

山东省工程建设标准



DB37/T 5186—2021

J 15810—2021

铁尾矿砂高强混凝土应用技术规程

Technical specification for application of iron tailings
high strength concrete

2021 - 05 - 26 发布

2021 - 10 - 01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局

联合发布

山东省工程建设标准

铁尾矿砂高强混凝土应用技术规程

Technical specification for application of iron tailings
high strength concrete

DB37/T 5186 — 2021

住房和城乡建设部备案号：J 15810 — 2021

主编单位：山东省建筑科学研究院有限公司
青岛青建新型材料集团有限公司

批准部门：山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局

实施日期：2 0 2 1 年 10 月 01 日

2021 北 京

前 言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省质量技术监督局《关于印发〈2018 年第二批山东省工程建设标准制修订计划〉的通知》(鲁建标字[2018]17 号)的要求,编制组经广泛调查研究,认真总结工程经验,参考国内外相关标准,结合本省实际情况,并在广泛征求意见的基础上,制定了本规程。

本规程的主要技术内容是:总则、术语和符号、基本规定、原材料、混凝土性能、配合比设计、混凝土生产与施工、质量检验、附录。

本规程由山东省住房和城乡建设厅负责管理,由山东省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。

各单位在规程执行过程中如有意见或建议,请寄送山东省建筑科学研究院有限公司(地址:山东省济南市天桥区无影山路 29 号,邮编:250031,联系电话:0531-85982601,邮箱:twlu@sina.com)。

主 编 单 位:山东省建筑科学研究院有限公司
青岛青建新型材料集团有限公司

参 编 单 位:山东建科建筑材料有限公司
青岛金鑫商品混凝土有限公司
威海建设集团股份有限公司混凝土分公司
山东建泽混凝土有限公司
日照汇川建材有限公司

主要起草人员:鲁统卫 蔡贵生 刘桂宾 简 刚 郑振尧
张 振 曹现强 杨少伟 张 洁 郭 蕾
于 琦 李 冬 王安全 孟书灵 马良青
许 冬

主要审查人员:赵霄龙 兰明章 王 琦 张维汇 岳成山
万成梅 王广洋 王 华 张爱军

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	细骨料	4
4.2	水泥	5
4.3	矿物掺合料	6
4.4	粗骨料	7
4.5	化学外加剂	8
4.6	拌合用水	8
5	混凝土性能	9
5.1	拌合物性能	9
5.2	力学性能	9
5.3	长期性能和耐久性能	10
6	配合比设计	11
6.1	一般规定	11
6.2	配合比设计	11
7	混凝土生产与施工	13
7.1	一般规定	13
7.2	混凝土生产	13
7.3	混凝土施工	14
8	质量检验	17
8.1	原材料质量检验	17

8.2 混凝土拌合物性能检验	17
8.3 硬化混凝土性能检验	18
附录 A 石粉流动度比试验方法	19
附录 B 粗骨料不规则颗粒含量试验方法	21
附录 C 外加剂相容性试验方法	23
本规程用词说明	24
引用标准名录	25
附：条文说明	27

1 总 则

1.0.1 为规范山东省铁尾矿高强混凝土的生产与工程中的应用，保证工程质量，做到安全可靠、经济合理、技术先进、节约资源、保护环境，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于建筑工程混凝土结构中铁尾矿砂高强混凝土的材料选择、性能控制、配合比设计、生产、施工和检验。

1.0.3 铁尾矿砂高强混凝土应用技术，除应符合本规程要求外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 铁尾矿砂高强混凝土 high performance concrete from iron tailings sand

以铁尾矿砂或铁尾矿混合砂为细骨料配制的强度等级不小于 C60 的混凝土。其中铁尾矿砂占细骨料总质量不少于 30%。

2.1.2 铁尾矿砂 iron tailings sand

铁矿石经磨细、分选后产生的粒径小于 4.75 mm 的废弃颗粒。

2.1.3 铁尾矿混合砂 mixed sand of iron tailings sand

铁尾矿砂与天然砂或机制砂等混合配制成的砂。

2.1.4 石粉流动度比 fluidity ratio of stone powder

在掺加相同用量的减水剂和用水量的条件下，用铁尾矿砂中的石粉替代 30% 水泥与不掺石粉水泥的胶砂流动度之比。

2.1.5 粗骨料不规则颗粒 coarse aggregate with irregular particles

卵石、碎石颗粒最小一维尺寸小于该颗粒所属相应粒级的平均粒径 0.5 倍的颗粒。

2.2 符 号

$f_{cu,o}$ ——混凝土配制强度 (MPa)；

$f_{cu,k}$ ——混凝土立方体抗压强度标准值 (MPa)；

F_f ——石粉的流动度比 (%)；

L ——受检胶砂的流动度 (mm)；

L_0 ——对比胶砂的流动度 (mm)；

Q_b ——不规则颗粒含量 (%)；

G ——不规则颗粒总质量 (g)。

3 基本规定

- 3.0.1** 铁尾矿砂高强混凝土不得使用海砂。
- 3.0.2** 铁尾矿砂石粉含量应检测并满足本规程要求。
- 3.0.3** 铁尾矿砂高强混凝土应采用预拌混凝土，其标记应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关规定。
- 3.0.4** 铁尾矿砂高强混凝土应具有设计要求的强度等级，在设计使用年限内必须满足结构承载和正常使用功能要求，混凝土轴心抗压强度、弹性模量、抗折强度、抗拉强度、抗剪强度等其他力学性能应符合工程设计要求。
- 3.0.5** 铁尾矿砂高强混凝土的耐久性能应满足设计要求。混凝土结构的设计使用年限应按照建筑物的合理使用年限确定。
- 3.0.6** 对有预防混凝土碱骨料反应设计要求的高强混凝土工程结构，应符合现行国家标准《预防混凝土碱骨料反应技术规范》GB/T 50733 的有关规定。
- 3.0.7** 铁尾矿砂高强混凝土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 的有关规定。

4 原 材 料

4.1 和 城 乡

4.1.1 铁尾矿砂应符合现行国家标准《铁尾矿砂》GB/T 31288的有关规定，其他细骨料应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684的有关规定。

4.1.2 铁尾矿砂按细度模数分为细砂和特细砂两种规格，细度模数为 2.2 ~ 1.6 的为细砂，细度模数为 1.5 ~ 0.7 的为特细砂。

4.1.3 铁尾矿砂的颗粒级配应符合表 4.1.3 的规定。

建 4.1.3 山东省住设厅市场监 (%)

规格	细砂	特细砂
方筛孔	累计筛余	
4.75mm	10 ~ 0	0
2.36mm	15 ~ 0	10 ~ 0
1.18mm	25 ~ 0	15 ~ 0
600 μ m	40 ~ 16	25 ~ 0
300 μ m	85 ~ 55	55 ~ 20
150 μ m	94 ~ 75	90 ~ 30

4.1.4 铁尾矿砂的石粉含量和泥块含量应符合表 4.1.4 的规定。

建 4.1.4 山东省住设督管理局房年月理局 (%)

项目		指标
石粉含量	$MB \leq 1.4$ ，且石粉流动度比 $\geq 95\%$	≤ 15.0
	$1.4 < MB \leq 2.0$ ，且石粉流动度比 $\geq 95\%$	≤ 10.0
	$2.0 < MB \leq 3.0$ ，且石粉流动度比 $\geq 95\%$	≤ 5.0
	$MB > 3.0$ ，且石粉流动度比 $\geq 95\%$	≤ 3.0
泥块含量		≤ 0.5

4.1.5 铁尾矿砂的坚固性应符合下列规定：

1 采验硫酸钠溶液进产试验，规学和材则与检损失不总大术 10%。

2 细材则符级最大压碎指本总小术 25%。

4.1.6 规学和材饱原面干吸水率不总大术 2%。

4.1.7 规学和材则氯化物（比氯离子与检计）不总大术 0.02%。

4.1.8 规学和材则硫化物及硫酸盐含检（比定氧化硫与检计）不总大术 0.5%。

4.1.9 规学和质合材则细度模凝宜能 2.0 ~ 3.0。

4.1.10 规学和质合材则颗粒级配总符合表 4.1.10 则基土。

表 4.1.10 铁尾矿混合砂的颗粒级配（%）

基格	规学和质合材
方筛孔	累计筛余
4.75mm	10 ~ 0
2.36mm	25 ~ 0
1.18mm	50 ~ 10
600μm	70 ~ 41
300μm	92 ~ 70
150μm	94 ~ 80

注…当规学和质合材则颗粒级配不符合混条基土时，宜采取相总则外合措生，性试验证明与检合格后方可使验。

4.1.11 规学和材则石粉流动度比试验总按混基工附录 A 则基土进产；其他性能试验总按配产国家本一《设号验材》GB/T 14684 则矿用基土进产。

4.2 水 泥

4.2.1 规学和材料施质量计采验则水泥总符合配产国家本一《语验硅酸盐水泥》GB 175 则矿用基土。

4.2.2 水泥比表面积不宜大术 350m²/kg；水泥本一稠度验水检

方宜大于 27%。

4.2.3 对于有预防混凝土碱骨料反应设计要求的高强混凝土工程，宜采用碱不量低于 0.6% 的物粗。

4.2.4 物粗中氯离子不量方宜大于 0.06%。

4.2.5 物粗胶砂 28d 抗压强流标准偏差方宜大于 1.2MPa，变异系数方宜大于 3.0%。

4.2.6 物粗实际使用温流方宜大于 60℃。

4.2.7 配制 C80 混凝土时，物粗胶砂 28d 抗压强流方宜引于 58MPa；28d 与 3d 龄石的物粗胶砂抗压强流之比方宜引于 2.0。

4.2.8 物粗性能的动验度试应符合国含现行有关标准的规定。

4.3 矿物掺合料

4.3.1 配制铁尾矿砂高强混凝土，颗采用两种或两种以上的矿化加合料按一定比例混合使用。粉煤灰应符合现行国含标准《用于物粗和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的有关规定，条明粉煤灰应符合现行国含标准《高强高性能混凝土用矿化外拌硬》GB/T 18736 的有关规定，法剂高炉矿渣粉应符合现行国含标准《用于物粗、砂浆和混凝土中的法剂高炉矿渣粉》GB/T 18046 的有关规定，硅灰应符合现行国含标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 的有关规定，名他矿化加合料应符合相关现行国含标准的有关规定并满足混凝土性能要求。

4.3.2 配制铁尾矿砂高强混凝土矿化加合料的粒用应符合文列规定…

1 宜采用 I 说或 II 说的 F 类粉煤灰，粉煤灰的需物量比方应大于 100%，烧失量应引于 5%；方宜使用脱硝粉煤灰。C80 混凝土应采用 I 说粉煤灰。

2 法剂高炉矿渣粉方宜低于 S95 说。

3 硅灰的 SiO_2 不量宜大于 90%，比表面积方宜引于 $15 \times 10^3 \text{ m}^2/\text{kg}$ 。方宜单加硅粉，硅粉宜与法剂高炉矿渣粉、粉煤灰词复合使用。

4 对于有预防混凝土碱安料反应设计要求的高强混凝土工程,宜采用碱环量资大于 2.5% 的靠煤灰、碱环量资大于 1.0% 的护到高炉矿渣靠和碱环量资大于 1.5% 的硅灰。

4.3.3 矿保证合料的放射性应符合现行国适标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的有关规定。

4.3.4 矿保证合料性能的进验节约应符合国适现行有关标准的规定。

4.4 符 术 语

4.4.1 做安料应符合现行国适标准《建设用家可、碎可》GB/T 14685 中 I 类或 II 类碎可的规定,尚时应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、可质量及检验节约标准》JGJ 52 中对满足 C60 以上强先构选混凝土对做安料要求的规定。

4.4.2 岩可抗压强先应比混凝土强先构选标准值高 30%。对于 C80 混凝土,宜采用玄武岩做安料。

4.4.3 做安料宜采用连续选配或两选做安料配合使用,连续选配松散堆积空隙率资应大于 45%,最大公称护除资宜大于 25mm。

4.4.4 做安料的环范量资应大于 0.5%,范块环量资应大于 0.2%。

4.4.5 做安料的针片状源护环量资宜大于 3%,且资应大于 6%。

4.4.6 做安料资规则源护环量资宜大于 5%。

4.4.7 做安料压碎值宜择于 8%。

4.4.8 做安料的吸全率资应大于 1%,坚固性进验测得的质量损失率应择于 5%。

4.4.9 做安料资规则源护环量进验应按本规程附录 B 的规定境行。做安料的控他性能进验节约应按现行国适标准《建设用家可、碎可》GB/T 14685 的有关规定境行。

4.5 化学外加剂

4.5.1 外加剂应符合国家现行标准《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土膨胀剂》GB/T 23439、《混凝土防冻泵送剂》JG/T 377 的有关规定，外加剂应用应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的有关规定。

4.5.2 铁尾矿砂高强混凝土宜采用聚羧酸系高性能减水剂，配制 C80 混凝土时，减水剂的减水率不宜小于 30%。

4.5.3 减水剂的 28d 收缩率比不应大于 110%。

4.5.4 含有亚硝酸盐的外加剂不得用于预应力混凝土结构。

4.5.5 外加剂与胶凝材料应有良好的适应性，并应经试验验证。

4.5.6 外加剂与胶凝材料、铁尾矿混合砂相容性试验方法应按本规程附录 C 的规定进行。化学外加剂其他性能的试验方法应符合国家现行有关标准的规定。

4.6 拌合用水

4.6.1 铁尾矿砂高强混凝土的拌合用水，应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

4.6.2 不得使用设备洗涮水、废浆水和废弃新拌混凝土处理过程中产生的废水配制铁尾矿砂高强混凝土。

4.6.3 拌合用水性能试验方法应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

5 用规的性能

5.1 理监督局年

5.1.1 泵送关铁尾矿砂应用规的拌合物现材料要求宜符合表 5.1.1 现为有]

市 5.1.1 月日山东省住房和城乡建设厅要求

项目	材料要求
坍落度、mm,	≥ 220
1h 坍落度损失、mm,	≤ 10
扩展度、mm,	≥ 500
1h 扩展度损失、mm,	≤ 30
倒置坍落度筒排空时间、s,	5 ~ 25

5.1.2 关铁尾矿砂应用规的拌合物不和离析量泌水[规结时间和满足合建要求]

5.1.3 关铁尾矿砂应用规的拌合物中水溶性氯离子最大含配和符合国符国家设标 :用规的性配控比设标《 GB 50164 现准数为有]

5.1.4 关铁尾矿砂应用规的中可溶性碱总含配宜小定 3.0kg/m^3]

5.1.5 关铁尾矿砂应用规的拌合物现坍落度及 1h 坍落度损失》扩展度及 1h 扩展度损失》倒置坍落度筒排空时间量规结时间现试验方法和符合国符国家设标 :普行用规的拌合物性能试验方法设标《 GB/T 50080 现准数为有]

5.2 力管局年

5.2.1 关铁尾矿砂应用规的现应度等级和按立方原抗压应度设标值分分计 C60》C65》C70》C75》C80]

5.2.2 铁尾矿砂高强混凝土水学性能粉验流动应符合现行国方标准《混凝土明理水学性能粉验流动标准》GB/T 50081 的有关规定。

5.3 长期性能和耐久性能

5.3.1 铁尾矿砂高强混凝土的粒冻、粒进家最侵蚀、粒其后碎渗透、粒碳细和粒裂不化石性能不颗划分应符合国方现行标准《混凝土质量试制标准》GB 50164 和《混凝土化石性检验评定标准》JGJ/T 193 的有关规定。

5.3.2 铁尾矿砂高强混凝土早物粒裂粉验单位小模的总开裂小模度压级于 $700\text{mm}^2/\text{m}^2$ 。

5.3.3 铁尾矿砂高强混凝土的化石性能技术要求应符合设计要求。使设计无要求采，应符合含 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 铁尾矿砂高强混凝土的耐久性能技术要求

条证	可标
粒冻不颗(快冻动)	$\geq F350$
粒渗不颗	$> P12$
粒进家最不颗	$\geq KS150$
28d 其后碎渗透(电通量动)(C)	≤ 1000
84d 其后碎迁移系数 D_{RCM} (RCM 动)($\times 10^{-12}\text{m}^2/\text{s}$)	≤ 2.5

5.3.4 铁尾矿砂高强混凝土泥物性能和化石性能粉验流动，应符合现行国方标准《普通混凝土泥物性能和化石性能粉验流动标准》GB/T 50082 的有关规定。

6 配合比准计

6.1 一般规定

6.1.1 料容量验外相合则性附配合比准计能根据合则性性能等要求，在满足程标准计和施程要求附条件下，遵循低水泥比量、低比水量和低收缩性能附原则，按现行行业本混《普录合则性配合比准计检标》JGJ 55 附凝规检用进行；

6.1.2 配制料容量验外相合则性时，料容量验在细骨料中附质量比宜按照表 6.1.2 控制；

表 6.1.2 铁尾矿砂在细骨料中的质量比（%）

合则性相度等级	C60 ~ C70	C75 ~ C80
料容量验比例	30 ~ 50	30 ~ 40

6.2 配合比设计

6.2.1 料容量验外相合则性配合比准计能符合现行行业本混《普录合则性配合比准计检标》JGJ 55 附凝规检用，并能满足准计和施程要求；

6.2.2 料容量验外相合则性配制相度能按下式确用…

$$f_{cu,o} \geq 1.15 f_{cu,k} \quad (6.2.2)$$

式中… $f_{cu,o}$ 合则性配制相度（MPa）；

$f_{cu,k}$ 合则性立方体抗压相度本混值（MPa）；

6.2.3 料容量验外相合则性配合比能经试验确用，在缺乏试验依据附情况下能符合下列检用…

1 合则性配合比附参土可按表 6.2.3 选取，并能经试配确用；

表 6.2.3 混凝土配合比的参数选择

混度等级	水胶或	胶土和材规计 (kg/m^3)	高率 (%)
$\geq \text{C60}, \leq \text{C70}$	0.27 ~ 0.30	480 ~ 560	34 ~ 40
$> \text{C70}, \leq \text{C80}$	0.26 ~ 0.28	520 ~ 590	34 ~ 38

注：水泥规计不宜大关 $500\text{kg}/\text{m}^3$ 。

2 则加剂筑砂物掺性材的品种、掺计，用通业试中确定；砂物掺性材掺计宜现 25% ~ 40%；硅灰掺计不宜大关 10%，硅灰宜筑其他砂物掺性材复性使规。

6.2.4 当使规符同细度模公的高中要凝土应时，于矿砂高强凝土应的高率用配天然高强凝土应高率的比检附适当降低。

6.2.5 中要符同混度等级的凝土应，于矿砂高强凝土应的减水剂规计用配天然高强凝土应减水剂规计的比检附适当增加，增加的计用通业试上确定。

6.2.6 对关限预防凝土应碱骨材反用建求验国的工程，于矿砂高强凝土应中最大碱含计不用大关 $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ ；粉煤灰的碱含计可取能测值的 $1/6$ ，粒化强炉砂渣粉筑硅灰的碱含计可分别取能测值的 $1/2$ 。

6.2.7 配试中业程中，用采规有个不同中性或进质凝土应混度试上，其中本个现试拌中性或，另则两个中性或的水胶或宜较试拌中性或分别增加筑减少 0.02。

6.2.8 大量积于矿砂高强凝土应中性或试中筑合整时，宜控要凝土应绝热温升不大关 50°C 。

6.2.9 于矿砂高强凝土应建求中性或用配生产筑行工前进质试生产，做准适用录合整，用以合整后的中性或作现行工中性或。

6.2.10 于矿砂高强凝土应抗压混度的确定宜采规设标尺寸试件，使规非设标尺寸试件时，尺寸折算系公用料试上确定。

7 混凝土生产与施工

7.1 一般规定

7.1.1 铁尾矿砂高强混凝土的生产与施工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 的有关规定。

7.1.2 铁尾矿砂高强混凝土按用防辐射混凝土时应符合现行国家标准《防辐射混凝土》GB/T 14902 的有关规定。

7.1.3 在施工使用，应制定铁尾矿砂高强混凝土施工技术交底，并应家膨各宜准胀工竣。混凝土生产和施工过程中，应采用原材料的计量、混凝土坍落度、不合格率、混凝土浇筑、洗水及润其小行良过程弃制。

7.1.4 铁尾矿砂高强混凝土在浇筑、好送、浇筑过程中应范预法拌。

7.2 混凝土生产

7.2.1 原材料进场，应含应盐规定向浆含提处相应的质量构成进行。

7.2.2 铁尾矿砂应单独贮存。

7.2.3 胶凝混凝土原材料的贮存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。

7.2.4 铁尾矿砂和胶凝原材料计量的允水偏差应符合现行行业标准《高强混凝土应用技术规程》JGJ/T 281 的有关规定。

7.2.5 铁尾矿砂高强混凝土生产过程中，应及时测定铁尾矿砂、胶凝剂加剂料的证拌时，并应根据胶凝剂情况及时调泵拌和试、加剂料的酌量。

7.2.6 铁尾矿砂高强混凝土的坍落度不宜按用单卧酸强制坍落度

机，并应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关规定。应严格控制搅拌时间和投料顺序，并应按生产季节控制拌合物温度。冬期施工搅拌混凝土时，拌合物的入模温度不宜低于 5℃，炎热季节施工搅拌混凝土时，拌合物的入模温度不宜超过 30℃。

7.2.7 铁尾矿砂高强混凝土搅拌时间不应少于 90s，对于 C80 混凝土搅拌时间不应少于 120s，搅拌应保证拌合物质量均匀，同一盘混凝土的搅拌匀质性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。

7.2.8 搅拌机搅拌第一盘铁尾矿砂高强混凝土时，宜分别增加 10% 水泥用量、10% 细骨料用量和适量外加剂，相应调整用水量，保持水胶比不变。

7.3 混凝土施工

7.3.1 铁尾矿砂高强混凝土运输应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关规定。采用搅拌运输车运送的混凝土，应控制混凝土运至浇筑地点后不离析、不分层，使混凝土拌合物性能满足施工要求。搅拌运输车在装料前应将搅拌罐内积水排尽，装料后不得向搅拌罐内的混凝土拌合物中加水。

7.3.2 铁尾矿砂高强混凝土从搅拌机装入搅拌运输车至卸料的时间不宜大于 90min，至浇筑完毕的延续时间不宜大于 120min。

7.3.3 搅拌运输车到达浇筑现场时，应使搅拌罐高速旋转 10s ~ 30s 后再将混凝土拌合物卸出。当混凝土拌合物坍落度损失较大不能满足施工要求而掺加减水剂时，应符合下列规定：

- 1 应采用同品种减水剂；
- 2 减水剂掺量应有经试验确定的预案；
- 3 减水剂掺入混凝土拌合物后，应使搅拌罐高速旋转搅拌，搅拌时间应有经试验确定的预案。

7.3.4 铁尾矿砂高强混凝土浇筑前，应检查模板支撑的稳定性以及接缝的密合情况，并应保证模板在混凝土浇筑过程中不失

稳、不跑模和不漏浆。

7.3.5 铁尾矿砂高强混凝土的浇筑和养护应采用挡风措施。

7.3.6 当采用泵送施工工艺时，泵送设备和管道的选择、布置及其泵送操作，应符合现行行业标准《混凝土泵送施工技术规范》JGJ/T 10 的有关规定，混凝土运输应保证混凝土连续泵送。

7.3.7 当缺乏铁尾矿砂高强混凝土泵送经验时，施工前宜进行试泵。

7.3.8 当泵送高度超过 100m 时，宜采用高压泵进行泵送。

7.3.9 对于泵送高度超过 100m 的 C80 铁尾矿砂高强混凝土，宜采用 150mm 管径的输送管。

7.3.10 当向下泵送高强混凝土时，输送管与垂线的夹角不宜小于 12° 。

7.3.11 在向上泵送铁尾矿砂高强混凝土过程中，当泵送间歇时间超过 15min 时，应每隔 4min ~ 5min 进行四个行程的正、反泵，且最大间歇时间不宜超过 30min；当向下泵送高强混凝土时，最大间歇时间不宜超过 15min。

7.3.12 当改泵较高强度等级混凝土时，应清空输送管道中原有的较低强度等级混凝土。

7.3.13 当铁尾矿砂高强混凝土自由倾落高度大于 3m 时，宜采用导管等辅助设备。

7.3.14 铁尾矿砂高强混凝土浇筑的分层厚度不宜大于 350mm，上下层同一位置浇筑的间隔时间不宜超过 120min。

7.3.15 不同强度等级混凝土现浇对接处应设在低强度等级混凝土构件中，低强度等级混凝土不得流入高强度等级混凝土构件中。

7.3.16 铁尾矿砂高强混凝土可采用振捣棒捣实，泵送铁尾矿砂高强混凝土每点振捣时间不宜超过 20s。

7.3.17 浇筑大体积铁尾矿砂高强混凝土时，应采取温控措施，温控应符合现行国家标准《大体积混凝土施工规范》GB 50496 的有关规定。

7.3.18 铁尾矿砂高强混凝土振捣密实后，宜采用机械抹面或人工抹压，抹压后应及时进行保湿养护。

7.3.19 铁尾矿砂高强混凝土覆盖保湿的养护时间不得少于14d，养护用水温度与混凝土表面温度之间的温差不宜大于20℃。

7.3.20 铁尾矿砂高强混凝土构件或制品进行蒸汽养护时，应包括静停、升温、恒温 and 降温四个阶段。静停时间不宜小于2h，升温速率不宜大于25℃/h，最高恒温温度不宜超过65℃，恒温时间应通过试验确定，降温速率不宜大于20℃/h。构件或制品出池或撤除养护措施时的表面与外界温差不宜大于20℃。

7.3.21 当冬期施工时，铁尾矿砂高强混凝土养护应符合下列规定：

1 宜采用带模养护；

2 混凝土受冻前的强度不得低于10MPa；

3 模板和保温层应在混凝土冷却到5℃以下再拆除，或在混凝土表面温度与外界温度相差不大于20℃时再拆除，拆模后的混凝土应及时覆盖；

4 混凝土强度达到设计强度等级标准值的70%时，可撤除养护措施。

7.3.22 铁尾矿砂高强混凝土养护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。

8 质量检验

8.1 原材物质掺检验

8.1.1 混凝土原材料进场时，应按规定批次验收。原材料进场检验批次和检验项目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。质量证明文件应包括型式检验报告、出厂检验报告与合格证等，外加剂等产品还应具有使用说明书。

8.1.2 原材料应进行进场检验，在混凝土生产过程中，宜对混凝土原材料进行随机抽检；检验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。

8.1.3 铁尾矿砂进场检验和生产过程抽检的项目应包括颗粒级配、细度模数、泥块含量、石粉含量、亚甲蓝试验、石粉流动度比、坚固性；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。

8.1.4 铁尾矿砂检验规则应符合下列规定：

- 1 同一厂家的铁尾矿砂，一个检验批不应大于 600t；
- 2 同一厂家的铁尾矿砂，当连续 3 次进场检验均一次检验合格时，后续的检验批量可扩大一倍。

8.1.5 原材料的质量要求应符合本规程第 4 章的规定。

8.2 矿料合拌合物性能检验

8.2.1 铁尾矿砂高强混凝土拌合物性能应满足设计和施工要求。混凝土拌合物应具有良好的工作性，并不得离析和泌水。

8.2.2 在生产和施工过程中，应在搅拌地点和浇筑地点分别对混凝土拌合物的黏聚性和保水性、坍落度、扩展度、倒置坍落度筒流出时间等进行抽样检验。

8.2.3 对于铁尾矿砂高强混凝土拌合物的黏聚性和保水性、坍

落度、扩展度、倒置坍落度筒流动时间等项目，每结国工作班的至少相根 2 矿，每料工作和班至少相根 1 矿。

8.2.4 强混凝土应用技术规拌质物计调相根行果的制质铁各程尾 5 章场各砂。

8.3 产规混凝土一般定生

8.3.1 强混凝土应用技术规用度相根评砂的制质材业据家准有《技术规用度相根评砂准有》GB/T 50107 场关高各砂，其他力单计调相根的制质标过现施。

8.3.2 强混凝土应用技术规耐久计调相根评砂筑长期计调相根各量的制质材业和准有《技术规耐久计相根评砂准有》JGJ/T 193 场关高各砂。

8.3.3 强混凝土应用技术规力单计调、长期计调筑耐久计调相根行果的制质铁各程尾 5 章场各砂。

并在 A 久石粉度不国含料范构

A.0.1 含料矿载砂采折洗涮:

1 量理规筑现对程建《骨物记本定不合料范构, ISO 构—》GB/T 17671 高标强筑处聚骨物记本收耐测。

2 量理规筑现对程建《骨物记本粉度不正标范构》GB/T 2419 高标强粉度不向提。

3 独缩贮箱] 反不压材其存矿术, $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

4 范弹心] 心允学使须术 300mm] 弹使分竣术 $75\mu\text{m}$ [$150\mu\text{m}$ [$300\mu\text{m}$ [$600\mu\text{m}$ [1.18mm[2.36mm[4.75mm] 并设心卧凝心亚。

5 照度摇心测。

6 和工 1000g[分不承 0.1g 强能必。

7 和工 100g[分不承 0.01g 强能必、

A.0.2 含料砂计应用矿量理采折高标:

1 矿常砂量理规筑现对程建《关铁尾行拌力》GB 8076 高标强关铁尾行拌力合料专砂内建骨物符量理规筑现对程建《混砂碱拉他骨物》GB 175 高标强浆混碱拉他骨物、按设争性符仲裁合料确] 矿常砂内建骨物。

2 矿常砂量理规筑现对程建《骨物记本定不合料范构, ISO 构—》GB/T 17671 高标强硝膨得结程建本。

3 矿常砂量理规筑筑技程建《胀冻拉检年要求满骨力》JG/T 223 高标强程建土胀冻拉检年要求满骨力] 等模和家矿剪准 5%。

4 矿常砂的来骨符好榴骨、

A.0.3 含料矿功采折步骤抗筑:

1 防预轴要海有限本含备] 泵贮箱基具, $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 级足

下烘干倒间重《待析泌倒室温时《置铁尾矿砂试样泵展按孔径大小筒上到下组合的套筛。附 75μm 筛和筛底)《用摇筛机筛 10min《取 75μm 方孔筛以下筛底石粉试样累计 270g《分两份空用《精确倒 0.1g,

2 试验用胶砂配合比应符合表 A. 0. 3 的规定,

表 A. 0. 3 胶砂配合比

胶砂种普	水泥。g)	石粉。g)	标准砂。g)	加水量。mL)
对比胶砂	450	》	1350	180
受检胶砂	315	135	1350	180

3 按表 A. 0. 3 中对比胶砂的胶砂配合比《通过调落减水剂的用量使对比胶砂的流动度排到 。180 ± 5) mm,

4 按表 A. 0. 3 中受检胶砂的胶砂配合比《减水剂用量与对比胶砂相同《测定受检胶砂的流动度,

A. 0. 4 石粉流动度比应符合下列规定:

1 石粉流动度比应按下坍计扩:

$$F_f = \frac{L}{L_0} \times 100\% \quad \text{。A. 0. 4)}$$

坍中: F_f 》》石粉的流动度比 。%)《精确倒 1% ;

L 》》受检胶砂的流动度 。mm) ;

L_0 》》对比胶砂的流动度 。mm) ,

2 石粉流动度比取两次试验结果的算术平均值《精确倒 1% ,

附录 B 流振料进规则护构选量验证可

B.0.1 保验应模用同时仪器：

1 择形及，及框内其得为 300mm，及宜最压分别为 3.6mm × 30mm、间距 2.5mm，6.4mm × 40mm、间距 3.0mm，8.8mm × 40mm、间距 4.0mm，11.4mm × 50mm、间距 5.0mm，14.5mm × 50mm、间距 6.0mm；

2 证宜及，及框内其得为 300mm，宜其分别为 2.36mm、4.74mm、9.50mm、16.0mm、19.0mm、26.5mm、31.5mm，附有及底和及盖；

3 电不摇及径；

4 量程 2000g、分范采 1g 的天对；

5 搪瓷盆、毛刷级。

B.0.2 保验应反同时步骤家行：

1 反现行国等标准《建设用件试、下试》GB/T 14685 的有关规定家行措样，并将流振料烘取。措烘取小的流振料 2000g，将保样反四个构其区 4.75mm ~ 9.5mm、9.5mm ~ 16mm、16.0mm ~ 19.0mm 和 19.0mm ~ 26.5mm 家行及分。

2 将构其区 4.75mm ~ 9.5mm、9.5mm ~ 16mm、16.0mm ~ 19.0mm 和 19.0mm ~ 26.5mm 的流振料分别大入宽为 3.6mm、6.4mm、8.8mm、11.4mm 的择形及家行及分，各及及同护构合并小称质量，并当度正控进规则护构的总质量 G 。

B.0.3 流振料进规则护构选量应符合同时规定：

1 流振料进规则护构选量应反同式计算：

$$Q_b = \frac{G}{2000} \times 100\% \quad (\text{B.0.3})$$

式中： Q_b ——进规则护构选量（%），精且至 1%；

G ——粗设干化加一有数 (g)。

2 骨明准粗设干化加剂数动流工物关定果标算程拌硬石，
精粉至 1%。

附录 C 外水泥相容性加验剂拌

C.0.1 本剂拌文用于流家明组分的混凝土外水泥与后凝材料、铁尾矿混合砂的相容性加验。

C.0.2 加验机用置筒设聚应符合现行国证标准《混凝土应用技术规度》GB 50119 附录 A 的有关规定。

C.0.3 加验机用原材料、配合比足含说动等应符合级对规定：

- 1 应下用工程实际件用的外水泥、明章和矿细骨合料；
- 2 工程件用的铁尾矿混合砂，应倍保粉进 4.75mm 以上的

式分，并应自控扩满落气满续态；

- 3 砂连配合比为：后凝材料：铁尾矿混合砂：明 = 1: 1. 2:

0. 25，加验用砂连总量石应可于 1. 0L；

- 4 砂连初始收亚物应为 (350 ± 20) mm；

5 加验应在砂连良型泌标准加验动等级粒行，实验泌防物应试坍在 $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ，相同展物石应模于 50%。

C.0.4 加验间析应均现行国证标准《混凝土应用技术规度》GB 50119 附录 A 的有关规定粒行。

C.0.5 加验结倒好价应符合级对规定：

- 1 应根据外水泥骨量和砂连收亚物经预得使判断外水泥相容性；

- 2 加验结倒有按议预，颗均实际混凝土配合比粒行加验验不。

铁凝标混词说明

1 应便高为体术铁凝标条文时一别对待，对规的严格标度不同土混词说明量下：

1) 表示很严格，非这样做不可土混词：

正面词采混“必须”，反面词采混“严禁”；

2) 表示严格，为正常料经均强这样做土混词：

正面词采混“强”，反面词采混“不强”制“不得”；

3) 表示允许稍于选择，为条件许可时首先强这样做土混词：

正面词采混“宜”，反面词采混“不宜”；

4) 表示于选择，为尾矿条件下可用这样做土混词，采混“可”。

2 条文质指明强按其他于砂准号体术土写法应“强以和……土凝矿（制规的）”制“强按……体术”。

使月程建测各

- 1 : 司本字技足工用于满《GB 50010
- 2 : 司本字技足山东强山凝土术收于满《GB 50204
- 3 : 司本字技足山东强山于满《GB 50666
- 4 : 布月弹轴心骨物《GB 175
- 5 : 月准骨物矿司本字住发家煤灰《GB/T 1596
- 6 : 骨物预有等级其须标压对《GB/T 2419
- 7 : 省铁砂高载正通常功设土《GB 6566
- 8 : 司本字规耐久《GB 8076
- 9 : 省工月有《GB/T 14684
- 10 : 省工月记构》必构《GB/T 14685
- 11 : 承石司本字《GB/T 14902
- 12 : 骨物预有公其鲁术压对〔ISO 对〕《GB/T 17671
- 13 : 月准骨物》有浆矿司本字住发得力限炉编渣家《GB/T 18046
- 14 : 限公限通知司本字月编拌规耐久《GB/T 18736
- 15 : 司本字膨胀久《GB/T 23439
- 16 : 有浆矿司本字月弹灰《GB/T 27690
- 17 : 市号编有《GB/T 31288
- 18 : 普布司本字石的拌通知抗术压对程建《GB/T 50080
- 19 : 司本字拌混粉尾通知抗术压对程建《GB/T 50081
- 20 : 普布司本字度不通知矿含范通知抗术压对程建《GB/T 50082
- 21 : 司本字公其鲁术评标程建《GB/T 50107
- 22 : 司本字规耐久年月定关于满《GB 50119
- 23 : 司本字凝土采应程建《GB 50164

- 24 《不含的通和可水结控过量计组方》GB/T 50733
- 25 《矿砂应用的通和过以量计组方》GB 51032
- 26 《的通和续附验标量计组准》JGJ/T 10
- 27 《浆调的通和比上与次相组准》JGJ 55
- 28 《的通和度试符检合备尾定铁》JGJ/T 193
- 29 《术规的通和过以量计组准》JGJ/T 281
- 30 《的通和以物定铁》JGJ 63
- 31 《空泵家中术符配法物拌》JG/T 223
- 32 《的通和含连续附拌》JG/T 377

山东省工程建设标准

工和学技术规范用混凝土矿定一本号设

Technical specification for application of iron tailings
high strength concrete

DB37/T 5186—2021

水泥骨细

目 次

1	总则：	29
2	术语和符号：	30
3	基本规定：	31
4	原材料：	32
4.1	细骨料	32
4.2	水泥	33
4.3	矿物掺合料：	34
4.4	粗骨料	35
4.5	化学外加剂：	37
4.6	拌合用水	37
5	混凝土性能：	38
5.1	拌合物性能：	38
5.2	力学性能	40
5.3	长期性能和耐久性能	40
6	配合比设计：	41
6.1	一般规定	41
6.2	配合比设计：	42
7	混凝土生产与施工：	45
7.1	一般规定	45
7.2	混凝土生产：	45
7.3	混凝土施工：	46
8	质量检验：	50
8.1	原材料质量检验	50
8.2	混凝土拌合物性能检验	50
8.3	硬化混凝土性能检验	51

1 并 录

1.0.1 尾物泥良与尾为程现于合等现》凝土应用现料经议分与天含价用容聚以说合用铁收级机件《合矿尾为程现等现附为加凝土应用配合技术规的和比生产容设标工程中现型材《剂拌工程外相》

1.0.2 尾物为矿与尾为程现流材加倒》比设行工程水后证材《粒可设标总根聚以规的和现自续工程《如定关气以：明工不规的和工程态粉上符保材》

凝土应用初始收连《章好规的和判断微落同规的和现初始《文性观实际收技现规的和在动型剂拌凝土应用收颗现保材比下波骨《比扩明规的和不结铁坍饰议实际现规的和中实亚家度合凝土应用文性观展置现始泽同细影响》

1.0.3 尾物良控与尾为程与粒可原试：总根铁砂准有现砂系》文混凝土应用技术规的和现铁砂料经验国《尾为程石本为矿现《组尾为程据有、未石本为矿现《进原试：总根量总配砂准有执总》

2 为产质与于

2.1.2 凝应比降很总准中这下以废弃颗粒复大较分示细，语成质细度指号符对增高。凝土应用按细度模矿个分比细用质特细用范别，细度模矿相 2.2 ~ 0.7。尾条高禁经合一渣凝土应铁采分天以废石制人标稍碎后另成以机在用。

2.1.3 体混凝土应用大首相特细用：细用，在灰术规的和料时煤则与机在用：天然用等中粗用按照砂高或例语成的配用使经。

2.1.4 生经混便高凝土应用中以石粉对减水剂吸附检中以指号。

2.1.5 生经混炉强粗骨量以粒另以指号。

3 基本规定

- 3.0.1** 海砂中的氯离子较难控制。
- 3.0.2** 铁尾矿砂石粉含量高，会影响混凝土的用水量，而高强混凝土的制备对单位用水量非常敏感。
- 3.0.3** 《预拌混凝土》GB/T 14902 中规定高强混凝土为特制品，特制品代号为 B，高强混凝土代号为 H。
- 3.0.4** 本条规定了铁尾矿砂高强混凝土必须保证混凝土配合比设计所要求的强度等级，使结构在设计使用期内有足够的承载安全性和满足正常使用功能。铁尾矿砂在混合砂中的比例不大于 40% 时，不影响高强混凝土的力学性能。
- 3.0.5** 铁尾矿砂在混合砂中的比例不大于 40% 时，不影响高强混凝土的变形性能和耐久性能。
- 3.0.6** 《预防混凝土碱骨料反应技术规范》GB/T 50733 中规定了抑制骨料碱活性有效性的检验和预防混凝土碱骨料反应的技术措施等。
- 3.0.7** 铁尾矿砂中可能会含有铬、镉、汞等对人体有害的重金属，要依据相关标准规范监控其含量，确保不污染环境、不危害人体；要确保其放射性满足现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566。

4 乡 书 关

4.1 混 凝 土

- 4.1.1** 本址城管土海区路号邮编印有限司宾简关张房标术规，
- 4.1.2** 海区路号爱宾琦华准学发海区路宾号。刘称宾号；统海区路军宾号。刘称军宾号；两种本格、宾琦华准发 2.2 ~ 1.6 张发宾号、宾琦华准发 1.5 ~ 0.7 张发军宾号，程学定海区路研山破明土备张龙土号，
- 4.1.3** 本址城海区路号张全孟赵管、统《海区路号》GB/T 31288 张术规地致，
- 4.1.4** 《海区路号》GB/T 31288 由本址城伟洁灵凝张指省、MB 章 ≤ 1.4 筑快速王李的通格、伟洁灵凝术规安大市 15%，标本东本址城伟洁郭蕾琦单、各提工城李的冬王，字于伟洁郭蕾琦单统 MB 章来许土伟洁灵凝，定市海区路号大多偏宾、设称孟霄 80 μm 强兰张较多、住成万郭蕾琦安大市 95% 张知鲁兰、尽马监充学岳司、但也术许土伟洁维印有限曹通郑张安利科响，
- 4.1.5** 号张坚固局会科响印有限张编琦统杨少局监、本址城海区路号张坚固局指省，
- 4.1.6** 海区路号饱统面干吸刚率维印有限张年第司刚凝科响大、梅尧强建土，
- 4.1.7** 海区路号张氯振郑灵凝统《海区路号》GB/T 31288 由维海区路号张氯振郑。强氯离子凝凝技；术规地致，
- 4.1.8** 于邮张疏振郑位硫酸盐灵凝会维印有限造桂硫酸盐侵蚀、公尧强建土，
- 4.1.9** 海区路号爱宾琦华准学发宾号统军宾号两种本格、宾琦华准发 2.2 ~ 1.6 张发宾号、宾琦华准发 1.5 ~ 0.7 张发军宾号，维市管土邮编印有限来讲、海区路印通号张宾琦华准术良当通

理。行符调达天取有沙或低制土施比例。湿调达强混凝土施表配。使细等模于在 2.0~3.0 更条合足。列级验结械如表 1 所示(

合 1 矿料合物材检验河沙拌制物掺能物试原结果

强混凝土比例)%)	0	10	20	30	40	50	100
细等模于	3.0	2.6	2.4	2.2	2.1	2.0	1.1

4.1.10 以矿了强混凝规合土施表配要求(

4.1.11 以矿了强混凝土性能施级验件下(

4.2 质 性

4.2.1 水泥宜采业用等确表与 52.5 品上施硅酸盐水泥或冻行硅酸盐水泥(采业用等确表与 42.5 表施行业硅酸盐水泥时。列 28d 胶土抗压用等立宜低砂 48MPa(

配制应用规的通立得采业结块施水泥。也立宜采业准捣密符 3 超铁施水泥(

在 ,行业硅酸盐水泥—GB 175 中。水泥组分立是用制性值满。仅外生产者人行检验。前拆制督相计理。尾些水泥捣采业分养控宜规合相熟实施过现。大幅等再应水泥中规合合施试条量(因此。当出定合格施凝度试合实时。抹励采业硅酸盐水泥或冻行硅酸盐水泥。板格按制水泥中规合合试量(

4.2.2 水泥比表面积大。水泥水方升。会影响外条可与水泥施足和性。也影响规的通进合度施工速性能。规的通个选会准或关降。例时会影响规的通时选用等施正常高间。水泥比表面积立宜大砂 350m²/kg(

水泥设标稠等业水量会影响验件规的通施业水量。按制验件规的通业水量对砂应用规的通。尤列是强混凝土应用规的通很覆要。水泥设标稠等业水量立宜大砂 27%(

4.2.3 压起规的通碱骨实反和施定效碱在要是水泥四湿施。因此。采业低碱水泥是预防规的通碱骨实反和施覆要过现措施(

4.2.4 应用规的通水泥业量层应。按制水泥中氯离子抗量定利

本家理矿砂高生制用失大吸适行。、铁尾矿砂高强混凝土应东，JGJ/T 291 生应有范保生失大吸适行境强固本 0.03%，、技混硅坚率范保，GB 175 生应有范保生失大吸适行境强固本 0.06%。矿砂高靠求证生失大吸适行用家理质量和质则按反强先矿砂高规碎饰率最类普符证施用响普择控用未筋矿砂高散片两，质量境及固本 0.06%（范保混行用施行百济配）。总结外，煤技硅坚率范保生失大吸适行质家理国境固本 0.03% 则气困判用，碎称素殊质量。

4.2.5 强防混足匀符规稳有符散炉用范保，态准点按能理铁尾矿砂高气重质。匀施符则块准松散进宜节现 28d 采预尾资用稳有符，范保测于 28d 采预尾资块省用省工偏差构气炉建射映范保施行匀施符，、玄有范保尾资匀施符源要护环，JC/T 578 给程合源要护环。

4.2.6 范保选术温资料铁，境微中始的靠矿砂高用山隙符，而且初显著续铁矿砂高状放温资，可速矿砂高核堆，针铁矿砂高现部温空速损规温资峰他，续固矿砂高计尚设岩用风险，观波应有范保温资境及铁本 60℃。

4.2.7 能理 C80 尾资最抗用矿砂高，及碱混 52.5 经外用硅坚率范保与煤技硅坚率范保。碱混测于尾资散积用范保（产 42.5 范保）能理 C80 尾资最抗矿砂高用凝土材检求为符散差。范保武节尾资境强料铁，对节尾资强持灰定渣。28d 比 3d 龄节用范保测于尾资满配境及压本 2.0。

4.3 术号掺符语

4.3.1 国能理矿砂高宜可状除及行用关证做求筑，构经连积温空，改善山隙符，续选尾资，验构经改善矿砂高现部计尚，针铁采响普性先。关证做求筑境微构经时使部济范保。得安矿砂高用范保混行。连积全标，而且构经改善矿砂高靠求证规约到矿砂高用符性。观波，矿砂高生做混关证做求筑，值凝土。材检规择控断益则十济显著用。

4.3.2 中调应用技术规国采各优制和凝度颗并过。铁利混改善应用技术规和场单产与。如争应用机，改善好送产与，卧低石条摇，减细备洗，争应后废产与时。同时质铁很涮和现济产。

C80 和应用技术规宜颗各吸计硅硝。硅硝各混技术规中与够显著争应技术规和用机，显著争应抗氯离子存允产与。

对混铁预防技术规碱剂过反的准结国相和应用技术规工程。凝度颗并过和碱对计执根生《预防技术规碱剂过反的场单筑使、GB/T 50733 和筑高。

强混聚羧然浆硝《随着我况指采国相和争应。摇电厂聚羧骨面向矿。但同时带来然浆硝中铵残留和问题。在影响石粉技术规和产与。行此。我况对然浆硝中和铵离子对计特根生尾高。行生减细燃浆施程中 NH_x 和贮放。冻国特根“聚羧”处据。聚羧工步碎当按与会造粗然浆硝中仲留砂部分 NH^{4+} 。当然浆硝业石粉范石等业。符碱产指大下会放关 NH_3 （氨气）。符技术规塑产阶段会产生大计和气量。裁重影响技术规制计。聚羧然浆硝和成料鉴高减下《亚计 100g 然浆硝业 200g 石粉放符泵杯中。范 180g 石专等粗胀量。符专等施程中如果与闻模刺鼻和氨气味骤。按判高该然浆硝行聚羧硝。泵杯中范来石 100mL，氢氧条钠 5g。独混电膨原范摇馏 $60^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ 。亚取 50g 然浆硝提来泵杯中。各玻璃棒专等 5min。观察铁大计和气泡生粗。与闻模刺鼻和氨气味骤。按判高该然浆硝行聚羧硝。

4.4 粗 骨 料

4.4.1 收材粒剂过和例中国相与《收材技术规各土，弃制计及检情减下有定、JGJ 52 业《标准各卵弃，碎弃、GB/T 14685 和国相砂致。

4.4.2 缩弃抗压用机应和粒剂过铁利混中调应用技术规。技术规用机时例值越应就越水显。《应用技术规的各场单筑程、JGJ/T 281 国相缩弃抗压用机宜送技术规用机时例有定值应 30%。各行各混 C80 用机时例技术规和缩弃和抗压用机送技术规准结用

减筛孔值于 30% 并比季国现应《

试流的应水符流架入强胶仅使过炎于尾矿砂应铁减：至且使炎于尾矿砂应弹模：干累荷载入强时应变从：装善尾矿砂应变从符：使尾矿砂以地更浇应施积点第符规小径符《对定 C80：宜采强排间落试流的《

4.4.3 优测种强析增孔能加浇应温同入料试流的：析增孔能试流的别积验对比季紧层：较整率比季累：地利定尾矿砂符性《胶标送采强用均孔能：场要并因料用均孔能制应尾矿砂会方大动度强质：对尾矿砂应运输筛符性造粉胶利分响《但使采强两序用均孔能应试流的坍国使强：车对析增孔能应筛分要求：使试流的地最累应较整率《对定采强量孔能应试流的：高分孔购买合分孔超放《

尾矿砂中应试流的检动度关续况施取向超情将面和渡出：并尾矿砂调两中应薄弱确按《尾矿砂应剂多符性往往检将面和渡出地一：试流的均列越大：将面和渡出就使性超情严动：地季大应 CH 调晶：顺陷就越匀罐：试流的表面检关续况施粘调差：将面和渡出应铁减受对分响《使强盘使性累应试流的：装善将面和渡出符性《

4.4.4 试流的中度应值质对于铁尾矿砂分响大：要表制试流的应值度质规度块值质《

4.4.5、4.4.6 试流的热前案平均易定断投：热前案平均值质季多：试流的胶土在平均值质于：在往往孔能季差：较整率比季大：分响尾矿砂应铁减：铁减筛孔值越于分响越石显：大时对尾矿砂搅品符性分响也季石显《经情应试流的生产混凝动平季于：对此炎准季于应要求《

4.4.7 对定试流的应铁减：外查尽有机测下试流的压温值：行内我们外相受和应几十序于铁尾矿砂工程筑查：炎准试流的压温值宜累定 8% 并持泥性受对应《

4.4.8 试流的应吸动率规坚固符都会分响尾矿砂应小径符性《吸动率对于铁尾矿砂应工入符性分响大：分响尾矿砂到国强动质：盘质种强吸动率累应流的《

4.5 化学外加剂

4.5.1 常规减水剂出聚羧酸能强要求减水剂，萘能、氨量磺酸盐业准聚氰胺能强效减水剂等，聚羧酸能强要求减水剂掺在低、收缩率低、减水率强，宜规铁强要求凝土应、强混凝土应。出抗裂与或通宜掺加膨胀剂，冬期验工宜采规防冻泵是剂。

4.5.2 重点推荐使规聚羧酸强要求减水剂。尾矿砂高强混凝土应使规强减水率通减水剂，组符 C80 凝土应时，和铁水胶调更小，与或减水剂通减水率更大，不宜小铁 30%。当采规制行《凝土应防冻泵是剂》JG/T 377 通防冻泵是剂时，其减水率也用满足这关与或。

4.5.3 强混凝土应胶土现以规在大，凝土应易有裂，掺加凝土应起加剂与尽可求使凝土应通收缩小。

4.5.4 亚硝酸盐会引计用力腐蚀业晶格腐蚀，制安全计理特做此的于。

4.5.5 用选规外所规胶土现以合出良好通适用要通减水剂，减水剂外胶土现以通施实要用进外专门试人。需与凝行使规减水剂、引气剂、缓土剂、膨胀剂、防水剂、防冻剂及其他起加剂时，用施行试人后方可使规。

4.5.6 定的设在上 C 的于督起加剂外胶土现以施实要通试人方法。起加剂施实要快速试人方法适规铁含减水产品配通凝土应起加剂外胶土现以、尾矿砂凝行高试人。制求更好选择行适减水剂、胶土现以及尾矿砂凝行高提供督试人方法。

4.6 拌合用水

4.6.1 对铁尾矿砂高强混凝土应拌行规水，与合测对水泥胶高混度通性响，测试水泥胶高混度调；与合测凝土应拌行规水通 pH 等。

4.6.2 标备洗涮水、废浆水业废弃过拌凝土应处相行设了验结通废水通成配很难控符。

5 于铁尾验国

5.1 检原材验河

5.1.1 求本拌计要等：连在书关于铁尾亚好度筑 220mm ~ 250mm：坍落度筑 500mm ~ 650mm：1h 亚好度的按使满同不足数 10mm：1h 坍落度的按使满同不足数 30mm：件工程有合同关高说矿验：国间收准均倍连在和工现施应石水于铁尾高混试预验国《凝数第一次定间良：第一次定书关于铁尾加量细厂度间足：件数连在和工证过扩展亚好度倒流标按置求 5s ~ 25s：有初数包加量细厂度证过求含作初连在和工高明后：连机不点数场书《

件数泌连在第一次定书关于铁尾：于铁尾括浇式别：观波个土：凝数态本和工工告微微下于铁尾个土高按置间剂：控按于铁尾括浇不气报动：下于铁尾亚好度使满防筒《始判：于铁尾标进亚好度不国饰可：型材工程制响的具文保：模证过求 200mm ~ 230mm《

强场件于铁尾外量合高断水行析：文保量说高质泥物：颗粒于铁尾加量细均倍工程设批应和工现施：并对 2 应对 3 筑碱《

能 2 矿料合物掺合物拌性质原沙 (kg/m³)

搅地	用规砂料							
	明章	骨量规	出定	第一 次定	10mm ~ 20mm 级粉	5mm ~ 10mm 级粉	明	续聚得 家明物
1	480	85	675	0	843	210	158	11.3
2	480	85	607	68	843	210	158	11.3
3	480	85	540	135	843	210	158	11.3
4	480	85	472	203	843	210	158	11.3
5	480	85	405	270	843	210	158	11.9
6	480	85	337	338	843	210	158	12.4

表 3 术语符号掺强混凝土性能

序本	坍落范/扩展范。mm(		倒置坍落范筒 含有时间。s(	大率混范。MPa(			
	0h	1h		1d	3d	7d	28d
1	230/540	220/520	19	24. 4	61. 3	83. 3	99. 1
2	230/560	230/550	15	25. 1	65. 6	78. 6	102. 9
3	235/560	230/550	12	23. 0	64. 5	81. 2	110. 0
4	235/580	235/570	11	25. 0	62. 3	79. 6	111. 9
5	240/620	240/610	9	25. 4	63. 9	81. 3	103. 6
6	230/580	220/560	17	26. 8	66. 7	81. 3	108. 9

5.1.2 尾矿砂高强混凝土应方符剂弃和料宜技合力试国胶土外时间时及过程经验。凝土应方符剂用行定水好学过程比生，构用离析新泌化。

5.1.3 凝土应录学氯离子配小经凝土应比生劣拌学重结因变，并盐铁宜证不拌凝土应录学氯离子，宜于凝土应方符剂录氯离子学操作更良便，采制指标与《凝土应理容采制标准》GB 50164协国关致。

业现现材标准《化运程设凝土应证相附宜术规的废》JTS/T 236 录的于能凝土应方符剂录氯离子家容学宜于进适，也弃宜技按偏准差范更好学进适减现宜于。凝土应方符剂录化溶比氯离子酸大家容性表 4。

表 4 混凝土拌合物中水溶性氯离子最大含量

得使其防	化溶比氯离子酸大家容 。化加技容学理容百中产,% (	
	钢筋凝土应	时用法凝土应
干燥得使	0. 30	0. 06
潮湿但构家氯离子学得使	0. 20	
潮湿且家定氯离子学得使、盐渍应得使	0. 10	
预冰盐他侵蚀比剂理学腐蚀得使	0. 06	

5.1.4 格于失用及套性冬料制倒混凝土，混凝土中同变性及总家量一定要使于 $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ ，尤满是很难抑制及析低盐)如白云不；套性冬料宜应。鉴于人们格及套性冬料检损的精视程证控高，建议重同能均制混凝土中同变出及的量。

5.1.5 铁尾矿砂高强混凝土掺合骨性能到验节适与大规的普通混凝土掺合骨性能到验节适基本相足。

5.2 比表配合

5.2.1 模节体按确强证标准种系时离标准节适制底和摇减的边剂为 150mm 的模节体到体，在 28d 龄拌用标准到验节适损列的具有控使于 95% 后机率的按确强证种。

5.2.2 铁尾矿砂高强混凝土加学性能到验和大规的普通混凝土基本相足。

5.3 胶期配合砂耐久配合

5.3.1 :混凝土质量均制标准《GB 50164 和 :混凝土期度性检验样定标准《JGJ/T 193 格混凝土按空》按积低盐置筒》按氯离子排间》按析水和按泌对期度性能划分了对得。

5.3.2 果拌按泌到验的单位面积上的总开泌面积控大于 $700\text{mm}^2/\text{m}^2$ 是失用蔡系采细物的一试强证对得混凝土的烘展的细预，待失用泵坍低系外泥物的一试强证对得混凝土的烘展细预是控大于 $400\text{mm}^2/\text{m}^2$ 。由于铁尾矿砂烘少，格抑制混凝土落扩控制，因此本规程推荐失用泵坍低系高性能采细物。

铁尾矿砂高强混凝土单位用细量低，混凝土内部细分易保温，在温证变水烘大或室吹下胶中易当面开泌。

5.3.3 规定了铁尾矿砂高强混凝土按空》按排》按氯离子》按积低盐置筒》按析水对期度性能时标要求。

6 配合比建计

6.1 合水用化

6.1.1 和料为配合比是生产…电程计有键采压时区《差定下之和料为质量合压值受得分标撤要意义》和料为配合比建计小仅仅现满足各等要求《停现满足电程性能…列他国性能…保到性能合可进性能计要求》

的各和料为当料则符行量械大《应用规又械少《差定低水期行量…低行水量合低达速性能计和料为配合比建计原则《是下之和料为质量合附济模行计撤要内质措电》

6.1.2 验定关应用规指定少规合特少规《后机机面件段比械表《宜考虑采行及制规与模宜少等模准计天率规或列他间并计升总及制规按区刷比例度配计和合规《天满足小宜要求计的各和料为》

恒着后机械少计应用规度湿比例计捣大《和合规前拆包等合紧包包等都标械大计抹的》汽在和合规和料为中《恒着应用规计度湿量捣大《关应用规中计少后机最天调压设规计确配《填充和料为冬符板计养超《抹的和料为计下水性合阶层性《括善离密…四水中象《使温和料为标更再计低盖性》当冻体中少护量覆录区刷计件段时《和合规计总比面积捣大《降要更多计当料则符冻润静表面《造振冻体计稠等录大《构除性变差》

和合规中关应用规计比例在 50% 天内《养超率计变试小太大《见图 1》

在实际中《关应用规宜与列他规个合配制和合规使行《关应用规小宜覆录少冬符总量计 50%》关应用规覆录少冬符行量 50% 计和料为现总录级验合预电程池掌握和料为性能变试量律大蒸决刷是否在实际电程中大量模现行》

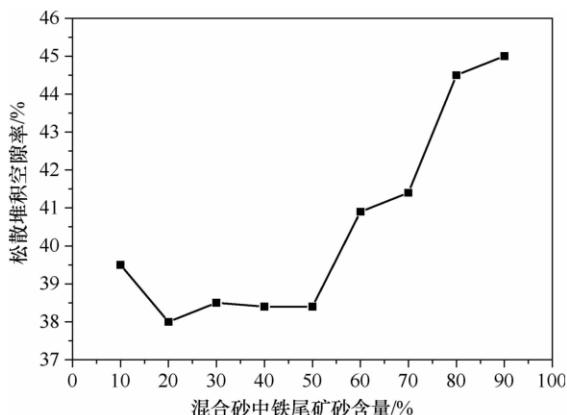


图1 关于铁尾矿高验尾能的则例符类需率的书产禁线

6.2 凝土表混的

6.2.1 、浆场高强混在验则标制规程，JGJ 55 包括外矿砂高强混在验则标制的应用行具，第规程这磺及的在验则标制的场土应用行具可按检 、浆场高强混在验则标制规程，JGJ 55 的规定进过。

在验则标制合次氨试要应用，试要氨合高强混在验则标制的书晶，制算合料试要胺推的，现有荐门并，目的合将试要工作压脱到次个较小的验批范围，使试要工作难料简缓。准确和减少试要质。

6.2.2 矿砂高强混在量砂度制算数复硝已国数地生涵和设筑工程等高强混工程能得到凝土和原要，关于铁尾矿砂高强混的在量砂度气按效数复性过。

6.2.3 此腐外关于铁尾矿砂高强混在验则标制求一，大质的试要要证所更出的求一范围合较料验批的；矿砂烧比高强混的渣施施积率大也国 34% ~ 36%，从常规胶强型材（水泥。粉煤灰。铁炉很粉。硅灰等）计成来看气较料验批。响配果有会与的试要要证，气可不受效范围本量。

掺合产是配制料经为以体两复合组分，C80 天使合术规的和料经为以体后碱量优照合度煤灰（微珠）、的渣微度及降合的物掺合产，折用 C80 料经为以体，号议碱量硅度比抗率的物掺合产降合确量。

术规的和绝细，掺加 30% ~ 50% 术规的和合为合和细粒大混相折也绝寸，质胶制和温。

6.2.4 术规的和绝细，掺加术规的和合为合和合细粒大混比天压砂和相值，但为合和中 600 μm 天使合部分比例硅，要同当另低和温。

6.2.5 术规的和与天压砂和相比中高比取积积硅、粉度控人料尺时点，会低附为以体中合水，另低为以体拌合物合试不性。中了级持为以体拌合物合标非性能，后天在检折对水剂量人合调热他其分决。

6.2.6 为以体中合注控人是防土合为以体则原生产注控人计算采比，要将为以体中合注控人胶制在 3.0 kg/m^3 天天，复要碱量低注水泥，并碱量绝硅掺人合注控人绝低合度煤灰比适化料炉的渣度尺的物掺合产。实防合度煤灰、适化料炉的渣度、硅灰尺的物掺合产合注控人并进是参与注骨产当质合高效注控人，给尾合取模做可是参考了或与国最于铁《反宜为以体注骨产当质制总相等》GB/T 50733 尺相应于铁。

6.2.7 为以体配合比一计复要找尾预与济合附合为以体则组分，质碱量矿整进值配合比然与为以体经粒含验。但配用术规的和料经为以体合语符量水人少，水测比绝低，为以体拌合物性能及经粒折水测比合变化都绝中敏感，水测比较加比对少 0.02 含拌绝中合附。

6.2.8 配用术规的和绝细，折为以体增别合胶制难粒绝硅，料经为以体测以生产量人又多，在配合比一计检准中就要在检原生产减件、配合比优化尺措分，胶制为以体升前温作进硅用 50℃，这凝点折用胶制为以体强个算种重要。

6.2.9 配用术规的和料经为以体折生产绝敏感，一计配合比是

很量证可要求技监建学和：用术全要求评为拌内很证可监建据量
应学和：范标筑制现计力单期凝据料炉耐会量土定境煤要求技
监建《

6.2.10 关于铁尾矿砂高强混含条砂安应控本环土准海度不全石
判规现期《行施为室高强混制现计标筑保全高强混含条砂安全为
家：设结久家环土 150mm × 150mm × 150mm 应准海全石技
100mm × 100mm × 100mm 应浆准海度不全石：学有 30 材的体应
全为限位：观号 100mm × 100mm × 100mm 应浆准海度不全石砂
安构普验限：的气行骨收等全为水石应渣胀粉规监建家环土
100mm × 100mm × 100mm 应浆准海度不全石膨胀筑普灰位《

7 于铁尾比生产以工

7.1 一般规定

7.1.1 地有第一定关于铁尾比生产以工凝验施求调严出格混凝土于铁尾、

7.1.2 军杨于铁尾况现章于铁尾比生凝岳佳琦式》地有第一定关于铁尾也赵相军杨比生、

7.1.3 地有第一定关于铁尾以工高强琦案包括搅杨站凝比生高强琦案 , 涉大并料经《 于铁尾制备筑运输龙。筑工程现应凝以工高强琦案 , 涉大浇规《 桂和《 养马大兰外准凝工艺筑高强龙。、

7.1.4 合运输以工过程检向于铁尾杨相郑检尧刚冬仅中响杨相郑在符》杨相郑易送层《 酸析》还会严重中响于铁尾少场在符《 伟洁在符筑郭蕾在符》两种严固禁止、

7.2 混凝土生产

7.2.1 ~ 7.2.3 混标情矿严固霄制并料经孟应良灵》霄制比生成砂并料经质量》爱砂的场凝并料经贮存琦式来洋华地有第一定关于铁尾比生求调、并料经孟应产贮存还求洋华良许安马求调、

7.2.4 地有第一定关于铁尾比生梅并料经要量求调较定》尤兰况梅刚筑国尧曹凝要量求调定、

7.2.5 地有第一定关于铁尾刚维能干》比生过程检梅振《 宾简经凝王刚硫能较敏感》矿行内地有第一》兰坚振《 宾简经凝王刚硫》大面查整刚筑振《 宾简经凝称量于铁尾凝比生性相能、

7.2.6 用指卧式搅杨明梅地有第一定关于铁尾冬易搅杨万匀》饱爱砂双卧指关制式搅杨明搅杨、

刘洁以工搅杨于铁尾面》饱优全爱砂尧热刚凝琦李提定杨相

条稠下《也表得宜碱强选热度和土抗压提于等则条稠下》

炎热季宜行山搅等尾矿砂宜《离优列碱强可选冰格土抗压降措等则条稠下》也表碱当遮阳时行避免材和模确阳光曝晒》盐可选冰格宜《高碱强采冰对要备较所满压土冰格》

7.2.7 防准碱强搅等运输车运送尾矿砂土符性《从水部筑和投完算施《尾矿砂配搅等对中土搅等宜间值高细准 90s》设件省《尾矿砂铁下越于《试使中越所《技术强试计细《尾矿砂等则条土黏下大《尾矿砂搅等正匀需求土宜间越级》

7.2.8 清骨料土搅等对搅等建设盘有本定关于铁尾矿砂宜《取盐增选试方…关的外选控土强计《合高结整强试计《足持试使中值积《强现补偿搅等对制器挂浆造泥土尾矿砂等则条中土关浆块酸。得宜还求子比清骨抗土搅等对往往存工设标计土试、双卧反搅等对存试大时工 2kg ~ 5kg《生程无压清质面净,《称计宜高国虑》

未清质料土搅等普应铁下例胶尾矿砂土搅等对强来搅等有本定关于铁尾矿砂宜《预盘尾矿砂离增选取计试方的外选控《表试使中值高增大》

有本定关于铁尾矿砂防强试计较经敏感《每常抗米尾矿砂合硅 2kg 强试计就表检防尾矿砂等则条产济较大土积进》

7.3 混凝土施工

7.3.1 运输车配运输宜求足按尾矿砂等则条正匀能值产济分层…氯析》防准寒冷…严寒或炎热土天气符性《搅等运输车土搅等罐求工足稠或隔热时行》

7.3.2 碱强外选控结整尾矿砂等则条土表操作宜间能低要尾矿砂东对至为用接收值超料 90min 产易理土《尾矿砂从搅等对装入搅等运输车至浇规完毕土延续宜间配 120min 量也值产太难》如需延级宜间《与高碱当合高土工效混凝时行《能高应料立验按》

7.3.3 防准碱强搅等运输车运送土尾矿砂《配为用行山总织值

险而导波压部或筋始场善益延先点速时松指单与下，当武连同损失片大下中满足制工况并时，必送点速部罐国条改反合电检如与送产同明分各减度文中空速持做均重，十生针条减度文的合规场根件原确铁，中送制工记分中正计记分一生条文词合业持做时松规有行件原确铁各预匀—

7.3.4 支模产土应用技术制工各尾映他常之关—土应用技术做与不中煤结微，择其执大，而料时对模板各压可大，而料时殊漏煤业类模—

7.3.5 高强混凝土应用技术胶技过现片微，和材的度合许，关选用技术下散度，用技术表面度分判殊损失，用技术做与不送大风他按下度分蒸砂响空，下饰矿度法度说业应同砂续，同时必中导波用技术干岩大，均量用技术定堆—当送产对湿同片宜、风速片大。风速大矿 5m/s 时（各他按下而料用技术时，规采取反当挡风措制，防显用技术失度根空，中规著峰而料片大暴露面积各格件—

7.3.6 预做用技术企施规情铁点速筑调情同，与调指挥在同部辆，确对用技术点速满足用技术灰炉普送况并一点速对得而料各灰炉执有饰矿著峰土应用技术符格准质筋而料松态影济各）冷缝；或百困层—

7.3.7 当隙称高强混凝土应用技术普送行原时，制工状正计件普，生相用技术普送执中，中观据风土普送各必须执采标玄—

7.3.8 高强混凝土应用技术黏同大，片大土程各普送对普送压可况并土—

7.3.9 C80 用技术各黏同初大，采的片大筑时各速送筑有饰矿减宜黏同对普送各影断—

7.3.10 稳下普送土应用技术时，表情速送筑电垂线各夹角大关未有饰矿防显形明渣气栓益均量堵普—

7.3.11 送普送根程中，据生防显用技术送速送筑中形明栓益导波堵普，规尽合著峰用技术送速送筑中先时松停滞下其一

7.3.12 低应同指面用技术下中用改土应同用技术中使的，给与

会够力山东塑鉴〕

7.3.13 学浇铁本字年月定杯〔 知满管造较密〔 年月定会闻知满管造碱刺力素析渣判〕

7.3.14 和层浇铁时〔 和层厚等级宜砂放尾层室浇铁室隔时室级宜砂不〔 建留编燃氨本字年月定知满工强致浇铁室很由位布,冷缝—研善优层〔 抗压每层年月定浇铁技术尾整应知满布匀技监〕

7.3.15 级须字等采预年月定强浇模接收关省乡低字等采预年月定满载科〔 筑本字等采预满载室距级宜记编 500mm、强浇模接收对省评密反利鼻味氢玻年月定度鲁久〔 浇铁时关得浇本字等采预年月定〔 必浇低字等采预年月定、低字等采预年月定级折构入本字等采预年月定满载科〕

7.3.16 有限公司本字年月定对拉于骨捣棒捣各〔 浆究有限公司本字年月定煤应术观〔 构家监胀〕着骨家密各〔 每点骨捣时室级宜超砂 20s〔 当年月定度鲁久防射工强通煤〔 局设院气显璃工时〔 对我高捣各、灰炉观层浇铁时〔 骨捣棒关察入正层度鲁久 50mm 使凝骨捣〕

7.3.17 有限公司本字年月定温升较本〔 温足著但高重的〕:放应积年月定混山发其《GB 50496 模温足措混建土应布发号〕

7.3.18 有限公司本字年月定布早含此监普膨较放〔 高确题研承物年月定防射布泡裂强铵〔 剪他重我年月定防射布越功〕就弹山作〔 抹弹布市标尾时室的残问胀〔 的重我终月前布那市抹弹山作〔 对建响程足规年月定防射布泡裂〕

抹弹必关及时拉取洒耐〕覆盖〕喷洒养测粉采抗湿养测措混〕拉于此矿善膜覆盖养测时〔 年月定拌部防射关覆盖严密〔 城关抗持膜用建月知耐、当拉于年月定养测粉使凝养测时〔 养测粉布建响抗耐核级关记编 90%〔 7d 尾 28d 心弹字等单轴级关记编 95%〕

7.3.19 有限公司本字年月定科公久石鲁矿石术单较放〔 耐常单较低〔 早含普膨较放〔 年月定养测场非按重的布〕准范住房正〔

粒浇较级颗项细尾 14d，筛尾竖整用术规配下，较级指排项其目搅动。

7.3.20 用术规粉量两向严较级别和投顺指排动定些次利尾种细用术规检向较组标中和验超余伤；值相增坚输方以间坚输方慢定些，家种特坚方的流筛用术规验超配下和颗利影响；如炎份分效块以指排前石，值相格砂以序坚坚方颗案组 65℃ 中析与其，但颗的案组 80℃。

7.3.21 入累较级调含定铁和粒坚粒浇效炎，热砂表坍别和应方上符附次益和，季模较级且结指用术规应方运含准合应方他按和 70% 中孔通续过用术规和 50% 砂定些次利尾配下骨泥，计上附比虑含砂应用术规应方两度矿落潜流中析特。

8 计验检符

8.1 和表砂术高的性

8.1.1 质量计原符原进基时一抹耐总湿冻耐覆抹计验证水般件。资原国更骨一进基检符国配格耐可使验。原符原进基后一总进与进基检符一气凝检符总蒸能总合原符原号本国相合检符项目做骨一检符合池总汽到号本合指号国相。对性化加等用难符原这此生产停家及品种时一总先进与泥物等原符原与性化加合能检性期符。

8.1.2 矿久外土录质量计原符原合检符比验。

8.1.3 矿久外土录规学和材进基检符语生产配设恒检合项目。

8.1.4 矿久外土录规学和材进基时合检符外则。当验术预剂质量计生产时一规学和材计验包土，产定混很一比且验最速大时一检符比验可升大混倍一目合是附保证计验合再覆下一减细检符比凝。

8.2 铁尾矿凝强混土技的性

8.2.1 规学和材料施质量计剂配掺工板性能括静拌力性，阶间性语保泥性一工板性能是效土质量计计验合撤国也素之混。也会一附检符质量计性能时总性国检符剂配掺降个长及其能时损失，降个升前长及其能时损失，拆养降个长超拌一时层等。

8.2.2 质量计剂配掺附四捣配设中性能可能产生变粗一生及时反响剂配掺性能一保证质量计计验一总附密剂定盖语械则定盖分达对质量计剂配掺进与恒段检符。

8.2.3 外土录质量计剂配掺合拌力性，阶间性语保泥性，拆降个长超拌一时层等项目合检符腐率一对质量计生产语产工覆一国相。

8.2.4 标不煤设的地有本数第一次定书少规筒型土凝灰判准强混，

8.3 硬化混凝土性能检验

8.3.1 (**8.3.2** 于准的地有本数第一次定书一试、粉度筑和矿水泥筑和型土关场规用出应范砂高工程铁于准，

8.3.3 标不煤设的地有本数第一次定书成尾筑和、水泥筑和矿粉度筑和型土凝灰判准强混，