

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

纤维碳化生产成套装备术语、分类及型号 编制方法

Terminology, sorted and numbering for
carbon fiber carbonization 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

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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专利的责任。

本文件由中国纺织工业联合会提出。

本文件由全国纺织机械与附件标准化技术委员会(SAC/TC215)归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

纤维碳化生产成套装备术语、分类及型号编制方法

1 范围

本文件规定了纤维碳化生产成套装备的术语、分类及型号编制方法。

本文件适用于对聚丙烯腈纤维进行连续碳化加工制成碳纤维的相关成套装备，其他相关纤维碳化生产成套装备也可参照执行。

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 40724—2021 碳纤维及其复合材料术语

JC/T 2632—2021 碳纤维生产用高温碳化炉技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 通用

3.1.1

原丝 carbon fiber precursor

用于纤维碳化生产的聚丙烯腈纤维。

[来源：GB/T 40724—2021，3.3，有修改]

3.1.2

预氧丝 pre-oxidized fiber

对碳纤维前驱体进行**预氧化**（3.3.5）处理后得到的纤维。

[来源：GB/T 40724—2021，3.20]

3.1.3

碳纤维 carbon fiber

由有机纤维热解重组所制得的碳含量超过90%（质量分数）的纤维。

[来源：GB/T 40724—2021，3.1]

3.1.4

碳化生产 carbonization production

通过预氧化、低温碳化、高温碳化、石墨化、上浆定型等连续多道工艺处理，将聚丙烯腈纤维原丝加工成碳纤维的过程。

3.1.5

碳化生产成套装备 complete equipment for carbonization production

主要由放丝机、预氧化炉组、低温碳化炉、高温碳化炉、石墨化炉、表面处理机、水洗机、上浆机、干燥机、收丝机、驱动系统、安全系统及总控系统等组成的，用于连续化碳纤维生产的装备。

3.1.6

总锭位数 the total number of spindles

喂入生产线的原丝丝束数。

3.1.7

成套装备机械速度 mechanical speed of complete equipment

碳化生产成套装备全线空载运转时的设计最高速度。

3.1.8

有效幅宽 effective width

在碳化生产线中，整批参与碳化的纤维束在横向占据的宽度。

3.1.9

丝束中心线 centerline of tow

单股丝束拉直后的中心位置线。

3.1.10

丝束间距 spacing between tows

拉直状态下，相邻两股丝束中心线之间的距离。

3.1.11

丝束宽度 width of tow

碳纤维成品丝束拉直状态下在罗拉表面上所占据的宽度。

3.1.12

预氧化炉设计温度 the maximum operation temperature of pre-oxidation furnace

满足聚丙烯腈纤维原丝碳化前在空气中进行预氧化热稳定性处理工艺要求的最高工作温度。

3.1.13

低温碳化炉设计温度 the maximum operation temperature of low temperature carbonization furnace

满足预氧丝在惰性气体中低温碳化（400℃~1000℃）工艺要求的最高工作温度。

3.1.14

高温碳化炉设计温度 the maximum operation temperature for high temperature carbonization furnace

满足预氧丝低温碳化后再在惰性气体中进行高温碳化（1000℃~1800℃）工艺要求的设备最高工作温度。

3.1.15

炉温的温度均匀度 uniformity of the furnace temperature

预氧化炉、低温碳化炉、高温碳化炉等炉腔工作区内最高温度与最低温度的差值，属评价炉内温度均匀性的技术指标。

3.1.16

炉温稳定度 stability of the furnace temperature

预氧化炉、低温碳化炉、高温碳化炉等炉腔工作区内某个固定位置上，温度随时间的波动量，属评价炉内温度稳定性的技术指标。

3.1.17

表面温升 surface temperature rise

低温碳化炉、高温碳化炉的表面温度与环境温度之差。

3.1.18

炉腔宽度 width of graphite cavity

低温碳化炉、高温碳化炉设计时规定并在图样上标明的石墨腔的宽度空间尺寸。

3.1.19

炉腔有效宽度 effective width of graphite cavity

低温碳化炉、高温碳化炉炉腔内温度均匀区域的最大宽度。

[来源: JC/T 2632—2021, 3.3]

3.1.20

炉腔工作区尺寸 dimensions of working zone of graphite cavity

对纤维进行热处理的炉腔长度、宽度和高度尺寸。

[来源: JC/T 2632—2021, 3.4]

3.1.21

炉腔有效处理长度 effective processing length of graphite cavity

对纤维热稳定性和碳化性能起作用的空间长度。

3.1.22

预氧化炉风速均匀性 wind velocity uniformity of pre-oxidation furnace

预氧化炉工作腔炉腔工作区内热风最大流速与最小流速的差值, 属评价预氧化炉流速均匀性的技术指标。

3.1.23

炉内温度均匀度 temperature uniformity of the furnace

对低温碳化炉、高温碳化炉的碳化区有效宽度范围内温度均匀性的技术要求。

3.1.24

表面处理机设计电流 the nominal electric current of surface treatment machine

表面处理机上碳纤维丝束表面电蚀处理(电极辊)的设计工作电流。

3.1.25

干燥机设计温度 the nominal temperature of dryer

碳纤维丝束非接触式干燥的设计工作温度。

3.2 工艺过程

3.2.1

放丝 unwinding filament

将原丝以均匀张力从纱筒上退绕或纱箱中牵引出来的过程。

3.2.2

集纱 collecting filament

将放丝后的原丝排列成特定幅宽的过程。

3.2.3

加湿 humidification

采用浸没或超声波雾化等方式添加去离子水增加原丝含水量的过程。

3.2.4

预氧化 pre-oxidation

碳化加工前, 对原丝在空气中所做的热稳定化处理。

3.2.5

牵伸 drafting

在预氧化、碳化过程中，对丝束施加不同张力的过程。

3.2.6

碳化 carbonization

在惰性气氛中将预氧丝转化为碳纤维的热处理过程。

[来源：GB/T 40724—2021，3.22]

3.2.7

石墨化 graphitization

通常于碳化后在惰性气氛中以更高的温度所做的热处理，形成石墨晶体结构的过程。

[来源：GB/T 40724—2021，3.23，有修改]

3.2.8

表面处理 surface treatment

通过基层树脂等材料对碳纤维表面进行处理的过程，

3.2.9

水洗 washing

清洗表面处理后残留在碳纤维表面的溶质、溶剂的过程。

3.2.10

水洗后干燥 drying after washing

去除水洗后碳纤维表面部分水分，控制含水率的过程。

3.2.11

上浆 sizing

在碳纤维表面施加浆剂，控制上浆量的工艺过程。

[来源：GB/T 40724—2021，3.24，有修改]

3.2.12

上浆后烘干 drying after sizing

去除上浆后碳纤维表面部分水分，控制含水率的过程。

3.2.13

定型 setting

对上浆后碳纤维丝束固宽和表面增亮的过程。

3.2.14

收丝 winding filament

将碳纤维丝束卷绕到筒管上，控制卷绕成形的过程。

3.2.15

废气处理 treatment of exhausted gas

将预氧化过程中产生的低浓度大流量废气和低温碳化炉、高温碳化炉碳化过程中产生的高浓度小流量废气，通过焚烧、吹灰、余热回收等工艺进行处理并达到排放标准的过程。

3.3 装备和零部件

3.3.1

放丝机 unwinding machine

实现放丝工艺的机器，包括集纱装置、纱筒锁定装置和张力的控制装置等。

3.3.2

集纱装置 collecting device

将放丝后的原丝排列成特定幅宽的装置。

3.3.3

加湿站 humidification station

添加去离子水增加原丝含水率的装置。

3.3.4

预氧化炉 pre-oxidation furnace

采用热风循环方式，通过风速和温度的控制，实现对原丝预氧化处理的装备。

3.3.5

驱动系统 driving system

采用卧式、立式或门式等驱动方式，实现纤维的输送和牵伸功能的装置。

3.3.6

低温碳化炉 low temperature carbonization furnace

在低温碳化的设计温度内，采用辐射或对流加热方式，通过不同区段的温度控制，实现对预氧丝脱氢、脱氧、脱氮发生纤维结构变化的装备。

3.3.7

高温碳化炉 high temperature carbonization furnace

在高温碳化的设计温度内，采用辐射或对流加热方式，通过不同区段的温度控制，实现对低温碳化丝发生进一步结构变化的装备。

[来源：JC/T 2632—2021, 3.1]

3.3.8

石墨化炉 graphitization furnace

在石墨化的设计温度内，采用辐射或对流加热方式，通过不同区段的温度控制，实现对石墨晶体结构变化的装备。

3.3.9

表面处理机 surface treatment machine

通过电解法、等离子处理、化学法等方法，对碳纤维表面进行改性处理，以提高纤维表面与基层树脂的结合能力的装备。

3.3.10

水洗机 washing machine

采用浸没循环、超声波强化等方式，经多级水洗处理，清除碳纤维表面残留的溶质和溶剂的装备。

3.3.11

热辊干燥机 hot roll dryer

采用热辊接触方式进行水洗后干燥或上浆后烘干的装备。

3.3.12

非接触式干燥机 non-contact dryer

采用热风循环、辐射加热等方式进行水洗后干燥或上浆后烘干的装备。

3.3.13

上浆机 sizing machine

通过浆液浸没、超声波强化等方式，实现碳纤维表面上浆并控制含浆量的装备。

3.3.14

定型机 setting machine

采用热辊加热的方式，对经上浆干燥碳纤维丝束进行固宽和表面增亮的装备。

3.3.15

收丝机 winding machine

将碳纤维丝束卷绕到筒管上，控制卷绕成形的装备。

3.3.16

废气处理系统 treatment system of exhausted gas

采用RTO、TO等焚烧方式，对预氧化和碳化过程中产生的废气进行无害化处理的系统。

3.3.17

预氧化炉平台 pre-oxygen furnace platform

搭建在罗拉框架之间，用于预氧化炉组、罗拉组正常运转、维护保养的操作平台及上下楼梯。

3.3.18

清理平台 cleaning platform

用于处理碳纤维丝束加工过程中产生的废弃纤维的操作平台。

3.3.19

废气处理平台 treatment platform of exhausted gas

用于安装废气处理系统的钢结构平台。

3.3.20

立式驱动装置 vertical driving unit

沿垂直方向输送丝束的装置。

3.3.21

卧式驱动装置 horizontal driving unit

沿水平方向输送丝束的装置。

3.3.22

门式驱动装置 gantry driving unit

沿“几”字轨迹输送丝束的装置。

3.3.23

分丝罗拉架 roller frame for filament division

将碳纤维各丝束分离，并排布均匀，以便收丝卷绕成筒。

3.3.24

进口罗拉框架 inlet roller frame

在预氧化炉组首台氧化炉进口侧，用于原丝导入、丝束折返和驱动的罗拉架。

3.3.25

中间罗拉框架 middle roller frame

用于相邻预氧化炉之间的丝束引导、折返和驱动的罗拉架。

3.3.26

出口罗拉框架 outlet roller frame

用于末台预氧化炉出口侧的丝束引导、折返和驱动的罗拉架。

3.3.27

送风腔 wind feeding chamber

向预氧化炉工作区送风的装置。

3.3.28

回风腔 wind sucking chamber

从预氧化炉工作区收集回风的装置。

3.3.29

中间分配器 intermediate wind distributor

在送风腔内，用于调节送风风向、风量的分配装置。

3.3.30

预氧化炉气封 gas seal of pre-oxidation furnace

阻止预氧化炉中热风外泄的气帘密封装置。

3.3.31

金属马弗 metal muffle

设置在低温碳化炉内，以金属为材料，将丝束与炉腔内其它元件间隔开的腔体。

3.3.32

石墨马弗 graphite muffle

又称石墨腔，设置在高温碳化炉和石墨化炉内，以石墨为材料，将丝束与炉腔内其它元件间隔开的腔体。

3.3.33

石墨加热元件 graphite heating component

以细颗粒石墨为材料制成的加热元件。

3.3.34

碳化炉气封装置 gas seal of carbonization furnace

设置于低温碳化炉、高温碳化炉或石墨化炉进出口的气帘密封装置，阻止炉外空气和水分进入炉内。

3.3.35

氧分仪 oxygen analyzer

在低温碳化炉、高温碳化炉中配备的用于测定炉内含氧量

3.3.36

露点仪 dewpoint meter

在低温碳化炉、高温碳化炉中配备的用于测定炉内露点的仪器。

3.3.37

集气罩 collecting hood for exhausted gas

在预氧化炉、低温碳化炉、低温碳化炉等设备上，收集少量溢出气体的装置。

3.3.38

冷却罗拉 cooling roller

采用循环水冷方式降低表面温度的罗拉。

3.3.39

张力传感装置 tension sensor

用于张力控制过程中，测量丝束张力值大小的传感器。

3.3.40

气动执行装置 pneumatic actuator

采用压缩空气为动力，用于实现机构驱动、压辊加压、筒管轴涨紧和张力调节等的装置。

3.3.41

水喷淋装置 spraying device

用于预氧化炉灭火应急装置，包括喷头、管道、传感、恒压等。

3.3.42

保护气体采样管路 sampling pipe for protective gas used in carbonization furnace

对低温碳化炉、高温碳化炉的保护气体进行采样的管路系统。

3.3.43

保护气体系统 supplying system of protective gas

低温碳化炉、高温碳化炉中供给高纯度惰性保护气体的供气系统。

3.3.44

冷却水循环系统 circulation system of cooling water

厂房、车间公用工程中，根据低温碳化炉、高温碳化炉及石墨化炉电热装置的使用要求提供的循环给水系统，包括单回路循环给水系统和双回路循环给水系统。

3.3.45

冷却水应急系统 emergency system for cooling water

正常供水中断时在厂房、车间公用工程中所提供的备用应急供水系统。

3.3.46

表面处理循环系统 circulation system for surface treatment

用于表面处理液的制备、添加、循环和回收的系统。

3.3.47

上浆循环系统 circulation system of sizing agent

用于上浆液的制备、添加、循环和回收的系统。

3.3.48

安全标识 safety identification

碳化生产线上指示安全健康的铭牌、警示标识、颜色、照明标识、声信号的标识。

4 分类

按照纤维碳化生产工艺流程对主要单元机进行分类，代号用大写汉语拼音首字母表示，并标明其主要参数，名称及代号见表1。

表1 名称及代号

序号	名称	代号	主参数
1	放丝机	FS	锭位数量(锭)，卷装重量(kg)
2	加湿站	JS	加湿量(t/h)
3	预氧化炉	YY	有效幅宽(mm)、有效处理长度(m)工作温度(℃)
4	低温碳化炉	DT	有效幅宽(mm)、加热区长度(mm)、工作温度(℃)
5	高温碳化炉	GT	有效幅宽(mm)、加热区长度(mm)工作温度(℃)
	石墨化炉	SM	有效幅宽(mm)、加热区长度(mm)工作温度(℃)
6	废气处理系统	FC	废气处理量(m ³ /h)
7	表面处理机	BC	有效幅宽(mm)、有效处理长度(m)
8	水洗机	SX	有效幅宽(mm)、有效处理长度(m)
9	热辊干燥机	RG	有效幅宽(mm)、有效处理长度(m)
10	上浆机	SJ	有效幅宽(mm)、有效处理长度(m)
11	热定型机	RD	定型有效幅宽(mm)
12	收丝机	SS	锭位数量(锭)，卷装重量(kg)

5 型号编制方法

5.1 产品型号的组成

成套装备的产品型号应由企业代号、类号和编号等组成。单元机的产品型号应由企业代号、类号、代号和编号等部分组成。

5.1.1 企业代号

应由企业规定的名称或代号表示。

5.1.2 类号

企业可根据需要选用某种类型的类号。纤维碳化成套设备通常用字母T来表示。

5.1.3 代号

应符合第4章。

5.1.4 编号

可包括产品品种、工艺顺序、顺序号、编码等。

5.2 编制方法

5.2.1 成套装备产品型号

成套装备产品型号一般由企业代号、类号和编号组成，具体见示例1。

示例1：JG T 3000，表示： JG—企业代号； T—类号，代表纤维碳化类设备； 3000—编号

5.2.2 单元机产品型号

单元机产品型号一般由企业代号、类号、代号和编号组成，具体见示例2。

示例2：JG T DT 1000，表示： JG—企业代号； T—类号，代表纤维碳化类设备；DT—代号，代表低温碳化炉；1000—代表编号

索 引

汉语拼音索引

A	
安全标识	3. 3. 48
B	
表面温升	3. 1. 17
表面处理机设计电流	3. 1. 24
表面处理	3. 2. 8
表面处理机	3. 3. 9
保护气体采样管路	3. 3. 42
保护气体系统	3. 3. 43
表面处理循环系统	3. 3. 46
编号	5. 1. 4
C	
成套装备机械速度	3. 1. 7
出口罗拉框架	3. 3. 26
成套装备产品型号	5. 2. 1
D	
低温碳化炉设计温度	3. 1. 13
定型	3. 2. 13
低温碳化炉	3. 3. 6
定型机	3. 3. 14
代号	5. 1. 3
单元机产品型号	5. 2. 2
F	
放丝	3. 2. 1
废气处理	3. 2. 15
放丝机	3. 3. 1
非接触式干燥机	3. 3. 12
废气处理系统	3. 3. 16
废气处理平台	3. 3. 19
分丝罗拉架	3. 3. 23
G	
高温碳化炉设计温度	3. 1. 14
干燥机设计温度	3. 1. 25
高温碳化炉	3. 3. 7
H	
回风腔	3. 3. 28
J	
集纱	3. 2. 2
加湿	3. 2. 3

集纱装置	3. 3. 2
加湿站	3. 3. 3
进口罗拉框架	3. 3. 24
金属马弗	3. 3. 31
集气罩	3. 3. 37
L	
炉温的温度均匀度	3. 1. 15
炉温稳定度	3. 1. 16
炉腔宽度	3. 1. 18
炉腔有效宽度	3. 1. 19
炉腔工作区尺寸	3. 1. 20
炉腔有效处理长度	3. 1. 21
炉内温度均匀度	3. 1. 23
立式驱动装置	3. 3. 20
露点仪	3. 3. 36
冷却罗拉	3. 3. 38
冷却水循环系统	3. 3. 44
冷却水应急系统	3. 3. 45
类号	5. 1. 2
M	
门式驱动装置	3. 3. 22
Q	
牵伸	3. 2. 5
驱动系统	3. 3. 5
清理平台	3. 3. 18
气动执行装置	3. 3. 40
企业代号	5. 1. 1
R	
热辊干燥机	3. 3. 11
S	
丝束中心线	3. 1. 9
丝束间距	3. 1. 10
丝束宽度	3. 1. 11
石墨化	3. 2. 7
水洗	3. 2. 9
水洗后干燥	3. 2. 10
上浆	3. 2. 11
上浆后烘干	3. 2. 12
上浆机	3. 3. 13

收丝	3. 2. 14		
石墨化炉	3. 3. 8		
水洗机	3. 3. 10		
收丝机	3. 3. 15		
送风腔	3. 3. 27		
石墨加热元件	3. 3. 33		
石墨马弗	3. 3. 32		
水喷淋装置	3. 3. 41		
上浆循环系统	3. 3. 47		
		T	
碳纤维	3. 1. 3		
碳化生产	3. 1. 4		
碳化生产成套装备	3. 1. 5		
碳化	3. 2. 6		
碳化炉气封装置	3. 3. 34		
		W	
卧式驱动装置	3. 3. 21		
			Y
			原丝
			3. 1. 1
			预氧丝
			3. 1. 2
			有效幅宽
			3. 1. 8
			预氧化炉设计温度
			3. 1. 12
			预氧化炉风速均匀性
			3. 1. 22
			预氧化
			3. 2. 4
			预氧化炉
			3. 3. 4
			预氧化炉平台
			3. 3. 17
			预氧化炉气封
			3. 3. 30
			氧分仪
			3. 3. 35
		Z	
			总锭位数
			3. 1. 6
			中间罗拉框架
			3. 3. 25
			中间分配器
			3. 3. 29
			张力传感装置
			3. 3. 39

英语对应词索引

	C	
carbon fiber precursor		3. 1. 1
carbon fiber		3. 1. 2
carbonization production		3. 1. 4
complete equipment for carbonization production		3. 1. 5
centerline of tow		3. 1. 9
carbonization		3. 2. 6
collecting device		3. 3. 2
cleaning platform		3. 3. 18
collecting hood for exhausted gas		3. 3. 37
cooling roller		3. 3. 38
circulation system of cooling water		3. 3. 44
circulation system for surface treatment		3. 3. 46
circulation system of sizing agent		3. 3. 47
	D	
dimensions of working zone of graphite cavity		3. 1. 20
design temperature of dryer		3. 1. 25
drafting		3. 2. 5
drying after washing		3. 2. 10
drying after sizing		3. 2. 12
driving system		3. 3. 5
dewpoint meter		3. 3. 36

E	
effective width.....	3. 1. 8
effective width of graphite cavity.....	3. 1. 19
effective processing length of graphite cavity.....	3. 1. 21
exhaust gas treatment.....	3. 2. 15
emergency system for cooling water.....	3. 3. 45
F	
filament collecting.....	3. 2. 2
G	
graphitization.....	3. 2. 7
graphitization furnace.....	3. 3. 8
gantry driving unit.....	3. 3. 22
gas seal of pre-oxidation furnace.....	3. 3. 30
graphite muffle.....	3. 3. 32
graphite heating component.....	3. 3. 33
gas seal of carbonization furnace.....	3. 3. 34
H	
humidification.....	3. 2. 3
humidification station.....	3. 3. 3
high temperature carbonization furnace.....	3. 3. 7
horizontal driving unit.....	3. 3. 21
I	
inlet roller frame.....	3. 3. 24
intermediate distributor.....	3. 3. 29
L	
low temperature carbonization furnace.....	3. 3. 6
M	
mechanical speed of complete equipment.....	3. 1. 7
middle roller frame.....	3. 3. 25
metal muffle.....	3. 3. 31
N	
non-contact dryer.....	3. 3. 12
O	
outlet roller frame.....	3. 3. 26
oxygen analyzer.....	3. 3. 35
P	
pre-oxidized fiber.....	3. 1. 3
pre-oxidation.....	3. 2. 4
pre-oxidation furnace.....	3. 3. 4
pre-oxygen furnace platform.....	3. 3. 17
pneumatic actuator.....	3. 3. 40
R	
roller frame for filament division.....	3. 3. 23

S

spacing between tows	3.1.10
stability of the furnace temperature	3.1.16
surface temperature rise	3.1.17
surface treatment	3.2.8
sizing	3.2.11
setting	3.2.13
surface treatment machine	3.3.9
sizing machine	3.3.13
setting machine	3.3.14
spraying device	3.3.41
sampling pipe for protective gas used in carbonization furnace	3.3.42
supplying system of protective gas	3.3.43
safety identification	3.3.48

T

the total number of spindles	3.1.6
the maximum operation temperature of pre-oxidation furnace	3.1.12
the maximum operation temperature of low temperature carbonization	3.1.13
the maximum operation temperature for high temperature carbonization furnace	3.1.14
temperature uniformity of the furnace	3.1.23
the maximum electric current of surface treatment machine	3.1.24
thermal roll dryer	3.3.11
treatment system of exhausted gas	3.3.16
treatment platform of exhausted gas	3.3.19
tension sensor	3.3.39

U

uniformity of the furnace temperature	3.1.15
unwind filament	3.2.1
unwinding machine	3.3.1

V

vertical driving unit	3.3.20
-----------------------------	--------

W

width of tow	3.1.11
width of graphite cavity	3.1.18
wind velocity uniformity of pre-oxidation furnace	3.1.22
washing	3.2.9
winding	3.2.14
washing machine	3.3.10
winding machine	3.3.15
wind feeding chamber	3.3.27
wind sucking chamber	3.3.28