

FZ

中华人民共和国纺织行业标准

FZ/T XXXXX—XXXX

导纱数字化控制系统

gDigital control system for yarn guiding

(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。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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/TC 215）归口，全国工业机械电气系统标准化技术委员会纺织机械电气系统分技术委员会（SAC/TC 231/SC1）专业归口。

本文件起草单位：×××、×××。

本文件主要起草人：×××、×××。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——本次为第一次发布。

导纱数字化控制系统

1 范围

本文件规定了导纱数字化控制系统的术语和定义、构成、分类与参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于倍捻机、络筒机、加弹机、并纱机、转杯纺纱机和直捻机等设备卷绕电子成形的数字化导纱控制系统（以下简称：导纱系统）的设计、生产和检验。

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 5226.1-2019	机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
GB/T 6002.5	纺织机械术语 第5部分：络筒机
GB/T 6002.14--2003	纺织机械术语 第14部分：卷绕 基本术语
GB/T 16935.1—2023	低压供电系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验
GB/T 17626.2	电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3	电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4	电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5	电磁兼容试验和测量技术浪涌(冲击)抗扰度试验
GB/T 17626.6	电磁兼容试验和测量技术射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.8	电磁兼容试验和测量技术工频磁场抗扰度试验
GB/T 17626.11	电磁兼容试验和测量技术电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
GB/T 21067—2007	工业机械电气设备电磁兼容通用抗扰度要求
FZ/T 90054	纺织机械仪器仪表产品包装

3 术语和定义

GB/T 6002.5和GB/T 6002.14界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

导纱 yarn guiding
卷绕过程中，引导纱线在纱层面上、沿纱筒轴向做往复运动。
[来源：《中国大百科全书》“纺织”卷 167e，有修改]

3.2

卷装 wound package
筒纱

由纱线以一定的排列方式和形状所绕成(有管或无管)的整体。

[来源: GB/T 6002.14—2003, 3.4]

3.3

导纱频率 yarn guiding frequency

导纱器件每分钟的往返运行次数。

3.4

导纱行程 yarn guiding stroke

导纱器件在相继两换向点之间的运行距离。

[来源: GB/T 6002.14—2003, 3.6.2, 有修改]

3.5

防叠 anti-patterning

通过对卷绕和导纱往复比的随机扰动,防止纱线卷绕的周期性重叠。

3.6

软边 soft edge

通过周期性改变导纱往复折返点位置,降低纱筒端部的卷绕密度。

3.7

修边 package shaping

在卷绕过程中,按一定规律逐步改变导纱往复折返点位置,控制纱筒两端的形状,以防止纱筒塌边或凸肩。

4 构成、分类与参数

4.1 构成

导纱系统由人机界面、控制器、信号反馈装置、驱动装置和执行装置等组成。

4.2 分类

按导纱传动方式分:

- a) 单锭导纱系统;
- b) 集体导纱系统。

4.3 基本参数

基本参数见表1。

表1 基本参数

项目	单锭导纱系统			集体导纱系统		
导纱传动方式	单锭传动			集体传动		
导纱行程/mm	50~170	50~230	50~290	50~170	50~230	50~290
最大导纱频次/(次/min)	≥800		≥600	≥180		
收边模式	直边、一端收边、两端收边					
卷绕比	3~20			/		
卷绕角/°	/			5~45		
工艺存储/个	≥100			≥10		

5 要求

5.1 外观

导纱系统应完整、无损坏，所有连接应牢固、无松动，表面应无刮伤，商标及标识应清晰。

5.2 基本要求

5.2.1 成形

导纱系统应具备通过数字化参数设置，实现直筒成形或收边成形的功能。

5.2.2 防叠

导纱系统应具备卷绕防叠的功能。

5.2.3 软边

导纱系统应具备设置软边系数和软边距离参数实现软边卷绕功能，软边设置范围应不少于 10 mm。

5.2.4 修边

导纱系统应具备设置修边系数、控制端面成形的凹凸弧度的功能。

5.2.5 导纱行程

导纱系统的导纱行程按应用机型应符合表 1 的规定。

5.2.6 导纱频率

导纱系统的最大导纱频率应符合表 1 中导纱频次的规定。

5.2.7 数据显示

导纱系统应具备图形化的人机交互界面，展示实时/历史数据、操作状态、报警信息等，支持中英文语言选择。

5.2.8 故障检测及报警

导纱系统应具备故障监测、通信故障并报警的功能。

5.2.9 数据采集与处理

导纱系统应具备数据采集功能，以采集纱线卷绕运行状态、卷绕线速度等数据。

5.2.10 内部通讯功能

适用时，导纱系统应具备上、下位机双向通信数据交换功能。

5.2.11 连接与通信

导纱系统应具备数据通信接口，遵循开放通信协议，支持远程通信。

5.2.12 权限管理

导纱系统应具备权限管理功能，通过配置权限等级的，实现功能参数设置、修改的分级授权管控。

5.3 功能

5.3.1 单锭导纱系统

5.3.1.1 锭位配置

导纱系统应具备根据生产需要在线编辑每锭工艺数据并下发到对应锭位的功能；应能对工艺参数（如卷绕比、导纱行程、满筒长度、收边、防叠、软边等）进行在线设置、修正。

5.3.1.2 工艺库管理

导纱系统应具备工艺库管理功能，存储工艺信息应包含卷绕参数、形状参数、速度参数、控制参数、防叠参数、软边参数等信息；应具备对工艺数据进行编辑、复制、分配、导入导出等操作功能。

5.3.1.3 参数配置

导纱系统应具备设备锭数、最大导纱频率、收边矫正等参数配置功能。

5.3.1.4 启停控制

导纱系统应具备每锭独立控制面板，实现每锭独立启动、停机以及复位等操作控制的功能。导纱系统应具备满筒自停的功能。

5.3.1.5 单锭工艺

导纱系统应具备每锭独立设置、保存和修改工艺参数的功能。

5.3.1.6 导纱频率速度控制

导纱系统应具备根据卷绕比参数，控制导纱速度跟随于卷绕速度，并独立控制各锭导纱器与卷绕装置的精准联动，实现不同卷装的成形的功能。

5.3.1.7 断电存储

电源中断时，导纱系统宜保留存储执行中的程序及工艺数据。

5.3.2 集体导纱系统

5.3.2.1 导纱杆驱动

导纱系统应采用闭环控制技术驱动导纱杆。

5.3.2.2 导纱杆限位

导纱系统应具备导纱杆限位保护功能，当限位信号触发时，导纱杆应能停止运动、防止冲顶。

5.3.2.3 端部区域速度控制

导纱系统应通过制动比例和换向比例等参数设置，控制导纱器在纱筒端部区域速度变化。

5.3.2.4 留头

纱筒需要留头时，导纱系统可设置留头时间及留头位置，在该纱筒空管时留头一次。根据系统配置改变留头方向（正向留头或反向留头）。

5.3.2.5 开停机短行程

每次开机或停机，导纱行程应小于正常动程，以防止开停机时因速度慢而引起纱线脱边。

5.3.2.6 导纱杆停止位置

导纱系统应具备设置导纱杆停止位置为随机位置或行程定点位置的功能。

5.3.2.7 导纱杆开机位置

导纱系统开机时应具备获取导纱杆位置信息的功能。

5.3.2.8 系统参数设置

导纱系统应具备以下系统参数设置功能：

- a) 报警范围；
- b) 传动设置；
- c) 驱动配置。

5.3.2.9 工艺设置

导纱系统应具备以下工艺参数设置功能：

- a) 成形参数：起始动程，运行时间、防叠参数、修边参数等；
- b) 控制参数：启动时间、停止时间等。

5.3.2.10 系统调试菜单

导纱系统应具备通过菜单调试单步动作的功能。

5.4 电气安全

5.4.1 连接与布线

连接与布线应符合 GB/T 5226.1—2019 中 13.1 的规定。

5.4.2 保护接地

保护联结电路的连续性应符合 GB/T 5226.1—2019 中 8.2.3 的规定。

5.4.3 绝缘电阻

动力电路导线与保护接地端间的绝缘电阻应不小于 $1\text{M}\Omega$ 。

5.4.4 耐压强度

产品应进行耐压试验，试验中不应有击穿或飞弧现象。

5.4.5 指示灯和按钮颜色

导纱系统中所用的指示灯和按钮的颜色应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.3、10.4 的规定要求。

5.4.6 标识

导纱系统的电源开关、操作箱面板上的按键、警告标识及电控箱内的接线端子、保险座、保护接地端子都应有明显的标识，标识应正确、清晰、端正、牢固。

5.4.7 电气间隙和爬电距离

导纱系统中不等电位的裸导体之间，以及带电的裸导体与金属零、部件或接地零、部件之间的电气间隙和爬电距离，应符合表 2 的规定。

表2 电气间隙和爬电距离

额定绝缘电压 U_i/V	电气间隙/mm	爬电距离/mm
$U_i \leq 25$	≥ 1	≥ 1.25
$25 < U_i \leq 63$	≥ 2	≥ 2
$63 < U_i \leq 250$	≥ 3	≥ 4
$250 < U_i \leq 400$	≥ 4	≥ 6.5

5.5 环境适应性

5.5.1 温度适应性

在 $0^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 环境温度下导纱系统应正常运行。

注：当导纱系统置于狭小空间内时，应采取适当措施将该空间内的温度控制在所规定的范围。

5.5.2 湿热运行

在温度为 40°C 、湿度为 85% 的环境下导纱系统应正常运行。

注：当导纱系统置于狭小空间内时，应采取适当措施将该空间内温湿度控制在所规定的范围。

5.5.3 电源适应性

海拔高度 1000 m 以下，导纱系统应能在交流电源电压波动 $\pm 10\%$ ，频率波动 $\pm 1\text{Hz}$ 的范围内正常运行。

5.6 电磁兼容性 (EMC)

5.6.1 外壳端口抗扰度

应符合 GB/T 21067—2007 中表 1 的规定。

5.6.2 信号端口抗扰度

应符合 GB/T 21067—2007 中表 2 的规定。

5.6.3 交流电源输入/输出端口抗扰度

应符合 GB/T 21067—2007 中表 4 的规定。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 状态条件

试验在与机械主机系统或其模拟装置联机、通电条件下进行，并完成系统参数和工艺配置参数的设定；具体试验项目中有明确规定其他状态条件的试验除外。

6.1.2 环境条件

温度（25±5）℃、湿度（60%±10%），通电状态下，交流电源电压波动±10%，频率波动±1 Hz，具体试验项目中有明确规定其他环境条件的试验除外。

6.2 检验方法

6.2.1 基本要求

6.2.1.1 导纱行程（5.2.5）：用钢直尺测量，在完成相关工艺参数设定后，观察并确定导纱行程的折返点，测量折返点之间的距离。

6.2.1.2 导纱频率（5.2.6）：用闪光测速仪检测。导纱频率检测时对应的导纱行程，见表 3。

表3 检测时对应的导纱行程

导纱系统类别	导纱行程分档/mm	检测时对应的导纱行程/mm
单锭导纱系统	50~170	150
	50~230	200
	50~290	250
集体导纱系统	50~170	150
	50~230	200
	50~290	250

6.2.2 电气安全

6.2.2.1 连接与布线（5.4.1）：目测接线是否牢固，两端子之间的导线和电缆是否有接头和拼接点，电缆和电缆束的附加长度是否满足链接和拆卸的需要等。

6.2.2.2 保护接地（5.4.2）：用接地导通电阻测试仪测量，按 GB/T 5226.1—2019 中 18.2.2 规定检测。

6.2.2.3 绝缘电阻（5.4.3）：将电源开关置于接通位置（不要接入电网），按 GB/T 5226.1—2019 中 18.3 规定检测。

6.2.2.4 耐压强度（5.4.4）：将电源开关置于接通位置（不要接入电网），按 GB/T 5226.1—2019 中 18.4 规定检测。

6.2.2.5 指示灯和按钮颜色（5.4.5）：按 GB/T 5226.1—2019 中 10.3、10.4 的规定检测。

6.2.2.6 电气间隙和爬电距离（5.4.7）：按照 GB/T 16935.1—2023 中 6.2、6.3、6.8 的规定检测。

6.2.3 环境适应性试验

6.2.3.1 温度适应性（5.5.1）：将受试验导纱系统放入试验柜内，将柜内温度调至 0℃，达到温度稳定后接通导纱系统电源，选择空载模拟导纱试验，各电机工作在高速状态，并维持柜内温度偏差在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，连续运行 48h；再将柜内温度调至 40℃，其余条件不变，连续运行 48 h。

6.2.3.2 湿热运行（5.5.2）：将受试验导纱系统放入试验柜内，将温度保持 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，湿度保持 $(85\%\pm 3\%)$ RH。接通导纱系统电源，空载模拟导纱试验，各电机工作在高速状态，连续运行 48 h。

6.2.3.3 电源适应性（5.5.3）：随 5.6.3 试验一同进行。

6.2.4 电磁兼容性（EMC）试验

6.2.4.1 试验条件

导纱系统的人机界面、控制器、信号反馈装置、驱动装置和执行装置装配连接。

6.2.4.2 外壳端口抗扰度

外壳端口抗扰度（5.6.1）检测：工频磁场试验方法按 GB/T 17626.8 的规定进行检测，射频电磁调幅试验方法按 GB/T 17626.3 的规定进行检测；静电放电试验方法按 GB/T 17626.2 的规定进行检测。

6.2.4.3 信号端口抗扰度

信号端口抗扰度（5.6.2）检测：射频共模试验方法按 GB/T 17626.6 的规定进行检测；快速瞬变试验方法按 GB/T 17626.4 的规定进行检测；浪涌试验方法按 GB/T 17626.5 的规定进行检测。

6.2.4.4 交流电源输入/输出端口抗扰度

交流电源输入/输出端口抗扰度（5.6.3）检测：射频共模试验方法按 GB/T 17626.6 的规定进行检测；快速瞬变试验方法按 GB/T 17626.4 的规定进行检测；浪涌试验方法按 GB/T 17626.5 的规定进行检测；电压暂降和电压中断试验方法按 GB/T 17626.11 的规定进行检测。

6.2.5 其余项目

其他功能等指标检验采用参数设定、模拟试验，感官法检测。

7 检验规则

7.1 检验分类

导纱系统的检验分为定型检验、出厂检验、型式检验三种。制造厂应在产品定型和生产中按照本文件的规定进行检验。

7.2 定型检验

7.2.1 导纱系统在设计和生产定型时，应通过定型检验。

7.2.2 定型检验的检验项目见表 4。

表4 检验项目

检验项目	要 求	单锭导纱系统			集体导纱系统		
		定型 检验	出厂 检验	型式 检验	定型 检验	出厂 检验	型式 检验
5.1 外观	5.1 外观	0	0	0	0	0	0
5.2 基本功能	5.2.1 成形	0	0	0	0	0	0
	5.2.2 防叠	0	0	0	0	0	0
	5.2.3 软边	0	0	0	0	0	0
	5.2.4 修边	0	—	0	0	—	0
	5.2.5 导纱行程	0	—	0	0	—	0
	5.2.6 导纱频率	0	—	0	0	—	0
	5.2.7 数据显示	0	0	0	0	0	0
	5.2.8 故障检测及报警	0	0	0	0	0	0
	5.2.9 数据采集与处理	0	0	0	0	0	0
	5.2.10 内部通信功能	0	0	0	0	0	0
	5.2.11 连接与通信	0	0	0	0	0	0
	5.2.12 权限管理	0	0	0	0	0	0
5.3.1 单锭导纱 系统	5.3.1.1 锭位配置	0	0	0	—	—	—
	5.3.1.2 工艺库管理	0	0	0	—	—	—
	5.3.1.3 参数配置	0	—	0	—	—	—
	5.3.1.4 启停控制	0	—	0	—	—	—
	5.3.1.5 单锭工艺	0	—	0	—	—	—
	5.3.1.6 导纱频率速度控制	0	—	0	—	—	—
	5.3.1.7 断电存储	0	—	0	—	—	—
5.3.2 集体导纱 系统	5.3.2.1 导纱杆驱动	—	—	—	0	0	0
	5.3.2.2 导纱杆限位	—	—	—	0	0	0
	5.3.2.3 端部区域速度控制	—	—	—	0	0	0
	5.3.2.4 留头	—	—	—	0	—	0
	5.3.2.5 开停机短行程	—	—	—	0	—	0
	5.3.2.6 导纱杆停止为止	—	—	—	0	—	0
	5.3.2.7 导纱杆开机位置	—	—	—	0	—	0
	5.3.2.8 系统参数设置	—	—	—	0	—	0
	5.3.2.9 工艺设置	—	—	—	0	—	0
	5.3.2.10 系统调试菜单	—	—	—	0	—	0
5.4 电气安全	5.5.1 连接和布线	0	—	0	0	—	0
	5.5.2 保护接地	0	—	0	0	—	0
	5.5.3 绝缘电阻	0	—	0	0	—	0
	5.5.4 耐压强度	0	—	0	0	—	0
	5.5.5 指示灯和按钮颜色	0	0	0	0	0	0
	5.5.6 标识	0	0	0	0	0	0
	5.5.7 电气间隙和爬电距离	0	—	0	0	—	0
5.5 环境适应	5.6.1 温度适应性	0	—	0	0	—	0

检验项目	要 求	单锭导纱系统			集体导纱系统		
		定型 检验	出厂 检验	型式 检验	定型 检验	出厂 检验	型式 检验
性	5.6.2 湿热运行	0	—	0	0	—	0
	5.6.3 电源适应性	0	—	0	0	—	0
5.6 电磁兼容 性 (EMC)	5.7.1 外壳端口抗扰度	0	—	0	0	—	0
	5.7.2 信号端口抗扰度	0	—	0	0	—	0
	5.7.3 电源输入/输出端口抗 扰度	0	—	0	0	—	0
注：“0”为要检验；“—”为不检验。							

7.2.3 定型检验中出现任一项目不符合要求时，必须查明原因，排除故障后重新检验。

7.2.4 定型检验时，受检样品至少应有 2 台。

7.2.5 检验后，检验部门应提交定型检验报告，并按本标准规定的要求，对检验结果做出评定。

7.3 出厂检验

7.3.1 已定型生产的导纱系统，出厂时每台都应通过出厂检验。

7.3.2 出厂检验的检验项目见表 4。

7.3.3 检验中出现任一项目不符合要求时，必须查明原因，排除故障后重新检验，检验合格后才能出厂。

7.3.4 检验合格后，检验部门应提交检验报告或合格证明。

7.4 型式检验

7.4.1 在下列情况下生产厂应进行型式检验：

- a) 主要零件、元器件、原材料或电路设计、工艺结构有重要改变时；
- a) 中断生产一年再次生产时；
- b) 批量生产、进行定期抽检或评定考核时；
- c) 出厂检验与上次型式检验有较大差异时；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.4.2 型式检验的项目：第 5 章。

7.4.3 型式检验是从检验合格的一个批次产品中，随机抽取 2 台作为检验样本。在试验中任一样本的任一项目不符合要求时，则判定该批产品为不合格品。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1.1 产品包装

应符合 FZ/T 90054 的规定。

8.2.2 包装箱内应有下列文件：

- a) 产品合格证;
- b) 产品使用说明书或获取途径;
- c) 装箱单。

8.3 运输

产品在运输时，不得装在露天环境中，运输过程中应避免剧烈震动、冲击、翻滚、高处跌落和雨雪淋袭。

8.4 贮存

产品出厂后，应存放在干燥通风仓库内。不应有剧烈的温、湿度变化和腐蚀性气体的侵蚀，在制造厂，存放期超过一年的产品，应重新做出厂检验，合格后才能出厂。
