



英国标准协会（BSI）标准出版物

垂直于产品表面具备改善变形性能的钢材 - 技术交付条件

---

受控

**bsi.**

## 国家前言

本英国标准为英国所实施的 EN 10164:2018。取代被撤销的 BS EN 10164:2004。

英国委托“ISE/103 钢筋以外的结构钢技术委员会”参加标准的制定。

该委员会的代表组织名单可向其秘书处索取。

本出版物并不包含合同的所有必要条款。用户应正确使用本出版物。

©英国标准协会 2018 年，由 BSI Standards Limited 出版，2018 年

ISBN 978 0 580 93568 8

ICS 77.140.50; 77.140.70

**遵守英国标准，无法免除法律义务。**

本英国标准于 2018 年 10 月 31 日经标准政策和战略委员会授权发布。

### 自公布以来发布的修正案/更正表

日期	受影响文本
----	-------

---

---

ICS 77.140.50; 77.140.70 取代 EN 10164:2004

英文版

## 垂直于产品表面具备改善变形性能的钢材 - 技术交付条件

本欧洲标准由 CEN 于 2018 年 5 月 16 日批准。

CEN 成员有义务遵守 CEN/CENELEC 内部条例, 该条例规定了在不作任何改动的情况下赋予本欧洲标准国家标准地位的条件。有关此类国家标准的最新列表和参考书目可向 CEN-CENELEC 管理中心或任何 CEN 成员处申请获得。

本欧洲标准有三个官方版本 (英语、法语、德语)。由 CEN 成员负责将任何其他语言版本翻译成其母语语言, 并通知 CEN-CENELEC 管理中心此翻译版本与正式版本具有同等地位。

CEN 成员包括奥地利、比利时、保加利亚、克罗地亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、前南斯拉夫马其顿共和国、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、塞尔维亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其和英国的国家标准机构。



欧洲标准化委员会

**CEN-CENELEC 管理中心 (地址: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels)**

---

© 2018 CEN 在全球范围内保留 CEN 国家会员以任何形式  
和任何方式使用的权利。

参考编号 EN10164:2018 E

# 内容

欧洲前言.....	2
引言.....	3
1 范围.....	4
2 规范性参考文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 命名.....	4
5 买方提供的信息.....	5
5.1 必填信息.....	5
5.2 选项.....	5
6 要求.....	5
6.1 面缩率.....	5
6.2 内部完整性.....	5
7 检查 —全厚度测试的测试单元.....	6
7.1 总则.....	6
7.2 扁平材.....	6
7.3 断面.....	6
8 样品和试件的制备.....	6
8.1 样品和试件的标识.....	6
8.2 样品和试件的位置和方向.....	6
8.2.1 样品的制备.....	6
8.2.2 试件的制备.....	8
9 试验方法.....	11
9.1 拉伸试验.....	11
9.2 重新测试.....	12
9.3 单独值.....	12
9.4 分类和再加工.....	12
10 标记、贴标和包装.....	12
11 投诉.....	12
12 选项（见 5.2）.....	12
参考文献.....	13

## 欧洲前言

本文件（EN 10164:2018）由 ECISS/TC 103 “钢筋以外的结构钢”技术委员会编写，其秘书处经德国标准化学会（DIN）主持。

本欧洲标准最迟应在 2019 年 4 月前通过发布相同文本或背书的方式获得国家标准的地位，与之冲突的国家标准最迟应在 2019 年 4 月前撤回。

提请注意，本文件的某些要素可能是专利权主体。CEN 不对识别任何或所有此类专利权负责。

本文件取代 EN 10164:2004。

与前一版本相比，主要变更如下：

- a) 增加和更新了规范性参考文件；
- b) 修订了第 6.1 和 6.2 条；
- c) 第 8.2.2.2.3 c)条适用于  $20 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$  的厚度；
- d) 修订了图 1 和图 4；
- e) 修订了第 12 条；
- f) 修订了标准编辑内容。

根据 CEN-CENELEC 内部条例，以下国家的国家标准组织有义务实施本欧洲标准：奥地利、比利时、保加利亚、克罗地亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、前南斯拉夫马其顿共和国、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、塞尔维亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其和英国。

## 引言

正常生产的扁平材和型钢具备垂直于表面（全厚度）的变形性能，这不同于在表面方向上获得的变形性能。这些性能的各向异性可能导致焊接结构问题，例如层状撕裂。

然而，可通过使用额外的炼钢程序来改进全厚度性能。

全厚度性能在本文件中由全厚度拉伸试验中面缩率的规定值来表征。

本文件中，不能将面缩率的最小值本身视为防止层状撕裂发生的安全性保证。事实上，层状撕裂的风险也基本上受到例如结构类型、焊接设计和焊接程序的影响。

然而，面缩率为耐层状撕裂的一个良好指标，即层状撕裂的风险随着全厚度拉伸试验中面缩率的增加而降低。

## 1 范围

本文件规定了垂直于产品表面的变形性能。

除不锈钢外，本文件可作为扁平材和全镇静型钢的所有产品标准的补充。其涵盖标称厚度（t）介于 15 mm 和 400mm 之间的产品，具备规定的最小上限屈服强度  $R_{eH}$  或弹限强度  $R_{p0.2} \leq 960\text{MPa}^{1)}$ ，要求改进其全厚度性能。

如果在订购时达成一致，本文件可适用于其他钢型。

如果在订购时达成一致，本文件可适用于厚度在  $10\text{ mm} \leq t < 15\text{ mm}$  之间的产品。见选项 1。

如果在订购时达成一致，本文件可适用于厚度  $t > 400\text{ mm}$  的产品。见选项 2。

## 2 规范性引用文件

本标准引用以下文件，其部分或全部内容构成本标准的要求。对于注明日期的引用文件，仅引用的版本适用。对于未注明日期的引用文件，适用其最新版本（包括任何修订）。

EN ISO 6892-1, *金属材料拉伸试验-第1部分：常温下的试验方法 (ISO 6892-1)*

EN 10021, *钢材的一般技术交付条件*

EN 10160, *厚度等于或大于 6 mm 的钢制扁平材的超声波检测 (反射法)*

EN 10306:2001, *钢和铁一带平行翼缘的 H 形钢梁和 IPE 钢梁的超声波检测*

## 3 术语和定义

本文件中未列出任何术语和定义。

ISO 和 IEC 在以下地址维护用于标准化的术语数据库：

- IEC 电子媒体：访问 <http://www.electropedia.org/>
- ISO 在线浏览平台：访问 <http://www.iso.org/obp>

## 4 命名

要求垂直于产品表面具有改善变形性能的产品应按如下方式命名：

- 钢名称（根据相关产品标准）；
- 本文件编号（EN 10164）；
- 质量等级名称（根据表 1）

**示例** 对于符合 EN 10025-3 的 S355N (1.0545) 钢种，根据 EN10164 标准 Z25 要求改善垂直于产品表面的变形性能：

---

1)  $1\text{ MPa} = 1\text{ N/mm}^2$

钢 EN 10025-3- S355N + EN 10164 - Z25 或

钢 EN 10025-3 - 1.0545 + EN 10164 - Z25

## 5 买方提供的信息

### 5.1 必填信息

订购时，买方应提供以下信息：

- a) 钢名称（根据相关产品标准）；
- b) 质量等级名称（根据表 1）

如果买方未做出具体选择，供应商应再次要求买方选择。

### 5.2 选项

第 12 条规定了许多选项。如果买方未表明希望实施任何这些选项，则供应商应按照基本规范供货。

## 6 要求

### 6.1 面缩率

表 1 给出了指定质量等级的面缩率最小值。

备注 面缩率（Z）在 EN ISO 6892-1 中定义为：

$$\left( \frac{S_0 - S_u}{S_0} \right) \times 100$$

其中

$S_0$  为平行长度的原始横截面面积；

$S_u$  为断裂后的最小横截面面积。

面缩率的最小值适用于整个产品，除了标称厚度  $t > 80$  mm 时，该要求不适用于中等厚度区域。

对于型材，面缩率的最小值适用于翼缘。

表 1 一质量等级和面缩率的最小值

质量等级	面缩率百分比%	
	三次试验的最小平均值	最小单个值
Z15	15	10
Z25	25	15
Z35	35	25

### 6.2 内部完整性

除非在订购时另有约定，否则扁平材应符合 EN 10160 中 S1 类的要求，型材应符合 EN 10306:2001 表 2 中 2.3 类的要求。

参见选项 3 和 4。



制造商可自行决定，通过进行超声波检测或者通过工厂生产控制系统（FPC）和统计数据来证明内部完整性要求是否满足。

见选项 5。

注：超声波方法的应用未提供有关层状撕裂敏感度的全部信息。

## 7 检查 — 全厚度试验的试验单位

### 7.1 总则

每批交货钢材应按照 7.2 和 7.3 细分为试验单位。

### 7.2 扁平材

基于钢包分析含硫量的 Z15、Z25 和 Z35 质量等级扁平材的试验单位见表 2。

表 2 一扁平材的试验单位

质量等级	试验单位		
	S > 0,005% <sup>a</sup>		S ≤ 0,005% <sup>a</sup> 铸件 <sup>d</sup>
	母板或卷材 <sup>b</sup>	最大 40 t <sup>c</sup>	
Z15	-	x <sup>e</sup>	x
Z25	x	-	x <sup>e</sup>
Z35	x	-	x <sup>e</sup>

a 钢包分析。  
b 卷材适用于宽带材、窄带材和切分带材。  
c 相同炉次、采用相同热处理产品的一部分。  
d 采用相同热处理的产品。  
e 除非订购时另有约定。见选项 6。

### 7.3 型材

型材的试验单位应由来自同一炉次、采用相同热处理的产品构成，总质量最大为 40 t 或不足 40t 部分。

## 8 样品和试件的制备

### 8.1 样品和试件的标识

样品和试件应可追溯到原始产品以及产品中的位置和方向。

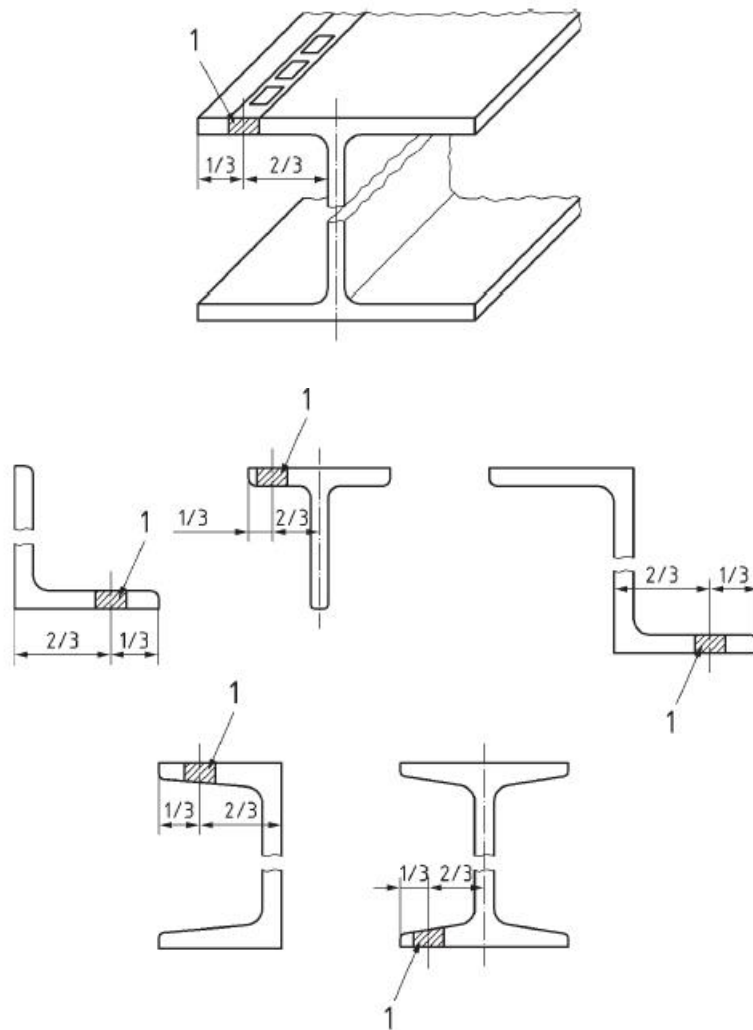
### 8.2 样品和试件的位置和方向

#### 8.2.1 样品的制备

8.2.1.1 应依据第 7 条从每个试验单位中抽取一个样品。

8.2.1.2 对于扁平材，样品应从产品的一端截取。模铸钢材应从产品纵轴取样，连铸钢材由制造商自行决定从产品纵轴或从产品边缘与纵轴之间大约中间位置取样。

8.2.1.3 对于型材，样品应从产品的一端截取。取样位置应为翼缘部位。样品的位置如图 1 所示



注释

1 取样部位

图 1 一型材取样部位

## 8.2.2 试件的制备

### 8.2.2.1 粗试样

从依据 8.2 所取的样品中截取三个全厚度粗试样。每个试样的横截面应足以在加工最终试件的过程中去除任何产生的热影响或加工硬化区。

### 8.2.2.2 带有或不带有接长件的试件

#### 8.2.2.2.1 总则

采用根据 8.2.2.1 截取的粗试样，应根据 8.2.2.2.2 和 8.2.2.2.3 规定的程序制备带有或不带有接长件的试件。

接长件为：

- 强制  $15 \text{ mm} \leq t \leq 20 \text{ mm}$ ；
- 可选  $20 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$ ；
- 不接受  $t > 80 \text{ mm}$ ；

其中

$t$  为标称厚度。

试件的轴线应垂直于表面。

#### 8.2.2.2.2 带有接长件的试件制备程序（见图 2）

在进行任何焊接之前，应清除试样接触面上的所有锈蚀、鳞片和油脂。

a) 使用摩擦焊或其他合适的方法将接长件焊接到试样的两个表面，焊接方式可确保热影响区面积最小。

对于非平行表面型钢的试样，将一个表面加工到与另一个表面平行。对于楔形工字钢，应始终加工内表面。

b) 试件应具有以下直径， $d_o$ ：

- 1) 对于  $15 \text{ mm} \leq t \leq 25 \text{ mm}$ ， $d_o = 6 \text{ mm}$  或  $10 \text{ mm}$ ；
- 2) 对于  $25 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$ ， $d_o = 10 \text{ mm}$ ，

其中

$t$  为标称厚度。

c) 试件的平行长度  $L_c$  应至少为  $1.5d_o$ ，且不得超过  $80 \text{ mm}$ 。热影响区应在  $L_c$  之外。

#### 8.2.2.2.3 不带接长件的试件制备程序（见图 3 和图 4）

a) 试件应具有以下直径， $d_o$ ：

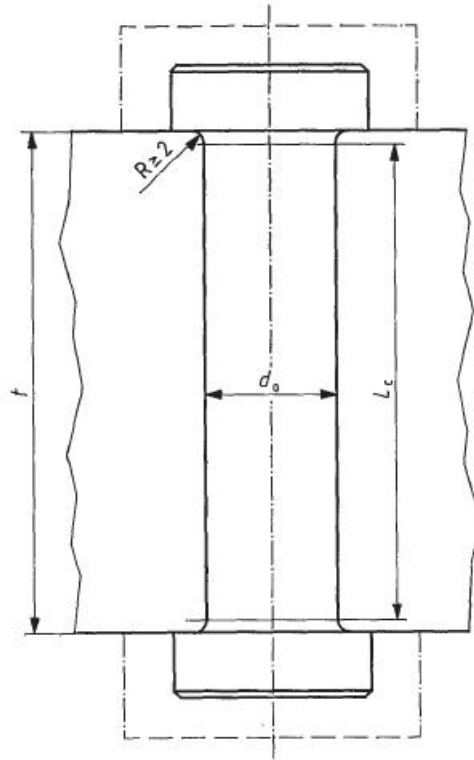
- 1) 对于  $20 \text{ mm} < t \leq 40 \text{ mm}$ ， $d_o = 6 \text{ mm}$  或  $10 \text{ mm}$ ；
- 2) 对于  $40 \text{ mm} < t \leq 400 \text{ mm}$ ， $d_o = 10 \text{ mm}$ ，

其中

$t$  为标称厚度。

b) 试件的平行长度  $L_c$  应至少为  $1.5d_o$ 。

- c) 对于  $20\text{ mm} < t \leq 80\text{ mm}$  的产品，其中  $t$  为标称厚度，试件的总长度  $L_t$  应等于整个产品厚度。
- d) 对于  $80\text{ mm} < t \leq 400\text{ mm}$  的产品，其中  $t$  为标称厚度，试件的总长度  $L_t$  应使  $L_c$  包含产品  $1/4$  厚度位置。



注释

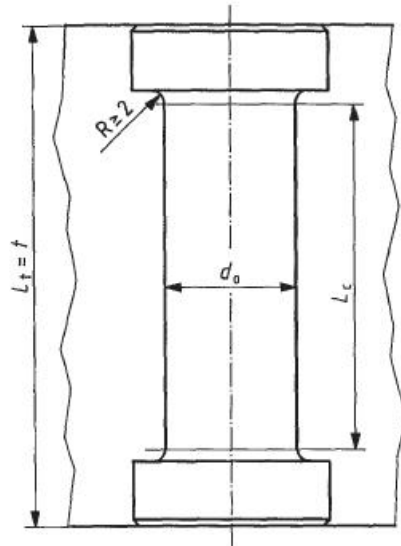
$R$  过渡半径

$d_0$  试件平行长度的原直径

$L_c$  试件平行长度

$t$  标称厚度

图 2 - 标称厚度  $t$  ( $15\text{ mm} \leq t \leq 80\text{ mm}$ ) 的带有两个接长件的试件形式与制备



注释

$R$  过渡半径

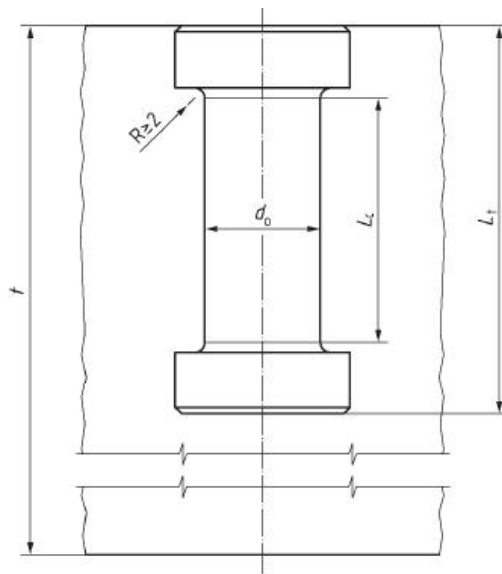
$d_0$  试件平行长度的原直径

$L_c$  试件平行长度

$L_t$  试件总长度

$t$  标称厚度

图 3 - 标称厚度  $t$  ( $20 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$ ) 的不带有接长件的试件形式与制备



注释

$R$  过渡半径

$d_0$  试件平行长度的原直径

$L_c$  试件平行长度

$L_t$  试件总长度

$t$  标称厚度

图 4 - 标称厚度  $t$  ( $80 \text{ mm} < t \leq 400 \text{ mm}$ ) 的不带有接长件的试样形式与制备

## 9 试验方法

### 9.1 拉伸试验

9.1.1 拉伸试验应根据 EN ISO 6892-1 进行，面缩率应根据 EN ISO 6892-1 确定。结果评定基于顺序法（如 EN 10021 所定义）。

9.1.2 一组三个试件的平均值应符合规定的要求（见 6.1）。一个单独值可以小于规定的最小平均值，前提是不小于规定的最小单独值。

9.1.3 如果不满足 9.1.2 中的条件，则应从同一样品截取另外一组三个试样并进行试验。在测试第二组试样后，应同时满足以下条件才认为试验单位合格：

- 六次试验的平均值应等于或大于规定的最低平均值；
- 六个单独值中低于规定最小平均值的数值不得超过两个；
- 六个单独值中低于规定最小单独值的数值不得超过一个。

9.1.4 如果不满足这些条件，则报废样品，并对试验单位的其余部分进行重新试验（如适用）（见 9.2）。

## 9.2 重新试验

除试验单位是母板或卷材（7.2）外，应对试验单位剩余部分中两种不同的产品进行试验，每一种产品都重新实施一组三次试验，这两组试验应符合要求。在这种情况下，9.1.3 不再适用。

如果其中一次重新试验不符合 9.1.2 的要求，试验单位其余部分应逐个产品重新试验。

试验不满足要求的所有产品都应拒收。

## 9.3 试验无效

应适用 EN 10021 的要求，并附加说明焊缝或热影响区断裂也是导致试验无效的原因之一。

## 9.4 分选和重新处理

制造商有权在重新试验之前或之后，根据材料规范对不合格产品进行重新处理（如再热处理），并根据 7.1 将这些产品作为新的试验单位提交。

制造商应向检验代表说明所使用的重新处理方法。

## 10 标记、贴标和包装

应根据相关产品标准或规范对产品进行标记，并添加本文件中规定的质量等级（见 6.1）。

示例 S355N+Z15。

## 11 投诉

对于产生的任何索赔和诉讼，应适用 EN 10021。

## 12 选项（见 5.2）

使用以下选项：

- 1) 可就其他标称厚度达成一致。对于厚度  $10 \text{ mm} \leq t < 15 \text{ mm}$ ：
  - 强制要求带有接长件（见 8.2.2.2.2 a）；
  - 试件应具有以下直径， $d_o = 4 \text{ mm}$  或  $5 \text{ mm}$ （见 8.2.2.2.2 c）；
  - 相应适用图 2。
- 2) 可就其他标称厚度达成一致。对于厚度  $t > 400 \text{ mm}$ ：
  - 不接受接长件；
  - 试件的直径应为  $d_o = 10 \text{ mm}$ （见 8.2.2.2.3 b），且  $L_c$  应包含产品的  $t/4$  位置；
  - 相应适用图 4。
- 3) 扁平材应符合 EN 10160 中 S2 级的要求，型材应符合 EN 10306 中 2.4 级的要求。
- 4) 扁平材应符合 EN 10160 的 S3 级要求。
- 5) 所有要交付的产品应按照 6.2 进行超声波检测。
- 6) 扁平材的试验单位：每块母板或每个卷材。

## 参考文献

- [1] EN 10025-2, 结构钢热轧产品 — 第2部分: 非合金结构钢的技术交付条件
- [2] EN 10025-3, 结构钢热轧产品 — 第3部分: 正火/正火轧制可焊细晶粒结构钢的技术交付条件
- [3] EN 10025-4, 结构钢热轧产品 — 第4部分: 热机轧制可焊细晶粒结构钢的技术交付条件
- [4] EN 10025-5, 结构钢热轧产品 — 第5部分: 改善耐大气腐蚀性能的结构钢技术交付条件
- [5] EN 10025-6, 结构钢热轧产品 — 第6部分: 淬火和回火条件下高屈服强度结构钢扁平材的技术交付条件
- [6] EN 10225, 用于固定式海上结构的可焊接结构钢 - 技术交付条件
- [7] EN 10028-2, 压力用途钢扁平材 - 第2部分: 具备特定耐高温性能的非合金钢和合金钢
- [8] EN 10028-3, 压力用途钢扁平材 - 第3部分: 正火可焊细晶粒钢
- [9] EN 10028-4, 压力用途钢扁平材 - 第4部分: 具备特定低温性能的镍合金钢
- [10] EN 10028-5, 压力用途钢扁平材 - 第5部分: 热机轧制可焊细晶粒钢
- [11] EN 10028-6, 压力用途钢扁平材 - 第6部分: 淬火和回火可焊细晶粒钢



除版权法许可外，未经BSI批准不得复制。

## 英国标准委员会(BSI)

BSI 是负责制定英国标准和其它相关标准、资料和服务的国家机构。

BSI 依据皇家宪章设立。英国标准和其它标准化产品由 BSI 标准有限公司出版。

### 关于我们

我们整合来自公司、行业、政府、消费者、革新者和其他各方的经验和专业技术，编制基于标准的解决方案。

我们标准中体现的知识都经过仔细整合，具有可靠的依据，通过公开征询意见提炼。各类各行各业的机构可采用这些标准来实现其目标。

### 标准说明

我们为您提供您所需要的知识。更多有关英国标准的信息请访问我们的网站：[bsigroup.com/standards](http://bsigroup.com/standards) 或者与我们的客户服务部或知识中心联系。

### 购买标准

您可通过我们的网站：[bsigroup.com/shop](http://bsigroup.com/shop) 购买并下载 PDF 版 BSI 标准，包括英国和所采用的欧洲及国际标准，通过网站还可以买到复印件。如果您需要其他标准编制机构出版的国际和外国标准，可以向我们的客户服务部购买复印件。

### BSI 出版物版权

BSI 出版物内的所有内容（包括英国标准），其版权归 BSI 或任何拥有或使用信息版权且已正式将此信息许可给 BSI 做商用出版或使用的个人或实体（如国际标准化组织）所有。

除以下条款外，您不得将本标准的任何部分转让、分享或传播给任何其他人。未经 BSI 事先书面许可，您不得以任何方式改写、散布本标准或其任何部分，不得作商业用途或在公共场合展示。

### 标准的保管和使用

所购买的标准为软拷贝形式：

- 购买的软拷贝形式的英国标准只许可唯一指定姓名的用户作个人或公司内部使用。
- 本标准可存储在 1 台以上的设备内，条件是只有规定姓名的人员可以查看，且一次只可看一份拷贝。
- 可打印一份纸质版本，供个人或公司内部使用。

所购买的标准为硬拷贝形式：

- 购买的硬拷贝形式的英国标准仅供个人或公司内部使用。
- 不得以任何方式进一步复制，创建额外的副本。包括扫描文件。

如果您需要不止一份文件副本或者如果您希望在内部网络上分享文件，您可以选择订购产品（见“订购”）节约费用。

### 复制摘录

BSI 出版物内容的复制许可请联系 BSI 版权和许可团队。

### 订购

我们的订购服务是为了便于您使用标准而设计的。我们订购产品的详细信息请访问网站：[bsigroup.com/subscriptions](http://bsigroup.com/subscriptions)。

您可以通过电脑访问英国标准在线（BSOL）查询 55,000 多个英国和所采用的欧洲和国际标准。

网站每周 7 天每天 24 小时提供服务并保持每天更新，确保您得到的是最新版本。

您可以与标准部门保持联系，成为 BSI 的订购会员，享受购买标准（单份和订购版本）的优惠折扣。

附加服务（PLUS）是专为 BSI 订购成员提供的更新服务。如果标准修订或更换，您将会自动接收到标准的最新复印件。

有关成为 BSI 订购会员的详细信息以及成员享受的优惠请访问：

[bsigroup.com/shop](http://bsigroup.com/shop)。

通过多用户网络许可证，您可以在内网上管理标准。许可证可按照您的需要授权给多个用户。一旦有更新版本，可以保证您的文件是最新版。详细信息请发邮件到以下地址咨询：[subscriptions@bsigroup.com](mailto:subscriptions@bsigroup.com)。

### 修订

我们编制的英国标准及其它出版物通过增补或修订的方式更新。为了更好地为您服务，我们将持续改进产品和服务的质量。如果您发现英国标准或其它 BSI 出版物存在不准确或含糊之处，请告知我们的知识中心。

### 联系方式：

#### 客户服务部：

电话：+44 345 086 9001

电子邮箱（订购）：[orders@bsigroup.com](mailto:orders@bsigroup.com)

电子邮箱（咨询）：[cservices@bsigroup.com](mailto:cservices@bsigroup.com)

#### 订购

电话：+44 345 086 9001

电子邮箱：[subscriptions@bsigroup.com](mailto:subscriptions@bsigroup.com)

#### 知识中心

电话：+44 20 8996 7004

电子邮箱：[knowledgecentre@bsigroup.com](mailto:knowledgecentre@bsigroup.com)

#### 版权和授权许可

电话：+44 20 8996 7070

电子邮箱：[copyright@bsigroup.com](mailto:copyright@bsigroup.com)

#### BSI 集团总部

地址：389 Chiswick High Road London W4 4AL UK