

T/HBZXL

河北省中小企业服务联合会团体标准

T/HBZXL 017—2023

铝合金导体电焊机电缆技术条件

Specification for cables for aluminium alloy conductor welders

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2023 - XX - XX 发布

2023 - XX - XX 实施

河北省中小企业服务联合会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 使用特性 1

5 产品代号、型号和规格 1

 5.1 产品代号 1

 5.2 产品型号 2

 5.3 产品规格 2

6 技术要求 2

 6.1 导体 2

 6.2 隔离层 3

 6.3 覆盖层 3

7 成品电缆性能要求 4

 7.1 外径椭圆度 4

 7.2 电气性能 4

 7.3 非电气性能 4

8 试验方法 4

 8.1 电气性能 5

 8.2 非电气性能 5

9 检验规则 5

10 标志、标签和随行文件 6

 10.1 标志 6

 10.2 标签 6

 10.3 随行文件 6

11 包装、运输和贮存 6

 11.1 包装 6

 11.2 运输 6

 11.3 贮存 6

附录 A（资料性） 电缆使用指南 7

 A.1 适用范围 7

 A.2 电缆规格选择 7

 A.3 电焊机电缆参考载流量 7

 A.4 铜铝过渡接线端子（DTL 型） 11

附录 B（规范性） 绝缘和护套机械性能要求 13

附录 C（规范性） 耐焊花试验 15

 C.1 仪器 15

 C.2 步骤 15

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由河北省中小企业服务联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

铝合金导体电焊机电缆

1 范围

本文件规定了铝合金导体电焊机电缆（以下简称电缆）的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本文件适用于铝合金导体电焊机电缆。

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 1800.1—2020 产品几何技术规范（GPS） 线性尺寸公差ISO代号体系 第1部分：公差、偏差和配合的基础
GB/T 2951.11 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第11部分：通用试验方法—厚度和外形尺寸测量—机械性能试验
GB/T 2951.12 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第12部分：通用试验方法—热老化试验方法
GB/T 2951.14—2008 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第14部分：通用试验方法—低温试验
GB/T 2951.21 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第21部分：弹性体混合料专用试验方法
耐臭氧试验—热延伸试验—浸矿物油试验
GB/T 4909.2 裸电线试验方法 第2部分：尺寸测量
GB/T 5013.2 额定电压450/750 V及以下橡皮绝缘电缆 第2部分：试验方法
GB/T 6995.3 电线电缆识别标志方法 第3部分：电线电缆识别标志
JB/T 8137.1 电线电缆交货盘

3 术语和定义

GB/T 2900.10和GB/T 5013.1界定的术语和定义适用于本文件。

4 使用特性

- 4.1 电缆额定电压不做规定。
- 4.2 电缆导体长期允许工作温度宜为：65℃、85℃、105℃、125℃。
- 4.3 电缆最小弯曲半径不宜小于电缆外径的6倍。
- 4.4 低温型电缆最低使用环境温度宜为-40℃。
- 4.5 电缆使用指南参见附录A。

5 产品代号、型号和规格

5.1 产品代号

移动	Y
铝合金导体	L
焊机	H
重型	F
聚烯烃弹性体	T
65℃级	略
85℃级	-85

105℃级	-105
125℃级	-125

5.2 产品型号

正常使用时，导体最高温度为65℃、85℃、105℃、125℃的电缆型号见表1。

表 1 电缆型号

型号	名称	用途
YLH	铝合金导体橡套电焊机电缆	用于焊接设备连接电源（适于手工焊接）
YLHF	铝合金导体氯丁或其他相当的合成弹性体橡套电焊机电缆	
YLH-85	85℃级铝合金导体橡套电焊机电缆	
YLHF-85	85℃级铝合金导体氯丁或其他相当的合成弹性体橡套电焊机电缆	
YLHT-105	105℃级铝合金导体聚烯烃弹性体电焊机电缆	用于焊接设备连接电源（适于机械焊接）
YLHT-125	125℃级铝合金导体聚烯烃弹性体电焊机电缆	用于焊接设备连接电源（适于机械焊接）

5.3 产品规格

产品规格见表2。

表 2 电缆规格

型号	芯数	导体标称截面积 mm ²
YLH、YLH-85	1	10~400
YLHF、YLHF-85		
YLHT-105、YLHT-125		

产品标记用型号、导体标称截面积及本文件标准编号表示。表示方法见示例。

示例：105℃级铝合金导体聚烯烃弹性体电焊机电缆，导体标称截面积70 mm²，表示为：
YLHT-105 70 T/XXX XXXX—XXXX

6 技术要求

6.1 导体

导体材料应采用符合GB/T 30552要求的铝合金线，导体应退火。
导体内最大单线直径和导体在20℃时直流电阻应符合表3的规定。

表 3 导体中单丝最大直径及导体直流电阻

导体标称截面积 mm ²	导体内最大单线直径 mm	20℃时导体最大电阻 Ω /km
10	0.31	3.08
16	0.31	1.91
25	0.31	1.20
35	0.31	0.868
50	0.31	0.641
70	0.31	0.443
95	0.31	0.320
120	0.31	0.253
150	0.31	0.206
185	0.41	0.164
240	0.41	0.125
300	0.41	0.100

表 3（续）

导体标称截面积 mm ²	导体内最大单线直径 mm	20℃时导体最大电阻 Ω/km
400	0.51	0.0778

6.2 隔离层

在导体周围应外加一层由合适材料制成的隔离层。

6.3 覆盖层

6.3.1 导体和隔离层应由下列中的一种覆盖层保护。

- a) 抗张强度最小为 12 MPa 的橡皮混合物 SE3 挤包覆盖层，构成绝缘兼护套，其厚度应符合表 4 中规定值。
- b) 氯丁或其它相当的合成弹性体混合物 SE4 挤包覆盖层，构成绝缘兼护套，其厚度应符合表 4 中规定值。
- c) 由一层乙丙橡皮混合物 ERP 挤包绝缘和一层氯丁或其它相当的合成弹性体混合物 SE4 挤包护套组成的复合覆盖层，其总厚度应符合表 4 中规定值；复合覆盖层中的护套厚度应符合表 4 的规定值。

注：SE3 和 SE4 允许采用硫化或辐照方式交联，其性能应符合附录 B 的规定。

- d) 挤包一层交联聚烯烃弹性体（XPH），构成绝缘兼护套，其厚度应符合表 5 中规定值。

注：交联聚烯烃弹性体应采用辐照方式交联。

6.3.2 覆盖层采用一次性挤出，应紧密地包覆在导体或隔离层上，覆盖层应能剥离，且又不损伤覆盖层和导体，通过检验和手工测量以检查是否符合要求。

表 4 YLH、YLHF 电焊机电缆的要求

导体标称截面积 mm ²	双层覆盖层厚度		单层覆盖层厚度 mm	平均外径 mm	
	绝缘厚度 mm	护套厚度 mm		下限	上限
10	1.0	1.0	2.0	7.4	9.9
16	1.0	1.0	2.0	8.5	11.3
25	1.0	1.0	2.0	9.8	12.9
35	1.0	1.0	2.0	11.1	14.5
50	1.1	1.1	2.2	12.8	16.6
70	1.2	1.2	2.4	15.0	19.4
95	1.3	1.3	2.6	17.0	21.8
120	1.4	1.4	2.8	19.0	24.4
150	1.5	1.5	3.0	21.1	26.9
185	1.6	1.6	3.2	23.0	29.4
240	1.7	1.7	3.4	25.5	32.4
300	1.8	1.8	3.6	28.4	36.0
400	1.9	1.9	3.8	31.8	40.2

表 5 YLHT 电焊机电缆的要求

导体标称截面积 mm ²	单层覆盖层厚度 mm	平均外径 mm	
		下限	上限
10	1.2	6.0	8.0
16	1.2	7.0	9.4
25	1.4	8.7	11.5
35	1.4	10.0	13.1

表 5 （续）

导体标称截面积 mm ²	单层覆盖层厚度 mm	平均外径 mm	
		下限	上限
50	1.6	11.7	15.2
70	1.6	13.6	17.5
95	1.8	15.5	19.9
120	1.8	17.2	22.1
150	2.0	19.3	24.6
185	2.2	21.2	27.1
240	2.4	23.6	30.1
300	2.6	26.5	33.7
400	2.8	29.9	37.9

7 成品电缆性能要求

7.1 外径椭圆度

成品电缆的平均外径值见表4和表5规定。

圆形电缆在同一横截面上测得的最大外径和最小外径之差(椭圆度)不应超过平均外径上限值的15%，测量两处，取最大值。

7.2 电气性能

7.2.1 火花电压试验

成品电缆应100%经受工频火花试验，试验电压应符合GB/T 3048.9的规定。

7.2.2 导体直流电阻

成品电缆导体在20℃时的直流电阻应符合表3的规定

7.2.3 成品电缆电压试验

在施加1000 V试验电压，持续5 min内无任何击穿现象。

7.3 非电气性能

7.3.1 低温冲击

试验后用正常视力或矫正视力而不用放大镜检查，成品电缆不应有裂纹。

7.3.2 低温弯曲

对于外径12.5 mm及以下的电缆应进行低温弯曲试验，试验后用正常视力或矫正视力而不用放大镜检查，成品电缆不应有裂纹。

7.3.3 低温拉伸

对于外径12.5 mm以上的电缆应进行低温拉伸试验，试验后绝缘和护套的伸长率均不应小于30%。

7.3.4 耐焊花试验

当按照附录C使用1000 V交流有效值试验电压进行试验时，电缆护套不应点燃，也不应完全穿透。另外，加热棒不应穿入护套层与电缆导体接触。若在试验过程中从护套层排放的气体是易燃的，在取出加热棒之后，燃烧不得持续超过15 s。在此试验之后，电缆应按照附录C中C.1的规定进行试验。不应有电压击穿现象。

8 试验方法

8.1 电气性能

8.1.1 火花电压试验

应按GB/T 3048.9的规定进行试验。

8.1.2 导体直流电阻

应按GB/T 5013.2的规定进行试验。

8.1.3 成品电缆电压试验

应按GB/T 5013.2的规定进行试验。

8.2 非电气性能

8.2.1 低温冲击

应按GB/T 2951.14—2008中8.5的规定进行试验。

8.2.2 低温弯曲

应按GB/T 2951.14—2008中8.2的规定进行试验。

8.2.3 低温拉伸

应按GB/T 2951.14—2008中8.3和8.4的规定进行试验。

8.2.4 耐焊花试验

应按本文件附录C的规定进行试验。

9 检验规则

9.1 产品应由制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂。

9.2 检验类型分为型式试验（T）、抽样试验（S）、例行试验（R）。

9.3 产品试验项目、试验方法、试验类型应符合表6的规定。

9.4 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。抽样检验项目的试验结果不合格时，应加倍抽样进行第二次试验，仍不合格，则判定为不合格。

表 6 成品电缆试验项目

序号	试验项目	试验方法	要求	试验类型
1	结构尺寸检查			
1.1	结构检查	GB/T 4909.2	见6.1	T, S
1.2	覆盖层厚度测量	GB/T 5013.2	见6.3	T, S
1.3	外径测量	GB/T 5013.2	见7.1	T, S
2	绝缘机械性能	附录B	见表B.1	T
3	护套机械性能	附录B	见表B.2	T
4	电气性能试验			
4.1	火花电压试验	GB/T 3048.9	见8.1.1	R
4.2	导体直流电阻	GB/T 5013.2	见8.1.2	T, R
4.3	成品电缆电压试验	GB/T 5013.2	见8.1.3	T, R
5	非电气性能试验			
5.1	低温冲击	GB/T 2951.14—2008	见7.3.1	T, S
5.2	低温弯曲	GB/T 2951.14—2008	见7.3.2	T, S
5.3	低温拉伸	GB/T 2951.14—2008	见7.3.3	T, S
5.4	耐焊花试验	附录C	见7.3.4	T
注：绝缘机械性能试验只针对覆盖层中有乙丙橡胶混合物ERP单独做绝缘层的电缆。				

10 标志、标签和随行文件

10.1 标志

电缆表面应具有制造厂名或商标、产品型号和额定电压等连续标志。标志应符合GB/T 6995.3的规定。一个完整标志的末端与下一个标志的始端之间的距离不应超过550 mm。

油墨印字标志应耐擦，用浸过水的一团脱脂棉或一块棉布轻轻擦拭制造厂名或商标，共擦拭10次，结果应容易识别或易于辨认。

所有标志应字迹清楚，容易识别或易于辨认，必要时，可用汽油或其它合适的溶剂擦干净。

10.2 标签

成盘电缆的电缆盘外侧或成圈电缆的附加标签应注明：

- 制造厂名或商标；
- 产品型号及规格；
- 额定电压， V；
- 长度， m；
- 制造日期： 年 月；
- 执行标准。

10.3 随行文件

出厂电缆应随行产品质量检验合格证，合格证内容包括但不限于以下内容：

- 产品的种类、型号、规格、芯数、截面积等基本信息；
- 产品生产厂家的名称、地址、联系方式；
- 产品的性能指标、试验数据等详细信息；
- 产品符合的相关标准和质量要求；
- 产品质量保证期限和范围等相关细节。

11 包装、运输和贮存

11.1 包装

电缆可成盘或成圈包装，成盘电缆应妥善包装在符合JB/T 8137.1规定的电缆盘上。电缆端头应可靠密封，伸出盘外电缆端头长度不大于300 mm。为防止贮运中损坏，成盘包装的产品还可附加适当的保护。成圈包装的应用一定强度的带状材料多层包覆，并捆扎牢固。

11.2 运输

11.2.1 运输中不应从高处扔下装有电缆的电缆盘或成圈包装的电缆，不应机械损伤电缆。

11.2.2 吊装包装件时，不应几盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆盘应放稳，并用合适方法固定；不应遭受冲撞、挤压和任何机械损伤；长途运输时应防止长时间暴晒。

11.3 贮存

11.3.1 电缆应避免高温环境存放，电缆盘不应平放。

11.3.2 电缆应避免露天存放。

11.3.3 电缆端头应做好防水处理。

附录 A (资料性) 电缆使用指南

A.1 适用范围

本文件规定的电缆适用于干燥、潮湿或潮湿条件下的室内或室外，包括工业机械、制造、自动化、建筑工地和造船厂等场合。适用于手工、机械半自动或自动焊接。

A.2 电缆规格选择

A.2.1 一般要求

电缆的规格通常是基于所需负载持续率的额定电流来选择的。

A.2.2 负载持续率

符合标准的焊接设备宜按照 10 min 工作周期重复循环操作的额定值进行焊接，电缆工作额定值的选择见表 A.1 和表 A.2。若负载持续率不清楚，可以假定手工焊接的负载持续率在 35%~60%之间，则自动焊接可以达到 85%~100%。

若设备允许也可使用以 5 min 周期或 5 min 单周期为基础的重复周期操作。表 A.3~表 A.6 给出了基于这些时期计算的铝合金导体电缆额定值。

A.2.3 温度

表中给出的当前额定值适用于环境温度为 25 ℃和导体温度为 85 ℃或 125 ℃的自由空气中的电缆。如果环境温度不同于 25 ℃，则宜通过将其乘以表 A.8 所示的适当系数来减少电流。

注 1：如果电缆导体温度为 85 ℃，则外护套可达 80 ℃；如果电缆导体温度为 125 ℃，则外护套可达 120 ℃。在这个温度下工作的电缆可能会对人体或其它电缆造成损坏，宜采取适当的预防措施做好隔离或防护。

注 2：建议手工操作时应佩戴防护手套，采用导体温度最高为 60 ℃的电缆。其它电缆推荐采用自动焊接设备使用。

A.2.4 电压降

当涉及到长电缆运行时，可能有必要基于电压降来选择电缆的规格。表 A.9 给出了铝合金导体以及三种典型导体温度的电压降值。给出的数值是负荷 100 A 的 10 m 电缆。对于更长的电缆长度和更高的电流值宜按比例增加。过大的电压降可能导致选定的焊接电流减少或焊接不良。

表 A.9 中的值仅适用于直流电使用。使用交流电时，数值会更高，具体数值取决于焊接电缆和回路电缆之间的距离。为尽量减少交流电对电压降的影响，构成焊接电路的两条电缆应尽量靠近，不宜盘绕。

注：若单根电缆没有足够电流容量，可以并联使用两根及以上的电缆。宜选择同类型、同截面和同长度的电缆。

A.3 电焊机电缆参考载流量

表 A.1 YLH (F) - 85 重复循环操作 (10 min 周期) 的参考额定电流载流量

标称截面积 mm ²	100% A	85% A	80% A	60% A	35% A	20% A	8% A
10	80	80	80	80	84	93	125
16	105	105	105	107	114	130	180
25	140	141	141	145	159	185	262
35	175	177	177	184	206	244	351
50	215	218	220	231	265	320	469
70	275	281	284	302	353	433	643
95	335	345	350	376	446	555	832

表 A. 1（续）

标称截面积 mm ²	100% A	85% A	80% A	60% A	35% A	20% A	8% A
120	395	409	415	449	540	676	1021
150	450	468	476	518	629	793	1205
185	525	548	558	612	749	950	1451
240	625	656	669	739	913	1164	1788
300	725	764	779	865	1076	1379	2124
400	860	910	930	1038	1301	1676	2593
注：电缆最高工作温度为85℃，环境温度为25℃。							

表 A. 2 YLHT-125 重复循环操作（10 min 周期）的参考额定电流载流量

标称截面 mm ²	100% A	85% A	80% A	60% A	35% A	20% A	8% A
10	100	100	100	100	102	109	140
16	135	135	135	136	141	156	208
25	180	180	180	183	196	224	310
35	225	226	227	232	254	296	417
50	275	278	280	290	325	388	559
70	355	361	364	382	437	528	773
95	440	450	455	484	564	693	1028
120	515	530	536	574	677	838	1253
150	595	615	624	673	804	1004	1512
185	690	717	728	791	955	1201	1820
240	820	856	871	954	1166	1477	2254
300	960	1006	1026	1130	1392	1773	2717
400	1140	1201	1226	1360	1692	2168	3340
注：电缆最高工作温度为125℃，环境温度为25℃。							

表 A. 3 YLH（F）- 85 重复循环操作（5 min 周期）的参考额定电流载流量

标称截面积 mm ²	100% A	85% A	80% A	60% A	35% A	20% A	8% A
10	80	81	81	84	95	113	164
16	105	107	108	113	131	159	234
25	140	143	145	155	182	225	336
35	175	180	183	197	236	294	443
50	215	223	227	248	301	379	577
70	275	288	293	322	396	504	772
95	335	352	360	399	495	634	977
120	395	417	426	475	593	763	1179
150	450	476	487	545	686	885	1371
185	525	557	571	641	810	1049	1629
240	625	666	682	769	977	1269	1977
300	725	774	793	897	1144	1489	2324
400	860	920	944	1071	1372	1790	2800
注：电缆最高工作温度为85℃，环境温度为25℃。							

表 A.4 YLHT-125 重复循环操作（5 min 周期）的参考额定电流载流量

标称截面积 mm ²	100% A	85% A	80% A	60% A	35% A	20% A	8% A
10	100	100	100	103	111	129	181
16	135	136	137	142	159	188	271
25	180	183	185	195	225	273	402
35	225	231	233	248	292	359	535
50	275	284	288	311	373	466	702
70	355	369	375	409	496	626	951
95	440	460	469	516	634	806	1235
120	515	541	552	610	755	965	1482
150	595	627	641	712	888	1140	1758
185	690	730	746	833	1045	1347	2085
240	820	871	891	1000	1263	1633	2536
300	960	1022	1047	1179	1495	1940	3019
400	1140	1217	1248	1411	1799	2341	3654
注：电缆最高工作温度为125℃，环境温度为25℃。							

表 A.5 YLH (F) - 85 单周（最大周期 5 min）运行的额定电流载流量

标称截面积 mm ²	100% A	85% A	80% A	60% A	35% A	20% A	8% A
10	80	86	89	99	103	135	146
16	105	113	117	130	135	177	191
25	140	151	156	173	180	236	255
35	175	189	195	217	225	295	319
50	215	233	240	266	277	363	392
70	275	298	307	341	355	464	502
95	335	363	374	415	432	566	611
120	395	428	441	489	509	667	721
150	450	488	503	558	580	760	821
185	525	569	586	651	677	887	958
240	625	677	698	775	806	1056	1141
300	725	786	810	899	935	1225	1323
400	860	932	961	1066	1110	1453	1570
注：电缆最高工作温度为85℃，环境温度为25℃。							

表 A.6 YLHT-125 单周（最大周期 5 min）运行的额定电流载流量

标称截面 mm ²	100% A	85% A	80% A	60% A	35% A	20% A	8% A
10	100	108	111	124	129	169	182
16	135	146	150	167	174	228	246
25	180	195	201	223	232	304	328
35	225	244	251	279	290	380	410
50	275	298	307	341	355	464	502
70	355	385	396	440	458	600	648
95	440	477	491	545	568	743	803
120	515	558	575	638	664	870	940
150	595	645	665	738	768	1005	1086
185	690	748	771	855	890	1166	1259
240	820	889	916	1017	1058	1386	1497

表 A.6 (续)

标称截面 mm ²	100% A	85% A	80% A	60% A	35% A	20% A	8% A
300	960	1041	1073	1190	1239	1622	1752
400	1140	1236	1274	1413	1471	1926	2081

注：电缆最高工作温度为125℃，环境温度为25℃。

表 A.7 不同工作温度下载流量换算系数

工作温度 ℃	换算系数	说明
105	0.89	工作温度由 125℃ 换算到 105℃ 时
65	0.82	工作温度由 85℃ 换算到 65℃ 时

表 A.8 电缆载流量减损系数

环境温度 (℃)	最高工作温度 (℃)			
	65	85	105	125
20	1.06	1.04	1.03	1.02
25	1.00	1.00	1.00	1.00
30	0.94	0.96	0.97	0.97
35	0.87	0.91	0.94	0.95
40	0.79	0.87	0.90	0.92
45	0.71	0.82	0.87	0.89

表 A.9 电缆参考电压降

铝合金导体 标称截面 mm ²	D.C. ¹⁾ 直流电压降/电缆在 100A/10m 时				
	20℃ V	65℃ V	85℃ V	105℃ V	125℃ V
10	3.08	3.64	3.89	4.14	4.38
16	1.91	2.26	2.41	2.56	2.72
25	1.20	1.42	1.51	1.61	1.71
35	0.868	1.025	1.095	1.165	1.235
50	0.641	0.757	0.809	0.861	0.912
70	0.443	0.523	0.559	0.595	0.630
95	0.320	0.378	0.404	0.430	0.455
120	0.253	0.299	0.319	0.340	0.360
150	0.206	0.243	0.260	0.277	0.293
185	0.164	0.194	0.207	0.220	0.233
240	0.125	0.148	0.158	0.168	0.178
300	0.100	0.118	0.126	0.134	0.142
400	0.0778	0.0919	0.0982	0.1045	0.1107

¹⁾ 根据电缆的配置，使用交流电时相应的值可能会高得多。

表 A.10 电缆工作温度

电缆型号	覆盖层材料		最低工作温度 ℃	最高工作温度 ℃
	绝缘	护套		
YLH	SE3	——	-20	85
YLHF	SE4	——	-40	85
	EPR	SE4	-40	85
YLHT-105	——	XPB-105	-20	105
YLHT-125	——	XPB-125	-20	125

A.4 铜铝过渡接线端子（DTL 型）

A.4.1 铜铝过渡接线端子宜选用摩擦焊铜铝接线端子（DTL型），其形状见图A.1。

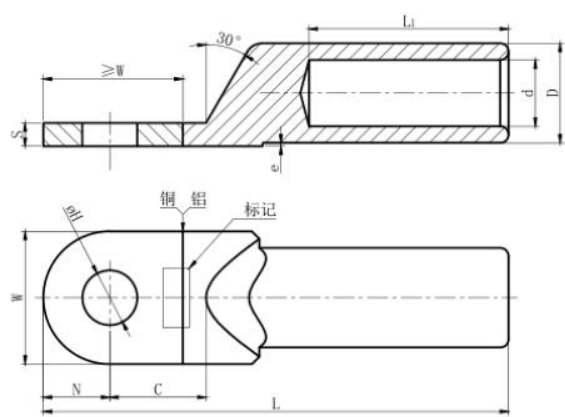


图 A.1 摩擦焊铜铝接线端子（DTL 型）

A.4.2 铜铝过渡接线端子（DTL型），其尺寸偏差见表A.11。

表 A.11 铜铝接线端子尺寸偏差

导体 标称截面 面积 mm ²	螺栓 直径 mm	ΦH H12 mm	d		D		L ₁	C ^a	N ^a	W		S		L		e
			标称 值 mm	偏差 mm	标称 值 mm	偏差 mm	最小 值 mm	标称 值 mm	标称 值 mm	标称 值 mm	偏差 mm	标称 值 mm	偏差 mm	标称 值 mm	偏差 mm	最小 值 mm
16	8	8.4	5.5	+0.3 0	10	+0.2 -0.1	32	13	9	16	±0.3	3	+0.6 0	70	±1.5	1
25	8	8.4	7		12	+0.3 -0.1	34	15	10	18		3.5	+0.8 0	75		
35	10	10.5	8.5		14		40	18	11	20		3.5		85		
50	10	10.5	9.5		16		42	19	12	23		4		90		
70	12	12.5	12		18		47	20	14	26		4.5		102		
95	12	12.5	13		21		50	21	15	28		5		112		
120	14	14.5	15		23		53	24	16	30		5.5		120		

表 A. 11（续）

导体 标称 截面 面积 mm ²	螺 栓 直 径 mm	ΦH H12 mm	d		D		L ₁	C ^a	N ^a	W		S		L		e
			标 称 值 mm	偏 差 mm	标 称 值 mm	偏 差 mm	最 小 值 mm	标 称 值 mm	标 称 值 mm	标 称 值 mm	偏 差 mm	标 称 值 mm	偏 差 mm	标 称 值 mm	偏 差 mm	最 小 值 mm
150	14	14.5	16	+0.3 0	25	+0.3 -0.1	55	25	17	34	±0.3	6	+0.8 0	126	±1.5	1
185	16	16.5	18		27	58	29	18	37	6.5		+0.9 0	133			
240	16	16.5	20		30	60	30	20	40	7.5			140			
300	20	21	23		34	65	37	25	45	8.5			165			
400	20	21	26		38	70	37	25	52	±0.5	9.5		170	±2.0		
500	—	—	29		42	75	37	30	60		10	+1.1 0	190			
630	—	—	34		54	80	45	40	78		10.5	225				
* 表中 C、N 的偏差为 GB/T 1800.1-2020 规定的标准公差等级 IT14 级。																
b 螺栓直径和数量由供需双方商定。																

附 录 B
(规范性)
绝缘和护套机械性能要求

在正常使用温度范围内，绝缘和护套应具有足够的机械强度和弹性。应按表 B.1、表 B.2 的规定检查是否符合要求。

表 B.1 绝缘非电性试验要求

序号	试验项目	单位	绝缘	试验方法
			EPR	
1	老化前机械性能			
1.1	抗张强度 最小中间值	N/mm ²	5	GB/T 2951.11
1.2	断裂伸长率 最小中间值		200	
2	空气烘箱老化后机械性能			
2.1	处理条件			
	——温度	℃	100±2	GB/T 2951.12
	——持续时间	h	168	
2.2	抗张强度			
	a) 老化后数值 最小中间值	N/mm ²	4.2	
	b) 变化率 不超出		±25	
2.3	断裂伸长率			
	a) 老化后数值 最小中间值	%	200	
	b) 变化率 不超出		±25	
3	空气弹老化			
3.1	老化条件			
	——温度	℃	127±2	GB/T 2951.12
	——处理时间	h	40	
3.2	老化后抗张强度			
	——最大变化率	%	±30	
3.3	老化后断裂伸长率			
	——最大变化率	%	±30	
4	热延伸试验			
4.1	试验条件			
	——温度	℃	200±3	GB/T 2951.21
	——处理时间	min	15	
	——机械应力	N/mm ²	0.2	
4.2	载荷下最大伸长率	%	175	
4.3	冷却后最大永久变形	%	20	
5	耐臭氧试验			
5.1	试验条件			
	——试验温度	℃	25	GB/T 2951.21
	——试验时间	h	24	
	——臭氧浓度	%	0.025~0.030	
5.2	试验结果		无裂纹	

表 B.2 护套非电性试验要求

序号	试验项目	单位	混合物的型号				试验方法
			SE3	SE4	XPB-105	XPB-125	
1	交货状态原始性能						
1.1	抗张强度原始值						GB/T 2951.11
1.2	——最小中间值	N/mm ²	12.0	10.0	10.5	10.5	
2	断裂伸长率原始值						
2.1	——最小中间值	%	300	300	250	250	
2.2	空气烘箱老化后的性能						
2.2	老化条件						GB/T 2951.12
	——温度	℃	70±2	70±2	135±2	158±2	
	——时间	h	10×24	10×24	7×24	7×24	
2.3	老化后抗张强度						
	——最大变化率	%	±20	—15	±20	±20	
	老化后断裂伸长率						
	——最小中间值	%	250	200	——	——	
	——最大变化率	%	±20	—25	±20	±20	
3	热延伸试验						GB/T 2951.21
3.1	试验条件						
	——温度（偏差±3℃）	℃	200	200	200	200	
	——处理时间	min	15	15	15	15	
	——机械应力	N/mm ²	0.20	0.20	0.20	0.20	
3.2	试验结果						
	——载荷下的最大伸长率	%	175	175	175	175	
	——冷却后的最大伸长率	%	25	25	25	25	
4	浸矿物油后机械性能						GB/T 2951.21
4.1	试验条件						
	——油温	℃	——	100±2	——	——	
	——浸油时间	h	——	24	——	——	
4.2	浸油后抗张强度						
	最大变化率	%	——	±40	——	——	
4.3	浸油后断裂伸长率						
	最大变化率	%	——	±40	——	——	
5	低温拉伸试验						GB/T 2951.14— 2008
5.1	试验温度	℃	——	—35±2	——	——	
5.2	——未断裂时的伸长率 最小值	%	——	30	——	——	
6	低温弯曲试验						
6.1	——温度	℃	——	—35±2	——	——	GB/T 2951.14— 2008
6.2	试验结果	无裂纹	——	无裂纹	——	——	

注：浸油后拉力试验只针对 YLHF 型电缆。

附录 C
(规范性)
耐焊花试验

C.1 仪器

- C.1.1 如图B.1所示的测试装置，使水平放置的加热试棒能够以给定的力施加到电缆外护套的接触点上。
- C.1.2 试棒，应由18/8铬镍合金钢制成，直径 $2.5\text{ mm} \pm 0.05\text{ mm}$ ，长 $100\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 。
- C.1.3 燃烧器，应由不少于35 mm长的管子组成，内径为 $0.5\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ ，外径不超过0.9 mm。

注：可采用切除锥形端部的皮下注射针头。

C.2 步骤

在铬镍合金钢试棒两端施加交流电压，确保通过试棒的电流大约25 A，并达到 $300 \pm 5 / 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的稳定热状态。用接触式温度计或热电偶测量温度，并在整个测试期间保持温度。

将试棒用力 $1.20 \pm 0 / -0.2\text{ N}$ 压在电缆外护套上。

燃烧器燃烧100 s后，施加试棒在电缆上，并火焰点燃试棒接触点区域排放的气体，间隔10 s，直到试验结束。

燃烧器供应纯度至少为95%的丁烷或丙烷气体。

注：燃烧器管中不得混入空气。

燃烧器轴线与试样应垂直放置，调整燃气供应量，使火焰长度为 $12\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ ，无需人工送风。持续2 min。

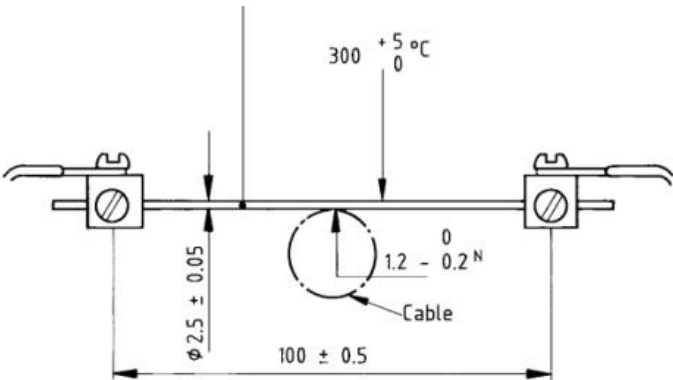


图 C.1 耐焊花试验装置