

团 体 标 准

T/CCTAS 203—2025

轨道交通接触网用螺纹副结构 锥压抱紧型防松紧固装置技术规范

Technical Specification for Conical Compression Tightening Type
Anti-loosening fastening Device of Threaded Pair Structure for OCS of
Rail Transit

(此版本未经出版审核，仅供参考，以最终出版发布为准。)

2025 - 03 - 25 发布

2025 - 04 - 01 实施

中国交通运输协会 发布

生

出版为准

以正式出版为准

全国团体标准信息平台

以正式出版为准

以正式出版为准

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	2
4 结构与规格	2
5 技术要求	4
6 试验与检验	5

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。

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专利的责任。

本文件由中国交通运输协会新技术促进分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：湖北国铁高新装备有限公司、中铁电气化勘测设计研究院有限公司、国能朔黄铁路发展有限责任公司、浩吉铁路股份有限公司、国能包神铁路集团有限责任公司、国能铁路装备有限责任公司、宁夏宁东铁路有限公司、中铁第一勘察设计院集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司、中国铁路设计集团有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、中铁第五勘察设计院集团有限公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、博世达科技发展有限公司、保定朝雄电气化电力器材有限公司、河北宏光供电器材有限公司、国能运输技术研究院有限责任公司。

本文件主要起草人：封叶、高鸣、李喆、周玉杰、姜天宝、蔡福亮、刘建平、吕军、杨二斌、王军朝、赵玮、陈科、古晓东、吕青松、刘长志、李春林、陈金义、孙立伟、张浩、陈海英、张哲。

轨道交通接触网用螺纹副结构 锥压抱紧型防松紧固装置技术规范

1 范围

本文件规定了螺纹副结构锥压抱紧型防松紧固装置的结构与规格、技术要求、试验与检验。

本文件适用于轨道交通接触网用不锈钢材料螺纹副结构的锥压抱紧型防松紧固装置的制造、检验及应用。

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 97.1—2018	平垫圈 A级
GB/T 196—2003	普通螺纹 基本尺寸
GB/T 197—2018	普通螺纹 公差
GB/T 848—2002	小垫圈—A级
GB/T 1220—2007	不锈钢棒
GB/T 3098.6—2023	紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
GB/T 3098.15—2023	紧固件机械性能 不锈钢螺母
GB/T 3280—2015	不锈钢冷轧钢板和钢带
GB/T 5782—2016	六角头螺栓
GB/T 5783—2016	六角头螺栓 全螺纹
GB/T 6170—2015	1型六角螺母
TB/T 2073—2020	电气化铁路接触网零部件技术条件
TB/T 2074—2020	电气化铁路接触网零部件试验方法
ISO 16130:2015	航空系列——在横向荷载条件下螺栓锁紧特性的动态试验(Aerospace series — Dynamic testing of the locking behaviour of bolted connections under transverse loading conditions (vibration test))

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件：

3.1

螺纹副结构 Thread pair structure

通过螺纹（包括一个内螺纹和一个外螺纹）旋合实现的机械联接方式。

3.2

螺纹副型紧固装置 Thread pair type fastening device

通过螺纹旋合实现机械联接的装置，通常由具有外螺纹的螺栓、具有内螺纹的螺母及相应的垫圈所组成。

3.3

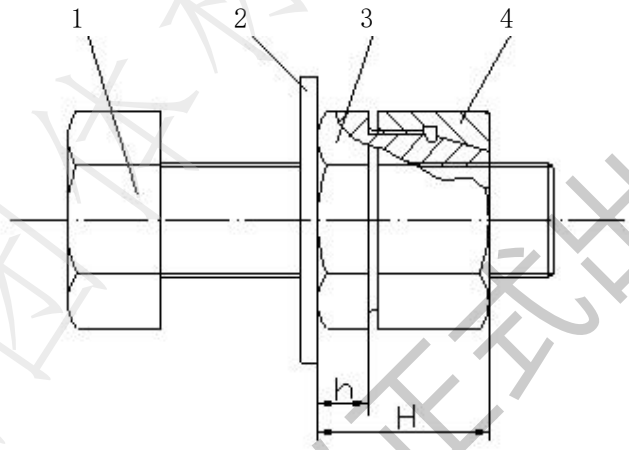
锥压抱紧 Conical compression tightening

螺母中具有锥体楔形结构、在螺纹旋合时能够对螺纹副产生径向压紧力的紧固型式。

4 结构与规格

4.1 锥压抱紧型防松紧固装置的外形结构

外形结构见图1。



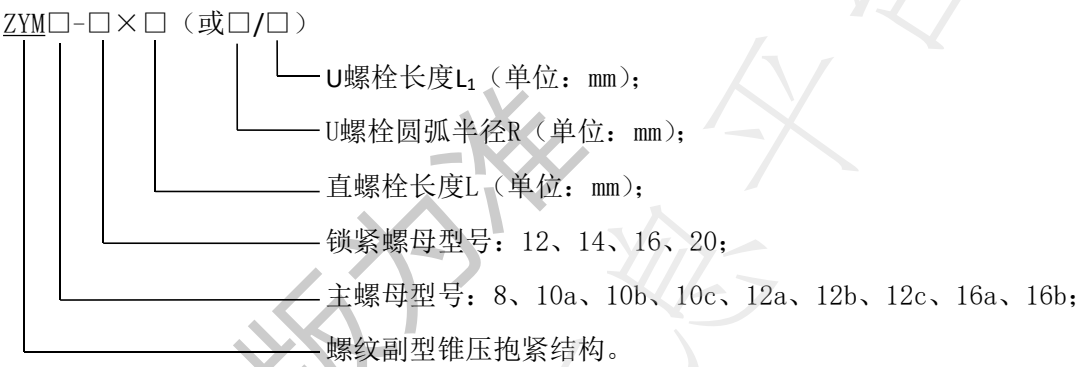
标引序号说明：

- 1——直螺栓（或U螺栓）
- 2——垫圈
- 3——主螺母
- 4——锁紧螺母

图1. 锥压抱紧型防松紧固装置外形结构示意

4.2 型号及标记

型号及标记如下：



示例1：

直螺栓长度 $L=50\text{mm}$ 、主螺母型号为10a、锁紧螺母型号为14的锥压抱紧型防松紧固装置标记为：
ZYM10a-14×50。

示例2：

U螺栓长度 $L_1=50\text{mm}$ 、U螺栓圆弧半径 $R=30\text{mm}$ 、主螺母型号为10a、锁紧螺母型号为14的锥压抱紧型防松紧固装置标记为： ZYM10a-14×30/50₁。

4.3 规格型号

锥压抱紧型防松紧固装置的规格型号见表1。

表 1 锥压抱紧型防松紧固装置规格型号

型 号	直螺栓 公称直径 mm	U螺栓 公称直径 mm	主螺母 型号	锁紧螺母 型号	主螺母 公称直径 mm	锁紧螺母 内螺纹直径 mm	H mm	h mm	垫圈 型号
ZYM8-12×L	M8	—	8	12	M8	M12	14	4.5	8
ZYM10a-14×L	M10	—	10a	14	M10	M14	18	7.5	10
ZYM10b-14×L	M10	—	10b	14	M10	M14	15	4.5	10
ZYM10c-14×L	M10	—	10c	14	M10	M14	12	3	10
ZYM12a-16×L	M12	—	12a	16	M12	M16	20	8	12
ZYM12b-16×L	M12	—	12b	16	M12	M16	17	5	12
ZYM12c-16×L	M12	—	12c	16	M12	M16	14	3	12
ZYM16a-20×L	M16	—	16a	20	M16	M20	23	10	16
ZYM16b-20×L	M16	—	16b	20	M16	M20	20	7	16
ZYM8-12×R/ L_1	—	M8	8	12	M8	M12	14	4.5	8
ZYM10a-14×R/ L_1	—	M10	10a	14	M10	M14	18	7.5	10
ZYM12a-16×R/ L_1	—	M12	12a	16	M12	M16	20	8	12
ZYM16a-20×R/ L_1	—	M16	16a	20	M16	M20	23	10	16

注： 表中直螺栓的长度 L 、U螺栓的圆弧半径 R 及长度 L_1 根据工程实际确定。

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 锥压抱紧型防松紧固装置的通用技术要求应符合TB/T 2073—2020的规定。
- 5.1.2 锥压抱紧型防松紧固装置的直螺栓或U螺栓与相应的主螺母、锁紧螺母及垫圈应配套提供，螺栓（或U螺栓）与主螺母之间螺纹配合公差应符合GB/T 197—2018第8章中6H/6g的要求。
- 5.1.3 锥压抱紧型防松紧固装置重复使用的次数应大于等于5次。

5.2 材料

- 5.2.1 螺栓（或U螺栓）的材料应符合GB/T 3098.6—2023的要求，采用材料组别为A2或A4、性能等级为80级或70级的奥氏体不锈钢制造。
- 5.2.2 主螺母的材料应符合GB/T 3098.15—2023的要求，采用材料组别为A4、性能等级为80级的奥氏体不锈钢制造。
- 5.2.3 锁紧螺母的材料应符合GB/T 3098.15—2023的要求，采用材料组别为A2或A4、性能等级为80级或70级的奥氏体不锈钢制造。
- 5.2.4 垫圈应符合GB/T 3280—2015的要求，采用牌号为12Cr18Ni9的不锈钢。

5.3 制造

- 5.3.1 螺栓采用冷墩+滚丝工艺制造，其结构应符合GB/T 5782—2016（或GB/T 5783—2016）的规定。
- 5.3.2 U螺栓采用滚丝+冷弯工艺制造，其螺纹应符合GB/T 196—2003的规定，螺纹公差应符合GB/T 197—2018中6g的规定。
- 5.3.3 主螺母及锁紧螺母采用冷拔成形六角空心管机加工工艺制造，其六角头的结构应符合GB/T 6170—2015的规定，其螺纹应符合GB/T 196—2003的规定，螺纹公差应符合GB/T 197—2018中6g的规定。
- 5.3.4 垫圈采用冲压工艺制造，其结构应符合GB/T 97.1—2018（或GB/T 848—2002）的规定。

5.4 紧固力矩

- 5.4.1 锥压抱紧型防松紧固装置中主螺母及锁紧螺母试验用紧固力矩应符合表2的规定。

表 2 锥压抱紧型防松紧固装置中螺母试验用紧固力矩

型 号	直螺栓（或U螺栓）、主螺母 公称直径 mm	试验用主螺母 紧固力矩 N·m	试验用锁紧螺母 紧固力矩 N·m
ZYM8-12×L	M8	13	25
ZYM10a-14×L	M10	32	70
ZYM10b-14×L	M10	32	70
ZYM10c-14×L	M10	32	70
ZYM12a-16×L	M12	56	90
ZYM12b-16×L	M12	56	90

表 2 锥压抱紧型防松紧固装置中螺母试验用紧固力矩 (续)

型 号	直螺栓 (或U螺栓)、主螺母 公称直径 mm	试验用主螺母 紧固力矩 N. m	试验用锁紧螺母 紧固力矩 N. m
ZYM12c-16×L	M12	56	90
ZYM16a-20×L	M16	136	220
ZYM16b-20×L	M16	136	220
ZYM8-12×R/L ₁	M8	13	25
ZYM10a-14×R/L ₁	M10	32	70
ZYM12a-16×R/L ₁	M12	56	90
ZYM16a-20×R/L ₁	M16	136	220

5.4.2 锥压抱紧型防松紧固装置中主螺母及锁紧螺母的使用紧固力矩应按表3的规定 (具体零部件处使用的实际紧固力矩值应根据零件的材质、结构及使用工况等因素, 在表3规定的数值范围内选用)。

表 3 锥压抱紧型防松紧固装置中螺母使用紧固力矩

型 号	直螺栓 (或U螺栓)、主螺母 公称直径 mm	主螺母使用 紧固力矩 N. m	锁紧螺母使用 紧固力矩 N. m
ZYM8-12×L	M8	13	25
ZYM10a-14×L	M10	25~32	50~70
ZYM10b-14×L	M10	25~32	50~70
ZYM10c-14×L	M10	25	50
ZYM12a-16×L	M12	44~56	70~90
ZYM12b-16×L	M12	44~56	70~90
ZYM12c-16×L	M12	44	70
ZYM16a-20×L	M16	70~136	140~220
ZYM16b-20×L	M16	70~136	140~220
ZYM8-12×R/L ₁	M8	13	25
ZYM10a-14×R/L ₁	M10	25~32	50~70
ZYM12a-16×R/L ₁	M12	44~56	70~90
ZYM16a-20×R/L ₁	M16	70~136	140~220

5.5 性能

5.5.1 按图 1 及表 2 的要求组装完毕后, 主螺母的松卸力矩应大于或等于其紧固力矩。

5.5.2 按 ISO 16130: 2015 的要求进行横向振动试验后, 螺栓残余轴力与初始轴力之比应大于或等于 85%。

5.5.3 按 TB/T 2073—2020 第 5.3.12. a) 及 5.3.16. c) 的要求进行振动试验后, 主螺母的紧固力矩值应大于或等于其振动试验前紧固力矩值的 95%。

6 试验与检验

6.1 锥压抱紧型防松紧固装置的通用检验规则应符合 TB/T 2073-2020 的规定。

6.2 锥压抱紧型防松紧固装置的类型检验、出厂检验项目和检验方法应符合表 4 的规定。

表 4 锥压抱紧型防松紧固装置检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	检验方法 对应条款
1	尺寸检查	+	+	4.3 及 生产企业的图样	TB/T 2074-2020 中 5.2
2	化学成分检验	+	—	5.2.1~5.2.3	TB/T 2074-2020 中 5.21
3	紧固力矩	+	—	5.4.1	TB/T 2074-2020 中 5.6
4	主螺母松卸力矩试验	+	—	5.5.1	TB/T 2074-2020 中 5.6
5	横向振动试验	+	—	5.5.2	ISO 16130: 2015
6	正弦波振动试验	+	—	5.5.3	TB/T 2074-2020 中 5.8.1
注：“+”表示需要检验的项目，“—”表示不需要做检验的项目。					