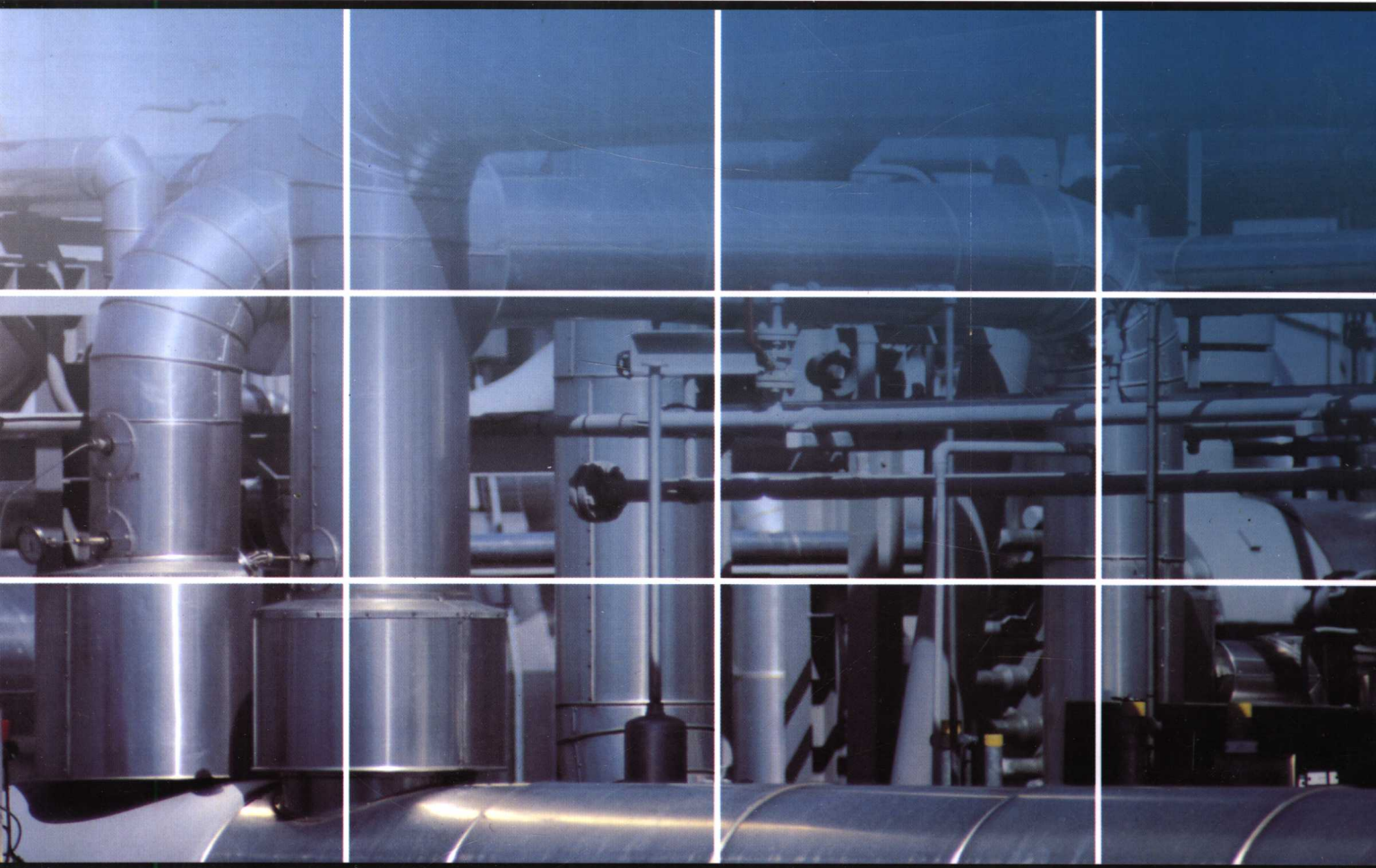


实用工程安装技术手册丛书

实用管道工程 安装技术手册



冯秋良 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

实用工程安装技术手册丛书

实用管道工程 安装技术手册

冯秋良 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本手册是实用工程安装技术手册丛书之一。全书共分 15 章, 内容取材于我国管道安装企业多年积累的技术资料和成熟经验。全书内容包括管道工程安装概论、管道施工图内容及识读、管道安装材料与机具、管材及管件加工制作、管道附件与支吊架安装、管道连接与预制技术、常用材质管道安装技术、工业管道安装、民用管道安装、消防管道安装、管道系统试验、管道吹扫与清洗、管道刷油与防腐、管道绝热施工、管道施工安全技术等。

本手册内容丰富, 汇集了目前有关管道安装方面的新技术、新材料、新工艺; 在保留传统实用技术和工艺的基础上, 系统地阐述了管道安装工程的操作技术、质量要点和规范要求。可供建筑安装企业、市政公司、安装公司及各行业从事管道安装、管理与维修的工程师和中高级技术工人使用, 也可作为安装公司企业培训教材, 并可供管道工程专业设计人员和大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用管道工程安装技术手册 / 冯秋良主编. —北京: 中国电力出版社, 2006

(实用工程安装技术手册丛书)

ISBN 7-5083-3986-X

I. 实... II. 冯... III. 管道施工—技术手册 IV. TU81-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 148994 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑: 梁瑶 黄肖 责任印制: 陈焊彬 责任校对: 罗凤贤

北京市铁成印刷厂印刷·各地新华书店经售

2006 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

880mm×1230mm 1/16·41.25 印张·1266 千字

定价: 66.00 元

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

本社购书热线电话 (010-88386685)

前 言

安装工程是基本建设工程的重要组成部分,不仅其投资占整个基本建设投资的比重比较大,而且安装工程的质量直接影响工程项目的使用功能与长期正常运行。国家投资建设厂矿,如机械加工厂、石油化工厂、火力发电厂、矿井等,都要安装大量的生产设备;一般工业与民用建筑,也要配备给排水设备、通风空调设备、电梯、采暖供热设备等。

近些年来,我国基本建设取得了辉煌的成就,国外先进技术的大量引进,进一步促进了安装工程设计施工水平的提高,并逐步向技术标准定型化、加工过程工厂化、施工工艺机械化的目标迈进。随着能源、原材料等基础工业建设和建筑市场的开放以及一大批重工业基地的诞生,安装业的发展更为迅速。这其中也包括新兴发展并日渐繁荣的钢结构产业、通风空调工程,不论是在大中型工矿企业,还是现代公共建筑、民用住宅都展露锋芒,尽显朝晖。这也给施工企业带来新的矛盾和困难:工程施工点多、面广、结构复杂,施工对象也由原来传统、单一的模式工程向“高、精、尖”的方向发展。在这种形式下,不少施工企业勇于探索,深挖潜力,创出不少自我完善的新路。但也有不少企业,缺乏强有力的技术措施和管理手段,往往造成工程质量缺陷或不达标,或导致企业在市场竞争中难以立足。

为此,我们收集整理近年来成熟且广为适用的安装技术,邀请有丰富经验的工程技术人员执笔编写了本套“实用工程安装技术手册”丛书,供从事安装工程施工、检修及专业教学人员参考。

本套丛书共5个分册,包括:

《实用管道工程安装技术手册》

《实用电气工程安装技术手册》

《实用机电工程安装技术手册》

《实用通风空调工程安装技术手册》

《实用钢结构工程安装技术手册》

各分册内容系统阐述了安装工程的施工工艺、操作技术、质量要点和检验要求,介绍各个领域涌现出的新材料、新设备、新技术、新工艺,在保留传统实用技术和工艺的基础上,结合国外先进工艺对发展趋势进行了展望。

为保证本套丛书的实用性、先进性、前瞻性,在丛书编写过程中,我们吸取、引用了有关的国外参考资料,部分安装企业的工程师和奋战在安装工程一线的技术人员也给我们提供了大量有参考价值的技术资料,在此表示衷心地感谢。同时,由于编写时间仓促,加之当前安装工程施工技术飞速发展,工艺日新月异,丛书内容疏漏或不尽之处在所难免,恳请广大读者批评指正!

编 者

目 录

前言

第一章 管道工程安装概论	1
第一节 管道工程基础知识	1
第二节 管道工程施工组织设计	2
第三节 管道工程施工管理	5
第二章 管道施工图内容及识读	12
第一节 管道施工图基本知识	12
第二节 工业管道施工图	34
第三节 给排水工程施工图	43
第四节 采暖与供热管道施工图	64
第五节 空调制冷管道施工图	83
第三章 管道安装材料与机具	92
第一节 管道安装常用金属材料	92
第二节 管道安装常用填料与辅料	117
第三节 管道安装常用机具	125
第四章 管材及管件加工制作	149
第一节 管道与管件规格要求	149
第二节 管材的加工	156
第三节 弯管制作	162
第五章 管道附件与支吊架安装	183
第一节 阀门	183
第二节 法兰	199
第三节 补偿器	229
第四节 管道支吊架	263
第六章 管道连接与预制技术	299
第一节 焊接连接	299
第二节 管道螺纹联接	359
第三节 管道承插连接	368
第四节 管道法兰连接	373
第五节 管道粘合连接	378
第六节 管道预制技术	385
第七章 常用材质管道安装技术	396
第一节 不锈钢管道安装	396
第二节 有色金属管道安装	398
第三节 碳素钢管道安装	409
第四节 非金属管道安装	410
第五节 防腐蚀衬里管道安装	428
第八章 工业管道安装	437
第一节 热力管道安装	437

第二节	压缩空气管道安装	446
第三节	氧气管道安装	454
第四节	氢气管道安装	465
第五节	乙炔管道安装	468
第六节	燃气管道安装	474
第七节	燃油管道安装	481
第八节	燃油管道的安装	481
第九节	夹套管安装	485
第九章	民用管道安装	490
第一节	给排水管道安装	490
第二节	采暖供热管道安装	513
第三节	制冷管道安装	530
第四节	煤气管道安装	538
第十章	消防管道安装	555
第一节	消火栓给水系统安装	555
第二节	气体灭火管道安装	562
第三节	干粉灭火管道安装	580
第十一章	管道系统试验	586
第一节	管道试验规定	586
第二节	工业管道压力试验	587
第三节	民用管道压力试验	589
第十二章	管道吹扫与清洗	592
第一节	管道吹洗的一般规定	592
第二节	管道系统吹扫	593
第三节	管道的清洗	596
第十三章	管道刷油与防腐	599
第一节	表面处理	599
第二节	管道刷油	604
第三节	埋地管道的防腐	614
第十四章	管道绝热施工	623
第一节	管道绝热的作用和场所	623
第二节	绝热材料的性能及选择	624
第三节	管道绝热计算	629
第四节	绝热结构与施工	635
第十五章	管道施工安全技术	644
第一节	安全技术常识	644
第二节	防火防爆安全技术	648
第三节	管道施工安全管理	651
参考文献		653

第一章 管道工程安装概论

第一节 管道工程基础知识

在城市建设和企业建设中,都敷设有各种类型管道的设置,敷设这些管道的作用都是将介质用管子及管件按一定的参数从一个点输送到另一个点,这类系统工程通称为管道工程。

一、管道工程的分类

按照服务对象的不同管道,可分为两大类:一类是在工业生产中输送介质的管道,称为工业管道;另一类是在设施中或为改变劳动工作条件输送介质的管道,主要指暖卫管道或水暖管道,有时又统称卫生工程管道。

工业管道有些是按照产品生产工艺流程的要求,把生产设备连接成完整的生产工艺系统,成为生产工艺过程中不可分割的组成部分,因此,通常有些又可称其为工艺管道。

输送的介质是生产设备的动力媒介(动力源),这类工业管道又叫做动力管道。生产或供应这些动力媒介物的站房,称为动力站。例如压缩空气站、乙炔站、供油站等。

工业管道和水暖管道在企业生产区里有时很难区分,常常既为生活服务,又承担输送生产过程中的介质。例如上水管,它既输送饮用水和卫生用水,又是表面处理用水和冷却水供应系统。作上述分类介绍,只是表明研究的侧重点不同而已。

二、管道工程专业术语

为了叙述的方便和避免发生理解上的歧义,现要对管道工程中常用专业术语进行明确表述:

(1)管子。指断面形状为封闭环形,有一定壁厚和长度,外表形状均匀的构件。管道工程中采用的管子大都为圆环形断面,但也有极少数方形或其他形状的断面。

(2)管材。构成管子的主要材料或管子总类的通称。

(3)管段。指可以独立进行加工的一段管子。长径比很小的管段又称为管节或短节。

(4)管线。指由若干管段、管件以及阀门等组成的相对完整的管道组成部分,常常以输送相同压力、温度的介质命名。

(5)管道。所有管线的统称,又称管路。

(6)管网、管道系统。由若干管线组成的网络或系统,如由消防给水管线、冷却补给水管线、生活用水管线等组成给水管网。

(7)管件。管子的连接件,用以沟通介质的通道,或介质导流、分流、汇合之用,广义的管件还包括阀门。

(8)管路附件。管路系统中除管材和管件外的所有其他部件的通称。

三、管道工程标准化

(一)标准化的目的

标准化是伴随着近代工业和现代科学技术发展而形成的管理科学。管道工程标准化是管道工程现代化重要的组成部分。其主要作用是:

(1)提高管道工程的经济效益。通过管道工程标准化,使设计、材料和设备加工制造、施工、运行管理等以科学的方法、合理的方式达到经济上的最佳效益。

(2)促进新技术、新工艺、新产品的推广应用。

(3)通过确定质量等级,促进设计、生产、施工和运行管理各个方面的协调与联系。

(4)提高管道附件的通用化水平和比率。根据选优原则和合理分档方法,科学地安排各种材料、设备的品种、规格,以较少的品种满足尽可能多的需要,从而提高产品的批量。同时,通过提高附件通用化水平和比率,更有利于实现专业化,采用先进技术,从而提高工程技术水平和劳动生产率。

(二)标准化的内容

管道工程标准化的主要内容是统一管子、管件的主要参数与结构尺寸。其中最重要的内容之一是直径和

压力的标准化和系列化,即管道工程常用的公称直径系列和公称压力系列。

管道工程标准化也就是根据当前的科学技术基础,结合生产实践经验,由有关方面协商一致,经主管部门批准,以特定形式发布,作为有关行业共同遵守的技术文件,并贯彻执行。所以,管道工程标准化就是以制订和贯彻各种有关标准为主要内容的全部活动过程。

(三)标准的分类及特点

1. 标准的分类

根据批准部门或适用范围不同,管道工程标准分为:

(1)国家标准。指对全国经济、技术发展有重大意义,必须在全国范围内统一、由国家批准、发布的标准。

(2)部颁标准(或专业标准)。指不宜制订为国家标准,而又必须在某个专业(部门)范围内全国统一、由全国性相关主管部门(行业部、局等)批准、发布的标准。

(3)企业标准。尚没有或不宜制订统一的国家标准和专业标准,或需要制定高于现行有关标准要求的内部控制标准的情况下,企业可以制定自己的标准,称为企业标准。在尚无国标、部标时,企业标准是进一步制定国家标准、专业标准的基础;在已有国标、部标情况下,它又是上述标准的补充。所以,企业标准是我国标准化体系中的重要组成部分。

2. 标准的特点

(1)可重复性。指同一标准有关行业均可重复使用,如法兰的公称压力和公称直径决定后不论是法兰阀门的制造厂,还是各种管件制造厂,都应选用同一法兰的结构尺寸,以便匹配、协调和重复连接。

(2)强制性。标准一旦颁布实施,在其批准、发布主管部门所管辖的范围内就具有法律效力,具有必须执行的强制性。

(3)系统性。如管道的公称压力根据最佳的压力类别和最佳的社会效益选定一系列指定的压力参数,管道的各种压力划分都以这一压力系列作为划分标准。

(4)互换性。同一直径、同一压力级的管道配件可以互相调换,在连接的技术上和强度安全上不经核算即可直接互换。

(5)便利性。要求产品按标准规定规格化、系列化,减少产品的型号,以利于生产、选用和安装。

第二节 管道工程施工组织设计

一、施工组织设计的作用

施工组织设计是指导施工准备和组织施工的全面性的技术、经济文件,是指导现场施工的法规;它的作用是全面规划、布置施工生产活动,制订先进合理的技术、组织措施,确定先进合理切实可行的施工方案,节约使用人力、物力和加强各方面的协作配合,保证有节奏的连续施工,全面完成施工任务,以便企业以最小的消耗,取得较大的经济效益。

管道工程的施工组织设计通常是整个建设项目中的一个分支,一般分为单位工程施工组织设计、单位工程群施工组织设计、全工地施工组织设计和区域性施工组织设计等。

二、施工组织设计的内容

施工组织设计,是根据施工图设计阶段的设计图纸和有关技术文件编制的;编制时,应结合工程实际,考虑当地的施工条件和施工水平,具体内容如下:

(一)工程概况

主要介绍建设工程的性质和特点,施工地区的气象、地形、地质和水文情况,以及该地区原有各类管道的分布情况;施工力量、施工条件;劳动力、材料、机具等的供应情况。

(二)施工方案选择

依据工程概况,结合人力、材料、机具等条件,合理安排总的施工顺序,选择最佳的施工方法及组织技术措施。并进行施工方案的技术经济比较,确定最佳方案。

(三)施工进度计划

根据建设单位对工期的要求,确定施工延续时间和开工与竣工日期;确定各项具体的施工顺序;采用计划的方法,使工期、成本、资源等方面,通过计算和调整,达到工程既定的目标。并在此基础上,比较准确地安排

施工各阶段人力和各项资源需要量计划,以及施工的准备工作计划。

(四)施工任务量计算

进行施工任务量计算,确定施工所需的劳力、材料、成品或半成品的数量;施工机械、施工工具的数量及需用日期、来源;材料和机具的运输及施工现场保管方法。

(五)施工平面图

通过施工平面图,形象地在空间上全面安排施工方案及进度。把投入工程的各种材料、构件、机械和生产、生活行动场地合理地布置在施工现场,使整个现场有组织有计划地文明施工。

(六)工程主要技术经济指标

工程主要技术经济指标是对已确定的施工方案及施工布置的技术经济效益进行全面的评价,用以衡量组织施工的水平。它包括施工周期、劳动生产率、工程质量评定、降低成本指标、安全生产指标、材料节约及工程机械的使用费率等。

三、施工组织设计的组成

施工组织设计一般由以下文件组成:

- (1)工程情况概述。
- (2)施工单位的施工力量,技术资源拥有情况分析,必要时还需介绍施工单位有关工作业绩。
- (3)工程量一览表。
- (4)施工顺序、施工进度计划和施工方法。
- (5)劳动力需要计划,材料、成品、半成品、设备的需要计划,施工机械、设备、工(器)具需要计划。
- (6)施工用水、用电和其他能源的需要量计划;施工平面图等。

有时还需包括施工准备工作计划,降低成本计划,节约能源计划,安全施工技术保证措施,质量保证措施及检查计划。工程规模较大的项目,根据施工需要,还应包括施工现场领导机构的设置、组成及组织形式,劳动组织的分工原则与组织形式等内容。

对于工程内容较简单的项目,若承担施工的单位工作经验比较丰富,施工力量又比较强;或工程规模较小,也可不编制施工组织设计,只需就工程重点部位进行计划和组织,编制施工方案或技术措施。

四、施工组织设计的编制

(一)施工组织设计编制原则

(1)认真贯彻党和国家的方针、政策,严格执行基本建设程序和施工程序。科学地安排施工顺序,在保证质量的基础上,加强工程进度,缩短工期。根据国家计划的要求,配套地组织施工,以便按期或提前交付生产使用。

(2)拟定技术上先进、经济上合理的施工方法和技术组织措施,采用有效的劳动组织和施工机械,运用科学方法,组织平行流水和立体交叉作业,充分利用空间,争取时间。

(3)认真贯彻执行施工验收规范、操作规程和防火管理办法,确保工程质量和施工安全。

(4)落实冬期、雨期施工措施,确保全年连续、均衡的施工。

(5)积极采用现代科学技术,贯彻工厂预制与现场预制相结合的方针,扩大预制范围,实现机械化、工厂代施工,提高劳动生产率。

(6)尽量利用正式工程、原来建筑和就近已有的建筑做临时设施,减少暂设工程和临时设施。节约施工用地,尽可能不占或少占农田。

(7)因地制宜,就地取材,尽量利用当地资源,减少物资运输量,节约能源。

(8)认真进行技术经济比较,选用最优方案,实现最优经济效益和社会效益。

(二)施工组织设计编制依据

1. 施工组织总设计编制依据

(1)计划文件。如国家批准的基本建设计划文件,单位工程项目一览表,分期分批投产的期限要求,投资指标和工程所需设备材料的订货指标,建设地点所在地区主管部门的批件,施工单位的中标文件或施工单位主管上级下达的施工任务书等。

(2)设计文件。如批准的初步设计或技术设计说明书,总概算或修改的总概算和已批准的计划任务书。

(3)建设地区的调查研究资料。如气象、地形、地质、地方资源、交通运输条件和公用设施等。

- (4)定额文件。包括概算指标、概算定额、预算定额、劳动定额、工期定额等。
- (5)有关上级的指示及国家现行的规定、规范、法规,地区颁发的安全、消防、环保等管理制度。
- (6)类型相似或近似项目的经验资料。
- (7)土建单位编制的施工组织总设计。

2. 单位工程施工组织设计编制依据

- (1)施工图纸。包括本工程的全部施工图、设计说明书以及所需要的标准图。
- (2)建设单位的投产使用计划、土建单位的施工进度计划、开竣工时间、工期以及土建安装相互配合交叉施工的要求。

- (3)国家现行和本地区本企业颁发的规范、规定、规程、法规,以及安全、消防、环保等管理制度。
- (4)工期定额、预算定额和劳动定额。
- (5)设备、材料的申购订货资料(引进设备、材料的到货日期)。
- (6)类似工程项目的经验资料,标准工艺卡以及新技术、新工艺等资料。
- (7)施工组织总设计对本工程的原则规定和部署。

(三)施工组织设计编制程序

施工组织总设计编制程序如图 1-1 所示,单位工程施工组织设计编制程序如图 1-2 所示。

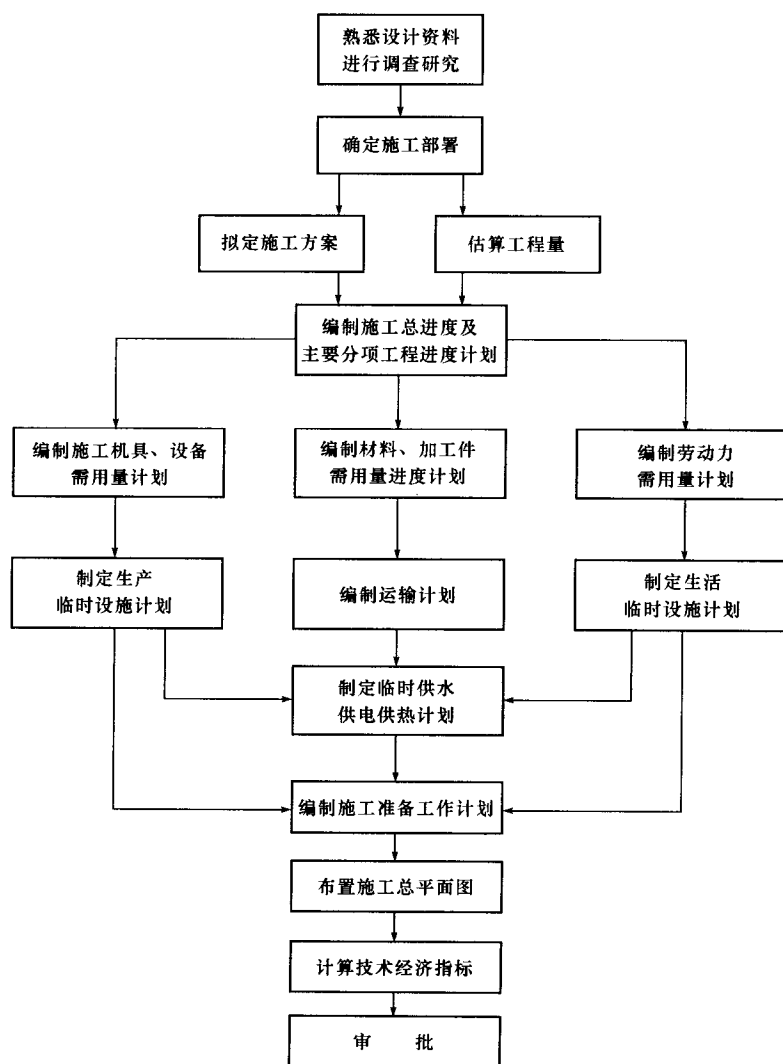


图 1-1 施工组织总设计编制程序图

(四)施工组织设计编制方法

- (1)在各种施工过程中,客观上各工序间存在着一定的工艺关系,施工时一定要合理地安排好各工序的先

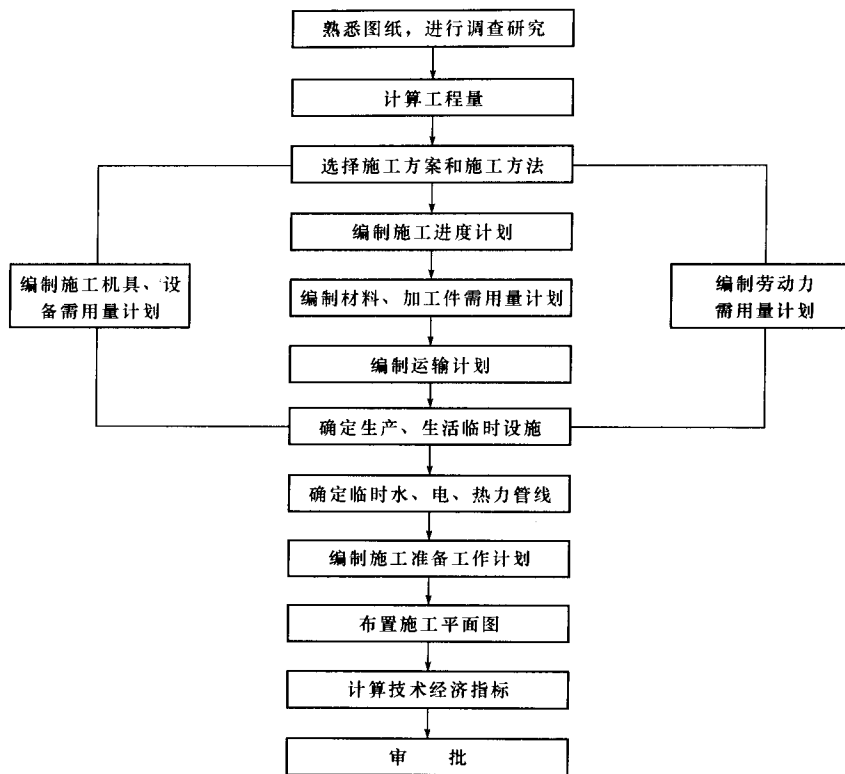


图 1-2 单位工程施工组织设计编制程序图

后顺序。如室内给水管道施工时,应先安装房屋的引入管,然后安装干管、立管和支管,最后安装各用水设备的配水管和配水附件。若打乱了这一顺序,不但会给施工带来某些不便,而且还会给施工质量和施工进度带来一定影响。在合理安排施工工序的同时,还应采用正确的施工方法,考虑施工机具可能具备的能力,并兼顾施工组织、工程质量及安全要求。例如,在大型土方工程中,一定要考虑土方量平衡规划,减少往返运输。此外,还应考虑当时的气象条件和施工现场的安全技术要求;在寒冷地区冬季来临之前,一定要先安排室外工程和埋地管道的施工,特别是需要破土的地下工程;在同一垂直面的空间不应上下同时施工,如在楼板或屋面板吊装时,该层的管道安装工作就必须停止。

(2)合理地制定施工进度,以便工程施工能连续均衡地进行,以利于提高技术操作水平,确保工程质量,节省人力物力。

(3)对建筑安装工程施工中消耗的大量人力、物力进行精密的计算。为避免计算上的重复劳动,施工部门可直接引用设计文件所附带的设计概算及其他有关数据。单位工程或季节性施工设计中的实物工程量,可根据施工图预算或施工图直接计算。在进行工程量计算时,应遵照相应的计算规则,并结合施工方法和技术措施、要求。

(4)科学地进行施工总平面图布置。按照国家和各地区的规定,即要满足施工要求,又不能过分求全。在保证顺序施工的前提下,尽量少占土地;尽量利用已有设施或永久工程做施工临时工程;尽量地减少材料、设备的二次倒运;布置总平面图时,还需符合施工安全操作要求及文明施工、工地防火等有关规定。

第三节 管道工程施工管理

一、施工管理的任务

施工管理的主要任务是根据不同的工程对象、不同的工程特点、不同的现场施工条件结合本企业的实际情况,进行详细的分析和研究。在施工过程中合理地利用人力、物力,有效地利用时间和空间,采用先进的施工方法,加强施工协调,用最快的速度、最好的质量、最少的消耗,取得最大的经济效益,为社会提供优良的安装工程。

二、施工管理的内容

施工管理全过程按阶段可划分为施工准备、施工、交工验收三个阶段。由于施工管理范围比较广泛,与各专业管理的配合关系密切,而且各地区安装企业机构设置也不完全相同,因此,在施工全过程中各个不同阶段上,施工管理工作的重点和具体内容是不同的。一般安装企业施工管理工作包括的基本内容如下:

(一)施工准备阶段

- (1)熟悉和审查图纸,摸清工程情况。
- (2)编制施工图预算和施工预算。
- (3)编制施工组织设计或施工方案。
- (4)合理设计和布置好施工现场。
- (5)编制施工作业计划。
- (6)签发施工任务书或签订承包合同,进行施工技术交底。
- (7)创造施工条件,组织人力、物资进场。

(二)施工阶段

- (1)继续进行施工中经常性的准备工作,搞好调度平衡。
- (2)按计划组织综合施工,不断分析工程进展情况,督促和检查各项计划指标的完成,对施工过程进行控制和协调。

- (3)加强施工现场管理,解决发生的各种问题,保证良好的施工条件。
- (4)加强工程质量和安全生产的检查和控制。
- (5)认真及时地填写各种施工原始记录和测量记录。

(三)交工验收阶段

- (1)组织好竣工前的工程收尾,调整试车工作。
- (2)整理交(竣)工资料。
- (3)办理交(竣)工手续。
- (4)提出工程结算资料。
- (5)组织人员分期分批撤离现场。

三、施工管理技术要求

(一)工程施工技术管理工作

技术管理工作是指施工过程中的各项基本技术活动,如图纸审查、技术核定、技术交底、技术复核、工程交工验收等。

1. 图纸审查

图纸审查是技术管理工作中一项最根本而且重要的环节。认真做好图纸审查,对减少施工图中的差错,提高工程质量,保证施工顺利进展有着重要的作用。

(1)图纸审查的步骤是熟图、初审、内部会审、综合会审。

1)熟图。管道工长、技术员在领到施工图纸后必须先认真学习,弄清设计意图及技术标准要求,熟悉工艺流程及工程特点。

2)初审。指在熟图基础上在管道工种内组织有关人员详细核对本工种图纸的细节。

3)内部会审。指施工单位内部各专业工种间的施工图审查。核对各工种间的相互部分标高尺寸有无矛盾,并协商配合施工事宜。

4)综合会审。指由建设单位牵头组织,设计、土建及各专业安装施工单位参加的施工图审查。在企业内部会审的基础上,核对安装与土建或机械化吊装之间相关部分,有无矛盾,并商定相互之间的配合事宜。

(2)图纸审查的主要内容有:

1)设计是否符合国家有关的技术政策,经济政策及有关规定。

2)核对图纸与说明有无矛盾;核对图纸与有关技术资料对设备的安装尺寸、位置、标高有无矛盾;核对管道与生产工艺设备、电气设备及其管道在平面位置上和安装标高上有无矛盾;核对管道与建筑、结构之间有无矛盾。

3)审查设计是否符合施工技术装备条件,需要采用特殊的施工方法和特定技术措施时,技术上有无困难,

设备上能否满足,质量安全上能否有可靠保障。

4)核对有无特殊材料(包括新材料)要求,其品种、规格、数量能否满足需要。

图纸经过会审后,应由组织单位将会审提出的问题和解决办法,以“图纸会审纪要”形式,正式行文,参加单位均加盖公章,作为与设计图纸同时使用的技术文件。图纸会审记录表格形式见表 1-1。

表 1-1 图纸会审记录表

工程名称年 月 日

参 加 单 位			设计单位	
			建设单位	
顺序	图纸名称(图号)	存在问题	会审结论	

施工单位: 设计单位: 建设单位: 记录人:

2. 技术核定

经会审后的图纸在施工过程中,如发现设计图纸仍有差错,与实际情况不符,或因施工条件发生变化,或材料和半成品等不符合原设计要求,或因新工艺、新技术以及职工提出合理化建议等,需要局部修改原设计时,应执行设计变更签证制度。设计变更应由施工单位填写安装技术问题核定单,经建设单位或设计单位同意后,方可进行施工,不得擅自修改,安装技术问题核定单见表 1-2。需要注意的是:当较大问题需修改原设计时,应由设计单位向施工单位签发设计变更通知单才有效。如果设计变更影响了建设规模和投资标准,要报请原批准初步设计的单位同意方可修改。

表 1-2 安装技术问题核定单

年 月 日

建设单位		施工单位	
单位工程名称		设计单位	

一、技术问题核定内容
二、设计单位或建设单位意见

核定单位: 技术负责人: 核定人:

3. 技术交底

为了使参与施工任务的所有人员明确所担负工程任务的特点、技术要求、施工工艺等,做到人人心中有数,便于有计划有组织地完成施工任务,施工前必须认真做好技术交底工作。

根据工程的规模和技术复杂程度,技术交底工作一般分四级进行:

第一级为重点工程,且技术较为复杂,应由公司总工程师向工程处(工区)主任工程师、技术队长及有关职能部门负责人等进行交底,明确关键性的施工技术问题,主要项目的施工工艺及对特殊施工技术和用料提出试验项目、技术要求、注意事项等内容。

第二级,凡由工程处编制施工组织设计或施工方案的工程项目,由工程处(工区)主任工程师向处有关职能人员和施工队单位工程负责人、技术员、工长、质量员、安全员等进行交底。交底的主要依据是编制的施工组织设计或施工方案。交底的主要内容是:图纸要求、施工方法和应注意的关键问题、质量要求;施工组织设计或施工方案的全部内容;新的操作方法和有关的操作规程、技术规程;安全施工的注意事项等。

第三级,凡由施工队编制施工方案的工程项目由施工队技术队长或单位工程负责人向队技术员、工长、质量员、安全员等交底。交底的主要依据是施工队编制的施工方案,其交底内容与上面介绍的工程处向施工队交底内容基本相同。

第四级,由工长或技术员向班组进行交底,这是最基层的技术交底,是将上级技术要求落实到工程项目上的重要环节,因此,除口头交底外,必须进行书面交底,必要时需用示范操作方法进行交底。

工长向班组进行技术交底时,应结合管道工程的关键部位,提出质量要求、操作要点及注意事项,制订出

保证质量、安全的技术措施。工长交底的主要内容如下:

- 1)要结合具体操作部位,贯彻落实公司、工程处、施工队各级技术交底工程的各项技术要求。
- 2)落实上级对关键项目、关键部位及“五新”推广项目和部位的质量要求、操作要点及注意事项等。
- 3)提出管道工程关键部位的尺寸、轴线、标高、管道预留孔洞和支架预埋件的位置、规格及尺寸。
- 4)交待管道工程的施工方法、施工顺序、工种之间、管道安装与土建之间的交叉配合施工要求。
- 5)交待管道工程具体的施工技术措施、工程质量和安全生产的技术措施。
- 6)交待架空管道的吊装和工艺管吹扫试压的注意事项。
- 7)交待已掌握的设计变更情况。

工人班组接受交底后,应组织工人进行认真讨论,明确施工意图,确保按交底内容和要求进行施工。

4. 工程交工验收

(1)工程交工验收的基本形式:

- 1)隐蔽工种验收。施工过程中隐蔽工程(如埋地管道)完成后,必须及时组织隐蔽工程验收。
- 2)分部分项工程验收。指分部分项工程完成后进行的工程验收。

上述隐蔽工程验收、分部分项工程验收又称中间验收,这些中间验收资料是单位工程交工验收的重要资料。

3)分期验收。分期验收又称临时验收,是在局部项目或个别单位工程已达投产条件,因生产或施工需要必须提前动用而进行的工程验收。

(2)工程交工验收应具备的资料:

1)建筑采暖与煤气工程:①施工图、竣工图及设计变更文件;②设备、制品和主要材料的合格证和试验记录;③隐蔽工程验收记录和中间试验记录;④设备试运转记录;⑤水压试验记录;⑥给水及采暖系统通水冲洗记录;⑦分项、分部、单位工程质量检验记录。

2)工业管道工程:①高压钢管检查验收(校验性)记录;②高压弯管加工记录;③高压钢管螺纹加工记录;④高压管子、管件、阀门的合格证明书及紧固件的校验报告单;⑤施工单位的高压阀门试验记录;⑥管道的预拉伸(压缩)甲乙双方签证记录;⑦管道系统强度、严密性试验及其他试验甲乙双方签证记录;⑧管道系统吹洗的甲乙双方签证记录;⑨隐蔽工程及系统封闭甲乙双方签证记录;⑩施工图、设计修改文件及材料代用记录;⑪不锈钢、合金钢、有色金属的管子及管件(包括焊接材料)材质合格证,合金钢管子、管件的光谱分析复查记录;⑫Ⅰ、Ⅱ类焊缝的焊接记录,Ⅰ类焊缝位置单线图;⑬管道焊缝及热处理及着色检查记录;⑭安全阀(包括爆破板)调整试验记录;⑮管道绝热工程施工记录;⑯竣工图:工程变更不大时,由施工单位在原施工图上加以注明;变更较大时,由建设单位会同设计、施工单位绘制。

3)城镇燃气输配工程:①开工报告;②各种测量记录;③隐蔽工程验收记录;④材料、设备出厂合格证,材质证明书,安装技术说明书及材料代用说明书或检验报告;⑤管道与调压设施的强度和气密性试验记录;⑥焊接外观检查记录和无损探伤检查记录;⑦防腐绝缘措施检查记录;⑧管道及附属设备检查记录;⑨设计变更通知单;⑩工程竣工图和竣工报告;⑪修配与调压各项工程的程序验收及整体验收记录;⑫其他应有的资料。

4)建筑排水硬聚氯乙烯管道工程:①施工图、竣工图及设计变更文件;②主要材料、零件、制品和设备的出厂合格证或试验记录;③中间试验记录和隐蔽工程验收记录;④灌水和通水试验记录;⑤工程质量事故处理记录;⑥分项、分部、单位工程质量检验记录。

(二)管道工程施工准备

1. 技术准备

决定施工之前的准备,前提是认真审阅图纸资料,按照设计要求进行具体准备工作。技术方面的准备主要有以下几方面:

- (1)了解管线的介质种类、工作参数和流程,以确定施工管段的影响范围。
- (2)对于大型的工程应编制施工组织设计。另外对影响生产、生活一天以上的安装工程还应编出简要施工计划。
- (3)落实水电等施工动力来源。
- (4)明确提出施工的范围和质量标准,并据此定出合理可行的施工周期。
- (5)除事故性或灾害性抢修施工外,对于一般安装维修工程应办理检修影响范围内的管道停止运行手续,

对需要动土、动火的管道部位、场所,还需要办理动土、动火手续,并应得到主管部门的批准后方可施工。

(6)操作人员必须了解所施工管道介质的性质和技术、安全要求;特别是进行易燃、易爆、易中毒、易灼伤等类的管道施工时,要规定严格明确的安全要求。

2. 施工现场的准备

管道施工现场准备的原则是力求方便施工、保证安全,同时根据工程量的大小而有所不同。

(1)按照防火要求安排设置施工指挥部办公室、休息室、作业工棚、检修用的大型机具及材料的堆放场。

(2)施工现场和道路必须保持畅通,道路宽度和转弯半径必须保证符合行车安全要求,架空的管线净空高度必须保证各种车辆的安全通行。

(3)施工现场内的危险地区,如坑、井、高压电气设备等,需设立危险标志,夜间要设红灯信号。楼层面的孔洞应加设牢靠的盖板或围栏。

(4)施工现场应有足够的照明,电气线路的架设必须符合电气规程要求。

(5)施工用的备品、配件、机具、设备的堆放,必须整齐稳固。拆除的废旧设备材料,要及时运走清除。

(6)施工现场应配备必要的消防器材和防毒器材。

(7)施工现场的易燃、易爆、有害物质,应有专人保管或清出现场。不能清除的应加强治安防护。

3. 施工用材料及配件的准备

(1)各种施工用的材料、配件必须全部合格、配齐,并应略有富余。

(2)材料应根据需要及时运至现场,并存放在防避风雨的室内或棚内,材料应放于垫木或货架上,按型号、规格堆放整齐、牢靠。

(3)不合格的材料严禁运至现场。

(4)应特别注意准备施工用的少量的附件,如垫片、螺钉、管架的管卡、滑托等。

4. 施工机具的准备

施工前要做好检修机具的准备和检查,其主要要求如下:

(1)各种施工机械及电机的传动危险部分,应设安全防护装置。

(2)各种起重运输机械,必须设有联锁开关及超载、回转、卷扬和行程控制等安全装置。常用起重工具,如卷扬机、桅杆、井字架、手动葫芦、千斤顶等均应完好,安全可靠。

(3)施工用脚手架、跳板应安全可靠。

(4)施工用的电气设备和手提电动工具、导线要绝缘良好,外壳必须接地。

(5)电气焊工具、安全附件要完好,焊机外壳须接地,导线应绝缘良好,乙炔发生器与氧气瓶距明火不小于10m,发生器与氧气瓶的距离不少于7m。

5. 其他准备和处理

各种管道在施工开工前都要做好准备和清理工作,对管道内的可燃性、伤害性或有毒介质必须彻底清除,以防止检修中发生燃烧、爆炸和中毒等事故。具体做法如下:

(1)管网停止运行后根据管网介质的性质,首先进行降温、卸压、排放和置换:

1)高温管道进行降温。若无特殊要求或特殊措施,管道温度应降至60℃以下。

2)排放介质时要注意安全,易燃、易爆介质要注意防火、防爆;酸、碱液体及可燃液体应尽量回收,水类液体排放时应引至排水系统,不得随意就地排放。排放的标准及要求按照《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)执行。对于少量的排放也应绝对保证安全。可燃气体的排放点应高于站人的地面或平台3.8m以上,且10m之内不得有明火。

(2)对管道内介质进行清洗或置换:

1)管段内介质的清洗和吹洗。当管道输送的介质为易燃、易爆、酸、碱、有毒等介质时,要使用蒸汽或水冲洗,然后再用氮气或空气吹干(可燃液体和气体不能用空气置换,应用氮气置换)以达到安全置换的目的。

2)气体分析。对于输送易燃、易爆介质的管道,当经过吹洗置换后应取样分析,确认可燃介质的浓度在爆炸下限以下才可动火。一般置换气体的体积不小于置换介质容积的4倍。总之,一定要达到安全要求后,才可动火。

(3)断电。所有修理管段的电磁阀、电动阀等电源均应切断,并挂上禁止送电的警告牌。

(4)安装盲板。用盲板将修理管段与运行管段截断分开。由于阀门有可能渗漏和误操作,故不应采用阀

门切断法使修理管段和运行管段分开。

(三)管道工程施工管理

1. 施工图收到后的准备工作

(1)在熟悉图纸基础上进行施工图纸会审交底工作,与土建协商,确定土建、安装交叉施工相互配合的有关事项。

(2)编制单位工程施工组织设计。

(3)编制施工图预算。

(4)消除施工现场的障碍物,进行安装场地清理工作。

(5)接通施工临时用上、下水管线,供电照明等。

(6)搭设临时工棚和临时生产设施。

(7)根据工程需要时间、数量陆续调动施工力量进场。

(8)组织材料、半成品、加工订货产品和施工机具进场,并对施工机具进行检查、维护。

(9)如系引进工程,则需组织力量对进口材料、设备进行核对、检查、验收。

施工准备工作是为保证施工正常进行而必须事先做好的工作,它涉及的面很广,不但需要分阶段按程序进行,而且贯穿于施工的全过程。

要做好施工准备工作,首先要编制施工准备工作计划。施工准备工作计划应列出准备工作的内容、完成的期限、实施单位、负责人等,并将施工准备工作计划作为施工组织设计的基本内容之一。其次要建立严格的施工准备工作责任制。施工准备工作繁杂、面广、期限长,因此必须明确分工,专人负责,建立严格的责任制。建立相应的指挥协调机构,统一步调分工协作,以保证和促进施工准备工作按量如质限期的完成。最后要认真执行施工准备工作检查制度,坚持开工报告制度。

建立施工准备工作检查制度的目的在于督促施工准备工作计划的实施,发现问题及时解决,严格执行施工准备工作不好不准开工的原则。

2. 施工阶段管理工作流程图

施工阶段管理工作流程见图 1-3。

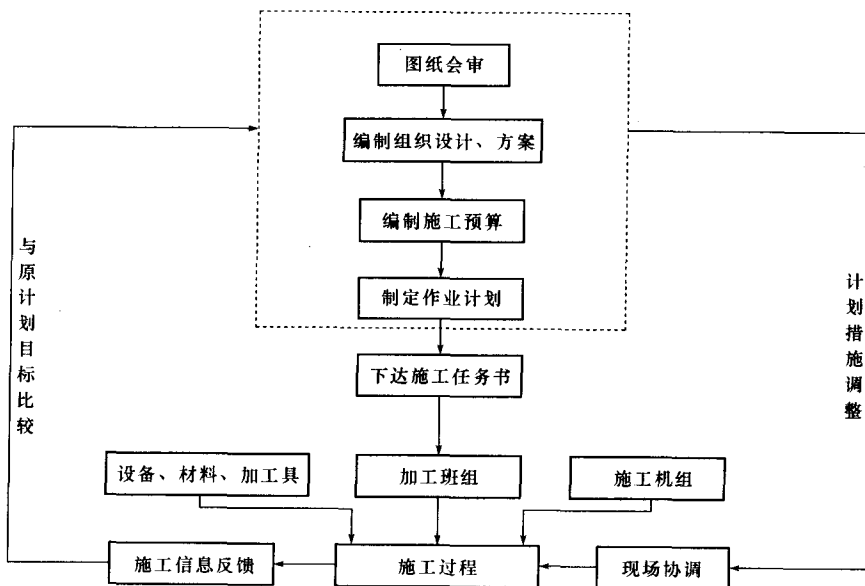


图 1-3 施工阶段管理流程图

3. 编制施工作业计划

项目中的每个分部分项都要根据总进度编制相应的施工作业计划。可以分为月计划、旬计划、周计划直到日计划。根据多年的施工实践,许多重点特殊的项目,只有编制日计划、周计划、才能确保重大节点、总进度的完成。计划编制后要认真地向班组及组员交底,要交任务、交技术、交质量、交安全、交文明施工。

4. 施工过程的全面控制

对施工过程的全面控制,就是要按照施工准备工作的全面安排和作业计划要求对施工过程在进度、质量、安全、节约等各方面实行全面的检查、分析和调节,确保生产计划的全面完成。

施工过程的全面控制包括以下主要内容:

(1)对施工过程进行日常的和定期的检查。检查内容包括:工程质量、进度、安全、节约、消防保卫、文明施工等。

(2)加强施工过程中的协调工作,确保施工顺利进行。协调工作的主要任务是要及时协调,及时解决施工中发生的各种矛盾,保证正常施工。具体任务为:

- 1)监督检查计划和工程合同的执行情况,根据工程实际情况及时进行人力、物力的平衡工作。
- 2)及时解决施工现场工种与工种之间的施工矛盾,协调各单位、部门之间的配合工作。
- 3)定期组织、参加项目协调会,检查、落实协调会的决定。
- 4)及时、认真办理工程问题联络单。
- 5)监督工程质量和定期进行安全检查,确保工程质量和现场安全生产。