

团

体

标

准

T/CSCS *****

《螺栓球节点大直径高强度螺栓配套锥头》

征求意见稿

中国钢结构协会 发布

目次

前言.....	III
1. 范围.....	1
2. 规范性引用文件.....	1
3. 术语和定义.....	1
4. 标记、型式与尺寸.....	1
5. 技术要求.....	4
6. 试验方法.....	4
7. 检验规则.....	5
8. 标志、包装、运输和贮存.....	6

前言

根据中国钢结构协会《关于发布中国钢结构协会2025年第二批团体标准编制计划的通知》(中钢构协〔2025〕第31号)文件的要求,编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考国家、行业、地方和团体相关标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准主要包括:1. 范围;2. 规范性引用文件;3. 术语和定义;4. 标记、型式与尺寸;5. 技术要求;6. 试验方法;7. 检验规则;8. 标志、包装、运输和贮存。本标准由中国钢结构协会负责管理,由山东建筑大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请反馈至山东建筑大学(地址:山东省济南市临港开发区凤鸣路,邮编:250101,邮箱:yangdabin@126.com)。

《螺栓球节点大直径高强度螺栓配套锥头》

1. 范围

本标准规定了空间网格结构螺栓球节点大锥头的标记、型式与尺寸、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于规格为 M90~M120 高强度螺栓适配的锥头，与之匹配的钢管杆件采用 Q355 钢材。

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，仅所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 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 11374 热喷涂涂层厚度的无损测量方法

GB/T 12363 锻件功能分类

GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法

GB/T 16939 钢网架螺栓球节点用高强度螺栓

GB/T 17395 钢管尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 44534 空间网格结构球型节点技术要求

GB 30981 工业防护涂料中有害物质限量

T/CSCS 043 螺栓球节点用大直径高强度螺栓

3. 术语和定义

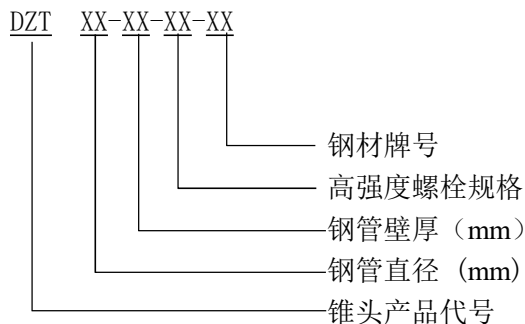
下列术语和定义适用于本文件。

锥头 conic end

钢管端部的锥形连接件。

4. 标记、型式与尺寸

4.1 锥头应按产品代号、钢管直径、钢管壁厚、高强度螺栓规格、钢材牌号的顺序进行标记。

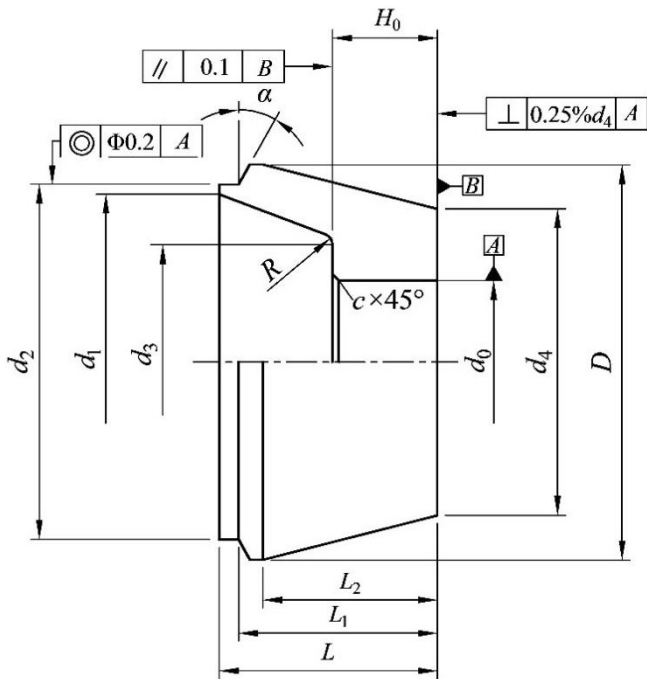


示例：
钢管材质为Q355B、直径299mm、壁厚12mm、高强螺栓M90的锥头，标记为：
DZT299-12-M90-Q355B

4.2 型式与尺寸

4.2.1 锥头的型式与尺寸

锥头型式与形位公差见图 1，锥头尺寸及允许偏差应符合表 1 的规定。依据表 1 和常用配套杆件计算的典型锥头尺寸表见附录 A。



标引符号说明：

c ——中心孔边缘倒角尺寸，单位为毫米（mm），宜为 5 mm；

D ——外轮廓直径，亦为配套钢管的公称外径，单位为毫米（mm）；

d_0 ——中心孔径，单位为毫米（mm）；

d_1 ——伸入钢管部分内径，单位为毫米（mm）；

d_2 ——伸入钢管部分外径，单位为毫米（mm）；

d_3 ——小端内径，单位为毫米（mm）；
 d_4 ——小端外径，单位为毫米（mm）；
 H_0 ——底板厚度，单位为毫米（mm）；
 L ——锥头长度，单位为毫米（mm）；
 L_1 ——组装后锥头外露长度，单位为毫米（mm）；
 L_2 ——斜段水平长度，单位为毫米（mm）；
 α ——坡口角度，单位为度（°），宜为 15°~30°；
 R ——内倒角半径，单位为毫米（mm），宜为 5 mm。

图 1 锥头型式示意图

表 1 尺寸

单位为毫米

螺栓规格		M90	M100	M110	M120
H_0	公称	60	65	70	80
	最大值	60.7	65.7	70.7	80.7
	最小值	59.7	64.7	69.7	79.7
d_0	公称	91.5	101.5	111.5	121.5
	最大值	92.2	102.2	112.2	122.2
	最小值	91.5	101.5	111.5	121.5
d_2		$D-2t-1.5$			
d_1	公称	$D-2t_{\max}-11$			
	上偏差	0			
	下偏差	-0.5			
d_3		142	157	172	187
d_4		169	187	204	221
L		$0.5D+15$			
L_1	公称	$L-12$			
	上偏差	0			
	下偏差	-0.5			
L_2		$0.48D-8$			
注： t ——配套钢管壁厚； $t_{\max}$ ——配套钢管允许最大壁厚，取值见表 2； L 的计算数值采用十位的 0.5 单位修约； L_2 的计算数值修约至个数位，修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。					

4.2.2 锥头配套钢管

与锥头配套的钢管规格宜按表 2 选用。当选用表 2 规定范围以外的钢管规格时，锥头型式与尺寸须经计算或试验验证。

表 2 钢管外径与允许最大壁厚

单位为毫米

钢管外径 D	允许最大壁厚 $t_{\max}$			
	M90	M100	M110	M120
$219 \leq D < 245$	16	•	•	•
$245 \leq D < 273$	16	16	•	•
$273 \leq D \leq 299$	16	18	18	•
$299 < D \leq 325$	16	18	18	18
$325 < D \leq 377$	•	18	20	22
$377 < D \leq 426$	•	•	20	22
$426 < D \leq 480$	•	•	•	25
注：钢管壁厚不宜小于 $t_{\max}-5$ 。				

5. 技术要求

5.1 原材料

锥头材料与所连接钢管材料一致，并应符合 GB/T 1591 的规定。

5.2 锻造加工

锥头锻件应符合 GB/T 12363 中规定的 II 类锻件的要求。锥头宜用圆钢加热后使用压力机和模具锻压成型，圆钢宜在加热炉内加热，加热温度宜为 1100℃~1200℃，对低合金高强度结构钢，终锻温度不应低于 800℃，并应避开钢材的回火脆性温度区。

5.3 外观

锥头锻件表面应光滑、平整，不应有裂纹、过烧等锻造缺陷。锻造产生的氧化皮应通过后续除锈工序去除。

5.4 除锈和涂层

- 5.4.1 锥头应按设计要求进行除锈处理；当设计无要求时，除锈等级宜为 Sa 2½ 级。
- 5.4.2 涂料稀释剂、固化剂等材料的品种、规格、性能应符合国家现行产品标准及设计要求。设计无要求时，可根据产品使用环境的腐蚀介质情况，由供需双方商定涂料品种和涂层厚度。当设计对涂层厚度无要求时，涂层干漆膜总厚度：室外不应小于 150 μm，室内不应小于 125 μm，其允许偏差为 -25 μm~0 μm。
- 5.4.3 当采用热浸（喷）锌防腐时，应根据腐蚀介质情况确定热浸（喷）锌量，锌层质量不宜小于 180g/m²。
- 5.4.4 涂料中的有害物质限量应符合 GB 30981 的规定。

6. 试验方法

- 6.1 锥头的几何尺寸、形位偏差可采用通用量具检验。
- 6.2 锥头的外观质量可采用 10 倍放大镜目测或进行表面探伤检测。

6.3 除锈和涂层

6.3.1 锥头钢材表面除锈等级采用铲刀检查和按 GB/T 8923.1 规定的图片对照观察检查。

6.3.2 涂层厚度用干漆膜测厚仪检查，每个锥头检测 5 处，每处的数值为 3 个相距 50 mm 测点涂层干漆膜厚度的平均值。

6.3.3 热浸锌层厚度检查按 GB/T 13912 的有关规定执行，热喷锌层厚度检查按 GB/T 11374 的有关规定执行。

6.3.4 涂料中有害物质的检查按 GB 30981 的有关规定执行。

7. 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 锥头出厂主要检验项目应包括：

- a) 材料；
- b) 坡口¹；
- c) 同轴度；
- d) 厚度；

注：¹指与杆件钢管焊接处坡口

7.1.2 抽样方法

锥头样本应从提交检验批中随机抽取，检验批可以按交货验收的同一种型号锥头产品作为一批；对连续生产的同一型号锥头产品可由制造厂分批检验，每批不应多于 3500 件。按每批的数量抽取 5% 样本，且不少于 3 件进行检验。

7.1.3 判定规则

检验结果符合第 4.2.1 条、第 5 章的全部要求时，应判定为合格产品。主要检验项目中有不合格项时，应加倍抽取样本，对不合格项进行复检。若复检全部合格则应判定为合格产品，否则判定为不合格产品。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 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，产品的原材料、构造或生产工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 停产半年以上重新恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 正常生产时每两年至少进行一次型式检验。

7.2.2 型式检验的项目为第 4.2.1 条、第 5 章要求的全部项目。

7.2.3 型式检验的样本应从批量产品中随机抽样。尚无形成批量产品时，在试生产过程中随机抽样，但破坏试验的样本不少于 3 件。

8. 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

锥头产品及包装上应有标志。如无法在产品及其包装上做出标志时，可用说明书的形式提供，产品标志应包括：

- a) 产品名称、型号、商标和标记；
- b) 产品的主要参数和质量等级标志；
- c) 制造厂名、制造日期。

8.2 包装

包装按运输部门规定执行，不同规格、型式的锥头应分类包装，包装部分应随带装箱清单及有关文件。

8.3 运输

运输以及装卸过程中应采取措施，确保锥头能够抵御环境条件的影响而不发生变形、损伤等现象。

8.4 贮存

锥头应按不同规格、不同型式分别按编号顺序存放。存放场地应防止潮湿及侵蚀介质的侵害。

8.5 随行文件

随行文件包含以下文件：

- a) 锥头产品合格证书和试验报告；
- b) 设计更改文件、质量控制资料 and 文件；
- c) 所用钢材和其他材料的质量证明或复试报告；
- d) 发运锥头的清单。

附录 A

表 A.1 M90 典型锥头尺寸表

单位为毫米

锥头规格	尺寸代号									
	H_0	D	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	L	L_1	L_2
	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸
DZT219-12-M90-Q355B	60	219	91.5	176	193.5	140	169	125	113	97
DZT219-14-M90-Q355B	60	219	91.5	176	189.5	140	169	125	113	97
DZT219-16-M90-Q355B	60	219	91.5	176	185.5	140	169	125	113	97
DZT245-12-M90-Q355B	60	245	91.5	202	219.5	140	169	140	128	110
DZT245-14-M90-Q355B	60	245	91.5	202	215.5	140	169	140	128	110
DZT245-16-M90-Q355B	60	245	91.5	202	211.5	140	169	140	128	110
DZT273-12-M90-Q355B	60	273	91.5	230	247.5	140	169	150	138	123
DZT273-14-M90-Q355B	60	273	91.5	230	243.5	140	169	150	138	123
DZT273-16-M90-Q355B	60	273	91.5	230	239.5	140	169	150	138	123
DZT325-12-M90-Q355B	60	325	91.5	282	299.5	140	169	180	168	148
DZT325-14-M90-Q355B	60	325	91.5	282	295.5	140	169	180	168	148
DZT325-16-M90-Q355B	60	325	91.5	282	291.5	140	169	180	168	148

表 A.2 M100 典型锥头尺寸表

单位为毫米

锥头规格	尺寸代号									
	H_0	D	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	L	L_1	L_2
	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸
DZT245-14-M100-Q355B	65	245	101.5	202	215.5	155	187	140	128	110
DZT245-16-M100-Q355B	65	245	101.5	202	211.5	155	187	140	128	110
DZT273-14-M100-Q355B	65	273	101.5	226	243.5	155	187	150	138	123
DZT273-16-M100-Q355B	65	273	101.5	226	239.5	155	187	150	138	123
DZT273-18-M100-Q355B	65	273	101.5	226	235.5	155	187	150	138	123
DZT325-14-M100-Q355B	65	325	101.5	278	295.5	155	187	180	168	148
DZT325-16-M100-Q355B	65	325	101.5	278	291.5	155	187	180	168	148
DZT325-18-M100-Q355B	65	325	101.5	278	287.5	155	187	180	168	148
DZT351-14-M100-Q355B	65	351	101.5	304	321.5	155	187	190	178	160
DZT351-16-M100-Q355B	65	351	101.5	304	317.5	155	187	190	178	160
DZT351-18-M100-Q355B	65	351	101.5	304	313.5	155	187	190	178	160
DZT377-14-M100-Q355B	65	377	101.5	330	347.5	155	187	205	193	173
DZT377-16-M100-Q355B	65	377	101.5	330	343.5	155	187	205	193	173
DZT377-18-M100-Q355B	65	377	101.5	330	339.5	155	187	205	193	173

表 A.3 M110 典型锥头尺寸表

单位为毫米

锥头规格	尺寸代号									
	H_0	D	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	L	L_1	L_2
	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸
DZT273-14-M110-Q355B	70	273	111.5	226	243.5	170	204	150	138	123
DZT273-16-M110-Q355B	70	273	111.5	226	239.5	170	204	150	138	123
DZT273-18-M110-Q355B	70	273	111.5	226	235.5	170	204	150	138	123
DZT325-14-M110-Q355B	70	325	111.5	278	295.5	170	204	180	168	148
DZT325-16-M110-Q355B	70	325	111.5	278	291.5	170	204	180	168	148
DZT325-18-M110-Q355B	70	325	111.5	278	287.5	170	204	180	168	148
DZT351-16-M110-Q355B	70	351	111.5	300	317.5	170	204	190	178	160
DZT351-18-M110-Q355B	70	351	111.5	300	313.5	170	204	190	178	160
DZT351-20-M110-Q355B	70	351	111.5	300	309.5	170	204	190	178	160
DZT377-16-M110-Q355B	70	377	111.5	326	343.5	170	204	205	193	173
DZT377-18-M110-Q355B	70	377	111.5	326	339.5	170	204	205	193	173
DZT377-20-M110-Q355B	70	377	111.5	326	335.5	170	204	205	193	173
DZT426-16-M110-Q355B	70	426	111.5	375	392.5	170	204	230	218	196
DZT426-18-M110-Q355B	70	426	111.5	375	388.5	170	204	230	218	196
DZT426-20-M110-Q355B	70	426	111.5	375	384.5	170	204	230	218	196

表 A.4 M120 典型锥头尺寸表

单位为毫米

锥头规格	尺寸代号									
	H_0	D	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	L	L_1	L_2
	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸
DZT325-14-M120-Q355B	80	325	121.5	278	295.5	185	221	180	168	148
DZT325-16-M120-Q355B	80	325	121.5	278	291.5	185	221	180	168	148
DZT325-18-M120-Q355B	80	325	121.5	278	287.5	185	221	180	168	148
DZT351-18-M120-Q355B	80	351	121.5	296	313.5	185	221	190	178	160
DZT351-20-M120-Q355B	80	351	121.5	296	309.5	185	221	190	178	160
DZT351-22-M120-Q355B	80	351	121.5	296	305.5	185	221	190	178	160
DZT377-18-M120-Q355B	80	377	121.5	322	339.5	185	221	205	193	173
DZT377-20-M120-Q355B	80	377	121.5	322	335.5	185	221	205	193	173
DZT377-22-M120-Q355B	80	377	121.5	322	331.5	185	221	205	193	173
DZT426-18-M120-Q355B	80	426	121.5	371	388.5	185	221	230	218	196
DZT426-20-M120-Q355B	80	426	121.5	371	384.5	185	221	230	218	196
DZT426-22-M120-Q355B	80	426	121.5	371	380.5	185	221	230	218	196
DZT480-22-M120-Q355B	80	480	121.5	419	434.5	185	221	255	243	222
DZT480-25-M120-Q355B	80	480	121.5	419	428.5	185	221	255	243	222