

ICS 53.040; 53.080; 71.120; 83.140; 93.040  
G 94

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5629~5631—2019

---

### 化工用超高分子量聚乙烯衬里板、 不透性石墨设备浸渍工艺评定 和不透性石墨设备粘结工艺评定 (2019)

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 录

HG/T 5629—2019	化工用超高分子量聚乙烯衬里板 .....	( 1 )
HG/T 5630—2019	不透性石墨设备浸渍工艺评定 .....	(19)
HG/T 5631—2019	不透性石墨设备粘结工艺评定 .....	(29)

ICS 71.120  
G 94

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5631—2019

---

### 不透性石墨设备粘结工艺评定

Valuation on processing of graphite gluing

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国非金属化工设备标准化技术委员会 (SAC/TC162) 归口。

本标准起草单位：天华化工机械及自动化研究设计院有限公司、南通星球石墨设备有限公司、如皋市长江石墨设备有限公司、南通远东化工设备有限公司、南通山剑石墨设备有限公司。

本标准主要起草人：杭玉宏、刘仍礼、夏斌、刘晓东、张艺、张进尧、孙建军、陆宇鹏、王鑫乐、张志远、刘浩。

## 不透性石墨设备粘结工艺评定

### 1 范围

本标准规定了不透性石墨设备粘结工艺评定的术语和定义、粘结工艺评定、石墨粘结工艺合格指标判定、粘结工艺评定报告。

本标准适用于“透性石墨材料”粘结后浸渍、“不透性石墨材料”粘结制成的不透性石墨设备(元件)的粘结工艺评定。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 13465.1 不透性石墨材料试验方法 第1部分:力学性能试验方法 总则

GB/T 13465.8 不透性石墨粘结剂粘结剪切强度试验方法

GB/T 13465.9 不透性石墨粘结剂粘结抗拉强度试验方法

GB/T 21432 石墨制压力容器

GB/T 30071 细颗粒高密度特种石墨产品

HG/T 2370 不透性石墨制化工设备技术条件

YB/T 2818 石墨块

YB/T 4088 石墨电极

### 3 术语和定义

HG/T 2370 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**石墨粘结** **graphite gluing**

将两件或多件石墨块体用粘结材料(粘结剂)粘结在一起并使粘结剂固化的工艺过程。

#### 3.2

**粘结工艺评定** **cementing procedure qualification (CPQ)**

为验证拟定的石墨件粘结工艺的正确性进行的试验过程及结果评价。在本标准中,粘结工艺评定是指为使石墨材料粘结部位的力学性能(石墨粘结剂粘结剪切强度、石墨粘结剂粘结抗拉强度)符合规定,对预粘结工艺规程进行验证性试验和结果评价的过程。

#### 3.3

**预粘结工艺规程** **regulation of pre-bonding process**

为进行石墨粘结工艺评定拟定的粘结工艺文件。

### 3.4

#### 粘结工艺评定报告 **assessment report for bonding process**

记载验证性试验及其检验结果，对拟定的预粘结工艺规程进行评价的报告。

### 3.5

#### 粘结工艺规程 **cementing procedure specification (CPS)**

根据合格的石墨粘结工艺评定报告编制的用于产品粘结的粘结工艺文件。

### 3.6

#### 粘结作业指导书 **bonding manual**

与制造石墨粘结件有关的加工和操作细则性作业文件。作业人员粘结时使用的作业指导书，可保证施工时质量的再现性。

### 3.7

#### 粘结件 **bonding piece**

用粘结方法连接在一起的石墨零部件。

### 3.8

#### 试样 **sample**

按照预定的石墨粘结工艺制成的用于试验的试样。

## 4 要求

### 4.1 基本要求

4.1.1 不透性石墨设备的粘结工艺评定，除遵守本标准的规定外，还应符合不透性石墨设备相关标准、技术条件的要求。

4.1.2 石墨粘结工艺评定一般过程是：根据石墨材料的性能，按照设计文件和制造工艺拟定预粘结工艺规程，粘结试件制取试样，检测粘结试样是否符合规定要求，并形成粘结工艺评定报告，对预粘结工艺进行评价。

4.1.3 石墨粘结工艺评定应在本单位进行，粘结工艺评定所用的仪器和设备应处于符合要求状态，石墨材料应符合 GB/T 30071、YB/T 2818、YB/T 4088 中的规定，石墨粘结剂材料应符合 GB/T 21432 的规定。

4.1.4 粘结环境温度应为 15℃～38℃，环境温度低于 15℃时应采取加热保温措施。

4.1.5 评定合格石墨粘结工艺是指粘结工艺评定报告对粘结工艺评定中所列粘结工艺评定因素的全面总结。

4.1.6 评定合格石墨粘结工艺应当定期进行验证（每 6 个月至少 1 次）。

### 4.2 粘结剂

4.2.1 外购的石墨粘结剂材料（树脂、石墨粉、固化剂），应有供方提供的相关的质量证明文件。经检验合格的材料应做出标识，并贮存在规定的场所。

4.2.2 石墨粘结剂材料的选取一定要与粘结工艺评定所用的粘结剂相同。

### 4.3 试件

粘结剂粘结剪切强度、粘结剂粘结抗拉强度等试验的试件的尺寸应分别符合 GB/T 13465.1、GB/T 13465.8、GB/T 13465.9 的规定。

### 4.4 粘结件

4.4.1 石墨粘结件粘结前，要保证石墨元件没有裂纹、剥皮、掉块等缺陷。粘结面不得有灰尘、油污、水分和残留杂物。

4.4.2 石墨件的粘结型式及要求、固化处理和粘结作业应符合 HG/T 2370 中的规定。

## 5 石墨粘结工艺评定重要因素

当下列重要因素发生变化时，应当重新进行工艺评定：

- a) 接头设计型式的改变；
- b) 粘结剂牌号的改变；
- c) 粘结剂生产厂商的改变；
- d) 固化温度和时间的改变；
- e) 接头设计间隙的增加（超出评定合格值的 10%）。

## 6 粘结工艺评定

### 6.1 原理

按照粘结工艺规程的规定，将制成的石墨试样经粘结和固化（塑化）后，对粘结石墨试样力学性能（粘结剂粘结剪切强度、粘结剂粘结抗拉强度）进行测试、数据处理和合格指标的判定。

### 6.2 石墨粘结工艺评定的要求

6.2.1 粘结工艺评定应在产品粘结工序前完成。

6.2.2 石墨粘结工艺评定应包括下列内容：

- a) 选取石墨材料、粘结剂、粘结试样，制定出预粘结方案；
- b) 根据预粘结方案制定出预粘结工艺规程（参见附录 A），并按预粘结工艺规程制取试样；
- c) 测试试样的力学性能是否满足要求；
- d) 提出粘结工艺评定报告；
- e) 对预粘结工艺规程进行评定。

### 6.3 工艺评定过程

6.3.1 粘结前准备：

- a) 粘结试样应无裂纹、掉角、粘结面不平整等明显缺陷；
- b) 粘结前试样应进行烘干处理，烘干温度应大于 100℃，时间应多于 6 h；
- c) 粘结表面应用砂纸打磨，保持表面的粗糙度  $Ra \leq 25 \mu m$ ；
- d) 粘结夹具准备妥当；
- e) 被粘结材料的平均温度应当保持在 10℃~52℃，环境温度低于 15℃时应采取加热保温措

施，环境相对湿度应不大于 80%。

6.3.2 粘结：

- a) 粘结时应先在表面刮涂一层粘结剂，铲除干净后再刮涂一次；
- b) 对接后用夹具夹紧，保持粘结缝固化层厚度应不大于 1.0 mm；
- c) 固化处理：采用常温固化处理，固化时间应不少于 24 h。采用加温固化时，缓慢升温，固化温度应不低于 90℃~110℃。对于酚醛石墨粘结剂，热固化处理温度应不低于 100℃，固化时间应不少于 10 h。

6.3.3 改变粘结工艺，应重新评定。

6.4 石墨粘结工艺评定规则

6.4.1 试样的准备

试样的取样和制备应符合 GB/T 13465.1 的有关规定。室温下粘结抗拉强度、205℃粘结抗拉强度、粘结剪切强度试样每种应不少于 10 个。

6.4.2 仪器和设备

试验用仪器和设备应符合 GB/T 13465.1 的有关规定。

6.4.3 试验方法


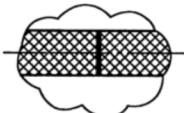
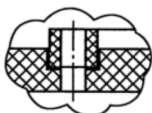



6.4.3.1 粘结剪切强度试验应按 GB/T 13465.8 中规定的方法进行。

6.4.3.2 粘结抗拉强度试验应按 GB/T 13465.9 中规定的方法进行。

6.4.4 试件接头形式与粘结件接头形式的评定规则

试件平面粘结缝、阶梯粘结缝的粘结评定用于粘结件，粘结试件接头形式与粘结件接头形式见表 1。

表 1 粘结试件接头形式与粘结件接头形式

粘结试件接头形式	适用于粘结件接头形式	
<p>平面接头形式</p> 		
<p>阶梯接头形式</p> 		

7 石墨粘结工艺合格指标判定

7.1 石墨用酚醛粘结剂粘结后的粘结剪切强度、粘结抗拉强度应符合 HG/T 2370 的规定。

7.2 每个试样的强度值应在同一类型、同一批中的评定合格的强度值的算术平均值的±20%内。



7.3 对测试试样的力学性能结果出具试验报告。

## 8 粘结工艺评定报告

8.1 按预粘结工艺规程制取粘结试样，检验测定粘结接头是否满足要求，对拟定的预粘结工艺规程进行验证性评定。

粘结工艺规程评定报告至少应包括下列内容：

- a) 评定项目名称、评定编号及执行标准编号；
- b) 预粘结工艺规程及其编号；
- c) 试样品种、试样规格及数量、收样日期；
- d) 试验仪器设备名称、型号、量程等；
- e) 粘结剂类别；
- f) 每个试样的破坏载荷及破坏部位；
- g) 试验结果：算术平均值  $\bar{X}$ 、标准差  $S$ 、变异系数  $C_V$ ；
- h) 评定结论；
- i) 试验、评定审批人员签字及日期。

8.2 石墨粘结工艺评定报告附件至少包括下列内容：

- a) 预粘结工艺规程方案实施过程记录；
- b) 各项试验报告。

8.3 试验后的试样应妥善保管。

附 录 A  
(资料性附录)  
预粘结工艺规程

石墨预粘结工艺规程见表 A.1。

表 A.1 石墨预粘结工艺规程

石墨预粘结工艺规程编号		时间	
石墨材料	制造单位		
	材料规格		
	入库编号		
	质保书号		
	颗粒度		
	密度		
树脂		牌号	
石墨粉	粒度 140 目纯度>95%		
	烘干		
固化剂		纯度/%	
试样制备	应按 GB/T 13465.1 的规定		
试样形状和试验方法	粘结剪切强度试验应按 GB/T 13465.8 的规定		
	粘结抗拉强度试验应按 GB/T 13465.9 的规定		
固化	温度/℃		
	时间/h		
编 制		审 核	批 准