



SSF-DFP-100min-L 便携式机械故障演示实验台

说明书

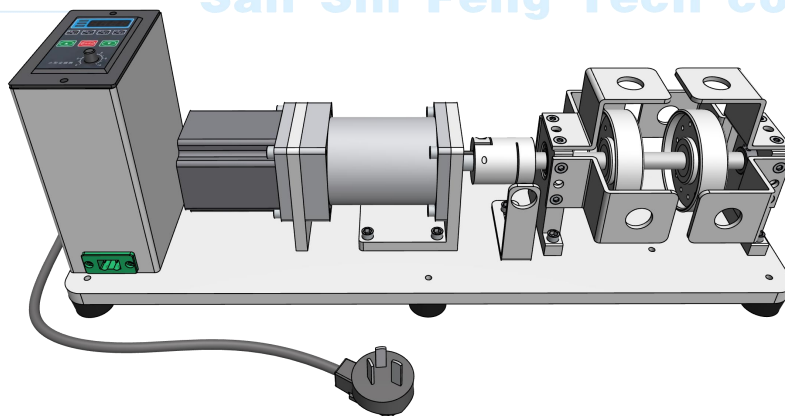
San Shi Feng

V1.0.0

未经天津三石峰的同意，不得复制和使用本手册

天津三石峰保留所有权利，

三石峰科技
San Shi Feng Tech co.,LTD



版本说明

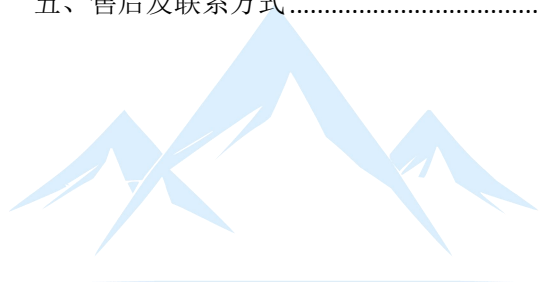
版本号	说明	时间
V1.0.0	初版发布	2025.7.23



三石峰科技
San Shi Feng Tech co.,LTD

目录

版本说明	1
一、产品简介	3
二、实验台组成	4
2.1 电机控制面板	4
2.2 直流电机	5
2.2 减速机	5
2.3 轴承座	6
2.4 转子盘	7
三、功能描述	8
四、实验台技术参数	8
五、售后及联系方式	12



三石峰科技
San Shi Feng Tech co.,LTD

一、产品简介

SSF-DFP-100mini-L 是 SSF-DFP 系列机械振动实验设备的基础入门型号。作为一款专为教学与科研场景设计的低速机械故障模拟实验平台，其核心使命在于帮助用户深入掌握低速运行状态下各类机械故障的典型振动特性及其诊断方法。

该平台的核心优势在于其高度仿真的故障模拟能力。通过精确模拟多种常见机械故障状态（如转子动平衡、轴承故障、基座松动以及启停过程等），SSF-DFP-100mini-L 能够生成真实、可观测的振动信号。这为用户提供了直观的实验体验，显著提升其对机械振动本质特征、故障判断逻辑以及关键故障频率识别能力的理解与实操水平。因此，它已成为机械振动研究领域和故障诊断教学实践中的重要教学与科研工具，为用户深入探究机械故障诊断的核心原理提供了强有力的支持。

在技术实现上，SSF-DFP-100mini-L 采用 微型直流电机 配合 高精度直流调速器 协同工作，实现 宽范围的转速调节。为了精准获取低速工况，系统在电机后端连接了精密减速机。这种设计使其特别适用于研究低转速旋转机械系统的故障频率特征，是探索此类复杂振动现象的创新实验载体。凭借其便携性、低成本特性及全面的功能覆盖，SSF-DFP-100mini-L 能够 全面满足不同用户的多样化需求，主要适用于：

- 1、高校教学与培训：高校教师及振动技术讲师应用于理论课堂讲解与实验演示。
- 2、科研机构验证测试：为科技研发机构提供一个经济高效的测试平台，尤其适用于传感器性能评估、数据采集系统验证等前期研发工作。
- 3、企业展示与推广：其便携设计便于企业携带参加技术展览或研讨会，直观展示产品功能、应用效果及技术解决方案。

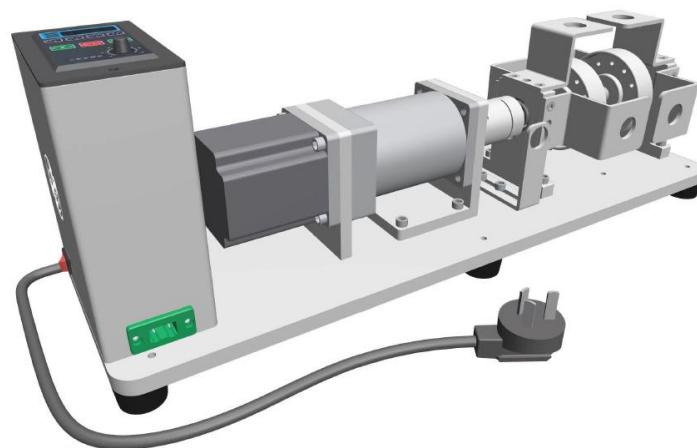


图 1 SSF-DFP-100mini-L 机械故障演示实验台 3d 图

二、实验台组成

实验台主要由微型直流电机、调速器、减速机、轴承、双支撑轴承座、动平衡转子盘、转轴、传感器支架、减震基础底座、振动采集系统(可选)等组成。

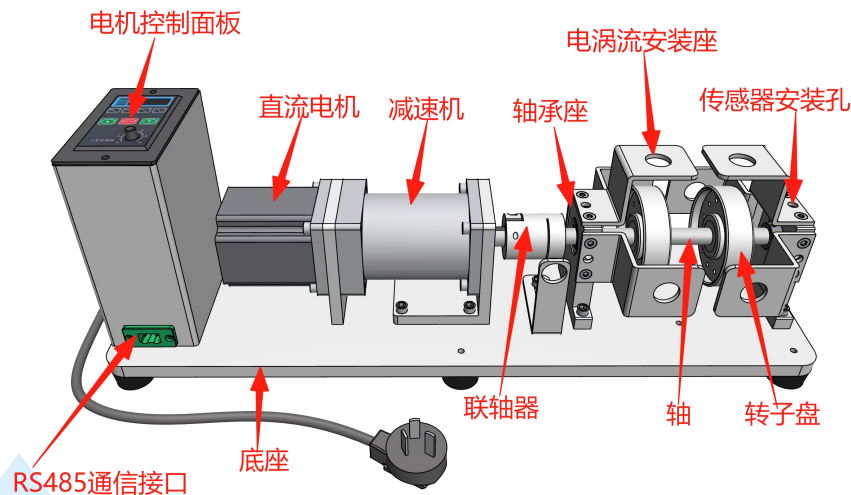


图 2 实验台组成部分

2.1 电机控制面板

通过电机控制面板，模拟实验台可以自由操作，控制面板控制输出调速最低 100 转/分，最高 3000 转/分，启停速度 0.1~5 秒，满足一般调速场合；带调速电位器，485 通信接口，外部端子控制，多段速控制等，另外可以任意设定多段速控制功能，满足特殊场合要求。

功能指示灯说明如下：

POWER 指示灯	电源指示灯常亮，红灯闪烁按键被锁定。
FWD 指示灯	正转指示灯，运转时常亮，停止时灯闪烁。
REV 指示灯	反转指示灯，运转时常亮，停止时灯闪烁。
数据显示	参数信息，故障信息显示。

按键功能说明如下：

查看/移位	查询 PM 温度，母线电压、母线电流、电机运转速度等。SHIFT 键在设定时可以进行移位选择设定。
编程/退出	功能设定进入键，退出键。
保存/锁定	长按锁定或解锁，进行 3 分钟界面无操作，自动锁定。
正转/反转	正转、反转切换键。
△	上升键，数据设定上升按键。
停止/启动	启动、停止按键，数据确认键。
▽	下降键，数据设定下降按键。



图 3 电机控制面板

2.2 直流电机

SSF-DFP-100min-L 实验台的驱动装置采用一台功率 400w，电压 220v 的直流电机。

2.2 减速机

为实现低速工况下的精准故障监测与诊断，SSF-DFP-100mini-L 实验台在直流电机输出端集成了一台微型精密减速机。该减速机采用 20:1 的固定齿数比设计，这意味着调速器输出的转速经过减速后，将精确降至输入转速的 1/20。

鉴于调速器自身的转速调节范围为 100 ~ 3000 r/min (转/分钟)，经过 20:1 减速比转换后：

减速机输出端最低转速 = $100 \text{ r/min} / 20 = 5 \text{ r/min}$

减速机输出端最高转速 = $3000 \text{ r/min} / 20 = 150 \text{ r/min}$

这种宽范围的低速输出能力 (5 - 150 r/min) 是本设备的核心优势之一。它使得用户能够在极低转速条件下，有效观测和分析旋转机械系统的振动状态演变与典型故障特征，为深入理解低速机械故障的诊断原理提供了至关重要的实验条件。



图 4 减速机

2.3 轴承座

两个轴承已经安装在左右两侧的轴承座中，安装的两只轴承是良好的。为了根据需要更换有故障的轴承，可以很容易地将外侧轴承更换为有故障的轴承。只需拧下固定外侧轴承座的螺栓，将其取出并与故障轴承互换即可。这一设计概念最大限度地减少了重新安装轴承过程中边界条件的变化，从而更加准确地比较了正常和有缺陷故障运转时候的工作状态。

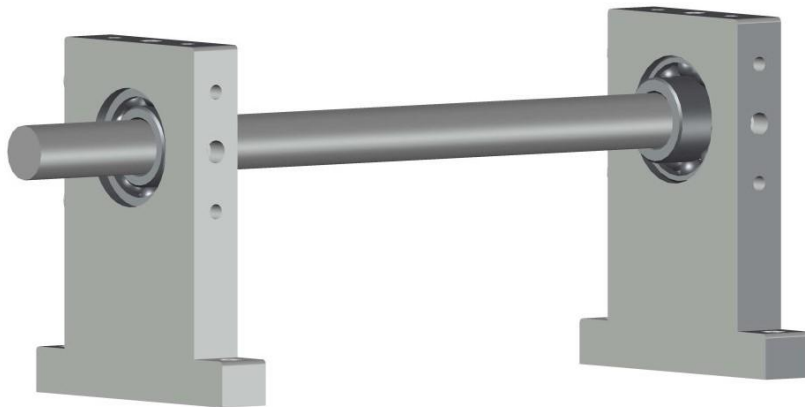


图 4 轴承座示意图

2.4 转子盘

转子盘作为标准件安装在两个轴承座之间的轴上。除非另有说明，否则将安装偏心转子盘。SSF-DFP-100mini-L 的转子盘中有 12 个 M3 螺丝孔，然后我们可以添加不平衡质量。因此，它可以用作不平衡或者偏心转子故障的模拟以及相关故障频率的识别，也可以用于动平衡测试。3D 图如图 5 所示。

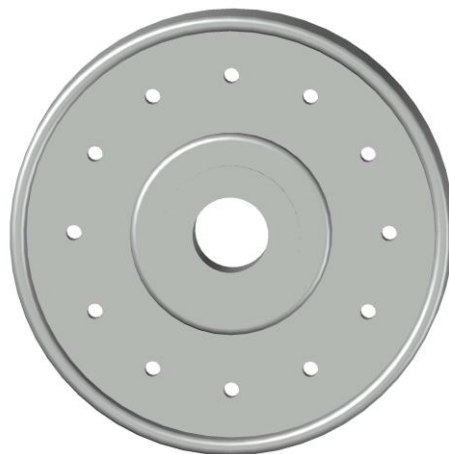


图 5 转子盘示意图

转子盘参数：

直径：d=70mm，12 个 M3 螺丝孔，用于添加不平衡质量。

三、功能描述

SSF-DFP-100min-L 微型便携式机械故障演示实验台采用微型直流电机驱动，配合直流调速器来控制转速，在经过减速机减速至（5-150r/min）下，开展以下关键性机械故障模拟与诊断实验：

- 轴承故障模拟实验，包括轴承内圈故障、轴承外圈故障、轴承滚动体故障、轴承保持架故障、轴承综合故障。
- 转子动平衡模拟实验
- 基座松动模拟实验
- 启停机测试实验
- 低速工况下各类轴承故障的特征频率及其谐波、边带等关键信息识别。

作为一款专注于旋转机械故障特征研究的创新实验平台，SSF-DFP-100mini-L 集成了上述全面且可配置的故障模拟功能。它不仅能够采集多种常见机械故障的振动信号，更提供了在可控低速环境下进行系统观测、数据采集和分析的条件。该平台完全满足高等院校机械工程、故障诊断课程的教学演示需求，以及科研机构对低速机械故障机理、传感器性能验证、诊断算法开发等前沿研究的实验支撑需求。

四、实验台技术参数

名称	技术参数描述
驱动电机功率	直流电机 400W，220V
减速机	齿数比 20:1
转轴尺寸	直径 12mm，镀铬防锈
滚动轴承	CK001 深沟球滚动轴承，内径 12mm，整体式轴承组，方便更换故障轴承
故障轴承类型	内圈故障，外圈故障，保持架故障，滚动体故障，复合故障
转速调节范围	0-3000 转/分钟

尺寸	376mm*140mm*172mm
----	-------------------

五、试验台设备说明

振动故障分析试验台套装主要包括标准试验台一套、位移支架、可替换故障轴承（可根据需要任意选取）、轴承座、安装工具一套、振动传感器、磁吸底座等。



图 6 振动试验台实物说明



图 7 振动传感器

六、采集卡接线

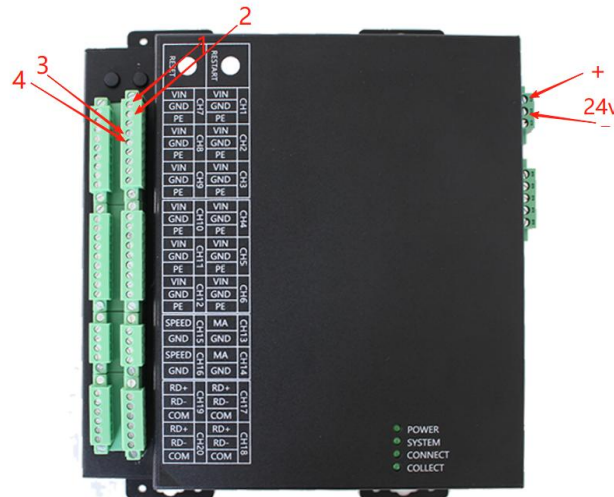


图 8 N12 采集卡

6.1 振动传感器接线方式

以 N12 采集卡中 CH1 通道为例说明下振动传感器与采集卡的接线方式。首先 N12 采集卡需要正负 24 伏供电（图中已标明，并注意区分正负）。其次，在传感器与采集卡的连接中，传感器的线束共有三根线红、黑、黄。红色线接图 8 中的序号 1（CH1 的 VIN），黑色线接图 8 中的序号 2（CH1 的 GND），此时，已完成采集卡与振动传感器的连接工作。

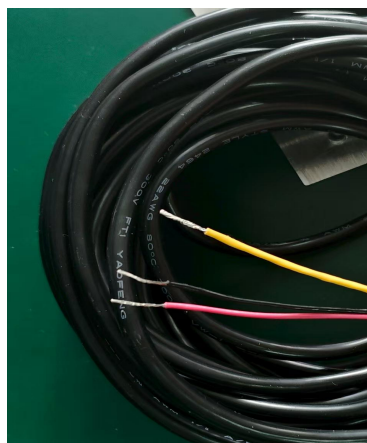


图 9 振动传感器线束

6.2 速度传感器接线方式

速度传感器与采集卡的连接中，以 N12 采集卡的 CH2 通道为例，首先此速度传感器需要 10 伏供电，与上述振动传感器接线方式不同，此线束共蓝、黑、棕三色线，棕色接 10 伏电源的正极，蓝色接 10 伏电源的负极，在此接线的基础上，再将蓝色引出一条线接到 N12 采集卡的序号 4（CH2 的 GND），黑色接到 N12 的序号 3（CH2 的 VIN），此时接线结束。

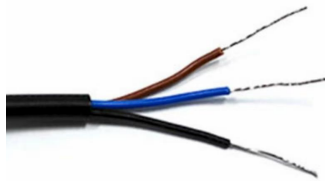


图 10 速度传感器的线束

注：在接线完毕后，一定仔细检查接线是否正确，确保正确后，再进行供电，防止因接线错误引起采集卡以及传感器的损坏。

七、软件使用

本采集卡配套使用相关软件进行数据的采集，以图 10 为例，CH1、CH2 接振动传感器，CH3 接速度传感器，在接振动传感器进行振动数据的采集时，应将交流耦合以及 ICP 分别设置为交流以及打开的状态，在接速度传感器时，应将交流耦合以及 ICP 分别设置为直流关闭的状态。首先通过设置采样长度以及采样率可以设置每组数据的采集时间长度，每组数据的采集时间长度等于采样长度÷采样率，在采集完数据之后，我们通过点击图 10 中的每个通道显示波形中的下拉框选择显示速度、加速度、速度谱以及加速度谱。

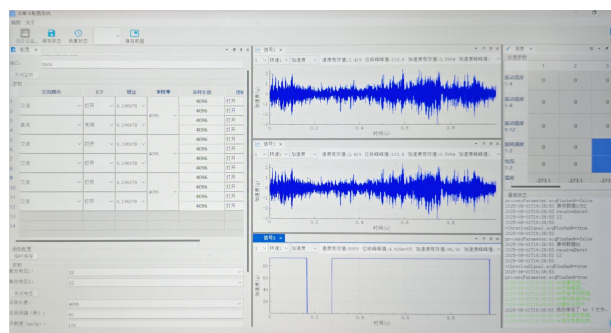


图 10 软件界面

八、售后及联系方式

公司网址: www.sange-cbm.com

售后联系电话: 18722368718

公众账号: 获取产品使用视频和更多资讯。



三石峰科技
San Shi Feng Tech co.,LTD