

受控号: 4111106⁹-2011

VOLVO 公司标准

试验方法: 金属材料的弯曲试验

STD1018, 412

科技部编译

二〇一一年二月二十二日

1、适用范围

本标准包含薄金属板、带材、棒材、线材和锻件铸件（在适用时）弯曲试验方法的说明。

将使用的正确方法在有效的材料标准中显示。弯曲角度和（内）弯曲半径也可以在那里找到。如果在材料标准中没有方向，则应该在买方和卖方之间应该达成有关方法等方面的协议。

2、样坯图纸

试件和试棒应该按照 STD 1011, 481 (SS110180) “金属材料弯曲试验取样”选择。

3、检验

试样应该在室温，以中速弯曲，并且不得暴露在冲击应力中。弯曲角度（见图 1b）应在负载下测量。

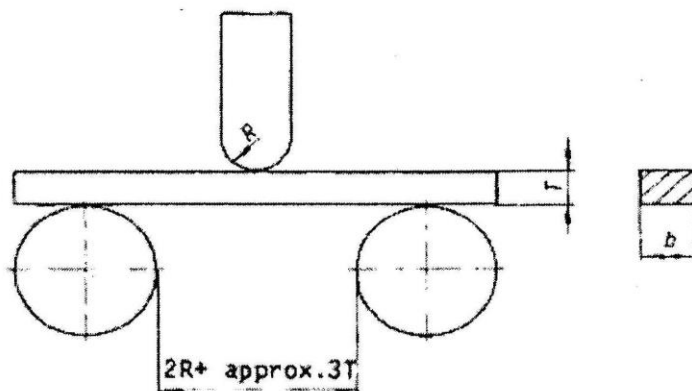


图 1a

弯曲工具和检验试样之间的接触面应该均匀和平滑。接触面应该润滑。

方法 1：平行支撑弯曲

试样放置在两个可以围绕其自身的轴自由转动的支撑辊轮上，用一个工具弯曲到规定角度 α ，其圆柱接触面必须具有规定的半径 R 。 α 角和 R 半径在有效材料标准中说明。

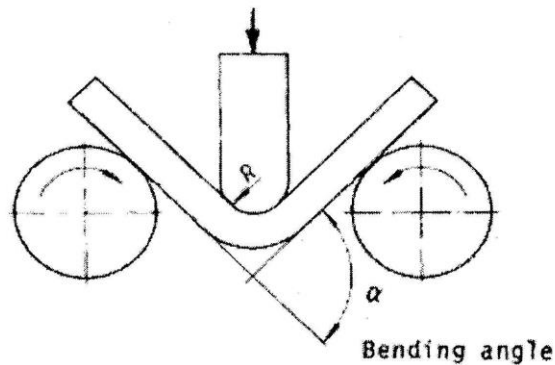


图 1b

方法 2：圆周支撑弯曲

试样弯曲围绕一个具有图 2 所示装置规定半径的圆筒形心轴弯曲到有效材料标准中规定的角度。应该可以围绕其轴转动加载辊轮，甚至也可以转动心轴以及压紧辊轮。心轴和加载辊轮之间的间距应该等于试样厚度+有效材料标准中规定间隙。如果没有规定间隙，则买卖双方应该就合适的间距达成协议。

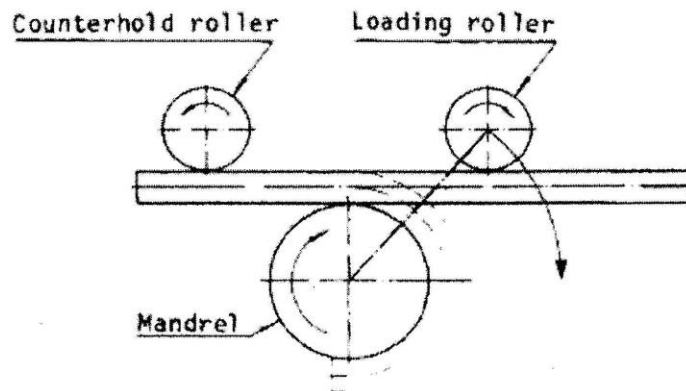


图 2

方法 3：在 V 形块中压弯

试样在配有 V 型槽的块中使用一个图 3 中所示的工具弯曲。工具和 V 形槽之间的侧面应该构成一个 180° - 规定弯曲半径的角度。除非在有效材料标准中明确，或达成协议，否则弯曲角度应该是 90° 。工具的侧面应该加工圆倒规定的半径（弯曲半径 R，图 3）。工具的侧面必须是与其圆柱面的相切平

面。

V 形槽必须具有不超过试样弯曲半径加起厚度综合的底部半径，以避免冲压试样。当 V 形块和工具之间间距等于弯曲前试样厚度 T 时，停止弯曲。

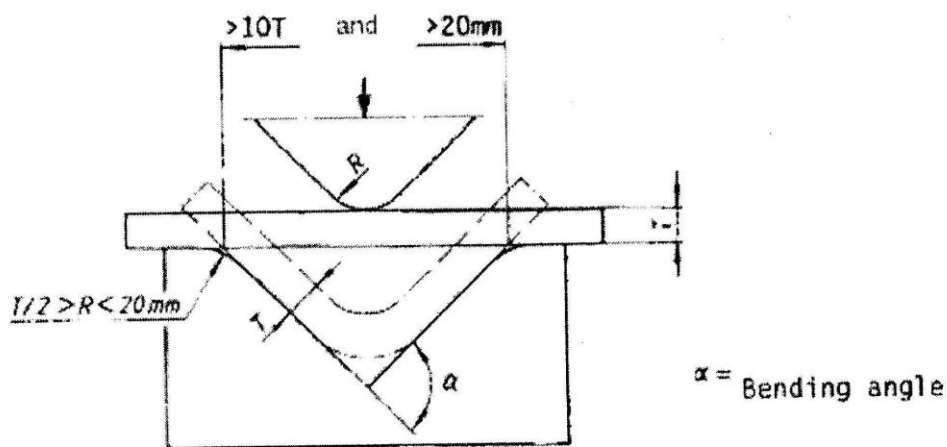


图 3

方法 4：自由弯曲

试样应该按照方法 1-3 弯曲最小 90° 。试样的内弯曲半径不可小于试样两腿之间的最终间距的二分之一。试样人然后置于两个平行平板之间，并压缩到两臂之间规定间距（图 4a）。可以使用一个垫块检查该间距。最终压缩必须服从弯曲作业。

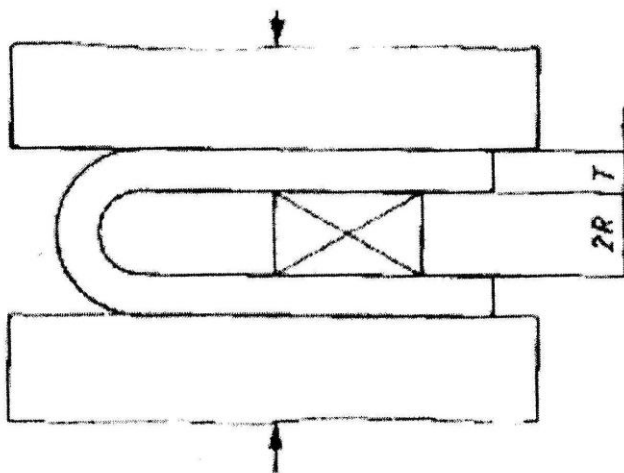


图 4a

如果两臂被完全压到一起，此方法是唯一合适的方法。（图 4b）

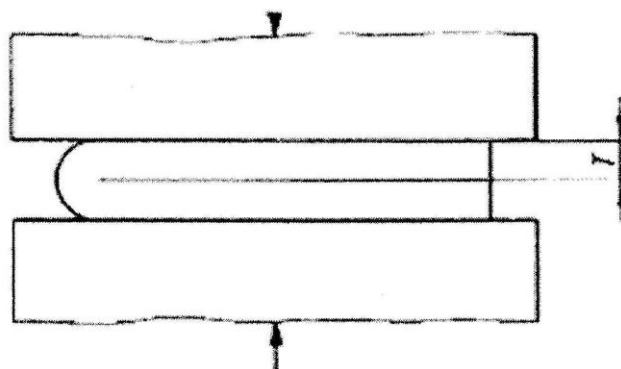


图 4b

方法 5: 相对软面压弯

试样借助一个工具被相对软、平块（例如铅或橡胶）压到有效材料标准规定的角度，圆柱接触面必须具有规定的半径 R （图 5）。

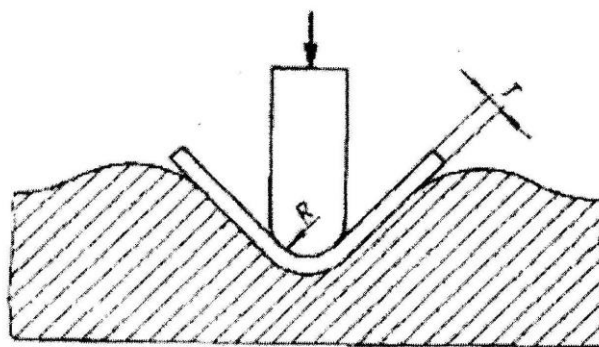


图 5

4、报告

进行的检验报告应报告检验结果信息和以下信息（如果有效材料标准没有明示）：

- 试验方法（例如： 弯曲试验 STD 1018, 412 (SS 11 26 26)，方法 2）
- 样坯图纸
- 试样（数量，尺寸，剪切方向等）
- 弯曲半径和弯曲角度

补充信息

以下指南没有规定为标准并且没有约束力。

弯曲试验工具

建议半径

材料弯曲能力的通常被阐明，以便试样能够适应在心轴上的弯曲，其半径具有与材料（试样）厚度或直径有规定的关系。该要求的意思是材料应该在外表面承受一定的延伸率。因为这个原因，在几乎每种情况下，要求为每个厚度或直径有一个规定的心轴半径。但是，如果假定此延伸率应该在两个极限值之间，则弯曲心轴数值应该限制。如果心轴半径形成一个集合系列，则条件即被满足。Renard 系列是最合适的（见 STD 5013, 11（瑞典标准 SMS 400））。

为了达到由不同机构进行试验之间最佳一致性并且还要限制弯曲试验工具的数量，建议心轴半径按照以下 R10 系列选择：

半径公差不得超过 $\pm 5\%$ 。

列线图表（表 1）说明了心轴半径 R，试样厚度（直径）T 和其外表面延伸率 ϵ 之间的理论关系。R10 系列的 Renard 图已经被在 y 轴上标出。列线图表基于以下公式：

$$\epsilon = \ln \frac{R+T}{R+T/2}$$

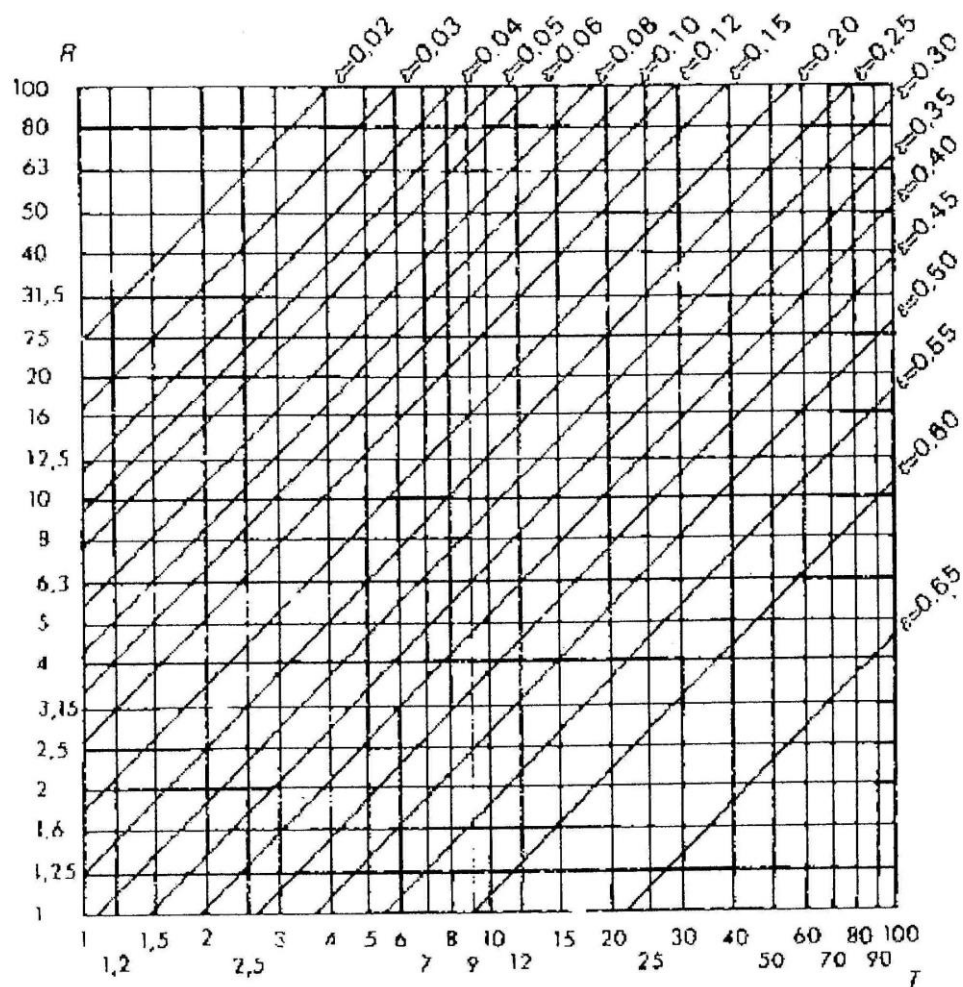
列线图表还适用于小于 1mm 的 R 和 T 值，适用于数值严重者轴以十次方的倍率减小。

如果希望限制工具更多数值，在达成协议后可以柑橘 R5 系列选择心轴半径：1-1.6-2.5-4-6.3-10-16 等

举例：

T=12 的试样应该用 R=0.5T 的心轴弯曲。列线图表显示试样外表面的 ϵ 约是 0.41。从 R10 系列选择的心轴半径是 R=5 或 R=6.3。在第一种情况下，我们得到 $\epsilon = 0.43$ (大约)，在后面情况下 $\epsilon = 0.39$ (大约)。

在以上举例中，需要评估并决定是选择 R=5mm 还是 R=6.3mm。



Diagram/다이아그램 1

表 1