

公路工程设计计算实例之六

公路工程施工组织 设计及实例

杨子敏

一九九一年七月

前 言

公路施工组织设计是针对公路工程建设中工序复杂, 技术性强, 要消耗大量人力、物力、机械的特点, 研究怎样应用施工组织的基础理论知识来解决工程中常见的施工组织问题。

书中分析了公路工程项目施工过程中生产诸要素的规律。阐明施工过程的基本原理; 编制施工组织设计的程序和具体方法; 网络计划技术的理论及其在公路建筑工程中的应用。

编写中力求理论联系实际, 尽量使其在内容上、图表形式上符合实际需要; 文字做到深入浅出, 通俗易懂, 并收集编入了我国公路施工组织的一些实例, 便于读者学习和加深理解。

为了适应公路工程技术教育的需要, 85年以来, 我院在公路与城市道路专业增设了“公路施工组织”课程, 以后又增设了“道路工程经济与管理”课程, 编写了相应的教材。应现场技术工作者的要求, 在原讲义“公路施工组织”的基础上, 增加了施工技术组织实例, 改编为“公路施工组织设计及实例”, 既可做为开设此课程的教材, 而且更适合于广大现场技术工作者参考。在改编过程中, 赵嘉行、黄翔等同志参加了部分工作。

由于本书编写中涉及公路建设方针、政策、管理体制等方面的问题, 又涉及到生产实际问题, 掌握资料不多, 只能参阅有关文献、资料。加之编者的水平有限, 在材料的选取、对问题阐述方面难免有不少缺点、错误, 恳请同行专家及读者批评指正。并在此谨向各文献作者及编者致谢意。

编 者

一九九一年五月于长沙

目 录

第一章 概 论	1
第一节 公路建设的性质、内容和特点	1
第二节 公路基本建设程序与施工程序	4
第三节 公路施工组织调查	7
第四节 公路施工组织概述	9
第二章 施工过程组织原理	15
第一节 施工过程的组织原则	15
第二节 生产过程的空间组织	18
第三节 生产过程的时间组织	19
第四节 流水施工原理	31
第三章 公路工程施工组织设计	45
第一节 施工组织设计的编制程序	45
第二节 施工方案	47
第三节 施工进度计划的编制	50
第四节 施工进度计划的检查与调整	61
第五节 资源需要量计划及其他图表	64
第六节 施工平面图设计	66
第四章 施工阶段施工组织设计	82
第一节 实施性施工组织设计的编制方法	82
第二节 安全制度与措施	91
第三节 施工质量管理	92
第五章 网络计划技术	93
第一节 网络计划法简介	93
第二节 网络图的基本概念	96
第三节 双代号网络的时间参数计算	105
第四节 单代号网络图的计算	123
第五节 双代号时标网络计划	127
第六章 网络计划的优化	131
第一节 时间优化	131
第二节 “工期—资源”优化	135
第三节 “工期—成本”优化	143
第四节 网络计划优化中的问题	150
第七章 网络计划技术的应用	153
第一节 用网络计划法编制施工进度计划	153
第二节 施工网络进度计划执行中的检查与调整	156
第三节 网络计划技术应用示例	159
第八章 公路施工组织设计实例	184

实例一	某大桥施工组织设计.....	184
实例二	下一石路改建工程施工组织设计.....	188
实例三	某大桥施工组织计划.....	197
实例四	某公路干线施工网络计划.....	201
实例五	某三孔桥有时限的施工网络计划.....	206
实例六	施工场地平面布置.....	212
实例七	运输组织计划.....	215
实例八	施工安全技术.....	218
主要参考文献		223

第一章 概 论

第一节 公路建设的性质、内容和特点

一、公路建设的性质

(一) 公路运输的特点

交通运输业是国民经济的组成部分。交通运输业是使用各种工具设备，通过各种方式，使货物或旅客在区域之间实现位置移动的物质生产部门。

现代交通运输业是由铁路、公路、水运、航空以及管道运输等所组成。

在社会主义社会，运输业建立在生产资料公有制的基础上，是社会主义国民经济的纽带。运输业的发展可以促进生产专业化和协作，促进生产技术的交流和生产力的合理配置，扩大产品销售和原材料的供应范围，促进国内商业和对外贸易的发展，加强国内各民族和各国人民之间的联系和交往，加强社会主义的国防力量。运输业对发展国民经济加强国防和改善人民生活具有重要作用。

运输业的发展应与生产和流通的发展相适应。交通运输是生产发展的一个基本条件，必须先行一步，才能保证整个国民经济的顺利发展。

公路运输在整个交通运输业中占有较大比重。它具有机动、灵活、直达、迅速、适应性强、服务面广的特点。公路运输在社会主义革命和社会主义建设中发挥着巨大的作用，并且具有远大的发展前景。

(二) 公路建设的性质

发展公路运输业，必须首先进行公路建设。

马克思主义关于社会再生产的理论告诉我们，任何一个社会都不能停止消费，从而也就不能停止生产。社会生产总是不间断的、反复地进行。把社会的生产过程当作一个连续的、更新着的过程来观察，它就是一个再生产过程，换言之，社会再生产也就是社会的物质资料生产过程的不断更新。这个再生产过程，当它表现为维持原有规模 and 生产力时，就是简单再生产；当它表现为不断扩大规模和不断增加生产能力时，就是扩大再生产。

在任何社会条件下，要进行生产都必须拥有一定的生产资料，而生产资料，是由劳动资料和劳动对象构成的。运输生产也是如此。

按照马克思主义政治经济学的原理，固定资产是属于劳动资料，而流动资产则属于劳动对象。固定资产与流动资产的区别，不是决定于它们的物质属性，而是决定于它们在生产过程中所处的地位和所起的不同作用，以及价值转移到产品中去的不同方式，因此，固定资产在生产过程中具有以下两个主要特点：

首先，从价值形态来看，固定资产在长期生产过程中，它的价值是按照磨损程度，部分地、逐渐地转移到产品中去；其次，从实物形态来看，固定资产在长期生产过程中，一直保持它原来的实物形态而发挥着机能和作用，直到它全部损坏报废时，才需要进行实物形态的补偿或替换。

公路运输业是一个特殊的物质生产部门。在公路运输生产中必须拥有公路工程构造物作为劳动资料。亦即，路线、桥涵等构造物就是固定资产。所以，公路建设是公路运输业固定资产的再生产，它是为公路运输生产提供路线、桥涵、隧道等固定资产的。

二、公路建设的内容

在社会主义社会再生产中，固定资产再生产是一个十分重要的因素，并起着积极促进和物质保证作用，如果没有固定资产再生产作为物质保证，社会物质资料再生产是不可能进行的。

我国的固定资产再生产主要通过三条途径来实现的，第一条是通过固定资产维修来实现固定资产简单再生产。第二条是通过固定资产更新和技术改造来实现的固定资产简单再生产和部分扩大再生产。第三条是通过基本建设来实现的固定资产扩大再生产和部分扩大再生产。

（一）公路建设内容之一——公路工程的小修、保养

公路工程在长期使用过程中，受到行车和自然因素的作用致使组成公路工程的各种构造物不断损坏。只有通过定期和不定期的维修保养，才能保证固定资产的正常使用，保持运输生产不间断地进行，使原有运输生产能力得到维持。所以对公路工程进行保养的目的就是为了保证实现固定资产的简单再生产。可见，公路工程小修保养是实现固定资产简单再生产的重要手段之一。

（二）公路建设内容之二——公路工程大、中修与技术改造

由于受到材料、设备特性功能等方面的制约，必然使公路组成部分具有不同的寿命期。因此，固定资产尽管经过维修，也不可能无限期地使用下去，到了一定年限某些组成部分就丧失功能。这时就需要新的固定资产来替换已经丧失功能的固定资产，即进行固定资产的更新工作。这种更新原则上是固定资产的简单再生产。但实践证明，公路工程大、中修这种固定资产更新，一般是与公路技术改造相结合进行的（如局部改线、改造不合标准路段、提高路面等级等等）。通过这种更新与技术改造来提高公路的通过能力。这样，固定资产更新和技术改造的结果，不仅是实现固定资产简单再生产的主要手段，而且也是实现部分扩大再生产的手段之一。

（三）公路建设内容之三——公路工程基本建设

有计划、按比例、高速度地扩大社会再生产是社会主义再生产的特征。基本建设是我国实现固定资产扩大再生产的主要途径和手段，也是不断扩大生产能力的主要方法。

我国通过基本建设来完成的固定资产扩大再生产，主要是采取新建、扩建、改建和重建四种形式来完成的。

公路建设也是如此，为了适应生产、流通的需要，必须新建、扩建、改建和重建公路。所以基本建设是公路建设中实现固定资产扩大再生产的主要途径和手段，也是不断扩大我国公路运输能力的主要方法。

总之，公路建设是通过固定资产维修，固定资产更新和技术改造，以及基本建设三条途径来实现固定资产简单再生产和扩大再生产。它们之间既有相同之点，又有区别之处。所谓相同之点：第一，都是我国固定资产再生产不可缺少的组成部分，都是高速度发展社会主义建设事业的必要手段；第二，都需要消耗一定数量的人力、财力和物力。所谓区别之处主要表现在：第一，资金来源不同；第二，管理的方式方法不同；第三，任务与分工不同。

目前，公路建设的固定资产再生产的资金来源是：凡属固定资产的维修、固定资产的更新和技术改造资金由交通经费，即养路费开支；而扩大再生产中的新建公路和新建独立大桥则由基本建设投资开支。基本建设资金主要有国家预算拨款和经过国家批准的自筹资金等。

公路建设固定资产再生产的管理方式一般是：公路小修保养由养路部门自行安排和管理；养路大中修工程由养路部门提出计划报上级主管部门批准后，自行管理和安排；对于新建、

改建、扩建、重建的公路工程一般由地方(省)政府主管部门下达任务统一安排和管理,但其中列入基本建设投资的必须纳入全国统一的基本建设计划,一切基本建设活动必须按照国家规定和要求进行管理,一切基本建设资金活动必须通过中国人民建设银行进行拨款监督和办理结算,公路建设中凡由养路费开支的项目的建设资金活动,应由中国人民银行拨款和办理结算。

公路建设部门是国民经济中从事公路工程建设、安装、养护的社会主义物质生产部门。它担负着物质生产领域,特别是流通领域各部门所需要的公路工程的新建、改建、扩建、重建、养路大中修以及公路维修保养任务,同时还担负着上述任务有关的勘测设计任务。

三、公路建设的特点

公路建筑生产(施工)的特点是由公路建筑产品的特点决定的。同工业生产相比,公路建筑产品具有许多特点,主要是产品的体形庞大,复杂多样,整体难分,不能移动。由此而引出公路建筑产品生产(施工)的流动性、单件性、生产周期长,受气候影响大等特点。这些特点,对公路施工组织与管理影响很大。

(一) 公路建筑产品的特点

公路工程建筑施工产品具有以下特点:

1. 产品的固定性。公路工程施工产品固定于一定的地点而不能移动。
2. 产品的多样性。由于公路的具体使用目的、技术等级、技术标准、自然条件以及功能不同,而使公路的组成、结构千差万别、复杂多样。
3. 产品形体庞大性。公路工程是线型构造物,其组成部分的形体一般比较庞大。
4. 产品部分结构的易损性。公路工程受行车及自然因素之作用,暴露于大自然的部分以及直接受行车作用的部分,经常损坏。

(二) 公路建设的特点

1. 生产流动性大

公路建设点多线长,工程分布极为分散,其构造物在建造过程中和建成后都无法移动,因而要组织各种工人和各种机械围绕这一固定产品。在同一工作面不同时间,或同一时间不同工作面进行生产活动。因此,要科学地解决这种空间上的布置和时间上的安排两者之间的矛盾。此外,当某一公路工程竣工之后,施工队伍就要向新的施工现场转移,因此,生产的流动性是显著特点之一。

2. 生产协作性高

公路生产类型多,施工环节多,生产程序复杂。每项工程具有不同功能,不同的施工条件,使每项工程不仅要进行个别设计,而且要个别组织施工。每一项工程都需要建设、设计、施工等单位密切配合,需要材料、动力、运输等各部门通力协作。因此,必须有严密的计划和科学管理。

3. 生产周期长

公路工程包括路基、路面、桥梁、涵洞等工程,产品形体特别庞大,产品固定而又具有不可分割性,使生产周期长,要在较长时间内占用大量的劳动和资金,耗费材料特别多,直到整个生产周期完结,才能出产品。

4. 受自然因素影响大,要不断地进行养护修理。

公路工程施工大部分是露天生产,因此,受自然条件的影响很大。如气候冷暖、地势高

低、洪水、雨雪等均对工期和工程质量具有很大影响。而且，由于公路的部分结构的易损性，不进行维修、养护，就不能维持正常运输生产。

公路建设的这些特点，决定了它的生产活动必须按照它的特殊规律进行，研究和遵循这些规律，对科学的组织与管理公路工程生产，提高公路建设的经济效益具有重要意义。

第二节 公路基本建设程序与施工程序

施工是基本建设的一个重要环节，是基本建设工作中的一个重要阶段，严格遵循基本建设程序和其中包含的施工程序组织施工并加强管理，才能顺利完成基本建设的施工任务，获得良好的效果。

一、基本建设程序

经过多年的基本建设实践，从无数成功与失败的经验教训中，逐步摸索并总结出了我国基本建设的工作程序。如图1-1所示。

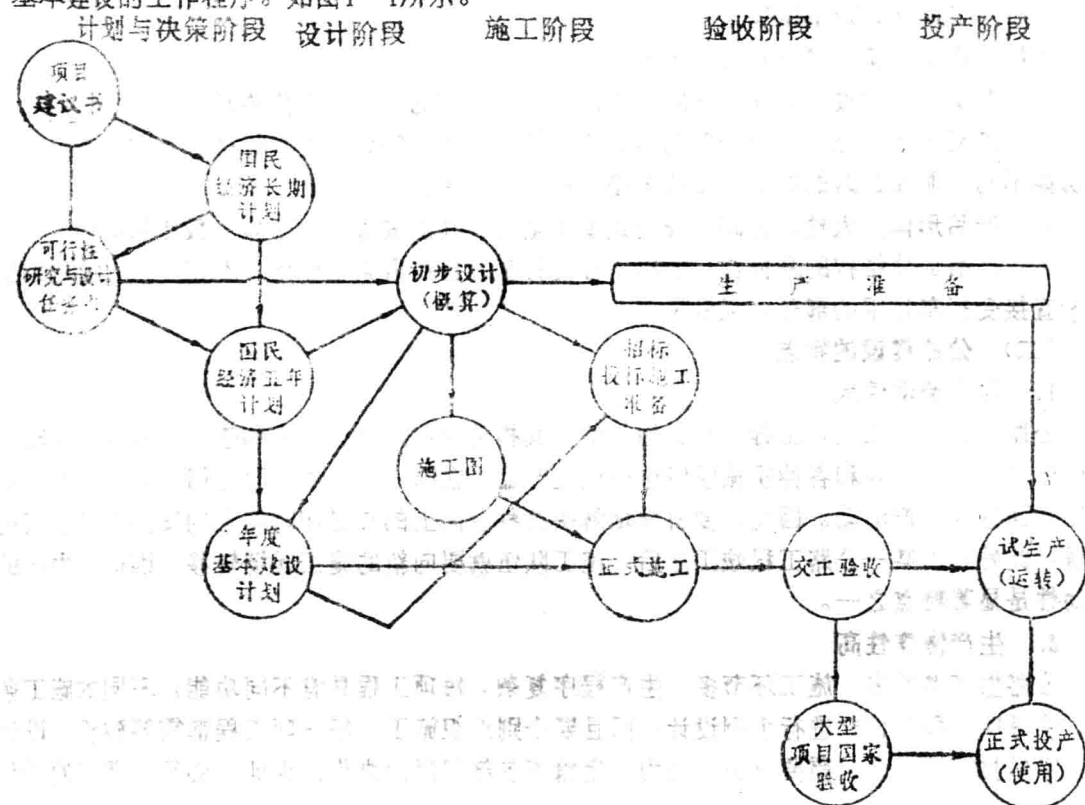


图1-1 基本建设的工作程序

1. 计划。基本建设是为国民经济各部门提供固定资产的。它必须按社会主义基本经济规律和国民经济按比例发展规律的要求，有计划的进行。在进行基本建设时，首先要由建设部门根据国家长远计划的要求和本部门远景规划的需要，进行可行性研究和技术经济论证，做出决策，提出设计任务，再由设计单位进行具体设计。但要使设计付诸实现，即进行施工，则还须通过基本建设年度计划来决定，使建设能符合当前政治经济任务的要求。

2. 设计。正确良好的设计能够节约基本建设投资, 能为顺利施工创造条件, 能使未来的建筑物经济、适用。所以设计工作也是基本建设中的关键, 设计工作一般分二阶段进行: 即初步设计与施工图; 对于技术简单, 方案明确的小型建设项目, 可采用一阶段施工图设计; 对技术上复杂而又缺乏经验的建设项目才按三阶段进行: 即初步设计、技术设计和施工图。

3. 施工。设计出来的工程仅是纸上的东西, 只有正确无误地按照设计图纸进行质量优良的施工, 才能把它变成现实的固定资产。所以合理地组织施工, 保证工程符合设计要求和质量标准, 也是实现基本建设要求的一个重要环节。一个建设项目或一个单位工程的施工, 通常分为接收任务阶段、施工准备阶段、施工阶段、交工阶段, 这就是施工程序。

4. 验收。是基本建设的最后一个环节。通过验收, 可以鉴定工程的质量, 检查其是否符合设计的要求和质量标准, 决定是否可以交付使用。竣工验收是建设部门和施工部门同时进行的, 一方竣工, 他方验收。经过验收, 进行试生产, 合格后交付正式使用, 大型项目还须由国家办理总验收。

二、公路施工程序

施工程序是指施工单位从接受施工任务到工程竣工验收阶段必须遵守的顺序。

施工程序, 包括接受施工任务, 签订工程合同; 施工准备工作; 组织施工和竣工验收的各个阶段。

(一) 接受施工任务, 签订工程合同

施工企业接受施工任务有三种方式: 一是由上级主管单位统一接受任务, 安排计划下达; 二是经主管部门同意, 自行对外接受的任务; 三是参加投标, 中标而得的任务。

接受工程项目时, 首先应该查证核实工程项目是否列入国家计划, 必须有批准的计划任务书、初步设计及概算文件方可签订施工总合同(或总协议书)和进行施工准备工作。

接受施工任务, 是以签订工程合同加以肯定的。建筑安装企业, 凡接受工程项目, 都必须同建设单位签订工程合同, 明确各自的经济技术责任。合同一经签订, 即具有法律效力, 双方要严格履行合同。

施工合同内容一般包括: 承包的依据、承包方式、工程范围、工程质量、施工工期、开竣工日期(包括中间交工日期)、工程造价、技术物质供应、拨款结算方式、奖惩条款和各自应做的准备工作等。承包合同应满足工程施工的需要, 反映工程的特点, 合同内容要具体, 责任要明确, 条款要简明扼要, 文字的解释要清楚, 便于检查。

(二) 施工准备工作

工程单位接受施工任务后, 即可着手进行施工准备工作。在工程开工前必须有合理的施工准备期, 而且施工准备工作还应有计划、有步骤、分阶段地贯穿于整个工程项目的施工过程中, 随着工程的进展, 在各个分部分项工程施工之前, 都要做好施工准备工作。准备工作的基本任务, 是掌握建设工程的特点、进度要求, 摸清施工的客观条件; 合理安排施工力量; 从技术、物质、人力和经费等方面为建筑安装施工创造一切必要的条件。施工准备工作的内容可以归纳如下:

(A) 技术准备

1. 熟悉、核对设计文件、图纸及有关资料

组织有关人员熟悉、了解设计文件、图纸和有关资料, 是为了使施工人员明确设计人员

的设计意图，熟悉施工图纸的细部构造，掌握各种原始资料。对设计文件和图纸必须进行现场核对，其主要内容是：

(1) 各项计划的安排，设计图纸和资料是否符合国家有关方针、政策和规定，图纸是否齐全，图纸本身及相互之间有无错误和矛盾。

(2) 掌握设计内容和技术条件。弄清设计规模、结构特点和形式。

(3) 设计文件所依据的水文、地质、气象、土壤等资料是否准确、可靠、齐全。

(4) 核对路线中线、主要控制点、转角点、三角点、基线等是否准确无误。重要构造物的位置、尺寸大小、孔径等是否恰当，能否采用先进的技术或使用新型材料。

(5) 路线或构造物与农田、水利、铁路、电讯、管道、公路、航道及其他建筑物的互干扰情况和解决办法是否恰当，干扰可否避免。

(6) 对地质不良地段采取的处理措施，对水土流失、环境影响的处理措施。

(7) 施工方法、料场分布、运输方式、道路条件等是否符合实际情况。

(8) 临时房屋、便道、便桥、电力、电讯设备、临时供水、供电等场地布置是否恰当。

(9) 各项协议书等文件是否完善、齐备。

(10) 明确建设期限，包括分期分批工程期限的要求。

现场核对发现设计不合理或错误之处，应提出修改意见报上级机关审批，然后根据批复的修改设计意见进行施工测量，补充图纸等工作。

2. 补充调查资料

进行现场补充调查，只为了修改设计和编制实施性施工组织设计收集资料。调查研究，搜集资料是施工准备工作中不可缺少的内容(详细内容见本章第三节)。

1. 组织先遣人员进场，做好后勤准备工作

在大批施工人员进场之前，施工先遣人员的任务，是根据任务的具体安排，结合施工现场实际情况，具体落实施工队伍进场后在生产、生活方面必须解决的问题。对施工中涉及其他部门的问题，做好联系，签订协议书或合同。及时与当地政府取得联系，做好工作。

1. 编制实施性施工组织设计、施工预算

这是施工准备工作阶段的一项深入细致的工作，是指导施工的重要技术文件。由于公路建设生产的特点，不可能采用一个定型的、一成不变的施工方法。所以，每个建设工程项目都需要分别确定施工方案和组织方法，要求在施工阶段必须编制实施性施工组织设计和施工预算。

(B) 施工现场准备

依据设计文件及已编制的实施性施工组织设计做好施工现场准备工作：

1. 开始测出占地范围、征用土地、拆迁房屋、电讯设备等各种障碍物。

2. 平整场地、做好施工放样。

3. 修建便桥、便道、搭盖工棚，大型临时设施(预制场、机修厂、沥青加工场、混凝土搅拌站等)的修建。

4. 料场布置，供水、供电设备等组织。

5. 各种施工物资资源的准备，包括建筑材料、构件、施工机械及机具设备、工具等的货源安排、进场的堆放、入库、保管及安全工作。

6. 各种建筑材料和土质的试验，为施工提供可靠依据。

7. 施工机构设置、施工队伍集结、进场及开工前的政治思想工作安全教育工作。

上述各项具体准备工作全部就绪后,即可提出开工报告,必须坚持没有做好施工准备工作不准开工的原则。

(三) 组织施工

在做好施工准备工作后,才能进行正式施工。施工时要严格按照施工图纸进行,如需变动,应事先取得设计单位同意;要按照施工组织设计确定的施工顺序、施工方法以及进度要求,科学地、合理地组织施工,而且对施工过程要注意全面控制。

对地下工程和隐蔽工程,要检验合格,做好原始记录,才能进行下一道工序。施工要严格按照设计要求和施工验收技术规范的规定进行,保证质量,不留隐患,不留尾巴,发现问题,及时解决。

组织施工时应具有以下基本文件:①设计图纸;②施工规范和技术操作规程;③各种定额;④施工图预算;⑤施工组织设计;⑥公路工程质量检验评定标准和施工验收规范。

施工时必须精心组织、建立正常的、文明的施工程序,合理使用劳动力、材料、机具、设备、资金。施工方案要因地制宜,施工方法要先进合理,切实可行。施工中必须伴随施工过程的进行,对施工进度、质量、节约、安全等实行全面控制,达到全面完成计划任务的目的。

(四) 竣工验收

所有建设项目和单位工程要按照设计文件所规定的内容全部建完,完工后以批准的设计文件为依据,根据国家有关规定、评定质量等级,进行竣工验收。

第三节 公路施工组织调查

为了搞好施工组织设计,必须事先进行施工组织调查工作。所谓施工组织调查工作就是为编制施工组织文件所进行的收集和研究有关资料活动。为编制设计阶段的施工组织文件所进行的施工阻止调查活动是在勘察设计阶段进行的,为编制施工阶段的施工组织文件所进行的施工组织调查活动是在开工前的施工准备阶段完成的。前者带有勘察调研的性质,后者则具有复查和补充的性质。但其总的内容和方法基本上是一样的。施工组织调查是施工组织设计的基础工作,必须脚踏实地、深入现场和有关部门认真细致地调查、研究。调查工作一般与概、预算资料调查工作结合在一起进行,应从现场勘察和收集资料两个方面进行。

(一) 勘察

所谓勘察就是对施工现场的实地勘察,在设计阶段是在外业勘测中由勘测队的调查组来完成的;在施工阶段是在开工前组成专门的调查组来完成的,勘察的对象主要是路线、桥位、大型土石方地段、材料采集加工场地等处,勘察的主要内容有:

1. 施工现场及沿线的地形地貌。

对于公路建设沿线,大中桥位,附属加工场等施工现场应结合勘测测绘平面图,并进行定性的描述。

2. 施工现场的地上障碍物及地下埋设物。

对于需要拆迁的建筑物等地上障碍物以及地下埋设管线,文物等,除在勘测中进行实地调查外,尚应在施工前由施工单位去现场进行复查和补充调查,并办理有关手续。

3. 其他必需去现场实地勘察的事项。

(二) 搜集有关资料

施工组织调查搜集资料的基本要求是，座谈有纪要、协商有协议，文件规定的应索取书面资料，资料要确实可靠，措词严谨，手续健全，符合法律要求，一般应调查搜集下列资料：

1. 施工单位和施工组织方式

在勘察阶段如设计任务书未明确施工单位，则应向建设单位调查落实施工单位，并明确是专业队伍施工还是军工或民工建勤施工方式。无论何种施工组织设计，均应事先考察施工单位的施工能力(即可投入的人力、机械、设备及其他施工手段)。对实行招标、投标的工程，在设计阶段一般不能明确施工单位时，设计单位也应从设计角度出发，提出最为合理的意见，作为编制概、预算的依据。

2. 气象资料

在勘测中或施工前应工程所在地的气象部门联系，抄录工程所在地的气温、季风、雨量、积雪、冻深、雨季等有关资料。

3. 水文地质资料

可向工程所在地的水文地质部门或向本测量队的桥涵组、地质组抄录下列主要内容：
地质构造、土质类别、地基土承载能力、地震级别；
地下水位、水量、水质、洪水位。

4. 技术经济情况

(1) 施工现场(沿线)附近可以利用的场地，可供租用或支顶的房屋情况，在勘测中或施工前，通过调查并与地方政府主管部门(如大队、乡政府)签订协议，解决施工期间住宿等生活用房，协议书中的明细表如表1-1所示。

沿线可利用房屋调查表

表1-1

桩号	距路线		所属队社名称	村名	可利房屋		租金 元/月	备注
	左	右			间数	面积		

(2) 外购材料供应情况。对工程所需外购材料应按表1-2所列项目详细调查，并填写“调查证明”由提供单位盖章证明。

筑路材料调查

表1-2

材料名称	规格	单位	单价	供应地点	可供应量	运输情况	备注

(3) 自采加工材料的料场、加工场位置、供应数量、运距等情况。

(4) 当地能够支援建设的劳动力数量以及技术水平。

5. 运输情况

关于材料运输方面,除应分别了解施工单位自办运输及当地可提供的运力(指可能参加施工运输的运力,包括汽车、兽力车等)状况外,还应调查筑路材料的运输途径、转运情况、运杂费标准等进行调查,调查项目参照表1-3。

可参加施工运输情况表

表1-3

车辆种类	台数	出车单位	运价	附注

除车辆调查外,尚应对施工便道情况进行具体考虑。

6. 供水、供电、通讯情况

了解施工用水的水源、供水量、水压、输水管道长度,了解供电线路的电容量、电压、可供施工用的用电量及接线位置,对临时供电线路和变电设备的要求等。对于供电,应与当地电业部门签订用电协议书。通过调查确定施工动力类别的构成。

7. 生活供应与其他情况

了解粮、煤、副食供应地点;调查医疗保健情况,等等。

通过上述实地勘察和资料搜集,即可对施工总体部署做到心中有数并可据以对施工过程进行空间组织和时间组织;同时也是确定施工方案选择施工方法的重要依据之一。总之,施工组织调查是施工组织设计的基础工作。它对工程施工的经济效益具有重大影响。

第四节 公路施工组织概述

一、公路施工组织的研究对象与任务

(一) 公路施工组织的研究对象

公路施工组织是研究公路建筑产品(一个建设项目或单位工程)生产(即施工)过程中诸要素之合理组织的学科。

要进行生产,就必须要有—定的劳动力,劳动资料和劳动对象。这就是生产的诸要素。生产(施工),就是具有一定生产经验与生产技能的人借助于生产工具以改变劳动对象使之符合人类需要的过程,在这个过程中,人们一方面同自然对象和自然力发生关系,另一方面人们彼此之间也发生一定的关系,即生产力和生产关系。生产诸要素的组织问题,也就是生产力的组织问题。

本学科所涉及的生产力组织问题只是一个具体的建筑产品(建设项目、单位工程等)生产(施工)过程中的生产诸要素,即直接使用的建筑工人、施工机械和建筑材料与构件等的组织问题。

归纳起来说, 施工组织研究的是如何根据公路建设的特点, 从人力(Men)、资金(Money)、材料(Materials)、机械(Machines)和施工方法(Methods)这五个主要因素进行科学合理的安排, 使之在一定的时间和空间内, 得以实现有组织、有计划、有秩序地施工, 使整个工程在施工中取得时间上耗工少、工期短; 质量上精度高、功能好; 经济上资金省、成本低。即使使用五个“M”的生产手段达到五个“R”的目标: 合格的产品(Right Product)、优良质量(Right Quality)、需求的数量(Right Quantity)、合适的工期(Right Time)和合理的价格(Right Price)。

(二) 公路施工组织的任务

公路施工要多快好省地完成施工生产任务, 必须有科学的施工组织, 合理地解决好一系列问题。其具体任务是:

1. 确定开工前必须完成的各项准备工作;
2. 计算工程数量、合理部署施工力量、确定劳动力、机械台班、各种材料、构件等的需要量和供应方案;
3. 确定施工方案, 选择施工机具;
4. 安排施工顺序, 编制施工进度计划;
5. 确定工地上的设备、料场、仓库、办公室、预制场地等的平面布置;
6. 制定确保工程质量及安全生产的有效技术措施。

此外, 公路工程的施工总方案可以是多种多样的, 我们应该依据公路建筑工程具体任务的特点、工期要求、劳动力数量及技术水平、机械装备能力、材料供应以及构件生产、运输能力、地质、气候等自然条件及技术经济条件进行综合分析, 从几个方案中反复比较, 选择出最理想的合理方案。

把上述各项问题加以综合考虑, 并做出合理的决定, 形成指导施工生产的技术经济文件——施工组织设计。它本身是施工准备工作, 而且是指导施工准备工作、全面布置施工生产活动、控制施工进度, 进行劳动力和机械调配的基本依据。对于是否能多快好省地完成公路建筑工程的施工生产任务起着决定性的重要作用。

(三) 公路施工组织学科发展特点及本课程的任务

现阶段公路施工组织学科的发展特点, 是广泛利用数学方法、网络技术和计算技术的理论基础, 这对制定和采用公路施工组织、管理和业务领导的最佳方法创造了必要条件。

在公路施工中, 占用着成千上万的工人, 使用着大量构件、配件、半成品和材料, 利用着数量越来越多的筑路机械和运输工具。为了保证有节奏地和不间断地工作, 保证在完成各个施工过程时各种工序能一致地、准确地协同动作, 必须不断改善施工计划和管理的组织工作。这就要求及时整理收到的各种信息, 迅速和优质地编制作业计划。而利用传统的计算技术工具, 已经不能保证整理数量不断增加的、熟练指挥施工组织所需的信息资料。所以, 在施工管理中采用电子计算技术已是不可避免的了。

现在, 对某些公路建设机构, 已经利用了网络技术和电子技术来编制施工进度计划、施工作业计划和进行施工管理。在施工组织和计划中使用计算技术, 是与应用数学, 首先是各种数学规划(线性规划、非线性规划、动态规划)新领域的发展密切联系着的。利用现代化的计算工具和应用数学有助于提供施工组织和管理的技术水平, 缩短建设工期和降低工程造价。

如采用数学方法和电子计算机解决问题时，则可分为两类任务：一是选择组织工作与计划工作的最佳方案的任务；二是信息处理和编制施工进度计划与作业计划的任务。

第一类任务利用线性规划的方法解决，这类任务按照它的类型，属于求极值。这一类包括范围很广的施工组织任务，例如：材料技术基地的企业（附属企业）与部门的布局；编制最佳的建筑工程物资运输计划；最合理地安排建造各类施工项目时所需的筑路机械及其负荷等。由于在公路施工中运用了线性规划的方法和计算技术，施工效率显著地得到了提高，例如，由于编制了合理的运输计划，大大地节省了运费。

第二类任务包括编制施工组织设计；编制各个工程项目和施工机构的作业计划，并监督其完成；计算所需的材料资源、劳动资源和资金；安排施工的配套和材料技术供应等。这类任务的特点是原始资料的数量很大，并且种类很多，解决这些任务，不仅要求完成大量的计算工作，而且还要进行大量的逻辑推理和加工，最终表现为以图表、报表、统计表和计算书形式出现的大量的表示工作结果的信息。为了编制和整理这些资料，需要很多工作人员和较长的时间，这不符合编制作业计划和管理工作的要求。而采用计算机处理这些资料，就能保证迅速地高质量地完成这些工作。为了在公路建筑中广泛采用电子计算机，这就需要编制各类计算机的计算程序。例如，采用网络计划来编制施工进度计划时，就需要编制网络计划的计算程序。在公路建筑的计划与管理工作中采用网络图，就大大提高了指挥施工的作业效率，并加强了对施工过程的监督。

公路施工的领导者，必须熟悉和掌握对施工起作用的主要的经济和技术手段，他可以最经济、最合理地领导施工。领导者还必须掌握一定数量的施工组织、计划和管理方面的知识，这些知识对一个领导来说，是完成任务所必需的。

本课程的任务是授予学生一定的解决问题的办法，使他们能利用这些办法解决在施工组织和进行施工过程中所产生的种种生产问题，并采用最佳方案保证完成施工任务。

本课程与相邻学科的关系。高等学校的教学计划规定：学生只有在学习了一系列的基础课和技术基础课之后，才能学习“公路施工组织与概预算”课程。而有关工程施工技术、工程技术经济等课程，又是学习本课程的前导。本课程与工程设计（路基工程、路面工程、桥梁工程、基础工程、隧道工程、公路勘测设计等）课程以及建筑材料、电算基本知识、运筹学与系统工程等学科都有密切的关系。而且这些学科也是学习本课程的前导。

二、施工组织设计的作用

施工组织设计的主要作用是：

1. 确保基本建设计划和设计项目付诸实现

采用施工组织设计来指导施工，是一种科学的管理方法。我国四十年来的建设经验说明，编制施工组织设计，是完全必要的，行之有效的。根据以往的实践证明，施工组织设计具有统筹规划和指导计划的双重作用，并能保证基本建设计划和设计项目付诸实现。

2. 为决策者提供依据，实现施工正常化

按事先设计好的施工组织程序安排施工活动，可以建立正常的施工秩序，使领导和广大工人对生产活动心中有数，主动调整施工中的薄弱环节，及时处理可能出现的问题，保证施工的顺利进行。

3. 为施工准备工作及时进行，保证物质技术供应提供依据

通过施工组织设计，可以对拟建工程，在开工之前就了解到它所需的材料、机具和人力的数量；拟订先后使用的顺序；确定合理的劳动组织；以及材料、机具供应方案，施工场地

的合理布置。

可以根据施工的各种具体条件,拟定施工方案,确定施工顺序、施工方法以及技术组织措施,编制施工进度。

可以合理安排临时工程,以保证生产和生活的需要。

3. 统筹安排、协调施工中的各种关系

通过施工组织设计,可以把拟建工程的设计与施工、技术与经济、前方与后方、施工单位的安排与施工对象的组织更好地连接起来,并做好统筹安排。

协调施工中的各个施工单位之间、各工种之间、各项资源之间、资源与时间之间,在程序、顺序上和现场布置上的合理关系。

编制施工组织设计,要在进行可行性研究,(即在对影响拟建工程的各项因素认真进行调查)的基础上,提出可能采取的方案并加以反复研究,预测各种方案的经济效果,判别其在技术、经济等方面的可行性,选择耗用资源最少而使用价值最大的最优方案,以提供领导决策时参考。

综上所述,施工组织设计是从施工全局出发,按照客观的施工规律,统筹安排各项施工活动的重要文件,是建筑施工单位部署施工的准则,也是对每项建筑物施工进行管理的依据。

三、施工组织设计的分类

我国基本建设总程序,是按照计划、设计、施工、验收、交付使用几个阶段进行的。

在现行的基本建设程序中明确规定“先设计、后施工”,这里所指的设计,不仅仅包括工程结构设计,亦应包括必要的施工组织设计。因公路工程项目的施工一般都是一次性的。每个工程项目需要个别的组织,个别的施工,所以,公路建设的施工组织任务是十分繁重和复杂的。

在公路工程设计和施工的各个阶段,必须编制相应的施工组织设计文件。所以施工组织设计文件按所起的作用不同分为两大类:

一类是属于设计文件的组成部分,其中按设计阶段之不同,可分为一阶段施工图设计或两阶段设计中初步设计阶段的“施工方案”,三阶段设计中技术设计阶段的“修正施工方案”和两阶段设计或三阶段设计中施工图阶段的“施工组织计划”。另一类是属于指导施工的技术经济文件,即“实施性施工组织设计”或称为施工设计,其中又可分为“施工组织总设计”和“分部分项工程施工组织设计”。

施工组织设计是施工方案、修正施工方案、施工组织计划和实施性施工组织设计等施工组织文件的统称。

施工方案(修正施工方案)和施工组织计划主要由勘察设计单位负责编制。并应编入相应的设计文件按规定上报审批。实施性施工组织设计则完全由施工单位根据批准的初步设计或施工图设计中的施工方案或施工组织计划,综合施工时的具体条件,进行编制,并报请上级领导部门审批或备案。

四、施工组织文件的组成

由于施工组织文件的类型不同,所以其编制内容和编制深度亦不相同。

(一) 两阶段设计的施工组织文件

1. 初步设计阶段编制“施工方案”,其组成如下:

(1) 施工方案说明,在初步设计说明书部分,应就施工方案做如下说明:

- ① 施工组织、施工力量、施工期限的安排。
- ② 主要工程和控制工期的工程及特殊工程的施工方案。
- ③ 主要材料的供应, 机具设备的配备及临时工程的安排。
- ④ 下一阶段应解决的问题及注意事项。

(2) 施工方案的图表主要有:

- ① 人工、主要材料及机具安排表。如表3-2所示。
- ② 工程概略进度图, 根据劳动力、施工期限、施工条件及施工方案进行概略安排如图

3-16。

- ③ 临时工程一览表, 如表3-6。

2. 施工图设计阶段编制“施工组织计划”, 其组成如下:

(1) 说明

- ① 初步设计(或技术设计)审批意见执行情况。
- ② 施工组织、施工期限, 主要工程的施工方法、工期、进度及措施。
- ③ 劳动力计划及主要施工机具的使用安排。
- ④ 主要材料供应、运输方案及临时工程的安排。
- ⑤ 对缺水、风沙、高原、严寒等地区以及冬季、雨季施工所采取的措施。
- ⑥ 施工准备工作的意见(如拆迁、用地、修建便道、便桥、临时房屋、架设临时电力、

电讯设施等)。

(2) 工程进度图(包括劳动力计划安排)

(3) 主要材料计划表(包括型号、规格及数量)

(4) 主要施工机具、设备计划表

(5) 临时工程表(包括通往工地、料场、仓库等的便道、便桥以及电力、电讯设施等)。

(6) 重点工程施工场地布置图绘出仓库、工棚、便道、便桥、运输路线、构件预制场地、沥青(后水泥)混凝土拌和场地、材料堆放场地等工程和生活设施的位置。

(7) 重点工程施工进度图

(二) 一阶段施工图设计的施工组织文件

此时, 施工组织文件按规定要求编制“施工方案”。其组成应参照两阶段初步设计相应内容编制, 即在总说明书中对施工方案加以具体说明; 此外, 其图表部分, 应比初步设计中施工方案的图表有所补充。

(三) 三阶段设计的施工组织文件

采用三阶段设计时, 初步设计阶段编制“施工方案”, 施工图设计阶段编制“施工组织计划”, 其组成同两阶段设计, 而增加的技术设计阶段应编制“修正的施工方案”, 应根据技术设计的目的与要求以及工程需要解决的技术问题编制相应内容, 其深度介于初步设计的“施工方案”以及施工图设计的“施工组织计划”两者之间。

(四) 施工阶段的施工组织设计

当两阶段(或三阶段)施工图或一阶段施工图设计经主管部门批准后, 施工单位应在施工准备阶段和施工期间, 编制深度不同的施工组织文件, 亦即编制“实施性施工组织设计”, 施工组织设计编制的内容和深度取决于所建工程的规模和性质、结构特点、建设地区的自然条件、实际开工日期和施工期限以及实际具备的施工手段等。但其内容至少应包括下列四个