

第一章 绪论

一、公路施工组织设计研究的对象

公路施工组织设计是研究公路基本建设过程中众多要素的合理组织与安排的学科。

要进行基本建设就必须要有有一定的劳动力、劳动资料和劳动对象，这三者是公路基本建设不可缺少的三要素。

对公路行业来说 基本建设即是一个建设项目(从立项到竣工验收)的实施过程(其中最复杂的环节是施工过程),也就是说基本建设过程离不开人、材料、机械、资金等等。

建筑产品即劳动对象。公路建筑产品有路基、路面、桥梁、涵洞、隧道、排水设施、防护设施等等。

具体一些来说,公路施工组织设计就是统筹考虑整个施工过程。即对人力、材料、机械、资金、施工方法、施工现场(空间)等主要要素,根据其所处的环境、自然条件、施工工期等进行合理的组织、安排,使之有条不紊,以实现有计划、有组织、均衡地施工,使其达到工期上尽可能短,质量上尽量精度高、资金上尽量省,成本上尽量低。

二、公路施工组织设计的任务

为了确保工程质量、施工进度及资金合理使用等,在施工前必须完成以下具体任务:

1. 确定开工前必须完成的各项准备工作(如核对设计文件、补充调查资料、先遣人员进场等)。
2. 计算工程数量(防止漏算、重算)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等。
3. 确定施工方案(多种施工方案应经过比选)选择施工机具。
4. 安排施工顺序(由整体到局部)。
5. 编制施工进度计划(确定每月或每季度人力、材料、机械需用量)。
6. 进行施工平面布置(即设备停放场、料场、仓库、拌和场、预制场、生活区、办公室等的布置)。
7. 制定确保工程质量及安全生产的有效技术措施。

通过以上几点可以看出,施工组织设计在整个施工过程中的重要性。施工组织设计合理与否,直接影响了工程的工期、工程质量及工程的成本。

三、公路施工组织设计在公路建设中的作用和地位

现代交通运输业是由铁路、公路、航空、水运及管道运输等组成,五种运输方式各有其适用性和特点。

公路运输在整个交通运输中占有较大比重,因为它具有机动、灵活、直达、迅速、适应性强、服务面广等优点。

发展公路运输业,首先必须进行公路工程建设。现代公路建设周期长、规模大、技术复杂、分工细、协作面广、机械化、自动化程度高。为保证公路建设在一定时间内顺利完成,且人力、资金、材料、机械最大发挥效力,就要求我们根据工程特点、自然条件、资源情况、周围环境等对工程进行科学、合理地安排,使之在一定的时间和空间内能有组织、有计划、有秩序地施工,以期达到工期短、质量好、成本低。这是本课程所研究讨论的内容。

公路建设是一个复杂过程,从规划、测设、施工到竣工养护,每一个过程都离不开施工组织设计。

在公路规划阶段,要设想提出一个施工组织计划,供上级主管部门立项时审批;在设计阶段,不论采用几阶段设计,每一阶段都必须作出相应的施工组织设计计划(即在初步设计阶段拟定施工方案,在技术设计阶段提出修正的施工方案,在施工图设计阶段编制施工组织计划),供施工单位参考。随着我国社会主义市场经济体制的建立和发展,施工任务主要通过参加投标,通过建筑市场中的平等竞争而取得,投标书中不可缺少的一部分内容就是施工组织设计。在施工阶段编制实施性的施工组织设计,也是最关键、最重要的一步。

在目前日趋完善的建筑市场中,对工期的要求越来越严格,对工程质量的要求也逐步提高,同时注重环保,保护生态平衡,少占耕地。这一切都要求施工组织设计要科学、合理,不能固守过去的常规,要适应社会的发展。随着我国公路建设的迅速发展,机械化施工已成为公路施工的主要施工方法,它具有降低工程成本、缩短施工工期、提高工程质量、节约劳动力等优势。由于公路施工周期长、流动性大、施工协作性高、受外界干扰及自然因素影响大,采用机械化施工必须先做好机械化施工组织设计。

由此可见,施工组织设计贯穿整个公路基本建设,在施工阶段尤为重要。

四、公路施工组织设计课程与其他学科的关系

由于本课程是一门实用性很强的课程,所以要求学生不仅要有必需的基础知识和专业知识,还要经过一定时间的施工实习,对施工过程、施工现场有初步的了解和认识。也就是说本课程的学习应在专业课程完成之后。

与本课程有关的基础课有数学知识、逻辑知识及统筹学等;专业课程有建筑材料、路基工程、路面工程、桥梁工程、筑路机械知识及现有各类公路工程定额的使用。

第二章 公路施工组织设计的概念

第一节 公路建设的内容和特点

一、公路建设的内容

公路建筑产品都是固定资产，如路基、路面、桥涵等构造物。公路建设就是固定资产的简单再生产和扩大再生产。

公路建设的内容，按其任务与分工的不同可以分为以下三个方面：

（一）公路工程基本建设

社会不断前进，为了满足越来越大的运输量，要求运输业超前一步发展。公路运输业通过新建、扩建、重建三种基本形式来达到不断扩大公路运输能力的目的。所以，公路工程基本建设属于固定资产的扩大再生产。

（二）公路工程大、中修与技术改造

由于公路建筑产品是由多种不同性质的材料构成的，每种材料承受荷载的能力不同，抵抗自然因素侵蚀的能力不同，造就了不同的使用寿命，从而使公路建筑产品各组成部分的寿命不同。尽管经过了小修、保养，但还是无法永久地使用下去。这就需要对公路建筑产品的某些部位完全更新，如局部改线、路面等级提高、某些小型构造物重建等。所以公路工程大、中修与技术改造属于固定资产的简单再生产和部分扩大再生产。

（三）公路工程的小修、保养

公路工程构造物在长期使用过程中，受到行车和自然因素的作用不断磨蚀而损坏，只有通过定期和不定期的维修、保养，才能保证公路产品的正常使用。公路工程的小修、保养是属于固定资产的简单再生产。

以上三个方面虽然都属于公路建设的内容，都需要消耗一定的人力、财力、物力，但是在资金来源、管理方式上不完全相同。

1. 资金方面

固定资产的简单再生产即公路工程的小修、保养及部分大中修由养路费开支。养路费是由交通部门向有车单位和个人征收的用于养路的事业费。凡由养路费开支的各种公路建设资金活动，应通过中国工商银行办理和结算。

固定资产的扩大再生产，即公路工程扩建、重建及基本建设等，由基本建设投资开支。基本建设资金主要有国家预算拨款、银行贷款（国内银行、国外银行）、地方投资、个人投资（国内和国外）、经国家批准的自筹资金（如发行债券、股票投资）等。

由于，我国公路交通运输比较落后，因此必须加快公路基本建设，大力发展公路交通。但我国是一个不发达国家，公路建设资金严重不足。目前，国家已制定了几项发展交通的政策，建立了国家公路建设特别基金：①提高养路费率；②新增汽车购置附加费；③允许集资、贷款；

对已运营高速公路、大桥实行收费，以偿还本息；⑤对已运营高速公路、大桥的经营权允许作为商品出售，以获取资金，再投资公路基本建设。

2. 管理方式

公路小修、保养由管养部门自行安排和管理。如：各地市交通局下属的养路段、养路道班、养护站等。高速公路日常养护和管理由各高速公路管理部门负责。

公路大、中修及技术改造，由养路部门提出计划报上级主管部门批准后，按国家有关基本建设的规定，或自行管理和安排。

对于新建、改建和扩建的公路工程一般由省、市政府主管部门下达任务。新建高速公路由省级主管部门上报国家主管部门审批。

总之，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。

二、公路建设的特点

公路建设的特点包含两方面：一是公路建筑产品的特点；二是公路工程施工的特点。只有充分了解了这两个特点，才能更好地组织和管理公路工程过程。

（一）公路建筑产品的特点

1. 产品的固定性 公路工程构造物固定于一定的地点，永久地占用大量土地，不能移动。

2. 产品的多样性 由于公路建筑产品的具体使用目的不同，技术等级、技术标准不同，自然条件、结构形式、主体功能千差万别而使公路的组成结构复杂多种多样。

3. 产品形体庞大性 公路工程是线形构造物，其组成部分（路基、路面、桥梁等）的形体庞大，占用土地和空间多。

4. 产品部分结构的易损性 公路工程受行车及自然因素的作用，其暴露于大自然的部分（如路面）由于受风、雨、雪及有害气体、液体的侵蚀极易老化损坏，故常需小修、保养。受行车直接作用部分，由于受轮胎的磨损、行车过程中的震动、冲击等综合外力作用，经常损坏。

（二）公路工程施工的特点

1. 工程线形分布 施工流动性大

公路是沿地面延伸的线形人工构筑物，因而公路建设点多线长，工程数量分布不均匀。大、中型桥梁、隧道、高填深挖路段的路基土石方工程等，往往是控制工期的集中工程。小桥及涵洞、路面工程、交通工程、沿线设施及环境绿化等，属于线形分布工程。

由于这些产品都是固定型的，只能是组织人力、物力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施工活动，因此要求对时间组织和空间组织，要科学、合理安排，尽量减少混乱和时间上的浪费，使施工队伍有条不紊地沿着产品延伸方向向前。当某一公路工程竣工后，施工队伍要向新的施工现场转移。

2. 产品类型繁多 施工协作性高

公路工程类型多种多样，标准化难度大，必须个别设计，施工组织也需个别进行。就是相同技术等级的公路，由于施工时的技术条件（如物资种类、供应地点、机具设备、施工单位技术水平等）自然条件（环境、气候）和工期要求等不尽相同，也不可能采用同样的施工组织。

为了保质保量按期完成施工任务，每项工程都需要建设、设计、施工、监理等单位密切配合，材料、动力、运输等各部门的通力协作，以及地方各级政府部门和施工沿线各相关单位的大力支持。因此，公路施工过程中的综合平衡和合理调度，严密的计划和科学的管理显得尤为重要。

3. 工程形体庞大，施工周期长

公路工程是线形构造物，具有形体庞大的特点，产品固定且不能分割，而且具有系统性，即同一地点要依次进行多个分部作业（如要进行路面工程施工，首先必须依次进行清理现场、施工放样、路基工程、涵洞等构造物的施工）施工周期长。特别是集中的土石方工程、大桥工程、隧道、特殊地质地段处，在较长时间内占用和消耗大量的人力、物力资源，直到整个施工期结束，才能使公路建筑产品投入运营。

在施工过程中，各阶段各环节必须有机地结合成整体，在时间上不间断，空间上不闲置，施工过程稳定有序，才能保证工期不延误，人力、物力、财力得到最好地发挥。

4. 受外界干扰及自然因素影响大

公路工程施工主要是在野外露天作业，受自然条件、地理环境的影响很大，特别是不良天气（夏季高温、洪水，冬季冰冻、大雪，春秋大风，漫天沙尘）不良地质（泥沼、熔岩、流沙等）不但影响施工，而且还会给工程造成损失。在施工组织设计时，要详细调查，充分加以考虑，才能保证质量，按期完成。

另外，设计变更、物资供应临时发生变化、地质条件突变等及一些人为的因素，都会直接影响工程质量、工程成本及工期。为此，在进行施工组织设计时必须充分考虑上述因素，并留有回旋余地。

第二节 公路工程基本建设的概念

一、基本建设及内容构成

（一）基本建设的定义

公路工程基本建设是指固定资产的建筑、添置、安装，是国民经济各部门为了扩大再生产而进行的增加固定资产的建设工作。具体来讲，即把一定的建筑材料、半成品、设备等，通过购置、建造和安装等活动，转化为固定资产的活动。如一条公路的竣工，一座桥梁的落成等。

公路工程基本建设是通过勘察、设计、施工以及有关的经济活动来实现的。

（二）基本建设内容构成

按投资额的构成和工作性质分为建筑安装工程、设备及工具、器具购置、其他基本建设等三部分。

1. 建筑安装工程

指兴工动料的施工活动，是投资额最高的一部分，也是基本建设中最复杂的一部分。它包括建筑工程和设备安装活动。

建筑工程包括路基、路面、桥梁、隧道、防护工程及沿线设施等。

设备安装活动包括高速公路、大型桥梁所需各种机械、设备、仪器的安装测试等。

2. 设备及工具、器具购置

设备及工具、器具购置指为公路营运、服务管理、养护等需要所购置的设备、工具、器具，以及为保证新建、改建公路初期正常生产、使用和管理所需办公和生活用家具的采购或自制。

3. 其他基本建设工作

其他基本建设工作，指不属于上述各项的基本建设工作，包括：公路筹建阶段和建设阶段的管理工作、勘察设计、科研试验、征用土地、拆迁补偿等。

二、基本建设基层单位、项目

（一 基本建设的基层单位

直接参与基本建设工作的基层单位有六个 建设单位、勘察设计单位、施工单位、建设银行、工程质量监督和监理单位。

1. 建设单位

凡是负责执行国家基本建设计划的基层单位，称为基本建设单位（即业主或甲方）。它在行政上有独立的组织形式，在经济上独立进行核算。建设单位是基本建设投资的支配人，也是基本建设的组织者、监督者，它对国家负有一定的政治和经济责任。

建设单位的主要工作包括：①提供设计所需的基础资料；②编制年度基本建设计划和财务计划；③在中国人民建设银行开立账户；④同施工单位签订合同；⑤购置设备和其他基本建设工作；⑥办理工程交工验收，编制竣工决算等。

2. 勘察设计单位

设计院、设计室等（持有上级主管发证机关颁发的设计许可证）通称为勘察设计单位。勘察设计单位受建设单位或主管部门的委托，负责编制设计文件。

3. 施工单位

它是通过投标，被建设单位选定的承担建筑安装工程的企业（即承包商）。

4. 建设银行

建设银行负责管理基本建设的支出预算和财务，办理基本建设拨款、结算和放款，进行财政监督。

5. 工程质量监督和监理单位

工程质量监督是各级政府授权管理工程质量，监督工程质量的部门。

监理单位是指承担公路工程施工监理任务的单位（这些单位必须具有交通部审批的工程施工监理资质等级证书）。它依据建设单位和施工单位签订的合同文件以及监理单位与业主（建设单位）签订的监理合同内容对基本建设工程实施“三控制”即质量、进度、资金的控制；“二管理”即合同管理、信息管理；“一协调”即协调业主与承包商以及各方矛盾和关系。它既维护业主的利益，又不损害承包商的合法权益，按照合同文件规定的职责、权限，独立公正地为工程建设服务。

公路工程施工监理是 20 世纪 80 年代末由国外引进的，和高速公路并肩发展。

随着市场经济的发展，全国高等级公路基本建设飞速发展，最初按照 1989 年交通部颁布的《公路工程施工监理暂行办法》，各省、市、自治区成立的工程质量监理公司已远远不能满足建筑市场的需要，由此，全国各地相继组建了许多工程咨询公司和监理公司，这些公司通过投标竞争从建筑市场中承揽公路工程监理任务。

（二 基本建设项目的组成

1. 基本建设项目

又称建设项目，一般指符合国家总体建设计划，能独立发挥生产能力或满足生活需要，其项目建议书经批准立项和可行性研究报告经批准的建设任务。如：工业建设中的一座工厂、一座矿山；民用建设中的一个居民区、一幢住宅、一所学校为一个建设项目。

公路建设项目，一般指建成后可以发挥其使用价值和投资效益的一条公路或一座独立的大、中型桥梁或一座隧道。

按国家计划及建设主管部门的规定，一个建设项目应有一个总体设计，在总体设计的范围内可以由若干个单项工程组成（如一个建设项目划分为几个标段）经济上实行统一核算，行政上实行统一管理；也可以分批分期进行修建。

一个建设项目可以由一个单项工程或几个单项工程组成。

2. 单项工程

单项工程又称工程项目，它具有独立的设计文件，在竣工后能独立发挥设计规定的生产能力或效益的工程。如：工业建筑中的生产车间、办公楼，民用建筑中的教学楼、图书馆、宿舍楼等。

公路建设的单项工程一般指独立的桥梁工程、隧道工程，这些工程一般包括与已有公路的接线，建成后可以独立发挥交通功能。但一条路线中的桥梁或隧道，在整个路线未修通前，并不能发挥交通功能，也就不能作为一个单项工程。

一个单项工程可以由几个单位工程组成。

3. 单位工程

单位工程是单项工程的组成部分，是指在单项工程中具有独立设计文件和独立施工条件，并可单独作为成本计算对象的部分。如：单项工程中的生产车间的厂房修建、设备安装；公路工程中同一合同段内的路线、桥涵等。由此可见，单位工程一般不能独立发挥生产能力和使用效益。

一个单位工程可以包含若干分部工程。

4. 分部工程

分部工程是单位工程的组成部分，一般是按单位工程中的主要结构、主要部位来划分的。如：工业与民用建筑中的房屋基础、墙体等。

在公路建设工程中如按工程部位划分为路基工程、路面工程、桥涵工程等，按工程结构和施工工艺划分为：土石方工程、混凝土工程和砌筑工程等。

一个分部工程包含若干分项工程。

5. 分项工程

分项工程是分部工程的组成部分，是根据分部工程划分的原则，再进一步将分部工程分成若干个分项工程。分项工程是按照不同的施工方法、不同的施工部位、不同的材料、不同的质量要求和工作难易程度来划分的，它是概预算定额的基本计量单位，故也称为工程定额子目或工程细目。如： 10m^3 浆砌块石、 100m^3 沥青混凝土路面等。

一般来说，分项工程只是建筑或安装工程的一种基本构成要素，是为了确定建筑或安装工程费用而划分出来的一种假定产品，以便作为分部工程的组成部分。因此，分项工程的独立存在是没有意义的。

三、基本建设程序

基本建设程序是指基本建设项目从规划立项到竣工验收的整个建设过程中各项工作的先后次序，这个次序是由基本建设的客观规律决定的。

公路基本建设受自然条件（地质、气候、水文）、技术条件（技术人员水平、机械化程度等）、物资条件（各种原材料供应、运输等）以及环境等的制约，需要各个部门、各个环节密切配合，并且要求按照既定的需要和科学的总体设计进行建设。基本建设是一项内容比较复杂的工作，建设过程中任何计划不周或安排不当，都会造成经济损失，带来不良后果。所以，一切基本建设都必须严格按照规定的程序进行。对于小型项目，可视具体情况简化程序。

公路工程基本建设程序应当是：根据国民经济长远规划以及公路网建设规划，提出项目建议书进行可行性研究，编制可行性研究报告，经批准后进行初步设计，再经批准列入国家年度基本建设计划，并进行技术设计和施工图设计，设计文件经审批后组织施工，施工完成后进行竣工验收，然后交付使用。这一程序必须依次进行，一步一步地实施。其具体内容如下：

1. 项目建议书

根据国民经济发展的长远规划和公路网建设规划，提出项目建议书。项目建议书应对拟建项目的目的、要求、主要技术标准、原材料及资金来源等提出文字说明。项目建议书是进行各项前期准备工作和进行可行性研究的依据。

2. 可行性研究

可行性研究是基本建设前期工作的重要组成部分，是建设项目立项、决策的主要依据。在1988年6月重新制定的《公路可行性研究报告编制办法》中规定，大中型工程、高等级公路及重点工程建设项目(含国防、边防公路)均应进行可行性研究，小型项目可适当简化。

公路建设项目可行性研究的任务是：在对拟建工程地区社会、经济发展和公路网状况进行充分地调查研究、评价、预测和必要的勘察工作的基础上，对项目建设的必要性、经济合理性、技术可行性、实施可能性，提出综合性研究论证报告。

可行性研究按工作深度，划分为预可行性研究和工程可行性研究两个阶段。预可行性研究应重点阐明建设项目的必要性，通过踏勘和调查研究，提出建设项目的规模、技术标准，进行简要的经济效益分析。工程可行性研究，应通过必要的测量(高速公路、一级公路必须做)、地质勘探(大桥、隧道及不良地质地段等)在认真调查研究，拥有必要资料的基础上，对不同建设方案从经济上、技术上进行综合论证，提出推荐建设方案。工程可行性研究报告经审批后作为初步测量及编制初步设计文件的依据。工程可行性研究的投资估算与初步设计概算之差，应控制在10%以内。

公路建设项目可行性研究报告的主要内容有：(1)建设项目依据、历史背景；(2)建设地区综合运输网的交通运输现状和建设项目在交通运输网中的地位及作用；(3)原有公路的技术状况及适应程度；(4)论述建设项目所在地区的经济状况，研究建设项目与经济联系的内在联系，预测交通量、运输量的发展水平；(5)建设项目的地理位置、地形、地质、地震、气候、水文等自然特征；(6)筑路材料来源及运输条件；(7)论证不同建设方案的路线起讫点和主要控制点、建设规模、标准，提出推荐意见；(8)评价建设项目对环境的影响；(9)测算主要工程数量、征地拆迁数量，估算投资，提出资金筹措方式；(10)提出勘测设计、施工计划安排；(11)确定运输成本及有关经济参数，进行经济评价、敏感性分析，收费公路、桥梁、隧道还要做财务分析；(12)评价推荐方案，提出存在问题和有关建议。编制可行性研究报告，应严格执行国家的各项政策、规定和交通部颁布的技术标准、规范等。可行性研究报告的文件，应符合《公路建设项目可行性研究报告编制办法》的规定。

3. 设计文件

公路工程基本建设项目一般采用两阶段设计，即初步设计和施工图设计。对于技术简单、方案明确的小型建设项目，也可采用一阶段设计，即一阶段施工图设计。对于技术上复杂、基础资料缺乏和不足的建设项目，或建设项目中的特大桥、互通式立体交叉、隧道、高速公路和一级公路的交通工程及沿线设施中的机电设备工程等，必要时采用三阶段设计，即初步设计、技术设计和施工图设计。

(1) 初步设计

初步设计应根据批复的可行性研究报告、测设合同及勘测资料进行编制。初步设计的目的是确定设计方案，必须进行多设计方案比选，才能确定最合理的设计方案。

选定设计方案时，一般先进行纸上定线，大致确定路线布置方案。然后到现场核对，对路线的走向、控制点、里程和方案的合理性进行实地复查，征求沿线地方政府和建设单位的意见，基本确定路线布置方案。对难以取舍、投资大、地形特殊的路线、复杂特大桥、隧道、立体交叉等大型工程项目，一般应选择两个以上的方案进行同深度、同精度的测设工作，并通过多方面论证比较，提出最合理的设计方案。

设计方案确定后，拟定修建原则，计算工程数量和主要材料数量，提出初步施工方案，编制设计概算，提供文字说明和有关的图表资料。初步设计文件经审查批复后，即作为订购主要材料、机具、设备等及联系征用土地、拆迁等事宜，进行施工准备，编制施工图设计文件和控制建设项目投资等的依据。

图 2-1 为公路工程基本建设程序的流程图。

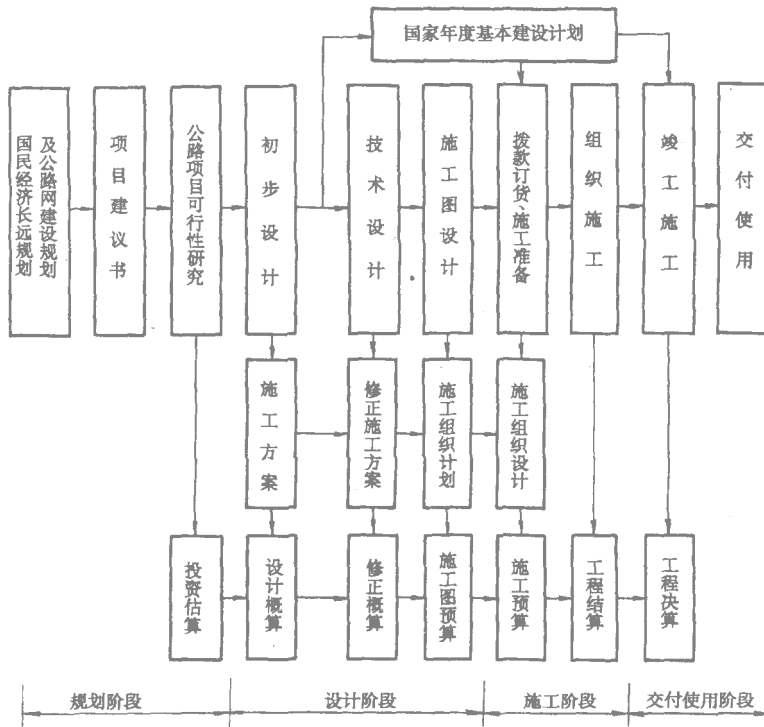


图 2-1 公路工程基本建设程序流程图

(2) 技术设计

按三阶段设计的项目，应进行技术设计。技术设计应根据初步设计的批复意见、勘测设计合同要求，进一步勘测调查，分析比较，解决初步设计中尚未解决的问题，落实技术方案，计算工程数量，提出修正的施工方案，编制修正设计概算，批准后即作为施工图设计的依据。

(3) 施工图设计

不论几阶段设计，都要进行施工图设计。

两阶段或三阶段施工图设计应根据初步设计（或技术设计）的批复意见、勘测设计合同，到现场进行详细勘查测量，确定路中线及各种结构物的具体位置和设计尺寸，确定各项工程数

量 提出文字说明和有关图表资料 作出施工组织计划 并编制施工图预算 向建设单位提供完整的施工图设计文件。

施工图设计文件一般由以下十三篇及附件组成：(1)总说明书；(2)总体设计(只用于高速公路和一级公路)；(3)路线；(4)路基、路面及排水；(5)桥梁涵洞；(6)隧道；(7)路线交叉；(8)交通工程及沿线设施；(9)环境保护；(10)渡口码头及其他工程；(11)筑路材料；(12)施工组织计划；(13)施工图预算 附件。

4. 列入年度基本建设计划

当建设项目的初步设计和概算报上级审查批准后，才能列入国家基本建设年度计划，这是国家对基本建设实行统一管理的手段。年度计划是年度建设工作的指令性文件，一经确定后，如果需要增加投资额或调整项目时，必须上报原审批机关批准。

项目列入国家基本建设年度计划后，建设单位根据国家发展计划委员会颁发的年度基本建设计划控制数字，按照初步设计文件编制本单位的年度基本建设计划。建设单位年度基本建设计划报经上级批准后，再编制物资、劳动力、财务计划。这些计划分别经过主管机关审查平衡后 作为国家安排生产、物资分配、劳动力调配和财政拨款 或贷款 的依据 并通过招标投标或其它方式落实施工单位。

5. 施工准备

公路工程施工涉及面广 为了保证施工的顺利进行 建设单位、勘测设计单位、施工单位和建设银行等都应在施工准备阶段充分做好各自的准备工作。

建设单位应根据计划要求的建设进度组建专门的管理机构，办理登记及征地、拆迁等工作 做好施工沿线各有关单位和部门的协调工作 抓紧配套工程项目的落实 提供技术资料、建筑材料、机具设备的供应。

勘测设计单位应按照技术资料供应协议，按时提供各种图纸资料，做好施工图纸的会审及移交工作。

施工单位应首先熟悉图纸并进行现场核对，编制实施性施工组织设计和施工预算，同时组织先遣人员、部分机具、材料进场 进行施工测量、修筑便道及生产、生活用临时设施 组织材料及技术物资的采购、加工、运输、供应、储备 提出开工报告。

工程监理单位应组织监理机构或建立监理组织体系，熟悉施工设计文件和合同文件；组织工程监理人员和设备进入施工现场；根据工程监理制度规定的程序和合同条款，对施工单位的各项施工准备工作进行审批、验收、检查 合格后 使其按合同规定要求如期开工。

建设银行应会同建设、设计、施工单位做好图纸的会审，严格按计划要求进行财政拨款或贷款，做好建设资金的供应工作。

6. 工程施工

施工准备工作完成后，施工单位必须按上级下达的开工日期或工程承包合同规定的日期开始施工。在建设项目的整个施工过程中，应严格执行有关的施工技术规程，按照设计要求，确保工程质量 安全施工。坚持施工过程组织原则 加强施工管理 大力推广应用新技术、新工艺 尽量缩短工期 降低工程造价 做好施工记录 建立技术档案。

7. 竣工验收、交付使用

建设项目的竣工验收是公路工程基本建设全过程的最后一个程序。工程验收是一项十分细致而又严肃的工作，必须从国家和人民的利益出发，按照国家建委《关于基本建设项目竣工验收暂行规定》和交通部颁发的《公路工程竣工验收办法》的要求 认真负责地对全部基本建设

工程进行总验收。竣工验收包括对工程质量、数量、工期、生产能力、建设规模和使用条件的审查。对建设单位和施工企业编报的固定资产移交、清单、隐蔽工程说明和竣工决算（竣工验收时建设单位必须及时编制竣工决算核定新增固定资产的价值考核分析投资效果）进行细致检查。

当全部基本建设工程经过验收合格，完全符合设计要求后，应立即移交给生产部门正式使用。对存在问题要明确责任、确定处理措施和期限。

第三节 公路施工程序

为了编制合理的施工组织设计，必须了解公路施工程序。公路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，必须遵守的工作顺序。

公路施工程序主要包括：接受施工任务即签订工程承包合同、施工准备工作、工程施工和竣工验收。

一、签订工程承包合同

施工单位接受施工任务通常有三种方式：一是上级主管部门统一布置任务，下达计划安排；二是经主管部门同意，自行对外接受的任务；三是参加投标，中标而获得任务。现在施工任务主要通过参加投标，通过建筑市场中的平等竞争而取得。

接受施工项目时，首先应该查证核实工程项目是否列入国家计划，必须有批准的可行性研究、初步设计（或施工图设计）及概预算文件，方可签订施工承包合同，进行施工准备工作。

接受施工任务，以签订施工承包合同为准。施工单位凡接受工程项目，都必须同建设单位签订工程承包合同，明确各自的权利和义务，即明确双方的经济、技术责任，互相制约，共同保证按质、按量、按期完成建设项目的建设任务。合同一经签订，即具有法律效力，双方要严格履行合同。

施工承包合同内容一般包括：(1) 简要说明；(2) 工程概况；(3) 承包方式；(4) 工程质量；(5) 开工、竣工日期；(6) 工程造价；(7) 物资供应与管理；(8) 工程拨款与结算办法；(9) 违约责任；(10) 奖惩条款；(11) 双方的配合协作关系等。

二、施工准备工作

施工单位接受施工任务后，即可着手进行施工准备工作。施工准备工作涉及面广，必须有计划、按步骤、分阶段地进行，才能在较短的时间内为工程开工创造必要的条件。准备工作的基本任务是：了解施工的客观条件，根据工程的特点、进度要求，合理安排施工力量，从人力、物资、技术和施工组织等方面为工程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：

（一）技术准备

1. 熟悉和核对设计文件及有关资料

设计文件是工程施工最重要的依据，组织技术人员熟悉和了解设计文件，是为了明确设计者的设计意图，掌握图纸、资料的主要内容及有关的原始资料。此外，从设计到施工通常都要间隔几年时间，勘测设计时的原始自然状况由于各种原因已经变化，因此，必须对设计文件和图纸进行现场核对。其主要内容如下：

各项计划的布置、安排是否符合国家有关方针、政策和规定，以及国家的整体布局；设计图纸、技术资料是否齐全，有无错误和相互矛盾。

设计文件所依据的水文、气象、地质、岩土等资料是否准确、可靠、齐全。

掌握整个

供可靠数据 落实各施工点的施工方案以及供水、供电设施 各种施工物资 包括建筑材料、机具设备、工具等 的调查与准备 进场后的堆放、保管及安全工作等。

3. 建立临时生活、生产设施

修建便道、便桥 搭盖工棚 选址修建构件预制场、沥青拌和基地、混凝土搅拌站等大型临时设施 临时供水、供电、供热及通讯设备的安装、架设与试运行。

4. 人员、材料、机具陆续进场

施工准备工作基本完成后 即可组建施工机构 集结施工队伍 运送材料、机具并按计划存放和妥善保管等。当施工队伍进场后，应及时做好开工前的政治思想教育，技术学习和安全教育工作。

5. 提出开工报告

上述各项具体准备工作完成后，即可向建设单位或施工监理单位提出开工报告。开工报告必须按规定的格式填写，并按上级要求或合同规定的最后日期之前提出。

三、工程施工

组织施工应有以下基本文件 设计图纸、资料 施工规范和技术操作规程 各种定额 施工图预算；实施性施工组织设计；工程质量检验评定标准和施工验收规范；施工安全操作规程。

在开工报告批准后，才能开始正式施工。施工应严格按照设计图纸进行，如需要变更，必须事先按规定程序报经监理工程师或建设单位批准。按照施工组织设计确定的施工方法、施工顺序及进度要求进行施工。为了确保质量、安全操作，施工要严格按照设计要求和施工技术规范、验收规程进行 发现问题 及时解决。

公路工程施工是一项复杂的系统工程，必须科学合理地组织，建立正常、文明的施工秩序，有效地使用劳动力、材料、机具、设备、资金等。施工方案要因地制宜、结合实际 施工方法要先进合理、切实可行。施工中既要保证工程质量和施工进度，又要注意保护环境、安全生产。

四、竣工验收

公路基本建设项目的竣工验收是全面考核公路设计成果，检验设计和施工质量的重要环节。做好竣工验收工作，总结建设经验，对今后提高建设质量和管理水平有重要作用。公路施工单位在竣工验收阶段应作好以下几项工作：

1. 竣工验收准备

工程项目按设计要求建成后，施工单位应自行初检。初检时，要进行竣工测量，编制竣工图表；认真检查各分部工程，发现有不符合设计要求和验收标准之处应及时修改；整理好原始记录、工程变更设计记录、材料试验记录等施工资料 提出初检报告 按投资隶属关系上报。初检报告一般包括如下内容：(1)初检工作的组织情况；(2)工程概况及竣工工程数量；(3)各单项工程检查情况和工程质量情况；(4)检查中发现的重大质量问题及处理意见；(5)遗留问题的处理意见和提交竣工验收时讨论的问题。

2. 竣工验收工作

施工单位所承担的工程全部完成后，经初检符合设计要求，并具备相应的施工文件资料，应及时报请上级领导单位组织竣工验收。

竣工验收的具体工作，由验收委员会负责完成。验收委员会在听取施工单位的施工情况和初检情况汇报并审查各项施工资料之后，采取全面检查、重点复查的方法进行验收。对初检

时有争议的工程及确定返工或补做的工程 应全面检查和复测。对高填、深挖、急弯、陡坡路段 应重点抽查。小桥涵洞及一般构造物 一般路段路基、路面及排水和安全设施等 可采取随机抽查的方式进行检查。检查过程中 必要时可采用挖探、取样试验等手段。

验收工作以设计文件为依据 按照国家有关规定 分析检查结果 评定工程质量等级 并经监理工程师签认。对需要返工的工程 应查明原因 提出处理意见 由施工单位负责按期修复。

3. 技术总结

竣工验收通过后 施工单位应认真做好工程施工的技术总结 以利于不断提高施工技术水平和管理水平。对于施工中采用的新技术和重大技术革新项目 以及施工组织、技术管理、工程质量、安全工作等方面的成绩 应进行专题总结并在单位内推广。

4. 建立技术档案

技术档案包括 设计文件、施工图表、原始记录、竣工文件、验收资料、专题施工技术总结等。在工程竣工验收后 由施工单位汇集整理、装订成册 按管理等级建档保存 以备今后查用。

第三章 施工过程组织原理

第一节 施工过程的组织原则

一、公路施工过程的概念

施工过程就是生产建筑产品的过程，是劳动者利用劳动工具作用于劳动对象的过程。公路施工过程含有两方面的含义：(1)劳动过程 离不开人、材料、机械等；(2)自然过程 如水泥混凝土硬化过程养生，乳化沥青分裂过程等。

按施工过程所需劳动性质及在基本建设中起的作用不同，可将施工过程划分为：

1. 施工准备过程

施工准备过程指建筑产品在投入生产前所进行的全部生产技术准备工作，如：可行性研究、勘察设计、施工准备等。

2. 基本施工过程

基本施工过程指为完成产品而进行的生产活动 即 施工现场所发生的活动 如 路基、路面、桥涵等的施工。

3. 辅助施工过程

辅助施工过程指为保证基本施工过程的正常进行所需的各种辅助生产活动，如：机械设备维修、动力的生产、材料加工等。

4. 服务施工过程

服务施工过程指为基本施工过程和辅助施工过程服务的各种服务过程，如：原材料、半成品、机具、燃料等的供应与运输等。

二、公路施工过程的要素

组织公路工程施工，必须研究施工过程的最小要素，以适应施工组织、计划、管理等工作。

现行的《公路工程设计概 预算文件编制办法》将公路工程划分为路基 路面 桥梁涵洞 交叉工程 隧道 其他工程及沿线设施 临时工程 管理、养护服务房屋等八个项目。每个项目又细分为若干个分部、分项工程。如 独立大桥工程 划分为 桥头引道、基础、下部构造、上部构造、沿线设施、调治及其他工程、临时工程等七个分部工程。

公路施工过程便是按照上述分部、分项工程按结构顺序施工。为了更好地管理施工过程，使施工组织设计做得更科学、合理、详细 将施工过程依次划分为：

1. 动作与操作

动作是指工人在劳动时一次完成的最基本的活动，若干个相互关联的动作组成操作。

2. 工序

工序是指施工技术相同，在劳动组织上不可分割的施工过程，工序由若干个操作组成。从

施工工艺流程看出，工序在工人数量、施工地点、施工工具及材料等方面均不发生变化。如果上述因素中某个因素发生改变，就意味着从一道工序转入另一道工序。

3. 操作过程

操作过程是由几个在技术上相互关联的工序所组成的，可以相对独立完成某一分部、分项工程。

在施工组织设计时，一般把工序作为最小的施工过程要素。

三、公路施工过程的组织原则

影响施工过程组织的因素很多，如：施工地点、施工性质、建筑产品结构、材料、机械设备条件、自然条件等等。使施工过程的组织灵活多样，没有完全相同的模式。但是不管施工过程的组织怎样变化，为了降低工程成本，缩短施工工期，保证工程质量，都应遵守以下基本原则：

1. 施工过程的连续性

施工过程的连续性是指建筑产品的施工过程各阶段、各工序的进行在时间上是紧密衔接的，不发生各种不合理的中断现象。即在施工过程中，劳动对象始终处于被加工、检验状态，或处于自然过程中（如水泥混凝土的硬化）。

保持和提高施工过程连续性，可以降低工程成本。施工过程的连续性要求凡是能平行进行的不同工序活动（在不同的施工段上）必须组织平行作业，平行性是连续性的必然要求，流水作业法即可体现这一特性）。

2. 施工过程的协调性

施工过程的协调性，也叫比例性，是指建筑产品的施工过程各阶段、各工序之间，在生产能力上要保持一定的比例关系，不发生脱节和比例失调的现象（如某专业队人数多，生产能力强，造成产品过剩，而另一专业队人数少，生产能力较差，产品供应跟不上，这就属于比例失调，施工过程中应当避免）。协调性在很大程度上取决于施工组织设计的正确性。在施工过程中，由于材料原因（如品种变化、货源改变等）采用新工艺、自然因素的变化等的影响，都会使实际生产能力发生变化，造成产品比例失调。因此，施工组织工作必须根据变化了的情况，采取措施，及时调整各种比例关系，保证施工过程的协调性。

3. 施工过程的均衡性

施工过程的均衡性，也叫节奏性，是指施工过程的各个环节，都要按照施工计划的要求，在一定时间内，生产出相等或递增数量的产品，使各生产班组或设备的任务量保持相对稳定（即各施工段劳动量大致相等），不发生时松时紧现象（即使用同一种材料、机械或半成品的项目不要安排在同一时间施工），均衡性能充分利用工时，有利于保证生产质量、降低成本，有利于劳动力和机械设备的调配。实现生产的均衡性，必须保持生产的比例性，加强计划管理，强化生产指挥系统，做好施工技术和物资准备。

4. 施工过程的经济性

施工过程的经济性是指施工过程除了满足技术要求外，必须讲求经济效益，要用最小的劳动消耗尽量取得较大的生产成果。上述连续性、协调性和均衡性最终都要通过经济效果集中反映出来。

通过以上几点可以看出，连续性、协调性和均衡性是相互制约的，有关联的。施工组织过程中，连续性、协调性和均衡性使用的好，施工过程的经济性自然就能保证。

第二节 施工过程的时间组织

施工组织设计包括两方面:(1)施工过程时间组织;(2)施工过程空间组织。本章主要介绍施工过程时间组织,第五章介绍施工过程空间组织。

一、施工过程时间组织的类型

在施工过程中把施工对象(工程项目)人为地划分成若干段(有些是自然形成的)这些段叫作施工段。

公路施工过程时间组织类型主要有以下三种:

1. 单施工段多工序型

单施工段多工序型是指施工任务不能划分或不需要划分为若干施工段,而只有一个施工段,在这单一的施工段中含有 n 道工序的施工过程。

2. 多施工段多工序型

多施工段多工序型是指施工任务可以划分为多个施工段,每个施工段又含有 n 道工序的施工过程。

3. 混合型

混合型是指在一个施工任务中,即含有单施工段多工序型,又含有多施工段多工序型。

二、施工过程时间组织的基本作业方法

在公路施工过程中,公路施工的时间组织有三种基本作业方法:顺序作业法、平行作业法、流水作业法。在进行公路施工组织设计时,这三种作业方法既可以单独运用,也可以综合运用。顺序作业法、平行作业法、流水作业法既可以用横道图表示,也可以用网络图表示。两种图示方法可以互换(在第四章将简单介绍其转化方法)。下面举例讲解三种基本作业方法(本章仅介绍横道图,网络计划法在下一章讲):

例:4座小涵洞的施工任务(假定4座小涵洞的劳动量相等,施工条件、技术配备、工程数量等完全相同)

分析:4座小涵洞自然形成了4个施工段,可把每一个施工段划分成三道工序,即:基础、洞身、洞口。可以采用下面三种基本作业方法完成该施工任务。

(一) 顺序作业法

当施工任务含有若干个施工段时(人为划分或自然形成)完成一个施工段后,再去接着完成另一个施工段,依次按顺序进行,直至完成全部施工段的作业方法(见图3-1)。

由图3-1可以看出,顺序作业法有以下特点:

1. 不能充分利用工作面去争取时间,所以工期长;
 2. 施工队不能实行专业化施工,不利于提高工程质量和劳动生产率;机械设备不能充分利用;
 3. 劳动力需要量波动大;
 4. 单位时间内需要投入施工现场的资源数量较少,有利于资源供应的组织工作;
 5. 因为只有一个施工队在施工,所以施工现场的组织管理工作比较简单。
- 由此可见,顺序作业法适用于小型项目,且工期要求不严。