

公路水运工程试验检测专业能力评价标准

交通运输部职业资格中心

2022年8月

说 明

公路水运工程试验检测是交通运输基础设施建设的关键岗位，在质量把关、隐患排查和安全监测等环节发挥着重要作用，建设结构合理、素质优良的人才队伍，是不断提升交通建设工程质量，实现交通运输安全发展的重要保证。公路水运工程试验检测专业技术人员职业资格制度实施工作，为加快建设交通强国提供人才支撑、促进从业人员职业发展发挥了积极作用。但是，试验检测一线的部分从业人员长期从事某项或几项通用性专业性较强的职业活动，所掌握的专业能力相对单一，短期内取得国家职业资格证书的难度较大，专业能力水平缺乏评价手段和凭证，另外，已取得国家职业资格证书的从业人员也有夯实提升通用性专业性较强的职业活动专业能力的需求。为满足这些人员的专业能力评价需求，完善公路水运工程试验检测人员评价体系，推动公路水运工程试验检测人员安全意识、法律意识、职业道德和职业能力持续提升，交通运输部职业资格中心会同试验检测工作委员会组织编制了《公路水运工程试验检测专业能力评价标准》（以下简称《标准》）。

一、《标准》是在深入调研和广泛征求意见，并参考国内有关专项职业能力考核规范的基础上编制的，是规范公路水运工程试验检测专业能力评价工作的指导性文件。

二、《标准》详细介绍了钢材类、水泥类试验检测等通用性专业性较强的职业活动，以及从事这些职业活动人员应具备的专业能力，并对专业能力评价内容和要求做出了明确规定，体现了以职业活动为导向、以专业能力为核心的特点。今后，根据试验检测人员评价需要，我们还将适时修订《标准》，增加其他通用性专业性较强的职业活动的专业能力评价标准。

三、《标准》共七章，包括：总则、术语、职业道德及行为规范、职业活动、职业知识、职业能力、专业能力评价。

四、《标准》由交通运输部职业资格中心会同试验检测工作委员会共同组织编写和审定。编写专家有：何静、赵千昆、孙鹏、李明、李健、周岱、王勇、田永林、李苗苗；审定专家有：王学颖、王春明、宿静、卓秋林、顾良军、肖育畅、苏秦、沈小俊、胡建福、刘静、张萍。

五、《标准》在编审过程中得到了北京市交通委员会、北京市道路工程质量监督站、杭州市交通运输行政执法队、中路高科交通检测检验认证有限公司、苏交科集团检测认证有限公司、山西省交通建设工程质量检测中心(有限公司)、山东华鉴工程检测有限公司、福建交通质量安全中心、浙江数智交院科技股份有限公司、宁波正信检测科技有限公司、重庆市交通规划和技术发展中心、招商局重庆公路工程检测中心有限公司等单位的大力支持，在此一并表示感谢。

目 录

第一章 总则.....	1
第二章 术语.....	2
第三章 职业道德及行为规范.....	4
第四章 职业活动.....	5
第五章 职业知识.....	11
第六章 职业能力.....	19
第七章 专业能力评价.....	51

第一章 总则

为完善公路水运工程试验检测人员评价体系,推动公路水运工程试验检测人员安全意识、法律意识、职业道德和职业能力持续提升,确保交通建设工程质量和安全,贯彻落实《交通运输部关于修改〈公路水运工程试验检测管理办法〉的决定》(交通运输部令 2019 年第 38 号),制定本标准。

1.1 本标准所称公路水运工程试验检测,是指根据国家有关法律、法规的规定,依据工程建设技术标准、规范、规程,对公路水运工程所用材料、构件、工程制品、工程实体的质量和技术指标等进行的试验检测职业活动。

1.2 本标准所称公路水运工程试验检测人员,是指具备相应公路水运工程试验检测知识、能力,并从事相应公路水运工程试验检测职业活动的人员。

1.3 本标准所称专业能力,是指从事公路水运工程试验检测通用性专业性较强的职业活动所应具备的知识和能力。

1.4 本标准适用于公路水运工程试验检测人员的专业能力评价工作。

1.5 本标准中的内容和现行有效的国家政策法规、标准规范相对应的内容不一致时,以现行有效的国家政策法规、标准规范的内容为准。

第二章 术语

2.1 一般术语

2.1.1 职业知识

指导开展公路水运工程试验检测职业活动的政策法规、标准规范等基础知识以及专业知识。

2.1.2 辅助技能

帮助更好理解开展公路水运工程试验检测职业活动的的能力，如沟通能力、团队合作能力、办公软件应用能力等。

2.1.3 专业技能

运用专业知识开展公路水运工程试验检测职业活动的的能力。

2.1.4 职业能力

运用掌握的的职业知识、辅助技能和专业技能，完成公路水运工程试验检测职业活动的综合能力。

2.2 专业术语

2.2.1 样品确认

接收样品和领取样品时，应检查样品是否符合规范要求，对样品的符合性进行确认。

2.2.2 试验检测前样品处置

依据规范规程对样品进行加工制作或对外加工样品进行验收、温湿度状态调节以及特定条件的养护等操作，以保证样品状态符合试验前规定的要求（如尺寸、物理状态等）。

2.2.3 残样处理

试验检测完成后，按相关规定对不合格样品和需退样样品以及委托试验室自行处理的样品分别采取的留样、退样、废样处理等操作。

2.2.4 主要仪器设备

在试验检测过程中，出具参与结果分析计算数据、波形、图像等的量值输出仪器，以及对结果有重要影响的配套设备、装置。

第三章 职业道德及行为规范

3.1 热爱祖国、遵纪守法、诚实守信。

3.2 爱岗敬业、严谨求真、团结协作、廉洁公正。

3.3 积极贯彻落实国家和行业相关政策法规，重视安全、环保，严格按照国家和行业标准、规范和规程开展试验检测工作。

3.4 保证试验检测数据科学、客观、公正，原始记录内容清晰、完整、规范、真实。

3.5 严格保守知悉的国家秘密和他人的商业、技术秘密。

3.6 重视知识更新和能力提升，涵养工匠精神。

3.7 具有职业荣誉感和宣传意识，积极维护职业尊严和名誉。

第四章 职业活动

4.1 钢材类试验检测

4.1.1 一般描述

钢材类试验检测职业活动包括：钢材与连接接头检测工作；预应力用钢材及锚具、夹具、连接器检测工作；预应力金属波纹管检测工作等。

4.1.2 具体内容

钢材类试验检测职业活动具体内容见表 4.1。

表 4.1 钢材类试验检测职业活动具体内容

工作名称	工作对象	工作任务
钢材与连接接头 试验检测	钢材（包括热轧带肋钢筋、热轧光圆钢筋、低碳钢热轧圆盘条、冷轧带肋钢筋等）	检测重量偏差、尺寸偏差、抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、最大力总延伸率、弯曲性能、反向弯曲性能等指标
	钢筋焊接接头	检测抗拉强度、弯曲性能 ^a 等指标
	钢筋机械连接接头	检测抗拉强度、最大力总伸长率、单向拉伸残余变形等指标
	钢筋焊接网	检测重量偏差、尺寸偏差、抗拉强度、屈服强度、弯曲性能、断后伸长率、最大力总伸长率、抗剪力等指标
预应力用钢材及 锚具、夹具、连 连接器试验检测	预应力用钢材（包括预应力混凝土用钢绞线、预应力混凝土用钢丝、预应力混凝土用螺纹钢筋等）	检测最大力、最大力总延伸率、0.2%屈服力、断面收缩率、弹性模量、松弛率、弯曲、反复弯曲、扭转等指标
	锚具、夹具、连接器	检测硬度、静载锚固性能（锚具效率

		系数、总伸长率)、周期荷载性能等指标
预应力金属波纹管试验检测	预应力金属波纹管	检测外观、尺寸、抗外荷载性能、抗渗漏性能等指标
^a 闪光对焊接头、气压焊接头需要该试验检测指标		

4.2 水泥类试验检测

4.2.1 一般描述

水泥类试验检测职业活动包括:水泥试验检测工作;水泥混凝土试验检测工作;砂浆性能试验检测工作;混凝土外加剂试验检测工作;掺合料试验检测工作;压浆材料性能试验检测工作等。

4.2.2 具体内容

水泥类试验检测职业活动具体内容见表 4.2。

表 4.2 水泥类试验检测职业活动具体内容

工作名称	工作对象	工作任务
水泥试验检测	通用硅酸盐水泥	检测密度、细度(筛余值、比表面积)、标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂强度、胶砂流动度等指标
水泥混凝土试验检测	水泥混凝土	配合比设计
	水泥混凝土拌合物	检测稠度、表观密度、含气量、凝结时间、泌水率、扩展度及扩展度经时损失等指标
	硬化水泥混凝土	检测抗压强度、抗压弹性模量、抗弯拉强度、抗渗性、劈裂抗拉强度、耐磨性、抗弯拉弹性模量、抗冻等级及动弹性模量、干缩性、电通量、氯离子扩散系数等指标

砂浆性能试验检测	水泥砂浆	配合比设计
	水泥砂浆拌合物	检测稠度、密度、保水性、凝结时间、分层度等指标
	硬化水泥砂浆	检测立方体抗压强度、抗冻性等指标
混凝土外加剂检测	普通减水剂、高效减水剂、高性能减水剂	检测减水率、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）、含固量、含水率、密度、细度、水泥净浆流动度等指标
	早强剂、缓凝剂、引气剂	检测减水率、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（含气量）、相对耐久性、含固量、含水率、密度、细度等指标
	膨胀剂	检测抗压强度比（抗压强度）、凝结时间差（凝结时间）、细度、限制膨胀率等指标
	防水剂	检测泌水率比、抗压强度比、收缩率比、凝结时间差、含固量、含水率、密度、细度、透水压力比、渗透高度比等指标
掺合料检测	粉煤灰	检测密度、细度、需水量比、含水量、安定性、活性指数等指标
	粒化高炉矿渣粉	检测密度、比表面积、流动度比、含水量、活性指数等指标
压浆材料性能试验检测	压浆材料	检测凝结时间、流动度、抗折强度、抗压强度、泌水率、自由膨胀率、压力泌水率、充盈度、比表面积等指标

4.3 程序要求

各项工作的程序是：取样（工地）和留样、样品确认、试验检测前样品处置、试验检验前环境检查、试验检测前设备检查、

试验检测操作、试验状态观察、试验检测后设备检查、残样处理、试验检测数据计算、分析、编制报告。

（一）取样（工地）和留样。

原材料、半成品、成品等进场后，按规范要求的方法和规则，抽取规定数量的试验样品，有留样要求的按规定进行留样。取样应具有代表性，并进行相应记录和样品唯一性标识。

（二）样品确认。

接收样品和领取样品时，应检查样品是否符合规范要求、是否适宜检测，不符合要求或无法加工的，应进行退样。样品在流转过程中应标明流转状态。

（三）试验检测前样品处置。

1. 试验检测前应依据相关标准对样品进行加工制作或对外加工样品进行验收、温湿度状态调节以及特定的养护等操作，以保证样品状态符合试验检测前规定的要求（如尺寸、物理状态等）。

2. 对于温湿度状态调节以及特定的养护等时间较长的操作，应对状态调节及养护过程进行监控，发生停水停电、设备故障等异常情况时应及时采取措施。

（四）试验检测前环境检查。

在样品处理前以及试验检测开始前，应对试验检测环境安全及可能影响检测结果准确性的温度、湿度、振动、噪声、电磁干扰等试验检测环境因素进行检查，检查是否符合规范要求。

（五）试验检测前仪器设备检查。

试验检测前，对本次试验检测所用的仪器设备进行检查，检查设备及配件是否齐全、功能及精度是否符合规范要求、是否在检定/校准有效期内、是否运行正常等。

（六）试验检测操作。

按规范、规程、作业指导书（若有）规定的步骤进行试验检测，采集与记录试验检测原始数据。

（七）试验状态观察。

在试验检测操作过程中，对检测试样及仪器设备的状态以及是否发生异常情况进行观察，若出现异常现象的，应予以详细记录，并留下照片、影像等资料。

（八）试验检测后设备检查。

试验检测完成后对仪器设备是否运行正常进行检查，并切断电源、清扫现场。

（九）残样处理。

1. 对不合格样品，移至留样室进行留样。所有不合格样品应保留至处理意见闭合、经相关单位批准后，方可处置。
2. 对需退样样品，移至退样区，按规定进行退样。
3. 对委托试验室自行处理的样品，按有关规定留置或处理。

（十）数据分析、整理、计算、报告编写。

按试验检测标准、规范、规程等要求进行必要信息和数据的

分析、整理、计算处理，根据《公路水运试验检测数据报告编制导则》（JT/T 828—2019）和机构管理体系的要求，编制相应的试验检测报告。

第五章 职业知识

5.1 基础知识

5.1.1 政策法规

1. 《中华人民共和国产品质量法》;
2. 《中华人民共和国计量法》;
3. 《中华人民共和国安全生产法》;
4. 《建设工程质量管理条例》(国务院令 第 714 号, 2019 年修正);
5. 《公路水运工程试验检测管理办法》(交通运输部令 2019 年第 38 号);
6. 《检验检测机构资质认定管理办法》(国家质量监督检验检疫总局令 2015 年第 163 号, 2021 年修正);
7. 《检验检测机构监督管理办法》(国家市场监督管理总局令 2021 年第 39 号);
8. 《公路水运工程试验检测信用评价办法》(交安监发〔2018〕78 号);
9. 《公路水运工程试验检测机构等级标准》(交安监发〔2017〕113 号);
10. 《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资格考试实施

办法》(人社部发〔2015〕59号);

11.《公路水运工程试验检测人员继续教育办法(试行)》(厅质监字〔2011〕229号);

12.《工地试验室标准化建设要点》(厅质监字〔2012〕200号)。

5.1.2 标准规范

1.《公路水运试验检测数据报告编制导则》(JT/T 828—2019);

2.《公路工程试验检测仪器设备服务手册》(交办安监函〔2019〕66号)

3.《公路水运工程试验检测等级管理要求》(JT/T 1181—2018);

4.《水运工程试验检测仪器设备检定/校准指导手册》(交办安监〔2018〕33号)

5.《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)。

5.1.3 其他基础知识

(一) 计量知识。

1. 计量基本知识;

2. 我国法定计量单位。

(二) 数理统计知识。

1. 常用数值运算知识;

2. 数值修约知识；
3. 偏差、误差计算知识；
4. 常用统计基础知识。

(三) 样品管理知识。

1. 取样方法知识；
2. 样品确认知识；
3. 残样管理知识。

(四) 试验检测仪器设备知识。

1. 仪器设备管理知识；
2. 仪器设备维护保养基础知识；
3. 仪器设备期间核查基础知识；
4. 仪器设备量值溯源基础知识。

(五) 试验检测安全知识。

1. 用电、用水、用火基础知识；
2. 高温、高压力基础知识；
3. 机械损伤基础知识；
4. 消防安全基础知识；
5. 应急等知识。

5.2 专业知识

5.2.1 钢材类试验检测

(一) 钢材与连接接头。

1. 钢材。

- (1) 钢筋的主要种类；
- (2) 各类钢筋的主要力学性能和加工性能；
- (3) 各类钢筋的取样规则；
- (4) 各类钢筋产品标准；
- (5) 热轧带肋钢筋分类、牌号及交货检验规则；
- (6) 热轧光圆钢筋分类、牌号及交货检验规则；
- (7) 冷轧带肋钢筋分类、牌号及交货检验规则；
- (8) 低碳钢热轧圆盘条牌号及检验规则。

2. 连接接头。

- (1) 钢筋焊接接头形式；
- (2) 钢筋焊接接头质量检验与验收的基本规定；
- (3) 钢筋机械连接接头形式；
- (4) 钢筋机械连接接头应用；
- (5) 钢筋机械连接接头的现场检验与验收的基本规定；
- (6) 钢筋焊接接头和机械连接接头的取样规则。

3. 钢筋焊接网。

- (1) 钢筋焊接网的分类与标记；
- (2) 钢筋焊接网的技术要求；
- (3) 钢筋焊接网的取样规则；
- (4) 钢筋焊接网的检验与验收的基本规定。

（二）预应力用钢材及锚具、夹具连接器。

1. 预应力用钢材。

- （1）预应力混凝土用钢材的种类及特点；
- （2）预应力混凝土用钢绞线分类与代号、标记；
- （3）预应力混凝土用钢绞线技术要求与检验规则；
- （4）预应力混凝土用钢丝分类、代号及标记；
- （5）预应力混凝土用钢丝技术要求与检验规则；
- （6）预应力混凝土用螺纹钢筋强度等级代号；
- （7）预应力混凝土用螺纹钢筋技术要求与检验规则；
- （8）预应力混凝土用钢绞线、钢丝、螺纹钢筋的取样规则。

2. 预应力混凝土用锚具、夹具、连接器。

- （1）预应力混凝土用锚具、夹具、连接器的分类、代号；
- （2）预应力混凝土用锚具、夹具、连接器的结构形式；
- （3）预应力混凝土用锚具、夹具、连接器特点和作用；
- （4）预应力混凝土用锚具、夹具、连接器使用要求；
- （5）预应力混凝土用锚具、夹具、连接器基本性能与检验规则；
- （6）预应力混凝土用锚具、夹具、连接器的取样规则。

（三）预应力混凝土用金属波纹管。

- （1）预应力混凝土用金属波纹管的分类和代号；
- （2）预应力混凝土用金属波纹管特点和作用；

- (3) 预应力混凝土用金属波纹管使用要求；
- (4) 预应力混凝土用金属波纹管技术要求与检验规则；
- (5) 预应力混凝土用金属波纹管的取样规则。

5.2.2 水泥类试验检测

(一) 水泥。

- (1) 水泥的组分与材料；
- (2) 水泥强度等级划分；
- (3) 水泥检测物理指标及试验方法；
- (4) 水泥取样规则；
- (5) 水泥出厂检验项目；
- (6) 水泥判定的规则；
- (7) 水泥包装的标识。

(二) 水泥混凝土。

1. 混凝土拌合物工作性能。

- (1) 混凝土拌合物取样和拌和方法；
- (2) 混凝土试样的制备；
- (3) 混凝土拌合物的工作性能试验。

2. 混凝土力学性能。

- (1) 混凝土试件的制作和养护；
- (2) 混凝土力学性能试验。

3. 混凝土长期性能和耐久性能。

- (1) 混凝土试件的制作和养护；
- (2) 混凝土长期性能和耐久性能试验。

(三) 砂浆。

- (1) 砂浆取样原则；
- (2) 砂浆制备方法；
- (3) 砂浆拌合物性能试验；
- (4) 砂浆硬化性能试验。

(四) 外加剂。

- (1) 混凝土外加剂的分类；
- (2) 混凝土外加剂取样方法；
- (3) 混凝土外加剂匀质性试验方法；
- (4) 掺外加剂混凝土的性能指标检测；
- (5) 外加剂检测判定规则。

(五) 掺合料。

1. 粉煤灰。

- (1) 粉煤灰取样规则；
- (2) 粉煤灰出厂检验指标及试验方法；
- (3) 粉煤灰判定规则。

2. 粒化高炉矿渣粉。

- (1) 粒化高炉矿渣粉取样规则；
- (2) 粒化高炉矿渣粉出厂检验指标及试验方法；

(3) 粒化高炉矿渣粉判定规则。

(六) 压浆材料。

(1) 压浆材料取样规则；

(2) 压浆材料匀质性检测；

(3) 压浆材料浆体制备；

(4) 压浆材料浆体性能检测；

(5) 压浆材料判定规则。

第六章 职业能力

6.1 辅助技能

- (一) 具备熟练使用 Office 等办公软件编制报告的能力；熟练使用相关试验检测软件的能力。
- (二) 具备确保试验检测安全的能力。
- (三) 具备熟悉仪器设备性能并对其进行保养维护的能力。
- (四) 具备沟通能力和团队合作能力。

6.2 专业技能

6.2.1 钢材类试验检测

- (一) 具备检查样品是否符合试验检测要求的能力，钢材类试验检测职业活动的样品要求见表 6.1。

表 6.1 钢材类试验检测职业活动的样品要求

工作对象	工作任务	样品要求
钢材	检测尺寸偏差、重量偏差等指标	1. 《低碳钢热轧圆盘条》（GB/T 701—2008）：4 尺寸、外形、重量及允许偏差 2. 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB/T 1499.2—2018）：6 尺寸、外形、重量及允许偏差；8 试验方法 3. 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB/T 1499.1—2017）：6 尺寸、外形、重量及允许偏差；8 试验方法 4. 《冷轧带肋钢筋》（GB/T 13788—2017）：5 尺寸、外形、重量及允许偏差；7 试验方法

		5. 《钢筋混凝土用钢 第 3 部分：钢筋焊接网》（GB/T 1499.3—2010）；6. 技术要求；7 试验方法
	检测抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、最大力总延伸率等指标	1. 《钢筋混凝土用钢材试验方法》（GB/T 28900—2012） 2. 《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》（GB/T 228.1—2021）
	检测弯曲性能指标	1. 《钢筋混凝土用钢材试验方法》（GB/T 28900—2012） 2. 《金属材料 弯曲试验方法》（GB/T 232—2010）
	检测反向弯曲指标	《钢筋混凝土用钢材试验方法》（GB/T 28900—2012）
钢筋焊接网	检测抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、最大力总伸长率、弯曲性能、抗剪力等指标	《钢筋混凝土用钢 第 3 部分 钢筋焊接网》（GB/T 1499.3—2010）；7 试验方法
钢筋焊接接头	检测抗拉强度、弯曲性能等指标	《钢筋焊接接头试验方法标准》（JGJ/T 27—2014）
钢筋机械连接接头	检测抗拉强度、最大力总伸长率、单向拉伸残余变形等指标	《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107—2016）：7 接头的现场检验与验收
预应力用钢材	检测最大力、最大力总延伸率、0.2%屈服力、断面收缩率、弹性模量等指标	《预应力混凝土用钢材试验方法》（GB/T 21839—2019）
	检测松弛率指	《预应力混凝土用钢材试验方法》（GB/T 21839—2019）

	标	
	检测弯曲指标	《预应力混凝土用钢材试验方法》（GB/T 21839—2019）
	检测反复弯曲指标	1.《预应力混凝土用钢材试验方法》（GB/T 21839—2019） 2.《金属材料 线材 反复弯曲试验方法》（GB/T 238—2013）
	检测扭转指标	1.《预应力混凝土用钢材试验方法》（GB/T 21839—2019） 2.《金属材料 线材 第1部分：单向扭转试验方法》（GB/T 239.1—2012）
锚具、夹具、连接器	检测静载锚固性能（锚具效率系数、总伸长率）、周期荷载性能等指标	1.《公路桥梁预应力钢绞线用锚具、夹具和连接器》（JT/T 329—2010）：7 试验方法 2.《预应力筋用锚具、夹具和连接器》（GB/T 14370—2015）：7 试验方法
	检测硬度指标	1.《金属材料 洛氏硬度 第1部分：试验方法》（GB/T 230.1—2018） 2.《金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法》（GB/T 231.1—2018）
预应力金属波纹管	检测外观、尺寸、抗外荷载性能、抗渗漏性能等指标	《预应力混凝土用金属波纹管》（JG/T 225—2020）：5 试验方法

（二）具备识别、控制和记录试验检测环境的能力。

1. 试验检测环境是对试验检测结果准确性产生影响的自然和（或）诱发的环境条件，如温度、湿度、振动、噪声、电磁干扰等，包括安全、样品处置和试验检测操作等环境。

2. 具备识别、控制和记录试验检测环境，以保证符合试验检测标准或技术规范要求及试验检测有效性的能力。钢材类试验检

测职业活动的环境要求见表 6.2。

表 6.2 钢材类试验检测职业活动的环境要求

工作对象	工作任务	环境要求
钢材	检测尺寸偏差、重量偏差等指标	《钢筋混凝土用钢材试验方法及产品标准》（GB/T 28900—2012）未做规定，建议在 16℃~26℃ 范围内进行
	检测抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、最大力总伸长率等指标	《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》（GB/T 228.1—2021）
	检测弯曲性能指标	1. 《钢筋混凝土用钢材试验方法》（GB/T 28900—2012） 2. 《金属材料 弯曲试验方法》（GB/T 232—2010）
	检测反向弯曲指标	《钢筋混凝土用钢材试验方法》（GB/T 28900—2012）
钢筋焊接网	检测抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、最大力总伸长率、抗剪力等指标	《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》（GB/T 228.1—2021）
	检测弯曲性能指标	《金属材料 弯曲试验方法》（GB/T 232—2010）
钢筋焊接接头	检测抗拉强度、弯曲性能指标	《钢筋焊接接头试验方法标准》（JGJ/T 27—2014）未做规定，建议在 16℃~26℃ 范围内进行
钢筋机械连接接头	检测抗拉强度、最大力总	《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107—2016）未做规定，建议在 16℃~26℃ 范围内进行

	伸长率、单向拉伸残余变形等指标	
预应力用钢材	检测最大力、最大力总延伸率、0.2%屈服力、断面收缩率、弹性模量等指标	1. 《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019) 未做规定 2. 《金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法》(GB/T 228.1—2021)
	检测弯曲指标	《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019)
	检测反复弯曲指标	《金属材料 线材 反复弯曲试验方法》(GB/T 238—2013)
	检测扭转指标	《金属材料 线材 第1部分:单向扭转试验方法》(GB/T 239.1—2012)
	检测松弛率指标	《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019)
锚具、夹具、连接器	检测静载锚固性能(锚具效率系数、总伸长率)、周期荷载性能等指标	1. 《公路桥梁预应力钢绞线用锚具、夹具和连接器》(JT/T 329—2010) 未做规定 2. 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T 14370—2015) 未做规定 3. 建议在16℃~26℃范围内进行
	检测硬度指标	1. 《金属材料 洛氏硬度 第1部分:试验方法》(GB/T 230.1—2018) 2. 《金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法》(GB/T 231.1—2018)
预应力金属波纹管	检测外观、尺寸、抗外荷载性能、抗渗漏性能等指标	《预应力混凝土用金属波纹管》(JG/T 225—2020) 未做规定, 建议在16℃~26℃范围内进行

(三) 熟悉有关试验/工作方法和仪器设备 (见表 6.3), 具备按规范要求熟练完成钢材类试验检测职业活动的能力。

表 6.3 试验方法及主要仪器设备

工作名称	工作任务	试验/工作方法	主要仪器设备
钢材与连接接头试验检测	检测重量偏差指标	1. 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分: 热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2018): 8 试验方法 2. 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分: 热轧光圆钢筋》(GB/T 1499.1—2017): 8 试验方法 3. 《冷轧带肋钢筋》(GB/T 13788—2017): 7 试验方法 4. 《钢筋混凝土用钢 第 3 部分: 钢筋焊接网》(GB/T 1499.3—2010): 7 试验方法	天平, 钢直尺
	检测尺寸偏差指标	1. 《低碳钢热轧圆盘条》(GB/T 701—2008): 6 试验方法 2. 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分: 热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2018): 8 试验方法 3. 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分: 热轧光圆钢筋》(GB/T 1499.1—2017): 8 试验方法 4. 《钢筋混凝土用钢 第 3 部分: 钢筋焊接网》(GB/T 1499.3—2010): 7 试验方法	游标卡尺
	检测抗拉强度指标	1. 《低碳钢热轧圆盘条》(GB/T 701—2008): 6 试验方法	伺服万能试验机

		<p>2. 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB/T 1499.2—2018）：8 试验方法</p> <p>3. 《钢筋混凝土用钢材试验方法》（GB/T 28900—2012）</p> <p>4. 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB/T 1499.1—2017）：8 试验方法</p> <p>5. 《钢筋焊接接头试验方法标准》（JGJ/T 27—2014）：3 钢筋焊接接头拉伸试验方法</p> <p>6. 《金属材料拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》（GB/T 228.1—2021）</p>	
	检测屈服强度指标	<p>1. 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB/T 1499.2—2018）：8 试验方法</p> <p>2. 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB/T 1499.1—2017）：8 试验方法</p> <p>3. 《金属材料拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》（GB/T 228.1—2021）</p> <p>4. 《钢筋混凝土用钢材试验方法》（GB/T 28900—2012）</p>	伺服万能试验机
	检测断后伸长率指标	<p>1. 《低碳钢热轧圆盘条》（GB/T 701—2008）：6 试验方法</p> <p>2. 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB/T 1499.2—2018）：8 试验方法</p> <p>3. 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB/T 1499.1—2017）：8 试验方法</p>	游标卡尺，标距打点机

	<p>4.《冷轧带肋钢筋》(GB/T 13788—2017): 7 试验方法</p> <p>5.《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019)</p> <p>6.《预应力混凝土用螺纹钢》(GB/T 20065—2016): 8 试验方法</p> <p>7.《金属材料拉伸试验 第1部分:室温试验方法》(GB/T 228.1—2021)</p> <p>8.《钢筋混凝土用钢材试验方法》(GB/T 28900—2012)</p>	
检测最大力总伸长率指标	<p>1.《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2018): 8 试验方法</p> <p>2.《钢筋混凝土用钢材试验方法》(GB/T 28900—2012)</p> <p>3.《钢筋机械连接技术规程》(JGJ 107—2016): 附录 A 接头试件试验方法</p>	伺服万能试验机, 引伸仪, 游标卡尺, 标距打点机
检测弯曲性能指标	<p>1.《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2018): 8 试验方法</p> <p>2.《钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋》(GB/T 1499.1—2017): 8 试验方法</p> <p>3.《低碳钢热轧圆盘条》(GB/T 701—2008): 6 试验方法</p> <p>4.《钢筋混凝土用钢材试验方法》(GB/T 28900—2012)</p> <p>5.《金属材料 弯曲试验方法》(GB/T 232—2010)</p> <p>6.《钢筋焊接接头试验方法标准》(JGJ/T 27—2014)</p>	伺服万能试验机, 弯曲装置(含弯头)

	检测反向弯曲指标	1. 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB/T 1499.2—2018）：8 试验方法 2. 《钢筋混凝土用钢筋弯曲和反向弯曲试验方法》（YB/T 5126—2003） 3. 《钢筋混凝土用钢材试验方法》（GB/T 28900—2012）：7 反向弯曲试验	伺服万能试验机，反向弯曲装置（含弯头），烘箱
	检测钢筋焊接网的抗剪力指标	1. 《钢筋混凝土用钢 第 3 部分：钢筋焊接网》（GB/T 1499.3—2010）：7 试验方法 2. 《金属材料拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》（GB/T 228.1—2021）	伺服万能试验机，专用抗剪力夹具
	检测单向拉伸残余变形指标	《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107—2016）：附录 A 接头试件试验方法	伺服万能试验机，引伸仪
预应力用钢材及锚具、夹具、连接器试验检测	检测最大力指标	1. 《预应力混凝土用钢丝》（GB/T 5223—2014）：8 试验方法 2. 《预应力混凝土用螺纹钢筋》（GB/T 20065—2016）：8 试验方法 3. 《预应力混凝土用钢材试验方法》（GB/T 21839—2019） 4. 《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T 5224—2014）：8 试验方法 5. 《金属材料拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》（GB/T 228.1—2021）	伺服万能试验机
	检测最大力总延伸率指标	1. 《预应力混凝土用钢丝》（GB/T 5223—2014）：8 试验方法 2. 《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T 5224—2014）：8 试验方法 3. 《预应力混凝土用螺纹钢筋》（GB/T 20065—2016）：8 试验方法	伺服万能试验机，电子引伸计，游标卡尺

	4.《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019)	
检测 0.2%屈服力指标	1.《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223—2014): 8 试验方法 2.《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224—2014): 8 试验方法 3.《预应力混凝土用螺纹钢筋》(GB/T 20065—2016): 8 试验方法 4.《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019)	伺服万能试验机, 电子引伸计
检测断面收缩率指标	1.《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223—2014): 8 试验方法 2.《金属材料拉伸试验 第1部分:室温试验方法》(GB/T 228.1—2021)	伺服万能试验机, 游标卡尺
检测弹性模量指标	1.《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223—2014): 8 试验方法 2.《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224—2014): 8 试验方法 3.《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019)	伺服万能试验机, 电子引伸计
检测静载锚固性能(锚具效率系数、总伸长率)指标	1.《公路桥梁预应力钢绞线用锚具、夹具和连接器》(JT/T 329—2010): 7 试验方法 2.《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T 14370—2015): 7 试验方法	静载锚固性能测试系统(试验力 $\geq 5000\text{kN}$), 游标卡尺
检测硬度指标	1.《公路桥梁预应力钢绞线用锚具、夹具和连接器》(JT/T 329—2010): 7 试验方法 2.《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T 14370—2015): 7 试验方法 3.《金属材料 洛氏硬度 第1部分: 试	硬度计(洛氏、布氏)

		验方法》(GB/T 230.1—2018) 4.《金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法》(GB/T 231.1—2018)	
	检测松弛率指标	1.《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223—2014)：8 试验方法 2.《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224—2014)：8 试验方法 3.《预应力混凝土用螺纹钢筋》(GB/T 20065—2016)：8 试验方法 4.《冷轧带肋钢筋》(GB/T 13788—2017)：7 试验方法 5.《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019)	松弛试验机、电子引伸计
	检测弯曲指标	1.《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223—2014)：8 试验方法 2.《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019)	伺服万能试验机，弯曲装置(含弯头)
	检测反复弯曲指标	1.《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223—2014)：8 试验方法 2.《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019) 3.《金属材料线材反复弯曲试验方法》(GB/T 238—2013)	伺服万能试验机，反复弯曲装置(含弯头)
	检测扭转指标	1.《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223—2014)：8 试验方法 2.《预应力混凝土用钢材试验方法》(GB/T 21839—2019)	扭转试验机
	检测周期荷载性能指标	《公路桥梁预应力钢绞线用锚具、夹具和连接器》(JT/T 329—2010)：7 试验方法	静载锚固性能测试系统(试验力 $\geq 5000\text{kN}$)
预应力金	检测外观指	《预应力混凝土用金属波纹管》(JG/T	游标卡尺

属波纹管 试验检测	标	225—2020)：5 试验方法	
	检测尺寸指 标	《预应力混凝土用金属波纹管》（JG/T 225—2020）：5 试验方法	游标卡尺
	检测抗外荷 载性能指标	《预应力混凝土用金属波纹管》（JG/T 225—2020）：5 试验方法	压缩试验机（具 测量试样内径 变形功能）
	检测抗渗漏 性能指标	《预应力混凝土用金属波纹管》（JG/T 225—2020）：5 试验方法	压缩试验机
仪器设备 管理	仪器设备检 定/校准确 认	1.仪器设备检定证书确认方法 2.仪器设备校准证书确认方法	/
	仪器设备期 间核查	1. 标准物质法对仪器设备期间核查的实 施方法 2. 留样复测法对仪器设备期间核查的实 施方法 3. 试验室间、仪器设备间、方法间比对法 对仪器设备期间核查的实施方法	/
试验检测 结果评价	试验检测结 果统计	1. 统计方法整理、计算数据的要求 2. 非统计方法整理、计算数据的要求	/
	试验检测结 果分析与评 价	1. 试验检测结果分析方法 2. 试验检测结果评价方法	/

（四）具备规范填写试验检测原始记录表，完整准确记录原始数据的能力。

（五）具备处理（计算、修约、分析、判断等）试验检测数据的能力。

（六）具备规范出具试验检测报告的能力。

（七）具备处理异常情况的能力。

1. 在试验过程中出现异常，能及时终止试验，对异常情况进行分析和处理，并及时报部门负责人。

2. 试验数据异常时，能从操作人员、仪器设备、样品处置、试验方法、检测环境、测试操作等方面分析异常原因。

（八）具备使用“仪器设备期间核查作业指导书”等，对所用设备进行期间核查的能力（对检测用设备在两次检定之间的技术指标进行期间核查以保证设备校准状态可信度，确保检测结果准确性）。

（九）具备分析不合格数据的能力。当出现不合格数据时，能从操作人员、仪器设备、样品处置、试验方法、检测环境、测试操作等方面分析异常原因，确定是结果不合格时，按不合格程序进行上报处理。

6.2.2 水泥类试验检测

(一) 具备检查样品是否符合试验检测要求的能力、水泥类试验检测职业活动的样品要求见表 6.4。

表 6.4 水泥类试验检测职业活动的样品要求

工作名称	工作任务	样品要求
水泥试验检测	检测密度、细度(筛余值、比表面积)、标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂强度、胶砂流动度等指标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《水泥取样方法》(GB/T 12573—2008)：8 样品制备与试验 2. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020)：3 水泥试验 3. 《水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)》(GB/T 17671—2021)：6 胶砂组成
水泥混凝土试验检测	配合比设计，检测稠度、表观密度、含气量、凝结时间、泌水率、扩展度及扩展度经时损失等指标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水泥、粗集料、细集料、外加剂等原材料试验合格 2. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020)：4 水泥混凝土拌合物性能试验 3. 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T 50080—2016)：3 基本规定
	检测抗压强度、抗压弹性模量、抗弯拉强度、抗渗性、劈裂抗拉强度、耐磨性、抗弯拉弹性模量、抗冻等级及动弹性模量、干缩性、电通量、氯离子扩散系数等指标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 试件无缺角、侧面(或受压面)平整光滑、尺寸符合规范要求 2. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020)：5 硬化水泥混凝土性能试验 3. 《混凝土物理力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2019)：3 基本规定
砂浆性能检测	配合比设计，检测稠度、密度、保水性、凝结时间、分层度等指标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水泥、细集料等原材料试验合格 2. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020)：6 水泥砂浆性能试验

		3.《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T 70—2009): 3 取样及试样制备
	检测立方体抗压强度、抗冻性等指标	试件无缺角、侧面平整光滑、尺寸符合规范要求
混凝土外加剂检测	检测减水率、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)、相对耐久性等指标	1.《混凝土外加剂》(GB/T 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法
	检测透水压力比、渗透高度比等指标	《砂浆、混凝土防水剂》(JC/T 474—2008): 5 试验方法
	检测限制膨胀率指标	水泥、粗集料、细集料、外加剂等原材料试验合格
	检测含固量、含水率、密度、细度、水泥净浆流动度等指标	《混凝土外加剂匀质性试验方法》(GB/T 8077—2012): 4 试验的基本要求
掺合料检测	检测密度、细度、比表面积、含水量、安定性等指标	《水泥取样方法》(GB/T 12573—2008): 8 样品制备与试验
	检测需水量比指标	《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596—2017): 附录 A
	检测流动度比指标	1.《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T 18046—2017): 附录 A 2.《矿物掺合料应用技术规范》(GB/T 51003—2014): 附录 B
	检测活性指数指标	1.《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T 18046—2017): 附录 A 2.《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596—2017): 附录 C 3.《矿物掺合料应用技术规范》(GB/T 51003—2014): 附录 B

压浆材料性能试验检测	检测流动度、泌水率、自由膨胀率、充盈度等指标	1.《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022): 5 试验方法 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验
	检测凝结时间、抗折强度、抗压强度、压力泌水率等指标	《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022): 5 试验方法
	检测比表面积等指标	《水泥比表面积测定方法勃氏法》(GB/T 8074—2008): 5 试验设备及条件

(二) 具备识别、控制和记录试验检测环境的能力。

1. 试验检测环境是对试验检测结果准确性产生影响的自然和(或)诱发的环境条件,如温度、湿度、振动、噪声、电磁干扰等,包括安全、样品处理环境和试验检测操作环境。

2. 具备识别、控制和记录试验检测环境,以保证符合试验检测标准或技术规范要求及试验检测有效性的能力。水泥类试验检测职业活动的环境要求见表 6.5。

表 6.5 水泥类试验检测职业活动的环境要求

工作名称	工作任务	环境要求
水泥试验检测	检测细度(筛余值、比表面积)指标	《水泥比表面积测定方法 勃氏法》(GB/T 8074—2008): 5 试验设备与条件
	检测密度指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验 2.《水泥密度测定方法》(GB/T 208—2014): 6 测定步骤

	检测标准稠度用水量、凝结时间、安定性等指标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420—2020）：3 水泥试验 2. 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性》（GB/T 1346—2011）：6 试验条件
	检测胶砂强度、胶砂流动度等指标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420—2020）：3 水泥试验 2. 《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》(GB/T 17671—2021)：5 实验室和设备
水泥混凝土试验检测	配合比设计，检测稠度、表观密度、含气量、凝结时间、泌水率、扩展度及扩展度经时损失等指标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420—2020）：4 水泥混凝土拌合物性能试验 2. 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》（GB/T 50080—2016）：3 基本规定
	检测抗压强度、抗压弹性模量、抗弯拉强度、抗渗性、劈裂抗拉强度、耐磨性、抗弯拉弹性模量等指标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 试件制作环境条件同水泥混凝土拌合物性能试验 2. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420—2020）：5 硬化水泥混凝土性能试验 3. 《混凝土物理力学性能试验方法标准》（GB/T 50081—2019）：3 基本规定
	检测抗冻等级及动弹性模量、电通量、氯离子	<ol style="list-style-type: none"> 1. 试件制作环境条件同水泥混凝土拌合物性能试验 2. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420—2020）：5 硬化水泥混凝土性能试验

	扩散系数等指标	
	检测干缩性指标	1. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420—2020）：5 硬化水泥混凝土性能试验 2. 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》（GB/T 50082—2009）：8 收缩试验
砂浆性能试验检测	配合比设计，检测稠度、密度、立方体抗压强度、保水性、凝结时间、分层度、抗冻性等指标	1. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420—2020）：6 水泥砂浆性能试验 2. 《建筑砂浆基本性能试验方法》（JGJ/T 70—2009）：3 取样及试样制备；8 凝结时间试验；9 立方体抗压强度试验
混凝土外加剂检测	检测减水率、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）、相对耐久性等指标	1. 《公路工程水泥混凝土外加剂》（JT/T 523—2022）：6 试验方法 2. 《混凝土外加剂》（GB 8076—2006）：6 试验方法
	检测渗透高度比、透水压力比等指标	《砂浆、混凝土防水剂》（JC/T 474—2008）：5 试验方法

	检测限制膨胀率指标	1. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420—2020）：5 硬化水泥混凝土性能试验 2. 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》（GB/T 50082—2009）：8 收缩试验
	检测含固量、含水率、密度、细度、水泥净浆流动度等指标	《混凝土外加剂匀质性试验方法》（GB/T 8077—2012）：7 密度
掺合料检测	检测密度指标	《水泥密度测定方法》（GB/T 208—2014）：6 测定步骤
	检测比表面积指标	《水泥比表面积测定方法 勃氏法》（GB/T 8074—2008）：5 试验设备及条件
	检测安定性指标	《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性》（GB/T 1346—2011）：6 试验条件
	检测需水量比、流动度比、活性指数等指标	《水泥胶砂强度检验方法（ISO法）》（GB/T 17671—2021）：5 实验室和设备
	检测细度、含水量指标	/
压浆材料性能试验检测	检测流动度、泌水率、自由膨胀率、充盈度等指标	1. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420—2020）：3 水泥试验 2. 《公路工程预应力孔道压浆材料》（JT / T 946—2022）：5 试验方法
	检测压力泌水率指标	《公路工程预应力孔道压浆材料》（JT / T 946—2022）：5 试验方法
	检测凝结时	1. 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性》（GB/T

	间指标	1346—2011)：6 试验条件 2.《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022)：5 试验方法
	检测抗折强度、抗压强度等指标	1.《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022)：5 试验方法 2.《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》(GB/T 17671—2021)：5 实验室和设备
	检测比表面积指标	《水泥比表面积测定方法 勃氏法》(GB/T 8074—2008)：5 试验设备及条件

(三) 熟悉有关试验/工作方法和仪器设备(见表 6.6), 具备按规范要求熟练完成水泥类试验检测职业活动的能力。

表 6.6 试验方法及主要仪器设备

工作名称	工作任务	试验/工作方法	主要仪器设备
水泥试验检测	检测细度指标	1.《水泥细度检验方法筛析法》(GB/T 1345—2005)：7 操作程序 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020)：3 水泥试验	负压筛析仪(含试验筛)、电子天平
	检测比表面积指标	1.《水泥比表面积测试方法 勃氏法》(GB/T 8074—2008)：7 操作步骤 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020)：3 水泥试验	比表面积仪、电子天平

	检测标准稠度用水量、凝结时间、安定性等指标	1.《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》(GB/T 1346—2011): 7 标准稠度用水量测定方法(标准法); 8 凝结时间测定方法; 9 安定性测定方法 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验	维卡仪、水泥净浆搅拌机、沸煮箱、雷氏夹及其膨胀率测定仪、电子天平、量筒、湿气养护箱、秒表
	检测胶砂流动度指标	1.《水泥胶砂流动度测定方法》(GB/T 2419—2005): 6 试验方法 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验	水泥胶砂搅拌机、水泥胶砂流动度测试仪、电子天平、卡尺
	检测胶砂强度指标	1.《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》(GB/T 17671—2021): 10 试验程序 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验	湿气养护箱、恒应力压力试验机、抗折试验机
	检测密度指标	1.《水泥密度测定方法》(GB/T 208—2014): 6 测定步骤 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验	李氏比重瓶、恒温水槽、电子天平
水泥混凝土试验检测	检测稠度指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 4 水泥混凝土拌合物性能试验 2.《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T 50080—2016): 4 坍落度试验及坍落度经时损失试验; 6 维勃稠度试验	振动台、混凝土搅拌机、维勃稠度仪、坍落度仪、电子秤、秒表

检测表观密度指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 4 水泥混凝土拌合物性能试验 2.《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T 50080—2016): 14 表观密度试验	振动台、混凝土搅拌机、容量筒、电子秤
检测凝结时间指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 4 水泥混凝土拌合物性能试验 2.《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T 50080—2016): 11 凝结时间试验	振动台、混凝土搅拌机、电子秤、贯入阻力仪、试样筒
检测抗压强度指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 5 硬化水泥混凝土性能试验 2.《混凝土物理力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2019): 5 抗压强度试验	标准养护室、压力试验机、钢直尺
检测抗弯拉强度指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 5 硬化水泥混凝土性能试验 2.《混凝土物理力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2019): 10 抗折强度试验	标准养护室、压力试验机、钢直尺
检测含气量指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 4 水泥混凝土拌合物性能试验 2.《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T 50080—2016): 15 含气量试验	振动台、混凝土搅拌机、电子秤、含气量测定仪
检测抗压弹性模量指标	1.《混凝土物理力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2019): 7 静力受压弹性模量试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 5 硬化水泥混凝土性能试验	标准养护室、压力试验机、微变形测量仪、钢直尺
检测干缩性指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 5 硬化水泥混凝土性能试验 2.《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》(GB/T 50082—2009): 8 收缩试验	干缩养护箱、测长仪

检测抗弯拉弹性模量指标	《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 5 硬化水泥混凝土性能试验	标准养护室、压力试验机、千分表
检测泌水率指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 4 水泥混凝土拌合物性能试验 2.《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T 50080—2016): 12 泌水试验	试样筒、电子秤、量筒
检测扩展度及扩展度经时损失指标	《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T 50080—2016): 5 扩展度试验及扩展度经时损失试验	坍落度仪、钢直尺、刻度底板
检测劈裂抗拉强度指标	1.《混凝土物理力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2019): 9 劈裂抗拉强度试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 4 水泥混凝土拌合物性能试验	标准养护室、压力试验机、钢直尺
检测耐磨性指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 5 硬化水泥混凝土性能试验 2.《混凝土物理力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2019): 14 耐磨性试验	标准养护室、混凝土磨耗试验机、电子秤、烘箱
检测抗冻等级及动弹性模量指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 5 硬化水泥混凝土性能试验 2.《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》(GB/T 50082—2009): 4 抗冻试验; 5 动弹性模量试验	标准养护室、冻融试验机、动弹性模量测定仪、电子秤

	检测电通量指标	1.《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》(GB/T 50082—2009): 7 抗氯离子渗透试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 5 硬化水泥混凝土性能试验	标准养护室、电通量测定仪、真空饱水机、标准电阻
	检测氯离子渗透系数指标	1.《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》(GB/T 50082—2009): 7 抗氯离子渗透试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 5 硬化水泥混凝土性能试验	标准养护室、RCM 试验装置、扭矩扳手、真空保水机
	检测抗渗性指标	1.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 5 硬化水泥混凝土性能试验 2.《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》(GB/T 50082—2009): 6 抗水渗透试验	标准养护室、水泥混凝土渗透仪
	配合比设计	《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55—2011)	/
砂浆性能试验检测	检测稠度指标	1.《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T 70—2009): 4 稠度试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 6 水泥砂浆性能试验	砂浆搅拌机、砂浆稠度仪、电子天平
	检测立方体抗压强度指标	1.《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T 70—2009): 9 立方体抗压强度试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 6 水泥砂浆性能试验	标准养护室、压力试验机、钢直尺
	检测保水性指标	1.《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T 70—2009): 7 保水性试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 6 水泥砂浆性能试验	砂浆保水性试验装置、电子天平

	检测密度指标	1.《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T 70—2009): 5 表观密度试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 6 水泥砂浆性能试验	容量筒、砂浆稠度仪、水泥胶砂流动度测试仪、电子天平
	检测凝结时间指标	1.《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T 70—2009): 8 凝结时间试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 6 水泥砂浆性能试验	砂浆凝结时间测定仪、砂浆搅拌机、电子天平
	检测分层度指标	1.《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T 70—2009): 6 分层度试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 6 水泥砂浆性能试验	砂浆搅拌机、砂浆稠度仪、电子天平、砂浆分层度仪
	检测抗冻性指标	1.《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T 70—2009): 11 抗冻性能试验 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规》(JTG 3420—2020): 6 水泥砂浆性能试验	标准养护室、冻融试验机、混凝土动弹性模量测定仪、电子天平
	配合比设计	《砌筑砂浆配合比设计规程》(JGJ/T 98—2010)	/
混凝土外加剂检测	检测减水率指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	振动台、混凝土搅拌机、电子秤、坍落度仪

检测抗压强度比指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	标准养护室、压力试验机、钢直尺
检测泌水率比指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	振动台、混凝土搅拌机、试样筒、电子秤、量筒
检测凝结时间差指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	振动台、混凝土搅拌机、电子秤、贯入阻力仪
检测含气量指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	振动台、混凝土搅拌机、电子秤、含气量测定仪
检测含固量指标	1.《混凝土外加剂匀质性试验方法》(GB/T 8077—2012): 5 含固量 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	电热恒温干燥箱、电子天平
检测经时变化量指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	振动台、混凝土搅拌机、坍落度仪、含气量测定仪、电子秤

检测收缩率比指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	振动台、混凝土搅拌机、干缩试验箱、收缩膨胀仪
检测相对耐久性指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	标准养护室、冻融试验机、动弹性模量测定仪、电子秤
检测含水率指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	烘箱、电子天平
检测密度指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	(1) 容量瓶、电子天平/(2) 液体比重天平/(3) 精密比重计
检测细度指标	1.《混凝土外加剂》(GB 8076—2008): 6 试验方法 2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法	0.315mm 试验筛、电子天平
检测水泥净浆流动度指标	2.《公路工程水泥混凝土外加剂》(JT/T 523—2022): 6 试验方法 2.《混凝土外加剂匀质性试验方法》(GB/T 8077—2012): 13 水泥净浆流动度	水泥净浆搅拌机、电子天平、截锥圆模、秒表、钢直尺

	检测透水压力比指标	《砂浆、混凝土防水剂》(JC/T 474—2008): 5 试验方法	水泥净浆搅拌机、水泥胶砂流动度仪、电子天平、砂浆渗透仪
	检测渗透高度比指标	《砂浆、混凝土防水剂》(JC/T 474—2008): 5 试验方法	标准养护室、混凝土抗渗仪
	检测限制膨胀率指标	《混凝土膨胀剂》(GB 23439—2017): 6 试验方法	干缩养护箱、限制膨胀率测定仪
掺合料检测	检测密度指标	1. 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T 18046—2017): 6 试验方法 2. 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596—2017): 7 试验方法	李氏比重瓶、恒温水槽、电子天平
	检测细度指标	1. 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596—2017): 7 试验方法 2. 《矿物掺合料应用技术规范》(GB/T 51003—2014): 附录 A	负压筛析仪、电子天平
	检测比表面积指标	《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T 18046—2017): 6 试验方法	比表面积仪、电子天平
	检测需水量比指标	1. 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596—2017): 7 试验方法 2. 《矿物掺合料应用技术规范》(GB/T 51003—2014): 附录 B	水泥胶砂流动度测试仪、水泥胶砂搅拌机、电子天平

	检测流动度比指标	1. 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T 18046—2017): 6 试验方法 2. 《矿物掺合料应用技术规范》(GB/T 51003—2014): 附录 B	水泥胶砂流动度测试仪、水泥胶砂搅拌机、电子天平
	检测烧失量指标	1. 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T 18046—2017): 6 试验方法 2. 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596—2017): 7 试验方法	高温炉、电子天平
	检测含水量指标	1. 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T 18046—2017): 6 试验方法 2. 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596—2017): 7 试验方法 3. 《矿物掺合料应用技术规范》(GB/T 51003—2014): 附录 C	烘箱、电子天平
	检测安定性指标	《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596—2017): 7 试验方法	水泥净浆搅拌机、沸煮箱、雷氏夹及其膨胀测定仪
	检测活性指数指标	1. 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T 18046—2017): 6 试验方法 2. 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596—2017): 7 试验方法 3. 《矿物掺合料应用技术规范》(GB/T 51003—2014): 附录 B	湿气养护箱、压力试验机
压浆材料性能试验检测	检测流动度指标	1. 《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022): 5 试验方法 2. 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验	流动度测试仪、秒表

检测抗压强度指标	1.《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022): 5 试验方法 2.《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》(GB/T 17671—2021): 10 试验程序	湿气养护箱、压力试验机
检测抗折强度指标	1.《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022): 5 试验方法 2.《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》(GB/T 17671—2021): 10 试验程序	湿气养护箱、压力试验机
检测凝结时间指标	1.《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022): 5 试验方法 2.《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》(GB/T 1346—2011): 8 凝结时间测定方法	维卡仪、水泥净浆搅拌机、湿气养护箱、秒表
检测泌水率指标	1.《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022): 5 试验方法 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验	浆液泌水率和膨胀率试验容器、钢直尺
检测压力泌水率指标	1.《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022): 5 试验方法 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验	压力泌水率测定仪、量筒
检测自由膨胀率指标	1.《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022): 5 试验方法 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验	浆液泌水率和膨胀率试验容器、钢直尺
检测比表面积指标	1.《水泥比表面积测试方法勃氏法》(GB/T 8074—2008): 7 操作步骤 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验	比表面积仪、电子天平

	检测充盈度指标	1.《公路工程预应力孔道压浆材料》(JT/T 946—2022): 5 试验方法 2.《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG 3420—2020): 3 水泥试验	充盈度管
仪器设备管理	仪器设备检定/校准确认	1.仪器设备检定证书确认方法 2.仪器设备校准证书确认方法	/
	仪器设备期间核查	1.标准物质法对仪器设备期间核查的实施方案 2.留样复测法对仪器设备期间核查的实施方案 3.试验室间比对法对仪器设备期间核查的实施方案	/
试验检测结果评价	试验检测结果统计	1.统计方法整理、计算数据的要求 2.非统计方法整理、计算数据的要求	/
	试验检测结果分析与评价	1.试验检测结果分析方法 2.试验检测结果评价方法	/

(四) 具备规范填写试验检测原始记录表, 完整准确记录原始数据的能力。

(五) 具备处理(计算、修约、分析、判断等)试验检测数据的能力。

(六) 具备规范出具试验检测报告的能力。

(七) 具备处理异常情况的能力。

1. 在试验过程中出现异常, 能及时终止试验, 对异常情况进行分析和处理, 并及时报部门负责人。

2. 试验数据异常时, 能从操作人员、仪器设备、样品处置、

试验方法、检测环境、测试操作等方面分析异常原因。

（八）具备使用“仪器设备期间核查作业指导书”等，对所用设备进行期间核查的能力（对检测用设备在两次检定之间的技术指标进行期间核查以保证设备校准状态可信度，确保检测结果准确性）。

（九）具备分析不合格数据的能力。当出现不合格数据时，能从操作人员、仪器设备、样品处置、试验方法、检测环境、测试操作等方面分析异常原因，确定是结果不合格时，按不合格程序进行上报处理。

第七章 专业能力评价

7.1 培训内容

本标准要求的公路水运工程检验检测有关基础知识、专业知识、辅助技能、专业技能等。

7.2 专业能力评价

7.2.1 申报条件

凡中华人民共和国公民,遵守国家政策法规,恪守职业道德,并符合下列条件之一者,可申请参加公路水运工程检验检测专业能力评价:

(一)取得初中、中专或高中学历,累计从事公路水运工程检验检测专业工作满2年。

(二)取得工学、理学、管理学学科门类专业大专及以上学历(含大学本科及以上学历应届毕业生);或者取得其他学科门类专业大专及以上学历,累计从事公路水运工程检验检测专业工作满1年。

7.2.2 评价科目

包括《公路水运工程检验检测职业知识》和《公路水运工程检验检测职业能力》两个科目。

7.2.3 评价方式

评价方式为理论考试。考试合格者可获得交通运输部职业资

格中心颁发的合格证书。

（一）评价实行报名证明事项告知承诺制，由交通运输部职业资格中心组织实施。实施机构负责评价项目的宣传、计划发布、报名组织和考试实施等工作。

（二）理论考试采用闭卷考试形式，考试题型包括判断题、单项选择题、多项选择题，各科目满分 100 分，60 分为合格。

（三）报考人员有故意隐瞒真实情况、提供虚假承诺等违纪违规行为的，根据有关规定进行处理。

7.2.4 评价时间

《公路水运工程试验检测职业知识》科目考试时间为 90 分钟，《公路水运工程试验检测职业能力》科目考试时间为 120 分钟。

7.2.5 评价内容

（一）《公路水运工程试验检测职业知识》科目评价内容包括基础知识和专业知识；《公路水运工程试验检测职业能力》科目评价内容重点考察在公路水运工程试验检测职业活动中运用职业知识、辅助技能和专业技能的能力

（二）公路水运工程试验检测专业能力（钢材类）评价内容权重详见表 7.1 和 7.2。

表 7.1 《公路水运工程试验检测职业知识（钢材类）》评价内容权重

序号	评价内容		权重 (%)
1	基础知识		15
2	专业知识	钢材试验检测（包括热轧带肋钢筋、热轧光圆钢筋、低碳钢热轧圆盘条、冷轧带肋钢筋等）	35
3		钢筋连接接头和焊接网试验检测	15
4		预应力用钢材试验检测（包括预应力混凝土用钢绞线、预应力混凝土用钢丝、预应力混凝土用螺纹钢筋）	15
5		锚具、夹具、连接器试验检测	10
6		预应力金属波纹管试验检测	10
合 计			100

表 7.2 《公路水运工程试验检测职业能力（钢材类）》评价内容权重

序号	评价内容	权重 (%)
1	钢材试验检测（包括热轧带肋钢筋、热轧光圆钢筋、低碳钢热轧圆盘条、冷轧带肋钢筋等）	40
2	钢筋连接接头和焊接网试验检测	20
3	预应力用钢材试验检测（包括预应力混凝土用钢绞线、预应力混凝土用钢丝、预应力混凝土用螺纹钢筋）	20
4	锚具、夹具、连接器试验检测	10
5	预应力金属波纹管试验检测	10
合 计		100

(三) 公路水运工程试验检测专业能力(水泥类)评价内容权重详见表 7.3 和 7.4。

表 7.3 《公路水运工程试验检测职业知识(水泥类)》评价内容权重

序号	评价内容		权重 (%)
1	基础知识		15
2	专业 知识	水泥的试验检测	25
3		水泥混凝土的试验检测	25
4		砂浆性能的试验检测	10
5		混凝土外加剂的检测	10
6		掺合料的检测	10
7		压浆材料性能的试验检测	5
合 计			100

表 7.4 《公路水运工程试验检测职业能力(水泥类)》评价内容权重

序号	评价内容	权重 (%)
1	水泥的试验检测	30
2	水泥混凝土的试验检测	30
3	砂浆性能的试验检测	10
4	混凝土外加剂的检测	15
5	掺合料的检测	10
6	压浆材料性能的试验检测	5
合 计		100

参考文献:

- [1]交通运输部关于修改《公路水运工程试验检测管理办法》的决定（交通运输部令 2019 年第 38 号）
- [2]中华人民共和国国家计量技术规范. JJF 1001—2011 通用计量术语及定义[S]. 北京：中国质检出版社，2011.
- [3]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[M]. 北京：人民交通出版社，2013.
- [4]公路水运工程试验检测机构等级标准（交安监发〔2017〕113号）.
- [5]公路工程试验检测仪器设备检定/校准指导手册（质监综字〔2013〕5号）.
- [6]交通运输部安全与质量监督管理司 交通运输部职业资格中心. 公路水运工程试验检测专业技术人员 职业资格考试用书 桥梁隧道工程[M]. 北京：人民交通出版社，2022.
- [7]交通运输部安全与质量监督管理司 交通运输部职业资格中心. 公路水运工程试验检测专业技术人员 职业资格考试用书 公共基础[M]. 北京：人民交通出版社，2022.