



中华人民共和国国家标准

GB/T 23604—××××
代替GB/T 23604-2009

钛及钛合金产品力学性能试验取样方法

Methods of sampling for mechanical properties testing
of titanium and titanium alloy products

(送审稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 23604—2009《钛及钛合金产品力学性能试验取样方法》。与GB/T 23604—2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了部分“术语和定义”（见第3章）；
- b) 更改了取样的一般要求（见4.1，2009年版的第5章）；
- c) 更改了试料的状态和制备（见第6章，2009年版的第6章）；
- d) 更改了抽样产品、试料、样坯和试样的标识（见4.2，2009年版的5.3）；
- e) 增加了型材的取样要求。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）归口。

本文件起草单位：宝鸡钛业股份有限公司、宝钛集团有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、南京宝色股份公司、西部超导材料科技股份有限公司、湖南湘投金天科技集团有限责任公司、新疆湘润新材料科技有限公司、宝武特种冶金有限公司。

本文件主要起草人：刘宏伟、马忠贤、马佳琨、张江峰、白智辉、闫建旺、史小云、刘正乔、岳旭、闵新华。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——本文件于2009年首次发布，本次为第一次修订。

钛及钛合金产品力学性能试验取样方法

1 范围

本文件规定了钛及钛合金管、棒、板、线、饼、环、锻件、型材等的力学性能试样的取样位置和试样制备要求等。

本文件适用于钛及钛合金加工产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 34647 钛及钛合金产品状态代号

3 术语和定义

GB/T 34647界定的以及下列术语和定义适用于本文件

3.1

试验单元 test unit

根据产品标准或订货单（合同）的要求，基于产品抽样试验的结果，全部接收或拒收产品的件数或吨数。

3.2

抽样产品 sample product

检验、试验时，从试验单元中抽取的部分产品（如棒、板、管等）。

3.3

试料 sample

为了制备一个或多个试样，从抽样产品中切取足够量的材料。

注：在某种情况下，试料可以是抽样产品。

3.4

样坯 rough specimen

为了制备试样，经过机械加工处理和其后在适当情况下热处理的试料。

3.5

试样 test piece

经机加工或未经机加工后，具有合格尺寸且满足试验要求状态的样坯。

注：在某种情况下，试料可以是试料或样坯。

3.6

标准状态 reference condition

试料、样坯或试样经热处理后的状态，代表产品预期的最终状态。

注：在这种情况下，试料、样坯或试样就称为标准试料、标准样坯或标准试样。

4 一般要求

4.1 代表性试样

4.1.1 按照附录 A 选取的试料、样坯和试样应认为具有产品代表性。

4.1.2 应在外观质量尺寸合格的产品上取样。试料应有足够的尺寸以保证机加工出足够的试样进行规定的试验及复验。

4.1.3 切取试样时，应防止过热、加工硬化。火焰切割法、冷锯切和冷剪切法取样所留加工余量见附录 B。

警告：切取试样的过程中，应做好安全防护，以免发生操作人员受伤的情况发生。

4.1.4 取样方向应符合产品标准或供需双方协商规定。

4.2 抽样产品、试料、样坯和试样的标识

取样时，应对抽样产品、试料、样坯和试样作出标记，以保证始终能识别取样的位置及方向。在抽样过程中无法避免要将抽样产品、试料、样坯和试样的标记去除时，应在去除标记前做好标记的移植。

5 试样类型

5.1 从原产品上取样

5.1.1 从产品的一定部位上切取一定尺寸的样坯，加工成所需的拉伸、弯曲、冲击、持久等试样。

5.1.2 适用于大规格管、棒、板、小规格饼、环材、型材等形状规整，并便于切取样坯但对产品本身不构成破坏的锻件。

5.2 从熔检样上取样

5.2.1 与产品同熔炼炉号的铸锭热加工到某一尺寸后，切取一段试料，再继续热加工到规定尺寸的加工件，俗称熔检样。

5.2.2 熔检样适用于难以或不便切取样坯的、形状复杂和规格较大的饼、环材锻件或异性锻件，也适用于后续需继续加工的大规格棒坯。

5.2.3 熔检样多为棒样，也可为与产品形状相同，变形量与产品相当，但规格明显缩小的锻件，当用同一熔炼炉号同时生产几种规格相近，制造方法相同的锻件，经供需双方同意时，可以最大规格代替较小规格的性能。

5.3 产品实物直接作为样品

5.3.1 在产品实物上按要求截取规定的一段长度，不需继续加工，直接可以进行力学性能试验。

5.3.2 适用于小规格棒材、丝材、小规格管材。

6 试料的状态和制备

6.1 概述

产品的取样状态分为交货状态和标准状态。

6.2 交货状态试验

- 6.2.1 交货状态试料取样应在产品成型和热处理完成之后取样。
- 6.2.2 在热处理之前取样时，试料应在与交货产品相同的条件下进行热处理。

6.3 标准状态试验

- 6.3.1 标准状态试料取样，应按产品标准或订货单规定的生产阶段取样。
- 6.3.2 如需对试料矫直，可在热处理之前进行热加工或冷加工，热加工的温度应低于最终热处理温度。
- 6.3.3 热处理之前的机加工，当热处理要求试料尺寸较小时，产品标准应规定样坯的尺寸及加工方法。
- 6.3.4 样坯的热处理应符合产品标准或订货单要求。

7 试样的制备

- 7.1 试样制备时，应避免由于机加工使试样表面产生硬化及过热而改变其力学性能。机加工最终工序应使试样的表面质量、形状和尺寸满足相应试验方法标准的要求。
- 7.2 当要求标准状态时，应保证试样的热处理制度与样坯相同。

附录 A
(规范性附录)

钛及钛合金产品力学性能试验取样位置

B.1 一般要求

A.1.1 本附录给出了钛及钛合金管、棒、板、线、饼、环及锻件的拉伸、冲击和弯曲试验的取样位置。

A.1.2 一般同一批次产品的同一测试项目取两个试样，两个试样应取自不同的工件上，不同测试项目的规定取样位置相同时，可在规定位置处分别取样。

B.2 线材、棒材和饼、环材锻件

A.2.1 线材、棒材和饼材的纵向拉伸应按图A.1规定的取样位置切取，其中线材一般为全横截面试样，如图A.1a)所示。

A.2.2 棒材和饼材的纵向冲击按图A.2规定的取样位置切取。

A.2.3 环材一般可将内径相当于圆心见图A.1和图A.2规定切取纵向拉伸和冲击样坯。

A.2.4 横向拉伸和冲击试样坯应取自不经过直径的弦向，适用于大规格棒材、饼材和大规格环材。

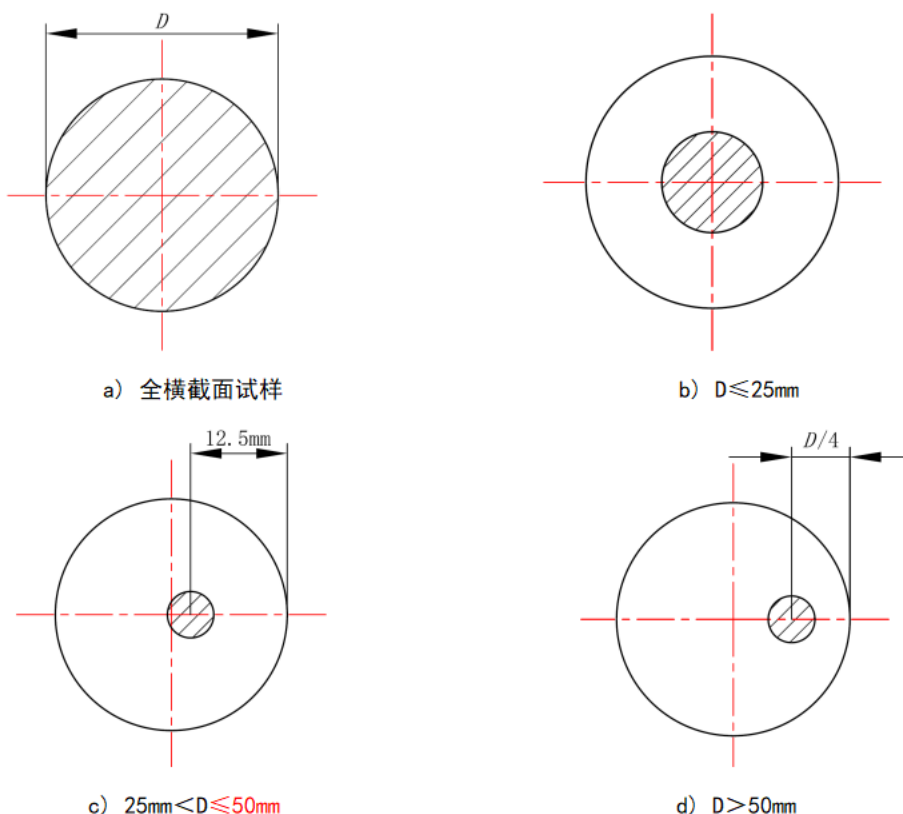


图 A.1 线材、棒材和饼、环材锻件切取拉伸样坯位置图

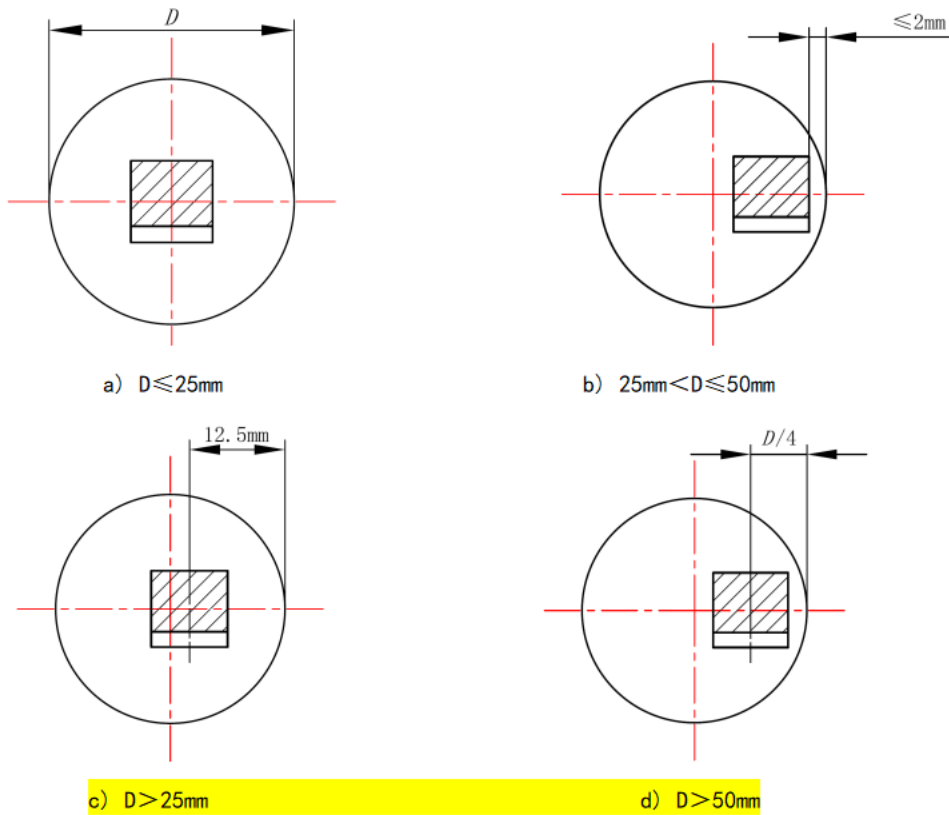


图 A.2 棒材和饼环材锻件切取冲击样坯位置图

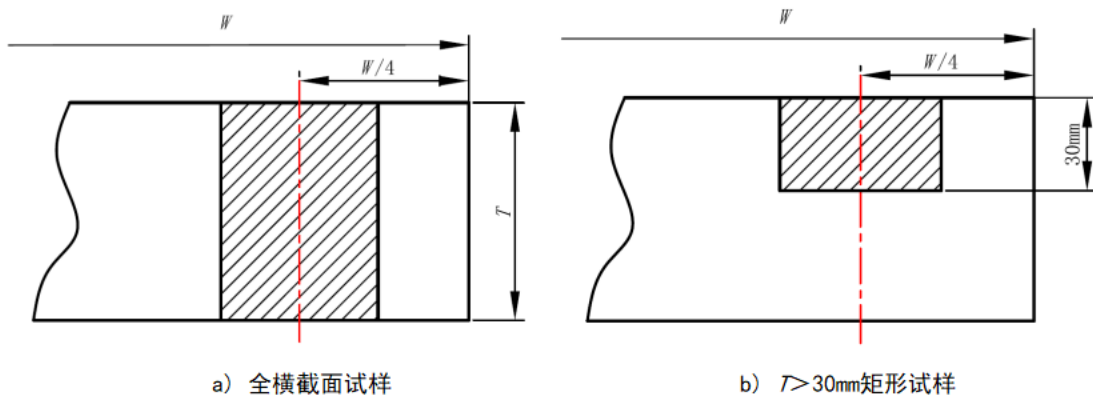
B.3 板材

A.3.1 应在板材宽度1/4处切取拉伸、弯曲或冲击样坯，如图A.3和A.4所示。

A.3.2 对于纵轧板材，当产品标准没有规定取样方向时，应在板材宽度1/4处切取横向样坯，若板材宽度不足，样坯中心可向内移。

A.3.3 应按图A.3在板材厚度方向切取拉伸样坯。当机加工和试验机能力允许时，应按图A.3 c) 取样。

A.3.4 在板材厚度方向切取冲击样坯时，根据产品标准或供需双方协议选择图A.4规定的取样位置。



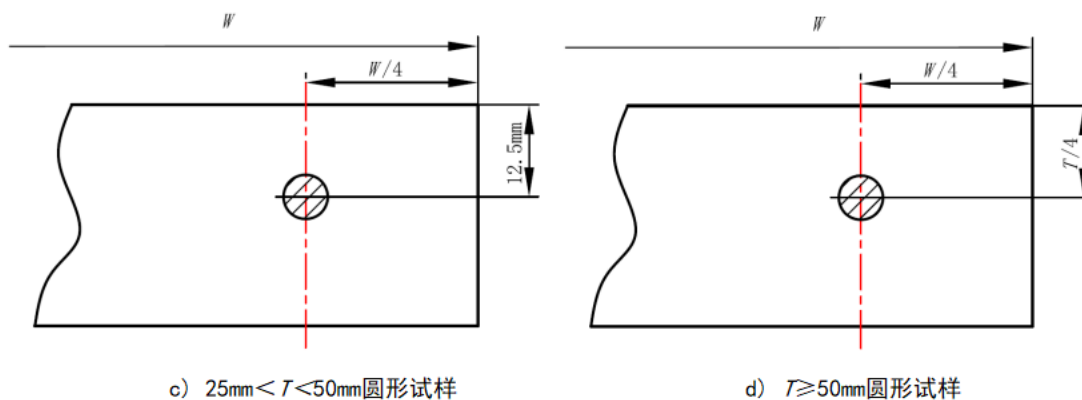


图 A.3 板材切取拉伸样坯位置图

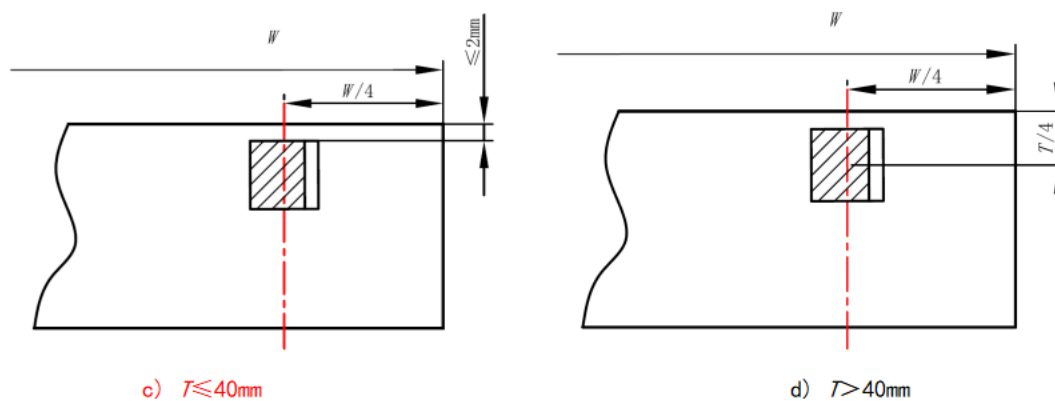


图 A.4 板材切取冲击样坯位置图

B.4 管材

A.4.1 应按图A.5切取拉伸和弯曲样坯。

A.4.1.1 当机加工和试验机能力允许时，应按图A.5a)取样。

A.4.1.2 如管材厚度尺寸不能满足要求时，可将取样位置向中部移动，见图A.5c)。

A.4.2 对于焊管，当取横向试样检验焊接性能时，焊缝应在试样中部，见图A.5b)。

A.4.3 应按图A.6切取冲击样坯。

A.4.3.1 如果管材尺寸允许，应切取5mm~10mm最大厚度的横向试样。切取横向试样的管材最小外径 D_{in} (mm)按式(1)计算：

$$D_{min} = (t - 5) + \frac{756.25}{(t-5)} \quad (1)$$

式中：

t ——管壁厚度，单位为毫米 (mm)。

A.4.3.2 如果管材不能取横向试样，则应切取5mm~10mm最大厚度的纵向试样。

A.4.4 用全截面圆形管材试样可作为进行压扁、扩口试验的试样。

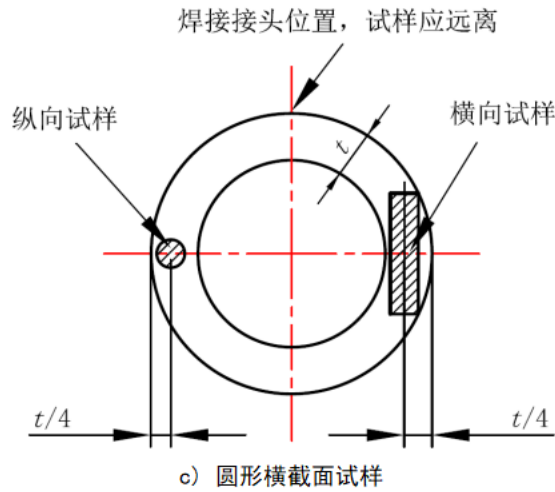
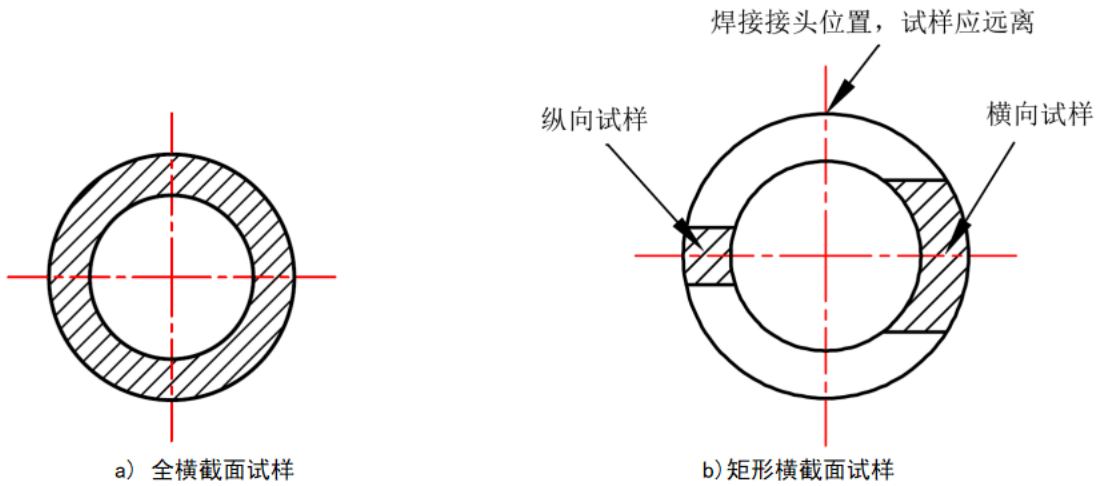


图 A.5 管材切取拉伸和弯曲样坯位置图

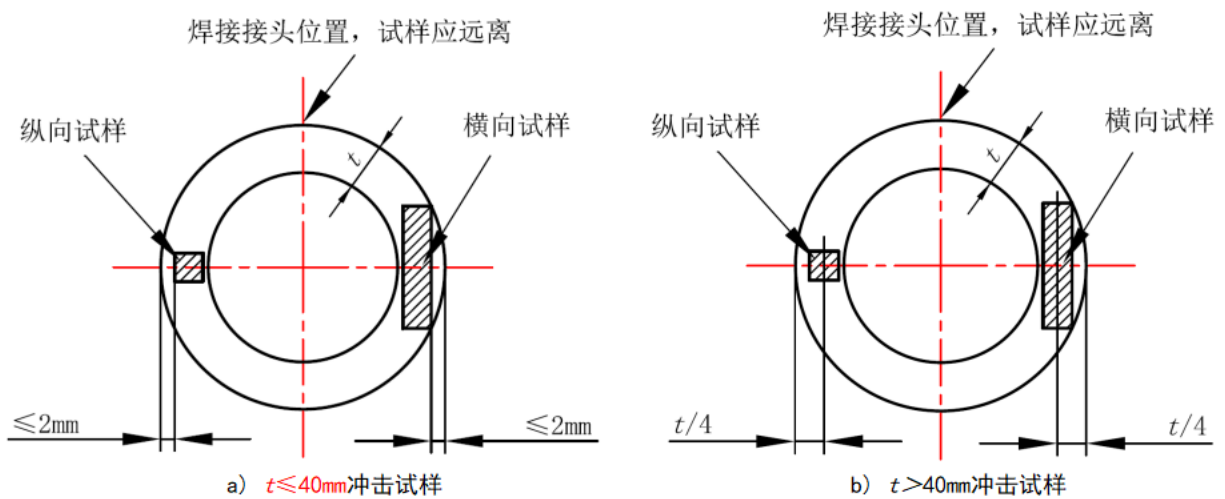


图 A.6 管材切取冲击样坯位置图

B.5 型材

A.5.1 当产品标准规定型材的取样方向时，应按产品标准的规定切取样坯。

A. 5.2 当产品标准没有规定取样方向时，应沿型材宽度边部切取横向样坯，若型材宽度不足，样坯中心可向宽度的中心内移，如图A. 7a)所示。

A. 5.3 当产品标准没有规定取样方向，且沿型材宽度无法切取样坯时，应沿型材高度方向切取纵向试样，如图A. 7b)所示。

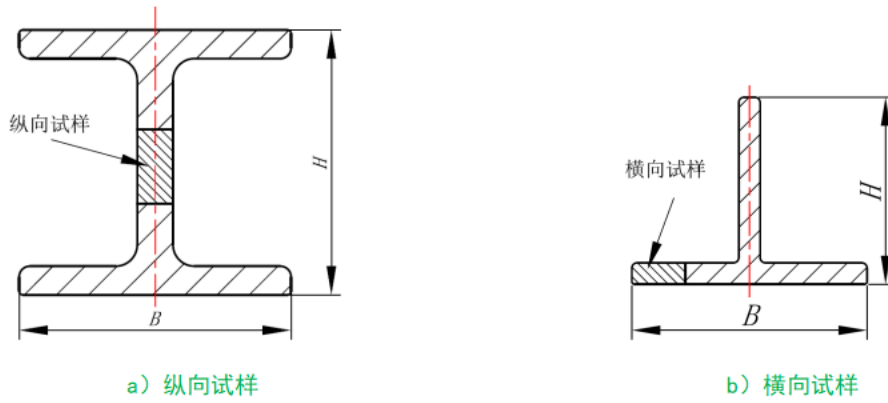


图 A. 7 型材切取样坯位置图

附录 B
(规范性附录)
样坯加工余量的选择

B.1 用火焰法切取样坯时，从样坯切割线至试样边缘必须留有足够的加工余量。一般应不小于产品的厚度或直径，但最小不得少于 25mm。对于厚度或直径大于 60mm 的产品，其加工余量可根据供需双方协议适当减少。

B.2 冷锯切和冷剪切样坯时，从样坯切割线至试样边缘必须留有足够的加工余量，所留的加工余量应按表 B.1 选取。一般情况下，应首选冷锯切和冷剪切法切取试样坯。

表 B.1

单位为毫米

试样直径或厚度	加工余量
≤ 4	≥ 4
$> 4 \sim 10$	\geq 厚度或直径
$> 10 \sim 35$	≥ 10
> 35	≥ 15