

ICS 35.240.50

CCS W 07

团体标准

T/CNTAC 73.4—2023

聚酯长丝智能车间 第4部分：车间物流要求

Intelligent workshop of polyester filament —Part4: Workshop logistics requirements

2023-09-15 发布

2023-10-10 实施



CNTAC

中国纺织工业联合会 发布

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这些专利的责任。

聚酯长丝智能车间标准共分为 5 部分，本文件为第四部分。

本文件是 T/CNTAC 73《聚酯长丝智能车间》的第 4 部分。T/CNTAC 73 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：体系架构；
- 第 2 部分：数据规范；
- 第 3 部分：制造执行系统功能要求。

本文件由中国纺织工业联合会科技发展部提出。

本文件由中国纺织工业联合会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：东华大学、绍兴柯桥恒鸣化纤有限公司、桐昆集团浙江恒腾差别化纤维有限公司、北自所（北京）科技发展股份有限公司、北京中丽制机工程技术有限公司、新凤鸣集团股份有限公司、浙江盛元化纤有限公司、江苏芮邦科技有限公司、江苏新视界先进功能纤维创新中心有限公司、中国化学纤维工业协会。

本文件主要起草人：王华平、吕斌、方韶峰、王勇、董雨、朱云强、周先何、林铨、曹秀雨、刘世扬、邵正丽、李惊涛、周浩、束管莹、袁野。

本文件文本可登录中国纺织标准网（www.cnfzbz.org.cn）“CNTAC 标准工作平台”下载。

本文件版权归中国纺织工业联合会所有。未经事先书面许可，本文件的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本文件用于其他任何商业目的等。

引 言

T/CNTAC 73《聚酯长丝智能车间》由以下5个部分组成：

- 第1部分：体系架构；
- 第2部分：数据规范；
- 第3部分：制造执行系统功能要求；
- 第4部分：车间物流要求；
- 第5部分：系统集成规范。

CNTAC团体标准
中国纺织工业联合会标准化技术委员会
秘书处：纺织工业科学技术发展中心
电话：010-85229381
邮箱：cnfzbz@126.com
网址：www.cnfzbz.org.cn

聚酯长丝智能车间 第4部分：车间物流要求

1 范围

本文件给出了聚酯长丝智能车间物流信息的构成、功能要求。

本文件适用于涤纶长丝智能车间的设计、建设和运行。PBT、PTT长丝智能车间可参照执行。

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 4146.2 纺织品 化学纤维 第2部分：产品术语

T/CNTAC 73.1 聚酯长丝智能车间 第1部分：体系架构

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 4146.2、T/CNTAC 73.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

搬运型自动导引车 transferring AGV

完全承载处理对象的重量，人工或自动进行物料移载。在自动进行物料移载时，应具备自动移载装置。一般有叉式、滚到输送式、皮带输送式、链输送式、推挽输送式等。

[来源：GB/T 30029-2013，3.1]

3.1.2

码垛机器人 palletizing robot

将轮廓外形一致、有确定规格形状的产品按一定摆放规则堆放在指定托盘上的工业机器人。

[来源：GB/T 34038-2017，3.1]

3.1.3

仓库管理系统 warehouse management system

为提高仓储作业和仓储管理活动的效率，对仓库实施全面地系统化管理的计算机信息系统。

[来源：GB/T 37413—2019，4.4.10]

3.1.4

生产物流管理 **production logistic management**

发出实时、具体的物流指令，调度物流资源、驱动物流设备、控制物流状态，按排产计划与调度要求为生产过程各个工位或区域供应生产作业所需物料，保障车间生产的任务有效完成。

[来源：GB/T 37413—2019，4.4.8]

3.1.5

仓库控制系统 **warehouse control system**

负责协调、调度底层的各种物流设备，使底层的物流设备执行仓储系统的业务流程，是保证整个仓储物流系统正常运转的核心系统。

3.1.6

智能仓储 **intelligent warehousing**

物流过程的一个环节。是运用软件技术、互联网技术、自动分拣技术、光导技术、射频识别(RFID)、声控技术等先进的科技手段和设备对物品的进出库、存储、分拣、包装、配送及其信息进行有效的计划、执行和控制的物流活动，主要包括识别系统、搬运系统、存储系统、分拣系统以及管理系统。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AGV: 自动导引车 (Automated Guided Vehicle)

DTY: 拉伸变形丝 (Draw Texturing Yarn)

EG: 乙二醇 (Ethylene Glycol)

ERP: 企业资源计划 (Enterprise Resource Planning)

MES: 制造执行系统 (Manufacturing Execution System)

PBT: 聚对苯二甲酸丁二醇酯 (Polybutylene Terephthalate)

PDM: 产品数据管理 (Product Data Management)

POY: 预取向丝 (Preoriented Yarn)

PTA: 精对苯二甲酸 (Pure Terephthalic Acid)

PTT: 聚对苯二甲酸丙二醇酯 (Polytrimethylene Terephthalate)

POY: 预取向丝 (Preoriented Yarn)

RFID: 射频识别 (Radio Frequency Identification)

WCS: 仓库控制系统 (Warehouse Control System)

WMS: 仓库管理系统 (Warehouse Management System)

4 车间物流信息的构成

4.1 物流信息的产生

聚酯长丝智能车间的物流信息是由车间物流活动产生的，车间物流活动主要由生产物流和仓储物流组成的。

生产物流是指 PTA、EG、切片或再生聚酯等主要原料以及催化剂、消光剂、改性原料等辅助原料以及燃料、外购件等投入生产后，经过下料、发料，运送到投料点，从一个生产阶段流入另一个生产阶段，按照规定的工艺过程进行生产加工，借助一定的装置，在某个点内流转，又从某个点内流出，始终体现着物料实物形态的流通过程。

仓储物流包括材料以及产品的运输储存管理。对聚合原料、纺丝原料、加弹原料等原辅料以及机物料、包装材料以及 POY、FDY、DTY 等产品进行唯一编码，按照生产时间、规格批次、出入库数量、存放位置等以及先进先出的原则进行运输储存管理。

4.2 物流信息的构成

聚酯长丝智能车间的物流信息包括物流规划、物流调度与优化、物料领取与配送、车间库存管理四部分。车间物流信息模型见图 1。

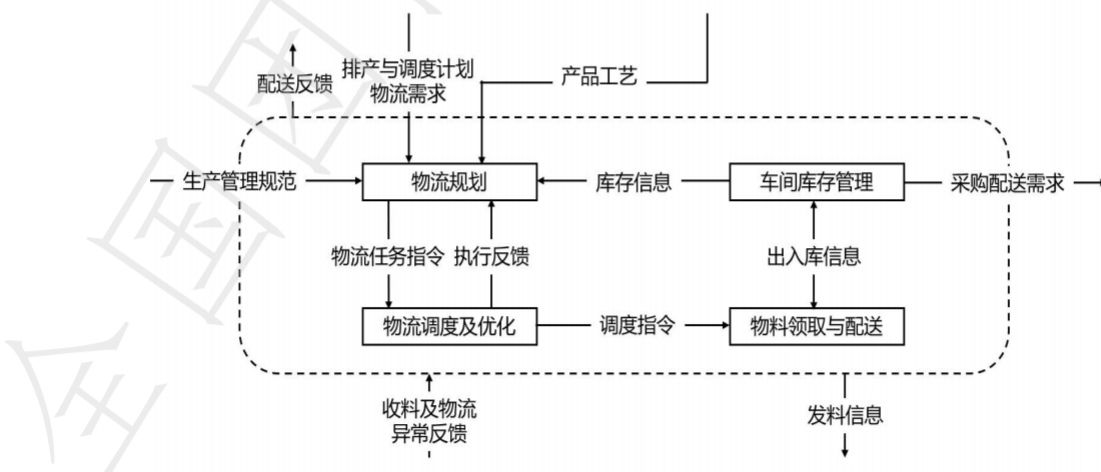


图 1 车间物流信息模型

5 功能要求

5.1 物流规划

聚酯长丝智能车间的物流规划是根据车间的原料计划、排产计划、产线计划、仓储计划，以及车间调度指令的要求，生成物流任务。功能要求如下：

a) 时间：根据原料计划对聚合、纺丝卷绕、加弹、落筒、包装等工艺流程中所需的原料以及辅助物料、包装材料、热媒、组件、油剂等的需求；排产计划对产品产能、批次、开停车的规定；产线计划对不同品种、不同规格、不同的班组人员的计划；以及仓储计划对产销情况、产品库存、中转、调拨等加以综合考虑，设置合理可行的物流起始时间、运行路线、到达时间。

b) 装载：根据车间安全生产的动态监管信息及对重大危险源、可燃有毒气体等实时危险信息源的检测预警情况，车间的环境管理信息以及原料工艺、聚合工艺、纺丝卷绕工艺、加弹工艺、落筒工艺和仓储物流工艺以及热媒系统、组件系统、油剂及调配系统、吹风与空调系统、共聚、在线添加、混纤等的要求，确定原料、辅料、包装材料、油剂、组件、半成品、成品的装载方式和要求。

c) 编码：对 PTA、EG、切片以及再生聚酯材料、催化剂、消光剂、改性原等原材料，以及油剂、组件、燃料等辅助材料和产品 POY、FDY、DTY 进行唯一编码标识，依托 PDM、ERP、MES，通过先进的信息采集技术、网络技术和信息管理技术，对生产物料信息进行跟踪、分类、传递、汇总、识别、查询、实时共享等一系列处理活动，为配送链提供信息支持。

d) 任务生成：根据物流规划输出的原材料和辅料以及产品信息、生产线信息、工艺信息、工位信息、环境信息、仓储信息等生成物流任务。物流任务应包括：原材料、辅料、包装材料、半成品、成品等的规格、数量、产品型号、交货时间、特殊要求，以及规划好的物流路线、下发时间等基本信息。

5.2 物流调度及优化

5.2.1 物流调度

主要包括：生产物流和仓储物流活动开始前、进行中和结束后的调度，简称事前、事中、事后调度。

a) 事前调度。生产物流根据采购的各种原材料、辅料、包装材料、油剂、组件等的物流进度及其产品的产地、规格、数量等信息和质量状况，综合评定排产计划、产线计划和仓储计划后，按照

事先设计的处理流程，变更物流计划和物流流程。

b) 事中调度。针对较大批次生产任务的变更，如：聚合原液的粘度质量不合格、POY、DTY、FDY 产品质量检验时发现批次不合格等，需要返工返修或废掉任务；聚合系统设备、纺丝卷绕系统设备、加弹系统设备、落筒系统设备、检测包装系统设备、物流仓储系统设备等故障时，根据生产进度和精益库存的原则，合理调配物流时间和运输批次，保持物流与各工艺执行工位的进度同步。

c) 事后调度。针对市场需求变化引起的插单任务、换单任务等事件，按照生产计划和生产调度指令需要快速启动物流响应，调整物流行动，降低因为插单任务和换单任务等对生产进度的影响。

5.2.2 调度优化

调度优化是为了完成生产计划以及调度指令，获取最优的物流调度方案，主要包括以下四方面的内容：

a) 充分利用物联感知技术，通过聚酯长丝车间的大数据中心，获取物流调度作业执行过程中的现场实时数据，以验证当前调度执行的流程是否合理、节约和高效。

b) 按照聚酯长丝车间的生产计划和调度指令，预先制定可多时间段分散并行的物流作业方案，以应对市场需求变化时插单、换单等突发制造执行指令变更，并避免时间和物理资源的浪费，优化的调度保证最优的物流作业方案。

c) 根据聚酯长丝生产工艺特点和具体生产要求的需要，通过车间的基础管理、工艺管理、计划管理、生产管理、质量管理、仓储管理、设备管理、能源管理、HSE 管理、数据分析，优化了制造过程的管理，积累生产过程运行管理知识，逐步形成最佳物流方案。

d) 聚酯长丝智能车间充分利用大数据中心，将生产、管理、物流、绩效等各类不同性质的数据有效的结合起来，引入虚拟化技术以提高生产物流的可视化程度，为工艺过程的仿真试验、验证分析和节拍预测或调整提供决策支持。

5.3 物料领取与配送

利用车间运输与库存系统，为了配合车间物流调度而进行原材料、辅料、产品、包辅材等物品的运输、存储等活动，包括在仓库内外的运输活动（包括调库、移库）进行物料领取与配送。物料领取与配送接口示意图见图 2。

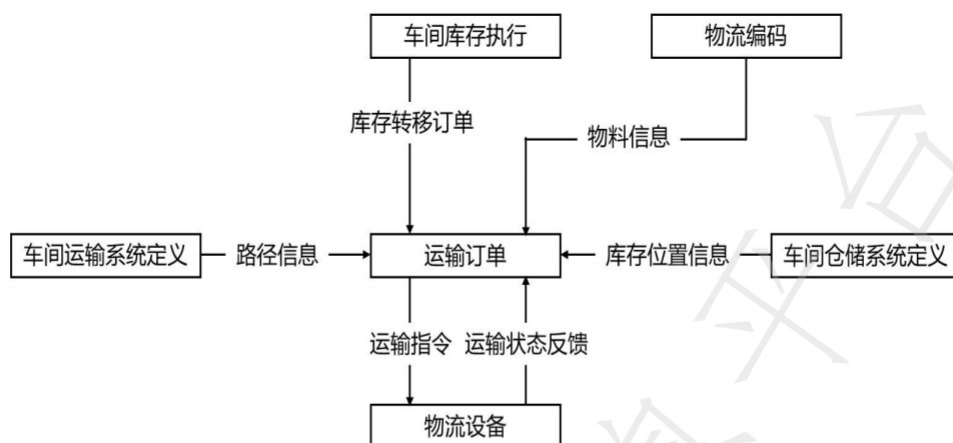


图2 物料领取与配送接口示意图

聚酯长丝智能车间的物料领取与配送，是将车间物料的需求（包括具体的物料、数量以及配送地点等信息），按照车间物流调度的指令，通过设备执行层或者制造执行系统提交给车间物流管理系统。借助于自动化物流设备和车间物流布局，按照车间物流调度的指令，通过设备执行层或者制造执行系统提交给车间物流管并反馈给车间物流管理系统。主要包括物流设备、物料编码和安全警示三方面。

a) 物流设备。聚酯长丝智能车间物流设备是由各工序的设备组成的。车间生产工序可分为：原料、聚合、纺丝卷绕、加弹、落筒、检测包装、仓储七道工序。聚酯长丝智能车间还包括辅助工艺系统和拓展工艺系统。辅助工艺系统包括热媒系统、组件系统、油剂及调配系统、吹风与空调系统等；拓展工艺系统包括共聚、在线添加、混纤等。物料从发料、投料，从一个工序到另一个工序，从一个设备到另一个设备，借助各工序的设备流转，实现智能车间的物料输送。物流设备见表 1。

表 1 聚酯长丝车间物流设备

序号	工序名称	主要设备
1	原料	槽车、储罐、PTA 链板式输送系统、PTA 给料器、乙二醇输送泵、浆料输送泵、催化剂溶液输送泵、消光剂悬浮液输送泵等
2	聚合	浆料釜、料位控制阀、酯化反应釜、预聚反应釜、缩聚反应釜、预聚物输送泵、反应釜、熔体输送泵等
3	纺丝卷绕	增压泵、熔体管道、计量泵、卷绕机、牵伸辊等
4	加弹	增压泵、熔体管道、计量泵、卷绕机、牵伸辊等
5	落筒	落筒机、丝饼缓存站等
6	检测包装	外检平台、自动称重机、自动套袋机、自动裹膜机、自动贴标机以及辅助输送系统等
7	仓储	AGV、机器人、自动码垛设备

表 1 (续)

序号	工序名称	主要设备
8	辅助系统	油剂调配系统、组件系统、热媒系统等
9	拓展系统	在线添加系统、混纤设备

b) 物流编码。对聚酯长丝智能车间所有的物料信息进行编码。车间物料共分为原材料、辅料、产品、机物料，以及包装辅料。这些物料编码是物料的唯一标识。编码信息包括产地、生产时间、规格、型号、数量、保质期等。按照车间物流调度的指令，将这些编码信息传递给车间物流管理系统，生成运输订单，借助物流设备，完成物料领取和配送，为物料领取和配送提供信息支撑。

c) 安全警示。在物料领取和配送中，需用文字、语言、标识和必要的物理装置来警示、限制或隔离人的行动，防止人对材料、物体和设备实施错误或不当的触摸、尝试、操纵、移动或变更。

5.4 车间库存管理

车间库存管理包括日常管理中的入库业务（采购入库、销售退货、生产入库、其他入库）、出库业务（生产出库、销售出库、采购退货、其他出库）、调拨业务（仓库之间调拨）、货位调整等业务功能，同时提供库存帐查询（现存量查询、库存总账查询、流水账查询、批号信息表查询）等报表用于分析。车间库存管理是对车间物料形态、数量、状态等属性以及变化进行记录、追溯与分析等活动。通过信息化手段与自动化技术，使其变得更加精确和透明。主要包括数据采集、追溯、库存分析三方面。

5.4.1 库存数据采集

库存数据采集是对库存运营和物料操作信息的汇集和报告的一系列活动。数据采集主要是对原材料、辅料、机物料、产品、包辅材的库存信息进行采集。

a) 原辅料。主要是对如PTA、MEG、切片或再生聚酯等聚合原料、纺丝原料、加弹原料等主原料以及催化剂、消光剂、改性原料等辅助原料的库存运营和物料信息的汇集（例如：当天所消耗原生产厂家、数量等信息），并与ERP系统进行对接，同步库存信息。还能提供数据流程式或可视化的数据信息。

b) 机物料。主要是聚酯长丝车间的纺丝油剂、机器润滑油、热媒、燃料、组件等库存运营和物料信息的汇集，包括需求计划、申请领用、使用消耗、存放位置、进行监控，并与ERP系统进行对接，同步库存信息。还能提供数据流程式或可视化的数据信息。

c) 产品。主要是对POY、FDY、DTY等产品的库存运营和产品信息的汇集。并与ERP系统进行对接，同步库存信息。还能提供数据流程式或可视化的数据信息。

d) 包辅材。主要是对产品包装箱、胶带、打包带、缠绕膜等包辅材的领用申请、使用消耗、存放位置、库存监控进行管理，支持与ERP系统进行对接，同步库存信息，并能提供和支撑包辅材的数量、位置等信息数据可视化。

5.4.2 库存追溯

库存追溯是建立在库存历史数据基础上，满足第三方系统和企业内对库存移动信息的查询、验证等活动。例如：对成品仓库中的聚酯长丝POY的不同品种规格的库存量、出库量、产品等级和生产日期等信息的查询。库存移动信息一般包括：

- a) 从仓库到产线的原材料准备；
- b) 生产订单状态更新，包括生产订单的执行、更改和取消等；
- c) 车间发生的非正常情况，比如人为、设备和技术原因导致的原材料报废和不良品报废等。
- d) 其他库存转移，包括：退库、退还给供应商。

5.4.3 库存分析

库存分析是为了对库存效率以及资源利用率进行分析，从而对库存管理进行持续改善的一系列活动。如在收货环节通过提供的收货数量差异与交付时间来进行原材料供应商评估、再如对原料PTA和EG的临界库存分析与预警，减少库存闲置和长周期，实现库存管理效率最大化。

参考文献

- [1] GB/T 18354—2006 物流术语
- [2] GB/T 20719.11—2010 工业自动化系统与集成 过程规范语言 第11部分：PSL 核心
- [3] GB/T 25480—2010 网络化制造技术术语
- [4] GB/T 25485—2010 工业自动化系统与集成 制造执行系统功能体系结构
- [5] GB/T 25486—2010 网络化制造技术术语
- [6] GB/T 37393—2009 数字化车间通用技术要求
- [7] GB/T 37413-2019 数字化车间 术语和定义
- [8] GB/T 33745—2017 物联网术语
- [9] GB/T 50508—2019 涤纶工厂设计标准
- [10] SJ/T 11666.1—2016 制造执行系统（MES）规范 第1部分：模型和术语
- [11] SJ/T 11666.3—2016 制造执行系统（MES）规范 第3部分：功能构件
- [12] SJ/T11666.4—2016 制造执行系统（MES）规范第4部分：接口与信息交换



中国纺织工业联合会

团体标准

聚酯长丝智能车间 第4部分：车间物流要求

T/CNTAC 73.4—2023

※

中国纺织工业联合会标准化技术委员会编印

北京市朝阳区北大街18号（100020）

电话：010-85229381

网址：www.cnfzbz.org.cn

邮箱：cnfzbz@126.com