

1B420110 公路工程施工招标投标管理(新内容)

1B420111 掌握公路工程施工招标投标管理要求

一、公路工程施工项目必须进行招标的范围和规模

下列公路工程施工项目必须进行招标，但**涉及国家安全、国家秘密、抢险救灾或者利用扶贫资金实行以工代赈等不适宜进行招标的项目除外**：

1. 投资总额在**3000万元人民币以上**的公路工程施工项目。
2. 施工单项合同估算价在**200万元人民币以上**的公路工程施工项目。
3. 法律、行政法规规定应当招标的其他公路工程施工项目。

二、公路工程施工招标投标的原则

公路工程施工招标投标活动应当遵循**公开、公平、公正和诚信的原则**。

三、公路工程施工招标投标的监督管理

交通运输部依法负责全国。**县级以上**负责本行政区域内的。

四、公路工程施工招标的招标人要求

公路工程施工招标的招标人应当是项目法人。

具备下列条件的招标人，可以**自行办理招标事宜**：

1. 具有与招标项目相适应的工程管理、造价管理、财务管理能力。
2. 具有组织编制公路工程施工招标文件的能力。
3. 具有对投标人进行资格审查和组织评标的能力。

招标人不具备上述规定条件的，应当委托具有相应资格的**招标代理机构**办理公路工程施工招标事宜。

必须进行招标的**二级及以上公路工程应当使用《公路工程标准文件》**，**二级以下公路项目可参照执行**。在具体项目招标过程中，招标人可根据项目实际情况，编制项目专用文件与《公路工程标准文件》共同使用，但不得违反9部委56号令的规定(即标准施工招标文件)。

五、公路工程标准施工招标文件的主要内容和相关规定

(一) 公路工程标准施工招标文件的使用说明

《公路工程**标准施工招标文件**》(2009年版)**适用于各等级公路和桥梁、隧道建设项目，且设计和施工不是由同一承包人**承担的工程施工招标。

招标人根据《公路工程标准施工招标文件》编制项目招标文件时，**不得修改“投标人须知”和“评标办法”正文**，但**可在前附表中对“投标人须知”和“评标办法”进行补充、细化**，补充和细化的内容不得与“投标人须知”和“评标办法”正文内容相抵触。

(二) 投标人须知的主要内容

1. 投标人须知前附表

主要有：项目概况，资金来源和落实情况，招标范围、计划工期和质量要求，踏勘现场，投标预备会的时间和地点，偏离范围和幅度；构成招标文件的其他材料；投标截止时间，投标有效期，工程量清单的填写方式(固化或书面)，投标人须知前附表规定的其他材料；投标人递交投标文件的地点等。

2. 投标人须知正文

投标人须知正文有10点：总则，招标文件，投标文件，投标，开标，评标，合同授予，重新招标和不再招标，纪律和监督，需要补充的其他内容。

投标人须知加强了投标人的**诚信要求**招标人**对资格预审申请文件中提供的材料进一步核查**。

- (1) **评标发现提供了虚假资料，作废标处理，并没收其投标保证金；**
- (2) **公示期间发现提供了虚假资料，招标人有权取消其中标资格并没收其投标保证金；**
- (3) **合同实施期间提供了虚假资料，招标人有权从工程支付款或履约保证金中扣除不超过合同总价10%的金额作为违约金。同时作为不良记录纳入公路建设市场信用信息管理系统。**

公路工程招标文件、投标文件的组成

	公路工程 招标文件 的主要内容	公路工程 投标文件 的组成
1	招标公告(或投标邀请书)	投标函及投标函附录
2	投标人须知	法定代表人身份证明或附有法定代表人身份证明的授权委托书
3	评标办法	联合体协议书(如果有)
4	合同条款及格式	投标保证金(如果是投标保函)
5	工程量清单	已标价工程量清单
6	图纸	施工组织设计
7	技术规范	项目管理机构
8	投标文件格式	拟分包项目情况表
9	投标人须知前附表规定的其他材料	资格审查资料
10	注：招标文件所作的澄清、修改，构成	承诺函
11	招标文件的组成部分。同一内容不一致	调价函及调价后的工程量清单(如有)
12	时以最后发出的书面文件为准。	投标人须知前附表规定的其他材料

(五) 投标文件废标的情况

1. 在**开标时的两种废标**情况 开标过程中，**经监标人确认后**当场宣布为废标：

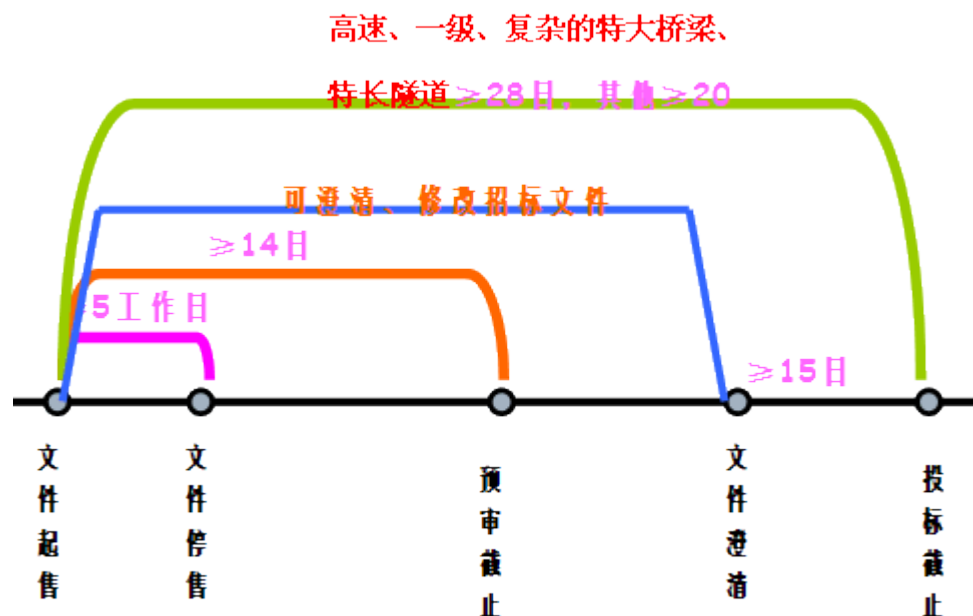
(1) **未在投标函上填写投标总价**；

(2) **投标报价或调整函中的报价超出招标人公布的投标控制价上限** (如有)。

2. 在**评标时的废标**情况

在相应评标办法**前附表中约定的各种情况**，主要针对**重大偏差情况明确了废标规定**。

六、招标公告发布和编制招标文件的时间要求



七、招标文件的批准或备案

国道主干线和国家高速公路网建设项目的**工程施工招标文件**应当报**交通运输部**备案，其他公路建设项目的工程施工招标文件应当按照项目管理权限报**县级以上地方人民政府交通主管部门**备案。

八、标底的编制要求

招标项目可以**不设标底**，进行**无标底招标**。招标人设定标底的，可自行编制标底或者委托具备相应资格的单位编制标底。

九、对投标人的资质要求和资格审查要求的公平性

招标人**不得在招标文件中制定限制性条件阻碍或者排斥投标人**，**不得规定以获得本地区奖项等要求作为评标加分条件或者中标条件**。

招标人审查潜在投标人的资格，应当严格按照资格预审的规定进行，**不得采用抽签、摇号等博彩性方式进行资格审查**。

十、资格审查

资格审查分为**资格预审**和**资格后审**两类。

(一) 投标人的资格要求

1. **投标人应具备承担本标段施工的资质条件、能力和信誉**。

(1) 资质条件 (2) 财务要求 (3) 业绩要求 (4) 信誉要求 (5) 项目经理资格 (6) 其他要求

2. 投标人须知前附表规定接受**联合体投标**的，还应遵守以下规定：

(1) 联合体各方应按招标文件提供的格式**签订联合体协议书**，明确**联合体牵头人和各方权利义务**；

(2) **由同一专业的单位组成的联合体**，按照**资质等级较低的单位确定资质等级**；

(3) 联合体各方不得再以自己的名义单独或参加其他联合体在同一标段中投标；

(4) 联合体所有成员数量不得超过投标人须知前附表规定的数量；

(5) **联合体牵头人所承担的工程量必须超过总工程量的 50%**；

(6) 由联合体牵头人负责对联合体各成员的资料进行统一汇总后一并提交给招标人；联合体牵头人所提交的投标文件**应认为已代表了**联合体各成员的真实情况；

(7) 尽管委任了联合体牵头人，但**联合体各成员在投标、签约与履行合同过程中，仍负有连带的和各自**的法律责任。

3. 投标人不得存在下列情形之一：

(1) 为投标人不具有独立法人资格的附属机构(单位)；

(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(15) 与本标段有利害关系的；

(9) 被责令停业的；

(10) 被暂停或取消投标资格的；

(11) 财产被接管或冻结的；

(12)在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的；
(13)经审查委员会认定会对承担本项目造成重大影响的正在诉讼的案件；
(14)被省级及以上交通主管部门取消项目所在地的投标资格或**禁止进入**该区域公路建设市场且处于**有效期内**；

(二)资格审查的诚信要求和激励以及不诚信的处理

被招标项目所在地省级交通主管部门评为**最高信用等级**的**投标人**可以比一般投标人在项目招标中所投标的**标段更多**。同时，**降低履约担保和质量保证金的金额**，**履约担保的优惠额度**约签约合同价的**1%~5%**，**质量保证金优惠额度**约签约合同价的**2%**。

(三)资格预审的办法

资格预审办法由资格审查办法**前附表**和**资格审查办法正文**两部分组成，**正文部分不得修改，只能在前附表中补充、细化，且不能与正文内容相抵触**。资格预审办法分为合格制和有限数量制。

资格预审的程序如下：

1. **初步审查** 有一项因素不符合审查标准的，不能通过资格预审。

2. **详细审查** 有一项因素不符合审查标准的，不能通过资格预审。

通过详细审查的申请人，除应满足初步审查标准和详细审查标准外，不得存在下列任何一种情形：

(1) 不按审查委员会要求澄清或说明的；

(2) 有第二章“申请人须知”第1.4.3项规定的任何一种情形的(参见上述投标人的资格要求第3点中的15种情况)；

(3) 在资格预审过程中弄虚作假、行贿或有其他违法违规行为的。

3. 资格预审申请文件的澄清

申请人的澄清或说明采用书面形式，并不得改变资格预审申请文件的实质性内容。申请人的澄清和说明内容属于资格预审申请文件的组成部分。**招标人和审查委员会不接受申请人主动提出的澄清或说明**。

4. **评分(只适合于有限数量制)**

通过详细审查的申请人**不少于3个**且没有超过资格审查办法前附表中所规定数量的，均通过资格预审，**不再进行评分**。

1B420112 掌握公路工程施工招标条件与程序

一、公路工程施工招标的条件

(一)公路工程施工招标的项目应具备的条件

一律按投资规模大小分别由各级政府及有关部门审批的企业投资管理办法。**对于企业不使用政府投资建设的项目，一律不再实行审批制，区别不同情况实行核准制和备案制。**

公路：**国道主干线、西部开发公路干线、国家高速公路网、跨省(区、市)的项目**由国务院投资主管部门核准，其余项目由地方政府投资主管部门核准。

独立公路桥梁、隧道：跨境、跨海湾、跨大江大河(通航段)的项目由**国务院投资主管部门核准**，其余项目由地方政府投资主管部门核准

交通部《公路工程施工招标投标管理办法》第七条**公路工程施工招标的项目应当具备下列条件：**

1. **初步设计文件已被批准。**

2. **建设资金已经落实。**

3. **项目法人已经确定，并符合项目法人资格标准要求。**

(二)初步设计文件的内容和批准

1. 初步设计文件的内容

初步设计的概算以及招标所需的设计图纸及技术资料等。

2. 初步设计文件的批准

初步设计文件应当履行审批手续的，已经获得批准。**招标范围、招标方式和招标组织形式等应当履行核准手续的**，已经核准。

(三)建设资金已经落实的具体要求

根据《建筑工程施工许可管理办法》的规定，**建设资金已经落实**是指**建设工期不足一年的，到位资金原则上不得少于工程合同价的50%；建设工期超过一年的，到位资金原则上不得少于工程合同价的30%。**

(四)项目法人的确定与资格要求

收费公路建设项目法人和项目建设单位进入公路建设市场实行备案制度。收费公路建设项目可行性研究报告批准或依法核准后，项目投资主体应当成立或者明确项目法人。项目法人应当按照项目管理的隶属关系将其或者其委托的项目建设管理单位的有关情况报交通主管部门**备案**。

(五)招标条件的公告格式

(六)施工招标的法定方式

公路工程施工招标分为公开招标和邀请招标。

二、公路工程施工招标的程序

(一)公路工程施工招标的法定程序

公路工程施工招标，应当按下列程序进行：

1. 确定招标方式。
2. 编制投标资格预审文件和招标文件。招标文件按照本办法规定备案(即国道主干线和国家高速公路网建设项目的工程施工招标文件应当报交通部备案，其他公路建设项目报县级以上地方人民政府交通主管部门备案)。
3. 发布招标公告，发售投标资格预审文件；采用邀请招标的，可直接发出投标邀请书，发售招标文件。
4. 对潜在投标人进行资格审查。
5. 向资格预审合格的潜在投标人发出投标邀请书和发售招标文件。
6. 组织潜在投标人考察(或踏勘)招标项目工程现场，召开标前会(投标预备会)。
7. 接受投标人的投标文件，公开开标。
8. 组建评标委员会评标，推荐中标候选人。
9. 确定中标人。评标报告和评标结果按照本办法规定备案并公示。
10. 发出中标通知书。
11. 与中标人订立公路工程施工合同。

(二)接受投标人的投标文件并公开开标招标人在接收投标文件时，**对逾期送达的或者未送达指定地点的投标文件，招标人不予受理。**

开标时间应当与招标文件中确定的提交投标文件截止时间一致。开标地点应当是招标文件中预先确定的地点，不得随意变更。开标应当公开进行，由招标人主持，邀请交通主管部门和所有投标人的法定代表人或其授权的代理人参加。**公路工程如采用双信封招标方式，第一次开标时，只打开投标文件的第一个信封(商务和技术文件)；第二次开标，则是在通过商务和技术评审后，在投标人须知前附表规定的时间进行，打开第二个信封(投标报价和工程量清单)。**

(三)评标并推荐中标人

评标办法有三种，分别是综合评估法、合理低标价法、经评审的最低投标价法。公路工程施工招标评标，一般应当使用**合理低标价法**。使用世界银行、亚洲开发银行等国际金融机构贷款的项目和工程规模较小、技术含量较低的工程，可使用**经评审的最低投标价法**。三种方法都是由评标办法前附表和评标办法正文组成。

1. 评标办法前附表内容

评标办法前附表对应于评标办法正文相关条款号，主要有：形式评审与响应性评审标准，资格评审标准，分值构成，评标基准价计算方法，评标价的偏差率计算公式，施工组织设计、项目管理机构、评标价、其他因素的权重分值与评分标准。

2. 评标办法正文

评标办法正文有3点：评标方法(规定采用何种方法)、评审标准和评标程序。

3. 综合评估法(重点)

(1)综合评估法的分值构成

各项**评审因素分为施工组织设计、项目管理机构、投标报价及其他评分因素**。按照《标准施工招标文件使用指南》的建议，施工组织设计为25分；项目管理机构为10分；**投标报价为60分(一般不低于50分)**；其他评分因素为5分(包括财务能力、业绩、履约信誉、设备配置等)。

(2)评标基准价计算方法

评标基准价计算方法有多种选择。在开标现场，招标人将当场计算并宣布评标基准价。**评标基准价来自评标价平均值，而评标价平均值来自评标价**，相应计算方法在评标办法前附表具体约定。

1) 评标价的确定 方法一：评标价=投标函文字报价

或方法二：评标价=投标函文字报价-暂估价-暂列金额(不含计日工总额)

2) 评标价平均值的计算

所有投标人的评标价去掉一个最高价和一个最低价后的算术平均值为评标价平均值(如果参与计算的有效家数少于5，则不去)。

3) 评标基准价的确定

方法一：将评标价平均值直接作为评标基准价；

或方法二：将评标价平均值下浮一定的百分数作为评标基准价；

或方法三：招标人设置评标基准价系数，由投标人代表或监标人现场抽取，评标价平均值乘以系数为评标基准价；

或方法四：招标人自己在符合评标办法正文内容基础上约定。

已确认后评标基准价不随评审后投标人数量发生变化。

(3) 评标价的偏差率计算 偏差率=100%×(投标人评标价-评标基准价)/评标基准价

(4) 投标人的评标价得分

1) 如果投标人的评标价>评标基准价，则评标价得分=F-偏差率×100×E₁；

2) 如果投标人的评标价≤评标基准价，则评标价得分=F+偏差率×100×E₂；

其中：E₁是评标价高于评标基准价一个百分点的扣分值；E₂是评标价低于评标基准价一个百分点的扣分值；招标人可依据招标项目具体特点和实际需要设置E₁和E₂，但**E₁应大于E₂**。F为投标报价的权重分值。评分分值计算保留小数点后两位，小数点后第三位“四舍五入”。

【案例 1B420112】 1. 背景资料

某企业投资公路工程项目(BOT形式),其中一个标段有7个投标人参与投标,有效评标价分别是200万元、230万元、230万元、240万元、250万元、250万元、300万元。在开标时采用抽签确定评标平均价下浮5%作为评标基准价。投标报价为60分,评标价高于评标基准价一个百分点的扣2分,评标价低于评标基准价一个百分点的扣1分。该公路项目投资方作为项目招标人以企业投资不属于《评标委员会和评标方法暂行规定》48条规定的“使用国有资金投资或者国家融资的项目”为由,在招标文件评标办法中要求评标委员会只需列出最高分的前三名投标人,由招标人在这三名投标人中进行综合考虑后,确定第一中标人。

2. 问题:

(1) 计算该标段的评标平均价和评标基准价,计算各有效报价的得分。

(2) 该公路项目投资方作为项目招标人确定第一中标人的方法是否可行?为什么?

3. 分析与答案:

(1) 计算该标段的评标平均价和评标基准价以及计算各有效报价的得分:

1) 评标平均价

先去掉最高价330和最低价200。

评标平均价 = $(230+230+240+250+250) \div 5 = 240$ 万元

2) 评标基准价 = 评标平均价 $\times (1 - \text{下浮率}) = 240 \times 0.95 = 228$ 万元

3) 计算各有效报价的得分:

200 的得分 $F_1 = 60 + (200 - 228) \times 100 \times 1 \div 228 = 60 - 12.28 = 47.72$

230 的得分 $F_i = 60 - (230 - 228) \times 100 \times 2 \div 228 = 60 - 1.75 = 58.25$

240 的得分 $F_1 = 60 - (240 - 228) \times 100 \times 2 \div 228 = 60 - 10.53 = 49.47$

260 的得分 $F_1 = 60 - (260 - 228) \times 100 \times 2 \div 228 = 60 - 28.07 = 31.93$

300 的得分 $F_i = 60 - (300 - 228) \times 100 \times 2 \div 228 = 60 - 63.16 = -3.16$ (评标价得分最低为0分)。

(2) 该公路项目投资方作为项目招标人确定第一中标人的方法不行。因为企业投资虽然不属于国有资金投资,可以不需按照《评标委员会和评标方法暂行规定》的规定定标,但是企业投资公路项目依然需要依法进行招标。根据《工程建设项目施工招标投标办法》规定只要是“依法招标的项目”。**评标委员会都必须按照得分由高到低排序,招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。**“应当”是强制性规定,招标人违反强制性规定所作出的约定是无效的。

(5) 综合评估法的总分

综合评估法的总分 = 施工组织设计得分 + 项目管理机构得分 + 投标报价得分 + 其他得分

其中的施工组织设计、项目管理机构、其他评分因素的**每项得分从60%起评分。**

综合评分相等时,以投标报价低的优先;投标报价也相等的,招标人可采用被招标项目所在地省级交通主管部门评为较高信用等级投标人优先或递交投标文件时间较早的投标人优先或其他方法确定第一中标候选人。

(6) 推荐中标人

评标委员会按照得分由高到低的顺序推荐中标候选人。

4. 合理低标价法 合理低标价法就是在综合评估法基础上只考虑投标报价因素,设为100分。

5. 经评审的最低投标价法

经评审的最低投标价法不计算得分,只计算经评审投标价(即评标价)。**经评审投标价最低就是第一名。**经评审的最低投标价法与合理低标价法**最大的不同**就是,在合理低标价法中最低的评标价得分一般**不是最高分**,往往不是第一名。推荐中标人相似于综合评估法。

经评审投标价 = 修正后的投标价 - 修正后的暂估价 - 修正后暂列金额(不含计日工总额)

(四) 定标

1. 定标方式

评标委员会**推荐中标候选人**的人数依照投标人须知前附表的规定人数**一般不超过3人**。

2. 定标过程的规定

应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力提出不能履行合同,或者招标文件规定应当提交履约保证金而在规定的期限内未能提交的,招标人可以确定排名第二的中标候选人为中标人。

在确定中标人之前,招标人不得与投标人就投标价格、投标方案等实质性内容进行谈判。

1B420113 掌握公路工程施工投标条件与程序

一、公路工程施工投标的条件

(一) 投标人应具备的条件

公路工程施工招标的投标人是响应招标、参加投标竞争的公路工程施工单位。具有承担所投标项目的相应能力。

以联合体形式参加公路工程施工投标的单位,应当在资格预审申请文件中或投标文件注明,并提交联合体各成员单位共同签订的联合体协议。联合体协议应当明确主办人及成员单位各自的权利和义务。

1. 投标人资质要求

(1) 企业资质

(2) 人员资质

“拟委任的项目经理和项目总工资历表”应附项目经理(以及备选人)和项目总工(以及备选人)的身份证、职称资格证书以及资格审查条件所要求的其他相关证书(如建造师注册证书、安全生产考核合格证书等)的复印件。

投标人在投标文件中填报的项目经理(以及备选人)和项目总工(以及备选人)不允许更换。

2. 财务状况要求

“近年财务状况表”应附经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表,包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务情况说明书的复印件。

3. 工程业绩

“近年完成的类似项目情况表”应附中标通知书和(或)合同协议书、工程接收证书(工程竣工验收证书)的复印件,具体年份要求见投标人须知前附表。

“正在施工和新承接的项目情况表”应附中标通知书和(或)合同协议书复印件。每张表格只填写一个项目,并标明序号。

(二) 投标的要求

参加招标人主持召开的标前会并勘察现场。投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件,并对招标文件提出的实质性要求和条件作出响应。投标文件中**投标函及投标函附录、投标报价部分**应当由投标人的法定代表人或其授权的代理人**签字,并加盖投标人印章**,其他部分应当按照招标文件的要求签署。

二、公路工程施工投标的程序

(一) 公路工程施工投标的程序(见图 1B420113)

(二) 承诺函的格式(招标人名称):

我方参加了(项目名称)标段施工投标,若我方中标,我方在此承诺:

我方将按照合同附件提出的最低要求填报派驻本标段的其他主要管理人员和技术人员及主要机械设备和试验检测设备,在**经招标人审批后作为派驻本标段的项目管理机构主要人员和主要设备且不行更换**。

我方将严格按照在资格预审申请文件或投标文件中填报的**其他主要管理人员和技术人员及主要机械设备和试验检测设备组织进场施工,且不行更换**。

招标人和中标人应当**自中标通知书发出之日起 30d 内**,根据招标文件和中标人的投标文件**订立书面合同**。中标人无正当理由拒签合同的,招标人取消其中标资格,其投标保证金不予退还;给招标人造成的损失超过投标保证金数额的,中标人还应当对超过部分予以赔偿。

(四) 投标人被没收投标保证金的情况

1. 投标人在规定的**投标有效期内撤销或修改**其投标文件。

2. 中标人在收到中标通知书后,**无正当理由拒签合同协议书或未按招标文件规定提交履约担保**。

3. 投标人**不接受**依据评标办法的规定对其投标文件中**细微偏差进行澄清和补正**。

4. 投标人**提交了虚假资料**。

1B420120 公路工程造价管理

1B420121 掌握公路工程工程量清单计价的应用

一、工程量清单的含义

工程量清单,又叫工程数量清单,它是工程招标及实施工程时**计量与支付的重要依据**,在工程实施期间,对工程费用起控制作用。

工程量清单是招标单位(业主)将要招标的工程按一定的原则(如按工程部位、性质等)进行分解,以明确工程的内容和范围,并将这些内容数量化而得到的一套工程项目表。

我国的公路工程项目招标,一般均由招标单位提供工程量清单。

工程量清单中所列的工程数量(也称为清单工程量),是在实际施工生产前根据设计施工图纸和说明及工程量计算规则所得到的一种**准确性较高的预算数量**,**不是**中标者在施工时应予完成的**实际的工程量**。

二、工程量清单的内容

(一) 工程量清单编写原则

1. 和技术规范保持一致。
2. 便于计量支付。
3. 便于合同管理及处理工程变更。
4. 保持合同的公平性。

(二) 工程量清单的内容

按上述原则编制的**工程量清单,其内容分为前言、工程子目、计日工明细表和清单汇总表四部分。**

1. 前言(或说明)

在许多合同文件中前言又被称为**清单序言**,它主要对工程项目的工作范围和内容、计量方法和方式、费用计算的依据、在工程实施期间如何对工程进行计量和支付进行说明。

前言应强调以下几方面内容:

(1)应将工程量清单与投标须知、合同条件、技术规范、图纸和图表、资料等文件结合起来阅读、理解或解释。适当考虑他自身的费用、风险后再填报单价。

(2) 工程量清单中有标价的单价或总额价均已包括了为实施和完成合同工程所需的劳务、材料、机械、质检、安装、缺陷修复、管理、保险、税费、利润等费用，以及合同明示或暗示的所有责任、义务和一切风险。

(3) 工程量清单中的每一个子目，都须填入单价或总额价。投标时没有填入单价或总额价的子目，其费用应视为已分配在工程量清单的其他单价或总额价之中。

(4) 符合合同条件规定的项目若没列子目，其费用应视为已分摊在本合同工程的有关子目的单价或总额价之中。

(5) 规范和图纸上有关工程和材料的简介不必在工程量清单中重复强调。当计算工程量清单中每个项目的价格时，应参考合同文件中有关章节对有关项目的描述。

(6) 施工中计量已完成工程数量用以计算支付金额时，所有工程数量均为完工以后测量的净值，对于构造物工程，通常明确以设计尺寸计量。

(7) 工程量清单的暂定金额，应按照合同条件的规定使用 and 支付。

(8) 工程量清单中所列工程量的变动，丝毫不会降低或影响合同条件的效力，也不免除承包人按规定的标准进行施工和修复缺陷的责任。

(9) 明确对清单中出现算术性错误的修正办法。

(10) 清单中各项金额均为人民币元。承包人对本合同工程提供的各类装备的运输、维护、拆卸、拼装等费用，均已包括在清单的单价或总额价之中。

2. 工程子目

工程子目又叫分项清单表，是招标工程中按章的顺序排列的各个项目表。表中有子目号、项目名称、工程数量、单位、单价及金额栏目，其中单价或金额栏的数字一般由承包人投标时填写，而其他部分一般由业主或者招标单位在编制工程量清单时确定。

工程子目分章排列，有利于将不同性质、不同部位、不同施工阶段或其他特性的不同的工程区别开来。

3. 计日工明细表

计日工也称散工或点工，指在工程实施过程中，业主可能有一些临时性的或新增加的项目，而且这种临时的新增项目的工程量在招投标阶段很难估计。

计日工明细表由总则、计日工劳务、计日工材料、计日工施工机械等方面的内容组成。

4. 工程量清单汇总表

工程量清单汇总表是将各章的工程子目表及计日工明细表进行汇总，再加上一定比例或数量(按招标文件规定)的暂定金额而得出该项目的总报价，该报价与投标书中填写的投标总价是一致的。

工程量清单汇总表 表 1B420121-2

序号	章次	项目名称	金额
1	100	总则	
2	200	路基	
3	300	路面	
4	400	桥梁、涵洞	
5	500	隧道	
6	600	安全设施及预埋管线	
7	700	绿化及环境保护设施	
8	800	房建工程	
9		第 100~800 章清单合计	
10		已包含在清单合计中的材料、工程设备、专业工程暂估价合计	
11		清单合计减去材料、工程设备、专业工程暂估价合计(即 9-10=11)	
12		计日工合计	
13		暂列金额(不计日工总额)	
14		投标报价(9+12+13)=14	

【例题】工程量清单汇总表中的项目包括() (07 考点)

A. 投标总价 B. 暂定金额 C. 计日工合计 D. 施工措施费合计 E. 100 章至 800 章合计

『正确答案』ABCE

三、编写工程量清单注意事项

(一) 将开办项目作为独立的工程子目单列出来

开办项目往往是一些一开工就要发生或开工前就要发生的项目，如工程保险、担保、监理设施、承包人的驻地建设、测量放样、临时工程等。

(二) 合理划分工程项目

在工程子目划分时，要注意将不同等级要求的工程区分开。将同一性质但不属于同一部位的工程区分开；将情况不同，可能要进行不同报价的项目区分开。

(三) 工程子目的划分要大小合适

工程子目的划分可大可小，工程子目大，可减少计算工作量，不便于工程变更的处理。另外，工

程子目太大**也会使支付周期延长**，影响承包人的资金周转，最终影响合同的正常履行。

工程子目相对较小，虽会增加计算工作量，但对处理工程变更和合同管理是有利的。

(四)工程量的计算整理要细致准确

(五)计日工清单或专项暂定金额不可缺少

(六)应与技术规范一致

【案例题】背景资料(06 考点)

某施工单位中标承包 AB 路段双向 4 车道高速公路交通工程的施工。该路段全长 105km，设计速度 100km/h，有 8 个互通式立交，采用封闭式收费，使用非接触式 IC 卡，全线设 8 个匝道收费站，收费站监控室有人值守进行收费管理，设一个监控、收费及通信分中心，并且在监控中心值班大厅进行收费和监控的集中监视和控制。收费站(包括车道计算机等)、收费分中心、监控分中心计算机系统都是独立的局域网，并相互连接组成广域网。该工程在实施中发生如下事件：

事件 3：在施工中，业主要求承包商完成一个合同中没有的基础施工项目，业主、监理、施工单位三方拟就此协商计价。

事件 4：在监控、收费、通信系统的安装和单体测试完成后，随即准备进行系统调试和交工。

问题

1. 事件 3 中的基础施工项目是否可以采用计日工计价？说明理由。并列出现在施工合同中的三个计日工表名称。

参考答案：可以(1 分)。因为是业主新增加的项目(1 分)。劳务、材料、施工机械三个计日工表(3 分)。

1B420122 掌握投标阶段合同价的确定

一、投标报价编制原则

编制报价时，**一是要合理**，就是要做得来，并留有余地；

二是要有竞争力，就是要符合市场的行情，并具有优势，能与强手相匹敌。

具体编制时需依据以下原则：

(1) **以招标文件中设定的发、承包双方责任划分，作为考虑投标报价费用项目和费用计算的基础；**根据工程发、承包模式考虑投标报价的费用内容和计算深度。

(2) **以施工方案、技术措施等作为投标报价计算的基本条件。**

(3) **以反映企业技术和管理水平的企业定额作为计算人工、材料和机械台班消耗量的基本依据。**

(4) **充分利用现场考察、调研成果、市场价格信息和行情资料，编制基价，确定调价方法。**

(5) **报价计算方法要科学严谨，简明适用。**

二、投标报价编制依据

投标报价编制的依据主要有以下几个方面：

1. 招标单位提供的招标文件。
2. 招标文件所规定的各种国家标准、部颁标准、技术规范等。
3. 国家、地方颁发的有关收费标准和定额及施工企业的工料机消耗定额。
4. 工程所在地的政治形势和技术经济条件，如交通运输条件等。
5. 本工程的现场情况，包括地形、地质、气象、雨量、劳动力、生活品供应等。
6. 当地工程机械出租的可能性、品种、数量、单价，发电厂供电正常率及提供本项目用电的功率和单价。
7. 当地劳动力的技术水平和供应数量。
8. 业主供应材料情况及交货地点、单价；当地材料供应盈缺情况，建材部门公布的材料单价，并预测当地材料市场涨落情况。
9. 本企业为本项目提供新添施工设备经费可能性，设备投资在标价中分摊费与成本的比率。
10. 施工组织设计和施工方案。
11. 该项目中标后，当地的工程市场信息、有否后续工程的可能性。
12. 参加投标的竞争对手情况，各有多大实力，竞争对手信誉等。
13. 有关报价的参考资料，如当地近几年来同类性质已完工程的造价分析，以及本企业历年来(至少 5 年)已完工程的成本分析。

三、投标报价的计算方式

(一) 投标报价的组成

投标报价的组成主要有直接成本费、间接成本费、利润、规费、税金和风险费等。

1. 直接成本费，是指工程施工中直接用于工程上的人工、材料和施工机械使用费用的总和。

2. 间接成本费，相当于其他直接费，是指组织和管理工程施工所需的各项费用，如冬、雨期施工增加费、临时设施费、工地转移费、企业管理费等。

3. 利润，是指投标时根据企业的利润目标和本项目的具体情况确定的利润。

4. 规费和税金，规费是指法律、法规、规章、规程规定施工企业必须缴纳的费用，包括养老保险费、失业保险费、医疗保险费、住房公积金和工伤保险费；税金是按规定应向国家缴纳的营业税、城市建设维护税及教育费附加等税金。

5. 风险费，是对风险分析后确定的用于防范风险的费用。

(二) 标价的计算

投标报价计算有工料单价计算法和综合单价计算法两种。

1. 工料单价计算法。计算出全部工程量直接成本费，然后按企业自定的各项费率及法定税率，依次计算出间接费、计划利润及税金。另外，再考虑一项**不可预见费，其费用总和即为基础报价。**

2. 综合单价计算法。按综合单价计算报价是所填入工程量清单的单价，应包括人工费、材料费、机械使用费、其他工程费、间接费、计划利润和税金以及风险金等全部费用，构成基础单价，即综合单价。此种方法用于单价合同的报价，**报价金额等于工程量清单的汇总金额加上暂定金额。**

(三) 标价分析

目的是探讨**标价的经济合理性**，从而作出**最终报价决策**。标价分析包括单价分析与总价分析。

标价分析评估可从以下几个方面进行：

1. 标价的宏观审核 用**类比的方法，从宏观上判断初步计算的合理性。**
2. 标价的动态分析 是**假定某些因素发生变化，测算标价的变化幅度**，特别是这些变化对计划利润的影响。如工期延误的影响，物价和工资上涨的影响，其他可变因素的影响等。

3. 标价的盈亏分析

四、报价中的清单复核

根据招标文件的要求，对照图纸，对招标文件提供的工程量清单进行复查或复核。

(一) 清单项目完整性复核

以合同条款、施工图和技术规范为依据，看其是否全面反映了拟建工程的全部内容。

(二) 清单项目一致性复核

1. 清单工程项目编码与项目名称是否一致。
2. 清单工程项目名称与施工图的项目名称是否一致。
3. 对技术规范规定多个单位的项目，查清单中选用的单位与工程量计算口径是否一致。
4. 清单工程项目与技术规范及定额计量单位是否一致。

(三) 清单工程量准确性复核

1. 背景 【案例 1B420122】

某山区公路工程，业主在招标时给出了工程量清单，要求采用工程量清单报价的方法进行报价，给出的工程细目共七部分。投标时，承包商在核算工程数量时发现桩基的设计数量比清单数量少，承包商为了降低报价，就对工程量清单进行了更改，按更改后的数量进行报价；在某桥梁工程报价时，承包商发现没有模板和脚手架细目，认为业主有漏项，以后工程施工时再进行增项，在报价时未考虑此费用。各细目的单价确定后，承包商进行了汇总，得出了投标总价，写入了投标书。

2. 问题 (1) 公路工程工程量清单的工程细目包括哪七部分？

(2) 据上述材料，说出承包商投标时有无不妥之处，如有请指出，并说明理由。

3. 分析与答案 (1) 工程细目根据工程的不同部位分为总则、路基、路面、桥梁涵洞、隧道、安全设施及预埋管线、绿化及环境保护设施七部分。

(2) 有不妥之处： 1) 业主给定的工程量清单是承包商报价的基础，承包商不得擅自修改，发现与设计不一致时，可向业主申请澄清，根据业主的澄清文件进行更改，没有澄清的按清单数量报价。

2) 桥梁工程的模板和脚手架等材料不单独设置细目，其费用在投标时需考虑，应包括在相应的工程细目中。

1B420123 掌握公路工程计量管理

一、计量的概念

计量是按照技术规范所规定的方法对承包人符合要求的已完工程的实际数量所进行的**测量、计算、核查和确认的过程**。**计量是监理工程师的基本职责和基本权力，也是费用监理的基本环节。**

无论当地的习惯如何(除非合同中另有规定)，**计量必须以净值为准。**

二、工程计量程序

(一) 工程计量的组织类型

1. **监理工程师独立计量。**承包人对计量有异议，可在**7d内以书面形式提出**，再由监理工程师对承包商提出的质疑进行复核，并将复议后的结果通知承包人。

2. **承包人进行计量。**

3. **监理工程师与承包人共同计量。**

(二) 现场计量的程序

工程计量由承包人向监理工程师提出并附有必要的中间交工验收资料或质量合格证明。

计量工作可以由监理工程师和承包人双方委派合格人员**在现场进行**，也可以采用**记录和图纸在室内按计量规则进行**计算，其结果都必须经监理工程师和承包人双方同意，签字认可。**不参加或未派人参加计量工作，由监理工程师派出人员单方面进行的工程计量，承包人不可以对此种计量提出异议。**

(三) 高级驻地监理工程师对计量结果的审查

审查包括两个方面：一是计量的工程质量是否达到合同标准；二是计量的过程是否符合合同条件

(四) 总监理工程师代表处对工程计量项目的审定

总监理工程师代表处对计量的项目的**质量进行抽检**，**抽检不合格的项目不予计量**，对计量过程有错误的项目进行**修正或不予计量**。**只有经总监理工程师审查批准的工程项目，才予以支付工程款项。**

三、工程量计量总原则

1. 按照合同应计量的所有工程细目进行计量。
2. 确定按合同完成的工程数量所采用的量测和计算方法。
3. 一切工程的计量，应由承包人提供符合精度要求的计量设备和条件。
4. **凡超过了图纸所示或监理工程师指示或同意的任何长度、面积或体积，都不予计量。**
5. **全部必需的其他材料**，应包括在其他支付细目中，**不单独计量。**
6. 如果规范规定的**任何分项工程或其细目未在工程量清单中出现，不再单独计量。**

四、计量管理

(一) 落实计量职责

(二) 做好计量记录

为了便于合同管理以及正确评价工程和查询交流计量工作，必须**加强工程计量(中间计量)档案管理**。

计量应根据合同的要求做好记录。计量时监理工程师还应完成以下工作：

1. 应有一套图纸，用彩笔将所进行的工程的位置在图纸上标示出来。
2. 应有一套档案，包括计量证书的号码及所计量的数量。
3. 记录工程量清单中所列出的分类细目的数量与计量后数量的差异及双方同意的任何进度支付证书应付的款额。
4. 对计日工应记录在有号码的计量证书上，并由**承包人代表及监理工程师代表共同签名**。计日工应详细记录如下内容：
 - 记录已指令进行的这项计日工的估计数量和付款额已获同意，记录计日工已完成的数量及付款金额；
 - 如果计日工的时间超过一个月，应在暂时计量单上记账，并在计量证书上另立系列号码，这些记录应与累计账册一同归档；
5. 工程变更应记录已下达的变更指令依据，价格调整。
6. 对于现场存放的材料应每月计量记录一次。

(三) 计量分析

计量分析时一方面应对照**原工程量清单和设计图纸**进行分析，将实际工程量与原设计的工程量进行对比，发现偏差并分析偏差的原因；

另一方面**以计量的工程量为依据，计算出实际进度，将实际进度与批准的进度比较**，发现进度偏差，并找出原因从而采取措施改进。

计量分析也应对计量的方法是否恰当，计量的结果是否准确以及是否有质量不合格的工程等进行分析，通过分析找出是否有多计、错计的部分。

1. 背景 【案例 1B420123】

某路基土、石方工程，主要的分项工程包括开挖土方、填方等，按《公路工程标准施工招标文件》(2009年版)合同文件范本签订的施工承包合同规定按实际完成工程量计价。根据合同规定，承包人必须严格按照施工图及承包合同规定的内容及技术规范要求施工，工程量由监理工程师负责计量，工程的总价款根据承包人取得计量证书的工程量进行结算。

2. 问题

(1) 根据该工程的合同特点，监理工程师提出了计量支付的程序要求如下。先判断其正误，并改正其不恰当和错误的地方。

- 1) 对已完成的分项工程向**业主**申请质量认证。
- 2) 在协议约定的时间内向监理工程师申请计量。
- 3) 监理工程师对实际完成的工程量进行计量，签发计量证书给承包人。
- 4) 承包人凭质量认证和计量证书向**业主**提出付款申请。
- 5) 监理工程师复核申报资料，确定支付款项，**批准**向承包人付款。

(2) 在工程施工过程中，当进行到施工图所规定的处理范围边缘时，承包人为了使压实质量得到保证，将压实范围适当扩大，施工完成后，承包人将扩大范围的施工工程量向监理工程师提出计量付款的要求。试问监理工程师是否同意计量，为什么？

3. 分析与答案

(1) 计量支付程序要点：

- 1) 错。对已完成的分项工程向监理工程师申请质量认证。
- 2) 对。 3) 对。
- 4) 错。承包人凭质量认证和计量证书向监理工程师提出付款申请。
- 5) 错。监理工程师复核申报资料，确定支付款项，向业主提供付款证明文件。

(2) 监理工程师**拒绝**计量扩大范围的施工工程量，**拒绝原因：**

1) **根据计量原则，凡超过了图纸所示或监理工程师指示或同意的任何长度、面积或体积，都不予计量。该部分的工程量超出了施工图的要求。**

2) **该部分的施工是承包人为了保证施工质量而采取的技术措施，一般在业主没有批准追加相应费用的情况下，技术措施费用应由承包人自己承担。**

1B420124 熟悉公路工程预算单价分析方法

一、公路工程造价构成 ——概预算金额——建设项目投资

公路工程的造价是指公路工程交通基建、养护项目从筹备到竣工验收交付使用所需的全部费用，由建筑安装工程费，设备、工具(器具)购置费，工程建设其他费用，预备费四部分构成。

(一)建筑安装工程费

建筑安装工程费包括直接费、间接费、利润及税金。

1. 直接费由直接工程费和其他工程费组成。直接工程费是指施工过程中耗费的构成工程实体和有助于工程形成的各项费用，包括人工费、材料费、施工机械使用费。

其他工程费内容(九项)包括：季、夜、特、行(增)；安文、临、施、移，就是冬季雨季、夜间、特殊地区、行车干扰等的增加费；安全文明、临时设施、施工辅助、工地转移等措施费。

2. 间接费由规费、企业管理费两项组成。

规费：缴纳出去的费用。

企业管理费由基本费用、主副食运输补贴、职工探亲路费、职工取暖补贴和财务费用五项组成。

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

3. 利润

4. 税金：营业税、城市建设维护税、教育费附加

例题：公路工程的间接费是由企业管理费和()两项组成的。(07 考点)

A 预留费 B 建设单位管理费 C 规费 D 现场经费 『正确答案』 C

(二)设备、工具(器具)购置费

1. 设备购置费是指为满足公路的营运、管理、养护需要，购置的达到固定资产标准的设备和虽低于固定资产标准但属于设计明确列入设备清单的设备费用。

2. 工具器具及生产家具(简称工器具)购置费是指建设项目交付使用后为满足初期正常营运必须购置的第一套不构成固定资产的设备、仪器、仪表、工卡模具、器具、工作台(框、架、柜)等的费用。

3. 办公和生活用家具购置费是指为保证新建、改建项目初期正常生产、使用和管理所必须购置的办公和生活用家具、用具的费用。

(三)工程建设其他费用

1. 土地征用及拆迁补偿费

2. 建设管理费包括建设单位(业主)管理费、工程质量监督费、工程监理费、工程定额测定费、设计文件审查费和竣(交)工验收试验检测费。

3. 研究试验费是指为本建设项目提供或验证设计数据、资料进行必要的研究试验和按照设计规定在施工过程中必须进行试验、验证所需的费用，以及支付科技成果、先进技术的一次性技术转让费。

4. 建设前期工作费包括编制项目建议书(或预可行性研究报告)、可行性研究报告、投资估算，以及相应的勘察、设计、专题研究等所需的费用

5. 专项评价(估)费

6. 施工机构迁移费是指施工机构根据建设任务的需要，经有关部门决定成建制地(指工程处等)由原驻地迁移到另一地区所发生的一次性搬迁费用。

7. 供电贴费(目前停止征收)

8. 联合试运转费

9. 生产人员培训费

10. 固定资产投资方向调节税(目前暂停征收)。

11. 建设期贷款利息

(四)预备费用

预备费用由价差预备费及基本预备费两部分组成。

以上费用构成工程建设项目投资，承包商确定的工程量清单报价一般只涉及建筑安装工程费。

二、公路工程预算单价分析

公路工程项目工程类别划分如下：

1. 人工土方。 2. 机械土方 3. 汽车运输： 4. 人工石方：

5. 机械土方 6. 高级路面 7. 其他路面：

8. 构造物 I：指无夜间施工的桥梁、涵洞、防护(包括绿化)及其他工程，交通工程及沿线设施工程[设备安装及金属标志牌、防撞钢护栏、防眩板(网)、隔离栅、防护网除外]，以及临时工程中的便桥、电力电信线路、轨道铺设等工程项目。

9. 构造物 II：指有夜间施工的桥梁工程。

10. 构造物 III：指商品混凝土(包括沥青混凝土和水泥混凝土)的浇筑和外购构件及设备的安装工程。商品混凝土和外购构件及设备的费用不作为其他工程费和间接费的计算基数。

11. 技术复杂大桥：单孔跨径 120m 以上、基础水深 10m 以上的大桥主桥的基础、下部、上部结构

12. 隧道：指隧道工程的洞门及洞内土建工程。

13. 钢材及钢结构：

购买路基填料的费用不作为其他工程费和间接费的计算基数。

(一)直接费

直接费由直接工程费和其他工程费组成。

1. 直接工程费

(1)人工费分析

人工费指直接从事建筑安装工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括：

- 基本工资
- 工资性补贴

• **生产工人辅助工资**：指生产工人年有效施工天数以外非作业天数的工资，包括开会和执行必要的社会义务时间的工资，职工学习、培训期间的工资，调动工作、探亲、休假期间的工资，因气候影响停工期间的工资，女工哺乳期间的工资，**病假在六个月以内的工资及产、婚、丧假期的工资。**

- 职工福利费：

(2)材料费分析

材料预算价格由材料原价、运杂费、场外运输损耗、采购及仓库保管费组成，

其计算公式为：

材料预算价格=(材料原价+运杂费)×(1+场外运输损耗率)×(1+采购及保管费率)一包装品回收价

值

- 材料原价

各种材料原价按以下规定计算：

外购材料：出厂价格加计供销部门手续费和包装费。

地方性材料：按实际调查价格。

自采材料：按定额中开采单价加辅助生产间接费和矿产资源税(如有)计算。

材料原价应按实计取。

- 运杂费

运杂费指材料自供应地点至工地仓库(施工地点存放材料的地方)的运杂费用，包括装卸费、运费，如果发生，还应计囤存费及其他杂费(如过磅、标签、支撑加固、路桥通行等费用)。

- 场外运输损耗

- 采购及保管费

材料采购及保管费指材料供应部门(包括工地仓库以及各级材料管理部门)在组织采购、供应和保管材料过程中，所需的各项费用及工地仓库的材料储存损耗。

材料的采购及保管费费率为 2.5%。

但构件(如外购的钢梁、钢筋混凝土构件及加工钢材等半成品)的采购保管费率为 1%。

商品混凝土预算价格的计算方法与材料相同，但其采购保管费率为 0。

(3)施工机械使用费

台班单价由不变费用和可变费用组成。

- 不变费用 **不变费用包括折旧费、大修理费、经常修理费、安装拆卸及辅助设施费等。**

大修理费：指机械设备按规定的大修理间隔台班必须进行大修理，以恢复其正常功能所需的费用。

经常修理费：指机械设备除大修理以外的各级保养(包括一、二、三级保养)及为排除临时故障所需的费用；

安装拆卸及辅助设施费：**打桩、钻孔机械在施工中的过墩、移位等所发生的安装及拆卸费，包括在工程项目之内。** 稳定土厂拌设备、沥青乳化设备、黑色粒料拌合设备、混凝土搅拌站(楼)的安装、拆卸以及拌合设备、搅拌站(楼)、大型发电机的基础、沉淀池、散热池等辅助设施和机械操作所需的轨道、工作台的设备费用等，不在此项费用内，在工程项目中另行计算。

- 可变费用 **可变费用包括机上人员人工费、动力燃料费、养路费及车船使用税。**

2. 其他工程费 9 项

(1)冬期施工增加费：

冬期施工增加费= Σ 各类工程的直接工程费×冬期施工增加费费率(%)

为简化计算过程，冬期施工增加费采用**全年平均摊销**的方法，即不论是否在冬期施工，均按规定的取费标准计取。

(2)雨期施工增加费：

雨期施工增加费= Σ 各类工程的直接工程费×雨期施工增加费费率(%)

根据各类工程的特点选定各雨量区和雨期区的取费标准，采用**全年平均摊销**的方法。

(3)夜间施工增加费：

夜间施工增加费= Σ 夜间施工工程项目的直接工程费×夜间施工增加费费率(%)

(4)特殊地区施工增加费

- 高原地区施工增加费：指在海拔 1500m 以上地区施工：

高原地区施工增加费= Σ (各类工程人工费+施工机械使用费)×高原地区施工增加费费率(%)

- 风沙地区施工增加费

风沙地区施工增加费= Σ (各类工程人工费+施工机械使用费)×风沙地区施工增加费费率(%)

• 沿海地区工程施工增加费：沿海地区工程施工增加费以构造物Ⅱ（夜间施工的桥）、构造物Ⅲ（商品混凝土和结构安装）、技术复杂大桥、钢材及钢结构四种工程类别的直接工程费之和为计算基数，

即：沿海地区工程施工增加费=∑各类工程的直接工程费×沿海地区工程施工增加费率(%)

(5) 行车干扰工程施工增加费：

行车干扰工程施工增加费=∑(受行车影响部分的工程项目的人工费+施工机械使用费)×行车干扰工程施工增加费率(%)

(6) 安全及文明施工措施费：

安全及文明施工措施费=∑各类工程的直接工程费×安全及文明施工措施费率(%)

(7) 临时设施费：不包括概、预算定额中临时工程在内。

临时设施费=∑各类工程的直接工程费×临时设施费率(%)

(8) 施工辅助费：包括生产工具用具使用费、检验试验费和工程定位复测、工程点交、场地清理等费用。

施工辅助费=∑各类工程的直接工程费×施工辅助费率(%)

(9) 工地转移费：

工地转移费=∑各类工程的直接工程费×工地转移费率(%)

(二) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成。

1. 规费：规费=∑各类工程的人工费×规费率(%)

2. 企业管理费：由基本费用、主副食运输补贴、职工探亲路费、职工取暖补贴和财务费用五项组成。

(1) 基本费用：

基本费用以各类工程的直接费之和为计算基数，包括了直接工程费和其他工程费。即：

基本费用=∑各类工程的直接费×基本费用费率(%)

(2) 主副食运费补贴：

(3) 职工探亲路费：

(4) 职工取暖补贴：

(5) 财务费用：

3. 辅助生产间接费：

辅助生产间接费按人工费的5%计算。该项费用并入材料预算单价内构成材料费，不直接出现在概预算中。

2010 例题. 企业管理费由基本费用、主副食运费补贴、职工探亲路费、职工取暖补贴和()几项组成。

A. 财务费 B. 材料费 C. 利润 D. 税金

【正确答案】A 【答案解析】企业管理费由基本费用、主副食运费补贴、职工探亲路费、职工取暖补贴和财务费用五项组成。

(三) 利润 利润=∑各类工程的(直接费+间接费-规费)×利润率(%)

(四) 税金 综合税金额=∑各类工程的(直接费+间接费+计划利润)×综合税率

概算中综合税率按3.41%计；预算综合税率如果纳税人在市区的按3.41%计，纳税人在县城、乡镇的按3.35%计，纳税人不在市区、县城、乡镇的按3.22%计。

1. 背景【案例1B420124】

某工程细目的人工费、材料费和机械使用费分别为10万元、30万元、20万元，又已知其他工程费综合费率Ⅰ为10%、Ⅱ为5%，间接费中规费费率为40%、企业管理费综合费率为15%，考虑工程风险情况利润率取7%，综合税率为3.41%。(综合费率Ⅰ适用于直接工程费；Ⅱ适用于人工费和机械费)

2. 问题 试计算该工程细目的建筑安装工程费。

【正确答案】本案例主要考核公路工程预算费用中建筑安装工程费的计算，以及各费用的计费基数。

直接工程费=10+30+20=60万元；

其他工程费=60×10%+(10+20)×5%=7.5万元；

直接费=60+7.5=67.5万元；

规费=10×40%=4万元；

企业管理费=67.5×15%=10.13万元；

间接费=4+10.13=14.13万元；

利润=(67.5+14.13-4)×7%=5.43万元；

税金=(67.5+14.13+5.43)×3.41%=2.97万元；

建筑安装工程费=67.5+14.13+5.43+2.97=90.03万元

手写板图示 2104-01

直接工程费=10+30+20=60

其他工程费=60×10%+(10+20)×5%=7.5

直接费=67.5

间接费：规费=10×40%=4

企业管理费=67.5×15%=10.13

间接费=4+10.13=14.13万元

利润=(67.5+14.13-4)×7%=5.43万元

税金=(67.5+14.13+5.43)×3.41%=2.97万元

建筑工程费=67.5+14.13+5.43+2.97=90.03万元

(四)背景资料 2010

某高速公路跨江特大桥项目，中标价 2.49 亿元，主桥为 (105+180+105)m 预应力混凝土连续箱梁刚构桥，两岸引桥均为 40m 预制 T 梁，南岸 16 孔，北岸 20 孔，均为 4 孔一联先简支后连续结构。

施工单位进场后，业主另外又委托其施工进场道路，并约定只按实际发生的工程费支付进场道路直接费，其他工程费的综合费率为 10%，其中安全文明施工措施费 1%，**雨期施工增加费 1 万元(费率 1%)**。进场道路完工后，经监理工程师核实确认，施工机械使用费 20 万元，材料费 70 万元。**需计算人工费**

问题：5. 列式计算施工单位施工进场道路可获得的直接费。

答案：5. 其他工程费=1 万元/1%×10%=10 万元(2 分)，

直接工程费=10 万元/10%=100 万元(1 分)，

直接费=100 万元+10 万元=110 万元(1 分)

1B420130 公路工程施工成本管理

1B420131 掌握公路项目施工成本计划的编制

一、确定责任目标成本

编制施工成本计划的关键是确定责任目标成本，这是成本计划的核心，是成本管理所要达到的目标，**成本目标通常以项目成本总降低额和降低率来定量地表示。**

确定责任目标成本的过程，应按照以下程序进行：

1. 企业组织项目经理及有关部门负责人分析研究工程承包合同。
2. 企业提出项目责任目标成本及其实施的指导意见，并与项目经理协商。
3. 在企业与项目经理双方认同的基础上，正式书面下达项目经理责任目标成本。

二、施工成本计划的编制

工程项目施工成本计划应在**项目经理的组织 and 主持下**，根据合同文件、企业下达的责任目标成本、企业施工定额、经优化选择的施工方案以及生产要素成本预测信息等进行编制。具体的工作程序是：

1. 按照施工方案，计算各分部分项工程的计划工程量。
2. 按照企业施工定额，计算各分部分项工程的计划人工、材料、机械使用量。
3. 按照企业内部或市场生产要素价格信息，计算各分部分项工程的施工预算成本。
4. 将各项施工预算成本与相应项目的责任目标成本进行比较，计算其计划成本偏差。**现场计划成本偏差是指现场施工预算成本与责任目标成本之差，即：计划成本偏差=施工预算成本-责任目标成本**
5. 当计划预控**偏差总和为正值时，应进一步改善施工方案**，寻找有潜力的分部分项工程，挖掘降低施工预算成本的途径和措施，保证现场计划总成本控制在责任目标总成本的范围内。

1B420132 掌握公路项目施工成本目标的控制

一、公路工程项目施工成本控制方法 四种成本控制方法。

(一)以目标成本控制成本支出

根据项目经理部制定的目标成本控制成本支出，这是最有效的方法之一，主要从以下几个方面加以控制：

1. 人工费的控制

项目经理部要根据工程特点和施工范围来选择施工队伍，签订劳务合同。

2. 材料费的控制

对材料成本控制，一是要以预算**价格**来控制材料的采购成本。二是对材料的**数量控制**，如超出限额领料，要分析原因，及时采取纠正措施；同时通过实行“限额领料”来控制材料领用数量。

3. 周转工具使用费的控制

对周转工具使用费应从以下几个方面进行控制：

(1) 在计划阶段通过合理地安排施工进度，采用**网络计划技术**进行优化，采用**先进的施工方案和先进的周转工具**，控制周转工具使用费计划数低于目标成本的要求。

(2) 在施工阶段**控制租赁数量和进出场次数，减少租赁数量和时间。**

(3) 在使用过程中，控制周转工具的损坏、修理和丢失。

4. 施工机械使用费的控制

在确定目标成本时尽量充分利用现有机械设备，内部合理调度，力求**提高主要机械的利用率**；对于租赁的机械，应按照**使用数量、使用时间、使用单价**逐项进行控制。小型机械及电动工具购置及修理费可采取由**劳务队伍包干使用**的方法进行控制。

5. 现场管理费的控制

(二)以施工方案控制资源消耗

施工项目中资源消耗是成本费用的重要组成部分。

采用施工方案控制资源消耗的方法和步骤是：

1. 在工程项目开工以前，根据施工图纸和工程现场的实际情况，同时**制定施工方案**，包括人力物资需用计划、机具设备等，以此作为指导和管理施工的依据。

2. 组织实施。施工方案是进行工程施工的指导性文件，对生产班组的任务安排，必须**签发施工任务单和限额领料单**，并向生产班组进行技术交底。

3. 采用价值工程，优化施工方案。

(三)用净值法进行工期成本的同步控制

成本控制与施工计划管理、成本与进度之间必然存在着同步关系。因为成本是伴随着施工的进行而发生的,施工到什么阶段应该有什么样的费用,应用成本与进度同步跟踪的方法控制部分项目工程成本。如果成本与进度不对应,则必然会出现虚盈或虚亏的不正常现象,那么就要对此进行分析,找出原因,并加以纠正。

(四)运用目标管理控制工程成本

运用目标管理控制工程成本,应**从组织、技术、经济、合同等多方面采取措施。**

要有明确的**组织机构**,有专人负责和明确管理职能分工;**技术**上要多种施工方案进行选择;

经济上要动态管理,严格审核各项费用支出,采取对节约成本的奖励措施等;

合同措施主要是收集、整理设计变更、工程签证、费用索赔、决算书发文等。具体做法有:

1. 施工前认真组织图纸会审和技术交底。
2. 根据施工图等有关技术资料,制定出具体明确的施工方案。
3. 台账管理。
4. 设立合同管理机构或者配备合同管理专职人员,建立合同台账统计、检查和报告制度。

在选用成本控制方法时,应该充分考虑与各项施工管理工作相结合。

二、降低公路工程项目施工成本的方法和途径

1. 进行合同交底,使项目经理部全面了解投标报价、合同谈判、合同签订过程中的情况。
2. 项目经理部应认真研读合同文件,对设计图纸进行会审,对合同协议、合同条款、技术规范进行精读,结合现场的实际情况。
3. 企业根据项目编制的实施性施工组织设计、材料的市场单价以及项目的资源配置编制并下达标后预算;**项目经理部根据标后预算核定的成本控制指标,预测项目的阶段性目标。**
4. 制定先进、经济合理的施工方案。
5. 落实技术组织措施。
6. 组织均衡施工,加快施工进度。
7. 降低材料成本。**材料成本在整个项目成本中的比重最大,一般可达 70%,有较大的节约潜力。**
8. 提高机械利用率。**机械费用一般占到工程成本的 20%左右。**项目对机械成本控制的关键是提高机械设备的完好率和使用率。同时,应建立单机核算制度,明确和量化机械成本的控制指标和控制责任,并落实到部门和个人。

1B420133 熟悉公路项目施工成本核算与分析

一、公路工程施工成本核算的对象

成本计算对象的确定是设立工程成本明细分类账户,归集和分配生产费用以及正确计算工程成本的前提。施工单位工程项目成本核算的应以**具有独立设计文件、造价文件以及能独立组织施工的单位工程为核算对象。**

二、施工成本核算的内容

(一)人工费的核算

人工费计入成本的方法,一般应根据企业实行的具体工资制度而定。

1. 在实行**计件工资**制度下,所支付的工资一般都**能分清受益对象**,应根据“工程任务单”和“工资结算汇总表”,将归集的工资直接计入各成本核算对象的人工费成本项目中。
2. 在实行**计时工资**制度下,只有一个成本核算对象或者所发生的工资能分清是在哪个成本核算对象的施工中,可将其直接计入该成本核算对象的“人工费”项目中。
3. 职工福利费、工会经费、职工教育经费等**工资附加费**,应根据各个成本核算对象**当期实际发生或分配**计入的工资总额,按规定计提并计入“人工费”项目。
4. 工资性质的津贴,按规定应计入成本的奖金、劳动保护费等人工费,比照计件和计时工资的归集和分配方法,直接计入或分配计入有关成本核算对象的“人工费”项目。
5. 对于支付给分包单位的人工费,直接计入该分包工程的“人工费”项目。

(二)材料费核算 用在哪个核算对象上的材料计入哪个的材料费

(三)机械使用费的核算

工程施工中使用的施工机械,分为**自有机械和租用机械**。核算可以分以下两种情况:

1. **租入机械费用的核算。**从外单位或本企业内部独立核算单位租入施工机械支付的租赁费,一般可以根据“机械租赁费结算单”所列金额,直接计入成本核算对象的“机械使用费”成本项目中。
2. **自有机械费用的核算。**工程项目使用自有施工机械和运输设备进行机械作业所发生的各项费用,首先应通过“机械作业”科目,分别归集,月末根据各个成本核算对象实际使用机械的台班数计算各成本核算对象应分摊的施工机械使用费。

(四)其他直接费的核算

项目施工生产过程中实际发生的其他直接费,包括**材料二次搬运费、临时设施摊销费、生产工具用具使用费等**。凡能分清受益对象的,应直接计入受益对象的成本核算账户“工程施工—其他直接费”

(五)间接费用的核算

施工间接费,先在项目“施工间接费”总账归集,再按一定的分配标准计入受益成本核算对象(单位工程)“工程施工—间接成本”。

三、施工项目成本分析的内容

成本分析的目的在于揭示影响成本升降的因素，寻求进一步降低成本的途径、手段和措施。

从成本分析应为施工生产服务的角度出发，施工项目**成本分析的内容应与成本核算对象的划分同步**。总体来说，施工项目成本分析的内容应该包括以下三个方面。

(一)按项目施工的进展进行的成本分析

1. 分部分项工程成本分析。2. 月(季)度成本分析。3. 年度成本分析。4. 竣工成本分析。

(二)按成本项目进行分析

1. 人工费分析。2. 材料费分析。3. 机械使用费分析。4. 其他直接费分析。5. 间接成本分析。

(三)针对特定问题和与成本有关事项的分析

1. 施工索赔分析。2. 成本盈亏异常分析。3. 工期成本分析。4. 资金成本分析。
5. 技术组织措施节约效果分析。6. 其他有利因素和不利因素对成本影响的分析。

另外，施工项目成本分析还可以分为单位成本分析和总成本分析。

四、施工成本分析的方式

施工项目成本分析工作一般有两种方式：一是**公司层面**的施工项目成本分析；二是**项目部的**施工项目成本分析。下面重点介绍项目部的施工项目成本分析。

项目成本会计每月(节点)按成本费用项目进行承包成本分析，提出项目截止至本月(节点)累计成本完成水平，并逐项分析各项费用本月(节点)盈亏情况，寻找节超原因，提供给项目经理参考。项目经理根据成本会计提出的成本分析情况，**定期或不定期地召开项目经济活动分析会**，总结经验，汲取教训，为下月(节点)成本控制制定对策。

1B420134 了解公路施工企业项目成本责任制

企业管理层的成本管理工作是一项复杂的系统管理工程，**其核心任务是形成一套健全的责任成本管理体系，包括划分责任中心确定可控范围**；规定责任、明确职权和经济利益；编制责任预算；进行责任控制；计量和验收任务量；归集责任成本、进行责任成本核算；考核和评价责任成果、兑现经济利益等。

项目经理部负责项目成本的管理，实施成本控制，实现项目管理目标责任书中的成本目标。

项目经理部的成本管理责任制应包括项目经理负责制，合同预算员责任制，工程技术人员、材料及机械管理人员、财务及行政管理人员成本控制责任制。

一、项目经理的成本管理责任

项目经理全面负责项目成本控制工作，是项目成本控制的责任中心。

二、合同预算员的管理责任

三、工程技术人员成本管理责任

1. 根据现场实际情况，**科学合理地布置施工现场平面**，为正确施工、减少浪费创造条件。
4. 严格执行安全操作规程，减少一般事故，**消灭重大人身伤亡事故和设备事故**，确保安全生产。

四、材料人员的成本管理责任

五、机械人员的成本管理责任

六、行政管理人员成本管理责任

七、财务成本人员的成本管理责任

1B420140 公路工程施工合同管理

1B420141 掌握公路项目的合同体系结构

一、公路工程施工项目的合同体系

业主和承包人依法签订的施工合同是“核心合同”，业主又处于合同体系中的“核心位置”。

二、承包商的主要合同关系(重点)

1. 分包合同 分包人仅完成总承包商分包给自己的工程，**向总承包商负责，与业主无合同关系。总承包商仍向业主担负全部工程责任**，负责工程的管理和所属各分包人工作之间的协调，以及各分包人之间合同责任界面的划分，同时承担协调失误造成损失的责任，向业主承担工程风险。

在投标书中，承包商必须附上拟定的分包人的名单，供业主审查；如果在工程施工中重新委托分包人，必须经过**监理工程师(或业主代表)的批准**。

2. 采购合同 承包商为采购和供应工程所必要的材料、设备，与材料、设备供应商所签订的材料、设备采购合同。

3. 运输合同 是承包商为解决材料、物资、设备的运输问题而与运输单位签订的合同。

4. 加工合同 是承包商将建筑构配件、特殊构件的加工任务委托给加工承揽单位而签订的合同。

5. 租赁合同 在公路工程施工中，承包商需要许多施工设备、运输设备、周转材料。

6. 劳务采购(或分包)合同 即由劳务供应商(或劳务分包人)向工程施工提供劳务，承包人与劳务供应商(或劳务分包人)之间签订的合同。

7. 保险合同 即承包商按施工合同要求对工程进行保险，与保险公司签订保险合同。

8. 检测合同 即承包商与具有相应资质检测单位签订的合同。

9、还应该安全合同、廉政合同。

上述承包商的主要合同关系如图 1B420141—2 所示。承包商的这些合同都与工程承包合同相关，都是为了完成承包合同而签订的。

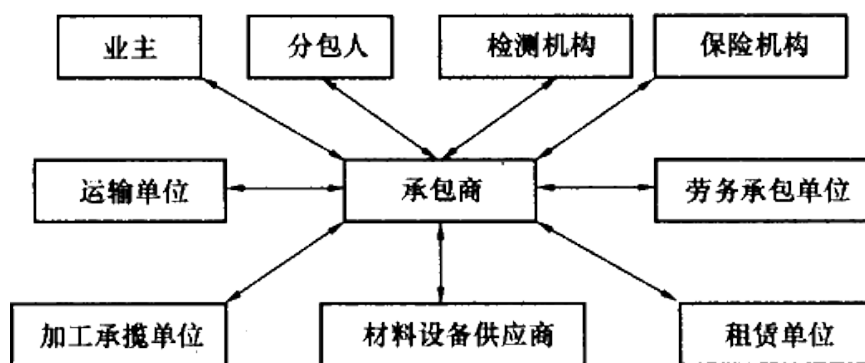


图 1B420141—2 承包商的主要合同关系图

案例：

某施工单位承接了农村公路的 $5 \times 16\text{m}$ 简支板桥施工项目，桥梁上部结构为先张法预应力空心板，下部结构为双柱式桥墩，基础为桩基础，桥面面层为 5cm 厚沥青混凝土，采用租赁摊铺机摊铺。

桥头附近为砂性黏土，地势平坦，施工单位拟在此布置预制梁场，所需普通工人主要在当地雇用。当桩基础施工完毕后按规定进行了完整性检测。

在施工中发生了如下事件：

事件一：施工单位购买了三套千斤顶，为方便使用，千斤顶、油泵随机组合起来张拉预应力钢绞线。由于工期紧，新设备购买后立即投入使用。

事件二：在桥面施工过程中，施工单位安装伸缩缝后即进行 5cm 厚沥青混凝土施工，要求摊铺机匀速行驶，技术员随时检查高程及摊铺厚度。

问题：

1. 结合背景资料，写出施工单位需要签订哪些合同？

参考答案：（5 分）

1. 施工承包合同、检测合同、租赁合同、采购合同、劳务合同、安全合同、廉政合同（每个 1 分）

1B420142 掌握公路项目施工合同的履行与管理方法

一、合同文件的优先顺序

根据《公路工程标准施工招标文件》（2009 年版）的规定，组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除项目专用合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：（重点）

1. 合同协议书及各种合同附件（含评标期间和合同谈判过程中的澄清文件和补充资料）。
2. 中标通知书。
3. 投标函及投标函附录。投标文件的一部分
4. 项目专用合同条款。新增的
5. 公路工程专用合同条款。
6. 通用合同条款。
7. 技术规范。
8. 图纸。
9. 已标价工程量清单。
10. 承包人有关人员、设备投入的承诺及投标文件中的施工组织设计。投标文件的一部分
11. 其他合同文件。

二、公路工程施工合同的履行

（一）业主的合同履行 业主的权利和义务

1. 严格按照施工合同的规定，履行业主应尽义务。如征地拆迁、“三通一平”、原始测量数据、施工图纸等。

2. 按合同规定行使工期控制权、质量检验权、工程计量权、工程款支付权，确保工程目标的实现。

3. 按合同约定行使工程交工、竣工验收权和履行工程款支付、竣工结算义务。

（二）承包商的合同履行

1. 全面履行施工合同中的各项义务。

2. 通过合理的工程变更与索赔，维护自己的合法权益，实现预期经营目标和战略。

三、承包商的施工合同管理

1. 认真编制投标文件。投标文件是合同文件的重要组成部分，也是投标人在施工阶段能否实现经营目标的重要基础。

（1）确定投标方式，联合投标还是单独投标。

（2）确定投标策略。

（3）确定报价策略，根据具体评标办法采用相应的报价策略，特别注意不平衡报价的运用。

（4）认真做好招标文件及合同条件的审查工作，全面、实质性响应招标文件。

2. 切实**履行合同义务**，有理、有利、有节地维护自身权益
3. **建立完整的合同管理制度** 具体来讲，应建立和完善如下合同管理制度：
 - (1) 合同管理相关部门的部门职责和工作岗位制度。
 - (2) 合同管理的授权和内部会签制度。
 - (3) 合同审查批准制度。
 - (4) 印鉴及证书管理使用制度。
 - (5) 合同管理绩效考核制度。
 - (6) 合同档案管理制度。

1B420143 掌握公路工程分包合同管理(重点)

一、分包形式和规定

(一) 分包的形式

分包是指承包人经监理人审查并取得发包人批准后，将其所承包工程或工作的一部分委托给其他承包人承担的施工行为。 **分包可分为专业分包和劳务分包两种形式。**

1. 专业分包 是指承包人与具有相应资质的施工企业签订专业分包合同，由**分包人**承担承包人委托的分部工程、分项工程或适合**专业化队伍施工**的其他工程，整体结算，并能独立控制工程质量、施工进度、材料采购、生产安全的施工行为。

2. 劳务分包 是指承包人与具有劳务分包资质的劳务企业签订劳务分包合同，由劳务企业提供**劳务人员及机具**，由**承包人统一组织施工**，控制工程质量、施工进度、材料采购、生产安全的施工行为。

(二) 分包的一般规定

《公路工程标准施工招标文件》(2009年版)合同条款关于分包的规定如下：

1. 承包人不得将其承包的全部工程转包给第三人，或将其承包的全部工程肢解后以分包的名义转包给第三人。

2. 承包人不得将主体、关键性工作分包给第三人。经发包人同意，承包人可将工程的其他部分或工作分包给第三人。

3. 承包人应与分包人就分包工程向发包人承担连带责任。

4. 发包人对承包人与分包人之间的法律与经济纠纷不承担任何责任和义务。

(三) 专业分包的规定

在工程施工过程中，承包人进行专业分包时除符合一般规定外，还必须遵守以下规定：

1. 允许专业分包的工程范围仅限于分部工程或分项工程、适合专业化队伍施工的工程，专业分包的工程量**累计不得超过总工程量的30%**。

2. 专业分包人的资格能力(含安全生产能力)应与其分包工程的标准和规模相适应，具备相应的专业承包资质。

3. 专业分包工程不得再次分包。

4. 承包人和专业分包人应当依法签订专业分包合同，并按照合同履行约定的义务。专业分包合同必须明确约定工程款支付条件、结算方式以及保证按期支付的相应措施，确保工程款的支付。

5. 承包人对施工现场安全负总责，并对专业分包人的安全生产进行培训和管理。专业分包人应将其专业分包工程的施工组织设计和施工安全方案报承包人备案。专业分包人对分包施工现场安全负责，发现事故隐患，应及时处理。

6. 所有专业分包计划和专业分包合同须报监理人审批，并报发包人核备。

违反上述规定之一者属**违规分包**。

(四) 劳务分包的规定

在工程施工过程中，承包人进行劳务分包除符合一般规定外，还必须遵守以下规定：

1. 劳务分包人应具有劳务分包资质。

2. 劳务分包应当依法签订劳务分包合同，劳务分包合同必须由承包人的法定代表人或其委托代理人与劳务分包人直接签订，不得由他人代签。承包人的项目经理部、项目经理、施工班组等**不具备用工主体资格，不能与劳务分包人签订劳务分包合同。**承包人应向发包人和监理人提交劳务分包合同副本并报项目所在地劳动保障部门备案。**项目经理部签订劳务分包合同要得到法定代表人的授权。**

3. 承包人雇佣的劳务作业人员应加入到承包人的施工班组统一管理。有关施工质量、施工安全、施工进度、环境保护、技术方案、试验检测、材料保管与供应、机械设备等都必须由承包人管理与调配，**不得以包代管。**

4. 承包人应当对劳务分包人员进行安全培训和管理，劳务分包人不得将其分包的劳务作业再次分包。

违反上述规定之一者属**违规分包**。

二、分包的审批

(一) 专业分包的审批程序

1. 承包人制订专业分包计划和分包合同，并选择专业分包人。

2. 承包人向监理人提交有关分包计划、分包合同及分包人的详细资料。

3. 监理人审查分包计划、分包合同及分包人的资料。

4. 监理人同意分包，并报发包人批准。然后才能签分包合同

5. 承包人与分包人签订分包合同。

(二) 劳务分包的审批程序

1. 承包人拟定劳务分包计划和劳务分包合同。
2. 承包人选择劳务分包人。
3. 承包人与分包人签订劳务分包合同。 **不需要监理人同意、发包人批准。**
4. 承包人向发包人和监理人员提交劳务分包合同副本并报项目所在地劳动保障部门备案。

三、分包工程的管理

1. 严格履行开工申请手续

分包工程在开工前承包人必须填报开工报审表，并附有监理人审批并取得发包人同意的书面文件，由监理人审查其是否具备开工条件，确定是否批复其开工申请。

2. 将分包工程列入工地会议议程

每次工地会议，将分包工程作为一个议题进行研究，承包人必须详细介绍分包工程实施的情况，就分包工程实施中的有关问题进行讨论，制订解决问题的措施和方法，必要时可邀请分包人参加工地会议。

3. 检查核实分包人实施分包工程的主要人员与施工设备

在分包工程实施中，监理人应检查核实分包人实施分包工程的主要技术、管理人员及主要施工设备是否与资格审查时所报的情况相符。

4. 对分包工程实施现场监督检查

监理人应对分包工程实施现场监管，及时发现**分包工程在质量、进度等方面的问题，由承包人采取****措施处理。**

四、分包合同的履行管理

1. 分包工程既是施工合同的一部分，又是分包合同的标的，涉及两个合同，所以分包合同的管理比施工合同管理复杂。

发包人与分包人没有合同关系，但发包人作为工程项目的投资方和施工合同的当事人，对分包合同的管理主要表现为对分包工程的批准。

监理人只与承包人有监理与被监理的关系，对分包人在现场施工不承担协调管理义务。只是依据施工合同对分包工作内容及分包人的资质进行审查，行使**确认权或否定权**；对分包人使用的材料、施工工艺、工程质量和进度进行**监督**。**监理人就分包工程施工发布的任何指示均应发给承包人。**

承包人作为两个合同的当事人，不仅对发包人承担了确保整个合同工程按预期目标实现的义务，而且对分包工程的实施具有全面管理责任。

2. 分包工程的支付管理

分包工程的支付，应由分包人在合同约定的时间，向承包人报送该阶段施工的付款申请单，承包人经过审核后，将其列入施工合同的进度付款申请单内一并提交监理人审批。由监理人向承包人出具经发包人签认的进度付款证书。**发包人应在监理人收到进度付款申请单后的 28d 内，将进度应付款支付给承包人。**

分包人不能直接向监理人提出支付要求，必须通过承包人。发包人也不能直接向分包人付款，也必须通过承包人。

3. 分包工程的变更管理

承包人接到监理人依据合同发布的涉及分包工程的变更指令后，以书面确认方式通知分包人执行。

监理人一般不能直接向分包人下达变更指令，必须通过承包人。分包人不能直接向监理人提出分包工程的变更要求，也必须由承包人提出。

4. 分包工程的索赔管理

分包合同履行过程中，当分包人认为自己的合法权益受到损害，**无论事件起因于发包人或监理人，还是承包人的责任，分包人只能向承包人提出索赔要求。**

由承包人的原因或责任引起分包人提出索赔，双方通过协商解决。监理人不参与该索赔的处理。

1. 背景 【案例 1B420143】

某大型桥梁工程，发包方(简称甲方)通过邀请招标的方式确定本工程由承包商乙中标，双方签订了施工总承包合同。在征得甲方书面同意的情况下，承包商乙将桩基础工程分包给具有相应资质的专业分包商丙，并签订了专业分包合同。在桩基础施工期间，由于分包商丙自身管理不善，造成甲方现场周围的建筑物受损，给甲方造成了一定的经济损失，甲方就此事向承包商乙提出了赔偿要求。

另外，考虑到桥梁主体工程施工难度高，自身技术力量和经验不足等情况，在甲方不知情的情况下，承包商乙与一家具有施工总承包一级资质的某知名承包商丁签订了主体工程分包合同，合同约定承包商丁以承包商乙的名义进行施工，双方按约定的方式进行了结算。

2. 问题

- (1) 承包商乙和分包商丙签订的桩基础工程分包是否有效?简述理由。
- (2) 对分包商丙给甲方造成的损失，承包商乙承担什么责任?简述理由。
- (3) 承包商乙将主体工程分包给承包商丁在法律上属于何种行为?《公路工程标准施工招标文件》(2009 年版)要求承包人对专业分包除了遵守一般规定外，还必须遵守哪些规定?

3. 分析与答案

(1) 有效。根据有关规定，承包人不得将主体、关键性工作分包给第三人。但经发包人同意，承包人可将工程的其他部分或工作分包给第三人。

(2)对分包商丙给甲方造成的损失,承包商乙承担连带责任。根据《建筑法》第 29 条规定,建筑工程总承包单位按照总承包合同约定对建设单位负责,分包单位按照分包合同的约定对总承包单位负责。总承包单位和分包单位就分包工程对建设单位承担连带责任。

(3)承包商乙将主体工程分包给承包商丁在法律上属于违法分包行为。《公路工程标准施工招标文件》(2009 年版)要求承包人对**专业分包除了遵守一般规定外,还必须遵守如下规定:**

- 允许专业分包的工程范围仅限于分部工程或分项工程、适合专业化队伍施工的工程,专业分包的工程量累计不得超过总工程量的 30%。

- 专业分包人的资格能力(含安全生产能力)应与其分包工程的标准和规模相适应,具备相应的专业承包资质。

- 专业分包工程不得再次分包。

- 承包人和专业分包人应当依法签订专业分包合同,并按照合同履行约定的义务。专业分包合同必须明确约定工程款支付条件、结算方式以及保证按期支付的相应措施,确保工程款的支付。

- 承包人对施工现场安全负总责,并对专业分包人的安全生产进行培训和管理。专业分包人应将其专业分包工程的施工组织设计和施工安全方案报承包人备案。专业分包人对分包施工现场安全负责,发现事故隐患,应及时处理。

- 所有专业分包计划和专业分包合同须报监理人审批,并报发包人核备。监理人审批专业分包并不解除合同规定的承包人的任何责任或义务。

1B420144 掌握施工阶段工程变更的管理

一、工程变更的概念及产生原因

产生原因有**主观原因**,如设计工作粗糙;有**客观原因**,如不可预见事故、由自然或社会原因引起的停工和工期拖延等。

二、工程变更的基本类型

根据《公路工程标准施工招标文件》(2009 年版)第十五条第一款规定,工程变更有如下几种类型

1. **取消合同中任何一项工作**,但被取消的工作不能转由发包人或其他人实施,由于承包人违约造成的情况除外。

2. **改变合同中任何一项工作的质量或其他特性。**

3. **改变合同工程的基线、高程、位置或尺寸。**

4. **改变合同中任何一项工作的施工时间或改变已批准的施工工艺或顺序。**

5. **为完成工程需要追加的额外工作。**

三、变更程序

(一)变更的提出

1. 在合同履行过程中,可能发生合同约定变更情形的,**监理工程师可向承包人发出变更意向书**。变更意向书应说明变更的具体内容和发包人对变更的时间要求,并附必要的图纸和相关资料。变更意向书应要求承包人提交包括拟实施变更工作的计划、措施和竣工时间等内容的实施方案。**发包人同意承包人根据变更意向书要求提交变更实施方案的,由监理工程师按合同约定发出变更指示。**

2. 在合同履行过程中,发生合同约定变更情形的,监理工程师应按照合同约定向承包人发出变更指示。

3. **承包人**收到监理工程师按合同约定发出的图纸和文件,经检查认为其中存在合同约定变更情形的,**可向监理工程师提出书面变更建议。变更建议应阐明要求变更的依据,并附必要的图纸和说明。监理工程师**在收到承包人书面建议后,应与发包人共同研究,确认存在变更的,**应在收到承包人书面建议后的 14d 内作出变更指示。**

4. 若**承包人收到监理工程师的变更意向书后认为难以实施此项变更,应立即通知监理工程师,对其说明原因并附详细依据。**监理工程师与承包人和发包人协商后确定**撤销、改变或不改变原变更意向书。**

(二)承包人的合理化建议

1. 均**应以书面形式提交监理工程师**。合理化建议书的内容应包括建议工作的详细说明、进度计划和效益以及与其他工作的协调等,并附必要的设计文件。

2. 承包人提出的合理化建议给予奖励。

(三)工程变更的审批程序 通常实行**分级审批**的管理制度。

1. **一般工程变更的审批程序。**指一些小型的监理工程师有权直接批准的工程变更工作:

- (1)工程变更的提出人向驻地监理工程师提出工程变更的申请。

- (2)驻地监理工程师对变更申请的可行性进行评估,并写出初步的审查意见。

- (3)总监理工程师对驻地监理工程师审查的变更申请进行进一步的审定,并签署审批意见。**总监理工程师签署工程变更令。**

- (4)承包单位组织变更工程的施工(包括可能的设计工作)。

- (5)监理工程师和承包人协商确定变更工程的造价及办理有关的结算工作。

2. **重要工程变更的审批程序。**需要业主批准的工程变更工作。

其审批程序是:监理工程师在下达工程变更令之前,**一是要报业主批准,二是要同承包人协商确定变更工程的价格不超过业主批准的范围。**

3. **重大工程变更的审批程序。**对这些工程变更工作,业主在审批工程变更之前应事先取得**国家计划主管部门**的批准。

四、变更工程的造价管理

2009 案例

(一)变更估价

1. 承包人应在收到变更指示或变更意向书后的 **14d 内**，向监理工程师提交变更报价书。
2. 变更工作影响工期的，承包人应提出调整工期的具体细节。
3. 监理工程师应在收到承包人变更报价书后的 **14d 内**，根据合同约定的估价原则，按照合同约定商定或确定变更价格。

(二)变更的估价原则

变更工程的单价原则，其一是约定优先原则，其二是公平合理原则。

因变更引起的价格调整按照如下约定处理：

1. 如果取消某项工作，则该项工作的总额价不予支付。
2. 已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的，采用该子目的单价。
3. 已标价工程量清单中无适用于变更工作的子目、但有类似子目的，可在合理范围内参照类似子目的单价，由监理工程师按合同约定商定或确定变更工作的单价。
4. 已标价工程量清单中无适用或类似的，可在综合考虑承包人在投标时所提供的单价分析表的基础上，由监理人按合同约定商定或确定变更工作的单价。
5. 因承包人过错造成的，则这种违约引起的任何额外费用应由承包人承担。

1. 背景 【案例 1B420144】

某施工单位(乙方)与某建设单位(甲方)签订了公路工程施工承包合同，合同价款 1500 万元，其中包括中桥一座，基础采用扩大基础，上部结构为预应力混凝土 T 梁。开工前，施工单位提交了详细的施工组织设计并得到批准，合同规定，变更工程超过合同总价的 15% 时，监理工程师应与业主和承包人协商确定一笔管理费调整额。

2. 问题

(1) 在进行桥梁工程基础开挖时，发现地基和设计不符，不能满足承载力的要求，承包商应该如何处理？

(2) 在工程施工过程中，乙方根据监理工程师的指示就部分工程进行了变更施工，试问变更部分合同价款根据什么原则确定？

(3) 签发交工证书时，监理工程师发现变更工程的价款累计金额为 302 万元，假设投标报价的管理费费率为直接费的 10%，业主、监理工程师和承包人协商后确定管理费调整两个百分点，在其他工程内容不变的情况下，请问工程价款应如何调整？

3. 分析与答案

(1) 承包商应根据合同规定，及时通知甲方，要求对工程地质重新勘察并对设计进行变更，按变更后的设计图纸进行施工，并及时申报变更费用。

(2) 变更部分合同价款根据下列原则确定：五种要答全

- 如果取消某项工作，则该项工作的总额价不予支付。
- 已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的，采用该子目的单价。
- 已标价工程量清单中无适用于变更工作的子目、但有类似子目的，可在合理范围内参照类似子目的单价，由监理工程师按合同约定商定或确定变更工作的单价。
- 已标价工程量清单中无适用或类似子目的单价，可在综合考虑承包人在投标时所提供的单价分析表的基础上，由监理人按合同约定商定或确定变更工作的单价。
- 如果本工程的变更指示是因承包人过错、承包人违反合同或承包人责任造成的，则这种违约引起的任何额外费用应由承包人承担。

(3) 当变更工程超过合同总价的 15% 时，超过部分的管理费应下调两个百分点。

管理费调整的起点为： $1500 \text{ 万元} \times (1+15\%) = 1725 \text{ 万元}$ ；

管理费调整部分的金额： $(1500+302-1725) \text{ 万元} = 77 \text{ 万元}$ ；(77 万是合同价款，还需求出直接费)

管理费调整部分的直接费为： $77 \text{ 万元} \div (1+10\%) = 70 \text{ 万元}$ ；

调整后的工程价款为： $1725 \text{ 万元} + 70 \text{ 万元} \times (1+8\%) = 1800.6 \text{ 万元}$ 。

手写板图示 2105-01

$$\text{起点} = 1500 \times (1+15\%) = 1725 \text{ 万元}$$

$$1500 + 302 - 1725 = 77 \text{ 万元}$$

$$\text{直接费} = 77 / (1+10\%) = 70 \text{ 万}$$

$$\text{工程价款} = 1725 + 70 \times (1+8\%) = 1800.6 \text{ 万元}$$

1B420145 熟悉公路项目施工索赔管理 2009

承包商的反索赔一般是关于工期、质量和价款的争议，业主向承包商的反索赔一般是因承包商承建项目未达到规定质量标准、工程拖期等原因引起。

比较普遍的因素是赶工、开工受阻、气候影响、工程量的增减、合同条款中与索赔密切相关的工程变更、增加工程及工程进度变化引起的工期与费用的索赔。

1. 背景 【案例 1B420145-1】

某道路工程施工采用了包工包地方材料的合同。在一个关键工作面上又发生了几种原因造成临时停工。6月20日至6月26日，承包人的施工设备出现了从未出现过的故障。应于6月24日交给承包人的后继图纸直到7月10日才交给承包人；7月7日到7月12日施工现场发生了该季节罕见的特大暴风，造成了7月11到7月14的该地区的供电全面中断。

2. 问题

(1) 由于几种情况的暂时停工，承包人在7月15日向监理工程师提交延长工期25d，成本损失费人民币2万元/d(此费率已经监理工程师核准)和利润损失费人民币2000元/d的索赔要求，共计索赔款55万元。承包商的这些要求能否得到支持？

(2) 若承包人对因业主原因造成窝工损失进行索赔时，要求设备窝工损失按台班计算，人工的窝工损失按工日计价。该要求是否合理？应如何处理？

3. 分析与答案

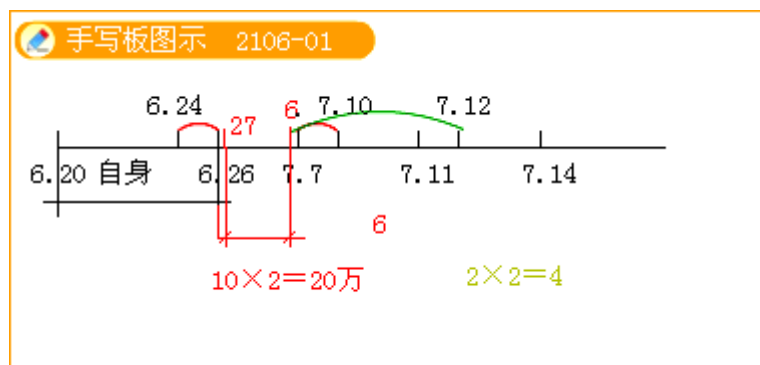
(1) 可以批准的工期索赔18d，费用索赔额为24万元人民币，原因如下：

- 6月20日至6月26日承包人的施工设备出现了从未出现过的故障，属于承包人应承担的风险，不应考虑承包人的费用索赔要求。

- 6月27日至7月6日，是由于业主迟交图纸引起的，为业主应承担的风险，可以考虑工期和费用的索赔，但不应考虑承包人的利润要求，索赔额为10天×2万/天=20万元。

- 7月7日至7月12日特大暴雨属于双方共同的风险，可以考虑承包人工期索赔，但不应考虑费用索赔要求。

- 7月13日至7月14日的停电属于有经验的承包人无法预见的自然条件变化。为业主应承担的风险，可以考虑工期和费用索赔，但不应考虑承包人的利润要求，索赔额为2天×2万/天=4万元。



(2) 不合理。窝工闲置的设备应按折旧费或停台班费(自有设备)或租赁费(租赁设备)计价，不包括运转费部分；人工费损失应按人工降效的损失来考虑，一般用工日单价乘以一个测算的降效系数计算这一部分损失，而且只能按成本费用计算，不包括利润。

1. 背景 【案例 1B420145—2】

某建设单位(甲方)与某施工单位(乙方)签订了施工合同，同时与某降水公司订立了工程降水合同。甲乙双方合同规定：采用单价合同，每一分项工程的实际工程量增加(或减少)超过招标文件中工程量的25%以上时调整单价；工作B、E、G作业使用的主导施工机械一台(乙方自备)，台班费为400元/台班，其中台班折旧费为50元/台班，施工网络计划如图1B420145所示。

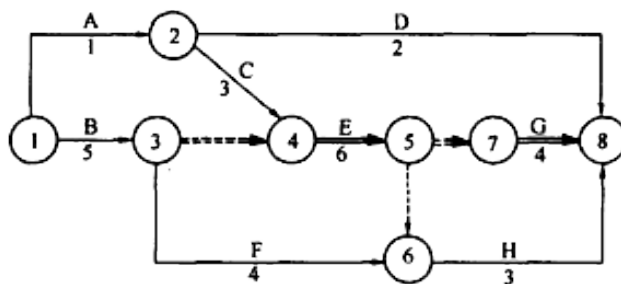


图 1B420145 施工网络计划图

甲乙双方约定8月15日开工。工程施工中发生如下事件：

- (1)降水方案错误，致使工作D推迟2d，乙方配合用工5个工日，窝工6个工日；
- (2)因设计变更，工作E工程量由招标文件的 300m^3 增至 400m^3 ，超过了25%，合同中该工作的单价为55元/ m^3 ，经协商调整后综合单价为50元/ m^3 ；
- (3)为保证工程质量，乙方在施工中将工作B原设计尺寸扩大，增加工程量 15m^3 ，该工作综合单价为78元/ m^3 ；
- (4)在工作D、E均完成后，甲方指令增加一项临时工作K，经核准，完成该工作需要1d时间，机械1台班，人工10个工日。

2. 问题

- (1)上述哪些事件乙方可以提出索赔要求？哪些事件不能提出索赔要求？说明原因。
- (2)每项事件工期索赔各是多少，总工期索赔多少天？
- (3)工作E结算价应为多少？
- (4)假设人工工日单价为25元/工日，合同规定窝工人工费补偿标准为12元/工日，因**增加用工所需的管理费为增加人工费的20%，工作K的综合取费为人工费的80%**。计算除事件(3)外合理的费用索赔金额。**(窝工的人工费不计管理费)**

3. 分析与答案

本案例考核合同的计价及价格调整方式，索赔的分类，索赔事件的责任划分，工期索赔、费用索赔的计算以及应用网络计划技术处理工程索赔的方法。

(1)事件(1)可提出索赔要求，因为降水工程由甲方另行发包，是甲方的责任。

事件(2)可提出索赔要求，因为设计变更是甲方的责任，且工作E的工程量增加了 100m^3 ，超过了招标文件中工程量的25%。

事件(3)不应提出索赔要求，因为**保证施工质量的技术措施费应由乙方承担**。

事件(4)可提出索赔要求，因为甲方指令增加工作，是甲方的责任。

(2)事件(1)：工作D总时差8d，推迟2d尚有总时差6d，不影响工期，因此索赔0d。

事件(2)：因工作E为关键工作，可索赔工期： $(400-300)\text{m}^3 / (300\text{m}^3 / 6\text{d}) = 2\text{d}$

事件(4)：因E、G均为关键工作，在该两项工作之间增加工作K，则**工作K也为关键工作**，索赔工期1d。

总计索赔工期：0+2+1=3d

(3)**按原单价结算的工程量**： $300\text{m}^3 \times (1+25\%) = 375\text{m}^3$ ；

按新单价结算的工程量： $400\text{m}^3 - 375\text{m}^3 = 25\text{m}^3$ ；

总结算价： $375\text{m}^3 \times 55\text{元}/\text{m}^3 + 25\text{m}^3 \times 50\text{元}/\text{m}^3 = 21875\text{元}$ 。

(4)事件(1)：人工费： $6\text{工日} \times 12\text{元}/\text{工日} + 5\text{工日} \times 25\text{元}/\text{工日} \times (1+20\%) = 222\text{元}$ ；

事件(4)：人工费： $10\text{工日} \times 25\text{元}/\text{工日} \times (1+80\%) = 450\text{元}$ ；

机械费： $1\text{台班} \times 400\text{元}/\text{台班} = 400\text{元}$ ；

合计**费用索赔总额**为： $222\text{元} + 450\text{元} + 400\text{元} = 1072\text{元}$ 。

手写板图示 2106-02

事件2 $300/6 = 50\text{m}^3/\text{天}$

$100/50 = 2\text{天}$

事件4 1d K是关键工作

$0+1+2=3\text{d}$

手写板图示 2106-03

(3) $300 \times (1+25\%) = 375\text{m}^3$

调价工程量 $= 400 - 375 = 25\text{m}^3$

$375 \times 55 + 25 \times 50 = 21875\text{元}$

(4) 事件1 $6 \times 12 + 5 \times 25 \times (1+20\%) = 222\text{元}$

事件4 人工费 $10 \times 25 = 250\text{元}$

管理费 $250 \times 80\% = 200\text{元}$

机械费 $400\text{元}/\text{台班} \times 1 = 400\text{元}$

$222 + 250 + 200 + 400 = 1072\text{元}$

案例 背景资料(07 考点)

某施工单位承接了一个 $4 \times 20\text{m}$ 简支梁桥工程。桥梁采用扩大基础，墩身平均高10m。项目为单价合同，且全部**钢筋由业主提供**，其余材料由施工单位自采或自购。在离本工程不远的江边有丰富的砂源，经检验，砂的质量符合要求。采砂点位于一跨江大桥下游150m处，施工用砂均取自这里。项目部拟就1#~3#排架组织流水施工。

根据施工组织和技术要求，基础施工完成后至少10天才能施工墩身。

施工期间，还发生了如下事件：

事件1：在桥梁基础开挖完成后，施工项目负责人组织施工人员、质检人员对槽基几何尺寸和标高这两项隐蔽工程进行了检查和验收，随即进入下一道工序。

事件 2：由于业主大型安装设备的进场，业主委托承包商对一旧桥进行加固。加固工程中的施工项目在原合同中有相同项目，承包人要求直接采用相关单价来处理加固费用。

事件 3：施工单位**准备开始**墩身施工时，由于供应商的失误，将一批不合格的钢筋运到现场，致使墩身施工推迟了 10 天开始，承包商拟就此向业主提出工期和费用索赔。

问题 1、事件 2 中，承包人的要求是否合理？说明理由。

2、针对事件 3，承包商是否可以提出工期和费用索赔？说明理由。

正确答案

1. 不合理。(1 分) 因为按照索赔的一般要求，由于需要加强桥梁结构以承受“特殊超重荷载”而索赔，承包商只能索赔有关工程费用，无权得到利润。但单价合同中的单价包含了利润在内的一切费用。

(3 分) **或 主要看加固桥梁的费用是不是造成了承包商计划利润的增多和减少。这是受业主委托附加的工作，没有造成承包人利润的减少，不能索赔利润；并且项目单价中包含了管理费和利润等一切费用，所以按项目的单价来处理是不合理的，应该只索赔相关的工程费用(即成本费)。**

2. 可以(1 分)。因为首先造成墩身施工推迟是由于业主的原因，而且该推迟会使工期延长，并会带来人员、设备的窝工，所以承包商可以提出工期和费用索赔。(3 分)

1B420150 公路工程合同价款的结算与支付 2010 案例

1B420151 掌握公路工程施工进度款的结算

一、工程价款的主要结算方式

1. **按月结算**。跨年度竣工的工程，在年终进行工程盘点，办理年度结算。

2. **竣工后一次结算**。建设项目或单项工程全部建筑安装工程**建设期在 12 个月以内，或者工程承包价值在 100 万元以下的**。

3. **分段结算**。分段结算可以按月预支工程款。

4. **目标结算方式**。即在工程合同中，将承包工程的内容分解成不同的控制界面，以业主验收界面作为支付工程价款的前提条件。

5. **双方约定的其他结算方式**。

二、工程进度款的支付

(一) 进度付款周期

工程进度款付款周期与计量周期相同，即单价子目按月支付，总价子目按批准的支付分解报告确定的周期支付。

(二) 进度付款申请单

进度付款申请单应包括下列内容：

1. 截至本次付款周期末已实施工程的价款。

2. 应增加和扣减的变更金额。

3. 应增加和扣减的索赔金额。

4. 应支付的预付款和扣减的返还预付款。

5. 应扣减的质量保证金。

6. 根据合同应增加和扣减的其他金额。

(三) 进度付款证书和支付时间

1. **监理人在收到承包人进度付款申请单以及相应的支持性证明文件后的 14d 内完成核查**，由监理人向承包人出具经发包人签认的进度付款证书。

如果**该付款周期应结算的价款经扣留和扣回后的款额少于项目专用合同条款数据表中列明的进度付款证书的最低金额**，则**该付款周期**监理人**可不核证支付**。

2. **发包人应在监理人收到进度付款申请单后的 28d 内，将进度应付款支付给承包人**。违约金的计算基数为发包人的全部未付款额，时间从应付而未付该款额之日算起(不计复利)。

3. **监理人出具进度付款证书，不视为监理人已同意、批准或接受了承包人完成的该部分工作**。

(四) 工程进度付款的修正

经双方复核同意的修正应在本期进度付款中支付或扣除。

三、合同价款的调整

公路工程合同中大部分合同为可调价合同。规定调整合同价款的方式和方法，最终确定合同结算价款。

(一) 原工程量清单工程数量

(二) 工程价款价差调整的主要方法

1. **工程造价指数调整法**。

2. **实际价格调整法**。

3. **调价文件算法**。按造价管理部门调价文件的规定，进行抽料补差(按所完成的材料用量乘以价差)。

4. **调值公式法**。此种调值公式一般包括固定部分、材料部分和人工部分，调值公式一般为：

$$P=P_0(a_0+a_1A/A_0+a_2B/B_0+a_3C/C_0+\dots) \quad (1B420151)$$

式中 P——**调值后合同价款或工程实际结算款**；

P₀——合同价款中工程**预算进度款**；

a₀——**固定要素**，代表合同支付中**不能调整部分占合同总价的比重**；

a₁、a₂、a₃……代表各有关费用(如人工费、钢材费用、水泥费用等)在合同总价中所占的比重；**a₀+a₁+a₂+a₃+……=1**；

A、B、C……与 a₁、a₂、a₃对应的各项费用的**现行价格指数**； **分子**

A₀、B₀、C₀……与 a₁、a₂、a₃对应的各项费用的**基期价格指数**。 **分母**

四、法律、法规变化引起的合同价款调整

在送交**投标文件截止期前 28d 之后**，国家或省(自治区、直辖市)颁布的法律、法规出现修改或变更，因采用新的法律、法规使承包人在履行合同中的费用发生价差调整以外的增加或减少，则此项增加或减少的费用应由监理工程师在与承包人协商并报经业主批准后确定，增加到合同价或从合同价中扣除。

五、工程拖期的价款调整

如果承包人未能在投标书附录中写明的工期内完成本合同工程，则在该交工日期以后施工的工程，其价格调整计算应采用**该交工日期所在年份的价格指数作为当期价格指数**。

1. 背景 【案例 1B420151】

某承包商于某年承包某工程项目施工，与业主签订的承包合同的部分内容有：

(1) 工程合同价 2000 万元，工程价款采用**调值公式动态结算**。该工程的人工费占工程价款的 35%，材料费占 50%，不调值费用占 15%。具体的调值公式为：

$$P=P_0 \times (0.15 + 0.35A/A_0 + 0.2B/B_0 + 0.3C/C_0)$$

式中 A_0 、 B_0 、 C_0 ——基期价格指数； A 、 B 、 C ——工程结算日期的价格指数。

(2) 开工前业主向承包商支付合同价**20%的预付款**，当工程进度款达到**合同价的 60%时**，开始从超过部分的工程结算款中**按 60%抵扣工程预付款**，竣工前全部扣清。

(3) 工程进度款按月结算，业主从第一个月起，从承包商的工程价款中按**5%的比例扣除保修金**，工程保修期 1 年。

该合同的原始报价日期为当年 3 月 1 日，结算各月份的工资、材料价格指数如表 1B420151 所示。

代 号	A_0	B_0	C_0
3 月指数	100	120	130
代 号	A	B	C
5 月指数	110	125	130
6 月指数	108	128	140
7 月指数	105	120	135
8 月指数	102	130	128

未调值前各月完成的工程情况为：

5 月份完成工程 300 万元，其中业主供料部分材料费为 20 万元。 6 月份完成工程 600 万元。

7 月份完成工程 700 万元，另外由于业主方设计变更，导致工程局部返工，造成损失 5 万元，重新施工增加费用 10 万元。 8 月份完成工程 400 万元，另有批准的索赔款 5 万元。

2. 问题 (1) 工程预付款是多少？ (2) 确定每月终业主应支付的工程款。

(3) 在工程竣工半年后，发生桥面漏水，业主应如何处理此事？

3. 分析与答案

(1) **工程预付款**：2000 万元 $\times$ 20% = 400 万元。

(2) **工程预付款的起扣点**：2000 万元 $\times$ 60% = 1200 万元； 每月终业主应支付的工程款：

5 月份月终支付：300 $\times$ (0.15 + 0.35 $\times$ 110 / 100 + 0.2 $\times$ 125 / 120 + 0.3 $\times$ 130 / 130) $\times$ (1 - 5%) - 20 = 277.35 万元；

6 月份月终支付：600 $\times$ (0.15 + 0.35 $\times$ 108 / 100 + 0.2 $\times$ 128 / 120 + 0.3 $\times$ 140 / 130) $\times$ (1 - 5%) = 606.71 万元；

7 月份月终支付：[700 $\times$ (0.15 + 0.35 $\times$ 105 / 100 + 0.2 $\times$ 120 / 120 + 0.3 $\times$ 135 / 130) + 5 + 10] $\times$ (1 - 5%) - (1600 - 1200) $\times$ 60% = 458.56 万元； (7 月累计完成工程额 300 + 600 + 700 = 1600 > 起扣点 1200，需考虑)

8 月份月终支付：[400 $\times$ (0.15 + 0.35 $\times$ 102 / 100 + 0.2 $\times$ 130 / 120 + 0.3 $\times$ 128 / 130) + 5] $\times$ (1 - 5%) - (400 - 400 $\times$ 60%) = 231.99 万元。 8 月份工程完工，预付款需要全部扣完。

还得看每月的金额是否低于最低支付金额，低于时当月不予支付

(3) 工程在竣工半年后，发生桥面漏水，由于在保修期内，业主应首先通知承包商进行维修，费用自付。如果承包商不能在约定的时间内派人维修，业主可委托他人进行修理，费用从承包商的保修金中支付。

手写板图示 2107-01

$$1. 2000 \times 20\% = 400 \text{ 万元}$$

$$2. 2000 \times 60\% = 1200 \text{ 万元}$$

5月

$$300 \times (0.15 + 0.35 \times \frac{110}{100} + 0.2 \times \frac{125}{120} + 0.3 \times \frac{130}{130}) \times (1 - 5\%) - 20 = 277.35 \text{ 万元}$$

6月

$$600 \times (0.15 + 0.35 \times \frac{108}{100} + 0.2 \times \frac{128}{120} + 0.3 \times \frac{140}{130}) \times (1 - 5\%)$$

手写板图示 2107-02

7月

$$[700 \times (0.15 + 0.35 \times \frac{105}{100} + 0.2 \times \frac{120}{120} + 0.3 \times \frac{135}{130}) + 5 + 10] \times (1 - 5\%) - (1600 - 1200) \times 60\% = 458.56 \text{ 万元}$$

8月

$$[400 \times (0.15 + 0.35 \times \frac{102}{100} + 0.2 \times \frac{130}{120} + 0.3 \times \frac{128}{130}) + 5] \times (1 - 5\%) - (400 - 240) = 231.99 \text{ 万元}$$

(二)背景资料 2010

某施工单位承接了某一级公路水泥混凝土路面“白改黑”工程施工，该工程路基宽 $2 \times 12\text{m}$ ，路面宽度 $2 \times 10\text{m}$ ，长 45.5km ，工期 4 个月。施工内容包括：旧路面病害的治理、玻纤格栅铺设、6cm 厚 AC-20 下面层摊铺、5cm 厚 AC-16 中面层摊铺，4cm 厚 SBS 改性沥青 SMA 上面层摊铺。设计中规定上面层 SMA 混合料必须采用耐磨值高的玄武岩碎石。

该工程施工期间，原材料价格波动很大，施工合同中约定只对沥青、柴油及玄武岩采用调值公式法进行价差调整。

基期为当年 5 月，工程款按月计量，每月调整价差，该工程投标函投标总报价中，沥青占 35%，柴油占 15%，玄武岩占 20%。各月价格如下表：各月现行价格

月份	沥青(元/t)	柴油(元/升)	玄武岩(元/m ³)
5 月(基期)	3800	5.9	200
7 月	4050	6.13	195
8 月	4280	6.13	215
...	...	...	...

施工单位 7 月份完成工程产值 3156 万元，8 月份完成工程产值 4338 万元。

问题：5.8 月份调价之后的当月工程款是多少？(列式计算)

答案：5.8 月份： $4338 \times (0.3 + 0.35 \times 4280 / 3800 + 0.15 \times 6.13 / 5.9 + 0.2 \times 215 / 200)$

$$= 4338 \times (0.3 + 0.394 + 0.156 + 0.215)$$

$$= 4338 \times 1.065$$

$$= 4619.97 \text{ 万元(6 分)}$$

1B420152 熟悉公路工程竣工决算文件的编制

一、公路工程项目竣工决算

建设工程竣工决算是指在**竣工验收交付使用阶段**，由**建设单位编制**的建设项目从筹建到竣工投产或使用全过程的全部实际支出费用的经济文件。

竣工决算的编制是以建设单位为主，在监理工程师和施工单位的配合下共同完成的，它是建设工程所特有的多次性计价环节中的最后一次计价。

二、公路工程项目竣工决算的作用

竣工决算是从财务管理的角度出发，侧重于对资金的流向、大小和在时间上的分布的分析。

三、公路工程项目竣工决算的编制依据

1. 经交通主管部门批准的设计文件，以及批准的概(预)算或调整概(预)算文件。

2. 招标文件、标底(如果有)及与各有关单位签订的合同文件。

3. 建设过程中的文件有关支付凭证。

4. 竣工图纸。

5. 其他有关文件、资料、凭证。

四、公路工程项目竣工决算的编制步骤

五、公路工程项目竣工决算报告的内容

竣工决算报告由以下四个部分组成：

1. **交通基本建设项目竣工决算报告封面。**

2. **竣工工程平面示意图。**

3. **竣工决算报告说明书：**主要包括工程项目概况及组织管理情况；工程建设过程和工程管理工作中的重大事件、经验教训；工程投资支出和财务管理工作的基本情况；工程遗留问题等。

4. **竣工决算表格。**竣工决算报告表式分为**决算审批表、工程概况专用表和财务通用表。**

1B420153 了解公路工程合同价款支付的相关规定

一、支付种类

(一)按时间分类

按时间分类，支付可分为 预先支付(即预付)、期中支付、交工结算、最终结清四种。

1. 预付。预付款有两种，即开工预付和材料预付款。

2. 期中支付。

3. 交工结算。即在项目完工或基本完工，监理工程师签发交工证书后办理的支付工作。

4. 最终结清。即在**缺陷责任期结束后**，监理工程师签发缺陷责任证书后，办理的最后一次支付工作。

二、各种款项支付的约定

(一)预付款

预付款包括开工预付款和材料、设备预付款。

1. 开工预付款的金额在项目**专用条款数据表中约定**(**开工预付款**是一项由业主提供给承包人用于开办费用的**无息贷款**，**国际上一般规定范围是 0~20%**，**国内开工预付款金额一般应为 10%签约合同价，要注意扣回的问题**)。在承包人签订了合同协议书并提交了**开工预付款保函**后(一般在**进场前**)，监理工程师应在当期进度付款证书中**向承包人支付开工预付款的 70%的价款**；在**承包人承诺的主要设备进场后，再支付预付款 30%**。

开工预付款支付的条件有：

- (1) 承包人和发包人签订了施工合同；
- (2) 承包人已提交了开工预付款保函。

2. 材料、设备预付款的预付条件为：

- (1) 材料、设备符合规范要求并经监理工程师认可；
- (2) 承包人已出具材料、设备费用凭证或支付单据；

(3) 材料、设备已在现场交货，且存储良好，监理工程师认为材料、设备的存储方法符合要求，则监理工程师应将此项金额作为材料、设备预付款计入下一次的进度付款证书中。在预计竣工前 3 个月，将不再支付材料、设备预付款。

3. 预付款保函

开工预付款保函的担保金额应与开工预付款金额相同。该保函在发包人将开工预付款全部扣回之前一直有效，担保金额可根据开工预付款扣回的金额相应递减。

4. 预付款的扣回与还清

(1) 开工预付款在进度付款证书的累计金额未达到签约合同价的 30% 之前不予扣回。在达到签约合同价 30% 之后，开始按工程进度以固定比例（即每完成签约合同价的 1%，扣回开工预付款的 2%）分期从各月的进度付款证书中扣回。全部金额在进度付款证书的累计金额达到签约合同价的 80% 时扣完。

(2) 当材料、设备已用于或安装在永久工程之中时，材料、设备预付款应从进度付款证书中扣回，扣回期不超过 3 个月。已经支付材料、设备预付款的材料、设备的所有权应属于发包人。工程竣工时所有剩余的材料、设备所有权应属于承包人。

(二) 质量保证金的支付与返还

1. 监理工程师应从第一个付款周期开始，按项目专用合同条款数据表规定的百分比扣留质量保证金。质量保证金的计算额度不包括预付款的支付以及扣回的金额。

2. 在合同条款约定的缺陷责任期满时，承包人向发包人申请到期应返还承包人剩余的质量保证金金额，发包人应在 14d 内会同承包人按照合同约定的内容核实承包人是否完成缺陷责任。如无异议就将剩余质保金返还承包人。

3. 在合同条款约定的缺陷责任期满时，承包人没有完成缺陷责任的，发包人有权扣留与未履行责任剩余的工作所需金额相应的质保金余额，并有权根据合同延长缺陷责任期，直至剩余工作完成。

(三) 交工结算

1. 交工付款申请书

(1) 承包人在交工验收证书签发后 42d 内向监理工程师提交交工付款申请单（包括相关证明资料）。

2. 交工付款证书及支付时间

(1) 监理工程师在收到承包人提交的交工付款申请单后的 14d 内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。发包人应在收到后 14d 内审核完毕，由监理工程师向承包人出具经发包人签认的交工付款证书。

(2) 发包人应在监理人出具交工付款证书的 14d 内，将应支付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按合同条款的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。

(四) 最终结清

1. 最终结清申请单

(1) 承包人应在缺陷责任期终止证书签发后 28d 内向监理工程师提交最终结清申请单（包括相关证明资料），最终结清申请单的分数在项目专用合同条款数据表中约定。

(2) 发包人对最终结清申请单内容有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料。

2. 最终结清证书和支付时间

(1) 监理工程师收到承包人提交的最终结清申请单后的 14d 内，提出发包人应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。发包人应在收到后 14d 内审核完毕，由监理工程师向承包人出具经发包人签认的最终结清证书。

(2) 发包人应在监理工程师出具最终结清证书后的 14d 内，将应支付款支付给承包人。

(3) 承包人对发包人签认的最终结清证书有异议的，按合同条款的有关规定办理。

“最终结清证书”是表明发包人已经履行完其合同义务的证明文件，它与“缺陷责任终止证书”一样，是具有重要法律意义的文件。

(五) 其他支付

1. 索赔费用

赔偿费用的支付额应按监理工程师签发的索赔审批书来确认或按监理工程师暂时确定的赔偿额来支付。

2. 计日工费用

计日工的单价按工程量清单中计日工的单价来办理。

3. 变更工程费用

完成的变更工程数量应有监理工程师签认的变更工程计量证书。

4. 价格调整费用

监理工程师应严格按合同规定的价格调整方法来确定价格调整款额。

1B420160 公路工程施工现场主要临时工程管理

1B420161 掌握项目部驻地建设

一、驻地选择原则和机构设置要求

1. 驻地选择原则

项目部设置地点以方便工作为原则，应设在建设项目现场。

2. 机构设置要求

项目部组织机构设置应满足项目生产、技术、质量、安全、物质、机械设备、计划、合同、财务、试验、测量、劳务人员管理和后勤保障等的需要。

二、项目部建设的要求

1. 项目部选址

(1) 安全要求

- 1) 不受洪水、泥石流和台风威胁，避开塌方、落石、滑坡、危岩等地段。
- 2) 避开取土、弃土场地。
- 3) 避开高压线路及高大树木，与通信线路保持一定距离。防雷击、电击
- 4) 必须离集中爆破区 500m 以上。
- 5) 项目办公生活区宜采用封闭式管理，应有固定的出入口，有条件时应设置大门。出入口应设置专职保卫人员，制订专门的管理制度。
- 6) 租赁的房屋必须符合安全要求，房屋面积必须达到办公要求。
- 7) 项目部要完善消防措施，配备必要的消防器材。

(2) 管理要求

- 1) 靠近现场，方便管理，不受施工干扰。
- 2) 交通便利，尽量靠近公路，缩短引入线。
- 3) 通信畅通、邮路便捷，满足建设单位办公自动化要求。

2. 驻地建设

(1) 项目部办公区、生活区及车辆、机具停放区等应设置科学合理，区内场地及主要道路应做硬化处理，排水设施完善，庭院适当绿化，环境优美整洁。

(2) 办公区内一般应设项目经理室、各业务科室和资料室、中心试验室、会议室等。会议室内管理图表均应装裱上墙。管理图表应包括平面图、项目部组织机构框图、质量自检体系框图、安全管理体系框图、工程进度柱状图、工程管理曲线图、开展劳动立功竞赛活动有关图表、各项规章制度、工程总体目标、各部门职责、工作计划、晴雨表及管理人员考勤表。

(3) 生活用房一般应设宿舍、食堂、浴室、厕所等，具备条件的可设文体活动室或活动场地。

三、标示标牌

项目经理部在**现场人口的醒目位置设置承包人的标示标牌**，标示如下内容：**(重点)**

1. 工程概况牌，包括工程规模、性质、用途、发包人、设计人、承包人和监理单位的名称及施工起止年月等。

2. 安全纪律牌。

3. 防火须知牌。

六牌一图

4. 安全无重大事故计时牌。

5. 安全生产，文明施工牌。

6. 施工总平面图。

7. 项目经理部组织架构的主要管理人员名单牌。

1B420162 掌握预制场布设

预制场分为大型构件预制场和小型构件预制场。

一、大型构件预制场布设

(一) 设置原则

1. 根据项目的工程情况和地形特点，就近设置。

2. 每个路基土建标段原则上只设置一座预制场。经监理和项目业主批准，可以考虑相邻标段合并预制或委托相邻标段进行预制。

3. 预制场选址与布置要经过多方案比选，合理划分办公区、生活区、制梁区、存梁区和构件加工区。

(二) 一般要求

1. 施工单位**签订合同后，一个月内**明确预制场设置规模及位置，并编写**建设方案**，内容包括**位置、占地面积、功能区划分、场内道路布置、排水设施布置、水电设施设置及施工设备的型号、数量**等。

2. **建设方案**经监理工程师和项目业主**审批同意后才能进行预制场建设**，预制场建设完成后，施工单位报**监理工程师验收**，验收**合格后才能开始生产**。

3. 生产、生活营地的消防、安全设施应齐全到位，并做好临时雨水、污水排放以及垃圾处理，以防止污染环境。

(三) 场地建设

1. 面积要求：一般平原微丘区路基土建合同段预制场的占地面积建议不小于 6000m²，主要工程为隧道的合同段预制场的占地面积建议不小于 4000m²，主要工程为桥梁的合同段预制场的占地面积建议不小于 8000m²；

2. 预制场布置：

(1) 预制场布置要符合工厂化生产的要求，道路和排水畅通。预制场的所有场地必须进行混凝土硬化处理，建议使用不小于 15cm 厚的片、碎石垫层，不小于 10cm 厚的 C15 混凝土进行混凝土硬化处理；预制场的一般行车道路硬化，建议使用不小于 15cm 厚的片、碎石垫层，不小于 20cm 厚的 C20 混凝土进行混凝土硬化处理。

(2) 面层排水坡度不应小于 1.5%，场地四周应设置排水沟。

(3) 办公区、生产区、操作工的生活区等，要做到区域功能分明。

(4) 变压器设置的安全距离要符合相关规范规定。

(5) 场地内必须根据梁片养护时间及台座数量设置足够的梁体养护用的自动喷淋设施。

(6) 混凝土拌和站应靠近预制场，并远离办公生活区。

3. 预制梁的台座设置：

(1) 预制梁的台座强度应满足张拉要求，台座尽量设置于地质较好的地基上；对软土地基的台座基础要进行加强；台座与施工主便道要有足够的安全距离。

(2) 预制场设置在填方路堤或线外填方场地时，为防止产生不均匀沉降变形而影响预制的质量，应对场地分层碾压密实，并对台座基础进行加固，尤其台座两端应用 C20 以上的片石混凝土扩大基础进行加固，以满足梁板张拉起拱后基础两端的承载力要求。

(3) 台座应满足不同长度梁片的制作，底模应采用通长钢板，不得采用混凝土底模。钢板厚度应为 6~8mm，并确保钢板平整、光滑，及时涂脱模剂，防止吊装梁体时，由于黏结而造成底模“蜂窝”、“麻面”。

(4) 预制台座、存梁台座间距应大于模板宽度的 2 倍，以便吊装模板。预制台座与存梁台座数量应根据梁板数量和工期要求来确定，并要有一定的富余。

(5) 用于存梁的枕梁可设在离梁两端面各 50~80cm 处，且不影响梁片吊装的位置。支垫材质必须采用承载力足够的非刚性材料，且不污染梁底。

(6) 横隔梁的支撑优先选用固定式底座，底座与主梁台座同步建设。

(7) 底座面积的要求 大型预制构件底座分为平面底座和曲面底座两项。

平面底座适用于 T 形梁、工形梁、等截面箱梁，每根梁底座面积的工程量按下式计算：

$$\text{底座面积} = (\text{梁长} + 2.00\text{m}) \times (\text{梁宽} + 1.00\text{m})$$

曲面底座适用于梁底为曲面的箱形梁（如 T 型钢构等），每块梁底座的工程量按下式计算：

$$\text{底座面积} = \text{构件下弧长} \times \text{底座实际修建宽度（平面底座的梁宽指预制梁的顶面宽度）}$$

4. 原材料的堆放要求：

(1) 凡用于工程的砂石料应按配料要求，不同粒径、不同品种分仓存放，不得混堆或交叉堆放，并设置明显标志。分料仓应采用墙隔开，采用石灰或水泥砂浆抹面，仓内地面设不小于的地面坡度，严禁积水。

(2) 应严格按照规定对现场材料进行标识，标识内容应包括材料名称、产地、规格型号、生产日期、出产批号、进场日期、检验状态、进场数量、使用单位等。

(3) 料仓的容量应满足最大单批次连续施工的需要，并留有一定的余地。

(4) 包括储料斗在内的所有地材存放场地必须加设轻型钢结构顶棚。

(5) 夏季施工时，应有水降温设备。

用于路基土建工程的混凝土拌和用原材料的堆放还应符合下列要求：

(1) 混凝土拌和采用强制式拌和机，配置 4 个或 8 个集料仓（两个四仓式）。

(2) C35 以上混凝土用碎石应采用反击破设备生产的碎石。（强度高、内部微裂纹少）

5. 波纹管、锚具、支座等其他材料应按相关要求建库保管和加工。

(四) 预制场标示标牌 五牌一图

1. 预制场内醒目位置应设置工程公示牌、施工平面布置图、安全生产牌、消防保卫牌、管理人员名单及监督电话牌、文明施工牌等明示标示。

2. 吊装作业区、安全通道应设置禁止标志；预制场的制梁区、存梁区、构件加工区等各生产区域应设置明示标示。

3. 钢筋绑扎区在明显位置应设置标识牌。

4. 张拉台座两端应设置指令标志，并设置钢板防护。

5. 正在使用的机械设备应在醒目位置悬挂机械操作安全规定公示牌（即安全操作规程）；易发生机械伤害的场所、施工现场出入口应设置禁止和警示标志。

二、小型构件预制场布设

(一) 设置原则

1. 根据项目的工程情况和地形特点, 就近设置。
2. 每个路基土建合同段原则上只设置一座小型构件预制场。
3. 小型构件预制场选址与布置要经过多方案比选, 功能区规划合理。
4. 路基排水工程的水沟盖板、防护工程的各型预制块、隧道路基边沟盖板及其他设计要求的小型预制构件必须集中预制。

(二) 一般要求

1. 施工单位签订合同后, 一个月内明确小型构件预制场设置规模及位置, 并编写建设方案, 内容包括位置、占地面积、功能区划分、场内道路布置、排水设施布置、水电设施设置及施工设备的型号、数量等。
2. 建设方案经监理工程师和业主审批同意后建设。报监理工程师进行验收, 验收合格后才能开始生产。
3. 小型构件预制场的生活区应同其他区隔离开, 场地进行硬化处理。
4. 生产、生活营地的消防、安全设施应齐全到位, 并做好临时雨水、污水排放以及垃圾处理, 以防止污染环境。

(三) 场地建设

1. 一般路基土建标段小型构件预制场的占地面积不小于 2000m²。
2. 根据小型预制构件特点, 预制场需分生产区、养护区、成品区以及办公区等。
3. 小型构件预制场布置要符合工厂化生产的要求, 道路和排水畅通。小型构件预制场地硬化处理与大型构件预制场相同。
4. 生产区根据标段设计图纸确定的预制构件的种类设置生产线, 每条生产线必须设置振动台。
5. 养护区采用自动喷淋养护系统或人工喷淋结合土工布覆盖对构件进行养护, 确保构件处于湿润状态。混凝土必须覆盖养护 7d 以上。
6. 对于预制块、片(如防护衬砌肋、盖板等), 堆码不得超过两层, 对于整体式预制件(如缝隙式水沟等)不得超过四层。层间需用土工布进行隔离。预制件养护期不得进行堆码存放。

(四) 小型构件预制场标示标牌 和大型预制场地相同

背景资料: 2010 二级建造师

某施工单位承接了农村公路的 5×16m 简支板桥施工项目, 桥梁上部结构为先张法预应力空心板, 下部结构为双柱式桥墩, 基础为桩基础, 桥面面层为 5cm 厚沥青混凝土, 采用租赁摊铺机摊铺。

桥头附近为砂型黏土, 地势平坦, 施工单位拟在此布置预制梁场, 所需普通工人主要在当地雇用。当桩基础施工完毕后按规定进行了完整性检测。 在施工中发生了如下事件:

事件(1): 施工单位购买了三套千斤顶, 为使用方便, 千斤顶、油表随机组合起来张拉预应力钢绞线。由于工期紧张, 新设备购买后立即投入使用。

事件(2): 在桥面施工过程中, 施工单位安装伸缩缝后即进行 5cm 厚沥青混凝土施工, 要求摊铺机匀速行驶, 技术员随时检查高程及摊铺厚度。

【问题】现场预制梁场布置一般应考虑哪些因素?

【正确答案】场地面积、地质地形(承载力)、防排水、工程规模、工期、运输安装、安全环保、机械设备、用水用电(每个一分)。

1B420163 掌握拌和站设置

一、水泥混凝土拌和站

(一) 布置原则 水泥混凝土拌和站布置应遵循以下原则:

1. 就近设置。
2. 地质状况较好。
3. 场地应选择交通便捷的地点。
4. 环保因素。
5. 依地势确定建站方案。

(二) 场地建设

1. 水泥混凝土拌和站的占地面积在平原微丘区建议不少于 10000m²;
2. 拌和站应根据工程实际情况集中布置, 宜采用封闭式管理, 拌和站内宜设置工地试验室。
3. 对拌和场进行功能分区, 规划为生活区、拌和作业区、砂石材料存放区、钢筋加工及存放区等。
4. 拌和站的所有场地必须进行混凝土硬化处理, 建议使用不小于 25cm 厚的片、碎石垫层, 不小于 10cm 厚的 C15 混凝土进行混凝土硬化处理; 拌和站的一般行车道路硬化建议使用不小于 20cm 厚的片、碎石垫层, 不小于 25cm 厚的 C20 混凝土进行混凝土硬化处理; 大型作业区重车行车道路硬化建议使用不小于 25cm 厚片、碎石垫层, 不小于 20cm 厚的 C20 混凝土进行混凝土硬化处理。
5. 拌和站四周设置排水沟, 并设置污水过滤池, 严禁将生产和生活废水随意排放。

(三) 库房建设

库房包括水泥、矿粉、外加剂库房。

1. 库房的面积可根据材料重量,按照 $1500\text{kg}/\text{m}^2$ 的承载力标准建设。

2. 施工单位原则上应使用散装水泥。

3. 不同品种、不同批次、不同生产日期的水泥、矿粉、外加剂应分区堆放,并根据不同的检验状态和结果采用统一的材料标识牌进行标识。

4. 使用散装水泥、矿粉的拌和厂,要设水泥、矿粉储存罐,根据用量选定储罐容量,配合电脑自动输出。

5. 库房内外加剂的存放高度不应超过2m,不同批次、不同品种、不同生产日期的外加剂应分开存放。

6. 库房原则上采用砖砌房屋,尽量靠近拌和机,地面采用 C15 混凝土进行硬化,然后利用方木或砖砌上搭木板,使外加剂储存离地 30cm。外加剂存放应离四周墙体 30cm 以上。

7. 库房内应建立详细的外加剂调拨台账。

(四) 原材料的堆放要求

1. 凡用于工程的砂石料应按配料要求,不同粒径、不同品种分仓存放,不得混堆或交叉堆放,并设置明显标志。

2. 3. 4. 5. 6. 同预制场设置

(五) 标示标牌

1. 拌和站内醒目位置应设置工程告示牌、拌和站平面布置图、安全生产牌、消防保卫牌、管理人员名单及监督电话牌、文明施工牌等明示标志。

2. 拌和站出入口、拌和楼控制室应设置禁止、警告、指令标志。

3. 拌和站配合比标识牌应包括以下内容:混凝土设计与施工配合比(含外加剂),粗细集料的实测含水率及各种材料的每盘使用量等。

4. 拌和站管理人员和作业人员应统一制服,挂牌上岗。

(六) 水泥混凝土拌和站的基本组成

混凝土搅拌站主要由物料贮存系统、物料称量系统、物料输送系统、搅拌主机和电气控制系统和其他附属设施构成。

(1) 物料贮存系统: 料斗

(2) 物料称量系统: 配料机砂石秤、水泥秤、水秤、外加剂秤,其中配料机砂石秤又分累计计量秤和单独计量秤,单独计量秤是几种砂石同时计量,又比累计计量秤节省计量时间,多用于大型搅拌楼。

(3) 物料输送系统: 传送带

(4) 搅拌主机:

(5) 电气控制系统: 操作台、室

(七) 文明施工:

1. 根据场地条件合理设置废水沉淀池和洗车池,布设排水系统,设置明显标示。

2. 地面应定期洒水,对粉尘源进行覆盖遮挡。

3. 每次混凝土拌和作业完成后,及时清洗机具,清理现场,做到场地整洁。

4. 临近居民区施工产生的噪声不应大于现行《建筑施工场界噪声限值》的规定。

5. 应根据需要设置机动车辆、设备冲洗设施、排水沟及沉淀池,施工污水处理达标后方可排入市政污水管网或河流。

6. 施工机械设备产生的废水、废油及生活污水不得直接排入河流、湖泊或其他水域中,也不得排入人饮用水附近的土地中。

7. 水泥、粉煤灰等材料进料时,要注意材料罐顶的密封性能。

8. 拌和楼按全封闭设置,减少或防止灰尘污染空气。

9. 水泥或粉煤灰罐必须安装避雷设施。

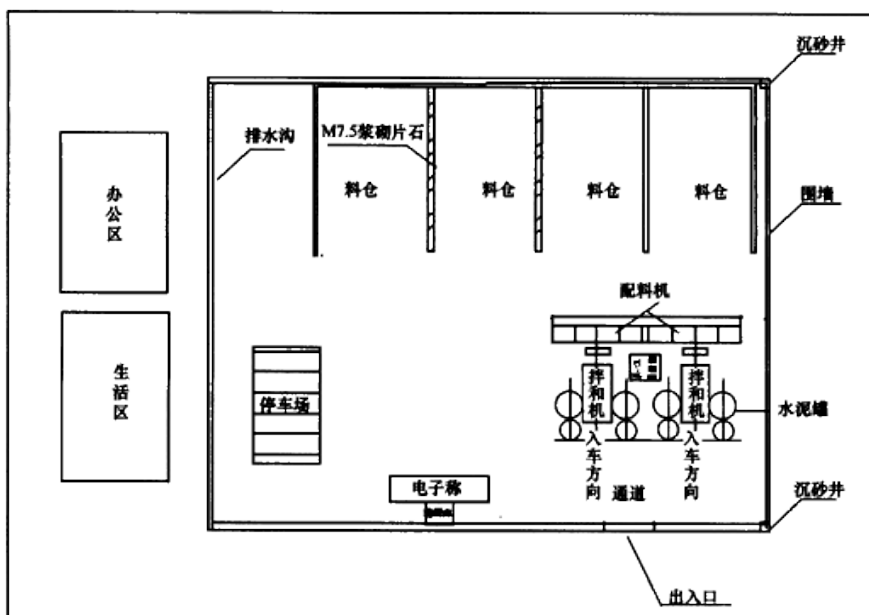


图 1B420163-1 某水泥混凝土拌和站平面布置示意图

二、沥青混凝土拌和站

(一) 场地选址

沥青拌和设备因其自身特点,场地的选址应从**经济、便利、安全生产及环保**等方面统筹考虑。

1. 场地应选择**地势稍高,周围环境干燥**的地点。
2. **地质状况**。拌和站为大型机械设备,自重和材料的质量较大,设备各机构如给料机、干燥筒、拌和楼工作中都处在**振动状态**,故地质**要求坚硬,能有效防止地面沉降**。
3. 场地应选择**交通便捷**的地点。
4. **沥青混凝土的运距**。
5. **环保因素**。
6. **依地势确定建站方案**。

(二) 场地建设

1. 沥青混凝土拌和站的占地面积在**平原微丘区建议不少于 35000m²**。
2. 拌和站应根据工程实际情况集中布置,宜采用封闭式管理,拌和站内宜设置工地试验室。
3. 拌和站应设置**材料堆放区、拌和区、作业区**,各应分开或隔离。
4. 拌和站的所有场地必须进行混凝土硬化处理,与水泥混凝土拌和站硬化处理方法相同。
5. 在场地外侧合适的位置**设置沉砂井及污水过滤池,严禁将站内生产废水直接排放**。某沥青混凝土拌和站平面布置示意图如图 1B420163—2 所示。

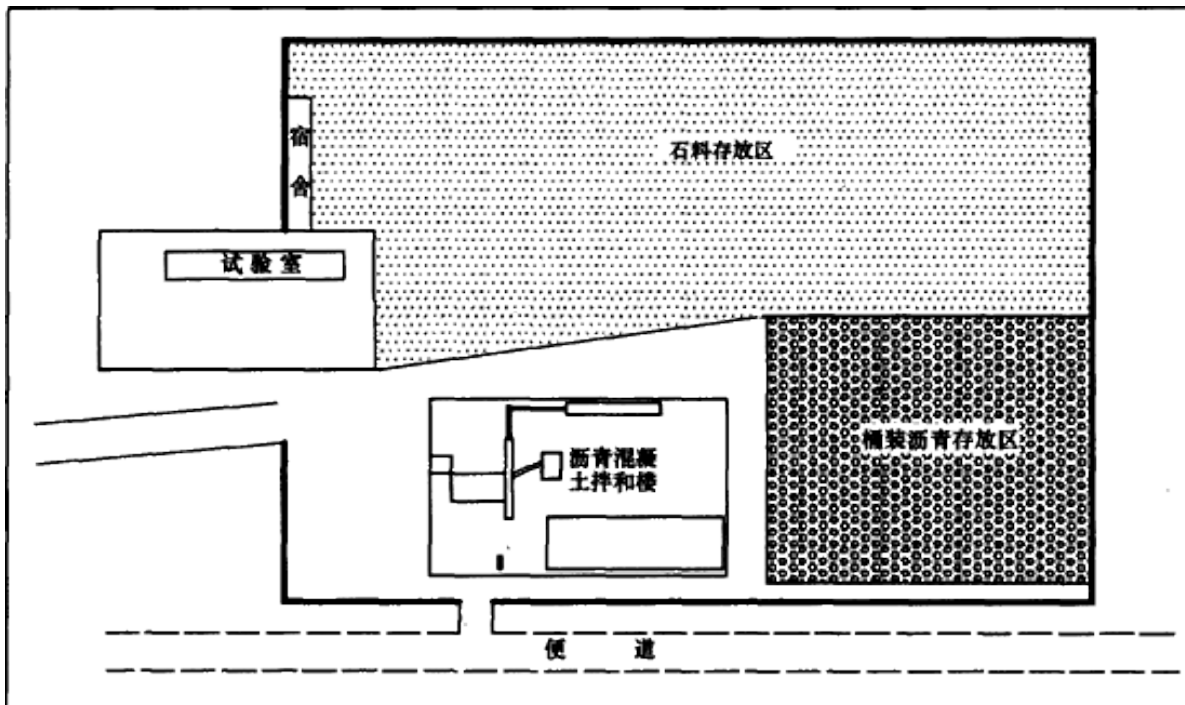


图 1B420163-2 某沥青混凝土拌和站平面布置示意图

(一) 原材料的堆放要求

1. 2. 3. 同水泥搅拌站
4. 包括**储料斗在内的所有地材**存放场地必须加设**轻型钢结构顶棚**。沥青结构层所用**粗集料**宜搭设**遮雨棚**,路面用**细集料**必须搭设**钢结构遮雨棚**。

(四) 拌和站的标示标牌

同水泥搅拌站

(五) 沥青拌和站构成

沥青拌和站主要由**冷骨料供给系统、烘干加热系统、热骨料提升机、骨料筛分及储料计量装置、石粉供给及计量装置、沥青供给系统、搅拌器、成品料存储仓、除尘设备以及控制系统**等组成。

沥青拌和站的**配套设备**应根据**拌和机的生产能力**来配置,具体配套应包括**油罐、导热油炉、电子衡、配电房、装载机以及试验、化验仪器**等。

1B420164 掌握便道、便桥及临时码头建设

一、施工便道

修建便道主要有两个目的：一是专供汽车运输建筑材料用的便道；二是专供大型机械设备进退场的便道。

(一) 设置原则

1. 便道宜利用永久性道路和桥梁。桥梁施工便道宜建在永久用地范围内。施工主干线尽可能地靠近管段各主要工点，引入线以直达用料地点为原则；应考虑与相邻标段便道的衔接。

2. 应尽量避免与既有铁路线、公路平面交叉。便道干线不宜占用路基。

3. 常年使用的便道，为保证晴雨天畅通，应设路面；

(二) 技术要求

1. 便道分双车道和单车道两种标准。双车道路基宽度不小于 7m，路面宽度不小于 6m；单车道路基宽度不小于 4.5m，路面宽度不小于 3.5m，曲线或地形复杂地段应根据地形条件和视距要求适当加宽，不大于 400m 设置 1 处错车道。错车道路基宽度不小于 6.5m，路面宽度不小于 5m，长度不小于 20m。

2. 便道土质路基地段基层为不小于 20cm 厚的片（碎）石垫层，其面层可为泥结碎石面层。挖方石质地段路基表面用泥结碎石找平。在软土或水田地帶，基底抛填片石或用三七灰土换填处理。

3. 各场（站、区）、重点工程施工等大型作业区，进出场的便道 200m 范围应进行硬化，标准为不小于 20cm 厚度的 C20 混凝土，并设置碎石或灰土垫层，基础碾压密实。

4. 便道应设排水沟。

5. 便道路面应保持直顺、无坑洼、不积水。

6. 便道经过水沟地段，要埋置涵洞或设置过水路面，做到排水畅通。

(三) 便道维护

1. 项目部要配备洒水车以用于晴天洒水，做到雨天不泥泞、晴天少粉尘。

2. 施工现场的道路应保证畅通，并与现场的存放场、仓库、施工设备等位置相协调。

(四) 标示标牌

1. 施工便道、便桥应设置必要的标志标牌。便道路口设限速标志，施工便道与建筑物、城市道路等转角、视线不良地段应设置明示标志，跨越（临近）道路施工应设置警告标志。

2. 施工现场（站）区、办公区、生活区等拐弯处应设置拐弯指向标志，并设置防撞墩、防撞柱等防护措施。

(五) 文明施工

二、施工便桥

便桥的类型有墩架式梁桥、装配式公路钢桥（俗称贝雷桥）、浮桥和索桥。

便桥的适用条件：当河窄、水浅时可选用墩架梁桥；当河宽且具备贝雷桁架部件时，可选用贝雷桥；由于任务紧急，临时桥梁的修建不能短期完成时，或河水很深，河床泥土松软，桩基承载力不够且施工困难时，或河流通航，墩架梁桥净宽、净高不能满足要求时，可以考虑建造部分桥段易于拆散、组建的浮桥；当遇深山峡谷时，可选用索桥。

便桥设计要求：

(1) 一般按照公路 II 级进行设计，同时应满足排洪要求。

(2) 汽车便桥桥面宽度不小于 4.5m。

(3) 桥面高度不低于近年最高洪水位。

(一) 墩架式梁桥

1. 墩架式梁桥结构

临时墩架梁桥由基础、墩台、梁部结构和桥面组成。基础常采用混凝土和桩基，桥墩多为排架墩，排架常采用贝雷，万能杆件或钢管组成；

2. 墩架式梁桥基础

墩架式梁桥基础常采用混凝土基础和钢桩基础。

(1) 混凝土基础。适用于砂石河床的浅滩处，埋置深度需考虑一般冲刷。

(2) 钢桩基础，钢桩可以是型钢、型钢组合、钢管桩。利用打入钢桩做基础和墩身，常采用履带吊机和浮吊打设钢桩。

3. 墩架式梁桥墩台

常采用的墩台类型是：贝雷桁架墩、万能杆件墩和钢管桩桥墩，岸边桥台一般采用混凝土桥台。

(1) 贝雷桁架桥墩。如桥墩高度为 3m，可用两层贝雷桁架叠置以弦杆螺栓连接组成；如桥墩高为 6m，可用双排双层 6 片贝雷桁架以销子、弦杆螺栓和支撑架联结竖立组成；其桥墩宽约为 0.5m，墩长约 4.5m。墩基可用混凝土基础。

(2) 万能杆件桥墩。由 3 个 2m×2m 的塔架杆连接而组成平面尺寸为 2m×6m 的墩架。墩架的基础可用混凝土基础，在混凝土基础顶面应预埋墩架的连接件。

(3) 钢桩桥墩。由打入的钢桩基础延伸形成墩身，钢桩间用剪刀撑和水平撑连接，钢桩顶面加支撑横梁构成。

4. 梁部结构和桥面

在墩台上设置纵梁，再在纵梁上设置横梁。纵梁和横梁一般采用原木或型钢，安装方法可采用悬臂法和机械设备吊装。

(二) 贝雷桥

贝雷桥是两片主桁架之间通过横梁联系，在横梁上面配置纵梁和桥板，并由撑杆及系材使其固定，而架成桥梁。

1. 贝雷桥结构：由高强度钢材制成轻便的标准化桁架单元构件及横梁、纵梁、桥面板、桥座及连接件等组成。

2. 贝雷桥基础：常采用混凝土基础和钢管桩基础。
 3. 贝雷桥的墩台：贝雷桥墩台的类型和施工方法与墩架式梁桥的墩台相同。
 4. **贝雷桥架设方法：常采用的架设方法是悬臂推出法、履带吊机架设法和浮运架设法**
 - (1) 悬臂推出法就是在河流两岸安置滚轴，桥梁的大部分部件在推出岸的滚轴上安装好，然后用人力或用机械牵引，将桥梁徐徐向前推出，直达对岸。
 - 桥梁推出时的倾覆稳定系数不小于 1.2，以防止桥梁尚未推达对岸滚轴之前发生倾倒。**
 - (2) 履带吊机架设法。在河床地质适合打设钢桩基础的条件下，可采用履带吊机架设法，架设方法和步骤如下：
 - (3) 浮运架设法。在河水较深，水流平缓，并有足够吨位的船只时，可以采用浮运架设法。此法又可分浮运搁置与支点浮渡两种方法。
 - (三) 浮桥**

浮桥由桥梁上部构造和浮船组成。

 1. 浮桥的构造

通行汽车的公路浮桥一般由浮桥进出口、浮墩和上部构造组成。

 - (1) 浮桥进出口。
 - (2) 浮墩。
 - (3) 上部构造。**公路浮桥一般采用 3 种上部构造桁梁体系：分离式、连续式、悬臂铰式。**

浮桥按其结构体系分为静定式和超静定式两种。
 2. 浮桥的架设

浮桥架设方法有多种，最常用的是先在岸边结合好门桥，再将门桥依次引入桥轴线，再把门桥彼此连接起来，下面以舟桥的架设来说明架设的工序和方法。

 - (3) **浮游部分的架设方法有门桥架设法、旋转架设法和混合架设法。**

旋转架设法适用于河面不宽（150m 以内）、流速小于 1m/s 且河中无浅滩、暗礁的江河上。混合架设法适用于河面宽、岸边流速小的江河上。
 3. 浮桥的固定

对浮桥进行纵向和横向固定。纵向固定：必要时，可设岸边控制钢丝绳。横向固定：可采用投锚、张索、锚定门桥（舟）等方法，也可将三种方法混合使用。
 - (四) 索桥**
 1. 临时索桥的类型和结构

公路上常用的有三种类型：I 型、II 型和 III 型索桥。

根据部位作用不同，**临时索桥共由五部分组成：锚碇、桥台、连接调整构件、承重结构、桥面系。**
 2. 临时索桥的主要施工方法

主要工序包括桥台和地锚坑开挖、锚碇施工、主索安装和张拉、桥面安装。
 - 三、临时码头**

临时码头是当建设工程处在通航地区时设置。**公路临时码头常采用重力式码头和高桩码头**，主要根据使用要求、自然条件和施工条件综合考虑确定。

重力式码头：由胸墙、墙身、抛石基床、墙后回填体等组成，靠建筑物自重和结构范围内的填料重量和地基强度保持稳定性。按其墙身结构，有整体砌筑式、方块砌筑式、沉箱式和扶壁式等。

一般适用于地基条件好，当地有大量砂石料可供利用的地区。

高桩码头：主要由基桩和桩台两部分组成。根据结构特征，高桩码头分为**透空式**和**挡土式**两大类。码头基本上仍属透空式结构。

基桩采用钢筋混凝土桩或钢管桩，**工程上广泛采用预应力钢筋混凝土桩。**

桩台结构有梁板式、无梁大板式、框架式、承台式等。**公路工程中临时码头常采用梁板式、无梁大板式和框架式桩台。**梁板式桩台适用于水位差较小地区；无梁大板式桩台承受水平力的能力较差，适用于承受垂直力为主、水位差较小的中小型码头；框架式桩台由框架、纵梁和面板组成，其优点是结构刚度大，承受水平力的能力强，并便于设置多层系船平台，适用于水位差较大，作用于码头上的水平力也较大的情况。
- 1B420170 公路工程施工现场劳动力管理**
- 1B420171 掌握劳动力组合**
- 一、劳动力组合管理
- (一) 在工程项目施工中最重要资源是劳动力。劳动力的组织管理涉及施工人员的技能、知识等的合理搭配。
- (二) 工程项目组织机构的设置原则**
1. **任务目标原则**
 2. **管理跨度原则**

一般认为，**基层领导管理跨度以 12 人为宜。**
 3. **统一指挥原则**

职能管理部门一般只能作为同级直线指挥系统的参谋，但无权对下属直线领导者下达命令和指挥。
 4. **分工协作原则**

就是要做到分工合理，协作明确。
 5. **精干高效原则**

就是用尽可能少的人力去完成工作。
 6. **责权利相对应原则**

这个原则要求职务要实在、责任要明确、权利要恰当、利益要合理。

（三）项目组织形式

工程项目的组织形式主要有：直线式、职能式、矩阵式等。

1. 直线制

项目经理直接进行单线垂直领导。主要优点是结构简单，权力集中，易于统一指挥，隶属关系明确，职责分明，决策迅速。但由于不设职能部门，领导没有参谋和助手，要求领导者通晓各种业务，成为“全能式”人才。无法实现管理工作专业化，不利于项目管理水平的提高。适用于较小的工程。

2. 职能制

职能制组织机构是在各管理层次之间设置职能部门，各职能部门分别从职能角度对下级执行者进行业务管理。在职能制组织机构中，各级领导不直接指挥下级，而是指挥职能部门。各职能部门可以在上级领导的授权范围内，就其所辖业务范围向下级执行者发布命令和指示。

职能制组织机构的主要优点是强调管理业务的专门化，注意发挥各类专家在项目管理中的作用。由于管理人员工作单一，易于提高工作质量，同时可以减轻领导者的负担。但是，由于这种机构没有处理好管理层次和管理部门的关系，形成多头领导，使下级执行者接受多方指令，容易造成职责不清。

3. 矩阵制

这种组织机构以工程项目为对象设置，各项目管理机构内的管理人员从各职能部门临时抽调，归项目经理统一管理，待工程完工交付后又回到原职能部门或到另外工程项目的组织机构中工作。

矩阵制组织机构的优点是能根据工程任务的实际情况灵活地组建与之相适应的管理机构，具有较大的机动性和灵活性。它实现了集权与分权的最优结合，有利于调动各类人员的工作积极性，使工程项目管理工作顺利地进行。适用于大型工程。

二、施工人员管理

（一）施工人员的构成

由生产工人，专业技术人员和管理人员组成，管理和技术人员构成项目部的主体。

（二）施工人员的管理

1. 施工人员管理原则：标准先进合理，有利于促进生产和提高工作效率，正确处理各类人员的比例关系。

2. 施工人员管理方法：按劳动效率确定、按设备确定、按岗位确定、按比例确定；根据生产工人的比例，确定服务人员和辅助生产人员的数量；按组织机构的职责、范围和业务分工确定。

3. 施工人员管理要素：劳动组织、劳动纪律、劳动保护、培训和考核与激励。

三、公路工程主要施工工序的劳动力组合

1. 劳动力需求计划的内容应包括：作业任务，应提供的劳动人数，进度要求及进场、退场时间，双方的管理职责及结算方式，奖励与处罚条款。

2. 投入施工现场的劳动力由技术人员、技术工人、机械工人和普通工人组成。技术工人主要有测量工、实验工、机修工、钢筋工、木工、混凝土工及张拉工等，除测量工和实验工在所有的工程中必须配置及随机械配置机械工外，所有工程的劳动力组合由工程的性质、工期决定。

（1）材料的装卸与运输：参加该工种的人员有卡车司机、装卸工、机械操作手。

（2）土石方开挖：在机械化土石方开挖时，需挖掘机操作人员、卡车司机、工长、爆破工和普工。

（3）公路路面施工：无论是沥青或水泥混凝土公路路面施工，需调配的人员包括拌和设备操作人员、装载机操作人员、运输车辆司机、摊铺机操作人员、压路机操作人员、边缘修饰人员、普工、交通管理人员、指挥人员。

（4）结构施工：在结构工程施工中，为使各工种互相搭配合理，均衡施工，采用混合队形式。

1) 钻孔灌注桩成孔施工需配备钻孔机操作人员、普工和工长；

2) 混凝土施工需要模板工人、混凝土工，混凝土工一般按浇注、摊铺、振捣和修饰几个工序安排工人；

3) 钢筋施工需要钢筋工和电焊工，钢筋施工的生产率将由钢筋的规格、形状、间距和结构的复杂程度决定。

例题：公路工程中，配备最普遍的技术工人是测量工和（ ）。（07 考点）

A、钢筋工 B、木工 C、实验工 D、混凝土工 【正确答案】C

1B420172 了解施工现场劳动力的管理

一、现场劳动力管理的组织机构

1. 用人单位应建立劳务用工管理组织机构，并对其执行落实情况进行直接监督。

2. 用工单位法定代表人是劳务用工管理工作的第一责任人。

3. 项目经理是劳务用工管理的直接责任人，负责贯彻执行企业劳务用工管理的规定，亲自组织解决本项目的用工纠纷和劳动争议。

二、施工现场劳动力管理的主要规定

1. 执行劳动合同制度。

2. 建立工资支付保障制度。

3. 建立农民工社会保障制度。为从事高风险作业的职工办理意外伤害保险。

4. 执行劳动安全卫生制度。

5. 加强农民工职业技能培训。

6. 实行农民工实名制管理。

三、公路工程施工特种作业人员管理

1. 公路工程施工特种作业人员是指在公路工程施工活动中，从事可能对本人、他人及周围设备设施的安全造成重大危害作业的人员。

2. 建筑施工特种作业包括：

- (1) 电工；
- (2) 架子工；
- (3) 焊接与热切割作业；
- (4) 起重信号司索工；
- (5) 起重机械司机；
- (6) 起重机械安装拆卸工；
- (7) 高处作业；
- (8) 经省级以上人民政府建设主管部门认定的其他特种作业。

3. 建筑施工特种作业人员必须经政府有关主管部门考核合格，取得建筑施工特种作业人员操作资格证书，方可上岗从事相应作业。

4. 申请从事建筑施工特种作业的人员，应当具备下列基本条件：

- (1) 年满 18 周岁且符合相关工种规定的年龄要求；
- (2) 经医院体检合格且无妨碍从事相应特种作业的疾病和生理缺陷；
- (3) 初中及以上学历；
- (4) 符合相应特种作业需要的其他条件。

5. 从业要求：

- (1) 持有资格证书的人员，应当受聘于企业，方可从事相应的特种作业。
- (2) 用人单位对于首次取得资格证书的人员，应当在其正式上岗前安排不少于 3 个月的实习操作。
- (4) 公路工程施工特种作业人员应当参加年度安全教育培训或者继续教育，每年不得少于 24h。

7. 延期复核：资格证书有效期为两年，有效期满需要延期的，公路工程施工特种作业人员应当于期满前 3 个月内向原考核发证机关申请办理延期复核手续。延期复核合格的，资格证书有效期延期 2 年。公路工程施工特种作业人员在资格证书有效期内，有下列情形之一的，延期复核结果为不合格：

- (1) 超过相关工种规定年龄要求的；
- (2) 身体健康状况不再适应相应特种作业岗位的；
- (3) 对生产安全事故负有责任的；
- (4) 2 年内违章操作记录达 3 次（含 3 次）以上的；
- (5) 未按规定参加年度安全教育培训或者继续教育的；
- (6) 考核发证机关规定的其他情形。

1B420180 公路工程施工现场材料计划管理与成本控制

1B420181 掌握材料计划的管理

一、材料计划管理

二、材料计划管理的内容

- (一) 材料需用量计划材料是材料供应计划、材料采购计划的基础。
- (二) 材料供应计划按保证时间分为年度、季度和月度供应计划。

$\text{物资供应量} = \text{需要量} - \text{库存量} + \text{储备量}$ 。

- (三) 材料采购计划 是保证材料供应的主要措施。

(四) 材料用款计划 材料用款计划是为尽可能地少的占用资金、合理使用有限的备料资金，而制定的材料用款计划，资金是材料物资供应的保证。

- (五) 材料计划的调整

- (六) 编制材料计划的原则和要求

1. 依据施工生产的实际情况认真严肃地编制，做到经济合理，切实可行。
2. 坚持勤俭节约和先利用库存，后订货、采购的原则。
3. 各部门对计划严格审核。

- (七) 材料计划的及时性 降低进料成本的先决条件。

- (八) 材料计划的执行与检查

1B420182 掌握材料核算及成本控制

一、量差考核

- (一) 物耗量差考核形式

物耗量差的考核归并为两种形式：一是项目或企业内部实行施工各环节、各层次的物耗量差考核，主要用以考核具体工程部位的施工班组等；二是项目或企业总的物耗量差考核，即施工图预算材料总量与实耗总量比较，用来考核企业单位或项目工程项目物耗总量节超水平，考核结果受下列因素的影响：

1. 预算材料数量的影响：

2. 实际消耗材料数量方面影响：钢材的理论质量和实际质量的偏差、水泥的功能替代、工程返工。

3. 限额领料及量差核算。限额领料是对实际消耗材料数量的控制和考核，是考核量差节超的基本制度。其考核的对象是施工班组，即用料部门，奖罚的对象也同样应是施工班组。

4. 执行限额领料物资部门责任制，一是材料部门按限额领料单控制发料；二是凭限额领料单核算节超。限额领料是执行的施工定额或试验配合比，实际上能节约的地方就是“场内运输和操作损耗”。由施工员（工长）或预算工程师根据工作任务单，计算限额用料数量，签发限额领料单。

5. 班组领料人根据限额领料单所列数量，按照工程进度需要分次或一次将所需要材料领出。

6. 限额领料单的核算，物耗量差节超考核是物资在生产过程的节约降耗，并不包括材料流通过程的节约降耗，因为预算材料数量内不包含材料流通过程的损耗数量，即不包含材料的场外运输损耗和仓储保管损耗。量差控制的中心问题是：如何让用料的人关心用料成本（用料数量）。

（二）量差核算公式 预算数量或定额数量-实际数量 结果 正数为节支，负数为超支

1. 限额领料单的核算计算公式为：

本期量差节超=本期完成工程应耗（定额）材料数量-本期实耗材料数量

2. 优化试验配合比的核算，计算公式为：

节超量=施工图预算材料数量-试验配合比用材料数量

3. 总量差核算，计算公式为：

节超量=施工图预算材料数量-实耗材料数量

二、价差考核

（一）价差考核的目的和对象

1. 价差是以通过发料计量后的实际耗用数量为基数，计算其耗用材料的实际价格与预算价格之间的差额。

2. 价差是材料使用全过程经济效益的体现，价差考核的对象是材料使用过程中的各个环节，而材料管理部门在整个材料的使用过程中负主要责任。

（二）控制供料成本的措施

1. 购入原价的核算：

2. 运杂费的核算：

3. 场外运输损耗的核算：根据概预算编制办法，部分地材和水泥、沥青等有场外运输定额损耗。

4. 采购及保管费的核算：材料的采购及保管费包括采购费、仓管费、仓储损耗和物资人员的开支四个部分。

三、材料统计

1. 材料统计分析是材料统计工作的最后阶段，也是材料统计工作过程中的重要组成部分。

2. 材料统计分析是运用统计分析的原则和方法，以统计资料为依据，从量和价的分析入手，通过控制“物耗”和控制“物价”来实现控制材料费成本。

例题. 材料核算主要有量差考核价差考核两方面，下列做法没有体现量差控制的是（ ）。2010

A. 限额领料 B. 控制场内运输和操作损耗 C. 优化试验配合比 D. 控制场外运输损耗 答案 D

（二）背景资料（06 考点）

某公路工程所需的主要建材有路基土方填料、砂石材料、水泥、沥青材料、沥青混合料和钢材等。所有材料均由项目部自己采购和组织运输。项目部材料采购部门拟按工程量清单→材料供应计划→材料用量计划→材料用款计划→材料采购计划的顺序进行材料计划管理。

该项目在施工过程中，项目部有关部门通过资料分析，发现混凝土工程的实际成本比计划成本增加较多，主要原因是砂、碎石材料成本的增加。但有关资料表明，砂、碎石的购入原价与施工预算时的价格一致。

问题

1. 背景中的材料计划管理程序是否合理？说明理由。

2. 从“价差”方面分析材料成本增加的可能原因，并提出通过物耗管理控制成本的方法。

【正确答案】

1. （本小题共 3 分） 不合理（1 分）。应按工程量清单→材料需用量计划→材料供应计划→材料采购计划→材料用款计划。（2 分）

2. （本小题共 6 分） 因为材料原价未变，所以从“价差”分析，材料成本增加可能是因为运杂费（1 分）、场外运输损耗率（1 分）、采购及保管费（1 分）的增加而引起。

物耗管理的办法有：

（1）量差控制。（或节约降耗、控制物耗）（1 分）

（2）量差考核。（1 分）

（3）推行限额领料制度。（1 分）

1B420190 施工机械设备的使用管理

1B420191 熟悉施工机械设备的生产能力及适用条件

一、土方机械

(一) 推土机 推土机装有推土铲刀, 主要对土石方或散状物料进行切削或短距离搬运。推土机的生产能力主要根据**发动机功率**确定, 分中型(59 至 103kw)、大型(118 至 235kw)和特大型(235kw 以上)三种。推土机一般适用于季节性较强、工程量集中、施工条件较差的施工环境, 主要用于 50~100m 短距离作业。

(二) 铲运机 铲运机是以带铲刀的铲斗为工作部件的铲土移动运输机械, 其铲斗在前后行驶装置之间, 其工作方式**为循环作业式**, 由铲土、运土和回驶三部分组成。主要根据**铲斗容积**确定其生产能力, 分小型(小于 5m³)、中型(5 至 15m³)、大型(15 至 30m³)和特大型(30m³ 以上)四种。铲运机主要用于中距离的大规模土方转运工程。铲运机广泛用于公路与铁路建设, 铲运机应在 I、II 级土中施工, 如遇 III、IV 级土应预先疏松。

(三) 装载机 装载机是以带铲斗为工作部件的装载移动机械, 它主要用来铲、装、卸、运散装物料, 也可对岩石、硬土进行轻度铲掘作业, 短距离转运工作, 在较长距离的物料转运工作中, 它往往与运输车辆配合, 以提高工作效率。装载机生产能力主要根据其**发动机功率**确定, 分小于 74kw、74 至 147kw、147 至 515kw、大于 515kw 四种。

(四) 挖掘机 挖掘机主要用于土石方的挖掘装载, 包括单斗挖掘机和多斗(轮斗式)挖掘机。单斗挖掘机又可再细分为正铲挖掘机、反铲(钩机)挖掘机、抓铲(抓斗)挖掘机和捞铲(拉斗)挖掘机四种, 各种挖掘机械都安装有挖斗。挖掘机械的生产能力主要按**斗容量**确定, 一般在 2m³ 以下。



(五) 平地机 平地机是一种铲土、运土、卸土同时进行的连续作业机械。平地机的生产能力按**刮刀长度和发动机功率**确定, 分轻型(刮刀长度小于 3m, 发动机功率 44 至 66kw)、中型(刮刀长度 3 至 3.7m, 发动机功率 66 至 110kw)、重型(刮刀长度 3.7 至 4.2m, 发动机功率 110 至 220kw)三种。平地机主要用于路基、砂砾、路面的切削、刮送和整平, 及土方工程中场地整形和平地作业, 还可用于从两侧取土填筑不高于 1m 的路堤、修整路基的横断面, 修刮路堤和路堑的边坡、开挖边沟和路槽等。

二、石方机械

(一) 凿岩机械 有凿岩机和钻孔机。主要用于石方工程。凿岩机是石质隧道和石料开采等石方工程钻炮眼的主要工具, 还可以用来改作破坏器, 用于破碎原有混凝土之类的坚硬层。公路机械化施工中, **气动凿岩机和空气压缩机为必配的设备, 是石方工程施工的关键设备**, 主要用在硬岩上钻凿炮孔。凿岩机械及风动工具按**钻孔直径和速度**确定其生产能力。

(二) 破碎及筛分机械

1. 破碎机械 破碎机械按结构特征可分为: 颞式破碎机、锤式破碎机、反击式破碎机和辊式破碎机。颞式破碎机可用于粗碎和中碎; 锤式破碎机可用于中碎和细碎; 锤式破碎机是利用破碎锤来破碎石块的, 由于其生产率不高, 且石料成品规格大小不一且含有很多的石屑和石粉等废品, 故多用于养路工作的备料; 滚筒式破碎机一般用于配合颞式破碎机作次碎工作。反击式生产的碎石强度较高。

破碎机的生产能力按**每小时产量**来确定, 根据工程量来配置。

2. 砂石料的筛分设备 砂石料的筛分设备有干式和湿式两种

三、压实机械

(一) 压实机械分类和生产能力

按压实作用原理分为静作用碾压机械、振动碾压机械和夯实机械三种类型。

1. 静作用碾压机械 包括各种型号的光轮压路机、轮胎压路机(简称轮胎碾)、羊脚压路机(简称羊脚碾)、凸块压路机(简称凸块碾)及各种拖式压滚等。

压实机械按工作质量和振动冲击质量来确定压路机的生产能力。

2. 振动式碾压机械(简称振动碾) 包括各种拖式和自行振动式。双钢轮振动压路机有轻型(2-4t)、中型(5-8t)、重型(10-14t)三类

3. 夯实机械: 主要用于夯实土壤, 夯实机械又分为冲击夯实和振动夯实两类。

(1) 冲击式打夯机可以夯实厚度达 1~1.5m 或更厚的土壤;

(2) 振动打夯机。

(二) 压实机械的适用范围

1. 光轮振动压路机最适用于压实非黏土壤、碎石、沥青混凝土及沥青混凝土铺层。
2. 羊脚或凸块式振动压路机既可压实非黏土，又可压实含水量不大的黏性和细粒砂砾石混合料。
3. YZ (单钢轮) 系列振动压路机主要用于各种材料的基础层、次基础层及填方的压实作业。
4. YZC (双钢轮) 系列振动压路机主要用于高等级公路、机场、停车场及工业性场院等工程施工中的沥青混凝土、水泥混凝土等面层的压实，也适用于大型基础、次基础及路堤填方的压实。
5. XP (轮胎) 系列压路机主要适用于各种材料的基础层、次基础层、填方及沥青面层的压实作业。
6. 3Y、2Y (静碾) 钢轮系列压路机主要适用于各种材料的基础层及面层的压实作业。

四、路面机械

(一) 沥青混凝土搅拌设备 (2009、2007 案例)

1. 沥青混凝土搅拌设备分类。分强制间歇式和连续滚筒式，按我国目前规范要求，高等级公路建设应使用间歇强制式搅拌设备，连续滚筒式搅拌设备用于普通公路建设。
2. 沥青混合料拌和设备的生产能力。生产能力按每小时拌和成品料的数量确定。沥青混合料拌和设备的生产率是按每小时拌制混合料的吨数计算。主要有小型 (40t/h 以下)、中型 (40~350t/h) 和大型 (400t/h 以上) 三种。间歇式搅拌设备的生产能力最高达 700t/h，连续滚筒式搅拌设备的生产能力最高达 1200t/h。

(1) 间歇式设备生产率计算公式：

$$Q_j = n G_j K_B \div 1000 \quad (\text{单位: t/h})$$

式中 G_j ——每拌制一份料的重量, kg;

K_B ——时间利用系数, $K_B=0.8 \sim 0.9$

n ——每小时拌制的份数; $n=60 \div (t_1+t_2+t_3)$

式中 t_1 ——搅拌机加料时间, min; t_2 ——混合料搅拌时间, min; t_3 ——成品料卸料时间, min。

(2) 连续式设备生产率计算公式：

$$Q_L = 60 G_L K_B \div 1000 \quad (\text{单位: t/h})$$

式中 G_L ——搅拌器内的料重, kg;

t ——拌和时间 (混合料在搅拌器内的停留时间), min。

(二) 沥青混凝土摊铺机

沥青混凝土摊铺机按行走方式可分为自行式和拖式两种，自行式摊铺机又可分为履带式、轮胎式及复合式三种。

1. 沥青混合料摊铺机的生产能力：沥青混合料摊铺机的生产能力是以其最大摊铺宽度确定，一般按摊铺宽度分为小型 (3.6m)，中型 (4~6m)，大型 (6~10m) 和超大型 (10~12m) 四类。

生产能力计算：沥青混合料摊铺机的生产率以每小时的吨数来计算：

$$Q = h B v_0 \rho K_B \quad (\text{单位: t/h})$$

式中 h ——铺层厚, m; B ——摊铺带宽, m; v_0 ——摊铺工作速度, m/h;

ρ ——沥青混合料密度, t/m^3 ; K_B ——时间利用率 (0.75~0.95)。

2. 适用范围：最大摊铺宽度小于 3600mm 的摊铺机主要用于路面养护和城市道路路面修筑工程；最大摊铺宽度在 4000~6000mm 的摊铺机主要用于一般公路路面的修筑和养护；大型：最大摊铺宽度在 7000~9000mm 的摊铺机主要用于高等级公路路面工程；摊铺宽度大于 9000mm 的摊铺机，主要用于业主有要求的高速公路路面施工。

(四) 背景材料 (07 考点)

某施工企业承包了一段 36.8Km 的四车道高速公路沥青混凝土路面工程，路面单幅 11.25m。路面结构型式为：基层为两层 18cm 的石灰粉煤灰稳定碎石；底基层为一层 18cm 的石灰粉煤灰稳定碎石；沥青混凝土面层为 7cm 的下面层，6cm 的中面层和 5cm 的 SMA 表面层；桥 (1.2km) 上只铺 5cm 的 SMA 表面层，隧道 (0.6km) 内为水泥混凝土路面。

【问题】由于路基交工推迟，给沥青混凝土路面施工的时间仅有 140d，请通过计算 (要求列出计算出计算过程，从生产能力为 160t/h、240t/h 和 320t/h 的沥青搅拌站中选择出满足工期要求的合理设备。(已知：沥青混凝土的容重取为 $2.4t/m^3$ ，搅拌站每天有效工作间按 8 小时计算。)

【正确答案】

(1) 计算沥青混凝土总量：

$$Q = (35000 \times 0.18 + 1200 \times 0.05) \times 11.25 \times 2.4 = 343440 \quad (t) \quad (4 \text{ 分})$$

(2) 计算选择沥青搅拌站类型

$$343440 \div 140 \div 8 = 306 t/h.$$

因 $320 t/h > 306 t/h$.

所以选择 320 t/h 的沥青混凝土搅拌站 (4 分)

手写板图示 2110-01

$$\text{总量} = (1200 \times 0.05 + 3500 \times 0.18)$$

$$\times 11.25 \times 2.4 = 343440 T \quad (4)$$

$$343440 \div 140 \div 8 = 306 T$$

选 320T /小时 设备 (4)

(三) 水泥混凝土搅拌设备

水泥混凝土拌合设备分为水泥混凝土搅拌机和水泥混凝土搅拌站(楼)两大类。混凝土搅拌机按其结构型式可分为鼓筒式、双锥反转出料式和强制式三种。水泥混凝土搅拌设备又分为自落式和强制式,强制式搅拌设备可拌制低塑性混凝土,适用于水泥混凝土路面工程等。

1. 生产能力: 其生产能力按小时成品量和自动化程度分小型(30m³/h以下)、中型(60~100m³/h)和大型(100~200m³/h)三种。

(四) 水泥混凝土摊铺机 分为轨道式和滑模式。

(五) 石屑撒布机、粉料撒布机

1. 石屑撒布机分为拖式、悬挂式和自行式。由斗容积确定一次性生产能力,适用于层铺法铺筑沥青路面。

2. 粉料撒布机由设备装载质量决定生产能力,一般多为5~6t,撒布宽度小于3m,撒布厚度在80mm以下。适用于道路稳定土路拌施工中撒布粉料。

(六) 稳定土厂拌设备、稳定土拌和机

(七) 沥青场(站)设备、工程运输车辆

1. 沥青场(站)设备主要有沥青储存设备、沥青加热设备和沥青的脱桶装置

2. 工程运输车辆是运送工程材料的运输车辆。

(2) 倾翻式运输车(翻斗车): 在生产中所用运输车辆数量 n 视工程建筑材料的生产能力 $G(t/h)$ 、车辆的载重能力 $G(t)$ 及运输时间等因素而定,可按下式计算:

$$n = a \times (t_1 + t_2 + t_3) \div T$$

t_1 —重载动程时间, min; t_2 —空载动程时间, min; t_3 —在工地卸料和等待的总时间, min;

T —拌制一车混合料所需的时间, $T = 60G_0 \div G$ (min);

a —储备系数, 视交通情况而定, 一般取储备系数 $a = 1.1 \sim 1.2$ 。

(3) 粉料运输车:

(4) 沥青运输车:

(5) 洒水车和沥青洒布车:

五、桥梁基础施工机械

(一) 钻孔设备

1. 全套管钻机: 主要用于大型桥梁钻孔桩的钻孔施工。

2. 旋转钻机: 旋转钻机适用于各种各样的地质条件下的施工, 成为在大直径钻孔施工中使用最广泛的设备。旋转钻机按其钻孔装置可分为有钻杆机和无钻杆机(潜水钻机); 按排渣方式可分为正循环钻机和反循环钻机。

3. 螺旋钻机、冲击钻机、回转斗钻机:

(1) 螺旋钻机: 用于灌注桩、深层搅拌桩、混凝土预制桩钻打结合法等工艺, 适用土质的地质条件;

(2) 冲击钻机: 用于灌注桩钻孔施工, 尤其在卵石、漂石地质条件下具有明显的优点;

(3) 回转斗钻机: 适用于除岩层外的各种土质地质条件。

4. 液压旋挖钻孔机: 适用于除岩层、卵石、漂石地质外的各种土质地质条件, 尤其在市政桥梁及场地受限的工程中使用。

(二) 桩工机械

分为冲击式打桩机械和振动打桩机械两大类。生产能力有桩锤重量、冲击能量和桩的大小决定。

六、桥梁上部施工机械

(一) 预应力张拉成套设备

预应力张拉成套设备主要由千斤顶、油泵车、卷管机、穿索机和压浆机组成。其能力由张拉千斤顶的吨位和锚具强度决定。专用液压千斤顶多为双作用式, 常用的有离心式和锥锚式两种。

(二) 架桥设备

用于桥梁钢筋混凝土结构梁的吊装, 主要有导梁式、缆索式和专用架桥设备。

1. 导梁式架桥设备:

(1) 贝雷片组装成导梁的架桥设备通常称之为“公路常备架桥设备”;

(2) 用万能杆件组装成导梁的架桥设备在国内使用也较为普遍, 可适应较大跨度预制梁的架设;

(3) 战备军用桁梁组装成导梁的架桥设备, 因这种设备承载能力大, 适用于大跨度桥梁的架设。

2. 缆索式架桥设备: 是利用万能杆件或者圆木拼成索塔架式人字形扒杆, 用架设的钢丝绳组成吊装设备和行走装置, 将梁架设在墩台上。

3. 专用架桥设备(专用架桥机): 专用架桥机是在导梁式架桥设备基础上, 进行改善而发展起来的专用施工机械, 它可按移梁方式、导梁形式以及送梁方式的不同分类。



七、桥梁施工通用机械

- (一) 水泥混凝土搅拌运输车
- (二) 水泥混凝土输送泵和输送泵车
- (三) 工程起重机械

工程起重机械有**自行式、移动式**和**固定安装式**三种。起重机的种类很多，在桥梁工程中运用较多的有**汽车式起重机、桅杆式起重机、牵缆式起重机、龙门式起重机、缆式起重机**等。

八、隧道施工机械设备

(一) 凿岩台机、臂式隧道掘进机

1. 凿岩台机主要用于地质条件好，不要临时支护的大断面隧道施工。
2. 臂式隧道掘进机又称悬臂式掘进机，是集开挖、装卸于一体的隧道掘进机，**生产能力由选用机型和地质条件决定。**

(二) 喷锚机械、衬砌设备

1. 喷锚机械主要有锚杆台车、混凝土喷射机等。
2. 衬砌设备专用于隧道工程衬砌混凝土，衬砌模板设备。**生产能力由选用机型和地质条件决定。**

(三) 全断面隧道掘进机、盾构机

1. 全断面隧道掘进机**生产能力由设计和地质条件决定。**
2. **盾构机**是一种集开挖、支护、衬砌等多种作业于一体的大型隧道施工机械。**生产能力由设计和地质条件决定。**

1B420192 掌握主要机械设备的配置与组合

一、合理配置施工机械

(二) 选择施工机械的原则

1. 施工机械选择的一般原则：
 - (1) **适应性**：适应性是指施工机械要适应于工程的**施工条件和作业内容**。
 - (2) **先进性**：
 - (3) **通用性和专用性**：
2. 使用机械应有较好的**经济性**：
3. **合理的机械组合**：包括**机械技术性能的合理组合和机械类型及其台数的合理组合**。机群的合理规模由**工程量、工期要求和机群的作业能力**等方面的因素决定。
4. **利用与更新**：
5. **安全而不破坏环境**：

(三) 施工机械的选择方法

1. 根据**作业内容**选定机械
2. 根据**施工条件**选定机械：
 - (1) 选择用于**高原、高山地区作业**的施工机械要注意以下问题：**以柴油机为动力**的施工机械，柴油机应**配增压装置**；以**电力驱动**的施工设备在电机的驱动功率上做出调整，**增大驱动能力**，达到电机安全运转的目的。

(2) **土地干燥区**施工，尽可能选用**轮式底盘**的施工机械；经常在**雨季或湿涝地区**施工，尽可能选用**履带式底盘**的施工机械。

(3) 根据**气象条件和土质条件**选择：

3. 根据**工程量**选择施工机械：
4. 根据**工程量、计划时段内的台班数、机械的利用率和生产率**来确定**施工机械需要数量**，可用**公式计算**：对于施工期长的大型工程，常以年为计划时段。**(重点) 2010 案例**

式中 N ——需要机械的台数；

P ——计划时段内应完成的工程量， m^3 ；

W_1 ——计划时段内的制度台班数；

Q ——机械的台班生产率， $m^3 / \text{台班}$ ；

k_B ——机械的利用率。

$$N = \frac{P}{W_1 Q k_B}$$

背景资料：

某施工单位承接了一座公路隧道的土建及交通工程施工项目，该隧道为单洞双向行驶的两车道浅埋隧道，设计高 5m，净宽 12m，总长 1600m，穿越的岩层主要有页岩和砂岩组成，裂隙发育，设计采用新奥法施工、分部开挖和复合式衬砌。进场后，项目部与所有施工人员签订了生产责任书，在安全生产检查中发现一名电工无证上岗，一名装载机驾驶员证书过期，项目部对电工予以辞退，并要求装载机驾驶员必须经过培训并经过考核后方可重新上岗。

隧道路面面层为厚度 5cm、宽度 9cm 的改性沥青 AC—13，采用中型轮胎式摊铺机施工，该摊铺机施工生产率为 $80m^3/\text{台班}$ ，机械利用率为 0.75，若每台摊铺机每天工作 2 个台班，计划 5 天完成隧道路面沥青混凝土面层的摊铺。

问题 按计划要求完成隧道沥青混凝土面层施工，计算每天所需的摊铺机数量。

答案 $1600 \times 9 \times 0.05 = 720m^3$ (1)

$N = P / WQK = 720 \div (5 \times 2 \times 80 \times 0.75) = 1.2$ (2)

取 $N=2$ (2) (就是 1.01 也得取 2 台)

手写板图示 2110-02

$$1600 \times 9 \times 0.05 = 720m^3 \quad 2$$

$$N = \frac{720}{(5 \times 2 \times 80 \times 0.75)} = 1.2 \quad 2 \quad 1.01$$

取2台

2

二、路基工程主要机械设备的配置

(二) 根据作业内容选择施工机械

1. 对于清基和料场准备等路基施工前的准备工作，选择的机械与设备主要有：推土机、挖掘机、装载机和平地机等；遇有沼泽地段的土方挖运任务，应选用湿地推土机；
2. 对于土方开挖工程，选择的机械与设备主要有：推土机、铲运机、挖掘机、装载机和自卸车等；
3. 对于石方开挖工程，选择的机械与设备主要有：挖掘机、推土机、移动式空气压缩机、凿岩机、爆破设备等；
4. 对于土石填筑工程，选择的机械与设备主要有：推土机、铲运机、羊足碾、压路机、洒水车、平地机和自卸汽车等；
5. 对于路基整型工程，选择的机械与设备主要有：平地机、推土机和挖掘机等。

三、路面基层施工主要机械设备的配置

(一) 选型及组合原则

1. 达到计划生产量确保工期；
2. 充分利用主机的生产能力；
3. 主体机械与辅助机械及运输工具之间的工作能力要保持平衡，使机群得到合理地配合利用；
4. 进行比较和核算，使机械设备经营费用达到最低。

(二) 机械配置

1. 基层材料的拌和设备：集中拌和（厂拌）采用成套的稳定土拌和设备，现场拌和（路拌）采用稳定土拌和机；
2. 摊铺平整机械：包括拌和料摊铺机、平地机、石屑或粉料撒布车；
3. 装运机械：装载机和运输车辆；
4. 压实设备：压路机；
5. 清除设备和养护设备：清除车、洒水车。

四、沥青路面施工的机械配置和组合

(一) 沥青混凝土搅拌设备的配置

根据工作量和工期选择生产能力和移动方式，一般生产能力要相当于摊铺能力的70%左右。高等级公路一般选用生产量高的强制间歇式沥青混凝土搅拌设备。高等级公路路面的施工机械以摊铺、拌合为主导机械并与自卸汽车、碾压设备配套作业，进行优化组合，使沥青路面施工全部实现机械化。

(二) 沥青混凝土摊铺机的配置

通常每台摊铺机的摊铺宽度不宜超过7.5m，可以按照摊铺宽度选用、确定摊铺机的台数。

(三) 沥青路面压实机械配置

沥青路面的压实机械配置有光轮压路机、轮胎压路机和双轮双振动压路机。

五、水泥混凝土路面施工主要机械设备的配置

(一) 水泥混凝土路面施工设备主要有混凝土搅拌楼、装载机、运输车、布料机、挖掘机、吊车、滑模摊铺机、整平梁、拉毛养护机(或刻槽机)、切缝机、洒水车等。

(二) 按施工方法配置

1. 滑模式摊铺施工：

- (1) 水泥混凝土搅拌楼容量应满足滑模摊铺机施工速度1m/min的要求；
- (2) 高等级公路施工宜选配宽度为7.5~12.5m的大型滑模摊铺机；
- (3) 远距离运输宜选混凝土罐送车；
- (4) 可配备一台轮式挖掘机辅助布料。

2. 轨道式摊铺施工：除水泥混凝土生产和运输设备外，还要配备卸料机、摊铺机、振捣机、整平机、拉毛养护机等。

六、桥梁工程施工主要机械设备的配置

(一) 通用施工机械

1. 常用的有各类吊车，各类运输车辆和自卸车等；
2. 桥梁混凝土生产与运输机械，主要有混凝土搅拌站、混凝土运输车、混凝土泵和混凝土泵车。

(二) 下部施工机械

1. 预制桩施工机械：常用的有蒸汽打桩机、液压打桩机、振动沉拔桩机、静压沉桩机等。
2. 灌注桩施工机械：根据施工方法的不同配置不同的施工机械。
 - (1) 全套管施工法：相应配置全套管钻机；
 - (2) 旋转钻施工法：相应配置有钻杆旋转机和无钻杆旋转机(潜水钻机)；
 - (3) 旋挖钻孔法：相应配置旋挖钻桩机；
 - (4) 冲击钻孔法：相应配置冲击钻机；
 - (5) 螺旋钻孔法：相应配置螺旋钻孔机。

(三) 上部施工机械

1. 顶推法：主要施工设备有油泵车、大吨位千斤顶、穿心式千斤顶、导向装置等；
2. 滑模施工方法：主要施工设备有滑移模架、卷扬机油泵、油缸、钢模板等；
3. 悬臂施工方法：主要施工设备有吊车、悬挂用专门设计的挂篮设备；

4. 预制吊装施工方法：主要施工设备有**各类吊车或卷扬机、万能杆件、贝雷架**等；
5. 满堂支架现浇法：主要施工设备有**各类万能杆件、贝雷架和各类轻型钢管支架**等。另外，对海口大桥的施工需配置相应的专业施工设备，如**打桩船、浮吊、搅拌船**等。

七、隧道工程施工主要机械的配置

(一) 不同施工方法的机械配置不同

(二) 暗挖施工法机械配置

1. 钻孔机械：风动凿岩机、液压凿岩机、凿岩台车；
2. 装药台车；
3. 找顶及清底机械；
4. 初次支护机械：锚杆台车、混凝土喷射机、混凝土喷射机械手；
5. 注浆机械：包括钻孔机、注浆泵；
6. 装渣机械：包括轮胎式、履带式装载机、扒爪装岩机、耙斗式装岩机、铲斗式装岩机；
7. 运输机械：包括自卸汽车、矿车；
8. 二次支护衬砌机械：模板衬砌台车（混凝土搅拌站、搅拌运输车、混凝土输送泵）。

1. 背景资料 【案例 1B420192】

某施工单位承包高速公路 A 合同段，路面采用沥青混凝土。路线长 25km。该路地处平原地区，路基横断面以填方 3~6m 高的路堤为主，借方量大，借方的含石量 40%~60%。地表层以黏土为主，路面结构为：30cm 厚石灰稳定土底基层，20cm 厚水泥稳定碎石基层（招标文件规定采用厂拌）以及 4cm 厚 SBS 改性沥青混凝土表面层，5cm 厚沥青混凝土中面层，6cm 沥青混凝土厚底面层，路面宽度单向 2×3.75m，路基宽度 24.5m。该单位已有的机械设备如下表，数量能满足本项目施工需要。

机械名称	规格	备注
推土机	220hp	
挖掘机	1.5m ³	
装载机	3m ³	
自卸车	15t	
平地机	190hp	
羊脚式振动压路机	25t	
洒水车	15t	
单钢轮振动压路机	25t	
光轮压路机	8t	
双轮振动压路机	15t	
轮胎压路机	18t	
混合料摊铺机	12m	
沥青混凝土摊铺机	12m	
沥青混凝土拌和站	PJ3000	
稳定土拌合机		拌合宽度为 2100mm，深度为 100~485mm，工作速度 1.5km/h

2. 问题

- (1) 请阐述项目部组织机构的设置要求。
- (2) 绘制沥青混凝土拌和站平面布置示意图。
- (3) 选择机械施工设备：
 - 1) 选择路基填方取土、装载、运输、摊铺、洒水和碾压的施工机械设备；
 - 2) 选择底基层装载、运输、摊铺、拌和、洒水和碾压的施工机械设备；
 - 3) 选择基层摊铺、洒水和碾压的施工机械设备；
 - 4) 选择沥青混凝土路面施工机械设备。

3. 分析与答案

(1) **项目部组织机构设置应满足项目生产、技术、质量、安全、物质、机械设备、计划、合同、财务、试验、测量、劳务人员管理和后勤保障等的需要。**

- 1) 选择的**路基填方**取土、装载、运输、摊铺、洒水和碾压施工机械设备配置可选择以下两种：
 - ①推土机、装载机、自卸车、平地机、洒水车、羊脚式振动压路机或单钢轮振动压路机；
 - ②挖掘机、自卸车、平地机、洒水车、羊脚式振动压路机或单钢轮振动压路机。
- 2) 选择的**底基层**装载、运输、摊铺、拌和、洒水和碾压施工机械设备为装载机、自卸车、平地机、稳定土拌和机、洒水车、单钢轮振动压路机。
- 3) 选择的**基层**摊铺、洒水和碾压的施工机械设备可为以下两种：
 - ①平地机、洒水车、单钢轮振动压路机、轮胎压路机；
 - ②混合料摊铺机、洒水车、单钢轮振动压路机、轮胎压路机。
- 4) 选择的**沥青混凝土路面施工机械**设备为沥青混凝土拌和站、自卸车、沥青混凝土摊铺机、光轮压路机、双钢轮压路机、轮胎压路机。

1B420200 路基工程质量通病及防治措施

1B420201 掌握路基压实质量问题的防治

一、路基行车带压实度不足的原因及防治

(一) 原因分析 路基压实度不能满足质量要求, 甚至局部出现“弹簧”现象, 主要原因是:

1. 压实遍数不合理。
2. 压路机质量偏小。
3. 填土松铺厚度过大。土方不能超过 30cm, 土石混合不超过 22cm
4. 碾压不均匀, 局部有漏压现象。
5. 含水量大于最佳含水量, 特别是超过最佳含水量两个百分点, 造成弹簧现象。
6. 对上一层表面浮土或松软层没有进行处治。
7. 土场土质种类多, 出现异类土壤混填; 尤其是透水性差的土壤包裹透水性好的土壤, 形成了水囊, 造成弹簧现象。
8. 填土颗粒过大(>10cm), 颗粒之间空隙过大, 或采用不符合要求的填料(天然稠度小于 1.1, 液限大于 40, 塑性指数大于 18)。

(二) 治理措施(重点)

1. 清除碾压层下软弱层, 换填良性土壤后重新碾压。
2. 对产生“弹簧”的部位, 可将其过湿土翻晒, 拌合均匀后重新碾压, 或挖除换填含水量适宜的良性土壤后重新碾压。
3. 对产生“弹簧”且急于赶工的路段, 可掺生石灰粉翻拌, 待其含水量适宜后重新碾压。

二、路基边缘压实度不足的原因及防治

(一) 原因分析

1. 路基填筑宽度不足, 未按超宽填筑要求施工。
2. 压实机具碾压不到边。
3. 路基边缘漏压或压实遍数不够。
4. 采用三轮压路机碾压时, 边缘带(0~75cm)碾压频率低于行车带。

(二) 预防措施

1. 路基施工应按设计的要求进行超宽填筑。
2. 控制碾压工艺, 保证机具碾压到边。
3. 认真控制碾压顺序, 确保轨迹重叠宽度和段落搭接超压长度。
4. 提高路基边缘带压实遍数, 确保边缘带碾压频率高于或不低于行车带。

(三) 治理措施

校正坡脚线位置, 路基填筑宽度不足时, 返工至满足设计和规范要求(注意: 亏坡补宽时应开蹬填筑, 严禁贴坡), 控制碾压顺序和碾压遍数。

1B420202 掌握路堤边坡病害的防治

路基边坡的常见病害有滑坡、塌落、落石、崩塌、堆塌、表层溜坍、错落、冲沟等。

一、边坡滑坡病害及防治措施

(一) 原因分析

1. 设计对地震、洪水和水位变化影响考虑不充分。
2. 路基基底存在软土且厚度不均。
3. 换填土时清淤不彻底。
4. 填土速率过快; 施工沉降观测、侧向位移观测不及时。
5. 路基填筑层有效宽度不够, 边坡二期贴补。
6. 路基顶面排水不畅。
7. 用透水性较差的填料填筑路堤处理不当。
8. 边坡植被不良。
9. 未处理好填挖交界面。
10. 路基处于陡峭的斜坡面上。

(二) 预防措施

1. 路基设计时充分考虑使用年限内水位、地震给路基带来的变化。
2. 软土处理要到位, 及时发现暗沟、暗塘并妥善处治。
3. 加强沉降观测和侧向位移观测, 及时发现滑坡苗头。
4. 掺加稳定剂提高路基层位强度, 酌情控制填土速率。
5. 路基填筑过程中严格控制有效宽度。
6. 加强地表水、地下水的排除, 提高路基的水稳定性。
7. 减轻路基滑体上部重量或采用支挡、锚拉工程维持滑体的力学平衡; 同时设置导流、防护设施, 减少洪水对路基的冲刷侵蚀。
8. 原地面坡度大于 12% 的路段, 应采用纵向水平分层法施工, 沿纵坡分层, 逐层填压密实。
9. 用透水性较差的土填筑于路堤下层时, 应做成 4% 的双向横坡。

例题. 某二级公路 K9+550~K9+600 段的路基的右侧有一滑坡体, 施工单位采取了下列滑坡防治措施, 其中正确的有 ()。2009

- A. 整平滑坡表面的积水坑, 并封堵裂缝 B. 在滑坡体以外修筑环形截水沟 C. 在滑坡体上部堆放砂袋
D. 修筑抗滑桩进行支挡 E. 截断并排出滑坡体下部的地下水 正确答案 ABDE

二、边坡塌落病害的原因分析

(一) 土质路堑边坡的塌落 原因主要有以下几种:

1. 由于边坡土质属于易于失稳的土, 而在设计或施工时采用了较小的边坡坡度。
2. 较大规模的崩塌, 一般多产生在高度大于 30m, 坡度大于 45° (大多数介于 55° ~70° 之间) 的地形条件;
3. 上缓下陡的凸坡和凹凸不平的陡坡。
4. 暴雨、久雨或强震之后, 雨水渗入土体, 一方面会增加边坡土体的重量, 另一方面能使裂隙中的填充物或岩体中的某些软弱夹层软化, 产生静水压及动水压, 使斜坡岩体的稳定性降低, 或者由于流水冲刷下部坡脚, 削弱斜坡的支撑部分, 或者由于地震改变了坡体的稳定性及平衡状态而发生边坡塌落。
5. 在多年冰冻地区, 由于开挖路基, 使含有大量冰体的多年冻土溶解, 引起路堑边坡坍塌。

(二) 石方路堑边坡的塌落 施工中的主要原因是:

1. 排水措施不当或施工不及时造成地表水和地下水。
2. 大爆破施工, 施工时路堑开挖过深、过陡, 或由于切坡使软弱结构面暴露, 使边坡岩体推动支撑; 由于坡顶不恰当的弃土, 增加了坡体重量。

1. 背景 【案例 1B420202】

某山区一级公路, 路堑岩质边坡高度多在 15~40m, 坡度多在 70° 以上, 土质边坡坡度多在 40° 以上。公路沿线地质条件复杂, 岩体十分破碎且风化严重, 风化深度可达数十米。形成厚度大于 20m 的残积层。残积物颗粒为松散的砂泥质结构。沿线雨量充足, 年平均降雨量 1700mm 以上。

该公路施工时采用大爆破, 施工后期坡顶残物、危岩和浮石未彻底清理。××年××月通车至今, 该路发生大量路基边坡病害, 高边坡路段出现密集的鸡爪状纵向水沟, 中下部冲刷成直径 1~5m, 深 5~7m 的落水洞, 上下落水洞相连, 坡面支离破碎。部分路段右侧边坡顶部厚约 10m 的残积层在雨后顺坡向坍塌, 越过下挡墙淤埋测沟, 部分淤埋路面影响行车安全。

2. 问题

- (1) 以上所描述的现象属于路基边坡常见的哪两种病害?请从施工角度分析造成这些病害的原因。
- (2) 针对上述病害提出可能的治理措施。

3. 分析与答案

(1) 边坡冲沟和边坡坍塌。施工时采用大爆破, 使原本条件很差的边坡岩体松动开裂, 抗冲刷能力下降加上残积层松动而发生冲沟; 施工后期坡顶残留物、危岩和浮石未彻底清理造成坍塌。

(2) 清理边坡后, 植树、植草或采用砌石(混凝土)块防护等防护加固措施。

1B420203 掌握高填方路基沉降的防治

高填方路堤的沉降表现为均匀沉降和不均匀沉降。

一、原因分析

1. 排水系统不畅通, 长期积水浸泡路基而使地基和路基土承载力降低, 导致沉降发生。
2. 原地面处理不彻底。
3. 压实不足。
4. 在填挖交界处没有挖台阶, 导致交界处发生不均匀沉降。或因为原地面与填料结构不同, 两者密度、承载能力不同。
5. 路基纵、横向填挖交界处未按要求挖台阶, 衔接不良而导致路基不均匀沉降。
6. 填筑路基时, 未全断面范围均匀分层填筑。

二、预防措施

1. 对高填方段应优先安排施工, 给高填方路堤留有足够的时间施工和沉降。
2. 认真清除地表不良土质。
3. 避免路基受水浸泡。
4. 严格选取路基填料用土。选择水稳性好、干密度大、承载能力高的砾石类土填筑路基为宜。尽量选择集中取土, 避免沿线取土。
5. 路堤填筑方式应采用水平分层填筑, 即按照横断面全宽分层逐层向上填筑。当原地面纵坡大于 12% 的地段, 宜采用纵向分层填筑施工, 填筑至路基上部时, 仍应采用水平分层法填筑。
6. 合理确定路基填筑厚度, 分层松铺厚度一般控制在 30cm。
8. 选择合适的压实机具, 重型轮胎压路机和振动压路机效果比较好。
9. 做好压实度的检测工作
10. 认真做好台背、路桥过渡段及填挖结合部的压实工作。台背处大型设备不易工作而采用小型夯实机具时, 填筑的分层厚度宜控制在 20cm 以内, 同时应加大抽检频率保证压实。重点
11. 对于填挖结合部, 应彻底清除结合部的松散软弱土质, 做好换土、排水和填前碾压工作, 按设计要求从上到下挖出台阶, 清除松方后逐层碾压, 确保填挖结合部的整体施工质量。

1B420204 掌握路基开裂病害的防治

一、路基纵向开裂甚至形成错台

(一) 原因分析

1. 路基基底存在软弱层或坐落于古河道处。
2. 沟、塘清淤不彻底
4. 新旧路基结合部未挖台阶或台阶宽度不足。
5. 半填半挖路段未按规范要求设置台阶并压实。
6. 使用渗水性、水稳性差异较大的土石混合料时，错误地采用了纵向分幅填筑。

(二) 预防措施

1. 应认真调查现场并彻底清表，及时发现路基基底暗沟、暗塘，消除软弱层。
2. 彻底清除沟、塘淤泥，并选用水稳性好的材料严格分层回填，严格控制压实度满足设计要求。
3. 提高填筑层压实均匀度。
4. 半填半挖路段，地面横坡大于 1:5 及旧路利用路段，应严格按照规范要求将原地面挖成宽度不小于 2.0m 的台阶并压实。
5. 渗水性、水稳性差异较大的土石混合料应分层或分段填筑，不宜纵向分幅填筑。
6. 若遇有软弱层或古河道，填土路基完工后应进行超载预压，预防不均匀沉降。
7. 严格控制路基边坡，符合设计要求，杜绝亏坡现象。

(三) 处理措施 采取边坡加设护坡道的措施。

二、路基横向裂缝 路基出现横向裂缝，将会反射至路面基层、面层。

(一) 原因分析

1. 路基填料直接使用了液限大于 50、塑性指数大于 26 的土。
2. 同一填筑层路基填料混杂，塑性指数相差悬殊。
3. 填筑顺序不当，路基顶下层平整度、填筑层厚度相差悬殊，且最小压实厚度小于 8cm。
4. 排水措施不力，造成积水。

(二) 预防措施

1. 路基填料禁止直接使用液限大于 50、塑性指数大于 26 的土；
2. 不同种类的土应分层填筑，同一填筑层不得混用。
3. 路基顶填筑层分段作业施工，两段交接处，应按要求处理。
4. 严格控制路基每一填筑层的含水量、标高、平整度，确保路基顶填筑层压实厚度不小于 8cm。

三、路基网裂 开挖路床或填筑路堤后出现网状裂缝，降低了路基强度。

(一) 原因分析

1. 土的塑性指数偏高或为膨胀土。
2. 路基碾压时土含水量偏大，且成型后未能及时覆土。
3. 路基压实后养护不到位，表面失水过多。
4. 路基下层土过湿。

(二) 预防及治理措施

1. 采用合格的填料，或采取掺加石灰、水泥改性处理措施。
2. 选用塑性指数符合规范要求的土填筑路基，控制填土最佳含水量时碾压。
3. 加强养护，避免表面水分过分损失。
5. 若因下层土过湿，应查明其层位，采取换填土或掺加生石灰粉等技术措施处治。

(五) 背景资料 2010

某施工单位承接了某公路 B 合同段 K8+000~K9+800 的路基、路面、1 座 3×20m 的简支梁桥和 8 道涵洞施工，合同工期为 200 天。该段土质以松散砂土和黏土为主，路基主要工程量见下表。

桩号	土挖方	石挖方	填方(m3)	备注
K8+000~K8+800	15000	5000	0	挖方中含有机土 1000m3
K8+800~K9+100	2000		2000	道路左侧 20~80m 范围内为一古滑坡体
K9+100~K9+800	0	0	24000	

注：表中挖方为天然密实方，填方为压实方，天然密实方与压实方的换算系数为：土方 1.16，石方 0.92，假设换算系数不因土石混填而改变，调运方在经济运距内。

施工单位进场后，积极组织施工，并将路面分成三个段落组织流水作业，并绘制了施工平面布置示意图和网络计划，分别如下：

路基施工中，石方开挖采用爆破，土方开挖采用挖掘机配自卸汽车作业。经实测，挖掘机的台班平均生产率为 560m³/台班，机械利用率为 0.85。填筑施工采用土石混合填，并进行纵向分幅，用振动压路机碾压。

该路段投入使用一年后，在 K9+200~K9+600 段出现了路基的纵向裂缝。

问题 6. 根据背景资料，指出产生路基纵向裂缝的可能原因。

答案 6. 可能产生纵向裂缝的原因有：(1) 土石混填且未分层碾压 (2 分)；(2) 纵向分幅填筑 (2 分)

1B420210 路面工程质量通病及防治措施

1B420211 掌握无机结合料基层裂缝的防治

一、原因分析

1. 混合料中石灰、水泥、粉煤灰等比例偏大；集料级配中细料偏多，或石粉中性指数偏大。
2. 碾压时含水量偏大。
3. 成型温度较高，强度形成较快。
4. 碎石中含泥量较高。
6. 养护不及时、缺水或养护时洒水量过大。

二、预防措施

（一）石灰稳定土基层裂缝的主要防治方法

1. 采用塑性指数较低的土或适量掺加粉煤灰。
2. 掺加粗粒料。
3. 保证拌合遍数。控制压实含水量，需要根据土的性质采用最佳含水量，避免含水量过高或过低。
4. 铺筑碎石过渡层，在石灰土基层与路面间铺筑一层碎石过渡层，可有效避免裂缝。
5. 分层铺筑时，在石灰土强度形成期，任其产生收缩裂缝后，再铺筑上一层，可有效减少新铺筑层的裂缝。
6. 设置伸缩缝，在石灰土层中，每隔 5~10m 设一道缩缝。

（二）水泥稳定土基层裂缝的主要防治方法

2. 控制压实含水量，需要根据土的性质采用最佳含水量，含水量过高或过低都不好。
3. 在能保证水泥稳定土强度的前提下，尽可能采用低的水泥用量，最高不能超过 6%。
4. 一次成型，尽可能采用慢凝水泥，加强对水泥稳定土的养护，避免水分挥发过大。养护结束后应及时铺筑下封层。
5. 设计合理的水泥稳定土配合比，加强拌合，避免出现粗细料离析和拌合不均匀现象。

三、治理措施

1. 可采用聚合物加特种水泥压力注入法修补水泥稳定粒料的裂缝。
2. 加铺高抗拉强度的聚合物网。
3. 破损严重的基层，应将原破损基层整幅开挖维修，不应横向局部或一个单向车道开挖，以避免板边受力产生的不利后果，最小维修长度一般为 6m。维修半刚性基层所用材料也应是同类半刚性材料。
4. 一般情况下，石灰土被用于底基层时，根据其干缩特性，应重视初期养护，保证基层表面处于潮湿状态，防止干晒。

例题. 下列措施中，可防止水泥稳定土基层裂缝的是（ ）。2010、2009

- A. 采用塑性指数较高的土 B. 养生结束后应及时铺筑下封层
C. 采用快凝水泥 D. 采用较高的水泥用量 正确答案 B

例题、产生无机结合料基层裂缝的原因可能有（ ）（07 考点）

- A、集料级配中细料偏少 B、碾压时含水量偏大 C、成型温度较低，强度形成较慢
D、碎石中含泥量较高 E、路基发生不均匀沉降 『正确答案』BDE

1B420212 掌握沥青混凝土路面不平整的防治

一、原因分析

1. 路面不均匀沉降。
2. 基层不平整对路面平整度的影响。
3. 桥头、涵洞两端及桥梁伸缩缝的跳车。
4. 路面摊铺机械及工艺水平对平整度的影响。
5. 面层摊铺材料的质量对平整度的影响。
6. 碾压对平整度的影响。

二、预防措施

1. 在摊铺机及找平装置使用前，应仔细设置和调整。
2. 现场应设置专人指挥运输车辆，均匀连续作业，不在中途停顿，不得随意调整摊铺机的行驶速度。
4. 针对混合料中沥青性能特点，确定压路机的机型及重量，并确定出施工的初次碾压温度，合理选择碾压速度，严禁在未成型的油面表层急刹车及快速起步，并选择合理的振频、振幅。
5. 在摊铺机前设专人清除掉在“滑靴”前的混合料及摊铺机履带下的混合料。
6. 为改进构造物伸缩缝与沥青路面衔接部位的牢固及平顺，先摊铺沥青混凝土面层，再做构造物伸缩缝。
7. 做好沥青混凝土路面接缝施工。

三、治理措施

1. 在摊铺层表面有个别超尺寸颗粒，被熨平板带动而在层面划出不规则的小沟，或在摊铺层表面有少数超尺寸颗粒因被熨平板带动而在其后形成小坑洞。

处理方法：人工及时用适量的细骨料沥青混合料填补，并及时碾压整平。

2. 摊铺机后局部一片或一条较宽的带内沥青混合料中的大碎石被压碎。

处理方法：采用人工及时把被压碎的碎石混合料铲除，选用合适的沥青混合料补齐和整平。

3. 表面层混合料有离析现象（大料集中）：处理方法：人工及时补撒适量的细骨料沥青混合料。

1B420213 掌握沥青混凝土路面接缝病害的防治

二、预防措施（重点）

（一）横向接缝

1. **尽量采用平接缝**。将已摊铺的路面尽头边缘在冷却但尚未结硬时锯成垂直面，并与纵向边缘成直角，或趁未冷透时用凿岩机或人工垂直刨除端部层厚不足的部分。采用斜接缝时，注意搭接长度，一般为0.4—0.8m。

2. 预热软化已压实部分路面，加强新旧混合料的粘结。

3. 摊铺机起步速度要慢，并调整好预留高度摊铺结束后立即碾压，压路机先进行横向碾压（从先铺路面上跨缝开始，逐渐移向新铺面层），再纵向碾压成为一体，碾压速度不宜过快。

（二）纵向接缝

1. **尽量采用热接缝施工**，采用两台或两台以上摊铺机梯队作业。当半幅路施工或因特殊原因而产生纵向冷接缝时，宜加**设挡板或加设切刀切齐**，也可在混合料尚未冷却前用镐刨除边缘留下毛槎的方式。

2. 梯队作业时已将已摊铺混合料留10~20cm暂不碾压，作为后摊铺部分的高程基准面，待后摊铺部分完成后一起碾压。**纵缝如为热接缝时，应以1/2轮宽进行跨缝碾压；纵缝如为冷接缝时，应先在已压实路上行走，只压新铺层的10~15cm，随后将压实轮每次再向新铺面移动10~15cm。**

3. 碾压完成后，用3m直尺检查，用钢轮压路机处理棱角。

三、治理措施

施工时应边压边以3m直尺测量，并配以人工细料找平。对横向接缝，在摊铺层施工结束后再用3m直尺检查端部平整度，当不符合要求者应趁混合料尚未冷却时立即处理，以摊铺层面直尺脱离点为界限，用切割机切缝挖除。

1B420214 掌握水泥混凝土路面裂缝的防治

一、原因分析

（一）横向裂缝

1. 混凝土路面切缝不及时

2. 切缝深度过浅。

3. 混凝土路面基础发生不均匀沉陷。

5. **水泥干缩性大**；混凝土配合比不合理，**水灰比大**；材料计量不准确；养护不及时。

6. 混凝土施工时，振捣不均匀。

（二）纵向裂缝

1. 路基发生不均匀沉陷。

2. 由于基础不稳定。

3. 混凝土板厚度与基础强度不足产生的**荷载型裂缝**。

（三）龟裂

1. 混凝土浇筑后，表面没有及时覆盖。

2. 混凝土拌制时**水灰比过大**；模板与垫层过于干燥，吸水大。

3. 混凝土配合比不合理，**水泥用量和砂率过大**。

4. 混凝土表面过度振捣或抹平，使**水泥和细骨料过多上浮至表面**，导致缩裂。

二、预防措施

（一）横向裂缝

1. 严格掌握混凝土路面的切缝时间。

2. 当连续浇筑长度很长，切缝设备不足时，可在1/2长度处先锯，之后再分段锯；可间隔几十米设一条压缝，以减少收缩应力的积聚。

3. 保证基础稳定、无沉陷。

5. **选用干缩性较小的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥**。严格控制材料用量，保证计量准确，并及时养护。

6. 混凝土施工时，振捣要适度、均匀。

（二）纵向裂缝

1. 对于填方路基，应分层填筑、碾压，保证均匀、密实。

2. 对新老路基界面处的施工应设置台阶或格栅处理。

3. 河道地段，淤泥必须彻底清除；

4. 在上述地段应采用半刚性基层，并适当增加基层厚度；

5. 混凝土路面基层必须稳定。宜优先采用水泥、石灰稳定类基层。

（三）龟裂

1. 混凝土路面浇筑后，及时用潮湿材料覆盖。在炎热季节，必要时应搭棚施工。
2. 配制混凝土时，应严格控制水灰比和水泥用量，选择合适的粗骨料级配和砂率。
3. 在浇筑混凝土路面时，将基层和模板浇水湿透，避免吸收混凝土中的水分。
4. 干硬性混凝土采用平板振捣器时，应防止过度振捣而使砂浆积聚表面。抹面时不必过度抹平。

三、治理措施

（一）横向裂缝

1. 当板块裂缝较大，最小宽度不宜小于 1m，标线应与中线垂直，然后沿缝锯齐，凿去标线间的混凝土，浇筑新混凝土。
2. 整块板更换。
3. 用**聚合物灌浆法封缝**或沿裂缝开槽嵌入弹性或刚性粘合修补材料，起封缝防水作用。

（二）纵向裂缝

1. 如属于土基沉陷等原因引起的，则宜先从稳定土基着手或者等待自然稳定后，再着手修复。
2. 裂缝的修复，如采用一般性的扩缝嵌填或浇筑专用修补剂有一定效果，但耐久性不易保证；**采用扩缝加筋的办法进行修补具有较好的增强效果。**
3. **翻挖重铺是一个常用的有效措施**，但基层必须稳定可靠，否则必须首先从加强、稳定基层方面入手。

（三）龟裂

1. 如混凝土在初凝前出现龟裂，可采用镬刀反复压抹或重新振捣的方法来消除。
2. 一般对结构强度无甚影响，可不予处理。
3. 必要时应用注浆进行表面涂层处理，封闭裂缝。

1B420215 掌握水泥混凝土路面断板的防治

一、原因分析

1. 混凝土板的切缝深度不够、不及时，以及压缝距离过大。
2. 车辆过早通行。
3. 原材料不合格。
4. 由于基层材料的强度不足，水稳性不良，以致受力不均，出现应力集中而导致的开裂断板。
5. 基层标高控制不严和不平整。
6. 混凝土配合比不当。
7. 施工工艺不当。
8. 边界原因。

二、预防措施

1. 做好压缝并及时切缝。
2. 控制交通车辆。
3. **合格的原材料是保证混凝土质量的必要条件。**
4. 强度、水稳性、基层标高及平整度的控制。
5. 施工工艺的控制。
6. 边界影响的控制。

三、治理措施

（一）裂缝的修补

裂缝的修补方法有**直接灌浆法、压注灌浆法、扩缝灌注法、条带罩面法、全深度补块法。**

（二）局部修补

1. 对轻微断裂，用快凝细石混凝土填补。

（三）整块板更换

对于严重断裂，裂缝处有严重剥落，板被分割成 3 块以上，有错台或裂块并且已经开始活动的断板，应采用整块板更换的措施。

例题. 水泥混凝土路面断板的防治措施有（ ）。（06 考点）

- A. 加铺沥青磨耗层 B. 提高基层施工质量 C. 路基要做好封层
D. 严格控制水泥混凝土水灰比 E. 严格掌握切缝时间

正确答案：BDE

1B420220 桥梁工程质量通病及防治措施

1B420221 掌握钻孔灌注桩断桩的防治

重点

一、原因分析

1. 骨料级配差，混凝土和易性差而造成离析卡管。
2. 泥浆指标未达到要求、钻机基础不平稳、钻架摆幅过大、钻杆上端无导向设备、基底土质差甚至出现流沙层而导致扩孔或塌孔而引起的浇筑时间过长。
3. 搅拌设备故障且无备用设备引起混凝土浇筑时间过长。
4. 混凝土浇筑间歇时间超过混凝土初凝时间。
5. 混凝土浇筑过程中导管埋置深度偏小，管内压力过小。
6. 导管埋深过大，管口的混凝土已凝固。

二、防治措施

1. 保证混凝土能连续灌注。
2. 混凝土要求和易性好，坍落度要控制在 18~22cm。防止先期灌注的混凝土初凝，堵塞导管。
3. 在钢筋笼制作时，一般要采用对焊，以保证焊口平顺。
4. 导管的直径应根据桩径和石料的最大粒径确定，尽量采用大直径导管；导管使用前，要对导管进行检漏和抗拉力试验，以防导管渗漏。
5. 下导管时，其底口距孔底的距离控制在 25~40cm（注意导管口不能埋入沉淀的回淤泥渣中）之间，同时要能保证首批混凝土灌注后能埋住导管至少 1.0m。在随后的灌注过程中，导管的埋置深度一般控制在 2.0~6.0m 的范围内。
6. 在提拔导管时要通过测量混凝土的灌注深度及已拆下导管的长度，认真计算提拔导管的长度，严禁不经测量和计算而盲目提拔导管。
7. 当混凝土堵塞导管时，可采用拔插抖动导管（注意不可将导管口拔出混凝土面），当所堵塞的导管长度较短时，也可以用型钢插入导管内来疏通，也可以在导管上固定附着式振捣器进行振动来疏通导管内的混凝土。
8. 当钢筋笼卡住导管时，可设法转动导管（不要抽拔），使之脱离钢筋笼。

例题. 下列情形中，可能导致钻孔灌注桩断桩的有（ ）。 （2010 年）

- A. 集料级配差，混凝土和易性差 B. 导管埋深过大，管口混凝土已凝固
C. 混凝土浇筑时间超过混凝土初凝时间 D. 混凝土浇筑过程中导管埋置深度偏小
E. 在钢筋笼制作时，采用对焊连接钢筋 正确答案 ABCD

111420222 掌握钢筋混凝土梁桥预拱度偏差的防治

一、原因分析

二、预防措施：同要点 3 桥梁工程 P54 页施工预拱度，少了墩台水平位移产生的挠度。

确定预拱度时应考虑以下几点：

1. 支架拆除后上部构造本身及活载一半所产生的挠度。
2. 支架在荷载作用下的弹性压缩。
3. 支架在荷载作用下的非弹性压缩。
4. 支架基底在荷载作用下的非弹性沉降。
5. 由混凝土收缩及温度变化而引起的挠度。

三、治理措施

1. 提高支架基础、支架及模板的施工质量，并按要求进行预压，确保模板的标高偏差在允许的范围内。
2. 加强施工控制，及时调整预拱度误差。
3. 严格控制张拉时的混凝土强度，弹性模量。
4. 要严格控制预应力筋在结构中的位置，并按要求的时间持荷。
5. 钢绞线伸长值的计算应采用同批钢绞线弹性模量的实测值。预制梁存梁时间不宜过长。

1B420223 掌握箱梁两侧腹板混凝土厚度不均的防治

一、原因分析

二、防治措施

1. 内模要坚固，刚度符合相关施工规范要求。
2. 将箱梁内模固定牢固，使其上下左右均不能移动。
3. 内模与外模在两侧腹板部位设置支撑。
4. 浇筑腹板混凝土时，两侧应对称进行。

1B420224 掌握钢筋混凝土结构构造裂缝的防治

一、原因分析

(一) 材料原因

1. 水泥质量不好, 如安定性不合格。
2. 骨料含泥料过大时, 随着混凝土干燥、收缩, 出现不规则的花纹状裂缝。

(二) 施工原因

1. 混凝土搅拌时间和运输时间过长。
3. 基础与支架的强度、刚度、稳定性不够引起支架下沉。脱模过早。
5. 养护问题。

7. 大体积混凝土未采用缓凝和降低水泥水化热的措施。

8. 混凝土的水灰比大, 产生干缩裂缝。

二、防治措施

1. 选用优质的水泥及优质骨料。
2. 合理设计混凝土的配合比, 改善骨料级配、降低水灰比、掺加粉煤灰等掺和料、掺加缓凝剂; 在工作条件能满足的情况下, 尽可能采用较小水灰比及较低坍落度的混凝土。
3. 避免混凝土搅拌很长时间后才使用。
4. 加强模板的施工质量, 避免出现模板移动、鼓出等问题。
5. 基础与支架应有较好的强度、刚度、稳定性并应采用预压措施; 避免出现支架下沉, 模板的不均匀沉降和脱模过早。
6. 混凝土浇筑时要振捣充分, 混凝土浇筑后要及时养护并加强养护工作。
7. 大体积混凝土应优选矿渣水泥等低水化热水泥; 采用遮阳凉棚的降温措施、布置冷却水管等措施, 以降低混凝土水化热、推迟水化热峰值出现; 同一结构物的不同位置温差应满足设计及规范要求。

(三) 背景资料 (06 考点)

某高速公路第五施工合同段地处城郊, 主要工程为路基填筑施工。其中 K48+010~K48+328 段原为路基土方填筑, 因当地经济发展和交通规划需要, 经各方协商, 决定将该段路基填筑变更为

($5 \times 20 + 3 \times 36 + 5 \times 20$ m) 预应力钢筋混凝土箱梁桥, 箱梁混凝土标号为 C40。变更批复后, 承包人组织施工, 上部结构采用满堂式钢管支架现浇施工, 泵送混凝土。支架施工时, 对预拱度设置考虑了以下因素:

- (1) 卸架后上部构造本身及活载一半所产生的竖向挠度;
- (2) 支架在荷载作用下的弹性压缩挠度;
- (3) 支架在荷载作用下的非弹性压缩挠度;
- (4) 由混凝土收缩及温度变化而引起的挠度。

根据设计要求, 承包人对支架采取了预压处理, 然后立模、普通钢筋制作、箱梁混凝土浇筑、采用气割进行预应力筋下料; 箱梁采用洒水覆盖养生; 箱梁混凝土强度达到规定要求后, 进行孔道清理、预应力张拉压浆, 当灰浆从预应力孔道另一端流出后立即终止。

箱梁现浇施工正值夏季高温, 为避免出现构造裂缝, 保证箱梁质量, 施工单位提出了以下三条措施:

- (1) 选用优质的水泥和骨料;
- (2) 合理设计混凝土配合比, 水灰比不宜过大;
- (3) 严格控制混凝土搅拌时间和振捣时间。

问题 1. 除背景中提到的三条构造裂缝防治措施外, 再列举两条防治措施。

答案 1. (本小题共 4 分)

(1) 避免出现支架下沉; (2) 避免脱模过早, 以及模板的不均匀沉降; (3) 加强箱梁混凝土浇筑后的养生工作。(每条 2 分, 最多 4 分)

1B420225 掌握悬臂浇筑钢筋混凝土箱梁的施工(挠度)控制 2009

一、原因分析

二、防治措施

1. 对挂篮进行加载试验, 消除非弹性变形, 向监测人员提供非弹性变形值及挂篮荷载—弹性变形曲线;
2. 在 0 号块箱梁顶面建立相对坐标系, 以此相对坐标控制立模标高值; 施工过程中及时采集观测断面标高值并提供给监控人员。
3. 温度控制:
4. 挠度观测: 在一天中温度变化相对小的时间, 在箱梁的顶底板布置测点, 测立模时、混凝土浇筑前、混凝土浇筑后、预应力束张拉前、预应力束张拉后的标高。
5. 应力观测:
6. 严格控制施工过程中不平衡荷载的分布及大小。

例题. 为控制悬臂浇筑钢筋混凝土箱梁桥的施工挠度, 应在 () 建立相对坐标系。(2009 年)

A. 0 号桥台顶面 B. 0 号块箱梁顶面 C. 1 号块箱梁顶面 D. 合龙段箱梁顶面 答案: B

1B420226 掌握桥面铺装病害的防治

一、原因分析

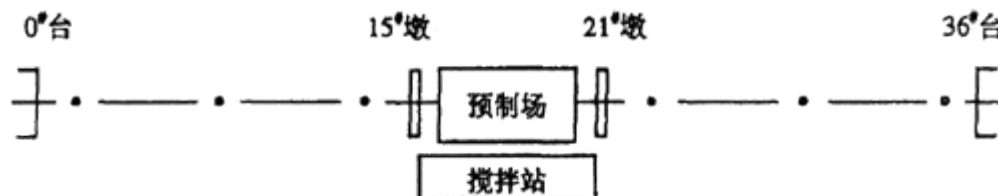
桥面铺装病害形成原因：梁体预拱度过大，桥面铺装设计厚薄难以调整施工允许误差；**施工质量**控制不严，桥面铺装混凝土质量差；桥头跳车和伸缩缝破坏引起的连锁破坏；桥梁结构的大变形引起沥青混凝土铺装层的破坏；水害引起沥青混凝土铺装的破坏；铺装防水层破损导致桥面铺装的破坏等。

二、防治措施

1. 常规破坏同路面通病防治。
2. 加强对主梁的施工质量控制，**避免出现预拱度过大**。
3. 加强桥面铺装施工质量控制，**严格控制钢筋网的安装**。
4. **提高桥面防水混凝土的强度，避免出现防水混凝土层破坏**。
5. **桥梁应加强桥面排水的设计和必要的水量计算；优化桥面铺装的混凝土配合比设计，选用优质骨料，提高桥面铺装的施工和养护质量。**

背景资料（四）2006

某施工单位承接了北方沿海地区某高速公路 B 合同段施工任务，该段有一座 $36 \times 40\text{m}$ 的预应力混凝土简支箱梁桥，合同工期为十五个月；采用长度为 $40 \sim 50\text{m}$ 、直径为 $\Phi 1.5\text{m}$ 的桩基础，桥位处地层土质为亚粘土；下部结构为圆柱式墩、直径为 $\Phi 1.3\text{m}$ ，柱顶设置盖梁，墩柱高度为 $4 \sim 12\text{m}$ ，桥台为重力式 U 型桥台。项目部为了降低成本，制定了先进的、经济合理的施工方案。项目部的预制场和混凝土搅拌站布置示意图如下：



桩基础采用旋挖钻机成孔；墩柱钢筋骨架现场整体制作、吊装就位；墩柱施工采用钢模板，整体拼装完成后一次吊装就位；再在顶部钢筋四周插入木楔，让钢筋骨架居中，使钢筋保护层厚度得到有效控制。项目部根据施工组织设计提出了水泥、钢材、碎石和砂等几项大宗材料的采购计划，并邀请了几家材料供应商参加竞标。项目部组织了评标小组，为节约成本，评标的唯一标准就是价格，项目部最终选择了一家报价最低的材料供应商。

问题 4. 如果主梁张拉后的**预拱度超过了规范要求**，将可能导致桥面系中产生什么病害？并提出防治这种病害的三条措施。

答案 4. （本小题共 5 分） **可能导致产生桥面铺装病害。**（2 分）

控制措施：（1）控制主梁施工的预拱度（1 分）
（2）保证桥面防水混凝土强度（1 分）
（3）提高桥面铺装的施工质量（1 分）

1B420227 掌握桥梁伸缩缝病害的防治

一、原因分析

二、防治措施

1. 在设计方面，**精心设计，选择合理的伸缩装置**。
2. 提高对桥梁伸缩装置施工工艺的重视程度，**严格按施工工序和工艺标准的要求施工**。
3. **提高锚固件焊接施工质量**。
4. **提高后浇混凝土或填缝料的施工质量**，加强填缝混凝土的振捣密实，确保混凝土达到设计强度标准，及时养护，无空隙、空洞。
5. **避免伸缩装置两侧的混凝土与桥面系的相邻部位结合不紧密**。

1B420228 掌握桥头跳车的防治（重点）

一、原因分析

主要影响因素有：

1. **台后地基强度与桥台地基强度不同、台后填料自然固结压缩**。
2. 桥头路堤及堆坡范围内**地基填筑前处理不彻底**。
3. **台后压实度达不到标准**，高填土引道路堤本身出现的压缩变形。
4. **路面水渗入路基，使路基土软化**。
5. **工后沉降大于设计容许值**。
6. **台后填土材料不当，或填土含水量过大**。
7. **软基路段台前预压长度不足**，软基路段桥头堆载预压卸载过早，软基路段桥头处软基**处理深度不到位**，质量不符合设计要求。

二、防治措施

1. **重视桥头地基处理**，采用先进的台后填土施工工艺。
2. 改善地基性能，**提高地基承载力，减少差异沉降**。保证足够的台前预压长度。
3. 有针对性地**选择台后填料，提高桥头路基压实度**。如采用砂石料等固结性好、变形小的填筑材料处理桥头填土。

4. **做好桥头路堤的排水、防水工程，设置桥头搭板。**

5. **优化设计方案、采用新工艺加固路堤。**

1B420230 隧道工程质量通病及防治措施

1B420231 掌握隧道水害的防治

二、防治措施

1. **因势利导**，给地下水以排走的出路，将水迅速地排到洞外。

2. **将流向隧道的水源截断，或尽可能使其水量减少。**

3. 堵塞衬砌背后的渗流水，集中引导排出。

4. **水害整治的关键：分析病害成因，对症整治；合理选择防水材料；严格施工工艺。**

◆防：防水混凝土；防水层(内贴、外贴)◆排：暗管；盲沟◆截：截水天沟；裂缝堵塞◆堵：注浆

1B420232 掌握隧道衬砌病害的防治

一、隧道衬砌腐蚀病害

(一) 原因分析 物理性腐蚀和化学性腐蚀

(二) 预防措施

1. 坚持**以排为主，排堵截并用，综合治水。**
2. 用各种耐腐蚀材料敷设在混凝土衬砌的表面，作为防蚀层。
3. 在各种腐蚀病害较为严重的地段，除采取排水降低水压外，同时采用抗侵蚀材料作衬砌，使防水、防蚀设施与结构合为一体。
4. 在隧道的伸缩缝、变形缝和施工缝都设置**止水带**，从而达到防蚀的目的。

二、隧道衬砌裂缝病害的防治

(一) 原因分析

(二) 预防措施

1. **设计时**应根据围岩级别、性状、结构等地质情况，**确保衬砌具有足够的承载能力。**
2. **施工过程中**发现围岩地质情况有**变化**，与原设计不符时，应及时**变更设计**。
3. **钢筋保护层**必须保证**不小于 3cm**，钢筋使用前应作除锈、清污处理。
4. 混凝土强度必须符合设计要求，**宜采用较大的骨灰比，降低水灰比，合理选用外加剂。**
5. 确定**分段灌注**长度及浇筑速度；混凝土拆模时，内外温差不得大于 20℃；加强养护。
6. 衬砌背后如有可能形成水囊，**应对围岩进行止水处理**，根据设计施作防水隔离层。
7. 衬砌施工时应严格按照要求**正确设置沉降缝、伸缩缝。**

1B420233 了解隧道超欠挖的防治新增内容

一、原因分析

- (一) 测量放样错误或误差较大
- (二) 钻孔操作台架就位不准确
- (三) 司钻工操作不熟练
- (四) 装药量及装药结构不合理
- (五) 爆破网路连接不规范
- (六) 其他原因：围岩节理发育，层面倾角小，爆后拱顶呈方形塌落，而未能形成弧形，也会产生超挖。

二、预防措施

(一) 提高对超欠挖问题的认识

(二) 加强施工单位的工程管理

(三) 重视钻爆设计

为减少隧道的超欠挖，应采取光面爆破、预裂爆破或缓冲爆破等技术，它能最大限度地使开挖面符合设计轮廓线，同时减轻对围岩的扰动。为此采取以下措施：

1. 应**合理选择周边眼的眼距**及周边眼的最小抵抗距。
2. 应**严格控制周边眼的药量**，并采用合理的装药结构。
3. **适当增加开挖断面底部两隅处辅助眼的药量，消除爆破死角**，减少角隅处的欠挖。
4. **爆破次序与爆破网路设计**也是很重要的，**前炮应为后炮创造较好的临空面。**