

美国 2020 版皮带秤技术规范

□盛伯湛 译

[译者按]美国没有单独的联邦皮带秤技术规范，本文译自美国标准与技术研究院第44号手册(NIST HB.44)的第2.21节。该手册的全称是《称重和测量装置的技术参数、容差和其他技术要求》^[1]，共包含前导部分、5大节正文与4个附录。其第1节为通用规范，第2~5节是各大类计量器具的专用规范；其中第2节关于衡器，第3节关于液体测量装置，第4节关于容积测量，第5节关于长度、里程等其他计量器具。每一节又包含若干小节，分述同类不同种的计量器具。

44号手册于1949年首次发布，此后基本上每年都会根据上一年全国称重与计量工作会议的决议补充、修改某些条款，发布新版本。本文译自2021年发布的2020年最新版。

NIST HB.44的编写体例跟OIML(国际法制计量组织)及我国的计量技术规范有较大的不同。每一种计量器具规范的内容大致含有：A. 适用范围(Application)、S. 技术参数(Specifications)、N. 注释(Notes)、T. 容差(Tolerances)，以及UR. 对用户的要求(User Requirements)等五项。每次增补、修订都会在所增补或修订的条目之后注明相应的年份，留有变化的痕迹。这跟OIML及我国多年不定期修改一次，全文重新编排的方式不一样，有其可借鉴的一面。

所增补或修改的条款分为追溯性与非追溯性的两种。据该手册1.10节通用规范之G-A.5.和G-A.6.条规定，具有追溯性要求的，对所有在用设备均强制执行，条款文字在手册中采用正体(译文用宋体排印)；非追溯性要求的，仅对生效日及其之后制造的、或由非商贸用途转为商贸用途的，以及接受型式评价与申请按国家型式评价程序(NTEP)颁发合格证书(CC)的设备强制执行，条款文字在手册中采用斜体(译文用楷体排印)

在NIST HB.44中，皮带秤的“准确度等级”系按型式评价或检定时允许的误差来称呼的，因此表示等级的数字要比OIMLR50及我国JJG195、GB/T7721按使用中的允许误差小一半；使用中允许误差还略宽于OIML与我国的相应要求[参见译文UR.3(d)]。而且该手册对准确度等级是按校准时的允许误差称呼的，且划分的准确度等级也少，只设1~2个等级。在1992年之前仅规定了0.5级一个等级，在1992年版改为0.25级一个等级，2019年版增补0.1级共设两个等级。现行版中所谓的0.25级和0.1级的要求还稍逊于OIML R50与我国规范的0.5级或0.2级的要求，请读者在阅读本文时注意。

皮带秤系统 (NIST HB44 § 2.21.)

A. 适用范围

A.1. 总则 一本规范适用于对由带式输送机所传送的散装物料计量的皮带传送秤系统和称重皮带机系统(译注：即嵌装型皮带秤和整机型皮带秤)。

(2015年修改)

A.2. 例外情况一本规范不适用于：

(a) 对在输送机上运行的离散载荷称重的设备；

(b) 基于时间测量数量的设备；

(c) 检重秤；

(d) 控制器或其他辅助装置，除非它们可能会影响皮带秤的称重性能。

A.3. 其他规范要求—除本节规范的要求外，皮带秤系统还应满足本手册第1.10节(通用规范)的要求。

S. 技术参数

S.1. 指示与记录单元的设计

S.1.1. 总则—皮带秤应配备以总重量累计器，以及记录组件、流量指示器和记录器（可以是模拟的）* 构成的主指示组件。辅助指示器不应被视为总重量累计器的一部分。

[*1986年1月1日前的不追溯]

(1986年修改)

S.1.2. 单位—皮带秤所测重量应以磅、美制短吨、英制长吨、公制吨或公斤为单位指示与记录。分度值(d)应以其中某一种重量单位的下列倍数表达:

(a) 1、2或5；或

(b) 1、2或5的十进倍数或分数。

S.1.3. 分度值

S.1.3.1. 对于1986年1月1日以后安装且未标注准确度等级的秤—分度值不应大于最小累计载荷的0.125% (1/800)。

[1986年1月1日前的不追溯]

(1985年增补)(2009年与2019年修改)

S.1.3.2. 对于1986年1月1日以前安装的秤—分度值应不大于设备额定秤量的1/1200。然而还应作出符合N.3.1零载荷试验要求的规定。零载荷试验的结果可以在20分钟的操作中容易和准确地确定。

S.1.3.3. 标注了准确度等级的秤—分度值应不大于最小累计载荷的:

(a)0.125% (1/800)——标注0.25级的；

(b)0.05% (1/2000)——标注0.1级的。

[2020年1月1日前的不追溯]

(2019年增补)

S.1.4. 记录单元与记录的表达—记录单元采用的分度值应与指示单元一致。

a) 皮带秤系统应记录计量单位（即公斤、吨、磅、短吨、长吨等），日期和时间。

[1986年1月1日前的不追溯]

b) 皮带秤系统应记录总重量累计器的初始示值、最终示值和累计增量。*

[*1994年1月1日前的不追溯]

每次交付所称物料时，必须记录(a)和(b)中的所有信息。*

(1993年修改)

S.1.4.1.** 皮带秤系统应能记录自动或半自动零载荷试验的结果。

[*2004年1月1日前的不追溯]

(2002年增补)

S.1.5. 流量指示器与记录器—皮带秤应配备流量指示器和模拟或数字记录仪。当流量等于或小于额定秤量的20%以及等于或大于额定秤量的100%时，应发出持续的声音或可视信号报警。报警的类型（音频或视觉）随装置个性而定。

[1986年1月1日前的不追溯]

(1989年与2004年修改)

S.1.6 主指示或记录组件的运行—总重量累计器只有在带式输送机运行且装有载荷时，其指示或记录的值才可发生改变。

(1989年修改)

S.1.7. 总重量累计器—总重量累计器在不破坏其封印的情况下不应能重新设置。

[1986年1月1日前的不追溯]

S.1.8. 掉电保护—当发生断电时，电子数字指示器的总重量累计器应能将之前所累积的测量值保留在存储器中至少24小时。

[1986年1月1日前的不追溯]

(1989年修改)

S.1.9 零点就绪指示器—皮带秤应配置零点就绪指示器，当皮带上载荷已卸除的条件下零点输出处于下列范围内时能产生可听或可视信号:

(a) 对于未标注准确度等级的秤为额定秤量的 $\pm 0.12\%$ ；

(b) 对于标注准确度等级为0.25级的秤为额定秤量的 $\pm 0.12\%$ ；

(c) 对于标注准确度等级为0.1级的秤为额定秤量的 $\pm 0.05\%$ 。

提示信号的类型（音频或视觉）随装置个性而定。

[2014年1月1日前的不追溯]

(2012年增补)(2019年修改)

S.2. 称重单元的设计—皮带秤系统应设计成自动将皮带所装载荷与皮带移动的行程结合起来，以确定通过秤的物料的重量。

S.2.1. 速度测量—皮带秤应配置皮带速度或行程传

感器，该传感器可以准确地感知皮带速度或行程，无论皮带是空载或带载。

S.2.2. 可调节元件—会影响设备性能的可调节元件（除了S.3.1 置零机构的设计中规定的以外）在调整时应始终不会超出安全范围。

(1998 年修改)

S.2.3. 过载保护—载荷接收元件应配备不小于额定秤量的150%的过载保护装置。秤在正常加载范围内的准确度应不受过载的影响。

S.3. 零点设置

S.3.1. 置零机构的设计—自动和半自动置零机构应设计成使置零步序只有在皮带运转整数圈且已指示设置或整轮运行过程都已完成之后才能被执行。当自动和半自动置零机构达到置零机构的调节极限时，应发出视听信号。

[1990 年1月1 日前的不追溯]

(1999 年和2002 年修改)

除非系统在交付开始和结束时记录零载荷参考值，置零机构的可调范围应在不破坏密封保护设施的情况下不得超过额定秤量的±2%。对于在交付开始和结束时记录零载荷参考值的系统，在不破坏密封保护的情况下，置零机构的可调范围不得大于额定秤量的±5%。

[2004 年1月1 日前的不追溯]

(1989 年和2002 年修改)

S.3.1.1. 自动置零机构—自动置零机构应指示或记录零点参考值的任何变化。

[2010 年1月1 日前的不追溯]

(2009 年增补)

S.3.2. 零点灵敏度(适用于型式评价)—在称重单元上直接加载试验载荷，该载荷的质量按当系统通过最小试验载荷所需要的持续运行时间中累计值等于2个分度值来计算，这时累计器应走字不少于1个且不多于3个分度。制造商规定的同等灵敏度的替代试验也应可接受。

[1986 年1月1 日前不追溯]

S.4. 准确度等级—称重装置应标记适当的准确度等级，如0.25 级或0.1 级。此等级由制造商确定。

[2020 年1月1 日前不追溯]

(2019 年新增)

S.5. 对标识的要求—皮带秤和由带式输送机传送散装物料的称重系统应有以下标识：（参见1.10. G-S.1. 标识）

(a) 用每小时重量单位表示的额定流量(最小值与最大值);

(b) 分度值;

(c) 按额定能力传送载荷时，用英尺(或米)每分钟表示的皮带速度，或输送机系统以可变速度运行时的最低与最高速度;

(d) 用磅每英尺(或公斤每米)表示的线载荷(视物料试验而定);

(e) 工作温度范围，若非 10℃~40℃(14 ℉~104 ℉) 时*;

[*1986 年1月1 日前不追溯]

(f) 由制造商声称的准确度等级**。

[**2020 年1月1 日前不追溯]

(2015 年与2019 年修改)

S.6. 关于密封的规定—对于可以通过使用可移动数字存储设备来改变配置或校准参数的设备和系统，应按照G-S.8.2 使用可移动数字存储设备进行调整的设备 and 系统的规定为这些参数提供安全保护。

表S.6. 设备类别与密封方法	
设备类别	密封方法
第1类: 无远程设置功能	物理密封或用两个事件计数器: 一个用于校准参数, 一个用于配置参数。
第3类: 有远程设置功能	设备中需要一个事件记录器; 它必须包括一个事件计数器(000至999)、参数识别码、更改的日期和时间以及参数的新值。该信息的打印副本必须通过该设备或其他现场设备获得。事件记录器应能够保留等于设备中可密封参数数量的10倍的记录, 但不需要超过1000条记录(注: 不需要为每个参数存储1000个更改)。
[1999年1月1日前不追溯](本表于1998年增补)	

所有其他设备均应采用表S.6 中规定的格式进行设计。在对任何电子机构进行任何影响设备计量完整性的更改之前，必须先损坏保护密封或安全印章，或使用其他经批准的安全方法（如检查时可获得审核跟踪

数据变更的数据)。

[1999年1月1日前不追溯]

(1998年增补)(2019年修改)

N. 注释

N.1. 总则—皮带秤的性能会受到安装条件的不利影响(参见UR. 对用户的要求)。设备的性能不能通过各个个别测试结果的平均值来确定。所有试验的结果都应在容差范围内。

(2002年和2019年修订)

N.1.1. 正式试验—皮带秤系统的正式试验, 应包括N.3.1. 零载荷试验, N.3.2. 物料试验, 如果适用, 还应包括N.3.3. 模拟载荷试验。

(2006年修订)

N.1.2. 模拟试验—由制造商推荐并经具有法定权力的官方批准的模拟加载条件, 可适当地用于正式测试间隔期间监视系统运行性能, 但不得用于官方认证。

(1991年修订)

N.2. 试验条件—皮带秤安装在其使用的输送机系统上后, 应在预期的正常环境条件下进行测试。每次试验的载荷应不少于最小试验载荷。每次试运行前, 检验员应检查零点设定值, 并在必要时进行调整。

(1986年、2004年和2009年修订)

N.2.1. 初始检定—应按照如表N.2.1. 所示的试验运行方式对皮带传送秤系统或称重皮带机系统进行测试。

测试应在相同(或几乎相同)的试验条件下连续地进行至少两次; 试验结果范围不得超过T.2.1. 称量容差、重复性试验中规定的容差绝对值。每次单独试验的结果均应在T.1. 容差中规定的范围内。

试验也可以在任何其他流量下进行, 以查证所安装系统的线性度。

如果有证据表明系统在恒定速度/ 恒定加载场合下使用, 并且其波动量不超过正常流量 $\pm 10\%$ 的状况至少占全部运行时间的80%, 则可以仅在一个流量下进行至少四次测试。

(2004年增补)(2009年、2015年、2019年修订)

N.2.2. 后续检定—后续的试验应包括在常用流量和装置使用的其他流量下进行测试, 并在每个流量下至少进行两次连续测试。如果有确凿证据表明系统被用于以下情况, 具有法定权力的官员才可决定仅在常用流量下进行测试验证:

- (a) 在至少80%的运行时间内(不包括皮带空载的时间)载荷不低于最大额定秤量的70%; 或
- (b) 在波动不超过最大额定秤量 $\pm 10\%$ 的正常流量下使用。

例: 如果某皮带秤系统的最大额定秤量为200t/h且常流量为150t/h(最大额定秤量的75%), 如果流量保持在140t/h以上, 则不需要对额外流量进行测试。如果同一设备的正常使用流量为130t/h, 则它以最大额定秤量的65%运行。在这种情况下, 如果正常使用流量变化超过20t/h(最大额定秤量的10%), 则需要对正常使用流量进行流量测试。

(2004年增补)(2019年修改)

表N.2.1. 初始检定		
设备配置	对于以下每一运行状态至少进行两次测试	最少试验次数
恒定带速与可变载荷	-皮带载荷:高(正常范围内) -皮带载荷:中 -皮带载荷:低(额定秤量的35%)	6
可变带速与恒定载荷	-皮带速度:最大 -皮带速度:中等 -皮带速度:最小	6
可变带速与可变载荷	-皮带速度:最大; 皮带载荷:高(正常范围内) -皮带速度:最大; 皮带载荷:中 -皮带速度:最大; 皮带载荷:低(额定秤量的35%) -皮带速度:最小; 皮带载荷:高(正常范围内) -皮带速度:最小; 皮带载荷:中 -皮带速度:最小; 皮带载荷:低(额定秤量的35%)	12
恒定带速与恒定载荷	-在系统仅以单一流量工作的情况下, 以正常运行中使用的流量至少测试四次。	*4

- 1.使用左侧列中的设备配置来识别秤要测试的项目和次数。
 - 2.对中间列中显示的每项试验至少运行两次。
 - 3.以下术语适用于“皮带承载”：
 - 低：系统最大额定秤量的35%。
 - 中：介于高和低之间的中间秤量。
 - 高：最大(通常工作状态)使用秤量。
- *如N.2.1.初始验证中所述；对于单一流量系统，需要在单一流量下至少进行四次测试运行。
(本表于2015年增补)

N.2.3. 最小试验载荷

N.2.3.1. 最小试验载荷, 皮带称重系统. — 最小试验载荷应须不少于下列诸值中的最大值:

- (a) 对于准确度等级标记为0.25级或未标记的, 为800分度值, 标记为0.1级的为2000分度值;
- (b) 最大流量时皮带运转一整圈通过的载荷;
- (c) 运行至少1分钟通过的载荷。

(2015年、2019年修改)

N.2.3.2. 最小试验载荷, 全部其他带式输送机称重系统. — 最小试验载荷应不少于下列诸值中之最大值: 除非正常称重小于十分钟, 最小试验载荷应不得少于下列诸值中的最大值:

- (a) 对于准确度等级标记为0.25级或未标记的, 为800分度值, 标记为0.1级的为2000分度值;
- (b) 最大流量时皮带运转一整圈通过的载荷;
- (c) 运行至少10分钟通过的载荷。

对于称重常态少于10分钟的情况(例如, 专门用于发布由单辆的汽车和铁路轨道车所运送物料净重的皮带秤系统), 最小试验载荷应同样须符合N.2.3.2.(a)和(b)规定的常态称量。

具有法定权力的官员可确定, 在后续检定中采用较小的总载荷, 即低至最大流量下一小时累计总量的2%进行试验, 但条件是:

1. 较小的总载荷大于N.2.3.2(a)和(b)中规定的数量; 以及
2. 曾按N.2.3.2.(a)、(b)或(c)中所述的最小总载荷做过正式连续试验, 证明该系统的可重复性、可接受性和可维护性满足适用容差。

(2004年增补)(2008年、2015年、2019年修改)

N.3. 试验程序

N.3.1. 零载荷试验 - 应进行零载荷试验, 以确定皮带秤系统(包括输送机)能够保持稳定的工作零点。

(1989年、2002年修改)

N.3.1.1. 零点的确定 - 零载荷试验是对零点误差的确定, 表示为内部参考值、满量程容量的百分比或空皮带在运转整数圈累计载荷的变化量。零载荷试验应按以下方式进行:

- (a) 对于带有电子积分器的皮带秤, 试验须至少持续3分钟, 且皮带运行整数圈。
- (b) 对于带有机械积分器的皮带秤, 试验应在皮带运转不少于3整圈或运行10分钟的情况下进行, 以较大的为准。
- (c) 对于称重系统, 试验须进行至少1分钟且皮带运转不少于1整圈。

(2002年增补)(2015年修改)

N.3.1.2. 零点稳定性试验 - 输送机系统运行时需预热皮带, 并按要求调整皮带秤零点。应紧接模拟载荷试验或物料试验之前, 即刻进行一系列零载荷试验, 直到每轮连续3次零载荷试验各次结果的误差不超过以下值:

- (a) 对于未标明准确度等级的皮带秤, 为试验持续时间满量程载荷的 $\pm 0.06\%$;
- (b) 对于准确度等级标注为0.25级的皮带秤, 为试验持续时间满量程载荷的 $\pm 0.06\%$;
- (c) 对于准确度等级标注为0.1级的皮带秤, 为试验持续时间满量程载荷的 $\pm 0.03\%$ 。

在连续三次零载荷试验读数期间, 不能进行任何调整。

(2002年增补)(2004年、2009年、2019年修改)

N.3.1.3. 检查整条输送带的一致性. - 在禁用任何低流量操作锁定(零点阈值)功能的零载荷试验期间, 皮带运转的任何整圈期间, 累计器上指示的最大和最小读数之间的差的绝对值不得超过最小试验载荷的0.12%。

注: 零载荷试验的结束值必须满足N.3.1.2零点稳定性试验中引用的值:

- (1) 未标注准确度等级的为 $\pm 0.06\%$;
- (2) 标示0.25级的为 $\pm 0.06\%$;

(3) 标示0.1级的为 $\pm 0.03\%$ 。

(2002年增补)(2004年、2011年、2019年修改)

N.3.2. 物料试验—物料试验应在皮带的实际承载条件下进行。这些皮带装载条件应包括但不限于:用不同的皮带装载点、该秤预期称量的各种类型和尺寸的物料、至少一个其他皮带速度和两个称重方向进行材料测试。

在后续检定时,应按照N.2.2后续检定的规定进行两次单独试验。所有这些试验的结果都应在容差范围内。

将一定量经过预先称重的物料以与实际加载条件相似的方式通过皮带秤,或者对所有通过皮带秤的物料进行称重。称量物料试验载荷的手段取决于皮带秤的容量和对适合秤试验的实用性。为保证试验载荷称重的准确性和确定性,应遵守以下防范措施:

- (a) 盛放物料的容器,无论是火车车厢、卡车或箱子,都不得泄漏,也不得过度装载到物料溢失的地步。
- (b) 容器的实际空重或皮重应在试验时确定。不得采用已预先标示在车上的皮重值。毛重和皮重应在同一台秤上称得。
- (c) 当预先称重的试验载荷通过秤时,应在试验前后检查皮带加载料斗,确认料斗是空的,并且只有试验载荷的物料已经通过了秤。
- (d) 在可行的情况下,参照秤(译注:即控制衡器)应在确定皮带秤物料试验的试验载荷的重量之前的24小时内被测试过。
如果皮带秤物料试验的实际误差超出维持期容差值,则宜对实际上不处于维持期容差之内有所觉察的参照秤,在皮带秤试验之后用已知重量的适当物体对其准确性复验。*
- (e) 如果采用经证实的试验载荷以外的任何已知重量的适当物体用于重新验证参考该秤的准确性,则该物体的重量应在参考秤验证后和皮带秤物料试验开始之前在参考秤上验明。*。
- (f) 试验负荷重量受到环境条件影响的,不得进

行试验。

*注:即使参考秤在维持期容差范围内,也可能需要进行调整,以满足N.3.2.1物料的准确性的要求。

(1986年、1989年、1998年、2000年、2002年、2009年、2019年修改)

N.3.2.1 物料的准确性

- (a) 对于准确度等级没有标注及标示为0.25级的皮带秤,用于物料试验的物料量应使用准确度0.1%以内的参考秤称量。
- (b) 对于准确度等级标示为0.1级的皮带秤,用于物料试验的物料量应使用准确度0.035%以内的参考秤称量。

通常用于此目的的秤包括III级和IIIL级秤或本手册第2.20节中表T.1.1.1.无标记秤的容差所述的秤。
(1989年增补)(1991年、1993年、1998年、2000年、2019年修改)

N.3.3. 模拟载荷试验

- (a) 按照具有法定权力的工作人员的要求,在前后物料试验间隔期内开展制造商推荐的模拟载荷试验,以监测系统的运行性能,但不得用于正式认证。
(1991年修改)
- (b) 由至少接连三次的试验组成的模拟载荷试验应在物料试验完成后不超过12小时内尽快进行,以建立将模拟载荷试验结果与物料试验结果的联系因子。
(1990年增补)
- (c) 模拟载荷试验的重复性应在0.1%以内。
(1990年增补)
(1989年、1990年修改)

T. 容差

T.1. 容差值¹—物料试验的维护和验收容差相对于物料重量的应为:

¹ 相对容差中包含的变化和不确定的因素仅代表了影响皮带秤上被称物料准确度的那部分变量。如果该容差所基于的误差分析,是从质量标准器开始,贯穿所有测试过程,并遵循附录A.与执行本手册有关的基本考虑事项中的第3.2节中表达的原则,该容差则为0.5%。(1993年增补)

- (a) 准确度等级没有标注的为 $\pm 0.25\%$;
- (b) 准确度等级标示0.25级的为 $\pm 0.25\%$;
- (c) 准确度等级标示0.1级的为 $\pm 0.1\%$ 。

T.1.1. 容差值 — 零点稳定度试验 — 任何物料试验实施过程中，在物料通过皮带秤称重后应立即重复进行零载荷试验。累计值的变化即或零载荷试验后的结果减去此前物料试验的结果不得超过：准确度等级没有标注的为：满载累计量的 0.12%；准确度等级标示0.25级的为：满载累计量的 0.12%；准确度等级标示0.1级的为 $\pm 0.1\%$ 。

如果在一个完整的(正式)验证试验期间，调零幅度相对于满量程下累计量，对于准确度等级没有标注或标示0.25级的秤超过0.18%，对于准确度等级标示0.1级的秤超过0.09%时，具有法定权力的官员可设立在平常运行期间零载荷试验的间隔期。

(2004年增补)(2009年、2019年修改)

T.2. 容差值，重复性与线性度

T.2.1. 容差值，重复性试验—物料试验期间，在相同(或几乎相同)的试验条件下连续进行的任何一组累计作业中

- (a) 准确度等级没有标记有的系统，值的变化不得大于：为0.25% (1/400)；
- (b) 准确度等级标示为0.25级的系统，为0.25% (1/400)；
- (c) 准确度等级标示为0.1级的系统，为0.1% (1/1000)。

(2019年修订)

T.2.2. 线性度试验，适用工作于多种流量或可变流量的系统—对于物料试验过程中在不同试验条件(如不同流量、不同试验负荷、不同试验材料)下连续进行的累计作业，相对于参考物料重量的结果不得超过：

- (a) 准确度等级没有标记有的系统，为 $\pm 0.25\%$ (1/400)；
- (b) 准确度等级标示为0.25级的系统，为 $\pm 0.25\%$ (1/400)；
- (c) 准确度等级标示为0.1级的系统，为 $\pm 0.1\%$ (1/1000)。

(2019年新增)

T.3. 影响因子—以下因子仅适用于在受控条件下进

行的试验，前提是：

- (a) 1986年1月1日之前批准，且在1988年1月1日之前制造的设备型式，不需要满足本条的要求；
- (b) 在1986年1月1日以后提交批准的新型设备，应符合本条的要求；及
- (c) 在1988年1月1日以后制造的所有设备，均应符合本条的要求。

T.3.1. 温度—设备应满足在 210°C 至 40°C (14°F 至 104°F) 的温度下的容差要求。

T.3.1.1. 对零载荷平衡的影响—如果温度变化为 10°C (18°F)，速率不超过 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ($9^{\circ}\text{F}/\text{h}$)，零载荷示值不得超过额定秤量(无皮带)的0.035%。

(2004年修订)

T.3.1.2. 温度范围—如果设备指定了在 10°C 至 40°C (14°F 至 104°F) 的以外的使用温度范围，则该范围应至少为 30°C (54°F)。

[对1990年1月1日之前不追溯]。

(1989年增补)

T.3.2. 供电电源，电压与频率—皮带秤系统应满足从100V至130V或者200V至250V的电压，频率为的59.5Hz至60.5Hz的适用要求。

UR. 对用户的要求

UR.1. 安装要求

UR.1.1. 环境影响防护—皮带秤的指示器件、杠杆系统或称重传感器、承载器应能充分防止诸如风、湿气、灰尘、天气、射频干扰(RFI)和电磁干扰(EMI)等环境因素对设备的运行或性能可能产生的不利影响。

UR.1.2. 输送机安装—输送机接近皮带秤输入与输出端的部位的设计和安装对秤的性能至关重要。安装应符合皮带秤制造商的说明和以下要求：

(a) **安装总则**—带式输送机秤的安装应确保其性能和运行不会受到任何安装特性的不利影响，包括但不限于基础、支撑件、覆盖物或任何其他设备。

(2002年修订)

(b) **秤的运转部件**—根据秤的制造商建议，应对秤的所有运转部分加适当的防护装置并留有适

当的间隙，防止发生意外影响称量操作。(参见UR.3.1. 秤和输送机的维护。)

(2004年修订)

(c) 模拟载荷装置的保管 — 应置备存放和保护模拟载荷装置的合适设施。

(d) 张紧装置 — 任何张紧装置应能在所有操作条件下为皮带提供恒定和一致的张力。

(2014年修订)

(e) 称量台位置与托辊调整 — 称量台应安装在使其第一个称重托辊跟装料点、挡料板、头部或尾部滚筒、皮带的凸弧等处全都相距至少6米(20英尺)或5个托辊间距的位置。任何位于称重区段或称量台中心线至少18米(60英尺)处的托辊应予调整。托辊应调整成在任何时候都不会驱使皮带偏离中心线。

(1998年修订)

(f) 凹弧 — 如果输送机皮带有凹弧段，安装称量台时应与其前或后的凹弧处至少相距6米(20英尺)或5个托辊间距，且使该区段内的全部托辊能在任何时候都与皮带相接触²。自凹曲线的切点起，到称量台的距离应不少于12米(40英尺)。

(1998年修订)

(g) 翻料机和活动滑车 — 输送机内不得有翻料机或可移动的滑车。

(h) 输送机倾角 — 输送机可以是水平的或倾斜的，若是倾斜的，其倾角不应使物料在皮带上发生下滑。

(i) 输送机纵梁 — 称量台处及其前、后向外延伸不少于6米(20英尺)范围内的输送机纵梁应整体牢固连接，且具有足够的截面尺寸，以降低秤在加载时的挠曲。输送机纵梁的设计应使称重区域内任意两个相邻托辊之间的挠度在额定载荷下不超过0.6 mm(0.025英寸)。

(j) 称量区域的标识 — 称量台及其前后两边各5组输送托辊所在位置应采用鲜明的颜色，或其他适当的方法使之跟输送机的其余部分区分开来，从

而便于迅速找到称区。

(k) 皮带组成和保养 — 在加载或卸载条件下，皮带应都能持续与称量区域内托辊组的中间水平托辊和两侧的斜置托辊接触。皮带的接头不得在称量秤操作中造成任何不当干扰。(另见N.3. 测试程序。)

(1998年、2000年、2001年和2015年修订)

(l) 皮带装载和流量的均匀性 — 输送机加载机构应设计成能向皮带提供均匀的载荷。从加载点到称量台的距离应允许物料在皮带上有足够的稳定时间。给料机构应具有灵活可靠的关闭或停止作用，以免发生物料泄漏。给料器应该在整个称量范围内提供均匀的流量。在输送机的每个加载点下应配备足够的抗冲击托辊，以防止在装载物料时皮带发生跑偏。

(m) 皮带对齐 — 皮带不应超出输送机任何区域内任何进程(上)托辊组两侧端面的边缘，也不应触及输送机回程(下)托辊的输送机结构。

(1998年和2008年修订)

(2002年,2012年, 2013年, 2014年和2015年修订)

UR.1.3. 物料试验 — 安装皮带秤应顾及适合便利地进行物料试验。

[1981年1月1日前不予追溯]

UR.1.4. 皮带行程(速率或速度) — 皮带行程传感器应安装在使其能准确反映秤的流量在最大值和最小值之间所有流量值时皮带行程的位置。皮带行程传感器的设计和安装应确保其不会在皮带上打滑。

(2012年修订)

UR.2. 使用要求

UR.2.1. 作业载荷率 — 皮带秤系统的作业应运用于其额定秤量的20%至100%之间。

(2004年修订)

UR.2.2. 最小累计载荷 — 少于最小试验载荷的交付量不应被视为有效的称重值。

UR.2.3. 安全防护手段 — 安全防护手段失效时，

²称量台安装在离开尾部滚筒或装料点、挡料板5个托辊间距的位置，会使秤处于皮带张力最小的位置，获得最佳准确度。皮带秤的性能可能会受到输送机皮带凹弧段的不利影响。因此，只要可能，皮带秤不应安装在装载点和量台之间有凹形段的位置。(修订于1995年和1998年)

应当向有法定权限的官员报告。

(1991年修订)

UR.2.4. 加载 — 应控制物料的进结量，以确保在正常运行期间，物料流量符合制造商建议的额定能力。

UR.2.5. 被测物料的转移与损耗 — 不得有任何导致对被测物料量产生不利影响的损失或转移的操作或使用条件。

(2005年增补)

UR.2.6 保存维护、测试和模拟或数字记录器信息 — 校准和维护记录，包括输送机准直性、模拟或数字记录器、零载荷试验和物料试验数据，应至少在现场保存三年，作为秤性能的历史。任何因测试或修理结果的报告副本，应按要求的日期和校正系数应记录并保存在秤柜中。

(2002年增补)

(2012年修订)

UR.3 维护要求—秤和输送机的维护 — 称重系统与托辊应按照制造商的说明与以下规定维护与保养：

(a) **零点平衡** — 皮带秤的零点平衡状态应保持不变，以便在开始任何商业交易之前，在皮带空载的情况下，零点平衡状态处于：

- i 准确度等级标示为0.25级的系统，为额定秤量的 $\pm 0.12\%$ ；
- ii 准确度等级标示为0.1级的系统，为额定秤量的 $\pm 0.05\%$ 。

(2012年增补)(2019年修订)

(b) **秤的清扫** — 秤和秤周围区域应清除可能对系统性能产生不利影响的碎片或其他异物。

(c) **被称物料** — 应有确保被称物料不粘附于皮带，并返回到称量系统区域的措施。

(d) **模拟载荷试验和零载荷试验间隔期** — 在相邻两次官方试验的间隔期内和维修或机械调整后，应定期进行零载荷试验和模拟载荷或物料试验，以合理保证设备的正常运行。零载荷试验和模拟载荷试验的最小间隔期应由法定权威官员或根据制造商的建议确定。

i 依据零载荷试验的结果而将采取的措施如下表所示：

表UR.3.(d)(i) 零载荷试验间隔期与相应措施	
零点变动 ($\Delta 0$)	应采取的措施
若零点变动小于 $\pm 0.25\%$ ($\Delta 0 < 0.25\%$)	调整零点，并进行模拟载荷试验。
若零点变动不小于 $\pm 0.25\%$ 且不大于 $\pm 0.5\%$ ($0.25\% \leq \Delta 0 \leq 0.5\%$)	检查输送机和称重区域是否符合UR.1.安装要求的规定，并重复零载荷试验。
若零点变动大于 $\pm 0.5\%$ ($\Delta 0 > 0.5\%$)	检查输送机和称重区域是否符合UR.1.安装要求的规定，重复零载荷试验。并缩短零载荷试验周期的时间间隔。

ii 依据模拟载荷试验的结果而将采取的措施如下表所示：

表UR.3.(d) (ii) 模拟载荷试验间隔期与相应措施		
按N.3.3.(b)建立的参考因子的变化 [$\Delta N.3.3.(b)$]		应采取的措施
准确度等级没有标注或标示为0.25级的	准确度等级标示为0.1级的	
若误差小于 $\pm 0.25\%$ ($\Delta N.3.3.(b) < 0.25\%$)	若误差小于 $\pm 0.1\%$ ($\Delta N.3.3.(b) < 0.1\%$)	无需采取措施
若误差不小于 $\pm 0.25\%$ 且不大于 $\pm 0.6\%$ ($0.25\% \leq \Delta N.3.3.(b) \leq 0.6\%$)	若误差不小于 $\pm 0.1\%$ 且不大于 $\pm 0.25\%$ ($0.1\% \leq \Delta N.3.3.(b) \leq 0.25\%$)	检查输送机和称重区域是否符合UR.1.安装要求的规定，验证符合后，再重复测试。如果重复测试的结果仍大于左列相应准确度允许误差的最小值，则应进行量程校正，并通知具有法定权力的官方。 (1991年和2019年修订)

若误差大于 $\pm 0.6\%$ 且不大于 $\pm 0.75\%$ ($0.6\% < \Delta N.3.3.(b)$ $\leq 0.75\%$)	若误差大于 $\pm 0.25\%$ 且不大于 $\pm 0.3\%$ ($0.25\% < \Delta$ $N.3.3.(b) \leq 0.3\%$)	检查输送机 and 称重区域是否符合 UR.1. 安装要求的规定，验证符合后，再重复测试。如果重复测试的结果仍大于左列相应准确度允许误差的最小值，则应进行量程校正，通知具有法定权力的官方，并开展官方试验。 (1991年和2019年修订)
若误差大于 0.75% ($\Delta N.3.3.(b)$ $> 0.75\%$)	若误差大于 0.3% ($\Delta N.3.3.(b)$ $> 0.3\%$)	应开展官方试验。 (1987年修订)
(2012年增补)(2019年修订)		

(e) **秤的准直性** — 应按照制造商的建议进行准直性检查。在任何一次准直性调整矫正之后都需要重新进行物料试验。

(1986, 2000, 2015 年修订)

(f) **模拟载荷装置** — 模拟载荷装置应保持清洁，并得到妥善维护。

(g) **零载荷参考信息** — 当为交货记录零载荷参考信

息时，该信息必须基于紧接在累计载荷试验之前以及之后及时进行的零载荷试验。

(2002 年增补)

(1986, 2000, 2002, 2004, 2009, 2012, 2015 年修改)

UR.4 合规性 — 在初始检定之前，秤的制造商或安装商应向业主证明该秤符合规范要求。在初始检定和每次后续检定之前，秤主或其代理人应以书面形式通知具有法定权限的官方，该皮带秤系统符合本规范，并已对开展物料试验准备就绪。

(1991 年修改)

参考文献：

[1]NIST. Specifications, Tolerances, and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices : Handbook 44–2020 [S/OL] ,[2021–9–2] <https://www.nist.gov/pml/weights-and-measures/publications/nist-handbooks/other-nist-handbooks/other-nist-handbooks-2-2>.

作者简介：盛伯湛 大学学历，高级工程师，冶金自动化专业，研究方向为电子衡器耐久性提升技术的研究、皮带秤误差理论革新和高等级秤开发。