

浅析高层建筑施工现场现浇混凝土质量控制

江洪

湖北交投宜昌投资开发有限公司, 湖北 宜昌 443000

[摘要]对于一般高层建筑物而言, 钢筋混凝土对工程质量的影响最大, 工程技术管理人员在高层建筑施工过程中一定要对现浇商品混凝土带来的对工程质量的影响引起高度重视, 对建筑结构施工模板工程中模板及其支护系统的安装、拆除, 钢筋工程的下料、绑扎安装, 混凝土工程的配比、运输、布料、浇注振捣、养护等施工工艺和施工技术不断改进和优化, 是建筑行业发展过程中急需解决的问题。

[关键词]高层建筑; 质量控制; 现浇混凝土

DOI: 10.33142/aem.v4i7.6403

中图分类号: TU974

文献标识码: A

Brief Analysis of Quality Control of Cast-in-situ Concrete in High-rise Building Construction Site

JIANG Hong

Hubei Communications Investment Yichang Investment Development Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract: For general high-rise buildings, reinforced concrete has the greatest impact on the project quality. During the construction of high-rise buildings, engineering and technical managers must attach great importance to the impact of cast-in-situ commercial concrete on the project quality, and constantly improve and optimize the construction technology and construction technology, such as the installation and removal of formwork and its support system, the blanking, binding and installation of reinforcement engineering, the proportioning, transportation, distribution, pouring, vibration and maintenance of concrete engineering, which is an urgent problem to be solved in the development of construction industry.

Keywords: high rise building; quality control; cast-in-place concrete

在我国传统工程建设领域中, 钢筋混凝土结构以其造价低廉、设计理论成熟、施工技术成熟, 以及建筑物耐久性、耐火性、抗震性能良好等优点, 得到广泛运用。特别是近年来随着中国经济高速发展和城市化进程的不断加快, 使高层建筑成为建筑领域发展的核心, 高层建筑结构形式、施工技术在现代科学技术的支撑下不断进行创新与实践, 使得中国的城市发展日新月异、高层建筑鳞次栉比。

我国大部分高层建筑结构形式均是以钢筋混凝土结构为主, 混凝土是最重要、用途最广的建筑材料。高层现浇混凝土质量的好坏对我国整体提高建设工程质量, 确保建设工程正常、安全使用有着极其重大的意义。因此, 本文主要通过项目建设工程中混凝土质量管控出现过的质量管控问题和混凝土质量管控的重难点, 探讨作为建设方如何加强在施工现场浇筑混凝土(C30-C50)过程中的质量控制。

1 项目简介

本建设工程项目总建筑面积约 40893 m², 工程主体结构形式: 采用钢筋混凝土框架-核心筒体系, 项目由 1 栋 25F 高层组成, 设有三层地下室, 场地±0.000 标高相对于绝对高程为 61.5m, 地下室总高 12.5m, 采用筏板基础, 其中主楼筏板厚 2.15m, 纯地下室筏板厚 0.8m。地下室底板、基础、地下室外墙、地下室顶板(室内不与水土接触的区域除外)采用防水混凝土; 地下三层(标高-8.550)

以下外墙、筏板设计抗渗等级为 P8, 地下三层(标高-8.550)以上水池墙、外墙、顶板, 设计抗渗等级 P6; 梁、板混凝土为 C30-C35, 墙、连梁混凝土为 C30-C50。

主体钢筋混凝土工程施工工艺流程: 投点放线→复核→施工缝处理→扎墙、柱筋→预埋件、预留洞及水电管线→支墙、柱模板→支梁板模→扎梁板筋→安水电管线、预埋件→浇梁板混凝土→重复上道工序至主体完工。

主体工程施工工期: 360 天

主体工程施工质量: 优质结构工程

2 影响现场混凝土浇筑质量的主要因素

2.1 人的因素

2.1.1 施工人员测量放线方面

施工技术人员思想松懈或偶然原因, 导致施工测量放线偏差过大, 而作为监理方未能按要求对轴线、标高等进行复核验收, 从而导致混凝土构件尺寸、定位等偏差。

在本项目施工过程中, 由于建设单位严格坚持要求: “施工单位每次放线后, 必须经监理工程师复核验收, 确认无误后才能进行下步施工”, 未出现放线方面原因引起的混凝土施工质量缺陷。

2.1.2 责任心和技术

作业层工作责任心不强、不了解施工工艺或监理人员未按要求在浇筑前进行工序验收, 导致模板安装偏差过大, 板拼装时组合件未能按规定到位, 墙、柱根部和顶部无限

位措施（或限位不牢），发生偏位后未及时改正，造成累计误差。支模时，未拉水平、竖向通线，且无竖向垂直度控制措施，设水平拉杆或水平拉杆间距过大。浇筑混凝土时未均匀对称下料，一次浇筑高度过高。混凝土振捣不到位产生蜂窝、过振导致柱边跑浆等都属于人的质量控制影响因素。

在工程出土0.000后，由于忽视该项管控工作，致使墙柱主筋偏位。为纠正错误，现场及时组织了质量专题会议，分门问题产生的原因，对责任心不强的施工单位质检员和劳务人员进行了处罚，并及时在现场采取以下保证混凝土浇筑质量的控制措施：

A 混凝土在浇筑前，要组织有关专业人员进行技术培训和交底。

B 在模板施工中，墙、柱根部和顶部模板必须设可靠的限位措施，以保证位置准确。支模时要拉水平、竖向通线，并设竖向垂直度控制线。

C 浇筑混凝土时，要均匀下料，浇筑高度要严格控制，在施工规范允许的范围内。

2.2 材料影响因素

2.2.1 商品混凝土

选择商品混凝土厂家是一件很重要的事情，在供货单位遴选时一定要选择在住建部门检查中打分高的、信誉好的、设备比较先进的混凝土供应商，本项目通过施工单位遴选、甲方多方现场考察，选定的商混供货商在住建系统检查评分和信誉分都在比较高，对混凝土质量控制提供了重要的保证。

同时必须在商品混凝土拌制过程中（特别是抗渗混凝土拌制）要求监理单位到商混站混凝土搅拌现场对混凝土原材料和混凝土生产工程进行定期或不定期的检查。

通过上述手段，保证了到达现场的混凝土质量满足工程需要，为保证混凝土现场混凝土施工质量打下良好的基础。

2.2.2 混凝土运输

混凝土在运输过程中，特别是长距离运输或在闹市区运输，受到运输机械、气候条件、交通状况等因素影响，在此过程中如出现意外（如长时间堵车）或不规范行为（如往混凝土内加水），混凝土的质量就会受到影响。混凝土供应和运输应有计划，确保施工现场混凝土浇筑的连续性，并应当严格控制混凝土从出料到入模的时间间隔，来提高现浇混凝土结构的整体质量。

2.2.3 模板配置、更新

(1) 模板应认真选择合格供应商，保证模板的质量。本工程模板工程多用多层木胶合板，模板的表面一般采用酚醛树脂涂料作了表面涂面，模板板面任何部位不允许有霉斑、缺损、鼓泡、开裂、掉皮等，且胶合板幅面尺寸和板厚都在国家规定的允许偏差之内。模板进场时要求监理应固定专人对模板的幅面、厚度、外观质量等进行专项质量验收，不合格的模板禁止入场。

(2) 模板严格按专项方案中模板设计进行配置，竖向模板配置1-2层的用量，楼板模板按3-4层用量配置，周转频率按8-10次进行控制，当拆模后现浇混凝土墙、

板、梁观感质量下降或模板破损严重，影响混凝土成型质量时，必须对破损模板进行更换，补充新模板。但实际施工过程中，施工企业为了节约工程造价，在工程项目施工至10-15层时，出现了模板损坏严重仍不更换、尽量多用几次的做法，致使混凝土观感质量一度出现下降。为提高混凝土浇筑质量，建设方及时加强模板现场监督，督促施工严格按施工单位编制监理审核的“模板专项方案”及合同要求（合同中为保证混凝土质量有模板最多使用次数的限制要求）实施，同时建设单位财务将“按合同相应条款要求更换模板”作为按合同施工支付工程款的依据。

2.3 机械、环境因素

2.3.1 机械设备因素

混凝土浇筑过程中罐车配置不足影响混凝土连续浇筑，导致产生冷缝，影响混凝土整体强度和防水质量。混凝土浇筑中振动棒配置不足，直接影响振捣质量，容易产生混凝土蜂窝、漏振等质量缺陷。

2.3.2 天气因素

必须做好防雨施工部署工作，加强雨天施工信息的反馈，掌握天气变化情况，以确保施工质量、安全及进度要求。特别是夏季应提前做好防暴雨施工准备，雨天施工过程中由于雨水流入高标号墙、柱混凝土冲走部分水泥浆会降低墙柱混凝土强度等级。

因此，夏天暴雨多发季节应当关注当地气象信息，避开暴雨天气混凝土浇筑施工，对保证混凝土浇筑质量也起着非常关键的作用。在本工程混凝土实际施工过程中，有两次天气预报有暴雨，施工单位为赶进度，拟进行混凝土浇筑施工。作为建设单位现场工程师，根据以往暴雨进行浇筑施工留下的混凝土质量缺陷，我们和总监要求暴雨后方可进行混凝土浇筑施工，由于态度坚决、管控及时，有效防止混凝土浇筑可能产生的质量缺陷，保证混凝土强度满足设计要求。

3 高层建筑现浇混凝土质量控制要点

3.1 混凝土浇筑施工前

3.1.1 建立健全工程质量管理控制体系

提高质量责任意识，强化质量责任追究，落实建设工程五方责任主体项目负责人质量终身责任制。建设、勘察、设计、施工、监理等单位的法定代表人应当签署授权委托书，明确各自工程项目负责人，项目负责人应当签署工程质量终身责任承诺书，项目负责人在工程设计使用年限内对工程质量承担相应责任。

参建各方应建立健全全面质量管理体系，落实质检人员，完善质检措施和制度。

施工单位质量管理重点是加强现场质量控制，制定质量目标，设置分部分项工程质量控制要点，加强工序交接管理，强化现场人、机、料的控制管理，加强施工现场的质量定期或不定期检查、巡检工作等。

总监理工程师审查承包人的质量保证体系和措施，核实质量文件。

监理工程师审查承包单位现场项目质量管理、技术管

理和质量保证的组织机构;质量管理、技术管理制度;专职管理人员和特种作业人员的资格证、上岗证。

专业监理工程师对分包单位的资质进行审查。分包单位的营业执照、企业资质等级证书、特殊行业施工许可证;分包单位的业绩;拟分包工程的内容和范围;专职管理人员和特种作业人员的资格证、上岗证。

3.1.2 严把混凝土材料进场验收环节

商品混凝土:加强商品混凝土运输及验收过程中的管理和控制,为防止混凝土误送或超过初凝时间到达工地,本项目建立了严格的商品混凝土收发制度和建立商混进场台账管理制度。要求商品混凝土生产厂家在混凝土罐车出厂时必须出具详细的发料单据,填好收料单位、工地名称、混凝土强度等级、塌落度、发车时间等内容,运至现场后严格执行验收程序,填写到达时间及验收人。

商品混凝土送达到工地,要求监理应按合同要求及国家规定,旁站督促施工单位检验混凝土的坍落度,当商混符合要求时方可泵送或卸料。当商混坍落度不符合要求时:①拌合物太稀,出现严重离析泌水时,应与商混厂家联系退货。②商品混凝土由于等待时间长等原因变稠难以泵送,应通知商混厂家,由商混厂家技术人员现场处理解决,现场施工人员不得向商品混凝土内加水、加料。

商品混凝土到达工地,检测合格后,施工方应保证及时泵送,其等待延续时间不得超过 2h,当商品混凝土接近初凝时,不得再用。

3.1.3 混凝土浇筑施工重、难点技术方案编制、审查、落实

在现浇混凝土施工准备阶段,监理和建设单位须审查施工单位编制混凝土专项施工方案(包括大体积混凝土浇筑施工方案、防水混凝土浇筑施工方案、后浇带处防水混凝土施工方案、泵送混凝土泵车位置及泵送线路设置方案)。施工单位提交的专项施工方案由总监理工程师组织专业监理工程师对施工方案进行审查,重点审查包括:主要技术措施是否先进合理,是否针对性强;施工总进度是否符合合同工期要求;劳动力配备是否合理、符合工程需要;施工机械、器具配置是否合理,符合工程需要;施工管理机构 and 制度是否健全;安全措施是否可靠。经监理审查完毕后还必须交甲方备案,作为施工管理和办理结算的依据。

3.1.4 混凝土浇筑施工技术重、难点现场技术交底

本工程建立多次分级技术交底制度,把握好技术交底关。工程开工前,建设单位组织设计、监理和施工单位,对设计图纸进行会审,对项目混凝土浇筑施工技术重、难点向施工管理人员进行全面的交底。混凝土施工前,施工技术负责人应向班组、作业人员进行技术交底,内容应包括:施工部位、施工顺序、施工工艺、工程质量标准、保证质量的技术措施、成品保护措施和安全注意事项等。施工交底以书面交底为主,交底资料必须详细准确、直观、符合施工规范和工艺细则要求,由双方签字确认并妥善保存备查。

3.1.5 模板支设过程控制及验收

模板支设:现浇混凝土模板是一种临时性支护结构,通过模板设计、制安,使混凝土结构、构件按规定的位置、几何尺寸成形,对现场高层建筑混凝土成型观感质量和强度等级起着非常关键的作用。模板支设前,对钢管、杆件、配件、加固件按规范要求进行检查、检测、验收;试验不合格或外观检测不合格的钢管及构配件严禁使用。按模板设计循序拼装,以保证模板系统的整体稳定。预埋件与预留孔洞必须位置准确,安设牢固。现场模板验收须检查预埋件、预埋管线、预留孔洞等留设位置准确及固定牢靠。

内架验收:模板工程安装完毕后,由建设单位现场工程师组织监理和施工单位,对内架进行验收,内架搭设必须按施工方案内架设计进行搭设,杆件连接紧密,具有足够的强度,刚度和稳定性,楼板支撑体系的设计应考虑各种工况的受力情况,内架验收合格后方可进行下一步混凝土浇筑施工。

3.2 混凝土浇筑施工中

3.2.1 模板清理、模板湿水

在混凝土浇筑前,必须进行浇水湿润,降低入模混凝土的水分损失,防止现浇混凝土过程中失水过多出现麻面。但是模板内不得有积水,这样会改变混凝土的水灰比,影响混凝土强度。模板清理干净后,能保证混凝土成型后更容易拆模且外观良好。

混凝土浇筑过程中,要求施工单位安排专门人员观察模板及支撑情况,发现有漏浆、变形或移位时,要及时采取措施进行加固、堵漏处理。

3.2.2 泵送混凝土润管浆料处理

润管砂浆只起润湿管壁的作用,一般不得浇入砼结构;当使用同配比砂浆(指去除粗骨料,而其它比例不变)应分摊浇筑,任意局部厚度不得超过 50mm。

3.2.3 商品混凝土塌落度现场检查

在商品混凝土罐车进场时,应对商混进行验收和检查,主要检查:商品混凝土级配单、混凝土强度等级、水泥用量及外加剂掺量等,施工现场应在监理旁站的情况下,对进场商品混凝土进行坍落度检测。

混凝土罐车出厂后禁止再向混凝土中加水。个别混凝土罐车由于混凝土坍落度控制不好,流动性不佳,为改变混凝土流动性有加水现象,混凝土加水也会降低混凝土强度,因此禁止向混凝土中加水。

3.2.4 混凝土初终凝时间查验

商品混凝土的运输、浇筑和振捣,这些工作必须在初凝前完成。初凝后的混凝土不能再进行施工,否则会出现严重的强度下降、蜂窝、狗洞。为便于混凝土运输和现场施工要求,商混站拌制的商品混凝土,根据水泥的不同类型及混凝土所掺外加剂的性能不同,混凝土的初凝时间及终凝时间会有差别。因此,施工现场应当安排专人查验商混的初凝时间,保证在混凝土初凝前入模、浇筑和振捣完成。

3.2.5 现场混凝土试块制作

混凝土结构验收规范的要求,混凝土强度试块应在混

混凝土的浇筑地点随机抽取制作。一般是根据现场条件,采取可靠措施,能够保证试块制作的代表性时,经专业监理批准,在监理员旁站情况下,在浇筑混凝土的入模处取料制作混凝土试块。

混凝土试块在一定程度上反映了混凝土实体的强度,是混凝土进行质量评定的主要依据,因此,混凝土试块必须认真制作,妥善养护。

一方面,如果混凝土试块制作马马虎虎,不注意养护,则容易导致混凝土试件不合格,但现场实体检测混凝土强度又是满足要求的,从而给项目带来不必要的麻烦。另一方面,混凝土试块应及时进行标识,同条件试块也应按施工单位留置计划在施工现场进行养护,不能弄虚作假,结果可能导致混凝土试块是合格的,但混凝土实体检测不合格,从而造成工程质量隐患。因此,制作试块一定要认真、实事求是。

3.2.6 混凝土振捣

除大体积混凝土施工外,现场混凝土振捣采用插入式振动棒,为确保混凝土的均匀振捣密实,混凝土布料线路、振捣棒的插点等应在混凝土浇筑前进行设计,振动棒持棒直上直下,要快插慢拔,振捣时间宜控制在20s-30s,混凝土不下沉或泛浆出现时即可停止振捣。混凝土振捣应保持连续、均匀,不得少振、漏振或过振。少振、漏振会引起混凝土不密实,甚至出现孔洞等影响混凝土强度;过振会导致混凝土产生泌水和分层离析现象,同样影响混凝土强度。

混凝土的浇灌要有连续性,浇灌的厚度要符合规范和图纸的要求,对于后浇带、施工缝的留置、接茬处理及混凝土浇筑应符合以下要求:施工缝的位置宜留在结构受剪力和弯矩较小且便于施工的部位,柱应留设水平缝,梁、板墙应留垂直缝;后浇带、施工缝的混凝土按设计和规范要求的时间进行浇筑,抗渗砼的施工缝接缝形式应采取有效的止水措施;在继续浇灌砼前,应对施工缝进行清扫,并用水冲洗湿润,抗渗砼等重要部位施工缝应凿毛,并刷上与砼相同标号的水泥浆作结合层。

3.3 混凝土浇筑完成后

3.3.1 压光处理

为提高混凝土成型观感质量,混凝土成型后的抹压也是非常重要的必不可少的一个工序,直接影响混凝土表面的外观质量。混凝土的抹平和压光应在混凝土初凝后、终凝前进行,抹压太早起不到消除裂纹的效果,抹压太迟则现场作业困难或甚至无法作业,因此一定要把握好混凝土硬化的火候,通常采用两步抹压步骤:第一步采取普通抹平压光,第二步应重点查找混凝土表面塑性裂缝,应在砼初凝前及时二次抹压搓毛处理,抹压时用抹子拍打,产生振动压力,使混凝土再次液化后达到再次愈合裂缝的目的。

3.3.2 湿水养护

混凝土成型后的养护也直接影响混凝土的质量。混凝土终凝后,水泥还在继续水化作用,混凝土后期强度不断增长,因此,必须及时覆盖和浇水,使得混凝土表面保持

足够的湿润,避免混凝土后期由于干燥而产生干缩裂缝。

混凝土浇筑完毕后应立即做好养护工作,及时用塑料膜覆盖,同时浇水养护,使混凝土处于湿润状态,对于普通砼,养护时间不得少于7昼夜,对掺用缓凝剂或有抗渗要求的砼,不得少于14昼夜;

3.3.3 大体积混凝土监测

本工程筏板基础属于大体积混凝土,在底板混凝土成型过程中容易出现较大的内外温差,如果在混凝土硬化过程中不加以控制,会产生非沉陷裂缝。在大体积混凝土养护过程中保持适宜的温度和湿度,通过现场监测,以便控制混凝土内外温差,在促进混凝土强度正常发展的同时,防止混凝土裂缝的产生和发展。

混凝土硬化阶段的温度控制要求:混凝土的中心温度与表面温度之间、混凝土表面温度与室外最低气温之间的差值均应小于20℃。

温差控制方法:由于底板施工在冬季,通过覆盖保温法进行温差控制。

3.3.4 拆模

为确保模板工程在搭设及梁板混凝土在浇捣混凝土过程中的整体稳定和安全,在已浇筑的砼强度未达到期1.2N/mm²以前,不得在其上踩踏或安装模板及支架。

拆模时应遵循的原则:①先支后拆,后支先拆;②先拆除板模及两侧模,后拆次梁模板,最后拆主梁模板;③先拆不承重的模板,后拆承重部分的模板;④自上而下,先拆侧向支撑,后拆竖向支撑。

拆模时,侧模在混凝土强度能保证构件不变形、棱角完整时,方可拆除。梁、板模板应先拆梁侧,再拆板底模,最后拆除梁底模,并应分段分片进行,严禁成片撬落或成片拉拆。

4 结论

作为我国建筑行业运用最广泛的建筑材料,混凝土的地位也越来越得到人们的重视,特别是面对当前建筑领域激烈的竞争形势,高质量现浇混凝土提高建筑物观感质量水平,提升建设工程的质量,增强开发企业产品的综合竞争力,确保建筑产品的长期使用安全,在国家工程建设领域中发挥着积极的作用。本文只是分析了影响现浇混凝土质量的因素,并简单提出了解决措施,真正进一步提高现浇混凝土的质量,还是需要工程建设管理人员不断的改进和共同努力来实现。

[参考文献]

- [1]白聪聪,王怀建,刘大凯.高层建筑施工混凝土浇筑质量控制探讨[J].建材与装饰,2017(27):2.
- [2]张腊生.浅谈现浇混凝土结构在建筑施工过程的质量控制[J].中国高新技术企业,2015(11):2.
- [3]廖雄群.浅析建筑工程现浇混凝土施工技术与管理[J].中国高新技术企业,2013(21):82-83.

作者简介:江洪(1968-)男,全日制教育(专科):毕业院校系及专业:湖北电大,工民建专业;在职教育(大学本科):毕业院校系及专业:国家开放大学,土木工程专业。