

高强度螺栓使用要求

2022 - 06 - 14 发布

2022 - 09 - 15 实施

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。

本文件由山西省工业和信息化厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省装备制造业标准化技术委员会（SXS/TC07）归口。

本文件起草单位：太原重工股份有限公司、太原中车时代轨道工程机械有限公司、山西汾西重工有限责任公司。

本文件主要起草人：姜军泽、王晓凌、阎颖、杨晓燕、孙成妮、李瑞斌、李利民、毕晋燕。

高强度螺栓使用要求

1 范围

本文件规定了高强度螺栓的选用原则、使用要求、二次使用的场合及条件。
本文件适用于高强度螺栓的设计选用和装配。

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 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓
GB/T 1229 钢结构用高强度大六角螺母
GB/T 1230 钢结构用高强度垫圈
GB/T 5277 紧固件 螺栓和螺钉通孔
GB/T 6403.4 零件倒圆与倒角
GB/T 5779.1 紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 一般要求
GB/T 5779.3 紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 特殊要求
GB/T 37400.10-2019 重型机械通用技术条件 第10部分：装配

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高强度螺栓 high strength bolt

性能等级的标记制度符合GB/T 3098.1性能等级且性能等级 ≥ 8.8 级的螺栓。

3.2

高强度螺栓连接 high strength bolt joint

高强度螺栓与性能等级相匹配的螺母和垫圈一起使用，或高强度螺栓直接与连接件螺纹孔连接，对连接件产生较大夹紧力起紧固连接作用的螺纹连接方式。

3.3

钢结构用高强度螺栓连接 high strength bolt joint for steel structure

由GB/T 1228高强度大六角头螺栓、GB/T 1229大六角头螺母、GB/T 1230高强度垫圈组成，三者配套一起使用的钢结构摩擦型高强度螺栓连接副，对钢结构产生较大夹紧力起紧固连接作用的螺纹连接方式。

3.4

扭矩系数 torque-pretension coefficient

高强度螺栓连接中，施加于螺母或螺栓六方头上的紧固扭矩与其在螺栓导入的轴向预拉力（紧固轴力）之间的比例系数。

4 选用原则

- 4.1 根据产品的使用要求选取相匹配的高强度螺栓性能等级。
- 4.2 螺栓种类的选择应考虑使用场合及产品的结构。如钢结构用螺栓应符合 GB/T 1228 的规定, 其配合使用的螺母和垫圈应分别符合 GB/T 1229 和 GB/T 1230 的规定。
- 4.3 同一产品或同一部件中，应遵循种类少、规格集中的原则，布置形式宜一致。
- 4.4 与高强度螺栓配合使用的螺母，应具有相应的性能等级，推荐螺栓和螺母的性能等级搭配见表 1。

表 1

螺栓	8.8(8.8S)	10.9(10.9S)	12.9	
螺母	8(8H)	10(10H)	≤M16 1型螺母12	≥M18 2型螺母12
注：括号内的性能等级为 GB/T 1228或 GB/T 1229对应的性能等级。				

- 4.5 由于结构需要，当螺栓直接与连接件螺纹孔连接时，应考虑螺纹孔螺纹的强度。
- 4.6 螺栓长度的选择，应确保螺栓与连接件、螺母和垫圈终拧后，螺栓末端突出螺母外端面最少 2~3 扣螺纹。
- 4.7 通孔尺寸推荐按 GB/T 5277 规定的中等装配的通孔尺寸选用。通孔边缘与螺栓头下圆角会产生干涉时，孔口需制出倒角，倒角尺寸见 GB/T 6403.4 附录 B，且倒角尺寸应大于螺栓头下圆角半径。
- 4.8 同一结构要素（如一个法兰）上所用的高强度螺栓应是同一性能等级。
- 4.9 使用环境温度过高或过低时，应考虑环境温度对高强度螺栓连接的影响。

5 使用要求

- 5.1 螺栓的性能等级应与设计图样要求相符。
- 5.2 安装前应按照 GB/T 5779.1 和 GB/T 5779.3 检查螺栓及连接件的质量，外观良好，无污物，无油污，无磕碰伤；紧固件表面无裂纹、凹痕、皱纹等缺陷。如有这类问题，应根据相应标准评价其缺陷性质，不合格者不得投入使用。
- 5.3 安装单面有倒角的垫圈时，应将垫圈的倒角侧置于螺栓头下，避免垫圈与螺栓头下圆角发生干涉。
- 5.4 高强度螺栓应按照设计图样要求的预紧力矩拧紧，图样无要求时应参照 GB/T 37400.10-2019 附录 A 规定的预紧力矩拧紧。
- 5.5 如供货厂家提供了紧固件扭矩系数的应按其提供的数值执行；对超过扭矩系数保证期的紧固件应进行核实检查后方可使用。
- 5.6 使用专用工具进行紧固，禁止使用敲击的方法紧固。紧固后的螺栓头部、螺母不应受到损坏。紧固工具应按其使用规程定期检定，每次使用前核查其精度情况。
- 5.7 拧紧高强度螺栓组时，呈圆形分布的，采取对称、交叉的拧紧顺序；呈线排性分布的，应由螺栓群中部顺序向外拧紧。拧紧时应逐步、均匀地施加拧紧力矩，避免突然加力。
- 5.8 高强度螺栓的拧紧分为初拧、终拧。初拧力矩为规定力矩的 50%左右，终拧力矩为规定的拧紧力矩。在一个连接接头上，初拧完毕的螺栓，应做好标记以供确认。为防止漏拧，当天安装的高强度螺栓，

当天应终拧完毕。之后再按规定的拧紧力矩逐个进行拧紧检查。对于设计图样及文件有相关要求时，按要求执行。

5.9 高强度螺栓的外观形态对扭矩系数的影响很大。对已有扭矩系数的高强度螺栓连接件应维持其原状态，不得进行清洗或涂油等作业，否则需重新测定其扭矩系数。

5.10 对扭矩系数有要求的场合，按保证扭矩系数供货的高强度紧固件，其扭矩系数应在保证期内。

5.11 安装前应检查螺栓孔、螺纹孔的质量状况，不应有毛刺、变形等缺陷，螺栓应自由穿入螺栓孔，发生错孔时，采取适当的措施纠正，不得强行打入螺栓。

5.12 被连接件上的连接摩擦面应保持干燥、整洁、不应有飞边、毛刺、焊接飞溅物、污垢等。如该区域有油漆等涂层或其他污物，应将其去除干净，待拧紧后连同紧固件一起涂覆涂层。

5.13 按规定的性能等级使用螺栓连接件，不允许用低性能替代高性能。

5.14 高强度紧固件可涂覆润滑脂，用来降低和稳定螺纹副的扭矩系数，润滑应遵守有关摩擦系数范围的规定。涂覆润滑脂要求一般为：

- 涂覆部位：螺纹处及螺母与垫圈面接触处，螺栓头下与垫圈面接触处，扳拧时产生滑动摩擦处；
- 涂覆方式：在接触面上均匀涂抹，既没有遗漏点，也不出现堆积；
- 涂覆用量：以覆盖摩擦面为宜，摩擦面呈现润滑状态即可，避免过量使用。

6 高强度螺栓二次使用的场合及条件

6.1 一般场合、普通部件上，符合要求的高强度螺栓可以按原性能等级二次使用。使用前提是，高强度螺栓在第一次使用时没有超拧，没有发生屈服损坏，拧下来的高强度螺栓仍具有合格的性能。

6.2 为保证高强度螺栓仍具有良好的使用性能，在二次使用前，应进行必要的性能验证。验证的内容有：

- 外观检查：无明显的磕碰、挤压痕迹和锈损；螺纹牙型表面光整无损伤，无涂层、污物等；螺栓杆部平直无弯曲变形，各段直径均匀规整符合标准，无缩颈现象，表面无裂纹等缺陷；螺栓六角头部完好，对边宽度符合标准；螺栓头下圆角符合尺寸要求，表面光滑过渡。
- 螺纹检查：螺纹的螺距和公差应符合标准规定。
- 磁粉/渗透检查：对成批的紧固件，每一规格按数量 5%抽取试样，且不少于 5 件，不得有裂纹。若有一件或多于一件有裂纹的时，再扩大检查 5%，不得有裂纹；若扩大检查仍发现有裂纹时，则全数检查。总数≤10 件时，全数进行磁粉探伤/渗透检查，不得有裂纹。采用线圈法纵向磁化，用低浓度荧光磁悬液进行检测。
- 扭矩系数：对一般场合、普通部件的二次使用，拧紧时可参考其原扭矩系数；原扭矩系数缺失的，用实测得到的扭矩系数。对重要关键的场合，应按实际应用条件重新测定扭矩系数。

6.3 经验证不合格的高强度紧固件不得二次使用。