

FZ

中华人民共和国纺织行业标准

FZ/T 91007—XXXX
代替 FZ/T 91007—2004

纺织机械产品涂装工艺

Painting process for the products of textile machinery

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

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。

本文件替代FZ/T 91007—2004《纺织机械产品涂装工艺》，与FZ/T 91007—2004相比，主要技术变化如下：

- a) 增加了金属件陶化和彩膜皮膜的表面预处理方法（见 5.1.4、5.1.5）；
- b) 更改了涂装场所的通风要求（见 7.1.4，2004年版 6.1.4）
- c) 更改了涂料验收项目的检验方法（见表 2，2004年版表 2）；
- d) 更改了安全与环保要求执行的标准（见第 11 章，2004年版第 10 章）；
- e) 删除了金属表面预处理的定义（见 2004年版 A.1）；
- f) 更改了化学除锈处理等级的规定（见 A.3.3.3，2004年版 A.4.3.3）；
- g) 增加了金属件除锈的火焰处理法（见 A.3.4）；
- h) 更改了涂层厚度检验标准（见表B.1，2004年版表B.1）。

请注意本文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。

本文件主要起草单位：江苏海大纺织机械股份有限公司、江苏建业机械制造有限公司、江苏小太阳技术发展有限公司、邵阳纺织机械有限责任公司、青岛宏大纺织机械有限责任公司、天津宏大纺织科技有限公司、恒天重工股份有限公司、西安德高印染自动化工程有限公司、福建倍龙机械科技股份有限公司、三技精密技术（广东）股份有限公司、卓郎（常州）纺织机械有限公司、山东中康国创先进印染技术研究院有限公司、浙江日发纺织机械股份有限公司、无锡宏源机电科技股份有限公司、江苏迎阳无纺机械有限公司、常熟万龙机械有限公司、青岛东昌纺机制造有限公司、中国纺织机械协会。

本文件主要起草人：陈丽洁、卞冬华、张才南、马公书、柯清松、王静怡、钱玉、陈红军、李瑞霞、王莉、邢承风、徐玉俊、罗俊、范立元、孙斌、邱登辉、邵开元、范臻、邵长新、王霄。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1963年首次发布为FJ/Z 59—1963；
- 1985年第一次修订为FJ/Z 121—1985；
- 1990年第二次修订为ZBW 90008—1990；
- 1995年第三次修订为FZ/T 91007—1995，2004年第四次修订；
- 本次为第五次修订。

引 言

涂装是纺织机械产品制造工艺中的一个重要环节，是构成产品价值的重要因素。为了适应我国纺织机械制造技术的发展，符合安全、环保的要求，确有必要对FZ/T 91007进行修订完善。

涂装是一个系统工程，它包括涂装前对被涂物表面的预处理、涂覆工艺和干燥三个基本工序，其中表面预处理是涂装工程的基础工序，其目的是为增加涂层与基体之间的附着力，提高涂层的耐久性和防护功能；工序质量通过预处理工艺来保证。对于非金属件，为了得到平滑光洁、颜色一致的涂层，也应进行表面预处理。

纺织机械产品涂装工艺

1 范围

本文件规定了纺织机械产品涂装工艺规范，主要内容涉及涂层设计、表面预处理、涂层结构及涂装工序、涂装要求、涂装质量、涂层质量及测试周期、涂料选用、验收及调制和安全与环保。

本文件适用于纺织机械、纺织仪器、仪表等产品的涂装。

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 1720—2020 漆膜划圈试验
- GB/T 1723—1993 涂料粘度测定法
- GB/T 1728—2020 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB 6514 涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化
- GB 7691 涂装作业安全规程 安全管理通则
- GB 7692 涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB/T 9754—2007 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜 20°、60° 和85° 镜面光泽的测定
- GB/T 13452.2—2008 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
- FZ/T 90074—2021 纺织机械产品涂装

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 涂层设计

主要内容包括涂料的选择、涂层结构及涂层厚度。

5 表面预处理

5.1 金属件

5.1.1 除油

常用工艺方法：化学除油、有机溶剂除油、电化学除油。

5.1.2 除锈

常用工艺方法：喷射或抛射除锈、手工或动力工具除锈、化学除锈、火焰除锈等，按附录A的规定。

5.1.3 中和

中和是化学除锈后一道重要的辅助工序，通常用碱液进行中和。

5.1.4 磷化/陶化

常用工艺方法：加热磷化、常温磷化，陶化。

5.1.5 彩膜皮膜

常用工艺流程：预脱脂→脱脂→水洗1→水洗2→皮膜处理→烘干。

5.2 非金属件

5.2.1 打磨及去除表面毛刺。

5.2.2 清除污物。

5.2.3 对含水分过高的木质件，宜放在通风的地方晾干或低温烘干；经干燥处理的木质件含水率应在12%以内。

注：木质件不宜在阳光下曝晒，以免引起开裂或变形。

6 涂层结构及涂装工序

6.1 涂层结构

涂层结构如附录B所示。

6.2 涂装工序

各类涂层涂装工序见表1。

表1 涂装工序

序号	工序名称	涂装工序类别									
		钢件、有色金属件、非金属件					铸件				
		一类	二类	三类	四类	五类	一类	二类	三类	四类	五类
1	预处理	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	涂底漆				√	√		√	√	√	√
3	加工后清洗							√	√	√	√
4	涂底漆		√	√						√	√
5	第一道腻子				√	√				√	√
6	第二道腻子					√					√
7	打磨腻子				√	√				√	√
8	涂底漆					√					√
9	涂一道面漆	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	磨面漆			√	√	√			√	√	√
11	涂二道面漆	(√) ^a	(√) ^a	√	√	√	(√) ^a	(√) ^a	√	√	√
<p>注1：一类工艺原则上采用粉末喷涂。</p> <p>注2：一般情况下，内藏涂漆件按二类工艺，外露涂漆件按三类工艺。</p> <p>注3：在工件表面粗糙不平和有防锈蚀的情况下，宜采用四、五类工艺。</p> <p>注4：涂二道面漆，也可放在拆装、清洗油污、修补缺陷磨平后进行。</p>											
<p>^a (√) 工序仅作为补救措施。</p>											

7 涂装要求

7.1 涂装场所

- 7.1.1 涂装场所应保持清洁。表面预处理和打磨腻子场地应与涂装场地隔开，避免污染涂装表面。
- 7.1.2 涂装场所温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 85\%$ 。被涂装件表面温度应高于露点温度 3°C ，露点温度见附录C。
- 7.1.3 涂装场所应有必要的工作台、工位器具，并保证适当的作业照明度。
- 7.1.4 涂装场所应具备良好的通风条件，并应符合GB 16297规定的要求。

7.2 涂底漆

- 7.2.1 在毛坯表面预处理后及时涂底漆，涂层应均匀不漏涂。涂层厚度见附录B。
- 7.2.2 已涂底漆的零件，若有生锈或碰坏漆膜的情况，应去锈后及时补漆。
- 7.2.3 对无可靠质量保证措施的钢件表面（如钢件的磷化处理），在涂底漆之前应涂磷化底漆。
- 7.2.4 经磷化后的零件宜在8h内及时涂底漆，避免磷化失效。
- 7.2.5 要求涂漆的镀锌板、不锈钢、铝合金等金属基体宜涂锌黄底漆。

7.3 刮涂腻子

- 7.3.1 对于表面有凹陷、裂缝等缺陷的应先行局部填嵌腻子，待充分干燥后再全面涂刮腻子。
- 7.3.2 金属表面每层腻子的平均厚度 $\leq 0.5\text{mm}$ ，总腻子层平均厚度 $\leq 1.0\text{mm}$ 。腻子干燥后应打磨平整。
- 7.3.3 涂层表面可进行水磨。水磨用水应保持清洁。

7.4 涂面漆

- 7.4.1 涂面漆常用方法有：刷涂、浸涂、喷涂（空气喷涂、静电喷涂、高压无气喷涂）和粉末涂装等。
- 7.4.2 涂面漆前，应将零件表面的油污、锈迹、灰尘等除净。
- 7.4.3 采用刷涂法时，手法应轻松敏捷、用力稳定，涂层均匀平滑。
- 7.4.4 采用喷涂法时，应上下、纵横交错进行，涂层厚薄均匀、平整光滑、颜色一致。
- 7.4.5 待涂件应与已涂件分开，避免磨损或污损。宜实行定置管理和制备必要的工位器具。
- 7.4.6 头道面漆干燥后，宜用细砂纸打磨后再涂下道面漆。
- 7.4.7 拆装后的零件应彻底清除油污灰尘，若有涂层损坏，应补漆，颜色应保持一致。

7.5 成品设备涂漆或补漆

- 7.5.1 根据设备的不同情况进行涂漆或补漆。
- 7.5.2 设备涂漆前应彻底清除油污、脏物等。
- 7.5.3 对涂层破损处应修铲涂层，并补底漆。
- 7.5.4 修补缺陷，可用腻子分层填补平整，并打磨。

7.5.5 非涂装表面不得沾漆。

7.5.6 全面涂漆后，涂层应均匀、平整，并保证干燥时间。局部补漆应尽量减少差异，保持颜色、光泽一致。

7.6 干燥

7.6.1 干燥方法：自然干燥和加热干燥。

7.6.2 干燥设备主要有两类：采用热空气加热的对流式干燥设备；采用热辐射加热的热辐射式干燥设备（红外线干燥设备）。

7.6.3 自然干燥应加强通风。

7.6.4 为缩短生产周期，提高涂层质量，自然干燥可在 50℃~80℃ 的温度下进行。

7.6.5 采用加热干燥方法固化的涂层，待表干后再进行，加热温度一般为 100℃~200℃。

注：表干（surface dry）也称指触干（dry to touch），是指湿涂膜已达到用手指直接触摸不粘手的表面干燥阶段。涂膜从可流动的液态转变为相对不易流动且表面开始结膜的状态。此时，涂膜已不再粘附轻小物粒。

7.6.6 需加热干燥的油漆涂层，应先室温放置 10min~20min 后再进行加热或烘烤。

8 涂装质量

8.1 预处理后表面应清洁，无锈迹、浮砂、毛刺、油污及灰尘等缺陷。

8.2 涂底漆后应彻底干燥，漆膜均匀，无露底、粗粒及皱纹等。

8.3 腻子涂刮后应彻底干燥，涂刮表面应光滑平整，腻子厚度达到 7.3.2 的要求。

8.4 涂面漆后，涂膜外观应符合 FZ/T 90074—2021 中 5.2 的相关等级规定。

9 涂层的质量及测试周期

9.1 涂层质量应符合 FZ/T 90074—2021 中 5.6~5.14 的规定。

9.2 有特殊要求时，涂层测试周期：

- a) 耐湿热性：六个月一次；
- b) 耐水性：三个月一次；
- c) 耐酸碱碱性：三个月一次；
- d) 耐热性：三个月一次；
- e) 耐盐水性：三个月一次。

注：在涂料质量稳定的前提下，耐水性、耐酸碱碱性、耐热性、耐盐水性测试周期允许六个月一次。

10 涂料选用、验收及调制

10.1 涂料选用

10.1.1 涂料的选用应根据纺织机械产品要求确定，并应选用低毒环保类涂料。

10.1.2 选用的底漆、腻子、二道底漆、面漆及稀释剂应配套。

10.2 涂料验收

10.2.1 涂料应按国家标准、行业标准或企业标准的规定，对其质量进行验收，检验项目及方法见表 2。

表 2 涂料检验项目及方法

项 目	面 漆	底 漆	腻 子	检 验 方 法
干燥时间	√	√	√	GB/T 1728—2020 干燥时间试验器
粘度	√	√	—	GB/T 1723—1993 涂-4 粘度计
附着力	√	√	—	GB/T 1720—2020 漆膜附着力测定仪
光泽	√	—	—	GB/T 9754—2007 光泽计
颜色	√	—	—	按照标准色板检验
注：表中划“√”项为检验项目，划“—”为不检验项目。				

10.2.2 抽验数量：由每批包装件数的 5%中抽取试样；包装件数少于 60 件时，抽样应不少于 3 件；包装件数不超过 3 件时应全验。

10.2.3 取样时应从每个试样中取出均匀等量的样品，其总量不少于 500g；将取出的样品混合均匀后分成两部分，分别装入两个清洁干燥、有紧密盖的铁罐或磨砂广口瓶中，贴上标签，注明涂料生产厂名、涂料名称、制造号、批号及取样日期。一份做样品检验分析用，另一份备重复检验用。

10.2.4 凡库存超过贮存期的各种涂料，应按产品的质量技术指标复验，合格后方可使用。

10.3 涂料调制

根据产品类型及涂料的使用性能确定。

11 安全与环保

安全与环保的要求应执行GB 6514、GB 7691和GB 7692的有关规定。

附录 A

(规范性)

金属件表面除锈预处理

A.1 锈蚀等级

表面的锈蚀等级分为四个等级，以A、B、C、D表示，其文字描述如下：

A——大面积地覆盖着氧化皮而几乎没有铁锈的表面；

B——已发生锈蚀，并且部分氧化皮已经剥落的表面；

C——氧化皮已因锈蚀而剥落，或者可以刮除，并且有少量点蚀的表面；

D——氧化皮已因锈蚀而全部剥离，并且已普遍发生点蚀的表面。

A.2 除锈方法及代号

A.2.1 喷射或抛射除锈法，以字母 Sa 表示。

A.2.2 手工或动力工具除锈法，以字母 St 表示。

A.2.3 化学除锈法，以字母 Pi 表示。

A.2.4 火焰处理法，以字母 F1 表示。

注：除锈方法代号的字母后面带有阿拉伯数字，其表示清除氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物的处理等级。

A.3 表面的除锈

A.3.1 喷射或抛射除锈

A.3.1.1 除锈前应铲除基体表面厚的锈层，清除可见的油脂和污垢。

A.3.1.2 喷射或抛射除锈有 4 个除锈处理等级，由低到高为：Sa1、Sa2、Sa2.5、Sa3。

A.3.1.3 磨料应清洁、干燥，且选用的磨料粒度符合工艺要求。

A.3.1.4 处理后的金属表面应呈均匀的粗糙面，除原始锈蚀或机械损伤造成的凹坑外，不应产生明显可见的凹坑和飞刺。

A.3.2 手工或动力工具除锈

A.3.2.1 除锈前应铲除基体表面厚的锈层，清除可见的油脂和污垢。

A.3.2.2 除锈时可用铲刀、手工或动力钢丝刷、动力砂纸盘或砂轮等工具除锈。

A.3.2.3 手工除锈有 2 个除锈处理等级，由低到高为：St2、St3。

A.3.2.4 除锈后的金属表面，应无附着不牢的氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物。

A.3.3 化学除锈

A.3.3.1 除锈前应清除基体表面的油污和污垢。

A.3.3.2 化学除锈包括酸洗、中和、钝化、干燥等工序。

A.3.3.3 化学除锈处理等级定为一級，用 Pi 表示。

A.3.3.4 经化学除锈的金属表面，应完全去除油脂、氧化皮、锈蚀物等杂物；附着于金属表面的电解质，应用水洗净，使金属表面呈均一的色泽，并不得出现黄色斑锈。

A.3.4 火焰除锈

A.3.4.1 除锈前应铲除基体表面厚锈。

A.3.4.2 除锈作业后，以动力钢丝刷清除加热后附着在钢材表面的污物。

A.3.4.3 加热种类：氧气、乙炔加热；液化石油气、天然气喷枪加热；煤油、酒精加压喷灯加热。

A.3.4.4 火焰除锈处理等级定为一级，用 F1 表示。

A.4.4.5 经火焰除锈的金属表面，应无氧化皮、铁锈和油漆涂层附着物，残留的痕迹仅为表面变色（不同颜色的暗影）。

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

附录 B

(资料性)

涂层结构

涂层结构见表 B.1。

表 B.1 涂层结构

结构 (层数)	涂层工艺类别										每道涂层平均厚度/ μm
	钢件、有色金属件、非金属件					铸件					
	一类	二类	三类	四类	五类	一类	二类	三类	四类	五类	
底漆 (铸件头道)							1	1	1	1	15~30
磷化底漆 ^a				1	1						6~10
底漆		1	1	1	1				1	1	15~30
腻子				1	2				1	2	
底漆					1					1	15~30
面漆	1 ^b	1	2	2	2		1	2	2	2	15~30
粉末	1						1				50~150
总层数	1	2	3	5	7	1	2	3	5	7	
涂层厚度检验按 GB/T 13452.2—2008 测定。											
^a 有关磷化底漆的规定见 7.2.3。											
^b 对于经表面处理,并具有平整表面的钢件、有色金属件和非金属件,允许采用一类工艺,但必须涂装优质涂料。											

附录 C
(资料性)

温湿度露点温度对照表

露点温度根据环境温度和相对湿度从表 C.1 中查出。

表 C.1 温湿度露点温度对照表

温度/°C	相对湿度/(%)								
	55	60	65	70	75	80	85	90	95
	露点温度/°C								
0	-7.9	-6.8	-5.8	-4.8	-4.0	-3.0	-2.2	-1.4	-0.7
5	-3.3	-2.1	-1.0	0.0	0.9	1.8	2.7	3.4	4.3
15	1.4	2.6	3.7	4.8	5.8	6.7	7.6	8.4	9.3
20	6.1	7.4	8.6	9.7	10.7	11.5	12.5	13.4	14.2
25	10.7	12.0	13.2	14.4	15.4	16.4	17.4	18.3	19.2
30	15.6	16.9	18.2	19.3	20.4	21.3	22.3	23.3	24.1
35	19.9	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2	27.2	28.2	29.1
40	24.8	26.3	27.5	28.7	29.9	31.1	32.1	33.1	34.1
45	29.1	30.7	32.2	33.5	34.7	35.9	37.0	38.0	38.9

注：控制空气的相对湿度，并不能完全表示出钢材表面的干湿程度，因此规定被涂装件表面温度必须高于露点温度 3°C。