

铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-073-2018

铁路工程预应力筋用夹片式锚具

2018年12月04日发布

2018年12月10日实施

国家铁路局

铁路工程预应力筋用夹片式锚具 产品质量监督抽查检验实施细则

1 适用范围

本细则规定了铁路工程预应力筋用夹片式锚具产品质量监督抽查(以下简称“监督抽查”)检验的全部项目。适用于铁路工程预应力筋用夹片式锚具的监督抽查检验,具体检验项目根据监督抽查计划确定。

2 检验依据

TB/T 3193-2016 铁路工程预应力筋用夹片式锚具、夹具和连接器

3 抽样

3.1 抽样方案

采用一次抽样检验,根据铁路产品监督抽查计划检验内容,按照表 1 随机抽取一定数量的样品作为一个样本,采用(1; 0)抽样方案。

表 1 抽样数量及要求

抽样数量	抽样基数	备注
21 套	大于等于200套	每套锚具包括锚板及对应孔数的工作夹片
说明: 1、抽取相同孔数的锚具进行检验; 2、不做疲劳试验时,样品抽取数量 15 套; 3、抽样时应抽取同等数量相同孔数的备用样品,封存于抽样地点; 4、在用户抽样时,不作基数要求。		

3.2 抽样地点

可在生产企业或用户抽取。

3.3 抽样要求

由国家铁路局委托的检验机构组织人员抽样,具体抽样要求按《铁路专用产品质量监督抽查管理办法》(国铁设备监(2017)79号)执行。

抽查的样品应是两年内生产、经生产企业检验合格且未经使用的产品。

4 检验条件

4.1 检验环境条件

检验环境条件按所依据的标准规定的试验条件执行。

4.2 检验用主要仪器仪表及设备

检验用主要仪器仪表及设备要求见表 2。

表 2 检验用主要仪器仪表及设备

序号	仪器仪表及设备名称	规格		备注
		量程	准确度/分度值	
1	测力传感器	5000kN	1.0%	17 孔及以下
2	测力传感器	10000kN	1.0%	17 孔以上
3	钢卷尺	5m	0.2%	—
4	百分表	10mm	0.1%	—
5	压力试验机	5000kN	1.0%	14 孔及以下
6	压力试验机	10000kN	1.0%	14 孔以上
7	洛氏硬度计	20~70HRC 20~88HRA	1.5HRC 1.5HRA	—
8	布氏硬度计	8~650HBW	2.5%	—
9	疲劳试验机	2000kN	1.0%	18 孔及以下
10	疲劳试验机	5000kN	1.0%	18 孔以上
11	游标卡尺	150mm	0.02mm	—
12	游标卡尺	300mm	0.02mm	—

4.3 使用现场的检测仪器仪表及设备

使用现场的检测仪器仪表及设备前，应检查其是否处于正常的工作状态，是否具有计量检定/校准证书，满足规定要求方可使用。

5 检验内容及检验方法

检验内容、检验方法、执行标准条款及不合格类别划分见表 3。

6 检验程序

6.1 检验前准备工作

6.1.1 检验机构在收到检验样品后，应核查样品的封条、封签完好情况，检查样品，记录样

品的外观、状态、封条有无破损及其他可能对检验结果或者综合判定产生影响的情况，对样品分别登记上册、编号，及时分配检验任务，进行检验测试。样品的封条、封签不完好的、签字被模仿或更改的，按相应的规定进行处理。

6.1.2 检验人员应按规定的检验方法和检验条件进行检验。产品检验的仪器设备应符合有关规定要求，并在计量检定/校准周期内正常运行。

6.1.3 对需要现场检验的产品，检验机构制定现场检验规程，并保证对同一产品的所有现场遵守相同的规程。在现场检测的检验样品必须符合有关标准的规定。检验过程中应采取拍照或录像等方式保存证据。

6.1.4 检验人员如需要使用外部的计量器具或测量仪器，在使用前应查验其计量检定/校准证书，满足要求的计量器具或测量仪器方可使用。

6.2 项目检验顺序

产品各检验项目按下列顺序进行：

外形尺寸、硬度 → { 静载锚固性能
锚板强度
疲劳荷载性能

6.3 检验操作程序

6.3.1 检验工作应由经培训考核合格后的检验人员进行，并至少有 2 人参加。

6.3.2 检验操作严格按本细则所依据的试验方法进行。对试验周期较长的检验项目，须保持对设定值的控制，并注意观察试件安装状况，必要时及时调整。

6.3.3 检验过程中，发生停电或检验仪器设备故障等情况，导致测试条件不能满足要求的，待故障排除后，应采用备用样品重新进行检测。

6.3.4 检验过程中遇有样品失效或检验仪器设备故障等情况致使检验无法进行时，应如实记录即时情况，并有充分的证实材料。

6.3.5 检验过程中检验人员应如实填写检验原始记录，保证真实、准确、清楚，不得随意涂改，并妥善保留备查。检验过程中可采取拍照或录像等方式保存证据。

6.4 检验结束后的处理

6.4.1 检验结束后应对被检样品状况、仪器设备状态进行认真检查，并作好记录。

6.4.2 检验后的样品，应标注样品“已检”状态标识。检验结果为合格的样品，应在监督抽查结果公布后退还生产企业；检验结果为不合格的样品，应在监督抽查结果公布后 3 个月后

退还生产企业。因检验造成破坏或损坏而无法退还的样品可以不退还，但应向生产企业说明情况。生产企业要求样品不退还的，可由双方协商解决。

7 数据处理

各项检验记录的读数数值与检验结果有效值截取的规定见表 4。

表 4 检验记录的读数数值与有效值

序号	检验项目		读数数值位数	检验结果		备注
				有效值位数	单位	
1	静载锚固性能	静载锚具效率系数	力值: □	□.□□	—	—
		静载极限总应变	力值、直径、长度: □ 夹片回缩量: □.□	□.□	%	—
		相邻两孔外露夹片间的距离	□.□□	□.□	mm	—
2	锚板强度		力值: □ 直径、变形量: □.□□	1/□	—	—
3	硬度	锚板硬度	□.□	□	HRC/ HBW	—
		夹片硬度	□.□	□	HRA	—
4	疲劳荷载性能		力值: □	—	—	—
5	外形尺寸	锚板直径	□.□□	□.□	mm	—
		锚板厚度	□.□□	□.□	mm	—
		锚板最外侧锥孔大口外边缘到锚板边缘的距离	□.□□	□.□	mm	—

8 检验结果的判定

按表 3 中的项目对样本进行检验，以其中的技术指标进行判定。

8.1 单项判定

按表 3 中的项目对样本进行检验，以其中的技术指标进行判别。A、B 类不合格判定方案为[n; Ac, Re]；其中“n”为 A、B 类检验项目的样品数量，“Ac”为合格判定数，“Re”为不合格判定数。其判定方案见表 5。

表 5 铁路工程预应力筋用夹片式锚具检验项目及单项判定方案

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注
					合格判定数 Ac	不合格判定数 R。	
1	静载锚固性能	静载锚具效率系数	A	3	0	1	6套(每2套锚具作为一个组装件,计3组)
		静载极限总应变	A	3	0	1	6套(每2套锚具作为一个组装件,计3组)
		夹片断裂	A	N	0	1	—
		相邻两孔外露夹片间的距离	A	6	0	1	每个组装件测量2个锚板
2	锚板强度		A	3	0	1	—
3	锚板硬度		B	6	1	2	—
4	夹片硬度		B	6	1	2	—
5	疲劳荷载性能		A	3	0	1	6套(每2套锚具作为一个组装件,计3组)
6	外形尺寸	锚板直径	B	6	1	2	—
		锚板厚度	B	6	1	2	—
		锚板最外侧锥孔大口外边缘到锚板边缘的距离	B	12	2	3	—
		锚板标志	A	6	0	1	—
		夹片标志	B	6	1	2	—

8.2 综合判定

A、B类检验项目单项判定均合格，则判定本次检验合格，否则判定本次检验不合格。

9 异议处理

对判定不合格产品进行异议处理时，按以下方式进行：

9.1 核查不合格项目相关证据，能够以记录（纸质记录或电子记录或影像记录）或与不合格项目相关联的其它质量数据等检验证据证明。

9.2 对需要复检并具备检验条件的，按原监督抽查方案对留存的样品或抽取的备用样品进行复检，并出具检验报告。复检结论为最终结论。

10 附则

本细则起草单位：国家铁路局装备技术中心、国家铁路产品质量监督检验中心。

本细则主要起草人：孙彦明、齐利伟、吴国琦、李志明、姜惠峰。

本细则由国家铁路局管理。

表 3 铁路工程预应力筋用夹片式锚具监督抽查检验项目及方法

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注		
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明				
1	静载锚固性能	静载锚具效率系数	A	TB/T 3193-2016 第 5.2.1 条	$\eta_a \geq 0.95$	TB/T 3193-2016 中第 6.1.3、6.2 条	1、安装锚具、钢绞线、约束圈、传感器等装置，根据约束圈的内径和锚具孔位确定约束圈的位置； 2、调匀各根预应力筋初应力，初应力取预应力筋抗拉强度标准值的 5%~10%，调匀后再次确认约束圈的位置是否能保证外圈钢绞线实现 4° 的要求； 3、按预应力筋抗拉强度标准值的 20%、40%、60%、80%分 4 级等速加载，加载速度每分钟约为 200MPa 左右，达到 80% 后，持荷不少于 30min； 4、逐步缓慢低速（加载速度不超过 100MPa/min）加载至破坏，分别记录有代表性锚具达到各级时的相对位移、预应力筋实测极限拉力、预应力筋达到实测极限拉力时总应变，并观察试件的破坏部位与形式，当荷载值达到 0.95 f_{ptk} 时，复核约束圈位置是否满足 4° ± 0.2°；（当仅作合格判定时， η_a 和 ϵ_{apu} 同时满足判定值时，可卸载） 5、按公式 $\eta_a = F_{apu} / F_{pm}$ 计算锚具效率系数； 6、共取 6 套锚具，每 2 套锚具作为一个组装件，试验得出的 η_a 和 ϵ_{apu} 均应满足要求。 7、如钢绞线母材存在焊接口或损伤或者约束圈倒角损伤钢绞线而被拉断的情况，此试件应报废，并选取备用试件重新检验。	张拉台座 张拉千斤顶 配套油泵油表 测力传感器 钢直尺 钢卷尺 游标卡尺	预应力筋实际平均极限抗拉力取 6 根 预应力筋实测拉力平均值		
		静载极限总应变	A		$\epsilon_{apu} \geq 2.0\%$						
				夹片断/裂	A	TB/T 3193-2016 第 6.2.3.5 条	预应力筋应力达到 0.8 f_{ptk} 时，夹片不允许出现裂纹和破断	TB/T 3193-2016 中第 6.2.3.5 条	做静载锚具效率系数及极限总应变时，当达到预应力筋抗拉强度标准值 80% 时，目测夹片，夹片不得出现裂纹和破断。	张拉台座 张拉千斤顶 配套油泵油表 测力传感器	—
				相邻两孔外露夹片间的距离	A	TB/T 3193-2016 第 5.2.7 条	$\geq 5.0\text{mm}$	TB/T 3193-2016 第 5.2.7 条	做静载锚具效率系数及极限总应变时，当达到预应力筋抗拉强度标准值 80% 时，每个锚板选取 6 个位置，测量相邻两孔外露夹片间的距离，取最小值。	游标卡尺	—

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
2	锚板强度		A	TB/T 3193-2016 第 5.2.3 条	残余变形 \leq 支承垫板内边缘直径的 1/600 1.2 倍荷载时锚板不出现肉眼可见的裂纹或破坏	TB/T 3193-2016 中第 6.2.5 条	<ol style="list-style-type: none"> 1、用游标卡尺测量特制支承垫板内边缘直径，选两个垂直方向，取平均值； 2、压力试验机承压板上放置特制承压筒和特制支承垫板，垫板内径和配套锚垫板上口直径一致； 3、将锚孔内装入带有高强栓杆的夹片或者高强锥形塞的锚板放置在支承垫板上并覆盖软性钢板； 4、分别在锚板中心和两侧共计安装 3 块百分表，并固定位置； 5、压力试验机加载至 5kN，分别读取三块百分表的读数 $D_{1中}$、$D_{1边a}$、$D_{1边b}$； 6、加载至预应力筋标准强度的 95% 后持荷 30 秒，然后缓慢卸载至 5kN 后持荷 3 分钟，分别读取三块百分表的读数 $D_{2中}$、$D_{2边a}$、$D_{2边b}$； 7、拆除百分表，试验机加载至预应力筋标准强度的 1.2 倍后卸载，用 5 倍放大镜检查锚板有无裂纹（包括横断面及侧面）； 8、共测 3 个锚板，每个锚板均应满足要求。 	游标卡尺 百分表 特制承压筒 特制支承垫板 压力试验机 5 倍放大镜	锚具生产厂家需根据相应的锚板尺寸提供配套的高强栓杆，也可使用生产厂家提供的高强锥形塞
3	硬度	锚板硬度	B	TB/T 3193-2016 第 5.2.6 条	表面硬度 \geq HRC20 (HB225)	GB/T 230.1-2009 第 7 条	<ol style="list-style-type: none"> 1、试样稳固放置于试台上，并保证试验力方向和试样的受压方向垂直； 2、调整指示器至零点，在 2~8S 内平稳施加全部力，保持试验力待指示器指示基本不变后，2S 内平稳解除试验力，保持初始试验力，读出硬度值； 3、锚板取 6 个，夹片取 6 个，每个试样试验三个点取平均值，每个锚板和每个夹片的硬度均应满足要求。 4、锚板洛氏硬度不合格时，进行布氏硬度检测，以布氏硬度结果为准。 	洛氏硬度计 布氏硬度计	两相邻压痕中心距应大于 4 倍压痕直径，且不少于 2mm；压痕中心距试样边缘应大于 2.5 倍压痕直径，且不少于 1mm
		夹片硬度	B		表面硬度 \geq HRA79	GB/T 230.1-2009 第 7 条			

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
4	疲劳荷载性能		A	TB/T 3193-2016 第 5.2.2 条	200 万次循环荷载后, 锚具零件不应疲劳破坏, 预应力筋在因锚具夹持作用发生疲劳断裂的截面面积不大于试件总截面面积 5%	TB/T 3193-2016 中第 6.3 条	<ol style="list-style-type: none"> 1、预应力筋在锚板的对称孔位上安装; 2、疲劳试验机的脉冲频率不应超过每分钟 500 次; 3、试验应力上限取预应力筋抗拉强度标准值的 65%, 疲劳应力幅度应为 100MPa; 4、以约 100MPa/min 的速度加载至试验应力上限值, 在调节应力幅度达到规定值后, 开始记录循环次数, 循环 200 万次; 5、共取 6 套锚具, 每 2 套锚具作为一个组装件, 每个组装件均应满足要求。 	疲劳试验机	疲劳试验机能力不够时, 可以按试验结果具有代表性的原则, 在实际锚板上少安装预应力筋, 但预应力筋根数不应少于实际根数的 1/2
5	外形尺寸	锚板直径	B	TB/T 3193-2016 表 3	最小尺寸满足 TB/T 3193-2016 中表 3 要求	直接测量	<ol style="list-style-type: none"> 1、在锚板的 2 个相互垂直的直径方向上测量, 取平均值; 2、低回缩锚具对承压螺母圆柱体部分进行测量; 3、取 6 个锚板进行测量。 	游标卡尺	—
		锚板厚度	B				<ol style="list-style-type: none"> 1、每个锚板测量 4 个值, 取平均值作为锚板厚度检测值, 平均值应满足要求; 2、低回缩锚具仅对锚板进行测量。 3、取 6 个锚板进行测量。 		—
		锚板最外侧锥孔大口外边缘到锚板边缘的距离	B	TB/T 3193-2016 第 5.1.5 条	最小距离满足 TB/T 3193-2016 中表 2 要求	直接测量	<ol style="list-style-type: none"> 1、每个锚板任意选取不少于 4 个锚孔分别测量, 均应满足要求, 不进行平均。 2、取 3 个锚板进行测量。 	游标卡尺	—
		锚板标志	A	TB/T 3193-2016 第 8.1 条	在锚板正面、夹片大端面应做出清晰企业标志	目测	<ol style="list-style-type: none"> 1、在锚板正面、夹片大端面均应做出清晰企业永久性标志。 2、取 6 个锚板进行测量。 	目测	—
		夹片标志	B			目测	<ol style="list-style-type: none"> 1、在锚板正面、夹片大端面均应做出清晰企业永久性标志。 2、取 6 个夹片进行测量。 	目测	—