

中华人民共和国燃料化学工业部

部 标 准

E 型 环 氧 树 脂

(E-51、E-44、E-42、E-20、E-12)

HG2-741-72

中华人民共和国燃料化学工业部颁布

一九七二年七月一日试行

中华人民共和国燃料化学工业部

部 标 准

E 型 环 氧 树 脂

(E-51、E-44、E-42、E-20、E-12)

HG2-741-72

*

技术标准出版社出版 (北京复外三里河)

北京印刷七厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本880×1230 1/32 印张 1/2 字数 11,000

1972年11月第一版 1972年11月第一次印刷

定 价 0.06 元

*

统一书号: 15169·2-1452

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

一切产品，不但求数量多，而且求质量好，耐穿耐用。

不破不立。破，就是批判，就是革命。破，就要讲道理，讲道理就是立，破字当头，立也就在其中了。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

E 型 环 氧 树 脂

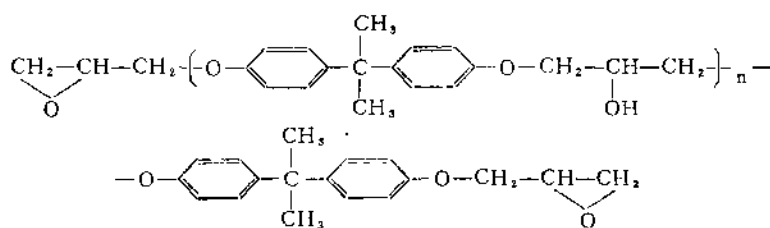
(E-51, E-44, E-42, E-20, E-12)

一、产 品 介 紹

1. 組成:

E型环氧树脂是由二酚基丙烷及环氧氯丙烷在碱性催化剂存在下缩聚而成的热塑性线型的高分子合成树脂。根据不同的反应条件制成不同量的环氧值的树脂。

2. 化学结构式:



聚合度 $n = 0 \sim 6.6$

3. 特性和用途:

E型环氧树脂具有很高的粘强度，能粘合各种金属和非金属材料。固化后的E型环氧树脂具有优越的耐化学稳定性，对各种酸、碱以及有机溶剂都很稳定，能作各种耐腐蚀涂料。同时固化后的E型环氧树脂又具有优异的电气绝缘性能，是一种良好的绝缘材料。

E-51 环氧树脂是这一系列环氧树脂型号中分子量最小，粘度最低的一个品种，色泽淡，质量较高，很适于作为高强度的电绝缘材料以及光弹性材料和光学仪器的粘合剂。

E-44、E-42 环氧树脂主要用于各种材料的粘合、密封、层压及浇铸等。

E-20、E-12 环氧树脂主要用于配制防腐蝕涂料及絕緣漆等。

二、質量要求

4. 产品应符合下列各项要求:

(1) 外觀:

E-51 环氧树脂为淡黄色至黄色高粘度透明液体。

E-44、E-42 环氧树脂为淡黄至棕黄色高粘度透明液体。

E-20、E-12 环氧树脂为淡黄至棕黄色透明固体。

(2) 质量标准:

指 标	型 号 名 称	E 51	E-44	E 42	E-20	E-12
指 标 名 称						
环氧值, 当量/100克		0.48~0.54	0.41~0.47	0.38~0.45	0.18~0.22	0.09~0.14
软化点, °C		—	12~20	21~27	64~76	85~95
无机氯值, 当量/100克		≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.001
有机氯值, 当量/100克		≤ 0.02	≤ 0.02	≤ 0.02	≤ 0.02	≤ 0.02
挥发份, %		≤ 2	1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
粘度, 厘泊/40°C		≤ 2500	—	—	—	—
色泽, 号		≤ 2	≤ 6	≤ 8	≤ 8	≤ 8

注: 如用户对色泽没有要求, 该指标可不作考核。

三、試 驗 方 法

5. 环氧值之測定 (盐酸丙酮法):

(1) 仪器与试剂:

磨口三角烧瓶, 250 毫升;

烧杯, 10 毫升;

量筒, 10、50、100 毫升;

移液管, 20 毫升;

滴定管, 50 毫升;

称量瓶;

分析天平, 200 克, 万分之一;

盐酸, 化学純;

氢氧化鈉, 化学純;

95%乙醇, 化学純;

丙酮, 化学純;

甲基紅, 0.1%。

(2) 溶剂配制:

(a) 0.1N 氢氧化钠标准水溶液: 将氢氧化钠 4 克于 1000 毫升蒸馏水中, 用邻苯二甲酸氢钾进行标定。

(b) 盐酸丙酮溶液: 将 1 毫升盐酸溶于 40 毫升丙酮中均匀混合起来即成, 应现配现用。

(c) 甲基红指示剂: 称取 1 克甲基红溶于 60 毫升 95% 乙醇中, 再以蒸馏水稀释至 1000 毫升。

(3) 测定手續:

称取规定重量的样品精确到 1 毫克, 放于具塞三角烧瓶中, 用移液管加入 20 毫升盐酸丙酮溶液, 加盖摇匀使完全溶解以后, 在阴凉处 (15°C 左右) 放置 1 小时, 再加甲基红指示剂 3 滴, 用 0.1N 氢氧化钠标准溶液滴定到红色退去变成黄色为终点。

同样操作, 不加树脂, 做一空白试验。

环氧值 X_1 (当量/100 克) 按下式计算:

$$X_1 = \frac{(V_1 - V_2) N}{10W}$$

式中: V_1 ——空白溶液消耗氢氧化钠毫升数;

V_2 ——样品消耗氢氧化钠毫升数;

N ——氢氧化钠标准溶液浓度;

W ——样品重量, 克。

注: 试样规定的重量见下表。

产 品 型 号	称 取 重 量
E-51, E-44, E-42	0.5 克左右
E-20	1.0 克左右
E-12	1.5 克左右

6. 软化点之测定 (环球法):

(1) 仪器及装置:

铜质圆环: 形状及尺寸如图 1 所示 (单位为毫米)。

铜球: 直径 9.53 毫米, 重量 3.45~3.55 克。

铜质或铜质定位器: 形状及尺寸如图 2 (单位为毫米)。

环架: 借枢轴固定的三个水平圆片所组成, 其形状及尺寸, 如图 3 所示 (单位为毫米)。

仪器是由彼此間有一定距离的三个金属圆片所組成，此三金属圆片系由穿过这些圆片及固定这些圆片上的金属枢軸所連接。中下两个圆片相距25.4毫米，中圆片上有3孔，中心孔插溫度計，而每个边孔中嵌入上述尺寸的环面上的圆片，中心孔插入用全浸式校准的溫度計，达到中圆片的中心孔，在一連接枢軸上距中圆片51毫米处有一刻度作为在测定时指示注入水的高度用。

200°C恒温烘箱 一只。

貯冰器 一只。

溫度計 0~100°C、0~150°C、-20~0°C各一支。

烧杯 800毫升（內径大于9厘米，高13.2~13.8厘米）一只。

电炉、調压变压器 各一只。

光滑的銅片或玻璃片。

金属皿（作熔化树脂用）。

刮刀（削切环面多余树脂用）。

鉗子。

烧杯 10毫升。

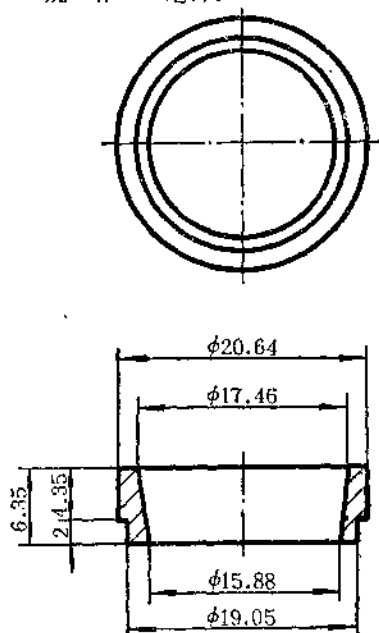


图 1

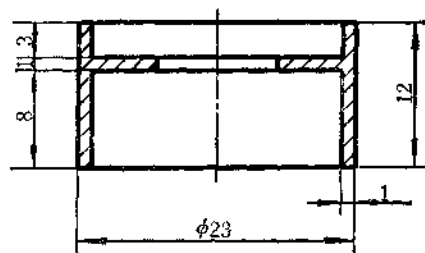


图 2

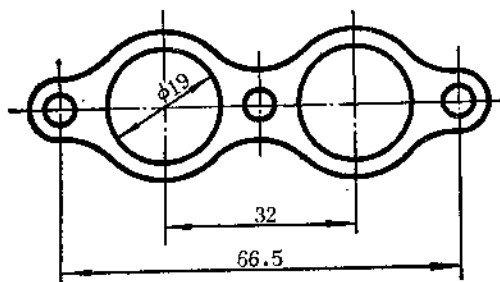


图 3

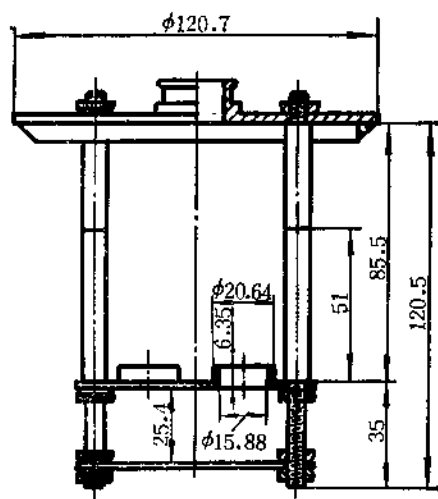


图 4

仪器装置 如图 4 所示(单位为毫米)。

(2) 材料:

水; 冰; 食盐。

(3) 测定手續:

a. E-44、E-42 软化点的测定。

将树脂倒入10毫升烧杯中, 放入 $105 \pm 2^\circ\text{C}$ 的烘箱中烘15分钟后, 小心地将树脂注入平放在铜片上的圆环中, 使树脂稍高出环面, 注意不使产生气泡。

將環內樹脂連同銅片放到拌有食鹽溫度在零下 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的冰上冰40分鐘，然後移去銅片，注意樹脂要與環面平，如樹脂高出環面過多或低於環面均作廢重做。

將 0°C 的水注入燒杯高達連結樞軸的刻線處，並將溫度計沿着環架中心綫正確插入環架上圓片的中間孔中，使水銀球底端與環中樹脂底面在同一平面上，同時使環架的底部圓片與燒杯底距離約1.3厘米，即以銅環與定位器上支架，每一樹脂表面的中心放一鋼球。然後逐步加熱，在3分鐘後保持達 4°C 左右，每分鐘上升 $5\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 直到鋼球經過軟化部分，跌落到支架底板時，其溫度為樹脂的軟化點。

b. E-20、E-12 軟化點的測定。

將粉碎成小塊的樹脂約5克放在金屬皿中，於 $130\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中烘30分鐘，使其溶化與此同時將圓環也放进烘箱預熱，然後將預熱過的圓環放在光滑的銅片上，將溶化的樹脂注入圓環中，注意不使產生氣泡。

將圓環內樹脂，在室溫冷卻，然後移去金屬板，並以清潔的刮刀先稍加熱燙平環面多餘的樹脂，在室溫冷卻30分鐘。

將水注入燒杯高達連結樞軸的刻線處，並將溫度計沿着環架中心綫正確插入架上圓片的中間孔中，使水銀球底端與環中樹脂底面在同一平面上，同時使環架的底部圓片與燒杯底距離約1.3厘米，然後將水預熱至樹脂預期的軟化點以下 45°C ，即以銅環與定位器裝上支架，連同鋼球放入燒杯（不可放在環面）維持15分鐘，用鉗子鉗取鋼球放在環面中心，然後繼續升溫，以每分鐘 $5\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 為限，直到鋼球經過軟化部分跌落至支架底板時，其溫度即為樹脂的軟化點。

7. 無機氯值之測定：

(1) 儀器與試劑

具塞三角燒瓶，250 毫升；

量筒，50 毫升；

滴定管（棕色鹼式），50 毫升；

燒杯，10 毫升；

分析天平，200 克，萬分之一；

丙酮，化學純；

硝酸，化學純；

硝基苯，三級品；

硝酸銀，化學純；

硫酸高銨鉍，三級品；

硫氰酸鉀，化學純。

(2) 溶液配制

鉄硯指示劑——稱取35克硫酸高鉄銨，溶于35毫升蒸餾水中，再加入20毫升30%硝酸即成。

0.1N硝酸銀標準溶液——稱取17克硝酸銀溶于1000毫升蒸餾水中，用氯化鉀為基準物，並以10%鉻酸鉀作指示劑2~3滴來標定，當溶液呈微紅色為終點。

0.05N硫氰酸鉀標準溶液——取5克硫氰酸鉀溶于1000毫升蒸餾水中，將已標定的硝酸銀標準溶液作基準物，用50%硫酸高鉄銨2~3滴作指示劑（即鉄硯指示劑），當溶液呈微紅色時為終點。

(3) 測定手續

稱取樣品3~5克（準確到1毫克），放于具塞三角燒瓶中，加20毫升丙酮使其溶解，加5毫升30%硝酸、10毫升硝基苯，1毫升鉄硯指示劑，由滴定管中滴入0.4~0.6毫升的0.05N硫氰酸鉀標準溶液使呈現紅色，用0.1N硝酸銀標準溶液滴定至紅色消失，再過量2~5毫升，搖動15秒鐘後，再用0.05N硫氰酸鉀標準溶液滴定至呈現淡紅色，經搖動後不消失時為終點。記下二種標準溶液耗用毫升數。

無機氮值 X_2 （當量/100克）按下式計算：

$$X_2 = \frac{N_1 V_1 - N_2 V_2}{10W}$$

式中： N_1 ——硝酸銀標準溶液濃度；

N_2 ——硫氰酸鉀標準溶液濃度；

V_1 ——耗用硝酸銀標準溶液毫升數；

V_2 ——硫氰酸鉀標準溶液毫升數；

W ——樣品重量，克。

8. 有機氮值之測定：

(1) 儀器與試劑

具塞三角燒瓶，250 毫升；

量筒，50 毫升；

滴定管（棕色酸色），50 毫升；

燒杯，10 毫升；

分析天平，200 克，萬分之一；

氫氧化鉀，分析純；

95%乙醇，化学純；

丙酮，化学純；

硝酸，化学純；

硝基苯，三級品；

硝酸銀，化学純；

硫酸高鉄鉍，三級品；

硫氰酸鉀 (KSCN)，化学純。

(2) 溶液配制

鉄矾指示剂——同本标准第 7 条 (2) 款的配制。

0.1N 硝酸銀标准溶液——同本标准第 7 条 (2) 款的配制。

0.05N 硫氰酸鉀标准溶液——同本标准第 7 条 (2) 款的配制。

氢氧化鉀乙醇溶液——称取 176 克氢氧化鉀溶于 100 毫升蒸餾水中，冷却后用乙醇稀释至 1000 毫升。

(3) 測定手續：

称取样品 1.5~2 克放于具塞三角烧瓶中，加 20 毫升丙酮，使其溶解，加入 30 毫升氢氧化鉀乙醇溶液，在阴凉处放置 1 小时，再按次序加入 20 毫升蒸餾水、20 毫升 30% 硝酸、10 毫升硝基苯及 1 毫升鉄矾指示剂，其他操作同无机氮值之測定。

有机氮值 X_3 (当量/100 克) 按下式計算：

$$X_3 = \frac{N_1 V_1 - N_2 V_2}{10W_2} - \text{无机氮值}$$

式中： N_1 ——硝酸銀标准溶液浓度；

N_2 ——硫氰酸鉀标准溶液浓度；

V_1 ——測定总氮消耗硝酸銀标准溶液毫升数；

V_2 ——測定总氮消耗硫氰酸鉀标准溶液毫升数；

W_2 ——样品重量，克。

9. 揮发份之測定：

(1) 仪器及試剂

称量瓶，直径 60 毫米，高 30 毫米；

分析天平，200 克，万分之一；

恒温烘箱，200°C。

(2) 測定手續

用清洁、干燥的称量瓶在分析天平上称取样品 5 克左右，于 $110 \pm 2^\circ\text{C}$ 烘箱内

恒温烘焙 3 小时(对 E-20、E-12 亦可采用在 $120 \pm 2^\circ\text{C}$ 烘箱内, 恒温烘焙 2 小时)。然后放于干燥器中冷却至室温, 称量。

挥发份 X_4 (%) 按下式计算:

$$X_4 = \left(\frac{A-B}{A-C} \right) \times 100$$

式中:

A——样品和称量瓶重 (克);

B——干燥后样品和称量瓶重 (克);

C——称量瓶重 (克)。

10. 粘度之测定 (落球法):

(1) 落球粘度计由下列各件组成:

玻璃管长为 250 毫米, 直径 (内径) 20 毫米, 上下有二个标记, 自上口向下量取 50 毫米处为第一标记, 自第一标记量取 150 毫米处为第二标记。钢球直径为 1.59 ± 0.01 毫米。

(2) 测定手續:

将试样倒入玻璃管中, 使之高于上刻度线 30 毫米, 垂直固定柱支架上, 塞上软木塞在 40°C 水浴内保温一小时, 然后用镊子夹取清洁而在 40°C 保温的钢球一粒, 投入管内, 钢球到达第一标记时, 开始按动秒表, 记下钢球自第一标记到达第二标记时间。

树脂粘度 X_5 (厘泊) 按下式计算:

$$X_5 = P \times \frac{td^2g}{0.18S} \left(\frac{\rho}{P} - 1 \right) (1 - 2.1 \frac{d}{D})$$

式中:

P——树脂在 40°C 时密度 (克/厘米³);

ρ ——钢球密度 (克/厘米³);

D——试管内径 (厘米);

g——重力加速度, 厘米/秒² (981);

d——钢球直径 (厘米);

S——二标记间距离 (厘米);

t——钢球自第一标记到第二标记的时间 (秒)。

11. 色泽之测定 (铁钴溶液比色法):

(1) 将环氧树脂与丙酮以 4:6 (按重量计) 制成试样, 与一系列浓度的标

准鉄鈷溶液比較顏色，其中与試樣顏色最近似的某号标准溶液，即作为該試樣之色泽。

(2) 仪器与試剂:

无色玻璃管 (內径12毫米) 20支;

試管架 (帶木套);

帶有磨玻璃之三孔比色用木架;

分析天平, 200 克, 万分之一;

氯化高铁 ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), 三級試剂;

氯化鈷 ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), 三級試剂;

盐酸, 比重1.19;

蒸餾水;

重鉻酸鉀, 保証試剂;

硫酸, 比重1.84, 化学純。

(3) 溶液配制:

氯化高铁溶液——用 5 份氯化高铁加入 1.2 份稀盐酸溶液制成标准溶液, 它的顏色相当于 3 克重鉻酸鉀溶解在 100 毫升硫酸的溶液;

氯化鈷溶液——用 1 份氯化鈷加入 3 份稀盐酸制成。

稀盐酸溶液——用10份純盐酸加入 170 份蒸餾水配成。

以上各种溶液, 都是按重量配制。

按照下表所列氯化高铁溶液, 氯化鈷溶液, 稀盐酸溶液一系列用量 (按容量計) 配成18支鉄鈷溶液标准比色管, 顏色相当于同表同行所列重鉻酸鉀溶于硫酸的溶液, 标准比色管应严密封固。置于試管架上, 将套盖上, 以防止光照。

(4) 操作步骤:

將試樣倒入空白試管中 (尺寸与前相同), 然后放在背面裝有磨玻璃之三孔比色架上, 对光与鉄鈷溶液标准比色管比較, 找出与試樣顏色最近似的标准比色管, 通常选出两个与試樣顏色最接近的, 或一个試樣顏色相同的标准管。試樣色泽等級即直接以标准比色管之號碼表示。試樣可記錄为某号至某号之間。

注: 标准比色溶液, 每一年校正一次。

鉄鉍溶液比色計配制及其与重鉍酸鉀或碘溶液相互关系表

比色管 編 号	配 合 量 (容 量 計)			在 100 毫升純濃 硫酸中重鉍酸 鉀之克数	在 100 毫升 蒸 餾 水 中 碘 之 克 数
	氯化高铁溶液	氯化鉍溶液	稀盐酸溶液		
1	0.13	0.19	99.68	0.0039	0.0013
2	0.19	0.29	99.52	0.0048	0.0019
3	0.29	0.43	99.28	0.0071	0.0024
4	0.43	0.65	98.92	0.0112	0.0031
5	0.65	0.97	98.38	0.0205	0.0043
6	1.00	1.3	97.7	0.0322	0.0072
7	1.7	1.7	96.6	0.0384	0.0090
8	2.5	2.0	95.5	0.0515	0.0120
9	3.3	2.6	94.1	0.0780	0.0204
10	5.1	3.6	91.3	0.164	0.0403
11	7.5	5.3	87.2	0.250	0.0703
12	10.8	7.6	81.6	0.380	0.105
13	16.6	10.0	73.4	0.572	0.133
14	22.2	13.3	64.5	0.763	0.182
15	29.4	17.6	53.0	1.041	0.243
16	37.8	22.8	39.3	1.280	0.344
17	51.3	25.6	23.1	2.220	0.425
18	100.0	0.0	0.0	3.000	0.540

四、檢驗、貯存及運輸

12. 产品应由生产厂的檢驗部門檢驗，保証所有出厂的产品都符合产品标准的要求，并对每批产品开具主要质量数据的合格証明。

13. 使用单位可以按产品标准規定对产品质量进行驗收，如在驗收和施工中發現問題，可与生产厂联系解决。

14. 产品的容器应严加密封，并注明产品型号和名称、批号、重量、制造厂名及生产日期。

15. 产品应存放在通风、干燥的庫房內，防止日光直接照射，并应隔絕火源远离热源。

16. 产品在第15条保管条件下，自生产之日算起，貯藏期为一年，超过貯藏期可按产品标准規定项目进行檢驗，如果符合质量要求規定，則仍可使用。

17. 有关運輸事項，以運輸部門規定为准。