

ICS 45.020;93.100  
K 13

# TB

## 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3100.5—2017

代替 TB/T 3100.5—2004

### 铁路数字信号电缆 第 5 部分：内屏蔽铁路数字信号电缆

Railway digital signaling cable—  
Part 5: Railway digital signaling cable with screened unit



2017-12-01 发布

2018-07-01 实施

国家铁路局 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 使用特性 .....	1
4 型号、名称及敷设方式 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	4
附录 A(资料性附录) 内屏蔽铁路数字信号电缆参考外径 .....	6
附录 B(资料性附录) 内屏蔽铁路数字信号电缆结构示意图 .....	7
附录 C(规范性附录) 内屏蔽铁路数字信号电缆线芯接地近端串音衰减试验方法 .....	8

## 前 言

TB/T 3100《铁路数字信号电缆》分为六个部分：

- 第1部分：一般规定；
- 第2部分：塑料护套铁路数字信号电缆；
- 第3部分：综合护套铁路数字信号电缆；
- 第4部分：铝护套铁路数字信号电缆；
- 第5部分：内屏蔽铁路数字信号电缆；
- 第6部分：应答器数据传输电缆。

本部分为TB/T 3100的第5部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替TB/T 3100.5—2004《铁路数字信号电缆 第5部分：内屏蔽铁路数字信号电缆》。与TB/T 3100.5—2004相比，除编辑性修改外，本部分主要技术变化如下：

- 增加了电缆敷设方式(见表1)；
- 修改了电缆部分电气性能指标(见表2,2004年版的表2)；
- 增加了外护层铠装钢带尺寸的技术要求(见5.6)；
- 增加了电缆抗压扁性能的技术要求(见5.8)；
- 增加了电缆抗冲击性能的技术要求(见5.9)；
- 增加了电缆抗压扁性能的试验方法(见6.3)；
- 增加了电缆抗冲击性能的试验方法(见6.4)；
- 修改了塑料护套内屏蔽铁路数字信号电缆部分规格电缆的参考外径(见附录A,2004年版的附录A)；
- 增加了内屏蔽铁路数字信号电缆结构示意图(见附录B)。

本部分由西安全路通号器材研究有限公司提出并归口。

本部分起草单位：焦作铁路电缆有限责任公司、天水铁路电缆有限责任公司、西安西电光电电缆有限责任公司、江苏东强股份有限公司。

本部分主要起草人：陈育红、尚爱民、杨永谦、张惠琴、王疆、黄晓勇、吴荣美、张涛。

本部分所代替的历次版本发布情况：TB/T 3100.5—2004。

## 铁路数字信号电缆 第5部分：内屏蔽铁路数字信号电缆

### 1 范围

TB/T 3100 的本部分规定了内屏蔽铁路数字信号电缆(以下简称电缆)的使用特性、型号、名称及敷设方式、技术要求、试验方法、检验规则。

本部分适用于电缆的设计、生产和检验。

### 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 4909.2 裸电线试验方法 第2部分:尺寸测量

GB/T 5441 通信电缆试验方法

GB/T 7424.2—2008 光缆总规范 第2部分:光缆基本试验方法(IEC 60794-1-2:2003,MOD)

GB/T 11091 电缆用铜带

TB/T 3100.1—2017 铁路数字信号电缆 第1部分:一般规定

TB/T 3100.2—2017 铁路数字信号电缆 第2部分:塑料护套铁路数字信号电缆

TB/T 3100.3—2017 铁路数字信号电缆 第3部分:综合护套铁路数字信号电缆

TB/T 3100.4—2017 铁路数字信号电缆 第4部分:铝护套铁路数字信号电缆

### 3 使用特性

电缆的屏蔽组具有良好的屏蔽性能,可提高线组间的抗干扰能力。

### 4 型号、名称及敷设方式

#### 4.1 电缆的型号、名称及敷设方式

电缆的型号、名称及敷设方式应符合表1的规定。

表1 电缆的型号、名称及敷设方式

型 号	名 称	敷 设 方 式 <sup>*</sup>
SPTYWP03	皮-泡-皮物理发泡聚烯烃绝缘聚乙烯外护套内屏蔽铁路数字信号电缆	管道、悬挂
SPTYWP23	皮-泡-皮物理发泡聚烯烃绝缘双钢带铠装聚乙烯外护套内屏蔽铁路数字信号电缆	直埋、管道、悬挂
SPTYWPA23	皮-泡-皮物理发泡聚烯烃绝缘综合护套双钢带铠装聚乙烯外护套内屏蔽铁路数字信号电缆	直埋、管道、悬挂
SPTYWPL23	皮-泡-皮物理发泡聚烯烃绝缘铝护套双钢带铠装聚乙烯外护套内屏蔽铁路数字信号电缆	直埋、管道、悬挂

<sup>\*</sup> 敷设方式包含相同型号电缆的防白蚁型和阻燃型电缆。

#### 4.2 电缆的参考外径

电缆的参考外径参见附录A。

5 技术要求

5.1 屏蔽四线组

5.1.1 屏蔽四线组(以下简称屏蔽组)由四线组和屏蔽层组成,屏蔽层应采用厚度不小于0.09 mm的软铜带,铜带应符合GB/T 11091的规定。

5.1.2 铜带纵包或绕包重叠量不小于带宽的10%。紧贴铜带应顺放一根直径不小于0.4 mm的细铜线作泄流线,泄流线与铜带间的接触电阻应符合表2的规定。铜带外应挤包或绕包一层非吸湿性非金属材料将铜带紧密包覆。

5.1.3 铜带应导通。

5.2 缆芯填充

缆芯宜圆整,部分规格的缆芯宜采用非吸湿性非金属材料填充。

5.3 塑料护套

塑料护套型内屏蔽铁路数字信号电缆的技术要求应符合TB/T 3100.2—2017的规定。

5.4 综合护套

综合护套型内屏蔽铁路数字信号电缆的技术要求应符合TB/T 3100.3—2017的规定。

5.5 铝护套

铝护套型内屏蔽铁路数字信号电缆的技术要求应符合TB/T 3100.4—2017的规定。

5.6 外护层

电缆铠装层用镀锌钢带的层数、厚度和宽度应符合表3的规定,其他技术要求应符合TB/T 3100.1—2017的规定。

5.7 电缆的结构

电缆的结构示意图参见附录B。

5.8 电缆的电气性能指标

电缆的电气性能指标应符合表2的规定。

表2 电缆的电气性能指标

序号	项 目	单位	指标	长度换算关系(L为被测电缆长度,单位为km)
1	屏蔽组工作电容 0.8 kHz ~ 1.0 kHz	nF/km	28 ± 2	实测值/L
2	1 000 kHz 屏蔽组回路间近端串音衰减 <sup>a</sup> (300 m 及以上) 组内 组间	dB	≥ 37 ≥ 54	—
3	1 000 kHz 屏蔽组回路间远端串音防 卫度 组内 组间	dB/km	≥ 39 ≥ 59	实测值 + 10 lg L
4	屏蔽组特性阻抗 <sup>b</sup> 20 °C 1.7 kHz 2.0 kHz 2.3 kHz 2.6 kHz 1 000 kHz	Ω	396 ± 16 367 ± 15 343 ± 14 325 ± 13 155 ± 16	—

表2 电缆的电气性能指标(续)

序号	项 目	单位	指标	长度换算关系(L为被测电缆长度,单位为km)
5	相角 1.7 kHz 2.0 kHz 2.3 kHz 2.6 kHz		-39 ± 1.2 -38 ± 1.1 -37 ± 1.1 -36 ± 1.1	—
6	屏蔽组线芯接地近端串音衰减2.6 kHz, ≥300 m(近端阻抗 55 Ω,远端阻抗 325 Ω) 两屏蔽四线组内,各有一线对的一线芯 接地,此两线对间的近端串音衰减	dB	≥89	—
7	屏蔽铜带与泄流线间直流电阻 20 ℃	Ω	≤0.01	—

<sup>a</sup> 当长度小于 300 m 时,近端串音换算公式为实测值 + 10 lg{[1 - 10<sup>-(α×L/5)</sup>]/[1 - 10<sup>-(α×0.3/5)</sup>]},式中,α 为线对衰减,dB/km。  
<sup>b</sup> 20 ℃ 时的特性阻抗温度系数在 1.7 kHz~2.6 kHz 时为 0.002,1/℃。

表3 铠装钢带的层数、厚度和宽度

电缆型号 <sup>a</sup>	电缆规格(芯)	钢带(层数×厚度)	钢带宽度
		mm	mm
SPTYWPA23	8B~21A	≥2×0.5	≤25
	21B~48A	≥2×0.5	≤30
SPTYWPL23	8B~16A	≥2×0.5	≤30
	16B~48A	≥2×0.5	≤35

<sup>a</sup> 电缆型号包含相同型号电缆的防白蚁型和阻燃型电缆。

### 5.9 电缆的抗压扁性能

电缆的抗压扁性能应符合表4的规定。

### 5.10 电缆的抗冲击性能

电缆的抗冲击性能应符合表5的规定。

### 5.11 电缆的其余技术要求

电缆的其余技术要求应符合 TB/T 3100.1—2017 第5章的规定。

表4 电缆抗压扁性能

电缆型号	电缆规格(芯)	压扁力 kN	技 术 要 求
SPTYWPA23	8B~24B	≥8	压扁试验后,电缆的外护套应无目力可见开裂;电缆经绝缘耐压试验无闪络和击穿现象(50 Hz 2 min),其中线芯间 1 000 V,所有线芯对屏蔽与金属套 2 000 V
	28A~48A	≥12	
SPTYWPL23	8B~24B	≥12	
	28A~48A	≥15	

表5 电缆抗冲击性能

电缆型号	电缆规格(芯)	冲击重量 kg	技术要求
SPTYWPA23	8B~24B	≥3	冲击试验后,电缆的外护套应无目力可见开裂;电缆经绝缘耐压试验无闪络和击穿现象(50 Hz 2 min),其中线芯间1 000 V,所有线芯对屏蔽与金属套2 000 V
	28A~48A	≥5	
SPTYWPL23	8B~48A	≥5	

## 6 试验方法

### 6.1 屏蔽四线组

6.1.1 铜带厚度应采用精度不低于0.002 mm的杠杆千分尺,沿铜带长度方向均匀分布的3个位置进行测量,结果为测量各点的计算平均值。

6.1.2 铜带的重叠量应用分度不低于0.02 mm的游标卡尺,沿铜带长度方向均匀分布的3个位置进行测量,结果为测量各点的计算平均值。泄流线直径采用精度不低于0.004 mm的外径千分尺测量,试验方法应符合GB/T 4909.2的规定。

6.1.3 铜带的导通试验方法采用电铃或指示灯。

### 6.2 电气性能

6.2.1 屏蔽铜带与泄流线间直流电阻的试验方法应符合GB/T 3048.4的规定。

6.2.2 屏蔽组工作电容、回路间近端串音衰减、远端串音防卫度、特性阻抗、线对衰减、相角的试验方法应符合GB/T 5441的规定。

6.2.3 屏蔽组线芯接地近端串音衰减的试验方法应符合附录C的规定。

### 6.3 电缆的抗压扁性能

电缆的抗压扁性能试验方法应符合GB/T 7424.2—2008中方法E3“压扁”的规定,其中压扁长度为100 mm,压扁速度为10 mm/min,持续加力时间5 min,样品长度1 m~1.5 m,选取3处,每处试验一次。

### 6.4 电缆的抗冲击性能

电缆的抗冲击性能试验方法应符合GB/T 7424.2—2008中方法E4“冲击”的规定,其中球头R25,冲击高度1 m,样品长度1 m~1.5 m,选取3处,每处试验一次。

### 6.5 电缆的其余试验方法

电缆的其余试验方法应符合TB/T 3100.1—2017第6章的规定。

## 7 检验规则

电缆应按TB/T 3100.1—2017第7章、TB/T 3100.3—2017第7章、TB/T 3100.4—2017第7章及表6的规定进行检验。

表6 电缆的检验项目和类型

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
1	结构尺寸				
1.1	铜带厚度	√	—	5.1.1	6.1.1
1.2	铜带重叠量	√	—	5.1.2	6.1.2
1.3	铠装钢带层数、厚度和宽度	√	—	5.6	6.5

表 6 电缆的检验项目和类型(续)

序号	检 验 项 目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
2	电性能				
2.1	四线组屏蔽层导通	√	√	5.1.3	6.1.3
2.2	工作电容	√	√	5.8	6.2.2
2.3	近端串音衰减	√	—	5.8	6.2.2
2.4	远端串音防卫度	√	—	5.8	6.2.2
2.5	特性阻抗	√	—	5.8	6.2.2
2.6	相角	√	—	5.8	6.2.2
2.7	屏蔽组线芯接地近端串音衰减	√	—	5.8	6.2.3
2.8	屏蔽铜带与泄流线之间接触电阻	√	√	5.8	6.2.1
3	抗压扁性能	√	—	5.9	6.3
4	抗冲击性能	√	—	5.10	6.4
注：“√”表示应检验项目，“—”表示不必检验项目。					



附 录 A  
(资料性附录)

内屏蔽铁路数字信号电缆参考外径

内屏蔽铁路数字信号电缆参考外径见表 A.1。

表 A.1 电缆参考外径

序号	芯数	屏蔽 四线组数	非屏蔽 四线组数	绝缘单线	参考外径 mm			
					塑料护套		综合护套	铝护套
					非铠装型	铠装型	铠装型	铠装型
1	8B	2	—	—	21	23	29	30
2	12A	2	1	—	21	23	29	32
3	12B	3	—	—	22	24	30	31
4	14A	2	1	2	21	23	29	30
5	14B	3	—	2	22	24	30	31
6	16A	2	2	—	22	26	30	32
7	16B	4	—	—	24	28	32	36
8	19A	3	1	3	22	24	30	33
9	19B	4	—	3	24	28	32	36
10	21A	3	2	1	25	28	33	36
11	21B	5	—	1	28	30	34	37
12	24A	4	2	—	27	29	33	37
13	24B	6	—	—	29	31	35	40
14	28A	4	3	—	27	29	33	40
15	28B	7	—	—	29	31	35	40
16	30A	4	3	2	27	29	33	38
17	30B	7	—	2	29	31	35	40
18	33A	4	4	1	29	31	35	39
19	37A	4	5	1	30	32	36	39
20	42A	5	5	2	33	35	39	42
21	44A	6	5	—	34	36	40	44
22	48A	6	6	—	34	36	40	44

附录 B  
(资料性附录)

内屏蔽铁路数字信号电缆结构示意图

内屏蔽铁路数字信号电缆结构示意图见图 B.1。

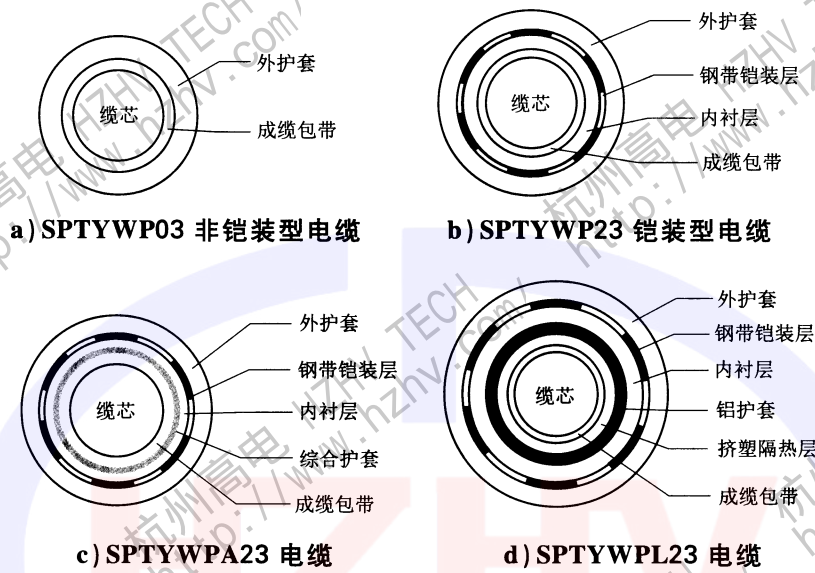


图 B.1 电缆结构示意图

附录 C  
(规范性附录)

内屏蔽铁路数字信号电缆线芯接地近端串音衰减试验方法

C.1 本附录规定的线芯接地近端串音衰减指的是在频率 2.6 kHz 下屏蔽四线组间主、被串线对各有一线芯接地条件下的串音。试验方法应按照 GB/T 5441 的规定。

C.2 试验设备

- a) 选频电平表；
- b) 电平振荡器。

C.3 试验条件

C.3.1 被测四线组内屏蔽层的始端和终端、铝护套(或综合护套)以及铠装钢带接地应可靠、良好。

C.3.2 主串线对和被串线对远端负载为  $325\ \Omega$ ，被串线对近端负载为  $55\ \Omega$ 。

C.3.3 线芯接地近端串音衰减接线示意图见图 C.1。

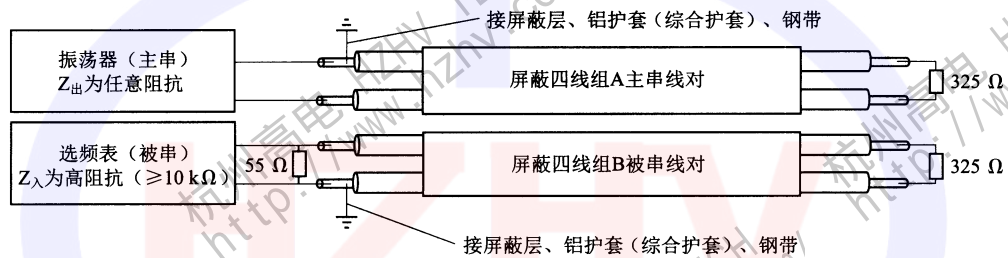


图 C.1 线芯接地近端串音衰减接线示意图



中华人民共和国  
铁道行业标准  
铁路数字信号电缆

第5部分：内屏蔽铁路数字信号电缆

Railway digital signaling cable—

Part 5: Railway digital signaling cable with screened unit

TB/T 3100.5—2017

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 字数:17 千字

2018年3月第1版 2018年3月第1次印刷



15 113 5331

定 价: 10.00 元