

公路水运工程
试验检测人员考试大纲

Gonglu Shuiyun Gongcheng Shiyuan Jiance Renyuan Kaoshi Dagang

(2014年版)

交通运输部工程质量监督局
交通运输部职业资格中心
编制

人民交通出版社

内容提要

本书为公路水运工程试验检测人员考试大纲2014年版,对各考试科目均规定了

目的及内容,并明确了考试题型、题量、内容比例、时间、分值和主要参考书目。

本书可供参加公路水运工程试验检测考试的人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路水运工程试验检测人员考试大纲:2014年版/

交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心编

制. —北京:人民交通出版社,2014.3

ISBN 978-7-114-11285-0

I. ①公… II. ①交… ②交… III. ①道路工程—试

验—考试大纲②道路工程—检测—考试大纲③航海工程—

试验—考试大纲④航海工程—试验—考试大纲 IV.

①U41-41②U61-41

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第054139号

书 名:公路水运工程试验检测人员考试大纲(2014年版)

交通运输部工程质量监督局

交通运输部职业资格中心

责任编辑:孙 玺 刘永超

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门内大街斜街3号

网 址:<http://www.ccpess.com.cn>

销售电话:(010)59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:8.75

字 数:185千

版 次:2014年3月 第1版

印 次:2014年3月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-11285-0

定 价:33.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

编制说明

公路水运工程试验检测人员考试,目的是科学、公平、合理地选拔公路水运工程试验检测合格人员,不断提高试验检测从业人员的专业技术水平,和整体素质,以加强试验检测工作,保障工程质量和安全。

为积极稳妥地推进公路水运工程试验检测人员考试顺利开展,交通运输部工程质量监督局会同交通运输部职业资格中心组织有关专家在2013年版考试大纲的基础上,结合近年来考试及工程实际需求情况,编制了《公路水运工程试验检测人员考试大纲(2014年版)》(以下简称“考试大纲”)。

考试大纲包括公路工程和水运工程2个专业,分为试验检测工程师和试验检测员2个等级,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”3个层次。题型主要有单选、多选、判断和综合题等形式。试验检测工程师考试包括《公共基础》科目和专业科目,试验检测员考试只包括专业科目。公路工程专业科目包括:《材料》、《公路》、《桥梁》、《隧道》、《交通安全设施》和《机电工程》。水运工程专业科目包括:《材料》、《地基与基础》和《结构》。应考者可根据2014年新修订的《公路水运工程试验检测人员考试办法》的有关规定,报考相应的科目。

考试大纲在2013年版大纲的基础上,主要做了以下修订:

一、根据现行的标准规范,切合工程试验检测工作实际,对考试知识点、参考比例进行了相应调整。

二、对各科目考点进行了细化和分类,相关检测项目中“了解”、“熟悉”和“掌握”部分也作了局部调整。

三、更加注重试验检测工程师和试验检测员在“了解”、“熟悉”和“掌握”上的区分度。

四、对大纲中的名词术语、检测项目内容以及参考书目进行了调整。
考试大纲对各科目规定了相应的考试要求及内容,明确了考试题型、内容参考比例和主要参考书目,并附考试样题供考生参考。应考者可结合所报专业类别有针对性地进行学习。
由于时间紧迫,疏漏和错误之处在所难免,敬请广大读者指正。

交通运输部工程质量监督局
交通运输部职业资格中心
2014年3月

目 录

第一篇 公路工程试验检测人员考试大纲

第一部分 总说明	3
一、考试题型	3
二、科目设置	3
三、考试内容参考比例	4
四、参考教材和参考资料	4
第二部分 试验检测人员考试大纲	5
第一章 《公共基础》	5
一、考试目的与要求	5
二、主要考试内容	5
(一)法律、法规、规章及规范性文件	5
(二)试验室管理	6
(三)试验检测基础知识	6
三、主要参考书目	7
第二章 《材料》	10
一、试验检测工程师考试大纲	10
(一)考试目的与要求	10
(二)主要考试内容	10
(三)主要参考书目	19
二、试验检测员考试大纲	21
(一)考试目的与要求	21
(二)主要考试内容	21
(三)主要参考书目	28
第三章 《公路》	31
一、试验检测工程师考试大纲	31
(一)考试目的与要求	31

31 (二)主要考试内容

34 (三)主要参考书目

35 二、试验检测员考试大纲

35 (一)考试目的与要求

35 (二)主要考试内容

38 (三)主要参考书目

40 第四章《桥梁》

40 一、试验检测工程师考试大纲

40 (一)考试目的与要求

40 (二)主要考试内容

42 (三)主要参考书目

43 二、试验检测员考试大纲

43 (一)考试目的与要求

43 (二)主要考试内容

44 (三)主要参考书目

46 第五章《隧道》

46 一、试验检测工程师考试大纲

46 (一)考试目的与要求

46 (二)主要考试内容

46 (三)主要参考书目

49 二、试验检测员考试大纲

49 (一)考试目的与要求

49 (二)主要考试内容

51 (三)主要参考书目

53 第六章《交通安全设施》

53 一、试验检测工程师考试大纲

53 (一)考试目的与要求

53 (二)主要考试内容

56 (三)主要参考书目

58 二、试验检测员考试大纲

58 (一)考试目的与要求

58 (二)主要考试内容

61 (三)主要参考书目

64 第七章《机电工程》

64	一、试验检测工程师考试大纲
64	(一) 考试目的与要求
64	(二) 主要考试内容
67	(三) 主要参考书目
70	二、试验检测员考试大纲
70	(一) 考试目的与要求
70	(二) 主要考试内容
73	(三) 主要参考书目
76	第三部分 考试样题
76	一、单项选择题
76	二、判断题
76	三、多项选择题
76	四、综合题

第二篇 水运工程试验检测人员考试大纲

81	第一部分 总说明
81	一、考试题型
81	二、科目设置
82	三、考试内容参考比例
82	四、参考教材和参考资料
83	第二部分 试验检测人员考试大纲
83	第一章 《公共基础》
84	第二章 《材料》
84	一、试验检测工程师考试大纲
84	(一) 考试目的与要求
84	(二) 主要考试内容
88	(三) 主要参考书目
93	二、试验检测员考试大纲
93	(一) 考试目的与要求
93	(二) 主要考试内容
97	(三) 主要参考书目
103	第三章 《地基与基础》
103	一、试验检测工程师考试大纲

103	(一) 考试目的与要求
103	(二) 主要考试内容
108	(三) 主要参考书目
109	二、试验检测员考试大纲
109	(一) 考试目的与要求
109	(二) 主要考试内容
114	(三) 主要参考书目
116	第四章 《结构》
116	一、试验检测工程师考试大纲
116	(一) 考试目的与要求
116	(二) 主要考试内容
120	(三) 主要参考书目
122	二、试验检测员考试大纲
122	(一) 考试目的与要求
122	(二) 主要考试内容
125	(三) 主要参考书目
128	第三部分 考试样题
128	一、单项选择题
128	二、判断题
128	三、多项选择题
129	四、综合题

第一篇 公路工程试验检测人员 考试大纲

第一部分 总说明

公路工程试验检测人员考试,目的是科学、公平、公开、公正地考核公路工程试验检测人员的试验检测技术水平,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。

本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。

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察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。

一、考试题型

考试题型共有四种形式:单选题、判断题、多选题和综合题,公共基础科目不设综合题。

(1)单选题: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。
(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)多选题:每道题目所列备选项中,有两个或两个以上正确答案,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)综合题:设5大题25小题,内容包括试验检测原理、试验操作、案例分析及计算题等。每小题有四个备选项,要求考生从中选出一个或以上正确答案,每小题2分,选项全部正确得分,出现漏选或错误选项均不得分。

二、科目设置

《公共基础》包括法律、法规、规章及规范性文件、试验室管理和试验检测基础知识。设置单选题30道、判断题30道、多选题20道,总计100分,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》。每套试卷设置单选题30道、判断题30道、多选题20道、综合题5道，总计150分，考试时间120分钟。

三、考试内容参考比例

《公共基础》考试科目包括：法律、法规、规章及规范性文件30%、试验室管理30%、试验检测基础知识40%。

《材料》考试科目包括：土工试验20%，集料10%，水泥和水泥混凝土25%，沥青和沥青混合料25%，基层、底基层材料5%，钢材5%，石料5%，土工合成材料5%。
 《公路》考试科目包括：公路工程质量检验评定与验收鉴定25%、沥青混合料和水泥混凝土20%、路面基层和基层材料20%、公路路基路面现场测试35%。

《桥梁》考试科目包括：桥梁工程质量检验评定及养护检查3%、桥梁工程结构试验检测仪器设备12%、原材料试验检测10%、桥梁工程制品检测10%、桥梁工程地基与基础检测15%、桥梁材质状况与耐久性检测评定25%、桥梁荷载试验与承载力评定25%。

《隧道》考试科目包括：基础知识5%、超前支护5%、开挖10%、初期支护15%、防水15%、施工监控量测15%、衬砌15%、超前地质预报10%、隧道环境10%。
 《交通安全设施》考试科目包括：基础知识(试验检测)工程师10%、试验检测员5%、道路交通标志10%、交通标志反光膜10%、道路交通标线(试验检测)工程师5%、试验检测员10%、路面标线涂料10%、防腐粉末涂料及涂层(试验检测)工程师5%、试验检测员不作要求)、公路安全护栏15%、隔离设施10%、防眩设施(试验检测)工程师5%、试验检测员10%、突起路标5%、轮廓标5%、通信管道10%。
 《机电工程》考试科目包括：基础知识25%、监控设施20%、通信设施20%、收费设施15%、低压配电设施5%、照明设施5%、隧道机电设施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。

第二部分 试验检测人员考试大纲

第一章 《公共基础》

一、考试目的与要求

本部分主要考查考生了解、熟悉和掌握公路水运工程试验检测工作中所涉及的政策及法律法规的理解能力、试验室管理和试验检测技术等方面的基础知识及其应用能力。

二、主要考试内容

(一) 法律、法规、规章及规范性文件

了解:《中华人民共和国计量法》、《中华人民共和国计量法实施细则》、《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》、《中华人民共和国产品质量法》、《建设工程质量管理条例》、《公路水运工程试验检测管理办法》(原交通部令[2005]第12号)、关于印发《公路水运工程试验检测机构等级标准》《公路水运工程试验检测机构信用评价管理质监发[2008]274号)、关于印发《公路水运工程试验检测信用评价管理办法(试行)》的通知(交质监发[2009]318号)、关于印发《公路工程工地试验室管理工作的意见(厅质监字[2009]183号)、关于印发《公路水运工程试验检测人员继续教育办法(试行)》的通知(厅质监字[2011]229号)、关于印发《公路水运工程试验检测机构换证复核细则》的通知(质监综字[2013]7号)、《关于印发工地试验室标准化建设要点的通知》(厅质监字[2012]200号)、《关于印发公路水运工程试验检测人员考试办法的通知》(质监综字[2013]1号)、《关于进一步加强和规范公路水运工程试验检测工作的若干意见》(交质监发[2013]114号)、关于印发《公路工程试验检测仪器设备检定/校准指导手册》的通知(质监综字[2013]5号)。

熟悉:《中华人民共和国计量法》、《中华人民共和国计量法实施细则》、《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》、《中华人民共和国产品质量管理法》、《建设工程质量管理条例》中有关产品质量监督检验及检测机构质量管理体系的条款;公路水运工程试验检测管理办法、公路水运工程试验检测机构等级标准、评审程序、现场评审的主要内容;交通运输部标准体系的要求,试验检测标准、规范、规程的分类及使用原则,信用评价标准要求,公路水运工程试验检测机构换证复核的基本要求。

掌握:试验检测机构专业、类别、等级的划分,取得公路水运检测机构等级证书的条件、有效期;《公路水运工程试验检测管理办法》中对试验检测活动的规定;等级评审程序内容及增项管理规定;试验检测人员专业、等级的划分,报考条件及考试违规的处理;信用评价办法适用范围、标准及信用等级划分;工地试验室管理要求、公路水运试验检测人员继续教育的相关要求、公路水运工程试验检测机构换证复核的程序和基本要求、现场核查的主要内容。

(二) 试验室管理

了解:实验室资质认定的基本概念;实验室资质认定评审准则、检测和校准实验室能力的通用要求(ISO/IEC17025)的基本内容;通用计量术语及试验检测的术语、公路水运工程试验检测的安全管理。

熟悉:质量管理体系文件的内容和层次划分(质量手册、程序文件、作业指导书、其他质量文件);管理要求(11个要素)和技术要求(8个要素)的内容;文件受控的含义;量值溯源的基本概念;样品管理的基本要求,计量认证和审查认可两种资质认定形式的区别;试验室管理制度、岗位基本职责。

掌握:仪器设备管理、使用、维护的基本内容,期间核查的要求,仪器设备检定、校准、验证的区别,正确使用检定校准报告结果;管理评审及内审的内容;原始记录及报告的格式、内容、签发的基本要求;检测报告的主要内容;计量认证(CMA)章、交通试验检测等级印章的含义和正确使用;公路水运工程试验检测安全管理的基本要求。

(三) 试验检测基础知识

了解:误差、数值修约、抽样的基本概念。

熟悉:总体、样本、算术平均值、中位数、极差、标准偏差、变异系数、随机事件及其概率、正态分布的基本概念;测量数据常用的表达方法(表格法、图示法、经验公式法);检测数据的线性回归、相关系数的含义;能力验证的基本概念;测量不确定度的概念、分类及运用。

掌握:数值运算法则及修约规则;测量误差的分类、来源及消除方法;抽样技术
中批量、样本的基本概念;抽样检验的类型和评定方法、随机抽样的方法;
检测事故的认定及基本处理程序;检测数据的线性回归,相关系数的含
义,测量数据常用表达方法的内容、国际单位制(SI)量的名称、法定计量
单位的定义及我国法定计量单位的基本内容。

三、主要参考书目

1. 中华人民共和国计量法(1985年9月6日 中华人民共和国主席令第28号)
2. 中华人民共和国计量法实施细则(1987年2月1日 国家计量局发布)
3. 中华人民共和国标准化法(1988年12月29日 中华人民共和国主席令第11号)
4. 中华人民共和国标准化法实施条例(1990年4月6日 国务院令第53号发布)
5. 中华人民共和国产品质量法(2000年7月8日 中华人民共和国主席令第33号)
6. 建设工程质量管理条例(2000年1月30日 国务院令[2000]第279号)
7. 建设工程安全生产管理条例(2003年11月24日 国务院令393号)
8. 危险化学品安全管理条例(2011年3月2日 国务院令591号)
9. 公路水运工程安全生产监督管理办法(2007年2月14日 原交通部令2007年第1号)
10. 实验室和检查机构资质认定管理办法(2006年2月21日 国家质量监督检验检疫总局令86号)
11. 实验室资质认定评审准则(2006年7月27日 国家认监委国认实函[2006]141号)
12. 公路水运工程试验检测管理办法(2005年8月20日 原交通部令[2005]第12号)
13. 关于发布《公路水运工程试验检测机构等级标准》《公路水运工程试验检测机构等级评定程序》的通知(2008年8月21日 交通运输部 交质监发[2008]274号)
14. 关于印发公路水运工程试验检测人员考试办法的通知(2013年2月1日 质监综字[2013]1号)
15. 关于印发公路水运工程试验检测信用评价管理办法(试行)的通知(2009年6月25日 交通运输部 交质监发[2009]318号)
16. 关于印发公路水运工程试验检测人员继续教育办法(试行)的通知(2011年10月25日 交通运输部 厅质监字[2011]229号)

17. 关于印发公路水运工程试验检测机构换证复核细则的通知(2013年4月22日 交通运输部 质监综字[2013]7号)
18. 关于进一步加强公路水运工程工地试验室管理工作的意见(2009年8月10日 交通运输部 厅质监字[2009]183号)
19. 中华人民共和国行业标准. 公路试验检测数据报告编制导则(JT/T 828—2012). 北京: 人民交通出版社, 2012
20. 交通运输部工程质量监督局, 中国交通建设监理协会试验检测工作委员会. 《公路试验检测数据报告编制导则》释义手册. 北京: 人民交通出版社, 2012
21. 关于印发工地试验室标准化建设要点的通知(2012年9月3日 交通运输部办公厅 厅质监字[2012]200号)
22. 交通运输部工程质量监督局. 公路工程工地试验室标准化指南. 北京: 人民交通出版社, 2013
23. 交通运输部工程质量监督局. 公路工程试验检测仪器设备检定/校准指导手册. 北京: 人民交通出版社, 2013
24. 关于印发《公路工程标准体系》的通知(2002年7月10日 交公路发[2002]288号)
25. 关于印发《水运工程建设标准体系表》的公告(2007年6月2日 交通部公告2007年第17号)
26. 中华人民共和国行业标准. 公路工程质量检验评定标准(JTG F80—2004). 北京: 人民交通出版社, 2004
27. 中华人民共和国行业标准. 水运工程质量检验标准(JTS 257—2008). 北京: 人民交通出版社, 2008
28. 关于进一步加强和规范公路水运工程试验检测工作的若干意见(2013年2月6日 交质监发[2013]114号)
29. 国际标准化组织(ISO)和国际电工委员会(IEC)联合发布的ISO/IEC17025: 2005《检测和校准实验室能力的通用要求》
30. 中华人民共和国国家标准. 数值修约规则与极限数值的表示和判定(GB/T 8170—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
31. 中华人民共和国国家标准. 量和单位(GB 3100~3102—1993). 北京: 中国标准出版社, 1993
32. 中华人民共和国国家计量技术规范. 通用计量术语及定义(JJF 1001—2011). 北京: 中国质检出版社, 2011
33. 中国合格评定国家认可委员会. CNAS-CL 内部校准要求
34. 中华人民共和国法定计量单位(1984年2月27日 国务院发布)

35. 国家认证认可监督管理委员会. 实验室资质认定工作指南. 北京: 中国计量出版社, 2007

36. 中华人民共和国国家标准. 合格评定 能力验证的通用要求 (GB/T 27043—2012), 北京: 中国标准出版社, 2013

37. 中华人民共和国国家标准. 利用实验室间比对进行能力验证的统计方法 (GB/T 28043—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011

38. 中华人民共和国国家标准. 统计学词汇及符号 第1部分: 一般统计术语与用于概率的术语 (GB/T 3358.1—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009

39. 中华人民共和国国家标准. 统计学词汇及符号 第2部分: 应用统计 (GB/T 3358.2—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009

40. 中华人民共和国国家标准. 数据的统计处理和解释正态样本离群值的判断和处理 (GB/T 4883—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008

41. 交通运输部工程质量监督局, 交通运输部职业资格中心. 公路水运工程试验检测人员考试用书 公共基础 (2014年版). 北京: 人民交通出版社, 2014

(本章主要编制人员: 解先荣)

第二章 《材料》

一、试验检测工程师考试大纲

(一) 考试目的与要求

本科目要求考生较为全面系统地了解和掌握道路所用材料试验检测方面的理论知识、试验操作技能和具备分析判断能力,内容涉及土工试验、集料、水泥和水泥混凝土、沥青和沥青混合料、无机结合稳定材料、钢材、石材和土工合成材料等。通过了解、熟悉、掌握三个层次,测评考生掌握有关路用材料试验检测技术方面的基本原理、方法、实际操作的熟练程度及分析判断能力。

(二) 主要考试内容

1. 土工试验

(1) 土的三相组成及物理性质指标换算

了解:土的形成过程。

熟悉:土的三相组成;土中的水分;土的物理性质指标及指标换算;烘箱安全操作要求。

掌握:含水率试验;密度试验;相对密度试验。

(2) 土的粒组划分及工程分类

了解:粒度、粒度成分及其表示方法;司笃克斯定律。

熟悉:土粒级配指标: C_u 、 C_g ;土粒大小及粒组划分。

掌握:土的工程分类及命名[现行《公路土工试验规程》(JTG E40—2007)];颗粒分析试验。

(3) 土的相对密度及界限含水率

了解:天然稠度试验。

熟悉:相对密度 D_r 的基本概念及表达;黏性土的界限含水率(液限 w_L 、塑限 w_p 、

缩限 w_s);塑性指数 I_p 、液性指数 I_L 。

掌握:砂土相对密度测试;界限含水率试验。

(4) 土的击实

了解:击实的工程意义;击实试验原理。

熟悉:土的击实特性;影响压实的因素。

掌握:击实试验;粗粒土最大密度试验。

(5) 土体压缩性指标及强度指标

了解:压缩机理;有效应力原理;与强度有关的工程问题;三轴压缩试验;黄土湿

陷试验;回弹模量试验。

熟悉:室内压缩试验与压缩性指标;先期固结压力 p_c 与土层天然固结状态判断;

强度指标 c, ϕ ; CBR 的概念。

掌握:固结试验;直接剪切试验;无侧限抗压试验;承载比(CBR)试验。

(6) 土的化学性质试验及水理性质试验

了解:膨胀试验;收缩试验;毛细管水上升高度试验;渗透试验。

掌握:酸碱度试验;烧失量试验;有机质含量试验。

(7) 土样的采集及制备

了解:土样的采集、运输和保管。

掌握:土样和试样制备。

2. 集料

(1) 粗集料基本概念

了解:集料的定义;标准筛的概念。

熟悉:集料(类型)划分方法;集料最大粒径和公称最大粒径概念。

(2) 粗集料密度和粗集料堆积密度及空隙率

了解:粗集料(涉及石料)的各种密度定义。

熟悉:不同密度适用条件和关系。

掌握:表观密度和毛体积密度的试验方法;水泥混凝土用粗集料的空隙率和沥

青混合料用粗集料骨架空隙率测量方法。

(3) 粗集料吸水性和耐候性

了解:吸水性和耐候性定义。

熟悉:砂石材料孔隙率对耐候性的影响。

(4) 粗集料颗粒形状

了解:针片状颗粒含量对集料使用所造成的影响。

熟悉:针片状颗粒定义。

掌握:针片状颗粒含量试验方法以及影响试验的重要因素。

(5) 粗集料压碎值试验

熟悉:压碎值试验的目的及适用范围;压力机安全操作要求。

掌握:粗集料压碎值试验方法。

(6) 粗集料洛杉矶磨耗试验

熟悉:洛杉矶磨耗试验目的及试验结果所表达的含义。

- 掌握:洛杉矶磨耗试验方法。
- (7)粗集料道瑞磨耗试验和磨光试验
- 了解:两项试验的目的。
- 熟悉:道瑞磨耗试验和磨光试验结果的联系和区别;道瑞磨耗试验操作步骤和试验结果所表达的含义。
- 掌握:磨光试验步骤和试验结果所表达的含义。
- (8)粗集料坚固性试验
- 熟悉:粗集料坚固性试验目的和意义。
- 掌握:粗集料坚固性试验方法。
- (9)粗集料碱性试验
- 了解:粗集料碱性试验目的和意义。
- 熟悉:粗集料碱性试验方法(砂浆长度法)。
- (10)粗集料软弱颗粒含量试验
- 熟悉:粗集料软弱颗粒含量试验。
- 掌握:粗集料软弱颗粒含量试验方法。
- (11)粗集料化学组成性质
- 熟悉:粗集料化学组成与集料酸碱性之间的关系及其在水泥混凝土和沥青混合料应用过程中所带来的影响。
- (12)粗集料的技术要求
- 熟悉:水泥混凝土、沥青混凝土和底基层、基层材料的粗集料技术要求。
- (13)细集料的技术性质
- 了解:水泥混凝土及沥青混合料用细集料的分级概念、技术性质,不同种类细集料适用范围;砂中有害成分的类型及检测方法。
- 熟悉:细集料筛分所涉及的概念及其相互关系;计算细集料级配的方法;评价细集料质量及洁净程度的方法;各种密度测试方法。
- 掌握:砂当量和亚甲蓝试验方法,试验结果所表达的含义;细集料筛分试验方法,影响试验准确性的各种因素,筛分结果的计算;细度模数的计算方法
- 和含义,砂粗细程度的判定方法;棱角性试验方法。
- (14)矿粉试验
- 熟悉:矿粉的技术要求和在沥青混合料中的作用。
- 掌握:矿粉试验方法。
- (15)矿料级配
- 了解:矿料级配理论;级配范围的含义。
- 熟悉:矿料的级配类型和特点。

掌握:矿料级配曲线的绘制方法,矿料混合料组成设计。

3. 水泥和水泥混凝土

(1) 水泥的基本概念

了解:通用硅酸盐水泥品种的分类、特点;水泥的生产过程,掺加石膏及外掺料的原因所在。

熟悉:水泥品种和适应性。

掌握:通用硅酸盐水泥熟料各矿物成分特性。

(2) 水泥细度

了解:水泥细度对水泥性能的影响。

熟悉:表示水泥细度的概念——筛余量和比表面积。

掌握:水泥细度试验方法(筛析法);水泥细度负压筛的试验方法;比表面积试验方法。

(3) 水泥净浆标准稠度用水量

了解:水泥净浆稠度和标准稠度概念;确定水泥净浆标准稠度用水量的意义。

熟悉:标准方法(维卡仪法)和代用法(试锥法)的试验原理;两种方法各自对标准稠度的判断方法。

掌握:维卡仪法稠度测定的方法;试锥法中调整用水量法和固定用水量法的关系及操作步骤。

(4) 水泥凝结和硬化

了解:通用硅酸盐水泥的凝结硬化。

熟悉:水泥凝结时间的定义;凝结时间对工程应用的影响。

掌握:凝结时间测定方法、步骤、注意事项。

(5) 水泥安定性

熟悉:水泥安定性定义;安定性对工程质量的影响。

掌握:安定性测定的标准方法——雷氏夹法;代用法——试饼法。

(6) 水泥力学性质

熟悉:影响水泥力学强度形成的主要因素。

掌握:水泥胶砂流动度试验方法;水泥胶砂强度试验方法;抗压强度和抗折强度

计算及结果数据处理。

(7) 水泥化学性质

了解:化学性质涉及的内容,对水泥性能产生的影响。

熟悉:游离氧化镁和氧化钙对水泥安定性的影响及其评价思路。

掌握:烧失量试验;氧化镁和二氧化硫含量试验。

(8) 水泥技术标准和质量评定

了解:水泥技术标准的主要内容。
熟悉:物理力学性能指标;水泥强度等级的判定方法;道路硅酸盐水泥的性能要求。

掌握:合格品和不合格品水泥的评判方法。

(9) 水泥混凝土的基本概念

了解:混凝土材料组成;普通混凝土的概念。

(10) 新拌水泥混凝土的工作性

了解:维勃稠度试验方法。

熟悉:混凝土工作性的定义;坍落度试验原理,试验过程中评定工作性的方法;

影响混凝土工作性的因素;混凝土拌和物含气量试验方法。

掌握:坍落度试验方法和步骤;混凝土工作性调整方法。

(11) 水泥混凝土拌和物凝结时间

熟悉:混凝土凝结时间的检测方法。

掌握:混凝土凝结时间对工程施工与质量的影响。

(12) 硬化后水泥混凝土的性能

了解:影响混凝土强度的各种因素;混凝土耐久性评价指标,抗冻性、耐磨性、抗

渗性、干缩率试验方法。

熟悉:立方体、棱柱体混凝土试件制作方法、养护条件。

掌握:混凝土强度等级确定依据;混凝土强度评定方法;混凝土各种强度试验

方法。

(13) 普通水泥混凝土和路面水泥混凝土配合比设计

熟悉:组成水泥混凝土材料性能要求。

掌握:配合比设计要求及设计步骤。主要工作内容:

①初步配合比设计阶段:掌握配制强度和设计强度相互间关系,水灰比计

算方法,用水量、砂率查表方法,以及砂石材料计算方法。

②试验室配合比设计阶段:掌握工作性检验方法,以及工作性的调整。

③基准配合比设计阶段:掌握强度验证原理和密度修正方法。

④工地配合比设计阶段:掌握根据工地现场砂石含水率进行配合比调整

的方法。

⑤控制混凝土耐久性的关键。

(14) 砂浆

了解:砌筑砂浆组成材料。

熟悉:砌筑砂浆的配合比设计。

掌握:砌筑砂浆的技术性质及其相应的测定方法。

(15) 混凝土常用外加剂

了解:混凝土常用外加剂的分类和匀质性试验方法。

熟悉:掺外加剂普通混凝土配合比设计。

掌握:减水剂、早强剂、缓凝剂的作用机理;外加剂减水率、泌水率比、含气量、凝结时间差、抗压强度比的试验方法。

(16) 混凝土用水

了解:混凝土用水技术要求。

熟悉:氯离子含量试验方法。

4. 沥青和沥青混合料

(1) 沥青材料基本概念

了解:沥青材料的分类;沥青的组分。

掌握:沥青适用性气候分区原则、分区方法及沥青标号的选择方法;沥青材料

PG 分级概念。

(2) 沥青针入度

了解:沥青黏滞性含义,针入度的含义及二者之间的关系。

熟悉:影响沥青针入度的因素;针入度与沥青标号的关系;针入度指数(PI值)的

含义。

掌握:沥青针入度试验方法及影响试验结果的主要因素;PI值的计算方法。

(3) 沥青软化点

了解:软化点所代表的沥青性质;软化点与沥青黏滞性的关系。

熟悉:影响软化点结果的主要因素。

掌握:软化点试验方法及试验过程中需要注意的问题。

(4) 沥青延度

了解:延度的含义。

熟悉:影响延度试验结果的主要因素。

掌握:延度试验方法。

(5) 沥青的老化性

了解:现行试验规程评价沥青老化的方法、试验目的和适用范围。

熟悉:老化后沥青三大指标的变化规律;经历老化后沥青抗老化能力评价方法;

TFOT 及 RTFOT 试验的安全操作方法及要求。

掌握:沥青老化试验方法(包括 TFOT 及 RTFOT 试验)。

(6) 沥青密度

熟悉:沥青密度试验的主要仪器与材料技术要求。

掌握:沥青密度试验方法与计算。

- (7) 沥青蜡含量
 了解: 蜡含量试验操作过程。
 熟悉: 蜡对沥青路用性能的影响; 蜡含量试验过程所用各种化学溶剂的性质及其在试验中的作用。
- (8) 沥青的黏度、黏温曲线和沥青流变性试验
 了解: 沥青各种黏度试验方法的目的和适用范围; 黏温曲线的作用; 动态剪切流变仪法和弯曲梁度仪法的目的和适用范围。
 熟悉: 黏温曲线的试验方法; 动态剪切模量和相位角的含义。
 掌握: 动力黏度、运动黏度、旋转黏度试验方法。
- (9) 沥青与矿料黏附性试验
 了解: 影响沥青与矿料黏附性的因素。
 熟悉: 粗细粒径矿料的两种黏附性试验方法; 试验结果的评定方法; 黏附性等级的划分。
- 掌握: 水煮法和水浸法操作步骤。
- (10) 沥青技术要求
 了解: 沥青等级概念; 不同等级沥青适用范围。
 熟悉: 沥青标号的划分依据; 不同标号沥青适用性的一般规律。
 掌握: 道路石油沥青的技术要求。
- (11) 其他沥青材料
 了解: 液体石油沥青、乳化沥青和改性沥青的定义及应用目的。
 熟悉: 液体石油沥青的掺配; 沥青改性常用方法; SBS 改性沥青的特点; 乳化沥青的乳化原理。
 掌握: SBS 改性沥青的技术要求 (各指标的含义); 改性沥青弹性恢复和离析性试验方法; 透层、黏层、封层常用材料和功能。
- (12) 沥青混合料基本概念
 了解: 沥青混合料类型的划分。
 熟悉: 沥青混合料的结构类型及其特点。
 (13) 沥青混合料技术要求
 熟悉: 沥青混合料各项技术指标定义、所代表的性能。
 掌握: 空隙率大小对混合料性能影响。
- (14) 沥青混合料配合比设计试验制作方法
 了解: 马歇尔试件组成材料计算方法; 马歇尔沥青用量范围确定方法; SGC 和 GTM 试件制作方法。
 熟悉: 沥青混合料中沥青用量表示方法; 沥青含量和油石比的定义及二者之间

的换算方法。

掌握:影响试件制备的关键因素;制作沥青混合料马歇尔试件的条件;制作一个标准马歇尔试件所需拌和物用量计算方法。

(15) 沥青混合料马歇尔试件密度检测

熟悉:马歇尔试件不同密度定义;不同密度检测方法的适用性。

掌握:马歇尔试件毛体积密度和表观相对密度试验方法。

(16) 沥青混合料马歇尔稳定度试验

熟悉:稳定度和流值的含义;影响试验结果因素的控制。

掌握:稳定度试验操作步骤;试验结果评定方法。

(17) 沥青混合料理论最大相对密度试验(真空法)

熟悉:仪器与材料技术要求;真空法实测沥青混合料理论最大相对密度的目的

与适用范围。

掌握:真空法实测沥青混合料理论最大相对密度试验方法。

(18) 沥青混合料耐久性

熟悉:评价沥青混合料耐久性的指标——空隙率、饱和度、残留稳定度。

(19) 沥青混合料配合比设计

了解:设计内容——优选矿料级配类型、确定最佳沥青用量。

熟悉:各组成设计材料的技术要求——沥青标号的选择方法、粗集料级配及其

与沥青黏附性改善方法;矿粉应用的目的及其基本性能要求;矿料设计中

矿料调整原则和调整方法;沥青含量不同各个指标的变化规律,以及绘制

与各指标关系曲线的方法;各指标随沥青含量增加时的变化规律,形成的

原因;影响各指标的因素和调整思路;沥青混合料试件体积参数的测试和

计算方法。

掌握:沥青混合料设计步骤——目标配合比设计阶段、生产配合比设计阶段、生

产配合比设计验证阶段及其工作内容;最佳沥青用量 OAC_1 和 OAC_2 的确定

方法,以及最终 OAC 的确定方法。

(20) 沥青混合料的高温稳定性

了解:沥青混合料高温稳定性的含义;高温稳定性差时沥青混合料所反映出的

问题;车辙试验的目的及意义。

熟悉:试件尺寸的规定及车辙试验主要仪器要求、试验条件、结果所表示的

含义。

掌握:提高沥青混合料高温稳定性的技术措施;车辙试验方法。

(21) 沥青混合料其他性能

了解:沥青混合料疲劳性能。

熟悉:氧化钙和氧化镁含量测试方法与适用范围;石灰或水泥剂量测定方法的原理;EDTA滴定法的目的与适用范围、所使用的试剂、试验步骤;烘干法测定无机结合料稳定土含水率的试验目的、适用范围和试验步骤;劈裂试验的目的、适用范围、试验步骤;顶面法测定室内抗压回弹模量的试验方法。

了解:无机结合料稳定材料冻融试验方法;抗冲刷试验方法;回弹模量试验(3)基层、底基层材料试验检测方法
掌握与要点。

掌握:水泥稳定类混合料、石灰工业废渣类混合料、石灰稳定土类混合料设计步骤设计的内容。

熟悉:原材料试验方法;水泥稳定类、石灰工业废渣类、石灰稳定土类混合料组规定。

了解:水泥稳定类、石灰工业废渣类、石灰稳定土类混合料组成设计的一般(2)半刚性类基层、底基层组成设计方法

压实度要求。

求;石灰稳定类原材料的技术要求;半刚性基层和底基层混合料的强度与掌握:石灰、粉煤灰的技术要求;水泥稳定类原材料(土、水泥、粒料)的技术要求;灰稳定类半刚性材料的适用范围;综合稳定类材料技术要求。

熟悉:基层、底基层材料的类型划分;水泥稳定类材料、石灰工业废渣类材料、石灰工业废渣类材料、石灰稳定类材料、石灰工业废渣类材料的常见类型、级配要求。

了解:水泥稳定类材料、石灰工业废渣类材料、石灰稳定类材料、石灰工业废渣类材料、石灰工业废渣类材料、石灰工业废渣类材料的技术要求

5. 基层、底基层材料

掌握:SMA混合料配合比设计与常规沥青混合料配合比设计的区别。

熟悉:粗集料骨架间隙率的计算;析漏试验;肯塔堡飞散试验。

了解:SMA混合料;OGFC混合料的特点。

(23) 其他沥青混合料

掌握:离心分离法、燃烧炉法操作要点及数据处理方法;矿料级配检验方法。

处理。

熟悉:沥青含量对沥青混合料路用性能的影响;三氯乙烯的性质及试验废液的了解:几种常用沥青含量检测方法、原理和适用范围。

(22) 沥青混合料中沥青含量的检测方法和矿料级配检验

掌握:沥青混合料水稳定性技术指标和试验方法。

熟悉:沥青混合料低温抗裂性、水稳定性、渗水性和施工和易性。

验步骤;无机结合料稳定材料振动压实试验方法;固体体积率概念、测量原理和方法。

掌握:无机结合料稳定材料取样方法,养生试验方法;氧化钙和氧化镁含量测试步骤;EDTA滴定法标准曲线的制作;击实试验步骤、要点与计算;无侧限抗压强度试验试件的制备、养生、强度测试及其要求;CBR值试验方法。

6. 钢材

了解:建筑钢材的种类以及用途。

熟悉:普通钢筋的主要力学性能指标;钢材的冷加工强化与时效、焊接与热处理。

掌握:普通钢筋和焊接接头的力学性能测试方法。

7. 石料

了解:桥涵工程所用石料的种类以及用途。

熟悉:石料的技术等级划分。

掌握:石料的力学性能——饱水抗压强度、抗冻性及坚固性试验方法。

8. 土工合成材料

了解:公路工程对土工织物及相关产品的要求;土工合成材料的适用范围。

熟悉:土工织物及相关产品的质量要求;单位面积质量、厚度、渗透性、孔径、延伸率、各种强度;土工织物及相关产品的性能及质量检测;土工织物厚度测定,单位面积质量测定,垂直渗透试验,孔径测定,梯形撕破强力、CBR顶破强力和刺破强力试验。

掌握:拉伸强度试验方法,影响试验的主要因素及试验注意事项。

(三) 主要参考书目

1. 中华人民共和国行业标准. 公路土工试验规程(JTG E40—2007). 北京:人民交通出版社,2007

2. 中华人民共和国行业标准. 公路工程集料试验规程(JTG E42—2005). 北京:人民交通出版社,2005

3. 中华人民共和国行业标准. 公路工程沥青及沥青混合料试验规程(JTG E20—2011). 北京:人民交通出版社,2011

4. 中华人民共和国行业标准. 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程(JTG E30—2005). 北京:人民交通出版社,2005

5. 中华人民共和国国家标准. 通用硅酸盐水泥(GB 175—2007). 北京:中国标准出版社,2007

6. 中华人民共和国行业标准. 公路工程无机结合料稳定材料试验规程(JTG

- E51—2009).北京:人民交通出版社,2009
7. 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
8. 中华人民共和国行业标准. 公路工程土工合成材料试验规程(JTG E50—2006).北京:人民交通出版社,2006
9. 中华人民共和国行业标准. 公路沥青路面施工技术规程(JTG F40—2004).北京:人民交通出版社,2004
10. 中华人民共和国行业标准. 公路水泥混凝土路面施工技术规程(JTG F30—2003).北京:人民交通出版社,2003
11. 中华人民共和国行业标准. 公路路面基层施工技术规程(JTJ 034—2000).北京:人民交通出版社,2010
12. 中华人民共和国行业标准. 公路路基施工技术规程(JTG F10—2006).北京:人民交通出版社,2006
13. 中华人民共和国国家标准. 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228.1—2010).北京:中国标准出版社,2010
14. 中华人民共和国国家标准. 金属材料 弯曲试验方法(GB/T 232—2010).北京:中国标准出版社,2010
15. 中华人民共和国国家标准. 混凝土外加剂(GB 8076—2008).北京:中国标准出版社,2008
16. 中华人民共和国国家标准. 混凝土外加剂应用技术规范(GB 50119—2013).北京:中国标准出版社,2013
17. 中华人民共和国行业标准. 砌筑砂浆配合比设计规程(JGJ 98—2010).北京:中国建筑工业出版社,2010
18. 中华人民共和国行业标准. 普通混凝土配合比设计规程(JGJ 55—2011).北京:中国建筑工业出版社,2011
19. 中华人民共和国国家标准. 水泥化学分析方法(GB/T 176—2008).北京:中国标准出版社,2011
20. 交通部公路科学研究所. 公路工程水泥混凝土外加剂与掺合料应用技术指南(交工便字[2006]02号).北京:人民交通出版社,2006
21. 中华人民共和国国家标准. 建设用卵石、碎石(GB/T 14685—2011).北京:中国标准出版社,2011
22. 中华人民共和国国家标准. 建设用砂(GB/T 14684—2011).北京:中国标准出版社,2011
23. 中华人民共和国国家标准. 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法

法(GB/T 1346—2011).北京:中国标准出版社,2011

24. 中华人民共和国行业标准.公路桥涵施工技术规范(JTG/T F50—2011).北京:人民交通出版社,2011

25. 中华人民共和国国家标准.钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋(GB 1499.1—2008).北京:中国标准出版社,2008

26. 中华人民共和国国家标准.钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋(GB 1499.2—2007).北京:中国标准出版社,2007

27. 中华人民共和国国家标准.钢筋混凝土用钢 第3部分:钢筋焊接网(GB/T 1499.3—2010).北京:中国标准出版社,2010

28. 中华人民共和国行业标准.钢筋焊接及验收规程(JGJ 18—2012).北京:中国建筑工业出版社,2012

29. 中华人民共和国行业标准.钢筋焊接接头试验方法标准(JGJ/T 27—2001).北京:中国建筑工业出版社,2001

30. 中华人民共和国行业标准.公路土工合成材料应用技术规范(JTG/T D32—2012).北京:人民交通出版社,2012

31. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心.公路工程试验检测人员考试用书 材料(2014年版).北京:人民交通出版社,2014

二、试验检测员考试大纲

(一) 考试目的与要求

本科目要求考生较为全面地了解道路所用材料试验检测方面的理论知识,掌握一定的试验操作技能,内容涉及土工试验、集料、水泥和水泥混凝土、沥青和沥青混合料、无机结合稳定材料、钢材和土工合成材料等。通过了解、熟悉、掌握三个层次,测评考生掌握有关路用材料试验检测技术方面的基本原理、方法、实际操作的熟练程度。

(二) 主要考试内容

1. 土工试验

(1) 土的三相组成及物理性质指标换算

了解:土的形成过程。

熟悉:土的三相组成;土中的水分;土的物理性质指标及指标换算;烘箱安全操作要求。

掌握:含水率试验;密度试验;相对密度试验。

(2) 土的粒组划分及工程分类

了解:粒度、粒度成分及其表示方法。

熟悉:土粒级配指标: C_u 、 C_c ; 土粒大小及粒组划分。

掌握:土的工程分类及命名; 颗粒分析试验。

(3) 土的相对密度及界限含水率

了解:天然稠度试验。

熟悉:相对密度 D_r 的基本概念及表达; 黏性土的界限含水率(液限 w_L 、塑限 w_p 、

缩限 w_s); 塑性指数 I_p 、液性指数 I_L 。

掌握:砂土相对密度测试; 界限含水率试验。

(4) 土的击实

了解:击实的工程意义; 击实试验原理。

熟悉:土的击实特性。

掌握:击实试验。

(5) 土的强度指标

熟悉:CBR 的概念。

掌握:承载比(CBR)试验。

(6) 土样的采集及制备

了解:土样的采集、运输和保管。

掌握:土样和试样制备。

2. 集料

(1) 粗集料基本概念

了解:集料的定义; 标准筛的概念。

熟悉:集料(类型)划分方法; 集料最大粒径和公称最大粒径概念。

(2) 粗集料密度

了解:粗集料(涉及石料)的各种密度定义。

熟悉:不同密度适用条件和关系。

掌握:表观密度和毛体积密度的试验方法。

(3) 粗集料吸水性

了解:吸水性定义。

(4) 粗集料颗粒形状

了解:针片状颗粒含量对集料使用所造成的影响。

熟悉:针片状颗粒定义。

掌握:针片状颗粒含量试验方法以及影响试验的重要因素。

(5) 粗集料压碎值试验

了解:压碎值试验的目的。

熟悉:压碎值试验适用范围;压力机安全操作要求。

掌握:粗集料压碎值试验方法。

(6)粗集料洛杉矶磨耗试验

了解:洛杉矶磨耗试验目的。

掌握:洛杉矶磨耗试验操作步骤。

(7)粗集料磨光试验

了解:磨光试验的目的。

熟悉:磨光试验方法和试验结果所表达的含义。

(8)粗集料坚固性试验

熟悉:粗集料坚固性试验目的和意义。

掌握:粗集料坚固性试验方法。

(9)粗集料软弱颗粒含量试验

熟悉:粗集料软弱颗粒含量试验。

掌握:粗集料软弱颗粒含量试验方法。

(10)粗集料的技术要求

熟悉:水泥混凝土、沥青混凝土和底基层、基层材料的粗集料技术要求的主要内容。

(11)细集料(砂)的技术性质

了解:砂的技术性质及检测的基本方法。

熟悉:细集料筛分所涉及的各个概念及其相互关系;计算集料级配的方法。

掌握:细集料筛分试验的操作过程,筛分结果的计算;细度模数的计算方法;砂

粗细程度的判定方法。

(12)矿粉试验

熟悉:矿粉的技术要求和在沥青混合料中的作用。

掌握:矿粉试验方法。

(13)矿料级配

了解:矿料级配理论;级配范围的含义。

熟悉:矿料的级配类型和特点。

掌握:矿料级配曲线的绘制方法;矿料混合料组成设计。

3. 水泥和水泥混凝土

(1)水泥的基本概念

了解:通用硅酸盐水泥品种的分类、特点及适用范围。

(2)水泥细度

了解:水泥细度对水泥性能的影响。

熟悉:表示水泥细度的概念——筛余量和比表面积。

掌握:水泥细度试验方法(筛析法);水泥细度负压筛的检验方法。

(3) 水泥净浆标准稠度用水量

了解:水泥净浆稠度和标准稠度概念;确定水泥净浆标准稠度用水量的意义。

熟悉:标准方法(维卡仪法)和代用法(试锥法)的试验原理。

掌握:维卡仪法稠度测定的方法;试锥法中调整用水量法和固定用水量法的关

系及操作步骤。

(4) 水泥凝结时间

熟悉:水泥凝结时间的定义;凝结时间对工程应用的影响。

掌握:凝结时间测定的操作方法、步骤、注意事项。

(5) 水泥安定性

了解:水泥安定性定义;安定性对工程质量的影响。

熟悉:安定性测定的标准方法——雷氏夹法;代用法——试饼法。

(6) 水泥力学性质

了解:水泥力学性质评价方法——水泥胶砂法。

熟悉:影响水水泥力学强度形成的主要因素;抗压强度和抗折强度计算及结果数

据处理。

掌握:水泥胶砂强度试验的操作步骤。

(7) 水泥技术标准和质量评定

了解:水泥技术标准的主要内容。

熟悉:物理力学指标;水泥强度等级的判定方法;合格品和不合格品水泥的判断

方法。

(8) 水泥混凝土的基本概念

了解:混凝土材料组成;普通混凝土的概念。

(9) 新拌水泥混凝土的工作性

了解:维勃稠度试验方法。

熟悉:混凝土工作性的定义;坍落度试验操作原理,试验过程中评定工作性的方

法;影响混凝土工作性的因素。

掌握:坍落度试验操作步骤。

(10) 水泥混凝土拌合物凝结时间

了解:混凝土凝结时间的检测方法。

(11) 硬化后水泥混凝土的力学强度

了解:混凝土强度等级确定依据;影响混凝土力学强度的各种因素。

熟悉:立方体、棱柱体混凝土试件成型方法,力学性能测试方法。

掌握:抗压和抗弯拉强度试验操作步骤、结果计算。

(12) 水泥混凝土配合比设计

了解:配合比设计要求及设计步骤。

熟悉:组成水泥混凝土材料性能要求;设计过程中各个步骤的主要工作内容;

①初步配合比设计阶段:熟悉配制强度和设计强度相互间关系,水灰比计

算方法,用水量、砂率查表方法,以及砂石材料计算方法。

②试验室配合比设计阶段:熟悉工作性检验方法,以及工作性的调整。

③基准配合比设计阶段:熟悉强度验证原理和密度修正方法。

④工地配合比设计阶段:熟悉根据工地现场砂石含水率进行配合比调整

的方法。

(13) 砂浆

了解:砌筑砂浆组成材料。

熟悉:砌筑砂浆的配合比设计;砌筑砂浆的技术性质及其相应的测定方法。

(14) 混凝土常用外加剂

了解:混凝土常用外加剂的分类;外加剂减水率、泌水率比、含气量、凝结时间

差、抗压强度比的试验方法。

(15) 混凝土用水

了解:混凝土用水技术要求。

熟悉:氯离子含量试验方法。

4. 沥青和沥青混合料

(1) 沥青材料基本概念

了解:沥青的分类。

掌握:沥青适用性气候分区原则、分区方法。

(2) 沥青针入度

了解:针入度的含义;针入度指数的含义。

熟悉:影响沥青针入度的因素;针入度与沥青标号的关系。

掌握:沥青针入度试验操作方法。

(3) 沥青软化点

了解:软化点所代表的沥青性质。

熟悉:影响软化点的因素。

掌握:软化点试验操作方法。

(4) 沥青延度

了解:延度的含义。

熟悉:影响延度的因素。

掌握:延度试验的操作方法。

- (5) 沥青密度
熟悉: 沥青密度检测方法。
- (6) 沥青蜡含量
了解: 蜡含量试验操作过程。
- (7) 沥青与矿料黏附性试验
了解: 影响沥青与矿料黏附性的因素。
- 熟悉: 粗细粒径矿料的两种黏附性试验方法; 试验结果的评定方法; 黏附等级的划分。
- 掌握: 水煮法和水浸法操作步骤。
- (8) 沥青技术要求
了解: 沥青等级概念, 不同等级沥青适用范围。
- 熟悉: 沥青标号的划分依据; 不同标号沥青适用性的一般规律; 石油沥青技术要求; 沥青材料 PG 分级概念。
- (9) 其他沥青材料
了解: 乳化沥青和改性沥青的定义及应用目的。
熟悉: SBS 改性沥青的特点; 乳化沥青的乳化原理。
掌握: SBS 改性沥青的技术要求; 改性沥青弹性恢复和离析性试验方法。
- (10) 沥青混合料基本概念
了解: 沥青混合料类型的划分。
熟悉: 沥青混合料的结构类型及其特点。
(11) 沥青混合料技术要求
熟悉: 沥青混合料各项技术指标定义、所代表的性能。
- (12) 沥青混合料配合比试件制作方法
了解: 马歇尔试件组成材料计算方法; 马歇尔沥青用量范围确定方法; SGC 和 GTM 试件制作方法。
- 熟悉: 沥青混合料中沥青用量表示方法; 沥青含量和油石比的定义及二者之间的换算方法。
掌握: 影响试件制备的关键因素; 制作沥青混合料马歇尔试件的条件; 制作一个标准马歇尔试件所需拌和物用量计算方法。
- (13) 沥青混合料马歇尔试件密度检测
熟悉: 马歇尔试件不同密度定义; 不同密度检测方法适用性。
掌握: 马歇尔试件毛体积密度和表观相对密度操作过程。
- (14) 沥青混合料马歇尔稳定度试验
熟悉: 稳定度和流值的含义; 试验结果评定方法。

掌握:马歇尔稳定度试验操作步骤。

(15) 沥青混合料耐久性

熟悉:评价沥青混合料耐久性的指标——空隙率、饱和度、残留稳定度。

(16) 沥青混合料配合比设计

了解:设计内容——选择适宜的矿料类型、确定最佳沥青用量;沥青含量不同各个指标的变化规律,以及绘制与各指标关系曲线的方法。

熟悉:各组成材料的性质要求——适宜的沥青标号选择方法、粗集料级配及其

与沥青黏附性改善方法;矿粉应用的目的及其基本性能要求;矿料设计中

矿料调整原则和调整方法。

掌握:沥青混合料设计步骤——目标配合比设计阶段、生产配合比设计阶段、生产配

合比设计验证阶段及其工作内容;各指标随沥青含量增加时的变化规律。最

佳沥青用量 OAC_1 和 OAC_2 的确定方法,以及最终 OAC 的确定方法。

(17) 沥青混合料的高温稳定性

了解:沥青混合料高温稳定性的含义;高温稳定性差时沥青混合料所反映出的

问题;车辙试验的目的和意义。

熟悉:试件尺寸的规定及车辙试验操作方法、试验条件、结果所表示的含义。

(18) 沥青混合料其他性能

了解:沥青混合料疲劳性能、渗水性。

熟悉:沥青混合料低温抗裂性、水稳定性。

掌握:沥青混合料水稳定性试验方法。

(19) 沥青含量试验和级配检验

了解:几种常用沥青含量检测方法。

熟悉:级配检验方法。

5. 基层、底基层材料

(1) 半刚性材料技术要求

了解:水泥稳定类材料、石灰工业废渣类材料、石灰稳定类材料的常见类型、级

配要求;公路路面基层、底基层材料的类型划分;水泥稳定类材料、石灰工

业废渣类材料、石灰稳定类半刚性类材料的适用范围。

熟悉:石灰、粉煤灰的技术要求;水泥稳定类原材料(土、水泥、粒料)的技术要

求;石灰稳定类原材料的技术要求。

(2) 基层、底基层材料试验检测方法

了解:无机结合料稳定材料冻融试验方法,抗冲刷试验方法。

熟悉:氧化钙和氧化镁含量测试方法与适用范围;石灰或水泥剂量测定方

法的原理;EDTA滴定法的目的与适用范围、所使用的试剂、试验步骤;劈

裂试验的目的、适用范围、试验步骤；顶面法测定室内抗压回弹模量的试验步骤；固体体积率概念；无机结合料稳定材料振动压实试验方法。

掌握：无机结合料稳定材料取样方法，养生试验方法；氧化钙和氧化镁含量测试步骤；EDTA滴定法标准曲线的制作；烘干法测定无机结合料稳定土含水率的试验目的、适用范围和试验步骤；击实试验步骤、要点与计算；无侧限抗压强度试验试件的制备、养生、强度测试及其要求。

6. 钢材

了解：建筑钢材的种类以及用途。

熟悉：普通钢筋的主要力学性能指标。

掌握：普通钢筋的力学性能测试——屈服强度、极限强度、延伸率和冷弯性能试验操作。

7. 石料

了解：桥涵工程所用石料的种类以及用途。

熟悉：石料的技术等级划分。

掌握：石料的力学性能——饱水抗压强度方法。

8. 土工合成材料

了解：土工合成材料的适用范围；土工织物及相关产品的质量要求；单位面积积

量、厚度、渗透性、孔径、延伸率、拉伸强度。

熟悉：土工织物及相关产品的性能及质量检测试验；土工织物厚度测定、单位面

积质量测定、拉伸试验。

(三) 主要参考书目

1. 中华人民共和国行业标准. 公路土工试验规程 (JTG E40—2007). 北京: 人民交通出版社, 2007

2. 中华人民共和国行业标准. 公路工程集料试验规程 (JTG E42—2005). 北京: 人民交通出版社, 2005

3. 中华人民共和国行业标准. 公路工程沥青及沥青混合料试验规程 (JTG E20—2011). 北京: 人民交通出版社, 2011

4. 中华人民共和国行业标准. 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程 (JTG E30—2005). 北京: 人民交通出版社, 2005

5. 中华人民共和国国家标准. 通用硅酸盐水泥 (GB 175—2007). 北京: 中国标准出版社, 2007

6. 中华人民共和国行业标准. 公路工程无机结合料稳定材料试验规程 (JTG E51—2009). 北京: 人民交通出版社, 2009

7. 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
8. 中华人民共和国行业标准. 公路工程土工合成材料试验规程(JTG F50—2006). 北京:人民交通出版社,2006
 9. 中华人民共和国行业标准. 公路沥青路面施工技术规范(JTG F40—2004). 北京:人民交通出版社,2004
 10. 中华人民共和国行业标准. 公路水泥混凝土路面施工技术规范(JTG F30—2003). 北京:人民交通出版社,2003
 11. 中华人民共和国行业标准. 公路路面基层施工技术规范(JTJ 034—2000). 北京:人民交通出版社,2000
 12. 中华人民共和国行业标准. 公路路基施工技术规范(JTG F10—2006). 北京:人民交通出版社,2006
 13. 中华人民共和国国家标准. 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228.1—2010). 北京:中国标准出版社,2010
 14. 中华人民共和国国家标准. 金属材料 弯曲试验方法(GB/T 232—2010). 北京:中国标准出版社,2010
 15. 中华人民共和国国家标准. 混凝土外加剂(GB 8076—2008). 北京:中国标准出版社,2008
 16. 中华人民共和国国家标准. 混凝土外加剂应用技术规范(GB 50119—2013). 北京:中国标准出版社,2013
 17. 中华人民共和国行业标准. 砌筑砂浆配合比设计规程(JGJ 98—2010). 北京:中国建筑工业出版社,2010
 18. 中华人民共和国行业标准. 普通混凝土配合比设计规程(JGJ 55—2011). 北京:中国建筑工业出版社,2011
 19. 中华人民共和国国家标准. 水泥化学分析方法(GB/T 176—2008). 北京:中国标准出版社,2008
 20. 交通部公路科学研究院. 公路工程水泥混凝土外加剂与掺合料应用技术指南(交工便字[2006]02号). 北京:人民交通出版社,2006
 21. 中华人民共和国国家标准. 建设用卵石、碎石(GB/T 14685—2011). 北京:中国标准出版社,2011
 22. 中华人民共和国国家标准. 建设用砂(GB/T 14684—2011). 北京:中国标准出版社,2011
 23. 中华人民共和国国家标准. 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法(GB/T 1346—2011). 北京:中国标准出版社,2011
 24. 中华人民共和国行业标准. 公路桥涵施工技术规范(JTG/T F50—2011). 北京:人民交通出版社,2011

- 京:人民交通出版社,2011
25. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋 (GB 1499.1—2008). 北京:中国标准出版社,2008
26. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋 (GB 1499.2—2007). 北京:中国标准出版社,2007
27. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用钢 第3部分:钢筋焊接网 (GB/T 1499.3—2010). 北京:中国标准出版社,2010
28. 中华人民共和国行业标准. 钢筋焊接及验收规程 (JGJ 18—2012). 北京:中国建筑工业出版社,2012
29. 中华人民共和国行业标准. 钢筋焊接接头试验方法标准 (JGJ/T 27—2001). 北京:中国建筑工业出版社,2001
30. 中华人民共和国行业标准. 公路土工合成材料应用技术规范 (JTG/T D32—2012). 北京:人民交通出版社,2012
31. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心,公路工程试验检测人员考试用书 材料(2014年版). 北京:人民交通出版社,2014

(本章主要编制人员:李福普)

第三章 《公路》

一、试验检测工程师考试大纲

(一) 考试目的与要求

通过考试,检验考生了解、熟悉和掌握公路工程工程质量检验评定标准、沥青混合料与水泥混凝土、路面基层与基层材料、路基路面现场试验检测等方面的基本原理、方法、实际操作的熟练程度。

(二) 主要考试内容

1. 公路工程质量检验评定与验收鉴定

(1) 工程质量评定与验收鉴定

了解:分项、分部、单位工程的概念及划分方法。

熟悉:制定公路工程的质量检验评定标准的目的和适用范围;关键项目、规定值和极值等概念;竣工验收程序和內容。

掌握:检验评定程序;分项工程质量检验內容;工程质量评分方法;工程质量等级评定;分项工程评分规定;工程质量鉴定內容、等级评定。

(2) 路基土石方工程、排水工程和挡土墙、防护及其他砌筑工程

了解:软土地基处治、土工合成材料处治层的基本要求;土方路基、石方路基的外观鉴定;软土地基处治、土工合成材料处治层的实测项目;管节预制、管道基础及管节安装、检查(雨水)井砌筑、土沟、浆砌排水沟、盲沟的基本要求;挡土墙和砌石工程的基本要求;其他分项工程的要求和外观鉴定;挡土墙和砌石工程的基本要求;其他分项工程的基本要求。

熟悉:一般规定;土方路基、石方路基的基本要求;软土地基处治、土工合成材料处治层的实测关键项目;管节预制、管道基础及管节安装、检查(雨水)井砌筑、土沟、浆砌排水沟、盲沟的实测项目;挡土墙和砌石工程的基本要求;挡土墙和砌石工程的实测项目;其他分项工程的实测关键项目。

掌握:土方路基、石方路基的实测关键项目;管节预制、管道基础及管节安装、检查(雨水)井砌筑、土沟、浆砌排水沟、盲沟的实测关键项目;挡土墙、墙背填土和砌石工程的实测关键项目。

(3) 路面工程

了解:水泥混凝土面层、沥青混凝土面层和沥青碎(砾)石面层的外观鉴定;
 了解:水贯入式面层、沥青表面处治面层的基本要求、实测项目;基层的一般规定、分类、外观鉴定;路缘石、路肩的基本要求、实测项目和外观鉴定。

熟悉:一般规定;水泥混凝土面层、沥青混凝土面层的基本要求 and 实测项目;基层的基本要求、实测项目。

掌握:水泥混凝土面层、沥青混凝土面层的实测关键项目及压实度、厚度、弯沉、抗滑性能等的检查和评定方法;基层的实测关键项目及压实度、厚度、强度等的检查和评定方法。

2. 沥青混合料和水泥混凝土

了解:沥青混合料类型及其特点;沥青混合料高温稳定性、低温抗裂性、水稳定性的概念;沥青混合料各项技术指标概念及所代表的含义。

熟悉:沥青混合料中沥青用量表示方法,沥青含量和油石比的概念及二者之间的换算方法;马歇尔试件不同密度定义,常用密度检测方法;车辙试验的目的及操作步骤;针对不同粒径矿料与沥青的两种黏附性试验方法;水泥混凝土原材料要求;影响水泥混凝土强度和工作的因素;水泥混凝土凝结时间测试。

掌握:马歇尔试件成型方法;确定一个标准马歇尔试件混合料用量计算方法;马歇尔试件毛体积密度、表观密度及最大相对理论密度试验步骤;马歇尔稳定度试验步骤及结果评定方法;沥青混合料目标配合比设计步骤;水泥混凝土配合比设计步骤;水泥混凝土强度试验;水泥混凝土工作性试验。

3. 路面基层和基层材料

了解:基层的类型、级配要求、适用范围;水泥、石灰、粉煤灰、土等半刚性基层原材料技术要求;理论计算法确定半刚性基层材料的最大干密度;顶面法测定室内抗压回弹模量试验。

熟悉:基层混合料组成设计的目的和要点;有效氧化钙和氧化镁含量试验步骤;EDTA滴定法的目的、适用范围、试验步骤;烘干法测定含水量的试验目的、适用范围;无机结合料稳定材料试件制作方法(圆柱形);无机结合料的适用范围;无机结合料稳定材料试件制作方法(梁式);无侧限抗压强度试验方法;间接抗拉强度试验方法;承载比(CBR)试验方法;确定最大干密度的试验方法。

掌握:EDTA滴定法的试验步骤;烘干法测定无机结合料稳定土含水量试验步骤;无机结合料稳定土上的击实试验步骤与计算;无机结合料稳定材料养生试验方法;顶面法测定室内抗压回弹模量的试验步骤。

4. 公路路基路面现场测试

(1) 几何尺寸

了解:雷达测试路面结构层厚度试验的基本原理。

熟悉:挖坑法和钻芯法检测路面结构层厚度试验的适用范围。

掌握:挖坑法和钻芯法试验的测试步骤。

(2) 压实度

了解:无核密度仪测定压实度的适用范围和试验步骤。

熟悉:现场灌砂法、环刀法、钻芯法密度试验方法的适用范围与应注意的问题;

核子密度仪试验的适用范围、测试步骤和使用安全注意事项。

掌握:压实度概念;标定灌砂筒下部圆锥体内砂质量的测试步骤;灌砂法标定量

砂单位质量的测试步骤;灌砂法测定现场密度的测试步骤与计算;环刀法

测定现场密度的测试步骤与计算;钻芯法测定沥青面层密度的测试步骤。

(3) 平整度

了解:车载式颠簸累积仪法和激光平整度仪试验的适用范围、仪器设备和试验

结果处理。

熟悉:平整度的概念、常用测试指标;3m直尺和连续式平整度仪试验方法的适

用范围、仪器设备、试验结果处理。

掌握:3m直尺试验和连续式平整度仪试验方法的测试步骤。

(4) 强度和模量

了解:贝克曼梁法测试回弹模量试验的目的、适用范围与试验步骤;承载板法测

试回弹模量的目的与适用范围;土基现场 CBR 值要求。

熟悉:回弹模量的常用试验方法;土基现场 CBR 值试验方法。

掌握:承载板法测试回弹模量试验的测试步骤与要点。

(5) 承载能力

了解:自动弯沉仪和落锤弯沉仪测定路面弯沉试验的适用范围、测试步骤和理

场安全要求。

熟悉:弯沉值的概念;贝克曼梁法测试弯沉的目的与适用范围;弯沉测试车轴载

的要求;贝克曼梁弯沉仪组成。

掌握:贝克曼梁法测试弯沉的测试步骤及计算方法。

(6) 水泥混凝土强度

熟悉:水泥混凝土路面芯样劈裂强度试验步骤。

掌握:水泥混凝土路面芯样检查内容。

(7) 抗滑性能

了解:路面抗滑性能的概念及其影响因素;摆式仪试验的测试原理;单、双轮式

横向力学数测试系统、车载式激光构造深度仪试验的适用范围、设备要求、测试步骤及其测试数据处理。
熟悉:手工铺砂法和摆式仪法试验的适用范围;摆式仪测试摆值的温度修正;摆式仪测试中橡胶片的要求。

掌握:手工铺砂法试验的测试步骤与计算;摆式仪试验的测试步骤。

(8) 渗水

了解:沥青路面渗水系数概念。

熟悉:沥青路面渗水试验的目的与适用范围。

掌握:沥青路面渗水测试步骤。

(9) 错台

了解:路面错台概念。

熟悉:路面错台的试验方法。

(10) 车辙

了解:沥青路面车辙概念;车辙深度的常用试验方法和现场安全。

熟悉:横断面尺测定车辙深度的测试步骤与计算。

(11) 施工控制

了解:热拌沥青混合料施工温度、沥青混合料质量总量、沥青喷洒法施工沥青用量和半刚性基层透层油渗透深度试验的目的与适用范围。

熟悉:热拌沥青混合料施工温度试验的测试步骤。

掌握:沥青喷洒法施工沥青用量试验的测试步骤与计算;半刚性基层透层油渗透深度试验的测试步骤与计算。

(三) 主要参考书目

1. 中华人民共和国行业标准:公路工程技术标准(JTG B01—2003).北京:人民交通出版社,2003

2. 公路工程竣(交)工验收办法实施细则(2010年1月17日 交通运输部 交公路发[2010]65号)

3. 中华人民共和国行业标准:公路路基设计规范(JTG D30—2004).北京:人民交通出版社,2004

4. 中华人民共和国行业标准:公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程(JTG F80/1—2004).北京:人民交通出版社,2004

5. 中华人民共和国行业标准:公路工程沥青及沥青混合料试验规程(JTG E20—2011).北京:人民交通出版社,2011

6. 中华人民共和国行业标准:公路工程无机结合料稳定材料试验规程(JTG E51—2009).北京:人民交通出版社,2009

7. 中华人民共和国行业标准. 公路沥青路面施工技术规范(JTG F40—2004). 北京: 人民交通出版社, 2004

8. 中华人民共和国行业标准. 公路沥青路面设计规范(JTG D50—2006). 北京: 人民交通出版社, 1997

9. 中华人民共和国行业标准. 公路水泥混凝土路面设计规范(JTG D40—2003). 北京: 人民交通出版社, 2003

10. 中华人民共和国行业标准. 公路路基路面现场测试规程(JTG E60—2008). 北京: 人民交通出版社, 2008

11. 中华人民共和国行业标准. 公路养护安全作业规程(JTG H30—2004). 北京: 人民交通出版社, 2004

12. 交通运输部工程质量监督局, 交通运输部职业资格中心. 公路工程试验检测人员考试用书 公路(2014年版). 北京: 人民交通出版社, 2014

二、试验检测员考试大纲

(一) 考试目的与要求

通过考试, 检验考生了解、熟悉和掌握公路工程工程质量检验评定标准、沥青混合料与水泥混凝土、路面基层与基层材料、路基路面现场试验检测等实际操作的熟练程度。

(二) 主要考试内容

1. 公路工程质量检验评定

(1) 工程质量检验评定

了解: 分项、分部、单位工程的概念及划分方法; 关键项目、规定值和极值等概念, 检验评定程序; 工程质量评分方法; 工程质量等级评定。

熟悉: 分项工程质量检验内容; 分项工程计分规定。

掌握: 公路工程质量检验评定标准和适用范围的目的和适用范围。

(2) 路基土石方工程、排水工程和挡土墙、防护及其他砌筑工程

了解: 土方路基、软土地基处治的基本要求; 土方路基、石方路基的外观鉴定; 软土地基处治的实测项目; 管节预制、管道基础及管节安装、检查(雨水)井砌筑、土沟、浆砌排水沟的基本要求; 挡土墙和砌石工程的基本要求; 其他工程的关键实测项目。

熟悉: 一般规定; 土方路基、石方路基的实测项目; 软土地基处治的实测关键项目; 排水工程的一般规定; 管节预制、管道基础及管节安装、检查(雨水)井砌筑、土沟、浆砌排水沟的实测项目; 墙背填土的基本要求; 挡土墙和砌石

工程的实测项目。

掌握：土方路基、石方路基的实测关键项目；管节预制、管道基础及管节安装、检查（雨水）井砌筑、土沟、浆砌排水沟实测关键项目；挡土墙、墙背填土和砌石工程的实测关键项目。

(3) 路面工程

了解：水泥混凝土面层、沥青混凝土面层的外观鉴定；沥青贯入式面层、沥青表面试验；水泥混凝土面层、沥青混凝土面层的实测项目；路缘石、路肩的实测项目和外观鉴定；基层检验面处治面层的实测项目；路缘石、路肩的实测项目和外观鉴定；基层检验评定的一般规定。

熟悉：一般规定；水泥混凝土面层、沥青混凝土面层的实测项目；基层的基本要求和实测项目。

掌握：水泥混凝土面层、沥青混凝土面层的实测关键项目及压实度、厚度、弯沉、抗滑性能（构造深度、摩擦系数）的常规检查方法；基层的实测关键项目及压实度、厚度、强度等的检查方法。

2. 沥青混合料和水泥混凝土

了解：沥青混合料类型及其特点；沥青混合料高温稳定性、低温抗裂性、水稳定性的概念；沥青混合料各项技术指标概念。

熟悉：沥青混合料中沥青用量表示方法，沥青含量和油石比的概念及二者之间的换算方法；马歇尔试件常用密度试验方法；车辙试验的操作步骤；矿料与沥青的黏附性试验方法；水泥混凝土原材料要求；影响水泥混凝土强度和工作的因素；水泥混凝土凝结时间测试；沥青混合料目标配合比设计步骤；马歇尔试件成型方法，影响试件制备的关键因素；确定一个标准马歇尔试件混合料用量计算方法；马歇尔试件毛体积密度、表观密度及最大相对理论密度试验操作步骤；马歇尔稳定度试验操作步骤；水泥混凝土强度试验；水泥混凝土工作性试验。

3. 路面基层和基层材料

了解：基层材料的类型、适用范围、级配要求；水泥、石灰、粉煤灰、土等半刚性基层原材料技术要求；混合料组成设计的目的和要点。

熟悉：EDTA滴定法的目的与适用范围；烘干法测定含水率的适用范围；无侧限抗压强度试验方法、强度要求；确定最大干密度的试验方法；有效氧化钙和氧化镁含量试验的操作步骤。

掌握：EDTA滴定法的试验步骤；烘干法测定无机结合料稳定土含水量试验步骤；无机结合料稳定土的击实试验步骤与计算；无侧限抗压强度试验步骤的制备与养生。

4. 公路路基路面现场测试

(1) 几何尺寸

了解:常用路面结构层厚度试验方法及其适用范围。
熟悉:挖坑法和钻芯法检测厚度的要点。

掌握:挖坑法和钻芯法试验的测试步骤和填补要点。

(2) 压实度

了解:核子密度仪试验的适用范围与试验要点。

熟悉:压实度概念;现场密度试验方法与适用范围;灌砂法、环刀法试验应注意的问题;钻芯法测定沥青面层密度的测试步骤。

掌握:标定灌砂筒下部圆锥体内砂质量的测试步骤;灌砂法标定量砂单位质量的测试步骤;灌砂法测定现场密度的测试步骤与计算;环刀法测定现场密度的测试步骤与计算。

度的测试步骤与计算。

(3) 平整度

了解:车载式颠簸累积仪和车载式激光平整度仪试验的适用范围和仪器设备。

熟悉:平整度的概念、常用检测设备及指标;3m 直尺试验、连续式平整度仪试验的适用范围、仪器设备、试验结果处理及注意事项。

掌握:3m 直尺和连续式平整度仪的测试步骤。

(4) 强度和模量

了解:贝克曼梁法测试回弹模量的目的、适用范围与测试步骤;承载板法测试回弹模量的目的与适用范围;土基现场 CBR 值试验方法;回弹模量的常用试验方法。

熟悉:承载板法测试回弹模量的测试步骤。

(5) 承载能力

了解:弯沉值的概念;贝克曼梁法测试弯沉的目的、准备工作和适用范围。

熟悉:弯沉测试车(BZZ—100)的要求;贝克曼梁弯沉仪组成;贝克曼梁法测试弯沉的计算方法。

掌握:贝克曼梁法测试弯沉的测试步骤。

(6) 水泥混凝土强度

了解:水泥混凝土路面芯样劈裂强度试验步骤。

(7) 抗滑性能

了解:路面抗滑性能的概念;单、双轮式横向力系数测试系统试验、车载式激光构造深度仪试验的适用范围、设备要求、测试步骤及其测试数据处理。

熟悉:手工铺砂试验和摆式仪试验的适用范围;摆式仪测试摆值的温度修正;路面抗滑性能检测中应注意的问题。

掌握:手工铺砂试验方法与计算;摆式仪测试中橡胶片中橡胶片的要求;摆式仪试验方法的测试步骤。

(8) 渗水

熟悉:沥青路面渗水试验的目的与适用范围。

掌握:沥青路面渗水测试步骤。

(9) 错台

了解:路面错台概念。

熟悉:路面错台的试验方法。

(10) 车辙

了解:沥青路面车辙概念;车辙深度的常用试验方法。

熟悉:横断面尺测定车辙深度的测试步骤与计算。

(11) 施工控制

了解:热拌沥青混合料施工温度测试方法、沥青混合料质量总量检验方法、沥青

喷洒法施工沥青用量测试方法和半刚性基层透层油渗透深度测试方法的

目的与适用范围。

熟悉:热拌沥青混合料施工温度测试步骤。

掌握:沥青喷洒法施工沥青用量的测试步骤与计算,半刚性基层透层油渗透深

度的测试步骤与计算。

(三) 主要参考书目

1. 中华人民共和国行业标准. 公路工程技术标准(JTG B01—2003). 北京:人民

交通出版社,2003

2. 中华人民共和国行业标准. 公路路基设计规范(JTG D30—2004). 北京:人民

交通出版社,2004

3. 中华人民共和国行业标准. 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

(JTG F80/1—2004). 北京:人民交通出版社,2004

4. 中华人民共和国行业标准. 公路工程沥青及沥青混合料试验规程(JTG E20—

2011). 北京:人民交通出版社,2011

5. 中华人民共和国行业标准. 公路工程无机结合料稳定材料试验规程(JTG

E51—2009). 北京:人民交通出版社,2009

6. 中华人民共和国行业标准. 公路沥青路面施工技术规范(JTG F40—2004). 北

京:人民交通出版社,2004

7. 中华人民共和国行业标准. 公路沥青路面设计规范(JTG D50—2006). 北京:

人民交通出版社,2006

8. 中华人民共和国行业标准. 公路水泥混凝土路面设计规范(JTG D40—2003).

(本章主要编制人员:和松)

- 北京:人民交通出版社,2003
9. 中华人民共和国行业标准.公路路基路面现场测试规程(JTG E60—2008).北京:人民交通出版社,2008
10. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心.公路工程试验检测人员考试用书 公路(2014年版).北京:人民交通出版社,2014

第四章 《桥梁》

一、试验检测工程师考试大纲

(一) 考试目的与要求

本科目要求考生完整、系统理解桥梁工程专业方面的基础知识;了解、熟悉、掌握桥梁工程的技术标准、质量检验评定标准、养护检查规范、相关试验、检测标准、规程等;了解、熟悉、掌握关于桥梁工程原材料、工程制品、下部和上部结构试验检测技术以及试验检测涉及的相关仪器设备基本知识。通过考试方式检验应考人员的实际能力,推动行业技术进步。

(二) 主要考试内容

1. 桥梁工程质量检验评定及养护管理检查

了解:制定工程质量检验评定标准和适用范围;工程施工安全风险评估的基本要求。

熟悉:分项、分部、单位工程的概念及划分方法;养护检查的一般规定。

掌握:质量检验评定程序;分项工程质量检验内容;工程质量评分方法;工程质量等级评定;分项工程计分规定;养护检查的要求和内容;养护检查评定的基本要求。

2. 桥梁工程结构试验检测仪器设备

了解:桥梁试验检测需要使用的各种专业仪器设备及相关原理及使用知识。

熟悉:构件应变测试仪器设备(引伸仪,电阻应变片及传感器,静态电阻应变仪及数据采集装置,动态电阻应变仪及数据采集装置,振动弦式应力计及数据采集装置)技术指标和使用方法;变形测量用机械仪表类(千分表、百分表、挠度计)、连通管、光学类仪器设备(水准仪、全站仪)技术指标和使用方法;裂缝及缺陷检测仪器设备(刻度放大镜、裂缝图像处理装置、超声波检测仪)技术指标和使用方法;结构振动测试仪器设备(测振传感器、放大器、数据记录与分析系统)技术指标和使用方法。

掌握:构件应变测试、变形测量、裂缝及缺陷检测、混凝土质量检测、结构振动测试等仪器设备的合理选择和正确使用。

3. 原材料试验检测

了解:桥梁工程所用主要原材料的种类、性能、用途。

熟悉:石料、混凝土及其组成材料、钢材性能及相关的试验检测技术标准、规程。
掌握:石料的力学性能、质量检测的内容和方法;混凝土抗压强度、抗折强度和弹性模量的试验测试方法;钢筋拉伸、受弯试验检测方法;预应力钢丝和钢绞线检测方法;钢筋焊接质量检测方法。

4. 桥梁工程制品检测

了解:各类桥梁支座、伸缩缝、波纹管、锚具的分类和技术性能、结构特点;各类制品的适用范围和使用条件。

熟悉:上述制品的性能试验检测内容和标准、规范、规程。

掌握:板式橡胶支座、盆式橡胶支座、球形支座外观及内部检查和力学性能试验检测方法;结果评定;锚具、夹具和连接器的质量检查、性能试验检测及结果评价;伸缩缝外观质量检查、性能试验检测及结果评价。

5. 桥梁工程地基与基础检测

了解:各类桥梁地基与基础工程分类、常用形式。

熟悉:各类桥梁地基和基础试验检测的有关标准、规范和规程。

掌握:桥梁地基承载力试验方法(承载板法、标准贯入法);桥梁基桩承载力静力试验方法,数据的处理及承载力评价;基桩完整性检测方法(应力回波法、超声波法)及数据处理和评价;钻孔桩成孔检测方法(应力回波法、超声波法)及数据处理和评价;成孔质量评价。

6. 桥梁材质状况与耐久性检测评定

了解:构件材质状况与耐久性检测评定的目的和基本内容。

熟悉:构件材质状况与耐久性检测、评价的有关标准、规范与规程;钢构件缺陷的无损检测方法和标准。

掌握:主要参数检测方法、数据处理与结果的评定,包括:构件外观损伤,混凝土内部缺陷与损伤,混凝土强度(钻芯法、回弹法、超声-回弹综合法等),钢筋锈蚀电位,混凝土中氯离子含量,混凝土中钢筋分布及保护层厚度,混凝土电阻率,混凝土碳化深度;索力测量基本原理、方法和数据处理;混凝土桥梁单一构件的耐久性评价及桥梁结构技术状态综合评价。

7. 桥梁荷载试验与承载力评定

了解:桥梁荷载试验的目的、组织、设计的内容以及承载能力评估的途径和方法。

熟悉:桥梁荷载试验与承载力评定相关的设计、试验规范、标准、规程。

掌握:静力荷载试验中如何确定加载和测试“控制断面”,加载效率计算、加卸载的分级、终止试验条件;测试内容、方法、测点布置、仪器选配;挠度、应力的(应变)、裂缝等数据处理及曲线绘制等;动力荷载试验方法、测试内容、测

点布置、仪器选用;振型、频率和阻尼三个动力特性参数的测试和分析方法;
动挠度、动应力(应变)的测试方法和数据处理;桥梁承载能力评定方法。

(三)主要参考书目

1. 中华人民共和国行业标准.公路桥涵施工技术规范(JTG/T F50—2011).北京:人民交通出版社,2011
2. 中华人民共和国行业标准.公路工程质量检验评定标准 第一册 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—2002).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范(JGJ/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.公路桥梁板式橡胶支座(JT/T 4—2004).北京:人民交通出版社,2004
7. 中华人民共和国行业标准.公路桥梁伸缩装置(JT/T 327—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,2002
10. 中华人民共和国国家标准.公路桥涵养护规范(JTG H11—2004).北京:人民交通出版社,2004
11. 中华人民共和国行业标准.公路桥梁技术状况评定标准(JTG/TH21—2011).北京:人民交通出版社,2011
12. 中华人民共和国行业标准.公路桥梁承载能力检测评定规程(JTG/T J21—2011).北京:人民交通出版社,2011
13. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心.公路工程试验检测人员考试用书 桥梁(2014年版).北京:人民交通出版社,2014
14. 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
15. 章关永.桥梁结构试验.北京:人民交通出版社,2010
16. 张劲泉,王文涛.桥梁检测与加固手册(上册).北京:人民交通出版社,2007
17. 张劲泉,宿健,程寿山,何玉珊.混凝土旧桥材质状况与耐久性检测评定指南及工程实例.北京:人民交通出版社,2007

二、试验检测员考试大纲

(一) 考试目的与要求

本科目要求考生完整、系统理解桥梁工程专业方面的基础知识; 了解、熟悉、掌握桥梁工程的技术标准、质量检验评定标准, 相关试验、检测标准、规程等; 了解、熟悉、掌握关于桥梁工程原材料、工程制品、下部和上部结构试验检测技术以及试验检测涉及的相关仪器设备基本知识。通过考试方式检验应考人员的实际能力, 推动行业技术进步。

(二) 主要考试内容

1. 桥梁工程质量检验评定及养护管理检查

了解: 制定工程质量检验评定标准的目的和适用范围; 工程施工安全风险评估的基本要求。

熟悉: 分项、分部、单位工程的概念及划分方法; 养护检查的一般规定。

掌握: 质量检验评定程序; 分项工程质量检验内容; 工程质量评分方法; 工程质量等级评定; 分项工程计分规定; 养护检查的要求和内容。

2. 桥梁工程结构试验检测仪器设备

了解: 桥梁试验检测需要使用的各种专业仪器设备及相关使用知识。

熟悉: 构件应变测试仪器设备(引伸仪, 电阻应变片及传感器, 静态电阻应变仪及数据采集装置, 振动弦式应力计) 技术指标和使用方法; 变形测量用机械仪表类(千分表、百分表、挠度计)、连通管、光学类仪器设备技术指标和使用方法; 裂缝及缺陷检测仪器设备(刻度放大镜、超声波检测仪) 技术指标和使用方法; 结构振动测试仪器设备(测振传感器) 技术指标和使用方法。

掌握: 构件应变测试(应变片粘贴)、变形测量、裂缝及缺陷检测、混凝土质量检测、结构振动测试等仪器设备的正确使用方法和。

3. 原材料试验检测

了解: 桥梁工程所用主要原材料的种类、性能、用途。

熟悉: 石料、混凝土及其组成材料、钢材性能及其试验检测技术标准、规程。

掌握: 石料的力学性能、质量检测的内容和方法; 混凝土材性试验方法; 钢筋拉伸、受弯试验检测方法; 预应力钢丝和钢绞线检测方法; 钢筋焊接质量检测方法。

4. 桥梁工程制品检测
- 了解: 各类桥梁支座、伸缩缝、波纹管、锚具的分类和技术性能、结构特点。
- 熟悉: 上述制品的性能试验检测内容和标准、规范、规程。
- 掌握: 板式橡胶支座、盆式橡胶支座、球形支座外观及内部检查和力学性能试验检测方法; 锚具、夹具和连接器的质量检查、性能试验检测; 伸缩缝外观质量检查、性能试验检测。
5. 桥梁工程地基与基础检测
- 了解: 桥梁常见地基与基础工程分类、常用形式。
- 熟悉: 桥梁常见地基和基础试验检测的有关标准、规范和规程。
- 掌握: 桥梁地基承载力试验方法(承载板法、标准贯入法); 桥梁桩基承载力静力试桩试验方法; 桩完整性检测方法(应力回波法、超声波法); 钻孔桩成孔检测方法。
6. 桥梁材质状况与耐久性检测评定
- 了解: 桥梁构件材质与耐久性检测评定的基本内容和目的。
- 熟悉: 构件材质状况与耐久性的检测、评定的有关标准、规范与规程; 钢构件缺陷的无损检测方法和标准。
- 掌握: 构件外观损伤、混凝土内部缺陷与损伤、混凝土强度(钻芯法、回弹法、超声一回弹综合法等)、钢筋锈蚀电位、混凝土中氯离子含量、混凝土中钢筋分布及保护层厚度、混凝土电阻率、混凝土碳化深度等检测方法; 索力测量方法。
7. 桥梁荷载试验与承载力评定
- 了解: 桥梁荷载试验的目的和内容。
- 熟悉: 桥梁荷载试验的规范、标准、规程。
- 掌握: 静力荷载试验内容、方法、测点布置、仪器操作; 挠度、应力(应变)、裂缝等测试方法等; 动力荷载试验测试内容、方法、测点布置、仪器操作; 动挠度、动应力(应变)的测试方法。
- (三) 主要参考书目
1. 中华人民共和国行业标准. 公路桥涵施工技术规范(JTG/T F50—2011). 北京: 人民交通出版社, 2011
 2. 中华人民共和国行业标准. 公路工程质量检验评定标准 第一册 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—2002).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范(JGJ/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.公路桥梁板式橡胶支座(JT/T 4—2004).北京:人民交通出版社,2004
7. 中华人民共和国行业标准.公路桥梁伸缩装置(JT/T 327—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,2002
10. 中华人民共和国国家标准.公路桥涵养护规范(JTG H11—2004).北京:人民交通出版社,2004
11. 中华人民共和国行业标准推荐性标准.公路桥梁技术状况评定标准(JTG/T H21—2011).北京:人民交通出版社,2011
12. 中华人民共和国行业标准推荐标准.公路桥梁承载能力检测评定规程(JTG/T J21—2011).北京:人民交通出版社,2011
13. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心.公路水运工程试验检测人员考试用书 桥梁(2014年版).北京:人民交通出版社,2014
14. 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
15. 章关永.桥梁结构试验.北京:人民交通出版社,2010
16. 张劲泉,王文涛.桥梁检测与加固手册(上).北京:人民交通出版社,2007
17. 张劲泉,宿健,程寿山,何玉珊.混凝土旧桥材质状况与耐久性检测评定指南及工程实例.北京:人民交通出版社,2007
18. 交通运输部工程质量监督局.公路桥梁和隧道工程施工安全风险评估制度及指南解桥.北京:人民交通出版社,2011

(本章主要编制人员:何玉珊)

第五章 《隧道》

一、试验检测工程师考试大纲

(一) 考试目的与要求

本科目要求考生全面、系统地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,以及贯彻执行相关规范、标准的能力。要求考生对大纲中的不同内容有较全面的了解、熟悉、掌握,并在理解的基础上正确地运用。

(二) 主要考试内容

1. 基础知识

了解:公路隧道的类型、结构组成和特点;隧道围岩的分级与工程特性。

熟悉:公路隧道常见的质量问题;隧道设计、施工、通风照明等相关技术规范。

掌握:公路隧道工程质量检测的内容;公路隧道的质量检验评定标准及竣(交)

工验收相关规定。

2. 超前支护

了解:常用的辅助施工方法。

熟悉:超前支护施工质量检测的主要内容。

掌握:注浆材料性能试验;注浆效果检查方法。

3. 开挖

了解:开挖的方法与工序。

熟悉:超欠挖测定的各种方法。

掌握:超欠挖测定原理;激光断面仪法的原理、操作方法、步骤;开挖质量评定内

容及标准。

4. 初期支护

了解:支护类型及其适用范围。

熟悉: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。

掌握:锚杆加工质量与安装尺寸检测的内容;锚杆拉拔力的测试方法;砂浆锚杆

砂浆饱和度检测原理及方法;喷射混凝土质量检测内容、方法及评定标

准；地质雷达法检测初期支护缺陷的原理、方法。

5. 防水

了解：隧道防水的目的、原则及质量要求。

熟悉：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（条）安装工艺；土工织物主要性能。

掌握：防水卷材性能检测方法；土工织物性能检测方法；混凝土抗渗性能试验；防水板施工质量检测内容、方法及质量评定标准。

6. 施工监测

了解：监控量测的目的和意义。

熟悉：监控量测必测项目与选测项目内容、测点布置及其量测频率等；选测项目量测的基本原理；选测项目量测仪器的原理、使用方法、量测数据的分析及应用。

掌握：必测项目量测仪器的使用方法、量测数据的处理方法及分析应用。

7. 衬砌

了解：模板的要求；泵送混凝土技术要求。

熟悉：混凝土材料检测与钢筋检测；二次衬砌质量检测内容、方法及仪器；隧道衬砌裂缝检测方法；混凝土内部缺陷的检测方法；二次衬砌施作时间的确定。

掌握：回弹法、超声波法、超声回弹综合法、钻芯法检测混凝土强度的原理、方法及强度确定；激光断面仪检测隧道断面的原理、方法及数据处理；地质雷达法探测二次衬砌质量的原理、方法及数据处理。

8. 超前地质预报

了解：隧道地质灾害的特点和危害；隧道施工超前地质预报的目的。

熟悉：隧道施工超前地质预报的各种方法、原理及使用条件。包括：地质调查法、超前钻探法、地震波反射法、电磁法（地质雷达、瞬变电磁法）、直流电法（激发极化法、高密度电法）、红外探测法、超前导坑预报法。

掌握：地质调查法；地震波反射法、地质雷达探测法的原理、方法、资料分析与判释。

9. 隧道环境

了解：隧道通风、照明的目的和方式。

熟悉：隧道不同阶段环境检测内容及方法；隧道内风压、风速、照明（亮度）检测原理及方法。

掌握：粉尘浓度、瓦斯浓度、一氧化碳浓度、烟雾浓度检测原理、方法及评定标准。

(三)主要参考书目

1. 中华人民共和国行业标准. 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程 (JTG F80/1—2004). 北京:人民交通出版社,2004
2. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道施工技术规范(JTG F60—2009). 北京:人民交通出版社,2009
3. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道施工技术细则(JTG/T F60—2009). 北京:人民交通出版社,2009
4. 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
5. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道通风照明设计规范(JTJ 026.1—1999). 北京:人民交通出版社,2000
6. 公路工程竣(交)工验收办法(2004年3月31日 原交通部令2004年第3号)
7. 公路工程竣(交)工验收办法实施细则(2010年2月25日 交通运输部 交公路发[2010]65号)
8. 中华人民共和国行业标准. 铁路隧道衬砌质量无损检测规程(TB 10223—2004 J 341—2004). 北京:中国铁道出版社,2004
9. 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范(JGJ/T 23—2011). 北京:中国建筑工业出版社,2011
10. 中华人民共和国行业标准. 铁路瓦斯隧道技术规范(TB 10120—2002 J 160—2002). 北京:中国铁道出版社,2002
11. 中华人民共和国行业标准. 铁路隧道超前地质预报技术指南(铁建设[2008]105号). 北京:中国铁道出版社,2008
12. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道养护技术规范(JTG H12—2003). 北京:人民交通出版社,2003
13. 公路工程质量监督监督检查办法(2007年3月15日 交通运输部 质监公字[2007]5号)
14. 公路工程竣工质量鉴定工作规定(试行)(2012年2月20日 交通运输部 厅质监字[2012]25号)
15. 中国工程建设标准化协会标准. 超声回弹综合法检测混凝土强度技术规范(CECS 02:2005). 北京:中国计划出版社,2005
16. 中国工程建设标准化协会标准. 超声法检测混凝土缺陷技术规范(CECS 21:2000). 北京:中国计划出版社,2000
17. 中华人民共和国行业标准. 锚杆锚固质量无损检测技术规范(JGJ/T 182—

掌握:注浆材料性能试验;注浆效果检查方法。
 熟悉:超前支护施工质量检测的主要内容。
 了解:常用的辅助施工方法。

2. 超前支护

验收相关规定。

熟悉:公路隧道工程质量检测的内容;公路隧道质量检验评定标准及竣(交)工
 了解:公路隧道常见的质量问题;隧道设计、施工、通风照明等相关技术规范。

1. 基础知识

(二) 主要考试内容

内容有一定的了解、熟悉、掌握,并在理解的基础上正确地运用。
 程试验检测的内容和方法,并具备较强的实际操作能力。要求考生对大纲中的不同
 本科目要求考生了解公路隧道质量检验评定标准,较为系统地掌握公路隧道工

(一) 考试目的与要求

二、试验检测员考试大纲

- 2009).北京:中国建筑工业出版社,2010
18. 中华人民共和国行业标准. 水利水电工程物探规程(SL 326—2005).北京:中国水利水电出版社,2005
19. 中华人民共和国行业标准. 公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程(JTG F80/2—2004).北京:人民交通出版社,2004
20. 中华人民共和国行业标准. 铁路隧道监控量测技术规范(TB 10121—2007).北京:中国铁道出版社,2007
21. 中华人民共和国国家标准. 混凝土质量控制标准(GB 50164—2011).北京:中国建筑工业出版社,2011
22. 中华人民共和国国家标准. 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准(GB/T 50082—2009).北京:中国建筑工业出版社,2009
23. 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—2002).北京:中国建筑工业出版社,2003
24. 中华人民共和国国家标准. 氯化聚乙烯防水卷材(GB 12953—2003).北京:中国标准出版社,2003
25. 中华人民共和国国家标准. 建筑防水卷材试验方法(GB/T 328.1~27—2007).北京:中国标准出版社,2007
26. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心. 公路工程试验检测人员考试用书 隧道(2014年版).北京:人民交通出版社,2014

3. 开挖

了解:开挖质量评定内容。

熟悉:超欠挖测定方法。

掌握:激光断面仪的操作方法、步骤。

4. 初期支护

了解:初期支护的形式、作用及施工工艺;影响喷射混凝土质量的因素。

熟悉:钢支撑施工质量检测;地质雷达法检测初期支护缺陷的方法。

掌握:锚杆加工质量与安装尺寸检测的内容;锚杆拉拔力的测试方法;砂浆锚杆砂浆饱满度检测方法;喷射混凝土质量检测内容与方法。

5. 防水

了解:防水板的施工工艺;止水带(条)安装工艺。

熟悉:常用防水材料及其主要性能;土工织物主要性能及检测方法。

掌握:防水卷材性能检测方法;混凝土抗渗性能试验;防水板施工质量检测内容及方法。

6. 施工监控量测

了解:监控量测的目的和意义。

熟悉:监控量测必测项目与选测项目的内容、测点布置等;选测项目量测的基本方法、量测频率及数据处理。

掌握:必测项目量测仪器的使用方法、量测频率、量测数据的处理方法。

7. 衬砌

了解:模板的要求;泵送混凝土技术要求。

熟悉:二次衬砌质量检测内容、方法及仪器;隧道衬砌裂缝检测方法;混凝土内部缺陷的检测方法。

掌握:回弹法、超声回弹综合法、钻芯法检测混凝土强度方法;激光断面仪检测隧道断面的方法及数据处理;地质雷达法探测二次衬砌质量的操作方法、步骤。

8. 超前地质预报

了解:隧道地质灾害的特点和危害;隧道施工超前地质预报的目的。

熟悉:地震波反射法、地质雷达探测法的原理。

掌握:地质调查法;地震波反射法、地质雷达法的探测方法。

9. 隧道环境

了解:隧道不同阶段环境检测内容及方法。

熟悉:隧道内风压、风速、照明(亮度)检测内容及方法。

掌握:粉尘浓度、瓦斯浓度、一氧化碳浓度、烟雾浓度检测方法。

(三)主要参考书目

1. 中华人民共和国行业标准:公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程(JTG F80/1—2004).北京:人民交通出版社,2004
2. 中华人民共和国行业标准:公路隧道施工技术规范(JTG F60—2009).北京:人民交通出版社,2009
3. 中华人民共和国行业标准:公路隧道施工技术细则(JTG/T F60—2009).北京:人民交通出版社,2009
4. 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
5. 中华人民共和国行业标准:公路隧道通风照明设计规范(JTJ 026.1—1999).北京:人民交通出版社,2000
6. 公路工程竣(交)工验收办法(2004年3月31日 原交通部令2004年第3号)
7. 公路工程竣(交)工验收办法实施细则(2010年2月25日 交通运输部 交公路发[2010]65号)
8. 中华人民共和国行业标准:铁路隧道衬砌质量无损检测规程(TB 10223—2004 J 341—2004).北京:中国铁道出版社,2004
9. 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—2011).北京:中国建筑工业出版社,2011
10. 中华人民共和国行业标准:铁路瓦斯隧道技术规范(TB 10120—2002 J 160—2002).北京:中国铁道出版社,2002
11. 中华人民共和国行业标准:铁路隧道超前地质预报技术指南(铁建设[2008]105号).北京:中国铁道出版社,2008
12. 中华人民共和国行业标准:公路隧道养护技术规范(JTG H12—2003).北京:人民交通出版社,2003
13. 公路工程质量监督检查办法(2007年3月15日 交通运输部 质监公字[2007]5号)
14. 公路工程竣工质量鉴定工作规定(试行)(2012年2月20日 交通运输部 厅质监字[2012]25号)
15. 中国工程建设标准化协会标准:超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程(CECS 02:2005).北京:中国计划出版社,2005
16. 中国工程建设标准化协会标准:超声法检测混凝土缺陷技术规程(CECS 21:2000).北京:中国计划出版社,2000
17. 中华人民共和国行业标准:锚杆锚固质量无损检测技术规程(JG/T 182—

- 2009).北京:中国建筑工业出版社,2010
18. 中华人民共和国行业标准. 水利水电工程物探规程(SL 326—2005).北京:中国水利水电出版社,2005
19. 中华人民共和国行业标准. 公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程(JTG F80/2—2004).北京:人民交通出版社,2004
20. 中华人民共和国行业标准. 铁路隧道监控量测技术规范(TB 10121—2007).北京:中国铁道出版社,2007
21. 中华人民共和国国家标准. 混凝土质量控制标准(GB 50164—2011).北京:中国建筑工业出版社,2011
22. 中华人民共和国国家标准. 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准(GB/T 50082—2009).北京:中国建筑工业出版社,2009
23. 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—2002).北京:中国建筑工业出版社,2003
24. 中华人民共和国国家标准. 氯化聚乙烯防水卷材(GB 12953—2003).北京:中国建筑工业出版社,2003
25. 中华人民共和国国家标准. 建筑防水卷材试验方法(GB/T 328.1~27—2007).北京:中国标准出版社,2007
26. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心. 公路工程试验检测人员考试用书 隧道(2014年版).北京:人民交通出版社,2014
- (本章主要编制人员:陈建勋)

第六章 《交通安全设施》

一、试验检测工程师考试大纲

(一) 考试目的与要求

考生应熟练掌握交通安全设施产品和工程施工质量检验工作中的基本理论和方法、产品标准和工程检验评定标准；熟悉交通安全设施产品和工程检测过程中使用仪器设备的基本原理、操作要点及配置原则；了解汽车结构、道路结构、路基路面、桥梁隧道等与交通安全相关的基础知识；具有制订产品检测细则、工程检测方案、原始记录、检测报告并对检测结论作出综合判定的能力，具有对检测参数的含义、检测方法和检测结果等依据标准作出合理解释的能力。

(二) 主要考试内容

1. 基础知识

了解：安全的定义；公路安保工程的背景与意义；汽车主要结构及组成；道路线形主要参数及定义；路基路面结构及组成；桥梁和隧道的结构及组成；交通工程学发展概况；标准与标准化的定义与内容。

熟悉：交通工程学的基本概念与主要内容、基本理论与研究方法；产品质量的基本概念；光谱分布、光源色温、相关色温、显色指数、发光强度、光通量、照度、亮度、亮度因数、电阻、电压、电流、电功率、交流电、直流电的基本概念；现行交通行业标准《逆反射术语》(JT/T 688)中有关逆反射的术语和定义；《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2006)中公路护栏的防撞性能；抽样检验的基本原理和概念。

掌握：交通安全设施的主要内容和一般检验过程；《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)第1、2、3章的内容；交通安全设施的产品质量验收抽样和监督检验抽样的抽样方案和结果判定；《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2006)中交通安全设施的功能作用、构造要求、形式选择、设置原则；交通安全设施的常用防腐处理技术工艺、质量要求及检测方法；色度的表征系统、测量仪器和方法。

2. 道路交通标志

了解：道路交通标志产品的生产工艺过程；道路交通标志三要素的概念。

熟悉:道路交通标志的构成、作用、分类和设置原则;交通标志基础与支撑的施工、制作及安装工艺要求;交通标志板产品的标识、包装、运输和储存要求。

掌握:交通标志板产品的分类及检验规则;交通标志板的技术要求和检验方法;交通标志施工工程质量要求及检验评定标准。

3. 交通标志反光膜

了解:交通标志反光膜的作用原理。

熟悉:交通标志反光膜产品生产工艺过程;交通标志反光膜产品质量检验中使用的仪器、设备及器具的基本要求和操作方法;交通标志反光膜产品的标识、包装、运输和储存要求。

掌握:交通标志反光膜有关名词、术语及定义;交通标志反光膜产品的结构、分类和检验规则;交通标志反光膜产品标准的技术要求和检验方法。

4. 道路交通标线

了解:道路交通标线的施工特点、准备及工艺要求。

熟悉:道路交通标线的作用、分类和施划原则;国家标准《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T 16311—2009)与交通行业标准《公路工程质量检测评定标准》(JTG F80/1—2004)中有关标线的主要要求与区别。

掌握:道路交通标线施工质量抽样方法;道路交通标线的技术要求和检验方法;道路交通标线工程质量要求及检验评定标准。

5. 路面标线涂料

了解:路面标线涂料主要成分构成;路面防滑涂料的主要内容。

熟悉:路面标线涂料产品生产工艺过程;路面标线涂料产品的标志、包装、运输和储存要求;路面标线涂料产品质量检验中使用的仪器、设备及器具的基本要求;路面标线涂料的有关名词、术语及定义;路面标线涂料的分类;路面标线涂料产品取样方法、抽样方案及检验规则;路面标线涂料产品的技术要求对玻璃珠产品的技术要求和检验方法。

掌握:路面标线涂料的有关名词、术语及定义;路面标线涂料的分类;路面标线涂料产品取样方法、抽样方案及检验规则;路面标线涂料产品的技术要求

6. 防腐粉末涂料及涂层

了解:公路防腐粉末涂料主要成分构成;公路防腐粉末涂料产品生产工艺过程。

熟悉:公路防腐涂层质量检验中使用的仪器、设备及器具的基本要求和操作

作方法。

掌握:公路防腐粉末涂料的分类;公路防腐粉末涂料涂层理化性能、技术要求及检验方法;公路防腐粉末涂料涂层耐候性能、技术要求及检验方法。

7. 公路安全护栏

了解:公路安全护栏的功能、分类和防护等级;公路安全护栏实车碰撞试验条件及评定标准;热浸镀锌防腐涂层的技术要求及试验方法;公路安全护栏施工方法及过程质量控制要点;公路防撞桶的技术要求及试验方法。

熟悉:刚性护栏、半刚性护栏、柔性护栏的定义和作用原理;波形梁护栏的主要构件及生产工艺过程;常见防腐涂层形成原理及工艺;波形梁护栏产品及工程质量检验中使用的仪器、设备及器具的基本要求和操作方法。

掌握:波形梁护栏产品标准中有关名词、术语及定义;波形梁护栏产品的分类和技术要求;波形梁护栏产品取样方法与抽样方案;波形梁护栏产品热浸镀锌防腐涂层质量要求和检验方法;波形梁护栏产品静电喷涂防腐涂层质量要求和检验方法;波形梁护栏产品热浸镀锌静电喷涂防腐涂层质量要求和检验方法;波形梁护栏产品几何尺寸质量要求和检验方法;波形梁护栏产品原材料质量要求和检验方法;混凝土护栏、缆索护栏、波形梁护栏施工工程质量要求及检验评定标准。

8. 隔离设施

了解:隔离设施的分类、设计指导思想、设置原则和构造要求;热浸镀锌和热涂塑隔离设施生产工艺过程;隔离设施施工方法及过程质量控制要点。

熟悉:现行国家标准中隔离栅产品的分类;钢板网型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;编织网型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;交通行业标准《公路用复合隔离栅立柱》(JT/T 848—2013)的主要内容。

掌握:现行国家标准中焊接网型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;刺钢丝型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;隔离设施施工工程质量要求及检验评定标准。

9. 防眩设施

了解:钢板网型防眩设施规格尺寸;塑料防眩板和玻璃钢防眩板产品生产工艺过程;防眩设施施工方法及过程质量控制要点。

熟悉:防眩原理;遮光角的计算公式;金属防眩设施防腐处理技术要求。

掌握:眩光、遮光角的定义;塑料防眩板产品标准中规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;玻璃钢防眩板产品标准中规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;防眩设施施工工程质量要求及检验评定标准。

10. 突起路标

了解:突起路标的定义及作用;普通突起路标与太阳能突起路标的主要区别;现

1. 中华人民共和国国家标准. 道路交通标志和标线(GB 5768.1~3—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
 2. 中华人民共和国国家标准. 道路交通标志板及支撑件(GB/T 23827—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
 3. 中华人民共和国国家标准. 道路交通反光膜(GB/T 18833—2012). 北京: 中国标准出版社, 2012
 4. 中华人民共和国国家标准. 公路沿线设施塑料制品耐候性要求及测试方法(GB/T 22040—2008). 北京: 中国标准出版社, 2009
 5. 中华人民共和国国家标准. 高速公路交通工程钢构件防腐技术条件(GB/T
- (三) 主要参考书目

品现行交通行业标准和国家标准的内容与区别。

掌握: 双壁波纹管产品现行行业标准的内容; 高密度聚乙烯硅芯塑料管产品要求、试验方法和检验规则。

和检验规则; 现行标准中玻璃纤维增强塑料电缆管箱产品的规格尺寸、技术和试验方法

熟悉: 现行标准中玻璃纤维增强塑料管道产品的规格尺寸、技术要求、试验方法和

了解: 通信管道的定义及作用; 公路常用通信管道的类型; 公路通信管道穿越道路、桥梁、电力管线的保护措施; 通信管道施工方法及过程质量控制要点。

12. 通信管道

验评定标准。

家标准中轮廓标的技术要求和检验方法; 轮廓标施工工程质量要求及检验评定标准。

掌握: 现行国家标准中轮廓标的分类、检验规则、包装标志、运输及储存; 现行国

具的基本要求和操作方法。

外观要求; 现行国家标准中轮廓标产品质量检验中使用的仪器、设备及器具作用原理及生产工艺过程; 现行国家标准中轮廓标产品的结构、材料及

熟悉: 现行国家标准中轮廓标有关名词、术语及定义; 现行国家标准中轮廓标产

了解: 轮廓标的布设间距和安装方法。

11. 轮廓标

法; 突起路标施工工程质量要求及检验评定标准。

掌握: 现行国家标准中突起路标和太阳能突起路标的分类、技术要求和检验方法; 突起路标施工工程质量要求及检验评定标准。

的基本要求和操作方法。

原理及生产工艺过程; 突起路标产品质量检验中使用的仪器、设备及器具

熟悉: 突起路标产品标准中有名词、术语及定义; 突起路标产品的构成、作用

设原则和施工方法。

行国家标准中突起路标的检验规则、包装标志运输及储存; 突起路标的布

- 18226—2000).北京:中国标准出版社,2000
6. 中华人民共和国交通运输部.公路交通安全设施质量检验抽样及判定(JT/T 495—2004).北京:人民交通出版社,2004
7. 中华人民共和国交通运输部.路面标线涂料(JT/T 280—2004).北京:人民交通出版社,2005
8. 中华人民共和国交通运输部.路面防滑涂料(JT/T 712—2008).北京:人民交通出版社,2008
9. 中华人民共和国国家标准.路面标线用玻璃珠(GB/T 24722—2009).北京:中国标准出版社,2009
10. 中华人民共和国交通运输部.公路用防腐蚀粉末涂料及涂层粉末涂料及涂层(JT/T 600.1~4—2004).北京:人民交通出版社,2005
11. 中华人民共和国国家标准.道路交通标线质量要求和检测方法(GB/T 16311—2009).北京:中国标准出版社,2009
12. 中华人民共和国交通运输部.公路波形梁钢护栏(JT/T 281—2007).北京:人民交通出版社,2007
13. 中华人民共和国交通运输部.公路三波形梁钢护栏(JT/T 457—2007).北京:人民交通出版社,2007
14. 中华人民共和国国家标准.公路防撞桶(GB/T 28650—2012).北京:中国标准出版社,2013
15. 中华人民共和国国家标准.隔离栅(GB/T 26941.1~6—2011).北京:中国标准出版社,2011
16. 中华人民共和国交通运输部.公路用复合隔离栅立柱(JT/T 848—2013).北京:人民交通出版社,2013
17. 中华人民共和国国家标准.防眩板(GB/T 24718.1~4—2009).北京:中国标准出版社,2009
18. 中华人民共和国国家标准.突起路标(GB/T 24725—2010).北京:中国标准出版社,2009
19. 中华人民共和国国家标准.太阳能突起路标(GB/T 19813—2005).北京:中国标准出版社,2005
20. 中华人民共和国国家标准.轮廓标(GB/T 24970—2010).北京:中国标准出版社,2010
21. 中华人民共和国交通运输部.公路地下通信管道 高密度聚乙烯芯塑料管(JT/T 496—2004).北京:人民交通出版社,2004
22. 中华人民共和国国家标准.高密度聚乙烯芯管(GB/T 24456—2009).北京:人民交通出版社,2009

1. 基础知识

了解:道路线形主要参数及定义;路基路面结构及组成;桥梁和隧道的结构及组成;交通工程学的定义;交通安全设施产品质量验收检验抽样方案和结果判定;交通安全设施产品质量监督检验抽样方案和结果判定。

熟悉:《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1—2004)第1、2、3章的内容;《道路交通标志和标线》(GB5768.2—2009、GB5768.3—2009)中标志、标线的分类及作用;交通安全设施常用防腐处理技术工艺、质量要求及检测方法;电压、电流、电阻的基本概念。

(二) 主要考试内容

(一) 考试目的与要求

考生应基本掌握交通安全设施产品和工程施工质量检验工作中的检测方法、产品标准和工程检验标准,掌握交通安全设施产品和工程检测过程中使用仪器设备的操作方法,熟练操作检测仪器和设备并进行必要的保养、调校,熟悉工程检测的评分方法,了解与交通安全设施检测相关的基本原理;具有按照产品检测细则独立进行交通安全设施产品检测试验的能力,具有按照工程检测方案对工程检测参数进行独立检测的能力,具有对检测数据进行初步运算的能力。

二、试验检测员考试大纲

人员考试用书 交通安全设施及机电工程(2014年版).北京:人民交通出版社,2014

29. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心.公路工程试验检测建工程(JTGF80/1—2004).北京:人民交通出版社,2004

28. 中华人民共和国交通运输部.公路工程质量检验评定标准 第一册 土 F71—2006).北京:人民交通出版社,2006

27. 中华人民共和国交通运输部.公路交通安全设施施工技术规范(JTG 2006).北京:人民交通出版社,2006

26. 中华人民共和国交通运输部.公路交通安全设施设计规范(JTG D81—民交通出版社,2001

25. 中华人民共和国交通运输部.公路工程施工技术规范汇编.北京:人民交通出版社,2009

24. 中华人民共和国国家标准.公路用玻璃纤维增强塑料产品(GB/T 24721.1~2008).北京:人民交通出版社,2008

23. 中华人民共和国邮电行业标准.地下通信管道用塑料管(YD/T 841.1~5—京:中国标准出版社,2009

掌握:交通安全设施的主要内容和一般检验过程;《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2006)中交通安全设施功能作用、构造要求、形式选择、设置原则;万用表的使用方法。

2. 道路交通标志

了解:道路交通标志产品的生产工艺过程;道路交通标志三要素的概念。

熟悉:道路交通标志的构成、作用、分类、特点和设置原则;交通标志基础与支撑的施工、制作及安装工艺要求;交通标志板产品的标识、包装、运输和储存要求。

掌握:交通标志板产品的分类及检验规则;交通标志板产品的技术要求和检验方法;交通标志施工工程质量要求及检验评定标准。

3. 交通标志反光膜

了解:交通标志反光膜的作用原理;交通标志反光膜产品生产工艺过程。

熟悉:交通标志反光膜产品质量检验中使用的仪器、设备及器具的基本要求和操作方法;交通标志反光膜产品的标识、包装、运输和储存要求。

掌握:交通标志反光膜的有关名词、术语及定义;交通标志反光膜产品的结构、分类和检验规则;交通标志反光膜产品的技术要求和检验方法。

4. 道路交通标线

了解:道路交通标线施工工艺要求。

熟悉:道路交通标线的作用、分类和施划原则;国家标准《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T 16311—2009)与交通行业标准《公路工程工程质量检验评定标准》(JTG F80—2004)中有关标线的的主要区别。

掌握:道路交通标线施工质量抽样方法;道路交通标线的技术要求和检验方法;道路交通标线工程质量要求及检验评定标准。

5. 路面标线涂料

了解:路面标线涂料主要成分构成;路面标线涂料产品生产工艺过程。

熟悉:路面标线涂料产品的标志、包装、运输和储存要求;路面标线涂料产品质量检验中使用的仪器、设备及器具的基本要求和操作方法;国家标准《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722—2009)对玻璃珠产品的技术要求和检验方法。

掌握:路面标线涂料的有关名词、术语及定义;路面标线涂料的分类;路面标线涂料产品取样方法、抽样方案及检验规则;路面标线涂料产品的技术要求

和检验方法。

6. 公路安全护栏

了解:公路安全护栏的功能、分类和防护等级;公路防腐粉末涂料的性能、特点

掌握:现行国家标准中突起路标的分类、检验规则、包装标志、运输及储存;现行国家标准中突起路标的技术要求和检验方法;突起路标施工工程质量要

用的仪器、设备及器具的基本要求和操作方法。
熟悉:突起路标产品标准中有关名词、术语及定义;突起路标产品质量检验中使用的仪器、设备及器具的基本要求和操作方法。

了解:突起路标的定义及作用;突起路标产品的构成、作用原理及生产工艺过程;现行国家标准中突起路标的检验规则、包装标志、运输及储存;太阳能突起路标的定义、分类与特点。

9. 突起路标

了解:突起路标的定义及作用;突起路标产品的构成、作用原理及生产工艺过程;现行国家标准中突起路标的检验规则、包装标志、运输及储存;太阳能突起路标的定义、分类与特点。
熟悉:遮光角的计算公式;金属防眩设施防腐处理技术要求。

掌握:塑料防眩板产品标准中规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;玻璃钢防眩板产品标准中规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;防眩设施施工工程质量要求及检验评定标准。

8. 防眩设施

了解:塑料防眩板和玻璃钢防眩板产品生产工艺过程;防眩设施施工方法及过程;防眩设施施工工程质量要求及检验评定标准。
熟悉:现行国家标准中焊接网型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;刺钢丝型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;要求、试验方法和检验规则。

掌握:现行国家标准中焊接网型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;刺钢丝型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;要求、试验方法和检验规则。

了解:隔离设施产品分类;热浸镀锌和热涂塑隔离设施生产工艺过程;隔离设施施工方法及过程;过程质量控制要点;钢板网型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;交通行业标准中复合立柱的技术要求和试验方法。

7. 隔离设施

了解:隔离设施产品分类;热浸镀锌和热涂塑隔离设施生产工艺过程;隔离设施施工方法及过程;过程质量控制要点;钢板网型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;交通行业标准中复合立柱的技术要求和试验方法。

掌握:波形梁钢护栏产品标准中有关名词、术语及定义;波形梁钢护栏产品的分类和技术要求;波形梁钢护栏产品取样方法;波形梁钢护栏产品热浸镀锌防腐涂层质量要求和检验方法;波形梁钢护栏产品静电喷涂防腐涂层质量要求和检验方法;波形梁钢护栏产品几何尺寸质量要求和检验方法;波形梁钢护栏产品原材料质量要求和检验方法;混凝土护栏、缆索护栏、波形梁钢护栏施工工程质量要求及检验评定标准。

了解:隔离设施产品分类;热浸镀锌和热涂塑隔离设施生产工艺过程;隔离设施施工方法及过程;过程质量控制要点;钢板网型隔离栅产品规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;交通行业标准中复合立柱的技术要求和试验方法。

熟悉:刚性护栏、半刚性护栏、柔性护栏的定义;波形梁钢护栏的主要构件及生产工艺过程;波形梁钢护栏产品及工程质量检验中使用的仪器、设备及器具的基本要求和操作方法。

与分类;公路安全护栏施工方法及过程质量控制要点。

求及检验评定标准。

10. 轮廓标

了解:轮廓标的定义及功能作用;轮廓标产品的构成、作用原理及生产工艺过程;轮廓标的布设间距和安装方法。

熟悉:现行国家标准中轮廓标有关名词、术语及定义;轮廓标产品的结构、材料及外观要求;轮廓标产品质量检验中使用的仪器、设备及器具的基本要求

和操作方法。

掌握:现行标准中轮廓标的分类、检验规则、包装标志、运输及储存;现行标准中轮廓标的技术要求 and 检验方法;轮廓标施工工程质量要求及检验评定标准。

11. 通信管道

了解:公路常用通信管道的类型;公路通信管道穿越道路、桥梁、电力管线的保护措施;公路通信管道施工方法及过程质量控制要点。

熟悉:玻璃纤维增强塑料管道产品现行标准中规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则。

掌握:双壁波纹管产品现行通信行业标准中规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则;高密度聚乙烯芯塑料管产品现行行业标准和国家标准中规格尺寸、技术要求、试验方法和检验规则。

(三) 主要参考书目

1. 中华人民共和国国家标准. 道路交通标志和标线(GB 5768.1~3—2009). 北京:中国标准出版社,2009

2. 中华人民共和国国家标准. 道路交通标志板及支撑件(GB/T 23827—2009). 北京:中国标准出版社,2009

3. 中华人民共和国国家标准. 道路交通反光膜(GB/T 18833—2012). 北京:中国标准出版社,2012

4. 中华人民共和国国家标准. 公路沿线设施塑料制品耐候性要求及测试方法(GB/T 22040—2008). 北京:中国标准出版社,2009

5. 中华人民共和国国家标准. 高速公路交通工程钢构件防腐技术条件(GB/T 18226—2000). 北京:中国标准出版社,2000

6. 中华人民共和国行业标准. 公路交通安全设施质量检验抽样及判定(JT/T 495—2004). 北京:人民交通出版社,2004

7. 中华人民共和国行业标准. 路面标线涂料(JT/T 280—2004). 北京:人民交通出版社,2005

8. 中华人民共和国国家标准. 路面标线用玻璃珠(GB/T 24722—2009). 北京:中

9. 中华人民共和国国家标准. 道路交通标线质量要求和检测方法 (GB/T 16311—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
10. 中华人民共和国行业标准. 公路波形梁钢护栏 (JT/T 281—2007). 北京: 人民交通出版社, 2007
11. 中华人民共和国行业标准. 公路三波形梁钢护栏 (JT/T 457—2007). 北京: 人民交通出版社, 2007
12. 中华人民共和国国家标准. 隔离栅. 隔离栅 (GB/T 26941.1~6—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011
13. 中华人民共和国行业标准. 公路用复合隔离栅立柱 (JT/T 848—2013). 北京: 人民交通出版社, 2013
14. 中华人民共和国国家标准. 防眩板 (GB/T 24718.1~4—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
15. 中华人民共和国国家标准. 突起路标. 突起路标 (GB/T 24725—2010). 北京: 中国标准出版社, 2009
16. 中华人民共和国国家标准. 太阳能突起路标. 太阳能突起路标 (GB/T 19813—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
17. 中华人民共和国国家标准. 轮廓标. 轮廓标 (GB/T 24970—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
18. 中华人民共和国行业标准. 公路地下通信管道 高密度聚乙烯硅芯塑料管 (JT/T 496—2004). 北京: 人民交通出版社, 2004
19. 中华人民共和国国家标准. 高密度聚乙烯硅芯管 (GB/T 24456—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
20. 中华人民共和国行业标准. 地下通信管道用塑料管 (YD/T 841.1~5—2008). 北京: 人民交通出版社, 2008
21. 中华人民共和国国家标准. 公路用玻璃纤维增强塑料产品 (GB/T 24721.1~5—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
22. 中华人民共和国行业标准. 公路交通工程施工技术规范汇编. 北京: 人民交通出版社, 2001
23. 中华人民共和国行业标准. 公路交通安全设施设计规范 (JTG D81—2006). 北京: 人民交通出版社, 2006
24. 中华人民共和国行业标准. 公路交通安全设施施工技术规范 (JTGF71—2006). 北京: 人民交通出版社, 2006
25. 中华人民共和国行业标准. 公路工程质量检验评定标准 第一册 土

建工程(JTG F80/1—2004).北京:人民交通出版社,2004
26. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心.公路工程试验检测
人员考试用书 交通安全设施及机电工程(2014年版).北京:人民交通出版社,2014

(本章主要编制人员:韩文元)

第七章 《机电工程》

一、试验检测工程师考试大纲

(一) 考试目的与要求

考生应熟练掌握交通机电产品和工程施工质量检验工作中的基本理论和方法、重要产品标准和工程检验评定标准；熟悉交通机电工程检测过程中使用仪器设备的基本原理、操作要点及配置原则；了解道路结构、路基路面、桥梁隧道等基础知识；具有制订产品检测细则、工程检测方案、对检测结论作出综合判定的能力，具有对检测参数的含义、检测方法 and 检测结果依据标准作出合理解释的能力。

(二) 主要考试内容

1. 基础知识

了解：交通工程学的概念；安全的定义；安保工程的背景与意义；汽车主要结构及组成；道路线形主要参数及定义；路基路面结构及组成；桥梁和隧道的结构及组成；常见防腐涂层及试验方法；软件工程的观念、开发过程、测试过程及常用测试方法；计算机系统软件及硬件的基础知识；常用操作系统及应用软件的结构体系及常用界面；电磁兼容的基本概念和主要检测指标；循环盐雾试验的作用、常用试验周期及试验设备和操作方法。

熟悉：电子、电工基础知识；防雷基本概念与基础知识；《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1—2004)第1、2、3章的内容；《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》(JTG F80/2—2004)附件的内容；《公路交通安全设施质量检验抽样及判定》(JT/T 495—2004)正文部分的内容。

掌握：机电工程单位工程、分部工程、分项工程的划分及内容；机电工程单位工程、分部工程、分项工程质量的评分方法；机电工程各分项工程外观质量鉴定的扣分原则；环境温度、环境湿度基本概念及试验设备和操作方法；机械振动与冲击试验的基本概念、试验设备和操作方法；一般盐雾试验的试验设备和操作方法；人工加速老化试验的基本概念、分类及试验设备和操作方法；IP防护等级的分类、代码含义和试验仪器及试验方法；防腐涂层的试验要求及检测方法；电压、电流、电阻的测量原理、方法和注意事项

项;接地电阻的测量原理、仪器、方法和注意事项;电气绝缘强度的测量原理、仪器、方法和注意事项。

2. 监控设施

了解:交通监控系统的组成、系统结构原理、功能作用。

熟悉:高速公路监控系统模式;车辆检测器(含环形线圈、微波、视频)产品的原理、主要组成及主要参数指标定义;闭路电视监视系统产品(含摄像机、云台、防护罩、镜头、编解码器、光端机、视频分配器、监视器等)的工作原理、主要组成及主要参数指标定义;可变标志(含可变信息标志、可变限速标志、车道控制标志、信号灯等)产品的工作原理、主要组成及主要参数指标定义及色度的表征系统、测量仪器和方法;视频传输性能主要指标的定义及测量原理、方法和测试仪器;车速的定义、检测方法及测量精度;交通量的定义、检测方法及其检测精度。

掌握:现行国家标准中环形线圈车辆检测器的技术要求和检验方法;车辆检测器(含环形线圈、微波、视频)工程安装质量要求及检验评定标准;气象检测器工程安装质量要求及检验评定标准;闭路电视监视系统工程安装质量要求及检验评定标准;现行标准中LED可变信息标志、LED可变限速标志以及车道控制标志的技术要求和检验方法;现行标准中信号灯的技术要求和检验方法;可变标志(含可变信息标志、可变限速标志、车道控制标志、信号灯等)工程安装质量要求及检验评定标准;监控(分)中心设备安装及系统调试技术要求和检验评定标准;计算机监控软件与网络性能测试技术要求和检验评定标准;大屏幕投影系统性能技术要求和检验评定标准;地图板产品质量及安装质量技术要求和检验评定标准;监控系统光缆电缆线路安装质量及检验评定标准。

3. 通信设施

了解:通信基本原理;通信网的主要分类与构成;PCM、PDH、SDH、ATM的发展过程;通信电源的组成及主要技术要求。

熟悉:信息、信号、抽样、量化、编码的基本概念;基带传输、频带传输的概念;数据传送系统的基本构成及主要技术指标;光纤数字传输系统的构成及主要技术指标的含义;PCM工作原理与系统构成;PDH工作原理与系统构成;SDH工作原理与系统构成;杂波的定义、测量原理、仪器和方法;紧急电话机的技术要求及检测方法。

掌握:数据电路与数据链路的主要区别;传输信道、调制与解调、差错控制的基本概念;并行通信与串行通信、异步传输与同步传输的概念;单工、半双

工、全双工的概念;数据传输性能主要指标的定义及测量原理、仪器和方法;高速公路通信系统的功能作用与特点;通信管道(含双壁波纹管、高密度聚乙烯波纹管、玻璃纤维增强塑料管道及电缆管箱)安装工程质量和检验评定标准;光缆数字传输设备的主要技术参数、测试方法、安装质量及检验评定标准;数字程控交换设备的主要技术参数、测试方法、安装质量及检验评定标准;紧急电话系统的主要技术参数、测试方法、安装质量及检验评定标准;通信电源设备的主要技术参数、测试方法、安装质量及检验评定标准;无线移动通信系统的主要技术参数、测试方法、安装质量及检验评定标准。

4. 收费设施

了解:收费的意义、制式及特点;收费系统的三级构成模式;联网收费的基本概念;计重收费的基本概念。

熟悉:收费设备的现行技术标准;ETC的基本概念与组成;车载单元、路测单元的主要技术指标与含义。

掌握:入口车道设备产品标准、安装质量及检验评定标准;出口车道设备产品标准、安装质量及检验评定标准;收费站设备性能及软件测试技术要求、安装质量及检验评定标准;IC卡及发卡编码系统测试技术要求、安装质量及检验评定标准;内部有线对讲及紧急报警系统测试技术要求、安装质量及检验评定标准;收费系统计算机网络性能测试技术要求、安装质量及检验评定标准;收费中心设备及软件测试技术要求、安装质量及检验评定标准。

5. 低压配电设施

了解:我国供电电压等级;高速公路供电的特点;常用低压配电设备类型;低压配电系统的安全要求。

熟悉:额定电压、电流、功率的概念;有功功率、视在功率、功率因数的概念;相序、谐波的概念;防雷与接地的概念;柴油发电机、蓄电池的主要技术指标。

掌握:中心(站)内低压配电设备性能及安装质量技术要求、检验评定标准;外场设备电力电缆线路参数及安装质量技术要求、检验评定标准。

6. 照明设施

了解:照明与交通安全的关系;眩光的基本概念。

熟悉:《公路照明技术条件》(GB 24969—2010)、《升降式高杆照明装置》(GB/T 26943—2011)等照明设施现行技术标准。

掌握:发光强度的概念、测量仪器和方法;光通量的概念、测量仪器和方法;照度的概念、测量仪器和方法;亮度及路面亮度的概念、测量仪器和方法;照明设施的安装质量技术要求及检验评定标准。

7. 隧道机电设施

了解:公路隧道的横断面、纵断面参数。

熟悉:隧道通风、照明的基本要求及测量方法。

掌握:环境检测设备性能及安装质量、检验评定标准;报警与诱导设施性能及安装质量、检验评定标准;通风设施性能及安装质量、检验评定标准;公路隧道分段照明的概念及设计要求;照明设施性能及安装质量、检验评定标准;本地控制器性能及安装质量、检验评定标准;隧道监控中心计算机控制系统测试、检验评定标准;消防设施性能及安装质量、检验评定标准;隧道监控中心计算机网络安装质量、检验评定标准。

(三)主要参考书目

1. 中华人民共和国国家标准. 高速公路隧道监控系统模式(GB/T 18567—2010). 北京:中国标准出版社,2011
2. 中华人民共和国国家标准. 环形线圈车辆检测器(GB/T 26942—2011). 北京:中国标准出版社,2011
3. 中华人民共和国国家标准. 交通信息采集 微波交通流检测器(GB/T 20609—2006). 北京:中国标准出版社,2006
4. 中华人民共和国国家标准. 交通信息采集 视频车辆检测器(GB/T 24726—2009). 北京:中国标准出版社,2009
5. 中华人民共和国国家标准. 道路交通环境 能见度检测器(JT/T 714—2008). 北京:人民交通出版社,2008
6. 中华人民共和国国家标准. 道路交通环境 埋入式路面状况检测器(JT/T 715—2008). 北京:人民交通出版社,2008
7. 中华人民共和国国家标准. 视频光端机(JT/T 830—2012). 北京:人民交通出版社,2012
8. 中华人民共和国国家标准. 高速公路LED可变信息标志(GB/T 23828—2009). 北京:中国标准出版社,2009
9. 中华人民共和国国家标准. 高速公路LED可变限速标志(GB 23826—2009). 北京:中国标准出版社,2009
10. 中华人民共和国国家标准. 翻板式可变标志(JT/T 751—2009). 北京:人民交通出版社,2009
11. 中华人民共和国交通行业标准. LED车道控制标志(JT/T 597—2004). 北京:人民交通出版社,2009

- 京:人民交通出版社,2004
12. 中华人民共和国国家标准. 道路交通信号灯(GB 14887—2011). 北京:中国标准出版社,2011
13. 中华人民共和国国家标准. 交通警示灯(GB/T 24965.1~4—2010). 北京:中国标准出版社,2010
14. 中华人民共和国国家标准. 高速公路监控系统地图板装置(JT/T 601—2004). 北京:人民交通出版社,2004
15. 中华人民共和国国家标准. 高速公路监控设施通信规程(JT/T 606.1~3—2004). 北京:人民交通出版社,2004
16. 中华人民共和国国家标准. 高速公路有线紧急电话系统技术要求(GB/T 19516—2004). 北京:中国标准出版社,2004
17. 中华人民共和国国家标准. 公路 GSM/CDMA 数字紧急电话系统(JT/T 621—2005). 北京:人民交通出版社,2005
18. 中华人民共和国国家标准. 电子收费 专用短程通信(GB/T 20851—2007). 北京:中国标准出版社,2007
19. 中华人民共和国国家标准. 收费用手动栏杆(GB/T 24974—2010). 北京:中国标准出版社,2010
20. 中华人民共和国国家标准. 收费用电动栏杆(GB/T 24973—2010). 北京:中国标准出版社,2010
21. 中华人民共和国交通行业标准. 汽车号牌视频自动识别系统(JT/T 604—2011). 北京:人民交通出版社,2011
22. 中华人民共和国交通行业标准. 公路收费车道图像抓拍与数字化规程(JT/T 605—2004). 北京:人民交通出版社,2004
23. 中华人民共和国国家标准. 车辆分离光栅(GB/T 24966—2010). 北京:中国标准出版社,2010
24. 中华人民共和国国家标准. 公路收费亭(GB/T 24719—2009). 北京:中国标准出版社,2009
25. 中华人民共和国国家标准. 公路收费车道控制机(GB/T 24968—2010). 北京:中国标准出版社,2010
26. 中华人民共和国国家标准. 收费专用键盘(GB/T 24724—2009). 北京:中国标准出版社,2009
27. 中华人民共和国国家标准. 票据打印机(GB/T 24723—2009). 北京:中国标准出版社,2009
28. 中华人民共和国国家标准. 公路收费专用费额显示器(GB/T 27879—2011).

北京:中国标准出版社,2011

29. 中华人民共和国国家标准. 软件工程 软件产品质量要求与评价(SQUARE)

SQUARE指南(GB/T 25000.1—2010).北京:中国标准出版社,2011

30. 中华人民共和国邮电行业标准. 以太网交换机技术要求(YD/T 1099—

2005).北京:人民邮电出版社,2005

31. 中华人民共和国邮电行业标准. 路由器设备技术规范——低端路由器

(YD/T 1096—2001).北京:人民邮电出版社,2001

32. 中华人民共和国国家标准. 信息安全技术 路由器安全技术要求(GB/T

18018—2007).北京:中国标准出版社,2007

33. 中华人民共和国邮电行业标准. 综合布线系统电气特性通用测试方法

(YD/T 1013—2013).北京:人民邮电出版社,2013

34. 中华人民共和国国家标准. 升降式高杆照明装置(GB/T 26943—2011).北

京:中国标准出版社,2011

35. 中华人民共和国国家标准. 公路照明技术要求(GB/T 24969—2010).北京:

中国标准出版社,2010

36. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道通风照明设计规范(JTJ 026.1—

1999).北京:人民交通出版社,1999

37. 中华人民共和国国家标准. 隧道环境检测设备(GB/T 26944.1~4—2011).

北京:中国标准出版社,2011

38. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道发光型诱导设施(JT/T 820—

2011).北京:人民交通出版社,2011

39. 中华人民共和国国家标准. 太阳能突起路标(GB/T 19813—2005).北京:中

国标准出版社,2005

40. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道火灾报警系统技术条件(JT/T

610—2004).北京:人民交通出版社,2004

41. 中华人民共和国行业标准. 隧道可编程控制器(JT/T 608—2004).北

京:人民交通出版社,2004

42. 中华人民共和国行业标准. 公路机电系统设备通用技术要求及检测方

法(JT/T 817—2011).北京:人民交通出版社,2011

43. 中华人民共和国国家标准. 高速公路交通工程钢构件防腐技术条件(GB/T

18226—2000).北京:中国标准出版社,2000

44. 中华人民共和国行业标准. 公路工程质量检验评定标准 第二册 机

电工程(JTG F80/2—2004).北京:人民交通出版社,2004

45. 邓忠礼,赵晖,等. 光同步数字传输系统测试(修订版).北京:人民邮电出版

了解:交通监控系统的组成、系统结构及功能作用;微波车辆检测器产品的主要

2. 监控设施

掌握:机电工程各分项工程外观质量鉴定的扣分原则;环境温度、环境湿度基本概念及试验设备和操作方法;机械振动与冲击试验设备和操作方法;一般盐雾试验的试验设备和操作方法;人工加速老化试验设备和操作方法;IP防护等级的分类、代码含义和试验仪器及试验方法;防腐涂层的质量要求及检测方法;电压、电流、电阻的测量方法和注意事项;接地电阻的测量仪器、方法和注意事项;电气绝缘强度测量仪器、方法和注意事项。

熟悉:《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTGF80/1—2004)第1.2.3章的内容;机电工程单位工程、分部工程、分项工程的划分内容;机电工程单位工程、分部工程、分项工程质量的评分方法;循环盐雾试验的常用试验周期及试验设备和操作方法;常见防腐涂层及试验方法。

了解:电子、电工基础知识;交通工程学的概念;道路线形主要参数及定义;路基路面结构及组成;桥梁和隧道的结构及组成;软件常用测试方法;计算机系统软件及硬件的基础知识;Windows操作系统常用界面及操作方法;《公路交通安全设施质量检验抽样及判定》(JT/T495—2004)正文部分的内容;防雷基本概念与基础知识。

1. 基础知识

(二) 主要考试内容

考生应基本掌握交通机电产品和工程施工质量检验工作中的检测方法、产品标准和工程检验标准,掌握交通机电产品和机电工程检测过程中使用仪器设备的操作方法,熟练操作检测仪器和设备并进行必要的保养、调校;熟悉机电工程检测的评分方法;了解与交通机电产品和工程施工质量检测相关的基本理论。具有按照产品检测细则独立进行交通机电产品检测试验的能力,具有按照工程检测方案对机电工程检测参数进行独立检测的能力,具有对检测数据进行初步运算的能力。

(一) 考试目的与要求

二、试验检测员考试大纲

46. 胡志先,刘泽恒,等. 光纤光缆工程测试. 北京:人民邮电出版社,2001
47. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心. 公路工程试验检测人员考试用书 交通安全设施及机电工程(2014年版). 北京:人民交通出版社,2014

组成及主要参数指标的定义;视频车辆检测器产品的主要组成及主要参数指标的定义。

熟悉:环形线圈车辆检测器产品的主要组成及主要参数指标的定义;气象检测器产品的主要组成及主要参数指标定义;闭路电视监视系统产品(含摄像机、云台、防护罩、镜头、视频分配器、监视器等)的作用及主要参数指标定义;可变标志(含可变信息标志、可变限速标志、车道控制标志、信号灯等)产品的主要组成及主要参数指标定义;色度的测量仪器和方法;视频传输性能主要指标的测试方法;车速的定义、检测方法及测量精度;交通量的定义、检测方法及检测精度。

掌握:现行标准中环形线圈车辆检测器的技术要求 and 检验方法;车辆检测器(含环形线圈、微波、视频)工程安装质量要求及检验评定标准;气象检测器工程安装质量要求及检验评定标准;闭路电视监视系统工程安装质量要求及检验评定标准;现行标准中LED可变信息标志、LED可变限速标志以及车道控制标志的技术要求和检验方法;现行标准中信号灯的技术要求和检验方法;可变标志(含可变信息标志、可变限速标志、车道控制标志、信号灯等)工程安装质量要求及检验评定标准;监控(分)中心设备安装及系统性能技术要求;地图板产品质量及安装质量技术要求;监控系统光电缆线路安装质量及性能测试技术要求。

3. 通信设施

了解:信息、信号、抽样、量化、编码的基本概念;基带传输、频带传输的概念;数据传输系统的基本构成及主要技术指标;PCM系统构成;PDH系统构成;SDH系统构成;光纤数字传输系统的构成及主要传输设备的技术指标;杂波的定义、测量仪器和方法。

熟悉:数据电路与数据链路的主要区别;传输信道、调制与解调、差错控制的基础概念;并行通信与串行通信、异步传输与同步传输的概念;单工、半双工、全双工的概念;数据传输性能的主要指标的定义、测量仪器和方法;高速公路通信系统的功能作用与特点;紧急电话机的技术要求及检测方法。

掌握:通信管道(含双壁波纹管、高密度聚乙烯波纹管、玻璃纤维增强塑料管道及电缆管箱)安装工程质量要求及检验评定标准;光电缆线路的主要技术参数、测试方法、安装质量及检验评定标准;光纤数字传输设备的主要技术参数、测试方法、安装质量及检验评定标准;数字程控交换设备的主要技术参数、测试方法、安装质量及检验评定标准;紧急电话系统的主要技术参数、测试方法、安装质量及检验评定标准;通信电源设备的主要技术

参数、测试方法、安装质量及检验评定标准；无线移动通信系统的主要技术参数、测试方法、安装质量及检验评定标准。

4. 收费设施

了解：收费意义、制式及特点；收费系统的三级构成模式；ETC 的基本概念，车载单元、路测单元的主要技术指标与含义；联网收费的基本概念。

熟悉：收费设备的现行技术标准。

掌握：入口车道设备产品标准、安装质量及检验评定标准；出口车道设备产品标准、安装质量及检验评定标准；收费站设备性能及软件测试技术要求、安装质量及检验评定标准；IC 卡及发卡编码系统测试技术要求、安装质量及检验评定标准；内部有线对讲及紧急报警系统测试技术要求、安装质量及检验评定标准；收费系统计算机网络性能测试技术要求、安装质量及检验评定标准；收费中心设备及软件测试技术要求、安装质量及检验评定标准。

5. 低压配电设施

了解：我国供电电压等级；高速公路供电的特点；常用低压配电设备类型；低压配电系统的安全要求。

熟悉：额定电压、电流、功率的概念；有功功率、视在功率、功率因数的概念；相序、谐波的概念；防雷与接地的概念；柴油发电机、蓄电池的主要技术指标。

掌握：中心（站）内低压配电设备性能及安装质量技术要求、检验评定标准；外场设备电力电缆线路参数及安装质量技术要求、检验评定标准。

6. 照明设施

了解：照明与交通安全的关系；眩光的基本概念。

熟悉：《公路照明技术条件》（GB 24969—2010）、《升降式高杆照明装置》（GB/T 26943—2011）等照明设施现行技术标准。

掌握：发光强度的概念、测量仪器和方法；路面照度的概念、测量仪器和方法；亮度及路面亮度的概念、测量仪器和方法；照明设施的安装质量技术要求及检验评定标准。

7. 隧道机电设施

了解：公路隧道的横断面、纵断面参数；隧道通风、照明的基本要求。

掌握：环境检测设备性能及安装质量、检验评定标准；报警与诱导设施性能及安装质量、检验评定标准；通风设施性能及安装质量、检验评定标准；照明设施性能及安装质量、检验评定标准；本地控制器性能及安装质量、检验评定标准；隧道监控中心计算机控制系统测试、检验评定标准；消防设施性能

能及安装质量、检验评定标准；隧道监控中心、计算机网络安装质量、检验评定标准。

(三) 主要参考书目

1. 中华人民共和国国家标准. 环形线圈车辆检测器 (GB/T 26942—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011
2. 中华人民共和国国家标准. 交通信息采集 微波交通流检测器 (GB/T 20609—2006). 北京: 中国标准出版社, 2006
3. 中华人民共和国国家标准. 交通信息采集 视频车辆检测器 (GB/T 24726—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
4. 中华人民共和国国家标准. 道路交通环境 能见度检测器 (JT/T 714—2008). 北京: 人民交通出版社, 2008
5. 中华人民共和国国家标准. 道路交通环境 埋入式路面状况检测器 (JT/T 715—2008). 北京: 人民交通出版社, 2008
6. 中华人民共和国国家标准. 视频光端机 (JT/T 830—2012). 北京: 人民交通出版社, 2012
7. 中华人民共和国国家标准. 高速公路 LED 可变信息标志 (GB/T 23828—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
8. 中华人民共和国国家标准. 高速公路 LED 可变限速标志 (GB 23826—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
9. 中华人民共和国国家标准. 翻板式可变标志 (JT/T 751—2009). 北京: 人民交通出版社, 2009
10. 中华人民共和国国家标准. LED 车道控制标志 (JT/T 597—2004). 北京: 人民交通出版社, 2004
11. 中华人民共和国国家标准. 道路交通信号灯 (GB 14887—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011
12. 中华人民共和国国家标准. 交通警示灯 (GB/T 24965.1~4—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
13. 中华人民共和国国家标准. 高速公路监控系统地图板装置 (JT/T 601—2004). 北京: 人民交通出版社, 2004
14. 中华人民共和国国家标准. 高速公路监控设施通信规程 (JT/T 606.1~3—2004). 北京: 人民交通出版社, 2004
15. 中华人民共和国国家标准. 高速公路有线紧急电话系统技术要求 (GB/T 19516—2004). 北京: 中国标准出版社, 2004
16. 中华人民共和国交通行业标准. 公路 GSM/CDMA 数字紧急电话系统 (JT/T

- 621—2005).北京:人民交通出版社,2005
17. 中华人民共和国国家标准. 电子收费专用短程通信(GB/T 20851—2007).北京:中国标准出版社,2007
18. 中华人民共和国国家标准. 收费用手动栏杆(GB/T 24974—2010).北京:中国标准出版社,2010
19. 中华人民共和国国家标准. 收费用电动栏杆(GB/T 24973—2010).北京:中国标准出版社,2010
20. 中华人民共和国交通行业标准. 汽车号牌视频自动识别系统(JT/T 604—2011).北京:人民交通出版社,2011
21. 中华人民共和国交通行业标准. 公路收费车道图像抓拍与数字化规程(JT/T 605—2004).北京:人民交通出版社,2004
22. 中华人民共和国国家标准. 车辆分离光栅(GB/T 24966—2010).北京:中国标准出版社,2010
23. 中华人民共和国国家标准. 公路收费亭(GB/T 24719—2009).北京:中国标准出版社,2009
24. 中华人民共和国国家标准. 公路收费车道控制机(GB/T 24968—2010).北京:中国标准出版社,2010
25. 中华人民共和国国家标准. 收费专用键盘(GB/T 24724—2009).北京:中国标准出版社,2009
26. 中华人民共和国国家标准. 票据打印机(GB/T 24723—2009).北京:中国标准出版社,2009
27. 中华人民共和国国家标准. 公路收费额显示器(GB/T 27879—2011).北京:中国标准出版社,2011
28. 中华人民共和国邮电行业标准. 综合布线系统电气特性通用测试方法(YD/T 1013—2013).北京:人民邮电出版社,2013
29. 中华人民共和国国家标准. 升降式高杆照明装置(GB/T 26943—2011).北京:中国标准出版社,2011
30. 中华人民共和国国家标准. 公路照明技术条件(GB/T 24969—2010).北京:中国标准出版社,2010
31. 中华人民共和国国家标准. 隧道环境检测设备(GB/T 26944. 1~4—2011).北京:中国标准出版社,2011
32. 中华人民共和国交通行业标准. 公路隧道发光型诱导设施(JT/T 820—2011).北京:人民交通出版社,2011
33. 中华人民共和国国家标准. 太阳能突起路标(GB/T 19813—2005).北京:中

国家标准出版社,2005

34. 中华人民共和国行业标准. 公路隧道火灾报警系统技术条件(JT/T 610—2004). 北京:人民交通出版社,2004

35. 中华人民共和国行业标准. 隧道可编程控制器(JT/T 608—2004). 北京:人民交通出版社,2004

36. 中华人民共和国行业标准. 公路机电系统设备通用技术要求及检测方法(JT/T 817—2011). 北京:人民交通出版社,2011

37. 中华人民共和国国家标准. 高速公路交通工程钢构件防腐技术条件(CB/T 18226—2000). 北京:中国标准出版社,2000

38. 中华人民共和国行业标准. 公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程(JTG F80/2—2004). 北京:人民交通出版社,2004

39. 邓忠礼,赵晖,等. 光同步数字传输系统测试(修订版). 北京:人民邮电出版社,2001

40. 胡志先,刘泽恒,等. 光纤光缆工程测试. 北京:人民邮电出版社,2001

41. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心. 公路工程试验检测人员考试用书 交通安全设施及机电工程(2014年版). 北京:人民交通出版社,2014

(本章主要编制人员:韩文元)

第三部分 考试样题

一、单项选择题

1. 表征沥青对温度敏感程度的感温性指标是()。

- A. 针入度 B. 针入度指数 C. 软化点 D. 加热质量损失

标准答案:B

2. 一组三根标准水泥混凝土抗折试件进行抗折试验,其极限破坏荷载分别是

35.7kN、37.5kN、43.2kN,则最后的试验结果是()。

- A. 试验作废 B. 5.00MPa C. 4.88MPa D. 5.17MPa

标准答案:B

二、判断题

1. 石料磨光值越大,说明其抗磨光性能越差。

() 正确 () 不正确

标准答案:不正确

2. 具有较好高低温性能的沥青混合料结构类型是骨架密实型。

() 正确 () 不正确

标准答案:正确

三、多项选择题

1. 采用控制()等措施,保证水泥混凝土的耐久性。

- A. 最大用水量 B. 最佳砂率 C. 最大水灰比 D. 最小水泥用量

标准答案:C、D

2. 钢尺按零点位置可分为()。

- A. 端点尺 B. 刻线尺 C. 分微尺 D. 测微尺

标准答案:A、B

四、综合题:根据所列资料,以选择题的形式(单选或多选)选出正确的选项。

某工程对所用沥青样品进行室内检测,测得的结果和实际值列于下表:

指 标	薄膜烘箱试验结果	
	针入度(0.1mm)	针入度比(%)
实 测 结 果	78	85
真 实 值	85	—
延度(cm)	三个平行结果是 90,105,103	—
软化点(℃)	50	—
质量变化(%)	-1.1	—
针入度比(%)	85	—

结合表中数据,回答下列有关沥青性能方面的问题。

1. 根据针入度检测结果,描述正确的选项是()。
A. 该沥青属于 70 号沥青
B. 实测结果与真实结果相差的原因在于检测室温度偏低或针贯入时间偏长造成
C. 如以实测结果确定的标号作为沥青选择的依据,配制的沥青混合料有可能引起高温稳定性不良的问题

D. 按照实测结果所表示的沥青黏稠度要大于实际沥青的黏稠度

2. 根据软化点检测结果,描述正确的选项是()。
A. 造成软化点结果与实际值的偏差可能在于试验过程中升温速率偏高所致
B. 软化点不仅表示沥青在加热时的稳定性,还与沥青的黏稠性有关
C. 如果软化点超出 100℃,则试验时杯中应采用甘油进行加热,同时升温起点温度从 32℃ 开始

D. 软化点高,将有利于沥青混合料的高温稳定性

3. 根据延度试验结果,延度结果应表示为()。
A. 99cm B. 104cm C. >100cm D. 均有可能

4. 针对薄膜烘箱试验,认为()。
A. 薄膜烘箱试验即可评价沥青的高温稳定性,也可评价沥青的抗老化性

B. 根据试验得到的质量变化率,认为该沥青具有较好的抗老化性

C. 薄膜烘箱试验结果中质量变化可负可正

D. 针入度比结果意味着经过薄膜烘箱试验,沥青的针入度降低

5. 对上述四项指标,表述正确的是()。

A. 在我国,南方地区采用的沥青标号要比北方地区低一些

B. 软化点加热升温速率要控制在 $5^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 的范围,如超出该范围,试验结果将会偏高

C. 沥青高低温与延度值大小有关

D. 薄膜烘箱试验可用旋转薄膜烘箱代替

标准答案:1. C, D 2. A, B, D 3. A 4. C, D 5. A, D

第二篇 水运工程试验检测人员 考试大纲

第一部分 总说明

水运工程试验检测人员考试,目的是科学、公开、公平、公正地考核水运工程试验检测人员的试验检测技术水平,提高试验检测队伍整体的基本素质和专业技术水平,确保水运工程试验检测工作质量。

本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。

水运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察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。

一、考试题型

考试题型共有四种形式:单选题、判断题、多选题和综合题,公共基础科目不设综合题。

(1) 单选题:每道题目有四个备选项,要求参考人员通过对题目的审查理解,从四个备选项中选出唯一的正确答案,每题1分。
(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) 多选题:每道题目所列备选项中,有两个或两个以上正确答案,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) 综合题:设5大题25小题,内容包括试验检测原理、试验操作、案例分析及计算题等。每小题有四个备选项,要求考生从中选出一个或一个以上正确答案,每小題2分,选项全部正确得分,出现漏选或错误选项均不得分,每张试卷50分,按考
点分配。

二、科目设置

《公共基础》包括法律、法规、规章及规范性文件、试验室管理和试验检测基础知识

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。

四、参考教材和参考资料

以上比例供应考生复习时参考,卷面无法按此比例严格分布分数。

《地基与基础》考试科目包括:基础知识33%、土工试验30%、现场测试33%、安全知识4%。
 《材料》考试科目包括:水泥10%、骨料和块石10%、混凝土拌和水2%、外加剂10%、掺和料5%、石灰1%、混凝土路面砖1%、土工合成材料及塑料排水板10%、沥青2%、修补和加固材料3%、混凝土防腐及钢结构防腐10%、钢材、钢筋与接头10%、混凝土及砂浆20%、钢结构连接4%、预应力锚具和夹片2%。
 《结构》考试科目含结构和桩基两大部分,各占50%左右。其中结构部分包括:基础知识及基本力学性能试验10%、混凝土强度及缺陷检测15%、结构动、静力试验,原体观测及检测与评估20%、钢结构防腐及验收检测5%;桩基部分包括:基础知识及静载试验(包括压、拔、水平)25%、高应变、低应变及试打桩15%、超声、钻芯及锚杆检测10%。

《公共基础》考试科目包括:法律、法规、规章及规范性文件30%,试验室管理30%,检验检测基础知识40%。

三、考试内容参考比例

设置单选题30道、判断题20道、多选题20道,总计100分,考试时间90分钟。
 专业科目分为:《材料》、《地基与基础》和《结构》。每套试卷设置单选题30道、判断题30道、多选题20道、综合题5道,总计150分,考试时间120分钟。

第二部分 试验检测人员考试大纲

第一章 《公共基础》

内容同公路工程试验检测人员考试大纲《公共基础》。

第二章 《材料》

一、试验检测工程师考试大纲

(一) 考试目的与要求

通过本科目考试检验考生了解、熟悉和掌握水运工程材料的技术性能、质量指标和质量检验标准、组批规则、现场取样方法、混凝土和砂浆的配合比设计基础理论、试验原理和试验检验方法等方面的程度,提高水运工程材料试验检测水平,保证检测工作的安全。

(二) 主要考试内容

1. 水泥

了解:通用硅酸盐水泥的定义和分类;水泥的熟料矿物组成和特性;水泥凝结硬化的过程和机理;通用水泥、专用水泥、特种水泥的品种及用途。

熟悉:通用硅酸盐水泥的主要技术性质(强度等级、比表面积、凝结时间、标准稠度用水量、安定性、烧失量、不溶物、氧化镁、三氧化硫、氯离子、碱含量、强度快速测定、水化热)的概念和影响这些技术性质的主要因素;水泥质量检验项目(胶砂流动度、密度、细度、不溶物、烧失量、氧化镁、三氧化硫、氯离子)的检验方法。

掌握:通用硅酸盐水泥检验组批规则、取样方法、不合格品的判定;水泥出厂与验收的规定;水泥质量检验项目(胶砂强度、安定性、比表面积、凝结时间、标准稠度)的检验方法、检验结果处理及评定、影响检验结果的主要因素以及检验注意事项。

2. 骨料和块石

(1) 细骨料

了解:细骨料的定义和分类。

熟悉:水运工程中对细骨料的质量要求,检验组批规则;细骨料质量检验项目(坚固性、云母含量、吸水率、硫化物及硫酸盐含量、轻物质及有机物含量、碱集料反应)的检验方法。

掌握:细骨料质量检验项目(颗粒级配、含泥量、泥块含量、氯离子含量、表观密度、堆积密度)的检验方法、检验结果处理及评定、影响检验结果的主要因素

了解:掺和料的定义和分类;掺和料的作用机理。
 熟悉:水运工程中对粉煤灰、磨细矿渣、硅灰的质量要求、检验组批规则;掺和料的质量检验项目(含水量、流动度比、二氧化硫、氯离子含量)的检验方法。
 掌握:掺和料质量检验项目(粉煤灰:细度、烧失量、需水量、三氧化硫、游离氧化钙;硅灰、磨细矿渣:比表面积、活性指数)的检验程序、检验结果处理及评定、影响检验结果的主要因素以及检验注意事项。

5. 掺和料

检验方法。
 检验结果的主要因素以及检验注意事项;阻锈剂中钢筋阳极极化、盐水浸烘比、泌水率比、钢筋锈蚀试验)的检验方法、检验结果处理及评定;影响外加剂质量检验项目(pH值、氯离子含量、减水率、凝结时间差、抗压强度量或含水量)的检验方法;阻锈剂的质量要求。
 掌握:外加剂质量检验项目(碱含量、水泥净浆流动度、水泥砂浆工作性、密度、细度固体含量、泌水率比、限制膨胀率、渗透高度比、吸水量比、含气量、收缩率比、压力泌水率比、外加剂质量检验项目(坍落度保留值、用机理及对混凝土性能的影响。
 了解:外加剂和阻锈剂的定义和分类、检验组批规则;常用外加剂和阻锈剂的作用机理及对外加剂的质量要求;外加剂质量检验项目(坍落度保留值、

4. 外加剂

法、检验结果处理及评定、影响检验结果的主要因素以及检验注意事项。
 掌握:水的质量检验项目(pH值、氯离子含量、硫酸盐及硫化物含量)的检验方法、可溶物含量)的检验方法。
 熟悉:水运工程中对水的质量要求、检验组批原则;水的质量检验项目(不溶物

3. 混凝土拌和水

掌握:岩石抗压强度检验方法和质量标准。

(3) 块石

检验结果的主要因素以及检验注意事项。
 碎指标、表观密度、堆积密度)的检验方法、检验结果处理及评定、影响检验掌握:粗骨料质量检验项目(颗粒级配、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、压集料反应、坚固性、石粉含量)的检验方法。

(软弱颗粒含量、吸水率、硫化物及硫酸盐含量、轻物质及有机物含量、碱熟悉:水运工程中对粗骨料的质量要求、检验组批规则;粗骨料质量检验项目了解:粗骨料的定义和分类。

(2) 粗骨料

素以及检验注意事项。

6. 石灰
了解:石灰的分类、定义及主要成分。
熟悉:石灰的质量指标、检验组批规则;质量检验项目(有效氧化钙、氧化镁、细度、体

积安定性)的检验程序。

7. 混凝土路面砖

了解:混凝土路面砖的分类。

熟悉:水运工程中对混凝土路面砖的质量要求、检验组批规则。

掌握:混凝土路面砖质量检验项目(外观质量、尺寸偏差、抗压强度、抗折强度、吸水率)的检验方法、检验结果处理及评定、影响检验结果的主要因素以及检验注意事项。

8. 土工合成材料及塑料排水板

了解:土工合成材料及塑料排水板的定义和分类。

熟悉:水运工程中对土工合成材料及塑料排水板的质量要求、检验组批规则;土工织物质量检验项目(梯形撕破强力、顶破强力、刺破强力、动态穿刺试验、有效孔径)的试验方法。

掌握:土工合成材料和塑料排水板的质量检验项目(单位面积质量、厚度、拉伸强度、延伸率、垂直渗透系数、塑料排水板纵向通水量、塑料排水板滤膜渗透系数、塑料排水板滤膜抗拉强度、塑料排水板复合体抗拉强度、塑料排水板等效孔径)的检验程序、检验结果处理及评定、影响检验结果的主要因素以及检验注意事项。

9. 沥青

了解:道路沥青与建筑沥青的定义及分类方法、沥青的组分与结构。

熟悉:水运工程中对道路沥青与建筑沥青的质量要求、检验组批规则;沥青质量检验项目(软化点、延度、针入度)的检验方法和结果处理。

10. 修补和加固材料

了解:混凝土结构修补、加固材料的分类和修补方法;钢结构修补材料的要求和加固方法。

熟悉:水运工程中对混凝土修补和加固材料的性能要求、检验项目[立模浇筑混凝土(坍落流动度、V型仪流出时间、I型仪流动高度比值、混凝土黏结强度)、喷射混凝土的抗压强度、水下不分散混凝土(坍落扩展度、30min坍落扩展度损失、水陆抗压强度比)、修补砂浆(抗压强度、抗折强度、黏结抗拉强度、干缩值)、修补黏结材料与基材的正拉黏结强度]的检验方法和结果处理。

11. 混凝土防腐及钢结构防腐

了解:混凝土防腐及钢结构防腐的基本方法和原理;混凝土和钢结构腐蚀的机

了解:砂浆的定义、分类。
 熟悉:水运工程中对砂浆的质量要求、检验组批规则;砂浆的检验项目(泌水率、含气量、劈裂抗拉强度)的检验方法。

(3) 砂浆

了解:常用混凝土非破损检测方法的分类。
 熟悉:水运工程中混凝土强度检验项目(回弹法、超声回弹法、超声回弹法、取芯法)、混凝土缺陷(超声法)、钢筋位置和保护层厚度、钢筋锈蚀状况的检验方法。

(2) 混凝土非破损检验

掌握:混凝土的质量检验项目[配合比设计、稠度、密度、泌水率、含气量、凝结时间、立方体抗压强度、抗渗等级、抗氯离子渗透(电通量)、钢筋在砂浆拌合物及硬化砂浆中阳极极化性能]的检验方法、检验结果处理及评定、影响检验结果的主要因素以及检验注意事项。

了解:混凝土的概念、分类、组成和结构;混凝土的变形性能及其影响因素;混凝土施工过程中的质量控制。
 熟悉:水运工程中对混凝土的质量要求、检验组批规则;混凝土的质量检验项目[轴心抗压强度、抗冻性及动弹性模量(北方地区)、收缩率、劈裂抗拉强度、抗折强度、静力弹性模量、混凝土与钢筋握裹力、混凝土中砂浆氯离子总含量和游离氯含量、混凝土拌合物中氯离子含量、氯离子扩散系数]的检验方法。

(1) 混凝土

13. 混凝土及砂浆

了解:钢材与钢筋的分类、分级、等级代号与接头的分类。
 熟悉:水运工程中对钢材、钢筋(包括钢绞线、钢丝)的质量要求、检验组批规则;钢筋的质量检验项目(化学分析、反复弯曲)以及钢绞线的质量检验方法(抗拉强度、伸长率、松弛、弹性模量)的检验方法。
 掌握:钢筋质量检验项目(重量偏差、屈服强度、抗拉强度、伸长率、冷弯)和钢筋接头质量检验项目(拉伸、冷弯、残余变形)的检验程序、检验结果处理及评定、影响检验结果的主要因素以及检验注意事项。

12. 钢材、钢筋与接头

了解:涂层厚度、钢材厚度、涂膜附着力、表面粗糙度)的检验方法。
 熟悉:水运工程中对混凝土及钢结构防腐的质量要求;混凝土的防腐检验项目(黏结力、干膜厚度、硅烷浸渍后混凝土吸水率、氯化物吸收量的降低效果、硅烷浸渍深度)和钢结构防腐质量检验项目(自然腐蚀电位、保护电位、涂层厚度、钢材厚度、涂膜附着力、表面粗糙度)的检验方法。
 理:混凝土表面防腐涂层、表面硅烷浸渍等特殊防腐措施。

掌握:砂浆质量检验项目[配合比设计、稠度、分层度、密度、立方体抗压强度、抗冻等级(北方地区)]的检验程序、检验结果处理及评定、影响检验结果的主要因素以及检验注意事项。

14. 钢结构连接

了解:钢结构连接的定义及主要材料和工艺方式。

熟悉:检验组批规则、判定规则及扭矩系数、预拉力、连接摩擦面抗滑系数的检验方法。

15. 预应力锚具和夹片

了解:锚具与夹片的类别、工程用途、质量指标要求。

熟悉:质量要求、检验组批规则、判定规则;锚具与夹片的质量检验项目(硬度、静载锚固能力)的检验方法。

(三) 主要参考书目

1. 中华人民共和国国家标准. 通用硅酸盐水泥(GB 175—2007). 北京: 中国标准出版社, 2007
2. 中华人民共和国国家标准. 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)(GB/T 17671—1999). 北京: 中国标准出版社, 1999
3. 中华人民共和国国家标准. 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法(GB/T 1346—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011
4. 中华人民共和国国家标准. 水泥密度测定方法(GB/T 208—94). 北京: 中国标准出版社, 1994
5. 中华人民共和国国家标准. 水泥胶砂流动度测定方法(GB/T 2419—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
6. 中华人民共和国国家标准. 水泥细度检测方法 筛析法(GB/T 1345—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
7. 中华人民共和国国家标准. 水泥比表面积测定方法(勃氏法)(GB/T 8074—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
8. 中华人民共和国国家标准. 水泥化学分析方法(GB/T 176—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
9. 中华人民共和国国家标准. 水泥取样方法(GB/T 12573—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
10. 中华人民共和国行业标准. 通用水泥质量等级(JC/T 452—2009). 北京: 中国建材工业出版社, 2009
11. 中华人民共和国行业标准. 水泥强度快速检验方法(JC/T 738—2004). 北京: 中国建材工业出版社, 2004

12. 中华人民共和国国家标准. 建设用砂 (GB/T 14684—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011
13. 中华人民共和国国家标准. 建设用卵石、碎石 (GB/T 14685—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011
14. 中华人民共和国行业标准. 普通混凝土用砂、石质量标准和检验方法标准 (JGJ 52—2006). 北京: 中国建筑工业出版社, 2006
15. 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
16. 中华人民共和国国家标准. 工程岩体试验方法标准 (GB/T 50266—2013). 北京: 中国计划出版社, 2013
17. 中华人民共和国行业标准. 混凝土用水标准 (JGJ 63—2006). 北京: 中国建筑工业出版社, 2006
18. 中华人民共和国国家标准. 混凝土外加剂 (GB 8076—2008). 北京: 中国标准出版社, 2009
19. 中华人民共和国国家标准. 混凝土外加剂匀质性试验 (GB/T 8077—2012). 北京: 中国标准出版社, 2012
20. 中华人民共和国国家标准. 混凝土外加剂应用技术规范 (GB 50119—2003). 北京: 中国标准出版社, 2003
21. 中华人民共和国行业标准. 钢筋混凝土阻锈剂规程 (JT/T 537—2004). 北京: 人民交通出版社, 2004
22. 中华人民共和国行业标准. 钢筋阻锈剂应用技术规程 (YB/T 9231—2009). 北京: 冶金工业出版社, 2009
23. 中华人民共和国国家标准. 混凝土膨胀剂 (GB 23439—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
24. 中华人民共和国行业标准. 砂浆、混凝土防水剂 (JC 474—2008). 北京: 中国建筑工业出版社, 2008
25. 中华人民共和国国家标准. 高强高性能混凝土用矿物外加剂 (GB/T 18736—2002). 北京: 中国标准出版社, 2002
26. 中华人民共和国国家标准. 用于水泥和混凝土中的粉煤灰 (GB/T 1596—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
27. 中华人民共和国国家标准. 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉 (GB/T 18046—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
28. 中华人民共和国国家标准. 粉煤灰混凝土应用技术规范 (GBJ 146—90). 北京: 中国标准出版社, 1990

29. 中华人民共和国行业标准. 水运工程混凝土施工规范(JTS 202—2011). 北京: 人民交通出版社, 2011
30. 中华人民共和国行业标准. 建筑消石灰(JC/T 481—2013). 北京: 中国建材工业出版社, 2013
31. 中华人民共和国行业标准. 建筑石灰试验方法 第1部分 物理试验方法(JC/T 478.1—2013). 北京: 中国建材工业出版社, 2013
32. 中华人民共和国行业标准. 建筑石灰试验方法 第2部分 化学分析方法(JC/T 478.2—2013). 北京: 中国建材工业出版社, 2013
33. 中华人民共和国行业标准. 混凝土路面砖(JC/T 446—2000). 北京: 中国建材工业出版社, 2000
34. 中华人民共和国行业标准. 海港工程高性能混凝土质量控制标准(JTS 257-2—2012). 北京: 人民交通出版社, 2012
35. 中华人民共和国行业标准. 港口水工建筑物修补加固技术规范(JTS 311—2011). 北京: 人民交通出版社, 2011
36. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料 取样和试样准备(GB/T 13760—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
37. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料应用技术规范(GB 50290—98). 北京: 中国标准出版社, 1998
38. 中华人民共和国行业标准. 水运工程土工合成材料应用技术规范(JTJ 239—2005). 北京: 人民交通出版社, 2005
39. 中华人民共和国行业标准. 水运工程塑料排水板应用技术规程(JTS 206-1—2009). 北京: 人民交通出版社, 2009
40. 中华人民共和国国家标准. 沥青软化点测定法(GB/T 4507—1999). 北京: 中国标准出版社, 1999
41. 中华人民共和国国家标准. 沥青延度测定法(GB/T 4508—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
42. 中华人民共和国国家标准. 沥青针入度测定法(GB/T 4509—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
43. 中华人民共和国行业标准. 海港工程钢结构防腐蚀技术规范(JTS 153-3—2007). 北京: 人民交通出版社, 2007
44. 中华人民共和国行业标准. 混凝土中钢筋检测技术规程(JGJ/T 152—2008). 北京: 中国建筑工业出版社, 2008
45. 中华人民共和国行业标准. 海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范(JTJ 275—2000). 北京: 人民交通出版社, 2000

46. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用钢 第2部分 热轧带肋钢筋 (GB 1499.2—2007). 北京: 中国标准出版社, 2007
47. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用钢 第1部分 热轧光圆钢筋 (GB 1499.1—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
48. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用余热处理钢筋 (GB 13014—2013). 北京: 中国标准出版社, 2014
49. 中华人民共和国国家标准. 预应力混凝土用钢棒 (GB/T 5223.3—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
50. 中华人民共和国国家标准. 低碳热轧圆盘条 (GB/T 701—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
51. 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, 2002
52. 中华人民共和国国家标准. 预应力混凝土用绞线 (GB/T 5224—2003). 北京: 中国标准出版社, 2003
53. 中华人民共和国行业标准. 钢筋焊接及验收规程 (JTG/T D32—2012). 北京: 中国标准出版社, 2012
54. 中华人民共和国行业标准. 钢筋机械连接技术规程 (JGJ 107—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
55. 中华人民共和国国家标准. 金属材料 拉伸试验 第1部分: 室温试验方法 (GB/T 2281—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
56. 中华人民共和国国家标准. 金属材料 弯曲试验方法 (GB/T 232—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
57. 中华人民共和国行业标准. 水运工程混凝土质量控制标准 (JTS 202-2—2011). 北京: 人民交通出版社, 2011
58. 中华人民共和国行业标准. 普通混凝土配合比设计规程 (JGJ 55—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011
59. 中华人民共和国行业标准. 砌筑砂浆配合比设计规程 (JGJ/T 98—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
60. 中华人民共和国行业标准. 建筑砂浆基本性能试验方法标准 (JGJ/T 70—2009). 北京: 中国建筑工业出版社, 2009
61. 中华人民共和国国家标准. 预拌混凝土 (GB/T 14902—2012). 北京: 中国标准出版社, 2012
62. 中华人民共和国行业标准. 水运工程混凝土试验规程 (JTJ 270—98). 北京: 人民交通出版社, 1998

63. 中华人民共和国行业标准. 水运工程质量检验标准 (JTS 257—2008). 北京: 人民交通出版社, 2008
64. 中华人民共和国行业标准. 港口工程混凝土非破损检测技术规范 (JT/T 272—99). 北京: 人民交通出版社, 1999
65. 中华人民共和国国家标准. 钢结构用高强度大六角头螺栓 (GB/T 1228—2006). 北京: 中国标准出版社, 2006
66. 中华人民共和国国家标准. 钢结构用高强度大六角头螺母 (GB/T 1229—2006). 北京: 中国标准出版社, 2006
67. 中华人民共和国国家标准. 钢结构用高强度垫圈 (GB/T 1230—2006). 北京: 中国标准出版社, 2006
68. 中华人民共和国国家标准. 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件 (GB/T 1231—2006). 北京: 中国标准出版社, 2006
69. 中华人民共和国国家标准. 预应力筋用锚具、夹具和连接器 (GB/T 14370—2007). 北京: 中国标准出版社, 2007
70. 中华人民共和国行业标准. 公路桥梁预应力钢绞线用锚具、连接器试验方法及检验规则 (JT/T 329—2010). 北京: 人民交通出版社, 2010
71. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料 规定压力下厚度的测定 第1部分: 单层产品厚度的测定方法 (GB/T 13761.1—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
72. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料 土工布及土工布有关产品单位面积质量的测定方法 (GB/T 13762—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
73. 中华人民共和国国家标准. 土工布及其有关产品 宽条拉伸试验 (GB/T 15788—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
74. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料 梯形法撕破强力的测定 (GB/T 13763—2010) 北京: 中国标准出版社, 2010
75. 中华人民共和国国家标准. 土工布及其有关产品 无负荷时垂直渗透特性的测定 (GB/T 15789—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
76. 中华人民共和国国家标准. 土工布及其有关产品 有效孔径的测定 干筛法 (GB/T 14799—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
77. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料 静态顶破试验 (CBR 法). (GB/T 14800—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
78. 中华人民共和国国家标准. 土工布及其有关产品 动态穿孔试验 落锥法 (GB/T 17630—1998). 北京: 中国标准出版社, 1998
79. 中华人民共和国水利行业标准. 土工合成材料测试规程 (SL 235—2012) 北

京:中国水利电力出版社,2012

80. 中华人民共和国建材行业标准. 建筑生石灰(JC/T 479—2013). 北京:建材工业出版社,2013

81. 中华人民共和国国家标准. 热喷涂涂层厚度的无损测量方法(GB 11374—2012)北京:中国标准出版社,2012

82. 中华人民共和国国家标准. 混凝土路面砖(GB 28635—2012). 北京:中国标准出版社,2012

83. 中华人民共和国建筑工业行业标准. 钢筋机械连接用套筒(JG/T 163—2013). 北京:中国标准出版社,2013

84. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用钢材试验方法(GB/T 28900—2012). 北京:中国标准出版社,2012

85. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心. 水运工程试验检测人员考试用书 材料(2014年版). 北京:人民交通出版社,2014

二、试验检测员考试大纲

(一) 考试目的与要求

通过本科目考试检验考生了解、熟悉和掌握水运工程材料的质量、性能、主要技术指标和质量检验标准、组批规则、现场取样方法、混凝土和砂浆的配合比设计和试验检验程序等方面的熟练程度,提高水运工程材料试验检测水平,保证检测工作安全。

(二) 主要考试内容

1. 水泥

了解:通用硅酸盐水泥的定义和分类。

熟悉:通用硅酸盐水泥的主要技术性质(强度等级、比表面积、凝结时间、标准稠度用水量、安定性、烧失量、不溶物、氧化镁、三氧化硫、氯离子、碱含量、强度快速测定、水化热)的概念;水泥质量检验项目(胶砂流动度、密度、细度、不溶物、烧失量、氧化镁、三氧化硫、氯离子)的检验程序。

掌握:通用硅酸盐水泥检验组批规则、取样方法、不合格品的判定;水泥质量检验项目(胶砂强度、安定性、比表面积、凝结时间、标准稠度)的检验程序、检验结果处理及评定、检验注意事项。

2. 骨料和块石

(1) 细骨料

了解:细骨料的定义和分类。

熟悉:水运工程中对细骨料的质量要求,检验组批规则;细骨料质量检验项目

(坚固性、云母含量、吸水率、硫化物及硫酸盐含量、轻物质及有机物含量、碱集料反应)的检验程序。

掌握:细骨料质量检验项目(颗粒级配、含泥量、泥块含量、氯离子含量、表观密度、堆积密度)的检验程序、检验结果处理及评定、检验注意事项。

(2) 粗骨料

了解:粗骨料的定义和分类。

熟悉:水运工程中对粗骨料的质量要求、检验组批规则;粗骨料质量检验项目(软弱颗粒含量、吸水率、硫化物及硫酸盐含量、轻物质及有机物含量、碱集料反应、坚固性、石粉含量)的检验程序。

掌握:粗骨料质量检验项目(颗粒级配、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、压碎指标、表观密度、堆积密度)的检验程序、检验结果处理及评定、检验注意事项。

(3) 块石

掌握:岩石抗压强度检验程序。

3. 混凝土拌和水

熟悉:水运工程中对水的质量要求、检验组批规则;水的质量检验项目(不溶物含量、可溶物含量)的检验程序。

掌握:水的质量检验项目(pH值、氯离子含量、硫酸盐及硫化物含量)的检验程序、检验结果的处理及评定、检验注意事项。

4. 外加剂

了解:外加剂的定义和分类、检验组批规则。

熟悉:水运工程中对外加剂的质量要求;外加剂质量检验项目(坍落度保留值、压力泌水率比、限制膨胀率、渗透高度比、吸水量比、含气量、收缩率比、硫酸钠含量、水泥净浆流动度、水泥砂浆工作性、密度、细度、固体含量或含水量)的检验程序。

掌握:外加剂质量检验项目(pH值、氯离子含量、减水率、凝结时间差、抗压强度比、泌水率比、钢筋锈蚀试验)的检验程序、检验结果处理及评定、检验注意事项;阻锈剂中钢筋的阳极极化、盐水浸烘检验程序。

5. 掺和料

了解:掺和料的定义和分类。

熟悉:水运工程中对粉煤灰、磨细矿渣、硅灰的质量要求、检测组批规则;掺和料的质量检验项目(含水量、流动度比、氯离子含量)的检验程序。

掌握:掺和料质量检验项目(粉煤灰:细度、烧失量、需水量、三氧化硫、游离氧化钙;硅灰、磨细矿渣:比表面积、活性指数)的检验方法、检验结果处理及评

定、检验注意事项。

6. 石灰

了解:石灰的分类、定义及主要成分。

熟悉:石灰的质量指标、组批规则、质量检验项目(有效氧化钙、细度、体积安

定性)的检验程序。

7. 混凝土路面砖

了解:混凝土路面砖的分类。

熟悉:水运工程中对混凝土路面砖的质量要求、检验组批规则。

掌握:混凝土路面砖的质量检验项目(外观质量、尺寸偏差、抗压强度、抗折强

度、吸水率)的检验程序、检验结果处理及评定、检验注意事项。

8. 土工合成材料及塑料排水板

了解:土工合成材料及塑料排水板的定义和分类。

熟悉:水运工程中对土工合成材料及塑料排水板的质量要求、检验组批规则;土

工织物质量检验项目(梯形撕破强力、顶破强力、刺破强力、动态穿刺试

验、有效孔径)的试验方法。

掌握:土工合成材料及塑料排水板的质量检验项目(单位面积质量、厚度、拉伸

强度、延伸率、垂直渗透系数、塑料排水板纵向通水量、塑料排水板滤膜渗

透系数、塑料排水板滤膜抗拉强度、塑料排水板复合体抗拉强度、塑料排

水板等效孔径)的检验程序、检验结果处理及评定、检验注意事项。

9. 沥青

了解:道路沥青与建筑沥青的定义及分类方法、沥青的组分与结构。

熟悉:水运工程中对道路沥青与建筑沥青的质量要求、检验组批规则;沥青质量

检验项目(软化点、延度、针入度)的检验程序。

10. 修补和加固材料

了解:混凝土结构修补、加固材料的分类。

熟悉:水运工程中对混凝土修补和加固材料的性能要求、检验项目[立模浇筑混

凝土(坍落流动度、V型仪流出时间、I型仪流动高度比值、混凝土黏结强

度)、喷射混凝土的抗压强度、水下不分散混凝土(坍落扩展度、30min 坍

落扩展度损失、水陆抗压强度比)、修补砂浆(抗压强度、抗折强度、黏结抗

拉强度、干缩值)、修补黏结材料与基材的正拉黏结强度]的检验方法和结

果处理。

11. 混凝土防腐及钢结构防腐

了解:混凝土防腐及钢结构防腐的基本方法。

熟悉:水运工程中对混凝土及钢结构防腐的质量要求;混凝土的防腐检验方法

(黏结力、干膜厚度、硅烷浸渍后混凝土吸水率、氯化物吸收量的降低效果、硅烷浸渍深度)和钢结构防腐质量检验项目(自然腐蚀电位、保护电位、涂层厚度、钢材厚度、黏结力、涂膜附着力、表面粗糙度)的检验程序。

12. 钢材、钢筋与接头

了解: 钢材与钢筋的分类、分级、等级代号与接头的分类。

熟悉: 水运工程中对钢材钢筋(包括钢筋线、钢丝)的质量要求、检验组批规则; 钢筋质量检验项目(化学分析、反复弯曲)以及钢筋线质量检验项目(抗拉强度、伸长率、松弛、弹性模量)的检验程序。

掌握: 钢筋的质量检验项目(重量偏差、屈服强度、抗拉强度、伸长率、冷弯)和钢筋接头的质量检验项目(拉伸、冷弯、残余变形)的检验程序、检验结果处理及评定、检验注意事项。

13. 混凝土及砂浆

(1) 混凝土

了解: 混凝土的概念、分类、组成和结构。

熟悉: 水运工程中对混凝土的质量要求、检验组批规则; 混凝土的质量检验项目[轴心抗压强度、抗冻性及动弹性模量(北方地区)、收缩率、劈裂抗拉强度、抗折强度、静力弹性模量、混凝土与钢筋握裹力、混凝土中砂浆氯离子总含量和游离氯离子含量、混凝土拌和物中氯离子含量、氯离子扩散系数]的检验程序。

掌握: 混凝土的质量检验项目[配合比设计、稠度、密度、泌水率、含气量、凝结时间、立方体抗压强度、抗渗等级、抗氯离子渗透(电通量)、钢筋在砂浆拌和物及硬化砂浆中阳极极化性能]的检验程序、检验结果处理及评定、检验注意事项。

(2) 混凝土非破损检验方法

了解: 常用混凝土非破损检验方法的分类。

熟悉: 水运工程中混凝土强度检验项目[回弹法、超声回弹法、取芯法、混凝土缺陷(超声法)、钢筋位置和保护层厚度、钢筋锈蚀状况]的检验程序。

(3) 砂浆

了解: 砂浆的定义、分类。

熟悉: 水运工程中对砂浆的质量要求、检验组批规则; 砂浆质量检验项目(泌水率、含气量、劈裂抗拉强度)的检验程序。

掌握: 砂浆的质量检验项目[配合比设计、稠度、分层度、密度、立方体抗压强度、抗冻性和动弹性模量(北方地区)]的检验程序、检验结果处理及评定、检验注意事项。

14. 钢结构连接

了解: 钢结构连接的定义及主要材料和工艺方式。

熟悉: 检验组批规则、判定规则及扭矩系数、预拉力、连接摩擦面抗滑系数的检验程序。

15. 预应力锚具和夹片

了解: 锚具与夹片的类别、工程用途、质量指标要求。

熟悉: 质量要求、检验组批规则、判定规则, 锚具与夹片的质量检验项目(硬度、静载锚固能力)的检验程序。

(三) 主要参考书目

1. 中华人民共和国国家标准. 通用硅酸盐水泥(GB 175—2007). 北京: 中国标准出版社, 2007
2. 中华人民共和国国家标准. 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)(GB/T 17671—1999). 北京: 中国标准出版社, 1999
3. 中华人民共和国国家标准. 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检测方法(GB/T 1346—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011
4. 中华人民共和国国家标准. 水泥密度测定方法(GB/T 208—94). 北京: 中国标准出版社, 1994
5. 中华人民共和国国家标准. 水泥胶砂流动度测定方法(GB/T 2419—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
6. 中华人民共和国国家标准. 水泥细度检测方法 筛析法(GB/T 1345—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
7. 中华人民共和国国家标准. 水泥比表面积测定方法(勃氏法)(GB/T 8074—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
8. 中华人民共和国国家标准. 水泥化学分析方法(GB/T 176—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
9. 中华人民共和国国家标准. 水泥取样方法(GB/T 12573—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
10. 中华人民共和国国家标准. 通用水泥质量等级(JC/T 452—2002). 北京: 中国标准出版社, 2002
11. 中华人民共和国行业标准. 水泥强度快速检验方法(JC/T 738—2004). 北京: 中国建材工业出版社, 2004
12. 中华人民共和国国家标准. 建设用砂(GB/T 14684—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011
13. 中华人民共和国国家标准. 建设用卵石、碎石(GB/T 14685—2011). 北京: 中国标准出版社, 2011

14. 中华人民共和国行业标准. 普通混凝土用砂、石质量标准和检验方法标准 (JGJ 52—2006). 北京: 中国建筑工业出版社, 2006
15. 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
16. 中华人民共和国国家标准. 工程岩体试验方法标准 (GB/T 50266—2013). 北京: 中国计划出版社, 2013
17. 中华人民共和国行业标准. 混凝土用水标准 (JGJ 63—2006). 北京: 中国建筑工业出版社, 2006
18. 中华人民共和国国家标准. 混凝土外加剂 (GB 8076—2008). 北京: 中国标准出版社, 2009
19. 中华人民共和国国家标准. 混凝土外加剂匀质性试验 (GB/T 8077—2012). 北京: 中国标准出版社, 2012
20. 中华人民共和国国家标准. 混凝土外加剂应用技术规范 (GB 50119—2003). 北京: 中国标准出版社, 2003
21. 中华人民共和国行业标准. 钢筋混凝土阻锈剂规程 (JT/T 537—2004). 北京: 人民交通出版社, 2004
22. 中华人民共和国行业标准. 钢筋阻锈剂应用技术规程 (YB/T 9231—2009). 北京: 冶金工业出版社, 2009
23. 中华人民共和国国家标准. 混凝土膨胀剂 (GB 23439—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
24. 中华人民共和国行业标准. 砂浆、混凝土防水剂 (JC 474—2008). 北京: 中国建筑工业出版社, 2008
25. 中华人民共和国国家标准. 高强高性能混凝土用矿物外加剂 (GB/T 18736—2002). 北京: 中国标准出版社, 2002
26. 中华人民共和国国家标准. 用于水泥和混凝土中的粉煤灰 (GB/T 1596—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
27. 中华人民共和国国家标准. 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉 (GB/T 18046—2008). 北京: 中国标准出版社, 2008
28. 中华人民共和国国家标准. 粉煤灰混凝土应用技术规范 (GBJ 146—90). 北京: 中国标准出版社, 1990
29. 中华人民共和国行业标准. 水运工程混凝土施工规范 (JTS 202—2011). 北京: 人民交通出版社, 2011
30. 中华人民共和国行业标准. 建筑消石灰 (JC/T 481—2013). 北京: 中国建材

- 工业出版社,2013
31. 中华人民共和国行业标准. 建筑石灰试验方法 第1部分 物理试验方法 (JC/T 478.1—2013). 北京: 中国建材工业出版社, 2013
32. 中华人民共和国行业标准. 建筑石灰试验方法 第2部分 化学分析方法 (JC/T 478.2—2013). 北京: 中国建材工业出版社, 2013
33. 中华人民共和国行业标准. 混凝土路面砖 (JC/T 446—2000). 北京: 中国建筑工业出版社, 2000
34. 中华人民共和国行业标准. 海港工程高性能混凝土质量控制标准 (JTS 257-2—2012). 北京: 人民交通出版社, 2012
35. 中华人民共和国行业标准. 港口水工建筑物修补加固技术规范 (JTS 311—2011). 北京: 人民交通出版社, 2011
36. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料 取样和试样准备 (GB/T 13760—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
37. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料应用技术规范 (GB 50290—98). 北京: 中国标准出版社, 1998
38. 中华人民共和国行业标准. 水运工程土工合成材料应用技术规范 (JTJ 239—2005). 北京: 人民交通出版社, 2005
39. 中华人民共和国行业标准. 水运工程塑料排水板应用技术规程 (JTS 206-1—2009). 北京: 人民交通出版社, 2009
40. 中华人民共和国国家标准. 沥青软化点测定法 环球法 (GB/T 4507—1999). 北京: 中国标准出版社, 1999
41. 中华人民共和国国家标准. 沥青延度测定法 (GB/T 4508—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
42. 中华人民共和国国家标准. 沥青针入度测定法 (GB/T 4509—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
43. 中华人民共和国行业标准. 海港工程钢结构防腐蚀技术规范 (JTS 153-3—2007). 北京: 人民交通出版社, 2007
44. 中华人民共和国行业标准. 混凝土中钢筋检测技术规范 (JGJ/T 152—2008). 北京: 中国建筑工业出版社, 2008
45. 中华人民共和国行业标准. 海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范 (JTJ 275—2000). 北京: 人民交通出版社, 2000
46. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用钢 第2部分 热轧带肋钢筋 (GB 1499.2—2007). 北京: 中国标准出版社, 2007
47. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用钢 第1部分 热轧光圆钢筋 (GB 1499.2—2007). 北京: 中国标准出版社, 2007

- (GB 1499.1—2008).北京:中国标准出版社,2008
48. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用余热处理钢筋(GB 13014—2013).北京:中国标准出版社,2014
49. 中华人民共和国国家标准. 预应力混凝土用钢棒(GB/T 5223.3—2005).北京:中国标准出版社,2005
50. 中华人民共和国国家标准. 低碳热轧圆盘条(GB/T 701—2008).北京:中国标准出版社,2008
51. 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,2002
52. 中华人民共和国国家标准. 预应力混凝土用绞线(GB/T 5224—2012).北京:中国标准出版社,2012
53. 中华人民共和国行业标准. 钢筋焊接及验收规程(JGJ 18—2012).北京:中国标准出版社,2012
54. 中华人民共和国行业标准. 钢筋机械连接技术规程(JGJ 107—2010).北京:中国标准出版社,2010
55. 中华人民共和国国家标准. 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法(GB/T 2281—2010).北京:中国标准出版社,2010
56. 中华人民共和国国家标准. 金属材料 弯曲试验方法(GB/T 232—2010).北京:中国标准出版社,2010
57. 中华人民共和国行业标准. 水运工程混凝土质量控制标准(JTS 202-2—2011).北京:人民交通出版社,2011
58. 中华人民共和国行业标准. 普通混凝土配合比设计规程(JGJ 55—2011).北京:中国标准出版社,2011
59. 中华人民共和国行业标准. 砌筑砂浆配合比设计规程(JGJ/T 98—2010).北京:中国标准出版社,2010
60. 中华人民共和国行业标准. 建筑砂浆基本性能试验方法标准(JGJ/T 70—2009).北京:中国建筑工业出版社,2009
61. 中华人民共和国国家标准. 预拌混凝土(GB/T 14902—2012).北京:中国标准出版社,2012
62. 中华人民共和国行业标准. 水运工程混凝土试验规程(JTJ 270—98).北京:人民交通出版社,1998
63. 中华人民共和国行业标准. 水运工程质量检验标准(JTS 257—2008).北京:人民交通出版社,2008
64. 中华人民共和国行业标准. 港口工程混凝土非破损检测技术规程(JTJ/T 100

65. 中华人民共和国国家标准. 钢结构用高强度大六角头螺栓 (GB/T 1228—2006). 北京: 中国标准出版社, 2006
66. 中华人民共和国国家标准. 钢结构用高强度大六角头螺母 (GB/T 1229—2006). 北京: 中国标准出版社, 2006
67. 中华人民共和国国家标准. 钢结构用高强度垫圈 (GB/T 1230—2006). 北京: 中国标准出版社, 2006
68. 中华人民共和国国家标准. 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件 (GB/T 1231—2006). 北京: 中国标准出版社, 2006
69. 中华人民共和国国家标准. 预应力用锚具、夹具和连接器 (GB/T 14370—2007). 北京: 中国标准出版社, 2007
70. 中华人民共和国行业标准. 公路桥梁预应力钢绞线用锚具、连接器试验方法及检验规则 (JT/T 329.2—2010). 北京: 人民交通出版社, 2010
71. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料 规定压力下厚度的测定 第1部分: 单层产品厚度的测定方法 (GB/T 13761.1—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
72. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料土工布及土工布有关产品单位面积质量的测定方法 (GB/T 13762—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
73. 中华人民共和国国家标准. 土工布及其有关产品 宽条拉伸试验 (GB/T 15788—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
74. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料 梯形法撕破强力的测定 (GB/T 13763—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
75. 中华人民共和国国家标准. 土工布及其有关产品 无负荷时垂直渗透特性的测定 (GB/T 15789—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
76. 中华人民共和国国家标准. 土工布及其有关产品 有效孔径的测定 干筛法 (GB/T 14799—2005). 北京: 中国标准出版社, 2005
77. 中华人民共和国国家标准. 土工合成材料 静态顶破试验 (CBR 法). (GB/T 14800—2010). 北京: 中国标准出版社, 2010
78. 中华人民共和国国家标准. 土工布及其有关产品 动态穿孔试验 落锥法 (GB/T 17630—1998). 北京: 中国标准出版社, 1998
79. 中华人民共和国水利行业标准. 土工合成材料测试规程 (SL 235—2012). 北京: 中国水利电力出版社, 2012
80. 中华人民共和国建材行业标准. 建筑生石灰 (JC/T 479—2013). 北京: 建材工业出版社, 2013
81. 中华人民共和国国家标准. 热喷涂涂层厚度的无损测量方法 (GB 11374—

- 2012)北京:中国标准出版社,2012
82. 中华人民共和国国家标准. 混凝土路面砖(GB 28635—2012). 北京:中国标准出版社,2012
83. 中华人民共和国建筑工业行业标准. 钢筋机械连接用套筒(JG/T 163—2013). 北京:中国标准出版社,2013
84. 中华人民共和国国家标准. 钢筋混凝土用钢材试验方法(GB/T 28900—2012). 北京:中国标准出版社,2012
85. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心. 水运工程试验检测人员考试用书 材料(2014年版). 北京:人民交通出版社,2014
- (本章主要编制人员:谭 华)

第三章 《地基与基础》

一、试验检测工程师考试大纲

(一) 考试目的与要求

通过本科目考试,测评考生了解、熟悉和掌握水运工程地基与基础专业的土工试验、现场测试的基础理论、试验原理、试验检测内容、方法、测量和安全等的熟练程度,运用相关规范、规程等技术文件进行试验检测、数据分析与成果应用的能力,以提高考生试验检测的专业技术的综合水平。

(二) 主要考试内容

1. 基础知识

(1) 土的物理力学性质和工程分类

了解:土的成因;土的形成年代;土的三相组成;土中液态水的类型;土的结构;土的工程分类;土的颗粒级配和土的压实性。

熟悉:碎石土、砂土、粉土、黏性土、淤泥性土、混合土和人工填土的定义;颗粒级配曲线、不均匀系数、曲率系数的含义和应用。

掌握:土的物理性质指标的定义、计算和意义;进行物理力学性质指标换算;砂土相对密度的定义与判别;土的最优含水率和最大干密度;黏性土的稠度状态、界限含水率、塑性指数和液性指数的概念和应用。

(2) 土中水的运动规律

了解:土的渗透性质;土中水运动规律、原理。

熟悉:土的毛细性;渗透变形常见形式及概念。

掌握:达西定律及其适用条件和水力坡降的概念。

(3) 地基的应力与强度、沉降与承载力

了解:土中应力的概念,对自重应力、地基附加应力、基底压力和基底附加压力、总应力、有效应力和孔隙水压力有较清楚的认识;有效应力原理;加荷速率、排水条件对抗剪强度试验结果的影响;直剪和三轴试验的原理;土的动力特性;挡土墙土压力的概念;地基承载力概念;地基的荷载传递和破坏过程。

熟悉:室内压缩曲线的特点;压缩曲线和压缩性指标的含义和应用;土体固结的

概念及天然土体的固结状态;土的应力历史、排水条件对压缩固结的影响;地基变形与固结计算的基本理论;土的极限平衡状态和强度理论;土抗剪强度指标的几种试验测定方法;地基的临塑荷载、极限荷载和地基承载力确定方法。

掌握:土的抗剪强度概念及其指标的含义;直剪、三轴试验和十字板剪切试验测定抗剪强度指标的三种试验方法;自重应力、基底压力、基底附加压力和地基附加应力的计算;基础最终沉降和土体固结的计算方法;地基剪切破坏的三种形式、地基承载力的主要影响因素;有效应力原理及其在土体应力测试中的应用。

(4) 土样和试样的制备

了解:土样的采样和试样的制备过程。

熟悉:原状土样与扰动土样的概念。

掌握:原状土样取土、运输、保管应满足的要求。

(5) 软基处理

了解:软基处理的主要方法、种类及其工作原理。

熟悉:软基处理主要方法的适用条件与施工工艺。

掌握:各种类型软基处理所需要的检测方法、检测步骤及其成果应用。

(6) 水运工程测量

了解:水运工程测量的基本概念与方法。

熟悉:水准测量原理;水准仪的构造、使用、检验与校准;水准测量方法、成果整理与应用;角度和距离测量原理;经纬仪或全站仪的构造、使用、检验与校准;角度和距离测量方法、成果整理与应用。

掌握:水位测量、变形测量的基本方法;成果整理与应用。

(7) 试验检测安全

了解:试验检测安全评估与控制目的、意义。

熟悉:试验检测安全评估与控制的基本概念。

掌握:试验检测安全评估与控制的基本方法与措施。

2. 土工试验

(1) 含水率试验

了解:含水率试验原理、意义。

熟悉:含水率的常用试验方法及适用的土类;仪器设备;试验的精度控制要求。

掌握:含水率的定义;烘干法和酒精燃烧法的原理、试验操作和数据整理方法。

(2) 界限含水率试验

了解:土的状态与含水率的关系;液、塑限联合测定法和碟式液限试验的

原理。

熟悉:液、塑限联合测定法和碟式仪液限试验的仪器设备;试验精度控制要求。
掌握:不同界限含水率所对应土的状态;塑限和液限的定义;试验方法适用的土类;试验成果的应用;试验操作和数据整理方法。

(3) 密度试验

了解:密度试验原理;试验成果的应用。

熟悉:环刀法、灌砂法的仪器设备。

掌握:不同的试验方法适用的土类;环刀法、灌砂法的原理、试验操作和数据整理方法。

(4) 土粒相对密度(比重)试验

了解:土粒相对密度试验的原理及其成果应用。

熟悉:比重瓶法的仪器设备。

掌握:常用的土粒相对密度试验适用的土类;比重瓶法的原理、试验操作和数据整理方法。

(5) 砂土相对密(实)度试验

了解:相对密度试验的原理。

熟悉:相对密度试验的仪器设备。

掌握:相对密度试验的适用性和注意事项;最大、最小干密度试验操作和数据整理方法;碎石土、砂土密实度的评价;试验结果的应用。

(6) 颗粒分析试验

了解:土的颗粒分级的概念;筛析法、密度计法和移液管法的原理;引起试验误差的原因。

熟悉:筛析法、密度计法的仪器设备。

掌握:各种试验方法的适用土类及其应用;筛析法、密度计法的试验操作和数据整理方法。

(7) 击实试验

了解:击实试验的目的;试验成果对实际工程的指导意义。

熟悉:仪器设备;击实功对最佳含水率和最大干密度的影响。

掌握:击实试验的原理;土样制备、试验操作和数据整理方法。

(8) 渗透试验

了解:常水头和变水头渗透试验的原理;试验成果的应用。

熟悉:仪器设备;常水头和变水头试验的适用土类。

掌握:土的渗透系数的定义;常水头和变水头试验的操作和数据整理方法。

(9) 固结试验

了解: 固结试验的原理; 仪器变形校正; 试验成果的应用。

熟悉: 仪器设备; 固结稳定标准。

掌握: 固结试验的加荷和排水条件; 固结试验测定的土参数和相关曲线, 固结试验的操作和数据处理方法。

(10) 直接剪切试验

了解: 土的抗剪强度的含义; 直接剪切试验的原理; 试验成果的应用。

熟悉: 仪器设备; 快剪、固结快剪的适用条件。

掌握: 试验的排水和加荷条件; 试验的操作和数据整理方法。

(11) 无侧限抗压强度试验

了解: 无侧限抗压强度试验的原理; 试验成果的应用。

熟悉: 仪器设备。

掌握: 无侧限抗压强度定义; 试验的操作和数据整理方法。

(12) 三轴压缩试验

了解: 三轴压缩试验的原理; 试验成果的应用。

熟悉: 仪器设备; 试验方法分类。

掌握: 适用土质条件, 土样制备和数据整理方法。

(13) 土的动力特性试验

了解: 动荷载的特点; 动三轴试验的原理; 土的动力特性的试验方法; 砂土液化势的评价。

熟悉: 通过动三轴试验确定动模量和动阻尼比的方法。

掌握: 动三轴试验中动强度的确定。

3. 现场测试

(1) 静力触探试验(CPT)

了解: 静力触探试验原理。

熟悉: 电测式静力触探的试验设备与量测仪器。

掌握: 静力触探试验的适用范围和特点; 探头的标定; 静力触探试验方法; 资料修正和整理; 试验成果的应用及其注意的问题。

(2) 动力触探试验(DPT)

了解: 动力触探试验原理。

熟悉: 动力触探试验设备和量测仪器; 动力触探分类及贯入标准。

掌握: 动力触探试验的适用范围、特点和试验方法; 动力触探的影响因素; 资料整理; 试验成果的应用。

(3) 平板载荷试验(PLT)

了解: 地基承载力的概念; 地基承载力标准值的概念。

- 熟悉:平板载荷试验设备与测试方法。
- 掌握:平板载荷试验的原理;试验终止条件;资料整理及成果应用;确定地基容许承载力、极限承载力。
- (4) 标准贯入试验(SPT)
- 了解:标准贯入试验的原理。
- 熟悉:试验设备与试验方法;根据试验结果对地基参数进行估算。
- 掌握:标准贯入试验成果的应用范围;试验成果的校正;对地基承载力进行评价。
- (5) 旁压试验(PMT)
- 了解:旁压试验原理;旁压试验方法;预钻成孔的技术要求。
- 熟悉:预钻式和自钻式旁压试验仪器设备的组成与试验方法;预钻式旁压仪的校正。
- 掌握:旁压试验资料整理;旁压试验成果的应用。
- (6) 十字板剪切试验(FVT)
- 了解:十字板剪切试验原理。
- 熟悉:试验设备;十字板剪切仪的检定。
- 掌握:十字板剪切试验的适用性和主要特点;试验操作方法;十字板剪切试验的数据计算和资料整理;影响试验成果的主要因素;试验成果的应用。
- (7) 土压力测试
- 了解:土压力测试原理及用途。
- 熟悉:土压力计的基本技术要求和埋设要求。
- 掌握:土压力计的种类和埋设方法;土压力计的标定和观测;观测资料整理及成果的分析应用。
- (8) 水位与土孔隙水压力测试
- 了解:孔隙水压力测试原理,水位测试作用。
- 熟悉:孔隙水压力计的主要技术指标;埋设方法和适用条件;钻孔中孔压计埋设要点;水位测试方法。
- 掌握:孔隙水压力计的种类和适用条件;孔隙水压力计的选择和观测;孔隙水压力与水位测试资料整理及成果的分析应用。
- (9) 表层沉降
- 了解:水准测量原理。
- 熟悉:仪器测试精度;测试频率;沉降稳定的标准。
- 掌握:地表沉降测点的布置原则及保护方法;沉降分析及荷载与沉降速率的控制。

人民交通出版社,2009

- (10) 分层沉降
 了解: 分层沉降测试原理。
 熟悉: 分层沉降仪的埋设方法。
 掌握: 分层沉降测试方法; 成果整理与应用。
- (11) 表层与深层水平位移
 了解: 表层与深层水平位移测试原理。
 熟悉: 边桩布设方法; 测斜管的埋设方法。
 掌握: 表层与深层水平位移测试方法; 测量成果的整理与应用。
- (12) 桩身无侧限抗压强度与桩身完整性(钻芯法、低应变反射波法)
 了解: 钻芯法与低应变反射波法适用范围及原理。
 熟悉: 钻芯法与低应变反射波法检测仪器设备组成与性能。
 掌握: 钻芯法与低应变反射波法检测方法; 检测成果的分析判定; 资料整理与成果的应用。
- (三) 主要参考书目
1. 中华人民共和国国家标准. 土工试验方法标准(GB/T 50123—1999). 北京: 国际标准出版社, 1999
 2. 中华人民共和国行业标准. 土工试验规程(SL 237—1999). 北京: 中国水利水电出版社, 1999
 3. 中华人民共和国行业标准. 港口工程地基规范(JTS 147—1—2010). 北京: 人民交通出版社, 2010
 4. 中华人民共和国行业标准. 水运工程岩土勘察规范(JTS 133—2013). 北京: 人民交通出版社, 2013
 5. 中华人民共和国行业标准. 建筑变形测量规范(JGJ 8—2007). 北京: 建设部标准定额研究所, 2007
 6. 中华人民共和国行业标准. 水运工程测量规范(JTS 131—2012). 北京: 人民交通出版社, 2012
 7. 中国工程建设标准化协会标准. 孔隙水压力测试规程(CECSS5: 93). 北京: 中国工程建设标准化协会, 1993
 8. 中华人民共和国行业标准. 岩土工程监测规范(YS 5229—1996). 北京: 中国计划出版社, 1996
 9. 中华人民共和国行业标准. 水运工程水工建筑物原型观测技术规范(JTJ 218—2005). 北京: 人民交通出版社, 2006
 10. 中华人民共和国行业标准. 水运工程质量检验标准(JTS 257—2008). 北京: 人民交通出版社, 2009

掌握:土的物理性质指标的定义、计算;砂土相对密度的定义;土的最优含水率
黏性土、淤泥性土、混合土和人工填土的定义。

熟悉:颗粒级配曲线、不均匀系数、曲率系数的含义和计算;碎石土、砂土、粉土、
类;土的颗粒级配和土的击实原理。

了解:土的成因;土的形成年代;土的三相组成;土中液态水的类型;土的工程分
(1) 土的物理性质和工程分类

1. 基础知识

(二) 主要考试内容

技术水平。

用相关规范、规程等技术文件进行试验检测的能力,以提高考生试验检测实际操作的
验、现场测试的基础理论、试验原理、试验检测内容、方法、测量和安全等熟练程度,运
通过本科目考试,测评考生了解、熟悉和掌握水运工程地基与基础专业的土工试
(一) 考试目的与要求

二、试验检测员考试大纲

- 人员考试用书 地基与基础(2014年版).北京:人民交通出版社,2014
20. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心.水运工程试验检测
社,2008
- 19.《地基处理手册》编委会.地基处理手册(第三版).北京:中国建筑工业出版社,
社,2007
- 18.《工程地质手册》编委会.工程地质手册(第四版).北京:中国建筑工业出版社
17. 高大钊.地基基础测试新技术.北京:机械工业出版社,2002
16. 周福田.土工试验及地基承载力检测.北京:人民交通出版社,2000
京:人民交通出版社,2001
15. 中华人民共和国行业标准.港口工程桩基动力检测规程(JTJ 249—2001).北
京:建设部标准定额研究所,1997
14. 中华人民共和国国家标准.地基动力特性测试规范(GB/T 50269—97).北
建设部标准定额研究所,2003
13. 中华人民共和国行业标准.建筑基桩检测技术规范(JTG 106—2003).北京:
建设部标准定额研究所,2012
12. 中华人民共和国行业标准.建筑地基处理技术规范(JGJ 79—2012).北京:
北京:中国标准出版社,2009
11. 中华人民共和国国家标准.建筑基坑工程检测技术规范(GB 50497—2009).

和最大干密度;黏性土的稠度状态、界限含水率、塑性指数和液性指数的概念和相关计算。

(2) 土中水的运动规律

了解:土的渗透性质。

熟悉:土的毛细性。

掌握:达西定律及其适用条件。

(3) 地基的应力与强度、沉降与承载力

了解:自重应力、基底压力、基底附加压力和地基附加应力的概念;有效应力和孔隙水压力的概念;有效应力原理;挡土墙土压力概念;地基承载力概念。

熟悉:室内压缩曲线的特点;压缩曲线和压缩性指标的含义和计算;土体极限平

衡和库仑抗剪强度的基本概念;抗剪强度指标的几种试验测定方法;天然

土体的固结状态;土体固结概念;地基变形与固结计算的基本原理和方

法;地基的临塑荷载、极限荷载、地基承载力的确定方法。

掌握:土的抗剪强度的概念及其指标的含义;直剪、三轴试验和十字板剪切试验

测定抗剪强度指标的三种试验方法;自重应力、基底压力、基底附加压力

和地基附加应力的计算;地基剪切破坏的三种形式;地基承载力的主要影

响因素。

(4) 土样和试样的制备

了解:土样的采样和试样的制备。

熟悉:原状土样与扰动土样的概念。

掌握:原状土样取土、运输、保管应满足的要求。

(5) 软基处理

了解:软基处理的主要方法、种类。

熟悉:软基处理主要方法的适用条件。

掌握:各种类型软基处理所需要的检测方法与检测步骤。

(6) 水运工程测量

了解:水运工程测量的基本概念与方法。

熟悉:水准仪的构造、使用、检验与校准;水准测量方法与成果整理;经纬仪或全

站仪的构造、使用、检验与校准;角度和距离测量方法与成果整理。

掌握:水位测量、变形测量的基本方法。

(7) 试验检测安全

了解:试验检测安全评估与控制基本概念。

熟悉:试验检测安全评估与控制的基本方法。

掌握:试验检测安全控制的基本措施。

2. 土工试验

(1) 含水率试验

了解:含水率试验原理。

熟悉:含水率的常用试验方法,适用的土类及仪器设备。

掌握:含水率的定义;烘干法和酒精燃烧法的试验操作和数据整理方法。

(2) 界限含水率试验

了解:液、塑限联合测定法的原理;黏性土的状态与含水率的关系。

熟悉:仪器设备。

掌握:塑限和液限的定义;试验方法适用的土类;液塑限联合测定法的操作方法

和试验数据整理。

(3) 密度试验

了解:密度试验原理。

熟悉:环刀法、灌砂法的仪器设备。

掌握:各试验方法适用的土类;环刀法、灌砂法的试验操作和数据整理方法。

(4) 土粒相对密度(比重)试验

了解:土粒相对密度试验的原理。

熟悉:比重瓶法的仪器设备。

掌握:常用的土粒相对密度(比重)试验适用的土类;比重瓶法的操作和数据整

理方法。

(5) 砂土相对密(实)度试验

了解:相对密度试验的原理。

熟悉:相对密度试验的仪器设备。

掌握:相对密度试验的适用性;最大、最小干密度试验操作和数据整理方法;碎

石土、砂土密实度的评价。

(6) 颗粒分析试验

了解:土的颗粒分级的概念。

熟悉:试验的适用土类;筛析法、密度计法的仪器设备。

掌握:筛析法、密度计法的试验操作方法和数据整理方法。

(7) 击实试验

了解:击实试验的目的及对实际工程的指导意义。

熟悉:仪器设备。

掌握:土样制备、试验操作和数据整理方法。

(8) 渗透试验

了解:渗透试验原理。

- 熟悉:仪器设备。
- 掌握:土的渗透系数的定义;常水头和变水头试验的操作和数据整理方法。
- (9) 固结试验
- 了解:固结试验原理;仪器变形校正;试验成果的应用。
- 熟悉:仪器设备;固结稳定标准。
- 掌握:试验的加荷和排水条件;固结试验的操作和数据处理方法。
- (10) 直接剪切试验
- 了解:直接剪切试验原理。
- 熟悉:仪器设备;快剪、固结快剪的适用条件。
- 掌握:直接剪切试验的排水和加荷条件;直接剪切试验的操作方法和数据整理方法。
- (11) 无侧限抗压强度试验
- 了解:无侧限抗压强度试验原理。
- 熟悉:仪器设备。
- 掌握:无侧限抗压强度定义;无侧限抗压强度试验的操作和数据整理方法。
- (12) 三轴压缩试验
- 了解:三轴压缩试验原理。
- 熟悉:仪器设备;试验方法分类。
- 掌握:适用土质条件;土样制备;三轴压缩试验的数据整理方法。
- (13) 土的动力特性试验
- 了解:动荷载的特点。
- 熟悉:通过动三轴试验确定动模量和动阻尼比方法。
- 掌握:动三轴试验中动强度的确定。
3. 现场测试
- (1) 静力触探试验(CPT)
- 了解:静力触探的试验原理。
- 熟悉:电测式静力触探试验设备与量测仪器;试验操作方法。
- 掌握:静力触探试验的适用范围;静力触探探头的标定;资料修正和整理。
- (2) 动力触探试验(DPT)
- 了解:动力触探试验原理。
- 熟悉:动力触探试验设备和量测仪器;动力触探分类及贯入标准。
- 掌握:动力触探试验的适用范围;动力触探的现场试验方法;资料整理。
- (3) 平板载荷试验(PLT)
- 了解:地基承载力的概念;地基承载力标准值的概念。
- 熟悉:平板载荷试验设备与测试方法。

掌握:平板载荷试验的试验终止条件;资料整理方法。

(4) 标准贯入试验(SPT)

了解:标准贯入试验的原理。

熟悉:试验设备与试验方法。

掌握:标准贯入试验成果的应用范围;试验成果的校正。

(5) 旁压试验(PMT)

了解:旁压试验方法;预钻成孔的技术要求。

熟悉:预钻式和自钻式旁压试验仪器设备的组成;预钻式旁压试验的现场测试

方法;预钻式旁压仪的校正。

掌握:旁压试验成果整理。

(6) 十字板剪切试验(FVT)

了解:十字板试验原理及用途。

熟悉:试验设备;十字板剪切仪的检定。

掌握:十字板剪切试验的适用性;试验操作方法;十字板剪切试验的数据

整理。

(7) 土压力测试

了解:土压力测试原理。

熟悉:土压力计的基本技术要求和埋设要求。

掌握:土压力计的种类和埋设方法;土压力计的标定和观测;测试资料的

整理。

(8) 水位与孔隙水压力测试

了解:孔隙水压力测试原理;水位测试的作用。

熟悉:孔隙水压力计的埋设方法和适用条件;钻孔中孔压计埋设要点。

掌握:孔隙水压力计的种类;水位、孔隙水压力的;资料整理。

(9) 表层沉降

了解:水准测量的原理。

熟悉:仪器测试精度;测试频率;沉降稳定的标准。

掌握:表层沉降的测点布置与观测。

(10) 分层沉降

了解:分层沉降原理。

熟悉:分层沉降标的埋设方法。

掌握:分层沉降的测试方法;资料整理。

(11) 表层与深层水平位移

了解:表层与深层水平位移原理。

1. 中华人民共和国国家标准. 土工试验方法标准(GB/T 50123—1999). 北京: 中国标准出版社, 1999
2. 中华人民共和国行业标准. 土工试验规程(SL 237—1999). 北京: 中国水利水电出版社, 1999
3. 中华人民共和国行业标准. 港口工程地基规范(JTS 147—1—2010). 北京: 人民交通出版社, 2010
4. 中华人民共和国行业标准. 水运工程岩土勘察规范(JTS 133—2013). 北京: 人民交通出版社, 2013
5. 中华人民共和国行业标准. 建筑变形测量规范(JGJ 8—2007). 北京: 建设部标准定额研究所, 2007
6. 中华人民共和国行业标准. 水运工程测量规范(JTS 131—2012). 北京: 人民交通出版社, 2012
7. 中国工程建设标准化协会标准. 孔隙水压力测试规程(CECS55:93). 北京: 中国工程建设标准化协会, 1993
8. 中华人民共和国行业标准. 岩土工程监测规范(YS 5229—1996). 北京: 中国计划出版社, 1996
9. 中华人民共和国行业标准. 水运工程水工建筑物原型观测技术规范(JTJ 218—2005). 北京: 人民交通出版社, 2006
10. 中华人民共和国行业标准. 水运工程质量检验标准(JTS 257—2008). 北京: 人民交通出版社, 2009
11. 中华人民共和国国家标准. 建筑基坑工程检测技术规范(GB 50497—2009). 北京: 中国标准出版社, 2009
12. 中华人民共和国行业标准. 建筑地基处理技术规范(JGJ 79—2012). 北京: 建设部标准定额研究所, 2012
13. 中华人民共和国行业标准. 建筑基桩检测技术规范(JGJ 106—2003). 北京: 建设部标准定额研究所, 2003
14. 中华人民共和国国家标准. 地基动力特性测试规范(GB/T 50269—97). 北

(三) 主要参考书目

- 熟悉: 边桩布设方法; 测斜管的埋设方法。
- 掌握: 地表与深层水平位移测试方法; 测量资料的整理。
- (12) 桩身无侧限抗压强度与桩身完整性(钻芯法、低应变反射波法)
- 了解: 钻芯法与低应变反射波法适用范围。
- 熟悉: 钻芯法与低应变反射波法检测设备组成与性能。
- 掌握: 钻芯法与低应变反射波法检测方法。

- 京:建设部标准定额研究所,1997
15. 中华人民共和国行业标准.港口工程桩基动力检测规程(JTJ 249—2001).北京:人民交通出版社,2001
 16. 周福田.土工试验及地基承载力检测.北京:人民交通出版社,2000
 17. 高大钊.地基基础测试新技术.北京:机械工业出版社,2002
 - 18.《工程地质手册》编委会.工程地质手册(第四版).北京:中国建筑工业出版社,2007
 - 19.《地基处理手册》编委会.地基处理手册(第三版).北京:中国建筑工业出版社,2008
 20. 交通运输部工程质量监督局,交通运输部职业资格中心.水运工程试验检测人员考试用书 地基与基础(2014年版).北京:人民交通出版社,2014

(本章主要编制人员:徐满意)

第四章 《结构》

一、试验检测工程师考试大纲

(一) 考试目的与要求

本科目要求考生了解、熟悉和掌握水运工程结构与桩基试验检测等方面的基础理论、检测原理、检测方法 and 计算分析方法,具备一定的实际操作和分析判断的能力,熟练掌握和运用与水运工程结构、桩基检测技术相关的规范、规程等技术文件,熟悉并掌握水运工程结构与桩基试验检测过程中应采取的一些安全措施,以提高考生的试验检测专业技术水平和分析判断能力。

(二) 主要考试内容

1. 结构

1) 构件材料基本力学性能试验

了解:主要材料基本力学性能的试验方法。

熟悉:材料力学性能试验的主要试验设备、量测仪器的性能要求;数据采集及试验数据的分析整理。

掌握:用于不同试验目的混凝土试件的制作,抗压强度、抗拉强度、混凝土静力受压弹性模量等的试验方法及试验结果的统计分析;钢筋试件的制作,屈服强度、极限抗拉强度、弹性模量等的试验方法及试验结果的统计分析。

2) 水运工程结构混凝土强度及缺陷现场检测

了解:结构混凝土现场检测常用方法、检测原理。

熟悉:回弹法、超声波法、超声一回弹综合法、取芯法等检测方法及所用的仪器设备。

掌握:混凝土测强曲线的建立及使用的方法;回弹法、超声波法、超声一回弹综合法、取芯法等方法的适用范围、检测方法和数据处理;正确评定混凝土强度和内部缺陷的统计、计算方法;混凝土碳化深度检测及对强度进行修正的方法;混凝土强度合格性的判定。

3) 结构构件静力试验

(1) 受弯构件(含梁类、板类、桁架构件)

了解:受弯构件的类型;受弯构件的内力、应力、刚度及变形;承载力的计算。

- 熟悉:试验用的各种试验设备、量测仪器的性能要求。
- 掌握:掌握两种极限状态(正常使用极限状态和承载能力极限状态)的概念,构件试验装置的设计安装、试验加载方法、加载程序、测点布置;检测结果(如承载能力、内力、挠度、裂缝宽度等)的统计计算分析;荷载与内力之间的关系(梁的剪力图和弯矩图)。
- (2)压弯构件(柱类构件)
- 了解:轴心受压和偏心受压构件的荷载变形关系;轴心受压和偏心受压构件的破坏形态;偏心受压(或压、弯组合)构件的 M 、 N 相关图。
- 熟悉:结构试验的试验设备、量测仪器、荷载控制、位移控制。
- 掌握:轴心受压和偏心受压(或压、弯组合)构件的变形测试及承载能力分析。
- 4)结构动力试验
- 了解:结构动力特性参数的概念;结构在动荷载作用下的响应特性。
- 熟悉:结构动力试验用的仪器设备、数据采集系统。
- 掌握:结构动力特性的试验测试方法:自由振动法、强迫振动法(共振法)、环境随机振动法;结构动力响应参数(振幅、频率、速度、加速度、动应变等)的测试及分析。
- 5)水工建筑物现场检测与原形观测
- (1)已建水工建筑物现场检测与评估
- 了解:已建水工建筑物检测与评估的重要性和必要性;水运工程中主要水工建筑物的结构形式、荷载特点。
- 熟悉:已建水工建筑物评估分类,各种不同条件下的评估内容、评估分级标准。
- 掌握:混凝土耐久性检测内容与评估规定;钢结构耐久性检测内容与评估分级标准;主要水工建筑物的检测内容、检测方法 with 评估规定。
- (2)水工建筑物原形观测
- 了解:水工建筑物的主要结构形式及调查与检测内容。
- 熟悉:原形观测的基本原理、观测内容、检测与观测方法、荷载条件及量测仪器等。
- 掌握:水运工程钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构及钢结构的短期荷载试验和长期的原形观测技术,内容包括:整体水平位移、垂直位移、变形、裂缝、外观观测及破损检测;结构应变及内力观测;结构耐久性检测;码头泥面高程检测、综合评价分析等。
- 6)钢结构工程验收及海港工程钢结构防腐
- (1)钢结构工程验收检测
- 了解:钢结构的主要连接方式;焊接和螺栓连接方法分类。

特性。

了解:单桩轴向抗拔静载试验原理;桩身应力、应变测试用传感器的常用品种、

3)单桩轴向抗拔静载试验

分析方法。

方法:桩身轴力测试、计算方法及各土层桩侧阻力和桩端阻力的测试及

力及轴向抗压极限承载力标准值的方法;桩的轴向刚性系数测试及计算

掌握:单桩轴向抗压静载试验方法;根据静载试验确定单桩轴向抗压极限承载

标准、终止加载条件等;桩的负摩阻力产生的条件及中性点的确定。

装要求等;慢速维持荷载法、快速维持荷载法的荷载分级、测读时间、稳定

件,桩身应力、应变测试用传感器和桩身位移杆的埋设方法,试验设备安

熟悉:锚桩反力装置、压重平台反力装置、锚桩+压重联合反力装置等的适用条

特性。

了解:单桩轴向抗压静载试验原理;桩身应力、应变测试用传感器常用品种及

2)单桩轴向抗压静载试验

安全措施等。

计算方法,桩身完整性检测方法以及试验检测过程中人员及仪器设备的

间的关系,确定单桩轴向抗压、轴向抗拔、水平承载力的试验方法及理论

掌握:桩的分类,各种检测方法的适用条件;单桩极限承载力与承载力设计值之

缺陷类型;单桩破坏模式。

熟悉:桩土间的高载传递及桩侧摩阻力分布;桩土间的静力平衡;工程桩常见的

施工工艺;基桩的试验检测原理。

了解:桩基础的作用和工作原理;桩基础设计内容;水运工程中常用的桩类型及

1)桩基的基本知识

2.桩基

加电流阴极保护、牺牲阳极保护系统质量检查及检测方法。

掌握:钢结构外观检查内容;锈蚀深度、涂层厚度及涂层附着率等测试方法;外

法、系统组成;各主要防腐方法的优缺点;不同环境中的主要防腐措施。

熟悉:外加电流阴极保护、牺牲阳极保护、涂层保护和喷涂金属保护等设计方

了解:海港工程中钢结构腐蚀原因、影响腐蚀的主要因素、防腐设计原则。

(2)海港工程钢结构防腐蚀技术

法;高强螺栓扭矩矩检测方法、抽样数量、抽样方法。

掌握:超声波焊缝探伤的现场检测方法,探伤结果分级,焊缝缺陷类型及判别方

副的形式、规格;超声波焊缝探伤的基本原理。

熟悉:钢结构焊缝的分级、分类,焊缝探伤检测抽样数量和方法;高强螺栓连接

熟悉:抗拔试验的反力架及荷载设备安装方法;天然地基强度计算;抗拔桩桩身应力、应变测试用传感器和桩身位移杆的埋设方法;单桩抗拔试验的荷载分级、测读时间、稳定标准、终止加载条件等。

掌握:单桩轴向抗拔静荷载试验方法;根据试验结果确定单桩轴向抗拔极限承载力 and 计算桩侧抗拔阻力的方法。

4) 单桩水平静载试验

了解:承受水平力桩的桩身内力和变形计算的几种主要方法及适用条件;水平力试验目的及试验原理;桩身埋设有测量应力、应变传感器时,测定桩身弯矩的相关测试计算、分析方法。

熟悉:水平静载试验加载装置、量测仪表、终止加载条件;水平试桩的几种常用加载方法;影响单桩水平承载力的因素;熟悉非线性性的 $P-Y$ 曲线法和 $N-L$ 法。

掌握:单向单循环维持荷载法和单向多循环加载法的加卸载方法;单桩水平临界荷载、单桩水平极限承载力以及水平极限承载力标准值的确定方法;单桩水平地基反力系数随深度增长的比例系数 m 值的计算方法; $H-y$ 曲线、 $H-t-y$ 曲线、 $\lg H-\lg y$ 曲线、 $H-\frac{\Delta y}{\Delta H}$ 曲线以及 $H-m$ 曲线等绘制。

5) 高应变动力检测

了解:高应变动力检测法分析桩侧土阻力分布、桩锤的性能指标、打桩时桩身锤击应力及瞬时沉降特性等。

熟悉:锤击应力波在桩身的传递;高应变动力检测法确定桩轴向承载力的基本原理、适用条件和分析方法;传感器的检定、安装要求;人员及设备的安全措施;桩身完整性的评价;桩身锤击应力控制范围及降低桩身锤击应力的主要措施。

掌握:高应变动力检测法的仪器设备性能及检测前准备工作;高应变动力检测步骤;实测曲线的判别;桩周及桩端土性对实测曲线的影响;CASE 法和实测曲线拟合法的基本假定、计算分析方法;实测曲线拟合法中主要参数的适用范围和拟合法;桩身完整性分析及判定方法。

6) 试打桩与打桩监控

了解:试打桩与打桩监控的目的和检测方法。

熟悉:高应变检测方法;水运工程中常用桩的结构形式及打桩工艺。

掌握:桩型、桩锤、垫层及土层对桩身锤击应力的影响;不同材质桩的桩身压应力和拉应力控制范围;如何根据检测结果综合评价打桩设备和沉桩能力。

7) 低应变反射波法

了解:低应变反射波法检测的目的及使用的仪器设备和传感器的性能要求。

熟悉:低应变反射波法检测桩身完整性的基本原理、适用范围、桩身完整性评价方法;不同桩型的结构特性及桩侧土性对实测曲线的影响。

掌握:低应变反射波法检测步骤;各种缺陷的波形特征;根据实测曲线分析判别桩身完整性类别。

8) 声波透射法检测

了解:声波透射法测试仪器的基本性能。

熟悉:声波透射法的基本原理;换能器的性能要求。

掌握:声波透射法的埋管方式、检测步骤;声速、波幅、频率等声学参数的计算方法;

法;桩身混凝土异常值判别。

9) 混凝土灌注桩钻芯检测

了解:混凝土灌注桩钻芯检测的目的和适用条件。

熟悉:钻芯方法及对钻芯设备的要求。

掌握:芯样试件的选用和制作;芯样试件抗压强度的确定及桩身完整性判别方法。

10) 锚杆抗拔试验与检测

了解:工程锚杆的类型;不同锚杆的植入方法。

熟悉:工程锚杆的作用及适用范围;锚杆嵌岩桩中锚孔构造及锚杆在桩内的锚固方法。

掌握:不同锚杆的验收试验及基本试验方法;试验设备及安装;试验结果的分析及评定。

(三) 主要参考书目

1. 中华人民共和国行业标准. 港口工程桩基规范(JTS 167-4—2012). 北京:人民交通出版社,2012

2. 中华人民共和国行业标准. 港口工程基桩静载荷试验规程(JTJ 255—2002). 北京:人民交通出版社,2002

3. 中华人民共和国行业标准. 港口工程桩基动力检测规程(JTJ 249—2001). 北京:人民交通出版社,2001

4. 中华人民共和国行业标准. 建筑基桩检测技术规范(JGJ 106—2003). 北京:中国建筑工业出版社,2003

5. 中华人民共和国行业标准. 建筑桩基技术规范(JGJ 94—2008). 北京:中国建筑工业出版社,2008

6. 中华人民共和国行业标准. 港口水工建筑物检测与评估技术规范(JTJ 302—2006). 北京:人民交通出版社,2007

7. 中华人民共和国国家标准. 混凝土结构工程施工质量验收规范(GB 50204—

- 2002) (2011 版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2011
8. 中华人民共和国行业标准. 水运工程混凝土试验规程 (JTJ 270—98). 北京: 人民交通出版社, 2004
9. 中华人民共和国行业标准. 港口工程混凝土非破损检测技术规程 (JTJ/T 272—99). 北京: 人民交通出版社, 2000
10. 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—2011). 北京: 中国建筑工业出版社, 2011
11. 中华人民共和国行业标准. 超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程 (CECS 02:2005). 北京: 中国计划出版社, 2005
12. 中华人民共和国行业标准. 超声法检测混凝土缺陷技术规程 (CECS 21:2000). 北京: 中国计划出版社, 2000
13. 中华人民共和国行业标准. 钻芯法检测混凝土强度技术规程 (CECS 03:2007). 北京: 中国工程建设标准化协会, 2007
14. 中华人民共和国国家标准. 混凝土结构试验方法标准 (GB 50152—2012). 北京: 中国建筑工业出版社, 2012
15. 中华人民共和国行业标准. 水运工程水工建筑物原型观测技术规范 (JTJ 218—2005). 北京: 人民交通出版社, 2005
16. 中华人民共和国行业标准. 港口工程嵌岩桩设计与施工规程 (JTJ 285—2000). 北京: 人民交通出版社, 2000
17. 中华人民共和国行业标准. 海港工程钢结构防腐蚀技术规范 (JTS 153-3—2007). 北京: 人民交通出版社, 2007
18. 中华人民共和国行业标准. 水运工程质量验收标准 (JTS 257—2008). 北京: 人民交通出版社, 2008
19. 中华人民共和国行业标准. 水运工程钢结构设计规范 (JTS 152—2012). 北京: 人民交通出版社, 2012
20. 中华人民共和国国家标准. 钢结构工程施工及验收规范 (GB 50205—2001). 北京: 中国计划出版社, 2001
21. 中华人民共和国行业标准. 岩土锚杆(索)技术规程 (CECS 22:2005). 北京: 中国计划出版社, 2005
22. 中华人民共和国国家标准. 建筑地基基础设计规范 (GB 50007—2011). 北京: 中国建筑工业出版社, 2011
23. 中华人民共和国国家标准. 混凝土结构设计规范 (GB 50010—2010). 北京: 中国建筑工业出版社, 2010
24. 中华人民共和国行业标准. 水运工程混凝土结构设计规范 (JTS 151—2011). 北京: 人民交通出版社, 2011

二、试验检测员考试大纲

(一) 考试目的与要求

本科目要求考生了解、熟悉和掌握水运工程结构、桩基试验检测等方面的基本原理、试验手段、操作方法与技能,熟悉和运用与试验检测相关的规范、规程,熟悉和掌握试验检测过程中应采取的安全措施,以促进考生提高试验检测的理论水平和实践能力。

(二) 主要考试内容

1. 结构

1) 构件材料基本力学性能试验

了解:主要材料基本力学性能的试验方法。

熟悉:材料力学性能试验的主要试验设备、量测仪器的基本性能及试验数据采集方法。

掌握:用于不同试验目的混凝土试件的制作,抗压强度、抗拉强度、混凝土静力受压弹性模量等的试验方法及试验结果的统计分析;钢筋试件的制作,屈服强度、极限抗拉强度、弹性模量等的试验方法,并能熟练进行试验。

2) 水运工程结构混凝土强度及缺陷现场检验

了解:结构混凝土现场检测常用方法、检测原理。

熟悉:回弹法、超声波法、超声一回弹综合法、取芯法等检测方法的适用范围及所用的仪器设备。

掌握:混凝土测强曲线的使用方法;回弹法、超声波法、超声一回弹综合法、取芯法等检测方法及仪器操作步骤;正确评定混凝土强度和内部缺陷的统计、计算方法;混凝土碳化深度检测及对强度进行修正的方法。

3) 结构件静力试验

(1) 受弯构件(含梁类、板类、桁架构件)

了解:受弯构件的类型;受弯构件的内力及应力。

熟悉:试验用的各种试验设备及量测仪器的基本性能;测试数据的统计分析。

掌握:试验构件的安装、加载方法、加载程序、测点布置;构件挠度、裂缝等的测试及描述;构件开裂荷载与极限荷载的判别。

(2) 压弯构件(柱类构件)

了解:轴心受压和偏心受压构件的荷载变形关系;轴心受压和偏心受压构件的破坏形态。

熟悉:构件试验的加载设备、量测仪器、荷载控制、位移控制。
掌握:轴心受压和偏心受压(或压、弯组合)构件的变形测试。

4) 结构动力试验

了解:结构动力特性参数的概念;结构在动荷载作用下相应的特性。

熟悉:结构动力试验常用的仪器设备、数据采集系统。

掌握:结构动力特性的试验测试方法:自由振动法、强迫振动法(共振法)、环境随机振动法;结构动力响应参数的测试,包括:特定部位的振幅、频率、速度、加速度、动应变等。

5) 水工建筑物现场检测与原型观测

(1) 已建水工建筑物的现场检测与评估

了解:已建水工建筑物检测评估的重要性和必要性;水运工程中主要建筑物的结构形式。

熟悉:混凝土耐久性检测内容及主要水工建筑物的检测内容。

掌握:混凝土耐久性检测方法,钢结构耐久性检测方法 & 主要水工建筑物的检测方法。

(2) 水工建筑物原型观测

了解:原型观测的基本内容及观测方法。

熟悉:结构检测及观测的量测仪器、荷载条件。

掌握:水运工程钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构及钢结构的短期荷载试验和长期的原型观测技术,内容包括:整体水平位移、沉降、变形、裂缝观测;结构应变及内力观测;结构耐久性检测;码头泥面高程及水深检测等。

6) 钢结构工程验收及海港工程钢结构防腐技术

(1) 钢结构工程验收检测

了解:超声波焊缝探伤基本原理;钢结构焊接、高强螺栓连接方法分类。

熟悉:高强螺栓连接副的形式和规格。

掌握:超声波焊缝探伤的抽样数量和方法,现场检测方法,焊接缺陷类型及判别方法;高强螺栓终拧矩检测方法、抽样数量和抽样方法。

(2) 海港工程钢结构防腐技术

了解:海港工程中钢结构腐蚀原因、影响腐蚀的主要因素以及不同环境中的主要防腐措施。

熟悉:外加电流阴极保护、牺牲阳极保护、涂层保护和喷涂金属保护层等设计方法、系统组成;各主要防腐方法的优缺点。

掌握:钢结构外观检查内容;锈蚀深度、涂层厚度及涂层附着力的测试方法;外

加电流阴极保护、牺牲阳极保护系统质量检查及检测方法。

2. 桩基

1) 桩基的基础知识

了解: 桩基的试验原理; 港口工程中常见的桩型和施工工艺。

熟悉: 桩侧摩阻力分布; 单桩破坏模式; 工程桩常见缺陷类型; 试验过程中异常事故的处理。

掌握: 单桩轴向抗压、轴向抗拔、水平承载力的试验方法及试验设备的安装方法; 桩身完整性检测方法及其适用条件; 相关检测仪器的性能及操作方法; 检测过程中人员和设备的安全措施。

2) 单桩轴向抗压静载试验

了解: 单桩轴向抗压静载试验原理。

熟悉: 锚桩反力装置、压重平台反力装置、锚桩+压重联合反力装置等的适用条件; 试验设备的检定及安装要求。

掌握: 轴向抗压静载试验设备安装; 桩轴向抗压静载试验慢速维持荷载法、快速维持荷载法的荷载分级、测读时间、稳定标准、终止加载条件等; 试桩数量; 确定单桩轴向抗压极限承载力方法; 当测定桩的分层侧阻力、端阻力或桩身截面位移量时, 熟练掌握埋设应力、应变传感器或位移杆的方法。

3) 单桩轴向抗拔静载试验

了解: 单桩轴向抗拔静载试验原理; 不同条件下的支座反力设置方法。

熟悉: 工程桩支座反力、天然地基支座反力、复合地基支座反力适用条件。

掌握: 单桩轴向抗拔静载试验设备安装方法及安全注意事项; 抗拔试验荷载分级、测读时间、稳定标准、终止加载条件; 确定单桩轴向抗拔极限承载力的方法等。

4) 单桩水平静载试验

了解: 试验目的及单桩水平静载试验原理。

熟悉: 水平静载试验加载荷方式、加载装置、测量仪表; 影响单桩水平承载力因素。

掌握: 单向单循环维持荷载法、单向多循环加载法的试验方法; 水平极限承载力确定方法; 试验设备安装。

5) 高应变动力检测

了解: 检测目的及评价桩身完整性的原理。

熟悉: 高应变检测仪器设备及性能, 检测前准备工作; 传感器的检定、安装等要求。

掌握: 高应变锤击设备的选择; 检测方法 with 检测步骤; 参数设置及仪器操作方法和; 人员及设备的安全措施; 采集波形的判断; CASE 法的假定条件及结果

分析;桩身完整性 β 值的物理意义及完整性评价。

6) 试打桩与打桩监控

了解:试打桩与打桩监控的目的和检测方法。

熟悉:高应变检测方法;水运工程中常用桩的结构形式及打桩工艺。

掌握:桩型、桩锤、垫层及土层对桩身锤击应力的影响;降低桩身锤击应力的

措施。

7) 低应变反射波法检测

了解:低应变反射波法检测的目的;评价桩身完整性、判定桩身缺陷程度和

位置。

熟悉:低应变反射波法检测桩身完整性基本原理、仪器设备。

掌握:低应变反射波法的适应条件;检测方法及检测数量;分析判定桩身完整

性、桩身缺陷程度和位置的方法。

8) 声波透射法检测

了解:声波透射法测试仪器的基本性能;换能器的性能要求。

熟悉:声波透射法的基本原理。

掌握:声波透射法的埋管方式、检测步骤、仪器操作;桩身完整性分析及判定

方法。

9) 混凝土灌注桩钻芯检测

了解:混凝土灌注桩钻芯检测的目的和适用范围;钻芯设备的要求。

熟悉:桩身钻孔取芯检测方法。

掌握:芯样试件的选用和制作要求;抗压强度的统计计算方法。

10) 锚杆试验与检测

了解:工程锚杆的种类;不同锚杆的植入方法。

熟悉:工程锚杆的作用和适用范围,锚杆嵌岩桩中锚杆在桩内锚固方法。

掌握:锚杆试验的基本方法,试验设备及安装方法、试验步骤。

(三) 主要参考书目

1. 中华人民共和国行业标准:港口工程桩基规范(JTS 167-4—2012).北京:人民交通出版社,2012
2. 中华人民共和国行业标准:港口工程桩基静载荷试验规程(JTJ 255—2002).北京:人民交通出版社,2002
3. 中华人民共和国行业标准:港口工程桩基动力检测规程(JTJ 249—2001).北京:人民交通出版社,2001
4. 中华人民共和国行业标准:建筑基桩检测技术规范(JGJ 106—2003).北京:中国建筑工业出版社,2003

5. 中华人民共和国行业标准. 建筑桩基技术规范(JGJ 94—2008). 北京: 中国建筑工业出版社, 2008
6. 中华人民共和国行业标准. 港口水工建筑物检测与评估技术规范(JTJ 302—2006). 北京: 人民交通出版社, 2007
7. 中华人民共和国国家标准. 混凝土结构工程施工质量验收规范(GB 50204—2002)(2011版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2011
8. 中华人民共和国行业标准. 水运工程混凝土试验规程(JTJ 270—98). 北京: 人民交通出版社, 2004
9. 中华人民共和国行业标准. 港口工程混凝土非破损检测技术规范(JTJ/T 272—99). 北京: 人民交通出版社, 2000
10. 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范(JGJ/T 23—2011). 北京: 中国建筑工业出版社, 2011
11. 中华人民共和国行业标准. 超声回弹综合法检测混凝土强度技术规范(CECS 02:2005). 北京: 中国计划出版社, 2005
12. 中华人民共和国行业标准. 超声法检测混凝土缺陷技术规范(CECS 21:2000). 北京: 中国计划出版社, 2000
13. 中华人民共和国行业标准. 钻芯法检测混凝土强度技术规范(CECS 03:2007). 北京: 中国工程建设标准化协会, 2007
14. 中华人民共和国国家标准. 混凝土结构试验方法标准(GB 50152—2012). 北京: 中国建筑工业出版社, 2012
15. 中华人民共和国行业标准. 水运工程水工建筑物原型观测技术规范(JTJ 218—2005). 北京: 人民交通出版社, 2005
16. 中华人民共和国行业标准. 港口工程嵌岩桩设计与施工规程(JTJ 285—2000). 北京: 人民交通出版社, 2000
17. 中华人民共和国行业标准. 海港工程钢结构防腐蚀技术规范(JTJ 153.3—2007). 北京: 人民交通出版社, 2007
18. 中华人民共和国行业标准. 水运工程质量验收标准(JTS 257—2008). 北京: 人民交通出版社, 2008
19. 中华人民共和国行业标准. 水运工程钢结构设计规范(JTS 152—2012). 北京: 人民交通出版社, 2012
20. 中华人民共和国国家标准. 钢结构工程施工及验收规范(GB 50205—2001). 北京: 中国计划出版社, 2001
21. 中华人民共和国行业标准. 岩土锚杆(索)技术规范(CECS 22:2005). 北京: 中国计划出版社, 2005

22. 中华人民共和国国家标准. 建筑地基基础设计规范(GB 50007—2011). 北京: 中国建筑工业出版社, 2011
23. 中华人民共和国国家标准. 混凝土结构设计规范(GB 50010—2010). 北京: 中国建筑工业出版社, 2010
24. 中华人民共和国行业标准. 水运工程混凝土结构设计规范(JTS 151—2011). 北京: 人民交通出版社, 2011
25. 交通运输部工程质量监督局, 交通运输部职业资格中心. 水运工程试验检测人员考试用书 结构(2014年版). 北京: 人民交通出版社, 2014
- (本章主要编制人员: 朱光裕)

第三部分 考试样题

一、单项选择题

1. 高应变测桩时得到一组 $F-t$ 曲线和一组 $Z \cdot v-t$ 曲线, 这里的 v 是()。

- A. 应力波在桩身的传播速度
B. 桩底处质点运动速度
C. 桩身平均波速
D. 传感器安装截面的质点运动速度

标准答案: D

2. 连续梁结构试验时, 正确的支座设置为()。

- A. 全部支座均为固定铰
B. 全部支座均为滚动铰
C. 一端固定铰, 其余为滚动铰
D. 两端固定铰, 其余为滚动铰

标准答案: C

二、判断题

1. 桩身完整性检测结果为 I、II 类的桩, 其单桩竖向抗压承载力能满足设计要求。

() 正确 () 不正确

标准答案: 不正确

2. 在对钢筋混凝土梁进行抗弯试验时, 在规定的荷载维持时间内出现受拉主钢筋断裂, 则应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为该梁的极限荷载实测值。

() 正确 () 不正确

标准答案: 正确

三、多项选择题

1. 单桩竖向抗压极限承载力取决于()。

- A. 桩身材料强度
B. 荷载试验方法
C. 地基土对桩的支承力
D. 加载设备

某工程采用取芯法检测混凝土构件的混凝土强度,构件中粗骨料最大粒径为

30mm。请对下列各题进行判别:

1. 在钻取芯样时,下列操作方法中正确的是()。

A. 选用直径75mm钻头

B. 钻取芯样的位置应选择受力较大的部位

C. 钻取芯样时应避开主钢筋

D. 钻芯位置应在混凝土质量具有代表性的部位

标准答案:A,C,D

2. 钻取的芯样中钢筋含量满足规范要求的是()。

A. 芯样中含有一根直径 $\leq 12\text{mm}$ 钢筋,且与试件受压面平行

B. 芯样中含有一根直径 $\leq 12\text{mm}$ 钢筋,且与试件受压面垂直

C. 芯样中含有一根直径 $\leq 6\text{mm}$ 钢筋,且与试件受压面平行

D. 芯样中含有一根直径 $\leq 6\text{mm}$ 钢筋,且与试件受压面垂直

标准答案:C

3. 芯样在抗压试验结束后对破碎试件进行检查,下列各试件中应剔除试验结果

的是()。

A. 某试件中出现直径35mm的石子

B. 试件中发现蜂窝

C. 试件侧面出现斜向裂缝

D. 试件端面的抹平层脱落

标准答案:B,C,D

4. 某一取芯孔中3个试件的抗压强度测试值分别为:42.5MPa、37.5MPa、35.5

MPa,则该孔的混凝土芯样强度代表值为()

A. 38.5MPa

C. 36.5MPa

D. 35.5MPa

B. 37.5MPa

标准答案:A

标准答案:A,C

2. 下述方法可用于检测混凝土灌注桩的桩身强度()。

A. 回弹法

B. 应力波反射法

C. 钻孔取芯法

D. 超声回弹综合法

E. 跨孔埋管超声波法

标准答案:A,C,D

四、综合题

