

清水饰面混凝土综合施工技术安全工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/590/2021\\_2022\\_\\_E6\\_B8\\_85\\_E6\\_B0\\_B4\\_E9\\_A5\\_B0\\_E9\\_c62\\_590525.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/590/2021_2022__E6_B8_85_E6_B0_B4_E9_A5_B0_E9_c62_590525.htm)

摘要：北京首都国际机场新航站楼T3B工程在混凝土施工中，根据工程难点成功研究开发出清水饰面混凝土施工技术，满足了业主及设计对清水饰面混凝土的表面观感及造型要求，为我们国家今后在工程施工中遇到类似情况提供了相关经验及有力依据。关键词：清水饰面混凝土；施工；模板

北京首都国际机场新航站楼T3B工程建筑面积约39万m<sup>2</sup>。地下2层、地上3层，工程东西宽759 m，南北长956m。整体呈Y字形。本工程清水饰面混凝土施工部位主要是旅客区域2层及2层以上各层的混凝土天花；机坪层的室外部分混凝土天花(室外部分及与室外连接处天花)；机坪层及以上各层的混凝土柱。根据设计要求，清水饰面混凝土梁模板的梁侧与梁底有倾角，不垂直于梁底侧帮与顶板，上部为硬拼角，所有的混凝土阳角为20mm的抹角，主梁底部及次梁底部均设有梯形的装饰线条；所有清水饰面混凝土梁侧模的固定和调整，均不允许设对拉螺栓；柱节点处，梁、板底部分缝位置应对称一致，不得随意设置。另外，设计还对清水饰面混凝土结构的外表面质量提出了较高的要求，表面颜色要均匀一致；无漏筋、夹渣、蜂窝、麻面、灰浆渗漏、明显气泡、碰撞缺陷；无裂纹；而且对表面气泡的个数也做了明确的规定。

### 1 清水饰面混凝土设计

#### 1.1 配合比设计

为了控制清水饰面混凝土表面容易出现色差以及难以控制表面出现裂缝的问题，打出符合设计及甲方要求的混凝土效果，我们从工程中非清水饰面混凝土施工段开始就以清

水饰面混凝土的施工标准要求，为即将正式进行清水饰面混凝土的施工摸索经验。经过我们同混凝土搅拌站反复进行试验，在本工程相同混凝土强度配合比的基础上，参考国内外清水饰面混凝土配比的经验，经过多次试验及调整，从最终控制色差以及控制表面气泡裂缝的思路入手进行配合比的设计。颜色是清水饰面混凝土要素之一，因此首先要确定本工程清水饰面混凝土的颜色，并保证其颜色均匀。由于混凝土颜色主要是由胶凝材料和骨料决定，特别是水泥的颜色，而不同品牌水泥的颜色是有所差别的；经过多次试验，经甲方、设计认可确定采用浅灰偏蓝颜色的水泥，骨料的颜色也尽可能偏青，因掺合料(粉煤灰和矿粉)的颜色不甚理想，故掺量不宜太大。原材料选定后，同搅拌站签订合同约定设置专用储存罐，避免污染，中途不得随意变换混凝土材料。

把安全工程师站点加入收藏夹 清水饰面混凝土色差主要由其配合比决定，保证配合比始终不变即可，但色差也会受到其他施工环节的影响，因此要求从配制混凝土到浇筑完成，应做到程序化、标准化。该工程实践说明，养护条件也会对混凝土的颜色有重要影响：即与混凝土失水速率有关。解决混凝土表面气泡裂缝问题，保证清水饰面混凝土质感光滑致密。裂缝、气泡问题主要受混凝土的配合比的影响，并且与模板、脱模剂、振捣和拆模、养护有关。模板的光洁度越好，成型的混凝土质感越好。脱模剂有水质脱模剂、油质脱模剂，我们对两种品牌的水质脱模剂、色拉油和轻机油进行了多次试验比对，认为轻机油更有利于减少气泡。脱模剂选用北京市建筑研究院研制的消泡脱模剂，以保证混凝土表面效果。模板涂刷脱模剂前，应用洗衣粉将模板内侧油污、锈迹清

洗干净，并用抹布擦干。涂刷的脱模剂层应均匀适度，不得出现流淌现象。严禁脱模剂污染钢筋和混凝土接槎部位，并应尽量减少脱模剂的使用次数，以免对后续工作产生不良影响。对清水饰面混凝土配合比进行研究和试配确定了清水饰面混凝土的施工配合比，控制水泥的品种、控制掺和料的品种及用量，选用合适的脱模剂，确定适当叫拆模时间，在施工过程中及模板拆除后注重对混凝土的养护和成品保护，施工完成后，清水饰面混凝土的效果达到甚至超过了设计的预期要求。

### 1.2 模板选型

在确定清水饰面混凝土的模板体系时，参考国内外相似工程采用的模板体系，以钢模板、木胶合板、玻璃钢模板为主要考虑对象。通过对这三种材料的调查，经现场模拟施工试验发现：(1)木胶合板模板具有成本较小的优点，但缺点为不易满足设计造型，配模难度大：不易满足拼缝要求，配模材料浪费大；模板刚度较小，不适用混凝土梁体积大的构件，操作时变形大，混凝土梁质量难以控制；(2)玻璃钢模板可以满足设计造型要求，可以满足拼缝要求，配模材料不易浪费，但配模难度大，加工费高，材料单价高，模板刚度稍弱，不适用混凝土梁等体积大的构件，操作时易刮蹭混凝土，造成混凝土质量外观破坏；(3)钢模板易满足设计造型要求，易满足拼缝要求，配模材料不易浪费，模板刚度大，可以满足大体积构件要求，操作时不易变形，可以很好、地控制混凝土质量，但加工难度大，材料单价较高。通过对以上几种材料试验结果的分析，结合成本、施工质量、施工进度等多方面综合考虑，经过多位专家论证后，针对不同模板的不同特点，决定选用钢模板和木模板作为清水饰面混凝土模板。钢模板由于其抵抗变形能力强，因此适用

于自重较大和构造较复杂的混凝土构件的模板。对于机场工程来说，我们设计在竖向构件的核心筒墙体、柱，水平构件的梁采用钢模板，对于水平构件中的结构形式较简单，构件自重较小的楼板、挑檐板采用优质多层板。为了保证线条拆除后线脚的顺直，施工时能够与基底材料牢固固定，施工方便、易操作，拆除线条时简易可行，我们选择了各种不同的材料做试验，如钢条、木条、PVC条。经过多方对比后，从施工现场操作的易用性、成本、材料的牢固性、可周转性等方面确定，对梁底的线条采用PVC线条和相应的粘结胶固定在钢梁底：对挑檐部位的线条采用PVC线条，用胶粘结后，每隔500 mm左右钉小钉固定；对柱顶线条、外墙线条采用优质松木，表面刷清漆，采用专用胶粘结在模板上，对外墙木模还用小钉钉牢。在线条固定好后，进行绑扎钢筋和打灰时，严禁钢筋和振捣棒直接接触线条，在绑完底筋后，对线条进行进一步的检查，对不符合要求的线条进行整改。在确定模板选型的基础上，进一步对模板体系的细部进行周密的研究与设计，具体设计思路如下。

1.2.1 梁模板设计 根据主、次梁断面造型要求，对主次梁进行定型钢模设计。梁断面上钢模板拼缝处及梁柱节点拼缝处粘贴梯形PVC塑料条，在混凝土表面形成规则的凹槽，用以消除因模板加工或安装误差而造成的不规则拼缝，同时凹槽设置连续贯通，具有极佳的装饰效果。

1.2.2 梁柱接头处采用定型梁柱接头模板 根据柱子周围不同数量及宽度的梁，将梁柱节点设计成为多边形，梁柱接头处做成企口，梁与梁之间梁与柱头之间用螺栓连接而成。两个梁交接处，为了保证相交的阴角处达到双曲面的效果，采用特殊定制的定型钢模板。

1.2.3 挑檐模板

设计挑檐板厚400，阳角R=15圆角，阴角R=75圆角。根据设计对挑檐部分模板拼缝和造型的要求，平模板采用15 mm厚优质多层板，圆角采用木质定型线条，上覆1.0mm厚地板革，长度1732 mm。装饰线条及结构缝采用定制PVC线条。装饰线条和地板革可以消除因木模尺寸限制造成的多余拼缝。

1.2.4 分缝柱模板设计 柱模采用整体通高大模板；所有RCFA类梁区域及其与RCFB梁交界处，柱顶端做缩口处理；柱身无水平缝(经处理)，钢模板拼接竖缝应南北向设置。安装时应在合模前在柱皮外侧5 mm处贴10 mm厚海绵条。柱模板需组装完成后整体吊装，两块半圆柱模及加节用企口连接，圆柱模板固定竖边框及加节均采用M20x55螺栓。长圆柱模中平模加节采用M20x140螺栓，整体拉结采用M20螺栓。螺栓满上，并上齐平垫、弹垫，保证连接牢固。柱加固时在分缝处设置横肋，横肋采用100 mm宽18mm多层板，纵向间距200mm,肋板与缝内侧模板顶紧。柱中分缝采用废旧18 mm厚多层板进行预制拼装，用多层板条设横向隔板顶撑，便于脱模后拆除。

2 清水饰面混凝土施工技术 2.1 钢筋施工 由于钢筋直径较大且钢筋均为Ⅱ级钢，如果在钢筋加工或钢筋施工过程中出现偏差，将会很难调整，因此在钢筋加工过程中要严格按照下料尺寸加工。在柱插筋时。根据梁柱接头处钢筋情况提前放好大样，按照梁钢筋的分布情况，调整柱主筋的分布，保证梁、柱钢筋绑扎质量。为了保证柱主筋连接完毕后的垂直度，在柱插筋时。下部采用4个几字形的定位筋定位，并用3个柱箍固定绑牢，插筋上部也用一个柱箍固定与板上钢筋网片绑牢。以免造成框架柱轴线位移。先计算好柱箍筋数量。将箍筋套在下层伸出的钢筋上，箍筋开口位置应错开

；立柱子钢筋，在直螺纹连接好的柱子竖向钢筋上，用粉笔划箍筋间距线，划好后绑扎柱子箍筋。在箍筋四角绑扎采用兜扣绑扎，使主筋与箍筋紧贴，保证框架柱截面尺寸，箍筋绑扎时注意箍筋要与柱主筋垂直，注意控制保护层，外面的螺旋箍筋在框架柱主筋连接好后，最后进行绑扎。根据柱主筋的截面净尺寸采用中16的钢筋加工柱定位控制卡子，施工时与箍筋配套使用，用以固定伸出楼板面的柱子钢筋位置，可在上、中、下各设置一道，在浇筑混凝土时设置专人看筋，防止浇筑混凝土时柱子钢筋发生位移。绑丝绑扎完毕后，将绑丝多余部分折向混凝土内部，防止混凝土浇筑完毕在表面绑丝露出混凝土面出现锈点。在进行钢筋垫块施工时，尽量采用同混凝土颜色一致的混凝土垫块，用于板、梁的混凝土，垫块尺寸为60mmx60mm，垫块顶部预设"一"字槽(槽径根据主筋确定)，垫块上预留穿火烧丝的小孔。墙体、柱子采用塑料垫块。由于结构中钢筋直径较大，且在结构中预留有很多大的预埋件，在进行固定时，需要根据构件的尺寸和重量设置相应的垫块，垫块间距设置应由钢筋密度确定，板底垫块为梅花形布置，间距为800mm，梁底垫块为正交布置，间距为600mm。墙体变截面时，为保证钢筋在变截面处混凝土浇筑完毕的外观质量，当钢筋调整距离 $c < h/6$  ( $h$ 为板的厚度)，按1:6进行钢筋调整，当 $c > h/6$ 的，上层墙体纵向主筋向下锚固 $1.5L$ 也。

## 2.2 混凝土浇筑及养护

为了保证清水饰面混凝土的成型效果，在施工前确认，施工时不得随意留置施工缝，应按设计要求和施工技术方案事先确定。和梁、板连成整体的墙体，按建筑标高留置在板顶面装饰明缝处，单向板留置在平行于板的短边的任何位置，有主次梁的楼板

，宜顺着次梁方向浇筑，施工缝应尽量留在设计允许的楼板模板拼缝上。浇筑梁、柱节点钢筋较密处混凝土时，宜用小粒径石子同强度等级的混凝土浇筑，并用小直径振捣棒振捣。为保证混凝土浇筑的质量，在浇筑前利用AUTO-CAD绘制出混凝土振捣点，振捣手严格按图操作，如对于柱子，我们设计了9个振捣点，振捣的顺序为先柱中混凝土后柱周围混凝土。浇筑墙、柱混凝土时，必须按每500 mm高度分层控制，采用带刻度的尺杆进行控制，每浇筑一层混凝土均要分两次仔细振捣。振捣器插入下层混凝土深度为100mm。每次振捣时间不少于30 s，且使混凝土表面出现浮浆和不再塌陷为止。振捣器应做到快插慢拔，振点均匀布置。对墙、柱浇筑高度大于2m时，为保证混凝土自由下落高度不大于2m，必须采用串筒进行浇筑，混凝土下料点应分散布置，串筒随混凝土浇筑高度上升，直至混凝土自由下落高度小于2m后，可以拆除串筒直接下料。浇筑混凝土前，应先在墙、柱底铺一层30-50mm与所浇混凝土同配合比的无石子砂浆，在浇筑混凝土前用铁锹将砂浆入模，随铺随浇。墙、柱混凝土浇筑至梁底或板底以上20-30 mm处，然后剔至梁底或板底以上18-20mm处。墙体混凝土浇筑时不得将出料口正对模板。浇筑楼板混凝土时不得在同一处连续布料，应在2-3m范围内水平移动布料，且垂直于模板布料。梁、柱结点处的钢筋较密，在进行混凝土浇筑前，应对钢筋较密的部位，采取措施临时加大钢筋的间距，设置好混凝土下料及振捣棒下棒的位置，并在模板上或相应的钢筋位置上做出明显标注，以备在混凝土浇筑时使用。泵送混凝土的浇筑应从非清水饰面的部位开始，沿确定方向连续浇筑，其浇筑高度应略快于非清水

饰面的混凝土。避免非清水饰面混凝土侵入清水饰面混凝土结构内，防止出现色差。混凝土应用混凝土振捣器进行振实捣固，派专人检查浇筑厚度，并用木槌辅助敲击模板，保证混凝土浇筑成功。对于梁或柱中既有钢筋又确钢梁或钢柱的劲性梁、柱，钢筋模板施工完毕后使用自密实混凝土浇筑。清水饰面混凝土浇筑完毕后，为保证已浇筑好的混凝土在规定龄期内达到设计要求的强度，并防止产生收缩，应在浇筑完毕后保持混凝土的湿润，并在12h以内对混凝土加以覆盖并保湿养护。混凝土浇水养护的时间不得少于21d，浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态；混凝土养护用水应与拌制用水相同，一次浇水不得过多，平面结构养护用水严禁流淌到清水饰面混凝土结构面上，防止对墙面的污染，混凝土强度达到 $1.2\text{N}/\text{mm}^2$ 前，不得在其上踩踏或安装模板及支架。

### 3 清水饰面混凝土保护剂涂刷

#### 3.1 基底处理原则

对于混凝土表面的缺陷，原则上修补的数量和部位越少越好，确实需要修补时，可根据不同的缺陷采用不同的修补方法，并注意以下几点。(1)一般瑕疵可不作修补，对于原墙面污染、漏浆等明显的缺陷处，应做适当修补，修补后须无特别明显色差；整体上要求面层基本平整，颜色自然，阴阳角的棱角整齐、顺直(2)对混凝土表面油迹、锈斑、明显裂纹、冲刷污染痕迹等明显缺陷需进行处理；明显的蜂窝、麻面和孔洞需要处理；露筋、锈斑、钢丝外露等现象要作修补处理。(3)禅缝尽量利用模板自然分格，以避免破坏禅缝的自然效果；需要更改和顺直部分仿自然形成模板缝的做出禅缝；所有修补工艺应尽量保持混凝土的原貌，无明显处理痕迹)。

#### 3.2 保护剂涂刷

基层处理完毕，经验收合格后，进行保护剂涂刷。(1)修补调



整材S100C一遍，采用毡涂方式，毡涂均匀，不得有漏涂，涂料为纯有机硅材质，毡涂间隔时间2h；(2)渗透型底漆E100一遍，采用滚涂方式，滚涂均匀，不得有漏涂，涂料为纯有机硅材质，滚涂间隔时间2h；半透明面漆S100两遍，色号F111，采用滚涂方式，要求滚涂均匀，不得有漏涂，涂料为纯有机硅材质，滚涂间隔时间2h。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)