

国家建筑材料局
工业

苏州水泥制品研究所

第92号

日本的自应力砼. 水泥制品的商名砼等

(赴日讲学所见)

吴 中 伟 (1986年12月)

自解放以来三十多年，很难完成经济，原因有=

一、我國南北各省各地，前後30年，重來何處，一時似乎皆然。

建新党和厚来由中折衷出以外，次之建政院

同济、南大、南工、江大、安徽建筑所、北京建筑所

浙大、浙江电视台

设计流程图以及有些新的工程

均係世兄功由張成銘之研究工作取得了成績

二、自动小机 ~~和~~ ^由 ~~主变~~ ^{主变} 过大的 阻抗不能与线路阻抗配合，将由重信

現祇開張張文以順，~~即~~作有年金像。

此次大会主席都有有力阵容，^批又由利品，金业等书利书宗，又与协会等成立之大陆网委会，想借此机会与今后发展经济，一新到日本和世界之状况。

自办教育，^{重要}所以不能脱离实际而空谈其进步
 故自办才能起作用。一般根据大小（7-10岁上下）划为自办或私立学校
 分五中类：1. 世界所附设的幼稚园及小学 2. 日本所附设的小学及中学
 3. 日本由民间企业之业 4. 有志者下 5. 观察——我们应参考不能是死
 一十时。

一. 世界各国膨胀水泥 (自动膨胀) 的发展情况

- 1936 法 H Lossier 发明
- 1955 前 苏 Max. 自动膨胀 (膨胀水泥)
- 1956 苏维埃共和国
- 1958 美 加州托尔 Klein K 型水泥, 膨胀水泥, 膨胀水泥
- 1965 日本电气化学工业公司 (Denka) 仿美 K 型, CSA 膨胀剂
- 1965 比利时 膨胀水泥
- 1968 美 M. S 型膨胀水泥
- 1972 日本 膨胀水泥 约 EXPAN 膨胀水泥膨胀剂
- 1974 苏联 膨胀水泥
- 1974 苏联 膨胀水泥 (大膨胀水泥)
- 1978 苏联 膨胀水泥
- 1982 苏联 膨胀水泥

膨胀水泥	膨胀水泥	膨胀水泥	膨胀水泥
日 50 万 T (相当水泥)	膨胀水泥, 补偿收缩		
中 30 万 T 水泥	膨胀水泥 (膨胀水泥)		
美 20 万 T 水泥	膨胀水泥, 补偿收缩		
苏 < 20 万 T 水泥	膨胀水泥		

我国运用了几种特殊用途, 膨胀水泥数量多, 膨胀水泥使用范围较宽, 分为二个特殊用途

二、日本的自应力管及所配管

株式会社水泥制品厂：新设12.5t CSA. 9/15自应力管. 每插式. 自应力管
60¹⁴/_{mm} (15%)
胶圈.

品种：圆形管

箱形管 (Box hump pipe) ~~路面~~^{路面}平, 施工也方便,

推进管

特厚管 $\phi 200 - 450$ mm. 4号大斗管市不叫121号

200	53 mm
300	57
400	63
450	67

T、Y管

最大 $\phi 2.6$ m. 长2.43 m (因样子已大量制成). 较小尺寸长3 m

管口10小射. 随送

新设水400¹⁴/_{mm}. = 12号10号. 21 8¹⁴/_{mm}.

与式喂料点. 尺寸大. 约1/4内径. 正反特号管分布均. 二次喂料. 打山样

离心 15-15-20分 4号. 中. 4号. 最高38号.

接厚. 刚度大. 胶布封边. 尺寸半. 胶接剂(专用). 不使通(因底). 切以折断.
一人先物上下特好.

T、Y管值得了.

新管2号. (补管见下页)

4号类. 高倍不食. (中泥. 砂. 石子级配)

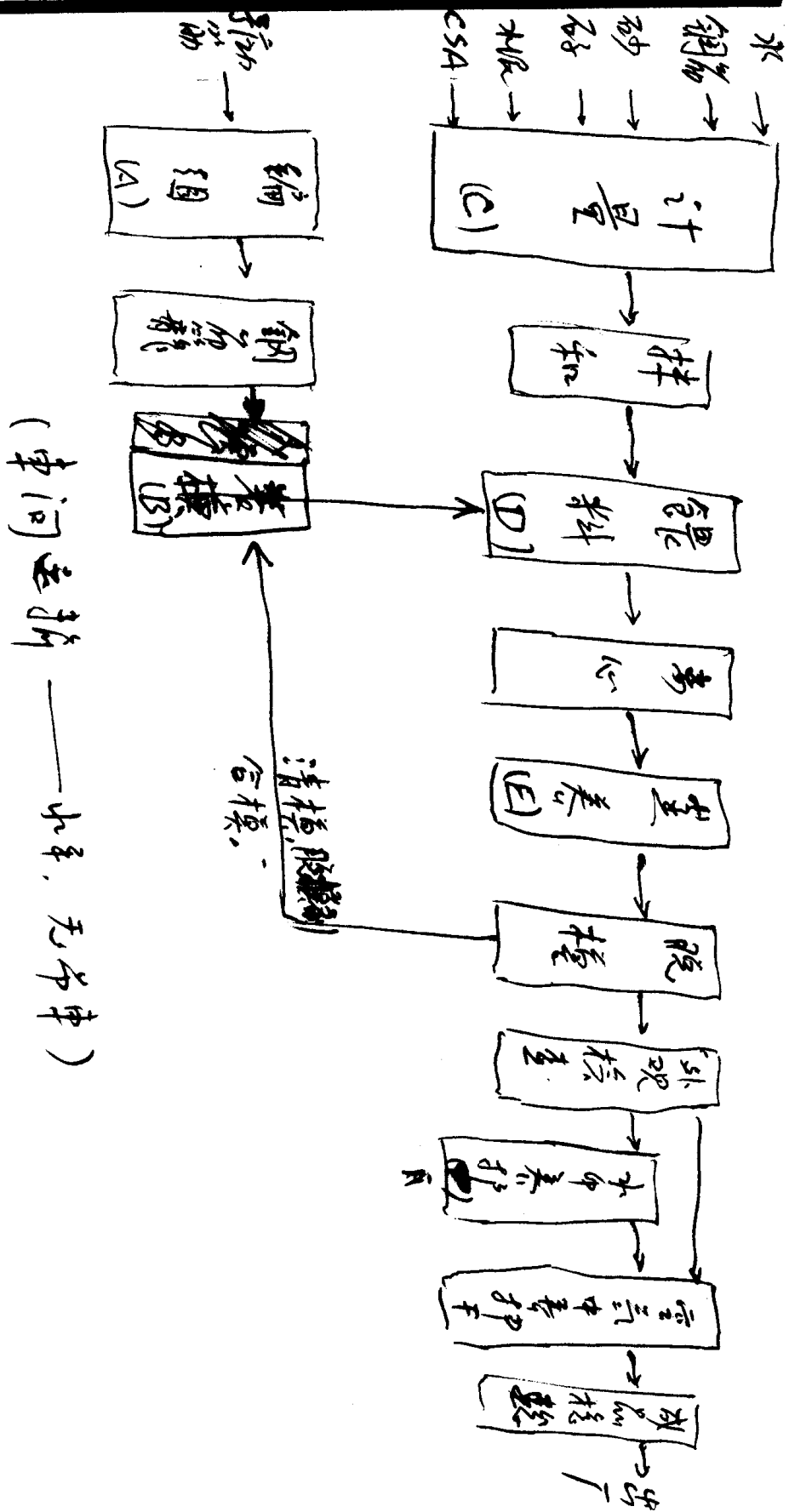
接厚好. 胶接剂.

接重每一号

} 废次品引引少

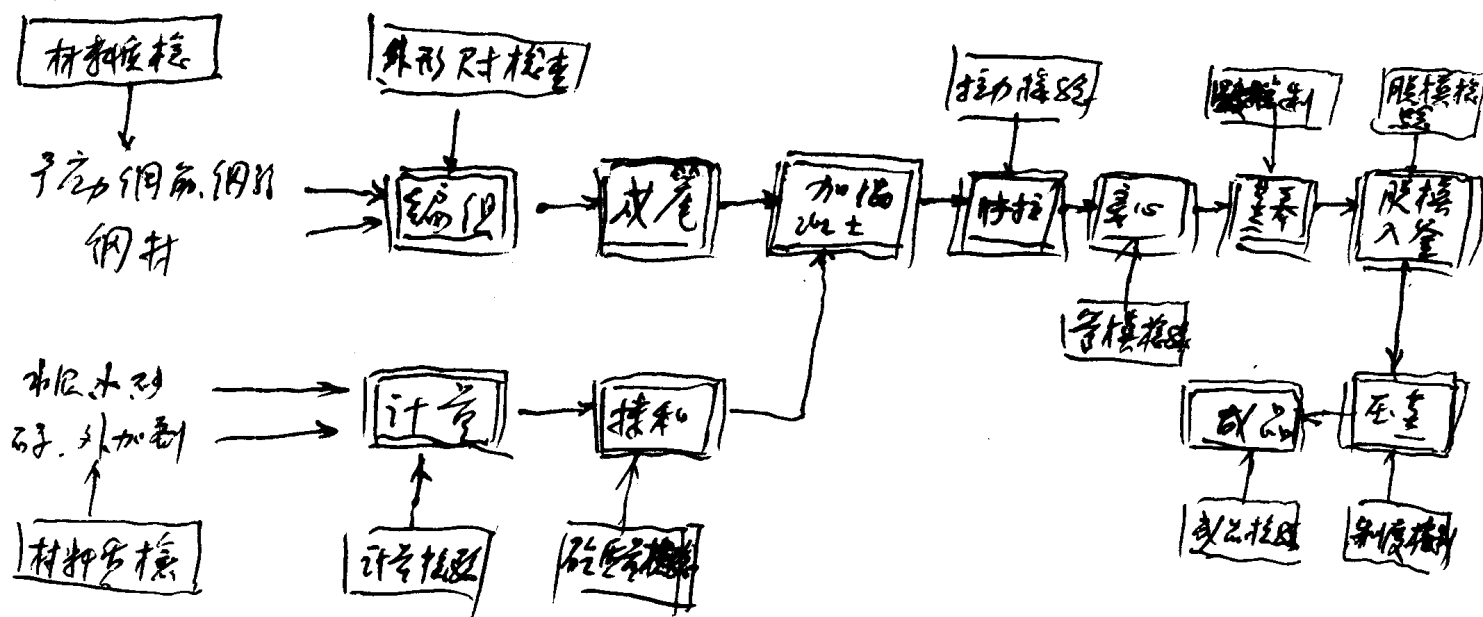


苏州水泥制品厂自应力管工艺规程



国家建筑材料工业局 苏州水泥制品研究所

新桥工艺流程 (主配每序检查)



2. 各种彩色水泥砖、锦砖、铺路、对色像通、盲人、多孔 (少白砂)

彩色山泥

彩色石子

仿天然石材 (大理石或其他石)

美化、耐磨、成本低、优于素土砖。

1980年11月10日 中研院水泥所

四 土岭田 石灰厂 土岭田 一新竹 油茶, 油茶厂 一新竹 油茶

日本商社 用銅板厚 60 左右. 銅板 2 張 137 左右.

解 47. 1981. 5-1147, 150.1 万 M³.

1984 5311 T $\frac{1487}{143.3}$ HAM?

1985 158.7 61013

水 12 < PC. 417

17141, 470

比推²⁰ (推 = 0.6, 軟練 15)

日本小泥最高产量 1979年92百万T, 1985年176百万T, 熟料产量不要求联。

小. 2. 16

有美如陈公所书 2000 年。分子也排比国生所

小甲子田北堂友也。

1. 報 ^登 刊

2. 石之 与 折之 Remior 标格之. 石之 与 折之. 折之 与 折之. 折之.

3. 土和竹材料。 造纸、无竹纤维、纸浆

4. 过林 石量轻取 不喜松 不喜松相林, spar 岩. Expan

5. 級工。新造及修理。高工及低工等。

4 號回東 (Remison) 片 300 M³/時 1953 年 1 月 (年內已供各名礦)

用3种土, 3种砂, 1种山泥, 1种 (exp. 2) 其他 / 共65个, 最大

18人. (1个班. ~~班~~) 55 60m 8m 8m 3.2m 1.4m 20m (有10个)

此系轴了通过几何式计算 $3m^2 \times 2$. 2个 (1个轴, 2个轴)

五、观感 一年来看到发达国家日本美国,企业管理较成功的发展中国家巴西,又接

融了不少第一、第三世界的知识、科学、工业界人士认为：~~这是~~

(1) 企业必须“多种经营、先进技术、方便用户”，我国还应提倡

(质量好, 成本低) (配套)

适合同情，适当地区别两条：

上至许多大公司，下至中小厂均根据条件，适应需要，扩大业务范围，多方争取利润，积累投入再生产。

(2) 是传到水泥制品厂工业，可经营商办水泥，商办水泥可承包水泥施工（原
除扩大各种外运

送、浇灌、表面装修），装修材料由施工，以至设计、安装工程等

(3) 是传到自产水泥管厂可配合城市建设，各种桥、管、桩、异形管、管件，此外，可安
装，保证交付使用，也可由御债包下小型小厂或厂外处理场，过

之一样大事，利民而盈利大，御用水泥船水厂，网络网水泥厂
箱

也可发展自产水泥特长修补工程，提建回填工程——补修水涵，防止

石气裂漏，修个出。

以上供协会或台各厂参考。

高技术砼

吴中伟 1993.1

当前,称得上高技术砼并为人们所重视的有二种:高
效能砼与化学结合陶瓷(CBC).

(HPC)

高效能砼简称高效砼(High Performance Concrete)是在传
统砼基础上,经过大量的改进,在性能和应用上,能够满足
某些重要或特种工程的要求,并已得到^{分别}采用。直到八十年代
末,美国首先提出高效砼这一名称,高效砼的研究开发工作
包括确定涵义,分类,性能的提高与检测,统一规范,以
至宣传推广等,正在各国进行。

化学结合陶瓷(Chemically Bonded Ceramics)是特
高强砼(水泥基材料)与碱激发水泥等的总称,先是在接
近常温条件下采用适当的工艺通过化学反应得到与陶
瓷相近似的性能,而不像传统陶瓷必须高温烧结。

十多年来研制成功但尚未投入实用的无缺陷缺陷水泥

(MDF),^超细粒聚密水泥(DSP)以及碱激发矿渣等

均属此类。

上述二种材料从已达到的性能来看,有着广阔的发展前景,进一步的研究开发必须利用^{当代}高新科技成就,而更将在^{深海}高新科技领域(例如,油气钻探平台,核废料贮存,电子、声学材料)得到应用,代用某些昂贵材料。

一、高效砼(HPC)

美国^{国家}标准与工艺研究院(NIST,其前身为国家标准局NBS)与美国砼学会(ACI)在1990年提出,高效砼应具有下列性能:

(1) 浇筑方便不离析,也就是工作性优越,

(2) 长期力学性能有所增进;

(3) 早期强度高

(4) 韧性好

(5) 体积稳定性好

(6) 在严酷环境中使用寿命长

他们还将高效砼在强度、耐久性~~和工作性~~等性能细分为:早强、高弹模、高抗压、高抗拉,单位重量的强度高(轻质高强)、高耐久性、低渗透性、抗冲耐磨、保

积稳定, 护筋抗锈, 抗化学侵蚀、粘附力强、韧性好的
与能量(断裂) (指纤维增强)。具有以上多种性能优势
或突出某种特性, 就有可能在重要工程或特种用途上
发挥作用

日本在八十年代末也开展了高效砼的研究, 并在联接本
州和四国的世界上最长跨度的悬索桥(明石大桥)基
礎上採用。他们从砼结构耐久性设计的概念出发,
提出必须满足不同阶段的性能要求。

(1) 塑性阶段 新拌砼不经振捣能够填满模板
内所有空间 (流动性与粘聚性优越)

(2) 凝结硬化前期 砼内不存在因水化热、水化作用
与干缩引起的初始裂缝。

(3) 硬化后期 具有足够的强度等力学性能^中抗渗性,
更重视早期强度。

此外, 法国、加拿大等也安排高效砼的研究计划, 在全国范
围内协作进行。

关于高效砼的经济性问题,由于对原材料和工艺等有一定要求,造价要比常规砼高。但考虑到工程的特殊要求和安全使用期大幅度延长的巨大效益,高效砼常常取得巨大的技术经济效益。

高效砼对于原材料、工艺、测试、应用等方面有一些特殊要求,主要有:

(1) 原材料 高效砼不仅选用能够满足设计强度要求的中高标号的质量和均匀性有保证的水泥,还要用硅灰、矿渣、粉煤灰等活性填料取代等量的水泥以获得早期强度、低水化热、好的工作性和耐久性。

为了大幅度提高工作性,必须掺加超塑化剂。还要
← 掺加某种化学外加剂或复合外加剂来满足某种
← 或多种性能要求,因此高效砼的原材料组成
← 比常规砼复杂,其配合比设计不宜采用常规砼迭
← 加单位加水量和砂率的试配法,应以各种组分性
← 能之间的关系为依据,逐步向按材性进行设计。

尤其是特定的性能 ✓

集料除要求坚洁,合理级配以及干湿冻融循环变化下的体积稳定性好之外,有时还要求高强度、高弹模、小的温度变形以及限制最大粒径。

(2) 工艺和设备 采用与新拌砼的流变性相适应的拌、运、浇筑的设备和方法,强调保证养护制度的遵守。

(3) 性能测试与质量控制 为结构设计和质量保证提供可靠依据,高泵砼不能全套沿用常规砼的方法。例如试件的标准尺寸与制作方法,同抗压强度推称弹模和抗弯强度,各种受力条件下的强度关系,长期荷载下的徐变和收缩,结构中砼与标准试件的性能差异,结构中砼强度的实测方法(In-place Test),结构中水化热温升对后期性能与裂缝的关系,养护条件对于砼表面性能的影响,结构物中砼抗渗性尤其是表层砼抗渗性的测定方法等。最常遇到的高流动性砼的工作度如何正确评定,也未解决。

(4) 结构设计规范和构造规定的规定

上述各种特殊要求,有一部份已在某些工程实践中得到不同程度的解决,有些尚待深入研究。由于高效砷^{复杂性}和用途的重要性,必须要在较大范围内投入一定力量。

运用材料科学、结构力学、近代测试技术与计算机技术等学科
2分,以利
物理化学
及早取得成果,使高硅砷这一高技术材料得到较大范
围的可靠的推广应用。

二. 化学结合陶瓷 (CBC)

CBC与常规水泥基材料的不同之处在于前者存在着离子键、共价键和范德华键,而以前二者为主;后者则以范德华键和氢键为主,这就是强度等性能相差十分悬殊的原因。

现已进行研究并取得一定成果的 CBC 有二类：¹特高强
 砼（水泥基材料），包括无宏观缺陷“水泥”（Macro Defect^{Free} Cement）
 与超细^粒聚密“水泥”（Densified System Containing Homo-
 简称 MDF）