

ICS 45. 040
S 05

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3260. 2—2011

动车组用铝及铝合金 第 2 部分：板材和带材

Aluminium and aluminium alloys used on EMU—
Part 2 : Sheet and strip

2011-05-20 发布

2011-11-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	Ⅱ
1 范 围	1
2 规范性引用文件	1
3 技术要求	1
4 试验方法	12
5 检验规则	13
6 标记、包装、运输、贮存	14

前 言

TB/T 3260《动车组用铝及铝合金》分为四个部分：

- 第1部分：基本要求；
- 第2部分：板材和带材；
- 第3部分：棒材和管材；
- 第4部分：型材。

本部分为 TB/T 3260 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分起草单位：南车青岛四方机车车辆股份有限公司、长春轨道客车股份有限公司、唐山轨道客车有限责任公司、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、山东丛林铝材有限公司、吉林麦达斯铝业有限公司。

本部分主要起草人：陈文宾、王朝晖、阎笑鸣、周伟旭、马纪军、张继红、刘素钦、蒋田芳、王明坤、王立臣。

动车组用铝及铝合金

第2部分：板材和带材

1 范 围

TB/T 3260 的本部分规定了动车组用轧制铝及铝合金板材和带材(以下简称为板、带)的技术要求、试验方法、检验规则和标记、包装、运输、贮存等。

本部分适用于动车组用铝及铝合金板、带。其他轨道车辆可参照执行。

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 231.1—2009 金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 3246.1—2000 变形铝及铝合金制品显微组织检验方法

GB/T 3246.2—2000 变形铝及铝合金制品低倍组织检验方法

GB/T 3880.1—2006 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分:一般要求

GB/T 16475—2008 变形铝及铝合金状态代号

GB/T 17432—1998 变形铝及铝合金化学成分分析取样方法

TB/T 3260.1—2011 动车组用铝及铝合金 第1部分:基本要求

3 技术要求

3.1 产品分类

产品分类如表1所示。

表1 产品分类

合金牌号	产品分类
1050A	合金系列 I
5052	合金系列 II
5083	合金系列 II
5754	合金系列 II
6061	合金系列 II
6082	合金系列 II
7020	合金系列 II
7B05	合金系列 II

3.2 标记示例

产品标记按产品名称、牌号、状态、规格及标准编号的顺序表示。标记示例如下:

示例1:

用5083合金制造的、状态为H112、厚度为4.00 mm、宽度为1 200 mm、长度为2 000 mm的板,标记为:

铝板 5083—H112 4.0×1 200×2 000 TB/T 3260.2—2011

示例 2:

用 5052 合金制造的、状态为 O、厚度为 1.00 mm、宽度为 1 050 mm 的带,标记为:

铝带 5052—O 1.0×1 050 TB/T 3260.2—2011

3.3 外观质量

3.3.1 产品应具有光滑清洁的表面。对于产品表面出现的轻微划痕、压痕、层压、条纹、辊印、由热处理引起的变色及外观不均匀等缺陷,应在供货前平滑地去除,处理后的产品尺寸应在规定的允许偏差范围内,且不影响材料的力学性能和产品的正常使用。

3.3.2 板、带不应有气孔、裂纹等表面缺陷。

3.3.3 对于进行装饰性阳极氧化的产品,板材表面不允许有裂纹、裂边、扩散斑点、油痕、划痕、金属或非金属压入物、擦伤、麻点、气孔、腐蚀、色差、乳液痕、辊痕。允许有用手触摸无感觉的划伤或擦伤,但缺陷深度不应超过板材厚度的允许负偏差值的 1/2。在距边 10 mm 的周边范围内允许有不超过厚度负偏差值的划伤及辊痕。不能影响装饰性表面效果。

3.4 化学成分

板、带的化学成分应符合 TB/T 3260.1—2011 表 1 的规定。

3.5 力学性能

板、带的力学性能(抗拉强度、规定非比例延伸强度、断后伸长率、弯曲性能和硬度)应符合表 2 的规定。对于带材,表 2 适用于厚度小于 4.5 mm 的带材。

表 2 板、带的力学性能

合金牌号	状态代号 ^a	厚度 t mm	抗拉强度 R_m MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 %		弯曲半径		硬度 ^b HBW
					$A_{30\text{ mm}}$	A	90°	180°	
1050A	O H111	0.2 < t ≤ 0.5	65 ~ 95	≥ 20	≥ 20	—	0 t	0 t	20
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 22	—	0 t	0 t	20
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 26	—	0 t	0 t	20
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 29	—	0.5 t	0.5 t	20
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 35	—	1.0 t	1.0 t	20
		12.5 < t ≤ 80			—	≥ 32	—	—	—
	H112	6.0 ≤ t ≤ 12.5	≥ 75	≥ 30	≥ 20	—	—	—	23
		12.5 < t ≤ 80	≥ 70	≥ 25	—	≥ 20	—	—	22
	H22	0.2 < t ≤ 0.5	85 ~ 125	≥ 55	≥ 4	—	0 t	0.5 t	27
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 5		0 t	0.5 t	27
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 6		0.5 t	0.5 t	27
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 11		1.0 t	1.0 t	27
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 12		2.0 t	—	27
	H24	0.2 < t ≤ 0.5	105 ~ 145	≥ 75	≥ 3	—	0 t	1.0 t	33
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 4		0.5 t	1.0 t	33
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 5		1.0 t	1.0 t	33
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 8		1.5 t	1.5 t	33
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 8		2.5 t	—	33
	H26	0.2 < t ≤ 0.5	120 ~ 160	≥ 90	≥ 2	—	0.5 t	—	38
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 3		1.0 t	—	38
		1.5 < t ≤ 4.0			≥ 4		1.0 t	—	38
	H28	0.2 < t ≤ 0.5	≥ 140	≥ 110	≥ 2	—	—	1.0 t	41
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 2		—	2.0 t	41
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 3		—	3.0 t	41

表2 板、带的力学性能(续)

合金牌号	状态代号 ^a	厚度 t mm	抗拉强度 R_m MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 %		弯曲半径		硬度 ^b HBW
					$A_{50\text{mm}}$	A	90°	180°	
5052	O H111	0.2 < t ≤ 0.5	170 ~ 215	≥ 65	≥ 12	—	0 t	0 t	47
		0.5 < t ≤ 1.5	170 ~ 215		≥ 14	—	0 t	0 t	47
		1.5 < t ≤ 3.0	170 ~ 215		≥ 16	—	0.5 t	0.5 t	47
		3.0 < t ≤ 6.0	170 ~ 215		≥ 18	—	—	1.0 t	47
		6.0 < t ≤ 12.5	165 ~ 215		≥ 19	—	—	2.0 t	46
		12.5 < t ≤ 80	165 ~ 215		—	≥ 18	—	—	46
	H22 H32	0.2 < t ≤ 0.5	210 ~ 260	≥ 130	≥ 5	—	0.5 t	1.5 t	61
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 6	—	1.0 t	1.5 t	61
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 7	—	1.5 t	1.5 t	61
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 10	—	1.5 t	—	61
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 12	—	2.5 t	—	61
		12.5 < t ≤ 40			—	≥ 12	—	—	61
5083	H112	4 ≤ t ≤ 6.5	≥ 275	≥ 125	≥ 12	—	—	—	75
		6.5 < t ≤ 40		≥ 125	—	≥ 10	—	—	75
		40 < t ≤ 75		≥ 120	—	≥ 10	—	—	73
	O°	0.5 ≤ t ≤ 0.8	275 ~ 350	125 ~ 200	≥ 16	—	—	2 t	75
		0.8 < t ≤ 12	275 ~ 350	125 ~ 200		≥ 14	—	2 t	75
		12 < t ≤ 40	275 ~ 350	125 ~ 200		≥ 14	—	—	75
		40 < t ≤ 80	270 ~ 345	115 ~ 200		≥ 14	—	—	73
		80 < t ≤ 100	≥ 260	≥ 110		≥ 12	—	—	70
	H22 ^d H32	0.5 ≤ t ≤ 0.8	315 ~ 375	≥ 215	≥ 8	—	—	2.5 t	89
		0.8 < t ≤ 1.3	315 ~ 375	235 ~ 305	≥ 8	—	—	2.5 t	89
		1.3 < t ≤ 2.9	315 ~ 375	235 ~ 305	≥ 8	—	—	3 t	89
		2.9 < t ≤ 6.5	305 ~ 380	215 ~ 295	≥ 10	—	—	4 t	89
		6.5 < t ≤ 12	305 ~ 380	215 ~ 295	≥ 10	—	—	5 t	89
	H321 ^e	4 ≤ t ≤ 13	305 ~ 385	215 ~ 295	≥ 12	—	—	—	89
		13 < t ≤ 40	305 ~ 385	215 ~ 295	≥ 11	—	—	—	89
		40 < t ≤ 80	285 ~ 385	200 ~ 295	≥ 11	—	—	—	83
	H111	0.2 < t ≤ 0.5	275 ~ 350	≥ 125	≥ 11	—	0.5 t	1.0 t	75
		0.5 < t ≤ 1.5	275 ~ 350	≥ 125	≥ 12	—	1.0 t	1.0 t	75
		1.5 < t ≤ 3.0	275 ~ 350	≥ 125	≥ 13	—	1.0 t	1.5 t	75
		3.0 < t ≤ 6.0	275 ~ 350	≥ 125	≥ 15	—	1.5 t	—	75
		6.0 < t ≤ 12.5	275 ~ 350	≥ 125	≥ 16	—	2.5 t	—	75
		12.5 < t ≤ 50	275 ~ 350	≥ 125	—	≥ 15	—	—	75
		50 < t ≤ 80	270 ~ 345	≥ 115	—	≥ 14	—	—	73
		80 < t ≤ 120	≥ 260	≥ 110	—	≥ 12	—	—	70
		120 < t ≤ 200	≥ 255	≥ 105	—	≥ 12	—	—	69
		200 < t ≤ 250	≥ 250	≥ 95	—	≥ 10	—	—	69
		250 < t ≤ 300	≥ 245	≥ 90	—	≥ 9	—	—	69

表2 板、带的力学性能(续)

合金牌号	状态代号 ^a	厚度 t mm	抗拉强度 R_m MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 %		弯曲半径		硬度 ^b HBW
					$A_{50\text{mm}}$	A	90°	180°	
5083	H24 H34	0.2 < t ≤ 0.5	340 ~ 400	≥ 250	≥ 4	—	1.0 t	—	99
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 5	—	2.0 t		99
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 6	—	2.5 t		99
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 7	—	3.5 t		99
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 8	—	4.5 t		99
		12.5 < t ≤ 25			—	≥ 7	—		99
	H26 H36	0.2 < t ≤ 0.5	360 ~ 420	≥ 280	≥ 2	—	—	—	106
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 3	—	—		106
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 3	—	—		106
		3.0 < t ≤ 4.0			≥ 3	—	—		106
5754	O H111	0.2 < t ≤ 0.5	190 ~ 240	≥ 80	≥ 12	—	0 t	0.5 t	52
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 14	—	0.5 t	0.5 t	52
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 16	—	1.0 t	1.0 t	52
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 18	—	1.0 t	1.0 t	52
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 18	—	2.0 t	—	52
		12.5 < t ≤ 100			—	≥ 17	—	—	52
	H112	6.0 ≤ t ≤ 12.5	≥ 190	≥ 100	≥ 12	—	—	—	62
		12.5 < t ≤ 25		≥ 90	—	≥ 10	—	—	68
		25 < t ≤ 40		≥ 80	—	≥ 12	—	—	52
		40 < t ≤ 80		≥ 80	—	≥ 14	—	—	52
	H22 H32	0.2 < t ≤ 0.5	220 ~ 270	≥ 130	≥ 7	—	0.5 t	1.5 t	63
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 8	—	1.0 t	1.5 t	63
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 10	—	1.5 t	2.0 t	63
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 11	—	1.5 t	—	63
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 10	—	2.5 t	—	63
	H24 H34	12.5 < t ≤ 40			—	≥ 9	—	—	63
		0.2 < t ≤ 0.5	240 ~ 280	≥ 160	≥ 6	—	1.0 t	2.5 t	70
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 6	—	1.5 t	2.5 t	70
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 7	—	2.0 t	2.5 t	70
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 8	—	2.5 t	—	70
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 10	—	3.0 t	—	70
	H26 H36	12.5 < t ≤ 25			—	≥ 8	—	—	70
		0.2 < t ≤ 0.5	265 ~ 305	≥ 190	≥ 4	—	1.5 t	—	78
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 4	—	2.0 t	—	78
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 5	—	3.0 t	—	78
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 6	—	3.5 t	—	78
	H28 H38	0.2 < t ≤ 0.5	≥ 290	≥ 230	≥ 3	—	—	—	87
		0.5 < t ≤ 1.5			≥ 3	—	—	—	87
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 4	—	—	—	87
6061	O	0.4 ≤ t ≤ 1.5	≤ 150	≥ 85	≥ 14	—	0.5 t	1.0 t	40
		1.5 < t ≤ 3.0		≥ 85	≥ 16	—	1.0 t	1.0 t	40
		3.0 < t ≤ 6.0		≥ 85	≥ 19	—	1.0 t	—	40
		6.0 < t ≤ 12.5		≥ 85	≥ 16	—	2.0 t	—	40
		12.5 < t ≤ 25		—	—	≥ 16	—	—	40

表2 板、带的力学性能(续)

合金牌号	状态代号 ^a	厚度 t mm	抗拉强度 R_m MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 %		弯曲半径		硬度 ^b HBW
					$A_{50\text{mm}}$	A	90°	180°	
6061	T4 T451	0.4 ≤ t ≤ 1.5	≥ 205	≥ 110	≥ 12	—	1.0 t^f	1.5 t^f	58
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 14	—	1.5 t^f	2.0 t^f	58
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 16	—	3.0 t^f	—	58
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 18	—	4.0 t^f	—	58
		12.5 < t ≤ 40			—	≥ 15	—	—	58
		40 < t ≤ 80			—	≥ 14	—	—	58
	T6 T651 T62	0.4 ≤ t ≤ 1.5	≥ 290	≥ 240	≥ 6	—	2.5 t^f	—	88
		1.5 < t ≤ 3.0	≥ 290	≥ 240	≥ 7	—	3.5 t^f		88
		3.0 < t ≤ 6.0	≥ 290	≥ 240	≥ 10	—	4.0 t^f		88
		6.0 < t ≤ 12.5	≥ 290	≥ 240	≥ 9	—	5.0 t^f		88
		12.5 < t ≤ 40	≥ 290	≥ 240	—	≥ 8	—		88
		40 < t ≤ 80	≥ 290	≥ 240	—	≥ 6	—		88
		80 < t ≤ 100	≥ 290	≥ 240	—	≥ 5	—		88
		100 < t ≤ 150	≥ 275	≥ 245	—	≥ 5	—		84
		150 < t ≤ 250	≥ 265	≥ 230	—	≥ 4	—		81
		250 < t ≤ 350	≥ 260	≥ 220	—	≥ 4	—		80
		350 < t ≤ 400	≥ 260	≥ 220	—	≥ 2	—		80
6082	O	0.4 ≤ t ≤ 1.5	≤ 150	≥ 85	≥ 14	—	0.5 t	1.0 t	40
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 16	—	1.0 t	1.0 t	40
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 18	—	1.5 t	—	40
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 17	—	2.5 t	—	40
		12.5 < t ≤ 25			—	≥ 16	—	—	40
	T4 T451	0.4 ≤ t ≤ 1.5	≥ 205	≥ 110	≥ 12	—	1.5 t^s	3.0 t^s	58
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 14	—	2.0 t^s	3.0 t^s	58
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 15	—	3.0 t^s	—	58
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 14	—	4.0 t^s	—	58
		12.5 < t ≤ 40			—	≥ 13	—	—	58
		40 < t ≤ 80			—	≥ 12	—	—	58
	T6 T651 T62	0.4 < t ≤ 1.5	≥ 310	≥ 260	≥ 6	—	2.5 t^s	—	94
		1.5 < t ≤ 3.0	≥ 310	≥ 260	≥ 7	—	3.5 t^s		94
		3.0 < t ≤ 6.0	≥ 310	≥ 260	≥ 10	—	4.5 t^s		94
		6.0 < t ≤ 12.5	≥ 300	≥ 255	≥ 9	—	6.0 t^s		91
		12.5 < t ≤ 60	≥ 295	≥ 240	—	≥ 8	—		89
		60 < t ≤ 100	≥ 295	≥ 240	—	≥ 7	—		89
		100 < t ≤ 150	≥ 275	≥ 240	—	≥ 6	—		84
		150 < t ≤ 175	≥ 275	≥ 230	—	≥ 4	—		83
		175 < t ≤ 350	≥ 260	≥ 220	—	≥ 2	—		—
7020	O	0.4 ≤ t ≤ 1.5	≤ 220	≤ 140	≥ 12	—	—	—	45
		1.5 < t ≤ 3.0			≥ 13	—	—	—	45
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 15	—	—	—	45
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 12	—	—	—	45

表2 板、带的力学性能(续)

合金牌号	状态代号 ^a	厚度 t mm	抗拉强度 R_m MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 %		弯曲半径		硬度 ^b HBW
					A_{50mm}	A	90°	180°	
7020	T4 ^b	0.4 ≤ t ≤ 1.5	≥ 320	≥ 210	≥ 11	—	2.0 t ^c	—	92
	T451 ^b	1.5 < t ≤ 3.0			≥ 12		2.5 t ^c		92
		3.0 < t ≤ 6.0			≥ 13		3.5 t ^c		92
		6.0 < t ≤ 12.5			≥ 14		5.0 t ^c		92
	T6	0.4 < t ≤ 1.5	≥ 350	≥ 280	≥ 7	—	3.5 t ^c	—	104
	T651	1.5 < t ≤ 3.0	≥ 350	≥ 280	≥ 8	—	4.0 t ^c		104
	T62	3.0 < t ≤ 6.0	≥ 350	≥ 280	≥ 10	—	5.5 t ^c		104
		6.0 < t ≤ 12.5	≥ 350	≥ 280	≥ 10	—	8.0 t ^c		104
		12.5 < t ≤ 40	≥ 350	≥ 280	—	≥ 9	—		104
		40 < t ≤ 100	≥ 340	≥ 270	—	≥ 8	—		101
		100 < t ≤ 150	≥ 330	≥ 260	—	≥ 7	—		98
		150 < t ≤ 175	≥ 330	≥ 260	—	≥ 6	—		98
		175 < t ≤ 250	≥ 330	≥ 260	—	≥ 5	—		—
7B05	O	1.5 ≤ t ≤ 2.9	≤ 245	≤ 145	≥ 12	—	—	2 t	—
		2.9 < t ≤ 6.5						2.5 t	
		6.5 < t ≤ 12						3 t	
		12 < t ≤ 75						—	
	T4 ⁱ	1.5 ≤ t ≤ 2.9	≥ 315	≥ 195	≥ 11	—	—	2.5 t	—
		2.9 < t ≤ 6.5						3 t	
		6.5 < t ≤ 12						4.5 t	
		12 < t ≤ 75						—	
	T6	1.5 ≤ t ≤ 2.9	≥ 335	≥ 275	≥ 10	—	—	3 t	—
		2.9 < t ≤ 6.5						4 t	
		6.5 < t ≤ 12						5 t	
		12 < t ≤ 75						—	

产品的尺寸超过规定数值,则其力学性能由供需双方协商确定。

^a 状态代号应符合 GB/T 16475—2008 的规定。

^b 本表中以 HBW 值表示的布氏硬度值仅供参考。

^c 需方有要求时,可按状态代号 H111 的力学性能供货。

^d 对于状态代号 H22,抗拉强度的上限值以及规定非比例延伸强度的极限值不适用。

^e 状态代号 H321 材料,是将状态代号 H32 材料进行小于必需的加工硬化量作加工硬化处理而获得的材料。

^f 经过固溶处理后,可立刻获得略微小些的冷轧弯曲半径。

^g 经过淬火处理后,可立刻获得略微小些的冷轧弯曲半径。

^h 对于成品来说,牌号 T4 或 T451 合金的使用是要避免的。这种指定的力学性能要在室温下自然时效 90 d 后才能得到。这个自然时效与经过 60 ℃ 和 65 ℃ 温度下的 60 h 的淬火试样接近。

ⁱ 状态代号 T4 材料的力学性能是经 30 d 自然时效(大约 20 ℃)后的值。

另外,在 30 d 的自然时效之前进行抗拉试验的情况下,对材料应进行固溶处理后人工时效硬化,应能保证状态代号 T6 级材料的性能,认为是符合 T4 的性能。

3.6 尺寸及尺寸允许偏差

3.6.1 板的尺寸

板、带的合金牌号、状态、厚度(t)、宽度(W)和长度(L)规格应符合 GB/T 3880.1—2006 中 4.1.3 的规定。

3.6.2 板、带的厚度允许偏差

冷轧产品的厚度允许偏差应符合表 3 的规定,热轧产品的厚度允许偏差应符合表 4 的规定。

表 3 冷轧产品的厚度允许偏差

单位为毫米

厚 度 t	允 许 偏 差									
	$W \leq 1\,000$		$1\,000 < W \leq 1\,250$		$1\,250 < W \leq 1\,600$		$1\,600 < W \leq 2\,000$		$2\,000 < W \leq 2\,500$	
	合金 系列 I	合金 系列 II	合金 系列 I	合金 系列 II	合金 系列 I	合金 系列 II	合金 系列 I	合金 系列 II	合金 系列 I	合金 系列 II
$0.20 < t \leq 0.40$	± 0.02	± 0.03	± 0.03	± 0.04	± 0.03	± 0.04	—	—	—	—
$0.40 < t \leq 0.50$	± 0.03	± 0.03	± 0.04	± 0.05	± 0.04	± 0.05	± 0.04	± 0.05	± 0.09	
$0.50 < t \leq 0.60$	± 0.03	± 0.04	± 0.04	± 0.05	± 0.04	± 0.05	± 0.04	± 0.05	± 0.09	
$0.60 < t \leq 0.80$	± 0.03	± 0.04	± 0.06	± 0.06	± 0.05	± 0.06	± 0.07	± 0.08	± 0.10	
$0.80 < t \leq 1.00$	± 0.04	± 0.05	± 0.06	± 0.08	± 0.07	± 0.08	± 0.08	± 0.09	± 0.11	
$1.00 < t \leq 1.20$	± 0.04	± 0.05	± 0.07	± 0.08	± 0.07	± 0.08	± 0.09	± 0.10	± 0.14	
$1.20 < t \leq 1.50$	± 0.05	± 0.07	± 0.08	± 0.09	± 0.08	± 0.09	± 0.11	± 0.13	± 0.15	
$1.50 < t \leq 1.80$	± 0.06	± 0.08	± 0.09	± 0.10	± 0.09	± 0.10	± 0.12	± 0.14	± 0.15	
$1.80 < t \leq 2.00$	± 0.06	± 0.08	± 0.09	± 0.10	± 0.09	± 0.10	± 0.14	± 0.14	± 0.15	
$2.00 < t \leq 2.50$	± 0.07	± 0.08	± 0.09	± 0.10	± 0.09	± 0.10	± 0.15	± 0.15	± 0.16	
$2.50 < t \leq 3.00$	± 0.08	± 0.10	± 0.12	± 0.13	± 0.12	± 0.13	± 0.17	± 0.18	± 0.18	
$3.00 < t \leq 3.50$	± 0.10	± 0.12	± 0.15	± 0.17	± 0.16	± 0.17	± 0.18	± 0.19	± 0.19	
$3.50 < t \leq 4.00$	± 0.15		± 0.17		± 0.17		± 0.19		± 0.19	
$4.00 < t \leq 5.00$	± 0.18		± 0.22		± 0.22		± 0.25		± 0.28	
$5.00 < t \leq 6.00$	± 0.20		± 0.24		± 0.24		± 0.26		± 0.28	
$6.00 < t \leq 8.00$	± 0.24		± 0.28		± 0.28		± 0.30		± 0.35	
$8.00 < t \leq 10.00$	± 0.27		± 0.30		± 0.30		± 0.30		± 0.35	
$10.00 < t \leq 12.00$	± 0.32		± 0.38		± 0.40		± 0.41		± 0.47	
$12.00 < t \leq 15.00$	± 0.36		± 0.42		± 0.43		± 0.45		± 0.51	
$15.00 < t \leq 20.00$	± 0.38		± 0.44		± 0.46		± 0.48		± 0.54	
$20.00 < t \leq 25.00$	± 0.40		± 0.46		± 0.48		± 0.50		± 0.56	
$25.00 < t \leq 30.00$	± 0.45		± 0.50		± 0.53		± 0.55		± 0.60	
$30.00 < t \leq 40.00$	± 0.50		± 0.55		± 0.58		± 0.60		± 0.65	
$40.00 < t \leq 50.00$	± 0.55		± 0.60		± 0.63		± 0.65		± 0.70	

表 4 热轧产品的厚度允许偏差

单位为毫米

厚 度 t	允 许 偏 差				
	$W \leq 1\,250$	$1\,250 < W \leq 1\,600$	$1\,600 < W \leq 2\,000$	$2\,000 < W \leq 2\,500$	$2\,500 < W \leq 3\,500$
$2.5 < t \leq 4$	± 0.28	± 0.28	± 0.32	± 0.35	± 0.40
$4 < t \leq 5$	± 0.30	± 0.30	± 0.35	± 0.40	± 0.45
$5 < t \leq 6$	± 0.32	± 0.32	± 0.40	± 0.45	± 0.50
$6 < t \leq 8$	± 0.35	± 0.40	± 0.40	± 0.50	± 0.55
$8 < t \leq 10$	± 0.45	± 0.50	± 0.50	± 0.55	± 0.60
$10 < t \leq 15$	± 0.50	± 0.60	± 0.65	± 0.65	± 0.80
$15 < t \leq 20$	± 0.60	± 0.70	± 0.75	± 0.80	± 0.90
$20 < t \leq 30$	± 0.65	± 0.75	± 0.85	± 0.90	± 1.0
$30 < t \leq 40$	± 0.75	± 0.85	± 1.0	± 1.1	± 1.2
$40 < t \leq 50$	± 0.90	± 1.0	± 1.1	± 1.2	± 1.5
$50 < t \leq 60$	± 1.1	± 1.2	± 1.4	± 1.5	± 1.7
$60 < t \leq 80$	± 1.4	± 1.5	± 1.7	± 1.9	± 2.0
$80 < t \leq 100$	± 1.7	± 1.8	± 1.9	± 2.1	± 2.2
$100 < t \leq 150$	± 2.1	± 2.2	± 2.5	± 2.6	—

3.6.3 板、带的宽度允许偏差

3.6.3.1 剪切板的宽度允许偏差

经盐浴炉热处理的、厚度不大于 4.5 mm 的板材,或长度大于 4 000 mm 的大规格板材,宽度允许偏差为 0 mm ~ +50 mm。其他剪切板的宽度允许偏差应符合表 5 的规定。

表 5 剪切板的宽度允许偏差

单位为毫米

厚度 t	允 许 偏 差			
	$W \leq 500$	$500 < W \leq 1\,250$	$1\,250 < W \leq 2\,000$	$2\,000 < W \leq 2\,500$
$0.20 < t \leq 3.00$	$\begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +8 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$3.00 < t \leq 6.00$	$\begin{smallmatrix} +4 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +8 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +12 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$6.00 < t \leq 12.00$	$\begin{smallmatrix} +6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +8 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +8 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +12 \\ 0 \end{smallmatrix}$

3.6.3.2 锯切板的宽度允许偏差

锯切板的宽度允许偏差应符合表 6 的规定。

表 6 锯切板的宽度允许偏差

单位为毫米

厚度 t	允 许 偏 差		
	$W \leq 1\,000$	$1\,000 < W \leq 2\,000$	$2\,000 < W \leq 2\,500$
$2.00 < t \leq 6.30$	± 3	± 3	± 4
$6.30 < t \leq 150.00$	$\begin{smallmatrix} +6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +7 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +8 \\ 0 \end{smallmatrix}$

3.6.3.3 带的宽度允许偏差

带的宽度允许偏差应符合表 7 的规定。当有特殊要求时,由供需双方协商确定。

表 7 带的宽度允许偏差 单位为毫米

厚度 t	允 许 偏 差					
	$W \leq 100$	$100 < W \leq 300$	$300 < W \leq 500$	$500 < W \leq 1\,250$	$1\,250 < W \leq 1\,650$	$1\,650 < W \leq 2\,000$
$0.20 < t \leq 0.60$	$\begin{smallmatrix} +0.5 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +3 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +4 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$0.60 < t \leq 1.00$	$\begin{smallmatrix} +0.5 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.8 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +1.5 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +3 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +4 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$1.00 < t \leq 2.00$	$\begin{smallmatrix} +0.6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +3 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +4 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix}$

3.6.4 板的长度允许偏差

剪切板和锯切板的长度允许偏差应分别符合表 8 和表 9 的规定。

表 8 剪切板的长度允许偏差 单位为毫米

厚度 t	允 许 偏 差					
	$L \leq 750$	$750 < L \leq 1\,500$	$1\,500 < L \leq 3\,000$	$3\,000 < L \leq 6\,000$	$6\,000 < L \leq 9\,000$	$9\,000 < L \leq 10\,000$
$0.20 < t \leq 6.00$	$\begin{smallmatrix} +10 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +12 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +14 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +16 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +18 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +20 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$6.00 < t \leq 10.00$	$\begin{smallmatrix} +30 \\ 0 \end{smallmatrix}$			$\begin{smallmatrix} +40 \\ 0 \end{smallmatrix}$		
$10.00 < t \leq 40.00$	$\begin{smallmatrix} +40 \\ 0 \end{smallmatrix}$			$\begin{smallmatrix} +50 \\ 0 \end{smallmatrix}$		

表 9 锯切板的长度允许偏差 单位为毫米

厚度 t	允 许 偏 差						
	$L \leq 1\,000$	$1\,000 < L \leq 2\,000$	$2\,000 < L \leq 3\,000$	$3\,000 < L \leq 4\,000$	$4\,000 < L \leq 5\,000$	$5\,000 < L \leq 7\,500$	$7\,500 < L \leq 10\,000$
$2.0 < t \leq 6.3$	± 3	± 3	± 4	± 4	± 5	± 6	± 7
$6.3 < t \leq 150$	$\begin{smallmatrix} +6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +7 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +8 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +9 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +10 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +12 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +14 \\ 0 \end{smallmatrix}$

3.6.5 板的对角线允许偏差

板的对角线允许偏差,是指板材的两对角线 AA 与 BB 的长度之差的绝对值(如图 1 所示)。板的对角线允许偏差应符合表 10 的规定。

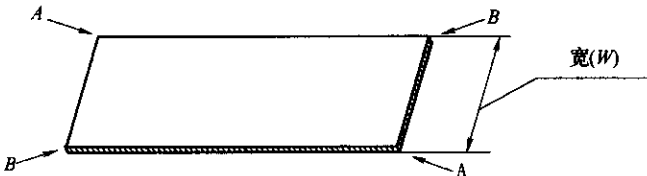


图 1 对角线差示意图

表 10 板的对角线允许偏差

单位为毫米

长度 L	对角线允许偏差	
	$W \leq 900$	$W > 900$
$L \leq 3\,700$	$2.4 \times W^*/300$	$2.0 \times W^*/300$
$L > 3\,700$	$3.6 \times W^*/300$	$2.8 \times W^*/300$

* 当宽度不是 300 mm 倍数时,则按其次一个较大的倍数确定其允许偏差。例如:宽度为 1 400 mm,长度为 1 800 mm 时的最大值为 $2.0 \text{ mm} \times 5(\text{倍数}) = 10 \text{ mm}$ 。

3.6.6 板、带的侧边弯曲度公差

板、带的侧边弯曲度公差(如图 2 所示)应符合表 11 和表 12 的规定。宽度小于 25 mm 的带材的侧边弯曲度公差由供需双方协商确定。

表 11 板的侧边弯曲度公差

单位为毫米

宽度 W	公称长度 L 上的侧边弯曲度公差 d				
	$L \leq 1\,000$	$1\,000 < L \leq 2\,000$	$2\,000 < L \leq 3\,500$	$3\,500 < L \leq 5\,000$	$5\,000 < L \leq 10\,000$
$W \leq 1\,000$	≤ 1	≤ 2	≤ 4	≤ 5	$\leq 0.1\% L$
$1\,000 < W \leq 2\,000$	—	≤ 2	≤ 4	≤ 5	
$2\,000 < W \leq 2\,500$	—	—	≤ 4	≤ 5	

表 12 带的侧边弯曲度公差

单位为毫米

宽度 W	侧边弯曲度公差 d
$25 < W \leq 100$	≤ 8
$100 < W \leq 300$	≤ 6
$300 < W \leq 600$	≤ 5
$600 < W \leq 1\,000$	≤ 4
$1\,000 < W \leq 2\,000$	≤ 3
$2\,000 < W \leq 2\,500$	≤ 3

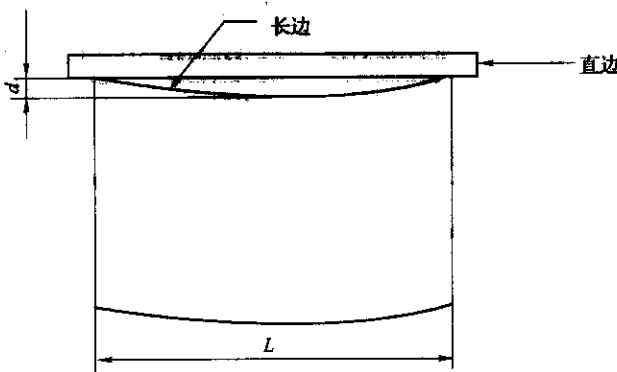


图 2 板、带的侧边弯曲度示意图

3.6.7 板波浪变形的最大值

板波浪变形的最大值分三类:纵向波浪变形(如图 3 所示)、横向波浪变形(如图 4 所示)、局部波浪变形(如图 5 所示)。O 和 HX8 状态的板材要求波浪变形的最大值时,由供需双方协商确定。其他状态板材的波浪变形的最大值应符合表 13 的规定。

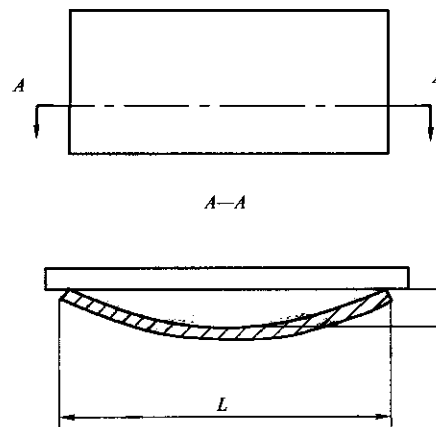


图3 纵向波浪变形

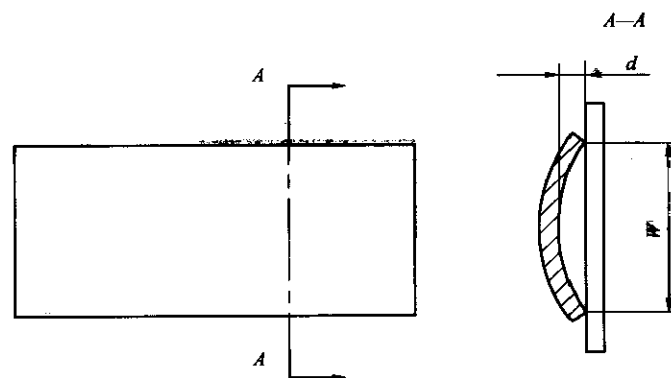


图4 横向波浪变形

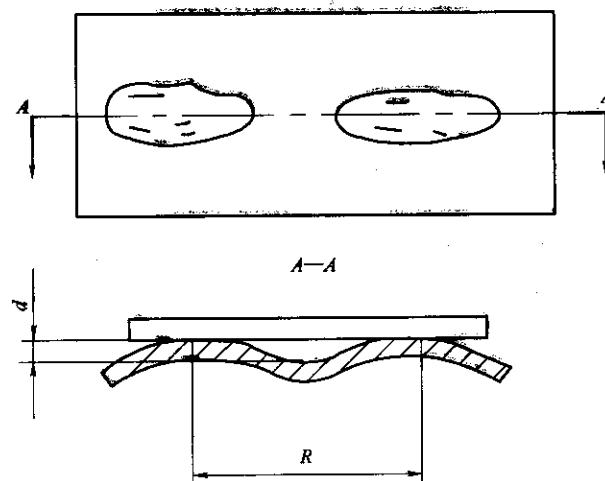


图5 局部波浪变形

表13 板的波浪变形的最大值

厚度 t mm	纵向波浪变形 d/L	横向波浪变形 d/W	局部波浪变形 (弦长 $R \leq 300$ mm) d/R
$0.20 < t \leq 0.50$	供需双方协商确定		
$0.50 < t \leq 3.00$	$\leq 0.4\%$	$\leq 0.5\%$	$\leq 0.5\%$
$3.00 < t \leq 6.00$	$\leq 0.3\%$	$\leq 0.4\%$	$\leq 0.35\%$
$6.00 < t \leq 50.00$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.4\%$	$\leq 0.3\%$

注: L 为板材长度, W 为板材宽度, R 为任意弦长, d 为波高。

3.7 显微组织

板、带淬火状态的显微组织不允许有过烧。

3.8 低倍组织

板、带低倍组织不允许有分层。

4 试验方法

4.1 外观质量的检验

目视检验,必要时可用尺寸测量工具界定缺陷大小,通过修磨测定缺陷深度。

4.2 化学成分的分析方法

化学成分的分析方法应按 TB/T 3260.1—2011 的 9.2.1 执行。

4.3 拉伸试验方法

拉伸试验按 TB/T 3260.1—2011 的 9.2.2 执行。试样应符合 TB/T 3260.1—2011 的 9.1.2 的规定。试样按 TB/T 3260.1—2011 的附录 A 制作时,其试样形式和取样位置还应符合表 14 的规定,试样的取样方向应符合表 15 的规定。

表 14 试样形式和取样位置

厚度 t mm	试样形式		取 样 位 置
	定标距试样	比例试样	
$t \leq 20$	2 号、3 号	5 号	—
$20 < t \leq 40$	1 号	4 号	试样的轴线位于板的两个表面的中间
$t > 40$	1 号	4 号	试样的轴线位于板的中心面和板的一个表面的中间

表 15 试样的取样方向

合 金 牌 号	取 样 方 向
1050A、5052、5754、5083	与轧制方向平行
6061、6082、7020、7B05	与轧制方向垂直。如果材料太窄不能取样,取样方向可与轧制方向平行

4.4 弯曲试验方法

弯曲试验按 TB/T 3260.1—2011 的 9.2.3 执行。当弯曲试验按 TB/T 3260.1—2011 的附录 C 执行时,试样应弯曲到 180°。试样的取样方向应与轧制方向成平行或垂直。弯曲试验后,在板、带的弯曲部分外侧不应产生裂纹。

4.5 硬度试验方法

硬度试验方法按 GB/T 231.1—2009 执行。

4.6 尺寸及尺寸偏差的测量方法

4.6.1 厚度的测量

用分度值为 0.01 mm 的千分尺(或相同精度的测量工具)进行测量。板的厚度应在长边距板角不小于 115 mm、距板材边缘不小于 25 mm 的范围内进行测量;带的厚度应在两侧距边部不小于 25 mm 处及端头中部测量。尺寸测量值不允许修约。

4.6.2 宽度、长度的测量

用分度值为 1 mm 的钢卷尺或相应精度的工具。尺寸测量值不允许修约。

4.6.3 对角线偏差的测量

用分度值为 1 mm 的钢卷尺测量。尺寸测量值不允许修约。

4.6.4 侧边弯曲度的测量

沿板材侧边头、尾两端点(带材沿侧边任意选取相距 2 000 mm 的两点)之间拉一直线,再用直尺(或三角尺)测量板或带材侧边到直线之间的最大垂直距离。尺寸测量值不允许修约。

4.6.5 板波浪变形的测量

将板自由置于平台上待其平衡稳定时,测量板与平台的最大间隙,即为波浪变形最大值。当一张板同时存在几个波浪时,应测量其中最大的一个。板材波浪变形最大值仲裁检测宜用测波仪进行。尺寸测量值不允许修约。

4.7 显微组织检验方法

显微组织检验方法按 GB/T 3246.1—2000 执行。

4.8 低倍组织检验方法

低倍组织检验方法按 GB/T 3246.2—2000 执行。

5 检验规则

5.1 检验和验收

检验和验收应符合 TB/T 3260.1—2011 中 10.1 的规定。

5.2 组批及取样数量

5.2.1 组批应符合 TB/T 3260.1—2011 中 10.2 的规定。

5.2.2 产品的取样数量应符合表 16 的规定。

表 16 板、带的取样数量

检验项目	取样数量
外观质量	逐张(卷)检验
化学成分	按 GB/T 17432—1998 的规定
拉伸性能	带材每批取卷数的 2%,但每批(炉)不少于 1 个卷,每卷取 2 个试样;板材每批取样张数不少于 10%,每张取样数量不少于 2 个
弯曲性能	带材每批取卷数的 2%,但每批(炉)不少于 1 个卷,每卷取 2 个横向试样。板材每批取 3 张板材,每张取 2 个横向试样
尺寸偏差	板材每批至少取 3 张进行检验,带材逐卷进行检验
显微组织	每炉(批)取 2 张
低倍组织	每炉(批)取 2 张

5.3 检验项目

每批产品出厂前应进行化学成分、力学性能、外观质量、尺寸及尺寸偏差、显微组织和低倍组织的检验,其他项目由供需双方协商确定。

5.4 检验结果的判定

5.4.1 外观质量不合格时,判该张板材或该卷带材不合格。

5.4.2 化学成分不合格时,产品能区分熔次的判该熔次不合格,其他熔次依次检验,合格者交货,不能区分熔次的判该批不合格。

5.4.3 室温拉伸试验结果不合格时,应从该批中另取双倍数量的试样进行重复试验,重复试验合格,判整批产品合格。若重复试验仍有不合格者时,则判该批产品不合格。但允许供方逐张(卷或炉次)检验,合格者交货。也允许供方进行重复热处理,重新取样试验。

5.4.4 弯曲性能不合格时,应从该批中另取双倍数量的试样进行重复试验,重复试验合格,判整批产品合格。若重复试验仍有不合格者时,则判该批产品不合格。但允许供方逐张(卷或炉次)检验,合格

者交货。也允许供方进行重复热处理,重新取样试验。

5.4.5 板材尺寸偏差不合格时,判该批板材不合格,其余板材逐张检验,合格者交货;带材尺寸偏差不合格时,判该卷不合格。

5.4.6 显微组织不合格时,产品能区分热处理炉次的判该炉次不合格,不能区分炉次的判该批不合格。

5.4.7 低倍组织不合格时,判该批不合格。

6 标记、包装、运输、贮存

板材和带材的标记、包装、运输、贮存应符合 GB/T 3880.1—2006 的规定,当有特殊要求时,由供需双方协商确定。

中 华 人 民 共 和 国
铁 道 行 业 标 准
动 车 组 用 铝 及 铝 合 金
第 2 部 分 : 板 材 和 带 材

Aluminium and aluminium alloys used on EMU—
Part 2: Sheet and strip
TB/T 3260.2—2011

*

中国铁道出版社出版、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
中国铁道出版社印刷厂印刷
版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:1.25 字数:27 千字
2011年10月第1版 2011年10月第1次印刷

*



定 价 : 13.00 元