

高速公路施工组织与预算研究

目录:

摘要	2
ABSTRACT.....	3
第一章 施工组织调查	4
1.1 勘察	4
1.2 资料收集	4
1.2.1 施工组织设计资料的收集.....	4
1.2.2 概预算资料调查.....	6
第二章 施工前阶段的施工组织工作	7
2.1 公路施工组织的任务.....	7
2.2 施工过程的组织原则.....	7
2.3 施工方案	8
2.3.1 施工方法的确定.....	8
2.3.2 施工机具的选择.....	9
2.3.3 施工顺序安排.....	9
2.4 施工进度计划的编制.....	10
2.4.1 划分施工项目，确定施工方法.....	10
2.4.2 计算工程量与劳动量.....	10
第三章 施工阶段施工组织设计	12
3.1 临时设施布设	12
3.1.1 工地加工场地.....	12
3.1.2 临时仓库	13
3.1.3 临时房屋建筑.....	14
3.1.4 工地临时供水、供电和供热.....	14
3.2 运输组织计划	20
3.2.1 确定运输量	20
3.2.2 选择运输方式.....	21
第四章 高速公路施工预算	23
4.1 材料费计算	23
4.2 预算分类	25
4.2.1 直接费计算.....	25
4.2.2 间接费计算.....	28
4.2.3 其它费用计算.....	30
参考文献	32

摘要

高速公路建设迅速发展,其施工组织和预算方面的研究显得越来越重要。本文针对这两个方面做了较深入的探讨。将施工组织分为施工组织调查、施工前阶段的施工组织工作、施工阶段施工组织设计三个阶段。施工组织调查是整个施工组织工作的起始阶段,它是为编制施工组织文件所进行的收集和研究有关资料的活动。施工前阶段的施工组织工作部分明确指出了公路施工组织的任务、施工过程的组织原则,对施工方案、施工进度计划的编制进行了细致的分析。施工阶段施工组织设计是施工组织工作的正式施工部分,是前两部分工作的具体体现,也是整个施工组织工作的核心部分,它包括两方面的内容,即临时设施布设和运输组织计划。

施工预算是本文探讨的另一个内容,其实它是与施工组织工作同步进行的,预算的准确程度对施工工作有很大的影响。鉴于材料费在整个预算中的重要地位,对其进行了单独的分析;鉴于施工预算工作的复杂性,对预算的分类将有助于对整个施工预算工作的整体把握。

关键字: 施工组织 施工预算 施工计划

Abstract

Due to the quick development of highway, the study on the road construction organization and road construction budget is becoming more and more important. This paper deals specially with these two aspects. Road construction organization is divided into three stages, namely the research of road construction organization, the work of road construction organization before implementation, the design of road construction organization during implementation. The research of road construction organization is the beginning stage of road construction organization; it includes finding various materials and studying on them for the purpose of later use. The work of road construction organization before implementation points out specifically the task of road construction organization and the principle of planning road construction; it offers careful analysis of construction scheme and the workout of construction schedule. The design of road construction organization during implementation is the implementing stage of road construction organization; it is a very critical part and includes temporary establishment and transportations organizing plan. Construction budget takes place at the same time as the work of road construction organization begins. The precision of the budget has a great effect on the work of road construction. The budget of materials is discussed separately because of its importance and classification of construction budget is offered to promote the grasp of its process due to its complexity.

**Keywords: road construction organization construction budget
construction planning**

第一章 施工组织调查

为了做好施工组织设计，必须事先进行施工组织调查工作。所谓施工组织调查，就是为编制施工组织文件所进行的收集和研究有关资料的活动。为编制设计阶段的施工组织文件所进行的施工组织调查活动是在勘察阶段进行的，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，必须脚踏实地、深入现场同有关部门进行认真细致地查询、研究。调查工作一般与概、预算调查工作结合在一起进行，主要包括现场勘察和收集资料两个方面。

1.1 勘察

所谓勘察是指对施工现场的勘察，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

对于公路沿线，大、中型桥位，附属加工场等施工现场，应结合勘察测绘平面图，并进行定性描述。

2、施工现场的地上障碍及地下埋设物

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

3、其它必需去现场实地勘察的事项。

1.2 资料收集

1.2.1 施工组织设计资料的收集

施工组织调查收集资料的基本要求是：座谈有纪要、协商有协议，有文件规定的要素取书面资料，资料要确实可靠，措词严谨，手续健全，符合法律要求。一般调查收集以下资料：

1、施工单位和施工组织方式

在勘察阶段，如可行性研究未明确施工单位，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，均应事先考究施工单位的施工能力（即可投入的人力、机械、设备及其它施工手续）。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，设计单位应从设计角度出发，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、地震等级；
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,可供租用或动摇的房屋情况,在勘测中或施工前,通过调查并与地方主管部门(如乡政府等)签订协议,解决施工期间住宿办公等用房,协议书中明细表如表 1-1 所示。

沿线可利用房屋调查表

表 1-1

桩 号	距路线		所属乡、区名称	村 名	可利用房屋		租金 元/月	说 明
	左	右			间数	面积		

(2) 对工程所需的外购材料应按表 1-2 所列项目详细调查,并填写“调查证明”,由提供材料单位盖章证明。

筑路材料调查表

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) 加工料的料场、加工场位置、供应数量、运距等情况。

(4) 当地能够雇用或动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、拖拉机、兽力车等)状况外,还应对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。

施工运输情况调查表

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调查。

6、供水、供电、通讯情况

了解施工用水水源、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、生活供应与其它

了解粮、煤、副食品供应地点;调查医疗保健情况,等等。

通过上述实地勘察和资料收集,既可对施工总体部署做到心中有数,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，对工程施工的经济效益具有重大影响。

1.2.2 概预算资料调查

在公路勘测阶段和施工之前，必须根据《公路基本建设工程概、预算编制办法》（以下称〈编制办法〉）所规定的要求，进行概、预算资料的调查工作。这一工作一般由勘测队的调查组来完成，也可以由内业组派专人完成。各项调查的内容与要求是：

1、施工组织方式和工资标准

施工组织方式调查同前述。工资标准应向工程所在地政府主管部门调查，包括公路建筑生产工人标准工资区类别以及种种工资性补贴标准（粮差、肉菜补贴、地区补助工资、林（边）区津贴、民工建勤补助等）。若为民工建勤施工，则应向当地交通部门调查民工补助标准及有关津贴和费用。

2、筑路材料

外购材料或自采加工材料来源、生产量等，调查如前述。材料供应价应向当地公路（交通）定额站进行调查。

3、运输

了解当地所在省、自治区、直辖市规定的“汽车运价规则实施细则”，还应调查运价、装卸费、其它杂费以及运输路线的路况等。

4、占地补偿

修建公路占用土地，应按国家规定计算土地补偿费、菜田建设费、安置补助费等。为此，必须实地丈量占地数量并仔细调查土地类别以及各项有关补偿方面的资料。具体补偿规定详见《国家建设征用土地条例》及各省、市、自治区为贯彻该条例所公布的各项具体规定。

5、拆迁补偿

按公路用地范围，实地测量并确定需拆除的各种建筑物（如房屋、水井、坟墓等），然后再与建筑物的所有者根据有关规定洽商补偿费金额，并签订协议书。

对于必须拆迁的电力、电讯设备，应由电力、电讯部门与测设单位共同在现场查实，由电力、电讯部门提出迁移费用预算，经测设单位同意后，列公路概预算；或由电力、电讯部门提出迁移补偿费标准，由测设单位按实计算，列入公路概预算，并签订协议书。

6、路线交叉调查

当公路与铁路、水利设施发生干扰时，应会同有关单位协商解决，所发生工程费用可由被干扰一方提出预算或由测设单位根据协商方案计算费用，列入概预算，并应签订协议书。关于公路与公路，公路与大车道等交叉，则只需要填调查表，不必签订协议书。

7、沿线可利用的房屋

调查落实施工期间可用于作临时生活、办公用房及生产用房的建筑面积、租用费、修缮费以及生活用水情况，并签订合同，明确费用支付办法。

8、供水、供电

施工所需市内自来水，应进行调查所需费用并签订协议。如需架设临时电力、电讯线路，应向电力、电讯部门协商原有线路的电杆可否利用和加挂要求。并需调查供电电源、电量及电缆标准，还应签订协议书。

9、其它直接费与间接费

在勘测阶段应按《编制办法》的有关规定，对其它直接费与间接费进行调查，特别是各省、自治区、直辖市根据施工企业组成民政部另有的规定，均应取得证明。

10、设备、工具、器具及家具购置费

指公路为营运、服务、管理、养护等需购置的设备、工器具及家具，调查其规格、售价与运杂费。

11、其它费用与预留费

在勘测阶段按《编制办法》的有关规定进行调查，除交通部的统一规定外，各省、自治区、直辖市制定颁发的种种补充规定均应仔细调查，取得依据。

12、协议书、合同书等

各项调查资料应清楚、完善、真实、可靠，与地方及有关部门座谈纪要、协议书、调查证明、合同书等均应健全。

第二章 施工前阶段的施工组织工作

2.1 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、确定工地上的设备停放场、料场、仓库、办公室、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。

2.2 施工过程的组织原则

公路工程项目的施工过程组织，包括空间组织和时间组织两个方面的问题。

施工过程的空间组织主要是研究和解决加工厂内部或施工现场各施工作业单位（工序）的设置、分布，以及原材料、半成品、构件等的运输路线问题。

施工过程的时间组织主要解决工程项目的施工作业方式，以及施工作业单位（工序）的排序和衔接问题。

影响施工过程组织的因素很多，如施工性质、施工生产类型、建筑产品结构、材料及半成品性质、机械设备条件、自然条件等等，使施工过程的组织变化因素多，困难较大，因此，科学此、合理地组织施工过程则更为重要。其原则上可归纳为：

1、施工过程的连续性（时间、空间）

连续性是指产品施工过程的各阶段、各工序的进行在时间上是紧密衔接的，不发生种种不合理的中断现象，表现为劳动对象始终处于被加工状态，或者在进行检验，或者

处于自然过程中。保持和提高施工过程的连续性,可以缩短建设周期,减少在制品数量,节省流动资金,可以避免产品在停放等待时可能引起的损失,对提高劳动生产率,具有很大的经济意义。

2、施工过程的协调性(人、机、材料供应)

施工过程的协调性也叫比例性,它是指产品施工各阶段、各工序之间,在施工能力上要保持一定的比例关系,各施工环节的工人数、生产效率、设备数量等都必须互相协调,不发生脱节和比例失调现象。协调性是保证施工顺序进行的前提,使施工过程中人力和设备得到充分利用,避免产品在各个施工阶段和工序之间的停顿和等待,从而缩短施工周期。施工过程的协调性在很大程度上取决于施工组织设计的正确性。

3、施工过程的均衡性(速度)

施工过程中的均衡性又称节奏性,是指企业的各个施工环节都按照施工生产计划的要求,工作负荷保持相对稳定,不发生时松时紧、前松后紧等现象。均衡施工能充分利用设备和工时,避免突击赶工造成的各种损失,有利于保证施工质量、降低成本、有利于劳动力和机械的调配。

4、施工过程的经济性

施工过程组织除满足技术要求外,必须讲究经济效益。上述的连续性、协调性和均衡性,最终都要通过经济效益集中反映出来。

上述合理组织施工过程的四个方面是相互制约,互为条件的。在进行施工组织时,必须保证全面符合上述四个方面的要求,不可偏颇一方。

2.3 施工方案

施工方案的选择是施工组织设计中最重要的一环之一,是决定整个工程全局关键。因为施工方案一经决定,则整个工程施工的进程、人力和机械的需要和布置、工程质量及施工安全、工程成本、现场的善等也就随之被规定下来。施工组织的各个方面都无一不与施工方案发生联系而受到重大影响。施工方案的优劣,在很大程度上决定了施工组织设计的质量和施工任务完成的好坏。选择施工方案的基本要求是:切实可行;施工期限满足业主要求;确保工程质量和施工安全;经济合理,工料消耗和施工费用最低。

施工方案包括的内容很多,概括起来主要有四项,施工方法的确定、施工机具的选择、施工顺序的安排、流水施工、作业方式的组织。前二项属于施工方案的技术方面,后两项属于施工方案的组织方面。

2.3.1 施工方法的确定

各个施工过程均可以采用各种不同的方法进行施工,而每一种方法都有其各自的优点和缺点,我们的任务在于从若干能实行的施工方法中,选择适于本工程的最先进、最合理、最经济的施工方法,达到降低工程成本和提高劳动生产率的预期效果。

确定施工方法主要是针对本工程的主导施工过程而言。在进行此项工作时,要注意突出重点,凡采用新技术、新工艺和对本工程的施工质量起关键作用的项目,或技术较

为复杂，工人操作不够熟练的工序，在施工方案中均应详细说明施工方法和技术措施，必要时单独编制施工作业设计；对于常见的一般结构形式，工人已熟练掌握的常规做法，则可不必要详述。

在拟定施工方法的同时，还应明确指出该施工项目的质量标准及确保质量与安全的措施。

施工方法的确定取决于工程特点、工期要求、施工条件等因素，所以，各种不同类型工程的施工方法有很大差异。对于同一种工程，其施工作业方法也有很多种可供造反，例如：沥青表面处治路面施工，可采用层铺法和拌和法两种，T型梁安装可采用木扒杆、单导梁、架桥机等多种方法。方法很多，但究竟采用何种方法，将对施工方案产生巨大影响。

2.3.2 施工机具的选择

施工方法一经确定，机具的选择就应以满足它的需求为基本依据。但是，在现代化的施工条件下，许多时候是以选择施工机具为主来确定施工方法的，所以施工机具的选择往往成为主要的问题。在选择施工机具时，应注意以下几点：

1) 只能在现有的或可能获得的机械中进行选择。尽管某种机械在各方面都是适合的，但如不可能得到，就不能作为一个供选择的方案。

2) 所造反的机具必须满足施工的需要，但又要避免大机小用。

3) 选择机具时，要考虑互相配套，充分发挥主机的作用。如在土方工程施工中，用自卸车的数量必须保证挖土机能连续不断地工作而不致因等车停歇。同时，汽车的容量也必须要与挖土机斗容相匹配，以保证充分发挥挖土机的效力。

4) 在选择施工机具时，必须从全局出发，不仅要考虑到在本工程或某分部工程施工中使用，还要考虑到同一现场上其它工程或其他分部分项工程是否也可以使用。

2.3.3 施工顺序安排

施工顺序是多种多样的，但它也有一定的规律可循，我们要紧紧抓住决定施工顺序的基本因素，仔细分析各种不同施工顺序的前提条件和实施效果，作出最佳地施工顺序安排。

安排施工顺序的原则是：

1、必须符合工艺的要求

公路工程项目各施工过程之间存在一定的工艺顺序关系，例如钻孔后必须尽快地灌注水下混凝土，否则就要塌孔，所以两道工序必须紧密衔接。

2、必须使施工顺序与施工方法=施工机具相协调

例如，现浇钢筋混凝土上部构造的施工顺序与采用架桥机进行装配化施工顺序就显然不相同，所以，施工方法不同，采用的机具设备不同，其施工顺序也必然不同。

3、必然考虑施工质量的要求

在安排施工顺序时，要以确保施工质量作为前提条件，影响工程质量时，要重新安

排或者采取必要的技术措施。

4、必须考虑水文、地质、气候的影响

安排施工顺序时，必须充分考虑洪水、雨季、冬季、季风、不良地质地段等因素的影响，有的因素对施工顺序的安排起着决定作用，如桥梁下部工程一般应安排在汛期之前或之后完成。

5、必须考虑影响全局的关键工程的合理施工顺序

例如，路线工程中的某大桥、某隧道、某深堑，若不在前期完工，将导致其它工程不能施工（如无法运输材料、机具、工期太长等），此时即应集中力量攻克关键工程。

6、必须遵从合理组织施工过程的基本原则

即符合施工过程的连续性、施工过程的协调性、施工过程的均衡性、施工过程的经济性

7、必须考虑安全生产的要求

8、应能使工期最短

2.4 施工进度计划的编制

2.4.1 划分施工项目，确定施工方法

在编制单位工程施工进度计划时，首先要划分施工基础上的细目，即划分为若干种工序、操作，并填入相应的栏内。划分时应注意：

1、划分施工项目应与施工方法相一致，使进度计划能够完全符合施工实际进展情况，真正起到指导施工的作用。

2、划分施工项目的粗细程度一般要按施工定额（施工图阶段按预算定额）的细目和子目来填列，这样既简明清晰，又便于查定额计算。

3、施工项目在进度计划表内填写时，应按工程的施工顺序排列（指横道图），而且应首先安排好主导工程。

4、施工项目的划分一定要结合工程结构特点仔细分项填写，切不可漏填，以免影响进度计划的准确性。

选择施工方法首先要考虑工程的特点和机具的性能，其次要考虑施工单位所具有的机具条件和技术状况，最后还要考虑技术操作上的合理性。确定施工方法后，还应根据具体条件选择最先进的合理的施工组织方法。

2.4.2 计算工程量与劳动量

（一）工程数量计算

施工进度计划基本上列好以后，即可根据施工图纸及有关工程数理的计算规则，按照施工顺序的排列，分别计算各个施工过程的工程数量并填入表中。工程数量的计算单位，应与相应定额的计量单位相一致。

（二）劳动量计算

所谓劳动量，就是施工过程的工程量与相应的时间定额的乘积。或者是劳动力数量与生产周期的乘积，机械台数与生产周期的乘积。

人工操作时叫劳动量，机械操作时又叫作业量。

劳动量可按下式计算：

$$D = \frac{Q}{C} \text{ 或 } D = Q \cdot S$$

式中：D——劳动量（工日或台班）；

Q——工程量；

C——产量定额；

S——时间定额。

劳动量的计量单位，对于人工为“工日”，对于机械则为“台班”。

受施工条件或施工单位人力、设备数量的限制，从而对生产周期起控制作用的那个劳动量称为主导劳动量。一般取生产周期较长的劳动量作为主导劳动量。

在人员、机械数量不变，采用二班制或三班制将会缩短施工过程的生产周期。当主导劳动量生产周期过于突出，就可以采用二班或三班制作业缩短生产周期。

（三）生产周期计算

由于要求工期不同和施工条件的差异，其具体计算方法有以下两种：

1、以施工单位现有的人力、机械的实际生产能力以及工作面大小，来确定完成该劳动量所需的时间（周期）。一般可按下式计算：

$$t = \frac{D}{R \cdot n}$$

式中：t——生产周期、即持续天数（日）；

D——劳动量（工日或台班）；

R——人数或机械台数；n——生产工作班制数。

2、根据规定的工期来确定施工队（班组）人数或机械台数。

在某些情况下，可以根据已规定的或后续工序需要的工期，来计算在一班制、二班制或三班制条件下，完成劳动量所需作业队的人数或机械台数。一般按下式计算：

$$R = \frac{D}{t \cdot n}$$

第三章 施工阶段施工组织设计

施工阶段施工组织设计即实施性施工组织设计。它是根据设计阶段施工组织计划和设计资料及确定的工期要求、施工企业的具体情况，以施工定额或历年统计资料事理的定额为依据而编制的。它不列入设计文件，是确保设计阶段施工组织计划实现的一种措施，是工程经济组织管理的重要内容。

施工阶段施工组织设计的内容目前尚无正式成文规定，由施工单位根据企业的实际情况和习惯编制，其主要内容一般应包括：

- 1、对设计阶段施工组织计划的内容、要求、表格等按照施工单位的具体情况设计、核实，根据指导实施的要求将设计编制对象进一步细分，时间计划一般到月或旬，劳动组织方面可以班班为对象。
- 2、实施性的开工前准备工作。
- 3、在设计阶段施工组织计划编制的“材料计划表”的基础上，进一步编制材料供应图表。
- 4、运输组织计划。
- 5、附属企业及自办材料的开采和加工计划。
- 6、供水、供电、供热及供气。
- 7、实施性施工组织设计的技术组织措施计划。
- 8、制订相应的管理制度，如建设监理制度，或施工安全、质量管理制度。

3.1 临时设施布设

实施性开工前准备共和，应着重解决如工棚、仓库、料场及加工场地、施工用水、供电、通讯设施等问题。

3.1.1 工地加工场地

工地加工场地施工组织的任务是确定建筑面积和结构形式，通常参照有关资料或按经验确定，也可以按以下公式计算。

$$F = \frac{K \times Q}{T \times S \times a} \quad (3-5)$$

式中：F——所需建筑面积（m²）；

Q——加工总量（m²，t…等）；

K——不均衡系数，取 1.3~1.5；

T——加工总工期（月）；

S——每平方米场地的月平均产量；

a——场地或建筑面积利用系数，取 0.6~0.7。

水泥混凝土搅拌站面积用下式计算：

$$F = N \times A \quad (3-6)$$

式中：F——搅抖站面积（m²）；
A——每台搅抖机所需的面积（m²）；
N——搅抖机制台数，按下式计算：

$$N = \frac{Q \times K}{T \times R} \quad (3-7)$$

式中：Q——混凝土总量要量（m³）；
K——不均衡系数，取 1.5；
T——混凝土工程施工总工作日；
R——混凝土搅拌机台班产量。

大型沥青混凝土拌和设备的场地面积，根据设备说明书的要求确定。

上述建筑场地的结构型式应根据当地条件和使用期限而定。使用年限短的用简易结构，如油毡或草屋面的竹木结构；使用年限长的则可采用瓦屋面的砖木结构或活动房屋。

3.1.2 临时仓库

工地临时仓库分为转运仓库、中心仓库和现场仓库等，其施工组织的任务是：确定材料储备量和仓库面积，选择仓库位置和进行仓库设计等。

1) 确定建筑材料储备量

材料储备量既要考虑保证连续施工的需要，又要避免材料积压，使仓库面积增大。对于场地狭小、运输方便的现场可少储存；对供应不易保证、运输困难、受季节影响大的材料可多储存些。常用材料，如砂、石、水泥、钢材、木材等的储备量可按式计算：

$$P = T_e \frac{Q_i \times K}{T} \quad (3-8)$$

式中：P——材料储备量（m³、t等）；
T₀——储备期（天），按材料来源确定，一般不小于 10 天；
Q_i——材料、半成品的总需要量；
T——有关项目施工的总工作日；
K——材料使用不均匀系数，取 1.2~1.5。

对于不经常使用或储备期长的材料，可按年度需用量的某一百分比储备。

2) 确定仓库面积

一般的仓库面积可按下式计算：

$$F = \frac{P}{q \times K} \quad (3-9)$$

式中：F——仓库总面积（m²）；
P——仓库材料储备量，由式（3-8）确定；
K——仓库面积利用系数（考虑人行道和车道所占面积），一般为 0.5~0.8。

特殊材料，如爆炸品、易燃或易腐蚀品的仓库面积，按有关安全要求确定。

在设计仓库时，除满足仓库总面积外，还要正确地确定仓库的平面尺寸，即仓库的长度和宽度。仓库的长度应满足装卸要求，宽度要考虑材料存放方式、使用方便和仓库

结构型式。

3.1.3 临时房屋建筑

此类临时建筑的建筑面积主要取决于建筑工地的人数，包括职工和家属人数。建筑面积按下式确定：

$$S=N \times P \quad (3-10)$$

式中：S——建筑面积（m²）；

N——工地人数；

P——建筑面积指标，参见表 3-6。

临时房屋建筑指标（m²/人）

表 3-6

序号	临时房屋名称	指标使用方法	参考指标（m ² ）
一	办 公 室	按使用人数	3~4
二	宿 舍		
1	单层通铺	按高峰季（年）平均人数	2.5~3.0
2	双 层 床	按在工地实有人数	2.0~2.5
3	单 层 床	按在工地实有人数	3.5~4.0
三	食 堂	按高峰年平均人数	0.5~0.8
	食堂兼礼堂	按高峰年平均人数	0.6~0.9
四	其它合计	按高峰年平均人数	0.5~0.6
1	医 务 室	按高峰年平均人数	0.05~0.07
2	浴 室	按高峰年平均人数	0.07~0.1
3	理 发 室	按高峰年平均人数	0.01~0.03
4	俱 乐 部	按高峰年平均人数	0.1
5	小 卖 部	按高峰年平均人数	0.03
6	招 待 所	按高峰年平均人数	0.06
7	其它公用	按高峰年平均人数	0.05~0.1
8	开 水 房		10~40
9	厕 所	按工地平均人数	0.02~0.07

在做施工组织设计时，应昼利用工地附近的现有建筑物，或提前修建能利用的永久房屋，如道班房、加油站等，不足部分修建临时建筑。

临时建筑应按节约、适用、装拆方便的原则设计，其结构型式按当地气候、材料来源和工期长短确定。临时建筑有帐篷、活动房屋和就地取材的简易工棚等。

3.1.4 工地临时供水、供电和供热

这里应解决的主要问题有：确定用量、选择供应来源，设计管线网络等。如需工地

自行解决供应来源，还需确定相应的设备。

1) 工地临时供水

(1) 用水量计算

①工程用水

$$q_1 = k_1 \sum \frac{Q_1 N}{T_1 \times b} \times \frac{k_2}{8 \times 3600} \quad (3-11)$$

式中： q_1 ——工程用量（L/s）；

k_1 ——未预见的施工用水系数，取 1.05~1.15；

Q_1 ——年（季）度工程量（以实物计量单位表示）

N_1 ——施工用水定额（表 3-7）；

T_1 ——年（季）度有效作业日（天）；

B ——每天工作班数；

k_2 ——用水不均衡系数（表 3-8）。

施工用水参考定额表

表 3-7

序号	用水对象	单位	耗水量	备注
1	浇筑混凝土全部用水	m ³	1700~2400	
2	搅抖普通混凝土	m ³	250	
3	搅抖轻质混凝土	m ³	300~350	
4	混凝土养生（自然养生）	m ³	200~400	
5	混凝土养生（蒸汽养生）	m ³	500~700	
6	湿润模板	m ³	10~15	
7	总洗模板	m ³	5	
8	人工洗石子	m ³	1000	
9	机械洗石子	m ³	600	
10	洗砂	m ³	1000	
11	浇砖	千块	500	
12	砌砖工程人武部用水	m ³	150~250	
13	砌石工程人武部用水	m ³	50~80	
14	抹灰	m ³	4~6	不包括调制用水
15	搅拌砂装	m ³	300	
16	消化生石灰	T	3000	
17	素土路面路基	m ²	0.2~0.3	

②施工机械用水

$$q_2 = k_2 \sum Q_2 \times N_2 \times \frac{k_3}{8 \times 3600} \quad (3-12)$$

式中： q_2 ——施工机械用水量（m³、t等）；

k_2 ——未预见的用水系数，取 1.05~1.15；

Q_2 ——同一种机械台数（台）；

N_2 ——施工机械台班用水定额（见表 3-9）；

k_2 ——施工机械用水均衡系数（见表 3-8）。

施工用水不均衡系数表

表 3-8

k 号	用水名称	系数
	施工工程用水	1.50
	生产企业用水	1.25
k_3	施工机械、运输机具	2.00
	动力设备	1.05~1.10
k_4	施工现场生活用水	1.30~1.50
k_5	居住区生活用水	2.00~2.50

机械用水量参考定额

表 3-9

序号	用水对象	单位	耗水量	备注
1	内燃挖土机	L/台班·m ³	200~300	以斗容量m ³ 计
2	内燃起重机	L/台班·t	15~18	以起重吨数计
3	蒸汽打桩机	L/台班·t	1000~1200	以锤重吨数计
4	内燃压路机	L/台班·t	12~15	以压路机吨数计
5	拖拉机	L/昼夜·台	200~300	
6	汽车	L/昼夜·台	400~700	
7	空气压缩机	L/台班·(m ³ /min)	40~80	以压缩空气排气量m ³ /min计
8	内燃动机装置	L/台班·马力	120~300	直流水
9	内燃动力装置	L/台班·马力	25~40	循环水
10	锅炉	L/h·t	1000	以小时蒸发量计
11	锅炉	L/h·m ²	15~30	以受热面积计
12	点焊机 25 型	L/h	100	
	75 型	L/h	250~350	
13	对焊机	L/h	300	
14	冷拨机	L/h	300	
15	凿岩机 YQ-100	L/min	8~12	
	01-45 (TN-4)	L/min	5	

注：马力应换算为法定计量单位千瓦：1 马力=0.735499kW。

③施工现场生活用水

$$q_3 = \frac{P_1 \times N_3 \times k_4}{b \times 8 \times 3600} \quad (3-13)$$

式中： q_3 ——施工现场生活用水量（L/s）；

P_1 ——施工现场高峰人数；

N_3 ——施工现场生活用水定额，视当地气候、工种而定，一般为 20~60L/人·班；

K_4 ——用水不均衡系数（见表 3-8）；

b ——每天工作班数。

④生活区生活用水

$$q_4 = \frac{P_2 \times N_4 \times k_6}{24 \times 3600} \quad (3-14)$$

式中： q_4 ——生活区生活用水量（L/s）；

P_2 ——生活区居住人数；

N_4 ——生活区生活用水定额（见表 3-10）；

K_5 ——用水不均衡系数（见表 3-8）。

生活用水量参考定额 表 3-10

序号	用水名称	单位	耗水量	备注
1	生活用水	L/人·日	20~30	盥洗、饮用
2	食堂	L/人·日	15~20	
3	淋浴	L/人·次	50	入浴人数按出勤人数 30%计
4	洗衣	L/人·	30~50	
5	理发室	L/人·次	15	
6	工地医院	L/病床·日	100~150	
7	家属	L/人·日	50~60	有卫生设备
8	家属	L/人·日	25~30	无卫生设备

⑤消防用水量

消防用水量用 q_5 表示，见表 3-11。

消防用水量参考表 表 3-11

序号	用水名称	单位	耗水量	备注
1	居住区	500 人以内	一次	10
		1000 人以内	二次	10~15
		25000 人以内	三次	15~20
2	施工现场	施工现场在 $25 \times 10^4 \text{m}^2$ 以内	一次	10~15
		施工现场每增加 $25 \times 10^4 \text{m}^2$	二次	5

⑥总用水量

a、当 $(q_1+q_2+q_3+q_4) \leq q_5$ 时

$$q_4 = q_5 + \frac{1}{2}(q_1 + q_2 + q_3 + q_4) \quad (3-15)$$

b、当 $(q_1+q_2+q_3+q_4) > q_5$ 时

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 \quad (3-16)$$

c、当工地面积小于 5104m^2 ，而且 $(q_1+q_2+q_3+q_4) < q_5$ 时

$$Q = q_5 \quad (3-17)$$

式中： Q ——总用水量（L/s）；其余符号同前。

(2) 水源选择

工地临时供水水源，首先要考虑当地的自来水，如不可能时，才另选天然水源。天然水源有河水、湖水、水库蓄水等地面水和泉水、井水等地下水。

任何临时水源都应满足以下要求：水量充足稳定，能保证最大需水量供应；符合生活饮用和生产用水的水质标准；取水、输水、净水设施安全可靠；施工安装、运转、管理和维护方便。

(3) 临时供水系统

供水系统由取水设施、净水设施、储水构造物、输水管网几部分组成。

取水设施由取水口、进水管及水泵站组成。取水口距河底或井底不得小于 0.25~0.9m，距冰层下部边缘的距离也不得小于 0.25m。水泵要有足够的抽水能力和扬程。

当水泵不能连续工作时，应设置储水构造物，其容量以每小时消防水量来确定，但一般不小于 10~20m³。

输水管网的管径可用式 (3-18) 计算。干管一般为钢管或铸铁管，支管为钢管。

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v \times 1000}} \quad (3-18)$$

式中：D——输水管径 (m)；

Q——耗水量 (L/s)；

V——管网中的水流速度 (m/s)，见表 3-12。

水管经济流速表

表 3-12

序号	管径 (m)	流速 (m/s)	
		正常时间	消防时间
1	支管 D<0.10	5	
2	生产消防管道 D=0.1~0.3	1.3	>3.0
3	生产消防管道 D>0.3	1.5~1.7	2.5
4	生产用水管道 D>0.3	1.5~2.5	3.0

2) 工地临时供电

(1) 工地总用电量

工地用电可分为动力用电和照明用电两类，用电量可用下式计算：

$$P = (1.05 \sim 1.10) \times \left(K_1 \frac{\sum P_1}{\cos \varphi} + k_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4 \right) \quad (3-19)$$

式中：P——工地总用电量 (kW)；

P₁——电动机额定功率 (kW)；

P₂——电动机额定容量 (kW)；

P₃——室内照明容量 (kW)；

P₄——室外照明容量 (kW)；

$\cos \varphi$ ——电动机平均功率因数，根据电量和负荷情况而定，最高 0.75~0.78，

一般为 0.65~0.75;

$K_1 \sim K_4$ ——需要系数, 见表 3-13。

由于施工现场照明用电所占比例较小, 因此在估算总用电量时可以不考虑照明用电, 只需在动力用电量之外再增加 10%作为照明用电量即可。

施工现场用电量也可以参照表 3-14 所示的“施工用电参考定额”进行计算。

(2) 选择电源及确定变压器

工地临时用电电源, 可以由当地电网供给, 也可以在工地设临时电站解决, 或者由当地电网供给一部分, 另一部分设临时电站补足。无论采用哪种方案, 都应该根据工程具体情况对能否满足施工期间最高负荷, 输电设施的经济性等进行综合比较。

变压器的功率按下式计算:

$$P = K \left(\frac{\sum P_{\max}}{\cos \varphi} \right) \quad (3-20)$$

式中: P ——变压器的功率 ($\text{kV} \cdot \text{A}$); K ——功率损失系数, 取 1.05; $\sum P_{\max}$ ——功率因素。

(3) 配电线路的布置要点

线路应昼架设在道路的一侧, 并尽可能选择平坦路线, 保持线路水平, 使电杆受力平衡。线路距建筑物的水平距离应大于 1.5m。在 380/220V 低压线路中, 木杆间距为 25~40m。分支线及引入线均应从电杆处接出。

临时布线一般都用架空线, 极少用地下电缆, 因为架空线工程简单、经济、便于检修。电杆及线路的交叉跨越要符合有关输电规范。

配电箱 设置在便于操作的地方, 并有防雨防晒设施。种种施工用电机具必须单机单闸, 绝不可一闸多用。闸刀的容量要根据最负荷选用。

3) 工地临时供热

工地临时供热的主要对象是: 临时房屋如办公室、宿舍、食堂等内部的冬季采暖; 冬季施工供热, 如施工用水和材料加热等; 预测场供热, 如钢筋混凝土构件的蒸汽养生等。

建筑物内部采暖耗热量用下式计算:

$$Q = \sum FK(t_n - t_v)a \quad (3-21)$$

式中: Q ——建筑物内部采暖所需热量 (J/h);

F ——围护结构的表面积 (m^2);

K ——围护结构的导线系数 ($\text{J/m}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{h}$), 可查阅有关设计手册;

t_n ——室内计算温度, 根据房屋用途确定, $t_n - 16 \sim 25^\circ\text{C}$;

t_v ——室外计算温度 ($^\circ\text{C}$), 按各地规定;

a ——考虑门窗缝隙透风的系数, 一般情况下 $a = 1.3 \sim 2.6$, 急风吹袭下 $a = 1.5 \sim 3.0$, 保温性能好和不易透风的建筑取低值。

临时供热的热源, 一般都设立临时性的锅炉房或者分散设备 (火炉等), 如有条件, 也可利用当地的现有热力管网。

临时供热的蒸汽用量按下式计算:

$$W = \frac{Q}{I \bullet H}$$

(3-22)

式中：W——蒸汽用量（kg/h）；
Q——所需总热量（J/h），由式（3-21）计算；
I——在一定压力下蒸汽的含热量(J/kg)，查有关热工手册；
H——有效利用系数，一般为 0.4~0.5。
蒸汽压力根据供热距离确定。供热距离在 300m 以内时，蒸汽压力为 30~50kPa 即可，在 1000m 以内时，则需要 200kPa。
确定了蒸汽压力后，根据式（3-22）计算的蒸汽用量，可查阅锅炉手册选定锅炉型号。

在施工组织设计中，不会遇到其他的临时工程设施，如便道、便桥、临时车站、码头、码料场、电讯设施。对于新建道路工程，这些临时工程设施更多。各种临时工程设施的数量视工地具体情况而定，因它们的使用期限一般都很短，因此通常都采用简易结构。

全部临时建筑及临时工程设施应在设计完成之后，再编制临时工程表。临时工程表是施工组织设计规定的文件之一，其内容及格式见表 3-15。

临时工程表表																	3-15	
序号	设置地点	工程名称	说明	单位	数量	工程数量												备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

3.2 运输组织计划

运输组织计划是施工组织中一个重要项目，它不仅直接影响施工进度（是物质供应的基本环节），而且在很大程度上也影响工程造价。为了确保施工进度计划执行，力求最大限度降低工程造价，需求编制出合理的运输组织计划。

工地运输组织应解决的问题有：确定运输量、选择运输方式、计算运输工具需要量等。

3.2.1 确定运输量

工地需要运输的物资有建筑材料、构件及半成品中、机械设备、施工生活用品等。这些物资由外地运来（即场外运输），一般都由专业运输单位承运。工地内的运输（即场内运输）通常由施工单位承担，仅当运输力量不足时，才由当地运输部门承运一部分。

工地运输的货运量可用下式计算：

$$q = \frac{\sum (Q_i \times L_i)}{T} \times K \quad (3-23)$$

式中：q——每日货运量（t·km 或吨·公里）；

Q_i ——各种物质的年度需用量，或整个工程的物质用量；

L_i ——运输距离（km）；

T——工程年度运输工作日数，或计划运输天数；

K——运输工作不均衡系数，公路运输取 1.2，铁路运输取 1.5。

3.2.2 选择运输方式

目前工地运输的方式有铁路运输（包括窄轨铁路）、公路运输、水路运输和特种运输（索道、管道）等。选择运输方式，必须充分考虑各种影响因素，例如运输量大小、运距和物资性质；一有运输设备条件；利用永久性道路的可能性；地形、地质及水文等自然条件；敷设、运输和装卸费用多少等。

对外部运输来说，主要是如何利用原来效能系统，将大量的外购材料与物资及时送至工地。但外部运输还不可能人武部负担工程上的运输任务，这是因为它受着原有交通布局的限制，不可能将所需的人武部物资直接送至施工现场。采用何种运输方式就决定了运输的起迄点、运距和运输方向等。

对工地内部运输来说，主要是由施工单位直接进行组织与高度，除满足施工需要以外，一般不负担与工程无关的运输任务。工地内部运输主要有汽车、拖拉兽力车和各种民间运输工具。某些集中性工程亦常采用轻便铁轨、索道和溜槽等，这些运输方式应根据当地具体条件加以选择和组织。一般说来，汽车具有较好的越野性、深入性和灵活性，故在工地运输中采用较广。拖 拉机行驶较慢，但牵引力大，故当运距短而运量集中，在施工泥泞便道上是一种较好的牵引工具。轻便铁轨在集中性工地上应用比较普遍，它拆迁方便、运输能力也很大，消耗动力较小，并且适用于狭窄地段，因此，往往是工地内部的主要运输方式。索道等特种运输适用于地势狭窄、高差大、工程量集中、施工地点比较固定和工作面狭窄的短途运输。兽力车和各种民间运输在短途运输中应用较普遍。因此，根据具体条件，作出全部工程的运输规则，选择合理的运输工具就显得更为重要。

运输方案是否合理，应结合具体条件加以分析，一般应达到下列几个要求：

- 1) 运距最短，运输量最小；
- 2) 减少运转次数，力求直达工地；
- 3) 装卸迅速和运转方便；
- 4) 尽量运用原有交通条件，尤其要充分利用运价低廉的水运，以减少临时运输设置的投资；
- 5) 运输工具应与所运物资的性能、价值和要求相适应，充分发挥运输工具的载运能力；

6) 符合安全技术规定。

3、计算运输工具的需要量

运输方式确定后，即可计算运输工具的需要量。每班所需的运输工具数量可用下式计算：

$$m = \frac{Q \times K_1}{q \times T \times n \times K_2} \quad (3-24)$$

式中：m——所需的运输工具台数；Q——全年（季）度最大运输量（t）；

K_1 ——运输不均衡系数，场外运输一般采用 1.2，场内运输采用 1.1；

Q——汽车台班产量（t/台班），根据运距按定额确定；

T——全年（季）的工作天数；n——每日的工作班数；

K_2 ——运输工具供应系数，一般用 0.9。

4、编制运输工具调度计划各种运输工具均宜集中管理和统一调度使用，但少量小型的非机动性运输工具可分散由施工基层掌握使用。运输工具的管理单位一般可以与材料供应单位合而为一，大规模施工可以建立专门材料运输队。

运输单位应按工程总进度计划和各施工队的施工进度计划定期指派运输小组或运输工具前往配合施工（如配合挖土机运土所需的汽车以及从沥青混凝土拌合站运送沥青混凝土至摊铺工地的汽车等）。除此而外，必须按总工程进度计划，进行全部工程的物资和材料供应的运输工作。为此，必须在施工机构统一安排下，编制出详细的调度计划，规定运输工具在施工过程中使用的地点和期限、运输任务和性质、检修要求和时间等，对主要运输工具排列运输图表。

5、设置运输工作的辅助设备

辅助设备中主要是临时道路、车库、加油站和检修车间等。

第四章 高速公路施工预算

4.1 材料费计算

材料费指列入概（预）算定额的材料、构（配）件、零件和半成品、成品的用量以及周转材料的推销量，按相应预算价格计算的费用。

材料费在建筑安装工程中占主要地位，其比重达 70%左右，因此，准确计算材料费对概预算工作质量有巨大意义。其计算公式如下：

$$\text{材料费} = \sum (\text{分项工程数量} \times \text{相应基础上定额单位材料消耗量} \times \text{材料预算价格}) \quad (6-3)$$

式中分项工程数量同前，定额材料消耗量由定额查得。只是要注意：任何一个分项工程其材料消耗的种类、品质都有差别，各种材料的品质要求由设计规定。这两项内容和工作都比较简单，而关键是材料预算价格的计算。下面重点介绍材料预算价格。

材料预算价格由供应价格、运杂费、场外运输损耗、采购及仓库保管费组成。

材料预算价格也有两种确定办法，一种是公式计算，一种是地区规定的材料预算价格。但其价格组成内容是一致的。部颁《编制办法》采用的是一种方法。由于材料预算价格的重要性及其计算的复杂性，还专门设计了“材料预算单价计算表”（09 表）来进行计算。

1) 材料预算价格计算的公式法（或表算法）：

$$\text{材料预算价格} = [(\text{材料供应价格} + \text{运杂费}) \times (1 + \text{场外运输损耗率})] \times (1 + \text{采购及保管费率}) - \text{包装品回收价值} \quad (6-4)$$

上式中各项内容的规定与计算如下：

（1）材料供应价格

它是指材料原价、供销部门手续费和包装费。这三项费用不需分别计算，在（09 表）中原价一栏（第四栏）填写的即为材料供应价格。对不同来源的材料，其供应价格的规定与计算如下：

①外购材料 国家或地方统一分配的工业产品和其他工业产品，按国营企业产品出厂价格计算，并根据情况加计供销部门手续费和包装费。如供应情况、交货条件不明确时，也可采用当地规定的价格计算

②地方性材料 地方性材料包括外购的砂石材料等，按当地主管部门规定的价格或调查价格计算。

③自采材料 自采的砂、石、粘土等材料，按预算定额分析开采单价并加计辅助生产间接费。在概预算编制工作中，应通过“自采材料料场价格计算表”（10 表）进行计算。

材料供应价格是材料预算价格最主要的组成部分，应进行仔细地调查和分析，按实计取。

（2）运杂费

①运杂产费系指材料自供应点至工地仓库（施工地点存放材料的地方）的装卸费、运费，有时还应计入囤存费及其他杂费（如过磅、标签、支撑加固等费用）。

材料运杂费在材料预算价格中占有很大的比重，其运输费用高与低，与材料供应地

和运输方式的选择有密切关系。材料供应地一经确定，运输方式、运距也就随确定了。材料供应地的选择要综合考虑可供量、供应价格、运输条件及运距长短等因素，进行经济比较后确定，以达到降低材料预算价格和工程造价的目的。

②材料运杂费的计算

外雇的汽车、拖拉机、马车运输的材料，按铁路、航公路和当地交通部门规定的运价计算运费。施工单位自办的运输，30km 以上的长途汽车运输按当地交通部门规定的统一运价计算运费；30km 以内的短途运输，当工程所在地效能不便，社会运输力量缺乏时（如边远地区和某些山岭区），允许单程在 10km 至 30km 的汽车运输按当地交通部门规定的统一运价另加 50% 计算运费；10km 以内的汽车运输及人力场外运输，按预算定额计算运费，其中人力装卸和运输另按人工费加计辅助生产间接费。

a、铁路运杂费的计算：一般应考虑装卸费、调车运费及其他杂费等。

由铁路专用线或非公用装货地点取送车辆时，需计取调车费。我国铁道部关于调车费规定是：用铁路机车往专用线上取送车辆时（不论车皮多少），按往返里程计算，不足三机车公里者，收取三机车公里费；在站界范围内其他线路（专用装卸货地点）取送车辆，按次数取费；在站界公用装卸货地点取送车辆免费。调车费应分摊到每次托运的全部货物上。

运费按铁路部的《铁路货物运输规则》规定计算。一般按以下三个条件来决定：按货物重量规定运费标准（整车或零担）；按运载的货物等级分别规定运费标准；按不同里程分别规定里程的运费标准。根据以上规定，计算铁路运费时，首先按交货条件，查出铁路运价里程，有几个交货地点时，按每个地点供应数量，采用加权平均方法确定其运距；其次，根据货物运价号表查出所托运的材料的运价等级；最后按托运货物的数量确定是整车或零担运输，找出相应的运输标准。

其他杂费（如标签、过磅等）也按铁路部门规定计费。

b、水路运杂费的计算：系指沿海、内河的运输，应按交通部规定的建筑材料及设备沿海和主要大河、地方内河运输价格表计算。一般应考虑驳船费、装卸费、运费和其他杂费等。

在港口用驳船从码头至船舶取磅货物的费用如驳船费，每吨货物驳船费率由各港口分别按不同类别货物规定。一般各港口按不同货物分别规定有生吨货物装卸费率，以及按货物的不同等级、不同运价进程和重量规定的各种运价标准来进行运费计算。

c、公路运杂费的计算：当材料经过公路，用汽车自供应点（供应厂、场、仓库、起运站、码头等运至工地仓库（施工现场堆料点）时，应计算材料的公路运杂费。目前，公路工程建设项目的筑路材料很大部分是通过汽车运输的，一般应考虑装卸费、运费和其他杂费。

全国各地公路运输运价的规定，基本上都是根据交通部颁发的《汽车运价规定》，再结合各地实际情况，按各省交通厅制定的实施细则执行。不同省（地区）的货物等级划分方法不同，一般分为整车一、二、三等普通货物，特种货物，零担货物等，公路运价按吨公里计；按不同地区、不同区段（或路线分级）分别规定有长途运价和短途运价；并规定有货运杂费如空驶损失费、车辆延滞费、吊车、铲车费、保管、手续费、标签标志费等。各地对拖拉马车运价和装卸费也有具体规定。长途（或短途）汽车运输按当地交通部门的《汽运规则实施细则》计算材料运费时，步骤如下：首先在公路里程图中查出运输里程（另加上便道运输里程）；其次按货物分等表查出货物所属等级类别；再确

定货物重量，是整车还是零担，以体积作计量单位的货物，可利用《公路预算定额》附录四中材料单位重进行换算，特殊材料，当无法取得单位重量时，可以从体积和面积的比例上适当计算其近似重量；有容器或包装及长大轻浮材料，还应按附表 2-1 规定的毛重计算。

施工单位自办短途汽车运输以及人力场外运输，一般应该按《预算定额》中不同材料采用不同运输方法的定额规定计算出消耗的人工、机械台班单价计算出运费，其中人力运输、装卸还应加辅助生产间接费。

4.2 预算分类

4.2.1 直接费计算

1. 定额基价计算

定额基价是计算其他直接费的基础，应正确理解其意义和作用，准确计算。

定额基价是指完成定额规定单位的分项工程量所需消耗的人工费、材料费、机械使用费的合计值。其中人工费、材料费基本上是按北京市 1992 年的人工、材料预算价格计算的（详见《公路工程预算定额》的附录），机械使用费是按 1990 年交通部公布的《公路工程机械台班费用定额》计算的。也就是说，定额基价就是按指定的人工工日单价、材料预算价格和机械台班单价计算完成定额单价分项工程所需的人工费、材料费和机械使用费之和。

$$\text{定额基价} = \sum (\text{分项工程数量} \times \text{相应基础上定额基价}) \quad (6-7)$$

各分项工程的定额基价可直接查定额得出。计算过程请参阅第五节概算示例的 08 表和 03 表。

2. 其他直接费计算

其他直接费系指概预算定额规定以外直接用于工程的费用。公路工程中的水、电费及因场地狭小等特殊情况下发生的材料二次搬运费等其他直接费已包括在概预算定额中，不再另计。其他直接费仅包括冬季施工增加费、雨季施工增加费、夜间施工增加高原地区施工增加费、行车干扰工程增加费、流动施工津贴、施工辅助费第 7 基，均以定额基价为基数按费率取费计算。

其他直接费的取费费率按工程类别来取。其工程类别划分如下：

①人工土方：系指人工施工的路基、改河等土方工程，以及人工施工的砍树、挖根、除草、平整场地、挖盖山土等工程项目，并适用于无路面的便道工程。

②机械土方：系指机械施工的路基、改河等土方工程，及机械施工的砍树、挖根、除草等工程项目。

③汽车运土：系指汽车、火车、拖拉机、马车运送的路基、改河土（石）方。购买路基填料的费用不作为其他直接费和间接费的计算基数。

④人工石方：系指人工施工的路基、改河等石方工程，以及人工施工的挖盖山石项目。

⑤机械石方：系指机械施工的路基，改河等石方工程（机械指眼亦属机械施工）。

⑥高级路面：系指沥青混凝土路面、厂拌沥青碎石路面和水泥混凝土路面的面层。

⑦其他路面：系指次高级、中级、低级路面的面层，各等级路面的基层、底基层、

垫层，采用结合料稳定的路基和软土等特殊路基处理等工程，以及有路面的便道工程。

⑧构造物 I：系指无夜间施工的桥梁、涵洞、防护及其他工程，沿线设施中的构造物工程，互通式立体交叉工程（包括立交桥，匝道中的路基土石方、路面、防护等工程），以及临时工程中的便桥，电力电讯线路、轨道畏设等工程项目）。

⑨构造物 II：系指夜间施工的桥梁工程。

⑩技术复杂大桥：系指单孔跨径在 120m 以上（含 120m）和基础水深在 10m 以上（含 10m）的大桥主桥部分的基础、下部和上部工程。

(11)隧道：系指隧道工程的洞门及洞内工程。

(12)钢桥上部：系指钢桥及钢吊桥的上部构造，并适用于金属标志牌、防撞钢护栏及设备安装等工程项目。

对于其他直接费计算，按以下项目进行：

1) 冬季施工增加费计算

2) 冬季施工增加费系指按照施工及验收规范所规定的冬季施工要求，为保证工程质量和安全生产而增加的其他直接费，内容包括材料费、保温设施费、工效降低和机构作业率降低所增加的费用，以及工程临时取暖费等。

冬季施工增加费的计算方法，是将全国划分为若干冬季气温区，并根据各类工程的特点，规定各气温区的取费标准。为了简化计算手续，采用当年平均摊销的办法，即不论是否在冬季施工，均按规定的取费标准计取冬季施工增加费。

冬季气温区的划分，是根据气象部门 15 年以上的气温资料确定的。每年秋冬第一次连续 5 天出现室外日平均温度在 5°C 以下、日最低温度在 -30°C 以下的第一天算起，至第二年春夏最后一次连续 5 天出现同样温度的最末一天止为冬季期。冬季期内日平均气温在 -1°C 以上者为冬一区， $-1^{\circ}\sim-4^{\circ}\text{C}$ 者为冬二区， $-1^{\circ}\sim-7^{\circ}\text{C}$ 者为冬三区， $-7^{\circ}\sim-10^{\circ}\text{C}$ 者为冬四区， $-10^{\circ}\sim-14^{\circ}\text{C}$ 者为冬五区， -14°C 以下者为冬六区。冬一区内平均气温低于 0°C 的连续天数在 70 天以内为 I 副区，70 天以上的为 II 副区；冬二区内平均气温低于 0°C 的连续天数在 100 天以内的为 I 副区，100 天以上的为 II 副区。

气温高于冬一区，但砖石混凝土工程冬季施工须采取一定措施的地区为准冬季区。准冬季区分为两个副区，简称准一区、准二区。凡一年内日最低气温在 0°C 以下的天数少于 15 天以下的天数少于 15 天的为准一区，多于 15 天的为准二区。

全国各地的冬季区、准冬季区划分见附表 2-7。若当地气温资料与表中划定的冬季气温区划分有较大的出入时，可按当地气温资料及上述划分标准确定工程所在地的冬季气温区。

冬季施工增加费，以各类工程的定额基价之和为基数，按工程所在地区选用附表 1-1 的费率计算。

2) 雨季施工增加费计算

雨季施工增加费系指雨季期间施工，为保证工程质量和安全生产而增的其他直接费，其内容包括防雨、排水、防潮措施费、材料费、工效降低和机械作业率降低所需增 2 的费用。

雨季施工增加费的计算方法，也是将全国划分为若干雨量区和雨季期，并根据各类工程的特点规定各雨季期的取费标准，采用全年平均摊销的办法，即不论是若在雨季施工，均按规定的取费标准计取雨季施工增加费。

雨量区和雨季期的划分由气象部门的降雨资料（满 15 年以上）确定。凡月平均降

雨天数在 10 天以上,月平均日降雨量在 3.5~5mm 以上者为 II 区。全国各区雨量区及雨季期的划分见附表 2-8。若当地气象资料与附表 2-8 所划定的雨量区及雨季期出入较大时,可按当地气象资料及上述划分标准确定工程所在地的雨量区及雨季期。

一条路线通过不同的雨量区或雨季期时,应分别计算雨季施工增加费或按工程量比重求得平均的增加率,计算全线雨季施工增加费。

雨季施工增加费,以各类工程的定额基价之和为基数,按工程所在地的雨量区、雨季期选用附表 1-2 的费率计算。

3) 夜间施工增加费计算

夜间施工增加费系指根据设计、施工的技术要求和合理的施工进度要求,而必须在夜间连续施工发生的工效降低、夜班津贴以及有关照明设施等增加的费用。

夜间施工增加费按夜间施工工程项目(如桥梁工程项目包括上、下部构造全部工程)的定额基价之和的 0.8% 计算。

以上是按全国划分的冬季、雨季区,并根据各类工程的特点规定了不同的费率标准计取冬季、雨季、夜间施工增加费。而为了不因冬雨、夜间施工增加的工日数在总工日数中漏列,需将这一部分工日数进行计算,其冬雨季及夜间施工增工百分率见附表 2-3。但需注意这部分增工不再计算费用,只作为实物(用工)指标汇入 02 表中。

4) 高原地区施工增加费计算

高原地区施工增加费系指在海拔高度 2000m 以上地区施工,由于受气候气压的影响,致使人工、机械效率降低而增加的费用。该费用以各类工程定额基价之和为基数,按附表 1-3 的费率计算。

5) 行车干扰工程施工增加费计算

行车干扰工程施工增加费系指由于边施工边维持通车,受行车干扰的影响,致使人工、机械效率降低而增加的费用。该费用以受行车影响部分的工程定额基价之和为基数,按附表 1-4 的费率计算。

6) 沿海地区工程施工增加费

流动施工津贴指施工企业远离基地常年在外施工,按主管部门核定的标准发给建筑生产工人的施工津贴。

流动施工津贴以各类工程的定额基价之和为基数,按附表 1-5 的费率计算。

7) 施工辅助费 施工辅助费包括生产工具用具使用费、检验实验费和工程定位复测、工程点交、场地清理等费用。

生产工具用具使用费系指施工所需不属于固定资产的生产工具、检验、试验用具等的购置、摊销和维修费,以及支付给工人自备工具的补贴费。

检验试验费系指对建筑材料、构件和建筑安装工程进行一般鉴定、检查所发生的费用。包括自设实验室进行试验所使用的材料和化学药品的费用,以及技术革新和研究试验费,但不包括新结构新材料的试验费和建设单位要求对具有出厂合格证明的材料进行检验、对构件破坏性试验及其他特殊要求检验的费用。

施工辅助费以各类工程的定额基价之和为基数,按附表 1-6 的费率计算。

各类工程的其他直接费的综合费率通过“其他直接费及间接费综合费率计算表”(04 表)进行计算。同时,值得指出的是,附录一中的各项其他直接费费率是 92 年《编制办法》所统一规定的,一般不允许变动,但有些省区可根据本地区的特点,对费率进行某些调整。因此,编制概预算时应注意地方所作的补充规定。

3. 直接费计算

通过了前面各项费用的计算后，便可计算直接费。直接费分为工程直接费和定额直接费两类，计算步骤已在前面作了介绍。

1) 工程直接费计算

$$\begin{aligned}\text{工程直接费} &= \Sigma (\text{分项工程人工费} + \text{分项工程材料费} + \text{分项工程施工机械使用费} + \text{分项工程其他直接费}) \\ &= \Sigma \text{分项工程量} ((\text{定额工日数} \times \text{工日单价} + \text{定额材料消耗数量} \times \text{材料预算单价} + \text{定额机械台班消耗量} \times \text{机械台班单价}) + \text{定额基价} \times \text{其他直接费费率})\end{aligned}$$

工程直接费按上式通过 08 表进行计算。

2) 定额直接费计算 定额直接费是间接费计算的基数，在概预算中有着很重要的作用。它与工程直接费不同之处在于采用的工日单价、材料预算单价和机械台班单价不同，而计算方法和步骤是相同的。其计算公式如下：

$$\text{定额直接费} = \text{定额基价} \times (1 + \text{其他直接费费率}) = \text{定额基价} + \text{其他直接费} \quad (6-9)$$

定额直接费按上式通过 08 表计算。

4.2.2 间接费计算

间接费是指为完成建筑安装工程施工任务所发生组织与管理的费用，是施工企业完成工程项目所共同使用的开支，该项费用按规定的取费标准，间接地摊入到各分项工程造价中去。

《编制办法》中间接费定额适用于交通部直属公路施工企业和各省、自治区、直辖市直属公路施工企业，至于各省、自治区、直辖市下属市、县所属公路施工企业的间接费定额由各省、自治区、直辖市根据本地区具体情况自行制定，但费用内容与《编制办法》中的定额一致，且不得高于定额的费率。

间接费取费标准的工程类别划分与其他直接费取费标准的划分相同。间接费由施工管理费和其他间接费组成。

1、施工管理费

施工管理费包括基本费用和主副食运费补贴、职工探亲路费、职工取暖补贴和流动资金贷款利息等 4 项其他单项费用。

1) 施工管理费项目和内容

(1) 工作人员工资：系指施工企业的政治、行政、经济、技术、试验、警卫消防、炊事和勤杂人员及行政管理部门汽车司机等的标准工资、辅助工资和流动施工津贴、工资性津贴（包括主副食品补贴、粮煤差价补贴、上下班交通补贴等）、地区生活补贴，不包括由材料采购保管费、职工福利基金、工会经费、营业外开支的人员的工资。

(2) 工作人员工资附加费：系指按国家规定计算的支付工作人员的职工福利基金和工会经费。

(3) 工作人员劳动保护费：系指按国家有关部门规定标准发放的劳动保护用品的购置费、修理费、保健费和防暑降温费等。

(4) 职工教育经费：系指按财政部有关规定的工资总额 1.5% 的范围内掌握开支的在职职工教育经费。

(5) 办公费：系指行政管理办公用的文具、纸张、帐表、印刷、邮电、书报、会议、水电、烧水和集体取暖（包括现场临时宿舍取暖）用煤以及职工取暖补贴等费用。

(6) 差旅交通费：系指职工因公出差和调动工作（包括家属）的差旅费、住勤补助费、市内交通费和误餐补助费，职工探亲路费，劳动力招募费，职工离退休、退职一次性路费、工伤人员就医路费，以及行政管理部门使用的交通工具的油料、燃料、养路费、车船使用税等。

(7) 固定资产使用费：系指行政管理和试验部门使用的属于固定资产的房屋、设备、仪器等的折旧基金、大修理基金、维修、租凭费及房产税、土地使用税等。

(8) 行政工具用具使用费：系指行政管理使用的不属固定资产的工具、器具、家具、交通工具和检验、试验、测绘、消防用具等的购置、摊销和维修费。

(9) 流动资金贷款利息：系指施工企业在按照规定支付银行的计划内流动资金贷款利息。

(10) 其他费用：系指上述项目以外的其他必要的费用支出，其费用项目包括：投标费、合同公证费，定额测定费，现场照明费，支付临时工管理费，民兵训练费，主副食运费补贴以及上级管理费，印花税等。

2) 施工管理费计算基数和费率定额

施工管理费是以各类工程的定额直接费的计算基数乘以规定的费率定额求得的。工程类别划分为十二类（与其他直接费同）。

施工管理费定额（即取费百分比），是国家或授权机关根据国家的方针、政策以及建筑安装企业生产与管理情况等，规定的计取施工管理费的标准。公路施工管理费定额分为基本费率定额和其他单项费率定额。

(1) 基本费率定额：基本费率定额是根据不同的工程类别和不同的地区类别的施工差制定的，如附表 1-7 所示。表中的费率适用于施工机械为局、处、队三级建制的企业编制，费率中包括工程局中的费用。如果施工单位的上级机关不是企业性质或虽是企业但是两级以下建制时，应从施工管理费定额中扣除“上级管理费”的费率。

(2) 其他单项费率定额

施工管理费中的其他单项费用，是指施工管理费中需单独计算的费用，包括主副食运费补贴、职工探亲路费、职工取暖补贴和流动资金贷款利息 4 项，以各类工程的定额直接费为基数，分别按附表 1-8、1-9、1-11 的费率计算。

2、其他间接费

其他间接费包括临时设施费、劳动保险基金、施工队伍调遣费 3 项，均以工程的定额直接费为基数乘规定的各项费率来计算。各项费率如附表 1-12、1-13、1-14 所示。

1) 临时设施费

指施工企业为进行安装工程施工所必需的生活和生产用临时建筑物、构筑物及其他临时设施费用等。

临时设施包括：临时宿舍、文化福利及公用事业房屋与构筑物、仓库、办公室、加工厂以及规定范围内的道路、木、电、管线等临时设施和小型临时设施。

临时设施费用的内容包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

临时设施费率根据工程类别和工程所在地区而定。地区类别划分为三类，具体详见

附 1-7。

在概预算 02 表总人工数量中，还应计入按临时设施用工指标计算的增工数量，这部分用工不再计价，其用工指标按附表 2-4 的规定办理。

临时设施费以各类工程的定额直接费为基数，按附表 1-12 的费率计算。

2) 劳动保险基金

系指国营施工企业由福利基金支出以外援，按劳保条例规定的退休职工、离休干部的费用和 6 个月以上的病假工资及按照上述职工工资提取的职工福利基金，还包括职工行业保险基金和劳动合同制工人的退休养老基金。部属施工企业按附表 1-13 费率计算；省、自治区、直辖市属施工企业如省、自治区、直辖市另有规定时，则按省、自治区、直辖市的规定计算。

劳动保险基金以各类工程的定额直接费为基数，按附表 1-13 的费率计算。

3) 施工队伍调遣费

施工队伍调遣费，系指施工企业根据建设任务的需要，由已竣工的工地或后方基地迁至新工地的搬迁费用。其内容包括：

(1) 施工单位全体职工及随职工迁移的家属向新工地转移的车费、家具行李费、途中住宿费、行程补助费、杂费及工资与工资附加费等。

(2) 公物、工具、施工设备器材、施工机械的运杂费，以及外租机械的往返费及本工程内部各工地之间施工机械、设备、公物、工具的转移费等。

(3) 非固定工作进退场及一条路线中各工地转移的费用。

施工队伍调遣费以各类工程的定额直接费为基数，按附表 1-14 的费率计算。

上述各类工程的间接费的综合费率通过“其他直接费及间接费综合费率计算表”(04 表) 计算，也可根据需要补充间接费计算表（见概算示例的 04-1 表）计算。

3、辅助生产间接费

辅助生产间接费系提由施工单位自行开采加工的砂、石等自采材料，施工单位自办的人工装卸和运输的间接费。

辅助生产间接费按人工费 25%计，除包括施工管理费内容外，并包括流动施工津贴、临时设施费、主副食运费补贴、职工探亲路费、职工取暖补贴等费用在内。该项间接费并入材料预算单价内构成材料费，不直接出现在概预算中。

高原地区施工单位的辅助生产，可按其直接费中高原地区施工增加费率表规定的费率，以定额基价为基数计算高原地区施工增加费（其中：人工采集、加工材料、人工装卸、运输材料按人工土方费率计算；机械采集、加工材料按机械石方费率计算；机械装、运输材料按机械土方费率计算）。辅助生产高原地区施工增加费不作为辅助生产间接费的计算基数。

4.2.3 其它费用计算

(一) 施工技术装备费计算

施工技术装备费系指为施工企业逐步扩大施工技术装备的费用，该项费用按定额直接费与间接费之和的 3%计算。施工技术装备费按专项费用管理。

(二) 计划利润计算

计划利润系指按照国家有关文件规定的施工企业应取得的计划利润。计划利润按定额直接费与间接费之和的 4% 计算。

（三）税金计算

税金系按国家规定应计入建筑安装工程造价内的营业税、城市建设维护税及教育费附加。计算公式如下：

综合税金额 = (直接工程费 + 间接费 + 计算利润) × 综合税率 (6-10)

概算综合税率按 3.41% 计算。

预算综合税率分别为：

纳税人在市区的，综合税率为 3.41%；

纳税人在县城、乡镇的，综合税率为 3.35%；

纳税人在市区、县城的、乡镇的，综合税率 3.22%。

建安工程费中的直接费和间接费主要由 08 表来计算；而施工技术装备费、计划利润及税金则由 03 表计算。在 08 表的基础上编制 03 表，就完成了建筑安装工程费的计算。

另外，定额建筑安装工程费由定额直接费与间接费和施工技术装备费、计划利润、税金之和计算，它是计算工程建设其他费用的基数。

参考文献

1. 中国公路学报, 长安大学出版社, 2001, 3
2. 公路, 人民交通出版社, 2001, 5
3. 公路工程机械化施工与管理, 郭小宏等编著, 成都-成都科技大学出版社 1994. 11
4. 公路工程地质, 李斌主编, 人民交通出版社, 1990. 12
5. 公路施工组织及概预算, 张起森主编, 北京-人民交通 1994. 10
6. 高速公路机务管理计算机应用, 李自光等编著, 国防科技大学出版社, 2000, 5
7. 高速公路交叉口通行能力分析, 王炜, 高海龙, 李文权等著, 科学出版社 2001. 5
8. 高速公路技术资料, (日本) 小林浩二, 人民交通出版社 1977
9. 公路小桥涵测设图表 / 河北省交通工程大队勘测设计队编 交通出版社 1972
10. 高速公路通信技术要求及设备配备 设备配备 / 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局发布 中国标准出版社 2002. 4
11. 高速公路网络规划建设与管理方法, 王炜, 邓卫, 杨琪等著 科学出版社 2001. 11
12. 公路勘测设计, 何景华主编, 北京-人民交通出版社 1990. 12
13. 公路交通与环境保护, 赵剑强编著 人民交通出版社 2002. 9 U491. 9/0209
14. 公路立交规划与设计实务, 乔翔, 蔺惠茹编著, 人民交通出版社 2001. 7
15. 高速公路设计工程师手册, 刘伯莹, 姚祖康主编 人民交通出版社 2002. 9
16. 公路边坡防护与治理, 杨航宇...等编著 人民交通出版社 2002. 10
17. 公路计算机辅助工程(交通土建和土木工程专业用), 朱照宏主编, 人民交通出版社 2000. 8
18. 公路线形与环境设计, 刘朝晖, 张映雪主编, 人民交通出版社 2003. 2
19. 国外公路, 交通部公路规划设计院, 国外公路编辑部 2001, 5
20. 公路支挡构造物, 吴家惠主编, 西北工业大学出版社, 1996. 2
21. 陕西省道路交通管理志, 陕西省地方志编纂委员会编, 陕西人民出版社, 1997. 8
22. 上海国际智能交通及管理技术研讨会论文集, 同济大学, 上海市科学技术委员会主编, 同济大学出版社 2001. 5
23. 公路交通科技, 交通部公路科学研究所2000, 6
24. 中国公路学报, 中国公路学会1999, 3
25. 路基路面工程, 何兆益, 杨锡武主编, 重庆大学出版社 2001. 11
26. 公路网络规划建设与管理方法, 王炜, 邓卫, 杨琪等著, 科学出版社 2001. 11
27. 公路交叉口通行能力分析, 王炜, 高海龙, 李文权等著, 科学出版社 2001. 5
28. 道路设计资料集, 孙家驊, 李松青主编, 人民交通出版社 2002. 3
29. 交通部门装卸机械化图册, 交通部装卸机械化图册选编小组编, 人民交通出版社 1972
30. 公路小桥涵测设图表, 河北省交通工程大队勘测设计队编, 交通出版社 1972
31. 路基路面工程, 何兆益, 杨锡武主编, 重庆大学出版社, 2001. 11
32. 高速公路施工与预算, 郭敏主编 人民交通出版社 2002. 7
33. 智能交通, 杨佩昆编著, 同济大学出版社 2002. 7