

ICS 21.060.10

J 13



ZZB

浙江 制造 团体 标准

T/ZZB 0731—2018

混凝土用螺杆型膨胀锚栓

Screw expansion anchors for use in concrete

ZHEJIANG MADE

2018 - 11 - 09 发布

2018 - 11 - 30 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和符号	1
4 标记	2
5 基本要求	2
6 技术要求	3
7 试验方法	9
8 检验规则	10
9 标志、包装、运输和存储	11
10 质量承诺	11

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由宁波市标准化研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：宁波安拓实业有限公司。

本标准参与起草单位：宁波市标准化研究院、浙江国检检测技术股份有限公司、宁波宁力高强度紧固件有限公司、中机生产力促进中心标准与检测技术研究所、吉利汽车研究院、浙江日星标准件有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：钱斌斌、周山山、何伟、徐勇、陈琦峰、赵旭光、丁宝平、俞世勇、詹朝晖、李佳俊、冯峰、肖芳、张华涛。

本标准由宁波市标准化研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

混凝土用螺杆型膨胀锚栓

1 范围

本标准规定了混凝土用螺杆型膨胀锚栓的术语、定义和符号、标记、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存及质量承诺。

本标准适用于非开裂混凝土上锚固用螺纹规格为M6~M20的螺杆型膨胀锚栓（以下简称膨胀锚栓）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 90.1 紧固件 验收检查 (GB/T 90.1—2002, ISO 3269:2000, IDT)
- GB/T 90.3 紧固件 质量保证体系 (GB/T 90.3—2010, ISO 16426:2002, IDT)
- GB/T 97.1 平垫圈 A级 (GB/T 97.1—2002, ISO 7089:2000, EQV)
- GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱 (ISO 898-1:2009, MOD)
- GB/T 3098.2—2015 紧固件机械性能 螺母粗牙螺纹 (ISO 898-2:2012, MOD)
- GB/T 3103.1 紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母 (GB/T 3103.1—2002, ISO 4759-1:2000, IDT)
- GB/T 3103.3 紧固件公差 平垫圈 (GB/T 3103.3—2000, ISO 4759-3:2000, IDT)
- GB/T 5267.1—2002 紧固件 电镀层 (ISO 4042:1999, IDT)
- GB/T 5779.1 紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 一般要求 (GB/T 5779.1—2000, ISO 6157-1:1988, IDT)
- GB/T 5779.2 紧固件表面缺陷 螺母 (GB/T 5779.2—2000, ISO 6157-2:1995, IDT)
- GB/T 6060.2 表面粗糙度比较样块 磨、车、镗、铣、插及刨加工表面 (GB/T 6060.2—2006, ISO 2632-1:1985, MOD)
- GB/T 6170 1型六角螺母 (GB/T 6170—2015, ISO 4032:2000, MOD)
- GB/T 10125—2012 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验 (ISO 9227:2006, IDT)
- GB/T 21389 游标、带表和数显卡尺
- GB/T 22795—2008 混凝土用膨胀型锚栓 型式与尺寸
- JB/T 9151.1 紧固件测试方法 尺寸与几何精度 螺栓、螺钉、螺柱和螺母 (JB/T 9151.1—1999, JIS B1071-1985, EQV)
- JB/T 9151.4 紧固件测试方法 尺寸与几何精度 垫圈
- JG/T 160—2017 混凝土用机械锚栓

3 术语、定义和符号

下列术语、定义和符号适用于本文件。

3.1 术语和定义

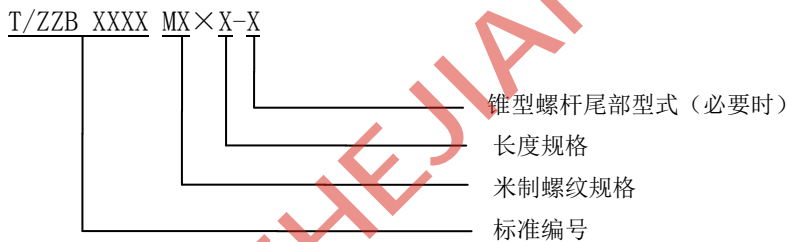
GB/T 90.1、GB/T 90.3、GB/T 5779.1和JG/T 160—2017界定的术语和定义适用于本文件。

3.2 符号

- A_s ——锚栓受拉破坏部位公称截面积，单位为平方毫米（ mm^2 ）。
- A_{sv} ——锚栓受剪破坏部位公称截面积，单位为平方毫米（ mm^2 ）。
- f_{cu} ——混凝土立方体抗压强度实测值，单位为兆帕（MPa）。
- h_{ef} ——有效锚固深度，即混凝土表面到锚固作用点距离，单位为毫米（mm）。
- N_{Rk} ——抗拉承载力标准值，单位为牛（N）。
- $N_{Ru,m}$ ——抗拉承载力平均值，单位为牛（N）。
- $N_{Ru,s}$ ——锚栓螺杆钢材抗拉承载力，单位为牛（N）。
- $R_{m,min}$ ——锥型螺杆钢材抗拉最小强度，单位为兆帕（MPa）。
- T ——扭矩极限实测值，单位为牛米（ $\text{N}\cdot\text{m}$ ）。
- T_{inst} ——产品说明要求的锚栓安装扭矩，单位为牛米（ $\text{N}\cdot\text{m}$ ）。
- $V_{Ru,s}$ ——锚栓钢材抗剪承载力，单位为牛（N）。
- γ_{min} ——试验样品中滑移系数的最小值。
- v_N ——抗拉承载力变异系数。
- v_V ——抗剪承载力变异系数。
- v_β ——抗拉刚度变异系数。

4 标记

下列标记方法适用于本文件。



示例：混凝土用螺杆型膨胀锚栓米制螺纹规格 M16，长度规格为 115，标记为：T/ZB XXXX M16×115。

5 基本要求

5.1 研发设计

- 5.1.1 应具备膨胀锚栓膨胀片结构及锥型螺杆锥度设计能力。
- 5.1.2 应具备模拟计算并用三维模拟软件进行设计验证能力。

5.2 原材料

- 5.2.1 锥型螺杆所用原材料的抗拉强度应不低于 4.8 级要求。
- 5.2.2 六角螺母所用原材料的抗拉强度应不低于 4 级要求。
- 5.2.3 平垫圈所用原材料的硬度应不低于 200 HV。

5.3 工艺及装备

- 5.3.1 应具备多工位冷镦成型设备，自动螺纹加工设备。
- 5.3.2 锥型螺杆应一次冷镦成型，螺纹应辗制成型。
- 5.3.3 应采用自动装配设备将平垫圈、六角螺母、膨胀片和锥型螺杆组装完成膨胀锚栓。

5.4 检测能力

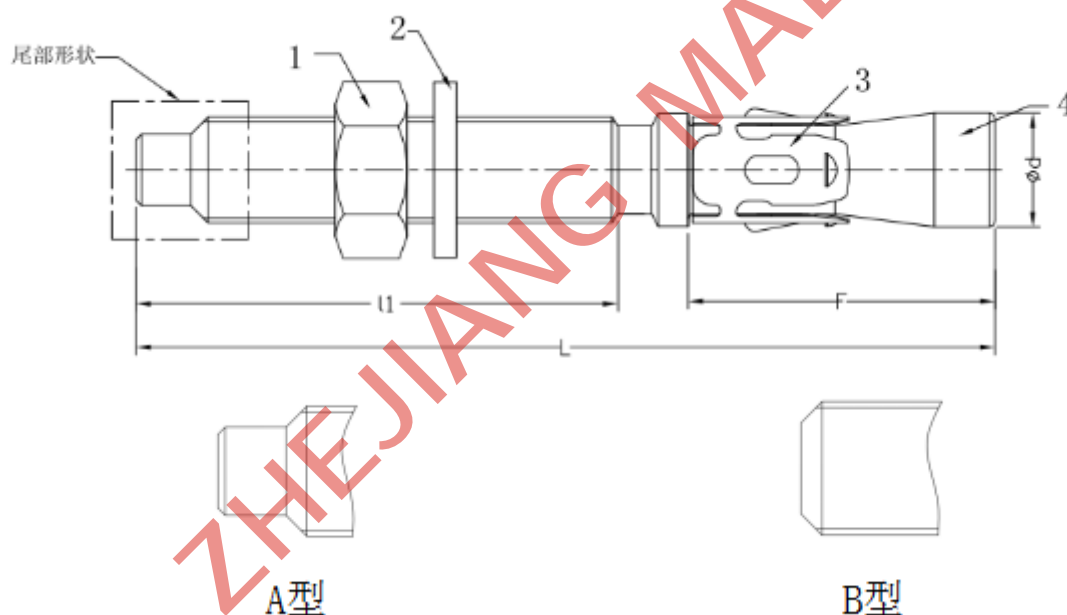
- 5.4.1 应具备模拟膨胀锚栓在实际使用环境下锚固性能的检测能力。
- 5.4.2 应具备材料的化学成分分析，膨胀锚栓的表面粗糙度、电镀层、锚固性能及组合性能检验能力。

6 技术要求

6.1 型式、尺寸和公差

6.1.1 螺杆型膨胀锚栓型式

膨胀锚栓型式见图1。



说明：

- 1 ——六角螺母；
- 2 ——平垫圈；
- 3 ——膨胀片；
- 4 ——锥型螺杆；
- A型 ——锥型螺杆尾部可选样式；
- B型 ——锥型螺杆尾部可选样式。

图1 螺杆型膨胀锚栓型式

6.1.2 锥型螺杆尺寸和公差

锥型螺杆尺寸和公差应符合表1、表2、GB/T 22795—2008中3.1和GB/T 3103.1中公差A级要求。

表1 螺杆型膨胀锚栓基本尺寸

单位为毫米

螺纹规格	M6	M8	M10	M12	M16	M20
L 公称						
40	√	-	-	-	-	-
45	√	-	-	-	-	-
50	√	√	√	-	-	-
55	√	√	-	-	-	-
60	√	√	√	-	-	-
65	√	√	√	-	-	-
70	√	√	√	√	-	-
75	√	√	√	√	-	-
80	√	√	√	√	√	-
85	√	√	√	√	√	-
90	√	√	√	√	√	-
95	√	√	√	√	-	-
100	√	√	√	√	√	√
105	-	√	-	-	√	-
110	√	√	√	√	√	-
115	-	√	√	√	√	-
120	√	√	√	√	√	√
125	-	-	-	√	√	√
130	√	√	√	√	-	-
135	-	√	-	√	-	-
140	√	√	√	√	√	√
145	-	-	-	-	√	√
150	√	√	√	√	√	√
160	√	-	√	√	√	√
165	-	√	-	-	√	-
170	√	√	√	√	√	√
175	-	-	-	√	√	-
180	√	-	√	√	√	√
190	-	-	-	-	√	-
200	-	-	-	√	√	√
215	-	-	-	-	√	√
220	-	-	-	√	√	√
240	-	-	-	√	-	-
250	-	-	-	√	√	√

表1 (续)

单位为毫米

螺纹规格	M6	M8	M10	M12	M16	M20
L 公称						
注1: 打√为长度规格。						
注2: 打-为无数据。						

表2 螺杆型膨胀锚栓最小螺纹长度

单位为毫米

螺纹规格	M6	M8	M10	M12	M16	M20
L 公称	最小螺纹长度 l_{min}					
40	13	-	-	-	-	-
45	17	-	-	-	-	-
50	22	18	14	-	-	-
55	27	23	-	-	-	-
60	32	28	24	-	-	-
65	37	33	29	-	-	-
70	40	36	32	28	-	-
75	45	41	37	33	-	-
80	50	46	42	38	31	-
85	55	51	47	43	36	-
90	60	56	52	48	41	-
95	65	61	57	53	-	-
100	70	66	62	58	51	46
105	-	71	-	-	45	-
110	80	76	72	61	50	-
115	-	81	77	66	55	-
120	90	86	82	71	60	56
125	-	-	-	76	65	61
130	96	96	94	81	-	-
135	-	96	-	86	-	-
140	96	96	96	91	80	76
145	-	-	-	-	85	81
150	96	96	96	96	90	86
160	96	-	96	96	96	96
165	-	96	-	-	96	-
170	96	96	96	96	96	96
175	-	-	-	96	96	-
180	96	-	96	96	96	96
190	-	-	-	-	96	-

表2 (续)

单位为毫米

螺纹规格	M6	M8	M10	M12	M16	M20
L 公称	最小螺纹长度 l_{\min}					
200	-	-	-	96	96	96
215	-	-	-	-	96	96
220	-	-	-	96	96	96
240	-	-	-	96	-	-
250	-	-	-	96	96	96

注：打-为无数据。

6.1.3 膨胀片尺寸和公差

6.1.3.1 膨胀片的型式见图 2。

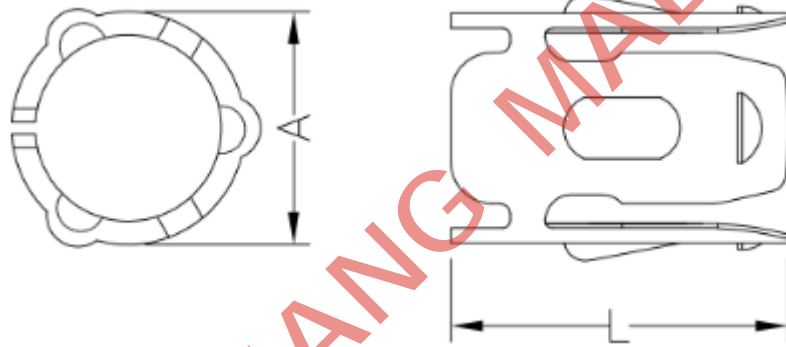


图2 膨胀片

6.1.3.2 膨胀片的尺寸与公差应符合表 3 的要求。

表3 膨胀片尺寸与公差

单位为毫米

螺纹规格	M6	M8	M10	M12	M16	M20	
尺寸							
A	MAX	6.00	8.00	10.00	12.10	16.00	20.00
	MIN	5.85	7.85	9.85	11.85	15.85	19.85
L	MAX	13.50	15.50	17.80	20.80	24.10	29.00
	MIN	13.00	15.00	17.55	20.55	23.80	28.50

6.1.4 六角螺母和平垫圈尺寸与公差

六角螺母和平垫圈尺寸与公差应符合表4规定。

表4 六角螺母和平垫圈尺寸与公差

序号	类别	尺寸标准编号	公差标准编号
1	平垫圈 ^a	GB/T 97.1	GB/T 3103.3
2	六角螺母 ^b	GB/T 6170	GB/T 3103.1
^a 平垫圈尺寸也可参考 DIN 125-1-1990。 ^b 六角螺母尺寸也可参考 DIN 934-1987。			

6.2 外观要求

6.2.1 电镀层

6.2.1.1 电镀层应符合 GB/T 5267.1—2002 要求。

6.2.1.2 镀锌层厚度应不小于 5 μm。

6.2.1.3 耐中性盐雾试验应满足 12 小时无白锈，48 小时无红锈。

6.2.2 表面缺陷

6.2.2.1 锥型螺杆应符合 GB/T 5779.1 要求。

6.2.2.2 六角螺母应符合 GB/T 5779.2 要求。

6.2.2.3 平垫圈表面均匀一致，无毛刺。

6.2.2.4 膨胀片应无毛刺、无裂纹。

6.2.3 表面粗糙度

锥型螺杆锥部表面粗糙度Ra值应不大于1.6 μm，其它表面粗糙度Ra值应不大于3.2 μm。

6.3 机械性能

6.3.1 锥型螺杆最小拉力应符合表 5 要求。

表5 锥型螺杆最小拉力载荷

单位为千牛

螺纹规格	性能等级				
	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8
	最小拉力载荷				
M6	8.44	10	10.4	12.1	16.1
M8	15.4	18.3	19	22	29.2
M10	24.4	29	30.2	34.8	46.4
M12	35.4	42.2	43.8	50.6	67.4
M16	65.9	78.5	81.6	94	125
M20	103	122	127	147	203

6.3.2 六角螺母保证载荷应符合表 6 要求。

表6 六角螺母保证载荷

单位为千牛

螺纹规格	性能等级			
	4	5	6	8
	保证载荷			
	1型			
M6	-	11.7	13.5	17.2
M8	-	21.6	24.9	31.8
M10	-	34.2	39.4	50.5
M12	-	51.4	59	74.2
M16	-	95.8	109.9	138.2
M20	125	154.4	176.4	225.4

注：打-为无数据。

6.4 锚固性能

膨胀锚栓锚固性能应符合表7要求。

表7 锚固性能

序号	锚固性能项目	破坏方式	性能指标
1	非开裂混凝土上 拉伸基准试验性能	钢材破坏	$N_{Ru,s} \geq 1.05 A_s R_{m,min}$ $v_N \leq 0.05$ $\gamma_{min} \geq 0.80$
		其他破坏	$N_{Ru,m} \geq 13.1 f_{cu}^{0.5} h_{ef}^{1.5}$ $N_{Rk} \geq 10.1 f_{cu}^{0.5} h_{ef}^{1.5}$ $v_N \leq 0.15$ $v_\beta \leq 0.30$ $\gamma_{min} \geq 0.80$
2	非开裂混凝土上 剪切基准试验性能	钢材破坏	$V_{Ru,s} \geq 0.63 A_s v R_{m,min}$ $v_v \leq 0.15$
3	混凝土强度适应性	钢材破坏	$N_{Ru,s} \geq A_s R_{m,min}$ $v_N \leq 0.05$ $\gamma_{min} \geq 0.80$
		其他破坏	$N_{Ru,m} \geq 10.5 f_{cu}^{0.5} h_{ef}^{1.5}$ $N_{Rk} \geq 8.1 f_{cu}^{0.5} h_{ef}^{1.5}$ $v_N \leq 0.20$ $v_\beta \leq 0.40$ $\gamma_{min} \geq 0.80$
4	极限安装扭矩性能	—	$T \geq 1.5 T_{inst}$ 螺杆不屈服，螺母可正常拧松

表7 (续)

序号	锚固性能项目	破坏方式	性能指标
注1: A_s 取值: 当锚栓破坏位置为螺纹时, 按GB/T 3098.1取值, 其他部位应由产生企业提供或者测量确定。 $R_{m, min}$ 按GB/T 3098.1取值。			
注2: “其他破坏形式”包括混凝土锥体破坏和拔出破坏。			

6.5 组合性能

膨胀锚栓的锥型螺杆锥度面应能可靠的与膨胀片结合, 并且能够转动; 膨胀片、平垫圈和六角螺母不得脱落。

7 试验方法

7.1 型式、尺寸和公差

7.1.1 锥型螺杆、六角螺母尺寸和公差按 JB/T 9151.1 规定检测。

7.1.2 平垫圈尺寸和公差按 GB/T 9151.4 规定检测。

7.1.3 膨胀片尺寸与公差按图 2 检测, 测量 A 值时需从最高点到最低点不可倾斜, 测量 L 值时由最左端到最右端检测, 不可倾斜。检测用游标卡尺应符合 GB/T 21389 规定。

7.2 外观要求

7.2.1 电镀层

7.2.1.1 镀锌层厚度按 GB/T 5267.1—2002 中 7.3 规定检测。

7.2.1.2 中性盐雾试验 (NSS 试验) 按 GB/T 10125—2012 中 5.2 规定执行。

7.2.2 外观缺陷

采用目视检查。

7.2.3 表面粗糙度

膨胀锚栓锥型螺杆的表面粗糙度采用标准样板对照检验。样板按 GB/T 6060.2 规定执行。

7.3 机械性能

7.3.1 锥型螺杆最小拉力载荷按 GB/T 3098.1—2010 中 9.2 规定检测。

7.3.2 六角螺母保证载荷按 GB/T 3098.2—2015 中 9.1 规定检测。

7.4 锚固性能

7.4.1 试验条件

试验钻头应符合 JG/T 160—2017 中附录 B 的要求。

7.4.2 锚固试验

按 JG/T 160—2017 中 7.1.3.1、7.1.3.2 和 7.1.3.3 规定执行。

7.5 组合性能

采用目视检查膨胀片、平垫圈、六角螺母不得脱落，组装后膨胀片能转动。

8 检验规则

8.1 分类及检验项目

8.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.1.2 检验项目应参照表8执行。

表8 检验项目

序号	项目		标准条款	出厂检验	型式检验	试验条款
1	型式、尺寸和公差		6.1	√	√	7.1
2	外观要求	电镀层	6.2.1		√	7.2.1
3		外观缺陷	6.2.2	√	√	7.2.2
4		表面粗糙度	6.2.3		√	7.2.3
5	机械性能		6.3		√	7.3
6	锚固性能	非开裂混凝土上 拉伸基准试验	6.4		√	7.4
7		非开裂混凝土上 剪切基准试验			√	
8		混凝土强度适应性			√	
9		极限安装扭矩			√	
10	组合性能		6.5	√	√	7.5

注：打√表示应进行检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 组批

由材料、工艺、型号、规格、类别、等级相同的产品组成，正常生产时8小时生产量为一个检验批，随机抽取样品检验。

8.2.2 抽样方案

产品出厂检验应符合GB/T 90.1规定抽检。

8.2.3 判定规则和复验规则

按表8中出厂检验项目检验，检验结果如不满足锚栓技术要求时，可加倍取样对不合格指标复检（可将两次试验数据合并，一起计算变异系数和标准值），复检仍不满足要求，则该批次产品不合格。

8.3 型式检验

8.3.1 检验时机

型式检验应在下列情况之一时进行：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每年至少从同材料、同工艺产品中抽取一个批次产品进行实验；
- d) 产品停产1年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时；
- g) 用户有特殊要求时。

8.3.2 组批

由材料、工艺、型号、规格、类别、等级相同的产品，不小于500只且不大于5万只为一个检验批，从出厂检验合格品中随机取样品进行检验。

8.3.3 抽样方案

型式检验每批次抽取5只进行检验。

8.3.4 判定规则和复检规则

按表8中型式检验项目检验，检验结果如不满足锚栓技术要求时，可加倍取样对不合格指标复检（可将两次试验数据合并，一起计算变异系数和标准值），复检仍不满足要求，则该批次产品不合格。

8.4 不合格产品的处理

不合格产品按GB/T 90.3的规定执行。

9 标志、包装、运输和存储

9.1 标志、包装

9.1.1 产品应清除污垢及金属屑后进行包装。

9.1.2 包装箱、盒表面应明示下列内容：

- a) 厂名、厂址、商标、联系方式；
- b) 产品型号、标志；
- c) 产品数量或净重；
- d) 生产日期或批号。

9.1.3 包装箱或包装盒内有产品合格证、产品说明书。

9.2 运输和存储

9.2.1 产品运输过程中，包装箱应按规定朝向安置，应避免颠倒或改变方向，应避免野蛮装卸，应防雨、防水、防潮、防化学物品侵袭。

9.2.2 产品应放置在清洁通风良好的库房内，周围空气应无腐蚀性气体存在。

9.2.3 储存场地应平整，产品应避免倾斜堆放。应避免码放过高，防止压伤或倒塌损坏。

10 质量承诺

10.1 应配备24小时快速响应团队，配合客户共同确认产品相关问题。

T/ZZB 0731—2018

10.2 应为客户提供技术支持和售后服务。

10.3 正常储存和使用情况下，产品在出厂后 2 年内，因产品质量问题不能正常使用时，企业应无偿更换。

ZHEJIANG MADE