

改性沥青防水卷材成套生产设备 通用技术条件

1 范围

本文件规定了改性沥青防水卷材成套生产设备（以下简称成套设备）的构成及基本参数、技术要求、安全和环保、安装验收和调试、性能测试、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于生产有胎改性沥青防水卷材和无胎改性沥青防水卷材的成套生产设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 328.2 建筑防水卷材试验方法 第2部分：沥青防水卷材 外观
- GB/T 328.6 建筑防水卷材试验方法 第6部分：沥青防水卷材 长度、宽度和平直度
- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 3797 电气控制设备
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB/T 7251.3 低压成套开关设备和控制设备 第3部分：由一般人员操作的配电板（DBO）
- GB/T 7251.4 低压成套开关设备和控制设备 第4部分：对建筑工地用成套设备（ACS）的特殊要求
- GB/T 7251.6 低压成套开关设备和控制设备 第6部分：母线干线系统（母线槽）
- GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 12265 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则
- GB/T 17888（所有部分） 机械安全 接近机械的固定设施
- GB/T 18378-2008 防水沥青与防水卷材术语
- GB 18613-2020 电动机能效限定值及能效等级
- GB/T 18831 机械安全 与防护装置相关的联锁装置 设计和选择原则
- GB/T 19670 机械安全 防止意外启动
- GB/T 26967 一般用喷油单螺杆空气压缩机
- GB/T 25295 电气设备安全设计导则
- GB 30184 沥青基防水卷材单位产品能源消耗限额
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范
- GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范

GB 50264 工业设备及管道绝热工程设计规范
 GB 50273 锅炉安装工程施工及验收规范
 HG/T 20569 机械搅拌设备
 HG 21502.1 钢制立式圆筒形固定顶储罐系列
 JB/T 3926 垂直斗式提升机
 JB/T 5000.12 重型机械通用技术条件 第12部分：涂装
 JB/T 7679 螺旋输送机
 JC/T 402 水泥机械涂漆防锈技术条件
 JC/T 406 水泥机械包装技术条件
 JC/T 532-2007 建材机械钢焊接件通用技术条件
 NB/SH/T 0164 石油及相关产品包装、储运及交货验收规则
 SY/T 0524 导热油加热炉系统规范

3 术语和定义

GB/T 18378界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有胎改性沥青防水卷材 modified asphalt sheet with reinforcement
 有织物内增强材料的改性沥青防水卷材，简称有胎卷材。

3.2

无胎改性沥青防水卷材 carrierless modified asphalt sheet
 以高分子膜作为面层或内增强材料的改性沥青防水卷材，简称无胎卷材。

4 成套设备的构成及基本参数

4.1 构成

成套设备由原料储存系统、沥青改性系统、卷材成型系统、供热系统、冷却系统、除尘和烟气处理系统、压缩空气系统等组成。**成套设备可分为有胎卷材成套设备和无胎卷材成套设备。**

4.2 基本参数

成套设备的基本参数见表1。

表1 基本参数

项 目	有胎卷材成套设备	无胎卷材成套设备
生产线速度 m/min	≥42	≥21
生产线年生产能力 m ²	≥1000万	≥500万
沥青储存罐总容积 m ³	≥1000	≥500
搅拌罐总容积 m ³	≥80	≥35
胶体磨总工作流量 m ³ /h	≥40	≥20
成品储存机储量 m	≥80	≥50
卷毡装置收卷速度 卷/分钟	≥5	≥2
供热系统供热量 kW/h	≥1800	≥1200
单位产品能耗 kgce/km ²	按GB 30184 的规定	

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 成套设备应满足工艺流程设计的要求，有胎卷材生产工艺流程图参见附录 A，无胎卷材生产工艺流程图参见附录 B。
- 5.1.2 成套设备应按规定程序批准的技术文件制造。
- 5.1.3 外协件和外购件应符合国家相关标准或产品图纸的规定，并应附有合格证。
- 5.1.4 同一制造厂生产的相同型号的产品，其零部件应具有互换性。
- 5.1.5 储罐应符合 HG 21502.1 的规定。
- 5.1.6 搅拌装置应符合 HG/T 20569 的规定。
- 5.1.7 螺旋输送机应符合 JB/T 7679 的规定。
- 5.1.8 垂直斗式提升机应符合 JB/T 3926 的规定。
- 5.1.9 单螺杆空气压缩机应符合 GB/T 26967 的规定。
- 5.1.10 设备和管道的绝热应符合 GB 50264 的规定。
- 5.1.11 焊接件的质量应符合 JC/T 532-2007 的有关规定，其中焊接接头的表面质量等级不应低于 JC/T 532-2007 中表 2 的 II 级；未注公差尺寸和角度的极限偏差等级不应低于 JC/T 532-2007 中 B 级的规定；直线度及平面度公差等级不应低于 JC/T 532-2007 中 E 级的规定。
- 5.1.12 成套设备涂漆防锈应符合 JC/T 402 的规定。
- 5.1.13 气动系统应符合 GB/T 7932 的规定。
- 5.1.14 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。
- 5.1.15 成套设备中的压力容器、压力管道应符合 GB 50273 的规定。
- 5.1.16 各运动部件的润滑点，应按使用规定加注润滑剂。
- 5.1.17 各润滑管路、气管路、水管路、真空管路不应有泄漏现象。
- 5.1.18 焊接成型后的调厚辊、测厚辊应进行消除应力处理。
- 5.1.19 成套设备生产的产品应符合相应产品标准的要求。

5.2 原材料储存系统

- 5.2.1 原材料储存系统应设置沥青、改性剂、填充料、矿物粒料等的储存装置。
- 5.2.2 填充料、矿物粒料宜罐装，并应采用密闭输送方式。

5.3 沥青改性系统

- 5.3.1 沥青改性系统主要包括搅拌罐、泵、胶体磨、管道、控制等装置。
- 5.3.2 预浸搅拌罐应带有计量装置，计量误差不应大于 1.0 %。
- 5.3.3 涂盖料/自粘料搅拌罐应带有计量装置，计量误差不应大于 1.0 %。
- 5.3.4 改性材料、填充料宜采用机械输送，进入搅拌罐宜采用液面下投料方式。
- 5.3.5 自粘料进入卷材成型线使用时，应有温度控制装置，温度控制精度不应大于 5 ℃。
- 5.3.6 沥青改性搅拌罐废气出口应配备可调节阀门，并预留废气收集装置的位置。
- 5.3.7 沥青改性系统应采用集中自动控制。

5.4 有胎卷材成型系统

- 5.4.1 有胎卷材成型系统主要包括胎基展卷、胎基接头、胎基储存、胎基烘干、预浸、涂盖、厚度测量、矿物粒料撒布、覆膜、冷却、成品储存、卷取、码垛等装置。
- 5.4.2 胎基展卷机应具备机动上胎基、调偏和张力调节等功能。
- 5.4.3 胎基接头符合：
 - a) 应具有胎基制动、胎基导向、自动拼接功能。
 - b) 可采用热粘接、缝接等方式。
 - c) 热粘接胎基接头机应有胎基热压接头、胎基制动和导向等功能。
 - d) 缝接胎基接头机宜采用自动缝接方式。
- 5.4.4 胎基储存机的胎基储量不应少于 100 m，活动辊组框架在导向装置引导下，应始终处于水平状态，并可自动升降。

- 5.4.5 胎基烘干机宜采用鼓式、滚筒式结构形式，宜由导热油供热，温度应可调节。
- 5.4.6 预浸机组的预浸池夹套内应采用温度可控的导热油保温。
- 5.4.7 预浸压辊应具备机械升降装置，预浸挤干压辊组的加压压力应可调节。
- 5.4.8 涂盖机组符合：
- 涂盖池夹套内应采用温度可控的导热油；
 - 涂盖机组的定厚间隙应可调，宜带刮油刀；
 - 定厚对辊间隙应具有手动和自动两种调节方式，定厚对辊间隙误差不应大于 0.05 mm；
 - 应具备对胎基上下涂盖料厚度调节功能。
- 5.4.9 卷材厚度测量控制系统应具有在线测量功能，测量数据应可显示，并可反馈调节厚度。
- 5.4.10 矿物粒料撒布装置应配备上料和回料机组，撒布量可自动调节。撒布装置具备调偏对中功能。储料斗应设置料位计。
- 5.4.11 覆膜装置应具备调偏对中和张力调节功能。
- 5.4.12 成品储存机的活动辊组框架应可自由升降，卷材张力应可调节。
- 5.4.13 成品缓冲装置应配合送毡装置和卷毡装置，且应连续工作，不得有冲击、震动。
- 5.4.14 卷毡装置符合：
- 应具有卷杠的定位、卷取、卷材计长、切断、胶带捆扎、脱毡等功能；
 - 应有自动、手动两种控制模式；
 - 应具有卷材称重功能，称重误差不应大于 0.5 kg；
 - 每卷的长度误差不应大于 1%。
- 5.4.15 卷材成型系统宜设置自动码垛装置，装置应能自动完成卷材的输送、定位、堆垛，以及托盘的输送定位等功能，有自动和手动两种控制模式。
- 5.4.16 卷材成型系统的主传动调速，应采用带张力自动反馈调节的控制系统。

5.5 无胎卷材成型系统

- 5.5.1 无胎卷材成型系统主要包括膜展卷、成型、厚度测量、覆表面膜或撒布料、冷却、成品储存、卷取、码垛等装置。
- 5.5.2 膜展卷机应具备机动上架、调偏和张力调节等功能。
- 5.5.3 成型装置符合：
- 宜采用对辊挤压成型或刮涂成型工艺；
 - 对辊挤压成型的辊筒直径宜不小于 400 mm，辊筒宜夹套冷却；
 - 对辊挤压成型工艺时定厚对辊间隙误差应小于 0.05 mm；刮涂成型工艺定厚间隙误差应小于 0.1 mm；
 - 定厚间隙应具有手动、自动两种调整方式。
- 5.5.4 卷材厚度测量控制系统应具有在线测量功能，测量数据应可显示，并可反馈调节厚度。
- 5.5.5 覆膜装置应具备调偏对中和张力调节功能。
- 5.5.6 成品储存机的活动辊组框架应可自由升降，卷材张力应可调节。
- 5.5.7 成品缓冲装置应配合送毡装置和卷毡装置，且应连续地工作，不得有冲击、震动。
- 5.5.8 卷毡装置符合：
- 卷轴应有胀紧功能，能带纸管一起卷取；
 - 应具有卷取、卷材计长、切断、胶带捆扎、脱毡等功能，应有自动、手动两种控制模式；
 - 应具有卷材称重功能，称重误差不应大于 0.5 kg；
 - 每卷的长度误差不应大于 1%。
- 5.5.9 卷材成型系统的主传动调速，应采用带张力自动反馈调节的控制系统。

5.6 供热系统

- 5.6.1 供热系统宜采用导热油供热系统。导热油供热系统应符合 SY/T 0524 的规定。
- 5.6.2 导热油的存储应符合 NB/SH/T 0164 的规定。
- 5.6.3 导热油循环油泵配备不应少于两台，其中一台备用。

5.7 冷却系统

- 5.7.1 冷却系统宜采用循环冷却水池、冷却塔或制冷机组，冷却效率不足时宜采用制冷机组。
- 5.7.2 冷却装置宜采用水槽、冷却辊筒等，冷却辊筒宜采用封闭式结构。
- 5.7.3 冷却装置采用与水直接接触的方式时，应有高压风吹装置进行除水，卷取包装时卷材表面应无明显水迹。
- 5.7.4 冷却系统的冷却效果符合：
- 有胎卷材在收卷时的温度不宜高于 45 ℃；
 - 无胎卷材在收卷时的温度不宜高于 40 ℃；
 - 卷材展开时，不应有 10 mm 以上的粘结。
- 5.8 除尘和烟气处理系统
- 5.8.1 除尘和烟气处理系统由烟气收集装置、粉尘收集装置、净化装置及排放装置等组成。
- 5.8.2 系统应满足生产工艺要求，不应影响设备的操作和设备的维修。
- 5.8.3 管道与工作时有振动的设备接口应采用软连接接头，且应密封，无漏风、漏水现象。
- 5.9 压缩空气系统
- 5.9.1 压缩空气系统是由空压机、储气罐、过滤器、压缩空气干燥机、管道等组成。
- 5.9.2 空气压缩机配备不应少于两台，其中一台备用。
- 5.9.3 使用点的压缩空气压力不应低于 0.6 MPa。
- 5.10 电气及自动化控制
- 5.10.1 电路系统应走向分明，连接牢固，绝缘应符合要求。
- 5.10.2 电气设备安全设计应符合 GB/T 25295 的规定。
- 5.10.3 低压控制柜应符合 GB 7251.1、GB 7251.3、GB 7251.4 和 GB 7251.6 的规定。
- 5.10.4 电动机能效等级应达到 GB 18613-2020 表 1 中的 2 级的规定。
- 5.10.5 电气控制设备应符合 GB/T 3797 的规定，箱内元件应排列有序，壳体应有可靠的接地保护。
- 5.10.6 电网输入电压的波动范围在 ±5% 的条件下，成套设备应能正常运转。
- 5.10.7 成套设备应具有实时监控、动态显示、数据采集、参数设定、模式选择、报表记录的功能，并能实时显示成品卷材的两侧厚度。
- 5.10.8 成套设备记录的生产数据连续保存时间不应少于 6 个月，电子记录应备份。
- 5.10.9 成套装备应有自动控制系统，宜采用智能控制、管理系统，应具备软件的远程升级、故障诊断等功能。

6 安全和环保

6.1 安全

- 6.1.1 接近机械的固定设施安全应符合 GB/T 17888（所有部分）的规定。
- 6.1.2 机械电气安全应符合 GB/T 5226.1 的规定。
- 6.1.3 成套设备的安全防护部位安全色应按 GB 2893 的规定。成套设备的栏杆、扶手的面漆颜色应符合 JB/T 5000.12-2007 中 4.4.3 的规定。
- 6.1.4 成套设备应设置安全警示标志，安全标志应符合 GB 2894 的规定。
- 6.1.5 成套设备的联锁装置的设计和选择应符合 GB/T 18831 的规定。
- 6.1.6 各种机械传动装置的外露旋转部分应设置安全防护装置。防护装置应符合 GB/T 8196 的规定。
- 6.1.7 设备周围应留有符合规定的操作和维修空间、通道及可视性，确保不对操作或设备检修人员形成安全隐患。
- 6.1.8 避免人体各部位挤压的最小间距应符合 GB 12265 的规定。
- 6.1.9 成套设备应设置防止意外启动的安全措施，并应符合 GB/T 19670 的规定。
- 6.1.10 成套设备的原料储存系统、沥青改性系统、卷材成型系统、导热油供热系统、冷却系统、除尘和烟气处理系统、压缩空气系统等均应分别至少设置一个硬件急停保护装置，并应清晰可见，易于操作；急停设计应符合 GB/T 16754 的规定。

6.1.11 电机和电气设备所在建筑物的防雷设计应符合 GB 50057 的规定。

6.2 环保

- 6.2.1 生产车间的噪声限值应符合 GB/T 50087 的规定，厂界噪声限值应符合 GB 12348 的规定。
- 6.2.2 生产用水应经过处理后循环使用，废水不应外排。
- 6.2.3 成套设备的各部位产生废气、烟尘应有组织排放。预浸机组和涂盖机组等烟气排放处应设置烟气收集罩。
- 6.2.4 供热系统的烟气排放应符合 GB 13271 和地方标准的规定。
- 6.2.5 沥青改性系统及卷材成型系统的废气经有效收集（大于 90% 的收集率），进入烟气净化系统处理，净化后的烟气排放应符合 GB 14554、GB 16297 和地方标准的规定。

7 安装验收和调试

7.1 安装验收

- 7.1.1 成套设备的安装及验收应符合 GB 50231 的规定。
- 7.1.2 设备安装结束投产前，应进行单机试车、无负荷联动试车和负荷试车等调试过程。

7.2 调试

- 7.2.1 调试前的准备工作应包括：
 - a) 各专业调试人员准备，资料准备；
 - b) 由业主或项目总包单位组织设计、施工单位和相关人员设备安装检查；
 - c) 现场危险源识别及预防，并制定调试应急预案；
 - d) 制定调试计划，调试计划应满足本文件及合同要求、现场工程进度以及调试工作的技术要求。调试计划应包括调试目的、进度计划、人员组织与协调、培训计划、配料准备计划、单机空载试车计划、联动空载试车计划、负荷试车计划和调试备件计划等。
- 7.2.2 单机调试应符合下列规定：
 - a) 各单机设备的空运转试验应符合相关单机设备的技术文件规定；
 - b) 单机设备的机械系统、电控系统、润滑系统等应运转正常后方可进行成套设备联动试车。
- 7.2.3 空载联动试车应符合下列规定：
 - a) 单机调试合格后应进行各系统联动空载试车。成型生产线空载试车合格后连续运转不少于 1 h；
 - b) 设备运转时应无异常声响和震动；
 - c) 各系统试运行的各项参数应能满足生产工艺要求；
 - d) 空载试车完成后，应对设备进行检查，并调整到完好状态。
- 7.2.4 负载试车应在成套设备各系统已通过空载试车且运转合格、各种原材料准备、人员准备等满足负载试车需要的前提下进行。

8 性能测试

8.1 测试条件

- 8.1.1 成套设备经安装验收和调试正常运行后方可进行。
- 8.1.2 测试用原材料应符合防水卷材的生产的相关要求。
- 8.1.3 测试用的仪器、工具、设备应有产品合格证书，并经检定合格。
- 8.1.4 测试前须提供的文件包括：成套设备参数，成套设备的安装验收和调试记录。

8.2 生产线能力

- 8.2.1 生产线速度和年生产能力的测试：
 - a) 测试仪器为计时器，精度为 1 s。
 - b) 成套设备处于正常的生产状态，预浸料、涂盖料的配制供应能保证生产线连续运行。

c) 设备生产能力按每年 250 天、每天 16 h 进行计算。其中有胎卷材产品厚度为 3.0 mm、每卷卷材长度为 10 m、每卷 10 m²；无胎卷材产品厚度为 2.0 mm、每卷卷材长度为 15 m、每卷 15 m²。

d) 测试生产线连续运行 8 h，生产线上生产的卷材数量 N：

1) 成套设备的生产线速度 V 按公式 (1) 计算：

$$V = \frac{N \times S}{B \times 480} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V——生产线速度，单位为米每分钟 (m/min)；

N——生产线在测试的 8 h 内实际生产的卷材数量，单位为卷；

S——每卷卷材面积，单位为平方米 (m²)；

B——卷材宽度，单位为米 (m)。

注：“480”代表 8h 生产时间换算的分钟数。

2) 生产线年生产能力 Q 按公式 (2) 计算：

$$Q = V \times B \times 60 \times 16 \times 250 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Q——生产线年生产能力，单位为平方米每年 (m²/a)；

V——生产线速度，单位为米每分钟 (m/min)；

B——卷材宽度，单位为米 (m)。

注：“60×16×250”代表按每天 16h，每年 250 天计算的生产时间。

3) 记录测试结果。

8.2.2 有胎卷材涂盖机组的定厚间隙的测试：

- a) 测试量为塞尺，塞尺精度为 0.01 mm。
- b) 调整涂盖机组的定厚间隙设定值为 3.0 mm 时，使用塞尺分别测量机组两端、中间共三个点的间隙值。
- c) 记录测试结果。

8.2.3 无胎卷材成型装置的定厚间隙的测试：

- a) 测试量为塞尺，塞尺精度为 0.01 mm。
- b) 调整成型装置的定厚间隙设定值为 2.0 mm 时，使用塞尺分别成型装置两端、中间共三个点的间隙值。
- c) 记录测试结果。

8.2.4 卷毡机卷材称重误差、卷毡能力、成卷卷材长度误差的测试：

- a) 测试量为重量检测仪，精度 0.1kg；卷尺，精度为 1 mm；计时器，精度为 1s。
- b) 卷材称重误差测试要求：
 - 1) 取 3 卷成品卷材，分别编号后，将卷材置于生产线的称重装置上，测量卷材的重量，分别记录每卷成品卷材重量值；
 - 2) 再将已编号的 3 卷成品卷材放置在已计量准确的重量检测仪上，测量卷材的重量，分别记录每卷成品卷材重量值；
 - 3) 计算同一编号的卷材不同称重装置测量值的差值，3 组差值数据取平均值，即为卷材称重误差。
- c) 卷毡能力测试要求：
 - 1) 有胎卷材成型系统卷毡能力测定在正常生产状态下连续运行 10 min、卷材长度为 10m 时成卷数量，换算成每分钟的成卷数量（按 3.0 mm 厚卷材，每卷长 10 m 计）；
 - 2) 无胎卷材成型系统卷毡能力测定在正常生产状态下连续运行 10 min、卷材长度为 15m 时成卷数量，换算成每分钟的成卷数量（按 2.0 mm 厚卷材，每卷长 15 m 计）。
- d) 成卷卷材长度误差测试要求：
 - 1) 按 GB/T 328.6 的规定进行；
 - 2) 测量在设定长度分别为 20 m、15 m、10 m、7.5 m 值时进行；

3) 测量值与设定值相减,得到的差值即为成卷卷材长度误差。

8.2.5 测试数据认定

测试次数不应少于2次,取两次或以上测试数据的算术平均值为测试结果。

8.3 单位产品能耗

沥青改性卷材单位产品的能耗,按GB 30184给出规定进行检测计算。

8.4 卷材产品外观

卷材产品外观的测试方法应符合GB/T 328.2的规定。

8.5 厂界噪声

厂界噪声的测试方法应符合GB 12348的规定。

9 验收规则

9.1 检验项目

9.1.1 成套设备的检验为全项检验。

9.1.2 可按供需双方要求增减检验项目。

9.2 判定规则

成套设备检验结果符合第4章、第5章和第6章规定的要求时,则该成套设备判为合格。若有不合格项,允许进行一次返工,如符合则成套设备合格;否则,判定为不合格。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

应在设备明显位置处固定产品标牌,产品标牌应符合GB/T 13306的规定,内容包括:

- a) 制造厂名;
- b) 产品名称;
- c) 商标;
- d) 产品型号或标记;
- e) 制造日期及生产批号;
- f) 产品主要参数。

10.2 包装

10.2.1 成套设备的包装应符合GB/T 13384的规定。

10.2.2 成套设备的交货文件包括:

- a) 产品合格证;
- b) 装备的安装说明书和安装图纸;
- c) 产品使用说明书及调试说明;
- d) 易损件清单;
- e) 装箱单;
- f) 随机备附件清单;
- g) 主要配套件技术文件。

10.2.3 产品使用说明书应符合GB/T 9969的规定。

10.2.4 包装储运标志应符合GB/T 191的规定。

10.3 运输和贮存

运输和贮存应符合JC/T 406的规定。

附录 A
(资料性)

有胎改性沥青防水卷材工艺流程

有胎改性沥青防水卷材工艺流程见图 A.1。

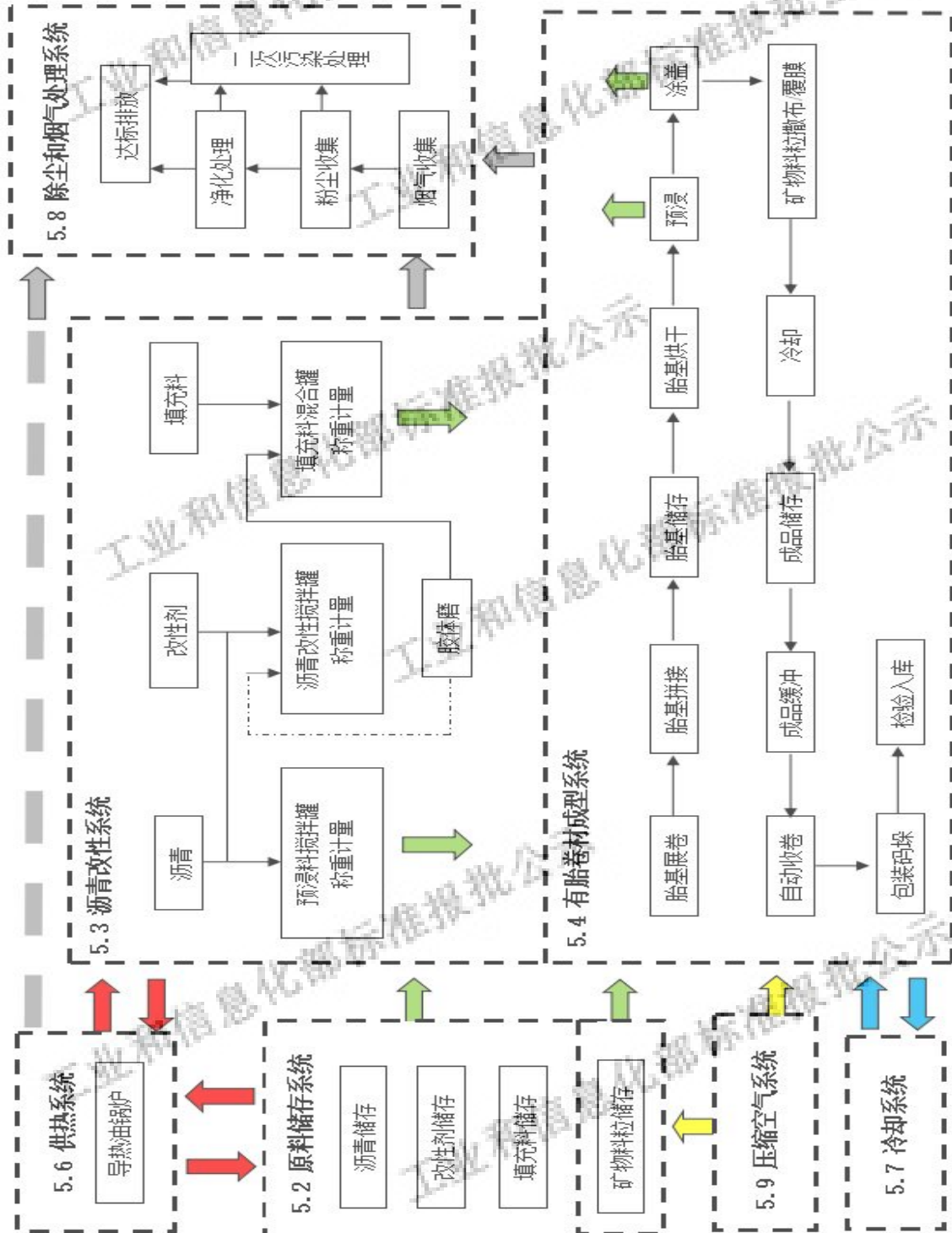


图 A.1 有胎改性沥青防水卷材工艺流程示意图

附录 B
(资料性)

无胎改性沥青防水卷材工艺流程

无胎改性沥青防水卷材工艺流程见图 B.1。

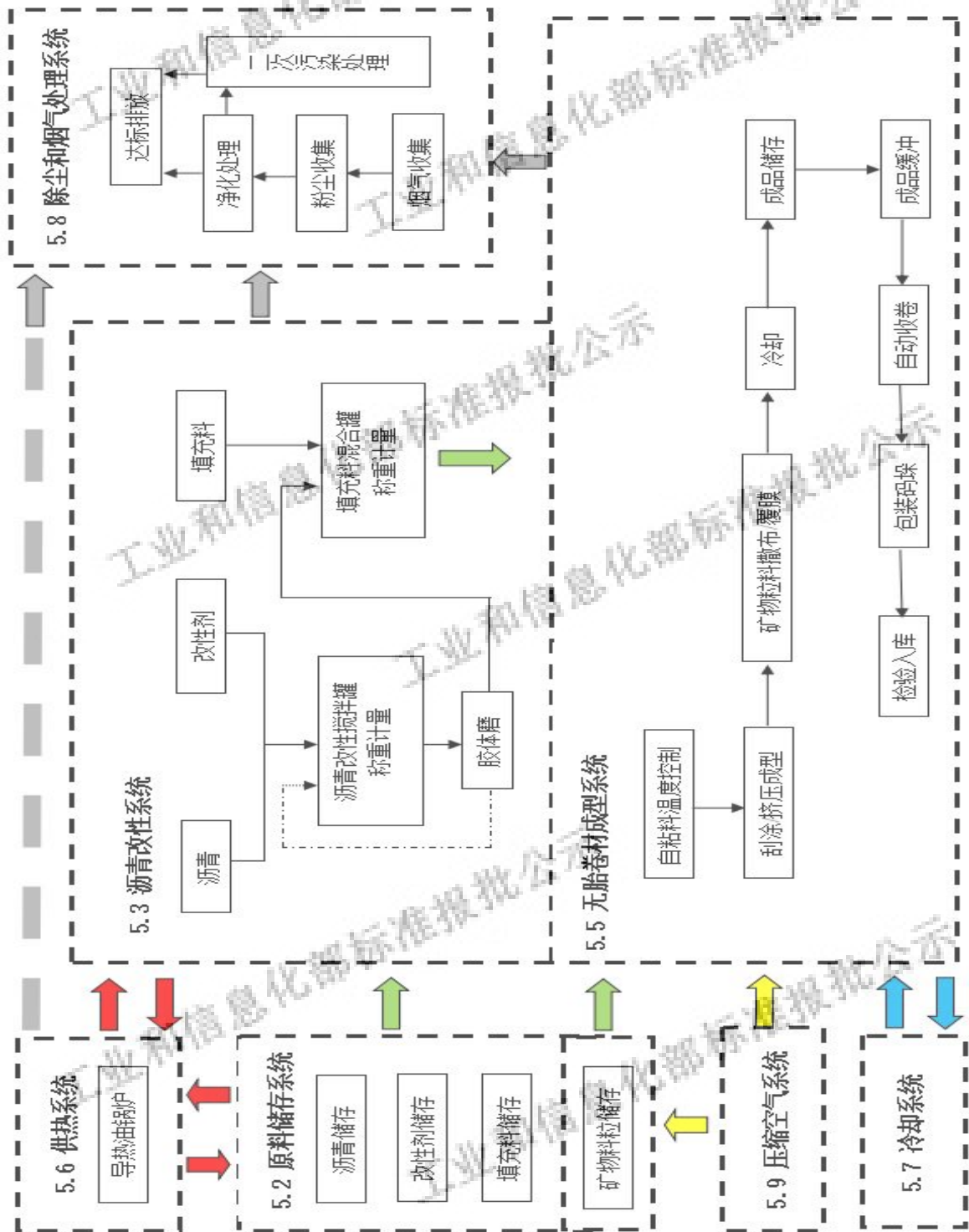


图 B.1 无胎改性沥青防水卷材工艺流程示意图