# HNSJ-I 智能电导盐密测试仪

# 说

# 明

# 书

武汉华中华能高电压科技发展有限公司

**尊敬的顾客**

感谢您购买本公司的 HNSJ-I **智能电导盐密测试仪**。在您初次使用该产品前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。

我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的产品可能与使用说明书有少许的差别。如果有改动的话，我们会用附页方式告知，敬请谅解！您有不清楚之处，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。

**警告！**

**由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！**

公司地址：湖北武汉市友谊大道 508 号万利广场 B 座 1410 室
销售热线：027-86839376027-86619781 19945023087
售后服务：027-86619781
E--mail： 624490080@qq.com
网　　址：www.whhzhn.com
邮政编码：430062
传　　真：027-86619781

◆ **慎重保证**

本公司生产的产品，在发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。一年（包括一年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。一年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

◆ **安全要求**

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

***只有合格的技术人员才可执行维修。***

**—防止火灾或人身伤害！**

**使用适当的电源线：**只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

**正确地连接和断开：**当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

**产品接地：**本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

**注意所有终端的额定值：**为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

**请勿在无仪器盖板时操作：**如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

**使用适当的保险丝：**只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

**避免接触裸露电路和带电金属：**产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

**在有可疑的故障时，请勿操作：**如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

**请勿在潮湿环境下操作。**

**请勿在易暴环境中操作。**

**保持产品表面清洁和干燥。**

**一安全术语**

**警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况和做法。**

**小心：小心字句指出可能造成本产品或其他财产损坏的状况和做法。**

**说明：说明字句指出存在着疑义或特别值得关注的状况和做法。**

**提示：提示字句指出可能忽略但不会影响正常操作的状况和做法。**

# 目录

一、依据标准……5
二、术语解释……5
三、仪器介绍……5
四、性能指标……5
五、产品特点……6
六、操作方法详解……6
七、现场测试方法及步骤……10
八、保养维护……11
九、随机附件……12
十、售后服务……12
附录……13

## 一、依据标准

GB /T 4585-2004 / IEC 60507 :1 991《交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验》

GB/T 16434—1996《高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准》

GB 311.1—83 《高压输变电设备的绝缘配合》

GB/T 5582—93 《高压电力设备外绝缘污秽等级》

## 二、术语解释

**等值盐密度：**指污秽液等效为相同电导氯化钠溶液的溶质密度，通常以Kg/$m^3$表示。

**绝缘子的爬电比距：**绝缘子的总爬电距离L除以试验电压与$\sqrt{3}$的积；它通常以mm/kV来表示。

**污秽层：**由盐和惰性材料组成的绝缘子表面上的导电电解层。

**附盐密度（SDD)：**沉积在绝缘子一给定表面（金属部分和胶合材料不计入此表面）上的盐量除以该表面的面积；它通常以mg/$cm^2$表示。

## 三、仪器介绍

HNSJ-I 智能电导盐密测试仪，也称为直读式等值盐密度测试仪（盐密仪），专为测试绝缘子等值盐密度而设计。系统内置绝缘子等值盐密度计算公式，读数直观。使用中文菜单，操作简单。大屏幕液晶显示，所有参数和结果一目了然。内置大容量锂电池，方便野外现场测试。

仪器遵照 GB/T 16434—1996《高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准》的规定和要求，适用于高线架空线路、发电厂、变电所等场所的外绝缘设备盐密度测试。

## 四、性能指标

4.1 测量范围

盐 密：0.0001mg/cm² ～ 9.9999mg/cm² （按 X-4.5 型绝缘子为准）

温 度：0℃ ～ 99℃

电导率：0.0001μs/cm～ 200000μs/cm

4.2 测量精度

盐 密：分辨率 0.0001 位，满量程精度优于±2%

温　度：分辨率 0.1 位，精度优于±0.5℃

电导率：分辨率为量程的 1/1000，满量程精度优于±0.5%

**注：在测试低浓度溶液时选用电极常数 K 值小的电极；在测试高浓度溶液时选用电极常数 K 值大的电极。详细选型参见随机附件部分。**

4.3 显示输出方式

A．液晶显示测量结果。

B．通过数据线上传到电脑进行处理。

4.4 使用条件

环境温度：0℃ ～ 50℃

相对湿度：≤80%

电　　源：内配可充电电池，也可用 AC220V ±10%，

体　　积：315mm×280mm×140mm

重　　量：约 3KG

## 五、产品特点

1. 直读式，绝缘子表面盐密度直接显示，同时显示电导率，并自动判断污秽等级，不用计算也不要标准。
2. 采用进口标准铂电极，数据稳定可靠。
3. 测量范围大。盐密测量范围为 0.0001μg/cm²～ 9.9999mg/cm²。
4. 仪器内置大容量充电电池，并带有电量显示功能。欠压自动关机，方便野外使用。
5. 具有温度自动补偿功能。溶液电导值自动补偿为 20℃时的取值，也可以补偿到我们需要的温度和无补偿测试。
6. 测量数据准确，盐密分辨率 0.0001 位。
7. 具有系统自动校验功能。开机自动校验，提高测量准确度。
8. 采用标准菜单操作。操作简单易学，方便使用。
9. 全量程自动切换。提高了测量各种低盐密度时的准确度。
10. 中文带背光液晶显示。大屏幕中文菜单。
11. 可以同时测量溶液的电导率、温度、等值盐密度等。

## 六、操作方法详解

仪器的主要功能是测试绝缘子等值盐密的值，为此需要用户根据实际情况设定绝缘子表面积、溶液体积等参数。仪器一次可以存储 60 组数据数据，并能查看和删除。

6.1　主菜单

图 1 主菜单界面

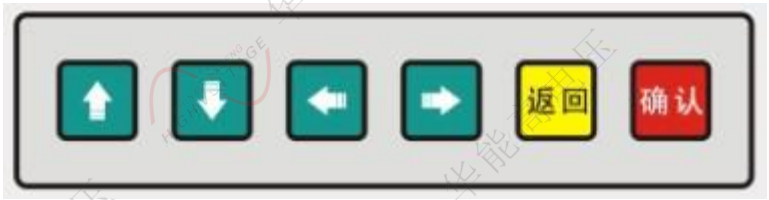


图 2

仪器开机后按“确认”进入“参数测试”如图 3

图 3 参数设置界面

在图 3 界面长按“ ”2 秒进入参数设置，再按“ ”和“下键”改变参数，设

置完成后按“确认”保存并进入测试主界面（如图 4）。本仪器只需一个界面就可以设置所有参数，且保存后可以直接调用（**本公司已经按照中国常用的绝缘子参数设置了 70 种，用户可以直接调用）。**

绝缘子表面积设置

各种型号的绝缘子其表面积有所不同，使用时请输入测试仪绝缘子的表面积。绝缘子表面积具体取值参照附录 A（常用绝缘子表面积及泄露距离一览表）。

溶液体积设置

溶液体积在实验时约等于去离子化蒸馏水的体积。用水量以能完全溶解绝缘子表面污秽物中的可溶性盐为宜，具体可参照表 1（绝缘子表面积与盐密测试用水量的关系）。

溶液温度设置

相同溶液在不同温度时其电导率会有差异，为了保证结果的可参照性和可比性，仪器可以把实际温度下的电导率转化为 20℃时的对应值，自动进行温度补偿。溶液温度设置有三种模式，1.为温度自动”AUTO”补偿模式;2.不使用温度补偿模式,”NONE”模式;3.用户自设定模式,0-49.9℃。

进入图 4 界面后，再按确认就开始测试，开始测试时显示屏上的“测试停”标志会闪烁，

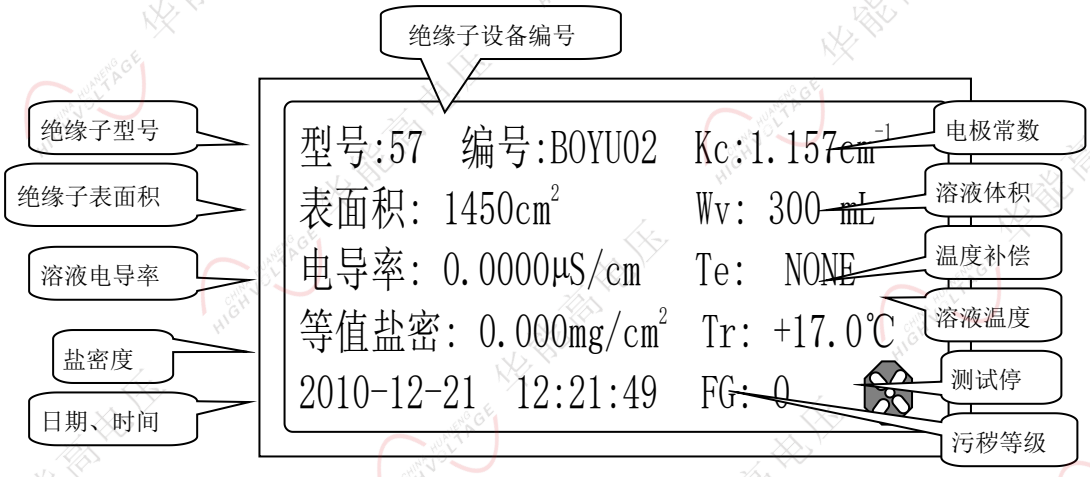


图 4 测试界面

测试好后按确认测试停，然后长按 2 秒自动保存。如果测试完成后需要调用以前的记录，可以直接按返回返回到主菜单，

6.2 查看记录

进入进入主菜单选择查看记录（图 5），然后用 和下键依次查看，长按 2 秒自动删除当前记录，按 返回到主菜单。

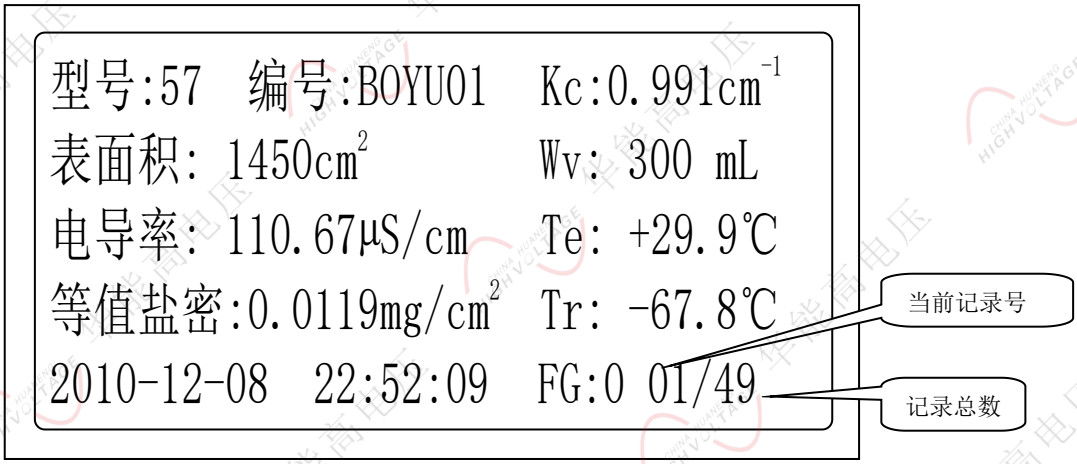


图 5 查看记录界面

6.3 删除记录

进入图一主菜单后，按上下键选择删除记录菜单按确认进入图 6 界面。该界面是删除全部记录的操作，为了防止误删，我们多设计了一个提醒，就是只有长按 2 秒后屏幕上的**确认**被选中后才可以按 确认删除。其他只需按屏幕提示操作即可。（提示：取消键也就是返回键）。按返回键可以到主菜单。

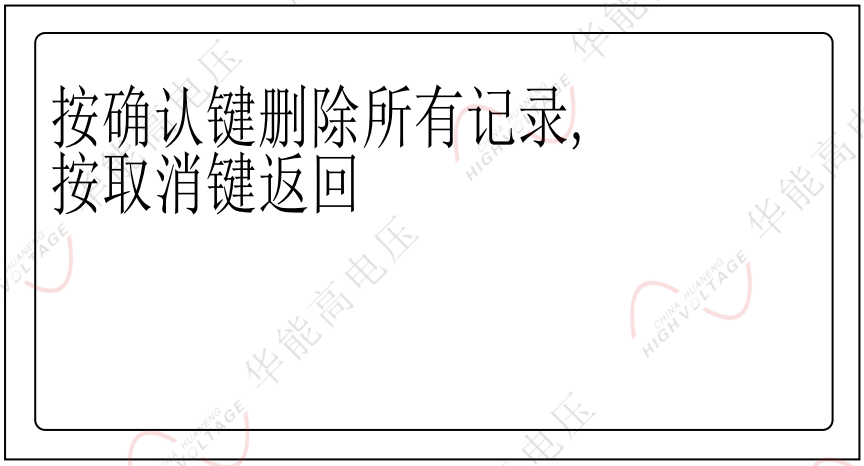


图 6 删除所有记录界面

6.4 参量设置

图 7 参量设置界面

进入参量设置界面后，长按右键 2 秒后屏幕上会出现反显字符，然后通过单击上下键可以改变参数，通过单击左右键，移动光标。设置完成后按返回退出设置界面。

## 七、现场测试方法及步骤

7.1 选取绝缘子

带电绝缘子串应取上数第二片、中间一片、下数第二片三片绝缘子；非带电绝缘子串应取任意位置的三片绝缘子。

7.2 配置溶剂

建议选用去离子水，即蒸馏水，或者用纯净水，要求其电导率小于 10μS/cm。

取水量过少时，会造成污秽中的可溶性盐份未能全部溶解。建议取水量参照下面 2 种方法之一。

方法一：对单片普通型悬式绝缘子，建议用水量按 300ml 取。当被测绝缘子（包括悬式绝缘子及支柱绝缘子的单元裙段）的表面积与普通型悬式绝缘子不同时，可根据面积大小按比例适当增减用水量，具体用水量如下表：

**表 1** 绝缘子表面积与盐密测量用水量的关系

| 面积 $cm^2$ | ≤1500 | >1500～2000 | >2000～2500 | >2500～3000 |
|---|---|---|---|---|
| 用水量，ml | 300 | 400 | 500 | 600 |

方法二：按每平方厘米表面积用水 0.2ml 计算总用水量。

7.3 擦拭表面污秽

建议使用洁净滤纸、棉球或纱布等对绝缘子表面进行擦拭。

以纱布和蒸馏水为例，擦拭步骤如下：

1、取两种纱布侵入上述 7.2 中配置好的蒸馏水中，再用洁净镊子把水挤干后取出。

2、使用第一片湿纱布擦拭绝缘子，直至绝缘子表面基本洁净。

3、使用第二片湿纱布擦拭绝缘子，直至绝缘子表面完全洁净。

**注意：**湿纱巾取出时以不滴水为宜，保证在擦拭时溶液不流失，否则测试结果会有偏差。

7.4 溶解

将上述沾有绝缘子污秽的取样巾放入准备好的去离子水中，充分搅拌，使污秽充分溶解在去离子水中，得到污秽溶液。

**注：**未溶解物质为非可溶性物质，其对测试结果没有影响。

7.5 测试

将电极插入溶液中，按操作方法操作，等待 2 分钟后再读数。本仪器内置绝缘子等值附盐密度的计算公式，且量程自动转换，可以直接读出盐密值。

**注意事项：**1、宜将电极长度的 1/3 以上插入溶液，过短将会影响温度测量。

2、测试时不宜让电极接触杯壁，以免影响电导值和温度值。

## 八、保养维护

### 8.1 仪器保护

a) 本仪器属于电子精密仪器，使用时请轻拿轻放。

b) 机箱为铝合金材料，接触腐蚀性物质，碰撞尖锐物体，都可能影响器外观。

c) 请勿将液体泼溅于仪器，可能导致仪器内部电路故障。

d) 请将仪器置于通风干燥处存放。

e) 请使用电压 220V 市电电源，定期给电池充电。

### 8.2 电极维护

a) 电极为仪器最精密的附件，请务必妥善保管。

b) 电极为易损且必备物件，建议购买仪器时配置多只电极，以留备用。

c) 仪器使用完后，将电极用试纸擦拭干净后存放。

d) 如发现镀铂黑电极失灵，可浸入 10%硝酸或盐酸溶液中 2 分钟, 然后用蒸馏水清洗。

### 8.3 电池维护

a) 仪器内置大容量充电电池，且具有智能充电管理功能，充满后自动停止充电。

b) 当仪器长期不使用时，保证电量在 30%时存放为宜。

c) 在低温条件下使用时，电量会减少，属于正常现象。

d) 最好不要等电池电量使用尽后再充电。

## 九、随机附件

| 编号 | 物品 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 1 | 仪器主机 | 台 | 1 |
| 2 | 电极(K=1.0) | 支 | 1 |
| 3 | 电源线 | 条 | 1 |
| 4 | 配套软件光盘 | 张 | 1 |
| 5 | RS-232 数据线 | 条 | 1 |
| 6 | 说明书 | 本 | 1 |

**特别提示：**

1、建议对不同等级电导率的溶液使用不同的电极，以提高测量精度。

溶液电导率为 1—200μs/cm 时，选用电极常数为 0.1 的铂电极。

溶液电导率为 200—2000μs/cm 时，选用电极常数为 1.0 的铂电极。

溶液电导率为 2000—10000μs/cm 时，选用电极常数为 10 的铂黑电极。

2、由于电极为易损物件，建议购买仪器时配置多只电极，以留备用。

## 十、售后服务

1、本公司生产的产品，在发货之日起一个月内，如出现产品缺陷，实行包换。

2、本仪器保修一年，凡在保修期内用户遵循运输、贮存和使用规则，有质量问题本公司负责保修。**注：电极不在保修范围。**

3、仪器使用超过保修期，公司负责长期维修，并跟踪售后服务。

4、若仪器出现故障，请寄回本公司修理，不得自行拆开仪器。

5、未经我公司许可不得拆卸本测试仪。本仪器内部有非法开盖自毁程序，如擅自打开本测试仪则不予保修和退换。

# 附录 A

常用绝缘子表面积及泄露距离一览表

| 序号 | 绝缘子型号 | 上表面积 cm2 | 下表面积 cm2 | 总表面积 cm2 | 泄露距离 mm | 生产厂家 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FC70～FC120/146（127） | 566 | 1083 | 1649 | 320 | 四川自贡塞迪维尔钢化玻璃绝缘子有限公司 |
| 2 | BC8～BC12/146（127） | 566 | 1083 | 1649 | 320 | |
| 3 | FC160/155（146，170） | 825 | 1492 | 2317 | 380 | |
| 4 | BC160/155（146，170） | 825 | 1492 | 2317 | 380 | |
| 5 | FC210/170 | 854 | 1458 | 2312 | 400 | |
| 6 | FC300/195 | 1020 | 2157 | 3177 | 485 | |
| 7 | FC7P～FC12P/146 | 611 | 1392 | 2003 | 400 | |
| 8 | BC8P～BC12P/146 | 611 | 1392 | 2003 | 400 | |
| 9 | FC70P～FC120P/146 | 881 | 1646 | 2527 | 450 | |
| 10 | BC80P～BC120P/146 | 881 | 1646 | 2527 | 450 | |
| 11 | FC16P/155（170） | 895 | 1794 | 2689 | 450 | |
| 12 | FC160P/170（155） | 1198 | 2541 | 3739 | 550 | |
| 13 | FC210P/170 | 1183 | 2536 | 3719 | 550 | |
| 14 | FC300P/195 | 1627 | 3718 | 5345 | 690 | |
| 15 | FC70D～FC120D/127（146） | 1184 | 1203 | 2387 | 365 | |
| 16 | FC160D/146（155） | 1500 | 1769 | 3269 | 380 | |
| 17 | FC210D/155（170） | 1433 | 1468 | 2901 | 375 | |
| 18 | LXY-70<br>LXY4-70 | 648 | 862 | 1510 | 320 | 南京电气集团有限 |
| 19 | LXY-100 | 548 | 862 | 1410 | 320 | |
| 20 | LXY-120 | 648 | 862 | 1510 | 320 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | LXY-160<br>LXY3-160<br>LXY4-160 | 773 | 1325 | 2098 | 380 | 公司（原南京电瓷总厂） |
| 22 | LXY3-210 | 859 | 1459 | 2318 | 390 | |
| 23 | LXY-240 | 859 | 1459 | 2318 | 390 | |
| 24 | LXY-300 | 1097 | 2041 | 3138 | 485 | |
| 25 | LXHY-70<br>LXHY4-70 | 870 | 1378 | 2248 | 400 | |
| 26 | LXHY5-70 | 975 | 1601 | 2576 | 450 | |
| 27 | LXHY4-100 | 975 | 1601 | 2576 | 450 | |
| 28 | LXHY4-120 | 975 | 1601 | 2576 | 450 | |
| 29 | LXY3-210 | 859 | 1459 | 2318 | 390 | |
| 30 | LXY-240 | 859 | 1459 | 2318 | 390 | |
| 31 | LXY-300 | 1097 | 2041 | 3138 | 485 | |
| 32 | LXHY-70<br>LXHY4-70 | 870 | 1378 | 2248 | 400 | |
| 33 | LXHY5-70 | 975 | 1601 | 2576 | 450 | |
| 34 | LXHY4-100 | 975 | 1601 | 2576 | 450 | |
| 35 | LXHY4-120 | 975 | 1601 | 2576 | 450 | |
| 36 | LXHY3-160<br>LXHY4-160 | 993 | 1806 | 2799 | 450 | |
| 37 | LXHY5-160<br>LXHY6-160 | 1256 | 2415 | 3671 | 545 | |
| 38 | LXHY4-210 | 1256 | 2415 | 3671 | 545 | |
| 39 | LXAY-120 | 946 | 784 | 1730 | 360 | |
| 40 | LXZY-160 | 1256 | 2415 | 3671 | 545 | |
| 41 | LXZY-210 | 1256 | 2415 | 3671 | 545 | |
| 42 | LXZY-300 | 1811 | 3152 | 4963 | 635 | |
| 43 | XP-70 | 674 | 917 | 1591 | 295 | 大连电瓷厂 |
| 44 | XP-100 | 670 | 807 | 1477 | 295 | |
| 45 | XP-160 | 681 | 891 | 1572 | 305 | |
| 46 | XP-210 | 874 | 1112 | 1986 | 335 | |
| 47 | XP2-210 | 950 | 1337 | 2287 | 370 | |
| 48 | XP1-300 | 127 | 1994 | 2121 | 485 | |
| 49 | XWP1-70 | 1162 | 861 | 2023 | 400 | |
| 50 | XWP2-70 | 1162 | 861 | 2023 | 400 | |
| 51 | XWP2-100 | 1288 | 1208 | 2496 | 450 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 52 | XWP2-160 | 1551 | 1208 | 2759 | 450 | |
| 53 | XWP-210 | 1423 | 1360 | 2783 | 450 | |
| 54 | XDP-70C | 336 | 382 | 718 | 160 | |
| 55 | XDP-70CN | 336 | 382 | 718 | 160 | |
| 56 | XWP-7 | 1210 | 803 | 2013 | 410 | |
| 57 | X-4.5 | 645 | 805 | 1450 | 300 | |
| 58 | XP-7 | 685 | 715 | 1400 | 290 | |
| 59 | XP-10 | 645 | 805 | 1450 | 295 | |
| 60 | LXP-7 | 685 | 715 | 1400 | 290 | |

补充：直流绝缘子表面积

| 序号 | 型号(吨位) | 上表面积 $cm^2$ | 下表面积 $cm^2$ | 总表面积 $cm^2$ | 厂家 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | CA-774EZ(210) | | | 3754 | NGK |
| 2 | CA-772EZ(160) | 2900 | 845 | 3745 | |
| 3 | CA-776EZ(300 三伞) | 3951 | 1268 | 5219 | |
| 4 | CA-765EZ(300) | 2055 | 3055 | 5110 | |
| 5 | CA-735EZ(160) | 1355 | 2295 | 3650 | |
| 6 | CA-745EZ(210) | 1355 | 2295 | 3650 | |
| 7 | CA-765EZ(400) | | | 3980 | |
| 8 | 大连 160KN | 1355 | 2185 | 3540 | |
| 9 | 自贡 160KN | 1355 | 2325 | 3680 | |

# 附录 B

线路和发电厂、变电所设备外绝缘各污秽等级和对应的盐密规定划分

| 污秽等级 | 污 湿 特 征 | 盐密，mg/cm2 | |
|---|---|---|---|
| | | 线 路 | 发电厂、变电所 |
| 0 | 大气清洁地区及离海岸盐场 50km 以上无明显污染地区 | ≤0.03 | — |
| Ⅰ | 大气轻度污染地区，工业区和人口低密集区，离海岸盐场 10km～50km 地区。在污闪季节中干燥少雾(含毛毛雨)或雨量较多时 | ＞0.03～0.06 | ≤0.06 |
| Ⅱ | 大气中等污染地区，轻盐碱和炉烟污秽地区，离海岸盐场 3km～10km 地区，在污闪季节中潮湿多雾(含毛毛雨)但雨量 | ＞0.06～0.10 | ＞0.06～0.10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 较少时 | | |
| III | 大气污染较严重地区，重雾和重盐碱地区，近海岸盐场 1km～3km 地区，工业与人口密度较大地区，离化学污源和炉烟污秽 300m～1500m 的较严重污秽地区 | ＞0.10～0.25 | ＞0.10～0.25 |
| IV | 大气特别严重污染地区，离海岸盐场 1km 以内，离化学污源和炉烟污秽<br>300m 以内的地区 | ＞0.25～0.35 | ＞0.25～0.35 |

# 附录 C

各污秽等级电力设备的爬电比距规定

| 污秽等级 | 爬电比距，cm/kV | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 线路 | | 发电厂、变电所 | |
| | 220kV 及以下 | 330kV 及以上 | 220kV 及以下 | 330kV 及以上 |
| 0 | 1.39<br>(1.60) | 1.45<br>(1.60) | — | — |
| I | 1.39～1.74<br>(1.60～2.00) | 1.45～1.82<br>(1.60～2.00) | 1.60<br>(1.84) | 1.60<br>(1.76) |
| II | 1.74～2.17<br>(2.00～2.50) | 1.82～2.27<br>(2.00～2.50) | 2.00<br>(2.30) | 2.00<br>(2.20) |
| III | 2.17～2.78<br>(2.50～3.20) | 2.27～2.91<br>(2.50～3.20) | 2.50<br>(2.88) | 2.50<br>(2.75) |
| IV | 2.78～3.30 | 2.91～3.45 | 3.10 | 3.10 |
| | (3.20～3.80) | (3.20～3.80) | (3.57) | (3.41) |

**注：**①线路和发电厂、变电所爬电比距计算时取系统最高工作电压。上表( )内数字为按额定电压计算值。