

深圳市住房和建设局文件

深建规〔2016〕13号

深圳市住房和建设局关于印发《机制砂应用技术规程》的通知

各有关单位：

为了促进和规范机制砂在我市预拌砂浆、预拌混凝土工程中的应用，根据《深圳市建设工程质量管理条例》以及相关法律、法规和技术标准的规定，结合我市实际，我局组织制订了《机制砂应用技术规程》，编号为 SJG30-2016，自公布之日起施行，有效期 5 年。现予以印发，请遵照执行。

附件：《机制砂应用技术规程》



深圳市工程建设技术规范

机制砂应用技术规程

2016-12-16 发布

2016-12-16 实施

深圳市住房和建设局 发布

深圳市工程建设技术规范

机制砂应用技术规程

主编部门：深圳市水泥及制品协会
批准部门：深圳市住房和建设局
施行日期：2016年12月16日

前 言

受深圳市住房和建设局的委托，由深圳市水泥及制品协会会同有关单位共同编制本规程，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关标准，并在广泛征求意见的基础上制订了本规程。

本规程的主要技术内容：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.机制砂技术要求与验收规则；5.机制砂砂浆、机制砂混凝土技术要求；6.机制砂砂浆、机制砂混凝土配合比设计；7.机制砂砂浆、机制砂混凝土的制备、施工与验收。

本规程由深圳市住房和建设局归口管理，由深圳市水泥及制品协会负责具体技术内容的解释。

本规程在实施的过程中，请各个单位注意总结经验，随时将有关意见和建议反馈给深圳市水泥及制品协会（地址：深圳市福田区振华路45号汽车大厦A418，邮政编码：518031），以供今后修订时参考。

本规程主编单位：深圳市水泥及制品协会

本规程参编单位：深圳市建设工程质量检测中心

深圳市建设科技促进中心

深圳市安托山混凝土有限公司

深圳市华全混凝土有限公司

深圳市天地（集团）股份有限公司

深圳市为海建材有限公司

深圳市中天元实业有限公司

本规程主要起草人员：陈爱芝 周永详 郑伟 张禹
梁伟 张琴 苑小镌 高芳胜
石柱铭 蒋小波 朱浩亮 杨根宏

本规程主要审查人员：苏军 潘亚宏 李立坤 赵俊奎
石义敏 艾传彬 何春凯

目 录

1.总则	6
2.术语	7
3.基本规定	9
4.机制砂技术要求及验收规则	10
4.1 普通预拌砂浆用机制砂技术要求	10
4.2 混凝土用机制砂技术要求	11
4.3 验收规则	11
5.机制砂砂浆、机制砂混凝土技术要求	13
5.1 原材料技术要求	13
5.2 机制砂砂浆性能技术要求	13
5.3 机制砂混凝土拌合物技术要求	14
5.4 机制砂混凝土力学性能技术要求	15
5.5 机制砂混凝土长期性能和耐久性能技术要求	16
6.机制砂砂浆、机制砂混凝土配合比设计	17
6.1 机制砂砂浆配合比设计	17
6.2 机制砂混凝土配合比设计	17
7.机制砂砂浆、机制砂混凝土的制备、施工与验收	19
7.1 一般规定	19
7.2 机制砂砂浆的制备	19
7.3 机制砂砂浆的施工	20
7.4 机制砂砂浆的质量检验及工程质量验收	21
7.5 机制砂混凝土的制备	21
7.6 机制砂混凝土的施工	22
7.7 机制砂混凝土的质量检验及工程质量验收	23
本规程用词说明	24
引用标准名录	25

1 总 则

1.0.1 为促进和规范机制砂在砂浆和混凝土中的应用和发展，做到技术先进、经济合理、安全适用，确保工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于掺用机制砂的各类普通预拌砂浆和预拌混凝土的原材料质量控制、配合比设计、施工质量检验与验收。

1.0.3 机制砂在砂浆和混凝土中的应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 天然砂 natural sand

自然生成的，经人工开采和筛分的粒径小于 4.75mm 的岩石颗粒，包括河砂、湖砂、山砂、淡化海砂（水洗砂），但不包括软质、风化的岩石颗粒。

2.0.2 机制砂 manufactured sand

经除土处理，由机械破碎、筛分制成的，粒径小于 4.75mm 的岩石、矿山尾矿或工业废渣颗粒，但不包括软质、风化的岩石颗粒。机制砂俗称人工砂。

2.0.3 岩石尾矿砂 rock tailings manufactured sand

由岩石生产混凝土用碎石附带而产生的粒径小于 4.75mm 的岩石颗粒，俗称石粉渣或石屑，属于机制砂的一种。

2.0.4 混合砂 mixed sand

由天然砂与机制砂按一定比例组合而成的砂。

2.0.5 石粉含量 crushed dust content

机制砂中粒径小于 75 μm 的颗粒含量。

2.0.6 泥块含量 clay lumps and friable particles content

机制砂中原粒径大于 1.18mm，经水浸洗、手捏后小于 600 μm 的颗粒含量。

2.0.7 吸水率 water absorption

骨料表面干燥而内部孔隙含水达到饱和时的含水率。

2.0.8 压碎值指标 crushing value

机制砂抵抗压碎的能力。

2.0.9 亚甲蓝（MB）值 methylene blue value

用于判定机制砂中粒径小于 $75\ \mu\text{m}$ 颗粒的吸附性能指标。

2.0.10 机制砂砂浆 manufactured sand mortar

以机制砂或混合砂为细骨料配制的普通预拌砂浆，包括湿拌砂浆和干拌砂浆。

2.0.11 机制砂混凝土 manufactured sand concrete

以机制砂或混合砂为细骨料配制的预拌混凝土。

3 基本规定

3.0.1 岩石尾矿砂不宜单独使用，岩石尾矿砂经与天然砂等组合后满足现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52 要求时，可作为机制砂使用。

3.0.2 机制砂中的有害物质应符合我国环保和安全相关标准和规范，不应对人体、生物、环境及预拌砂浆、预拌混凝土性能产生有害影响。

3.0.3 机制砂砂浆和机制砂混凝土应采用强制式搅拌生产技术。

3.0.4 用于建筑工程的机制砂、混合砂放射性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 机制砂技术要求及验收规则

4.1 普通预拌砂浆用机制砂技术要求

4.1.1 机制砂不应含有粒径大于 4.75mm 的颗粒。当采用机喷喷涂施工时，最大粒径还应满足机喷设备的要求；当用于生产薄层砂浆时，最大粒径应在生产厂家的产品说明书中标明。

4.1.2 机制砂中的石粉含量应符合表 4.1.2 的规定，机制砂的其他品质应符合《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T241-2011 中 4.1.1 条规定。

表 4.1.2 机制砂的石粉含量

项目		指标
石粉含量 (%)	$MB < 0.5$	$\leq 15\%$
	$0.5 \leq MB < 1.4$	$\leq 10\%$
	$MB \geq 1.4$	$\leq 5\%$

4.1.3 与机制砂组合使用的天然砂品质应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52 的规定。

4.1.4 机制砂性能试验方法应按现行行业标准《普通混凝土用砂、

石质量及检验方法标准》JGJ52 的规定执行。

4.2 混凝土用机制砂技术要求

4.2.1 机制砂中的石粉含量应符合表 4.1.2 的规定,机制砂的其他品质应符合《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T241-2011 中 4.1.1 条规定。

4.2.2 与机制砂混合使用的天然砂品质应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52 的规定。

4.2.3 机制砂性能试验方法应按现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52 的规定执行。

4.3 验收规则

4.3.1 机制砂进场时应有质量证明文件。

4.3.2 机制砂进场后应按批进行检验,同一生产厂家、相同母岩种类应以 400m³ 或 600t 为一个检验批;不足一个检验批时,应按一个检验批计。

4.3.3 机制砂取样应按现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52 的规定执行。

4.3.4 机制砂进场检验项目包括颗粒级配、石粉含量、泥块含量、

总压碎值指标、吸水率；对于有预防混凝土碱骨料反应要求的混凝土，还应进行碱活性试验。检验结果应符合本规程第 4.1 节或第 4.2 节的规定。

4.3.5 机制砂堆放应搭建雨篷、硬化场地、采取排水措施、符合环保要求，并应防止颗粒离析、混入杂质。

5 机制砂砂浆、机制砂混凝土技术要求

5.1 原材料技术要求

5.1.1 机制砂砂浆、机制砂混凝土原材料进场时，应按规定批次验收型式检验报告、出厂检验报告或合格证等质量证明文件，外加剂产品还应具有使用说明书。

5.1.2 原材料进场后，应进行进场检验，且在生产过程中，宜对原材料进行随机抽检。

5.1.3 用于配制机制砂砂浆的机制砂、混合砂的检验项目和技术要求应符合本规程第 4.1 节规定，其他原材料的检验项目和技术要求应符合现行深圳市地方标准《预拌砂浆生产技术规范》SJG11 的规定。

5.1.4 用于配制机制砂混凝土的机制砂、混合砂的检验项目和技术要求应符合本规程第 4.2 条规定，其他原材料的检验项目和技术要求应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定。

5.2 机制砂砂浆性能技术要求

5.2.1 机制砂砂浆拌合物应具有良好的黏聚性、保水性和流动性，不得离析或泌水。

5.2.2 机制砂砂浆的性能技术要求应符合现行深圳市地方标准《预拌砂浆生产技术规范》SJG11 的规定，并满足需方订货要求，机制砂砂浆拌合物性能试验方法应符合现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的规定。

5.3 机制砂混凝土拌合物技术要求

5.3.1 机制砂混凝土拌合物应具有良好的黏聚性、保水性和适合的流动性，不得离析或泌水。

5.3.2 机制砂混凝土坍落度应满足需方订货要求；用于泵送的机制砂混凝土坍落度经时损失不宜大于 30mm/h。机制砂混凝土坍落度的试验方法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/T 50080 的规定，坍落度经时损失的试验方法应符合《混凝土质量控制标准》GB50164-2011 附录 A 规定。

5.3.3 机制砂混凝土拌合物的凝结时间、含气量应满足需方订货要求。

5.3.4 机制砂混凝土拌合物的水溶性氯离子最大含量应符合表 5.3.4 的规定。机制砂混凝土拌合物的水溶性氯离子含量宜按现行行业标准《混凝土中氯离子含量检测技术规程》JGJ/T 322 中的快速测定方法进行测定。

表 5.3.4 机制砂混凝土拌合物水溶性氯离子最大含量

环境条件	水溶性氯离子最大含量 (水泥用量的质量百分比, %)		
	钢筋混凝土	预应力混凝土	素混凝土
干燥环境	0.30	0.06	1.00
潮湿但不含氯离子的环境	0.20		
潮湿但含有氯离子的环境	0.10		
腐蚀环境	0.06		

5.3.5 机制砂混凝土拌合物的总碱含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。碱含量宜按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定进行计算。

5.4 机制砂混凝土力学性能技术要求

5.4.1 机制砂混凝土的力学性能应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB 514902 的规定，并满足需方订货要求。

5.4.2 机制砂混凝土力学性能试验方法应符合现行国家标准《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定。

5.4.3 机制砂混凝土抗压强度应按现行国家标准《混凝土强度检验

评定标准》GB/T 50107 的有关规定进行检验评定。

5.5 机制砂混凝土长期性能和耐久性能技术要求

5.5.1 机制砂混凝土长期性能和耐久性能应满足工程设计、施工和应用环境要求，并应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

5.5.2 机制砂混凝土长期性能和耐久性能检验方法应符合现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定。

5.5.3 机制砂混凝土氯离子含量应符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 的规定。其检验方法应符合国家现行行业标准《混凝土中氯离子含量检测技术规程》JGJ/T 322 的规定。

6 机制砂砂浆、机制砂混凝土配合比设计

6.1 机制砂砂浆配合比设计

6.1.1 机制砂砂浆配合比设计、试配、调整与确定应按现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ 98,《抹灰砂浆技术规程》JGJ 220 的规定进行。

6.1.2 在配制相同强度等级的砂浆时,机制砂砂浆比相应天然砂砂浆的单位用水量宜适量增加,单位胶凝材料用量宜适当调整,调整量由试验确定。

6.1.3 机制砂砂浆宜采用混合砂配制,混合砂中机制砂与天然砂的质量比应由试验确定。

6.2 机制砂混凝土配合比设计

6.2.1 机制砂混凝土配合比设计、试配、调整与确定应按《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 的规定进行。

6.2.2 配制机制砂混凝土时,宜采用细度模数为 2.3~3.4 的机制砂、混合砂。

6.2.3 机制砂配制混凝土的砂率,应根据机制砂细度模数、石粉含

量，按所选水灰比及其它材料的情况与用量经试验确定，石粉含量高的机制砂宜采用较低砂率，细度模数大的机制砂宜采用较高砂率。

6.2.4 在配制相同强度等级的混凝土时，机制砂混凝土比相应天然砂配制混凝土的单位用水量宜适当调整，增加量由试验确定。

7. 机制砂砂浆、机制砂混凝土的 制备、施工与验收

7.1 一般规定

7.1.1 生产企业应制定机制砂砂浆、机制砂混凝土生产质量管理技术方案，并在施工前与需方做好技术交底工作。

7.1.2 施工过程中，应对机制砂砂浆或机制砂混凝土原材料计量、搅拌、运输、浇筑、拆模及养护进行全过程控制。

7.1.3 机制砂、粗骨料含水率的检验每工作班不应少于 1 次；当降雨天气等外界影响导致骨料含水率变化时，应及时检验，并应根据检验结果及时调整施工配合比。

7.1.4 机制砂砂浆、机制砂混凝土运输、输送、浇筑过程中严禁加水。

7.2 机制砂砂浆的制备

7.2.1 机制砂干混砂浆的细骨料必须经干燥处理，含水率应不致在使用期限内与胶凝材料作用而影响干混砂浆的质量。

7.2.2 机制砂湿拌砂浆的细骨料应经筛除粒径 4.75mm 以上的颗

粒，机制砂干混砂浆细骨料宜经过分级筛分成不同的粒级，按不同粒级等级分别储存在不同的专用筒仓内。

7.2.3 机制砂砂浆原材料计量应符合现行国家标准《预拌砂浆》的规定 GB/T 25181 的有关规定。

7.2.4 机制砂砂浆原材料称量应采用自动计量，并应严格按照施工配合比进行计量，计量允许误差应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 的规定。

7.2.5 机制砂砂浆的搅拌应符合现行深圳市地方标准《预拌砂浆生产技术规范》SJG11 的规定。

7.2.6 机制砂砂浆搅拌时间应在天然砂砂浆搅拌时间的基础上适当延长。

7.3 机制砂砂浆的施工

7.3.1 机制砂砂浆的包装、贮藏和运输应符合现行深圳市地方标准《预拌砂浆生产技术规范》SJG11 的规定。

7.3.2 机制砂砂浆进场检验、储存和拌合应符合现行行业标准《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223，现行深圳市地方标准《预拌砂浆施工工艺规范》SJG20 的规定。

7.3.3 机制砂砂浆的施工应符合现行行业标准《预拌砂浆应用技术

规程》JGJ/T 223，现行深圳市地方标准《预拌砂浆施工工艺规范》SJG20 的规定。

7.4 机制砂砂浆的质量检验和工程质量验收

7.4.1 机制砂砂浆取样与组批应符合现行深圳市地方标准《预拌砂浆生产技术规范》SJG 11 的规定。

7.4.2 机制砂砂浆的性能应符合本规程第 5.2 节及第 5.3 节的规定。

7.4.3 机制砂砂浆的检验包括出厂检验、型式检验和交货检验，其相关规定和检验规则应符合现行深圳市地方标准《预拌砂浆生产技术规范》SJG11 的规定。

7.4.4 机制砂砂浆的质量验收，应符合现行深圳市地方标准《预拌砂浆施工工艺规范》SJG20 的规定。

7.5 机制砂混凝土的制备

7.5.1 机制砂混凝土原材料计量应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 和《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

7.5.2 原材料称量应采用自动计量，并应严格按照施工配合比进行计量。计量的允许偏差应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定。

7.5.3 机制砂混凝土的制备应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 和《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

7.5.4 机制砂混凝土的搅拌时间应在天然砂混凝土搅拌时间的基础上适当延长。

7.5.5 机制砂混凝土的运输应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 和《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

7.5.6 采用泵送施工的机制砂混凝土，其运输应能保证混凝土的连续泵送，并应符合现行行业标准《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10 的规定。

7.5.7 混凝土运输至浇筑现场时，不得出现离析或分层现象。

7.5.8 对于采用搅拌运输车运输的混凝土，当坍落度损失较大不能满足施工要求时，可在运输车罐内加入适量的与原配合比相同成分的减水剂，并快速旋转搅拌均匀，并应在达到要求的工作性能后再泵送或浇筑。减水剂加入量应事先由试验确定，并应进行记录。

7.6 机制砂混凝土的施工

7.6.1 机制砂混凝土的浇筑应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

7.6.2 机制砂混凝土的养护应按现行国家标准《混凝土质量控制标

准》GB 50164 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规定执行。

7.7 机制砂混凝土的质量检验和工程验收

7.7.1 机制砂混凝土的取样与检验频率应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T14902 的规定

7.7.2 机制砂混凝土的性能应符合本规范 5.4、5.5、5.6 的规定；

7.7.3 机制砂混凝土的质量检验包括出厂检验和交货检验，出厂检验和交货检验，其相关规定和检验规则应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T14902 的规定。

7.7.4 机制砂混凝土工程施工质量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 的规定，并应符合本规范 5.5 条对混凝土长期性能和耐久性能的规定。

本规程用词说明

1 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”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《预拌混凝土》 GB/T 14902
- 2 《建设用砂》 GB/T 14684
- 3 《预拌砂浆》 GB/T 25181
- 4 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 5 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》 GB/T 50080
- 6 《普通混凝土力学性能试验方法标准》 GB/T 50081
- 7 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》 GB/T 50082
- 8 《混凝土质量控制标准》 GB 50164
- 9 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 10 《混凝土结构耐久性设计规范》 GB/T 50476
- 11 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 12 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 13 《混凝土泵送施工技术规程》 JGJ/T 10
- 14 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 JGJ 52
- 15 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ 55
- 16 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》 JGJ/T 70
- 17 《砌筑砂浆配合比设计规程》 JGJ 98
- 18 《抹灰砂浆技术规程》 JGJ 220
- 19 《预拌砂浆应用技术规程》 JGJ/T 223
- 20 《人工砂混凝土应用技术规程》 JGJ/T241
- 21 《混凝土中氯离子含量检测技术规程》 JGJ/T 322
- 22 《预拌砂浆生产技术规范》 SJG11
- 23 《预拌砂浆施工工艺规范》 SJG20

深圳市工程建设技术规范

机制砂应用技术规程

条文说明

目 录

1.总则	28
2.术语	29
3.基本规定	30
4.机制砂技术要求及验收规则	31
4.1 普通预拌砂浆用机制砂技术要求	31
4.2 混凝土用机制砂技术要求	31
4.3 验收规则	31
5.机制砂砂浆、机制砂混凝土技术要求	32
5.2 机制砂砂浆性能技术要求	32
5.3 机制砂混凝土拌合物技术要求	32
5.4 机制砂混凝土力学性能技术要求	33
6.机制砂砂浆、机制砂混凝土配合比设计	34
6.1 机制砂砂浆配合比设计	34
6.2 机制砂混凝土配合比设计	34
7.机制砂砂浆、机制砂混凝土的制备、施工与验收	36
7.1 一般规定	36
7.2 机制砂砂浆的制备	36
7.5 机制砂混凝土的制备	37

1 总 则

1.0.1 由于天然砂资源日益匮乏，深圳地区机制砂在预拌砂浆、预拌混凝土中已经普遍应用，国家标准《建设用砂》GB/T14684-2011已于2012年2月1日开始实施，行业标准《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T 241-2011已于2011年12月1日开始实施。鉴于机制砂的技术性能与其所使用的母岩及生产工艺有很大关系，为了促进和规范深圳市预拌砂浆、预拌混凝土用机制砂在建设工程中的应用，保证工程质量，制定本规程。

1.0.2 本条主要明确了本规程的应用范围及机制砂应用中的质量控制主要环节。

1.0.3 本条规定了本规程与其他标准、规范的关系。本规程难以对所有机制砂砂浆、机制砂混凝土的应用情况作出规定，在实际应用中，本规程作出规定的，按本规程执行，未作出规定的，按现行相关标准执行。

2 术 语

2.0.3 岩石尾矿砂为生产混凝土用碎石产生的废渣，深圳地区普遍将其与淡化海沙（水洗砂）混合使用，以改善淡化砂的颗粒级配，同时也有效降低了混合砂的氯离子含量。

2.0.8 本条术语与现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 一致。压碎指标能直接检验出砂抵抗破裂的能力，对风化软颗粒砂、粘土含量大的砂和针片状颗粒含量超标的砂也有较好的检验效果。

2.0.9 本条术语与现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 一致。一般认为一定比例的石粉对混凝土是无害的，泥对混凝土是有害的，但都小于 $75\ \mu\text{m}$ ，用传统含泥量试验方法是无法区别的，而采用这种试验方法则可以区别小于 $75\ \mu\text{m}$ 的物质是泥还是石粉。

2.0.10 大多数预拌砂浆或预拌混凝土生产企业采用混合砂，即采取天然砂与机制砂组合的方法来保证机制砂砂浆与机制砂混凝土质量，本规程中，无论采用单一机制砂还是采用混合砂配制砂浆或混凝土，都视为机制砂砂浆或机制砂混凝土。

3 基本规定

3.0.1 本条规定了岩石尾矿砂技术要求。由于尾矿砂颗粒级配较差，宜与天然砂、机制砂混合使用。目前，深圳市预拌砂浆、预拌混凝土企业普遍使用淡化海砂，砂经水洗淡化后，细颗粒含量不足，可能导致砂浆或混凝土拌合物粘聚性变差，易离析。经大量实践证明，掺入岩石尾矿砂能有效改善淡化海砂的级配，提高拌合物的和易性和可泵性。本规程所说的机制砂包括岩石尾矿砂经与天然砂组合后的混合砂。

3.0.2 随着机制砂的使用越来越广泛，利用矿山尾矿等生产机制砂也越来越多，故对安全性进行规定。

3.0.3 为提高机制砂预拌砂浆、预拌混凝土拌合物的均匀性，保证混凝土质量，生产机制砂混凝土时应采用机械式强制式搅拌措施。

3.0.4 人体放射医学研究表明，人体遭受过量辐射会损伤人的身体健康，导致癌症。为保障建筑环境辐射安全，应对用于建筑工程的机制砂混凝土放射性作出规定，并按现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定严格控制。

4 机制砂技术要求及验收规则

4.1 普通预拌砂浆用机制砂技术要求

4.1.2 本条规定了机制砂技术要求。经试验证明，随着机制砂中的石粉含量的增加，MB 值变化不大，所以当 MB 值较小时，可适当放宽石粉含量的要求。

4.2 混凝土用机制砂技术要求

4.2.1 机制砂可单独作为细骨料使用，也可与天然砂混合使用，技术要求应符合《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T241-2011。

4.3 验收规则

4.3.1 质量证明文件包括型式检验报告、出厂检验报告或合格证等质量证明文件等。

4.3.2 由于深圳机制砂母岩来源的不确定性，而母岩的强度和质量直接影响骨料的性能，因此规定相同种类的母岩作为组批条件。根据《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T241-2011，母岩的种类分为火成岩、变质岩、沉积岩。

5 机制砂砂浆、机制砂混凝土技术要求

5.2 机制砂砂浆性能技术要求

5.2.1 预拌砂浆在使用过程中，对砂浆拌合物性能要求较高，要求有良好的保水性及流动性，机制砂吸水率较大，易对砂浆拌合物性能造成稠度经时损失大等影响。

5.3 机制砂混凝土拌合物技术要求

5.3.1 机制砂混凝土拌合物工作性能的好坏是决定混凝土质量的重要因素之一，因此，在配制机制砂混凝土时应主要调整拌合物的黏聚性、保水性和流动性，使之不离析、不泌水。

5.3.2 本条规定了机制砂混凝土坍落度性能及试验方法要求。当采用机制砂配制泵送混凝土时，机制砂中石粉含量较大时，混凝土的坍落度损失较大。此外，用于制备机制砂的母岩种类也对混凝土流动性能的变化影响较大，因此，加强对混凝土坍落度经时损失的控制十分重要。实践表明，一般情况下应将坍落度经时损失控制在30mm/h内。

5.4 机制砂混凝土力学性能技术要求

5.4.1 近年来，随着混凝土结构工程特点的变化，工程中使用的混凝土强度等级不断提高，且使用量逐年增加，因此，参考了《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定，机制砂混凝土强度等级可划分为 C10~C100，并按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 进行评定。

6 机制砂砂浆、机制砂混凝土配合比设计

6.1 机制砂砂浆配合比设计

6.1.2 因砂浆配合比中，细骨料用量相对固定，机制砂吸水率高，应增加用水量，胶凝材料用量调整量决定于机制砂的具体情况，故应由试验确定。

6.1.3 根据相关预拌砂浆生产企业的经验，宜使用混合砂生产砂浆，机制砂对于砂浆性能的影响较大，完全采用机制砂配制砂浆，将会影响砂浆性能。

6.2 机制砂混凝土配合比设计

6.2.2 配制机制砂混凝土时宜优先选用颗粒级配在 II 区范围的机制砂，以便在保证机制砂混凝土质量的前提下，尽可能减少机制砂的生产能耗。深圳地区岩石尾矿砂细度模数普遍 ≤ 3.4 ，相比《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T241-2011 中 2.3~3.2 要求扩大到 2.3~3.4。

6.2.3 本条推荐了配制机制砂混凝土的砂率调整的一般规律，选用时还应根据具体情况具体分析，经试验确定。

6.2.4 因为机制砂的吸水率较高，混凝土单位用水量的增加，增加量的多少决定于机制砂的具体情况，故应由试验确定。

7. 机制砂砂浆、机制砂混凝土的 制备、施工与验收

7.1 一般规定

7.1.1 本条强调了生产企业应加强对机制砂混凝土或机制砂砂浆的生产质量管理，并做好技术交底工作，保证施工顺利进行。

7.1.2 本条强调了应对机制砂砂浆或机制砂混凝土施工全过程进行管理控制。

7.1.3 生产过程中，尤其是在降雨天气或使用自卸车运输的骨料，骨料含水率波动较大，这将对砂浆或混凝土性能及质量产生较大影响，所以本条强调了骨料含水率检验的要求。

7.1.4 本条强调了机制砂混凝土在运输、输送、浇筑过程中严禁加水。

7.2 机制砂砂浆的制备

7.2.6 鉴于机制砂颗粒表面粗糙、多棱角，颗粒级配波动较大，其混凝土的粘稠度较大，在天然砂砂浆搅拌时间基础上适当延长搅拌时间可以提高机制砂砂浆拌合物的均匀性。

7.5 机制砂混凝土的制备

7.5.4 鉴于机制砂颗粒表面粗糙、多棱角，颗粒级配波动较大，其混凝土的粘稠度较大，在天然砂混凝土搅拌时间基础上适当延长搅拌时间可以提高机制砂混凝土拌合物的均匀性。

7.5.7 机制砂的颗粒级配波动较大，运输过程中的颠簸等容易加剧机制砂混凝土拌合物的离析与分层，所以本条规定应采取措施，确保混凝土运输至浇筑现场时不得出现离析或分层现象。

7.5.8 本规定与现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666一致，强调坍落度损失过大时的正确处理方法。