



中华人民共和国国家计量检定系统表

JJG 2022—2009

真 空 计 量 器 具

Vacuum Measuring Instruments

2009-07-30 发布

2010-01-30 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

真空计量器具检定系统表

Verification Scheme of Vacuum

Measuring Instruments

JJG 2022—2009
代替 JJG 2022—1989

本检定系统表经国家质量监督检验检疫总局于 2009 年 07 月 30 日批准，并自 2010 年 01 月 30 日起施行。

归口单位：全国压力计量技术委员会

起草单位：中国计量科学研究院

本检定系统表由全国压力计量技术委员会负责解释

本检定系统表起草人：

于红燕（中国计量科学研究院）

赵士燕（中国计量科学研究院）



目 录

1	范围	(1)
2	术语及定义	(1)
3	计量基准器具	(1)
3.1	计量基准器具的范围、不确定度和组成	(1)
3.2	国家真空基准装置的溯源和量值的保证	(1)
3.3	国家真空基准装置的量值传递	(2)
4	计量标准器具	(2)
4.1	静态膨胀法真空标准装置	(2)
4.2	比较法真空标准装置	(2)
4.3	压缩式真空计标准装置	(3)
5	工作用计量器具	(3)
6	检定系统表框图	(3)

真空计量器具检定系统表

1 范围

本检定系统表适用于 $(1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^5)$ Pa 压力范围内真空计量器具的量值传递，它包括真空计量基准器具、真空计量标准器具、真空工作计量器具，及其之间的量值传递关系和量值传递方法。

2 术语及定义

2.1 标准真空计 standard gauges

用来作量值传递或量值参考的真空计。

2.2 真空标准装置 standard vacuum apparatus

用来复现真空量值的真空装置。

2.3 间接比较法 indirect comparative method

通过传递标准来进行装置之间量值比较的方法。

2.4 直接比较法 direct comparative method

通过直接比较来传递量值的量值传递方法。

2.5 膨胀法 expansion method

在等温条件下，将已知体积和压力的小容器中的非可凝性气体膨胀到已知体积的高真空大容器中，根据波义耳定律得到膨胀后的气体压力的方法。

2.6 非可凝性气体 non-condensable gas

在临界温度以上的气体，即单纯增加压力不能使其液化的气体。

3 计量基准器具

国家真空计量基准器具由静态膨胀法真空基准装置和活塞式压力计组成。

3.1 计量基准器具的范围、不确定度和组成

3.1.1 静态膨胀法真空基准装置

压力范围： $(1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^2)$ Pa

不确定度： $U_r = 0.4\% \sim 0.07\%$ ($k=2$)

注：在基准、标准计量器具中给出的不确定度对应的是压力范围的下限和上限。

由抽气系统、阀门、膨胀室、小体积、气源室、烘箱和控制系统等组成。

3.1.2 活塞式压力计

压力范围： $(1 \times 10^2 \sim 5 \times 10^3)$ Pa

不确定度： $U_r = 0.03\% \sim 0.005\%$ ($k=2$)

由低压校准系统、参考砝码、真空分子泵和预抽泵等组成。

3.2 国家真空基准装置的溯源和量值的保证

(1) 静态膨胀法真空基准装置

静态膨胀法原理是基于理想气体状态方程。前级压力可由数字压力计测量得到，体积比是通过称重法测量得到，故静态膨胀法真空基准装置是通过向长度、质量、温度这三个基本量溯源，得到量值。

(2) 活塞式压力计

活塞式压力计是通过测量活塞有效面积、砝码质量、重力加速度得到量值，可溯源至长度、质量、时间、温度这四个基本量。

3.3 国家真空基准装置的量值传递

国家真空基准装置通过间接比较法对静态膨胀法真空标准装置进行量值核查。由磁悬浮真空计和稳定性优于0.1%的薄膜真空计作为核查使用的传递标准器。

国家真空基准装置通过直接比较法对比较法真空标准装置所使用的标准真空计进行量值传递。

4 计量标准器具

真空计量标准器具由静态膨胀法真空标准装置、比较法真空标准装置和压缩式真空计标准装置组成。

4.1 静态膨胀法真空标准装置

静态膨胀法真空标准装置的量值由长度、质量、时间、温度溯源而来，并由传递标准器通过间接比较法与国家真空计量基准器具相联系。

压力范围： $(1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^2)$ Pa

不确定度： $U_r = 5\% \sim 1\%$ ($k=2$)

用直接比较法对标准真空计或工作用真空计进行量值传递。

4.2 比较法真空标准装置

比较法真空标准装置的量值由国家真空基准器具或国家真空标准器具通过直接比较法传递而来。

压力范围： $(1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^5)$ Pa

不确定度： $U_r = 15\% \sim 1\%$ ($k=2$)

用直接比较法对标准真空计或工作用真空计进行量值传递。

比较法真空标准装置由标准真空计、校准室、可调压力真空系统等几部分组成，其中标准真空计包括以下几种：

(1) 电离真空计

测量范围： $(1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-2})$ Pa

最大允差： $\pm 10\%$

(2) 磁悬浮真空计

测量范围： $(1 \times 10^{-4} \sim 1)$ Pa

最大允差： $\pm 1\%$

(3) 薄膜真空计

测量范围： $(1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^5)$ Pa

最大允差： $\pm 0.1\%$

(4) 薄膜真空计

测量范围： $(1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^5)$ Pa

最大允差： $\pm 0.5\%$

4.3 压缩式真空计标准装置

压缩式真空计标准装置的量值由长度、质量、时间、温度溯源而来。

压力范围： $(1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^3)$ Pa

不确定度： $U_r = 5\% \sim 1\%$ ($k=2$)

用直接比较法对工作用压缩式真空计进行量值传递。

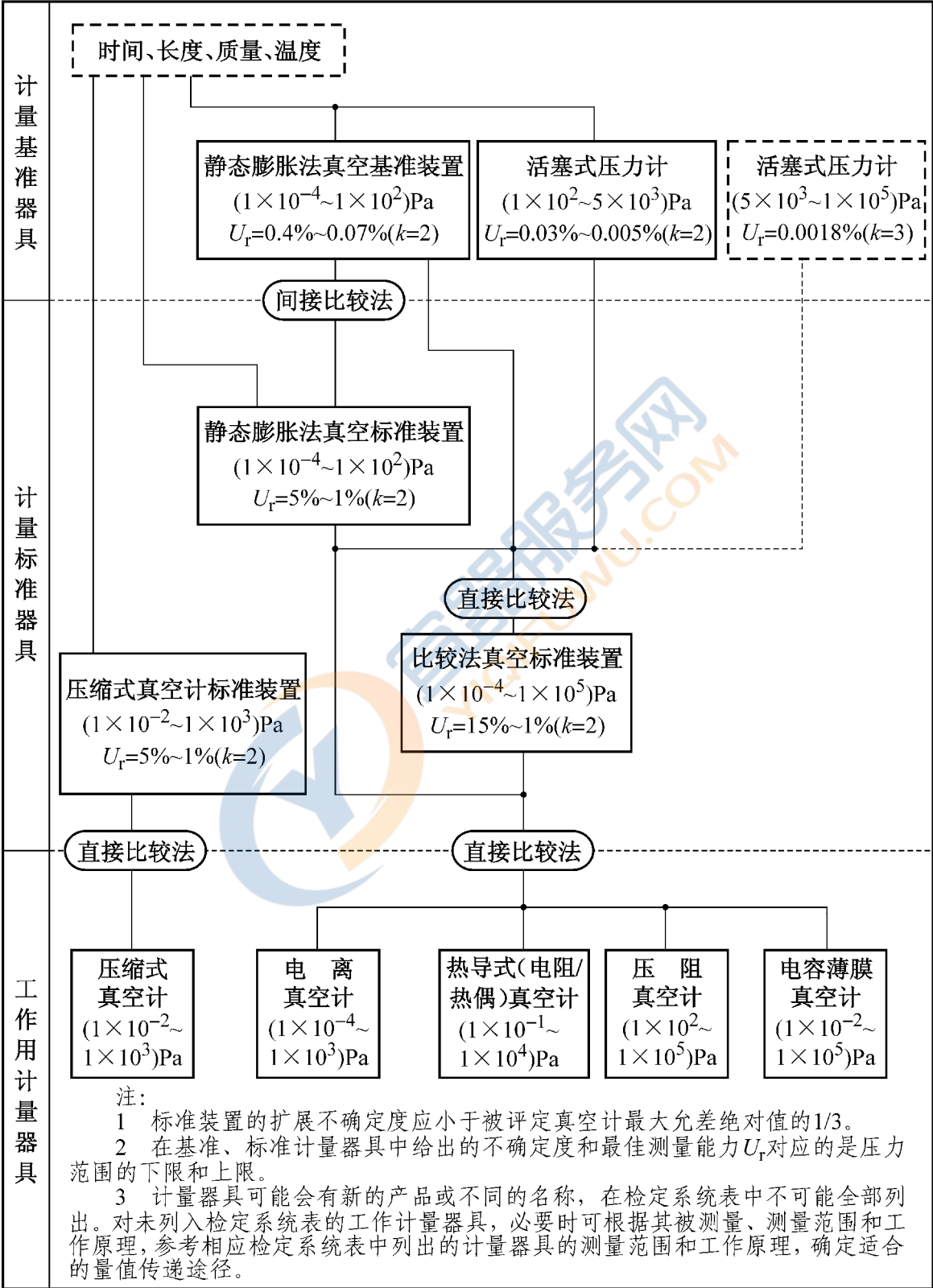
5 工作用计量器具

真空工作用计量器具主要有：电离真空计、热导式（电阻/热偶）真空计、压阻真空计、电容薄膜真空计、压缩式真空计等。其量值由静态膨胀法真空标准装置、比较法真空标准装置和压缩式真空计标准装置传递而来。

附加说明：工作计量器具可能会有新的产品或不同的名称，在检定系统表中不可能全部列出。对未列入检定系统表的工作计量器具，必要时可根据其被测量、测量范围和工作原理，参考相应检定系统表中列出的工作计量器具的测量范围和工作原理，确定适合的量值传递途径。

6 检定系统表框图（见下图）

真空计量器具检定系统表框图



说明：

工作用计量器具没有规定最大允差，原因如下：

- 1 工作用真空计量器具属于非强制检定项目；
 - 2 工作用真空计品种繁多，使用情况差别较大，对精度要求不一致；
 - 3 工作用真空计目前无检定规程，只有校准规范。
-

