

ICS 77.140.40 (型钢) / 77.140.20 (不锈钢)  
H 44 (冶金/型钢、异型钢)

# 团 体 标 准

T/CECS 1××××-202×

## 不锈钢槽式预埋组件

Stainless steel anchor channel assemblies

(征求意见稿)

202×-××-×× 发布

202×-××-×× 实施

中国工程建设标准化协会

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 .....	2
4 分类和标记 .....	4
5 材料 .....	5
6 技术要求 .....	5
7 检验方法 .....	10
8 检验规则 .....	12
9 标志和质量证明书、包装、运输和贮存.....	13
附录 A（规范性附录）不锈钢材料的力学性能.....	14

## Contents

Forward.....	III
1 Scope.....	1
2 Normative reference .....	1
3 Terms and definition .....	2
4 Classification and Labeling .....	4
5 Material.....	5
6 Technical requirements.....	5
7 Test methods.....	10
8 Inspection rules .....	12
9 Marking and certificate of quality, parking, transport and storage .....	13
Appendix A (Normative appendix) Material properties of stainless steel .....	15

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准是按中国工程建设标准化协会《关于印发 2020 年第一批协会标准制定、修订计划的通知》（建标协[2020]14 号）的要求制定。

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这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会提出。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑产业化分会归口。

本标准负责起草单位：

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

# 不锈钢槽式预埋组件

## 1 范围

本标准规定了不锈钢槽式预埋组件的术语和定义、分类和标记、材料、技术要求、检验方法、检验规则、标志和质量证明书、包装、运输、贮存。

本标准适用于城市综合管廊和轨道交通等基础设施工程使用的的不锈钢槽式预埋组件，建筑用不锈钢槽式预埋组件可参照本标准。

## 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 90.2 紧固件 标志与包装
- GB/T 94.1 弹簧垫圈技术条件 弹簧垫圈
- GB/T 97.1 平垫圈 A 级
- GB/T 197 普通螺纹 公差
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分 室温试验方法
- GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.15 紧固件机械性能 不锈钢螺母
- GB/T 3103.1 紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母
- GB/T 3103.3 紧固件公差 平垫圈
- GB/T 9978.1 建筑构件耐火试验方法 第 1 部分：通用要求
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- GB/T 26784 建筑构件耐火试验 可供选择和附加的试验程序
- GB/T 37613 预埋槽道型钢
- GB 50016 建筑设计防火规范
- RB/T 059 槽式预埋件系统应用评价技术规范
- TB/T 2074 电气化铁路接触网零部件试验方法
- TB/T 3229 电气化铁路接触网隧道内预埋槽道
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定

GB/T 9978.1 建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求

GB/T 26784 建筑构件耐火试验 可供选择和附加的试验程序

GB 50661 钢结构焊接规范

CECS 410 不锈钢结构技术规范

T/CECS 10183 槽式预埋件及系统性能试验方法

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 不锈钢 stainless steel

以不锈、耐腐蚀性为主要特性，且铬含量至少为10.5%，碳含量最大不超过1.2%的钢。

##### 3.1.1 奥氏体型不锈钢 austenitic grade stainless steel

基体以面心立方晶体结构的奥氏体组织（ $\gamma$ 相）为主，无磁性，主要通过冷加工使其强化（并可能导致一定的磁性）的不锈钢。

##### 3.1.2 奥氏体-铁素体（双相）型不锈钢 austenitic- ferritic(duplex) grade stainless steel

基体兼有奥氏体和铁素体两相组织（其中较少相的含量一般大于15%），有磁性，可通过冷加工使其强化的不锈钢。

#### 3.2 槽式预埋组件 anchor channel assemblies

由槽道和至少两根锚杆组成，预埋在隧道内衬或预制管片混凝土中的锚固连接件，见图1。

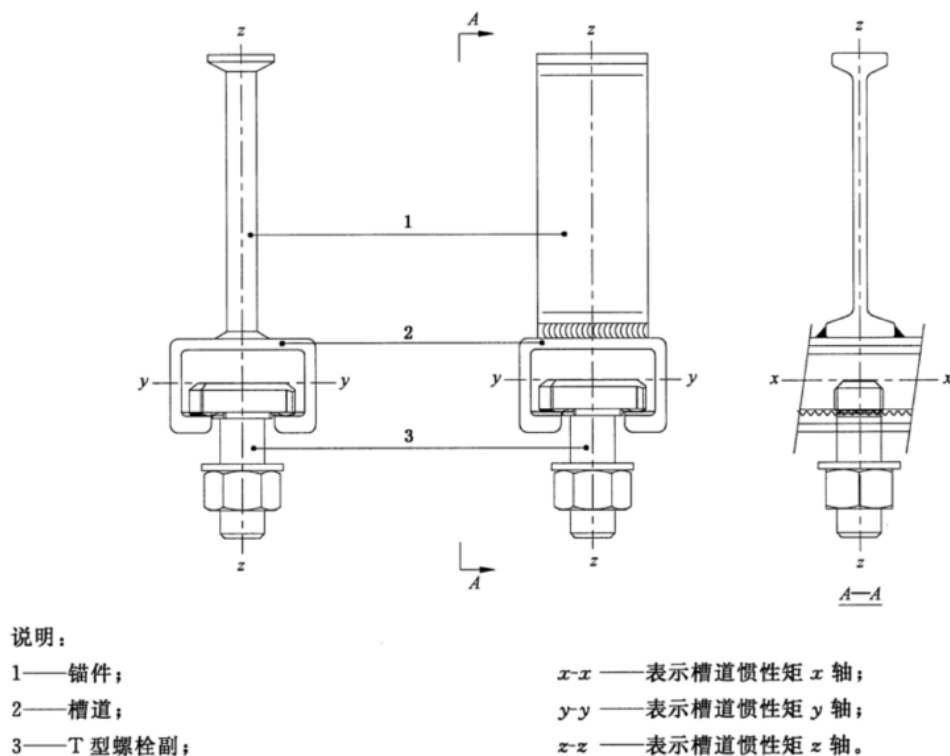


图1 槽道、T型螺栓副、锚件示意图

### 3.3 槽道 channel

采用热轧或冷加工工艺制成，槽口内壁光滑或者带齿牙的槽钢。

### 3.4 锚杆 anchor

与槽道刚性连结并起锚固作用的金属构件。

### 3.5 T 型螺栓 T-bolt

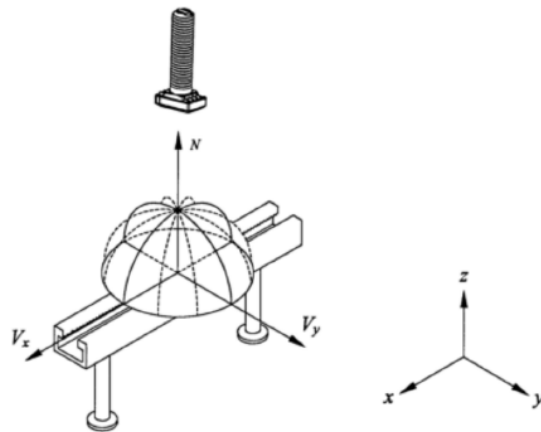
与预埋槽道连接的，由专用螺栓、螺母和垫片组成的功能体，用于固定管线和支吊架等的连接螺栓。

### 3.6 扭转度 twisting

槽道单位长度上的扭转变形角度。

### 3.7 组件承载力 bearing capacity

单个 T 型螺栓分别在沿螺栓轴向、同时垂直于螺栓轴向和槽道长度-向，以及平行于槽道长度方向力的作用下，预埋槽道组件破坏时的荷载，包括受拉承载力  $N$ 、垂直受剪承载力  $V_y$  和平行受剪承载力  $V_x$ （见图 2）。



$N$ —受拉承载力， $z$  轴线方向；

$V_y$ —垂直受剪承载力， $y$  轴线方向；

$V_x$ —平行受剪承载力， $x$  轴线方向。

图 2 组件承载力示意图（符号同 RB/T 059-2020）

#### 3.7.1 受拉承载力 tensile capacity

单个 T 型螺栓在螺栓轴线方向拉力作用下，预埋槽道组件破坏时的拉力， $N$ （见图 2）。

#### 3.7.2 垂直受剪承载力 vertical shear capacity

单个 T 型螺栓在同时垂直于螺栓轴向和预埋槽道长度方向的剪力作用下（且对槽道不产生力臂），预埋槽道组件破坏时的剪力， $V_y$ （见图 2）。

#### 3.7.3 平行受剪承载力 longitudinal shear capacity

单个 T 型螺栓在预埋槽道长度方向的剪力作用下（且对槽道不产生力臂），预埋槽道组件破坏时的剪力， $V_x$ （见图 2）。

### 3.8 有效锚固深度 effective embedment length

不锈钢预埋槽用于计算混凝土椎体时的有效计算高度， $h_{ef}$ 。

### 3.9 晶间腐蚀 intergranular corrosion

沿着金属晶粒间的分界面向内部扩展的局部腐蚀。

### 3.10 应力腐蚀 stress corrosion

在拉应力作用下，不锈钢在腐蚀介质中引起的腐蚀破坏。

### 3.11 常规安装连接 general installation

被紧固件同时贴于槽口和混凝土表面的安装形式。

### 3.12 钢对钢安装连接 steel-steel contact installation

被紧固件与槽口之间安放钢部件的安装形式。

### 3.13 机械式咬合 mechanical interlock

通过表面的凹凸约束传递荷载的连接方式。

### 3.14 固溶热处理 solution treatment

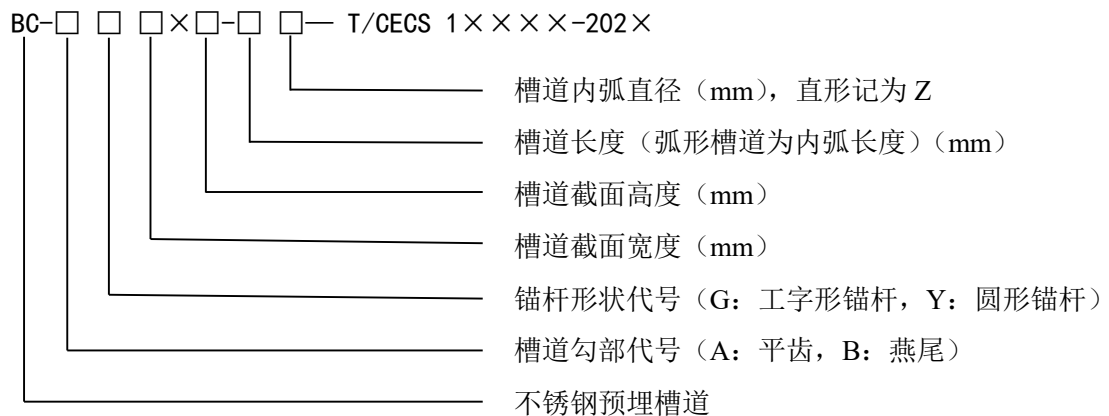
将槽道和锚杆加热到适当温度并保温，然后再快速冷却，使得槽道和锚杆内因加工过程而产生工作硬化得到回复，溶解析出过剩相，从而得到最适合的性能。

## 4 分类和标记

### 4.1 不锈钢预埋槽道

#### 4.1.1 型号

根据截面和锚杆形状等，不锈钢槽道型号按下列形式表示：



#### 4.1.2 标记示例

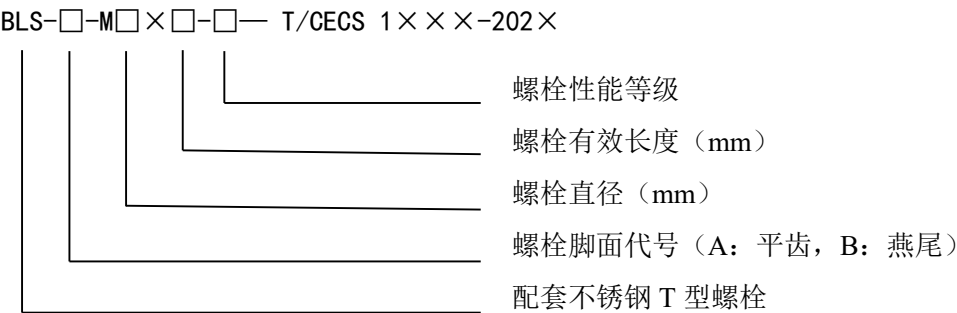
示例：不锈钢槽道，槽道开口处为平齿，工字形锚杆，规格为截面宽度 50mm，高度 26mm，槽道长度 4500mm，直形槽道，标记为：BC-AG 50×26-4500Z — T/CECS 1×××-202×。

### 4.2 T 型螺栓

#### 4.2.1 型号

槽道配套不锈钢 T 型螺栓按其规格、材料和长度按下列形式表示：





4.2.2 标记示例

示例：配套不锈钢 T 型螺栓，螺栓为平齿，螺栓直径 16mm，螺栓有效长度 80mm，性能等级 A2-50，标记为：BLS-A-M16×80-A2-50 — T/CECS 1×××-202×。

5 材料

5.1 不锈钢槽式预埋组件应根据工程使用环境的不同，槽道、锚杆和 T 型螺栓副的材料可选用牌号为 06Cr19Ni10 (S30408)、022Cr19Ni10 (S30403)、06Cr19Ni9NbN (S30478)、06Cr17Ni12Mo2 (S31608)、022Cr17Ni12Mo2 (S31603)、06Cr17Ni12Mo2Ti (S31668) 和、022Cr17Ni12Mo2N (S31653) 的奥氏体型不锈钢，022Cr23Ni5Mo3N (S22053)、022Cr22Mn3Ni2MoN (S22253) 的奥氏体-铁素体 (双相) 型不锈钢，其化学成分应符合 GB/T 20878 的规定。不锈钢材料的应用环境腐蚀性级别见表 1。当有可靠依据时，也可以采用其他牌号的不锈钢。不锈钢槽道应当以固溶态交货。

表 1 不同环境腐蚀性级别下推荐不锈钢材料

GB/T 19292.1 腐蚀级别	槽道	锚杆	T 型螺栓副
C3	S30408、S30403、30478、 S31608、S31603、S31653、S31668	S30408、S30403、30478、 S31608、S31603、S31653、S31668	S30408、S30403、30478、 S31608、S31603、S31653、S31668
C4	S31608、S31603、S31653、S31668、 S22053、S22253	S31608、S31603、S31653、S31668、 S22053、S22253	S31608、S31603、S31653、S31668、 S22053、S22253
C5	S22053、S22253	S22053、S22253	S22053、S22253

5.2 不锈钢槽道钢板的力学性能应符合 GB/T 4237 的规定，不锈钢锚杆和 T 型螺栓的力学性能应符合 GB/T 1220 的规定。不锈钢材料的力学性能应符合附录 A 的规定。

5.3 不锈钢 T 型螺栓和螺母的机械性能应分别符合 GB/T 3098.6 和 GB/T 3098.15 的规定。不锈钢 T 型螺栓性能等级应满足 50 和 70，不锈钢螺母性能等级应满足 70 和 80。

5.4 平垫圈应符合 GB/T 97.1 的规定，弹簧垫圈应符合 GB/T 94.1 的规定。

5.5 不锈钢槽道内部应采用燃烧等级不低于 B1 级的环保材料进行填充，填充材料应均匀、饱满、形状规则，应填充密实，且便于拆除。

6 技术要求

6.1 一般要求

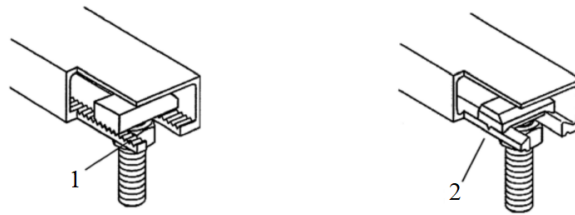
6.1.1 不锈钢槽道、锚杆和 T 型螺栓应按本标准及经产品认证的生产图纸、材质单和技术文件制造。

**6.1.2** 不锈钢槽道、锚杆和不锈钢 T 型螺栓材料应满足在使用环境下的耐腐蚀性要求。可能发生晶间腐蚀和应力腐蚀时，还应满足抗脆裂性要求。

**6.1.3** 不锈钢槽道与不锈钢 T 型螺栓的材质应相匹配。

**6.1.4** 不锈钢槽道、不锈钢 T 型螺栓及不锈钢螺母满足运营条件下的安全性、耐久性和适用性要求。

**6.1.5** 预埋槽道槽口内壁与配套连接的 T 型螺栓头部应凹凸咬合，咬合尺寸应完全吻合，防止平行剪力作用下力点滑移。平齿型螺栓槽道齿牙与螺栓齿牙咬合见图 3 (a)，燕尾型槽道刻痕螺栓施加扭矩咬合见图 3 (b)。



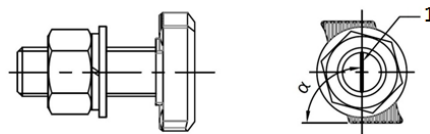
(a) 槽道齿牙与螺栓齿牙咬合 (b) 刻痕螺栓施加扭矩咬合

说明：

1—— 齿牙；2——刻痕。

图 3 槽口与 T 型螺栓机械咬合示意

**6.1.6** T 型螺栓的螺杆末端应有定位沟槽，见图 4。



说明：

1—— 定位沟槽。

图 4 T 型螺栓的螺杆末端定位沟槽示意

**6.1.8** 预埋槽道槽口处宜贴装胶带。

## 6.2 外观

**6.2.1** 不锈钢槽式预埋组件表面应平整、清洁、无裂纹、无划痕。槽道与锚杆宜采用焊接连接方式，焊接处应饱满、无焊瘤、咬边、电弧擦伤等缺陷；槽道与锚杆也可采用机械咬合连接方式，应无松动、脱落、卷边等缺陷。

**6.2.2** T 型螺栓表明应平整、无折边、无裂纹，脚部为燕尾勾时应与槽道紧密贴合。

## 6.3 尺寸及允许偏差

**6.3.1** 冷加工槽道壁厚不宜小于 1.5mm，热轧槽道壁厚不宜小于 3.0mm。槽道尺寸允许偏差应满足表 2 的规定。常见的槽道规格型号见表 3。

表 2 槽道尺寸允许偏差 (单位: mm)

尺寸规格	截面宽度 $b_{ch}$	截面高度 $h_{ch}$	槽钢长度 $l_c$		锚筋间距 $s$	设计高度 $h_{nom}$	T 型螺栓副 长度 $l_b$	板件厚度 $t$
			$\leq 500$	$> 500$				
允许偏差	$\pm 1.0$	$\pm 1.0$	$-2.0 \sim +5.0$	$-2.0 \sim +1\%l_c$	$\pm 2.5$	$-2.0 \sim +2.0$	$\pm 2.0$	$\pm 0.3$

表 3 常见槽道规格型号及主要外形尺寸

系列	型号	主要外形尺寸/mm		
		截面宽度	截面高度	槽口宽度
30 系列	30×20	30	20	14
	30×26	30	26	14
40 系列	38×23	38	23	18
	39×23	39	23	19
	40×22	40	22	19
50 系列	50×26	50	26	21
	52×34	52	34	22
	53×34	53	34	22

注 1: 52×34 型号为燕尾型不带齿槽道。

6.3.2 槽道弯曲度不应大于 1.5 mm/m, 总弯曲度不大于总长度的 1.5%。

6.3.3 槽道扭转度不应大于 1°/m。

6.3.4 锚杆公称尺寸应符合表 4 和表 5 要求, 平齿 T 型螺栓应符合表 6 要求。

表 4 常用圆形锚杆主要尺寸 (单位: mm)

系列	尺寸			
	锚杆直径 $D$	锚杆高度 $l$	锚杆外端部直径 $D_1$	锚杆锚固端盖高度 $h$
30 系列	8~10	60~80	14~18	1.5~2.5
40 系列	10~12	70~100	20~26	1.5~2.5
50 系列	12~14	100~120	24~28	2.0~3.0
				0

表 5 常用工字钢型锚杆主要尺寸 (单位: mm)

系列	尺寸			
	腹板厚度 $d$	锚杆高度 $h$	锚杆长度 $l$	锚杆翼缘宽度 $b$
30 系列	$6 \pm 1.0$	$\geq 80$	14~22	$18 \pm 1.5$
40 系列	$6 \pm 1.0$	$\geq 100$	20~28	$18 \pm 1.5$
50 系列	$6 \pm 1.0$	$\geq 120$	30~40	$25 \pm 2.0$

表 6 常用平齿型 T 型螺栓主要外形尺寸

型号	尺寸/mm			角度		
	有效长度 $l$	螺栓齿距 $b$	螺栓齿高 $h$	螺栓脚面角度 $\alpha$	螺栓齿形角度 $\beta$	螺栓头部角度 $\gamma$
M12	40~160	3.0±0.2	1.2 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub>	90°±2°	60°±1°	45°~90°
M14	40~160	3.0±0.2	1.2 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub>	90°±2°	60°±1°	45°~90°
M16	40~160	3.0±0.2	1.2 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub>	90°±2°	60°±1°	45°~90°
M20	40~160	3.0±0.2	1.2 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub>	90°±2°	60°±1°	45°~90°

6.3.5 T 型螺栓和螺母公差应符合 GB/T 3103.1 的要求，螺纹公差应符合 GB/T 197 的要求。

6.3.6 其他未注明形状和位置公差宜低于 GB/T 1184 规定的 L 级，未注线性和角度尺寸公差宜低于 GB/T 1804 规定的 C 级。

## 6.4 力学性能

### 6.4.1 静力性能

#### 6.4.1.1 槽道静态承载力要求

- 预埋槽道静态承载力应满足表 7 的要求。
- 在 1.5 倍  $N$ 、1.5 倍  $V_y$  及 1.5 倍  $V_x$  荷载作用下，预埋槽道无塑性变形。
- 对预埋槽道进行破坏荷载试验，其受拉、垂直受剪和平行受剪荷载分别不小于 3.0 倍  $N$ 、 $V_y$  及  $V_x$ 。

表 7 常用槽道静态承载力要求

系列	型 号	静态承载力		
		$N$ /kN	$V_y$ /kN	$V_x$ /kN
30 系列	30×20	8	8	8
	30×26	8	8	8
40 系列	38×23	12	12	12
	39×23	12	12	12
	40×22	12	12	12
50 系列	50×26	15	15	15
	52×34	22	22	22
	53×34	22	22	22

#### 6.4.1.2 紧固力矩要求

T 型螺栓的标准紧固力矩值应符合表 8 要求。

表 8 T 型螺栓的标准紧固力矩值

型号	标准紧固力矩/ (N·m)
M12	≥80
M14	≥85
M16	≥100
M20	≥110

### 6.4.1.3 T 型螺栓副滑动性能要求

- a) 在标准紧固力矩作用下, T 型螺栓副沿槽道轴向滑动荷载应不小于单个螺栓沿槽道轴向允许滑动荷载。
- b) 在标准紧固力矩作用下, T 型螺栓副的破坏载不应小于 3 倍单个螺栓允许荷载
- c) 在标准紧固力矩作用下, T 型螺栓副螺纹失效时紧固力矩不应小于标准紧固力矩的 1.3 倍。

### 6.4.2 疲劳性能

预埋槽道应按照表 9 疲劳测试参数要求进行疲劳试验, 疲劳试验后槽口应未发生变形。疲劳试验后的拉伸破坏载荷下降不大于 5%。

表 9 预埋槽道疲劳测试参数

预埋槽道状态	疲劳频率	疲劳次数	基准值及幅值
预埋槽道裸件	1Hz~3Hz	$5 \times 10^5$	$N(1 \pm 0.3) \text{kN}$
预埋槽道预埋于混凝土中	1Hz~3Hz	$2 \times 10^6$	$N(1 \pm 0.3) \text{kN}$

### 6.5 耐火性能

预埋槽道、T 型螺栓及相关紧固件按照 GB/T 9978.1 或 GB/T 26784 进行耐火试验后耐火承载力不丧失。耐火承载力及承载时间应符合表 10 的要求。

表 10 预埋槽道耐火承载力及承载时间要求

型 号	GB/T 9978.1 (标准时间-温度曲线)		GB/T 26784 (隧道火灾 RABT-ZTV 升温条件的标准温度-时间曲线)	
	承载力 /kN	时间 /min	承载力 /kN	时间 /min
30 系列	1.8	90	0.8	120
40 系列	2.0	90	1.0	120
50 系列	3.0	90	1.5	120

注: GB/T 9978.1 升温曲线适用于综合管廊工程中使用的预埋槽道; GB/T 26784 中规定的 RABT-ZTV 升温曲线适用于轨道交通工程中使用的预埋槽道。

### 6.6 耐腐蚀性能

预埋槽道及锚杆应满足晶间腐蚀试验及应力腐蚀试验, 不出现晶间腐蚀及应力腐蚀倾向。

### 6.7 耐盐雾性能

预埋槽道应满足 150h 铜盐加速醋酸盐雾试验(CASS)或满足 1200h 中性盐雾试验(NSS)。不出现红锈。

### 6.8 耐碱性能

预埋槽道浸泡在等同于混凝土碱性环境的 NaOH 溶液, 保持恒温  $50 \pm 1^\circ\text{C}$ , 要求 6h 内槽道表面无气泡逸出, 涂层无鼓泡、斑点。

### 6.9 绝缘性能

预埋槽道根据使用环境的不同可增加绝缘性能指标。

## 6.10 防松性能

预埋槽道、T 型螺栓及相关紧固件按照 GB/T 10431 标准测试后锁紧力大于 70%。

## 7 检验方法

### 7.1 不锈钢材料

**7.1.1 机械性能** 机械性能检测应符合 GB/T 228.1 的相关规定。

**7.1.2 化学成分** 化学成分检测应符合 GB/T 4336 的相关规定。

### 7.2 外观

采用目视检查。机械咬合式槽式预埋组件宜采用橡皮锤敲击锚杆，检查有无松动或脱落。

### 7.3 尺寸及允许偏差

**7.3.1** 尺寸检测宜使用精度为 0.02mm 的游标卡尺，长度检测宜使用米尺。

**7.3.2** 角度、弧度、扭转度的检测应符合 GB/T 37613 预埋槽道型钢的规定。

### 7.4 力学性能

#### 7.4.1 静力性能

预埋槽道的静承载力检测包括：

- 预埋槽道裸件的静承载力检测，承载力加载示意图见图5。
- 预埋混凝土中的预埋槽道静承载力检测，承载力加载示意图见图6。

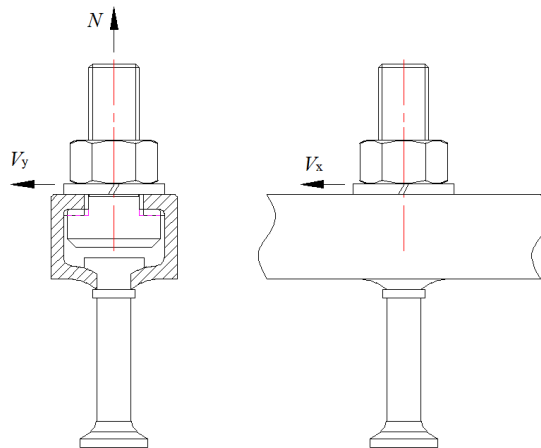


图 5 预埋槽道裸件静态承载力示意图

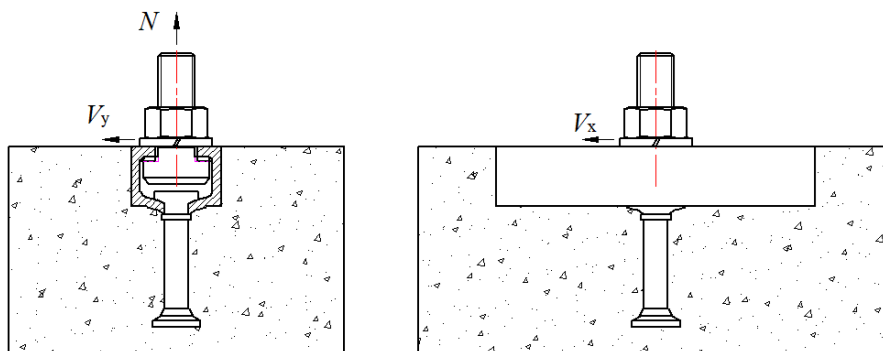


图 6 预埋混凝土中槽道的静态承载力检测

#### 7.4.1.1 预埋槽道裸件的静承载力检测

采用万能材料试验机或其他加载装置进行，测力仪准确度不大于 $\pm 1\%$ 。试验荷载应均匀平稳地增加，不得有冲击，1.5 倍  $N$ 、1.5 倍  $V_y$  及 1.5 倍  $V_x$  荷载下持续 10 秒，观察预埋槽道有无塑形变形，继续施加荷载直到预埋槽道进行破坏，检测出预埋槽道极限载荷。

#### 7.4.1.2 预埋于混凝土中的静承载力检测

试验方法同预埋槽道裸件的静承载力检测。采用千斤顶，通过T型螺栓对预埋槽道施加垂直拉力、横向剪力和轴向滑移力，并增加如下要求：

a) 测试设备：拉拔仪、卷尺、连接用工装卡具。

b) 安装要求：T型螺栓一端与预埋槽道相连，另一端与转换杆相连，转换杆穿过检测设备，通过螺母固定于设备上。拉力测试应以非约束拉拔式进行。

#### 7.4.1.3 标准紧固力矩试验

按TB/T 2074的规定执行，检查螺栓与螺母是否发生歪斜、破损、咬死现象，检查螺栓的预紧力是否对预埋槽道产生破坏。

#### 7.4.1.4 单个T型螺栓沿槽道轴向的允许滑动荷载试验

按规定的紧固力矩紧固螺栓，按照TB/T 2074 滑动荷载试验要求进行试验。

### 7.4.2 预埋槽道疲劳性能

#### 7.4.2.1 预埋槽道裸件的疲劳试验

将带有单锚杆的预埋槽道和T型螺栓连接好通过卡具安装在疲劳试验机上，锚杆与T型螺栓中心线对正，疲劳试验按下列要求：

a) 疲劳试验荷载位置：按照图5的N位置加载；

b) 疲劳交变波形：正弦波；

c) 疲劳频率：1Hz~3Hz；

d) 疲劳次数： $5 \times 10^5$ ；

e) 疲劳试验荷载基准值及幅值： $N(1 \pm 0.3)\text{kN}$ ；

f) 疲劳试验后拉伸荷载检测：按照图5预埋槽道裸件静承载力检测方式进行测量。

#### 7.4.2.2 预埋于混凝土中的疲劳试验

将预埋槽道和T型螺栓连接好通过卡具安装在疲劳试验机上，疲劳试验按下列要求：

a) 疲劳试验荷载位置：按照图6的N位置加载；

b) 疲劳交变波形：正弦波；

c) 疲劳频率：1Hz~3Hz；

d) 疲劳次数： $2 \times 10^6$ ；

e) 疲劳试验荷载基准值及幅值： $N(1 \pm 0.3)\text{kN}$ ；

f) 疲劳试验后拉伸荷载检测：按照图 6 预埋于混凝土中槽道静承载力检测方式进行测量。

### 7.5 耐火性能

按照 GB/T 37613 要求，截取合适长度的预埋槽道，并将预埋槽道预埋于厚度为 300mm 的混凝土中，

混凝土中钢筋笼应按照实际应用工程设计布置，混凝土强度不小于 C30，按 GB/T 9978.1 或 GB/T 26784 标准进行试验。耐火试验加载示意图 7。

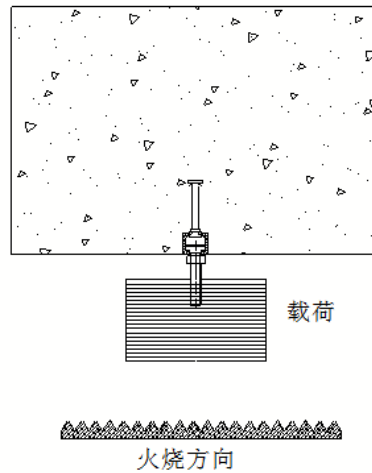


图 7 耐火性能测试示意图

## 7.6 耐腐蚀试验

晶间腐蚀检测应符合 GB/T 4334 的相关规定，应力腐蚀检测应符合 GB/T 15970.8 的相关规定。

## 7.7 盐雾试验

按 GB/T 10125 的规定执行。

## 7.8 防松性能试验

按 GB/T 10431 的标准执行。

# 8 检验规则

## 8.1 检验分类

检验分为型式检验和出厂检验，检验规则和方法见表 11。

表 11 检验规则和检验方法

序号	检验项目	技术要求	检验类型				检验方法
			型式检验	数量	出厂检验	数量	
1	外观	6.2	√	5	√	5	7.2
2	尺寸及允许偏差	6.3	√	5	√	5	7.3
3	静力性能	槽道裸件	√	2	√	2	7.4.1.1
4		槽道预埋于混凝土中	√	2	√	2	7.4.1.2
5		安装扭矩	√	2	√	2	7.4.1.3
6		T 型螺栓副	√	2	√	2	7.4.1.4
7	疲劳性能	槽道裸件	√	1	×	—	7.4.2.1
		槽道预埋于混凝土中	√	1	×	—	7.4.2.2
8	耐火性能	6.5	√	1	×	—	7.5
9	耐腐蚀性能	6.6	√	1	×	—	7.6
10	耐盐雾性能	6.7	√	1	×	—	7.7
11	防松性能试验	6.10	√	1	×	—	7.8

## 8.2 出厂检验



### 8.2.1 槽道

以同一批原材料、同一规格型号、长度 2000m 为一批，不足 2000m 的按一批计算。

### 8.2.2 锚杆、T 型螺栓副

以同一批原材料、同一规格型号、数量 2000 套为一批，不足 2000 套的按一批计算。

### 8.2.3 判定规则

检验项目不合格时，应重新抽取双倍数量的样品进行二次检验，当二次检验的样品全部合格时，应判定该批产品该项目合格。

## 8.3 型式检验

当遇到下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的定型鉴定；
- b) 正式定型后，当材料性能、工艺等有重大变化，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每 3 年进行一次型式检验；
- d) 停产 1 年或 1 年以上，恢复生产时。

## 9 标志和质量证明书、包装、运输和贮存

### 9.1 标志和质量证明书

标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 和 GB/T 90.2 的规定。

### 9.2 包装

**9.2.1** 产品应使用无腐蚀包装材料包装，包装箱应牢固，且包装箱内产品应采用轻软材料隔离，避免产品在运输过程中损坏。产品出厂包装应牢靠，应采取必要的防水、防潮措施。产品应在不锈钢侧边标明产品规格及批次号。产品外包装应标明产品名称、数量、制造日期、制造商信息等。

**9.2.2** 包装箱的明显部位应标明以下内容：

- a) 产品标记和商标；
- b) 制造商名称、地址；
- c) 生产日期或批号；
- d) 检验合格标记；
- e) 产品标准编号。

### 9.3 运输和贮存

**9.3.1** 在运输过程中应轻装卸、防冲击、防变形等，且不应与腐蚀性物品混装。

**9.3.2** 应贮存在清洁、干燥、通风和无腐蚀性介质的场所。

**9.3.3** 不锈钢预埋槽道应与产品使用说明书一同交付。在运输和贮存过程中应符合产品说明书的相关规定并应妥善保管，避免雨淋、玷污、损伤和接触其他金属。包装应符合 GB/T 9174 的相关要求。

## 附录 A

## (规范性附录)

## 不锈钢材料的力学性能

A.1 不锈钢板的力学性能见表 A.1，不锈钢锚杆和 T 型螺栓的力学性能见表 A.2。

## A.1 不锈钢板的力学性能

种类	数字代号	牌号	名义屈服强度 $f_{0.2}$ /MPa	极限抗拉强度 $f_u$ /MPa	弹性模量 $E_{0.2}$ /MPa	泊松比	断后延伸率 A%
奥氏体型	S30408	06Cr19Ni10	205	515	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
	S30403	022Cr19N10	180	485	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
	S30478	06Cr19Ni9NbN	275	585	$1.93 \times 10^5$	0.3	30
	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	205	515	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	205	515	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
	S31608	06Cr17Ni12Mo2	205	515	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
	S31603	022Cr17Ni12Mo2	180	485	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
双相型	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	450	655	$2.0 \times 10^5$	0.3	25
	S22253	022Cr22Mn3Ni2MoN	450	655	$2.0 \times 10^5$	0.3	25

## A.2 不锈钢锚杆和 T 型螺栓的力学性能

种类	数字代号	牌号	名义屈服强度 $f_{0.2}$ /MPa	极限抗拉强度 $f_u$ /MPa	弹性模量 $E_{0.2}$ /MPa	泊松比	断后延伸率 A%
奥氏体型	S30408	06Cr19Ni10	205	520	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
	S30403	022Cr19N10	175	485	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
	S30478	06Cr19Ni9NbN	345	685	$1.93 \times 10^5$	0.3	35
	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	205	530	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	245	550	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
	S31608	06Cr17Ni12Mo2	205	520	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
	S31603	022Cr17Ni12Mo2	175	480	$1.93 \times 10^5$	0.3	40
双相型	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	450	655	$2.0 \times 10^5$	0.3	25
	S22253	022Cr22Mn3Ni2MoN	450	620	$2.0 \times 10^5$	0.3	25