

山东省工程建设技术导则

JD

JD 37-004-2023

# 建设工程质量检测人员职业能力评价 技术导则

Technical guidelines for the professional competence  
assessment of construction project quality testers

2023-06-29 发布

2023-08-01 实施

山东省住房和城乡建设厅 发布

# 前 言

为加强我省建设工程质量检测人员队伍建设，提高检测人员综合素质，规范检测人员职业能力评价工作，依据《建设工程质量检测管理办法》（住房和城乡建设部令第 57 号）《建设工程质量检测机构资质标准》（建质规〔2023〕1 号），山东省住房和城乡建设厅组织有关单位经调查研究，认真总结实践经验，参考国家和其他省市有关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本导则。

本导则的主要技术内容：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.职业能力要求；5.职业能力评价。

本导则由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东省建设工程质量安全中心负责具体条文内容的解释。本导则自 2023 年 8 月 1 日起施行，有效期至 2026 年 7 月 31 日，执行过程中如有意见和建议，请寄送山东省建设工程质量安全中心（地址：济南市历下区朝山街 25 号，邮政编码：250011，电话：0531-51765311，电子邮箱：sdzljdz\_zy@shandong.cn）。

主 编 单 位：山东省建设工程质量安全中心

参 编 单 位：聊城市建设工程质量服务保障中心

青岛市建筑工程管理服务中心

济南市章丘区工程质量与安全中心

广信检测认证集团有限公司

舜泰检测科技集团有限公司

主要起草人员：张 毅 田 强 段祥奂 窦家锋 赵 才

王桂珍 穆卿妍 李士军 刘 玲 郑晓芳

张 勇 齐丽梅 仝秀梅 任 远 郑金国

杨玉龙 时玉才 董吉德 戚爱谦

主要审查人员：崔士起 李旺新 王 晓 刘 强 柴子栋

李艳芹 赵而玉

# 目 次

1	总则 .....	1
2	术语 .....	2
3	基本规定 .....	3
4	职业能力要求 .....	4
4.1	一般规定 .....	4
4.2	检测技术管理人员职业能力 .....	4
4.3	检测操作人员职业能力 .....	6
5	职业能力评价 .....	53
附录 A	检测人员资格确认、能力评价记录 .....	56
附录 B	检测人员职业能力评价 .....	57
	本导则用词说明 .....	59
	引用标准名录 .....	60
附：	条文说明 .....	61

# Contents

1	General Provision .....	1
2	Terms .....	2
3	Basic Requirements .....	3
4	Requirements for professional competence of testers.....	4
4.1	General Requiremen .....	4
4.2	The professional competence of technical skilled testers.....	4
4.3	The professional competence of operating skilled testers .....	6
5	The professional competence assessment .....	53
Appendix A	Confirmation record on qualifications and professional competence assessment.....	56
Appendix B	Assessment of testers' professional competence.....	57
	Explanation of Wording in This Guideline.....	59
	List of Quoted Standards .....	60
	Addition: Explanation of Provisions.....	61

# 1 总 则

**1.0.1** 为加强建设工程质量检测人员职业能力建设，规范检测人员的职业能力评价，保证检测工作质量，制定本导则。

**1.0.2** 本导则适用于在山东省行政区域内建设工程质量检测人员职业能力评价。

**1.0.3** 本导则所指建设工程质量检测人员包括建筑材料及构配件、主体结构及装饰装修、钢结构、地基基础、建筑节能、建筑幕墙、市政工程材料、道路工程、桥梁及地下工程检测人员。

**1.0.4** 建设工程质量检测人员的职业能力评价，除应符合本导则外，尚应符合国家、行业及山东省相关标准规范规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 建设工程质量检测 construction project quality test

在新建、扩建、改建房屋建筑和市政基础设施工程活动中，建设工程质量检测机构接受委托，依据国家有关法律、法规和标准，对建设工程涉及结构安全、主要使用功能的检测项目，进入施工现场的建筑材料、建筑构配件、设备，以及工程实体质量等进行的检测。

### 2.0.2 建设工程质量检测机构 construction project quality test institution

依法成立，并取得建设工程质量检测资质，依据相关标准或者技术规范，利用仪器设备、环境设施等技术条件和专业技能，对工程质量进行检测，对社会出具检测数据或检测结论的专业技术组织(以下简称检测机构)。

### 2.0.3 检测人员 testers

具备相应职业能力，从事工程质量检测技术管理和检测操作的人员。

### 2.0.4 报告批准人 authorized signatory

检测机构法定代表人或者其授权的签发检测报告的人员，且应通过资质许可机关审查认定。

### 2.0.5 职业能力评价 professional competence assessment

通过理论知识考核和操作技能考核等方式，对检测人员是否满足检测岗位职业能力要求进行的确认活动。

### 2.0.6 检测原始记录 original record

检测人员在试验过程中记录或采集的原始观察数据和信息。

### 2.0.7 检测报告 test report

检测机构按照技术标准的规定，依据检测数据或检测结果出具的书面证明文件。

## 3 基本规定

**3.0.1** 检测机构应制定人员管理程序，规定不同岗位检测人员任职资格、能力要求、职责和权限。

**3.0.2** 检测人员应具备相应岗位的职业能力，年龄不应超过法定退休年龄。

**3.0.3** 检测人员应遵守法律法规及职业道德。

**3.0.4** 检测机构应对不同岗位检测人员开展职业能力评价，并将评价记录（附录A）存入人员档案。

## 4 职业能力要求

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 检测人员可分为检测技术管理人员与检测操作人员两个类别。

检测技术管理人员是指技术负责人、质量负责人、报告批准人。检测操作人员是指从事试验检测、检测数据处理、出具检测报告、审核检测报告的人员。

两类人员的职业能力均应满足其所在机构的开展检测工作的需要。

**4.1.2** 检测人员应具备以下检测基本知识：

- 1 熟悉建设工程质量检测所涉及的法律、法规、规章及规范性文件；
- 2 熟悉建设工程质量检测管理、环境保护及职业健康安全防护等知识；
- 3 熟悉建筑材料基本特性等知识；
- 4 熟悉计量基础知识、质量管理体系及法定计量单位等知识；
- 5 熟悉数理统计理论、数据处理与误差分析、数值修约方法等知识；
- 6 掌握建设工程质量检测信息化管理系统。

### 4.2 检测技术管理人员职业能力

**4.2.1** 技术负责人应具备以下职业能力：

- 1 熟悉检测基本知识、质量管理体系与技术相关的要求；
- 2 掌握建设工程质量检测相关标准规范要求和检测原理，能根



据不同情形选择合适的检测方法和检测设备；

**3** 掌握量值溯源、数据处理、报告出具、检测作业指导书编制的相关要求；

**4** 掌握设备设施的原理、性能参数及安装要求，能根据拟开展的检测项目进行设备设施的选型和配置；

**5** 掌握场地布局、装修、环境条件要求，能根据拟开展的检测工作对工作区域进行设计和规划；

**6** 能指导检测全过程技术应用和技能操作，开展相关技能或知识的培训和考核工作。

#### **4.2.2** 质量负责人应具备以下职业能力：

**1** 掌握建设工程质量检测、资质认定或实验室认可相关法规、规章、准则、规则、应用说明的要求，具有建立实施和保持质量管理体系的能力；

**2** 掌握建设工程质量检测、资质认定或实验室认可申请的流程、提交文件资料的要求、现场评审的流程，能够组织进行建设工程质量检测、资质认定或实验室认可等资质相关工作；

**3** 掌握质量活动的内容和程序，具备策划内部审核、配合外部审核、协助管理评审、开展质量监督、人员培训、质量控制以及组织对发现的不符合项（或潜在的问题）进行整改等活动，持续改进优化检测机构工作流程的能力。

#### **4.2.3** 报告批准人应具备以下职业能力：

**1** 熟悉检测基本知识、质量管理法规标准、检测机构质量管理体系；

**2** 掌握所承担签字领域的相应技术标准方法、检测报告基本要求、本行业的特定要求，具备对检测结果做出相应评价的判断能力，确保检测报告的正确性、完整性、有效性；

**3** 掌握检测工作流程、关键检测设备的相关技术参数和运行状态、不同检测项目的相关性、与检测对象相关的基本知识，能够对检测过程流程的符合性做出判断和评价，能够把握检测数据的可靠

性、准确性。

### 4.3 检测操作人员职业能力

#### 4.3.1 建筑材料及构配件检测人员职业能力

##### 1 水泥检测人员

1) 水泥检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 常用水泥的分类及代号; 水泥样品的取样方法、送样要求、贮存方法及留样要求; 水泥的等级判定和技术要求; 保水率、氧化镁含量、碱含量、三氧化硫含量试验要求。

掌握: 凝结时间、安定性、胶砂强度、氯离子含量试验要求及检测结果的计算判定等知识。

2) 水泥检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 水泥试验室、养护箱和养护水池温湿度要求; 水泥胶砂强度试件养护期间的存放要求、拆模时间要求; 雷氏夹的使用要求; 保水率、氧化镁含量、碱含量、三氧化硫含量试验步骤。

掌握: 水泥凝结时间、安定性、胶砂强度、氯离子含量的试验步骤。

##### 2 钢筋(含焊接与机械连接)检测人员

1) 钢筋(含焊接与机械连接)检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 样品的取样方法及送样要求; 钢材、焊接接头、机械连接接头及灌浆连接接头的复验规定; 弯曲性能试验要求及检测结果判定等知识。

掌握: 钢筋的产品分类、牌号分级; 屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力下总延伸率、反向弯曲、重量偏差、残余变形试验要求及检测结果计算判定等知识。

2) 钢筋(含焊接与机械连接)检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 试验环境的要求; 拉伸试验中试验速度的控制; 钢材试件断裂特征的判

定；焊接试件断裂特征及断裂位置的判定；机械连接试件破坏形式的判定；弯曲性能试验步骤。

掌握：屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力下总延伸率、反向弯曲、重量偏差、残余变形试验步骤。

### 3 骨料、集料检测人员

1) 骨料、集料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：骨料、集料的定义、分类；骨料、集料性能对混凝土性能的影响；骨料、集料的取样与缩分；轻集料筒压强度、轻集料堆积密度、轻集料吸水率、轻集料粒型系数、轻集料筛分析试验要求及试验结果的计算和判定。

掌握：骨料、集料质量要求；颗粒级配、含泥量、泥块含量、亚甲蓝值与石粉含量（人工砂）、压碎指标（人工砂）、氯离子含量、压碎值指标（粗骨料）、针片状颗粒含量试验要求及试验结果的计算和判定。

2) 骨料、集料常规检验检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：样品数量及取样方法；试验筛的操作；天平、量筒等常用计量器具的使用；化学溶液的配制；细骨料表观密度、吸水率、碱活性、硫化物和硫酸盐含量、轻物质含量、有机物含量、贝壳含量试验步骤；粗骨料表观密度、堆积密度、空隙率、碱活性试验步骤；轻集料筒压强度、堆积密度、吸水率、粒型系数、筛分析试验步骤。

掌握：颗粒级配、含泥量、泥块含量、亚甲蓝值与石粉含量（人工砂）、压碎指标（人工砂）、氯离子含量、压碎值指标（粗骨料）、针片状颗粒含量、坚固性的试验步骤。

### 4 砖、砌块、瓦、墙板检测人员

1) 砖、砌块、瓦、墙板检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：砖、砌块、瓦、墙板的种类、规格尺寸；检测取样数量；砖、砌块、瓦、墙板的试验环境温度、湿度要求；干密度、吸水率、抗渗性能、抗弯曲性能、承载力、耐急冷急热性、抗冲击性能、抗

弯破坏荷载、吊挂力、抗冻性能检测原理和检测方法。

掌握：抗压强度、抗折强度的检测方法和试验结果的计算及判定。

2) 砖、砌块、瓦、墙板检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：样品制备及养护方法；干密度、吸水率、抗渗性能、抗弯曲性能、承载力、耐急冷急热、抗冲击性能、抗弯破坏荷载、吊挂力、抗冻性能的试验步骤。

掌握：抗压强度、抗折强度试验步骤。

## 5 混凝土及拌合用水检测人员

1) 混凝土及拌合用水检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：普通混凝土分类和强度等级；混凝土拌合物取样及试样制备要求；混凝土限制膨胀率、混凝土抗冻性能、混凝土表观密度、混凝土含气量、混凝土凝结时间、混凝土抗折强度、混凝土劈裂抗拉强度、混凝土静力受压弹性模量、混凝土抑制碱-骨料反应有效性、混凝土碱含量、混凝土配合比设计、混凝土拌合用水 pH 值、混凝土拌合用水硫酸根离子含量、混凝土拌合用水不溶物含量、混凝土拌合用水可溶物含量试验要求。

掌握：混凝土抗压强度、混凝土抗渗等级、混凝土坍落度、混凝土氯离子含量、混凝土拌合用水氯离子含量试验方法和试验结果的计算判定。

2) 混凝土及拌合用水检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；混凝土原材料称量精度要求；表观密度容量筒标定方法；凝结时间的试验方法；混凝土拌合物取样与试样制备；混凝土限制膨胀率、混凝土抗冻性能、混凝土表观密度、混凝土含气量、混凝土凝结时间、混凝土抗折强度、混凝土劈裂抗拉强度、混凝土静力受压弹性模量、混凝土抑制碱-骨料反应有效性、混凝土碱含量、混凝土配合比设计、混凝土拌合用水 pH 值、混凝土拌合用水硫酸根离子含量、混凝土拌合用水不溶物含量、混凝土拌合用水可溶物含量试验步骤。

掌握：试验环境的要求；混凝土试件的养护条件；搅拌机拌合加料顺序；混凝土抗压强度、混凝土抗渗等级、混凝土坍落度、混凝土氯离子含量、混凝土拌合用水氯离子含量试验步骤。

## 6 混凝土外加剂检测人员

1) 混凝土外加剂检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：混凝土外加剂相关术语和定义；外加剂的成分、种类及用途；试验所需原材料的要求；样品留样要求；相对耐久性指标、1h 经时变化量（坍落度、含气量）、硫酸钠含量、收缩率比、碱含量试验要求。

掌握：混凝土配合比的设计和具体要求；试件的制作与养护；减水率、pH 值、密度、细度、抗压强度比、凝结时间（差）、含气量、固体含量、含水率、限制膨胀率、泌水率比、氯离子含量试验要求、试验结果的计算及判定。

2) 混凝土外加剂检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；相对耐久性指标、1h 经时变化量（坍落度、含气量）、硫酸钠含量、收缩率比、碱含量试验步骤；化学试剂的配制步骤及废液的处置措施。

掌握：试验环境的要求；减水率、pH 值、密度、细度、抗压强度比、凝结时间（差）、含气量、固体含量、含水率、限制膨胀率、泌水率比、氯离子含量的试验步骤。

## 7 混凝土掺合料检测人员

1) 混凝土掺合料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：混凝土掺合料的定义；混凝土掺合料的分类和等级；样品的取样方法、送样要求、贮存方法；试验用相关材料的要求；含水率、三氧化硫含量、放射性的试验要求。

掌握：对比胶砂、试验胶砂的组成；细度、烧失量、需水量比、比表面积、活性指数、流动度比、氯离子含量的试验要求及试验结果的计算判定。

2) 混凝土掺合料检测人员应具备以下实操能力：

**熟悉：**试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；含水率、三氧化硫含量、放射性的试验步骤。

**掌握：**试件养护要求；试验环境的要求；细度、烧失量、需水量比、比表面积、活性指数、流动度比、氯离子含量的试验步骤。

## **8 砂浆检测人员**

1) 砂浆检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**建筑砂浆的组成、分类及等级；拌合物取样及试样制备要求；砂浆强度等级及标识方法；建筑砂浆配合比设计方法和具体要求；分层度、凝结时间、抗渗性能试验要求、试验结果的计算及判定。

**掌握：**抗压强度、稠度、保水率、拉伸粘结强度试验要求、试验结果的计算及判定。

2) 砂浆检测人员应具备以下实操能力：

**熟悉：**拌合物取样与试样制备；分层度、配合比设计、凝结时间、抗渗性能的试验方法。

**掌握：**试验环境的要求；砂浆试件的养护条件；抗压强度、稠度、保水率、拉伸粘结强度试验步骤。

## **9 土检测人员**

1) 土检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**土的定义与分类；土的三相组成；取样要求；密度、含水率的定义；击实试验方法的选择。

**掌握：**掌握试样制备方法；压实系数的计算方法；最大干密度、最优含水率结果的计算和判定。

2) 土检测人员应具备以下实操能力：

**掌握：**样品制备；击实试验、压实系数试验步骤。

## **10 防水材料及防水密封材料检测人员**

1) 防水材料及防水密封材料检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**防水材料的分类、规格型号、适用范围；防水卷材：接缝剥离强度、搭接缝不透水性、防水涂料：涂膜抗渗性、浸水 168h

后拉伸强度、浸水 168h 后断裂伸长率、耐水性、抗压强度、抗折强度、粘结强度、抗渗性、防水密封材料及其他防水材料：耐热性、低温柔性、拉伸粘结性、施工度、表干时间、挤出性、弹性恢复率、浸水后定伸粘结性、流动性、单位面积质量、膨润土膨胀指数、渗透系数、滤失量、拉伸强度、撕裂强度、硬度、7d 膨胀率、最终膨胀率、耐水性、体积膨胀倍率、压缩永久变形、低温弯折、剥离强度、浸水 168h 后的剥离强度保持率、拉力、延伸率、固体含量、7d 粘结强度、7d 抗渗性、拉伸模量、定伸粘结性、断裂伸长率、剪切性能、剥离性能的检测方法原理。

掌握：防水卷材：可溶物含量、拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、低温柔度、热老化后低温柔度、不透水性、耐热度、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度、防水涂料：固体含量拉伸强度、耐热性、低温柔性、不透水性、断裂伸长率的试验方法、试验计算及判定。

## 2) 防水材料及防水密封材料检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试件的制备、养护及试验条件；防水卷材：接缝剥离强度、搭接缝不透水性、防水涂料：涂膜抗渗性、浸水 168h 后拉伸强度、浸水 168h 后断裂伸长率、耐水性、抗压强度、抗折强度、粘结强度、抗渗性、防水密封材料及其他防水材料：耐热性、低温柔性、拉伸粘结性、施工度、表干时间、挤出性、弹性恢复率、浸水后定伸粘结性、流动性、单位面积质量、膨润土膨胀指数、渗透系数、滤失量、拉伸强度、撕裂强度、硬度、7d 膨胀率、最终膨胀率、耐水性、体积膨胀倍率、压缩永久变形、低温弯折、剥离强度、浸水 168h 后的剥离强度保持率、拉力、延伸率、固体含量、7d 粘结强度、7d 抗渗性、拉伸模量、定伸粘结性、断裂伸长率、剪切性能、剥离性能的试验步骤。

掌握：防水卷材：可溶物含量、拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、低温柔度、热老化后低温柔度、不透水性、耐热度、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度、防水涂料：固体含量拉伸强度、

耐热性、低温柔性、不透水性、断裂伸长率的试验步骤。

### **11 瓷砖及石材检测人员**

1) 瓷砖及石材检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 瓷砖、石材的术语、分类、标记; 抽样及接收条件; 抗冻性(耐冻融性)的检测原理; 放射性检测样品要求、检测方法、结果判定。

掌握: 吸水率、弯曲强度试验方法、结果计算及判定。

2) 瓷砖及石材检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试样的制样方法及要求; 抗冻性(耐冻融性)、放射性的试验步骤。

掌握: 吸水率、弯曲强度的试验步骤。

### **12 塑料及金属管材检测人员**

1) 塑料及金属管材检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 管材管件的规格型号; 管材和管件的主要检测参数的区别; 检测参数的样品数量; 静液压强度、落锤冲击试验、外观质量、截面尺寸、纵向回缩率、交联度、熔融温度、简支梁冲击、炭黑分散度、炭黑含量、拉伸屈服应力、密度、爆破压力、管环剥离力、熔体质量流动速率、氧化诱导时间、维卡软化温度、热变形温度、拉伸断裂伸长率、拉伸弹性模量、拉伸强度、灰分、烘箱试验、坠落试验的试验要求; 静液压强度试验压力的计算方法; 落锤冲击试验、坠落试验、烘箱试验的判定规则; 维卡软化温度、纵向回缩率的结果计算; 金属管材拉伸试验检测方法和判定。

2) 塑料及金属管材检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 样品数量及制备; 样品的状态调节; 试验环境的要求; 静液压强度、落锤冲击试验、外观质量、截面尺寸、纵向回缩率、交联度、熔融温度、简支梁冲击、炭黑分散度、炭黑含量、拉伸屈服应力、密度、爆破压力、管环剥离力、熔体质量流动速率、氧化诱导时间、维卡软化温度、热变形温度、拉伸断裂伸长率、拉伸弹性模量、拉伸强度、灰分、烘箱试验、坠落试验的试验步骤。



### **13 预制混凝土构件检测人员**

#### **1) 预制混凝土构件检测人员应具备以下理论知识:**

熟悉: 检测设备的量程、精度要求; 检测设备的布置要求; 支承装置的类型及要求; 抽样要求; 结构性能检测的原理; 荷载组合及计算; 承载力、挠度、裂缝宽度、抗裂检验、外观质量、构件尺寸、保护层厚度检测方法和具体要求; 试验结果的计算及判定。

#### **2) 预制混凝土构件检测人员应具备以下实操能力:**

熟悉: 检测环境要求; 仪器设备的量程选择及操作; 荷载组合的选择; 承载力、挠度、裂缝宽度、抗裂检验、外观质量、构件尺寸、保护层厚度检测步骤。

### **14 预应力钢绞线检测人员**

#### **1) 预应力钢绞线检测人员应具备以下理论知识:**

熟悉: 预应力混凝土用钢绞线的术语、定义、分类、标记、结构; 钢绞线组批规则、取样要求及数量; 整根钢绞线最大力、最大力总伸长率、抗拉强度、0.2%屈服力、弹性模量、松弛率试验结果的计算及判定。

#### **2) 预应力钢绞线检测人员应具备以下实操能力:**

熟悉: 试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 样品制备要求; 样品状态调节温度及时间; 试验环境的要求; 整根钢绞线最大力、最大力总伸长率、抗拉强度、0.2%屈服力、弹性模量、松弛率的试验步骤。

### **15 预应力混凝土用锚具夹具及连接器检测人员**

**1) 预应力混凝土用锚具夹具及连接器检测人员应具备以下理论知识:**

熟悉: 预应力锚具夹具及连接器的分类、品种、规格; 硬度和静载锚固性能组批原则; 硬度的不同表示方式; 静载锚固性能对试验加载设备的要求; 外观质量、尺寸、静载锚固性能、疲劳荷载性能、硬度试验要求和试验结果的计算及判定。

**2) 预应力混凝土用锚具夹具及连接器检测人员应具备以下实操**

能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；试验样品的制备及处理；试验环境的要求；锚具、夹具和连接器、钢绞线与加载设备的组装；硬度计的核查；外观质量、尺寸、静载锚固性能、疲劳荷载性能、硬度的试验步骤。

## 16 预应力混凝土用波纹管检测人员

1) 预应力混凝土用波纹管检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：波纹管的分类、标记；波纹管的构造形式；波纹管材料要求；连接管、接头的相关要求；波纹管检验项目、组批和抽样要求；金属波纹管的外观质量、尺寸、局部横向荷载、弯曲后抗渗漏性能试验方法、数据处理与评定要求；塑料波纹管的波纹管环刚度、局部横向荷载、纵向荷载、柔韧性、抗冲击性能、拉伸性能、拉拔力、密封性试验方法、数据处理与评定要求。

2) 预应力混凝土用波纹管检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：不同型号波纹管的识别分类；波纹管不同管径对应尺寸要求；抗外荷载性能试验计算公式；环刚度试验计算公式；金属波纹管的外观质量、尺寸、局部横向荷载、弯曲后抗渗漏性能、环刚度、局部横向荷载、柔韧性、抗冲击性试验步骤；塑料波纹管的环刚度、局部横向荷载、纵向荷载、柔韧性、抗冲击性能、拉伸性能、拉拔力、密封性的试验步骤。

## 17 材料中的有害物质检测人员

1) 材料中的有害物质检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：材料的类别、特性；材料放射性相关知识及防护要求；溶液配制、标定化学原理及影响因素；气候箱本底值的要求；内照射指数、外照射指数、放射性比活度的定义、单位及含义；内标法、外标法原理；放射性、游离甲醛、VOC、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、游离甲苯二异氰酸酯（TDI）、氨试验方法及试验结果的处理及判定。

2) 材料中的有害物质检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：样品制备及样品处理；试验环境的要求；溶液的配制、

标定方法；内、外照射指数的检测方法；放射性、游离甲醛、VOC、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、游离甲苯二异氰酸酯（TDI）、氨试验步骤；标准曲线绘制及使用。

## **18 建筑消能减震装置检测人员**

### **1) 建筑消能减震装置检测人员应具备以下理论知识：**

熟悉：阻尼器分类、标记；阻尼器工作原理、使用年限；阻尼器组成材料的相关要求；阻尼器检验频率、抽样数量、判定规则；位移相关型阻尼器，速度相关型阻尼器的检测方法原理；不同类别阻尼器试验方法标准。

### **2) 建筑消能减震装置检测人员应具备以下实操能力：**

熟悉：阻尼器外观评定及尺寸测量；位移相关型阻尼器，速度相关型阻尼器样品要求，检测环境条件；位移相关型阻尼器：屈服承载力、弹性刚度、设计承载力、延性系数、滞回曲线面积、极限位移、极限承载力试验步骤；速度相关型阻尼器：最大阻尼力、阻尼力与速度相关规律、滞回曲线、极限位移试验步骤。

## **19 建筑隔震装置检测人员**

### **1) 建筑隔震装置检测人员应具备以下理论知识：**

熟悉：建筑隔震装置的适用范围、产品分类、结构、规格和型号；支座型号表示方法；隔震支座材料的性能要求（橡胶、钢板）；叠层橡胶隔震支座、建筑摩擦摆隔震支座相关参数；成品支座抽样规则、检验项目及技术指标及结果判定。

### **2) 建筑隔震装置检测人员应具备以下实操能力：**

熟悉：不同支座的型号类别；成品支座外观质量检查方法；建筑隔震装置的适用范围、产品分类、结构、规格型号，支座型号的表示方法；试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；检测环境条件要求。叠层橡胶隔震支座：竖向压缩刚度、竖向变形性能、竖向极限压应力、当水平位移为支座内部橡胶直径 0.55 倍状态时的极限压应力、竖向极限拉应力、竖向拉伸刚度、侧向不均匀变形、水平等效刚度、屈服后水平刚度、等效阻尼比、屈服力、水平极限

变形能力检验项目试验步骤；建筑摩擦摆隔震支座：竖向压缩变形、竖向承载力、静摩擦系数、动摩擦系数、屈服后刚度、极限剪切变形检验项目试验步骤。

## **20 铝塑复合板检测人员**

1) 铝塑复合板检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：铝塑复合板的定义、分类及代号；建筑幕墙用铝塑复合板和普通装饰用铝塑复合板的区别；剥离强度的技术要求；剥离强度检测数据的处理及判定。

2) 铝塑复合板检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验环境的要求；样品的要求及制备；剥离强度的试验步骤。

## **21 木材料及构配件检测人员**

1) 木材料及构配件检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：木材料及构配件的术语和定义、构造、种类、等级；木材料及构配件的取样和试件制备等；含水率、弹性模量、静曲强度、钉抗弯强度试验要求、结果判定。

2) 木材料及构配件检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验环境条件；试件制备方法；含水率、弹性模量、静曲强度、钉抗弯强度试验步骤。

## **22 加固材料检测人员**

1) 加固材料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：加固材料的定义、组成材料；常用加固材料的品种；样品的检验数量；试件的制作和测试要求；试验及状态调节温湿度要求；抗拉强度、抗剪强度、正拉粘结强度、抗拉强度标准值（纤维复合材料）、弹性模量（纤维复合材料）、极限伸长率（纤维复合材料）、不挥发物含量（结构胶粘剂）、耐湿热老化性能（结构胶粘剂）、单位面积质量（纤维织物）、纤维体积含量（预成型板）、K 数（碳纤维织物）试验方法及试验数据的计算；加固材料的等级判定和技术要求。

2) 加固材料检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试样的制备; 抗拉强度、抗剪强度、正拉粘结强度、抗拉强度标准值(纤维复合材)、弹性模量(纤维复合材)、极限伸长率(纤维复合材)、不挥发物含量(结构胶粘剂)、耐湿热老化性能(结构胶粘剂)、单位面积质量(纤维织物)、纤维体积含量(预成型板)、K数(碳纤维织物)试验步骤。

### 23 焊接材料检测人员

1) 焊接材料检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 焊接材料的名称、类别; 焊接材料的产品分类、焊接接头的接头形式; 试样数量及取样规则及结果判定。

2) 焊接材料检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试验仪器设备的功能、量程、精度要求; 试验环境要求; 试验机操作方法; 不同焊剂试验用样品的尺寸、数量; 抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、化学成分试验步骤。

## 4.3.2 主体结构及装饰装修检测人员职业能力

### 1 混凝土结构构件强度、砌体结构构件强度检测人员

1) 混凝土结构构件强度、砌体结构构件强度检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 混凝土结构、砌体结构、框架-剪力墙结构等结构形式的概念和类型; 砌体抗压强度、砌体抗剪强度的现场检测方法、试验结果的计算和判定; 工程识图和结构力学等基础知识; 检测工作计划、作业指导书、专项检测方案、内容和编制方法。

掌握: 混凝土强度、砂浆强度、砖强度现场检测方法的种类及适用范围; 测区布置要求; 测强曲线的使用; 检测方法、试验结果的计算和判定。

2) 混凝土结构构件强度、砌体结构构件强度检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 材料、构件状态、检测环境等对检测数据的影响; 回弹仪的率定、超声检

测仪的校准；检测砌体抗压强度、抗剪强度的试验步骤。

掌握：回弹值、碳化深度值、声速值、贯入深度值、芯样破坏荷载的测量、数据采集、数据转换；检测混凝土强度、砂浆强度、砖强度的试验步骤。

## 2 钢筋及保护层厚度检测人员

1) 钢筋及保护层厚度检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：钢筋数量和间距、直径、锈蚀状况检测方法的分类和适用范围、技术要求及抽样方法、检测方法、试验结果的计算和判定；工程识图和结构力学等基础知识；检测工作计划、作业指导书、专项检测方案、内容和编制方法。

掌握：钢筋保护层厚度的技术要求及抽样要求、检测方法；试验结果的计算和判定。

2) 钢筋及保护层厚度检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；试验环境的要求；电磁感应法检测钢筋数量及间距、直径、锈蚀状况的步骤。

掌握：仪器的调试、参数设置、测试方法；电磁感应法检测钢筋保护层的步骤。

## 3 植筋锚固力检测人员

1) 植筋锚固力检测人员应具备以下理论知识：

掌握：植筋设计基本规定；植筋的基本概念、材料要求、施工工艺及施工流程；植筋锚固力的检测目的、抽样方法、破坏性检测及非破坏性检测的选择原则和检测方法；各标准的适用条件及选用原则；加载设备支撑环内径的确定；荷载检验值的确定；试验结果的计算和判定；工程识图等基础知识；检测工作计划、作业指导书、专项检测方案、内容和编制方法。

2) 植筋锚固力检测人员应具备以下实操能力：

掌握：现场检验抽样数量与选样方法；试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；仪器设备保养、安装方法；加载方式的

选择及加载的速率控制；现场检测的试验步骤；植筋的破坏状态判定。

#### 4 构件位置和尺寸检测人员

1) 构件位置和尺寸检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：混凝土结构、砌体结构、木结构的概念和分类；各标准的适用条件及选用原则；构件检验批的划分；构件位置和尺寸的检测参数、检测目的、抽样方法、检测方法、试验结果的计算和判定；工程识图等基础知识；检测工作计划、作业指导书、专项检测方案、内容和编制方法。

2) 构件位置和尺寸检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；水准仪、经纬仪、全站仪等仪器设备安装使用方法；构件位置和尺寸现场检验抽样数量与选样方法、试验步骤。

#### 5 外部质量和内部缺陷检测人员

1) 外部质量和内部缺陷检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：混凝土结构的概念及分类；结构构件外观质量缺陷、内部缺陷的名称、检测目的和检测方法、结果计算及判定；缺陷的描述、分布特征及严重程度分类；工程识图等基础知识；检测工作计划、作业指导书、专项检测方案、内容和编制方法。

2) 外部质量和内部缺陷检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；外观质量和内部缺陷全数检验要求及特殊情况下的抽样原则；超声波检测的测位要求；测试方法的选择及换能器的布置；设备安装及检测步骤。

#### 6 装配式混凝土结构节点检测人员

1) 装配式混凝土结构节点检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：装配式混凝土结构、混凝土叠合受弯构件等概念；钢筋套筒灌浆连接灌浆饱满性、钢筋浆锚搭接连接灌浆饱满性、外墙板接缝防水性能检测的意义及重要性；检验批的划分、检查数量、检

查检测内容；钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接的施工工艺；钢筋套筒灌浆连接灌浆饱满性、钢筋浆锚搭接连接灌浆饱满性的检查方式；外墙板接缝防水性能抽样、检测要求、结果的判定。

2) 装配式混凝土结构节点检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；检测部位的选取；设备安装及检测程序。

## 7 结构构件性能检测人员

1) 结构构件性能检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：混凝土结构、砌体结构、木结构的概念和分类；构件检验批的划分；结构构件性能的检测目的、抽样方法和检测方法；检验荷载的确定；检测结果的计算及判定；结构设计计算及工程识图等基础知识；检测工作计划、作业指导书、专项检测方案、内容和编制方法。

2) 结构构件性能检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；检测现场的安全措施；检测试件的选取；测点的布置。设备安装及检测程序；试验数据及影像资料的记录及整理分析。

## 8 装饰装修工程检测人员

1) 装饰装修工程检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：抹灰工程、饰面板（砖）工程、幕墙工程的分类；装饰装修工程检验批的划分、检查数量、检测内容；饰面砖的断开状态；后锚固设计基本规定；后置埋件的分类、基本概念、选用原则、施工工艺及施工流程、检测目的和检测方法；后置埋件锚固承载力检测的抽样方法、破坏性检测及非破坏性检测的选择原则；各标准的适用条件及选用原则；加载设备支撑环内径的确定；荷载检验值的确定；各参数试验结果的计算和判定；检测工作计划、作业指导书、专项检测方案、内容和编制方法。

2) 装饰装修工程检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：现场检测环境要求；现场检验抽样数量及试件制作；试



验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；设备安装及检测程序；试件的破坏状态判定；砂浆拉伸粘结强度试件制作、养护及试验步骤。

## 9 室内环境污染物检测人员

### 1) 室内环境污染物检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：室内空气中污染物的种类及来源；水文地质知识；土壤类别；溶液配制、标定化学原理；甲醛、氨、氡、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的浓度限量要求及检测原理、布点原则；土壤中氡浓度检测的工作条件、测量方法种类、布点原则；气相色谱仪的操作原理；分光光度计的操作原理；试验结果的计算及判定；土壤中氡浓度、氡析出率的检测和计算方法；实验室内“三废”处理有关知识；工程识图基本知识；检测工作计划、作业指导书、专项检测方案内容和编制方法。

### 2) 室内环境污染物检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：现场布点方法；现场取样测试时间和环境要求；溶液配制、标定的方法；试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；气相色谱仪的操作；分光光度计的操作；甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 标准曲线的绘制及使用；现场采样步骤；土壤中氡浓度、氡析出率的试验步骤。

## 4.3.3 钢结构检测人员职业能力

### 1 钢材及焊接材料检测人员

#### 1) 钢材及焊接材料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：钢材的分类、牌号、各项检测参数及相关术语和符号；断面收缩率、硬度、冲击韧性、冷弯性能、钢材元素含量（钢材化学分析 C、S、P）样品的取样方法、制样要求、试验方法、试验数据处理及结果计算和判定。

掌握：钢材屈服强度、抗拉强度、伸长率、厚度偏差试验方法及试验结果的数值修约。

#### 2) 钢材及焊接材料检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验样品数量及制备方法；钢材硬度、断面收缩率、冲击韧性、冷弯性能、钢材元素含量（钢材化学分析 Si, Mn、P、C、S）的试验方法和具体要求。

掌握：钢材屈服强度、抗拉强度、伸长率的试验步骤；钢材厚度偏差的检测步骤；主要仪器设备的操作方法及其加载速率的要求；试验环境要求。

## 2 焊缝检测人员

### 1) 焊缝检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：焊接基本知识及焊接过程中出现的常见缺陷；焊缝尺寸试验方法。

掌握：超声波检测检测的相关检测标准及其适用范围；各检测标准中试验温度要求；焊缝内部缺陷探伤（射线法）像质计的选择；焊缝内部缺陷探伤（射线法）一次透照长度的计算；焊缝外观质量、焊缝内部缺陷探伤（超声法/射线法）试验方法及检测结果的计算及缺陷的评级；焊缝超声波检测和射线检测的能力范围及其局限性；焊缝内部缺陷探伤（超声法）检测设备和工艺要求；焊缝内部缺陷探伤（超声法）超声检测仪温度的稳定性要求、显示的稳定性要求；焊缝内部缺陷探伤（超声法）典型缺陷的波形；焊缝内部缺陷探伤（射线法）底片黑度的要求；焊缝内部缺陷探伤（射线法）辐射安全防护要求。

### 2) 焊缝检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：焊缝尺寸试验步骤。

掌握：焊缝内部质量、外观质量抽查比例的要求；焊缝内部缺陷探伤（超声法）对仪器设备水平线性、垂直线性、工作频率范围、耦合剂、探头频率、前沿、角度、晶片尺寸；超声波探伤仪时基线和探测灵敏度的标定、DAC 曲线的绘制、探头扫查方式及扫查速度的要求；焊缝内部缺陷探伤（射线法）胶片系统和金属增感屏、射线机管电压和射线源、曝光参数的选择、暗室布置要求、底片暗室处理、温湿度要求、底片上焊缝定位要求、胶片搭接、最低像质值、

透照方式要求；焊缝内部缺陷探伤表面处理 and 检测时机的要求；焊缝外观质量、焊缝内部缺陷探伤（超声法、射线法）试验步骤。

### 3 钢结构防腐及防火涂装检测人员

1) 钢结构防腐及防火涂装检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：涂料粘结强度、涂料抗压强度、涂层附着力检测方法。

掌握：钢结构防腐涂料涂层厚度抽查数量的要求；钢结构防火涂料涂层厚度抽查数量的要求；钢结构防腐涂料涂层厚度技术指标及允许偏差要求；钢结构防火涂料涂层厚度试验技术指标及允许偏差要求。

2) 钢结构防腐及防火涂装检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：涂料粘结强度、涂料抗压强度、涂层附着力检测步骤。

掌握：涂层厚度检测的一般要求；厚涂型防火涂料涂层厚度测点选定要求；涂层测厚仪的校准要求；校准标准片的选择要求；校准标准片的适用性要求；防腐涂料涂层厚度检测方法；防腐涂料涂层厚度抽样要求、测点布置要求；厚涂型防火涂料涂层厚度检测方法；厚涂型防火涂料涂层厚度测针技术要求。

### 4 高强度螺栓及普通紧固件检测人员

1) 高强度螺栓及普通紧固件检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：高强度螺栓及普通紧固件的分类、等级；高强度螺栓及普通紧固件样品代表批量、检验批要求；扭矩系数、紧固轴力试验性能指标及具体要求；洛氏硬度试验适用范围；最小拉力载荷（普通紧固件）试验具体要求。

掌握：抗滑移系数试验检验批、性能指标要求；硬度试验的相关标准、洛氏硬度与最小试样厚度关系；抗滑移系数试验的试验方法及加载速率要求；硬度试验方法的原理及计算公式。

2) 高强度螺栓连接副检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：扭矩系数、紧固轴力、最小拉力载荷（普通紧固件）试验步骤。

掌握：抗滑移系数试验试验机、压力传感器和电阻应变仪的性

能和误差要求；硬度试验取样及样品制备方法；硬度试验环境要求；抗滑移系数试验步骤；洛氏硬度试验步骤；洛氏硬度主试验力的加载时间、压痕距离的要求。

## 5 构件位置与尺寸检测人员

### 1) 构件位置与尺寸检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：构件位置与尺寸包含的检测项目；构件位置与尺寸检测时机的要求；构件位置与尺寸垂直度、弯曲矢高、侧向弯曲、结构挠度、轴线位置、标高、截面尺寸的允许偏差及抽检数量要求；结构挠度的计算。

### 2) 构件位置与尺寸检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：构件位置与尺寸设备性能要求；构件位置与尺寸垂直度、弯曲矢高、侧向弯曲、结构挠度、轴线位置、标高、截面尺寸的试验步骤；构件位置与尺寸垂直度、弯曲矢高、侧向弯曲、结构挠度、轴线位置、标高、截面尺寸的测点布置要求。

## 6 结构构件性能检测人员

### 1) 结构构件性能检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：结构构件性能静载试验的基本方法；结构构件性能动力测试的基本方法；结构构件性能动力测试仪器的频率范围、最大可测范围、分辨率的要求；传感器的性能要求；结构性能检验检测装置和荷载布置要求；结构性能检验数据的计算、分析。

### 2) 结构构件性能检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：结构构件性能静载试验、动力测试的主要仪器性能；结构构件性能静载试验步骤；结构构件性能动力测试的步骤；结构构件性能静载试验荷载施加要求；结构构件性能动力测试环境振动法测试振型和频率时测试记录时间要求；结构构件性能动力测试机械激振振动测试测点要求；自由振动测试技术要求。

## 7 金属屋面检测人员

### 1) 金属屋面检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：金属屋面系统包含内容；金属屋面静态压力抗风掀检测

装置具体组成部分；动态风荷载检测装置具体组成部分；金属屋面静态压力抗风掀检测平台的技术要求；压力测量系统允许误差、位移测量系统允许误差；动态风荷载检测试验箱体的技术要求；差压传感器、位移计的精度要求；金属屋面静态压力抗风掀检测试验数据处理及检测结果的计算和判定；金属屋面动态压力抗风掀检测试验数据处理及检测结果的计算和判定。

2) 金属屋面检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：金属屋面动态压力抗风掀检测试验波动负压范围和波动次数要求；动态风荷载的取值要求；金属屋面静态压力抗风掀检测试验步骤；金属屋面动态压力抗风掀检测试验步骤；动态风荷载的取值要求检测周期要求；金属屋面静态压力抗风掀检测加载速度要求；动态风荷载的加压要求。

#### 4.3.4 地基基础检测人员职业能力

##### 1 地基及复合地基承载力检测人员

1) 地基及复合地基承载力静载检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：工程地质勘察基本知识，地基及复合地基的分类，复合地基设计、施工基本知识；承载力、压实系数（环刀法/灌砂法等）、地基土强度、密实度（动力触探试验/标准贯入试验）、变形模量（原位测试）、增强体强度（钻芯法）检测相关的各种标准、规范、检测方法基本原理及其适用范围。

掌握：承载力（静载试验/动力触探试验等）检测方法的选取与确定；检测数量确定及检测点的选取原则；出现不合格情况的验证与扩大检测。

2) 地基及复合地基承载力检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：设计图纸中关于地基的检测要求；标准、规范对地基检测的规定；试验对现场环境的要求以及必备的安全防护措施；现场检测对试验场地的要求；试验场地的开挖及处理方式；压实系数（环刀法/灌砂法等）、地基土强度、密实度（动力触探试验/标准贯入试验）、变形模量（原位测试）、增强体强度（钻芯法）试验步

骤。

**掌握：**承载力（静载试验/动力触探试验等）试验步骤；能够规范熟练的使用试验仪器设备，按标准、规范要求采集、分析、存储试验数据，并对检测结果作出正确判断。

## 2 桩的承载力检测人员

1) 桩的承载力检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**工程地质勘察基本知识；桩的分类、设计、施工基本知识检测相关的标准、规范、检测方法基本原理及其适用范围。

**掌握：**水平承载力静载试验、竖向抗压承载力（静载试验/自平衡/高应变法等）、竖向抗拔承载力（抗拔静载试验）检测方法的选取与确定；检测数量确定及检测点的选取原则；出现不合格情况的验证与扩大检测。

2) 桩的承载力检测人员应具备以下实操能力：

**熟悉：**设计图纸中关于基桩承载力的检测要求以及标准、规范对基桩承载力检测的规定；承载力检测试验对现场环境的要求以及必备的安全相关防护措施；加载反力装置的选择及设置要求；压重平台的设置要求；仪器设备工作状态，能够识别、分析检测中出现的各种异常状态；承载力检测试验对桩头加固处理的要求；试验场地开挖的要求。

**掌握：**水平承载力静载试验、竖向抗压承载力（静载试验/自平衡/高应变法等）、竖向抗拔承载力静载试验步骤；能够规范熟练的使用试验仪器设备，按标准、规范要求采集、分析、存储试验数据，并对检测结果作出正确判断。

## 3 桩身完整性检测人员

1) 桩身完整性检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**工程地质勘察基本知识；基桩的分类、设计、施工基本知识；检测相关的各种标准、规范、检测方法基本原理及其适用范围。

**掌握：**低应变法、声波透射法、钻芯法等检测方法的选取与确

定；检测数量确定及检测点的选取原则；出现不合格情况的验证与扩大检测。

2) 桩身完整性检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：设计图纸中关于桩身完整性的检测要求，以及标准、规范对桩身完整性检测的规定；桩身完整性检测试验对现场环境的要求以及必备的安全防护措施；仪器设备工作状态，能够识别、分析、处理检测中出现的各种异常状态；受检桩的选取原则及要求。

掌握：低应变法、声波透射法、钻芯法试验步骤；能够规范熟练的使用试验仪器设备，按标准、规范要求采集、分析、存储试验数据，并对检测结果作出正确判断。

**4 锚杆抗拔承载力检测人员**

1) 锚杆抗拔承载力检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：工程地质勘察基本知识，锚杆分类、设计、施工基本知识；检测相关的各种标准、规范、检测方法基本原理及其适用范围。

掌握：抗拔承载力检测方法的选取与确定，抗拔承载力检测数量确定及检测点的选取原则。

2) 锚杆抗拔承载力检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：设计图纸中关于锚杆抗拔承载力的检测要求，以及标准、规范对锚杆抗拔承载力检测的规定；检测试验对现场环境的要求以及必备的安全防护措施；仪器设备工作状态，能够识别、分析检测中出现的各种异常状态。

掌握：锚杆抗拔承载力拉拔试验步骤；能够规范熟练的使用试验仪器设备，按标准、规范要求采集、分析、存储试验数据，并对检测结果作出正确判断。

**5 地下连续墙检测人员**

1) 地下连续墙检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：地下连续墙相关的工程地质勘察报告；检测相关的各种标准、规范、检测方法基本原理及其适用范围；墙身完整性（声波透射法/钻芯法等）、墙身混凝土强度（钻芯法）检测方法的选取与

确定，检测数量确定及检测点的选取原则；出现不合格情况的验证与扩大检测。

2) 地下连续墙检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：设计图纸中关于墙身完整性的检测要求，标准、规范对土钉拉拔力检测的规定；检测试验对现场环境的要求以及必备的安全防护措施；仪器设备工作状态，能够识别、分析检测中出现的各种异常状态；墙身完整性（声波透射法/钻芯法等）、墙身混凝土强度（钻芯法）试验步骤；能够规范熟练的使用试验仪器设备，按规范要求采集、分析、存储试验数据，并对检测结果作出正确判断。

#### **4.3.5 建筑节能检测人员职业能力**

1 保温、绝热材料检测人员

1) 保温、绝热材料检测人员应具备以下理论知识：

掌握：保温及绝热材料概念及分类；燃烧性能分级的意义；保温、绝热材料的导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、传热系数及热阻、单位面积质量、拉伸粘结强度、燃烧性能等检测参数的技术指标、检测方法原理；耗材及燃烧气体要求；试验数据的计算及判定。

2) 保温、绝热材料检测人员应具备以下实操能力：

掌握：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；样品数量及制备方法；试件的制备、养护、状态调节及试验条件；导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、传热系数及热阻、单位面积质量、拉伸粘结强度、燃烧性能试验步骤。

2 粘结材料检测人员

1) 粘结材料检测人员应具备以下理论知识：

掌握：粘结材料的种类及定义；拉伸粘结强度技术指标及其检测方法原理；试验数据的计算及判定。

2) 粘结材料检测人员应具备以下实操能力：

掌握：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；样品



数量及制备方法；养护及试验条件；拉伸粘结强度试验步骤。

### 3 增强加固材料检测人员

1) 增强加固材料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：增强加固材料的种类及定义；网孔中心距偏差、钢丝网丝径、单位面积质量、断裂伸长率的技术指标、检测方法。

掌握：抗腐蚀性能用化学溶液配制原理；抗腐蚀性能用化学溶液的安全防范要求；力学性能、抗腐蚀性能技术指标、检测方法、试验结果的计算及判定。

2) 增强加固材料检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；网孔中心距偏差、钢丝网丝径、单位面积质量、断裂伸长率试验步骤。

掌握：样品数量及试件的制备、养护、状态调节及试验条件；抗腐蚀性能用化学溶液的配制；力学性能、抗腐蚀性能试验步骤。

### 4 保温砂浆检测人员

1) 保温砂浆检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：建筑保温砂浆概念及分类；建筑保温砂浆剪切强度、拉伸粘结强度的技术指标、检测方法、试验数据的计算及判定。

掌握：建筑保温砂浆抗压强度、干密度、导热系数的技术指标、检测方法、试验数据的计算及判定。

2) 保温砂浆检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；建筑保温砂浆剪切强度、拉伸粘结强度试验步骤。

掌握：样品数量、试件的制备、养护、状态调节及试验条件；干密度、导热系数、抗压强度的试验步骤。

### 5 抹面材料检测人员

1) 抹面材料检测人员应具备以下理论知识：

掌握：抹面砂浆的定义；抹面材料拉伸粘结强度、压折比（或柔韧性）技术指标及其检测方法、试验数据的计算及判定。

2) 抹面材料检测人员应具备以下实操能力：

掌握：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；样品数量、试件的制备、养护及试验条件；拉伸粘结强度压折比（或柔韧性）的试验步骤。

## 6 隔热型材检测人员

1) 隔热型材检测人员应具备以下理论知识：

掌握：隔热型材的基本概念、种类及性能；隔热型材的复合方式；抗拉强度、抗剪强度的技术指标和试验方法；检测数据的处理和判定。

2) 隔热型材检测人员应具备以下实操能力：

掌握：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；试样的制备、状态调节要求；试验环境的要求；抗拉强度、抗剪强度的试验步骤。

## 7 建筑外窗检测人员

1) 建筑外窗检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：建筑外窗的产品术语、分类及标识方法；建筑外窗各材料的使用部位及功能；建筑玻璃的产品术语、分类；建筑玻璃的生产工艺；钢化玻璃、匀质钢化玻璃和半钢化玻璃的区别；中空玻璃构造及各组成部分的作用；Low-E 玻璃的镀膜工艺及膜层分类；建筑外窗保温性能检测装置热流系数的标定方法；玻璃样品的放置方式及贮存条件；建筑外窗传热系数、玻璃的太阳得热系数、可见光透射比、中空玻璃密封性能（或露点）的技术（或分级）指标、检测数据的处理及判定。

掌握：空气流量测量装置和淋水装置的校验要求；气密性能、水密性能、抗风压性能的技术（或分级）指标、检测数据的处理及判定。

2) 建筑外窗检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；外窗及玻璃样品的规格数量要求。建筑外窗保温性能的检测条件；热电偶的布置；传热系数（K 值）试样的安装方法；玻璃检测试样的制备及试样表面处理方法、试验环境要求；传热系数、玻璃的太阳得

热系数、可见光透射比、中空玻璃密封性能试验步骤；

掌握：建筑外窗气密性能、水密性能、抗风压性能的检测顺序及检测环境要求；位移计的安装方法；气密性能、水密性能、抗风压性能的试验步骤。

## 8 节能工程检测人员

1) 节能工程检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：建筑节能工程现场检验的项目及目的；主要仪器设备的组成及工作原理；热流计法现场检测结果精度的影响因素；室内平均温度、风口风量、通风与空调系统总风量、风道系统单位风量耗功率、空调机组水流量、空调系统冷热水、冷却水循环流量、室外供热管网水力平衡度、室外供热管网热损失率、照度与照明功率密度、外墙传热系数或热阻的概念及技术要求；现场检测的试验原理；工程识图基本知识；检测工作计划、作业指导书、专项检测方案内容和编制方法。

掌握：外墙节能构造及保温层厚度（钻芯法）、保温板与基层的拉伸粘结强度、锚固件的锚固力、外窗气密性能检测方法、试验结果的计算和判定；现场检测安全防范要求。

2) 节能工程检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；检验批划分及抽样数量；现场检测仪器的操作方法；室内平均温度、风口风量、通风与空调系统总风量、风道系统单位风量耗功率、空调机组水流量、空调系统冷热水、冷却水循环流量、室外供热管网水力平衡度、室外供热管网热损失率、照度与照明功率密度、外墙传热系数或热阻的试验步骤。

掌握：检测设备的安装；外墙节能构造及保温层厚度（钻芯法）、保温板与基层的拉伸粘结强度、锚固件的锚固力、外窗气密性能的试验步骤。

## 9 电线电缆检测人员

1) 电线电缆检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**电线电缆命名规则及分类、结构；导体的材料及分类；燃烧性能的技术指标、检测方法、试验结果的计算及判定。

**掌握：**试样的制备；试验环境要求；导体电阻值的温度校正；导体电阻的检测方法、试验结果的计算及判定。

2) 电线电缆检测人员应具备以下实操能力：

**熟悉：**试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；燃烧性能试样的制备和处理、试验条件、试验步骤。

**掌握：**试验室环境温度与样品的预处理；导体电阻的试验步骤。

## **10 反射隔热涂料检测人员**

1) 反射隔热涂料检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**隔热涂料的产品术语、分类及代号；太阳光反射比、半球发射率的定义；主要仪器设备的组成及工作原理；样品的贮存条件；半球发射率、太阳光反射比的技术要求、检测数据的处理和判定。

2) 反射隔热涂料检测人员应具备以下实操能力：

**熟悉：**试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；样品的取样要求；试样基材的要求；试验环境的要求；试样的制备；太阳光反射比、半球发射率的试验步骤。

## **11 供暖通风空调节能工程用材料、构件和设备检测人员**

1) 供暖通风空调节能工程用材料、构件和设备检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**散热器的分类；风机盘管机组的术语和定义、分类与标记；影响风机盘管机组物理性能的因素分析；试验装置的组成和原理；各试验参数的基本概念。采暖散热器同侧进出水口中心距、宽度的定义；散热量、金属热强度之间的关系；名义散热量的定义；风机盘管机组检测参数技术指标、物理性能检测原理。采暖散热器单位散热量、金属热强度的计算及判定；风机盘管机组供冷量、供热量、风量、水阻力、噪声及输入功率试验结果的计算；风机盘管机组水量与水阻曲线图；绝热材料导热系数或热阻、密度、吸水率

的检测方法、结果计算及判定

2) 供暖通风空调节能工程用材料、构件和设备检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 散热器同侧进出水口中心距、宽度的测量; 风机盘管机组抽样方法; 风机盘管机组噪声试验声学环境要求; 不同机组噪声测点位置的选择; 风机盘管机组检测环境条件要求; 风机盘管机组相关物理性能不同工况参数要求; 绝热材料样品的数量、制备、状态调节及试验条件; 采暖散热器散热量、风机盘管机组风量和输入功率、供冷量和供热量、噪声、水阻、绝热材料导热系数或热阻、密度、吸水率的试验步骤; 水量与水阻曲线的绘制。

### 12 配电与照明节能工程用材料、构件和设备检测人员

1) 配电与照明节能工程用材料、构件和设备检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 电光源产品的分类和型号; 电工学基础知识; 检测设备的组成与原理; 常用电工基本术语和照明术语; LED 灯与传统照明灯具检测参数的区别; 照明光源初始光效、镇流器能效值效率或能效、照明设备功率、功率因数、谐波含量值等检测参数的技术指标、试验方法、检测结果的计算和判定。

2) 配电与照明节能工程用材料、构件和设备检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 试验用镇流器、灯具的要求; 样品的数量要求; 试验光源、标准试验环境条件及实际试验条件的要求; 镇流器、灯具及 LED 灯的安装; 照明光源初始光效、镇流器能效值效率或能效、照明设备功率、功率因数、谐波含量值试验步骤。

### 13 可再生能源应用系统检测人员

1) 可再生能源应用系统检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 产品的分类; 太阳能集热器的基本结构和组成; 太阳能

光伏组件；太阳能集热系统和太阳能光伏系统的概念；光热、光电转换原理；太阳能光伏发电功率、发电效率、年发电量、组件背板最高工作温度检测参数的概念、技术指标；太阳能集热器安全性能、热性能，太阳能集热系统得热量、集热效率、太阳能保证率、太阳能光伏组件发电功率、发电效率、太阳能光伏发电系统年发电量、组件背板最高工作温度的检测方法；检测结果的处理与评价分级。

2) 可再生能源应用系统检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：太阳能集热器检测环境要求；太阳能集热系统、太阳能光伏系统的测试条件；平板型太阳能集热器的检测顺序；太阳能集热器安全性能、热性能、太阳能集热系统得热量、集热效率、太阳能保证率、太阳能光伏组件发电功率、发电效率、太阳能光伏发电系统年发电量、组件背板最高工作温度的试验步骤。

#### **4.3.6 建筑幕墙检测人员职业能力**

##### **1 密封胶检测人员**

1) 密封胶检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：硅酮结构密封胶、石材用建筑密封胶基本概念；结构密封胶与耐候密封胶的区别；硅酮结构密封胶在建筑幕墙中的使用部位及功能；检测所用主要仪器设备的组成及工作原理；密封胶、结构胶相关检测参数的性能指标及具体要求；耐候胶标准状态下的拉伸模量、石材用密封胶拉伸模量的试验方法；污染源的性能要求；送样数量与制样要求。

掌握：邵氏硬度、结构胶标准条件下的拉伸粘结强度、相容性、剥离粘结性、石材用密封胶的污染性试验方法；检测数据的分析和判定。

2) 密封胶检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：胶检测用基材的制备方法；检测样品的规格和数量要求；仪器设备的性能及使用范围；耐候胶标准状态下的拉伸模量、石材用密封胶的拉伸模量试验方法；各种胶样品准备及试样的制备方法；污染源悬浮液的配制方法。

**掌握：**邵氏硬度、结构胶标准条件下的拉伸粘结强度、相容性、剥离粘结性、石材用密封胶的污染性的试验步骤及检测数据的分析及判定；试样成型过程中注意事项；主要仪器设备的操作方法；试验环境条件的要求。

## **2 幕墙玻璃检测人员**

1) 幕墙玻璃检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**建筑玻璃的产品术语、分类、生产工艺；钢化玻璃、匀质钢化玻璃和半钢化玻璃的区别；主要仪器设备的性能要求；检验批次及送样数量。

**掌握：**幕墙玻璃可见光透射比、传热系数、太阳得热系数、中空玻璃的密封性能的技术指标及检测数据的处理和判定。

2) 幕墙玻璃检测人员应具备以下实操能力：

**熟悉：**检测样品的规格和数量要求；仪器设备的性能及使用范围；试验环境条件的要求；玻璃样品的制备、防止溅开的处理方式。

**掌握：**幕墙玻璃的可见光透射比、传热系数、太阳得热系数、中空玻璃密封性能的试验步骤；主要仪器设备的操作方法。

## **3 建筑幕墙检测人员**

1) 建筑幕墙检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**建筑幕墙定义、主材与辅材的相关标准和基本概念、建筑、分类及代号、各材料的使用部位、功能及连接方式；主要检测装置的组成及工作原理；气密性能、水密性能、抗风压性能、层间变形性能（平面内变形性能）、保温隔热性能、隔声性能、采光性能、耐撞击性能、防火性能检测试验方法、后置埋件抗拔承载力检测送样与取样数量、检测样品的安装要求；仪器设备性能的要求。

**掌握：**气密性能、水密性能、抗风压性能、层间变形性能（平面内变形性能）、后置埋件抗拔承载力试验方法；幕墙四性检测系统中的空气流量测量系统和淋水系统的校验要求；后置埋件抗拔承载力检测的选点要求；检测数据的处理和判定。

2) 建筑幕墙检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：不同类型幕墙的安装方法和位移计的布置；空气流量测量系统校验方法、淋水系统校验方法；检测项目的检测顺序；试验环境条件的要求；后置埋件抗拔承载力性能检测的选点及加载要求；保温隔热性能、隔声性能、采光性能、耐撞击性能、防火性能试验方法。

掌握：幕墙安装完成后的检测时间点；幕墙气密性能、水密性能、抗风压性能、层间变形性能（平面内变形性能）、后置埋件抗拔承载力性能检测的试验步骤；检测数据的处理和判定。

#### 4.3.7 市政工程材料检测人员职业能力

##### 1 路基土及无机结合料稳定材料检测人员

1) 路基土及无机结合料稳定材料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：路基土的工程分类、术语；路基土的试样制备要求；无机结合料稳定材料的组成、取样方法；路基土及无机结合料稳定材料的性能指标及具体要求。

掌握：路基土及无机结合料稳定材料试验结果的计算及判定。

2) 路基土及无机结合料稳定材料检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：路基土的计算和界限含水率试样制备方法；无机结合料稳定材料取样方法；试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；溶液的配制及标定；塑性指数、不均匀系数、0.6mm 以下颗粒含量、颗粒分析、有机质含量、易溶盐含量试验试验步骤。

掌握：土的含水率、液限、塑限、击实、粗粒土和巨粒土最大干密度试验步骤，无机结合料稳定材料的承载比（CBR）试验、无侧限抗压强度、水泥或石灰剂量试验步骤。

##### 2 土工合成材料检测人员

1) 土工合成材料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：土工合成材料的定义及常见分类、品种、规格；土工合成材料的基本检测参数；土工合成材料的工程应用；土工合成材料基本参数试验方法的原理及主要性能指标。

掌握：土工合成材料取样规定、样品状态调节规定、检测结果



计算及判定。

2) 土工合成材料检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试验取样及样品制备方法; 主要仪器设备操作方法; 土工合成材料垂直渗透系数、刺破强力试验方法。

掌握: 试验环境要求; 土工合成材料拉伸强度、延伸率、梯形撕裂强度、CBR 顶破强力、厚度、单位面积质量试验步骤。

3 掺合料检测人员

1) 掺合料检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 粉煤灰、钢渣粉在水泥混凝土中的作用; 市政工程用粉煤灰、钢渣粉检测方法的选择; 粉煤灰、钢渣粉性能指标及要求; 烧失量、比表面积、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  总含量的检测原理; 比表面积、活性指数、流动度比、安定性的检测原理。

掌握: 所需的化学试剂以及样品数量; 试验结果的计算及判定。

2) 掺合料检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 粉煤灰试验化学溶液配制方法及要求; 游离氧化钙含量试验步骤; 粉煤灰试验主要方法和具体要求。试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 试验环境要求, 活性指数、流动度比、安定性的试验步骤。

掌握: EDTA 二钠标准滴定溶液的配制与标定步骤; 粉煤灰烧失量、比表面积、细度、( $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 总含量试验步骤。比表面积试验要求的环境温度、湿度要求和相关试验密度试验的水温要求及试验步骤。

4 沥青及乳化沥青检测人员

1) 沥青及乳化沥青检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 常用沥青及乳化沥青的种类、基本概念和适用范围; 针入度、软化点和延度的含义; 沥青及乳化沥青常规试验的主要技术标准; 沥青及乳化沥青样品的取样方法、送样要求、贮存方法; 沥青及乳化沥青检测方法目的和适用范围; 沥青及乳化沥青判定技术

要求。

掌握：沥青及乳化沥青分类；检测结果计算和判定。

2) 沥青及乳化沥青检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；试样制备温度、时间控制；试模的正确选择；沥青的运动黏度、布氏旋转黏度、针入度指数、蜡含量、闪点、动力黏度、溶解度、密度试验步骤。乳化沥青的粒子电荷、1.18mm 筛筛上残留物、恩格拉黏度、与粗集料黏附性试验步骤。

掌握：沥青的针入度、软化点、延度、质量变化、残留针入度比、残留延度、弹性恢复试验步骤；乳化沥青的破乳速度、标准黏度、蒸发残留物试验步骤。

5 沥青混合料用粗集料、细集料、矿粉、木质素纤维检测人员

1) 沥青混合料用粗集料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：粗集料在沥青混合料中的作用；在沥青混合料中粗集料的定义与在水泥混凝土中定义的区别；坚固性试验可根据需要进行；熟悉多孔玄武岩用于城市快速路、主干路的部分参数指标的不同；熟悉(3-5)mm 规格粗集料部分参数指标要求的不同；沥青混合料用粗集料检测方法的选择；粗集料常规检测参数的性能指标及要求；石料压碎值、表观相对密度、吸水率、颗粒级配、洛杉矶磨耗损失、沥青粘附性的检测原理。

掌握：各项参数所需试验样品的数量及取样方法；试验结果的计算及判定。

2) 粗集料检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；粗集料试验样品的取样方法；坚固性、软弱颗粒或软石含量、磨光值、针片状颗粒含量、<0.075mm 颗粒含量的试验方法和具体要求。

掌握：压碎值、洛杉矶磨耗损失、表观相对密度、吸水率、沥青黏附性、颗粒级配试验步骤。

3) 沥青混合料用细集料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：细集料在沥青混合料中的作用；在沥青混合料中细集料的定义与在水泥混凝土中定义的区别；沥青混合料用细集料筛分方法的选择以及所需套筛的筛孔尺寸；细集料常规检测参数的性能指标及要求；表观相对密度、砂当量、颗粒级配的检测原理。

掌握：细集料砂当量冲洗液溶液配置方法；各项参数所需试验样品的数量及取样方法；试验结果的计算及判定。

4) 沥青混合料用细集料检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；细集料试验样品的取样方法；棱角性、坚固性、含泥量、亚甲蓝值的主要试验方法和具体要求。

掌握：表观相对密度、砂当量、颗粒级配试验步骤。

5) 矿粉检测人员应具备以下理论知识：

掌握：矿粉在市政工程中的用途和作用；矿粉检测方法的选择；所需样品的数量及取样方法；矿粉的技术指标要求及试验结果的计算评定。

6) 矿粉检测人员应具备以下实操能力：

掌握：表观相对密度、亲水系数、塑性指数、加热安定性、筛分、含水率试验步骤。

7) 木质素纤维检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：木质素纤维的分类、规格型号、适用范围；木质素纤维的主要验收项目；木质素主要检测参数、技术指标；主要参数的检测方法原理。

掌握：试验数据的计算及判定；主要检测项目的试验方法。

8) 木质素纤维检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：仪器的参数设置；样品数量及制备方法；pH 值、含水率的试验步骤。

掌握：纤维长度、灰分含量、吸油率的试验步骤。

## 6 沥青混合料检测人员

1) 沥青混合料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：沥青混合料类型、不同类型沥青混合料适用性；沥青混合料配比的组成、影响沥青特性的因素；沥青混合料常规试验的主要技术标准；样品的取样方法、送样要求。

掌握：沥青混合料物理力学指标、体积参数及计算。

2) 沥青混合料检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：气候分区；沥青混合料配合比设计三个阶段；沥青混合料高温稳定性、影响因素及评价指标；沥青混合料水稳定性影响因素及评价指标；影响离心法、燃烧法测定沥青含量准确性因素；马歇尔试件制作；沥青混合料密度适用性；动稳定度、残留稳定度、冻融劈裂强度比、配合比设计和调整方法。

掌握：马歇尔稳定度、流值、矿料级配、油石比、密度试验步骤。

7 路面砖及路缘石检测人员

1) 路面砖及路缘石检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：路面砖类别、规格、标记；路缘石分类和标记；路面砖、路缘石强度等级、性能指标及技术要求。

掌握：路面砖、路缘石试验结果计算及处理。

2) 路面砖及路缘石检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：路面砖、路缘石试验取样要求；抗冻性、透水系数、吸水率、抗盐冻性的试验步骤。

掌握：抗压强度、抗折强度、防滑性能、耐磨性试验步骤。

8 检查井盖、水算、混凝土模块、防撞墩、隔离墩检测人员

1) 检查井盖、水算、混凝土模块、防撞墩、隔离墩检测人员应具备以下理论知识：

掌握：试验用量具的要求；残留变形的概念；承载能力试验荷载值的规定；残留变形允许值的计算；检测数据结果计算及判定准则。

2) 检查井盖、水算、混凝土模块、防撞墩、隔离墩检测人员应具备以下实操能力：

掌握：试验仪器设备操作方法；抗压强度、试验荷载、残余变形试验步骤。

## 9 水泥检测人员

1) 水泥检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：水泥的定义、组成材料；水泥相关物理性能检测原理、影响水泥物理特性的因素分析；常用水泥的品种及各品种的组分；水泥样品的取样方法、送样要求、贮存方法及留样要求；水泥胶砂组成材料及相关要求；水泥的等级判定和技术要求。

掌握：通用硅酸盐水泥的分类和代号、强度等级；检测数据记录、检测结果的计算和判定；检测报告编制等知识。

2) 水泥检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：水泥标准稠度用水量测定方法（代用法）；水泥安定性测定方法（代用法）；水泥比表面积的计算；水泥细度筛析法（水筛法、手工筛析法）；水泥试验室温湿度要求、养护箱和养护池温湿度要求；水泥氧化镁含量、碱含量、三氧化硫含量的试验方法；水泥胶砂强度试件养护期间的存放要求、拆模时间要求；雷氏夹的使用要求。

掌握：水泥标准稠度用水量（标准法）、水泥凝结时间、水泥安定性（标准法）、水泥胶砂流动度、水泥密度、水泥胶砂强度、水泥比表面积、水泥细度筛析法（负压筛析法）、水泥氯离子含量的试验步骤。

## 10 骨料/集料检测人员

1) 骨料/集料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：骨料/集料的定义、分类；骨料/集料性能对混凝土性能的影响；取样与缩分。

掌握：骨料/集料质量要求；试验结果的计算和判定。

2) 骨料/集料检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：样品数量及制备方法；仪器设备操作和化学溶液的配制；细骨料表观密度、吸水率、坚固性、碱活性、硫化物和硫酸盐含量、

轻物质含量、有机物含量、贝壳含量试验方法；粗骨料坚固性、碱活性、表观密度、堆积密度、空隙率试验方法；轻集料筒压强度、堆积密度、吸水率、粒型系数、筛分析试验方法。

掌握：细骨料颗粒级配、含泥量、泥块含量、亚甲蓝值与石粉含量（人工砂）、压碎指标（人工砂）、氯离子含量试验步骤；粗骨料颗粒级配、含泥量、泥块含量、压碎值指标、针片状颗粒含量试验步骤。

### 11 钢筋（含焊接与机械连接）检测人员

1) 钢筋（含焊接与机械连接）检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：钢筋的产品性能技术要求，样品的取样方法及送样要求；钢材的复验规定；焊接接头、机械连接接头的复验规定；弯曲试验要求及检测结果判定等知识。

掌握：焊接、机械连接的性能技术要求；力学性能、工艺性能检测相关知识、钢筋的产品分类、牌号分级；屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力下总延伸率、反向弯曲、重量偏差、残余变形试验要求及检测结果计算判定等知识。

2) 钢筋（含焊接与机械连接）检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：试验环境要求；试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求；拉伸试验中试验速度的控制；钢材试件断裂特征的判定；焊接试件断裂特征及断裂位置的判定；机械连接试件破坏形式的判定；弯曲性能试验步骤。

掌握：屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力下总延伸率、反向弯曲、重量偏差、残余变形试验步骤。

### 12 混凝土外加剂检测人员

1) 混凝土外加剂检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：混凝土掺加外加剂的目的；混凝土外加剂相关术语和定义；外加剂的成分、种类及用途；外加剂匀质性的含义。外加剂的技术指标；试验所需原材料的要求；样品留样要求。

掌握：混凝土配合比的设计和具体要求；试件的制作与养护；

试验结果的计算及判定。

2) 混凝土外加剂检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 相对耐久性指标、含气量、1h 经时变化量(坍落度、含气量)、硫酸钠含量、收缩率比、碱含量试验步骤; 化学试剂的配制步骤及废液的处置措施。

掌握: 试验环境的要求; 减水率、pH 值、密度、细度、抗压强度比、凝结时间(差)、含气量、固体含量、含水率、限制膨胀率、泌水率比、氯离子含量的试验步骤。

### 13 砂浆检测人员

1) 砂浆检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 建筑砂浆的术语和符号; 建筑砂浆的组成、分类及等级; 原材料的基本要求; 拌合物取样及试样制备要求; 砂浆强度等级及标识方法。

掌握: 抗压强度、稠度、保水率、拉伸粘接强度(抹灰、砌筑)检测方法、试验结果的计算及判定。

2) 砂浆检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 拌合物取样与试样制备; 分层度、配合比设计、凝结时间、抗渗性能试验方法。

掌握: 试验环境的要求; 砂浆试件的养护条件; 抗压强度、稠度、保水率、拉伸粘接强度(抹灰、砌筑)试验步骤。

### 14 混凝土检测人员

1) 混凝土检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 普通混凝土相关术语和符号; 普通混凝土的组成、分类及等级; 混凝土拌合物取样及试样制备要求; 混凝土强度等级及标识方法。

掌握: 抗压强度、抗渗等级、坍落度、氯离子含量试验方法、试验结果计算和判定。

2) 混凝土检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 维勃稠度的试验方法; 混凝土原材料称量精度要求; 混

混凝土拌合物取样与试样制备，表观密度容量筒标定方法；限制膨胀率、抗冻性能、表观密度、含气量、凝结时间、抗折强度、劈裂抗拉强度、静力受压弹性模量、抑制碱-骨料反应有效性、碱含量试验及配合比设计方法。

掌握：试验环境的要求；混凝土试件的养护条件；搅拌机拌合加料顺序；抗压强度、抗渗等级、坍落度、氯离子含量试验步骤。

#### 15 防水材料及防水密封材料检测人员

1) 防水材料及防水密封材料检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：防水材料及防水密封材料的分类、规格型号、适用范围；防水材料及防水密封材料的主要验收标准、验收项目；检测方法原理。

掌握：防水卷材可溶物含量、防水卷材拉力、防水卷材延伸率（或最大力时延伸率）、防水卷材低温柔度、防水卷材热老化后低温柔度、防水卷材不透水性、防水卷材耐热度、防水卷材断裂拉伸强度、防水卷材断裂伸长率、防水卷材撕裂强度、防水涂料固体含量、防水涂料拉伸强度、防水涂料耐热性、防水涂料低温柔性、防水涂料不透水性、防水涂料断裂伸长率主要检测项目的试验方法。

2) 防水材料及防水密封材料检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：样品数量及制备方法；试件的制备、养护及试验条件；胶粘剂及胶粘带：剪切性能、剥离性能、防水卷材：接缝剥离强度、搭接缝不透水性试验步骤；防水涂料：涂膜抗渗性、浸水 168h 后拉伸强度、浸水 168h 后断裂伸长率、耐水性、抗压强度、抗折强度、粘结强度、抗渗性试验步骤；防水密封材料及其他防水材料：耐热性、低温柔性、拉伸粘结性、施工度、表干时间、挤出性、弹性恢复率、浸水后定伸粘结性、流动性、单位面积质量、膨润土膨胀指数、渗透系数、滤失量、拉伸强度、撕裂强度、硬度、7d 膨胀率、最终膨胀率、耐水性、体积膨胀倍率、压缩永久变形、低温弯折、剥离强度、浸水 168h 后的剥离强度保持率、拉力、延伸率、固体含量、7d 粘结强度、7d 抗渗性、拉伸模量、定伸粘结性、断裂伸



长率的试验步骤。

**掌握：**防水卷材：可溶物含量、拉力、延伸率（或最大力时延伸率）、低温柔度、热老化后低温柔度、不透水性、耐热度、断裂拉伸强度、断裂伸长率、撕裂强度试验步骤；防水涂料：固体含量、拉伸强度、耐热性、低温柔性、不透水性、断裂伸长率试验步骤。

#### 16 混凝土用水检测人员

1) 混凝土用水检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**水样采取与保存；水样的检验期限和频率；水质各项参数的试验原理及技术指标要求。

**掌握：**水质分析结果的计算及判定。

2) 水检测人员应具备以下实操能力：

**熟悉：**水质分析移液管、量筒等基本器具的操作；标准溶液配制和标定；pH 值、硫酸根离子含量、不溶物含量、可溶物含量、凝结时间差、抗压强度比、碱含量试验方法和试验步骤。

**掌握：**氯离子含量试验步骤。

#### 17 石灰检测人员

1) 石灰检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**石灰在基层稳定材料中所起的作用；石灰种类、主要成分；生石灰与消石灰主要成分的区别；镁质石灰与钙质石灰的区别；石灰分类等级及技术指标；石灰主要检测项目试验原理及试验方法的适用范围；盐酸标准滴定溶液配制及标定方法；石灰检测结果计算及判定。

2) 石灰检测人员应具备以下实操能力：

**熟悉：**石灰检测所用到的化学试剂种类及配置方法、滴定操作要点；消石灰和生石灰的试样准备；石灰有效氧化钙和氧化镁含量、氧化镁含量、未消化残渣含量、含水率、细度试验步骤。

#### 18 石材检测人员

1) 石材检测人员应具备以下理论知识：

**熟悉：**石材的定义、分类及规格；石材的技术指标及要求；石

材试验仪器设备的操作方法、试验数据结果的计算及评定。

2) 石材检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 石材干燥压缩强度、水饱和压缩强度、干燥弯曲强度、水饱和弯曲强度、体积密度、吸水率试验步骤。

19 螺栓、锚具夹具及连接器检测人员

1) 预应力混凝土用锚具夹具及连接器检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 预应力锚具夹具及连接器的分类、品种、规格; 硬度和静载锚固性能组批划分; 硬度的不同表示方式; 静载锚固性能和疲劳荷载性能对试验加载设备的要求; 螺栓扭矩系数、紧固轴力试验性能指标及具体要求; 螺栓最小拉力载荷(普通紧固件)试验具体要求; 抗滑移系数试验的试验步骤及加载速率要求; 硬度试验方法的原理及计算公式; 静载锚固性能和疲劳荷载性能试验结果的计算及评定。

2) 预应力混凝土用锚具夹具及连接器检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试验环境的要求; 试验样品的制备及处理; 锚具、夹具和连接器、钢绞线与加载设备的组装; 锚具、夹具和连接器: 外观质量、尺寸、静载锚固性能、疲劳荷载性能试验步骤; 螺栓: 外观质量、尺寸、抗滑移系数、硬度、紧固轴力、扭矩系数、最小拉力载荷(普通紧固件)试验步骤。

#### **4.3.8 道路工程检测人员职业能力**

1 沥青混合料路面检测人员

1) 沥青混合料路面检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 城市道路等级的划分; 施工工艺及结构类型; 典型的沥青混合料路面类型; 平整度、渗水系数、抗滑性能检测频率及选点方法; 平整度不同测试方法的原理及其评价方法; 渗水系数影响因素及评价方法; 抗滑性能温度修正的规定。

掌握: 厚度、压实度、弯沉值检测频率及选点方法; 钻芯法测

试压实度的适用范围；厚度允许偏差；各类型沥青混合料路面压实度要求；回弹弯沉的概念、方法及原理；弯沉值温度修正的规定；厚度、压实度、弯沉值数据处理及判定。

2) 沥青混合料路面检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：钻芯取样方法的适用条件；平整度、渗水系数、抗滑性能试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求和试验步骤。

掌握：厚度、压实度、弯沉值试验步骤。

## 2 基层及底基层检测人员

1) 基层及底基层检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：施工工艺及路面结构类型；路面基层的种类、典型的路面基层类型；常用基层及底基层混合料的组成材料；平整度、无侧限抗压强度检测频率及选点方法；平整度不同测试方法的原理及其评定方法；无侧限抗压强度影响因素及评定方法。

掌握：厚度、压实度、弯沉值检测频率及选点方法；钻芯法测试压实度的适用范围；厚度允许偏差；各类型沥青混合料路面压实度要求；回弹弯沉的概念、方法及原理；弯沉值温度修正的规定；厚度、压实度、弯沉值数据处理及判定。

2) 基层及底基层检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：钻芯取样方法的适用条件；平整度、无侧限抗压强度试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求和试验步骤。

掌握：厚度、压实度、弯沉值试验步骤。

## 3 土路基检测人员

1) 土路基检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：路基的种类；路基处理的方式；土基回弹模量的概念。试验方法的选择及评价方法。

掌握：压实度、弯沉值检测频率及选点方法；各类型沥青混合料路面压实度要求；回弹弯沉的概念、方法及原理；弯沉值温度修正的规定；压实度、弯沉值数据处理及判定。

2) 土路基检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：土基回弹模量试验对检测仪器设备的功能、量程、精度要求，承载板法测试土基回弹模量试验步骤。

掌握：压实度、弯沉值试验步骤。

#### 4 排水管道工程检测人员

1) 排水管道工程检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：排水管道基坑回填料类型；地基承载力、压实度的概念、方法及原理；严密性试验的基本知识；不同类型动力触探的选择；不同类型灌砂筒的选择；土工击实试验；动力触探及压实度检测的选点要求；标准砂的标定、灌砂筒锥体的标定方法，含水率试验方法的适用范围；数据结果的计算及判定。

2) 排水管道工程检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：动力触探、灌砂法、无核密度仪适用条件；地基承载力、回填土压实度、背后土体密实性、严密性试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求及试验步骤。

#### 5 水泥混凝土路面检测人员

1) 水泥混凝土路面检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：城市道路等级的划分；施工工艺及结构类型；平整度不同试验方法的原理及其指标；抗滑构造深度试验指标、方法、影响因素及评价方法；平整度、构造深度、厚度检测频率、选点方法、数据结果的计算及判定。

2) 水泥混凝土路面检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：平整度、构造深度、厚度试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求及试验步骤。

### 4.3.9 桥梁与地下工程检测人员职业能力

#### 1 桥梁结构与构件检测人员

1) 桥梁结构与构件检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：桥梁结构与构件检测的基本内容和相关术语；不同类型桥梁结构检测注意事项；外观质量、内部缺陷、预应力孔道摩擦损失、有效预应力、孔道压浆密实性、风速、温度、加速度、速度、

冲击性能、混凝土电阻率、钢筋锈蚀状况检测方法、原理、数据处理与评定。

掌握：静态应变（应力）、动态应变（应力）、位移、模态参数（频率、振型、阻尼比）、索力、承载能力、桥梁线形、动态挠度、静态挠度、结构尺寸、轴线偏位、竖直度、混凝土强度（回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等）、混凝土碳化深度、钢筋位置及保护层厚度、氯离子含量检测方法、原理、数据处理与评定。

2) 桥梁结构与构件检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：外观质量、内部缺陷、预应力孔道摩阻损失、有效预应力、孔道压浆密实性、风速、温度、加速度、速度、冲击性能、混凝土电阻率、钢筋锈蚀状况试验步骤。

掌握：变形测量、应变测试、裂缝检测和结构振动测试测点布置要求；索力及线形测试用仪器设备操作要点及注意事项；静动载试验加载实施步骤；静动态应变（应力）、位移、冲击性能、模态参数（频率、振型、阻尼比）、索力、承载能力、桥梁线形、动态挠度、静态挠度、结构尺寸、轴线偏位、竖直度、混凝土强度（回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等）、混凝土碳化深度、钢筋位置及保护层厚度、氯离子含量试验步骤。

2 隧道主体结构检测人员

1) 隧道主体结构性能检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：隧道的类型和规模；隧道结构组成和特点；管片的类型及结构形式；隧道主体结构性能检测参数；外观质量、内部缺陷、衬砌内钢筋间距、仰拱厚度、渗漏水、钢筋锈蚀状况检测原理、现场检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定。

掌握：断面尺寸、锚杆拉拔力、衬砌厚度、衬砌及背后密实状况、墙面平整度、钢筋网格尺寸、锚杆长度、锚杆锚固密实度、管片几何尺寸、错台、椭圆度、混凝土强度、钢筋位置及保护层厚度检测原理、现场检测测区布置要求、检测频率、数据处理及评定。

2) 隧道主体结构检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 外观质量、内部缺陷、衬砌内钢筋间距、仰拱厚度、渗漏水、钢筋锈蚀状况试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 外观质量、内部缺陷、衬砌内钢筋间距、仰拱厚度、渗漏水、钢筋锈蚀状况现场试验步骤。

掌握: 断面尺寸、锚杆拉拔力、衬砌厚度、衬砌及背后密实状况、墙面平整度、钢筋网格尺寸、锚杆长度、锚杆锚固密实度、管片几何尺寸、错台、椭圆度、混凝土强度(回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等)、钢筋位置及保护层厚度试验步骤。

### 3 桥梁及附属物检测人员

1) 桥梁及附属物检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 桥梁结构质量及基本内容; 桥面系外观质量、桥梁上部外观质量、桥梁下部外观质量、桥梁附属设施外观质量计算方法与结果评定。

2) 桥梁及附属物检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 桥面系外观质量、桥梁上部外观质量、桥梁下部外观质量、桥梁附属设施外观质量检测对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求及试验步骤。

### 4 桥梁支座检测人员

1) 桥梁支座检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 支座的分类、结构、规格和型号; 支座的一般要求及外观要求; 支座的力学性能技术要求; 样品数量及样品制备方法。支座试验数据处理及结果评定。

2) 桥梁支座检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求; 压力试验机操作方法; 样品准备及制备; 外观质量、内在质量、竖向压缩变形、抗压弹性模量、极限抗压强度、盆环径向变形、抗剪弹性模量、抗剪粘结性能、抗剪老化、承载力、摩擦系数、转动性能、尺寸偏差、转角试验试验步骤。

## 5 桥梁伸缩装置检测人员职业技能

### 1) 桥梁伸缩装置检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 桥梁伸缩装置的分类、结构、规格和型号; 伸缩装置原材料的性能、检测参数的含义及检测原理; 外观质量、尺寸偏差、焊缝尺寸、焊缝探伤、涂层附着力、涂层厚度、橡胶密封带夹持性能、装配公差、变形性能、防水性能、精度的要求; 承载性能方法原理; 桥梁伸缩装置用橡胶密封件成品或硫化胶检测数据结果计算及判定。

### 2) 桥梁伸缩装置检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 外观质量、尺寸偏差、焊缝尺寸、焊缝探伤、涂层附着力、涂层厚度、橡胶密封带夹持性能、装配公差、变形性能、防水性能、承载性能试验步骤。

## 6 隧道环境检测人员

### 1) 隧道环境检测与监测检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 隧道施工作业环境检测、监测的内容及目的; 运营隧道通风、照明的技术要求及作用; 自动监测系统的组成隧道施工环境卫生安全标准; 运营隧道环境参数的检测原理; 隧道环境检测各参数测点(人工检测及自动监测)的布设要求; 照度、噪声、风速、一氧化碳浓度、二氧化碳浓度、二氧化硫浓度、氧浓度、一氧化氮浓度、二氧化氮浓度、瓦斯浓度、硫化氢浓度、烟尘浓度数据处理与评估。

### 2) 隧道环境检测与监测检测人员应具备以下实操能力:

熟悉: 照度、噪声、风速、一氧化碳浓度、二氧化碳浓度、二氧化硫浓度、氧浓度、一氧化氮浓度、二氧化氮浓度、瓦斯浓度、硫化氢浓度、烟尘浓度试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求及试验步骤。

## 7 人行天桥及地下通道检测人员

### 1) 人行天桥及地下通道检测人员应具备以下理论知识:

熟悉: 自振频率、桥面线形、地基承载力、结构尺寸的基本概

念；自振频率、桥面线形、地基承载力、变形缝质量、防水层的缝宽和搭接长度、尺寸、栏杆水平推力的检测方法、数据处理与评定。

2) 人行天桥及地下通道检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：自振频率、桥面线形、地基承载力、结构尺寸的基本概念；自振频率、桥面线形、地基承载力、变形缝质量、防水层的缝宽和搭接长度、尺寸、栏杆水平推力试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求及试验步骤。

8 综合管廊主体结构检测人员

1) 综合管廊主体结构检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：综合管廊的类型和结构型式；综合管廊的应用目的及作用；断面尺寸、衬砌厚度、衬砌密实性、墙面平整度、衬砌内钢筋间距、混凝土强度、钢筋保护层厚度、钢筋锈蚀状况检测原理、现场检测测区布置要求、检测频率、数据处理及判定。

2) 综合管廊主体结构检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：断面尺寸、衬砌厚度、衬砌密实性、墙面平整度、衬砌内钢筋间距、混凝土强度、钢筋保护层厚度、钢筋锈蚀状况试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求及试验步骤。

9 涵洞主体结构检测人员

1) 涵洞主体结构检测人员应具备以下理论知识：

熟悉：涵洞的类型和结构型式；涵洞的应用目的及作用。外观质量、地基承载力、回填土压实度、混凝土强度（回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等）、钢筋保护层厚度、断面尺寸、接缝宽度、错台、钢筋锈蚀状况的检测方法、原理、数据处理与评定。

2) 涵洞主体结构检测人员应具备以下实操能力：

熟悉：外观质量、地基承载力、回填土压实度、混凝土强度（回弹法/钻芯法/回弹-钻芯综合法/超声回弹综合法等）、钢筋保护层厚度、断面尺寸、接缝宽度、错台、钢筋锈蚀状况试验对检测仪器设备的功能、量程、精度的要求及试验步骤。



## 5 职业能力评价

**5.0.1** 检测机构应依据不同岗位的任职资格及能力要求，分别开展职业能力评价。

**5.0.2** 检测人员职业能力评价的内容应符合本导则第 4 章相关规定。

**5.0.3** 检测技术管理人员参加职业能力评价，其任职资格应符合表 5.0.3 的规定。

表 5.0.3 主要岗位检测人员任职资格表

资质类别	岗位	职称	工作年限
综合资质	技术负责人	工程类专业正高级技术职称	8 年以上质量检测工作经历
	质量负责人	工程类专业高级及以上技术职称	8 年以上质量检测工作经历
	报告批准人	工程类专业中级及以上技术职称	3 年以上相关专项质量检测工作经历
建筑材料及构配件	技术负责人	工程类专业高级及以上技术职称	5 年以上相关专业质量检测工作经历
	质量负责人	工程类专业中级及以上技术职称	5 年以上相关专业质量检测工作经历
	报告批准人	工程类专业中级及以上技术职称	3 年以上相关专项质量检测工作经历
市政材料	技术负责人	工程类专业高级及以上技术职称	5 年以上相关专业质量检测工作经历
	质量负责人	工程类专业中级及以上技术职称	5 年以上相关专业质量检测工作经历
	报告批准人	工程类专业中级及以上技术职称	3 年以上相关专项质量检测工作经历
建筑节能	技术负责人	工程类专业高级及以上技术职称	5 年以上相关专业质量检测工作经历
	质量负责人	工程类专业中级及以上技术职称	5 年以上相关专业质量检测工作经历
	报告批准人	工程类专业中级及以上技术职称	3 年以上相关专项质量检测工作经历

地基基础	技术负责人	工程类专业高级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	质量负责人	工程类专业中级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	报告批准人	工程类专业中级及以上技术职称	3年以上相关专项质量检测工作经历
钢结构	技术负责人	工程类专业高级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	质量负责人	工程类专业中级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	报告批准人	工程类专业中级及以上技术职称	3年以上相关专项质量检测工作经历
主体结构及装饰装修	技术负责人	工程类专业高级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	质量负责人	工程类专业中级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	报告批准人	工程类专业中级及以上技术职称	3年以上相关专项质量检测工作经历
建筑幕墙	技术负责人	工程类专业高级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	质量负责人	工程类专业中级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	报告批准人	工程类专业中级及以上技术职称	3年以上相关专项质量检测工作经历
道路工程	技术负责人	工程类专业高级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	质量负责人	工程类专业中级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历。
	报告批准人	工程类专业中级及以上技术职称	3年以上相关专项质量检测工作经历
桥梁与地下工程	技术负责人	工程类专业高级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	质量负责人	工程类专业中级及以上技术职称	5年以上相关专业质量检测工作经历
	报告批准人	工程类专业中级及以上技术职称	3年以上相关专项质量检测工作经历

**5.0.4** 职业能力评价应考查检测人员运用相关知识和技能解决实际问题的能力。

**5.0.5** 检测人员职业能力评价可按附录 B 执行。

**5.0.6** 检测机构应在检测人员职业能力评价合格后，授权其从事相应岗位的工作。

**5.0.7** 检测人员存在下列情形之一时，应对其重新进行职业能力评价：

- 1** 检测人员更换岗位；
- 2** 检测方法、设备等资源重大变更后，涉及到的检测人员；
- 3** 检测人员离开岗位 6 个月以上重新返回岗位；
- 4** 其他应重新进行职业能力评价的情形。

## 附录 A 检测人员资格确认、能力评价记录

姓名		岗位	
评价类别		评价时间	年 月 日
评价内容	相关要求	确认评价情况	
资格	学历及专业		
	职称或其他证书		
	经历或从业年限		
	培训情况		
操作人员职业能力	理论考核成绩		
	实操考核成绩		
技术管理人员职业能力	理论考核成绩		
<p>资格、能力评价：</p> <p style="text-align: center;">按照岗位任职资格、能力要求，该人员具备从事_____的任职资格和职业能力，可从事工作。</p> <p style="text-align: right;">评价人员： _____ 年 月 日</p>			
<p>上岗意见：</p> <p style="text-align: right;">批准人： _____ 年 月 日</p>			
备注：评价类别分为新上岗、转岗、重大变更等。			

## 附录 B 检测人员职业能力评价

**B.0.1** 检测人员职业能力评价分为理论考核、实操考核。技术管理人员只参加理论考核，检测操作人员两种考核均需参加。

**B.0.2** 理论考核、实操考核由能力评价单位组织或委托第三方机构的专家命题，应涵盖职业能力需要掌握的知识和技能，并建立试题库。试题应保密，不可随意泄露。

**B.0.3** 理论考核题、实操考核题均应有参考答案和计分标准，按照参考答案和计分标准进行评卷，给出得分。

**B.0.4** 职业能力评价单位应组成考核组，考核组一般由不少于 3 人且单数组成，提名 1 人任组长。考核组成员一般应有中级以上技术职称，熟悉建设工程质量检测工作，且应具有一定的理论水平和实操能力。能力评价单位自行组成考核组有困难的，可委托第三方机构的专家承担组织考核工作。与被考核者有利害关系的考核人员应当回避。

**B.0.5** 理论考核应满足以下要求：

- 1 理论考试试卷包括通用理论知识和检测人员的工作岗位应知的理论知识，按岗位选考。理论考试总分为 100 分，其中基本理论知识占 30%，专业岗位知识占 70%。

- 2 考试方式为闭卷考试。

**B.0.6** 实操考核应满足以下要求：

- 1 实操总分为 100 分；

- 2 由考核组发给样品或确定待检实体工程；

- 3 被考核者对样品或实体按给定的检测方法进行检测，提交检测原始记录、检测报告，考核组根据检测过程、原始记录、检测报告质量评定分数。

**B.0.7** 考核结果评价及应用

- 1 技术管理人员理论考核成绩达到 60 分及以上，为考核合格。

2 检测操作人员理论考核和实操考核成绩均达到 60 分及以上，方为考核合格。

2 考核结果应用可参考以下原则：

1) 检测操作人员综合考核成绩合格者，通过职业能力评价，可从事考核岗位检测相关工作。

2) 技术管理人员考核成绩合格及以上者，通过职业能力评价，结合工作经历及其他考量指标，可从事考核岗位的相关工作。

3) 考核成绩不合格者，职业能力评价不合格，不予上岗。

# 本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本导则中指明应按其他有关标准、规范执行的，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建设工程质量检测管理办法》（住房和城乡建设部令第 57 号）
- 2 《建设工程质量检测机构资质标准》（建质规[2023]1 号）
- 3 《房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理规范》GB 50618
- 4 《检测和校准实验室能力的通用要求》GB/T 27025



# 建设工程质量检测人员职业能力评价 技术导则

JD 37-004-2023

条文说明

# 目 次

1	总则 .....	63
2	术语 .....	64
3	基本规定 .....	65
4	职业能力要求 .....	66
	4.1 一般规定 .....	66
	4.2 技术管理人员职业能力.....	66
	4.3 检测操作人员职业能力.....	66
5	职业能力评价 .....	82

# 1 总则

**1.0.1** 本导则的目的是通过规范检测人员职业能力评价，保证检测人员能力，保证检测工作公正、科学、准确、高效。

**1.0.2** 本条界定了本导则的适用范围。

**1.0.3** 结合当前要求，划分了建设工程质量检测人员类别。

**1.0.4** 建设工程质量检测人员的职业能力评价，除应符合本导则外，还应遵守《房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理规范》GB50618、《检测和校准实验室能力的通用要求》GB/T 27025 等现行有关标准和规定。

## 2 术语

本章列出 7 个常用术语，以简化和规范本导则条文，使用更方便、精炼、表达意思更一致。这些术语是针对本导则定义的，其他地方使用仅供参考。

**2.0.1** 本导则中的建设工程质量检测，是指建设工程质量检测机构依据《建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程质量检测管理办法》等法律、法规和技术标准，对原材料及构配件、工程实体质量等进行测试。

**2.0.2** 本导则中的检测机构是指有独立法人资格的企业、事业单位，或依法设立的合伙企业，并应取得建设工程质量检测资质。

**2.0.3** 本导则中的检测人员指的是工作与检测技术、检测质量管理密切相关的主要检测人员，包括从事检测管理和具体检测的人员，不包括从事检测合同签订人员、收取样品人员、见证人员、检测报告发放人员、财务人员、行政后勤辅助人员等关联不密切的人员。

**2.0.4** 本导则中的报告批准人指的是在检测报告批准位置签字的人员，而非审核报告的人员。

**2.0.5** 本导则中的职业能力评价主要是指检测机构自身或通过第三方，采取理论知识考核和操作技能考核等方式，对本机构检测人员职业能力进行的确认。本章列出 7 个常用术语，以简化和规范本导则条文，使用更方便、精炼、表达意思更一致。这些术语是针对本导则定义的，用于其他用途时仅供参考。

## 3 基本规定

**3.0.1** 不同岗位检测人员主要包括技术负责人、质量负责人、报告批准人、检测操作人员等，人员管理程序中应对这些人员的岗位职责、任职要求予以明确，使其与岗位要求相匹配，并有相应权力和资源，确保管理体系建立、实施、保持和持续改进。

**3.0.2** 不同岗位要求职业能力不同，建设工程质量检测人员应掌握所在岗位的理论知识和操作技能，并能运用知识和检测设备正确开展检测工作。

**3.0.4** 检测机构应在不同的时机和节点，根据不同岗位人员的要求开展职业能力评价，确保其满足岗位要求后方可上岗。建立并保存检测人员档案的目的是为了方便人员管理。检测档案中应包括检测人员资格、职称能力评价记录。

## 4 检测人员职业能力要求

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 检测技术管理人员在检测工作中多以知识技能来完成其岗位任务，是检测机构的技术把控团队。检测操作人员在检测工作中多以操作技能来完成其岗位任务，是检测机构的实操团队。将人员分为技术管理、操作两类是相对的，目的是便于对技术人员能力评价。

**4.1.2** 建设工程质量检测人员应具备的职业能力分为“熟悉”、“掌握”二个层次。“掌握”是最高水平，包括能记忆所列知识和熟练操作，并能对所列知识加以叙述和概括，能熟练地完成相关工作，同时能分析解决实际问题；“熟悉”是次高级水平，包括能记忆所列知识和进行操作，并能对所列知识加以叙述和概括，能完成相关工作。

### 4.2 检测技术管理人员职业能力

**4.2.1~4.2.4** 根据检测技术管理人员的不同工作职责，对技术负责人、质量负责人、报告批准人的职业能力提出了要求，这三个岗位的职业能力侧重于技术管理、质量管理、检测报告批准等领域。

### 4.3 检测操作人员职业能力

#### 4.3.1 建筑材料及构配件检测人员职业能力

1 本条列出了水泥检测人员所需的理论知识和实操能力，以标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的要求的指标为主，其他水泥要求的指标为辅。

**2** 钢筋（含焊接与机械连接）检测人员需要掌握的知识和技能包括钢筋、钢筋焊接、机械连接、灌浆连接的性能技术要求。

**3** 本条所指骨料、集料分为粗骨料、细骨料、轻集料三种。粗骨料是碎石或砾石，细骨料是砂。本条中化学溶液的配制主要是指石粉含量检测用亚甲蓝溶液、氯离子含量检测用硝酸银标准溶液、氯化钠标准溶液的配制。

**4** 本条中瓦的检测项目以《烧结瓦》GB/T21149、《混凝土瓦》JC/T746 为主，未列出其他种类或特定用途瓦的检测项目。

**6** 进行外加剂受检混凝土性能检测的第一步是要通过计算配制出材料比例及坍落度满足标准要求的混凝土，故混凝土外加剂检测人员应掌握混凝土配合比设计知识和实际操作。

**7** 本条所指的混凝土掺合料是指粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、钢渣粉、磷渣粉等。

**8** 本条所指的砂浆主要是指建筑砌筑砂浆、建筑地面砂浆、建筑防水砂浆、建筑抹灰砂浆等。保温砂浆检测见第 4.3.5 条。其他种类的特种砂浆、专用砂浆检测项目本导则未列出，检测机构可根据自身情况增加相关检测项目职业能力要求。

**9** 本条所指的土主要是指房屋建筑工程的换填土、回填土等，要求的参数以标准交通市政工程土工试验见 4.3.7 条规定。

**16** 本条中金属波纹管外观、尺寸、抗外荷载性能（抗局部横向荷载性能、抗均布荷载性能）、抗渗漏性能试验检测项目参考《预应力混凝土用金属波纹管》JG/T 225。塑料波纹管参考《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》JT/T 529，外观、柔韧性、局部横向荷载检测项目参考《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》JT/T 529，抗冲击性能检测项目参考《热塑性塑料管材耐外冲击性能 试验方法 时针旋转法》GB/T 14152，规格尺寸检测项目参考《塑料管道系统 塑料部件尺寸的测定》GB/T 8806，环刚度检测项目参考《热塑性塑料管材环刚度的测定》GB/T 9647。

**17** 材料中的有害物质检测指的是人造板、胶粘剂、涂料、石

材、陶瓷砖、墙体材料等材料中的有害物质检测，土壤中的氡浓度检测见 4.3.2 条第 5 项规定。

**18** 建筑消能减震装置检测项目参考《建筑消能阻尼器》JG/T 209。实操能力应掌握出厂检验内容，检测人员还需熟悉不同类别消能阻尼器型式检验项目及试验步骤，以便全方面了解建筑消能减震装置的工作性能。

**19** 本条中的建筑隔震装置检测方法参考《建筑隔震橡胶支座》JG/T 118、《建筑摩擦摆隔震支座》GB/T37358。要求检测人员掌握叠层橡胶隔震支座中的竖向压缩刚度、竖向变形性能、竖向极限压应力、当水平位移为支座内部橡胶直径 0.55 倍状态时的极限压应力、竖向极限拉应力、竖向拉伸刚度、侧向不均匀变形、水平等效刚度、屈服后水平刚度、等效阻尼比、屈服力、水平极限变形能力试验步骤；建筑摩擦摆隔震支座中的竖向压缩变形、竖向承载力、静摩擦系数、动摩擦系数、屈服后刚度、极限剪切变形试验步骤。

**21** 本条依据《木结构工程施工质量验收规范》GB50206、《木结构通用规范》GB55005 进场材料检测有关规定，对木材料及构配件物理力学性能检测人员职业能力提出了要求。

#### **4.3.2 主体结构及装饰装修检测人员**

**1** 超声检测仪的校准，是指超声波检测仪工作前，用实测空气声速值检查设备，可参照《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T 294、DB37/T 2361 等技术标准，与量值溯源中的计量检定/校准不同。

**6** 钢筋套筒灌浆连接和浆锚搭接连接是装配式混凝土结构的重要连接方式，灌浆质量的好坏对结构的整体性影响非常大，应采取措施保证孔道的灌浆密实。

钢筋采用套筒灌浆连接或浆锚搭接连接时，连接接头的质量及传力性能是影响装配式混凝土结构受力性能的关键，应严格控制。

本节中《建设工程质量检测机构资质标准》规定的钢筋套筒灌浆连接灌浆饱满性、钢筋浆锚搭接连接灌浆饱满性两个检测参数，



根据《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1，应全数检查，出浆口均应出浆，并检查灌浆施工记录。

7 结构构件性能检验在结构实体上进行的，由于受检结构和构件性能的不确定性，结构构件性能检验存在一定的风险，结构构件性能检验不仅可能造成受检构件的破坏，而且也可能造成相邻构件甚至整个结构的坍塌。因此，要求由具备实际经验的结构工程师负责制定试验方案和指导现场试验。

8 本节主要参考了《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784、《建筑结构检测技术标准》GB/T50344、《混凝土结构试验方法标准》GB/T50152、《木结构现场检测技术标准》JGJ/T 488。

#### 4.3.3 钢结构工程检测人员职业能力

1 除非材料标准或合同另有规定，试样表面应平坦光滑，并且不应有氧化皮及外来污物，尤其不应有油脂。试样的制备应使受热或冷加工等因素对试样表面硬度的影响减至最小。尤其对于压痕深度浅的试样应特别注意。钢材取样时，应选取具有代表性部位。

2 探伤人员应熟悉工件的材质、结构、曲率、厚度、焊接方法、焊缝种类、坡口形式、焊缝余高及背面衬垫、沟槽等实际情况。内部缺陷探伤（超声法）采用《钢结构焊接规范》GB50661 标准时，设备及工艺要求应符合现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T11345 的有关规定。当检测板厚在3.5mm~8mm 范围时，其超声波检测的技术参数应按现行行业标准《钢结构超声探伤及质量分级法》JG/T203 执行。

3 检测涂层厚度的涂层测厚仪使用前应根据涂层厚度选择合适的标准片校准，校准标准片的基体金属应具有与试样的基体金属具有相似的表面粗糙度与磁性能。

4 普通螺栓作为永久性连接螺栓时，当设计有要求或对其质量有疑义时，应进行螺栓实物最小拉力载荷复验，试验方法可按国家

标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205 附录 A 执行，其结果应符合现行国家标准《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T3098.1 的规定。

5 钢构件安装偏差的检测方法和偏差允许值的取值应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205 的有关规定。空间网格结构小拼单元偏差应按适用的检测方法进行检测，偏差允许值的取值应符合现行行业标准《空间网格结构技术规程》JGJ7 的有关规定。

6 对于大型重要和新型钢结构，宜进行实际结构动力性能的测试，确定结构自振周期等动力参数。传感器安装位置宜避开振型节点和反节点处。结构动力测试作业时，应保证不产生对结构性能有明显影响的损伤，也应避免环境对测试系统的干扰。

7 对本条中金属屋面系统应包括金属屋面板、底板、支座、保温层、檩条、支架、紧固件等。金属屋面系统抗风揭性能检测应采用实验室模拟静态、动态压力加载法。对于强(台)风地区(基本风压 $\geq 0.5\text{kN/m}^2$ )的金属屋面和设计要求进行动态风载检测的建筑金属屋面应采用动态风载检测。金属屋面系统抗风揭性能检测应选取金属屋面中具有代表性的典型部位进行检测，被检测屋面系统中的材料、构件加工、安装施工质量等应与实际工程情况一致，并应满足设计要求并符合相应技术标准的规定。金属屋面典型部位的风荷载标准值应由设计单位给出。

#### 4.3.4 地基基础工程检测人员职业能力

1 为了正确的对地基及复合地基承载力进行检测和评价，提高检测工作质量，应尽可能的详细收集有关技术资料。检测人员应详细分析工程的岩土勘察报告、地基基础设计及地基处理设计资料，根据施工工艺和施工中出现的异常情况等等后，根据地基处理目的，制定检测方案，选择检验方法，满足处理地基的评价要求。

2 桩的承载力检测人员还应熟悉受荷桩的承载机理，桩的设计基本知识，桩基施工基本知识，常见基桩质量通病动测相关的系统

的振动，波的传播及响应特性等基本知识。在具体选择检测方法时，应根据检测目的，内容和要求，结合检测方法的适用范围和检测能力，考虑设计、地基条件、施工因素和工程重要性等因素综合确定，不允许超范围滥用，也要兼顾经济合理性。

**3** 桩身完整性检测人员需要熟悉桩的设计基本知识，桩基施工基本知识，常见基桩质量通病，动测相关的系统的振动，波的传播及响应特性，动态信号（机械振动和声波透射）的采集与处理方法等基本知识。

桩身完整性检测方法有多种，一般同时选用两种或多种检测方法，使各种检测方法能相互补充印证，优势互补。桩身缺陷有三个指标，即位置、类型（性质）和程度，检测结果判断时应结合地质资料、桩型、成桩工艺和施工记录等因素进行综合判断。

基桩整体施工质量问题可由桩身完整性普测发现，完整性类别的划分主要是根据缺陷程度，这种划分需考虑桩的设计条件、地质状况及施工因素，综合判定能力对桩身完整性的正确评价起到关键作用。

**4** 本条规定的“锚杆的分类、设计、施工基本知识”是指锚杆的类型如岩石锚杆、土层锚杆、预应力锚杆、非预应力锚杆等。

锚杆抗拔承载力检测人员应熟悉标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330、《岩土锚杆(索)技术规程》CECS22、《建筑地基基础设计规范》GB50007、《锚杆检测与监测技术规程》JGJ/T 401、《建筑工程抗浮技术标准》JGJ476、《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB50086 关于锚杆锁定力的检测规定以及各标准的适用范围，并结合设计要求和工程实际情况合理选用适用的标准。

**5** 地下连续墙墙身完整性检测人员需要熟悉其设计基本知识，常见墙身质量通病，检测信号的采集与处理方法等基本知识。

墙身缺陷有三个指标，即位置、类型（性质）和程度，检测结果判断时应结合地质资料、施工工艺和施工记录等因素进行综合判

断。

地下连续墙整体施工质量问题可由墙身完整性普测发现，完整性类别的划分主要是根据缺陷程度，这种划分需考虑墙身的设计条件、地质状况及施工因素，综合判定能力对墙身完整性的正确评价起到关键作用。

#### 4.3.5 建筑节能检测人员

2 根据《建设工程质量检测机构资质标准》规定，检测项目为“粘接材料”，现行《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019中为“粘结材料”；本文统一采用验收标准中的名称。

12 选择高效的照明光源、灯具及其附属装置直接关系到建筑照明系统的节能效果。如室内灯具效率的检测方法依据现行国家标准《灯具分布光度测量的一般要求》GB/T 9468 进行，道路灯具、投光灯具的检测方法依据其各自标准《灯具分布光度测量的一般要求》GB/T 9468 和《投光照明灯具光度测试》GB/T 7002 进行。各种镇流器的谐波含量检测依据现行国家标准《电磁兼容 限值谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ )》GB17625.1 进行，各种镇流器的自身功耗检测依据各自的性能标准进行，如管形荧光灯用交流电子镇流器应依据现行国家标准《管形荧光灯用交流电子镇流器性能要求》GB/T 15144 进行。下列标准为部分检测参数的判定依据：

《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》GB 17896、《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19044、《高压钠灯能效限定值及能效等级》GB 19573、《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值》GB 19574、《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》GB 20053、《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》GB 20054 等。LED 灯的检验参数与传统照明灯具不同，包括灯具效能、功率、功率因数、色度参数(含色温、显色指数)。

13 太阳能光热系统中集热设备的热性能，是太阳能光热系统节能工程的重要性能参数，它是否符合设计要求，将直接影响太阳能系统的运行及节能效果。平板型太阳能集热器的热性能应符合《平

板型太阳能集热器》GB/T 6424 的要求，真空管型太阳能集热器的热性能应符合《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581 的要求；家用太阳能热水系统的热性能应符合《家用太阳能热水系统技术条件》GB/T 19141 的要求。

本节主要参考《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411、《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 等。

#### 4.3.6 建筑幕墙检测人员职业能力

1 本条列出了密封胶物理性能检测人员所需的理论知识和实操能力，主要以《建筑用硅酮结构密封胶》（GB16776）、《石材用建筑密封胶》（GB/T23261）为主。主要的检测参数有相容性、剥离粘结性、邵氏硬度、拉伸粘结强度、污染性，其他检测参数未列出，检测机构可根据自身情况增加相关检测项目职业能力要求。

2 本条幕墙玻璃的可见光透射比、传热系数、太阳得热系数、中空玻璃密封性能是依据《建筑节能工程施工质量验收标准》中 5.2.2 主控项目及《建设工程质量检测机构资质标准》中建筑幕墙专项必备检测参数提出要求，其他检测参数未列出，检测机构可根据自身情况增加相关检测项目职业能力要求。

3 《建筑幕墙》（GB/T21086）中未规定多少面积的幕墙需要进行四性检测，可依据《建筑节能工程施工质量验收标准》中 5.2.3 条执行。

#### 4.3.7 市政工程材料检测人员职业能力

1 本条路基土的参数名称以《公路土工试验规程》JTG 3430 中的参数名称为主，无机结合稳定材料的参数名称以《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG E51 为主，与其他标准中参数名称不完全一致，需要导则使用方根据自身情况进行掌握。其他编制用到的标准还有《公路工程集料试验规程》JTG E42、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1。路基施工前，应根据工程地质勘察报告，对路基土进行含水率、界限含水率、击实、颗粒分析、承载比试验，需要明确试验中的影响因素和关键点，完全掌握试验过程。

必要时应做有机质含量、易溶盐含量、膨胀量等试验，熟悉试验规程要求及试验步骤。

2 土工合成材料种类繁多,这里只列举出了需要检测人员熟悉及掌握的一些应用广泛的土工布和土工膜的主要检测项目,土工布单位面积质量是重要的物理性能指标之一,反映产品的原材料用量,以及生产的均匀性和质量的稳定性,与产品性能密切相关。目前测定土工布单位面积质量常见的试验方法有《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、《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50。土工布厚度是指材料在承受一定压力时,正反两面之间的距离。产品的厚度对其力学性能和水力性能都有很大影响。目前测定土工布厚度常见的试验方法有《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/T13761.1、《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50。土工布的拉伸试验和撕破试验是各项工程设计中最基本的技术指标,拉伸性能的好坏,可以通过拉伸试验进行测试。测定土工布拉伸强度常见的试验方法有《土工合成材料 宽条拉伸试验方法》GB/T 15788、《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50;测定土工布撕破强力常见的试验方法有《土工合成材料 梯形法撕破强力的测定》GB/T 13763、《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50。土工布在工程结构中,要承受各种法向静态力的作用,所以顶破强力是土工布力学性能的重要指标之一。测定土工布 CBR 顶破强力常见的试验方法有《土工合成材料 静态顶破试验(CBR 法)》GB/T 14800、《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50。土工布用作反滤材料时,流水的方向垂直于土工布的平面,此时要求土工布既能阻止土颗粒随水流失,又要求它具有一定的透水性。垂直渗透性能主要用于反滤设计,以确定土工布的渗透性能。测定土工布渗透系数常见的试验方法有《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、《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50。土工膜的密度一定程度上能够反映产品的原材料用量,以及生产的均匀性和质量的稳定

性，密度的高低还会影响材料的力学性能和耐久性。测定土工膜密度常见的试验方法是《塑料 非泡沫塑料密度的测定 第 2 部分:密度梯度柱法》GB/T 1033.2。刺破强力的原理方法与 CBR 顶破强力类似,但在顶杆直径、试样面积和顶压速率上有所不同。刺破强力反映的是土工膜抵抗小面积集中负荷的能力。测定土工膜抗穿刺强度常见的试验方法有《土工合成材料 聚乙烯土工膜》GB/T 17643、《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50。土工膜的直角撕裂负荷是判定土工膜测定土工膜力学性能的重要指标之一，对标准试样施加拉伸负荷，使试样在直角口处撕裂。直角撕裂负荷常见的试验方法有《塑料直角撕裂性能试验方法》QB/T 1130。试验方法众多，可根据工程种类以及现场施工技术要求选择试验方法进行试验。

3 本条中粉煤灰参考《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG E51；粉煤灰通过水泥、石灰与水等材料进行均匀拌制后，经压实，具备良好的抗压强度。粉煤灰属于  $\text{CaO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{SiO}_2$  系统，其化学成分以  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{SiO}_2$  为主，由于煤粉高温燃烧，其中主要成分铝、硅形成了活性成分，同时粉煤灰的比表面积较大，具有很大的表面能，且粉煤灰的密度小，这就是其在公路中利用的基础和优势。伴随粉煤灰活动的不断改变，促使水泥粉煤灰早期强度不断提升的同时，其后期强度也会随之增加，同时由于煤粉灼烧不完全导致粉煤灰烧失量过大，影响混合料的强度，所以控制粉煤灰的各项指标来作为基层整体质量提升的重要途径。所以试验人员需熟悉粉煤灰试验的主要方法和具体要求，以及所需化学溶液的配制方法和要求，为试验做好基础。同时要熟练掌握试验步骤，保证数据的真实可靠，便于控制工程施工。

本条中钢渣参考《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003，游离氧化钙含量试验步骤参考《钢渣化学分析方法》YB/T140，比表面积试验步骤参考《水泥比表面积测定方法勃氏法》GB/T 8074，密度试验步骤《水泥密度测定方法》GB/T 208。压碎值试验步骤参考《建设用卵石、碎石》GB/T 14685。

**4** 本条中沥青参数参考《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1, 试验方法参考《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20,其他标准中参数名称不完全一致, 需要导则使用方根据自身情况进行掌握。

**5** 本条中沥青混合料用粗集料、细集料、矿粉均参考《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40,粗集料、细集料、矿粉试验步骤均参考《公路工程集料试验规程》JTG E42。木质素纤维参考《沥青路面用纤维》JT/T 533, 要掌握木质素纤维的分类、试验方法, 长度、灰分含量、吸油率为重点项目应熟练掌握。

**6** 本条中沥青混合料参数参考《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1, 试验方法参考《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20,其他标准中参数名称不完全一致, 需要导则使用方根据自身情况进行掌握。

**7** 本条中路面砖参数参考《混凝土路面砖》GB/T 28635, 路缘石参考《混凝土路缘石》JC/T 899, 其他标准中参数名称不完全一致, 需要导则使用方根据自身情况进行掌握。

**8** 本条中再生树脂复合材料检查井盖参考《再生树脂复合材料检查井盖》CJ/T 121,其他检查井盖参考《检查井盖》GB/T 23858。根据材质的不同, 水算可参考以下标准:《球墨铸铁复合树脂水算》CJ/T 328、《再生树脂复合材料水算》CJ/T 130、《钢纤维混凝土水算盖》JC/T 948。

**11** 本条中钢筋(含焊接与机械连接)检测人员需要掌握的知识和技能包括钢筋、钢筋焊接、机械连接、灌浆连接的性能技术要求。

**12** 本条所指的混凝土外加剂是用于混凝土中的减水剂、引气剂、泵送剂、早强剂、缓凝剂、引气减水剂、膨胀剂、防水剂、防冻剂。检测项目分为匀质性项目及物理力学性能项目, 检测项目以标准《混凝土外加剂》GB 8076; 标准《混凝土外加剂用于技术规范》GB 50119 规定的检测项目为主。



**13** 本条所指的砂浆主要是指建筑砌筑砂浆、建筑地面砂浆、建筑防水砂浆、建筑抹灰砂浆等。其他种类的特种砂浆、专用砂浆检测项目本导则未列出，检测机构可根据自身情况增加相关检测项目职业能力要求。

**14** 本条所指的混凝土物理力学性能检测包括混凝土配合比设计、混凝土拌合物的性能（如坍落度及坍落度经时损失等）、硬化混凝土的性能（如立方体抗压强度、抗折强度等）；混凝土抗折强度，也称抗弯拉强度，是混凝土面层最主要的技术要求之一；混凝土耐久性能检测包括混凝土抗渗性能、混凝土抗冻性能检测。

**15** 本条中的防水材料及防水材料密封材料主要以防水卷材与防水涂料为主，防水卷材参考《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242、《高分子防水材料 第1部分：片材》GB/T 18173.1、《预铺防水卷材》GB/T 23457，防水涂料参考《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250、《道桥用防水涂料》JC/T 975，涂料的试验方法主要为《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777。

**16** 本条中水是指混凝土用水(拌合用水、养护用水)，主要参考《混凝土用水标准》JGJ 63。水是混凝土中不可缺少的组分，适量的水是混凝土完成水化反应，实现预期混凝土性能的必需条件。氯离子会引起钢筋锈蚀，硫酸根离子（ $\text{SO}_4^{2-}$ ）会与水泥水化产物反应，进而影响混凝土的体积稳定性，对钢筋也有腐蚀作用，如使用碱活性骨料，则必须限制混凝土中的碱含量，避免发生碱骨料反应。

**17** 本条列出了石灰检测人员所需的理论知识和实操能力，主要参考标准《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG E51。石灰中产生胶结性的成分的有效氧化钙和氧化镁，其含量是评价石灰质量的主要指标。石灰中的有效氧化钙和氧化镁的含量可以直接测定，也可以通过氧化钙与氧化镁的总量和二氧化碳的含量反应。

#### **4.3.8 道路工程检测人员职业能力**

**1** 检测人员应熟悉国家现行标准《城镇道路工程施工与质量验

收规范》CJJ 1、《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450、《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》JTG 3420、《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20、《土工试验方法标准》GB/T 50123 中常规性能检测试验方法并掌握试验步骤。

**2** 本条中的道路钻芯试验后，应使用同类型材料对钻孔进行填补压实。

沥青路面的回弹弯沉受温度变化影响较大，为保证回弹弯沉值的可比性，现场测试的沥青路面回弹弯沉值以沥青面层平均温度 20℃ 为准。当沥青面层厚度大于 50mm 时，需要进行温度修正。

沥青面层弯沉温度修正参照《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450。

沥青面层弯沉评定参照《城镇道路路面设计规范》CJJ 169。

灌砂筒的选择应遵循以填料粒径为主，测试层厚度为辅的原则。

环刀法在现场测路基干密度过程中，会造成环刀内部的部分细粒土扰动，导致测试结果不准确，因此建议有条件的地区或项目开展环刀法扰动系数的测试研究，即在用击实法确定室内细粒土最大干密度时，将环刀压入筒内试验土体，确定环刀内扰动土体密度与试验土体密度比值，得到扰动系数以修正现场压实结果。

#### **4.3.9 桥梁与地下工程检测人员职业能力**

**1** 检测人员应熟悉国家现行标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784、《公路桥梁承载能力检测评定规程》JTG/T J21、《城市桥梁检测与评定技术规范》CJJ/T 233、《公路桥梁荷载试验规程》JTG/T J21-01 试验方法并掌握《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784、《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23、《钻芯法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 384、《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T 294、《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152、《混凝土中氯离子含量检测技术规程》JGJ/T 322、《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621、《城市桥梁检测与评定技术规范》CJJ/T 233、《公路桥梁荷载试验规程》JTG/T J21-01 中相关

试验步骤。

在用桥梁材质强度检测主要包括混凝土和钢材两类材料的材质强度检测，为减少对结构构件的损坏，应尽量采用无损检测方法进行。确有必要时方可考虑对混凝土采用半破损检测方法，对钢材采用截取试样方法。在桥梁上钻、截取试件时，应选择在主要承重构件的次要部位或次要承重构件上，并应采取措施保证结构安全；钻、截取试件后，应及时进行修复或加固处理。

检测人员应能够根据现场情况合理确定桥梁荷载试验的加载方式、测点位置；能够根据《公路桥梁荷载试验规程》JTG/T J21-01相关条款对异常数据判断分析及复测。

**3** 检测人员应掌握国家现行标准《城市桥梁养护技术规程》CJJ 99 中桥梁技术状况评估方法及要点。

《城市桥梁养护技术规程》CJJ 99 中根据城市桥梁在道路系统中的地位，将城市桥梁养护类别分为I类养护~V类养护，I类养护的城市桥梁应按影响结构安全状况进行技术状况评估；II类~V类养护的城市桥梁应按桥面系、上部结构、下部结构评分等级、扣分表进行技术状况评估。

**4** 检测人员应掌握国家现行标准《城市桥梁养护技术规程》CJJ 99 中桥梁技术状况评估方法及要点。

《城市桥梁养护技术规程》CJJ 99 中根据城市桥梁在道路系统中的地位，将城市桥梁养护类别分为I类养护~V类养护，I类养护的城市桥梁应按影响结构安全状况进行技术状况评估；II类~V类养护的城市桥梁应按桥面系、上部结构、下部结构评分等级、扣分表进行技术状况评估。

**4** 本条中桥梁支座包含板式橡胶支座、盆式支座、球型支座。板式橡胶支座参考《公路桥梁板式橡胶支座》JT/T 4,盆式支座参考《公路桥梁盆式支座》JT/T 391,球型支座参考《桥梁球型支座》GB/T 17955。实操能力中要求掌握的试验项目是出厂检验项目，检测人员应区分不同类型支座的出厂检验项目和型式检验项目。支座

分类、规格较多，检测人员应根据样品规格、检测参数选择合适的仪器设备，防止因仪器量程不合适出现检测数据失真的问题。

5 本条中关于桥梁伸缩装置的主要检测项目有外观质量、尺寸偏差、表面涂装质量、夹持性能、装配公差、防水性能、变形性能以及焊接质量。其中，尺寸偏差项目可依据客户提供的图纸或出厂材质单上明确标出尺寸的部位进行检测；表面涂装质量参数中当检测的涂层厚度不大于  $250\mu\text{m}$  时，依据《色漆和清漆 划格试验》GB/T 9286 涂层和涂层体系的附着力按划格法进行；当检测的涂层厚度大于  $250\mu\text{m}$  时，附着力试验依据《色漆和清漆 拉开法附着力试验》GB/T 5210 按拉开法进行。其余参数均可依据《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》JT/T 327 进行检测。

6 隧道环境检测与监测检测分为在建隧道和已竣工投入使用的隧道，对不同隧道应注意监测与检测方案制订，保证监测与检测安全。

我国铁路隧道施工实践证明，若按每人每分钟供应  $3\text{m}^3$  新鲜空气，可保证工人身体健康。洞内供风量的计算，除保证施工人员身体健康需要的新鲜空气外，尚需满足施工方面的其他要求。因此，需要从下列情况综合考虑：

- 1) 按洞内同时工作最多人数需要的新鲜空气计算风量。
- 2) 在规定时间内，把同时爆破且使用最多炸药量所产生的有害气体稀释到允许浓度以下，由此方法计算风量。
- 3) 根据不同的施工方法，按坑道内规定的最小风速计算风量。
- 4) 当隧道采用内燃机械施工时，还需要按内燃设备总功能(kW)需要的空气计算风量。

隧道正常运营交通状况下，通风以稀释机动车尾排污染物为主。随着汽车技术的进步和排放法规的完善，我国机动车污染物排放量已大幅减少。每次实施新的机动车尾气限排标准，单车污染物排放量随之减少，通风系统规模也随之变化，因此汽车有害气体基准排放量是影响通风系统分期实施的因素之一。

随着技术经济水平的发展，对隧道洞内外空气质量要求也不断提高。以稀释洞内 CO 的设计浓度为例，世界道路协会(PIARC) 公路隧道运营技术委员会在 1995 年技术报告中建议，当洞内正常高峰小时交通速度为 50~100km/h 时，CO 设计浓度取值  $100\text{c m}^3/\text{m}^3$ ，而在 2004 年技术报告中则建议取值  $70\text{c m}^3/\text{m}^3$ 。所以，各分期实施阶段隧道洞内通风标准和洞外环境空气质量标准，也是影响通风系统分期实施的因素之一。

通风系统的预留预埋、联络风道、风口等土建工程分期实施的难易程度，风机及供电系统等设施分期实施的经济性等因素，影响通风系统分期实施的可行性和合理性。

通风设备是隧道火灾防烟与排烟的主要设施，发生火灾时，通过控制洞内风速及烟雾流向，并提供相应的新风，可以为驾乘和救援人员提供有利的逃生与救援环境条件。

运营隧道照明的目的是为了解决驾驶员在进出隧道的视觉适应问题以及在隧道内部的视觉问题。根据隧道行车的视觉特点，隧道运营照明的基本方式可根据隧道照明区段分为入口段照明、过渡段照明、中间段照明和出口段照明。隧道照明检测可分为试验室检测和现场检测。试验室检测主要对单个灯具的特性或质量进行检测，为照明设计提供依据，或为工程选用合格产品；现场检测主要对灯群照明下的路面照度、亮度参数检测，用以评价隧道照明工程的设计效果与施工质量。

**7 人行天桥及地下通道检测测点布置**，支架安装应与其他建筑物或正常道路保持一定安全距离。地基承载力检测应执行设计文件规定的检测方法，如果设计未规定检测方法，应采用堆载法，当受环境条件限制无法采用堆载法，采用触探法时，要特别注意触探深度，以保证提供准确可靠的承载力。

## 5 职业能力评价

**5.0.1** 检测人员的任职资格及能力要求大致可分为：从业资格、培训经历、工作经历、专业经历、经验和工作能力、生理要求、其他要求。

**5.0.3** 本条对技术负责人、质量负责人、报告批准人的任职资格做出了规定，相应岗位人员应满足岗位最低任职要求方可上岗。

**5.0.4** 要科学合理地建立检测人员职业能力评价指标体系，知晓能力评价应该做什么、怎么做、谁来做，是十分有意义的命题，也是检测机构需要做的工作。

**5.0.7** 下列情况应对检测人员行职业能力评价不是评价一次就结束了的，应进行动态管理，本条对重新评价的时机做出了规定。