

# 团 体 标 准

T/GDEIA 18—2022

## 无溶剂型数控三层复合机

Solvent free numerical control three-layer compound machine

2022 - 02 - 15 发布

2022 - 02 - 15 实施

广东省薄膜及设备行业协会 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。

本文件由广东省薄膜及设备行业协会提出。

本文件由广东省薄膜及设备标准化技术委员会（GD/TC64）归口。

本文件起草单位：广州标明机械技术研究有限公司、重庆鑫仕达包装设备有限公司、广东邦固薄膜涂料创新研究院有限公司、深圳龙腾印刷技术服务有限公司、广东省薄膜及设备行业协会、广东鑫瑞新材料科技有限公司、广东中兴塑料纸类印刷有限公司、广东时利和汽车材料有限公司、中山火炬职业技术学院、广州爱迪绿色印刷科技有限公司。

本文件主要起草人：黄裔华、关天进、李永才、薛萌、陈跃华、赵世博、郑新、何维、胡建华、李建新、黄惜和、林勇、吕春燕、魏彩萍、吴海涌、黄慧中。



# 无溶剂型数控三层复合机

## 1 范围

本文件规定了无溶剂型数控三层复合机的术语和定义、型号与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于使用无溶剂胶粘剂将三层卷筒料基材（塑料薄膜、纸张、铝箔等）同时复合的数控专用设备。

## 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 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 4728.1 电气简图用图形符号 第1部分：一般要求
- GB/T 4879 防锈包装
- 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 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 12265-2021 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14436 工业产品保证文件 总则
- GB/T 23821-2009 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 34150-2017 印刷机械 卷筒料无溶剂复合机
- JB/T 3090 印刷机械 产品命名与型号编制方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**无溶剂型数控三层复合机** solvent free numerical control three-layer compound machine

通过多辊转移方式将无溶剂型胶黏剂涂布在一种或两种基材上，然后将其与其它基材进行粘合且复合层数为三层同时完成贴合的智能端操控机器。

## 4 型号与基本参数

### 4.1 无溶剂型数控三层复合机的组成

无溶剂型数控三层复合机（下述文本内简称三层复合机）主体一般由面料放卷单元、中间层放卷单元、底料放卷单元、一涂布单元、二涂布单元、复合单元、收卷单元共同组成，并配备张力系统及数控操作系统。并与输胶机（双组份胶黏剂自动混胶机或单组份胶黏剂自动供胶机）、加温机、冷水机等附属装置共同构成。

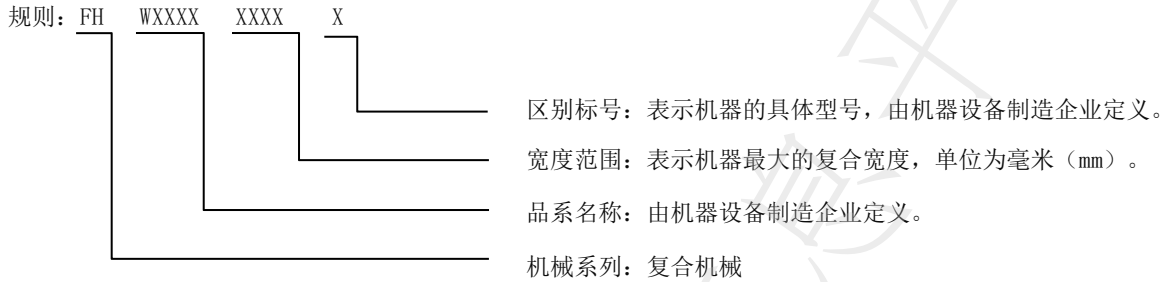
三层复合机的分类（按涂布方式），可细分为：

单面涂布式：其中两层材料单面涂布后复合第三层。

双面涂布式：其中中间层材料两面涂布后复合另外两层。

## 4.2 型号

型号命名规则参考 JBT 3090-2010 印刷机械产品命名与型号编制方法，根据表达需要间隔。



示例：FH WRJS-1300A，表示：XX 公司的复合机械 FHWRJS 系列，复合最大宽度为 1300 mm 的 A 型无溶剂型三层复合机。

## 4.3 参数范围

无溶剂型数控三层复合机的基本参数见表1。

表 1 无溶剂型数控三层复合机参数范围

项目	单位	指标	
机械速度	m/min	100~500	
卷料直径	mm	600~1000	
复合宽度	mm	200~1600	
复合层数	层数	3 层，同时完成复合	
涂布量（无溶剂胶黏剂）	g/m <sup>2</sup>	0.8~30	
料带规格	原生薄膜	mm	0.01~0.3
	改性薄膜	mm	0.008~0.3
	纸张	g/m <sup>2</sup>	30~150
	铝箔	mm	0.005~0.2
	其它金属箔	mm	0.005~0.3
料带纠偏精度	mm	±2	
张力调整范围	N	10~500	
张力调整精度	%	±3	
线速度同步控制方式	—	PLC 同步控制，执行器为电机或制动器	
收卷、放卷机构	—	单工位料卷架 或 双工位料卷架	
新旧料带裁接方式	—	停机手动裁切 或 不停机自动裁接	
其它选配功能	—	按双方协商执行	

## 4.4 工作环境

三层复合机的推荐工作环境条件为：

- 室内温度：14℃~28℃；
- 室内相对湿度：50%~80%；
- 海拔高度：≤2500 m。

## 5 技术要求

## 5.1 主要机构精度要求

主要机构精度应达到以下技术要求：

- a) 计量钢辊及转移钢辊间涂布间隙：±0.006 mm；
- b) 计量钢辊、转移钢辊、涂布钢辊的径向圆跳动允许误差：±0.008 mm；
- c) 计量钢辊、转移钢辊、涂布钢辊相邻辊间的相对平行度允许误差：±0.05 mm；
- d) 复合钢辊、冷却钢辊径向圆跳动允许误差：±0.008 mm；
- e) 复合钢辊、冷却钢辊的相对平行度允许误差：±0.05 mm；
- f) 计量钢辊、转移钢辊、涂布钢辊、复合钢辊、冷却钢辊的辊表面水平度允许误差：0.05/1000；
- g) 走料导向辊的径向圆跳动允许误差：±0.015 mm；
- h) 走料导向辊的相邻辊间的相对平行度允许误差：±0.1 mm；
- i) 走料导向辊的辊表面水平度允许误差 0.1/1000。

## 5.2 综合性能要求

### 5.2.1 机器的数控系统，应满足以下功能要求：

- a) 整机除自动控制系统外，应具有手动控制功能；
- b) 整机应具有自动升降速、自动报警提示、自动输胶控制功能；
- c) 整机应具有自动张力控制、自动收放卷、自动卷径运算功能；
- d) 整机应具有自动卷径提示，自动速度提示等现场提示功能；
- e) 过程监控系统应具有：涂布工艺参数、复合工艺参数、料卷运动参数、传动系统工作状态、纠偏运动的监控功能；

### 5.2.2 机器的机械功能，应满足以下功能要求：

- a) 各零部件、紧固件的连接应牢固可靠，无松动现象。
- b) 各操作手柄、手轮及阀门的开启闭合应轻便可靠；
- c) 操作按键应灵敏可靠，执行机构应动作协调准确、无卡阻或自发性移动；
- d) 机械传动系统及运动机构应运行平稳、灵活、轻便、无阻滞、无异响；
- e) 润滑系统应覆盖运转部件，加注方式和油脂应合理方便、油路畅通无渗漏；
- f) 各放料单元、走料单元、收料单元应运行平稳，各走料导向辊转动灵活；
- g) 以最高机械速度，整机空运转噪声不应大于 75 dB(A)。

### 5.2.3 机器的附属装置，应满足以下功能要求：

- a) 水循环系统应水流畅通，无泄漏、压力稳定；
- b) 液压系统应油路畅通，无泄漏，操作反应灵敏；
- c) 供气系统应无泄漏，压力稳定，操作反应灵敏；
- d) 混胶或供胶装置的理论供应量应大于理论消耗量：30%；
- e) 混胶或供胶装置的供胶温度稳定，温度波动：±5 ℃；
- f) 混胶或供胶装置的输胶通道能承受的最高温度：120 ℃；
- g) 混胶装置的混胶输出比例准确，比例波动：±2%；
- h) 加热辊体及供热管道能承受的最高温度：95 ℃；
- i) 冷却辊体及供冷管道能承受的最低温度：2 ℃。

## 5.3 机械安全

### 5.3.1 安全距离

5.3.1.1 生产操作者的上肢、下肢可能触及机器危险区的安全防护距离，应符合 GB/T 23821-2009 表 2 至表 7 的相关规定。

5.3.1.2 生产操作者可能触及机器危险区，其人体各部位挤压的最小安全防护距离，应符合 GB/T 12265-2021 表 1 的规定。

### 5.3.2 安全标志

机器上应有清晰可见的操纵、润滑、方向、安全或警告等各种标志，标志应符合GB 2894的规定。

### 5.3.3 安全装置

机器上可能对操作者人身安全造成危险的外露部位（如旋转的联轴节、带轮、链轮；移动的夹持部件；加热导热的发热部件）等均应有安全、可靠的防护装置或封闭式隔离措施（如加上隔离网、防护杆）。

### 5.3.4 安全开关

机器上易于接近，可能对操作者发生危险的机器部位，如旋转、移动夹持、发热件等，均应就近设置急停按钮或拉线开关，安全。

### 5.3.5 安全操作

机器上应设置匀胶/工作/清洁的状态选择，清洁状态只允许脚控开关配合单辊动作；匀胶状态只允许涂布区动作；工作状态允许联机动作。

## 5.4 电气安全

### 5.4.1 电气连接

5.4.1.1 电气控制系统的布线应整齐、排列有序，接头牢固，安装正确。

5.4.1.2 所有电气导线应有图样规定的相应符号和端子接线符号，各种标记应齐全、清晰、正确。

5.4.1.3 电气简图用图形符号应符合 GB/T 4728.1 的要求。

5.4.1.4 电气控制系统中应有可靠的和明确的接地，接地标记应齐全、清晰、正确。包括安全性接地，屏蔽性接地，等电位接地。

5.4.1.5 电气连接中所有外露可导电部分均应按 GB/T 5226.1-2019 中 8.2.1 的要求连接到保护联结电路上，保护联结电路的连续性应符合 GB/T 5226.1-2019 中 8.2.3 的要求。

### 5.4.2 安全绝缘及抗干扰能力

5.4.2.1 在动力电路导线和保护联结电路间施加直流电压 500 V 时，测得的绝缘电阻应不小于 1 M $\Omega$ 。

5.4.2.2 在动力电路导线和保护联结电路之间施加直流电压 1000 V 的电压近似 1 s 时间，不应出现击穿放电现象（工作在低于 PELL 电压的电路除外）。

5.4.2.3 在交流电压 220 V $\pm$ 22 V、频率 50 Hz 条件下，在经受电闪和电磁干扰下应正常工作。

### 5.4.3 安全电器

5.4.3.1 在机器可能对操作者发生危险的机器部位，均应就近设置急停按钮或拉线开关。

5.4.3.2 控制台、各功能控制面板、安全防护位置上均应设有急停按钮，紧急停机应能在 1 s 时间内停机，所有动转部件停止，压合机构实现自动分离。

5.4.3.3 照明灯具应具有防爆性能。

## 5.5 外观质量

5.5.1 橡胶辊的胶层无夹渣、裂纹和明显的气孔等现象，并与钢芯的结合应牢固可靠无脱层。

5.5.2 零部件外露加工表面不应有锈蚀、磕碰和划伤等现象。

5.5.3 零部件非加工表面不应有凸瘤、凹陷、气孔等现象。

5.5.4 电镀部件的镀层应细致均匀，不应有剥落、起泡、针孔、麻点及局部漏镀等现象。

5.5.5 涂漆部件的涂层应光滑平整；色泽一致、漆膜丰满；涂漆表面无明显颗粒、粘附物、流挂、起泡等现象。

5.5.6 氧化部件的氧化膜应均匀致密，色泽一致，无斑点、针孔、变色等现象。

5.5.7 组焊部件的焊缝应牢固光滑，呈均匀的鳞片状，焊缝无咬边、焊瘤、弧坑、烧穿、表面气孔、裂纹等现象，连续焊缝还应无间断漏焊。

5.5.8 钣金部件的表面应平整，结构棱角挺直、间隙均匀、圆弧光滑，无明显凸起、凹陷和翘曲等缺陷。

5.5.9 各类的机器铭牌、指示标志、警示标志均应固定牢固、外观整齐、字体清晰、明显易辨。

## 5.6 使用性能

三层复合机的使用性能应符合表2的规定（测试条件按6.6复合试验方法进行）。

表 2 使用性能要求

项目	指标
运行质量	空料运行：在无料、未涂布状态下，机器运转应运行平稳、无异常噪音、润滑正常、运转部件升温正常。 带料运行：在带料、未涂布状态下，机器运转应运行平稳、无异常噪音、润滑正常、运转部件升温正常。
涂布质量	在带料、涂布状态下，机器正常运转后，停机涂布取样。 实际涂布量与目标涂布量允许误差 $\leq 5\%$ 。 涂布均匀性，左、中、右三区，涂布均匀误差允许误差 $\leq 2\%$ 。
张力控制	在带料、涂布状态下，机器正常运转过程检查： 以力为单位的张力控制：反馈张力与目标张力允许波动 $\leq \pm 0.5\text{N}$ 。 以角度为单位的张力控制：运行过程角度允许波动误差 $\pm 3^\circ$ 。
放卷质量	在带料、涂布状态下，机器正常运转过程检查： 基材展开平整，无折皱、无滑移。 平整度偏差 $\pm 10\text{mm}$ 的基材，能通过自动纠偏系统稳定控偏 $\pm 1\text{mm}$ 。
复合质量	在带料、涂布状态下，机器正常运转过程检查： 复合在制品应平整，无折皱，无滑移、无夹气现象。 复合在制品边沿应无渗胶，复合面无白点、漏涂缺白等现象。
收卷质量	在带料、涂布状态下，机器正常运转后停机检查： 收卷过程应松紧合适、端面应无渗胶、无粘黏、无窜卷现象。 收卷边缘应整齐，左右平面平整度偏差 $\pm 2\text{mm}$ ，无折痕，菜心、凹凸等现象。

## 6 试验方法

### 6.1 主要机构精度检验

机构精度检验通过对应的仪器仪表检测，测量操作方法参照仪器仪表使用手册。

辊体圆跳动采用千分杠杆表进行检测，检查有效辊面中心位置及左右 200mm 处，取 3 点平均值。辊体间相对平行度采用 V 型座结合百分表进行检测，检查有效辊面中心位置及左右 200mm 处，取 3 点平均值。辊面水平度采用钳工专用条式水平仪（L=300mm，精度=0.02mm/M）进行检测，检查有效辊面中心位置，以 90 度旋转检查 4 个点进行。按 5.1.1.1 的要求，测试方法参照 GB/T 34150-2017 附录 C 方法测试。

### 6.2 综合性能检验

6.2.1 按 5.2.1 的要求，在标准试验条件下（设备照明光源启动，光线满足，距离以正常触及，满足安全条件），目视检查功能要求及运行情况。

6.2.2 按 5.2.2 的要求，在标准试验条件下（设备照明光源启动，光线满足，距离以正常触及，满足安全条件），手动操作结合目视观察，确认操作性能情况。

6.2.3 按 5.2.2 中 g) 的要求，在距设备最大外形 1 m 处，采用声级计设置 4 点监测位，检验并记录设备噪声。

6.2.4 按 5.2.3 中 a) ~c) 的要求，在标准试验条件下（设备照明光源启动，光线满足，距离以正常触及，满足安全条件），目视观察 15 min，记录水、油、气的供给工作情况。

6.2.5 按 5.2.3 中 e) 的要求，核查确认理论供应量与理论消耗量参数。

6.2.6 按 5.2.3 中 e) 的要求，在输胶出口收集胶水 100 g，结合温度计测试。

6.2.7 按 5.2.3 中 g) 的要求，测试方法参照 GB/T 34150-2017 附录 B 方法测试。

- 6.2.8 按 5.2.3 中 f) 的要求, 在输胶通道内中通 120 °C 高温胶水 1 h, 输胶通道应无损伤及泄漏
- 6.2.9 按 5.2.3 中 h) 的要求, 在加热辊体通及供热管道内通 95 °C 高温工作液体 1 h, 辊体及供热管道应无损伤或泄漏;
- 6.2.10 按 5.2.3 中 i) 的要求, 在冷却辊体及供冷管道内中通 2 °C 低温工作液体 1 h, 辊体及供冷管道应无损伤及泄漏。

### 6.3 机械安全检验

- 6.3.1 按 5.3.1 规定, 在机器断电状态, 在标准试验条件下(设备照明光源启动, 光线满足, 距离以正常触及, 满足安全条件), 目测检查结合专用测量工具检查机器的各项安全距离指标。
- 6.3.2 按 5.3.2~5.3.4 规定, 在机器断电状态, 在标准试验条件下(设备照明光源启动, 光线满足, 距离以正常触及, 满足安全条件), 目测检查机器的各类安全标志、安全装置及安全开关。
- 6.3.3 按 5.3.5 规定, 在机器进行 6.6 复合试验时, 确认安全操作动作确认。

### 6.4 电气安全检验

- 6.4.1 按 5.4.1.1~5.4.1.4 规定, 在机器断电状态, 在标准试验条件下(设备照明光源启动, 光线满足, 距离以正常触及, 满足安全条件), 目测检查机器的电气系统的布线排列、电气图形符号、连接可靠性、接地、各类标识标记。
- 6.4.2 按 5.4.1.5 规定, 保护联结电路的连续性按 GB/T 5226.1-2019 中 18.2.2 规定的试验方法进行检验。
- 6.4.3 按 5.4.2.1 规定, 机器的绝缘电阻按 GB/T 5226.1-2019 中 18.3 规定的试验方法进行检验。
- 6.4.4 按 5.4.2.2 规定, 机器的耐压性按 GB/T 5226.1-2019 中 18.4 规定的试验方法进行检验。
- 6.4.5 按 5.4.2.3 规定, 在室温条件下, 采用以下方法检查机器控制系统的抗干扰性能:  
在同一电源上, 用 40 A 交流接触器或直流接触器, 启、停 4 kW~10 kW 交流或直流电动机 1 h, 进行干扰测试。
- 6.4.6 按 5.4.3.1~5.4.3.2 规定, 机器在 50 m/min 运行速度下, 进行制动、正反点动、急停操作, 目测检查机器急停系统下的电气控制及机械动作。
- 6.4.7 按 5.4.3.3 的要求, 在标准试验条件下(设备照明光源启动, 光线满足, 距离以正常触及, 满足安全条件), 目视检查照明装置的防爆性能。

### 6.5 外观质量检验

按 5.5.1~5.5.9 规定, 在机器断电状态, 标准试验条件下(设备照明光源启动, 光线满足, 距离以正常触及, 满足安全条件), 目测检查机器的各项外观质量。

### 6.6 使用性试验方法

#### 6.6.1 试验准备条件:

- a) 测试膜: 0.02 mm×600 mm BOPP 空白膜 2000 m; 0.02 mm×600 mm CPP 镀铝膜 2000 m;  
0.035 mm×600 mm PE 空白膜 2000 m;
- b) 胶黏剂采用供需双方认可或使用过的合格定型产品。

6.6.2 空料运行: 在无料、未涂布状态下, 以机械最高速度的 20%、50% 和 80% 速度下运转各 30 分钟, 在标准试验条件下(设备照明光源启动, 光线满足, 距离以正常触及, 满足安全条件), 目视检查功能要求及运行情况。

6.6.3 带料运行: 在带料、未涂布状态下, 以机械最高速度的 50% 和 80% 速度下运转各 15 分钟, 在标准试验条件下(设备照明光源启动, 光线满足, 距离以正常触及, 满足安全条件), 目视检查功能要求及运行情况。

6.6.4 带料涂布运行: 取 BOPP 空白膜; CPP 镀铝膜; PE 空白膜, 在带料、涂布状态下, 以机械最高速度的 80% 速度下运转 500 m 后, 停机进行涂布取样, 取样方式及验证方法参照 GB/T 34150-2017 中附录 F 的规定进行。

6.6.5 带料涂布运行: 取 BOPP 空白膜与 CPP 镀铝膜; PE 空白膜, 在带料、涂布状态下, 以机械最高

速度的 50%和 90%速度下各运转 1000 m，正常收卷。运行过程中，在标准试验条件下（设备照明光源启动，光线满足，距离以正常触及，满足安全条件），目视检查机器的功能要求及运行情况，停机状态下使用量具测量相关指标。

## 6.7 使用说明书和产品合格证

6.7.1 机器使用说明书的编写按照 GB/T 9969 的规定进行。

6.7.2 机器产品合格证的编写按照 GB/T 14436 规定进行。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

7.1.1 产品组批原则：以 7 天产出量进行一轮组批，进行出厂检验。

7.1.2 出厂检验项目为第 5 章的全部项目，按 GB/T 2828.1-2012 中规定的一般检验水平 1 和正常检验一次抽样方案进行。

7.1.3 出厂检验判定为不合格时，该批次由制造商重新组织返工修正合格后，重新进行出厂检验。

7.1.4 每批机器经制造商质量检验部门检验合格，并附具使用说明书和产品合格证后方可合格出厂。

### 7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，制造商应进行型式检验，型式检验按照第 5 章的全部项目进行；

- a) 新产品或老产品转厂的定型鉴定；
- b) 当结构、材料、工艺有较大改变时；
- c) 产品停产半年以上，恢复生产时；
- d) 当质量发生异议时；
- e) 国家市场监督管理总局提出型式检验要求时。

7.2.2 型式检验的样品由检验方从出厂检验合格的机器中随机抽取 1 台。

7.2.3 型式检验判定方法：按表 3 型式检验判定方法规定的指标判定。

表 3 型式检验判定方法

项目	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
类别	机构精度	综合性能	机械安全	电气安全	外观质量	使用性能
允许	≤2 项	≤3 项	≤0 项	≤0 项	≤4 项	≤1 项

## 8 包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 每台机器上应在明显部位固定标牌，其内容按 GB/T 13306 的规定进行，包括：

- a) 制造厂名称、产品原产地；
- b) 产品名称、型号；
- c) 产品执行标准编号；
- d) 产品主要技术参数；
- e) 出厂编号；
- f) 出厂日期。

8.1.2 机器外包装箱包装储运图示标志，应有符合 GB/T 191 的包装储运图示标志，包括：

- a) 小心轻放；
- b) 向上；
- c) 禁止滚翻；
- d) 怕湿、防潮；

- e) 重心点（凡需单件起吊和重心明显偏离中心的包装件，均应标注“由此起吊”和“重心”的标志）。

8.1.3 运输收发货标志应符合 GB/T 6388 的相关规定，标明内容包括：

- a) 机器名称、型号、出厂编号；
- b) 包装箱总数及分箱号；
- c) 箱外形尺寸、净质量与总质量；
- d) 收货单位名称、地址。

8.2 包装

8.2.1 机器包装箱应符合 GB/T 13384 的相关规定。

8.2.2 包装根据运输方式而定，箱子适应运输装载要求，做到防雨、牢固可靠、便于吊装。

8.2.3 机器装箱前，机件、工具备件和附件的外露面均应做防锈处理，且应符合 GB/T 4879 的规定。

8.2.4 包装箱内应放有随行文件，随机文件放在主机箱内，分类装箱单放在相应的包装箱内，随行文件一般包括：

- a) 出具产品合格证，编制按照 GB/T 14436 的规定；
- b) 出具产品使用说明书，编制按照 GB/T 9969 的规定；
- c) 装箱单（包括总装箱单和分装箱单）；
- d) 随机各附件清单；
- e) 仪器仪表使用手册
- f) 其他有关资料。

8.3 运输

8.3.1 机器在运输过程中小心轻放，不得倒置，防止雨雪直接淋袭、摔掷、碰撞、避免堆放重物、防止压伤包装箱及其内装产品。

8.3.2 机器在运输起吊时，应按包装箱外的提示标志稳起轻放，防止碰撞。

8.4 贮存

8.4.1 机器应贮存于通风、干燥，相对湿度小于 80%，周围无腐蚀性气体（介质）的环境中，且相距地面 20 cm 以上，避免受潮。

8.4.2 机器在室外临时贮存时，包装箱应有防雨保护措施。

8.4.3 机器贮存期超过两年，则应开箱检查，若发现包装已不符合规定时，需要重新包装。