

科学技术成果简介

1990



冶金工业部建筑研究总院

宝钢连铸中间包用超低 水泥浇注料挡渣堰

为实现宝钢连铸中间包挡渣堰的国产化，1987年初由上海宝钢总厂与冶金部建筑研究总院及江苏宜兴耐火器材厂三方合作，全部采用国产原料配制成功堰板浇注料。

连铸中间包应用挡渣堰板，可将渣控制在某一特定区域，减少渣对中间包的侵蚀，同时堰板可使钢水迂回流动，便于非金属夹杂物上浮，提高连铸钢坯的质量。

用超低水泥浇注料制作的堰板，从常温到高温均具有良好的强度，并具有较好的抗侵蚀、耐剥落的性能，可满足当前连铸生产的需要，有广阔的应用前景和推广价值。

应用该技术成果生产的连铸中间包的挡渣堰板，在宝钢使用后每年可节约外汇53万美元，净节约人民币94.6万元，生产堰板的江苏宜兴耐火器材厂年获利13万元。

该成果已通过冶金部技术鉴定，专家认为超低水泥浇注料挡渣堰板，使用性能较好，侵蚀速率与日本堰板相当，可满足当前连铸生产的需要，并可取代日本挡渣堰板在宝钢使用，填补了国内空白。

主要研究人员 刘山林 何慧清 马永超 牟济宁 陈德龄
傅淑芬 戚新明 康 复 李向森

CB型丙烯酸酯弹性防水涂料

CB型丙烯酸酯弹性防水涂料是以性能优良的纯丙烯酸酯乳液为基料，掺加合成橡胶乳液改性剂、助剂及无机填充料配制而成的新型防水涂料。

该防水涂料不污染环境，施工条件好，不易燃，冷施工，成膜快，具有优良的弹塑性、低温柔性、抗裂性及耐久性。其原料来源有保证，价格适中，工艺合理，产品质量稳定，使用效果良好。本院试生产100余吨，已应用于屋面、墙面、厨房、盥洗室、厕所及地下室等工程上，约4万余 m^2 ，取得良好的社会效益与经济效益。

三年来，已在北京和上海建成两个生产点，共试生产200多吨，总产值100万元，获利税20万元。该涂料与性能类似的煤焦油聚氨酯防水涂料相比，1 m^2 可节约费用12元。

该成果已通过冶金部技术鉴定，专家认为该涂料无污染，冷作业，施工简便，具有良好的耐候性，适应基层开裂性能较强，其主要物理力学性能在国内产品中领先，并达到日本同类产品的技术指标。

主要研究人员 姚国芳 冯晓军 张丕华 陈宣友 周 新
任玉章

钢丝网架夹芯板生产线及制品

钢丝网架夹芯板是焊接的三维空间钢丝网架结构，中间填充轻质保温芯材而组成，在板的两侧面铺抹或喷涂水泥砂浆，形成完整的建筑板材。这类夹芯板在国外有很多品种规格，已在许多国家推广使用。钢丝网架夹芯板具有体轻、强度高、保温、隔热、防火、隔声和抗震等优点，适合做高层建筑维护墙和轻质隔墙、低层建筑的承重墙、楼地板和屋面板，以及化工厂的防爆墙，特别适用于楼房接层。

钢丝网架夹芯板是先将钢丝焊成之字形桁条或矩形桁条，再将桁条和轻质保温芯材相间叠装加压成坯板，在坯板两侧焊上相应的横丝，形成整体。在施工现场安装后，再在板的两侧铺抹或喷涂25mm厚水泥砂浆，即形成完整的墙体。用夹芯板作楼面和屋面时，是先在工厂预制成半成品，然后运往施工现场再作局部补强措施。

钢丝网架夹芯板的创造特点：（1）设计专用设备将废短丝生产成矩形桁条，故生产工艺上没有废丝、短丝，形成生产的良性循环，有利于降低成本和推广应用。（2）保温芯板除了聚苯乙烯泡沫板条外，还开发使用岩棉或玻璃棉板条，增加了品种。（3）采用EC—1表面处理剂对聚苯乙烯泡沫和钢丝表面进行特殊处理，使施工技术更完善。（4）在结构节点上，加强墙与地基的固结强度，提高墙板承受的剪力。

成型生产线：（1）根据不同供电条件可分一组、二组、四组点焊，设备用电容量少，符合国情。（2）全部采用国产化元器件，设备造价低，便于维修。（3）设计合理，适应性强，既可自控，亦可手控，操作方便。

产品：（1）利用钢丝头（废短丝）生产矩形桁条，作为补充产品，节省钢材。（2）采用EC—1表面处理剂，提高了粘结性能，增

加了钢丝的耐腐蚀性和墙板的防水性。(3)辅助材料、工具和工艺基本配套,综合性能优良。

该成果已通过冶金部技术鉴定,专家认为成型生产线设备性能达到国外80年代初同类设备水平;产品达到国外同类产品的先进水平。

主要研究人员 裴旭升 赵崇信 王志平 冯葆纯 申建濠
寿 光 夏宾贤 耿承达 慕苏庆 王玉芝

粉状建筑粘结剂

金鹰粉是一种新型粉状建筑粘结剂，是以水泥为基材的有机、无机复合材料。它无毒，不燃，使用方便，加水搅匀即可操作，质量容易保证，深受施工单位和家庭用户的欢迎。

金鹰粉具有良好的初始粘附性，不流坠性，优良的耐湿热、耐水、耐老性，突出的负温（ -10°C ）施工性能和在 150°C 下的不燃烧性，经长期泡水后其强度呈上升趋势，因而金鹰粉能全气候使用。两年内已试生产金鹰粉200吨，工程应用5万多米²。主要工程有，北京国泰饭店的内外墙贴面砖，贵友大厦的外墙贴面砖，北京民航大楼和长富宫中心的部分外墙饰面粘贴，儿童医院的1~3层外墙面砖粘贴，北京北纬饭店的大理石粘贴，紫玉饭店和友谊宾馆东北餐厅的内墙大理石粘贴，亚运村国际会议大厦和140导弹发射实验工程的地下防水卷材抹面保护层，以及亚运村汇珍酒楼和超级购物商场的冬季施工外墙面砖粘结，均取得了良好的技术经济效益。

该成果已通过冶金部技术鉴定，专家认为金鹰粉的粘结强度、剪切强度、耐水性以及冬季施工等主要性能超过国内外同类粉状粘结剂，居领先地位。

主要研究人员 毛晓园 王泽容 刘伟 邵希贤 孔令波
王文奎

混凝土中钢筋锈蚀率 现场非破损测评方法

混凝土钢筋锈蚀引起结构物破坏而降低使用寿命，已成为世界性问题。现场用非破损方法预示钢筋锈蚀速度，对评价结构物的耐久性，正确选定修复方案，都是迫切需要的。尤其目前我国有大量老厂改造、扩建工程、修复工程，需要对腐蚀情况及防腐、加固方案做评价，其中钢筋锈蚀是重要组成部分。

现场非破损测评方法以试验为基础，并以电化学理论为依据，用综合电流值表征钢筋锈蚀率，实现了定量描述，较定性测定方法前进了一大步。

该方法已在冶金、化工、有色等厂房改造修建中使用。该法可评价已有建（构）筑物的腐蚀程度、涉及范围，及时发现钢筋锈蚀及其严重程度，避免不测事故发生等。

该成果已通过冶金部技术鉴定，专家认为该法可以及早发现钢筋锈蚀，特别是预测其发展速度，对于控制腐蚀危害或及时采取防护措施提供了科学依据，属国内首创。

主要研究人员 洪乃丰 何 鸣

镀塑用彩色塑料粉末

以国产高压聚乙烯颗粒料（不生产粉状料）为主要原料，选用适当的流平剂、增光剂、稳定剂和颜料等多种助剂，研制成功性能可满足镀塑要求的彩色塑料粉末。

由于国内现有的粉碎机均不能粉碎高压聚乙烯，为此研制成功涡流粉碎机，其可使具有韧性的高压聚乙烯粉被粉碎成40目~80目的粉末，经镀塑使用，可代替进口粉末。

采用彩色塑料粉末的镀塑技术是一种新型优质防护技术，与金属附着力好，抗变形能力强，抗冲击性能好，使用寿命长。使用镀塑保护钢材，价格虽为油漆的3倍，但镀塑制品可使用10年以上，如油漆涂刷栅栏至少每年1次，因此镀塑栅栏费用仅为油漆栅栏的1/3。同时，镀塑制品对美化环境、减少油漆对空气污染都有积极作用，具有明显的社会效益和经济效益。

该成果已通用冶金部技术鉴定，专家认为采用国产原料改性的镀塑用彩色塑料粉末性能良好，属国内领先水平。其失光度、抗老化、柔韧性与进口的日本塑料粉相同，有些性能已超过日本产品的指标。研制的涡流粉碎机，性能良好，属国内首创，用于彩色塑料粉末的粉碎加工是成功的。

主要研究人员 顾念武 刘树桢 王文锡 徐雪萍

呋喃树脂混凝土酸洗槽

酸洗槽是冶金系统冷轧钢材酸洗除鳞的主要设备。槽内使用条件相当苛刻，介质浓度为5%~25%的硫酸，温度达100℃左右，槽体腐蚀严重，使用时又受机械碰撞作用，易产生涌酸。因此，酸洗槽需经常维修，影响正常生产。同时，酸大量渗漏流失，对建筑物和地基造成严重腐蚀，还污染环境。

为提高酸洗槽的使用寿命，利用呋喃树脂有耐酸、耐碱、耐高温等优点，从树脂混凝土的配制技术以及设计和施工措施等方面，来解决大型树脂混凝土酸洗槽的裂缝问题，研制成功了单一结构的呋喃树脂混凝土整体酸洗槽，突破了国内采用各种结构的复合型酸洗槽的传统作法。

12m大型酸洗槽在鞍钢无缝钢管厂生产使用近3年，一切正常，没有渗漏酸现象，也没有进行过任何维修，估计还能使用3~4年，与现用复合型酸洗槽相比较，每个槽可获利90万元，具有较好的经济效益。

该成果通过冶金部技术鉴定，专家认为单一结构的呋喃树脂混凝土整体酸洗槽，避免了槽衬在设计、施工和使用上存在的难于解决的问题，其施工程序简化，施工周期短，有利于保证工程质量。矩形呋喃树脂混凝土酸洗槽建成12m长，是一个重大突破，属国内首创。

主要研究人员 徐兰洲 尤莲华 宋波 祝梅芳 陈维铭
励义勤 张显陶

泵送混凝土双掺技术

经试验和工程应用，在泵送混凝土中掺入YJ—2型减水剂及一定量的粉煤灰的双掺技术获得成功。

在泵送混凝土中掺入0.3%~0.5%的YJ—2型减水剂和12%~20%的粉煤灰，减少水泥水量12%~20%时，其主要技术指标：

减水率	$\geq 8\%$;
含气量	1.5%~3.0%
泌水量之比	$\leq 80\%$
坍落度损失	$20\text{mm} \leq 4\text{cm}$;
混凝土凝结时间	初凝 $\geq +30\text{min}$, 终凝 $\geq +60\text{min}$;
抗压强度比	3、7、28、60d, $\geq 100\%$;
干缩比	$\leq 120\%$;
钢筋锈蚀	无锈蚀。

采用该双掺技术配制的泵送混凝土，先后在宝钢二期工程、首钢、天津无缝钢管厂和太钢等6万多 m^3 泵送混凝土工程中应用，取得了良好的经济效果。

该成果经冶金部技术鉴定认为，泵送混凝土双掺技术，可解决木钙减水剂对水泥不适应性和早期强度低、高效减水剂坍落度损失大的难题，并可节约水泥12%~20%，且混凝土可泵性及耐久性好，经济效益显著。该成果达国内先进水平。

主要研究人员 仲晓林 万学武 邓福依 张桂珍 孙跃生
严汉民 林楠

停建工程裸露钢筋防护系列技术

停建工程的钢筋保护是当前我国遇到的特殊问题，缺乏大面积处理的成熟经验与技术。

该课题的宗旨，既要有效地防护钢筋，又不影响以后的施工和工程质量，同时要求实施方便，经济合理的系列技术。

该系列技术在总结已往钢筋锈蚀防护经验的基础上，结合现场实际，提出了系列钢筋防护方法，做了各种防锈效果试验。

防护方法：

1. 防锈膜封存 防锈膜效能合格，封套耐久，气密性好，便于启封拆除，不影响钢筋性能，用于3~5年的防锈处理。

2. 防锈水封存 主要技术性能同防锈膜封存，用于1~2年的防锈处理。

3. 防锈砂浆 防锈性合格，便于拆除，用于较短时间(0.5~1年)的防锈处理。

4. 防锈低标号混凝土 防锈有效期为2~3年。

上述四种防锈措施已在三个大型停建工程上实施，取得了良好的技术效果和经济效益，受到北京市有关部门表彰。

该成果经冶金部组织专家评议认为，该项系列技术有创新，其中以防锈膜材料及封存形式保护钢筋，在国内首次使用，其他方法也各具特色，考虑了防护期限要求、环境条件、防护部位、施工难易，以及便于拆除和不影响钢筋自身的技术性能等多种因素。经过一年以上的工程实践，证明了其系列防护技术的有效性。

主要研究人员 洪乃丰 何 鸣

整体钢包的保温技术

整体钢包的保温技术，是实现红包出钢的配套技术之一。设置钢包保温层可减少包内钢水热量损失，保持钢水稳定，降低能耗。研制成功的钢包保温层用轻质高强浇注料，烘干体密： $1.6\sim 1.7\text{g}/\text{cm}^3$ ； 1300°C 线变化率： $\pm 0.5\%$ ；抗压强度： 110°C 为 $10\sim 20\text{MPa}$ ， 800°C 为 $10\sim 20\text{MPa}$ ， $1300^\circ\text{C}\geq 20\text{MPa}$ ；导热系数： $\leq 0.6\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ；耐火度： 1610°C 。1987年，在唐钢二炼钢45吨钢包上试验成功，根据浇注初期 $11\sim 12\text{min}$ 的测定，钢水温降由 $1.5\sim 2.0^\circ\text{C}/\text{min}$ 减少到 $0.9\sim 1.0^\circ\text{C}/\text{min}$ 。1988年，在鞍钢第二炼钢厂110吨钢包上试验，经测定，与重质浇注料永久性钢包相比，一个浇注周期钢水温降平均减少 7.28°C ；经鞍钢第一炼钢厂试用，钢水温降平均 1min 减少 0.759°C 。在成都无缝钢管厂水平连铸中间包上试用，也获得成功。此外，还在重庆钢厂、成都钢厂、天津钢厂推广应用，均取得良好效果。该浇注料还可用于铁水包、鱼雷罐等保温层。

该成果经冶金部组织专家鉴定认为，由JDB—1轻质浇注料和钢包保温施工工艺组成的钢包保温技术，有效地减少了钢包的热损失，有利于钢水温度的稳定和降低能耗，效益显著，具有推广价值。JDB—1轻质高强浇注料，既能保温，又能承重，在国内处领先地位。

主要研究人员	贺杏春	张超	王民仪	申东海	唐小平
	杨胜利	石瑞丰	高春喜	史凤亮	侯胜超
	顾国田	陈少煌	侯兴华	焦明成	林瑛

烧结机用高强度耐火浇注料

对宝钢引进日本烧结机用不定形耐火材料，经实物剖析，选用国产原料，研制成功了代用料，但耐火可塑料施工麻烦。为此，结合国情，又研制了高强度耐火浇注料，体密：2.34；抗压强度/抗折强度：110℃为17.1/1.90MPa，1000℃为4.9/5.7MPa，1400℃为53.2/9.6MPa；1400℃线后变化：+0.13；1400℃热压强度：1.95MPa。

该浇注料在马钢75m²烧结机点火炉上整体浇注炉衬，使用两年多后进炉检查，炉衬仍完好，估计可用4年以上，无需检修，年创效益可达11.6万元。其也可用于轧钢加热炉和均热炉等热工设备，因此有广泛的应用前景。

该成果经冶金部鉴定认为，烧结机用高强度耐火浇注料性能达到日本同类材料的水平，为不定形耐火材料增添了一个新品种。

主要研究人员 韩行禄 韦振强 吴之成 邓国忠

高炉用XC—4P高铝浇注料

宝钢一号高炉采用日本XC—4P牌号高铝浇注料。二期工程立足国内，消化宝钢引进的不定形耐火材料，经过一年多的试验研究，全部采用国产原料，研制成功国产XC—4P浇注料。主要技术性能，耐火度： $>1830^{\circ}\text{C}$ ；体密： $1500^{\circ}\text{C} \times 3\text{h}$ 为 $3.15\text{g}/\text{cm}^3$ ；线变化率： $1500^{\circ}\text{C} \times 3\text{h}$ 为 $+0.78\%$ ；抗压强度： $110^{\circ}\text{C} \times 24\text{h}$ 为 77.18MPa ， $1500^{\circ}\text{C} \times 3\text{h}$ 为 98.22MPa ；热态抗折强度： $1000^{\circ}\text{C} \times 1\text{h}$ 为 9.72MPa ； Al_2O_3 含量： 93.60% 。配制的国产XC—4P浇注料，各项性能已全部达到日本XC—4P牌号的指标要求。该浇注料还可用作炼钢连铸炉外精炼功能性不定形耐火材料。

该成果经宝钢指挥部组织专家鉴定认为，XC—4P高铝浇注料的技术性能全部达到冶金部下达的指标要求值，开发了国内高铝浇注料新品种。其生产工艺可行，具备生产条件，可组织供货生产。

主要研究人员 贺杏春 高裕妹 高仁骧 黄禹平

CH—150铝质浇注料

CH—150高铝浇注料是宝钢二期工程用不定型耐火材料，采用国产原料，其各项性能均已达到日本CH—150牌号浇注料的性能指标要求。

主要技术性能（括号内为日本CH—150浇注料性能指标）：

耐火度（℃）	>1700（≥1770）
体积密度（g/cm ³ ）1500℃×3h	2.37（≥2.1）
线变化率（%）1500℃×3h	+0.19（±1.0）
抗压强度（MPa）110℃×24h	33.4（19.2）
抗折强度（MPa）110℃×24h	5.67（3.5）
热态抗折强度（MPa）1400℃×1h	1.22（≥0.4）
Al ₂ O ₃ 含量（%）	61.50（55）

该成果由宝钢工程指挥部组织专家评议：CH—150铝质浇注料的技术性能，全部达到冶金部下达的指标值，可以满足宝钢2号高炉铁沟内衬用料，节约了外汇。该浇注料还可用于炼钢系统用不定形耐火材料。

主要研究人员 贺杏春 焦俊杰 王 炜

粉煤灰微珠轻质隔热砖

粉煤灰微珠轻质隔热砖采用干式风选微珠，另加软质粘土、高铝矾土熟料粉和结合剂，经成型、干燥和高温烧结而成。该砖与粘土质隔热砖及漂珠轻质隔热砖相比，具有强度高，导热系数低，材料易得，成本低廉等特点，而且砖内粉煤灰微珠占70%（漂珠隔热砖中粉煤灰占1%），粉煤灰的综合利用效果显著。

微珠轻质隔热砖主要用于炉室等热工设备的隔热保温层，最高使用温度为1100℃。0.8级隔热砖应用较广。生产的0.8级砖主要指标：体积密度不大于0.8t/m³；常温耐压强度大于4.0MPa；1200℃×6h的重烧线收缩小于1.2%；350℃的导热系数小于0.28W/(m·K)。由于其性能好，价格低，有广阔的应用前景。

该成果经冶金部技术鉴定认为，首次采用空心微珠为主要原料，制作体密为0.8的烧结轻质隔热砖，工艺合理，产品质量达到或超过粘土质隔热砖的国家标准，为粉煤灰在保温材料上的利用开辟了新途径。

主要研究人员 任萍实 韩行禄 张汉辉

软土地基深层搅拌加固法(推广)

深层搅拌加固软土地基技术，是利用水泥作为固化剂，通过特制的深层搅拌机，在地基深处将水泥浆和软土就地强制搅拌，使之固化，把软土地基变成承载力高，变形小，遇水稳定的优质地基。

深层搅拌法适用于加固淤泥、淤泥质土等软土地基条件下的大面积厂房地坪加固、多层民用建筑地基加固，以及深基坑开挖的支护工程。

1980年11月，该项技术由冶金部、交通部在宝钢现场联合进行技术鉴定后，又不断完善其设计计算方法、施工工艺和专用机械。自1984年以来，已在天津、南京、连云港、上海、福州、昆明、深圳等地推广应用深层搅拌桩3.45万根（28.5万延米），工程造价1250万元，创收165万元，年均10万元以上。十年来，在专业会议上以及刊物上发表了近60篇论文，并出版了一本专著。

深层搅拌法作为一项成熟的地基加固技术被编入国家标准《建筑地基处理技术规范》和《地基处理手册》。冶金部也颁发了《软土地基深层搅拌加固法技术规程》。

主要研究开发及推广应用人员 周国钧 胡同安 杨小刚
刘毅 陆贻杰 黄新