

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6758—1993

纸绝缘漆包换位导线

1993-08-21 发布

1993-10-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

纸绝缘漆包换位导线

1 主题内容与适用范围

本标准规定了纸绝缘漆包换位导线的型号、规格、技术要求、试验方法、检验规则和包装标志。

本标准适用于漆包扁线，例如缩醛漆包铜扁线经换位后外层绕包绝缘纸而成的纸绝缘漆包换位导线（简称换位导线）。该换位导线用于制造油浸式变压器或其他电器绕组。

2 引用标准

GB 7095	漆包扁绕组线
GB 7969	电力电缆纸
GB 10334	电话纸
GB 4005	电线电缆交货盘
GB/T 3048.14	电线电缆 直流电压试验方法
ZB Y32 020	500 kV 变压器匝间绝缘纸
ZB Y32 018	110~330 kV 高压电缆纸

3 术语、代号及符号

3.1 术语

3.1.1 换位导线

系指以一定根数的漆包铜扁线或漆包铝扁线组合成宽面相互接触的两列，按要求在两列漆包扁线的上面和下面沿窄面作同一转向的换位并用电工绝缘纸带作多层连续紧密绕包的绕组线。

3.1.2 换位节距

换位导线中某一根漆包扁线经过一个完整换位周期后的轴向长度与组成换位导线的漆包扁线根数之商，即二个相邻换位处起点之间的轴向长度。

3.1.3 重叠绕包

同一绕包层的相邻纸带边缘相互搭压的绕包形式。

3.1.4 重叠宽度

重叠绕包时纸带边缘搭压部分的宽度。

3.1.5 间隙绕包

同一绕包层的相邻纸带边缘不互相搭压而留有一定间隙的绕包形式。

3.1.6 间隙宽度

间隙绕包时同一绕包层的相邻纸带边之间的距离。

3.1.7 间隙重叠

间隙绕包时相邻绕包层间隙的重合。

3.1.8 换位线芯

换位后的漆包扁线的组合。

3.2 代号

3.2.1 系列代号

换位导线 H

3.2.2 材料代号

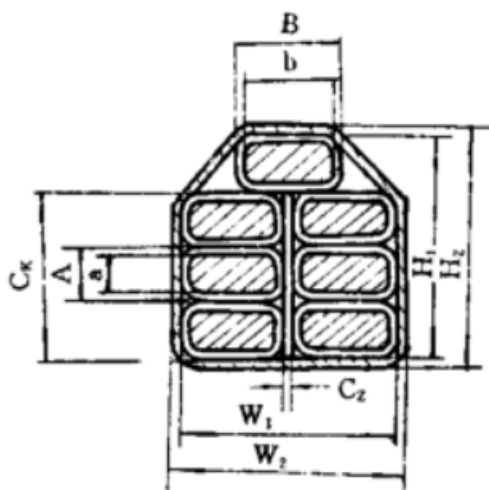
绝缘纸 Z

缩醛漆包铜扁线 QQB(B可省略)

其他材料 待定

3.3 符号

换位导线的尺寸符号如图所示, 其中:

 H_2 ——换位导线高度, mm; W_2 ——换位导线宽度, mm; H_1 ——换位线芯高度, mm; W_1 ——换位线芯宽度, mm; Δ ——漆包扁线窄边尺寸, mm; B ——漆包扁线宽边尺寸, mm; A_{max} ——漆包扁线窄边最大外形尺寸, mm; B_{max} ——漆包扁线宽边最大外形尺寸, mm; a ——漆包扁线导体窄边标称尺寸, mm; b ——漆包扁线导体宽边标称尺寸, mm; σ ——漆包扁线导体允许偏差, mm; δ ——漆包扁线漆膜厚度, mm; Δ ——线芯两边纸绝缘层厚度之和, mm; Δ_{max} ——线芯两边纸绝缘层厚度之和的最大值, mm; C_z ——中间衬纸厚度, mm; C_k ——中间衬纸宽度, mm; K ——换位导线高度修正值, mm; K_s ——换位导线高度计算参数, mm; n ——换位漆包扁线根数; S ——换位节距。

图

3.4 型号

纸绝缘缩醛漆包换位导线的型号为 HZQQ。

3.5 产品表示方法

3.5.1 产品用型号、规格、根数、纸绝缘标称厚度及本标准编号表示。

3.5.2 举例

漆包扁线导体规格 $a \times b$ 为 $1.60 \text{ mm} \times 6.30 \text{ mm}$

漆包扁线根数 17 根, 纸绝缘标称厚度 1.35 mm 的纸绝缘缩醛漆包换位导线表示为:

HZCQ 1.60×6.30×17—1.35 JB 6758—93

4 技术要求

4.1 材料

4.1.1 漆包铜扁线

漆膜厚度: 1 级

宽厚比: $2 \leq b/a \leq 5$

其它性能应符合 GB 7095 的相应规定。

2 级漆膜厚度在考虑中。

4.1.2 绝缘纸

换位导线用电力电缆纸、电话纸、500 kV 变压器匝间绝缘纸和 110~330 kV 高压电缆纸应分别符合 GB 7969、GB 10334、ZB Y32 020 和 ZB Y32 018 的规定。

换位导线用绝缘纸厚度应在 $0.045 \sim 0.13 \text{ mm}$ 范围内, 中间衬纸用标称厚度为 0.13 mm 的电力电缆纸。

4.1.3 其它材料及技术要求待定。

4.2 结构

4.2.1 漆包扁线的尺寸应符合 GB 7095.1 第 7 条及第 8 条的规定。

4.2.2 换位导线中漆包扁线的根数为 5~41 根奇数列。

4.2.3 换位线芯外形尺寸范围为:

$$W_1 \leq 28 \text{ mm}$$

$$H_1 \leq 65 \text{ mm}$$

4.2.4 换位线芯高度尺寸 H_1 为 10 mm 及以上时, 应在两列漆包扁线中间加一层标称厚度为 0.13 mm 的电缆纸, 衬纸宽度 C_k 按式 1 计算:

$$C_k = \frac{n-1}{2} \times A_{\max} \dots\dots\dots (1)$$

允许偏差为 $\pm 1 \text{ mm}$ 。

4.2.5 换位节距应不超过 $6\pi b$, 具体节距值由供需双方协商决定。

4.2.6 换位后的漆包扁线不应有影响性能的任何缺陷。

4.2.7 偶数列在考虑中。

4.3 绝缘

4.3.1 换位导线纸绝缘标称厚度及允许偏差应符合表 1 规定。

表 1

mm

绝缘标称厚度 Δ	允许偏差
0.45, 0.60	± 0.06
0.75, 0.95	± 0.08
1.20, 1.35, 1.60, 1.95	± 0.10
2.45, 2.95	± 0.12
3.15, 3.55, 4.00	± 0.15

4.3.2 换位导线纸绝缘层应由三层及以上纸带绕包而成,纸带的结构组成一般由制造厂决定,当用户提出绕包层数及每层纸的厚度要求时,纸绝缘层厚度偏差及最大外形尺寸允许供需双方协商解决。

4.3.3 纸带应紧密、均匀、平整地绕包在换位线芯上,纸带不应缺层,不应有起皱及开裂等缺陷,重叠绕包的纸带不得露缝。

4.4 绕包方式

4.4.1 各层绝缘纸一般采用重叠绕包,纸带重叠宽度应不小于 2 mm,相邻两层纸的绕包重叠处应均匀错开,纸带宽度不得超过换位线芯 H_1 和 W_1 之和的 1.5 倍,其最大宽度为 35 mm。

4.4.2 根据用户要求,中间可用部分或全部间隙绕包代替重叠绕包,间隙宽度应不大于 2 mm,绕包间隙处应均匀错开,间隙重叠次数每 8 层不超过 1 次。

4.4.3 绕包方向

4.4.3.1 各层均采用重叠绕包时,允许采用不同方向的绕包。

4.4.3.2 间隙绕包时,应采用同方向绕包,但纸层数应不超过 8 层,超过 8 层时应改变绕包方向。

4.4.4 允许纸带接头或修补,修补处的尺寸应不超过成品最大外形尺寸。

4.5 换位导线最大外形尺寸 H_{2max} , W_{2max} 应不大于按式 2、式 3 计算的值 (mm)。

$$\begin{aligned}
 H_{2max} &= \frac{n+1}{2} (a + \sigma + \delta_{max}) + \Delta_{max} + K \\
 &= \frac{n+1}{2} (A_{max}) + \Delta_{max} + K \dots\dots\dots (2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{2max} &= 2(b + \sigma + \delta_{max}) + \Delta_{max} + C_2 \\
 &= 2 B_{max} + \Delta_{max} + 0.13 \dots\dots\dots (3)
 \end{aligned}$$

当 $H_1 < 10$ mm 时 $C_2 = 0$

$H_1 \geq 10$ mm 时 $C_2 = 0.13$

Δ_{max} 为纸绝缘层厚度的最大值。

当换位导线最大外形尺寸不超过 H_{2max} 和 W_{2max} 时,其绝缘厚度正偏差允许超过表 1 规定。

K 值计算:

a. K_0 值

$a \leq 2.00$ mm 时 $K_0 = 0.5$ mm

$a > 2.00$ mm 时 $K_0 = 0.8$ mm

b. 当 $\frac{S}{b} < 8$

$a \leq 2.00$ mm 时 $K = K_0 + \frac{n+1}{2} \times 0.04 = 0.52 + 0.02n$

$a > 2.00$ mm 时 $K = 1.5K_0 + \frac{n+1}{2} \times 0.04 = 1.22 + 0.02n$

c. 当 $8 \leq \frac{S}{b} < 12$

$a \leq 2.00$ mm 时 $K = 0.5K_0 + \frac{n+1}{2} \times 0.04 = 0.27 + 0.02n$

$$a > 2.00 \text{ mm 时 } K = K_0 + \frac{n+1}{2} \times 0.04 = 0.82 + 0.02n$$

$$\text{d. } \frac{S}{b} \geq 12 \quad K = 0$$

4.6 焊接

换位导线中的漆包扁线允许焊接, 焊接点应牢固可靠。两根相邻漆包扁线的焊接点距离应不少于 500 mm。焊接点应经修理, 修理后的尺寸不得小于导体标称尺寸, 正偏差不得大于规定偏差的 2 倍。焊接点和无漆膜导体处要粘耐热电工乳白胶, 并用厚度不小于 0.075 mm 的绝缘纸绕包一层, 重叠宽度为纸带宽度的 40%~55%。焊接处应采用对性能无影响的方式作明显标记。

4.7 耐电压

换位导线中相邻漆包扁线之间应经受直流 500 V 电压试验, 试验时应不发生击穿。

4.8 导线通路

用万用表测量换位导线中的单根漆包扁线, 应无断路现象。

4.9 交货长度

根据供需双方协议规定交货线盘规格和交货长度。误差应不超过 +0.5%。

5 试验方法

5.1 尺寸测量

5.1.1 换位导线纸绝缘厚度测量

在长度不小于 300 mm 的试样上, 用锋利刀片切开至少 100 mm 长的绝缘层, 在不影响纸绝缘层层间相互位置的条件下除去换位线芯, 并把纸绝缘套管压扁, 然后用精度不小于 0.01 mm, 测量压力为 75~125 Pa, 测杆及测座直径为 5~8 mm 的量具测量纸绝缘层厚度 Δ , 测量三点, 取其平均值作为测量结果。

5.1.2 换位导线外形尺寸测量

取长约 1000 mm 的平直试样一根, 在间隔至少 100 mm 的三个位置上, 用符合第 5.1.1 条要求的测量工具测量试样的高度 H_1 和宽度 W_1 , 取三处测量值的平均值为测量结果。

5.1.3 换位节距测量

在整盘换位导线的一端去掉足够长度的纸绝缘层, 然后用精度为 1 mm 的钢卷尺, 连续测量 5 个换位节距, 取其平均值, 精确到 1 mm。

5.1.4 间隙宽度、重叠宽度测量

取长约 500 mm 的试样一根, 用精度不低于 0.1 mm 的游标卡尺逐层直接测量绕包层的间隙宽度或重叠宽度, 每层测量一处, 精确到 1 mm。

5.2 耐直流电压试验

5.2.1 试验电压 直流 500 V, 脉动因数不大于 5%。

5.2.2 试验设备 由不小于 500 VA 变压器、整流元件、滤波电容器、电压表、击穿指示器等元件和连接线组成。试验设备应符合 GB 3048.15 的有关规定, 并当击穿电流大于或等于 20 mA 时, 该设备应指示击穿。

5.2.3 在整盘换位导线一端, 相邻的漆包扁线之间施加 500 V 直流电压, 时间不少于 5 s, 线间应不发生击穿。按上述方法依次测量相邻的二根漆包扁线, 直至全部漆包扁线测量完毕。

5.3 导线通路试验

将万用表选择开关选至电阻 “ Ω ” 范围内的 $\times 1$ 或 $\times 10$ 档, 调节指针刻度, 然后用测量杆依次测量换位导线同一根漆包扁线的二个端部, 直至全部漆包扁线测量完毕。

5.4 交货长度。

长度用计米器计量。

6 检验规则

6.1 产品应由制造厂的技术检查部门检验合格后方可出厂，出厂产品应附有产品质量合格证。

6.2 产品应按表 2 规定进行检验。

表 2

序号	项目名称	技术要求	试验类型	试验方法
1	尺寸		T,S	
1.1	缩醛漆包铜扁线尺寸	符合本标准第 4.2.1 条规定		GB 4074.2
1.2	纸绝缘层数、厚度	符合本标准第 4.3.1 和 4.3.2 条规定		本标准第 5.1.1 条
1.3	中间衬纸宽度及厚度	符合本标准第 4.2.4 条规定		用精度为 1 mm 的钢尺测量
1.4	换位导线外形尺寸	符合本标准第 4.5 条规定		本标准第 5.1.2 条
2	漆包扁线换位			
2.1	换位节距	符合本标准第 4.2.5 条规定	T,S	本标准第 5.1.3 条
2.2	换位线芯外观和缺陷	符合本标准第 4.2.6 条规定	T,S	正常视力检查
3	绕包			
3.1	绕包质量	符合本标准第 4.3.3 条规定	T,R	正常视力检查
3.2	间隙宽度、重叠宽度	符合本标准第 4.4.1 和 4.4.2 条规定	T,S	本标准第 5.1.4 条
3.3	绕包方式、方向	符合本标准第 4.4.3 条规定	T,S	正常视力检查
4	焊接	符合本标准第 4.6 条规定	T,S	正常视力检查,精确为 0.01 mm 的千分尺、钢卷尺
5	耐直流电压试验	符合本标准第 4.7 条规定	— R	本标准第 5.2 条
6	导线通路试验	符合本标准第 4.8 条规定	T,R	本标准第 5.3 条
7	交货长度	符合本标准第 4.9 条规定	T,S	本标准第 5.4 条
8	包装	符合本标准第 7.1 条规定	T,R	直接测量和正常视力检查

6.3 抽检项目，第一次试验不合格时，应加倍抽样进行第二次试验，仍不合格时应 100% 试验。

6.4 如用户不提出要求，每批抽样数量为 10%，但不得少于 2 盘。

7 包装，标志

7.1 包装

7.1.1 换位导线应成盘包装交货，成品应紧密、均匀、整齐地绕在线盘上，每层之间应用整张电缆纸隔开，最外层至电缆盘边缘的距离应不小于 30 mm。

7.1.2 装有成品的线盘应使用防潮、防磕碰的材料包扎，换位导线的两端应紧固在线盘上，每盘成品只允许一个线段。

7.2 标志

每盘成品应附有标签，标明：

- a. 制造厂名、商标或认证标志；
- b. 产品型号、规格、根数、纸绝缘标称厚度及标准编号；
- c. 产品外形尺寸、换位节距；
- d. 长度；
- e. 净重、毛重 (kg)；
- f. 制造日期。

附 录 A
耐热电工乳白胶
(补充件)

A1 换位导线用耐热电工乳白胶的性能应符合表 A1 的规定。

表 A1

名称		单位	规定值
1. 外观			乳白色粘稠液体, 无粗颗粒和夹杂异物
2. 固体成分含量	不小于	%	40
3. 粘度 (旋转式 $20 \pm 0.5^\circ\text{C}$)	不小于	$\text{Pa} \cdot \text{S}$	0.5(5)
4. pH 值			5~7
5. 灰分含量	不大于	%	0.25
6. 粘接强度 (常态)	不小于	Pa	2.1×10^6
7. 粘接强度 (110°C)	不小于	Pa	1.5×10^6
8. 体积电阻率	不小于	$\Omega \cdot \text{cm}$	1×10^{16}
9. 表面电阻率	不小于	Ω	1×10^{16}
10. 介电常数			2~4
11. 介质损失角正切 ($\text{tg}\delta$)	不大于	%	4
12. 击穿电压	不小于	kV/mm	16

附加说明:

本标准由机械工业部上海电缆研究所提出并归口。

本标准由机械工业部上海电缆研究所等起草。

本标准主要起草人陈惠民、李德明、陈智文。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
纸绝缘漆包换位导线
JB/T 6758—1993

※

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

※

开本 880×1230 1/16 印张 X/X 字数 XXX,XXX
19XX 年 XX 月第 X 版 19XX 年 XX 月第 X 印刷
印数 1—XXX 定价 XXX.XX 元
编号 XX—XXX

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>

www.bzxz.net

免费标准下载网