



T/CECS 1041—2022

中国工程建设标准化协会标准

**超高泵送轻骨料混凝土
应用技术规程**

Technical specification for the application of super
high pumping lightweight aggregate concrete

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(2)
3	基本规定	(3)
4	原材料	(4)
4.1	水泥	(4)
4.2	矿物掺合料	(4)
4.3	轻骨料	(4)
4.4	细骨料	(5)
4.5	拌合用水	(5)
4.6	外加剂	(6)
5	混凝土拌合物性能	(7)
6	配合比设计	(8)
6.1	一般规定	(8)
6.2	配合比计算	(8)
6.3	配合比试配、调整与确定	(9)
7	制备与运输	(10)
7.1	一般规定	(10)
7.2	原材料进场	(10)
7.3	轻骨料预湿	(11)
7.4	制备	(11)
7.5	运输	(12)
8	泵送与浇筑	(13)

8.1 一般规定	(13)
8.2 泵送	(13)
8.3 浇筑与养护	(14)
9 质量检验与验收	(16)
9.1 原材料质量检验	(16)
9.2 混凝土性能检验与验收	(16)
附录 A 轻骨料压力吸水率试验方法	(18)
附录 B 轻骨料混凝土分层度试验方法	(20)
用词说明	(22)
引用标准名录	(23)
附:条文说明	(25)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Raw materials	(4)
4.1	Cement	(4)
4.2	Mineral admixtures	(4)
4.3	Lightweight aggregate	(4)
4.4	Fine aggregate	(5)
4.5	Mixing water	(5)
4.6	Chemical admixtures	(6)
5	Mixture properties of concrete	(7)
6	Mix design	(8)
6.1	General requirements	(8)
6.2	Mix proportion calculation	(8)
6.3	Trial mixing, adjustment and determination of mix proportion	(9)
7	Production and transportation	(10)
7.1	General requirements	(10)
7.2	Raw materials mobilization and storage	(10)
7.3	Lightweight aggregate prewetting	(11)
7.4	Production	(11)
7.5	Transportation	(12)

8	Pumping and casting	(13)
8.1	General requirements	(13)
8.2	Pumping	(13)
8.3	Casting and curing	(14)
9	Quality inspection and acceptance	(16)
9.1	Quality inspection of raw materials	(16)
9.2	Inspection and acceptance of concrete performance	(16)
Appendix A	Testing methods for pressure water absorption of lightweight aggregate	(18)
Appendix B	Testing methods for stratification of lightweight aggregate concrete	(20)
	Explanation of wording	(22)
	List of quoted standards	(23)
	Addition; Explanation of provisions	(25)

1 总 则

1.0.1 为规范轻骨料混凝土在超高泵送施工中的应用,确保工程质量,做到技术先进、安全可靠、经济合理,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于单次泵送高度超过 100m、强度等级 LC30 及以上的轻骨料混凝土,包括原材料、混凝土拌合物性能、配合比设计、制备与运输、泵送与浇筑、质量检验与验收。

1.0.3 超高泵送轻骨料混凝土的应用除应符合本规程规定外,尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

- 2.1.1 超高泵送** super high pumping
单次泵送高度超过 100m 的混凝土泵送。
- 2.1.2 泵送性能损失** pumpability loss
混凝土拌合物在经历泵送过程后泵送性能的衰减程度。
- 2.1.3 匀质性** homogeneity
混凝土拌合物中轻骨料分布的均匀程度。
- 2.1.4 压力吸水率** pressure water absorption
轻骨料在压力下保水一定时间后,其所吸水分质量占干质量的百分率。

2.2 符 号

- F_{cd} ——轻骨料混凝土拌合物分层度；
- M_1 ——分层度测试中上段轻骨料混凝土中湿骨料质量；
- M_2 ——分层度测试中中段轻骨料混凝土中湿骨料质量；
- M_3 ——分层度测试中下段轻骨料混凝土中湿骨料质量；
- m_0 ——恒压后浸水试样在饱和面干状态下的质量；
- m_1 ——压力吸水率测试中烘干试样质量；
- W_c ——轻骨料的压力吸水率。

3 基本规定

3.0.1 超高泵送轻骨料混凝土的制备与施工,应根据工程特点、技术要求、施工进度、轻骨料混凝土拌合物特性与浇筑量等因素编制专项方案,并在施工前对施工人员进行技术交底,做好施工记录。

3.0.2 轻骨料混凝土的制备与应用应符合国家和地方有关安全和环境保护方面的规定。

4 原 材 料

4.1 水 泥

4.1.1 水泥宜选用 42.5 级及以上硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。当采用其他硅酸盐水泥时,应通过充分试验进行验证,确定混凝土性能满足工程应用要求后再使用。

4.1.2 水泥性能应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的有关规定。

4.2 矿物掺合料

4.2.1 超高泵送轻骨料混凝土宜使用符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 规定的 F 类 II 级及以上的粉煤灰。

4.2.2 超高泵送轻骨料混凝土可采用粒化高炉矿渣粉,粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 中 S95 级的规定。

4.2.3 超高泵送轻骨料混凝土宜掺入硅灰,硅灰应符合现行国家标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 的有关规定。

4.2.4 当采用其他矿物掺合料时,应通过充分试验进行验证,确定混凝土性能满足工程应用要求后再使用。

4.2.5 同一工程超高泵送轻骨料混凝土所用同一品种矿物掺合料宜来自同一厂家、同一规格型号。

4.3 轻 骨 料

4.3.1 轻骨料宜采用页岩陶粒,当采用其他人造轻骨料、天然轻骨料时,应符合现行国家标准《轻集料及其试验方法 第 1 部分:

轻集料》GB/T 17431.1 的有关规定。

4.3.2 超高泵送轻骨料混凝土宜选用强度标号不低于 30 的高强轻粗骨料,轻粗骨料的密度等级不宜低于 700 级。

4.3.3 轻骨料应采用连续级配,轻粗骨料最大粒径不宜大于 20mm。

4.3.4 轻骨料 1h 吸水率和压力吸水率应符合表 4.3.4 的规定。压力吸水率可按本规程附录 A 规定的方法取值。

表 4.3.4 轻骨料 1h 吸水率和压力吸水率 (%)

项目名称	技术指标
1h 吸水率	≤ 7
压力吸水率	≤ 10

4.3.5 轻粗骨料平均料粒型系数应符合表 4.3.5 的规定。轻骨料粒型的分类及定义参见现行行业标准《轻骨料混凝土技术规程》JGJ 51。

表 4.3.5 轻粗骨料平均料粒型系数

轻粗骨料类型	平均料粒型系数
圆球型	≤ 1.4
碎石型	≤ 2.0

4.4 细 骨 料

4.4.1 超高泵送轻骨料混凝土宜采用中、粗砂,细度模数宜为 2.3~3.2。

4.4.2 细骨料应符合国家现行标准《建设用砂》GB/T 14684 和《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的有关规定。

4.5 拌 合 用 水

4.5.1 拌合用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

4.5.2 混凝土搅拌、运输设备清洗回收水和水洗砂回收水不得用于制备超高泵送轻骨料混凝土。

4.6 外 加 剂

4.6.1 超高泵送轻骨料混凝土宜选用引气型聚羧酸系高性能减水剂。指标尚应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 和《混凝土外加剂》GB 8076 的有关规定。

4.6.2 当需要提高混凝土拌合物的黏聚性时,可掺入增稠剂,并进行试验验证。

5 混凝土拌合物性能

5.0.1 超高泵送轻骨料混凝土拌合物性能宜符合表 5.0.1 的规定。

表 5.0.1 超高泵送轻骨料混凝土拌合物性能指标要求

项目名称	技术指标
扩展度(mm)	≥ 600
倒置坍落度筒排空时间(s)	≤ 10
3h 扩展度经时损失(mm)	≤ 50
压力泌水率(%)	≤ 1
含气量(%)	≤ 5

5.0.2 超高泵送轻骨料混凝土坍落度扩展度试验后拌合物应无粗骨料堆积,无明显浆体环。

5.0.3 超高泵送轻骨料混凝土拌合物的分层度 F_{cd} 不宜大于 5%,分层度试验可按本规程附录 B 的规定执行。

5.0.4 超高泵送轻骨料混凝土拌合物其他性能应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的有关规定。

6 配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 超高泵送轻骨料混凝土应在对同类工程配合比设计和使用情况调查研究的基础上,充分借鉴成功的经验,选用符合本规程规定的原材料。

6.1.2 超高泵送轻骨料混凝土应根据工程结构形式、施工工艺以及环境因素进行配合比设计,并应在综合考虑轻骨料混凝土工作性能、表观密度、强度、耐久性以及其他性能要求的基础上,计算初始配合比,经实验室试配和调整得出满足工作性能要求的基准配合比,经表观密度、强度、耐久性及其他性能复核得到设计配合比。

6.1.3 超高泵送轻骨料混凝土配合比设计应以合理使用材料和合理降低胶凝材料用量为原则。

6.1.4 耐久性设计应针对超高泵送轻骨料混凝土结构所处的高空环境中劣化因素的作用,使结构在设计使用年限内不超过容许劣化状态。

6.2 配合比计算

6.2.1 超高泵送轻骨料混凝土配合比设计应按现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的有关规定执行,并应符合下列规定:

- 1 配合比设计可采用绝对体积法或松散体积法;
- 2 胶凝材料用量不宜小于 $380\text{kg}/\text{m}^3$;
- 3 砂率应以体积砂率表示,并按所选单位用水量及混凝土泵送高度通过试验进行调整,宜为 $40\% \sim 55\%$;当掺用粉煤灰并采用超量法取代水泥时,砂率可适当降低;

- 4 宜适当对混凝土引气,含气量应符合本规程表 5.0.1 的规定。
- 6.2.2 超高泵送轻骨料混凝土的水胶比应以净用水量为基准计算。
- 6.2.3 LC40 及以下超高泵送轻骨料混凝土宜通过增加粉体材料来改善拌合物的工作性。

6.3 配合比试配、调整与确定

- 6.3.1 遇有下列情况时,应重新进行混凝土配合比设计:
- 1 当混凝土性能指标发生变化时;
 - 2 当原材料品质发生明显改变时;
 - 3 同一配合比的混凝土生产间断 3 个月及以上时。
- 6.3.2 超高泵送轻骨料混凝土配合比的试配与调整应符合以下规定:
- 1 混凝土试配时应采用工程实际使用的原材料,进行轻骨料混凝土拌合物性能、力学性能和耐久性能试验,试验结果应符合设计和施工的规定;
 - 2 试配时,首先应进行试拌,当试拌得出的拌合物不能满足性能要求时,应在水胶比不变、胶凝材料用量和外加剂用量合理的原则下调整胶凝材料用量、外加剂用量、体积砂率或粗细骨料松散堆积总体积,直到符合要求为止。
- 6.3.3 超高泵送轻骨料混凝土设计配合比应在制备和施工前进行适应性调整,应以调整后的配合比作为施工配合比。
- 6.3.4 制备过程中应加强跟踪检测,严格控制进场材料的质量,如遇材料发生变化并经检测混凝土性能不符合要求时,应及时调整配合比,使混凝土性能符合要求并保持相对稳定,必要时重新进行配合比设计。

7 制备与运输

7.1 一般规定

7.1.1 超高泵送轻骨料混凝土的制备与运输过程中,宜加强通信联络、调度,确保泵送施工连续均衡供料;宜对原材料计量、混凝土搅拌、拌合物运输进行全过程控制。

7.1.2 超高泵送轻骨料混凝土的制备与运输除应符合本章的规定外,尚应符合国家现行标准《预拌混凝土》GB/T 14902、《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10 和《预拌混凝土绿色生产及管理技术规程》JGJ/T 328 的有关规定。

7.1.3 对于施工部位与设计要求相同、采用同一配合比制备的轻骨料混凝土,单次浇筑时宜采用同一批次原材料。

7.2 原材料进场

7.2.1 水泥、矿物掺合料、细骨料、外加剂等原材料进场除应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 和本规程第 9 章的有关规定外,尚应符合下列规定:

- 1 散装水泥的入场温度宜小于 60°C ;
- 2 不同品种、规格的骨料不应混放;
- 3 外加剂组分发生变化时,应通过充分试验进行验证,确定混凝土性能满足工程应用要求后再使用。

7.2.2 轻骨料的进场应检验和确认方量。

7.2.3 轻骨料的运输和堆放应符合下列规定:

- 1 轻骨料应按不同生产厂家、不同品种、不同性能、不同批号分批运输和堆放,严禁混杂;
- 2 轻骨料的运输和堆放应保证骨料的匀质性,避免分层。运

输过程中应采取遮盖措施,堆放高度不宜超过 2m,避免污染、压碎;堆放宜采用封闭式料场,应配备强制除尘及收尘装置,堆放场地应做硬化处理并采取有效的排水措施,不得露天堆放。

7.3 轻骨料预湿

7.3.1 超高泵送轻骨料混凝土在制备前,轻骨料应采取预湿处理,预湿处理可按以下规定进行:

1 喷淋法。采用喷淋设备,从堆放的轻骨料表面由上至下地持续喷淋,喷淋过程中应对轻骨料进行适当地翻拌,使喷淋均匀。

2 浸泡法。将轻骨料置于盛有水的容器中浸泡,制备前再将充分预湿的轻骨料取出待用。

3 负压吸水法。将轻骨料置于盛有水的密闭容器中,采用真空泵等设备对容器抽真空,使容器内部形成一定的真空度,加速轻骨料吸水,制备前再将充分预湿的轻骨料取出待用。

7.3.2 气温高于 30℃时,采用喷淋法预湿轻骨料时,应适当延长预湿时间,预湿后应采取表面覆盖措施。

7.3.3 在使用前,已预湿的轻骨料料堆底部应无明显流水或积水。

7.4 制 备

7.4.1 超高泵送轻骨料混凝土的制备应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的有关规定。

7.4.2 超高泵送轻骨料混凝土制备时可采用如图 7.4.2 的投料顺序进行投料,也可一次投料。

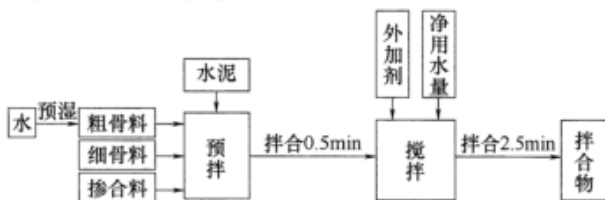


图 7.4.2 使用预湿处理的轻粗骨料时的投料顺序

7.4.3 超高泵送轻骨料混凝土制备时搅拌时间宜在普通混凝土搅拌时间的基础上适当延长,确保搅拌均匀。

7.4.4 超高泵送轻骨料混凝土制备过程中,应增加轻骨料湿堆积密度、细骨料含水率检测频次,及时调整生产配合比。

7.4.5 超高泵送轻骨料混凝土搅拌过程中,应设专人观测每盘混凝土状态,根据物料变化情况,及时调整生产配合比;宜对混凝土搅拌机电流变动情况进行记录,如有异常,应及时对搅拌机进行调整。

7.5 运 输

7.5.1 超高泵送轻骨料混凝土的运输应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的有关规定。

7.5.2 超高泵送轻骨料混凝土的运输应采用搅拌运输车运输,运输车性能应符合现行国家标准《混凝土搅拌运输车》GB/T 26408 的有关规定。

7.5.3 超高泵送轻骨料混凝土拌合物从搅拌机卸料起到浇入模内止的时间不宜超过 3h。

7.5.4 超高泵送轻骨料混凝土的运输遇寒冷或炎热的天气,运输车的搅拌罐应有保温或隔热措施。

7.5.5 超高泵送轻骨料混凝土拌合物运输过程中,不得向混凝土拌合物中加水 and 外加剂调整工作性。

8 泵送与浇筑

8.1 一般规定

8.1.1 超高泵送轻骨料混凝土的泵送与浇筑应符合国家现行标准《混凝土质量控制标准》GB 50164、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土泵送施工技术规范》JGJ/T 10 和《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的有关规定。

8.1.2 超高泵送轻骨料混凝土在雨期、高温、冬期泵送和浇筑应符合下列规定：

1 雨季和降雨期间应按雨期施工要求采取措施，不得在下雨而无防护措施的情况下进行施工；

2 当日平均气温达到 30℃ 及以上时，应按高温施工要求采取措施；

3 当日平均气温连续 5 日低于 5℃ 时，应采取冬期施工措施，冬期施工措施应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 及《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的有关规定。

8.1.3 当混凝土浇筑点风力等级大于或等于 6 级或风速大于或等于 10.8m/s 时，不得进行浇筑施工。

8.2 泵 送

8.2.1 超高泵送轻骨料混凝土应加强入泵前拌合物的扩展度、倒置坍落度筒排空时间和含气量的检测，检测结果均达到拌合物性能指标要求后方可进行泵送施工，不满足要求的轻骨料混凝土不得进行泵送。

8.2.2 超高泵送轻骨料混凝土的泵送应根据轻骨料混凝土供应和现场运输车积压状态适当调整泵送参数，保证泵送过程的连续

性和稳定性。

8.2.3 超高泵送轻骨料混凝土泵送过程中有计划中断时,应在预先确定的中断浇筑部位停止泵送,中断时间不宜超过 30min。

8.2.4 超高泵送轻骨料混凝土泵送过程中,当混凝土泵出现压力升高、油温升高、输送管明显振动等现象且泵送困难时,不得强行泵送,应立即查明原因,进行 3 次~5 次正泵或反泵,然后关闭混凝土泵,确认管线内没有压力后,拆开问题管节,排除问题后重新组装泵管,重新泵送。

8.2.5 超高泵送轻骨料混凝土泵送开始前,宜与混凝土内除粗骨料外的其他成分相同配合比的水泥砂浆对泵管进行湿润,浇筑完成后采用反泵对混凝土泵管进行清洗,并对清洗用水进行收集和处理。

8.3 浇筑与养护

8.3.1 当柱的轻骨料混凝土强度等级高于梁、板,或柱和梁、板分别采用普通混凝土和轻骨料混凝土时,混凝土的接缝应设置在梁、板中,接缝至柱边的距离不应小于梁、板高度。

8.3.2 超高泵送轻骨料混凝土拌合物浇筑倾落的自由高度不宜超过 1.5m;当倾落高度大于 1.5m 时,应加设串筒、斜槽、溜管等装置。

8.3.3 超高泵送轻骨料混凝土应分层浇筑,分层厚度不宜大于 300mm。

8.3.4 超高泵送轻骨料混凝土的浇筑与振捣应避免过振导致轻骨料上浮,宜采用振捣棒等机械振捣成型,振捣时间宜根据拌合物匀质性与振捣部位确定,以拌合物表面泛浆、基本无气泡溢出,可视为振捣密实。

8.3.5 超高泵送轻骨料混凝土构件成型后,在抗压强度达到 1.2MPa 以前,不得在构件上踩踏、堆放物料。

8.3.6 超高泵送轻骨料混凝土浇筑成型后应及时进行覆盖和保

湿养护,保湿养护时间不应少于 3d。

8.3.7 浇筑混凝土前,应检查模板支撑的稳定性以及接缝的密合情况,应保证模板在混凝土浇筑过程中不失稳、不跑模、不漏浆。

9 质量检验与验收

9.1 原材料质量检验

9.1.1 超高泵送轻骨料混凝土的原材料进场时,应规定批次验收型式检验报告、出厂检验报告或出厂合格证,并按检验批量进行原材料进场检验,检验结果应符合本规程第4章的规定。

9.1.2 水泥、矿物掺合料、细骨料、外加剂等原材料进场检验项目和检验批量应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164的有关规定。

9.1.3 轻骨料进场检验项目除应符合现行国家标准《轻集料及其试验方法 第1部分:轻集料》GB/T 17431.1的有关规定外,还需检验压力吸水率项目,检验批量按每 300m^3 为一批,不足 300m^3 亦按一批计。

9.2 混凝土性能检验与验收

9.2.1 超高泵送轻骨料混凝土拌合物性能检验应符合下列规定:

1 在制备施工过程中,应在搅拌地点和浇筑地点分别对混凝土拌合物进行抽样检验;

2 同一工程、同一配合比的混凝土在配合比验证以及每车混凝土出厂前时应应对拌合物工作性能和匀质性至少各检验一次,在每车混凝土入泵前对扩展度、倒置坍落度筒排空时间至少检验一次;当连续3车混凝土出厂检测结果符合要求时可适当降低拌合物匀质性的检验频率;

3 混凝土的匀质性检验应符合本标准附录B的规定,其他拌合物性能检验应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12的有关规定。

9.2.2 超高泵送轻骨料混凝土的拌合物性能、力学性能、长期性能和耐久性能的检验应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的有关规定。

9.2.3 超高泵送轻骨料混凝土性能的检验结果应符合本规程第 5 章的规定以及设计与施工的要求。

9.2.4 超高泵送轻骨料混凝土的验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定。

附录 A 轻骨料压力吸水率试验方法

A.0.1 轻骨料压力吸水率试验方法用于测定轻骨料在压力下恒压一定时间后所吸水分质量占干质量的百分率。

A.0.2 压力吸水率试验所用设备应符合下列规定：

1 电子天平：最大称量 10kg，感量为 1g；

2 干燥箱；

3 筛子：筛孔边长为 2.36mm；

4 压力盛水装置：可用压力泌水试验仪，也可用具有同样功能的装置；

5 搪瓷盘及毛巾等。

A.0.3 压力吸水率试验应按下列步骤进行：

1 称取试样 $4\text{kg} \pm 0.05\text{kg}$ ，用筛子过筛，取筛余物干燥至恒重备用；

2 将试样拌和均匀，分成二等份，取一份称重后放入压力盛水装置中，关闭出水阀，加压至 $6.0\text{MPa} \pm 0.1\text{MPa}$ ，保持恒压 10min 后取出；

3 按照《轻集料及其试验方法 第 2 部分：轻集料试验方法》GB/T 17431.2—2010 中第 7.3.2 条的方法，将试样制成饱和面干后称重；

4 试样从压力盛水装置中取出至称重的实验过程应在 3min 内完成；

5 按照上述步骤 1~4 再进行一次试验。

A.0.4 轻骨料的压力吸水率可按下式计算：

$$W_c = (m_0 - m_1) / m_1 \times 100\% \quad (\text{A.0.4})$$

式中： W_c ——轻骨料的压力吸水率(%)，精确至 0.1%；

m_0 ——恒压后浸水试样在饱和面干状态下的质量(g)；

m_1 ——烘干试样质量(g)。

A. 0.5 取两次试验测得的轻骨料压力吸水率的平均值为试验结果。

附录 B 轻骨料混凝土分层度试验方法

B.0.1 轻骨料混凝土拌合物分层度试验应采用下列仪器设备和工具：

1 检测筒：应采用硬质、光滑、平整的金属板，检测筒底面为边长 150mm 的正方形，分上、中、下三节，其中上、中节无底，下节有底，每节高度均应为 150mm，并用活动扣件将三节检测筒固定（图 B.0.1）；

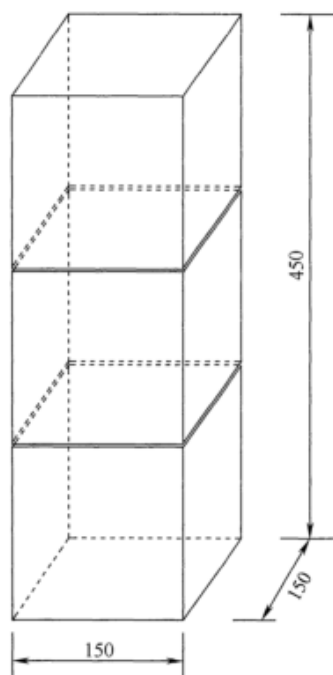


图 B.0.1 轻骨料混凝土拌合物分层度检测筒

2 振动台:其性能指标应符合现行行业标准《混凝土试验用振动台》JG/T 245 的规定;

3 天平:应选用称量 5kg、感量 0.1g 的电子天平;

4 试验筛:应选用边长为 4.75mm 的方孔筛。

B.0.2 轻骨料混凝土拌合物的分层度试验应按下列步骤进行:

1 将检测筒固定在振动台上,使检测筒在振动时无法自由移动;

2 将轻骨料混凝土拌合物用料斗装入检测筒内,平至料斗口,垂直移走料斗,静置 1min,用抹刀将多余的拌合物除去并抹平,且不得压抹;

3 将检测筒放置在振动台上,振动 30s;

4 应分节拆除检测筒,将每节筒内拌合物装入试验筛中,用清水冲洗拌合物,筛除浆体和细骨料,将剩余的轻骨料用海绵擦拭干表面的水分,用天平称质量,精确到 0.1g,分别得到上、中、下三段拌合物中轻骨料质量的湿重 M_1 、 M_2 、 M_3 。

B.0.3 轻骨料混凝土拌合物的分层度应按下式计算:

$$F_{cd} = [(M_1 + M_2) / (M_2 + M_3) - 1] \times 100\% \quad (\text{B.0.3})$$

式中: F_{cd} ——轻骨料混凝土拌合物分层度,精确到 0.1%;

M_1 ——上段轻骨料混凝土中湿骨料质量(g);

M_2 ——中段轻骨料混凝土中湿骨料质量(g);

M_3 ——下段轻骨料混凝土中湿骨料质量(g)。

B.0.4 取两次试验测得的轻骨料混凝土拌合物分层度的平均值为试验结果。

用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中,注日期的,仅对该日期对应的版本适用本规程;不注日期的,其最新版适用于本规程。

- 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
- 《混凝土质量控制标准》GB 50164
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
- 《混凝土外加剂》GB 8076
- 《建设用砂》GB/T 14684
- 《预拌混凝土》GB/T 14902
- 《轻集料及其试验方法 第1部分:轻集料》GB/T 17431.1
- 《轻集料及其试验方法 第2部分:轻集料试验方法》GB/T 17431.2
- 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046
- 《混凝土搅拌运输车》GB/T 26408
- 《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690
- 《混凝土试验用振动台》JG/T 245
- 《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10
- 《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12
- 《轻骨料混凝土技术规程》JGJ 51
- 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52

《混凝土用水标准》JGJ 63

《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104

《预拌混凝土绿色生产及管理技术规程》JGJ/T 328

中国工程建设标准化协会标准

超高泵送轻骨料混凝土
应用技术规程

T/CECS 1041—2022

条文说明

制定说明

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2019 年第一批协会标准制定、修订计划〉的通知》(建标协字〔2019〕12 号)的要求,由中建西部建设股份有限公司和中国建筑科学研究院有限公司牵头起草中国工程建设协会标准《超高泵送轻骨料混凝土应用技术规程》。

本规程制定过程中,编制组对国内外超高泵送轻骨料混凝土的研究现状、应用相关的标准规程和标准使用效果等进行了全面和详细的调研,重点调研了适用于超高泵送混凝土的轻骨料及其他原材料性能指标、拌和物性能要求,同时编制组在总结了我国超高泵送轻骨料混凝土工程实践经验的基础上,对超高层建筑用轻骨料的多项技术指标及混凝土的拌合物性能进行了系统试验,为本规程的重要技术指标提供了试验支持。

为便于有关单位和人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定,规程编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明,对条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规程正文等同的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总 则	(31)
2	术语和符号	(32)
2.1	术语	(32)
3	基本规定	(33)
4	原材料	(34)
4.1	水泥	(34)
4.2	矿物掺合料	(34)
4.3	轻骨料	(34)
4.5	拌合用水	(35)
4.6	外加剂	(35)
5	混凝土拌合物性能	(37)
6	配合比设计	(38)
6.1	一般规定	(38)
6.2	配合比计算	(38)
6.3	配合比试配、调整与确定	(39)
7	制备与运输	(41)
7.1	一般规定	(41)
7.2	原材料进场	(41)
7.3	轻骨料预湿	(42)
7.4	制备	(42)
7.5	运输	(43)
8	泵送与浇筑	(44)
8.1	一般规定	(44)
8.2	泵送	(44)

8.3	浇筑与养护	(45)
9	质量检验与验收	(46)
9.1	原材料质量检验	(46)
9.2	混凝土性能检验与验收	(46)

1 总 则

1.0.1 近年来,轻骨料混凝土在工程中的应用越来越多,轻骨料混凝土用于超高层建筑中,可以降低结构自重,缩减结构尺寸,提高面积使用率,同时提高建筑抗震性能与耐久性,提升建筑的保温与隔热性能以降低建筑能耗。由于超高泵送的特殊性,尚无专门的国家标准、行业标准或团体标准规范超高泵送轻骨料混凝土的制备和应用,无法为轻骨料混凝土在超高层建筑工程中的广泛应用提供技术依据。因此,有必要制定本规程。

1.0.2 本条明确了规程的适用范围。超高泵送轻骨料混凝土适用于现场浇筑的超高泵送工程,本规程对超高泵送轻骨料混凝土的原材料、制备及应用所涉及的各环节作出规定。超高泵送轻骨料混凝土主要用于墙体、楼板等结构性部位,故对超高泵送混凝土强度等级的划分取消了 LC25 及以下强度等级。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 本条对超高泵送进行了释义,区别于普通泵送以及分级泵送。

2.1.2 超高泵送具有较长的管道,拌合物在管道中的流动、与管道的摩擦均会影响拌合物的性能,该性能可用于控制超高泵送轻骨料混凝土泵送全过程的工作性能。

2.1.4 轻骨料特有的多孔隙结构具有一定的吸水性,在吸水的同时,其孔隙内的空气会同时逃逸出来,但由于液体表面张力作用,孔隙内仍会残留气体,部分气体在泵送压力的震动下会逃逸出来,造成轻骨料进一步吸水;另一方面,未能逃逸出的气体受到泵送压力的作用被压缩,同样使得轻骨料进一步吸水,轻骨料混凝土拌合物内水分减少,流动性降低,泵送变得困难。泵送压力作用下的轻骨料吸水率是影响超高泵送的关键因素之一。

3 基本规定

3.0.1 超高泵送轻骨料混凝土的制备与施工质量对各种因素变化比较敏感,因此需由具有一定经验的技术人员编制专项方案,并对参与制备、施工的人员事先进行相关培训和技术交底。另外,轻骨料混凝土的泵送施工,特别是轻骨料混凝土超高层泵送施工技术仍然有很多问题需要解决,连续泵送技术难度较大,因此规程鼓励新技术、新材料、新工艺的研究与应用,但必须经过试验和实践检验,证明具有一定的先进性及合理性,方可大面积推广应用。

3.0.2 轻骨料的应用应符合国家和地方有关安全、环保以及绿色施工的规定。

4 原 材 料

4.1 水 泥

4.1.1 对于超高泵送轻骨料混凝土,推荐使用 42.5 级及以上硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。其他通用硅酸盐水泥内掺混合材比例高,虽然混合材品质也可以很好,胶砂强度也可以较高,但考虑到混凝土质量的稳定性,与之比较,采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥并掺入较高质量的矿物掺合料配制超高泵送轻骨料混凝土更具有技术和经济的合理性。

4.2 矿物掺合料

4.2.1、4.2.2 超高泵送轻骨料混凝土可掺入粉煤灰、矿渣粉等矿物掺合料,并需符合相关矿物掺合料相关标准的规定。超高泵送轻骨料混凝土属于特殊混凝土,对其工作性能、力学性能及耐久性性能都具有较高的要求,同时也要保证生产制备过程中的稳定性,按照配制要求,对所采用的矿物掺合料的品质进行了限定。

4.2.3 为了使拌合物在高流动性条件下获得良好的黏聚性而不离析,配制超高泵送轻骨料混凝土时需掺入硅灰。

4.2.4 当采用偏高岭土、石灰石粉、沸石粉、复合矿物掺合料时,需通过充分试验进行验证,确定混凝土性能满足工程应用要求后再使用。

4.2.5 为保证制备过程中的稳定性,同一工程超高泵送轻骨料混凝土所用同一品种矿物掺合料需来自同一厂家、同一规格型号。

4.3 轻 骨 料

4.3.1、4.3.2 对于超高泵送轻骨料混凝土,推荐使用高强轻骨

料,其中吸水率较低的页岩陶粒最为合适。按照现行国家标准《轻集料及其试验方法 第1部分:轻集料》GB/T 17431.1的划分,高强轻骨料强度标号为30时,密度等级为700,筒压强度为5MPa。

4.3.3 超高泵送轻骨料混凝土要严格控制轻骨料的最大粒径。根据文献调研,在其他条件不变的情况下,当轻骨料的**最大粒径**由16mm增加到31.5mm时,轻骨料的**上浮速度**将增加近4倍。在超高泵送中,尽量避免使用全轻混凝土。虽然全轻混凝土有应用实践及工程案例,但目前尚未有在结构中应用的报道。

4.3.4 超高泵送轻骨料混凝土所用轻骨料除规定了1h吸水率外,还需规定压力吸水率。轻骨料混凝土在泵送过程中,受到泵送压力的作用会加速挤压轻骨料内部空气,使其吸水速率增大,高压下轻骨料内部残存的空气受到进一步压缩。压力还可能破坏部分轻骨料内部封闭孔隙结构使轻骨料进一步吸水,轻骨料饱和吸水率变大。对于泵送施工的轻骨料混凝土,轻骨料吸水对拌合物的流动性影响更大。

4.3.5 圆球型轻粗骨料和碎石型轻粗骨料在制备混凝土时都具有明显的优缺点,对轻粗骨料粒型的选择需要综合工作性、匀质性、力学性能等多方面的因素来进行。

4.5 拌合用水

4.5.2 清洗回收水对混凝土的性能有一定的影响,其影响大小根据清洗回收水的固含量、pH值变化而变化。由于清洗回收水品质的不可控性,因此不建议使用清洗回收水进行超高泵送轻骨料混凝土的制备。

4.6 外加剂

4.6.1 超高泵送轻骨料混凝土具有较高的强度,需要在低水胶比的情况下具有较好的工作性能,因此对减水剂进行了限定。

4.6.2 为了使拌合物在高流动性条件下获得良好的黏聚性而不离析,配制 LC40 及以下超高泵送轻骨料混凝土时,可用增稠剂改善混凝土拌合物的工作性能,但要通过充分试验进行验证。增稠剂包含纤维素、威兰胶、聚乙烯醚等。

5 混凝土拌合物性能

5.0.1~5.0.3 在参考国内外文献、相关标准及试验验证的基础上,结合考虑测试方法的可操作性和准确性,本规程规定轻骨料混凝土超高泵送性能包括工作性和匀质性。混凝土工作性通过扩展度、含气量及倒置坍落度筒排空时间共同测试,匀质性通过分层度来评定。为了保证混凝土入泵时以及入模时的工作性及匀质性,还规定了3h扩展度经时损失值。超高泵送轻骨料混凝土在完成坍落度扩展度试验后,骨料大部分平铺且分布均匀,中心无骨料堆积,混凝土边缘无明显的分层情况。

6 配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 现阶段在国内超高泵送轻骨料混凝土的案例还比较少,国外成功的经验相对较多,因此设计者要在对同类工程配合比设计和使用情况调查研究的基础上,充分借鉴成功的经验,选用符合规定的原材料。

6.1.2 本条规定了超高泵送轻骨料混凝土配合比设计的基本要求。

6.1.3 混凝土中的浆体在填充孔隙后,剩余部分会包裹在骨料表面形成浆体膜,在泵送过程中对骨料起润滑作用。剩余浆体体积过大,混凝土流动过程中的粘滞阻力也会增大。考虑到胶凝材料与拌合水形成的浆体对骨料的包裹效果及浆体在泵送过程中的润滑效果,浆体体积不能过大,故在超高泵送混凝土配合比设计时可适当降低胶凝材料的用量。

6.1.4 耐久性设计需考虑到轻骨料混凝土结构所处的高空环境中劣化因素的作用,高空环境与地面环境的温湿度、风速等均有差别。

6.2 配合比计算

6.2.1 本条仅规定了配合比设计的关键性指标,其中未涉及的配合比设计的通用技术内容可执行现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12的有关规定。

1 绝对体积法是按每立方米混凝土的绝对体积为各组成材料的绝对体积之和进行计算。绝对体积法概念明确,便于计算,但设计需要经过试验确定,费时较多,十分繁琐,不能满足在施工中

经常检测、及时调配配合比的要求。不过对于对比、检验、分析和研究等工作,绝对体积法仍是适用的。松散体积法相对较简易,便于理解和应用,有利于试验和工程中配合比的反复调配,有利于轻骨料混凝土的推广应用。试验和工程证明,松散体积法的应用,确实带来很大的方便,而且其准确性和可靠性是有保证的。

2 轻骨料容易上浮,拌合物除达到一定流动性外,还需要有一定黏聚性,更多的浆体材料可提供较好的黏聚性,同时也有利于混凝土硬化后密实性的保证以及耐久性能的提高。因此,本条规定了与普通混凝土相比较大的轻骨料混凝土胶凝材料用量。

3 轻骨料具有一定的吸水性,为获得与天然砂相同的混凝土拌合物工作性能,对轻骨料混凝土砂率进行了调整。

4 经过多年的实践证明,提升混凝土拌合物的含气量,有利于混凝土的超高泵送,但含气量过高容易影响混凝土强度,因此本条文限定了含气量的范围。

6.2.2 超高泵送轻骨料混凝土水胶比中的净用水量不包括轻骨料1h吸水量的混凝土拌和用水量,这与超高泵送轻骨料混凝土在制备前轻骨料必须提前预湿是相符的。

6.2.3 LC40及以下轻骨料混凝土胶凝材料用量较低,容易出现工作性能不良的现象,因此可以通过增加粉体材料如石粉、稻壳灰等,也可采用外加剂来改善拌合物的工作性能。

6.3 配合比试配、调整与确定

6.3.1 当混凝土性能指标发生变化、原材料品质发生明显改变、同一配合比的混凝土生产间断3个月及以上时,原有混凝土配合比不一定能适用现有的制备条件,应重新进行混凝土配合比设计。

6.3.2 本条规定了最终的超高泵送轻骨料混凝土配合比需经调整确定。具体调整步骤需结合试配混凝土的计算湿表观密度、拌合物超高泵送性能参数进行。根据实际调整经验,超高泵送轻骨料混凝土配合比的调整方式主要从体积砂率、粗细骨料松散堆积

总体积、外加剂用量等方面考虑。

6.3.3 鉴于超高泵送轻骨料混凝土施工的特殊性,需在开盘前进行适应性调整。

6.3.4 超高泵送轻骨料混凝土的超高泵送性能对原材料的波动较为敏感。工程施工时,其原材料要与试配时采用的原材料一致。当原材料发生显著变化时,需对配合比重新进行试配调整。

7 制备与运输

7.1 一般规定

7.1.1 超高泵送轻骨料混凝土的供应需保证混凝土泵能连续工作,需考虑混凝土原材料供应情况、气候条件和道路交通条件等,合理安排超高泵送轻骨料混凝土的制备和运输,加强调度协调,确保超高泵送轻骨料混凝土质量和混凝土输送管路不因混凝土供应中断而发生堵塞事故。同时现场车辆不应积压太多,以免产生较长的等待时间对轻骨料混凝土拌合物超高泵送性能造成不利影响。全过程控制对超高泵送轻骨料混凝土的制备质量十分重要。

7.1.2 超高泵送轻骨料混凝土的制备与运输要求严于常规的普通混凝土,因此,在符合国家现行标准《预拌混凝土》GB/T 14902和《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10、《预拌混凝土绿色生产及管理技术规程》JGJ/T 328的规定外,还需符合本章的规定。

7.1.3 轻骨料混凝土的超高泵送性能对原材料的质量十分敏感,单次浇筑时采用同一批次的原材料才能有利于超高泵送轻骨料混凝土的质量稳定。

7.2 原材料进场

7.2.1 为保证超高泵送轻骨料混凝土的质量,本条强调原材料进场需符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164的规定。原材料进场(厂)后需按照检验检测规范重点对水泥、砂石、外加剂、掺合料的性能进行检测,质量合格和满足要求后方可接收和用于拌制超高泵送轻骨料混凝土,质量不合格的原材料需进行退货处理。

7.2.3 本条对轻骨料进场后的堆放、运输作了具体规定,强调要

按不同品种分批运输、堆放,在堆放时避免分层,并采取防雨、防风及排水措施。

7.3 轻骨料预湿

7.3.1 超高泵送轻骨料混凝土所用的轻骨料,要采用洒水、浸水或负压预湿等措施进行预湿处理,以保证超高泵送轻骨料混凝土的性能。

7.3.2 高温时轻骨料水分蒸发较快,为保障使用时达到饱和面干的状态,要延长预湿时间。

7.3.3 轻骨料的含水率会影响配合比中用水量的准确性,并对拌合物的工作性和硬化混凝土的强度产生不良影响。为保证轻骨料混凝土拌合物的超高泵送性能符合施工要求,要对轻骨料充分沥水,以测定的轻骨料含水率和湿堆积密度值进行判定。预湿后的轻骨料堆积后,表面湿润,底部无明显水流、积水等现象即可认为充分沥水。

7.4 制 备

7.4.2、7.4.3 超高泵送轻骨料混凝土具有一定的黏聚性,适当延长搅拌时间或采取合适的投料措施,有利于轻骨料在混凝土中的均匀分散,具体时间根据现场试验确定。

7.4.4 超高泵送轻骨料混凝土制备过程中,粗细骨料的含水率会严重影响超高泵送轻骨料混凝土的各项性能,因此搅拌超高泵送轻骨料混凝土前,需要严格测定轻骨料的湿堆积密度、细骨料的含水率,准确测定因天气变化引起的粗细骨料含水量的变化,以便及时调整生产配合比,确保超高泵送轻骨料混凝土的质量可控。

7.4.5 为加强超高泵送轻骨料混凝土质量监管,降低超高泵送轻骨料混凝土制备过程中对环境的污染,超高泵送轻骨料混凝土需在正规的预拌厂中进行拌制,并安排经验丰富的专职技术人员进行质量观测。超高泵送轻骨料混凝土搅拌过程中搅拌机电流变化

情况可作为参考指标对其搅拌情况进行侧面反映。

7.5 运 输

7.5.2 本条规定了超高泵送轻骨料混凝土需采用混凝土搅拌运输车,并需加强超高泵送性能的观察和控制。

7.5.3 为减少超高泵送轻骨料混凝土拌合物的扩展度损失,要选择最佳运输路线,中途不停顿,现场不大量压车,从搅拌机卸料起到浇入模内止的延续时间最好不超过 3h。

7.5.4 本条有利于控制在寒冷或炎热环境下轻骨料混凝土超高泵送性能的波动。

7.5.5 超高泵送轻骨料混凝土工作性能及强度对用水量的变化及其敏感,因此,在运输和浇筑成型过程中向混凝土拌合物中加水会明显影响混凝土强度,同时也会对混凝土的耐久性能和其他力学性能产生不利影响,对工程质量具有很大危害。另外,当超高泵送轻骨料混凝土拌合物坍落度损失过大导致不能满足泵送要求时,现场技术员仅仅通过外加剂调整,是很难将性能调整至符合要求的,反而会产生一些侥幸心理来“强制性”地泵送,因此,本条规定不得在运输过程中用外加剂来调整工作性。

8 泵送与浇筑

8.1 一般规定

8.1.3 超高泵送轻骨料混凝土在泵送施工过程中,还需要考虑高空强风对拌合物性能的影响,以及大风作业时,设备因受到较大附加荷载而存在倾覆的危险,因而当高空风力等级大于或等于6级或风速大于或等于 10.8m/s 时,不得进行施工。

8.2 泵 送

8.2.1 本条规定了超高泵送轻骨料混凝土需要加强入泵前拌合物工作性能和匀质性的检测,不满足设计要求的轻骨料混凝土作退货处理,不得在现场调整。

8.2.2、8.2.3 超高泵送轻骨料混凝土泵送施工成败的关键因素之一是能否连续泵送。鉴于超高泵送时泵送垂直管道较长,轻骨料混凝土从入泵到浇筑完成所需要较长的时间,尽量减少中断泵送的时间。当不得已中断时,采取慢速和间歇泵送,使得中断时间不超过 30min ,仅留足布料入模的最低时间。为避免堵管等现象的出现,当超高泵送轻骨料混凝土供应不及时时,根据现场运输车积压状态及强度等级,放慢泵送速度,且采用间歇泵送和反泵的方式,可有效防止超高泵送轻骨料混凝土结块或离析沉淀造成的管道堵塞事故。

8.2.5 新铺设或重复安装的管道及混凝土泵的活塞和料斗,一般都比较干燥且吸水性较强。泵送适量水泥砂浆后,能使混凝土泵的料斗、活塞及输送管内壁充分润滑形成一层润滑膜,从而有利于减小混凝土的流动阻力。当混凝土泵送完毕时,及时将混凝土泵和输送管清洗干净,有利于再次泵送时减少摩阻力,从而顺利进行

泵送。

8.3 浇筑与养护

8.3.1 本条规定了同时浇筑轻骨料混凝土与普通混凝土的注意事项,避免将低强度等级超高泵送轻骨料混凝土浇筑至高强度等级超高泵送轻骨料混凝土或普通混凝土结构部位中,引发质量风险。

8.3.2 为了避免拌合物离析,减小了拌合物浇筑时倾落的自由高度。

8.3.4 轻骨料混凝土拌合物的内摩擦力高于普通混凝土。为保证拌合物的密实性,本条规定最好采用机械振捣成型,但振捣时间不宜过长,以免加速轻骨料上浮,以表面泛浆为佳。

8.3.5 在抗压强度尚未达到 1.2MPa 以前,过度荷载容易导致结构产生裂缝及影响表观。

8.3.6 对于 100m 以上的轻骨料混凝土结构,因高空环境影响,需及时采取表面覆盖并保湿养护等措施防止混凝土浇筑成型后的表面水分损失,对于保湿养护时间不应少于 3d 是基于轻骨料混凝土可以自养护的考虑。轻骨料经过预湿,其内会存储一部分水量,在混凝土后期水化过程中,因混凝土内部的水分逐渐减少,轻骨料内部的水分会因为势差而进入到混凝土中参与水化,因此在保湿养护时间的规定上比普通混凝土的保湿养护时间要短。

8.3.7 超高泵送轻骨料混凝土拌合物中浆体多,流动性大,浇筑时对模板的压力大,容易造成漏浆和胀模,因此,支模是超高泵送混凝土施工的关键环节之一。

9 质量检验与验收

9.1 原材料质量检验

9.1.1 本条规定了超高泵送轻骨料混凝土原材料进场时的质量检验,进场检验包括型式检验报告、出厂检验报告和出厂合格证等质量证明文件的查验和收存。其中,外加剂还要有产品说明书。

9.2 混凝土性能检验与验收

9.2.1 本条规定了超高泵送轻骨料混凝土拌合物性能检验项目和检验频次。

9.2.2 混凝土质量是影响混凝土工程和混凝土构件质量的一个非常重要的因素,原材料的质量及其变化,施工环境的改变以及操作人员技术素质的差异等,都会对超高泵送轻骨料混凝土质量产生一定的影响。混凝土质量检验可分为内在质量(抗压强度、抗折强度、抗冻性、抗渗性、抗氯离子渗透性和钢筋保护层厚度等)、表面质量和外形尺寸质量三大方面。为保证超高泵送轻骨料混凝土施工质量,促进技术进步,提高工程效益,需对超高泵送轻骨料混凝土制备、施工等各道工序进行控制,确保混凝土的质量控制、评定和性能检测等符合质量控制基本要求、国家有关标准规定和设计施工要求。

9.2.3 与普通轻骨料混凝土不同的是,除强度与工作性能、氯离子含量外,每次还必须检验拌合物的匀质性,这也是超高泵送轻骨料混凝土的关键指标之一。

9.2.4 超高泵送轻骨料混凝土施工质量验收是施工质量控制的重要环节,也是保证施工质量的重要手段,包括阶段验收、最终验收、资料验收以及验收程序等内容。