

电真空非金属材料手册

第四机械工业部第四研究所

1965

3/44 T N10/3

电真空非金属材料手册说明

第四机械工业部第四研究所，以(64)四机标字第017号文发至各有关电真空厂征求“关于编制电真空非金属材料手册”的编制方案。各厂根据该文的精神与要求，将各厂使用的非金属材料项目表，报送第四机械工业部第四研究所。第四研究所根据各厂材料项目表，并搜集了国外一些最新的电真空非金属材料资料，编制了电真空企业中使用面广，用量比较多的电真空非金属材料手册。它包括(1)绝缘材料(主要是玻璃)，(2)惰性气体，(3)无机化工材料，(4)有机化工材料。关于电真空陶瓷与荧光粉两类由于条件现仍不够成熟，故这次未能编入。该手册要求部属电真空企业优先采用，并按下表各栏要求填写后，于每年年底寄第四研究所，以便将手册中条件较为成熟的项目逐步提升为部标。

序号	材料名称	技术条件 编号	采用等级	每年用量 kg	主要用途	存在问题及 更改理由

手册中資料来源于以下三个方面：

1. 部属电真空企业制訂的材料标准或技术条件。
2. 化工部頒行的无机化学试剂与有机化学试剂和其他部标准。
3. 苏联及其他国家的标准。

手册中除标准或技术条件外，增加了附註部份，包括：用途、采用等級、性质、供货单位四項。采用等級主要供企业进一步压缩品种时参考，其他供企业在选择材料时参考。

由于搜集的材料有限，加上編者的水平，手册中一定存在着不少缺点和錯誤，望使用单位在使用时，发现有不妥之处，可随时提出具体书面意見，以便今后修改与补充。

第四机械工业部第四研究所

65. 1

电真空非金属材料手册

目 录

一、絕緣材料

玻 璃

1. 鉑組硬料玻璃 3C-E 的組成、
 配方和性能----- FGO\027\025----- 1
2. 鉑接硬料玻璃 3C-5k 的組成、
 配方和性能----- FGO\037\009----- 3
3. 鉑組 C-88-13 玻璃的組成、
 配方和性能----- FGO\027\024----- 6
4. No.17 玻璃主要数据----- HNO\027\611----- 7
5. No.46 玻璃主要数据----- HNO\027\612----- 9
6. 鎢接硬料玻璃的組成、
 配方和性能----- FGO\027\001-----11
7. 鎢接特硬料玻璃的組成、
 配方和性能----- FGO\027\013-----13
8. 間接半特硬料玻璃的組成、
 配方和性能----- FGO\027\013-----15
9. 鉑接鉑料軟質玻璃的組成、
 配方和性能----- FGO\027\005-----17
10. 鉑組低溫焊接玻璃的組成、
 配方和性能----- FGO\027\016-----19
11. 电真空玻璃試驗方法“电导率
 (TK-100点)的測定”----- 21

1 2 · 电真空玻璃試驗方法“膨脹	
系数的測定”	—30
1 3 · 电真空玻璃試驗方法“介质	
損耗的測定”	—38
1 4 · 电真空玻璃試驗方法“軟化	
溫度的測定”	—45
1 5 · 电真空玻璃試驗方法“化学	
穩定性与比重的測定”	—53
1 6 · 电真空玻璃試驗方法“耐熱	
性的測定”	—59
1 7 · 电真空玻璃試驗方法“退火	
范围的測定”	—69

三 发射材料

1 8 · 銘酸鎢	DMTY 4508-54	—77
-----------	--------------	-----

三 隋性气体

1 9 · 最純氬	TGL 12534	—87
2 0 · 最純氩	TGL 12534	—88
2 1 · 最純氬氦混合气	TGL 12534	—89
2 2 · 純 氦	FOGT10319-62	—90
2 3 · 純氦、氩 氦混合气	FOGT10318-62	—91

四 无机化工材料

2 4 · 氧化鋁	HGB 3413-63	—98
2 5 · 氧化鎂	HGB 3114-59	—96
2 6 · 紅 丹	HGB 1026-63	—104
2 7 · 氧化鋇	TOGT4331-48	—111

28. 三氧化二鈷	----	HGB 3118-59	----	121
29. 三氧化二鐵	----	HGB 3275-60	----	127
30. 熒光粉用三氧化銻	----	QMBTY3103-52	----	133
31. 五氧化二砷	----	HGB 3246-60	----	145
32. 三氧化二銻	----	HGB 3262-60	----	150
33. 石英砂	----	NFG0.028-134	----	155
34. 二氧化銻	----	HGB 3430-62	----	164
35. 过氧化鋇	----	HGB 3411-62	----	170
36. 氯化鎂	----	HGB 3105-59	----	175
37. 氯化鋅	----	HGB 3178-60	----	183
38. 氯化銻	----	HGB 3020-59	----	189
39. 氯化鈉	----	HGB 3016-59	----	196
40. 氯化鋇	----	HGB 3032-59	----	204
41. 氯化錫	----	HGB 3254-60	----	211
42. 氯化鉀	----	HGB 3015-59	----	217
43. 氯化銅	----	HGB 3215-60	----	225
44. 三氯化銻	----	HGB 3441-62	----	231
45. 氯化亞錫	----	HGB 3032-59	----	235
46. 氯化銻	----	HGB 3193-60	----	240
47. 氯化錳銻	----	HGB 3194-60	----	246
48. 氯化鈣	----	HGB 3210-60	----	250
49. 工業人造冰晶石	----	FOGT10561-63	----	253
50. 硅氟化鈉	----	NFG0.028-144	----	273
51. 氫 酸	----	HGB 3002-59	----	278
52. 磷 酸	----	HGB 3017-59	----	284

53. 鋅 酸	-----	DLO 028\Q03 JT	-----	289
54. 硫酸鎂	-----	HGB 3104-59	-----	291
55. 硫酸鋅	-----	HGB 3074-59	-----	297
56. 硫酸銅	-----	HGB 3059-59	-----	303
57. 重晶石粉	-----	DLO 027\008	-----	311
58. 鉀長石	-----	DLO 027\011	-----	313
59. 硅酸鈉	-----	HGB 3111-59	-----	315
60. 碳酸鋰	-----	NFG0 028\142	-----	321
61. 碳酸鈣	-----	HGB 3117-59	-----	325
62. 碳酸鎂	-----	NFG0 028\139	-----	332
63. 碳酸鈉	-----	NFG0 028\045	-----	336
64. 碳酸鋁	-----	HGB 3052-59	-----	341
65. 碳酸氫鋁	-----	HGB 3102-59	-----	347
66. 碳酸鋇	-----	HGB 3056-59	-----	354
67. 碳酸錳	-----	HGB 3253-60	-----	360
68. 碳酸鎳	-----	NFG0 028\141	-----	365
69. 方解石	-----	NFG0 028\138	-----	367
70. 白云石	-----	NFG0 028\044	-----	370
71. 鉍酸鉍	-----	DLO 028\129 JT	-----	376
72. 硝酸銀	-----	HGB 3013-59	-----	378
73. 硝酸亞鉍	-----	HGB 3206-60	-----	386
74. 硝酸錳	-----	HGB 3110-59	-----	392
75. 硝酸鐵	-----	HGB 3276-60	-----	400
76. 硝酸鈉	-----	NFG0 028\042	-----	405
77. 硝酸鋇	-----	HGB 3057-59	-----	409

78 · 硝酸鈣	-----	HGB 3061-59	-----	414
79 · 工业用硼砂	-----	HGB 1082-62	-----	420

五 有机化工材料

80 · 草酸二乙酯	-----	HGB 3458-62	-----	433
81 · 醋酸丁酯	-----	HGB 3289-60	-----	437
82 · 无水乙醇	-----	HGB 3144-59	-----	441
83 · 甲 醇	-----	HGB 3145-59	-----	446

中华人民共和国 第四机械工业部	企 业 标 准	FGC·C27·025
	铝组硬料玻璃3C-5 组成配方和性能	

一、化学成份与配方

化 学 成 份			配 方		
氧化物 名 称	氧化物分 子 式	氧化物 含量%	原材料名称	主要成份分 子 式	重 量 (百分比)
氧化硅	SiO_2	67.5	石 英 砂	SiO_2	100.0
氧化铝	Al_2O_3	3.5	氧 化 铝	Al_2O_3	4.8
氧化硼	B_2O_3	20.3	硼 砂	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	60.2
氧化钠	Na_2O	8.7	硼 酸	H_3BO_3	13.9
			硝 酸 钠	$NaNO_3$	8.2
			白 砷	As_2O_3	0.5
			粉料：碎料		1:1~1:2

二、物理、化学性能

序号	物 理、化 学 性 能 名 称	指 标
1	精炼温度 $t_{\text{熔}}=2$ °C	1400 ± 30 °C
2	成型温度 $t_{\text{压}}=4$ °C	1170 ± 20 °C
3	软化温度 $t_{\text{软}}=7.6$ °C	704 ± 5 °C
4	膨胀系数 $\alpha \cdot 10^{-7} (0 \sim 300^\circ\text{C})$	51 ± 1.5
5	比重 ρ/cm^3	2.31 ± 0.01
6	化学稳定性 水解级	Ⅲ
7	耐热性 °C	不少于180 °C

批准序号/66	年 月 日批准 实 施 年 月 日 期
---------	---------------------

附 注

1. 說明：該玻璃是仿蘇3C-5玻璃製造的。
2. 生產單位：華東電子管廠。

中华人民共和国 第四机械工业部	企 业 标 准	TGO-027-009
	鉛接硬料玻璃3C-5K 的組成、配方和性能	

一、化学成份与配方

化 学 成 份			配 方		
氧化物名称	氧化物 分子式	氧化物含量 %	原材料名称	主要成份分 子 式	重 量 (百分比)
氧化硅	SiO ₂	66.9±1.0	石 英 砂	SiO ₂	100.00
氧化鋁	Al ₂ O ₃	3.5±0.5	硼 砂	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O	36.00
氧化硼	B ₂ O ₃	20.3±1.5	硼 酸	H ₃ BO ₃	30.00
氧化鈉	Na ₂ O	3.9±0.3	氧 化 鋁	Al ₂ O ₃	4.40
氧化鉀	K ₂ O	5.4±0.3	碳 酸 鉀	K ₂ CO ₃	8.70
三氧化二鐵	Fe ₂ O ₃	<0.2	硝 酸 鉀	KNO ₃	4.50
			白 砒	As ₂ O ₃	0.50
			粉料：碎料		1:2~3:5

二、物理、化学性能

序 号	物 理、化学性能名称	指 标
1	精煉溫度 $t_{gr}=2^{\circ}\text{C}$	1400±30°C
2	成型溫度 $t_{gr}=4^{\circ}\text{C}$	1170±20°C
3	軟化溫度 $t_{gr}=7.6^{\circ}\text{C}$	
4	退火溫度 $t_{gr}=13.4^{\circ}\text{C}$	535±10°C
5	膨脹系数 $\alpha \cdot 10^{-7} (20\sim 200^{\circ}\text{C})$	49.0±1.5
6	比 重 ρ/cm^3	2.29±0.01

批准序号/6	年 月 日批准	实 施 日 期 年 月 日
--------	---------	------------------

FG0.027.009

鉬接硬料玻璃3C-5K的組成配方和性能

序号	物理、化学性能名称	指 标
7	化学稳定性 水介級	Ⅴ
8	电导率 TK-100点	285
9	介质损耗角 $\text{tg}\delta \cdot 10^{-4}$	40

附 注

1. 說明：該玻璃是仿苏 3C-5K 玻璃制造的。
2. 生产单位：华东电子管厂。

中华人民共和国 第四机械工业部	企 业 标 准	FG0·027·024
	鉍組 C-88-13 玻璃 的組成、配方和性能	

一、化学成份与配方

化 学 成 份			配 方		
氧化物名称	氧化物 分子式	氧化物含量 %	原材料名称	主要成份分 子 式	重 量 (百分比)
氧化硅	SiO ₂	69.5±1.0	石 英 砂	SiO ₂	100.00
氧化硼	B ₂ O ₃	2.0±0.5	硼 酸	H ₃ BO ₃	5.20
氧化鋇	BaO	2.0±0.5	碳 酸 鋇	BaCO ₃	3.70
氧化鎂	MgO	3.5±0.5	白 云 石		27.50
氧化鈣	CaO	5.5±0.5	碳 酸 鈣	K ₂ CO ₃	7.30
				Na ₂ CO ₃	26.70
氧化鈉	Na ₂ O	11.0±0.7	硝 酸 鈉	KNO ₃	9.20
氧化鉀	K ₂ O	6.5±0.7	白 砒	As ₂ O ₃	0.500
			錳 粉	MnO ₂	0.200
二氧化二鐵	Fe ₂ O ₃	< 0.2	粉料：碎料		1:1~2

二、物理、化学性能

序号	物 理、化学性能名称	指 标
1	精煉溫度 $\tau = 2$ °C	1400±20 °C
2	成型溫度 $\tau = 4$ °C	1160±10 °C
3	軟化溫度 $\tau = 7.6$ °C	680±5 °C
4	退火溫度 $\tau = 14.6$ °C $\tau = 13.4$ °C	405±5 °C 515±10 °C
5	膨脹系数 $\alpha \cdot 10^{-7} (20 \sim 200^\circ\text{C})$	89.0±2.0

批准序号/6	年 月 日批准	实 施 日 期 年 月 日
--------	---------	------------------

FGO-027-024

鉀組 C-88-13 玻璃的組成、配方和性能

序号	物理、化学性能名称	指 标
6	耐热性 $^{\circ}\text{C}$	$\leq 120^{\circ}\text{C}$
7	比 重 g/cm^3	2.50 ± 0.01
8	化学稳定性 水介質	E~V
9	电导率 (TK-100点)	$\leq 2 \times 10^{-10}$
10	介質損耗角 $\text{tg}\delta \times 10^{-4}$	≤ 4.5

附 注

1. 說明：該玻璃是仿蘇 C-88-13 玻璃製造的。
2. 生產單位：華東電子管廠。

		企 业 标 准		HNO.027.311		
		№17 玻璃主要数据				
本标准规定了电子管制造所用的№17玻璃的化学成份及其物理、化学性能。						
一 化 学 成 份						
№17玻璃的化学成份应符合表1的要求：						
表-1						
氧化物 名 称	氧化物化 学分子式	氧化物含 量(%)	允许误差 %	玻璃中杂质含量总和不大于 (%)		
				Fe ₂ O ₃	As ₂ O ₃	CaO+MgO
氧化硅	SiO ₂	73.0	+0.5 -1.8	0.15	2.0	1.0
氧化硼	B ₂ O ₃	16.5	+0.5 -1.0			
氧化铅	PbO	6.0	+0.2 -0.6			
氧化钠	Na ₂ O	3.0	+0.3 -0.3			
氧化钾	K ₂ O	1.5	+0.3 -0.3			
№17玻璃的物理、化学性能应符合表2的要求。						
批准序号№		年 月 日批准		实 施 日 期 年 月 日		

表 2

序号	物理、化学性能名称	指 标	允許誤差	測定方法
1	線膨脹系數 (溫度在 20 ~ 100°C 時)	39.5×10^{-7}	$\pm 1.5 \times 10^{-7}$	
2	軟化溫度 °C	630	± 10	
3	耐熱性 °C 不低於	230	—	
4	退火溫度上限 °C	540	± 10	
5	退火溫度下限 °C	410	± 5	
6	體積電阻率為 $100 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 時 之溫度 TK-100 點 °C 不低於	350	—	
7	介質損耗角正切值 $\text{tg}\delta$ 當頻率為 6 MHz 溫度為 20 °C 時 不大大於	22×10^{-4}	—	
8	化學穩定性	V 級	—	

附 注

生產單位：國營成都電子管廠。

	企 业 标 准	HNO·027·612
	№46 玻璃主要数据	

本标准规定了电子管制造所用的№46玻璃的化学成份及其物理化学性能。

一、化 学 成 份

№46玻璃的化学成份应符合表1的要求：

表 1

氧化物 名 称	氧化物化 学分子式	氧化物含 量(%)	允许误差 (%)	玻璃中杂质含量总和 不大于(%)	
				Fe ₂ O ₃	CaO+MgO
氧化硅	SiO ₂	66.5	±1.0	0.2	0.5
氧化铝	Al ₂ O ₃	2.5	±0.3		
氧化钠	Na ₂ O	6.8	±0.7		
氧化锌	ZnO	5.0	+0.3 -0.5		
氧化硼	B ₂ O ₃	17.2	±0.8		

二、物 理、化 学 性 能

№46玻璃的物理、化学性能应符合表2的要求：

批准序号	年 月 日批准	实 施 日 期 年 月 日
------	---------	------------------