

ICS 45.080
CCS S 11

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3356—2021

代替 TB/T 3209—2008、TB/T 3356—2014

铁路隧道锚杆

2021-09-07 发布

2022-04-01 实施

国家铁路局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 标记	2
5 技术要求	2
6 检验方法	5
7 检验规则	5
8 标志、包装、储存和运输	6
附录 A(规范性) 锚杆体—连接套组装件承载力试验方法	7
附录 B(规范性) 锚杆体—垫板及螺母组装件承载力试验方法	8
附录 C(规范性) 机械锚固件极限承载力试验方法	9

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。

本文件代替 TB/T 3209—2008《中空锚杆技术条件》、TB/T 3356—2014《预应力中空锚杆》。与上述文件相比，除结构调整和编辑性改动外，本文件主要技术变化如下：

- a) 增加了实心锚杆定义及材质、制造及力学性能等要求(见 3.1、5.1.1、5.3.5、5.4.1.1)；
- b) 更改了预应力锚杆定义及材质、制造及力学性能等要求(见 3.3、3.4、5.4.1、TB/T 3356—2014 的 3.2、5.2.2、5.2.4)；
- c) 更改了涨壳锚固头的定义及力学性能等要求(见 3.7、5.4.3、TB/T 3356—2014 的 3.6、5.3)；
- d) 增加了锚杆体螺纹的制造要求(见 5.1.1、5.1.2)；
- e) 更改了中空锚杆体力学性能(见 5.4.1.2、TB/T 3209—2008 的 5.1.6.1)；
- f) 更改了预应力中空锚杆体力学性能(见 5.4.1.2、TB/T 3356—2014 的 5.2.3.2)；
- g) 增加了锚杆体—连接套组装件承载力试验方法(见 5.4.2、附录 A)；
- h) 更改了机械锚固件的极限承载力及适用锚孔直径相关要求(见 5.4.3、TB/T 3356—2014 的 5.1.1、5.1.3)；
- i) 更改了锚杆体—垫板及螺母组装件力学性能要求及承载力试验方法(见 5.4.4、5.4.5、6.3.3、附录 B、TB/T 3356—2014 的附录 A)；
- j) 更改了锚杆的检验规则(见第 7 章、TB/T 3356—2014 的第 7 章、TB/T 3209—2008 的第 6 章)；
- k) 更改了合格证的相关要求(见 8.1.1、TB/T 3356—2014 的 8.1、TB/T 3209—2008 的 7.2)；
- l) 增加了锚杆质量可追溯的信息(见 8.1.2)；
- m) 删除了组合中空锚杆及相关内容(见 TB/T 3209—2008 的 3.1.3、3.2.2、3.3.2、4.2)；
- n) 删除了分段式预应力锚杆、套管式预应力锚杆的相关内容(见 TB/T 3356—2014 的 3.4、3.5、4.2.2、4.2.3、5.1.3、5.1.4、5.1.5、5.1.6、5.1.7)。

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。

本文件由中国铁路经济规划研究院有限公司提出并归口。

本文件起草单位：中国铁路经济规划研究院有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所、杭州图强工程材料有限公司。

本文件主要起草人：倪光斌、马伟斌、刘喆、邹文浩、林传年、霍建勋、张金龙、项小珍、王勇。

本文件所代替文件的历次发布版本情况为：

- TB/T 3209, 2008 年首次发布；
- TB/T 3356, 2014 年首次发布。

铁路隧道锚杆

1 范围

本文件规定了铁路隧道锚杆的术语和定义,标记,技术要求,检验方法,检验规则,标志、包装、储存和运输。

本文件适用于铁路隧道支护用钢质锚杆。

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 56 六角厚螺母

GB/T 197—2018 普通螺纹 公差

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 6482—2007 凿岩用螺纹连接钎杆

GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件

GB/T 20065 预应力混凝土用螺纹钢筋

GB/T 28900 钢筋混凝土用钢材试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实心锚杆 solid rockbolt

以实心钢材为杆体的锚杆。

3.2

中空锚杆 hollow rockbolt

以空心管材为杆体的锚杆。

3.3

预应力实心锚杆 prestressed solid rockbolt

对实心锚杆杆体施加预张拉力的锚杆。

3.4

预应力中空锚杆 prestressed hollow rockbolt

对空心锚杆杆体施加预张拉力的锚杆。

3.5

自钻式中空锚杆 self drilling rockbolt

中空杆体作为钻杆或钎杆,前端装有钻头的将钻孔、注浆与锚固合为一体的锚杆。

3.6

连接套 coupling

带有与锚杆杆体匹配的内螺纹,用于连接、加长锚杆杆体的钢套筒。

3.7

机械锚固件 mechanical expansion shell

通过机械力压紧锚孔侧壁,在锚杆与孔壁间传递荷载的锚固装置。

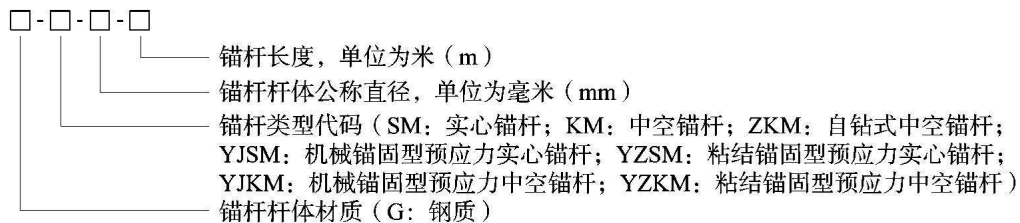
3.8

锚头 anchor head

将拉力由杆体传递到围岩表面或支承结构面的装置。

4 标记

锚杆应按锚杆杆体材质、锚杆类型代码、锚杆杆体公称直径、锚杆长度进行标记。



示例:

G-SM-25-4.0: 钢质实心杆体, 锚杆杆体公称直径 25 mm, 长度为 4.0 m 的实心锚杆

G-YJKM-32-3.5: 钢质预应力中空杆体, 锚杆杆体公称直径 32 mm, 长度为 3.5 m 的机械锚固型预应力中空锚杆

5 技术要求

5.1 原材料及制造要求

5.1.1 实心锚杆杆体材料应符合 GB/T 1499.2 或 GB/T 20065 的规定, 外露端螺纹应采用滚压工艺轧制。

5.1.2 中空锚杆杆体材料应符合 GB/T 1591 或 GB/T 3077 的规定, 其表面全长波形外螺纹应采用滚压工艺轧制。

5.1.3 钢质连接套材料的机械性能不应低于 GB/T 699 规定的 45 号钢或 GB/T 3077 规定的 40Mn2、40Cr 等合金钢。

5.1.4 机械锚固件材料的机械性能不应低于 GB/T 11352 规定的铸钢。

5.1.5 垫板材料宜采用符合 GB/T 11352 规定的铸钢或符合 GB/T 709 规定的热轧钢板, 不应采用铸铁类脆性材料。

5.1.6 螺母材料的机械性能不应低于 GB/T 699 规定的优质碳素结构钢。

5.2 外观质量

5.2.1 锚杆杆体外表面不应有裂纹、折叠、结疤和锈斑等缺陷。

5.2.2 连接套、机械锚固件、垫板、螺母等配件表面不应有裂纹、锈斑等缺陷。

5.3 尺寸偏差

5.3.1 中空锚杆杆体内径不应小于 13 mm。

5.3.2 锚杆杆体直径应符合 GB/T 6482—2007 中表 4 的规定。锚杆杆体允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 锚杆杆体允许偏差

序 号	项 目	允许偏差
1	杆体长度	$^{+30}_0$ mm
2	杆体弯曲度	4 mm/m
3	杆体总弯曲度	$\leq 0.004L$
4	中空杆体内径	$^0_{-0.5}$ mm
注:L 为杆体长度。		

5.3.3 平面或蝶形垫板的中心孔径宜大于锚杆杆体直径 3 mm~6 mm,垫板允许下偏差应符合表 2 的规定。

表 2 垫板允许偏差

单位为毫米

序 号	项 目	几何尺寸	允许下偏差
1	垫板边长(直径)	150(150)	-5
2		180(180)	-5
3		200(200)	-5
4	垫板厚度	6	-0.55
5		8	-0.6
6		10	-0.6
7		12	-0.6
注:圆形垫板的直径对应方形垫板的边长。			

5.3.4 螺母宜采用符合 GB/T 56 规定的六角螺母,其厚度不宜大于杆体直径。

5.3.5 实心杆体外露端螺纹公差应符合 GB/T 197—2018 表 8 中精度 6g 的规定;中空杆体外表螺纹应全长采用标准连续波形螺纹,并应符合 GB/T 6482—2007 中表 4 的规定。

5.4 力学性能

5.4.1 杆体

5.4.1.1 实心锚杆杆体力学性能应符合表 3 的规定。

表 3 实心锚杆杆体力学性能

锚杆类型	公称直径 mm	下屈服力 $F_{p0.2}$ kN	最大力 F_m kN	最大力总延伸率 A_{gt}
实心锚杆	22	≥ 152	≥ 205	$\geq 7.5\%$
	25	≥ 196	≥ 265	
	32	≥ 321	≥ 434	
预应力实心锚杆	25	≥ 406	≥ 505	$\geq 3.5\%$

注：实心锚杆采用其他牌号及公称直径的热轧带肋钢筋或精轧螺纹钢时，杆体的力学性能应符合国家现行相关标准的规定。

5.4.1.2 中空锚杆杆体力学性能应符合表 4 的规定。

表 4 中空锚杆杆体力学性能

锚杆类型	公称直径 mm	下屈服力 $F_{p0.2}$ kN	最大力 F_m kN	最大力总延伸率 A_{gt}
中空锚杆	25	≥ 130	≥ 180	$\geq 5\%$
	32	≥ 230	≥ 290	
	38	≥ 330	≥ 440	
预应力中空锚杆、 自钻式中空锚杆	25	≥ 150	≥ 200	
	32	≥ 280	≥ 360	
	38	≥ 400	≥ 500	
	51	≥ 630	≥ 800	

5.4.2 连接套

锚杆杆体—连接套组装件实测承载力不应小于配套锚杆杆体最大力。

5.4.3 机械锚固件

机械锚固件极限承载力及适用锚孔直径应符合表 5 的规定。

表 5 机械锚固件极限承载力及适用锚孔直径

锚杆杆体公称直径 mm	极限承载力 kN	适用锚孔直径 mm
25	≥ 84	40~45
32	≥ 126	51~56
38	≥ 196	65~70
51	≥ 260	76~90

5.4.4 垫板

垫板通过锚杆杆体—垫板及螺母组装件实测承载力不应小于配套锚杆杆体最大力。

5.4.5 螺母

螺母通过锚杆杆体—垫板及螺母组装件实测承载力不应小于配套锚杆杆体最大力。

6 检验方法

6.1 外观质量

锚杆杆体及配件的外观质量采用目测检验。

6.2 尺寸及偏差

尺寸及偏差应采用钢卷尺、游标卡尺、工字尺、塞尺、螺纹量规进行检验。

6.3 力学性能

6.3.1 钢质锚杆杆体的下屈服力、最大力、最大力总延伸率应按照 GB/T 28900 的规定检验。

6.3.2 锚杆杆体—连接套组装件承载力试验应按照附录 A 进行检验。

6.3.3 锚杆杆体—垫板及螺母组装件承载力试验应按照附录 B 进行检验。

6.3.4 机械锚固件的极限承载力试验应按照附录 C 进行检验。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 在下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制完成时；
- b) 产品结构、材料和工艺发生较大改变时；
- c) 正常生产满两年时；
- d) 停产半年以上重新生产时；
- e) 转场生产时；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验结果有重大差异时。

7.2.2 型式检验项目为 5.2~5.4 规定的所有项目。

7.2.3 规定的检验项目全部符合要求，则为合格，否则为不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 组批与抽样

锚杆出厂检验应逐批检验，每批由同一规格成品组成，每批数量 5 000 套，不足 5 000 套按一批计。每批随机抽取 5 套。

7.3.2 检验项目

出厂检验项目包括 5.2~5.4 规定的所有项目。

7.3.3 判定规则

检验项目全部符合要求,则该批判为合格。若有一项指标不符合要求,应在该批另抽取双倍试样进行复检,复检结果全部合格判定该批为合格,否则为不合格。

8 标志、包装、储存和运输

8.1 标志

8.1.1 锚杆出厂时应附合格证,合格证上应有生产企业名称及联系方式、发货批号、标记、数量、发货日期和检验合格签章等。

8.1.2 每支锚杆杆体应有清晰的生产企业名称、生产批号、标记、力学性能指标等标志。

8.2 包装

8.2.1 杆体应捆扎交货,每捆规格型号应相同。

8.2.2 锚杆配件可捆扎、装箱或装袋交货。

8.3 储存和运输

8.3.1 杆体及配件应存储在干燥、通风的环境中。

8.3.2 储存和运输时,应有防雨措施。

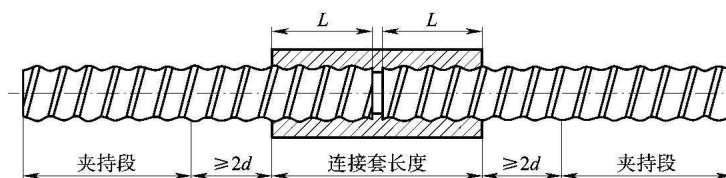
附录 A

(规范性)

锚杆体—连接套组装件承载力试验方法

A.1 试样安装

A.1.1 组装件的纵向拉伸试样见图 A.1,夹持段与连接套的距离不小于 $2d$,套筒内两段锚杆杆体长度 L 应相等。



说明:

d ——配套锚杆杆体的公称直径;

L ——套筒内两段锚杆杆体长度。

图 A.1 组装件的纵向拉伸试样

A.1.2 试样安装应确保夹持的试样保持锚杆体同心。

A.2 试验方法

按 GB/T 28900 的规定进行拉伸试验,直至试样滑脱或断裂,并记录最大力值,即为锚杆杆体—连接套组装件实测承载力。

附录 B

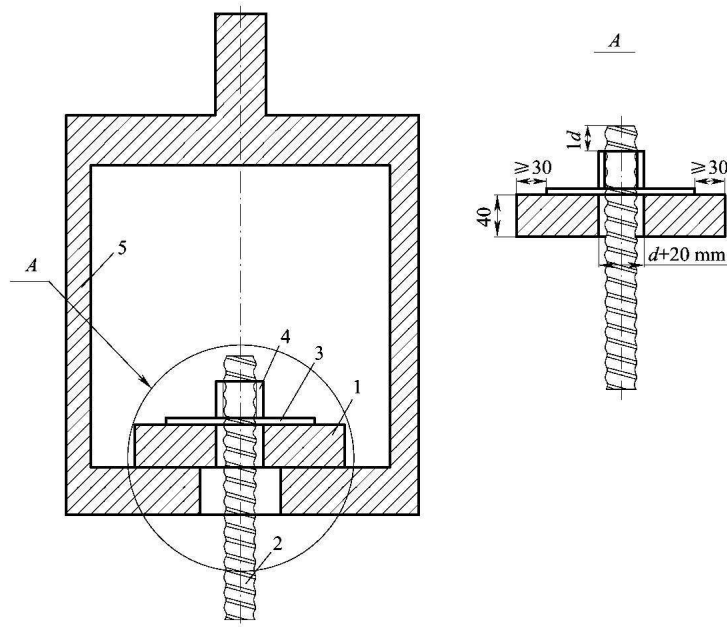
(规范性)

锚杆体—垫板及螺母组装件承载力试验方法

B.1 试样安装

B.1.1 不同直径 d 的锚杆体测试应配备钢调节板,调节板边长宜大于垫板边长或直径 60 mm,其厚度宜为 40 mm,调节板的孔径为 $d+20$ mm,见图 B.1。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——调节板;
- 2——锚杆杆体;
- 3——垫板;
- 4——螺母;
- 5——拉力架。

图 B.1 拉力架与组装件试样安装示意图

B.1.2 将配套螺母完全拧进锚杆杆体尾部螺纹段,外露部分为 $1d$ 。

B.1.3 将调节板放入拉力架内,安放组装件,见图 B.1。

B.2 试验方法

按 GB/T 28900 的规定进行拉伸试验,直至试样滑脱或断裂,并记录最大力值,即为锚杆杆体—垫板及螺母组装件实测承载力。

附录 C

(规范性)

机械锚固件极限承载力试验方法

C.1 试验设备应采用万能试验机。

C.2 机械锚固件试验工装示意图见图 C.1, 试验工装尺寸见表 C.1, 机械锚固件试验示意图见图 C.2。

单位为毫米

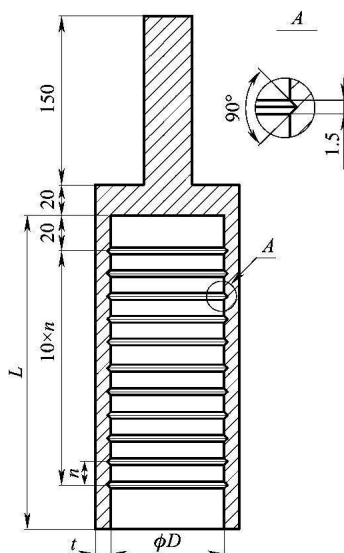


图 C.1 机械锚固件试验工装示意图

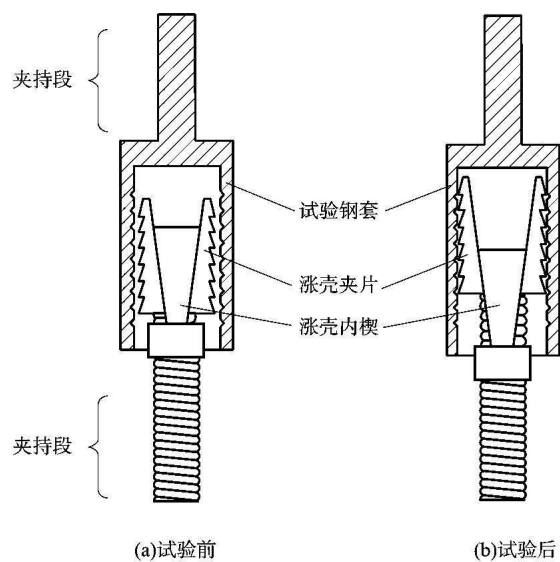


图 C.2 机械锚固件试验示意图

表 C.1 机械锚固件试验工装尺寸

单位为毫米

机械锚固件规格	ϕd	t	L	n
25	45	8	200	15
32	56	8	250	20
38	70	10	300	25
51	90	12	400	35

C.3 试验步骤应符合下列规定：

- a) 按图 C.2 所示将锚杆杆体、机械锚固件组装成试验组件，装入支撑钢套中并使涨壳夹片胀开。
- b) 试验机以 10 kN/min~20 kN/min 的速度对试件施加拉力，待拉力上升至表 5 中锚杆杆体公称直径对应的极限承载力时，停止加力，并保持 3 min。

C.4 试验组件中的各部件未产生开裂判定为合格。

中 华 人 民 共 和 国
铁 道 行 业 标 准
铁 路 隧 道 锚 杆
Rockbolt in railway tunnel
TB/T 3356—2021

*

中国铁道出版社有限公司出版发行
(100054,北京市西城区右安门西街8号)
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174
北京建宏印刷有限公司印刷

版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:1 字数:19 千
2021年10月第1版 2021年10月第1次印刷

*



15 113 6428

定 价: 10.00 元