

# 公路工程试验检测人员业务考试 模拟练习与题解

## (三)《桥梁》、《隧道》

主 编 王保群

副主编 李 志 张 平

人民交通出版社

## 内 容 提 要

针对交通部公路工程试验检测人员业务考试《桥梁》和《隧道》两个科目的大纲要求,本书收集了大量考前模拟练习题,基本上覆盖了相应知识点。本书还附有模拟试卷,对考生复习有重要指导意义。

本书主要适合于公路工程试验检测人员考前复习之用。

### 图书在版编目(CIP)数据

公路工程试验检测人员业务考试模拟练习与题解. 3,  
桥梁、隧道/王保群主编. —北京:人民交通出版社,  
2007.5

ISBN 978-7-114-06539-2

I.公... II.王... III.①道路工程-试验-解题②道路  
工程-检测-解题 IV.U41-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第065847号

书 名:公路工程试验检测人员业务考试模拟练习与题解(三)《桥梁》、《隧道》

著 者:王保群

责任编辑:毛 鹏

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)85285838, 85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:7.25

字 数:168千

版 次:2007年5月第1版

印 次:2007年5月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-06539-2

印 数:0001—5000册

定 价:20.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 前言

随着我国公路事业的快速发展,为了加强公路建设项目管理,规范施工过程试验检测行为,提高试验检测队伍整体的基本素质和专业技术水平,确保公路工程试验检测工作质量,交通部于2006年开始实行公路试验检测执业资格考试制度。公路工程试验检测人员考试,目的是科学、公开、公平、公正地考核公路工程试验检测人员的试验检测技术水平,促进公路行业试验检测人员总体素质的提高。

本书根据交通部《关于印发公路水运工程试验检测人员考试实施方案的通知》[2006]8号要求编写,旨在为参加执业考试的公路工程一线试验检测人员提供复习参考。复习题集按照单项选择题、判断题、多项选择题和问答题编写,囊括了考试大纲所要求的全部内容。

本书由王保群(山东交通学院)主编和统稿,李志(山东交通学院)、张平(山东高速集团工程咨询有限公司)任副主编。

由于编写时间仓促,编者水平有限,不足和错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正,以便再版时给予更正。来函请寄山东济南交校路5号(邮编:250023)山东交通学院土木工程系。



# 目 录

## 总 说 明

## 桥 梁 篇

第一部分	练习题.....	3
第一章	概述.....	3
第二章	桥涵工程原材料试验检测.....	6
第三章	桥涵工程基础检测 .....	19
第四章	桥梁上部结构检测 .....	27
第五章	桥梁荷载试验 .....	40
第二部分	练习题答案 .....	45
第三部分	模拟试题 .....	57
第四部分	模拟试题答案 .....	63

## 隧 道 篇

第一部分	练习题 .....	67
第二部分	练习题答案 .....	90
第三部分	模拟试题 .....	98
第四部分	模拟试题答案.....	104



# 总 说 明

公路工程试验检测人员考试分为试验检测工程师和试验检测员两个等级。试验检测工程师考试科目分为公共基础科目和专业科目,试验检测员考试科目仅设专业科目。二者专业考试科目的设置和考试范围相同,考试内容的难易程度不同,试验检测工程师以考查掌握较强的理论知识和分析判断能力为主,试验检测员以应知应会的现场操作技能为主。考试方式实行计算机考试或纸质试卷考试的方式。

交通部公路试验检测考试大纲对试验检测人员应具备的知识和能力划分为“了解”、“熟悉”和“掌握”三个层次。应试人员应重点掌握“熟悉”和“掌握”两个层次。

桥梁试验检测要求应试人员全面、系统掌握桥梁工程专业方面的基本知识;能够了解、熟悉、掌握桥梁工程技术标准、施工规范、质量检验评定标准、国家相关试验标准等一系列有关技术文件,特别是其中关于桥梁工程试验检测的内容。

隧道试验检测要求应试人员全面、系统掌握公路隧道工程试验检测的内容、基本原理和方法,并具备较强的实际操作和分析实际问题的能力,以及贯彻执行质量检验评定标准的能力。要求应试人员对大纲的不同内容有较全面的了解、熟悉、掌握,并能在理解的基础上正确地运用。

## 一、考试题型

考试题型共有四种形式:单项选择题、判断题、多项选择题和问答题,公共基础科目不设问答题。

1. 单项选择题:每道题目有 4 个备选项,要求参考人员通过对题干的审查理解,从 4 个备选项中选出唯一的正确答案,每题 1 分。

2. 判断题:每道题目列出一个可能的事实,通过审题给出该事实是正确还是错误的判断,每题 1 分。

3. 多项选择题:每道题目所列备选项中,有 2 个或 2 个以上正确答案,每题 2 分。选项全部正确得满分,选项部分正确按比例得分,出现错误选项该题不得分。

4. 问答题:分为试验操作题、简答题、案例分析题和计算题等,每题 10 分。

## 二、科目设置

《公共基础》包括法律法规、计量认证和试验检测基础知识等。设置单项选择题 30 道、判断题 30 道、多项选择题 20 道。总计 100 分,60 分合格,考试时间 90 分钟。

专业科目分为:材料、公路、桥梁、隧道、交通安全设施和机电工程。每套试卷设置单项选择题 30 道、判断题 30 道、多项选择题 20 道,问答题 5 道试题。总计 150 分,90 分合格,考试时间 150 分钟。

## 三、考试内容比例

《桥梁》科目考试包括:桥梁工程原材料 20%、桥梁工程基础 30%、桥梁上部结构 30%、梁荷载试验 20%。

《隧道》科目考试包括：隧道基本知识 5%、超前支护 10%、开挖 10%、初期支护 15%、防排水 15%、施工监控量测 15%、衬砌 20%、隧道环境 10%。

#### 四、参考教材和参考资料

在各科目考试大纲中列出了有关考试参考书目，要特别强调的是当教材中的内容和现行标准规范相对应的内容不一致时，应以现行有效的行业及国家标准规范内容为准。

参考教材目录：

1. 中华人民共和国行业标准. 公路桥涵施工技术规范(JTJ 041—2000). 北京：人民交通出版社，2000.
2. 中华人民共和国行业标准. 公路工程质量检验评定标准 土建工程(JTG F80/1—2004). 北京：人民交通出版社，2004.
3. 中华人民共和国行业标准. 公路工程岩石试验规程(JTG E41—2005). 北京：人民交通出版社，2005.
4. 中华人民共和国国家标准. 普通混凝土力学性能试验方法标准(GB/T 50081—2004). 北京：中国建筑工业出版社，2003.
5. 中华人民共和国行业标准. 公路工程基桩动测技术规程(JTG/T F81—01—2004). 北京：人民交通出版社，2004.
6. 中华人民共和国行业标准. 基桩高应变动力检测规程(JGJ 106—97). 北京：中国建筑工业出版社，1997.
7. 中华人民共和国行业标准. 公路桥梁板式橡胶支座(JT/T 4—2004). 北京：人民交通出版社，2004.
8. 中华人民共和国国家标准. 预应力混凝土用钢绞线(GB/T 5224—2003). 北京：中国标准出版社，2003.
9. 中华人民共和国国家标准. 预应力混凝土用钢丝(GB/T 5223—2002). 北京：中国标准出版社，2003.
10. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道施工技术规范(JTJ 042—94). 北京：人民交通出版社，1994.
11. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道设计规范(JTG D70—2004). 北京：人民交通出版社，2004.
12. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道通风照明设计规范(JTG 026. 1—1999). 北京：人民交通出版社，2000.
13. 中华人民共和国行业标准. 铁路隧道衬砌质量无损检测规范(TB 10223—2004 J 341—2004). 北京：中国铁道出版社，2004.
14. 中华人民共和国行业标准. 回弹法检测混凝土抗压强度技术规程(JGJ/T 23—2001 J 115—2001). 北京：中国建筑工业出版社，2001.
15. 王建华，孙胜江. 桥涵工程试验检测技术. 北京：人民交通出版社，2004. (必备)
16. 陈建勋，马建秦. 隧道工程试验检测技术. 北京：人民交通出版社，2005. (必备)



# 桥 梁 篇

# 第一部分 练习 题

## 第一章 概 述

了解:桥梁试验检测的任务和意义。

熟悉:桥涵试验检测具体内容、检测依据。

掌握:桥涵工程质量评定方法。

### 单项选择题

- 1.《工程结构可靠度设计统一标准》属于以下哪一类标准? ( )  
A. 综合基础标准                      B. 专业基础标准  
C. 专业通用标准                      D. 专业专用标准
- 2.《公路工程技术标准》属于哪一类标准? ( )  
A. 综合基础标准                      B. 专业基础标准  
C. 专业通用标准                      D. 专业专用标准
- 3.《公路工程质量检验评定标准》属于以下哪一类标准? ( )  
A. 综合基础标准                      B. 专业基础标准  
C. 专业通用标准                      D. 专业专用标准
- 4.《公路桥梁伸缩缝装置》属于以下哪一类标准? ( )  
A. 综合基础标准                      B. 专业基础标准  
C. 专业通用标准                      D. 专业专用标准
- 5.公路桥梁工程质量等级评定的标准尺度是( )。  
A.《公路工程质量检验评定标准》      B.《公路桥涵施工技术规范》  
C.《公路桥涵设计通用规范》          D. 设计文件
- 6.桥梁质量检验评定的基本单元是( )。  
A. 分项工程                              B. 分部工程  
C. 单位工程                              D. 施工工序
- 7.小桥属于( )。  
A. 分项工程                              B. 分部工程  
C. 单位工程                              D. 工程项目

8. 在进行桥梁分项工程质量评分时,涉及结构安全和使用功能的重要实测项目,其合格率不得低于( )。

- A. 75%                      B. 80%                      C. 90%                      D. 100%

9. 在进行桥梁分项工程质量等级评定时,分项工程评分值不小于( )者为合格。

- A. 75 分                      B. 80 分                      C. 90 分                      D. 100 分

10. 评定为不合格的分项工程,经加固补强满足设计要求后,重新评定其分值时,应按复评分的( )计算。

- A. 80%                      B. 90%                      C. 95%                      D. 100%

## 二、判断题

1. 桥梁试验检测是施工控制的重要手段。( )
2. 桥梁试验检测可以完善设计理论和为施工工艺积累实践经验。( )
3. 桥梁试验检测是评价施工质量缺陷和鉴定工程事故的手段。( )
4. 《公路工程质量检验评定标准》是进行桥梁施工质量评定的唯一依据。( )
5. 桥涵质量等级评定的基础是分部工程。( )
6. 分项工程评分时,基本要求外观鉴定评分满分为 100 分。( )
7. 分项工程进行实测项目检查时应按规定频率有规律抽样。( )
8. 分项工程实测项目计分均应按单点测定值是否符合标准要求进行检测计分。( )
9. 桥梁质量等级的评定分为优良、合格和不合格 3 个等级。( )
10. 分部工程和单位工程应按照投资额比重确定相应的评分值。( )

## 三、多项选择题

1. 以下试验检测项目属于施工准备阶段的是( )。  
A. 钢材试验                      B. 水泥试验  
C. 混凝土配合比试验                      D. 混凝土强度抽样试验  
E. 桥梁荷载试验
2. 以下试验检测项目属于施工过程的是( )。  
A. 半成品试验检测                      B. 地基承载力检测  
C. 混凝土强度抽样试验                      D. 桩基检测  
E. 桥梁荷载试验
3. 公路桥涵质量检验的依据包括( )。  
A. 《公路工程质量检验评定标准》                      B. 《公路桥涵施工技术规范》  
C. 设计文件                      D. 试验规程  
E. 法律、法规
4. 以下属于单位工程的是( )。  
A. 大桥                      B. 小桥  
C. 互通立交桥                      D. 路基工程

- E. 路面工程
5. 以下属于分部工程的是( )。
- A. 基础  
B. 下部结构  
C. 上部构造现浇  
D. 防护工程  
E. 引道工程
6. 以下属于分项工程的是( )。
- A. 引道工程  
B. 防护工程  
C. 钢筋加工  
D. 构件预制  
E. 构件安装
7. 分项工程质量检验的内容包括( )。
- A. 施工准备  
B. 基本要求  
C. 实测项目  
D. 外观鉴定  
E. 质量保证资料
8. 施工质量保证资料包括( )。
- A. 原材料检验结果  
B. 隐蔽工程施工记录  
C. 试验记录  
D. 桩基检测  
E. 事故处理有关资料

#### 四、问答题

1. 分项工程质量等级评定时,质量保证资料主要包括哪些内容?
2. 某桥梁上部结构为现浇连续梁,在进行质量等级评价时,各分项工程评分见下表。

项 目	钢 筋 加 工	预 应 力 筋 张 拉	主 梁 浇 筑	护 栏 浇 筑
评分值	95	98	94	85

分析说明该桥梁上部结构的质量等级。

## 第二章 桥涵工程原材料试验检测

了解:桥涵工程所用材料的种类以及用途。

熟悉:石料的技术标准;普通混凝土的力学性能;桥梁用钢材的主要力学性能。

掌握:石料的力学性能试验方法;普通混凝土试件的制备方法和普通混凝土的力学性能测试方法;普通混凝土收缩、徐变测试方法;桥梁用钢材的力学性能测试方法以及焊接钢筋质量的检测方法。

### 一、单项选择题

1. 石料单轴抗压强度试验用立方体试件应为( )立方体。  
A.  $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$       B.  $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 150\text{mm}$   
C.  $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 200\text{mm}$       D.  $70\text{mm} \times 70\text{mm} \times 70\text{mm}$
2. 石料的单轴抗压强度试验用试件个数为( )个。  
A. 3      B. 6      C. 9      D. 12
3. 石料单轴抗压强度试验加压速率应保持在( )MPa/s。  
A.  $0.05 \sim 0.1$       B.  $0.5 \sim 1.0$       C.  $1 \sim 2$       D.  $5 \sim 10$
4. 石料的单轴压缩变形采用的试件为( )。  
A.  $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$  立方体      B.  $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 150\text{mm}$  立方体  
C.  $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 200\text{mm}$  立方体      D. 直径为  $50\text{mm}$ , 高径比 2:1 圆柱体
5. 石料的单轴压缩变形采用的试件个数为( )。  
A. 3      B. 6      C. 9      D. 12
6. 采用电阻应变片法测定石料压缩变形,要求应变片栅长应大于岩石矿物最大粒径( )倍。  
A. 2      B. 5      C. 10      D. 20
7. 采用电阻应变片法测定石料压缩变形,纵横向应变片数量均应不少于( )片。  
A. 1      B. 2      C. 3      D. 4
8. 石料的单轴压缩变形试验加载速率为( )MPa/s。  
A.  $0.1 \sim 0.5$       B.  $0.5 \sim 1.0$       C.  $1 \sim 2$       D.  $5 \sim 10$
9. 石料软化系数计算取 3 个试件算术平均值,3 个值中最大与最小之差不应超过平均值的( )。  
A. 10%      B. 15%      C. 20%      D. 25%
10. 石料抗冻性冻融次数在严寒地区为( )次。  
A. 15      B. 20      C. 25      D. 50
11. 石料抗冻性冻融次数在寒冷地区为( )次。

- A. 15                      B. 20                      C. 25                      D. 50
12. 大中桥石料冻融循环次数为( )次。  
A. 15                      B. 20                      C. 25                      D. 50
13. 小桥涵石料冻融循环次数为( )次。  
A. 15                      B. 20                      C. 25                      D. 50
14. 某石料未经冻融试验的试件饱水抗压强度为 34MPa, 经 50 次冻融试验后饱水抗压强度为 32MPa, 则其耐冻系数为( )。  
A. 34/32                      B. 32/34                      C. 32/33                      D. 1.0
15. 石料一般要求冻融后的质量损失率小于( )。  
A. 1%                      B. 2%                      C. 4%                      D. 5%
16. 石料的耐冻系数要求大于等于( )。  
A. 50%                      B. 70%                      C. 75%                      D. 90%
17. 混凝土抗压强度试验标准试件为( )。  
A. 100mm×100mm×100mm 立方体    B. 150mm×150mm×150mm 立方体  
C. 200mm×200mm×200mm 立方体    D.  $\phi$ 100mm×200mm 圆柱体
18. 混凝土抗折强度试验标准试件为( )。  
A. 立方体                      B. 圆柱体                      C. 棱柱体                      D. 球体
19. 混凝土试件相邻面间的夹角公差不得超过( )。  
A. 0.1°                      B. 0.5°                      C. 1°                      D. 2°
20. 混凝土试件尺寸公差不得超过( )mm。  
A. 0.1                      B. 0.5                      C. 1                      D. 2
21. 室内拌制混凝土时, 水泥、掺和料、水、外加剂的称量精度为( )。  
A. 0.5%                      B. 1.0%                      C. 1.5%                      D. 2.0%
22. 室内拌制混凝土时, 集料的称量精度为( )。  
A. 0.5%                      B. 1.0%                      C. 1.5%                      D. 2.0%
23. 混凝土坍落度不大于( )mm 时宜采用振动台振实试件。  
A. 20                      B. 30                      C. 50                      D. 70
24. 混凝土标准养生的温度为( )。  
A. 20℃±2℃                      B. 20℃±3℃                      C. 25℃±2℃                      D. 23℃±2℃
25. 混凝土标准养生的湿度为( )。  
A. 90%                      B. 92%                      C. 95%                      D. 100%
26. 混凝土标准养生的龄期为( )d。  
A. 7                      B. 14                      C. 28                      D. 60
27. 钢筋闪光对焊接头处的钢筋轴线偏移不得大于( )倍的钢筋直径, 同时不得大于 2mm。  
A. 1                      B. 0.1                      C. 0.3                      D. 2
28. 压力机测量精度为( )。  
A. ±0.5%                      B. ±1.0%                      C. ±2.0%                      D. ±5%

29. 压力机鉴定周期为( )。
- A. 3 个月                  B. 6 个月                  C. 1 年                  D. 2 年
30. 当混凝土强度等级小于 C30 时,加载速率应为( )MPa/s。
- A. 0.1~0.5                  B. 0.3~0.5                  C. 0.5~0.8                  D. 0.5~1.0
31. 当混凝土强度等级为 C40 时,加载速率应为( )MPa/s。
- A. 0.1~0.5                  B. 0.3~0.5                  C. 0.5~0.8                  D. 0.80~1.0
32. 某组混凝土试件测得 3 个试件的抗压强度为 35MPa、37MPa、45MPa,则该组试件的强度为( )。
- A. 35MPa                  B. 37MPa                  C. 45MPa                  D. 无效
33. 混凝土静压弹性模量试验需制作( )个试件。
- A. 3                          B. 6                          C. 9                          D. 12
34. 混凝土抗折强度试验,当混凝土强度等级小于 C30 时,加载速度为( )MPa/s。
- A. 0.02~0.05                  B. 0.08~0.1                  C. 0.1~0.5                  D. 0.5~1.0
35. 混凝土收缩试验,试件恒温恒湿的条件为( )。
- A.  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}; 60\% \pm 5\%$                   B.  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}; 60\% \pm 5\%$   
C.  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}; 90\% \pm 5\%$                   D.  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}; 90\% \pm 5\%$
36. 混凝土收缩试验,试件在恒温恒湿养生时,相邻试件之间应至少留有( )mm 间隙。
- A. 10                          B. 20                          C. 30                          D. 40
37. 混凝土收缩试验,试件应密封处理,如在 180d 试验间隙内质量变化超过( )g 结果无效。
- A. 5                          B. 10                          C. 15                          D. 20
38. 混凝土徐变试验时徐变应力为所测的棱柱体抗压强度的( )。
- A. 30%                          B. 40%                          C. 50%                          D. 60%
39. 钢材的主要力学指标是( )。
- A. 强度                          B. 塑性                          C. 冷弯性能                          D. 硬度
40. 反映钢材受力变形的性能指标是( )。
- A. 强度                          B. 塑性                          C. 冷弯性能                          D. 硬度
41. 反映钢材承受弯曲的性能指标是( )。
- A. 强度                          B. 塑性                          C. 冷弯性能                          D. 硬度
42. 反映钢材承受反复应力作用的指标是( )。
- A. 强度                          B. 塑性                          C. 冷弯性能                          D. 耐疲劳性
43. 中碳钢和高碳钢取残余变形( )的应力作为屈服强度。
- A. 0.2%                          B. 0.5%                          C. 1%                          D. 2%
44. 钢筋拉力试验时,当强度和伸长率有一个指标不符合标准时,应重新取( )倍试件重新试验。
- A. 2                          B. 3                          C. 4                          D. 5
45. 预应力混凝土用热处理钢筋验收每批钢筋的质量不得大于( )t。
- A. 20                          B. 30                          C. 60                          D. 100

46. 预应力混凝土用冷拉钢筋验收每批钢筋的质量不得大于( )t。  
A. 20                      B. 30                      C. 60                      D. 100
47. 预应力混凝土用精轧螺纹钢验收每批钢筋的质量不得大于( )t。  
A. 20                      B. 30                      C. 60                      D. 100
48. 预应力混凝土用高强钢丝验收每批钢筋的质量不得大于( )t。  
A. 20                      B. 30                      C. 60                      D. 100
49. 预应力混凝土用钢绞线验收每批钢筋的质量不得大于( )t。  
A. 20                      B. 30                      C. 60                      D. 100
50. 钢绞线应力松弛性能试验,要求环境温度应始终保持在( )。  
A.  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$           B.  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$           C.  $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$           D.  $15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
51. 钢绞线应力松弛性能试验,试验标距长度不小于公称直径的( )倍。  
A. 10                      B. 20                      C. 30                      D. 60
52. 钢绞线应力松弛性能试验,允许至少用( )h的测试数据推算1000h的松弛率值。  
A. 10                      B. 24                      C. 48                      D. 100
53. 钢筋的焊接,应优先选用( )。  
A. 电弧焊                  B. 压力焊                  C. 气压焊                  D. 闪光对焊
54. 钢筋闪光对焊接头,接头的验收每批不超过( )个。  
A. 100                      B. 200                      C. 250                      D. 300
55. 钢筋接头力学性能试验,拉伸试验和弯曲试验的试件个数分别为( )个。  
A. 3,2                      B. 3,3                      C. 2,3                      D. 2,2
56. 钢筋接头拉伸试验,要求至少有( )个试件断于焊缝之外。  
A. 0                      B. 1                      C. 2                      D. 3
57. 钢筋电弧焊接头,接头的验收每批不超过( )个。  
A. 100                      B. 200                      C. 250                      D. 300
58. 钢筋接头拉伸试验,要求( )个试件强度不得低于该级别钢筋规定抗拉强度值。  
A. 0                      B. 1                      C. 2                      D. 3
59. 钢筋接头采用搭接焊或绑条焊时,单面焊和双面焊焊缝的长度应分别满足( )。  
A.  $10d, 5d$                   B.  $10d, 10d$                   C.  $5d, 10d$                   D.  $10d, 20d$
60. 混凝土静压弹性模量试验最大加载为轴心抗压强度的( )倍。  
A. 1                      B.  $2/3$                       C.  $1/3$                       D.  $1/4$
61. 在石料的力学性能试验评定指标中,要求冻融后的质量损失率( )和耐冻系数( )。  
A.  $\leq 2\%, \geq 75\%$                   B.  $\leq 5\%, \geq 65\%$   
C.  $\leq 6\%, \geq 70\%$                   D.  $\leq 8\%, \geq 80\%$
62. 当碎石的粒径为40mm时,选用边长为( )mm的立方体试模制作试块。  
A. 100                      B. 150                      C. 200                      D. 250
63. 混凝土碳化的主要危害是导致( )。  
A. 钢筋锈蚀                  B. 混凝土开裂  
C. 混凝土强度降低                  D. 混凝土弹性模量减小



64. 作为评定结构或构件混凝土强度质量的抗压试块,应在( )制作。  
A. 施工现场      B. 浇筑点      C. 试验室      D. 拌和站
65. 混凝土的抗压强度制作试块的最小尺寸应根据( )而定。  
A. 混凝土量      B. 混凝土强度  
C. 集料粒径      D. 试模
66. 混凝土的劈裂强度是测定混凝土立方体试件的( )。  
A. 抗压强度      B. 抗劈强度  
C. 抗拉强度      D. 抗剪强度
67. 混凝土的抗冻性能试验是测定以一定试验条件下混凝土试件所能经受的( )为指标的抗冻等级。  
A. 冷冻时间      B. 耐低温度数  
C. 冻融循环次数      D. 耐融温度数
68. 混凝土的立方体抗压试验是检验( )并为控制施工质量提供依据。  
A. 混凝土强度等级及水泥用量      B. 材料质量、确定以及校验混凝土配合比  
C. 水灰比      D. 水泥用量
69. 混凝土的物理力学性能试验,试件的数量( )。  
A. 以 3 个试件为 1 组      B. 按混凝土量而定  
C. 按部位 1 个部位 1 组      D. 以 6 个试件为 1 组
70. 普通混凝土必试项目有( )。  
A. 坍落度试验和抗压强度试验      B. 坍落度试验、抗压强度试验及抗拉强度试验  
C. 坍落度试验及抗拉强度试验      D. 抗压强度试验
71. 普通混凝土力学性能试验设备的试模组装后连接面缝隙不得大于( )mm。  
A. 0.2      B. 0.3      C. 0.4      D. 0.5
72. 混凝土试块标准养生条件应为( )。  
A.  $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度  $> 90\%$       B.  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度  $> 95\%$   
C.  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度  $> 95\%$       D.  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度  $> 95\%$
73. 混凝土立方体试块的抗压强度最大的是边长为( )立方体试块。  
A. 100mm      B. 150mm      C. 200mm      D. 300mm
74. 采用 100mm 的立方体试件得到的抗压强度需要乘( )的修正系数。  
A. 0.90      B. 0.95      C. 1.0      D. 1.05
75. 在实验室拌制混凝土时,其材料用量应以( )计。  
A. 体积      B. 质量      C. 重度      D. 密度
76. 测定代表某一混凝土收缩性能的特征值时,试件的龄期应从( )算起。  
A. 测定初始长度时      B. 拌制混凝土结束时  
C. 混凝土试件成型时      D. 混凝土试件有一定强度时
77. 为了测定钢筋断后伸长率,正确的方法是( )。  
A. 应将试样断裂的部分对接在一起使其轴线处于同一直线上,然后使用卷尺测量断后标距,准确到  $\pm 1\text{mm}$

- B. 应将试样断裂的部分对接在一起使其轴线处于同一直线上,并采用特别措施确保试样断裂部分适当接触,然后使用卷尺测量断后标距,准确到 $\pm 0.25\text{mm}$
- C. 应将试样断裂的部分对接在一起使其轴线处于同一直线上,并采用特别措施确保试样断裂部分适当接触,然后使用分辨率优于 $1\text{mm}$ 的量具或测量装置测定断后标距,准确到 $\pm 0.25\text{mm}$
- D. 应将试样断裂的部分对接在一起使其轴线处于同一直线上,并采用特别措施确保试样断裂部分适当接触,然后使用分辨率优于 $0.1\text{mm}$ 的量具或测量装置测定断后标距,准确到 $\pm 0.25\text{mm}$
78. 液压式压力试验机适用于金属材料、非金属材料的( )试验。  
A. 抗拉                      B. 冲击                      C. 抗压                      D. 弯曲
79. 试验机荷载指示机构密封在玻璃罩内,指示度盘上的指示荷载值指针有两根,一根为( )指示出荷载值。  
A. 调式针                      B. 随动针                      C. 指示针                      D. 主动针
80. 碳素结构钢经机械性能试验评定为 Q235 钢材,是由( )及冲击等指标来评定的。  
A. 变形量                      B. 屈服点                      C. 破坏荷载                      D. 抗拉强度
81. 钢筋拉伸试验一般应在( )温度条件下进行。  
A.  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$                       B.  $0^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$                       C.  $5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$                       D.  $10^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$
82. 钢筋经冷拉后,其屈服点( )塑性和韧性( )。  
A. 升高,降低                      B. 降低,降低  
C. 升高,升高                      D. 降低,升高
83. 在进行钢筋拉伸试验时,所用万能试验机测力计示值误差不大于极限荷载的( )。  
A.  $\pm 5\%$                       B.  $\pm 2\%$                       C.  $\pm 1\%$                       D.  $\pm 3\%$
84. 钢材拉伸试验,试件的伸长率,就是试样拉断后,其标距部分增加长度与( )的百分比。  
A. 增加长度                      B. 规定长度  
C. 原标距长度                      D. 5 倍钢筋直径长度
85.  $\phi 20$  钢筋抗拉试验时,标距  $L_0 = 200\text{mm}$ ,拉伸后  $L' = 240\text{mm}$ ,则延伸率为( )。  
A.  $15\%$                       B.  $20\%$                       C.  $25\%$                       D.  $30\%$
86. 钢筋冷弯试验后,弯曲外侧表面无裂纹指的是( )。  
A. 长度  $> 1\text{mm}$ ,  $\leq 3\text{mm}$                       B. 长度  $> 2\text{mm}$ ,  $\leq 5\text{mm}$   
C. 长度  $> 3\text{mm}$ ,  $\leq 5\text{mm}$                       D. 长度  $> 5\text{mm}$ ,  $\leq 10\text{mm}$
87. 钢筋混凝土非预应力钢筋拉伸试件截取长度一般大于( )。  
A.  $5d + 150\text{mm}$                       B.  $10d + 150\text{mm}$   
C.  $5d + 200\text{mm}$                       D.  $10d + 200\text{mm}$
88. 钢筋混凝土非预应力钢筋弯曲试件截取长度一般大于( )。  
A.  $5d + 150\text{mm}$                       B.  $10d + 150\text{mm}$   
C.  $5d + 200\text{mm}$                       D.  $10d + 200\text{mm}$

89. 用于钢筋力学性能检测的试验机应选择合适的量程,试件破坏荷载必须在试验机全量程的( )之间。

- A. 10%~90%                      B. 20%~80%  
C. 10%~80%                      D. 20%~90%

90. 相同塑性的钢材,伸长率 $\delta_5$ 要比 $\delta_{10}$ ( )。

- A. 相等                      B. 小                      C. 大                      D. 不一定

91. 钢材冷弯性能试验中,同一品种的钢材对弯曲角度的要求( )。

- A. 都是 $90^\circ$                       B. 都是 $180^\circ$   
C. 要求一样                      D. 与钢筋直径有关

92. 中碳钢和高碳钢没有明显的屈服点,通常以残余变形0.2%的应力作为名义( )。

- A. 屈服强度                      B. 拉伸强度  
C. 弯曲强度                      D. 极限强度

93. 在热轧钢筋的冷弯试验中,弯心直径与钢筋直径之比( ),弯心角度与钢筋直径( )。

- A. 不变,无关                      B. 变化,有关  
C. 变化,无关                      D. 不变,有关

94. 每批热轧带肋钢筋拉伸试验和冷弯试验的试件数量分别为( )。

- A. 1 和 2                      B. 2 和 2                      C. 2 和 1                      D. 1 和 1

95. 钢绞线计算面积比相同数量钢丝面积之和( )。

- A. 较大                      B. 较小                      C. 相等                      D. 无法比较

96. 测定钢绞线规定非比例延伸力时,预加负荷为规定非比例延伸力的( )。

- A. 5%                      B. 10%                      C. 15%                      D. 20%

97. 应力松弛性能试验时,允许用至少100h的测试数据推算( )h的松弛率值。

- A. 1 000                      B. 500                      C. 2 000                      D. 2 500

98. 钢绞线强度标准值一般是根据( )确定的。

- A. 屈服强度                      B. 抗拉强度  
C. 名义屈服强度                      D. 与强度无关

99. 钢绞线常规检验的标距长度一般不小于( )cm。

- A. 60                      B. 70                      C. 80                      D. 50

100. 钢筋焊接前必须根据施工条件进行试焊,按不同的焊接方法至少抽取每组( )个试样进行基本力学性能检验,合格后方可正式施焊。

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

## 二、判断题

1. 桥涵用石料均应进行抗冻性试验。( )
2. 石料的抗冻性能试验应在干燥状态下进行。( )
3. 石料抗压试验要求破坏荷载应控制在压力机全程的20%~80%。( )
4. 石料进行抗压试验,球面底座应在试件的下端面直接加压。( )

5. 石料的抗压强度试验可根据需要选择不同含水状态进行。( )
6. 石料的弹性模量为轴向应变与径向应力之比。( )
7. 石料的泊松比是弹性模量相对应条件下的径向应变与轴向应变之比。( )
8. 在进行石料的单轴压缩变形试验时,硬的岩石可采用电阻应变仪法,软的岩石可采用千分表法。( )
9. 石料的弹性模量是以割线模量表示。( )
10. 石料抗冻性试验需分别测定冻融和未经冻融的试件抗压强度。( )
11. 混凝土试件在一般情况下,应使用立方体或棱柱体的标准试件。( )
12. 混凝土试件承压面平面度公差主要是靠试模内表面的平面度来控制。( )
13. 混凝土试件相邻面夹角公差靠试模相邻面夹角控制。( )
14. 要保证混凝土试件的形位公差符合要求,不但应采用符合标准要求的试模来制作试件,而且必须高度重视对试模的安装。( )
15. 混凝土试件制作前,应在试模内表面涂一薄层矿物油或脱模剂。( )
16. 混凝土试件的制作应从不同盘混凝土拌合物中制取。( )
17. 混凝土试件制作应在拌和后尽量短的时间内成型,一般不超过 30min。( )
18. 采用人工振捣成型制作混凝土试件时,混凝土拌合物应分为 3 次装入模内,每层厚大致相等。( )
19. 混凝土试件成型时,人工振捣应从中心向四周边缘均匀进行。( )
20. 采用标准养护的混凝土试件,应在温度 $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的环境中静置 1~2 昼夜,拆模后立即放入标准养护室进行养护。( )
21. 混凝土试件加压时,试件的承压面与成型时的侧面垂直。( )
22. 混凝土试件接近破坏开始急剧变形时,应加大供油将试件快速压坏。( )
23. 当混凝土强度等级不小于 C60 时,宜采用标准试件;使用非标准试件时,尺寸换算系数由试验确定。( )
24. 混凝土加压时,初期应慢速,后期应加快加压速度。( )
25. 千分表的测量精度为 0.01mm。( )
26. 混凝土弹性模量按 3 个试件测值的算术平均值计算,当由 1 个试件的轴心抗压强度超过检验控制荷载的轴心抗压强度值的 20% 时,试验结果无效。( )
27. 混凝土进行抗折强度试验时,混凝土试件在长向中部 1/3 区段内不得有表面直径超过 5mm,深度超过 2mm 的孔洞。( )
28. 混凝土抗折强度试验,若 3 个试件中有 1 个折断面位于两个集中荷载之外,则混凝土抗折强度值按另两个试件的试验结果计算。( )
29. 混凝土收缩试验,要求混凝土试件恒温恒湿室保持在  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度保持在  $60\% \pm 5\%$ 。( )
30. 测定某混凝土收缩性能的特征值时,试件应在 7d 龄期后从标养室取出立即移入恒温恒湿室测定其初始长度。( )
31. 混凝土的徐变,能使大体积混凝土消除一部分由于温度变形产生的破坏应力。( )
32. 混凝土在受载初期,徐变变形增长较慢,且逐渐稳定下来。( )

33. 当研究某一混凝土的徐变特性时,应至少制备 4 组徐变试件,分别在龄期 7d、14d、28d、90d 时加载。( )
34. 混凝土徐变试验时,徐变应力为所测得的立方体抗压强度的 40%。( )
35. 作为对比,混凝土的 360d 的徐变值可采用经标准养护的混凝土试件,在 28d 龄期时经受 0.4 倍棱柱体抗压的徐变值。( )
36. 钢筋的强度指标包括屈服强度、抗拉强度和屈强比。( )
37. 所有钢筋均具有明显的屈服点。( )
38. 钢筋的屈强比越大,结构可靠性越高,钢材的利用率越高。( )
39. 钢筋的伸长率是拉断后标距的长度与原标准长度之比的百分率。( )
40. 反映钢筋承受反复应力作用能力的指标是冷弯性能。( )
41. 钢材的冲击韧性是钢材在冲击荷载作用下断裂时吸收能量的能力。( )
42. 钢筋外表有严重锈蚀、麻坑、裂纹、结疤、折叠、夹砂和断层等缺陷时,应予以剔除,不得使用。( )
43. 钢筋的规定非比例伸长应力值应不小于公称抗拉强度的 80%。( )
44. 钢筋应按同一生产厂家,同一直径进行分批检查和验收。( )
45. 钢筋截取试件时,应从任意两根(两盘)中分别切取,每根钢筋上切取一个拉伸试件,一个冷弯试件。( )
46. 中碳钢和高碳钢可以直接测得其屈服强度。( )
47. 钢筋的冷弯试验,不仅能检查钢筋冷加工性能和显示钢筋内部缺陷,同时也是考查钢筋在复杂应力状态下发展塑性变形能力的一项指标。( )
48. 钢筋弯曲试验从起始位置向右弯曲 90°后返回原起始位置;再由起始位置向左弯曲 90°后返回原起始位置,此时作为第一次弯曲。( )
49. 钢筋的屈服强度、抗拉强度和伸长率要求至少有两项符合标准规定的指标。( )
50. 钢筋冷弯试验后,弯曲外侧表面无裂纹、断裂和起层,即判为合格。( )
51. 热处理钢筋表面不得有肉眼可见的裂纹、结疤、折叠和凸块。( )
52. 钢筋冷拉后可以提高其强度、延伸率、冷弯性能等力学指标。( )
53. 精轧粗螺纹钢表面不得有横向裂纹、结疤、机械损伤和缺陷。( )
54. 钢绞线表面不得有润滑剂、油渍和轻微浮锈。( )
55. 高强钢丝检验时,应先从每批中抽查 5%,但不少于 5 盘,进行外观检查,如检查不合格,则该批钢丝逐盘检查。( )
56. 钢绞线每批少于 3 盘时应逐盘进行表面质量和力学性能试验。( )
57. 应力松弛是预应力在恒定长度下应力随时间而增长的现象。( )
58. 钢筋闪光对焊接头外观检查每批抽查 10%,并不得少于 10 个。( )
59. 螺丝端杆接头若有一个接头不符合要求时,应对全部接头进行检查,剔除不合格。( )
60. 钢筋拉伸试验和弯曲试验,若有 1 个试件强度小于规定值,或有 2 个试件在焊缝区产生脆断,应取 6 个试件进行复检。( )
61. 钢筋接头复检时,仍有 1 个试件的抗拉强度小于规定值,或有 3 个试件断于焊缝区,则该批接头不合格。( )

62. 钢筋电弧焊接头 3 个拉伸试件,要求强度均不低于规定值,且至少有 2 个试件是塑性断裂,3 个试件均断于焊缝之外。( )

63. 钢筋焊接前必须根据施工条件进行试焊,按不同的焊接方法至少抽取每组 3 个试件进行力学性能试验,合格后方可正式焊接。( )

64. 对于直接承受动力荷载的结构,机械连接钢的接头应满足设计要求的抗疲劳性能。( )

65. 金属螺旋管进行弯曲试验时,要求不得出现渗水现象。( )

66. 石料的单轴抗压强度试验时,对试样的加工精度无要求。( )

67. 由氯盐引起的钢筋锈蚀,不可能由更换保护层法来完全杜绝。( )

68. 同条件养护试件的拆模时间可与实际构件的拆模时间相同,拆模后,试件仍需保持同条件养护。( )

69. 混凝土制作抗压试件规格为,集料最大粒径应不大于试件最小边长的 1/3。( )

70. 混凝土立方体的抗压强度试验目的是检验混凝土的强度是否达到其强度等级,并为控制施工质量提供依据。( )

71. 材料在进行强度试验时,加荷速度快者的实验结果值偏小。( )

72. 试验室内拌制混凝土的各种材料称量精度是一样的。( )

73. 各种试模应根据试模的使用频率定期进行检查。( )

74. 粗集料粒径对混凝土试块强度无影响。( )

75. 混凝土抗压强度试验在试验过程中应连续均匀地加荷。( )

76. 屈强比越小,结构可靠性越高,即延缓结构损伤程度的潜力越大,但比值太小,则钢材利用率太低。( )

77. 钢筋强度标准值是根据屈服强度确定的。( )

78. 钢材冷弯性能试验中,弯心直径一般是试件厚度或直径的 1 倍、3 倍或 4 倍,不同品种的钢材要求不一样。( )

79. 抗拉强度为试样拉断前的最大负荷所对应的应力。( )

80. 钢材在拉伸试验中,试样卸荷后立即恢复原形叫塑性变形。( )

81. 金属材料受外力作用时,产生的塑性变形程度越大,则塑性越好。( )

82. 钢筋牌号 HRB335 中 335 指钢筋的极限强度。( )

83. 热处理钢筋由热轧螺纹钢筋经淬火和回火的调质处理而成,经热处理后改变了钢筋内部组织结构,其性能得到改善。( )

84. 对于预应力钢绞线,同一构件内断丝根数每断面不超过钢丝总数的 1%。( )

85. 对于钢筋电弧焊接头,外观检查不合格的,经修整或补强后,可再次提交二次验收。( )

86. 对于钢筋闪光对焊接头,外观检查不合格的,应切除重焊,可再次提交验收。( )

87. 电渣压力焊只适用于竖向钢筋的连接,不能用作水平钢筋和斜筋的连接。( )

88. 当用钢筋牌号是 HRB335 的材料进行帮条焊和搭接焊,可用 E4303 焊条进行焊接。( )

### 三、多项选择题

1. 石料应符合设计规定的( )。
  - A. 类别
  - B. 强度
  - C. 无风化
  - D. 无裂痕
  - E. 质地均匀
2. 石料力学性能试验包括( )。
  - A. 单轴抗压强度
  - B. 单轴压缩变形
  - C. 抗折强度
  - D. 劈裂强度
  - E. 抗冻性
3. 石料抗冻性评价指标包括( )。
  - A. 弹性模量
  - B. 弹性泊松比
  - C. 质量损失率
  - D. 耐冻系数
  - E. 外形变化
4. 普通混凝土力学性能试验指标包括( )。
  - A. 抗压强度
  - B. 轴心抗压强度
  - C. 受压弹性模量
  - D. 劈裂抗压强度
  - E. 抗折强度
5. 混凝土强度试验所需设备包括( )。
  - A. 试模
  - B. 振动台
  - C. 压力试验机
  - D. 钢垫板
  - E. 捣棒及测量尺
6. 混凝土收缩易引起混凝土构件( )。
  - A. 剥落
  - B. 产生裂缝
  - C. 降低强度
  - D. 降低耐久性
  - E. 产生应力损失
7. 混凝土的徐变变形包括( )。
  - A. 弹性变形
  - B. 残余变形
  - C. 瞬时恢复变形
  - D. 徐变恢复变形
  - E. 压缩变形
8. 钢材的主要力学性能包括( )。
  - A. 强度
  - B. 塑性
  - C. 冷弯性能
  - D. 硬度
  - E. 韧性
9. 钢筋拉伸试验过程中,出现下列哪几种情况结果无效?( )
  - A. 设备发生故障
  - B. 记录有误
  - C. 试件断在标距之外
  - D. 脆断
  - E. 操作不当影响结果

10. 钢绞线力学性能检测指标包括( )。
- A. 公称直径                      B. 最大拉力  
C. 总伸长率                      D. 可焊性  
E. 应力松弛率
11. 光圆钢筋力学性能检测指标包括( )。
- A. 屈服强度                      B. 抗拉强度  
C. 伸长率                        D. 冷弯性能  
E. 反向弯曲性能
12. 钢筋闪光对焊接头力学性能试验包括( )。
- A. 强度                            B. 冷弯性能  
C. 韧性                            D. 硬度  
E. 塑性
13. 金属螺旋管检测的内容包括( )。
- A. 强度                            B. 外形  
C. 尺寸                            D. 刚度  
E. 抗渗漏
14. 电弧焊接头尺寸偏差检测项目包括( )。
- A. 纵向偏移                      B. 弯折  
C. 焊缝厚度                      D. 焊缝宽度  
E. 焊缝长度
15. 桥涵工程中所用石料的外观要求为( )。
- A. 石质应均匀                    B. 不易风化  
C. 无裂缝                        D. 外形方正  
E. 外形扁平
16. 混凝土标准试件的形状有( )。
- A. 长方体                      B. 立方体                      C. 棱柱体                      D. 圆柱体                      E. 圆锥形
17. 钢筋经冷拉后,会出现以下变化( )。
- A. 屈服强度提高                    B. 极限强度提高  
C. 极限强度降低                    D. 延伸率增大  
E. 冷弯性能降低
18. 钢材在拉伸试验中影响屈服点的因素有( )。
- A. 环境                            B. 温度  
C. 湿度                            D. 变形速度  
E. 加荷速度
19. 非预应力钢筋应按批检查和验收,每批应由( )组成。
- A. 同一牌号                      B. 同一外形  
C. 同一交货状态                    D. 同一生产工艺  
E. 同一规格



20. 下列( )需作反向或反复冷弯试验。
- A. 热轧光圆钢筋                      B. 钢绞线  
C. 冷轧带肋钢筋                      D. 热轧带肋钢筋  
E. 低碳热轧圆盘条
21. 钢筋外表有( )麻坑等缺陷时,应予剔除,不得使用。
- A. 严重锈蚀              B. 裂纹              C. 折叠              D. 夹层              E. 浮锈
22. 钢筋机械连接接头的检测项目有( )。
- A. 静力单向拉伸性能                      B. 高应力反复拉压  
C. 大变形反复拉压                      D. 抗疲劳  
E. 耐低温
23. 钢筋闪光对焊接头应进行( )。
- A. 外观检查                      B. 探伤检查  
C. 拉伸试验                      D. 冷弯试验  
E. 松弛检测
24. 钢结构构件焊接质量检验分为( )三个阶段。
- A. 焊接前检验                      B. 焊接过程中检测  
C. 焊缝无损伤检验                      D. 焊后成品检验  
E. 松弛检测

#### 四、问答题

1. 简述石料单轴压缩变形试验的目的,并简述采用电阻应变仪试验的基本步骤。
2. 简述混凝土试件制作的基本规定。
3. 简述采用人工插捣制作混凝土试件的基本步骤。
4. 简述采用振动台制作混凝土试件的基本步骤。
5. 简述混凝土抗压试验基本步骤和操作要点。
6. 简述混凝土静力受压弹性模量试验加载基本程序。
7. 简述钢筋拉伸试验主要步骤和操作要点。
8. 简述混凝土抗压强度试验需哪些试验设备,有哪些具体要求。

### 第三章 桥涵工程基础检测

**了解:**桥涵工程常用基础形式。

**熟悉:**地基容许承载力的各种确定方法;灌注桩完整性的各种检测方法;桩基承载力的各种确定方法。

**掌握:**如何按规范确定地基容许承载力;荷载板试验方法;标准贯入试验方法;泥浆性能检测方法;反射波法检测桩基完整性时现场操作步骤、波形分析和注意事项;声波透射法检测桩基完整性时现场操作步骤、数据处理方法和注意事项;基桩静荷载试验方法和现场注意事项。

#### 单项选择题

1. 桥涵地基承载力检测用于( )基础。  
A. 扩大                      B. 桩                      C. 沉井                      D. 管柱
2. 按规范法确定地基容许承载力,目前一般将地基土分为( )类。  
A. 三                      B. 四                      C. 五                      D. 六
3. 老黏土的容许承载力可按照( )确定。  
A. 天然孔隙比                      B. 压缩模量  
C. 液性指数                      D. 液限比
4. 砂土的容许承载力可按照( )确定。  
A. 密实程度                      B. 压缩模量  
C. 液性指数                      D. 液限比
5. 新近堆积黄土的容许承载力可按照( )确定。  
A. 密实程度                      B. 压缩模量  
C. 含水比                      D. 液限比
6. 地基在荷载作用下达到破坏状态的过程分为( )阶段。  
A. 一                      B. 二                      C. 三                      D. 四
7. 地基荷载板试验,每级荷载增量一般取土层预估极限承载力的( )。  
A.  $1/10 \sim 1/8$                       B.  $1/8 \sim 1/6$   
C.  $1/12 \sim 1/10$                       D.  $1/20 \sim 1/10$
8. 地基承载板试验,荷载的量测精度应达最大荷载的( )。  
A. 0.5%                      B. 1%                      C. 2%                      D. 4%
9. 地基承载板试验,沉降值的量测精度应达( )mm。  
A. 1                      B. 0.1                      C. 0.01                      D. 0.001
10. 标准贯入试验,将贯入器打入土中( )cm 的锤击数作为标准贯入试验的指标。  
A. 15                      B. 45                      C. 30                      D. 15~45

11. 标准贯入试验,当钻杆长度超过( )m时,应进行锤击数修正。  
A. 2                      B. 3                      C. 6                      D. 9
12. 标准贯入试验,当土层较密实,贯入不足 30cm 的锤击数已超过( )击时,应换算成贯入 30cm 的锤击数。  
A. 20                      B. 30                      C. 40                      D. 50
13. 保持泥浆中土粒悬浮状态的指标是( )。  
A. 相对密度              B. 黏度                      C. 含砂率                      D. 胶体率
14. 控制泥浆沉淀层厚度的主要指标是( )。  
A. 相对密度              B. 黏度                      C. 含砂率                      D. 胶体率
15. 钻孔灌注桩单排桩桩位偏差不得大于( )mm。  
A. 10                      B. 20                      C. 50                      D. 100
16. 钻孔灌注桩竖直桩倾斜度偏差不超过( )。  
A.  $\pm 0.1\%$               B.  $\pm 0.5\%$               C.  $\pm 1\%$                       D.  $\pm 2.5\%$
17. 钻孔灌注桩斜桩倾斜度偏差不超过( )。  
A.  $\pm 0.1\%$               B.  $\pm 0.5\%$               C.  $\pm 1\%$                       D.  $\pm 2.5\%$
18. 摩擦桩孔底沉淀层厚度,当桩径 $\leq 1.5\text{m}$ 时不超过( )mm。  
A. 100                      B. 300                      C. 500                      D. 600
19. 摩擦桩孔底沉淀层厚度,当桩径大于 1.5m 时或桩长大于 40m 或土质较差的桩,应不超过( )mm。  
A. 100                      B. 300                      C. 500                      D. 600
20. 桩基完整性检测方法中,属于振动检测法的是( )。  
A. 锤击法                      B. 超生脉冲法  
C. 射线法                      D. 钻芯法
21. 反射波法检测桩身完整性,宜在混凝土灌注成桩( )d 以后进行。  
A. 3                      B. 7                      C. 14                      D. 28
22. 反射波法检测桩身完整性,传感器宜安装在距桩中心( )部位。  
A. 半径 1/2 处                      B. 半径 1/3 处  
C. 半径 1/3~1/2 处                      D. 半径 2/3~1/2 处
23. 反射波法检测桩身完整性,传感器距桩的主筋不宜小于( )mm。  
A. 50                      B. 40                      C. 30                      D. 20
24. 反射波法检测桩身完整性,当桩径不大于 1 000mm 时不宜少于( )个测点。  
A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5
25. 反射波法检测桩身完整性,当桩径大于 1 000mm 时不宜少于( )个测点。  
A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5
26. 钻孔灌注桩实测桩长为 30m,时域信号第一峰与桩端反射波峰间的时间差为 15.79ms,计算该桩的桩身波速为( )m/s。  
A. 2 000                      B. 3 800                      C. 4 000                      D. 6 000
27. 反射波法检测桩身完整性,测得桩端反射较明显,但有局部缺陷所产生的反射信息,混

混凝土波速处于正常范围,则该桩属于( )类桩。

- A. I                      B. II                      C. III                      D. IV

28. 反射波法检测桩身完整性,测得桩端反射不明显,可见缺陷二次反射波信号,则该桩属于( )类桩。

- A. I                      B. II                      C. III                      D. IV

29. 超声波法检测桩身完整性适用于桩径大于( )m 以上的桩。

- A. 0.5                      B. 0.8                      C. 1.0                      D. 1.2

30. 超声波法检测桩身完整性判断缺陷有无和计算缺陷大小的基本物理量是( )。

- A. 声时值                      B. 波幅                      C. 频率                      D. 波形

31. 超声波法检测桩身完整性,当桩径不大于 1.5m 时,应埋设( )根声测管。

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

32. 超声波法检测桩身完整性,当桩径大于 1.5m 时,应埋设( )根声测管。

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

33. 超声波法检测桩身完整性,则其量测间距不宜大于( )mm。

- A. 200                      B. 250                      C. 400                      D. 500mm

34. 超声波法检测桩身完整性,声速临界值取( )。

- A.  $\bar{v}-\sigma_v$                       B.  $\bar{v}-2\sigma_v$                       C.  $\bar{v}-3\sigma_v$                       D.  $\bar{v}-4\sigma_v$

35. 超声波法检测桩身完整性,PSD 判据增大了( )权数。

- A. 波形                      B. 波幅                      C. 频率                      D. 声时差值

36. 超声波法检测桩身完整性,波幅临界值取( )。

- A.  $A_m-2$                       B.  $A_m-4$                       C.  $A_m-5$                       D.  $A_m-6$

37. 超声波法检测桩身完整性,各声测剖面每个测点的声速、波幅均大于临界值,波形正常,则该类桩属于( )。

- A. I 类                      B. II 类                      C. III 类                      D. IV 类

38. 超声波法检测桩身完整性,某一声测剖面连续各个测点或某一深度桩截面处的声速、波幅值小于临界值,PSD 值变大,波形畸形,则该类桩属于( )。

- A. I 类                      B. II 类                      C. III 类                      D. IV 类

39. 采用锚桩承载梁作为基桩静荷载试验承载反力装置,要求提供反力应不小于最大试验荷载的( )倍。

- A. 1~2                      B. 1~1.5                      C. 1.3~1.5                      D. 1.3~2.0

40. 基桩静载试验采用压重平台反力装置时,要求压重不得小于预估最大试验荷载的( )倍。

- A. 1.2                      B. 1.5                      C. 2.0                      D. 2.5

41. 基桩静载试验,对施工检验性试验,一般可采用设计荷载的( )倍。

- A. 1.2                      B. 1.5                      C. 2.0                      D. 2.5

42. 基桩静载试验,每级加载下沉量,在规定的时间内如不大于( )mm 可认为稳定。

- A. 0.001                      B. 0.01                      C. 0.1                      D. 1mm

43. 基桩静载试验,每级加载量一般为预估最大荷载的( )。

- A. 1/10~1/5                      B. 1/15~1/5

- C.  $1/15 \sim 1/8$  D.  $1/15 \sim 1/10$
44. 高应变检测单桩轴向抗压承载力时,激振锤的质量不得小于基桩极限承载力的( )。
- A. 1.0% B. 1.2% C. 1.5% D. 2.0%
45. 高应变检测单桩轴向抗压承载力时,采用自由落锤为激振设备,宜重锤低击,锤的最大落距不宜大于( )m。
- A. 0.5 B. 1 C. 2 D. 3
46. 一般正常混凝土的波速是( )m/s。
- A. 3 500~4 500 B. 2 500~3 500  
C. 1 500~2 000 D. 4 000~5 000
47. 标准贯入试验触探落锤质量为( )kg。
- A. 10.0 B. 28.0 C. 60.0 D. 63.5
48. 标准贯入试验对估计( )的天然密度十分有用。
- A. 砂类土 B. 黏性土 C. 粉土 D. 黄土
49. 采用钻孔法判断桩内缺陷时,在检测管内应( )。
- A. 直接放入换能器进行检测即可 B. 注入泥浆  
C. 应注满清水 D. 注满机油
50. 基桩垂直静载试验中,对于砂类土,在最后( )min内,如果下沉量小于0.1mm,即可视为休止。
- A. 10 B. 20 C. 30 D. 40
51. 桩长25m的钻孔桩,灌注水下混凝土应制取( )组混凝土试件。
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
52. 在桩超声波脉冲检测中,换能器在声测管内用( )耦合。
- A. 空气 B. 清水 C. 泥水 D. 盐水
53. 基桩静荷载试验时正确的卸载方法是( )。
- A. 卸载应分级进行,每级卸载量为2倍加载级的荷载值  
B. 卸载应分级进行,每级卸载量为加载级的荷载值  
C. 卸载应分级进行,每级卸载量为2倍加载级的荷载值。每级荷载卸载后,应观测桩顶的回弹量,直到回弹稳定后,再卸载下一级荷载  
D. 一次卸载到零

## 二、判断题

1. 当基础最小边长超过2m或基础埋深超过3m时,应对地基容许承载力修正。( )
2. 修正地基容许承载力,基础的埋置深度对于受水流冲刷的基础,由局部冲刷线算起。( )
3. 老黏土的容许承载力可按土的压缩模量确定。( )
4. 一般黏性土的容许承载力可按土的液性指数和天然孔隙比确定。( )
5. 砂土地基的容许承载力可按土的分类、湿度和密实程度确定。( )
6. 一般黄土的容许承载力可按土的天然含水量和天然孔隙比确定。( )

7. 当地基土不均匀时,必须通过现场荷载试验确定容许承载力。( )
8. 地基承载力原位测试要求在土体原有位置上,在保持土的天然结构、天然含水量及天然应力状态下的测定。( )
9. 地基荷载板试验过程中,压密阶段土体处于弹性平衡状态,该阶段对应拐点称为极限荷载。( )
10. 地基荷载板试验过程中,剪切阶段土体处于塑性发展阶段,对应的拐点为比例极限。( )
11. 地基荷载板试验荷载板一般用刚性的方形板或圆形板,承压面积为  $2\,500\text{cm}^2$  或  $5\,000\text{cm}^2$ 。( )
12. 地基荷载板试验,各级荷载下沉相对稳定标准一般采用连续 2h 的每小时沉降量不超过  $0.1\text{mm}$ 。( )
13. 地基荷载板试验,一般用  $P-S$  曲线第一个拐点作为地基土的承载力。( )
14. 如果地基压缩层范围内土层是成层变化的,应进行不同尺寸承压板或不同深度的荷载板试验。( )
15. 标准贯入试验用贯入器打入土中  $30\text{cm}$  的锤击数作为标准贯入试验的锤击数。( )
16. 钻孔灌注桩,当地下水位高或流速大时,泥浆指标应取高限。( )
17. 钻孔灌注桩,地质状态较好,孔径或孔深较小时,泥浆指标应取高限。( )
18. 支承桩孔底沉淀层厚度不大于  $300\text{mm}$ 。( )
19. 嵌岩桩影响桩底支承条件的主要因素是清孔不彻底、孔底沉淀层超厚。( )
20. 钻芯法检测桩基完整性是目前普遍采用的检测方法。( )
21. 射线法是在桩顶激振,使桩体和桩土体系产生振动,通过波形和振动参数推定混凝土质量。( )
22. 反射波法适用于混凝土灌注桩和预制桩等刚性桩的桩身完整性检测。( )
23. 反射波法可以用来检测桩身的完整性,判断缺陷位置及桩端嵌固情况。( )
24. 反射波法检测桩基完整性,传感器安装可采用黄油等耦合剂,黏结应牢固,并与桩顶面垂直。( )
25. 反射波法检测桩基完整性,短桩或浅部缺陷桩的检测宜采用轻锤宽脉冲激振。( )
26. 反射波法检测桩基完整性,长桩、大直径桩或深度缺陷桩的检测宜采用重锤宽脉冲激振。( )
27. 反射波法检测桩基完整性,桩身完整性检测以波速为主,辅以时域曲线分析。( )
28. 反射波法检测桩基完整性,当桩身截面多变,且变化幅度较大的混凝土灌注桩,应结合其他检测方法评定。( )
29. 超声波检测桩基完整性,当超声脉冲穿过缺陷时,其声时值将减小。( )
30. 超声波检测桩基完整性,当超声脉冲穿过缺陷时,其波幅将增大。( )
31. 超声波检测桩基完整性,测得声时值即为超声脉冲在混凝土中的传播时间。( )
32. 超声波检测桩基完整性,理想状态下声时—深度曲线应为一直线。( )
33. 超声波检测桩基完整性,PSD 判据对缺陷十分敏感,而对因声测管不平行或混凝土强度不均匀等原因所引起的声时变化,基本上没有反应。( )

34. 超声波检测桩基完整性,临界 PSD 判据反映了测点间距、声波穿透距离、介质性质、测量的声时值等参数之间的综合关系,这一关系与缺陷性质有关。( )
35. 超声波检测桩基完整性,当实测超声波幅大于波幅临界值时,应将其作为可疑缺陷区。( )
36. 桩基动载试验是确定单桩承载力最基本、最可靠的方法。( )
37. 桩基静载试验,测量下沉值的基准梁应两端支承,不受深度影响而产生上拱或下挠。( )
38. 桩基静载试验,桩端下为巨粒土时,下沉稳定的标准是每级加载最后 2h 的下沉量不大于 0.1mm。( )
39. 桩基静载试验,总位移量大于或等于 40mm,或本级荷载下沉量大于或等于前一级荷载下沉量的 5 倍,即可终止加载,该级荷载即为极限荷载。( )
40. 高应变动力检测法可以直接用来测定单桩的轴向抗压极限承载力。( )
41. 高应变动力检测桩基承载力,应对桩头进行专门的加固处理。( )
42. 高应变动力检测,桩顶下两侧面应对称安装加速度传感器和应变传感器各一只,其与桩顶的距离不应小于 1.5 倍的桩径或边长。( )
43. 在吊入钢筋骨架后,灌注水下混凝土之前,应再次检查孔内泥浆性能指标和孔底沉淀厚度。( )
44. 采用声波透射法判断桩内缺陷时,检测管可焊接或绑扎在钢筋笼的内侧,检测管之间应相互平行。( )
45. 利用声波透射法检测桩基混凝土内部缺陷时,不平行的影响可在数据处理中予以鉴别和消除,所以对平行度不必苛求,但必须严格控制。( )
46. 采用声波透射法检测灌注桩质量时,PSD 判据法基本上消除了由于声测管不平行或混凝土不均匀等因素造成的声时变化对缺陷判断的影响。( )
47. 确定桩基承载力的检测方法有两种,一种是静载试验,另一种是动载试验。( )
48. 对于空洞、泥团、蜂窝等局部基桩缺陷范围的判断,可以采用扇形扫测和高差同步相结合的方法检测。( )
49. 钻孔灌注桩无论采用何种方法清孔,清孔后泥浆试样从孔中随机提取,进行性能指标检测。( )
50. 桩的各种不利缺陷最终都表现为桩的承载力下降。( )

### 三、多项选择题

1. 确定地基容许承载力的方法有( )。
- A. 参照法  
B. 理论计算法  
C. 现场荷载试验法  
D. 经验公式法  
E. 假设法
2. 规范法确定地基容许承载力可适用于( )。
- A. 黏性土  
B. 砂土  
C. 碎石土  
D. 黄土

- E. 多年冻土
3. 地基静力荷载板试验终止加载的情况包括( )。
- A. 承压板周围土体明显挤出      B. 24h 内沉降等速增加  
C. P-S 曲线出现陡降段      D. 加载至设计荷载  
E. 试验时间超过 5d
4. 标准贯入试验可以用来判定砂土的( )。
- A. 密实度      B. 容许承载力  
C. 稠度      D. 砂土振动液化  
E. 砂桩承载力
5. 泥浆性能指标包括( )。
- A. 相对密度      B. 黏度      C. 静切力      D. 含砂率      E. 胶体率
6. 钻孔灌注桩成孔质量检测的项目包括( )。
- A. 桩径      B. 孔形      C. 倾斜度      D. 孔深      E. 孔底沉淀层厚度
7. 钻孔灌注桩桩身完整性常见质量缺陷包括( )。
- A. 桩底承载力不足      B. 断桩  
C. 缩径      D. 夹泥  
E. 混凝土严重离析
8. 超声波检测桩基完整性依据的物理量包括( )。
- A. 声时值      B. 波幅      C. 频率      D. 波形      E. PSD 判据
9. 超声波检测桩基完整性, 声时修正值包括( )。
- A. 系统延迟时间      B. 检测管壁传播修正  
C. 水中传播声时修正      D. 倾斜修正  
E. 高差修正
10. 超声波检测桩基完整性, 适用 PSD 判据确定有缺陷区段, 应综合运用( )指标。
- A. 声时      B. 波幅      C. 频率      D. 波形      E. 波速
11. 高应变动力检测法检测桩身完整性, 出现( )情况, 采集信号不得作为有效信号。
- A. 传感器安装处混凝土开裂      B. 传感器安装处混凝土出现严重塑性破坏  
C. 传感器安装松动      D. 传感器损坏  
E. 锤击严重偏心
12. 地基荷载板试验 P-S 曲线包括( )几个阶段。
- A. 压密阶段      B. 剪切阶段  
C. 破坏阶段      D. 隆起阶段  
E. 恢复阶段
13. 下列( )方法可以测定地基土的承载力。
- A. 标准贯入试验      B. 现场荷载试验  
C. 压缩试验      D. 固结试验  
E. 取样法





## 第四章 桥梁上部结构检测

**了解:**桥梁上部结构的组成。

**熟悉:**桥梁支座和伸缩缝的类型、构造及适用条件;悬吊结构的检测方法;预应力筋用锚具、夹具和连接器的检测方法;静载锚固性能试验方法;张拉设备的校验方法;钢构件缺陷的各种无损检测方法等。

**掌握:**板式橡胶支座的力学性能、外观质量和解剖检验的相关要求;板式橡胶支座的力学性能的检测方法;桥梁伸缩缝的分类与检测项目;钻芯法、回弹法、超声法、超声一回弹综合法和拉拔法等检测内容、适用范围、现场操作步骤和注意事项;混凝土强度评定方法;混凝土构件强度和缺陷的无损检测方法。

### 一、单项选择题

- 橡胶支座极限抗压强度应满足( )MPa。  
A.  $\geq 50$                       B.  $\geq 60$                       C.  $\geq 70$                       D.  $\geq 90$
- 橡胶支座实测抗压弹性模量指标为( )。  
A.  $E \pm E \times 20\%$                       B.  $E \pm E \times 15\%$   
C.  $E \pm E \times 10\%$                       D.  $E \pm E \times 5\%$
- 橡胶支座实测抗剪弹性模量指标为( )。  
A.  $G \pm G \times 20\%$                       B.  $G \pm G \times 15\%$   
C.  $G \pm G \times 10\%$                       D.  $G \pm G \times 5\%$
- 在水平力作用下,橡胶支座的水平位移量取决于橡胶片的( )。  
A. 总厚度                      B. 净厚度                      C. 宽度                      D. 长度
- 橡胶支座表面气泡、杂质总面积不得超过支座平面面积的( )。  
A. 0.1%                      B. 0.5%                      C. 1%                      D. 2%
- 橡胶支座试样应随机抽取,每种规格试件数量为( )对。  
A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4
- 橡胶支座试验的标准温度为( )℃。  
A.  $20 \pm 2$                       B.  $20 \pm 5$                       C.  $23 \pm 5$                       D.  $25 \pm 5$
- 橡胶支座抗压弹性模量试验,正式加载时按( )MPa 一级逐级加载。  
A. 1                      B. 2                      C. 4                      D. 10
- 橡胶支座抗压弹性模量试验,3个试件的单项结果和算术平均值之间的偏差不应大于算术平均值的( )。  
A. 1%                      B. 2%                      C. 3%                      D. 5%
- 橡胶支座抗剪老化的试验温度为( )℃。

- A.  $50 \pm 2$       B.  $60 \pm 2$       C.  $70 \pm 2$       D.  $80 \pm 2$
11. 盆式橡胶支座在竖向设计荷载作用下, 支座压缩变形值不得大于支座总高度的( )。
- A. 1%      B. 2%      C. 3%      D. 5%
12. 盆式橡胶支座在竖向设计荷载作用下, 盆环上口径向变形不得大于盆环外径的( )。
- A. 0.1‰      B. 1‰      C. 1.5‰      D. 0.5‰
13. 盆式橡胶支座在竖向设计荷载作用下, 支座残余变形不得超过总变形量的( )。
- A. 1%      B. 2%      C. 3%      D. 5%
14. 盆式橡胶支座在竖向设计荷载作用下, 水平承载力均不得小于支座竖向承载力的( )。
- A. 5%      B. 10%      C. 15%      D. 20%
15. 盆式橡胶支座在竖向设计荷载作用下, 支座转动角度不得小于( )rad。
- A. 0.01      B. 0.02      C. 0.1      D. 0.2
16. 盆式橡胶支座在竖向设计荷载作用下, 荷载试验的检验荷载取支座设计承载力的( )倍。
- A. 1      B. 1.5      C. 2      D. 2.5
17. 球形支座在竖向设计荷载作用下, 支座压缩变形不得大于支座总高度的( )。
- A. 1%      B. 2%      C. 4%      D. 5%
18. 适用于伸缩量为 160~2 000mm 的伸缩缝为( )。
- A. 模数式      B. 梳齿板式  
C. 橡胶式      D. 异型钢单缝式
19. 一般适用于伸缩量不大于 300mm 的伸缩缝为( )。
- A. 模数式      B. 梳齿板式  
C. 橡胶式      D. 异型钢单缝式
20. 模数式伸缩缝进行力学性能试验, 长度不小于( )m。
- A. 4      B. 3      C. 2      D. 1
21. 钻芯法检测混凝土构件强度, 按单个构件检测时, 每个构件的钻芯数量不少于( )个。
- A. 2      B. 3      C. 4      D. 6
22. 钻芯法检测混凝土构件强度, 钻取的芯样直径一般不宜小于集料最大粒径的( )倍。
- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4
23. 钻芯法检测混凝土构件强度, 芯样抗压试件的高度和直径之比应在( )范围。
- A. 0.5~1.0      B. 1.0~1.5  
C. 1.0~2.0      D. 1.5~2.0
24. 对混凝土强度等级低于( )的结构, 不宜采用钻芯法检测。
- A. C10      B. C15      C. C20      D. C25
25. 钻芯法检测混凝土强度, 每个试件内最多只允许含有两根直径小于( )mm 的钢筋。
- A. 6      B. 8      C. 10      D. 12
26. 回弹仪在洛氏硬度 HRC 为  $60 \pm 2$  的钢砧上, 率定值应为( )。
- A.  $40 \pm 2$       B.  $60 \pm 2$       C.  $80 \pm 2$       D.  $100 \pm 2$

27. 回弹仪法检测混凝土构件,每一结构或构件测区数一般不应少于( )。
- A. 4                      B. 6                      C. 8                      D. 10
28. 回弹仪法检测混凝土构件,相邻两测区的间距应控制在( )m 以内。
- A. 0.5                      B. 1.0                      C. 1.5                      D. 2.0
29. 回弹仪法检测混凝土构件,测区距构件端部不宜大于 0.5m,且不宜小于( )m。
- A. 0.05                      B. 0.1                      C. 0.15                      D. 0.2
30. 回弹仪法检测混凝土构件,测区面积不宜大于( ) $\text{m}^2$ 。
- A. 0.01                      B. 0.02                      C. 0.03                      D. 0.04
31. 回弹仪法检测混凝土构件,测点宜在测区内均匀分布,相邻测点的净距不宜小于( )mm。
- A. 10                      B. 15                      C. 20                      D. 40
32. 回弹仪法检测混凝土构件,回弹值测量完毕,应在有代表性的位置上测量碳化深度,测点数不少于构件测量数的( )。
- A. 10%                      B. 20%                      C. 30%                      D. 40%
33. 回弹仪法检测混凝土构件,当碳化深度值大于( )mm 时,应在每一个测区测量碳化深度。
- A. 0.5                      B. 1                      C. 2                      D. 4
34. 检测混凝土碳化深度需用浓度为( )酚酞酒精溶液。
- A. 1%                      B. 2%                      C. 3%                      D. 4%
35. 检测混凝土碳化深度,每个测区应记录( )个回弹值。
- A. 8                      B. 16                      C. 20                      D. 32
36. 检测混凝土碳化深度,按批量检测的构件,混凝土强度平均值小于 C25,标准偏差大于( )MPa 时应按单个构件评定。
- A. 2.5                      B. 3.0                      C. 4.5                      D. 5.5
37. 回弹法检测混凝土强度,全国测强曲线适用的龄期为( )d。
- A. 28~500                      B. 28~1 000  
C. 14~500                      D. 14~1 000
38. 检测混凝土碳化深度,适用的强度等级为( )MPa。
- A. 5~50                      B. 10~50                      C. 5~60                      D. 10~60
39. 回弹仪法检测混凝土碳化深度,按批量进行检测的构件,抽检数量不得少于同批构件总数的( ),且不得少于 10 件。
- A. 10%                      B. 20%                      C. 30%                      D. 40%
40. 超声波检测混凝土的均匀性,一般采用( )。
- A. 对测法                      B. 斜测法                      C. 平测法                      D. 钻孔法
41. 超声波检测表面损伤层厚度时,一般采用( )。
- A. 对测法                      B. 斜测法                      C. 平测法                      D. 钻孔法
42. 当混凝土预计裂缝深度大于 500mm 时,应采用( )检测。
- A. 对测法                      B. 斜测法                      C. 平测法                      D. 钻孔法

43. 钢管混凝土缺陷一般采用( )检测。  
A. 径向对测法 B. 斜测法  
C. 平测法 D. 钻孔法
44. 评定混凝土的抗压强度,应以标准养护( )d 龄期的试件为准。  
A. 7 B. 14 C. 28 D. 90
45. 连续浇筑大体积混凝土结构时,每  $80\sim 200\text{m}^3$  或每一工作班应制取( )组试件。  
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
46. 桥梁上部构件,主要构件为 16m 以下时应制取( )组试件。  
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
47. 桥梁上部构件,主要构件为 16~30m 时应制取( )组试件。  
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
48. 钻孔灌注桩桩长在 20m 以上,至少应制取( )组试件。  
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
49. 锚夹具每个抽检组批不得超过( )套。  
A. 100 B. 500 C. 800 D. 1 000
50. 锚具静载锚固性能试验应抽取( )套。  
A. 2 B. 3 C. 5 D. 10
51. 锚具静载锚固性能试验,锚具效率系数应满足( )。  
A. 0.9 B. 0.92 C. 0.95 D. 0.99
52. 夹具静载锚固性能试验,锚具效率系数应满足( )。  
A. 0.9 B. 0.92 C. 0.95 D. 0.99
53. 锚具静载锚固性能试验,锚具总应变应满足( )。  
A.  $\geq 1.5\%$  B.  $\geq 2.0\%$  C.  $\geq 3.0\%$  D.  $\geq 5.0\%$
54. 锚具应能满足循环次数( )万次的疲劳性能试验。  
A. 50 B. 100 C. 200 D. 1 000
55. 锚具应能满足循环次数( )次的周期性荷载试验。  
A. 50 B. 100 C. 100 D. 200
56. 预应力筋在锚具夹持区发生疲劳破坏的截面面积不应大于试件总截面面积的( )。  
A. 1% B. 2% C. 5% D. 10%
57. 预应力静载锚固性能试验,要求各根预应力筋应等长平行,其受力长度不小于( )m。  
A. 1 B. 2 C. 3 D. 5
58. 锚具硬度试验要求每个零件测试( )点。  
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
59. 采用最小二乘法回归分析千斤顶标定经验公式时,需测点( )个。  
A. 5~10 B. 10~20 C. 15~20 D. 20~30
60. 预应力筋张拉,要求实际伸长值与理论伸长值误差应控制在( )。  
A.  $\pm 5\%$  B.  $\pm 6\%$  C.  $\pm 10\%$  D.  $\pm 15\%$

61. 预应力筋的张拉, 0→初应力理论计算伸长值为 2cm, 初应力→控制应力的实测伸长值为 22cm, 则预应力筋的张拉伸长值为( )cm。  
A. 24                      B. 20                      C. 22                      D. 26
62. 扭剪型高强螺栓连接副件的抽样套数为( )。  
A. 3                      B. 5                      C. 8                      D. 10
63. 高强度大六角头螺栓连接副扭矩系数的抽样套数为( )。  
A. 3                      B. 5                      C. 8                      D. 10
64. 漆膜磁性测厚仪测量精度要求( ) $\mu\text{m}$ 。  
A. 1                      B. 2                      C. 5                      D. 10
65. 下列能够测定成桥后索力的方法是( )。  
A. 电阻应变片法                      B. 千斤顶法  
C. 传感器法                      D. 振动测定法
66. 进行板式橡胶支座抗压弹性模量试验时, 预压应力至( )MPa。  
A. 5                      B. 7                      C. 10                      D. 15
67. 进行板式橡胶支座抗剪弹性模量试验时, 预加水平应力至( )MPa。  
A. 0.1                      B. 0.5                      C. 1.0                      D. 10
68. 板式橡胶支座的支座形状系数与( )有关。  
A. 支座抗压弹性模量                      B. 支座抗剪弹性模量  
C. 钢板厚度                      D. 支座尺寸
69. 钻芯法按自然干燥状态进行试验时, 芯样试件在受压前, 应在室内自然干燥( )d。  
A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 5
70. 钻芯法按潮湿状态进行试验时, 芯样试件应在  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  的清水中浸泡( )h, 从水中取出后应立即进行抗压强度试验。  
A. 10~20                      B. 20~30                      C. 30~40                      D. 40~48
71. 用回弹法测强时, 其碳化深度为 0.3mm, 其计算深度取值为( )mm。  
A. 0                      B. 0.3                      C. 0.5                      D. 1.0
72. 回弹值的计算中, 当测试混凝土底面时, 数据处理时首先要进行( )。  
A. 角度的修正                      B. 浇筑面的修正  
C. 不需修正                      D. 同时修正
73. 回弹仪在每次使用前应该进行( )。  
A. 可立即使用                      B. 校验  
C. 率定                      D. 常规保养
74. 混凝土的强度愈低, 则塑性变形愈大, 从而回弹值就( )。  
A. 愈大                      B. 愈小                      C. 不变                      D. 无法判定
75. 用回弹法测强时, 其碳化深度为 9mm, 计算时取为( )mm。  
A. 0.0                      B. 3                      C. 6                      D. 9
76. 在诸多混凝土缺陷的无损检测方法中, 应用最广泛的是( )。  
A. 超声法                      B. 回弹法                      C. 钻芯法                      D. 拔出法

77. 在工程混凝土强度检测中,回弹测点一般要求布置在构件混凝土浇筑方向的( )。
- A. 侧面                      B. 顶面                      C. 底面                      D. 内部
78. 当采用钻孔法检测深裂缝的深度时,需要向测孔中( )。
- A. 直接放入换能器进行检测即可                      B. 注入泥浆
- C. 应注满清水                      D. 注入黄油
79. 目前工程中超声波法主要采用( )来判别混凝土缺陷。
- A. 波速                      B. 波形                      C. 频率                      D. 波幅
80. 调试超声波检测仪时,测得  $t_0 = 5\mu s$ ,已知某测点声距  $L = 40\text{cm}$ ,仪器显示声时为  $105\mu s$ ,则超声波在混凝土中传播的声速为( )m/s。
- A. 3 636                      B. 3 810                      C. 4 000                      D. 4 200
81. 所谓浅裂缝,系指局限于结构表层,开裂深度不大于( )mm 的裂缝。
- A. 500                      B. 600                      C. 700                      D. 800
82. 评定水泥混凝土的抗压强度,每批的试件组数一般不超过( )组。
- A. 30~50                      B. 50~80                      C. 80~100                      D. 100~120

## 二、判断题

- 桥梁支座主要功能是将桥梁上部结构的各种荷载传递给墩台。( )
- 板式橡胶支座内部嵌入薄钢板的目的是为提高橡胶的硬度。( )
- 橡胶支座外观质量用目测方法或量具逐块检查,不允许有两项以上的缺陷存在。( )
- 橡胶支座取样后应立即进行试验。( )
- 橡胶支座测量转角变形量的分度值为  $0.001\text{mm}$ ,测量竖向压缩变形的水平位移变形量的分度值为  $0.01\text{mm}$ 。( )
- 橡胶抗压弹性模量试验,当单个测试结果与 3 个试件算术平均值偏差超过 3%,则该批产品不合格。( )
- 橡胶抗剪老化试验步骤同标准抗剪弹性模量试验方法相同。( )
- 橡胶支座在不小于  $70\text{MPa}$  压应力作用下,橡胶层未被挤坏,中间钢板未断裂,四氟板与橡胶未剥离,说明抗压强度满足要求。( )
- 支座在 1 倍剪应力作用下,橡胶层未被剪坏,中间层钢板未断裂错位,卸载后支座变形恢复正常,认为试样抗剪黏结性能满足要求。( )
- 橡胶支座容许转角正切值达到规定值后,试样边缘最小变形值大于或等于零时,则试样容许转角满足要求。( )
- 橡胶支座 3 块试样中,有 2 块不能满足要求时,则认为该批产品不合格;若有 1 块不合格,则取双倍试样复验,若仍有 1 块不合格,则该批产品不合格。( )
- 盆式橡胶支座具有摩擦系数小、承载能力大、质量小、成本较低等特点。( )
- 盆式橡胶支座实测荷载—竖向压缩变形曲线为非线性关系,该支座为不合格。( )
- 盆式橡胶支座测量摩阻系数应重复加载 5 次,计算时取 5 次实测结果的平均值。( )
- 球形支座各向转动性能一致,适用于曲线桥和宽桥。( )

16. 球形支座在竖向设计荷载作用下, 支座竖向压缩变形不得大于支座总高度的 5%。( )
17. 桥梁伸缩缝装置是保持车辆平稳通过桥面的装置。( )
18. 由单缝钢和橡胶密封带组成的单缝式伸缩装置只能适用于伸缩量不大于 60mm 的公路桥梁。( )
19. 桥梁伸缩缝出厂检验时, 若有一项指标不合格, 则应再随机抽取双倍数目试样进行全部项目检测, 若仍有一项不合格则判定该批产品不合格。( )
20. 钻芯法测定混凝土构件强度, 芯样直径在任何情况下不得小于集料最大粒径的 2 倍。( )
21. 钻芯芯样试件宜在与被检测结构或构件混凝土湿度基本一致的条件下进行抗压试验。( )
22. 硫磺胶泥补平钻芯芯样一般适用于自然干燥状态下试件, 水泥砂浆补平法一般适用于潮湿状态下试件。( )
23. 回弹法测定混凝土强度是属于一种表面硬度法。( )
24. 混凝土强度愈低, 则塑性变形愈大, 回弹值愈大。( )
25. 回弹仪不使用时, 应将弹击杆压入仪器内, 装入仪器箱, 平放在干燥阴凉处。( )
26. 回弹测区应尽可能使回弹仪处于水平方向检测混凝土浇筑侧面。( )
27. 回弹测点不应在气孔或外露石子上, 距外露钢筋预埋件的距离不宜小于 30mm。( )
28. 测量混凝土碳化深度时, 应采用适当的工具在测区表面形成直径约 15mm 的孔洞, 用水将孔洞内粉末冲洗干净。( )
29. 测区回弹值取 16 个测点值的平均值。( )
30. 当检测时回弹仪为非水平方向且测试面为非浇筑侧面时, 应先进行浇筑面修正, 再进行角度修正。( )
31. 回弹法测定混凝土应首先选用专用测强曲线进行推算。( )
32. 回弹法测定混凝土强度, 当测区数少于 10 个时, 应按最小测区强度检算值作为混凝土强度评定值。( )
33. 掺加引气型外加剂的混凝土不能采用全国统一测强曲线进行混凝土强度检算。( )
34. 当混凝土构件强度大于 50MPa 时, 可采用标准能量大于 2.207J 的混凝土回弹仪, 并用专用测强曲线进行检测。( )
35. 超声波仪仪器显示的时间(声时)即为超声波在被检测物体中的传播时间。( )
36. 当采用一只厚度振动式换能器和一只径向振动式换能器进行检测时, 声时初读数可取该厚度振动式换能器和径向振动式换能器的初读数之和的一半。( )
37. 当混凝土的组成材料、工艺条件、内部质量及测试距离一定时, 各测点超声传播速度首波幅和接受信号主频率等声学参数一般无明显差异。( )
38. 超声换能器应通过耦合剂与结构表面接触, 耦合层中不得夹杂泥沙或空气。( )
39. 超声换能器一般利用脉冲在缺陷界面的反射信号作为判别缺陷状态的依据。( )
40. 超声波检测混凝土相对均匀性, 声波传播方向保持与主钢筋的方向一致。( )
41. 由于超声波声速与混凝土厚度之间是线性关系, 可以作为混凝土均匀性等级评定的依据。( )



42. 超声波检测混凝土表面损伤层厚度,测点布置应避免两换能器的连线方向与附近主钢筋的轴线平行。( )
43. 混凝土表面损伤层检测宜选用频率较低的径向振动式换能器。( )
44. 大体积混凝土最好在气温较高的季节或结构受荷状态下进行裂缝检测。( )
45. 超声回弹综合法与单一的回弹法或超声波相比,受混凝土龄期和含水率影响小,测试精度高,适用广。( )
46. 超声回弹综合法对同批构件进行检测时,构件抽样数应不少于用批构件的 30%,且不少于 4 件,每个构件的测区数不少于 10 个。( )
47. 当用超声回弹综合法检测混凝土浇筑顶面及底面时,应对声速进行修正。( )
48. 超声回弹综合法检测单个构件时,混凝土强度推定值取各测区中最小的混凝土强度换算值。( )
49. 拔出法是一种介于钻芯法和无损检测方法之间的检测方法,操作简单易行,有足够精度。( )
50. 不同强度等级及不同配合比的混凝土应在浇筑地点或拌和地点分别随即制取试件。( )
51. 当混凝土试件组数大于或等于 10 组时,应采用数理统计方法进行评定。( )
52. 同一类构件当混凝土浇筑间隔时间较长时,应分别评定。( )
53. 施加预应力的目的是为了提高混凝土强度。( )
54. 锚夹具是保证预应力混凝土结构安全可靠的关键之一,应满足安全可靠,预应力损失小,张拉锚固方便等特点。( )
55. 在预应力筋锚具组装件达到实测极限拉力时,应是由于预应力筋的断裂,而不是由于夹具的破坏所致。( )
56. 锚固过程中预应力筋的内缩量不大于 6mm。( )
57. 锚口摩阻损失不大于 2.5%。( )
58. 夹具应具有良好的自锚性能、松锚性能和重复使用性能。( )
59. 锚夹具辅助性试验为观测项目,不作为合格与否的判定。( )
60. 预应力张拉设备标定时,千斤顶、油泵及油压表应分别校验。( )
61. 千斤顶用长柱压力机校验时,应采用主动校验法。( )
62. 预应力筋实际伸长值可直接通过千斤顶油塞行程量得。( )
63. 钢结构若焊缝表面出现缺陷,焊缝内部便有存在缺陷的可能。( )
64. 采用磁粉检测方法检测磁性材料的表面缺陷,比使用超声波或射线检测的灵敏度高。( )
65. 进行板式橡胶支座抗压弹性模量试验时必须进行预压。( )
66. 板式橡胶支座不允许钢板外露。( )
67. 橡胶支座无需测试摩擦系数。( )
68. 圆形和矩形板式橡胶支座的形状系数是一样的。( )
69. 用钻芯法测得的混凝土强度可以直接用来评定结构混凝土的强度等级。( )
70. 混凝土芯样的高度与直径之比对所测抗压强度影响不大。( )

71. 回弹法测强的误差比较大,因此对比较重要的构件或结构物强度检测必须慎重使用。( )
72. 回弹法对弹击时产生颤动的薄壁、小型构件应进行固定。( )
73. 用回弹仪测定水泥混凝土强度时,混凝土碳化使混凝土表面回弹值变小。( )
74. 当粗集料最大粒径大于 60mm 时,不能采用回弹法测强。( )
75. 在超声波测试混凝土内部缺陷时,钢筋轴线与声波传播方向平行时,钢筋对波速的影响不大。( )
76. 预应力可使混凝土构件在使用荷载作用下不致开裂或推迟开裂,或者使裂缝宽度减小。( )
77. 锚具静载锚固性能试验应连续进行 3 个组装件的试验,得到的锚固效率系数和相应的总应变均应满足规定,不得进行平均。( )
78. 预应力筋孔道压浆工作在 5℃ 以下进行时,应采取防冻或保温措施。( )
79. 预应力超张拉时不会使钢筋应力达到屈服。( )
80. 在锚具疲劳性能试验中,预应力筋因锚具影响发生疲劳破坏的面积不应大于试件总截面的 10%。( )

### 三、多项选择题

- 橡胶支座成品力学性能指标包括( )。
  - 极限抗压强度
  - 实测抗压弹性模量
  - 实测抗剪模量
  - 实测转角正切值
  - 实测老化后抗剪弹性模量
- 胶支座成品解剖检验包括( )。
  - 强度
  - 弹性模量
  - 胶层厚度
  - 钢板与橡胶黏结
  - 剥离胶层
- 盆式橡胶支座成品力学性能指标包括( )。
  - 竖向承载力
  - 水平承载力
  - 转角
  - 摩阻系数
  - 弹性模量
- 桥梁伸缩装置包括( )。
  - 模数式
  - 梳齿板式
  - 橡胶式
  - 异型钢单缝式
  - 组合式
- 成品支座需进行( )检测。
  - 原材料
  - 整体性能
  - 力学性能
  - 外观质量
  - 解剖

6. 桥梁伸缩装置成品需进行( )检测。
  - A. 原材料
  - B. 整体性能
  - C. 尺寸偏差
  - D. 外观质量
  - E. 内在质量
7. 模数式伸缩装置整体性试验需检测( )。
  - A. 拉伸
  - B. 压缩
  - C. 错位
  - D. 摩阻力
  - E. 变形均匀性
8. 目前混凝土无破损检测方法有( )。
  - A. 钻芯法
  - B. 回弹法
  - C. 超声法
  - D. 超声一回弹综合法
  - E. 拉拔法
9. 钻芯法检测混凝土强度,需对芯样测量( )。
  - A. 平均直径
  - B. 芯样高度
  - C. 垂直度
  - D. 平整度
  - E. 重量
10. ( )情况下不得采用钻芯法评定混凝土强度。
  - A. C10 以下混凝土
  - B. 含有两根直径小于 10mm 的钢筋
  - C. 芯样有裂缝
  - D. 芯样高度小于 0.95 倍直径
  - E. 芯样大于 2.05 倍直径
11. ( )情况下需对回弹仪进行标定。
  - A. 新仪器启用
  - B. 累计弹击超过 6 000 次
  - C. 使用 1 年以上
  - D. 保养后钢砧率定值为  $70 \pm 2$
  - E. 受严重撞击
12. 回弹法检测混凝土强度,下列( )情况能采用全国统一测强曲线进行换算。
  - A. 普通成型工艺
  - B. 标准模板
  - C. 掺加引气型外加剂
  - D. 混凝土处于潮湿状态
  - E. 混凝土抗压强度 50MPa
13. 回弹法检测混凝土强度,( )情况不能采用全国统一测强曲线进行换算。
  - A. 掺加引气型外加剂
  - B. 特种成型工艺
  - C. 龄期 5 年
  - D. 钢模浇筑
  - E. 抗压强度 70MPa
14. 回弹法检测混凝土强度,( )情况必须采用专用测强曲线进行换算。
  - A. 粗集料最大粒径大于 40mm
  - B. 粗集料最大粒径大于 60mm
  - C. 特种成型工艺
  - D. 检测部位曲率半径小于 250mm
  - E. 潮湿或浸水混凝土
15. 平面振动式换能器声时初读数标定方法有( )。
  - A. 直接相对法
  - B. 长短测距法

- C. 标准试棒法  
D. 水测法  
E. 共振法
16. 超声换能器检测混凝土质量布置方法有( )。  
A. 对测法  
B. 斜测法  
C. 平测法  
D. 钻孔法  
E. 重叠法
17. 超声波检测混凝土相对均匀性要求满足( )。  
A. 有相对平行测试面  
B. 测点间距 200~500mm  
C. 测点间距 500~1 000mm  
D. 靠近主钢筋方向  
E. 避开主钢筋方向
18. 超声波检测混凝土浅裂缝可采用( )。  
A. 对测法  
B. 平测法  
C. 双面斜测法  
D. 钻孔法  
E. 重叠法
19. 超声波检测混凝土结合面施工质量可采用( )。  
A. 对测法  
B. 平测法  
C. 斜测法  
D. 钻孔法  
E. 重叠法
20. 锚夹具静载锚固性能试验项目包括( )。  
A. 静载锚固效率系数  
B. 极限总应变  
C. 锚具内缩量  
D. 锚具摩阻损失  
E. 锚具锚固工艺
21. 锚夹具辅助性能试验检测项目包括( )。  
A. 静载锚固效率系数  
B. 极限总应变  
C. 锚具内缩量  
D. 锚具摩阻损失  
E. 锚具锚固工艺
22. 钢结构构件焊接过程检验项目包括( )。  
A. 原材料  
B. 焊接规范  
C. 焊缝尺寸  
D. 装配质量  
E. 内部探伤检测
23. 下列属于焊接规范检查的项目是( )。  
A. 焊接电流  
B. 焊接电压  
C. 焊接速度  
D. 焊条直径  
E. 焊接顺序
24. 能够进行施工过程索力测试的方法有( )。  
A. 电阻应变片法  
B. 拉索伸长量测定法  
C. 张拉千斤顶测定法  
D. 压力传感器测定法  
E. 振动测定法

25. 预应力锚夹具常规检测项目包括( )。

- A. 外观
- B. 硬度
- C. 静载锚固性能
- D. 疲劳试验
- E. 周期性试验

26. 梁式桥支座分( )两种,前者允许梁截面转动而不能移动,后者允许梁在挠曲伸缩时转动和移动。

- A. 橡胶支座
- B. 固定支座
- C. 活动支座
- D. 钢板支座
- E. 球形支座

27. 板式橡胶支座的支座形状系数与( )有关。

- A. 支座抗压弹性模量
- B. 支座中间单层橡胶片厚度
- C. 钢板厚度
- D. 支座尺寸
- E. 材料

28. 橡胶伸缩体外观质量检查不允许有( )。

- A. 少量明疤
- B. 骨架钢板外露
- C. 少量裂纹
- D. 喷霜
- E. 螺栓定位孔歪斜

29. 钻芯法钻取芯样的部位应满足( )。

- A. 结构或构件受力较小的部位
- B. 混凝土强度质量具有代表性的部位
- C. 便于钻芯机安放与操作的部位
- D. 避开主筋、预埋件和管线的位置
- E. 与非破损法取同一测区

30. 回弹测区的选择应符合( )。

- A. 测区数一般不少于 10 个
- B. 测区面积为  $(20 \times 20) \text{cm}^2$
- C. 避开外露预埋铁件
- D. 避开粗集料
- E. 薄壁构件应进行固定

31. 回弹法测强影响因素包括( )。

- A. 水泥品种
- B. 粗集料品种
- C. 成型方法
- D. 模板种类
- E. 混凝土龄期

32. 超声法检测浅裂纹时,应注意( )。

- A. 裂缝中不得有水或水泥等夹杂物
- B. 换能器必须对称裂缝轴线布置
- C. 混凝土中应无主钢筋
- D. 裂缝走向应接近直线
- E. 与钢筋轴线相距 1.5 倍预计裂缝深度

33. 超声波法检测混凝土缺陷的依据有( )。

- A. 超声脉冲波在混凝土中遇到缺陷时产生绕射
- B. 超声脉冲波在缺陷界面产生散射和反射
- C. 超声脉冲波中各频率成分在缺陷界面衰减程度不同
- D. 超声脉冲波通过缺陷时,部分声波会产生路径和相位变化,产生波形畸变。

- #### 四、问答题

- 单位:MPa

单位: MPa

9. 简述如何用长柱压力机标定千斤顶。

## 第五章 桥梁荷载试验

**了解:**桥梁荷载试验的目的、内容和意义。

**熟悉:**各类桥梁受力特点;桥梁荷载试验所需观测的物理量以及所需的仪器、仪表、各种传感器以及相关设备的功能、技术要求和使用方法;荷载效率系数和校验系数的概念与计算。

**掌握:**桥梁荷载试验的准备工作;各种桥型的测点布置方案、加载工况;电阻应变片的选用、粘贴和温度补偿方法以及现场使用时应注意的问题;试验过程中观测内容和终止加载的控制条件;实测数据的修正方法;桥梁承载力的评定方法;结构振动测试的基本概念和桥梁动载试验时频率、阻尼和冲击系数的测量、分析方法和评定等。

### 一、单项选择题

1. 桥梁静载试验效率一般情况下不宜小于( )。  
A. 0.5                      B. 0.85                      C. 0.95                      D. 1.05
2. 桥梁动载试验效率一般采用( )。  
A. 0.85                      B. 0.95                      C. 1.0                        D. 1.05
3. 桥梁荷载试验静载加载分级一般分( )级。  
A. 2~3                      B. 3~4                      C. 4~5                      D. 5~6
4. 桥梁荷载试验加载称量误差不得超过( )。  
A. 1%                        B. 2%                        C. 3%                        D. 5%
5. 桥梁荷载试验挠度观测点一般设在( )。  
A. 桥中轴线                B. 各车道中线                C. 桥边缘                    D. 各车道线
6. 百分表的分辨率为( )mm。  
A. 1                         B. 0.1                        C. 0.01                      D. 0.001
7. 测混凝土用电阻应变片,标距一般为( )mm。  
A. 5~20                      B. 10~20                      C. 20~40                      D. 40~150
8. 梁桥最大剪应力截面为( )。  
A. 跨中                      B.  $L/4$  截面                      C. 支座附近                      D. 支座上
9. 桥梁荷载试验加载稳定时间要求相对读数差满足( )。  
A. 1%                        B. 2%                        C. 5%                        D. 10%
10. 某简支梁,跨径  $L=20\text{mm}$ ,加载后测得跨中挠度  $25\text{mm}$ ,支点 A 沉降量  $4\text{mm}$ ,支点 B 沉降量为  $6\text{mm}$ ,则跨中实际挠度为( )mm。  
A. 20                        B. 21                        C. 19                        D. 35
11. 某简支梁跨中挠度加载前测值为  $10\text{mm}$ ,加载后稳定时测值为  $40\text{mm}$ ,卸载后达到稳

定测值为 20mm,则该梁体跨中弹性挠度为( )mm。

- A. 40                      B. 30                      C. 20                      D. 10

12. 某简支梁跨中挠度加载前测值为 10mm,加载后稳定时测值为 40mm,卸载后达到稳定测值为 20mm,残余挠度为( )mm。

- A. 40                      B. 30                      C. 20                      D. 10

13. 某简支梁跨中挠度加载前测值为 10mm,加载后稳定时测值为 40mm,卸载后达到稳定测值为 20mm,总挠度为( )mm。

- A. 40                      B. 30                      C. 20                      D. 10

14. 圬工拱桥一个桥跨范围内正负挠度的最大绝对值之和不小于( )。

- A. 1/600                      B. 1/800                      C. 1/1 000                      D. 1/1 600

15. 某简支梁在动荷载作用下跨中挠度为 32mm,在静荷载作用下跨中挠度为 25mm,则该结构冲击系数  $1+\mu$  应为( )。

- A.  $32/(1+25)$                       B.  $25/(1+32)$                       C.  $32/25$                       D.  $25/32$

16. 当负弯矩控制无铰拱设计时,加载检测最大拉应力时,其应变片贴在( )。

- A. 拱顶下缘                      B. 拱顶上缘                      C. 拱脚下缘                      D. 拱脚上缘

17. 在测定简支梁的一阶振型时,激振力应作用在( )。

- A. 1/4 截面                      B. 跨中截面                      C. 3/8 截面                      D. 支点截面

18. 检测简支梁的剪应力时,其应变片应贴在( )。

- A. 跨中下缘                      B. 跨中中性轴处                      C. 支点中性轴处                      D. 支点附近下缘

19. 桥梁静载荷载试验时间最好选择在( )。

- A. 8:00~16:00                      B. 16:00~23:00  
C. 22:00~次日 6:00                      D. 10:00~17:00

20. 某桥梁静载试验荷载作用下控制截面内力计算值为 200kN,控制设计内力值为 180kN,冲击力系数  $1+\mu=1.2$ ,则静载效验系数为( )。

- A. 0.93                      B. 0.96                      C. 1.03                      D. 1.06

21. 桥梁荷载试验挠度观测点横桥向测点设置一般不少于( )处。

- A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 6

22. 桥梁荷载试验荷载在桥上的稳定时间不少于( )min。

- A. 2                      B. 5                      C. 10                      D. 15

23. 桥梁荷载试验在控制荷载工况下相对残余变位一般不大于( )。

- A. 5%                      B. 10%                      C. 15%                      D. 20%

24. 对于一般的桥梁结构,基频取( )。

- A. 第一阶固有频率                      B. 第二阶固有频率  
C. 第三阶固有频率                      D. 第五阶固有频率

25. 在试验荷载作用下,主要测点挠度效验系数应大于( )。

- A. 0.90                      B. 0.95                      C. 1.00                      D. 1.05

26. 桥梁动载试验控制荷载为( )。

- A. 人群                      B. 挂车                      C. 履带车                      D. 汽车



27. 当需要在现场长期连续观测结构的应变时,选用( )比较合适。

- A. 机械式应变计      B. 手持式应变仪      C. 连同管      D. 电阻应变仪

## 二、判断题

1. 桥梁荷载试验孔应选在受力小、施工质量好的位置进行。( )
2. 桥梁荷载试验用脚手架和测试支架应分开搭设,互不影响。( )
3. 桥梁动载试验以汽车荷载作为控制荷载。( )
4. 当桥梁调查、检查工作不充分,尤其是缺乏桥梁计算资料时,静载试验效率应取高限,反之取低限。( )
5. 桥梁动载试验效率一般取1。( )
6. 为减少温度变化时桥梁荷载试验造成影响,加载时间以22:00~次日6:00为宜。( )
7. 桥梁荷载试验测点一般布置在结构的最大应力和挠度部位。( )
8. 桥梁荷载试验挠度观测点一般布置在桥轴线位置。( )
9. 梁桥实际最大剪应力截面应设置在支座上。( )
10. 金属导线的电阻应变效应,主要是受电阻丝几何尺寸改变的影响。( )
11. 在一定范围内,应变片的电阻变化率与应变成反比例关系。( )
12. 选用应变片时应根据应变片的初始参数及试件的受力状态、应变梯度、应变性质、工作条件等综合考虑。( )
13. 温度补偿片应贴在与构件材料相同并置于试件附近,具有同样温度变化条件和受力条件。( )
14. 桥梁荷载试验加载应按照设计程序逐级加载、逐级卸载。( )
15. 桥梁荷载试验当仪器测值误差小于1%时,可不予修正。( )
16. 桥梁结构校验系数一般要求大于1。( )
17. 桥梁结构校验系数值越小,说明结构安全储备越小。( )
18. 桥梁结构测点实测弹性变位与现设计计算值成正比,其关系曲线接近直线,说明结构处于良好的弹性工作状态。( )
19. 测点在控制荷载作用下的相对残余变位越小,说明结构越接近弹性工作状态。( )
20. 桥梁结构在试验荷载作用下墩台沉降,水平位移及倾角较小,卸载后变位基本回复时,则认为地基与基础能正常工作。( )
21. 桥梁结构的动力特征只与结构本身的固有性质有关,而与荷载等其他条件无关。( )
22. 使用激振器使结构产生连续的周期性强迫振动,在激振器振动频率与结构固有频率一致时,结构出现共振现象。( )
23. 桥梁结构实测挠度大于理论值,说明桥梁结构的实测刚度偏小,可能开裂。( )
24. 电阻应变片可在高温、低温、高压、高速旋转等特殊条件下使用。( )
25. 混凝土构件的测试一般选用标距为100mm左右的应变片,且标距不宜小于2~3倍的最大集料粒径。( )
26. 静载试验时必须达到试验荷载时才可停止试验。( )

27. 重物作为均布荷载加载时,块材一定要分堆堆放,否则将产生不了均布荷载的效果。( )

28. 在进行桥梁静载试验前,一定要对结构进行预加载,以便使仪器与构件接触面或试验结构的节点等部位的接触密实,进入工作状态。( )

29. 对于跨径相同的多孔桥,宜选择施工质量较好的桥孔进行加载试验。( )

30. 评定结构工作状况,确定桥梁承载能力的一个重要指标是校验系数。( )

31. 应变片在电桥中的接法一般有单点测量、半桥和全桥测量。( )

32. 电阻应变片对外界温度变化不敏感。( )

33. 桥梁荷载试验时,应选择温度较稳定时的时段进行。( )

34. 电测法补偿片与工作片位置应接近,使二者处于同一温度场条件下。( )

35. 对某三孔等跨连续拱桥,加载孔一般应选两孔。( )

36. 桥梁静载效率系数与挠度检验系数含义相同。( )

### 三、多项选择题

1. 桥梁进行荷载试验可用于( )。

A. 检验设计正确性

B. 检验施工质量

C. 检验旧桥承载力

D. 检验设计理论

E. 评定荷载等级

2. 桥梁荷载试验,试验孔应选在( )处。

A. 受力较小

B. 施工质量好、缺陷少

C. 受力较大

D. 施工质量差、缺陷多

E. 便于测设

3. 简支梁工况包括( )。

A. 跨中最大正弯矩

B.  $L/4$  最大正弯矩

C. 支点最大剪力

D. 支点最大弯矩

E. 桥墩最大竖向反力

4. 连续梁工况包括( )。

A. 主跨跨中最大正弯矩

B. 主跨支点负弯矩

C. 主跨桥墩最大反力

D. 跨支点最大剪力

E. 边跨跨中最大正弯矩

5. 无铰拱工况包括( )。

A. 跨中最大正弯矩

B. 拱脚最大负弯矩

C. 拱脚最大推力

D. 正负挠度绝对值之和最大

E. 拱脚最大剪力

6. 简支梁主要测点应布设在( )处。

A. 跨中挠度

B. 支点沉降

C. 支点水平位移

D. 跨中应变

E. 支点应变

7. 桥梁静载试验需测量( )。

- A. 应力      B. 应变      C. 位移      D. 倾角      E. 裂缝
8. 桥梁荷载试验, 试验数据修正包括( )。
- A. 测值修正      B. 温度修正  
C. 支点沉降修正      D. 加载方式修正  
E. 时间修正
9. 桥梁荷载试验进行工作状况评价指标包括( )。
- A. 检验系数      B. 实测值与理论值关系  
C. 相对残余变位      D. 动载性能  
E. 裂缝
10. 桥梁荷载试验评定内容包括( )。
- A. 工作状况      B. 结构强度和稳定性  
C. 地基与基础      D. 结构刚度  
E. 裂缝
11. 桥梁动载试验测定结构的动力特性包括( )。
- A. 自振频率      B. 阻尼      C. 振型      D. 动位移      E. 动应力
12. 电阻应变片优点包括( )。
- A. 灵敏度高      B. 尺寸小      C. 黏结牢固      D. 质量小      E. 适用条件好
13. 应变片在电桥中的接法一般有( )。
- A. 单点测量      B. 半桥测量      C. 全桥测量      D. 应变测量      E. 应力测量
14. 应变仪测量电路有( )。
- A. 桥式电路      B. 应变电路      C. 电位计式电路      D. 应力电路      E. 剪力电路
15. 桥梁荷载测点布置应按照以下几点进行( )。
- A. 测点的布置应具有较强的代表性, 以便进行测试数据分析  
B. 测点的设置一定要有目的性, 避免盲目设置测点  
C. 测点的布置有利于仪表的安装与观测读数, 并对试验操作是安全的  
D. 为了保证测试数据的可靠性, 尚应布置一定数量的校核性测点  
E. 测点应安装在脚手架上以便于观测

#### 四、问答题

1. 简述简支梁荷载工况及主要测点布设位置。
2. 绘制三孔连续梁, 说明荷载试验工况及主要测点布测位置。
3. 绘制一无铰拱, 说明荷载试验工况及主要测点布测位置。
4. 简述百分表安装方法及使用注意事项。
5. 说明用位移计测结构应变的原理及使用注意事项。
6. 简述电阻应变片选用的原则, 并说明贴贴的主要技术指标。
7. 什么是电阻应变测量的温度效应? 如何进行温度补偿? 对误差补偿片有何要求?
8. 简述桥梁荷载试验评定得出的主要内容。

## 第二部分 练习题答案

### 第一章

#### 一、单项选择题

1. A    2. B    3. C    4. D    5. A    6. A    7. B    8. C    9. A    10. B

#### 二、判断题

1. ✓    2. ✓    3. ✓    4. ×    5. ×    6. ×    7. ×    8. ×    9. ×    10. ×

#### 三、多项选择题

1. ABC                  2. BCD                  3. AB                  4. ACDE                  5. ABCDE  
6. CDE                  7. BCDE                  8. ABCDE

#### 四、问答题

1. 分项工程质量等级评定时,桥梁分项工程质量等级评定,质量保证资料包括 6 方面:

- (1)所用原材料、半成品和成品质量检验结果;
- (2)材料配比、拌和加工控制检验和试验数据;
- (3)地基处理、隐蔽工程施工记录和大桥施工监控资料;
- (4)各项质量控制指标的试验记录和质量检验汇总图表;
- (5)施工过程中遇到的非正常情况记录及其对工程质量影响分析;
- (6)施工过程中如发生质量事故,经处理补救后,达到设计要求的认可证明文件等。

2. 答:分部工程评分值 =  $\sum[\text{分项工程评分值} \times \text{相应权值}] / \sum \text{分项工程权值}$

$$= [95 \times 1 + 98 \times 2 + 94 \times 2 + 85 \times 1] / 6 = 94$$

此题所属各分项工程全部合格,故此桥梁上部结构质量等级为合格。

### 第二章

#### 一、单项选择题

1. D    2. B    3. B    4. D    5. B    6. C    7. B    8. B    9. C    10. C

- |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 11. A | 12. D | 13. C | 14. B | 15. B | 16. C | 17. B | 18. C | 19. B | 20. C  |
| 21. A | 22. B | 23. D | 24. A | 25. C | 26. C | 27. B | 28. B | 29. C | 30. B  |
| 31. C | 32. B | 33. B | 34. A | 35. A | 36. C | 37. B | 38. B | 39. A | 40. B  |
| 41. C | 42. D | 43. A | 44. A | 45. C | 46. A | 47. D | 48. C | 49. C | 50. A  |
| 51. D | 52. D | 53. D | 54. D | 55. B | 56. C | 57. D | 58. D | 59. A | 60. C  |
| 61. A | 62. C | 63. A | 64. B | 65. B | 66. C | 67. C | 68. B | 69. A | 70. A  |
| 71. D | 72. D | 73. A | 74. B | 75. B | 76. A | 77. C | 78. C | 79. B | 80. B  |
| 81. A | 82. A | 83. C | 84. C | 85. B | 86. D | 87. D | 88. A | 89. B | 90. B  |
| 91. D | 92. A | 93. B | 94. B | 95. A | 96. B | 97. A | 98. B | 99. A | 100. C |

### 二、判断题

- |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ×  | 2. ×  | 3. ✓  | 4. ×  | 5. ✓  | 6. ×  | 7. ✓  | 8. ✓  | 9. ✓  | 10. ✓ |
| 11. ✓ | 12. × | 13. × | 14. ✓ | 15. ✓ | 16. × | 17. × | 18. × | 19. × | 20. ✓ |
| 21. × | 22. × | 23. ✓ | 24. × | 25. × | 26. × | 27. ✓ | 28. ✓ | 29. ✓ | 30. × |
| 31. ✓ | 32. × | 33. ✓ | 34. ✓ | 35. ✓ | 36. × | 37. × | 38. × | 39. × | 40. × |
| 41. ✓ | 42. ✓ | 43. ✓ | 44. ✓ | 45. ✓ | 46. × | 47. ✓ | 48. × | 49. × | 50. ✓ |
| 51. × | 52. × | 53. × | 54. × | 55. ✓ | 56. ✓ | 57. × | 58. ✓ | 59. ✓ | 60. ✓ |
| 61. ✓ | 62. ✓ | 63. ✓ | 64. ✓ | 65. × | 66. × | 67. ✓ | 68. ✓ | 69. × | 70. ✓ |
| 71. × | 72. × | 73. ✓ | 74. × | 75. ✓ | 76. × | 77. ✓ | 78. × | 79. ✓ | 80. × |
| 81. ✓ | 82. × | 83. ✓ | 84. ✓ | 85. ✓ | 86. ✓ | 87. ✓ | 88. ✓ |       |       |

### 三、多项选择题

- |          |           |          |           |          |
|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| 1. ABCDE | 2. AB     | 3. CDE   | 4. ABCDE  | 5. ABCDE |
| 6. BCDE  | 7. ABCD   | 8. ABCDE | 9. ABCE   | 10. BCE  |
| 11. ABCD | 12. AB    | 13. BCDE | 14. ABCDE | 15. ABCD |
| 16. BCD  | 17. ABCF  | 18. ADF  | 19. ABCDE | 20. CD   |
| 21. ABCD | 22. ABCDE | 23. ABC  | 24. ABD   |          |

### 四、问答题

1. 石料单轴压缩变形试验的目的:

石料的单轴压缩变形试验用于测定岩石试件在单轴压缩应力条件下的轴向及径向应变值,推算出岩石的弹性模量和泊松比。

电阻应变仪实验步骤:

(1)先测定其中 3 个试件的单轴抗压强度。

(2)选择电阻应变片;贴电阻应变片;焊接导线;按所用的电阻应变仪的使用说明书进行操作,接电源并检查电压,调整灵敏系数,将试件测量导线接好,放在压力试验机球座上;接温度

补偿电阻应变片,贴温度补偿应变片的试件应是试验试件的同组试件,并放在试验试件的附近;粘贴温度补偿应变片的操作程序要求尽量与工作应变片相同。

(3)将试件反复预压 2~3 次,加荷压力约为岩石极限强度的 15%。

(4)按规定的加载方式和荷载分级,加荷速度应为 0.5~1.0MPa/s,逐级测读荷载与应变值,直至试件破坏。读数不应少于 10 组测值。

(5)记录加载过程及破坏时出现的现象,对破坏后的试件进行描述。

(6)结果计算并评价。

## 2. 混凝土试件制作的基本规定:

(1)成型前,应检查试模尺寸,尤其是对高强混凝土,应格外重视检查试模的尺寸是否符合试模标准的要求。特别应检查 150mm×150mm×150mm 试模的内表面平整度和相邻面夹角是否符合要求。试模内表面应涂一薄层矿物油或其他不与混凝土发生反应的脱模剂。

(2)普通混凝土力学性能试验每组试件所用的拌合物应从同一盘混凝土或同一车混凝土中取样。在试验室拌制混凝土时,其材料用量应以质量计,称量的精度:水泥、掺合料、水和外加剂为±0.5%;集料为±1%。

(3)取样或试验室拌制的混凝土应在拌制后尽量短的时间内成型,一般不宜超过 15min。

(4)根据混凝土拌合物的稠度确定混凝土成型的办法,坍落度不大于 70mm 的混凝土宜用振动振实;大于 70mm 的宜用捣棒人工捣实;检验现浇混凝土或预制构件的混凝土,试件成型方法宜与实际采用的方法相同。

## 3. 采用人工插捣制作混凝土试件的基本步骤:

(1)混凝土拌合物应分两层装入模内,每层的装料厚度大致相等。

(2)插捣应按螺旋方向从边缘向中心均匀进行。在插捣底层混凝土时,捣棒应达到试模底部;插捣应贯穿上层后插入下层 20~30mm;插捣时捣棒应保持垂直,不得倾斜,然后应用抹刀沿试模内壁插拔数次。

(3)每层插捣次数按在 10 000mm<sup>2</sup> 截面积不少于 12 次。

(4)插捣后应用橡皮锤轻轻敲击试模四周,直至插捣棒留下的空洞消失为止。

(5)刮除试模上口多余的混凝土,待混凝土临近初凝时,用抹刀抹平。

## 4. 采用振动台制作混凝土试件的基本步骤:

(1)将混凝土拌合物一次性装入试模,装料时应用抹刀沿各试模壁插捣,并使混凝土拌合物高出试模口。

(2)试模应附着或固定在振动台上,振动时试模不得有任何跳动,振动应持续到表面出浆为止,不得过振。

(3)刮除试模上口多余的混凝土,待混凝土临近初凝时,用抹刀抹平。

## 5. 混凝土抗压试验基本步骤和操作要点:

(1)检查所采用的压力机是否符合要求,并选择合适的量程。

(2)试件从养护地点取出后立即进行试验。先将试件表面与上下承压板面擦干净,然后将试件安放在试验机的下压板或垫板上,试件的承压面应与成型时的顶面垂直。试件的中心应与试验机下压板中心对准,开动试验机,当上压板与试件或钢垫板接近时,调整球座,使其接触均衡。

(3)在试验过程中应连续均匀地加荷,混凝土强度等级小于 C30 时,加荷速度取每秒钟

0.3~0.5MPa;混凝土强度等级不小于 C30 且小于 C60 时,取 0.5~0.8MPa/s;混凝土强度等级小于 C60 时,取 0.8~1.0MPa/s。

(4)当试件接近破坏开始急剧变形时,应停止调整试验机荷载,直至破坏。然后记录破坏荷载  $F$ 。

(5)结果计算并评价。

6. 混凝土静力受压弹性模量试验加载基本程序:

开动试验机,当上压板与试件或钢垫板接近时,调整球座,使接触均衡。加荷至基准应力为 0.5MPa 时的初始荷载值  $F_0$ ,保持恒载 60s 并在以后的 30s 内记录每测点的变形读数  $\epsilon_0$ 。然后立即连续均匀地加荷至应力为轴心抗压强度  $f_{cp}$  的 1/3 荷载值  $F_1$ ,保持恒载 60s 并在以后的 30s 内记录每一测点的变形读数  $\epsilon_1$ 。

7. 钢筋拉伸试验主要步骤和操作要点:

(1)在试件上画标距,估算最大试验拉力。

(2)调试试验机,选择合适量程。破坏荷载:取试验机量程 20%~80%;精度  $\pm 1\%$ 。

(3)测量屈服强度和抗拉强度。屈服点荷载:指针停止转动后恒定负载或第一次回转的最小负荷;抗拉强度:钢筋拉断时由测力盘或拉伸曲线上读出的最大负荷。

(4)测量伸长率。

8. 混凝土抗压强度试验所需试验设备及具体要求:

(1)试模。各种试模必须满足技术要求规定,且由试模的使用频率来决定检查时间,至少每 3 个月应检查 1 次。

(2)振动台。振动台的主要技术指标应符合要求,必须由法定计量部门定期进行检测,周期为 1 年,有计量检定证书。

(3)压力试验机。压力试验机的测量精度为  $\pm 1\%$ ,试件破坏荷载必须大于压力机全量程的 20%且不小于压力机全量程的 80%。为了便于操作人员控制加荷速度,试验机应具有加荷速度显示装置或加荷速度控制装置。压力试验机应定期进行标定,并具有计量检定证书,鉴定周期一般为 1 年。

(4)钢垫板。钢垫板的平面尺寸应不小于试件的承压面积,厚度应不小于 25mm。钢垫板应机械加工,承压板的平面度公差为 0.04mm,表面硬度不小于 55HRC,硬化层厚度约为 5mm。

(5)其他量具及器具。量程大于 600mm、分度值为 1mm 的钢板尺;量程大于 200mm、分度值为 0.02mm 的卡尺;直径 16mm、长 600mm、端部成半球形的捣棒。

## 第三章

### 一、单项选择题

- |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. D  | 3. B  | 4. A  | 5. C  | 6. C  | 7. A  | 8. B  | 9. C  | 10. C |
| 11. B | 12. D | 13. D | 14. C | 15. C | 16. C | 17. D | 18. B | 19. C | 20. A |
| 21. C | 22. D | 23. A | 24. A | 25. C | 26. B | 27. B | 28. C | 29. B | 30. A |
| 31. B | 32. C | 33. B | 34. B | 35. D | 36. D | 37. A | 38. C | 39. C | 40. C |
| 41. C | 42. C | 43. D | 44. B | 45. C | 46. A | 47. D | 48. A | 49. C | 50. C |

51. C    52. B    53. C

**二、判断题**

1. ×    2. ×    3. ✓    4. ✓    5. ✓    6. ×    7. ✓    8. ✓    9. ×    10. ×  
 11. ✓    12. ✓    13. ✓    14. ✓    15. ×    16. ✓    17. ×    18. ×    19. ✓    20. ×  
 21. ×    22. ✓    23. ✓    24. ✓    25. ×    26. ✓    27. ×    28. ✓    29. ×    30. ×  
 31. ×    32. ✓    33. ✓    34. ✓    35. ✓    36. ×    37. ✓    38. ✓    39. ✓    40. ×  
 41. ×    42. ✓    43. ✓    44. ✓    45. ✓    46. ✓    47. ✓    48. ✓    49. ✓    50. ✓

**三、多项选择题**

1. ABCD            2. ABCDE            3. ABC            4. AB            5. ABCDE  
 6. ABCDE            7. ABCDE            8. ABCD            9. ABC            10. ABCD  
 11. ABCDE            12. ABC            13. AB            14. ABC            15. ABC  
 16. ABCD            17. BCD            18. ABC

**四、问答题**

1. 标准贯入试验确定地基承载力的试验步骤:

- (1) 用钻机先钻到需要进行标准试验的土层,清孔后,换用标准贯入器,并量得深度尺寸。  
 (2) 将贯入器垂直打入试验土层中,先打入 15cm,不计击数,继续贯入土中 30cm,记录其捶击数,此数即为标准贯入击数  $N$ 。  
 (3) 提出贯入器,将贯入器中土样取出,进行鉴别描述、记录,然后换以钻探工具继续钻进,至下一需要进行试验的深度,再重复上述操作。  
 (4) 在不能保证孔壁稳定的钻孔中进行试验时,应下套管以保护管壁,但试验深度必须在套管口 75cm 以下,或采用泥浆护壁。  
 (5) 由于钻杆的弹性压缩会引起能量损耗,钻杆过长时传入贯入器的动能降低,因而减少每击的贯入深度,亦即提高了捶击数,所以需要根据杆长对捶击数进行修正。  
 (6) 对于同一土层应进行多次试验,然后取捶击数的平均值。

2. 反射波法检测桩基完整性的基本原理:

反射波法源于应力波理论,基本原理是在桩顶进行竖向激振,弹性波沿着桩身向下传播,在桩身存在明显波阻抗界面(如桩底、断桩、或严重离析等部位)或桩身截面积变化(如缩径、或扩径)部位,将产生反射波。经接收、放大滤波和数据处理,可识别来自桩身不同部位的反射信息,据此计算桩身完整性。

准备工作:

- (1) 检测前首先应搜集有关技术资料。  
 (2) 根据现场实际情况选择合适的激振设备、传感器及检测仪,检查测试系统各部分之间是否连接良好,确认整个测试系统处于正常工作状态。



(3)桩顶应凿至新鲜混凝土面,并用打磨机将测点和激振点磨平。

(4)应测量并记录桩顶截面尺寸。

(5)混凝土灌注桩的检测宜在成桩 14d 以后进行。

(6)打入或静压式预制桩的检测应在相邻桩打完后进行。

3. 超声波法检测桩基完整性时,预埋检测管应符合下列规定:

(1)当桩径不大于 1 500mm 时,应埋设 3 根管;当桩径大于 1 500mm 时,应埋设 4 根管。

(2)声测管宜采用金属管,其内径应比换能器外径大 15mm,管的连接宜采用螺纹连接,且不漏水。

(3)声测管应牢固焊接或绑扎在钢筋笼的内侧,且互相平行、定位准确,并埋设至桩底,管口宜高出桩顶面 300mm 以上。

(4)声测管底应封闭,管口应加盖。

(5)声测管的布置以路线前进方向的顶点为起始点,按顺时针旋转方向进行编号和分组,每两根编为一组。

4. 超声波法检测桩基完整性时,现场检测的主要步骤:

(1)将装有扶正器的接收及发射换能器置于检测管内,调试仪器的有关参数,直至显示出清晰的接收波形,且使最大波幅达到显示屏的 2/3 左右为宜。

(2)检测宜由检测管底部开始,将发射与接收换能器置于同一高程,测取声时、波幅或频率,并进行记录。

(3)发射与接收换能器应同步升降,测量点距小于或等于 250mm,各测点发射与接收换能器累计相对高差不应大于 20mm,并应随时校正;发现读数异常时,应加密测量点距。

(4)一根桩有多根检测管时,按分组进行测试。

5. 超声波法检测桩基完整性时,检测前的准备应符合下列规定:

(1)被检桩的混凝土龄期应大于 14d。

(2)声测管内应灌满清水,且保证畅通。

(3)标定超声波检测仪发射至接收的系统延迟时间  $t_0$ 。

(4)准确测量声测管的内、外径和两相邻声测管外壁间的距离,量测精度为  $\pm 1\text{mm}$ 。

6. 典型荷载板试验  $P-S$  曲线的特点及确定地基承载力的几种方法:

典型的  $P-S$  曲线有两个明显拐点(转折点),第一个拐点称比例极限,第二个拐点称极限荷载。

在确定地基承载力时,对于典型的  $P-S$  曲线,可取第一个拐点比例极限(沉降量/承载板)作为地基承载力或取第二个拐点(极限荷载/2)作为承载力。

当  $P-S$  曲线拐点不明显时,可采用沉降—时间曲线( $S-t$ )或  $\log P-\log S$  曲线判断。

7. 桩基静载试验对测量位移装置的要求及测量基准点的要求:

测量仪表必须精确,一般使用 1/20mm 光学仪表或力学仪表,如水平仪、挠度仪、位移计等。支承仪表的基准架应有足够的刚度和稳定性。

基准点本身不变动;没有被接触或造破坏的危险;附近没有振源;不受直射阳光与风雨等干扰;不受试桩下沉影响。

基准梁的一端固定,另一端必须自由支撑;防止基准梁受阳光直射;基准梁附近不设照明及取暖炉;必要时采用隔热材料包裹,以消除温度影响。

## 第四章

## 一、单项选择题

- |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 2. A  | 3. B  | 4. B  | 5. A  | 6. C  | 7. C  | 8. B  | 9. C  | 10. C |
| 11. B | 12. D | 13. D | 14. B | 15. B | 16. B | 17. A | 18. A | 19. B | 20. A |
| 21. B | 22. C | 23. C | 24. A | 25. C | 26. C | 27. D | 28. D | 29. D | 30. D |
| 31. C | 32. C | 33. C | 34. A | 35. B | 36. C | 37. D | 38. D | 39. C | 40. A |
| 41. C | 42. D | 43. A | 44. C | 45. B | 46. A | 47. B | 48. C | 49. D | 50. B |
| 51. C | 52. B | 53. B | 54. C | 55. A | 56. C | 57. C | 58. B | 59. B | 60. B |
| 61. A | 62. B | 63. C | 64. B | 65. D | 66. C | 67. C | 68. D | 69. C | 70. D |
| 71. C | 72. A | 73. C | 74. B | 75. C | 76. B | 77. A | 78. C | 79. A | 80. C |
| 81. A | 82. C |       |       |       |       |       |       |       |       |

## 二、判断题

- |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ×  | 2. ×  | 3. ✓  | 4. ×  | 5. ✓  | 6. ×  | 7. ✓  | 8. ✓  | 9. ×  | 10. ✓ |
| 11. ✓ | 12. ✓ | 13. ✓ | 14. × | 15. ✓ | 16. × | 17. × | 18. ✓ | 19. × | 20. ✓ |
| 21. ✓ | 22. ✓ | 23. ✓ | 24. × | 25. × | 26. ✓ | 27. ✓ | 28. × | 29. × | 30. × |
| 31. ✓ | 32. ✓ | 33. ✓ | 34. × | 35. × | 36. ✓ | 37. ✓ | 38. ✓ | 39. ✓ | 40. × |
| 41. × | 42. ✓ | 43. × | 44. × | 45. ✓ | 46. ✓ | 47. ✓ | 48. ✓ | 49. ✓ | 50. × |
| 51. ✓ | 52. ✓ | 53. × | 54. ✓ | 55. ✓ | 56. ✓ | 57. ✓ | 58. ✓ | 59. ✓ | 60. × |
| 61. × | 62. × | 63. ✓ | 64. ✓ | 65. ✓ | 66. ✓ | 67. × | 68. × | 69. × | 70. × |
| 71. ✓ | 72. ✓ | 73. ✓ | 74. ✓ | 75. × | 76. ✓ | 77. ✓ | 78. ✓ | 79. ✓ | 80. × |

## 三、多项选择题

- |           |          |           |           |           |
|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. ABCDE  | 2. CDE   | 3. ABCD   | 4. ABCD   | 5. CDE    |
| 6. BDE    | 7. ABCDE | 8. BCD    | 9. ABCD   | 10. ACDE  |
| 11. ABDE  | 12. ABE  | 13. ABCE  | 14. BCDE  | 15. ABC   |
| 16. ABCD  | 17. ABE  | 18. BC    | 19. AC    | 20. AB    |
| 21. CDE   | 22. BCD  | 23. ABCDE | 24. CD    | 25. ABC   |
| 26. BC    | 27. BD   | 28. BCDE  | 29. ABCDE | 30. ABCDE |
| 31. ABCDE | 32. ABE  | 33. ABCD  | 34. ABCDE | 35. ABCE  |
| 36. ABCD  |          |           |           |           |

## 四、问答题

1. 板式橡胶支座抗压弹性试验步骤:

(1)安放支座,对准中心,缓缓加载至压应力为 1.0MPa 且稳压后,核对承载板四角对称安置的 4 只位移传感器,确认无误后,开始预压。

(2)预压。将压应力以 0.03~0.04MPa/s 的速率连续地增至平均压应力 10MPa,持荷 2min,然后以连续均匀的速度将压应力卸至 1.0MPa,持荷 5min,记录初始值,绘制应力—应变图,预压 3 次。

(3)正式加载。每一加载循环自 1.0MPa 开始,将压应力以 0.03~0.04MPa/s 的速率均匀加载至 4MPa,持荷 2min 后,采集支座变形值,然后以同样的速率每 2MPa 为一级逐级加载,每级持荷 2min 后,采集支座变形数据直至平均压应力  $\delta$  为止,绘制的应力—应变图应成线性关系。然后以连续均匀的速度卸载至压应力为 1.0MPa。10min 后进行下一加载循环。加载过程应连续进行 3 次。

(4)以承载板四角所测得变化值的平均值,作为各级荷载下试样的累计竖向压缩变形  $\Delta e$ ,按试样橡胶层的总厚度  $t_e$ ,求出在各级试验荷载作用下,试样的累计压缩应变  $\epsilon_i = \Delta e_i / t_e$ 。

(5)结果计算并评定。

## 2. 板式橡胶支座极限抗压强度试验步骤及评定标准:

(1)将试样放置在试验机的承载板上,上下承载板与支座接触面不得有油污,对准中心位置,精度应小于 1% 的试件短边尺寸。

(2)以 0.1MPa/s 的速率连续地加载至试样极限抗压强度  $R_u$  不小于 70MPa 为止,绘制应力—时间图,并随时观察试样受力状态及变形情况,试样是否完好无损。

评定标准:支座在不小于 70MPa 压应力下,橡胶层未被挤坏,中间层钢板未断裂,四氟板与橡胶未发生剥离,则试样抗压强度满足要求。

## 3. 板式橡胶支座抗剪试验加载模型及主要步骤:

(1)在试验机的承载板上,应使支座顺其短边方向受剪,将试样及中间钢拉板按双剪组合配置好,使试样和中间的钢拉板的对称轴和试验机承载板中心轴处在同一垂直面上,精度应小于 1% 的试件短边尺寸。为防止出现打滑现象,应在上下承载板和中间钢拉板上粘贴高摩擦板,以确保试验的准确性。

(2)将压应力以 0.03~0.04MPa/s 的速率连续地增至平均压应力,绘制应力—时间图,并在整个抗剪试验过程中保持不变。

(3)调整试验机的剪机试验机构,使水平油缸、负荷传感器的轴线和中间钢拉板的对称轴重合。

(4)预加水平力。以 0.02~0.03MPa/s 的速率连续施加水平剪应力至剪应力 1.0MPa,持荷 5min,然后以连续均匀的速度卸载至剪应力 0.1MPa,持荷 5min,记录始值,绘制应力—应变图。预载 3 次。

(5)正式加载。每一加载循环自 1.0 开始,每级剪应力增加 0.1MPa,持荷 1min,采集支座变形数据,至 1.0 为止,绘制的应力—应变图应成线性关系。然后以连续均匀的速度卸载至剪应力为 0.1MPa。10min 后进行下一循环试验。加载过程应连续进行 3 次。

(6)将各级水平荷载作用下位移传感器所测得的试样累计水平剪切变形  $\Delta s$ ,按试样橡胶层的总厚度  $t_e$  求出在各级试验荷载作用下,试样的累计剪切变形  $\tau_i = \Delta s / t_e$ 。

## 4. 用水泥砂浆补平混凝土芯样的方法:

(1)补平前先将芯样端面污物清除干净,然后将端面用水湿润。

(2)将平整度为每长 100mm 不超过 0.05mm 的钢板上涂上一薄层矿物油或其他脱模剂,然后倒上适量水泥砂浆摊成薄层,稍许用力将芯样压入水泥砂浆之中,并应保持芯样与钢板垂直。待 2h 后,再补另一端面。仔细清除侧面多余水泥砂浆,在室内静放一昼夜后送入养护室内养护。待补平材料强度不低于芯样强度时,方能进行抗压试验。

5. 回弹仪测定混凝土强度的主要步骤及超声一回弹综合法测定混凝土强度的主要步骤。

回弹仪测定混凝土强度的主要步骤:

- (1)收集基本技术资料;
- (2)选择符合规定的测区;
- (3)回弹值测量;
- (4)碳化深度值测量。

超声一回弹法测混凝土强度主要步骤:

- (1)测前准备。收集资料,被测结构构件准备。
- (2)检测方法。回弹值的测量与计算,超声声速测量与计算。
- (3)混凝土强度推算。

$$6. \text{平均强度 } \bar{R} = \frac{\sum R_i}{13} = 30.87$$

$$\text{均方差 } S_n = \sqrt{\frac{\sum R_i^2 - n \bar{R}_n^2}{n-1}} = 1.423$$

$$\bar{R}_n - K_1 S_n = 30.87 - 1.7 \times 1.423 = 28.5$$

$$R_{\min} = 28.6 \geq K_2 R = 0.9 \times 30 = 27.0 \quad \text{满足设计要求}$$

$$7. \text{平均强度 } \bar{R} = \frac{\sum R_i}{13} = 30.72$$

$$\text{均方差 } S_n = \sqrt{\frac{\sum R_i^2 - n \bar{R}_n^2}{n-1}} = 4.62$$

$$\bar{R}_n = 30.72 \pi 1.15 R = 34.5$$

$$R_{\min} = 28.6 \geq 0.95 R = 0.9 \times 30 = 28.5 \quad \text{不满足设计要求}$$

8. 锚具静载锚固性能试验加载步骤:

对于先安装锚具、夹具或连接器张拉预应力筋的预应力体系,可直接用试验机或试验台座加载。加载之前必须先将各根预应力钢材的初应力调匀,初应力可取钢材抗拉强度标准值  $f_{ptk}$  的 5%~10%。正确的加载步骤为:按预应力钢材抗拉强度标准值的 20%、40%、60%、80% 分四级等速加载,加载速度为 100MPa/min,达到 80% 以后,持荷 1h,再逐步加载至破坏。

试验过程要测量的项目:

(1)有代表性的若干根预应力钢材与锚具、夹具或连接器之间在预应力筋达到  $0.8f_{ptk}$  时的相对位移  $\Delta a$ ;

(2)锚具、夹具或连接器若干有代表性的零件之间在预应力筋应力达到  $0.8f_{ptk}$  时的相对位移  $\Delta b$ ;

(3)试件的实测极限拉力  $F_{apu}$ ,得静载锚固效率系数。

## 9. 用长柱压力机标定千斤顶:

(1)千斤顶就位。当校核穿心式千斤顶时,将千斤顶放在试验机台面上,千斤顶活塞面或撑套与试验机紧密接触,并使千斤顶与试验机的受力中心线重合。当校核拉杆式千斤顶时,先把千斤顶的活塞杆推出,取下封尾板,在缸体内放入一根厚壁无缝钢管,然后将千斤顶两脚向下立于试验机的中心线部位。放好后,调整试验机,使钢管的上端与试验机的上下压板接紧,并对准缸体中心线。

(2)校核千斤顶。开动油泵,千斤顶进油,使活塞杆上升,顶试验机上压板。在千斤顶试验机使荷载平缓增加的过程中,自零位至最大吨位,将试验机被动标定的结果逐点标记到千斤顶的油压表上。标定点应均匀地分布在整个测量范围内,且不少于5点。当采用最小二乘法回归分析千斤顶的标定经验公式时需10~20点。各标定点重复标定3次,取平均值,并且只测读进程,不得读回程。

(3)根据校验结果绘千斤顶校验曲线,供预应力筋钢材张拉时使用,亦可采用最小二乘法求出千斤顶校验的经验公式,供预应力筋张拉使用。

## 第五章

### 一、单项选择题

1. C    2. C    3. C    4. D    5. A    6. C    7. D    8. C    9. A    10. A  
11. C    12. D    13. B    14. C    15. C    16. D    17. B    18. C    19. C    20. A  
21. B    22. B    23. D    24. A    25. C    26. D    27. B

### 二、判断题

1. ×    2. ✓    3. ✓    4. ×    5. ✓    6. ✓    7. ✓    8. ✓    9. ×    10. ✓  
11. ✓    12. ✓    13. ×    14. ✓    15. ✓    16. ×    17. ×    18. ✓    19. ✓    20. ✓  
21. ✓    22. ✓    23. ✓    24. ✓    25. ✓    26. ×    27. ✓    28. ×    29. ×    30. ✓  
31. ✓    32. ×    33. ✓    34. ✓    35. ✓    36. ✓

### 三、多项选择题

1. ABCDE    2. ACDE    3. ABCE    4. ABCDE    5. ABCD  
6. ABD    7. ABCDE    8. ABC    9. ABCD    10. ABCDE  
11. ABC    12. ABCDE    13. ABC    14. AC    15. ABCDE

### 四、问答题

1. 简支梁荷载工况及主要测点布设位置:

跨中最大正弯矩工况、 $L/4$  最大正弯矩工况、支点最大剪力工况、桥墩最大竖向反力工况。

布设:跨中挠度,支点沉降,跨中截面应变。

## 2. 绘制三孔连续梁,荷载试验工况及主要测点布测位置:

主跨跨中最大正弯矩工况、主跨支点负弯矩工况、主跨桥墩最大竖向反力工况、主跨支点最大剪力工况、边跨最大正弯矩工况。

布设:跨中挠度,支点沉降,跨中和支点截面应变。

## 3. 绘制一无铰拱,荷载试验工况及主要测点布测位置:

跨中最大正弯矩、拱脚最大负弯矩、拱脚最大推力、正负挠度绝对值之和等工况。

测点布置:跨中、 $L/4$  截面挠度、拱顶、 $L/4$  截面和拱脚截面应变。

## 4. 百分表安装方法及使用注意事项:

安装方法:百分表安装在表架上,表架安装在临时专门搭设的支架上,支架应具有一定刚度,并与被测结构物分开。将测杆触头抵在测点上,借助弹簧使接触紧密。

注意事项:

(1)使用时,只能拿取外壳,不得任意推动测杆,避免磨损机件,影响放大倍数。注意保护触头,触头上不得有伤痕。

(2)安装时,要使测杆与欲测位移的方向一致,或使被测物体表面保持垂直;并注意位移的正反方向和大小,以便调节测杆,使百分表有适宜的测量范围。

(3)百分表架要安设稳妥,表架上各个螺钉要拧紧,但当颈夹夹住百分表的轴颈时,不可夹的过紧,否则会影响测杆移动。

(4)百分表安装好后,可用铅笔头在表盘上轻轻敲击,看指针摆动情况。若指针不动或绕某一固定值在小范围内左右摆动,说明安装正常。

(5)百分表使用日久或经过拆洗修理后,必须进行标定,标定可在专门的百分表或千分表校正仪上进行。千分表与百分表使用方法完全相同。

5. 用位移计测量结构应变的原理:应变仪是用来测定结构上某区段纤维长度的相对变化。当结构截面变形满足平截面假定,且曲率变化很小时,通过测得的虚应变,推算实际应变。

注意事项:

(1)作为固定位移计的不动点支架必须有足够的刚性。

(2)位移计测杆与所量测的位移方向完全一致。

(3)位移计使用前后要仔细检查测杆上下活动是否灵活。

6. 电阻应变片选用的原则:选用应变片时应根据应变片的初始参数及试件的受力状态、应变梯度、应变性质、工作条件、测试精度要求等综合考虑。

粘贴技术:

(1)选片。保证选用的应变片无缺陷和破损。

(2)定位。混凝土表面无浮浆,表面平整,准确定出测点的纵、横中心及贴片方向。

(3)干燥固化。

(4)做好应变片防护,防止应变片受潮和机械损伤。

7. 电阻应变测量的温度效应:用应变片测量应变时,除了能感受试件受力后的变形外,同样也能感受环境温度变化,并引起电阻应变片示值的变动,该效应称为温度效应。

补偿方法:通过惠斯登电桥桥路特性进行温度补偿。在电桥一个测臂上接一个与量测片

同样阻值的温度补偿应变片,测量片贴在受力构件上,既受应变作用,又受温度作用。补偿片贴在一个与试验材料相同并置于试件附近,具有同样温度变化条件但不受外力作用。此时,电桥对角线上的电流计的反应只是试件受力后产生的变形,温度效应得以消除。

对误差补偿片的要求:

- (1)补偿片与工作片应该是同批产品,具有相同电阻值、灵敏系数和几何尺寸。
- (2)贴补偿片的试块材料应与试件的材料一致,并应做到热容量基本相等。
- (3)补偿片的贴片、干燥、防潮等处理工艺必须与工作片完全一致。
- (4)连接片与工作片的位置应尽量接近,使二者处于同样温度场条件下,以防不均匀热源的影响。
- (5)连接补偿片的导线应与连接工作片的导线同一规格、同一长度,并且相互平行靠近布置或捆扎成束。

补偿片的数量多少,根据试验材料特性、测点位置、试验条件的决定。

8. 桥梁荷载试验评定得出的主要内容:

- (1)明确荷载试验的目的;
- (2)实验准备工作;
- (3)加载方案设计;
- (4)测点设置与测试;
- (5)加载控制与安全措施;
- (6)试验结果分析与承载力评定;
- (7)实验报告编写。

## 第三部分 模拟试题

### 一、单项选择题

(每道题目有四个备选项,要求参考人员通过对题干的审查理解,从四个备选项中选出唯一的正确答案。每题 1 分,共计 30 分)

1. 桥梁质量检验评定的基本单元是( )。
 

A. 分项工程      B. 分部工程      C. 单位工程      D. 施工工序
2. 石料单轴抗压强度试验用试件个数为( )个。
 

A. 3      B. 6      C. 9      D. 12
3. 压力机标定周期为( )。
 

A. 3 个月      B. 6 个月      C. 1 年      D. 2 年
4. 钢筋电弧焊接头,接头的验收每批不超过( )个。
 

A. 100      B. 200      C. 250      D. 300
5. 碳素结构钢经机械性能试验评定为 Q235 钢材,是由( )及冲击等指标来评定的。
 

A. 变形量      B. 屈服点      C. 破坏荷载      D. 抗拉强度
6. 钢材焊接拉伸试验,一组试件有 2 根发生脆断,应再取( )根进行复验。
 

A. 2      B. 4      C. 6      D. 3
7. 桥涵地基承载力检测用于( )基础。
 

A. 扩大      B. 桩      C. 沉井      D. 管柱
8. 砂土的容许承载力可按照( )确定。
 

A. 密实程度      B. 压缩模量      C. 液性指数      D. 液限比
9. 标准贯入试验,当钻杆长度超过( )m 时应进行锤击数修正。
 

A. 2      B. 3      C. 6      D. 9
10. 钻孔灌注桩单排桩桩位偏差不得大于( )mm。
 

A. 10      B. 20      C. 50      D. 100
11. 钻孔灌注桩实测桩长为 30m,时域信号第一峰与桩端反射波峰间的时间差为 15.79ms,计算该桩的桩身波速为( )m/s。
 

A. 2 000      B. 3 800      C. 4 000      D. 6 000
12. 超声波法检测桩身完整性,PSD 判据增大了( )权数。
 

A. 波形      B. 波幅      C. 频率      D. 声时差值
13. 基桩静载试验采用压重平台反力装置时,要求压重不得小于预估最大试验荷载的( )倍。
 

A. 1.2      B. 1.5      C. 2.0      D. 2.5



14. 利用声波透射法检测桩基混凝土内部缺陷时,不平行的影响可采用( )数据处理来消除。

- A. 加权平均法      B. 概率法      C. PSD 判据      D. 多因素概率分析法

15. 桩径 1.8m,应预埋声测管( )根。

- A. 2      B. 3      C. 4      D. 5

16. 按规范法确定地基容许承载力,目前一般将地基土分为( )类。

- A. 3      B. 4      C. 5      D. 6

17. 室内拌制混凝土时,水泥、掺合料、水、外加剂的称量精度为( )。

- A. 0.5%      B. 1.0%      C. 1.5%      D. 2.0%

18. 标准贯入试验,将贯入器打入土中( )cm 的锤击数作为标准贯入试验的指标。

- A. 15      B. 45      C. 30      D. 15~45

19. 桩基完整性检测方法中,属于振动检测法的是( )。

- A. 锤击法      B. 超生脉冲法      C. 射线法      D. 钻芯法

20. 超声波法检测桩身完整性适用于桩径大于( )m 以上的桩。

- A. 0.5      B. 0.8      C. 1.0      D. 1.2

21. 超声波法检测桩身完整性,波幅临界值取( )。

- A.  $A_m - 2$       B.  $A_m - 4$       C.  $A_m - 5$       D.  $A_m - 6$

22. 高应变检测单桩轴向抗压承载力时,采用自由落锤为激振设备,宜重锤低击,锤的最大落距不宜大于( )m。

- A. 0.5      B. 1      C. 2      D. 3

23. 混凝土徐变试验时徐变应力为所测的棱柱体抗压强度的( )。

- A. 30%      B. 40%      C. 50%      D. 60%

24. 作为评定结构或构件混凝土强度质量的抗压试块,应在( )制作。

- A. 施工现场      B. 浇筑点      C. 试验室      D. 拌和站

25. 桥梁动载试验效率一般采用( )。

- A. 0.85      B. 0.95      C. 1.0      D. 1.05

26. 百分表的分辨率为( )mm。

- A. 1      B. 0.1      C. 0.01      D. 0.001

27. 某简支梁在动荷载作用下跨中挠度为 32mm,在静荷载作用下跨中挠度为 25mm,则该结构冲击系数  $1+u$  应为( )。

- A.  $32/(1+25)$       B.  $25/(1+32)$       C. 1.0      D. 1.3

28. 在测定简支梁的一阶振型时,激振力应作用在( )。

- A. 1/4 截面      B. 跨中截面      C. 3/8 截面      D. 支点截面

29. 桥梁静载荷载试验时间最好选择在( )。

- A. 8:00~16:00      B. 16:00~23:00  
C. 22:00~次日 6:00      D. 10:00~17:00

30. 中碳钢和高碳钢没有明显的屈服点,通常以残余变形 0.2% 的应力作为名义( )。

- A. 屈服强度      B. 拉伸强度      C. 弯曲强度      D. 极限强度

**二、判断题** (每道题目列出一个可能的事实,通过审题给出该事实是正确还是错误的判断。每题 1 分,共计 30 分)

1. 桥梁试验检测可以完善设计理论和为施工工艺积累实践经验。( )
2. 一组混凝土试块经抗压试验 3 个值分别为 20.4MPa、20.1MPa、27.3MPa,该组试块强度为 21.4MPa。( )
3. 钢筋强度标准值是根据屈服强度确定的。( )
4. 抗拉强度为试样拉断前的最大负荷所对应的应力。( )
5. 松弛是指在应变不变的情况下,应力减小的现象。( )
6. 对于钢筋闪光对焊接头,外观检查不合格的,应切除重焊,可再次提交验收。( )
7. 老黏土的容许承载力可按土的压缩模量确定。( )
8. 地基荷载板试验过程中,压密阶段土体处于弹性平衡状态,该阶段对应拐点称为极限荷载。( )
9. 嵌岩桩影响桩底支承条件的主要因素是清孔不彻底,孔底沉淀层超厚。( )
10. 反射波法检测桩基完整性,桩身完整性检测以频域分析为主,辅以时域曲线分析。( )
11. 超声波检测桩基完整性,临界 PSD 判据反映了测点间距、声波穿透距离、介质性质、测量的声时值等参数之间的综合关系,这一关系与缺陷性质有关。( )
12. 高应变动力检测,桩顶下两侧面应对称安装加速度传感器和应变传感器各一只,其与桩顶的距离不应小于 1.5 倍的桩径或边长。( )
13. 确定桩基承载力的检测方法有两种,一种是静载试验,另一种是动载试验。( )
14. 利用声波透射法检测桩基混凝土内部缺陷时,不平行的影响可在数据处理中予以鉴别和消除,所以对平行度不必苛求,但必须严格控制。( )
15. 桩的各种不利缺陷最终都表现为桩的承载力下降。( )
16. 板式橡胶支座内部嵌入薄钢板的目的是为提高橡胶的硬度。( )
17. 橡胶抗剪老化试验步骤同标准抗剪弹性模量试验方法相同。( )
18. 球形支座各向转动性能一致,适用于曲线桥和宽桥。( )
19. 超声波检测混凝土表面损伤层厚度,测点布置应避免两换能器的连线方向与附近主钢筋的轴线平行。( )
20. 用钻芯法测得的混凝土强度可以直接用来评定结构混凝土的强度等级。( )
21. 测定混凝土立方体抗压强度时,如有两个测值与中值的差值超过中值的 15%,则该组试验结果无效。( )
22. 预应力可使混凝土构件在使用荷载作用下不致开裂或推迟开裂,或者使裂缝宽度减小。( )
23. 钻芯法测定混凝土构件强度,芯样直径在任何情况下不得小于集料最大粒径的 2 倍。( )
24. 回弹仪不使用时,应将弹击杆压入仪器内,装入仪器箱,平放在干燥阴凉处。( )
25. 选用应变片时应根据应变片的初始参数及试件的受力状态、应变梯度、应变性质、工作

条件等综合考虑。( )

26. 桥梁结构校验系数值越小,说明结构安全储备越小。( )

27. 在进行桥梁静载试验前,一定要对结构进行预加载,以便使仪器与构件接触面或试验结构的节点等部位的接触密实,进入工作状态。( )

28. 对某三孔等跨连续拱桥,加载孔一般应选两孔。( )

29. 校验系数是评定结构工作状态的主要依据。( )

30. 应变片在电桥中的接法一般有单点测量、半桥和全桥。( )

### 三、多项选择题

(每道题目所列备选项中,有2个或2个以上正确答案,选项全部正确得满分,选项部分正确按比例得分,出现错误选项该题不得分。每题2分,共计40分)

1. 以下属于分项工程的是( )。

- |         |         |
|---------|---------|
| A. 引道工程 | B. 防护工程 |
| C. 钢筋加工 | D. 构件预制 |
| E. 构件安装 |         |

2. 施工质量保证资料包括( )。

- |             |             |
|-------------|-------------|
| A. 原材料检验结果  | B. 隐蔽工程施工记录 |
| C. 试验记录     | D. 桩基检测     |
| E. 事故处理有关资料 |             |

3. 石料抗冻性评价指标包括( )。

- |          |          |
|----------|----------|
| A. 弹性模量  | B. 弹性泊松比 |
| C. 质量损失率 | D. 耐冻系数  |
| E. 外形变化  |          |

4. 光圆钢筋力学性能检测指标包括( )。

- |           |         |
|-----------|---------|
| A. 屈服强度   | B. 抗拉强度 |
| C. 伸长率    | D. 冷弯性能 |
| E. 反向弯曲性能 |         |

5. 确定地基容许承载力的方法有( )。

- |            |          |
|------------|----------|
| A. 参照法     | B. 理论计算法 |
| C. 现场荷载试验法 | D. 经验公式法 |
| E. 假设法     |          |

6. 泥浆性能指标包括( )。

- |         |        |
|---------|--------|
| A. 相对密度 | B. 黏度  |
| C. 静切力  | D. 含砂率 |
| E. 胶体率  |        |

7. 超声波检测桩基完整性的判定方法包括( )。

- |          |         |
|----------|---------|
| A. 声速判据  | B. 声时判据 |
| C. PSD判据 | D. 波幅判据 |

- E. 波形判据
8. 湿作业灌注桩成孔质量检查的主要内容包括( )。
- A. 桩位偏差检查                      B. 孔径检查  
C. 桩倾斜度检查                      D. 孔底沉淀土厚度检查  
E. 泥浆指标
9. 回弹法测强影响因素包括( )。
- A. 水泥品种                              B. 粗集料品种  
C. 成型方法                              D. 模板种类  
E. 混凝土龄期
10. 桥涵工程中所用石料的外观要求为( )。
- A. 石质应均匀                          B. 不易风化  
C. 无裂缝                                D. 外形方正  
E. 外形扁平
11. 盆式橡胶支座成品力学性能指标包括( )。
- A. 竖向承载力                          B. 水平承载力  
C. 转角                                  D. 摩阻系数  
E. 弹性模量
12. 钻芯法检测混凝土强度,需对芯样测量( )。
- A. 平均直径                              B. 芯样高度  
C. 垂直度                                D. 平整度  
E. 质量
13. 回弹法检测混凝土强度,下列( )情况能采用全国统一测强曲线进行换算。
- A. 普通成型工艺                        B. 标准模板  
C. 掺加引气型外加剂                    D. 混凝土处于潮湿状态  
E. 混凝土抗压强度 50MPa
14. 混凝土结构物的缺陷和损伤的形成原因有( )。
- A. 施工原因  
B. 非外力作用形成的裂缝  
C. 长期在腐蚀介质或冻融作用下由表及里的层状疏松  
D. 外力作用所产生的裂缝  
E. 人为破坏
15. 超声波检测混凝土结合面施工质量可采用( )。
- A. 对测法                                B. 平测法  
C. 双面斜测法                          D. 钻孔法  
E. 重叠法
16. 锚夹具辅助性能试验检测项目包括( )。
- A. 静载锚固效率系数                    B. 极限总应变  
C. 锚具内缩量                          D. 锚具摩阻损失

- E. 锚具锚固工艺
17. 无铰拱荷载工况包括( )。
- A. 跨中最大正弯矩                      B. 拱脚最大点弯矩  
C. 拱脚最大推力                        D. 正负挠度绝对值之和最大  
E. 拱脚最大剪力
18. 桥梁静载试验可直接测量( )。
- A. 应力              B. 应变              C. 位移              D. 倾角              E. 裂缝
19. 桥梁动载试验测定结构的动力特性包括( )。
- A. 自振频率      B. 阻尼              C. 振型              D. 动位移              E. 动应力
20. 钻孔灌注桩成孔质量检测的项目包括( )。
- A. 桩径                                      B. 孔形  
C. 倾斜度                                  D. 孔深  
E. 孔底沉淀层厚度

#### 四、问答题 (分为试验操作题、简答题、案例分析题和计算题等。每题 10 分,共计 50 分)

1. 某桥梁预制厂进行梁体预制,混凝土设计强度为 C30。实测某批梁体强度见下表,试评价该批梁体是否满足设计要求(其中  $K_1=1.7, K_2=0.9$ )。

30.5	31.6	31.6	32.5	28.6	29.7	30.4	28.6	33.0	32.1	30.5	32.2	30.0
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

2. 简述钢筋拉伸试验主要步骤和操作要点。
3. 典型荷载板试验  $P-S$  曲线有何特点及确定地基容许承载力的方法有哪几种?
4. 简述回弹仪测定混凝土强度的主要步骤及超声一回弹综合法测定混凝土强度的主要步骤。
5. 什么是电阻应变测量的温度效应? 如何进行温度补偿? 对误差补偿片有何要求?

## 第四部分 模拟试题答案

### 一、单项选择题

1. A    2. B    3. C    4. D    5. B    6. C    7. A    8. A    9. B    10. C  
11. B    12. D    13. A    14. C    15. C    16. D    17. A    18. D    19. A    20. B  
21. D    22. C    23. B    24. B    25. C    26. C    27. D    28. B    29. C    30. A

### 二、判断题

1. ✓    2. ✓    3. ✓    4. ✓    5. ✓    6. ×    7. ✓    8. ×    9. ✓    10. ×  
11. ✓    12. ✓    13. ✓    14. ✓    15. ✓    16. ×    17. ✓    18. ✓    19. ×    20. ×  
21. ×    22. ✓    23. ×    24. ×    25. ✓    26. ✓    27. ×    28. ✓    29. ✓    30. ✓

### 三、多项选择题

1. CDE    2. ABCDE    3. CDE    4. ABCD    5. ABCD  
6. ABCDE    7. ACD    8. ABC    9. ABCDE    10. ABCD  
11. ABCD    12. ABC    13. ABE    14. ABCD    15. AC  
16. CDE    17. ABCD    18. BCDE    19. ABC    20. ABCDE

### 四、操作题

1. 平均强度  $\bar{R} = \frac{\sum R_i}{13} = 30.87$

均方差  $S_n = \sqrt{\frac{\sum R_i^2 - n\bar{R}^2}{n-1}} = 1.423$

$\bar{R}_n - K_1 S_n = 30.87 - 1.7 \times 1.423 = 28.5$

$R_{\min} = 28.6 \geq K_2 R = 0.9 \times 30 = 27.0$  满足设计要求

2. 钢筋拉伸试验主要步骤和操作要点:

(1) 在试件上画标距, 估算最大试验拉力。

(2) 调试试验机, 选择合适量程。破坏荷载: 取试验机量程 20%~80%; 精度 ±1%。

(3) 测量屈服强度和抗拉强度。屈服点荷载: 指针停止转动后恒定负载或第一次回转的最小负荷; 抗拉强度: 钢筋拉断时由测力盘或拉伸曲线上读出的最大负荷。

(4) 测量伸长率。

3. 典型荷载板试验  $P-S$  曲线的特点及确定地基承载力的几种方法:

典型的  $P-S$  曲线有两个明显拐点(转折点),第一个拐点称比例极限,第二个拐点称极限荷载。

在确定地基承载力时,对于典型的  $P-S$  曲线,可取第一个拐点比例极限(沉降量/承载板)作为地基承载力或取第二个拐点(极限荷载/2)作为承载力。

当  $P-S$  曲线拐点不明显时,可采用沉降—时间曲线( $S-t$ )或  $\log P-\log S$  曲线判断。

4. 回弹仪测定混凝土强度的主要步骤:

- (1)收集基本技术资料;
- (2)选择符合规定的测区;
- (3)回弹值测量;
- (4)碳化深度值测量。

超声—回弹法测混凝土强度主要步骤:

- (1)测前准备。收集资料,被测结构构件准备。
- (2)检测方法。回弹值的测量与计算,超声声速测量与计算。
- (3)混凝土强度推算。

5. 电阻应变测量的温度效应:用应变片测量应变时,除了能感受试件受力后的变形外,同样也能感受环境温度变化,并引起电阻应变片示值的变动,该效应称为温度效应。

补偿方法:通过惠斯登电桥桥路特性进行温度补偿。在电桥一个测臂上接一个与量测片同样阻值的温度补偿应变片,测量片贴在受力构件上,既受应变作用,又受温度作用。补偿片贴在一个与试验材料相同并置于试件附近,具有同样温度变化条件但不受外力作用。此时,电桥对角线上的电流计的反应只是试件受力后产生的变形,温度效应得以消除。

对误差补偿片的要求:

- (1)补偿片与工作片应该是同批产品,具有相同电阻值、灵敏系数和几何尺寸。
- (2)贴补偿片的试块材料应与试件的材料一致,并应做到热容量基本相等。
- (3)补偿片的贴片、干燥、防潮等处理工艺必须与工作片完全一致。
- (4)连接片与工作片的位置应尽量接近,使二者处于同样温度场条件下,以防不均匀热源的影响。
- (5)连接补偿片的导线应与连接工作片的导线同一规格、同一长度,并且相互平行靠近布置或捆扎成束。

补偿片的数量多少,根据试验材料特性、测点位置、试验条件的决定。

# 隧 道 篇





# 第一部分 练习题

**了解:**公路隧道的类型、组成和特点;超前支护和围岩加固辅助施工方法;隧道开挖的基本方法和工序;初期支护方式和适用范围;隧道防排水的质量要求;隧道监控量测必测项目与选项项目、量测部位与测点布置、量测频率;二次衬砌作业时间的确定;拱架与模板的要求;泵送混凝土技术要求;隧道通风照明的目的和方式。

**熟悉:**公路隧道常见质量问题;隧道开挖辅助施工方法施工质量检测的内容;初期支护的作用及施工工艺;影响喷射混凝土质量的因素;钢支撑施工质量检测;常用防水材料及其主要性能;排水系统施工质量检查;防水板的施工工艺;止水带安装工艺;土工织物性能检测方法;衬砌位移、应力测试的基本原理;测量仪器的原理和使用方法及其数据处理;二次衬砌质量检测内容、方法及仪器;混凝土缺陷的检测方法;隧道不同施工阶段环境检测的内容和方法;隧道内风压、风速、照度(亮度)检测原理与方法。

**掌握:**公路隧道工程质量检测的内容;注浆材料性能试验、注浆效果检查方法;超欠挖检测方法;激光断面仪法的原理、操作方法、步骤;锚杆加工质量与安装检测的内容;锚杆拉拔力的测试方法;砂浆锚杆砂浆注满度检测的原理;喷射混凝土质量检测内容、方法、评定标准;地质雷达法检测初期支护拱背空洞的原理、方法及仪器功能;防水卷材性能检测方法;防水混凝土抗渗性能试验;防水板施工质量检测内容及方法;隧道施工监测必测项目仪器的使用方法、数据处理方法;回弹法、超声波法、超声回弹综合法、钻芯检测混凝土强度的原理与方法;激光断面仪、地质雷达法检测混凝土厚度的原理、方法;隧道粉尘浓度、瓦斯浓度、一氧化碳浓度、烟雾浓度检测原理与方法。

## 一、单项选择题

1. 隧道的断面形状常为( )。  
A. 矩形                      B. 圆形                      C. 圆端形                      D. 扁平马蹄形
2. 隧道易在( )部位产生拉伸。  
A. 拱顶                      B. 侧墙                      C. 仰拱                      D. 拱脚
3. 对于隧道内喷射混凝土,施工中应主要检测其强度、( )和平整度。  
A. 密度                      B. 面积                      C. 厚度                      D. 湿度
4. 隧道施工监控测量的基本内容不包括( )。  
A. 隧道围岩变形              B. 衬砌受力                      C. 支护受力                      D. 钢筋分布
5. 下列( )不属于支护质量。  
A. 锚杆安装质量                      B. 砌块质量  
C. 喷射混凝土质量                      D. 钢构件质量

6. 隧道防水材料包括注浆材料、高分子合成卷材、排水管和( )。
- A. 防水混凝土      B. 沥青混凝土      C. 木材      D. 石块
7. 对于浅埋洞口地段和某些偏压地段,隧道一般采用( )支护方式。
- A. 地表注浆加固      B. 管棚钢架超前支护  
C. 超前小导管预注浆      D. 超前围岩深孔预注浆
8. 对于浅埋松散破碎地层,隧道一般采用( )支护方式。
- A. 地表砂浆锚杆      B. 超前锚杆  
C. 管棚钢架超前      D. 超前小导管注浆
9. 用砂浆锚杆进行地层预加固,要求锚固砂浆达到设计强度( )以上方可开挖隧道。
- A. 30%      B. 50%      C. 70%      D. 100%
10. 对极破碎地层、坍方体、岩堆等地段,隧道一般采用( )支护方式。
- A. 超前锚杆      B. 管棚钢架超前  
C. 超前小导管      D. 地表砂浆锚杆
11. 管棚钢架超前支护,要求纵向两组管棚搭接长度应大于( )m。
- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4
12. 对于大量漏水的松散地段,通常采用( )加固方式。
- A. 超前锚杆支护      B. 管棚钢架超前支护  
C. 超前小导管支护      D. 超前围岩深孔预注浆
13. 砂性土的孔隙直径必须大于浆液颗粒直径( )倍以上方可注入。
- A. 2      B. 3      C. 4      D. 5
14. 锚杆插入孔内长度不得短于设计长度( )。
- A. 60%      B. 70%      C. 90%      D. 95%
15. 锚杆的搭接长度应不小于( )m。
- A. 0.5      B. 1.0      C. 1.5      D. 2.0
16. 超前锚杆与隧道轴线外插角宜为( )。
- A.  $1^{\circ}\sim 2^{\circ}$       B.  $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$       C.  $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$       D.  $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$
17. 超前锚杆孔位偏差要求( )mm。
- A.  $\pm 10$       B.  $\pm 20$       C.  $\pm 50$       D.  $\pm 100$
18. 超前锚杆支护一般宜采用( )作为锚杆与孔壁间的胶结物,以使尽早发挥超前支护作用。
- A. 早强混凝土      B. 普通砂浆      C. 早强砂浆      D. 普通混凝土
19. 国内标准水泥粒径为 0.085mm,只能注入到( )mm 的孔隙或粗砂中。
- A. 0.050      B. 0.255      C. 0.105      D. 0.085
20. 水泥细度检验是采用筛析法为( ) $\mu\text{m}$ 。
- A. 40      B. 60      C. 80      D. 100
21. 超前锚杆支护应保证前后两组支护在纵向水平搭接长度不小于( )cm。
- A. 50      B. 100      C. 150      D. 200
22. 对于自稳时间很短(12h)的砂层、砂砾石层、断层破碎带、软弱围岩浅埋地段或处理塌

方等地段,一般采用( )预加固处理措施。

- A. 超前锚杆支护                      B. 管棚钢架超前支护  
C. 超前小导管预注浆                D. 地表砂浆锚杆

23. 影响浆液扩散半径、注浆压力和流量的指标是( )。

- A. 黏度                      B. 渗透能力                      C. 凝胶时间                      D. 渗透系数

24. 隧道开挖要求拱脚、墙脚以上( )m 范围内严禁欠挖。

- A. 0.5                      B. 1.0                      C. 1.5                      D. 2.0

25. 硬岩是指岩石抗压极限强度大于( )MPa。

- A. 50                      B. 55                      C. 60                      D. 70

26. 隧道拱部硬岩允许超挖值平均和最大分别为( )mm。

- A. 150, 300                      B. 100, 200                      C. 150, 200                      D. 100, 300

27. 隧道开挖在工程上应用最广的方法是( )。

- A. 机掘法                      B. 机钻法                      C. 人工法                      D. 钻爆法

28. 激光断面仪法的测定原理是( )。

- A. 坐标法                      B. 直角坐标法                      C. 极坐标法                      D. 空间坐标法

29. 当石质坚硬完整且岩石抗压强度大于 30MPa,并确认不影响结构稳定和强度时,允许岩石个别凸出部分在  $1\text{m}^2$  内不大于( ) $\text{m}^2$ 。

- A. 0.05                      B. 0.1                      C. 0.15                      D. 0.20

30. 对于硬岩炮眼痕迹保存率标准为( )。

- A. 90%                      B. 80%                      C. 70%                      D. 50%

31. 锚喷支护是对围岩( )。

- A. 主动加固                      B. 被动加固                      C. 主动支撑                      D. 被动支撑

32. 钢架支护是对围岩( )。

- A. 主动加固                      B. 被动加固                      C. 主动支撑                      D. 被动支撑

33. 锚杆在工作时主要承受( )。

- A. 拉力                      B. 压力                      C. 弯矩                      D. 剪力

34. 锚杆孔位允许偏差为( )mm。

- A.  $\pm 5$                       B.  $\pm 10$                       C.  $\pm 15$                       D.  $\pm 20$

35. 水泥砂浆锚杆,允许钻孔深度偏差为( )mm。

- A.  $\pm 10$                       B.  $\pm 20$                       C.  $\pm 50$                       D.  $\pm 100$

36. 锚杆每安装( )根至少应抽样 1 组(3 根)进行拉拔力测试。

- A. 100                      B. 200                      C. 300                      D. 500

37. 锚杆拉拔力试验,要求同组单根锚杆的锚固力达到( )的设计值。

- A.  $\geq 70\%$                       B.  $\geq 80\%$                       C.  $\geq 90\%$                       D.  $\geq 100\%$

38. 反映喷射混凝土物理力学性能及耐久性的综合指标是( )。

- A. 抗压强度                      B. 抗拉强度                      C. 疲劳强度                      D. 黏结强度

39. 喷射混凝土采用的速凝剂应保证初凝时间不大于( )min。

- A. 5                      B. 10                      C. 15                      D. 30

40. 喷射混凝土采用的速凝剂应保证终凝时间不大于( )min。  
A. 5                      B. 10                      C. 15                      D. 30
41. 喷射混凝土抗压强度试验,2 车道隧道要求每隔( )m 应至少在拱部和边墙各制作一组试件。  
A. 5                      B. 10                      C. 20                      D. 50
42. 喷射混凝土抗压强度试验要求任意一组试块的抗压强度平均值,不低于设计值的( )。  
A. 50%                      B. 70%                      C. 80%                      D. 90%
43. 喷射混凝土厚度要求每 10 延米至少检查一个断面,再从拱顶中线起每隔( )m 凿孔检查一个点。  
A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 5
44. 每个断面拱墙分别统计,全部检查孔处喷层厚度应保证( )以上不小于设计厚度。  
A. 50%                      B. 60%                      C. 70%                      D. 90%
45. 喷射混凝土与围岩黏结力要求 IV 类及其以上围岩不低于( )MPa。  
A. 0.5                      B. 0.8                      C. 1.0                      D. 5
46. 喷射混凝土与围岩黏结力要求 III 类及以下围岩不低于( )MPa。  
A. 0.5                      B. 0.8                      C. 1.0                      D. 5
47. 喷射混凝土回弹模量要求拱部不超过( )。  
A. 20%                      B. 30%                      C. 40%                      D. 50%
48. 喷射混凝土回弹模量要求边墙不超过( )。  
A. 20%                      B. 30%                      C. 40%                      D. 50%
49. 目前公路隧道用量最大的钢支撑方式是( )。  
A. 钢格栅                      B. 型钢支撑                      C. 钢台支撑                      D. 钢筋支撑
50. 钢架支撑在平面上应垂直于隧道中线,在纵断面上其倾斜度不得大于( )。  
A. 2°                      B. 3°                      C. 4°                      D. 5°
51. 隧道支护与围岩之间存在空洞时,会导致围岩松弛,使支护结构产生( )。  
A. 拉应力                      B. 压应力                      C. 剪应力                      D. 弯曲应力
52. 地质雷达天线要求具有屏蔽功能,最大探测深度大于 2m,垂直分辨率应高于( )mm。  
A. 5                      B. 10                      C. 20                      D. 50
53. 地质雷达检测隧道初期支护以纵向布线为主,2 车道断面需布设( )条。  
A. 3                      B. 4                      C. 5                      D. 6
54. 衬砌界面出现信号幅度较弱,甚至没有点面反射信号,说明衬砌混凝土( )。  
A. 密实                      B. 不密实                      C. 有空洞                      D. 有离析
55. 衬砌内钢筋反射信号是( )。  
A. 月牙形强反射信号                      B. 月牙形弱反射信号  
C. 连续的小双曲线形弱反射信号                      D. 连续的小双曲线形强反射信号
56. 喷射混凝土用水必须是无杂质的洁净水,污水、pH 值小于( )的酸性水均不得使用。  
A. 7                      B. 6                      C. 5                      D. 4
57. 地质雷达探测初期支护纵向布线应采用连续测量方式,测量点距不宜大于( )cm。

- A. 10                      B. 20                      C. 30                      D. 50

58. 钢架支护不得侵入二次衬砌( )cm。

- A. 5                      B. 15                      C. 20                      D. 30

59. 隧道衬砌喷射混凝土,当同批试件组数大于等于 10 组时,强度平均值不小于设计值,任一组试件抗压强度不小于设计值的( )。

- A. 70%                      B. 80%                      C. 85%                      D. 90%

60. 隧道衬砌喷射混凝土,当同批试件组数小于 10 组时,强度平均值不小于设计值的( ),任一组试件抗压强度不小于设计值的( )。

- A. 80%, 100%                      B. 105%, 100%                      C. 100%, 90%                      D. 105%, 90%

61. 以防为主的隧道排水结构类型是( )。

- A. 水密型                      B. 泄水型                      C. 引流自排型                      D. 控制型

62. 目前隧道防水材料使用最多的是( )。

- A. 刷式                      B. 喷涂式                      C. 粘贴式                      D. 抹涂式

63. 合成高分子防水卷材验收批量为( )。

- A. 1 000m                      B. 2 000m                      C. 3 000m                      D. 5 000m

64. 土工合成材料的厚度一般在( )kPa 压力下测量。

- A. 0.5                      B. 1.0                      C. 1.5                      D. 2.0

65. 直接反映土工织物反滤和排水性能的指标是( )。

- A. 抗拉强度                      B. 渗透性                      C. 顶破强度                      D. 抗压缩性

66. 土工织物大多是通过( )承受荷载以发挥工程作用。

- A. 抗拉强度                      B. 顶破强度                      C. 撕裂强度                      D. 刺破强度

67. 隧道防水混凝土的抗渗等级不得小于( )。

- A.  $S_2$                       B.  $S_4$                       C.  $S_6$                       D.  $S_8$

68. 当隧道衬砌处于地下水环境中,混凝土的耐侵蚀系数不应小于( )。

- A. 0.4                      B. 0.6                      C. 0.8                      D. 1.0

69. 隧道防水混凝土抗渗等级应比设计要求提高( )MPa。

- A. 0.1                      B. 0.2                      C. 0.4                      D. 0.5

70. 隧道防水混凝土抗渗等级试件每组( )个。

- A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 6

71. 隧道防水混凝土抗渗试验最大压力要求为( )MPa。

- A. 0.5                      B. 2                      C. 3                      D. 5

72. 隧道防水混凝土抗渗标号以每组试件中有( )个未发现渗水现象时的最大水压力表示。

- A. 3                      B. 4                      C. 5                      D. 6

73. 隧道防水层铺设前要求喷射混凝土边墙基面平整度应满足( )。

- A.  $D/L \leq 1/4$                       B.  $D/L \leq 1/6$                       C.  $D/L \leq 1/8$                       D.  $D/L \leq 1/10$

74. 防水板焊接要求每( )m 检查 1 处焊缝。

- A. 200                      B. 500                      C. 1 000                      D. 5 000

75. 高分子防水卷材试样截取前,在温度  $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ,相对湿度 45%~55%的标准环境下

进行状态调整,时间不少于( )h。

- A. 8                      B. 10                      C. 12                      D. 16

76. 高分子防水卷材试样热处理尺寸变化率试验时,标明每边的中点作为试样处理前后测量时的参考点,在标准环境下测量两参考点的初始长度,在  $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  的温度下恒温 6h,取出垫板置于标准环境中调节( )h,再测量横向和纵向上两参考点的长度。

- A. 16                      B. 20                      C. 8                      D. 24

77. 高分子防水卷材试样热老化处理试验程序  $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  的温度下恒温( )d,标准环境调节 24h,按外观、拉伸性能试验试验规定的方法进行检查和试验。

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

78. 土工织物试样调湿温度与饱和相对湿度分别为( )。

- A.  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $60\% \pm 2\%$                       B.  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $60\% \pm 2\%$   
C.  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $90\% \pm 2\%$                       D.  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $65\% \pm 2\%$

79. 土工织物垂直(水平)渗透系数指土工织物平面垂直(水平)方向渗流的水力梯度等于( )h的渗透流速。

- A. 4                      B. 3                      C. 2                      D. 1

80. 防水混凝土结构应该满足:裂缝宽度应( )mm,并不贯通;迎水面主钢筋保护层厚度不应小于( )mm;衬砌厚度  $\geq 30\text{cm}$ 。

- A.  $\leq 0.2, 30$                       B.  $\leq 0.1, 50$                       C.  $\leq 0.2, 50$                       D.  $\leq 0.1, 30$

81. 以排为主的隧道排水结构类型是( )。

- A. 水密型                      B. 泄水型                      C. 疏导型                      D. 控制型

82. 目前我国隧道应用最多的衬砌防排水结构是( )。

- A. 明洞防排水结构                      B. 隔墙排水结构  
C. 单层式衬砌防排水结构                      D. 复合式衬砌防排水结构

83. 隧道防水层铺设前要求喷射混凝土拱顶基面平整度应满足( )。

- A.  $D/L \leq 1/4$                       B.  $D/L \leq 1/6$                       C.  $D/L \leq 1/10$                       D.  $D/L \leq 1/8$

84. 隧道在开挖过程中,开挖工作面,四周( )倍洞径范围内受开挖影响最大。

- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

85. 隧道施工监控测点一般设置在距开挖工作面( )m 范围内,开挖后 24h 内,下次爆破前测取出读数。

- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

86. 隧道周边位移量测,确定初读数时要求连续量测 3 次的误差( )mm。

- A.  $\leq 0.10$                       B.  $\leq 0.15$                       C.  $\leq 0.18$                       D.  $\leq 0.2$

87. 隧道拱顶下沉量测要求观测基准点应设在距离观测点( )倍洞径以外的稳定点处,每断面布设 1~3 测点。

- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

88. I~II 类围岩周边位移量测断面间距为( )m。

- A. 5~10                      B. 10~30                      C. 20~40                      D. 30~50

89. 隧道周边位移速率  $\geq 5\text{mm/d}$  时,其量测频率为( )。

- A. 2 次/d      B. 1 次/d      C. 1 次/(2~3d)      D. 1 次/3d
90. 属于拱顶下沉值计算方法的是( )。
- A. 位移计算法      B. 差值计算法      C. 有限元法      D. 几何法
91. 隧道开挖地表下沉量一般要求 1~2cm, 在弯变处地表倾斜应小于( )。
- A. 1/100      B. 1/200      C. 1/300      D. 1/400
92. 隧道围岩内部位移量测采用( )。
- A. 水准仪      B. 多点位移计      C. 收敛计      D. 激光仪
93. 锚杆轴力量测应在埋设后( )h 才可进行第一次观测。
- A. 12      B. 24      C. 36      D. 48
94. 隧道初期支护阶段量测变形小于最大变形的( )可以正常施工。
- A. 1/2      B. 1/3      C. 1/4      D. 1/5
95. 隧道初期支护阶段当位移速率大于( )mm/d 时应密切关注围岩动态。
- A. 1      B. 1~0.2      C. 0.2      D. 0.4
96. 隧道二次衬砌施工时要求围岩产生的各项位移已达预计总位移量的( )。
- A. 100%      B. 90%~100%      C. 80%~90%      D. 70%~80%
97. 隧道衬砌喷射混凝土 1d 龄期的抗压强度不应低于( )MPa。
- A. 0.8      B. 5      C. 10      D. 15
98. 钢纤维喷射混凝土的设计强度等级不应低于( )。
- A. C15      B. C20      C. C25      D. C30
99. 隧道净空收敛稳定标准一般取( )mm/年。
- A. 0.5~1.0      B. 1~2      C. 2~4      D. 5~10
100. 锚杆轴力量测(机械式测力锚杆)时, 每个测点的测孔测量 3 次, 当三数值之间最大差值不大于( )mm 时, 取平均观测结果。
- A. 0.05      B. 0.10      C. 0.25      D. 0.02
101. 钢弦压力盒密封防潮性能试验时, 将压力盒放在压力罐, 先浸水( ), 然后加 0.4MPa 的压力, 恒压( ), 检查其密封质量, 若无渗漏现象, 则认为密封防潮性能良好。
- A. 7d, 10h      B. 7d, 6h      C. 14d, 6h      D. 5d, 6h
102. 从安全考虑, 隧道周边位移与拱顶下沉速度, 应指不少于( )d 的平均值。
- A. 3      B. 5      C. 7      D. 10
103. ( )是隧道重要支护措施, 是隧道防水工程的最后一道防线。
- A. 超前支护      B. 围岩加固      C. 衬砌      D. 防水层
104. 一般情况下, 隧道二次衬砌应在围岩和初期支护变形基本稳定后施工, 拱顶相对下沉速度一般小于( )mm/d。
- A. 0.2      B. 0.15      C. 0.10      D. 0.05
105. 隧道衬砌混凝土浇筑模板最大长度不应超过( )cm。
- A. 200      B. 150      C. 100      D. 50
106. 隧道仰拱宜超前拱墙二次衬砌, 其超前距离宜保持( )倍以上衬砌循环作业长度。
- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4



107. 隧道衬砌模板拆除时间,对于非承重模板要求混凝土强度达到( )MPa 时进行。  
A. 1.0                      B. 2.0                      C. 5.0                      D. 10
108. 隧道仰拱宜超前拱墙二次衬砌,对于承受围岩压力较大的拱墙,封顶和封口混凝土要求达到设计强度的( )时拆除。  
A. 30%                      B. 50%                      C. 70%                      D. 100%
109. 隧道衬砌混凝土浇筑后要求内部温度与环境温度差不超过( )℃。  
A. 5                          B. 10                          C. 15                          D. 20
110. 隧道明洞拱背回填必须对称分层夯实,每层厚度不宜大于( )cm。  
A. 10                          B. 20                          C. 30                          D. 40
111. 回弹法测定混凝土强度适用龄期为( )d。  
A. 7~1 000                      B. 7~500                      C. 14~1 000                      D. 14~500
112. 中型回弹仪适用于混凝土强度等级( )。  
A.  $\leq C60$                       B.  $\leq C50$                       C.  $\leq C40$                       D.  $\leq C30$
113. 回弹仪钢砧率定平均值为( )。  
A.  $60 \pm 2$                       B.  $70 \pm 2$                       C.  $80 \pm 2$                       D.  $90 \pm 2$
114. 回弹仪测区大小为( ) $m^2$ 。  
A.  $0.05m \times 0.05m$                       B.  $0.1m \times 0.1m$   
C.  $0.2m \times 0.2m$                       D.  $0.3m \times 0.3m$
115. 回弹法测定混凝土强度要求每个测区测读( )值。  
A. 15                          B. 10                          C. 16                          D. 20
116. 超声波检测混凝土构件强度,抽查频率为( )。  
A. 10%                          B. 20%                          C. 30%                          D. 50%
117. 超声回弹测强曲线应优选( )。  
A. 专用测强曲线                      B. 地区测强曲线  
C. 国家测强曲线                      D. 国际测强曲线
118. 钻芯法测定混凝土强度,取芯数量同批构件不少于( )个。  
A. 2                              B. 3                              C. 4                              D. 6
119. 某隧道混凝土衬砌,用超声平测法测得超声波速为  $4\,200m/s$ ,用冲击一回波法测定其平均峰值频率为  $68kHz$ ,则衬砌厚度为( )cm。  
A. 31                          B. 38                          C. 62                          D. 68
120. 隧道厚度最直接、最准确的检测方法是( )。  
A. 冲击一回波法                      B. 超声发射法  
C. 激光断面法                          D. 直接测量法
121. 隧道明洞拱背回填施工时,拱圈混凝土达到设计强度的( )且拱顶回填高度达到  $0.7m$  以上时,方可拆除拱架。  
A. 30%                          B. 50%                          C. 70%                          D. 100%
122. 回弹仪在每次使用前应该进行( )。  
A. 可立即使用                      B. 校验                          C. 率定                          D. 常规保养

123. 混凝土碳化使混凝土回弹值( )。
- A. 增大                      B. 减小                      C. 不变                      D. 无法判定
124. 一般情况下,隧道二次衬砌应在围岩和初期支护变形基本稳定后施工,拱脚水平相对净空变化速度一般小于( )mm/d。
- A. 0.2                      B. 0.15                      C. 0.10                      D. 0.05
125. 隧道仰拱宜超前拱墙二次衬砌,对于承受围岩压力较小的拱墙,封顶和封口混凝土要求达到设计强度的( )时拆除。
- A. 50%                      B. 70%                      C. 80%                      D. 90%
126. 隧道明洞拱圈混凝土达到设计强度( )且拱顶填土厚度大于( )以上时,方可拆除拱架。
- A. 50%,50cm                      B. 70%,50cm  
C. 70%,100cm                      D. 70%,70cm
127. 我国《公路隧道施工技术规范》(JTJ 042—94)规定,隧道施工中含 10%以上游离二氧化碳的粉尘,每立方米空气中不得大于( )mg;含 10%以下游离二氧化硅的矿物性粉尘,每立方米空气中不得大于( )mg。
- A. 2,4                      B. 1,2                      C. 3,6                      D. 2,3
128. 我国《公路隧道施工技术规范》(JTJ 042—94)规定,甲烷( $\text{CH}_4$ )按体积计不得大于( )。
- A. 1.0%                      B. 0.5%                      C. 0.3%                      D. 0.1%
129. 我国《公路隧道施工技术规范》(JTJ 042—94)规定,对于施工隧道,一氧化碳一般情况下不大于( ) $\text{mg}/\text{m}^3$ ,特殊情况下,施工人员必须进入工作面时,浓度可为( ) $\text{mg}/\text{m}^3$ ,但工作时间不得超过 30min。
- A. 30,100                      B. 50,100                      C. 30,50                      D. 50,100
130. 我国《公路隧道施工技术规范》(JTJ 042—94)规定,单向交通隧道风速不宜大于( ) $\text{m}/\text{s}$ ;特殊情况下可取 12 $\text{m}/\text{s}$ ;双向交通隧道风速不应大于( ) $\text{m}/\text{s}$ ;人车混用隧道风速不应大于( ) $\text{m}/\text{s}$ 。
- A. 12,7,8                      B. 10,7,8                      C. 12,8,7                      D. 10,8,7
131. 隧道粉尘浓度测定时,我国常采用( )法,目前普遍采用( )法。
- A. 质量,滤膜测尘                      B. 光电,水泥粉尘测定仪  
C. 光电,粉尘测定仪                      D. 光电,煤尘测定仪
132. 当隧道内粉尘浓度大于  $200\text{mg}/\text{m}^3$  时,滤膜直径为( )mm,当粉尘浓度小于  $200\text{mg}/\text{m}^3$  时,滤膜直径为( )mm。
- A. 80,40                      B. 75,35                      C. 75,40                      D. 80,35
133. 我国规范规定,当烟雾浓度达到( )时,应采取交通管制。
- A.  $0.10\text{m}^{-1}$                       B.  $0.012\text{m}^{-1}$                       C.  $0.025\text{m}^{-1}$                       D.  $0.050\text{m}^{-1}$
134. 隧道粉尘浓度检测应在风筒出口后面距工作面( )m 处采样。
- A. 1~2                      B. 2~4                      C. 4~6                      D. 6~10
135. 在隧道照明中,( )是最重要的技术指标。
- A. 路面照明                      B. 路面亮度                      C. 眩光参数                      D. 反射系数

136. 在隧道内行车时,驾驶人暗适应需要的时间是( )s。  
A. 20                      B. 15                      C. 10                      D. 5
137. 在隧道内行车时,驾驶人明适应需要的时间是( )s。  
A. 1~3                      B. 1~4                      C. 1~5                      D. 1~6
138. 人车混合通行的隧道中,中间段亮度不得低于( )cd/m<sup>2</sup>。  
A. 1.5                      B. 2.0                      C. 2.5                      D. 3.0
139. 等级  $G$  与主观上对不舒适感觉评价有相应关系,当  $G=( )$  时,其相应关系为满意。  
A. 1                      B. 2                      C. 5                      D. 7
140. 等级  $G$  与主观上对不舒适感觉评价有相应关系,当  $G=( )$  时,其相应关系为无法忍受。  
A. 1                      B. 2                      C. 5                      D. 7
141. 等级  $G$  与主观上对不舒适感觉评价有相应关系,当  $G=( )$  时,其相应关系为干扰。  
A. 1                      B. 2                      C. 5                      D. 7
142. 人眼在可见光谱范围内视觉灵敏度的度量指标是指( )。  
A. 光谱光效率              B. 光通量                      C. 光强                      D. 照度
143. 光源在单位时间内发出的能被人眼感知的光辐射能的大小是( )。  
A. 光谱光效率              B. 光通量                      C. 光强                      D. 照度
144. 反映光源发光面在不同方向上的光学特性的指标是( )。  
A. 光谱光效率              B. 光通量                      C. 光强                      D. 照度
145. 反映光源光通量在空间各个方向上分布特性的指标是( )。  
A. 光谱光效率              B. 光强                      C. 照度                      D. 亮度

## 二、判断题

1. 隧道衬砌开裂更多的是由于施工管理不当造成的。( )
2. 地表注浆适用于浅埋松散破碎的地层。( )
3. 隧道开挖,当围岩自稳时间在 12~24h 之间必须采用先支护后开挖的措施。( )
4. 超前锚杆支护宜采用缓凝砂浆作为锚杆支孔壁的胶结物,以适应围岩变形。( )
5. 注浆材料凝胶时间长的通常采用手持玻璃棒搅拌浆液,以手感觉不流动为止来测定。( )
6. 超前小导管预注浆一般适用于大断面隧道注浆加固。( )
7. 超前围岩深孔预注浆多用于断面较大和不允许有过大沉陷的各类地下工程。( )
8. 隧道围岩注浆硬化后起到防水和加固双重作用。( )
9. 围岩注浆用浆液,大于 0.1mm,称为化学浆液,小于 0.1mm 称悬浊液。( )
10. 注浆材料的黏度将影响浆液的扩散半径、注浆压力、流量等参数。( )
11. 注浆材料的渗透能力是指浆液固化后结石体透水性的高低。( )
12. 水泥浆液可以渗入中、细、粗砂中。( )
13. 注浆材料自身强度大者可以加固地层,小者仅能堵水。( )
14. 水泥细度表示水泥颗粒粒径大小。( )

15. 超前锚杆与钢架支撑配合使用时,应从钢架腹部穿过,中段与钢架焊接。( )
16. 悬浊液的渗透能力取决于颗粒大小和黏度。( )
17. 超前锚杆插入孔内的长度不得短于设计长度的 90%。( )
18. 开挖是控制隧道施工工期和造价的关键工序。( )
19. 隧道超挖过多,只是增加工程造价,不会影响围岩稳定性。( )
20. 隧道开挖断面的规整度可以目测,而超欠挖侧需进行专门测量。( )
21. 隧道开挖应严格控制欠挖,尽量减少超挖。( )
22. 隧道开挖断面采用直接丈量法,是以第一次衬砌外墙面作为参照物。( )
23. 锚喷支护属于被动支撑,因此一般用于自稳时间短、初期变形大或对地表下沉有严格限制的地层。( )
24. 对于管缝式锚杆,要求原材料应具有一定的弹性,使锚杆安装后管壁和孔壁紧密接触。( )
25. 锚杆钻孔深度可以用带有刻度的塑料管量测。( )
26. 锚杆应尽量与围岩壁面垂直,可采用目测法判定。( )
27. 锚杆拉拔力是锚杆材料、加工和施工好坏的综合反映。( )
28. 砂浆锚杆只要拉拔力合格,就说明砂浆灌注质量好。( )
29. 锚杆为一根空杆,超声波传播能量损失大,接受的反射波振幅较小。( )
30. 锚杆扭力扳手作用在螺母上的力矩取决于锚杆拉力大小。( )
31. 隧道施工中,保证喷射混凝土的厚度是确保喷射混凝土质量的前提。( )
32. 隧道喷射混凝土抗压强度不合格,应予以凿除重喷。( )
33. 喷射混凝土表面出现裂缝、脱落、露筋、渗漏水等情况时,应予以修补,凿除重喷或进行整治。( )
34. 喷射混凝土回弹物不得重新用作喷射混凝土材料。( )
35. 钢格栅支撑用钢筋采用 I 级或 II 级,直径一般不小于 22mm。( )
36. U 形钢支撑的压缩性特点可以在许多软岩隧道中得到广泛应用。( )
37. 隧道衬砌背后不密实,超声波反射信号同相轴呈绕射弧形,且不连续,较分散。( )
38. 良好的隧道排水与防水,是保证隧道耐久性和行车安全的重要条件。( )
39. 隧道防排水设计应对地表水、地下水妥善处理,洞内外应形成一个完整畅通的防排水系统。( )
40. 隧道防排水技术主要是以排为主,以防为辅。( )
41. 隧道排水主要是排出围岩中渗出的地下水。( )
42. 高分子防水卷材的取样方法:对于出厂合格的产品,同一生产厂家、同一品种、规格的产品 3 000m 为一批进行验收,不足 3 000m 也作为一批。( )
43. 高分子防水卷材从每批产品中的 1~3 卷中取样,在距端部 300mm 处截取约 3m,用于厚度允许偏差、最小单个值检验和截取各项物理力学性能试验所需的样片。( )
44. 高分子防水卷材试样截取前,在温度  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度 45%~55% 的标准环境下进行状态调整,时间不少于 16h。( )
45. 高分子防水卷材试样拉伸性能试验所用拉力试验机的分度值为 2N,示值精度为

±1%。( )

46. 高分子防水卷材试样拉伸性能试验,若试验断在标距外,则该试样作废。( )

47. 高分子防水卷材试样热老化处理试验程序,80℃±2℃的温度下恒温 14d,标准环境调节 24h,按外观、拉伸性能试验试验规定的方法进行检查和试验。( )

48. 对于防水卷材的外观质量、面积允许偏差、卷材中的允许接头数、卷材平直度、平整度、厚度允许偏差和最小单个值等 6 项要求,其中有 1 项不合格即为不合格卷材。( )

49. 防水卷材不合格卷材不多于 2 卷,且卷材的各项物理力学性能均符合要求时,判定为批合格。( )

50. 防水卷材如不合格卷为 2 卷或有 1 项物理力学性能不符合要求,则判定为该批不合格。如不合格卷为 2 卷,但有 2 卷出现同 1 项不合格,则仍判该批不合格。( )

51. 对于防水卷材判为不合格的批,允许在批中按规定重新加倍抽样,对不合格项目进行重检。如果仍有一组试样不合格,则判定为批不合格。( )

52. 土工织物每项试验取样的要求:试样应从样品长度与宽度方向随机取样,但距样品边缘至少 100mm;同一试验剪取两个以上的试样时,应在同一纵向和横向位置剪取。( )

53. 土工织物厚度一般指 1kPa 压力下的厚度测定值,在未明确规定压力时,可只对试样施加 1kPa±0.1kPa 的压力。( )

54. 土工织物条带拉伸试验的湿态试样,要求从水中取出到上机拉伸的时间间隔不大于 10min。( )

55. 土工织物刺破强度是反映土工织物抵抗小面积集中荷载的能力。( )

56. 顶破强度试验和刺破强度试验的压力面积相等。( )

57. 顶破强度试验和刺破强度试验的受力状态相同。( )

58. 在铺设防水板时,应注意为下阶段预留不少于 50cm 的搭接余量。( )

59. 隧道内应按地下水和运营清洗污水、消防污水分离排放的原则设置纵向排水系统,应能保证排水畅通,避免洞内积水。( )

60. 隧道渗漏水大部分与施工缝和沉降缝有关。( )

61. 隧道的受力特点与地面工程受力基本一致。( )

62. 隧道形成过程中自始至终存在受力状态的变化。( )

63. 隧道施工监控测点一般设置在距开挖工作面 2m 范围内,开挖后 24h 内,下次爆破前测取出读数。( )

64. 隧道内目测观测是新奥法监控量测中的必测项目。( )

65. 地表下沉是隧道必测项目。( )

66. 隧道周边位移量测作业应持续到变形基本稳定后 2~3 周结束。( )

67. 隧道周边位移是隧道围岩应力状态变化最直观的反映。( )

68. 锚杆轴力量测应在埋设后 24h 进行第一次观测。( )

69. 在岩体中,声波传播速度取决于岩体完整性程度。完整的波速一般较高,而在应力下降、裂隙扩展的松动区波速相对下降,因而在围岩压密区(应力升高区)和松动区之间会出现明显的波速变化。( )

70. 隧道开挖后其应力状态将不会发生变化。( )

71. 隧道施工监控由施工单位综合施工、地质、测试等方面的要求来完成。( )
72. 当前隧道量测数据广泛采用经验方法来实现反馈。( )
73. 隧道围岩类别低于 IV 类时需采用各种钢支撑进行支护。( )
74. 一般 I、II 类围岩采用格栅进行支护。( )
75. 隧道应力观测一般初期观测频率较低,后期观测频率较高。( )
76. 岩体风化、破碎、结构面发育,则波速高、衰减快、频率复杂。( )
77. 岩体的波速越高,表明岩体越坚硬,弹性性能越强,结构上越完整。( )
78. 锚杆轴向力检测可修正设计参数,评价锚杆支护质量。( )
79. 为测试隧道全断面围岩松弛范围,可在拱顶、拱腰和拱脚等 5 个部位埋设测试元件。( )
80. 拱顶混凝土层出现对称的、向下滑落的剪切破坏时,可能会引起塌方。( )
81. 隧道混凝土衬砌质量检测是控制衬砌混凝土施工质量的主要手段,不是评价运营隧道的衬砌现状。( )
82. 一般情况下,隧道二次衬砌应在围岩和初期支护变形基本稳定后施工。拱脚水平相对净空变化速度小于  $0.2\text{mm/d}$ 。( )
83. 二次衬砌宜采用全断面一次或先墙后拱法浇筑混凝土。( )
84. 二次衬砌背后需填充注浆时,应预留注浆孔。( )
85. 仰拱施工应优先选择各段一次成型,避免分布浇筑。( )
86. 仰拱宜超前拱墙二次衬砌,其超前距离以保持 2 倍以上衬砌循环作业长度。( )
87. 对于承受围岩压力较小的拱、墙,封顶和封口混凝土要求达到设计强度 70% 方可拆除模板。( )
88. 隧道衬砌混凝土浇筑后要求内部温度与环境温度差不超过  $20^{\circ}\text{C}$ ,且混凝土的降温速率不应超过  $3^{\circ}\text{C/d}$ 。( )
89. 回弹法的检测面应为原状混凝土表面,并应清洁、平整,不应有疏松层。( )
90. 回弹法测强的误差比较大,因此对比较重要的构件或结构物强度检测必须慎重使用。( )
91. 回弹法对弹击时产生颤动的薄壁、小型构件应进行固定。( )
92. 回弹法测强度时,相邻两测区的间距不能小于  $2\text{m}$ ,测区面积宜为  $400\text{cm}^2$ 。( )
93. 混凝土碳化的主要危害是导致钢筋锈蚀。( )
94. 虽然厂家已经进行了出厂检验,新回弹仪在使用前也应该进行标定。( )
95. 回弹值的计算中,当测试混凝土底面时,也需进行角度的修正。( )
96. 采用回弹法测强时,全国统一测强曲线不适用于龄期超过  $1\,000\text{d}$  的混凝土。( )
97. 使用混凝土超声检测仪可评定隧道混凝土强度。( )
98. 被测试的结构混凝土与测强曲线混凝土的条件越接近,回弹法所测的混凝土强度误差就越小。( )
99. 用回弹仪测定水泥混凝土强度时,混凝土碳化使混凝土表面回弹值变小。( )
100. 测定混凝土碳化深度值时,应先用水把凿成的孔洞冲洗干净后再测。( )
101. 在洛氏硬度为  $60\pm 2$  的钢钻上,回弹仪的率定值应为 70。( )
102. 当怀疑混凝土内外质量有明显差异时,可用回弹法检测。( )
103. 混凝土碳化对回弹测强有显著影响。( )

104. 超声仪上显示的时间是超声波在被测物体中的传播时间。( )
105. 在混凝土中,水泥石的强度及其与集料的黏结能力对混凝土强度起决定作用。( )
106. 根据声速的标准差和离散系数的大小,可以相对比较相同测距的同类结构混凝土质量均匀性的优劣。( )
107. 在超声波测试混凝土内部缺陷时,钢筋轴线与声波传播方向平行时,钢筋对波速的影响不大。( )
108. 在用超声法检测混凝土构件缺陷时,混凝土与两具换能器接触面之间的声耦合是无关紧要的。( )
109. 混凝土表面与超声波换能器接触面之间的充分声耦合是很重要的。( )
110. 回弹值随碳化深度的增加而增大。( )
111. 超声波在混凝土内部的传播与混凝土的弹性模量成正比。( )
112. 对于湿混凝土,声波的传播速度比干燥混凝土传播快。( )
113. 在一般配筋情况下,当混凝土体积较大时,钢筋垂直于声波时对测量误差影响较小。( )
114. 采用激光断面仪检测衬砌厚度,衬砌背后应不存在空洞或离缝。( )
115. 单个构件取钻芯芯样抗压强度的最小值作为芯样抗压强度测定值。( )
116. 我国《公路隧道施工技术规范》中,仅对粉尘浓度、甲烷含量和一氧化碳浓度有规定要求。( )
117. 粉尘浓度常用质量测定。( )
118. 为保证测定粉尘的准确性,便于对比,要求在不同的测点,采取两种样品。( )
119. 滤膜测尘的准确性比较高,常采用两个平行样品的测定结果的平均值作为试验结果。( )
120. 我国《公路隧道施工技术规范》中,隧道施工中含 10% 以上游离二氧化硅的粉尘,不得大于  $4\text{mg}/\text{m}^3$ 。( )
121. 隧道内一氧化碳浓度的检测,在施工中没做要求,但在运营过程中有严格要求。( )
122. 在催化的作用下,瓦斯和氧气在较低温度下可发生强烈氧化。( )
123. 施工隧道内,一氧化碳浓度可为  $100\text{mg}/\text{m}^3$ ,但工作时间有限制。( )
124. 运营隧道内一氧化碳的浓度与隧道长度和隧道类型有关。( )
125. 人车混合通行的隧道,一氧化碳浓度为  $150\text{ppm} \times 10^{-6}$ 。( )
126. 无论比色式还是比长式检知管,每只检知管只能使用一次。( )
127. AT2 型一氧化碳检测仪器利用控制电位电物理原理来测定。( )
128. 烟雾浓度可通过测定光线在烟雾中的透过率来确定。( )
129. 安全可见度指从驾驶员看到前方障碍物到采取制动汽车所行驶的距离。( )
130. 隧道内进行养护维修时,应按现场实际烟雾浓度不大于  $0.035\text{m}^{-1}$  考虑。( )
131. 隧道风压是隧道通风的基本控制参数。( )
132. 确定断面的平均风速时,必须先测定各点的风速,然后计算其平均值。( )
133. 驾驶人的暗适应与明适应时间是相同的。( )
134. 在隧道照明中,路面亮度是最重要的技术指标。( )
135. 实验室检测主要对单个灯具的特性或质量进行检测,为设计提供依据。( )

136. 隧道照明的现场检测则主要对灯群照明下的路面亮度、照度和眩光参数进行检测。( )
137. 亮度对比越小越容易察觉障碍物。( )
138. 风流的全压即静压与动压的代数和。( )
139. 隧道内风速越大越好。( )
140. 路面亮度越高,眼睛的对比灵敏度越好。( )
141. 隧道照明设施是根据车速设计的。( )
142. 纵向照度曲线反映洞内沿隧道中线照度的变化规律。( )
143. 失能眩光表示由生理眩光导致辨别能力降低的一种度量。( )
144. 不舒适眩光表示由生理眩光导致辨别能力降低的一种度量。( )

### 三、多项选择题

- 公路隧道的特点包括( )。
  - 断面大
  - 形状偏平
  - 需运营通风
  - 需运营照明
  - 防水要求高
- 公路隧道常见的质量问题包括( )。
  - 隧道渗漏
  - 衬砌开裂
  - 界限受侵
  - 衬砌与围岩不密实
  - 通风和照明不良
- 隧道检测包括( )。
  - 材料检测
  - 施工检测
  - 环境检测
  - 通风照明检测
  - 安全检测
- 隧道支护材料包括( )。
  - 锚杆
  - 喷射混凝土
  - 钢构件
  - 注浆
  - 防水混凝土
- 隧道防水材料包括( )。
  - 高分子合成卷材
  - 注浆材料
  - 排水管
  - 防水混凝土
  - 衬砌
- 隧道施工质量检测包括( )。
  - 超前支护与预加固
  - 开挖
  - 初期支护
  - 防排水
  - 衬砌混凝土
- 隧道超前锚杆质量检测实测项目要求正确的是( )。
  - 长度不短于设计长度的 90%
  - 锚杆搭接长度不小于 1m
  - 锚杆从刚架前端穿过
  - 锚杆从刚架腹部穿过
  - 锚杆外插角宜为  $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$



8. 隧道衬砌混凝土检测包括( )。
  - A. 几何尺寸
  - B. 混凝土强度
  - C. 混凝土完整性
  - D. 混凝土裂缝
  - E. 衬砌内部钢筋
9. 隧道施工监控量测的内容包括( )。
  - A. 通风
  - B. 照明
  - C. 衬砌受力
  - D. 围岩变形
  - E. 支护受力
10. 隧道运营环境监测包括( )。
  - A. CO 浓度
  - B. CH<sub>4</sub>
  - C. 粉尘
  - D. 烟尘
  - E. 风速
11. 为防止围岩丧失稳定产生坍塌,冒顶,当隧道遇到不良地段时,可采用( )进行超前支护和预加固。
  - A. 地表砂浆锚杆
  - B. 地表注浆加固
  - C. 超前锚杆
  - D. 超前小导管预注浆
  - E. 超前围岩深孔预注浆
12. 围岩注浆材料的技术指标包括( )。
  - A. 黏度
  - B. 渗透能力
  - C. 凝胶时间
  - D. 渗透系数
  - E. 抗压强度
13. 超前锚杆加固围岩实测项目包括( )。
  - A. 孔位
  - B. 长度
  - C. 钻孔深度
  - D. 孔径
  - E. 抗拔力
14. 注浆效果检查的方法有( )。
  - A. 实验法
  - B. 分析法
  - C. 检查孔法
  - D. 声波监测法
  - E. 回流法
15. 对于浅埋洞口地段和某些偏压地段,隧道一般采用( )支护方式。
  - A. 地表注浆加固
  - B. 管棚钢架超前支护
  - C. 超前小导管预注浆
  - D. 超前围岩深孔预注浆
  - E. 地表砂浆锚杆
16. 隧道在开挖前或开完中常采用( )辅助施工方法以增强隧道围岩稳定。
  - A. 地表注浆加固
  - B. 管棚钢架超前支护
  - C. 超前小导管预注浆
  - D. 超前围岩深孔预注浆
  - E. 地表砂浆锚杆
17. 超前钢管实测项目包括( )。
  - A. 孔形
  - B. 孔径
  - C. 孔位
  - D. 钻孔孔深
  - E. 长度
18. 隧道注浆材料应满足以下( )要求。
  - A. 渗透力强
  - B. 流动性小
  - C. 体积不收缩
  - D. 稳定性好

- 83

- A. 原材料                      B. 规格                      C. 加工质量                      D. 焊接                      E. 间距
29. 锚杆材料检查包括( )。
- A. 抗拉强度                      B. 抗压强度  
C. 延展性                      D. 弹性  
E. 可焊性
30. 锚杆安装尺寸检查包括( )。
- A. 位置                      B. 方向                      C. 深度                      D. 孔径                      E. 孔形
31. 喷射混凝土质量检验指标包括( )。
- A. 强度                      B. 厚度                      C. 变形                      D. 压缩模量                      E. 抗渗性
32. 影响喷射混凝土强度的因素包括( )。
- A. 原材料                      B. 岩体性质  
C. 气候                      D. 地下水  
E. 施工作业
33. 影响喷射混凝土厚度的因素包括( )。
- A. 爆破效果                      B. 回弹率  
C. 施工管理                      D. 喷射参数  
E. 气候
34. 喷射混凝土抗压试块制作方法有( )。
- A. 钻芯法                      B. 喷大板切割法  
C. 凿方切割法                      D. 浇筑成型法  
E. 模筑法
35. 隧道钢支撑包括( )。
- A. 钢格栅                      B. 型钢支撑  
C. 钢管支撑                      D. 木支撑  
E. 竹支撑
36. 隧道钢支撑加工质量检测包括( )。
- A. 尺寸                      B. 强度                      C. 刚度                      D. 焊接                      E. 变形
37. 隧道钢支撑安装质量检测包括( )。
- A. 尺寸                      B. 强度                      C. 倾斜度                      D. 连接与固定                      E. 变形
38. 地质雷达探测隧道衬砌厚度介质参数标定方法有( )。
- A. 在已知厚度部位测量                      B. 在预制构件上测量  
C. 使用双天线直达波法测量                      D. 钻孔实测  
E. 理论推算
39. 喷射混凝土的喷射工艺有( )。
- A. 干喷                      B. 湿喷                      C. 潮喷                      D. 水喷                      E. 粉喷
40. 喷射混凝土强度包括( )。
- A. 抗压强度                      B. 抗折强度  
C. 抗剪强度                      D. 疲劳强度

- E. 黏结强度
41. 隧道防排水的基本原则包括( )。
- A. 防                      B. 排                      C. 堵                      D. 截                      E. 渗
42. 隧道防排水的类型包括( )。
- A. 引导型                  B. 水密型                  C. 泄水型                  D. 控制型                  E. 渗透型
43. 隧道高分子防水卷材性能指标包括( )。
- A. 拉伸强度                                  B. 断裂伸长率  
C. 不透水性                                  D. 低温弯折性  
E. 热处理尺寸变化率
44. 土工织物具有( )特性。
- A. 过滤                      B. 排水                      C. 隔离                      D. 加筋                      E. 防渗
45. 土工织物的机械性能包括( )。
- A. 抗拉强度及延伸率                                  B. 握持强度及延伸率  
C. 抗撕裂强度                                  D. 顶破强度  
E. 刺破强度
46. 土工织物的反滤三准则是( )。
- A. 保水性                      B. 保土性                      C. 渗水性                      D. 防水性                      E. 防堵性
47. 隧道排水系统包括( )。
- A. 环向排水管                                  B. 纵向排水盲管  
C. 横向盲管                                  D. 中央排水管  
E. 渗井
48. 在隧道防排水采用的高分子卷材主要有( )。
- A. ECB                      B. EVA                      C. HDPE                      D. LDPE                      E. DHPE
49. 防水卷材铺设工艺有( )。
- A. 无钉热合铺设法                                  B. 有钉热合铺设法  
C. 有钉冷黏铺设法                                  D. 无钉冷黏铺设法
50. 隧道施工监控量测的任务包括( )。
- A. 确保安全                                  B. 指导施工  
C. 修正设计                                  D. 节省投资  
E. 积累资料
51. 隧道施工监控量测的必测项目包括( )。
- A. 地质与支护状况                                  B. 周边位移  
C. 拱顶下沉                                  D. 锚杆拉拔力  
E. 地表下沉
52. 隧道锚杆量测方法有( )。
- A. 电阻应变片测力锚杆                                  B. 机械式测力锚杆  
C. 钢弦式测力锚杆                                  D. 钢弦式压力盒  
E. 位移计

53. 隧道围岩声波测试项目包括( )。
- A. 地质剖面
  - B. 岩体力学参数
  - C. 围岩稳定状态
  - D. 判定围岩分类等级
  - E. 围岩走向
54. 隧道围岩量测数据主要内容包括( )。
- A. 位移、应力、应变时态曲线
  - B. 位移、应力、变速率时态曲线
  - C. 位移、应力、应变空间曲线
  - D. 位移、应力、应变深度曲线
  - E. 接触应力横断面分布图
55. 可以用以指导施工管理的量测内容有( )。
- A. 最大位移值
  - B. 位移速率
  - C. 位移时态曲线
  - D. 位移空间曲线
  - E. 接触应力横断面分布图
56. 拱顶下沉量测的目的是( )。
- A. 确认围岩稳定性
  - B. 判断支护效果
  - C. 指导施工
  - D. 预防拱顶崩塌
  - E. 保证施工质量和安全
57. 地表下沉量测内容包括( )。
- A. 地表下沉范围
  - B. 地表下沉量值
  - C. 地表及地中下沉随工作面推进的规律
  - D. 地表及地中下沉稳定的时间
  - E. 地表及地中下沉的时间
58. 钢弦压力盒性能试验包括( )。
- A. 钢弦抗滑性能试验
  - B. 密封防潮试验
  - C. 稳定性试验
  - D. 重复性试验
  - E. 可靠性试验
59. 混凝土应力量测的目的是( )。
- A. 了解混凝土的变形特性以及混凝土的应力状态
  - B. 掌握喷层所受应力的的大小,判断喷层稳定状况
  - C. 判断支护结构长期使用的可靠性以及安全程度
  - D. 检验二次衬砌设计的合理性
  - E. 积累资料
60. 隧道混凝土衬砌常见质量问题有( )。
- A. 混凝土开裂
  - B. 混凝土强度不够
  - C. 混凝土厚度不够
  - D. 钢筋锈蚀
  - E. 背后存在空洞
61. 隧道衬砌从结构形式上分有( )衬砌。
- A. 复合式
  - B. 整体式

- C. 明洞  
D. 强制拼装  
E. 喷射混凝土
62. 衬砌混凝土施工期间质量检查包括( )。  
A. 施工条件  
B. 浇筑质量  
C. 拆模  
D. 养护  
E. 明洞回填
63. 隧道衬砌施工条件包括( )。  
A. 开挖轮廓线  
B. 围岩稳定  
C. 地基承载力  
D. 作业空间  
E. 施工设备
64. 隧道衬砌浇筑前对模板的检查项目包括( )。  
A. 刚度  
B. 外形  
C. 尺寸  
D. 位置  
E. 挡头
65. 影响回弹法测量精度的因素有( )。  
A. 原材料  
B. 成型方法  
C. 养护方法  
D. 碳化及龄期  
E. 表面缺陷
66. 影响超声波法测量精度的因素有( )。  
A. 横向尺寸  
B. 湿度和温度  
C. 集料性质  
D. 水灰比  
E. 龄期
67. 隧道衬砌厚度常用的检测方法有( )。  
A. 直接测量法  
B. 冲击一回波法  
C. 超声发射法  
D. 激光断面仪法  
E. 地质雷达法
68. 隧道衬砌内部缺陷常用的检测方法有( )。  
A. 水压法  
B. 超声波法  
C. 钻孔取芯法  
D. 地质雷达法  
E. 红外成像法
69. 地质雷达法可检测混凝土衬砌背后的( )。  
A. 空洞  
B. 厚度变化  
C. 钢架分布  
D. 钢筋分布  
E. 混凝土强度
70. 隧道通风检测的内容有( )。  
A. 粉尘浓度测定  
B. 瓦斯测定  
C. 一氧化碳测定  
D. 二氧化碳测定  
E. 烟雾浓度测定
71. 滤膜测尘法中滤膜的优点是( )。  
A. 电荷性  
B. 憎水性

- C. 吸水性  
E. 阻尘率高、阻力小、质量轻
72. 隧道施工通风是将( )排到洞外,为施工人员输送新鲜空气。  
A. 炮烟  
B. 运输车辆排放的废气  
C. 施工过程中产生的粉尘  
D. 一氧化碳  
E. 二氧化碳
73. 柴油车排烟量与( )有关。  
A. 车型  
B. 车重  
C. 车速  
D. 路面坡度  
E. 交通量
74. 高等级公路上的隧道照明设施就是根据( )的适应能力而设计的。  
A. 车速  
B. 驾驶人的视觉  
C. 舒适程度  
D. 施工要求  
E. 经济条件
75. 综合考虑安全和经济两个方面,隧道白天照明被划分为( )四个区段。  
A. 入口段  
B. 过渡段  
C. 渐变段  
D. 中间段  
E. 出口段
76. 隧道的眩光参数有( )。  
A. 失能眩光  
B. 不舒适眩光  
C. 舒适眩光  
D. 有能眩光  
E. 生理眩光
77. 隧道光度检测的内容包括( )。  
A. 照度  
B. 光强  
C. 眩光参数  
D. 光通量  
E. 亮度
78. 亮度参数有( )。  
A. 路面平均亮度  
B. 路面亮度均匀度  
C. 照度  
D. 眩光参数  
E. 眩光等级

#### 四、问答题

1. 简述隧道围岩注浆材料有哪些要求。
2. 简述超前锚杆有哪些基本要求、应检查哪些内容。
3. 简述超前钢管有哪些基本要求、应检查哪些内容。
4. 试列举两种检查注浆效果的方法。
5. 简述隧道超欠挖测定方法。
6. 简述隧道激光断面仪的原理及测设方法。
7. 简述空中千斤顶检测锚杆拉拔力的基本步骤。
8. 简述采用锚杆检测仪检测砂浆注满度的方法。
9. 简述反射波法检测砂浆锚杆砂浆注满度的检测原理。
10. 简述减少喷射混凝土回弹的措施有哪些。
11. 简述地质雷达探测衬砌背部空洞的原理及方法。

12. 有 20 组喷射混凝土试块,设计强度为 25MPa,其在标准养护 28d 实测抗压强度见下表,试进行施工质量评判(单位:MPa)。

30.2	28.6	31.5	29.7	29.2	29.0	31.7	32.8	33.4	35.1
26.8	29.5	29.6	34.2	33.5	30.8	30.1	24.8	36.6	27.9

13. 有 9 组喷射混凝土试块,设计强度为 25MPa,其在标准养护 28d 实测抗压强度见下表,试进行施工质量评判(单位:MPa)。

26.8	29.5	29.6	34.2	33.5	30.8	30.1	22.8	26.6
------	------	------	------	------	------	------	------	------

14. 隧道渗漏水主要病害表现有哪些? 高速公路、隧道防排水应满足哪些要求?

15. 简述高分子防水卷材采用不透水仪进行抗渗性试验的程序及评定方法。

16. 简述高分子防水卷材采用不透水仪进行抗穿孔性试验的试验程序及评定方法。

17. 简述土工布顶破强度试验的步骤。

18. 简述隧道防水混凝土的一般要求。

19. 简述混凝土抗渗性试验试件制备的要求及抗渗性试验的试验步骤。

20. 隧道防水层基面铺设的基本要求有哪些? 无钉热合铺设法安装施工程序有哪些?

21. 简述围岩声波测试量测原理、测试仪器、围岩声波测试项目及其测试方法。

22. 简述回弹仪法检测混凝土强度的基本原理和检测步骤。

23. 简述超声波法检测混凝土强度的基本原理和检测步骤。

24. 某隧道衬砌结构为一次喷护 15cm 厚混凝土和二次模注 30cm 厚混凝土复合衬砌,两次混凝土之间有一层柔性防水层。用超声平测法测得超声波速为 4200m/s,用冲击一回波法测定其平均峰值频率为 6.8kHz。简述采用冲击一回波法测定隧道衬砌厚度的基本原理并分析该隧道衬砌厚度是否满足设计要求。

25. 简述采用滤膜测尘法检测隧道内粉尘浓度的原理与测定过程。

26. 某隧道一段区域内最低亮度为 52cd/m<sup>2</sup>,该区域平均亮度为 60cd/m<sup>2</sup>;隧道路面中线上的最大亮度为 72cd/m<sup>2</sup>,最小亮度为 55cd/m<sup>2</sup>。试确定该隧道的亮度总均匀度和亮度纵向均匀度。



## 第二部分 练习题答案

### 一、单项选择题

- |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. D   | 2. A   | 3. C   | 4. D   | 5. B   | 6. A   | 7. A   | 8. B   | 9. C   | 10. B  |
| 11. C  | 12. D  | 13. B  | 14. D  | 15. B  | 16. B  | 17. C  | 18. C  | 19. B  | 20. C  |
| 21. B  | 22. C  | 23. A  | 24. B  | 25. C  | 26. B  | 27. D  | 28. C  | 29. B  | 30. B  |
| 31. A  | 32. D  | 33. A  | 34. C  | 35. C  | 36. C  | 37. C  | 38. B  | 39. A  | 40. B  |
| 41. B  | 42. C  | 43. B  | 44. B  | 45. B  | 46. A  | 47. C  | 48. B  | 49. A  | 50. A  |
| 51. D  | 52. C  | 53. C  | 54. A  | 55. D  | 56. D  | 57. B  | 58. A  | 59. C  | 60. D  |
| 61. A  | 62. C  | 63. D  | 64. D  | 65. D  | 66. A  | 67. D  | 68. C  | 69. B  | 70. D  |
| 71. D  | 72. A  | 73. B  | 74. C  | 75. D  | 76. D  | 77. A  | 78. A  | 79. D  | 80. C  |
| 81. B  | 82. D  | 83. D  | 84. B  | 85. B  | 86. C  | 87. C  | 88. A  | 89. A  | 90. B  |
| 91. C  | 92. C  | 93. D  | 94. B  | 85. A  | 96. C  | 97. B  | 98. B  | 99. B  | 100. A |
| 101. B | 102. C | 103. C | 104. B | 105. B | 106. C | 107. C | 108. D | 109. D | 110. C |
| 111. C | 112. B | 113. C | 114. C | 115. C | 116. C | 117. A | 118. B | 119. A | 120. D |
| 121. C | 122. C | 123. A | 124. A | 125. B | 126. D | 127. A | 128. B | 129. A | 130. D |
| 131. A | 132. C | 133. B | 134. C | 135. B | 136. C | 137. A | 138. C | 139. D | 140. A |
| 141. B | 142. A | 143. B | 144. C | 145. D |        |        |        |        |        |

### 二、判断题

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ✓  | 2. ×  | 3. ✓  | 4. ×  | 5. ×  |
| 6. ×  | 7. ✓  | 8. ✓  | 9. ×  | 10. ✓ |
| 11. × | 12. × | 13. ✓ | 14. × | 15. × |
| 16. × | 17. × | 18. ✓ | 19. × | 20. ✓ |
| 21. ✓ | 22. × | 23. × | 24. ✓ | 25. ✓ |
| 26. ✓ | 27. ✓ | 28. × | 29. × | 30. × |
| 31. ✓ | 32. × | 33. ✓ | 34. ✓ | 35. ✓ |
| 36. ✓ | 37. ✓ | 38. ✓ | 39. ✓ | 40. × |
| 41. × | 42. × | 43. ✓ | 44. × | 45. ✓ |
| 46. ✓ | 47. × | 48. × | 49. ✓ | 50. ✓ |
| 51. ✓ | 52. ✓ | 53. × | 54. ✓ | 55. × |

56. ×	57. ×	58. ✓	59. ✓	60. ✓
61. ×	62. ✓	63. ✓	64. ✓	65. ×
66. ✓	67. ✓	68. ×	69. ✓	70. ×
71. ×	72. ✓	73. ✓	74. ×	75. ×
76. ×	77. ✓	78. ✓	79. ×	80. ✓
81. ✓	82. ✓	83. ✓	84. ✓	85. ✓
86. ×	87. ✓	88. ✓	89. ✓	90. ✓
91. ✓	92. ✓	93. ✓	94. ✓	95. ✓
96. ✓	97. ×	98. ✓	99. ×	100. ×
101. ×	102. ×	103. ✓	104. ×	105. ✓
106. ✓	107. ×	108. ×	109. ✓	110. ×
111. ✓	112. ✓	113. ✓	114. ✓	115. ×
116. ×	117. ✓	118. ×	119. ✓	120. ×
121. ×	122. ×	123. ✓	124. ✓	125. ×
126. ✓	127. ×	128. ✓	129. ✓	130. ✓
131. ✓	132. ✓	133. ×	134. ✓	135. ✓
136. ✓	137. ×	138. ✓	139. ×	140. ✓
141. ×	142. ×	143. ✓	144. ×	

### 三、多项选择题

1. ABCDE	2. ABCDE	3. ABC	4. ABC	5. ABCD
6. ABCDE	7. ABDE	8. ABCDE	9. CDE	10. ADE
11. ABCDE	12. ABCDE	13. ABCD	14. BCD	15. AD
16. ABCDE	17. BCDE	18. ACDE	19. ABC	20. AD
21. ABC	22. ABC	23. ABDE	24. ABCDE	25. ABCDE
26. BCD	27. BCDE	28. ABC	29. ACD	30. ABCDE
31. AB	32. AE	33. ABCD	34. BC	35. ABC
36. ABCD	37. ACD	38. ABCD	39. ABC	40. ACDE
41. ABCD	42. BCD	43. ABCDE	44. ABCDE	45. ABCDE
46. BCE	47. ABCD	48. ABC	49. AC	50. ABCE
51. ABCD	52. ABC	53. ABCD	54. ABCDE	55. ABC
56. ABCDE	57. ABCD	58. ABCD	59. ABCDE	60. ABCDE
61. ABC	62. ABCDE	63. ABC	64. ABCDE	65. ABCDE
66. ABCDE	67. ABCDE	68. ABCDE	69. ABCD	70. ABCE
71. ABDE	72. ACD	73. BCD	74. AB	75. ABDE
76. AB	77. ABDE	78. AB		

**四、问答题****1. 隧道围岩注浆材料的要求:**

- (1)浆液黏度低、渗透力强、流动性好、能进入细小裂隙和粉、细砂层。
- (2)可调节并准确控制浆液的凝固时间,以避免浆液流失,达到定时注浆之目的。
- (3)浆液凝固时体积不收缩,能牢固黏结砂石;浆液结合率高,强度大。
- (4)浆液稳定性好,长期存放不变质,便于保存运输,货源充足,价格低廉。
- (5)浆液无毒,无臭,不污染环境,对人体无害,分易燃、易爆之物。

**2. 超前锚杆的基本要求:**

- (1)锚杆材质、规格等应符合设计和规范要求。
- (2)超前锚杆与隧道轴线外插角宜为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ,长度应大于循环进尺,宜为 $3\sim 5\text{m}$ 。
- (3)超前锚杆与钢架支撑配合使用时,应从钢架腹部穿过,尾端与钢架焊接。
- (4)锚杆插入孔内的长度不得短于设计长度的95%。
- (5)锚杆搭接长度应不小于 $1\text{m}$ 。

检查的内容:长度、孔位、钻孔深度、孔径。

**3. 超前钢管的基本要求:**

- (1)钢管的型号、规格、质量等应符合设计和规范要求;
- (2)超前钢管与钢支架配合使用时,应从钢架腹部穿过,尾端与钢架焊接。

检测内容包括:长度、孔位、钻孔深度、孔径。

**4. 检查注浆效果的方法:**

注浆效果的检查方法通常有三种,分别为分析法、检查孔法和声波监测法。

(1)分析法:分析注浆记录,查看注浆压力、注浆量是否达到设计要求;注浆过程中漏浆、跑浆是否严重,以浆液注入量估算浆液扩散半径,分析是否与设计相符。

(2)检查孔法:用钻机按设计孔位和角度钻检查孔,提取芯样鉴定;同时测定孔内的吸水量。

(3)声波监测法:用声波探测仪测量注浆前后岩体声速、振幅及衰减系数来判断注浆效果。

**5. 隧道超欠挖测定方法有三种:直接测量法、直角坐标法、三维近应景摄影法。**

(1)直接测量法。在二次衬砌立模后,以内模为参照物,从内模量至围岩壁的数据加上内净空即为开挖断面尺寸。以某长度段内所有的实测数据的综合计算进行分析评价。

(2)直角坐标法。基本原理:用经纬仪量测开挖断面各变化点的水平角及竖直角,根据已知置镜点与被测断面的距离、仪器高程、开挖断面底板高程,利用几何关系,计算各测点距坐标原点的纵横坐标,按一定比例画出断面图形,同设计断面比较得超欠挖情况。

方法:将激光打点仪置于被测断面,照准隧道中线方向,拨 $90^{\circ}$ 角固定水平盘,使各点处于同一断面上,利用其发出的激光束照准开挖断面各变化点;同时在距被测断面一定距离设置另一经纬仪,测量各点水平角及竖直角。用水准仪量测经纬仪高程,用钢尺丈量置镜点间距,计算各测点坐标值并绘图。

**6. 隧道激光断面仪的原理:**

采用极坐标法。以某物理方向(例如水平方向)为起始方向,按一定间距(角度与距离)依次一一测定仪器旋转中心与实际开挖轮廓线的交点之间的矢径(距离)及该矢径与起始方向之间的

夹角,将这些矢径端点依次相连即可得到实际开挖轮廓线。通过洞内的施工控制导线可以获得断面仪的定点定向数据,在计算软件的帮助下可自动完成实际开挖轮廓线与设计开挖轮廓线的空间三维匹配,并可输出各个测点与相应设计开挖轮廓线之间的超欠挖值(距离、面积)。如果沿隧道轴线按一定间隔测量数个断面,还可算出实际开挖方量、超挖方量、欠挖方量。

测设方法:

- (1)将断面仪放置于被测断面的位置;安装仪器。
- (2)设置参数,输入设计断面形状、隧道轴线、平面、纵面设计参数以及断面仪实测时的定向参数。

(3)测点设置并扫描断面,记录数据(此过程仪器可自动完成)。

(4)获得实际开挖轮廓线与设计开挖轮廓线的三维匹配图形以及断面上某点的超欠挖数值。

7. 空中千斤顶检测锚杆拉拔力所需设备为中空千斤顶、手动油压泵、油压表、千分表。

检测步骤为:

- (1)根据试验目的,在隧道围岩指定部位钻锚杆孔。
- (2)按正常的安装工艺安装待测锚杆。
- (3)根据锚杆的种类和试验目的确定拉拔时间。
- (4)在锚杆尾部加上垫板,套上中空千斤顶,将锚杆外端与千斤顶内缸固定在一起,并装设位移量测设备与仪器。

(5)通过手动油压泵加压,从油压表读取油压,根据活塞面积换算锚杆承受的拉拔力。

8. 采用锚杆检测仪检测砂浆注满度的方法:

首先,在施工现场按设计参数,对不同类型的围岩,各设3~4组标准锚杆,每组1~2根。然后,在这些标准锚杆上测定反射波振幅值,这些值即作为检测其他锚杆的标准。这些标准值在进行其他锚杆的检测前储入仪器,在检测其他锚杆时可由测量仪器自动显示被测锚杆的长度与砂浆密实度的级别。

9. 反射波法检测砂浆锚杆砂浆注满度的检测原理:

在锚杆体外端发射一个超声波脉冲,它沿杆体钢筋以管道波形式传播,到达钢筋底端后反射,在杆体外端可以接收到此反射波。如果钢筋外密实、饱满地由水泥砂浆包裹,砂浆又与周围岩体黏结,则超声波在传播的过程中,不断地从钢筋通过砂浆向岩体扩散,能量损失很大,在杆体外端测得的反射波的振幅很小,甚至测不到;如果钢筋无水泥砂浆包裹,而仅是一个空杆,则超声波在传播过程中能量损失不大,接收到的反射波的振幅较大;如果砂浆不密实,中间有空洞或缺失,则测得的反射波的振幅介于两者之间。由此,根据反射波的振幅的大小就可以判定水泥砂浆的饱满程度。

10. 减少喷射混凝土回弹的措施有:

- (1)严格控制喷射机工作风压;
- (2)合理选择喷射混凝土配合比,适当减小最大集料的粒径,使砂石料具有一定的含水率;
- (3)掌握好喷头处的用水量,提高喷射作业操作熟练程度和技术水平;
- (4)采用湿喷工艺,添加外加剂;
- (5)采用双水环喷头;
- (6)应保持喷射机密封板的平整,不漏风,并调节好密封板的压力,松紧适宜;

(7)应加强喷射区的照明、通风;

(8)采用模喷混凝土。

#### 11. 地质雷达探测衬砌背部空洞的原理:

属于电磁波检测范围。地质雷达利用一个天线发射高频宽频带电磁波,另一个天线接收来自地下介质界面的反射波。电磁波在介质传播过程中,其路径、电磁场强度以及波形将随所通过的介质的电性质以及几何形态而变化。因此,可根据接收波的旅行时间(亦称双向走时)、幅度与波形资料推断介质的结构。实测时将雷达的发射和接收天线密贴于喷层表面,雷达波通过天线进入混凝土衬砌中,遇到钢筋、钢拱架、材质有差别的混凝土、混凝土中间的不连续面、混凝土与空气分界面、混凝土与岩石分界面、岩石中的裂面等产生反射,接收天线接收到反射波,测出反射波的双向走时,就可以计算反射波走过的路程长度,从而求出天线距反射面的距离。

(1)原理:雷达天线可沿所测测线连续滑动,所测的每个测点的时间曲线就汇成了时间剖面。各测点接收到的同一反射面的反射波形成一定的图像,就可以直接反映出各种不同的反射面。

(2)方法:

①测线布置。隧道施工过程中质量检测以纵向布线为主(拱顶、拱腰、边墙、拱底),横向布线为辅(8~12m);竣工验收时应纵向布线,必要时可横向布线;3车道隧道应在拱顶增加2条测线;测线每5~10m应有一里程标记。

②介质参数标定。检测前应对衬砌混凝土的介电常数或电磁波速做现场标定,每座隧道应不少1处,每处实测不少于3次,取平均值;标定方法:在已知厚度部位或材料与隧道相同的其他预制件上测量,在洞口或洞内避车洞处使用双天线直达波测量,钻孔实测;标定结果的计算。

③测量时窗确定。

④扫描点数的确定。

⑤数据处理。

12.  $n=20$ ,其平均值  $R=29.3\text{MPa} \geq \text{设计强度 } R_d \times 0.85 = 21.3\text{MPa}$

最小值  $R_{\min}=24.8\text{MPa} \geq \text{设计强度 } R_d \times 0.85 = 25 \times 0.85 = 21.3\text{MPa}$

所以该批喷射混凝土试块抗压强度合格。

13.  $n=9$ ,其平均值  $R=29.5\text{MPa} \geq \text{设计强度 } R_d \times 1.05 = 25 \times 1.05 = 26.3\text{MPa}$

最小值  $R_{\min}=22.8\text{MPa} \geq \text{设计强度 } R_d \times 0.90 = 25 \times 0.90 = 22.5\text{MPa}$

所以该批喷射混凝土试块抗压强度合格。

#### 14. 隧道渗漏水主要病害:

(1)隧道渗漏水的长期作用,可能造成隧道侵蚀破坏。

(2)路面积水,行车环境破坏,降低轮胎与路面的附着力。

(3)寒冷地区,尤其是严寒地区,反复冻融循环,在衬砌与围岩之间造成冻胀,引起拱墙变形、破坏;拱墙上悬挂冰柱、冰溜,侵入净空;在路面上形成冰坡、冰锥,使行车滑溜,甚至无法通过。

高速公路、隧道防排水应满足要求:

(1)拱部、边墙、路面、设备箱洞不渗水。

(2)有冻害地段的隧道衬砌背后不积水、排水沟不冻结。

(3)车行横道、人行横道等服务通道拱部不滴水,边墙不滴水。

15. 高分子防水卷材采用不透水仪进行抗渗性试验的程序:

试验在标准环境下进行。先按 GB 328 的规定做好准备,将裁去的 3 块 D 式样分别置于 3 个透水盘中,盖紧槽盘,然后按 GB 325 的规定操作不透水仪,以每小时提高  $1/6$  规定压力  $2 \times 10^2 \text{ Pa}$  的速度升压,达到规定压力后保压 24h,观察试样表面是否有渗水现象。

评定方法:3 块试样均无渗水现象时评定为不透水。

16. 高分子防水卷材采用不透水仪进行抗穿孔性试验的试验程序:

将裁取的 E 试样自由地铺在铝板上,并一起放在密度为  $25 \text{ kg/m}^2$ 、厚度为 50mm 的泡沫聚苯乙烯垫块上。穿孔仪器置于试样表面,将冲头下面的钢珠置于试样中心部位,把重锤调节到规定高度 300mm 并定位。使重锤自由下落,撞击位于试样表面的冲头,然后将试样去除,检查试样是否穿孔,试验 3 块试样。

评定方法:3 块试样均无穿孔时评定为不渗水。

17. 土工布顶破强度试验步骤:

(1)选择拉力机的拉力量程范围,最大压力在满量程的 10%~90% 范围内。

(2)将试样在不受拉力状态下放入环形夹具内,将试样夹紧。

(3)开动拉力机,顶压速率为  $100 \text{ mm/min}$ ,在此速率下继续运行直至试样被顶破,记下最大压力,单位为 N。

(4)计算:

①计算 10 块试样圆球顶破强度  $T_b$  的算术平均值。

②计算顶破强度的标准差和变异系数。

18. 隧道防水混凝土的一般要求:

(1)隧道工程防水混凝土的抗渗等级不得小于  $S_8$ 。

(2)当衬砌处于侵蚀性地下水环境中,混凝土的耐侵蚀系数不得小于 0.8。

(3)当受冻融作用时,不宜采用火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥。

(4)隧道工程防水混凝土的水泥用量不得少于  $320 \text{ kg/m}^3$ ,水泥强度等级不低于 32.5 级,水灰比不大于 0.50;当掺入活性细粉时,不得少于  $280 \text{ kg/m}^3$ 。

(5)防水混凝土结构应满足:

①裂缝宽度应不大于 0.2mm,并不贯通。

②迎水面主钢筋保护层不应小于 50mm。

③衬砌厚度不应小于 30cm。

(6)试件的抗渗等级应比设计要求提高 0.2MPa。

(7)当采用防水混凝土时,应对衬砌的各种缝隙采取有效的防水措施,以使衬砌获得整体防水效果。

19. 混凝土抗渗性试验试件制备的要求:

(1)每组试件为 6 个,若人工插捣,分两层状,每层插捣 25 次,标准养护。若结合工程需要,每单位工程制件不少于两组,至少一组标准养护,其余与构件同条件养护,试件养护期不少于 28d,不超过 90d。

(2)试件成型后 24h 拆模,用钢丝刷刷净两端面水泥浆膜,标准养护龄期为 28d。

抗渗性试验的试验步骤:

(1)试件到期后取出,擦干表面,用钢丝刷刷净两端面,待表面干燥后,在试件侧面滚涂一层熔化的密封材料,然后立即在螺旋加压器上压入经过烘箱或电炉预热的试模中,试件底面和试模平齐,待试模冷后即可解除压力,装在渗透仪上进行试验。

(2)实验时,水压从 0.2MPa 开始,每隔 8h 增加水压 0.1MPa,并随时观察试件端面情况,一直加至 6 个试件中有 3 个试件表面渗水,记下此时的水压力,即可停止试验。

(3)当加压至设计抗渗标号,经 8h 后第 3 个试件仍不渗水,表明混凝土已满足设计要求,也可停止试验。

20. 隧道防水层基面铺设的基本要求:

(1)喷射混凝土基面平整度:边墙  $D/L \leq 1/6$ ,拱顶  $D/L \leq 1/8$ 。

(2)基面不得有钢筋、突出的构件等尖锐突出物。

(3)隧道断面变化或转弯处的阴角应抹成  $R \geq 5$  的圆弧。

(4)防水层施工时,基面不得有明水;如有明水,应采取措施堵或引排。

无钉热合铺设法安装施工程序:

(1)隧道防水板的安装:

①铺设基面检查;

②防水板垫衬的施工;

③热塑性塑料圆垫片的施工;

④防水板的铺设。

(2)焊接工艺。

(3)焊缝质量检测。

(4)防水层破损的检查与修补。

21. 围岩声波测试量测原理:岩体声波测试,是借助于对岩体(岩石)施加动荷载,激发弹性波在介质中的传播,来研究岩体的物理力学性质及其构造特征,一般用波速、波幅、频谱等参数进行表征。

测试仪器:声波仪、换能器。

测试项目:地下工程位置的地质剖面检测;岩体力学参数测定;围岩稳定状态分析(例如测定围岩松动圈大小等);判定围岩分类等。

测试方法方法:

(1)松弛圈的测定,主要是声波传播速度取决于岩体完整性程度。完整岩体的波速一般较高,而在应力下降、裂隙扩展的松动区波速相对下降,因而在围岩压密区(应力升高区)和松动区之间会出现明显的波速变化。测试方法有单孔法和双孔法。可得到波速与孔深关系曲线。

(2)围岩分类的声波测试。

(3)动弹性模量的测试。

22. 回弹仪法检测混凝土强度的基本原理:

根据混凝土结构表面约 6mm 厚度范围的弹塑性性能,间接推定混凝土的表面强度,并认为在一般情况下,构件表面强度与内部一致。由于混凝土的抗压强度与其表面硬度之间存在某种相关关系,而回弹仪的弹击锤被一定的弹力打击在混凝土表面上,其回弹高度(通过回弹

仪读得的回弹值)与混凝土的表面硬度成一定的比例关系。因此可以用回弹值反映混凝土表面硬度,根据表面硬度进而可推求混凝土的抗压强度。因此,混凝土构件的表面状态直接影响推定值的准确性和合理性。

检测步骤:

- (1)数据采集工程资料收集,测区布置,测取 16 个回弹值,测定碳化深度;
- (2)强度计算,回弹值计算,回弹值修正,碳化深度计算,测强曲线应用;
- (3)异常数据分析;
- (4)强度推定。

### 23. 超声波法检测混凝土强度的基本原理:

超声—回弹综合法建立在回弹值和超声波传播速度与混凝土抗压强度之间相互联系的基础之上,即用回弹值和声波的传播速度综合反映混凝土的抗压强度。综合法可以减弱或消除单一方法使用时的某些因素。

检测方法:

- (1)选择合适的换能器布置方式;
- (2)超声声速测定:对测修正、平测修正以及斜测修正;
- (3)回弹值测定;
- (4)强度推定:测区强度计算,混凝土强度推定。

### 24. 采用冲击—回波法测定隧道衬砌厚度的基本原理:

冲击—回波法是基于瞬态应力波应用于无损检测技术。利用一短时的机械冲击产生低频的应力波,应力波传播到结构内部,被缺陷和构件底部反射回来。通过仪器进行幅值谱分析,谱图中的明显峰由于冲击表面、缺陷及其他外表面之间的多次反射产生瞬态共振,从而确定结构混凝土的厚度和缺陷位置。

该隧道衬砌厚度:

$$\text{由 } h = \frac{v_p}{2f} = \frac{4200}{2 \times 6.8 \times 10^3} = 30.8(\text{cm})$$

平均厚度大于设计厚度,满足要求。

### 25. 采用滤膜测尘法检测隧道内粉尘浓度的原理:

原理为用抽气装置抽取一定量的含尘空气,使其通过装有滤膜的采样器,滤膜将粉尘截留,然后根据滤膜所增加的质量和通过空气量计算粉尘的浓度。

测定过程:

- (1)准备滤膜。需干燥和称重。
- (2)采样。在风筒出口后面距工作面 4~6m 处采样。迎着风流距地面高度 1.3~1.6m。采样时间在测点粉尘浓度稳定后测量,同一点采集两个样品。
- (3)计算。两个平行样品分别计算,偏差小于 20% 方合格。取两者平均值作为测点的粉尘浓度。

$$26. \text{亮度总均匀度: } U_0 = \frac{L_{\min}}{L_{\text{av}}} = \frac{52}{60} = 0.88$$

$$\text{亮度纵向均匀度: } U_1 = \frac{L'_{\min}}{L_{\max}} = \frac{55}{72} = 0.76$$



## 第三部分 模拟试题

### 一、单项选择题

(每道题目有四个备选项,要求参考人员通过对题干的审查理解,从四个备选项中选出唯一的正确答案。每题1分,共计30分)

1. 隧道易在( )部位产生拉伸。  
A. 拱顶                      B. 侧墙                      C. 仰拱                      D. 拱脚
2. 对于浅埋洞口地段和某些偏压地段,隧道一般采用( )支护方式。  
A. 地表注浆加固                      B. 管棚钢架超前  
C. 超前小导管预注浆                      D. 超前围岩深孔预注浆
3. 管棚钢架超前支护,要求纵向两组管棚搭接长度应大于( )m。  
A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4
4. 砂性土的孔隙直径必须大于浆液颗粒直径( )倍以上方可注入。  
A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5
5. 超前锚杆与隧道轴线外插角宜为( )。  
A.  $1^{\circ}\sim 2^{\circ}$                       B.  $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$                       C.  $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$                       D.  $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$
6. 影响浆液扩散半径、注浆压力和流量的指标是( )。  
A. 黏度                      B. 渗透能力  
C. 凝胶时间                      D. 渗透系数
7. 隧道开挖要求拱脚、墙脚以上( )m 范围内严禁欠挖。  
A. 0.5                      B. 1.0                      C. 1.5                      D. 2.0
8. 当石质坚硬完整且岩石抗压强度大于 30MPa,并确认不影响结构稳定和强度时,允许岩石个别凸出部分在  $1\text{m}^2$  不大于( ) $\text{m}^2$ 。  
A. 0.05                      B. 0.1                      C. 0.15                      D. 0.20
9. 对于硬岩炮眼痕迹保存率标准为( )。  
A. 90%                      B. 80%                      C. 70%                      D. 50%
10. 锚喷支护是对围岩( )。  
A. 主动加固                      B. 被动加固  
C. 主动支撑                      D. 被动支撑
11. 锚杆拉拔力试验,要求同组单根锚杆的锚固力( )的设计值。  
A.  $\geq 70\%$                       B.  $\geq 80\%$                       C.  $\geq 90\%$                       D.  $\geq 100\%$
12. 喷射混凝土采用的速凝剂应保证初凝时间不大于( )min。  
A. 5                      B. 10                      C. 15                      D. 30

13. 喷射混凝土回弹率要求拱部不超过( )。
- A. 20%      B. 30%      C. 40%      D. 50%
14. 衬砌内钢筋反射信号是( )。
- A. 月牙形强反射信号      B. 月牙形弱反射信号  
C. 连续的小双曲线形弱反射信号      D. 连续的小双曲线形强反射信号
15. 目前隧道防水材料使用最多的是( )。
- A. 刷式      B. 喷涂式      C. 黏贴式      D. 抹涂式
16. 合成高分子防水卷材验收批量为( )m。
- A. 1 000      B. 2 000      C. 3 000      D. 5 000
17. 隧道防水混凝土的抗渗等级不得小于( )。
- A.  $S_2$       B.  $S_4$       C.  $S_6$       D.  $S_8$
18. 隧道防水混凝土抗渗等级应比设计要求提高( )MPa。
- A. 0.1      B. 0.2      C. 0.4      D. 0.5
19. 隧道防水层铺设前要求喷射混凝土基面平整度边墙满足( )。
- A.  $D/L \leq 1/4$       B.  $D/L \leq 1/6$   
C.  $D/L \leq 1/8$       D.  $D/L \leq 1/10$
20. 防水板焊接要求每( )m 检查 1 处焊缝。
- A. 200      B. 500      C. 1 000      D. 5 000
21. 土工织物试样调湿温度与饱和相对湿度分别为( )。
- A.  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 2\%$       B.  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 2\%$   
C.  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $90 \pm 2\%$       D.  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$
22. 隧道在开挖过程中,开挖工作面,四周( )倍洞径范围内受开挖影响最大。
- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4
23. 隧道拱顶下沉量测要求观测基准点应设在距离观测点( )倍洞径以外的稳定点处,每断面布设 1~3 测点。
- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4
24. I~II 类围岩周边位移量测断面间距为( )m。
- A. 5~10      B. 10~30      C. 20~40      D. 30~50
25. 隧道围岩内部位移量测采用( )。
- A. 水准仪      B. 多点位移计  
C. 收敛计      D. 激光仪
26. 隧道初期支护阶段量测变形小于最大变形的( )可以正常施工。
- A. 1/2      B. 1/3      C. 1/4      D. 1/5
27. 我国《公路隧道施工技术规范》(JTJ 042—94)规定,甲烷( $\text{CH}_4$ )按体积计不得大于( )。
- A. 0.5%      B. 1.0%      C. 0.3%      D. 0.1%
28. 我国规范规定,当烟雾浓度达到( ) $\text{m}^{-1}$ 时,应采取交通管制。
- A. 0.10      B. 0.012      C. 0.025      D. 0.050

29. 在隧道照明中,( )是最重要的技术指标。

- A. 路面照明
- B. 路面亮度
- C. 眩光参数
- D. 反射系数

30. 等级  $G$  与主观上对不舒适感觉评价有相应关系,当  $G=( )$  时,其相应关系为满意。

- A. 1
- B. 2
- C. 5
- D. 7

## 二、判断题

(每道题目列出一个可能的事实,通过审题给出该事实是正确还是错误的判断。每题 1 分,共计 30 分)

1. 隧道衬砌开裂更多的是由于施工管理不当造成的。( )
2. 隧道开挖当围岩自稳时间在 12~24h 之间必须采用先支护后开挖的措施。( )
3. 超前小导管预注浆一般适用于大断面隧道注浆加固。( )
4. 隧道围岩注浆硬化后起到防水和加固双重作用。( )
5. 注浆材料自身强度大者可以加固地层,小者仅能堵水。( )
6. 隧道超挖过多,只是增加工程造价,不会影响围岩稳定性。( )
7. 锚喷支护属于被动支撑,因此一般用于自稳时间短、初期变形大或对地表下沉降有严格限制的地层。( )
8. 锚杆应尽量与围岩壁面垂直,可采用目测法判定。( )
9. 砂浆锚杆只要拉拔力合格,就说明砂浆灌注质量好。( )
10. 隧道喷射混凝土抗压强度不合格,应予以凿除重喷。( )
11. 隧道衬砌背后不密实,超声波反射信号同相轴呈绕射弧形,且不连续,较分散。( )
12. 隧道水密型防水技术主要是以排为主,以防为辅。( )
13. 高分子防水卷材试样拉伸性能试验,若试验断在标距外,则该试样作废。( )
14. 对于防水卷材的外观质量、面积允许偏差、卷材中的允许接头数、卷材平直度、平整度、厚度允许偏差和最小单个值等 6 项要求,其中有 1 项不合格即为不合格卷材。( )
15. 土工织物刺破强度是反映土工织物抵抗小面积集中荷载的能力。( )
16. 隧道施工监控测点一般设置在距开挖工作面 2m 范围内,开挖后 12h 内,下次爆破前测取出读数。( )
17. 隧道内目测观测是新奥法监控量测中的必测项目。( )
18. 隧道周边位移量测作业应持续到变形基本稳定后 1~2 周结束。( )
19. 隧道施工监控由施工单位综合施工、地质、测试等方面的要求来完成。( )
20. 二次衬砌不宜采用全断面一次或先墙后拱法浇筑混凝土。( )
21. 对于承受围岩压力较小的拱、墙,封顶和封口混凝土要求达到设计强度的 70% 方可拆除模板。( )
22. 回弹法测强的误差比较大,因此对比较重要的构件或结构物强度检测必须慎重使用。( )

23. 混凝土碳化的主要危害是导致钢筋锈蚀。( )
24. 被测试的结构混凝土与测强曲线混凝土的条件越接近,回弹法所测的混凝土强度误差就越小。( )
25. 粉尘浓度常用质量测定。( )
26. 隧道内一氧化碳浓度的检测,在施工中没做要求,但在运营过程中有严格要求。( )
27. 烟雾浓度可通过测定光线在烟雾中的透过率来确定。( )
28. 安全能见度指从驾驶员看到前方障碍物到采取制动汽车所行驶的距离。( )
29. 驾驶人的暗适应与明适应时间是相同的。( )
30. 在隧道照明中,路面照度是最重要的技术指标。( )

### 三、多项选择题

(每道题目所列备选项中,有 2 个或 2 个以上正确答案,每题 2 分。选项全部正确得满分,选项部分正确按比例得分,出现错误选项该题不得分。每题 2 分,共计 40 分)

- 公路隧道的特点包括( )。
  - 断面大
  - 形状偏平
  - 需运营通风
  - 需运营照明
  - 防水要求高
- 隧道检测包括( )。
  - 材料检测
  - 施工检测
  - 环境检测
  - 通风检测
  - 照明检测
- 隧道超前锚杆质量检测实测项目包括( )。
  - 孔位
  - 长度
  - 钻孔深度
  - 孔径
  - 抗拔力
- 隧道施工监控量测的内容包括( )。
  - 围岩变形
  - 支护受力
  - 衬砌受力
  - 通风
  - 照明
- 隧道运营环境监测包括( )。
  - 通风
  - 照明
  - 粉尘
  - 噪声
  - 有害气体
- 隧道注浆材料应满足( )要求。
  - 渗透力强
  - 流动性好
  - 体积不收缩
  - 稳定性好
  - 不污染环境

7. 隧道开挖的基本要求是( )。
- A. 断面尺寸符合要求                      B. 严格控制欠挖  
C. 尽量减少超挖                          D. 严格控制超挖  
E. 尽量减少欠挖
8. 隧道开挖超欠挖测定的方法有( )。
- A. 直接测量法                              B. 直角坐标法  
C. 三维近景摄影法                          D. 超声波法  
E. 目测法
9. 隧道爆破效果要求包括( )。
- A. 开挖面圆顺、平整                      B. 爆破进尺达到设计要求  
C. 周边炮痕迹保存率满足要求              D. 炮眼台阶形误差满足要求  
E. 光面爆破效果满足要求
10. 隧道防排水的基本原则包括( )。
- A. 防                      B. 排                      C. 堵                      D. 截                      E. 渗
11. 土工织物具有( )特性。
- A. 过滤                      B. 排水                      C. 隔离                      D. 加筋                      E. 防渗
12. 隧道排水系统包括( )。
- A. 环向排水管                              B. 纵向排水盲管  
C. 横向盲管                                  D. 中央排水管  
E. 渗井
13. 隧道施工监控量测的任务包括( )。
- A. 确保安全                                  B. 指导施工  
C. 修正设计                                  D. 节省投资  
E. 积累资料
14. 隧道围岩量测数据主要内容包括( )。
- A. 位移、应力、应变时态曲线              B. 位移、应力、应变速率时态曲线  
C. 位移、应力、应变空间曲线              D. 位移、应力、应变深度曲线  
E. 接触应力横断面分布图
15. 隧道混凝土衬砌常见质量问题有( )。
- A. 混凝土开裂                              B. 混凝土强度不够  
C. 混凝土厚度不够                          D. 钢筋锈蚀  
E. 背后存在空洞
16. 隧道衬砌浇筑前对模板的检查项目包括( )。
- A. 刚度                      B. 外形                      C. 尺寸                      D. 位置                      E. 挡头
17. 影响超声波法测量精度的因素有( )。
- A. 横向尺寸                                  B. 湿度和温度  
C. 集料性质                                  D. 水灰比  
E. 龄期

18. 隧道衬砌内部常用的检测方法有( )。

- A. 水压法                      B. 超声波法  
C. 钻孔取芯法                D. 地质雷达法  
E. 红外成像法

19. 隧道通风检测的内容有( )。

- A. 粉尘浓度测定                B. 瓦斯测定  
C. 一氧化碳测定                D. 二氧化碳测定  
E. 烟雾浓度测定

20. 隧道光度检测的内容包括( )。

- A. 照度                      B. 光强                      C. 照度                      D. 光通量                      E. 亮度

#### 四、问答题

(分为试验操作题、简答题、案例分析题和计算题等。每题 10 分,共计 50 分)

1. 绘图说明直接测量法检测隧道超欠挖测定方法?

2. 有 9 组喷射混凝土试块,设计强度为 25MPa,其在标准养护 28d 实测抗压强度见下表,试进行施工质量评判(单位:MPa)。

26.8	29.5	29.6	34.2	33.5	30.8	30.1	22.8	26.6
------	------	------	------	------	------	------	------	------

3. 隧道防水层基面铺设的基本要求有哪些? 无钉热合铺设法安装施工程序有哪些?

4. 某隧道衬砌结构为一次喷护 15cm 厚混凝土和二次模注 30cm 厚混凝土复合衬砌,两次混凝土之间有一层柔性防水层。用超声平测法测得超声波速为 4 200m/s,用冲击一回波法测定其平均峰值频率为 6.8kHz。简述采用冲击一回波法测定隧道衬砌厚度的基本原理并分析该隧道衬砌厚度是否满足设计要求。

5. 简述采用滤膜测尘法检测隧道内粉尘浓度的原理与测定过程。

## 第四部分 模拟试题答案

### 一、单项选择题

1. A    2. A    3. C    4. B    5. B    6. A    7. B    8. B    9. B    10. A  
11. C    12. A    13. C    14. D    15. C    16. D    17. D    18. B    19. B    20. C  
21. A    22. B    23. C    24. A    25. C    26. B    27. A    28. B    29. B    30. D

### 二、判断题

1. ✓    2. ✓    3. ✓    4. ✓    5. ✓    6. ×    7. ×    8. ✓    9. ×    10. ×  
11. ✓    12. ✓    13. ✓    14. ✓    15. ✓    16. ×    17. ✓    18. ×    19. ×    20. ✓  
21. ✓    22. ✓    23. ✓    24. ✓    25. ✓    26. ×    27. ✓    28. ✓    29. ×    30. ×

### 三、多项选择题

1. ABCDE    2. ABC    3. ABCD    4. ABC    5. ABD  
6. ABCDE    7. ABC    8. ABC    9. ABCDE    10. ABCDE  
11. ABCD    12. ABCD    13. ABCE    14. ABCDE    15. ABCDE  
16. ABCDE    17. ABCDE    18. ABCDE    19. ABCE    20. ABCDE

### 四、问答题

1. 直接测量法检测隧道超欠挖测定方法:

答:直接测量法是在二次衬砌立模后,以内模为参照物,从内模量至围岩壁的数据加上内净空即为开挖断面尺寸。以某长度段内所有的实测数据的综合计算进行分析评价(图略)。

2.  $n=9$ ,其平均值  $R=29.5\text{MPa} \geq \text{设计强度 } R_d \times 1.05 = 25 \times 1.05 = 26.3\text{MPa}$

最小值  $R_{\min}=22.8\text{MPa} \geq \text{设计强度 } R_d \times 0.90 = 25 \times 0.90 = 22.5\text{MPa}$

所以该批喷射混凝土试块抗压强度合格。

3. 隧道防水层基面铺设的基本要求:

(1)喷射混凝土基面平整度:边墙  $D/L \leq 1/6$ ,拱顶  $D/L \leq 1/8$ 。

(2)基面不得有钢筋、突出的构件等尖锐突出物。

(3)隧道断面变化或转弯处的阴角应抹成  $R \geq 5$  的圆弧。

(4)防水层施工时,基面不得有明水;如有明水,应采取措施堵或引排。

无钉热合铺设法安装施工程序:

、(1)隧道防水板的安装:

- ①铺设基面检查;
- ②防水板垫衬的施工;
- ③热塑性塑料圆垫片的施工;
- ④防水板的铺设。

(2)焊接工艺。

(3)焊缝质量检测。

(4)防水层破损的检查与修补。

4. 采用冲击一回波法测定隧道衬砌厚度的基本原理:

冲击一回波法是基于瞬态应力波应用于无损检测技术。利用一短时的机械冲击产生低频的应力波,应力波传播到结构内部,被缺陷和构件底部反射回来。通过仪器进行幅值谱分析,谱图中的明显峰由于冲击表面、缺陷及其他外表面之间的多次反射产生瞬态共振,从而确定结构混凝土的厚度和缺陷位置。

该隧道衬砌厚度:

$$\text{由 } h = \frac{v_p}{2f} = \frac{4200}{2 \times 6.8 \times 10^{-3}} = 30.8 \text{ (cm)}$$

平均厚度大于设计厚度,满足要求。

5. 采用滤膜测尘法检测隧道内粉尘浓度的原理:

原理为用抽气装置抽取一定量的含尘空气,使其通过装有滤膜的采样器,滤膜将粉尘截留,然后根据滤膜所增加的质量和通过空气量计算粉尘的浓度。

测定过程:

(1)准备滤膜。需干燥和称重。

(2)采样。在风筒出口后面距工作面 4~6m 处采样。迎着风流距地面高度 1.3~1.6m。采样时间在测点粉尘浓度稳定后测量,同一点采集两个样品。

(3)计算。两个平行样品分别计算,偏差小于 20% 方合格。取两者平均值作为测点的粉尘浓度。



