

团 体 标 准

T/AHDD001—2023

RS485 通讯电缆

RS485 communication cable

2023-01-18 发布

2023-02 -01 实施

安徽省电线电缆商会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本文件由安徽省电线电缆商会提出。

本文件由安徽省电线电缆商会归口。

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利，协会不负责对其任何专利权的鉴别。

本文件起草单位：安徽电缆股份有限公司、安徽深联通讯有限公司、安徽高盛电气集团有限公司、安徽顺信线缆有限公司、池州起帆电缆有限公司、新亚特电缆股份有限公司、建业电缆集团有限公司、安徽蓝润电缆科技有限公司、安徽徽宁电器仪表集团有限公司、安徽英杰华电气有限公司、安徽天康（集团）股份有限公司、安徽明都电力线缆有限公司、安徽省电线电缆商会、安徽省产品质量监督检验研究院

本文件主要起草人：张万有、魏志明、宣萍、胡良健、鲍大章、韩惠福、陈志忠、张军、董吟梅、张元船、张建军、夏喜明、吕红军、盛俊凯、宰学龙、张翠兰

本文件为首次发布。

RS485 通讯电缆

1 范围

本规范规定了 RS485 通讯电缆的代号、结构、技术要求、试验方法和验收规则等。

EIA /TIA RS-422/485 广泛应用的标准通信接口之一，RS485 通讯电缆具有的噪声抑制能力强、数据传输速率高、传输距离长等特性，是楼宇自控、汽车电子、工业控制网络、电气自动化等领域都采用的数据传输链路。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GB/T 2951	电缆绝缘和护套材料通用试验方法
GB/T 2952	电缆外护层
GB/T 3048	电线电缆电性能试验方法
GB/T 3956	电缆的导体
GB/T 4910	镀锡圆铜线
GB/T 5023	额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆
GB/T 5441	通信电缆试验方法
GB/T 6995	电线电缆识别标志
GB/T 9330	塑料绝缘控制电缆
GB/T 17650	取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法
GB/T 19666	阻燃和耐火电线电缆或光缆通则
JB/T 8137	电线电缆交货盘
JB/T 13486	计算机与仪表屏蔽电缆
YD/T 1019	数字通信用聚烯烃绝缘水平对绞电缆
T/HGT 12400	石油化工仪表线缆选型设计标准

3 使用条件

电缆长期最高工作温度：

聚乙烯绝缘电缆 +70℃；

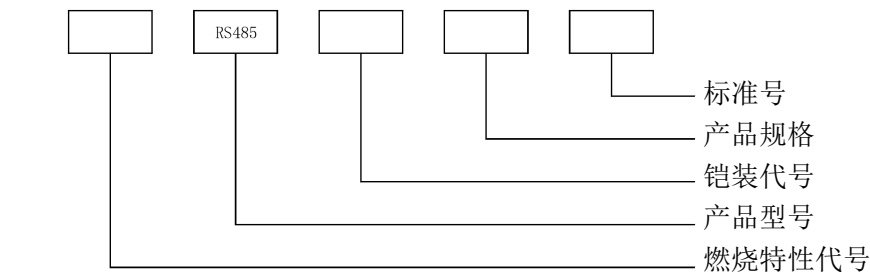
4 产品代号说明、表示方法及产品规格

4.1 燃烧特性代号

电缆燃烧特性代号和表示方法及燃烧特性要求符合 GB/T 19666 的规定。

4.2 产品表示方法

4.2.1 产品用型号、规格及本标准编号表示



代号说明

双钢带铠装·····	2
钢丝缠绕铠装·····	3
钢丝编织铠装·····	9
聚氯乙烯外护套·····	2
无卤低烟聚烯烃外护套·····	3

4.2.2 举例

a) 1对2芯1.0mm²铜导体聚乙烯绝缘、铝塑复合带+镀锡铜线编织组合屏蔽、钢丝缠绕铠装聚氯乙烯护套阻燃C类RS485通讯电缆。

ZC-RS485-32 1×2×1.0 T/AHDD001-2023

b) 2对2芯1.5mm²铜导体聚乙烯绝缘、铝塑复合带分屏蔽、铝塑复合带+镀锡铜线编织组合总屏蔽、钢丝编织铠装无卤低烟聚烯烃护套阻燃B类RS485通讯电缆。

WDZB-RS485-93 2×2×1.5 T/AHDD001-2023

4.3 电缆主要材料

电缆主要材料见表1。

表1 电缆主要材料

导体	铜/镀锡铜
绝缘	聚乙烯
护套	阻燃聚氯乙烯/无卤低烟阻燃聚烯烃

4.4 产品规格

电缆规格应符合表2的要求。

表2 电缆规格

电缆类别	RS485
导体标称截面mm ²	0.2、0.3、0.5、0.75、1.0、1.5、2.5
对数	1~12

5 技术要求

5.1 导体

5.1.1 导体采用符合 GB/T 3956-2008 中的第 2 种圆形绞合导体，导体中的单线可以镀金属层或不镀金属层。也可以根据用户需求选用其它种类导体。

5.1.2 导体表面应光洁、无毛刺、无油污、无机械损伤。

5.2 绝缘

5.2.1 绝缘应为表 3 所列挤包固体介质。

5.2.2 绝缘标称厚度应符合表 4 规定，绝缘的平均厚度应不小于标称厚度，其最薄处厚度应不小于标称厚度的 90%-0.1mm。

5.2.3 绝缘线芯如采用颜色识别标志，其颜色应符合 GB/T 6995 规定，颜色应不迁移、不褪色，线对采用的颜色色序符合表 5 规定。

5.2.4 绝缘机械物理性能符合表 6 的要求。

5.2.5 绝缘线芯火花试验应按 GB/T3048 规定的电压值检查。

表 3 绝缘混合物

绝缘混合物	代号	最高工作温度℃
聚乙烯	PE	70

表 4 绝缘标称厚度

导体标称截面积 mm ²	绝缘标称厚度 mm
0.2	0.4
0.3、0.5、0.75	0.5
1.0、1.5	0.6
2.5	0.7

表 5 线对采用的颜色色序

线对序号	标识颜色	线对序号	标识颜色	线对序号	标识颜色
1	a 白	5	a 白	9	a 红
	b 蓝		b 灰		b 棕
2	a 白	6	a 红	10	a 红
	b 橙		b 蓝		b 灰
3	a 白	7	a 红	11	a 黑
	b 绿		b 橙		b 蓝
4	a 白	8	a 红	12	a 黑
	b 棕		b 绿		b 橙

表 6 绝缘机械物理性能

序号	性能项目	单位	性能要求
			PE
1	老化前机械性能 (GB/T 2951.11-2008)		
1.1	抗张强度 最小中间值	N/mm ²	12.5
	断裂伸长率 最小中间值	%	150
2	空气箱老化后机械性能 (GB/T 2951.12-2008)		
	处理条件		
	——温度	°C	100±2
	——时间	h	7×24
	抗张强度 最小中间值	N/mm ²	—
	抗张强度变化率 最大	%	±25
	断裂伸长率 最小中间值	%	—
	断裂伸长率变化率 最大	%	±25

5.3 成缆元件

5.3.1 成缆元件的结构

对线组——两根绝缘导体相互绞合在一起，并分别标定为 a 线、b 线；

5.3.2 成缆元件的节距

成品电缆中，任一成缆元件的最大绞合节距应符合表 7 规定。

表 7 成缆元件的最大节距

序 号	标称截面积 mm ²	最大节距 mm
1	0.5 及以下	60
2	0.75、1.0	75
3	1.5	85
4	2.5	95

5.3.3 成缆元件的识别

成缆元件采用色谱识别，对线组色谱按 5.2.3 规定执行。

5.4 成缆元件分屏蔽

5.4.1 分屏蔽由绕包或纵包的铝塑复合带构成。

5.4.2 铝塑复合带下应纵向放置一根标称截面积不小于 0.2mm² 的引流线，引流线应为单线根数 7 根的绞合圆铜线或镀锡圆铜线，以确保屏蔽的电气连续性。铝塑复合带的标称厚度应不小于 0.05mm。重叠绕包层的重叠率应不低于 25%，纵包搭接的重叠宽度应不小于 5mm。复合带材其金属面应向内侧。包带层应平整不得漏包。

5.4.3 在屏蔽层的外面应绕包一层标称厚度不小于 0.05mm 的聚酯带或其它与电缆最高额定工作温度相容的非吸湿性带材，最小搭盖率为 25%。

5.5 缆芯结构

5.5.1 缆芯绞合

5.5.1.1 缆芯按同心式绞合，相邻层绞向相反，最外层绞向为右向。

5.5.1.2 缆芯绞合节距不大于成缆外径的 16 倍。

5.5.2 缆芯包带

5.5.2.1 缆芯外应重叠绕包一层标称厚度不小于 0.05mm 的聚酯带，也可采用其它与电缆最高额定工作温度相容的非吸湿性带材作为包带材料，其绕包重叠率不小于 20%；或绕包二层，绕包重叠率不小于 15%。

5.6 总屏蔽层

5.6.1 由铝塑复合带（绕包或纵包）+镀锡铜丝编织的组合屏蔽构成。铝塑复合带绕包重叠率应不低于 25%，纵包搭接的重叠宽度应不小于 5mm。

5.6.2 铜丝编织

编织用镀锡圆铜丝的标称直径应符合表 8 的规定，其编织密度应不小于 80%。

镀锡铜丝编织时不允许镀锡铜丝的线头裸露在编织层外面，镀锡铜丝的线头裸露时应停车修整。镀锡铜丝编织层不允许整体焊接。

表8 编织用镀锡圆铜丝的标称直径

编织前假定直径 d mm	镀锡圆铜线标称直径 mm	编织前假定直径 d mm	圆铜线标称直径 mm
d≤10	0.15	20<d≤30	0.25
10<d≤20	0.20	30<d	0.30

注：假定直径计算方法按照GB/T 9330-2020的附录A的规定（以下同），

其中：对线组假定外径 $dp = Dc \times 2 + 2\Delta p$ mm

式中：

Dc —绝缘线芯假定直径；

Δp —分屏蔽层（如有）的标称厚度，其值按GB/T 9330-2020附录A的规定。

多组电缆成缆外径：

对线组： $Dp = dp \times k \times cf$ mm 对绞系数 cf ： 0.89；

k 为成缆系数，见GB/T 9330-2020的附录A

编织层编织密度按公式1计算

$$P = (2p - p^2) \times 100 \quad \text{..... (1)}$$

式（1）中： P —编织层编织密度，%

p —单向覆盖系数

$$p = \frac{mnd}{\pi D} \left(1 + \frac{\pi^2 D^2}{L^2}\right)^{1/2} \quad \text{..... (2)}$$

式（2）中： D —编织层的平均外径，mm

d —编织铜线的直径，mm

m —编织机同一方向的锭数

n —每锭的编织线根数

L —编织节距，mm

5.7 内衬层

5.7.1 铠装型电缆采用聚氯乙烯、低烟无卤聚烯烃等材料挤包。

5.7.2 内衬层厚度符合表 9 规定，最薄处厚度不应小于标称厚度的 80%减去 0.2mm。

表9 内衬层标称厚度

挤包前假定直径 d mm	内衬层标称厚度 mm
-----------------	---------------

$d \leq 20.0$	1.0
$d > 20.0$	1.2

5.8 铠装

5.8.1 铠装材料采用镀锌钢带、镀锌钢丝，铠装应符合 GB/T 2952 标准的规定。

5.8.2 钢带铠装结构由双层钢带绕包铠装，钢带绕包间隙均不应大于钢带标称宽度的 50%。钢带最薄点厚度应不小于标称厚度的 90%，铠装钢带的标称厚度应符合表 10 的要求。

表 10 铠装钢带的标称厚度

铠装前假定直径 d mm	钢带标称厚度 mm
$d \leq 15.0$	0.2
$15.0 < d \leq 25.0$	0.2
$25.0 < d \leq 30.0$	0.2
$30.0 < d \leq 35.0$	0.5

5.8.3 钢丝铠装有镀锌钢丝缠绕铠装或镀锌钢丝编织铠装。钢丝编织铠装采用直径不小于 0.20 mm 的镀锌钢丝，编织密度应不小于 80%（编织密度计算方法见公式 1）。钢丝缠绕铠装由单层左向缠绕在内衬层上，钢丝之间的总间隙应不大于 1 根钢丝的标称直径。缠绕铠装钢丝标称直径应符合表 11 要求。

表 11 缠绕铠装钢丝的标称直径

铠装前假定直径 d mm	铠装钢丝标称直径 mm	铠装前假定直径 d mm	铠装钢丝标称直径 mm
$d \leq 10.0$	0.8	$25.0 < d \leq 35.0$	2.0
$10.0 < d \leq 15.0$	1.25	$35 < d$	2.5
$15.0 < d \leq 25.0$	1.6		

5.9 电缆外护层

5.9.1 护套材料：护套应为表 12 所列的挤包固体介质的一种。外护套材料应与绝缘的工作温度等级相适应。

表 12 护套混合料

护套混合料	代号	正常运行时导体最高温度 $^{\circ}\text{C}$
聚氯乙烯	ST4	70
无卤低烟阻燃聚烯烃	ST8	70

5.9.2 护套颜色优先选用灰色，也可按用户要求选用。

5.9.3 护套厚度（假定直径计算方法同 GB/T 9330）

挤包护套标称厚度值 T_s （以 mm 计）应按下列公式计算：

其他护套材料： $T_s = 0.025 D + 0.9$ 最小厚度为 1.0mm

式中： D ——挤包护套前电缆的假定直径，mm

上式计算出的数值应按四舍五入修约到 0.1mm

护套平均厚度应不小于标称厚度，非铠装电缆护套最薄处厚度应不小于标称厚度的 85% 减去 0.1mm；铠装电缆护套最薄处厚度应不小于标称厚度的 80% 减去 0.2mm。

5.9.3 护套应紧密挤包在缆芯上，护套应均匀光洁圆整无缺陷。护套机械物理性能符合表 13 的规定。

6 成品电缆

6.1 电缆平均外径上下限计算方法见附录 A。

如用户对电缆外径上下限值有要求，其电缆外径平均上限值和平均下限值的规定值按照用户要求值。

6.2 成品电缆绝缘机械物理性能符合第 5.2.4 要求。

6.3 成品电缆护套机械物理性能符合第 5.9.3 要求。

6.4 成品电缆的交流电压试验

对有屏蔽（铠装）的电缆，电压应加在导体之间和导体与接地的屏蔽（铠装）之间，试验电压值应为 1000V，电压应逐渐增加，并维持 1 分钟，绝缘应不击穿。

表 13 护套机械物理性能

序号	性能项目	单位	性能要求	
			ST4	ST8
1	机械性能(GB/T 2951.11-2008)			
1.1	交货状态原始性能			
	抗张强度原始值 最小中间值	N/mm ²	12.5	9.0
	断裂伸长率原始值 最小中间值	%	125	125
1.2	空气箱老化试验 (GB/T 2951.12-2008)			
	处理条件:			
	—— 温度	°C	80±2	100±2
	—— 时间	h	7×24	7×24
	老化后的抗张强度 最小中间值	N/mm ²	12.5	9.0
	变化率 ^a 最大	%	±20	±40
	老化后的断裂伸长率 最小中间值	%	125	100
	变化率 ^a 最大	%	±20	±40
2	失重试验 (GB/T2951.32-2008)			
	试验条件:			
	—— 温度	°C	80±2	-
	—— 时间	h	7×24	-
	失重:			
	—— 最大值	mg/cm ²	2.0	-
3	热冲击试验 (GB/T2951.31-2008)			
	试验条件:			
	—— 温度	°C	150±2	150±3
	—— 时间	h	1	1
	试验结果		不开裂	不开裂
4	高温压力试验 (GB/T 2951.31-2008)			
	试验条件:			
	—— 温度	°C	80±2	80±2
	试验结果:			
	—— 压痕深度最大中间值	%	50	50
5	吸水试验(GB/T2951.13-2008)			
	试验条件:			
	—— 温度	°C	-	70±2
	—— 持续时间	h	-	24
	试验结果:			
	—— 重量最大增加值	mg/cm ²	-	10
	低温性能试验 (GB/T 2951.14-2008)			
	未经老化前进行试验			
	低温弯曲试验(直径<12.5 mm)			
	—— 温度	°C	-15±2	-15±2

6	试验结果： 哑铃片的低温拉伸试验 —— 温度	℃	不开裂 -15±2	无裂纹 -15±2
	试验结果： —— 最小伸长率	%	20	20
	低温冲击试验 —— 温度	℃	-15±2 不开裂	-15±2 无裂纹
	试验结果：			
7	腐蚀性（无卤）（GB/T 17650.2-2021）			
	PH 值 最小		-	4.3
	电导率 最大	μS/mm		10
a 变化率：老化后的中间值与老化前的中间值之差与老化前中间值之比，以百分比表示。				

6.5 绝缘电阻

6.5.1 待测的每一导体相对于其余束在一起的导体/屏蔽/铠装之间的绝缘电阻，用直流 500V 电压试验，稳定充电 1 分钟后，绝缘 20℃时每公里应不小于 3000MΩ。

6.5.2 对于有单独屏蔽对的电缆，当试验电压为直流 500V，稳定充电 1 分钟后测得的屏蔽之间的绝缘电阻，20℃时每公里应不小于 1MΩ。

6.6 工作电容和电感电阻比

成缆元件 1kHz 时的工作电容和电感电阻比 L/R 应符合表 14 规定。

表 14 工作电容和电感电阻比

序号	电气特性	单位	绝缘材料		
			0.5mm ² 、0.75mm ² 、1.0mm ²	1.5mm ²	2.5mm ²
1	最大工作电容	pF/m	115	125	130
2	最大的L/R比	μH/Ω	25	40	65

6.7 电容不平衡

屏蔽电缆线对对地的最大电容不平衡值，长度为 250m，频率为 1kHz 时，应不超过 500 pF。对不是 250m 长度测量值应做如下校正：测量值应乘上 250/L，L 是试验电缆的长度（m），少于 100m 长度作 100m 考虑。

6.8 通讯电缆传输线特征参数

表 15 RS485（25℃时）通讯电缆电气性能

电缆参数	特性
衰减（39kHz） dB/km	≤5.0
特性阻抗（31.25KHz） Ω	100±20
对屏蔽的最大不平衡电容 nF/km	2.0
最大分布电感 mH/km	1.0

6.9 屏蔽抑制系数

屏蔽抑制系数应符合 JB/T 13486-2018 附录 A 规定。

电缆屏蔽抑制系数，只有总屏或只有分屏的电缆最大应不超过 0.05，分屏加总屏的电缆最大应不超过 0.01。

6.10 阻燃电缆的性能和要求符合 GB/T 19666 的要求。

6.11 成品电缆标志

成品电缆的护套表面应有制造厂名称、产品型号及额定电压的连续标志，标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。

成品电缆标志应符合 GB/T 6995 规定

7 试验方法和检验规则

7.1 产品应有制造厂检查合格后方能出厂，每个出厂的包装件上应附有产品质量检验合格证。

7.2 每批抽样数量按交货批至少抽取 1 个试样，也可由供需双方协议规定。抽样检验项目的结果不合格时，应加倍取样对不合格项目进行第二次试验，仍不合格，应对整批产品逐一进行试验。

7.3 产品外观应在正常视力下逐批检查。

7.4 产品按表 16 规定的试验项目进行试验。

表 16 试验项目

序号	检验项目	条文号	检验规则	试验方法
1	结构尺寸			
1.1	绝缘厚度	5.2.2	T、S	GB/T 2951.11-2008
1.2	绞合节距	5.3.2、5.5.1.2	T、S	正常目力和直尺
1.3	屏蔽	5.4、5.6	T、S	正常目力和千分尺
1.4	成缆	5.5	T、S	正常目力
1.5	铠装	5.8	T、S	GB/T 2951.11-2008
1.6	护套厚度	5.9.3	T、S	GB/T 2951.11-2008
1.7	电缆外径	6.1	用户要求时	GB/T 2951.11-2008
2	绝缘机械物理性能	5.2.4	T、S	表6性能项目所列
3	护套机械物理性能	5.9.3	T、S	表13性能项目所列
4	电性能			
4.1	导体电阻（20℃）	5.1.1	T、R	GB/T 3048.4-2007
4.2	电压试验	6.4	T	GB/T 3048.8-2007
4.3	绝缘电阻试验	6.5	T	GB/T 3048.5-2007
4.4	工作电容	6.6	T	GB/T 5441-2016
4.5	电容不平衡	6.7	T	GB/T 5441-2016
4.6	对屏蔽的最大不平衡电容	6.8	T	GB/T 5441-2016
4.7	最大分布电感	6.8	T	GB/T 5441-2016
4.8	衰减	6.8	T	GB/T 5441-2016
4.9	屏蔽抑制系数	6.9	T	JB/T13486-2018
5	燃烧性能	6.10	T、S	GB/T 19666-2019
6	标识	6.11	T、R	GB/T6995-2008
7	交货长度	8	T、R	计米器

8 交货长度

根据双方协议长度交货。

双方如无协议时允许交货长度应不小于 100m。

允许长度不小于20m的短段电缆交货，其数量应不超过交货总长度的10%。

长度计量误差不超过±0.5%。

9 电缆、运输和保管

9.1 电缆应妥善包装在符合 JB/T 8137 规定要求的电缆盘上交货。

电缆端头应可靠密封，伸出盘外的电缆端头应加保护罩，伸出的长度应不小于 300mm。重量不超过 80Kg 的短段电缆，可以成圈包装。

电缆盘的筒体直径应符合下列规定：

- 金属带屏蔽型电缆其用电缆盘筒体直径应不小于电缆外径的 12 倍。
- 其它形式电缆其用电缆盘筒体直径应不小于电缆外径的 8 倍。

电缆盘外应加竹席或其它更好的材料作为电缆的保护层。

9.2 电缆盘外侧或成圈包装电缆的附加标签应标明：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 电缆型号和规格；
- c) 长度，m；
- d) 毛重，kg；
- e) 制造日期：年 月；
- f) 表示电缆盘正确滚动方向的符号；
- g) 本规范编号。

9.3 运输和保管应符合下列要求：

- a) 电缆应避免在露天存放，电缆盘不允许平放；
- b) 运输中严禁从高处扔下装有电缆的电缆盘，严禁机械损伤电缆；
- c) 吊装包装件时，严禁几盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆盘必须放稳，并用合适方法固定，防止互撞或翻倒。

附录 A
(规范性附录)

电缆平均外径上下限计算方法

A.1 概述

本附录规定了 RS485 通讯电缆外径平均值的上限和下限的计算方法。

A.2 平均外径下限的计算

A.2.1 取导体直径为 D ，其值见表 A.2 给出的导体下限值。

A.2.2 导体直径(见 A.2.1)加两倍绝缘厚度的规定平均值和线芯上任何其它规定的包覆层的两倍规定平均值来计算线芯的标称直径。

A.2.3 将 A.2.2 得到的值乘以表 A.1 的成缆绞合系数 k 的值和对绞系数 cf 来计算绞合缆芯后的标称直径。

对绞系数 cf : 0.89。

表 A.1 成缆绞合系数 k 值

对数	绞合系数 k	对数	绞合系数 k
2	2.0	8	3.45
3	2.16	9	3.8
4	2.42	10	4.0
5	2.7	11	4.0
6	3.0	12	4.16
7	3.0		

A.2.4 成品电缆的标称外径 D_0 等于 A.2.3 所得值加两倍护套厚度规定平均值。如果缆芯上其他包覆层（必须或任选），则再加包覆层两倍厚度的规定平均值。编织层的厚度为编织单线直径的 2.5 倍。

A.2.5 把 D_0 乘以 0.97 修约后得到的值，即为电缆平均外径的下限 $D_{\min}$ 。

如果 $0.97D_0 \leq 5\text{mm}$ ，那么修约到最接近的较小的一位小数。

如果 $5\text{mm} < 0.97D_0 \leq 10\text{mm}$ ，那么修约到最接近的较小的一位偶数小数。

如果 $0.97D_0 > 10\text{mm}$ ，那么修约到最接近的较小的 0.5 单位。

例如：

$$0.97D_0=4.33 \quad D_{\min}=4.3$$

$$0.97D_0=7.33 \quad D_{\min}=7.2$$

$$0.97D_0=11.33 \quad D_{\min}=11.0$$

$$0.97D_0=11.83 \quad D_{\min}=11.5$$

A.3 平均外径上限的计算

A.3.1 取导体直径为 D ，其值见表 A.2 给出的导体直径上限值。

A.3.2 线芯的标称直径等于导体直径(见 A.3.1)加两倍绝缘厚度的规定平均值，如果线芯上任何其他规定的包覆层，则再加包覆层两倍厚度的规定平均值。

A.3.3 绞合缆芯后的标称直径等于 A.3.2 得到的值乘以表 A.1 的绞合系数 k 值。

A.3.4 成品电缆的标称外径 D_1 等于 A.3.3 所得值加两倍护套厚度规定平均值，如果缆芯上其他包覆层（必须或任选），则再加包覆层两倍厚度的规定平均值。编织层的厚度为编织单线直径的 2.5 倍。

A.3.5 平均外径的上限 $D_{\max}$ 按下式计算到二位小数

$$D_{\max} = 1.05D_1 + X$$

式中：

对于单对电缆，若 $D_1 \leq 5\text{mm}$ ，X 取 0.3mm；

若 $D_1 > 5\text{mm}$ ，X 取 0.4mm。

对于多对电缆，若 $D_1 \leq 5\text{mm}$ ，X 取 0.4mm；

若 $D_1 > 5\text{mm}$ ，X 取 0.5mm。

$D_{\max}$ 修约法与 $D_{\min}$ 一样（见 A.2.5），但用修约至最接近的较大值代替修约至最接近的较小值。

例如：

若 $1.05D_1 + X = 4.84$ $D_{\max} = 4.9$ ；

若 $1.05D_1 + X = 9.23$ $D_{\max} = 9.4$ ；

若 $1.05D_1 + X = 12.11$ $D_{\max} = 12.5$ ；

若 $1.05D_1 + X = 12.62$ $D_{\max} = 13.0$ 。

表 A.2 圆形铜导体直径的下限和上限

导体标称截面积 mm^2	第 2 种导体直径	
	下限	上限
0.2	0.55	0.70
0.3	0.65	0.80
0.5	0.85	0.95
0.75	1.10	1.30
1	1.15	1.35
1.5	1.45	1.65
2.5	1.86	2.10