

高速铁路工程施工质量验收标准

(下册)

铁路工程技术标准所 编

中国铁道出版社

2012年·北京

总 目 录

(上 册)

铁路混凝土工程施工质量验收标准	1
高速铁路路基工程施工质量验收标准	103
高速铁路桥涵工程施工质量验收标准	267
高速铁路隧道工程施工质量验收标准	399
高速铁路轨道工程施工质量验收标准	557
高速铁路通信工程施工质量验收标准	677
高速铁路信号工程施工质量验收标准	837
高速铁路电力工程施工质量验收标准	933
高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准	1047

(下 册)

引用国家和其他行业的标准目录	1133
----------------------	------

引用国家和其他行业的标准目录

序号	引用标准	标准号	页码
1	自密实混凝土应用技术规程	CECS 2003:2006	1135
2	钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋	GB 1499.1	1153
3	钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋	GB 1499.2	1161
4	钢筋混凝土用钢 第3部分:钢筋焊接网	GB/T 1499.3	1173
5	通用硅酸盐水泥	GB 175	1184
6	电气装置安装工程电气设备交接试验标准	GB 50150	1191
7	建筑电气工程施工质量验收规范	GB 50303	1235
8	智能建筑工程质量验收规范	GB 50339	1269
9	混凝土外加剂	GB 8076	1313
10	混凝土搅拌站(楼)	GB/T 10171	1330
11	水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法	GB/T 1346	1376
12	同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求	GB/T 15941	1384
13	水泥化学分析方法	GB/T 176	1424
14	水泥胶砂强度检验方法(ISO法)	GB/T 17671	1476
15	铝粉 第1部分:空气雾化铝粉	GB/T 2085.1	1491
16	硅酸盐水泥熟料	GB/T 21372	1497
17	环形混凝土电杆	GB/T 4623	1501
18	普通混凝土拌合物性能试验方法标准	GB/T 50080	1521
19	普通混凝土力学性能试验方法标准	GB/T 50081	1538
20	普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准	GB/T 50082	1553
21	建设工程文件归档整理规范	GB/T 50328	1592
22	预应力混凝土用钢丝	GB/T 5223	1613
23	预应力混凝土用钢绞线	GB/T 5224	1624
24	化学试剂标准滴定溶液的制备	GB/T 601	1638
25	化学试剂杂质测定用标准溶液的制备	GB/T 602	1664
26	分析实验室用水规格和试验方法	GB/T 6682	1674
27	水泥比表面积测定方法 勃氏法	GB/T 8074	1681
28	透水砖	JC/T 945	1687
29	钢筋焊接及验收规程	JGJ 18	1698
30	混凝土用水标准	JGJ 63	1737

自密实混凝土应用技术规程

目 次

3	材 料	1136
4	自密实混凝土性能	1138
5	自密实混凝土配合比设计	1139
6	生产与运输	1141
7	施 工	1143
8	质量检验与验收	1146
附录 A	自密实混凝土自密实性能检测方法	1146

3 材 料

3.0.1 自密实混凝土所用原材料除应符合本规程的规定,尚应满足普通混凝土所用原材料的相关标准要求。

3.0.2 根据工程具体需要,自密实混凝土可选用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥;使用矿物掺合料的自密实混凝土,宜选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

3.0.3 自密实混凝土可掺入粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰、沸石粉、复合矿物掺合料等活性矿物掺合料。其技术性能指标应符合下列要求:

1 粉煤灰

用于自密实混凝土的粉煤灰应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 中Ⅰ级或Ⅱ级粉煤灰的技术性能指标要求(表 3.0.3-1)。强度等级高于 C60 的自密实混凝土宜选用Ⅰ级粉煤灰。C 类粉煤灰的体积安定性检验必须合格。

表 3.0.3-1 粉煤灰技术性能指标

项 目		级别及技术性能指标	
		Ⅰ 级	Ⅱ 级
细度(45 μm 方孔筛筛余)(%)≤		12.0	25.0
需水量比(%)≤		95	105
烧失量(%)≤		5.0	8.0
含水量(%)≤		1.0	
三氧化硫(%)≤		3.0	
游离氧化钙(%)≥	F 类粉煤灰	1.0	
	C 类粉煤灰	4.0	

2 粒化高炉矿渣粉

用于自密实混凝土的粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的技术性能指标要求(表 3.0.3-2)。

表 3.0.3-2 粒化高炉矿渣技术性能指标

项 目		级别及技术性能指标		
		S105	S95	S75
密度(g/cm³)≥		2.8		
比表面积(m²/kg)≥		350		
活性指数(%)≥	7 d	95	75	55
	28 d	105	95	75
流动度比(%)≥		85	90	95
含水量(%)≤		1.0		
三氧化硫(%)≤		4.0		
氯离子含量(%)≤		0.02		
烧失量(%)		3.0		

3 沸石粉

用于自密实混凝土的沸石粉应符合表 3.0.3-3 的要求。指标测定按现行国家标准《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736 中的相关规定进行。

表 3.0.3-3 沸石粉技术性能指标

项 目	级别及技术性能指标	
	I 级	II 级
吸铵值(mmol/100 g)≥	130	100
比表面积(m ² /kg)≥	700	500
需水量比(%)≥	110	115
活性指数(%)≥	90	85

4 硅灰

用于自密实混凝土的硅灰应符合表 3.0.3-4 的要求。比表面积用 BET 氮吸附法进行测定,并按仪器说明书给定的方法计算出比表面积;二氧化硅含量按现行国家标准《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736 中附录 A 的相关规定进行检验。

表 3.0.3-4 硅灰技术性能指标

项 目	技术性能指标
比表面积(m ² /kg)≥	15 000
二氧化硅含量(%)≥	85

5 复合矿物掺合料

用于自密实混凝土的复合矿物掺合料应符合表 3.0.3-5 的要求,细度按照现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 中的方法进行测定,流动度比按照现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 中的方法测定;其他项目的试验按照现行国家标准《高强高性能混凝土矿物外加剂》GB/T 18736 中的相关规定进行,并依据复合矿物掺合料中的主要组分来选择相关试验方法。

表 3.0.3-5 复合矿物掺合料技术性能指标

项 目		级别及技术性能指标		
		F105	F95	F75
比表面积(m ² /kg)≥		450	400	350
细度(0.045 mm 方孔筛筛余)(%)≥		10		
活性指数(%)	7 d≥	90	70	50
	28 d≥	105	95	75
流动度比(%)≥		85	90	95
含水量(%)≤		1.0		
三氧化硫(%)≤		4.0		
烧失量(%)≤		5.0		
氯离子(%)≤		0.02		

注:选择性指标,当用户有要求时,供货方应提供相关技术数据。

6 惰性掺合料

通过试验,自密实混凝土中也可采用惰性掺合料,其性能指标应符合表 3.0.3-6 的要求。试验按现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB 18046 中的相关规定进行。

表 3.0.3-6 惰性掺合料技术性能指标

项目	三氧化硫	烧失量	氯离子	比表面积	流动度比	含水量
指标	≤4.0%	≤0.3%	≤0.02%	≥350 m ² /kg	≥90%	≤1.0%

3.0.4 细骨料宜选用第 2 级配区的中砂,砂的含泥量、泥块含量宜符合表 3.0.4 的要求。试验应按现行行业标准《普通混凝土用矿质量标准及检验方法》JGJ 52 中的相关规定进行。

表 3.0.4 砂的含泥量和泥块含量指标

项 目	含泥量	泥块含量
指标	≤3.0%	≤1.0%

3.0.5 粗骨料宜采用连续级配或 2 个单粒径级配的石子,最大粒径不宜大于 20 mm;石子的含泥量、泥块含量及针片状颗粒含量宜符合表 3.0.5 的要求;石子空隙率宜小于 40%。试验应按现行行业标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及标测方法》JGJ 53 中的相关规定进行。

表 3.0.5 石子的含泥量、泥块含量和针片状颗粒含量指标

项 目	含泥量	泥块含量	针片状颗粒含量
指标	≤1.0%	≤0.5%	≤8%

3.0.6 减水剂应选用高效减水剂,宜选用聚羧酸系高性能减水剂。当需要提高混凝土拌合物的粘聚性时,自密实混凝土中可掺入增粘剂。

3.0.7 自密实混凝土拌合用水应符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的要求。

3.0.8 根据工程需要,自密实混凝土中可加入钢纤维、合成纤维、混杂纤维,其性能应符合现行协会标准《纤维混凝土结构技术规程》CECS 38 中的相关规定。

4 自密实混凝土性能

4.1 自密实混凝土自密实性能等级和性能

4.1.1 自密实混凝土的性能应满足建(构)筑物的结构特点和施工要求。

4.1.2 自密实混凝土的自密实性能包括流动性、抗离析性和填充性。可采用坍落扩展度试验、V 漏斗试验(或 T₅₀ 试验)和 U 型箱试验进行检测。自密实性能等级分为三级,其指标应符合表 4.1.2 的要求,相关项目的检测方法按本规程附录 A 进行。

表 4.1.2 混凝土自密实性能等级指标

性能等级	一级	二级	三级
U 型箱试验填充高度(mm)	320 以上 (隔栅型障碍 1 型)	320 以上 (隔栅型障碍 2 型)	320 以上 (无障碍)
坍落扩展度(mm)	700±50	650±50	600±50
T ₅₀ (s)	5~20	3~20	3~20
V 漏斗通过时间(s)	10~25	7~25	4~25

4.1.3 应根据结构物的结构形状、尺寸、配筋状态等选用自密实性能等级。对于一般的钢筋混凝土结构物及构件可采用自密实性能等级二级。

一级:适用于钢筋的最小净间距为 35~60 mm、结构形状复杂、构件断面尺寸小的钢筋混凝土结构物及构件的浇筑;

二级:适用于钢筋的最小净间距为 60~200 mm 的钢筋混凝土结构物及构件的浇筑;

三级:适用于钢筋的最小净间距 200 mm 以上、断面尺寸大、配筋量少的钢筋混凝土结构物及构件的浇筑,以及无筋结构物的浇筑。

4.2 硬化自密实混凝土的性能

4.2.1 自密实混凝土强度等级应满足配合比设计强度等级的要求。

4.2.2 自密实混凝土的弹性模量、长期性能和耐久性等其他性能,应符合设计或相关标准的要求。

5 自密实混凝土配合比设计

5.1 配合比设计基本规定

5.1.1 自密实混凝土配合比应根据结构物的结构条件、施工条件以及环境条件所要求的自密实性能进行设计,在综合强度、耐久性和其他必要性能要求的基础上,提出实验配合比。

5.1.2 自密实混凝土自密实性能的确认应按本规程第 4.1.2、4.1.3 条自密实混凝土自密实性能等级及相对应的使用范围进行。

5.1.3 在进行自密实混凝土的配合比设计调整时,应考虑水胶比对自密实混凝土设计强度的影响和水粉比对自密实性能的影响。

5.1.4 配合比设计宜采用绝对体积法。

5.1.5 对于某些低强度等级的自密实混凝土,仅靠增加粉体量不能满足浆体粘性时,可通过试验确认后适当添加增粘剂。

5.1.6 自密实混凝土宜采用增加粉体材料用量和选用优质高效减水剂或高性能减水剂,改善浆体的粘性和流动性。

5.2 自密实混凝土配合比设计

5.2.1 使用材料应按下列原则进行选择:

1 粉体的选定

粉体应根据结构物的结构条件、施工条件以及环境条件所需的新拌混凝土性能和硬化混凝土性能选定。

2 骨料的选定

骨料应根据新拌混凝土性能和硬化混凝土所需的性能选定。

3 外加剂的选定

所选用的外加剂应在其适宜掺量范围内,能够获得所需的新拌混凝土性能,并对硬化混凝土性能无负面影响。

5.2.2 初期配合比设计应符合下列要求:

1 粗骨料的最大粒径和单位体积粗骨料量

1) 粗骨料最大粒径不宜大于 20 mm。

2) 单位体积粗骨料量可参照表 5.2.2 选用。

表 5.2.2 单位体积粗骨料量

混凝土自密实性能等级	一级	二级	三级
单位体积粗骨料绝对体积(m^3)	0.28~0.30	0.30~0.33	0.32~0.35

2 单位体积用水量、水粉比和单位体积粉体量

1) 单位体积用水量、水粉比和单位体积粉体量的选择,应根据粉体的种类和性质以及骨料的品质进行选定,并保证自密实混凝土所需的性能。

2) 单位体积用水量宜为 155~180 kg。

3) 水粉比根据粉体的种类和掺量有所不同。按体积比宜取 0.80~1.15。

4) 根据单位体积用水量和水粉比计算得到单位体积粉体量。单位体积粉体量宜为 0.16~0.23 m^3 。

5) 自密实混凝土单位体积浆体量宜为 0.32~0.40 m^3 。

3 含气量

自密实混凝土的含气量应根据粗骨料最大粒径、强度、混凝土结构的环境条件等因素确定,宜为 1.5%~4.0%。有抗冻要求时应根据抗冻性确定新拌混凝土的含气量。

4 单位体积细骨料量

单位体积细骨料量应由单位体积粉体量、骨料中粉体含量、单位体积粗骨料量、单位体积用水量和含气量确定。

5 单位体积胶凝材料体积用量

单位体积胶凝材料体积用量可由单位体积粉体量减法惰性粉体掺合料体积量以及骨料中小于 0.075 mm 的粉体颗粒体积量确定。

6 水灰比与理论单位体积水泥用量

应根据工程设计的强度计算出水灰比,并得到相应的理论单位体积水泥用量。

7 实际单位体积活性矿物掺合料量和实际单位体积水泥用量。

应根据活性矿物掺合料的种类和工程设计强度确定活性矿物掺合料的取代系数,然后通过胶凝材料体积用量、理论水泥用量和取代系数计算出实际单位体积活性矿物掺合料量和实际单位体积水泥用量。

8 水胶比

应根据本条第 2、6、7 款计算得到的单位体积用水量、实际单位体积水泥用量以及单位体积活性矿物掺合料量计算出自密实混凝土的水胶比。

9 外加剂掺量

高效减水剂和高性能减水剂等外加剂掺量应根据所需的自密实混凝土性能经过试配确定。

5.2.3 配合比的调整与确定应按下列要求进行:

1 验证新拌混凝土的质量

采用本规程第 5.2.2 条设计的初期配合比进行试拌,按本规程表 4.1.2 验证是否满足新拌混凝土的性能要求。

2 根据新拌混凝土性能进行配合比调整

1)当试拌混凝土不能达到所需的新拌混凝土性能时,应对外加剂、单位体积用水量、单位体积粉体量(水粉比)和单位体积粗骨料量进行适当调整。如要求性能中包括含气量,也应加以适当调整。

2)当上述调整仍不能满足要求时,应对使用材料进行变更。如变更较难时,应对配合比重新进行综合分析,调整新拌混凝土性能目标值,重新设计配合比。

3 验证硬化混凝土质量

新拌混凝土性能满足要求后,应验证硬化混凝土性能是否符合设计要求。当不符合要求时,应对材料和配合比进行适当调整后,重新进行试拌和试验再次确认。

4 配合比的表示方法

配合比的表示方法按表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 配合比的表示方法

自密实混凝土强度等级		
自密实性能等级		
坍落扩展度目标值(mm)		
V 漏斗通过时间目标值(s)(或 T ₅₀ 时间)		
水胶比		
水粉比		
含气量(%)		
粗骨料最大粒径(mm)		
单位体积粗骨料绝对体积(m ³)		
单位体积材料用量		质量用量(kg)
水 W		
水泥 C		
掺合料		
细骨料 S		
粗骨料 G		
外加剂	高性能减水剂	
	其他外加剂	

注:1 当掺合料为多种材料时,分别以不同栏目表示;
2 液体外加剂中的含水计入单位体积用水量。

6 生产与运输

6.1 生产与运输设备

6.1.1 搅拌机应符合现行国家标准《混凝土搅拌机》GB/T 9142 的规定,宜采用强制式搅拌机。当采用其他类型的搅拌设备时,应根据需要适当延长搅拌时间。

6.1.2 计量设备应符合下列要求:

1 计量设备的精度应符合现行国家标准《混凝土搅拌站(楼)技术条件》GB 10172 的有关规定:

2 计量设备应按有关规定由法定计量单位进行检定,使用期间应定期进行校准;

3 计量设备应能连续计量不同配比混凝土的各种材料,并应具有实际计量结果逐盘记录和储存功能。

6.1.3 混凝土运输设备应符合下列要求:

1 混凝土运输设备在运送混凝土时,应能保持混凝土拌合物的均匀性,不应产生离析、分层和前后不均匀现象;

2 混凝土搅拌运输车应符合现行行业标准《混凝土搅拌运输车》JG/T 5094 的规定。当在施工现场需用外加剂进行扩展度调整时,应使混凝土得到充分搅拌,使其均匀一致。

6.2 原材料贮存与管理

6.2.1 各种材料必须分仓贮存,并应有明显的标识。

6.2.2 水泥应按生产厂家、品种及等级分别贮存,并应防止受潮和污染。

6.2.3 掺合料应按品种、级别分别贮存,严禁与水泥等其他粉状混杂。

6.2.4 骨料的贮存宜采用仓储或加屋顶遮盖。

6.2.5 骨料的贮存应保证骨料的均匀性,不应使大小颗粒分离,并应将不同品种、规格的骨料分别贮存,避免混杂和污染。骨料的贮存地面应为能排水的硬质地面。

6.2.6 外加剂应按生产厂家、品种分别贮存,并应具有防止其发生变化的措施。

6.3 原材料计量与搅拌

6.3.1 各种固体原材料的计量均应按质(重)量计,水和液体外加剂的计量可按体积计。

6.3.2 原材料的计量允许偏差应符合表 6.3.2 的规定。

表 6.3.2 原材料计量允许偏差

序号	原材料品种	水泥(%)	骨料(%)	水(%)	外加剂(%)	掺合料(%)
1	每盘计量允许偏差	±2	±3	±1	±1	±2
2	累计计量允许偏差	±1	±2	±1	±1	±1

注:累计计量允许偏差是指每一运输车中各盘混凝土的每种材料计量和的偏差,该指标只适用于采用微机控制的搅拌站。

6.4 生 产

6.4.1 混凝土应采用符合本规程第 6.1.1 条规定的搅拌机进行生产。

6.4.2 与生产普通混凝土相比应当延长搅拌时间。

6.4.3 投料顺序宜先投入细骨料、水泥及掺合料搅拌 20 s 后,再投入 2/3 的用水量和粗骨料搅拌 30 s 以上,然后加入剩余水量和外加剂搅拌 30 s 以上。当在冬期施工时,应先投入骨料和全部净用水量后搅拌 30 s 以上,然后再投入胶凝材料搅拌 30 s 以上,最后加外加剂搅拌 45 s 以上。

6.4.4 生产过程中应测定骨料的含水率,每一个工作班不应少于 2 次。当含水率有显著变化时,应增加测定次数,并应依据检测结果及时调整用水量和骨料用量,不得随意改变配合比。

6.4.5 混凝土配合比使用过程中,应根据原材料的变化或混凝土质量动态信息及时进行调整。

6.5 质量管理与控制

6.5.1 混凝土生产企业应具备完善的质量管理体系和相应资质的技术人员。

6.5.2 混凝土生产企业应具备与产品相适应的混凝土检测设备、实验条件。

6.5.3 混凝土的检验规则除应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定外,尚应进行下列项目的检验:

1 混凝土出厂时应检验其流动性、抗离析性和填充性;

2 混凝土强度试件的制作方法:将混凝土搅拌均匀后直接倒入试模内,不得使用振动台和插捣方法成型。

6.6 运 输

6.6.1 混凝土运输车应采用本规程第 6.1.3 条规定的运输车运送。

6.6.2 运输车在接料前应将车内残留的其他品种的混凝土清洗干净,并将车内积水排尽。

6.6.3 运输过程中严禁向车内的混凝土加水。

6.6.4 混凝土的运输时间应符合规定,未作规定时,宜在 90 min 内卸料完毕。当最高气温低于 25℃ 时,运送时间可延长 30 min。混凝土的初凝时间应根据运输时间和现场情况加以控制,当需延长运送时间时,应采用相应技术措施,并应通过试验验证。

6.6.5 卸料前搅拌运输车应高速旋转 1 min 以上方可卸料。

6.6.6 在混凝土卸料前,如需对混凝土扩展度进行调整时,加入外加剂后混凝土搅拌运输车应高速旋转 3 min,使混凝土均匀一致,经检测合格后方可卸料。外加剂的种类、掺量应事先试验确定。

6.6.7 混凝土的运输速度应保证施工的连续性。

6.6.8 混凝土在运输过程中应壁免遗撒。

7 施 工

7.1 一般规定

7.1.1 施工前应制定适当的自密实混凝土施工方案,应依据方案实施并加强管理。

7.1.2 自密实混凝土的施工措施应根据浇筑部位加以确定。斜坡面部位浇筑自密实混凝土时,应有相应的施工措施。

7.2 模板选择及施工

7.2.1 模板形式除采用传统模板外,也可采用保温一体化模板。

7.2.2 模板及其支护部件应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工程序、施工机具和材料供应等条件进行选择。

7.2.3 模板及其支护应具有足够的承载能力、刚度和稳定性,应能可靠地承受浇筑混凝土的自重、侧压力(按液压计算)、施工过程中产生的荷载。

7.2.4 成型的模板应构造紧密、不漏浆,不影响自密实混凝土均匀性和强度发展,并能保证构件形状正确、规整。

7.2.5 安装模板时,应准确配置混凝土垫块或钢筋定位装置等。

7.2.6 模板的支撑立柱应置于坚实的地(基)面上,并应具有足够的刚度、强度和稳定性,间距适度,应防止支撑沉陷,引起模板变形。上下层模板的支撑立柱应对准。

7.2.7 模板及其支护的拆除顺序和相应的施工安全措施在制定施工技术方案时应考虑周全。拆除模板时,不得随意投掷。拆除的模板和支架应随拆随运,不得在楼板面形成局部过大的荷载。同时,也应防止对模板的损伤。

7.2.8 底模及其支架拆除时的混凝土强度应符合设计要求;当无设计要求时,混凝土强度应符合表 7.2.8 的规定。

表 7.2.8 底模拆除时的混凝土强度要求

构件类型	构件跨度(m)	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率(%)
板	≤ 2	≥ 50
	$> 2, \leq 8$	≥ 75
	> 8	≥ 100
梁、拱、壳	≤ 8	≥ 75
	> 8	≥ 100
悬臂构件	—	≥ 100

7.2.9 已拆除的模板及其支架的结构,当施工荷载所产生的效应比使用荷载的效应更不利时,必须经过验算并加设临时支撑。

7.2.10 有特殊要求部位的模板施工,应制定专项施工技术方案。

7.3 现场浇筑

7.3.1 浇筑时应考虑结构的浇筑区域、构件类别、钢筋配置状况以及混凝土拌合物的品质,并选用适当机具与浇筑方法。

7.3.2 应根据试验结果和施工实际确定混凝土泵的种类、台数、输送管径、配管距离等。

7.3.3 浇筑之前要检查模板及其支架、钢筋以及保护层厚度、预埋件等的位置、尺寸,确认正确无误后,方可进行浇筑。浇筑的混凝土应填充到钢筋、埋设物周围及模板内各角落,为防止产生浇筑不均匀及表面气泡,可在模板外侧辅助敲击。

7.3.4 自密实混凝土的泵送和浇筑应保持其连续性,当因停泵时间过长,混凝土不能达到要求的工作性时,应及时清除泵和泵管中的混凝土,重新浇筑。

7.3.5 泵送时应考虑自密实混凝土性能、构件形状、配筋状况,应根据试验结果和施工实际确定自密实混凝土的浇筑速度。

7.3.6 对现场浇筑的混凝土应进行监控,当运抵现场的混凝土坍落扩展度低于设计扩展度下限值时不得施工,可采取经试验确认的可靠方法调整坍落扩展度。在降雨、雪时不宜在露天浇筑混凝土。

7.3.7 浇筑时的最大自由落下高度宜在 5 m 以下,最大水平流动距离应根据施工部位对混凝土性能的要求而定,最大不宜超过 7 m。

7.3.8 浇筑时应防止钢筋、模板、定位装置等的移动和变形,对于型钢混凝土结构应均匀浇筑,防止扭曲变形。

7.3.9 分层浇筑混凝土时,应在下一层混凝土初凝前将上一层混凝土浇筑完毕。

7.3.10 滑模施工时应保持模板平整光洁,并应严格控制混凝土的凝结时间与滑模速率匹配,防止滑模时产生拉裂、塌陷。

7.3.11 板类(含底板)混凝土面层浇筑完毕后,应在初凝后终凝前进行二次抹压。

7.3.12 混凝土浇筑后,静停过程中因气泡溢出导致混凝土沉降,可在浇筑时适当提高所要求的标高,也可在混凝土初凝前补充浇筑至所规定的标高。

7.3.13 除上述规定外,其他按普通混凝土相关标准的规定执行。

7.4 预制构件生产

7.4.1 用于生产预制构件的自密实混凝土,应根据生产要求适当调整自密实性能的保持时间。

7.4.2 浇筑大型预制构件时,必须保证自密实混凝土的连续供应。分区或分层浇筑时,应在前次混凝土自密实性能保持时间内及时进行后续浇筑。

7.4.3 采用自密实混凝土生产预制构件时,浇筑速度不宜太快,不应大于自密实混凝土在自重下的流动速度。

7.4.4 采用自密实混凝土生产预制构件,应充分保证侧面模板的刚度和支护强度。

7.4.5 对外观有严格要求的预制构件,应严格选择适当材质的模板和脱模剂种类,同时可对模板进行适当的辅助性振动和敲打。

7.4.6 浇筑采用形状复杂或封闭空间的模板时,在模板上部适当位置应设置排气孔或采用透气模板。

7.4.7 预制构件需要短时间脱模时,经后期强度的验证,可采用蒸汽养护,也可采用具有早强功能的外加剂。

7.5 养 护

7.5.1 应制定养护方案,派专人负责养护工作。

7.5.2 混凝土浇筑完毕,应及时养护,并适当延长预养护时间,养护时间不得少于14 d。钢管混凝土和保温模板一体化施工技术可不拆模、无外露混凝土面的可省略养护过程。

7.5.3 浇筑后的自密实混凝土可采用覆盖、洒水、喷雾或用薄膜保湿、喷养护剂(液)等养护措施。

7.5.4 对底板和楼板等平面结构构件,自密实混凝土浇筑收浆和抹压后,应及时采用塑料薄膜覆盖。混凝土硬化至可上人时,应揭去塑料薄膜,铺上麻袋或草帘,用水浇透,有条件时尽量蓄水养护。

7.5.5 截面较大的柱子,宜用湿麻袋围裹喷水养护,或用塑料薄膜围裹自生养护,也可涂刷养护液。

7.5.6 墙柱体自密实混凝土浇筑完毕,混凝土达到2.5 MPa后,必要时可松动模板,离缝约3~5 m,在墙柱体顶部架设淋水管,喷淋养护。拆除模板后,应在墙面覆挂麻袋或草帘覆盖物,避免阳光直照墙面。连续喷水养护时间应根据工程环境条件确定。地下室外墙宜尽早防护及回填土。

7.5.7 冬期施工不能向裸露部位的自密实混凝土直接浇水养护,应用保温材料和塑料薄膜进行保温、保湿养护。保温材料的厚度应经热工计算确定。

8 质量检验与验收

8.0.1 预拌混凝土到达施工现场后应逐车检测坍落扩展度、 T_{50} , 不得发生外沿泌浆和中心骨料堆积现象, 也可增加全量检查装置的检查。

8.0.2 自密实混凝土的强度检验评定应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GBJ 107 等标准的规定。

8.0.3 自密实混凝土含气量与合同规定值之差不应超过 $\pm 1.5\%$ 。对于港工、水工和铁道等对耐久性有特殊要求的混凝土含气量应符合相关标准。

8.0.4 氯离子含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求。

8.0.5 碱骨料反应检测指标应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求。

8.0.6 放射性核素放射性比活度应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的要求。

8.0.7 自密实混凝土工程质量的检验与验收应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定执行。

当需方对自密实混凝土其他性能有要求时, 应按国家现行有关标准进行试验, 无相应标准时应按合同规定进行试验, 其结果应符合标准及合同要求。

附录 A 自密实混凝土自密实性能检测方法

A.1 自密实混凝土坍落扩展度试验方法

A.1.1 本方法用于测量新拌自密实混凝土的流动性能。适用于各等级自密实混凝土的流动性能测定。

A.1.2 试验工具应符合下列要求:

1 坍落度筒应符合现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB 50080 中所规定的坍落度试验用平截圆锥体模具。

2 钢质平板的表面必须平滑, 且板材应具有良好的水密性和刚性。平板的尺寸, 长宽应在 $0.8\text{ m} \times 0.8\text{ m}$ 以上, 板厚在 3.0 mm 以上。当需测定混凝土流至 500 mm 的时间时, 需在平板表面有直径约为 500 mm 的圆环。如平板上装有把手, 其位置不应妨碍扩展度测定。

3 游标卡尺或钢质卷尺的最小刻度不应大于 1 mm 。

4 扩展度测量的辅助工具(图 A.1.2)可用 L 型钢切割加工而成。当使用卷尺能够正确测量扩展度时, 可不使用辅助工具。

5 应根据需要准备容量约 12 L 的水桶等盛料容器。

6 应能量测至 0.1 s 的秒表。

A.1.3 新拌混凝土的试样, 可按现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB 50080 中的相关规定制得。

A.1.4 试验方法应符合下列规定:

1 用湿布擦拭坍落度桶内表面及钢质平板表面使之湿润, 将坍落度筒置于水平放置的钢质平板上, 平板是否水平可用气泡水准仪测定。