

冷却塔塑料淋水填料技术规定

NDGJ 88—89

主编部门：能源部西安热工研究所

能源部西北电力设计院

批准部门：能源部电力规划设计管理局

能源部基本建设司

实行日期：1989年12月

能源部电力规划设计管理局能源部基本建设司

关于颁发《冷却塔塑料淋水填料技术规定》

NDGJ 88—89的通知

(89)电规技字第70号

为适应电力建设发展的需要，我司、局委托西安热工研究所和西北电力设计院 对原水电部电力规划设计院1983年颁发的《冷却塔塑料折波淋水填料质量验收暂行技术标准》(试行)进行了修订。经组织审查，现批准颁发《冷却塔塑料淋水填料 技术规定》NDGJ 88—89，自发行之日起执行，原颁发的《冷却塔塑料折波淋水填 料质量验收暂行技术标准》(试行)同时停止执行。

各单位在执行过程中如发现不妥或需要补充之处，请随时函告我司、局及负责 日常管理工作的能源部西北电力设计院。

1989年8月6日

第一章 总 则

第1.0.1条 循环水在冷却塔中的热交换过程，主要是在淋水填料中进行的，填 料质量的好坏直接影响电厂长期运行的安全性和经济性。为了确保聚氯乙烯 (PVC) 塑料淋水填料加工制造、施工安装的质量，特制定本规定。

第1.0.2条 冷却塔淋水填料的板型结构必须经有关科研设计单位测试，并经部 专业主管单位组织鉴定或评审通过，才可进行生产和使用。

第1.0.3条 冷却塔淋水填料采用聚氯乙烯改性塑料片制成，须满足下列生产运 行要求：

- 一、在65℃条件下不发生几何变形。
- 二、在设计最低气温条件下不破碎、不脆裂。
- 三、在正常运行、使用条件下其寿命不少于20a。
- 四、具有良好的阻燃性能。

第1.0.4条 出厂产品应附有原片材的物理力学性能检验报告及产品合格证，并 按规定抽样检查。

第1.0.5条 除应执行本规定外，尚应执行国家现行的其它标准、规范的有关规 定。

第二章 淋水填料原片材的外观及其物理力学性能的要求

第2.0.1条 淋水填料原片材的规格要求见表2.0.1。

表2.0.1 原片材的规格表

表 2.0.1 原片材的规格表

项 目	规 格 (mm)	公 差
厚 度	0.35~0.45	±0.05
宽 度	500~1000	±5
长 度	≥20000	

第2.0.2条 原片材应塑化均匀，无裂纹、无孔洞、无气泡、无明显杂质及分散不良的辅料。粒径为0.6~1.0mm的杂质个数不超过30个/m²，分散度不超过5个 /10cm×10cm，片边应光滑平直，色泽应基本一致。

第2.0.3条 淋水填料原片材的物理力学性能应达到表2.0.3所列的各项指标。

表2.0.3 原片材的物理力学性能

表 2.0.3 原片材的物理力学性能

序 号	项 目 名 称		单 位	指 标	检 验 方 法
1	密 度		g/cm ³	<1.55	参照 GB1033—70
2	沸水中纵向尺寸收缩率		%	≤5	见附录一
3	吸水率		%	≤0.15	GB1034—70
4	常温拉伸强度 (纵横向)		MPa (kgf/cm ²)	≥42.2 (430)	GB1040—79
5	常温断裂伸长率	纵 向 横 向	%	≥60 ≥35	GB 1040—79
6	低温对折试验耐寒温度	一般地区 严寒地区	℃	≤-20 ≤-35	参照 HG2—161—65 及附录二
7	撕裂强度	纵 向 横 向	kN/m (kgf/cm)	≥147.1 (150) ≥156.9 (160)	HG2—167—65
8	氧指数值			≥40	GB2406—80
9	湿热老化试验后的低温对折耐寒温度	一般地区 严寒地区	℃	≤-14 ≤-24	见附录二

第三章 淋水填料成品质量标准

第3.0.1条 淋水填料成型片尺寸应符合设计要求，成型片长度、宽度允许误差为±10mm，片型保持矩形；成型片最薄处厚度不得小于0.2mm；淋水板的破损孔眼不得超过20个/m²，分散度不超过5个/10cm×10cm，破损孔径不超过2mm；成型片片边应平直、不得有裂纹或明显缺口。

第3.0.2条 淋水填料组装块片间间距允许误差不大于±1.0mm。片形主要几何尺寸允许误差不得大于±5%，最大误差不大于1.0mm。

第3.0.3条 淋水填料可采用承插式、拉杆式、粘结式等方式组装成块，各种组装方式均应确保连接牢固、整体刚度好。采用拉杆式时，其拉杆强度应满足下列要求：拉伸强度大于或等于 44.1MPa(450kgf/cm²)、弯曲强度大于或等于

68.6MPa(700kgf/cm²);采用粘结式时,粘结剂必须具有耐水、耐热(65℃)、耐寒(-35℃)、耐老化等性能,粘结24h后的剪切强度应不小于1.37MPa(14kgf/cm²),粘结强度的测试方法按《HG 2—151—65》进行。粘结点完好率应在90%以上。

第3.0.4条 淋水填料组装块应具有足够的刚度和强度。简支条件下的标准试件在2942N/m²均布荷载作用下,支承处及加荷面应无明显变形,卸荷后应无残余变形,片间连接点应无松脱现象。测试方法详见附录三。

第四章 淋水填料的验收

第4.0.1条 淋水填料的验收以批为单位。以同一原料、同一配方、同一生产设备、同一生产工艺生产的原片材及其制成品为一个牌号,同一牌号连续生产10t为一批。不足10t的尾数仍按一批计。

第4.0.2条 淋水填料原片材的几何尺寸及外观应符合第2.0.1、第2.0.2条规定。验收时每批中任抽一卷检查,每卷查检点不少于五点,如有两点或两点以上不合格,则在该批中加倍取样复验,再不合格就视整批为不合格。

第4.0.3条 淋水填料原片材的物理力学性能应符合第2.0.3条所列的各项指标要求。每批均应由制造厂提供一份与该批号相应的除老化和阻燃氧指数以外的常规物理力学性能检验报告,以及与该批同牌号的产品在最近二年以内所做的湿热老化试验和阻燃氧指数的测试数据。常规物理力学性能检验报告中有一项不符合第2.0.3条要求,即认为该批为不合格产品。

第4.0.4条 淋水填料成型片应符合第3.0.1、第3.0.2条规定的质量要求。在每批成型片中任取100张检验,其不合格率不超过5%为合格。否则加倍取样复验,如再不合格,则视整批为不合格。

第4.0.5条 淋水填料组装件应符合第3.0.3、第3.0.4条要求。每批任取一个组装块检验,达到要求为合格,否则加倍取样复查,如仍不合格,则视整批为不合格。

第4.0.6条 淋水填料应符合第3.0.5条的耐温要求。每批截取3个小型组装块试样作耐温试验,三个试样有一件不合格,则应加倍取样复验,如再不合格,就视整批为不合格。

第五章 包装、标志、运输和贮存

第5.0.1条 淋水填料成型片须用平整硬质材料打包固紧,防止由于包装不善而引起永久变形。每个包装件及成卷原片材须有产品名称、规格、数量、牌号、批号、生产厂家、生产日期、堆放标志、检验员代号以及检验合格证等内容的标志。

第5.0.2条 淋水填料成型片及原片材在运输过程中不得重压和抛摔,并防止直接曝晒。

第5.0.3条 淋水填料成型片贮存地面应平整,按标志要求堆放整齐,高度不宜超过2m,并远离热源,防止曝晒。

第5.0.4条 粘结剂的运输、存放和使用应按有关规定采取安全、防火措施。

第六章 淋水填料的设计、安装要求

第6.0.1条 淋水填料应根据设计、安装要求进行组装。成型片的设计长度一般分为1.0, 1.25, 1.5, 2.0m四个规格,以供不同工程设计选用。考虑到安装检修的方便,每个单元组装块体积不宜超过0.5m³。

第6.0.2条 淋水填料采用粘结式组装时,应在平整地面上进行,现场的环境温度不得低于5℃。装完一组后必须立即用平钢板压紧,防止因成型片本身的翘曲而造成

成脱胶，在粘结剂干燥固结后方可挪动位置置于平整的地面上，堆放高度不宜超过2m。防止长期曝晒。

第6.0.3条 应根据塔内平面布置情况，有计划地切割小块填料填充不规则空隙。组装块之间应挤紧填满。填料与塔壁、竖井、柱梁之间也应挤紧填满，最大缝隙不得超过20mm。

第6.0.4条 安装时要注意组装块上下方向性，每层顶面要铺放平整，层间要清理干净，不得有杂物堵塞。

第6.0.5条 安装、检修及其它工作需要时，必须在填料上作业时，必须铺上平板进行，严禁直接踩踏。

第6.0.6条 在施工、组装、安装过程中，严禁在填料上方进行焊接作业，必要时应采取防火措施。

第6.0.7条 安装时应派专人负责，严密组织，随时检查，确保安装质量。

附录一 沸水中纵向尺寸收缩率的测定

一、试件：沿原片材宽度方向均匀地截取与原片材纵向平行的长为 $250 \pm 1\text{mm}$ 、宽为 $8 \pm 0.5\text{mm}$ 的试样5条。

二、试验步骤：将试样分别置于 $300\text{mm} \times 12\text{mm} \times 2\text{mm}$ 的木槽中，盖上一层铁丝网，然后将带有试样的木槽放入沸水浴中煮15min取出，于室温中冷却15min，在木槽中准确测量试样收缩后的尺寸L(精确到0.5mm)。

三、计算和表示方法：

$$\eta = \frac{L_0 - L}{L_0} \times 100\%$$

式中 η ——沸水中纵向尺寸收缩率，%；

L_0 ——加热前试样长，mm；

L ——加热后试样中心线长，mm。

取5个试样测量值的算术平均数，作为测定结果。

附录二 湿热老化性能测试方法

一、试样：将片材擦拭干净后剪切成 $115(\text{纵向})\text{mm} \times 40\text{mm}$ 的长方形试样片，剔除含有气泡、裂纹和杂质的试样片。在合格试样片的端头5mm处打一小孔，然后串在不锈钢条或新的镀铬钢条上，试样间用 $6\text{mm} \times 6\text{mm}$ 的瓷环予以间隔。

二、试验设备及条件：

设备：WS/08—006型恒温恒湿箱；

湿度： $75\% \pm 2\%$ ；

温度： $90 \pm 1^\circ\text{C}$ ；

试验用水：去离子水，电导率 $\kappa < 2 \mu\text{S/cm}$ 。

三、试验操作：将试样串悬挂在试验箱中，试样片平面平行于气流方向。试样串之间及试样串与箱壁的距离不小于50mm。当箱内温、湿度达到规定值时即为试验开始，试验连续进行300h。也可以在试验期间取样，但须扣除因取样而使温度下降的时间。从箱中取出的试样片至少在空气中自然晾放48h，然后收贮在纸袋中。

四、低温对折温度(t_b)值的确定：按标准HG2—161—65测定试样的 t_b 值，但必须注意下列几点：

1.试样片按片材的纵向进行剪切。

2.按试样厚度选用相应凹槽深度的测试重锤。凹槽深度 $h=2.3d$ ， d 为片材厚度(mm)。

3.低温对折测试箱内的干冰-乙醇液(冷媒)须有适当的搅拌流动，温度波动小于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，测试重锤的锤头须始终浸没在冷媒中。

4.试样片及测试重锤须在某测试温度的冷媒中恒温15min以上，在气温较高时更需注意。

5.在探索性测试中可每隔 5°C 或 2°C 测试2~4条试样片，在正式测试时应一次测试8条。

6.正式测试应在试样条全部不破裂到全部破裂的温度范围内进行，并从较高温 度开始以每次递减 2°C 进行。每次测试应记录试样条中的破裂数。试样条在弯折处 有肉眼可见的破裂(即所谓的半破裂)也应作为破裂。

7.以正式测试中试样条有50%破裂时的温度作为这批试样的低温对折温度(t_b) 值。为使测试结果更加接近试样的实际平均值，该批试样的 t_b 值应按下列统计方 法计算确定：

$$t_b = t_h + \Delta t(S / 100 - 1 / 2)$$

式中 t_h ——试样全部破裂的最高温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

Δt ——试验温度递减值，规定为 2°C ；

S ——在从全部不破裂到全部破裂的温度范围内，每一个试验温度下试样破 裂百 分数的总和。

8.低温对折温度计算例题：

假定得到如下试验结果：

温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44
破 裂 数	0	0	0	2	4	5	6	8	8	8
占试验百分数 S	0	0	0	25	50	62.5	75	100	100	100

于是

$$t_h = -40^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_h = 2^{\circ}\text{C}$$

S 值在 $-30^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$ 范围内取值

$$S = 0 + 25 + 50 + 62.5 + 75 + 100 = 312.5$$

$$t_b = t_h + \Delta t(S / 100 - 1 / 2)$$

$$= -40 + 2(312.5 / 100 - 1 / 2) = -34.72^{\circ}\text{C}$$

四舍五入取整数，得该片材试样的低温对折温度 $t_b = -35^{\circ}\text{C}$ 。

附录三 淋水填料组装块荷载试验方法

一、组装块尺寸：长 \times 宽 \times 高=1000mm \times 500mm \times 500mm。

二、测试条件：简支。支座宽100mm，净距600mm，均布荷载2942N/m²(300kgf/m²)。

三、加荷方式：填料顶部满铺平整板材，一次性加荷1471N(150kgf)。

四、承载时间：1h。

五、环境温度：15~20℃。

六、检验方法：组装块保持稳定，支承处应无明显凹陷扭曲变形；卸荷后应无残余变形；连接点应无松脱现象。

附录四 65℃条件下耐温性能试验方法

一、试样：由三片200mm×200mm成型片组装成的小型组装件共三件。

二、试验方法：将上述三件试样置于65±1℃的恒温热水中浸泡72h后取出检验。

三、检验方法：组装件不发生几何变形；组装件片间应无松脱或松动现象。

附录五 本规定用词说明

一、对本规定条文执行严格程度的用词：

1.表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2.表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3.表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”或“可”；

反面词采用“不宜”。

二、条文中必须按其他有关标准、规范的规定执行的写法为“应按……执行或应符合……要求或规定”。非必须按照所指的标准、规范执行的写法为“参照……”。

附加说明：

本规定由能源部西安热工研究所和能源部西北电力设计院编制。

本规定主要起草人：倪季良、王增顺、史佑吉、胡三季。