



中华人民共和国国家标准

GB/T 18779.1—2002
eqv ISO 14253-1:1998

产品几何量技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验 第1部分:按规范检验合格或 不合格的判定规则

Geometrical Product Specifications (GPS)—Inspection by
measurement of workpieces and measuring equipment—
Part 1: Decision rules for proving conformance or
non-conformance with specifications

2002-07-15 发布

2003-01-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准是根据国际标准 ISO 14253-1:1998《产品几何量技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验 第1部分:按规范检验合格或不合格的判定规则》制定的。

为使我国的工件与测量设备按规范检验合格与否的判定规则尽可能与国际一致或等同,并尽快适应国际贸易、技术和经济交流,以及采用国际标准的需要,本标准在技术内容与编写顺序上均与该国际标准等效。

本标准在“3 定义”中参用了国家计量技术规范 JJF 1001—1998《通用计量术语及定义》和 JJF 1059—1999《测量不确定度评定与表示》中规定的测量不确定度等有关术语定义。

本标准是 GB/T 18779 的第1部分,以后还将根据新发布的国际标准 ISO 14253 的第2部分和第3部分制定相应的国家标准。

本标准由全国产品尺寸和几何量技术规范标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:机械科学研究院、中国计量科学研究院、华中科技大学、清华大学、北京市计量科学研究所。

本标准主要起草人:李晓沛、倪育才、赵新霞、蒋向前、方仲彦、吴迅。

本标准系首次发布。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由各国标准团体(ISO 成员团体)组成的世界范围的联合组织。国际标准的制定通常由 ISO 各技术委员会来完成。每一个成员团体如对已成立的技术委员会的任务感兴趣,均有权派员参加其工作。与 ISO 有联系的政府的或非政府的国际组织也可参加工作。ISO 与从事电工标准化的国际电工委员会(IEC)有着密切的合作。

被技术委员会采纳的国际标准草案须经各成员团体通信投票表决。作为国际标准发布需有 75% 以上的成员团体投票赞成。

本国际标准 ISO 14253-1 由 ISO/TC 213“产品尺寸和几何量技术规范及检验”技术委员会起草。

ISO 14253 本部分标准废除并代替 ISO/R1938:1971 中的第 4 部分“关于指示计和测量不确定度”。ISO/R1938:1971 中给定的规则已不能满足和适应现在 GPS 领域中符合 GUM 要求的测量不确定度评定方法。

ISO 14253 在主标题“产品几何量技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验”下,由下列几部分构成:

- 第 1 部分:按规范检验合格或不合格的判定规则
- 第 2 部分:测量设备校准和产品检验中的测量不确定度评定指南
- 第 3 部分:对测量值不确定度完善性的评估程序

ISO 14253 本部分标准的附录 A 和附录 B 都是提示性的附录。

中华人民共和国国家标准

产品几何量技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验 第1部分:按规范检验合格或 不合格的判定规则

GB/T 18779.1—2002
equiv ISO 14253-1:1998

Geometrical Product Specifications (GPS)—Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment— Part 1: Decision rules for proving conformance or non-conformance with specifications

1 范围

本标准规定了按给定的(工件)公差限或(测量设备的)最大允许误差,并考虑其测量不确定度,检验工件或测量设备的特性合格或不合格的判定规则。

本标准还规定了测量结果在不确定区(见 3.23)内按规范判断合格或不合格的规则。

本标准适用于产品几何量技术规范(GPS)标准中规定的工件规范(通常以公差限给定)和测量设备规范(通常以最大允许误差给定)。非 GPS 标准的技术规范也可参照采用。

本标准不适用于用极限量规的检验。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 3358.2—1993 统计学术语 第2部分:统计质量控制术语(neq ISO 3534-2:1993)

GB/T 19000—2000 质量管理体系 基础和术语(idt ISO 9000:2000)

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 公差限 tolerance limits

极限值 limiting values

给定允许值的上界限和(或)下界限的规定值,或最大允许值和最小允许值的规定值。

注:公差限有时也称容差。

(GB/T 3358.2—1993, 3.34)

3.2 公差(T) tolerance

上公差限与下公差限之差,或最大允许值与最小允许值之差。

注

1 公差有时也称容差。

2 公差是一个没有符号的量。

- 3 公差限可以是双侧的或单侧的(只规定最大允许值),且公称值不一定在公差区中。
(GB/T 3358. 2—1993, 3. 35)
- 3.3 公差区 tolerance zone
公差范围 tolerance interval
特性在公差限之间(含公差限本身)的一切变动值。
注:公差区有时也称容差区,容差范围。
(GB/T 3358. 2—1993, 3. 36)
- 3.4 (测量设备的)最大允许误差 (MPE) maximum permissible errors (of a measuring equipment)
对给定的测量设备,由技术规范、检定规程等所允许的误差极限值。
- 3.5 规范 specification
对工件特性的公差限或测量设备特性的最大允许误差(MPE)的要求。
注:某一规范应涉及及包括图样、样板或其他有关文件,并指明用以检查合格与否的方法及准则。
- 3.6 规范限 specification limits
工件特性的公差限或测量设备特性的最大允许误差。
- 3.7 上规范限(USL) upper specification limit
给定下列规定值之一:
工件特性公差限的上界限;或
测量设备特性允许误差值的上界限。
- 3.8 下规范限(LSL) lower specification limit
给定下列规定值之一:
工件特性公差限的下界限;或
测量设备特性允许误差值的下界限。
- 3.9 规范区 specification zone
规范范围 specification interval
工件或测量设备的特性在规范限之间(含规范限在内)的一切变动值。
- 3.10 被测量(Y) measurand
作为测量对象的特定量。
- 3.11 测量结果(y) result of measurement
由测量所得到的赋予被测量的值。
注
1 给出测量结果时,应说明它是示值、未修正测量结果或已修正测量结果,还应表明它是否为几个值的平均。
2 测量结果的完整表述(y')应包括测量不确定度,必要时还应说明有关影响量的取值范围。
- 3.12 公称值(标称值) nominal value
在给定的设计文件或图样中某一特性的设计值。
- 3.13 测量不确定度 uncertainty of measurement
表征合理地赋予被测量之值的分散性,与测量结果相联系的参数。
注
1 此参数可以是诸如标准偏差或其倍数,或说明了置信水准区间的半宽度。
2 测量不确定度由多个分量组成。其中一些分量可用测量列的测量结果的统计分布估算,并用实验标准偏差表表征;另一些分量则可用基于经验或其他信息的假定概率分布估算,也可用标准偏差表征。
3 测量结果应理解为被测量之值的最佳估计,全部不确定度分量均贡献给了分散性,其中包括那些由系统效应引起的(如与修正值和参考测量标准有关的)分量。
- 3.14 (测量)标准不确定度(u) standard uncertainty (of a measurement)
以标准偏差表示的测量不确定度。

3.15 (测量)合成标准不确定度(u_c) combined standard uncertainty (of a measurement)
 当测量结果是由若干个其他量的值求得时,按其他各量的方差或(和)协方差算得的标准不确定度。

3.16 (测量)扩展不确定度(U) expanded uncertainty (of a measurement)
 确定测量结果区间的量,合理赋予被测量之值分布的大部分可望含于此区间。

注:扩展不确定度有时也称展伸不确定度或范围不确定度。

3.17 包含因子(k) coverage factor
 为求得扩展不确定度,对合成标准不确定度所乘之数字因子。

- 注
- 1 包含因子等于扩展不确定度与合成标准不确定度之比。
 - 2 包含因子一般在2~3范围之内。
 - 3 包含因子有时也称覆盖因子。

3.18 测量结果的完整表述(y') result of measurement, complete statement
 包括扩展不确定度(U)的测量结果。

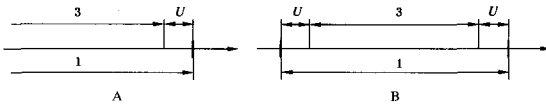
注:测量结果的完整表述由“4总则”中所给的公式表示。

3.19 合格(符合) conformance, conformity
 满足要求。

(GB/T 19000—2000, 3.6.1)

3.20 合格区 conformance zone
 被扩展不确定度(U)缩小的规范区,见图1。

注:在上规范限与(或)下规范限处,规范区被扩展不确定度向内缩小。



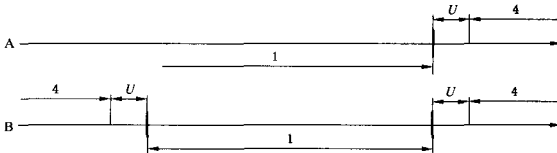
图中:A 单侧规范 B 双侧规范 1 规范区 3 合格区
 图1 合格区

3.21 不合格(不符合) non-conformance, non-conformity
 未满足要求。

(GB/T 19000—2000, 3.6.2)

3.22 不合格区 non-conformance zone
 被扩展不确定度(U)延伸的规范区外的区域,见图2。

注:在上规范限与(或)下规范限处,不合格区被扩展不确定度向外延伸。



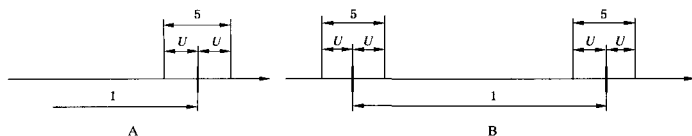
图中:A 单侧规范 B 双侧规范 1 规范区 4 不合格区
 图2 不合格区

3.23 不确定区 uncertainty range

规范限两侧计入测量不确定度的区域,见图3。

注

- 1 不确定区位于单侧规范限或双侧规范限两侧,其宽度为 $2U$ 。
- 2 在上规范限和下规范限处的测量结果的测量不确定度可以是不同的值。



图中:A 单侧规范 B 双侧规范 1 规范区 5 不确定区

图3 不确定区

4 总则

本标准规定测量不确定度用扩展不确定度(U)表示:

$$U = k \cdot u_c$$

式中: k ——包含因子,当没有特别注明时, $k=2$;

u_c ——合成标准不确定度。

测量结果的完整表述(y')为:

$$y' = y \pm U$$

式中: y ——测量结果;

U ——扩展不确定度。

图4表示扩展不确定度(U)对称于测量结果(y)分布的测量结果完整表述(y')的区间。

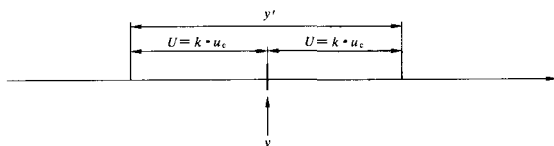


图4 测量结果 y 和测量结果完整表述 y'

对不确定度的估计值,建议顾客和供方共同商定。

5 判定规则

5.1 通则

当供方和顾客之间未商定其他判定规则时,以下缺省规则是按规范判定合格和不合格的有效规则。

若供方和顾客之间需商定其他判定规则,则双方应签定专门协议并列入有关文件中(见第6章)。

对控制工件或测量设备功能的重要规范,推荐按下述判定规则;对不太重要的规范,也可按双方的专门协议,采用限制性较小的其他规则。

在设计或给定规范阶段(例如在工程图样上),见图5中C线,用表示规范限的短粗线划分“规范内”和“规范外”区域(C线的1、2)。短粗线表示:

——双侧规范的下规范限(LSL)和上规范限(USL);

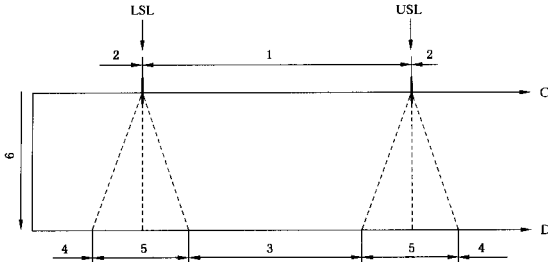
——单侧规范的下规范限(LSL)或上规范限(USL)。

注:为简化起见,本章仅给出双侧规范图示。

在生产或检验阶段,见图5中D线,“规范内”和“规范外”区域计入测量不确定度后,设计阶段的短粗线变为不确定区(D线的5)。由此,合格区(D线的3)和不合格区(D线的4)因不确定区的存在而减小。

工件或测量设备的规范是在假定这些规范均能得到遵守的条件下给出的,因此所有工件或测量设备均不能超出规范。

实际上,在根据给定的规范进行合格或不合格判定的检验阶段,应考虑评定得到的测量不确定度。



图中:C 设计/给定规范阶段 1 规范区(规范内) 3 合格区 5 不确定区
D 检验阶段 2 规范外 4 不合格区 6 增大测量不确定度(U)

图5 不确定区减小了合格区和不合格区

由图样标注、标准及有关规定等给定的工件或计量设备的规范限(LSL与/或USL)是不变的。测量不确定度(扩展不确定度)会受测量过程中各不确定度分量的影响而改变。因此,合格区和不合格区的大小也随评定的测量不确定度U而改变。

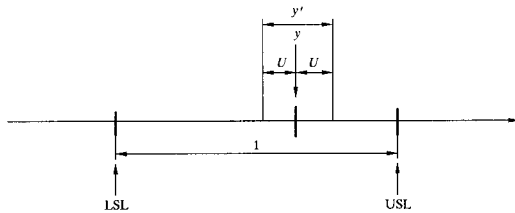
5.2 按规范检验合格的判定规则

当测量结果的完整表述(y')在工件特性的公差区或在测量设备特性的最大允许误差之内时,按规范(规定的公差限或MPE)检验合格(见图6)。

$$LSL < y - U \text{ 和 } y + U < USL$$

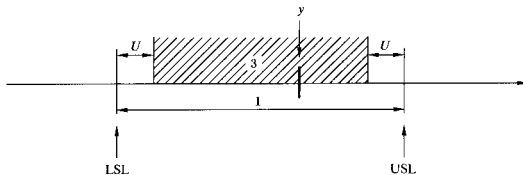
当测量结果(y)在被扩展不确定度减小的公差区或测量设备特性的最大允许误差之内(即合格区)时,同样检验合格(见图7)。

$$LSL + U < y < USL - U$$



图中:1 规范区

图6 按规范检验合格



图中:1 规范区 3 合格区

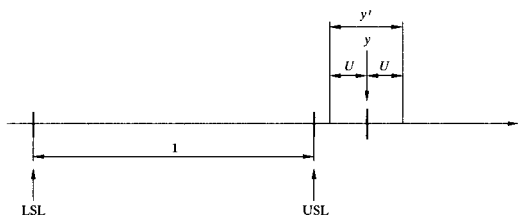
图7 按规范检验合格

合格区的大小与给定的规范限(LSL 和 USL)和实际的扩展不确定度(U)直接相关。
 在应用上述规则按规范检验合格时,工件或测量设备应被接收。

5.3 按规范检验不合格的判定规则

当测量结果的完整表述(y')在工件特性的公差区之外或在测量设备特性的最大允许误差之外时,按规范(规定的公差限或 MPE)检验不合格(见图 8)。

$$y + U < LSL \text{ 或 } USL < y - U$$

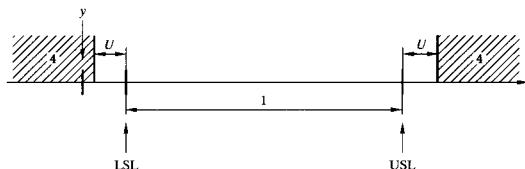


图中:1 规范区

图 8 按规范检验不合格($USL < y - U$)

当测量结果(y)在被扩展不确定度(U)延伸的工件特性的公差区或测量设备特性的最大允许误差之外(即不合格区),同样检验不合格(见图 9)。

$$y < LSL - U \text{ 或 } USL + U < y$$



图中:1 规范区 4 不合格区

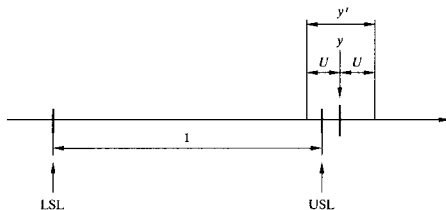
图 9 按规范检验不合格($y < LSL - U$)

不合格区与给定的规范限(LSL 和 USL)和实际的扩展不确定度(U)直接相关。
 在应用上述规则按规范检验不合格时,工件或测量设备应被拒收。

5.4 不确定区

当测量结果的完整表述(y')包容工件的公差限或测量设备的最大允许误差的规范限 LSL 或 USL 时(见图 10),按规范检验既不能判定合格也不能判定不合格。

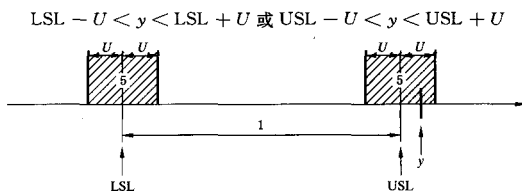
$$y - U < LSL < y + U \text{ 或 } y - U < USL < y + U$$



图中:1 规范区

图 10 按规范检验既不能判定合格也不能判定不合格($y - U < USL < y + U$)

同样,当测量结果(y)在某一不确定区内时(见图 11),按规范检验既不能判定合格也不能判定不合格。



图中:1 规范区 5 不确定区

图 11 按规范检验既不能判定合格也不能判定不合格($USL - U < y < USL + U$)
不确定区与实际的扩展不确定度(U)直接相关。

在应用上述判定规则按规范检验时,工件或测量设备不能被直接接收或拒收。

6 判定规则的应用

6.1 通则

在供方和顾客间预先没有签定协议的情况下,应用本标准给出的判定规则。

测量不确定度始终由进行测量并提供合格与不合格证明的一方考虑。

注

1 改善测量不确定度对提供证明的一方有利。

2 提供证明的一方可在其部门内进行测量,也可承包给第三方的实验室进行测量。

6.2 供方检验合格

供方检验应评估其测量不确定度,并根据 5.2 判定合格。

注:通常,供方对交付的全部工件或测量设备应提供按规范检验合格的证明。

6.3 顾客检验不合格

顾客检验应评估其测量不确定度,并根据 5.3 判定不合格。

注:再卖方先是顾客,后是同一工件或测量设备的供方。当再卖方检验的测量不确定度大于原供方,不能为其顾客判定工件或测量设备的合格与否时,再卖方应使用原供方向其顾客提供的检验合格证明。