



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 12940—2008  
代替 GB/T 12940—1991

## 银石墨电触头技术条件

Technical specification for silver-graphite electrical contacts

www.docin.com

2008-04-23 发布

2008-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准代替 GB/T 12940—1991《银石墨电触头技术条件》。

本标准与 GB/T 12940—1991 相比主要变化如下：

- 修改并增删了部分技术指标；
- 增加了部分引用标准；
- 增加了 AgC(4)电触头；
- 检验规则按 GB/T 1.1—2000 的要求作了较大修改。

本标准的附录 A、附录 B 均为规范性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电工合金标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：桂林电器科学研究所、中希合金有限公司、温州宏丰电工合金有限公司。

本标准参加起草单位：上海电科电工材料有限公司、桂林金格电工电子材料科技有限公司、绍兴县宏峰化学金属制品厂、佛山精密电工合金有限公司、福达合金材料股份有限公司。

本标准主要起草人：谢永忠、郑元龙、陈晓、陈京生、项兢、黄锡文、陈达峰、霍志文、王永根。

本标准所代替的标准历次版本发布情况为：

- GB/T 12940—1991。

www.docin.com

# 银石墨电触头技术条件

## 1 范围

本标准规定了含石墨 3%、4%、5%、10% 的银石墨电触头的要求、试验方法、检验规则以及标志、包装与贮存。

本标准适用于烧结-挤压或烧结-复压工艺制造的银石墨电触头(以下简称电触头)。该系列产品主要用作低压开关电器的闭合、断开触头和滑动触头。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第 1 部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(idt ISO 2859-1:1999)

GB/T 5163 烧结金属材料(不包括硬质合金)可渗性烧结金属材料 密度、含油率和开孔率的测定

GB/T 5586 电触头材料基本性能试验方法

GB/T 5587 银基电触头基本形状、尺寸、符号及标注

JB/T 8753 电触头材料金相图谱

JB/T 8985 电触头材料金相检验方法

## 3 符号、代号及标注方法

### 3.1 符号及代号

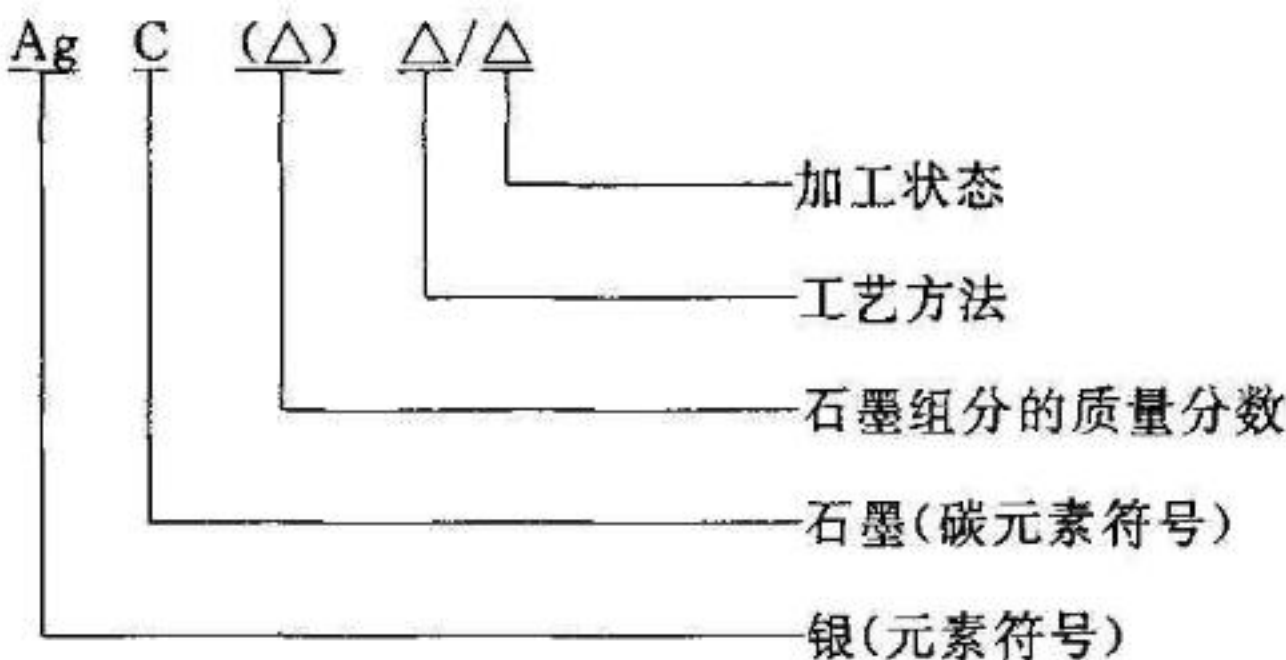
Q——代表烧结-挤压工艺制造的纤维型银石墨电触头;

P——代表烧结-复压工艺制造的普通型银石墨电触头;

R——代表软态;

Y——代表硬态。

### 3.2 标注方法



### 3.3 标注示例

标注示例及含义见表 1。

表 1 标注示例及含义

| 标注示例    | 含 义                         |
|---------|-----------------------------|
| AgC(3)Q | 含石墨 3% 的烧结-挤压工艺制造的纤维型银石墨电触头 |
| AgC(5)P | 含石墨 5% 的烧结-复压工艺制造的普通型银石墨电触头 |

4 要求

4.1 外观

电触头表面不得有裂纹、气泡、疤块、掉边、缺角、污物及分层等缺陷。边缘毛刺高度不大于 0.1 mm。

4.2 尺寸

电触头产品的尺寸公差应符合 GB/T 5587 规定。用户有特殊要求时由供需双方商定。

4.3 化学成分及力学、物理性能

电触头产品的化学成分及力学、物理性能应符合表 2 规定。

表 2 电触头化学成分及力学、物理性能

| 产品名称       | 代 号      | 化学成分*, 质量分数/(%) |         |    | 力学、物理性能                      |              |              |                   |
|------------|----------|-----------------|---------|----|------------------------------|--------------|--------------|-------------------|
|            |          | 石墨              | 杂质<br>≤ | 银  | 密度<br>g/cm <sup>3</sup><br>≥ | 硬度<br>≥      |              | 电阻率<br>μΩ·cm<br>≤ |
|            |          |                 |         |    |                              | HB           | HV           |                   |
| 银石墨(3)Q    | AgC(3)Q  | 3±0.5           | 0.5     | 余量 | 9.1                          | 40           | 42           | 2.2               |
| 银石墨(4)Q    | AgC(4)Q  | 4±0.7           |         |    | 8.8                          |              |              | 2.3               |
| 银石墨(5)Q    | AgC(5)Q  | 5±0.8           |         |    | 8.6                          |              |              | 2.5               |
| 银石墨(10)Q   | AgC(10)Q | 10±1.0          |         |    | 7.4                          |              |              | 3.0               |
| 银石墨(3)P    | AgC(3)P  | 3±0.5           |         |    | 9.1                          | R:25<br>Y:40 | R:26<br>Y:42 | 2.4               |
| 银石墨(4)P    | AgC(4)P  | 4±0.7           |         |    | 8.8                          |              |              | 2.7               |
| 银石墨(5)P    | AgC(5)P  | 5±0.8           |         |    | 8.6                          |              |              | 3.2               |
| 注: 不包含焊接层。 |          |                 |         |    |                              |              |              |                   |

4.4 金相组织

4.4.1 电触头产品金相组织应分布均匀,金相组织图例见 JB/T 8753。

4.4.2 在磨片试样的整个观察面上不应有裂纹、夹层,不应有长度大于或等于 200 μm 的聚集物,或 80 μm 长的气孔及夹杂物。在任一观察视场内(100×),最多允许有三处大于或等于 100 μm 而小于 200 μm 的聚集物、大于或等于 50 μm 而小于 80 μm 的气孔或夹杂物。当上述允许值范围内的聚集物、气孔、夹杂物同时存在时,共计不应超过三处。金相缺陷图见 JB/T 8753。

4.5 焊接层

4.5.1 银石墨电触头产品分带焊接层和不带焊接层两种方式供货,其焊接层的厚度由供需双方商定。

4.5.2 带焊接层的电触头产品,其焊接层不应有连续的石墨线,在焊接层与银石墨的结合界面,不得有裂纹和长度等于或大于 100 μm 的夹杂或石墨颗粒的聚集物。

5 试验方法

5.1 外观

5.1.1 表观质量用目测或借助于 10 倍放大镜、工具显微镜或投影仪观察。

5.1.2 毛刺高度用分度值为 0.01 mm 的外径千分尺测量。

5.2 尺寸

厚度用分度值为 0.01 mm 的外径千分尺测量,其余尺寸用分度值为 0.02 mm 的游标卡尺或具有

同等分度值的其他仪器、工具测量。

5.3 化学成分及力学、物理性能

5.3.1 化学成分

电触头化学成分分析按附录 A(规范性附录)的规定进行。

5.3.2 力学、物理性能

5.3.2.1 密度、硬度按 GB/T 5586 测定,在测量密度时如发现试样吸水,则按 GB/T 5163 规定方法测其密度,硬度测量应在产品工作面上进行。

5.3.2.2 电阻率按 GB/T 5586 测定。

5.4 金相组织

按 JB/T 8985 观测金相组织。

6 检验规则

6.1 组批

同一批配料、按相同的工艺、在同一设备条件下制造出来的产品为一批。

6.2 出厂规定

每个检验批的产品应由供应商质检部门检验合格后并附有检验合格证,方可出厂。

6.3 检验项目

检验项目为第 4 章规定的全部项目。采用合适的检验顺序,同一试样可进行多项性能的检测。

6.4 抽样方案和判定规则

6.4.1 外观

外观为逐件检查,按件判定。

6.4.2 尺寸

尺寸检验按 GB/T 2828.1—2003 规定,采用 II 级一般检查水平、正常检验二次抽样方案,厚度接收质量限 AQL 值为 2.5,其他尺寸为 4.0。

6.4.3 化学成分和力学、物理性能

6.4.3.1 化学成分

6.4.3.1.1 化学成分按表 3 所示抽样方案及判定规则抽样和判定。

6.4.3.1.2 若电触头单个质量小于 0.5 g,则应加倍抽样,直到每份试料质量大于或等于 0.5 g。

6.4.3.1.3 电触头产品化学成分分析前,应去掉脱碳层或覆银层。

6.4.4 力学、物理性能

6.4.4.1 硬度按 GB/T 2828.1—2003 的规定,采用 S-2 特殊检验水平、正常检验二次抽样方案,接收质量限 AQL 值为 4.0。

6.4.4.2 密度、电阻率采用表 3 所示抽样方案及判定规则,测试时只要密度、电阻率中某一项不合格则判该试样为不合格品。

表 3 化学成分、密度、电阻率和金相组织抽样方案及判定规则

| 批量            | 样本 | 样本量 | 累计样本量 | 接收质量限(AQL) |    |
|---------------|----|-----|-------|------------|----|
|               |    |     |       | Ac         | Re |
| ≤10 000       | 第一 | 2   | 2     | 0          | *  |
|               | 第二 | 4   | 6     | 1          | 2  |
| 10 001~30 000 | 第一 | 3   | 3     | 0          | 2  |
|               | 第二 | 6   | 9     | 1          | 2  |

表 3 (续)

| 批量                         | 样本 | 样本量 | 累计样本量 | 接收质量限(AQL) |    |
|----------------------------|----|-----|-------|------------|----|
|                            |    |     |       | Ac         | Re |
| 30 001~50 000              | 第一 | 4   | 4     | 0          | 2  |
|                            | 第二 | 8   | 12    | 1          | 2  |
| 50 001~100 000             | 第一 | 5   | 5     | 0          | 2  |
|                            | 第二 | 10  | 15    | 1          | 2  |
| ≥100 001                   | 第一 | 6   | 6     | 1          | 3  |
|                            | 第二 | 12  | 18    | 2          | 3  |
| * 第一次抽样不合格时,从累计样本量的检验结果判定。 |    |     |       |            |    |

6.4.5 金相组织

金相组织按表 3 所示抽样方案及判定规则抽样和判定。

6.5 说明事项

6.5.1 只有在 6.4.2、6.4.3、6.4.4、6.4.5 规定的所有检验项目符合本标准要求时,方判该批产品合格。

6.5.2 为方便本标准使用,附录 B(规范性附录)给出了样本量字码和正常检验二次抽样方案。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 每批产品应附有产品合格证,用户需要时,还应提供质量保证书。

7.1.2 产品标志应包含如下内容:

- a) 电触头材料名称(或代表符号)、型号或尺寸规格及批号(或生产日期);
- b) 电触头数量(或净重);
- c) 检验日期;
- d) 制造商名称及地址;
- e) 检验员代号和检验部门印鉴;
- f) 产品执行标准号及名称。

7.1.3 产品质量保证书内容应包括:

- a) 电触头材料名称(或代表符号)、型号或尺寸规格及批号(或生产日期);
- b) 电触头材料产品性能和金相组织照片;
- c) 检验日期;
- d) 制造商名称;
- e) 检验员代号和检验部门印鉴。

7.2 包装

7.2.1 电触头应按同一组分、同一规格包装。

7.2.2 产品纸包后采用塑料袋封装。每袋触头重量不得超过 1 kg。塑料袋装入硬纸盒,每盒净重不得超过 4 kg。每盒上应标明触头名称、规格、重量或粒数,生产批号或编号,制造单位名称。

7.2.3 电触头产品发运,应装入包装箱内,并用松软的材料填实。

7.2.4 包装箱内应附有装箱单,装箱单上应注明:

- a) 袋(盒)的总数;
- b) 各种型号或尺寸规格的电触头的袋(盒)数;

- c) 电触头净重;
- d) 包装日期;
- e) 包装者印签。

7.2.5 包装箱应注明:

- a) 制造单位名称;
- b) 毛重及净重;
- c) 附有检验单的应加注;
- d) 防潮、防震标志。

7.3 运输

银石墨电触头产品在运输中应防潮、防震,应避免与有腐蚀性货物混运。

7.4 贮存

电触头产品应贮存在无腐蚀气氛的仓库内,并防受潮。

www.docin.com

附 录 A  
(规范性附录)  
石墨中碳含量的测定

## A.1 方法提要

试样在高温下通氧燃烧,碳、二氧化碳,同氧收集于量气管中,将量气管中的混合气体压入氢氧化钾吸收器中,二氧化碳被吸收,其余气体返回量气管,由量气管吸收前后体积之差计算碳含量。

## A.2 试剂

A.2.1 无水氯化钙。

A.2.2 碱石棉(粒状)。

A.2.3 钒酸银:称取 11.7 g 钒酸铵溶于 400 mL 热水中。另取 17 g 硝酸银溶于 200 mL 水中。将硝酸银徐徐倒入钒酸铵溶液中搅拌,产生黄色沉淀,过滤,用水洗涤沉淀至溶液无银离子存在,置于 110℃ 干燥箱中烘干,研成粒状,筛选 1 mm~3 mm 的细沙粒备用。

A.2.4 硫酸( $\rho$ 1.84)。

A.2.5 氢氧化钾(40%)。

A.2.6 氯化钠(26%)。

A.2.7 甲基红溶液(0.1%)。

A.2.8 氯化钠酸性溶液:取氯化钠溶液(A.2.6)800 mL,加数滴甲基红溶液(A.2.7),用硫酸调节溶液变红色。

## A.3 分析步骤

A.3.1 通氧检查活塞和管路是否漏气,分析装置是否正常。

A.3.2 开启电源将温度慢慢升至 1 100℃,用烧标准样品或不做正式数据的样品进行测试,以检查仪器及操作有无错误。

A.3.3 称取 0.200 0 g~0.250 0 g 不含覆银层的块状试样于燃烧舟中,用长钩将燃烧舟推入燃烧管中温度最高处,立即用橡皮塞将燃烧管塞住,1 min 后,通入氧气燃烧,以下按照定碳仪的操作规程进行。测定完毕后打开管塞,用长钩将燃烧舟拉出。

A.3.4 每批试样做三支空白试样。

A.3.5 分析结果计算:

按公式 A.1 计算碳的百分含量:

$$C(\%) = \frac{(A_1 - A_2)f}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$A_1$ ——测定试样时量气管读数, %;

$A_2$ ——测定空白试样时量气管读数, %;

$f$ ——温度、气压校正系数;

$m$ ——称样量,单位为克(g)。

注:校正系数  $f$  可以由《气体容积法测定碳的气压温度校正系数表》中查出。如果量气管是以 mL 刻度需乘系数 0.000 502 7。

附 录 B  
(规范性附录)  
产品检查抽样表

B.1 本附录引用的数据部分摘自 GB/T 2828.1—2003,以便使用本标准时查用。  
B.2 样本量字码见表 B.1,二次正常检查抽样表如表 B.2。

表 B.1 样本量字码

| 批量              | 特殊检验水平 |     |     |     | 一般检验水平 |    |     |
|-----------------|--------|-----|-----|-----|--------|----|-----|
|                 | S-1    | S-2 | S-3 | S-4 | I      | II | III |
| 2~8             | A      | A   | A   | A   | A      | A  | B   |
| 9~15            | A      | A   | A   | A   | A      | B  | C   |
| 16~25           | A      | A   | B   | B   | B      | C  | D   |
| 26~50           | A      | B   | B   | C   | C      | D  | E   |
| 51~90           | B      | B   | C   | C   | C      | E  | F   |
| 91~150          | B      | B   | C   | D   | D      | F  | G   |
| 151~280         | B      | C   | D   | E   | E      | G  | H   |
| 281~500         | B      | C   | D   | E   | F      | H  | J   |
| 501~1 200       | C      | C   | E   | F   | G      | J  | K   |
| 1 201~3 200     | C      | D   | E   | G   | H      | K  | L   |
| 3 201~10 000    | C      | D   | F   | G   | J      | L  | M   |
| 10 001~35 000   | C      | D   | F   | H   | K      | M  | N   |
| 35 001~150 000  | D      | E   | G   | J   | L      | N  | P   |
| 150 001~500 000 | D      | E   | G   | J   | M      | P  | Q   |
| 500 001 及其以上    | D      | E   | H   | K   | N      | Q  | R   |

表 B.2 正常检验二次抽样方案

| 样本量字码 | 样本       | 样本量    | 累计样本量   | 接收质量限(AQL)                                                                            |                                                                                       |                                                                                       |        |        |    |
|-------|----------|--------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|----|
|       |          |        |         | 2.5                                                                                   |                                                                                       | 4.0                                                                                   |        | 10     |    |
|       |          |        |         | Ac                                                                                    | Re                                                                                    | Ac                                                                                    | Re     | Ac     | Re |
| A     |          |        |         |  |  |  |        |        |    |
| B     | 第一<br>第二 | 2<br>2 | 2<br>4  |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |        | *      |    |
| C     | 第一<br>第二 | 3<br>3 | 3<br>6  | *                                                                                     |  | 0<br>1                                                                                | 2<br>2 |        |    |
| D     | 第一<br>第二 | 5<br>5 | 5<br>10 |  |  | 0<br>3                                                                                | 3<br>4 |        |    |
| E     | 第一<br>第二 | 8<br>8 | 8<br>16 |  | 0<br>1                                                                                | 2<br>2                                                                                | 1<br>4 | 3<br>5 |    |

表 B.2 (续)

| 样本量字码 | 样本 | 样本量   | 累计样本量 | 接收质量限(AQL) |    |     |    |    |    |
|-------|----|-------|-------|------------|----|-----|----|----|----|
|       |    |       |       | 2.5        |    | 4.0 |    | 10 |    |
|       |    |       |       | Ac         | Re | Ac  | Re | Ac | Re |
| F     | 第一 | 13    | 13    | 0          | 2  | 0   | 3  | 2  | 5  |
|       | 第二 | 13    | 26    | 1          | 2  | 3   | 4  | 6  | 7  |
| G     | 第一 | 20    | 20    | 0          | 3  | 1   | 3  | 3  | 6  |
|       | 第二 | 20    | 40    | 3          | 4  | 4   | 5  | 9  | 10 |
| H     | 第一 | 32    | 32    | 1          | 3  | 2   | 5  | 5  | 9  |
|       | 第二 | 32    | 64    | 4          | 5  | 6   | 7  | 12 | 13 |
| J     | 第一 | 50    | 50    | 2          | 5  | 3   | 6  | 7  | 11 |
|       | 第二 | 50    | 100   | 6          | 7  | 9   | 10 | 18 | 19 |
| K     | 第一 | 80    | 80    | 3          | 6  | 5   | 9  | 11 | 16 |
|       | 第二 | 80    | 160   | 9          | 10 | 12  | 13 | 26 | 27 |
| L     | 第一 | 125   | 125   | 5          | 9  | 7   | 11 |    |    |
|       | 第二 | 125   | 250   | 12         | 13 | 18  | 19 |    |    |
| M     | 第一 | 200   | 200   | 7          | 11 | 11  | 16 |    |    |
|       | 第二 | 200   | 400   | 18         | 19 | 26  | 27 |    |    |
| N     | 第一 | 315   | 315   | 11         | 16 |     |    |    |    |
|       | 第二 | 315   | 630   | 26         | 27 |     |    |    |    |
| P     | 第一 | 500   | 500   |            |    |     |    |    |    |
|       | 第二 | 500   | 1 000 |            |    |     |    |    |    |
| Q     | 第一 | 800   | 800   |            |    |     |    |    |    |
|       | 第二 | 800   | 1 600 |            |    |     |    |    |    |
| R     | 第一 | 1 250 | 1 250 |            |    |     |    |    |    |
|       | 第二 | 1 250 | 2 500 |            |    |     |    |    |    |

注：表中符号：

↓——使用箭头下面的第一个抽样方案，如果样本量等于或超过批量，则执行 100% 检验；

↑——使用箭头上面的第一个抽样方案；

\*——使用对应的一次抽样方案(或者使用下面适用的二次抽样方案)；

Ac——接收数；

Re——拒收数。