ICS 25.020
CS 30

# 团　　体　　标　　准

T/CAMMT XX—XXXX

# 碳纤维柔性导向多维织造成形机安装调试规范

Specification for Installation and Commissioning of Carbon Fiber Flexible Oriented Multi-dimensional Weaving

（征求意见稿）

完成日期 2020 年 5 月

XXXX-XX-XX 发布　　XXXX-XX-XX 实施

中国机械制造工艺协会　发布

# 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国机械制造工艺协会提出。

本标准由中国机械制造工艺协会标准化工作委员会归口。

本标准起草单位：北京机科国创轻量化科学研究院有限公司、中国航天科工集团第六研究院四十一所、江苏天鸟高新技术股份公司

本标准主要起草人：单忠德，刘丰，王峰、缪云良、战丽，王敏、李志坤，张群，吴晓川，刘云志，赵倩娟。

本标准为XXXX年XX月XX日首次发布。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准版权归中国机械制造工艺协会所有。未经事先书面许可，本标准的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本标准用于其他任何商业目的等。

# 碳纤维柔性导向多维织造成形机安装调试规范

## 1 范围

本标准规定了碳纤维柔性导向多维织造成形机的安装调试技术要求。

本标准适用于最大成形尺寸不大于1000mm×1000mm×600mm碳纤维柔性导向多维织造成形机的安装调试。其他成形尺寸可参考执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 3167 金属切削机床 操作指示图形符号

GB/T 3168 数字控制机床操作指示形象化符号

GB/T 13306 标牌

GB/T 20958.1-2007 数控床身铣床检验条件 精度检验 第1部分：卧式铣床

GB/T 20958.2-2007 数控床身铣床检验条件 精度检验 第1部分：立式铣床

JB/T 7175.4-2006 滚动直线导轨副 第4部分：验收技术条件

JB/T 9874 金属切削机床 装配通用技术条件

## 3 安装调试技术要求

### 3.1 一般要求

3.1.1 碳纤维柔性导向多维织造成形机结构如图1所示，其安装调试主要包括：

——运动单元支座安装；

——直线运动单元安装；

——工作平台安装；

——各运动单元之间的连接；

——直线运动系统调试；

——钣金罩板安装；

——标志标牌。

3.1.2 安装调试应符合JB/T 9874的规定，精度应符合JB/T 8329.1的规定。

### 3.2 运动单元支座安装

3.2.1 按装配图要求组装机架，并放置在平整、坚实的地面上。在各地脚螺栓孔处放置调整垫铁，调节垫铁使之均匀受力。

3.2.2　将运动单元支座按一定的方向吊装在机架两侧安装平面上，同时使运动单元支座面，向工作平台的垂直面和工作平台上的定位凸台侧面靠紧，当运动单元支座的一端与平台后端面齐平后，将固定螺栓装好预紧。

3.2.3　导轨安装应符合和标准 JB/T 7175.4-2006 的规定，测量两个运动单元支座内侧直线导轨定位垂直面的距离，在导轨全长范围内，距离之差不大于 0.03 mm 时，将固定螺栓拧紧。

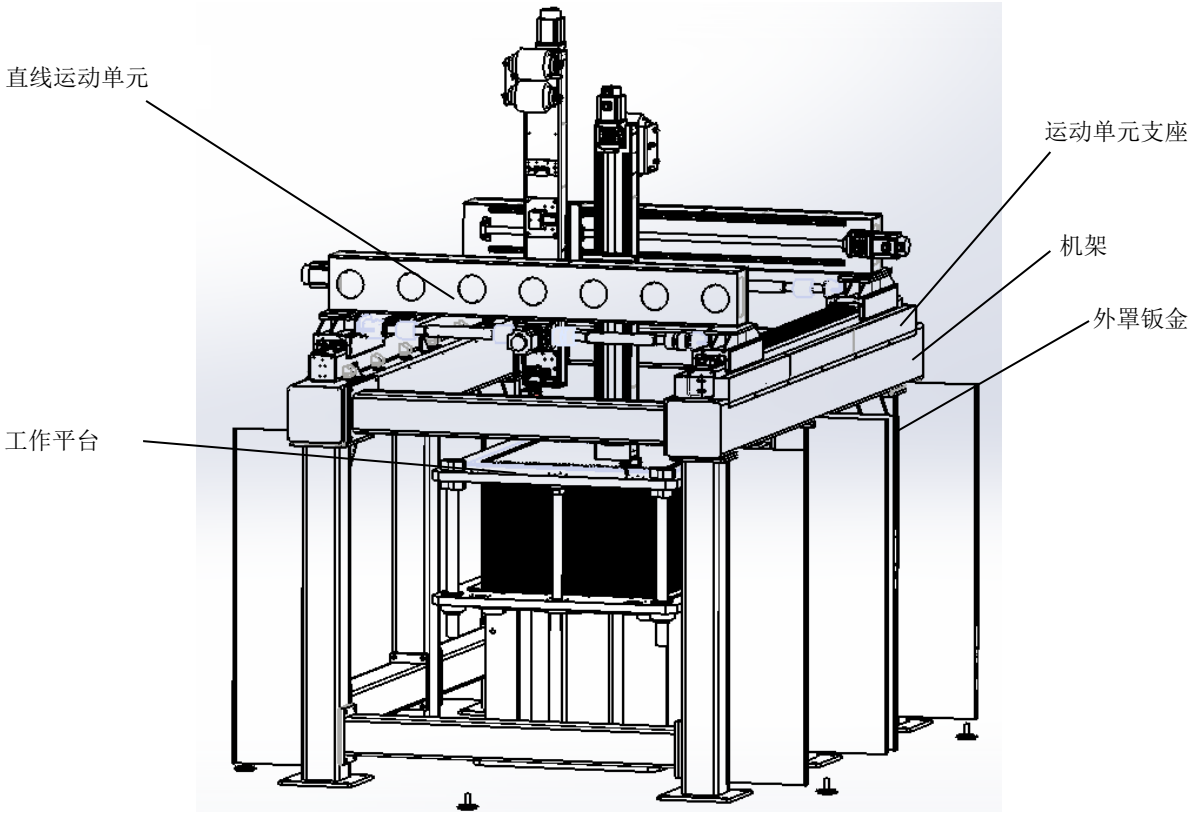


图1 碳纤维柔性导向多维织造成形机结构

## 3.3　直线运动单元安装

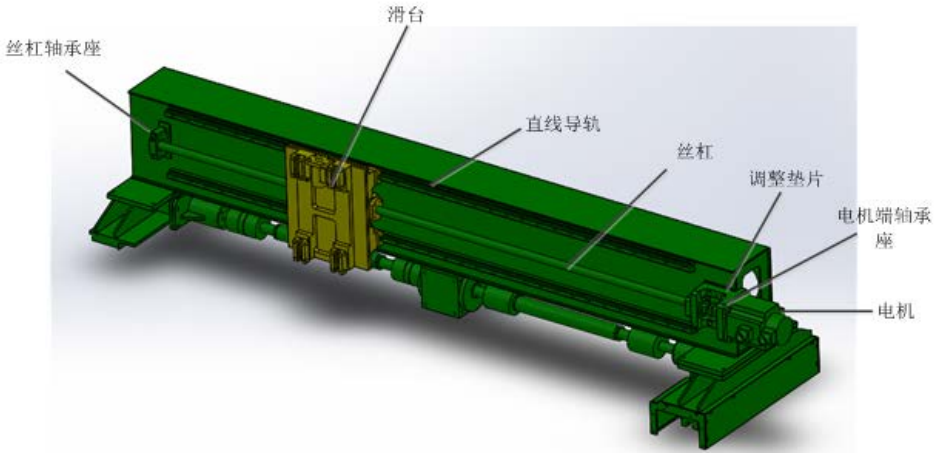


图2 直线运动单元

3.3.1　将轴承座安装在丝杠两端，用圆螺母紧固，并将止动垫圈的翅片撬起到圆螺母的缺口内，如图2所示。

3.3.2　电机、轴承座及丝杠的安装应符合标准GB/T 20958.1-2007的规定。将两端轴承座分别装入电机端轴承座和丝杠轴承座中，再将电机端轴承座和丝杠轴承座及调整垫片安装到对应的基座上，但螺钉不拧紧。安装前要先将安装表面清理干净。

3.3.3　清理干净直线导轨安装面及侧向安装面，按直线导轨上箭头标注基准面的方向，将直线导轨放在安装面上，使直线导轨的基准面贴向侧向安装面，将直线导轨安装螺钉装好预紧。再从直线导轨一端开始，依次将顶紧螺钉或楔块上紧，使直线导轨定位面与侧向安装面紧密贴合。

3.3.4　将滑台放置在直线导轨的滑块上，装上安装螺钉但不拧紧。用顶紧螺钉将直线导轨滑块与滑台侧向安装面锁紧，按①～④的顺序（见图3），锁紧滑块安装螺钉。推动滑台，滑台应移动轻快，如有卡阻，应调整滑块间距直至移动轻快。

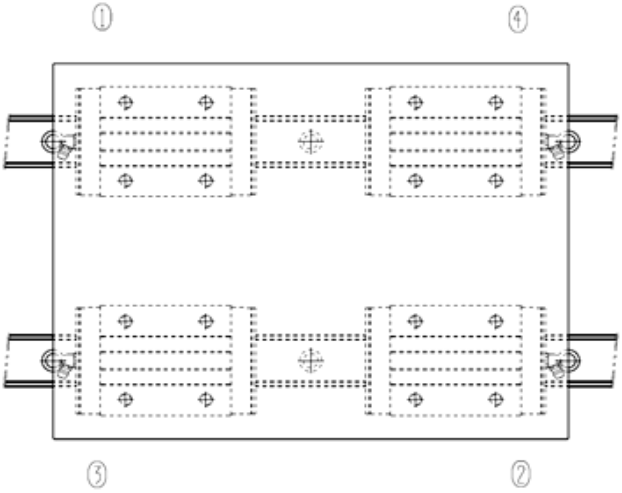


图3 滑块锁紧顺序

3.3.5　将滚珠丝杠螺母装入滑台安装孔内，安装螺钉。

3.3.6　滑台的安装应符合标准GB/T 20958.2-2007的规定。将滑台移动到丝杠电机侧，上紧电机端轴承座安装螺钉。再将滑台移动到丝杠自由侧，上紧丝杠轴承座安装螺钉。将滑台移动到丝杠中间，以直线导轨为基准测量滚珠丝杠上母线与侧母线的跳动值，不得大于0.02 mm。如超差，高度方向通过改变调整垫片的高度调整，侧向距离通过调节轴承支座的水平位置调整。电机端轴承座和丝杠轴承座调整完成后，按图纸要求配钻铰销孔，装入销。

3.3.7　将联轴器装在丝杠上，再将电机安装在电机端轴承座上，调整联轴器的位置使联轴器夹持两轴的长度相同。

## 3.4　工作平台安装

工作平台在机架及各运动单元完成后再进行安装，安装顺序和要求如下：

a)　将工作平台组装好后吊装进入机架内部中心位置。

b)　使用框式水平仪将平台上表面调整至水平，使用框式水平仪测量横向、纵向两个方向的水平度在 0.1 mm/m 以内。

## 3.5　各运动单元之间的连接

3.5.1　调整两个 X 轴直线运动单元滑台的位置，使两者距侧支座后端的距离一致。将 Y 轴直线运动单元吊装在两个 X 轴滑台上，装上安装螺钉。

3.5.2　吊装 Z 轴直线运动单元，将 Y 轴滑台、Z 轴滑台组装装配并用螺栓紧固定位。

3.5.3　在 Z 轴直线运动单元上安装电主轴。

## 3.6　直线运动系统调试

### 3.6.1　基本要求

直线运动系统如图4所示，应在成形机控制系统安装调试完毕之后进行调试。

调试前，要确认各运动单元在控制系统操纵下运行正常，调试按3.6.2-3.6.5顺序进行。

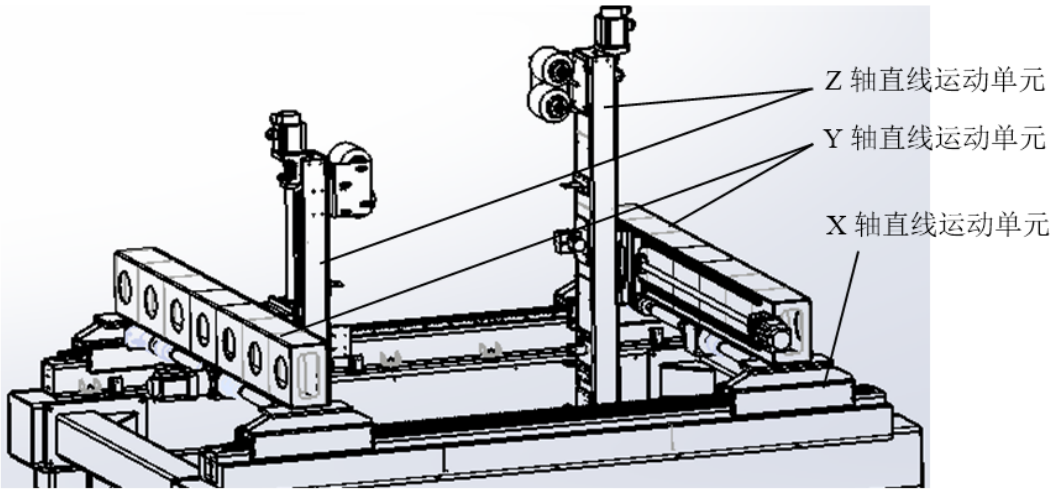


图4 直线运动系统

### 3.6.2　X、Y 方向运动相对工作平台表面平行度的测量

测量方法如下：

a)　在主轴附件固定百分表，其触头与平台垂直并保持接触。

b)　在工作范围内分别沿 X 方向、Y 方向运动，每隔 100 mm 记录百分表数值。X、Y 方向各测量三条线，分别位于平台两边距最大加工范围边界 100 mm 处和中间。

c)　测量完毕后，找出 500 mm 长度内变化最大的数值，应小于 0.08 mm。如 X 方向运动超差，需检查侧支座导轨与侧支座底面的平行度或工作台上表面与侧支座安装面的平行度，找出问题零件修理，修复后再测量。

### 3.6.3　Y 向运动相对 X 向运动垂直度的调整

调整方法如下：

a)　将直角尺平放在平台表面，短边与 X 向平行，长边与 Y 向平行。直角尺精度不低于 1 级，长边不小于 500 mm。

b)　在主轴附近固定百分表，其触头与平台平行。

c)　使百分表触头与直角尺短边接触，沿 X 方向运动，调整直角尺使百分表读数保持不变。

d) 使百分表触头与直角尺长边接触，沿 Y 方向运动，读取百分表数值，在 300 mm 长度的变动量应小于 0.08 mm。如超差，则需调整 Y 轴运动单元与 X 轴运动单元的相对角度，使误差值在公差范围之内。

e) 调整 Y 轴运动单元，要先松开 Y 轴运动单元与 X 轴滑台连接的安装螺钉，但不拆下，断开 X 轴驱动电机电源，手动旋转丝杠移动一侧的滑台移动，同时保证另一侧的滑台不动。移动的同时用百分表测量移动距离。需要移动的距离按式（1）计算：

$$D = \frac{B}{L} \times a \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \qquad (1)$$

式中：

*D*—调整距离，mm；

*B*—两个X轴滑台的间距，mm；

*a*—在测量长度上测量的垂直度误差，mm；

*L*—测量长度，mm。

f) 调整完毕后，将安装螺钉上紧，再次测量垂直度，直至达到公差要求为止，最后按图纸要求配钻铰销孔，装入销。

### 3.6.4 Z 向运动相对平台垂直度的调整

调整方法如下：

a) Z 向运动相对平台的垂直度包括在 YZ 平面内和 XZ 平面内的两个垂直度。直角尺精度不低于 1 级，长边不小于 500 mm。直角尺以短边与平台接触，测量 YZ 平面内的垂直度时，将直角尺的长边朝向 Y 轴方向；测量 XZ 平面内的垂直度时，将直角尺的长边朝向 X 轴方向。

b) 测量时，在主轴附件固定百分表，其触头与直角尺长边垂直并接触，沿 Z 轴方向运动，在 500 mm 长度的变动值应小于 0.08 mm。调整 YZ 两滑台的相对角度，调节 Z 轴下端移动距离。需要移动的距离按式（2）计算：

$$D = \frac{R}{L} \times a \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \qquad (2)$$

式中：

D—调整距离，mm；

R—Z轴下端到Z轴滑台中心的距离，mm；

a—在测量长度上测量的垂直度误差，mm；

L—测量长度，mm。

## 3.7 钣金罩板安装

### 3.7.1 安装直线导轨螺栓孔防尘保护盖

全部调整完成后，必须用螺栓孔专用盖将直线导轨螺栓孔盖平。先用手把专用盖扣在螺栓孔上，用平板件放在盖上，以橡皮锤将盖子敲入孔内，并与直线导轨上表面成同一平面。

### 3.7.2 直线运动单元其它零件的安装

a) 精度调试完成后，安装各直线运动单元罩板、导轨护罩等防护零件。先将风琴防护罩槽固定在各运动单元的基座上。在成形机下面将风琴防护罩与动板、静板连接好，从直线运动单元的一端从风琴护罩动板一侧开始穿入风琴防护罩槽内，将静板、动板分别与基座、滑台连接。
b) 安装拖链，先安装右侧侧支座外侧的 X 轴拖链托板，然后将拖链的两端连接到基座、拖链牵引钣金件上。
c) 安装限位开关、接近开关及碰块。调整行程开关的位置，使各轴的行程大于规定行程且保证运动零件与静止零件间的最近距离大于 20 mm。Y 轴行程开关的位置要使 Y 向运动行程相对平台中心对称。
d) 安装 Z 轴前罩板和 Y 轴后罩板。

## 3.8 标志标牌

3.8.1 成形机显著位置上应固定有符合 GB 2894 要求的安全防护等警示标志。

3.8.2 操作标志等指示形象化符号应符合 GB/T 3167、GB/T 3168 及有关标准和技术文件的规定。

3.8.3 在碳纤维柔性导向多维织造成形机的显著位置上应固装有标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的有关规定。

3.8.4 标牌上注明：制造单位、产品型号、出厂日期、基本参数、工作行程及功率。