

钢筋混凝土施工质量问题及其检测实践

阳鸿

湖口县维平工程质量检测有限公司

摘要：本文针对钢筋混凝土施工质量问题及防治措施展开分析，内容涉及结构不完整、结构裂缝问题、结构露筋问题、蜂窝、麻面问题、混凝土冻害问题、跑模、胀模问题等。通过研究常用钢筋混凝土施工质量检测技术的实践要点，其目的在于及时发现钢筋混凝土施工质量问题，提高钢筋混凝土施工质量。

关键词：钢筋混凝土；露筋问题；钻拉检测技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.21.023

钢筋混凝土作为当前建筑工程施工中的重要材料，受到材料因素、操作因素、养护因素等内容影响，将带来相应的施工质量问题，影响钢筋混凝土结构稳固性和使用寿命。基于常见施工质量问题拟定可靠措施，同时采取恰当检测技术来科学判断钢筋混凝土施工质量，及时发现质量问题并处理，可以提高钢筋混凝土的施工质量，延长结构的使用寿命。

一、钢筋混凝土施工质量问题及防治措施

（一）结构不完整

1. 问题原因

造成此类问题出现的原因如下：（1）模板表层没有涂抹隔离剂，或者模板表面没有清理干净，使得钢筋混凝土与模板出现粘连，从而造成结构表面出现损伤，或者出现棱角缺失。（2）在模板搭建过程中，其表面的平整度相对较差，在浇筑混凝土后出现翘曲变形问题，从而使钢筋混凝土出现缺失问题，影响到结构完整性。（3）混凝土振捣质量较差，边角位置没有按要求进行振捣，导致混凝土成型质量较差，影响到整个结构的稳定性。（4）钢筋混凝土养护时间不足，在混凝土强度不足的情况下进行拆模，增加棱角破坏问题。

（5）拆模时操作不规范，如对模板进行撞击、敲打、强撬等，导致混凝土被破坏的问题。

2. 防治措施

针对上述问题，经常采取的防治措施的如下：

（1）在前期模板工程施工时，需要做好模板筛选工作，替换变形量较大、壁厚不足、表面不平整的模板，清理干净模板表面后，均匀涂抹隔离剂，避免钢筋混凝土与模板出现粘连的情况。（2）按要求进行混凝土振捣，边角位置使用人工振捣的方式处理，以保证混凝土的振捣质量，同时需要确保钢筋混凝土养护时间的充足性，最短时间不能少于7d，并且在拆模前需进行强度检查，满足要求后再进行拆模。整个拆模过程应满足相应规范要求，减少拆模时带来的破坏问题。（3）对于已经出现的结构不完整问题，需要对其破损情况、影响情

况进行评估，根据得到的评估结果来选择表面修复、开槽凿毛修复、重新返工浇筑等方法进行处理，保证钢筋混凝土的完整性与稳固性。

（二）结构裂缝问题

1. 问题原因

造成此类问题出现的原因如下：（1）材料初始质量较差，如骨料含泥量较高、水泥强度等级较差等，使得混凝土凝结时，由于基础强度不足，造成混凝土结构裂缝问题。（2）水泥水化热较高，使得混凝土在凝结时内部温度较难及时逸散到外界，从而造成温度裂缝问题。（3）在模板工程施工时，支撑结构的稳固性较差，出现形变或局部沉降问题，在此情况下混凝土也会在拉伸作用下出现裂缝。（4）拌和混凝土的和易性较差，在浇筑后容易出现结构分层，进而导致裂缝问题。

（5）钢筋混凝土养护时间不足，受到外部较强荷载时，导致混凝土裂缝问题。（6）拆模时操作不规范，选择先拆除承重部分，增加结构荷载，造成结构裂缝问题。

2. 防治措施

针对上述问题，常用的防治措施如下：（1）做好原材料质量控制，对于材料的各项参数进行科学化控制，包括含泥量、骨料粒径、水泥水化热等，满足质量要求后再进行使用，确保混凝土凝结后的基础强度，减少混凝土结构裂缝问题。（2）在模板工程施工时，需要在浇筑活动开始前完成静荷载施压，若24h沉降量小于1mm，且72h沉降量总和低于5mm时，才可以进行清理模板表面、涂抹脱模剂等工作，减少模板形变或局部沉降带来的裂缝问题。（3）按要求做好混凝土浇筑过程的控制工作，包括浇筑高度、振捣均匀度等，同时按要求做好混凝土养护工作，避免结构裂缝问题。（4）对于出现的裂缝问题，会对裂缝深度、宽度、危害性进行评估，结合实际情况选择压力注浆法、开槽填充法、结构加固法来进行处理，以提高结构的稳固性。

（三）结构露筋问题

1. 问题原因

导致露筋问题出现的原因如下：（1）钢筋布置位置距离模板边缘较近，钢筋混凝土在凝结时，体积会在一定程度上缩小，紧邻模板的钢筋便容易露出^[1]。（2）钢筋布置时，所布置的垫块稳定性较差，在浇筑混凝土时，垫块出现松动，带动钢筋结构出现位移，触碰到模板边缘，造成结构露筋问题。（3）进行混凝土浇筑时，混凝土未偏离钢筋结构，在混凝土的巨大冲击下，导致钢筋结构出现偏移、变形等问题，进而导致结构露

筋问题。

2. 防治措施

对于结构露筋问题的防治，常用措施如下：（1）按要求做好垫块加固工作，而钢筋距离模板边缘的距离不低于10cm，从而减少露筋问题。（2）在整个混凝土浇筑活动中，需要将注浆管端口避开钢筋结构，逐层浇筑钢筋框架，并且在混凝土振捣时，也需要避开钢筋结构，避免振捣棒冲击带来结构变形、位移等问题^[2]。

（3）针对已经出现的露筋问题，需要对露筋问题基本情况（如露筋长度、厚度等）、影响程度进行评估，以此来确定最为合理的处理方法，例如，对于只是露出钢筋厚度非常小的情况，会利用角磨机去除掉混凝土表面锈迹后，在表面重新填充一层混凝土，使其可以完全包裹露出钢筋。对于钢筋露出厚度较大的问题，则需要沿着钢筋进行开挖，开挖深度需要可以完整回填钢筋，打磨去锈、清洗干净开槽后，向其中注入等强度混凝土，解决结构露筋问题。

（四）蜂窝、麻面问题

1. 问题原因

造成蜂窝麻面问题出现的主要原因如下：（1）在前期材料选择方面，由于所选粗骨料粒径较大（已经超出钢筋净距的75%），使得混凝土无法完整填充模板结构，从而带来蜂窝麻面问题。（2）模板工程施工时，没有做好模板间缝隙密封处理，在混凝土完成浇筑后出现了漏浆问题，进而带来了蜂窝麻面问题^[3]。（3）在混凝土拌和时，由于搅拌时间不足，造成混凝土浇筑时出现离析问题，从而带来蜂窝、麻面问题。（4）在混凝土振捣时，由于振捣时间与间距没有按要求进行操作，影响到混凝土振捣质量，进而带来蜂窝和麻面问题。

2. 防治措施

针对上述问题，在具体应用中的防治措施如下：

（1）做好原材料质量控制，按要求选择满足粒径要求的粗骨料，粗骨料的含泥量应低于2%，确保混凝土可以完整填充模板结构，避免蜂窝麻面问题。（2）模板工程施工时，需要将密封条按要求填充到模板缝隙当中，提高模板施工结果的完整性，减少模板漏浆问题。

（3）在混凝土拌和时，需要先进行干拌，干拌时间控制在40s左右，随后加入拌和水与外加剂进行湿拌，总时间控制在2min左右，避免混凝土离析问题。并且在混凝土完成浇筑后，需要做好充分振捣，保证混凝土振捣质量^[4]。（4）对于已经出现的蜂窝与麻面问题，需要先使用角磨机来打磨表面，随后在表面均匀摊铺水泥浆，做好相应的养护工作，提高混凝土结构施工结果的科学性。

（五）混凝土冻害问题

1. 问题原因

造成混凝土冻害问题的主要原因如下：（1）在混凝土凝结后，在还未达到足够强度时便出现了受冻问题，水结冰时的体积会增大，引起混凝土胀裂的问题。

（2）在前期混凝土施工时，所浇筑混凝土的密实度较低，而且混凝土当中也包含众多孔隙，容易对积聚较多的水分，在外部气温较低时，水体会出现结冰问题，此情况下混凝土的体积也将膨胀，从而破坏了混凝土的完整性，带来混凝土冻害问题。（3）在前期设计时，混凝土抗冻性能无法满足预设要求，导致混凝土破坏问题。

2. 防治措施

针对混凝土冻害问题进行防治处理时的常用措施如下：（1）在混凝土配合比设计阶段，需要结合当地气候条件，来选择最合适的抗冻剂类型，同时也需要做好配合比例的计算，保证拌和后混凝土密实度的可靠性，降低病害问题的发生^[5]。（2）在混凝土凝结后，需要按要求做好养护工作，若是施工时外界气温较低，那么也需要在混凝土初凝后及时在表面覆盖塑料薄膜与草席，营造良好的保温环境。若是外界气温过低，也需要搭配保温措施（如铺设加热管道、放置暖风设施等）来保持混凝土的顺利凝结，以解决混凝土胀裂问题，提高混凝土的成型质量。

（六）跑模、胀模问题

1. 问题原因

除上述提到的质量问题外，在混凝土施工过程中，也存在着跑模、胀模问题。导致此类问题出现的主要原因如下：（1）在模板工程的搭建中，没有按要求进行处理，导致模板支撑体系稳固性较差，在混凝土凝固过程中，也会让模板出现位移或膨胀等问题，增加后期返工时的工作总量^[6]。（2）在混凝土浇筑过程中，由于所选振捣器具的合理性较差，如振捣功率过高、振捣半径过大等，在持续振动作用下对模板稳固性带来影响，增加跑模、胀模等问题的发生概率。（3）在混凝土浇筑时，由于浇筑速度过快，使得混凝土浇筑时带来的冲击力过大，影响到模板稳固性，从而带来了跑模、胀模问题。

2. 防治措施

在对跑模、胀模问题进行防治时，常用措施如下：

（1）在模板工程的搭建中，需要严格按照要求做好立杆、横杆布置，同时需要在合适位置增加剪力撑、斜撑，以此来提高模板支撑体系稳固性，能够更好地抵抗混凝土浇筑时产生的冲击力，避免模板位移或膨胀问题。（2）在混凝土浇筑过程中，需要做好浇筑速度的科学化控制，并且需要结合实际情况来选择恰当型号的振捣器具，控制好振捣器的振动频率，确保振捣充分性的同时，减少跑模、胀模等问题。（3）针对已经出现的跑模、胀模问题，也需要做好多余部分敲除、不足之处补充等工作，以降低此类问题带来的负面影响，提高混凝土施工质量的可靠性^[7]。

二、钢筋混凝土施工质量检测实践要点

（一）钻拉检测技术

作为目前常用的质量检测技术，其在应用中的检测

原理在于，等待钢筋混凝土完成制作后，使用钻孔设备随机选择区域进行取样，在实验室中对其理化性质进行检测，从而判断出钢筋混凝土施工质量的可靠性，对于不合格区域进行标记，细致化评价后选择恰当的处理措施，提高钢筋混凝土施工结果的科学性。在该检测技术的具体实践中，需遵循以下步骤：（1）基于随机取样原则，在成型混凝土结构上随机选择若干采样点，并且在采样活动开始前，需要提前做好质量检查与参数调试，营造良好的检测环境。（2）采样点需避开钢筋结构，并且沿着垂直方向进行取样，样品按要求做好采样时间、采样人员、采样区域、具体编号等内容的记录，在4h内将样品送到实验室进行理化性质实验。（3）所得到强度、抗冲击性、酸碱性等参数，需要和标准数据进行对比，对比分析后确定质量不合规位置，对该区域进行全面采样分析，确定最终需要返工的区域，及时采取措施进行返工处理，保证钢筋混凝土的施工质量。

（二）冲击回波检测技术

从目前的应用情况来看，冲击回波检测技术也属于经常使用到的质量检测方法，在该方法的具体应用中，主要的检测原理为，借助冲击波所具备的穿透性，对于钢筋混凝土进行穿透，利用设备采集反馈波长数据，在计算机软件辅助下，得到实验数据和图谱，以此来确定钢筋混凝土的缺陷类型和具体位置。此技术的实践步骤如下：（1）在合适位置布置实验仪器，确保设备发出的冲击波可以完整覆盖整个待测结构。（2）启动设备后可以沿着目标区域释放冲击波，冲击波的扩散方向为横向。使用信号接收装置来采集反馈数据，反馈数据录入到计算机软件中进行处理。（3）基于计算机软件来处理反馈数据，在经过筛选、分类、整合等处理后，可制作钢筋混凝土结构质量检测图谱，在和标准图谱进行对比后，判断出不合规结构对应位置和波及范围，利于后续返工活动的进行。

（三）静力触探检测技术

此类检测技术在应用中的检测原理为，在静压力作用下，结构会产生相应的反馈信息，将结构静压力峰值和具体持续时间数据进行整理，以判断结构质量的合理性。此技术的实践步骤如下：（1）在钢筋混凝土结构处随机选择采样点，按要求安装测试仪器后，对其相关参数进行调整。（2）设备顺利启动后会沿着预设方向施加静压力，持续时间控制在5min-15min，对反馈信息进行采集，录入到计算机软件中等待进一步处理。

（3）利用计算机软件对反馈信息进行整合，对比标准数据后，判断结构质量的合规性，不满足要求的部位也会采取相应支护措施进行处理，提高钢筋混凝土施工结果的可靠性。

（四）超声波无损检测技术

此类质量检测技术在应用中的检测原理如下：利用超声波的超强穿透性，完整覆盖整个钢筋混凝土结构，

根据反馈数据来确定结构出现损伤的位置和损伤类型，从而为后续返工活动的推进提供良好参考。此类检测技术的实践步骤如下：（1）在钢筋混凝土前方合适位置布置超声波设备，检测人员也需要提前清理掉现场的不确定因素，包括设备、材料、人员等，同时需要设置警戒线，避免人员混入影响钢筋混凝土质量检查结果。

（2）在超声波设备启动后，沿着预设方向对外释放超声波。得到的反馈数据也会录入到计算机软件中进行处理，所得分析结果会以曲线图、图谱等方式进行展示，以此来确定结构缺陷类型和位置，便于后续修复活动的进行。

（五）激光无损检测技术

除上述提到的检测技术外，在钢筋混凝土质量检测时，也会使用到激光无损检测技术。该技术的检测原理如下：（1）激光衍射原理，即激光在通过结构狭窄位置时会出现衍射现象，此时检测屏幕上也会出现一些规律性条纹，利用条纹呈现情况来判断结构内部的形变情况。（2）光电放射原理，即利用激光在遇到强光时会表现出更强的性能，基于此在检测活动中会提前设置好光电同光位移关系，将检测到的光信号，利用光电转化效应来转换成电能信号，从而判断出结构缺陷位置。

结束语

综上所述，在钢筋混凝土结构施工中，受到材料因素、技术因素、环境因素等影响，容易带来质量问题，影响到钢筋混凝土结构的稳固性。基于质量问题出现原因，可拟定可靠的应对策略。同时在结构施工结束后，采取恰当试验检测技术来判断结构施工质量的合规性，能够及时发现并处理质量问题，提高钢筋混凝土结构的稳固性。

参考文献

- [1]刘新南.施工现场常见质量问题与其解决措施分析[J].住宅与房地产,2020,594(33):124-125.
- [2]罗鹏.钢筋混凝土连续梁施工常见质量安全问题及预防措施[J].中国金属通报,2020,1012(01):221+223.
- [3]郭珺玲.浅析钢筋混凝土结构施工质量控制要点[J].建材与装饰,2019,591(30):24-25.
- [4]王红.对大体积混凝土施工过程中问题及解决措施探讨研究[J].智能城市,2019,5(18):171-172.
- [5]陈斌.建筑工程中钢筋混凝土施工质量控制分析[J].地产,2019(16):122.
- [6]余日华,曹旷,杨放等.X射线技术在套筒灌浆连接施工质量检测中的应用实例[J].江苏建筑,2019,197(03):63-65+101.
- [7]王立军.桥梁结构物钢筋混凝土保护层厚度施工质量控制在检测结果分析[J].科学技术创新,2018(26):120-121.