

1 绪 论

1.1 建筑工程质量检测概述

房屋建筑是人们赖以生存的重要基础保障，在生活和生产中都涉及。随着我国建筑业飞速发展，大家对基础设施的建设也有了更高的要求，建筑业在发展中的质量问题，受到了社会各界的广泛关注。近年来，我国的经济高速发展，城市化的进程进一步加快，居民的收入水平有了很大的提高，建筑工程质量的好坏不仅对人们的生命财产安全有着重要的意义，同时也对工程项目的经济效益有着重要的影响。因此，人们对建筑物各类性能的要求提高了，进而就对建筑工程质量检测水平有了更高的要求。为保证工程质量，通过建筑工程质量检测，可以有效监督建筑工程质量，规范建筑工程行业水平。

为促进建筑行业的长远发展，质量检测是建筑施工的重要工作，地位非常突出。但在工程质量检测中，如何加强质量的检测，促进工作的顺利开展，又是一项非常复杂的问题，需要各个部门和各方的共同努力。

1) 建筑工程质量检测的重要性

(1) 有效保障建筑工程质量安全。

目前，建筑工程质量检测已经成为建筑工地工作的重要组成部分，在建筑工程建设的不同环节、不同时间内起着不同的作用，对于工程建设的不同内容的检查，能够保障工程质量的不同角度得到保障，在出现任何问题的时候可以实现及时有效的补救和纠正，能够防止大部分的建筑工程质量问题，同时可以收到委托方较为满意的验收。

(2) 有效规避安全风险。

通过施工前对建筑工程器械（如搅拌机、运输器械）的检查可以降低施工人员的安全风险，通过对建筑工程原料（如水泥、沙子、钢筋等）的前期检测可以有效防止工程建设中不可逆的风险；建筑建设期间对施工人员的工程技术、操作规范及一些特殊工序的检测，工程建设完工后对建筑工程整体质量的检测可以有效保障建筑工程的质量安全，规避经济风险。

2) 建筑工程质量检测的意义

进入 21 世纪以来，我国逐年增长的固定资产投入已达到每年数万亿人民币的规模，其中约 60%要通过工程建设活动转化为固定资产。各类工业和科技发展项目、民用公共设施乃至居民住宅的实现，都离不开工程建设。可见，工程建设在国民经济中起着举足轻重的作用。而建设工程的质量又是工程建设的生命线，因为它不仅关系到工程的适用性和国家建设资金的有效使用，也直接关系到人民群众生命财产安全，是构建社会主义和谐社会的重要因素，所以，控制建设工程的质量至关重要。为此，政府建立了对工程质量的监督管理机制，其中，

建设工程质量检测工作是其重要方面。建设工程质量检测是指根据科学原理，按照标准、规范或约定的方法通过仪器设备检测分析，获得代表工程质量特征的有关数据，从而评价建筑材料和工程质量的专业技术活动。可见，建设工程质量检测工作是工程建设的重要监督手段，是掌握工程质量信息和控制工程质量的技术保证，对建设工程的质量安全具有重要意义。其意义主要体现在以下几方面：

- ① 为杜绝不合格建筑材料进入建筑工地提供技术依据；
- ② 为施工过程的质量保障体系提供技术支持；
- ③ 为竣工建筑物的质量评定与验收提供技术依据；
- ④ 为既有建筑物的安全性提出鉴定意见或危险预告；
- ⑤ 为建筑工程事故查找技术原因。

1.1.1 传统建筑工程质量检测发展现状

建筑工程质量检测目前的发展主要存在以下几个方面的问题：

1) 对房屋建筑工程质量检测工作重要性认识不足

当前，建筑工程施工中，相关管理人员对于工程质量检测不够重视，甚至只将工程质量检测看作工程资料的一部分，没有真正认识到质量检测对于工程项目质量的重要性。如果施工企业缺乏这方面的重视和关注，就很难发挥出质量检测的现实意义，难以在具体的工作中贯彻落实，导致不合格材料被应用于施工建设，对工程质量造成不利影响。

2) 过分依赖政府机构

在现代化建筑工程中，对于工程质量检测工作与一定的强制性要求，已经发展成具有行政政策特点的模式。在国家对工程质量进行规范和管理实施下，政府部门对房屋建筑工程质量检测的引导已经成为建筑行业发展的关键所在，房屋建筑工程在质量检测工作中对政府部门过度依赖，如果缺少政府监管甚至会成为一盘散沙。检测机构作为房屋建筑工程质量检测的重要执行单位，对其进行资格认证和资质管理也是国家政府部门管理中的重要组成部分，国家通过对检测机构实施管理达到对建筑行业的干预和控制。当前，检测机构的发展受到国家政策的严重影响，政府机构在对建筑业进行把控中，容易形成检测市场的垄断现象，造成建筑检测质量方面的问题，严重阻碍了检测技术的发展和房屋建筑检测质量要求。

3) 检测技术人员专业素质低下

由于建筑工程的质量检测对房屋建筑工程的顺利发展具有重要意义，检测人员的技术水平和职业素养是非常重要的。检测人员应该具有工程或相关专业的基础知识，并取得岗位从业证书，在扎实的理论基础上结合实际工作，才能充分发挥出检测的重要目的。然而，当前很多建筑检测人员并不是专业出身，而且也不是相关专业的从业人员，不管是在基础知识方面还是实践操作方面都很难达到职业要求，检测人员的技术水平有待提高，人员的技术水平严重影响房屋建筑工程质量检测的效果。

4) 质量检测工作中材质的问题

(1) 试样问题。

目前检测市场中较为普遍的检测过程是：施工企业和单位选择一袋水泥、一些砂石、一根钢筋等施工材料送给检测机构作为试样材料进行检测工作。这样的试样材料的质量即使检测报告合格，也不能代表施工所用的材料质量是否合格。我国相关部门就建筑工程的材料质量检测工作中有明确说明，试样材料的选择要具有准确性和代表性。施工材料的质量检测工作是为了确保施工现场材料的质量，而不是为了给施工企业出具一份材料质量合格证明书。

(2) 取样问题。

在目前的施工现场中，各个施工环节和施工阶段的购置材料都是分批分期的，致使施工材料的批次、厂家都存在差异，这时就需要对每批次的施工材料都做好取样质量检测工作，若落下某一批次材料的质量检测工作，就可能造成部分施工环节的材质问题，进而引起整个建筑工程的质量隐患。

5) 质检机构体制不健全，设备技术落后

(1) 质检体制的不健全。

虽然我国政府及相关部门对质检工作的操作流程提出了规范、明确的要求，但我国检测市场的部分质检机构内部质量检测技术管理体制的不健全和工作人员的服务意识较为薄弱，致使目前的质检试验中存在较大的问题，不仅加大了质检工作的难度，同时更是严重制约了施工企业的实际施工效率。

(2) 设备技术的落后。

质检机构受国家政策的长期保护，致使机构内部管理人员和基础人员长期处于松懈的工作状态，致使机构机械设备陈旧，相应设备的技术水平也较低，操作人员的操作不规范，制约了质量检测工作的有效开展和合理运行。

6) 改善意见

针对以上问题，可以从以下几个方面进行完善。

(1) 提高对房屋建筑工程质量检测重要性的认识。

结合目前我国的建筑业发展状况来看，建筑工程质量检测还没有形成完善的质量检测体系，针对这一现象，相关部门必须加强重视，提高对工程质量检测重要性的认识，引进先进国家建筑工程质量管理体系，结合本地区的具体情况，进行有效监督和管理。建立一套完整的工程质量检测标准，提高房屋建筑工程质量检测水平，这样不仅可以强化建筑材料的安全使用，还能够提升建筑工程项目整理，实现建筑工程质量检测与建筑行业的和谐发展。

(2) 积极转变政府职能。

政府在对工程质量检测进行干预的过程中，应该确保维持市场的秩序稳定，促进检测工作的顺利进行。不可强制性的过度干预，这样不仅达不到理想的效果，甚至会出现反作用，降低工程项目的工作效率。政府部门在当前建筑市场中，应该作为重要的管理者与监督者出现，注意过程中干预方法和干预手段的落实，避免影响检测行业的合理竞争机制，确保工程质量检测的准确。另外，政府部门在工程质量检测监督的位置上，还要注重市场调节与服务，提高工程质量检测标准，更好地促进市场经济的稳定运行。

(3) 提高检测技术人员的专业素质。

当前社会发展中，人才是企业竞争力的象征，在这种环境中，企业如果想占据一席之地，就必须提高对专业人员的投入与培养。工程质量检测作为项目建设的重要基础保障，对相关

技术人员进行综合素质与专业水平的管理、培训，能够提高工作效率，发挥主观能动性，促进检测工作的技术水平，确保工程质量检测结果安全、准确，为企业创造更多的经济效益。

(4) 提高抽样和样品检测效率。

抽样检测是确保工程项目施工质量的重要手段，必须要注重这个环节的检测工作，施工单位委托的抽样检测人员应该具有良好的职业操守和责任心，熟悉取样、抽样方法和流程，严格按照相关技术标准进行工作。另外，施工单位还应该有专门的质量监督部门，落实抽样检测人员的抽样和检测工作，降低过程中的失误和问题。质量监督管理部门对抽样和见证人员进行监督和培训，提高工程质量检测的公平、公正、准确，为房屋工程建设提供有力的技术支持。

1.1.2 装配式建筑工程质量检测发展前景

1) 预制装配式建筑的现状

(1) 预制装配式建筑的发展背景。

国务院于 2013 年 1 月在《绿色建筑行动方案》中明确要求推广适合工业化生产的预制装配式混凝土、钢结构等建筑体系，加快发展建设工程的预制和装配技术，提高建筑工业化技术集成水平。建筑工业化就是采用工业化的预制装配技术，选用合理的可装配式结构体系，将主要构件和部品在工厂按工业化、精确化、标准化的模式预制生成，再运输到现场进行就位与装配的建造过程。简单地说，就是将传统的现场现浇结构构件工作转移至工厂批量化生产而成。构件的工业化制作取代了传统建筑业中水平低下的、效率不高的、分散的手工业等方式，符合目前我国正在推广实施的建筑产业化政策。通过预制和装配技术整合各项材料，构件和结构技术，提高结构性能的同时，提升建筑工业化技术水平，对我国建筑工业化的进程起到了重要促进作用。自 2016 年 9 月国务院办公厅发布《关于大力发展装配式建筑的指导意见》以来，截至 2017 年 3 月，全国 30 多个省市区推出装配式建筑的相关政策。政策指出，要求“十三五”期间（2016—2020）装配式建筑占新建建筑的比例 30%以上；新开工全装修成品住宅面积比率 30%以上。“十四五”期间（2021—2025）装配式建筑占新建建筑比例要达到 50%；全面普及成品住宅，新开工全装修成品住宅面积比率在 50%以上。

随着中央和各级地方政府相继出台各项利好政策，装配式建筑行业迎来了黄金发展期。在前不久住房和城乡建设部（以下简称“住建部”）印发《“十三五”装配式建筑行动方案》确定工作目标，要求到 2020 年，全国装配式建筑占新建建筑的比例达到 15%，其中重点推进地区达到 20%，积极推进地区达到 15%，鼓励推进地区达到 10%。鼓励各地制定更高的发展目标。建立健全装配式建筑政策体系、规划体系、标准体系、技术体系、产品体系和监管体系，形成一批装配式建筑设计、施工、部品部件规模化生产企业和工程总承包企业，形成装配式建筑专业化队伍，全面提升装配式建筑质量、效益和品质，实现装配式建筑全面发展。到 2020 年，培育 50 个以上装配式建筑示范城市，200 个以上装配式建筑产业基地，500 个以上装配式建筑示范工程，建设 30 个以上装配式建筑科技创新基地，充分发挥示范引领和带动作用。

(2) 预制装配式建筑的应用状况。

20 世纪 80 年代初期，建筑业曾经开展了一系列新工艺，如大板、升板体系、预制装配式框架体系等。对建筑工业化发展起到了有益的推进作用。但在这些有益的实践之后，受到当时经济条件的制约，许多技术性问题未能得到及时解决，所以，装配式结构体系未有大规模的推广。目前，一些地区只是楼板用初级的预制产品，主要的结构构件均采用现浇体系，在地震设防区基本全部采用现浇结构。另一方面，因为对装配式结构的研究也比较缺乏，所以没有强有力的科研支持，必然导致一部分设计者对装配式建筑的不认可，甚至抵制。

（3）预制装配式建筑的优势。

与传统现浇混凝土结构相比，预制装配式结构主要有如下不可替代的优势：

① 装配式建筑构件在工厂生产中，可减少现场湿作业，还可以充分利用工业废料，大幅减少水电、木材、钢材等资源能源的占用和消耗，减少建筑垃圾，节省劳动力，施工时间比传统施工方法缩短三分之一，还能有效降低污染、粉尘排放和事故发生率。

② 提升建筑质量和性能。预制构件的工厂化生产能有效控制质量，提高建筑抗震和节能保温性能、减少传统现浇施工方法的质量通病，工程质量能得到可靠保证。

③ 劳动生产率大幅度提高。装配式结构施工以构件安装为主，主要依靠机械完成作业。同时，构件生产不受季节、温度影响，施工周期缩短，劳动强度降低，生产效率显著提高。而且，装配式结构可以连续地按顺序完成工程的多个或全部工序，实现立体交叉作业，减少施工人员，提高工效。

④ 基本实现设计模数化、标准化。针对户型优化设计，进行模数化、标准化复制设计和生产，效率更高、更好，尤其适合保障性住房标准化建设，以及中小户型住房建设。

2) 装配式混凝土结构建筑质量检测

为了使装配式混凝土整体能够稳定有效的复合，需要在设计阶段进行抗震性能的验算。采用的构配件、饰面材料须结合本地条件及房间的使用功能，并要求融入新材料、新工艺。同时运用耐久、防水、防火、防腐及防污染的做法，充分体现装配整体式建筑的特色。在这个施工中所用到的夹心外墙板、外叶墙等均应采用无机、硬质阻燃的颜料，同时满足力学的基本性能要求。现场装配精度的控制，分为现浇部分与构件装配部分。应该在其综合部分留出后浇带，对于现浇部分也要进行合理的尺寸控制，包括垂直度等，吊装、定位时应该随时进行微调，确保构件正中而准确、各指标符合设计要求。

注意构件连接工艺及节点质量的控制，节点控制的好坏对 PC 结构建筑质量起着重要的作用。对于 PC 结构的防雨、防漏、防裂性能更要严加注意。构建连接件的各项指标应符合产品标准要求，钢筋保护层等确保符合设计的要求。保证预制构件应用准确，并安装到位，现浇混凝土节点质量也要在监制中确保合格。

3) 混凝土结构质量检测的主要内容和检测技术

（1）强度检测。

在对建筑物鉴定和加固改造时，构件材料强度的测试是必不可少的项目。构件材料强度的检测包括混凝土强度、钢材强度、砂浆强度、砖的强度、砌体强度和木材强度等。混凝土强度的检测是国内外发展较早的检测项目，也是公认比较成熟的技术。

目前常用的混凝土强度的检测方法有回弹法、超声法、超声回弹综合法、钻芯法、后装拔出法、贯入法和冲击回波法等，尽管关于混凝土强度的检测方法比较多，但在实际检测实

践中采用较多的是回弹法和钻芯法或经钻芯修正的回弹—钻芯综合方法。

(2) 缺陷检测。

混凝土结构的缺陷可分成混凝土缺陷和混凝土中埋入件的缺陷。

① 混凝土缺陷。

混凝土缺陷包括酥松、漏振、蜂窝、孔洞和裂缝等。对于这类缺陷，国内虽然已有相应的标准，但是对于某些构件，目前尚无合适的测试方法，如高层建筑基础中的大体积、密配筋构件极易出现混凝土缺陷。国内外正在进行一些测试方法的研究和工程实践。雷达波法、冲击回波法和渗透法是目前得到较好发展的测试方法。

② 混凝土中埋入件的缺陷。

混凝土埋入件主要用于预应力管道灌浆饱满程度的测试。一些国家的规范已规定，凡是后张预应力管道都应进行灌浆饱满程度的检测。我国正在修订的有关规范也有此项要求。因此，无论是在施工工程还是已有建筑或桥梁都面临这个问题。

(3) 钢筋配置。

钢筋配置情况测试主要是混凝土构件的钢筋。目前主要采用电磁感应法和雷达波法测定构件中的钢筋，其中雷达波法测试速度较快，电磁感应法测试速度相对较慢。一方面，这两种方法都不能准确地测试钢筋直径，当需要钢筋直径准确数值时，必须结合开凿实地检查；另一方面，这两种测试方法均不能测定节点区的钢筋和构件中钢筋的连接情况。

(4) 构件损伤。

构件的损伤情况包括钢材的锈蚀量、混凝土和砌体构件表面的腐蚀损失量和灾害损伤程度等，构件的损伤情况关系到构件承载力。钢筋锈蚀的定性测试方法主要有电化学方法，混凝土的腐蚀情况测试还没有合适的无损检测方法。

4) 装配式建筑混凝土质量检测现状

随着装配式建筑混凝土在建筑行业内的广泛应用，为了提高装配式建筑混凝土整体的稳定性和符合性，要求对装配式建筑混凝土进行质量检测。当前对于装配式建筑混凝土质量检测的主要内容是要求从设计过程、现场装配两个方面进行控制管理。目前的装配式建筑混凝土设计质量检测首先要求设计过程中进行抗震性能的验算，首先，要求采用的构配件和饰面材料中拥有新材料和新工艺，从而达到防腐、防污染等绿色做法，同时运用耐久、防水、防火、防腐及防污染的做法，充分体现装配整体式建筑特色，在这个过程中，可以模拟地震力的作用下 PC 结构的承载能力；其次，对于现场装配的质量检测主要集中在对装配精度的控制上，主要分为现浇部分和构件装配部分，要求对现浇部分出现的尺度、角度、温度等进行调整，使各项指标符合设计要求。注意构件连接工艺及节点质量的控制，节点控制的好坏对 PC 结构建筑质量起着重要的作用。对于 PC 结构的防雨、防漏、防裂性能更要严加注意。构件连接件的各项指标应符合产品标准要求，钢筋保护层等确保符合设计的要求。总体来说，当前对装配式建筑混凝土质量检测整体状态较好，但是仍存在部分细节问题，导致对装配式建筑混凝土质量检测的力度不足，个别质量问题存在影响整体建筑施工的质量和效率。

第一，质量检测人员专业性不足。

这主要是由于目前装配式建筑混凝土质量检测的标准仍是国际同行的版本，随着建筑施

工和国家相关标准的提升，这些检测人员的技术水平达不到标准，培训力度不够。

第二，是缺少完整的检测监管体系。

对装配式混凝土结构的质量检测，要求具有一个标准体系，同时要求能够加强对检测的监督管理，避免出现检测事故。一方面，是建筑施工方为了赶工期，忽视了装配式混凝土的检测工作；另一方面，检测人员受到利益的诱惑，容易忽视质量检测或是对一些质量上的问题视而不见。

5) 装配式建筑混凝土质量检测控制手段

装配式建筑混凝土结构质量检测后实现控制的手段主要有两个方面。

第一，预制混凝土构件企业做好生产环节质量控制。

预制混凝土构件企业做好生产环节质量控制要求从多个方面入手。首先是要求按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2015)等相关标准，对水泥、骨料、外加剂各种原材料进行进厂复检；预制构件的连接技术是装配式结构关键的核心技术，预制混凝土构件企业在生产过程中要对同一生产企业、同一规格的原材料进行随机抽样调查，每 500 个接头为一个验收批，每批随机抽取 3 个制作灌浆套筒连接接头试件进行抗拉强度检验，在一个验收批中连续检验 10 个样品；同时每 500 个接头留置 3 个灌浆端进行连接的套筒灌浆连接接头试件，用来施工现场制作相同灌浆工艺试件。其次是要求对生产环节中的不同原材料预制采用不同的国家行业现行标准。如对于钢筋的质量控制要求其能够符合国家现行标准中的力学性能指标规定以及结构耐久性的要求，如套筒灌浆连接和浆锚搭接连接的钢筋应采用热轧带肋钢筋，极限强度标准小于 500 MPa。另外还有钢筋套筒灌浆要求使用的套筒、灌浆料等符合不同的行业标准中的性能要求，制作套筒的材料可以采用碳素钢、合金结构钢或球墨铸铁等。灌浆料应具有高强、早强、无收缩和微膨胀等基本特性，以使其能与套筒、被连接钢筋更有效地结合在一起共同工作。

第二，预制混凝土构件现场施工环节质量控制。

装配式建筑混凝土构件的现场施工环节质量控制包括进场、安装、连接、验收环节。装配式建筑混凝土构件的进场要求符合不同的楼层需求，这样可以节约许多人力资源，同时保证建筑施工场所中的材料的完整性，在进场环节对混凝土构件进行检验验收，如对梁板类简支受弯预制构件进行结构性能检验；安装和连接属于技术性的质量控制，可按照楼层、结构缝或施工段分批检验接收。要求对混凝土构件的性能进行见证验收，如预制楼梯结构性能检验，对其承重性能、传热性能检验其是否符合设计要求和施工要求。具体有对钢筋混凝土构件允许出现裂缝的进行裂缝的宽度检验，不允许出现裂缝的构件进行承载力、挠度、抗裂检查等。

6) 质量检测技术发展前景

随着装配式建筑的规模化发展，质量检验已成为发展装配式建筑不可缺少的重要环节和保障。装配式混凝土结构建筑质量检测技术适用于各种工程建筑中，主要是通过物理量进行科学的检测、理论和实际的结合，同时还有相应设备的配合。在建筑工程中要不断地加强检测技术的水平，促进检测技术的发展，这样才能保证建筑工程的整体质量。实践表明，装配式混凝土结构建筑质量检测技术具有较大的发展潜力。

1.2 建筑工程质量检测机构和制度

1.2.1 建筑工程质量检测机构

1) 工程质量检测

(1) 建设部令第 141 号令的定义。

建设工程质量检测是指工程质量检测机构接受委托，依据国家有关法律、法规和工程建设强制性标准，对涉及结构安全项目的抽样检测和对进入施工现场的建筑材料、构配件的见证取样检测。

(2) 渝建发〔2009〕123 号的定义。

建筑工程质量检测是指建设工程质量检测机构接受委托，依据国家有关法律、法规和工程建设强制性标准、规范，对涉及结构安全和使用功能项目实施抽样检测，对进入施工现场的建筑材料、构配件实施见证取样检测，对建设工程质量实施检测鉴定，并出具检测报告的活动。

(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—2011 的定义。

工程质量检测是按照相关规定的要求，采用试验、测试等技术手段确定建设工程的建筑材料、工程实体质量特性的活动。

2) 工程质量检测机构

(1) 建设部令第 141 号令的定义。

检测机构是具有独立法人资格的中介机构。

(2) 渝建发〔2009〕123 号的定义。

检测机构是指依法取得检测资质证书，开展质量检测，并承担相应法律责任，具有独立法人资格的技术服务型中介机构。

(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—2011 的定义。

检测机构是指具有法人资格，并取得相应资质，对社会出具工程质量检测数据或检测结论的机构。

3) 检测人员

(1) 渝建发〔2009〕123 号的定义

检测人员是指经考核合格，具备相应检测工作能力的检测从业人员。

(2) 《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—2011 的定义

检测人员是经建设主管部门或委托有关机构的考核，从事检测技术管理和检测操作人员的总称。

1.2.2 建筑工程质量检测有关规定和要求

1) 建筑工程质量检测依据

(1) 国家及地方政府颁发的有关法律、法规、规定和管理办法。

- (2) 国家质量技术监督部门颁发的有关质量标准及施工质量验收规范。
- (3) 工程项目的设计图纸和设计文件。
- (4) 建设单位与施工企业签订的合同约定。

如：《中华人民共和国建筑法》《建设工程管理条例》《工程建设标准强制条文》《建筑工程质量监督机构工作指南》《建设工程质量检测管理办法》《建筑工程施工质量验收统一标准》《建设工程项目管理规范》《建设项目总承包管理规范》《建设工程文件归档整理规范》《建设工程监理规范》，以及《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—2011)。

2) 资质管理及分类

根据《建设工程质量检测管理办法》(建设部令 141 号)及《重庆市建设工程质量检测管理规定》(渝建发〔2009〕123 号)的规定，建设工程质量检测机构资质按照其承担的检测业务内容分为专项检测机构资质和见证取样检测机构资质。

(1) 专项检测。

① 地基基础工程检测：地基及复合地基承载力静载检测；桩的承载力检测；桩身完整性检测；锚杆锁定力检测。

② 主体结构工程现场检测：混凝土、砂浆、砌体强度现场检测；钢筋保护层厚度检测；混凝土预制构件结构性能检测；后置埋件的力学性能检测。

③ 建筑幕墙工程检测：建筑幕墙的气密性、水密性、风压变形性能、层间变位性能检测；硅酮结构胶相容性检测。

④ 钢结构工程检测：钢结构焊接质量无损检测；钢结构防腐及防火涂装检测；钢结构节点、机械连接用紧固标准件及高强度螺栓力学性能检测；钢网架结构的变形检测。

(2) 见证取样检测。

- ① 水泥物理力学性能检验；
- ② 钢筋(含焊接与机械连接)力学性能检验；
- ③ 砂、石常规检验；
- ④ 混凝土、砂浆强度检验；
- ⑤ 简易土工试验；
- ⑥ 混凝土掺加剂检验；
- ⑦ 预应力钢绞线、锚夹具检验；
- ⑧ 沥青、沥青混合料检验。

3) 检测机构资质标准

(1) 专项检测机构和见证取样检测机构应满足下列基本条件：

- ① 所申请检测资质对应的项目应通过计量认证。
- ② 有质量检测、施工、监理或设计经历，并接受了相关检测技术培训的技术人员不少于 10 人；边远的县(区)的技术人员可不少于 6 人。
- ③ 有符合开展检测工作所需的仪器、设备和工作场所。其中，使用属于强制检定的计量器具，要经过计量检定合格后，方可使用。
- ④ 有健全的技术管理和质量保证体系。