

复杂异型清水混凝土模板施工技术应用

张岱青

杭州西湖风景名胜区钱江管理处 浙江 杭州 310008

【摘要】：在清水混凝土建筑发展中，清水混凝土建筑的构造多变复杂。清水混凝土模板在施工中的各种施工环节，需要给予有针对性的技术改善。在清水混凝土施工过程中，对墙体模板选型以及清水混凝土模板设计、清水混凝土模板加工、清水混凝土模板安装、清水混凝土模板维修进行严格控制。模板水平接缝、模板竖向接缝、模板内外模板对拉螺杆等特殊工艺处理，保证了清水混凝土效果。

【关键词】：清水混凝土；复杂异型；质量控制；模板

Application of construction technology of complex concrete concrete formwork

Daiqing Zhang

Hangzhou West Lake Scenic Area Qianjiang Management Office, Zhejiang Hangzhou 310008

Abstract: In the development of fair faced concrete building, the structure of fair faced concrete building is changeable and complex. Various construction links of fair faced concrete formwork in construction need targeted technical improvement. In the process of fair faced concrete construction, the selection of wall formwork, fair faced concrete formwork design, fair faced concrete formwork processing, fair faced concrete formwork installation and fair faced concrete formwork maintenance shall be strictly controlled. The horizontal joints of formwork, vertical joints of formwork, internal and external formwork pull screws and other special processes ensure the effect of fair faced concrete.

Keywords: clear concrete; complex type; quality control; formwork

概述

在现代化建筑工程发展过程中，混凝土是重要的施工原材料。国内应用清水混凝土比较成功的案例应该是首都机场和网球场、成都来福士方块了。其实，国内近几年的清水混凝土建筑在逐渐的增多。清水混凝土的技术在国内逐渐提升，同时很多的案例引进了国外的技术，如日本或是德国技术。清水混凝土的缺点除了造价和工艺高之外，还在于其后期的装饰及效果营造方面，并且后期的保护存在如何能够保持混凝土饰面的长久性问题。国内很多的保护剂品牌，基本有效的能够保持十五年以上的少之又少，如何能够保持混凝土原始基面不受外来物质的影响，关系到清水混凝土长久装饰的效果。

1 清水混凝土概况

清水混凝土是指直接利用混凝土成型后的自然质感的一种自然状态装饰面。一般来说，我们对“清水混凝土”有两种认识。一是不在结构性构件的表面另加装饰，直接表现混凝土的质感，可能需要经过一定的修补；另一种仅仅是要前者的质感，基层是什么都无所谓，类似干挂石材一样，还费点工夫在四个角上作圆洞。清水混凝土并不省钱，但是反而表现的很低调，跟不加修饰一样。这一点在国内，在这个时代很不讨巧。国内还有很多建国早期的建筑，大量性建造的品质较低的办公楼、宿舍楼。那些建筑表面也就是普通外墙抹灰，色泽、毛糙程度与清水混凝土比较接近。清水混凝土主要是外观漂亮，气泡少，并且有镜面反光效果，清水混凝土较为漂亮。混凝土外

加剂要求高、混凝土入模状态要求高、模板材质要求高、施工工艺要求高。既是混凝土材料中最高级的表达形式，更是一种建筑艺术。它直接采用现浇商品混凝土的自然色作为饰面，要求混凝土表面平整光滑，薄如蝉翼的浆面，色泽均匀，无碰撞和无污染。清水混凝土的优势在于省去涂料、饰面等装饰，有利于环保，节省时间。当然，比这些更重要的意义在于清水混凝土建筑属绿色建筑、低碳环保。清水混凝土可以最大限度节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、实用和高效的使用空间。清水混凝土建筑作为工业风潮流所向，能让空间设计构想真正释放出至美之力。只需以苛求极致完美的态度精心雕琢每处细节，并将材质应用灵感发挥至极限。此外，清水混凝土表面平整光滑，色泽均匀，棱角分明，无裂缝、蜂窝麻面等质量毛病，既提升了建筑艺术的审美层次，又取得了更和谐的效果、更经济的成果。

1.1 清水混凝土研制

按照高性能清水混凝土的技术路线，施工时选用同一料源的无碱活性符合标准、强度合格符合标准、级配优良符合标准、粒形良好的粗细骨料，同一料源的优质粉煤灰，同一厂家同一品牌和强度等级的低碱水泥和优质外加剂。在试验试配的基础上，优化施工配合比。试验采用低碱水泥、粉煤灰、中砂、碎石粒、聚羧酸减水剂。混凝土拌合物流动性好，施工时不泌水、不离析，裹浆良好。

1.2 复杂异型清水混凝土施工难度

混凝土是当前各类工程重要的施工原材料，最质朴的往往是最美的，而清水混凝土是混凝土材料中最高级的表达形式，素面朝天的美是最真实的美。清水混凝土极具装饰效果，所以又称装饰混凝土。它不同于普通混凝土，表面非常光滑，棱角分明，无任何外墙装饰，只是在表面涂一层或两层透明的保护剂，显得十分天然、庄重，注重混凝土配合比设计和原材料质量控制。新拌混凝土必须具有极好的工作性和粘聚性，绝对不允许出现分层离析的现象。原材料产地必须统一砂、石的色泽和颗粒级配均匀。模板工程清水混凝土施工用的模板必须具有足够的刚度，在混凝土侧压力作用下不允许有一点变形，以保证结构物的几何尺寸均匀、断面的一致，防止浆体流失。对模板的材料也有很高的要求，表面要平整光洁，强度高、耐腐蚀，并具有一定的吸水性。对模板的接缝和固定模板的螺栓等，则要求接缝严密，不允许漏浆。清水混凝土如养护不当，表面极容易因失水而出现微裂缝，影响外观质量和耐久性。因此，对于裸露的混凝土表面，应及时采用粘性薄膜或喷涂型养护膜覆盖，进行保湿养护。清水混凝土浇筑成功之后，就是针对其进行必要的保护处理了，再好的清水混凝土表面都需要进行保护。

1.3 清水混凝土施工模板选择

施工环境不同，对清水混凝土模板的要求也不尽相同。清水混凝土模板的应用中，由于施工较为方便，在施工过程中对装饰有一定的要求，不能选用简单的清水模板，应采用装饰性模板，在施工规划中，施工技术人员应对施工的方向以及施工难度进行有序化分析，采取针对化措施，对施工方向以及施工的精准度有较高的要求。对于较为复杂的清水施工模板，在施工过程中做好相应的管理规划与措施，组织相关人员对施工图纸进行有序化分析以及内容进展部署，在掌握一系列的施工环境与基本情况中。施工负责人需对施工技术人员展开系统培训，以强化的培训手段、优质的理论知识，使施工技术人员在施工过程中能有效把控施工质量，在施工中存在的各项问题进行优质化分析、合理化安排。在施工中出现的缝隙，要有相应的解决方案进行完善处理，保证施工的准确性和高标准。

1.4 清水混凝土模板施工存在的问题

复杂异形清水混凝土模板，使用木胶合板为施工材料，在施工过程中如果遇到问题，需要得到妥善解决。对于市面上存在的色差或是装饰不均匀等问题，是由于受到模板夹板材质吸收率差，而引起的色差，会对建筑工程整体美观度会产生不良影响。这需要对胶合板内部进行有效的处理措施，实施防水处理，避免水量渗透或吸水率过高存在色差，以合理延长复杂型清水混凝土模板的使用年限，提升整个项目的优质化进程。清水混凝土施工结束，内胶合板会受各种环境因素和地质条件的

影响，使得清水混凝土会出现一定的磨损，产生胶合板连接位置发生一系列的问题。针对以上问题要采取相应的解决方案，选取优质的补救措施，达到规范的施工要求，保障施工质量。

1.5 清水混凝土的技术优势

在建筑工程施工过程中使用清水混凝土方式进行施工，选取一次成型的混凝土，在施工时不需要对其进行二次装饰与施工处理。混凝土墙板施工应该简洁有效，以提升整体项目布局，完善整体施工效率。施工方式与施工成本需要进行有效控制，对施工过程中的一次成型有众多高标准要求。简化施工方式，不仅能够节省原材料，还可以节省人工成本和施工成本，这有助于加快施工进度，还能有效避免在抹灰过程中导致的墙体发生裂痕和空鼓等多种施工质量问题。复杂异型混凝土模板对于施工的要求较高，施工技术人员应本着合理化材料、合理化尺寸的要求，对相应的接口实施施工加固措施，更好地满足混凝土模板的相应要求，提升混凝土的施工效率。

2 清水混凝土模板选型设计及支撑体系

2.1 模板设计与选型

(1) 模板工程设计的主要原则一是实用性，模板要保证构件形状尺寸和相互位置的正确，且构造简单，支拆方便、表面平整、接缝严密、不漏浆等。二是安全性，模板设计要具有足够的强度、刚度和稳定性，保证施工中不变形、不破坏、不倒塌。三是经济性，在确保工程质量和工期的前提下，尽量减少一次性投入，增加模板的周转，减少支撑用工，实现安全文明施工。

(2) 模板的选型

表面带自然木纹理模板。外层模板选用 1830mm×915mm×12mm 胶合板，内层模板选用 60mm、90mm 宽松木条拼接。在加工过程中，松木条的端部和侧边需用刨床刨平，并用木工角尺检查其方正度。松木条侧面用双面胶密封，确保木条拼接处不漏浆，松木条的外露侧边需用短边凹凸搭接，保证模板接缝处连接密实。内层模板的松木条应在胶合板上先行预拼装，并用射钉临时限位，检查其平整度、方正度及尺寸。当满足设计要求时，按 30-50 颗/m 射钉呈梅花状布置，射钉间距约 50mm。需根据建筑造型设计配模图，明确内层模板的加工尺寸，确保木条拼接自然贯通。内层模板应选择自然纹路清晰、板材强度适中的优质木材。在试验过程中，先后对比松木、杉木等多种木材的自然纹理。木材裁切完成后，木材表面会有较多毛刺，再用刨床轻微找平，结果发现松木的性价比最佳。模板拼装完成后均需涂刷 2-3 遍水溶性脱模剂。

钢模板表面带自然木纹理。在设计扩初阶段，设计师提出钢模板用于内墙完成面。钢模板特点：强度高、刚度大，组装灵活、装拆方便，通用性强、周转次数多，加工精度高，浇筑混凝土的质量好，成型后混凝土尺寸准确，棱角整齐、表面光

滑,可以节省装修用工。木纹模板特点:加工方便,能适应各种复杂形状模板的需要,周转率低,木材消耗多。前期试验中,对比发现木模板对于复杂异型建筑而言最为宜。

2.2 高大支模架的支撑体系

根据住房和城乡建设部令第37号文《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》,超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,其中混凝土模板支撑工程,搭设高度8m及以上,搭设跨度18m,或施工总荷载大于 15kN/m^2 ,或集中线荷载大于 20kN/m^2 的模板支撑系统,存在超限部位模板支架需编制专项施工方案,并组织专家论证。根据文件要求,超限部位采用承插型盘扣式支架+可调顶托支撑形式。

合理设置模板和支撑体系。单根柱高不超过4m时,宜采用木材、钢管或工具式斜撑。斜撑必须固定在牢靠的支点上,其底部水平角不宜大于 45° 。高度不超过4m,应采用 $\varnothing 10-12$ 工具式拉筋,用花篮螺栓收紧,邻近柱模板之间可用水平连杆、剪刀撑、或交叉拉筋相连。边柱要求3面设置支撑,角柱模板处除两边设支撑外,还应在其分角线位置上增设支撑,以防柱模倾斜或扭曲。采用柱、梁同时立模的方案。此时,梁模板可兼起柱模顶部水平连杆的作用,同时柱箍、梁底支架、柱支撑可以相互连接在一起,增加模板的整体稳定性。

3 清水混凝土模板施工工艺要点

3.1 模板施工准备

一是模板施工放线。二是墙体钢筋绑扎。三是模板定位的塑料套管设置,预埋线管,线盒安装,玻璃幕墙预埋件等的埋设。四是墙体模板配件安装,涂刷脱模剂,操作平台的搭设。五是复核模板控制线。

3.2 模板安装

依据模板施工放线和模板编号,将准备好的模板放置到合适的位置,经过定位螺杆的塑料接套上可周转段落螺栓,并初步固定。调整模板的垂直度及拼缝,锁紧穿墙杆螺母。对模板系统进行整体加固,并加设明缝条,依据节点要求对局部进行

增强。模板工程及其支架安装前应严格按照规范要求编制施工方案,并审批报验通过。浇筑混凝土前应将模板内的杂物清理干净。与混凝土接触的模板面应清理干净并涂刷不影响装饰的隔离剂。模板的基本接缝应严密、不漏浆。支设模板过程中应按设计或规范要求起拱。

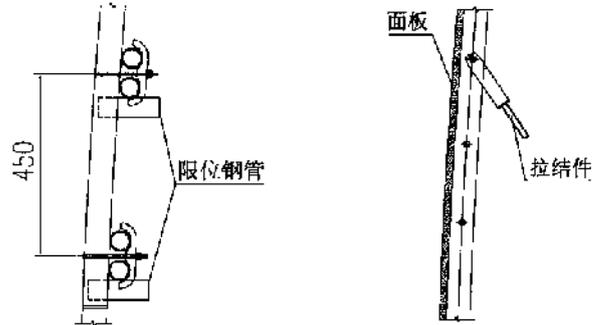


图1 对拉加固、拉结固定

3.3 模板拆除

第一步先松开穿墙螺栓母,将穿墙螺杆从墙体中退出来。第二步松开墙体模板的支撑,使模板与墙体分离,如墙体与模板粘结牢固时,用撬棍轻轻撬动模板,使之与墙体分离。最后将离开混凝土面模板转移至地面,清灰,涂抹脱模剂,已备周转。模板拆除应按支设的逆向顺序进行,不得硬撬或者重砸。底模拆除时,其混凝土强度应符合设计或者规范要求,模板拆除顺序一般是后支的先拆,先支的后拆,先拆除非承重部分,后拆除承重部分。应建立维护维修制度。

4 结语

综上所述,复杂异型清水混凝土模板的项目在运用体系中有显著的特点。模板系统是由模板和支撑两个部分组成的。木模板更适合复杂形状建筑外型的需求。复杂异型清水混凝土建筑多为高大建筑,涉及超高超限的范围,需要编制专项的高大支模架方案并需要专家论证。为了让每块模板的尺寸、结构和谐统一,都需要更高的施工工艺和质量控制。

参考文献:

- [1] 任志平,张兴志,高育欣,等.成都来福士广场复杂饰面清水混凝土施工技术[J].施工技术,2012,41(10):1-7,39.
- [2] 王进洲,万瑞霞.兰州城市规划展览馆饰面清水混凝土施工技术[J].施工技术,2016,45(3):45-48.
- [3] 文跃茗,魏春雨,张光.清水饰面混凝土夹心保温墙体综合设计与施工技术[J].建筑技术,2017,48(11):1220-1223.