

备案号：J xxxx—20xx

浙江省工程建设标准

DBJ

DBJ 33/ Txxxx-202x

预拌砂浆配合比设计规程

Specification for mix proportion design of ready-mixed mortar
(征求意见稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 施行

浙江省住房和城乡建设厅

发布

前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅《关于印发<2022年度浙江省建筑节能与绿色建筑及相关工程建设标准制修订计划（第三批）>》（浙建设发〔2022〕121号），编制组结合浙江省预拌砂浆、细骨料（河砂、江砂、海砂、机制砂、碎屑、再生细骨料或其他工业固体废弃颗粒）、掺合料（粉煤灰、石粉、再生微粉、矿渣粉或其他工业固体废弃粉料）和增稠材料等地方材料的特点，在大量调查和试验研究以及参考国家行业标准的基础上，并经广泛征求意见后，制定了本规程。

本规程共分7章和1个附录，主要技术内容包括总则，术语和符号，基本规定，原材料要求，砂浆技术条件，砂浆配合比计算，砂浆配合比试配、调整和确定。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，浙江省建筑科学设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送浙江省建筑科学设计研究院有限公司（地址：杭州市文二路8号，邮政编码：310012，邮箱：565337601@qq.com）。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主编单位：浙江省建筑科学设计研究院有限公司

浙江省建科建筑设计院有限公司

浙江华正检测有限公司

参编单位：浙江省散装水泥发展中心

杭州市建筑业管理站

浙江省散装水泥与预拌砂浆发展研究会

温州市预拌混凝土和砂浆行业协会

浙江潮乡科技股份有限公司

浙江兆山建材科技有限公司

绍兴职业技术学院

浙江省建设工程质量检验站有限公司

温州市建筑质监科学研究所有限公司

浙江博宏新材料股份有限公司
浙江忠信新型建材股份有限公司
舟山亿邦新型建材有限公司
海宁南方混凝土有限公司
浙江亿夫新型建材有限公司
建德市新能新型建材有限公司
浙江建科新材料开发有限公司

主要起草人：徐国孝 陈 斌 陈建萍 柴宠春

主要审查人

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	3
3	基本规定	5
4	原材料要求	6
5	砂浆技术条件	8
6	砂浆配合比计算	11
7	砂浆配合比的试配、调整和确定	13
7.1	砂浆配合比的试配、调整	13
7.2	砂浆配合比的确定	14
附录 A	砂浆特征系数的试验和计算方法	15
	本规程用词说明	17
	引用标准名录	18

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	3
3	Basic regulations.....	5
4	Raw material requirements.....	6
5	Technical conditions of ready-mixed mortar.....	8
6	Calculation for mix proportions of ready-mixed mortar.....	11
7	Trial mix, adjustment and determination for mix proportions of ready-mixed mortar.....	13
7.1	Trial mix and adjustment for mix proportions of ready-mixed mortar.....	13
7.2	Determination for mix proportions of ready-mixed mortar.....	14
	Appendix A: test and calculation method for characteristic coefficient of ready-mixed mortar	15
	Explanation of wording in this specification.....	17
	List of quoted standards.....	18
	Addition: explanation of provision.....	19

1 总 则

1.0.1 为规范预拌砂浆配合比设计方法，满足预拌砂浆技术要求，保证预拌砂浆质量，做到技术先进、适用可靠、经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于浙江省一般工业与民用建筑物(构筑物)的砌筑、抹灰、地面等预拌砂浆的配合比设计。

1.0.3 预拌砂浆配合比设计除应符合本规程外，尚应符合国家和浙江省现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 预拌砂浆 ready-mixed mortar

专业生产厂生产的干混砂浆或湿拌砂浆。

2.1.2 干混砂浆 dry-mixed mortar

水泥、干燥砂、矿物掺合料、保水增稠材料、添加剂，按一定比例在专业生产厂经计量、混合而成的混合物，在使用地点按规定比例加水拌和使用。

2.1.3 湿拌砂浆 wet-mixed mortar

水泥、细骨料、矿物掺合料、外加剂、添加剂和水，按一定比例，在专业生产厂经计量、搅拌后，运至使用地点，并在规定时间内使用的拌合物。

2.1.4 砌筑砂浆 masonry mortar

将砖、石、砌块等块材砌筑成为砌体的预拌砂浆。

2.1.5 抹灰砂浆 plastering mortar

涂抹在建（构）筑物表面的预拌砂浆。

2.1.6 地面砂浆 screed mortar

用于建筑地面及屋面找平层的预拌砂浆。

2.1.7 普通防水砂浆 ordinary waterproof mortar

用于有一般抗渗要求部位的预拌砂浆。按生产方式分为干混普通防水砂浆和湿拌防水砂浆。

2.1.8 保水增稠材料 water-retentive and plastic material

改善砂浆可操作性及保水性能的添加剂。

2.1.9 机制砂 manufactured sand

以岩石、卵石、洞渣、矿山废石或尾矿为原材料，经除土、机械破碎、整形、筛分、粉控等工艺制成的，粒径小于 4.75mm 的颗粒。

其中采用卵石破碎的颗粒又称为卵石机制砂。

2.1.10 碎屑 attle

采石场加工碎石筛分产生的，粒径小于 4.75mm 的岩石颗粒。

2.1.11 石粉 crusher dust

机制砂中粒径小于 75 μ m 的颗粒。

2.1.12 再生细骨料 recyeled fine aggregate

由建（构）筑废物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成，用于砂浆的粒径不大于 4.75mm 的颗粒。其中，由废弃混凝土经过破碎、筛分等工序制备的颗粒为混凝土再生细骨料；由废弃砂浆、砖瓦、混凝土中的任意几种组合，经过破碎、筛分等工序制备的颗粒为混合再生细骨料。

2.1.13 再生微粉 recyeled fine powder

再生细骨料中粒径小于 75 μ m 的颗粒。

2.1.14 组合砂 assembled sand

由天然砂、机制砂、碎屑、再生细骨料或其他固体颗粒中的任意两种或两种以上，按一定比例组合并经混合的粒径小于 4.75mm 的颗粒。

2.1.15 钢渣砂 steel slag

转炉钢渣或电炉钢渣经陈化、热闷、风淬、水淬工艺稳定化处理，再经磁选除铁处理后粒径小于 4.75mm 的颗粒。

2.2 符 号

Q_A ——粉料总量；

Q_C ——水泥用量；

Q_F ——粉煤灰用量；

Q_{SF} ——石粉用量；

Q_{WF} ——再生微粉用量；

Q_S ——江砂（河砂）用量；

Q_{HS} ——海砂用量；

Q_{JS} ——机制砂用量；
 Q_{ZS} ——再生细骨料用量；
 Q_{ZHS} ——组合砂用量；
 Q_B ——保水增稠材料用量；
 Q_w ——用水量；
 f_1 ——砂浆强度等级值；
 $f_{m,0}$ ——砂浆试配强度；
 f_2 ——砂浆抗压强度平均值；
 f_{ce} ——水泥的实测强度；
 $f_{ce,k}$ ——水泥强度等级值；
 k ——系数；
 α 、 β ——砂浆的特征系数；
 γ_c ——水泥强度等级值的富余系数；
 r ——相关系数。

3 基本规定

3.0.1 预拌砂浆配合比设计应满足预拌砂浆配制强度及其他力学性能、拌合物性能和耐久性能的要求。

3.0.2 预拌砂浆配合比设计应根据原材料要求、砂浆技术条件进行计算，并按施工要求和环境条件经试配、调整后确定。

3.0.3 预拌砂浆配合比试验时应采用机械搅拌。搅拌时间应自开始加水算起，不宜少于 180s。

3.0.4 砌筑砂浆的设计品种宜根据砌体种类按表 3.0.4 确定。

表 3.0.4 砌筑砂浆的设计品种及用途

砂浆品种	用于砌体种类
普通砌筑砂浆	烧结多孔砖砌体、烧结空心砖砌体、轻集料混凝土小型空心砌块砌体、混凝土砖砌体、普通混凝土小型空心砌块砌体、灰砂砖砌体、石砌体
薄层砌筑砂浆	蒸压加气混凝土砌块砌体、陶粒加气混凝土砌块

3.0.5 抹灰砂浆的设计品种宜根据基体种类及使用部位按表 3.0.5 确定。

表 3.0.5 抹灰砂浆的设计品种及用途

砂浆品种	用于基体种类及部位
普通抹灰砂浆	烧结页岩砖砌体、烧结多孔砖砌体、烧结空心砖砌体、轻集料混凝土小型空心砌块砌体、混凝土砖砌体、普通混凝土小型空心砌块砌体、灰砂砖砌体、蒸压粉煤灰砖砌体、石砌体、混凝土墙体的内墙和外墙抹灰
薄层抹灰砂浆	蒸压加气混凝土砌块（板）、陶粒加气混凝土砌块、混凝土墙体的内墙和外墙

3.0.6 其他预拌砂浆设计品种的使用尚应符合现行浙江省工程建设标准《预拌砂浆应用技术规程》DBJ33/T1095 的规定。

4 原材料要求

4.0.1 预拌砂浆配合比设计所用原材料不应对人体、生物与环境造成有害的影响，并应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。

4.0.2 预拌砂浆配合比设计所用原材料宜优先采用本地的建筑材料。

4.0.3 水泥宜采用 42.5 级通用硅酸盐水泥，应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定，并应采用散装水泥。

4.0.4 细骨料应符合下列规定：

1 应经过筛分处理。用于干混砂浆的细骨料还应干燥处理。

2 天然砂、机制砂、碎屑或组合砂的性能指标应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684和表4.0.4的要求，再生细骨料性能指标应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176的要求。

表 4.0.4 预拌砂浆用细骨料的性能指标

项 目		要 求	试验方法
用于干混砂浆的细骨料含水率（%）		≤0.5	GB/T 14684
细骨料含泥量（%）	用于砌筑砂浆	≤5.0	
	用于抹灰砂浆、地面砂浆	≤3.0	
	用于普通防水砂浆	≤1.0	

3 采用钢渣砂时，其性能指标应符合现行行业标准《普通预拌砂浆用钢渣砂》YB/T 4201 标准的规定。采用其他工业固体废弃颗粒时，应经试验合格后方可使用。

4 用于砌筑砂浆和抹灰砂浆的细骨料应符合下列规定：

1) 用于普通砌筑砂浆和普通抹灰砂浆的机制砂、碎屑、再生细骨料或组合砂最大粒径不宜大于 2.36mm；

2) 用于薄层砌筑砂浆和薄层抹灰砂浆的机制砂、碎屑、再生细骨料或组合砂最大粒径不宜大于1.18mm，天然砂最大粒径不宜大于 2.36mm。

5 用于普通防水砂浆的细骨料应符合下列规定：

- 1) 碎屑或再生细骨料不宜配制普通防水砂浆；
- 2) 用于抹灰或砌筑的普通防水砂浆时，机制砂或组合砂最大粒径不宜大于 2.36mm。

4.0.5 掺合料应符合下列规定：

1 粉煤灰和矿渣粉的性能指标应分别符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596和《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046的要求。

2 石粉和再生微粉应符合下列要求：

- 1) 用于干混砂浆的石粉和再生微粉含水率不应大于 1.0%。
- 2) 用于配制抹灰砂浆和地面砂浆的机制砂、碎屑、再生细骨料或组合砂中的石粉或再生微粉含量，不宜大于细骨料总量的 5%。
- 3) 石粉或再生微粉不宜配制普通防水砂浆。

3 天然沸石粉的性能指标应符合现行行业标准《混凝土和砂浆用天然沸石粉》JG/T 566的要求。

4.0.6 保水增稠材料应有质量证明文件。当采用纤维素醚时，应符合现行行业标准《建筑干混砂浆用纤维素醚》JC/T 2190 的规定；当采用复合保水增稠材料时，应在使用前进行试验验证，并进行专项技术论证。

4.0.7 添加剂和外加剂应有质量证明文件。当采用可再分散乳胶粉时，应符合现行行业标准《建筑干混砂浆用可再分散乳胶粉》JC/T 2189 的规定；外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定。

4.0.8 拌合用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

5 砂浆技术条件

5.0.1 配合比设计时的干混砂浆强度等级和抗渗等级应符合表 5.0.1-1 的规定，干混砂浆其他性能应符合表 5.0.1-2 的规定。

表 5.0.1-1 干混砂浆强度等级和抗渗等级

项目	干混砌筑砂浆		干混抹灰砂浆			干混地面砂浆	干混普通防水砂浆
	普通砌筑砂浆	薄层砌筑砂浆	普通抹灰砂浆	薄层抹灰砂浆	机喷抹灰砂浆		
强度等级	M5、M7.5、M10、M15、M20、M25、M30	M5、M7.5、M10	M5、M7.5、M10、15、M20	M5、M7.5、M10	M5、M7.5、M10、M15、M20	M15、M20、M25	M15、M20
抗渗等级	—	—	—	—	—	—	P6

表 5.0.1-2 干混砂浆其他性能指标

项目	干混砌筑砂浆		干混抹灰砂浆			干混地面砂浆	干混普通防水砂浆
	普通砌筑砂浆	薄层砌筑砂浆	普通抹灰砂浆	薄层抹灰砂浆	机喷抹灰砂浆		
保水率/%	≥88.0	≥99.0	≥88.0	≥99.0	≥92.0	≥88.0	≥88.0
凝结时间/h	3~12	—	3~12	—	—	3~9	3~12
2h 稠度损失率/%	≤25	—	≤25	—	≤25	≤25	≤25
压力泌水率/%	—	—	—	—	<35	—	—
14d 拉伸粘结强度/MPa	—	—	M5: ≥0.20 >M5: ≥0.30	≥0.30	M5: ≥0.20 >M5: ≥0.30	—	≥0.25
28d 收缩率/%	—	—	≤0.20			—	≤0.15
抗冻性 ^a	强度损失率/%		≤25				
	质量损失率/%		≤5				

注：^a有抗冻性要求时，应进行抗冻性试验。

5.0.2 配合比设计时的湿拌砂浆强度等级、抗渗等级、稠度和保塑时间应符合表 5.0.2-1 的规定，湿拌砂浆其他性能应符合表 5.0.2-2 的规定。

表 5.0.2-1 湿拌砂浆强度等级、抗渗等级、稠度和保塑时间

项 目	湿拌砌筑砂浆	湿拌抹灰砂浆		湿拌地面砂浆	湿拌防水砂浆
		普通抹灰砂浆	机喷抹灰砂浆		
强度等级	M5、M7.5、M10、M15、M20、M25、M30	M5、M7.5、M10、M15、M20		M15、M20、M25	M15、M20
抗渗等级	—	—		—	P6
稠度 ^a /mm	50、70、90	70、90、100	90、100	50	50、70、90
保塑时间/h	6、8、12、24	6、8、12、24		4、6、8	6、8、12、24

注：^a 可根据现场气候条件或施工要求确定。

表 5.0.2-2 湿拌砂浆其他性能指标

项 目	湿拌砌筑砂浆	湿拌抹灰砂浆		湿拌地面砂浆	湿拌防水砂浆
		普通抹灰砂浆	机喷抹灰砂浆		
保水率/%	≥88.0	≥88.0	≥92.0	≥88.0	≥88.0
压力泌水率/%	—	—	<40	—	—
14d 拉伸粘结强度/MPa	—	M5: ≥0.20 >M5: ≥0.30		—	≥0.25
28d 收缩率/%	—	≤0.20		—	≤0.15
抗冻性 ^b	强度损失率/%		≤25		
	质量损失率/%		≤5		

注：^a 有抗冻性要求时，应进行抗冻性试验。

5.0.3 配合比设计时的预拌砂浆强度等级与 28d 抗压强度的要求应符合表 5.0.3 的规定。

表 5.0.3 预拌砂浆强度等级与 28d 抗压强度的要求

强度等级	28d 抗压强度/MPa
M5	≥5.0
M7.5	≥7.5
M10	≥10.0
M15	≥15.0
M20	≥20.0
M25	≥25.0
M30	≥30.0

5.0.4 预拌砂浆性能试验方法应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 和现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的规定。

5.0.5 预拌砂浆稠度试验时，试验的稠度应符合表 5.0.5 的规定。

表 5.0.5 预拌砂浆试验的稠度要求

砂浆品种	稠度/mm
砌筑砂浆	70~80
普通抹灰砂浆	90~100
薄层抹灰砂浆	70~80
机喷抹灰砂浆	90~100
地面砂浆	45~55
普通防水砂浆	70~80

6 砂浆配合比计算

6.0.1 砂浆配合比应按下列步骤进行计算：

- 1 计算砂浆试配强度 ($f_{m,0}$) ；
- 2 计算每立方米砂浆中的水泥 (Q_c) 用量；
- 3 计算每立方米砂浆中的粉煤灰 (Q_F)、石粉 (Q_{SF})、再生微粉 (Q_{WF}) 和保水增稠材料 (Q_B) 用量；
- 4 确定每立方米砂浆中的河砂或江砂 (Q_S)、海砂 (Q_{HS})、机制砂 (Q_{JS})、再生细骨料 (Q_{ZS})、组合砂 (Q_{ZHS}) 等细骨料用量；
- 5 确定外加剂和添加剂用量；
- 6 按砂浆稠度确定每立方米砂浆中的水 (Q_w) 用量。

6.0.2 砂浆的试配强度应按下列式计算：

$$f_{m,0}=k f_1 \quad (6.0.2)$$

式中： $f_{m,0}$ ——砂浆的试配强度 (MPa)，应精确至 0.1MPa；

f_1 ——砂浆强度等级值 (MPa) ；

k ——砂浆生产质量水平系数，按现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98 中“优良、一般”的规定，分别取 1.15、1.20。

6.0.3 水泥用量的计算应符合下列规定：

- 1 每立方米砂浆中的水泥用量，应按下列式计算：

$$Q_c=1000 (f_{m,0}-\beta) / (\alpha \cdot f_{ce}) \quad (6.0.3-1)$$

式中： Q_c —— 每立方米砂浆的水泥用量 (kg)，精确至 1kg；

f_{ce} ——水泥的实测强度 (MPa)，应精确至 0.1MPa；

α 、 β ——砂浆特征系数，砂浆原材料采用表 6.0.3 中的组合种类时，宜按表 6.0.3 取值；采用其他原材料组合种类时，可按表 6.0.3，也可按附录 A《砂浆特征系数的试验和计算方法》经试验确定。

表 6.0.3 砂浆特征系数

砂浆中原材料组合种类	α	β
42.5 普通硅酸盐水泥+江砂 (或河砂) +石粉+保水增稠材料	1.77	-10.86
42.5 普通硅酸盐水泥、海砂、碎屑、粉煤灰、保水增稠材料	2.54	-9.07
42.5 普通硅酸盐水泥、机制砂、石粉、保水增稠材料	1.56	-8.98

42.5 普通硅酸盐水泥、江砂、卵石机制砂、粉煤灰、保水增稠材料	1.01	-1.88
42.5 普通硅酸盐水泥、再生细骨料、再生微粉、保水增稠材料	1.39	-6.53

2 在无法取得水泥的实测强度值时，可按下式计算：

$$f_{ce} = \gamma_c \cdot f_{ce,k} \quad (6.0.3-2)$$

式中： $f_{ce,k}$ ——水泥强度等级值（MPa）；

γ_c —— 水泥强度等级值的富余系数，宜按实际试验结果确定；无试验资料时可取 1.1。

6.0.4 粉煤灰、石粉、再生微粉用量应符合下列规定：

1 粉煤灰、石粉或再生微粉分别使用时应按下式计算：

$$Q_F (Q_{SF}、Q_{WF}) = Q_A - Q_c - Q_B \quad (6.0.4)$$

式中： Q_F ——每立方米砂浆的粉煤灰用量（kg），应精确至 1kg；

Q_{SF} ——每立方米砂浆的石粉用量（kg），应精确至 1kg；

Q_{WF} ——每立方米砂浆的再生微粉用量（kg），应精确至 1kg；

Q_A ——每立方米砂浆中粉料总量，包括水泥、粉煤灰、石粉、再生微粉和保水增稠材料等，宜在 $300\text{kg/m}^3 \sim 350\text{kg/m}^3$ 范围内取值，无试验统计资料时可取 330kg/m^3 。

Q_B ——每立方米砂浆的保水增稠材料用量（kg），应精确至 0.1kg，其掺量应符合生产厂家产品说明要求。

2 石粉或再生微粉单独用于干混砂浆时，宜掺入不少于石粉用量、或再生微粉用量、或石粉和再生微粉总量 20% 的粉煤灰。

3 当使用矿渣粉、天然沸石粉时，可按公式（6.0.4）计算。

6.0.5 每立方米砂浆中的细骨料用量，应按其干燥状态松散堆积密度实测值作为计算值。

6.0.6 外加剂和添加剂的掺量应根据生产厂家提供的产品说明，再根据砂浆性能要求，通过试验确定。

6.0.7 每立方米砂浆的用水量，应按本规程表 5.0.5 的要求确定试验时的砂浆稠度。

7 砂浆配合比的试配、调整和确定

7.1 砂浆配合比的试配、调整

7.1.1 试配时砂浆搅拌应符合本规程第 3.0.3 条的规定，试配稠度应符合表 5.0.5 的规定，试配强度应符合本规程第 6.0.2 条的规定。

7.1.2 按计算所得配合比进行试拌时，保水增稠材料用量宜按除机喷抹灰砂浆保水率为 92%~94%外，其他砂浆保水率为 88%~92%，且砂浆拌合物密度不小于 1800kg/m³ 的要求试验确定。

7.1.3 试拌时，还应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 测定砂浆拌合物性能，并应符合下列要求：

- 1 干混砂浆应测定稠度、2h 稠度损失率、凝结时间和保水率；
- 2 湿拌砂浆应测定稠度、保塑时间和保水率；
- 3 机喷抹灰砂浆尚应测定压力泌水率；

4 当测试结果不能满足要求时，应调整材料用量，直到符合要求为止，再确定为试配时的砂浆基准配合比。

7.1.4 砂浆试配时至少应采用三个不同的配合比，其中一个配合比应为按本规程得出的基准配合比，其余两个配合比的水泥用量应按基准配合比分别增加或减少 10%，增加（或减少）10%的水泥用量需用减少（或增加）10%的其他粉料替换，按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 分别测定砂浆力学和耐久性能，并应符合下列规定：

- 1 应测定三个砂浆配合比的 28d 抗压强度；
- 2 普通抹灰砂浆尚应测定 14d 拉伸粘结强度和 28d 收缩率；
- 3 普通防水砂浆尚应测定 14d 拉伸粘结强度、28d 收缩率和 28d 抗渗压力；
- 4 有抗冻要求的砂浆尚应测定抗冻性；
- 5 当测试结果不能满足要求时，应调整材料用量，直到符合要求

为止，再选定符合砂浆性能要求、水泥用量最低的配合比作为砂浆试配配合比。

7.1.5 夏季和冬季砂浆配合比的调整尚应符合下列规定：

1 夏季施工时，砂浆配合比的调整应符合下列要求：

1) 采用纤维素醚作为保水增稠材料时，宜选用凝胶温度不低于70℃的纤维素醚。

2) 大气温度高于30℃时，砂浆中可掺入缓凝剂。干混砂浆应选用粉状缓凝剂，缓凝剂的掺量应根据砂浆试验确定。

2 冬季施工时，大气温度低于5℃时，砂浆中宜掺入早强剂和防冻剂，其掺量应根据砂浆试验确定。其中，防冻剂不宜选用尿素类或含有氯离子。

7.2 砂浆配合比的确定

7.2.1 根据夏季和冬季施工要求对砂浆试配配合比的调整，可确定为砂浆设计配合比。

7.2.2 砂浆设计配合比经专业厂家试生产后可确定为砂浆生产配合比。

附录 A 砂浆特征系数的试验和计算方法

A.0.1 预拌砂浆的原材料稳定时，可通过试验并计算砂浆特征系数。

A.0.2 应根据本规程第 6 章计算得到某一稳定原材料组合的某一品种砂浆 M5、M7.5、M10、M15、M20、M25、M30 强度等级配合比，并按表 A.0.2 填写。

表 A.0.2 砂浆特征系数试验配合比

强度等级	试配强度 $f_{m,0}$ (MPa)	水泥 Q_c (kg)	细骨料 (kg)	粉煤灰 Q_F (kg)	石粉 Q_{SF} (kg)	再生微粉 Q_{WF} (kg)	增稠材料 Q_B (kg)
M5	5.7						
M7.5	8.6						
M10	11.5						
M15	17.3						
M20	23.0						
M25	28.7						
M30	34.5						

注：1 水泥用量应根据砂浆原材料种类，按 (6.0.3-1) 公式选择或参考表 6.0.3 中砂浆特征系数值计算；

2 细骨料指河砂、海砂、机制砂、碎屑、再生细骨料或组合砂；

3 粉煤灰、石粉、再生微粉用量可按本规程第 6.0.4 条计算。

A.0.3 每个强度等级配合比拌制的砂浆，应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的规定，分别制作不少于 5 组立方体试块，试验稠度应符合表 5.0.5 的规定。

A.0.4 试块应标准养护，龄期为 28d。

A.0.5 试块抗压强度试验应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的规定进行。

A.0.6 砂浆特征系数 (α 、 β) 的计算应符合下列规定：

1 回归方程式应按每一组试块的抗压强度平均值 f_2 与相应的水泥用量 Q_c ，采用最小二乘法进行计算；

2 回归方程式宜采用如下线性函数关系式：

$$f_2 = \alpha (f_{ce} \cdot Q_c / 1000) + \beta \quad (\text{A.0.6})$$

式中： f_2 ——砂浆抗压强度平均值 (MPa)，应精确至 0.1MPa；

A.0.7 砂浆特征系数的回归线性方程相关系数 (r) 不宜小于 0.93。

本规程用词说明

- 1 执行本规程条文时，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样不可的用词：
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用词：
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用词：
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”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……要求或规定”。

引用标准名录

- 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 GB/T 1596
- 《建设用砂》 GB/T 14684
- 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》 GB/T 18046
- 《预拌砂浆》 GB/T 25181
- 《混凝土和砂浆用再生细骨料》 GB/T 25176
- 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》 JGJ/T 70
- 《砌筑砂浆配合比设计规程》 JGJ/T 98
- 《抹灰砂浆技术规程》 JGJ/T 220
- 《混凝土和砂浆用天然沸石粉》 JG/T 566-2018
- 《混凝土和砂浆用再生微粉》 JG/T 573
- 《建筑干混砂浆用可再分散乳胶粉》 JC/T 2189
- 《建筑干混砂浆用纤维素醚》 JC/T 2190
- 《普通预拌砂浆用钢渣砂》 YB/T 4201
- 《道路用钢渣砂》 YB/T 4187
- 《绿色建筑设计标准》 DB33/T 1092
- 《预拌砂浆应用技术规程》 DBJ 33/T 1095
- 《机制砂应用技术规程》 DBJ33/T 1298

浙江省工程建设标准

预拌砂浆配合比设计规程

Specification for mix proportion design of ready-mixed mortar

DBJ33/Txxxx-202x

条文说明

(征求意见稿)

目 录

1	总 则.....	21
2	术 语.....	23
3	基本规定.....	25
4	原 材 料.....	26
5	砂浆技术条件.....	30
6	砂浆配合比计算.....	31
	7.1 砂浆配合比的试配、调整.....	37
	7.2 砂浆配合比的确定.....	39

1 总 则

1.0.1 本规程结合浙江省预拌砂浆、细骨料（河砂、江砂、海砂、机制砂、再生细骨料或其他工业固体废弃颗粒）、掺合料（粉煤灰、石粉、再生微粉、矿渣粉或其他工业固体废弃粉料）和增稠材料等地方材料的特点，在大量调查和试验研究以及参考国家行业标准的基础上，制定统一的预拌砂浆配合比设计标准。目的是确保预拌砂浆质量，使生产企业、行业管理部门、施工和监理等单位在确定砂浆配合比时，有一个统一的标准。

行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98-2010 和《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220-2010 至今没有修订，主要存在下列问题：

1、JGJ/T 98-2010 只适用于现场配制水泥组合砂浆、现场配制水泥砂浆、现场配制水泥粉煤灰砂浆、预拌砌筑砂浆的配合比设计，《JGJ/T 220-2010》只适用于水泥抹灰砂浆、水泥粉煤灰抹灰砂浆、水泥石灰抹灰砂浆、掺塑化剂水泥抹灰砂浆、聚合物水泥抹灰砂浆、石膏抹灰砂浆的配合比设计。

2、规定 M15 及其以下强度等级砂浆宜用 32.5 强度等级水泥，而国际标准《通用硅酸盐水泥》GB 175-2007 已取消 32.5 级普通硅酸盐水泥。

3、没有对石灰岩机制砂或其他岩石破碎机制砂配制预拌砂浆进行规定，也没有对再生细骨料配制预拌砂浆进行规定。

4、没有对石粉和再生微粉配制预拌砂浆进行规定。

5、没有除天然砂外的细骨料配制的砂浆特征系数。

我省河砂资源已近枯竭，并已严禁开采；舟山、宁波、台州、温州等沿海地区主要使用淡化海砂，内地山区主要使用石灰岩机制砂或其他岩石破碎的机制砂及石粉，再生细骨料和再生微粉也在部分生产企业开始使用。因此，编制浙江省工程建设标准《预拌砂浆配合比设计规程》，将解决上述规程存在的问题，也为我省从事预拌砂浆行业

的技术人员设计预拌砂浆配合比有据可依。

1.0.2 本规程适用于浙江省工业与民用建筑及一般构筑物中的预拌砂浆（干混砌筑砂浆和湿拌砌筑砂浆、干混抹灰砂浆和湿拌抹灰砂浆、干混普通防水砂浆和湿拌防水砂浆、干混地面砂浆和湿拌地面砂浆）的配合比设计。

1.0.3 在按本规程进行配合比设计时，会涉及其他的现行标准、规范，也需要执行。

2 术语

2.1.1 预拌砂浆术语引自国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181-2019。

2.1.2 干混砂浆品种很多，本规程规定的干混砂浆主要指普通砌筑砂浆和薄层砌筑砂浆、普通抹灰砂浆、机喷抹灰砂浆和薄层抹灰砂浆、地面砂浆、普通防水砂浆，由水泥、干燥细骨料、矿物掺合料、添加剂，按一定比例在专业生产厂经计量、混合而成的混合物，在使用地点按规定比例加水拌使用，是一种单组分材料。

2.1.3~2.1.6 引自国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181-2019。

2.1.7 干混普通防水砂浆和湿拌防水砂浆的术语来自国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181-2019，根据行业标准《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984-2011，与聚合物水泥防水砂浆的主要区别在于前者的拉伸粘结强度要求低，后者的拉伸粘结强度要求高。因此只能用于有一般抗渗要求的部位，并称为“普通防水砂浆”。

国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022 中的“水泥基防水材料”只规定了水泥基渗透结晶型防水材料、聚合物水泥防水砂浆、聚合物水泥防水浆料以及掺外加剂、防水剂的砂浆，但该规范没有设定“掺外加剂、防水剂的砂浆”的性能指标。因此，有必要用“干混普通防水砂浆和湿拌防水砂浆”二种材料，并规定其性能指标，来与“掺外加剂、防水剂的砂浆”相当。

2.1.8 保水增稠材料术语引自国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181-2019。

2.1.9 机制砂术语参考国家标准《建设用砂》GB/T 14684-2022 以及浙江省工程建设标准《机制砂应用技术规程》DBJ33/T 1298-2023。我省嘉兴地区采用河道里的卵石破碎成机制砂，大量应用于预拌砂浆生产企业。此类砂色黄，坚固性好，俗称“球磨砂”，又称卵石机制砂，以区别于其他岩石破碎的机制砂。

2.1.10 采石场加工碎石筛分产生的粒径小于 4.75mm 的岩石颗粒，与机制砂的主要区别在于前者缺少“整形、筛分、粉控”等工艺过程，针片状和含泥量等偏多。因此为了与机制砂有所区别，提出了“碎屑”的术语。

2.1.11 石粉术语引自国家标准《建设用砂》GB/T 14684-2022。

2.1.12 再生细骨料术语引自国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176-2010。由于建（构）筑废物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦材质不同，因此，把由废弃混凝土经过破碎、筛分等工序制备的颗粒称为混凝土再生细骨料；由废弃砂浆、砖瓦、混凝土中的任意几种组合，经过破碎、筛分等工序制备的颗粒称为混合再生细骨料。

2.1.13 再生微粉术语引自行业标准《混凝土和砂浆再生微粉》JG/T 573-2020

2.1.14 由于天然砂价格很高，为了降低砂浆成本，生产企业通常按一定比例对天然砂、机制砂、碎屑、再生细骨料或其他固体颗粒细骨料进行组合，在试验室经混合均匀后检测细骨料的相关技术指标；通过几种组合试验，筛选出符合国家标准《建设用砂》GB/T 14684-2022 标准要求的细骨料，常称为组合砂。企业在生产预拌砂浆时，按试验时组合的每种细骨料的比例称量先后输入混合机（搅拌机）进行混合（搅拌）。

2.1.15 钢渣砂术语参考了行业标准《道路用钢渣砂》YB/T 4187-2009。

3 基本规定

3.0.1 预拌砂浆配合比设计需要满足配制砂浆强度，也要满足砂浆其他力学性能、拌合物性能和耐久性能的要求，按其生产的砂浆才能达到确保工程质量。

3.0.2 预拌砂浆配合比设计时，需以原材料的性能和砂浆的技术要求以及施工要求和环境条件为依据，经计算确定。预拌砂浆技术指标应执行国际标准《预拌砂浆》GB/T 25181-2019 和现行浙江省工程建设标准《预拌砂浆应用技术规程》DBJ33/T1095。

3.0.3 由于预拌砂浆采用了含有高分子材料的保水增稠材料及添加剂和外加剂，不采用机械搅拌，或者搅拌时间过短，都会存在搅拌不充分不均匀的问题。

3.0.4 本条根据现行浙江省工程建设标准《预拌砂浆应用技术规程》DBJ33/T 1095 和浙江省工程建设标准《陶粒加气混凝土砌块应用技术规程》DB33/T 1135-2017 要求，规定了薄层砌筑砂浆适合用于蒸压加气混凝土砌块（板）砌体、陶粒加气混凝土砌块的砌筑，规定了普通砌筑砂浆适宜砌筑的砌体块材种类，也规定了不同砌体块材适宜使用的砌筑砂浆稠度范围。石砌体几乎不吸水，因此砌筑砂浆的稠度可以小一点。

3.0.5 本条根据现行浙江省工程建设标准《预拌砂浆应用技术规程》DBJ33/T 1095 要求，规定了薄层抹灰砂浆适合用于蒸压加气混凝土砌块（板）砌体、陶粒加气混凝土砌块、混凝土墙体的内外墙的抹灰，规定了普通抹灰砂浆适宜抹灰的砌体块材种。

3.0.6 预拌砂浆除了按本规程第 3.0.4 条和 3.0.5 条选用砂浆品种外，

还应符合现行浙江省工程建设标准《预拌砂浆应用技术规程》DBJ33/T 1095 的使用要求。

4 原材料要求

4.0.1 制备预拌砂浆时一般采用水泥、机制砂、碎屑、再生细骨料以及粉煤灰、矿渣粉、石粉、微粉、增稠材料等可能会含有放射性物质的材料，而砂浆大多用于人集中活动的建筑物，因此要求所用原材料不得对人体、生物和环境造成有害的影响，需符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。

4.0.2 现行浙江省工程建设标准《绿色建筑标准》DB33/T 1092 第 6 章规定了一星级、二星级、三星级绿色建筑对建筑材料要求。其中二星级、三星级绿色建筑都要求优先采用本地的建筑材料，以及优先采用各种废弃材料。

4.0.3 国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175-2007 已取消 32.5 强度等级普通硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥，我省常用的也是 42.5 级通用硅酸盐水泥。采用散装水泥，有利于降低成本，降低能耗，降低工地环境污染。

4.0.4 预拌砂浆用细骨料目前常用的有天然砂（河砂、江砂、淡化海砂）、机制砂、碎屑或再生细骨料、钢渣砂、工业固体废弃颗粒等，以及由其二种或二种以上按一定比例组并再混合的砂。

1 细骨料经筛分处理，更能符合相关标准要求。为了避免干混砂浆结块问题，细骨料应经干燥处理。

2 天然砂性能指标应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 中天然砂的规定，机制砂、碎屑、组合砂性能指标应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 中机制砂的规定，再生细骨料性能指标应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 的

规定。

3 钢渣砂性能指标应符合现行行业标准《普通预拌砂浆用钢渣砂》YB/T 4201 的规定。为了保证砂浆的质量，掺用工业固体废弃颗粒时，应经试验合格后方可使用。

4 机制砂、碎屑、再生细骨料或组合砂的颗粒棱角多、不圆润，粒径超过 2.36mm 的骨料配制砌筑砂浆后，手感粗糙，操作性变差。薄层砌筑砂浆厚度要求小于等于 5mm，如果粒径超过 1.18mm 的机制砂、碎屑、再生细骨料或组合砂配制薄层砌筑砂浆，同样会因细骨料棱角多，砂浆手感粗糙，操作性变差。

再生细骨料用于抹灰砂浆时，由图 4-1 至图 4-5 可知，随着再生细骨料取代率的提高，砂浆强度基本降低；当再生细骨料取代率超过表 4.0.4-2 中的比率后，其抗压强度明显下降。

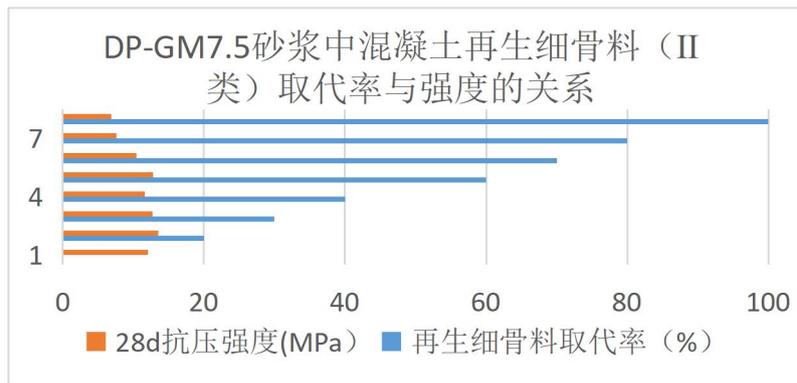


图 4-1

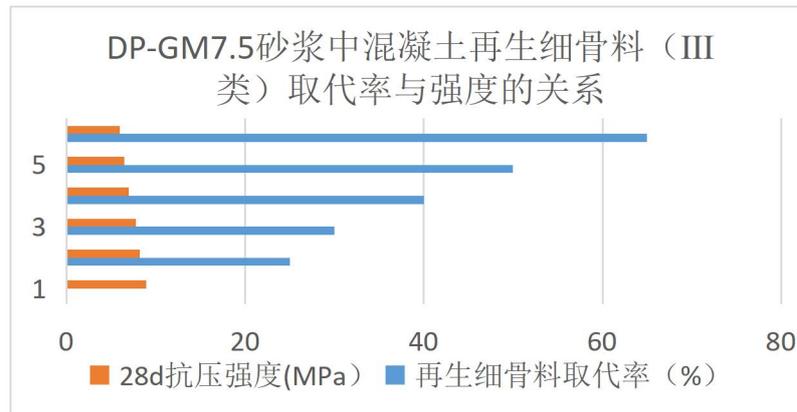


图 4-2

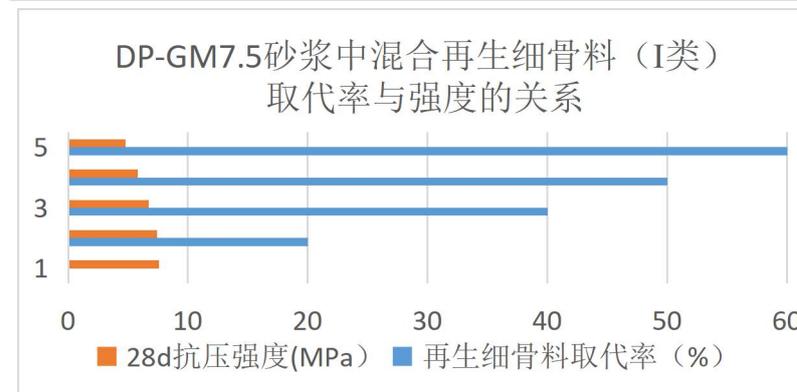


图 4-3

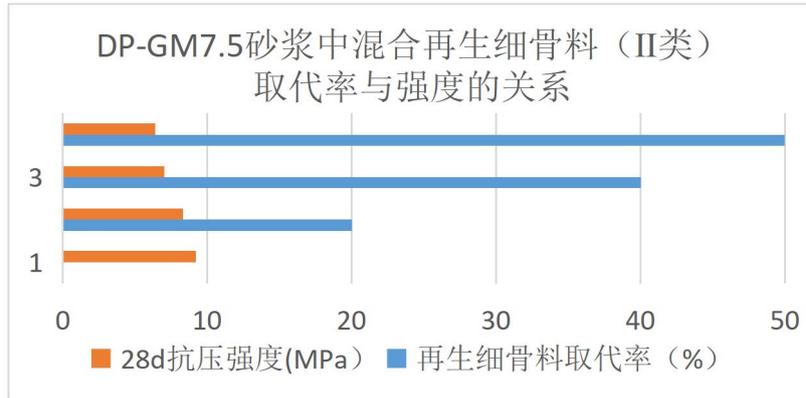


图 4-4

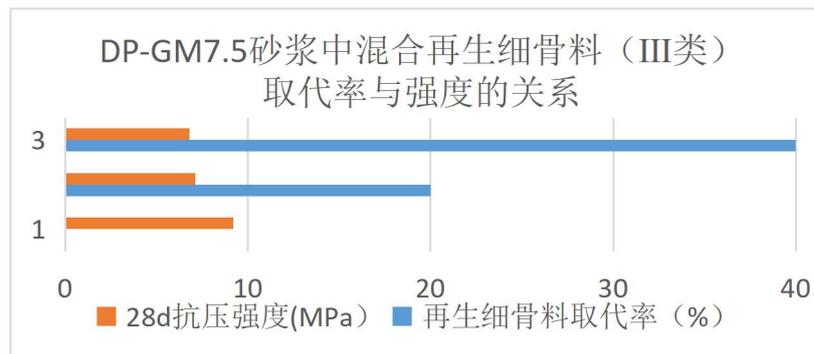


图 4-5

5 碎屑或再生细骨料中的含泥量一般偏大，配制普通防水砂浆抗渗效果较差，否则达到抗渗要求的砂浆原材料成本反而会增加。机制砂或组合砂的颗粒棱角多、不圆润，粒径超过 2.36mm 的骨料配制砌筑砂浆后，手感粗糙，操作性变差。

4.0.5 我省预拌砂浆生产企业所用掺合料主要有粉煤灰、矿渣粉、石粉、再生微粉，特殊情况下也会用到天然沸石粉、硅灰。

1 粉煤灰性能指标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的规定，矿渣粉性能指标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的规定。

2 由于不同岩石制砂产生的石粉活性各异，不同建筑废弃物破碎处理后的再生微粉活性也相差悬殊，因此我省预拌砂浆生产企业都把石粉、再生微粉仅当作满足砂浆和易性要求的填料使用，很少利用其活性功能。又由于国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596-2017和《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046-2017分别规定粉煤灰和矿渣粉的含水量均不大于1.0%，为此除规定石粉、再生微粉应符合本规程第4.0.1条要求外，也规定用于干混砂浆的石粉、再生微粉含水率均不应大于1.0%。

试验表明，机制砂、碎屑、再生细骨料或组合砂一般都含有一定量的石粉，当石粉含量超过细骨料总量的5%，如用于干混抹灰砂浆则开裂的几率逐步增加；筛除75 μm颗粒以下的石粉直至细骨料总量的5%后，抹灰砂浆开裂情况减少。

石粉或再生微粉配制的普通防水砂浆收缩相对较大，开裂的可能性也增加。

3 天然沸石粉性能指标应符合现行行业标准《混凝土和砂浆用天然沸石粉》JG/T 566的规定。

4.0.6 保水增稠材料主要有纤维素醚、硅酸铝镁、温轮胶、黄原胶等高分子材料，应提供符合国家现行有关标准规定的质量保证资料。复合保水增稠材料一般由膨润土等矿物材料与高分子保水增稠材料复合而成，应在使用前进行试验验证，并应由检测资质的检验机构出具完整的型式检验报告。研究表明，当保水增稠材料或者复合保水增稠材料中掺入过量引气剂时，砂浆的后期强度会急剧下降，由此砂浆砌筑成的砌体抗剪强度和抗压强度将不符合国家相关标准的规定。

4.0.7 可再分散乳胶粉、聚乙烯醇等添加剂，以及缓凝剂、减水剂等外加剂应提供符合国家现行有关标准规定的质量保证资料。不合格的添加剂或外加剂的使用，将会降低砂浆质量或者增加砂浆成本。

4.0.8 当水中含有有害物质、或者使用含有超量氯离子时，将会影响水泥的正常凝结，并可能对钢筋产生锈蚀作用，故要求拌制砂浆的水，其水质需符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的要求。

5 砂浆技术条件

5.0.1~5.0.3 引自现行浙江省工程建设标准《预拌砂浆应用技术规程》DBJ33/T 1095。

预拌砂浆生产企业如使用淡化海砂，则应按国际标准《建设用砂》GB/T14684-2022 检测氯离子含量，符合标准要求后方可使用。

5.0.4 本条规定了预拌砂浆性能指标检测方法。

检测方法引自现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 和行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 中的规定。

5.0.5 本条参考现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 第 8.2.1 款。

6 砂浆配合比计算

6.0.1 本条列出了砂浆配合比计算步骤。

先计算砂浆试配强度 ($f_{m,0}$)，再计算每立方米砂浆中的水泥用量 (Q_c) 和每立方米砂浆中粉煤灰、石粉、再生微粉和保水增稠材料用量 (Q_F 、 Q_{SF} 、 Q_{WF} 、 Q_B)，确定每立方米砂浆中的细骨料用量 (Q_S 、 Q_{HS} 、 Q_{JS} 、 Q_{ZS} 、 Q_{ZHS}) 和外加剂和添加剂用量，最后按砂浆稠度确定每立方米砂浆用水量 (Q_w)。

6.0.2 砂浆的试配强度公式参考现行行业标准《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220 第 5.1.1 条第 2 款。另外，预拌砂浆由专业生产企业生产，生产技术水平相对比较稳定。但也不排除新建企业或者试验人员频繁调换、材料来源不稳定等因素。本条参考了现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98 表 5.1.1 中的“优良、一般”的 k 值，分别取 1.15、1.20。

6.0.3 水泥用量的计算公式参考现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98 第 5.1.1 条第 4 款。

1 我省预拌砂浆用原材料中，粉料主要是 42.5 普通硅酸盐水泥、粉煤灰、石粉、再生微粉、矿渣粉，细骨料主要是机制砂、再生细骨料、河砂（江砂）、淡化海砂，还有保水增稠材料或复合保水增稠材

料，缓凝剂、减水剂等功能性材料。干混砂浆主要是表 6.0.3 的 4 种材料组合；湿拌砂浆是在这 4 种组合的基础上添加缓凝剂、减水剂等功能性材料，用以调整保塑时间。由于砂浆的组合材料中细骨料的变化以及石粉和再生微粉、保水增稠材料等掺入，砂浆特征系数 α 和 β 发生很大变化，需要从新进行试验和计算。

针对“42.5 普通硅酸盐水泥+江砂（或河砂）+石粉+保水增稠材料”砂浆材料组合，编制组按本规程公式（6.0.3-1）试验 70 组数据，线性回归曲线方程为：

$$f_2=2.54 (f_{ce} \cdot Q_c / 1000) + (-9.07) \quad (\text{公式 1})$$

其相关系数 0.939，说明该组合的砂浆中水泥与强度的相关性很好， α 为 2.54， β 为-9.07。

针对“42.5 普通硅酸盐水泥+海砂+碎屑+粉煤灰+保水增稠材料”砂浆材料组合，编制组按本规程公式（6.0.3-1）试验 70 组数据，线性回归曲线方程为：

$$f_2=2.54 (f_{ce} \cdot Q_c / 1000) + (-9.07) \quad (\text{公式 2})$$

其相关系数 0.939，说明该组合的砂浆中水泥与强度的相关性很好， α 为 2.54， β 为-9.07。

针对“42.5 普通硅酸盐水泥+机制砂+石粉+保水增稠材料”砂浆材料组合，编制组按本规程公式（6.0.3-1）试验 145 组数据，线性回归曲线方程为：

$$f_2=1.56 (f_{ce} \cdot Q_c / 1000) + (-8.98) \quad (\text{公式 3})$$

其相关系数 0.931，说明该组合的砂浆中水泥与强度的相关性很好， α 为 1.56， β 为-8.98。

针对“42.5 普通硅酸盐水泥+江砂+卵石机制砂+粉煤灰+保水增稠材料”砂浆材料组合，编制组按本规程公式（6.0.3-1）试验 63 组数据，线性回归曲线方程为：

$$f_2=1.01 (f_{ce} \cdot Q_c / 1000) + (-1.88) \quad (\text{公式 4})$$

其相关系数 0.934，说明该组合的砂浆中水泥与强度的相关性很好， α 为 1.01， β 为-1.88。

针对“42.5 普通硅酸盐水泥+再生细骨料+再生微粉+保水增稠材料”砂浆材料组合，编制组按本规程公式（6.0.3-1）试验 49 组数据，

线性回归曲线方程为：

$$f_2 = 1.39 (f_{cc} \cdot Q_c / 1000) + (-6.53) \quad (\text{公式 5})$$

其相关系数 0.932，说明该组合的砂浆中水泥与强度的相关性很好， α 为 1.39， β 为-6.53。

采用其他原材料组合种类时，特征系数会发生变化，可参照取值，也可按附录 A 《砂浆特征系数的试验和计算方法》通过试验去确定。

2 不同水泥生产厂家生产的 42.5 普通硅酸盐水泥 28d 抗压强度各不相同，最大的接近 52.5MPa。预拌砂浆生产企业应按其试验统计结果，确定 28d 水泥抗压强度值。

6.0.4 每立方砂浆中细骨料用量是按细骨料松散堆积密度值确定的。强度等级低的砂浆，如只用水泥，则粉料过少，细骨料的包裹度就不足，砂浆和易性和操作性都差。因此需要添加粉煤灰、石粉、再生微粉、矿渣粉作为填料掺入，以增加浆料中细骨料的包裹性，提高砂浆的和易性。

1 编制组就表 6.0.3 中的 5 种组合，分别按每立方砂浆 300kg、330kg、350kg 粉料进行砂浆配合比设计。其中强度等级 M5、M7.5、M10 的每立方砂浆中水泥用量少于 300kg，需要添加其他粉料。强度等级 M15 的每立方砂浆中水泥用量高于 300kg，不再需要添加其他粉料。

针对“42.5 普通硅酸盐水泥+江砂（或河砂）+石粉+保水增稠材料”砂浆材料组合，编制组按（公式 1）进行验证，验证结果详见图 6-1。

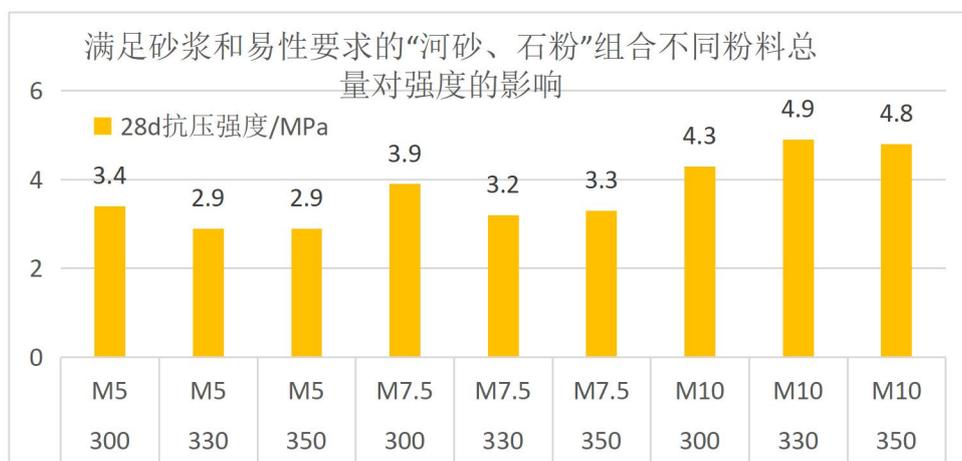


图 6-1

针对“42.5 普通硅酸盐水泥+海砂+碎屑+粉煤灰+保水增稠材料”砂浆材料组合，编制组按（公式 2）进行验证，验证结果详见图 6-2。



图 6-2

针对“42.5 普通硅酸盐水泥+机制砂+石粉+保水增稠材料”砂浆材料组合，编制组按（公式 3）进行验证，验证结果详见图 6-3。

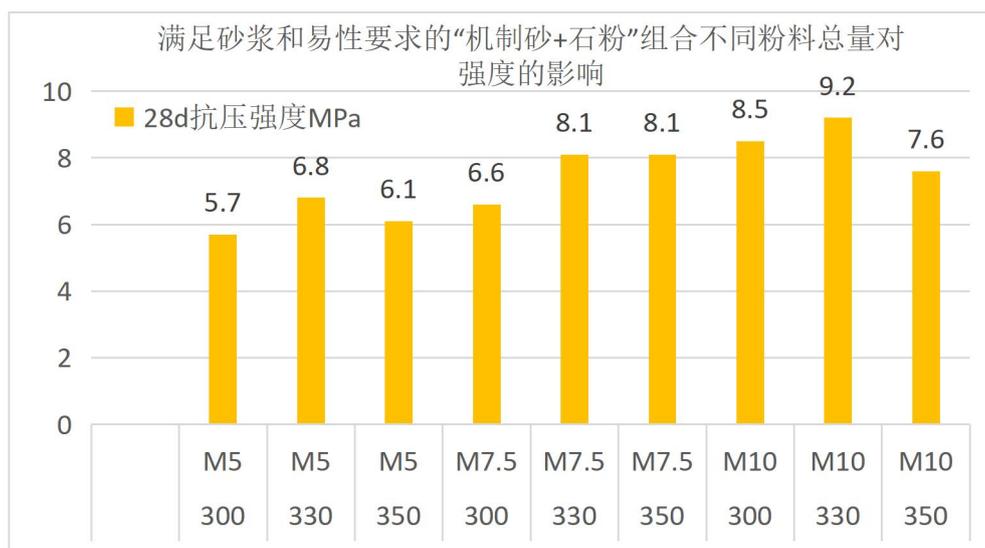


图 6-3

针对“42.5 普通硅酸盐水泥+江砂+卵石机制砂+粉煤灰+保水增稠材料”砂浆材料组合，编制组按（公式 4）进行验证，验证结果详见

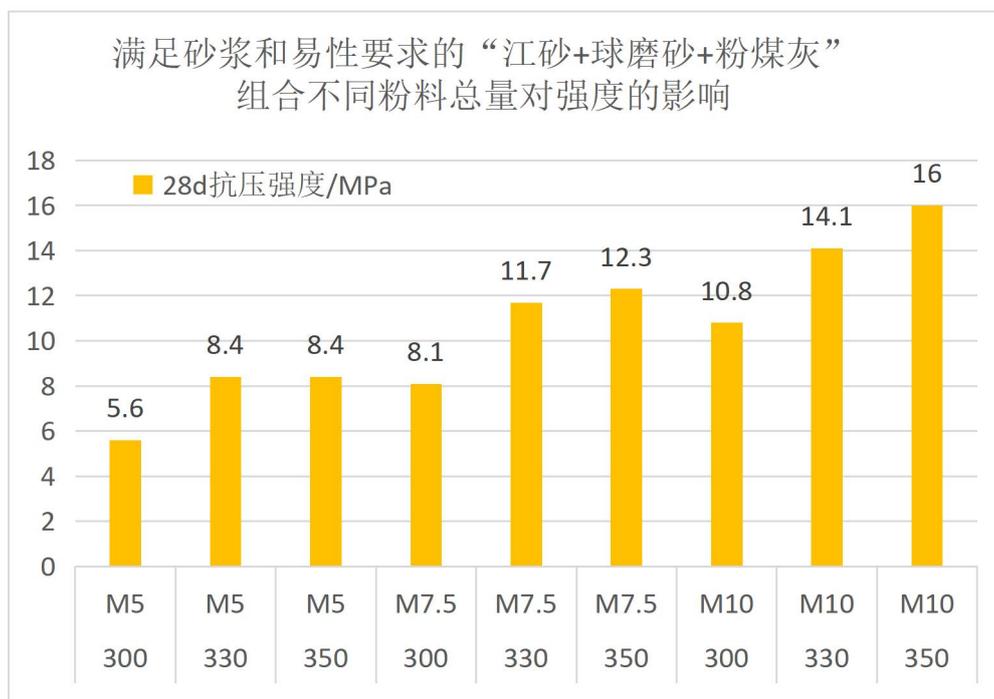


图 6-4。

图 6-4

针对“42.5 普通硅酸盐水泥+再生细骨料+再生微粉+保水增稠材料”砂浆材料组合，编制组按（公式 5）进行验证，验证结果详见图 6-5。

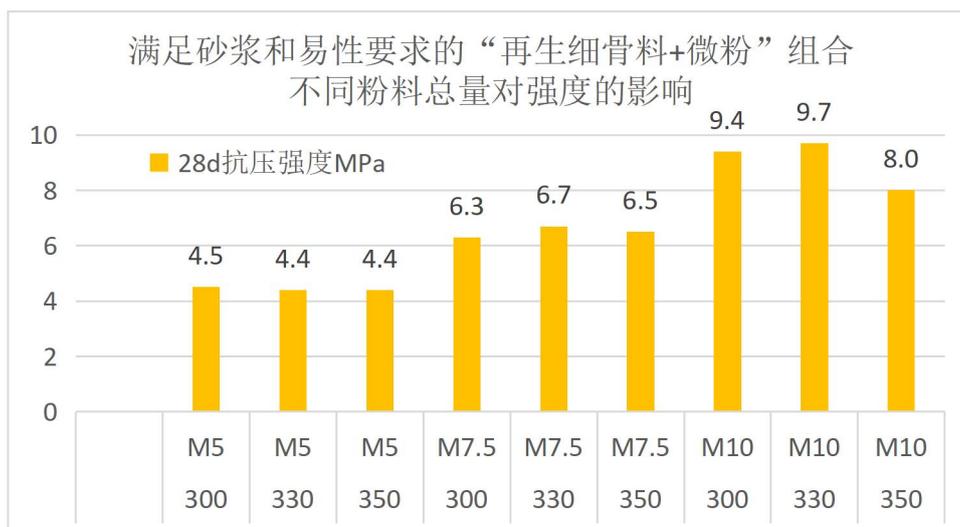


图 6-5

由图 6-1 至图 6-5 可知，每立方米砂浆中粉料总量在 300kg、

330kg、350kg 情况下，砂浆的和易性均能满足操作要求，不同材料组合的砂浆 28d 抗压强度互有波动。因此，在无试验统计资料时，每立方米砂浆中粉料总量可取 $330\text{kg}/\text{m}^3$ 。

2 干混砂浆中如使用机制砂、再生细骨料、石粉、微粉，机制砂和再生细骨料由于棱角多，物料间的摩擦力增大；石粉和微粉因不圆润，相互间咬合力增加，致使工程现场的干混砂浆筒仓内砂浆常会出现“闭牢”下落不畅现象。要减少摩擦力，降低粉料间咬合力，宜掺入一定量粉煤灰。因为粉煤灰有“形态效应”，在显微镜下显示，粉煤灰中含有 70% 以上的玻璃微珠，表面光滑，以增加物料间的润滑度，减少摩擦力，降低咬合力，砂浆自会流畅下落。

3 矿渣粉的市场价格高于粉煤灰，远高于石粉和再生微粉，预拌砂浆生产企业较少采购使用。天然沸石粉仅在我省金华永康、丽水缙云一带有，且价格不低，本地砂浆企业使用尚可，外购不合算。如要使用，可按公式（6.0.4）计算。

6.0.5 砂浆中的水泥、掺合料和水是用来填充细骨料空隙的，因此， 1m^3 的细骨料就构成了 1m^3 的砂浆。 1m^3 干燥状态的细骨料堆积密度值，也就是 1m^3 砂浆所用的干燥细骨料用量。干燥状态下的细骨料体积恒定，当细骨料含水 5%~7% 时，体积最大可膨胀 29% 左右，当细骨料含水处于饱和状态，体积比干燥状态要减少 5%~10% 左右。因此必须按干燥状态为基准计算。

6.0.6 不同厂家生产的外加剂和添加剂的掺量是不尽相同的，需要通过试验及其结果调整掺量。外加剂和添加剂在砂浆中的作用也是不同的，可再分散乳胶粉和聚乙烯醇等添加剂主要用来提高砂浆粘结强度和操作性，缓凝剂主要用来延缓砂浆操作时间，减水剂主要用来减少砂浆用水量增加砂浆抗压强度。因此要根据不同砂浆品种选择合适的外加剂和添加剂及其掺量，并经试验确定。

6.0.7 不同砂浆品种使用时的稠度要求是不同的。砂浆的稠度随着用水量的增加，稠度也随之提高。

7 砂浆配合比的试配、调整和确定

7.1 砂浆配合比的试配、调整

7.1.1 本条对试配砂浆的搅拌和试配强度提出了要求。

7.1.2 砂浆的保水率在 88%~92%，砂浆的操作性已经满足施工要求。砂浆保水率一旦超过 92%，砂浆的后期强度下降的可能性增加，且材料总成本将增加。图 7-1 是砂浆保水率与强度的关系曲线，砂浆保水率越大，28d 抗压强度越低（图中细线与细线对应）。考虑到机械喷涂的需要，机喷抹灰砂浆保水率在 92%~94%，喷涂效果较好。

另外，砂浆中不添加保水增稠材料的情况下，砂浆拌合物密度一般在 2000Kg/m³ 以上，并随着拌合物密度的下降，28d 砂浆强度也会小幅降低。当拌合物密度小于 1800kg/m³ 后下降幅度增大。图 7-2 是砂浆拌合物密度与 28d 抗压强度的关系曲线，砂浆拌合物密度越低，砂浆 28d 抗压强度越低（图中细线与细线对应）。

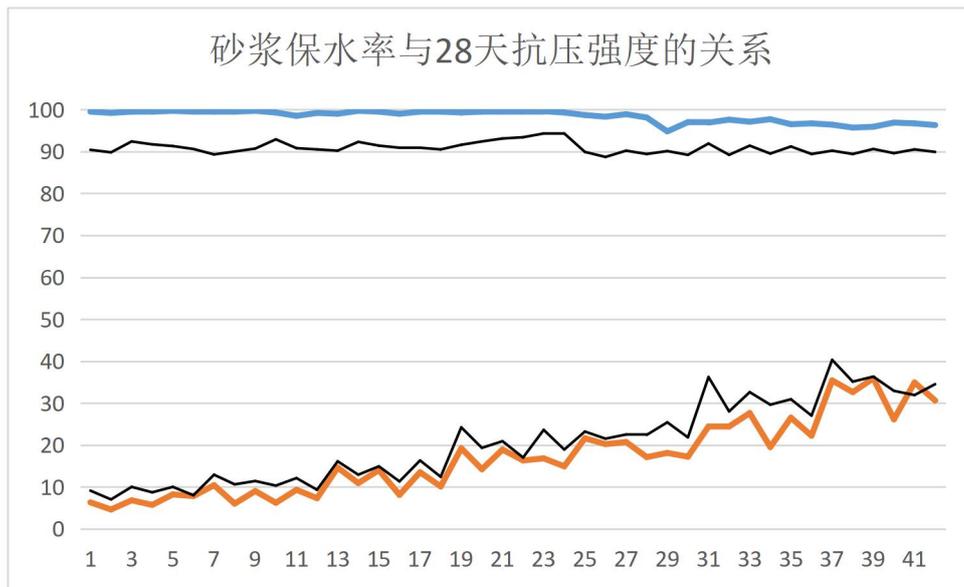


图 7-1

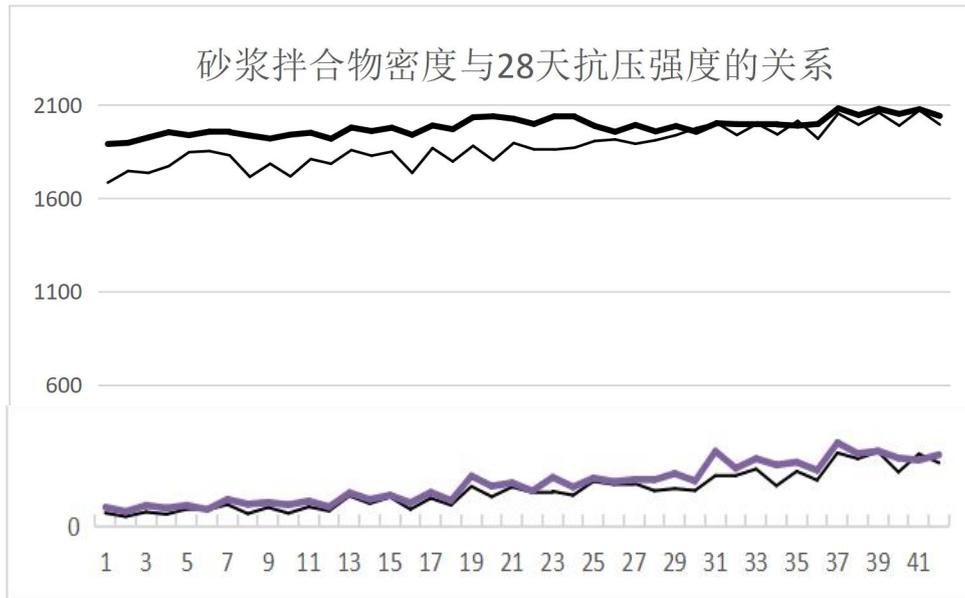


图 7-2

7.1.3 砂浆试拌时需要测定砂浆的拌合物性能，包括干混砂浆的稠度、2h 稠度损失率、凝结时间和保水率，湿拌砂浆的稠度、保塑时间和保水率；机喷抹灰砂浆的压力泌水率。当测试结果不满足要求时，可通过调整增稠材料、缓凝材料、外加剂等材料用量调试砂浆拌合物性能，符合要求后才能确定为试配时的砂浆基准配合比。

7.1.4 砂浆试配时通过调整水泥用量，设计三个不同的配合比，根据砂浆种类分别测定抗压强度、拉伸粘结强度、收缩率、抗渗压力、抗冻性（有要求时）。当测试结果不满足要求时，可通过调整胶凝材料、增粘材料、减缩材料、防水材料、抗冻剂等用量，符合要求后选定水泥用量最低的配合比作为砂浆试配配合比。

砂浆中细骨料需要一定量的粉料包裹，以确保砂浆的和易性。砂浆配合比试配时，增加（或减少）10%的水泥用量需用减少（或增加）10%的其他粉料替换，目的是保证砂浆中粉料总量不变。

7.1.5 本条规定了夏季和冬季砂浆配合比的调整要求。

1 用纤维素醚作为砂浆的保水增稠材料时，因凝胶温度是纤维素醚应用的一个临界点，当环境温度超过凝胶温度时，纤维素醚会从水中析出，失去保水性。而夏季烘干砂的温度常常超过 70℃，致使刚生产完的干混砂浆操作性变差。因此需要通过提高纤维素醚的凝胶温

度和对干混砂浆降温等措施，来保证砂浆夏季使用的操作性。

夏季大气温度高于 30℃后，砂浆的失水速度加快，凝结时间缩短，操作时间减少，需要通过添加一定量的缓凝剂来延长砂浆操作时间。常用的缓凝剂有葡萄糖酸盐、柠檬酸、白糖、酒石酸等。

2 冬季大气温度较低，砂浆凝结时间延长，影响施工进度，为此可以掺入早强剂。当大气温度低于 5℃时，砂浆中还宜掺入防冻剂。早强剂可选用甲酸钙，防冻剂可选用硝酸钙。

7.2 砂浆配合比的确定

7.2.1 预拌砂浆配合比设计先从按本规程第 6 章的“砂浆计算配合比”，经过砂浆拌合物性能测定后确定的“砂浆基准配合比”，再经过三个不同配合比的砂浆力学和耐久性能测定确定的“砂浆试配配合比”，最后经过夏季和冬季施工要求对砂浆试配配合比的调整，才可确定为“砂浆设计配合比”。

7.2.2 砂浆设计配合比需要经过预拌砂浆厂家试生产，符合砂浆施工性能、力学和耐久性能、经济合理后方可确定为“砂浆生产配合比”。