



硕屋科技

节能降噪全生命周期服务商

SHUOWU TECHNOLOGY

成都硕屋科技有限公司

国家高新技术企业 · 四川省专精特新企业

01

公司简介

Company Profile

为什么选择硕屋

工业绝热深耕，专利、体系认证与标准编制共同背书

成立年份

2006

工业绝热从业年限20+

已交付

100+

工业现场

授权专利

26

含发明专利及 1 项 PCT 国际专利

发明专利

15

26 项授权专利中



管理体系认证

ISO 9001

ISO 14001

ISO 45001

安全生产标准化



2006 年创立于成都，是国家高新技术企业及四川省专精特新企业，已为中石化、巴斯夫、中石油、华电、华能和国能等行业龙头企业量身定制节能降噪成套解决方案。

跨行业业绩验证

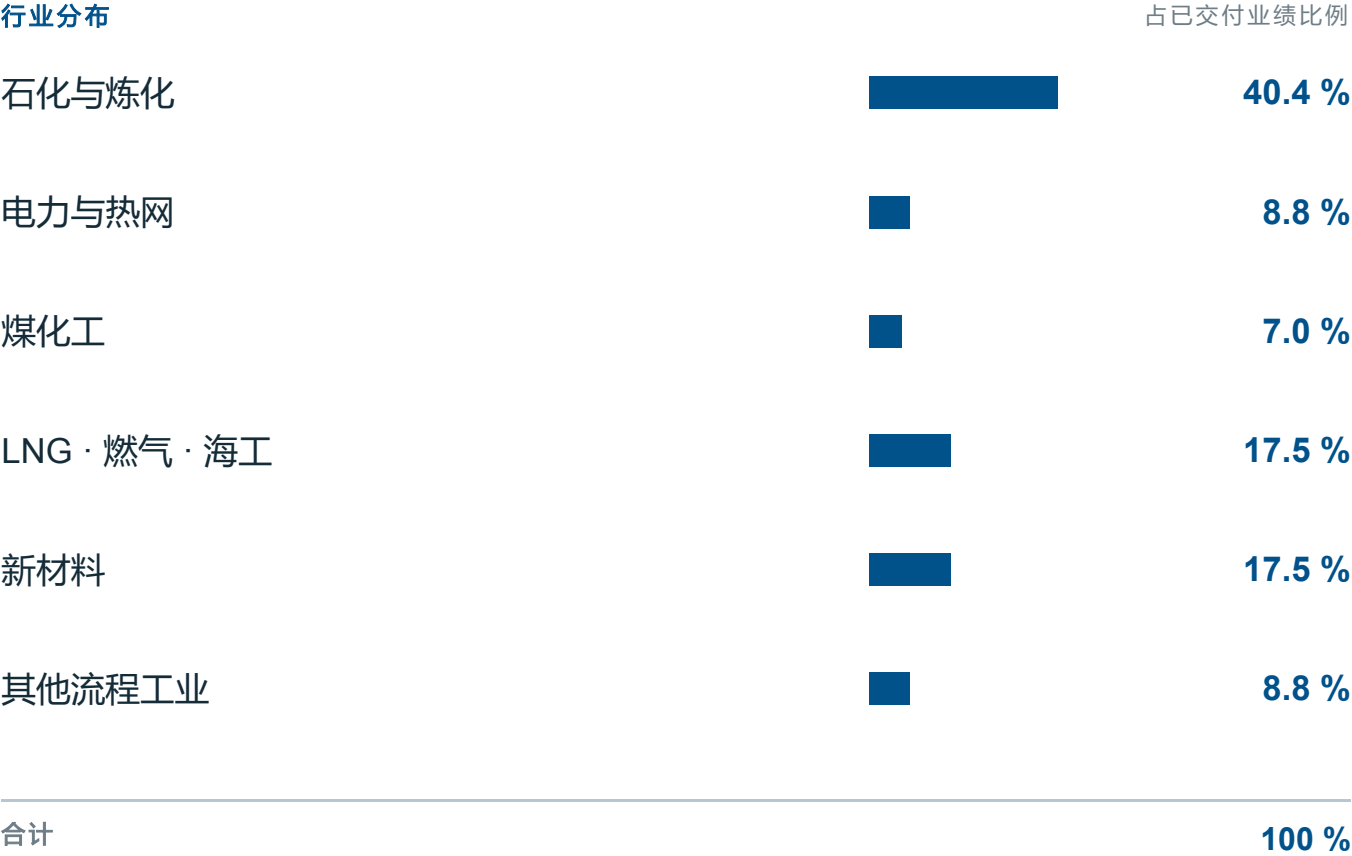
100+ 个已交付工业现场，按行业归类

已交付工业现场

100+

现场数量以硕屋项目台账为准

代表性客户包括
中石化、中石油、中海油、巴斯夫等工业集团



代表性项目业绩

从 100+ 个已交付工业现场中选取的代表性项目

以下为部分已交付代表项目，不构成硕屋完整项目清单。

中国石化	中国石油	电力与热网	煤化工、新材料及工程
中科（广东）炼化有限公司 中国石化青岛石油化工股份有限责任公司 中国石化海南炼油化工有限公司 中国石化集团金陵石油化工有限责任公司 中国石油化工股份有限公司洛阳分公司 中国石化扬子石油化工有限公司 中石化洛阳工程有限公司 中国石化塔河炼化有限责任公司 中国石化北海炼化有限责任公司 中国石油化工股份有限公司茂名分公司 中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司 中国石油化工股份有限公司安庆分公司 中国石化集团重庆川维化工有限公司 中国石化集团镇海炼化分公司	中国石油青海油田分公司 中国石油辽河油田分公司 中国石油独山子石化分公司 中石油克拉玛依石化有限责任公司 中国石油大庆石化分公司 中国石油乌鲁木齐石油化工有限公司 中国海油 中海油绥中 36-1 原油终端厂 巴斯夫·壳牌 巴斯夫一体化基地（广东）有限公司 扬子石化—巴斯夫有限责任公司 中海壳牌石油化工有限公司	华电漳平能源有限公司 福建华电永安发电有限公司 福建华电可门发电有限公司 华能海南公司南山电厂 国能四川天明发电有限公司 深汕特别合作区华润电力有限公司 广东粤电大埔发电有限公司 太仓协鑫发电有限公司 淄博睿阳热力有限公司 LNG 接收站 国家管网 海南 LNG 接收站（洋浦） 北海 LNG 接收站 粤东 LNG 接收站（揭阳） 天津 LNG 接收站（南疆） 深圳 LNG 接收站（迭福）	中国平煤神马控股集团有限公司 山西美锦煤化工有限公司 内蒙通威高纯晶硅有限公司 云南通威高纯晶硅有限公司 青海丽豪半导体材料有限公司 中铝华昇新材料有限公司 中国宝武钢铁集团有限公司 特变电工股份有限公司 惠生工程（中国）有限公司 吉林市未来时代科技有限公司 万华化学集团股份有限公司 盛虹炼化（连云港）有限公司

硕屋参与标准编制

主编团体标准 3 项，参编国家及行业标准 4 项

主编 · 3 项标准

T/CPCIF 0210-2022

《纳米孔铝镁质纤维绝热毡》

T/CSTM 01375-2025

《铝镁质纤维绝热隔声毡》

T/CECA-G0421-2026

《纳米孔硅基复合保冷材料》

参编 · 4 项标准

SPMP-STD-EM2019-2026

《中国石化防腐绝热工程技术规范》

SH/T 3010-2025

《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》

GB 50264（修订中）

《工业设备及管道绝热工程设计标准》

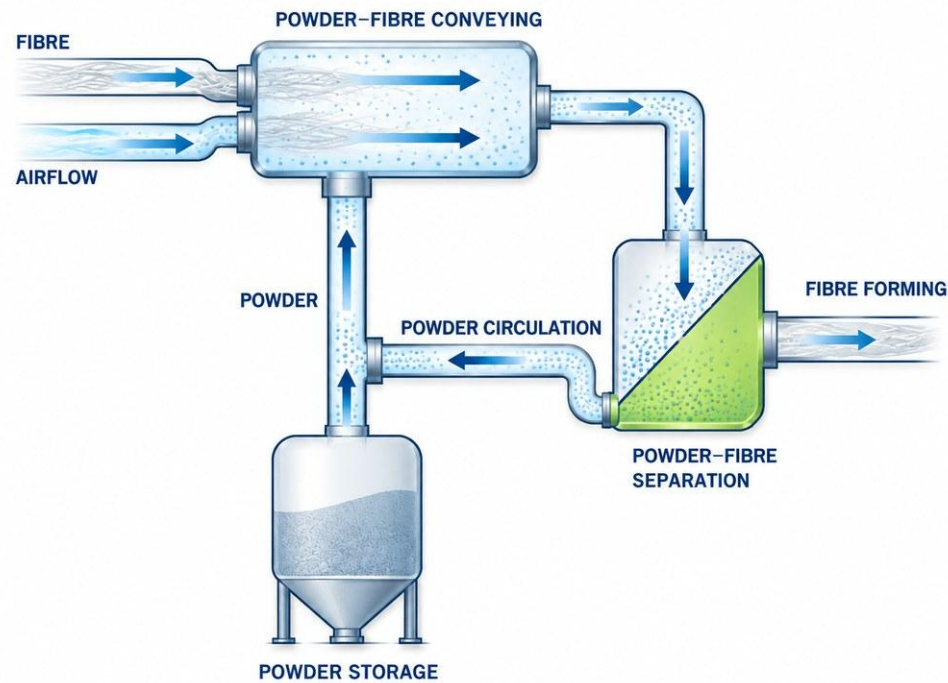
SH/T 3146（报批中）

《石油化工噪声控制设计规范》

参与标准编制，意味着试验方法、指标限值与工程做法都经过全行业评审。

硕屋自主研发 固相流态化技术

硕屋自主研发的专有制造技术，用于纳米孔纤维复合绝热材料的生产。



工艺示意图取自硕屋工程图：粉料贮藏、气流、粉体循环、粉纤传送、粉纤分离与纤维成型。

硕屋自主研发

硕屋通过固相流态化工艺，在材料生产过程中将纳米孔粉体、功能性颗粒与纤维基体复合为一体。

核心材料体系

- 纳米孔粉体
- + 功能性颗粒
- + 纤维基体

成果

面向工业绝热的增强型纳米孔纤维复合材料。

贯穿产品全生命周期的系统化服务

持续运行监测 + 动态优化，确保运营期内能效与环保双达标

1 现场勘查

工况条件与项目需求

2 工程计算

散热损失、表面温度与隔声性能

3 材料选型

牌号、厚度与系统构造

4 系统设计

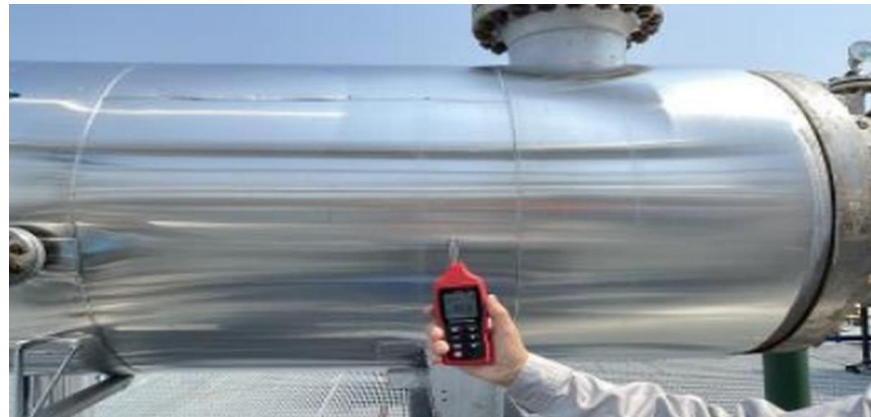
外护层、接缝、防潮与排水

5 安装支持

现场技术指导

6 效果验证

现场性能实测



工程交付内容

- 绝热与隔声计算
- 材料与厚度推荐
- 绝热系统设计
- 安装指导
- 现场性能验证

02

保温产品

Heat Insulation Products



传统保温材料普遍存在四大痛点

在“3060 双碳”目标下，能耗与环保要求持续趋严

在“3060 双碳”目标下，国家环保和能耗要求趋严，企业面临降低能源消耗、减少二氧化碳排放和控制生产成本上升的压力。相比配方及生产工艺改进，应用优质绝热材料成本低、见效快，能很好地减轻企业面临的环保和能耗压力，成为企业关注的重点。目前企业广泛使用传统保温材料，在实际应用中普遍存在能耗高、寿命短、层下腐蚀和回收难的痛点，无法满足企业健康发展的需要。

高耗能 造成原因：传统保温材料导热系数高，容易塌陷产生热量漏点等。 不良影响：热损大，热能利用效率低，无法满足新国标要求。	CUI 造成原因：传统保温材料憎水性能差，水汽易对设备或管道产生腐蚀作用。 不良影响：加速设备或管道隐蔽部位的腐蚀，增加安全隐患。	使用寿命低 造成原因：传统保温材料抗拉强度低，易被振动、水汽等破坏，稳定性较差。 不良影响：保温性能快速衰减，更换频率高，对连续生产造成干扰。	回收费用高 造成原因：传统保温材料更换周期短，不能循环使用，废弃物量大。 不良影响：回收处理成本高，增加检维修费用。
--	--	--	---

新老国标 GB/T 4272 的热损对比

新国标全面收紧散热损失限值，并将限值范围延伸至 850 °C

温度 (°C)	原国标热损 (W/m²)	新国标热损 (W/m²)	差值 (W/m²)	差值比例
50	52	39	13	25%
100	84	56	28	33%
150	104	71	33	32%
200	126	86	40	32%
250	147	101	46	31%
300	167	116	51	31%
350	188	131	57	30%
400	204	145	59	29%
450	220	160	60	27%
500	236	174	62	26%
550	251	190	61	24%
600	266	209	57	21%
650	283	229	54	19%
700	—	249	—	—
750	—	268	—	—
800	—	286	—	—
850	—	303	—	—

常见工业保温材料性能对比

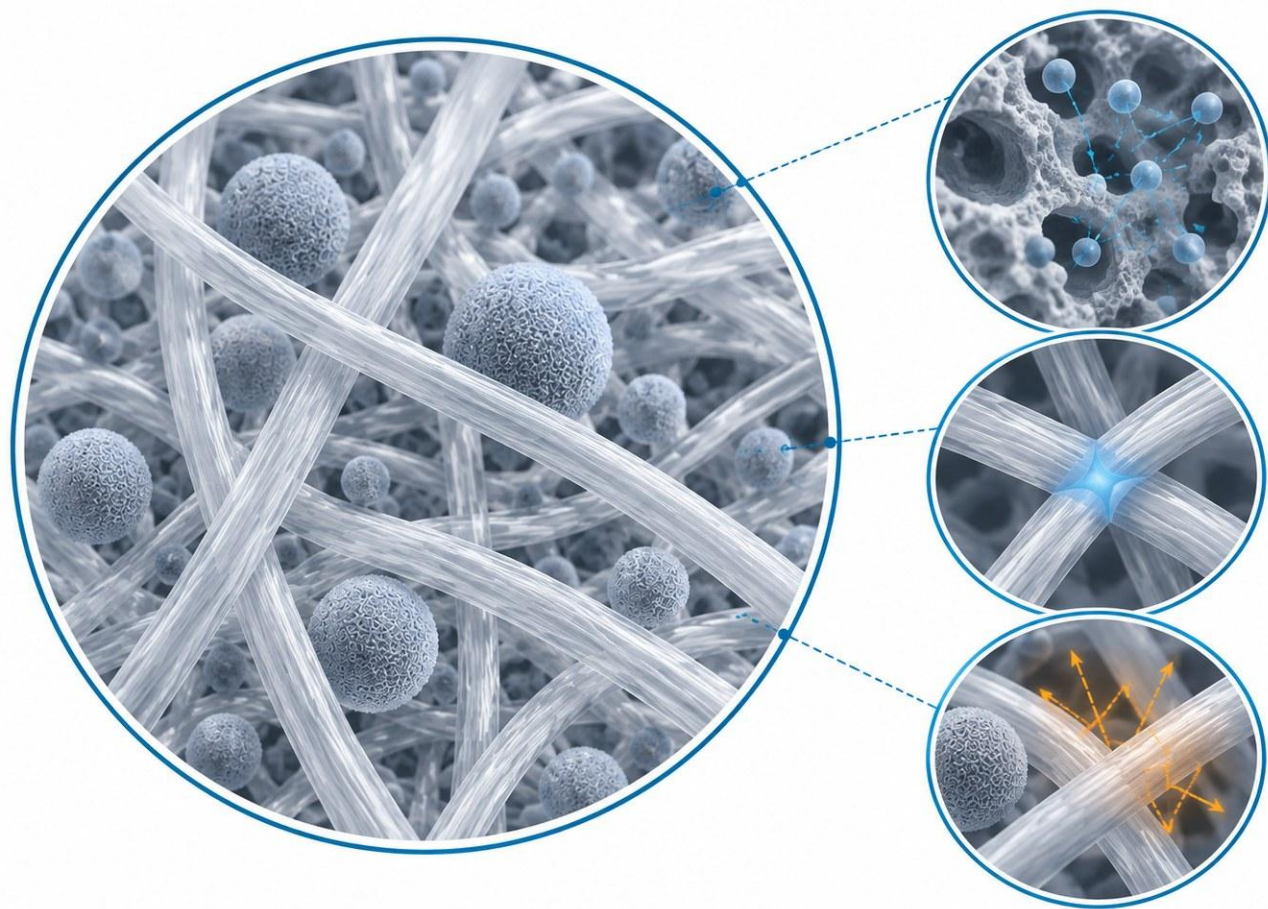
纳米孔（铝镁质）在导热系数、寿命与防火等级上全面领先



性能项目	岩棉	玻璃棉	硅酸铝	纳米孔（铝镁质）
导热系数（25℃）	0.045～0.050	0.045	0.044～0.050	0.025～0.031
使用寿命	3～5年	3～5年	3～5年	10～15年
使用温度范围（℃）	常温～350	常温～250	常温～1000	常温～650
防火等级	A级	A级	A级	A1级
环境影响	高	高	高	低
密度（kg/m³）	120	48	128	120
疏水性	不疏水	不疏水	不疏水	疏水

Q2 · CAS 纳米孔绝热材料的隔热机理

三种传热路径，一种复合结构



A · 气体传导

纳米孔限制气体分子运动，降低气相导热。

B · 固体传导

受控的纤维接触点阻断连续的固相导热通路。

C · 热辐射

辐射遮蔽组分降低辐射传热。

结论

纳米孔粉体 + 无机纤维网络，同时抑制三种传热方式。

纳米孔（铝镁质）系列材料

高性价比纳米孔材料，兼顾热稳定性与结构完整性

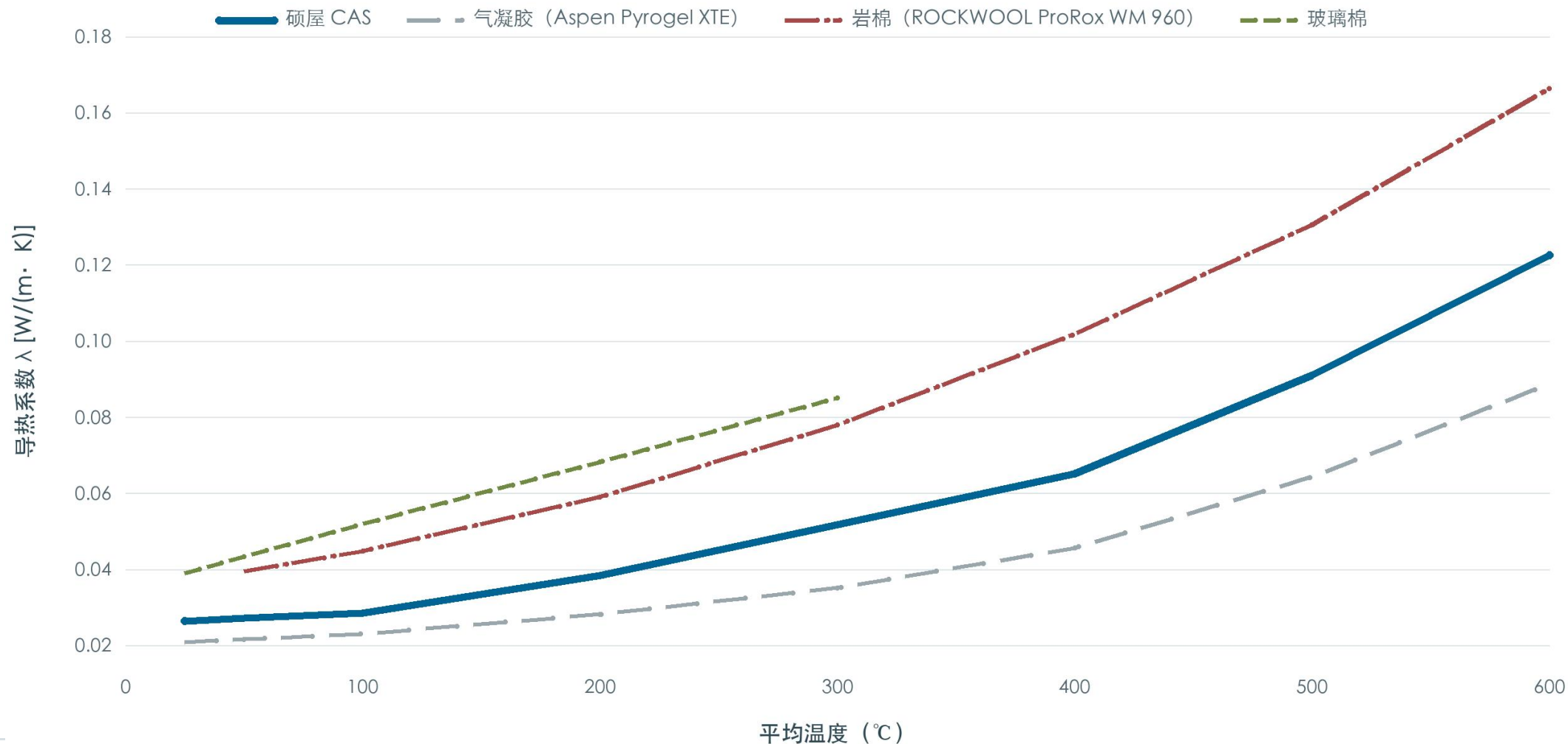


CAS 产品系列是高性价比纳米孔材料，具备优异的热稳定性与结构完整性，高温下导热系数增长缓慢，长期保持保温性能。相比传统材料更薄、更环保，兼具憎水性与抗振性，适应复杂工况并延长使用寿命。

项目	YN450	450F	A0	A0TH	HT
导热系数 25 ℃ [W/(m·K)]	0.031	0.031	0.030	0.030	0.031
导热系数 300 ℃ [W/(m·K)]	0.064	0.064	0.060	0.060	0.069
导热系数 500 ℃ [W/(m·K)]	0.105	0.105	0.097	0.097	0.120
最高使用温度（℃）	650	650	650	650	1000
憎水率	—	表面憎水 (荷叶效应)	—	≥98%	—
推荐工况	密集管道等 工况	密集管道等 多雨潮湿工况	400 ℃ 及以上 工况	400 ℃ 及以上 多雨工况	超高温工况
燃烧性能	A1	A1	A1	A1	A1
抗拉强度（kPa）	≥ 80	≥ 80	≥ 100	≥ 100	≥ 70
容重（kg/m³）	120	120	120	120	120
竞争优势	节能降耗	节能降耗、 可预防雨水渗透	超越国标、 满足中石化要求	超越国标、满足 中石化要求、 可预防雨水渗透	满足 650 ℃ 以上 超高温设备 及管道的节能降 耗要求

Q1 · 起点是更低的导热系数

为什么硕屋可以用更薄的厚度？



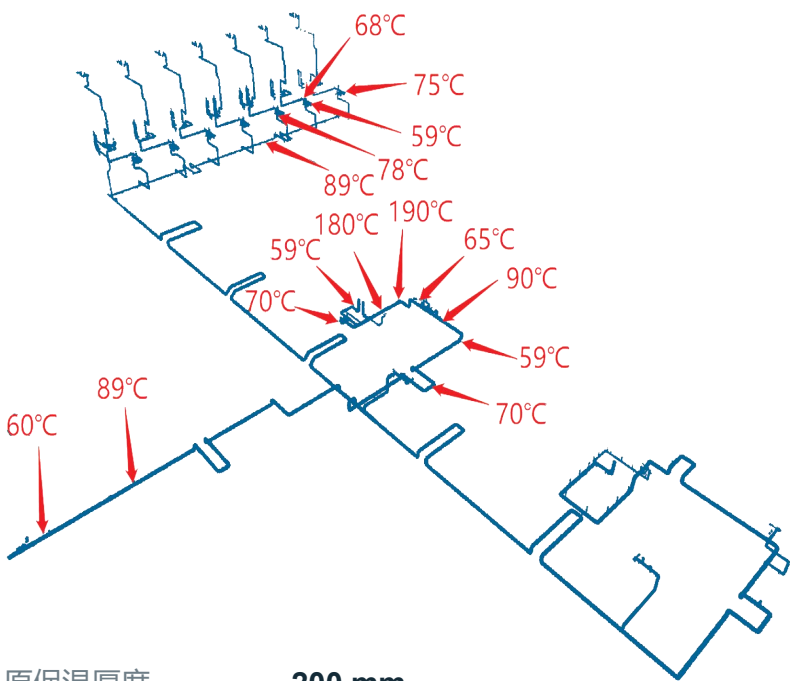
数据来源：硕屋实测数据；Aspen Aerogels Pyrogel® XTE 产品数据表 (ASTM C177)；ROCKWOOL ProRox® WM 960 产品数据表 (EN 12667)。对比数据仅供工程参考。

案例分析：超高压蒸汽管网保温改造（工况参数）

裂解炉至 C201 汽轮机主管线，原保温厚度 200 mm

管道规格	管道直径 (mm)	管道长度 (m)	绝热后表面积 (m²)	总表面积 (m²)
裂解炉到 C201 汽轮机主管接口				
14 吋	377	280	630.79	1759.73
18 吋	478	67	172.20	
20 吋	530	350	956.74	
界区到主管接口				
18 吋	478	135	346.97	346.97
汽轮机主管接口到 C201 入口				
12 吋	325	22	45.97	435.65
18 吋	478	47	120.80	
20 吋	530	98	267.89	
汽轮机主管接口到 501 入口				
16 吋	426	172	413.96	413.96

超高压蒸汽管网保温外检温度情况



原保温厚度 200 mm
环境温度 15.5 °C
环境风速 6 m/s

缓解高负荷下汽轮机能力不足的问题

更换 CAS 材料后，同等负荷下蒸汽用量显著下降

	进入汽轮机蒸汽压力 (MPa)	同工况产乙烯量 (t/h)	蒸汽用量 (t/h)	主进气阀开度 (%)
更换前	11.2	88	356	89
更换后	11.5	88	326	83

汽轮机进气压力更换 CAS 材料前后蒸汽用量的对比（同工况）

	汽轮机入口蒸汽温度 (°C)	裂解炉区过热后蒸汽温度 (°C)	保护层表面温度 (°C)
更换前	509	520	50-190
更换后	516	520	50 以下

更换 CAS 材料前后温度对比

汽轮机进口蒸汽温度提高 7 °C，流量在 326 t/h 时，实际节约蒸汽量 4.53 t/h。

4.53 t/h

直接效益（小时）

3,261.6 t/月

经济效益（月）

折合每月节约蒸汽量 3,261.6 t；按照蒸汽价格 200 元/t 计算，折合每月节约 65.23 万元。

案例分析：客户认可

多家龙头企业的现场应用与书面认可

状态监测与分析

石化化工设备技术, 2023, 44(4) · 24 ·
Petrochemical Equipment Technology

提升在运裂解气压缩机汽轮机能力的
方法探讨

李 恒

《中科院(广东)炼化有限公司, 广东 湛江 524000》

摘 要:目前化工原料市场轻质原料价格居高不下,各乙烯装置不得不面对裂解原料重质化的情况。重质化原料裂解产生的裂解气所含汽油组分增多,部分进入裂解气压缩机,造成压缩机超出原设计负荷运行,大幅增加了压缩机驱动汽轮机的负担。为维持装置高负荷运行,需提升在运压缩机驱动汽轮机的能力。经综合分析,在不具备更换汽轮机组主要部件的情况下,通过采取提高蒸汽品质的方法可以改善在运压缩机驱动汽轮机的能力。

关键词:汽轮机 压缩机 保温材料 超高压蒸汽 重质化

doi:10.3969/j.issn.1006-8805.2023.04.005

某 80 万 t/a 乙烯装置,当乙烯产量达到设计负荷 88%时,裂解气压缩机的驱动汽轮机(抽凝式汽轮机)超高压蒸汽用量达 356 t/h,远超额定工况设计用量 315 t/h。检查超高压蒸汽进气压力和温度、抽出高压蒸汽的压力和温度、排气的排气压力和温度,均与设计参数相符。而当乙烯产量在设计负荷 100%工况下运行时,汽轮机超高压蒸汽用量达 380 t/h,主进气阀与抽凝阀开度接近 100%,说明此时已无法通过增大进气量和配气量来增大汽轮机做功能力,汽轮机能力已到极限,这与原设计的允许最高 110%运行负荷有较大的差距。

1 检查与原因分析

为查明汽轮机蒸汽用量加大是否由于机组结构所引起,收集汽轮机 1 年以来运行数据进行对比,发现超高压蒸汽进气压力、进气量与轮室压力和排气压力能一一对应,因此,可以排除汽轮机因结构导致能力下降的可能。同时收集裂解气压缩机(属于离心压缩机,分五段压缩)运行 1 年以来各段的温度、压力等数据,计算出每月 N 因子(反映压缩机结构情况的指标)绘制成趋势图,也未发现明显的变化,因此也可排除压缩机因结构引起能力下降的可能。进一步检查压缩机当前运行情况,并与设计数据进行全面对比,发现压缩机各段处理量已远超重质工况的设计值,原设计重质工况设计达到 100%负荷时,一段吸入裂解气质量流量应为 314 t/h,但实际运行中负荷达到 88%时,一段吸入裂解气质量流量就已达到 340 t/h。

经分析得知,原设计重质工况下应以 33%气体原料作为裂解原料,但受裂解原料市场影响和其他因素的限制,其气体原料供给难以满足,占比逐渐下降到 16%,其余均为液体原料,如石脑油、柴油加氢尾油、煤油、轻石脑油等。裂解原料的重质化,不可避免地带来了几个变化:1)乙烯收率降低,产出同量乙烯需投入的裂解原料更多;2)裂解气各组分分子量平均值增大;3)裂解气中柴油、汽油组分比例增加等。随着裂解气中汽油组分的增多,急冷水塔的洗涤和冷却效果已不能完全满足需求,因此,部分未被洗涤下来的汽油组分进入裂解气压缩机中,与轻原料工况相比,裂解气压缩机压缩等量乙烯所消耗的汽油成分要多得多,从而大幅增加了压缩机所需压缩的气体质量(质量流量)。

2 相应措施

上述问题并非由机组本身引起,只是因为工况变化导致了机组能力不能满足生产要求,如要从根本上提升机组的能力,则需要更换转子、静

第 44 卷第 4 期

李 恒. 提升在运裂解气压缩机汽轮机能力的方法探讨

· 25 ·

除了从压缩机系统上进行调整操作外,汽轮机的超高压蒸汽压力为 11.2 MPa,与设计允许最高压力值 11.6 MPa 还有一定的空间。因此,通过提升裂解炉产蒸汽压力至 12 MPa,同时调高界区外补充蒸汽压力至 11.65 MPa,使进入汽轮机入口的蒸汽压力提升到 11.5 MPa(提升了 0.3 MPa),在 88%负荷工况下,蒸汽用量从 356 t/h 降到 326 t/h,主进气阀开度从 89%减小到 83%。汽轮机进气压力调整前后蒸汽用量的对比见表 1。

表 1 汽轮机进气压力调整后蒸汽用量的对比

时间	进入汽轮机 蒸汽压力/MPa	同工况下能量负荷: 产乙烷量/(t·h ⁻¹)	蒸汽用量/ (t·h ⁻¹)	主进气阀开度, %	抽气与凝液比例
调整前	11.2	88	356	89	2×1
调整后	11.5	88	326	83	2×1

由于汽轮机蒸汽压力已接近设计运行最大值 11.6 MPa,不能再提升,若要进一步提升蒸汽品质,增加蒸汽的焓值,只能通过提高蒸汽的过热温度实现。当前进入汽轮机的蒸汽只有 509℃,与设计允许的最高温度 525℃还有差距,因此决定将裂解炉产超高压蒸汽过热温度从 517℃提升至 520℃,但发现提升后汽轮机入口的超高压蒸汽温度变化不大,仍维持在 509℃左右。裂解炉区超高压蒸汽至汽轮机入口的输送距离为 1 500 m,输送时间 2.5 s,如此短的时间内,温降却有 11℃,热量损失较大。为找出具体原因,对现场超高压蒸汽管线进行了全面的检查和测温,发现该管段长时间使用后,多处保温外表面温度已远超最初投用时的 50℃(见图 1 和图 2),而且有部分保温层的保护铝皮因管线高温膨胀胀开,导致雨水进入。随机拆除部分保护铝板检查内部情况,发现保温外表面包覆的防潮层(纤维布十沥青漆)部分已老化开裂,防水防潮效果变差,保温棉也有收缩、老化、脱落现象。

找到温降大的原因后,要彻底解决温降过大问题,除了将保温恢复到完好状态外,还需降低保温材料的热导系数,解决保温材料与防潮层易老化、保护铝板开裂问题,才能取得长久的效果。经调研和对比保温材料性能数据(见表 2),决定采用导热系数更低、施工简易的纳米微孔复合保温

图 1 装置超高压蒸汽管

图 2 超高压蒸汽管网保温外检测温度情况

· 26 ·

石 油 化 工 设 备 技 术

2023 年

表 2 各种常用保温材料性能对比

项目	岩棉	硅酸铝	复合硅酸铝	纳米微孔保温毡
平均 25℃导热系数 W/(m·K)	0.050	0.052	0.049	0.026
平均 200℃导热系数 W/(m·K)	0.092	0.092	0.091	0.048
平均 300℃导热系数 W/(m·K)	—	0.116	0.112	0.061
容重(kg/m ³)	120	120	50	120
环保性	不环保	不环保	含石棉	环保
施工性	管壳	施工困难	施工较易	施工容易
压缩回弹性	60%	60%	50%	95%
抗拉强度/kPa	50	40	30	100
柔韧性	易碎	易碎	柔韧	柔韧
对皮肤的刺激性	大	大	小	极小
渣滓含量, %	1	1	0	0
失效影响因素	震动	震动	水	不受影响
最高使用温度/℃	200	1000	400	650

为尽快解决问题、检验效果,决定在线更换保温材料。考虑到该蒸汽管线仍在使用中,如完全拆除保温层更换新材料,安装过程存在高温烫伤的风险,且施工难度高,为了保证安全,同时不影响该蒸汽管道的正常使用,只拆除原保温厚度的 3/4(原保温厚度 200 mm),保留 1/4,然后在此基础上安装新的保温材料,并采取逐段管线依次更换的方法,每次只拆除 20 m 长的管线保温层,更换完成后不再拆下一段 20 m。

表 3 新保温层的结构和组成

序号	结构	组成
1	第一层	50 mm 原保温材料
2	第二层	30 mm 纳米微孔毡+反射膜
3	第三层	30 mm 纳米微孔毡+反射膜
4	第四层	30 mm 纳米微孔毡+反射膜
5	第五层	30 mm 纳米微孔毡+反射膜
6	第六层	0.6 mm 铝板

为避免再次出现保温保护铝板开裂的问题,增大了铝板与铝板间的搭接长度,同时加密了固定螺钉,还增设了防风钢带。

3 整改的结果分析

经过 1 个月的拆除与安装,该管线保温更

图 3 纳米微孔复合保温材料(厚度 10 mm)

图 4 反射膜

第 44 卷第 4 期

李 恒. 提升在运裂解气压缩机汽轮机能力的方法探讨

· 27 ·

完成。更换保温前后温度变化情况如表 4 所示。

表 4 更换保温前后温度对比

时间	汽轮机 入口蒸 汽温度	新出炉区 过热器 蒸汽温度	界区补充 蒸汽温度	保护温 表面温度
更换保温前	509	520	520	50~190
更换保温后	516	520	520	50 以下

从表 4 数据可以看出,更换保温后,汽轮机入口蒸汽温度与裂解炉区过热器蒸汽温度的温差变为 4℃,与原测算温差 3.8℃相近,基本达到了预期的效果,按超高压蒸汽用量 326 t/h 计算,温差从 11℃降为 4℃后,每小时可节约超高压蒸汽用量约 4.53 t。计算过程如下:
$$Q = M \times C_p \times \Delta T \times 1\,000 \quad (1)$$
式中:Q——功率,kJ/h;
M——蒸汽流量,t/h;
C_p——蒸汽热容,kJ/(kg·℃);
ΔT——汽轮机入口蒸汽温差,℃。
520℃、11.5 MPa 蒸汽热焓 H 取值为 3 420 kJ/kg,蒸汽热容 C_p取值为 2.54 kJ/(kg·℃)。
进气蒸汽压力取 11.5 MPa,代入式(1)可得:
$$Q = 326 \times 2.54 \times 7 \times 1\,000$$
$$= 5\,796\,280 \text{ kJ/h}$$
汽轮机抽出蒸汽的压力为 4.2 MPa,温度为 398℃,热焓值为 3 212.3 kJ/kg,其中抽气量为进气量的 2/3;凝气量为进气量的 1/3,温度 50℃,凝气温度较低,可回收的热量可忽略不计。折算后,抽汽和凝液的平均热焓为 3 212.3×2/3≈2 141.3 kJ/kg,汽轮机能有效利用的热焓为 3 420-2 141.3=1 278.7 kJ/kg。
对于汽轮机来说,入口蒸汽温度提高 7℃,流量为 326 t/h 时,理论计算可节约的蒸汽量
$$q = \frac{Q}{(1\,278.7 \times 1\,000)} = 5\,796\,280 / (1\,278.7 \times 1\,000) \approx 4.53 \text{ t/h}$$
实际上,通过超高压蒸汽升压提温和采取优化调整操作后,装置负荷为 88%时,裂解气压缩机的汽轮机超高压蒸汽用量由整改前的 356 t/h 降到 323 t/h 左右,实际节约蒸汽量 33 t/h,节约蒸汽用量比例 10%左右,主进气阀的开度也稳定在 82%左右,虽然蒸汽用量仍略设计值,但汽轮

机可以调节的裕度增加了,在很大程度上缓解了高负荷下汽轮机能力不足的问题。

4 建议及展望

裂解气压缩机作为乙烯装置的核心设备,无论是压缩机系统还是汽轮机系统都较为复杂,制约机组能力的因素是多方面的,本文结合装置运行情况,经综合分析,采取提升蒸汽品质方法,有效解决了高负荷下汽轮机能力不足的问题。具体建议如下:
1) 相对而言,提高蒸汽的压力比提高蒸汽的温度更有利于提升汽轮机的做功能力,但提升蒸汽压力也意味着增加了外补蒸汽锅炉的能耗,能量是守恒,并没有起到真正的节能作用,只是作为提升汽轮机能力的一种方法,确实行之有效。而减少输送蒸汽管线的热损,却是实实在在起到了节能降耗的作用。
2) 对于高温设备的保温选型建议立足长远考虑,尤其在新建装置首次安装就要充分考量,从材料和安装两方面进行有效控制,才能实现良好的隔热效果,减少热量的损失,如一味追求低成本投入,导致后续保温材料的反复修复和更替,反而得不偿失。
3) 随着国内制造业的不断发展壮大,希望类似纳米微孔复合保温这种既环保隔热效果又好的材料能够逐步成为主流保温材料,取代隔热效果不好又对人体有害的岩棉、玻璃棉等传统保温材料。短期来看,一次性投入略高,但从长远来看,随着这些材料的广泛应用,每年节省的产蒸汽的燃料量及非环保保温棉的处理费,以及减少的二氧化碳排放量是相当可观的,这也助力了国家生态保护事业的发展和“双碳”目标的实现。而且,随着使用量的增多和技术进步,这些材料的制造和采购成本也应有较大幅度的下降,以适应市场竞争。
5 结语

裂解原料的重质化,对装置的影响是多方面的,当首当其冲的是裂解气压缩机出现超负荷运行问题。本文通过分析和计算,探索出一些改善的方法和措施。通过采取这些措施,并进行相应的调整后,裂解气压缩机汽轮机的蒸汽用量减少了 10%,也意味着汽轮机能力提升了 10%,效果是相当可观的。希望上述措施能够为同类问题的处理提供参考。

案例分析：扬 - 巴中压蒸汽管道长期稳定性

TAR2002 期间更换为 CAS-A0 毡，连续 6 年实测数据稳定

扬 - 巴中压蒸汽管道工程概述

线管规格	20"
管道温度 (°C)	260
管线长度 (m)	1217
管线高度 (m)	10

TAR2002 期间公用工程中压蒸汽管道保温工程更换为 CAS-A0 毡前后对比

保温材料	检测时间	保温厚度 (mm)	进口温度 (°C)	出口温度 (°C)	进出口温差 (°C)
岩棉	2020 年 03 月	120	261	228	33
CAS	2020 年 03 月	60	261	245	16
CAS	2022 年 09 月	60	263	249	14
CAS	2023 年 11 月	60	263	246	17
CAS	2025 年 04 月	60	265	250	15
CAS	2026 年 04 月	60	267.1	250.5	16.6

保温厚度由 120 mm 降至 60 mm，进出口温差由 33 °C 降至 16 °C，并在 2020—2026 年多次复测中保持稳定。



案例分析：高稳定性 · 现场实拍

长期运行后的现场状态记录

扬子石化－巴斯夫有限责任公司
BASF-YPC Company Limited

CTM_Date 12/30/2009, Ver1.0

Page 4 of 4

4 主要检修内容 Main Repair Contents

扬子巴斯夫有限公司 TAR2020 期间公用工程中压蒸汽管道保温更换新型纳米保温管线规格 20" /16" 管 1217 m，内部分成为中压蒸汽，20" 管道温度 300℃保温厚度为 60mm，管段分布在管廊上第二段，高度 10m，大修期间将原有保温拆除更换成新型保温材料，采用 CAS-A0 纳米铝硅质对管道进行包裹，不锈钢零翻孔，在 CAS-A0 和外护层之间要求安装 0.3mm 厚的 PVC 塑料膜，外护层为 0.8mm 厚的铝皮，更换后保温层厚度减少 50%以上，节约空间，减少热损，从而达到节能环保降耗增效的目的，为企业正常生产奠定基础。工程质量要求高,施工难度大,工期短,必须对该工程进行严密组织,合理安排,精心施工,保质保量,按期完成施工任务。

5 检查和质量记录 Quality Records

中压蒸汽管线节能减排整改施工及表面温度监测：



通过对近 3 年的统计数据进行分析，中压蒸汽管线整改前后数据如下：

	入口平均温度 (℃)	平均蒸汽流量 (吨/h)	出口平均温度 (℃)	出口蒸汽热焓 (KJ/Kg)	整改前后热焓差 (KJ/Kg)	节能情况 (标准煤) (吨/月)
整改前	261	70	228	2923.8	40	68.9
整改后	261	70	245	2883.8		

整改前，蒸汽出入口平均温度为 33℃，整改运行 2 月后，蒸汽出入口平均温差为 16℃，即出口蒸汽温度提高了 17℃，降低了热量损失，提高了效益。

6 试车和验收 Test Running and Acceptance

经过二个月的运行，新型纳米保温可以满足的要求，主要好处为防水，稳定性好，可减少保温厚度，提高出口蒸汽的温度，同时减小了出口蒸汽温度的波动，使出口蒸汽的温度更稳定，有利于保证生产的稳定性。

7 备件使用情况 Spare Parts Consumption

公用工程中压蒸汽管道节能减排（保温）整改工程，共使用了约 135m³ 的 CAS-A0 纳米铝硅质保温材料。

8 本次维修的经验与教训 Lessons Learned

(结束 END)

文件编号：C00-3.3.0-00PMC-000.3

扬子石化－巴斯夫有限责任公司
BASF-YPC Company Limited

CTM_Date 12/30/2009, Ver1.0

Page 1 of 4

设备维修技术总结
Technical Report of Equipment Maintenance & Repair

主题 Subject: 电厂至蒸汽减压站中压蒸汽管道节能减排整改工程

报告人 Report by: 吴建业, CTM/U

报告日期 Report Date: 2020 年 03 月 30 日

扬子巴斯夫公司机械维修部
Mechanical Maintenance Department, BYC

文件编号：C00-3.3.0-00PMC-000.3

扬子巴斯夫中压蒸汽管道
第五年保温效果评价

1. 工程概述

TAR2020 期间电厂公用工程外管中压蒸汽管线，管线分布在管廊上第二段，离地面高度 10m；管线规格 20"，长 1217m，管道内蒸汽温度 260℃，保温材料为成都硕屋科技有限公司的 CAS 纳米微孔保温毡，保温厚度为 60mm。

2. 保温整改工程完工时的保温效果

保温整改工程于 2020 年 3 月完成，整改前、后记录了蒸汽流量，蒸汽进、出口温差，记录数据的平均结果如下表：

介质温度 (℃)	蒸汽流量 (吨/h)	保温厚度 (mm)	平均蒸汽进口温度 (℃)	平均蒸汽出口温度 (℃)	出口蒸汽热焓 (KJ/Kg)	热站差 (KJ/Kg)	节约标准煤 (吨/月)	二氧化碳排放量减少 (吨/月)
260	70	CAS	60	261	245	2823.8	40	68.9

3. 保温整改工程完工第五年的保温效果

3.1 保温整改完工第五年即 2025 年 3 月的蒸汽流量，蒸汽进、出口温差等，与 2020 年 3 月保温整改完工时的记录数据的平均结果对比，如下表：

介质温度 (℃)	蒸汽流量 (吨/h)	保温材料	检测时间	保温厚度 (mm)	平均蒸汽进口温度 (℃)	平均蒸汽出口温度 (℃)	进出口温差 (℃)	热损总功率 (KW)
260	70	CAS	2020 年 3 月	60	261	245	16	753
260	70	CAS	2025 年 3 月	60	265.6	250.2	15.4	725

3.2 保温效果总结

扬子-巴斯夫中压蒸汽 20" 管道，管道长度 1217m，2020 年保温整改后，经过连续 5 年的运行，平均流量 70 吨/h，起点蒸汽平均温度 265.6℃，终点平均温度 250.2℃，平均温降 15.4℃，热损总功率 725KW，保温效果保持未变。

扬子石化-巴斯夫有限公司
2025 年 04 月 08 日

扬子石化-巴斯夫中压蒸汽管道
第六年保温效果评价

1. 工程概述

TAR2020 期间电厂公用工程外管中压蒸汽管线，管线分布在管廊上第二段，离地面高度 10m；管线规格 20"，长 1217m，管道内蒸汽温度 260℃，保温材料为成都硕屋科技有限公司的 CAS 纳米微孔保温毡，保温厚度为 60mm。

2. 保温整改工程完工时的保温效果

保温整改工程于 2020 年 3 月完成，整改前、后记录了蒸汽流量，蒸汽进、出口温差，记录数据的平均结果如下表：

保温材料	保温厚度 (mm)	蒸汽流量 (吨/h)	平均蒸汽进口温度 (℃)	平均蒸汽出口温度 (℃)	出口蒸汽热焓 (KJ/Kg)	热站差 (KJ/Kg)	节约标准煤 (吨/月)	二氧化碳排放量减少 (吨/月)
硅酸铝	120	70	261	228	2883.8	/	/	/
CAS	60	70	261	245	2923.8	40	68.9	186

3. 保温整改工程完工第六年的保温效果

3.1 保温整改完工第六年即 2026 年 4 月的蒸汽流量，蒸汽进、出口温差等，与 2020 年 3 月保温整改完工时的记录数据的平均结果对比，如下表：

保温材料	检测时间	保温厚度 (mm)	蒸汽流量 (吨/h)	平均蒸汽进口温度 (℃)	平均蒸汽出口温度 (℃)	进出口温差 (℃)	热损总功率 (KW)
CAS	2020 年 3 月	60	70	261.0	245.0	16.0	753
CAS	2026 年 4 月	60	60	267.1	250.5	16.6	670

3.2 保温效果总结

扬子-巴斯夫中压蒸汽 20"管道，管道长度 1217m，2020 年保温整改后，经过连续 6 年的运行，平均流量 60 吨/h，蒸汽起点平均温度 267.1℃，终点平均温度 250.5℃，平均温降 16.6℃，热损总功率 670KW，保温效果保持未变。

扬子石化-巴斯夫有限公司
2026 年 04 月 16 日

从设计端降低 CUI 风险

CUI 即保温层下腐蚀——水分渗入保温层并滞留其中所引发的腐蚀。

CUI 如何形成

水分渗入保温层，在金属表面形成湿润环境，与氧气共同作用引发腐蚀。
保温材料中的腐蚀性成分和结构缺陷会加速这一过程。

材料与系统各自的作用

憎水性

整体憎水率高于 98%，可有效减缓水汽渗入。

结构稳定性

高抗拉强度的纤维结构可避免保温层结构破损。

可检维修性

系统构造保证保温层可拆卸，便于检验。

系统构造

防腐涂层、外护层、接缝密封、排水与检验缺一不可。



CUI 并非单靠保温材料就能控制。

涂层质量、外护层完整性、接缝密封、排水与检验制度，共同决定水分是否到达金属表面，以及滞留多久。

传统保温材料 VS CAS 纳米孔材料

整体憎水率 > 98% + 高抗拉纤维结构，从源头减缓 CUI

传统保温材料

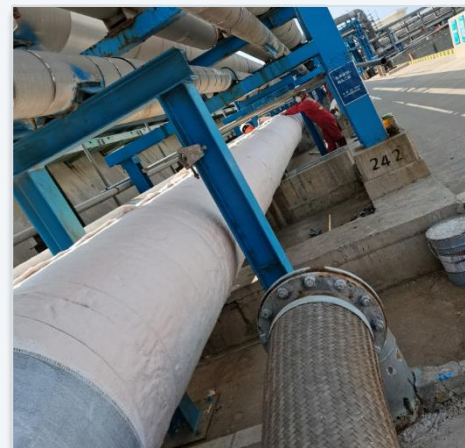
传统无机保温材料容易吸湿和结构破损，从而形成水汽渗透隐患。当保温层下的密闭高温环境转变为高温高湿环境时，CUI 将加速形成。



VS

CAS 纳米孔材料

CAS 纳米孔材料的整体憎水率高于 98%，能够有效减缓水汽的渗透，同时高抗拉强度的纤维结构可避免结构破损，从而有效减缓 CUI 的发生。



案例分析：某原油储罐材料用量及费用对比

一次性投入略高，长期运维与热损成本显著下降

项目	岩棉	CAS	节约量
保温材料用量 (m³)	581	110	471
运输成本 (元)	100,000	20,000	80,000
保温材料施工费 (元)	232,400	44,000	188,400
支撑圈钢材用量 (kg)	37,685	8,916	28,769
防护铝板 (m²)	9,500	9,480	20

一次性投入综合造价对比

CAS 综合造价仅高于传统材料 10%–20%

长期经济效益

- CAS 能稳定降低 20%–50% 热损
- CAS 使用寿命能提高 3–4 倍，减少运维更换成本

1,000 m 蒸汽管线：110 mm CAS 使计算热损降低 64%

545 °C 蒸汽 · 219 mm 管道 · 1,000 m 管线

计算条件

1,000 m

管线长度

545 °C

运行温度

219 mm

管道直径

传统方案	
保温厚度	160 mm
表面温度	54.9 °C
总散热损失	798.8 kW
热流密度	462.25 W/m²
外表面积	1,728 m²

硕屋 CAS 方案	
保温厚度	110 mm
表面温度	30.9 °C
总散热损失	288.4 kW
热流密度	203.96 W/m²
外表面积	1,414 m²

计算结果

160 → 110 mm

保温厚度减少 50 mm

798.8 → 288.4 kW

热损降低 64%

452 t/月

蒸汽节约量

< 1 年

业主反馈回收期

110 mm CAS：在本次 1,000 m 计算中，保温厚度减少 50 mm，热损由 798.8 kW 降至 288.4 kW。

本页为给定工况下的工程计算。最终保温厚度按各项目的运行温度、环境条件、表面温度限值与热损目标分别计算。

CAS 产品的施工优势

耐水、柔韧、无害，现场施工无需额外防护

耐水性能好、施工中风雨不惧

经过水煮试验：在 100 °C 沸水中浸煮 96 小时后，仍然保持优异的绝热性能。

材料柔韧，裁剪便利，施工方便

可现场快速裁切与包覆，适应复杂管件与异形设备。

不含有害物质，对环境和人体无害

施工现场无需额外特别防护。



CAS 产品的应用环保优势

长生命周期、耐酸碱盐腐蚀、对设备与环境友好

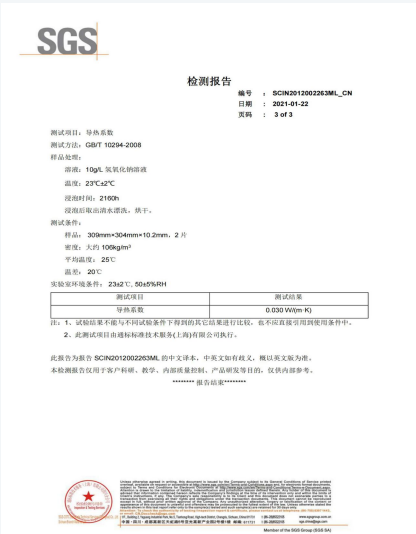
长生命周期、循环应用

承诺未被污染破坏的材料，回收再生利用。



耐酸、碱、盐腐蚀

经过 SGS 测试，在酸、碱、盐溶液中浸泡 2,160 小时（90 天）后，导热系数基本保持不变，拉伸强度仍然大于 80 kPa。



环境友好，对设备无腐蚀

通过 ROHS、VOC 测试，对动植物及环境无危害；氟氯离子含量极低，对设备无腐蚀性。



03

保冷产品

Cold Insulation Products



CAS 纳米孔硅基复合保冷材料

高性能无机纤维与纳米孔粉体复合，专为极低温冷量控制设计



纳米孔硅基复合保冷材料由高性能无机纤维与纳米孔粉体复合制成，具备卓越的保冷性能与性价比，专为极低温环境下的冷量控制而设计。该材料适用于 LNG、石油化工、冷库及船舶等应用场景，在 -196°C 至 $+80^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内，能够稳定提供优异的保冷效果、安全保障与经济效益。

- **超低导热系数** 导热系数仅为传统材料的三分之一，显著降低冷量损失，有效防止表面结露。材料更薄，适用于空间受限的应用场景。
- **高安全性** 保冷材料符合不燃 A1 级标准，大幅提升整体安全性能。
- **性能稳定** 采用无机材料，具备优异的耐久性，避免传统材料因收缩引发的开裂与密封失效问题。
- **安装简单** 可带液施工，直接包覆设备与管道，施工便捷。
- **高性价比** 材料环保，在达到同等保冷效果的前提下综合造价低。

各种保冷材料性能对比

纳米孔硅基保冷材料在导热系数、透湿率与厚度上优势明显

性能项目	泡沫玻璃	聚异氰脲酸酯	聚氨酯	纳米孔硅基保冷材料
密度, kg/m³	100 ~ 180	50 ~ 100	50 ~ 100	110 ~ 140
导热系数 (-160 ℃) W/(m·K)	0.036	0.019 ~ 0.025	0.022 ~ 0.025 (-110 ℃)	0.010
透湿率 (10 mm) g/(pa·s·m²)	≤0.5×10 ⁻⁸	≤6.2×10 ⁻⁷	≤5.8×10 ⁻⁷	≤1.3×10 ⁻⁸
保冷厚度	厚	厚	厚	薄
燃烧等级	A1 级	B1 级	B1 级	A1 级
施工难易程度	硬脆, 施工难度大	厚度大, 工程量大	厚度大, 工程量大	柔软易施工
最低使用温度, ℃	-196	-196	-110	-196
使用年限	5 ~ 8 年	5 ~ 8 年	5 ~ 8 年	15 年

保冷产品系列

低至 -196 °C 的深冷等级

CIM4196

非憎水型芯材

≥ -196 °C

使用温度

材料整体憎水率	≥99.0 %
λ @ 0 °C	≤ 0.024 W/(m·K)
λ @ -160 °C	≤ 0.010 W/(m·K)
密度	110 – 140 kg/m³
抗拉强度	≥ 100 kPa
燃烧性能	A1

CIM6196

憎水型芯材

≥ -196 °C

使用温度

材料整体憎水率	≥99.0 %
λ @ 0 °C	≤ 0.024 W/(m·K)
λ @ -160 °C	≤ 0.010 W/(m·K)
密度	110 – 140 kg/m³
抗拉强度	≥ 100 kPa
燃烧性能	A1

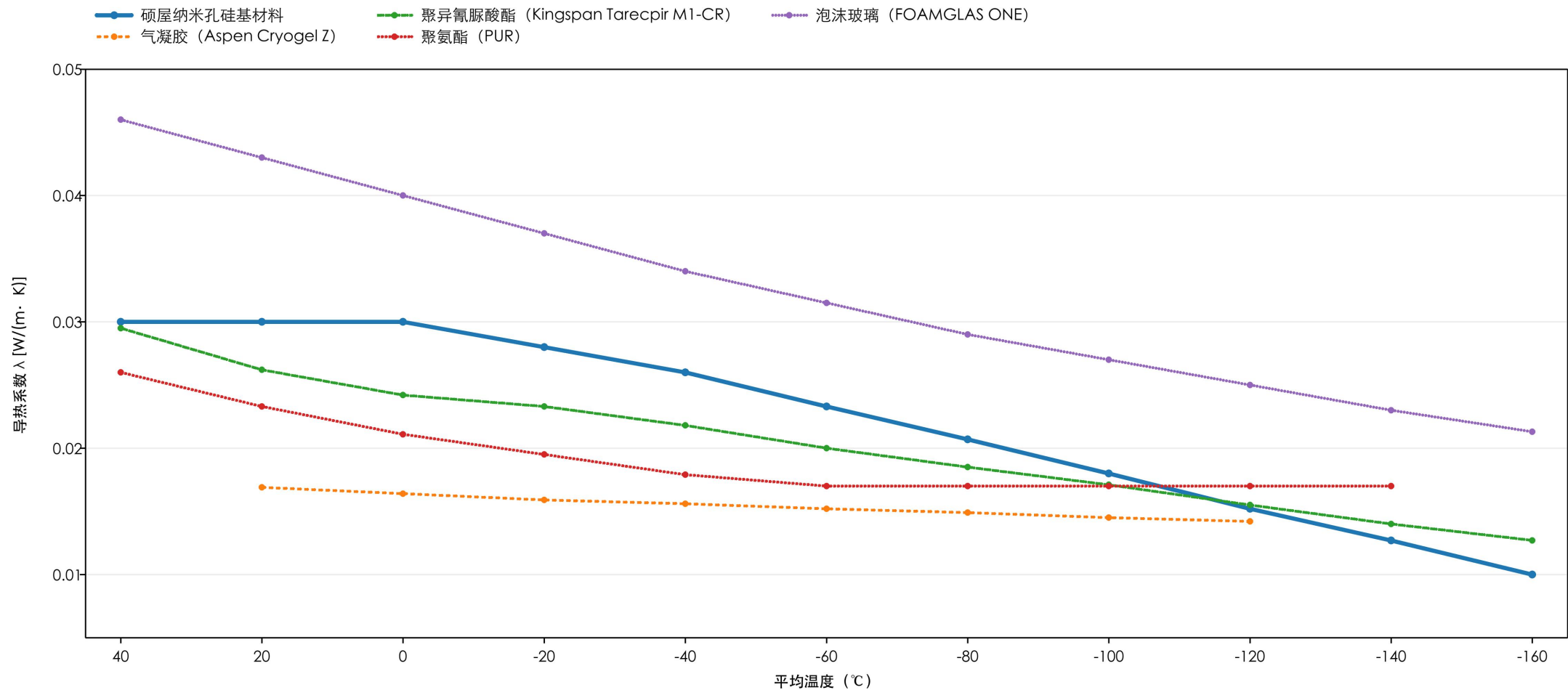
λ @ -160 °C ≤ 0.010 W/(m·K) 为 CIM 保冷系列合并值；完整数据（含非憎水牌号与透湿系数）见附录 A2。

-160 °C 下，硕屋达到 $\leq 0.010 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

保冷材料在各标注参考温度下的导热系数对比 · $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

-160℃ 下，硕屋达到 $\leq 0.010 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

保冷材料在各标注参考温度下的导热系数对比 · $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$



保冷案例分析：管道及过滤器保冷整改

某炼化乙烯项目传统保冷材料吸湿结冰，难以满足保冷要求

项目背景

某炼化乙烯项目采用的泡沫玻璃、硅酸铝等传统保冷材料，在实际运行过程中保冷层内部普遍存在严重吸湿，导致保冷层内出现结露甚至结冰现象，已难以满足保冷要求，影响系统保冷性能和运行安全。



保冷整改位置如下表：

序号	位置	管线号	温度/℃	原保冷材料	原保冷厚度/mm
1	二楼小冷箱 PA-601/N3	300-ER-600706	-63	泡沫玻璃	130
2	FE-60015 引压管	150-ER-600615	-42	泡沫玻璃	100
3	地面冷箱 PA-301/N21	100-P-300704	-163	泡沫玻璃	200
4	三楼过滤器 STR-30024	450-P-301008	-143	泡沫玻璃	180

管道保冷整改

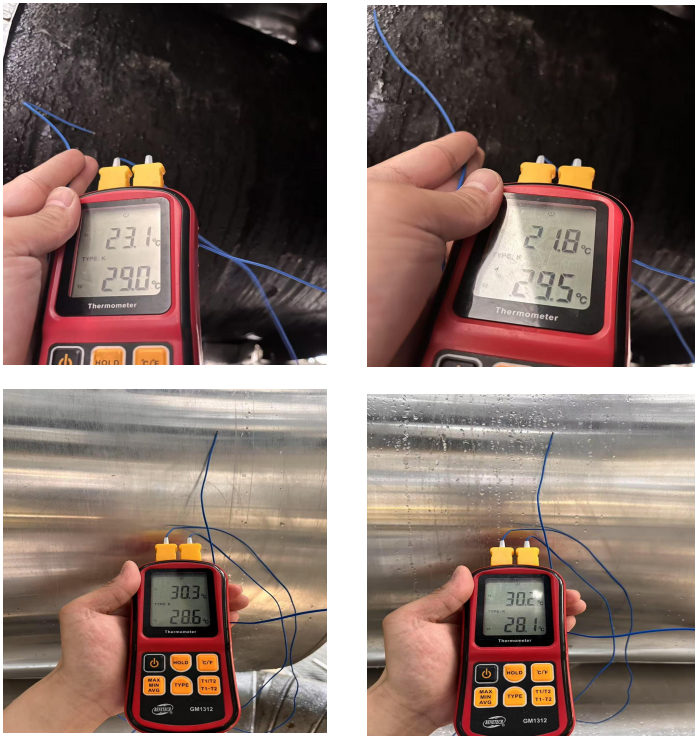
拆除原 130 mm 保冷材料，重新安装 110 mm CAS 纳米孔保冷材料

整改内容

拆除原 130 mm 保冷材料，重新安装 110 mm CAS 纳米孔保冷材料。

工况及整改效果：平均环境温度 30.2 ℃，整改后平均表面温度 28.4 ℃，平均表面环境温差 -1.8 ℃，优于理论计算值，达到整改要求。

项目		纳米孔材料方案（理论）	纳米孔材料方案（实测）	原有方案（理论）	原有方案（实测）	单位
介质温度		-63	-63	-63	-63	℃
管道直径		426	426	426	426	mm
环境温度		30	30.2	30	29.2	℃
保冷厚度		110	110	130	130	mm
面散冷损失		-15.5	-14.7	-30.9	-54.5	W/m²
线散冷损失		-32.4	-30.8	-66.6	-117.5	W/m
表面温度		28.1	28.4	26.2	22.5	℃
表面环境温差		-1.9	-1.8	-3.8	-6.7	℃



过滤器保冷整改

拆除原 180 mm 保冷材料，重新安装 190 mm CAS 纳米孔保冷材料

整改内容

拆除原 180 mm 保冷材料，重新安装 190 mm CAS 纳米孔保冷材料。

工况及整改效果：平均环境温度 28.1 ℃，整改后平均表面温度 26.8 ℃，平均表面环境温差 1.3 ℃，达到整改要求。

项目		纳米孔材料方案（理论）	纳米孔材料方案（实测）	单位
介质温度		-143	-143	℃
管道直径		325	325	mm
环境温度		30	28.1	℃
保冷厚度		190	190	mm
面散冷损失		-13.8	-10.6	W/m²
线散冷损失		-30.6	-22.8	W/m
表面温度		28.3	26.8	℃
表面环境温差		-1.7	-1.3	℃



案例分析：成本优势

总冷损相当、且满足新国标 GB/T 4272 要求条件下的造价对比

管道直径：460 mm 介质温度：-100 ℃ 夏季平均环境温度：35.1 ℃

成本对比条件：总冷损相当、且满足新国标 GB/T 4272 的要求。

项目	纳米孔硅基保冷材料	泡沫玻璃保冷材料
管道直径（mm）	460	460
管道长度（m）	1000	1000
介质温度（℃）	-100	-100
冷损（W/m）	-52.0	-52.3
一、保温主材		
保冷厚度（mm）	120	270
保冷材料用量（m³）	229.6	650.3
保冷材料单价（元/m³）	15000	3500
保冷材料总价（元）	3,444,000	2,276,050
二、施工费		
施工费单价（元/m³）	2000	3000
施工费总价（元）	459,200	1,950,900

项目	纳米孔硅基保冷材料	泡沫玻璃保冷材料
三、外护层（辅材）		
防护板均价（元/m²）	120	120
防护板面积（m²）	2749	3928
防护板总价（元）	329,880	471,360
防潮层面积（m²）	3299	4714
防潮层单价（元/m²）	55	55
防潮层总价（元）	181,434	259,248
总工程造价（元）	4,233,080	4,698,310
投资比例（%）	90.1	100.0

在同等冷损条件下，纳米孔方案总造价为泡沫玻璃方案的 90.1%，且保冷厚度由 270 mm 降至 120 mm。

04

隔声产品

Sound Insulation Products

隔声降噪的三大痛点

GB 12348-2022 全面实施，工业噪声治理市场进入快速发展期

随着《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2022）的全面实施，在环保政策趋严和产业升级的双重驱动下，中国工业噪声治理市场迎来快速发展期。然而作为新兴领域，隔声行业尚处于发展初期，普遍存在以下痛点。

治理效果达不到预期

造成原因：无专业声学计算能力，不了解声音特性。

不良影响：无法保证隔声效果。

隔声方案成本高

造成原因：无法为客户提出针对性解决方案。

不良影响：整体投资效率低、成本偏高。

安全性低

造成原因：降噪材料耐温低，且可能释放有毒有害气体。

不良影响：不耐高温、可能排出有毒有害气体。

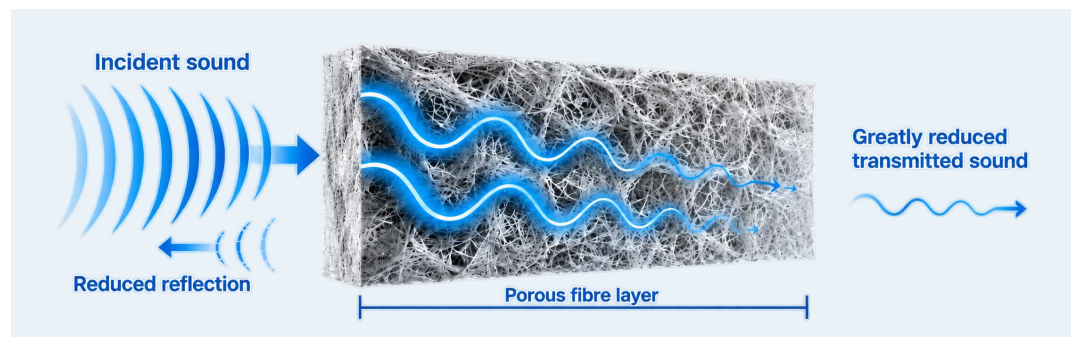


工业噪声如何被控制

有效的工业噪声控制需要吸声与隔声相结合

01

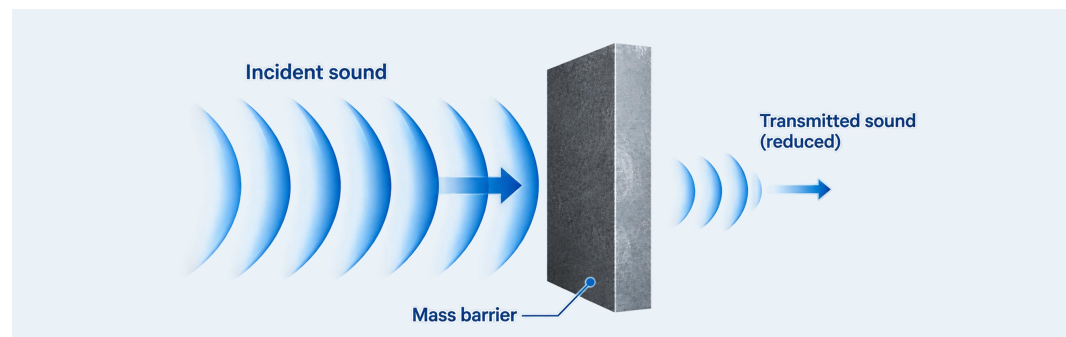
吸声



多孔材料吸收声能，降低反射噪声，对中高频噪声尤为有效。

02

隔声



高面密度屏障材料降低声能透过，对透射声与低频噪声的控制尤为关键。

吸声

+

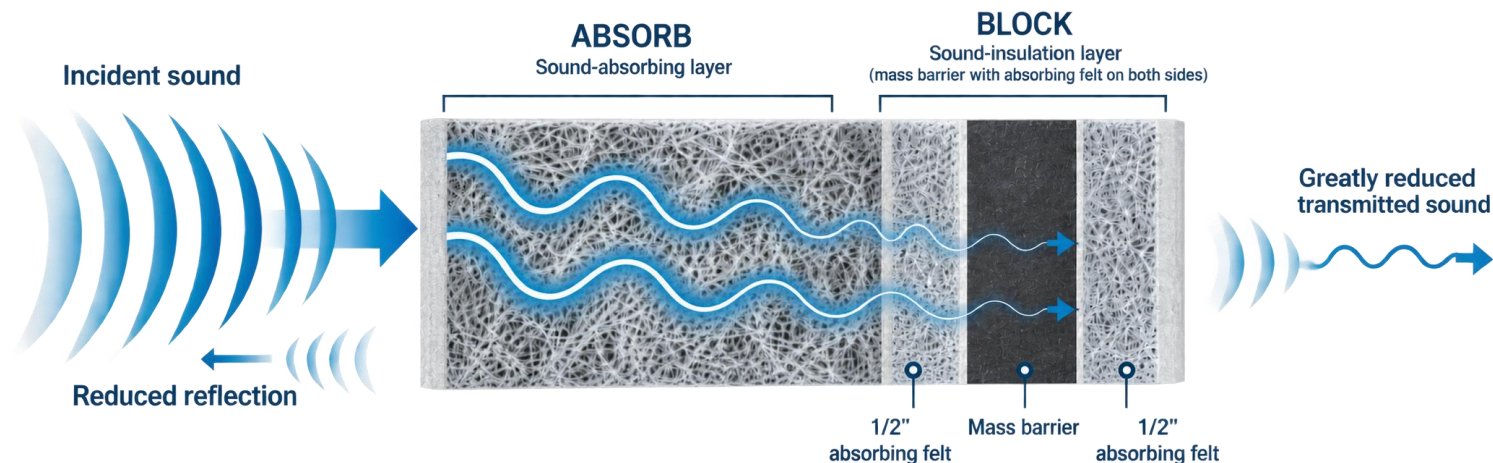
隔声

=

完整隔声系统

硕屋如何把声学原理转化为项目方案

硕屋根据实际噪声源与目标降噪量，将吸声与隔声组合为项目专属系统。



项目专属工程设计

01

测量

声源噪声与频谱

02

计算

所需降噪量

03

设计

材料组合、厚度与系统构造

04

安装

现场技术支持

05

验证

现场噪声实测

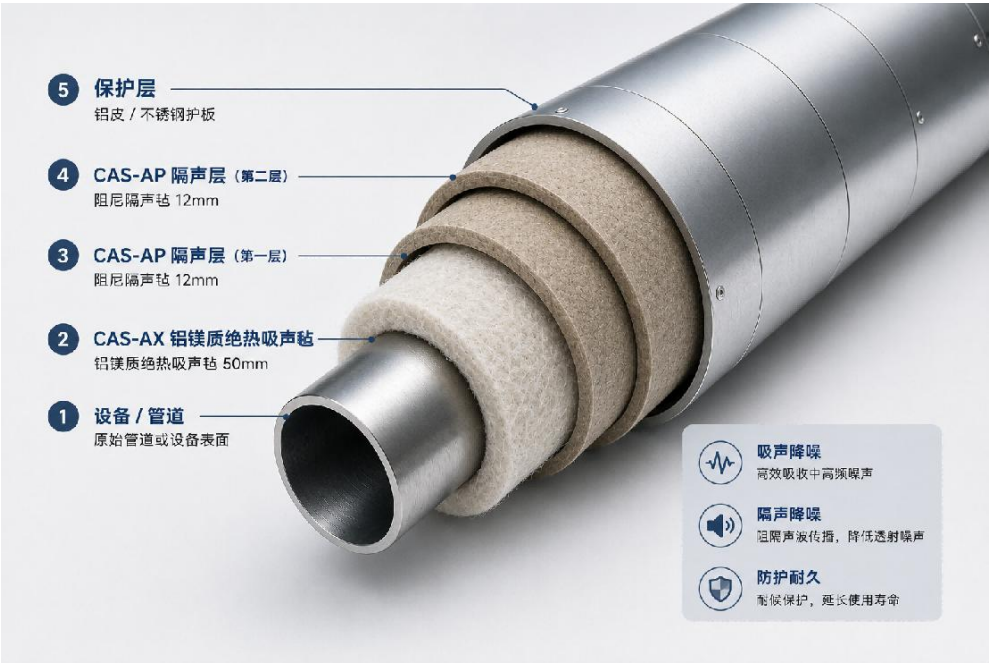
隔声系统按实际声源设计，而非仅按材料厚度选用。

硕屋提供的是隔声工程支持，而不只是隔声材料。

硕屋科技的降噪方案

在设备及管道表面构建多层复合结构，兼顾高低频噪声

在设备及管道表面构建 AX 吸声层 + AP 隔声层 + AP 隔声层 + 防护层复合结构，实现高低频噪声的吸收与隔离。吸声毡耗散高频声能，抑制回响；隔声毡提升低频隔声量，保证系统稳定优异的隔声性能。



常见隔声形式



包覆式



隔音间

硕屋科技降噪方案的特点

隔声 + 吸声一体，施工快、辅材省、安全性高

隔声 + 吸声

同时兼具两种功能

施工时间短

现场安装效率高

无需额外采买隔声辅材

降低综合造价

安全性高

耐温高、无有毒气体释放



CAS 隔声降噪产品系列

针对不同工况提供多元化隔声与吸声产品体系

针对不同的隔声降噪工况，硕屋科技提供多元化的隔声与吸声产品体系。通过科学合理的组合应用，力求为客户实现性能与成本兼顾的最优解决方案。

项目	CAS-AP	CAS-AP-IIA	CAS-AX
材料	隔声材料	隔声材料	吸声材料
使用温度	100 ℃	250 ℃	650 ℃
厚度	12 mm	12 mm	10 mm
表面层材料燃烧等级	A1	A1	A1
燃烧等级	B1	A2 或氧指数不小于 70%	A1
面密度	2.5 ~ 3.5 kg/m²	2.5 ~ 3.5 kg/m²	1.2 kg/m²
隔声性能（计权隔声量）	20 dB（A）	20 dB（A）	—
吸声性能（降噪系数）	≥ 0.42	≥ 0.42	≥ 0.88
抗拉强度	≥ 1,600 kPa	≥ 1,600 kPa	≥ 70 kPa
针对声音频率	中低频噪音	中低频噪音	中高频噪音
推荐工况	适用于大多数工况	对安全性要求较高的装置及管道	配合 CAS-AP 系列产品使用

CAS 隔声材料与其他隔声材料的安全性对比

三层复合结构隔声毡，耐温与无毒性能显著优于传统材料

在隔声项目中，安全性同样至关重要，然而市面上常见的隔声材料普遍存在耐温性能差、高温下释放有毒有害气体等问题。对此，硕屋科技自主研发的三层复合结构隔声毡，在耐高温性能方面显著优于传统材料，且材料本身无毒无害，兼顾隔声效果与使用安全。产品本身绿色环保，不含沥青、苯、甲醛及卤素等有害成分，即使在高温环境下也不会释放有害气体，安全性与环保性能俱佳。

序号	项目	沥青隔声材料	橡胶类隔声板	聚氨酯类隔声材料	PVC 隔声板	CAS 隔声毡
1	使用温度	80 ℃	100 ℃	100 ℃	80 ℃	250 ℃
2	表面层不燃等级	/	/	/	/	A1
3	整体材料不燃等级	E	C	D	B2	B1-A2
5	毒气等级	高（苯类、甲醛）	中（部分含卤、增塑剂）	中（异氰酸酯残留）	高（氯化物）	ZA1

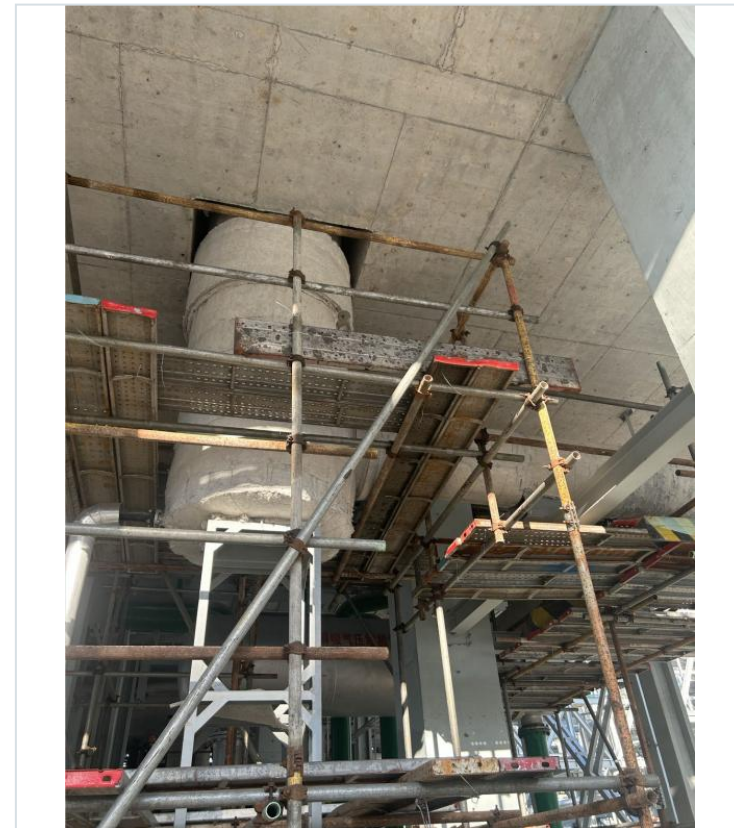
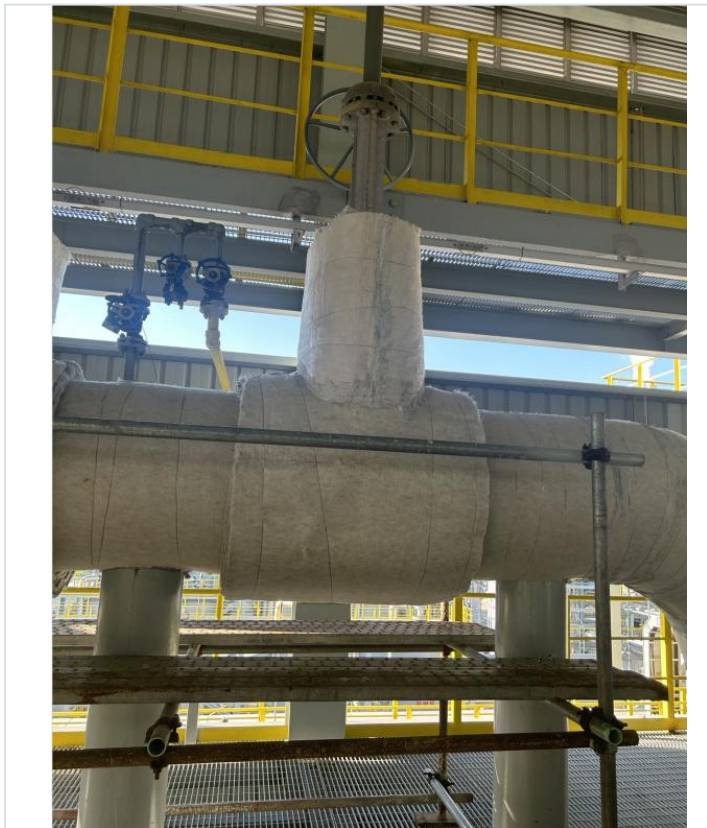
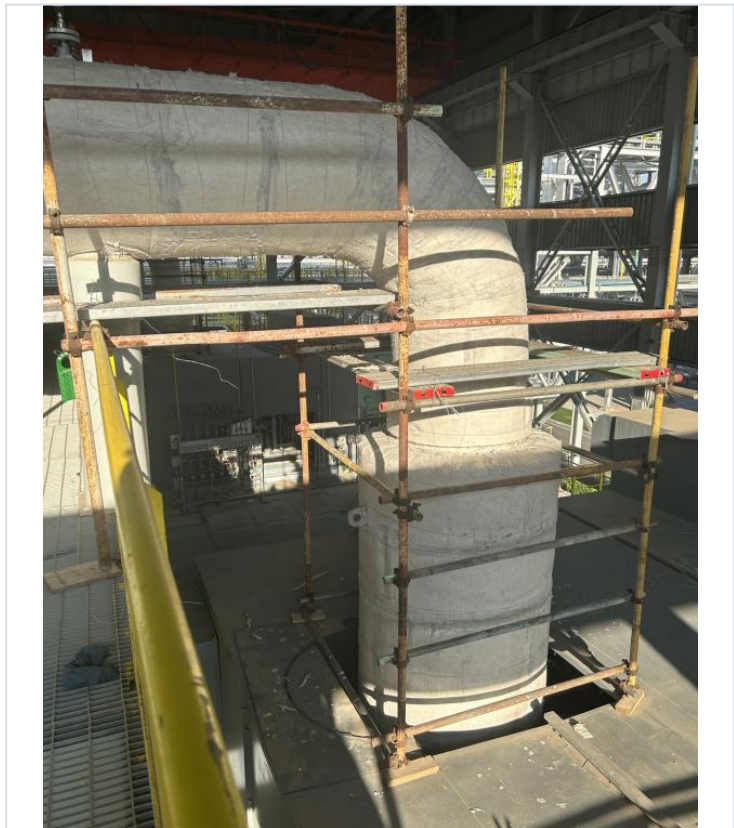


CAS 三层复合结构隔声毡

耐高温性能显著优于传统材料，材料本身无毒无害，兼顾隔声效果与使用安全。

降噪工程案例（盛虹炼化）

现场隔声包覆施工与整改后实拍



降噪工程案例（中科炼化）

氢气提浓装置解吸气压缩机，现场噪声 105 ~ 118 dB(A)

项目背景

装置类型 氢气提浓装置

主要噪声源

解吸气压缩机高速运转产生的机械噪声，以及压缩机、管道、阀门等设备运行过程中产生的流体噪声和结构振动噪声，多噪声源叠加导致现场噪声达到 105 ~ 118 dB(A)。

隔声结构

- 管道及管件
- CAS-AX 铝镁质绝热吸声毡 50 mm
- CAS-AP 铝镁质绝热隔声毡 24 mm
- 保护层

报告编号：GABG-QT23990092 第 2 页 共 3 页
注：未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效、本单位不承担任何法律责任。

检测点 编号	检测地点	检测时间	检测结果 dB(A)
2	炼油二部 PSA 氢气提浓装置解吸气压缩机 C-301B 巡检位	2023-06-16	85.5
3	炼油二部 PSA 氢气提浓装置润滑油泵 A 巡检位	2023-06-16	83.5
4	炼油二部 PSA 氢气提浓装置解吸气压缩机 C-301A 巡检位	2023-06-16	84.6

编制人 审核人
批准人 批准日期 2023 年 07 月 07 日



整改前后噪声对比

检测位置	整改前 dB(A)	整改后 dB(A)
PSA 装置解吸气压缩机 C-301B 巡检位	118.0	85.5
PSA 装置润滑油泵 A 巡检位	104.6	83.5
PSA 装置解吸气压缩机 C-301A 巡检位	115.4	84.6

降噪工程案例（管道降噪）· 齐鲁石化 CCUS 项目

管道直接包覆，阀门现场制作阀门盒

隔声结构

C5012

处理方法

管道：直接包覆

阀门：现场制作阀门盒

产品型号

CAS-AP、CAS-AX

噪声源	处理前噪声强度 (dB)	处理后噪声强度 (dB)
丙烯压缩机	100.4	84.5
分离器出口闸阀	103	85
变径闸阀	95.6	84.9
压缩机出口管道	96.4	84.1



降噪工程案例（隔声间）

动力厂工作区 101 dB 降至隔声房外约 70 dB



动力厂工作区有高达 101 分贝的噪声



安装 CAS 隔声墙体后的隔声房外约 70 分贝

隔声房外噪声由 101 dB 降至约 70 dB，降幅约 31 dB；隔声量随频率升高而增大，5,000 Hz 处达 46.7 dB。

频率 (Hz)	隔声量 (dB)	频率 (Hz)	隔声量 (dB)
100	17.9	800	38.4
125	18.1	1000	37.9
160	12.7	1250	37.2
200	17.4	1600	37.8
250	21.8	2000	40
315	26.4	2500	41.7
400	29.3	3150	43
500	35.6	4000	44.3
630	39.8	5000	46.7

CAS 隔声墙体结构对不同频率噪声的隔声量

感谢聆听

科技向善 · 节能降噪

成都硕屋科技有限公司

国家高新技术企业 · 四川省专精特新企业