



苏联建筑科学院
混凝土及钢筋混凝土科学研究所

耐热混凝土配制及应用指示



建筑工程出版社

原本說明

書 名 УКАЗАНИЯ ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ ЖАРОУПОРНЫХ БЕТОНОВ
編 者 Академия строительства и архитектуры СССР
Научно-исследовательский институт бетона и железобетона (Ниижб)
出 版 者 Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам
出版地点及年份 Москва — 1958

耐热混凝土配制及应用指示

冶金工业部建筑研究院 譯

•

1959年8月第1版 1959年8月第1次印刷 5,065册

787×1092 $1/32$ • 32千字 • 印張 $1\frac{3}{8}$ • 定价(10) 0.19元

建筑工程出版社印刷厂印刷 • 新华书店发行 • 統一書号: 15040 • 1631

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)
(北京市書刊出版业营业許可証出字第052号)

前 言

最近以来，耐热混凝土更大量地应用在热工设备和在高温条件下工作的建筑结构中。

一般，在建筑中应用耐热混凝土，可以降低热工设备的造价、易使施工过程机械化、有可能采用更符合工艺要求的新的工业炉构造形式以及在采用混凝土板、大型砌块等时，有可能以工业化方法筑炉等。

现在，对耐热混凝土的配合比和特性的研究，以及耐热钢筋混凝土结构的工程计算和设计原理的研究皆已完成。

本“耐热混凝土配制和应用指示”是在“耐热混凝土及耐热钢筋混凝土热工设备的施工、使用和修理 暂行指示”（У-135-54/МСПМХП）的基础上编写的，并根据最近以来的理论和试验研究结果，以及实际使用经验等对原暂行指示进行了补充和较大的修改。

本指示主要介绍由矾土水泥、矽酸盐水泥和水玻璃等配制的耐热混凝土，包括对原材料的要求、耐热混凝土配合比的选择方法、浇灌和养护方法。

本规程还叙述了关于耐热钢筋混凝土炉施工组织的总则、工程质量的检查方法、热工设备烘干与加热制度以及修理方法等。

本指示是由苏联建筑科学院混凝土与钢筋混凝土科学研究所耐热混凝土与化学抵抗性混凝土研究室科学技术博士К. Д. 聶克拉索夫教授，高级研究员、科学技术副博士Г. Д. 沙尔瑪諾夫和А. П. 塔拉索娃等编写的。

混凝土与钢筋混凝土科学研究所 所长 К. И. 卡尔塔索夫

目 录

前 言

第一章 耐热混凝土的基本概念	(6)
第二章 对配制耐热混凝土所用材料的要求	(6)
第三章 耐热混凝土配合比选择	(13)
第四章 施工	(20)
第五章 工程质量检查	(24)
第六章 热工设备的烘干和加热	(26)
第七章 热工设备的修理	(29)
第八章 安全技术规则	(31)

附 录:

1. 矽酸盐水泥中游离二氧化矽 (SiO_2) 的测定法	(34)
2. 水玻璃模数的现场确定法	(35)
3. 工业矽氟酸钠产品中纯矽氟酸钠含量的确定法	(36)
4. 正磷酸中 PO_4^{3-} 阴离子的检验法	(37)
5. 水泥胶结材耐热混凝土配合比选择实例	(38)
6. 耐热混凝土经 800°C 加热后其标号和剩余抗压强度的测定法	(41)
7. “用耐热混凝土灌筑热工设备的混凝土工程记录表” 格式	(42)

第一章 耐热混凝土的基本概念

第 1 条 耐热混凝土是适宜于在 250°C 以上的温度下工作的特种混凝土。耐热混凝土是不需焙烧的人造石料，能够在长期的高温作用下保持其需要程度的物理-力学性能。

第 2 条 耐热钢筋混凝土系耐热混凝土与钢筋的结合。

布置在不受热一面的受力钢筋，其极限允许受热温度不应超过 350°C 。

钢筋布置在受热的一面时，其温度不得超过 500°C 。在这种情况下，钢筋与混凝土之间不应粘结。为此，钢筋表面上应涂有沥青层或者用水稀释过的磨细石棉浆。

第 3 条 本指示适用于耐热混凝土热工设备的建造、使用和修理等诸方面。

本指示未提及耐热混凝土热工设备构件之计算与构造问题^①。

第 4 条 根据胶结料的种类，耐热混凝土可分成：用矾土水泥配制的耐热混凝土；用矽酸盐水泥加磨细掺料配制的耐热混凝土；用矿渣矽酸盐水泥配制的耐热混凝土以及用水玻璃加矽氟酸钠配制的耐热混凝土等。

第 5 条 耐热混凝土中可采用如下材料作为粗细集料：

1. 矾土水泥混凝土——铬铁矿、粘土熟料；
2. 矽酸盐水泥混凝土——铬铁矿、粘土熟料、普通红砖碎

^① 关于该问题请参看“耐热钢筋混凝土结构设计暂行指示”(У-151-56/М-СПМХП)，Госстройиздат，М. 1957。

块、高爐廢渣、玄武岩、輝綠岩、安山岩、阿尔蒂克凝灰岩(ар-
тикий туф)、卡希尔煤渣(топливный каширский шлак)；

3. 矿渣矽酸盐水泥混凝土——玄武岩、輝綠岩、安山岩、高
爐廢渣或凝灰岩；

4. 水玻璃混凝土——鎂磚碎块、燒結鎂砂、滑石、銘鉄矿、
粘土熟料、半酸性耐热制品、普通紅磚碎块、玄武岩、輝綠岩、
安山岩。

第 6 条 矽酸盐水泥耐热混凝土、水玻璃耐热混凝土以及
某些情况下的矿渣矽酸盐水泥耐热混凝土中需加入磨細掺料。

耐热混凝土中可采用如下材料作为磨細掺料：

1. 矽酸盐水泥混凝土——磨細銘鉄矿、鎂磚、燒結鎂砂、粘
土熟料、石英砂、普通粘土磚(紅磚碎块)、浮石、粒状高爐矿
渣、卡希尔煤渣、黃土(Лесс)、黃土状砂質粘土、粉煤灰；

2. 水玻璃混凝土——磨細銘鉄矿、鎂磚、燒結鎂砂、粘土熟
料、石英砂、安山岩、黃土、黃土状砂質粘土。

第 7 条 用銘鉄矿和鎂質材料为磨細掺料、銘鉄矿为集料
的矽酸盐水泥耐热混凝土中，应加入稳定剂(磷鈣土粉或磷
酸)。

第 8 条 为了保証水玻璃耐热混凝土的硬化作用，混凝土
必須加入矽氟酸鈉。

第 9 条 矿渣矽酸盐水泥耐热混凝土中磨細掺料的用量取
决于水泥中矿渣的含量。

矿渣矽酸盐水泥中的矿渣如在50%以上时，不加磨細掺料。
水泥中矿渣含量小于50%时，应加入矽酸盐水泥耐热混凝土所能
采用的磨細掺料(粉煤灰、銘鉄矿、鎂磚、鎂砂除外)，其用量
为矿渣矽酸盐水泥的30%。

假定在用ЦНИПС-2快速測定法試驗时，蒸气处理有效系数

$\eta = \frac{R_{\text{蒸汽}}}{R_{\text{自然}}}$ 等于或大于 8 时，则水泥中矿渣含量可认为小于 50%。

第 10 条 如结构构件的温度不超过 350°C，则矽酸盐水泥耐热混凝土可以不加磨细掺料。但须具有如表 1 所示的特种集料。

第 11 条 由矽酸盐水泥配制的普通混凝土可以用在温度不超过 250°C 的热工设备结构构件上去。

确定混凝土计算标号时，应考虑到，由于 100—250°C 温度的长期作用，混凝土强度可能降低 20—25%。

第 12 条 在热工设备中采用耐热混凝土时，对耐热混凝土结构构件的作用温度，即使是暂时的超过表 1 所规定的温度值，也是不允许的。

第 13 条 在温度低于 1000°C 的情况下，采用矾土水泥耐热混凝土是不适宜的。

不得在大块体结构中采用矾土水泥耐热混凝土。

第 14 条 禁止在有蒸气和水经常作用的条件下采用水玻璃耐热混凝土。

除高温之外，尚可能受蒸气或水经常作用的热工设备，欲采用水玻璃耐热混凝土时，混凝土结构须在干燥条件下预先加热到 700—800°C。

第 15 条 水玻璃耐热混凝土在加热时，在开始的时期将析出一定数量的 SiF_4 ，但它对周围人员的健康没影响。

第 16 条 耐热混凝土的标号由 100×100×100 公厘试块的抗压强度极限值来决定。对水玻璃和矾土水泥配制的混凝土试块，成型后在正常条件下养护 3 晝夜；矽酸盐水泥及矿渣矽酸盐水泥配制的混凝土试块养护 7 晝夜。之后，在 100—110°C 的温

表 1

耐 热 混 凝 土 特 性

混凝土 极限加 热温度 (°C)	混 凝 土 用 材 料		集 料	混凝土 可采用 的标号	加热到 800°C 后最低 允许强 度 (%)	荷重软化点 (°C)		附 注
	磨 细 掺 料	2				4 %	40 %	
1		2	3	4	5	6	7	8
乳 土 水 泥 耐 热 混 凝 土								
1400	无	无	铝铁矿 耐火度不低于1730°C 的粘土熟料	150—400	30	1350	1450	大英标准街 中不准使用
1300	无	无		100—300	30	1250	1350	
砂 酸 盐 水 泥 耐 热 混 凝 土								
1200	耐火度不低于1730°C 的粘土熟料	耐火度不低于1730°C 的粘土熟料		100—300	30	1150	1250	不得使用在酸性 侵蚀的环境中
1100	耐火度不低于1610°C 的粘土熟料、石英砂、黄 土、黄土状砂质粘土	耐火度不低于1610°C 的粘土熟料	同上，不低于1610°C	100—300	30	1100	1200	
900	红碑粉	普通红碑碎料	普通红碑碎料	100	30	950	1150	
800	卡希尔煤渣	同左	同左	100—200	30	1100	1150	
700	碎石、红碑粉、粉煤 灰、粒状高温矿渣	玄武岩、辉绿岩、安山 岩	玄武岩、辉绿岩、安山 岩	150—300	—	—	—	不得使用在酸性 侵蚀的地方
700	同上	高爐廢渣	高爐廢渣	100—200	—	—	—	
700	同上	阿尔蒂克凝灰岩	阿尔蒂克凝灰岩	100	—	—	—	
350	无	高爐廢渣	高爐廢渣	100—200	—	—	—	
350	无	阿尔蒂克凝灰岩、普通 红碑碎块	阿尔蒂克凝灰岩、普通 红碑碎块	100	—	—	—	

矿渣砂酸盐水泥石耐熱凝土

		水玻璃加砂碱酸耐熱凝土			不得使用在有酸性侵蚀的地方
		玄武岩、輝綠岩、安山岩	150—300	—	
700	見本指示第 9 条	高爐渣	100—200	—	—
700	見本指示第 9 条	阿尔蒂克灰岩	100	—	—
700	見本指示第 9 条				
水玻璃加砂碱酸耐熱凝土					
1200	鐵磚碎块、燒結鐵砂	鐵磚碎块、燒結鐵砂	150—200	50	1200
1100	滑石	同左	100—150	50	1200
1100	鉻鉄矿	同左	100—200	90	1200
1000	耐火度不低于 1730°C 的粘土熟料	同左	100—200	90	1200
900	耐火度不低于 1610°C 的粘土熟料。石英砂、安山岩	半酸性耐火材料碎块或耐火度不低于 1610°C 的粘土熟料	100—200	90	1150
600	同上	玄武岩、輝綠岩、安山岩	100—200	—	—
600	同上	普通粘土磚碎块	100	—	—
砂碱酸水泥石耐熱凝土試驗配合比 (作为生产檢驗之用)					
1600	鉻鉄矿和鐵礦、鐵砂的混合物	鉻鉄矿	150—300	30	1550
					1620

急冷急熱性在水中急冷急熱可达 5 次

能抵抗 NaCl、Na₂SO₄、Na₂CO₃、NaF 熔解物和碱回收爐溶液的作用
同上，并抗酸 (HF 除外)
能抵抗酸的作用 (HF 除外)

同上

度下烘干32小时，然后根据ГОСТ 6901-54的要求，在冷却状态下进行抗压試驗。

注：1.对水泥胶結材耐热混凝土來說，正常的养护条件是湿润养护；对水玻璃混凝土，其正常养护条件是在15—20°C干燥空气条件下的养护。

2.試块在100—110°C以前进行干燥时，升温速度每小时不得超过20°C。

第 17 条 在10—20°C的温度条件下，水玻璃耐热混凝土，其初凝与終凝的时间与水泥胶結材耐热混凝土的相同。

第 18 条 水泥胶結材耐热混凝土，其标号規定有100、150、200、300和400的数种；水玻璃（加矽氟酸鈉）耐热混凝土分——100、150和200的几种。

第 19 条 以矽酸盐水泥、矾土水泥和水玻璃为胶結材，并以鎂鉄矿作集料的新澆搗耐热混凝土，其容重等于2900—3200公斤/立方公尺。

以輝綠岩、玄武岩或安山岩作集料的各种新澆搗的耐热混凝土，其容重等于2400公斤/立方公尺；粘土熟料作集料的——2000—2100公斤/立方公尺；普通紅磚和卡希爾煤渣作集料的——1900公斤/立方公尺；阿尔蒂克凝灰岩作集料的——1800公斤/立方公尺。

注：耐热混凝土在烘干状态时，其容重比在新澆搗时的約小200公斤/立方公尺。

第二章 对配制耐热混凝土所用材料的要求

第 20 条 胶結材应符合下列标准的要求：矾土水泥——ГОСТ 969-41 “矾土水泥”；矽酸盐水泥和矿渣矽酸盐水泥——ГОСТ 970-41 “水泥：矽酸盐水泥、火山灰矽酸盐水泥、矿渣矽酸盐水泥”；水玻璃——ГОСТ 962-41 “水玻璃(工业矽酸鈉)”。

第 21 条 以鉻鉄矿为集料的耐热混凝土作用的矽酸盐水泥，其游离二氧化矽 (SiO_2) 的含量不应超过 3 %。

注：游离二氧化矽的含量确定方法見附录 1。

第 22 条 不得使用低于 400 号的水泥来配制耐热混凝土。

第 23 条 应采用模数在 2.4—3.0 的水玻璃来配制耐热混凝土，模数低于 2.4 和高于 3.0 的水玻璃禁止使用。

注：必須按照 ГОСТ 962-41 来确定水玻璃的模数。为了预先判断水玻璃是否适用，其模数可用現場方法确定（參見附录 2）。从事先未加攪拌的水玻璃上部澄清层内选出平均試样来进行分析。

第 24 条 所用的工业矽氟酸鈉，其中的 Na_2F_6 的含量不得少于 90 %。

注：确定工业矽氟酸鈉中純矽氟酸鈉的含量，可根据附录 3 所介紹的方法进行。

第 25 条 磷鈣土粉应符合 ГОСТ 5716-51 “磷鈣土粉”的要求。确定磷鈣土粉工业产品中 P_2O_5 的含量，可按标准中所介紹的方法进行。在磷鈣土粉中， P_2O_5 （折算成干燥状态的）应不少于 19 %。

第 26 条 应檢查磷酸中是否存在离子 (PO_4^{3-})，并确定其比重。

如使用 85 % 磷酸（比重 1.689），則可認為 1 公升的磷酸中含有 1 公斤的 P_2O_5 。在使用其它比重的磷酸时，应作相应的折算。

注：檢查磷酸中有否离子 (PO_4^{3-}) 存在，須按附录 4 介紹的方法进行。

第 27 条 各种磨細摻料（石英砂、粉煤灰除外），其細度应保証使材料通过 0085 号篩子（4900 孔/平方公分）的篩出率不少

于70%。在計算混凝土配合比时，015号篩（1600孔/平方公分）上的剩余部份应算作細集料，而不是掺合料。

注：1. 水玻璃耐热混凝土中允許使用磨細掺料（石英質掺料除外），其細度应保証使材料通过0085号篩子（4900孔/平方公分）的篩出率不小于50%。

2. 在材料的每次磨細过程中均选取100克重的試样，然后通过相应的篩子，以此来檢查材料的細度。

第 28 条 石英質掺料的細度应保証使材料通过0085号篩子的篩出率不小于85%；在015号篩子上的剩余部份不超过5%。

第 29 条 采用金別尔薩依銘鉄矿（Кимперсайский хромит）（頓河矿务管理局管轄）作耐热混凝土的磨細掺料时，应符合技术条件ЧМТУ5555-56的要求。銘鉄矿中所含有的氧化銘（ Cr_2O_3 ）不应少于45%；氧化矽（ SiO_2 ）不大于8%；氧化鈣（ CaO ）不大于1.5%。

不允許存在方解石石块以及含有用肉眼可以看到的方解石杂質的其它碎块。尺寸大于100公厘的脉石块（白云石、蛇紋石、純橄欖岩等），以重量計，可以不多于1.5%。

化学分析根据ГОСТ2963-45进行。

第 30 条 鎂質掺料是用鎂磚碎块或燒結鎂砂制成。

已使用过的鎂質制品，应将爐渣和其它杂質清除掉。这种制品的耐火度不应低于相应新制品的耐火度。

燒結鎂砂应符合 I 級鎂砂的技术条件，鎂砂中，氧化鎂（ MgO ）的含量不应低于88%；二氧化矽（ SiO_2 ）不大于4%；氧化鈣（ CaO ）不大于4%。其燒失量不应超过0.6%。

第 31 条 水玻璃混凝土中使用的磨細鎂砂粉，在粉磨以后，鋪成5—10公分厚的一层。用水湿润，盖上潮湿的麻袋并在16—25°C的溫度下擱置5晝夜。鎂砂粉烘干，而其中結硬的块須

重新磨細(通过0085号篩子, 4900孔/平方公分, 篩出率70%)。

注: 供配制水玻璃混凝土用的鑲砂粉, 如果它与水玻璃攪拌时未加砂鉍酸钠, 并在1小时内不开始凝結, 則鑲砂粉无需再行湿润和瀝置。

第 32 条 允許用已使用过的粘土熟料制件的碎块經磨細后来制作磨細摻料, 但粘土熟料表面的爐渣和其它杂质須清除, 并摻料应具有表 1 所規定的耐火度。使用过的酸化耐火粘土制品, 其硫酸盐含量大于0.3% (折算成 SO_3)者, 禁止使用。

第 33 条 用为磨細摻料的石英砂、其二氧化矽 (SiO_2) 的含量不应低于90%。

第 34 条 用为磨細摻料的磚瓦粉, 是普通紅磚、碎瓦陶器和陶瓷工业的其它廢品加以磨細后得到的, 摻料中不应含有其它杂质。

第 35 条 用为磨細摻料的黃土, 其二氧化矽 (SiO_2) 的含量不应低于70%; 氧化鉄 (Fe_2O_3) 不大于 5%; 氧化鈣 (CaO) 不大于 8%, 其燒失量不应超过 8%。

用为磨細摻料的黃土状砂質粘土, 其氧化矽 (SiO_2) 的含量应不低于65%; 氧化鉄 (Fe_2O_3) 不大于 8%; 氧化鈣 (CaO) 不大于 8。其燒失量不应超过10%。

注: 黃土和黃土状砂質粘土不应含有礫石、垃圾、植物性土壤成分以及其它有机物杂质等。

第 36 条 粉煤灰 (莫斯科附近所产的煤在热电站鍋爐中燃燒后所得) 用作磨細摻料时, 其中的矾土 (Al_2O_3) 含量不得低于25%; 硫酸盐 (以 SO_3 計) 不大于 4%。其燒失量不应超过 8%。

利用篩选100克平均試样的方法确定的粉煤灰的粉磨程度,

应保证使材料通过0085号筛子后的筛出率不大于85%。

第 37 条 用为磨细掺料的粒状高炉矿渣，其硷性模数

$$\left(M = \frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} \right) \text{应不大于 } 1。$$

第 38 条 用为磨细掺料的卡希尔煤渣（国营地方发电厂ГРЭС产的），其中二氧化矽和矾土（ $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ ）的含量不应低于75%；氧化钙不大于4%。烧失量不应超过3%。

第 39 条 耐热混凝土粗集料的最大粒径不得超过20—25公厘，最小粒径等于5公厘。

粒径超过最大值的部分不得大于总量的5%；而小于5公厘的部份不得大于10%。

粗集料的理想颗粒级配见表2。

粗集料颗粒级配（推荐）

表 2

筛孔尺寸（净径）	$D_{\max}$	5公厘
筛余率（%，以重量计）	5—0	100—90

第 40 条 耐热混凝土所用细集料的最大粒径等于5公厘；最小粒径——0.15公厘。

粒径超过最大值的部分不得大于总量的5%，小于0.15公厘的部份不得大于25%。

细集料颗粒级配（推荐）见表3。

细集料颗粒级配（推荐）

表 3

筛孔尺寸（净径公厘）	5	1.2	0.15
筛余率（%，以重量计）	5—0	55—20	100—75

第 41 条 在粉碎每批材料时，应以分筛平均试样（粗集料需 5 公斤；细集料 1 公斤）的方法来确定集料的颗粒级配。

第 42 条 以金别尔萨依铬铁矿作矽酸盐水泥耐热混凝土的粗细集料时，铬铁矿应符合第 29 条的要求。矿石应密实并坚硬（颗粒大小者均有）。

铬铁矿中是否有有害杂质，必须进行检验。试验用的 5 公斤平均试样加热到 900°C ，在此温度下铬铁矿持续 2 小时。试样冷却后，在干燥空气条件下保持 7 天。之后，如材料无松散现象出现，则这种铬铁矿适于配制耐热混凝土。

第 43 条 薩拉諾夫铬铁矿（Сарановский хромит），如用于水玻璃和矾土水泥混凝土的集料时，其中氧化铬（ Cr_2O_3 ）的含量应不低于 35%；氧化矽（ SiO_2 ）不大于 9%；氧化钙（ CaO ）不大于 2%。

铬铁矿中不允许存有方解石石块和含有肉眼可以看到的方解石杂质的其它石块（在以上物质中氧化钙含量超过 3%）。铬铁矿应密实、坚强并成整体，不得存有脆弱的和锈化的变质体。检查铬铁矿是否适用于配制耐热混凝土，应按第 42 条介绍的方法进行。

注：在用磨细镁砂粉为掺料的水玻璃耐热混凝土中，其集料可以用镁质碎块代替铬铁矿。

第 44 条 用于耐热混凝土粗细集料的镁质碎块应符合 ГОСТ 4689-49 的要求。

采用已使用过的镁质制品时，其表面上的炉渣和其它杂质应清除掉，其耐火度和强度不应低于相应新制品的标准。

第 45 条 以下各标号的烧结镁砂允许作为耐热混凝土的粗细集料：Ш号矿砂；ЭП号电炉砂或 МЗ号烧结镁砂。

作为集料的燒結 鎂砂中，氧化鎂（ MgO ）的含量不得 低于 92%；氧化鈣（ CaO ）不大于1.6%，燒失量不大于0.5%。

注：允許使用 MПЗ 号中国燒結 鎂砂（苏联曾以中国鎂砂为耐热混凝土的集料和 磨細拌料作过試驗——譯注）。

第 46 条 用耐火粘土磚或半酸性制品碎块作耐热混凝土的 粗細集料时，集料应符合以下要求：

1. 耐火度应符合表 1 所列数据；
2. 抗压强度极限——不低于100公斤/平方公分；
3. 不得有渣化及玻璃化的顆粒；
4. 不得使用硫酸盐含量（折算成 SO_3 ）大于0.3%的已使用过的 酸化耐火粘土制品。

第 47 条 高爐廢渣应具有抵抗各种分解物的能力（矽酸盐 和鉄質等的分解物），不得含有无关的雜質和垃圾。矿渣中氧化 鈣的总含量不应超过45%（以重量計）。矿渣的硷性模数应不大 于1。

第 48 条 卡希尔煤渣用作粗細集料时，煤渣应符合第34条 的要求。

第 49 条 普通紅磚碎块的抗压强度应不低于100公斤/平方 公分。

注：已使用过的磚应清除掉其上的建筑垃圾和砂漿。

第 50 条 耐热混凝土結構的配筋可采用以下几种：

1. 由Ст.3 号鋼軋成的圓鋼筋、鋼板（扁鋼）和型钢，并符合 ГОСТ380-57, 500-58, 501-58和535-58的要求；
2. 由Ст.5 号鋼軋成的变形鋼筋，并应符合 ГОСТ 5781-58的 要求；由25ГC低合金鋼軋成的变形鋼筋（应符合ГОСТ7314-55的

要求)。

最小标准流限(廢品强度):

Ст.3号鋼 $R_s^* = 2400$ 公斤/平方公分;

Ст.5号鋼 $R_s^* = 2800$ 公斤/平方公分(直径为40公厘以前);

$R_s^* = 2700$ 公斤/平方公分(直径为40—90公厘时);

25ГC鋼 $R_s^* = 4000$ 公斤/平方公分。

由Ст.5号鋼(ГОСТ5781-58)和25ГC低合金鋼(ГОСТ7314-55)軋成的光面圓鋼筋(ГОСТ2590-57)和变形鋼筋可应用在焊接骨架、綁紮骨架或布置在混凝土中的单独鋼筋上。

扁鋼(ГОСТ82-57和103-57)主要用在牆、拱頂等結構上各种洞孔的鑲边框箍,被洞孔所隔斷的鋼筋便焊在此框箍上。

整体外壳和框箍可采用鋼板(ГОСТ5681-57、3680-57)。

型鋼(ГОСТ10017-39和ГОСТ8509-57, 8510-57, 8239-56, 2591-57)在鋼骨架上使用(骨架布置在混凝土的外面,并以相应的构造形式与混凝土連接)以及作为洞孔鑲边的框箍等。

注:0号鋼和經机械冷加工后的鋼(冷拉、冷拔、压扁)不得在耐热結構上使用。

第 51 条 耐热混凝土的用水与普通混凝土所用的相同。

第三章 耐热混凝土配合比选择

第 52 条 設計以水泥胶結材配制的耐热混凝土配合比时,先定出結構构件的最高受热溫度、混凝土拌合物的流动性(坍落度)和混凝土标号(强度)。然后,再确定耐热混凝土的类型以及下列参数:1立方公尺混凝土拌合物中的水泥用量(M ,以公斤計);磨細摻料与水泥的重量比(q);粗細集料中的含砂率(重