附件

海南省建设工程质量检测人员

职业能力要求

**1.检测技术管理人员**

1.1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；

1.2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；

1.3 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作出判断和评价，能够把握检测数据的可靠性、准确性。

**2. 检测操作人员**

2.1 建筑材料及构配件检测操作人员

2.1.1 水泥检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.2 钢筋（含焊接与机械连接）检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.3 骨料、集料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.4 砖、砌块、瓦、墙板检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.5 混凝土及拌合用水检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.6 混凝土外加剂检测人员

A. 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。

B.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。

2.1.7 混凝土掺合料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.8 砂浆检测人员

A. 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。

B. 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 、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。

2.1.9 土检测人员

A. 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。

B.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。

2.1.10 防水材料及防水密封材料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.11 瓷砖及石材检测人员

A. 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。

B.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。

2.1.12 塑料及金属管材检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.13 预制混凝土构件检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.14 预应力钢绞线检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.15 预应力混凝土用锚具夹具及连接器检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.16 预应力混凝土用波纹管检测人员

A. 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、连接头的相关要求；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、局部横向载荷、纵向载荷、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。

B. 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、局部横向载荷、纵向载荷、柔韧性、抗冲击性能、拉伸性能、拉拔力、密封性的试验步骤。

2.1.17材料中的有害物质检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.18 建筑消能减震装置检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.19 建筑隔震装置检测人员

A. 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；支座型号的表示方法；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。

B. 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。

2.1.20 铝塑复合板检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.21 木材料及构配件检测人员

A. 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。

B. 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。

2.1.22 加固材料检测人员

A. 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）、弹性模量（纤维复合材）、极限伸长率（纤维复合材）、 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。

B. 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。

2.1.23 焊接材料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.2 主体结构及装饰装修检测操作人员

2.2.1 混凝土结构构件强度、砌体结构构件强度检测人员

A. 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。

B. 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。

2.2.2 钢筋及保护层厚度检测人员

A. 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。

B. 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。

2.2.3 植筋锚固力检测人员

A. 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。

B. 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。

2.2.4 构件位置和尺寸检测人员

A. 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。

B. 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。

2.2.5 外部质量和内部缺陷检测人员

A. 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。

B. 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。

2.2.6 装配式混凝土结构节点检测人员

A. 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法；外墙板接缝防水性能抽样、检测要求、结果的判定。

B. 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。

2.2.7 结构构件性能检测人员

A. 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。

B. 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。

2.2.8 装饰装修工程检测人员

A. 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。

B. 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。

2.2.9 室内环境污染物检测人员

A. 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。

B. 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。

2.3 钢结构检测操作人员

2.3.1 钢材及焊接材料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.3.2 焊缝检测人员

A. 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。

B. 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和检测时机的要求；焊缝外观质量、焊缝内部缺陷探伤（超声法、射线法）试验步骤。

2.3.3 钢结构防腐及防火涂装检测人员

A. 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。

B. 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定技术要求。

2.3.4 高强度螺栓及普通紧固件检测人员

A. 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。

B. 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。

2.3.5 构件位置与尺寸检测人员

A. 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。

B. 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。

2.3.6 结构构件性能检测人员

A. 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。

B. 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。

2.3.7 金属屋面检测人员

A. 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。

B. 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和检测周期要求；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。

2.4 地基基础检测操作人员

2.4.1 地基及复合地基承载力检测人员

A. 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。

B. 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；能够规范熟练地使用试验仪器设备，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。

2.4.2 桩的承载力检测人员

A. 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、施工基本知识和检测相关的标准、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。

B. 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；能够规范熟练地使用试验仪器设备，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。

2.4.3 桩身完整性检测人员

A. 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。

B. 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；能够规范熟练地使用试验仪器设备，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。

2.4.4 锚杆抗拔承载力检测人员

A. 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。

B. 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；能够规范熟练地使用试验仪器设备，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。

2.4.5 地下连续墙检测人员

A. 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。

B. 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；能够规范熟练地使用试验仪器设备，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。

2.5 建筑节能检测操作人员

2.5.1 保温、绝热材料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.2 粘结材料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.3 增强加固材料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.4 保温砂浆检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.5 抹面材料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.6 隔热型材检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.7 建筑外窗检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.8 节能工程检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.9 电线电缆检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.10 反射隔热涂料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.11 供暖通风空调节能工程用材料、构件和设备检测人员

A. 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

B. 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试验工况参数要求；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。

2.5.12 配电与照明节能工程用材料、构件和设备检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5.13 可再生能源应用系统检测人员

A. 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。

B. 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。

2.6 建筑幕墙检测操作人员

2.6.1 密封胶检测人员

A. 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。

B. 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。

2.6.2 幕墙玻璃检测人员

A. 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。

B. 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。

2.6.3 建筑幕墙检测人员

A. 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。

B. 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。

2.7 市政工程材料检测操作人员

2.1 路基土及无机结合料稳定材料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.2 土工合成材料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.3 掺合料检测人员

A. 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、SiO2、Al2O3、Fe2O3 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。

B. 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、（SiO2、Al2O3、Fe2O3）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。

2.4 沥青及乳化沥青检测人员

A. 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。

B. 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。

2.5 沥青混合料用粗集料、细集料、矿粉、木质素纤维检测人员

A. 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。

B. 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。

C. 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。

D. 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。

E. 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。

F. 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。

G. 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。

H. 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。

2.6 沥青混合料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.7 路面砖及路缘石检测人员

A. 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。

B. 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。

2.8 检查井盖、水箅、混凝土模块、防撞墩、隔离墩检测人员

A. 检查井盖、水箅、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。

B. 检查井盖、水箅、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。

2.9 水泥检测人员

A. 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。

B. 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。

2.10 骨料/集料检测人员

A. 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。

B. 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。

2.11 钢筋（含焊接与机械连接）检测人员

A. 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。

B. 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。

2.12 混凝土外加剂检测人员

A. 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。

B. 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。

2.13 砂浆检测人员

A. 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。

B. 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。

2.14 混凝土检测人员

A. 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。

B. 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。

2.15 防水材料及防水密封材料检测人员

A. 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。

B. 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；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。

2.16 混凝土用水检测人员

A. 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。

B. 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。

2.17 石灰检测人员

A. 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。

B. 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。

2.18 石材检测人员

A. 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。

B. 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。

2.19 螺栓、锚具夹具及连接器检测人员

A. 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。

B. 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。

2.8 道路工程检测操作人员

2.8.1 沥青混合料路面检测人员

A. 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。

B. 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。

2.8.2 基层及底基层检测人员

A. 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。

B. 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。

2.8.3 土路基检测人员

A. 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。

B. 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。

2.8.4 排水管道工程检测人员

A. 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。

B. 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。

2.8.5 水泥混凝土路面检测人员

A. 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。

B. 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。

2.9 桥梁及地下工程检测操作人员

2.9.1 桥梁结构与构件检测人员

A. 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。

B. 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。

2.9.2 隧道主体结构检测人员

A. 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。

B. 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。

2.9.3 桥梁及附属物检测人员

A. 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。

B. 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。

2.9.4 桥梁支座检测人员

A. 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。

B. 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。

2.9.5 桥梁伸缩装置检测人员职业技能

A. 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。

B. 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。

2.9.6 隧道环境检测人员

A. 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。

B. 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。

2.9.7 人行天桥及地下通道检测人员

A. 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。

B. 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。

2.9.8 综合管廊主体结构检测人员

A. 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。

B. 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。

2.9.9 涵洞主体结构检测人员

A. 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。

B. 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。