



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 413—2012

中低速磁浮交通轨排通用技术条件

Technical specification for low and medium speed maglev train transport rail row

2012-12-06 发布

2013-04-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部城市轨道交通标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：北京控股磁悬浮技术发展有限公司、莱芜钢铁集团有限公司、国防科学技术大学、铁道第三勘察设计院集团有限公司、中铁宝桥集团有限公司。

本标准主要起草人：董杰、罗昆、刘炜、郑逢辰、李杰、龙志强、王永宁、刘强、霍喜伟、张婕、刘福宁、郑希增、张佩竹、王红霞、赵传东、袁鹏举、冯伟、马振宏、魏承志、董建文、李涛、姚生军、郑宝奎、张学山、齐洪峰、焦健、陈浩、潘光熙、袁淑清、刘道通、杨其振。

中低速磁浮交通轨排通用技术条件

1 范围

本标准规定了中低速磁浮交通轨排系统使用条件、要求、试验方法、检验规则、安全与环保、标志、包装、运输和贮存、保证期限。

本标准适用于磁浮车辆运行速度不大于 120 km/h 的中低速磁浮交通轨排的制造和验收。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 1764 漆膜厚度测定法
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成份
- GB/T 3880 一般工业用铝及铝合金板、带材
- GB/T 5117 碳钢焊条
- GB/T 5118 低合金钢焊条
- GB/T 5237 铝合金建筑型材
- GB/T 6892 一般工业用铝及铝合金挤压型材
- GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- GB/T 11263 热轧 H 型钢和剖分 T 型钢
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 18684 锌铬涂层 技术条件
- JGJ 82 钢结构高强度螺栓连接技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

F 型钢 F type steel

断面为“F”形状的中低速磁浮轨道专用型钢。F 型钢由内腿、外腿、腹板和翼板组成。

3.2

感应板 reaction plate

车辆牵引用直线感应电机次级的组成部分,是非磁性导电材料,安装在 F 型钢上。

3.3

F 型导轨 F type steel rail

一种承受磁浮车辆悬浮力、导向力及牵引力的基础构件,由 F 型钢和感应板组成。

与悬浮电磁铁两磁极板对应的 F 型钢内腿和 F 型钢外腿分别称为 F 型导轨的内磁极和外磁极。内磁极和外磁极的两个端面称为磁极面。F 型钢腹板下表面称为悬浮检测面。

3.4

轨枕 sleeper

用来连接 F 型导轨,使 F 型导轨与梁体之间保持相对位置固定并传递载荷的基础构件。

3.5

轨排 transport rail

构成中低速磁浮线路的基本功能单元,具有支承磁浮车辆、承受车辆的悬浮力和导向力及牵引力的功能。轨排由 F 型导轨、轨枕及紧固件等组成。可包括:

- a) 直线轨排,中线为直线的轨排;
- b) 圆曲线轨排,中线为圆曲线的轨排;
- c) 缓和曲线轨排,中线为缓和曲线的轨排。

注 1: 轨排长度指轨排的中线长度。

注 2: 轨排中线指轨排的两 F 型导轨对称中心线。

3.6

轨枕距 distance between adjacent sleepers

两相邻轨枕间的距离。

3.7

接头 joints

相邻轨排之间的连接装置。

4 使用条件

4.1 环境条件

- 4.1.1 海拔高度: $\leq 1\,400\text{ m}$ 。
- 4.1.2 环境温度: $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.1.3 相对湿度: $\leq 90\%$ (该月月平均最低温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$)。
- 4.1.4 轨排应能承受风、沙、雨、雪的侵袭及清洗剂腐蚀的作用。
- 4.1.5 因各城市所处地区不同而存在气候条件的差异,用户与制造厂可在合同中规定另外的使用环境条件。

4.2 线路条件

- 4.2.1 轨距: $2\,000\text{ mm}$ 。
- 4.2.2 轨枕距: 优先采用 $1\,200\text{ mm}$ 数值,特殊情况下可采用 800 mm 、 400 mm 。
- 4.2.3 轨排长度: 轨排长度以水平面状态下测量的中线长度为准,长度优先采用 $1\,200\text{ mm}$ 整数倍的数值,如 $12\,000\text{ mm}$ 、 $6\,000\text{ mm}$ 、 $3\,600\text{ mm}$ 等。特殊情况下宜为 400 mm 的整倍数。
- 4.2.4 最小曲线半径: 正线: 100 m ,辅助线: 75 m 。
- 4.2.5 最小竖曲线半径: $1\,000\text{ m}$ 。
- 4.2.6 线路最大纵向坡度: 70‰ 。

5 要求

5.1 一般规定

- 5.1.1 轨排应按照规定程序批准的设计图样和技术条件制造和验收。图纸及本文件未规定的尺寸公差,线性和角度尺寸的公差等级应符合 GB/T 1804 中 C 级规定,形位公差的未注公差等级应符合 GB/T 1184 中 K 级规定。
- 5.1.2 线路不同类型的新型轨排,应按新产品规定生产试制,进行厂内试制并验收。
- 5.1.3 F 型钢所选择钢种的饱和磁通密度不应小于 1.4T。
- 5.1.4 F 型钢的断面尺寸应满足磁通量和结构强度要求。
- 5.1.5 轨排及焊接件等材料应符合 GB/T 699、GB/T 700 和 GB/T 1591 的规定。
- 5.1.6 轨排焊接材料应符合 GB/T 5117 和 GB/T 5118 等标准的规定。

5.2 F 型钢

- 5.2.1 F 型钢使用寿命不应小于 30 年。
- 5.2.2 F 型钢宜采用耐候钢或碳素结构钢,F 型钢的尺寸、截面面积、重量及极限偏差应符合表 1 的规定。F 型钢的截面形状及标注符号见图 1。
- 5.2.3 要求,试验方法,检验规则和包装、标志、质量证明书等应符合 GB/T 11263 和国家现行相应标准的规定。

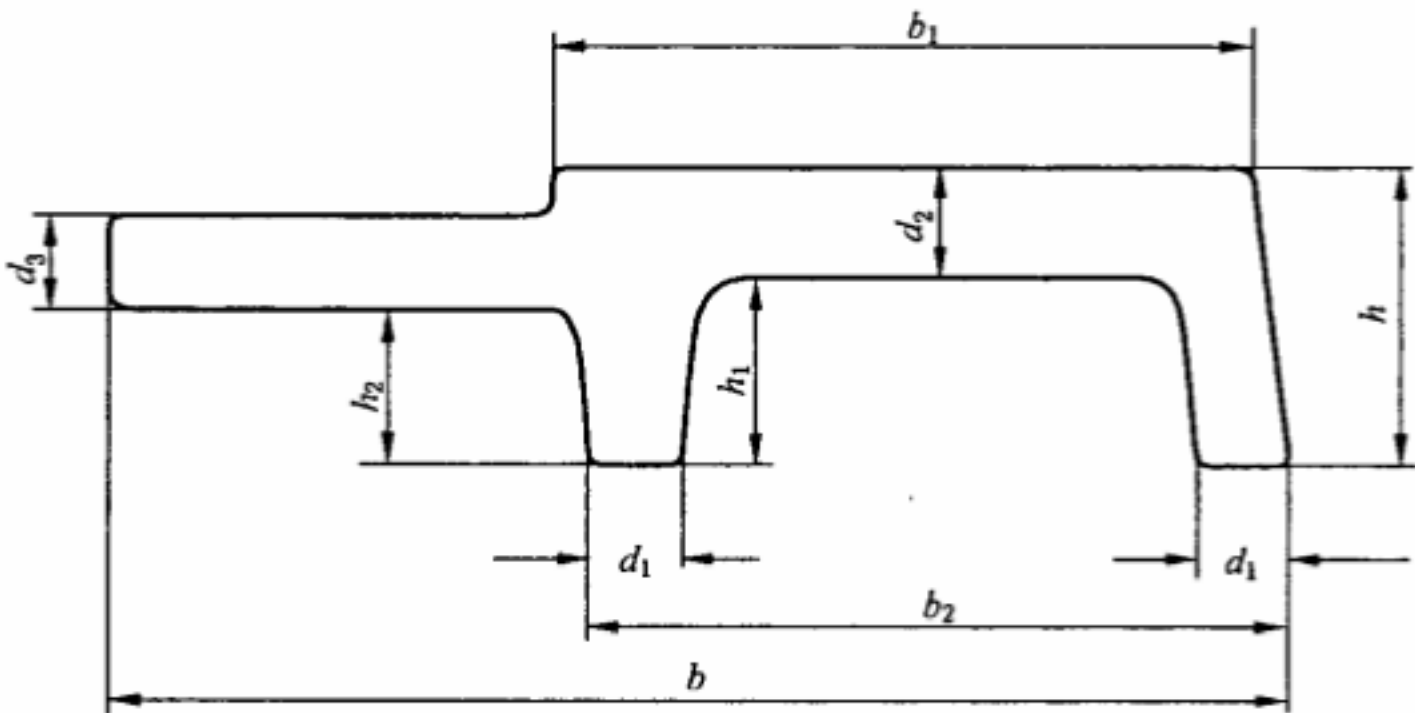


图 1 F 型钢

表 1 F 型钢的参数

基准尺寸 mm	h	h_1	h_2	d_1	d_2	d_3	b	b_1	b_2
	94.5	60	50	28	34.5	28.5	372	220	220
极限偏差 mm	± 0.3	± 0.3	± 0.3	$+1.5$ 0	—	$+0.5$ 0	—	± 0.3	± 0.5
截面面积 mm^2	15 562								
理论重量 kg/m	122.2								

5.3 感应板

5.3.1 感应板宜采用铝合金板材制造,板材宜符合 GB/T 3880 的规定。特殊场合也可采用铜合金板材制造。

5.3.2 感应板力学性能见表 2。

表 2 感应板力学性能

抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	伸长率 %
≥110	≥80	≥8

5.3.3 感应板横截面形状见图 2,尺寸应符合表 3 的规定,未注公差等级应符合 GB/T 6892 普通级。

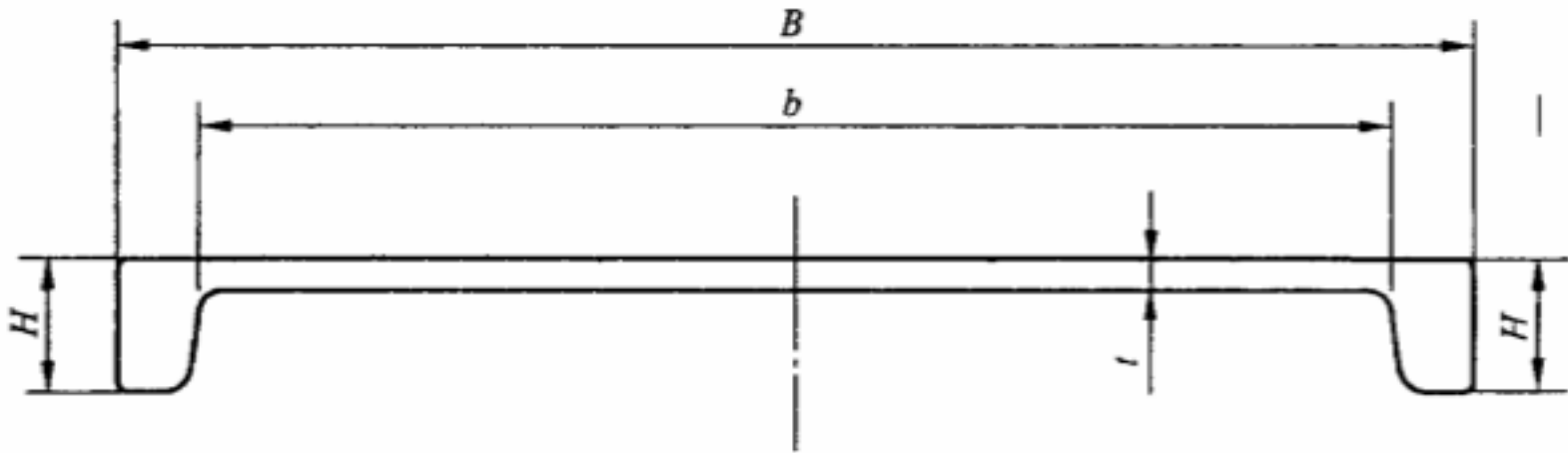


图 2 感应板

表 3 感应板尺寸

单位为毫米

项目	<i>B</i>	<i>b</i>	<i>H</i>	<i>t</i>
基准尺寸	242	220	17	4
极限偏差	—	+1.5 -0.5	±0.5	±0.2

5.3.4 电导率宜大于或等于 0.57 S/m。

5.3.5 密度在 20℃时应为 2.69×10³ kg/m³。

5.3.6 热膨胀系数在 20℃~100℃时为 23.5×10⁻⁶ k⁻¹。

5.3.7 感应板铝板材应用阳极氧化法对材料表面进行处理。氧化层表面处理应符合 GB/T 5237 AA15 级,氧化膜厚度应大于或等于 15 μm。

5.4 F 型导轨

F 型导轨尺寸极限偏差及要求应符合表 4 的规定。

表 4 F 型钢导轨尺寸极限偏差

单位为毫米

序号	检查项目	F 型钢直导轨	
		≤6 000	6 001~12 000
1	长度极限偏差	±2	
2	直线度极限偏差	±1/1 000	±1/1 000

表 4 (续) 单位为毫米

序号	检查项目	F 型钢直导轨	
		≤6 000	6 001~12 000
3	平面度	≤0.5/全长	≤0.5/全长
4	同一导轨感应板安装高度极限偏差	±1	±1.5

5.5 轨枕

- 5.5.1 钢轨枕使用寿命不应小于 30 年。
- 5.5.2 轨枕宜采用耐候钢或碳素结构钢的热轧 H 型钢,尺寸、外形、重量及极限偏差宜符合图 3 及表 5 的规定。
- 5.5.3 热轧 H 型钢应符合 GB/T 11263 的规定。

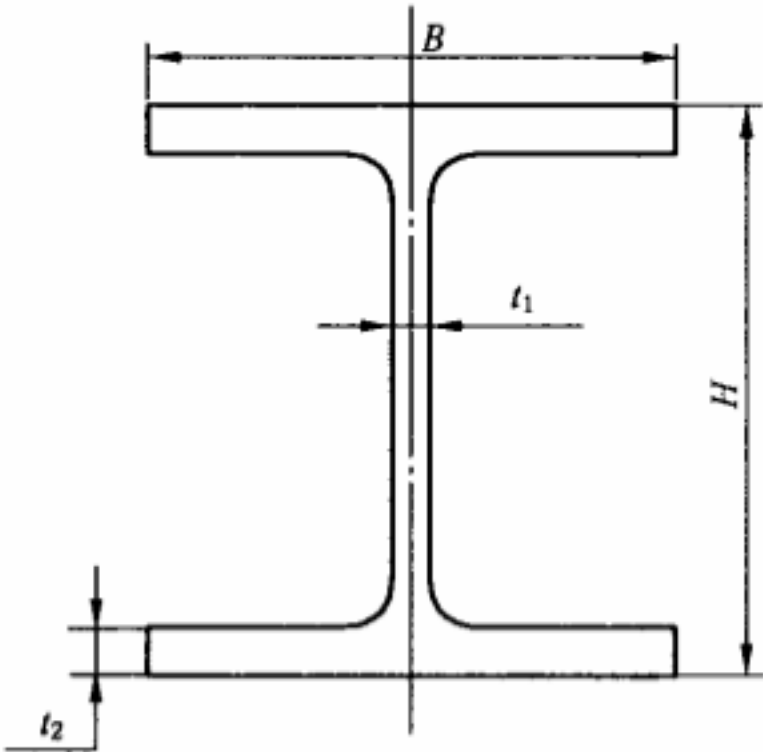


图 3 H 型钢

表 5 H 型钢参数

尺寸/mm					截面面积/mm ²	理论重量 kg/m
截面代号	H	B	t ₁	t ₂		
基准尺寸	230	200	20	20	11 993	94.15
极限偏差	±2.0	±3.0	±1.0	±1.5		

- 5.5.4 H 型轨枕尺寸极限偏差及要求应符合表 6 的规定。

表 6 H 型钢轨枕尺寸要求 单位为毫米

序号	检查项目	要 求
1	H 型轨枕长度	±1
2	H 型轨枕直线度	1/1 000
3	H 型轨枕上下表面平面度	≤0.5

5.6 轨排

- 5.6.1 F 型导轨、H 型轨枕安装孔尺寸极限偏差应符合表 7 的规定,孔壁表面粗糙度不应低于 MRR Ra 12.5。

表 7 螺栓孔极限偏差 单位为毫米

序号	安装孔径(椭圆孔)	安装孔径极限偏差
1	10~18	+0.18 0
2	18~30	+0.21 0
3	30~50	+0.45 0

5.6.2 F 型导轨、H 型轨枕螺栓孔孔距要求应符合表 8 的规定。

表 8 螺栓孔距极限偏差 单位为毫米

名 称	孔 距 范 围			
螺栓孔孔距	≤300	301~1 200	1 201~6 000	≥6 000
同一组内任意两孔间距离	±0.5	±1.5	—	—
相邻两组的端孔间距离	±1	±1.5	±2	±2.5
注 1：螺栓孔孔距是指同一轨排 F 型钢导轨、轨枕螺栓孔。 注 2：F 型钢导轨与 H 型钢轨枕连接处，四个螺栓孔为一组。 注 3：F 型钢导轨两端两轨排连接螺栓孔处，两个螺栓孔为一组。				

5.6.3 轨排组装

轨排组装要求及尺寸极限偏差应符合表 9 的规定。

表 9 轨排尺寸极限偏差 单位为毫米

序号	检查项目	轨排长度	
		≤6 000	6 001~12 000
1	轨距	±1	
2	长度	±2	
3	同一横截面四磁极面共面度	≤1	
4	轨排磁极面平面度	≤1/3 000, ≤2/全长	
5	相邻两轨排 F 型钢导轨上下错位	±1	
6	相邻两轨排 F 型钢导轨左右错位	±1	
7	相邻两轨枕间距	±2	
8	感应板与 F 型钢间的间隙	≤1	

5.7 轨排接头

5.7.1 按接头伸缩量的大小可分为Ⅰ型接头、Ⅱ型接头和Ⅲ型接头：

- a) Ⅰ型接头为轨缝伸缩量在 10 mm 以内的接头；
- b) Ⅱ型接头为轨缝伸缩量在 10 mm~20 mm 的接头；

c) III型接头为轨缝伸缩量大于 20 mm~40 mm 的接头。

5.7.2 轨排接头中的 F 型钢应符合 5.2 的规定。

5.7.3 轨排接头中的感应板应符合 5.3 的规定。

5.8 轨排连接件

轨排连接用高强度螺栓连接副标准件应符合 JGJ 82 的规定。

5.9 防腐涂装

5.9.1 涂装前对钢材、接头、紧固件应进行除锈处理,并应符合 GB/T 8923 中 Sa 2 $\frac{1}{2}$ 除锈等级。

5.9.2 当设计对涂层厚度无要求时,钢材、接头涂层干漆膜总厚度应为 150 μm ,其允许偏差为 $-25 \mu\text{m}$ 。每遍涂层干漆膜厚度的偏差为 $-5 \mu\text{m}$ 。紧固件涂层干漆膜总厚度应为 20 μm ,其允许偏差为 $-5 \mu\text{m}$ 。每遍涂层干漆膜厚度的偏差为 $-2 \mu\text{m}$ 。

5.9.3 涂层技术条件应符合 GB/T 18684 的规定。漆膜厚度测定应符合 GB/T 1764 的规定。

5.10 排静载试验下挠值应小于或等于 0.6 mm。

6 试验方法

6.1 轨排静载试验

试验载荷施加在导轨上与相邻两轨枕等距离的位置,试验载荷是额定载荷(额定载荷取 1.75 t)的 1.25 倍,加载时应无冲击。

a) 目测导轨和两相邻轨枕有无明显变形和裂纹;

b) 测量载荷下导轨两磁极面下挠值。

6.2 尺寸检测

检测时把一组相临的三个轨排在检验平台上用接头、紧固件连接在一起后进行各项尺寸检测,见表 9 的规定。

6.2.1 检测轨排 F 型钢安装尺寸

测量轨排两 F 型钢导轨高度、相对中心的距离、轨距,见表 9 的规定。

6.2.2 检测轨排极面

检测轨排同一横截面四磁极面共面度、轨排磁极面平面度,见表 9 的规定。

6.2.3 检测间隙

检验感应板与 F 型钢间的间隙,见表 9 的规定。

6.2.4 检测力矩

复核紧固件力矩应符合设计要求或技术规格书。

7 检验规则

7.1 出厂检验

每组轨排都要进行出厂检验,出厂检验的内容包括 5.4~5.9 所要求的全部项目和设计图纸的

要求。

7.2 型式检验

型式检验包括第 5 章全部项目。

7.3 验收

应按照产品图样和本文件对产品逐项检测及验收,并向用户签发《合格证明书》。

8 安全与环保

8.1 安全

- 8.1.1 严格按吊装、运输和贮存的规定进行吊装、运输和贮存。
- 8.1.2 轨排在安装调整到位后,应再次检查确认紧固件连接牢固可靠。
- 8.1.3 确保轨排安装后伸缩部分工作应正常可靠。
- 8.1.4 严禁在轨排上直接架设和运行非磁浮线路专用车辆和设备。
- 8.1.5 轨排安装、调试及维护作业时,应有严格的安全保护措施。

8.2 环保

- 8.2.1 中低速磁浮轨排应针对在施工中可能造成的环境破坏和不利影响提出具体的预防措施并付诸实施。
- 8.2.2 临时存贮场地、施工便道等修建应符合环境保护要求。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

- 9.1.1 轨排应按要求喷涂明显的吊装点标志。
- 9.1.2 轨排应固贴产品标牌,标牌应按 GB/T 13306 制作。
- 9.1.3 标牌制作内容至少应包括:
 - a) 名称,厂标;
 - b) 规格型号;
 - c) 轨排在线路中的里程;
 - d) 轨排的长度;
 - e) 制造日期或生产编号;
 - f) 制造单位名称。

9.2 包装

轨排以裸装交货,其中感应板应加以防护。

9.3 运输

9.3.1 吊装

轨排吊装应采用磁力吸盘或尼龙吊装带进行吊装,吊装时 F 型钢轨不应受力,应防止轨排划伤或扭曲。应按吊装位置进行吊装,有多吊装点时,须保证各吊装点受力基本均匀。吊装过程中保持轨排基

本处于水平状态。无多层起吊专用吊具时仅限单层起吊。

9.3.2 轨排运输

轨排运输时,F型钢轨不应受力,固定点应牢固。轨排运输叠放不应超过6层。

9.4 贮存

轨排组装检验合格后,在安装前应放置于干燥、通风的车间,轨排叠放时轨排与轨排的轨枕之间应放置垫块进行防护,F型钢轨不应受力。轨排贮存叠放不应超过8层。

9.5 随机文件

- 随机文件包括:
- a) 合格证明书;
 - b) 装箱清单。

10 保证期限

轨排交付使用后,在妥善保管和合理安装、正确使用的条件下,轨排的质量保证期,自使用日算起12个月,但不应超过自发货日算起的18个月。

中华人民共和国城镇建设
行 业 标 准
中低速磁浮交通轨排通用技术条件
CJ/T 413—2012

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2013年3月第一版 2013年3月第一次印刷

*

书号: 155066·2-25071 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



CJ/T 413-2012