

第一天

身临其境

1C410000 铁路工程技术

1C411000 铁路工程测量

考试目的

本章主要考核铁路工程施工测量的组织实施及测量成果评价及测量方法的相关内容，其中，施工测量的组织实施是必考点。

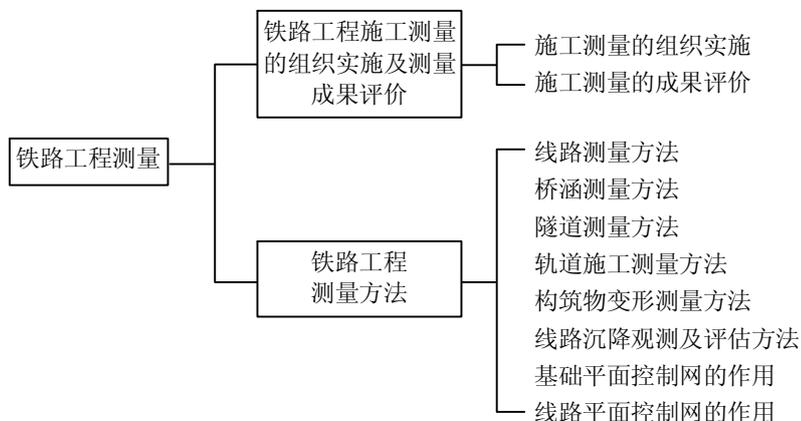
主要考点

考点	学时数（共计 1.5 学时）
铁路工程施工测量的组织实施及测量成果评价（了解）	0.5
铁路工程测量方法（了解）	1

考情分析

题型主要是单项选择题、多项选择题。

学习导览图



1C411010 铁路工程施工测量的组织实施及测量成果评价（了解）（0.5 学时）

1C411011 施工测量的组织实施

在铁路工程施工阶段所进行的测量工作，称为**铁路施工测量**。铁路施工测量的目的是根据施工的需要，将设计的线路、桥涵、隧道、轨道等建筑物的平面位置和高程，按设计要求以一定的精度敷设在地面上，并在施工过程中进行一系列的测量工作，以衔接和控制各工序的施工，达到设计要求。

铁路施工测量是直接为铁路工程施工服务的，贯穿于施工的全过程。

1. 人员组织

从事铁路施工测量的技术人员，应经过专业的培训，获得技术培训和上岗证书，方可上岗。

2. 仪器设备组织

(1) 仪器检校完善，专人维护保养。

测量仪器设备及工具必须定期（一般为 1 年）到国家计量部门进行检定。

(2) 仪器选用正确，标准选用得当。

鉴于不同的工程对象，有不同的精度要求，精度标准不能低于规范要求，但也不宜过严。

3. 周密规划，精心组织安排

(1) 做到反复放样，注重步步校核。

(2) 记录清楚完整，计算复核检算。

(3) 严格执行规范, 超限返工。

4. 及时整理测量资料, 做好技术总结



考情提醒: 施工测量的组织实施是必考知识点。

1C411012 施工测量的成果评价

1. 施工测量的检查、验收

施工测量实行二级检查一级验收制。

施工单位对施工测量质量实行过程检查和最终检查, 其中过程检查由测量队(或班)检查人员承担, 最终检查由施工单位的质量管理机构负责实施。

验收工作一般由监理单位组织实施。

2. 成果评价

施工测量成果经最终检查后, 施工单位按《测绘产品质量评定标准》评定产品质量, 验收单位予以核定。

施工测量成果的评定采用百分制, 按缺陷扣分法和加权平均法计算测量成果综合得分。



专家点拨: 铁路施工测量是直接为铁路工程施工服务的, 贯穿于施工的全过程。

1C411020 铁路工程测量方法(了解)(1学时)

1C411021 线路测量方法

线路施工测量的任务是在地面上测设线路施工桩点的平面位置和高程。**线路施工桩点**主要是指标志线路中心位置的中线桩和标志路基施工界线的边桩。

线路施工测量的主要内容包括: 线路复测、路基边坡的放样和线路竣工测量。

1. 线路复测

线路中线是线路施工的平面控制系统, 也是路基的主轴线, 在施工中必须保持定测时的位置正确。在线路施工开始之前, 必须进行一次中线复测, 把定测时的中线桩恢复起来; 同时还应检查定测资料(线路平面控制点、高程控制点等)的可靠性, 这项工作称为**线路复测**。

线路复测的工作内容和方法与定测基本相同, 它包括中线测量、基平测量、中平测量、横断面测量。线路复测的任务是检验原有桩点的准确性, 而不是重新测设。

当复测与定测成果的不符值在规范规定的限差范围内时, 应采用定测成果, 不准改动。当复测与定测成果不符值超出容许范围时, 应多方寻找原因, 如确认定测资料有误或精度不符合要求, 并经勘测设计单位认可后, 可采用复测成果, 但改动应尽可能限制在局部范围内。

 **专家点拨：**线路复测的任务是检验原有桩点的准确性，而不是重新测设。

2. 路基边坡的放样

路基横断面是根据线路中线桩的填挖高度 (h) 在横断面图上设计的。在横断面中填方的称为**路堤**；挖方的称为**路堑**。当 $h=0$ 时，为不填不挖，是线路纵断面图上设计中线与地面线的交点，称为**路基的施工零点**。

修筑路基以前，需要在地面上标志路基的施工界线桩（路堤的坡脚或路堑的坡顶），作为线路施工的依据，这些标桩称为边桩。测设边桩的工作，称为路基边坡的放样。

路基放样的内容主要是测设路基的施工零点和测设路基的边桩。

边桩放样的方法很多，常用的有断面法和逐渐接近法等。

3. 线路竣工测量

在路基土石方工程完工之后，铺轨之前应当进行线路竣工测量。

线路竣工测量的任务是最后确定线路中线位置，作为铺轨的依据，并用于检查路基施工宽度、标高等是否符合设计要求，同时将中线里程和高程全线贯通，消除断链和断高。

线路竣工测量包括中线测量、高程测量和横断面测量。

1C411022 桥涵测量方法

概括起来主要有：桥梁控制测量、墩台定位及其轴线测设、桥梁结构细部放样、变形观测和竣工测量等。对于小型桥，一般不进行控制测量。

1C411023 隧道测量方法

在水平面内垂直于中线方向的分量称为**横向贯通误差**（简称“横向误差”），在高程方向的分量称为**高程贯通误差**（简称“高程误差”）。

高程误差对坡度有影响；而横向误差对隧道质量有影响。不同的隧道工程对贯通误差的容许值有各自具体的规定。

 **专家点拨：**高程误差对坡度有影响；而横向误差对隧道质量有影响。

如何保证隧道在贯通时，两相向开挖的施工中线的闭合差（特别是横向贯通误差）不超过规定的限值，成为隧道施工测量的关键问题。

隧道工程施工需要进行的主要测量工作包括以下几部分内容。

1. 洞外控制测量

隧道施工测量首先要建立洞外平面和高程控制网，每一开挖口附近都应设立平面控制点和高程控制点，这样将各开挖面联系起来，作为施工放样的依据。

2. 洞外、洞内的联系测量

在隧道开挖之前,必须根据洞外控制测量的结果,测算洞口控制点的坐标和高程,同时按设计要求计算洞内待定点的设计坐标和高程,并放样出洞门内的待定点点位,这就是洞外和洞内的联系测量(也称“进洞测量”)。

3. 洞内控制测量

在隧道施工中,随着开挖的延伸进展,需要不断给出隧道的掘进方向。为了正确完成施工放样,防止误差积累,保证最后的准确贯通,应进行洞内控制测量,包括洞内平面控制测量和洞内高程控制测量。

4. 隧道洞内的施工测量

包括:洞门的施工放样、洞内中线测量、腰线的测设、掘进方向的测设、开挖断面及结构物的施工放样。

5. 隧道施工中的位移观测

隧道施工位移的观测,主要解决的是围岩和结构建筑物内部位移变化和应变发展规律,以及洞壁各点间的相对位移变化。需了解以下两类观测的要点和主要仪器。

(1) 浅埋隧道地表下沉量的测定。

(2) 新奥法施工变形观测。

6. 竣工测量

隧道竣工测量的内容包括:隧道断面净空测量,中线、高程的测量及控制中线基桩和永久水准点测设。

竣工测量后一般要求提供下列图表:隧道长度表、净空表、隧道回填断面图、水准点表、中桩表、断链表、坡度表。



专家点拨: 如何保证隧道在贯通时,两相向开挖的施工中线的闭合差(特别是横向贯通误差)不超过规定的限值,成为隧道施工测量的关键问题。

1C411024 轨道施工测量方法

高速铁路工程测量平面控制网应在框架控制网(CP0)的基础上分三级布设:

第一级:基础平面控制网(CPI)——为勘测、施工、运营提供坐标基准。

第二级:线路平面控制网(CPII)——为勘测、施工提供控制基准。

第三级:轨道控制网(CPIII)——为轨道铺设、运营维护提供控制基准。

轨道工程施工前应按要求建立轨道控制网CPIII。

(1) CPIII平面网测量应采用自由测站边角交会法施测,控制网设计应符合规定。

(2) CPIII平面网测量应在线下工程竣工,通过沉降变形评估后施测。CPIII测量前应对全线的CPI、CPII控制网进行复测,并采用复测后合格的CPI、CPII成果进行CPIII控制网测设。

(3) CPIII平面网应附合于 CPI、CP II 控制点上,每 600m 左右(400~800m)应联测一个 CPI 或 CP II 控制点,自由测站至 CPI、CP II 控制点的距离不宜大于 300m。当 CP II 点位密度和位置不满足 CPIII 联测要求时,应按同精度扩展方式增设 CP II 控制点。

(4) CPIII 点应设置强制对中标志,标志连接件的加工误差不应大于 0.05mm。



专家点拨: CPIII 点应设置强制对中标志,标志连接件的加工误差不应大于 0.05mm。

1C411025 构筑物变形测量方法

构筑物变形测量适用于新建 250~350km/h 高速铁路工程测量。

高速铁路变性测量的内容包括:路基、涵洞、桥梁、隧道、车站以及道路两侧高边坡和滑坡地段的垂直位移和水平位移检测。

1C411026 线路沉降观测及评估方法

运营期间沉降监测应尽量利用建设期间布设的观测点,并根据运营监测需要在重点地段增设特征断面。特征断面监测点的增设应满足下列要求:

- (1) 桥梁地段监测断面测点应不少于 6 个。
- (2) 路基地段监测断面测点应不少于 6 个。

沉降监测频次应满足以下要求:

- (1) 路基地段:无砟轨道铺设完成后 12 个月内,沉降监测频次应按《高速铁路测量规范》规定执行,12 个月后宜为 1 年一次。
- (2) 桥涵地段:无砟轨道铺设完成后 24 个月内,沉降监测频次应按《高速铁路测量规范》规定执行,24 个月后宜为 1 年一次。

1C411027 基础平面控制网的作用

基础平面控制网适用于新建 250~350km/h 高速铁路工程测量。

CPI 控制网宜在初测阶段建立,困难时应在定测前完成,全线一次布网,统一测量,整体平差。CPI 控制网应按二等 GPS 测量要求施测。

1C411028 线路平面控制网的作用

CPII 控制网宜在定测阶段完成,采用 GPS 测量或导线测量方法施测,主要技术指标应符合要求。



专家点拨: CPI 控制网宜在初测阶段建立,而 CPII 控制网则宜在定测阶段完成。

重要习题

一、单项选择题

1. 施工测量成果验收工作一般由（ ）组织实施。
A. 建设单位 B. 设计单位 C. 监理单位 D. 施工单位
2. 鉴于不同的工程对象有不同的精度要求，所以，仪器、标准应选用得当，精度标准不能低于（ ），但也不宜过严。
A. 企业要求 B. 项目要求 C. 规范要求 D. 施工要求
3. 人工记录测量结果时，规定要用（ ）填写。
A. 圆珠笔 B. 钢笔 C. 铅笔 D. 中性笔
4. 施工测量实行（ ）。
A. 一级检查一级验收制 B. 一级检查二级验收制
C. 二级检查一级验收制 D. 二级检查二级验收制
5. 线路复测的任务是（ ）。
A. 重新测设 B. 检验原有桩点准确性
C. 中线测量 D. 测设路基的施工零点
6. 测设（ ）的工作，称为路基边坡的放样。
A. 边桩 B. 中线 C. 基线 D. 高程
7. 当复测与定测成果的不符值在规范规定的限差范围内时，应采用（ ），不准改动。
A. 重新测量成果 B. 复测成果
C. 复测与定测成果的平均值 D. 定测成果
8. 在路基土石方工程完工之后，铺轨之前应当进行（ ）。
A. 线路施工测量 B. 线路中线测量
C. 线路高程测量 D. 线路竣工测量
9. 线路竣工测量的任务是最后确定线路（ ），作为铺轨的依据。
A. 高程 B. 误差 C. 中线位置 D. 中线与高层
10. 桥梁变形观察方法需根据桥梁变形的特点、变形量的大小、变形的（ ）等因素合理选用。
A. 方向 B. 角度 C. 时间 D. 速度
11. 大地控制测量方法和地面立体摄影测量方法相比，具有（ ）的优点。
A. 能够以网的形式进行测量 B. 容易实现自动化
C. 容易实现连续监测 D. 外业工作量少
12. 由于铁路隧道施工测量的各项测量工作中都存在误差，导致相向开挖中具有相同贯通里程的中线点在空间不相重合，此两点在空间的连线误差在水平面垂直于中线方向的分量成为（ ）。

- E. 掘进方向的测设、开挖断面及结构物的施工放样
4. 桥梁竣工测量主要内容包括（ ）。
A. 测定墩距 B. 丈量墩台尺寸 C. 测定垫石顶面高程
D. 测定相对高差 E. 测定局部误差
5. 线路复测的工作内容包括（ ）。
A. 中线测量 B. 基平测量 C. 放样测量
D. 中平测量 E. 横断面测量
6. 铁路工程项目的关键测量科目实行彻底换手测量时，需更换（ ）。
A. 测量人员 B. 测量仪器 C. 计算资料
D. 测控点位 E. 测量程序

重要习题答案与解析

一、单项选择题

1. 【答案】C

【解析】施工测量的检查、验收——施工测量实行二级检查一级验收制。施工单位对施工测量质量实行过程检查和最终检查，其中过程检查由测量队（或班）检查人员承担，最终检查由施工单位的质量管理机构负责实施。而验收工作一般由监理单位组织实施。

2. 【答案】C

【解析】仪器选用正确，标准选用得当——鉴于不同的工程对象，有不同的精度要求，精度标准不能低于规范要求，但也不宜过严。

3. 【答案】C

【解析】所有测量成果必须认真做好记录。人工记录时，为防止因潮湿或雨淋造成数据污染，按规定都要用铅笔填写并填写在规定的表格内。错误之处不能用橡皮涂擦，而要将其划掉，在旁边重写即可，以分清责任。

4. 【答案】C

【解析】施工测量实行二级检查一级验收制。

5. 【答案】B

【解析】线路复测的任务是检验原有桩点的准确性，而不是重新测设。

6. 【答案】A

【解析】修筑路基以前，需要在地面上标志路基的施工界线桩（路堤的坡脚或路堑的坡顶），作为线路施工的依据，这些标桩称为边桩。测设边桩的工作，称为路基边坡的放样。

7. 【答案】D

【解析】当复测与定测成果的不符值在规范规定的限差范围内时，应采用定测成果，不准改

动。当复测与定测成果不符值超出容许范围时，应多方寻找原因，如确认定测资料有误或精度不符合要求，并经勘测设计单位认可后，可采用复测成果，但改动应尽可能限制在局部范围内。

8. 【答案】D

【解析】在路基土石方工程完工之后，铺轨之前应当进行线路竣工测量。

9. 【答案】C

【解析】线路竣工测量的任务是最后确定线路中线位置，作为铺轨的依据，并用于检查路基施工宽度、标高等是否符合设计要求，同时将中线里程和高程全线贯通，消除断链和断高。

10. 【答案】D

【解析】桥梁变形观察方法需根据桥梁变形的特点、变形量的大小、变形的速度等因素合理选用。

11. 【答案】A

【解析】桥梁变形观测的方法需根据桥梁变形的特点、变形量的大小、变形的速度等因素合理选用。目前桥梁变形观测的方法有三种：一是大地控制测量方法，又称常规地面测量方法，它是变形观测的主要手段，其主要优点是，能够提供桥墩、台和桥跨结构的变形情况，能够以网的形式进行测量并对测量结果进行精度评定；二是特殊测量方法，包括倾斜测量和激光准直测量；三是地面立体摄影测量方法。后两种测量方法与前者相比，具有外业工作量少、容易实现连续监测和自动化等优点。

12. 【答案】B

【解析】由于各项测量工作中都存在误差，导致相向开挖中具有相同贯通里程的中线点在空间不相重合，此两点在空间的连接误差（即闭合差）称为贯通误差。在水平面内垂直于中线方向的分量称为横向贯通误差（简称“横向误差”），在高程方向的分量称为高程贯通误差（简称“高程误差”）。

13. 【答案】D

【解析】隧道竣工测量的内容包括：隧道断面净空测量，中线、高程的测量及控制中线基桩和永久水准点测设。

14. 【答案】B

【解析】此题主要考查考生对测量知识的掌握。铁路施工测量控制点按性质可分为：①平面控制点，指已测定平面坐标值的控制点；②高程控制点，指已测定高程值的控制点。而对于高程测量要掌握测量方法，后视是在已知高程的点上立尺子，然后在仪器里面看见的读数；前视就是在所要求的未知点上立尺子，然后在仪器里面看见的读数。后视-前视=高度，高度+已知高程=所求点的高程。根据以上知识点判断，选项A里程是平面控制点信息，选项C和D前视和后视是测量过程中需开展的工作，不符合题意可以排除。

通过分析考试说明，每题的备选项中只有一个最符合题意，即B选项。

15. 【答案】D

【解析】此题主要考查考生对高速铁路测量平面控制网知识的掌握。高速铁路工程测量平

面控制网应在框架控制网(CP0)基础上分三级布设,第一级为基础平面控制网(CPI),主要为勘测、施工、运营维护提供坐标基准;第二级为线路平面控制网(CPII),主要为勘测和施工提供控制基准;第三级为轨道控制网(CPIII),主要为轨道铺设和运营维护提供控制基准。轨道施工测量控制网CP III适用于新建250~350km/h高速铁路工程测量。

通过分析考试说明,本题的正确选项是D。

16. 【答案】B

【解析】此题主要考查知识点是桥梁工程沉降观测方案。解题思路一:熟悉桥梁墩台沉降观测方法,沉降观测的高程基准应以设计院交桩并经过复测合格的CPI、CPII、二等水准点以及按二等水准加密的加密点作为基准点进行观测;从而判定选项B。沉降符合题意。解题思路二:采用排除法,题干显示四个选项应与高程相关联,只有沉降和高程关联度高,其他选项可以排除。

通过分析考试说明,本题的正确选项是B。

17. 【答案】C

【解析】此题主要考核对测量知识的掌握。施工测量实行二级检查一级验收制。施工单位对施工测量质量进行过程检查和最终检查;验收工作一般由监理单位组织实施。各级检查、验收工作必须独立进行,不能省略或代替。根据以上知识点,判断A、B、D不符合题意可以排除。

通过分析考试说明,本题的正确选项是C。

18. 【答案】B

【解析】此题主要考查对测量控制网知识的掌握。高速铁路工程测量平面控制网点应在框架控制网(CP0)基础上分三级布设,第一级为基础平面控制网(CPI),主要为勘测、施工、运营维护提供坐标基准;第二级为线路平面控制网(CPII),主要为勘测和施工提供控制基准;第三级为轨道控制网(CPIII),主要为轨道铺设和运营维护提供控制基准。根据以上知识点判断,选项A、C、D不符合题意可以排除。

通过分析考试说明,本题的正确选项是B。

19. 【答案】

【解析】此题主要考查对隧道贯通测量知识的掌握。要熟悉隧道贯通误差的概念:由于各项测量工作中都存在误差,导致相向开挖中具有相同贯通里程的中线点在空间不相重合,此两点在空间的连接误差(即闭合差)称为贯通误差。在水平面内垂直于中线方向的分量称为横向贯通误差(简称横向误差),在高程方向的分量称为高程贯通误差(简称高程误差)。高程误差对坡度有影响,而横向误差对隧道质量有影响。

20. 【答案】A

【解析】此题主要考查对测量仪器检定要求的掌握。教材内容显示测量仪器设备及工具必须定期(一般为一年)到国家计量部门进行检定,取得合格证书后方可使用。

说明选项A符合题意,其他为干扰项。

二、多项选择题

1. 【答案】DE

【解析】施工测量严重缺陷包括：伪造成果、起算数据采用错误、施工控制网的测设不符合要求、施工控制网的现场复测误差超限、计算程序采用错误、仪器未经计量检定或经检定不符合要求。

2. 【答案】ABC

【解析】隧道工程施工需要进行的主要测量工作包括洞外控制测量，洞外、洞内的联系测量，洞内控制测量，隧道洞内的施工测量，隧道施工中的位移观测，竣工测量。

3. 【答案】ABDE

【解析】隧道洞内的施工测量包括：洞门的施工放样、洞内中线测量、腰线的测设、掘进方向的测设、开挖断面及结构物的施工放样。

4. 【答案】ABC

【解析】此题主要要求考生掌握竣工测量方面的知识。教材表述桥梁竣工后，为检查墩、台的各部尺寸、平面位置及高程正确与否，并为竣工资料提供数据，需进行竣工测量。竣工测量的主要内容有：测定墩距，丈量墩、台各部尺寸；测定支撑垫石顶面的高程。竣工测量结果应编写出墩、台中心距离表，墩、台顶水准点及垫石高程表和墩、台竣工平面图。

故本越正确选项应为 ABC。

5. 【答案】ABDE

【解析】此题主要考查学生对铁路工程线路复测知识的掌握。教材知识点显示线路复测的工作内容和方法包括中线测量、基平测量、中平测量、横断面测量。

6. 【答案】ABC

【解析】此题主要考查对施工测量相关知识的掌握。相关要求是对工程项目的关键测量项目必须彻底换手测量，一般测量科目应实行同级换手测量。彻底换手测量，需更换全部测量人员、仪器及计算资料；同级换手测量，需更换观测和计算人员。

1C412000 铁路工程材料

考试目的

本章主要考核水泥质量检验评定方法及使用范围、混凝土外加剂及矿物掺合料的作用、钢筋质量检验评定方法及使用范围、混凝土配合比确定程序及无损检测方法，以及混凝土质量评定方法的相关内容。其中，水泥质量检验评定方法及使用范围、钢筋质量检验评定方法及使用范围、混凝土结构构件无损检测方法、影响混凝土质量的因素是考点。

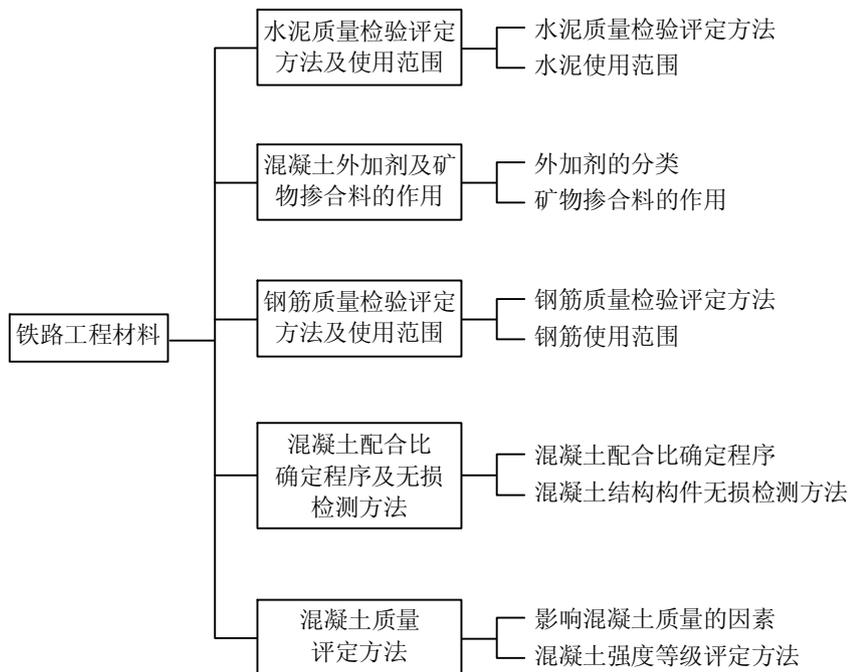
主要考点

考点	学时数（共计 4.5 学时）
水泥质量检验评定方法及使用范围（掌握）	1.5
混凝土外加剂及矿物掺合料的作用（了解）	0.4
钢筋质量检验评定方法及使用范围（掌握）	1.5
混凝土配合比确定程序及无损检测方法（熟悉）	0.3
混凝土质量评定方法（熟悉）	0.8

考情分析

题型主要是单项选择题和多项选择题,其中一些知识点会在案例分析题中与其他章节综合进行考核。

学习导览图



1C412010 水泥质量检验评定方法及使用范围（掌握）（1.5 学时）

1C412011 水泥质量检验评定方法

1. 水泥进场检验规定

(1) 运抵工地（场）的水泥，应按批（散装水泥每 500t 为一批，袋装水泥每 200t 为一批，当不足 500t 或 200t 时，也按一批计）对同厂家、同批号、同品种、同强度等级、同出厂日期的水泥进行强度、细度、安定性和凝结时间等项目的检验。

(2) 使用过程中，当对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过 3 个月（快硬硅酸盐水泥超过 1 个月）时，应按上述规定进行复验。

2. 水泥试验项目

细度、标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂强度。

3. 水泥试验结果评定方法

水泥分为合格水泥、不合格水泥和废品。

(1) **合格水泥**：水泥各项技术指标均达到标准要求。

(2) **不合格水泥**：凡细度、终凝时间任一项不符合标准规定，或强度低于该强度等级的指标时为不合格水泥；矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥的掺合料超过最大限量的为不合格水泥；水泥包装标志中品种、等级、生产者名称和出厂编号不全者为不合格水泥。

(3) **废品**：凡氧化镁含量、三氧化硫含量、初凝时间、安定性任何一项不符合标准的水泥为废品。



考情提醒：水泥质量检验评定方法为考点。

1C412012 水泥使用范围

1. 选用水泥基本原则

- (1) 按水泥性能特点选用。
- (2) 按构筑物功能选用。
- (3) 按构筑物所处的环境条件选用。
- (4) 按构筑物施工工艺需要选用。



专家点拨：注意选用水泥的四个基本原则。

2. 一般情况下常用水泥的推荐使用范围

选用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥或复合硅酸盐水泥以

及快硬硅酸盐水泥时，可参考以下进行。

(1) 硝酸盐水泥。

- 1) 凝结硬化快、早期强度高。
- 2) 水化热大。
- 3) 抗冻性好。
- 4) 耐热性差。
- 5) 干缩性较小。

(2) 普通水泥。

- 1) 凝结硬化较快、早期强度较高。
- 2) 水化热较大。
- 3) 抗冻性较好。
- 4) 耐热性较差。
- 5) 耐蚀性较差。
- 6) 干缩性较小。

(3) 矿渣水泥。

- 1) 凝结硬化慢、早期强度低，后期强度增长较快。
- 2) 水化热较小。
- 3) 抗冻性差。
- 4) 耐热性好。
- 5) 耐蚀性较好。
- 6) 干缩性较大。
- 7) 泌水性大、抗渗性差。

(4) 火山灰水泥。

- 1) 凝结硬化慢、早期强度低，后期强度增长较快。
- 2) 水化热较小。
- 3) 抗冻性差。
- 4) 耐热性较差。
- 5) 耐蚀性较好。
- 6) 干缩性较大。
- 7) 抗渗性较好。

(5) 粉煤灰水泥。

- 1) 凝结硬化慢、早期强度低，后期强度增长较快。
- 2) 水化热较小。
- 3) 抗冻性差。
- 4) 耐热性较差。

- 5) 耐蚀性较好。
 - 6) 干缩性较小。
 - 7) 抗裂性较高。
- (6) 复合水泥。
- 1) 凝结硬化慢、早期强度低，后期强度增长较快。
 - 2) 水化热较小。
 - 3) 抗冻性差。
 - 4) 耐蚀性较好。
 - 5) 其他性能与所掺入的两种或两种以上混合材料的种类、掺量有关。
3. 特种水泥推荐使用范围

特种水泥主要根据构造物特殊性能选用。

- (1) 道路硅酸盐水泥：用于对抗折要求较高的路面工程等。
- (2) 大坝水泥：用于大体积混凝土工程。
- (3) 砌筑水泥：用于砌筑工程。



考情提醒：水泥使用范围为考点。

1C412020 混凝土外加剂及矿物掺合料的作用（了解）（0.4 学时）

1C412021 外加剂的分类

外加剂共有八种类型，名称及代号分别如下。

- (1) 高性能减水剂：早强型高性能减水剂，HPWR-A；标准型高性能减水剂，HP-WR-S；缓凝型高性能减水剂，HPWR-R。
- (2) 高效减水剂：标准型高效减水剂，HwR-S；缓凝型高效减水剂，HwR-R。
- (3) 普通减水剂：早强型普通减水剂，WR-A；标准型普通减水剂，WR-S；缓凝型普通减水剂，WR-R。
- (4) 引气减水剂：AEWR。
- (5) 泵送剂：PA。
- (6) 早强剂：Ac。
- (7) 缓凝剂：Re。
- (8) 引气剂：AE。

1C412022 矿物掺合料的作用

一般使用的矿物外加剂（掺合料）有以下种类：

- (1) 粒化高炉矿渣。
- (2) 磨细矿渣。
- (3) 硅灰。
- (4) 粉煤灰。
- (5) 天然沸石岩。
- (6) 磨细天然沸石。
- (7) 复合矿物外加剂（由两种或两种以上矿物外加剂复合而成的产品）。

1C412030 钢筋质量检验评定方法及使用范围（掌握）（1.5 学时）

1C412031 钢筋质量检验评定方法

1. 钢筋原材料进场检验验收批

- (1) 热轧圆盘条、热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋和余热处理钢筋：每批钢筋应由同一牌号、同一炉罐号、同一规格、同一交货状态的钢筋组成，并不得大于 60t。
- (2) 预应力钢丝：每批钢丝应由同一牌号、同一规格、同一交货状态的钢丝组成，并不得大于 30t。
- (3) 钢绞线：每批钢绞线应由同一牌号、同一规格、同一交货状态的钢绞线组成，并不得大于 30t。

 **专家点拨：**每批钢筋应由同一牌号、同一炉罐号、同一规格、同一交货状态的钢筋组成；每批钢丝应由同一牌号、同一规格、同一交货状态的钢丝组成；每批钢绞线应由同一牌号、同一规格、同一交货状态的钢绞线组成。

2. 钢筋原材料进场检验项目

- (1) 热轧圆盘条、热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋、余热处理钢筋的检验项目有：外观检查；极限抗拉强度；屈服强度；伸长率；冷弯试验。
- (2) 预应力钢丝的检验项目有：外观检查；拉力（含伸长率）；反复弯曲试验；松弛性能（由生产厂家提供试验报告）。
- (3) 钢绞线的检验项目有：外观检查；拉力试验，包括整根钢绞线的最大负荷、屈服负荷、伸长率；松弛性能（由生产厂家提供试验报告）。

3. 钢筋原材料质量评定方法

- (1) 热轧圆盘条、热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋和余热处理钢筋的质量评定方法。

1) 外观质量。

钢筋表面不得有裂纹、结疤和折叠，表面的凸块和其他缺陷的深度和高度不得大于所在部位尺寸的允许偏差（带肋钢筋为横肋的高度）。

2) 极限抗拉强度、屈服强度、伸长率、冷弯试验。

当有一个项目不合格时，取双倍数量对该项目复检，当仍有一根不合格时，则该批钢筋应判为

不合格。

(2) 预应力钢丝质量的评定方法。

1) 外观质量。

钢丝表面不得有裂纹、小刺结损伤、氧化铁皮和油渍，也不得有肉眼可见的麻坑。

2) 拉力（含伸长率）、反复弯曲试验。

当试验结果有一项不合格时，除该盘应判为不合格外，并应从未试验的钢丝中取双倍复检，当仍有一项不合格时，则该批钢丝应判为不合格。

(3) 钢绞线质量评定方法。

每批从3盘中截取3根做拉力试验，包括整根钢绞线的最大负荷、屈服负荷、伸长率，当试验结果有一项不合格时，除该盘应判为不合格外，并应从未试验的钢绞线中取双倍复检，当仍有一项不合格时，则该批钢绞线应判为不合格。

 **考情提醒：** 钢筋质量检验评定方法为考点。

1C412032 钢筋使用范围

常用建筑钢材主要有：

(1) 热轧圆盘条：常用的热轧圆盘条主要有 Q215、Q235 两种牌号。

(2) 热轧光圆钢筋：常用的热轧光圆钢筋级别为 I 级，强度等级代号为 Q235。

(3) 热轧带肋钢筋：常用的热轧带肋钢筋级别为 II 级，牌号主要有 HRB335、HRB400、HRB500 三种。

(4) 余热处理钢筋：常用的余热处理钢筋级别为 III 级，强度等级代号为 KL400。

(5) 钢绞线：按极限强度主要有 1570MPa 和 1860MPa 两种。

(6) 预应力钢丝：分为光面钢丝、刻痕钢丝和螺旋肋钢丝等。

热轧圆盘条、热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋、余热处理钢筋一般用于普通钢筋混凝土结构和预应力钢筋混凝土结构，钢绞线、预应力钢丝多用于预应力钢筋混凝土结构。

钢筋工程中，预制构件的吊环必须采用未经冷拉处理的 I 级热轧光圆钢筋制作；余热处理钢筋严禁用于铁路桥梁内；热处理钢筋不得用作焊接和点焊钢筋。

 **考情提醒：** 钢筋使用范围为考点。

1C412040 混凝土配合比确定程序及无损检测方法（熟悉）（0.3 学时）

1C412041 混凝土配合比确定程序

混凝土理论配合比应根据设计的混凝土强度等级、耐久性能、选定的原材料质量检验结果以及

混凝土施工工艺,对和易性、凝结时间等混凝土拌合物的技术性能要求,由国家认可的试验室按照国家现行有关试验规程,通过试配确定。

1. 混凝土理论配合比的确定
2. 混凝土施工配合比的确定

混凝土施工前,应根据施工现场砂石的含水率,将理论配合比换算成施工配合比,并应有施工配料单。

1C412042 混凝土结构构件无损检测方法

1. 结构混凝土无损检测的条件

当出现下列情况之一时,应进行无损检测以确定结构混凝土强度:缺乏同条件试件或标准试件数量不足;试件的质量缺乏代表性;试件的抗压试验不符合标准规定;对试件抗压强度测试结果有怀疑;因材料、施工不良而发生混凝土质量问题。

2. 结构混凝土检测方法的特点

方法:超声法、回弹法、超声回弹综合法、钻芯法、拔出法、瞬间激振(敲击)时域频域分析法(小应变法)、地质雷达法、注意总结、记忆每种方法的特点。



考情提醒: 混凝土结构构件无损检测方法为考点。

1C412050 混凝土质量评定方法(熟悉)(0.8学时)

1C412051 影响混凝土质量的因素

1. 影响新拌混凝土质量的主要因素

新拌混凝土质量主要包括混凝土的凝结时间和混凝土的和易性。

(1) 混凝土的凝结时间:主要影响因素是水泥品种及外加剂的种类。

(2) 混凝土和易性:混凝土的和易性主要包括流动性、黏聚性、保水性和泌水性。

混凝土流动性的主要影响因素是混凝土单方用水量。

混凝土黏聚性的主要影响因素是混凝土含砂率(灰砂比)。

混凝土保水性的主要影响因素是水泥品种、用量与细度。

混凝土泌水性的主要影响因素是水泥品种、用量与细度。保水性好的混凝土泌水量小,保水性差的混凝土泌水量大。

混凝土离析的主要影响因素是粗骨料及细骨料的级配。

2. 影响硬化混凝土质量的主要因素

(1) 硬化混凝土的强度主要取决于混凝土的水灰比。在一定范围内,水灰比越小,混凝土强度越高。水泥品种则对水泥强度的发展有着直接的影响。

(2) 硬化混凝土的弹性模量受骨料弹性模量影响最大, 骨料弹性模量越大, 混凝土弹性模量越高。

(3) 硬化混凝土的干缩与徐变主要受水泥的品种与水泥用量的影响。一般来说, 水泥强度发展越快, 混凝土早期强度越高, 混凝土徐变越小; 由于混凝土的收缩与徐变的产生, 主要是由水泥石的收缩引起, 而骨料的收缩与徐变基本可以忽略不计。因此, 水泥用量越大, 混凝土收缩与徐变越大。

(4) 硬化混凝土抗渗性的主要影响因素是混凝土的水胶(灰)比。骨料级配也是影响混凝土抗渗性的重要因素。

(5) 硬化混凝土抗冻性的主要影响因素是水泥石中气孔含量与孔径分布。引入一定数量的均匀细小气孔, 可以提高混凝土的抗冻性。

(6) 硬化混凝土的抗硫酸盐侵蚀性能主要与水泥品种有关。水泥中铝酸三钙($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$)含量是影响混凝土抗硫酸盐侵蚀的主要因素, 铝酸三钙含量越高, 混凝土的抗硫酸盐侵蚀性能越差。



考情提醒: 影响混凝土质量的因素为考点。

1C412052 混凝土强度等级评定方法

1. 混凝土强度试件取样方法

(1) 混凝土抗压强度以边长为 150mm 的立方体试件为**标准试件**, 三个试件强度的算术平均值作为**每组试件的强度代表值**。当采用非标准试件时, 应将其抗压强度折算成标准试件抗压强度。边长 100mm 的立方体试件的折算系数为 0.95; 边长 200mm 的立方体试件的折算系数为 1.05。

(2) 混凝土试件应在混凝土浇筑地点随机抽取, 取样频率为:

每 100 盘, 但不超过 100m^3 的同配合比的混凝土, 取样次数不得少于 1 次;

每一工作班拌制的同配合比混凝土不足 100 盘时, 其取样次数不得少于 1 次;

每组 3 个试件应在同一盘混凝土中取样制作。

2. 混凝土强度等级评定方法

(1) 统计方法评定。

1) 标准差已知。

当混凝土生产条件能在较长时间内保持一致, 且同一品种混凝土强度变异性能保持稳定时, 可采用标准差已知的统计方法评定。

2) 标准差未知。

(2) 非统计方法评定。

当混凝土生产不连续, 且一个验收批试件不足 10 组时, 应采用非统计方法进行评定。

重要习题

一、单项选择题

- 水泥试验结果评定中，废品水泥是指（ ）不符合标准的水泥。
 - 细度、终凝时间任何一项
 - 氧化镁、三氧化硫、初凝时间、安定性任何一项
 - 矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥的掺合料最大限量
 - 水泥包装标志中，品种、等级、生产者名称和出厂编号
- 钢筋原材料进场检验验收批组成中，预应力钢丝每批钢筋应由同一牌号、同一规格、同一交货状态的钢丝组成，并不得大于（ ）。
 - 30t
 - 60t
 - 20t
 - 40t
- 混凝土水胶（灰）比应根据施工现场的水泥、砂、石等原材料质量，由（ ）确定。
 - 理论配合比强度
 - 设计配置强度
 - 施工配制强度
 - 实际配置强度
- 对混凝土有快硬高强要求的条件下不宜使用（ ）。
 - 硅酸盐水泥
 - 普通硅酸盐水泥
 - 快硬硅酸盐水泥
 - 火山灰水泥
- 钢筋原材料进场检验项目中，热轧圆盘条、热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋、余热处理钢筋的检验项目有：外观检查、极限抗拉强度、（ ）、伸长率、冷弯试验。
 - 反复弯曲试验
 - 松弛性能
 - 屈服强度
 - 疲劳试验
- 混凝土无损检测中，主要用于大面积混凝土质量检测的方法是（ ）。
 - 回弹法
 - 拔出法
 - 瞬间激振时域频域分析法
 - 地质雷达法
- 在厚大体积的条件下不得使用（ ）。
 - 快硬硅酸盐水泥
 - 普通硅酸盐水泥
 - 矿渣水泥
 - 粉煤灰水泥
- 具有检测结果直观准确，可检测强度与厚度，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏特点的结构混凝土检测方法是（ ）。
 - 超声法
 - 回弹法
 - 地质雷达法
 - 钻芯法
- 在干燥环境下，不得使用（ ）。
 - 普通水泥
 - 火山灰水泥
 - 硅酸盐水泥
 - 矿渣水泥
- 新拌混凝土的质量主要包括（ ）。

- A. 水泥品种
B. 水灰比
C. 骨料弹性模量
D. 水泥石中气孔含量与孔径分布
22. 在干燥环境条件下混凝土拌制不宜使用的水泥品种是（ ）。
- A. 快硬硅酸盐水泥
B. 火山灰水泥
C. 矿渣水泥
D. 普通硅酸盐水泥
23. 对于预应力钢绞线原材料进场检验，钢绞线每检验验收批规定应由同一牌号、同一规格、同一交货状态的钢绞线组成，每批重量上限为（ ）。
- A. 30t
B. 40t
C. 50t
D. 60t
24. 在混凝土拌制过程中造成混凝土离析的主要影响因素是（ ）。
- A. 粗骨料及细骨料的级配
B. 水泥品种、用量与细度
C. 混凝土单方面用水量
D. 混凝土含砂率
25. 下列检验项目中，属于钢筋进场检验项目的是（ ）。
- A. 极限抗拉强度
B. 抗压强度
C. 反复弯曲性能
D. 松弛性能
26. 大体积混凝土施工时，应优先选用（ ）水泥。
- A. 矿渣
B. 普通硅酸盐
C. 快硬硅酸盐
D. 硅酸盐
27. 当某盘预应力钢丝拉力（含伸长率）和（ ）试验结果中有一项不合格时，除该盘钢丝应判为不合格外，还应从未试验的同批次钢丝中取双倍复测。
- A. 外观检查
B. 反复弯曲试验
C. 松弛性能
D. 极限抗压强度
28. 混凝土的抗硫酸盐侵蚀性能主要与（ ）有关。
- A. 水灰比
B. 灰砂比
C. 水泥品种
D. 骨料级配

二、多项选择题

1. 水泥试验项目包括细度、标准稠度用水量、凝结时间以及（ ）。
- A. 安定性
B. 水灰比
C. 级配
D. 胶砂强度
E. 净浆强度
2. 在干燥环境下选用水泥时，应优先使用（ ）。
- A. 硅酸盐水泥
B. 普通硅酸盐水泥
C. 粉煤灰水泥
D. 火山灰水泥
E. 复合硅酸盐水泥
3. 钢筋原材料进场检验项目中，预应力钢丝的检验项目有（ ）。
- A. 外观检查
B. 拉力、反复弯曲试验
C. 重量测定
D. 冷弯试验
E. 化学成分测定
4. 下列结构混凝土强度检测方法中，对混凝土有轻微破坏的检测方法包括（ ）。

- A. 超声法 B. 回弹法 C. 拔出法
D. 钻芯法 E. 地质雷达法
5. 主要影响硬化混凝土抗渗性的因素是混凝土的（ ）。
A. 早期强度 B. 后期强度 C. 水胶（灰）比
D. 水泥品种 E. 骨料级配
6. 关于水泥试验结果评定，下列说法正确的有（ ）。
A. 细度不符合标准规定的为不合格水泥
B. 终凝时间不符合标准规定为废品
C. 初凝时间不符合标准规定为废品
D. 掺合料超过最大限度的为不合格水泥
E. 安定性不符合标准的为不合格水泥
7. 对有抗冻要求的构筑物，其混凝土可使用的的水泥品种有（ ）。
A. 硅酸盐水泥 B. 普通硅酸盐水泥
C. 快硬硅酸盐水泥 D. 矿渣水泥
E. 火山灰水泥
8. 下列材料中，可作为高性能混凝土矿物掺和料的有（ ）。
A. 硅灰 B. 粉煤灰 C. 磨细天然石灰石
D. 磨细天然沸石 E. 粒化高炉矿渣
9. 混凝土理论配合比试配工作需要确定的关键因素是（ ）。
A. 水灰比 B. 水泥用量 C. 骨料用量
D. 单方用水量 E. 含砂率

三、案例分析题

【背景资料】

一铁路桥梁工程结构设计如下：桥墩基础采用直径为 1.5m，桩长 25~30m 的钻孔桩，低桩承台；桥梁下部结构为一般墩台。地质条件如下：原地面往下依次为黏土、砂性土。其中靠岸的 6 个桥墩桩基所处位置无地下水。施工前和施工过程中发生以下情况：

事件一：承包人配置的桩基成孔设备有冲击钻和正循环回旋钻机。拟将靠岸桥墩桩基的 6 个无地下水的桩基成孔任务分包给某施工队，采用人工挖孔方式。为了加快施工进度，该施工队将某墩设计的全部 4 个桩基同时挖孔。

事件二：某天上午 7 时，开始对 1 根水下混凝土桩浇筑，11 点 30 分突降大雨，施工人员为避雨对该桩稍作防雨处理后即离开，13 点雨停后继续浇筑，下午 17 点 30 分在测出顶面混凝土高出设计标高 50cm 后停止浇筑。

事件三：该桥梁一侧桥台基础施工过程中，发现施工图纸中该桥台胸墙结构尺寸标注错误，如按图施工可能导致将来梁片架设时位置不足。由于工期紧张，施工单位自行将桥台胸墙边缘位置调

整后施工，然后上报驻地监理工程师。

事件四，施工过程中所用水泥由建设单位组织供应，项目部管理人员认为可以放心使用，不必再按批次进行进场质量检验。驻地监理工程师在抽检某批水泥时发现该批水泥安定性指标不合格。项目经理说：实在不行，可将该批水泥降级使用。

【问题】

1. 针对事件一应采用何种成孔设备，并说明理由。
2. 针对事件一中人工挖孔桩施工安排，指出该施工队做法的不妥之处。
3. 针对事件二，指出灌注桩施工做法的错误之处，并说明理由。
4. 针对事件三，施工单位自行调整胸墙边缘位置的做法是否正确？如不正确，应如何处理？
5. 针对事件四，项目经理的说法是否正确？并说明理由

重要习题答案与解析

一、单项选择题

1. 【答案】B

【解析】水泥分为合格水泥、不合格水泥和废品。其中废品水泥指的是：凡氧化镁含量、三氧化硫含量、初凝时间、安定性任何一项不符合标准的水泥为废品水泥。而合格水泥是指：水泥各项技术指标均达到标准要求的水泥。不合格水泥是指凡细度、终凝时间任一项不符合标准规定，或强度低于该强度等级的指标时的水泥；矿渣水泥、火山灰质水泥、粉煤灰水泥的掺合料超过最大限量的水泥；水泥包装标志中品种、等级、生产者名称和出厂编号不全的水泥。

2. 【答案】A

【解析】预应力钢丝：每批钢丝应由同一牌号、同一规格、同一交货状态的钢丝组成，并不得大于 30t。

3. 【答案】C

【解析】混凝土水胶（灰）比应根据施工现场的水泥、砂、石等原材料质量，由施工配制强度确定。

4. 【答案】D

【解析】答案在多项选择题中第二题的表 1 中寻找。

5. 【答案】C

【解析】热轧圆盘条、热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋、余热处理钢筋的检验项目有：外观检查、极限抗拉强度、屈服强度、伸长率、冷弯试验。

6. 【答案】D

【解析】地质雷达法主要用于大面积混凝土质量检测，如隧道衬砌混凝土的检测，其特点是检测快速、可检测厚度、结果准确。

而其他方法特点如下：钻芯法检测的特点：检验结果直观准确，可检测强度与厚度，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏。拔出法检测的特点：检测结果直观准确，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏，结果离散性较大。超声法检测的特点：检测过程无损于材料、结构的使用性能；直接在结构物上检测试验并推定其实际强度和缺陷性质；重复和复核检验方便，检验结果重复性好。回弹法检测的特点：简单方便，但离散性较大。超声回弹综合法检测的特点：可以减少各种因素对结果的影响，可弥补两种方法各自不足，测试精度较高。瞬态激振（敲击）时域频域分析法（小应变法）适用于基桩检测，特点是操作简便，检测快速，结果较为精确。

7. 【答案】A

【解析】答案在多项选择题中第二题的表1中寻找。

8. 【答案】D

【解析】钻芯法检测的特点：检验结果直观准确，可检测强度与厚度，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏。

而其他方法特点如下：拔出法检测的特点：检测结果直观准确，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏，结果离散性较大。超声法检测的特点：检测过程无损于材料、结构的使用性能；直接在结构物上检测试验并推定其实际强度和缺陷性质；重复和复核检验方便，检验结果重复性好。回弹法检测的特点：简单方便，但离散性较大。超声回弹综合法检测的特点：可以减少各种因素对结果的影响，可弥补两种方法各自不足，测试精度较高。瞬态激振（敲击）时域频域分析法（小应变法）适用于基桩检测，特点是操作简便，检测快速，结果较为精确。地质雷达法主要用于大面积混凝土质量检测，如隧道衬砌混凝土的检测，其特点是检测快速，可检测厚度，结果准确。

9. 【答案】B

【解析】答案在多项选择题中第二题的表1中寻找。

10. 【答案】A

【解析】新拌混凝土质量主要包括混凝土的凝结时间和混凝土的和易性。

11. 【答案】C

【解析】特种水泥主要根据构造物特殊性能选用：①道路硅酸盐水泥：用于对抗折要求较高的路面工程等；②大坝水泥：用于大体积混凝土工程；③砌筑水泥：用于砌筑工程。

12. 【答案】D

【解析】混凝土的和易性主要包括流动性、黏聚性、保水性和泌水性。

13. 【答案】C

【解析】特种水泥主要根据构造物特殊性能选用：①道路硅酸盐水泥：用于对抗折要求较高的路面工程等；②大坝水泥：用于大体积混凝土工程；③砌筑水泥：用于砌筑工程。

14. 【答案】A

【解析】混凝土流动性的主要影响因素是混凝土单方用水量。

15. 【答案】D

【解析】混凝土黏聚性的主要影响因素是混凝土含砂率（灰砂比）。

16. 【答案】C

【解析】混凝土保水性的主要影响因素是水泥品种、用量与细度。

17. 【答案】C

【解析】混凝土泌水性的主要影响因素是水泥品种、用量与细度。保水性好的混凝土泌水量小，保水性差的混凝土泌水量大。

18. 【答案】A

【解析】硬化混凝土的强度主要取决于混凝土的水灰比。在一定范围内，水灰比越小，混凝土强度越高。水泥品种则对水泥强度的发展有着直接的影响。

19. 【答案】C

【解析】硬化混凝土的弹性模量受骨料弹性模量影响最大，骨料弹性模量越大，混凝土弹性模量越高。

20. 【答案】B

【解析】硬化混凝土的干缩与徐变主要受水泥的品种与水泥用量的影响。一般来说，水泥强度发展越快，混凝土早期强度越高，混凝土徐变越小；由于混凝土的收缩与徐变的产生，主要是由水泥石的收缩引起，而骨料的收缩与徐变基本可以忽略不计，因此，水泥用量越大，混凝土收缩与徐变越大。

21. 【答案】D

【解析】硬化混凝土抗冻性的主要影响因素是水泥石中气孔含量与孔径分布。引入一定数量的均匀细小气孔，可以提高混凝土的抗冻性。

22. 【答案】B

【解析】此题主要考查考生对不同环境条件下使用不同品种水泥的知识掌握。在干燥环境下，优选使用的水泥品种有：硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、快硬硅酸盐水泥；可以使用的水泥品种有：矿渣水泥；不得使用的水泥品种有火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合硅酸盐水泥。

通过分析考试说明，每题的备选项中只有一个是符合题意，那本题的正确项是“B. 火山灰水泥”。

23. 【答案】A

【解析】此题主要考查考生对原材料进场检验验收批的知识掌握。根据教材表述，对于热轧圆盘条、热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋和余热处理钢筋：每批钢筋应由同一牌号、同一炉罐号、同一规格、同一交货状态的钢筋组成，并不得大于 60t。对于预应力钢丝：每批钢丝应由同一牌号、同一规格、同一交货状态的钢丝组成，并不得大于 30t。对于钢绞线：每批钢绞线应由同一牌号、同一规格、同一交货状态的钢绞线组成，并不得大于 30t。

24. 【答案】A

【解析】此题主要考查对影响新拌混凝土质量的主要因素知识掌握。根据教材表述，新拌混凝土质量主要包括混凝土的凝结时间和混凝土的和易性。而混凝土和易性：混凝土的和易性主要包括流动性、黏聚性、保水性和泌水性。混凝土流动性的主要影响因素是混凝土单方用水量；混凝

土黏聚性的主要影响因素是混凝土含砂率（灰砂比）；混凝土保水性的主要影响因素是水泥品种、用量与细度；混凝土泌水性的主要影响因素是水泥品种、用量与细度。保水性好的混凝土泌水量小，保水性差的混凝土泌水量大；混凝土离析的主要影响因素是粗骨料及细骨料的级配。

25. 【答案】

【解析】此题主要考查对材料进场检验知识的掌握。教材内容显示钢筋进场检验的项目有：外观检查；极限抗拉强度；屈服强度；伸长率；冷弯试验。

26. 【答案】A

【解析】此题主要考查对不同环境条件下使用不同品种水泥的知识掌握。针对厚大体积混凝土，优先使用的水泥品种有：矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合硅酸盐水泥；可以使用的品种有：普通硅酸盐水泥；不得或不宜使用的品种有：快硬硅酸盐水泥、硅酸盐水泥。

27. 【答案】B

【解析】此题主要考查对预应力钢丝质量评定方法的掌握。预应力钢丝质量的评定方法包括外观质量和拉力（含伸长率）、反复弯曲试验两部分。外观质量有钢丝表面不得有裂纹、小刺结损伤、氧化铁皮和油渍，也不得有肉眼可见的麻坑内容。拉力（含伸长率）、反复弯曲试验结果有一项不合格时，除该盘应判为不合格外。并应从未试验的钢丝中取双倍复检，当仍有一项不合格时，则该批钢丝应判为不合格。

28. 【答案】C

【解析】此题主要考查对影响硬化混凝土质量主要因素的掌握。混凝土的抗硫酸盐侵蚀性能主要与水泥品种有关。水泥中铝酸三钙（ $3CaO \cdot Al_2O_3$ ）含量是影响混凝土抗硫酸盐侵蚀的主要因素。铝酸三钙含量越高。混凝土的抗硫酸盐侵蚀性能越差。

二、多项选择题

1. 【答案】AD

【解析】水泥试验项目包括细度、标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂强度。

2. 【答案】AB

【解析】如下表：

表 1 常用水泥使用范围

水泥品种 环境条件	硅酸盐 水泥	普通硅酸盐 水泥	快硬硅酸盐 水泥	矿渣水泥	火山灰质 水泥	粉煤灰 水泥	复合硅酸盐 水泥
一般气候环境	优先使用	优先使用	可以使用	可以使用	可以使用	可以使用	可以使用
干燥环境	优先使用	优先使用	可以使用	可以使用	不得使用	不得使用	不得使用
潮湿环境或水下	可以使用	可以使用	可以使用	优先使用	优先使用	优先使用	优先使用
厚大体积	不宜使用	可以使用	不得使用	优先使用	优先使用	优先使用	优先使用
要求快硬高强	优先使用	可以使用	优先使用	不宜使用	不宜使用	不宜使用	不宜使用

续表

水泥品种 环境条件	硅酸盐 水泥	普通硅酸盐 水泥	快硬硅酸盐 水泥	矿渣水泥	火山灰质 水泥	粉煤灰 水泥	复合硅酸盐 水泥
要求抗冻	优先使用	优先使用	优先使用	可以使用	不得使用	不宜使用	不宜使用
要求抗渗	可以使用	优先使用	可以使用	不宜使用	优先使用	优先使用	优先使用
要求抗磨	优先使用	优先使用	优先使用	可以使用	不得使用	不宜使用	不宜使用

2. 【答案】AB

【解析】预应力钢丝的检验项目有：外观检查；拉力（含伸长率）；反复弯曲试验；松弛性能（由生产厂家提供试验报告）。

3. 【答案】CD

【解析】钻芯法检测的特点：检验结果直观准确，可检测强度与厚度，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏。拔出法检测的特点：检测结果直观准确，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏，结果离散性较大。

其他方法特点如下：超声法检测的特点：检测过程无损于材料、结构的使用性能；直接在结构物上检测试验并推定其实际强度和缺陷性质；重复和复核检验方便，检验结果重复性好。回弹法检测的特点：简单方便，但离散性较大。超声回弹综合法检测的特点：可以减少各种因素对结果的影响，可弥补两种方法各自不足，测试精度较高。瞬态激振（敲击）时域频域分析法（小应变法）适用于基桩检测，特点是操作简便，检测快速，结果较为精确。地质雷达法主要用于大面积混凝土质量检测，如隧道衬砌混凝土的检测，其特点是检测快速，可检测厚度，结果准确。

4. 【答案】CE

【解析】此题主要要求考生掌握影响硬化混凝土质量主要因素的知识。根据教材表述，硬化混凝土抗渗性的主要影响因素是混凝土的水灰比；骨料级配也是影响混凝土抗渗性的重要因素。解题思路是根据以上内容对五个选项进行对照判定，选择符合题意的选项。选项中 ABD 不符合题意。故本题正确选项应为 CE。

5. 【答案】ACD

【解析】此题主要要求考生掌握影响硬化混凝土质量主要因素的知识。根据教材表述，硬化混凝土抗渗性的主要影响因素是混凝土的水胶（灰）比；骨料级配也是影响混凝土抗渗性的重要因素。解题思路是根据以上内容对五个选项进行对照判定，选择符合题意的选项。选项中 A、B、D 不符合题意。故本题正确选项应为 CE。

6. 【答案】ABCD

【解析】此题主要考查对常用水泥使用范围的知识掌握。对环境条件为要求抗冻的情况下，优先使用的水泥品种是：硅酸盐水泥、普通硅酸水泥、快硬硅酸盐水泥，可以使用的水泥品种是：矿渣水泥，不得使用的水泥品种是：火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合硅酸盐水泥。

7. 【答案】ABDE

【解析】此题主要考查对高性能混凝土矿物掺和料知识的掌握。高强高性能混凝土用矿物外加剂（掺合料）是在混凝土搅拌过程中加入的、具有一定细度和活性的用于改善新拌合硬化混凝土性能（特别是混凝土耐久性）的某些矿物类的产品。一般使用的矿物外加剂（掺合料）有以下种类：粒化高炉矿渣、磨细矿渣、硅灰、粉煤灰、天然沸石岩。

8. 【答案】 ADE

【解析】此题主要考查对混凝土配合比设计知识的掌握。相关知识点有混凝土配合比设计中的三个基本参数是：水灰比，即水和水泥之间的比例；砂率，即砂和石子间的比例；单位用水量，即骨料与水泥浆之间的比例。这三个基本参数一旦确定，混凝土的配合比也就确定了。根据以上知识点可知选项 ADE 符合题意。

三、案例分析题

【答案】

1. 应采用正循环回旋钻机。

理由：因为桩基所处地质条件为原地面往下依次为黏土、砂性土。正循环回旋钻机主要适用于黏土、砂类土等土层。

【考点解析】此题考查钻孔桩钻孔施工方案的选定及机械资源的选用。针对本题需要掌握的知识点有：钻孔桩成孔的方法可分为冲击钻孔、回转钻孔和旋挖钻孔。施工中常用的钻机为冲击钻机、回转钻机和旋挖钻机。冲击钻机主要适用于卵（漂）石土、岩层中钻孔。正循环回旋钻机适用于黏土，粉土，细、中、粗砂等各类土层；旋挖钻机适用于砂性土、砂卵石和风化岩层。从地质条件看可以选用：正循环回旋钻机和旋挖钻机，但背景资料中给出的没有旋挖钻机，所以应选用正循环回旋钻机。

2. 不妥之处：4 根桩基同时开挖，应当单孔开挖或对角开挖。

3. 错误之处：①灌注中断时间过长；②灌注作业时间过长；③灌注桩桩顶预留高度不够。

理由：①水下混凝土一经灌注，应连续进行，中途任何原因中断灌注时间不得超过 30min；②每根桩混凝土的浇筑应尽量控制在 8h 内，每小时的浇筑高度宜不小于 10m。③灌注标高应高出桩顶设计标高 1.0m。

4. 不正确。施工单位必须详细核对设计文件，依据施工图和施工组织设计施工。对设计文件存在的问题以及施工中发现的勘察设计问题，必须及时以书面形式通知设计、监理和建设管理单位，应遵循“先申请，后变更；先变更，后施工”的程序。

5. 不正确。安定性指标不合格的水泥属于废品水泥，不能降级使用。