

# 第七篇

## 公路、桥梁、隧道工程 施工现场管理

# 第一章 施工现场管理概论

## 第一节 概 述

施工现场管理是公路工程管理的重要组成部分,是公路施工企业以工程项目为对象组成施工组织机构,实行项目经理负责制,以企业内部承包合同为纽带,对工程项目施工现场进行高效率计划、组织和控制的活动。它是和工程项目现场施工密切有关的各项管理工作的总称。

### 一、施工现场管理的特征

公路工程施工现场管理有以下特征:

(1)施工现场管理的对象是施工项目,施工项目是一次性的,而不是工厂式的重复生产,施工企业应当以施工项目为对象组织生产。

(2)施工现场管理的组织机构是临时性的,随着施工项目的完成而撤消。管理组织机构的设置,要求最大限度地使企业各生产要素在施工现场上得到最佳的动态组合。

(3)项目经理是管理的核心,企业要建立以项目经理部或承包班子为主要组织管理形式的施工管理系统,实行项目经理负责制。

(4)企业要建立以施工项目为对象的经济核算体系,以体现施工项目的责、权、利关系。

(5)为适应施工管理的需要,企业要建立多功能相对稳定的劳务管理后方基地,发展多种经营,以便转移、安置富余人员。

为适应施工管理的要求,企业应当建立内部市场机制,把社会市场的公平竞争、买卖

关系、经济杠杆、优胜劣汰等机制引进内部管理中,为进一步推行施工管理创造条件。

综合以上所述,施工现场管理要求做到:一是施工生产人员不拖家带口到现场;二是动态投入生产要素;三是按管理与劳务两个层次组织施工。

### 二、施工现场管理的职能

公路工程项目施工现场管理主要具有四个职能:

(1)计划职能。在实施施工管理的全过程中,应将全部目标和全部经营活动统统纳入计划的轨道,用一个动态的计划来协调控制整个施工项目,使项目协调、有序地达到预期目标。

(2)组织职能。通过职权划分、授权、合同的签订与执行和运用各种规章制度等方式,建立一个高效的组织体系,以确保项目目标的实现。

(3)协调职能。项目施工需要在不同阶段、不同部门、不同层次间进行协调与沟通。

(4)控制职能。项目施工主要通过计划、决策、实施、反馈、调整来对项目实行有效的控制,其控制的中心内容是质量控制、工期控制、成本控制和安全管理。

### 三、施工现场管理目标和任务

公路工程施工现场管理的目标是在确保承包合同规定的工期和质量要求的前提下,降低工程成本。然而,质量、工期、成本三者不是彼此孤立的,施工现场管理的基本任务就在于求得上述三大目标的和谐统一。据此,施工现场管理的基本任务即在于:合理组织项目的施工过程,充分利用人力、物力,有效使用时间和空间,保证综合协调施工,按期、保质并以较低的工程成本完成工程任务。

### 四、施工现场管理的工作内容

施工现场管理是指从施工项目合同签订直至工程竣工所进行的各项管理工作的总称。按阶段划分,可分为施工准备阶段管理和施工阶段管理。施工准备阶段管理是指为了工程项目施工的顺利进行而开展的技术准备、施工力量组织及各项基础工作。施工阶段管理是指为了使工程项目施工顺利完成而进行各项调度和控制工作。

## 第二节 施工准备阶段管理

### 一、施工准备阶段的工作内容

施工准备阶段是工程项目施工生产的首要环节,其基本任务是为工程的正式展开和

顺利施工创造必须的条件。其主要工作有：

### 1. 建立施工的技术条件

主要包括：

- (1)研究和熟悉设计文件并进行现场核对；
- (2)补充调查资料；
- (3)设计交桩和设计技术交底；
- (4)建立工地实验室；
- (5)编制施工组织设计；
- (6)编制施工预算。

### 2. 建立施工的物资条件

主要包括：

- (1)组织材料订货、加工、运输和进场；
- (2)施工机械设备的进场、安装和调试；
- (3)设置施工临时设施。

### 3. 组织施工力量

主要包括：

- (1)组建施工队伍,成立项目管理机构；
- (2)组织特殊工种、新技术工种的技术培训；
- (3)落实协作配合条件,组织专业施工班组,签订专业分包合同；
- (4)对临时工的教育和培训。

### 4. 做好项目管理的基础工作

主要包括：

- (1)建立以责任制为核心的规章制度。包括：

①岗位责任制。如:人人有基本职责,有明确的考核标准,有明确的办事细则。

②经济管理规章制度。如内外合同制度、考勤制度、奖惩制度、领用料制度、仓库保管制度、内部计价及核算制度、财务制度等。

- (2)标准化工作。包括技术标准、技术规程和管理标准的制定、执行和管理工作。

(3)制定各类技术经济定额。根据项目管理的实际情况,制定出反映项目水平的消耗定额、状态定额和效率定额。

(4)计量工作。包括计量核定、测试、化验分析等方面的计量技术和计量手段的管理工作。

### 5. 建立施工的现场准备

根据施工组织设计及施工平面图布局的要求,进行施工场地准备及工作面的准备工作。

工程施工对象的性质、规模不同,施工准备工作的内容和组成也不尽相同。然而施工准备工作的基本内容主要有两个方面:一是抓规划,编制施工组织设计;二是在施工组织设计指导下,抓施工条件的落实。

### 二、技术准备

#### 1. 研究和熟悉设计文件并进行现场核对

组织有关人员学习设计文件,是为了对设计文件、图纸及资料进行了解和研究,使施工人员明确设计者的设计意图,熟悉设计图纸的细节,掌握设计人员收集的各种原始资料,对设计文件和图纸进行现场核对。其主要内容是:

- (1)各项计划的布置、安排是否符合国家有关方针政策和规定。
- (2)设计文件所依据的水文、气象、土壤等资料是否准确、可靠、齐全;
- (3)对水土流失、环境影响的处理措施;
- (4)路基平、纵、横断面,构造物总体布置和桥涵结构物形式等是否合理,相互之间是否有错误和矛盾;
- (5)核对路线中线、主要控制点、水准点、三角点、基线等是否准确无误。主要构造物的位置、尺寸大小、孔径等是否恰当,能否采用更先进的技术或使用新型材料;
- (6)路线或构造物与农田、水利、航道、公路、铁路、电讯、管线及其它建筑物的互相干扰情况及其解决办法是否恰当,干扰可否避免;
- (7)对地质不良地段采取的处理措施;
- (8)主要材料、劳动力、机械台班等计算(含运距)是否准确;
- (9)施工方法、料场分布、运输工具、道路条件等是否符合实际情况;
- (10)临时便桥、便道、房屋布设是否合理,电力、电讯设备、桥梁吊装方案、设备、临时供水、场地布置等是否恰当;
- (11)各项协议文件是否齐备、完善;
- (12)工程验算以及采用的定额是否合理。如现场核对时发现设计不合理或错误之处,应作好详细记录并拟定修改意见,待设计技术交底时提交。

#### 2. 补充资料调查

现场补充调查的目的是为编制施工组织设计进行资料准备。这与投标前的事前调查在大的范围上是基本一致的,但是深度不同。因为编制施工规划和编制施工组织设计要求掌握的资料更为具体和详细。调查的主要内容有:

(1) 施工地区的自然条件,如气象、水文、地质、地形情况等。

(2) 地方材料市场及供应情况,如灰、砂、石等地方材料的生产、质量、价格、供应条件等。同时必须了解材料供应季节性的特点和要求。

(3) 施工地区的交通运输条件,如现有交通运输设施条件及可能为施工服务的能力等。

(4) 施工地区可供施工使用的施工机械设备情况,包括数量、规格、能力等。

(5) 施工现场情况,如有无障碍物和待拆迁的设施、可供施工利用的原有建筑物及设施、可作为施工临时用地的面积大小等。

(6) 当地市政、公用服务设施情况,如当地供水、供电、通讯、生活、医疗等方面的条件,可为施工服务的能力等。

(7) 施工地区的其他建筑安装企业、建筑制品或构件工厂的可能协作配合条件,以及当地可作为临时工的劳动力情况等。

(8) 施工地区对环境保护、防治施工公害方面的要求及技术标准等。

### 3. 设计交桩和设计技术交底

工程在正式施工之前,应由勘测设计单位向施工单位进行交桩和设计技术交底。

交桩应在现场进行,设计单位将路线测设时所设置的导线控制点和水准点及其它重要点位的桩志逐一移交给施工单位。施工单位在接受这些控制点后,要采取必要措施妥善加固保护。

设计技术交底一般由建设单位主持,设计、监理和施工单位参加。交底时设计单位应说明工程的设计依据、设计意图和功能要求,并对某些特殊结构、新材料、新技术以及施工中的难点和需注意的方面详细说明,提出设计要求。施工单位则将在研究设计文件中发现的问题及有关修改设计的意见提出,由设计单位对有关问题进行澄清和解释,对于合理的修改意见,经讨论认为确有必要,可在统一认识的基础上,对所讨论的结果逐一记录,并形成纪要,由建设单位正式行文,参加单位共同会签,作为与设计文件同时使用的技术文件和指导施工的依据,以及进行工程结算的依据。

### 4. 建立工地试验室

公路工程施工过程中,必须进行各种材料试验,以便选用合适的材料及材料性能参数,才能保证公路工程结构物的强度和耐久性,并有利于掌握各种材料的施工质量指标,保证结构物的施工质量。

工地试验室是为施工现场提供直接服务的试验室,主要任务是配合路基、路面施工,对工地所用的各种原材料、加工材料及结构性材料的物理力学性能,以及施工结构的几何尺寸等技术参数进行检测。

一个比较正规的工地试验室,应配备 3~6 个基本试验人员。其中,试验室主任或负责人 1 人,试验员 2~5 名。至少应有 100m<sup>2</sup> 的试验用房,才能布置好不同项目所需要的使用仪器(具)设备和办公、保管用房。试验室除了配备加热设备、测温仪器、计量衡器、计时仪表等一些通用的仪器外,还应按施工过程中需进行的试验和检查测试项目配备相应的专用试验仪器,具体可参考表 7-1-1、表 7-1-2、表 7-1-3。

表 7-1-1 路基及路面基层材料主要试验项目及仪器(具)

序号	试验项目	主要试验仪器(具)		
		名称	规格	数量
1	土工试验			
1.1	土的颗粒分析试验	标准筛 盘架天平 盘架天平	筛孔 200~0.02 称量 200g、感量 0.2g 称量 100g、感量 1.0g	1~2 组 1 架 1 架
1.2	含水量试验	扭力天平 烘箱	称量 100g、感量 0.1g 能控保持 100℃~105℃	1 架 1 台
1.3	液塑限试验	液塑限联合测定仪		1 架
1.4	击实试验	重型击实仪、击实筒和脱模器等		1 套
1.5	回弹模量试验	杠杆压力仪、承载板等		1 套
1.6	CBR 试验	CBR 仪、膨胀仪等、脱模器 烘箱	能控保持 100℃~105℃	1 套 1 台
2	基层材料试验			
2.1	颗粒筛析试验	标准筛	筛孔 40~0.02mm	1~2 组
2.2	击实试验	同击实试验		
2.3	单轴压力试验	路面材料强度试验仪或压力机、 养护槽等	测力环能量 100kN	1 套
2.4	新拌稳定材料试验	滴定管、烧杯等		1 套
2.5	结合料含量测定			1 套

表 7-1-2 路面材料主要试验项目及仪器(具)

序号	试验项目	主要试验仪器(具)		
		名称	规格	数量
1	沥青及其混合料试验			
1.1	针入度试验	沥青标准粘度计		1 套
1.2	粘度试验	沥青标准粘度计		1 套
1.3	延度试验	试验延度机	标尺 100cm	1 套

序号	试验项目	主要试验仪器(具)		
		名称	规格	数量
1.4	软化点试验	沥青软化点试验仪		1套
1.5	沥青混合料试件物理试验	盘架天平 浸水天平	称量 1000g, 感量 0.5g 称量 1000g, 感量 0.5g	1套
1.6	马歇尔稳定度试验	击实成型装置、脱模器、 马歇尔试验机	电动或手动同路 面材料强度试验仪	1套
1.7	石料压碎试验	压力机	1000kN	1台
		压碎筒	内径 150mm 及 75mm	各 1 个
		标准筛	同上表“2.1”	1套
1.8	沥青含量试验	双筒式抽提仪或快速测定装置		1套
2	水泥混凝土路面材料试验			
2.1	骨料筛析试验	标准筛(粗、细骨料用)		1套
2.2	拌和物试验	磅秤	100kg	1台
		量斗	20L、10L、2L	各 1 支
		拌和设备	人工或机械拌和	1~2套
		坍落度筒、直尺、捣棒		2套
2.3	抗压强度试验	铁制试模	15cm×15cm×15cm 或 20cm×20cm×20cm 2000kN 能控制温度或湿度	3套 1套 1套
		压力机		
		养护设备		
		振动或振捣器		
2.4	抗折强度试验	铁制试模	15cm×15cm×15cm 或 300kN 或 50kN 同“2.3”	3套 1台 各 1 套
		材料试验机		
		振捣及养护设备		
2.5	骨料含水量试验	天平及台秤 烘箱及炒锅	称量 1000g, 感量 1.0g	1台 1套
2.6	混凝土强度 1h 推定试验	振动筛、蒸压锅及 5kN 或 10kN 测力装置		各 1 套

表 7-1-3 公路工程检测项目及仪器(具)

序号	试验项目	主要试验仪器(具)		
		名称	规格	数量
1	压实度检查	核子密度仪(或灌砂筒、环刀等)		1~2套
2	含水量测定	快速含水量测定仪(或中子湿度仪、酒精灼烧法等)		1套



序号	试验项目	主要试验仪器(具)		
		名称	规格	数量
3	弯沉试验	标准车	黄河牌汽车	1台
		弯沉车	杠杆式	1~2台
		百分表		2块
4	回弹模量试验	承载板、千斤顶、可载车等		1套
5	透层或粘层沥青洒布量检查	铺纸垫		
6	沥青混合料抽样检查	马歇尔试模、沥青含量测定仪		各1套
7	水泥混凝土抗压、抗折强度抽样检查	抗压、抗折强度试模		各3套
8	混凝土拌和物和易性检查	坍落度筒等		1~2套
9	竣工检查	水准仪、3m直尺、皮尺等		各1套

### 5. 编制施工组织设计

公路施工组织设计是指导公路施工的基本技术经济文件,也是对施工实行科学管理的重要手段。编制施工组织设计的目的在于全面、合理、有计划地组织施工,从而具体实现设计意图,按质、按量、按期完成施工任务。实践证明,一个工程如果施工组织设计编制得好,能正确地反映客观实际,并能得到认真地执行,施工就可以有条不紊地进行,否则就会出现盲目施工的混乱局面,造成不必要的损失。

### 6. 编制施工预算

施工预算是在施工图预算的基础上,根据施工图纸、施工组织设计或施工方案、施工定额等文件进行编制的,是企业内部控制各项成本支出、考核用工、签发施工任务单、限额领料和进行经济核算的依据。

## 三、物资准备

物资准备的主要内容包括:

- (1)路基、路面工程所需的砂石料、石灰、水泥、工业废渣、沥青等材料的准备。
- (2)沿线结构物所需的钢材、木材、砂石料和水泥等材料的准备。
- (3)施工工艺设备的准备。
- (4)其它各种小型生产工具、小型配件等的准备。

物资准备是一项非常重要的工作,应与施工组织设计及作业计划进行相应内容的准备,不要因为准备不足而造成工程窝工,也不要因为准备过剩而造成材料的积压、变质和机械台班的闲置。

## 四、施工管理组织机构的组建

施工企业通过投标方式获得工程施工任务后,应根据签订的施工合同要求,迅速组建符合本工程实际的施工管理机构,组织施工队伍进场施工。施工管理的组织机构是指为了实现项目的总目标,对所需一切资源进行合理配置而建立以项目经理为项目实施的最高领导者、组织者和责任者,以分工协作、责权利一致、命令统一、精干高效等为原则的一次性临时组织机构。

### 1. 施工管理组织机构的类型

工程项目施工管理组织机构有多种类型,分别适应于规模、地域、工艺技术等各不相同的工程项目。根据我国具体情况及以往的公路施工经验,比较合理的组织机构类型有以下三种:

#### 1) 部门控制式

它是在不打乱企业现行建制的条件下,把项目委托给企业内部某一工程处或施工队,由其组织项目实施的项目管理组织形式。一般适用于小型简单项目和单一专业型项目,不需涉及众多部门,职责明确,职能专一,关系简单,便于协调。但这种形式不适应大型复杂项目或涉及多个部门的项目,局限性较大。

#### 2) 混合工程队式

这是完全按照对象原则组建的项目管理组织机构,适用于大型项目和工期要求紧迫的项目,或者要求多工种、多部门密切配合的项目。项目管理组织成员来自公司内不同部门和单位。首先聘任项目经理,从有关部门抽调管理人员组成项目班子,然后抽调队伍归其指挥,建立一个项目工程队,组成新的项目管理经济实体。项目完成后,工程队成员仍回原单位。

混合工程队项目管理组织形式如图 7-1-1 所示。

混合工程队项目管理组织的优点:

- (1) 可以培养一专多能人才;
- (2) 减少矛盾,能及时解决问题;
- (3) 权力集中,决策及时,工作效率高;
- (4) 减少管理界面和行政干预,便于协调。

缺点是人员来自不同部门,缺乏共同语言;职工长期离开原单位,容易影响积极性的发挥;人员分散,培训困难。

这种形式也有它的局限性,因此,当人才紧缺时,有多个项目需要完成,或对人工效率要求很高时,不宜采用。

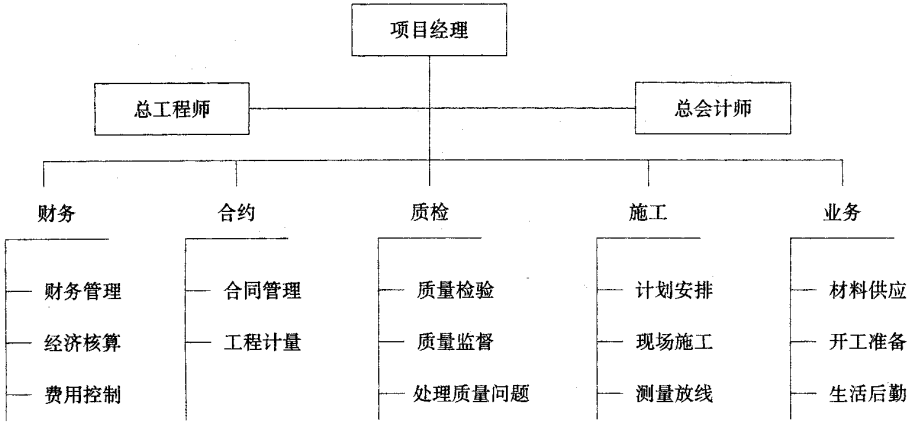


图 7-1-1 混合工程队项目组织示意图

### 3) 矩阵式

这是现代大型项目管理中应用最为广泛的新型组织形式,我国已有为数不少的施工企业开始采用这种形式。当企业同时承担多个项目,对专业技术和管理人才需求量很大,而施工企业人才资源又有一定限度,且大型复杂项目又要求多部门、多工种配合实施,对人工利用率要求很高时最适用。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交互起作用。其组织形式如图 7-1-2 所示。

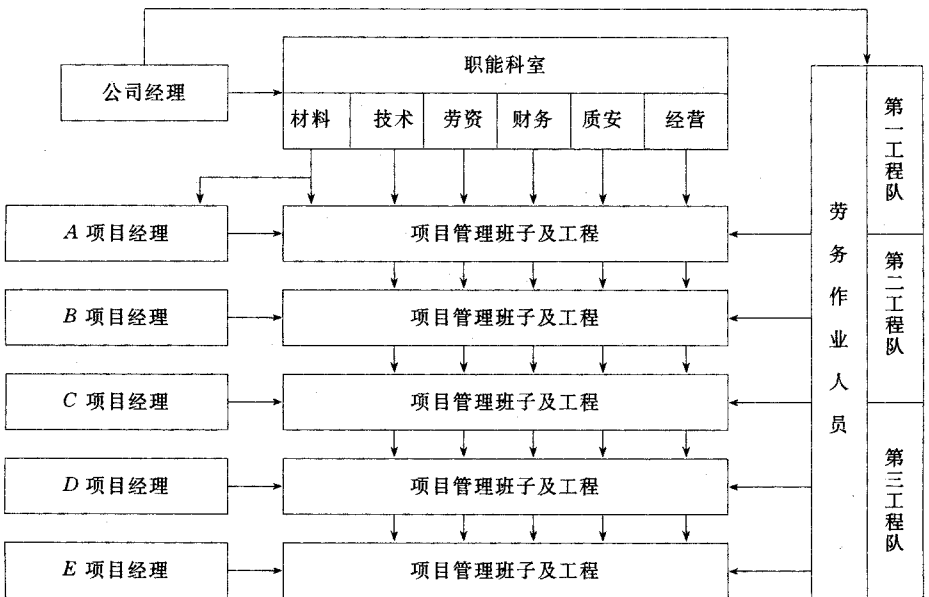


图 7-1-2 矩阵式项目组织形式示意图

在图 7-1-2 中,纵向表示不同职能部门,横向表示不同项目。纵向,职能部门对所有项目中的专业人员负有组织调配、业务指导和管理考查的责任;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。

矩阵式管理组织的具体做法是公司设置综合性的具有弹性的管理科室,科室负责人根据不同项目的需要和忙闲程度,将本部门的专业人员在项目之间进行增减调配。项目经理部则视项目管理需要,在项目经理之下设经营经理、施工经理、生活经理等,这样便使得项目管理中既有职能系统的竖向联系,又有以项目为中心的横向联系。纵向上表现出施工生产上的决断,横向上表现出现场动作协调、平衡。对劳务作业力量实行切块分包任务,根据项目网络计划的需要确定进场时间,完成任务后自行撤离现场,从而为项目提供了一支灵活机动、弹性多变的施工力量。一个项目由多个工程队承担,一个工程队同时用于多个项目,利用各项目施工高潮的错落起伏统筹安排、穿插交错、多点使用,使人力、财力、物力得到最大限度的利用。

矩阵式项目组织形式的好处是有利于充分利用人力,特别是技术力量,用较少的人力完成较多的项目。同时项目中各项专业管理可以由精通专业、经验丰富的人员担任,有利于各项专业管理的加强。其局限性是纵、横双重领导的体制容易发生纵、横向需求矛盾而使当事人无所适从,管理要求高,协调难度大,而且,矩阵式项目组织一般不形成经济实体,容易发生责、权、利脱节现象,不能很好地起到约束项目组织成员行为的作用,对管理人员责任心的要求较高。

## 2. 项目管理组织类型的选择

选择什么样的项目管理组织形式,要根据企业和项目的具体条件因地制宜地选择,一般说来,应考虑的因素有企业人员素质、管理基础的情况以及项目本身的规模、技术复杂程度、专业多寡和项目经理的素质与能力。

项目组织类型选择组合如表 7-1-4 所示。

表 7-1-4 项目组织类型选择组合表

项目组织形式	适用项目特点	适用施工企业类型及企业资质状况
部门控制式	(1) 小型项目; (2) 简单项目; (3) 只涉及个别少数部门的项目	(1) 任何施工企业均可适用; (2) 企业人员构成较为单一,力量较为薄弱; (3) 企业总体水平虽不甚高,但其中某个部门或某个下属单位较强,可以承担项目管理,少数人员素质较高,可以实施项目管理
混合工程队式	(1) 大型项目; (2) 复杂项目; (3) 工期至关重要的项目; (4) 远离企业总部的单独项目	(1) 大型综合施工企业和有得力的项目经理的企业; (2) 管理人才济济,人员一专多能,可以组织若干高水平的项目班子和项目组织; (3) 管理水平较高,基础工作较强,管理经验丰富,且欲较快培养项目管理后备人才

项目组织形式	适用项目特点	适用施工企业类型及企业资质状况
矩阵式	(1)多工种、多部门、多技术配合的项目； (2)人工效率要求很高的项目； (3)企业总部附近的项目或虽远离总部但有多个互相来往较为方便的项目	(1)大型综合施工企业； (2)经营范围很宽、实力很强的施工企业； (3)文化及管理素质、技术素质很高,但人才紧缺的施工企业； (4)管理水平较高,管理渠道畅通,信息沟通灵敏,管理经验丰富的施工企业

## 五、建立健全各项管理制度

为了保证工程按设计要求的质量、计划规定的进度和低于合同总价的成本,安全、顺利地完成任务,应针对施工管理工作复杂、困难的特点,建立一整套完善的施工管理制度,采用科学的管理方法,进行切实有效地工作,才能达到预期的目的。

### 1. 施工计划管理制度

施工计划管理是施工管理工作的中心环节,一切其它管理工作都要围绕计划管理来开展。计划管理包括编制计划、实施计划、检查和调整计划等环节。由于公路施工受自然条件的影响大,其它客观情况的变化也难于准确预测,这就要求施工计划必须经过充分调查研究后制订,同时在执行过程中应随时检查,发现问题及时采取措施解决,必要时还应对计划进行调整修改,使之符合新的客观情况,保证计划的实现。

### 2. 工程技术管理制度

施工技术管理是对施工技术进行一系列组织、指挥、调节和控制等活动的总称。其主要内容包括:施工工艺管理、工程质量管理、施工技术措施计划、技术革新和技术改造、安全生产技术措施、技术文件管理等。要搞好各项技术管理工作,关键是建立并严格执行各种技术管理制度。有了健全的技术管理制度,又能认真执行,才能很好地发挥技术管理作用,圆满地完成技术管理的任务。

#### 1) 技术责任制

技术责任制就是在一个施工单位的技术工作系统,对各级技术人员规定明确的职责范围,使其各负其责,各司其事,把整个施工技术活动和谐地、有节奏地组织起来。它对调动各级技术人员的积极性和创造性,促进施工技术的发展和保证工程质量,都有极其重要的作用。

根据施工单位的组织机构情况,制订分级技术责任制。上级技术负责人应履行向下级技术负责人进行技术交底和技术指导的职责,监督下级按施工图纸、施工规范和操作规程进行施工,处理下级请示的技术问题等责任。下级技术负责人应该接受上级技术负责人的技术指导和监督,执行自己所在岗位上的任务。各级技术负责人应负的责任,应

根据组织机构和施工任务情况,明确规定在技术责任制中。

## 2)技术交底制度

工程开工前,为了使参与施工的人员及工人了解所承担的工程任务的技术特点、施工方法、施工程序、质量标准、安全措施等,必须实施技术交底制度,认真做好交底工作。

技术交底不仅要针对技术干部,而且要把它交给所有从事施工操作的工人,从而提高他们自觉研究技术问题的积极性和主动性,为更好地完成施工任务和提高技术水平创造条件。

技术交底按技术责任制的分工,分级进行。施工单位的技术总负责人,应将公路施工质量标准、施工方法、施工程序、进度要求、安全措施,各分部工程施工组织的分工和配合,主要施工机具的安排和调配等,连同整个工程的施工计划,向所属工程队长及全体技术人员进行交底。工程队技术负责人应将本队承担的工程项目,向所属班组长及全体技术人员进行交底。班级技术负责人,应将本班组承担工程项目的施工方法、劳动组合、机具配备等,对全组工人进行交底。班组技术交底是技术交底制度最重要的环节,班组工人应在接受交底后进行讨论,目的是要使参加施工实际操作的所有人员,充分了解自己施工中应掌握的正确方法和应尽的具体责任,并对改进施工劳动组织和操作方法,以及提高工程质量和保证施工安全等方面提出合理化建议。因为工人是对施工操作最熟悉、经验最丰富的实践者,他们的意见和建议往往能切中要害,能提出和解决工程师考虑不到的问题,对完善施工计划能起到良好的促进作用。分级交底时,都应做好记录,作为检查施工技术执行情况和检查技术责任制的一项依据。

## 3. 工程成本管理制度

工程成本管理是施工企业为降低工程成本而进行的管理工作的总称。

## 4. 施工安全管理责任制

加强施工安全、劳动保护对公路工程的质量、成本和工期有着重要的意义,也是企业管理的一项基本原则。其基本任务是:正确贯彻执行“安全为了生产,生产必须安全”和“预防为主”的方针。建立安全施工责任制,加强安全检查,开展安全教育,在保证安全施工的条件下,创优质工程。

### 1)施工安全责任制

施工工地应设安全工程师,班组应设不脱产或半脱产的安全检查员。各安全检查员应该负责本班组或单位工程施工的安全工作,督促和帮助操作人员遵守操作规程和各项安全施工制度。组织班前和班后的安全检查,一旦发现事故苗头应及时向工程管理人员报告,采取预防措施,防止事故的发生。

### 2)安全教育、检查及事故处理

安全教育是提高施工人员安全施工知识和预防作业时发生事故的重要手段。安全检查是预防各种事故发生的重要措施。发生伤亡事故时应立即采取紧急措施,组织力量抢救,并将情况向有关方面报告。

### 3)加强安全技术工作

安全施工是一项技术性很强的工作,应根据公路工程作业的各种特点来制定安全规范、作业章程。

## 六、施工的现场准备

现场准备的主要内容包括:

(1)恢复定线测量。包括公路中线、边桩的恢复测量,桥梁、涵洞的定位测量等。

(2)建造临时设施。包括工地行政办公用房、宿舍、文化福利用房及作业棚、仓库等。

(3)进行“三通一平”。包括临时交通便道、便桥,施工、生活及消防用水、用电,场地平整等工作。

(4)设置安全设施。包括仓库的消防措施、用电安全设施、爆破作业的安全设施以及消防车道的设置等。

## 第三节 施工阶段管理

施工阶段管理工作的主要内容包括:一、按计划组织综合施工;二、对施工过程进行全面控制。

### 一、按计划组织综合施工

所谓综合施工,就是按不同工种,配备不同机械设备,使用不同材料的工人班组,在不同的地点和工程部位按着预定的顺序和时间协调地从事施工作业。

施工的综合性,要求施工过程组织具有严密性。而施工组织的严密性,则要靠周密的计划来保证。为此,必须做到以下几点:

(1)提高计划的科学性,为此要求:

①计划顺序符合施工工艺要求。

②计划采用的定额水平要合理。为此,应当制定反映企业整体水平的劳动定额、消耗定额。

## ③对计划要进行综合平衡。

(2)实行整个项目、单位工程和作业班组经济承包责任制。要求项目经理、单位工程负责人有较强的组织能力和协调能力,从而可以弥补计划和管理上不足。

(3)保证现场需要,做好后勤供应。企业的后勤部门要为工程项目施工服务,并按计划规定的时间和数量供应所需的材料、设备、技术资料等。

## 二、施工过程的全面控制

## 1. 工程进度控制

工程进度控制的目的在于按合理工期组织施工,保证按合同规定的工期交工。工程进度控制,就是要经常掌握工程的进展情况,及早发现计划与现实脱节现象,并采取相应的改进措施。为此,通常采用横道图和网络图两种方法进行工程进度管理和控制。

## 1)横道图

利用横道图进度计划进行工程进度管理时,计划进度与实际进度的比较只能在各个工程项目或工作(序)之间进行,因此无法对整个工程进度情况进行全局性管理。人们经常采用新横道图中的工程进度曲线来检查工程是否按计划进行,如图7-1-3所示。

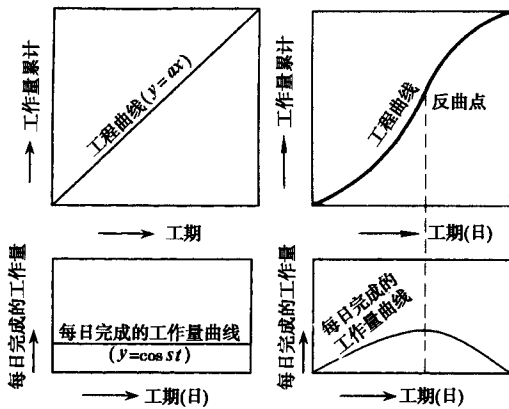


图 7-1-3 工程进度曲线

a) 每日完成工程量一定 b) 每日完成的工作量随着工期变化

新横道图中工程进度曲线的形状,取决于工程量、施工机械、劳动力等的施工速度,其关系如下:

(1)例如使用一定的施工机械和劳动力,并没有任何延误,工程按正常施工速度进行,每天保持完成相同的工作量,那么,工程进度曲线就如图7-1-3a)所示是一条直线。

(2)一般情况下,工程的初期是临时工程或做各种准备工作,而工程后期则是修整加



工以及清理现场等收尾工作,这两个时期里工程的进展速度均比工程中期要低。因此,每日完成的工作量从工程初期到工程中期趋向于增加,而从工程中期到工程后期趋向于减少,所以一般工程进度曲线如图 7-1-3b)所示,大体是呈 S 型,在其反曲点上出现每日完成工作量的最高峰。此时施工机械和劳动力一天完成的工作量为最大,并按正常施工速度施工,其效率最高。

假如工程曲线以  $y = f(x)$  来表示,  $dy/dx$  表示曲线  $y$  在  $x$  点的切线方向,其数值表示工程在点  $x$  时的工程速度。当  $dy/dx$  为最大时,该项工程每天完成的工作量为最大,在施工中要求施工机械和劳动力需要发挥最大的作业能力。假如在施工中作业能力经常为定值,当工程曲线  $dy/dx$  越大,施工机械、劳动等的施工效率就越高。通常施工机械和劳动力的施工效率发生与工程曲线相类似的变化。为了使施工效率的波动较小和经济合理地组织施工,应该尽量使工程进度曲线为直线。因而 S 型工程曲线,除了在工程初期和后期出现难以避免的拖延而产生凹凸部分外,应尽量使其在工程中期为直线,这是较为有利的曲线形式。

图 7-1-4 指出了工程进度曲线与切线  $dy/dx$  的关系,并讨论了工程拖期的界限。

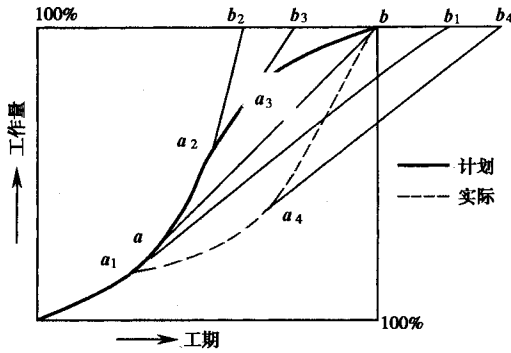


图 7-1-4 工程进度曲线切线

图 7-1-4 中的粗线是某项工程的计划进度曲线,虚线为实际进度曲线。由计划进度曲线上点  $a_1$  引曲线的切线,并与通过  $b$  点与横轴平行线交于点  $b_1$ 。点  $b_1$  位于点  $b$  的右侧,由曲线可看出如按  $a_1$  的工程速度组织施工,是不能满足工期要求的。其次曲线上点  $a$  (由点  $b$  向曲线作切线时的切点)的切线与  $b$  相交。这样如按点  $a$  的工程速度施工,恰好满足工期要求。

此外,曲线的反曲点  $a_2$ ,其切线与通过  $b$  点的横轴平行线交于点  $b_2$ ,点  $b_2$  位于点  $b$  的左侧,表明工程速度为最大。在点  $a_3$ ,曲线的切线与通过  $b$  点的横轴平行线交于点  $b_3$ ,同样点  $b_3$  位于点  $b$  的左侧,指出完全可以满足工期要求。

现在来分析图 7-1-4 中的实际进度曲线,实际进度曲线上点  $a_4$  的切线,它与通过

点  $b$  的横轴平行线交于点  $b_4$ , 点  $b_4$  位于点  $b$  的右侧, 说明按点  $a_4$  的工程速度是不能满足工期要求的。在实际工程曲线的末期, 上方呈凹型, 这意味着工程的初期较慢, 使工期拖延了, 为了挽救这一情况, 而一直采用突击性施工的方法, 每日完成工作量一直很快地递增直到完工。从工程管理的 3 个条件(即工期、施工质量和经济性)来看, 这是一种最坏的状态, 它使工程的投资和质量难以保证, 应予以避免。因此, 在图 7-1-4 中, 经过  $a$  点后, 曲线上各点的切线和通过点  $b$  的横轴平行线的交点, 必须不使其位于点  $b$  的右侧。为此由点  $b$  向计划进度曲线引切线  $ab$ , 是实际进度曲线的下限。假如实际进度曲线出现在切线  $ab$  的下方时, 说明工程进度已拖后, 不可避免地要搞突击施工。

通常实际进度曲线与计划进度曲线总存在着一定的偏差, 经常地将计划进度曲线与实际进度曲线加以对照比较, 就可掌握整个工程的进展情况, 从而对工程进行适当的修正和管理。

通常工程进度曲线的绘制方法如下:

(1) 首先编制出横道式工程进度计划, 其编制方法在前面的内容中已经做了详细介绍。

(2) 在横道图的竖向栏目中增加各个工程项目或工作(序)占工程总费用百分比一列及工程费累计完成率竖坐标(如图 7-1-5 所示)。

(3) 以工期为横轴, 分别绘制各个项目或工作(序)的进度曲线。为了简化起见, 各个项目或工作(序)的进度曲线可采用直线, 即假如每日完成的工程费用相等。

(4) 横轴以每月划分为一段(或以每 5%~10% 为一段), 将每月(或各 5%~10%)的各个项目或工作(序)完成的工程费累计起来, 连接每个时段的数值就可得出整个工程的计划进度曲线。

图 7-1-5 就是某工程进度曲线的示例。根据实际工程进展情况, 图 7-1-5 中还绘出该工程的实际进度曲线, 比较和对照计划进度曲线和实际进度曲线, 就可以对整个工程的进度进行管理了。

在工程进度计划的实施过程中, 实际进度曲线将随工程条件和管理条件而变化, 通常它与计划进度曲线并不一致, 如果两者之间存在的偏差太大, 必然会使工程陷入难以恢复的状态, 因此需要对工程进行很好地管理, 使实际进度曲线经常处于一个安全区内, 这样才可以使工程安全如期地竣工。为此可以用进度管理曲线来指出这个安全区的范围。

所谓进度管理曲线是表示施工进度的允许偏差范围, 也就是作为工程管理基本条件的工期、质量和经济性, 必须大体满足进度曲线的变动区域。具体来讲, 虽然组织突击赶工可以按期完工, 但这样做将影响工程的质量和经常性, 而进度管理曲线指出的是不组织突击赶工而在施工进度允许范围内的安全区。

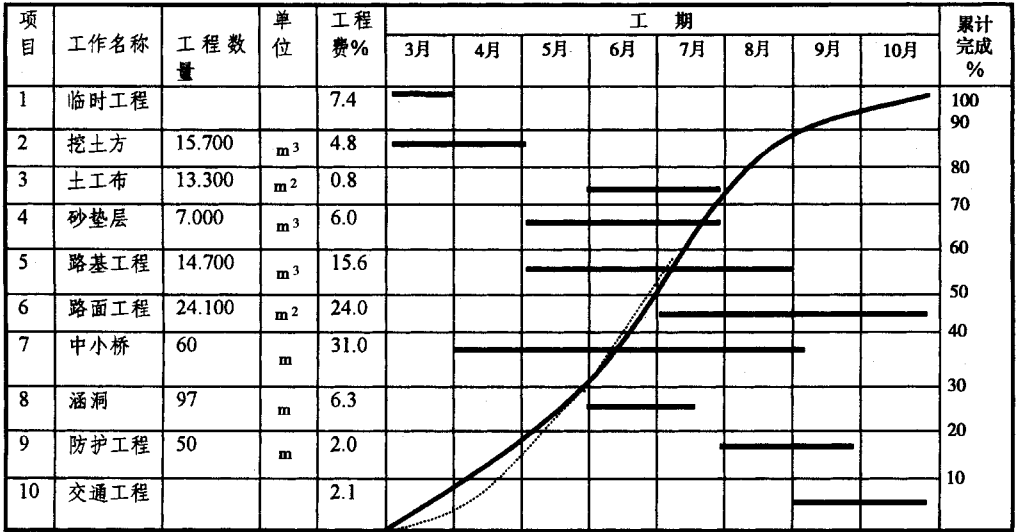


图 7-1-5 工程进度曲线举例

美国加利福尼亚州公路分局对典型的 45 项工程绘制了进度曲线, 根据对工程所经过的时间和完成工作量之间关系的调查研究结果, 编制了作为公路工程的进度管理曲线, 如图 7-1-6 所示。此进度管理曲线研究了每当时间经过 10% 时完成工作量的变化范围。因为图形呈香蕉形状, 所以被称为香蕉曲线。

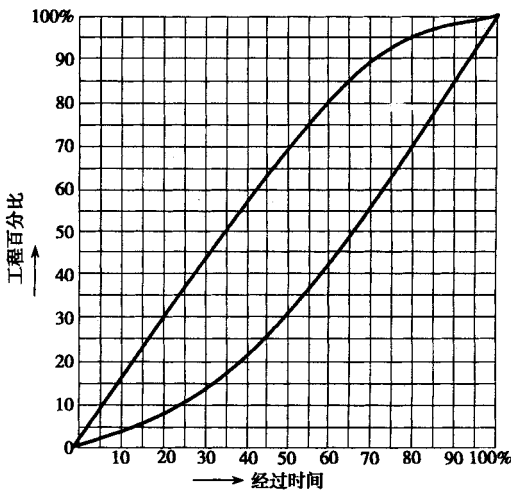


图 7-1-6 公路工程进度管理曲线

从图 7-1-6 可以看出, 根据香蕉曲线, 当时间经过了 30% 时, 工程进度的容许安全区域为 16% ~ 35%, 如果实际进度曲线此时低于 16%, 则表明工程进度处于危机状态,

需要采取补救措施。进度管理曲线一般用来作为进度曲线的一种核对方法来使用,所以并不一定要求它有严密的准确性。在编制工程进度曲线及管理时应注意下列几点加以注意。

(1) 首先应根据横道式工程进度图来绘制计划进度曲线。此曲线应位于进度管理曲线的允许界限以内。假如进度曲线偏离了允许界限,则说明工程项目的进度计划安排不够合理。此时,需将横道式工程进度计划图中的主体工程向左右移动进行调整。

(2) 当计划进度曲线在进度管理曲线的允许界限内时,合理地调整工程初期和后期的进度,尽量使 S 型曲线的中期,即正常工程进展阶段与允许界限的直线段相平行。

(3) 由计划进度曲线的终点所引出的曲线切线,它表示工程进度危险的下限,所以应在这个界限内维持施工。假如实际进度曲线接近限界时,则需要立即采取补救措施。

(4) 实际进度曲线超出香蕉曲线及其它管理曲线的下限时,表示工程拖延相当严重,此时不可避免地要进行突击赶工,因此应研究突击赶工时投资控制和质量保证的措施。

使用工程进度曲线和进度管理曲线,能够把工程进度的偏差控制在适当的范围之内来进行计划和管理,可将它们作为判断工程全局进度情况的工具,但由于它们是建立在横道图的基础上,因此仍不能弥补横道图所具有的缺点。

## 2) 网络图

施工进度计划在执行的过程中,总希望能按计划如期进行,直到工程按时完成。但实际上,计划是不可能没有变动地执行并完成的。因此,随着工程的进展应将实际进度情况与计划进度进行比较,以检查工程是否在按计划进行着。当采用网络图进行工程进度控制时,主要经过两个步骤,即计划的检查和计划的调整。

### (1) 网络计划执行过程中的检查

网络计划实施情况的定期检查是对进度计划控制最有效的方法,而记载实际工作进度,是检查和调整网络计划的依据,记载实际进度的方法有许多种,下面介绍一些常用的方法:

#### ① 各项工作实际作业时间的记载。

例如某项工作,其计划作业时间为 4d,而实际作业时间为 5d,记载方法可如图 7-1-7 所示。

#### ② 各项工作实际开始、结束日期的记载。

例如某项工作于 3 月 1 日开始,3 月 6 日结束,记载方法可如图 7-1-8 所示。

#### ③ 已完成工作的记载。

若工作(7,8)已经完成,则可在节点⑦、⑧内涂上不同颜色或划上斜线,表示已经完

成,如 7-1-9 图所示。这样就可以与未完成的工作区别开来,随时可以看出计划中哪些工作已完成,哪些工作有待实施。

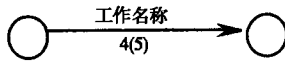


图 7-1-7 实际作业时间记载

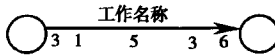


图 7-1-8 工作开始结束日期记载

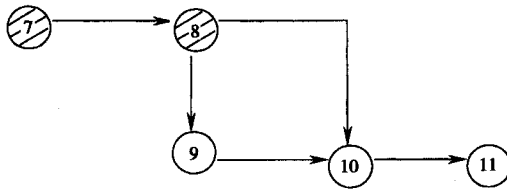


图 7-1-9 已完成工作的记载

④随着项目的进度,绘制实际进度网络图,除了上述方法外,为了形象直观地表达实际进度情况,可以将收集到的各项工作进度信息,如实际完成工程数量、实际施工天数等等,用实际进度前锋线标画在计划进度的时间坐标网络计划图上,如图 7-1-10 所示。

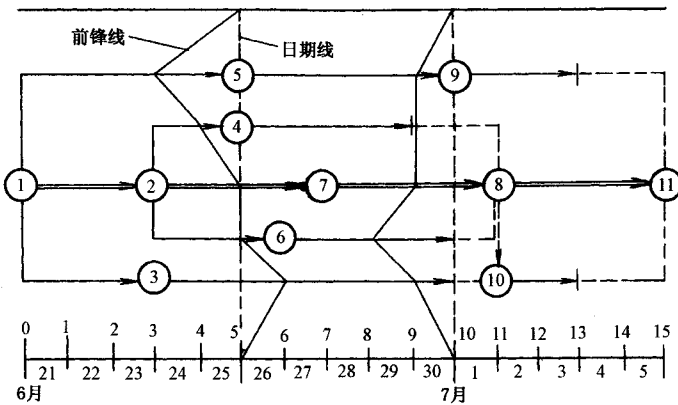


图 7-1-10 实际进度前锋线

实际进度前锋线是对网络计划进行有效动态管理的科学方法。实际进度前锋线是指计划实施过程中某一时刻各项工作实际进度到达的连线,它在时标网络上,从检查时

的日期线开始自上而下依次连接各条线路的实际到达点,通常形成一条折线。在计划的执行过程中,实际进度前锋线形象地表示出某个时刻整个计划的实际进度所到达的“前锋”,反映出进度计划的实际执行情况与其原计划的目标差。通过对前锋形状变化的分析,可以暴露计划执行中的问题,预测未来的进度及其发展趋势。

绘制实际进度前锋线的关键是标定某时刻正在进行的各项工作的实际进度前锋位置。这里将介绍两种标定的方法:

a. 按已完成的实际工程量来标定。

每项工作的持续时间是与其实际工程量成正比的,因此,在时标网络计划中箭线的长度也与实际工程量成正比。在某一时刻,某项工作的工程数量实际完成了几分之几,它的实际进度前锋就从箭线尾部起,由左至右标画到其长度的几分之几处。例如,某项土方工程计划在 10d 内完成,土方量为  $1000\text{m}^3$ ,检查时已完成了  $600\text{m}^3$ ,则这时此项工作的实际前锋点就可以标在工作箭线长度的  $3/5$  处。

b. 按尚需时间来标定。

有些工作的持续时间是难于按实际工程数量来计算的,只能根据经验或用其他方法估计出来。要标定该类工作在某个时刻的实际前锋点,就要用原来的估算方法,估计出从此时刻起完成该工作还需要的持续时间,从箭线的末端反向自右到左在工作箭线上标定。例如,如果一项工作经估算还要 3d 才能完成,则这时此项工作的实际前锋点就应是箭头开始向左退回 3d 的地方。

在进度计划实施过程中,标定各项工作实际前锋位置的依据是工程数量统计报表、驻地监理工程师报表以及统计人员从现场直接获得的信息。标定了每条线路和实际前锋位置后,以检查时的日期线开始自上而下依次连接各个前锋点,最下端再画回到日期线位置,就可以得到检查时刻的实际进度前锋线了。

实际进度前锋线的功能之一是描述工程进度,以检查时的日期线作为基线,若线路与前锋线的交点正好在检查日期线上,则表示进度正常;若交点在日期线之前(右方),则表示进度提前;若交点在日期线之后(左方),则表示进度拖后了。处于波峰上的线路较相邻线路进度快,处于波谷上的线路则较相邻线路进度慢,因此,标出了进度前锋线,实际进度就一目了然了。例如,在图 7-1-10 中,当在第 5d 检查时,可以看到关键工作(2,7)的进度正常,此时实际进度前锋线与工作(2,7)所在线路的交点正好在日期线上。而在非关键工作中,工作(3,10)、(2,6)、(2,4)和(1,5)分别提前 1d、正常、拖后 1d 和拖后 2d。

在执行计划的过程中,按照一定的时间间隔对网络计划的执行情况进行检查,依次画出不同时刻的实际进度前锋线,就可以直观地描绘出进度计划各个阶段的执行动态。

此外,实际进度前锋线还具有预测进度的功能。通过对现时刻和过去某时刻两条前锋线的分析比较,则可以根据过去和现在计划的执行情况,在一定范围内对计划未来的进度和变化趋势作出预测。

根据实际进度前锋线提供的信息,就可以对计划的进度情况作出合理处理。如果有些工作拖后了,但这些工作有足够的机动时间可供利用,或者进展速度快,可以预见很快将赶上来,那么对这些暂时拖后的工作就可以不作处理。例如图 7-1-10 中,根据第 5d 的前锋线可以判明,工作(2,4)落后 1d,但它有 2d 的机动时间可以利用,估计在第 6d 就可完成,那么可以不作处理,如果拖后的是关键工作,或者虽不是关键工作,但机动时间很小,或进度缓慢,预计将妨碍工期的非关键工作,则必须采取措施予以加快。如图 7-1-10 中,通过第 10d 的前锋线可以判明,关键工作(7,8)拖后 1d,工作(6,8)拖后 2d,而它们的机动时间均为 -1d,应该对这两项工作或它们的紧后工作(8,11)采取加快措施,以免拖延工期。

在对工程进度计划进行检查的过程中,应掌握工程项目的实际进度情况,看工程是否在按计划进行,如果某些工作产生了延误,则应分析产生延误的原因是什么,并根据情况决定应该采取的相应措施和补救办法,以便对工程进度计划及时进行修正和调整。

(2) 进度计划的调整

通过对进度计划的检查,掌握了实际进度情况后,根据变动情况进行网络计划的调整,调整的目的在于根据实际进度情况,对网络计划作必要的修正,使之符合变化了的实际情况,以保证进度计划的顺利实现。调整进度计划的方法有两种:

- ①在原网络计划的基础上,采取组织措施或技术措施,缩短关键线路上后续工作的持续时间,以弥补前面的时间损失。
- ②当采用第(1)种方法调整网络计划图确有困难时,则只能重新安排计划进程,或重新编制新的网络计划。

下面举例说明网络计划的调整方法:图 7-1-11 是某工程项目的网络计划图,通过

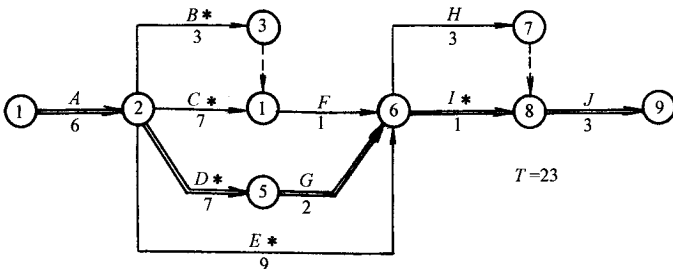


图 7-1-11 某工程项目网络计划图

网络计划时间参数的计算,此计划的工期为 23d,关键线路为①—②—⑤—⑥—⑧—⑨,

现按此网络计划开始实施,到第 10d 检查计划执行情况时,发现有些工作的持续时间发生了变化(图中打有 \* 号的工作),其变化情况如表 7-1-5 所示。

表 7-1-5

工作名称	开始估计日数	剩余部分尚需日数
B	3	2
C	7	6
D	8	7
E	9	3
F	4	3

将表 7-1-5 所列出的变化情况考虑到计划中,作新的网络计划图。为了明白起见,用 a、b、c、d、e 表示新的节点,如图 7-1-12 所示。

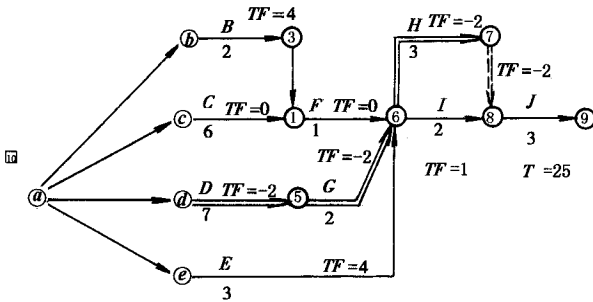


图 7-1-12 第 10d 检查后的网络计划图

通过对新网络计划时间参数的计算可知,此工程项目的工期将变成 25d,超过原计划工期 2d。图 7-1-12 中工作出现了 -2 的总时差。为了消除这个负的总时差,即为了该工程项目按原计划的 23d 内完成,需要对网络计划进行调整。采用第①种调整方法进行调整,可将前键线路上的工作(d 5)由尚需 7d 持续时间压缩为 5d,则网络计划图变成如图 7-1-13 所示。

通过对调整后得网络计划时间参数的计划可知,新的网络计划图的总工期为 23d,与原始网络计划相比,时差有了变化,关键线路也有所变化,这时存在两条关键线路,虽然出现了新的情况,但在计划工期 23d 内是可以完成的。

把调整后的网络计划重新以时标网络计算或新横线图的方式,下达给计划执行单位和有关管理人员,则此工程项目的继续实施就以调整后的进度网络计划进行,直到下一



次检查调整为止。总而言之,周期性地检查计划的实际进度情况并与计划进度比较,发现偏离,立即采取纠正措施重新调整网络计划,这就是工程进度计划的控制。

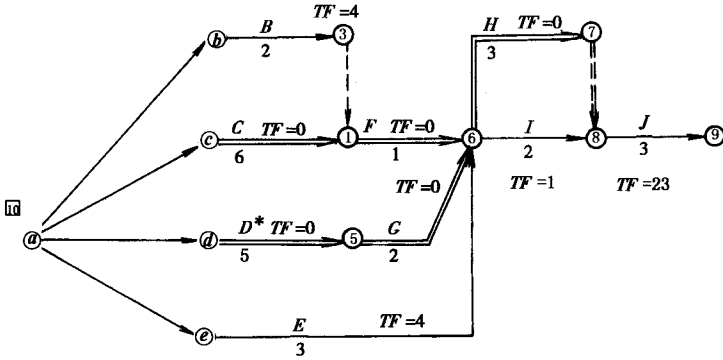


图 7-1-13 调整后新的网络计划图

## 2. 工程质量控制

施工过程的质量控制,从工作深度上讲,要把单纯事后检验的质量管理方式,转变为既检验又预防的质量管理方式,进而转变为控制与提高的全面质量管理方式。从广义上讲,也就是对公路产品质量形成的全过程进行质量控制。

## 3. 工程成本控制

工程成本控制是指通过成本预测,编制成本计划,并在成本计划执行进程中加以管理和控制,使工程成本开支低于工程中标价(剔除暂定金和监理费用等)。

工程施工总成本组成如下:

- (1) 项目部所属施工队伍及协作队伍的工、料、机生产费用和施工现场其它管理费;
- (2) 项目部本级机构的开支;
- (3) 由项目部分摊的上级机构各种管理费,其中包括投标费用;
- (4) 上交国家税金,也是总成本的一个组成部分。

工程施工总成本中的第一、二两部分合并在一起,称为项目部工程成本,其额定值称为项目部责任成本。项目责任成本是指项目部无额定利润的工程成本,是工程成本分解及成本管理工作的重点所在。

工程施工总成本中的第三、四两部分合计称为项目部上级机构成本。在这里,我们应该注意到项目部成本不等于工程施工总成本。施工总成本还应该包括发生在上级机构的成本(管理费)和应上交国家的税金。项目部上级机构成本也是工程成本分解和成本管理工作的一个组成部分。

成本预测是在成本发生之前根据预计的各种变化情况,测算成本的降低幅度,确定

降低成本的目标。降低成本的途径一般有：①改进施工工艺，合理组织施工；②提高劳动生产率，节约开支；③节约材料费用；④节约机械使用费；⑤保证工程质量，减少返工损失；⑥加强安全管理，杜绝安全事故，减少事故损失。成本预算就是从各个途径来分析和确定采取措施后的经济效果，确定成本目标。

成本计划的编制是依据经过会审的完整的施工图纸、物价水平等社会经济指标，切实可行、先进合理的定额资料，工程项目的目标成本，施工组织设计和降低成本的技术组织措施，工程承包合同和企业内部经济承包合同等计算的费用开支计划。

成本计划执行过程中的控制则是项目部责任成本和项目部上级机构成本两大部分成本的开支过程的控制。

### 1) 项目部责任成本控制

项目部责任成本包括项目部工、料、机生产费，其他管理费及项目部本级机构开支等。

#### (1) 人工费控制。

人工费发生在项目部所属施工队伍和协作队伍中。

协作队伍的人工费包括在工程合同单价之中，不单独反映。项目部按合同控制协作队伍的人工费。其内部管理由协作队伍法人代表进行，项目部一般不再过问。

项目部所属自有施工队伍的人工费，按预先编好的成本分解表中的人工费控制。应该注意到项目部所属自有施工队伍全年产值中的人工费总额应等于或大于他们全年的工资总额，否则人工费将发生亏损。

另外，还要注意加强对零散用工的管理，注意提高劳动生产率，控制用工数量及工日单价等。

自有施工队伍人工费控制还应该注意：

- ①尽量减少非生产人员数量；
- ②注意劳动组合和人机配套；
- ③充分利用有效工作时间，尽量避免工时浪费，减少工作日中的非生产时间；
- ④不断提高队伍的技能。

#### (2) 油材料数量和费用控制。

在成本分解工作中已经计算好了全部工程所需各类油材料的数量，确定好了油材料的市场价格及总价；同时，已按自有施工队伍和协作队伍算好了完成指定工程所需的油材料数量及总价（表 7-1-6）。油材料费用按此控制。

表 7-1-6 项目工程油材料数量、价格、用料单位一览表

材料类别  用料单位	钢 材					水 泥					.....
	数 量	中标单价	中标总价	调查单价	执行总价	数量	中标单价	中标总价	调查单价	执行总价	.....
	(t)	(元)	(元)	(元)	(元)	(t)	(元)	(元)	(元)	(元)	
合计											

项目经理：

制表：

复核：

注 执行总价 = 调查单价 × 数量

协作队伍所需油材料数量及总价,已在协作合同文件上明确,节约归己,超耗自负。因此,协作队伍的油材料数量和总价应自行控制,自己负责。

自有施工队伍应按承包责任书控制好油材料数量和总价,实行节奖超罚的控制制度。

自有施工队伍在油材料数量和费用控制时应该注意：

- ①按定额或工地试验要求使用油材料,不要超量使用；
- ②降低定额中可节约的场内定额消耗和场外运输损耗；
- ③可回收利用品；
- ④减少场内倒运或二次倒运费用。

项目部油材料管理人员在油材料数量和费用控制方面负有重要的责任。他们对外购材料的市场价格、材料数量要进行充分调查、做到货比三家。选择质优价廉、供货及时、信息良好的材料生产厂家。尽量避免中间商插手转销抬价。一般情况下,要保证油材料的工地价不超过投标中标的材料单价。遇有油材料价格上涨,超过中标价的情况出现,应做好情况记录,保存凭证,及时通过项目部向业主单位报告,争取动用预留费用中的“工程造价增涨预留费”。

项目部油材料管理人员还要建立完善、严密的油材料出入库制度,保证出入库数量的正确。入库要点收、要记账、要有质量文件(表 7-1-7)。出库也要点付、记收、领用手续完备(表 7-1-8)。

项目部油材料管理人员还要建立油材料用户分账制度。对每一用户(各自有施工队伍,各协作队伍)应控制好油材料数量及价款(表 7-1-9)。

表 7-1-7 材料入库单

类别		年 月 日			编号																	
名称	来源	规格	单位	数量	计划单价	金 额					实际单价	金 额										
						千	百	十	万	千		百	十	元	角	分						
合计		比较差额±( )																				

技术主管：

经济主管：

材料保管(制单)：

采购：

表 7-1-8 材料出库单

调入单位：

年 月 日

类别：

物资名称	规格	单位	数量	单价	金 额																
					千	百	十	万	千	百	十	元	角	分							
小 写 金 额 合 计																					

大写金额

拾 万 仟 百 拾 元 角 分

材料主管：

收货经办：

制单：

表 7-1-9 材料分户账

单位：

分包单位( 施工队)

类别：

分项工程名称：

年		凭单号	摘要	拨 出										余 额									
月	日			千	百	十	万	千	百	十	元	角	分	千	百	十	万	千	百	十	元	角	分

对周转性材料(如脚手架、钢模板等)要设立使用规则,杜绝非正常耗损。

加强油材料运输管理,防止运输过程中因丢失等人为因素而引起的严重损耗。

油材料费用在工程项目成本中占有相当大的比重,有的项目发生亏损,主要原因之一就是油材料使用严重超量或有的油材料采购价格高于市场平均水平而超价。因此,作为项目经理及项目施工管理人员,必须认真研究油材料使用及采购中的问题,只有严格

把住油材料成本关,项目责任成本目标的实现才有充分的保证。

### (3) 施工机械使用费的控制。

施工机械使用费的控制,主要是针对项目部自有施工队使用机械而言。在成本分解工作中,已根据自有施工队施工项目特征计算出了所需各类施工机械及其使用费额,项目经理部应按其机械使用费额,责任承包给自有施工队,并加强控制管理,确保其费用不得突破。

协作队伍的施工机械使用费已全部包含在议定的分包工程项目总体价格合同内,一般不再单独计列。因此,协作队的施工机械使用费自行控制,自己负责。

对自有施工队的施工机械使用费控制主要应该注意:

①严格控制油料消耗。机械在正常工作条件下每小时的耗油量是有相对规律的,实际工作中,可以根据机械现有情况确定综合耗油指标,再根据当日需要完成的实际工作量供给油燃料,不宜以台班定额核算供油料,从而控制住油燃料耗用成本。

②严格控制机械修理费用。要有效地控制住机械修理费用,首先应从提高机械操作工人的技术素质抓起。对机械使用要按规程正确操作,按环境条件有效使用,按保养规定经常维护保养。对一般小修小保,应由操作工人自行完成。对于大中修及重要零部件更换,操作工人必须报经机械主管,责任人召集有关人员“会诊”,初步提出修理方案,报项目经理审批后才能进行大、中型修理及重要零部件更换,对更换的零部件,应由项目机械主管责任人验证。对修理费用,也必须进行市场调研,多方比较后选定修理厂家并议定修理价格,有的项目经理部就因机械使用效率很低,而油料消耗过大及修理费用过高,从而导致经济效益很差甚至亏损。

③按规定提取并上交折旧费。一般来说,大中型施工机械都属于企业的固定资产,当项目施工需要时,即调配到项目部服务,因此,项目部必须按规定要求提取其折旧费并如数上交企业。

④机械租赁费的控制。当自身机械设备能力不能满足项目施工需要时,可租赁机械来协助完成施工任务。目前,机械租赁一般有三种形式,一是按工作量承包租赁;二是按台班租赁;三是按计日(计时)租赁。按工作量承包租赁是比较好的办法,一般应采取这种方式,按计日(计时)租赁是最不可取的,应该避免。因此,项目经理部在租赁机械时,要充分考虑到租赁机械的用途特征,选定适宜的租赁方式。对租赁机械价格,要广泛进行市场调查,议定出合理的价格水平。对不能按完成工作量承包租赁又难以用定额台班产量考核的特种机械,在租赁使用中,必须注意合理调度,周密安排,充分提高其有效的使用效率。其租赁费用,必须如实计入责任承包的机械使用费额之内。

⑤对外出租机械费用的控制。当自身机械设备过剩时,可视情况对外出租。在出租

机械时,要根据机械工作特性选择合适的出租方式,拟定合理的出租价格,并签订租赁合同,同时还要注意防止发生“破坏性”使用问题。对出租赚取的经济收益,应上交企业。

当协作队向项目部租赁施工机械设备时,同样要切实按照事先议定好租赁方式和租赁价格,签订租赁合同,其费用可直接从施工进度工程款中扣留。

#### (4) 工程质量成本的控制。

工程质量成本是指为保证和提高工程质量而支出的一切费用,以及未达到质量标准而产生的一切质量事故损失费用之和。由此可以看出,工程质量成本主要包含两个方面,一是工程质量保证成本,二是工程质量事故成本。一般来说,质量保证成本与质量水平成正比关系,即工程质量水平越高,质量保证成本就越大;质量事故成本与质量水平成反比关系,即工程质量水平越高,质量事故成本就越低。施工企业追求的是质量高、成本低的最佳工程质量成本目标。

一般来说,工程质量成本可分解为预防成本、检测成本、质量事故成本、过剩投入成本等几个方面。

①预防成本。预防成本主要是指为预防质量事故的发生而开展的技术质量管理工作、质量信息、技术质量培训,以及为保证和提高工程质量而开展的一系列活动所发生的费用。质量管理水平较高的施工企业,这部分费用占质量成本费用比重应较大,是施工单位坚持“预防为主”质量方针的重要体现。如果施工作业层技术技能水平高,这部分费用相对就低;反之就高。因此,施工企业应加强技术培训工作,全面提高施工操作人员的技术素质,一次培训投入可换取长久的经济效益。在选择协作队伍时,应充分注意技术素质及施工能力。这实际上也是降低成本的有效环节。

②检测成本。检测成本主要是对施工原材料的检验试验和对施工过程中工序质量、工程质量检查等发生的费用。这是预防及控制质量事故发生的基础工作,应根据工程项目实际需要而配置检测设备及检测人员和现场质量检查频次。

③工程质量事故成本。工程质量事故成本主要是指因施工原因造成工程质量未达到规定要求而发生的工程返工、返修、停工、事故处理等损失费用。这部分费用随质量管理水平的提高而下降。自有施工队伍和协作单位应切实加强质量管理,各自负责工程项目施工质量,最大限度地要把这项费用降到最低。如一旦发生质量事故,既加大了质量成本,降低了经济效益,同时又造成了不良的社会影响。事实上,质量事故损失费用就是工程施工的纯利润,因此,在工程施工中,要严格把守各道工序质量关,提高工程质量一次合格率,防止返工及质量事故的发生。

④过剩投入成本。过剩投入成本主要是指在工程质量方面过多地投入物质资源而增加的工程成本。过剩投入成本的发生,实际上是质量管理水平不高的突出表现。在施

工现场可以看到,有的施工人员在拌制砂浆、混凝土时,往往以多投入水泥用量的方式来保证质量;有的砌筑工程设计要求用片石而施工中偏要用块石(有的甚至用料石)提高用料标准等,这都是典型的过剩投入增加工程成本的现象,这种作法是不宜提倡的。在实际施工中,我们应当严格按标准、施工规范、质量要求进行施工,片面加大物资投入的做法不一定能创出优质工程,也是对工程质量内含的曲意理解,应当引起项目经理、技术质量人员及施工管理人员、施工作业人员的高度注意。

### (5)施工进度对工程成本的影响。

施工进度的快慢,主要取决于工程项目总工期的要求,工程项目总工期,一般来说是由工程项目建设方(项目业主)确定的。业主在确定总工期时,应该充分考虑合理的工程施工进度。总工期过长,不利于投资效益的发挥;相反,总工期过短,会使施工企业疲于应付,引起劳动力、材料、施工机械设备的短期大量投入,从而导致价格攀升,致使施工成本增加。尤其是在施工中期或中后期,如果建设方突如其来地要求施工企业提前工期,将会更加严重地引起施工成本的大量增加。在合理的工程总工期条件下,施工企业和项目经理部应根据工程项目的施工特点来安排好施工进度,既能保证工程如期完成,又能保证资金合理运作,这是项目经理部和施工企业必须共同做好的一项重要工作。

### (6)项目部本级机构开支控制。

项目部本级机构开支,按预先编审后的成本分解表进行控制,控制的重点和控制办法是:

①工作人员工资、福利、劳保费。应控制项目部本级机构人数;工作人员队伍应该是高效精干的,控制好工资、福利、劳保标准。

②差旅交通费。应坚持出差申请制度;按规定标准核报差旅交通费;坚持领导审批制度。

③业务招待费。坚持内外有别原则:对内从简,对外适度;杜绝高档消费;坚持招待申请和领导审批制度。

### 2)项目部上级机构成本控制

项目部上级机构成本按预先编审后的成本分解表进行控制,其重点和控制办法是:

(1)项目部的各上级机构开支控制。其重点控制项目和控制办法与项目本级机构开支控制相同。

(2)上交税金。各项目部的税金由上级机构统一执行。凡遇部分免税,则由项目部上级机构专列账户保存,经允许后方能作为利润的一部分动用。

另外,项目部上级机构还应该负责收交工程拖欠款,收交固定资产折旧费,保存好工程利润和投标中获得的技术装备费。折旧费、技术装备费和工程利润转化为固定资产或

其他投资项目必须经过审批,从而避免盲目性,防止这些费用浪费损失。

#### 4. 安全控制

安全控制的主要工作内容是(1)建立安全教育制度(2)制定安全技术措施(3)制定安全操作规程(4)安全保护设施的设计与设置(5)施工过程中的安全检查和监督(6)安全事故的处理和分析(7)建立安全值班制等。

#### 5. 施工总平面图管理(总图管理)

总图管理的工作内容主要有:

(1)按总图规划修建临时设施、施工便道和管线,以及进行材料、构(配)件的堆放;

(2)现场局部断水、断电、断路等,事先要有计划,并有相应的应急措施;

(3)根据施工进度,不断地修正总平面图。总图的有效管理,可以使施工各环节在空间上充分协调,保证施工的正常进行和实现文明施工。



## 第二章 施工现场技术管理

### 第一节 概 述

公路工程技术管理,就是对公路工程施工中各项技术过程、活动过程(如图纸会审、技术交底、技术检验、科学研究等)和技术工作的各种要素(如技术人员责任制、职工的技术培训、技术装备、技术文件资料和档案等),进行科学管理的总称,它是实现施工项目控制目标的必要手段,是整个施工管理的重要组成部分。

随着我国加入 WTO,竞争也日益加剧,机遇也随之而来,高速公路施工技术管理也就显得更加重要。高速公路施工的技术管理,就是以合同条款和技术规范为依据,通过一定的组织系统,按照规定的程序,运用各种有效和必要的方法使工程最终达到一定的标准,满足设计要求,实现设计目的的一系列管理活动。其中广义的技术管理包括施工机械设备选型配置、施工方案选择、工程进度设计编制与控制、测量实验控制、技术方案实施、材料选择加工、技术资料收集整理等各方面的管理工作,是与工程主体有直接联系的各种表现活动的总称。狭义的技术管理一般都与技术保障、技术数据、技术文件有关的管理活动。

#### 一、技术管理的作用、任务、内容和基本要求

##### 1. 技术管理的作用

为保证施工活动的正常开展,获得优质、高效、低成本的效果,必须采取一定的施工技术措施。因此,制定技术措施、组织及协调技术活动等工作,就成为施工管理的重要内

容。概括起来,技术管理对施工活动的作用,有以下四点:

(1)保证施工过程符合施工技术规范 and 合同文件的要求,使施工生产始终在设计文件和图纸规定的技术及技术标准控制下,正常有序地进行。

(2)不断提高技术管理水平和施工人员素质。依据一定的管理程序,有目的地分析施工中可能存在的技术薄弱环节,并预先采取有针对性的措施,力求高质量地完成工程施工任务。

(3)通过对技术的动态管理,充分发掘施工中人工、材料及机械设备等资源的潜力,从而在保证工程质量和生产计划的前提下,降低工程成本,提高经营效益。

(4)通过技术管理,积极研究、开发与推广新技术、新工艺、新材料、新机具,促进工程管理现代化,增加技术储备和技术积累,提高企业竞争能力。

## 2. 技术管理的任务

技术管理的任务,就是对项目施工全过程运用计划、组织、协调和控制等管理职能,促进技术工作开展,贯彻国家的技术政策、技术法规和上级有关技术的指示与决定。动态地组织各项技术工作,优化技术方案,推进技术进步,使施工生产始终在技术标准控制下按设计文件和图纸规定的技术要求进行,使技术规范与施工进度、质量与成本达到统一,从而保证安全、优质、低耗地按期完成项目任务。

## 3. 技术管理的内容

公路工程施工是由多工种、多工序构成的复杂的综合过程。其技术实现工作的内容可分为基本工作和基础工作两大部分。如图 7-2-1 所示。

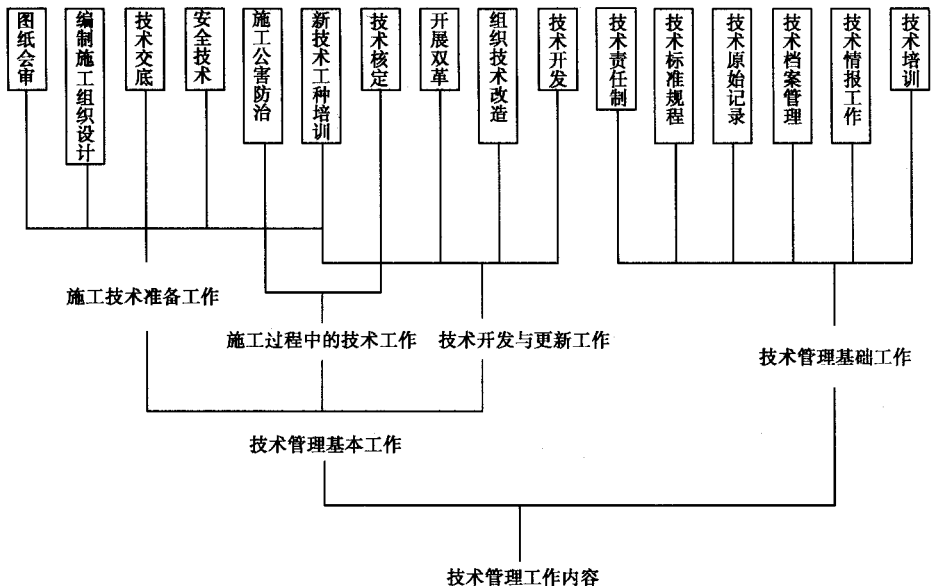


图 7-2-1 公路施工技术管理的工作内容

基本工作包括技术准备工作、施工过程中的技术工作和施工技术的开发与更新三大项。前两项工作保证生产过程的技术秩序,立足为当前生产服务;第三项工作是为施工企业的技术储备和为下一项目的施工打基础。

### 4. 技术管理的基本要求

为了实现上述基本任务,技术管理工作应符合以下要求:

(1)尊重科学技术原理,按照科学技术的要求办事。公路项目施工中的技术要求可分为两类,一类是只适用于公路施工活动的具体技术要求,主要包括施工工艺技术、操作方法、机械设备的使用、安全施工技术等方面的技术要求;另一类是适用于任何生产领域带有普遍性的技术要求,如一切新技术的采用应先经过试验等要求。

(2)全面讲求经济效益。即技术管理工作要符合经济节约的原则。

全面经济效益是与狭隘的经济效果相对立的。狭隘的经济效果是只求本单位的和当前的经济效果,并把它作为衡量经济效果的惟一标准和尺度。全面经济效益则与此不同。第一、既要注意本单位的经济效果,还要看对整个国民经济带来的经济效果;第二、不仅要看当前的经济效果,还要看远期的经济效果,要把两者结合起来。为此,就要全面地进行技术经济分析,对重要的施工部分进行多方案比较。

(3)要贯彻执行国家的技术经济政策。国家根据不同时期的技术经济状况和自然资源的特点,依据科学技术发展规律,对国民经济中的重大技术问题,制定了一系列的技术政策。这些政策保护了技术和经济的统一,应该坚决贯彻执行。如在公路建设的技术政策有:节约木材的政策;节约能源和节约稀缺材料政策;节约土地、保护农田的政策;保护环境的政策;保护历史文物的政策;施工机械化、构配件生产标准化、施工管理科学化的政策等。技术政策是有时间性即阶段性的,随着生产技术和经济水平的发展而变化。

## 二、技术管理的特点

在公路工程项目施工过程中,施工技术管理工作呈现出有动有静、动静结合的特点。从管理因素和管理效益来说,它们又表现出不同的规律性。

### 1. 因素性特点

在技术管理因素(主要指人员、措施及规章制度)中,表现出以下特点:

(1)项目施工技术管理的现场工作是明确固定,即该项目的施工技术管理的各项制度、标准、要求是确定的。

(2)项目主要技术负责人、工程各部分和工序的技术负责人是稳定的,以保证项目及工序的技术管理工作的连续性和交工、竣工资料的齐全、完整。

(3)项目的一般技术人员是随着工程进展的需要而增减、调整的,其技术措施是

随着项目的内外条件变化而变动的。

(4)工程队的主要技术负责人根据施工项目的需要巡回流动于各项目之间,检查、指导该队的技术工作。

## 2. 效益性特点

施工技术管理还具有先导性、时效性、动态性、规范性和经济性等五大特点。

(1)先导性。所谓先导性是指技术工作要先行,要抓紧抓好施工前的技术准备和施工过程中的超前服务和预控。这是项目动态管理在空间上的“动”。推行项目动态管理,要充分利用公司本部智力密集的优势,组织好施工组织的编制工作,结合工程项目特点,尽量采用新技术、新工艺、新材料、新机具。在项目实施前,集中力量规划好施工方案、主要施工机械的进出场时间,并采取预控措施优化劳动组合。对特殊工作,采取先培训后上岗的办法。根据实际需要,在不同项目之间动态调度各种生产要素,为工程项目的实施创造良好的技术条件。这种先导性的技术管理是项目动态管理取得成功的重要保证。

(2)时效性。所谓时效性就是要强调时间观念,提高工作效率。这是项目技术管理在时间上的“动”。对于一定的项目,施工过程有其客观规律性、阶段性和工期目标,而各生产要素的需求在时间上是变化的,动态管理就是一个寻求动态平衡的过程,因此,必须按网络计划的部署,准确及时地完成施工准备、队伍调动、机械调配和材料供应等工作。而技术管理就要在动态中跟踪做好超前服务,如及时进行交工技术资料的整理,做到与施工同步等等。

(3)动态性。它是指把动态管理作为技术管理的核心,贯穿于项目技术管理的全过程。要求改变把施工队伍建制地固定在某一施工点上进行管理地传统静态做法,而应采取灵活机动的措施,因地制宜地使用人力、财力、机械、物资等诸生产要素。一个施工队伍往往同时参与几个施工项目,各项目之间工期交叉,或处于不同的施工阶段,因此对资源的需求是此消彼长、错落起伏的。这就要求随时掌握资源、气候条件等施工要素的信息动向,及时收集整理各种原始资料,反馈质量信息,优化施工方案,制定切实可行的技术措施,做好技术管理工作。同时应指出,推行项目动态管理时,虽然人力、财力和物资诸生产要素是流动的,但由于实行了技术工作的统一领导和分级管理、项目总工程师责任制和岗位责任制等管理制度,使技术系统的质量保证体系在每一项目内保持了相对稳定,因而可以充分发挥人的主观能动性和实现资源的优化配置。

(4)规范化。即要求施工技术管理向标准化、规范化的方向发展。规范化是针对具体的工程项目,将先进的适用技术制定出规范性的施工方法,予以推广应用。项目动态管理条件下,技术管理规范的一项重要内容就是采用工法制度。工法是以工程为对象、以工艺为核心,用系统工程方法,将先进技术与科学管理相结合,形成具有实用价值的综

合配套的新技术。工法既规定了工序、工艺要求、操作规程,又规定了相应的机械设备、劳动组合、质量标准、安全设施、材料消耗、经济分析及工程实例等内容,这与项目动态管理条件下的技术管理的特点和要求是一致的。这有利于增强企业的综合技术经济效益。所以,标准化工作是企业技术管理的重要工作之一。

(5)经济性。就是要以明确的经济观点指导项目的技术管理,用有效的技术管理工作达到更好的综合经济效益的目的。因为竣工工程所具有的价值,由消耗资源、占用土地等要素的价值转移而形成,其中科技含量越高则经济效益越好。为此,要求通过科学合理的施工方案、先进可行的技术措施和周密细致的技术管理,来节省投资,提高经济效益。项目动态管理追求企业的整体效益,以提高企业整体技术水平为最高的目标,因此,技术管理的经济性是以整个施工企业为对象。企业技术管理的综合经济效益,运用投入产出的观点,计算技术投资与其经济效益效果间的比率来衡量。据此,可用技术进步年效率率来考核施工企业的技术进步工作,其表达式为:

$$\text{技术进步年效率率} = \text{技术进步取得的年直接经济效益} / \text{年施工产值} \times 100\%$$

企业的施工产值一般是逐年增加的,这就促使企业通过加强技术管理,推进技术进步、提高经济效益来保证技术进步年效率率的稳步增长。

## 第二节 施工技术管理

### 一、建立和健全施工技术管理组织机构和相应的责任制

在工程项目实现质量、工期、成本安全等预定目标的过程中,为充分发挥技术管理的保证作用,必须做好各项基础工作。在施工技术管理基础工作中,首先要建立和完善以总工程师为首的、从上到下实行技术业务统一领导和下级管理的工作系统,并根据需要设立各级技术管理的职能机构或职能人员。各级技术管理机构都有明确的职责范围,使他们在技术管理工作中有职、有权、有责。

#### 1. 管理机构

##### (1)系统结构

公路工程施工技术管理组织如图 7-2-2 所示。

根据公路项目的规模不同,可实行三级或四级技术责任制,即工程项目设总工程师,单位工程设主任工程师或主管工程师,分部设专职工程师或技术队长,分项工程设技术

负责人,实行技术工作统一领导和分级管理。总工程师、主任工程师、专职工程师和技术负责人,系同级行政领导成员,专职技术机构和各组组织的技术人员在技术工作上还应分别接受总工程师、主任工程师、专职工程师和技术负责人的领导,并执行他们的有关规定。

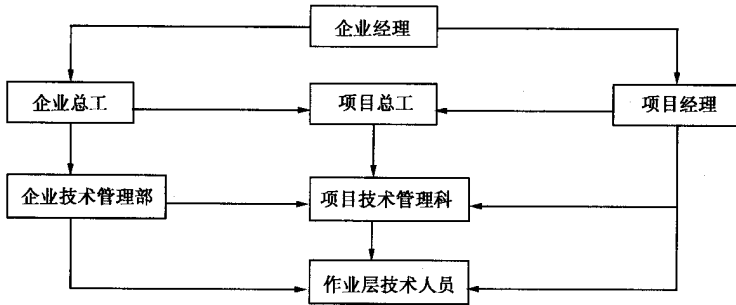


图 7-2-2 技术管理系统结构图

## (2) 企业组织系统

企业总工程师和技术管理部门,对各工程项目的技术管理工作实行集中统一领导。通过各项管理活动,对各工程项目在施工全过程的技术要求,包括现代化施工水平,施工技术难点等进行预测、预控,对施工技术力量进行综合协调平衡。充分发挥企业整体的技术优势,对高难度的技术问题组织攻关,以保证多项目的施工活动正常、有效地进行。

## (3) 项目组织结构

项目经理部设项目总工程师和负责项目施工全过程技术管理职能的机构,针对具体项目的技术需要开展工作。该机构的职能人员来自企业技术管理部门,在业务上受企业管理部门的指导。参与项目施工的作业层施工队的技术负责人和单位工程技术负责人,在业务上受该项目的施工技术管理机构领导。项目总工程师、施工队项目负责人和单位工程技术负责人,在项目施工期间应保持相对稳定。

## 2. 管理制度

公路工程施工具有分散、多变和内容繁杂等特点,难于进行连续的规律强的技术管理。然而,建立健全严格的管理制度,把整个企业的技术管理工作科学地组织起来,使技术活动无论在室内或作业现场,都有明确的目标、具体的内容和严格的管理制度,从而增强技术活动的可操作性和可检验性,保证管理工作有章可循,这对于有条不紊地、有目的地开展技术工作,建立正常的生产技术秩序都有很重要的意义。

管理制度的内容,决定于施工管理体制和管理水平,难于形成统一的标准或规定。一般认为,根据在施工过程中通常开展的工作活动,主要应建立下述几种管理制度:

(1) 图纸会审制度。

图纸会审的目的是领会设计意图,明确设计技术要求,及早消除图纸中的技术错误和差错,避免因盲目“按图施工”而导致的严重后果,影响正常的施工生产。图纸会审必须有领导、有组织、有步骤的进行,一般由建设单位组织、设计单位交底、监理单位、施工单位及有关部门参加。图纸会审的内容要有:

① 图纸及设计是否完整、齐全、清楚,坐标、高程、轴线、各种管线等是否准确,所采用的标准图、构配件图的编号、型号与设计图纸有无矛盾;一套图纸前后是否一致,互相联系的各套图纸设计是否有矛盾,同一设计的地上与地下部分是否吻合。

② 图纸及设计说明的质量标准和特殊要求。准备采用哪些施工技术措施;采用新工艺、新技术的设计,施工单位在技术上有无困难,能否确保工程质量和安全施工的要求。

③ 主要结构的设计强度、刚度、稳定性等方面有无问题;主要部位的结构构造是否合理。

④ 取土场的位置与实际情况有无出入,弃方如何处理。

⑤ 工程量清单中是否有漏列项目,计量和支付中还有哪些问题需要澄清。

⑥ 施工用水、用电、临时道路有何困难。

⑦ 路基、路面、桥梁和涵洞等各种图纸之间是否有矛盾;在相互交叉施工时是否有问题。

⑧ 其他需要澄清的问题。

在施工过程中,由于设计图纸本身的差错,设计图纸或图纸会审纪要与实际情况仍不相符,施工条件变化、原材料的规格、品种、质量不符合设计要求,需对设计图纸部分内容进行修改时,必须按照程序办理工程设计变更。对设计图纸的变更,施工单位、设计单位、建设单位都可以根据具体情况提出,但都必须严格执行技术核定制度,即所谓技术核定制度,就是对工程变更内容,召集有关部门在技术上、经济上、质量上和使用功能上充分研究,协商,当取得一致意见后,以文字形式记录下来,并由技术负责人签署。任何一方提出的变更联系单,都必须经另两方签署同意后,才能作为施工的依据。工程设计变更联系单是对设计图纸修改的补充,与设计图纸具有同等效能,是施工和竣工决算的重要依据之一,应认真地整理并归入技术档案。

(2) 施工日记和施工记录制度。

施工日记是在整个施工阶段,对施工活动(包括施工组织管理和施工技术)和施工现场变化的综合性记录。从开始施工时,就应以单位工程技术负责人为主,全体技术人员参与,按单位工程分别记录,直至工程竣工。施工日记应逐日记录,不允许中断,必须保持其完整。在工程竣工验收时,施工日记作为质量评定的一项重要依据。施工日记在工

程竣工后,由施工单位列入技术档案保存。施工日记的主要内容有:

- ①日期、气候。
- ②工程部位、施工队组。
- ③施工活动记载:
  - a. 主要分部、分项工程施工的起止日期;
  - b. 施工中的特殊情况(停水、停电、停工)记录;
  - c. 质量、安全、设备事故(或未遂的事故)发生的原因,处理意见和处理办法的记录;
  - d. 设计单位在现场解决问题的记录(若设计变更应由设计单位出变更设计联系单);
  - e. 变更施工方法,技术复核和隐蔽工程验收的摘要记载;
  - f. 进行技术交底、技术复核和隐蔽工程验收等的摘要记载;
  - g. 有关领导或部门对该项工程所作的指示、决定或建议;
  - h. 其他(如混凝土、砂浆试件编号、日期等)。

施工记录是按工程施工技术规范及验收规范中填写的各种记录,是检验施工操作和工程质量是否符合设计要求的原始数据,其中有些记录(如隐蔽工程、地质钻孔资料等等)须经有关多方签证后方可生效。作为技术资料,应交建设单位列入工程技术档案保存。

### (3)技术交底制度。

技术交底即把设计对施工的要求、施工方案及措施转达到基层,这是落实技术责任制的前提。

在每一单位工程或分部(分项)工程开始前,均应进行技术交底,以保证严格按照施工图、施工组织设计、施工操作规程、安全生产规程、工程施工及验收规范和其他技术规范进行施工。

技术交底工作一般应分级进行。凡重要工程项目,以及采用新技术、新结构、新材料、新工艺等的工程,应先由项目总工程师向施工队交底,施工队向作业层技术员交底,然后作业层技术员向具体操作人员进行交底。一般工程由施工队的单位工程技术负责人向班组长和工人交底,其内容包括:

- ①图纸交底。主要是设计图纸上必须特别注意的问题,如尺寸、轴线、标高、预留孔和预埋件的位置、规格和数量等。
- ②材料交底。使用材料的品种、规格、质量、配合比和质量要求。
- ③工艺交底。采用的施工方法、操作工艺和其他工种的配合等。
- ④规范、标准交底。施工规范、质量评定标准的有关要求。
- ⑤措施交底。保证质量、安全生产、降低成本、文明施工和工程产品保护等技术措施



的要求。

⑥样板交底。凡采用新技术、新工艺、新材料的工程和技术复杂的工程,应在正式施工前,做出样板或实际样品,经有关多方核查研究同意后,方可正式施工。

⑦设计变更情况等。

以上各项交底要结合各分项工程特点有的放矢,有针对性地做好交底。交底的方式一般采用口头方式进行,辅以图表,必要时可做示范操作或建立质量样板,以使上岗人员充分掌握要领。

#### (4) “四新”试验制度。

“四新”试验是指新材料、新结构、新工艺、新技术实验。正式施工前,在做好技术准备工作的基础上,要进行和通过有关试验。组织试验的程序如下:

①拟定试验的技术规程,包括工艺规程和操作规程;

②组织现场试验;

③根据现场试验结果,修定原拟定的技术规程。

④根据试验修订后的技术规程,对有关的技术工种、组织人员进行培训。

⑤对操作人员进行考核,合格后,才能上岗。

#### (5) 材料、构配件检验制度。

材料、构配件质量的优劣,在很大程度上决定了公路工程产品质量的好坏。正确地使用材料、构配件,是确保工程质量、降低成本、减少原材料的关键,因此,应该重视材料、构配件的试验检验工作。

凡用于施工的原料、材料、构件等物资,必须由供应部门提出合格证明文件。对那些没有合格证明文件或虽有证明文件,但技术领导或质量管理单位认为有必要时,在使用前应按规定程序进行抽查、复验、证明合格后,才能使用。

为了做好材料、构配件的检验工作,施工企业及各个项目经理都应根据需要,建立和健全试验、试验机构,配备试验人员,充实仪器设备。严格按照国家有关的试验操作规定,对各种材料进行试验,为工程选定各种合格优质的原材料,提供各种施工配合比,作为施工的依据。

凡初次使用的材料、结构件或特殊材料、代用材料,必须经过试验的鉴定,并制定操作规程,经上级领导批准后,才能正式用于施工或推广应用。

有关材料、构件、半成品等的合格证明文件或抽样检验报告,应列入技术档案资料,妥善保存。

#### (6) 安全施工及安全措施。

公路项目施工的特点是点多面广,且流动面大、工种多,常年露天作业,深水和高空

作业、立体交叉作业多,因而不安全因素也多。因此,安全工作要以预防为主,消除事故隐患,一定要克服麻痹思想,重视劳动保护,提高企业施工队伍的安全意识,真正做到“安全生产,人人有责”。

### (7)工程验收制度。

工程验收是检查评定质量好坏的重要一环。在施工过程中除按有关质量标准逐项检查操作质量以外,还必须根据公路工程的施工特点,对隐蔽工程、结构工程和竣工工程进行工程产品验收。

①隐蔽工程验收。所谓隐蔽工程是指那些有施工过程中上一工序的工作结果,被下一工序所掩盖,今后无法进行复查的工程部位。例如,湿软地基的换填层、挡土墙及涵洞的基坑和基础、钢筋混凝土工程中的钢筋等。因此,这些工程在下一工序施工前,应由作业层技术员通知工程监理人员对隐蔽工程进行检查、验收,并认真办好隐蔽工程验收签证手续。做好隐蔽工程验收是保证工程质量,防止留下质量隐患的重要措施。

②结构中间验收。它是在分部或单位工程施工过程中,经由监理工程师逐道工序检查的基础上,待该项工程完工后,再由项目总工程师及时通知监理工程师,对工程质量进行全面检查和评定。

中间验收的内容包括:感观检查,即检查工程结构外观质量是否符合质量标准 and 设计要求,各项工程质量鉴定,包括原材料试验、试块强度,隐蔽工程验收、质量复核、质量评定,必要时需进行实测或复验。中间验收合格后,须由双方共同签字留证。

③竣工验收。工程竣工验收由建设业主、监理工程师和工程承包施工方共同组织,对所建项目进行全面的、综合的、最终的检查验收。验收的依据是承包合同和有关的通用过程质量验收管理办法及标准等。在交工过程中,若存在不合格的项目,应限期修复完工,到后再行验收,直至合格。竣工验收合格后,应评定质量等级,办理工程交接手续,存入技术档案,同时开放交通。这时,施工方应将工程使用管理权交还建设业主,但施工方仍负有一定期限的保修职责。

## 二、建立以主管工程师为主的各级技术负责制

企业一般实行四级技术负责制,企业设企业总工程师,项目经理部设项目总工程师,单位工程设技术负责人,实行技术工作的统一领导和分级管理,推行责任制。

企业总工程师是企业经理在技术管理工作和推行技术进步的助手,在企业经理的领导下,对企业的技术工作负全面责任。

项目总工程师是项目施工现场的技术总负责人,业务上受企业总工程师的直接领导,在项目经理的具体领导下,对该项目的技术工作全面负责,其主要职责有(1)全面负

责工程项目的技术工作和技术管理工作 (2)贯彻执行国家的技术政策和上级提出的技术标准规范、验收规范和技术管理制度 (3)领导编制工程项目的总体施工组织。设计、组织重大施工方案的制定和技术攻关项目的实施,审定重要的技术文件,处理重大质量事故的安全事故。(4)领导工程竣工验收和总结工作。

施工队主任工程师是工程队长在技术管理、推行技术进步和现代化管理等方面的助手,是施工队技术管理的负责人,对工程队的技术工作负全面责任。其主要职责有(1)全面负责单位工程的技术工作和技术管理工作(2)主持编制和审定单位工程的施工组织设计,施工组织的方案制定工作(3)参加单位工程的图纸会审和技术交底(4)组织技术人员学习和贯彻各项技术政策、技术标准、技术规范、规程和各项技术管理制度(5)组织制定质量保证和安全技术措施,主持单位工程的质量检查,处理施工技术、施工质量和安全问题。(6)负责单位工程的技术总结,汇总竣工资料、原始技术凭证,做到工完资料清;(7)领导技术学习和技术练兵。

单位工程技术负责人是施工队主任工程师在技术管理方面的助手,在施工队长的领导下,合理安排施工顺序,具体指导作业班组按施工图的设计要求组织施工,其主要责任有(1)开工前参与施工预算编制、审定工作,工程竣工后参与工程结算工作(2)参与编制施工组织设计并贯彻执行(3)负责所管理工程的图纸的审查,向工人进行必要的技术交底(4)负责技术复核,如中线、标高、坐标的测量与复核(5)贯彻执行各项专业技术标准,严格操作规程,施工规范及质量验收标准(6)负责材料试验准备工作,如原材料试验及混凝土等混合料的试配(7)向上级提供技术档案的全部资料,并整理施工技术总结及绘制竣工图(8)参加质量检查活动及竣工验收工作。

以上各级技术管理机构的职责和业务范围有所不同,但在以下几方面是有共性的:

①各级技术管理机构都要深入实际,调查研究,总结和推广先进经验,为工程项目的顺利完工创造良好条件。

②向各级领导提供必要的分析资料,技术情况、技术咨询、技术建议方案和措施,便于领导决策。

③经常检查下属各职能部门和人员贯彻执行有关技术规范和规程的情况,发现问题,及时反映。

④在各自的业务范围内,负责经常性的业务工作。

### 三、建立技术管理的标准化体系

技术标准的技术规程是技术标准化的主要内容,是组织现代化施工的重要技术保证,是组织施工和检验、评定各种筑路材料的技术性能或等级的技术依据,也是检查和评

定工程质量的标准。

公路工程技术管理的主要技术标准有《公路工程质量检验评定标准》(JTJ 071-98)、《公路工程竣工验收办法》等,还有筑路材料和半成品的技术标准和相应的检验标准,各种结构技术标准及技术规定等。这些技术标准大多都是较高层次的行业规定,施工企业在组织施工和生产中必须认真贯彻遵守。

技术规程是技术标准的具体化,规程化。这些技术规程有:工艺规程,规定产品生产的步骤和方法;操作规程,主要规定工人操作方法和使用工具设备的注意事项;设备维修的检修规程,规定设备维护检修的方法和要求;安全技术规程,规定施工生产过程中应遵守的安全要求,注意事项等。

技术标准和规程标准分国家标准、部级标准和企业标准三级。后者必须依据和遵循前者的标准要求,且是对前者的具体化和补充。

标准和规程,是一定历史条件的技术经济条件下工程实践的总结。因此,它不是一成不变,必然要随着生产力的发展,技术水平的提高,每隔一定时期必要的补充、修订和完善,以适应施工生产的技术管理需要。

贯彻执行技术标准的基本 requirements 是:组织施工人员学习各种有关的标准与规程,要求他们熟悉和掌握,加强技术监督和检查;将技术标准和规程作必要的分解和具体化。如对工程质量标准和操作规程,从原材料开始到每道工序、半成品和成品,在每一个具体工种的施工生产过程中进行分解,定出具体的要求,以便执行者明白技术标准和规程所要达到的目标,更好地执行。

#### 四、收集信息和开展科学技术研究

随着科学技术和社会生产力的发展,现代化大生产的生产力要素构成已经不仅仅是劳动力、简单工具和生产资料等三要素,生产要素的内涵发生了重大变化。技术和管理作为智力型生产力要素,在生产形成过程中起着越来越重要的作用。因此,要高质量、高速度、高效益地完成工程项目的建设,必须依靠科学技术的进步,技术进步的内涵和内容,已由单纯对技术成果的开发与管理发展为“全面技术进步”的概念。在具体实施过程中,就是通过大量占用企业内外及国内外的信息资料,密切结合本企业的施工实际,以提高企业施工效益和社会信誉为总目标,针对工程项目实施过程中存在的各种问题,不断进行科学的分析、试验和研究,提出行之有效的技术方法、手段和措施,积极指导和运用于施工实施,使技术进步的巨大作用,在工程项目建设中得到更大的发挥。因此,这是一项全面的、长期的和准备性的技术管理工作,要促进这项工作积极开展,有效的办法就是建立固定的有组织和制定明确的制度,有计划地开展活动,定期检查总结,使这项技术

管理工作真正贯穿于整个技术活动之中。

对于科技信息,必须重视信息资源,建立信息系统,组织交流。科技信息交流的内容,主要包括有关资料的收集、整理和报道等。科技信息的获取方式,可采用人工和计算机检索、参观学习等,对于生产中的关键问题,可按专题系统收集资料,组织小型研讨会、专题讲座、现场交流等。

技术文件是根据施工的必要在施工过程中产生的,是企业生产经验的积累和总结,是技术管理的重要手段和对象。技术文件的内容十分丰富,主要包括各种施工图纸和说明书、各种技术标准以及施工中的记录、签证材料等有关的技术档案。技术文件的管理,应根据实际需要,建立和健全专职管理机构。总公司和公司一级应建立技术档案资料室,项目经理部等基层单位应装订、归档、保管、借用和保密等环节,都应该建立起一套严格的管理制度,以保证技术文件的完整性、正确性和及时性,以满足施工生产和科学研究的需要。

### 第三节 施工技术管理工作

#### 一、准备阶段的技术管理

施工前的技术准备工作是为了创造有利的施工条件,保证施工任务得以顺利完成。它的主要工作内容及基本任务是了解和分析建设工程特点、进度要求,摸清施工的客观条件,编制施工组织设计,合理部署和全面规划施工力量,制定合量的施工方案,充分地、及时地从技术、物资、人力和组织方面为工程施工创造一切必要的条件,使施工过程连续地、均衡地、有节奏地进行,保证工程在规定期限内交付使用,同时使工程在保证质量的前提下,做到提高劳动生产率和降低工程成本。在施工准备的诸项保证质量的前提下,做到提高劳动生产率和降低工程成本。在施工准备的诸项工作之中,以网络计划技术为手段的施工组织设计的编制应列为中心内容。

施工组织设计既是指导一个工程项目进行施工准备和施工的基本技术经济文件,又是企业做好项目之间动态平衡的依据。根据各工程项目的施工组织设计,企业可在人力和物力、时间和施工组织上做出一个全面合理的安排,最大限度地满足人力、财力、物资、机械等在项目之间的合理流动,达到在动态中实现平衡的目的。项目动态管理加快了各项工作和节奏,施工组织设计的编制也适应动态管理的需要。为此,应采取以下两项措

施：

### 1. 施工组织设计编制的组织工作

在工程承包合同签约以后,及时组织编制、大型工程项目由企业总工程师领导,企业技术管理部门具体组织,项目经理部及参加施工作业层有关人员具体编写。中小型项目由项目总工程师组织项目经理部技术管理机构和参加施工的作业层有关人员一起编写。为了加快编制进度,由组织编制者将编写内容列出提纲,对参加编写的人员明确分工,责任到人,限定时间完成,再由主编汇总整理,组织讨论,修改定稿。编制过程项目的施工组织设计报企业总工程师审定,企业经理批准;中小型项目由项目总工程师审定,项目经理批准。

### 2. 施工组织设计的编制依据、编写格式、基本内容和编写审批程序应有统一规定,实行标准化管理

编制时尽可能采用图表形式,为组织集体编写创造条件。施工组织设计的编写内容包括:工程概况,工程施工任务量,施工综合控制计划,施工资源安排,重点工程的施工方案和技术组织措施,工程质量管理及安全施工措施,施工总平面图布置物资供应管理,预计存在的问题。

## 二、施工过程中的技术管理

施工过程的技术管理也即施工现场技术管理,是施工技术管理的主要内容。项目经理部为了实现质量、工程、成本、安全的预定目标,搞好现场文明施工,必须加强施工过程的技术管理,其主要内容有:

1. 搞好图纸会审,坚持按图施工

2. 编制并优化施工方案或施工措施,包括施工技术组织、降低成本措施、合理化建议等

严格按照施工组织设计和施工方案的各项要求组织施工,做好技术交底,认真执行规范和规程,保证施工质量和安全。

3. 及时检查施工进度和计划执行情况,并根据实际情况变化有效地调整资源使用计划,确保工程按期完成

4. 认真做好施工记录和隐蔽工程记录

5. 做好施工技术资料的积累和整理,确保与施工进度保持同步

在项目动态管理过程中,施工节奏快,工序施工周期短,人员流动频繁。因此,各种施工记录和隐蔽工程检查记录,以及一切施工技术资料的积蓄必须及时,与施工进度保持同步。在施工过程中,记好施工日志,按规定填写各种交工技术表格,由各有关人员签

证认可,并办理质量评定验收手续。对于每个分部工程,一旦施工完毕,必须及时将施工结果的真实情况记录在案。为此,项目经理部应结合网络计划节点考核,同时考核施工技术资料的累积是否与施工进度保持同步。企业管理部门也应定期组织到各项目施工现场巡回跟踪服务,检查和督促这项工作的开展情况。

在施工过程中推行技术系统目标控制管理,对于顺利完成各项管理工作是非常有效的。技术系统目标管理是方针目标管理在技术系统管理中的具体应用。它要求从技术管理、质量管理、安全技术、试验检测、计量管理、技术进步等方面,将方针目标层层开展,抓住主要方法实行目标预控,体现管理的先导性和规范性。其措施的方法是从基础工作入手,进行全过程与全员工的控制,并通过层层相关的计划——执行——检查——总结运作循环,在动态中逐个实现分解的具体目标,从而在项目实施过程中保证总目标的最终实现。

### 三、竣工验收阶段的技术管理

竣工验收是工程施工的最后一个环节,是全面考核施工成果,检验施工质量的重要技术管理阶段。它开展的主要工作有:

1. 组织试验人员进行试通车为主的全面实验检查
2. 按单位工程组织预验收,填报竣工报告
3. 整理交工报告,编写技术总结
4. 向业主及监理工程师办理竣工验收和交工技术文件归档

交工技术资料的整理有两项内容。一是指将平时积累的资料审查整理,检查有无错项和遗漏,使之成为一套完整齐全、先后有序、真实可靠、质量达标的竣工资料。二是指竣工图的绘制。由施工企业负责绘制的竣工图有两种情况,一种是按原图施工没有变动的,只要在原施工图上加盖“竣工图”的章后,即作为竣工图归档。这种情况比较简单,工作量不大。另一种情况是在施工中仅作一般性设计变更,按要求在施工图上说明被修改的部位,并附上设计变更文件,或直接在施工图上修改,再加盖“竣工图”章,作为竣工图,这种情况的工作量较大,为了减少工作量,提高功效,缩短绘制时间,可采用刻有“此处有修改,见××处设计变更联络”和“此处有修正日期”,最后再加盖“竣工图”章。

为了抓紧抓好交工验收及竣工验收工作,作业层和项目经理部必须在工程竣工后一定时间(一般是一个月)内,将交工技术资料和竣工图整理装订成册,送交项目监理工程师审核,在一个月内在与业主办理手续,并返回技术资料一份,送交企业综合档案室存档,这一工作应视为施工进度控制网络计划延伸的最后一个节点,列入节点考核内容。

## 第三章 施工现场劳动管理

### 第一节 概 述

#### 一、劳动管理的任务、内容

劳动管理是指对劳动力、劳动组织和劳动工资方面的管理。它的主要任务是：

- (1)有效地组织和利用劳动资源,合理配备和使用劳动力,提高劳动生产率。
- (2)不断提高职工技术和业务水平,提高企业素质,增强企业竞争能力。
- (3)正确贯彻社会主义市场经济的劳动制度和按劳分配原则,恰当处理国家、企业和个人利益关系,充分调动职工的积极性和创造性。
- (4)其他劳动管理。

劳动管理的内容,一般包括:劳动过程的组织;劳动定额和定员的确定;职工招收、培训;工资、福利;劳动保护等。

#### 二、劳动组织

劳动组织是在劳动分工的基础上,根据定员的要求,把为完成劳动作业而相互协作的有关工人组织在一起的劳动集体。合理的劳动组织是:适合于施工的需要,有利于劳动力的合理使用和提高劳动生产率,并适宜加强企业管理。

劳动组织的基本形式有两种：

- (1)专业队。它是按工艺专业化原则建立的,由同一工种的工人所组成的班组,如木



工班、钢筋班等。其特点是任务单一,有利于技术和效率的提高,对工种协作要求较高,适宜于技术要求较高或专业工作量较集中的情况。

(2)混合队。它是按产品专业化原则建立的,由不同工种的工人所组成的班组,如涵洞班、路面组等。其特点是有一定的综合施工能力,工种协作配合好,有自身调节能力,便于统一指挥,流水交叉作业。

### 三、企业员工的招聘、考核与培训

公路施工企业是劳动密集型的部门,根据不同的生产特点和实际工作需要,有不同的用工制度:

(1)固定工制。它的特点是职工被录用后,只要没有重大过失,其工作可以一直保持到退休,它是过去使用的一种用工制,目前使用越来越少。固定工制度使职工工作固定不变,人才难于流动,不能适应市场变化。

(2)劳动合同制。它是以签订劳动合同的形式规定劳动者和用人单位双方的权利和义务,实行责、权、利相结合的一种用工制度。合同制打破了固定用工制的“终身制”,使企业可以根据生产需要订立、续延、辞退劳动力,促进工人的积极性。它是目前推广应用的用工制。

(3)临时工制。是企业根据生产过程中临时性的工作需要招收人员的制度。适合于季节性施工的企业。

施工企业根据生产需要招收员工,应在劳动部门指导下,采取公开招收,自愿报名,全面考核,择优录用,在建立劳动关系后应及时订立劳动合同。

为了鉴定员工的实际技术水平,调动员工学文化、学科学的积极性,体现按劳分配的社会主义分配原则,为合理使用人才提供依据,必须对员工进行日常和定期考核。日常考核以平时在岗完成任务的业绩为主,定期考核主要考核技术理论知识和实际操作能力,对员工考核的成绩应记录归档,作为调资晋级的一项重要依据,并向群众公布,以鼓励先进,鞭策后进。

企业根据生产发展的需要,应有计划地对员工进行职业培训,以提高员工的劳动素质,增强劳动者的业务能力和工作能力。对从事技术工种的劳动者,上岗前必须经过培训,学习国家规定的职业技能标准,实行职业资格证书制度。

## 第二节 安全生产和劳动保护

公路施工企业现场环境复杂,露天作业多,劳动条件差,构成的不安全因素多,应当特别注意安全问题,在组织上、技术上必须采取措施,保证安全生产,保护职工健康。

安全生产的特点是:

(1)预防性。必须把预防事故的工作做在发生事故之前,坚持“安全第一,预防为主”的方针,严格执行国家劳动安全卫生规程和标准,对员工进行劳动安全卫生教育,防止生产过程中的事故,减少职业危害。

(2)长期性。只要企业的生产活动还在进行,就有不安全的因素存在,就必须做好安全工作,要不断地进行安全生产教育。

(3)科学性。安全生产有它的规律性和科学性,要组织职工学习有关安全生产的科学知识,做好施工前的安全交底工作。

(4)群众性。安全生产是一项与广大职工切身利益息息相关的大事,只凭少数人去抓安全生产是做不好的,必须广泛发动群众,只有人人重视安全,安全才能保证。

劳动保护工作的任务和内容是:

(1)保证安全生产,防止工伤事故和职业病的发生。

(2)合理确定劳动者的工作时间和休息休假时间,对实行计件工作的劳动者,按规定的工时制度合理确定其劳动定额和计件报酬标准。

(3)对女职工和特殊工种实行特殊保护。

(4)参与社会保险制度和建立企业补充保险,使劳动者在年老、患病、工伤、失业、生育等情况下获得帮助和补偿,提高劳动者的福利待遇。

## 第三节 劳动法的贯彻与执行

《中华人民共和国劳动法》(以下简称《劳动法》)已于1995年1月1日起施行,《劳动法》是我国社会主义市场经济法律体系的重要组成部分,是维护劳动者合法权益的基本法律。

《劳动法》依据宪法,全面规定了劳动者在平等就业、选择职业、取得劳动报酬、休息休假、获得劳动安全卫生保护、接受职业技能培训、享受社会保险和福利、提请劳动争议处理等方面的权利;规定了劳动者在完成劳动任务、提高职业技能、执行劳动安全卫生规程、遵守劳动纪律和职业道德等方面的义务;规定了用人单位必须遵守的有关工作时间、休息休假、劳动安全卫生、女职工和未成年工保护等各项劳动标准。同时,为了保证法律规定的贯彻实施,《劳动法》还对有关条款执行的监督检查和法律责任作了明确规定。这些规定为劳动者保护自己的合法权益,履行自己的应尽义务提供了重要的法律保障,也为用人单位规范自身行为,按照法律规定履行职责提供了法律依据。

保护劳动者的合法权益,确立、维护用人单位与劳动者之间稳定和谐的劳动关系是《劳动法》的基本宗旨。近年来,随着国有企业加速转换经营机制,多种经济成份迅速发展,劳动关系有了很大变化,呈现复杂化、多样化的局面,大量新情况、新问题、新矛盾不断出现,认真贯彻执行《劳动法》,对充分调动广大劳动者的积极性和创造性,促进企业的劳动人事、工资分配、社会保险三项制度改革,提高企业经济效益具有重要的意义。

## 第四章 施工现场材料管理

### 第一节 概 述

#### 一、材料管理的意义

材料管理是施工生产所需材料、物资供应的计划、组织和使用等项管理工作的总称。材料管理的意义表现在以下几个方面：

1. 搞好材料管理是保证施工生产正常进行的先决条件。路用材料品种多、用量大，材料供应不及时或不配套，就会影响施工的顺利进行。

2. 搞好材料管理是提高工程质量的重要保障。路用材料的质量直接影响到工程质量，进场材料的质量保证和仓库管理的质量保证都应引起高度重视。例如，采购合格材料，不使库存水泥受潮、钢材生锈等都是保障工程质量的基本要求。

3. 材料的配套和及时供应，是保证工程进度的前提。材料供应跟不上，必将影响到工程的进度。

4. 搞好材料管理，可以加快流动资金周转速度，减少流动资金占用量，可以降低工程成本，提高工程项目的经济效益。材料费在工程成本中所占的比重较大，一般高达60%~70%，材料管理就是要在保证生产需要的前提下，尽量减少材料储备，加速材料的周转。要从材料的采购、运输、储存保管、发料、回收余料等各个环节上严格注意节约开支，减少材料损耗，降低材料费用，进而降低工程成本。

5. 搞好材料管理有助于提高劳动生产率。由于管理不善造成的二次搬运以及材料

的规格不符引起的改制代用,除造成材料的浪费外,还会造成人力的浪费,从而降低劳动生产率。搞好材料管理,就可以避免或减少不合理的人工再投入,从而提高劳动生产率。

## 二、材料管理的工作内容

材料管理的工作内容包括以下几个方面(见图 7-4-1):

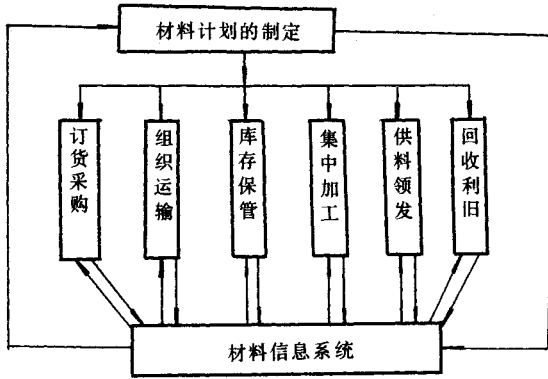


图 7-4-1 材料管理工作的内容

1. 了解物资材料产地,进行货源、价格、生产、流通等材料市场信息调查。
2. 根据施工生产计划制定材料供应计划。
3. 选择供应对象,开展材料采购、订货业务活动。
4. 选择运输方式,组织材料运输。
5. 组织材料的验收、保管、加工和发放。
6. 监督材料的使用和组织回收、利旧等。

## 三、路用材料供应和管理的特点

受公路项目施工生产特点的影响,路用材料的供应和管理工作具有一定的特殊性和复杂性。表现在:

1. 路用材料的品种、规格繁多,既有大宗材料,又有零星材料,这就决定了路用材料的货源复杂,供应渠道和供应方式的多样性。
2. 路用材料的品种、规格及数量的构成比例随工程对象而不同。这就反映了路用材料供应的多变性。
3. 由于公路项目的施工和材料供应受季节性影响,各阶段用料的品种和数量都不相同,这就决定了材料消耗、供应和储备的不均衡性。
4. 由于公路项目施工的流动性,需要随着工程地点的改变而选择路用材料的供应来

源和运输方式。

5. 由于公路项目施工周期较长,决定了材料储备数量较大,占用的材料资金较多。

#### 四、公路项目施工材料管理的任务

公路项目施工材料管理的基本任务,是要以最低的材料成本,保质、按期、成套地供应施工生产所需要的材料,并监督和促进材料的合理使用。

材料管理的具体任务是:

1. 保证材料的供应,满足施工生产的需要;
2. 降低材料的消耗和损耗;
3. 降低材料供应的成本;
4. 监督材料的使用并促进技术进步。

根据上述材料管理工作的任务,材料管理人员应该达到“一熟悉、三懂、四能”的要求。

一熟悉 就是熟悉所管理材料的品种、规格、性能、价格、产地、厂家等材料市场信息。

三懂 就是要懂材料生产、储运、检验、管理、加工和使用的基本知识;要懂材料定额的制定原理和方法;要懂公路项目的施工工艺和方法。

四能 就是能进行材料预算和材料计划的编制;能进行材料的统计分析和材料成本的核算、分析和控制;能进行材料定额的编制、分析和修订;能胜任材料供应管理全过程的日常业务工作。

材料管理人员包括与材料有关的专业管理人员,如材料预算员、计划员、保管员、采购员、统计核算员等,根据业务分工的需要,上述“一熟悉、三懂、四能”的要求可有所侧重。

## 第二节 材料定额

材料定额包括材料消耗定额和材料储备定额两大类,它是材料计划和材料供、管、用工作的基础。

### 一、材料消耗定额

1. 材料消耗定额的概念。材料的消耗定额,是指在一定的生产技术组织条件下,完

成单位产品或单项工程必须消耗的材料数量。所谓一定的生产技术组织条件,首先是指一定的工程对象和结构性质。工程对象不同,材料消耗量也不同。其次是指一定的施工工艺方法。施工方法不同,材料消耗量也不同。第三,系指一定的工人技术熟练程度。工人的技术熟练程度不同,材料消耗量也不同。第四,是指一定的组织管理水平。

2. 材料消耗定额的作用。材料消耗定额有以下作用:

- (1)是编制材料计划、组织材料供应的重要依据;
- (2)是核算材料消耗的依据,从而也是划分材料供应部门与需用单位双方责任的基础;
- (3)是监督和促进公路项目施工厉行节约,加强材料核算和材料成本控制的重要工具。

3. 材料消耗定额的种类:

(1)材料消耗概算定额。是公路工程概算定额的组成部分,用来估算或概略计算主要材料和设备的需用量。它是编制备料计划和重要材料申请的依据。

(2)材料消耗预算定额。是公路工程预算定额的组成部分,系以分部分项工程的单位工程量,按社会平均必要的消耗水平来计算和确定的。因其项目较细,所以是编制工程预算、材料需用量计划、申请计划和供应计划的依据,是施工过程中材料管理使用的主要定额。

(3)材料消耗施工定额。是公路工程施工定额的组成部分,应结合施工单位或具体工程项目材料消耗的实际情况编制,供工程项目内部管理使用。其内容较预算定额更为细致和具体。施工定额应按平均先进原则制定,是工程项目编制作业计划和工料预算,进行限额领料和考核工料消耗的依据。

4. 材料消耗的构成分析。分析材料消耗的构成,是正确制订材料消耗定额的前提。公路项目的材料消耗由以下三个部分组成。

(1)直接构成工程实体的材料消耗。这是材料的有效消耗部分。

(2)工艺性损耗。由两个因素构成:一是在材料加工准备过程中产生的损耗,如端头短料、边角余料等;二是在施工过程中产生的损耗。工艺性损耗是不可避免的,但随着技术的进步和工艺水平的提高,能够减少到最低限度。

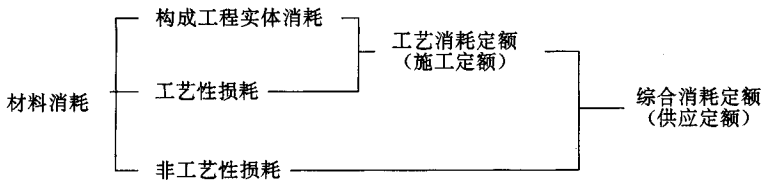
(3)非工艺性损耗,包括废品、次品、不合格品的材料消耗,运输保管不善而带来的损耗,供应条件不符合要求而造成的损耗,如大材小用,优材劣用等;材料化验取样损耗,以及其它原因造成的损耗。非工艺损耗是很难完全避免的,有的还不是施工本身原因造成的,因此不能不予以考虑。

上述材料消耗中,前两种构成材料的工艺消耗定额,施工定额就属于这一类;再加上

非工艺性损耗,即构成材料综合消耗定额(又叫材料供应定额),预算定额就属于这一类。在实际工作中,非工艺性损耗按工艺消耗定额的比例确定,一般以材料供应系数表示。即:

$$\text{非工艺性损耗} = \text{工艺消耗定额} \times \text{材料供应系数}$$

$$\text{材料供应定额} = \text{工艺消耗定额} (1 + \text{材料供应系数})$$



从以上分析可见,要降低材料消耗,就要在降低工艺损耗和非工艺性损耗上下功夫。

#### 5. 材料消耗定额的制定与管理。

(1) 材料消耗定额的制定。制定材料消耗定额是施工管理中的一项必须的工作。材料消耗定额的制定有以下几种:

① 统计分析法。即根据单位工程或分部分项工程材料消耗的历史统计资料,并考虑到当前施工生产的具体情况来计算和确定材料消耗量。

② 实验法。即按一定的技术标准进行测试,并根据试验得出的数据,通过整理分析,确定材料的消耗。

③ 技术计算法。即以施工图和施工工艺技术文件计算结果为基础,确定最经济合理的材料消耗数量。

④ 实际测定法。在一定的技术组织条件和技术熟练工人操作条件下,通过在现场实地进行观察和测定,并将得出的数据加以分析整理而确定材料的消耗数量。

⑤ 经验估计法。根据生产人员和技术人员的经验进行估计,依此确立材料消耗量。估计时要考虑最多消耗量( $a$ ),最低消耗量( $c$ ),一般情况的消耗量( $b$ ),则估计结果为  $(a + 4b + c) / 6$ 。

在实际工作中,通常是把上述几种方法结合使用。主要材料的消耗定额一般以技术计算法为主,同时根据生产经验和统计资料加以补充或修正。辅助材料的消耗定额可根据不同情况分别采用统计分析法或经验估计法等制定。

此外,不同种类的材料消耗定额,也应选用不同的制定方法。材料消耗(施工)定额和预算定额,因项目较细,应以实验法、技术计算法和实际测定法为主制定。概算定额则可用统计分析法为主制定。

(2) 材料消耗定额的管理。材料消耗定额的管理,即要经常考核和分析定额的执行



情况,确切掌握执行中出现的问题和原因,及时反映达到定额的水平和节约材料的经济效果,并经常对材料利用率、材料消耗的构成、定额与实际用料的差异进行分析,为定额的修订提供依据。

## 二、材料储备定额

材料的消耗是逐渐进行的,而材料的采购是集中、分批进行的,因此,必须建立一定的材料储备。材料储备过多会占用较多的流动资金,储备过少又不能保证生产的正常进行,为此需要确定一个合理的储备定额。材料储备包括以下部分:

1. 经常储备。经常储备是为保证正常施工需要和加速材料周转而建立的储备。这种储备是不断变化的。当一批材料进场时达到最大值,随着材料被使用而逐渐减少直至达到最小值。当第二批材料进场时,又达到最大值,如此周而复始,参见图 7-4-2

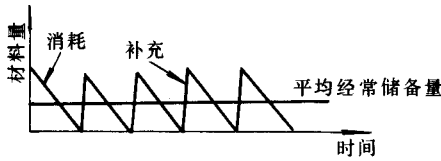


图 7-4-2 经常储备

其中,经常储备的最大值称为经济订货量,即材料存储总费用最低的订货量。存储总费用由以下几部分构成:

(1) 订货费用,包括材料价款之外每次订购材料运抵仓库之前的一切费用,如采购人员工资、出差费、采购手续费、检验费等。订货费用的特点是随订购次数的增加而增加。

(2) 材料费用。即材料用量与材料单价的乘积。

(3) 仓库费用。即材料入库所需的一切费用。包括该批材料在库占用流动资金的利息,占用仓库的费用,库存期间的保管、保险及材料损耗费等。仓库费用按平均库存量的比例计算。库存量越大,仓库费用就越大。

订购批次多,平均库存量少,可以节约仓库费用,但相应地却要增加订购费用。

兹假定以计划年度为单位期限,研究经济库存量。

设: $S$  为全年某种材料需用量;

$P$  为该材料的单价;

$Q$  为每次订购量;

$C$  为每次订货费用;

$A$  为单位材料年库存费率;

则:存储总费用 = 年度订购费 + 年度仓库费 + 材料费

$$\text{即: } TC = \frac{S}{Q}C + \frac{Q}{2}PA + SP$$

欲求存储总费用  $TC$  最小时的合理订货量  $Q$ , 可将上式对  $Q$  求导数, 并令其等于 0。

$$\text{即: } \frac{dTC}{dQ} = -\frac{SC}{Q^2} + \frac{PA}{2} = 0$$

$$\frac{SC}{Q^2} = \frac{PA}{2} \quad Q^2 = \frac{2SC}{PA}$$

$$\text{则: } Q = \sqrt{\frac{2SC}{PA}}$$

$$\text{即 经济订货量} = \sqrt{\frac{2 \times \text{年需要量} \times \text{每次订购费}}{\text{材料单价} \times \text{仓库费率}}}$$

经济库存量与采购费用、保管费用、总费用的关系如图 7-4-3 所示。

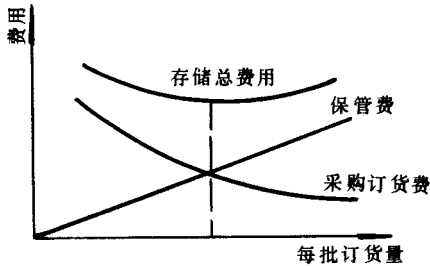


图 7-4-3 订货数量与存储总费用的关系

2. 保险储备。保险储备是为预防原材料运输误期, 或品种、规格不符合需要以致影响正常施工而建立的储备。保险储备在正常情况下是不动用的, 它固定地占用一笔流动资金, 参见图 7-4-4。保险储备量有两种确定方法。

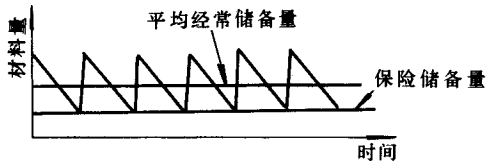


图 7-4-4 保险储备

(1) 经验统计法。即根据某种材料误期的历史资料, 求出平均的误期天数, 作为保险储备天数。此时有:

$$\text{保险储备量} = \text{平均误期天数} \times \text{材料平均日消耗量}$$

(2) 实际分析法。即一旦供应误期, 即从提出采购开始到材料进场可以投入使用为止, 以其所需要的天数作为保险储备天数。此时有:

$$\text{保险储备量} = \left( \frac{\text{从采购到进场投入}}{\text{使用所需天数}} \right) \times \text{材料平均日消耗量}$$

保险储备的材料一经动用后,就应在下批材料到达时补上,以经常保持在规定的水平。

3. 季节储备。季节储备是为保证正常生产和克服某些原材料的供应受季节性影响而建立的材料储备。这里所说的季节性影响主要是指材料生产有季节性(如砂、石采集)或运输受季节影响(如冬季河道封冻停航)。

季节性储备量的大小,取决于季节性储备天数、即季节供应中断时间的长短。季节性的材料储备是在生产正常进行的情况下建立的,参见图 7-4-5。

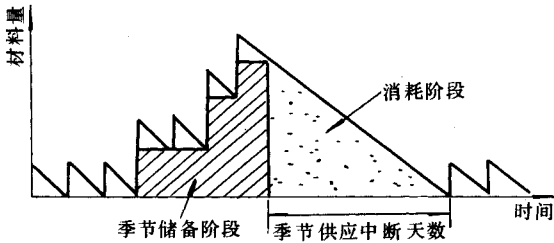


图 7-4-5 季节储备

季节性储备量的计算公式如下：

$$\text{季节性储备量} = \text{季节性储备天数} \times \text{材料平均日消耗量}$$

以上材料的三部分储备中,最为重要的是经常性储备。

### 第三节 材料计划的编制

#### 一、材料计划的编制程序

材料计划的编制,大致分为三个步骤:即计算材料的需用量;确定储备量;经过平衡编制材料的申请采购计划。这三个步骤实际上是确定材料的需用量、储备量和供应量三项指标。其计算办法汇总于表 7-4-1。

表 7-4-1 材料计划指标的确定

材料需用量	直接算法	材料需用量 = 计划工程量 × 材料消耗定额
	间接算法	1. 比例系数法 :用以计算辅助材料需用量 2. 动态分析法 : $\text{材料需用量} = \left( \frac{\text{上期实际消耗量}}{\text{上期实际完成工程量}} \right) \times \left( \text{本期计划工程量} \right) \times \left( \text{材料消耗增减系数} \right)$ 3. 类似算法法 : $\text{材料需用量} = \left( \frac{\text{类似工程材料消耗指标}}{\text{类似工程材料消耗指标}} \right) \times \left( \text{计划工程量} \right) \times \left( \text{调整系数} \right)$
材料储备量	最高储备量 = 经常储备量 + 保险储备量 最小储备量 = 保险储备量 必要时考虑季节储备	
材料申请采购量	材料申请采购量 = 材料需要量 + 计划期末储备量 - 计划期初可利用量 - 技措降低量 计划期初可利用量 = 上期末预计库存量 - 计划期中不合用量	

直接算法是直接使用材料消耗定额计算出材料需用量。当不具备材料消耗定额或不能确定辅助材料及新工艺、新技术项目的材料需用量时,可采用间接算法。算出材料需用量后,还要按照计划期内的工程进度确定分期需用量,如年计划分季、季计划分月、月计划分旬的需用量等。

工程用料的需用量可由工程部计算提出,其它用料,原则上谁用料谁计算提出,再由材料部门综合汇总。

材料需用量、储备量确定后,通过平衡再得出材料的申请采购量。根据表 7-4-1 中的计算公式,确定申请采购量还要考虑以下因素:

计划期末储备量:系为下期工程顺利进行所建立的储备量。

上期末预计库存量:系根据编制计划时已掌握的实际库存量,再考虑到报告期末的预计进货量和预计消耗量计算得出。

计划期中不合用数量:系考虑库存材料中,由于规格、型号不符合计划期工程要求而扣除的数量。

技措降低量:系指采用代用材料或技术措施后,冲抵的材料消耗量和材料消耗降低的数量。

## 二、对材料计划的要求

材料计划的编制过程是一个不断分析研究材料供应情况和使用情况的过程,也是一个不断平衡的过程。通过平衡,材料计划要达到以下要求:

1. 保证用料的品种、规格、数量的完整性和齐备性。
2. 保证供应的适时性。也就是说,计划的供应时间要适应工程的需要,既不过早,也不过迟。
3. 注意前后期的连续性。也就是说,本期的计划要以上期计划的执行情况为依据,同时又要为下期施工作好准备。
4. 通过编制计划,发现材料管理工作中的薄弱环节,提出计划期内材料管理工作的主要任务和努力方向,从而更好地保证正常施工的需要和降低材料费用。

### 三、各类材料计划的编制要点

1. 年度材料计划。年度材料计划是材料的控制性计划,是对外采购、订货的依据,因此要特别注意平衡。

年度材料计划是根据签订的工程承包合同和年度施工计划,参照工程结构情况和工期要求,按预算定额或概算定额编制的。编制年度材料供应计划时,应当计算各种材料的需要量,期初、期末材料储备量,经过综合平衡确定材料的申请采购量,据此编制申请计划和采购计划。

对年度材料计划的要求是预见性要强,规格、品种、质量都要确定落实,订货后一般不宜变动。因此编制时应尽量摸清货源和库存情况,既不能留缺口,也不可盲目高估,要实事求是,注意综合平衡。

2. 季度材料计划。季度材料计划是根据季度施工计划编制的,可以对年度材料计划做必要的调整,是落实材料采购任务、组织运输和供应的实施性较强的计划。

3. 月材料计划。月材料计划系根据工程进度,以分部(分项)工程为对象,按分部(分项)工程的材料预算进行编制,是材料计划中的重要环节,是直接供料和控制用料的依据,要求全面、及时、准确。

4. 旬材料计划。旬材料计划是月材料计划的调整和补充,是送料的依据。在施工队以下的基层施工单位,旬计划的作用更大。

5. 工程项目材料预算。是工程项目一次性材料计划,是编制季度、月和旬材料计划以及推行工程项目经济承包的重要依据。

## 第四节 材料管理的主要工作

材料供应计划编好后,就要通过订货采购、组织运输、仓库保管、现场供应等工作使

计划得以实现。

## 一、订货采购

1. 采购原则。订货采购实际上是组织货源问题,是材料供应工作的首要环节。目前,计划分配的材料在不断地减少,通过市场自由选购的材料、物资将日益增多,材料的供应购买方式也变得多种多样,如计划供应、议价、招标、比价等。因此,正确地选择货源,对保证材料、物资的供应,提高公路项目施工的经济效益具有重要的意义。

在材料采购中应当做到货比三家,开展“三比一算”。即同样材料比质量;同样质量比价格;同样价格比运距,最后核算成本。对于一次性购买或临时性购买来说,主要应考虑供货单位在质量、价格、运费、数量、交货期、供应方式等方面是否对我方最为有利。对于工程的主要原材料,组织货源应争取取近舍远、直达订货,尽量减少中转环节。

供货单位落实后,应签定供需合同以明确双方经济责任。合同内容一般包括材料品种、规格、数量、质量、价格、包装、交货时间、交货方式、运输方式、检验方式、付款方式、违约责任等。

2. 材料订货方式。材料的采购订货通常有两种基本方式:一种是定期订货方式;一种是定量订货方式。

(1) 定期订货。定期订货是事先确定好订货时间。例如,每季度、每月、或每周订购一次,到达订货日就组织订货。每期定货数量等于下次到货前所需材料数量减去现有库存量,用公式表示为:

$$\text{每期订货数量} = \left( \frac{\text{订货或供应间隔天数} + \text{保险储备天数}}{\text{消耗量}} \right) \times \left( \frac{\text{平均日消耗量}}{\text{消耗量}} \right) - \left( \frac{\text{实际库存量}}{\text{消耗量}} \right) - \left( \frac{\text{已订在途量}}{\text{消耗量}} \right)$$

式中已订在途量是指已订货尚未到达而在供应间隔期中可以到货的数量。

(2) 定量订货。定量订货是一种不定期的订货方式,即在材料的库存量由最高储备降到最低储备之前的某一储备量水平时提出订货,订货的数量是一定的,一般为经济批量。

提出订货时的储备量称为订货点储备量,它由采购期的材料消耗量和保险储备量组成。订货点储备量的确定,有以下两种情形:

① 材料的消耗和材料采购期固定不变时:

$$\text{订货点储备量} = \text{材料采购期} \times \left( \frac{\text{材料平均日消耗量}}{\text{消耗量}} \right) + \text{保险储备量}$$

上式中材料采购期也即材料备运时间,包括办理材料采购、订货、发运的时间,及材料在途、装卸、验收入库、使用前加工准备的时间。

② 材料消耗和材料采购期有变化时:

$$\text{订货点储备量} = \left( \frac{\text{平均备}}{\text{运时间}} \times \frac{\text{平均日}}{\text{消耗量}} \right) \left( \begin{array}{l} \text{保险} \\ \text{储备} \end{array} \right) + \left( \begin{array}{l} \text{特殊情况下} \\ \text{增加的储备} \end{array} \right)$$

上述定期订货与定量订货两种方式各有其优缺点,各自要求一定的内部条件和外部条件,因而它们适用的范围也不同,现列表比较,见表 7-4-2。

表 7-4-2 定量订货与定期订货的比较

定量订货	定期订货
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 订货时间不受限制,在材料的需求率波动较大的情况下,适应性较强</li> <li>2. 可随时订货补充库存,故保险储备量可少一些</li> <li>3. 要求货源充足,随订随有</li> <li>4. 要对每种材料实行经常性盘点,由于各种材料到达订货点的时间不同,需单独组织订货和运输,既加大了材料管理工作量,还可能增加订货及运输费用</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 较适用于材料的需求率稳定或波动较小的情况下</li> <li>2. 由于是定期订货,保险储备量宜大一些</li> <li>3. 可事先与供货单位协商供应时间,能有计划的安排产需衔接,对产需双方有利</li> <li>4. 不要求实行严格的经常性盘点,可简化订货和材料管理工作,降低订货费用</li> </ol>

## 二、仓库管理

对仓库管理工作的基本要求是:不仅要管好材料,还必须面向生产第一线,主动配合基层生产单位完成施工任务,并积极处理和利用库存积压材料和废旧材料。

根据上述要求,仓库管理的基本内容是:

1. 按合同规定的品种和数量、质量要求验收材料。

(1)材料的数量验收有以下几种情况:

- ①在一般情况下,要全数检查。
- ②对于数量较大,协作关系稳定,证件齐全,包装完整,运输良好者,可进行抽检。
- ③从境外进口的材料、物资,要进行全数检验。

(2)材料的质量检验有以下三种情形:

- ①从外形可以判断其质量合格者,可由保管员执行检验。
- ②需要进行技术检验才能确定其质量合格者,要由技术检验部门或专职人员进行抽检。
- ③凡需进行物理化学试验的,应由技术检验部门抽检。

此外,材料的检查验收还必须符合有关合同文件的规定。

2. 按材料的性能和特点,合理存放,妥善保管,防止材料变质和损耗。

3. 组织材料发放和供料。材料的发放是材料工作直接服务于生产的重要环节。对材料发放的基本要求是按质、按量、齐备、准时、确保生产第一线的需要,严格出库手续,

防止不合理的领用,促进材料的节约和合理使用。

要积极实行现场送料,即根据限额发料计划,由仓库有计划地备料,并把材料直接送到现场,服务到班组。现场送料的好处是:能使材料消耗定额得到严格执行,控制材料的合理使用,保证施工需要,使工人能集中精力搞好生产;便于材料部门深入掌握现场材料使用情况,实行监督。同时,也利于主动调剂余缺,加强材料供应的计划性和预见性。目前,现场送料的具体做法有:

(1)大配套送料。是指工程所需的大宗材料,如钢筋、木材、水泥、沥青等,按供应计划,统一提前备料,直接送到现场。

(2)小配套送料。指工程所需的一般材料,如工具、零星材料、劳保用品等,根据供应计划,结合施工进度,分别配套送到班组。

(3)限额送料。根据施工队限额领料单将材料送到现场。

(4)急料专送。根据施工中急需或查漏补缺的情况,通过材料的平衡调度,按指定时间急料专送。

4. 组织材料回收和修旧利废。

5. 定期清仓,做到帐、卡、物三相符,掌握材料使用动态和库存动态。

### 三、施工现场的材料管理

1. 施工准备阶段的现场材料管理。

(1)编好材料预算,提出材料的需用计划及铁件、构件加工计划。

(2)根据施工平面图,安排和落实材料的堆放和临时仓库设施。

(3)组织材料的分批进场。当场地狭小时,要考虑场地的多次周转使用,按时间、按地点使用场地。

(4)组织材料的加工准备,尽可能集中加工,例如对木材、模板、钢筋实行不同程度的集中加工,对水泥混凝土、沥青混合料的集中配料拌合等。通过对材料的集中加工,可以减少材料消耗,提高材料利用率,保证材料质量,也可以减轻劳动强度,提高机械化和专业化水平,还可以减少临时设施的规模,节约施工临时用地,有利于实现文明施工。

2. 施工过程中的现场材料管理。

(1)严格限额领料,以推动材料的合理使用和节约。

(2)坚持中间分析和核算。也就是施工过程中分阶段(一般按分部工程分阶段,也可按时间分阶段)进行材料使用的分析和核算,以便及时发现问题,防止材料超用。

(3)组织材料回收,修旧利废。

(4)及时进行现场清理,做到随做随清。



3. 工程完工后的材料管理工作。

- (1)清理现场,回收、整理余料,做到工完场清。
- (2)在工料分析的基础上,按单位工程核算材料消耗,并分析原因,总结经验。

四、材料管理的 ABC 分类法

尽管工程材料的品种繁多,但其重要程度各不相同,只有实行分类管理,才能提高管理效率。

材料管理 ABC 分类法的基本原则是,对工程中使用的各种材料,按其价值占材料总价值的百分比和其品种(或用量)占材料总品种(或总用量)的百分比分为 A、B、C 三类,根据各类材料的特点,采取不同的管理对策。分类标准及管理对策如表 7-4-3 所示。

表 7-4-3 材料的 ABC 分类标准及管理对策

分类	占总品种数	占总价值数	管理要点	订货方式
A	5% ~ 15%	60% ~ 80%	精心管理,慎重订货,经常检查,压低库存	应计算每种材料的经济订货量
B	15% ~ 25%	15% ~ 25%	一般管理。库存进行一般检查,保险储备较大	可采用定期订货或定量订货
C	60% ~ 80%	15% ~ 15%	简化管理,可按最高储备定额适当加大订货批量。采购容易的也可随需随购	一般可采用定量订货

材料的分类管理方法,不是一经确定就不能改变的,在不同地区和不同时间,应根据材料供应具体情况适时加以调整。

五、运输业务的组织

为了组织好材料的运输业务,一般要解决好以下问题:

1. 合理选择运输方式。根据运量、运距和施工单位自身的运输力量,合理确定运输方式。远距离材料的运输,一般可由材料生产或供应单位代办;本地区大宗材料的运输可委托专业运输单位承担;小批量及零星材料的运输可由施工单位自行完成。

2. 讲求装卸方法,提高装卸质量。目前,造成材料损耗较大的一个重要原因是包装质量问题。要提高包装质量,应选择专用运输工具,采用合理的包装容器、夹具。当然,配备包装容器需要一定的投资,但是这种投资完全可以由减少材料损耗和提高运输效率这两方面带来的经济效益来补偿。选择包装容器时,首先要考虑材料的品种和性质,使材料在运输中的损耗量少。另外,还要考虑易于装卸,以及能充分利用运输能力的要求。

## 第五节 降低材料成本的措施

由于材料费一般占工程成本的 60% ~ 70% ,努力改善材料管理 ,降低材料成本 ,对于降低整个工程项目的成本有着重要意义。

### 一、材料成本的核算

材料成本的核算是以材料的预算成本为依据的 ,用公式表示如下 :

$$\text{材料成本的超支或节约} = \text{材料预算成本} - \text{材料实际成本}$$

$$\text{材料预算成本} = \text{材料计划用量} \times \text{材料预算单价}$$

$$\text{材料实际成本} = \text{材料实际用量} \times \text{材料实际单价}$$

为了保证降低材料成本 ,就必须降低材料的实际成本 ,使材料的实际成本低于其预算成本。材料成本的降低额也可用下式表达 :

$$\text{材料成本降低额} = \left( \text{材料实际用量} \right) \times \left( \text{预算单价} - \text{实际单价} \right) + \left( \text{材料计划用量} - \text{材料实际用量} \right) \times \left( \text{预算单价} \right)$$

上式的右端有两大项 :前一项反映材料的价差 ,后一项反映材料消耗的量差。

目前在公路项目施工中 ,材料费的计算有两种方式 :一种是按工程量和预算定额计算材料用量和材料单价 ;另一种是招投标工程 ,工程费用(包括材料费用)采用大包干形式一次包死。不管采用哪种方式 ,公路项目在施工过程中降低材料成本的主要途径只能是减少材料的实际消耗量和降低材料的实际单价 ,也即是利用“量差”和“价差”二个因素。下面列举一些具体措施。

### 二、减少材料消耗量的措施

减少材料消耗量 ,绝不是偷工减料 ,应以保证工程质量为前提。为此 ,应采取下列措施 :

1. 加强验收 ,防止供应中的缺吨、短方、少尺、少件现象。特别是对于三大主要材料和大宗材料 ,一定要把好验收关。
2. 严格控制材料的规格和质量 ,使其符合使用要求 ,以避免大材小用、优材劣用等不合理的使用。如水泥的质量对其用量有很大影响 ,石料的质量符合要求 ,会减少使用中的浪费。
3. 严格实行限额领料制度 ,控制用料。为此要作好每道工序的材料预算工作 ,只有

预算准确,限额领料才会有依据。

4. 原材料集中加工,扩大成品供应,减少材料加工中的损耗,提高材料的利用率。据有关人员的初步统计,钢筋集中加工可节约5%,砂浆及混凝土的集中拌合,石灰土、沥青混合料的集中拌合和机械拌和,都会大大地减少使用量。

5. 改进材料的配合比设计,合理使用化学添加剂,采用先进的施工工艺等可降低材料消耗。

6. 精心施工,控制工程构筑物和构件的尺寸(防止超长、超宽、超厚、超强度、超标准等),以减少材料消耗。

7. 经常多方面分析材料的使用情况,核定和修订材料消耗定额,使施工定额保持平均先进水平。

8. 改善运输、装卸、包装、保管等条件,降低材料在使用前的损耗。

9. 加快周转性材料的周转,提高复用次数。

10. 建立材料包干使用的经济责任制,把材料的节约与浪费同职工的经济利益挂钩。

### 三、降低材料单价的措施

1. 选购合理价格的材料。

2. 就近采购、就近供应,节约运费。

3. 组织直达供应,减少中转环节。

4. 合理设置仓库,堆场和加工场所的位置,节约场外运输费和场内倒运费。

5. 充分利用地方资源,在保证工程质量的前提下,多用当地材料代替外运材料。如在平原地区用石灰稳定土或工业废渣做路面基层,在山区则用碎砾石材料做基层。

6. 修旧利废,做好废旧物资的回收利用,如旧油层的再生利用和重复利用。

7. 合理储备,不超储、不积压,根据施工进度计划,提出材料配套供应计划。

8. 回收包装用品,加快包装专用夹器具的周转。

9. 改进装卸作业,节约装卸费用,减少材料损耗,提高运输效率。

10. 推行仓库管理承包、材料资金包干等经济承包制度。

# 第五章 施工现场机械设备管理

## 第一节 概 述

### 一、机械设备管理的概念及发展

机械设备管理是以机械设备为研究对象,追求设备寿命周期费用最经济和设备综合效能最高为目标,动员全员参加,应用现代科学知识和管理技能,通过计划、组织、指挥、协调、控制等行动来开展的一种综合管理。

机械设备管理的发展经历了以下四个阶段。

#### 1. 事后维修

在机械设备管理发展的早期,常采用事后维修,其特征为:认为机械设备在使用中出现故障是不可预知的,只有等故障发生后再去维修。事后维修经历了前期的“自用自修”到后期的由专职人员维修两个阶段。

#### 2. 预防维修

随着机械化生产率和设备利用率的提高,设备的运转时间价值急剧增长,企业力求减少机械运行中的突发事件。故对设备的管理不仅要迅速排除突发故障,而且要在故障发生之前予以防止,使突发故障减小到最低限度。因而,出现了“预防维修”制。预防维修的中心内容是“定期检查”,检查周期越短,预防设备故障的把握越大,维修费用也越多,经济效益下降。

#### 3. 维修预防

20 世纪 60 年代出现的维修预防标志着机械设备管理上的重大突破。此时机械设备管理已从使用阶段扩大到设计、制造阶段,即要求在机械设备的设计研制阶段就要考虑使用阶段的维修问题。

### 4. 设备综合管理

自 20 世纪 70 年代以来,现代化机械设备本身已成为综合多种专门技术而形成的高、精、尖技术产品。那种单纯局限于维修的设备管理、技术轻经济的设备管理和只限于部分专职人员的管理,已不能胜任新时代新技术的要求,由此产生了设备综合管理的新概念。

## 二、工程机械设备现代管理的意义

随着筑路施工机械化程度的进一步提高,工程机械占施工企业固定资产的比例正在迅速增长。经济建设规模的日益扩大和工程机械制造能力的不断提高,大大促进了施工企业装备的现代化。大量的机械设备如何发挥作用,如何进一步增长设备资产的经济效益,关键之一在于加强管理,否则,工程机械设备购置越多,浪费越大。

工程机械设备的现代化带来设备结构的复杂化、机电液技术一体化、作业功能多样化、技术性能高级化、操纵控制自动化、单机大型化和价格昂贵化。因而,相应地对工程机械设备现代化管理提出了更高要求。

保证工程机械设备的完好率和良好的技术状况,是施工企业加快工程进度、保证工程质量的前提条件。提高机械设备的利用率和生产率,降低机械设备的折旧费、维修费和使用费,进而降低施工成本,是提高施工企业经济效益的主要途径。

目前,施工机械费用在施工成本中所占比例随着工程规模和施工机械化程度的提高而不断增加。由此可见,加强工程设备管理,节约机械费用就成为提高经济效益的重要途径。

## 三、我国工程机械设备管理的现状

我国工程机械管理方法是一种集中分配机械设备和实行计划预防维修为特征的管理制度。它曾在管理体制、管理机构和管理制度等方面取得了一定的成绩,但同时也存在许多问题。

目前我国工程机械管理正向现代设备管理的方向发展,取得了一定成绩。目前的设备管理已经开始改变只管维修、不过问设备全过程管理的旧管理模式,初步树立起设备综合管理的概念,开始追求设备的综合效益、研究设备寿命周期费用问题,改变原先对设备维修只追求恢复原样,不重视采用新技术改造设备的做法,开始采用修理和改造相结

合的方式,提高技术装备素质,开始讲究经济效益,多种经济责任制工程机械管理受到重视,各管理环节中的经济核算得到加强。初步建立了设备预防维修制。即以设备技术状态为基础,与计划修理相结合,应用设备状态监测和故障诊断等科学手段,构成较灵活的维修方式。

但是,我们在工程机械设备管理方面还存在着很多问题,如管理思想和管理技术落后,管理方法和管理手段老化,缺乏对设备整个生命周期全过程的管理和组织,技术管理工作薄弱,经济管理工作重视不够,施工企业的技术装备结构不合理等,这些都需要我们在以后的管理中逐步完善。

#### 四、工程机械设备管理的特点

筑路工程机械本身结构复杂,使用场合特殊。因此,对于工程机械的管理具有以下特点。

1. 工程机械设备大部分是专用,每一种机械只能完成一两项或三四项性质相近的作业,不可能完成所有项目,因此,其使用范围有一定的局限性。
2. 工程机械设备管理的目的就是科学地、合理地使用机械去完成施工任务。这里包含“人”和“机”两方面的管理,而机械管理包含管、用、养、修、供五个方面的工作内容。因而,机械管理工作比较复杂。
3. 工程机械设备的服务对象是工程任务,不同的工程任务需要配备不同种类和型号的机械,不同的工程数量和工期需要用不同数量的施工机械去完成。对一个施工单位来说,其施工任务通常是变化的,所以机械的忙闲不均和闲置浪费现象经常会发生。因此,需要改革管理体制,变分散管理为集中管理,变小生产为大生产,进行专业化、现代化施工,从根本上解决机械供需之间的矛盾。
4. 随着经济的发展,对公路路面的质量要求越来越高,路面变得越来越宽,完成工程所需的工程机械设备则趋于单机大型化,技术性能高级化,自动控制精密化。这就使得工程机械设备价格更加昂贵,成为资金密集的设备。因此,无论设备的投资费还是使用费都需要支付大量资金。这就迫切要求提高设备的经济效益,讲究经济效果。
5. 不常用的机械尽可能采用租赁的办法,这样有利于提高机械的利用率和效率,加速资金周转和降低机械使用费,使工程承包商获得最好的经济效益。

## 第二节 机械化施工管理组织

### 一、管理组织的原则

管理组织是人类有目的进行集体活动的产物。现代管理组织是一个开放系统,管理组织的原则也必须以提高管理组织的整体效益为目的,具体归纳描述为以下三点。

#### 1. 系统整体原则

系统整体原则即个体经过相互联系后结合成了一个整体。因此,运用系统论来研究要素之间的联系,确保管理组织整体目标的实现,是组织工作必须遵循的基本原则,这一原则还体现在管理组织必须结构完整,要素有用,并且要确保目标的实现。

#### 2. 统一指挥原则

统一指挥原则是建立在明确的权力系统上,权力系统依靠上下级之间的联系形成的指挥链(即指令信息的传输通道)而构成。如果破坏了指挥链,就不可能统一全体人员的思想和行动。

#### 3. 权责对应原则

权责对应原则就是在管理组织中明确划分职责权力范围,同等岗位职务赋予同等权力,做到职责和权力一致。

### 二、管理组织体制的形式

为保证机械管理基本任务和主要工作的实施,根据企业规模和装备能力,相应建立和健全各级机械管理机构,配备专业的技术和管理人员,形成一个层层负责,干群结合的管理网,这就是工程机械设备管理的组织体制。

工程机械的管理组织体制要通过组织机构体现出来,而管理机构是具有层次结构形式的。一个管理机构系统需要设置多少个层次,与管理的有效性和生产技术的特点有关。一般而言,管理组织体制的结构形式有四种:直线制形式,职能制形式,直线职能制形式和矩阵制形式。这里逐一作简要介绍。

#### 1. 直线制形式

直线制是一种较原始的形式,如图 7-5-1 所示。其特点是各级领导无专门分工,所有职能都集中在各级领导一人身上。各级领导只发生纵向关系,适合于小型企业或者

现场作业。该形式对领导者的综合能力和素质要求较高。

## 2. 职能制形式

职能制组织机构示意如图 7-5-2 所示。其主要特点是实行专业分工,形成多头制的上下关系。该形式适合于大规模、技术复杂、管理分工细的企业。但是这种形式在具体操作过程中协调复杂,适应外部的能力差,不易培养高级管理人才。

## 3. 直线职能制形式

如图 7-5-3 所示,这种形式吸取了直线制和职能制的优点。其特点是命令出自一人,各级管理层中的专业人员能有效发挥作用。

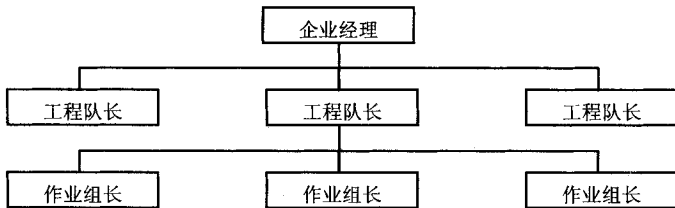


图 7-5-1 直线制管理组织机构示意图

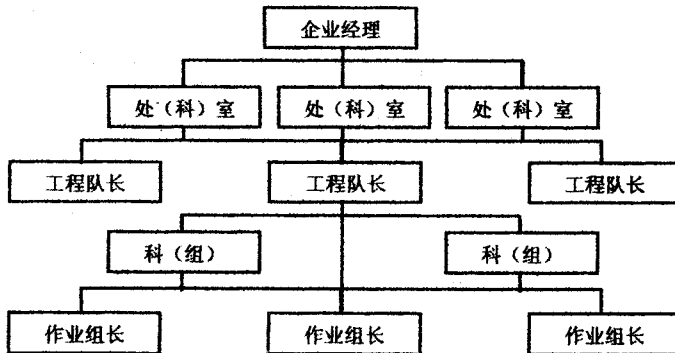


图 7-5-2 职能制管理组织机构示意图

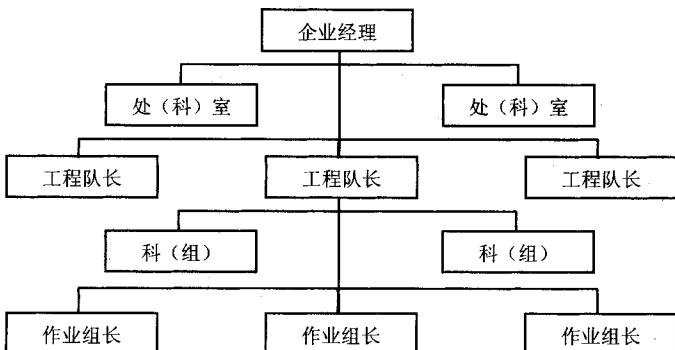


图 7-5-3 直线职能式管理组织机构示意图



其优点是有利于建立统一的管理指挥系统,各级直线领导人都有相应的职能机构作为辅助,适合于大型企业。其缺点是各个部门之间容易产生矛盾,因此需要较好地进行部门之间的合作和协调。

#### 4. 矩阵制形式

某公路局机械设备管理的矩阵制形式组织体制机构如图 7-5-4 所示。其特点是把对工程机械的多元管理按行列排成矩阵形式,以职能机构为列,以工程项目为行。这种形式适用于大型企业同时承担多个中小型工程项目施工任务的情况。其优点是灵活,具有很强的适应性和机动性。我国的大型施工企业,一般都有较固定的基地。如果同时施工的多项中小型工程在远离基地之外的地方,则要组建相应的施工队伍分赴各地进行施工。各施工队一般都设置机械管理职能科(组或人),由此形成机械管理的矩阵制形式。

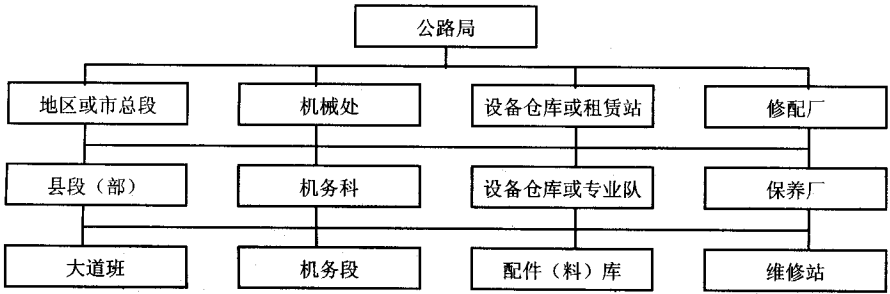


图 7-5-4 某公路局机械设备管理的矩阵制形式组织体制机构图

### 第三节 机械设备使用管理

#### 一、工程机械合理使用的意义和原则

##### 1. 合理使用的意义

工程机械在人工操作下运转并发挥规定功能的过程称为使用过程。机械使用是产生有形磨损的主要过程。机械使用不当,不仅直接缩短机械寿命,增加机械运行成本、修理次数和费用,还会造成修理工作和配件供应的紧张,并常常影响施工任务的完成。特别是进口关键机械,如果使用管理工作做得不细致,一旦发生事故,不仅难以修复,还会严重影响施工生产,造成巨大损失。

## 2. 合理使用的原则

衡量机械设备使用合理的主要标志是:首先应按照施工特点的实际需要配备适量的机械设备,并使之成龙配套,互相协调和合理调度;其次是使机械设备的性能和生产能力与工程的性质和任务一致,以便取得较好的经济效益;最后应制定并切实贯彻执行了一整套操作、安全、保养、维修等规章制度,建立能充分发挥机械效能的环境条件等。

为了达到上述要求,在实际使用机械时,应贯彻下列原则。

(1)合理组合:工程施工通常多是由多台机械联合作业,要把合乎使用的机种,在数量、性能和容量上按比例合理配套,组成高效的组合机群。

(2)强化调度:施工现场情况多变,要使施工机械配套完全合理是极困难的,也是暂时的。只有采用科学方法和先进手段,加强现场调度,才能使机械设备经常调整到合理的使用状态。

(3)科学合理使用:应根据性能使用机械,既要防止大马拉小车,也要防止未经核算的超负荷使用;应按规章操作、保养和维修机械;应配备合格的司机操作机械,特别是一些进口机械设备应选择业务素质高的人员操作,并进行业务培训。

(4)正确使用能源:按照机械使用说明书的规定使用能源,电动机械要在规定的电压和负荷下工作,内燃机要用规定牌号的燃油,润滑系统要加足规定使用级和粘度级的润滑油料,并保证油质。

## 二、工程机械的使用计划及一般规定

为达到合理使用机械进行机械化作业,降低机械的使用成本,应对机械的使用进行科学的计划并做严格的经济分析。

### 1. 选择工程机械的经济分析

选择机械经济分析的依据是机械施工总费用,应尽可能选择机械施工总费用低的机械,以降低施工成本。根据机械施工总费用的不同,分以下两种情况讨论。

#### (1)简单经济分析

若机械施工总费用中不含与机械承担的工程量大小无关的(固定的)费用时,仅比较机械施工总费用或机械完成单位施工量所需的费用,选择费用低的机械经济性好。

#### (2)盈亏分界点经济分析

机械施工总费用中包含与机械承担的工程量大小无关的(固定的)费用,例如:①机械消耗费的固定部分;②平整工作面、整平施工便道等辅助性费用,它是主体机械在投入施工前,为使主体机械顺利施工而消耗的费用。这时可采用盈亏分界点经济分析方法。

设: $F$ 为机械施工总费用,则

$$F = A + BX \quad (7-5-1)$$

式中  $F$ ——机械施工费用,元;

$A$ ——与工程量大小无关的固定费,元,与所选择的机械有关;

$X$ ——施工工程量;

$B$ ——单位工程量需的机械费用,元/单位施工量,可由下式计算:

$$B = \frac{C}{D} + G \quad (7-5-2)$$

式中  $C$ ——机械台班费,元;

$D$ ——机械台班定额施工量;

$G$ ——单位工程量的工人附加工资费,元/单位施工量。

通过上面的讲解,对于机械  $a$  有:  $F_a = A_a + B_a X$ , 对于机械  $b$  有:  $F_b = A_b + B_b X$ 。

如图 7-5-5 所示,假设  $B_a > A_a$ ,  $A_a < A_b$ , 则两条直线有一交点,其横坐标为

$$X_0 = \frac{A_b - A_a}{B_b - B_a}$$

由 7-5-5 图可知

当  $X < X_0$  时,选用机械  $a$  比较经济;

当  $X > X_0$  时,选用机械  $b$  比较经济;

当  $A_a = A_b$  时,选用  $B$  值小的机械经济;

当  $B_a = B_b$  时,选用  $A$  值小的机械经济。

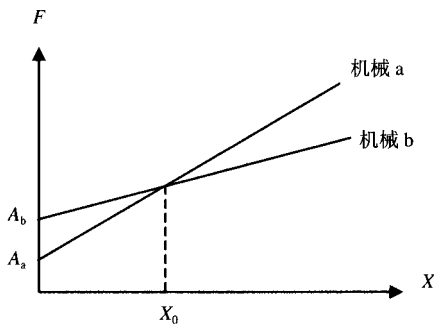


图 7-5-5 盈亏分界法

## 2. 机械使用计划的编制

### (1) 机械作业计划

施工组织设计与机械化施工计划都是在施工以前开始编制的,编制是不可能预测出施工过程中所发生的各种变化,也不可能计划或考虑到每个执行人及其劳动生产率。因

此,这些年度、季度计划,需要定期修改并加以具体化,使其更切实际,并使施工人员有充分的资料来直接组织施工。

为了使施工人员清楚在每季度、每月、每旬甚至每日应该如何开展施工,并因地制宜地贯彻计划,就必须编制作业计划(作业计划是按月、按旬或按日编制的)。这一计划能够起到具体指导施工工作和检查督促施工任务完成情况的作用。

(2)作业计划中机械需要量的核算编制季度计划,计算机械需要量时,可按下列公式计算:

$$N = \frac{Q}{A \cdot B} \quad (7-5-3)$$

式中  $N$ ——机械数量;  
 $Q$ ——季度工程量;  
 $A$ ——机械台班工作量定额;  
 $B$ ——工作天数(或台班数)。

### (3)月度作业计划

月度作业计划,一般由基层施工队伍根据季度机械使用计划并结合本月实际情况,在本月度为每个具体执行机械(队、班)编制月度作业计划,并在计划中说明在计划月内应完成的各种工程的数量。编制前还应考虑上月工程完成情况,如果上月份有未完成的遗留工程,在编制本月份时应把这部分遗留工程编入计划内,并考虑和指出如何来完成整个计划的办法和措施。

### (4)旬或日作业计划

为了使计划更具体化,在编制月度作业计划的基础上还应进一步为各班、组制定旬(或周)日作业计划。此后,旬、日作业计划还要落实到具体执行人——班长和施工组长等,即把每个施工队每昼夜工程量分配给该施工班组。这种计划是从单位工程的每旬(周)日计划中摘录出来的。为了保证日计划的完成,必须不断地检查。

综上所述,正确和严格的执行机械作业计划,不但能使每个执行人明了每一旬(周)每一日内应担负的任务,而且还能使每个施工队都有随时可供检查任务完成的依据,因而大大提高了每个人完成任务的责任感。在领导监督方面,有了作业计划,对监督检查工程完成情况也有了依据,若发现施工过程中断,停工待料等特殊状况时,可及时提出建议和采取措施。

## 3. 工程机械使用的一般规定

工程机械只有在符合使用条件下方可投入使用。机械设备的运行,除与设计 and 制造水平有关外,还取决于是否有充分发挥效率的运行场合,操作者是否了解设备性能和具有熟练的操作技术,维护是否得当等。工程机械投入使用时,必须遵守有关规定。

### (1)对机械设备的规定

- ①机械外观整洁,装备齐全,各部连接可靠,紧固件连接可靠。
- ②发动机(电动机)动力性能良好,运转正常。
- ③运转部件及工作装置应符合技术要求、性能良好、无异常响声。
- ④安全装置可靠、灵活、性能良好、制动效能符合有关规定,安全防护装置和电气设备应齐全可靠。

### (2)运行技术规定

- ①不得违反操作规程以及安全生产的有关规定。
- ②不合格者和非操作人员一律不准操作。
- ③工程机械不得超速、超载、超压、超温运行,也不得带故障运行。
- ④新设备或大修后的设备,必须按照机械设备技术试验规定进行检查、鉴定和试运转,并严格按走合期规定进行运行和保养。
- ⑤不得任意拆卸工程机械上的零部件和附属设备,尤其是各种安全保护装置。
- ⑥燃料和润滑油(脂)必须按规定牌号使用。
- ⑦冬季施工时,工程机械必须采取防冻防滑措施。
- ⑧投入使用前,必须使各种条件满足工程机械的运行要求。

### (3)技术试验规定

新购置或经过大修、改装及重新安装的机械设备,在投产前必须检查、鉴定和试运转(统称技术试验),以测定各种技术性能和工作性能。试验合格后方可投入生产。

### (4)磨合期规定

新购置的或大修过的工程机械在投入使用初期必须经过磨合运行过程。因新组装的摩擦副表面比较粗糙,这时可能出现润滑效果较差、温度较高、磨屑较多等现象。虽然在机械出厂前已经进行了磨合,但只是短时间空运转,出厂后不能立即达到满负荷使用要求。必须在允许生产条件下再进行一段时间的生产磨合,其实质是对新组装摩擦副表面作高度精密加工,使之逐渐达到良好的配合。

磨合期的规定不是绝对的,磨合时间与机械制造工艺质量、润滑油脂性质以及对磨合程度的要求有关。一般规定内燃机为100h,电动机为50h,汽油车为1000km,柴油车为1500km。在磨合期内应按下述规定执行:

- ①减载减速运行。
- ②变速要平稳,防止传动系统承受冲击。
- ③磨合期内要加强检查。
- ④起动发动机时,严禁猛踩油门。

- ⑤在发动机前两次运转达到额定温度后,应对气缸盖螺栓进行检查和紧固。
- ⑥磨合期满后,更换发动机润滑油,并清洗机油滤清器。
- ⑦走合期满后,对机械各部件进行检查、调整和润滑,同时检查各齿轮箱润滑油清洁情况,必要时更换。
- ⑧执行走合期的机械,应在明显处悬挂“走合期”字样的标志牌,使有关人员能注意走合期使用规定,待走合期满后取下。
- ⑨经审查合格后,才允许发动机拆除限速铅封。
- ⑩机务部门的技术人员应加强走合期的管理。

## 第四节 机械设备技术保修管理

### 一、工程机械技术保养的意义

工程机械在作业中,不仅负荷变化频繁,而且常在无路或路况很差的场合工作,还要停放野外,这便使机械各部件经常受到摩擦、冲击、扭转、振动及剪切等力的作用,并遭受自然条件较严重的侵蚀。随着使用时间的增加,会产生活动部件磨损、连接部件松动、零部件疲劳破坏、表面锈蚀和非金属材料老化、润滑油质变差、滤网或油道堵塞导致润滑条件变差等不良现象。若继续使用,将发生更严重的磨损,生产效率下降,甚至出现严重机械或人身事故。因此,必须对工程机械进行有计划的保养,包括清洁、润滑、紧固、调整、防腐以及更换一些不能再用的磨损零件等工作,使工程机械经常在完好的技术状态下运转,保证使用的顺利进行,这对于提高工程机械使用的经济效益、降低成本、保障安全和延长使用寿命都具有重要意义。

### 二、工程机械技术保养的分类及定期保养制度

#### 1. 技术保养的分类

工程机械技术保养可分为:走合保养、例行保养(每班保养)、定期保养、换季及特殊气候条件下的保养、转移前保养、停用和封存保养等6类。

#### 2. 定期保养制度

作业机械使用到规定的台班,工作小时或里程后所要求进行的保养,称为定期保养。定期保养按间隔时间的长短,可分为一级保养、二级保养、三级保养。

从我国公路施工与养护单位开展保养工作的实际条件与可能出发,交通部颁发的公路筑养路机械保修规程中规定:对大中型机械一般应采用三级保养制度。即一级保养(国产机械间隔 200h,进口机械间隔 250h),二级保养(国产机械间隔 600h,进口机械间隔 1000h),三级保养(国产机械间隔 1800h,进口机械间隔 2000h);至于一些小型机械,如振动机、夯实机等可采用二级保养制(一级保养间隔 600h,二级保养间隔 1200h);对关键、技术密集、稀有的进口设备,应参照厂家保修手册要求进行保养。

一级保养重点润滑、紧固、突出解决各滤清器的清洁。二级保养重点检查、调整。除要进行一级保养的全部内容外,还要从外部检查发动机、离合器、变速箱、传动轴、驱动桥转向和制动机构、液压和工作装置以及各类电器元件等的工作情况,必要时进行调整,并排除所发现的故障。三级保养重点检查、调整、消除隐患,平衡各部件的磨损程度。三级保养除要进行二级保养的全部作业内容外,还要对主要部件进行解体检查,发现隐患应及时排除。

### 三、工程机械设备的例行保养

每班的例行保养是实现安全运转和满负荷工作的保障条件。一般地,每种机械的使用说明书中对每班例行的保养都有详细的规定和要求。

#### 1. 每班三检查一保养

- (1) 起动前检查;
- (2) 起动后和作业中的检查;
- (3) 作业后的检查和保养。

#### 2. 每班工作三、三制

- (1) 上班三提前。提前检查水、油、气、电,提前做好每班例行保养工作,提前做好发动机械的准备工作。
- (2) 工作中三保养。保持正常油压,保持正常温度,保持刹车性能良好。
- (3) 下班三不走。保养、注油没做完不走,清洁不做好不走,工作附件不清理不走。

施工单位的施工机械种类繁多,结构性能差别很大,机器保养项目和技术要求往往大不相同,因此,具体保养机械时,依据交通部颁发的《公路工程机械保修规程》中相应要求进行。

## 第五节 机械设备安全管理

### 一、安全管理的内容及事故原因分析

机械设备逐渐取代手工工具而成为主要劳动手段的同时,大量的不安全因素也随之进入生产过程,如高压、高速、高温、噪声、粉尘、振动、辐射、有毒排放物、电击电灼等因素均使事故发生的频度增加,范围扩大。在工程机械施工的过程中,由于安全装备的等级、防护条件、生产部署的稳定程度等均要差一些,并且大多数是露天作业,劳动条件差,作业分散、交叉施工、现场机械组合复杂,所以安全管理问题也就更加突出。

#### 1. 工程机械安全管理的目的及工作范围

安全管理的目的就是要在工程机械寿命的全过程中,采取各种形式的技术措施及组织措施,消除一切使工程机械设备遭到破坏,使人身健康与安全受到威胁,使环境遭到污染的因素或现象,避免事故发生,保护工人的人身安全及身体健康,提高工程机械运用的经济效益。工程机械的管理不仅单纯管机械,而且要管人、管环境。工程机械安全管理是一个综合系统的管理,即人一机一环境系统的管理。

工程机械安全管理的工作范围应包括:

- (1) 工程机械设备本身遭到不正常破坏的单纯的设备事故;
- (2) 由于工程机械设备发生事故而引起的人身伤亡事故;
- (3) 由于工程机械设备发生事故而引起的其它性质的灾害,例如火灾、停电、停产等;
- (4) 由于设备的原因(机械设备本身不一定发生事故)而引起的人身伤亡或职业病,以及对环境的污染等。

#### 2. 工程机械安全事故原因分析

工程机械事故的发生,虽然带有随机的性质,但事后往往可以找到确切的原因,因此工程机械安全事故的绝大部分都是可以预防的。有关统计表明:由于机械设备本身在设计、制造、材质等方面存在的问题而造成的事故所占的比例是很小的,绝大多数的事故是由于使用不当而引起的,而其中违反操作规程则是最主要的。也就是说,工程机械安全事故的原因应该从“人”、“物”、“环境”三个方面进行分析。

(1) 人”的因素。凡是由于操作者、使用者以及组织、指挥、管理人员等方面的原因而造成的事故均属于“人”的因素。



(2) 物'的因素。所谓'物'主要是指工程机械本身还包括机械设备以外的安全装置、安全设施以及所使用的材质等。

(3) 环境'因素。环境的因素也是造成事故的一个原因,工程机械行业的机械设备大都不是固定安装的,因此往往不太可能始终为这些机械设备创立或保持一个比较良好的工作环境,在不合适的照明、温度,过度的嘈杂噪声,松软的地面,危险的道路坡度等的环境下,很容易发生安全事故。

## 二、工程机械设备的运行与安全运输

### 1. 工程机械设备的运行

工程机械设备的运行不仅直接影响到工程机械寿命,而且影响到国家和人民的生命财产安全,因此必须贯彻'安全为了生产,生产必须安全'和'合理使用,安全第一'的原则。从统计资料来看,97%的事故是可以预防的,而且在大多数情况下,机械设备安全事故的预防并不是一件在技术上特别复杂困难的工作,只有极少数的事故预防技术涉及到某些较为专门的领域。

既然引发事故的原因是多种多样的,因此我们对事故的预防也应采取多方面的措施。

(1) 明确机务管理部门的职责,使机务管理部门结合管理权限负责好日常安全管理工作;

(2) 定期地对工程机械进行安全检查,对机械操作人员进行安全教育;

(3) 制定并贯彻机械操作人员和电工操作人员的安全守则;

(4) 通过制定、修订安全操作规程,采用安全装置,对车辆进行安全检查等手段完善机械安全管理的技术措施。

### 2. 工程机械设备的运输

#### (1) 自行运输

像自行式平地机、装载机等这样的轮胎式自行机械,一般可进行长途自行运输,但在运输前应做好准备工作,行驶速度也不宜太快,一般为25~35km/h,行驶距离不超过50km。

履带式的自行机械,只能在土路和临时便道上行驶,且行驶距离不要超过20~30km。

#### (2) 拖带运输

拖带运输即用牵引机车(汽车或拖拉机)拖带机械移动,而这些被牵引移动的机械必须具有轮胎式行走装置和牵引杆。在拖带运输中应注意以下事项。

①牵引速度不能太快,一般限制在 20~35km/h 左右,以利于安全。

②拖带前,应对拖带机械的轮胎气压、制动系统、转向装置、拖杆、拖钩等作详细地检查。

③在拖带前必须取得交通管理部门允许通行的证明。

### (3) 汽车陆地运输

运输距离在 50~200km 以内时,最好将机械装在平板拖车或者汽车上运输。用平板拖车或者汽车运输机械时,必须做好下列工作。

①对超高超宽和重型的机械,在运输时应先勘察道路,详细检查沿线的桥梁负荷、路面宽度、坡度、弯道、立交桥的净跨高度等。

②机械装车后必须固定牢固。

③为了防止碰上架空电线,机械装上平板车后,上面要加一根竹竿,万一电线接触时可以顺利滑过。

④运输机械的外形尺寸必须在限制的范围之内。

⑤当机械超高超宽时,运输前要取得交通管路部门允许通行的通行证。

### (4) 铁路运输

铁路运输除按照铁路运输的规定办理外,托运单位应做好下列工作。

①在机械的关键部位,最好涂上防锈油漆,并在机上覆盖防水布。

②在装发动机的机械上,将水和燃油从冷却系和油箱中放尽,工作部分有水要放尽,防止机械被冻坏。

③冬季应将蓄电池从机上取下搬至封闭、温暖的车厢内。

④重要附件和工具都应另行装箱或捆扎好附运,防止丢失。

⑤轮式机械要检查气压,必要时将气充至标准量。

## 三、安全用电

### 1. 人体触电

施工工地用电通常为 220V、380V,这远远超过了最高安全电压(42V)的规定,故用电安全问题必须予以充分重视。电对人体的危害,是由于人体接触带电物体时,电流通过人体时会造成各种生理机能的紊乱或破坏,如烧伤、肌肉抽搐、呼吸困难、昏迷、心脏麻痹以至死亡,这就是常说的触电。触电对人体的危害程度与通过人体的电流强度、频率、触电时间及流过人体的途径等因素直接相关。

### 2. 触电事故发生的原因

筑路工程施工作业过程中触电事故发生的原因可大致归纳如下。

(1) 缺乏电气安全知识, 随意触摸导线、电气设备、乱拉线、乱接线、乱接用电设备、超负荷用电等。

(2) 违反操作规程, 带电拉隔离开关或跌落式熔断器, 用电设备不按规定接地(或接零), 工地上不按要求架线等。

(3) 电气设备的绝缘损坏, 致使金属外壳及与之相连的金属构件成为带电物体。

(4) 高压电网接地或防雷接地及某相导线断线触地并有电流流入地下时(电流向大地流散, 以接地点为圆心, 在半径为 20m 的圆面积内形成分布电位), 当有人走近接地点, 会造成触电事故。

### 3. 安全用电措施

为防止触电和雷击事故的发生, 应以积极预防为主。其预防措施应以思想教育和技术防止措施两方面同时进行。

#### (1) 安全用电注意事项

在施工现场为保证用电安全, 工程技术人员应特别注意以下事项:

① 经常检查电气设备有无漏电、绝缘老化程度、有无裸露的带电部位和断线情况。特别是雨季、节假日和特殊天气前后更要仔细检查。

② 沿地面铺设的临时导线在行人多的地方应穿入钢管内, 高压设备和接地点周围应设护栏, 并挂上警告牌。

③ 经常移动的照明灯, 以及地下沟道照明灯, 应使用 36 伏以下的安全电压。

④ 应按要求选用熔断器, 露天使用的开关应有防水装置。

⑤ 电气设备在运行过程中如温度、气味和声音等有异常应立即停电检查。

⑥ 电气设备的保护接地和保护接零应合理、可靠。

⑦ 电气设备工作时, 如遇停电, 应立即拉闸。

⑧ 设备拆除后, 不应留有可能会带电的电线, 如必须保留, 应将电源切断, 并将线头包上绝缘胶布。

⑨ 告诫人们远离高压设备接地点, 禁止在高压设备的接地点附近避雨。

#### (2) 电气设备的接地与接零保护

在正常的情况下, 电气设备的外壳是不会带电的, 但当电气设备的绝缘损伤时, 其金属外壳就会带电, 为防止因此而造成的触电事故, 通常对电气设备的金属外壳采取接地与接零的保护措施。

##### ① 保护接零

路桥施工工地的配电变压器均采用三相四线制供电。我们将变压器三相星形联接的中性点直接用接地装置与大地可靠地连接的方法叫工作接地, 如图 7-5-6a) 所示。

在中性点接地的三相四线制系统中,将电气设备的金属外壳、框架等与接地中性线可靠边接的方法叫保护接零,如图 7-5-6b)所示。

若一旦有一相线与外壳相碰时,由于电路中电阻很小,短路电流很大而使保护装置迅速动作,切断电源。这时即使有人触接外壳,由于人体电阻和人体与地之间的接触电阻较大,此时,不会有电流流经人体。

为了确保保护接零的可靠性,应注意以下几个问题:

a. 零线上不准装开关和熔断器,否则会造成零线断路失去保护接零的作用。

b. 图 7-5-7a)中假设 B 点不接地,若零线在 E 点断开,而 E 点以后的接零设备中有一台(如  $M_3$ )外壳带电,这就会使 E 点以后的设备  $M_3$ 、 $M_4$  的外壳都带电,这非常危险。而采用图 7-5-7a)的重复接地,在  $M_3$  外壳带电时,故障电流通过零线,接地体  $R_3$ 、 $R_1$  回到零点,人体电阻比  $(R_1 + R_3)$  大得多,故通过人体的电流极微小,从而保证了人的安全。

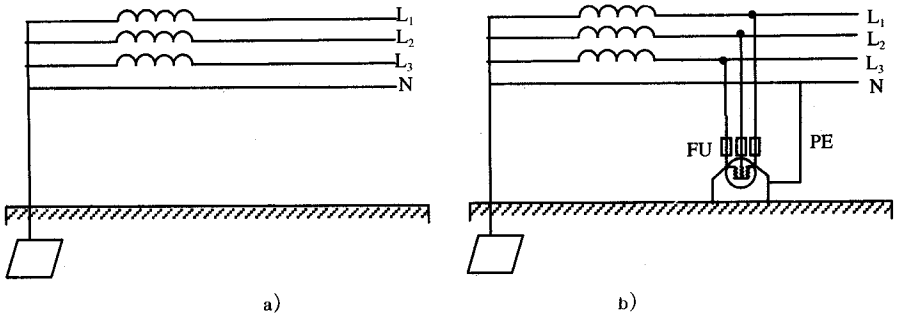


图 7-5-6 工作接地和保护接零

a)工作接地 b)保护接零

c. 保护接零的接线见图(7-5-7b),注意保护接零的正确接线。

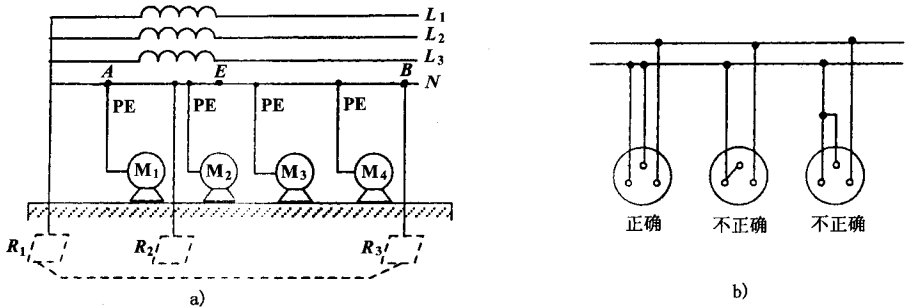


图 7-5-7 保护接零系统的接线

a)重复接地保护作用 b)保护接零的联接

② 保护接地

保护接地只能用于电源中性点不接地的配电系统中,如图 7-5-8 所示,即电器设备的外壳、框架等有接地装置与大地可靠连接。这样,即使电气设备外壳带电被人触及,因人体电阻远远大于设备的接地电阻(变压器为  $4\Omega$ ,电动机为  $10\Omega$ ),通过人体的电流极微小,由此保证安全。

要特别注意的是,在同一台变压器供电系统中,绝不允许有的电气设备接零,而有的电气设备接地,否则容易出事故,见图 7-5-9。

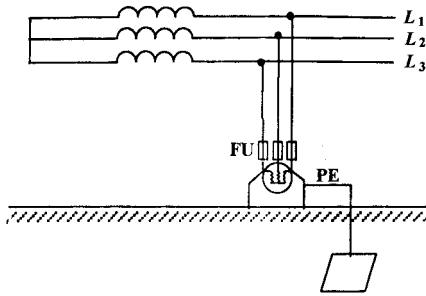


图 7-5-8 保护接地

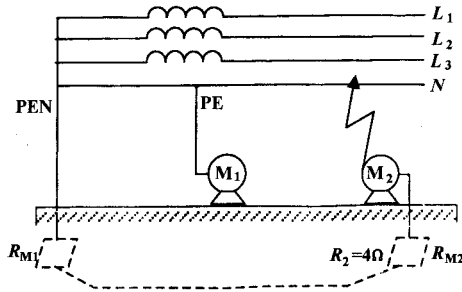


图 7-5-9 同时采用保护接地和保护接零

设  $M_2$  的外壳带由 220V 则故障由流通过  $R_{M1}$ 、 $R_{M2}$  回到零点,设  $R_{M1} = R_{M2}$ ,则此时零线和所有接零设备的外壳对地电压是 110V,如果有人触接到图中  $M_1$  的外壳,就会造成触电。

4. 触电保安器

触电保安器是在人体触电时,能立即自动切断电源电路的装置。在经常被人触及的金属壳固定电器、临时配电线路、经常移动的电动机、手提电动工具及应采用安全电压而未能采用的场合都应考虑安装触电保安器,以防止人体的触电伤亡。

触电保安器分为电压型和电流型。电压型只能用于中性点不接地的系统,应用面较

窄,工作也很不可靠,故不予介绍。

电流型触电保安器的主要技术指标有:输入电压(分 220V、380V)、动作电流(越小越好)、断电时间(从触电开始到电源切断的时间越短越好,目前国产保安器为 0.1s)、灵敏度(动作电流与断电时间的乘积要求小于  $30\text{mA}\cdot\text{s}$ )、额定负载电流(分阻性负载电流、感性负载电流从几安到几百安)、使用环境温度和保护性能等。选用触电保安器时应使上述技术指标满足使用要求。

使用保安器时应注意,触电保安器也有它的局跟性。如果人体对地绝缘,只触及两根相线或一相一零时,保安器不动作,只有当相线和地之间有短路、漏电时才能动作。所以不要以为装了触电保安器,就麻痹大意。另外还须随时注意保安器是否工作正常。

### 5. 触电急救

触电急救工作应做到镇静、快速、方法得当,切不可惊慌失措。具体急救方法叙述如下。

#### (1) 快速脱离电源

当自己触电而又清醒时,首先是保持冷静,设法脱离电源,向安全地方转移。若他人触电时应迅速拉开电源开关。电源开关较远时,可用绝缘工具剪断、切断、砸断电源线。电源未切断前,决不能用手去接触电者。同时还要防止摔伤、撞伤等第二次伤亡。

#### (2) 急救处理

触电人脱离电源后,神智清醒,但心慌无力,四肢麻木,应将其抬到通风处静躺 2h,并派专人守护观察病变,防止触电人惊厥狂奔,力竭而亡。如果触电者呈现昏迷,已停止呼吸,但心脏微有跳动时,应采用口对口人工呼吸法抢救;若呼吸和心脏跳动都已停止,则应采用人工胸外挤压法和口对口人工呼吸法交替进行抢救,人工呼吸和人工胸外挤压法示意及步骤如图 7-5-10 和图 7-5-11 所示。触电急救有时需经相当长时间的持续救治才能见效,因此,决不可轻率停止抢救,只有医生才有权作出确已“死亡”、停止抢救的决定。

### 6. 防雷

雷是大气中自然放电现象,它具有放电电压高(1~100kV)、电流强(20~200kA)和放电时间短(0.0001~0.00015s)的特点。所以受雷击时会引起热、电磁、机械、化学和静电作用,造成对人畜、建筑物、树木、电气设备的直接或间接破坏。为了避免或尽量减轻雷击的伤害,常采用避雷针、避雷线和避雷器进行防护。

#### (1) 避雷针

避雷针是架设于建筑物高处防止雷击的一种避雷装置。它主要是将雷击时的电流迅速流散到大地中,从而避免雷电直接击中被保护的建筑物。其保护作用具有一定的范

围,因此应根据建筑物的大小和高度,来决定安装避雷针的高度和个数。

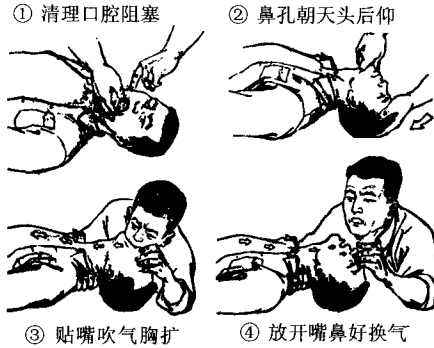


图 7-5-10 人工呼吸

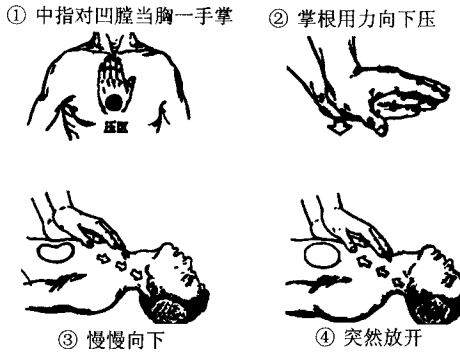


图 7-5-11 人工胸外挤压法

如图 7-5-12 所示,单支避雷针的地面保护半径  $r_0$  为

$$r_0 = 1.5h \quad (\text{m})$$

式中  $h$ ——避雷针距地面的高度,  $\text{m}$ 。

对于高度为  $h_x$  水平面上的保护半径  $r_x$ (图 7-5-12)为:

当  $h_x \geq h/2$  时  $r_x = (h - h_x)P = h_a P$

当  $h_x < h/2$  时  $r_x = (1.5h - 2h_x)P$

式中  $h$ ——避雷针距地面的高度,  $\text{m}$ ;

$h_x$ ——为保护平面的高度,  $\text{m}$ ;

$h_a$ ——避雷针的有效高度,  $\text{m}$ ;

$P$ ——高度影响系数,当  $h \leq 30\text{m}$  时,  $P = 1$  ;

$30 < h \leq 120\text{m}$  时,  $P = 5.5/\sqrt{h}$ 。

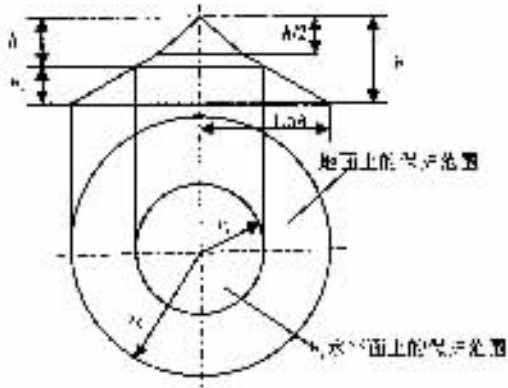


图 7-5-12 单支避雷针的保护范围示意图

### (2) 避雷线和避雷器

避雷线是架设于高压输电线上方的一种接地线。它是避免雷电落在输电线上传入变电站,使变电站设备损坏的一种避雷装置。

避雷器是用来防止雷电产生的高压,沿线路侵入变电所、配电房或其它建筑物内,以免高电位损坏被保护设备的绝缘。避雷器有阀式避雷针器、管式避雷针器和保护间隙避雷针器三种。

避雷器一端接高压线路,另一端接地。在出现雷击时,避雷器导通,电流流入大地,使设备得到保护。

### (3) 避雷须知

在野外施工的工作人员为避免遭受雷击,应注意以下几点:

- ① 雷雨时不要在空旷的地方行走或站立,不要在树下避雨。
- ② 雷雨时远离电杆、铁塔、架空电线、避雷器或避雷针的接地点,以免遭受跨步电压的袭击。
- ③ 雷电时不要站在有烟囱的灶前,特别是在冒烟的烟囱旁边。
- ④ 对上述易遭受雷击的地方,均应避免逗留,万一无法离开,应下蹲,双脚并拢。
- ⑤ 收音机和电视机的天线应该直接接地。
- ⑥ 对遭受雷击的人应马上进行抢救。



## 第六章 施工现场安全管理

### 第一节 概 述

施工现场安全管理,就是在公路工程施工项目的施工过程中,从工程开始到结束,组织安全生产的全部管理活动。通过对生产因素具体状态的控制,使生产因素不安全行为和状态减少或消除,不引发人为事故,尤其是不引发使人受到伤害的事故,使施工项目的质量、进度、费用等各项目标的实现得到充分的保证。

安全寓于生产活动之中,并对生产发挥着促进与保证作用。因此,安全与生产虽然有时会出现矛盾,但从安全、生产管理的目标、目的上,则表现出高度的一致性和完全的统一性。而这种高度的一致性和完全的统一性,只有通过科学的安全管理才能实现。安全的基本含义:一是预知危险和风险,二是消除危险和风险,即告诉人们怎样去识别危险和风险并防止事故危害和风险。

安全生产管理,必须坚持安全第一、预防为主的方针。

公路工程的全部施工活动是在规定的时间(工期、进度计划时间)和特定的空间进行人、财、物动态组合的过程。在其过程中,材料、构件、机械和人员等频繁流动、工程线长而点多、生产周期长和产品的一次性、流动性大等是其施工生产的显著特点,这也就决定了对组织安全生产的特殊性、针对性、细致性和可操作性的动态管理的要求。同时也决定了对组织安全生产的重要性、系统组织的严密性与管理科学性的要求。

施工项目要实现以经济效益、社会效益为中心的工期、费用、质量、安全等综合目标的管理,则必须对与实现效益相关的生产因素进行有效的控制。

安全生产是施工项目的重要控制目标之一,也是衡量施工项目管理水平的重要标志。

## 一、安全管理的中心与范围

安全管理的中心是保护生产活动中,人与设备的安全与健康,保证施工生产顺利进行。

### 1. 宏观的安全管理

#### (1) 劳动保护

劳动保护侧重于以政策、规程、条件、制度等形式,规范操作或管理行为,从而使劳动者的劳动安全与身体健康,得到应有的法律保障。

具体来说,劳动保护的任务是:

- ①积极开展安全生产工作,力争减少或消除工伤事故;
- ②积极开展劳动保护工作,力争防止和消灭职业危害;
- ③搞好劳逸结合,保证劳动者有合理的休息时间,使劳动者精力充沛;
- ④根据妇女的特点,对劳动妇女进行特殊保护。

劳动保护的内容主要是:

劳动保护,概括来说,是指国家、企业对劳动者(包括工人、工作人员、技术人员、领导者)在直接从事施工生产过程中的生命安全和身体健康的保护。其具体措施有:

#### ①安全技术措施

采取有效的安全技术措施,以防止劳动者在施工生产中发生工伤事故;

#### ②劳动卫生技术措施

采取有效的劳动卫生技术措施,以防止劳动者在施工生产中发生职业中毒和职业病危害,保护劳动者身体健康;

#### ③个人保护措施

采取各种政策所规定的对个人的保护措施,以保护劳动者在施工生产过程中的安全与健康。

#### (2) 安全技术

安全技术侧重对“劳动手段和劳动对象”的管理,包括预防伤亡事故的工程技术和安全技术规范、技术标准、规定、条例等,以规范物的状态,减轻或消除对人的威胁。

例如《公路工程施工安全技术规程》(JTJ 076—95)规定,关于在爆破中,当采用电力起爆时,必须遵守:

“在同一爆破网络上必须使用同厂、同型号的电雷管,其电阻值差不得超过规定值

(应控制在 $\pm 0.2\Omega$ 以内)等共六项规定。

### (3) 工业卫生

工业卫生着重对施工生产中高温、粉尘、振动、噪声、毒物的管理。例如《公路工程施工安全技术规程》(JTJ 076—95)对隧道工程施工中关于“通风及防尘”就作出了：“粉尘允许浓度，每立方米空气中，含有10%以上游离二氧化硅的粉尘必须在 $2\text{mg}$ 以下”等共七条规定。通过防护、医疗、保健等措施，防止劳动者的安全与健康受到有害因素的危害。

### 2. 生产管理中的安全管理

安全管理就是在进行生产管理的同时，通过采用计划、组织、技术等手段，依据并适应生产中的人、物、环境因素的运动规律，充分发挥其积极性，而又有利于控制事故的一切管理活动。例如：在生产管理过程中实行作业标准化，通过培训取得上岗证并按操作规程操作，组织安全点检查，安全、合理地进行作业现场布置，建立与完善安全生产管理制度等。

针对生产中的人、物或环境等因素的状态，有侧重地采用控制人的具体不安全行为或物和环境的具体不安全状态的措施。这种具体的、动态的安全控制措施，是实现安全管理的有力保障。

施工现场是施工生产因素的集中地，其动态的特点是多种工种立体作业，施工设施的临时性，作业环境的多变性，人机的流动性和自然因素的变化影响等。

不言而喻，施工现场中直接从事施工作业的人员密集，机、料集中，并处于流动之中，存在着众多的不安全和危险因素。因此，施工现场是事故多发区域。控制人的不安全行为和物的不安全状态，特别是在流动中的不安全状态，是施工现场安全管理的重点，也是预防和避免不安全与伤害事故，保证生产处于最佳安全状态的根本环节。

由于直接从事施工操作的人随时随地活动于危险因素的包围之中，随时受到自身行为失误和危险状态的威胁或伤害。因此，对施工现场的人、机、料和环境系统的可靠性，必须进行经常性的检查、分析、判断、调整、强化动态中的安全管理活动。

## 二、安全管理的基本原则

安全管理是一门综合性的系统科学。

安全管理的对象是生产中一切人、物、环境的状态管理与控制，安全管理是一种动态管理。

管理是指通过计划、组织、实施、监督、控制、协调等行动，对相应的各种因素进行组织优化，以取得最佳的安全效果。

控制是指为了达到安全目标,对影响安全的各种潜在和可能的因素进行分析,并采取相应的对策和措施,预防和减少或避免安全事故的发生,如发生了,要尽可能使其造成的损害最小并进行相应的处理。

施工现场施工生产活动的安全管理内容,大体可归纳为四个方面:

1. 安全组织管理;
2. 场地与设施管理;
3. 行为控制管理;
4. 安全技术管理。

对生产中的人、物、环境分别进行上述四个方面的具体管理与控制,达到安全目标的实现。为此,必须:

### (一)正确处理五种关系

#### 1. 安全与危险的关系

安全与危险是并存的,它们是在同一事物的运动中相互对立,相互依赖而存在的关系。因为有危险,才要进行安全管理,通过管理来防止危险的发生。安全与危险并非是等量并存、平静相处,而是随着事物的运动变化,安全与危险也每时每刻都在变化,进行着此消彼长的斗争。事物的状态将向斗争的胜方倾斜。这也说明,在事物的运动中,不会存在着绝对的安全或绝对的危险。

坚持以预防为主,积极采取各种措施,危险因素是完全可以控制的。

例如:在挖孔灌注桩的施工中,根据地质条件,可能出现基坑坑壁坍塌、有害瓦斯等危险,但如果我们采取了可靠的支护措施、通风措施等,则可以控制上述危险不发生而保证施工的安全。

#### 2. 安全与生产的关系

安全与生产是辩证的统一。生产是人类社会存在和发展的基础。生产中的人、物、环境如果都处于危险状态,则生产无法进行。因此,安全是生产的客观要求。生产给社会增加财富、改善人们的生活,人参加生产就可获得应有报酬,增加自身的财富,因而也就有条件去过更好的生活。如果,人们参加生产,总是处于危险之中,总是出事故,人身安全和健康受到伤害,人们自然就没有生产的积极性,也就不敢去生产,就无法通过生产增加社会财富,促进社会经济发展。只有生产有了安全保障,经济才能稳定持续发展。当生产与安全发生矛盾,生产危及职工生命或国家财产时,生产活动必须停顿下来进行整治,并采取各种措施来消除危险因素,以使施工生产活动继续并更好地进行。“安全第一”的提法,强调的是安全的重要性,体现了安全在生产活动中的重要位置,绝非把安全与生产对立起来,如果施工活动完全停止,安全也就失去意义。就生产的目的性来说,组

织好安全生产就是对国家、对参与生产活动的人们、对社会最大的负责。

### 3. 安全与质量的关系

从全面质量的意义来说,质量包括产品质量和工作质量,其中也包含着安全工作质量。而安全概念也内含着质量,交互作用,互为因果,这就是安全与质量的包含关系。安全第一,质量第一,两个第一并不矛盾。安全第一是从保护生产因素的角度提出来的,而质量第一则是从对产品成果的要求提出来的,安全为质量服务,质量需要安全保证。施工生产活动中丢掉哪一头,都要陷于失控状态。人是生产要素中最活跃的关键要素,物包括材料、机械等则是生产要素中不可缺少的物质基础,但材料、机械等均是要靠人去掌握、应用,这才能产生构造物,才有构造物的质量,如果人在使用机械、材料中老是受到不安全因素的威胁,人的活动自然受到限制和严重影响,这也就必然会导致对产品质量的影响。只有人们在施工生产活动中感到安全,才有可能全身心地投入施工生产活动之中并做出高质量的产品。

### 4. 安全与速度的关系

显而易见,施工生产活动中一味蛮干、乱干,在侥幸中求快,缺乏真实与可靠,一旦酿成不幸,出现安全事故,就必须停工,必须找出事故原因并采取相应措施进行处理,自然就影响了施工的速度。必须明确地认识到,速度应以安全做保障,安全就是速度。我们追求的应是在保证质量的前提下的安全加速度。安全与速度成正比例关系。当速度与安全发生矛盾时,应暂时减缓速度,甚至暂停施工,在确保安全之后,再复工和加快速度,决不可蛮干。安全与速度是一种互保的关系。

### 5. 安全与效益的关系

《安全生产法》明确规定:“生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入,由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人投资人予以保证,并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。”

必须认识到采取各种有效的安全技术措施,按国家规定保证劳动保护条件,创造和改善好劳动条件,必将大大调动职工的生产积极性,焕发劳动热情,带来经济效益,为保证安全而投入的支出费用将会得到回报或获得超出投入更多的回报。从这个意义上说,安全与效益是完全一致的,安全会促进效益的增长。

当然,在安全管理中,投入要适度、适当,要按政策和实际需要办事,要精打细算、统筹安排,既要保证安全生产,又要经济合理。安全和效益应相互兼顾。

## (二)安全管理的基本原则

### 1. 管生产同时管安全的原则

安全管理是生产管理的重要组成部分。安全与生产在实施过程中,两者存在着密切

的有机的联系,存在着进行共同管理的基础。

例如,为了提高施工质量和加快施工进度而采用一种新型的先进机械,从生产管理来说必然要研究制定使用这种先进机械的实施方案,以达到提高质量和加快进度的目的,但此时,由于对先进机械并不熟悉和了解,在使用中就必然存在不安全因素。因此,在研究制定实施方案时,就不能只是考虑质量与进度的措施,还必须同时研究制定相应的安全保证措施,这样,才能制定出一个完整而有效的实施方案。

国务院在《关于加强企业生产中安全工作的几项规定》中明确指出:各级领导人员在管生产的同时,必须负责管理安全工作。企业中各有关专职机构,都应在各自业务范围内,对实现安全生产的要求负责。交通部颁布的《公路工程施工安全技术规程》(JTJ 076—95)也明确规定:“施工企业的各级领导干部、工程技术人员和生产管理人员,必须熟悉和遵守本规程的各项规定,做到生产与安全工作同时计划、布置、检查、总结和评比。”并结合实际情况,制定各项规章制度。贯彻执行“安全第一、预防为主”和坚持“管生产必须管安全”的原则。由此可见,一切与生产有关的机构、人员,都必须参与安全管理并在管理中承担责任。决不能片面、错误地认为安全管理只是安全部门的事。而对各级人员安全生产责任制度和规章的建立,管理责任的真正落实,便体现了管生产同时管安全。

## 2. 坚持安全管理的目的性原则

安全管理的内容主要是对生产施工活动中的人、物、环境因素状态的管理,有效地控制人的不安全行为和物的不安全状态,消除或避免事故,达到保护劳动者的健康与安全的目的。

这里对环境因素作出说明。影响安全的环境因素很多,这里只就几个方面进行说明:

### (1) 工程技术环境

工程技术环境主要是指工程地质、水文、气象等环境。例如,在隧道施工中,由于地质条件复杂,可能发生塌方,出现瓦斯等有毒气体,这会危及到人的安全和健康,也会危及施工设备。因此,必须采取有效的安全措施进行控制。

### (2) 安全管理环境

安全管理环境主要是指安全保证体系是否已经建立并完善和有效,安全责任制度、规章是否已经建立并完善、有效、落实。只有安全管理环境达到规定要求,才能使施工生产活动中的安全得到保证。

### (3) 劳动环境

劳动环境主要是指劳动组合、作业和生活场所、工作面等环境。如果劳动组合不合

理,分工不合理,工作无序,将带来很多不安全的人际关系和矛盾,如果生活环境有问题,则可能引发疾病,饮食不卫生或工人休息不好或用电设施不符合要求等,都将带来危害人的健康和出现不安全的问题。尤其是施工现场,这是人员和材料、机械集中的地方,同时又处于流动之中,更应该建成文明施工和文明生产的环境,保持材料、工件堆放有序,道路畅通,工作场所清洁整齐,施工程序井井有条,为确保质量和安全创造良好条件。

总之在环境因素中潜伏着众多的不安全因素,我们必须通过加强安全管理,进行有效的控制。

没有明确目的的安全管理是一种盲目行为。盲目的安全管理,充其量只能算是花架子,劳民伤财,危险因素依然存在。从某种意义上说,盲目的安全管理,是不负责任的管理,只能纵容威胁人的安全和健康状态向更为严重的方向发展和变化。这种盲目管理还会麻痹人们的安全意识,使人们丧失警惕,危害甚大。

### 3. 必须贯彻以预防为主的原则

安全生产的原则是“安全第一、预防为主”。安全第一是从保护生产力的角度和高度,表明在生产范围内,安全与生产的关系,肯定安全在生产活动中的位置和重要性。

进行安全管理不是处理事故,而是在生产活动中,针对施工生产的特点,对生产因素采取管理措施,有效、及时地控制不安全因素的发展与扩大,把可能发生的事故,消灭在萌芽状态,以达到保证施工生产活动中,人的安全与健康的目的。

贯彻预防为主,要端正对施工生产中不安全因素的认识,端正消除不安全因素的态度,选准消除不安全因素的时机,选择消除不安全因素的有效方法和可靠措施,并在安排和布置施工生产内容时同步进行。同时,应在施工生产活动中,经常检查预防措施的有效性,发现新的不安全因素与变化,并采取措施尽快予以消除。

### 4. 坚持‘四全’动态管理的原则

安全管理必须是全员的管理、全过程的管理。没有全员的参与,安全管理工作就不会有生气,不会有好的效果,本来安全就是与工程所有职工息息相关的,也是职工的自身要求。这种全员参与将会使我们更多更及时地发现各种不安全因素,而且可广集智慧,想办法来消除不安全因素。这种全员性的参与管理并不否定安全管理第一责任人和安全机构的作用,而是会促进其安全工作做得更细、更全面、更有效。因此安全管理第一责任人和安全机构应组织和发动全体职工参与安全管理,对做得好的单位和个人,应给予表彰奖励。

安全管理涉及到施工生产的方方面面,涉及从开工准备到开工、竣工交付营运的全过程,涉及到全部的施工生产时间,涉及到一切变化着的生产因素。因此,施工生产活动中必须坚持:全员、全过程、全方位、全天候的动态安全管理。

### 5. 安全管理重在控制的原则

我们强调要坚持动态管理和控制是因为在施工生产过程中有很多的干扰因素,它们均包含着潜在的不安全因素。具体来说,可以概括为以下几个方面:

- (1)人的不安全行为;
- (2)物的不安全状态,包括材料、机械设备存在的不安全因素;
- (3)工艺及技术上的不安全因素;
- (4)环境的不安全因素。

而这些方面在整个施工过程中都是处于动态的变化之中,如果不进行根据动态中的变化进行有效、及时的控制,则达不到安全生产的目的。下面,我们还将对上述几方面作更为详细的说明。

需要强调的是:在安全管理的四项主要内容中,虽然都是为了达到安全管理的目的,但是对生产因素状态的控制,与安全管理的目的更直接,显得更为突出。因此,对生产中的人的不安全行为和物的不安全状态的控制,必须看作是动态的安全管理的重点。事故发生,是由于人的不安全行为运动轨迹与物的不安全状态运动轨迹交叉的结果。事故发生的原理,也说明对生产因素状态的控制,应该作为安全管理的重点,而不能把约束当作安全管理的重点,因为约束缺乏带有强制性的手段。

安全控制是指在实现行为对象目标(安全生产)的过程中,行为主体按预定的计划(安全计划)实施,在实施的过程中会遇到许多干扰(不安全因素),行为主体(领导者、安全人员、全员)通过检查,收集到实施状态的信息(安全信息),将它与原计划作比较,发现问题,采取措施解决,从而保证计划正常实施,并不断发现新的问题(新的不安全问题)并及时采取措施解决,达到预定目标(安全生产)的全部活动过程。

就安全控制而言,其基本原理要点主要是:

(1)控制是一定主体为实现一定的目标而采取的一种行为。要实现最优化控制,必须首先满足两个条件:一是要有一个合格的控制主体;二是要有明确的系统目标。

(2)控制是按事先拟定的计划和要求进行的。控制活动就是要检查实际发生的情况与计划是否存在差距,差距是否造成不允许的问题出现,是否应采取控制措施及采取何种措施进行纠正。

(3)控制方法是检查、分析、监督、引导和纠正。

(4)控制是针对被控制系统而言的。既要对被控制系统进行全过程控制,又要对其所有要素进行全面控制。全过程控制包括事先控制、事中控制和事后控制。要素控制包括:人、物、环境等。

(5)控制是动态的。其控制原理图如图7-6-1所示。



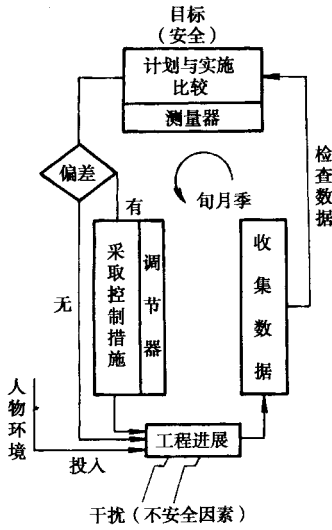


图 7-6-1 控制原理图

(6) 提倡主动控制,即在问题发生之前预先分析出现问题的可能性,进行预控。

(7) 控制是一个大系统,主要包括组织、程序、手段、措施、目标和信息六个分系统,其中信息系统贯穿于施工的全过程。

### 6. 在管理实践中不断发展提高的原则

由于安全管理是在变化着的施工生产活动中的管理,是动态的,因此其管理也就是不断发展的、变化的,也只有如此,才能适应变化的施工生产活动,消除新的危险因素。同时,更需要不间断地摸索安全管理新的规律,总结管理、控制的办法与经验,以指导新的变化后的管理,从而使安全管理不断地上升到新的高度。

### (三) 建筑施工安全的控制特点

#### (1) 安全控制的难点多

公路工程施工生产活动受自然因素的影响很大,高处作业多、地下作业多、机械品种和大型机械多、用电作业多、施工工序多、水下和近水作业多、易燃物多、爆破器材多等等,因此,安全事故引发点多,从而导致安全控制的难点必然大量存在。

#### (2) 安全控制的劳保责任重

这是因为公路工程施工生产过程中还存在相当多的手工作业,人员相当密集且有相当的数量,交叉作业多,并有相当的水下作业和爆破作业及材料的自采加工等等,因此,作业的不安全因素和危险性大。因此必须要通过劳动保护创造安全施工条件。

(3) 施工项目安全控制处在企业安全控制的大环境之中,它包括以下分系统:安全组织系统、安全法规系统和安全技术系统。安全组织系统是企业内部的安全部门和安全管

理人员,安全法规系统指企业必须执行国家、行业、地方政府制定的安全法规,也必须有企业自身的安全管理制度,安全技术系统按操作对象、工种、机械的特点进行专业分类,如施工电气安全技术、脚手架安全技术、起重吊装安全技术、锅炉和压力容器安全技术、工业卫生安全技术、防火安全技术等。

(4)施工现场是安全控制的重点。这是因为施工现场人员集中、物资集中,作业场所事故一般都发生在现场。

### 三、安全生产管理体制

当前国家经贸委、国家技术监督局正在推行的《职业安全健康管理体系指导意见》中关于职业安全健康管理体系框架是:

国家安全生产监督管理局负责拟定、实施和定期评审国家关于在用人单位内建立和推进职业安全健康管理体系的政策。负责职业安全健康管理体系工作的统一管理和宏观控制,保证各机构间的必要协作关系,并定期评审职业安全健康管理体系工作的有效性。根据用人单位的规模、基础设施、危害的种类和风险级别等因素,拟定具体的职业安全健康管理体系实施规范。

职业安全健康管理体系认证指导委员会负责指导全国职业安全健康管理体系认证工作。指导委员会下设职业安全健康管理体系认证机构认可委员会和职业安全健康管理体系审核员注册委员会,分别负责认证单位的资格认可工作和审核员的培训、考核、注册工作。

国家经贸委安全科学技术研究中心为全国的职业安全健康管理体系工作提供技术支持,拟定职业安全健康管理体系审核规范及实施指南。

国务院有关部门和地方政府的安全生产监督管理机构在各自职责范围内在本地区推动职业安全健康管理体系工作。

国家认可的职业安全健康服务机构协助用人单位建立并保持职业安全健康管理体系。

我国职业安全健康管理体系工作应遵循的原则是:

1. 国家鼓励、支持和指导企业结合现代企业制度,建立职业安全健康管理体系,使职业安全健康管理成为企业全面管理的一部分;

2. 用人单位自愿建立和保持职业安全健康体系,鼓励员工及其代表积极参与此项活动,确保其各项职业安全健康要求不仅适用于自己的员工,也同样适用于承包方人员和直接雇用的临时工。高风险企业以及曾经发生重大事故的用人单位更应该建立和保持职业安全健康管理体系;

3. 建立职业安全健康管理体的用人单位,可申请国家认可的认证机构的审核与认证;

4. 鼓励国家认可的职业安全健康服务机构为用人单位的职业安全健康管理体系工作提供服务。

关于职业安全健康管理体的核心要素等将在第二节中介绍。

完善安全管理体制,建立健全安全管理制度、安全管理机构和安全生产责任制是安全管理的重要内容,也是实现安全生产目标管理的组织保证。

### 1. 企业负责

《安全生产法》明确规定:“生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作全面负责”。

企业负责这条原则,明确了企业应认真贯彻执行劳动保护和安全生产的政策、法令和规章制度,要对本企业的劳动保护和安全生产工作负责。

### 2. 行业管理

企业行政主管部门根据“管生产必须管安全”的原则,管理本行业的安全生产工作,建立安全管理机构,配备安全技术干部,组织贯彻执行国家安全生产方针、政策、法规,制定行业的规章制度和规范标准;对本行业安全生产工作实行计划、组织和监督检查、考核。

### 3. 国家监察

《安全生产法》明确规定:“国务院负责安全生产监督管理的部门依照本法(即安全生产法)对全国安全生产工作实施综合监督管理;县级以上地方各级人民政府负责安全生产监督管理的部门依照本法,对本行政区域内安全生产工作实施综合监督管理。”工作中是由各级安全生产监督部门按照国务院要求实施国家劳动安全监察。国家监察是一种执法监察,主要是监察国家法规、政策的执行情况,预防和纠正违反法规、政策的偏差。它不干预企事业单位内部执行法规、政策的方法、措施和步骤等具体事务,它不能替代行业管理部门日常管理和安全检查。

### 4. 群众 工会组织或职业安全健康委员会 监督

《安全生产法》明确规定:“工会依法组织职工参加本单位安全生产工作的民主管理和民主监督,维护职工在安全生产方面的合法权益”。“工会有权对建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用进行监督,提出意见”;“工会对生产经营单位违反安全生产法律、法规,侵犯从业人员合法权益的行为,有权要求纠正;发现生产经营单位违章指挥、强令冒险作业或者发现事故隐患时,有权提出解决的建议,生产经营单位应当及时研究答复;发现危及从业人员生命安全情况时,有权向生产经营单

位建议组织从业人员撤离危险场所,生产经营单位必须立即作出处理。工会有权依法参加事故调查,向有关部门提出处理意见,并要求追究有关人员的责任。”

这些法律规定充分说明保护职工的安全健康是工会的职责。工会对危害职工安全健康的现象有抵制、纠正以至控告的权力,这是一种自下而上的群众监督。这种监督是与国家安全监察和行政管理相辅相成的,应密切配合,相互合作,互通情况,共同搞好安全生产工作。

### 5. 劳动者遵章守纪

事实证明,众多事故发生的原因,大多与职工的违章行为有直接关系。因此,劳动者在施工生产过程中应该自觉遵守安全生产规章制度和劳动纪律,严格执行安全技术操作规程,不违章操作。劳动者遵守规章纪律也是减少事故,实现安全生产的重要保证。这里要强调指出,作为公路工程施工生产的职工,特别要熟悉和遵守《公路工程施工安全技术规程》(JTJ 076—95)中的各项规定。

### 6. 工程监理

工程监理应认真执行监理职责,把安全监理工作做好。

我国公路工程施工,现在均实施监理制度,监理工程师必须把安全监理作为监理任务的重要组成部分,把安全监理工作做好。

## 第二节 施工现场的安全要点

### 一、正确合理的平面布置与安全要点

施工现场应有利于生产、方便职工生活,符合防洪、防火等安全要求,具备文明生产、文明施工的条件。

在开工前,在施工组织设计(或施工方案)中,必须有详细的施工平面布置图。

对于施工现场的临时设施,必须避开泥沼、悬崖、陡坡、泥石流、雪崩等危险区域,选在水文、地质良好的地段。施工现场内的各种运输道路、生产生活房屋、易燃易爆仓库、材料堆放,以及动力通信线路和其他临时工程均应保证符合有关安全规定的要求。

1. 施工现场的生产生活用房、变电所、发电机房、临时油库等均应设在干燥地基上,并应符合防火、防洪、防风、防爆、防震的要求。

由于施工现场易燃材料多,如木材、木模板、脚手架木、沥青、油漆、油毡等;施工现场

临时用电线路多,容易漏电起火,现场人员流动性大,交叉作业多,管理不便,火灾隐患不易发现。再者消防条件差,如出现火灾,灭火困难,因此,火灾的隐患不安全因素多,稍有疏忽就可能发生火灾。

### 防火的安全工作要点

#### (1)施工现场火灾的主要隐患

①木屑自然起火。例如在桥梁施工现场,在加工木材中,如有大量木屑堆积,就会发热,积热量增多后,再吸收氧气,便可能自然起火。

②熬制沥青作业时不慎起火。

③仓库内的易燃物触及明火就会燃烧起火,如土工合成材料、油料、木材、燃料、防护用品、油毡等。

④焊接作业时火星溅到易燃物上引火。

⑤电气设备短路或漏电而导致火灾。

⑥乱扔烟头引发火灾。

⑦冬季在加工车间如木工间烧柴取暖引发火灾。

⑧烟囱、炉灶、冬季炉火取暖,管理不善起火。

⑨雷击起火。

⑩生活用房不慎起火。

⑪其他。

#### (2)防火安全工作的措施

①对上级有关消防工作的政策、法规、条例等应认真组织学习并贯彻执行。将防火工作纳入领导工作的议事日程,做到在计划、布置、检查、总结、评比时同步考虑防火工作,制定各级领导防火责任制。

②建立各级安全防火责任制、工人安全防火岗位责任制、现场防火工具管理责任制、重点部位安全防火制度、安全防火检查制度、火灾事故报告制度、易燃、易爆物品管理制度、用火用电管理制度、防火宣传教育制度等。

③设置专职、兼职防火员,成立义务消防队组织。其职责是:

a. 监督、检查各级人员落实防火责任制的情况。

b. 审查防火工作措施并督促实施。

c. 参加制定、修改防火工作制度。

d. 经常进行现场防火检查,协助解决防火问题,发现火灾隐患有权指令停止生产或查封,并立即报告有关领导研究解决。

e. 推广消防工作先进经验。

- f. 对工人进行防火知识教育 组织义务消防队员培训和灭火演习。
  - g. 参加火灾事故调查、处理、上报。
2. 施工现场应根据现场实际情况和需要 设置醒目的安全标志 并不得擅自拆除。
  3. 施工现场内的沟、坑、水塘等边缘应设安全护栏。场地狭小 行人和运输繁忙的路段应设专人指挥交通。

工地的人行道、行车道应坚实平坦 保持畅通。场内运输道路应尽量减少弯道和交叉点 频繁的交叉处 必须设置鲜明的警告标志。

工地通道不得任意挖掘或截断。通过沟渠的道路 应搭设牢固的桥板或修建临时便桥。

4. 生产生活房屋应按防火要求规定 保持必须的安全距离 一般情况下活动板房不小于 7m 铁皮板房不小于 5m 临时的锅炉房、发电机房、变电室、铁工房、厨房等与其他房屋的间距不小于 15m。

5. 易燃易爆品的仓库、发电机房、变电所 应采取必要的安全防护措施 严禁用易燃材料修建。

6. 炸药库的设置应符合国家有关规定。

公路石方、隧道、冻土施工中 爆破方法使用越来越多 不安全因素多且危险性大。

表 7-6-1~表 7-6-5 列出了相关资料 以供学习应用参考。

表 7-6-1 爆破器材库位的安全距离

爆破器材库或露天药堆至外部各种被保护对象的距离 应按下列条件确定：

1. 外部距离的起算点是库房的外墙墙根、药堆的边缘以及隧道式洞库的洞口；
2. 确定外部距离时 可不考虑炸药的性质；
3. 爆破器材贮存区内有一个以上仓库或药堆时 应按每个仓库或药堆分别核定库区外部距离；
4. 确定仓库或药堆至企业的住宅或村庄边缘的距离应遵守 地面库房或药堆不小于本表的规定 隧道式洞库不小于表 7-6-2 的规定。

地面爆破器材库或药堆至住宅区或村庄边缘的最小距离(m)

存药量	$\leq 200 \geq 150$	$< 150 \geq 100$	$< 100 \geq 50$	$< 50 \geq 30$	$< 30 \geq 20$	$< 20 \geq 10$	$< 10 \geq 5$	$< 5$
最小外部距离 (m)	1000	900	800	700	600	500	400	300

注 表中距离适用于平坦地形 当遇到下列几种特定地形时 其数值可适当增减：

1. 当危险建筑物紧靠 20~30m 的山脚下布置 山的坡度为  $10^\circ \sim 25^\circ$  时 危险建筑物与山背后建筑物之间的距离 与平坦地形相比 可适当减小 10%~30%。
2. 当危险建筑物紧靠 30~80m 高的山脚下布置 山的坡度为  $25^\circ \sim 35^\circ$  时 危险建筑物与山背后建筑物之间的距离 与平坦地形相比 可适当减小 30%~50%。
3. 在一个山沟中 一侧山高为 30~60m 坡度  $10^\circ \sim 25^\circ$  另侧山高 30~80m 坡度  $25^\circ \sim 30^\circ$  沟宽 100m 左右 沟内两山坡脚下直对布置的两建筑物之间的距离 与平坦地形相比 应增加 10%~50%。
4. 在一个山沟中 一侧山高为 30~60m 坡度  $10^\circ \sim 25^\circ$  另侧山高 30~80m 坡度  $25^\circ \sim 35^\circ$  沟宽 40~100m 沟的纵坡 4%~10% 沿沟纵深和沟的出口方向建筑物之间的距离 与平坦地形相比 应适当增加 10%~40%。

表 7-6-2 隧道式洞库至住宅区或村庄边缘的最小外部距离( m )

距离 ( m ) 存药量 ( t )	≤100	< 50	< 30	< 20	< 10	< 5
	≥50	≥30	≥20	≥10	≥5	< 5
与洞口轴线交角 $\alpha$						
$0^\circ < \alpha \leq 50^\circ$	1500	1250	1100	1000	850	750
$50^\circ < \alpha \leq 70^\circ$	800	650	550	500	450	350
$70^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	450	400	350	300	250	250
$90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$	300	250	200	150	120	100

按表 7-6-2 确定距离时,应根据表中数据作图(如下图),且应使被保护的住宅区或村庄位于图示的包络线(图中虚线)之外。

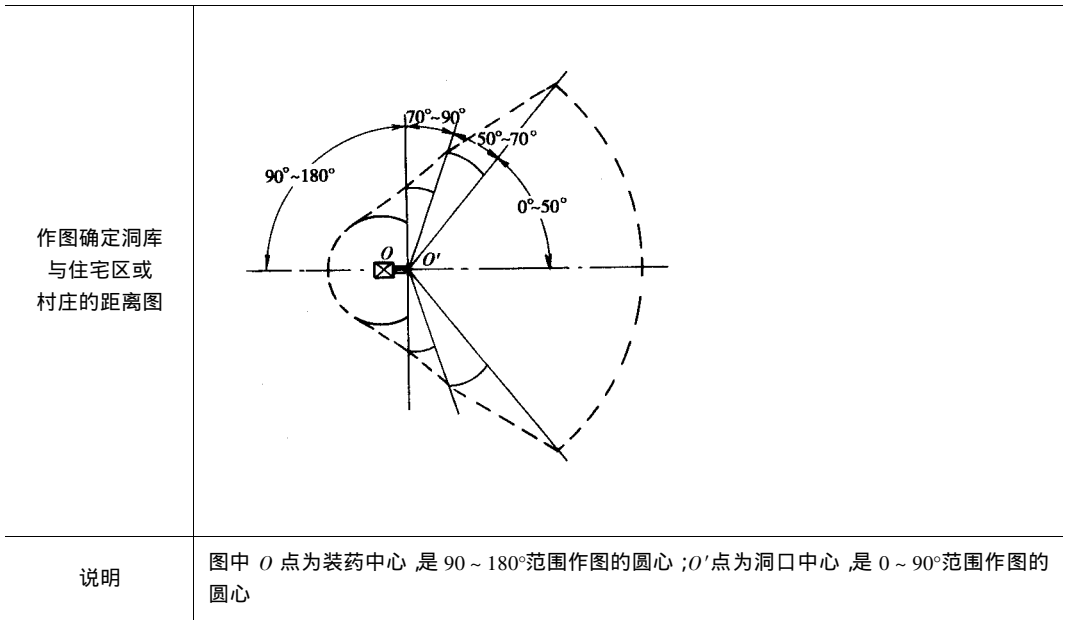


表 7-6-3 仓库或药堆至各种保护对象的防护等级系数<sup>①</sup>

被 保 护 对 象	防护等级系数		
	地面库	隧道式洞库	
		0°~90°	90°~180°
村庄边缘、企业住宅区边缘、其他单位的围墙、区域变电站的围墙	1.0	1.0	1.0
总人数不大于 50 人的零散住户边缘	0.6	0.6	0.7
地县级以上公路、通航汽轮的河流航道、铁路支线	0.6	0.6	0.7
国家铁路线、省级以上公路	0.8	0.8	0.9

被 保 护 对 象		防护等级系数		
		地面库	隧道式洞库	
			0°~90°	90°~180°
高压输电线路**	500kV	1.5	2.0	1.5
	300kV	1.2	1.8	1.2
	220kV	1.0	1.5	1.0
	110kV	0.7	1.0	0.7
	35kV	0.4	0.6	0.4
油库		0.6	1.2	0.6
人口不大于 10 万人的城镇规划边缘、有重要意义的建筑物、铁路车站 <sup>②</sup>		2.0	2.5	2.0
人口大于 10 万人的城镇规划边缘 <sup>②</sup>		3.0	3.0	3.0

注 ①仓库或药堆至其他保护对象的距离,应先按本表确定各该保护对象的防护等级系数,并以规定的系数分别乘以表 7-6-1 或表 7-6-2 规定的来确定。  
②隧道式洞库,洞轴线±(90°~180°)范围内,如有高耸建(构)筑物、输电线铁塔时,应通过地震安全性评价,专门确定防护等级系数。

表 7-6-4 临时性爆破材料库位的安全距离(铁路)

按铁路工程爆破安全规则规定,临时性爆破材料库对附近保护对象的安全距离,主要是按爆破的冲击波计算,但一般不得小于本表要求:

1. 临时性炸药库对邻近建(构)筑物安全距离<sup>①</sup>

保护对象	炸药库容量(kg)					
	250	500	2000	8000	16000	32000
居民区,有爆炸和易燃的工厂和仓库、车站、码头	200	250	300	400	500	600
铁路、公路干线、区域变电站,重要建筑物	200	250	300	400	450	500
交通量不大的铁路、公路,高压输电线路,重要航道	50	100	150	200	250	300
钢和钢筋混凝土构筑物,次要的单独构筑物	40	60	80	100	120	150

按铁路工程爆破安全规则规定,临时性爆破材料库对附近保护对象的安全距离,主要是按爆破的冲击波计算,但一般不得小于本表要求:

## 2. 雷管与炸药、雷管与雷管库间最小容许距离(m)

库房名称	雷管存量(个)							
	5000	10000	20000	30000	50000	100000	200000	300000
雷管库与炸药库	5	6	9	11	14	19	27	33
雷管库与雷管库	7	10	15	18	23	32	45	55

注:当一个库房设有土护墙时,表列容许距离可减少 1/3,如两个库房均有土护墙时,则可减少 1/2

注:①引自《爆破施工技术》(中国铁道出版社,1985年)。

本表适用于黑索金、铵梯黑炸药、黑梯药柱和胶质炸药。



表 7-6-5 爆破器材仓库间的殉爆安全距离

1. A<sub>1</sub> 级仓库之间的最小距离

距离 ( m ) \ 存药量 ( t )	> 30	> 20	> 10	> 5	> 2	> 1	≤ 1
	≤ 50	≤ 30	≤ 20	≤ 10	≤ 5	≤ 2	
仓库类型							
无土堤地面库、药堆	110	90	80	65	50	40	30
有土堤地面库	80	70	60	50	40	35	25

2. A<sub>2</sub> 级仓库之间的最小距离

距离 ( m ) \ 存药量 ( t )	> 100	> 50	> 30	> 20	> 10	> 5	≤ 5
	≤ 150	≤ 100	≤ 50	≤ 30	≤ 20	≤ 10	
仓库类型							
无土堤地面库、药堆	60	50	45	35	30	25	20
有土堤地面库	40	35	30	25	20	20	20

注：本表适用于梯恩梯、雷管、导爆索。其中雷管和导爆索按其装药量计算存药量。

3. A<sub>3</sub> 级仓库之间的最小距离

距离 ( m ) \ 存药量 ( t )	> 150	> 100	> 50	> 30	> 20	≤ 20
	≤ 200	≤ 150	≤ 100	≤ 50	≤ 30	
仓库类型						
无土堤地面库、药堆	50	45	38	32	26	20
有土堤地面库	35	30	27	24	20	20

注：本表适用于硝铵类炸药和黑火药。

7. 爆破器材库与爆破器材的管理：

爆破材料库房必须严防火灾或发生引爆事故，应注意：

(1) 在火药库区内，严禁点火、吸烟，任何人不准携带火柴、打火机、武器或引火物品进入炸药库。

(2) 在库房围墙内，要及时清扫枯草、干树枝、干树叶，库房外围要有足够的防沟。

(3) 不允许穿带钉子的鞋进入黑火药库房。

(4) 爆破材料的储量不得超过设计规定量，以防万一发生火灾引起爆炸，给周围人员和建筑物带来严重后果。

(5) 库内固有的照明设备，应经常检查其是否牢固，绝缘是否良好。

(6) 库内照明宜用铠装电缆引入，固定灯具应用防爆型，移动灯具必须使用蓄电池和电筒。

(7) 爆破器材库的位置、结构和设施等的设置须经主管部门批准，并经公安部门许可。

(8) 爆破器材,必须贮存在爆破材料库内。特殊情况下,经主管部门审核并报当地县(市)公安局批准后,方准在库外存放。

(9) 爆破器材库的爆破器材贮存量应遵守下列规定:

① 地面库单一库房的量大允许容量不得超过下列规定;

② 地面总库的总容量:炸药不得超过本单位半年生产用量;起爆器材不得超过1年生产用量。地面分库的总容量:炸药不得超过3个月生产用量;起爆器材不得超过半年生产用量。

③ 洞室式库的最大容量不得超过100t。

④ 井下只准建分库,其库容量不得超过:炸药3昼夜生产用量;起爆器材10昼夜生产用量。

(10) 临时性爆破器材库的最大贮存量为:炸药10t;雷管2万发;导火线10000m。

(11) 库房建立后,任何单位不得在爆破器材库的危险区域内修建任何建筑物和构筑物。

(12) 各类爆破器材的贮存必须遵守下述规定(见表7-6-6~表7-6-9)。

表7-6-6 地面库单一库房的最大允许容量

序号	爆破器材名称	单一库房最大允许容量(t)	序号	爆破器材名称	单一库房最大允许容量(t)
1	硝化甘油炸药	20	8	爆炸筒、起爆药柱	60
2	黑索金	50	9	导爆索	15
3	太安	50	10	黑火药、无烟火药	5
4	梯恩梯	150	11	导火索、点火索、点火筒	40
5	黑梯药柱	50	12	雷管、继爆管、高压油井雷管、导爆管起爆系统	6
6	硝酸铵类炸药	200	13	硝酸铵、硝酸钠	400
7	射孔弹	100			

表7-6-7 爆破器材的允许共存范围

爆破器材名称	黑索金	梯恩梯	硝酸铵类炸药	胶质炸药	水胶炸药	浆状炸药	乳化炸药	苦味酸	黑火药	二硝基重氮酚	导爆索	电雷管	火雷管	导火索	非电导爆系统
黑索金	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-
梯恩梯	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-
硝酸铵类炸药	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
胶质炸药	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 第七篇 公路、桥梁、隧道工程施工现场管理

爆破器材名称	墨索金	梯恩梯	硝铵类炸药	胶质炸药	水胶炸药	浆状炸药	乳化炸药	苦味酸	黑火药	二硝基重氮酚	导爆索	电雷管	火雷管	导火索	非电导爆系统
水胶炸药	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
浆状炸药	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
乳化炸药	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
苦味酸	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
黑火药	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
二硝基重氮酚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
导爆索	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-
电雷管	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
火雷管	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
导火索	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-
非电导爆系统	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+

注：1.“+”号表示爆破器材名称类内横行的某种爆破器材与竖列的某种爆破器材二者间可同库存放；“-”号则表示不可同库存放。

2. 当库内存放两种以上爆破器材时，其中任何两种爆破器材均应满足同库存放的要求。

3. 硝铵类炸药包括硝铵炸药、铵油炸药、铵松蜡炸药、铵沥蜡炸药、孔粒状铵油炸药、铵梯黑炸药。

表 7-6-8 电爆安全作业

采用电力起爆，检测电雷管和电爆网路必须严格使用爆破专用仪表和按有关爆破安全规则的各项规定执行，还须注意防止雷击早爆，以及在高频高压电源附近电爆的安全措施

项 目	安 全 措 施
雷 击 早 爆 及 其 预 防 措 施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 雷电时不得进行露天爆破作业。由于雷击有可能导致电爆网路早爆，原因是（1）雷电直接击中（2）静电感应（3）电磁感应。</li> <li>2. 雷击之前一般有雷雨将至的征兆，可用 JL-1 型雷电预警仪，进行报警预报。</li> <li>3. 如雷电即将到来，而电爆网路已敷设时，网路不宜接成闭合回路，导线应对地绝缘以及缩短爆破线路。</li> <li>4. 在爆破频繁的爆区，应设置避雷针系统或防雷消散塔。</li> <li>5. 采用屏蔽线连接爆破网路。</li> <li>6. 采用非电起爆法。</li> </ol>

采用电力起爆，必须对检测电雷管和电爆网路严格使用爆破专用仪表和按有关爆破安全规则的各项规定执行，还须注意防止雷击早爆，以及在高频高压电源附近电爆的安全措施

项 目	安 全 措 施
在 高 频 高 压 电 源 附 近 电 力 起 爆 应 采 取 的 安 全 措 施	<p>在电视台、电信台、雷达站以及其他高频设备的附近进行爆破时，交变的电磁波有可能使爆破网路产生感应电流，引起雷管自爆。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 装药过程中，电爆网路不接成闭合回路。</li> <li>2. 尽量缩小爆破网路尺寸，使网路导线所圈定的面积最小。</li> <li>3. 爆破网铺平顺直，防止弯曲圈绕，否则会增加回路的匝数。</li> <li>4. 雷管脚线与导线，不准接触任何天线。</li> <li>5. 当感应电流超过雷管安全电流的容许值时，应采用非电爆破。</li> </ol>

表 7-6-9 高频高压电源附近爆破安全距离<sup>①</sup>

1. 高频高压电源附近爆破安全距离			
发射机功率 (W)	最小安全距离 (m)	发射机功率 (W)	最小安全距离 (m)
5~25	50	1000~5000	700
25~50	70	5000~10000	1000
50~100	100	10000~50000	300
100~500	30	50000~100000	3000
500~1000	300		

2. 高压线下爆破的最小安全距离				
动力线电压 (V)	不同导线长度(m)的最小安全距离(m)			
	1.8	2.5	3.6	5.0
33000	-	-	-	132
66000	-	132	190	264
132000	190	264	380	528
330000	473	660	950	1320

注：①根据《爆破施工技术》(中国铁道出版社,1985年)。

8. 工地的小型临时油库应远离生活区 50m 以外,并外设围栏。

9. 工地上较高的建(构)筑物、临时设施及重要库房,如炸药库、油库、发(变)电房、塔架、龙门吊架等,均应加设避雷装置。

10. 对环境有污染的设施和材料应设置在远离人员居住的较为空旷的地点。污染严重的工程场所应配有防污染的设施。

11. 施工现场的生活用水必须符合国家有关饮用水水质标准的规定。

(1)生活饮用水水质不应超过表 7-6-10 规定的限量。

表 7-6-10 生活饮用水水质标准

项 目	标 准	
感官性状和一般化学指标	色	色度不超过 15 度,并不呈现其分异色
	浑浊度	不超过 8 度,特殊情况不超过 5 度
	臭和味	不得有异臭、异味
	肉眼可见物	不得含有
	pH	6.5~8.5
	总硬度(以碳酸钙计)	450mg/L
	铁	0.3mg/L
	锰	0.1mg/L

项 目		标 准
	铜 锌 挥发酚类(以苯酚计) 阴离子合成洗涤剂 硫酸盐 氯化物 溶解性总固体	1.0mg/L 1.0mg/L 0.002mg/L 0.3mg/L 250mg/L 250mg/L 1000mg/L
毒理学指标	氟化物 氰化物 砷 硒 汞 镉 铬(六价) 铅 银 硝酸盐(以氮计) 氯仿* 四氯化碳* 硫苯并(a)蒽* 滴滴涕* 六六六* 细菌总数 总大肠菌群 游离余氯	1.0mg/L 1.0mg/L 0.05mg/L 0.01mg/L 0.001mg/L 0.01mg/L 0.05mg/L 0.05mg/L 0.05mg/L 20mg/L 60mg/L 3mg/L 0.01mg/L 1mg/L 5mg/L 100个/mL 3个/mL 在水接触30min后应不低于0.3mg/L
		集中式给水除出厂水应符合上述要求 外,管网末梢水不应低于0.05mg/L
放射性指标	总 $\alpha$ 放射性 总 $\beta$ 放射性	0.1Bq/L 1Bq/L

\* 试行标准。

(2)各单位自备的生活饮用水系统,严禁与城镇供水系统连接。

(3)直接从事供水工作的人员,必须建立健康档案,定期进行体检,每年不少于一次。

12. 生活污水应进行处理。应建有化粪池或其他能满足使用要求的系统,用于汇集与处理由住房、办公室及其他建筑物和流动性设施中排放的污水,其位置、容量应满足正常使用的要求。每一处临时施工现场均应配有临时污水汇集设施,对拌和场和清洗砂石

的污水应汇集处理回用,不得排出施工现场以外的地方。

13. 做好垃圾处理,确保环境卫生,防止疾病发生。

现场产生的一切垃圾必须每天有专人负责清理集中并处理(可与当地有关部门联系定期运至指定的垃圾处理场),施工垃圾必须随当地日作业班组清洁集中处理,以保证作业现场保持清洁卫生。垃圾管理工作直至工程竣工交验后方可停止。

## 二、特殊工程施工现场的施工安全要点

特殊工程系指工程本身的特殊性或工程所在地区(区域)的特殊性或采用的施工工艺、方法有特殊要求的工程。有的是整体工程属于特殊工程施工现场,也有的仅是部分分项工程属于特殊工程施工现场。

特殊工程施工现场安全管理,除一般工程的基本要求外,还应根据特殊工程的性质、施工特点、要求等制定有针对性的安全管理和安全技术措施。其基本要求是:

1. 编制特殊工程施工现场安全管理制度并向参加施工的全体职工进行安全教育和交底。
2. 特殊工程施工现场周围要设置围护,要有出入制度并设门卫(值班人员)。
3. 强化安全监督检查制度,并认真做好安全日记。
4. 对于从事危险作业的人员要进行安全检测和设置监护。如爆破、吊装拆除工程和滑模施工等。
5. 施工现场应设医务室或派医务人员。
6. 要备有灭火、防爆等器材物资,并通过学习和训练,相关职工能掌握使用。

## 三、施工现场安全组织

1. 施工现场(工地)的工地负责人(或项目经理)为安全生产的第一责任者,应视工地大小设置安全专(兼)职人员或安全机构。

2. 成立以工地负责人(项目经理)为主的、有施工员、安全员、班组长参加的安全生产管理小组,并组成安全管理网络。

3. 要建立由工地领导参加的包括施工员、安全员在内的轮流值班制度,检查监督施工现场及安全制度的贯彻执行,并做好安全值日记录。

4. 工地还要建立健全各类人员的安全生产责任制、安全技术交底、安全宣传教育、安全检查、安全设施验收和事故报告等管理制度。

5. 班组新调入工地时,应将班组安全员名单报告工地安全生产管理小组。属特种作业班组还应报告本班组持有操作证情况。同时,工地安全管理小组要向班组进行安全交

底。

6. 总、分包工程或多单位联合施工工程,总承包单位应统一领导和管理安全工作,并成立以总包单位为主、分包单位(或参加施工单位)参加的联合安全生产领导小组,统筹、协调、管理施工现场的安全生产工作。

7. 各分包单位(或参加施工单位)根据“管生产必须管安全”原则,都应成立分包工程安全管理组织或确定安全负责人,负责分包工程安全管理,并服从总包单位的安全监督检查。

8. 在同一施工现场,由建设单位(甲方)直接分包分部分项工程的施工单位除负责本单位施工安全外,还应服从现场总负责施工单位的监督检查和管理。

#### 四、现场安全管理资料与档案

安全档案是安全基础工作之一,也是检查考核落实安全责任制的资料依据,同时为安全管理工作提供分析、研究资料,从而能够掌握安全动态,以便对每个时期的安全工作进行目标管理,达到预测、预报、预防事故的目的。安全管理资料也是现代化安全管理(微机的应用)的基础,是分析、研究安全管理工作规律的基础资料,以对资料分类、进行规范化和标准化的探索,提高安全管理工作的水平。因此,必须重视现场安全管理资料及建档工作。

安全管理基础资料主要包括方针、目标等职业安全健康管理五大核心要素的文件化资料,例如:

- (1)安全组织机构。
- (2)安全生产规章制度。
- (3)安全生产宣传、教育、培训。
- (4)安全技术资料(计划、措施、交底、验收、复杂或特殊要求的设施,还应有设计图纸、计算书)。
- (5)采用新工艺、新技术、新设备、新材料安全交底书和安全操作规定。
- (6)安全检查考核(包括隐患整改)。
- (7)特种作业人员验证记录。
- (8)伤亡事故档案。
- (9)有关文件、会议记录。
- (10)总、分包工程安全文书资料。
- (11)班组安全活动。
- (12)奖惩资料。

## 五、施工安全技术措施

安全技术措施是为防止工伤事故和职业病的危害,从技术上采取的措施。它是在工程施工中,针对工程的特点、施工现场环境、施工方法、劳动组织、作业方法、使用的机械、动力设备、变配电设施、架设工具以及各项安全防护设施等制定的确保安全施工的措施。

施工安全技术措施是施工组织设计(或施工方案)的重要组成部分。

### 1. 施工安全技术措施编制的要求

交通部颁布的《公路工程施工安全技术规程》(JTJ 076—95)中规定:“工程开工前,施工单位必须详细核对设计文件,根据施工地段的地形、地质、水文、气象等资料,在编制施工组织设计的同时,制定相应的安全技术措施”。

在施工准备阶段中,施工单位在编制施工组织设计的同时,应按下述要求编制相应的施工安全技术措施:

1)应在工程开工前编制,并经过审批。要求在开工前编审好安全技术措施,在工程图纸会

审时,就必须考虑到施工安全。同时,由于开工前已编审了安全技术措施,因而,用于该工程的各种安全设施才能有较充分的时间作准备,从而保证各种安全设施的落实。

对于在施工过程中,由于工程变更等情况变化时,安全技术措施也必须及时进行相应的补充和完善,以适用变化后的安全要求。

### 2)要有针对性。

《公路工程施工安全规程》的条文说明中指出:“施工组织设计中的安全技术措施,必须有针对性,防止一般性口号化的条文。编制人员必须深入现场,进行调查、勘察,掌握第一手资料,并以安全法规、标准等为依据来编写有针对性的安全技术措施。”

(1)针对不同工程的特点可能造成施工的危害,从技术上采取措施,消除危险,保证施工安全。

例如,桥梁基础施工中采用潜水钻机钻孔,其工程特点是在水下作业,为确保施工安全,在安全技术措施上应有针对性地对危险因素进行编制,如规定一般在完成一根钻孔桩时,要检查一次电机的封闭性能,提出钻进速度应根据地质变化情况加以控制的具体要求,以保证安全运转等。

(2)针对不同的工程结构可能造成施工的危害,从技术上采取措施,消除危险,保证施工安全。

例如,斜拉桥的索塔高度在20m以上或高度不足20m的索塔,在郊区或平原区施工或附近无高大建筑物提供防雷保护时,则应给索塔设置避雷器并要求其接地电阻不得大



于  $10\Omega$  ,以确保施工(使用)的安全。

(3)针对不同的施工方法采取安全措施。

例如:采用立体交叉作业、滑模、网架整体提升吊装等方法施工时,应对其可能给施工带来的不安全因素,从技术上采取措施,以保证施工安全。

(4)针对使用的各种机械设备、变配电设施给施工人员可能带来的危险因素,从安全保险装置等方面采取技术措施,以保安全。

(5)针对施工中有毒有害、易爆、易燃等作业可能给施工人员造成的危害,从技术上采取防护措施。例如:在隧道施工中,为防止瓦斯伤害人体,就应通过正确的通风设计,配备足以保证隧道中瓦斯不超限和不积存的设施,以保施工安全。

(6)针对施工场地及周围环境可能给施工人员或周围居民,以及材料、设备运输带来的困难和不安全因素,从技术上采取措施,进行保护。

3)考虑要全面、具体。

安全技术措施应贯彻于全部施工生产活动之中,应力求细致、全面、具体。

例如:在施工平面布置设计中未很好考虑安全要求,致使易燃、易爆临时仓库及明火作业区、工地宿舍、厨房等的定位及间距达不到安全距离规定的要求,又如用于起吊的缆绳未认真检测或所取安全度不够等,这些均可能导致严重安全事故。因此,只有把多种因素和各种不利条件,综合研究、分析,考虑周全,并有有效的措施和对策,才能真正做到预防事故。

所谓全面、具体并不是罗列一般的通常的操作工艺、施工方法以及日常安全工作制度、安全纪律等。这些制度性规定,安全技术措施中不必抄录,但必须严格执行。

4)对大型群体工程或一些工程量大且结构复杂的重点工程,除必须在施工组织总设计中编制施工安全技术总体措施外,还应编制单位工程或分部分项工程安全技术措施,详细地制定出有关安全方面的防护要求与措施,确保该单位工程或分部分项工程的安全施工。对爆破、吊装、水下、深坑、支模、拆除等大型特殊工程,都要编制单项安全技术方案。此外,还应编制季节性施工安全技术措施。

总之,应根据工程施工的具体情况进行系统分析,选择最佳施工方案,编制有针对性的安全技术措施。

2. 贯彻执行安全技术措施的要求

必须明确,经过批准的安全技术措施具有技术法规的作用,必须认真贯彻执行。遇到因条件变化或考虑不周必须变更安全技术措施内容时,应由原编制、审批人员办理变更手续,否则不能擅自变更。

(1)要切实并认真做好安全技术措施的交底工作

在施工准备阶段,工程开工前,总工程师或技术负责人,应将工程概况、施工方法、操作要求、安全技术措施与要求,向参加施工的工地负责人、工长、安全员和职工进行安全技术交底。对技术措施中的具体内容和施工要求,应向工地负责人、工班长、安全员作详细交底和组织讨论,有的还应组织训练,使执行者明白道理,懂得和掌握具体作业,了解要消除的隐患及防护的方法,使执行者有坚定的安全信念,为安全技术措施的落实打下基础。安全交底应有书面材料,有双方的签字和交底日期。

## (2) 安全责任落实

安全技术措施中的各种安全设施、防护设置的实施应列入施工任务单,责任落实到班组或个人,并实行验收制度。

## (3) 加强实施情况的检查

技术负责人、编制者和安全技术人员、安全员,要经常深入工地检查安全技术措施的实施情况,及时纠正违反安全技术措施的行为、问题,并对安全技术措施视情况作及时的补充和修改,使之更加完善和有效。各级安全部门要以施工安全技术措施为依据,以安全法规和各项安全规章制度为准则,经常性地对各工地实施情况进行检查,并监督各项安全措施的落实,如发现问题,应及时研究、解决或向上级汇报。

(4)对安全技术措施的执行情况,除认真监督检查外,还应建立必要的与经济挂钩的奖罚制度。

(5)应做好安全检查记录,做好建档工作。

## 3. 安全检查的要求

### 1) 安全检查的目标

(1)预防伤亡事故或者说把事故降下来,把伤亡事故频率和经济损失率降低到低于社会容许的范围,达到国际同行业的先进水平。

(2)不断改善生产条件和作业环境,达到最佳安全状态。但是,由于安全与施工生产是同时存在的,因此危及劳动者的不安全因素也同时存在,事故的致因也是复杂和多方面的。为此,必须通过安全检查对施工生产中存在的不安全因素进行预测、预报和预防。

### 2) 安全检查的内容

检查内容主要应根据施工生产的特点,制定检查项目、标准。概括起来,主要是查思想、查制度执行情况、查机械设备的安全性、查安全设施完善性和可靠性、查安全教育培训的效果、查操作行为的规范性、查劳保用品合格性及发放是否符合标准、查伤亡事故的处理等。

### 3) 安全检查的要求

#### (1) 配备人员

各种安全检查均应根据检查的要求配备力量。特别是大范围、全面性的安全检查,要明确检查负责人,并抽专业人员参加,作出分工,明确检查内容、标准及要求。

#### (2)明确检查目的、项目、内容及标准

每种安全检查均应有明确的检查目的、项目、内容及标准。重点、关键部位(“保证项目”)要重点检查。对大面积或数量多的相同内容的项目可采取系统的观感和一定数量的测点相结合的检查方法。检查时,尽量采用测检工具,用数据说话。对现场管理人员和操作工人不仅要检查是否有违章指挥和违章作业行为,还应进行应知应会知识的抽查,以便了解管理人员及操作工人的安全素质。

#### (3)检查记录要真实、可靠

检查记录是安全评价的依据,因此必须认真、详细,特别是对隐患的记录必须具体,如隐患的部位、危险性程度及处理意见等。检查记录必须真实、可靠。

#### (4)做好安全评价的工作

安全检查后,对结果应进行系统的、认真的分析,采用定性和定量的方法进行安全评价。哪些项目已达标或基本达标,哪些方面需要改进、补充、完善,哪些未达标,存在哪些问题需要整改等。受检单位(若系本单位自检也需作安全评价)根据安全评价以研究和采取有针对性的对策进行整改和加强管理。

#### (5)认真做好整改工作

整改是安全检查工作重要的组成部分,是检查结果的归宿。整改工作包括:

①隐患登记,分析研究,找出不安全因素特别是关键因素(最危险因素),找出相应的对策,提出有针对性的、可靠而有效的措施,以消除隐患。

②实施整改。按照提出的对策和措施,进行实施。

③复查。实施整改之后,组织进行复查,检查所采取的对策与措施的效果,如果达到了控制安全目标的要求,即可销案。

## 第七章 文明施工与环境保护

文明施工是指在施工现场管理中,要按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。它是施工现场管理的一项重要基础工作。

环境保护是我国的一项基本国策。应该按照国家、地方法规和行业、企业要求,采取措施控制施工现场的各种粉尘、废水、废气、固体废弃物以及噪声、振动等对环境的污染和危害。它是文明施工的重要组成部分,是现场管理的重要内容之一,也是确保安全生产的重要内容之一。

### 第一节 文明施工

#### 一、文明施工的意义

(一)文明施工是施工企业各项管理水平的综合反映

公路建筑工程体积庞大、结构复杂、工种工序繁多,立体交叉作业,平行流水施工,生产周期长,需用原材料多,工程能否顺利进行受环境影响很大。文明施工就是要通过对施工现场中的质量、安全防护、安全用电、机械设备、技术、消防保卫、场容、卫生、环保、材料等各个方面的管理,创造良好的施工环境和施工秩序,促进安全生产、加快施工进度、保证工程质量、降低工程成本、提高企业经济和社会效益。文明施工涉及人、财、物各个方面,贯穿于施工全过程,是企业各项管理在施工现场的综合反映。

(二)文明施工是现代化施工本身的客观要求

现代化施工采用先进的技术、工艺、材料和设备,需要严密的组织,严格的要求,标准

化的管理、科学的施工方案和职工较高的素质等。如果现场管理混乱,不坚持文明施工,先进的设备、新的工艺与新的技术就不能充分发挥其作用,科技成果也不能很快转化为生产力。例如,现场塔式起重机是主要垂直运输设备,如果材料进场无计划,乱码乱放,施工平面布置不合理,指挥信号不科学,再好的塔吊也不能充分发挥其作用。所以说,文明施工是现代化施工的客观要求。遵照文明施工的要求去做,就能实现现代化大生产的优质、高效、低耗的目的,企业才能有良好的经济效益和社会效益。

### (三)文明施工是企业管理的对外窗口

改革开放把企业推向了市场,建筑市场竞争变得日趋激烈。市场与现场的关系更加密切,施工现场的地位和作用就更加突出了。企业进入市场,就要拿出优质的产品,而建筑产品是在现场生产的,施工现场成了企业的对外窗口。众多建设单位,在每项工程投标之前,在压价的同时,他们总要考察现场,文明施工给人以第一印象。如果施工现场脏、乱、差,到处“跑、冒、滴、漏”,甚至“野蛮施工”,建设单位就不会选择这样的队伍施工。实践证明,良好的施工环境与施工秩序,不但可以得到建设单位的支持与信赖,提高企业的知名度和市场竞争能力,而且还可能争取到一些“回头工程”。

### (四)文明施工有利于培养一支懂科学、善管理、讲文明的施工队伍

目前我国建筑施工企业职工队伍成分变化大,农民工已占了很大的比例,在不少企业已成为施工的主力军。农民合同工和季节工总体来看,施工技术素质偏低,文明施工意识淡薄,如何加强农民工管理和教育,提高他们施工技术素质,是搞好文明施工的一项基础工作。另一方面,少数施工企业对文明施工认识不足,管理不规范,标准不明确,要求不严格,形成“习惯就是标准”的做法,这种粗放型的管理同现代化大生产的要求极不适应。

文明施工是一项科学的管理工作,也是现场管理中一项综合性基础管理工作。坚持文明施工,必然能促进、带动、完善企业整体管理,增强企业“内功”,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,而且提高了职工队伍文化、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,从而促进了精神文明建设。

## 二、文明施工的措施

文明施工的措施是落实文明施工标准,实现科学管理的重要途径。

### (一)组织管理措施

#### 1. 健全管理组织:

施工现场应成立以项目经理为组长,主管生产副经理、主任工程师、栋号负责人(或承包队长),生产、技术、质量、安全、消防、保卫、材料、环保、行政卫生等管理人员为成员

的施工现场文明施工管理组织。

施工现场分包单位应服从总包单位的统一管理,接受总包单位的监督检查,并负责本单位的文明施工工作。

### 2. 健全管理制度:

(1)个人岗位责任制。文明施工管理应按专业、岗位、区片等分片包干,分别建立岗位责任制度。

项目经理是文明施工的第一责任人,全面负责整个施工现场的文明施工管理工作。工程队长、分包单位负责人、工班长等负责本单位的文明施工管理工作。施工现场其他人员实行个人岗位责任制。

(2)经济责任制。把文明施工列入单位经济承包责任制中。

(3)检查制度。工地至少每月组织两次综合检查,坚持按专业或分项、分部工程、按标准全面检查,按规定填写统一制定的表格,算出结果,并公布、有表扬、有批评,可定期检查与随时抽查相结合,集体检查与个人检查相结合,亦可班、组进行自检、互检,做到自产自清、日产日清、工完场清、标准管理。

(4)奖惩制度。

(5)持证上岗制度。进入现场作业的所有汽车驾驶员、机械司机、信号工、架子工、司炉工、起重工、爆破工、电工、焊工等特殊工种施工人员,都必须持证上岗。

工地食堂应有卫生许可证,炊事员有健康证,民工有做工证,焊工等明火作业应有当日用火证。

(6)会议制度。

(7)各项专业管理制度。除综合管理制度外,还应建立健全质量、安全、消防、保卫、机械、场容、卫生、料具、环保、民工管理等制度,这些专业管理制度中,均应包含文明施工的内容。例如:仓库五项管理制度;保管员岗位责任制;库存物资盘点检查制度;仓库收发料制度;库存物资维护保养制度及安全保卫防火制度等。

### 3. 健全完善资料管理:

这些资料包括:

(1)上级关于文明施工的标准、规定、法律、法规等。

(2)施工组织设计(方案)中应有质量、安全、保卫、消防、环境保护技术措施和对文明施工、环境卫生、材料节约等管理要求,并有施工各阶段施工现场的平面布置图和季节性施工方案。

施工组织设计方案应有编制人、审批人签字及审批意见。补充、变更施工组织设计应按规定办好有关手续。

4. 开展多种形式的竞赛。

5. 加强教育培训工作：

采用多种生动活泼的形式加强教育培训工作。要特别注意对民工的岗前教育工作。专业管理人员要熟悉掌握文明施工标准。

在这里要强调指出，国家已经颁布了公民道德规范，在教育中应作为必须的教育内容。

6. 积极推广应用新技术、新工艺、新设备和现代化管理方法，提高机械化作业程度。

文明施工是现代工业生产本身的客观要求，广泛应用新技术、新设备、新材料、新工艺是实现现代化施工的必由之路，它为文明施工创造了条件，打下了基础。

例如：应尽量集中设置符合施工工程要求的现代化的混凝土搅拌站，广泛应用新材料，改革施工工艺，减少手工作业和劳动强度，如采用真空吸水工艺，混凝土路面滑模施工技术、工艺等，广泛采用电子计算机加强管理，设计、质量分析等。

### (二) 现场管理的措施

文明施工必须加强管理、善于管理，应采用现代化管理理论和方法。这方面的理论和方法很多，下面简要介绍几种方法及在文明施工管理中的应用要点。

#### 1. 全面计划管理

##### 1) 全面计划管理的要点

##### (1) 计划的内容是全面的

计划要有明确的目标及具体指标，有可靠的组织保证措施，能达到以措施保指标，以指标保目标的实现。

##### (2) 计划时期是完整的

计划有长期、中期和短期的，达到以短期计划保中期计划，以中期计划保长期计划的目标实现。

##### (3) 计划组织执行是全过程的。

应制订好计划、组织好执行计划、控制修订好计划。做到以控制修订保计划的执行，以组织执行保计划任务的完成，形成一个计划、组织、执行、控制的全面计划管理循环。

##### 2) 全面计划管理应用

对于文明施工来说，首先要根据企业或工程的特点，制定出文明施工的明确目标，例如确定目标为在工程所在地区(市、省、区)成为同类施工工程中的先进文明施工单位。然后将目标分解为相关的各项指标，例如分解成场内交通与交通安全；材料堆放与仓库管理；生活区的环境、卫生管理；生产施工现场的文明施工等等，然后明确具体指标内容要求，例如：保证场内道路符合规定的修建标准，一般弯道半径不得小于 15m，最小不得

小于 10m ;各类交通标志牌应按需要设置齐全并醒目易见 ;保持运输道路平整、坚实 ,符合使用要求等等。其后 ,制定出可靠的组织措施 ,建立各相应的制度 ,并落实负责人 ,并加强检查等等。

总之 ,应根据现场的具体情况 ,按照全面计划管理的要点 ,逐条细化而形成全面计划 ,并按此计划进行管理。

## 2.“5S”管理

“5S”管理是指对施工现场各生产要素(主要是物的要素)所处状态不断地进行整理、整顿、清扫、清洁和素养的管理。“5S”管理在日本和西方国家企业中广泛应用,它是符合现代化大生产特点的一种科学管理方法,是提高职工素质,实现文明施工的一种有效措施与手段。

### 1)整理

整理是指对施工现场现实存在的人、事、物进行调查分析,按照有关要求区分需要与不需要,合理与不合理,把施工现场不需要和不合理的人、事、物及时处理。

(1)按照有关规定、计划和工程实际进展情况,区分施工现场现实存在的人、事、物需要还是不需要,不需要的要坚决清理出现场。例如:已经不需要的劳动力应及时调到其他需要的工地去,一时调不走的,可组织培训,学习,以提高素质与技术水平;施工现场的垃圾渣土,各种多余的周转工具、报废和多余的材料、机械设备和构件、职工个人生活用品等等,要及时清理,按指定地点,有序存放,经分拣利用后把施工现场不需要的东西坚决清理出现场。监理工程师按规定要求确认不能用于工程的材料等应坚决清理撤出现场。

(2)把作业面暂时不需要的人、事、物及时进行处理,调整到合适位置。例如把现场作业面暂时不需要的人调去做其他工作;把作业面多余的和暂时不用的模板、钢筋、支架、木料等及时清理,并按指定地点堆放,要求稳定可靠。

(3)对施工现场的人、机、物使用不合理,安排不恰当或物料摆放位置、存放方法不合理的,一经发现就要及时调整处理。例如:用钢模板垫道,技工岗位用非技术工人,本专业技工干非本专业的工作,料、具混堆,材料、构件、模板等超高码放;明火作业位置到易燃、易爆物品的距离不符合安全规定等等。

整理的范围包括作业面、每个工位、食堂、仓库、办公室、加工场、料场、预制场、机房、加工房(棚)、发电机房等场区的各个角落。通过整理,以创造最佳施工环境。

### 2)整顿

整顿是指合理定置。就是通过上一步整理后,把施工现场所需的人、机、物等,按照施工现场平面布置图规定的位置,并根据有关法规、标准、规程等,科学合理地安排布置



和堆码,使人才合理使用,物料合理定置,实现人、物、场所在空间上的最佳结合,从而达到科学施工,文明安全生产,培养人才,提高质量和效率的目的。

在整顿过程中,应注意下述问题:

(1)要根据施工现场实际情况,注意及时调整施工现场平面布置图,使其真正科学合理。

(2)物品摆放要按图固定地点和区域,有序、可靠。做到无论谁去看,都能一目了然,知道该物在某处,是什么,有多少,马上知道有还是没有。

(3)应根据物品的使用频率,经常使用的物料应尽量靠近作业区,模板加工、构件放置、物料地点、搅拌设备、预制场地的相对位置应科学安排,力求运距短、二次运输少或没有,与场内道路相适应。

(4)整顿过程中,物品的摆放不但平面位置要合理,同时应满足安全规定要求。

### 3) 清扫

清扫是指对施工现场的设备、场地、物品勤加维护打扫,保持现场环境卫生、干净整齐,无垃圾、无污物,并保证设备运转正常。

### 4) 清洁

清洁是指在维持整理、整顿、清扫基础上的进一步深入要求,也就是预防疾病和食物中毒,消除发生安全事故的根源,使施工现场保持良好的施工与生活环境和施工秩序,并始终处于最佳状态。

清洁的要求如下:

#### (1) 从人开始

炊事员应体检合格,工作服应清洁,讲究个人卫生。要求职工做好个人卫生,包括及时理发、剪指甲、刮须、勤换洗衣服,着装符合要求。职工不仅应做到形体上的清洁,而且要注意精神文明、礼貌待人,在现场不大声喧哗,不聚众打架、斗殴、酗酒、赌博、不看黄色书刊杂志和录像、不随地大小便、不凌空抛洒垃圾与物品等,总之应执行国家规定的公民道德规范。

#### (2) 全方位的清洁

清洁是指现场所有场所和空间上的清洁。施工现场空气、粉尘、噪声、水源污染源等应达到规定要求,保证职工身体健康,提高工人劳动热情,心情愉快地工作与生活。

### 5) 素养

素养是指努力提高施工现场全体职工的素质,养成遵章守纪和文明施工习惯。素养是开展“5S”活动的核心和精髓。

因此,在开展“5S”管理活动中,要特别注意调动全体职工的积极性,自觉管理,自我

实施,自我控制,并贯彻于施工全过程。

开展“5S”管理活动,必须领导重视,加强组织,严格管理。将“5S”管理活动纳入岗位责任制,并按照文明标准检查、评比、考核、奖罚兑现。

开展“5S”管理活动必须坚持制度化、经常化、规范化。

### 3. 目视管理

目视管理是指用眼睛看的管理。它利用形象直观、色彩适宜的各种视觉感知信息来组织现场施工生产活动,达到提高劳动生产率、保证工程质量与工期、降低成本和安全施工生产的目的。因此,它又可称为“看得见的管理”。它是一种符合现代化施工要求和生理及心理需要的科学管理方式,是搞好文明施工、安全生产的一项重要措施,是现场管理的一项内容。

#### 1) 目视管理的特征

(1)以视觉显示为基本手段,大家一看就知道正常还是不正常,并且可视实际情况采取临时性的或永久性的措施。

(2)以公开化为基本原则,尽可能地向全体职工全面提供所需的信息,让大家都能看得见,并形成一种全员自觉参加完成单位目标的系统。更利于集思广益,形成全员管理。

#### 2) 目视管理的作用

目视管理是一种形象直观,简便适用,透明度高,便于职工参与和自主管理,自我控制,科学组织生产的一种有效管理方式,并可贯穿于施工现场管理的各个领域之中,具有其他方式不可替代的作用。

(1)目视管理简单、明了,发现问题早、纠正快、效率高。

目视管理充分发挥了视觉显示信号的特长。塔吊信号工只要正确地打出规定的手势信号或旗语信号,就能迅速准确地传递信息,就能和塔吊司机密切配合,顺利完成吊运任务。钢筋工只要一看加工图纸,即可加工出合格的钢筋成品、半成品。

(2)能使操作者通过目测,自我控制调整施工作业中存在的问题。实行目视管理,对生产作业的各种要求可以做到公开化,干什么、怎样干、干多少、什么时间干、在何处干等问题一目了然,让一线工人熟练掌握本工种质量标准,自觉、主动地参与施工管理,充分发挥技术骨干、能工巧匠的聪明才智,自我管理、自我控制、通过目测,随时调整解决施工作业存在问题,齐心协力,紧张而有秩序地完成任任务。

(3)目视管理能够科学地改善施工环境,有利于职工的身心健康。目视管理就是用眼睛看的管理。只要用眼一看就知道哪个部位脏、乱、差,哪是文明施工,哪是违章作业。对发现的问题,对不正常的情况,采取临时性的或者永久性的措施就可改善施工条件和环境,使职工产生良好的生理和心理效应。如当工人一进现场,看到常见警示标牌,如戴

好安全帽、工地禁止吸烟等,就会照办,就可以改善施工环境,减少污染和意外伤亡。工人看到施工现场平面布置图后,就可知道某物在某处,按图合理定置就可以使施工现场井井有条,工作忙而不乱。

### 3)目视管理的内容和形式

目视管理以施工现场的人、物及其环境为对象,贯穿于施工的全过程,存在于施工现场管理的各项专业管理之中,并且还要覆盖作业者、作业环境和作业手段,这样目视管理的内容才是完整的。其主要内容与形式如下:

(1)施工任务和完成情况要制成图表,公布于众,使每个工人都知道自行完成任务,按劳分配知多少。

工地项目经理部,分公司或队应按工点、栋号编制施工进度计划,大力推广应用网络计划,并按月提出旬、日作业计划,以施工任务书的形式,定人、定时、定项、定质、定量,把计划分解下达到施工班组。施工进度计划和网络计划图表以及任务完成情况要公布于众,使大家看出各项计划指标完成中的问题和发展趋势,以及解决问题的方法和措施,促使全体职工都能按要求完成各自的任务,人人知道我完成定额任务分配是多少,以调动生产积极性。

(2)施工现场各项管理制度、操作规程、工作标准、施工现场管理实施细则布告等应该用看板、挂板或写后张贴墙上公布,展示清楚。

为了使职工自觉遵守施工现场各项规章制度和操作规程,应将现场职工密切相关的规章制度、工艺规程、标准等,一一公布于众。与岗位工人有直接关系的部分,应分别展示在岗位上。如施工现场管理各项制度板和施工现场平面布置图板竖立在工地入口处,管理人员名单、岗位责任制展示在工地办公室;各种仓库、食堂、工地临时宿舍、厕所、自行车棚、配电室等制度板挂在相应的墙上;所有机械操作规程等板悬挂于相应的操作室、棚、站内,并要始终保持内容齐全、完整、正确与洁净。

(3)在定置过程中,以清晰的、标准化的视觉显示信息落实定置设计,实现合理定置。

在定置过程中,为了确定大小型临时设施,拟建工程和各种物品的摆放位置,必须有完善而准确的视觉信号显示手段,诸如标志线、标志牌、标志色等。将上述位置鲜明地标示出来,以防误置和物品混放。在这里目视管理自然而然地与定置管理融为一体,并为合理定置创造了客观条件。

在定置过程中,一定要坚持标准化,并发挥目视管理的长处,以便过目知数,实现一次到位,合理定置。例如:码放袋装水泥每垛10袋,预制圆孔板每堆10块,装饰用各种面砖、油漆、涂料、电气设备、水暖配件等均应按规定的标准数量盛装,这样,操作、搬运和检查人员点数时,既方便又准确。

(4)施工现场管理岗位责任人标牌显示,简单易行。为了更好地落实岗位责任制,激发岗位人员的责任心,并有利于群众监督,将施工现场分区、片管理,责任人名单用标牌显示,简单易行。如工地大门口设置标牌,注明工程名称、建设单位、设计单位、项目经理和施工现场总代表人的姓名,开、竣工日期等。施工现场主要管理人员在施工现场应佩戴证明其身份的证卡。施工现场责任区负责人,各种加工场、站、堆料场、仓库、食堂、机械设备操作室、棚、电气设备、厕所、垃圾站等以及部分作业区责任人名单标牌显示。标牌的制作规格、材质、颜色字体以及放置位置都要标准化。

(5)施工现场作业控制手段要形象直观,适用方便。为了加快施工进度,保证工程质量,减少返工浪费,提高一次成活率,并做到文明施工,安全生产,就要采用与现场工作情况相适应的简便适用的信息传导手段来有效地进行施工作业控制。目前,我国建筑业最常用的施工作业控制手段有点、线控制,施工图控制,通知书控制,看板控制,旗语、手势等信息传导信号控制等。

(6)现场合理利用各种色彩,如安全色、安全标志等有利于生产,有利于职工安全与身心健康,施工现场科学、合理、巧妙地运用色彩,正确使用安全色,安全、消防、交通等标志,并实行标准化管理,对创造良好的施工秩序,预防发生事故,有利职工身心健康,具有其他方式难于替代的作用。

施工现场职工戴的安全帽有红、黄、白、蓝、绿等几种颜色。如果按施工现场不同单位,不同工种和职务之间的区别,分别戴不同颜色的安全帽,不仅能起到劳动保护的作用,还可以体现职工队伍的优良素质,显示企业内部不同单位,工种和职务之间的区别,使人产生责任感,对于组织施工生产,改善施工秩序,施工环境也可创造一定的方便条件。

安全色、安全标志、防火和交通标志是清晰、标准化的视觉显示信息,形象直观,使用方便。正确地运用可以引起人们对不安全因素的警惕,增强自我防护意识,可以预防发生事故。例如,需要夜间工作的塔式起重机,应设置正对工作面的投光灯,塔身高于30m时,应在塔顶和臂架端部装设防撞红色信号灯。施工现场基坑、沟、槽、井、便桥还应加设通行吨位标志牌等。在易燃易爆、化学危险品库区应设明显的“严禁烟火”标志牌和“禁止吸烟”等警告标志,场区道路应设交通标志牌。对配电箱,开关箱进行检查,维修时,必须将其前一级相应的电源开关分闸断电,并悬挂停电标志牌。在工地入口醒目位置悬挂进入现场必须戴安全帽标志等等。

(7)施工现场管理各项检查结果张榜公布。根据企业管理规定,工地每月都要组织几次施工现场管理综合检查或质量、安全、文明施工,环境卫生等单项检查,每次检查评比结果都要绘成图表张榜公布或在黑板、专栏上公布,有的单位在图表上挂不同色彩的

牌、旗,以鼓励先进,曝光落后,并且将现场管理综合检查和进度、质量、安全等专业检查结果与单位和职工个人工资奖金挂钩,奖罚严明,推动文明施工水平向高起点迈进。

(8)信息显示手段科学化。应广泛应用电视机、广播、仪表、信号等现代化传递信息手段,宣传教育动员全体职工做好文明施工的同时,搞好企业职工精神文明建设。

### 4)推行目视管理应注意的问题

(1)推行目视管理,一定要从施工现场实际情况出发,做深入细致的调查研究,有重点、有计划地逐步展开,不摆花架子,不盲目一轰而上或搞形式主义。

(2)推行目视管理,一定要实行标准化,消除五花八门的杂乱现象。

(3)推行目视管理,一定要注意现场各种视觉信息显示手段,要做到形象直观,一目了然,清晰、鲜明、位置适宜,现场人员都能看得见,看得清,要适用,少花钱,多办事,讲究实效。

(4)要严格管理,严格要求。现场所有人员都必须严格遵守和执行有关规定,有错必纠,奖罚合理,坚持兑现。

## 第二节 施工现场环境保护

### 一、环境保护的意义

我国《宪法》规定:“国家保护环境和自然资源,防治污染和其他公害”。

《中华人民共和国环境保护法》规定:“积极试验和采用无污染或少污染环境的新工艺、新技术、新产品”。

“加强企业管理,实行文明生产,对于污染环境的废气,废水,废渣,要实行综合利用,化害为利,需要排放的,必须遵守国家规定的标准;一时达不到国家标准的要限期治理;逾期达不到国家标准的,要限制企业的生产规模”。

“一切排烟装置,工业窑炉,机动车辆,船舶等,都要采取有效的消烟除尘措施,有害气体的排放,必须符合国家规定的标准”。

“散发有害气体、粉尘的单位,要积极采用密闭的生产设备和生产工艺,并安装通风、吸尘和净化、回收设施。劳动环境的有害气体和粉尘含量,必须符合国家工业卫生标准的规定”。

上述法律法规的规定充分说明,加强环境保护是国家和政府的要求,是全体人民群

众根本利益的要求,是造福子孙后代的一件大事,是国家的基本国策。其意义十分重大。

就施工现场环境保护而言,其意义在于:

### 1. 保护和改善施工环境是保证人们身体健康的需要

工人是施工生产的主力军。防止粉尘、噪声和水源污染,搞好施工环境卫生,改善作业环境,就能保证职工身体健康,积极投入施工生产。如果在隧道施工中,由于开凿炮眼或掘进,满洞的粉尘飞扬,作业人员长期吸入粉尘,则定会产生职业疾病;洞内空气污浊,瓦斯等有毒气体严重超标,则将直接危害人身健康,甚至造成死亡,同时还可能引起瓦斯爆炸;如果作业人员长期连续在强噪声环境中作业,则会损害人的听觉系统,造成暂时性的或持久性的听力损伤(职业性耳聋),严重者,造成脱发、秃顶,甚至神经系统及植物神经系统功能紊乱,肠胃功能紊乱等。因此,搞好环境保护是保障人的身体健康的一项重要任务。

### 2. 保护和改善施工环境是消除外部干扰保证施工顺利进行的需要

这主要是公路工程在施工中,特别是城区或郊区施工中,往往由于施工中的噪声、如打桩、钻孔等产生噪声扰民,而与居民产生矛盾,从而影响施工。

### 3. 保护和改善施工环境是现代化大生产的客观要求

现代化施工广泛应用新设备、新技术、新工艺,对环境质量要求很高,如果粉尘、振动超标就可能损坏设备、影响功能发挥,再好的设备、再先进的技术也难于发挥作用。如现代化搅拌站各种自动化设备、计算机、精密仪器仪表等都对环境质量有很严格的要求。

### 4. 环境保护是国法和政府的要求,是企业行为准则

宪法、环境保护等法规正是国法和政府要求的体现。而企业必须遵守国家法令法规,从事生产施工活动,否则将受到法律的制裁,因此,国法和政府的要求也就是企业行为的准则。

### 5. 环境保护是企业生存发展的重要条件

现在我国基本建设均实施招标投标制度。一个企业要生产发展就必须要通过投标并中标而获得任务,而环境保护是对中标有影响的重要因素之一。因为在招标单位组织评标时,将要考虑企业在投标书中所体现的环境保护的水平和能力。

### 6. 施工环境保护是保证施工生产安全的重要条件

前面有关章节对此已有多处说明,在此不再赘述。

## 二、环境保护的措施

### (一) 实行环保目标责任制

实行环保目标责任制是目标管理的具体应用。目标管理的特征主要有:

1. 有一套完整的、科学的目标体系。

企业通过制定目标,在企业内(或施工现场内)部建立起一个纵横交错的科学的完整的目标体系,并用目标展开图的形式将其固定下来,因此其管理方法有鲜明的科学性和完整性。

2. 重视协商、实行自我控制。目标管理非常重视上下级之间的协商和意见交流,发动全员参与,可以说,没有这种协商和信息交流,也就没有目标管理。

3. 强调成果,注重实效。

4. 重视职工教育与培训,不断提高职工素质。

实行环保目标责任制就是把分解的指标以责任书的形式层层分解到有关单位和个人,列入岗位责任制中,建立一支懂行善管的环保自我监控体系。

项目经理是环保工作的第一责任人,是施工现场环境保护自我监控体系的领导者和责任者。环保政绩是考核项目经理的一项重要内容。

(二)加强检查和监控工作

加强对施工现场粉尘、噪声、废气、污水等监测和监控工作。要根据监控结果,进行妥善而有效的处理。应与文明施工现场管理一起检查、考核、奖罚。

(三)保护和改善施工现场环境,要进行综合治理,全员参与

(四)要有技术措施,严格执行国家的法律、法规

编制施工组织设计(施工方案)时,必须要有环境保护的技术措施。

(五)采取有效措施,防止污染

1. 施工现场垃圾、渣土应及时清理出现场,并应符合当地有关部门要求,运至规定地点。

2. 现场道路应注意防尘,需要时,应有洒水,并应清扫干净。

3. 袋装水泥、石灰、粉煤灰等易飞扬的细颗粒散体材料,应库内存放,粉煤灰露天存放时应洒水浸湿,不得出现扬尘现象。运输上述材料时应采用加盖措施,防止沿途遗撒、扬尘。卸运时,应采取措施,尽量减少扬尘。

4. 应采取有效措施,使出场车辆不带泥砂,例如采取在出场口起修一段石子路,定期过筛清理,作一段水沟冲刷车轮;人工拍土、清扫车轮、车帮;挖土装车废弃时不超装;车辆行驶不猛拐、急刹,以防止洒土等。

5. 禁止在施工现场焚烧油毡、橡胶、塑料等,以防其产生有毒气体对人员产生不利影响。

6. 汽车应作好相关装置,使尾气排放达标。

7. 注意做好搅拌站的防尘处治。

8. 拆除旧建筑物时 ,应适当洒水 ,防止扬尘。
9. 防止水源污染。
10. 采取防止噪声污染措施。

以上各项 ,在前面相关的安全规定要求中已有说明 ,详见其他相关章节。

### 三、施工现场环境卫生的管理与制度

由于公路工程施工在野外作业 ,条件差 ,工作任务繁重。因此 ,搞好环境卫生就特别重要 ,同时搞好施工环境卫生也可以说是保障施工生产安全所必备的条件和需要。所以必须高度重视 ,特别是作为第一责任人的项目经理更应负责组织做好本项工作。

#### 1. 环境卫生管理责任区的划分

为了创造舒适的工作环境和为施工安全创造条件 ,养成良好的文明施工作风 ,保证职工身体健康 ,施工区域和生活区域应有明确划分 ,一般可把施工区和生活区分成若干片 ,分片包干 ,建立责任区 ,从道路交通、消防器材、材料、构件堆放、仓库、加工棚、维修棚、预制场到垃圾、厕所、厨房、宿舍、火炉、吸烟等都有专人负责 ,做到责任落实到人(名单上墙) ,使文明施工、环境卫生工作保持经常化、制度化、规范化。

#### 2. 环境卫生管理措施与要求

(1)施工现场要天天打扫 ,保持整洁卫生 ,场地平整 ,各类物品堆放整齐 ,道路平坦并满足施工要求 ,无堆放物、无散落物 ,做到无积水、无黑臭、无垃圾 ,有排水措施。生活垃圾与生产垃圾要分别定点堆放 ,严禁混放 ,并应及时清运到规定地点。

(2)施工现场严禁大小便 ,发现有随地大小便现象要对责任区负责人进行处罚。施工区、生活区有明确划分 ,设置标志牌 ,标牌上注明责任人姓名和管理范围。

(3)卫生区的平面图应按比例绘制 ,并注明责任区编号和负责人姓名。

(4)施工现场零散材料和垃圾 ,要及时清理 ,垃圾临时放置不得超过 3 天 ,如违反本条规定要处罚工地负责人。

(5)办公室内做到天天打扫 ,保持整洁卫生 ,做到窗明地净 ,文具摆放整齐 ,达不到要求 ,对当天值班员罚款。

(6)职工宿舍铺上、铺下做到整洁有序 ,室内和宿舍四周保持干净 ,污水和污物、生活垃圾集中堆放 ,及时外运。发现不符合本条要求 ,处罚当天卫生值班员。

(7)冬季办公室和职工宿舍取暖炉 ,必须有验收手续 ,合格后方可使用。

(8)施工现场的厕所 ,必须天天清扫 ,并洒布石灰。

(9)施工现场必须设置保温(冬季)和开水(水杯自备)桶 ,茶水桶必须有盖并加锁。



(10) 施工现场的卫生要定期进行检查,发现问题,应按规定处理,并限期改正。

### 3. 宿舍卫生管理规定

(1) 职工宿舍要有卫生管理制度,实行室长负责制,规定一周内每天卫生值日名单并张贴上墙,做到天天有人打扫,保持室内窗明地净,通风良好。

(2) 宿舍内各类物品应堆放整齐,不到处乱放,做到整齐美观。

(3) 宿舍内保持清洁卫生,清扫出的垃圾倒在指定的垃圾站堆放,并及时清理。

(4) 生活废水应有污水池,二楼以上也要有水源及水池,做到卫生区内无污水,无污物,废水不得乱倒乱流。

(5) 冬季取暖炉的防煤气中毒设施必须齐全、有效,建立验收合格证制度,经验收合格发证后,方准使用。

(6) 未经许可一律禁止使用电炉及其他用电加热器具。

### 4. 办公室的卫生管理规定

(1) 办公室的卫生由办公室全体人员轮流值班,负责打扫,排出值班表。

(2) 值班人员负责打扫卫生、打水,做好来访记录,整理文具。文具应摆放整齐,做到窗明地净,无蝇、无鼠。

(3) 冬季负责取暖炉的看火,落地炉灰及时清扫,炉灰按指定地点堆放,定期清理外运,防止发生火灾。

未经许可一律禁止使用电炉及其他电加热器具。

### 5. 食堂卫生管理规定

根据《食品卫生法》规定,依照食堂规模的大小,入伙人数的多少,应当有相应的食品原料处理、加工、贮存等场所及必要的上、下水等卫生设施。要做到防尘、防蝇,与污染源(污水沟、厕所、垃圾箱等)应保持 30m 以上的距离。食堂内外每天做到清洗打扫,并保持内外环境的整洁。

#### 1) 食品卫生

##### (1) 采购运输

① 采购外地食品应向供货单位索取县以上食品卫生监督机构开具的检验合格证或检验单。必要时可请当地食品卫生监督机构进行复验。

② 采购食品使用的车辆、容器要清洁卫生,做到生熟分开,防尘、防蝇、防雨、防晒。

③ 不得采购制售腐败变质、霉变、生虫、有异味或《食品卫生法》规定禁止生产经营的食品。

##### (2) 贮存、保管

① 根据《食品卫生法》的规定,食品不得接触有毒物、不洁物。建筑工程使用的防冻

盐“亚硝酸钠”等有毒有害物质,各施工单位要设专人专库存放,严禁亚硝酸盐和食盐同仓共贮,要建立健全管理制度。

②贮存食品要隔墙、离地、注意做到通风、防潮、防虫、防鼠。食堂内必须设置合格的密封熟食间,有条件的单位应设冷藏设备。主副食品、原料、半成品、成品要分开存放。

③盛放酱油、盐等副食调料要做到容器物见本色,加盖存放,清洁卫生。

④禁止用铝制品、非食用性塑料制品盛放熟菜。

### (3) 制售过程的卫生

①制做食品的原料要新鲜卫生,做到不用、不卖腐败变质的食品,各种食品要烧熟煮透,以免食物中毒的发生。

②制售过程及刀、墩、案板、盆、碗及其他盛器、筐、水池子、抹布和冰箱等工具要严格做到消并有序分开,售饭时要用工具销售直接入口食品。

③非经过卫生监督管理部门批准,工地食堂禁止供应生吃凉拌菜,以防肠道传染疾病的发生。剩饭、菜要回锅彻底加热再食用,一旦发现变质,不得食用。

④共用食具要洗净消毒,应有上下水洗手和餐具洗涤设备。

⑤使用的代价券必须每天消毒,防止交叉污染。

⑥盛放丢弃食物的桶(缸)必须有盖,并及时清运。

### 2) 个人卫生

(1)炊管人员操作时必须穿戴好工作服、工作帽,做到“三白”(白衣、白帽、白口罩),并保持清洁整齐,做到文明操作,不赤背,不光脚,禁止随地吐痰。

(2)炊管人员必须做好个人卫生,要坚持做到四勤(勤理发、勤洗澡、勤换衣、勤剪指甲)。

### 6. 炊事人员健康证

为加强建筑工地食堂管理,严防肠道传染病的发生,杜绝食物中毒,把住病从口入关,各单位要加强对民工食堂的治理整顿。凡在岗位上的炊管人员,必须持有所在地区卫生防疫部门办理的健康证和岗位培训合格证,并且每年进行一次体检。凡患有痢疾、肝炎、伤寒、活动性肺结核,渗出性皮肤病以及其他有碍食品卫生的疾病,不得参加接触直接入口食品的制售及食品和器具的洗涤工作。民工炊管人员无健康证的不准上岗,否则予以经济处罚,责令关闭食堂,并追究有关领导的责任。

### 7. 集体食堂发放卫生许可证验收标准

(1)新建、改建、扩建的集体食堂,在选址和设计时应符合卫生要求,远离有毒有害场所,30m内不得有露天坑式厕所、暴露垃圾堆(站)和粪堆畜圈等污染源。

(2)需有与进餐人数相适应的餐厅、制作间和原料库等辅助用房。餐厅和制作间(含

库房)建筑面积比例一般应为 1:1.5。其地面和墙裙的建筑材料,要用具有防鼠、防潮和便于洗刷的水泥等。有条件的食堂,制作间灶台及其周围要镶嵌白瓷砖,炉灶应有通风排烟设备。

(3)制作间应分为主食间、副食间、烧火间,有条件的可开设生料间、摘菜间、冷荤间、面点间。做到生与熟、原料与成品、半成品、食品与杂物、毒物(亚硝酸盐、农药、化肥等)严格分开。冷荤间应具备“五专”(专人、专室、专容器用具、专消毒、专冷藏)。

(4)主、副食应分开存放。易腐食品应有冷藏设备(冷藏库或冰箱)。

(5)食品加工机械、用具、炊具、容器应有防蝇、防尘设备。用具、容器和食用苫布(棉被)要有生、熟及反、正面标记,防止食品污染。

(6)采购运输要有专用食品容器及专用车。

(7)食堂应有相应的更衣、消毒、盥洗、采光、照明、通风和防蝇、防尘设备,以及通畅的上下水管道。

(8)餐厅设有洗碗池、残渣桶和洗手设备。

(9)公用餐具应有专用洗刷、消毒和存放设备。

(10)食堂炊管人员(包括合同工、临时工)必须按有关规定进行健康检查和卫生知识培训并取得健康合格证和培训证。

(11)具有健全的卫生管理制度。单位领导要负责食堂管理工作,并将提高食品卫生质量,预防食物中毒,列入岗位责任制的考核评奖条件中。

(12)集体食堂的经常性食品卫生检查工作,各单位要根据《食品卫生法》有关规定和本地颁发的《炊食行业(集体食堂)食品卫生管理标准和要求》及《建筑工地食堂卫生管理标准和要求》进行管理检查。

## 8. 职工饮水卫生规定

施工现场应供应开水,饮水器具要卫生。夏季要确保施工现场的凉开水或清凉饮料供应,暑伏天可增加绿豆汤,防止中暑脱水现象发生。

## 9. 厕所卫生管理

(1)施工现场要按规定设置厕所,厕所的合理设置方案,厕所的设置要离食堂 30m 以外,屋顶墙壁要严密,门窗齐全有效,便槽内必须铺设瓷砖。厕所要有专人管理,应有化粪池,严禁将粪便直接排入下水道或河流沟渠中,露天粪池必须加盖。

(2)厕所定期清扫制度,厕所设专人天天冲洗打扫,做到无污垢、垃圾及明显臭味,并应有洗手水源,市区工地厕所要有水冲设施保持厕所清洁卫生。

(3)厕所灭蝇蛆措施,厕所按规定采取冲水或加盖措施,定期打药或撒石灰粉,消灭蝇蛆。

总之,公路工程施工现场各有差异,路基工程线长点多,桥梁工程和隧道工程施工则相对集中,在文明施工和环境卫生保护工作中要参考上述有关管理措施与规定要求,结合施工现场的实际情况和安全施工的要求制定出切实可行的文明施工与环境保护的计划、措施与要求。

## 第八章 施工的现场信息管理

信息是各项管理工作的基础和依据,没有及时、准确和满足需要的信息,管理工作就不能有效地起到计划、组织、控制和协调的作用。随着工程建设规模的增大,施工技术的现代化水平迅速提高,施工管理的内容也日渐丰富,涉及的范围不断扩大,信息管理变得越来越重要,任务也越来越繁重。

在施工项目管理中,只有切实做好施工项目的信息管理工作,才能保证项目有关人员及时获得各自所需的信息,在此基础上根据现代管理科学理论及微机处理结果,进一步做好成本管理、进度管理、质量和安全管理、合同管理等各项施工管理工作,最终达到优质、低价、快速地完成项目施工任务的目标。

施工项目管理是一种动态的管理,需要及时地对大量的信息进行快速、准确地处理,才能及时得到所需管理工作的参考依据,并以此做出正确的判断,采用适当的措施,使工程施工的全过程、全方面的进程均在有效的管理与控制之中,使工程施工目标得以顺利实现。这就需要借助于计算机这一现代化的工具来进行,因此在施工项目管理中必须把信息管理和计算机的应用有机地结合起来,充分发挥计算机在信息管理中的优势,为实现施工项目的动态管理服务。

### 第一节 信息管理基础

#### 一、信息概述

在说明信息这个概念前,有必要先对数据这个概念作简要的说明。

一般认为,数据是人们用来反映客观世界而记录下来的、可以鉴别的符号,是语言、文字、图形等有意义的组合。这种组合具体地对事物进行了描述。

对事物进行描述除使用表示数量概念的数值数据(如施工人数、混凝土浇筑量、钢筋直径等)外,还会使用到非数值数据,即数据处理中所使用的文字、图表、标点等各种符号(如施工机械名称、分部分项工程名称等)。因此,信息管理中所指的数据已不再是过去“数值”这一狭义概念,而是数值数据和非数值数据两者之和。例如,2001年9月1日已完成地下室墙体混凝土浇筑 $1000\text{m}^3$ ,其中 $1000\text{m}^3$ 是数值数据,其余部分则是非数值数据。

### (一)信息的定义

信息是一个抽象的概念。对信息的定义,目前还没有统一的说法。一般可这样认为,信息是指反映客观世界中各种事物的特征和变化的组合。如对某单位所有的职工情况进行汇总统计,就可以得到该单位职工的文化素质、年龄结构等情况;对混凝土抗压强度数据进行统计处理,就可得到有关混凝土浇筑质量的信息等。信息可为施工项目管理人员进行各项管理提供依据。

### (二)信息的特征

①信息是可以识别的。人们可以通过感观直接识别,也可以通过各种检测手段间接识别。

②信息是可以转换的。它可以从一种形式转换成另一种形式。如语言、文字、图像、图表等信息形式,可转换为数字、电讯号信息;反之,数字和电讯号也可以转换为语言、文字、图像、图表等信息。

③信息是可以存贮的。人的大脑可以存贮信息,称为记忆;信息也可借助于计算机、磁盘、文本等存储。

④信息是可以处理的。人用大脑处理信息,即思维活动,而信息通过计算机能实现信息的自动化处理。

⑤信息是可以传递的。信息的传递可用语言、表情、动作来实现,也可通过文字、图表、计算机网络和各种文件、指令、报告、会议等形式来实现。

⑥信息是可以再生的。人们收集到的信息通过处理可以用语言、文字、图像等形式再生。信息经电子计算机处理后可以用显示、打印、绘图等形式再生。

⑦信息具有可替代性。信息在某种程度上可以替代资本、劳力及物质资料。

⑧信息还具有可扩充性及可压缩性等。

### (三)信息属性

①信息的结构化程度:这里是指信息的组织是否有严格的规定。如一张报表的结构

化程度就比一篇文章的结构化程度高。如果报表所有栏目内的字数及范围都有明确的规定,那么结构化程度就更高。使用计算机自动处理信息,则要求信息的结构化程度要高,否则处理将很困难,甚至无法进行处理。

②信息的准确程度:这里是指对某一事物根据需求和可能合理安排信息的准确要求,以提高信息处理的效率,减少资源占用。对于不同类型的决策信息,要求有不同的准确程度。

③信息的时间性:所谓时间性,就是把信息从时间上进行分类。在信息管理中,一般可分成历史信息、当前信息和未来信息三类。对历史信息,一般是要求马上处理,而不能等成批后再进行处理,并可以根据历史信息和当前信息可以预测未来信息。

④信息的来源:根据信息的来源不同,可把信息分为系统内部信息和系统外部信息。对于外界来的信息,其格式和内容都不是本组织系统所能左右的,因此,必须作适当加工后才能进入系统(如施工项目信息管理系统)处理。由本组织系统内部获得的信息,可对其收集、整理、格式、内容等提出要求。例如,一般要求用表格的形式提供有关信息,并对表格的内容和栏目做出规定。在条件许可时,可要求使用计算机软盘或利用计算机网络(如使用电子邮件)提供有关项目信息。

⑤信息量:信息量是指信息的种数和每种信息在一定时间阶段发生的数量。信息量的大小对确定信息管理人员的配备及计算机信息管理系统的软件和硬件有直接影响,是信息管理系统的重要指标。

⑥信息的使用频率:这里是指单位时间内使用信息的平均次数。应该准确分析信息使用频率的高低,对使用频率不同的数据,采取不同的组织和处理方法。例如,在施工项目管理中,有关施工进度计划方面的信息,一般来说使用频率很高,因此通常存储在计算机中,以便随时查询和根据实际情况及时进行调整;而对于施工项目相关人员资格证明方面的信息,相对而言使用频率要低,因此可在计算机内建立目录文件,并注明存放地点,将资格证明的有关文件存档即可。

⑦信息的重要程度:这有两方面的含义,一方面是指对校验功能的要求,另一方面是指保密程度的要求。按不同的要求,应对信息采取不同的校验方法和保密手段。

## 二、施工项目管理中的信息分类

由于施工项目管理中的信息面广量大,为了便于管理和应用,有必要将种类繁多的大量信息进行分类。

### (一)按照施工项目管理的目标划分

①成本管理信息:成本管理信息是指与成本管理直接有关的信息,如施工项目的成

本计划、施工任务单、限额领料单、施工定额、对外分包经济合同、成本统计报表、原材料价格、机械设备台班费、人工费、运杂费等。

②质量管理信息 质量管理信息是指与施工项目质量管理直接有关的信息。如国家或地方政府部门颁布的有关质量政策、法令、法规和标准等,质量目标的分解图表、质量管理的工作流程和工作制度、质量保证体系的组成、质量抽样检查的数据、各种材料设备的合格证、质量证明书、检测报告等。

③进度控制信息 进度控制信息是指与施工项目进度控制直接有关的信息。如施工项目进度计划、施工定额、进度控制的工作流程和工作制度、进度目标的分解图表、材料和设备的到货计划、各分项分部工程的进度计划、进度记录等。

## (二)按施工项目管理的工作流程划分

①计划信息 :如下达的各项计划、要完成的各项指标、企业的有关计划、工程施工的预测等。

②执行信息 :如已有的统计资料、指示、命令等。

③检查信息 :如工程的实际进度,成本、质量等的实施状况。

④反馈信息 :如各项调整措施、意见、改进的办法和方案等。

## (三)按信息的来源划分

①施工项目的内部信息 :内部信息取自施工项目本身,如工程概况、施工项目的成本目标、质量目标和进度目标、施工方案、施工进度、施工完成的各项技术经济指标、资料管理制度、项目经理部的组织等。

②施工项目的外部信息 :来自施工项目其他单位及外部环境的信息称为外部信息。如监理通知、设计变更、国家有关的政策及法规、国内及国际市场上原材料及设备价格、物价指数、类似工程的进度计划等。

## (四)按照信息的稳定程度划分

### 1. 固定信息

固定信息是指在一定的时间内相对稳定的信息。这类信息又可分为三种:

①标准信息 :主要是指各种定额和标准。如施工定额、原材料消耗定额、生产作业计划标准、设备和工具的耗损程度等。

②计划信息 :主要是指反映在计划期内已经确定的各项任务 and 指标等。

③查询信息 :这是指在一个较长时间内,很少发生变更的信息。如政府部门颁发的技术标准、不变价格、各项施工现场管理工作制度等。

### 2. 流动信息

流动信息是指在不断变化着的信息。如质量、成本及进度的统计信息,反映在某一



时刻施工项目的实际进展及计划完成情况的信息等。再如,原材料消耗量、机械台班数、人工工日数,也都属于流动信息。

### (五)按照信息的性质划分

- ①生产信息:指的是生产过程中的信息,如施工进度计划、材料消耗、库存储备等。
- ②技术信息:指的是技术部门提供的信息,如技术规范、施工方案、技术交底等。
- ③经济信息:如施工项目成本计划、成本统计报表、资金耗用等信息。
- ④资源信息:如资金来源、劳动力供应、材料供应等信息。

### (六)按其他标准划分

按照信息范围的大小不同,可以把施工项目管理中的信息分为精细的和摘要的信息两类。精细的信息比较具体详尽,一般提供给基层使用;而摘要的信息比较概括抽象,一般提供给上级部门和领导层使用。

按照信息发生的时间不同,可以把施工项目管理中的信息分为历史性的信息和预测性的信息两大类。历史性的信息是有关过去的信息,预测性的信息是有关未来的信息。

通过按照一定的标准将施工项目管理中的信息予以分类,有助于根据施工项目管理工作的不同要求,提供适当的信息,从而保障施工项目管理工作的顺利进行。

## 三、施工项目信息管理

信息管理是指对信息的收集、加工整理、分析处理、储存、检索传递和应用的总称。信息管理的主要作用是通过动态、及时的信息处理和有组织的信息流通,使领导和各级管理人员能全面、及时、准确地获得所需的信息,以便采取正确的决策和行动。

### (一)施工项目信息管理的基本要求

为了能够全面、及时、准确地向项目管理人员提供有关信息,施工项目信息管理应满足以下几方面的基本要求。

#### 1. 有严格的时效性(即及时性)

如果不严格注意时间,那么信息的价值就会随之消失。因此,能及时提供信息,往往对指导工程施工十分有利,甚至可以取得很大的经济效益。要严格保证信息的时效性,应注意解决以下的问题。

- ①当信息分散于不同地区时,如何能够迅速而有效地进行收集和传递工作。
- ②当各项信息的口径不一、参差不齐时,如何处理。
- ③采取何种方法、何种手段能在很短的时间内将各项信息加工整理成符合目的和要求的消息。
- ④使用计算机进行自动化处理信息的可能性和处理方式。

## 2. 有必要的精度(即真实性和可靠性)

要使信息具有必要的精度,需要对原始数据进行认真的审查和必要的校核,避免分类和计算的错误。即使是加工整理后的资料,也需要做细致的复核。信息的精度应以满足使用要求为限,不必要的精度,会造成浪费。

## 3. 要考虑信息成本(即经济性)

各项资料的收集和处理所需要的费用直接与信息收集的多少有关,如果要求愈细、愈完整,则费用将愈高。例如,如果每天都将施工项目上的进度信息收集完整,则势必会耗费大量的人力、时间和费用,这将使信息的成本显著提高。因此,在进行施工项目信息管理时,必须要综合考虑信息成本及信息所产生的收益,寻求最佳的切入点。

## 4. 要有针对性和实用性(即适用性)

信息管理的重要任务之一,就是如何根据需要,提供针对性强、十分适用的信息。对此,信息管理中应采取如下措施:

①可通过运用数理统计等方法,对搜集的大量庞杂的数据进行分析,找出影响重大的方面和因素,并力求给予定性和定量的描述。

②要将过去和现在、内部和外部、计划与实施等加以对比分析,使之可明确看出当前的情况和发展的趋势。

③要有适当的预测和决策支持信息,使之更好地为管理决策服务,以取得应有的效益。

## (二)施工项目信息管理的内容

施工项目信息管理的内容包括建立信息的代码系统、明确信息流程、制定信息搜集制度及进行信息处理。

### 1. 建立信息代码系统

在施工管理的过程中,随时都可能产生大量的信息(如报表、数字、文字、声像等),用文字来描述其特征已不能满足现代化管理的要求。因此,必须赋予信息一组能反映其主要特征的代码,用以表征信息的实体或属性,以便于利用计算机进行管理。信息的编码是施工项目信息管理的基础。

### 2. 明确施工项目管理中的信息流程

信息流程反映了施工项目上各有关单位及人员之间的关系。为了保证施工项目管理的顺利进行,必须使信息在施工管理的上下级之间、有关单位之间和外部环境之间流动,这称为“信息流”,参见图7-8-1。在施工项目管理中,通常接触到的信息流有以下几个方面:

①管理系统的纵向信息流:包括由上层下达到基层,或由基层反映到上层的各种信

息,既可以是命令、指示、通知等,也可以是报表、原始记录数据、统计资料 and 情况报告等。

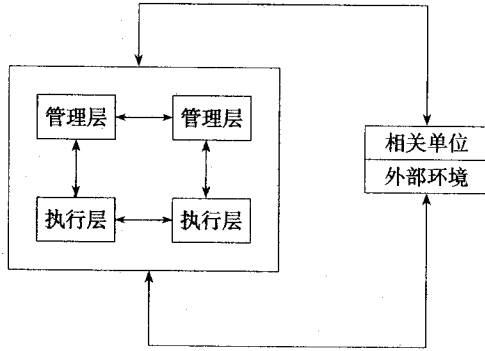


图 7-8-1 施工管理中的信息流

②管理系统的横向信息流:包括同一层次、各工作部门之间的信息关系。有了横向信息,各部门之间就能做到分工协作,共同完成目标。许多事例表明,在施工项目管理中往往由于横向信息不通畅而造成进度拖延。例如,材料供应部门不了解工程部门的安排,造成供应工作与施工需要脱节。类似的情况经常发生,因此加强横向信息交流十分重要。

③外部系统的信息流:包括同施工项目上其他有关单位及外部环境之间的信息关系。

上述三种信息流都应有明晰的流线,并都要保持畅通。否则,施工项目管理人员将无法得到必要的信息,就会失去控制的基础、决策的依据和协调的媒介,项目管理工作将一事无成。

### 3. 制定施工项目管理中的信息搜集制度

施工项目管理中的信息搜集,是指搜集施工项目上与管理有关的各种原始信息,这是一项很重要的基础工作。施工项目信息管理工作质量的好坏,很大程度上取决于原始资料的全面性和可靠性。因此,建立一套完善的信息搜集制度是极其必要的。一般而言,信息搜集制度中应包括信息来源、要搜集的信息内容、标准、时间要求、传递途径、反馈的范围、责任人员的工作职责、工程程序等有关内容。需要搜集的信息内容由施工项目管理的客观需要决定,通常包括工程的实际状况(包括有关进度、资源、成本等方面的数据)、文档资料(如工程管理文件、施工技术资料、机械施工资料、工程监理资料、文明施工资料、检查考评资料、施工日志、会议纪要等)、环境变化等有关的信息和资料。

### 4. 施工项目管理中的信息处理

在工程项目施工过程中,所发生并经过搜集和整理的信息、资料,内容和数量相当

多,而在施工项目管理的过程中,可能随时需要使用其中的某些资料,为了便于管理和使用,必须对所搜集到的信息、资料进行处理。

### (1) 信息处理的要求

要使信息能有效地发挥作用,在处理它的过程中就必须做到及时、准确、适用、经济。

及时,就是信息的处理速度要快,要能够及时处理完对施工项目进行动态管理所需要的大量信息;准确,就是在信息处理的过程中,必须做到去伪存真,使经处理后的信息能客观、如实地反映实际情况;适用,就是经处理后的信息必须能满足施工项目管理工作的实际需要;经济,就是说要综合考虑信息成本及其产生的收益,对所需信息的大小及要求的精度作出适当的选择。也就是说,信息经过处理后,施工项目管理人员在三大控制上,或在管理决策上,或在协调工作上都能得心应手地随时使用。

### (2) 信息处理的内容

信息的处理一般包括信息的收集、加工、传输、存储、检索和输出六项内容。

①收集。就是收集原始数据,这是很重要的基础工作,信息处理的质量好坏,在很大程度上取决于原始数据的全面性和可靠性。

②加工是信息处理的基本内容。原始数据收集后,需要将其进行加工,以使其成为有用的信息。一般加工的操作程序为:首先依据一定的标准将数据进行排序或分组,然后将两个或多个简单有序的数据按一定顺序进行连接、合并;接着按照不同的目的计算求和或求平均值等,最后为快速查找建立索引或目录文件等。

根据不同管理层次对信息的需求,信息的加工从浅到深一般分为三个层次:

- a. 初级加工:如筛选、校核和整理等。
- b. 综合分析:将基础数据综合成决策信息,供有关管理人员决策使用。
- c. 借助于数学模型统计分析和推断:根据具体信息或数据内容,借助于已有数学模型(如网络计划技术模型、线性规划模型、存贮模型等)进行统计计算和预测,为施工项目管理工作提供辅助决策。

③传输。就是指信息借助于一定的载体(如纸张、胶片、磁带、软盘、光盘、计算机网络等),在参与施工项目管理工作的各部门、各单位之间进行传播,通过传输,形成各种信息流,畅通的信息流会不断地将有关信息传送到施工项目管理人员的手中,成为他们开展工作的依据。

④存储。处理后的信息,有的并非立即就使用,有的虽然立即就使用,但日后还需使用或作参考,因此就需要将它们存储起来,建立档案,妥为保管。

⑤检索。是指对某个或某些要用的信息进行查找的方法和手段。施工项目管理工作中的存储有大量的信息,为了查找方便,就需要建立一套科学、迅速的检索方法,以便

施工项目管理人员能全面、及时、准确地获得所需要的信息。

⑥输出。就是将处理的信息按各管理层次的不同要求编制打印成各种报表和文件,或者以电子邮件、Web 网页等形式加以发布。

### (3) 信息处理的方式

信息处理的方式一般有三种,即手工处理方式、机械处理方式和计算机处理方式。

①手工处理方式:是一种最为简单和原始的信息处理方式,它对信息单纯靠人力进行手工处理。例如,在信息收集上,是依靠人的填写来收集原始数据;在信息的加工上,靠人采用笔、纸、算盘、计算器等来进行分类、比较和计算;在信息的存储上,靠人通过档案来保存和存储资料;在信息的输出上,靠人来编制报表、文件,并靠人用电话、信函等发出通知、报表和文件。

手工处理的方式对于一般工程量不大、施工项目管理内容比较单一、信息量较少、固定信息较多的场合是比较适用的。

②机械处理方式:是利用机械工具进行信息处理的一种方式。例如,用条码识别仪器对进场建筑材料、结构配件的有关数据进行自动采集,利用可编程计算器等进行数据加工等。

机械处理比之手工处理方式,只是信息处理的速度加快,信息处理的过程没有实质性的改进。

③计算机处理方式:是利用计算机进行信息处理的方式。计算机不仅可以处理大量的信息,而且可以按照人们事先编制的程序,自动、快速地对信息进行深度处理和综合加工,并能够输出多种满足不同管理层次需要的处理结果,同时也可以根据需要对信息进行快速检索和传输。

在施工项目管理中,特别是进行施工项目目标控制时,需要对工程上发生的大量动态信息及时进行快速、准确的处理,此时,仅靠手工处理方式或机械处理方式将无法满足管理工作的要求。因此,要做好施工项目管理工作中的信息管理工作,应借助于计算机这一现代化工具来完成。

## 第二节 计算机在信息管理中的应用

随着公路的规模的扩大及等级的提高,大型及特大型的工程越来越多,施工项目管理中的信息量亦相应大幅增加,完全依靠人工或机械处理方式,已经无法满足施工项目

管理工作的要求,必须依靠计算机,并使用相应的软件及时处理施工管理中大量信息,才能使施工管理及时、高效、准确,使施工管理现代化。

## 一、施工项目信息管理中应用计算机的基础工作

要在施工项目信息管理中用好计算机,使计算机更好地为管理工作服务,需要做好以下几方面的基础性工作:

①确定好施工项目管理中必须处理的信息种类、信息内容和数据量。

②确定信息处理的方式和方案及相应的软件。例如,设计数据采集、跟踪用表,确定数据加工方式、时间、标准、精度、处理软件等,确定存储形式、传输形式、检索方法、输出结果的形式等,同时,根据施工项目管理工作的实际需要,将项目上的计算机互联,或通过互联网与外界相联,以满足项目信息管理的各种需要。

③建立信息管理系统。使项目施工全过程中的各类信息从收集、整理、加工、传递、反馈、保管都有具体的责任者和规范化程序,对传递途径和时间要求也要作详细规定。并借助于各种图表使其形象化,以便于各级管理人员理解、掌握和遵照执行。

## 二、施工项目信息管理中计算机的广泛应用

目前,在施工项目信息管理中,计算机的应用形式主要有以下几种:

①使用文字处理软件处理施工项目管理中的各类文档。这样一方面可以提高工作效率,另一方面也便于对这些文档进行重复利用。

②使用电子表格软件对施工项目管理中的大量数据(如混凝土强度数据、材料台账等)进行计算、统计、分析等工作,并输出直观形象的统计图表,供施工项目管理人员使用。

③使用软件对有关信息进行管理。如项目管理软件对施工项目中的进度、资源、成本等信息进行动态管理,为施工项目的目标控制提供依据;如概预算软件可以对工程施工过程中的直接、间接的各项费用的管理提供依据。

在施工项目信息管理中,应根据项目管理工作的客观需要和施工项目的实际情况,适当应用计算机辅助管理,全面、及时、准确地为施工项目管理工作提供信息,从而为最终实现施工项目的总目标奠定基础。

### 第三节 项目管理软件及其应用

要优质、高效、低成本完成所承担的施工项目,对施工项目管理人员而言,在施工的全过程中,必须合理地组织安排资金、人员、设备、材料等各项资源,并对其进行动态管理,才能顺利地完成项目的施工。工程施工项目变得日益复杂,相应地,各项管理工作也变得异常复杂。如果项目管理人员仍然采用依赖于直觉的传统管理方式,则必然会因为头绪太多而顾此失彼、手忙脚乱,无法科学、高效地对施工项目进行管理,最终导致要么不能按期完工,要么成本超支,要么施工质量不能满足要求。

要对项目进行动态管理,就必须对大量的信息进行及时的处理,要做到这一点,就需要应用计算机及有关管理软件。项目管理软件就是基于计算机的项目管理系统,它是现代化管理方法和计算机技术相结合的产物,其基本作用就是制定各项计划并对其进行跟踪、调整以保证项目目标的实现。

使用管理软件进行计算机辅助施工项目管理,不仅可以快速的通过多方案比选制定出经济合理的施工计划,而且能够迅速有效地对施工过程中产生的大量信息进行处理,对施工全过程进行动态管理,使项目的实施始终处于有效的控制之下。

#### 一、计算机辅助施工项目管理

项目管理是指为完成一个或多个预定的目标,而对工作和资源进行计划、组织和管理的过程,通常需要满足时间、资源或成本方面的限制。成功的项目管理一般需要包括下述四个部分的内容,其中项目计划处于中心地位。利用项目管理软件进行计算机辅助施工项目管理也要遵循这样规律和要求。

##### (一) 制定项目的目标

制定项目的目标是根据项目的有关前提(如流动资金的供应情况、拆迁进度、场地交付使用的时间等)限制(如地方建设主管部门的有关规定、季节性的限制等),定义了项目的明确结果。

为保证项目目标的正确性与可贯彻性,必须广泛征求对项目有影响的每个项目管理人员的意见,以取得共识,避免在项目实施过程中产生矛盾和扯皮现象。

项目管理软件是根据现代管理科学,并结合施工实际及微机的功能编制而成,其所包含的先进管理思想和方法通过对于软件的使用,会逐渐渗入到项目管理人员的思想和

日常管理工作中,从而在不知不觉中提高了管理者的管理水平。

## (二) 制定项目计划

在确定项目的目标之后,就需寻求实现目标的最佳途径。要做到这一点,首先需要收集有关的项目信息,如结构形式、施工方案、施工过程和施工段的划分、劳动力的组织等,经过一定的合并和处理,借助于项目管理软件,就能够创建一个可以进行跟踪、调整的计划。

### 1. 计划的概念及内容

计划是项目的一个模型,其中列出了完成项目所需进行的工作,它主要用来模拟项目的实施过程,并可以用来预测项目将来的情况。在项目计划中,项目的日程安排几乎是最重要的部分,它包含每项工作的开始日期、完成日期、持续时间以及整个项目的工期和完成日期。另外,项目计划可能还会包含成本的有关信息以及项目资源使用状况的有关信息。

### 2. 创建计划的基本步骤

创建一个项目计划的最基本步骤:

确定为达到项目目标而必须完成的工作→给出工作的先后顺序,或相互关系,或时间限制→确定人员、材料、设备和费用。需要说明的是,上述三步不是完全独立的,而是相互影响的。

### 3. 计划的作用

通过制定计划,并在实施过程中同原计划进行比较和调整,就可以对项目施工进行全面的动态管理,减少项目实施的不确定性,确保了施工目标的实现。概括说来,计划具有下述作用:

①获得项目部成员的支持,获得项目的承包权(中标)或向上级证明进行项目管理的必要性;便于同上级、企业的其他部门进行交流,使他们了解项目部的工作安排;让业主了解一项建筑产品的整个施工过程;向上级、企业提供需要额外施工人员、设备、材料等的依据,并能对这些资源的使用进行调整和管理;有助于按期完成施工项目和将项目成本控制在预算范围内;确定项目施工中所需的现金流量,避免陷入资金短缺的窘境。

②对项目的实施进行记录,并同原始计划进行比较。这样一方面可以了解原始计划是否合理,另一方面在项目执行过程中就可以发现偏差以及偏差对项目目标实现的影响,从而及时对原计划进行调整,保证项目目标的实现。另外,由于项目执行过程中的费用支出和工作进展情况都进行了保存,这样有助于增强项目参加人员的责任感,同时便于进行合同完成后的决算及工程竣工后的分析。

## (三) 进行调查准备计划的基本数据

包括工作名称、工作代码(有时可以省略)、工作的持续时间(即完成工作的工期)、工



作上的时间限制(指开工时间或完工时间的限制)、工作的特点,进行调查研究主要是为了了解实际情况和收集有关资料,并进行综合分析,得到较为确切的参数,从而使得在此基础上制定出来的计划更加贴近实际情况。另外,工作的基本信息、工作之间的逻辑关系、各项资源库参数、成本管理参数等均是在调查研究中应收集的基本参数。

### 1. 工作的基本信息

#### (1) 工作的划分

施工项目中,主要工作划分如图 7-8-2 所示。

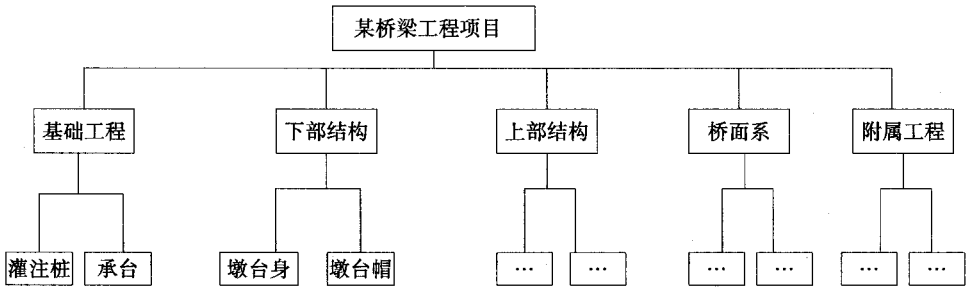


图 7-8-2 工作划分示意图

应遵循自上而下、逐步细化的过程。工作划分的总的指导原则是:使制定出来的计划简明清晰,便于施工管理人员掌握和运用;要使计划能真正起到控制工程进度、成本和协调各专业工种施工的作用。

要贯彻上述的指导原则,在进行具体的工作划分时应考虑以下几个方面的内容:

① 工程的组成特点:对于一项桥梁工程而言,是由各部分按一定的形式组织起来的。首先在垂直方向上分为不同的部分,其次在每部分上又有不同的构件、设备等。另外,若要组织流水施工则每部分还包含若干的流水段。在进行工作划分时,必须考虑工程的这些组成特点。

② 专业分工:工程项目的施工是由不同专业的施工班组(或专业分包商)共同完成的。一般的桥梁施工项目可分为:基坑土石方工程、钢筋工程、混凝土工程、模板工程、预制件工程、及其他附属工程等。随着社会的发展和技术的进步,专业分工愈来愈细,专业化程度不断提高,工序质量得以提高,成本得以降低。

③ 施工劳动力组织:每项施工工作都是由确定的劳动班组完成的,劳动力分配是工作划分详细程度必须要考虑的方面,即之间是相互关联、相互影响的。一般由相同施工班组实施的施工过程可以合并为一个工作,作为施工管理计划的基本单元,这样也便于施工管理计划的落实。

④ 项目规模和施工条件:项目规模大,则工作适当划分细一些,即需要考虑分流水段

进行施工。例如对基础工程,可分为“1段挖土方,1段混凝土垫层,1段混凝土基础,1段基础回填土,……”。若规模较小,则合并为一个“基础工程”也可;若规模很大,则可以要把“混凝土基础”单独独立出来,进一步细分为“钢筋、模板、混凝土……”。

另外,施工条件也会影响工作的划分,施工条件复杂的要划细一些,施工条件简单的可划粗一些。

⑤施工方法:同一个工程采用不同的施工方法必然得到不同的工作划分结果。例如,在连续箱梁的施工中,采用支架现浇与顶推施工方案的工作划分肯定不同。

以上为工作划分时主要应考虑方面,在具体实践中还要灵活运用。另外,对关键工作可细分一些,这样才能符合实际,且便于施工管理。

### (2)工作划分的基本步骤

①依据施工图纸和选定的施工方案,将各工作逐一列出。应注意所列工作需尽可能与施工定额中的有关项目相对应,避免在工程量计算时进行不必要的换算。

②结合施工方法、施工顺序、施工条件、劳动组织等因素加以适当的整理、合并和调整,以满足制定计划的需要。

### (3)工作划分的精细程度

工作的划分应根据计划管理的需要确定其粗细程度,它可以是一个工序,也可以是一个分项工程,还可以是它们的组合。另外,在网络计划中,由于技术上的需要而引起的间歇等待时间(如混凝土养护等)也可以当作一项工作来处理。

工作划分的粗细程度应保证满足施工管理的客观需要。对控制性施工进度计划,工作一般划分较粗,可只列出分部工程名称即可。而对实施性进度计划,为便于施工现场的管理及施工班组人员的掌握,工作相应地划分细一些,需列出分项工程名称(如支模、绑筋、浇筑混凝土),对其中起主导作用和主要的、由多工种实施的分项工程,还可按专业工种进一步细分为工序。例如,预制构件的制作可作为一项工作,也可以将预制梁、预制涵管等各项预制构件的制作单独作为一项工作;如果再细一些,预制后张法预应力梁制作则可划分为模板制作、钢筋绑扎、管道施工、浇筑混凝土、混凝土养生、预应力张拉、压浆和封锚等若干工作。

总的说来,工作划分的粗细程度应根据施工任务的具体情况来确定,在保证客观施工管理需要的基础上,对工程量较小或性质相同的工作,经过分析整理后适当予以合并和调整,尽量减少工作数量,避免因工作数量太多而使计划过于繁杂。

### (4)工作划分的要求

①工作的划分应与施工方法一致,以保证计划完全符合施工进展的实际情况。

②对工程量较小或性质相同的工作经分析整理后予以适当的归口合并,使计划图表

简明清晰。

③对于些次要的、零星的施工过程,可以进行合并,定为“其他工程”,列入工作条目中,在计算工程量时可根据具体情况按适当的百分数给予考虑。

④一些与土建工程有关的施工准备工作以及水、暖、电、工艺设备安装等专业工种工程也应列入计划内,作为单独的工作,以表明它们与土建工程的配合关系。但一般只需列出工作名称及标明工作的开始与结束时间,详细的实施性作业进度计划由各专业施工队单独编制。

⑤在确定工作名称时,可以参考各省市或企业现行施工定额上的项目名称。

## 2. 确定工作之间的逻辑关系

所谓逻辑关系是指是各工作之间相互依赖的先后顺序关系。在编制计划时,工作之间逻辑关系的确定最为复杂和重要,稍有不慎就会产生逻辑错误,必须予以足够的重视。

确定各工作之间的逻辑关系时,主要应考虑:客观上由工艺所决定的工作间的先后顺序关系(即工艺关系)施工组织所要求的工作间相互制约、相互依赖的关系(即组织关系)。下面分别就这两种关系加以说明。

### (1) 工艺关系

工艺关系是由工艺要求所决定的,一般来说比较固定。如承台的施工:挖基→修整→垫层→支模→钢筋制作→混凝土浇筑→养生→回填。

### (2) 组织关系

组织关系不是固定不变的,一般会随着现场实际条件、施工组织人员的不同而不同。它通常由施工组织人员根据具体情况加以确定(编成施工组织设计)和贯彻落实,并可能在施工过程中根据实际情况不断进行调整,以满足工程施工的需要,实现预定的目标。

组织关系是最复杂的逻辑关系,确定时要考虑的因素非常多,需要有丰富的现场施工管理经验。确定组织关系的过程也是确定组织施工方法(平行施工、流水施工等)的过程。项目管理软件能够帮助施工组织人员确定出较好的组织关系。

### (3) 确定组织关系时常考虑的因素有

①劳动力、机械设备、材料、构配件等资源的限制,现场的运输状况。

②工作面的有限性。例如,承台施工中钢筋绑扎和立模板不能同时进行,必须分先后。

③工序之间的污染和破坏问题。即会对已有成品产生破坏和污染时,破坏性工序一般优先安排。

④安全方面和质量保证等方面的有关规定。

## 3. 计算各工作的工程量

在工作确定后,应根据施工图纸和有关工程量的计算规则,按照工作的排列,分别计算出每个工作的工程量。在计算工程量时应注意以下问题:

①计算单位应与现行的施工定额手册中的单位一致,以便计算劳动量、机械台班数量时直接使用施工定额,避免出现不必要的单位换算或工程量重复计算。

②应结合实际施工方案和安全技术要求。例如,土方开挖时应考虑开挖的方法和边坡稳定的要求等。

③要结合施工组织中的流水段划分,分区、分段、分层计算工程量。

#### 4. 确定资源使用情况参数

资源使用量:完成各工作所需的劳动量、材料量和机械台班数量可根据施工图、现行的施工定额和本企业的具体情况来确定。

确定资源使用情况和持续时间:根据施工的计划安排来确定各资源使用情况,并在劳动量和机械台班数量以及每天的工作班制确定之后,根据拟定的每天工作上安排的资源数量(如劳动力人数、机械台数等),就可以计算出各工作的持续时间。

#### 5. 确定工作固定成本、资源固定成本、可变成本

如果打算利用项目管理软件进行项目成本的控制,那么就需要确定工作上的有关成本参数。工作固定成本通常与工作的工程量有关,资源固定成本、可变成本则与资源的使用有关。需要确定资源费率(人工工日单价或台班费等)、资源的每次使用成本(如大型机械的进出场费等)等参数,以便对施工项目进行成本管理。

### (四)管理软件辅助项目计划的动态管理

项目管理软件种类较多,功能和操作上也存在着差异,但使用它们的基本步骤及运行程序却基本上是一致的。管理软件最大的特点即可以利用先进管理技术,及时、准确处理大量的施工管理信息,实现施工全过程的动态管理。在完成了对施工管理项目基本参数的调查后,下面对软件辅助项目管理的基本步骤予以简要阐述。

#### 1. 输入基本目标及项目的基本信息

通常包括输入项目的名称、项目的开始日期(有时需输入项目的必须完成日期)、排定计划的时间单位(小时、天、周、月、年)、项目采用的工作日历等内容。

#### 2. 输入工作的基本信息和工作之间逻辑关系

工作的基本信息包括工作名称、工作代码(有时可以省略)、工作的持续时间(即完成工作的工期)、工作上的时间限制(指对工作开工时间或完工时间的限制)、工作的特点(如工作执行过程中是否允许中断等)等。

工作之间的逻辑关系即可以通过数据表进行输入,也可以在图(横道图、网络图)上借助鼠标的拖放来指定,图上输入直观、方便且不易出错,应作为逻辑关系的主要输入方

式。

如果要利用项目管理软件对资源(劳动力、材料、机械设备等)进行管理,那么还需要建立资源库(包括资源名称、资源最大限量、资源的工作时间等内容),并输入完成工作所需的资源信息。

如果还要利用项目管理软件进行成本管理,那么就需要在资源库中输入资源费率(人工工日单价或台班费等)、资源的每次使用成本(如大型机械的进出场费等),并在工作上输入确定好的工作固定成本。

### 3. 计划的调整与保存

通过上一步的工作,就已经建立了一个初步的工作计划。该计划是否可行?能否满足项目管理的要求?能否进行进一步的优化?这些问题项目计划人员必须解决好。利用项目管理软件所提供的有关图表以及排序、筛选、统计等功能,项目计划人员可以查看到自己需要了解的有关项目信息,如项目的总工期、总成本、资源的使用状况等。如果发现与自己的期望不一致,例如工期过长、成本超出预算范围、资源的使用超出资源的供应、资源的使用不均衡等,就可以对初步工作计划进行必要的调整,使之满足要求。

### 4. 公布并实施项目计划

制定好的计划只有进行贯彻落实,才能发挥其指导施工的作用。具体来说,要从制度上、人员安排上保证计划的严肃性和权威性,不得随意违反计划进行施工。管理软件可以通过打印出来报告、图表等书面形式,也可以利用电子邮件、Web网页等形式将制定好计划予以公布并执行,应确保所有的项目参加人员都能及时获得他所需要的信息。

### 5. 管理和跟踪项目

一个项目计划,无论制定时考虑得多么周详,在投入实施后,由于未可预见因素(如异常天气、资金短缺等)的影响,都会遇到一些意料之外的问题。通过使用项目管理软件跟踪项目的进展情况,就可以了解到项目的最新状况,并在问题对项目产生影响之前,及时发现并解决这些问题。具体做法有:

计划实施后,应当定期(如每周、每旬、每月等)对计划的执行情况进行检查,收集实际的进度/成本数据,并输入到项目管理软件中。需要输入的数据通常包括:检查日期、工作的实际开始/完成日期、工作上实际支出的费用等。

在将实际发生的进度/成本信息输入到计算机中后,就可以利用项目管理软件对计划进行更新。更新后应检查项目的进度能否满足工期要求,预期成本是否在预算范围之内,是否出现因部分工作的推迟或提前而导致资源过度分配(指资源的使用超出资源的代应)。这样,可以发现存在的潜在问题,及时调整项目计划来保证项目预期目标的实现,以实现动态管理。

项目计划调整后,应及时通过书面或电子邮件等形式通知有关人员,使调整后的计划能够得到贯彻和落实,起到指导施工的作用。

通过项目计划的实施、跟踪、更新与调整,再实施、再跟踪、再更新与再调整这一不断反复循环的动态管理过程,计划就可以与实际更好的相结合,起到指导施工的作用,从而使项目朝着既定的目标前进。

需要强调的是,项目计划的跟踪、更新、调整和实施这个过程需要不断地反复进行,直至项目的结束。

## 6. 结束项目

本部分主要的任务是:总结项目实施经验及教训;并对项目的管理效果进行综合评价。本部分的工作还为今后制定其他项目计划提供了依据和帮助。

## 二、项目管理软件的功能简析

由于微型计算机性能的不断提高和项目施工的需要,市场上出现了许多版本的项目管理软件。这些微机版的项目管理软件大多运行在 Microsoft Windows 操作系统上,继承了 Windows 系统易学易用的特性,而且内容全面,界面友好,很容易熟练地掌握使用。在实际的施工管理中,管理软件的运用的确取得了良好的效果。

微机版的项目管理软件通常都包括四个主要模块(见图 7-8-3),前面对其基本运行程序及方法进行了大致的介绍,下面对主要模块的主要功能分别予以介绍。

### (一)网络处理模块

网络处理模块是项目管理软件的主要组成部分,它应用网络计划技术可提供下述功能:

①计算项目的总工期,标示出关键线路和关键工作。

②表达出各工作之间的逻辑关系。

③进行各工作的时间参数计算,如最早可以开始时间(ES)、最早可以完成时间(EF)、最迟必须开始时间(LS)、最迟必须完成时间(LF)、总时差(TF)、自由时差(FF)等。

④进度跟踪,更新网络。所提供的“前锋线”功能,可让项目管理人员一目了然地看出工作进展的落后或超前(图 7-8-4 中工作 A 落后,工作 B 超前,工作 C 按期完成)通过“拉直前锋线”,则可以看出工作的超前/落后对后续工作和项目总工期的影响(图 7-8-4 中工作 B 的进度超前将会使得其后续工作 D 提前开始)。

⑤处理单代号网络图(包括搭接网络图)和双代号网络图,有的还提供自动生成“流水网络”的功能。比较好的项目管理软件还具有以下功能:

a. 可处理用不同时间单位(如天、周、月)表示的工作持续时间并能够进行自动转换;

- b. 利用概要工作的概念,使网络计划中的工作组织进一步条理化;
- c. 具有子网络的功能,可形成不同详细程度的分级网络;
- d. 可对每个工作添加辅助性说明和其他相关信息(如前提、限制等);
- e. 能够输入并处理 WBS(工作分解结构)编码;
- f. 具有辅助功能,可帮助那些对计划工作并非内行的项目管理人员方便地创建初始网络计划;
- g. 能够进一步细分有关工作,使之可间断进行(即任务可以被中断),等等。

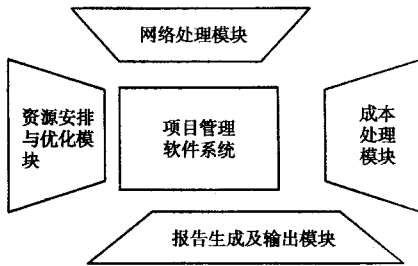


图 7-8-3 项目管理软件的主要模块

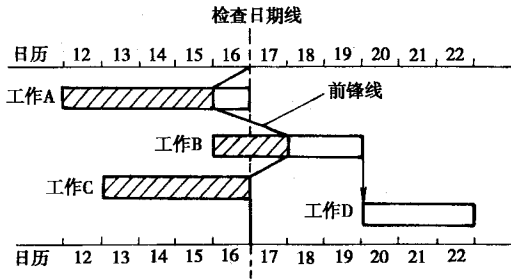


图 7-8-4 项目管理软件中“前锋”线功能

## (二)资源安排与优化模块

资源安排与优化模块不仅可以分析进行各项工作所需要的资源及资源的利用率,也可以安排资源进行工作的时间和强度,从而使得资源的使用更加合理。这些资源可以是劳动力和机械设备,也可以是材料和资金。

一般资源安排与优化模块具有以下功能:

- ① 每项工作可以分配多种资源,每种资源进行工作的时间可以相互独立,并且资源的投入可以随时间而发生变化(如图 7-8-5 所示)。
- ② 允许资源进行加班工作。
- ③ 允许指定工作的优先级,这样当资源的使用发生冲突时(即对资源的需求超出了

资源的供给)项目管理软件可根据各工作的优先次序对资源的使用进行优化安排。

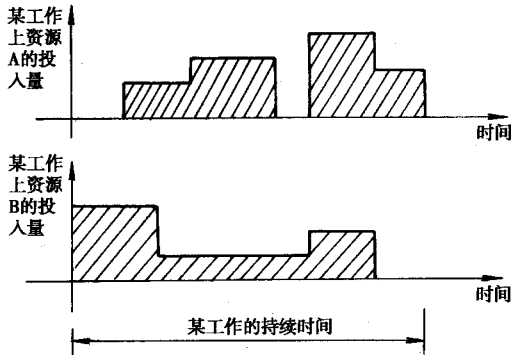


图 7-8-5 分配两种资源的某项工作

资源的合理安排对工作的完成和项目目标的实现具有至关重要的意义。当资源在使用上发生冲突时,要么增加资源的供给(让资源加班也是一种方式),要么调整资源在有关工作上投入,调整原则是“向关键工作要时间,向非关键工作要资源”。具体来说,就是通过调整非关键工作上的资源投入,来确保关键工作上的资源需要,以保证关键工作的按期或提前完成,从而使得整个项目也能够做到按期或提前完成。

在资源的使用没有出现冲突的情况下,通过适当的资源优化(即在满足一定目标的前提下适当调整资源在有关工作上的投入),可以使资源的供应更加均衡,从而在一定程度上降低资源的使用成本。

下面结合一个简单的例子(见图 7-8-6)来说明资源安排与优化的原理和方法。例子中,共有三项工作,每项工作的工作量、劳动力安排以及总时差(以虚线表示)均标在图上。如果每项工作均按其最早开始时间开工,则总的资源(劳动力)投入将如图 7-8-6 的下半部所示的那样。例如最多只有 5 个人可供使用(即资源的限量为 5 人),则工作 1 或工作 3 将需重新进行安排,推迟开工时间。那么,一种可行的资源安排将如图 7-8-7 所示。至此,总的工期保持不变,仍为 30 天。但是,如果总的可用人员减少至 4 人,则总工期将会延长。图 7-8-8 给出了一种可行的资源安排方案,总工期为 35 天。这里,工作 2 上的资源(劳动力)投入随时间而发生变化。

上述例子中这类“如果这样(如资源供应、资金供应有限制等等)……会怎么样”的分析对优化安排大型复杂项目中的资源(包括资金这种资源)同样非常有帮助。

### (三)成本管理模块

成本的管理必须与进度同步进行,单单对实际支出和计划支出进行比较是不能确定成本的超支或节余,因为进度的超前或落后也会造成实际支出的增加或减少。举个例子



来说,计划到月底完成整个基础工程的施工,计划成本支出为 800 万元,但到月底进行实际统计时发现,仅完成基础工程 80% 的工程量,实际成本支出为 750 万元。尽管从表面上来看,成本支出节余 50 万元,但由于并未全部完成计划的工程量,因此在考虑进度的情况下,成本支出可能超支约  $750 - 800 \times 80\% = 110$  万元。由此可以看出,若不考虑进度所得出的结论可能与实际情况截然不同。

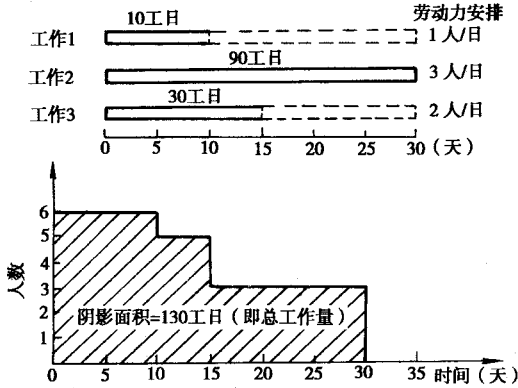


图 7-8-6 原始进度计划及资源安排

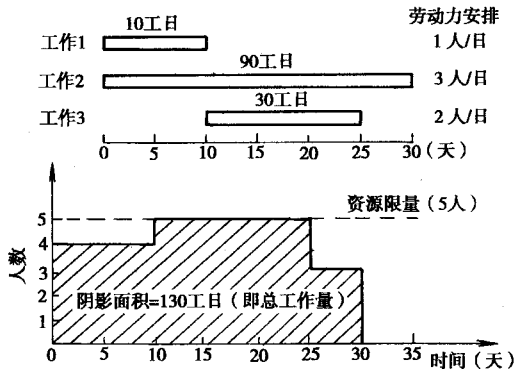


图 7-8-7 资源限量为 5 人的进度计划及资源安排

在项目管理软件中,为实现成本的管理与进度同步,成本的划分不同于大家所熟悉的预算中的成本划分。在预算中,成本分为直接成本和间接成本两大部分,而直接成本通常包括人工费、材料费、机械设备费、分包费等,间接成本包括日常开支、管理费、不可预见费等。而在项目管理软件中,工作上的成本则依据是否与资源使用有关划分为工作固定成本和资源成本,资源成本又可细分为资源固定成本和变动成本(见图 7-8-9)。可见,同预算中成本的划分不同的是,项目管理软件把工作上与资源使用无关的那部分

成本独立出来作为工作固定成本,而将与时间有关的人工费和机械设备费合并为变动成本,这样将便于进行成本和进度的同步控制。

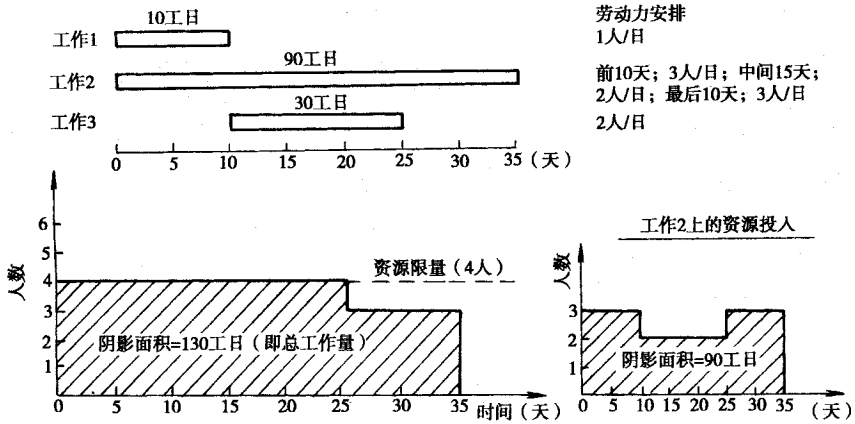


图 7-8-8 资源限量为 4 人时的计划及资源安排

工作固定成本—指与资源使用无关的那部分费用,如分包费、管理费摊销等

资源成本 { 资源固定成本—与资源的使用时间无关的那部分资源成本,如机构的进出场费用等  
变动成本—资源的用量(人工工日或设备台班数)×资源费率(人工工日或设备台班数)

图 7-8-9 项目管理软件中工作上的成本划分

一般成本管理模块应具有以下主要功能:

- ①能够进行成本和进度的同步计算和控制;
- ②成本要不仅可以与工作相关,也可以与里程碑(如项目实施中的重大事件)、概要工作(例如几项工作共同的管理费)关联;
- ③可以处理与时间相关而与资源使用无关的成本(是指那些无论工作开展与否都要承担的费用),例如项目上的管理费;
- ④与时间相关的成本可以根据需要表示为与时间成非线性关系;
- ⑤可以根据计划进度或实际进度绘制出各种成本曲线和全部或分期的现金流量图;
- ⑥可以记录实际成本支出和实际收入;
- ⑦可分析各种成本偏差,如计划成本与当前进度预算成本的偏差,当前进度预算成本与当前实际成本支出的偏差等;
- ⑧可以方便地进行有关成本信息的分类、汇总和查询;
- ⑨能够处理多种货币单位,并能根据实际需要进行换算等。

#### (四) 报告生成及输出模块

该模块能够根据管理层次的不同,通过筛选、分类、汇总等手段生成内容不同、详略

有别的报告,如指导班组施工用的作业横道计划图,供项目经理参考的进度和成本支出状况报告等,并能够通过打印出来的界面形式或者电子邮件、Web 网页等电子文档形式下发到有关的管理人员手中,使得各个层次的管理人员都能够取得各自所需的有关信息,从而便于采取一致行动,使利用项目管理软件进行计算机辅助施工项目管理落到实处。

一般说来,报告生成及输出模块具有以下功能:

- ①能够根据需要输出全部或局部的网络图(包括时标网络图),并能生成指导班组施工的横道图;
- ②能够输出各种资源报告和资源投入曲线;
- ③能够输出各种成本报告和成本曲线;
- ④允许用户自定义待输出报告的内容和格式,以满足施工项目管理中的特定需求;
- ⑤提供支持预览功能,在正式报告/图形输出之前允许用户进行修改标题、图签、输出比例,添加有关文字说明等工作。

### 三、几个常用管理软件主要功能的简介

根据管理工作的内容和要求,各大软件公司均开发了侧重点不同的软件以满足市场的需要。目前,在工程项目的施工管理中常用到的管理软件有:Microsoft Project2000、TZ-Project7.2、工程项目管理系统 PKPM。下面对它们的主要功能做简要的介绍,具体内容参见相关资料。

#### 1. Microsoft Project2000

Microsoft Project2000 是 Microsoft 公司最新推出的项目管理软件,该软件易学易用、功能强大,得到了使用者的广泛认同。该管理软件具有以下特点及功能:

①Microsoft Project2000 与 Office2000 完全集成,使用通用的 Office 界面,易于掌握,同时提供了联机教程、office 助手及其他帮助信息等,对用户在使用过程中出现的各种问题提供及时、有效的帮助和提示;

②提供了强大的工时、材料等资源及成本的计划安排、优化、跟踪、调整的工具,而且可以以多种方式分配资源;同时采用了一系列符合施工管理实际操作方式的设置,如任务可以中断、允许为任务设置工作日历、资源可以采用不同的分布方式、资源的成本费率可以改变;

③采用各种不同的视图和表,对同一组数据,以不同的方式,从不同的方面进行表示,让使用者对所管理的项目分析全面、准确,采用的管理措施及时、有效;

④支持 Internet 和企业内部的 Intranet 的新技术有助于项目管理中的各项信息全面

迅速的传递。提供了 VBA 扩展、资源 (Microsoft Project2000ResourceKit) 工具、软件开发 (Microsoft Project2000Software Developer 'skit) 工具等,便于二次开发,满足特定施工项目管理的需要。

## 2. TZ - Project7.2

TZ - Project7.2 是大连同洲电脑有限责任公司最新推出的项目管理软件,利用它不仅可以快速完成计划的制定工作,而且能够对项目实行动态管理。它具有如下的功能和特点:

①网络计划的编制及动态调整功能:能够由输入的工作信息及相互之间的逻辑关系,自动生成各种网络图,并根据工作的实际完成情况,自动输出进度前锋线及横道图,动态跟踪进度,动态控制进度,并预测后续计划;

②资源优化功能:能够进行资源的有限优化和资源的均衡优化,并输出相应的曲线和报表,可以生成资源使用情况报表,同时从预算中读取相应的数据以考核资源的使用状况;

③费用管理功能:可以统计分析各种费用情况,并绘制费用曲线、输出相应的报表,同时分析最终的费用状况,为工程成本管理提供依据;

④日历管理及系统安全机制:根据需要指定工作日和休息日,系统有保密功能设置;

⑤分类剪裁输出功能:根据工程的不同需要,对所需要的工作进行查看和输出;

⑥可扩展性:可以提供数据库和正文文件接口,可以读取概预算软件生成的数据,简化项目管理,可与同系列的其他软件连接、调用。

## 3. 工程项目管理系统 PKPM

工程项目管理系统 PKPM 是由中国建筑科学研究院与中国建筑业协会工程项目管理委员会共同研制开发的一体化施工项目管理软件。以工程数据库为核心,以施工管理为目的,主要是针对建筑企业的特点开发的,充分利用此软件可以提高施工管理水平。对其中一些管理的思路,在桥梁工程的项目管理软件的使用时,可以作为参考。

它的主要功能及特点有:

①标书制作及管理:可以提供全套标书的文档;并根据需要,从资料库中选取资料、生成附件、施工组织设计;可以导入其他模块生成的各种资源图表、施工网络计划图及施工平面图;

②施工平面图的设计及绘制:根据已经确定的施工方法及各项资源、进度计划,按照一定的布置原则,并进行全面的考虑,通过通用图形平台从图库中调用相应图形,完成施工平面图的绘制。

③施工项目管理:以《建设工程施工项目管理规范》为依据进行开发,可以自动读取

预算数据,生成工序,完成项目的进度、成本计划的编制,生成各类资源需求量的计划、成本降低计划、施工作业计划及安全责任目标,通过网络计划技术、多种优化、流水作业方案、进度报表、前锋线等手段实施进度的动态跟踪和控制,利用偏差控制法、国际通行的赢得值原理、现场成本的记录进行成本的动态跟踪和控制,通过质量测评、预控及通病防治实施质量控制,利用安全知识库辅助实施安全控制,同时还具有现场、合同、信息管理功能。