

第二部分 公路水运工程试验检测师

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、质量要求、检验组批规则、取样方法、样品要求、检验方法、检验结果处理及评定等知识的掌握情况，以及进行普通及有特殊要求的混凝土配合比设计和砂浆配合比设计等方面的能力。

【考试内容】

一、水泥

（一）通用硅酸盐水泥分类，硅酸盐水泥熟料的各组分特点，水泥凝结硬化的过程和机理

（二）通用硅酸盐水泥、中低热硅酸盐水泥的主要技术指标及结果判定规则；

（三）水运工程中水泥的选用和质量控制要求；

（四）通用硅酸盐水泥和中低热硅酸盐水泥质量检验组批规则及取样要求；

（五）通用硅酸盐水泥和中低热硅酸盐水泥的主要质量指标【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、水化热】检验方法、检验结果处理、检验结果评定以及影响检验结果的主要因素。

二、集料和块石

（一）粗、细集料的分类；

（二）水运工程标准和国家标准对粗、细集料的使用规定、质量要求、检验组批规则、取样方法和判定规则；

（三）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、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、吸水率、碱活性（砂浆长度法）、海砂贝壳含量和机制砂压碎指标的检验方法、检验结果处理及评定；

（四）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、压碎指标、表观密度、堆积密度、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验方法、检验结果处理及评定；

（五）岩石密度、含水率、吸水率和单轴抗压强度的检验方法。

三、混凝土拌和用水

（一）水运工程标准和国家标准对混凝土拌和用水的使用规定和质量要求；

（二）混凝土拌和用水的检验规则及取样要求；

（二）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、水泥凝结时间差和水泥胶砂强度比的检验方法、检验结果处理及评定。

四、外加剂

（一）常用外加剂的分类、作用机理及对混凝土性能的影响；

（二）水运工程标准和国家标准对外加剂的应用规定、质量指标要求、检验组批规则、取样方法及检验样品要求；

（三）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、总碱量和水水泥净浆流动度的检验方法、检验结果处理及评定；

（四）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、相对耐久性和钢筋锈蚀试验的检验方法、检验结果处理及评定；

（五）阻锈剂质量指标【盐水溶液中的防锈性能、电化学综合防锈性能、盐水浸烘环境中防锈性能】的检验方法、检验结果处理及评定；

（六）防水剂吸水量比，透水压力比的检验方法、检验结果处理及评定；

（七）膨胀剂氧化镁含量、抗压强度、限制膨胀率的检验方法、检验结果处理及评定；

（八）外加剂与胶凝材料相容性试验方法。

五、掺合料

（一）掺合料的分类及其作用机理；

（二）水运工程标准和国家标准对粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰的使用规定、质量要求、检验组批规则、取样方法、检验样品要求和判定规则；

（三）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、碱含量及均匀性的检验方法、检验结果处理及评定；

（四）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验方法、检验结果处理及评定；

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

六、混凝土路面砖

（一）混凝土路面砖的质量要求、检验组批规则、取样方法及检验样品要求；

（二）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、抗冻性的检验方法、检验结果处理及评定。

七、土工合成材料及塑料排水板

（一）土工合成材料及塑料排水板的分类；

（二）水运工程标准和国家标准对土工合成材料及塑料排水板的使用规定、质量要求、检验组批规则、取样方法及检验样品要求；

（三）土工布（膜）断裂强度、伸长率、梯形撕破强力、CBR 顶破强力、刺破强力、有效孔径、垂直渗透系数、幅宽、剥离强度、厚度及单位面积质量的检验方法、检验结果处理及评定；

（四）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验方法、检验结果处理及评定。

八、沥青

（一）道路石油沥青和建筑石油沥青的分类及应用；

(二) 水运工程标准和国家标准对道路沥青与建筑沥青的质量要求、检验组批规则、取样方法及检验样品要求;

(三) 沥青软化点、延度、针入度的检验方法和检验结果处理及评定。

九、修补和加固材料

(一) 混凝土结构修补、加固材料分类和修补方法;

(二) 水运工程中对混凝土修补和加固材料的使用规定、性能要求;

(三) 立模浇筑混凝土坍落流动度、500mm 坍落流动时间、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验方法和结果处理;

(四) 喷射混凝土抗压强度的检验方法和结果处理;

(五) 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、水下成型试件抗压强度的检验方法和结果处理;

(六) 修补砂浆抗压强度、抗折强度、抗拉强度、粘结抗拉强度及干缩值的检验方法和结果处理;

(七) 界面粘结材料与湿表面混凝土正拉粘结强度的检验方法和结果处理。

十、混凝土表面防腐

(一) 混凝土表面防腐的方法和基本原理;

(二) 混凝土表面防腐涂层、表面硅烷浸渍等特殊防腐措施的应用规定和技术要求;

(三) 混凝土表面硅烷浸渍的质量指标[浸渍后混凝土吸水率、氯化物吸收量的降低效果、浸渍深度] 的检验方法、结果处理和评定;

(四) 混凝土表面涂层性能指标(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)、粘结力、干膜厚度)的检验方法、结果处理与评定。

十一、钢材、钢筋与接头

(一) 钢筋、钢绞线及钢筋接头的分类、分级;

（二）水运工程标准和国家标准对钢筋、钢绞线和钢筋接头的质量要求、检验组批规则、取样方法及检验样品要求；

（三）钢筋尺寸、重量偏差、屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力总伸长率、弯曲性能、化学指标（碳、硫、硅、锰、磷）及反向弯曲性能的检验方法、检验结果处理及评定。

（四）钢筋接头抗拉强度、弯曲试验、最大力总伸长率和单向拉伸残余变形的检验方法、检验结果处理及评定。

（五）钢绞线直径偏差、最大力、抗拉强度、屈服力、最大力总伸长率、弹性模量和应力松弛性能的检验方法、检验结果处理及评定。

十二、混凝土及砂浆

（一）混凝土及砂浆的分类、组成；

（二）水运工程标准和国家标准对混凝土及砂浆的应用规定、质量要求、检验组批规则、取样要求及判定原则；

（三）混凝土的质量指标（稠度、密度、泌水率、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、扩散系数）、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、钢筋在新拌（硬化）砂浆中阳极极化性能、抗冻性及动弹性模量）的检验方法、检验结果处理及评定；

（四）砂浆质量指标（稠度、分层度、保水性、凝结时间、密度、立方体抗压强度、泌水率、含气量、劈裂抗拉强度、抗冻性）的检验方法、检验结果处理及评定；

（五）普通混凝土及有特殊要求的混凝土配合比设计方法，砂浆配合比设计方法；

（六）灌浆材料质量指标[流动度、膨胀率、凝结时间、抗压强度]的检验方法、检验结果处理及评定。

十三、钢结构连接

（一）钢结构连接的主要材料和连接工艺；

（二）高强度大六角螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件，扭剪型高强度螺栓连接副技术条件，检验组批规则及结果判定规则；

（三）高强螺栓连接副扭矩系数、预拉力、连接摩擦面抗滑系数的检验方法、检验结果处理及评定；

（四）普通螺栓最小拉力荷载检验方法、检验结果处理及评定。

十四、预应力锚具

（一）预应力锚具质量要求、检验组批规则、取样方法、检验样品要求及判定规则；

（二）预应力锚具质量指标（硬度、静载锚固性能）的检验方法、检验结果处理及评定。

十五、预应力波纹管

（一）预应力波纹管质量要求、检验组批规则、取样方法、检验样品要求及判定规则；

（二）预应力波纹管外观质量、尺寸偏差、环刚度、局部横向荷载、柔韧性、拉伸性能、纵向荷载、径向刚度、抗冲击性、密封性和抗渗漏性的检验方法、检验结果处理及评定。

十六、无机结合料稳定材料

（一）混合料目标配合比设计的主要技术内容；

（二）无机结合料的质量要求，无机结合料稳定材料取样、成型和养生试验方法；

（二）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、压实度、石灰有效氧化钙和氧化镁含量以及石灰氧化镁含量的检验方法、检验结果处理及评定。

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质量指标的检验组批规则、取样方法、样品要求、检验程序、检验结果处理及评定等知识的掌握情况，以及进行普通混凝土和砂浆的配合比设计等方面的能力。

【考试内容】

一、水泥

（一）通用硅酸盐水泥的分类；

（二）通用硅酸盐水泥质量检验组批规则、取样要求和结果判定规则；

（三）通用硅酸盐水泥主要质量指标【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】检验程序、检验结果处理及评定。

二、集料和块石

（一）粗、细集料的分类；

（二）粗、细集料检验组批规则和取样方法；

（三）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、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、吸水率、海砂贝壳含量和机制砂压碎指标的检验程序、检验结果处理；

（四）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、压碎指标、表观密度、堆积密度、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验程序、检验结果处理；

（五）岩石密度、含水率、吸水率和单轴抗压强度的检验程序。

三、混凝土拌和用水

（一）混凝土拌和水的检验规则、取样要求；

（二）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验程序和检验结果处理。

四、外加剂

（一）常用外加剂的分类；

（二）水运工程标准和国家标准对外加剂的检验组批规则、取样方法及检验样品要求；

（三）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验程序、检验结果处理；

（四）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、收缩率比的检验程序、检验结果处理；

（五）阻锈剂质量指标【盐水溶液中的防锈性能、电化学综合防锈性能、盐水浸烘环境中防锈性能】的检验程序。

五、掺合料

（一）掺合料的分类；

（二）水运工程标准和国家标准粉煤灰、高炉粒化矿渣粉的检验组批规则、取样方法及检验样品要求；

（三）粉煤灰细度、需水量比、烧失量、含水率、三氧化硫含量、安定性、强度活性指数及均匀性的检验程序、检验结果处理及评定；

（四）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验程序、检验结果处理及评定；

六、混凝土路面砖

（一）混凝土路面砖的检验组批规则、取样方法及检验样品要求；

（二）混凝土路面砖外观质量、尺寸偏差、抗压强度、抗折强度、吸水率的检验程序、检验结果处理。

七、土工合成材料及塑料排水板

（一）土工合成材料及塑料排水板的分类；

（二）土工合成材料及塑料排水板的检验组批规则、取样方法及检验样品要求；

（三）土工布（膜）断裂强度、伸长率、梯形撕破强力、CBR 顶破强力、有效孔径、垂直渗透系数、幅宽、厚度及单位面积质量的检验程序、检验结果处理；

（四）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验程序、检验结果处理。

八、沥青

（一）道路石油沥青和建筑石油沥青的分类；

（二）道路沥青与建筑沥青的检验组批规则、取样方法及检验样品要求；

（三）沥青软化点、延度、针入度的检验方法和检验结果处理。

九、修补和加固材料

（一）混凝土结构修补、加固材料分类；

（二）立模浇筑混凝土坍落流动度、500mm 坍落流动时间、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验程序和结果处理

（三）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、水下成型试件抗压强度的检验程序和结果处理；

（四）修补砂浆抗压强度、抗折强度的检验程序和结果处理。

十、混凝土表面防腐

（一）混凝土表面硅烷浸渍的质量指标[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]的检验程序和结果处理；

（二）混凝土表面涂层性能指标（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）、粘结力、干膜厚度）的检验程序和结果处理。

十一、钢材、钢筋与接头

（一）钢筋及钢筋接头的分类、分级；

（二）水运工程标准和国家标准对钢筋、钢筋接头的质量要求、检验组批规则、取样方法及检验样品要求；

（三）钢筋尺寸、重量偏差、屈服强度、抗拉强度、最大力总伸长率、断后伸长率、弯曲试验及反向弯曲性能的检验程序、检验结果处理及评定。

（四）钢筋接头抗拉强度、弯曲试验、最大力总伸长率、残余变形的检验程序、检验结果处理及评定。

十二、混凝土及砂浆

（一）混凝土及砂浆的分类、组成；

（二）水运工程标准和国家标准对混凝土及砂浆的检验组批规则和取样要求；

（三）混凝土的质量指标〔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、抗氯离子渗透性（电通量、扩散系数）、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、混凝土拌和物中氯离子含量〕的检验程序、检验结果处理及评定；

（四）砂浆质量指标〔稠度、分层度、保水性、密度、立方体抗压强度、泌水率、含气量、劈裂抗拉强度〕的检验程序、检验结果处理及评定；

（五）普通混凝土及砂浆配合比设计方法；

（六）灌浆材料质量指标〔流动度、膨胀率、凝结时间、抗压强度〕的检验程序。

十三、钢结构连接

（一）高强度螺栓连接副检验组批规则；

（二）高强螺栓连接副扭矩系数、预拉力、连接摩擦面抗滑系数的检验程序。

十四、预应力锚具

（一）预应力锚具检验组批规则、取样方法和检验样品要求；

（二）预应力锚具质量指标（硬度、静载锚固性能）的检验程序和检验结果处理。

十五、预应力波纹管

（一）预应力波纹管组批规则、取样方法和检验样品要求；

（二）预应力波纹管外观质量、尺寸偏差、环刚度、局部横向荷载、柔韧性、纵向荷载、径向刚度、抗冲击性的检验程序和检验结果处理。

十六、无机结合料稳定材料

（一）无机结合料稳定材料取样、成型和养生试验方法；

（二）无机结合料稳定材料无侧限抗压强度、水泥或石灰剂量、压实度的检验程序和检验结果处理。