一级建造师

QUAN GUO YI JI JIAN ZAO SHI ZHI YE ZI GE KAO SHI

哲匠之門
MG Press Co. Ltd.

新版

全国一级建造师执业资格考试
考点详解及模拟预测试卷

公路工程管理与实务

●根据最新教材大纲编写　刘进帆　主编

湖南大学出版社

全国一级建造师执业资格考试考点详解及模拟预测试卷

公路工程管理与实务

刘进帆 主编

湖南大学出版社

内 容 简 介

本书以最新考试大纲要求和指定教材为准绳，以强化记忆和训练为核心，为广大考生提供了一个从“基本理论”到“全真模拟”的应考模式。第一部分，考点详解。是对指定教材内容的高度浓缩和概括，主要内容包括公路工程施工组织设计、公路工程施工进度管理、公路工程施工质量管理、公路工程施工项目成本管理、公路工程合同、施工现场材料管理、质量通病及防治措施等。第二部分，模拟预测试卷。由8套全真模拟试卷及参考答案组成，是对考试情况的提前摸底和对考场氛围的提前体验，能帮助考生在短时间内全面提升应试能力。

本书适用对象：参加全国一级建造师执业资格考试的考生。

图书在版编目（CIP）数据

公路工程管理与实务/刘进帆主编.
—长沙：湖南大学出版社，2008.3
（全国一级建造师执业资格考试考点详解及模拟预测试卷）
ISBN 978-7-81113-324-0
Ⅰ.公… Ⅱ.刘… Ⅲ.道路工程—工程施工—建筑师—资格考核—自学参考资料
Ⅳ.U415.1
中国版本图书馆CIP数据核字（2008）第034588号

公路工程管理与实务
Gonglu Gongcheng Guanli yu Shiwu
主　　编：刘进帆
责任编辑：卢　宇　　**责任校对**：全　健
特约编辑：朱　辉　　**责任印制**：陈　燕
封面设计：杨玲寒　张　毅
出版发行：湖南大学出版社
社　　址：湖南·长沙·岳麓山　　**邮　　编**：410082
电　　话：0731-8821691（发行部），8821315（编辑室），8821006（出版部）
传　　真：0731-8649312（发行部），8822264（总编室）
电子邮箱：pressluy@hnu.cn
网　　址：http://press.hnu.cn
印　　装：湖南新华印刷集团有限责任公司（邵阳）
开本：889×1194　16开　　**印张**：6.5　　**字数**：201千
版次：2008年4月第1版　　**印次**：2008年4月第1次印刷　　**印数**：1～4 000册
书号：ISBN 978-7-81113-324-0/TU·47
定价：19.80元

版权所有，盗版必究
湖南大学版图书凡有印装差错，请与发行部联系

前　言

为了加强建设工程项目总承包与施工管理，保证工程质量和施工安全，根据《中华人民共和国建筑法》和《建设工程质量管理条例》的有关规定，人事部、建设部于2002年15月5日联合发布了《建造师执业资格制度暂行规定》，决定对建设工程项目总承包及施工管理的专业技术人员实行建造师执业资格制度。

经过近几年的发展，建造师执业资格制度不断规范和完善，越来越多的专业技术人员通过参加执业资格考试，拿到了从事建设工程项目总承包及施工管理等业务的准入证。这为提高我国建设工程管理质量和水平，提供了必要的人才储备和前提条件。

根据相关规定，建造师分为一级建造师和二级建造师。一级建造师执业资格实行统一大纲、统一命题、统一组织的考试制度，由人事部、建设部共同组织实施，原则上每年举行一次考试。为帮助广大考生顺利通过全国一级建造师执业资格考试，我们特组织一批具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、学者，以最新考试大纲和教材为依据，编写了这套《全国一级建造师执业资格考试考点详解及模拟预测试卷》。本套丛书共分《建设工程经济》《建设工程法规及相关知识》《建设工程项目管理》《建筑工程管理与实务》《公路工程管理与实务》《机电工程管理与实务》《市政公用工程管理与实务》等七个分册。

每个分册均由两部分内容组成：

第一部分：考点详解。以表格的形式对考试大纲要求掌握的重点内容进行了剖析。考核要点一目了然，表格内容详略得当，层次清晰，方便考生记忆和理解。

第二部分：模拟预测试卷。由8套模拟预测试卷组成，每套试卷均以全国一级建造师执业资格考试标准试卷的形式编写，题目设置科学合理，题型及题量分布符合考试要求，能全面反映近几年命题规律及趋势。

在本丛书的编写过程中，我们以全国一级建造师执业资格考试大纲要求为准绳，以强化记忆和训练为核心，为广大考生提供了一个从“基本理论”到“全真模拟”的应考模式。“考点详解”部分是对指定教材内容的高度浓缩和概括，而“模拟预测试卷”部分则是对考生掌握相关知识情况的摸底和对考试氛围的提前体验，能让考生在短时间内全面提升应试能力。

参加本丛书编写工作的同志还有王四英、韩国栋、王登登、秦付良、杨华军、李闪闪、吴成英、刘倩、韩俊英、张小珍、张谦、王艳妮、岳永铭、孙森、高会芳、韩晓芳、姚亚雯、刘锦、沈杏等，在此向这些作者表示诚挚的谢意。同时也希望本系列丛书能为广大考生提供及时、有效的考前辅导。

编者虽然对稿件多次推敲和校阅，但由于水平和能力有限，难免有疏漏和不当之处，恳请读者朋友批评、指正。

编　者

目　录

第一部分　考点详解

考点一：公路工程施工组织设计的编制原则 …（1）
考点二：施工组织设计编制的内容 ……（1）
考点三：施工组织设计编制的程序 ……（2）
考点四：工程施工进度安排的原则、依据和作用 ……（3）
考点五：公路工程施工平面布置图 ……（3）
考点六：公路工程施工组织措施 ……（4）
考点七：双代号网络计划 ……（4）
考点八：公路工程质量控制方法及措施 ……（8）
考点九：公路工程质量检验的主要内容 ……（11）
考点十：交通工程主要系统的检测、调试与验收 ……（14）
考点十一：公路工程安全管理的要求 ……（15）
考点十二：公路工程安全技术要求 ……（15）
考点十三：公路工程造价的构成 ……（15）
考点十四：公路工程施工项目成本管理 ……（16）
考点十五：公路工程施工项目成本目标考核 …（16）
考点十六：公路工程合同条件 ……（17）
考点十七：公路工程计量、支付、变更、索赔和价款调整 ……（18）
考点十八：公路工程施工现场劳动力管理 …（23）
考点十九：公路工程施工现场材料管理 ……（24）
考点二十：公路工程施工现场机械设备管理 …（24）
考点二十一：施工现场材料管理的内容 ……（25）
考点二十二：施工机械设备的使用管理 ……（26）
考点二十三：主要施工机械设备的性能、生产能力及适用条件 ……（27）
考点二十四：路基工程质量通病及防治措施 …（30）
考点二十五：路面工程质量通病及防治措施 …（30）
考点二十六：桥梁工程质量通病及防治措施 …（31）
考点二十七：隧道工程质量通病及防治措施 …（33）

第二部分　模拟预测试卷

模拟预测试卷（一）……（34）
参考答案 ……（39）
模拟预测试卷（二）……（43）
参考答案 ……（48）
模拟预测试卷（三）……（51）
参考答案 ……（56）
模拟预测试卷（四）……（59）
参考答案 ……（64）
模拟预测试卷（五）……（67）
参考答案 ……（72）
模拟预测试卷（六）……（75）
参考答案 ……（80）
模拟预测试卷（七）……（83）
参考答案 ……（88）
模拟预测试卷（八）……（91）
参考答案 ……（97）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第一部分　考点详解

考点一：公路工程施工组织设计的编制原则

施工组织设计编制原则：

1. 认真贯彻党和国家对工程建设的各项方针和政策，严格执行建设程序。
2. 应在充分调查研究的基础上，遵循施工工艺规律、技术规律及安全生产规律，合理安排施工程序及施工顺序。
3. 全面规划，统筹安排，保证重点，优先安排控制工期的关键工程，确保合同工期。
4. 采用国内外先进施工技术，科学地确定施工方案。积极采用新材料、新设备、新工艺和新技术，努力提高产品质量水平。
5. 充分利用现有机械设备，扩大机械化施工范围，提高机械化程度，改善劳动条件，提高机械效率。
6. 合理布置施工平面图，尽量减少临时工程和施工用地。尽量利用正式工程、原有或就近已有设施，做到暂设工程与既有设施相结合、与正式工程相结合。同时，要注意因地制宜，就地取材，以求尽量减少消耗，降低生产成本。
7. 采用流水施工方法、网络计划技术安排施工进度计划，科学安排冬、雨期项目施工，保证施工能连续、均衡、有节奏地进行。

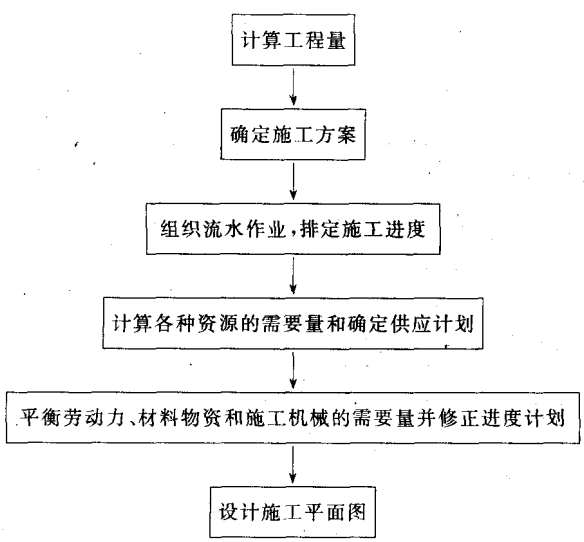
考点二：施工组织设计编制的内容

项　　目	内　　容
路基工程	除了与总体施工组织设计内容基本相同外，还要根据路基工程施工的自身特点，在确定施工方案和进度计划时，重点要考虑： 施工方法和土石方调配方案； 施工进度计划； 工地施工组织； 生产要素配置等。
路面工程	除了与总体施工组织设计内容基本相同外，还要根据路面工程施工的自身特点，在确定施工方案和进度计划时，要充分考虑： 按均衡流水法组织施工； 路上与基地统筹兼顾； 路面施工的特殊技术要求； 布置好堆料点、运料线、行车路等； 主要施工机械的数量、规格； 劳力、其他设备、材料供应计划。
桥涵工程	桥涵施工组织设计分类不同，内容有浅有深，一般桥涵施工组织设计的内容为： 编制依据； 工程概况； 施工准备工作及设计； 各分部（项）工程的施工方案和方法； 施工进度计划； 生产要素配置计划； 施工总平面布置； 施工管理机构及劳动力组织； 技术、质量、安全组织及保证措施； 文明施工和环境保护措施； 各项技术经济指标。

续表

项　　目	内　　容
隧道工程	除了与总体施工组织设计内容基本相同外，还要根据隧道工程施工的自身特点，重点考虑如下内容： 洞口场地平面布置； 不同岩层段的开挖和出渣方案及方法； 钻爆作业设计； 风、水、电等临时设施的设计； 弃渣场设计； 劳动力组织与计划； 施工机具设备配置与劳动组织； 施工监测分析系统的设计与组织。
交通工程	除了与其他分项工程的施工组织设计内容基本相同外，还要根据交通工程施工的自身特点，充分考虑如下内容： 土建、管道、房建施工进度状况； 施工顺序及工艺； 机电设备的测试； 各系统的调试及联动调试； 缺陷责任期内的服务计划。
安全、环境工程	除了与其他分项工程的施工组织设计内容基本相同外，还要根据安全、环保工程施工的自身特点，重点考虑如下内容： 包装、运输、保管方案和方法； 安装的方案和方法； 进度和质量控制措施； 对前期工程的防护措施。

考点三：施工组织设计编制的程序



考点四：工程施工进度安排的原则、依据和作用

工程施工进度安排

项　目	内　容
原　则	符合合同条款有关进度的要求； 先进可行，通过努力是可以完成的，调动施工人员的积极性和主动性； 符合国家政策、法律和法规； 结合项目部的施工能力，切合实际，优化地安排施工进度； 满足企业对工程项目要求的施工进度目标； 保证施工过程中施工的均衡性和连续性； 有利于节约施工成本，保证施工质量和施工安全； 应用网络计划技术编制施工进度计划，力求科学化，能在不增加资源的条件下，尽量缩短工期。
依　据	以合同工期为依据安排开竣工时间； 设计图纸、定额资料等； 机械设备和主要材料的供应及到货情况； 项目部可能投入的施工力量及资源情况； 工程项目所在地的水文、地质等方面的自然情况； 工程项目所在地资源可利用情况； 影响施工的经济条件和技术条件； 工程项目的外部条件等。
作　用	规定各项工程的施工顺序和开竣工时间； 为各施工过程指明一个确定的施工日期，以此为依据确定各作业施工所必需的劳动力、机械设备和各种技术物质的供应计划； 可以组织施工现场的其他管理工作。

考点五：公路工程施工平面布置图

施工平面布置图的有关内容

项　目	内　容
施工平面布置图的内容	原有地形地物； 沿线的生产、行政、生活等区域的规划及其设施； 沿线的便道、便桥及其他临时设施； 基本生产、辅助生产、服务生产设施的平面布置； 安全消防设施； 施工防排水临时设施； 主要结构物平面位置。
施工平面布置图的设计原则	充分利用原有地形、地物，少占农田，因地制宜，以降低工程成本； 充分考虑水文、地质、气象等自然条件的影响； 场区规划必须科学合理； 场内运输形式的选择及线路的布设，应尽量减少二次搬运和缩短运距； 一切设施和布局，必须满足施工进度、方法、工艺流程及科学组织生产的需要； 必须符合安全生产、保安防火和文明施工的规定和要求。

考点六：公路工程施工组织措施

公路工程施工组织措施

项　　目	主　要　内　容
进度组织措施	施工进度的控制及动态管理； 施工各方的协调； 施工现场的管理； 施工进度管理的岗位责任制及管理制度； 项目各职能部门的保障工作等； 和施工进度有直接关系的协调控制。
质量技术组织措施	建立和完善质量保障体系，落实质量管理组织机构，明确质量责任； 建立项目质量监控流程； 实行各项质量管理制度及岗位责任制； 设立重点、难点及技术复杂分部、分项工程质量的控制点； 技术复杂、易出质量问题的施工措施； 冬、夏两期施工措施； 工序作业指导书等。
安全技术组织措施	安全施工组织落实； 安全施工监控； 安全施工目标； 安全施工技术措施计划； 重点工程施工安全要求； 施工安全制度及岗位责任制； 不安全因素控制点的设立； 安全教育、安全技术措施交底。
环境保护组织措施	规范施工现场的场容，保持作业环境的整洁卫生； 减少施工对周围居民环境的影响； 环境保护的组织、落实及各种责任制； 施工现场固体废弃物的处理和处置； 严格控制强噪声作业时间； 严格控制人为噪声，如无故摔打模板，使用高音喇叭； 施工废水、废油污染的处理等。
其他有关方面的技术组织措施	成品保护措施； 突发事故防范措施； 消防保卫措施； 与各协作单位配合服务承诺的措施； 拆迁配合承诺措施； 工程交验后服务措施。

考点七：双代号网络计划

1. 按工作计算法（六时标注法）

（1）计算工作的最早开始时间和最早完成时间

工作最早开始时间和最早完成时间的计算应从网络计划的起点节点开始，顺着箭线方向依次进行。其计算步骤如下：

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可利用下式进行计算：

$$EF_{i-j}=ES_{i-j}+D_{i-j}$$

式中 EF_{i-j}——工作 $i-j$ 的最早完成时间；

ES_{i-j}——工作 $i-j$ 的最早开始时间；

D_{i-j}——工作 $i-j$ 的持续时间。

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，即：

$$ES_{i-j}=\max\{EF_{h-i}\}=\max\{ES_{h-i}+D_{h-i}\}$$

式中 ES_{i-j}——工作 $i-j$ 的最早开始时间；

EF_{h-i}——工作 $i-j$ 的紧前工作 $h-i$（非虚工作）的最早完成时间；

ES_{h-i}——工作 $i-j$ 的紧前工作 $h-i$（非虚工作）的最早开始时间；

D_{h-i}——工作 $i-j$ 的紧前工作 $h-i$（非虚工作）的持续时间。

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，即：

$$T_c=\max\{EF_{i-n}\}=\max\{ES_{i-n}+D_{i-n}\}$$

式中 T_c——网络计划的计算工期；

EF_{i-n}——以网络计划终点节点 n 为完成节点的工作的最早完成时间；

ES_{i-n}——以网络计划终点节点 n 为完成节点的工作的最早开始时间；

D_{i-n}——以网络计划终点节点 n 为完成节点的工作的持续时间。

（2）确定网络计划的计划工期

1）当已规定了要求工期时，计划工期不应超过要求工期，即：

$$T_p\leqslant T_r$$

2）当未规定要求工期时，可令计划工期等于计算工期，即：

$$T_p=T_c$$

（3）计算工作的最迟完成时间和最迟开始时间

工作最迟完成时间和最迟开始时间的计算应从网络计划的终点节点开始，逆着箭线方向依次进行。其计算步骤如下：

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，即：

$$LF_{i-n}=T_p$$

式中 LF_{i-n}——以网络计划终点节点 n 为完成节点的工作的最迟完成时间；

T_p——网络计划的计划工期。

2）工作的最迟开始时间可利用下式进行计算：

$$LS_{i-j}=LF_{i-j}-D_{i-j}$$

式中 LS_{i-j}——工作 $i-j$ 的最迟开始时间；

LF_{i-j}——工作 $i-j$ 的最迟完成时间；

D_{i-j}——工作 $i-j$ 的持续时间。

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，即：

$$LF_{i-j}=\min\{LS_{j-k}\}=\min\{LF_{j-k}-D_{j-k}\}$$

式中 LF_{i-j}——工作 $i-j$ 的最迟完成时间；

LS_{j-k}——工作 $i-j$ 的紧后工作 $j-k$（非虚工作）的最迟开始时间；

LF_{j-k}——工作 $i-j$ 的紧后工作 $j-k$（非虚工作）的最迟完成时间；

D_{j-k}——工作 $i-j$ 的紧后工作 $j-k$（非虚工作）的持续时间。

（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，即：

$$TF_{i-j}=LF_{i-j}-EF_{i-j}=LS_{i-j}-ES_{i-j}$$

式中 TF_{i-j}——工作 $i-j$ 的总时差；

其余符号同前。

(5) 计算工作的自由时差

工作自由时差的计算应按以下两种情况分别考虑：

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，即：

$$FF_{i-j}=\min\{ES_{j-k}-EF_{i-j}\}$$
$$=\min\{ES_{j-k}-ES_{i-j}-D_{i-j}\}$$

式中 FF_{i-j}——工作 $i-j$ 的自由时差；

ES_{j-k}——工作 $i-j$ 的紧后工作 $j-k$（非虚工作）的最早开始时间；

EF_{i-j}——工作 $i-j$ 的最早完成时间；

ES_{i-j}——工作 $i-j$ 的最早开始时间；

D_{i-j}——工作 $i-j$ 的持续时间。

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，即：

$$FF_{i-n}=T_p-EF_{i-n}=T_p-ES_{i-n}-D_{i-n}$$

式中 FF_{i-n}——以网络计划终点节点 n 为完成节点的工作 $i-n$ 的自由时差；

T_p——网络计划的计划工期；

EF_{i-n}——以网络计划终点节点 n 为完成节点的工作 $i-n$ 的最早完成时间；

ES_{i-n}——以网络计划终点节点 n 为完成节点的工作 $i-n$ 的最早开始时间；

D_{i-n}——以网络计划终点节点 n 为完成节点的工作 $i-n$ 的持续时间。

需要指出的是当工作的总时差为零时，其自由时差必然为零，可不必进行专门计算。

(6) 确定关键工作和关键线路

在网络计划中，总时差最小的工作为关键工作。特别地，当网络计划的计划工期等于计算工期时，总时差为零的工作就是关键工作。

找出关键工作之后，将这些关键工作首尾相连，便构成从起点节点到终点节点的通路，位于该通路上各项工作的持续时间总和最大，这条通路就是关键线路。在关键线路上可能有虚工作存在。

2. 按节点计算法

(1) 计算节点的最早时间和最迟时间

1) 计算节点的最早时间。

节点最早时间的计算应从网络计划的起点节点开始，顺着箭线方向依次进行。其计算步骤如下：

①网络计划起点节点，如未规定最早时间时，其值等于零。

②其他节点的最早时间应按下式进行计算：

$$ET_j=\max\{ET_i+D_{i-j}\}$$

式中 ET_j——工作 $i-j$ 的完成节点 j 的最早时间；

ET_i——工作 $i-j$ 的开始节点 i 的最早时间；

D_{i-j}——工作 $i-j$ 的持续时间。

③网络计划的计算工期等于网络计划终点节点的最早时间，即：

$$T_c=ET_n$$

式中 T_c——网络计划的计算工期；

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

ET_n——网络计划终点节点 n 的最早时间。

2）确定网络计划的计划工期。

①当已规定了要求工期时，计划工期不应超过要求工期，即：

$$T_p \leqslant T_r$$

②当未规定要求工期时，可令计划工期等于计算工期，即：

$$T_p = T_c$$

3）计算节点的最迟时间。

节点最迟时间的计算应从网络计划的终点节点开始，逆着箭线方向依次进行。其计算步骤如下：

①网络计划终点节点的最迟时间等于网络计划的计划工期，即：

$$LT_n = T_p$$

式中 LT_n——网络计划终点节点 n 的最迟时间；

T_p——网络计划的计划工期。

②其他节点的最迟时间应按下式进行计算：

$$LT_i = \min \{LT_j - D_{i-j}\}$$

式中 LT_i——工作 $i-j$ 的开始节点 i 的最迟时间；

LT_j——工作 $i-j$ 的完成节点 j 的最迟时间；

D_{i-j}——工作 $i-j$ 的持续时间。

（2）根据节点的最早时间和最迟时间判定工作的六个时间参数

1）工作的最早开始时间等于该工作开始节点的最早时间，即：

$$ES_{i-j} = ET_i$$

2）工作的最早完成时间等于该工作开始节点的最早时间与其持续时间之和，即：

$$EF_{i-j} = ET_i + D_{i-j}$$

3）工作的最迟完成时间等于该工作完成节点的最迟时间，即：

$$LF_{i-j} = LT_j$$

4）工作的最迟开始时间等于该工作完成节点的最迟时间与其持续时间之差，即：

$$LS_{i-j} = LT_j - D_{i-j}$$

5）工作的总时差：

$$\begin{aligned} TF_{i-j} &= LF_{i-j} - EF_{i-j} \\ &= LT_j - (ET_i + D_{i-j}) \\ &= LT_j - ET_i - D_{i-j} \end{aligned}$$

工作的总时差等于该工作完成节点的最迟时间减去该工作开始节点的最早时间所得差值再减其持续时间。

6）工作的自由时差：

$$\begin{aligned} FF_{i-j} &= \min \{ES_{j-k} - ES_{i-j} - D_{i-j}\} \\ &= \min \{ES_{j-k}\} - ES_{i-j} - D_{i-j} \\ &= \min \{ET_j\} - ET_i - D_{i-j} \end{aligned}$$

特别需要注意的是，如果本工作与其各紧后工作之间存在虚工作时，其中的 ET_j 应为本工作紧后工作开始节点的最早时间，而不是本工作完成节点的最早时间。

（3）确定关键线路和关键工作

在双代号网络计划中，关键线路上的节点称为关键节点。关键工作两端的节点必为关键节点，但两端为关键节点的工作不一定是关键工作。关键节点的最迟时间与最早时间的差值最小。特别地，当网络计划的计划工期等于计算工期时，关键节点的最早时间与最迟时间必须相等。

当利用关键节点判别关键线路和关键工作时，还要满足下列判别式：

$$ET_i+D_{i-j}=ET_j$$

或

$$LT_i+D_{i-j}=LT_j$$

式中 ET_i——工作 $i-j$ 的开始节点（关键节点）i 的最早时间；

D_{i-j}——工作 $i-j$ 的持续时间；

ET_j——工作 $i-j$ 的完成节点（关键节点）j 的最早时间；

LT_i——工作 $i-j$ 的开始节点（关键节点）i 的最迟时间；

LT_j——工作 $i-j$ 的完成节点（关键节点）j 的最迟时间。

如果两个关键节点之间的工作符合上述判别式，则该工作必然为关键工作，它应该在关键线路上。否则，该工作就不是关键工作，关键线路也就不会从此处通过。

3. 标号法

1）网络计划起点节点的标号值为零。例如在本例中，节点①的标号值为零，即：

$$b_i=0$$

2）其他节点的标号值应根据下式按节点编号从小到大的顺序逐个进行计算：

$$b_j=\max\{b_i+D_{i-j}\}$$

式中 b_j——工作 $i-j$ 的完成节点 j 的标号值；

b_i——工作 $i-j$ 的开始节点 i 的标号值；

D_{i-j}——工作 $i-j$ 的持续时间。

当计算出节点的标号值后，应该用其标号值及其源节点对该节点进行双标号。所谓源节点，就是用来确定本节点标号值的节点。

3）网络计划的计算工期就是网络计划终点节点的标号值。

4）关键线路应从网络计划的终点节点开始，逆着箭线方向按源节点确定。

考点八：公路工程质量控制方法及措施

1. 现场质量检查控制

现场质量检查控制的内容

项　　目	内　　容
开工前检查	目的是检查是否具备开工条件，开工后能否连续正常施工，能否保证工程质量。
工序交接检查与工序检查	工序交接检查应建立制度化控制，坚持实施。对于关键工序或对工程质量有重大影响的工序，在自检、互检的基础上，还要组织专职人员进行工组交接检查，以确保工序合格，使下道工序能顺利展开。
隐蔽工程检查	凡是隐蔽工程均应经检查认证后方可掩盖。
停工后复工前的检查	因处理质量问题或某种原因停工后再复工时，均应检查认可后方可复工。
分项、分部工程完工后的检查	应按规定的程序和要求，经检查认可并签署验收记录后，才允许进行下一工程项目施工。
成品、材料、机械设备等的检查	主要检查成品、材料等有无可靠的保护措施及其落实是否有效，以控制不发生损坏、变质等问题；检查机械设备的技术状态，以确保其处于良好的可控制状态。
巡视检查	对施工操作质量应进行巡视检查，必要时还应进行跟踪检查。

2. 公路工程质量控制关键点的设置

质量控制关键点的有关内容

项　　目	内　　容
设置原则	施工过程中的重要项目、薄弱环节和关键部位； 影响工期、质量、成本、安全、材料消耗等重要因素的环节； 新材料、新技术、新工艺的施工环节； 质量信息反馈中缺陷频数较多的项目。
控　制	制定质量控制关键点的管理办法； 落实质量控制关键点的质量责任； 开展质量控制关键点 QC 小组活动； 在质量控制关键点上开展一次抽检合格的活动； 认真填写质量控制关键点的质量记录； 落实与经济责任相结合的检查考核制度。
文　件	质量控制关键点作业流程图； 质量控制关键点明细表； 质量控制关键点（岗位）质量因素分析表； 质量控制关键点作业指导书； 自检、交接检、专业检查记录以及控制图表； 工序质量统计与分析； 质量保证与质量改进的措施与实施记录； 工序质量信息。

具体工程施工中常见的质量控制关键点

工　　程	质量控制关键点
土方路基	施工放样与断面测量； 路基原地面处理，按施工技术合同或规范规定要求处理，并认真压实； 使用适宜材料，必须采用设计和规范规定的适用材料，保证原材料合格，正确确定土的最大干密度和最佳含水量； 每层的松铺厚度、横坡； 分层压实，控制填土的含水量，确保压实度达到设计要求。
路面基层（底基层）	基层施工所采用设备组合； 路面基层（底基层）所用结合料（如水泥、石灰）剂量； 路面基层（底基层）材料的含水量、拌和均匀性、配合比； 路面基层（底基层）的压实度、弯沉值、平整度及横坡等； 如采用级配碎（砾）石还需要注意集料的级配和石料的压碎值。
水泥混凝土路面	基层强度、平整度、高程的检查与控制； 混凝土材料的检查与试验； 混凝土配合比设计和试件的试验； 混凝土的摊铺、振动、成型及避免离析； 锯缝时间和养生的掌握。
沥青混凝土路面	基层强度、平整度、高程的检查与控制； 沥青材料的检查与试验； 集料的级配、沥青混凝土配合比设计和试验； 路面施工机械设备配置与组合； 沥青混凝土的运输及摊铺温度控制； 沥青混凝土摊铺厚度的控制； 沥青混凝土的碾压与接缝施工。

续表

工程		质量控制关键点
桥梁基础	扩大基础	基底地基承载力的确认，满足设计要求； 基底表面松散层的清理； 及时浇筑垫层混凝土，减少基底暴露时间。
	钻孔桩	桩位坐标控制； 垂直度的控制； 孔径的控制，防止缩径； 清孔质量（嵌岩桩与摩擦桩要求不同）； 钢筋笼接头质量； 水下混凝土的灌注质量。
	沉井	初始平面位置的控制； 下沉过程中沉井偏斜与移位的动态控制； 封底混凝土的浇筑工艺确保封底混凝土的质量。
桥梁下部结构	实心墩	墩身锚固钢筋预埋质量控制； 墩身平面位置控制； 墩身垂直度控制； 模板接缝错台控制； 墩顶支座预埋件位置、数量控制。
	薄壁墩	墩身锚固钢筋预埋质量控制； 墩身平面位置控制； 墩身垂直度控制； 模板接缝错台控制； 墩顶支座预埋件位置、数量控制； 墩身与承台联结处混凝土裂缝控制； 墩顶实心段混凝土裂缝控制。
桥梁上部结构	简支梁桥	简支梁混凝土的强度控制； 预拱度的控制； 支座预埋件的位置控制； 大梁安装梁与梁之间高差控制； 支座安装型号、方向的控制； 梁板之间现浇带混凝土质量控制； 伸缩缝安装质量控制。
	连续梁桥	支架施工：支架沉降量的控制； 先简支后连续：后浇段工艺控制、体系转换工艺控制、后浇段收缩控制、临时支座安装与拆除控制； 挂篮悬臂施工：浇筑过程中的线形控制、边跨及跨中合拢段混凝土的裂缝控制； 预应力梁：张拉吨位及预应力钢筋伸长量控制。
	拱　桥	预制拼装：拱肋拱轴线的控制； 支架施工：支架的沉降控制、拱架加载控制、卸架工艺控制； 钢管拱：钢管混凝土压注质量控制。
	斜拉桥	主塔空间位置的控制； 斜拉索锚固管或锚箱空间定位控制； 斜拉桥线形控制； 牵索挂篮悬臂施工：斜拉索索力控制，索力调整； 悬臂吊装：梁段外形尺寸控制、斜拉索索力控制，索力调整； 合拢段的控制。

续表

工程		质量控制关键点
桥梁上部结构	悬索桥	猫道线形控制； 主缆架设线形控制； 索股安装：基准索股的定位控制、索股锚固力的控制； 索股架设中塔顶位移及索鞍位置的调整； 紧缆：孔隙率的控制； 索夹定位控制； 缠丝拉力控制； 吊索长度的确定； 加劲梁的焊接质量控制。
公路隧道		正确判断围岩类别，及时调整施工方案； 认真测量、检查和修正开挖断面，减少超挖； 制定切实可行的开挖方案，包括新奥法、矿山法的选择，炮孔布置，装药量，每一循环的掘进深度； 喷锚支护，控制在开挖后围岩自稳定时间的 1/2 以内； 认真观测，收集资料，做好施工质量的信息反馈。

考点九：公路工程质量检验的主要内容

各类工程质量检验的主要内容

工程		质量检验的主要内容
路基工程		路基的宽度和标高（包括边沟）； 路基的平面位置； 边坡坡度及边坡加固； 排水设施的尺寸及底面纵坡； 填土压实度、弯沉值； 取土坑、弃土堆、护坡道、截水沟、排水沟的位置和形式是否正确； 隐蔽工程检查记录。
路面工程	路面基层	基层的高程、厚度、宽度、横坡度和平整度； 基层的压实度和强度。
	水泥混凝土路面	水泥混凝土面板的弯拉强度、平整度和厚度； 水泥混凝土路面的抗滑构造深度； 相邻面板间的高差、纵横缝顺直度； 水泥混凝土路面中线平面偏位、路面宽度、纵断高程和路面横坡。
	沥青混凝土路面	沥青混凝土的厚度、平整度及压实度； 沥青混合料的矿料质量和矿料级配组成； 沥青混凝土路面的中线平面偏位、纵断高程、路面宽度及路面横坡。
桥梁工程	桥梁总体	桥梁的净空； 桥面中心偏位、桥面宽度和桥长； 引道中心线与桥梁中心线的衔接以及桥头高程衔接。
	钻孔灌注桩	在终孔和清孔后应对成孔的孔位、孔深、孔形、孔径、倾斜度、泥浆相对密度、孔底沉淀厚度等检查； 钻孔灌注桩混凝土的强度； 凿除桩头混凝土后，有无残缺的松散混凝土； 需嵌入承台内的混凝土桩头及锚固钢筋长度应符合要求。

续表

工程		质量检验的主要内容
桥梁工程	沉井施工	沉井混凝土的强度； 沉井刃脚底面标高； 沉井的平面尺寸和井壁厚度； 沉井的最大倾斜度和平面扭转。
	明挖地基	基底平面位置、尺寸大小和基底标高； 基底地质情况和承载力是否与设计资料相符； 地基所用材料是否达到设计标准。
	钢筋加工及安装施工	钢筋、焊条的规格和技术性能符合要求，受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度和焊接、机械接头质量符合规定； 冷拉钢筋的力学性能须符合要求。钢筋平直，表面无裂皮和油污； 受力钢筋间距，箍筋、横向水平钢筋、螺旋筋间距； 钢筋骨架尺寸、弯起筋位置和保护层厚度。
	后张法预应力筋的加工和张拉	预应力筋的各项技术性能应符合要求，千斤顶、油表、钢尺等应检查校正； 预应力管道坐标及管道间距； 张拉时的应力值、张拉伸长率和张拉断丝、滑丝数。
	承台混凝土浇筑	混凝土强度； 承台尺寸、承台顶面高程和轴线偏位。
	墩、台身混凝土浇筑	混凝土强度； 墩、台身断面尺寸、顶面高程和轴线偏位； 墩、台身竖直度或斜度、大面积平整度和预埋件位置。
	柱或双壁墩混凝土浇筑	混凝土强度； 柱或双壁墩断面尺寸、顶面高程和轴线偏位； 墩、台身竖直度和相邻间距。
	墩、台帽或盖梁混凝土浇筑	混凝土强度； 墩、台帽或盖梁断面尺寸、支座处顶面高程和轴线偏位； 墩、台帽或盖梁预埋件位置。
	预制梁、板	梁、板混凝土强度； 梁、板的几何尺寸（长度、宽度、高度和跨径）； 梁、板平整度及梁、板支座预埋件表面的平整度； 预埋件位置。
	梁、板安装	梁、板支座中心偏位； 梁、板安装的竖直度； 梁、板顶面纵向高程； 梁、板间的接缝填充材料应符合要求。
	悬臂浇筑梁施工	必须对桥墩根部（0号块）的高程、桥轴线进行详细复核，符合设计要求后，方可进行悬臂浇筑施工； 悬臂浇筑施工必须对称进行，并确保轴线和挠度达到设计要求和在允许的误差范围内； 施工过程中梁体不得出现裂缝，并确保接头质量； 合拢段混凝土强度； 桥梁的轴线偏位、顶面高程、断面尺寸和同跨对称点高程差。
	悬臂拼装梁施工	必须对桥墩根部（0号块）的高程、桥轴线进行详细复核，符合设计要求后，方可进行悬拼施工； 悬臂拼装施工必须对称进行，并确保轴线和挠度达到设计要求和在允许的误差范围内； 施工过程中梁体不得出现裂缝，并确保接头质量； 桥梁的轴线偏位、梁体的顶面高程和同跨对称点高程差； 合拢段混凝土强度。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com