

FZ

中华人民共和国纺织行业标准

FZ/TXXXXX—XXXX

剑杆织机数字控制系统

Digital control system for rapier loom

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

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归口。

本文件起草单位：浙江中自机电控制技术有限公司、浙江方圆检测集团股份有限公司、山东日发纺织机械有限公司、浙江万利纺织机械有限公司、浙江恒强科技股份有限公司、杭州纳众科技有限公司、江苏莱纳多智能装备有限公司、中国纺织机械协会。

本文件主要起草人：陈锋、岳剑锋、方旭尧、李威霖、张一鸣、邹绍洪、孙庆军、周香琴、梅宝龙、方巍、金崇程、王博平、夏智俊、李子军、周杭超、励博、金定浩、范玉龙、杨延增。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

剑杆织机数字控制系统

1 范围

本文件规定了剑杆织机数字控制系统的技术要求、试验方法、检验规则，以及产品的标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于花纹可编程的带电子送经和电子卷取的剑杆织机用数字控制系统（以下简称：控制系统）。

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 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 16439-2009 交流伺服系统通用技术条件
- GB/T 16935.1-2008 低压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
- FZ/T 94004-2009 挠性剑杆织机
- FZ/T 99014-2014 纺织机械电气设备 通用技术条件

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

4.1 功能

4.1.1 检测

- 4.1.1.1 应具有断经、断纬、空纬和重纬检测功能。
- 4.1.1.2 应具有经纱张力大小检测功能。

4.1.1.3 应具有主轴位置检测功能。

4.1.1.4 应可检测纬纱断裂时的织机角度。

4.1.2 接口

4.1.2.1 应具有数字化的人机交互界面。

4.1.2.2 应具备标准输入输出通讯接口，如控制器局域网（CAN）接口、串行接口、以太网接口等。

4.1.2.3 应至少具备一种文件交互接口，如串行接口、以太网接口等，用于花型文件、配置文件等的传输。

4.1.3 织造

4.1.3.1 应具有双纬和空纬织造功能。

4.1.3.2 应具有电子送经和电子卷取功能。

4.1.3.3 应具有卷取停止功能。

4.1.3.4 应具有变张力和变纬密织造功能。

4.1.3.5 应具有电子选纬功能。

4.1.3.6 应具有自动寻纬功能。

4.1.3.7 应可适配电子多臂/电子提花、电子绞边、电子废边剪刀等功能模块。

4.1.4 补偿

应具有织口位置自动补偿功能。

4.1.5 补纬

当某个选纬针关联的储纬器没有纬纱时，应可由等效选纬针来完成选纬。

4.1.6 花型文件

花型文件可根据需要在控制系统或电脑端调用、编辑，并可以在机台之间相互复制。

4.1.7 参数设定

应对系统参数和工作参数进行设置或修正，并具有权限管理功能。

4.1.8 上电自检

控制系统上电后应对各受控对象进行自检测试，当系统中相关部件发生异常情况，应能及时作出相应的提示或报警处理。

4.1.9 断电记忆

外部供电系统发生断电时，控制系统应能立即保存相关信息，待供电恢复后，控制系统应能自动重启，并经人工操作才能再次启动织机，且能对当前花型进行续织。

4.1.10 报警和保护

4.1.10.1 应能对电机过载过热、张力过大、制动失灵进行保护和报警。

4.1.10.2 应能对通讯异常、编码器故障、织机速度异常进行保护和报警。

4.1.10.3 应能对报警信息进行记录，记录信息至少应包含报警时间和报警内容，可记录条数不少于200条。

4.2 控制

4.2.1 主传动

对于主电机直接驱动机型，应具有主电机超启动控制功能。对于变频器驱动机型和主电机直接驱动机型，应能在织机运转时控制主电机速度实现变速织造。

4.2.2 送经

应能根据张力变化自动调节送经量。

4.2.3 卷取

应能根据纬密自动控制卷取速度。

4.2.4 选纬

应能根据花色类型进行自动选纬。

4.2.5 纬检

应能控制纬纱检测器灵敏度。

4.2.6 储纬

应能根据设定的储纬参数和储纬器缺纱信号进行补纬织造或停车。

4.2.7 花型

应能实现平纹、斜纹、缎纹等多种花型的组合控制。

4.2.8 自动停车

当接收到断纱、断纬停车和保护停车信号时，控制系统应能进行自动停车并显示停车原因。

4.3 性能

4.3.1 主轴控制精度

在织机空载并且开口装置处于静止的条件下，对于带有主电机调速功能的织机，控制系统对其转速控制精度为 $\pm 3\%$ ，停车位置控制精度为 $\pm 5^\circ$ 。

4.3.2 纬密控制精度

空载时，控制纬密的送经及卷取电机转速控制精度为 $\pm 2\%$ 。

4.3.3 张力控制范围

应实现5 000N以内的张力检测及控制。

4.4 安全性

4.4.1 连接与布线

应符合FZ/T 99014-2014中12.1条的规定。

4.4.2 保护联结电路

应符合FZ/T 99014-2014中6.5的规定。

4.4.3 绝缘电阻

绝缘电阻应大于等于2 MΩ。

4.4.4 耐压强度

应进行耐压强度试验，试验中不得有击穿和飞弧现象。

4.4.5 电气间隙和爬电距离

应符合FZ/T 99014-2014中8.3条的要求。

4.4.6 紧急停止

4.4.6.1 应具有紧急停车功能。

4.4.6.2 紧急停止的复位不应引起织机重新动作。

4.5 环境适应性

4.5.1 恒定湿热

4.5.1.1 在温度为40℃、湿度为85%的箱内连续运行48 h，应能正常工作无故障。

4.5.1.2 在温度为55℃、湿度为90%的箱内存放4 h后，应能正常工作无故障。

4.5.2 低温

4.5.2.1 在温度为5℃的箱内连续运行8 h，应能正常工作无故障。

4.5.2.2 在温度为-20℃的箱内存放4 h后，应能正常工作无故障。

4.5.3 冲击

冲击试验后，不应有机械变形、损坏和紧固部件的松动，通电后，应正常工作。

4.5.4 振动

振动试验后，不应有机械变形、损坏和紧固部件的松动，通电后，应正常工作。

4.5.5 电源适应性

在海拔高度1 000 m以下，应能在交流电源电压波动±10%，频率波动±1 Hz的范围内正常运行。

4.5.6 外壳防护要求

按防护等级IP31的要求执行。

4.5.7 外壳端口抗扰度

应符合GB/T 21067—2007中表1的规定。

4.5.8 信号端口抗扰度

应符合GB/T 21067—2007中表2的规定。

4.5.9 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。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 状态条件

在与织机模拟装置或相匹配的织机联机、通电条件下进行，并完成系统参数和工作参数的设定，具体试验项目中有明确规定其他状态条件的试验除外。

5.1.2 环境条件

试验的主要环境条件如下：

- a) 温度：5 °C~40 °C。
- b) 相对湿度：10 %~85 %。
- c) 电压值：AC 380 V±38 V。
- d) 频率值：50 Hz±1 Hz。

5.2 功能检查

5.2.1 检测

5.2.1.1 4.1.1.1 的检测，模拟断经、断纬、空纬和重纬信号，采用感官法检验。

5.2.1.2 4.1.1.2 的检测，模拟改变经纱张力信号，采用感官法检验。

5.2.1.3 4.1.1.3 的检测，模拟不同的主轴位置，采用感官法检验。

5.2.1.4 4.1.1.4 的检测，模拟断纬信号，采用感官法检验。

5.2.2 接口

4.1.2的检测，目视检验人机交互界面是否能进行输入操作，目测通讯接口和交互接口，并能进行相应的通讯及交互工作。

5.2.3 织造

4.1.3的检测，在人机界面上设定相应功能的参数，按启动运行，采用感官法检验是否按设定功能工作。

5.2.4 补偿

4.1.4的检测，在人机界面上设定织口补偿相关参数，启动运行，采用感官法检验是否正常运行。

5.2.5 补纬

4.1.5的检测，模拟自动补纬选纬组中的一个储纬器没有纬纱，采用感官法检验选纬指切换是否正常。

5.2.6 花型文件

4.1.6的检测，在人机界面上，任意选择一个花型文件，采用感官法检验花型的显示、修改、保存和调用等操作是否正常。

5.2.7 参数设定

4.1.7的检测，对系统参数和工作参数逐一进行设置或修正，采用感官法检验操作是否正常。

5.2.8 上电自检

4.1.8的检测，接通织机模拟装置，然后上电，采用感官法检验控制系统自检是否正确。

5.2.9 断电记忆

4.1.9的检测，人工切断电源，断电2分钟以上，然后上电，检查当前花型文件和参数设置不丢失，经人工操作再次启动模拟装置，目测系统从上次中断点继续工作。

5.2.10 报警和保护

4.1.10的检测，在模拟装置模拟相应故障和异常，采用感官法检验功能是否正常工作，记录是否正确。

5.3 控制检验

5.3.1 主传动

4.2.1的检测，在人机界面上设定织造速度及超启动参数，启动运行，采用感官法检验功能是否正常。

5.3.2 送经

4.2.2的检测，在当前张力等于目标张力的条件下启动运行，在织机模拟装置上改变张力信号大小，使用转速表测量送经电机转速，观察转速是否变化。

5.3.3 卷取

4.2.3的检测，在不同纬密条件下进行织造工作，采用转速表测量卷取电机转速，观察转速是否变化。

5.3.4 选纬

4.2.4的检测，设定不同花型，采用感官法检验选纬是否正确。

5.3.5 纬检

4.2.5的检测，在人机界面上设定纬纱检测器灵敏度参数，启动运行，使用万用表测量纬纱检测器控制信号电压是否改变。

5.3.6 储纬

4.2.6的检测，在织机模拟装置上模拟储纬器缺纱信号，采用感官法检验是否正常补纬或停车。

5.3.7 花型

4.2.7的检测，设定不同花型，采用感官法检验是否正常进行组合控制。

5.3.8 自动停车

4.2.8的检测，在织机模拟装置上模拟断纱、断纬停车和保护停车信号，采用感官法检验停车是否正常。

5.4 性能试验

5.4.1 主轴控制精度

4.3.1的检测，将控制系统与织机相连，以最高织机转速空载运行，使用测速仪检测织机运行速度，计算其与设定转速的误差。在织机运转时按下停车按钮，读取织机编码器停车位置角度值，计算其与设定值的误差。

5.4.2 纬密控制精度

4.3.2的检测，将控制系统与相匹配的伺服电机相连，以电机额定转速空载运行，使用测速仪检测运行速度，计算其与设定转速的误差。

5.4.3 张力控制范围

4.3.3的检测，在织机模拟检测装置上，给张力检测装置施加5 000 N以内的张力，控制系统能显示相应的张力值。

5.5 安全性检测

5.5.1 连接与布线

4.4.1的检测，按照FZ/T 99014-2014中12.1条的要求，目测检查各导线的连接与布线的正确性。

5.5.2 保护联结电路

4.4.2的检测，按照FZ/T 99014-2014中17.3的方法进行检测。

5.5.3 绝缘电阻

4.4.3的检测，按照FZ/T 99014-2014中17.4的方法进行试验。

5.5.4 耐压强度

4.4.4的检测，按照FZ/T 99014-2014中17.5的方法进行试验。

5.5.5 电气间隙和爬电距离

4.4.5的检测，按照GB/T 16935.1-2008第6章试验和测量的方法进行测试。

5.5.6 紧急停止

4.4.6的检测，当织机正常运行时，按下急停按钮，应立即停机。手动复位紧急按钮时，主电机应保持断电状态。

5.6 环境适应性试验

5.6.1 恒定湿热

5.6.1.1 4.5.1 中连续运行的检测，控制系统放入试验箱内，按 GB/T 2423.3 的方法进行试验，温度升至 40 °C 并稳定维持，使湿度达到 85 %，接通电源，在额定电压下连续运行 48 h，控制系统应正常运行。

5.6.1.2 4.5.1 中存放的检测，控制系统放入试验箱内，按 GB/T 2423.3 的方法进行试验，温度升至 55 °C 并稳定维持，使湿度达到 90 %，存放 4 h 后，恢复到正常大气条件，控制系统应能正常运行。

5.6.2 低温

5.6.2.1 4.5.2 中连续运行的检测，控制系统放入试验箱内，按 GB/T 2423.2 中 Ad 的方法进行试验，温度降至 5 °C 并稳定维持，额定电压下连续运行 8 h，控制系统应正常运行。

5.6.2.2 4.5.2 中存放的检测，控制系统放入试验箱内，按 GB/T 2423.2 中 Ad 的方法进行试验，温度降至 -20 °C 并稳定维持，存放 4 h 后，恢复到正常大气条件，控制系统应能正常运行。

5.6.3 冲击

4.5.3 的检测，按 GB/T 16439—2009 中 5.23 的规定进行试验。

5.6.4 振动

4.5.4 的检测，按 GB/T 16439—2009 中 5.22 的规定进行试验。

5.6.5 电源适应性

4.5.5 的检测，按表 1 进行试验，每种组合条件下试验持续时间不小于 15 min，试验时控制系统运行正常。

表 1 电源适应性试验条件

电压/V	频率/Hz	电压/V	频率/Hz
额定电压×110%	49	额定电压×90%	49
	51		51

5.6.6 外壳防护

4.5.6 的检测，按 GB/T 4208 的方法进行试验。

5.7 电磁兼容性试验

5.7.1 试验条件

控制系统的输入/输出装置、主控单元、信号反馈装置、驱动装置和执行装置装配连接，具体试验项目中有明确规定其他试验条件的试验除外。

5.7.2 外壳端口抗扰度

4.6.1 的检测，工频磁场试验方法按 GB/T 17626.8 规定进行，射频电磁场调幅试验方法按 GB/T 17626.3 规定进行；静电放电试验方法按 GB/T 17626.2 规定进行。

5.7.3 信号端口抗扰度

4.6.2 的检测，射频共模试验方法按 GB/T 17626.6 规定进行；快速瞬变试验方法按 GB/T 17626.4 规定进行；浪涌试验方法按 GB/T 17626.5 规定进行。

5.7.4 交流电源输入/输出端口抗扰度

4.6.3的检测，射频共模试验方法按 GB/T 17626.6 规定进行；快速瞬变试验方法按 GB/T 17626.4 规定进行；浪涌试验方法按 GB/T 17626.5 规定进行；电压暂降和电压中断试验方法按 GB/T 17626.11 规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

控制系统的检验分为出厂检验和型式检验两种。检验项目见表2。

表2 检验项目

检验项目	要求	出厂检验	型式检验
4.1 功能	4.1.1 检测	○	○
	4.1.2 接口	○	○
	4.1.3 织造	○	○
	4.1.4 补偿	-	○
	4.1.5 补纬	○	○
	4.1.6 花型文件	○	○
	4.1.7 参数设定	○	○
	4.1.8 上电自检	○	○
	4.1.9 断电记忆	○	○
	4.1.10 报警和保护	○	○
4.2 控制	4.2.1 主传动	○	○
	4.2.2 送经	○	○
	4.2.3 卷取	○	○
	4.2.4 选纬	○	○
	4.2.5 纬检	○	○
	4.2.6 储纬	○	○
	4.2.7 花型	○	○
	4.2.8 自动停车	-	○
4.3 性能	4.3.1 主轴控制精度	-	○
	4.3.2 纬密控制精度	-	○
	4.3.3 张力控制范围	-	○
4.4 安全性	4.4.1 连接与布线	○	○
	4.4.2 保护联结电路	-	○
	4.4.3 绝缘电阻	-	○
	4.4.4 耐压强度	-	○
	4.4.5 电气间隙和爬电距离	-	○
	4.4.6 紧急停止	○	○

表 2 检验项目（续）

检验项目	要求	出厂检验	型式检验
4.5 环境可靠性	4.5.1 恒定湿热	-	○
	4.5.2 低温	-	○
	4.5.3 冲击	-	○
	4.5.4 振动	-	○
	4.5.5 电源适应性	-	○
	4.5.6 外壳防护要求	-	○
4.6 电磁兼容性	-	-	○

注：“-”为不需要检验，“○”为需要检验

6.2 出厂检验

6.2.1 每台产品须经制造厂质检部门进行出厂检验合格后方可出厂，并附有制造厂质检部门开具的产品合格证。

6.2.2 检验项目见表 2。

6.3 型式检验

6.3.1 产品在下列情况之一时，应进行型式检验：

- 生产过程中，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 新产品鉴定或老产品转厂定型生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 产品停产两年以上恢复生产时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.3.2 检验项目见表 2。

6.3.3 型式检验是从检验合格的一个批次产品中，随机抽取一台作为检验样本。在试验中任一项目不符合要求时，允许调整修复后再对该项目进行复试，复试最多不超过两（项）次。复试后如仍有一项不合格，则判该批次不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品上应有下列标志：产品型号、商标、安全警示标志、额定电压（V）、额定频率（Hz）、额定功率（W）、制造商名称、制造日期或编号。

7.2 包装

产品包装应按 FZ/T 90054 的规定执行。

7.3 运输

产品运输时，包装箱须按规定朝向放置并牢固定位，不得倾斜、倒置或改变方向，不得放置在露天环境中，运输过程中应避免剧烈震动、冲击、翻滚、高处跌落、雨雪淋袭和暴晒。

7.4 贮存

产品包装后，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。产品出厂后，在有良好防雨、防潮及通风、无腐蚀性物质的贮存条件下，包装箱内的零件防潮防锈有效期自出厂日期起一年。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示