

ICS 91.110
CCS Q 99

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXX—202X

热塑性聚烯烃防水卷材生产成套装备 通用技术要求

General Technical requirements for thermoplastic polyolefin sheet production
complete equipment

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 录

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 构成及基本参数	2
4.1 构成	2
4.2 基本参数	2
5 技术要求	2
5.1 基本要求	2
5.2 性能要求	3
5.3 供料系统	3
5.4 挤出系统	3
5.5 成型系统	4
5.6 包装和码垛系统	4
5.7 冷却系统	5
5.8 压缩空气系统	5
5.9 电气及控制系统	5
6 安全和环保要求	5
6.1 安全	5
6.2 环保	5
7 安装验收和调试	6
7.1 安装验收	6
7.2 调试	6
8 性能测试	6
8.1 测试条件	6
8.2 测试内容	6
9 交货文件	7
附 录 A （资料性） TPO 防水卷材工艺流程	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由国家建筑材料工业机械标准化技术委员会归口。

本文件主要起草单位：中建材苏州防水研究院有限公司、中国建材机械工业协会、中国建筑防水协会。

本文件参加起草单位：.....。

本文件主要起草人：.....。

热塑性聚烯烃防水卷材生产成套装备 通用技术要求

1 范围

本文件规定了热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材生产成套装备（以下简称成套装备）的构成和基本参数、技术要求、安全和环保要求、安装验收和调试、性能测试以及交货文件。

本文件适用于生产热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材的成套装备。

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 328.7 建筑防水卷材试验方法 第3部分 高分子防水卷材 长度、宽度、平直度和平整度

GB/T 1804-2000 一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB 2894 安全标志及其使用规则

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 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯

GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯

GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台

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 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全

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 10892 固定的空气压缩机 安全规则和操作规程

GB 13271 锅炉大气污染物排放标准

GB/T 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则

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 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 带防护装置的连锁装置 设计原则和选择原则

GB/T 19670 机械安全 防止意外启动

GB/T 20641 低压成套开关设备和控制设备 空壳体的一般要求

GB/T 24709 收缩包装机

GB/T 25295 电气设备安全设计导则

GB/T 26336 工业通信网络 工业环境中的通信网络安装

GB 27789 塑性聚烯烃（TPO）防水卷材

GB 30184 沥青基防水卷材单位产品能源消耗限额

GB/T 36587 橡胶塑料机械 术语

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
 HG/T 3228 橡胶塑料机械涂漆通用技术条件
 JB/T 7012 辊子输送机
 JB/T 8538 塑料机械用螺杆、机筒
 JB/T 10598 一般用干螺杆空气压缩机
 JB/T 12751 码垛机通用技术条件
 JB/T 12948 粉粒输送用干式螺杆空气压缩机
 JB/T 13345 一体式永磁变频螺杆空气压缩机
 JC/T 403 水泥工业用旋风式分离器
 JC/T 530 建材工业用分室高压脉冲袋式除尘器
 JC/T 532-2007 建材机械钢焊接件通用技术条件
 JC/T 837 分室反吹风清灰袋式除尘器
 JC/T 2180 水泥工业用行喷脉冲袋式除尘器
 NB/T 47003.2 常压容器 第2部分：固体料仓

3 术语和定义

GB 27789、GB/T 36587、GB/T 18378 界定的术语和定义适用于本文件。

4 构成及基本参数

4.1 构成

成套装备由供料系统、挤出系统、成型系统、包装和码垛系统、冷却系统、压缩空气系统、电气及控制系统组成。成套装备的工艺流程见附录 A。

4.2 基本参数

成套装备基本参数应符合表 1 的规定。

表1 成套装备的基本参数

序号	项目	参数	
		2	3
1	产品有效幅宽 m		
2	总挤出能力 kg/h	1500	2000
3	生产速度 m ² /min	≥12.5	
4	年生产能力 ^a m ²	≥3×10 ⁶	
5	单位产品综合能耗 kgce/km ²	100	

^a 按250d/a、16h/d生产的产量计算。

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 成套装备应符合本文件的规定，并应按规定程序批准的技术文件制造。
 5.1.2 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。

- 5.1.3 焊接件的质量应符合 JC/T 532-2007 的规定，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 的表 3 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 的表 6 中 E 级的规定。
- 5.1.4 机械加工零件的未注公差尺寸极限偏差不应低于 GB/T 1804-2000 中的 m 级公差规定。
- 5.1.5 非加工面涂漆应符合 HG/T 3228 的规定。
- 5.1.6 成套装备用的螺杆、机筒应符合 JB/T 8538 的规定。
- 5.1.7 气动系统应符合 GB/T 7932 的规定。
- 5.1.8 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。
- 5.1.9 电动机能效等级不应低于 GB 18613-2020 表 1 中的 2 级的规定。

5.2 性能要求

- 5.2.1 成套装备的性能应符合表 1 的规定。
- 5.2.2 成套装备涂漆表面应平整，不应有明显凸起、凹陷、毛刺、锐边等缺陷。
- 5.2.3 成套装备运转时，各设备、机构应动作准确、运行平稳、无异常振动和响声、无卡滞及冲击现象。
- 5.2.4 成套装备的液压管路、气动管路、冷却管路不应漏油、漏气、漏水。
- 5.2.5 卷材产品的尺寸偏差、外观、中间胎基上面树脂层厚度应符合 GB 27789 的规定。

5.3 供料系统

- 5.3.1 供料系统应由投料站、原材料储存装置、计量装置、输送装置及除尘装置组成。
- 5.3.2 供料系统应采用集中操作控制系统，兼具手动和自动操作方式。
- 5.3.3 供料系统应设置防架桥装置，供料时不应出现堵料、卡料等现象。
- 5.3.4 每种原材料的供料能力不应小于所需最大供料能力的 110%。
- 5.3.5 供料系统的扬尘点应设置除尘装置。
- 5.3.6 投料站宜采用一对一投料方式。
- 5.3.7 原材料储存装置应符合下列规定：
 - 原材料储存装置的数量不应少于原材料种类数；
 - 原材料储存装置应有料位控制装置；
 - 粉料的储存应密闭；
 - 固体料仓作为原材料储存装置时，应符合 NB/T 47003.2 的规定。
- 5.3.8 计量装置宜采用称重传感器，计量偏差应小于 $\pm 0.5\%$ 。
- 5.3.9 输送装置宜采用管道输送方式。
- 5.3.10 除尘装置宜采用旋风分离器或袋式除尘装置，旋风分离器应符合 JC/T 403 的规定，分室反吹风清灰袋式除尘器应符合 JC/T 837 的规定，分室高压脉冲袋式除尘器应符合 JC/T 530 的规定，行喷脉冲袋式除尘器应符合 JC/T 2180 的规定。

5.4 挤出系统

- 5.4.1 挤出系统应由挤出机、熔体泵、换网器、模具、真空收集装置等组成。
- 5.4.2 挤出机应符合下列规定：
 - 采用平行双螺杆挤出机时，双螺杆挤出机机筒长径比不应小于 40:1；采用单螺杆挤出机时，单螺杆挤出机机筒长径比不应小于 30:1；
 - 在设计的转速范围内，螺杆应能平稳变频调速；
 - 应设置温度控制装置，温度偏差不应大于 $\pm 2^\circ\text{C}$ ；
 - 加温应分区进行，双螺杆挤出机加温不应小于 7 区；
 - 应具备温度自动调节装置，加热应采用电加热方式；
 - 冷却应采用循环水（或冷却液）冷却和风冷方式；
 - 控制系统应采用压力闭环自动控制，工艺参数和报警信息保存时间不小于 6 个月；
 - 生产阻燃型卷材时，粉料填充能力不应小于 35%。
- 5.4.3 熔体泵宜采用耐磨处理，并应采用压力控制方式。
- 5.4.4 换网器宜采用双通道液压换网器，换网器的数量不应小于挤出机数量，滤网尺寸不应低于

80 目。

5.4.5 模具宜采用衣架式结构，且应符合下列规定：

- a) 模具应具备电加热功能，加热至工作温度时间不应超过 2 h；
- b) 模具应可在线调整模唇开口间隙；
- c) 模具应具备检测熔体压力和温度的装置和显示仪表；
- d) 模具应具备自动控温功能，温度控制偏差不应大于 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ；
- e) 模具及流道内表面应镀硬铬，接触面应连接良好，不应漏料；
- f) 模具上方应设置烟气收集装置。

5.5 成型系统

5.5.1 成型系统应由压延机、织物放卷装置、冷却装置、切边装置、成品储存机、输送机、牵引机、纠偏装置、在线测厚装置、成品缓冲装置、收卷机等组成。

5.5.2 成型系统应具备与中间增强材料复合以及贴合背部织物的功能。

5.5.3 成型系统宜设置喷码装置。

5.5.4 压延机应符合下列规定：

- a) 当采用镜面辊时，其表面粗糙度为 Ra 值不应大于 $0.025\ \mu\text{m}$ ；
- b) 辊筒工作表面相对于轴颈的径向跳动值不应大于 $0.02\ \text{mm}$ ；
- c) 各辊应独立控温，具备温度偏离自动报警功能，辊筒工作表面的温度控制偏差不应大于 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 恒温介质应采用导热油、防冻液或水，并应配备单向阀控制流量；
- e) 辊径不应小于 450mm ；
- f) 定厚间隙调整应采用手动、自动两种方式。

5.5.5 织物放卷装置应符合下列规定：

- a) 应具有自动调偏和自动张力调节功能；
- b) 应设置安全夹头、张力检测控制装置和展平装置；
- c) 织物放卷装置工作卷径不应小于 800mm 。

5.5.6 冷却装置的辊径不应小于 250mm ，冷却托架辊筒直径不小于 150mm ，各辊应独立控温。

5.5.7 切边装置宜采用刀片、圆盘刀，刀片可手动或自动切换。

5.5.8 成品储存机应符合下列规定：

- a) 储量不应小于 $30\ \text{m}$ ；
- b) 辊径不应低于 $100\ \text{mm}$ ；
- c) 活动辊组框架应可自由升降；
- d) 卷材张力应可调节；
- e) 应具有存储上下限报警功能。

5.5.9 输送装置的辊筒应转动灵活。

5.5.10 牵引机两端夹持须受力均匀，夹紧力可调。

5.5.11 在线测厚装置应符合下列规定：

- a) 应能实时测量并显示成品卷材有效幅宽上的厚度；
- b) 厚度测量偏差不应大于 $0.1\ \text{mm}$ ；
- c) 应具备自动报警功能。

5.5.12 成品缓冲装置应采用传感器配合收卷系统连续地工作，工作时不应有冲击、震动现象。

5.5.13 收卷机应符合下列规定：

- a) 收卷机应转动灵活、无阻滞现象，并应具备自动运行和手动调节功能；
- b) 应具有大卷收卷功能，大卷卷径不应小于 800mm ；
- c) 收卷机小卷收卷时，应具有卷芯的定位、卷取、计长、裁断、捆扎、称重等功能；
- d) 小卷每卷的长度误差不应大于 $0.2\ \%$ 。

5.6 包装和码垛系统

5.6.1 包装和码垛系统由输送装置、包装机、码垛机、自动贴标装置组成。

5.6.2 包装和码垛系统宜设置自动贴标装置。

- 5.6.3 输送装置宜采用托辊输送方式，辊子输送机应符合 JB/T 7012 的规定。
- 5.6.4 包装宜采用自动收缩包装方式，收缩包装机应符合 GB/T 24709 的规定。
- 5.6.5 码垛机宜采用机械手码垛、水平码垛和垂直码垛方式，码垛机应符合 JB/T 12751 的规定，垛盘应紧密牢固，垛形应整齐。

5.7 冷却系统

- 5.7.1 冷却系统由冷水机组、泵、热交换器、水箱、过滤器等组成。
- 5.7.2 冷却系统宜采用循环冷却水，宜设置循环冷却水池、冷却塔或制冷机组等，冷却效率不足时应采用制冷机组。
- 5.7.3 按设计生产速度生产时，冷却后的产品温度不宜高于 40 ℃。

5.8 压缩空气系统

- 5.8.1 压缩空气系统由空气压缩机、干燥机、储气罐、除油除水过滤装置等组成。
- 5.8.2 空气压缩机宜采用螺杆空气压缩机，固定的空气压缩机应符合 GB/T 10892 的规定，一体式永磁变频螺杆空气压缩机应符合 JB/T 13345 的规定，粉粒输送用干式螺杆空气压缩机应符合 JB/T 12948 的规定，一般用干螺杆空气压缩机应符合 JB/T 10598 的规定。
- 5.8.3 空气压缩机配备不宜少于两台。
- 5.8.4 使用点的压缩空气压力不应低于 0.6 MPa。

5.9 电气及控制系统

- 5.9.1 电气控制设备应符合 GB/T 3797 的规定。
- 5.9.2 自动化控制柜壳体应符合 GB/T 20641 的规定。
- 5.9.3 控制柜内元件应符合 GB/T 14048.1 的规定。
- 5.9.4 电气设备安全应符合 GB/T 25295 的规定。
- 5.9.5 控制系统的通讯应采用工业现场总线，网络安装应符合 GB/T 26336 的规定。
- 5.9.6 控制系统应具备运行数据实时采集、监控、传输、存储等功能，生产数据连续存储时间不应少于 6 个月。
- 5.9.7 控制系统宜采用智能控制系统，应具备质量追溯系统、能源消耗管理等功能。
- 5.9.8 控制系统应支持远程监控及远程技术维护，应具备软件的远程升级、故障诊断等功能。

6 安全和环保要求

6.1 安全

- 6.1.1 机械安全应符合 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 成套装备应设置安全警示标志，并应符合 GB 2894 的规定。
- 6.1.4 有一个以上操作位置时，应设置控制连锁装置，成套装备的连锁装置应符合 GB/T 18831 的规定。
- 6.1.5 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。
- 6.1.6 成套装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。
- 6.1.7 成套装备应设置急停保护装置，急停保护装置应符合 GB/T 16754 的规定。
- 6.1.8 栏杆、扶手、楼梯和工作平台应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3 的规定。
- 6.1.9 电机和电器设备防电伤和防雷接地应符合 GB 50057 的规定。

6.2 环保

- 6.2.1 成套装备的噪声控制应符合 GB/T 50087 的规定。
- 6.2.2 成套装备用水应循环使用。
- 6.2.3 成套装备的各部位产生废气、烟尘应有组织排放，排放应符合 GB 13271、GB 16297 和地方标准的相关规定。

7 安装验收和调试

7.1 安装验收

7.1.1 成套装备的安装及验收应符合 GB 50231 的规定。

7.1.2 成套装备在投产前，应进行单机空载试车、联动空载试车和联动负载试车。

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，调试资料准备。
- b) 由业主或项目总包单位组织设计、施工单位和有关人员检查设备安装是否满足设计图纸要求。
- c) 现场危险及预防，根据设备特点识别相关危险源，设置警戒线和现场警示标志，并制定预案。
- 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、联动负载试车计划和调试备件计划等。

7.2.2 单机空载试车应包括以下内容：

- 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) 空载试车前应检查单机设备的电气、润滑、水路、气路、电加热、温度检测、控制等是否符合图纸要求；
- c) 检查设备的动作过程是否符合生产工艺要求。

7.2.3 联动空载试车应包括以下内容：

- a) 联动空载试车应在单机空载试车合格后进行；
- b) 设备运转时应无异常声响和振动；
- c) 各系统试运行的各项参数应符合生产工艺要求；
- 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 联动负载试车应包括以下内容：

- a) 应在联动空载试车合格后进行；
- b) 各系统试运行的各项参数应符合生产工艺要求。

8 性能测试

8.1 测试条件

8.1.1 成套装备运行稳定符合测试要求。

8.1.2 测试用原材料应符合生产工艺要求。

8.1.3 测试用的仪器、设备，应在检定或校准的有效期内。

8.1.4 应根据性能测试内容准备记录表格。

8.2 测试内容

8.2.1 产品有效幅宽

按GB/T 328.7进行试验，以平均值作为试验结果。

8.2.2 总挤出能力

在稳定的工况和物料塑化良好的条件下进行挤出能力测试，取样时间不小于1min，测量3次，取其算术平均值作为试验结果。

8.2.3 生产速度

- a) 测试仪器为计时器，精度为1s。
- b) 成套装备处于正常的生产状态，原料供应能保证生产线连续运行。

- c) 成套装备的生产速度 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。

- d) 记录测试结果。测试次数 3 次, 间隔时间不少于 30min, 取 3 次测试数据的算术平均值为测试结果。

8.2.4 年生产能力

- a) 生产能力按每年 250 天、每天 16 h 进行计算, 产品厚度为 1.5 mm, 每卷卷材长度为 15 m。

- b) 成套装备的年生产能力 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。

- c) 记录测试结果。测试次数 3 次, 间隔时间不少于 30min, 取 3 次测试数据的算术平均值为测试结果。

8.2.5 单位产品综合能耗

参照 GB 30184 的要求建立防水卷材能源消耗计量统计体系, 定期统计单位产品能源消耗。

8.2.6 卷材产品的尺寸偏差

按 GB 27789 进行试验, 以平均值作为试验结果。

8.2.7 卷材产品的外观

目测检查。

8.2.8 P 类卷材中间胎基上面树脂层厚度

P 类中间胎基上面树脂层厚度取织物线束距上表面的最外端切线与上表面最外层的距离, 每块试件读取两个线束的数据, 纵向和横向分别测 5 块试件, 取 20 个点的平均值。

9 交货文件

- 9.1 成套装备的交货文件应包含如下文件:

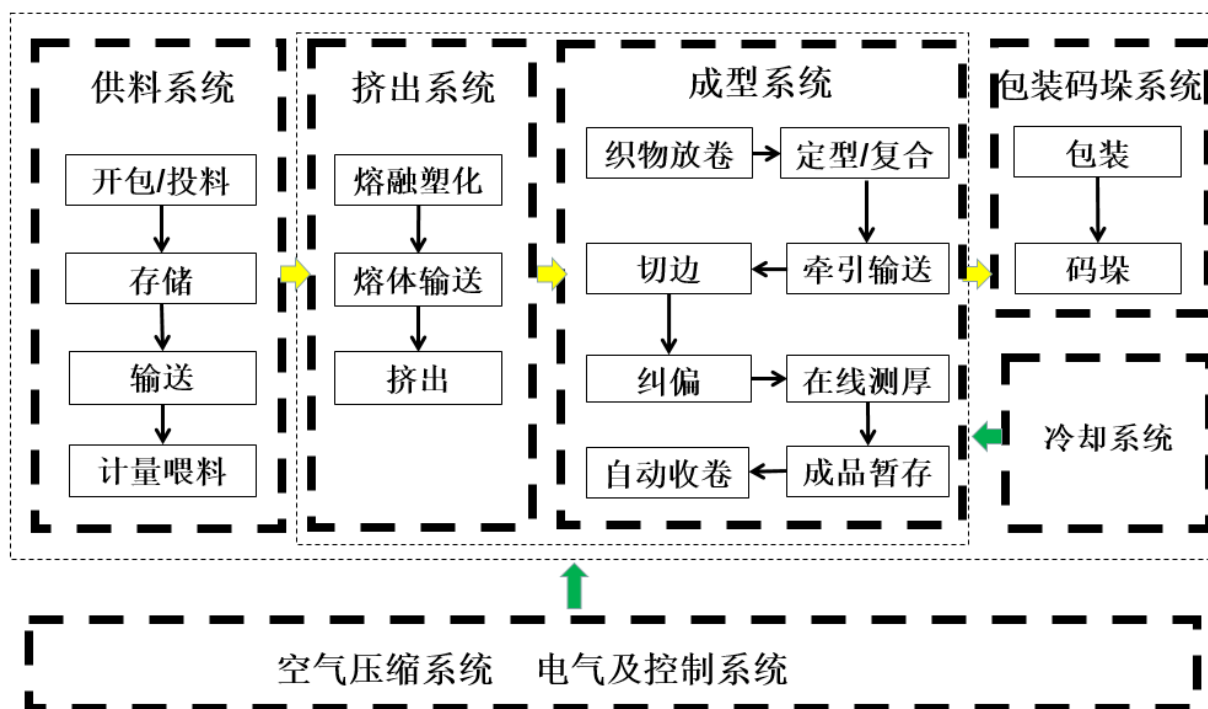
- a) 产品合格证;
- b) 安装图纸和安装说明书;
- c) 产品使用说明书;
- d) 调试说明书;
- e) 易损件清单;
- f) 装箱单;
- g) 主要配套件技术文件。

- 9.2 各设备的使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

9.3 应在合同规定期限内,按照合同要求,提供相关装备的交货文件,用于指导装备的正确安装、合理使用及优化操作。

附录 A
(资料性)
TPO 防水卷材工艺流程

TPO 防水卷材生产工艺流程见图 A. 1。



图A. 1 TPO防水卷材生产工艺