

# 现代施工组织设计 与现代施工管理

朱永芳 编著

上海科学技术出版社

# 现代施工组织设计 与现代施工管理

朱永芳 编著

上海科学技术出版社

## 内 容 提 要

书中阐述了施工组织设计运用系统工程、运筹学、网络计划技术等新理论的设计方法,并列举大量实例,以供参考。为适应建筑业体制改革的需要,书中既对传统的管理业务,如计划、统计、施工、质量、成本、物资等方面如何运用现代管理科学的新方法来充实、提高和更新作了比较系统的阐述,同时又对现代管理、国外建筑管理、预测和决策、对外承包、信息管理、电子计算机应用等新内容列有简明实用的专门章节,并通过举例说明,以利具体应用。

书中各章节尽量给予定性、定量分析,而计算方法则力求适应施工组织与施工管理的需要,易懂易学,易为广大施工人员所掌握。

本书可供施工组织设计人员、施工管理人员、大专院校师生及设计部门工程技术人员使用,亦可供各级基本建设及建筑管理机关干部参考。

责任编辑 李迎考

### 现代施工组织设计与现代施工管理

朱永芳 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

本书由上海发行所发行 常熟市兴隆印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13.25 字数 309,000

1988年3月第1版 1988年8月第1次印刷

印数 1-15,000

ISBN7-5323-1030-2/TU·44

定价: 3.25元

# 目 录

## 第一章 施工总平面

第一节 施工总平面图设计的基本参数与计算方法	施的选点	14
一、大型临时工程设施	二、现场临时管道、动力、照明、道路的选线	18
二、工地临时用水、电、气、热等动力供应	第三节 施工总平面图的科学管理	23
三、施工材料、结构、设备放置场地	一、平面信息信号管理	23
四、施工总平面图编制计算的基本程序	二、动态管理	23
第二节 施工总平面图的现代规划方法	三、施工总平面管理的约束条件	23
一、为全场施工服务的生产、生活公用临时设	第四节 施工总平面图设计的考核指标与评价	23

## 第二章 施工进度计划

第一节 施工进度计划的作用效果与编制深度	三、图象进度表	35
一、施工进度计划执行的几种情况	四、网络进度计划	36
二、保证施工进度计划顺利执行的条件	第三节 施工进度计划的调整与管理	44
三、施工进度计划的编制深度	一、施工进度计划立体管理	45
第二节 施工进度计划的表现形式	二、施工进度计划的“活动标牌”管理	46
一、横道进度表	三、调整网络计划的进度管理	47
二、垂直进度表	四、“彩色指示线”施工进度管理	48

## 第三章 现代网络计划技术

第一节 迈特拉位差法 (Matra Potential Methode)	三、计算示例	57
一、基本特征	第三节 图示评审技术(GERT)	60
二、网络图的表示方法与绘制	一、分析评审问题的步骤	61
三、网络图的时间计算	二、绘制方法	61
四、计算示例	三、随机变量的分析计算	64
第二节 搭接网络	四、随机网络的应用	66
一、绘制方法	五、随机网络与仿真技术的结合	68
二、时间参数的计算	第四节 网络横道图	70

## 第四章 施工方案的决策

第一节 施工方案分析决策的作用与决策类型	第三节 效用曲线	79
一、确定型决策	第四节 窗口决策	83
二、非确定型决策	一、双项目窗口决策	83
三、风险型(统计型)决策	二、多项目窗口决策	87
第二节 决策分析的方法		

## 第五章 施工组织设计与预测技术

第一节 短期趋势的预测	一、加权平均外延预测法	89
-------------	-------------	----

二、指数平滑预测法	90	第二节 控制图表预测法	93
三、直线式最小平方预测法	93	第三节 统计预测法	95

## 第六章 现代管理

第一节 现代管理概述	97	一、管理组织的形态	100
第二节 现代管理的组织系统	99	二、现代管理组织机构的功能	101
第三节 现代管理组织结构的形态和管理程序	100		

## 第七章 国外建筑业及其施工组织管理

第一节 概况	103	第四节 国外承发包合同与顾问咨询业务	113
第二节 国外建筑业管理体制	104	一、国外承发包形式	113
一、各国建筑企业管理机构	105	二、国外承发包合同	115
二、国外的现场与工地组织	109	三、顾问与咨询业务	118
第三节 国外建筑企业施工组织与管理程序	110		

## 第八章 计划管理、统计分析 & 计划投资方案设计

第一节 计划的原则与编制步骤	120	二、标准差推测法	124
一、计划的原则	120	三、标准差简易推测法	124
二、计划的编制步骤	120	第四节 计划投资方案设计	127
第二节 计划的种类、执行与控制	121	一、一次贷款,一次还清的投资计算方法	127
一、计划的种类	121	二、投资分期付款设计方案	128
二、计划的调整与控制	122	三、现值计算法	129
第三节 统计分析	122	四、资金等额存储计算方法	129
一、频率分布分析法	122	五、偿还贷款的计算方法	130

## 第九章 现代施工组织中成本与质量管理

第一节 施工组织中的管理目标	133	三、成本管理的基本内容与方法	142
第二节 技术经济分析方法	135	四、成本差异与降低成本	144
一、损益图表分析法	136	第四节 现代施工组织中的质量管理	148
二、建筑技术经济效果分析法	137	一、计量值控制图	149
第三节 现代施工组织中的成本管理	139	二、计数值控制图	150
一、工程费用的构成	140	三、直方图、排列图及因果分析图	151
二、成本管理的基本程序	141		

## 第十章 对外工程承包

第一节 对外工程承包与对内工程的区别及其特点	155	第三节 投标决策的分析方法	158
一、对外承包的种类	155	一、“参数评价”分析法	158
二、对外承包的特点	155	二、决策树分析法	160
第二节 投标文件和投标步骤	156	三、因素对比分析法	161
一、承包商(企业)的资格审查	156	第四节 估价及投标报价策略	165
二、投标文件	157	一、估价	165
三、投标工作	157	二、报价策略	167
		第五节 施工索赔	172

## 第十一章 施工组织中的信息管理与电子计算机的应用

第一节 建筑施工信息管理概述 .....	174	二、可进行自动化处理的信息内容 .....	178
一、施工管理中的信息流 .....	174	第三节 电子计算机在施工管理中的应用 .....	179
二、施工管理中的信息量 .....	175	一、电子计算机的特点 .....	179
三、施工管理中的信息种类与信息系...	175	二、电子计算机在施工管理中的处理形态	180
四、信息系统的建立及其工作要点 .....	176	三、如何建立施工管理中的电子计算机系	
五、管理信息系统的基本要求 .....	176	统 .....	181
第二节 信息处理自动化 .....	177	四、电子计算机在施工管理中的应用 .....	182
一、信息处理自动化应考虑的因素 .....	177		

## 第十二章 施工组织与现代物资管理

第一节 物资管理的任务与分类 .....	185	第四节 订货技术 .....	193
一、物资管理的任务 .....	185	一、定期订货技术 .....	193
二、物资的分类方法 .....	186	二、不定期订货技术 .....	193
第二节 物资的消耗定额与储备定额 .....	187	三、按 ABC 分类控制法的订货技术 .....	195
一、物资的消耗定额 .....	187	四、按动态规划控制的订货技术 .....	196
二、物资储备定额 .....	187	第五节 仓库管理 .....	200
第三节 物资供应计划的编制与实施 .....	190	一、仓库选址 .....	200
一、计划期望指标计算法 .....	190	二、物资的堆放 .....	200
二、对比计算法 .....	192	第六节 物资管理系统与电子计算机 .....	202

# 第一章 施工总平面

施工总平面图是施工组织设计中最主要的内容之一,它将点上的和面上的,线性的和空间的,建筑的与安装的,静态的和动态的,永久性的与临时性的种种为施工服务的平面综合规划问题纳入其中,使之定点、定线、定位,成为具有明确坐标的总体布置指示图。因此,不论是过去、现在或未来,尽管其规划的内容、范围、要求和形式等可能随时代的进展而变化,但是施工中平面规划、平面设计,平面管理科学化,是使施工有条不紊顺利进行的客观需要。下面对施工总平面图设计的基本参数、现代规划方法,施工平面的科学管理以及平面设计的考核与评价等方面分专节加以阐述。

## 第一节 施工总平面图设计的基本参数与计算方法

大型临时工程设施,水、电、蒸气、压缩空气的供应,施工材料、结构、设备放置场地的布置等是施工总平面设计中的主要内容,现将设计中需用的基本参数及计算方法分述于下。

### 一、大型临时工程设施

#### 1. 生活临时设施

(1) 工地办公室建筑面积:  $F_1 = 2.5 \sim 3N$  ( $m^2$ )

式中  $N$ ——为使用人数。

(2) 工地宿舍建筑面积:  $F_2 = K_1 N$  ( $m^2$ )

式中  $K_1$ ——单层铺时为 2.5~3.5; 双层铺时为 1.5~2.5;

$N$ ——按职工在工地居住的年平均人数。

(3) 工人休息室等建筑面积:  $F_3 = K_2 N$  ( $m^2$ )

式中  $K_2$ ——工人休息室为 0.15; 厕所为 0.1;

$N$ ——按工地职工年平均人数。

(4) 工地福利设施建筑面积:  $F_4 = K_3 N$  ( $m^2$ )

表 1-1 工地福利设施建筑面积表

名称	计算方法	$A_3$ ( $m^2$ /人)
食堂	按工地职工年平均人数 50~70%	0.7~0.8
门诊所	按工地职工年平均人数	0.08~0.1 并不小于 30 $m^2$
浴室	按工地职工年平均人数	0.1~0.15
理发室	按工地职工年平均人数	0.02
小卖部	按工地职工年平均人数	0.03
俱乐部	按工地职工年平均人数	0.1~0.15
其他公用设施	按工地职工年平均人数	0.05~0.1
开水房		20~40 $m^2$

式中  $K_3$ ——见表 1-1;

$N$ ——人数,计算方法见表 1-1。

## 2. 生产临时设施

### (1) 各类加工间

各类加工间,如钢筋、木模、门窗、锯材等临时加工设施所需面积的计算如下式

$$F = K \sum A$$

式中  $K$ ——系数,对钢筋、木工工作棚为 0.016,其他工作棚为 0.01;

$\sum A$ ——永久工程的全部建筑面积( $m^2$ )。

如果按月加工量计算时

$$F = \frac{Q}{P\alpha}$$

式中  $Q$ ——施工组织设计确定的高峰月加工量;

$P$ ——每平方米建筑面积每月的平均产量,钢筋为 0.55~0.70 t;粗木为 1.5~2  $m^3$ ;  
细木 17.5  $m^3$ ;锯材 1.5  $m^3$ ;泡沫混凝土 0.4~0.5  $m^3$ ;

$\alpha$ ——建筑面积利用系数 0.6~0.7。

### (2) 混凝土搅拌站建筑面积

$$F = KN\alpha$$

式中  $K$ ——系数,取 1.3;

$N$ ——搅拌机台数;

$\alpha$ ——每台搅拌机需用的建筑面积( $m^2$ )。

### (3) 卷扬机室建筑面积

$$F = (L+2)(B+1.5)$$

式中  $L$ ——卷扬机身的长度(m);

$B$ ——卷扬机身的宽度(m)。

### (4) 空气压缩机室建筑面积

$$F = \phi N$$

式中  $N$ ——空气压缩机台数;

$\phi$ ——系数  $m^2$ /台。当每台空气压缩机生产率为 10~18  $m^3$ /min,  $\phi$  为 40~50;当每  
台空气压缩机生产率为 30~40  $m^3$ /min,  $\phi$  为 70~90,且大于 1 台时选小值,  
等于 1 台时选大值。

## 二、工地临时用水、电、气、热等动力供应

### 1. 工地临时供水

工地的临时供水,通常包括施工用水、生活用水和消防用水。

施工用水主要供施工机械、运输工具、施工附属企业、建筑安装工程如混凝土工程、砌筑工程、装饰工程及其他安装工程的施工用水。

生活用水主要供工地施工人员盥洗、浴室、洗涤、饮用以及食堂炊事用水等。

消防用水主要供全工地消火栓用水。

#### (1) 建筑工地施工用水量

$$Q_P = \frac{P_1 K_1}{8 \times 3600} \quad (l/s)$$

#### (2) 建筑工地生活用水量



$$Q_L = \frac{P_2 K_1}{8 \times 3600} \quad (1/s)$$

(3) 住宅区生活用水量

$$Q_H = \frac{P_3 K_2}{24 \times 3600} \quad (1/s)$$

- 式中  $P_1$ ——每班施工用水量(1),可按各项用水机具及用水消耗量指标计算;  
 $P_2$ ——工地施工时每班的生活用水量(1),可按用水人数及用水消耗量指标计算;  
 $P_3$ ——居民区住户每日用水量(1);  
 $K_1$ ——每班用水量不均衡系数,见表 1-2;  
 $K_2$ ——每日用水量不均衡系数,见表 1-2。

表 1-2 工地临时用水不均衡系数

用 水 名 称	不 均 衡 系 数	
	$K_1$	$K_2$
建筑施工用水	1.6	—
加工企业生产用水	1.25	—
施工机械及运输工具用水	2.0	—
动力设备用水	1.1	—
工地生活用水	1.5	—
住宅区生活用水	—	2.0

各种用水消耗量的指标可参见表 1-3。

表 1-3 各种用水消耗量指标

用 水 名 称	单 位	平均耗用量 (1)	
施 工 用 水	混凝土浇筑	$m^3$	2000
	混凝土搅拌	$m^3$	250~350
	混凝土自然养护	$m^3$	300
	砌砖工程用水	$m^3$	200
	装饰工程用水	$m^3$	30
	冲洗砂石	$m^3$	1000
	石灰消化	t	3000
施工机械及运输工具用水	起重机	t/台班	15~25
	挖土机	$m^3$ /台班	200~300
	载重汽车	台/每日	400~700
	空气压缩机	HP/h	30~40
	蒸汽机车	台/每日	10000~20000
	锅炉	t/h	1000
	钢筋加工及焊接设备	台/每日	200~300
生 活 用 水	施工中工人的生活用水	每人/每班	10~15
	浴室	每人/每班	50
	食堂	每人/每日	10~20
	住宅区生活用水	每人/每日	60~80
	工地全部生活用水	每人/每日	100~120
消 防 用 水	工地每一消火栓的用水	每栓/秒	5

在按以上各式计算用水量时,当施工用水量与生活用水量之和小于或等于消防用水量时( $Q_P+Q_L \leq Q_D$ ),则总用水量  $Q$  可用下式计算

$$Q = Q_D + 1/2(Q_P + Q_L)$$

当施工用水量与生活用水量之和大于消防用水量时( $Q_P+Q_L > Q_D$ ),总用水量  $Q$  为

$$Q = \frac{1}{2}(Q_P + Q_L + Q_D) \quad \text{或} \quad Q = Q_P + Q_L$$

在计算最大用水量  $Q_{\max}$  时,尚须考虑一部分难以预计的损耗与用量,可按总用水量的 0.15~0.20 考虑。

在用水量确定之后,即可计算供水管径,如下式

$$d = \sqrt{\frac{4000 Q_{\max}}{\pi v}}$$

式中  $d$ ——管径(mm);

$Q_{\max}$ ——最大用水量(l/s);

$v$ ——管中水的流速(m/s),通常为 1.5~2.0,而在消防等特殊情况下,可采用 2~3 m/s。

供水水泵的能力为

$$N = \frac{Q_{\max} H}{75\eta}$$

式中  $H$ ——所需的扬程(m);

$\eta$ ——水泵的效率,其参考值为:出水量为 10~50 m<sup>3</sup>/h 的离心式水泵为 0.5~0.55;当水泵出水量大于 100 m<sup>3</sup>/h,则采用 0.6~0.8。

在计算发动机的功率  $N$  时,须将上式所求得的  $N$  值加以调整:泵的功率在 5 HP 以下者增加 50~100%;在 20 HP 以上者增加 15~30%。

为确保工地施工用水,水泵站内设备的配置应具有一定的储备能力:

当水泵站采用 1 台水泵供水时,其储备能力应为 100%,即一台使用,一台备用;

当水泵站采用 2 台水泵供水时,其储备能力为 50%,即两台使用,一台备用。

## 2. 工地临时供电

(1) 选择电源。建筑工地供电的电源,通常来自:

利用施工现场附近已有的电力系统,通过安设工地临时变压器供电;

如果没有现成的电力系统可用,或已有的电源容量不足,则需建立临时电站供电。

工地临时变压器的容量可按下式计算

$$P_{\text{kVA}} = \frac{P_{\max} \alpha}{\cos \varphi}$$

式中  $P_{\text{kVA}}$ ——变压器容量(kVA);

$P_{\max}$ ——不同用电设备最大负荷之总和(kW);

$\cos \varphi$ ——不同用电设备的功率因数,如不易逐一求得时,可采用 0.75;

$\alpha$ ——系数 1.05~1.10。

(2) 用电量的计算。施工用电一般包括工地各种动力设备、建筑机械的动力用电和照明用电两大类。在计算用电量时,应按负载高峰期的需要来确定。

$$P_{\max} = 1.10(K_0 \sum P_0 + K_0 \sum P_H + K_0 \sum P_0)$$

式中  $\sum P_0$ ——全部用电设备额定容量的总和(kW);

$\Sigma P_H$ ——室内照明设备额定容量的总和(kW);

$\Sigma P_0$ ——室外照明设备额定容量的总和(kW);

$K_0$ ——各类用电设备的周期使用系数,见表 1-4。

表 1-4 各类用电设备的周期使用系数

用 电 名 称	数 量	$K_0$
电动机与电焊机	1	1
电动机与电焊机	<10	0.75
电动机与电焊机	10~30	0.7
电动机与电焊机	>30	0.6
室内照明		0.8
室外照明		1.0

为了简化照明计算,当动力用量较大时,可在动力用电之外,再增加 5% 作为照明用量,如动力用电量较小时,可增加 10% 作为照明用电。

(3) 导线截面的选择。施工临时供电线路的导线截面可根据各类导线允许负荷的电流来选择。

线路上的电流可按下式计算

$$\text{当线路为三相四线制时 } I = \frac{P}{\sqrt{3} V \cos \varphi} \quad (\text{A})$$

$$\text{当线路为二线制时 } I = \frac{P}{V \cos \varphi} \quad (\text{A})$$

式中  $P$ ——功率(W);

$V$ ——电压(V);

$\cos \varphi$ ——功率因数 0.7~0.75。

线路的电流求出后,即可选择导线。选用导线的截面应考虑导线中持续允许电流值的限制,如采用裸导线时,可控制在表 1-5 的允许电流值之内。

表 1-5 裸导线的允许电流值

铝 线		铜 线		钢 线	
截面 (mm <sup>2</sup> )	负荷 (A)	截面 (mm <sup>2</sup> )	负荷 (A)	截面 (mm <sup>2</sup> )	负荷 (A)
16	105	4	50	10	21
25	135	6	70	16	27
35	170	10	95	25	32
50	215	16	130	35	75
70	265	25	180	50	90
95	325	35	220	70	125
120	375	50	270	120	175

当输电线路过长时,还应该考虑导线上引起的电压降,这时,导线的截面可用下式加以验算

$$A = \frac{\Sigma PL}{K \gamma}$$

式中  $\Sigma P$ ——线路输电的全部电功率(kW);

$L$ ——输送距离(m);

$\gamma$ ——容许的电压降,照明用电为 2.5~5%, 动力用电为  $\pm 5\%$

$K$ ——系数,按导线材料、送电电压及配电方式而定。

### 3. 工地临时供气

在建筑安装工程中的风动工具如风铲、风镐、以及试漏、吹刷等等工作都需要利用压缩空气,因此在施工组织设计总平面图设计中也需要考虑压缩空气的供应。

确定临时空气压缩机站的生产率时,应考虑各种可能影响其生产率的因素,并可按下式计算。

$$V = Q(1 + k_1 + k_2 + k_3 + k_4)$$

式中  $V$ ——空气压缩机站的生产率( $\text{m}^3/\text{min}$ );

$Q$ ——建筑工地压缩空气的最大需用量( $\text{m}^3/\text{min}$ );

$k_1$ ——风量损失系数 0.1;

$k_2$ ——管子接头处漏气损失系数 0.1~0.2;

$k_3$ ——风动工具中的耗损系数 0.1~0.2;

$k_4$ ——空气供给分气包时应备有的安全用量 0.1;

将以上各系数代入式内,则得

$$V = Q(1.4 \sim 1.6)$$

建筑工地压缩空气最大需用量  $Q$  的计算为

$$Q = \alpha(n_1 q_1 f_1 + n_2 q_2 f_2 + \dots + n_n q_n f_n)$$

式中  $\alpha$ ——不均衡系数 1.3;

$n_1 \dots n_n$ ——不同型号风动工具的数量;

$q_1 \dots q_n$ ——不同型号风动工具的压缩空气耗用量;

$f_1 \dots f_n$ ——风动工具的同期使用系数,见表 1-6。

表 1-6 风动工具周期使用系数

风动工具数目 $n$	周期使用系数 $f$
1	1
2~3	0.9
4~6	0.83~0.8
7~10	0.78~0.71
10~20	0.69~0.59
25~40	0.55~0.52
50~80	0.51~0.42

压缩空气管道管径的选择,可按下式计算

$$d = \sqrt[5]{\frac{10.5 \mu Q^2 L}{d_p P}}$$

式中  $\mu$ ——空气在管路中的摩擦系数;

$Q$ ——管道中空气流量:  $Q = 73.2 q$ ,  $q$ ——空气在管道中每分钟的流量( $\text{m}^3/\text{min}$ );

$d_p$ ——空气在管路最终点的压力降(at,  $1 \text{ at} = 9.8 \times 10^4 \text{ Pa}$ );

$P$ ——空气在管道中的平均压力(at);

$L$ ——空气管路长度(m);

$d$ ——空气管道内径(mm)。

从上式中可以知道:管中空气的压力降是与管径五次方成反比例的。

为了简化计算,还可用下式求得管径的近似值

$$d = 20\sqrt{Q}$$

式中  $Q$ ——为管中空气流量( $\text{m}^3/\text{min}$ )。

#### 4. 工地临时供热

工地临时供热主要是在寒冷地区冬季施工时,为解决生产加热和生活取暖而设置的大型临时工程。当工地附近有热源,且铺设管网也比较经济时,尽可能不单独设置临时锅炉房。如果能提前修建正式工程加以利用,固然是最好的方案,但实践证明,在许多情况下,永久性锅炉房由于设计、设备交付较晚,工期可能与主体建筑相冲突,施工力量不易兼顾,且锅炉房工程本身也颇费工时,如不能及时配套建成,也无法付诸实用,因此,能利用正式锅炉房为施工服务的情况并不多,工地临时供热,大多要依靠设置临时锅炉房及铺设蒸气管道。

工地临时建筑物采暖的小时最大需热量可按式计算

$$Q_s = \beta \{V[\alpha E(t_a - t_c)]\} \quad (\text{J/h})$$

式中  $\beta$ ——系数 1.15~1.20;

$V$ ——建筑物外表体积( $\text{m}^3$ );

$\alpha$ ——气温系数,见表 1-7;

$E$ ——每立方米建筑物采暖的比热( $\text{J/kg}$ )见表 1-8;

$t_a$ ——室内加热后的平均温度( $^{\circ}\text{C}$ );

$t_c$ ——设计采用的外部空气计算温度( $^{\circ}\text{C}$ )。

表 1-7 气温系数

$t_c$	$\alpha$
$-10^{\circ}\text{C}$	1.45
$-20^{\circ}\text{C}$	1.17
$-30^{\circ}\text{C}$	1

表 1-8 每立方米建筑物采暖的比热取值

项 目 名 称	建筑物体积 ( $\text{m}^3$ )	采暖比热 ( $\text{J/kg}$ )
临时加工间、机修间等	1000~5000	0.55~0.65
生活住房及办公室	500~1000	0.45~0.60
装配式行政福利设施	—	0.70

根据所计算的需热量,按每小时所需的千焦数即可选择锅炉型号,确定锅炉房的面积及按需要布置管线供热。

### 三、施工材料、结构、设备放置场地

#### 1. 材料放置场地的设计

在施工材料、结构等放置场地的布置与设计,由于各专业工程的特点不同,其位置的选择,面积的确定、交通运输线的布置等亦各有所异,从总的方面来看,设计应注意以下各点。

(1) 场地位置选择与面积确定应与经济效果连系起来考虑。场地布置过大,将增加征地费用,提高工程成本;过小,给施工带来困难,影响工程进度或造成二次运搬,也会相应增加工程费用。

(2) 处于施工现场的中心位置或主体建筑周围的场地往往是施工单位最希望占有的放

置场,为了充分发挥这些地段的利用率,宜采取按计划、按进度、分专业、分期限周转使用的办法进行平衡与布置。

(3) 结构构件在场外的放置场地,应设在结构安装方向相反的一端,使运输方向与安装方向相反。如安装方向由东端开始,则构件仓库宜设在西端,当结构由东向西进行安装时,构件即由西向东运入,相向而行,互不干扰。

(4) 放置场地不宜设在斜坡地区,当放置场铺有铁路运输线时,线路的坡度应小于千分之三。

(5) 各放置场地应与装卸作业的起重设备的性能相配合,使之设在工作半径之内,以满足操作的需要。

(6) 各放置场的位置应与交通干线相衔接,使运输工具能出入通畅,具有足够的迴转半径,同时要适应工艺操作的需要,并避免因场地高低不平而引起结构和设备的变形。

## 2. 场地及仓库的形式

根据存放物资的种类、性质、使用条件和技术要求的不同,放置场地及仓库可采取以下三种形式。

(1) 露天放置场。主要用于砖、瓦、砂、石等大宗地方材料及混凝土、钢结构等构件的存放。

(2) 遮棚式放置场。主要用于避免雨淋日晒的物资,如耐火砖、瓷砖、细木加工件、毛毡等等,一般多为立柱加设顶棚或有部分墙体的简易结构。

(3) 封闭式仓库。主要用于存放防止在空气中锈蚀、受潮、变质的各种建筑材料和设备,如电器材料、自控仪表、焊条、精密设备、工器具等。一般多采用定型装配式、活动式结构或其他简易建筑材料建成。

## 3. 工地物资贮量的确定

施工工地物资经济合理的储量可按下式计算

$$Q = K_0 + \sum_{i=1}^t (q_i - p_i) \quad t=1, 2, 3 \dots n$$

且应符合下列条件:

(1) 每个周期的使用量不能大于周期初的存贮量

即

$$P_t \leq K_0 + \sum_{i=1}^{t-1} (q_i - p_i) \quad t=1, 2, 3 \dots n$$

(2) 贮入量和使用量不能为负

即

$$p_i \geq 0; \quad q_i \geq 0$$

式中  $Q$ ——物资贮量;

$K_0$ ——初始存量;

$t$ ——周期个数;

$q_i$ ——第  $i$  个周期的贮入量(进场量);

$p_i$ ——第  $i$  个周期的使用量(出场量);

$p_t$ —— $t$  个周期的使用量(出场量)。

例: 已知某项目混凝土工程施工工期为四个月,共需水泥量为 1900t, 每月的进场量  $q_i$  和出场量  $p_i$  如表 1-9, 现需确定水泥的贮量。

表 1-9 某工程水泥进出场量

$i$	$p_i$ 出场量(t)	$q_i$ 进场量(t)
第一个月	400	400
第二个月	400	500
第三个月	500	400
第四个月	600	0

设水泥的初始存量  $K_0=600$  t, 且  $p_i \geq 0; q_i \geq 0$

则第一个月, 即  $t=1$  的期末存量为

$$Q_1 = K_0 + \sum_{i=1}^1 (q_i - p_i) = 600 + (400 - 400) = 600 \text{ 吨}$$

第二个月,  $t=2$  的期末存量

$$Q_2 = K_0 + \sum_{i=1}^2 (q_i - p_i) = 600 + (400 - 400) + (500 - 400) = 700 \text{ 吨}$$

且需按  $P_t \leq K_0 + \sum_{i=1}^{t-1} (q_i - p_i)$  进行验证

$$K_0 + \sum_{i=1}^{2-1} (q_i - p_i) = 600 + (400 - 400) = 600 \text{ 吨}$$

$$P_2 = 400 \text{ t} < 600 \text{ t}, \text{ 故符合规定}$$

第三个月,  $t=3$  的期末存量

$$\begin{aligned} Q_3 &= K_0 + \sum_{i=1}^3 (q_i - p_i) = 600 + (400 - 400) + (500 - 400) + (400 - 500) \\ &= 600 + 100 - 100 = 600 \text{ t} \end{aligned}$$

$$P_t = P_3 = 500 \text{ t}; \quad K_0 + \sum_{i=1}^{3-1} (q_i - p_i) = 600 + (400 - 400) + (500 - 400) = 700 \text{ t}$$

$$500 \text{ t} < 700 \text{ t} \text{ 故符合规定}$$

第四个月,  $t=4$  的期末存量

$$\begin{aligned} Q_4 &= K_0 + \sum_{i=1}^4 (q_i - p_i) = 600 + (400 - 400) + (500 - 400) + (400 - 500) + (0 - 600) \\ &= 600 + 0 + 100 - 100 - 600 = 0 \end{aligned}$$

即 1900 t 水泥在第四个月期末已全部用完, 由以上计算可知  $Q_1=600$  t,  $Q_2=700$  t,  $Q_3=600$  t,  $Q_4=0$ , 于是水泥的最大贮量  $Q_{\max}$  应为 700 t。并可按此来确定放置场地或仓库所需的面积。

#### 4. 用地面积的计算

##### (1) 材料放置场地面积的计算

$$A = K \left( \frac{Q_{\max}}{\varphi} \right)$$

式中  $A$ ——材料放置场地面积( $\text{m}^2$ );

$Q_{\max}$ ——按计算确定的材料最大储量;

$\varphi$ ——每平米面积存放材料的指标, 参见表 1-10;

$K$ ——系数 1.2~1.3。

##### (2) 结构放置场地面积的确定

钢结构放置场地 
$$A = K \sum_{i=1}^n f_i \quad f_i = \frac{Q_i}{q_i}$$

表 1-10 每平方米面积存放材料的指标

材料名称	单位	每平米储量	材料名称	单位	每平米储量
钢材	t	1.5	瓦	千块	0.25
成材	m <sup>3</sup>	0.7	石棉瓦	张	25
原木	m <sup>3</sup>	0.9	煤	t	14
枕木	m <sup>3</sup>	1.0	钢筋(直筋)	t	2.5
水泥	t	1.4	钢筋骨架	t	0.12~0.18
砂、石(人工)	m <sup>3</sup>	1.2	木模板	m <sup>2</sup>	5
砂、石(机械)	m <sup>3</sup>	2.4	木门窗	m <sup>2</sup>	30
块石	m <sup>3</sup>	1.0	钢门窗	t	0.65
红砖	千块	0.5	生石灰	t	1.3
耐火砖	t	2.5			

式中  $A$ ——钢结构放置场地的总面积(m<sup>2</sup>);  
 $K$ ——系数 1.2~1.4;  
 $f_i$ ——各种构件所需用的放置场地的面积(m<sup>2</sup>);  
 $q_i$ ——考虑通道在内的单位面积储存量(t/m<sup>2</sup>), 见表 1-11;  
 $Q_i$ ——各类构件的重量(t)。

表 1-11 考虑通道在内的单位面积储存量

钢 结 构 种 类 名 称		单位面积储存结构的重量 (q <sub>i</sub> /t/m <sup>2</sup> )
柱	轻型(实腹式)重量 <5 t	0.65
	中型(格构式)重量 6~15 t	0.325
	重型 >15 t	0.65
吊车梁	重量 <10 t (竖放)	0.50
	重量 >10 t (竖放)	1.00
屋 架	重量 <3 t (平放)	0.06
	重量 <3 t (竖放)	0.10
	重量 >3 t (平放)	0.07
	重量 >3 t (竖放)	0.13
檩条、墙骨架、连系杆件		0.50
蓄水池结构的钢板		1.00
煤气罐的各节		0.30

在钢结构放置场地内的装配平台面积

$$F=1.35 Nf$$

表 1-12 装配一个构件所需占用的面积

车间类别	结构名称	每一结构所需的装配平台的面积 (m <sup>2</sup> )
轻 型	屋 架	54
中 型	屋 架	102
重 型	屋 架	126
	屋架梁	72
	吊车梁	36~54
	柱	93



式中  $N$ ——在装配平台上同时进行装配构件的数量;  
 $f$ ——装配一个构件所需占用的面积( $m^2$ ), 见表 1-12。

$$\text{钢筋混凝土结构放置场地 } A = K \frac{V}{\alpha}$$

式中  $A$ ——钢筋混凝土结构放置场地( $m^2$ );  
 $K$ ——系数 1.1~1.4;  
 $\alpha$ ——预制板结构为 0.14~0.24, 梁、柱等结构为 0.5~0.7( $m^3/m^2$ )  
 $V$ ——结构总储存量( $m^3$ )。

(3) 水、电、卫以及机械设备放置场地

$$A = K \frac{Q_{\max}}{\alpha}$$

式中  $A$ ——水、电、卫以及机械设备用地面积( $m^2$ );  
 $K$ ——系数 1.1~1.3;  
 $\alpha$ ——水、电、卫设备为 0.35 t/ $m^2$ ; 工艺设备为 0.6~0.8 t/ $m^2$ ;  
 $Q_{\max}$ ——各类设备最大储量(t)。

### 5. 放置场地的布置

施工总平面图中各类物资放置场地的布置必须结合现场的地形、永久性设施、运输道路以及施工进度等进行综合安排, 同时也要考虑各专业工种的特点及施工工艺的需要, 力求既方便施工, 又节约用地。

有关主要建筑安装工程所需的物资放置场地, 在现场条件许可时, 可按下列要求来选择。

(1) 土建工程的钢筋、模板、脚手工具、红砖及墙板等围护结构, 在工业厂房建筑施工中, 可沿厂房纵向布置在柱列外侧。在民用建筑施工中, 则尽可能布置在塔式起重机等起重设备的工作半径之内。这些位置的场地, 在基础施工阶段可用以放置钢筋、模板、埋设件等, 在墙体施工阶段, 则用以存放红砖、石棉瓦、墙板等构件。如图 1-1 中 A 区所示。

(2) 工业厂房现场预制的钢筋混凝土柱、梁、屋架等结构一般应沿纵向布置在基础旁侧, 并应在起重机的起重能力之内, 如图 1-1 中 B 区所示。

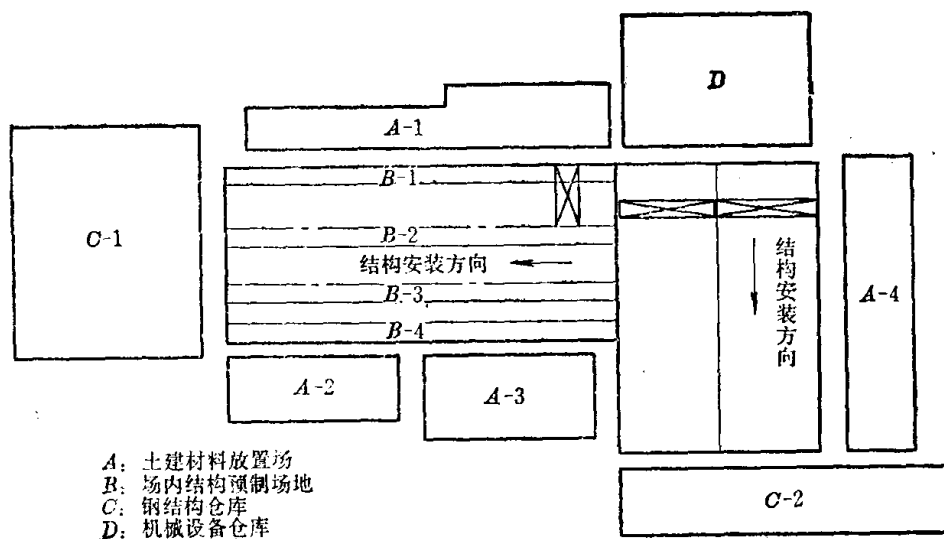


图 1-1 某施工现场物资放置场地示意图