

2024 年度公路水运工程试验检测专业技术 人员职业资格考试大纲

第一部分 考试说明

一、考试科目

考试分为试验检测师、助理试验检测师两个级别，均设《公共基础》科目和专业科目，其中，专业科目包括《道路工程》《桥梁隧道工程》《交通工程》《水运结构与地基》和《水运材料》等 5 个科目。公路水运工程试验检测师和助理试验检测师两者考试科目的设置和考试范围相同，考试内容的难易程度结合实际工作的性质不同有所侧重。

二、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，试卷设置单选题 40 道、判断题 30 道、多选题 25 道，总计 120 分；专业科目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（含 25 道小题），总计 150 分。

（一）单选题：每道题目有四个备选项，要求考生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。

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

（三）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。

（四）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，每小题 2 分，选项部分正确按比例得分，出现错误选项该题不得分。其中，《桥梁隧道工程》《交通工程》和《水运结构与地基》科目设有选答题。

三、考试时间

《公共基础》科目考试时间为 120 分钟；专业科目考试时间为 150 分钟。

四、参考教材

交通运输部职业资格中心组织专家编写了《公路水运工程试验检测专业技术人员职业资格考试用书》，供广大考生复习备考。特别强调，考试用书中的内容和现行有效的国家法律法规、标准规范相对应的内容不一致时，应以现行有效的国家法律法规、标准规范的内容为准。

第二部分 公路水运工程试验检测师

第一科目 公共基础

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对公路水运工程试验检测工作中所涉及的相关法律，相关法规，相关规章、规范性文件及政策，试验检测管理及技术要求，试验检测基础相关知识等掌握情况，以及在试验检测工作中熟练灵活应用前述有关知识的综合能力。

【考试内容】

一、法律、法规、规章、规范性文件及政策

（一）相关法律

1. 掌握《中华人民共和国计量法》；
2. 掌握《中华人民共和国计量法实施细则》；
3. 掌握《中华人民共和国标准化法》；
4. 掌握《中华人民共和国产品质量法》；
5. 熟悉《中华人民共和国安全生产法》；
6. 熟悉《中华人民共和国行政许可法》。

（二）相关法规

1. 掌握《建设工程质量管理条例》；
2. 掌握《建设工程安全生产管理条例》；
3. 熟悉《中华人民共和国认证认可条例》；
4. 了解《危险化学品安全管理条例》；

（三）相关规章、规范性文件及政策

1. 熟悉《习近平总书记在第二届联合国全球可持续交通大会开幕式上的主旨讲话》；

2. 熟悉《中共中央 国务院关于开展质量提升行动的指导意见》（中发〔2017〕24号）；

3. 掌握《交通强国建设纲要》；

4. 掌握《质量强国建设纲要》；

5. 掌握《国家标准化发展纲要》；

6. 了解《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于推进社会信用体系建设 高质量发展促进形成新发展格局的意见〉》；

7. 掌握《公路水运工程质量监督管理规定》（交通运输部令2017年第28号）；

8. 掌握《公路水运工程质量检测管理办法》（中华人民共和国交通运输部令2023年第9号）；

9. 掌握《检验检测机构资质认定管理办法》（2015年4月9日国家质量监督检验检疫总局令第163号公布，根据2021年4月2日《国家市场监督管理总局关于废止和修改部分规章的决定》修改）；

10. 掌握《检验检测机构监督管理办法》（国家市场监督管理总局令第39号）；

11. 掌握《交通运输部关于加强公路水运工程建设质量安全管理工作的意见》（交安监规〔2022〕7号）；

12. 熟悉《交通运输部关于印发〈农村公路建设质量管理

办法》的通知》（交安监发〔2018〕152号）；

13. 掌握《交通运输部关于公布〈公路水运工程质量检测机构资质等级条件〉及〈公路水运工程质量检测机构资质审批专家技术评审工作程序〉的通知》（交安监发〔2023〕140号）；

14. 掌握《交通运输部办公厅关于做好〈公路水运工程质量检测管理办法〉实施工作的通知》；

15. 掌握《交通运输部关于印发〈公路水运工程检验检测信用评价办法〉的通知》（交安监发〔2018〕78号）；

16. 掌握《交通运输部关于印发〈公路水路行业产品质量监督抽查管理办法〉的通知》（交科技规〔2020〕2号）；

17. 掌握《交通运输部办公厅关于印发〈工地试验室标准化建设要点〉的通知》（厅质监字〔2012〕200号）；

18. 掌握《交通运输部办公厅关于印发〈公路水运工程检验检测人员继续教育办法（试行）〉的通知》（厅质监字〔2011〕229号）；

19. 熟悉《交通运输部办公厅关于印发〈公路工程检验检测仪器设备服务手册〉的通知》（交办安监函〔2019〕66号）；

20. 熟悉《交通运输部办公厅关于印发〈水运工程检验检测仪器设备检定/校准指导手册〉的通知》（交办安监〔2018〕33号）；

21. 熟悉《人力资源社会保障部、交通运输部关于印发〈公路水运工程检验检测专业技术人员职业资格制度规定〉和〈公路水运工程检验检测专业技术人员职业资格考试实施办

法>的通知》（人社部发〔2015〕59号）；

22. 了解《交通运输部关于印发<交通强国建设评价指标体系>的通知》（交规划发〔2022〕7号）；

23. 熟悉《交通运输部关于修订<公路建设市场信用信息管理办法（试行）>的通知》（交公路规〔2021〕3号）；

24. 掌握《市场监管总局关于发布<检验检测机构资质认定评审准则>的公告》（2023年第21号）；

25. 掌握《市场监管总局关于印发检验检测机构资质认定评审准则释义的函》（市监检测函〔2023〕37号）；

26. 掌握《国家认监委关于实施<检验检测机构资质认定管理办法>的若干意见》。

二、检验检测管理及技术要求

（一）掌握《检测和校准实验室能力的通用要求》（GB/T 27025-2019/ISO/IEC 17025：2017）的相关内容；

（二）熟悉《检验检测机构诚信基本要求》（GB/T 31880-2015）的相关内容；

（三）掌握《检验检测实验室技术要求验收规范》（GB/T 37140-2018）的相关内容；

（四）熟悉《合格评定 能力验证的通用要求》（GB/T 27043-2012）的相关内容；

（五）熟悉《实验室信息管理系统管理规范》（RB/T 028-2020）的相关内容；

（六）熟悉《测量设备校准周期的确定和调整方法指南》

(RB/T 034-2020) 的相关内容；

(七) 熟悉《检验检测机构管理和技术能力评价 建设工程检验检测要求》(RB/T 043-2020) 的相关内容；

(八) 了解《检验检测机构管理和技术能力评价 授权签字人要求》(RB/T 046-2020) 的相关内容；

(九) 掌握《检验检测机构管理和技术能力评价 设施和环境通用要求》(RB/T 047-2020) 的相关内容；

(十) 熟悉《检验检测机构管理和技术能力评价 方法的验证和确认要求》(RB/T 063-2021) 的相关内容；

(十一) 熟悉《检验检测机构管理和技术能力评价 建筑材料检测要求》(RB/T 064-2021) 的相关内容；

(十二) 掌握《检测和校准结果及与规范符合性的报告指南》(RB/T 197-2015) 的相关内容；

(十三) 掌握《检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求》(RB/T 214-2017) 的相关内容；

(十四) 掌握《公路水运试验检测数据报告编制导则》(JT/T 828-2019)和《公路水运试验检测数据报告编制导则》释义手册的相关内容。

三、试验检测基础相关知识

(一) 熟悉试验检测常用技术术语；

(二) 了解我国计量管理体系，熟练掌握法定计量单位及国际单位制的相关规定；

(三) 掌握数值修约方法及修约规则的运用；

（四）熟悉极限数值的表示和判定；

（五）熟悉误差分析理论，熟练掌握测量误差计算方法；

（六）了解测量不确定度理论，熟悉测量不确定度的评定及应用；

（七）熟悉能力验证相关知识、能力验证结果的统计处理和评价；

（八）了解概率相关知识；

（九）掌握数理统计相关知识；

（十）掌握常用数理统计工具及应用；

（十一）掌握抽样技术及其应用；

（十二）掌握仪器设备计量溯源相关知识，熟悉计量结果的确认及运用；

（十三）掌握《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1-2017）中“基本规定”、《水运工程质量检验评定标准》（JTS 257-2008）中“统一规定”和《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG5220-2020）中“基本规定”的相关知识；

（十四）掌握《检测实验室安全 第1部分：总则》（GB/T 27476.1-2014）的相关知识；

（十五）了解《公路水运工程安全生产条件通用要求》（JT/T 1404-2022）的相关知识；

（十六）熟悉公路水运工程试验检测安全管理、环境保护及职业卫生等方面的相关知识。

第二科目 道路工程

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对道路工程专业相关的基本知识，公路工程质量检验评定、公路技术状况评定，工程原材料、混合料、现场检测等相关的主要试验内容、试验原理、试验方法、试验设备、试验环境的掌握情况，以及试验数据分析、试验报告编制及结论评定的综合能力。

【考试内容】

一、道路工程相关知识

（一）了解公路等级、路基路面结构、路基路面工程材料种类；

（二）熟悉路基路面设计的基本原理、指标与材料参数；

（三）了解路基路面施工工艺与质量要求。

二、土工试验

（一）熟悉土的组成、物理性质指标、工程分类及土样的制备；

（二）掌握土的含水率、密度、比重、颗粒分析、相对密度等物理性质指标的试验内容、方法与评价；

（三）掌握土的酸碱度、烧失量、有机质含量、易溶盐含量等化学性质指标的试验内容、方法与评价；

（四）掌握土的界限含水率、稠度、膨胀性、收缩性等水理性质指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握土的击实试验（最大干密度、最佳含水率）、

固结试验（压缩系数、压缩模量、压缩指数、固结系数）、内摩擦角、黏聚力、承载比（CBR）、回弹模量等力学性质指标的试验内容、方法与评价。

三、土工合成材料试验

（一）熟悉土工合成材料的分类、用途、取样方法与试样制备；

（二）熟悉道路工程常用土工合成材料的性能指标及质量要求；

（三）掌握土工织物厚度、单位面积质量、几何尺寸等物理性质指标的试验内容、方法与评价；

（四）掌握直接剪切摩擦、拉拔摩擦、拉伸强度、延伸率、CBR 顶破强力、梯形撕破强力、刺破强力等力学性质指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握垂直渗透性、耐静水压、有效孔径、淤堵等水力性质指标的试验内容、方法与评价。

四、集料试验

（一）熟悉集料的分类、技术性质和技术要求；

（二）掌握粗集料的密度、颗粒级配、吸水率、含水率、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、有机物含量、坚固性、洛杉矶磨耗损失、压碎值、磨光值、碱活性、软弱颗粒含量等指标的试验内容、方法与评价；

（三）掌握细集料的密度、颗粒级配、吸水率、含水率、含泥量、泥块含量、云母含量、轻物质含量、氯化物含量、

压碎指标、棱角性、细度模数、亚甲蓝值、砂当量、坚固性、碱活性等指标的试验内容、方法与评价；

（四）掌握矿粉的颗粒级配、密度、含水率、亲水系数、塑性指数、加热安定性等指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握矿料级配理论及组成设计的方法与步骤。

五、基层与底基层材料试验

（一）熟悉基层、底基层材料的分类与技术要求；

（二）掌握基层、底基层混合料配合比设计的方法与步骤；

（三）掌握石灰的含水率、未消化残渣含量、有效氧化钙氧化镁含量及粉煤灰的细度、比表面积、烧失量等无机结合料稳定材料用原材料性能指标的试验内容、方法与评价；

（四）掌握无机结合料稳定材料的最大干密度、最佳含水量、水泥或石灰剂量、无侧限抗压强度、弯拉强度、抗压回弹模量、延迟时间等指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握级配碎石的最大干密度、最佳含水率、CBR 强度、回弹模量等指标的试验内容、方法与评价。

六、水泥、水泥混凝土和砂浆试验及拌和用水、外加剂、掺和料的相关性能试验

（一）熟悉水泥的等级判定、技术性质和技术要求；

（二）掌握影响水泥物理特性的因素及水泥的标准稠度、密度、细度（筛余值、比表面积）、凝结时间、安定性、胶砂流动度等物理性质指标的试验内容、方法与评价；

（三）掌握影响水泥胶砂强度的因素及胶砂强度的试验内容、方法与评价；

（四）掌握化学性质对水泥性能的影响及水泥烧失量、氧化镁含量、三氧化硫含量、不溶物含量、碱含量、氯离子含量等化学性质指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握影响新拌水泥混凝土工作性的因素及水泥混凝土凝结时间、稠度、含气量、电通量、氯离子扩散系数、泌水率、扩展度及扩展度经时损失等指标的试验内容、方法与评价；

（六）掌握硬化水泥混凝土试件制备、养护方法及抗压弹性模量、抗压强度、抗弯拉强度、抗渗性、劈裂抗拉强度等指标的试验内容、方法与评价；

（七）掌握水泥混凝土配合比设计的方法与步骤；

（八）掌握水泥砂浆拌合物的稠度、密度、分层度、保水性、凝结时间等指标的试验内容、方法与评价；

（九）掌握硬化水泥砂浆试件制备、养护方法及立方体抗压强度指标的试验内容、方法与评价；

（十）掌握水泥砂浆配合比设计的方法与步骤；

（十一）掌握拌和用水、外加剂、掺和料的相关性能试验：

拌和用水的基本要求及水的 pH 值、氯离子含量、硫酸根含量、碱含量、不溶物含量、可溶物含量等指标的试验内容、方法与评价；

外加剂的类型、作用机理、对混凝土性能影响及外加剂的 pH 值、氯离子含量、总碱量、减水率、泌水率比、抗压强度比、收缩率比、凝结时间差、含气量、经时变化量(坍落度、含气量)等指标的试验内容、方法与评价；

掺和料的密度、细度、比表面积、需水量比、流动度比、烧失量、含水量、三氧化硫含量、游离氧化钙、氯离子含量、氧化钙含量、氧化镁含量、安定性、活性指数、二氧化硅含量、碱含量等指标的试验内容、方法与评价。

七、沥青与沥青混合料试验

(一) 熟悉沥青的分类、主要技术性质和技术要求；

(二) 掌握沥青性能的影响因素及沥青的针入度、软化点、延度、针入度指数、与粗集料的黏附性、薄膜或旋转薄膜加热试验(质量变化、残留物针入度比、软化点增值、60℃黏度比、老化指数、老化后延度)、密度、闪点、燃点、溶解度、蜡含量、动力黏度等指标的试验内容、方法与评价；

(三) 掌握改性沥青的类型、性能、技术指标及改性沥青弹性恢复、离析、运动黏度等指标的试验内容、方法与评价；

(四) 掌握乳化沥青和改性乳化沥青的类型、性能、用途、技术指标及破乳速度、标准黏度、恩格拉黏度、筛上剩余量、储存稳定性等指标的试验内容、方法与评价；

(五) 掌握液体石油沥青的类型、性能、用途、技术指标及黏度、蒸馏体积、浮漂度、含水量等指标的试验内容、

方法与评价；

（六）掌握沥青混合料用纤维主要类型、技术性质及木质素纤维的吸油率、灰分、耐热性、pH 值、含水率等指标的试验内容、方法与评价；

（七）熟悉沥青混合料的技术性质和技术要求；

（八）掌握沥青混合料的密度、动稳定度、马歇尔稳定度、流值、弯曲试验（抗弯拉强度、最大弯拉应变、弯曲劲度模量）、肯塔堡飞散损失、谢伦堡沥青析漏损失、沥青含量、矿料级配等指标的试验内容、方法与评价；

（九）熟悉提高沥青混合料高温稳定性、水稳定性和低温抗裂性的技术措施；

（十）掌握热拌沥青混合料配合比设计的方法与步骤；

（十一）掌握稀浆混合料的类型、技术性质和技术要求及可拌和时间、稠度、黏聚力、负荷轮碾压、湿轮磨耗、配伍性能等级等试验内容、方法与评价；

（十二）掌握稀浆混合料配合比设计的方法与步骤。

八、路基路面现场检测

（一）熟悉路基路面检测的现场抽样方法；

（二）掌握路基路面几何尺寸的试验内容、方法与评价；

（三）掌握路基路面压实度的试验内容、方法与评价；

（四）掌握路基路面平整度的试验内容、方法与评价；

（五）掌握路基路面承载能力的试验内容、方法与评价；

（六）掌握水泥混凝土路面强度的试验内容、方法与评

价；

（七）掌握路面抗滑性能的试验内容、方法与评价；

（八）掌握沥青路面渗水的试验内容、方法与评价；

（九）掌握路基路面损坏的试验内容、方法与评价；

（十）掌握沥青路面施工质量控制指标、层间黏结强度的试验方法与评价。

九、公路工程质量检验评定

（一）了解单位工程、分部工程和分项工程的划分；

（二）熟悉公路工程质量检验评定的标准与方法；

（三）熟悉路基工程的基本要求、实测项目、外观质量和合格标准；

（四）掌握路面工程的基本要求、实测项目、外观质量和合格标准；

（五）掌握工程交竣工验收的基本要求、实体检测及工程质量评定。

十、公路技术状况评定

（一）了解公路技术状况的评价体系和分级标准；

（二）熟悉路基路面的损坏类型；

（三）掌握路基路面的评价指标、计算方法和评定方法。

第三科目 桥梁隧道工程

【考试目的】

本科目考试主要检验报考人员对桥梁与隧道工程专业

相关基本知识，工程质量检验评定、工程原材料、工程制品和构件材质状况检测，施工阶段和运营阶段有关参数指标的主要试验内容、试验原理、仪器设备、试验环境、试验方法等掌握情况，以及测试数据分析、试验报告编制及结果评价的综合能力。

【考试内容】

一、桥隧工程质量检验评定

（一）了解桥隧工程试验检测以及工程安全风险评估的任务和意义，熟悉试验检测相关程序、内容和依据；

（二）熟悉新建工程质量检验评定方法，掌握工程单元划分和质量检验、评定要点；

（三）熟悉养护工程质量检验评定方法，掌握评定单元划分和质量检验、评定要点。

二、桥隧工程原材料、工程制品和构件材质状况

（一）原材料试验检测

1. 熟悉石料和砌筑用砂浆的基本要求，掌握石料力学性能试验、抗冻性试验方法；

2. 熟悉混凝土组成材料的基本要求，掌握混凝土力学性能试验方法；熟悉防水混凝土种类、特性及隧道工程防水混凝土的一般要求，掌握混凝土抗渗性试验方法；

3. 熟悉桥隧工程常用钢材的基本参数及性能要求，掌握钢材拉伸试验、弯曲试验、反复弯曲等力学和加工性能试验方法；掌握钢结构零件硬度检测方法。

（二）桥隧工程制品检测

1. 熟悉桥隧工程制品的主要作用和功能特点，掌握其分类和标准，以及工程应用中的基本要求和主要技术特性；

2. 掌握预应力筋用锚具、夹具和连接器的基本性能、检验规则、外观及硬度检测方法，能完成静载锚固性能试验、疲劳荷载试验、周期荷载试验及钢绞线内缩量试验、锚口摩擦损失试验、张拉锚固工艺试验、传力性能试验、锚具偏转角度试验等辅助性试验操作，并完成数据处理和结果分析评价；

3. 掌握常用支座类型的力学性能要求，能完成相应的外观、内部检测和力学性能试验，并完成数据处理和结果分析评价；

4. 掌握桥梁常用伸缩装置的力学和变形性能要求，能完成相应的变形性能试验、防水性能试验及承载性能试验，并完成数据处理和结果分析评价；

5. 掌握预应力混凝土用塑料波纹管和金属波纹管的力学性能要求，能完成相应的外观、尺寸、密封性能和力学性能试验，并完成数据处理和结果分析评价；

6. 掌握隧道用防水卷材、土工布、止水带、止水条的技术性能要求，能完成相应的外观、尺寸、物理性能、力学性能和水力学性能试验，并完成数据处理和结果分析评价。

（三）桥隧结构构件材质状况无损检测

1. 了解桥隧结构构件材质状况无损检测的目的和内容，

熟悉需要使用的技术标准、仪器设备和试验方法；

2. 熟悉混凝土结构强度检测的常用方法及其基本原理和适用条件，掌握回弹法、超声回弹综合法和钻芯法检测混凝土强度试验，并完成数据处理和结果分析评价；

3. 熟悉钢筋混凝土结构物中钢筋锈蚀机理，以及钢筋锈蚀电位测定的基本原理，掌握半电池电位法检测钢筋锈蚀试验，并完成数据处理和结果分析评价；

4. 熟悉混凝土结构中氯离子对钢筋混凝土结构的影响机理，以及氯离子含量测定的基本原理，掌握实验室化学分析法检测混凝土中氯离子含量试验，并完成数据处理和结果分析评价；

5. 熟悉混凝土中钢筋分布及保护层厚度检测的基本原理，掌握电磁感应法检测混凝土中钢筋分布及保护层厚度试验，并完成数据处理和结果分析评价；

6. 熟悉混凝土碳化对钢筋混凝土结构的影响机理，以及碳化深度检测的基本原理，掌握碳化深度试验，并完成数据处理和结果分析评价；

7. 熟悉混凝土电阻率与混凝土结构状态的关系，以及电阻率检测的基本原理，掌握四电极阻抗法检测混凝土电阻率试验，并完成数据处理和结果分析评价；

8. 熟悉超声法检测混凝土结构内部缺陷的基本原理，掌握超声法检测混凝土不密实区、空洞、结合面质量、表层损伤、裂缝深度、混凝土匀质性等混凝土缺陷的试验方法，并

完成数据处理和结果分析评价；

9. 熟悉钢结构试验检测技术的基本原理和适用范围，掌握钢材及焊缝常用探伤方法、高强度螺栓及组合件常见力学指标测试方法、涂层厚度等其他参数测试方法，并完成数据处理和结果分析评价；

10. 熟悉地质雷达法测试基本原理，掌握测试系统构成及适用条件，能根据特定工程条件选择适应的地质雷达系统开展现场检测，并完成数据处理与解释。

三、桥梁

（一）地基与基础检测

1. 熟悉地基与基础工程常用形式和分类，掌握地基岩土分类及工程特性；

2. 掌握地基承载力检测试验，完成数据处理和承载能力评价；

3. 熟悉灌注桩成孔方法及其工程特点，掌握泥浆性能指标及成孔质量检测方法，完成数据处理和承载能力评价；

4. 熟悉桩身完整性检测方法及其工程特点，掌握低应变反射波法、声波透射法和钻探取芯法，完成数据处理和完整性分析评价；

5. 熟悉基桩承载力检测方法及其工程特点，掌握基桩静载试验和高应变动力试桩法，完成数据处理和承载力评价。

（二）桥梁技术状况评定

1. 熟悉桥梁养护检查等级，掌握桥梁初始检查、日常巡

查、经常检查、定期检查、特殊检查和结构监测的工作内容和技术要点；

2. 熟悉桥梁技术状况评定方法及等级分类，掌握桥梁技术状况评定工作流程；

3. 掌握桥梁构件技术状况评定计算方法和要点，能根据桥梁结构组成需要对部件权重值重新分配计算，并完成部件、结构及桥梁的技术状况计算。

（三）桥梁荷载试验

1. 熟悉桥梁荷载试验目的、要点和基本方法，各类结构形式荷载试验要点和主要测试参数，掌握常用测试仪器设备的基本原理和技术指标；

2. 熟悉桥梁结构静力荷载试验测试方法，掌握不同桥梁结构形式的挠度、应变、裂缝等测点布置以及测试工况，完成测试数据处理和结果评价；

3. 熟悉桥梁结构动力荷载试验测试方法，掌握不同桥梁结构形式的振型、频率和阻尼比等动力特性参数的测试，以及结构动挠度、动应变和拉索索力的测试，完成测试数据处理和结果评价。

（四）桥梁承载能力评定

1. 熟悉桥梁承载能力评定目的和基本方法，掌握承载能力评定要点；

2. 熟悉桥梁结构无损检测内容和方法，掌握基于结构技术状况检查和结构检算的承载能力评定方法；

3. 熟悉桥梁荷载试验内容和方法，掌握基于荷载试验的承载能力评定方法。

四、隧道

（一）隧道检测基础知识

1. 了解公路隧道分类及结构组成；
2. 熟悉公路隧道特点、常见质量问题及病害；
3. 掌握隧道试验检测、工程安全风险评估的相关内容和
工作依据。

（二）开挖

1. 熟悉适用不同围岩的开挖方法和工序要点；
2. 熟悉隧道开挖质量检测评定标准及要求；
3. 熟悉断面轮廓检测方法，掌握激光断面仪、全站仪检测开挖断面的原理及测试操作要点，掌握数据处理方法。

（三）喷锚衬砌

1. 了解隧道衬砌的形式及工艺；熟悉喷锚衬砌构成，掌握喷射混凝土、锚杆、钢筋网、钢架作用原理及质量主要影响因素；

2. 熟悉喷射混凝土、锚杆、钢筋网、钢架的加工、安装工艺要求，掌握安装质量检测的内容及方法；

3. 掌握锚杆拉拔力、锚杆注浆饱满度和长度、喷射混凝土强度、喷射混凝土厚度及背后空洞、喷锚衬砌断面轮廓尺寸检查内容及方法；

4. 掌握初期喷锚衬砌支护质量评定内容及标准。

（四）模筑混凝土衬砌

1. 熟悉混凝土衬砌结构组成及工艺要点；
2. 掌握衬砌模板、钢筋、混凝土及泵送混凝土工艺要求、质量检测内容及标准；
3. 熟悉混凝土衬砌检查内容，掌握混凝土衬砌外观缺陷、强度、厚度、背后空洞、仰拱及仰拱填充、轮廓断面尺寸的检测方法。

（五）防排水

1. 了解隧道防水、排水常用措施，熟悉不同类型衬砌结构防排水系统组成及基本要求；
2. 熟悉防排水材料施工工艺要点，掌握防排水材料施工质量检测方法；
3. 掌握防排水系统施工质量评定内容、方法及标准。

（六）辅助施工

1. 了解隧道常用辅助工程施工质量检测的主要内容及要求；
2. 熟悉各类围岩稳定措施的适用条件和施工工艺要求；
3. 熟悉各类涌水处理措施的适用条件和施工工艺要求；
4. 熟悉注浆材料主要类型及其主要性能指标，掌握注浆材料性能试验方法，掌握注浆效果检查方法。

（七）监控量测

1. 掌握隧道施工监控量测的目的和意义；
2. 掌握必测项目和选测项目的内容、量测方法和频率，

常用量测仪器、传感器的原理及要求；

3. 掌握监控量测仪器的使用方法、测点及传感器埋设要求和方法、量测频率要求，以及量测数据的分析处理方法及应用。

（八）超前地质预报

1. 掌握隧道施工超前地质预报的目的和意义，掌握隧道不良地质类型、特点和危害；

2. 掌握超前地质预报的方法及适用条件，掌握地质调查法、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）、超前导坑预报等预报方法，以及数据处理与判释。

（九）隧道施工环境

1. 了解隧道施工环境对施工人员的危害，施工环境监测内容及卫生、安全标准；

2. 掌握隧道粉尘浓度、瓦斯浓度、一氧化碳浓度、硫化氢浓度、氩气浓度、核辐射的检测原理及方法。

（十）隧道运营环境

1. 熟悉运营隧道通风方式及分类，掌握一氧化碳浓度、烟雾浓度、风压、风速等项目检测原理、方法及要求；

2. 熟悉运营隧道照明方式及分类，掌握照度、亮度、眩光、光强等项目检测原理、方法及要求。

（十一）隧道技术状况评定

1. 了解隧道养护等级及分级方法，熟悉隧道检查分类及

检查要点，掌握隧道经常检查、定期检查及技术状况评定、应急检查和专项检查的目的和要点，掌握技术状况评定方法及其应用；

2. 熟悉隧道衬砌裂缝、渗漏水、净空断面变形的危害，掌握衬砌裂缝、渗漏水、净空断面变形检查方法。

（十二）盾构隧道施工质量检测与监测

1. 了解盾构隧道结构特点及施工工艺步骤；
2. 熟悉盾构隧道施工质量检测内容和方法；
3. 熟悉盾构隧道施工监测测点布置原则、测点及传感器埋设要求和方法、量测频率要求，掌握数据处理方法及应用。

第四科目 交通工程

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对交通工程（含交通安全设施与机电工程）产品检测和工程质量检验的相关理论和基本原理、标准规范、检验检测方法的掌握情况；对仪器设备配置、核查、调试、操作的能力；制定检验检测作业指导书、产品检测细则、工程检验方案、原始记录格式文件的能力；编制和审核检验检测报告的能力；对检验检测的技术指标、方法和结果做出合理解释的能力。

【考试内容】

一、交通工程检测基础

（一）交通工程概述

了解交通工程学定义、研究内容及交通安全要求；熟悉交通工程设施的功能与作用、分类、构成及配置原则等。

（二）相关检测基础

熟悉外观质量、结构尺寸、材料力学、化学、光学、电子电工、电气工程、通信工程、软件测试等交通工程检测相关的测量原理、仪器设备、方法、注意事项和应用等。

（三）交通工程质量要求与检测标准：了解交通工程标准分类、级别、组成、标准结构及交通工程产品检验规则。

（四）交通工程试验检测抽样方法：熟悉抽样检验的风险和基本要求，交通工程设施抽样检验技术。

二、交通安全设施

（一）环境适应性试验及防腐要求

1. 熟悉盐雾试验的原理、分类和评价方法；掌握中性盐雾试验的标准要求、仪器设备以及试验方法；

2. 掌握环境温度试验、环境湿度试验的要求、严酷等级、仪器设备、试验方法和注意事项；

3. 熟悉耐候性试验分类，氙弧灯人工加速老化试验条件、仪器设备、要求以及试验方法；

4. 掌握公路交通工程钢构件防腐涂层分类、质量要求及检测方法，公路防腐粉末涂料的分类、特点及涂层的技术要求、检测方法。

（二）道路交通标志及反光膜

1. 熟悉道路交通标志的施工、制作及安装要求；

2. 熟悉道路交通标志的颜色、形状、图形符号，道路交通标志的分类、设置原则及反光膜的使用要求；

3. 掌握道路交通标志产品的组成、技术要求、试验方法以及检验规则；

4. 熟悉 LED 主动发光道路交通标志的构成及主要技术指标；

5. 掌握反光膜的术语定义、作用原理、结构、分类、技术要求、试验方法以及检验规则。

（三）道路交通标线及材料

1. 熟悉道路交通标线功能和作用、分类、施划原则、施工质量过程控制；

2. 熟悉道路交通标线检测的抽样方法；

3. 掌握道路交通标线工程质量要求、检验评定标准及检测方法；

4. 熟悉路面标线涂料的术语定义、成分构成、成膜机理、生产工艺；

5. 掌握路面标线涂料的产品分类、技术要求、试验方法以及检验规则；

6. 掌握路面标线用玻璃珠的产品分类、技术要求、试验方法以及检验规则；

7. 熟悉其他形式的道路交通标线材料的技术要求和检测方法。

（四）公路安全护栏

1. 熟悉公路安全护栏的功能、分类和防护等级，刚性护栏、半刚性护栏、柔性护栏的作用原理；

2. 掌握波形梁钢护栏产品的分类及组成、技术要求、试验方法以及检验规则；

3. 熟悉缆索护栏的组成、分类、结构尺寸、技术要求及试验方法；

4. 熟悉波形梁钢护栏生产工艺及防腐处理工艺流程，混凝土护栏、波形梁钢护栏、缆索护栏的施工要求。

（五）隔离设施

1. 熟悉隔离设施的分类、设置原则和构造要求；

2. 掌握隔离栅产品分类、结构尺寸、技术要求、试验方法和检验规则；

3. 熟悉隔离设施的生产工艺及施工方法。

（六）防眩设施

1. 熟悉防眩设施的形式、设置原则，防眩原理、遮光角计算；

2. 掌握防眩板产品的分类、技术要求、试验方法和检验规则；

3. 了解防眩设施生产工艺及施工方法。

（七）突起路标和轮廓标

1. 熟悉突起路标的功能和作用原理、布设原则和施工方法；

2. 掌握突起路标产品的分类与组成、技术要求、试验方

法、检验规则以及标识、包装、运输与贮存要求；

3. 熟悉普通突起路标和太阳能突起路标的区别，太阳能突起路标的结构与分类、技术要求及试验方法；

4. 熟悉轮廓标作用原理、设置原则、布设间距和安装方法；

5. 掌握轮廓标产品分类与结构、技术要求、试验方法以及检验规则；

6. 了解产品标志、包装、运输与贮存要求。

（八）交通安全设施工程验收检测

掌握单位工程、分部工程、分项工程的划分及内容，单位工程、分部工程、分项工程质量的评定方法；掌握交通安全设施的一般要求、各分项工程的基本要求、实测项目规定值（或允许偏差）及检测方法和频率。

三、机电工程

（一）通用检测方法

1. 掌握环境适应性试验；

2. 熟悉机械振动试验的分类和原理；掌握电磁振动试验的仪器设备、严酷等级、操作步骤和注意事项；

3. 掌握 IP 防护等级的分类、代码和试验仪器设备及试验方法；

4. 熟悉交通机电产品电磁兼容主要检测指标及其主要使用的仪器设备；

5. 掌握电气安全性能各检测项目的测量原理、仪器设备、

方法、技术指标和注意事项；

6. 掌握 IP 网络通用测试各检测项目的仪器设备、方法、技术指标和注意事项。

（二）监控设施

1. 熟悉车辆检测器的分类、工作原理、主要组成及主要参数指标；掌握车辆检测器的技术要求和试验方法；

2. 熟悉气象检测器的分类、工作原理、主要组成及主要参数指标；掌握能见度检测器、埋入式路面状况检测器的技术要求和试验方法；

3. 熟悉闭路电视监视系统的组成、作用及工作原理；掌握高清视频传输产品及通道性能主要指标及测量方法，了解模拟视频传输产品及通道性能主要指标及测量方法；

4. 熟悉可变标志的工作原理、用途、显示方式、版面要求、设置原则；掌握现行国家标准中可变标志（含可变信息标志、可变限速标志、车道控制标志、信号灯）规定的分类与组成、技术要求、试验方法、检验规则；

5. 掌握视频交通事件检测器的工作原理、组成、型号、技术要求、试验方法、检验规则；

6. 熟悉公路交通情况调查设备的分级及型号、技术要求、试验方法；

7. 熟悉监控（分）中心功能、设备组成与作用；

8. 熟悉监控系统计算机网络的组成、网络布线分类及布线测试连接方式，系统性能要求及其测试方法；

9.掌握监控设施各分项工程质量检验评定标准的内容。

（三）通信设施

1.熟悉公路常用通信管道的类型；通信管道施工工艺及施工过程质量控制要点；掌握高密度聚乙烯硅芯塑料管产品结构、分类与标记、技术要求、试验方法以及检验规则；

2.熟悉双壁波纹管产品型号、分类和结构、要求、试验方法、检验规则；熟悉玻璃纤维增强塑料管箱及管道产品结构、分类、尺寸及偏差、技术要求、试验方法以及检验规则；

3.熟悉光电缆产品分类、结构组成，光电缆线路分类、安装铺设要求；

4.熟悉光纤数字传输系统的构成；了解 SDH 的工作原理与系统组成，熟悉 WDM 的工作原理与系统组成；

5.掌握 IP 网络系统、固定电话交换系统和通信电源的组成、功能与作用；

6.掌握光电缆线路、光纤数字传输设备、固定电话交换设备、通信电源设备的主要技术参数、测量原理、测试仪器和方法；

7.掌握通信设施各分项工程质量检验评定标准的内容。

（四）收费设施

1.熟悉收费的制式及方式，收费系统的构成模式，联网收费的主要内容；

2.掌握收费用电动栏杆、公路收费用费额显示器、公路收费车道控制机、公路收费用票据打印机、收费专用键盘、

汽车号牌视频自动识别系统等车道设备产品标准规定的组成分类及型号、技术要求、试验方法以及检验规则；了解治超设备的组成及要求；

3. 熟悉公路收费亭的分类与结构尺寸、力学性能、防护性能、照明条件要求及其试验方法；

4. 熟悉 ETC 的组成与作用，车载单元、路侧单元的主要技术指标；掌握 ETC 门架系统的关键设备、主要技术要求及检测方法；

5. 熟悉收费中心软件测试技术要求；

6. 掌握收费设施各分项工程质量检验评定标准的内容。

（五）供配电设施

1. 熟悉供配电设施的组成、基本要求；

2. 掌握电能质量的技术指标及测试方法；

3. 掌握供配电设施各分项工程质量检验评定标准的内容。

（六）照明设施

1. 熟悉公路照明作用与构成、常用术语、评价指标；

2. 熟悉公路照明等级、照明质量、灯具和光源、照明布设、供电安全控制等要求；

3. 掌握照度、亮度的测量要求和测量方法；

4. 熟悉升降式高杆照明装置、公路 LED 照明灯具的组成分类及型号、技术要求、试验方法以及检验规则；

5. 掌握照明设施工程质量检验评定标准的内容。

（七）隧道机电设施

1. 熟悉隧道机电系统构成；公路隧道分段照明的含义及技术要求；
2. 熟悉紧急电话和有线广播系统的组成、功能与作用，技术要求；
3. 掌握环境检测设备、公路隧道火灾报警系统、本地控制器的技术要求和试验方法；掌握通风设施、照明设施的基本要求及试验方法；
4. 掌握隧道机电设施各分项工程质量检验评定标准的内容。

第五科目 水运结构与地基

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对水运工程结构、桩基与地基试验检测方面的相关基础知识、主要仪器设备、方法原理、过程控制与结果的掌握情况，以及对试验检测数据分析、结果评判与报告编制的综合能力。

【考试内容】

一、结构

（一）专业基础知识

1. 熟悉水运工程水工建筑物的结构形式；
2. 掌握结构和构件性能及检验的基本要求。

（二）结构实体检测

1. 熟悉结构混凝土强度和缺陷检测的内容、技术方法和适用条件；

2. 掌握回弹法、超声一回弹综合法、钻芯法、超声波法（缺陷检测）检测的相关仪器设备与技术要求、适用条件和应用范围；

3. 掌握混凝土强度检测中回弹法、超声一回弹综合法、钻芯法等方法的适用范围、检测过程检测结果的计算分析及合格判定；

4. 掌握超声波法检测混凝土缺陷的适用条件、试验结果的计算分析及判定；

5. 熟悉结构混凝土中钢筋检测的内容、技术方法和适用条件；

6. 熟悉结构混凝土中钢筋检测的相关仪器设备与技术要求；

7. 掌握钢筋保护层厚度、钢筋位置、钢筋直径和钢筋锈蚀的检测方法、试验结果的计算分析及判定；

8. 熟悉钢结构的主要连接形式，掌握焊接、高强螺栓连接的质量检验技术方法与分析判定。

（三）结构及构件静力试验

1. 熟悉试验目的、要求；

2. 熟悉结构及构件类型、受力特点与分析，内力、应力分布特征，构件刚度及变形特征；

3. 掌握试验方法、内容、分类、检测环境与适用范围；

4.掌握试验组织、设计、试验结果的数据处理、计算分析及判定。

（四）结构动力试验

1.熟悉试验目的、要求；

2.掌握结构动力试验的相关技术，动力特性参数，动荷载作用下的响应特性；

3.熟悉结构动力试验用的仪器设备选择与数据采集技术；

4.掌握结构动力特性试验的测试方法，结构动力响应参数的测试方法和数据处理分析。

（五）混凝土结构与钢结构防腐

1.熟悉混凝土结构腐蚀破坏原因与防腐技术；

2.熟悉混凝土结构防腐设计的原则和方法措施；

3.熟悉材料性能、结构形式及构造、特殊防腐蚀措施等在水运工程混凝土结构防腐中的作用和相关技术要求；

4.掌握抗氯离子渗透、抗水渗透、抗冻性能试验的技术与规范要求，混凝土表面涂层、混凝土表面硅烷浸渍、环氧涂层钢筋等特殊防腐蚀措施的相关检测与检测结果的分析评价；

5.熟悉钢结构腐蚀原因、影响腐蚀的主要因素及防腐设计原则；

6.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的设计方法与系统组成；

7. 熟悉钢结构主要防腐方法的优缺点，不同环境中的主要防腐技术措施及维护；

8. 掌握钢结构外观检查内容，锈蚀深度、涂层厚度、钢材厚度、表面粗糙度及涂层附着力等参数的检测技术，外加电流阴极保护、牺牲阳极保护系统质量检查及检测技术，检测结果的分析与评价。

（六）水工建筑物原型观测与检测评估

1. 熟悉原型观测内容、技术方法、适用范围及观测安全与环境要求；

2. 掌握钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构及钢结构的短期荷载试验和长期原型观测技术、观测内容、观测数据的计算、分析；

3. 熟悉水工建筑物现场检测评估的调查内容与技术方法；

4. 掌握水工建筑物评估分类，各种条件下的评估内容与分级标准；

5. 掌握水工建筑物检测与评估的资料处理、计算分析评价与成果应用。

二、基桩与地下连续墙

（一）专业基础知识

1. 熟悉基桩与地下连续墙概念、分类、应用、常用的施工方法及常见缺陷；

2. 掌握确定单桩承载力的方法种类；

3.掌握基桩与地下连续墙检验的基本要求。

（二）单桩轴向抗压静载荷试验

1.熟悉单桩轴向抗压静载荷试验目的、分类，常用的试验方法与相关规定；

2.掌握桩轴向刚性系数、桩侧土阻力与桩端阻力的测试方法，常用传感器的种类及特性，传感器布置与数据采集方法；

3.掌握常用试验反力装置的选用、适用条件及相关验算，常用加载与量测设备性能，现场试验设备的安装与安全；

4.掌握试验数据处理、计算分析及成果应用。

（三）单桩轴向抗拔静载荷试验

1.熟悉单桩轴向抗拔静载荷试验目的，常用的试验方法与相关规定；

2.掌握桩侧抗拔摩阻力的测试方法，常用传感器的种类及特性，传感器布置与数据采集方法；

3.掌握常用试验反力装置的选用、适用条件及相关验算，常用加载与量测仪器设备性能，试验设备的现场安装与安全；

4.掌握试验数据处理，计算分析及成果应用。

（四）单桩水平静载荷试验

1.掌握单桩水平静载荷试验目的，常用的试验方法与相关规定；

2.掌握桩身内力和挠曲变形测试方法，常用传感器的种类及特性，传感器布置与数据采集方法；

3.掌握常用试验反力装置的选用、适用条件及相关验算，常用加载与量测仪器设备性能，试验设备的现场安装与安全；

4.掌握试验数据处理，计算分析及成果应用。

（五）高应变法检测

1.掌握基桩高应变法检测技术原理、工程应用与相关规范要求；

2.掌握高应变法单桩轴向抗压承载力的确定方法和适用条件，CASE法和实测曲线拟合法的基本假定、计算分析方法，桩身完整性分析及判定；

3.掌握高应变法现场检测的相关规定、仪器设备安装调试与安全措施、数据采集、实测曲线的判别、承载力确定及实测曲线的相关影响因素；

4.掌握试验数据处理，计算分析及成果应用。

（六）试打桩与打桩监控

1.熟悉可打性分析、试打桩与打桩监控的目的以及桩型、桩锤、锤垫及桩周土层变化等相关因素对桩身锤击应力的影响；

2.掌握试打桩分析和打桩监控的技术方法以及安全；

3.掌握打桩监控结果的综合评价与成果应用。

（七）低应变法检测

1.熟悉技术方法、适用范围与相关规范及仪器设备的性能指标要求；

2.掌握现场实测技术、缺陷的波形特征以及桩型的结构

特性和桩侧土等对实测曲线的影响以及安全；

3. 掌握检测数据资料处理、桩身完整性分类与评价。

（八）声波透射法检测

1. 熟悉技术方法、适用范围与相关规范，仪器设备的性能指标要求；

2. 掌握现场检测技术、首波判断、缺陷的波形特征以及声速、波幅、频率等声学参数的计算方法以及安全；

3. 掌握数据资料处理与计算分析、桩身混凝土完整性和地下连续墙混凝土完整性的综合判定。

（九）钻芯法检测

1. 熟悉技术方法、适用范围与相关规范及仪器设备的性能指标要求；

2. 掌握现场钻芯取样技术、芯样试件的选用和制作、芯样试件抗压强度试验方法以及安全；

3. 掌握混凝土抗压强度计算以及桩身混凝土完整性和地下连续墙墙身混凝土质量判定。

（十）钻孔灌注桩成孔、地下连续墙成槽质量检测

1. 熟悉技术方法、适用范围与相关规范及仪器设备的性能指标要求；

2. 掌握现场检测技术与安全；

3. 掌握检测数据资料处理。

（十一）基桩钢筋笼长度检测

1. 熟悉技术方法、适用范围与相关规范及仪器设备的性

能指标要求；

2. 掌握现场检测技术与安全；

3. 掌握检测数据资料处理。

三、地基与基础

（一）专业基础知识

1. 熟悉水运工程的基础型式与特点；

2. 掌握岩土工程试验检测相关基础知识：岩土的分类及其特性；级配曲线、不均匀系数、曲率系数的确定和应用；土的物理力学性质、指标的计算和应用；土中液态地下水的类型中液态水的类型，土的渗透性、土中水的运动规律及相关计算；土样分类、取样与土样制备，相关试验检测技术方法和规范要求；

3. 掌握地基应力、强度、沉降与承载力的基本理论、试验方法、计算及应用；

4. 掌握地基处理技术、方法种类与施工工艺，各种类型地基处理所需要的检测与监测方法、步骤及结果的计算分析；

5. 掌握地基变形测量的技术方法、仪器设备性能、现场测试与安全，成果的计算整理与应用。

（二）室内试验

1. 掌握含水率试验的技术方法、适用范围、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

2. 掌握界限含水率试验的技术方法、适用范围、试样准

备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

3. 掌握密度试验的技术方法、适用范围、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

4. 掌握土粒相对密度（比重）试验的技术方法、适用范围、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

5. 掌握砂土相对密（实）度试验的技术方法、适用范围、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

6. 掌握颗粒分析试验的技术方法、适用范围、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

7. 掌握击实试验的目的、技术方法、适用范围、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

8. 掌握渗透试验的技术方法、适用范围、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

9. 掌握固结试验的技术方法、适用范围、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

10. 掌握直接剪切试验的技术方法、使用条件、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

11. 掌握无侧限抗压强度试验的技术方法、适用条件、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

12. 掌握三轴压缩试验的技术方法、使用条件、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

13. 掌握土的动力特性试验的技术方法、适用范围、试样准备、仪器设备与相关技术标准，试验过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

14. 掌握岩石的物理力学特性、岩石声速测试、岩石强度测试技术方法与相关技术标准；岩石声速和强度的数据计算、资料处理与成果应用。

（三）现场测试

1. 掌握静力触探试验（CPT）的技术方法、适用范围、仪器设备与相关技术标准，测试过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

2. 掌握动力触探试验（DPT）的技术方法、适用范围、仪器设备与相关技术标准，测试过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

3. 掌握平板载荷试验（PLT）的技术方法、适用范围、仪

器设备与相关技术标准，测试过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

4. 掌握标准贯入试验（SPT）的技术方法、适用范围、仪器设备与相关技术标准，测试过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；数据处理及成果应用；

5. 掌握十字板剪切试验（FVT）的技术方法、适用范围和优点、仪器设备与相关技术标准，测试过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

6. 掌握土压力测试的技术方法、仪器设备、现场布设与相关技术标准，测试过程与结果的数据计算、资料处理与成果分析应用；

7. 掌握孔隙水压力测试与水位观测的技术方法、仪器设备、现场布设与相关技术标准，测试过程与结果的数据计算、资料处理与成果分析应用；

8. 掌握真空度测试的技术方法、仪器设备、现场布设与相关技术标准，测试过程与结果的数据计算、资料处理与成果分析应用；

9. 掌握基坑回弹测试的技术方法、仪器设备、测点现场布设与相关技术标准，测量过程与结果的数据计算、资料处理与成果分析应用；

10. 掌握表层与分层沉降、表层与深层水平位移测试的技术方法、仪器设备、测点现场布设与相关技术标准，测量过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用；

11. 掌握港口道路与堆场检测包括铺面结构层厚度测试、压实度、平整度、回弹模量、弯沉值、地基系数 K_{30} 、变形模量 E_v 等技术方法、适用范围、仪器设备与相关技术标准，检测过程与结果的数据计算、资料处理与成果应用。

第六科目 水运材料

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对水运工程常用材料的分类、使用规定、技术要求、检验组批规则、取样和样品要求、试验检测方法的掌握情况、结果处理分析和评定的能力，以及进行砂浆配合比、普通混凝土、机制砂混凝土、高性能混凝土、泵送混凝土、粉煤灰混凝土、水下混凝土及大体积混凝土配合比设计等方面的能力。

【考试内容】

一、水泥

（一）了解通用硅酸盐水泥分类，硅酸盐水泥熟料的矿物组成和各矿物组分的特点；

（二）熟悉通用硅酸盐水泥的技术要求及检验判定规则，水运工程中水泥的选用及特殊要求；

（三）掌握通用硅酸盐水泥质量检验组批规则、取样和样品要求；

（四）掌握通用硅酸盐水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂流动度、胶砂强度、密度、细度、比表面积、

不溶物、烧失量、三氧化硫、氧化镁、氯离子含量、碱含量的检测方法、检测结果处理及评定。

二、集料和块石

（一）掌握粗、细集料的分类；水运工程对粗、细集料的使用规定；

（二）熟悉粗、细集料的技术要求，检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；

（三）掌握细集料颗粒级配、含水率、含泥量、石粉含量、泥块含量、亚甲蓝值、云母含量、贝壳含量、轻物质含量、有机物含量、硫化物及硫酸盐含量、氯离子含量、坚固性、表观密度、堆积密度、紧密密度、吸水率、碱活性（砂浆长度法）和压碎值指标、机制砂需水量比、石粉流动度比的检测方法、检测结果处理及评定；

（四）掌握粗集料颗粒级配、含水率、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、有机物含量、硫化物及硫酸盐含量、坚固性、压碎值指标、表观密度、堆积密度、紧密密度、吸水率、岩石抗压强度、软弱颗粒含量、碱活性（砂浆长度法）和山皮水锈颗粒含量的检测方法、检测结果处理及评定；

（五）掌握岩石块体密度、含水率、吸水率和单轴抗压强度的试验方法。

三、混凝土拌和用水

（一）了解混凝土拌和用水的使用规定；

（二）熟悉混凝土拌和用水的技术要求、检验规则、取

样和样品要求；

（三）掌握混凝土拌和用水 pH 值、氯离子含量、不溶物含量、可溶物含量、硫酸根离子含量的检测方法、检测结果处理及评定。

四、外加剂

（一）熟悉常用外加剂的分类和主要功能；

（二）熟悉外加剂的应用规定、技术要求、检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；

（三）掌握外加剂含固量、含水率、密度、细度、pH 值、氯离子含量、硫酸钠含量、总碱量 and 水泥净浆流动度的检测方法、检测结果处理及评定；

（四）掌握外加剂减水率、泌水率比、压力泌水率比、含气量、凝结时间差、坍落度 1h 经时变化量、抗压强度比、收缩率比、相对耐久性的检测方法、检测结果处理及评定；

（五）掌握阻锈剂耐盐水浸渍性能的检测方法、检测结果处理及评定；

（六）熟悉膨胀剂氧化镁含量、抗压强度、限制膨胀率的检测方法、检测结果处理及评定；

（七）熟悉外加剂与胶凝材料相容性试验方法。

五、掺合料

（一）熟悉掺合料的分类及作用；

（二）熟悉粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰的使用规定、技术要求、检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；

（三）掌握粉煤灰细度、需水量比、烧失量、含水率、三氧化硫含量、游离氧化钙含量、二氧化硅含量、安定性、强度活性指数、碱含量的检测方法、检测结果处理及评定；

（四）掌握粒化高炉矿渣粉密度、比表面积、活性指数、流动度比、三氧化硫含量、氯离子含量和烧失量的检测方法、检测结果处理及评定；

（五）掌握硅灰比表面积、活性指数、二氧化硅含量、烧失量、需水量比、氯离子含量的检测方法、检测结果处理及评定。

六、混凝土路面砖

（一）了解混凝土路面砖的技术要求、检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；

（二）熟悉混凝土路面砖外观质量、尺寸偏差、抗压强度、抗折强度、吸水率的检测方法、检测结果处理及评定。

七、土工合成材料及塑料排水板

（一）了解土工合成材料及塑料排水板的分类和使用规定；

（二）熟悉土工布及塑料排水板的技术要求、检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；

（三）掌握土工布断裂强度、伸长率、梯形撕破强力、CBR 顶破强力、刺破强力、等效孔径、垂直渗透系数、幅宽、厚度及单位面积质量的检测方法、检测结果处理及评定；

（四）掌握塑料排水板几何尺寸、纵向通水量、滤膜渗

透系数、滤膜等效孔径、复合体抗拉强度及滤膜抗拉强度的检测方法、检测结果处理及评定。

八、沥青

（一）了解道路石油沥青和建筑石油沥青的分类及应用；

（二）熟悉道路石油沥青与建筑石油沥青的技术要求、检验组批规则、取样和样品要求；

（三）掌握沥青软化点、延度、针入度的检测方法、检测结果处理及评定。

九、修补和加固材料

（一）了解混凝土结构修补和加固材料分类；

（二）熟悉混凝土修补和加固材料的技术要求；

（三）掌握立模浇筑混凝土坍落扩展度、500mm 坍落扩展时间、V 型仪流出时间、L 型仪流动高度比值、新老混凝土粘结强度的检测方法、检测结果处理及评定；

（四）掌握喷射混凝土抗压强度的检测方法和结果处理；

（五）掌握水下不分散混凝土坍落度、坍落扩展度、30min 坍落扩展度损失的检测方法、检测结果处理及评定；

（六）掌握聚合物水泥砂浆抗压强度、抗折强度、抗拉强度、与老混凝土的粘结强度及干缩值的检测方法、检测结果处理及评定；

（七）掌握界面粘结材料与湿表面混凝土正拉粘结强度的检测方法、检测结果处理及评定。

十、混凝土表面防腐

- （一）了解混凝土表面防腐的常用方法；
- （二）熟悉混凝土表面防腐涂层、硅烷浸渍的技术要求；
- （三）熟悉混凝土表面防腐涂层、硅烷浸渍的检验规则；
- （四）掌握混凝土表面防腐涂层抗氯离子渗透性、涂层外观（耐老化试验、耐碱试验、标准养护后）、粘结强度、干膜厚度的检测方法、检测结果处理与评定；
- （五）掌握混凝土硅烷浸渍后混凝土吸水率、氯化物吸收量的降低效果、浸渍深度的检测方法、检测结果处理和评定；
- （六）掌握混凝土表面涂层质量和混凝土硅烷浸渍施工质量现场检验方法。

十一、钢筋、钢绞线及钢筋接头

- （一）熟悉钢筋、钢绞线及钢筋接头的分类、分级；
- （二）熟悉钢筋、钢绞线和钢筋接头的技术要求、检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；
- （三）掌握钢筋尺寸、重量偏差、屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力总延伸率、弯曲性能及反向弯曲性能的检测方法、检测结果处理及评定；
- （四）掌握钢筋接头抗拉强度、弯曲性能、钢筋机械连接接头最大力总伸长率和单向拉伸残余变形的检测方法、检测结果处理及评定；
- （五）掌握钢绞线直径偏差、最大力、抗拉强度、屈服力、最大力总延伸率、弹性模量、应力松弛性能的检测方法、

检测结果处理及评定。

十二、混凝土及砂浆

（一）了解混凝土及砂浆的分类、组成；

（二）熟悉水运工程混凝土及砂浆的质量要求、检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；

（三）掌握混凝土稠度、表观密度、泌水性、含气量、凝结时间、立方体抗压强度、抗折强度、轴心抗压强度、劈裂抗拉强度、混凝土与钢筋握裹力、静力受压弹性模量、收缩率、抗渗等级、抗氯离子渗透性（电通量法、扩散系数法）、硬化混凝土中氯离子含量、混凝土拌合物氯离子含量、钢筋在新拌（硬化）砂浆中阳极极化性能、抗冻等级及动弹性模量的检测方法、检测结果处理及评定；

（四）掌握砂浆稠度、分层度、保水性、凝结时间、密度、立方体抗压强度、含气量、劈裂抗拉强度的检测方法、检测结果处理及评定；

（五）掌握砂浆配合比，普通混凝土、机制砂混凝土、高性能混凝土、泵送混凝土、粉煤灰混凝土、水下混凝土及大体积混凝土配合比的设计要求和办法。

十三、钢结构连接

（一）熟悉高强度大六角头螺栓连接副技术条件，扭矩系数检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；

（二）熟悉扭剪型高强度螺栓连接副技术条件，紧固轴力检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；

（三）掌握螺栓连接副扭矩系数、紧固轴力的检测方法、检测结果处理及评定。

十四、预应力锚具

（一）熟悉预应力锚具技术要求、检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；

（二）掌握预应力锚具硬度、静载锚固性能的检测方法、检测结果处理及评定。

十五、预应力波纹管

（一）熟悉预应力波纹管技术要求、检验组批规则、取样和样品要求、判定规则；

（二）掌握预应力波纹管外观质量和尺寸偏差、塑料波纹管环刚度、局部横向荷载、纵向荷载、柔韧性、拉伸性能和抗冲击性、金属波纹管抗外荷载性能和抗渗漏性的检测方法、检测结果处理及评定。

十六、无机结合料稳定材料

（一）了解无机结合料稳定材料目标配合比设计的主要技术内容；

（二）熟悉无机结合料稳定材料的质量要求，取样、成型和养生试验方法；

（三）掌握无机结合料稳定材料无侧限抗压强度及延迟时间、水泥或石灰剂量、石灰有效氧化钙和氧化镁含量以及石灰氧化镁含量的检测方法、检测结果处理及评定。

第三部分 公路水运工程助理试验检测师

第一科目 公共基础

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对公路水运工程试验检测工作中所涉及的相关法律，相关法规，相关规章、规范性文件及政策，试验检测管理及技术要求，试验检测基础相关知识等掌握情况，以及在试验检测工作中应用前述有关知识的基本能力。

【考试内容】

一、法律、法规、规章、规范性文件及政策

（一）相关法律

1. 掌握《中华人民共和国计量法》；
2. 熟悉《中华人民共和国安全生产法》；
3. 熟悉《中华人民共和国行政许可法》。

（二）相关法规

1. 掌握《建设工程质量管理条例》；
2. 掌握《建设工程安全生产管理条例》。

（三）相关规章、规范性文件及政策

1. 熟悉《习近平总书记在第二届联合国全球可持续交通大会开幕式上的主旨讲话》；
2. 熟悉《交通强国建设纲要》；
3. 掌握《公路水运工程质量监督管理规定》（交通运输部令 2017 年第 28 号）；

4. 掌握《公路水运工程质量检测管理办法》(中华人民共和国交通运输部令 2023 年第 9 号);

5. 掌握《检验检测机构资质认定管理办法》(2015 年 4 月 9 日国家质量监督检验检疫总局令第 163 号公布, 根据 2021 年 4 月 2 日《国家市场监督管理总局关于废止和修改部分规章的决定》修改);

6. 掌握《检验检测机构监督管理办法》(国家市场监督管理总局令第 39 号);

7. 熟悉《交通运输部关于加强公路水运工程建设质量安全监督管理工作的意见》(交安监规〔2022〕7 号);

8. 熟悉《交通运输部关于印发〈农村公路建设质量管理办法〉的通知》(交安监发〔2018〕152 号);

9. 掌握《交通运输部关于公布〈公路水运工程质量检测机构资质等级条件〉及〈公路水运工程质量检测机构资质审批专家技术评审工作程序〉的通知》(交安监发〔2023〕140 号);

10. 熟悉《交通运输部办公厅关于做好〈公路水运工程质量检测管理办法〉实施工作的通知》;

11. 掌握《交通运输部关于印发〈公路水运工程试验检测信用评价办法〉的通知》(交安监发〔2018〕78 号);

12. 熟悉《交通运输部关于印发〈公路水路行业产品质量监督抽查管理办法〉的通知》(交科技规〔2020〕2 号);

13. 掌握《交通运输部办公厅关于印发〈工地试验室标准化建设要点〉的通知》(厅质监字〔2012〕200 号);

14. 掌握《交通运输部办公厅关于印发〈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);

15. 熟悉《交通运输部办公厅关于印发〈公路工程试验检测仪器设备服务手册〉的通知》(交办安监函〔2019〕66号);

16. 熟悉《交通运输部办公厅关于印发〈水运工程试验检测仪器设备检定/校准指导手册〉的通知》(交办安监〔2018〕33号);

17. 熟悉《人力资源社会保障部、交通运输部关于印发〈公路水运工程试验检测专业技术人员职业资格制度规定〉和〈公路水运工程试验检测专业技术人员职业资格考试实施办法〉的通知》(人社部发〔2015〕59号);

18. 熟悉《市场监管总局关于发布〈检验检测机构资质认定评审准则〉的公告》(2023年第21号)。

二、试验检测管理及技术要求

(一) 熟悉《检验检测机构诚信基本要求》(GB/T 31880-2015)的相关内容;

(二) 了解《测量设备校准周期的确定和调整方法指南》(RB/T 034-2020)的相关内容;

(三) 熟悉《实验室信息管理系统管理规范》(RB/T 028-2020)的相关内容;

(四) 熟悉《检验检测机构管理和技术能力评价 建设工程检验检测要求》(RB/T 043-2020)的相关内容;

（五）掌握《检验检测机构管理和技术能力评价 设施和环境通用要求》（RB/T 047-2020 ）的相关内容；

（六）熟悉《检验检测机构管理和技术能力评价 建筑材料检测要求》（RB/T 064-2021）的相关内容；

（七）熟悉《检测和校准结果及与规范符合性的报告指南》（RB/T 197-2015）的相关内容；

（八）掌握《检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求》（RB/T 214-2017）的相关内容；

（九）熟悉《公路水运试验检测数据报告编制导则》（JT/T 828-2019）的相关内容。

三、试验检测基础相关知识

（一）熟悉试验检测常用技术术语；

（二）掌握我国法定计量单位；

（三）掌握数字修约规则；

（四）熟悉测量误差计算；

（五）了解测量不确定度理论，熟悉测量不确定度的分类；

（六）熟悉能力验证结果评价；

（七）掌握抽样技术及其应用；

（八）熟悉常用数理统计工具种类及其应用；

（九）了解《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1-2017）中“基本规定”、《水运工程质量检验标准》（JTS 257-2008）中“统一规定”和《公路养护工程

质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG5220-2020)中“基本规定”的相关知识;

(十) 掌握仪器检定校准结果的使用;

(十一) 掌握《检测实验室安全 第1部分:总则》(GB/T 27476.1-2014)的相关知识;

(十二) 了解《公路水运工程安全生产条件通用要求》(JT/T 1404-2022)的相关知识。

第二科目 道路工程

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对道路工程专业相关的基本知识,公路工程质量检验评定、公路技术状况评定,工程原材料、混合料、现场检测等相关的主要试验内容、试验原理、试验方法、试验设备、试验环境的掌握情况,以及试验数据分析、试验报告编制及结论评定的综合能力。

【考试内容】

一、道路工程相关知识

(一) 熟悉公路等级、路基路面结构、路基路面工程材料种类;

(二) 熟悉路基路面设计的基本原理、指标与材料参数;

(三) 了解路基路面施工工艺与质量要求。

二、土工试验

(一) 熟悉土的组成、物理性质指标、工程分类及土样

的制备；

（二）掌握土的含水率、密度、比重、颗粒分析、相对密度等物理性质指标的试验内容、方法与评价；

（三）掌握土的酸碱度、烧失量、有机质含量、易溶盐含量等化学性质指标的试验内容、方法与评价；

（四）掌握土的界限含水率、稠度、膨胀性、收缩性等水理性质指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握土的击实试验（最大干密度、最佳含水率）、固结试验（压缩系数、压缩模量、压缩指数、固结系数）、内摩擦角、黏聚力、承载比（CBR）、回弹模量等力学性质指标的试验内容、方法与评价。

三、土工合成材料试验

（一）熟悉土工合成材料的分类、用途、取样方法与试样制备；

（二）熟悉道路工程常用土工合成材料的性能指标及质量要求；

（三）掌握土工织物厚度、单位面积质量、几何尺寸等物理性质指标的试验内容、方法与评价；

（四）掌握直接剪切摩擦、拉拔摩擦、拉伸强度、延伸率、CBR 顶破强力、梯形撕破强力、刺破强力等力学性质指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握垂直渗透性、耐静水压、有效孔径、淤堵等水力性质指标的试验内容、方法与评价。

四、集料试验

（一）熟悉集料的分类、技术性质和技术要求；

（二）掌握粗集料的密度、颗粒级配、吸水率、含水率、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、有机物含量、坚固性、洛杉矶磨耗损失、压碎值、磨光值、碱活性、软弱颗粒含量等指标的试验内容、方法与评价；

（三）掌握细集料的密度、颗粒级配、吸水率、含水率、含泥量、泥块含量、云母含量、轻物质含量、氯化物含量、压碎指标、棱角性、细度模数、亚甲蓝值、砂当量、坚固性、碱活性等指标的试验内容、方法与评价；

（四）掌握矿粉的颗粒级配、密度、含水率、亲水系数、塑性指数、加热安定性等指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握矿料级配理论及组成设计的方法与步骤。

五、基层与底基层材料试验

（一）熟悉基层、底基层材料的分类与技术要求；

（二）掌握基层、底基层混合料配合比设计的方法与步骤；

（三）掌握石灰的含水率、未消化残渣含量、有效氧化钙氧化镁含量及粉煤灰的细度、比表面积、烧失量等无机结合料稳定材料用原材料性能指标的试验内容、方法与评价；

（四）掌握无机结合料稳定材料的最大干密度、最佳含水量、水泥或石灰剂量、无侧限抗压强度、弯拉强度、抗压回弹模量、延迟时间等指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握级配碎石的最大干密度、最佳含水率、CBR 强度、回弹模量等指标的试验内容、方法与评价。

六、水泥、水泥混凝土和砂浆试验及拌和用水、外加剂、掺和料的相关性能试验

（一）熟悉水泥的等级判定、技术性质和技术要求；

（二）掌握影响水泥物理特性的因素及水泥的标准稠度、密度、细度（筛余值、比表面积）、凝结时间、安定性、胶砂流动度等物理性质指标的试验内容、方法与评价；

（三）掌握影响水泥胶砂强度的因素及胶砂强度的试验内容、方法与评价；

（四）掌握化学性质对水泥性能的影响及水泥烧失量、氧化镁含量、三氧化硫含量、不溶物含量、碱含量、氯离子含量等化学性质指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握影响新拌水泥混凝土工作性的因素及水泥混凝土凝结时间、稠度、含气量、电通量、氯离子扩散系数、泌水率、扩展度及扩展度经时损失等指标的试验内容、方法与评价；

（六）掌握硬化水泥混凝土试件制备、养护方法及抗压弹性模量、抗压强度、抗弯拉强度、抗渗性、劈裂抗拉强度等指标的试验内容、方法与评价；

（七）掌握水泥混凝土配合比设计的方法与步骤；

（八）掌握水泥砂浆拌合物的稠度、密度、分层度、保水性、凝结时间等指标的试验内容、方法与评价；

（九）掌握硬化水泥砂浆试件制备、养护方法及立方体抗压强度指标的试验内容、方法与评价；

（十）掌握水泥砂浆配合比设计的方法与步骤；

（十一）掌握拌和用水、外加剂、掺和料的相关性能试验：

拌和用水的基本要求及水的 pH 值、氯离子含量、硫酸根含量、碱含量、不溶物含量、可溶物含量等指标的试验内容、方法与评价；

外加剂的类型、作用机理、对混凝土性能影响及外加剂的 pH 值、氯离子含量、总碱量、减水率、泌水率比、抗压强度比、收缩率比、凝结时间差、含气量、经时变化量(坍落度、含气量)等指标的试验内容、方法与评价；

掺和料的密度、细度、比表面积、需水量比、流动度比、烧失量、含水量、三氧化硫含量、游离氧化钙、氯离子含量、氧化钙含量、氧化镁含量、安定性、活性指数、二氧化硅含量、碱含量等指标的试验内容、方法与评价。

七、沥青与沥青混合料试验

（一）熟悉沥青的分类、主要技术性质和技术要求；

（二）掌握沥青性能的影响因素及沥青的针入度、软化点、延度、针入度指数、与粗集料的黏附性、薄膜或旋转薄膜加热试验(质量变化、残留物针入度比、软化点增值、60℃黏度比、老化指数、老化后延度)、密度、闪点、燃点、溶解度、蜡含量、动力黏度等指标的试验内容、方法与评价；

（三）掌握改性沥青的类型、性能、技术指标及改性沥青弹性恢复、离析、运动黏度等指标的试验内容、方法与评价；

（四）掌握乳化沥青和改性乳化沥青的类型、性能、用途、技术指标及破乳速度、标准黏度、恩格拉黏度、筛上剩余量、储存稳定性等指标的试验内容、方法与评价；

（五）掌握液体石油沥青的类型、性能、用途、技术指标及黏度、蒸馏体积、浮漂度、含水量等指标的试验内容、方法与评价；

（六）掌握沥青混合料用纤维主要类型、技术性质及木质素纤维的吸油率、灰分、耐热性、pH 值、含水率等指标的试验内容、方法与评价；

（七）熟悉沥青混合料的技术性质和技术要求；

（八）掌握沥青混合料的密度、动稳定度、马歇尔稳定度、流值、弯曲试验（抗弯拉强度、最大弯拉应变、弯曲劲度模量）、肯塔堡飞散损失、谢伦堡沥青析漏损失、沥青含量、矿料级配等指标的试验内容、方法与评价；

（九）熟悉提高沥青混合料高温稳定性、水稳定性和低温抗裂性的技术措施；

（十）掌握热拌沥青混合料配合比设计的方法与步骤；

（十一）掌握稀浆混合料的类型、技术性质和技术要求及可拌和时间、稠度、黏聚力、负荷轮碾压、湿轮磨耗、配伍性能等级等试验内容、方法与评价；

(十二) 掌握稀浆混合料配合比设计的方法与步骤。

八、路基路面现场检测

(一) 熟悉路基路面检测的现场抽样方法；

(二) 掌握路基路面几何尺寸的试验内容、方法与评价；

(三) 掌握路基路面压实度的试验内容、方法与评价；

(四) 掌握路基路面平整度的试验内容、方法与评价；

(五) 掌握路基路面承载能力的试验内容、方法与评价；

(六) 掌握水泥混凝土路面强度的试验内容、方法与评价；

(七) 掌握路面抗滑性能的试验内容、方法与评价；

(八) 掌握沥青路面渗水的试验内容、方法与评价；

(九) 掌握路基路面损坏的试验内容、方法与评价；

(十) 掌握沥青路面施工质量控制指标、层间黏结强度的试验方法与评价。

九、公路工程质量检验评定

(一) 了解单位工程、分部工程和分项工程的划分；

(二) 熟悉公路工程质量检验评定的标准与方法；

(三) 熟悉路基工程的基本要求、实测项目、外观质量和合格标准；

(四) 掌握路面工程的基本要求、实测项目、外观质量和合格标准；

(五) 掌握工程交竣工验收的基本要求、实体检测及工程质量评定。

十、公路技术状况评定

- (一) 了解公路技术状况的评价体系和分级标准；
- (二) 熟悉路基路面的损坏类型；
- (三) 掌握路基路面的评价指标、计算方法和评定方法。

第三科目 桥梁隧道工程

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对桥梁与隧道工程专业相关基本知识，工程质量检验评定、工程原材料、工程制品和构件材质状况检测，施工阶段和运营阶段有关参数指标的主要试验内容、仪器设备、试验环境、试验方法等掌握情况，以及试验检测的操作能力和简单指标判定能力。

【考试内容】

一、桥隧工程质量检验评定

- (一) 了解桥隧工程试验检测的任务和意义，熟悉试验检测相关程序、内容和依据；
- (二) 熟悉新建工程质量检验评定方法，掌握工程单元划分和质量检验、评定要点；
- (三) 熟悉养护工程质量检验评定方法，掌握评定单元划分和质量检验、评定要点。

二、桥隧工程原材料、工程制品和构件材质状况

(一) 原材料试验检测

- 1. 熟悉石料和砌筑用砂浆的基本要求，掌握石料力学性

能试验、抗冻性试验方法；

2. 熟悉混凝土组成材料的基本要求，掌握混凝土力学性能试验方法；熟悉防水混凝土种类、特性及隧道工程防水混凝土的一般要求，掌握混凝土抗渗性试验方法；

3. 熟悉桥隧工程常用钢材的基本参数及性能要求，掌握钢材拉伸试验、弯曲试验、反复弯曲等力学和加工性能试验方法；掌握钢结构零件硬度检测方法。

（二）桥隧工程制品检测

1. 了解桥隧工程制品的主要作用和功能特点，熟悉其分类和标准，以及工程应用中的基本要求和主要技术特性；

2. 掌握常用支座类型的力学性能要求，能完成相应的外观、内部检测和力学性能试验，并完成数据处理和结果判定；

3. 掌握桥梁常用伸缩装置的力学和变形性能要求，能完成相应的变形性能试验、防水性能试验及承载性能试验，并完成数据处理和结果判定；

4. 掌握预应力混凝土用塑料波纹管和金属波纹管的力学性能要求，能完成相应的外观、尺寸、密封性能和力学性能试验，并完成数据处理和结果判定；

5. 掌握隧道用防水卷材、土工布、止水带、止水条的技术性能要求，能完成相应的外观、尺寸、物理性能、力学性能和水力学性能试验，并完成数据处理和结果判定。

（三）桥隧结构构件材质状况无损检测

1. 了解桥隧结构构件材质状况无损检测的目的和内容，

熟悉需要使用的技术标准、仪器设备和试验方法；

2. 熟悉混凝土结构强度检测的常用方法及其基本原理、适用条件，掌握回弹法、超声回弹综合法和钻芯法检测混凝土强度试验，并完成数据处理和结果判定；

3. 熟悉钢筋混凝土结构物中钢筋锈蚀机理，以及钢筋锈蚀电位测定的基本原理，掌握半电池电位法检测钢筋锈蚀试验，并完成数据处理和结果判定；

4. 熟悉混凝土结构中氯离子对钢筋混凝土结构的影响机理，以及氯离子含量测定的基本原理，掌握实验室化学分析法检测混凝土中氯离子含量试验，并完成数据处理和结果判定；

5. 熟悉混凝土中钢筋分布及保护层厚度检测的基本原理，掌握电磁感应法检测混凝土中钢筋分布及保护层厚度试验，并完成数据处理和结果判定；

6. 熟悉混凝土碳化对钢筋混凝土结构的影响机理，以及碳化深度检测的基本原理，掌握碳化深度试验，并完成数据处理和结果判定；

7. 熟悉混凝土电阻率与混凝土结构状态的关系，以及电阻率检测的基本原理，掌握四电极阻抗法检测混凝土电阻率试验，并完成数据处理和结果判定；

8. 熟悉超声法检测混凝土结构内部缺陷的基本原理，掌握超声法检测混凝土不密实区、空洞、结合面质量、表层损伤、裂缝深度、混凝土匀质性等混凝土缺陷试验，并完成初

步数据处理；

9. 熟悉钢结构试验检测技术的基本原理和适用范围，掌握钢材及焊缝常用探伤方法、高强度螺栓及组合件常见力学指标测试方法、涂层厚度等其他参数测试方法；

10. 熟悉地质雷达法测试基本原理，掌握测试系统构成及适用条件，能根据特定工程条件选择适应的地质雷达系统开展现场检测。

三、桥梁

（一）地基与基础检测

1. 熟悉地基与基础工程常用形式和分类，掌握地基岩土分类及工程特性；

2. 掌握地基承载力检测试验，完成初步数据处理；

3. 熟悉灌注桩成孔方法及其工程特点，掌握泥浆性能指标及成孔质量检测方法，完成初步数据处理；

4. 熟悉桩身完整性检测方法及其工程特点，掌握低应变反射波法、声波透射法和钻探取芯法，完成初步数据处理；

5. 熟悉基桩承载力检测方法及其工程特点，掌握基桩静载试验和高应变动力试桩法，完成初步数据处理。

（二）桥梁技术状况评定

1. 熟悉桥梁养护检查等级，掌握桥梁初始检查、日常巡查、经常检查、定期检查、特殊检查和结构监测的工作内容和技术要点；

2. 熟悉桥梁技术状况评定方法及等级分类，掌握桥梁技

术状况评定工作流程；

3. 熟悉桥梁构件技术状况评定要点。

（三）桥梁荷载试验

1. 了解桥梁荷载试验目的、要点和基本方法，各类结构形式荷载试验要点和主要测试参数，熟悉常用测试仪器设备的基本原理和技术指标；

2. 了解桥梁结构静力荷载试验测试方法，熟悉不同桥梁结构形式的挠度、应变、裂缝等测点布置以及测试工况。

（四）桥梁承载能力评定

了解桥梁承载能力评定目的和基本方法，熟悉承载能力评定要点。

四、隧道

（一）隧道检测基础知识

1. 了解公路隧道分类及结构组成；
2. 了解公路隧道特点、常见质量问题及病害；
3. 熟悉隧道试验检测、工程安全风险评估的相关内容和
工作依据。

（二）开挖

1. 了解适用不同围岩的开挖方法和工序要点；
2. 了解隧道开挖质量检测评定标准及要求；
3. 熟悉断面轮廓检测方法和原理，掌握激光断面仪、全站仪检测开挖断面的测试操作及数据处理要点。

（三）喷锚衬砌

1. 了解隧道衬砌的形式及工艺；熟悉喷锚衬砌构成；
2. 熟悉喷射混凝土、锚杆、钢筋网、钢架的加工、安装质量检测的内容及方法；
3. 熟悉锚杆拉拔力、锚杆注浆饱满度和长度、喷射混凝土强度、喷射混凝土厚度及背后空洞、喷锚衬砌断面轮廓尺寸检查内容及方法。

（四）模筑混凝土衬砌

1. 了解衬砌模板、钢筋、混凝土及泵送混凝土工艺要求、质量检测内容及标准；
2. 熟悉混凝土衬砌检查内容，掌握混凝土衬砌外观缺陷、强度、厚度、背后空洞、仰拱及仰拱填充、轮廓断面尺寸的检测方法。

（五）防排水

1. 了解不同类型衬砌结构防排水系统组成及基本要求；
2. 熟悉防排水材料施工工艺要点，掌握防排水材料施工质量检测方法。

（六）辅助施工

1. 了解隧道常用辅助工程施工质量检测的主要内容及要求；
2. 了解注浆材料主要类型及其主要性能指标，掌握注浆材料性能试验方法，掌握注浆效果检查方法。

（七）监控量测

1. 熟悉监控量测必测项目与选测项目的内容、量测方法

及要求；

2.掌握常用量测仪器的使用方法、测点及传感器埋设要求和方法、量测频率。

（八）隧道施工环境

1.了解隧道环境监测内容；

2.掌握隧道粉尘浓度、瓦斯浓度、一氧化碳浓度、硫化氢浓度、氦气浓度、核辐射的检测方法。

（九）隧道运营环境

1.掌握一氧化碳浓度、烟雾浓度、风压、风速等项目检测方法及要求；

2.掌握照度、亮度、眩光、光强等项目检测方法及要求。

（十）隧道技术状况评定

1.了解隧道养护等级及分级方法，熟悉隧道检查分类及检查要点，掌握隧道经常检查、定期检查及技术状况评定、应急检查和专项检查的目的和要点；

2.掌握衬砌裂缝、渗漏水、净空断面变形检查方法。

（十一）盾构隧道施工质量检测与监测

1.了解盾构隧道结构特点及施工工艺步骤；

2.熟悉盾构隧道施工质量检测内容和方法；

3.熟悉盾构隧道施工监测测点布置原则、测点及传感器埋设要求和方法、量测频率要求。

第四科目 交通工程

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对交通工程（含交通安全设施与机电工程）产品检测和工程质量检验的相关理论、标准规范、检验检测方法的掌握情况；对仪器设备保养、调试和操作的能力；依据标准规范完成产品检测和工程质量检验、处理检测数据、编制检验检测报告的能力。

【考试内容】

一、交通工程检测基础

（一）交通工程概述

1. 了解交通工程学定义、研究内容及特点，交通安全要求；

2. 熟悉交通工程设施的功能与作用、分类、构成及配置原则等。

（二）相关检测基础

熟悉外观质量、结构尺寸、材料力学、化学、光学、电子电工、电气工程、通信工程、软件测试等交通工程检测相关的测量原理、仪器设备、方法和注意事项等；

（三）交通工程质量要求与检测标准：了解交通工程标准分类、级别及组成；

（四）抽样基础：了解抽样检验风险和基本要求。

二、交通安全设施

（一）环境适应性试验及防腐要求

1. 掌握盐雾试验的分类和评价方法，中性盐雾试验的标准要求、仪器设备、步骤和操作方法；

2. 掌握环境温度试验、环境湿度试验的要求、严酷等级、仪器设备、方法和注意事项；

3. 熟悉耐候性试验分类；

4. 掌握公路工程钢构件防腐涂层分类、质量要求及检测方法。

（二）道路交通标志及反光膜

1. 熟悉道路交通标志的颜色、形状、图形符号，道路交通标志的分类、基本要求、设置原则；

2. 掌握道路交通标志产品的组成、技术要求、试验方法、检验规则；

3. 道路交通反光膜：掌握术语定义、产品的结构、分类、技术要求、试验方法、检验规则。

（三）道路交通标线及材料

1. 熟悉道路交通标线分类及颜色、形状；

2. 掌握道路交通标线工程 requirements、检测抽样方法、检验评定标准及检测方法；

3. 掌握路面标线涂料的术语定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则；

4. 掌握路面标线用玻璃珠的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则。

（四）公路安全护栏

1. 熟悉公路安全护栏的功能、分类和防护等级；
2. 掌握波形梁钢护栏产品的分类及组成、技术要求、试验方法、检验规则。

（五）隔离设施

1. 熟悉隔离栅产品分类和结构尺寸；
2. 掌握隔离栅产品技术要求、试验方法和检验规则。

（六）防眩设施

1. 熟悉防眩设施的形式和设置原则；
2. 掌握防眩板产品的分类、技术要求、试验方法和检验规则。

（七）突起路标和轮廓标

1. 熟悉突起路标的功能、布设原则；
2. 掌握突起路标产品的分类与组成、技术要求、试验方法、检验规则；
3. 熟悉轮廓标的设置原则、布设间距；
4. 掌握轮廓标产品分类与结构、技术要求、试验方法、检验规则。

（八）交通安全设施工程验收检测

掌握单位工程、分部工程、分项工程的划分及内容，单位工程、分部工程、分项工程质量的评定方法；掌握交通安全设施的一般要求、各分项工程的基本要求、实测项目规定值（或允许偏差）及检测方法和频率。

三、机电工程

（一）通用检测方法

1. 掌握环境适应性试验；
2. 掌握电磁振动试验的仪器设备、严酷等级、操作步骤、注意事项；
3. 掌握 IP 防护等级的分类、代码和试验仪器设备及试验方法；
4. 掌握电气安全性能各检测项目的测量原理、仪器设备、方法和注意事项；
5. 掌握 IP 网络通用测试各检测项目的仪器设备、方法、技术指标和注意事项。

（二）监控设施

1. 熟悉车辆检测器的分类、主要参数指标；掌握车辆检测器的技术要求和试验方法；
2. 熟悉气象检测器的分类、主要参数指标；掌握能见度检测器的技术要求和试验方法；
3. 熟悉闭路电视监视系统的组成、作用；掌握视频传输通道主要指标及测量方法；
4. 熟悉可变标志的用途、显示方式、版面要求、设置原则；掌握现行国家标准中可变标志（含可变信息标志、可变限速标志、车道控制标志、信号灯）规定的分类与组成、技术要求、试验方法、检验规则；
5. 熟悉监控中心功能、设备组成与作用；
6. 掌握监控系统计算机网络的组成、网络布线分类、系

统性能要求及其测试方法；

7. 掌握监控设施各分项工程质量检验评定标准的内容。

（三）通信设施

1. 熟悉公路常用通信管道的类型；掌握高密度聚乙烯硅芯塑料管产品结构、分类与标记、技术要求、试验方法、检验规则；

2. 熟悉光电缆线路分类和光纤数字传输系统的构成；

3. 掌握 IP 网络系统、固定电话交换系统和通信电源的组成、功能与作用；

4. 掌握光电缆线路、光纤数字传输设备、固定电话交换设备、通信电源设备的主要技术参数、测试仪器和方法；

5. 掌握通信设施各分项工程质量检验评定标准的内容。

（四）收费设施

1. 了解收费的制式及方式，收费系统的构成模式，ETC 系统的组成与作用；

2. 掌握收费用电动栏杆、公路收费用费额显示器、公路收费车道控制机、公路收费用票据打印机、收费专用键盘、汽车号牌视频自动识别系统等车道设备产品标准规定的组成分类及型号、技术要求、试验方法、检验规则；

3. 掌握收费设施各分项工程质量检验评定标准的内容。

（五）供配电设施

1. 了解供配电设施的组成及基本要求；

2. 掌握电能质量技术指标及测试方法；

3. 掌握供配电设施各分项工程质量检验评定标准的内容。

（六）照明设施

1. 熟悉公路照明作用与构成、常用术语、评价指标；
2. 熟悉公路照明等级、照明质量、灯具和光源、照明布设、供电安全控制等要求；
3. 掌握照度、亮度的测量要求和测量方法；
4. 掌握升降式高杆照明装置、公路 LED 照明灯具的组成分类及型号、技术要求、试验方法、检验规则；
5. 掌握照明设施工程质量检验评定标准的内容。

（七）隧道机电设施

1. 熟悉隧道机电系统构成；
2. 熟悉紧急电话和有线广播系统的组成、功能与作用，技术要求；
3. 熟悉环境检测设备、公路隧道火灾报警系统、本地控制器的技术要求和试验方法；熟悉通风设施、照明设施的基本要求及测量方法；
4. 掌握隧道机电设施各分项工程质量检验评定标准的内容。

第五科目 水运结构与地基

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对水运工程结构、桩基与

地基试验检测的内容与相关基础知识、仪器设备性能与环境要求、技术方法、操作技能及相关资料整理的掌握情况，以及进行试验检测的具体操作过程、方法和相关仪器设备使用技能与试验安全操控的综合能力。

【考试内容】

一、结构

（一）专业基础知识

1. 了解水运工程水工建筑物的结构形式；
2. 熟悉结构和构件性能及检验的基本要求。

（二）结构实体检测

1. 熟悉结构混凝土强度和缺陷检测的常用检测方法 with 仪器设备操作技能；

2. 掌握回弹法、超声一回弹综合法、钻芯法混凝土强度检测的检测方法、仪器设备性能及环境要求、检测结果及资料整理；

3. 掌握超声波法检测混凝土缺陷的检测方法、仪器设备性能及环境要求、检测结果及资料整理；

4. 掌握结构混凝土中钢筋保护层厚度、钢筋位置、钢筋直径和钢筋锈蚀检测方法、仪器设备性能及环境要求、检测结果及资料整理；

5. 了解钢结构的主要连接形式，掌握焊接、高强螺栓连接的质量检测实际操作与资料整理。

（三）结构及构件静力试验

1. 了解试验目的；
2. 熟悉结构及构件类型、受力特点；
3. 熟悉试验方法；
4. 掌握仪器设备、量测仪表，试验装置的安装、测点布置、加载方式、安全防护等实际操作与控制；
5. 掌握试验资料整理。

（四）结构动力试验

1. 了解试验目的；
2. 熟悉结构动力特性参数，动荷载作用下的响应特性；
3. 熟悉测试方法；
4. 掌握仪器设备、量测仪表，试验装置的安装、测点布置、加载方式、安全防护等实际操作与控制；
5. 掌握试验资料整理。

（五）混凝土结构与钢结构防腐

1. 了解材料性能、结构形式及构造、特殊防腐蚀技术措施在水运工程混凝土结构防腐中的适用条件；
2. 熟悉混凝土结构防腐检测方法；
3. 掌握抗氯离子渗透、抗水渗透、抗冻性能试验操作方法，混凝土表面涂层、混凝土表面硅烷浸渍、环氧涂层钢筋等特殊防腐措施的相关检测现场操作实施与资料整理；
4. 了解外加电流阴极保护、牺牲阳极保护、涂层保护和喷涂金属保护等方法要求及系统组成；
5. 掌握钢结构外观检查内容，锈蚀深度、涂层厚度、钢

材厚度、表面粗糙度及涂层附着力等检测仪器设备与方法，外加电流阴极保护、牺牲阳极保护系统质量检查，检测仪器设备、方法及检测资料整理。

（六）水工建筑物原型观测与检测评估

1. 了解原型观测内容、技术方法、适用范围；
2. 掌握原型观测的相关量测仪器设备、操作技能及观测安全与环境；
3. 掌握钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构及钢结构长期原型观测方法和观测资料整理；
4. 了解水工建筑物检测评估方法。

二、基桩与地下连续墙

（一）专业基础知识

1. 了解基桩与地下连续墙概念、分类、应用、常用的施工方法及常见缺陷；
2. 了解确定单桩承载力的方法种类；
3. 熟悉基桩与地下连续墙检验的基本要求。

（二）单桩轴向抗压静载荷试验

1. 熟悉单桩轴向抗压静载荷试验目的、分类，常用的试验方法与相关规定；
2. 熟悉常用试验反力装置的适用条件，常用加载与量测设备性能，桩身内力测试常用传感器的种类特性；
3. 掌握现场试验装置安装、操作过程与安全；
4. 掌握试验成果、数据资料整理与图表绘制。

（三）单桩轴向抗拔静载荷试验

1. 熟悉单桩轴向抗拔静载荷试验目的，常用的试验方法与相关规定；
2. 熟悉常用试验反力装置的适用条件，常用加载与量测设备技术要求，桩身内力测试常用传感器的技术要求；
3. 掌握现场试验装置安装、操作过程与安全；
4. 掌握试验成果、数据资料整理与图表绘制。

（四）单桩水平静载荷试验

1. 熟悉单桩水平静载荷试验目的，常用的试验方法与相关规定；
2. 熟悉常用试验反力装置的适用条件，常用加载与量测设备技术要求；
3. 掌握现场试验装置安装、操作过程与安全；
4. 掌握试验成果、数据资料整理与图表绘制。

（五）高应变法检测

1. 熟悉基桩高应变法检测目的及测试方法；
2. 熟悉现场数据采集与准备工作的相关规定；
3. 掌握现场试验装置安装、操作过程与安全；
4. 掌握现场 CASE 法估算单桩承载力与桩身缺陷特征的识别。

（六）试打桩与打桩监控

1. 熟悉试打桩与打桩监控的目的和技术方法；
2. 掌握打桩监控现场操作与安全。

（七）低应变法检测

1. 熟悉检测目的、适用范围与相关规范及仪器设备的性能指标要求；
2. 掌握现场检测技术方法、波形采集质量和缺陷特征识别以及安全。

（八）声波透射法检测

1. 熟悉检测目的、适用范围与相关规范及仪器设备的性能指标要求；
2. 掌握现场检测技术方法、波形采集质量和缺陷特征识别以及安全。

（九）钻芯法检测

1. 熟悉检测目的、适用范围与相关规范及仪器设备的性能指标要求；
2. 掌握现场钻芯取样技术方法、芯样试件的选用和制作、芯样试件抗压强度试验方法以及安全；
3. 掌握混凝土抗压强度试验数据资料整理。

（十）钻孔灌注桩成孔、地下连续墙成槽质量检测

1. 熟悉技术方法、适用范围与相关规范及仪器设备的性能指标要求；
2. 掌握现场检测技术与安全。

（十一）基桩钢筋笼长度检测

1. 熟悉技术方法、适用范围与相关规范及仪器设备的性能指标要求；

2. 掌握现场检测技术与安全。

三、地基与基础

（一）专业基础知识

1. 了解水运工程基础分类；

2. 熟悉地基土与岩石的组成、分类；土中水的运动规律及其相关的试验检测方法和规范标准；级配曲线、不均匀系数、曲率系数的相关计算；土工试验指标的相关资料整理与计算；钻探取样方法、注意事项与安全，芯样描述和试样制备方法；

3. 熟悉地基的应力与强度、沉降与承载力等与试验检测相关的基础知识、试验方法及相关资料整理与计算；

4. 熟悉地基处理的主要方法与相应的检测方法；

5. 熟悉地基变形测量的仪器设备、操作方法与成果整理。

（二）室内试验

1. 掌握含水率试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

2. 掌握界限含水率试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

3. 掌握密度试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

4. 掌握土粒相对密度（比重）试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

5. 掌握砂土相对密（实）度试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

6. 掌握颗粒分析试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

7. 掌握击实试验的目的、操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

8. 掌握渗透试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

9. 掌握固结试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

10. 掌握直接剪切试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

11. 掌握无侧限抗压强度试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

12. 掌握三轴压缩试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

13. 掌握土的动力特性试验的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，试验过程中的相关数据计算和整理；

14. 掌握岩石测试的操作方法、适用条件，岩石声速和强度的测试方法、相关仪器设备和技术要求，测试过程中的相关数据计算与资料整理。

（三）现场测试

1. 掌握静力触探试验（CPT）的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，测试过程中的相关数据计算和资料整理；

2. 掌握动力触探试验（DPT）的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，测试过程中的相关数据计算和资料整理；

3. 掌握平板载荷试验（PLT）的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，测试过程中的相关数据计算和资料整理；

4. 掌握标准贯入试验（SPT）的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，测试过程中的相关数据计算和资料整理；

5. 掌握十字板剪切试验（FVT）的操作方法、仪器设备的使用、操作的标准与要求，测试过程中的相关数据计算和资料整理；

6. 掌握土压力测试的操作方法、仪器设备的使用、现场仪器埋设、测试操作的标准与要求，测试过程中的相关数据计算和资料整理；

7. 掌握孔隙水压力测试与水位观测的操作方法、仪器设备的使用、现场仪器埋设、测试的标准与要求，测试过程中的相关数据计算和资料整理；

8. 掌握真空度测试的操作方法、仪器设备的使用、现场

仪器埋设、测试操作的标准与要求，测试过程中的相关数据计算和资料整理，现场异常情况的处理；

9. 掌握基坑回弹测试方法、仪器设备的使用、现场测点埋设、观测频次与报表、观测的标准与要求，观测过程中的相关数据计算和资料整理；

10. 掌握表层与分层沉降、表层与深层水平位移的观测方法、仪器设备的使用、现场测点埋设、观测频次与报表、观测的标准与要求，观测过程中的相关数据计算和资料整理；

11. 掌握港口道路与堆场检测包括铺面结构层厚度测试、压实度、平整度、回弹模量、弯沉值、地基系数 K_{30} 、变形模量 E_v 的检测方法、仪器设备使用、现场布置与相关技术标准，检测过程相关的数据计算与资料处理。

第六科目 水运材料

【考试目的】

本科目考试主要检验应考人员对水运工程常用材料技术指标的检验组批规则、取样和样品要求、试验检测方法、结果处理等知识的掌握情况，以及进行砂浆配合比、普通混凝土和机制砂混凝土配合比设计等方面的能力。

【考试内容】

一、水泥

（一）了解通用硅酸盐水泥的分类；

（二）熟悉通用硅酸盐水泥质量检验组批规则、取样和

样品要求、结果判定规则；

（三）掌握通用硅酸盐水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂流动度、胶砂强度、密度、细度、比表面积、不溶物、烧失量、氯离子含量检测方法、检测结果处理。

二、集料和块石

（一）了解粗、细集料的分类；

（二）熟悉粗、细集料检验组批规则、取样和样品要求；

（三）掌握细集料颗粒级配、含水率、含泥量、石粉含量、泥块含量、亚甲蓝、云母含量、贝壳含量、轻物质含量、有机物含量、硫化物及硫酸盐含量、氯离子含量、坚固性、表观密度、堆积密度、紧密密度、吸水率和压碎值指标、机制砂需水量比、石粉流动度比的检测方法、检测结果处理；

（四）掌握粗集料颗粒级配、含水率、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量、有机物含量、硫化物及硫酸盐含量、坚固性、压碎值指标、表观密度、堆积密度、紧密密度、吸水率、岩石抗压强度、软弱颗粒含量、山皮水锈颗粒含量的检测方法、检测结果处理；

（五）掌握岩石块体密度、含水率、吸水率和单轴抗压强度的试验方法。

三、混凝土拌和用水

（一）熟悉混凝土拌和水的检验规则、取样和样品要求；

（二）掌握混凝土拌和用水 pH 值、氯离子含量、不溶物含量、可溶物含量、硫酸根离子含量的检测方法和检测结果

处理。

四、外加剂

- (一) 了解常用外加剂的分类；
- (二) 熟悉外加剂的检验组批规则、取样和样品要求；
- (三) 掌握外加剂含固量、含水率、密度、细度、pH 值、氯离子含量和水泥净浆流动度的检测方法、检测结果处理；
- (四) 掌握外加剂减水率、泌水率比、含气量、凝结时间差、坍落度 1h 经时变化量、抗压强度比的检测方法、检测结果处理。

五、掺合料

- (一) 了解掺合料的分类；
- (二) 熟悉粉煤灰、高炉粒化矿渣粉的检验组批规则、取样和样品要求；
- (三) 掌握粉煤灰细度、需水量比、烧失量、含水率、三氧化硫含量、安定性、强度活性指数的检测方法、检测结果处理；
- (四) 掌握粒化高炉矿渣粉密度、比表面积、活性指数、流动度比、三氧化硫含量、氯离子含量和烧失量的检测方法、检测结果处理。

六、混凝土路面砖

- (一) 了解混凝土路面砖的检验组批规则、取样和样品要求；
- (二) 熟悉混凝土路面砖外观质量、尺寸偏差、抗压强

度、抗折强度、吸水率的检测方法、检测结果处理。

七、土工合成材料及塑料排水板

（一）了解土工合成材料及塑料排水板的分类；

（二）熟悉土工合成材料及塑料排水板的检验组批规则、取样和样品要求；

（三）掌握土工布断裂强度、伸长率、梯形撕破强力、CBR 顶破强力、等效孔径、垂直渗透系数、幅宽、厚度及单位面积质量的检测方法、检测结果处理；

（四）掌握塑料排水板的几何尺寸、纵向通水量、滤膜渗透系数、滤膜等效孔径、复合体抗拉强度及滤膜抗拉强度的检测方法、检测结果处理。

八、修补和加固材料

（一）了解混凝土结构修补、加固材料分类；

（二）熟悉立模浇筑混凝土坍落扩展度、500mm 坍落扩展时间、V 型仪流出时间、L 型仪流动高度比值、新老混凝土粘结强度的检测方法和检测结果处理；

（三）熟悉水下不分散混凝土坍落度、坍落扩展度、30min 坍落扩展度损失的检测方法和检测结果处理；

（四）熟悉聚合物水泥砂浆抗压强度、抗折强度的检测方法和检测结果处理。

九、混凝土表面防腐

（一）熟悉混凝土硅烷浸渍后混凝土吸水率、氯化物吸收量的降低效果、硅烷浸渍深度的检测方法和检测结果处理；

(二) 熟悉混凝土表面抗氯离子渗透性、涂层外观(耐老化试验、耐碱试验、标准养护后)、粘结强度、干膜厚度的检测方法和检测结果处理。

十、钢筋与钢筋接头

(一) 了解钢筋及钢筋接头的分类、分级;

(二) 熟悉钢筋、钢筋接头的技术要求、检验组批规则、取样和样品要求;

(三) 掌握钢筋尺寸、重量偏差、屈服强度、抗拉强度、最大力总延伸率、断后伸长率、弯曲性能及反向弯曲性能的检测方法、检测结果处理;

(四) 掌握钢筋接头抗拉强度、弯曲性能的检测方法、检测结果处理。

十一、混凝土及砂浆

(一) 了解混凝土及砂浆的分类、组成;

(二) 熟悉混凝土及砂浆的检验组批规则、取样和样品要求;

(三) 掌握混凝土的稠度、表观密度、泌水性、含气量、凝结时间、立方体抗压强度、抗渗等级、抗氯离子渗透性(电通量法、扩散系数法)、轴心抗压强度、收缩率、劈裂抗拉强度、抗折强度、混凝土与钢筋握裹力、混凝土拌合物氯离子含量的检测方法、检测结果处理;

(四) 掌握砂浆稠度、分层度、保水性、密度、立方体抗压强度、含气量、劈裂抗拉强度的检测方法、检测结果处

理；

（五）掌握砂浆配合比、普通混凝土和机制砂混凝土设计要求和方法。

十二、预应力波纹管

（一）了解预应力波纹管检验组批规则、取样和样品要求；

（二）熟悉预应力波纹管外观质量、尺寸偏差、塑料波纹管环刚度、局部横向荷载、纵向荷载、柔韧性和抗冲击性、金属波纹管抗外荷载性能的检测方法和检测结果处理。

十三、无机结合料稳定材料

（一）熟悉无机结合料稳定材料取样、成型和养生试验方法；

（二）掌握无机结合料稳定材料无侧限抗压强度、水泥或石灰剂量的检测方法和检测结果处理。