

4 材料选择

4.1 一般规定

4.1.1 市政工程清水混凝土施工使用的材料，除满足本规程清水混凝土相关要求外，尚应符合国家现行有关标准、设计文件的规定。

4.1.2 市政清水混凝土工程采用的新技术、新工艺、新材料、新设备应按有关规定进行评审。

4.2 模板

4.2.1 用于市政工程清水混凝土的模板除应满足本规程的规定外，还应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑工程大模板技术规程》JGJ 74、《钢框胶合板模板技术规程》JGJ 96、《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169 和《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2 等的相关规定。

4.2.2 市政工程清水混凝土模板体系的选型应根据混凝土结构要求及工程的实际情况确定，并应满足清水混凝土质量要求；模板宜采用定型模板，模板体系应技术先进、构造简单、支拆方便、经济合理。

4.2.3 模板应具备下列技术条件及质量要求：

- 1 板面平整光滑、无变形、无翘曲、不脱色；脱模容易，应能保证脱模后所需的饰面效果。
- 2 模板的强度和刚度满足规范要求，耐水性、透气性和加

工性能良好。

3 应做到定型化拼装。

4 其他要求应符合现行相关标准的规定。

4.2.4 模板骨架材料宜采用金属标准型材、木梁、钢木组合梁、铝梁等材料，骨架材料应平直、截面尺寸偏差在相关规范规定范围内，应有足够的强度、刚度，且满足受力和变形要求。

4.2.5 模板配件可采用模板专用夹具、钩头螺栓、对拉螺栓等金属材料，应满足模板体系的连接加固要求。

4.2.6 根据清水混凝土的外观质量要求、施工工艺、模板周转次数等要求，确定模板类型。

4.2.7 模板材质应符合下列规定：

1 钢木结构大模板体系中的模板面板应质地坚硬、表面光滑平整、无裂纹和龟纹、色泽一致、厚薄均匀、耐磨性好，并应具有足够的刚度，宜采用厚度 15 mm 以上，表面覆膜质量不小于 120 g/m^2 的多层木胶合板作为面板。

2 钢框胶合板模板体系中的钢框应保证模板的侧向刚度，宜采用热轧型钢，材质宜选用不宜低于 Q235，其材质应分别符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定，模板的中间肋可选用焊接矩管，焊接平整光滑。胶合板面板耐磨性高，面板的工作面应采用具有完整且牢固的酚醛树脂面膜或具有等同酚醛树脂性能的其他面膜。

3 全钢定型模板体系中所用的钢材材质不低于 Q235，模板的面板选用钢板制作，厚度由计算确定，其他专用模板可根据模板受力计算选用面板。大模板面板宜进行边口处理，模板的肋和背楞宜采用型钢、冷弯薄壁型钢等制作，材质宜与钢面板材质化学成分相同，以保证焊接可靠性。根据清水混凝土表面装饰要求

可在模板面板上焊接或螺栓固定图案、线条等装饰物。

4 不锈钢贴面模板体系中的不锈钢面板应采用镜面不锈钢板，固定于钢模板或木模板表面，不锈钢面板接缝必须严密，边肋及加强肋安装牢固，与模板成一整体。

5 铝合金模板体系中铝合金模板材质宜采用 6061T6，材料应具有良好的可焊接性和抗腐蚀性；面板宜采用 3 mm ~ 4 mm 厚铝合金板材制作，背肋应采用相同材料的铝合金型材，其他配件包括背楞、支撑等材料应满足强度和刚度要求。

6 当设计对清水混凝土表面有特殊要求时，选用的模板材料应满足设计要求。

7 模板吊环的数量、材质、规格、位置、焊缝及连接螺栓应经计算确定，应具有足够的安全储备，并满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计规范》GB 50017、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《建筑工程大模板技术规范》JGJ 74、《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50 等规定，严禁采用冷加工钢筋。

4.2.8 模板漆（脱模剂）应具备下列技术条件：

1 模板漆（脱模剂）的选用应考虑模板的种类、混凝土表面效果和施工条件。

2 能有效减小混凝土与模板之间的吸附力，并应有一定的成膜强度。

3 脱模后应能满足清水混凝土表面质量的要求，具有良好的隔离性能，易涂刷、易清除、无毒无害。

4 不污染和锈蚀模板。

4.3 钢 筋

4.3.1 市政工程清水混凝土采用的钢筋应符合设计文件及国家现行标准的规定。

4.3.2 钢筋表面应清洁无污染，表面有颗粒状、片状老锈或有损伤的钢筋不得使用。

4.3.3 清水混凝土的表层间隔件应根据功能要求进行专项设计，除应符合《混凝土结构用钢筋间隔件应用技术规程》JGJ/T 219的规定外，尚应符合下列要求：

1 具有足够的承载力、刚度、稳定性和耐久性，不得影响清水混凝土的饰面效果。

2 不应降低混凝土结构的耐久性，不能影响结构的受力性能。

4.4 混凝土原材料

4.4.1 市政工程清水混凝土采用的水泥应符合下列规定：

1 宜采用强度等级不低于 42.5 级的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，水泥质量必须符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。

2 同一结构工程混凝土应采用同一生产厂家、同一品种的水泥，应保持不同批次间水泥性能稳定且颜色一致。

3 用于大体积清水混凝土的水泥宜选用中、低热硅酸盐水泥。

4 水泥质量主要控制项目应包括凝结时间、安定性、胶砂强度、氯离子含量和碱含量。

4.4.2 骨料应符合下列规定：

1 应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684、《建设用碎石、卵石》GB/T 14685 等的规定。

2 粗骨料应采用连续级配、最大粒径不大于 31.5 mm 的碎石，其含泥量小于 1.0%，泥块含量小于 0.2%，针片状颗粒含量小于 10%。

3 细骨料宜采用 Ⅱ 区中砂，泥块含量小于 1.0%，使用天然砂时含泥量应小于 3.0%，使用机制砂时石粉含量应符合《建设用砂》GB/T 14684 的规定。

4 同一结构工程混凝土所用骨料应选用同一产地、颜色均匀一致、质量稳定且不含有杂物。处于潮湿环境和干湿交替环境的混凝土，应选用非碱活性骨料。

4.4.3 拌合用水和养护用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定；同一结构工程应采用同一水源的水，拌合用水不应使用搅拌站回收浆水。

4.4.4 外加剂应符合下列规定：

1 混凝土中掺用的外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定。

2 外加剂应质量稳定，与水泥适应性好，所拌混凝土含气量不宜大于 3.0%，不影响混凝土的颜色。

3 同一结构工程混凝土所用同种类外加剂应选用同一厂家、颜色均匀一致、质量稳定的外加剂。

4.4.5 矿物掺合料应符合下列规定：

1 宜选用硅灰、粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、石灰石粉等，应符合国家现行标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690、《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003、《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596、《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046、《石灰石粉在混凝土中应用技术规程》JGJ/T 318、《混凝土用复合掺合料》JG/T 486 等的规定。

- 2 硅灰中的 SiO_2 含量应不小于 90%。
- 3 粉煤灰宜选用质量稳定、颜色一致的 级或者 级粉煤灰。
- 4 粒化高炉矿渣粉宜选用 S75 级及以上。
- 5 石灰石粉的碳酸钙含量应不小于 75%。
- 6 矿物掺合料采用同一生产厂家的同一品种，不同批次的产品应颜色一致、性能稳定。