

ICS 45.080
S 11

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1911—2020

代替 TB/T 1911.1—1987, TB/T 1911.2—1987, TB/T 1911.3—1987

弹条 I 型调高扣件

Type I height-adjustable fastening system

2020-10-30 发布

2021-05-01 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 扣件组成	1
5 组装性能	2
6 零部件技术要求	3
7 检验方法	6
8 检验规则	8
9 标志和包装	10
10 储存和运输	10
11 组装和配置	10
附录 A(资料性) 弹条 I 型调高扣件组装和配置	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编号》的规定起草。

本标准代替 TB/T 1911.1—1987《弹条 I 型调高扣件 组装置》、TB/T 1911.2—1987《弹条 I 型调高扣件 轨距挡板》、TB/T 1911.3—1987《弹条 I 型调高扣件 挡板座》。本标准合并修订 TB/T 1911.1—1987、TB/T 1911.2—1987、TB/T 1911.3—1987。与上述标准相比,除结构调整和编辑性改动外,本标准主要技术变化如下:

- a) 更改了标准适用范围(见第1章, TB/T 1911.1—1987 的第1章);
- b) 增加了纵向阻力的要求(见5.1);
- c) 增加了绝缘性能的要求(见5.2);
- d) 增加了螺旋道钉锚固抗拔力的要求(见5.3);
- e) 更改了轨距挡板原材料(见6.1.1, TB/T 1911.2—1987 的4.1);
- f) 增加了轨距挡板与挡板座及钢轨接触面的平面度要求(见6.1.2);
- g) 增加了轨距挡板立墙与底面的角度要求(见6.1.2);
- h) 增加了挡板座原材料物理机械性能的要求(见6.2.1);
- i) 增加了挡板座排水率的要求(见6.2.4);
- j) 增加了挡板座熔融峰温的要求(见6.2.6);
- k) 增加了弹条、螺母、平垫圈、螺旋道钉、轨下垫板和轨下调高垫板的要求和试验方法(见6.3、7.3);
- l) 删除了轨距挡板一脚翘起高度的要求(见 TB/T 1911.2—1987 的4.4);
- m) 删除了轨距挡板立墙脱模斜度的要求(见 TB/T 1911.2—1987 的4.5);
- n) 删除了挡板座绝缘电阻值和吸水率的要求(见 TB/T 1911.3—1987 的4.2);
- o) 更改了扣件及零部件的检验规则(见第8章, TB/T 1911.1—1987、TB/T 1911.2—1987 和 TB/T 1911.3—19 的第6章);
- p) 更改了扣件组装和配置要求(见附录 A, TB/T 1911.1—1987)。

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。

本标准由中国铁路经济规划研究院有限公司提出并归口。

本标准起草单位:中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所、中铁工程设计咨询集团有限公司。

本标准起草人:肖俊恒、方杭玮、赵汝康、张庆、杨全亮、冉蕾、李子睿、李彦山、丁静波、蒋函珂。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- TB/T 1911.1—1987;
- TB/T 1911.2—1987;
- TB/T 1911.3—1987。

弹条 I 型调高扣件

1 范围

本标准规定了弹条 I 型调高扣件的组成、组装性能、零部件技术要求、检验方法、检验规则、标志和包装以及储存和运输。

本标准适用于客货共线铁路直线及曲线半径不小于 295 m 线路有砟轨道混凝土枕 60 kg/m 钢轨用弹条 I 型调高扣件。

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 1348 球墨铸铁件

GB/T 1412 球墨铸铁用生铁

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 9441 球墨铸铁金相检验

GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第 3 部分:熔融和结晶温度及热焓的测定

TB/T 3396.1 高速铁路扣件系统试验方法 第 1 部分:钢轨纵向阻力的测定

TB/T 3396.5 高速铁路扣件系统试验方法 第 5 部分:绝缘电阻的测定

TB/T 3396.7 高速铁路扣件系统试验方法 第 7 部分:预埋件抗拔力试验

TB/T 1495 弹条 I 型扣件

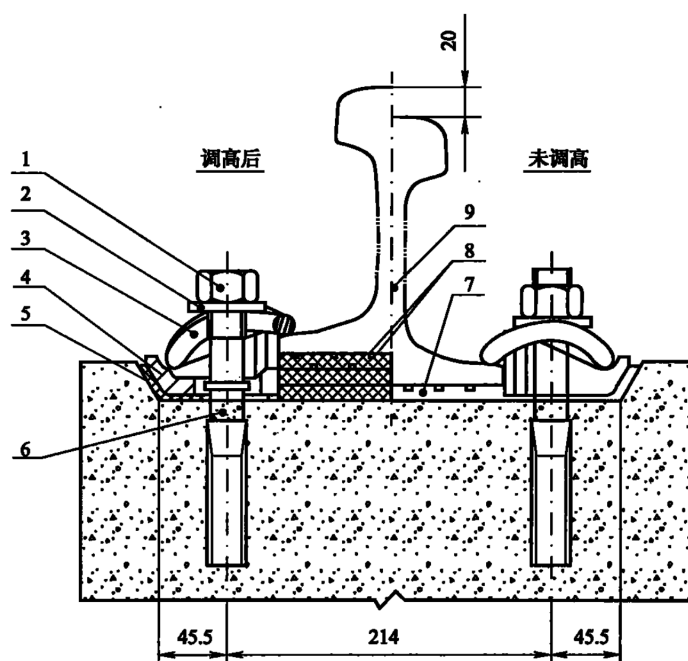
TB/T 3065 弹条 II 型扣件

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 扣件组成

弹条 I 型调高扣件由弹条(A 型弹条)、轨距挡板、挡板座、轨下垫板、螺母、平垫圈和螺旋道钉组成,还可包括轨下调高垫板。扣件的连接组装如图 1 所示。



标引序号说明:

- 1——螺母;
- 2——平垫圈;
- 3——弹条;
- 4——轨距挡板;
- 5——挡板座;
- 6——螺旋道钉;
- 7——轨下垫板;
- 8——轨下调高垫板;
- 9——钢轨(60 kg/m)。

图 1 弹条 I 型调高扣件组装示意

5 组装性能

5.1 钢轨纵向阻力

按 TB/T 3396.1 测试时,每组扣件钢轨纵向阻力不应小于 11 kN。

5.2 绝缘性能

按 TB/T 3396.5 测试时,两轨间电阻不应小于 3 kΩ。

5.3 螺旋道钉锚固抗拔力

按 TB/T 3396.7 测试时,锚固螺旋道钉在混凝土枕中的抗拔力不应小于 60 kN,试验后螺旋道钉不应损坏,在螺旋道钉周边混凝土应无肉眼可见的裂纹,但在靠近螺旋道钉处允许有少量砂浆剥离。

6 零部件技术要求

6.1 轨距挡板

6.1.1 原材料

轨距挡板的材质应为 QT450-10,球墨铸铁用生铁的性能应符合 GB/T 1412 规定。

6.1.2 形式尺寸及标志

轨距挡板的形式尺寸及标志应符合图 2 和表 1 的规定。轨距挡板与挡板座及钢轨接触面的平面度应为 0.5 mm。

单位为毫米

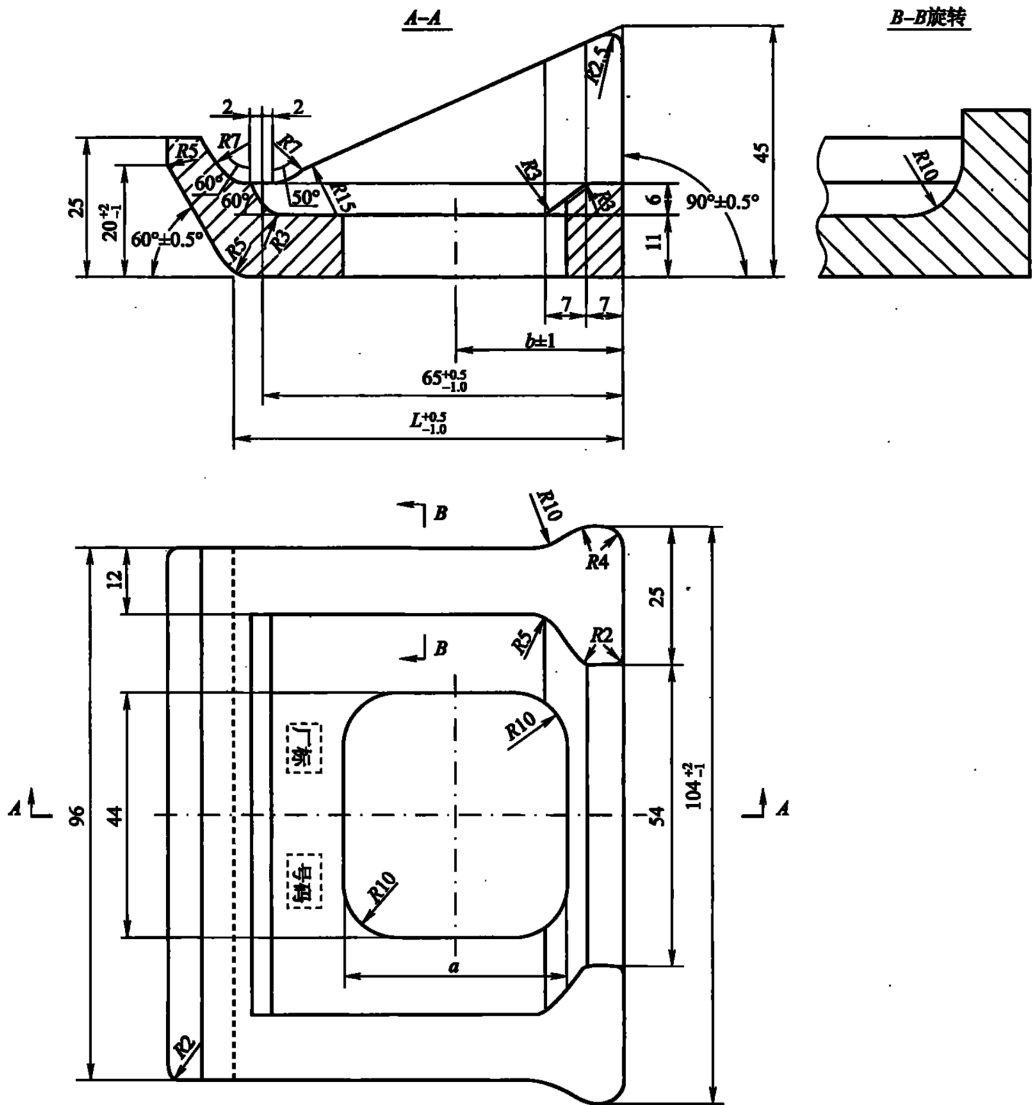


图 2 轨距挡板形式尺寸

表 1 轨距挡板形式尺寸

单位为毫米

号 码	a	b	L
6	40	30.2	70.2
10	44	32.2	74.2

6.1.3 外观

轨距挡板的外观应符合 GB/T 1348 的规定,浇冒口应设在不影响使用的位置,浇冒口残余凸出或凹入均不应大于 2 mm。合模线上的毛刺不应大于 0.5 mm,其余所有毛刺均应清除。

6.1.4 力学性能

轨距挡板的抗拉强度和伸长率应符合 GB/T 1348 的规定。

6.1.5 金相组织

轨距挡板的球化级别不应低于 3 级。

6.2 挡板座

6.2.1 原材料

挡板座的原材料应采用相对黏度不小于 2.7 的聚酰胺 6 或不低于其性能的其他材料,原材料的物理机械性能应符合表 2 的规定,不应使用再生料。

表 2 挡板座原材料物理机械性能

序 号	项 目	要 求
1	压缩强度 MPa	≥ 80
2	弯曲强度 MPa	≥ 70
3	体积电阻率 $\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 1 \times 10^{14}$ (出模,密封干燥)
		$\geq 1 \times 10^{10}$ (23 ℃,50%,48 h)
4	简支梁缺口冲击强度 (-50 ℃,A 型缺口) ^a kJ/m^2	≥ 15
^a 仅适用于严寒地区使用的挡板座。		

6.2.2 形式尺寸及标志

挡板座的形式尺寸及标志应符合图 3 和表 3 的规定。

在严寒地区使用的挡板座,应在号码后加“H”标志。标志示例:2 号挡板座的标志为 2H。

6.2.5 压缩残余变形

挡板座经压缩残余变形试验后,残余变形量不应大于 0.4 mm。

6.2.6 熔融峰温

挡板座的熔融峰温不应小于 200 ℃。

6.3 弹条、螺母、平垫圈、螺旋道钉、轨下垫板和轨下调高垫板

6.3.1 弹条、螺母、平垫圈和螺旋道钉应符合 TB/T 1495 的规定。

6.3.2 轨下垫板和轨下调高垫板应符合 TB/T 3065 的规定。

7 检验方法

7.1 轨距挡板

7.1.1 形式尺寸及标志

轨距挡板的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。轨距挡板的标志应目视检查。

7.1.2 外观

轨距挡板的外观应采用目视和通用量具检查。

7.1.3 力学性能

轨距挡板的力学性能试验应采用单铸试块,试验应按 GB/T 1348 进行。

7.1.4 金相组织

轨距挡板金相组织试样从除浇冒口外的本体中制取,试验应按 GB/T 9441 进行。

7.2 挡板座

7.2.1 形式尺寸及标志

挡板座的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。挡板座的标志应目视检查。

7.2.2 外观

挡板座的外观应采用通用量具和目视检查。

7.2.3 排水率

挡板座排水率试验应按下列步骤进行:

- a) 经吸水调制工艺后的挡板座在 23 ℃ ± 3 ℃、湿度为 50% ± 5% 的试验环境下静置 12 h,然后用最大称量不应小于 100 g、精度不低于 0.01 g 的天平称出初始质量,记为 W_1 ;
- b) 挡板座在 120 ℃ ± 3 ℃ 的加热炉中连续放置 2 h,取出后 3 min 内用同台天平称出质量,记为 W_2 。

按公式(1)计算排水率 P :

$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P ——排水率,用百分数表示(%);

W_1 ——初始质量,单位为克(g);

W_2 ——经 2 h 烘干后质量,单位为克(g)。

7.2.4 压缩残余变形

挡板座的压缩残余变形试验应按下列步骤进行：

- 试验时环境温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$,在精度等级 1 级的试验机上进行试验,试验图示如图 4 所示;
- 将挡板座如图 4 所示放置在底板上,并将百分表置零;
- 用特制压头施加垂直载荷 P ,以 $60\text{ kN/min} \pm 10\text{ kN/min}$ 的速率加载至 2 kN ,停留 5 s 时在百分表上读数,记为 δ_1 (为 2 个百分表的平均值);继续以相同速率加载至 80 kN ,停留 1 min 后以相同速率卸载至 2 kN ,停留 5 s 时在百分表上读数,记为 δ_2 (为 2 个百分表的平均值)。

按公式(2)计算残余变形 δ ：

$$\delta = |\delta_2 - \delta_1| \dots\dots\dots (2)$$

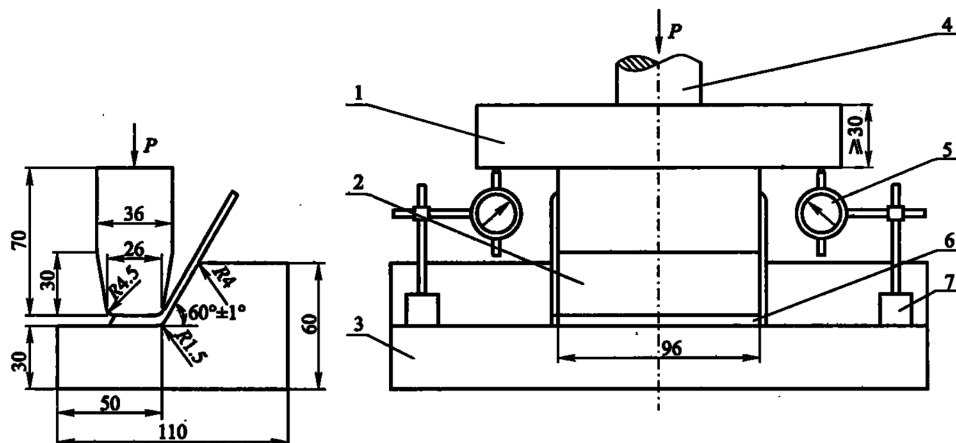
式中：

δ ——残余变形,单位为毫米(mm);

δ_1 ——初始百分表读数,单位为毫米(mm);

δ_2 ——试验后百分表读数,单位为毫米(mm)。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——压板；
- 2——压头；
- 3——底板；
- 4——试验机加载头；
- 5——百分表；
- 6——被测挡板座；
- 7——百分表支架。

图 4 挡板座压缩残余变形试验示意

7.2.5 熔融峰温

挡板座的熔融峰温试验应按 GB/T 19466.3 进行,如有多个熔融峰温取最小值。试样从成品中制取,每个成品取一个试样。

7.3 弹条、螺母、平垫圈、螺旋道钉、轨下垫板和轨下调高垫板

7.3.1 弹条、螺母、平垫圈和螺旋道钉的检验应按 TB/T 1495 进行。

7.3.2 轨下垫板和轨下调高垫板的检验应按 TB/T 3065 进行。

8 检验规则

8.1 组装性能

组装性能检验为型式检验,检验按表 4 进行,每个检验项目各随机抽取 2 组扣件进行组装性能检验,检验结果均满足要求时判定为合格。

表 4 组装性能检验

序 号	检 验 项 目	检 验 条 件
1	钢轨纵向阻力	a)初次投产或转场生产时; b)关键零部件(弹条和轨下垫板)制造商、结构或材质改变时; c)轨距挡板结构或材质改变时
2	绝缘性能	a)初次投产或转场生产时; b)关键零部件(轨下垫板和挡板座)结构或材质改变时; c)螺旋道钉锚固材料改变时
3	螺旋道钉锚固抗拔力	a)初次投产或转场生产时; b)螺旋道钉结构、防锈工艺或锚固材料改变时

8.2 零部件

8.2.1 检验类别

零部件检验分为出厂检验和型式检验。

8.2.2 出厂检验

每种零部件出厂检验应逐批检验,每一检验批不应大于 10 000 件,抽样方法按 GB/T 2828.1,以不合格数表示批的质量,检验内容为表 5 ~ 表 6 中检验类别为出厂检验的项目。

8.2.3 型式检验

有下列情况之一时,零部件应进行型式检验,检验内容为表 5 ~ 表 6 中检验类别为型式检验的项目。

- a) 初次投产或转场生产时;
- b) 材料、结构或工艺改变影响产品性能时;
- c) 正常生产每一年时或停产六个月后恢复生产时。

8.2.4 弹条、螺母、平垫圈和螺旋道钉的检验规则应按 TB/T 1495 进行。

8.2.5 轨下垫板和轨下调高垫板的检验规则应按 TB/T 3065 进行。

表5 轨距挡板检验规则

序号	检 验 项 目		检验水平	接收质量限 (AQL)	抽样方案	出厂检验	型式检验
1	形式 尺寸	长度	I	2.5	一次	√	√
2		宽度	I	2.5		√	√
3		弹条支承位置至立墙距离	I	2.5		√	√
4		方孔中心至立墙距离	I	2.5		√	√
5		侧边斜面高度	I	2.5		√	√
6		侧边与底面的角度	I	2.5		√	√
7		立墙与底面的角度	I	2.5		√	√
8		平面度	I	2.5		√	√
9	标志和厂标		I	1.0	一次	√	√
10	外观		I	6.5	一次	√	√
11	力学性能		对每批附有的3件单铸试块进行试验,试验结果均满足要求则为合格			√	√
12	金相组织		随机抽取3件轨距挡板进行试验,试验结果均满足要求则为合格			√	√

表6 挡板座检验规则

序号	检 验 项 目		检验水平	接收质量限 (AQL)	抽样方案	出厂检验	型式检验
1	形式 尺寸	长度	I	2.5	一次	√	√
2		宽度	I	2.5		√	√
3		底边厚度	I	2.5		√	√
4		侧边厚度	I	2.5		√	√
5		侧边高度	I	2.5		√	√
6		侧边至缺口距离	I	2.5		√	√
7		侧边与底面的角度	I	2.5		√	√
8	标志、厂标及年月标记		I	1.0	一次	√	√
9	外观		I	6.5	一次	√	√
10	排水率(仅适于厂内检验)		S-1	2.5	一次	√	√
11	压缩残余变形		S-1	2.5	一次	√	√
12	熔融峰温		随机抽取2件挡板座进行试验,试验结果均满足要求则为合格			—	√

9 标志和包装

9.1 标志

零部件(不含平垫圈和螺母)应有明显的永久性厂标,挡板座和轨下垫板还应有明显的永久性制造年份和月份标记。

9.2 包装

9.2.1 零部件应用袋、箱或托盘包装牢固,每袋、箱或托盘产品应附有出厂合格证。

9.2.2 零部件的包装物上应有包装标记,包装标记应包括以下内容:

- a) 产品名称;
- b) 规格型号;
- c) 数量;
- d) 质量;
- e) 制造商名称;
- f) 制造批号;
- g) 制造日期。

10 储存和运输

10.1 储存

10.1.1 弹条、轨距挡板、螺旋道钉、螺母和平垫圈宜室内储存,如果露天储存,应加盖顶棚或苫布,并防止地面积水浸泡包装物。

10.1.2 挡板座不应露天存放,不应和酸、有机溶剂等化学品同库,库房内温度不超过 60℃。

10.1.3 轨下垫板和轨下调高垫板应在清洁、通风、远离热源及化学试剂污染、不被日光直射处储存。

10.2 运输

10.2.1 扣件零部件在运输时,不应剧烈碰撞、抛摔。

10.2.2 挡板座在运输过程中不应与酸、有机溶剂等化学品接触,并应防止曝晒。

10.2.3 轨下垫板和轨下调高垫板在运输过程中不应与油类、有机溶剂等有害于垫板材质的化学品接触,并应防止曝晒。

11 组装和配置

扣件的组装和配置参照附录 A。

附录 A
(资料性)
弹条 I 型调高扣件组装和配置

A.1 扣件零部件组成

A.1.1 每根轨枕用扣件零部件明细表见表 A.1。

表 A.1 每根轨枕用扣件零部件明细表

序 号	标 准 号	名 称	数 量	材 料	质量或体积
1	TB/T 1495	螺旋道钉	4	Q235-A	2.376 kg
2	TB/T 1495	螺母 (M24)	4	Q235-A	0.448 kg
3	TB/T 1495	平垫圈	4	Q235-A	0.276 kg
4	TB/T 1495	A 型弹条 (I 型)	4	60Si2Mn	1.920 kg
5	TB/T 1911	轨距挡板	6、10 号各 2	QT450-10	3.512 kg
6	TB/T 1911	挡板座	4	聚酰胺 6	0 号:23.9 cm ³ 2 号:28.4 cm ³ 4 号:32.9 cm ³ 6 号:37.4 cm ³
7	TB/T 3065	轨下垫板	2	橡胶	60-10-190;521 cm ³ 60-10-185;506 cm ³ 60-10R-190;542 cm ³ 60-10R-185;527 cm ³ 60-12-190;634 cm ³ 60-12-185;616 cm ³
8	TB/T 3065	轨下调高垫板	—	聚乙烯、竹材、木材	24.42 cm ³ /mm

- A.1.2 轨距挡板分 6 号、10 号两个号码。
- A.1.3 挡板座分 0 号、2 号、4 号和 6 号四个号码。在严寒地区使用时,应采用带“H”标志的挡板座。
- A.1.4 轨下垫板分 60-10、60-10R 和 60-12 三种型号,60-10 轨下垫板用于直线及曲线半径不小于 600 m 线路,60-10R 轨下垫板用于曲线半径小于 600 m 线路,60-12 轨下垫板用于钢轨接头处。每种型号上部长度 L 为 190 mm 的垫板配用 X II、III a 型轨枕及宽枕,上部长度 L 为 185 mm 配用既有 I、II 型轨枕。在严寒地区使用时,应采用带“H”标志的轨下垫板。
- A.1.5 轨下调高垫板按材质分为塑料垫板、竹垫板和木垫板三种,塑料垫板按厚度分为 1 mm、2 mm、3 mm、5 mm、8 mm、10 mm 和 15 mm 七种,竹垫板和木垫板按厚度分为 2 mm、3 mm、4 mm、7 mm、10 mm 和 15 mm 六种,放置于轨下垫板与轨枕承轨面之间。

A.2 铺设

A.2.1 锚固螺旋道钉,螺旋道钉锚固精度要求应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 锚固精度要求

序 号	检 验 项 目	极 限 偏 差
1	距承轨面 80 mm 高度处螺旋道钉垂直度偏差	± 2 mm
2	螺旋道钉圆台底面距承轨面高度	± 1 mm
3	承轨槽底角距离螺旋道钉中心线的距离	± 1 mm
4	锚固后的锚固材料表面与承轨面的高差	-4 mm, +1 mm
注:螺旋道钉圆台底面距承轨面高度标准值:6 mm。		

A.2.2 螺旋道钉锚固后,应在锚固孔表面和螺旋道钉的圆台上表面以下四周均匀涂刷绝缘防锈涂料(树脂基锚固剂除外)。锚固孔表面周边的绝缘防锈涂料涂刷范围为以预留孔中心为圆心,半径为 33 mm 的圆周。锚固用绝缘防锈涂料应符合相关规定。绝缘防锈涂料涂刷完成后,绝缘防锈涂料表面与承轨面平齐,将承轨面上黏附的多余绝缘防锈涂料和锚固材料清除。

A.2.3 清除轨底的泥污。

A.2.4 按表 A.3 或表 A.4 的规定安装挡板座和轨距挡板。表中所列轨距挡板和挡板座号码系正常情况下的配合。如因轨枕、钢轨及扣件制造偏差,所用号码配置不合轨距要求时,可根据实际情况予以调整。挡板座应放平并与轨枕挡肩和承轨面密贴,轨距挡板也应放平并与挡板座密贴。

表 A.3 轨距调整配置(配 X II 型和 III a 型轨枕)

轨型 kg/m	轨距调整量 mm	左股钢轨				右股钢轨			
		外 侧		内 侧		内 侧		外 侧	
		挡板座 号码	轨距挡板 号码	轨距挡板 号码	挡板座 号码	挡板座 号码	轨距挡板 号码	轨距挡板 号码	挡板座 号码
60	-12	6	10	6	0	0	6	10	6
	-10	6	10	6	0	2	6	10	4
	-8	4	10	6	2	2	6	10	4
	-6	4	10	6	2	4	6	10	2
	-4	2	10	6	4	4	6	10	2
	-2	2	10	6	4	2	10	6	4
	0	4	6	10	2	2	10	6	4
	+2	2	6	10	4	2	10	6	4
	+4	2	6	10	4	4	10	6	2
	+6	0	6	10	6	4	10	6	2
	+8	0	6	10	6	6	10	6	0

表 A.4 轨距调整配置(配既有 I 型、II 型轨枕和宽枕)

轨型 kg/m	轨距调整量 mm	左股钢轨				右股钢轨			
		外 侧		内 侧		内 侧		外 侧	
		挡板座 号码	轨距挡板 号码	轨距挡板 号码	挡板座 号码	挡板座 号码	轨距挡板 号码	轨距挡板 号码	挡板座 号码
60	-8	6	10	6	0	0	6	10	6
	-6	6	10	6	0	2	6	10	4
	-4	4	10	6	2	2	6	10	4
	-2	4	10	6	2	4	6	10	2
	0	2	10	6	4	4	6	10	2
	+2	4	6	10	2	4	6	10	2
	+4	4	6	10	2	2	10	6	4
	+6	2	6	10	4	2	10	6	4
	+8	2	6	10	4	4	10	6	2
	+10	0	6	10	6	4	10	6	2
	+12	0	6	10	6	6	10	6	0

A.2.5 铺设轨下垫板。轨下垫板应放正,垫板凸出边缘应扣住轨枕承轨台,防止垫板移动和错位。

A.2.6 铺设钢轨。

A.2.7 在螺旋道钉上部螺纹处涂油后安装弹条、平垫圈、螺母。拧紧螺母,使弹条中部前端下颚与钢轨刚好接触,不应过紧或过松。弹条中部前端下颚与钢轨离缝不应大于 1 mm,参考扭矩为 80 N·m ~ 100 N·m,在使用中弹条中部前端下颚与钢轨离缝不应大于 2 mm;在半径小于 600 m 的曲线地段,应在弹条中部前端下颚与钢轨刚好接触后将螺母加拧四分之一圈,参考扭矩为 120 N·m ~ 150 N·m。在现场安装前,先取 10 组扣件进行安装,以测出弹条安装到位的实际扭矩,再按照实际扭矩的均值进行安装。使用中,螺母和螺旋道钉应定期涂油作业。

A.2.8 如遇有少量高低和水平不平顺难以进行起道捣固作业时,可在轨下垫板和轨枕承轨面之间安放轨下调高垫板,轨下调高垫板的总厚度不应大于 20 mm,数量不宜超过 3 块。