

监理工程师《目标控制（土建）》时间、数字、计算公式考点

建设工程质量控制

考点 1、建设工程施工许可

建设行政主管部门应当自收到申请之日起 **7 日内**，对符合条件的申请颁发施工许可证。建设单位应当自领取施工许可证之日起 **3 个月**内开工。

因故不能按期开工的，应当向发证机关申请延期；延期以**两次**为限，每次不超过 **3 个月**。既不开工又不申请延期或者超过延期时限的，施工许可证自行废止。

在建的建筑工程因故中止施工的，建设单位应当自中止施工之日起 **1 个月**内，向发证机关报告，并按照规定做好建筑工程的维护管理工作。

【例题】建设单位应当自领取施工许可证之日起（ ）个月内开工，因故不能按期开工的，应当向发证机关延期申请；延期以（ ）次为限，每次不超过（ ）个月。

A. 1, 1, 1

B. 2, 2, 2

C. 3, 3, 3

D. 3, 2, 3

【答案】D

考点 2、工程竣工验收与备案

建设单位应当自工程竣工验收合格起 **15 日**内，向工程所在地的县级以上地方人民政府建设主管部门备案。

【例题】建设单位应当自建筑工程竣工验收合格起（ ）日内，向工程所在地县级以上人民政府建设行政主管部门备案。

A. 15

B. 20

C. 25

D. 30

【答案】A

考点 3、工程质量保修

建设工程承包单位在向建设单位提交工程竣工验收报告时，应向建设单位出具工程质量保修书，质量保修书中应明确建设工程保修范围、保修期限和保修责任等。

在正常使用条件下，建设工程的最低保修期限为：

- (1) 地基基础工程和主体结构工程，为设计文件规定的该工程的**合理使用年限**；
- (2) 屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，为 **5 年**；
- (3) 供热与供冷系统，为 **2 个**采暖期、供冷期；
- (4) 电气管线、给水排水管道、设备安装为 **2 年**；
- (5) 装修工程为 **2 年**。

【例题】根据《建设工程质量管理条例》，在正常使用条件下，关于建设工程最低保修期限的说法，正确的有（ ）。

A. 地基基础工程为设计文件规定的合理使用年限

B. 屋面防水工程为设计文件规定的合理使用年限

- C. 供热与供冷系统为 2 个采暖期、供冷期
- D. 有防水要求的卫生间为 5 年
- E. 电气管线和设备安装工程为 2 年

【答案】ACDE

考点 4、抽样检验的分类及抽样方案

(1) 一次抽样检验

一次抽样检验是最简单的计数检验方案，通常用 (N, n, C) 表示。即从批量为 N 的交验产品中随机抽取 n 件进行检验，并且预先规定一个合格判定数 C 。

如果发现 n 中有 d 件不合格品：

当 $d \leq C$ 时，则判定该批产品合格；

当 $d > C$ 时，则判定该批产品不合格。

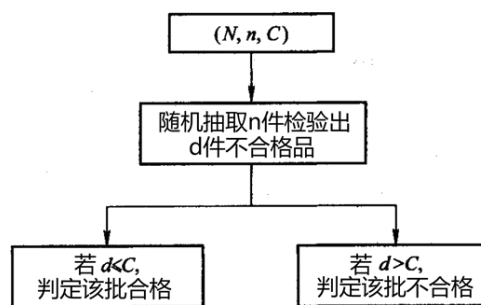


图3-3 一次抽样检验示意图

(2) 二次抽样检验

二次抽样检验也称双次抽样检验。二次抽样检验则包括五个参数，即： (N, n_1, n_2, C_1, C_2)

C_1 -第一次抽取样本时的不合格判定数；

C_2 -第二次抽取样本时的不合格判定数。

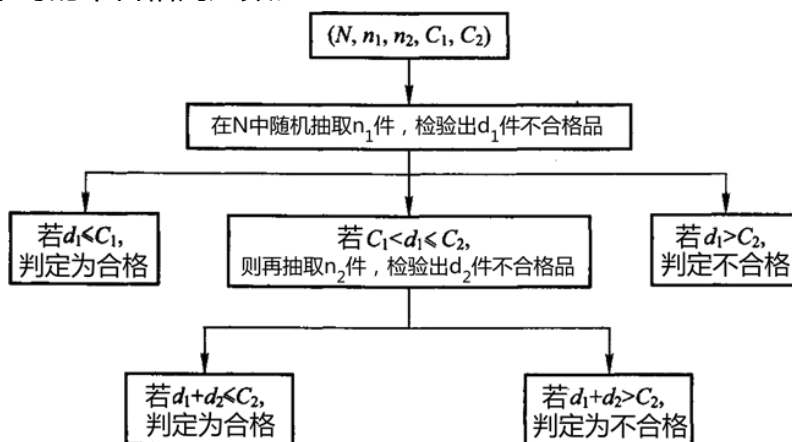


图3-4 二次抽样检验示意图

【例题】某产品质量检验采用计数型二次抽样检验方案，已知： $N=1000$ ， $n_1=40$ ， $n_2=60$ ， $C_1=1$ ， $C_2=4$ ；经二次抽样检得： $d_1=2$ ， $d_2=3$ ，则正常的结论是（ ）。

- A. 经第一次抽样检验即可判定该批产品质量合格
- B. 经第一次抽样检验即可判定该批产品质量不合格
- C. 经第二次抽样检验即可判定该批产品质量合格
- D. 经第二次抽样检验即可判定该批产品质量不合格

【答案】D

【解析】二次抽样的操作程序：在检验批量为 N 的一批产品中，随机抽取 n_1 件产品进行检验。发现 n_1 中的不合格数为 d_1 ，则：

- 1) 若 $d_1 \leq C_1$ 判定该批产品合格；
- 2) 若 $d_1 > C_2$ 判定该批产品不合格；

3) 若 $C1 < d1 \leq C2$ ，不能判断是否合格，则在同批产品中继续随机抽取 $n2$ 件产品进行检验。若发现 $n2$ 中有 $d2$ 件不合格品，则将 $(d1+d2)$ 与 $C2$ 比较进行判断：若 $d1+d2 \leq C2$ ，判定该批产品合格；若 $d1+d2 > C2$ ，判定该批产品不合格。

根据题干 $C1=1 < d1=2 \leq C2=4$ ，经第一次抽样检验不能判断是否合格，第二次抽样检验 $d1+d2=2+3=5 > C2=4$ ，判定该批产品不合格。

考点 5、抽样检验风险

第一类风险	- 弃真错误； - 合格批被判为不合格批，概率为α； - 对生产方或供货方不利，称为生产方或供货方风险。
第二类风险	- 存伪错误； - 不合格批被判为合格批，概率为β； - 对用户不利，故称为用户风险。
抽样检验中，两类风险控制的一般范围是： $\alpha=1\% \sim 5\%$ ， $\beta=5\% \sim 10\%$ 。 ①主控项目：对应于合格质量水平的 α 和 β 均不宜超过 5% ②一般项目：对应于合格质量水平的 α 不宜超过 5%， β 不宜超过 10%	

- 【例题】根据《建筑工程施工质量验收统一标准》，关于二次抽样检验的说法。正确的是（ ）。
- A. α 和 β 分别代表使用方风险和生产方风险
 - B. α 和 β 分别代表弃真错误和存伪错误
 - C. 主控项目对应于合格质量水平的 α 和 β 不宜超过 5%
 - D. 一般项目对应于合格质量水平的 α 不宜超过 5%
 - E. 主控项目对应于合格质量水平的 α 和 β 不宜超过 10%

【答案】BCD

【解析】 α 和 β 分别代表生产方或供货方风险和用户风险，A 错误。 α 和 β 分别代表弃真错误和存伪错误，B 正确。主控项目对应于合格质量水平的 α 和 β 均不宜超过 5%，C 正确、E 错误。一般项目对应于合格质量水平的 α 不宜超过 5%， β 不宜超过 10%，D 正确。

考点 6、排列图法

排列图法按累计频率划分为：分别为 A、B、C 三类。
A 类为主要因素：(0%-80%)；B 类为次要因素：(80%-90%)；C 类为一般因素：(90%-100%)三部分，与其对应的影响因素。

- 【例题】在采用排列图法分析工程质量问题时，按累计频率划分进行质量影响因素分类，次要因素对应的累计频率区间为（ ）。
- A. 70%~80%
 - B. 80%~90%
 - C. 80%~100%
 - D. 90%~100%

【答案】B

考点 7、控制图

稳定状态	当控制图同时满足以下两个条件： 一是质量点几乎全部落在控制界限之内； 二是控制界限内的质量点排列没有缺陷。 我们就可以认为生产过程基本上处于稳定状态。
	(1) 质量点几乎全部落在控制界线内，是指应符合下述三个要求： 1) 连续 25 点以上处于控制界限内； 2) 连续 35 点中仅有 1 点超出控制界限； 3) 连续 100 点中不多于 2 点超出控制界限。

(2) 质量点排列缺陷

1) 链	是指质量点连续出现在中心线一侧的现象。 - 出现五点链，应注意生产过程发展状况。 - 出现六点链，应开始调查原因。 - 出现七点链，应判定工序异常，需采取处理措施。
2) 多次同侧	是指质量点在中心线一侧多次出现的现象，或称偏离。 下列情况说明生产过程已出现异常： - 在连续 11 点中有 10 点在同侧。 - 在连续 14 点中有 12 点在同侧。 - 在连续 17 点中有 14 点在同侧。 - 在连续 20 点中有 16 点在同侧。
3) 趋势或倾向	是指质量点连续上升或连续下降的现象。连续 7 点或 7 点以上上升或下降排列，就应判定生产过程有异常因素影响，要立即采取措施。
4) 周期性变动	即质量点的排列显示周期性变化的现象。这样即使所有质量点都在控制界限内，也应认为生产过程为异常。
5) 接近控制界限	是指质量点落在 $\mu \pm 2\sigma$ 以外和 $\mu \pm 3\sigma$ 以内。如属下列情况的，判定为异常： - 连续 3 点至少有 2 点接近控制界限； - 连续 7 点至少有 3 点接近控制界限； - 连续 10 点至少有 4 点接近控制界限。

【例题】采用控制图法分析工序质量状况时，可判定为生产状态异常的情形有（ ）。

- A. 连续 2 点至少有 1 点接近控制界限
- B. 连续 3 点至少有 2 点接近控制界限
- C. 连续 7 点至少有 3 点接近控制界限
- D. 连续 10 点至少有 4 点接近控制界限
- E. 连续 20 点至少有 5 点接近控制界限

【答案】BCD

【解析】点子排列接近控制界限。是指质量点落在 $\mu \pm 2\sigma$ 以外和 $\mu \pm 3\sigma$ 以内。如属下列情况的，

判定为异常：连续 3 点至少有 2 点接近控制界限；连续 7 点至少有 3 点接近控制界限；连续 10 点至少有 4 点接近控制界限。

考点 8、抗震钢筋伸长率复验检验要求

抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；最大力下总伸长率不应小于 9%。

【例题】抗震用钢筋应进行延性检验，检验合格应满足的要求有（ ）。

- A. 抗拉强度实测值与抗拉强度标准值的比值不小于 1.15
- B. 抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不小于 1.25
- C. 抗拉强度实测值与屈服强度标准值的比值不大于 1.30
- D. 最大力下总压缩率不大于 9%
- E. 最大力下总伸长率不小于 9%

【答案】BE

考点 9、混凝土强度规定

强度值的确定应符合下列规定：

三个试件测量值的算术平均值作为该组试件的强度值（精确至 0.1MPa）；

• 三个测量值中的最大值最小值中如有一个与中间值的差值超过中间的 15% 时，则把最大及最小值一并去除，取中间值作为该组试件的抗压强度值；

• 如最大值和最小值的差均超过中间值的 15%，则该组试件的试验结果无效。

混凝土强度等级 < C60 时，用非标准试件测得的强度值均应乘以尺寸换算系数，其值：

- 对 200mm×200mm×200mm 的试件为 1.05
- 对 100mm×100mm×100mm 的试件为 0.95

当混凝土强度等级 ≥ C60 时，宜采用标准试件；如使用非标准试件时，尺寸换算系数应试验确定。

【例题】经试验测得一组 3 块 200mm×200mm×200mm 混凝土试件的立方体抗压强度分别为 42.5MPa、45.8MPa 和 52.8MPa，则该组混凝土试件抗压强度是（ ）MPa。

- A. 45.8
- B. 47.0
- C. 48.1
- D. 49.4

【答案】C

【解析】 $(52.8-45.8) \div 45.8 = 15.3\% > 15\%$ ， $(45.8-42.5) \div 45.8 = 7.2\% < 15\%$ 。故取中间值 45.8。混凝土强度等级 < C60 时，用非标准试件测得的强度值均应乘以尺寸换算系数，其值对 200mm×200mm×200mm 的试件为 1.05，所以该组混凝土试件抗压强度是 $45.8 \times 1.05 = 48.1$ 。

考点 10、砌筑砂浆试块强度验收的合格标准

砌筑砂浆试块强度验收的合格标准应符合下列规定：

- ①同一验收批砂浆试块强度平均值应大于或等于设计强度等级值的 1.10 倍；
- ②同一验收批砂浆试块抗压强度的最小一组平均值应大于或等于设计强度等级值的 85%。

【例题】采用立方体试块抗压强度试验方法检测砌体砂浆强度时，试块强度验收应符合的规定是（ ）。

- A. 同一验收批试块强度平均值与设计强度等级值的比值 ≥ 1.10
- B. 同一验收批试块强度最小一组平均值与设计强度等级值的比值 ≥ 1.10
- C. 同一验收批试块强度平均值与设计强度等级值的比值 ≥ 1.05
- D. 同一验收批试块强度最小一组平均值与设计强度等级值的比值 ≥ 1.05

【答案】A

考点 11、地基土承载力试验

试验方法要点如下：

- 1) 试验基坑宽度不应小于承压板宽度或直径的 3 倍。
- 2) 加荷分级不应少于 8 级。最大加载量不应小于设计要求的 2 倍。
- 3) 当出现下列情况之一时，即可终止加载：

- ①承压板周围的土明显地侧向挤出；
- ②沉降 S 急剧增大，荷载-沉降（P-S）曲线出现陡降段；
- ③在某一荷载下，24h 内沉降速率不能达到稳定；
- ④沉降量与承压板宽度或直径之比大于或等于 0.06。

当满足本条前三种情况之一时，其对应的前一级荷载定为极限荷载。

4) 同一土层参加统计的试验点不应少于 3 点，当试验实测值的极差不超过其平均值 30% 时，取此平均值作为地基承载力特征值。

【例题】采用承压板现场试验方法检测地基土的承载力时，应满足的要求有（ ）。

- A. 试验基坑宽度不应小于承压板宽度的 3 倍
- B. 试验基坑深度不应大于 1.2m
- C. 同一土层参加统计的试验点不应少于 3 点
- D. 加荷分级不应小于 8 级
- E. 最大加载量不应小于设计要求的 2 倍

【答案】ACDE

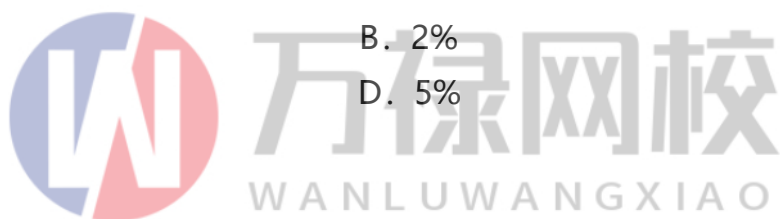
考点 12、桩基承载力试验

单桩静承载力试验：试验数量：在同一条件下，试桩数不宜少于总桩数的 1%，并不应少于 3 根，工程总桩数 50 根以下不少于 2 根。

高应变动测法：检测数量：在地质条件相近、桩型和施工条件相同时，不宜少于总桩数 5%，且不应少于 5 根。

【例题】进行桩基工程单桩静承载力试验时，在同一条件下试桩数不宜少于总桩数的（ ），并不应少于 3 根。

- A. 1%
- B. 2%
- C. 3%
- D. 5%



【答案】A

考点 13、钢结构实体检测

对设计上要求全焊透的一、二级焊缝和设计上没有要求的钢材等强对焊拼接焊缝的质量，可采用超声波探伤的方法检测。

(1) 一级焊缝应 100%检验，其合格等级不应低于现行国家标准 B 级检验的 II 级要求。

(2) 二级焊缝应进行抽验，抽验比例不小于 20%。其合格等级不应低于现行国家标准的相关规定。

(3) 三级焊缝应根据设计要求进行相关的检测，一般情况下可不进行无损检测。

【例题】钢结构工程的焊缝质量无损检测，应满足的要求有（ ）。

- A. 一级焊缝应 100%检验
- B. 特殊焊缝应进行不小于 85%比例的抽检
- C. 四级焊缝应进行不小于 60%比例的抽检
- D. 二级焊缝应进行不小于 20%比例的抽检
- E. 一般情况下，三级焊缝可不进行抽检

【答案】ADE

考点 14、开工令的签发

总监理工程师应在开工日期 7 天前向施工单位发出工程开工令。工期自总监理工程师发出的工程开工令中载明的开工日期起计算。

【例题】总监理工程师应在工程开工日期（ ）天前向施工单位发出工程开工令。

- A. 5
- B. 7
- C. 10
- D. 14

【答案】B

考点 15、超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围

工程类别	编制专项施工方案	编制专项施工方案+专家论证
土方开挖 基坑支护 降水工程	开挖深度 $\geq 3\text{m}$; 或虽未超过 3m 但地质条件和周边环境复杂	开挖深度 $\geq 5\text{m}$;
模板工程	工具式模板工程：滑、爬、飞、隧道模等	工具式模板工程：滑、爬、飞、隧道模
	混凝土模板支撑体系： - 高度$\geq 5\text{m}$ - 跨度$\geq 10\text{m}$ - 施工总荷载$\geq 10\text{KN/m}^2$ - 集中线荷载$\geq 15\text{KN/m}$ - 高度大于支撑水平投影宽度且相对独	混凝土模板支撑体系： - 高度$\geq 8\text{m}$ - 跨度$\geq 18\text{m}$ - 施工总荷载$\geq 15\text{KN/m}^2$ - 集中线荷载$\geq 20\text{KN/m}$

	立无联系构件的混凝土模板支撑工程。	
	承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系。	承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系，承受单点集中荷载 7kN 及以上。
起重吊装及安装拆卸工程	(1) 非常规起重设备、方法，且单件重量在 10kN 及以上的起重吊装工程 (2) 采用起重机械进行安装的工程 (3) 起重机械设备安装、拆卸	(1) 非常规起重设备、方法，且单件重量在 100kN 及以上的起重吊装工程 (2) 起重量 300kN 及以上，或搭设总高度 200m 及以上，或搭设基础标高在 200m 及以上的起重机械安装和拆卸工程。
脚手架	(1) 搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架工程（包括采光井、电梯井脚手架）。	(1) 搭设高度 50m 及以上的落地式钢管脚手架工程
	(2) 附着式升降脚手架工程。 (3) 悬挑式脚手架工程。 (4) 高处作业吊篮。 (5) 卸料平台、操作平台工程。 (6) 异型脚手架工程。	(2) 提升高度在 150m 及以上的附着式升降脚手架工程或附着式升降操作平台工程。 (3) 分段架体搭设高度 20m 及以上的悬挑式脚手架工程。
拆除工程	可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其他建、构筑物安全的拆除工程。	(1) 码头、桥梁、高架、烟囱、水塔或拆除中容易引起有毒有害气体（液）体或粉尘扩散、易燃易爆事故发生的特殊建、构筑物的拆除工程。 (2) 文物保护建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区影响范围内的拆除工程。
暗挖工程	采用矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室工程。	采用矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室工程。
其他	(1) 建筑幕墙安装工程 (2) 钢结构、网架和索膜结构安装工程 (3) 人工挖孔桩工程 (4) 水下作业工程 (5) 装配式建筑混凝土预制构件安装工程 (6) 采用新技术、新工艺、新材料、新设备可能影响工程施工安全，尚无国家、行业及地方技术标准的分部分项工程	(1) 施工高度 50m 及以上的建筑幕墙安装工程 (2) 跨度 36m 及以上的钢结构安装工程，或跨度 60m 及以上的网架和索膜结构安装工程 (3) 开挖深度 16m 及以上的人工挖孔桩工程 (4) 水下作业工程 (5) 重量 1000kN 及以上的大型结构整体顶升、平移、转体等施工工艺 (6) 采用新技术、新工艺、新材料、新设备可能影响工程施工安全，尚无国家、行业及地方技术标准的分部分项工程

【例题】根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》，施工单位应编制专项施工方案，并组织专家论证的是（ ）工程。



- A. 开挖深度为 4.5m 的基坑
- B. 45m 高的脚手架
- C. 悬挂高度为 100m 的高处作业吊篮
- D. 20m 高的悬挑脚手架

【答案】D

【解析】分段架体搭设高度 20m 及以上的悬挑式脚手架工程的专项施工方案应组织专家论证。

考点 16、工程保修的相关规定

缺陷责任期一般为 1 年，最长不超过 2 年，由发、承包双方在合同中约定。

发包人应按照合同约定方式预留保证金，保证金总预留比例不得高于工程价款结算总额的 3%。

合同约定由承包人以银行保函替代预留保证金的，保函金额不得高于工程价款结算总额的 3%。

【例题】根据《建设工程质量保证金管理办法》，质量保证金预留总额不得高于工程价款结算总额的（ ）。

- A. 5%
- B. 4%
- C. 3%
- D. 2%

【答案】C

考点 17、工程质量事故等级划分

等级	死亡	重伤	直接经济损失
特别重大事故	≥ 30	≥ 100	≥ 1 亿
重大事故	$\geq 10, < 30$	$\geq 50, < 100$	≥ 5000 万, < 1 亿
较大事故	$\geq 3, < 10$	$\geq 10, < 50$	≥ 1000 万, < 5000 万
一般事故	< 3	< 10	≥ 100 万, < 1000 万

【例题】工程施工过程中发生质量事故造成 5 人死亡、直接经济损失 5000 万元，该事故属于（ ）事故。

- A. 一般
- B. 较大
- C. 重大
- D. 特别重大

【答案】C

【解析】重大事故，是指造成 10 人以上 30 人以下死亡，或者 50 人以上 100 人以下重伤，或者 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故。

建设工程投资控制

考点 1、建设工程项目投资的概念

【答案】D

【解析】施工机械使用费 = $\sum$ (施工机械台班消耗量 $\times$ 机械台班单价), 其中:

$$\text{机械台班单价} = \frac{60 \times 10000 \times (1 - 5\%)}{1000} + 100 = 670 \text{元}$$

于是, 施工机械使用费 = $670 \times (15 \times 2) = 2.01$ 万元。

考点 3、建筑业增值税计算

增值税的计税方法包括一般计税法和简易计税方法。

(1) 一般计税方法

当采用一般计税方法时, 建筑业增值税税率为 9%。计算公式为:

$$\text{增值税销项税额} = \text{税前造价} \times 9\%$$

税前造价为人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费、利润和规费之和, 各费用项目均不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。

(2) 简易计税方法

当采用简易计税方法时, 建筑业增值税税率为 3%。计算公式为:

$$\text{增值税} = \text{税前造价} \times 3\%$$

税前造价为人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费、利润和规费之和, 各费用项目均以包含增值税进项税额的含税价格计算。

【例题】某建设工程项目的造价中人工费为 3000 万元, 材料费为 6000 万元, 施工机具使用费为 1000 万元, 企业管理费为 400 万元, 利润为 800 万元, 规费为 300 万元, 各项费用均不包含增值税可抵扣进项税额, 增值税税率采用一般计税方法。则增值税销项税额为 () 万元。

- A. 1035
- B. 900
- C. 936
- D. 1008

【答案】A

【解析】当采用一般计税方法时, 建筑业增值税税率为 9%。计算公式为: 增值税销项税额 = 税前造价 $\times$ 9%。为 $(3000 + 6000 + 1000 + 400 + 800 + 300) \times 9\% = 1035$ 万元。

考点 4、建筑安装工程计价公式

建筑安装工程费分为:

①按费用构成要素划分 = 人工费 + 材料费 + 施工机具使用费 + 企业管理费 + 利润 + 规费 + 税金

②按造价形成划分 = 分部分项工程费 + 措施项目费 + 其他项目费 + 规费 + 税金

【例题】某招标工程, 分部分项工程费为 41000 万元 (其中定额人工费占 15%), 措施项目费以分部分项工程费的 2.5% 计算, 暂列金额 800 万元, 规费以定额人工费为基础计算, 规费费率为 8%, 税率为 9%。则该工程的最高投标限价为 () 万元。

- A. 46343.530
- B. 47143.530
- C. 47215.530
- D. 47247.794

【答案】C

【解析】根据本题题意，计算最高投标限价其实就是计算按造价形成划分建筑安装工程费=分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费+税金= $(41000+41000 \times 2.5\%+800+41000 \times 15\% \times 8\%) \times (1+9\%) = 47215.530$ 万元。

考点 5、进口设备抵岸价的构成

$$\text{进口设备抵岸价} = \text{货价} + \text{国外运费} + \text{国外运输保险费} + \text{银行财务费} + \text{外贸手续费} + \text{进口关税} + \text{增值税} + \text{消费税} = \text{到岸价} + (\text{银行财务费} + \text{外贸手续费} + \text{进口关税} + \text{增值税} + \text{消费税})$$

货价	货价=离岸价×人民币外汇牌价
国外运费	国外运费=离岸价×运费率
国外运输保险费	国外运输保险费= $\frac{(\text{离岸价} + \text{国际运费})}{1 - \text{国外保险费率}} \times \text{国外保险费率}$
银行财务费	银行财务费=离岸价×人民币外汇牌价×银行财务费率
外贸手续费	外贸手续费=进口设备到岸价×人民币外汇牌价×外贸手续费率
进口关税	进口关税=到岸价×人民币外汇牌价×进口关税税率
增值税	增值税= (到岸价×人民币外汇牌价+进口关税+消费税) ×增值税率
消费税	消费税= $\frac{\text{到岸价} \times \text{人民币外汇牌价} + \text{关税}}{1 - \text{消费税率}} \times \text{消费税率}$

【例题】某进口设备按人民币计算的离岸价格 210 万元，国外运费 5 万元，国外运输保险费 0.9 万元。进口关税税率 10%，增值税税率 13%，不征收消费税，则该进口设备应纳增值税税额为（ ）万元。

- A. 27.300
B. 28.067
C. 30.797
D. 30.874

【答案】 D

【解析】进口设备到岸价（CIF）=离岸价+国外运费+国外运输保险费=210+5+0.9=215.9 万元；进口产品增值税额=（到岸价+进口关税+消费税）×增值税率=（215.9+215.9×10%）×13%=30.874 万元。

考点 6、基本预备费

$$\text{基本预备费} = (\text{设备及工器具购置费} + \text{建筑安装工程费} + \text{工程建设其他费}) \times \text{基本预备费率}$$

【例题】某建设项目建筑安装工程费为 6000 万元，设备购置费为 1000 万元，工程建设其他费用为 2000 万元，建设期利息为 500 万元。若基本预备费费率为 5%，则该建设项目的基本预备费为（ ）万元。

- A. 350 B. 400

C. 450

D. 475

【答案】C

【解析】基本预备费 = (1000+6000+2000) × 5% = 450 万元。

考点 7、涨价预备费

涨价 预备 费	$P = \sum_{t=1}^n I_t \left[(1+f)^m (1+f)^{0.5} (1+f)^{t-1} - 1 \right]$ 式中P——涨价预备费； n——建设期年份数； I_t——建设期第t年的投资计划额，包括工程费用、工程建设其他费用及基本预备费，即第t年的静态投资计划额； f——投资价格指数； t——建设期第t年； m——建设前期年限（从编制概算到开工建设年数）。
---------------	---

【案例例题】某建设项目建安工程费 10000 万元，设备购置费 6000 万元，工程建设其他费用 4000 万元，已知基本预备费率 5%，项目建设前期年限为 1 年，建设期为 3 年，各年投资计划额为：第一年完成投资 20%，第二年 60%，第三年 20%。年均投资价格上涨率为 6%，求建设项目建设期间涨价预备费。

【解析】基本预备费 = (10000+6000+4000) × 5% = 1000 (万元)；

静态投资 = 10000+6000+4000+1000 = 21000 (万元)；

建设期第一年完成投资 = 21000 × 20% = 4200 (万元)；

第一年涨价预备费为： $P_1 = I_1 [(1+f)^m (1+f)^{0.5} (1+f)^{t-1} - 1] = 383.6$ (万元)；

第二年完成投资 = 21000 × 60% = 12600 (万元)；

第二年涨价预备费为： $P_2 = I_2 [(1+f)^m (1+f)^{0.5} (1+f)^t - 1] = 1975.8$ (万元)；

第三年完成投资 = 21000 × 20% = 4200 (万元)；

第三年涨价预备费为： $P_3 = I_3 [(1+f)^m (1+f)^{0.5} (1+f)^{t-1} - 1] = 950.2$ (万元)；

所以，建设期的涨价预备费为： $P = 383.6 + 1975.8 + 950.2 = 3309.6$ (万元)。

考点 8、建设期利息

各年应计利息 = (年初借款本息累计 + 本年借款额 / 2) × 年利率

【案例例题】某新建项目，建设期为 3 年，共向银行贷款 1300 万元，贷款时间为：第一年 300 万元，第二年 600 万元，第三年 400 万元。年利率为 6%，计算建设期利息。

【解析】在建设期，各年利息计算如下：

第 1 年应计利息 = $1/2 \times 300 \times 6\% = 9$ (万元)；

第 2 年应计利息 = $(300 + 9 + 1/2 \times 600) \times 6\% = 36.54$ (万元)；

第 3 年应计利息 = $(300 + 9 + 600 + 36.54 + 1/2 \times 400) \times 6\% = 68.73$ (万元)；

建设期利息总和为 114.27 万元。

考点 9、铺底流动资金

是指生产性建设工程为保证生产和经营正常进行，按规定应列入建设工程总投资的铺底流动资金。一般按流动资金的 30% 计算。

考点 10、项目资本金制度【2025】

以工业产权、非专利技术作价出资的比例不得超过投资项目资本金总额的 20%，国家对采用高新技术成果有特别规定的除外。

基础设施领域和其他国家鼓励发展的行业项目，可通过发行权益型、股权类金融工具筹措资本金，但不得超过项目资本金总额的 50%。地方政府可统筹使用财政资金筹集项目资本金。

项目资本金占项目总投资最低比例			
序号	投资项目		项目资本金占项目总投资最低比例
1	城市和交通基础设施项目	城市轨道交通项目	20%
		港口，沿海及内河航运	20%
		机场项目	25%
		其他项目	20%(补短板后基础设施项目可最多下调至 15%)
2	房地产开发项目	保障性住房和普通商品住房项目	20%
		其他项目	25%
3	产能过剩行业项目	钢铁、电解铝项目	40%
		水泥项目	35%
		煤炭、电石、铁合金、烧碱、焦炭、黄磷、多晶硅项目	30%
4	其他工业项目	玉米深加工项目	20%
		化肥（钾肥除外）项目	25%
		电力等其他项目	20%

【例题】除国家对采用高新技术成果有特别规定外，固定资产投资项目资本金中以工业产权、非专利技术作价出资的比例不得超过该项目资本金总额的（ ）。

- A. 10%
- B. 15%
- C. 20%
- D. 50%

【答案】C

考点 11、商业银行贷款【2025】

贷款期限在 1 年以内（含 1 年）的为短期贷款，贷款期限在 1 年以上（不含 1 年）5 年以下（含 5 年）的为中期贷款，贷款期限在 5 年以上(不含 5 年)的为长期贷款。

【例题】商业银行的中期贷款是指贷款期限（ ）的贷款。

- A. 1~3 年
- B. 1~5 年
- C. 2~4 年
- D. 3~5 年

【答案】B

考点 12、利息和利率

(1) 单利法：本金计息，前期已产生未支付的利息不计利息

$$I = P \times n \times i$$

(2) 复利法：本金计息，前期已产生未支付的利息也计利息

$$F = P (1+i)^n$$

$$I = P[(1+i)^n - 1]$$

【案例例题一】某公司存入银行 10 万元，年利率为 2.79%，共存 5 年，按单利计息，问存款到期后的利息和本利和各为多少？

【解析】 已知 $P=10$ 万元， $i=2.79\%$ ， $n=5$

$$I = P \times n \times i = 10 \times 5 \times 2.79\% = 1.395 \text{ (万元)}$$

$$F = P + I = 10 + 1.395 = 11.395 \text{ (万元)}$$

【案例例题二】某公司存入银行 10 万元，年利率为 2.79%，共存 5 年，按复利计息，问存款到期后的利息和本利和各为多少？

【解析】 已知 $P=10$ 万元， $i=2.79\%$ ， $n=5$

$$F = P (1+i)^n = 10 \times (1+2.79\%)^5 = 11.475 \text{ (万元)}$$

$$I = F - P = 11.475 - 10 = 1.475 \text{ (万元)}$$

考点 13、实际利率和名义利率

在复利法计算中，一般是采用年利率。

若利率为年利率，实际计息周期也是以年计，这种年利率称为实际利率；

若利率为年利率，而实际计息周期小于一年，如每月、每季或每半年计息一次，这种年利率就称为年名义利率。例如，年利率为 3%，每月计息一次，此年利率就是名义利率，它相当于月利率为 2.5‰。又如季利率为 1%，则年名义利率就为 4% ($4 \times 1\% = 4\%$)。

设年名义利率为 r ，在一年中计算利息 m 次，则每期的利率为 r/m ，假设年初借款 P ，则一年后：

(1) 复本利之和： $F = P (1+r/m)^m$

(2) 利息： $I = F - P = P (1+r/m)^m - P$

(3) 实际利率： $i = (1+r/m)^m - 1$

$m=1$ 时，实际利率 i 等于名义利率 r ； m 大于 1 时，实际利率 i 将大于名义利率 r ；而且 m 越大，二者相差也越大。

【例题一】建设单位从银行贷款 1000 万元。贷款期 2 年，年利率 6%，每季度计息一次，则贷款的年实际利率为（ ）。

A. 6%

B. 6.12%

C. 6.14%

D. 12%

【答案】C

【解析】贷款的年实际利率 = $(1+6\%/4)^4 - 1 = 6.14\%$ 。

付息，利息按复利每半年计息一次，到期后企业应支付给银行的利息为（ ）万元。

- A. 12.000
B. 12.616
C. 24.000
D. 24.973

【答案】 B

【解析】年实际利率= $(1+4\%/2)^2-1=4.04\%$, 应支付利息 $I=100\times[(1+4.04\%)^3-1]=12.616$ 万元。

考点 14、复利法资金时间价值计算的基本公式

- (1) 一次支付终值公式: $F = P (1+i)^n = P (F/P, i, n)$
(2) 一次支付现值公式: $P = F (1+i)^{-n} = F (P/F, i, n)$

【案例例题】某公司计划 2 年以后购买一台 100 万元的机械设备，拟从银行存款中提取，银行存款年利率为 2.25%，假设按复利计息，问现应存入银行的资金为多少？

【解析】 已知 $F=100$ 万元, $n=2$, $i=2.25\%$

$$P = F (1+i)^{-n} = 100 \times (1+2.25\%)^{-2} = 95.648 \text{ 万元}$$

- (3) 等额资金终值公式: $F=A\frac{(1+i)^n-1}{i}$

- 等额资金偿债基金公式: $A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$ (4)

【案例例题】某公司在第 5 年末应偿还一笔 50 万元的债务，按年利率 2.79% 计算，该公司从现在起连续 5 年每年年末应向银行存入资金为多少，才能使其复本利和正好偿清这笔债务？

【解析】 已知 $F=50$ 万元, $i=2.79\%$, $n=5$

$$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1} = 50 \times 0.1892 = 9.458 \text{ 万元}$$

【例题】某公司计划在 5 年内每年年末投资 300 万元。年利率为 6%，按复利计息，则第 5 年末可一次性收回的本利和为（ ）万元。

- A. 1556.41
B. 1253.22
C. 1691.13
D. 1595.40

【答案】 C

【解析】
$$F=A\frac{(1+i)^n-1}{i}=300\times\frac{(1+6\%)^5-1}{6\%}=1691.13\text{万元}$$

【解析】

- (5) 等额资金回收公式: $A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$

- (6) 等额资金现值公式: $P=A \frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n}$

【案例例题】如果以年利率 10% 投资某项目 100 万元，拟在今后 5 年中把复本利和在每年年末按相等的数额提取，每年可回收的资金为多少？

【解析】已知 $P=100$ 万元, $i=10\%$, $n=5$

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = 100 \times \frac{10\%(1+10\%)^5}{(1+10\%)^5 - 1} = 26.38 \text{ 万元}$$

【例题】某公司拟投资一项目，希望在 4 年内（含建设期）收回全部贷款的本金与利息。预计项目从第 1 年开始每年末能获得 60 万元，银行贷款年利率为 6%。则项目总投资的现值应控制在（ ）万元以下。

- A. 262.48
B. 207.91
C. 75.75
D. 240.00

【答案】 B

【解析】
$$P=A \frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n}=60 \times \frac{(1+6\%)^4-1}{6\%(1+6\%)^4}=207.91 \text{ 万元}$$

考点 15、生产能力指数法

$$C_2 = C_1 \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^x \cdot f$$

式中 C1—已建成类似项目的投资额;

C2—拟建项目投资额:

Q1—已建类似项目的生产能力；

Q2—拟建项目的生产能力:

f—不同时期、不同地点的定额、单价、费用和其他差异的综合调整系数

x—生产能力指数

【例题】某项目采用生产能力指数法估算拟建装置的投资。已建成类似装置的投资额为 200 万元, 生产能力为 20 万吨; 拟建装置的生产能力为 25 万吨。指数 x 的取值为 1, 综合调整系数为 1.20, 该拟建装置的投资估算额是 () 万元。

- A. 250
B. 300
C. 400
D. 450

【答案】 B

【解析】 $C_2 = C_1 \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^x \cdot f = 200 \times (25/20)^1 \times 1.2 = 300$ 万元。

考点 16、分项详细估算法

流动资产 = 应收账款 + 预付账款 + 存货 + 现金

流动负债 = 应付账款 + 预收账款

流动资金=流动资产-流动负债

流动资金本年增加额=本年流动资金-上年流动资金

【例题】某生产性项目正常生产年份应收账款、预付账款、存货、现金的平均占用额度分别为100万元、80万元、300万元和50万元，应付账款、预收账款的平均余额分别为90万元和120

万元，则该项目估算的流动资金为（ ）万元。

- A. 270
- B. 320
- C. 410
- D. 480

【答案】B

【解析】流动资金=流动资产-流动负债=（应收账款+预付账款+存货+现金）-（应付账款+预收账款）=（100+80+300+50）-（90+120）=320万元

考点 17、投资收益率

投资收益率指项目达到设计生产能力后一个正常生产年份的年净收益总额与投资总额的比率。

$\text{总投资收益率} = \frac{\text{年息税前利润}}{\text{项目总投资}} \times 100\%$	高于同行业的基准总投资收益率，项目盈利能力满足要求。
$\text{资本金净利润率} = \frac{\text{年净利润}}{\text{项目资本金}} \times 100\%$	高于同行业的基准资本金净利润率，项目盈利能力满足要求。

【例题一】某项目建设投资 1200 万元，建设期贷款利息 100 万元，铺底流动资金 90 万元，铺底流动资金为全部流动资金的 30%，项目正常生产年份税前利润 260 万元，年利息 20 万元，则该项目的总投资收益率为（ ）。

- A. 16.25%
- B. 17.50%
- C. 20.00%
- D. 20.14%

【答案】B

【解析】总投资收益率=运营期内正常年份的年息税前利润/总投资=（260+20）/（1200+100+90/30%）=17.5%。

【例题二】某项目的建设投资为 25000 万元，项目资本金为 15000 万元，流动资金为 5000 万元。其试运行阶段的年平均净利润为 3000 万元，运营阶段的年平均净利润为 4500 万元。则其项目资本金净利润率为（ ）。

- A. 15%
- B. 20%
- C. 25%
- D. 30%

【答案】D

【解析】资本金净利润率=4500/15000=30%

考点 18、内部收益率

内部收益率（IRR）是使项目在计算期内各年净现金流量的现值累计等于零时的折现率。

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 + |NPV_2|} (i_2 - i_1)$$

【例题】某常规投资方案，当贷款利率为 12%时，净现值为 150 万元；当贷款利率为 14%时，净现值为-100 万元，则该方案财务内部收益率的取值范围为（ ）。

- A. < 12%
- B. 12%~13%
- C. 13%~14%
- D. > 14%

【答案】C

【解析】内部收益率=12%+150/（150+100）×（14%-12%）=13.2%。

考点 19、功能价值 V 的计算

（1）功能成本法

$$\text{价值系数} V = \frac{\text{评价对象的功能评价价值 } F}{\text{评价对象的现实成本 } C}$$

（2）功能指数法

$$\text{价值系数} V_i = \frac{\text{评价对象的功能指数 } F_i}{\text{评价对象的成本指数 } C_i}$$

【例题】某项目应用价值工程原理进行方案择优，各方案的功能系数和单方造价见下表，则最优方案为（ ）。

方案	甲	乙	丙	丁
功能系数	0.202	0.286	0.249	0.263
单方造价（元/m ² ）	2840	2460	2300	2700

- A. 甲方案
B. 乙方案
C. 丙方案
D. 丁方案

【答案】B

【解析】成本合计=2840+2460+2300+2700=10300 元/m²；

各方案的成本系数分别为：

$$C_{\text{甲}} = 2840/10300 = 0.276, C_{\text{乙}} = 2460/10300 = 0.239,$$

$$C_{\text{丙}} = 2300/10300 = 0.223, C_{\text{丁}} = 2700/10300 = 0.262;$$

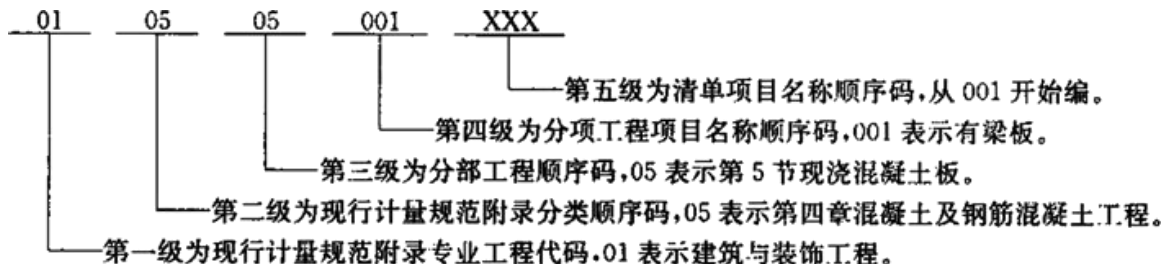
各方案的价值系数分别为：

$$V_{\text{甲}} = 0.202/0.276 = 0.732, V_{\text{乙}} = 0.286/0.239 = 1.197,$$

$$V_{\text{丙}} = 0.249/0.223 = 1.117, V_{\text{丁}} = 0.263/0.262 = 1.004;$$

显然，乙方案的价值系数最大，为最优方案。

考点 20、项目编码



【例题】根据《建设工程工程量清单计价规范》，分部分项工程项目清单中的分项工程项目名称顺序码的数位是（ ）。

- A. 三至四位
B. 五至六位
C. 七至九位
D. 十至十二位

【答案】C

【解析】分部分项工程项目清单中的分项工程项目名称顺序码的数位是七至九位。

考点 21、单价合同的计量程序

(1) 承包人应于每月 25 日向监理人报送上月 20 日至当月 19 日已完成的工程量报告,并附具进度付款申请单、已完成工程量报表和有关资料。

(2) 监理人应在收到承包人提交的工程量报告后 7 天内完成对承包人提交的工程量报表的审核并报送发包人,以确定当月实际完成的工程量。

【例题一】根据《建设工程施工合同(示范文本)》,除专用合同条款另有约定外,承包人向监理人报送上月 20 日至当月 19 日已完成工程量的时间为每月()日。

- A. 20
- B. 21
- C. 25
- D. 28

【答案】C

【解析】承包人应于每月 25 日向监理人报送上月 20 日至当月 19 日已完成的工程量报告。

【例题二】根据《建设工程施工合同(示范文本)》,监理人应在收到承包人提交的工程量报告后()天内完成对承包人提交的工程量报表的审核并报送发包人。

- A. 7
- B. 14
- C. 21
- D. 28

【答案】A

【解析】监理人应在收到承包人提交的工程量报告后 7 天内完成对承包人提交的工程量报表的审核并报送发包人。

考点 22、合同价款调整的程序

(1) 出现合同价款调增事项(不含工程量偏差、计日工、现场签证、施工索赔)后的 14 天内,承包人应向发包人提交合同价款调增报告并附上相关资料;

(2) 出现合同价款调减事项(不含工程量偏差、施工索赔)后的 14 天内,发包人应向承包人提交合同价款调减报告并附相关资料。

(3) 发(承)包人应在收到承(发)包人合同价款调增(减)报告及相关资料之日起 14 天内对其核实,予以确认的应书面通知承(发)包人。

如果发包人与承包人对合同价款调整的不同意见不能达成一致,只要对承发包双方履约不产生实质影响,双方应继续履行合同义务、直到其按照合同约定的争议解决方式得到处理。

经发承包双方确认调整的合同价款,作为追加(减)合同价款,与工程进度款或结算款同期支付。

【例题】关于工程合同价款调整程序的说法,正确的有()。

- A. 出现合同价款调减事项后的 14 天内,承包人应向发包人提交相应报告
- B. 出现合同价款调增事项后的 14 天内,承包人应向发包人提交相应报告
- C. 发包人收到承包人合同价款调整报告 7 天内,应对其核实并提出书面意见
- D. 发包人收到承包人合同价款调整报告 7 天内未确认,视为报告被认可

E. 发承包双方对合同价款调整的意见不能达成一致,且对履约不产生实质影响的,双方应继续履行合同义务

【答案】BE

【解析】出现合同价款调减事项后的14天内，发包人应向承包人提交相应报告。发包人收到承包人合同价款调整报告14天内未确认，视为报告被认可。

考点 23、工程量偏差

(1) 对于任一招标工程量清单项目，如果因工程量偏差和工程变更等原因导致工程量偏差超过15%时，可进行调整。

当工程量增加15%以上时，增加部分的工程量的综合单价应予调低；

当工程量减少15%以上时，减少后剩余部分的工程量的综合单价应予调高。

(2) 如果工程量出现超过15%的变化，且该变化引起相关措施项目相应发生变化时，按系数或单一总价方式计价的，工程量增加的措施项目费调增，工程量减少的措施项目费调减。

上述规定中，工程量偏差超过15%时的调整方法，可参照如下公式：

$$\textcircled{1} Q_1 > 1.15Q_0 \text{ 时 } S = 1.15Q_0 \times P_0 + (Q_1 - 1.15Q_0) \times P_1$$

$$\textcircled{2} Q_1 < 0.85Q_0 \text{ 时 } S = Q_1 \times P_1$$

式中 S—调整后的某一分部分项工程费结算价；

Q_1 —最终完成的工程量；

Q_0 —招标工程量清单列出的工程量；

P_1 —按照最终完成工程量重新调整后的综合单价；

P_0 —承包人在工程量清单中填报的综合单价。

【例题一】某土方工程，合同工程量为1万 m^3 ，合同综合单价为60元/ m^3 ，合同约定：当实际工程量增加15%以上时，超出部分的工程量综合单价应予调低，施工过程中由于发包人设计变更，实际完成工程量1.3万 m^3 ，监理人与承包人依据合同约定协商后，确定的土方工程变更单价为56元/ m^3 。该土方工程实际结算价款为（ ）万元。

A. 72.80

B. 76.80

C. 77.40

D. 78.00

【答案】C

【解析】 $S = 1 \times 1.15 \times 60 + (1.3 - 1.15) \times 56 = 77.4$ 万元。

【例题二】某混凝土工程招标工程量为900 m^3 ，综合单价为350元/ m^3 。在施工过程中由于设计变更导致实际完成工程量为1150 m^3 。合同约定：当实际完成工程量增加超过15%时，超出部分的综合单价要调低，调价系数为0.9。该混凝土工程实际结算工程款为（ ）万元。

A. 36.2250

B. 39.3750

C. 39.8475

D. 40.2500

【答案】C

【解析】工程量增加 $(1150 - 900) / 900 = 27.78\% > 15\%$ ，该混凝土工程实际结算工程款 $= 900 \times 1.15 \times 350 + (1150 - 900 \times 1.15) \times 350 \times 0.9 = 398475$ 元 $= 39.8475$ 万元。

考点 24、价格调整公式

考点 26、预付款的扣回

$$T=P-M/N$$

式中 **T**—起扣点；**P**—承包工程合同总额；**M**—工程预付款数额；**N**—主要材料及构件所占比重。

【例题】某工程承包合同总额为 1200 万元，工程主要材料及构件所占比重为 60%，工程预付款为合同总额的 20%，则工程预付款起扣点为（ ）万元。

- A. 400
- B. 600
- C. 800
- D. 1000

【答案】C

【解析】起扣点=1200-1200×20%/60%=800 万元

考点 27、安全文明施工费

发包人应在工程开工后的 **28 天**内预付不低于当年施工进度计划的安全文明施工费总额的 **60%**，其余部分按照提前安排的原则进行分解，与进度款同期支付。

考点 28、进度款

提高建设工程进度款支付比例。政府机关、事业单位、国有企业建设工程进度款支付应不低于已完成工程价款的 **80%**。

专用账户按工程建设项目开立。总包单位应当在工程施工合同签订之日起 **30 日**内开立专用账户，并与建设单位、开户银行签订资金管理三方协议。

工程完工、总包单位或者开户银行发生变更需要撤销专用账户的，总包单位将本工程项目无拖欠农民工工资情况**公示 30 日**，并向项目所在地人力资源社会保障行政部门、相关行业工程建设主管部门出具无拖欠农民工工资承诺书。

人工费用的拨付。建设单位应当按工程施工合同约定的数额或者比例等，按时将人工费用拨付到总包单位专用账户。人工费用拨付周期不得超过 **1 个月**。

考点 29、质量保证金的退还

发包人在接到承包人返还保证金申请后，应于 **14 天**内会同承包人按照合同约定的内容进行核实。如无异议，发包人应当按照约定将保证金返还给承包人。对返还期限没有约定或者约定不明确的，发包人应当在核实后 **14 天**内将保证金返还承包人，逾期未返还的，依法承担违约责任。发包人在接到承包人返还保证金申请后 **14 天**内不予答复，经催告后 **14 天**内仍不予答复，视同认可承包人的返还保证金申请。

考点 30、最终结清

发包人应在收到最终结清支付申请后的 **14 天**内予以核实，并应向承包人签发最终结清支付证书，并在签发最终结清支付证书后的 **14 天**内，按照最终结清支付证书列明的金额向承包人支付最终结清款。如果发包人未在约定的时间内核实，又未提出具体意见的，视为承包人提交的最终结清支

【答案】B

【解析】施工工期 $T = (m+n-1)t + \sum G + \sum Z - \sum C = (5+4-1) \times 3 + 2 + 0 - 0 = 26$ 天。

考点 2、成倍节拍流水施工

加快的成倍节拍流水施工工期 T 可按下列式计算： $T = (m+n'-1)K + \sum G + \sum Z - \sum C$

【例题一】某分项工程有 4 个施工过程，分为 3 个施工段组织加快的成倍节拍流水施工，各施工过程的流水节拍分别为 4d、8d、2d 和 4d，则应组织（ ）个专业工作队。

- A. 4
- B. 6
- C. 9
- D. 12

【答案】C

【解析】(1) 计算流水步距 $K = (4, 8, 2, 4) = 2$

(2) 每个施工过程各自需要专业工作队数目分别为：4/2=2、8/2=4、2/2=1、4/2=2，总共需要 $n' = (2+4+1+2) = 9$

(3) 确定流水施工工期 $T = (m+n'-1)K = (3+9-1) \times 2 = 22d$ 。

【例题二】某分部工程有 3 个施工过程，分为 4 个施工段组织加快的成倍节拍流水施工，各施工过程流水节拍分别是 6 天、6 天、9 天，则该分部工程的流水施工工期是（ ）天。

- A. 24
- B. 30
- C. 36
- D. 54

【答案】B

【解析】(1) 计算流水步距 $K = (6, 6, 9) = 3$

(2) 每个施工过程各自需要专业工作队数目分别为：6/3=2、6/3=2、9/3=3，总共需要 $n' = (2+2+3) = 7$

(3) 确定流水施工工期 $T = (m+n'-1)K = (4+7-1) \times 3 = 30$ 天。

考点 3、非节奏流水施工

在非节奏流水施工中，通常采用累加数列错位相减取大差法计算流水步距。

累加数列错位相减取大差法的基本步骤如下：

- (1) 对每一个施工过程在各施工段上的流水节拍依次累加，求得各施工过程流水节拍的累加数列；
- (2) 将相邻施工过程流水节拍累加数列中的后者错后一位，相减后求得一个差数列；
- (3) 在差数列中取最大值，即为这两个相邻施工过程的流水步距。
- (4) 流水施工工期的确定

$$T = \sum K + \sum t_n + \sum Z + \sum G - \sum C$$

式中 T ——流水施工工期；

$\sum K$ ——各施工过程（或专业工作队）之间流水步距之和；

$\sum t_n$ ——最后一个施工过程（或专业工作队）在各施工段流水节拍之和；

$\sum Z$ ——组织间歇时间之和；

$\sum G$ ——工艺间歇时间之和；

$\sum C$ ——提前插入时间之和。

【例题】某工程组织非节奏流水施工，两个施工过程在 4 个施工段上的流水节拍分别为 5、8、4、4d 和 7、2、5、3d，则该工程的流水施工工期是（ ）d。

A. 16

B. 21

C. 25

D. 28

【答案】C

【解析】（1）累加数列分别为：

5、13、17、21 和 7、9、14、17。

（2）错位相减取大差：

$K = \max(5, 6, 8, 7, -17) = 8$

（3） $T = \sum K + \sum t_n = 8 + (7 + 2 + 5 + 3) = 25d$ 。

考点 4、网络计划时间参数的概念

（一）工作持续时间和工期

1. 工作持续时间：指一项工作从开始到完成的时间。

2. 工期：指完成一项任务所需要的时间。

（1）**计算工期（ T_c ）**：根据网络计划时间参数计算而得到的工期。

（2）**要求工期（ T_r ）**：任务委托人所提出的指令性工期。

（3）**计划工期（ T_p ）**：作为实施目标的工期。

1) 规定了要求工期时， $T_p \leq T_r$

2) 未规定要求工期时， $T_p = T_c$

（二）工作的六个时间参数

1. **最早开始时间（ES）**和**最早完成时间（EF）**

工作的最早开始时间是指在其所有紧前工作全部完成后，本工作有可能开始的最早时刻。

工作的最早完成时间是指在其所有紧前工作全部完成后，本工作有可能完成的最早时刻。

2. **最迟完成时间（LF）**和**最迟开始时间（LS）**

工作的最迟完成时间是指在不影响整个任务按期完成的前提下，本工作必须完成的最迟时刻。

工作的最迟开始时间是指在不影响整个任务按期完成的前提下，本工作必须开始的最迟时刻。

3. **总时差（TF）**和**自由时差（FF）**

工作的总时差是指在不影响总工期的前提下，本工作可以利用的机动时间。

工作的自由时差是指在不影响其紧后工作最早开始时间的前提下，本工作可以利用的机动时间。

从总时差和自由时差的定义可知，对于同一项工作而言，自由时差不会超过总时差。

【例题一】工程网络计划中，工作的最迟开始时间（LF）是指在不影响（ ）的前提下，必须开始的最迟时刻。

- A. 紧后工作最早开始
B. 紧前工作最迟开始
C. 整个任务按期完成
D. 所有后续工作机动时间

【答案】C

【解析】工作的最迟开始时间是指在不影响整个任务按期完成的前提下，本工作必须开始的最迟时刻。

【例题二】网络计划中，工作总时差（TF）是本工作可以利用的机动时间，但其前提是（ ）。

- A. 不影响紧后工作最迟开始
B. 不影响紧后工作最早开始
C. 不影响紧后工作最早完成
D. 不影响后续工作最早完成

【答案】A

【解析】工作的总时差是指在不影响总工期的前提下，本工作可以利用的机动时间。而影响最迟开始时间也会影响整个任务按期完成的。

考点 5、双代号网络计划时间参数的计算

（一）按工作计算法

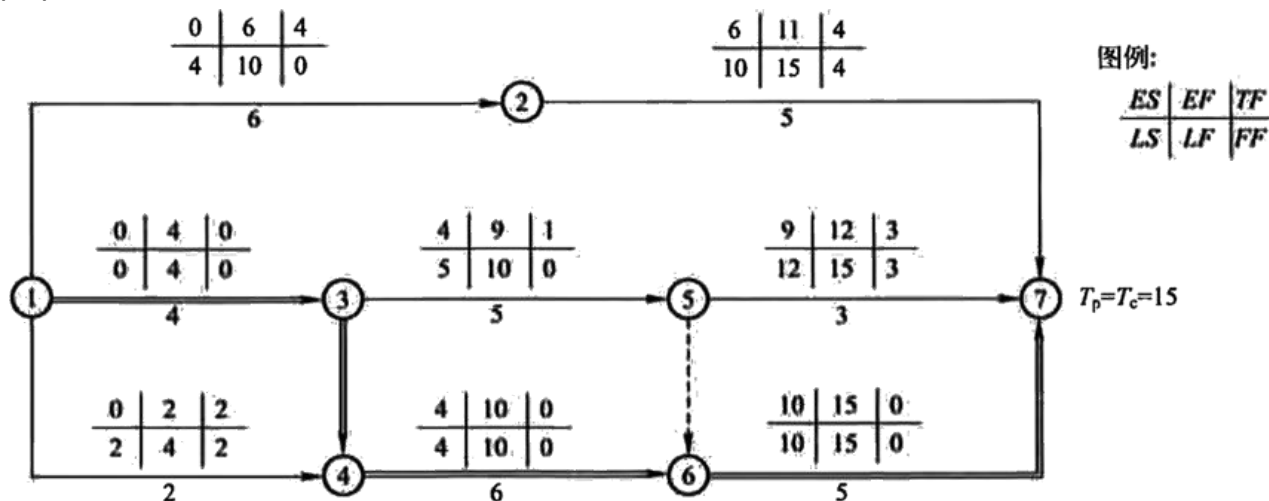


图 3-20 双代号网络计划(六时标注法)

为了简化计算，网络计划时间参数中的开始时间和完成时间都应以时间单位的终了时刻为标准。如第 6 天开始即是指第 6 天终了（下班）时刻开始，实际上是第 7 天上班时刻才开始；第 5 天完成即是指第 5 天终了（下班）时刻完成。

1. 计算工作的最早开始时间和最早完成时间

(1) 以网络计划起点节点为开始节点的工作，当未规定其最早开始时间时，其最早开始时间为零。

(2) 工作的最早完成时间： $EF = ES + D$

(3) 其他工作的最早开始时间应等于其紧前工作最早完成时间的最大值。

(4) 网络计划的计算工期应等于以网络计划终点节点为完成节点的工作的最早完成时间的最大值。

2. 确定网络计划的计划工期

在本例中，假设未规定要求工期，则其计划工期就等于计算工期，即： $T_p = T_c = 12$

3. 计算工作的最迟完成时间和最迟开始时间

(1) 以网络计划终点节点为完成节点的工作，其最迟完成时间等于网络计划的计划工期。

(2) 工作的最迟开始时间： $LS=LF-D$

(3) 其他工作的最迟完成时间应等于其紧后工作最迟开始时间的最小值。

4. 计算工作的总时差

工作的总时差等于该工作最迟完成时间与最早完成时间之差，或该工作最迟开始时间与最早开始时间之差。

5. 计算工作的自由时差

(1) 对于有紧后工作的工作，其自由时差等于本工作之紧后工作最早开始时间减本工作最早完成时间所得之差的最小值。

(2) 对于无紧后工作的工作，也就是以网络计划终点节点为完成节点的工作，其自由时差等于计划工期与本工作最早完成时间之差。

【例题一】某工程网络计划中，工作 D 有两项紧前工作 B、C，工作 B、C 的持续时间分别为 5d 和 6d，工作 B、C 的最早开始时间分别是第 7 天和第 10 天，则工作 D 的最早开始时间为第（ ）天。

- A. 12
- B. 13
- C. 15
- D. 16

【答案】 D

【解析】最早开始时间应等于其紧前工作最早完成时间的最大值，即 $\max(5+7, 6+10) = 16$ 天。

【例题二】某工程网络计划中，工作 M 的持续时间为 4d，工作 M 的三项紧后工作的最迟开始时间分别为第 21 天、第 18 天和第 15 天，则工作 M 的最迟开始时间是第（ ）天。

- A. 11
- B. 14
- C. 15
- D. 17

【答案】 A

【解析】M 的最迟结束时间为 $\min(21 \text{ 天}、18 \text{ 天}、15 \text{ 天}) = 15 \text{ 天}$ ，所以其最迟开始时间为 $15-4=11$ 天。

【例题三】在计算双代号网络计划的时间参数时，工作的最迟完成时间应等于其紧后工作（ ）。

- A. 最迟开始时间的最大值
- B. 最迟开始时间的最小值
- C. 最早完成时间的最大值
- D. 最早完成时间的最小值

【答案】 B

【解析】最迟完成时间应等于其紧后工作最迟开始时间的最小值。

【例题四】某双代号网络计划中，工作 A 的最早开始时间和最迟开始时间分别为第 10 天和第 13 天，其持续时间为 5 天，工作 A 有 3 项紧后工作，它们的最早开始时间分别为第 19 天、第 22 天和第 26 天，则工作 A 的自由时差为（ ）d。

- A. 4
- B. 7
- C. 11
- D. 15

【答案】A

【解析】自由时差等于本工作之紧后工作最早开始时间减本工作最早完成时间所得之差的最小值，即 $19 - (10 + 5) = 4$ 天。

【例题五】某双代号网络计划中，工作 M 有两项紧后工作 O 和 P，工作 O、P 的持续时间分别为 13d、8d，工作 O、P 的最迟完成时间为第 20 天、第 12 天，则工作 M 的最迟完成时间是（ ）天。

A. 6

B. 4

C. 8

D. 7

【答案】B

【解析】最迟完成时间应等于其紧后工作最迟开始时间的最小值，即 $\min(20 - 13, 12 - 8) = 4$ 天。

考点 6、单代号网络计划时间参数的计算

(一) 计算相邻两项工作之间的时间间隔

相邻两项工作之间的时间间隔是指其紧后工作的最早开始时间与本工作最早完成时间的差值。

$$LAG = ES_{\text{紧后}} - EF_{\text{本工作}}$$

(二) 计算工作的总时差

(1) 网络计划终点节点所代表的工作的总时差应等于计划工期与计算工期之差。

(2) 其他工作的总时差应等于本工作与其各紧后工作之间的时间间隔加该紧后工作的总时差所得之和的最小值。

$$TF = \min(LAG_{\text{本工作与紧后}} + TF_{\text{紧后}})$$

(三) 计算工作的自由时差

(1) 网络计划终点节点所代表的工作的自由时差等于计划工期与本工作的最早完成时间之差。

(2) 其他工作的自由时差等于本工作与其紧后工作之间时间间隔的最小值，即：

$$FF = \min(LAG_{\text{本工作与紧后}})$$

(四) 计算工作的最迟完成时间和最迟开始时间

1. 根据总时差计算

(1) 工作的最迟完成时间等于本工作的最早完成时间与其总时差之和，即： $LF = EF + TF$

(2) 工作的最迟开始时间等于本工作的最早开始时间与其总时差之和，即： $LS = ES + TF$

【例题一】某工程单代号网络计划中，工作 E 的最早完成和最晚完成时间分别是 6 和 8，紧后工作 F 的最早开始时间和最晚开始时间分别是 7 和 10，工作 E 和 F 之间的时间间隔是（ ）。

A. 1

B. 2

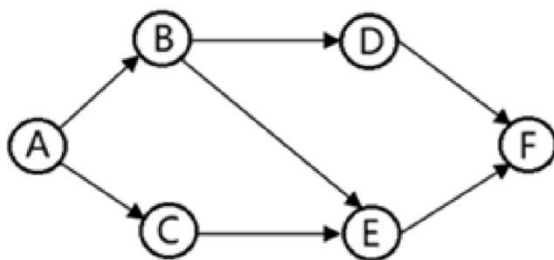
C. 3

D. 4

【答案】A

【解析】相邻两项工作之间的时间间隔是指其紧后工作的最早开始时间与本工作最早完成时间的差值。工作 E 和 F 之间的时间间隔 $= 7 - 6 = 1$ 。

【例题二】某工程单代号网络计划如下图所示，图中工作 B 的总时差是指在不影响（ ）的前提下所具有的机动时间。

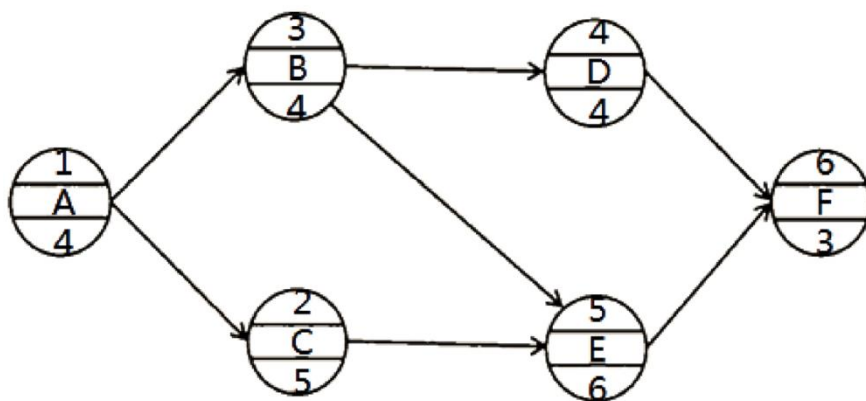


- A. 工作 D 最迟开始时间
- B. 工作 E 最早开始时间
- C. 工作 D、E 最迟开始时间
- D. 工作 D、E 最早开始时间

【答案】 C

【解析】工作的总时差是指在不影响总工期的前提下，本工作可以利用的机动时间。单代号网络计算时，工作总时差等于本工作与其各紧后工作之间的时间间隔加该紧后工作的总时差所得之和的最小值。

【例题三】某工程的网络计划如下图所示（时间单位为天），图中工作 B 和 E 之间、工作 C 和 E 之间的时间间隔分别是（ ）天。



- A. 1 和 0
- B. 5 和 4
- C. 0 和 0
- D. 4 和 4

【答案】 A

【解析】相邻两项工作之间的时间间隔是指其紧后工作的最早开始时间与本工作最早完成时间的差值。E 工作的最早开始时间为 9 天，B 工作的最早完成时间为 8 天，工作 B 和 E 之间=9-8=1 天；C 工作的最早完成时间为 9 天，工作 C 和 E 之间的时间间隔=9-9=0 天。

【例题四】工作 A 有 B、C 两项紧后工作，A、B 之间的时间间隔为 3 天，A、C 之间的时间间隔为 2 天，则工作 A 的自由时差是（ ）天。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 5

【答案】 B

【解析】非终点节点的其他工作的自由时差等于本工作与其紧后工作之间时间间隔的最小值。