

# 第一章 市政公用工程施工进度管理

## 案例分析题一

【2014 年考题】某公司承建一埋地燃气管道工程，采用开槽埋管施工。该工程网络计划工作的逻辑关系见表 1-1。

表 1-1 网络计划工作逻辑关系

| 工作名称 | 紧前工作  | 紧后工作  |
|------|-------|-------|
| A1   | —     | B1、A2 |
| B1   | A1    | C1、B2 |
| C1   | B1    | D1、C2 |
| D1   | C1    | E1、D2 |
| E1   | D1    | E2    |
| A2   | A1    | B2    |
| B2   | B1、A2 | C2    |
| C2   | C1、B2 | D2    |
| D2   | D1、C2 | E2    |
| E2   | E1、D2 | —     |

项目部按表 1-1 绘制网络计划图如图 1-1 所示。

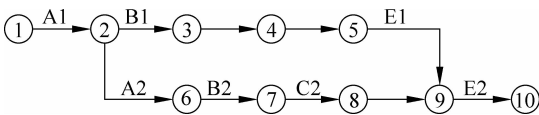


图 1-1 网络计划图(缺项)

网络计划图中的 E1、E2 工作为土方回填和敷设警示带，管道沟槽回填土的部位划分为 I、II、III 区，如图 1-2 所示。

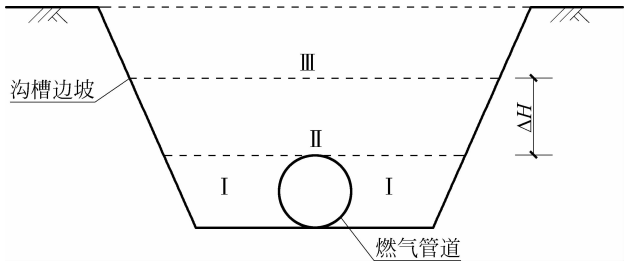


图 1-2 回填土部位划分示意图

回填土中有粗砂、碎石土、灰土可供选择。

问题

1. 根据表 1-1 补充完善图 1-1 所示的网络计划图。
2. 图 1-2 中  $\Delta H$  的最小尺寸应为多少？（单位以 mm 表示）
3. 在可供选择的土中，分别指出哪些不能用于 I、II 区的回填，警示带应敷设在哪个区？
4. I、II、III 区应分别采用哪类压实方式？
5. 图 1-2 中的 I、II 区回填土密实度最少应为多少？

参考答案

1. 补充完善的网络计划图如图 1-3 所示。

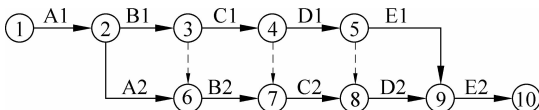


图 1-3 补充完善的网络计划图

2.  $\Delta H$  的最小尺寸应为 500 mm。
3. 在可供选择的土中，碎石土、灰土不能用于 I、II 区的回填。警示带应敷设在 II 区，警示带应平整地敷设在管道的正上方且距管顶的距离宜为 0.3~0.5 m。
4. I、II 区必须采用人工压实；III 区可采用小型机械压实。
5. I、II 区回填土密实度最小应为 90%。

## 案例分析题二

【2013 年考题】某项目部针对一个施工项目编制网络计划图，图 1-4 是计划图的一部分。

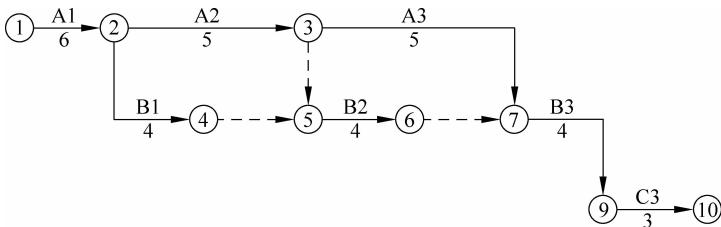


图 1-4 局部网络计划图(单位：d)

该网络计划图其余部分计划工作及持续时间见表 1-2。

表 1-2 网络计划图其余部分的计划工作及持续时间表

| 工作 | 紧前工作 | 紧后工作 | 持续时间/d |
|----|------|------|--------|
| C1 | B1   | C2   | 3      |
| C2 | C1   | C3   | 3      |

项目部对按上述思路编制的网络计划图进一步检查时发现有一处错误：C2 工作必须在 B2 工作完成后，方可施工。经调整后的网络计划图由监理工程师确认满足合同工期要求，最后在项目施工中实施。

A3 工作施工时，由于施工单位设备事故延误了 2 d。

### 问题

1. 按背景资料给出的计划工作及持续时间表补全网络计划图的其余部分。
2. 发现 C2 工作必须在 B2 工作完成后施工，网络计划图应如何修改？
3. 给出最终确认的网络计划图的关键线路和工期。
4. A3 工作(设备事故)延误的工期能否索赔？说明理由。

### 参考答案

1. 补全的网络计划图如图 1-5 所示。
2. 修改的网络计划图如图 1-6 所示。
3. 关键线路：①→②→③→⑦→⑨→⑩，工期 = (6+5+5+4+3)d = 23 d。
4. A3 工作(设备事故)延误的工期不能索赔。  
理由：施工单位原因造成的，且 A3 工作在关键线路上。

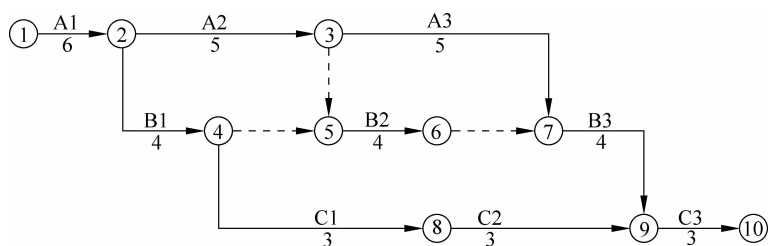


图 1-5 补全的网络计划图(单位：d)

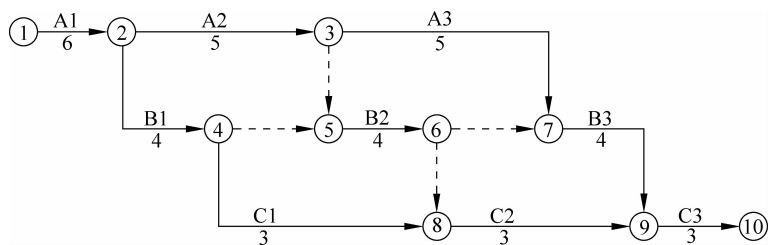


图 1-6 修改的网络计划图(单位：d)

## 案例分析题三

**【2012 年 10 月考题】**项目部承建的雨水管道工程管线总长为 1 000 m，采用直径为 600 mm 的混凝土管，柔性接口；每 50 m 设检查井一座。管底位于距地表下 4 m，无地下水，采用挖掘机开槽施工。

项目部根据建设单位对工期的要求编制了施工进度计划。编制计划时，项目部使用的指标见表 1-3。

表 1-3 项目部使用的指标

| 序号 | 工 序            | 工作效率   |
|----|----------------|--------|
| 1  | 机械挖土、人工清槽      | 50 m/d |
| 2  | 下管、安管          | 20 m/d |
| 3  | 检查井砌筑          | 2 座/d  |
| 4  | 沟槽回填(200 m 一组) | 4 d/组  |
| 5  | 场地清理           | 4 d    |

考虑管材进场的连续性和人力资源的合理安排,在编制进度计划时作了以下部署:  
①挖土 5 d 后开始下管、安管工作;②下管、安管 200 m 后砌筑检查井;③检查井砌筑后,按 4 个井段为一组(200 m)对沟槽回填。

项目部编制的施工进度计划见表 1-4(只给出部分内容)。

表 1-4 部分施工进度计划

| 序号 | 工作项目  | 工期/d |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|-------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    |       | 5    | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
| 1  | 施工准备  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  |       |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3  | 下管、安管 |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4  | 检查井砌筑 |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5  | 沟槽回填  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6  | 场地清理  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

工程实施过程中,挖土施工 10 d 后遇雨,停工 10 d。项目部决定在下管、安管工序采取措施,确保按原计划工期完成。

#### 问题

- 施工进度计划中序号 2 表示什么工作项目? 该项目的起止日期和工作时间应为多少?
- 计算沟槽回填的工作总天数。
- 按项目部使用的指标和工作部署,完成施工进度计划图中第 5 项、第 6 项计划横道线。
- 本工程计划总工期需要多少天?
- 遇雨后项目部应在下管、安管工序采取什么措施确保按原计划工期完成?

#### 参考答案

- 施工进度计划表中序号 2 表示机械挖土、人工清槽工作项目。该项目的起止日期为 6 日和 25 日,工作时间应为 20 d。
- 沟槽回填的工作总天数=1 000 m/(200 m/组)×4 d/组=20 d。

3. 完成施工进度计划见表 1-5。

表 1-5 施工进度计划

| 序号 | 工作项目      | 工期/d |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|-----------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    |           | 5    | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
| 1  | 施工准备      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  | 机械挖土、人工清槽 |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3  | 下管、安管     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4  | 检查井砌筑     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5  | 沟槽回填      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6  | 场地清理      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

4. 本工程计划总工期需要 70 d。

5. 遇雨后项目部应在下管、安管工序采取增加人员、机械物资及资金的投入,实行两班倒或者三班倒的制度措施确保按原计划工期完成。

案例分析题四

【2012 年 6 月考题】某施工单位承接了一项市政排水管道工程,沟槽采用明挖法放坡开挖施工,宽度为 6.5 m,开挖深度为 5 m,场地内地下水位位于地表下 1 m,施工单位拟采用轻型井点降水,井点的布置方式和降深等示意图如图 1-7 和图 1-8 所示。

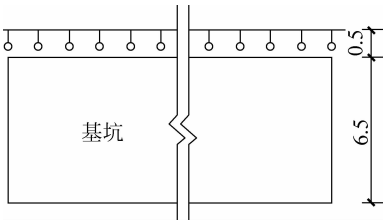


图 1-7 沟槽平面示意图(单位:m)

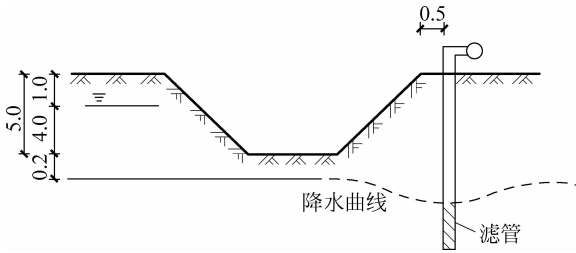


图 1-8 沟槽剖面示意图(单位:m)

施工单位组织沟槽开挖、管道安装和土方回填三个施工队流水作业,共划分Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三个施工段,根据合同工期要求绘制网络进度图如图1-9所示。

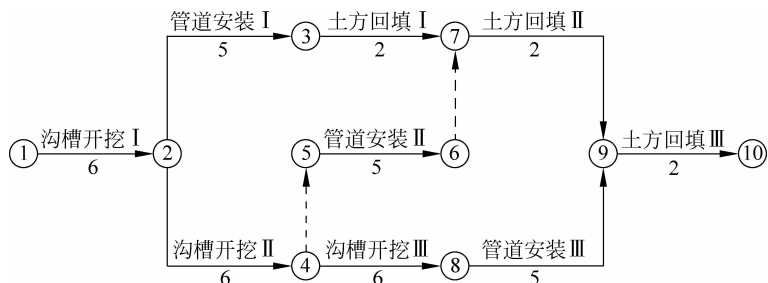


图 1-9 网络进度图(单位: d)

### 问题

1. 施工单位采用的轻型井点布置形式及井点管位置是否合理? 如果不合理说明原因并给出正确做法。
2. 轻型井点降水深度不合理,请改正。
3. 施工单位绘制的网络图有两处不符合逻辑关系,请把缺失的逻辑关系用虚线箭头表示出来。
4. 请根据改正的网络计划图计算工程总工期,并给出关键线路。

### 参考答案

1. 不合理。基坑宽度大于 6 m(基坑宽度为 6.5 m),应采用双排井点布置。井点端部与基坑边缘平齐,应向外延伸一定距离。井点管应布置在基坑(槽)上口边缘外 1.0~1.5 m。
2. 水位应降至基坑(槽)底 0.5 m 以下。
3. 修改后的网络进度图如图 1-10 所示。

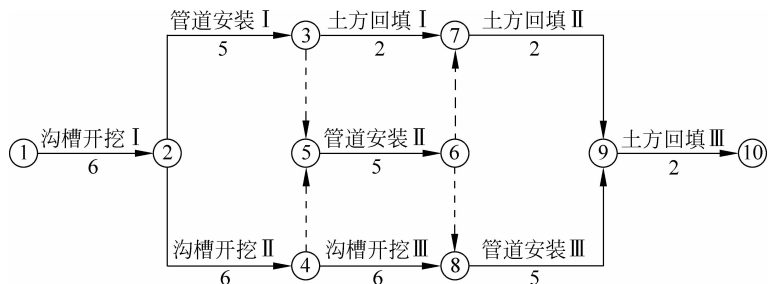


图 1-10 修改后的网络进度图(单位: d)

4. 本工程的总工期为 25 d,关键线路为①→②→④→⑧→⑨→⑩。

## 案例分析题五

**【2010 年考题】**项目部承接的新建道路下有一条长 750 m、直径 1 000 mm 的混凝土污水管线,埋深为地面以下 6 m。管道在 0+400~0+450 m 处穿越现有道路。

场地地质条件良好,地下水位于地面以下 8 m,设计采用明挖开槽施工。项目部编制的施工方案以现有道路中线(按半幅断路疏导交通)为界将工程划分 A1、B1 两段施工(如

图 1-11 所示),并编制了施工进度计划,总工期为 70 d。其中,A1 段(425 m)工期 40 d,B1 段(325 m)工期 30 d,A1 段首先具备开工条件。由于现有道路交通繁忙,交通管理部门要求全幅维持交通。按照交通管理部门要求,项目部建议业主将现有道路段即(C2 段)50 m 改为顶管施工,需工期 30 d,取得了业主同意。在考虑少投入施工设备及施工人员的基础上,重新编制了施工方案及施工进度计划。

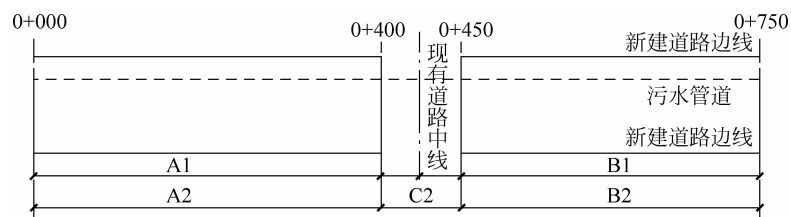


图 1-11 施工图(单位: m)

注: A1、B1 为第一次分段; A2、B2、C2 为第二次分段。

问题

- 1. 现有道路段(C2 段)污水管由明挖改为顶管施工需要设计单位出具什么文件,该文件上必须有哪些手续方为有效?
- 2. 因现有道路段(C2 段)施工方法变更,项目部重新编制的施工方案应办理什么手续?
- 3. 采用横道图说明作为项目经理应如何安排在 70 d 内完成此项工程。横道图采用表 1-6。

表 1-6 横道图

| 项目   | 日期/d |    |    |    |    |    |    |
|------|------|----|----|----|----|----|----|
|      | 10   | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| A2 段 |      |    |    |    |    |    |    |
| B2 段 |      |    |    |    |    |    |    |
| C2 段 |      |    |    |    |    |    |    |

- 4. 顶管工作井在地面应采取哪些防护措施?

参考答案

- 1. 现有道路段(C2 段)污水管由明挖改为顶管施工需要设计单位出具设计变更通知单,该文件上必须由原设计人和设计单位负责人签字并加盖设计单位印章方为有效。
- 2. 因现有道路段(C2 段)施工方法变更,项目部重新编制的施工方案应办理施工单位技术负责人、总监理工程师签字手续。
- 3. 项目经理应如何安排在 70 d 内完成此项工程的横道图见表 1-7。

表 1-7 横道图

| 项目   | 日期/d |    |    |    |    |    |    |
|------|------|----|----|----|----|----|----|
|      | 10   | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| A2 段 |      |    |    |    |    |    |    |
| B2 段 |      |    |    |    |    |    |    |
| C2 段 |      |    |    |    |    |    |    |

4. 顶管工作井在地面应采取的防护措施：设置警示牌、防护围栏、作业警示灯光标志等。

## 案例分析题六

【2009 年考题】某市政跨河桥上部结构为长 13 m 单跨简支预制板梁，下部结构由灌注桩基础、承台和台身构成。施工单位按合同工期编制了如图 1-12 所示的网络计划图，经监理工程师批准后实施。

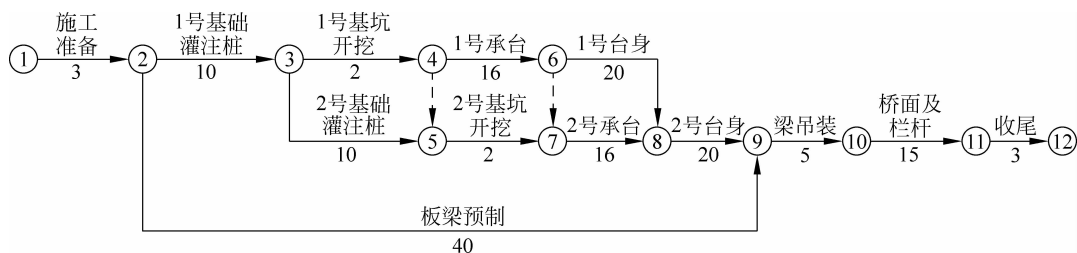


图 1-12 网络计划图(单位: d)

在施工过程中,发生了以下事件:

事件 1: 在进行 1 号基础灌注桩施工时,由于施工单位操作不当,造成灌注桩钻孔偏斜,为处理此质量事故,造成 3 万元损失,工期延长了 5 d。

事件 2: 工程中所使用的钢材由业主提供,由于钢材进场时间比施工单位要求的日期拖延了 4 d,1 号基础灌注桩未按计划开工,施工单位经济损失 2 万元。

事件 3: 钢筋进场后,施工单位认为该钢筋是由业主提供的,仅对钢筋的数量验收后,就将其用于钢筋笼的加工;监理工程师发现后,要求停工整改,造成延误工期 3 d,经济损失 1 万元。

### 问题

1. 根据网络图计算该工程的总工期,找出关键线路。
2. 事件 1、2、3 中,施工单位可以索赔的费用和工期是多少? 说明索赔的理由。
3. 事件 1 中造成钻孔偏斜的原因可能有哪些?
4. 事件 3 中监理工程师要求停工整改的理由是什么?

### 参考答案

1. 该工程的总工期 =  $(3 + 10 + 2 + 16 + 20 + 20 + 5 + 15 + 3) \text{ d} = 94 \text{ d}$ , 关键线路为 ①→②→③→④→⑥→⑧→⑨→⑩→⑪→⑫。

2. 事件 1 中,施工单位不可以索赔费用和工期。

理由: 由于施工单位操作不当造成的损失应由施工单位承担。

事件 2 中,施工单位可以索赔费用 2 万元,可以索赔工期 4 d。

理由: 由业主提供的钢材进场时间拖延的责任应由业主承担,且 1 号基础灌注桩是关键工作,因此既可以索赔费用,也可以索赔工期。

事件 3 中,施工单位不可以索赔费用和工期。



理由：虽然钢筋是由业主提供的，但施工单位应进行检验，未经检验而用于工程中，监理工程师有权要求停工整改，造成的损失和工期拖延应由施工单位承担。

3. 事件 1 中，造成钻孔偏斜的原因可能有：

- (1) 钻头受到侧向力；
- (2) 扩孔处钻头摆向一方；
- (3) 钻杆弯曲、接头不正；
- (4) 钻机底座未安置水平或位移。

4. 事件 3 中，监理工程师要求停工整改的理由：凡涉及工程安全及使用功能的有关材料，应按专业质量验收规范的规定进行复验，并经监理工程师检查认可。

案例分析题七

某城市新建主干道，长 2.5 km，设双向四车道，路面组成结构如下：20 cm 石灰稳定碎石底基层，38 cm 水泥稳定碎石基层，8 cm 粗粒式沥青混合料底面层，6 cm 中粒式沥青混合料中面层，4 cm 细粒式沥青混合料表面层。

施工机械主要有：挖掘机、铲运机、压路机、洒水车、平地机、自卸汽车。

底基层直线段由中间向两边，曲线段由外侧向内侧碾压，沥青混合料摊铺时随时对温度进行检查，轮胎压路机初压，碾压速度 1.5~2.0 km/h。

施工现场公示牌设置为：工程概况牌、安全生产牌、文明施工牌、安全纪律牌。

施工分为 I、II、III、IV、V 5 个部分，I、II 作业时间见表 1-8，III、IV、V 作业均为 1 周。

表 1-8 I、II 作业时间表 周

| 施工单位 | 持续时间 |   |   |   |
|------|------|---|---|---|
|      | ①    | ② | ③ | ④ |
| I    | 4    | 5 | 3 | 4 |
| II   | 3    | 4 | 2 | 3 |

问题

- 1. 补充该工程施工机械种类。
- 2. 底基层应采用哪种碾压方法？沥青混合料的初压设备包括哪些？
- 3. 沥青混合料碾压温度的确定因素有哪些？
- 4. 本案例中的施工现场公示牌还需补充设置哪些？
- 5. 完善横道图，并计算工期。

参考答案

- 1. 补充的施工机械种类还有风钻、小型夯机、切割机、装载机、推土机、破碎机、摊铺机、沥青洒布车等。
- 2. 底基层直线段和不设超高的平曲线段由两侧向中心碾压，设超高的平曲线段由内侧向外侧碾压。

- 沥青混合料的初压设备包括：振动压路机、钢筒式压路机。
3. 沥青混合料碾压温度的确定因素有：沥青混合料种类、压路机种类、气温、下面层厚度。
4. 本案例中的施工现场公示牌还需补充设置：管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌。
5. 完善后的横道图见表 1-9。

表 1-9 完善后的横道图

| 施工部分 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| I    |   | ① |   |   |   |   | ② |   |   |    | ③  |    |    | ④  |    |    |    |    |    |    |    |    |
|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| II   |   |   |   |   |   |   |   |   | ① |    |    |    | ②  |    |    | ③  |    | ④  |    |    |    |    |
|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| III  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| IV   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| V    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

工期=[7+(3+4+2+3)+(1+1+1)]周=22 周。

案例分析题八

A 公司承建城市道路改扩建工程，其中新建一座单跨简支桥梁，节点工期为 90 d，项目部编制了网络进度计划如图 1-13 所示。公司技术负责人在审核中发现该施工进度计划不能满足节点工期要求，工序安排不合理。要求在每项工作作业时间不变，桥台钢模板仍为一套的前提下对网络进度计划进行优化。桥梁工程施工前，由专职安全员对整个桥梁工程进行了安全技术交底。

桥台施工完成后在台身上发现较多裂缝，裂缝宽度为 0.1~0.4 mm，深度为 3~5 mm。经检测鉴定这些裂缝危害性较小，仅影响外观质量，项目部按程序对裂缝进行了处理。

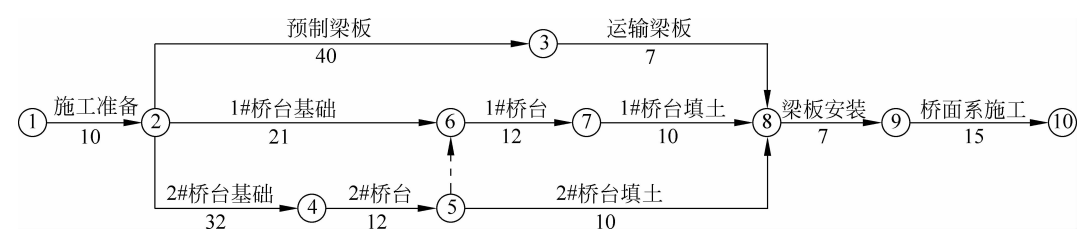


图 1-13 桥梁施工进度网络计划图(单位：d)

问题

1. 绘制优化后的该桥施工网络进度计划，并给出关键线路和节点工期。
2. 针对桥梁工程安全技术交底的不妥之处，给出正确做法。