

秒表的检定及设备使用方案

时间频率计量是研究周期运动或周期现象的特性和量的表征及测量的一门计量科学，时间和率又是周期运动及其属性的不同侧面描述和表征，是密切相关不可分离的，所以又常称为时间频率或简称视频。

本文我们主要讲了时间频率行业相关的秒表的检定，我们以计时装置以及计量器具为出发点，着重介绍了秒表使用过程中需要检定的项目，以及检定对设备精度的要求等，希望通过本文对大家秒表检定的选定中，有所帮助。

1、计时装置——秒表

计时器具是时间计量专业常用的计量器具，可用来产生和记录时间标准信号，测量时间信号和校准时间信号，其中记录和显示时间的计时器不仅在国民经济各部分各领域广泛应用，而且与人们生活密不可分。

计时装置是对周期现象累积计数，并按时间单位显示计数结果的装置，俗称钟表或计时器。通常将便携式体积小的称为“表”，或者主要显示秒累积效的称为“表”，如秒表、手表或机械表、电子表等。通常将体积较大的或者按“时、分、秒”显示累积数的称为“时钟”或“钟”，如石英钟、航海钟、天文钟或座钟、台钟、挂钟等。能显示日历的又称“日历钟”。任何一台计时装置都具有如下三种功能：

- a. 产生可观测的周期运动；
- b. 能连续计数运动周期；
- c. 可按时间单位显示计数结果。

秒表是一种常用的测时仪器。又可称“机械停表”。由暂停按钮、发条柄头、分针等组成。它是利用摆的等时性控制指针转动而计时的，属于一种简单的时间间隔计量器具，分为电子秒表、机械秒表和电秒表。

电子秒表的主振源为石英晶体振荡器，测量结果以液晶数字显示，最小显示位一般为10ms，少数为1ms，测量误差主要来源于石英晶体振荡器的频率准确度。

机械秒表的主振源为机械振荡的游丝，通过传动齿轮带动指针在度盘上旋转，用度盘上的刻度显示测量结果。最小刻度一般为0.1s或0.2s，个别的为0.01s或0.02s。测量误差来源于游丝振荡周期的准确度、传动齿轮的间隙和摩擦力。

电秒表有两种：指针式和数字式。指针式电秒表利用50Hz，220V（或110V）的市电驱动微型电机，通过离合器带动指针在度盘上旋转，用度盘上的刻度显示测量结果。离合器的吸合与断开由被测信号通过表内的继电器进行控制。测量误差来源于市电频率的准确度和继

电器的动作延时。

数字式电秒表的测量功能与指针式电秒表相同，区别是主振源改用常温石英晶体振荡器及用数字显示测量结果，大大减小了测量误差。

电子秒表和机械秒表广泛用在化学分析、运动比赛及要求不高的计时领域。电秒表主要用于测量各种继电器、电磁开关、机械触点的吸合、释放、转换的动作时间。

2、计时器具—秒表校准/检定设备

用来产生测量、记录和显示时间的流逝的仪器或具就是计时器具，包括计时器（钟表）、校表仪、检定仪、数字钟以及时间间隔产生与测量的仪器。

本节我们主要将用于秒表校准检定的设备校表仪和检定仪，他们在秒表检定建标规范中是密不可分，必须存在的两个设备，是建标要求的必然存在设备。秒表建标规范中一般选用 SYN5301 型秒表检定仪和 SYN5302 型日差检定仪作为建标基准设备。

a. 校表仪——日差检定仪

校表仪是用来检定或校准常用钟表的计量仪器。校表仪有两类，一类是机械校表仪，通过打点记录方式测量表音间隔时间来确定机械表的走时特性；另一类是电子表校表仪，通过接收电信号方式测量表音间隔时间来确定电子表的走时特性。电子表校表仪如果配用机械表传感器，也可用来测量机械表的走时特性。

SYN5302型日差检定仪是根据《JJG488-2008校表仪检定规程》设计、研发生产的一款多功能校表仪。日差检定仪测量日差的方法是利用传感器将钟表发出的振荡信号变换为相应的电信号，用计数方法测量电信号的周期相对于标称值的偏差，计算出日差值，不仅可以测量内置32768Hz晶振的电子产品还可以直接测量输出1Hz的智能电表的时钟误差。

b. 检定仪——秒表时间检定仪

检定仪也是用来检定或校准钟表的测量仪器，与校表仪不同的是主要用来检定机械秒表、电子秒表和电子毫秒仪等。可以是一种功能，也可以是几种功能组合的仪器。该仪器内部都用晶振标准时间源，通过控制电路和分频器产生不同的标准时间间隔信号，并通过驱动电路输出的电脉冲，驱动电/机械转换器，对秒表产生启、停和复零信号。

SYN5301 型时间检定仪是根据 JJG237-2010《秒表检定规程》的要求制作的一款多功能，综合性的时间检定自动测试装置，用于检定机械秒表、电子秒表、指针式电秒表、数字式电秒表、数字式毫秒仪，以及各种计时器等，被测仪器通过测量该标准时间间隔信号，得到被检仪器测量该标准时间间隔信号的实际测量值，从而得到被检仪器测量误差，达到检定的目的，适用于各种类秒表的量值传递，可以建立秒表检定仪标准装置，开展对时间类仪器进行

检定/校准。

3、秒表检定——时间检定仪

对于秒表检定主要是依据 JJG237-2010《秒表检定规程》适用于秒表（电子秒表、机械秒表、指针式电秒表和数字式电秒表）的首次检定、后续检定及使用中检验。

在秒表检定规程中，主要用于检定用的设备有：

- a. 秒表检定仪：用于检定电子秒表和机械秒表。
- b. 日差测量仪或校表仪：用于快速测量电子秒表的日差。
- c. 指针式电秒表检定仪：用于检定指针式电秒表的固有误差。
- d. 标准时间间隔发生器：用于检定数字式电秒表。

西安同步的 SYN5301 型时间检定仪，是一个完全符合建标规范的秒表检定设备，同时在检规基础上，采用触屏式液晶屏，优化了检定的操作性。同时结合了秒表检定仪、日差测量仪/校表仪、指针式电秒表检定仪、标准时间间隔发生器等 4 种功能，采用高稳定度石英晶体振荡器作为时间基准，使用 7 寸大液晶触摸屏，采用大规模集成电路 FPGA 技术，全数字控制，实现高精度时间间隔输出，整机具有高稳定度、高准确度的优点，功能完善，操作方便，抗干扰能力强。





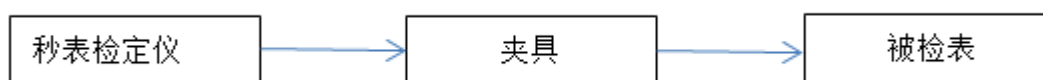
同时为符合客户建标规范的要求，为方便日差的快速稳定的出示结果，增加了 SYN5302 型日差检定仪，具有具有检定电子秒表、智能电表、电脑主板、电子秤、时钟设备、电子收款机、石英钟表、温控器、计时器、定时器等计时产品的日差功能，广泛应用于计量检定部门、产品质量检验机构、钟表的生产企业和智能电能表生产企业。

4、秒表检定仪的使用

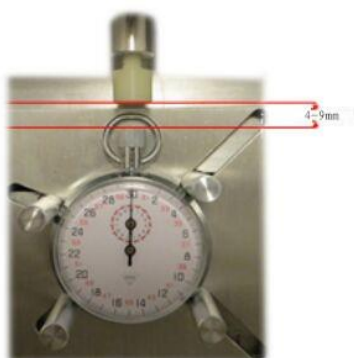
我公司配套的 SYN5301 型时间检定仪用于检定秒表，配套有同时可以检定 4 块秒表的夹具，每一路有单独的电源可控制，方便用户使用。一般在客户对时间检定仪和日差检定仪进行使用时，我们都配套有详细的说明书和使用视频，在售后可以直接提供给客户。

时间检定仪在使用时通上电后，可直接在设备检定项选择检定区域，输入相对应需要测试的时间间隔，连接相对应的测试设备，即可快速显示结果。

Eg:如电子秒表的测试示意图如下所示：

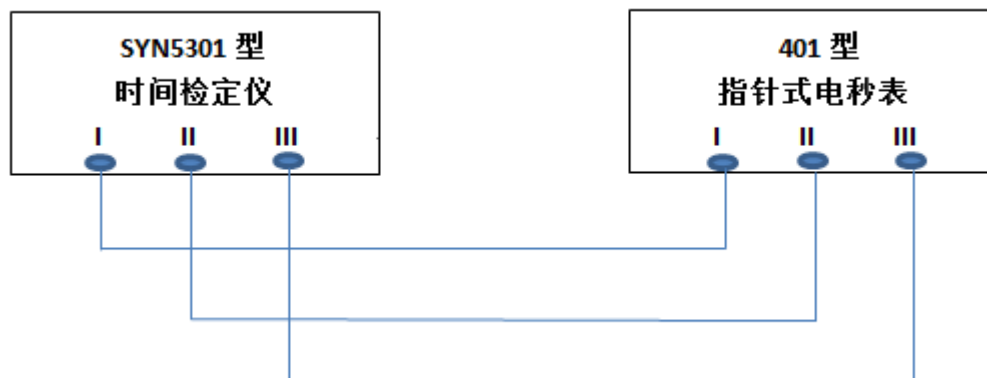


被检表置于夹具上，调整夹具的撞击头与秒表启动（停止）按钮的间距，使秒表正常工作，如下图所示：



秒表放置合适之后，可以在秒表检定仪上选择合适的受检点直接进行检定。

Eg:如 401 型秒表的误差检定，被检秒表和 SYN5301 型时间检定仪的连接方式如下图所示：



时间检定仪的检定功能按被检电秒表的测量功能设定，三个输出端与被检电秒表的三个输入端对应连接，其检定项可参考检规或者参考电秒表后面板测试说明。

5、小结

时间频率是一门既古老又充满青春活力的学科，人类对时间事的认识史久远，起源于古人类对日月星辰的观察和感悟，时间与历法是天文学中最早发展起来的一个分支，在其发展历程中，又与自然科学中的数学、物理学、测地学以及航海、机械制造、无线电技术等的发展有着密切联系。

20 世纪 60 年代之后，时间频率无论是理论研究，还是技术实践应用，在其深度和广度上，在其发展速度和测量的准确度上，是前所未有的，有几次诺贝尔物理奖项都是与时间频率研究有关。现代的航空，航海、航天、天文、气象、环卫，勘探、测绘、测控，电力、通信、网络等等，都有时间频率研究成果的应用。

SYN5301 型时间检定仪符合 JIG237-2010《秒表检定规程》的要求，是一款对秒表检定测试的专业设备，在建标过程中可配合 SYN5302 型日差检定仪配套使用。关于 SYN5302 型日差检定仪的说明使用可参考公司更多文章。