

《螺栓球节点大直径高强度螺栓配套锥头》

编制说明

一、编制背景和工作简况

T/CSCS 043-2023《螺栓球节点用大直径高强度螺栓》于 2023 年发布实施。该标准为大直径高强度螺栓（M90～M120）及其球节点的工程应用提供了有效的标准支撑，促进了大直径高强度螺栓球节点的工程应用。**据不完全统计，近两年仅徐州相关企业已承建近十项使用大直径高强度螺栓的空间网格结构工程，超过千套大直径高强度螺栓连接应用于上述工程。**

现行国家标准 GB/T 44534-2024《空间网格结构球型节点技术要求》仅对 M85 及其以下规格螺栓适配的锥头/封板的技术要求进行了规定，大直径高强度螺栓适配的锥头无据可依，不利于大直径高强度螺栓球节点网格结构的工程安全，也在一定程度上限制了该类空间网格结构工程的应用。

为了保证大直径高强度螺栓球节点空间网格结构的工程质量，进一步拓宽螺栓球节点空间网格结构的应用范围，山东建筑大学联合业内相关单位共同编制了本标准《螺栓球节点大直径高强度螺栓配套锥头》。编制组制定了详细的工作方案，组织了多次研讨和调研，进行了一系列的理论分析和数值模拟研究。经过编制单位的共同努力，形成了标准《螺栓球节点大直径高强度螺栓配套锥头》（征求意见稿）。

二、标准编制原则和主要内容

1. 标准编制原则

- (1) 按照《标准化工作导则》GB/T 1.1—2020 的要求起草。
- (2) 符合国家有关法律法规、强制性标准及相关产业政策要求。
- (3) 兼顾统一性、协调性、适用性、一致性、规范性和可实施性。

2. 标准主要内容

本标准共 8 部分，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。标准主要为空间网格结构螺栓球节点中适配大直径高强度螺栓（M90×6~M120×6）的锥头提供产品标准和技术依据。

三、主要研发和编制情况

1. 锥头材质、规格、型式

由于本标准锥头适配的钢管截面较大，一般为结构中受力较大的关键杆件，并考虑到不同常用牌号钢材价格的差异程度，本标准确定锥头及其适用的钢管为 Q355 材质。

本标准规定的锥头与 T/CSCS 043-2023《螺栓球节点用大直径高强度螺栓》中的螺栓规格（分别为 M90、M100、M110、M120 四种螺栓）相适配。

为了保证与现行标准的协调性，参考现行国家标准 GB/T 44534-2024《空间网格结构球型节点技术要求》确定本标准锥头型式，并结合编制

组的调研情况和大直径锥头的特点对锥头局部构造进行了修改。

2. 锥头尺寸

首先依据相关标准和调研情况确定了每种螺栓配套钢管截面范围。考虑大直径螺栓配套锥头的特点,依据常用钢管截面规格和 T/CSCS 043-2023《螺栓球节点用大直径高强度螺栓》中的螺栓及其套筒尺寸,结合现有相关标准及其应用现状、锥头加工情况调研,综合考虑力学性能、用钢量和加工等因素,经过多次研讨、计算和修改确定了本标准锥头的尺寸;然后对大量不同尺寸的锥头进行了受拉和受压力学性能有限元分析,验证了锥头尺寸的合理性。

本标准的主要特点为:

(1) 本标准锥头适配的钢管通常是结构中受力大、截面大的杆件,为了给该类杆件提供更大的截面选择自由度,本标准对锥头尺寸采用了公式化表达方式(见标准表 1);同时为了方便应用,也在附录 A 中给出了常用杆件截面适配锥头的具体尺寸表。

(2) 为了便于加工、节省模具费用,每种大直径螺栓配套相同直径、不同壁厚的钢管时,其配套锥头的模具相同。

3. 其他

锥头的技术要求、试验方法、检验规则等基本与相关标准的规定相同。

四、涉及专利情况

本标准未涉及专利。

五、预期达到的社会效益

本标准的编制可为空间网格结构螺栓球节点中适配大直径高强度螺栓（M90～M120）的锥头提供产品标准和技术依据，拓宽螺栓球节点空间网格结构的应用范围，有利于螺栓球节点空间网格结构行业的健康发展，具有较好的社会效益。

六、相关标准及法规的协调情况

本标准在编制过程中主要参考了如下标准：

[1] GB/T 1591 低合金高强度结构钢

[2] GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

[3] 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

[4] GB/T 11374 热喷涂涂层厚度的无损测量方法

[5] GB/T 12363 锻件功能分类

[6] 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

[7] T/CSCS 043 螺栓球节点用大直径高强度螺栓

[8] GB/T 17395 钢管尺寸、外形、重量及允许偏差

[9] GB/T 44534 空间网格结构球型节点技术要求

[10] GB 30981 工业防护涂料中有害物质限量

本标准与国内相关标准协调，不与现行相关方针、政策、法律、法规、规章及已有技术标准相冲突。

标准编制组

2026.9.9