

The background of the slide is a light gray world map. At the bottom, there is a dark gray silhouette of a city skyline, including recognizable structures like the Eiffel Tower and the Leaning Tower of Pisa.

《软考计算题直播》

——针对2021年11月考期

目录

Contents



01-前言- 考情分析



02-温故而知新-概念温习



03-课堂小结

【 01 】 前言—考情分析

• 计算题考察分析：

计算题主要包括：运筹学（数学题）、网络图、挣值分析、综合计算题。

- 1) 运筹学考察主要以选择题为主，有难度。
- 2) 网络图和挣值分析计算题，一般会在选择题和案例题考察。
- 3) 综合计算一般是网络图+挣值分析考察，在案例题出现的较多，会存在一定难度。

• 应对建议：

- 1) 学习建议：计算题考察会比较灵活，建议多练，熟悉出题人的套路。
- 2) 做题技巧：先审题3遍再动笔做题，做案例题时，计算公式与过程尽量写上。
- 3) 小数点：题目没有要求的话，一般四舍五入保留2位小数。有个例外需注意：**投资回收期**只入不舍！

01-考情分析-运筹学（高项）

• 运筹学考察情况分析：

- 1) 运筹学（数学题）一般出现在高项选择题第66~70题，总占分5分。
- 2) 数学题考点包括：决策树、净现值、投资回收期、线性规划、动态规划、后悔值决策、最短路径等等。
- 3) 存在一定的难度，且计算量普遍较大。

• 运筹学应对建议：

- 1) 时间安排：在选择题考试时，建议先做完70道非数学题并涂好答题卡，剩下的时间用来答运筹学的题。
- 2) 做题技巧：先浏览一遍这5题，再按照先易后难的顺序来做。
- 3) 部分运筹学题目涉及中学时的数学，如：解方程、古典概率、排列组合等。若中学时期数学不是很好的同学，建议拿2-3分即可，把学习重心放在其他内容。

【 02 】 概念温习——挣值分析

01-概念温习-挣值分析

名称	概念	公式	方法
PV	当前计划工作量的预算价值	$SV = EV - PV > 0, SPI = EV / PV > 1$ 进度提前 $CV = EV - AC > 0, CPI = EV / AC > 1$ 成本节约	EV在左边，而且越大越好
EV	当前实际工作量的预算价值		
AC	当前实际工作量的实际花费		
BAC	所有的工作量，价值最初预算多少钱	-	BAC不包含管理储备
ETC	按最初，当前剩下的工作量需要多少钱	$ETC = BAC - EV$	非典型
	按当前，当前剩下的工作量需要多少钱	$ETC = (BAC - EV) / CPI$	典型
EAC	按最初，完成全部的工作量需要多少钱	$EAC = (BAC - EV) + AC$	非典型
	按当前，完成全部的工作量需要多少钱	$EAC = (BAC - EV) / CPI + AC = BAC / CPI$	典型

01-挣值分析-补充

理解概念：

PV（计划值）：当前计划工作量的预算价值

EV（挣值）：当前实际工作量的预算价值

AC（实际成本）：当前实际工作量的实际花费

总预算=BAC+管理储备

解读：

- PV、EV的本质是工作量，但在挣值分析计算中，用钱来描述工作量，其单位也是钱。

常用公式：

$SV = EV - PV$; $SPI = EV / PV$

$CV = EV - AC$; $CPI = EV / AC$

ETC：

非典型：ETC=BAC-EV

典型：ETC=(BAC-EV)/CPI

EAC=ETC+AC

非典型：EAC=(BAC-EV)+AC

典型：EAC=(BAC-EV)/CPI+AC=BAC/CPI

01-挣值分析-习题讲解1



举例：

某土方工程总挖方量为 4000 立方米。预算单价为 45 元/立方米。计划用 10 天完成，每天400 立方米。开工后第 7 天早晨刚上班时业主项目管理人员前去测量，取得了两个数据；已完成挖方 2000 立方米，支付给承包单位的工程进度款累计已支付 120000 元，那么此时项目 CPI 和 SPI 分别为（ ）。

- A、CPI=0.75；SPI=0.75
- B、CPI=0.83；SPI=0.83
- C、CPI=0.75；SPI=0.83
- D、CPI=0.83；SPI=0.75

• 参考答案：C

分析：由题可知，7天早上检查，实际工作的时间段为6天，计划做6天*400立方米的工作量，实际花了120000元，完成2000立方米。

所以， $AC=120000$ 元， $EV=2000*45=90000$ 元， $PV=6*400*45=108000$ 元

则， $CPI=EV/AC=90000/120000=0.75$ ， $SPI=EV/PV=90000/108000=0.83$ 。

01-挣值分析-习题讲解2



举例：

某工程项目，完工预算为 2000 万元。到目前为止，由于某些特殊原因，实际支出 800 万元，成本绩效指数为 0.8，假设后续不再发生成本偏差，则完工估算（EAC）为（ ）万元。

- A、2500
- B、2160
- C、2000
- D、2800

• 参考答案：B

解析：由题可知， $AC=800$ 万， $CPI=0.8$ ，完工预算 $BAC=2000$ ；

$EV=AC \times CPI=800 \times 0.8=640$ 万，后续不再发生类似的成本偏差，说明此时偏差是属于非典型。所以：

$EAC=(BAC-EV)+AC=(2000-640)+800=2160$ 万。

01-挣值分析-习题讲解3



举例：

某 ERP 软件开发项目共有 12 个模块，项目经理对软件进行了成本预算，预算每个模块的开发成本为 5 万元，按照项目管理计划，每月开发1个模块，12 个月完成开发工作。在项目进行到第 3 个月底的时候，项目经理对照计划，发现刚完成了 2 个模块的开发工作，统计，实际花费成本为 15 万元。若按照目前的绩效情况，到所有模块开发完成时预计花费的总成本为（ ）。

- A、90 万
- B、75 万
- C、70 万
- D、66.7 万

• 参考答案：A

分析：实际花费了15万，完成了2个模块的工作量，计划完成1*3个模块

$AC=15$ 万元； $EV=2*5=10$ 万元； $PV=3*5=15$ 万元； $BAC=12*5=60$ 万。

按照当前绩效， $EAC=BAC/CPI=60/0.67=89.55$ 万。



01-挣值分析-习题讲解4

• 案例题节选：

[问题 4] (9 分)

假设该项目的总预算为 20 万元。其中包含 2 万元管理储备和 2 万元应急储备，当项目进行到某一天时，项目实际完成的工作量仅为应完成工作的 60%，此时的 PV 为 12 万元，实际花费为 10 万元。

- 1、请计算该项目的 BAC
- 2、请计算当前时点的 EV、CV、SV。
- 3、在当前绩效情况下，请计算该项目的完工尚需估算 ETC。

参考答案：

[问题 4]

1、 $BAC = \text{总预算} - \text{管理储备} = 20 - 2 = 18$ (万)

2、EV、CV、SV如下：

$EV = PV \times 0.6 = 12 \times 0.6 = 7.2$ (万)

$CV = EV - AC = 7.2 - 10 = -2.8$ (万)

$SV = EV - PV = 7.2 - 12 = -4.8$ (万)

3、按当前绩效继续执行 (典型偏差) 因此:

$ETC = (BAC - EV) / CPI = (18 - 7.2) / (7.2 / 10) = 15$ (万)

01-挣值分析-习题讲解5

举例-案例节选：

赵工担任某软件公司的项目经理，于2020年5月底向公司提交项目报告。该项目各任务是严格的串行关系，合同金额3.3亿元，总预算为3亿元。

赵工的项目报告描述如下：5月底财务执行状况很好，只花了6000万元。进度方面，已完成A、B任务，尽管C任务还没有完成，但项目团队会努力赶工，使工作重回正轨。按照公司的要求，赵工同时提交了项目各任务实际花费的数据（见下表）

任务	预计完成日期	预算费用（万元）	实际花费（万元）
A	2020年3月底	1400	1500
B	2020年4月底	1600	2000
C	2020年5月底	3000	2500
D	2020年8月底	9000	
E	2020年10月底	7600	
F	2020年12月底	6000	
G	2021年2月底	600	
H	2021年2月底	800	
合计		30000	

• 【问题1】（6分）

请计算出目前项目的PV, EV, AC

（采用50/50规则计算挣值即工作开始记作完成50%，工作完成记作完成100%）

• 参考答案：

【问题1】：

$$PV = 1400 + 1600 + 3000 = 6000 ;$$

$$EV = 1400 + 1600 + 3000 \times 0.5 = 4500 ;$$

$$AC = 1500 + 2000 + 2500 = 6000$$

01-挣值分析-习题讲解6



举例-案例节选：

某项目由 A、B、C、D、E、F、G、H、I、J 共 10 个工作包组成，项目计划执行时间为 5 个月。在项目执行到第 3 个月末的时候，公司对项目进行了检查，检查结果如下表所示（假设项目工作量在计划期内均匀分布）。

工作包	预算 (万元)	预算按月分配 (万元)					实际完成 (%)
		第一个月	第二个月	第三个月	第四个月	第五个月	
A	12	6	6				100
B	8	2	3	3			100
C	20		6	10	4		100
D	10		6		4		75
E	3	2	1				75
F	40			20	15	5	50
G	3					3	50
H	3				2	1	50
I	2				1	1	25
J	4				2	2	25

- [问题 1](4 分)
- 计算到目前为止，项目的 PV、EV 分别为多少？

思考：

- 1) EV 的含义是什么？
- 2) 表格中实际完成的%是3月的预算还是活动总预算？为什么？

[问题 1] 参考答案：

到三月末，

$$PV = 6 + 2 + 2 + 6 + 3 + 6 + 6 + 1 + 3 + 10 + 20 = 65 \text{ (万)}$$

$$EV = 12 * 100\% + 8 * 100\% + 20 * 100\% + 10 * 75\% + 3 * 75\% + 40 * 50\% + 3 * 50\% + 3 * 50\% + 2 * 25\% + 4 * 25\% = 74.25 \text{ (万)}$$



【 02 】 概念温习--网络图

02-概念温习-网络图

概念	定义	其他
关键路径	所有从开始到结束的路径中，历时（D）之和最大的路径	-
总工期	任一关键路径上的活动历时之和	-
最早开始时间ES	所有开始条件都达成的最早时刻（ $ES=0$ ）	正推，选大
最早结束时间EF	$EF=ES+D$	
最晚开始时间LS	$LS=LF-D$	反推，选小
最晚结束时间LF	不影响总工期的最晚的结束时间（ $LF=总工期$ ）	
总时差TF	此活动最长可耽误的时间，而不影响总工期 $TF=LS-ES=LF-EF$	关键活动的总时差、自由时差为0
自由时差FF	此活动最长可耽误的时间，而不影响任何紧后活动 $FF=各紧后活动ES的最小值-此活动的EF$	

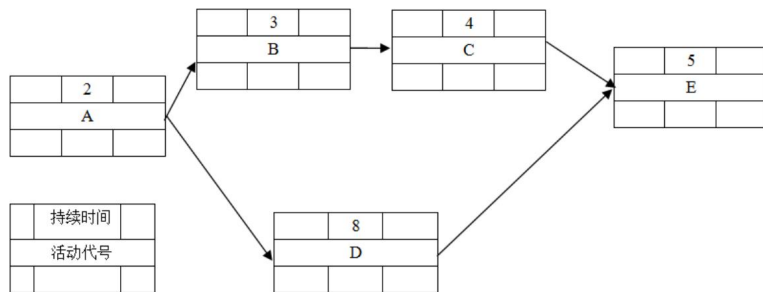
最早开始时间ES	工期D	最早完成时间EF
活动名称		
最迟开始时间LS	总浮动时间TF	最迟完成时间LF

02-网络图-习题讲解1



举例：

在下面的项目网络图中（时间单位为天），活动 B 的自由时差和总时差分别为（ ）



- A、 0 ; 0
- B、 0 ; 1
- C、 1 ; 0
- D、 1 ; 1

解题步骤：

1. 计算活动的最早最晚时间
2. 自由时差FF=各紧后活动ES的最小值-此活动的EF
3. 总时差TF=LS-ES或LF-EF

参考答案：B

B 的自由时差为： $ES_C - EF_B = 5 - 5 = 0$ （天）

B 的总时差为： $LS_B - ES_B = 3 - 2 = 1$ （天）

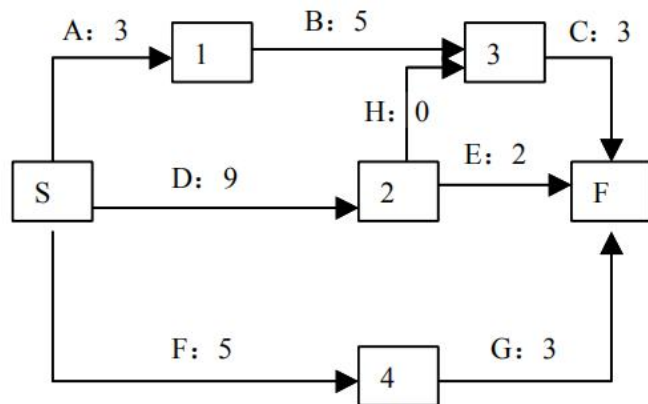


02-网络图-习题讲解2



举例：

下面的箭线图中（活动的时间单位：周），活动 G 最多可以推延（ ）周而不会影响项目的完工日期。



- A、 1
- B、 2
- C、 3
- D、 4

• 参考答案：D

分析：

关键路径 D→H→C，总工期 12 周，G 的 EF=8，
LF=12，G 的总时差为 $12-8=4$ 周。G 活动可以拖延 4 周而不会影响完工日期。

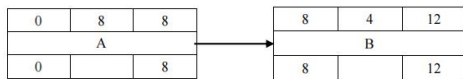


02-习题讲解--题3

案例题节选：

[问题 1] (8 分)

请根据李工制订的任务清单，将下面的前导图补充填写完整，并指出项目的关键路径，计算计划总工期、活动C和G的总时差（总浮动时间）。



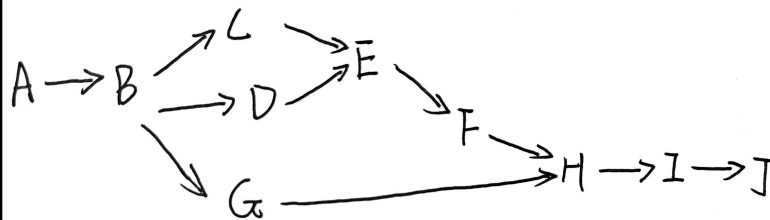
节点图例如下所示：

最早开始时间	持续时间	最早完成时间
任务代号		
最迟开始时间		最迟完成时间

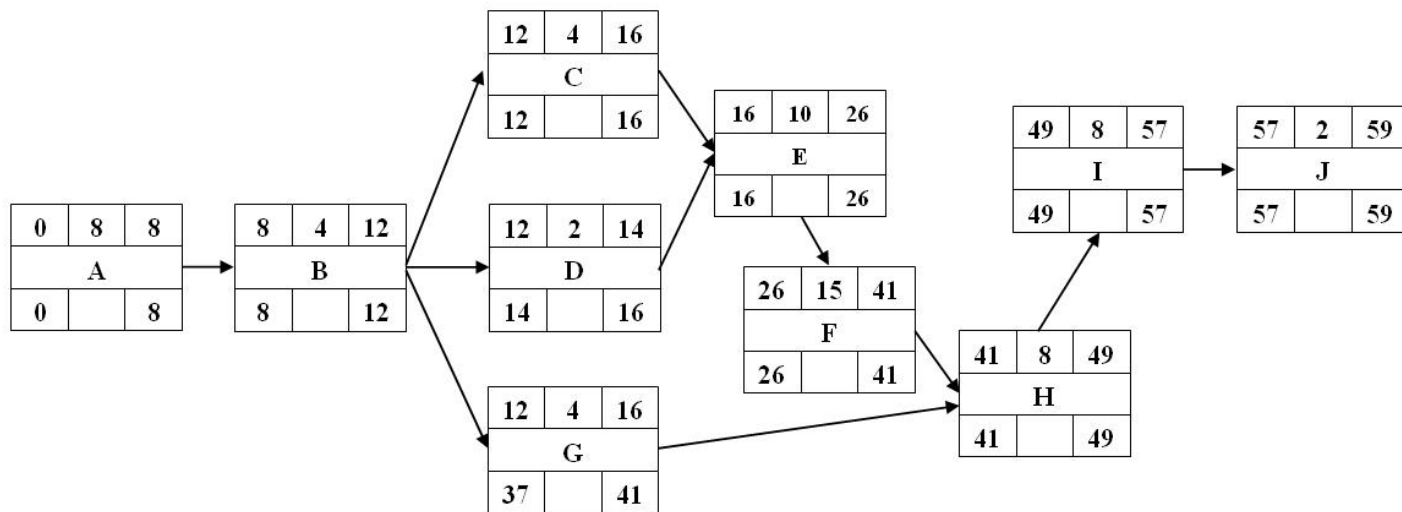
代号	任务	紧前工作	持续时间(周)
A	项目启动与人员、资源调配	—	8
B	需求分析与确认	A	4
C	总体设计	B	4
D	总体设计评审和修订	B	2
E	详细设计（包括软硬件）	C、D	10
F	编码、单元测试、集成测试	E	15
G	硬件安装与调试	B	4
H	现场安装与软硬件联合测试	F、G	8
I	第三方测试	H	8
J	系统试运行与用户培训	I	2

解题步骤：

1. 根据任务清单，在草稿纸上画出简易的网络图
2. 推出网络图中各个活动的开始结束时间
3. 找出关键路径，计算总工期与总时差



02-习题讲解--题3



参考答案：

项目关键路径：A→B→C→E→F→H→I→J

计划总工期：8+4+4+10+15+8+8+2=59（周）

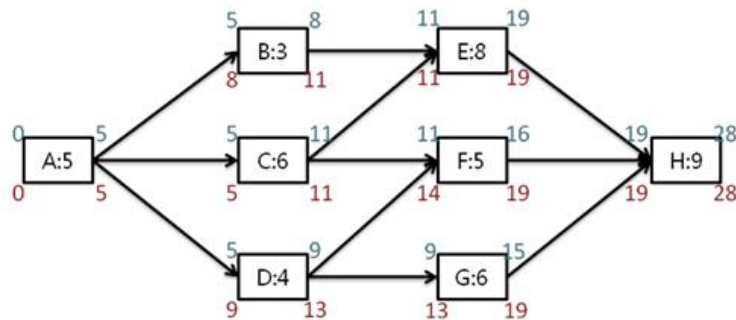
C的总时差= $LS_C - ES_C = 12 - 12 = 0$ （周）

G的总时差= $LS_G - ES_G = 37 - 12 = 25$ （周）

02-习题讲解--题4

• 举例-案例题节选：

根据题干所给表格，在草稿纸画出网络图



【问题 3】（5 分）

如果活动 G 今早开始，但工期拖延了 5 天，则该项目的工期会拖延多少天？请说明理由。

【问题 4】（5 分）

请简要说明什么是接驳缓冲和项目缓冲。如果采取关键链法对该项目进行进度管理，则接驳缓冲应该设置在哪里？

• 参考答案：

【问题 3】

G 延迟 5 天，则 H 只能在第 20 天末开始，项目将在第 29 天末结束，所以项目将延期 1 天。

【问题 4】

接驳缓冲，放置在非关键链与关键链的接合点，用来保护关键链不受非关键链延误的影响。

项目缓冲，放置在关键链末端，用来保证项目不因关键链的延误而延误。

对于本项目，接驳缓冲应分别放在 B、F、G 后面。

02-习题讲解--题5

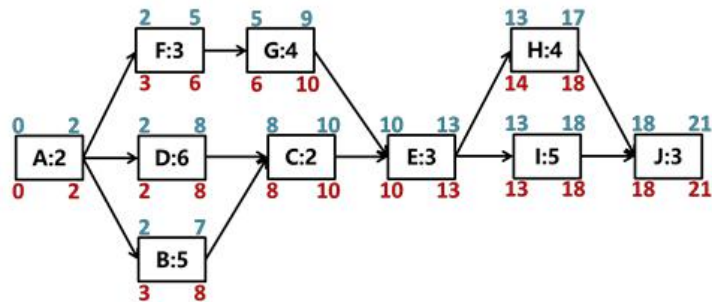
• 案例题节选：

[问题 2] (5 分)

在项目开始前，客户希望将项目工期压缩为 19 天，并愿意承担所发生的所有额外费用。经过对各项活动的测算发现，只有活动 B、D、I 有可能缩短工期，其余活动均无法缩短工期。活动 BDI 最多可以缩短的天数以及额外费用如下：

活动名称	最多可以缩短的天数	每缩短一天需要增加的额外费用 (元)
B	2	2000
D	3	2500
I	3	3000

在此要求下，请给出费用最少的工期压缩方案及其额外增加的费用。



[问题 2] 参考答案：

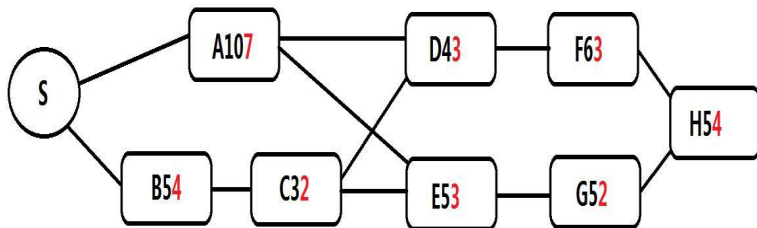
方案为：

D 缩短 1 天，I 缩短 1 天；额外增加的费用为 5500元。

02-习题讲解--题6

• 案例题节选：

【问题 5】（8 分）基于项目整体成本最优原则，请列出需要赶工的活动及其工期。基于以上结果，确定赶工后的项目工期及所需成本。



活动	正常完工时间 (天)	正常完工直接成本 (百元)	最短完工时间 (天)	赶工增加直接成本 (百元/天)
A	10	30	7	4
B	5	10	4	2
C	3	15	2	2
D	4	20	3	3
E	5	25	3	3
F	6	32	3	5
G	5	8	2	1
H	5	9	4	4
合计		149		

本题关键路径为 ADFH、AEGH。间接成本500元/天

分析：

- 1) 关键路径上的活动：ADEFGH
- 2) 赶工费>间接成本500元/天，排除：E、F
- 3) D、H活动压缩1天
- 4) A、G活动分别压缩2天、1天。

参考答案：

【问题 5】需赶工活动：

A 赶工 2 天（1 分），工期 8 天（1 分）；

H 赶工 1 天（1 分），工期 4 天（1 分）；

G 赶工 1 天，工期 4 天（1 分），

D 赶工 1 天，工期 3 天（1 分）。

项目工期=25-2-1-1=21 天（1 分）；

成本=27400+400*2+400+400-500*4=27000 元
（1 分）。

【 02 】 概念温习--运筹学（高项）

02-概念温习-最短路径

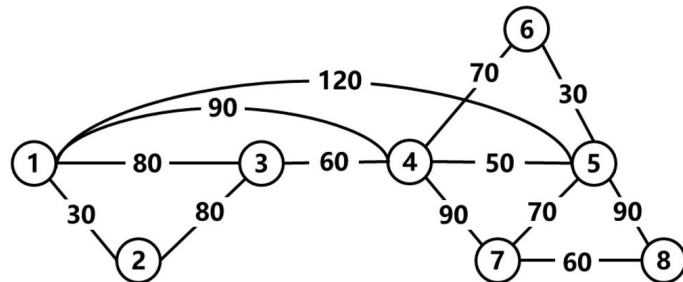
说明：最短路径考察，一般会给定一张路径图，然后需计算两个定点之间的最短路径（或最少费用）。

方法：

- 1) 计算每个节点之间的最短距离
- 2) 把每个节点之间的最短距离连接起来
- 3) 按照题目要求求出最短路径或最少费用

 **举例：**

工程师小张需要完成图中所有区域的巡检工作，图中圆圈代表巡检地点，两点之间的链接为可行的交通路径，连接线上所标识的数字为两点之间所需的交通费用（单位：元），从地点1开始完成巡检（不需要按数字顺序也无需返回起点）所需的最少交通费为（ ）元。



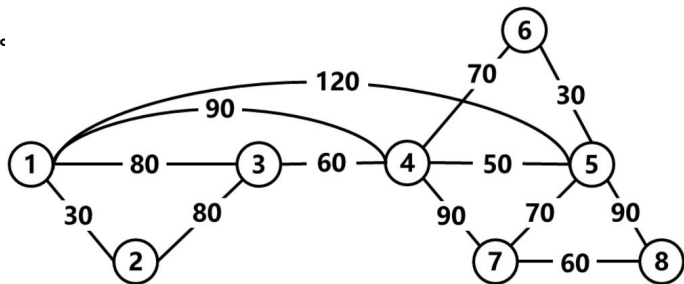
A、390 B、450 C、400 D、470

02-最短路径-习题讲解



举例：

工程师小张需要完成图中所有区域的巡检工作，图中圆圈代表巡检地点，两点之间的链接为可行的交通路径，连接线上所标识的数字为两点之间所需的交通费用（单位：元），从地点1开始完成巡检（不需要按数字顺序也无需返回起点）所需的最少交通费为（ ）元。



A、390 B、450 C、400 D、470

• 参考答案：C

解析：尽量不在一个节点上重复（不走回头路、去过不再去）。

路线：1→2→3→4→6→5→7→8。



【 03 】 课堂小结

03-公式总结1

挣值分析常用公式：

1) 基础概念：

PV：当前计划工作量的预算价值

EV：当前实际工作量的预算价值

AC：当前实际工作量的实际花费

2) 评价项目绩效：

进度： $SV=EV-PV>0$ ； $SPI=EV/PV>1$ 进度提前

成本： $CV=EV-AC>0$ ； $CPI=EV/AC>1$ 成本节约

3) 挣值分析预测概念：

BAC：所有工作量的预算之和，包含应急储备。

总预算： $BAC + \text{管理储备}$ 。当题目没有明确管理储备时，可默认管理储备为0，此时的总预算=BAC

ETC：

非典型： $ETC=BAC-EV$

典型： $ETC=(BAC-EV)/CPI$

EAC=ETC+AC

非典型： $EAC=(BAC-EV)+AC$

典型： $EAC=(BAC-EV)/CPI+AC=BAC/CPI$

03-公式总结2

网络图常用公式：

1) 基础概念：

最早开始 时间	工期	最早完成 时间
活动名称		
最迟开始 时间	总浮动时间	最迟完成 时间

2) 关键路径：

所有从开始到结束的路径中，历时（D）之和最大的路径

3) 总工期：

关键路径上的活动历时之和

4) 自由时差：

$FF = \text{各紧后活动ES的最小值} - \text{此活动的EF}$

5) 总时差：

$TF = LS - ES = LF - EF$

关键活动的总时差、自由时差为0

1、进度落后可采取的措施

- 1) 赶工，适当增加资源（成本超支时不适用）
- 2) 快速跟进，并行或部分的开展工作
- 3) 改进方法、提高效率
- 4) 加强质量管理，减少返工
- 5) 使用高素质资源或经验丰富的人员
- 6) 提交变更请求，减少项目范围（必要时）

2、成本超支的处理方法

1) 成本超支进度落后措施:

用高效人员、在预防风险的情况下并行施工等、提高工作效率

2) 成本超支进度超前措施：

抽调人员、放慢进度,采取措施控制成本,必要时调整基线。

3、如何保证满足项目的进度要求:

- 1) 进行计划的贯彻
- 2) 调整工作
- 3) 抓住关键路径
- 4) 提高资源利用率
- 5) 加强组织管理工作
- 6) 加强进度控制

4、工期压缩小技巧：

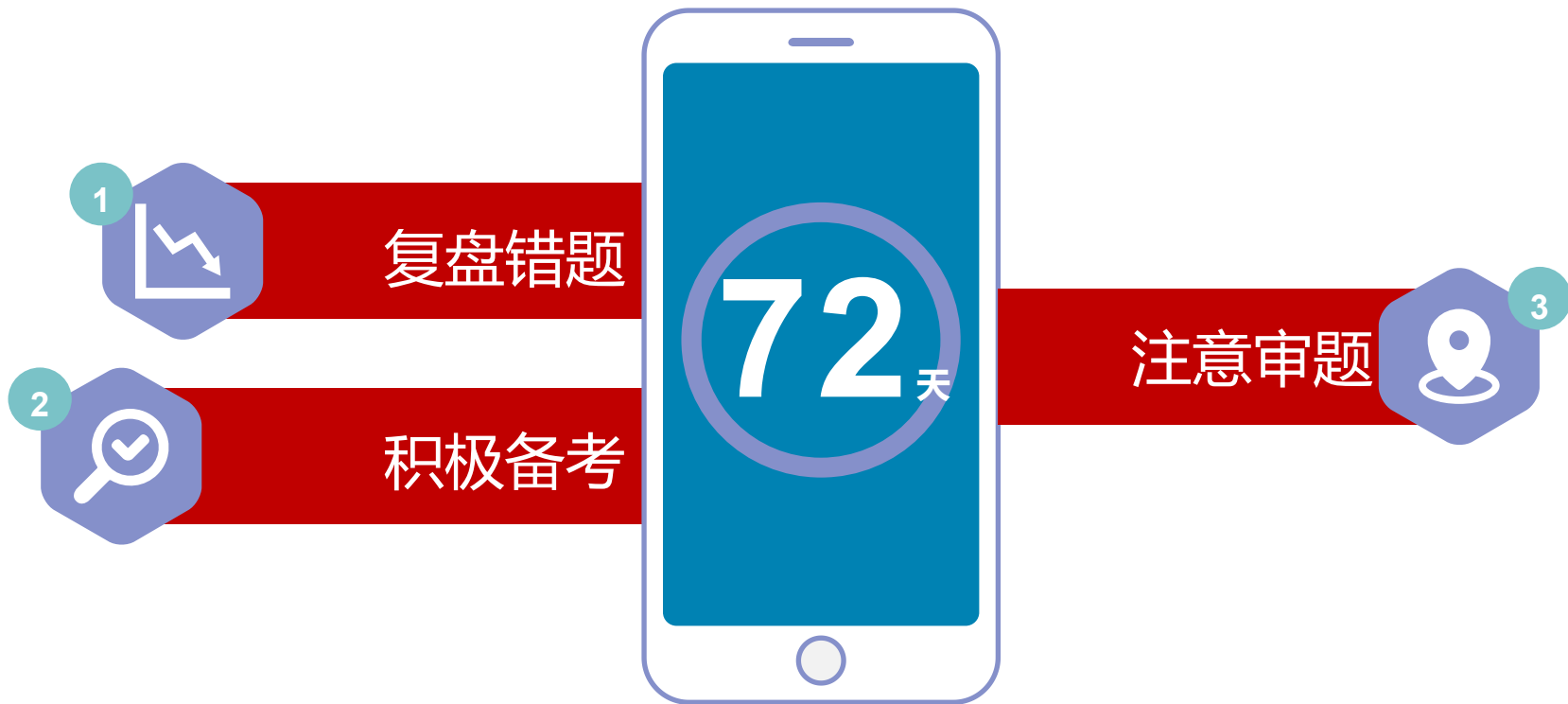
首先，压缩关键路径上的活动，可能是找便宜的、也可能是其他不能压。

其次，压缩完成后，一定要检查！

检查的目的是重新找关键路径/计算总工期！

压缩的最终目的：满足题目要求

03-距离考试还有：



03-课堂小结





感谢观看

—— 感恩相遇 与你共成长 ——

