不论是在哪一种工作面上，通常前一施工过程的结束就为后一个（或几个）施工过程提供了工作面。在确定一个施工过程必要的工作面时。不仅要考虑前一施工过程所能提供的工作面的大小，还要符合安全技术、施工技术规范的规定以及有利于提高劳动生产率等因素。

表 1-2-41 主要工种工作面参考数据表

工作项目	每个技工的工作面		说 明
砖 基 础	7.6	m/人	以 1/2 砖计 ,2 砖乘以 0.8 ,3 砖乘以 0.55
砌 砖 墙	8.5	m/人	以 1 砖计 ,1/2 砖乘以 0.71 ,2 砖乘以 0.57
混凝土柱、墙基础	8	m ³ /人	机拌、机捣
混凝土设备基础	7	m ³ /人	机拌、机捣
现浇钢筋混凝土柱	2.45	m ³ /人	机拌、机捣
现浇钢筋混凝土梁	3.20	m ³ /人	机拌、机捣
现浇钢筋混凝土墙	5	m ³ /人	机拌、机捣
现浇钢筋混凝土楼板	5.3	m ³ /人	机拌、机捣
预制钢筋混凝土柱	3.6	m ³ /人	机拌、机捣
预制钢筋混凝土梁	3.6	m ³ /人	机拌、机捣
预制钢筋混凝土屋架	2.7	m ³ /人	机拌、机捣
混凝土地坪及面层	40	m ² /人	
外墙抹灰	16	m ² /人	
内墙抹灰	18.5	m ² /人	
卷材屋面	18.5	m ² /人	
防水水泥砂浆屋面	16	m ² /人	

(2) 施工段数 m

在组织流水施工时，通常将施工对象划分若干个区段，这些区段称施工段。划分施工段的目的是，就在于保证不同工作队能在不同的工作面（工作段）上同时进行工作，消灭由于各工作队（组）不能依次连续进入同一工作面（段）上工作而产生的互等、停歇现象，为流水施工创造条件。

确定施工段数目的多少，是流水施工组织首先要解决的问题。施工段数目应适中，若过多则会造成工作面不能充分利用和拖长施工作业时间；若施工段过少，又会引起劳动力、机械和材料供应的过分集中，有时甚至造成流不开的现象。

施工段可以是固定的，也可以不固定。在固定施工段的情况下，所有施