

# Q/KK

哥达-克默尔刀具（珠海）有限公司企业标准

Q/KK 001-2020

---

## 印制电路板加工用 硬质合金钻头

2020-10-21 发布

2020-10-22 实施

哥达-克默尔刀具（珠海）有限公司 发布

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由哥达-克默尔刀具（珠海）有限公司提出并归口。

本文件起草单位：哥达-克默尔刀具（珠海）有限公司。

本标准主要起草人：梁志宾。

# 印制电路板加工用硬质合金钻头

## 1 范围

本标准规定了加工用于印制电路板的直径为 0.1mm 至 3.175mm 硬质合金钻头（下文简称为钻头）的术语和定义、尺寸、技术要求、检验、包装、储存、运输。

本标准适用于硬质合金钻头。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2828.1-2012 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  
GB/T 28248-2012 印制板用硬质合金钻头

## 3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 横刃 chisel edge

由两个后刀面相交所形成的刀刃（见图 1 中 X）。

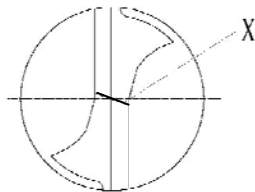


图 1 横刃

### 3.2 钻芯增量(或称心厚斜度) web taper

从钻头尖部向钻体排屑槽末端方向的钻芯增量值与测量长度的比率,也称钻芯梯度（见图 2 中 H）



图 2 钻芯增量

### 3.3 钻柄倒角/圆角 chamfer angle

钻柄末端处的角度或圆弧，在钻柄末端处进行倒角或倒圆角，是为了方便装卸钻头（见图 3 中 C）。

### 3.4 钻径（或称钻部直径） drill diameter

钻体的实际尺寸，在靠近钻尖处测量（见图 3 中 d）。

### 3.5 刃瓣（或称刀巾） land

钻体的螺旋部分，它包括刃带（见图 3 中 E）和刃背（见图 3 中 F）两个部分。

### 3.6 刃瓣宽度 (或称巾宽) width of fluted land/land width

相邻容屑槽之间钻体周边部分的宽度, 也即刃带导向刃和后刃间的距离, 在垂直于刃带的导向刃方向测量 (见图 3 中  $St$ )。

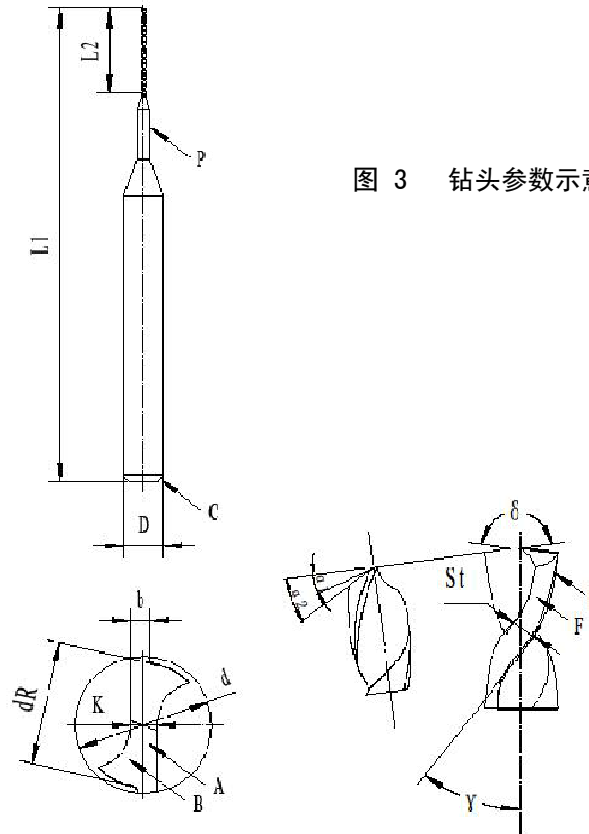


图 3 钻头参数示意图

### 3.7 沟幅比 flute land ratio

钻体某一位置处排屑槽宽度和刃瓣宽度的比率。

### 3.8 刃带宽度 (或称边刀宽) width of margin/margin width

在垂直于刃带边缘 (即副切削刃) 的方向上测量的刃带的宽度 (见图 3 中  $b$ )。

### 3.9 背直径 (或称边刀深) body clearance diameter/ relief diameter

刃带后面的刃背的直径 (见图 3 中  $dR$ )。

### 3.10 总长 (或称全长) overall length

分别通过钻头的横刃和柄部末端的两个垂直于钻头轴线平面间的距离 (见图 3 中  $L1$ )。

### 3.11 后面 (或称刀面) flank

在钻尖上由主切削刃、刃瓣边界线、另一容屑槽边界线和横刃所形成的表面, 称为后面, 它包括第一后面 (见图 3 中 A) 和第二后面 (见图 3 中 B) 两部分。

### 3.12 顶角 (或称钻尖角) point angle

两主切削刃投影间的夹角, 在通过轴线且平行于主切削刃的平面内, 主切削刃与轴线的夹角值的两倍为顶角值 (见图 3 中  $\sigma$ )

### 3.13 第一后角(或称主刀面角) primary face angle

在钻尖切削刃的外角处测得的余隙角(见图 3 中  $\alpha_1$ )。

### 3.14 第二后角(或称次刀面角) secondary face angle

第一后刀面的余隙角(见图 3 中  $\alpha_2$ )。

### 3.15 柄 shank

用于钻机夹固和传动的部分。

### 3.16 柄径(或称柄部直径) shank diameter

钻头柄部的直径(见图 3 中  $D$ )。

### 3.17 钻芯厚度(或称心厚) web thickness

在垂直于轴线平面内测量的两容屑槽底部之间的最小尺寸(见图 3 中  $K$ )。

### 3.18 槽长(或称螺纹长度) flute length

钻尖顶点和钻体容屑槽末端最远点的两个垂直于钻头轴线平面间的距离(见图 3 中  $L_2$ )。

### 3.19 过渡台(或称钻部前级) step

连接钻体与钻柄之间的部分(见图 3 中  $P$ )。

### 3.20 螺旋角(或称螺纹角) helix angle

刃带导向刃上一点的切线与钻体轴线之间的夹角(见图 3 中  $\gamma$ )。

### 3.21 缺口 chips

钻尖切削刃口上有缺口、裂纹、孔隙等(见图 4 中圈注)。

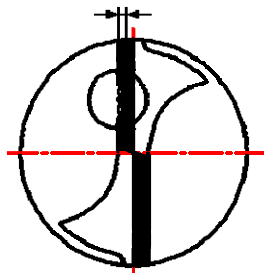


图 4 缺口

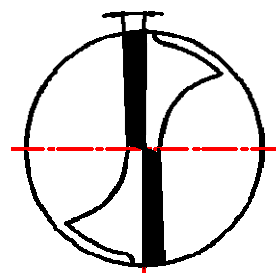


图 5 外倾

### 3.22 外倾(或称大头) flare

第一后刀面在钻头周边处的宽度大于其在钻尖中心处的宽度(见图 5 中箭头标注)。

### 3.23 内倾(或称小头) negative

第一后刀面在钻头周边处的宽度小于其在钻尖中心处的宽度(见图 6 中箭头标注)

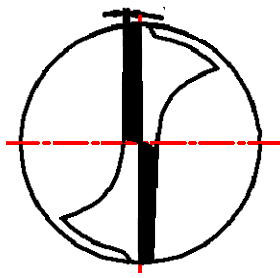


图6 内倾

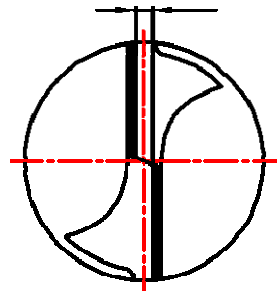


图7 分离

### 3.24 分离(或称分开) gap

钻尖第一后刀面与第二后刀面之间交线的一种错位情况，两个第一后刀面互不接触（见图7中箭头标注）。

### 3.25 重叠 overlap

钻尖第一后刀面与第二后刀面交线的一种错位情况，两个第二后刀面互不接触（见图8中箭头标注）。

### 3.26 钩形(或称内弧) hook

钻尖主切削刃出现凹的情形（见图9中箭头标注）。

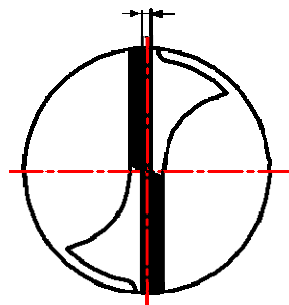


图8 重叠

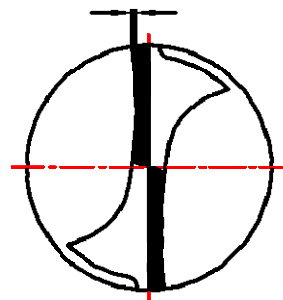


图9 钩形

### 3.27 后弯(或称外弧) layback

钻尖主切削刃出现凸的情形（见图10中箭头标注）。

### 3.28 大小面 offset

第一后刀面宽度出现不一致的情形，可用大面宽度（ $M$ ）与小面宽度（ $N$ ）的差衡量（见图11中箭头标注）。

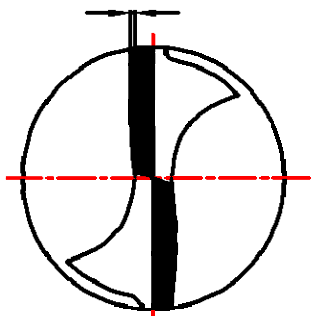


图10 后弯

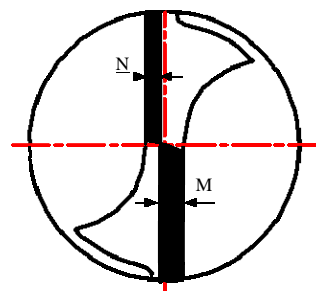
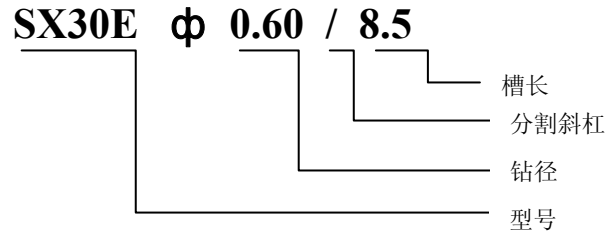


图11 大小面

#### 4 名称型号 meaning

硬质合金钻头的名称型号由钻头型号，钻径和槽长以下三部分组成



示例：SX30E  $\phi$  0.60/8.5 表示 型号为 SX30E，钻径为 0.60mm，槽长度为 8.5mm 的钻头。

#### 5 要求

##### 5.1 钻头原材料要求

按照供应商提供的《产品质量证明书》的主要成分是金属材料钨钢，含量碳化钨（WC）93.8%，钴（CO）6.0% 硬度应不小于 1800HV3

##### 5.2 钻头尺寸规格

印制电路板加工用硬质合金钻头的基本尺寸示意图如图 12，基本尺寸应符合表 1 的规定。

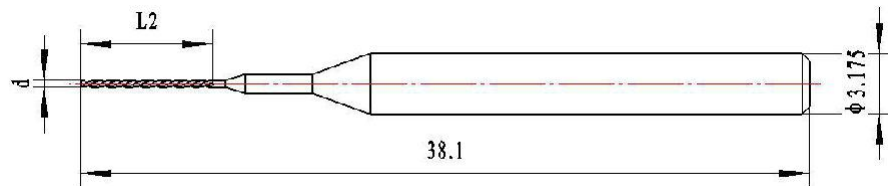


图 12 钻头基本尺寸示意图

表 1 钻头基本尺寸

单位：毫米

d	l <sub>2</sub>	d	l <sub>2</sub>	d	l <sub>2</sub>
0.10	1.50	1.05	10.50	2.15	10.50
0.12	2.50	1.10	10.50	2.20	10.50
0.15	2.50	1.15	10.50	2.25	10.50
0.18	3.00	1.20	10.50	2.30	10.50
0.20	3.50	1.25	10.50	2.35	10.50
0.25	3.50	1.30	10.50	2.40	10.50
0.275	5.00	1.35	10.50	2.45	10.50
0.30	5.50	1.40	10.50	2.50	10.50
0.35	5.50	1.45	10.50	2.55	10.50
0.40	5.50	1.50	10.50	2.60	10.50
0.45	5.50	1.55	10.50	2.65	10.50
0.50	7.00	1.60	10.50	2.70	10.50
0.55	7.00	1.65	10.50	2.75	10.50
0.60	8.50	1.70	10.50	2.80	10.50
0.65	8.50	1.75	10.50	2.85	10.50
0.70	8.50	1.80	10.50	2.90	10.50
0.75	8.50	1.85	10.50	2.95	10.50
0.80	10.50	1.90	10.50	3.00	10.50
0.85	10.50	1.95	10.50	3.05	10.50
0.90	10.50	2.00	10.50	3.10	10.50
0.95	10.50	2.05	10.50	3.15	10.50
1.00	10.50	2.10	10.50	3.175	10.50

注 1：上述尺寸为推荐值，可根据使用要求确定。

5.3 钻头的尺寸极限偏差应符合表 2 要求。

表 2 钻头的尺寸极限偏差

单位：毫米

钻头直径	柄径	总长	钻径	槽长
$d < 2.0$	$3.175_{-0.005}^{-0.002}$	$38.10_{-0.10}^{+0.20}$	$d_{-0.005}^0$	$L2_{+0.2}^0$
$2.0 \leq d \leq 3.175$	$3.175_{-0.005}^{-0.002}$	$38.10_{-0.10}^{+0.20}$	$d_{-0.006}^0$	$L2_{+0.2}^0$

#### 5.4 柄部圆度

柄部圆度小于等于 0.004 mm。

#### 5.5 径向跳动

钻体对钻柄的径向跳动不应大于 0.010 mm。

#### 5.6 螺旋角(或称螺纹角)

根据钻头尺寸的不同，一般螺旋角为  $30^\circ \sim 40^\circ$ ，偏差为  $\pm 2^\circ$ 。

#### 5.7 顶角(或称钻尖角)

一般顶角为  $130^\circ$ ，偏差为  $\pm 2^\circ$ 。



### 5.8 第一后角(或称主刀面角)

一般第一后角为  $15^\circ$ ，偏差为 $\pm 2^\circ$ 。

### 5.9 第二后角(或称次刀面角)

一般第二后角为  $30^\circ$ ，偏差为 $\pm 2^\circ$ 。

### 5.10 外观

在下列放大倍数 20 倍的光学显微镜下观察时，钻头表面不应有脏污、氧化、裂纹等缺陷：

### 5.11 刀面检验

钻头尖部刀面缺陷应符合表 3 要求，钻头刀面缺陷检验方法见图 4~图 11。

**表 3 钻头尖部头形允许最大缺陷**

单位：毫米

钻头直径 d	缺陷形式与要求							
	缺口	外倾	内倾	重叠	分离	后弯	钩形	大小面
0.10-3.175	$\leq 0.004$	$\leq 2.5^\circ$	$\leq 2^\circ$	$\leq 0.01$	$\leq 0.01$	$\leq 0.005$	$\leq 0.005$	$\leq 0.013$
注：外倾和内倾的要求可根据表中角度值换算成相应的距离								

## 6 检验

### 6.1 检验项目及检验工具

检验项目及检验工具如表 4 所示：

**表 4 检验项目及检验工具**

序号	检验项目	要求的章条编号	检验方法章条编号	推荐使用量具（准确度或放大倍数）
1	柄 径	5.3	6.2.1	激光测量仪(0.001 mm)
2	总 长	5.3	6.2.2	游标卡尺(0.01mm)
3	钻头直径	5.3	6.2.3	激光测量仪(0.001 mm)
4	槽 长	5.3	6.2.4	工具显微镜(10' )
5	柄部圆度	5.4	6.2.5	千分表(0.001 mm)
6	径向跳动	5.5	6.2.6	激光测量仪(0.001 mm)
7	螺旋角	5.6	6.2.7	工具显微镜(10' )
8	顶 角	5.7	6.2.8	工具显微镜(10' )
9	第一后角	5.8	6.2.9	工具显微镜(10' )
10	第二后角	5.9	6.2.9	工具显微镜(10' )
11	外 观	5.10	6.2.10	光学显微镜(30 ×/20 ×/15 ×)
12	刀面检验	5.11	6.2.11	光学显微镜(30 ×/20 ×/15 ×)或自动检测机

## 6.2 检验方法

### 6.2.1 柄径检验方法

用激光测量仪测量钻头柄部得到柄径值，其测量示意图如图 13。

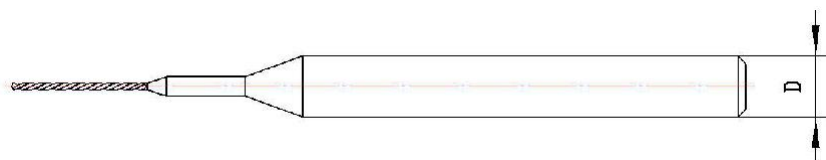


图 13 柄径测量

### 6.2.2 总长检验方法

将钻头放入游标卡尺中，测量钻头柄部端面至钻头尖部长度即为总长  $L_1$ ，其测量示意图如图 14。

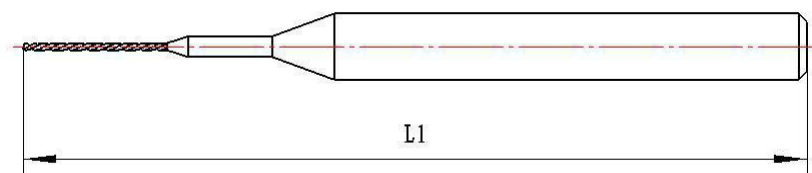


图 14 总长测量

### 6.2.3 钻头直径检验方法

用激光测量仪检测，激光照在钻头头部直径最大处，钻头旋转一周所得最大值即为钻头直径，其测量示意图如图 15。

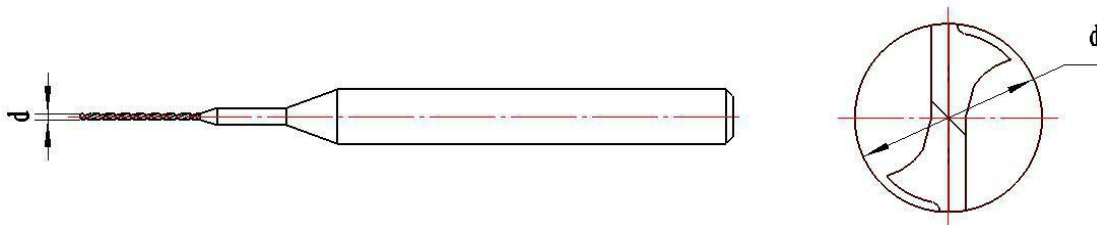


图 15 钻头直径测量

### 6.2.4 槽长检验方法

将钻头柄部放入工具显微镜 V 型槽中，测量钻头螺旋槽末端最远点与钻头尖部顶点的距离，即为槽长  $L_2$ ，其测量示意图如图 16。



图 16 槽长测量

### 6.2.5 柄部圆度检验方法

用千分表夹头固定钻头柄部，探针绕柄部旋转一周，测得的数据为柄部圆度值，如图 17。



图 17 柄部圆度检验方法

### 6.2.6 径向跳动检验方法

将钻头柄部放在激光测量仪 V 型块中间，以柄部外圆定位，旋转钻头，测量钻径上母线最高点与最低点之差，即为径向跳动值，其测量示意图如图 18。



图 18 径向跳动检验方法

### 6.2.7 螺旋角(螺纹角)检验方法

将钻头的轴线与工具显微镜十字线的水平线重合，旋转刻度盘使十字线的垂直线与刃带相切所测得的角度偏转值为螺旋角值，其测量示意图如图 19。

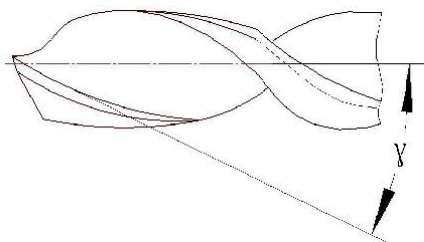


图 19 螺旋角测量

### 6.2.8 顶角(钻尖角)检验方法

将钻头柄部装夹在万能工具显微镜夹头中，使物镜十字线的垂直线与钻头第一后面和第二后面分界线重合(如图 20 所示)，然后旋转装夹钻头的工作台  $90^\circ$ ，使钻尖顶点对准十字线中心，旋转刻度盘使十字线的垂直线与钻尖第一后面和第二后面分界线重合，测得角度  $\sigma_1$ ，顶角的值由  $180^\circ - 2\sigma_1$  计算可得，如图 21 所示。

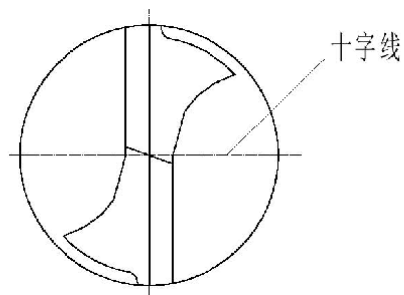


图 20 十字线位置

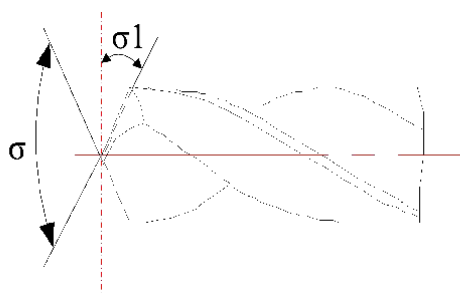


图 21 顶角(钻尖角)测量

### 6.2.9 第一后角和第二后角(主刀面角和次刀面角)检验方法

首先测量钻头顶角，方法如 6.2.8，接着将钻头绕其轴线旋转  $90^\circ$ ，调零刻度盘，然后逆时针旋转工作台  $\sigma_1$  角度值，调整万能工具显微镜使钻尖顶点对准十字线中心，旋转刻度盘使十字线的垂直线与第一后面重合，所测得的角度为第一后角  $\alpha_1$  值；同理，调整万能工具显微镜使十字线的中心与第一后面和第二后面相接点重合，旋转刻度盘使十字线的垂直线与第二后面重合，所测得角度为第二后角  $\alpha_2$  值，其测量示意图如图 22。

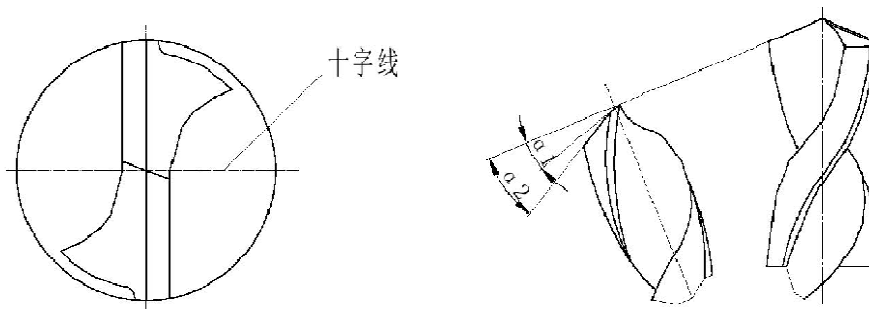


图 22 第一后角  $\alpha_1$  和第二后角  $\alpha_2$

### 6.2.10 外观检验方法

根据 5.8 外观要求选择合适倍率的显微镜，将钻头垂直装夹，观察对应的检验项目；再将钻头水平装夹，观察相对应的检验项目。

### 6.2.11 刀面检验方法

将钻头装夹在垂直定位装置中，调整显微镜使影像清晰居中，观察对应的检验项目。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

### 7.2 组批

以《生产工单》的工单号生产的产品为同一批号。

### 7.3 抽样

抽样检查员按待抽检数依照相对应的抽样量抽取样本(批量总数的 2%)，对成品标签、成品数量、包装式样等相关内容进行确认。

### 7.4 出厂检验

7.4.1 每批次产品由公司质量检验部门按本标准的规定进行检验，检验合格并加盖检验章方可出厂。

7.4.2 出厂检验的项目为制品直径是否与工单相符，制品的刀面状态，制品无明显外观缺陷，如脏、锈、伤等。

### 7.5 型式检验

### 7.5.1 有下列情况之一时，应进行型式检验

- a) 生产工艺有重要改变可能影响产品质量时；
- b) 停产半年以上再恢复生产时；
- c) 当出厂检验结果和上次型式检验结果有较大差异时；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

### 7.5.2 型式检验项目为本文件规定的全部项目。

## 7.6 判定规则

成品检查时若确认到某支制品在应检项目中有任意一项不良，则判定该制品不可出货，同时应判断该类不良是否存在返工可能，如果可以返工，则应集中放置并区分标识清楚，检查完了后退回返工工序进行处理。返工完成品的检查程序与要求和正常产品相同。成品检查发现的不合格品时按《不合格品控制程序》处理，检查合格的制品放入包装盒并打好成品标签等待抽样检查。

## 8 包装、存放和运输

### 8.1 包装

钻头的包装要求采用能起到较好防护作用的包装盒，包装盒要求不容易变形，能很好的固定各支钻头在包装盒里的位置，包装后要求能很好的保护钻头尖部不受碰损，外包装箱要求印有防撞击、防水、向上的标记。

产品供应商应提供产品的标签标识在产品包装盒上，标签内容包括：

- 产品生产厂家信息；
- 产品型号、尺寸、批号和检验情况；
- 产品数量。

### 8.2 储存

钻头的存放要求放置于常温干燥处，避免化学药剂的侵蚀。

### 8.3 运输

钻头的运输要求严格按照外包装的要求执行，要求保持向上、防水、轻拿轻放。

---