

MITSUBISHI CARBIDE
MOTOR PARTS TOOLING

汽车零部件 加工专用刀具配备

第一卷 发动机零部件

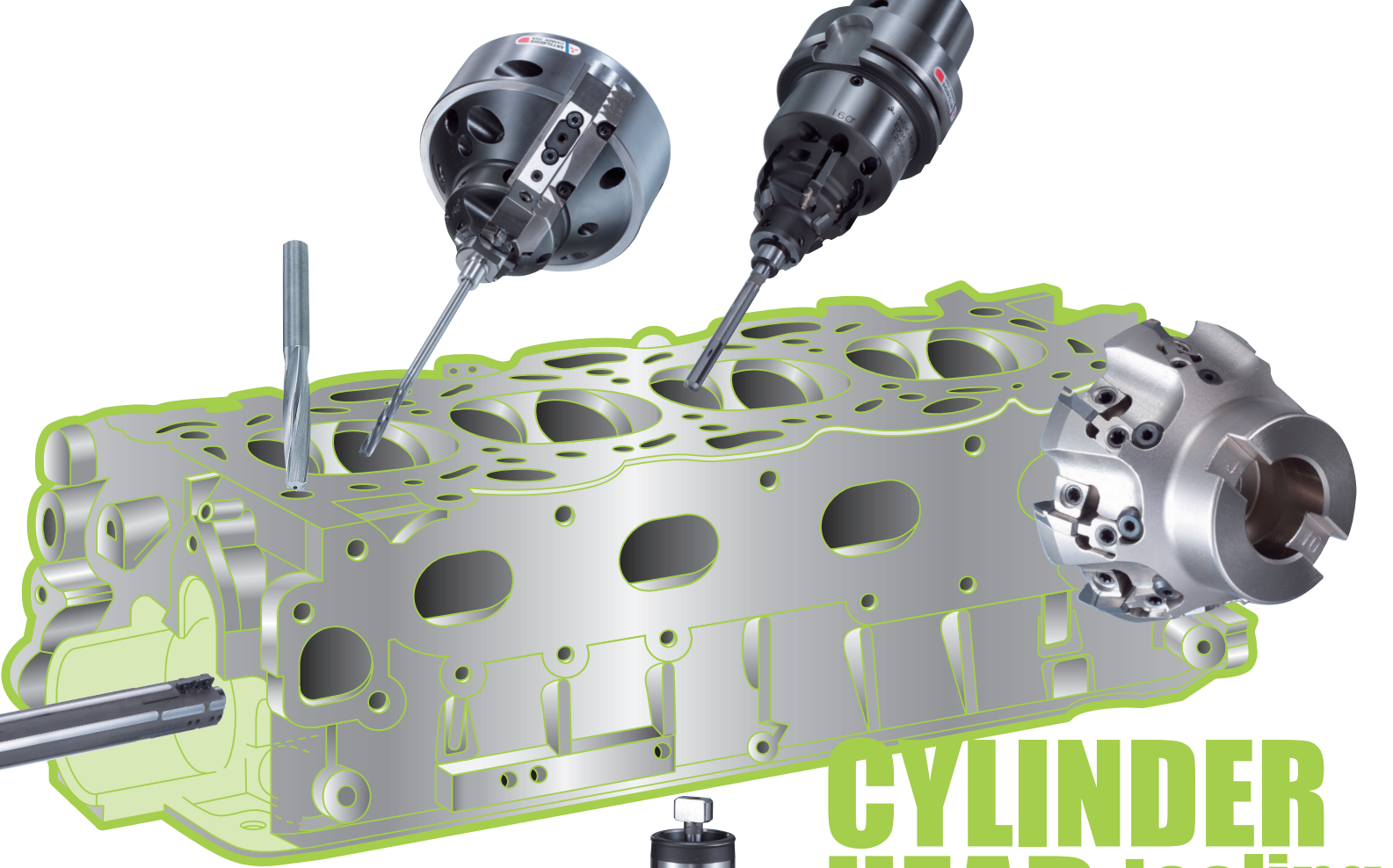
汽缸盖

汽缸体

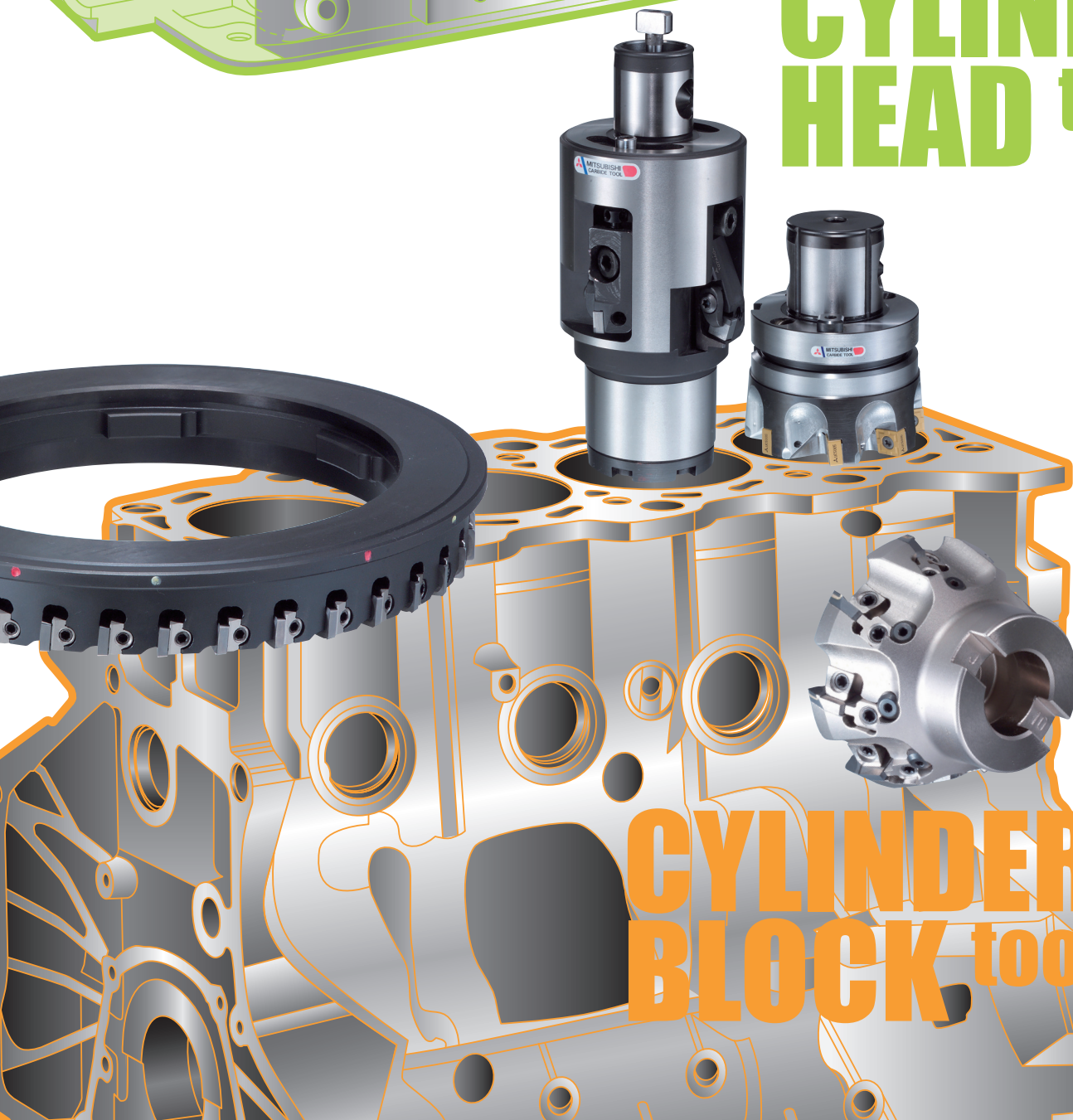
曲轴

连杆

凸轮轴

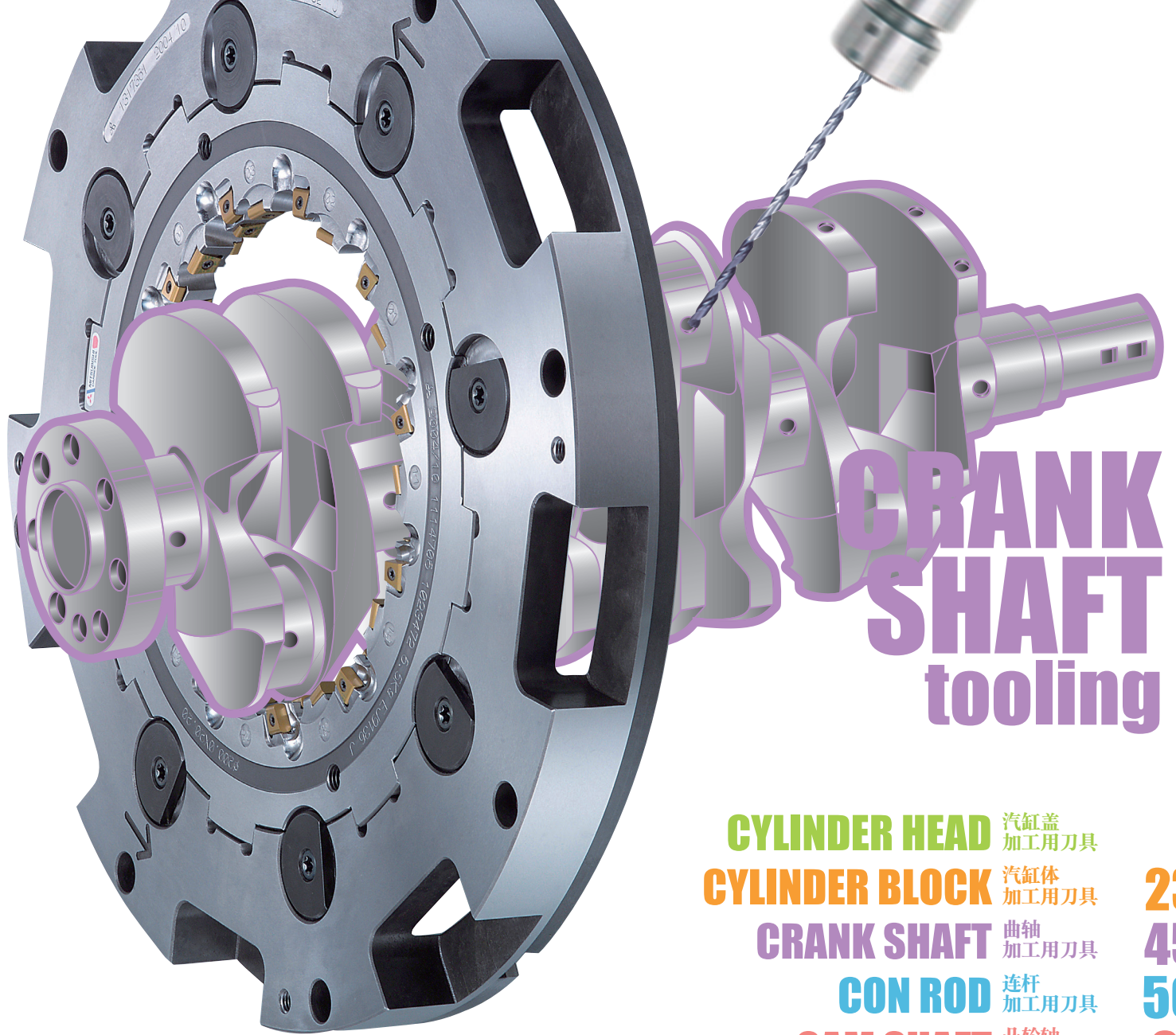


CYLINDER HEAD tooling



CO
tool

CYLINDER BLOCK tooling



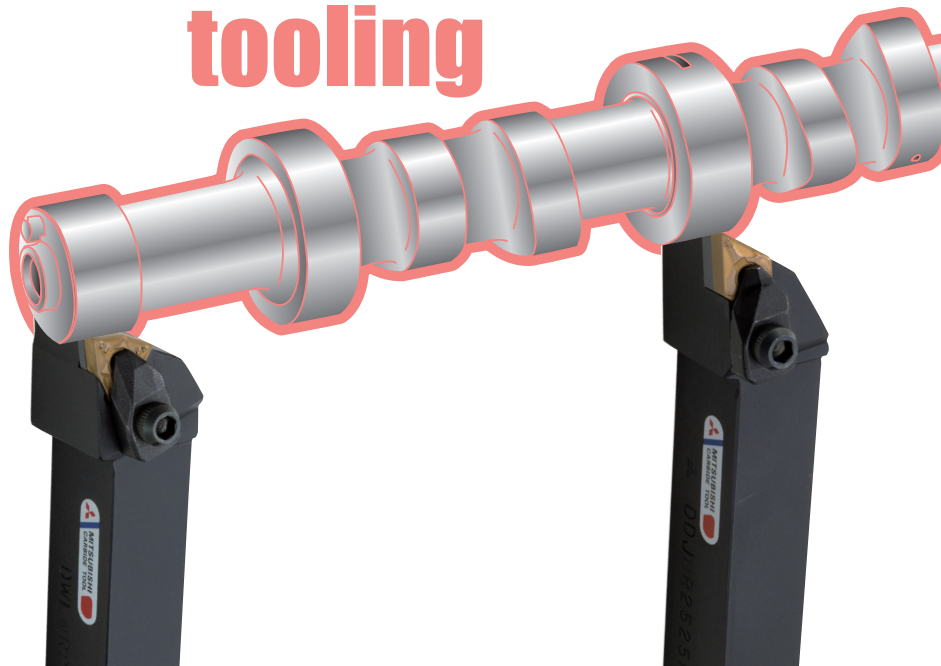
CRANK SHAFT tooling

- | | | | |
|-----------------------|--------------|-----------|--|
| CYLINDER HEAD | 汽缸盖
加工用刀具 | 1 | |
| CYLINDER BLOCK | 汽缸体
加工用刀具 | 23 | |
| CRANK SHAFT | 曲轴
加工用刀具 | 45 | |
| CON ROD | 连杆
加工用刀具 | 56 | |
| CAM SHAFT | 凸轮轴
加工用刀具 | 61 | |



CON ROD ing

CAM SHAFT tooling

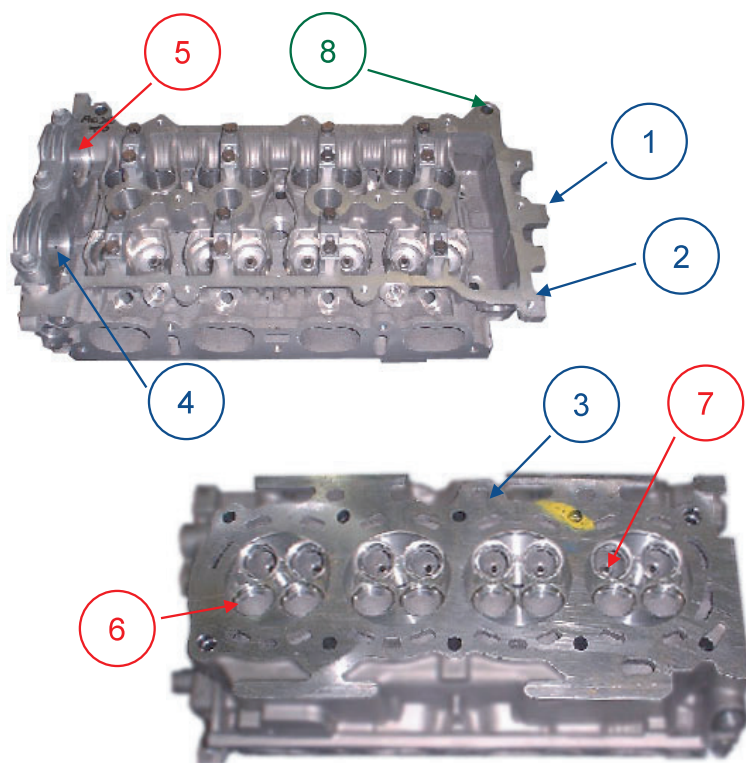


MITSUBISHI AUTOMOTIVE TOOLING

汽车零部件加工专用刀具配备



汽缸盖



主要加工部位

- ① 前后面
- ② 上面
- ③ 下面
- ④ 凸轮轴孔半圆
- ⑤ 凸轮轴孔(安装轴承盖后)
- ⑥ 阀座精加工
- ⑦ 阀座、导管孔
- ⑧ 基准孔等

主要加工方法

铣削

镗孔

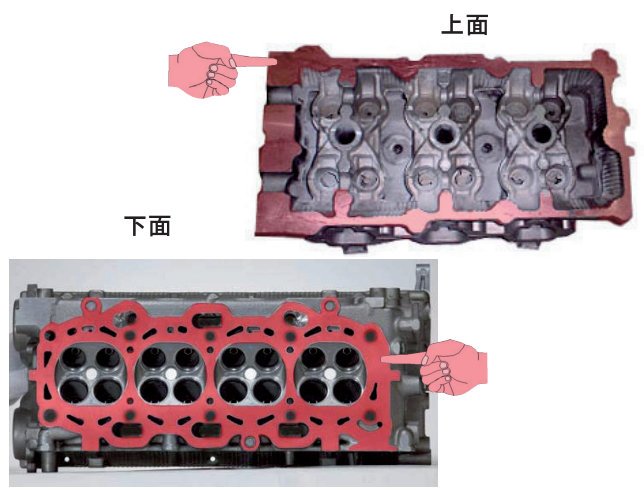
钻孔

铰孔

* 汽缸盖主体材料：AL

工序1（上下面粗加工工序）

加工部位：上下面



NR10000

刀具特点

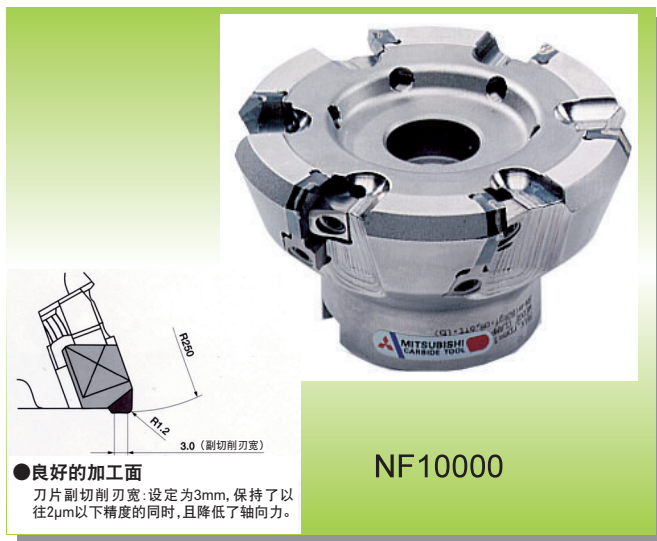
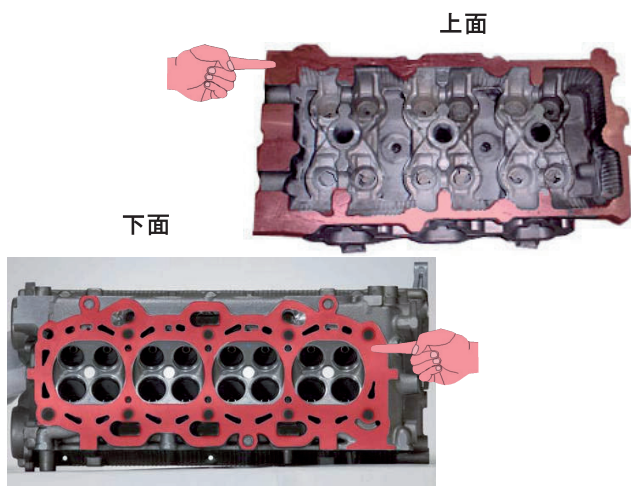
采用具有良好耐磨损性与耐熔敷性的MD220(PCD)刀片, 进行高速粗铣加工。
主切削刃进行了倒棱处理, 确保刀尖强度。

切削条件

$vc=1,000\sim4,500\text{m/min}$ $fz=0.05\sim0.30\text{mm/tooth}$
 $ap=0.3\sim3.5\text{mm}$
湿式切削

工序2（上下面精加工工序）

加工部位：上下面



刀具特点

采用具有良好耐磨损性与耐熔敷性的MD220(PCD)刀片, 进行高速精铣加工。
圆角形的副切削刃, 大幅度提高加工面精度。

切削条件

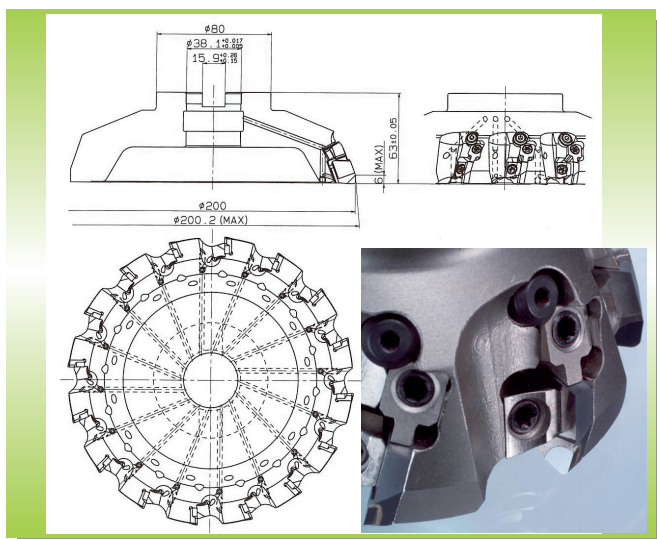
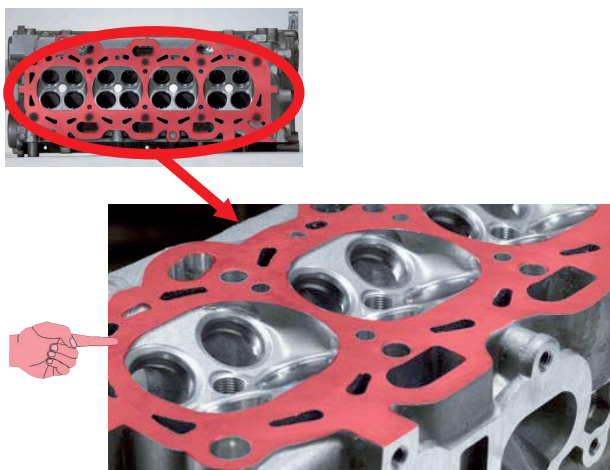
$vc=1,000\sim4,500\text{m/min}$ $fz=0.05\sim0.20\text{mm/tooth}$
 $ap=0.3\sim2.0\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 2

工序2A（下面精加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



刀具特点

采用标准NF10000刀型的PCD刀片。配备冷却孔。使用HSK-A63刀柄。钢刀体采用轻量化设计。
($\Phi 200$: 铣刀刀体重6.3kg, 总重8.4kg)

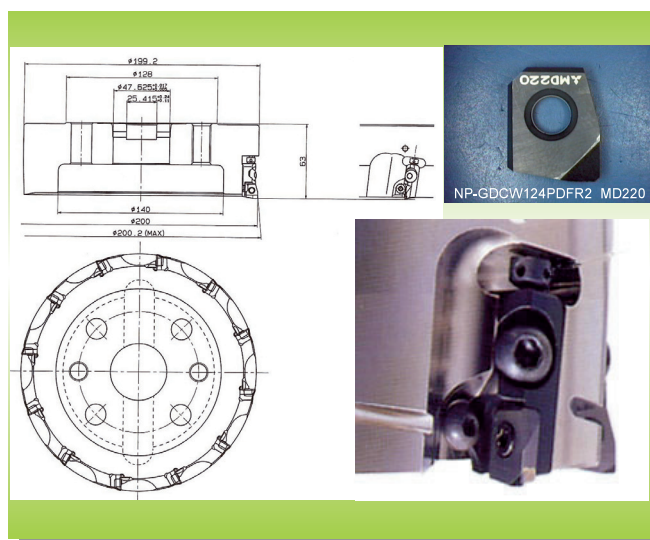
切削条件

$vc=3,142\text{m/min}$ $n=5,000\text{min}^{-1}$ $fz=0.075\text{mm/tooth}$
 $vf=6,000\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 3

工序2B（下面精加工工序）

加工部位：下面



刀具特点

采用标准V10000刃型的PCD刀片,及超轻量硬铝合金刀体。
(Φ200:刀体重3.3kg)也适用于专用机床。

切削条件

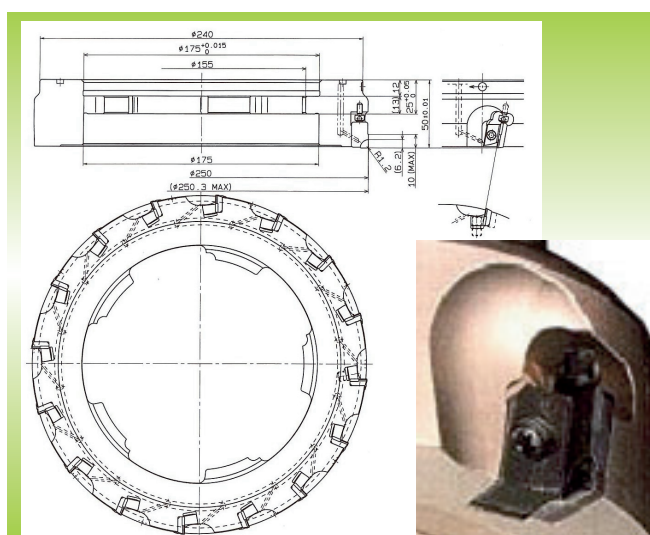
$vc=2,011\text{m/min}$ $n=3,200\text{min}^{-1}$ $fz=0.156\text{mm/tooth}$
 $vf=5,984\text{mm/min}$ $ap=0.3\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 4

工序2C（下面精加工工序）

专用机床用

加工部位：下面



刀具特点

采用标准AF5000刃型的PCD刀片。配备冷却孔。更换刀体采用一个螺钉锁紧的(QFB)方便的快换结构。
(Φ250:刀体重9kg)

切削条件

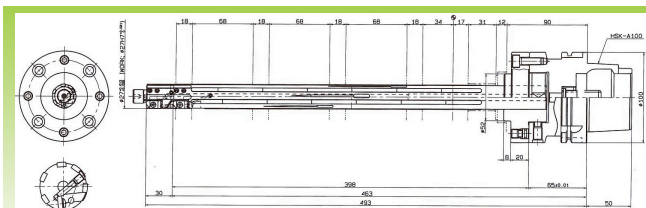
$vc=1,963\text{m/min}$ $n=2,500\text{min}^{-1}$ $fz=0.12\text{mm/tooth}$
 $vf=4,800\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 5

工序4A-2（凸轮轴孔精加工工序,长型）

加工中心用

加工部位：上面



刀具特点

带有硬质合金导向块的刀片式铰刀。用微调机构与夹持件固定PCD刀片。用短型铰刀对基准凸轮轴孔进行精加工。下个工序利用短型铰刀加工过的基准凸轮轴孔做引导,用长型进行其他凸轮轴孔的精加工。

切削条件

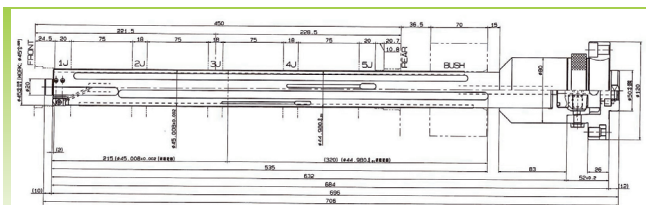
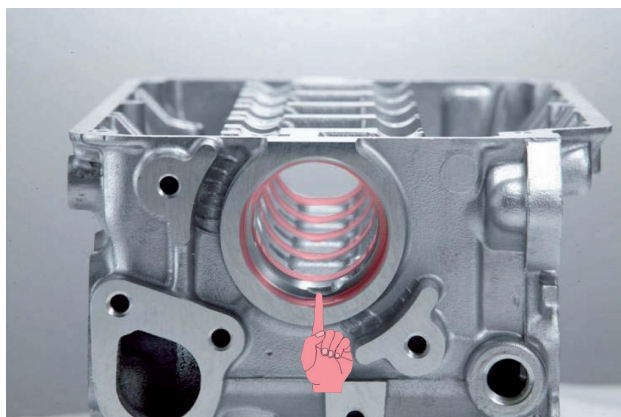
$vc=242\text{m/min}$ $n=3,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.10\text{mm/rev}$
 $vf=300\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm/单侧}$
湿式切削

配刀清单 8

工序4B（凸轮轴孔精加工工序）

专用机床用

加工部位：上面



刀具特点

凸轮轴孔精加工用刀片式铰刀。
用装有专用衬套的硬质合金导向块自导进行凸轮轴孔的精加工。
(SOHC汽缸盖、凸轮轴孔: $\Phi 45$)

切削条件

$vc=353\text{m/min}$ $n=2,500\text{min}^{-1}$ $fr=0.12\text{mm/rev}$
 $vf=300\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm/单侧}$
湿式切削

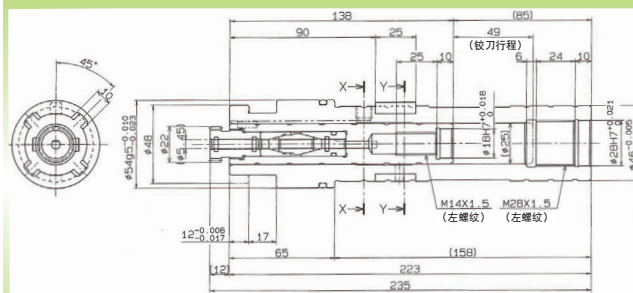
配刀清单 9

工序5A-2（阀座导向面加工工序）

专用机床用



阿波罗刀具专用
铰刀夹头主轴



刀具特点

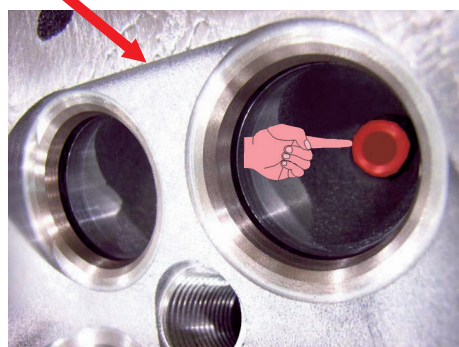
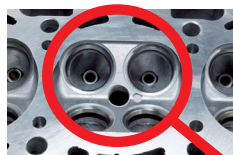
与横切型阿波罗刀具刀体组合,可以从刀体正面装卸带有导向块的铰刀,从而大幅度减少更换铰刀时间。

配刀清单 12

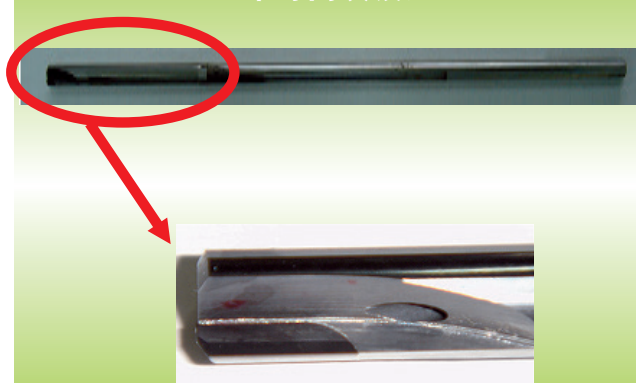
工序5A-3（导孔加工工序）

专用机床用

加工部位：下面



阿波罗刀具专用
带导向块铰刀



刀具特点

带有导向块的铰刀,提高偏孔精度,维持同轴度。采用PCD材料,可以切削包含在烧结材料中的硬质物质。但需要控制加工条件,以避免产生切削热。

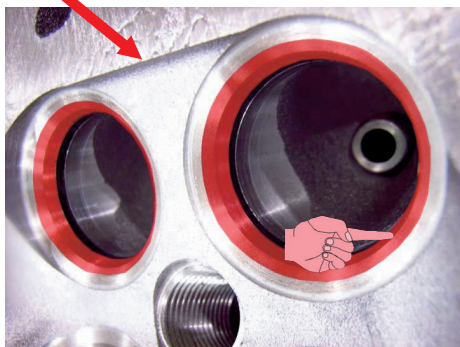
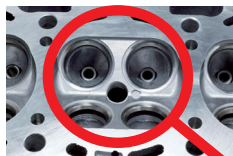
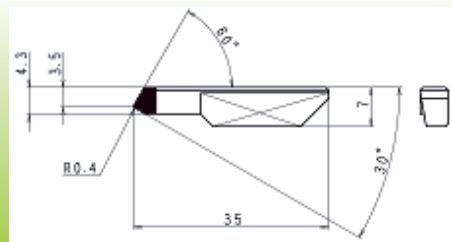
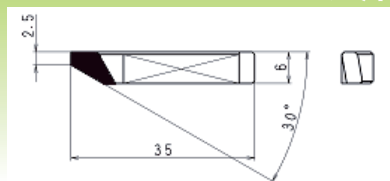
切削条件
vc=40m/min n=2,120min⁻¹ fr=0.12mm/rev
湿式切削

配刀清单 13

工序5A-4（阀座导向面加工工序）

专用机床用

加工部位：下面

阿波罗刀具专用
CBN刀片

刀具特点

采用重视耐磨损性的CBN材料。
只对45度面用横切方式加工,维持加工精度。
可根据工件材料(烧结材料)的种类选择刀具材料。

切削条件

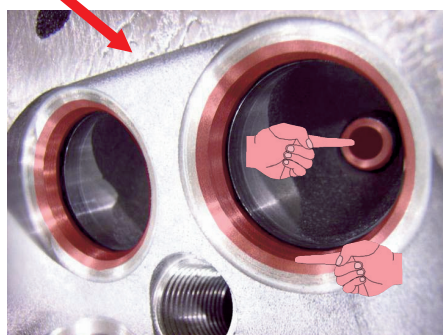
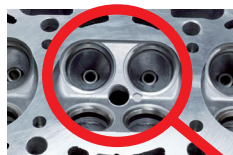
$vc=81.6\text{m/min}$ $n=1,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.05\text{mm/rev}$
 $vf=60\text{mm/min}$ $ap=0.1\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 14

工序5B-1（阀座面+导管孔的粗加工工序）

加工中心用

加工部位：下面

阿波罗刀具
(切入型)

刀具特点

粗加工导管孔与阀座面的复合刀具。
装有可调位置的导向块,抑制切入加工时产生的高频振动。
采用将刚性提高到最大限度的CBN刀片+硬质合金整体车刀
+硬质合金多刃铰刀的组合。

切削条件

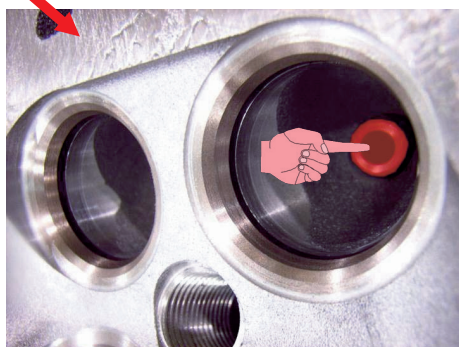
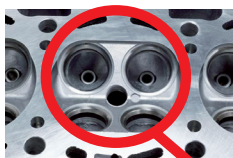
$vc=112.2\text{m/min}$ $n=1,500\text{min}^{-1}$ $fr=0.12\text{mm/rev}$
 $vf=180\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm/单侧}$
湿式切削

配刀清单 15

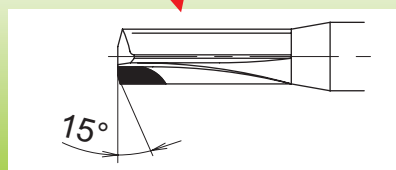
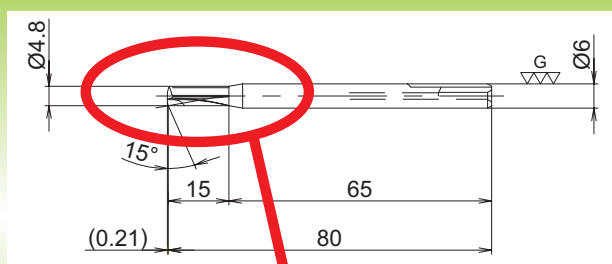
工序5B-2（导管孔粗加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



阿波罗刀具专用 带CD切削刃铰刀



刀具特点

采用PCD材料,与硬质合金铰刀相比,提高了底孔精度与寿命。

切削条件

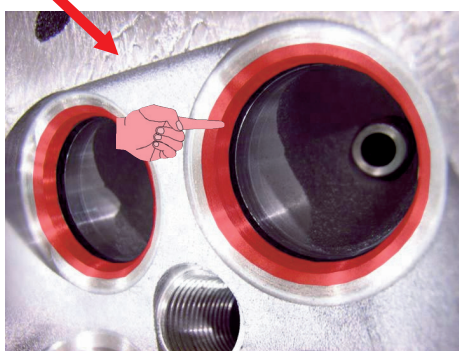
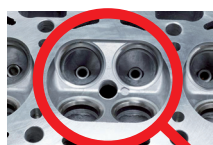
vc= 40~45 m/min n=2,830~3,183min⁻¹
fr=0.12 mm/rev ap=0.5mm/单侧
湿式切削

配刀清单 16

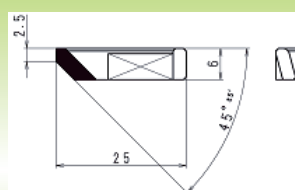
工序5B-3（阀座面粗加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



阿波罗刀具专用 CBN刀片



刀具特点

采用重视耐磨损性的CBN材料,维持加工精度。
可根据工件材料(烧结材料)的种类选择刀具材料。

切削条件

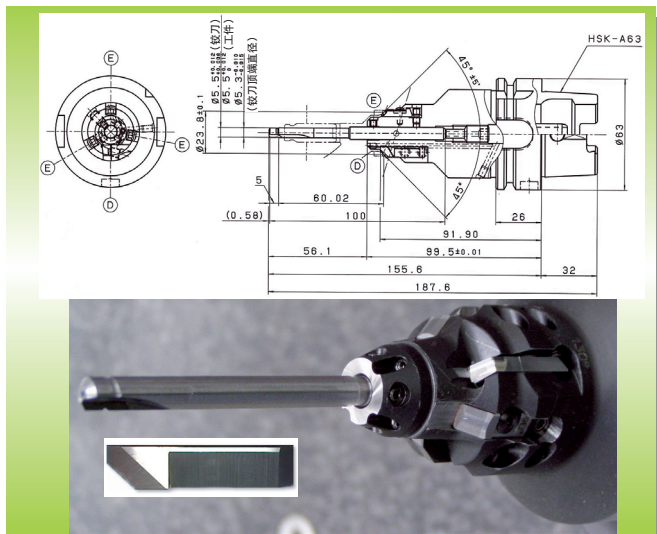
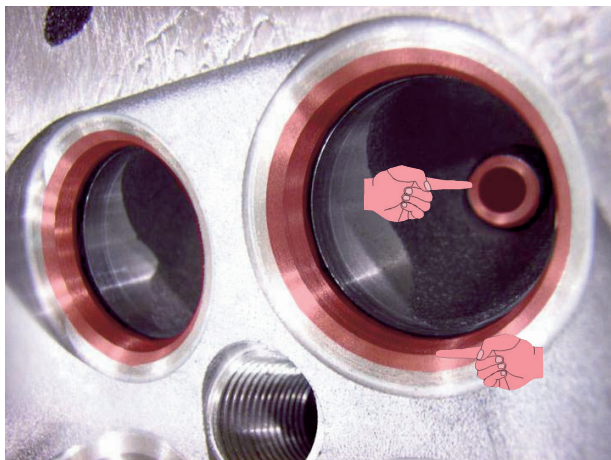
vc=112.2m/min n=1,500min⁻¹ fr=0.12mm/rev
vf=180mm/min ap=0.5mm
湿式切削

配刀清单 17

工序6-1（阀座面+导管孔精加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



刀具特点

导管孔与阀座面的精加工用复合刀具。
装有可调位置的导向块,抑制切入加工引起的高频振动。
采用将刚性提高到最大限度的CBN刀片+硬质合金整体车刀
+带有PCD刀片的铰刀的组合。

切削条件

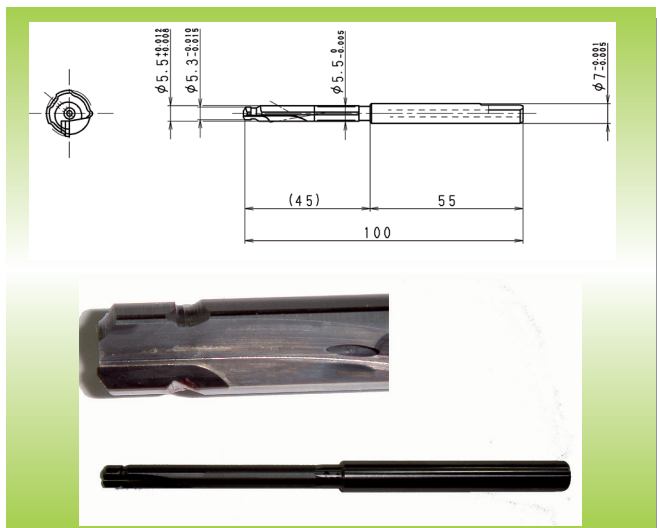
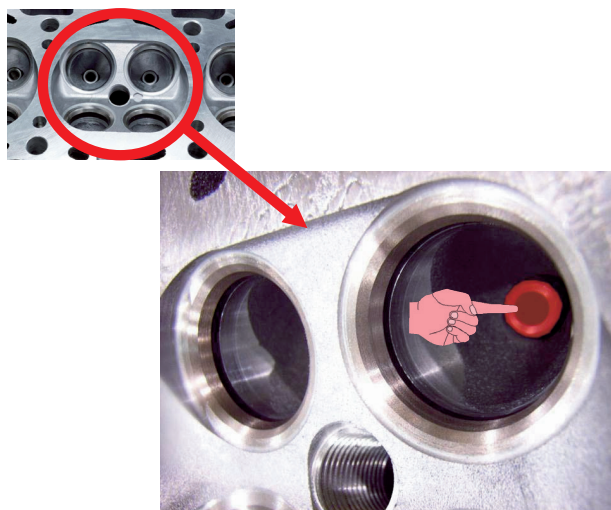
$vc=112.2\text{m/min}$ $n=1,500\text{min}^{-1}$ $fr=0.05\text{mm/rev}$
 $vf=75\text{mm/min}$ $ap=0.1\text{mm/单侧}$
湿式切削

配刀清单 18

工序6-2（导管孔精加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



刀具特点

采用预先进行刃磨的引导孔铰刀,提高偏孔精度,维持同轴度。采用PCD材料,可以切削包含在烧结材料中的硬质物质。
但需要控制加工条件,以避免产生切削热。

切削条件

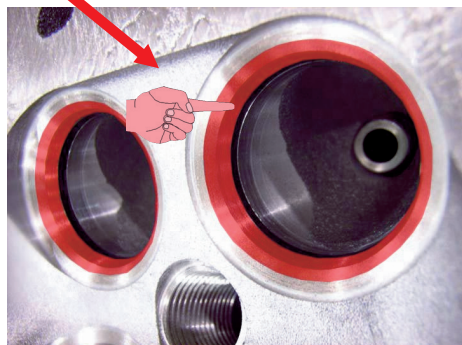
$vc=40\sim45\text{m/min}$ $n=2,320\sim2,600\text{min}^{-1}$
 $fr=0.1\sim0.15\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 19

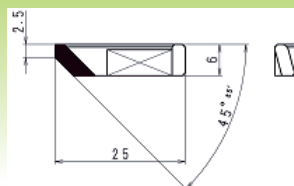
工序6-3（阀座面精加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



阿波罗刀具专用
CBN刀片



刀具特点

采用重视耐磨损性的CBN材料,维持加工精度。可根据工件材料(烧结材料)的种类选择刀具材料。

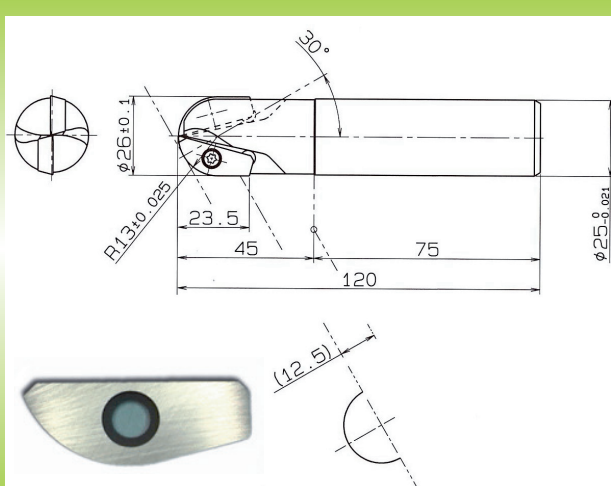
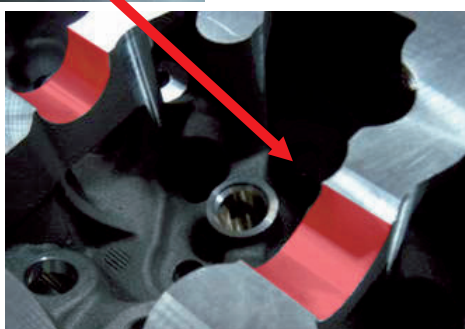
切削条件

$vc=112.2\text{m/min}$ $n=1,500\text{min}^{-1}$ $fr=0.12\text{mm/rev}$
 $vf=180\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 20

工序7-1（凸轮轴孔半圆粗加工工序）

加工部位：上面



刀具特点

使工件夹具倾斜30度,用可转位刀片式球头立铣刀加工凸轮轴孔的半圆部。
无需中心刃加工,能实现刀具寿命延长。
也适合于专用机床。

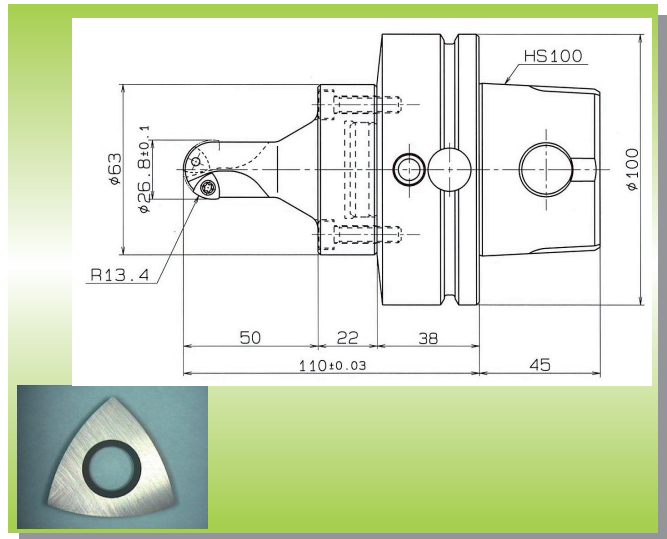
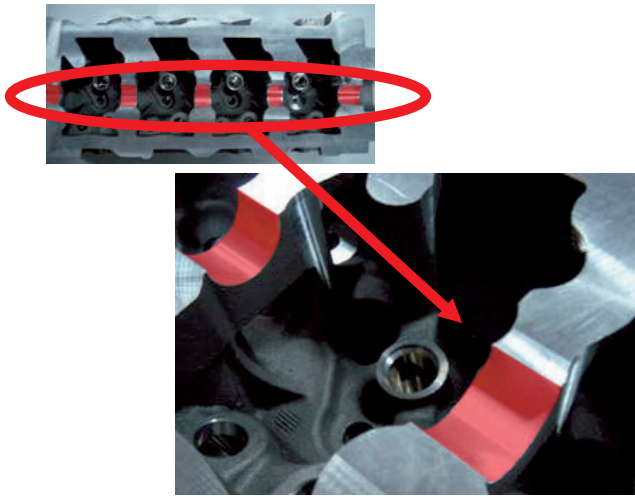
切削条件

$vc=300\text{m/min}$ $n=3,673\text{min}^{-1}$ $fr=0.15\text{mm/rev}$
 $vf=550\text{mm/min}$ $ap=2.0\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 21

工序7-2（凸轮轴孔半圆粗加工工序）

加工部位：上面



刀具特点

采用切削刃为3个刃角的刀片,具有经济性。带中心刃,在专用机床与加工中心上均可使用。

切削条件

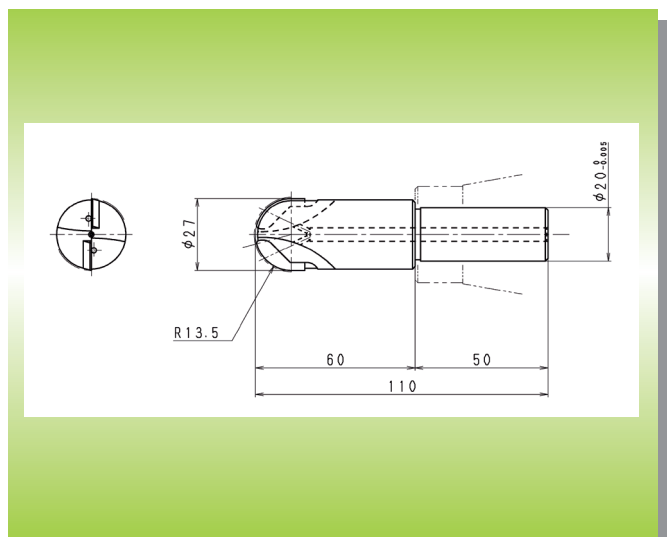
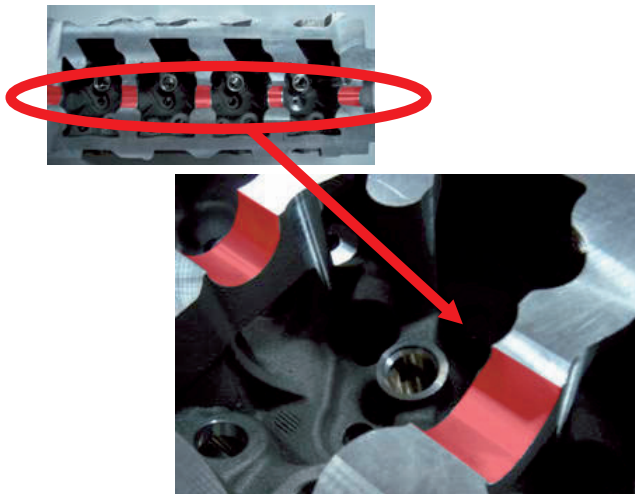
$vc=295\text{m/min}$ $n=3,500\text{min}^{-1}$ $fz=0.2\text{mm/tooth}$
 $vf=700\text{mm/min}$ $ap=2.0\text{mm}$
 湿式切削

配刀清单 22

工序7-3（凸轮轴孔半圆粗加工工序）

加工中心用

加工部位：上面



刀具特点

采用耐熔敷性优异的MD220(PCD)刀片。
 无中心刃,将轴部倾斜,可消除加工残留。
 内冷却方式。

切削条件

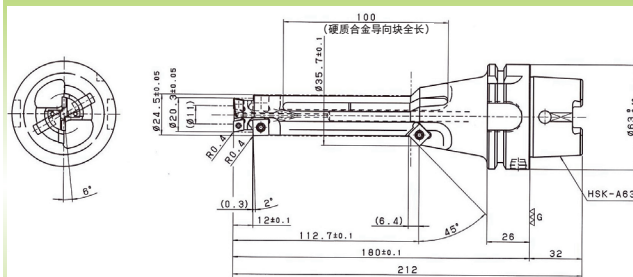
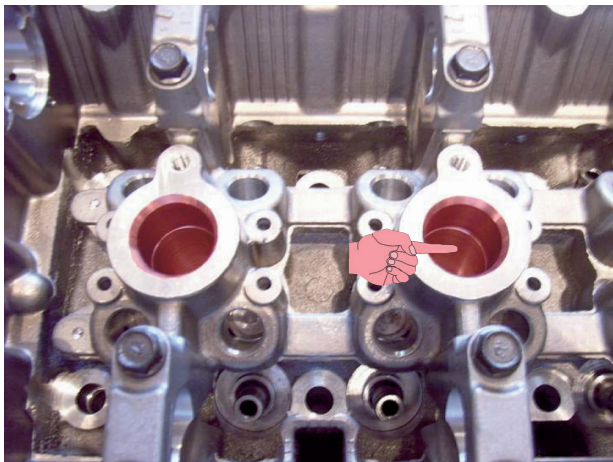
$vc=420\text{m/min}$ $n=4,950\text{min}^{-1}$ $fr=0.15\text{mm/rev}$
 湿式切削

配刀清单 23

工序10（火花塞孔粗加工工序）

加工中心用

加工部位：上面



刀具特点

用于进行火花塞孔粗加工的复合工具。
长颈部设有硬质合金导向块,抑制切削时发生高频振动。
直线度好,使后面工序的精加工余量均一。

切削条件

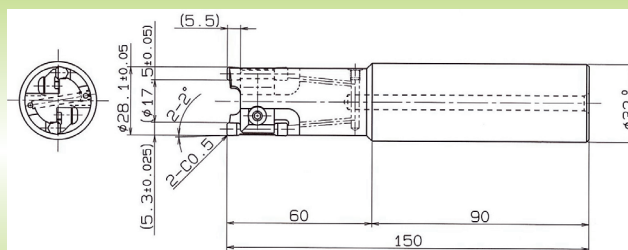
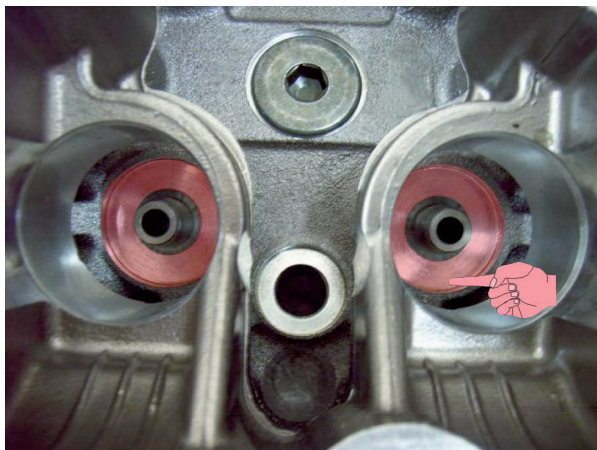
vc=192m/min n=2,500min⁻¹ fr=0.15mm/rev
vf=375mm/min ap=1.0mm/单侧
湿式切削

配刀清单 26

工序11（阀簧垫座加工工序）

加工中心用

加工部位：上面



刀具特点

一次完成阀簧垫座加工的立铣刀。
刀片底面成V型,大幅提高固定稳定性。能获得高精度与良好的加工面。

切削条件

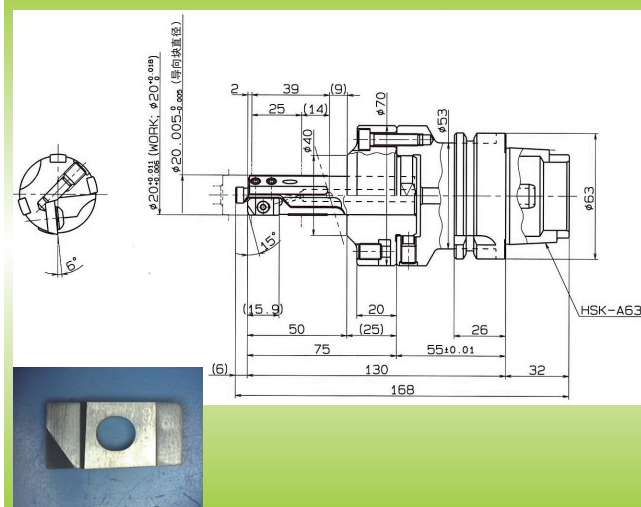
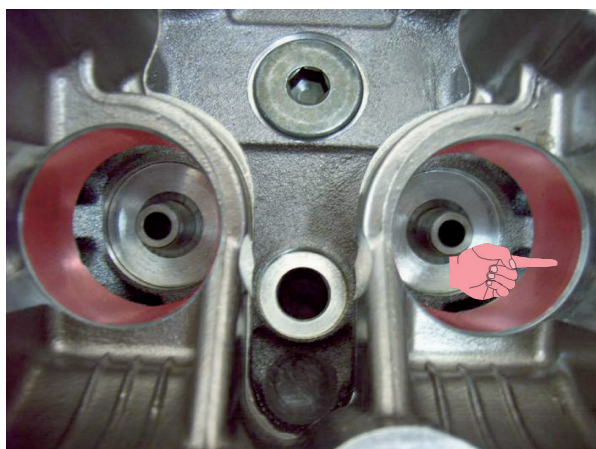
vc=220 / 353m/min n=4,000min⁻¹ fr=0.075mm/rev
ap=2.0mm
湿式切削

配刀清单 27

工序12（挺杆孔精加工工序）

加工中心用

加工部位：上面



刀具特点

以硬质合金导向块为基准,用独特的微调机构和刀片装夹机构夹紧固定金刚石刀片。
能进行高速、高精度加工的可转位刀片式铰刀。

切削条件

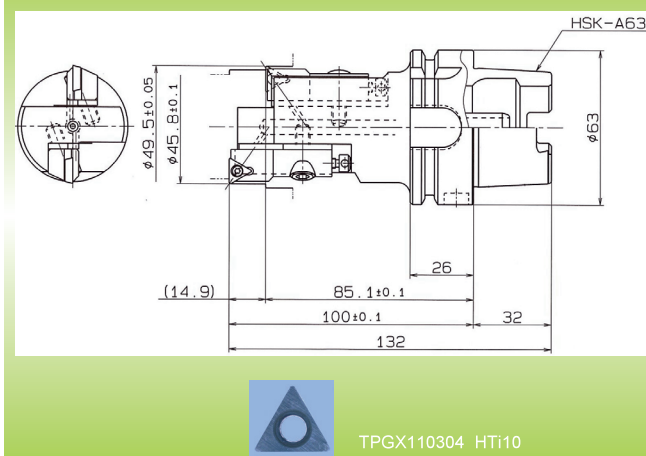
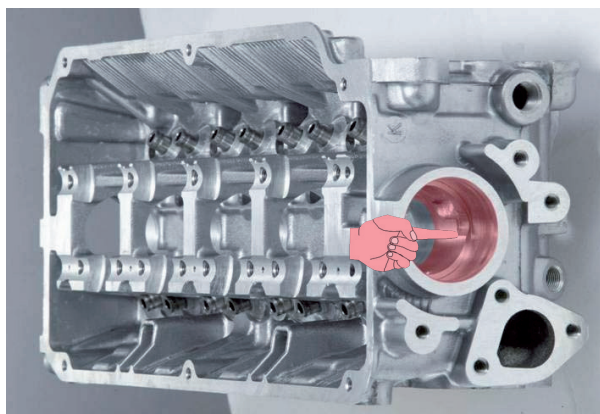
vc=408m/min n=6,500min⁻¹ fr=0.10mm/rev
vf=650mm/min ap=0.5mm/单侧
湿式切削

配刀清单 28

工序13（油封孔精加工工序）

加工中心用

加工部位：上面



刀具特点

凸轮轴孔的油封安装面精加工用镗刀。
切削刃配置在可以进行位置调整的刀夹上,可以对切削刃位置、直径做调整。能得到很高的安装面位置精度。

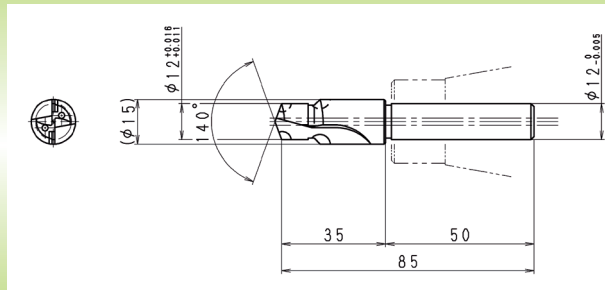
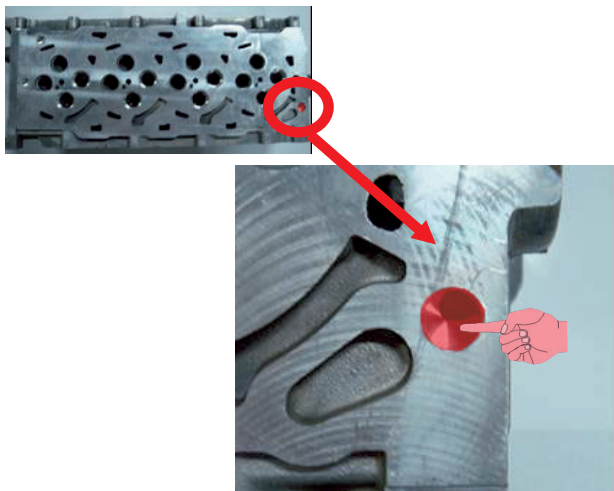
切削条件

vc=510.2m/min n=3,500min⁻¹ fr=0.05mm/rev
vf=175mm/min ap=0.25mm/单侧
湿式切削

配刀清单 29

工序14（定位孔精加工工序）

加工部位：下面



刀具特点

采用耐熔敷性优异的MD220(PCD)刀片。
采用切屑排出性优异的2刃型,实现高效率加工。尽可能缩短刀具长度,实现高振摆精度。顶端采用钻头刃形设计,可实现从预铸孔一次完成加工。

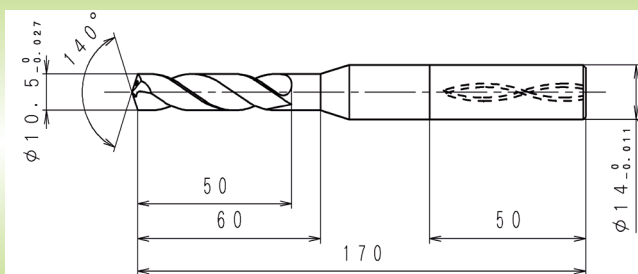
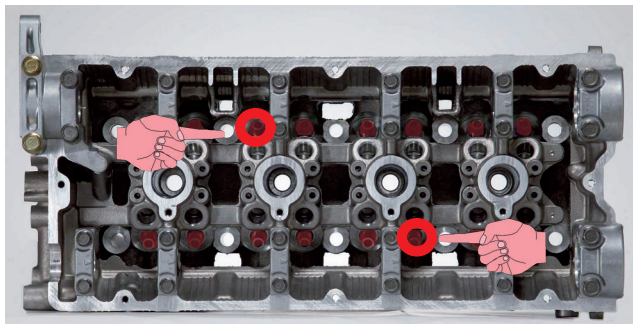
切削条件

$vc=376\text{m/min}$ $n=8,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 30

工序15（阀门导管打入孔加工工序）

加工部位：上面



刀具特点

无涂层硬质合金整体钻头,无熔敷,实现高速、高进给加工。
柄部刚性提高,实现高精度孔加工与长寿命。
(锋利的刃口, Zet1钻头刃形)

切削条件

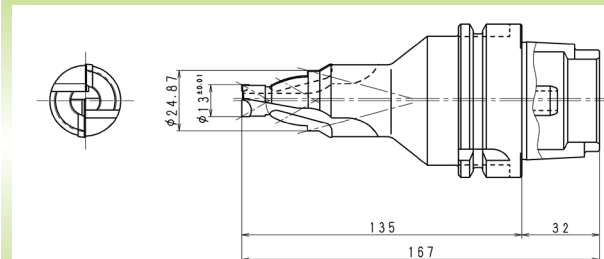
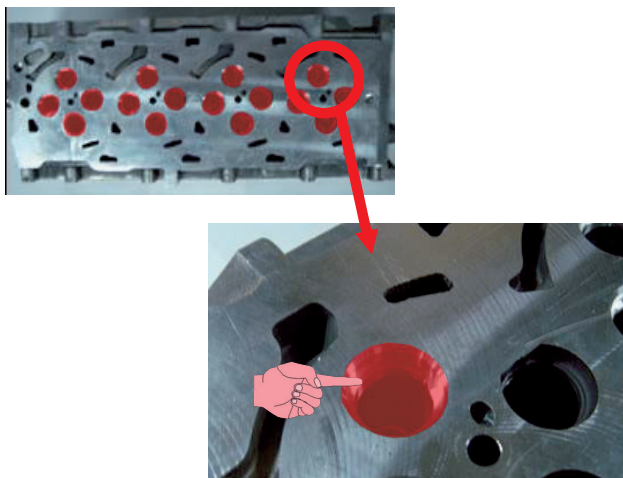
$vc=200\text{m/min}$ $n=6,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 31

工序16（阀座加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



刀具特点

采用耐熔敷性优异的MD220(PCD)刀片。
采用切屑排出性好的2刃型,可实现高效率加工。HSK一体式刀具,能把加工时的刀尖振摆控制到最小。

切削条件

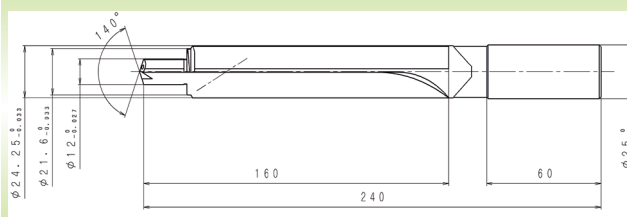
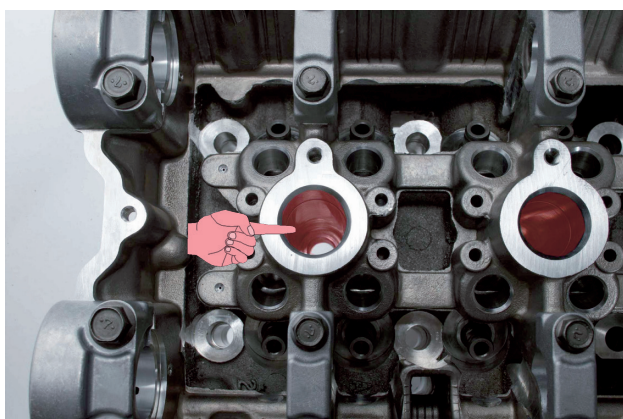
$vc=938\text{m/min}$ $n=12,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.4\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 32

工序17（火花塞孔粗加工工序）

加工中心用

加工部位：上面



刀具特点

能一次进行火花塞安装孔与丝锥底孔加工。带有成形镗阶梯孔刃。可集约工序,降低加工成本。直槽,易重磨。
(无涂层,硬质合金整体刀具)

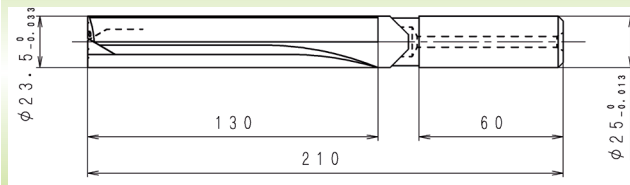
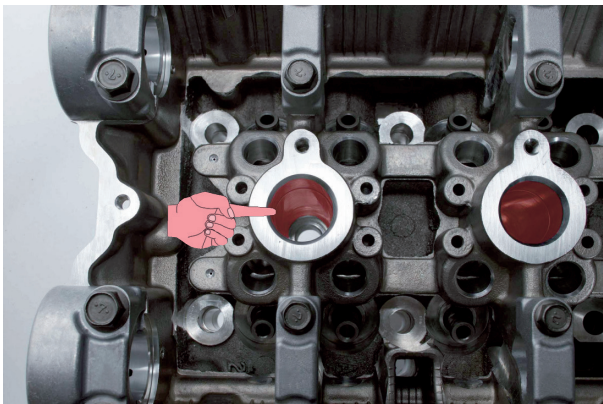
切削条件

$vc=350\text{m/min}$ $n=4,600\text{min}^{-1}$ $fr=0.30\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 33

工序18（火花塞孔精加工工序）

加工部位：上面



刀具特点

采用适合预铸孔加工的直刃刃型,能进行高质量的镗孔面加工。
(无涂层, 硬质合金整体刀具)

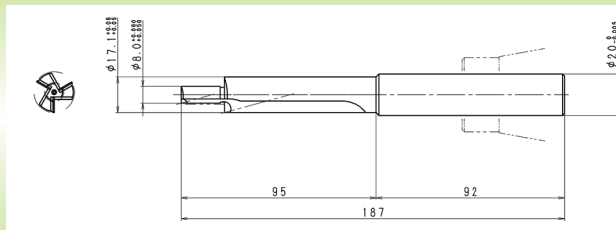
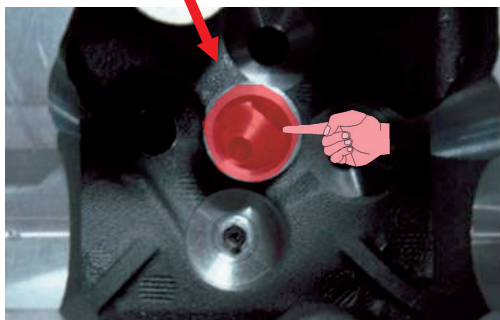
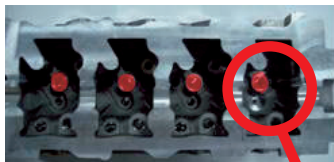
切削条件

$vc=200\text{m/min}$ $n=2,700\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 34

工序19（火花塞孔精加工工序）

加工部位：上面



刀具特点

采用耐熔敷性优异的MD220(PCD)刀片。
采用切屑排出性优异的3刃型,能进行高精度的孔加工。

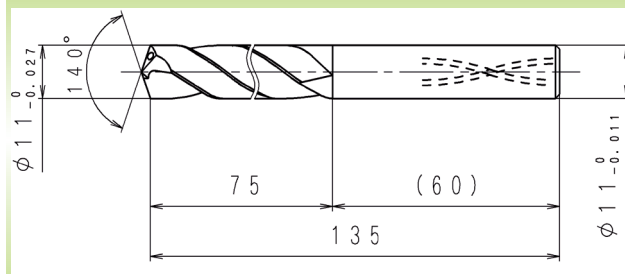
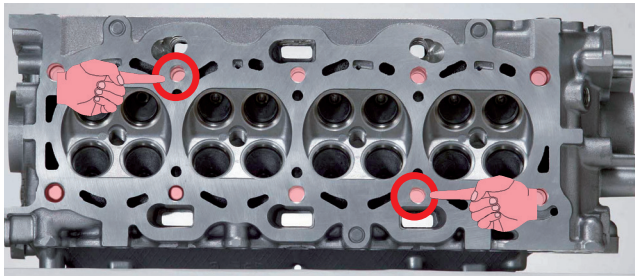
切削条件

$vc=150\text{m/min}$ $n=2,800\text{min}^{-1}$ $fr=0.3\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 35

工序20（汽缸盖螺孔加工工序）

加工部位：下面



刀具特点

无涂层硬质合金整体钻头,能进行高速、高进给加工。采用双重棱边,同时实现高精度孔加工与长寿命。
(无涂层Zet1钻头刃形,锋利的刃口)

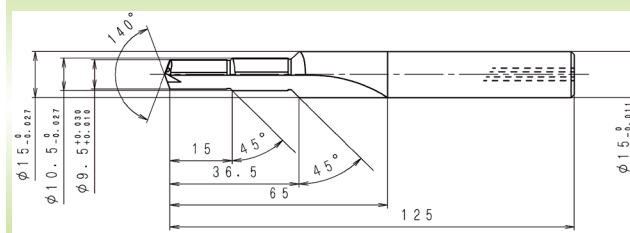
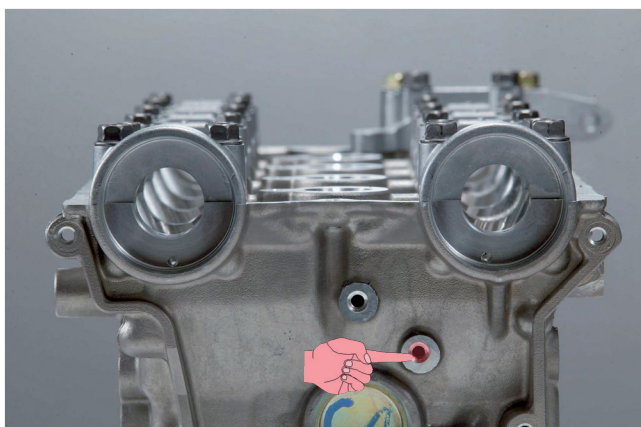
切削条件

$vc=150\text{m/min}$ $n=4,350\text{min}^{-1}$ $fr=0.30\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 36

工序21（加工冷却水孔用基准导孔加工工序）

加工部位：前后面



刀具特点

步进式钻头,工序统合且降低加工成本。
能一次进行引导孔与孔口倒角加工。直槽,易重磨。
(硬质合金整体刀具,直槽)

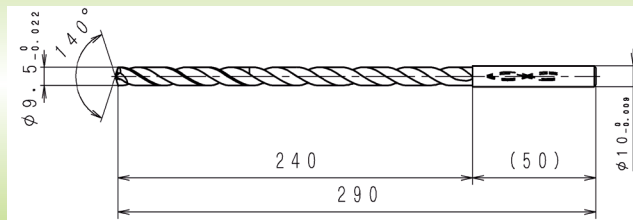
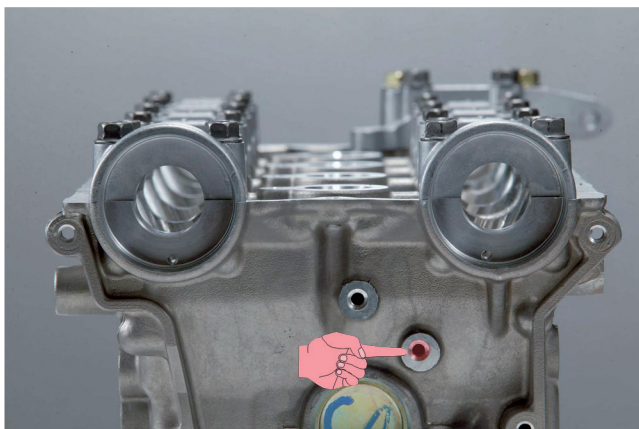
切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=3,820\text{min}^{-1}$ $fr=0.08\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 37

工序22（加工冷却水孔用基准导孔加工工序）

加工部位：前后面



刀具特点

采用切屑排出性优的WSTAR超长钻头刃形。能进行无挤裂的高质量的深孔加工。
(无涂层WSTAR钻头刃形, 锋利的刃口)

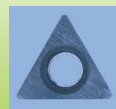
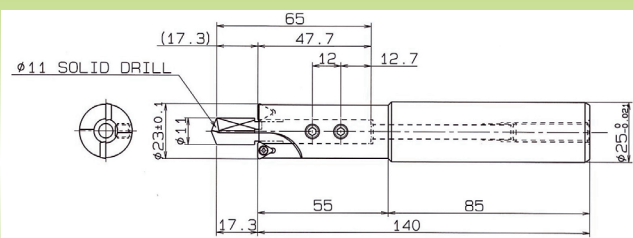
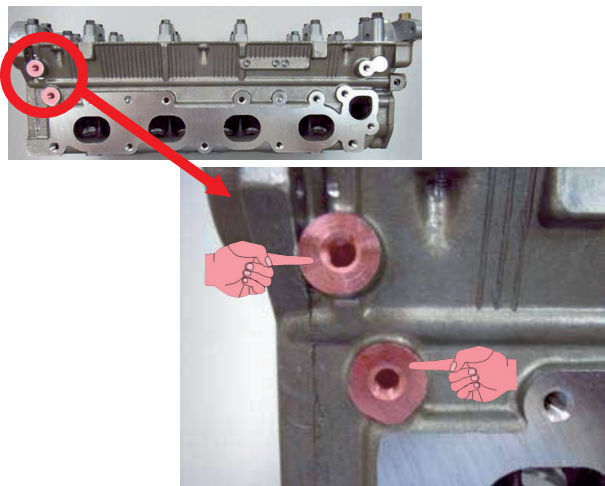
切削条件

$vc=120\text{m/min}$ $n=4,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.15\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 38

工序23（轮毂面+丝锥底孔加工工序）

加工部位：左面



TPGX080208

刀具特点

直接装刀片的镗刀杆上安装整体式钻头, 可进行螺纹底孔加工+接合面加工的复合刀具。
工序统合, 能实现高效率加工。

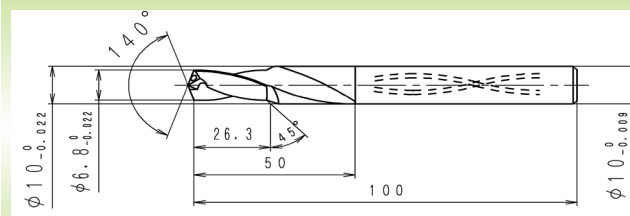
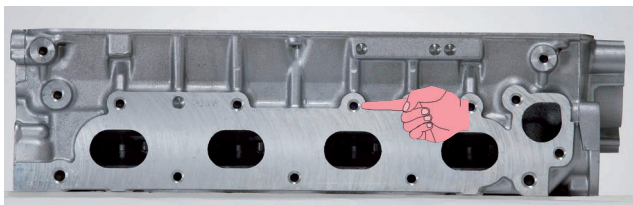
切削条件

$vc=250\text{m/min}$ $n=3460\text{min}^{-1}$ $fr=0.15\text{mm/rev}$
 $ap=2.5\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 39

工序24-1（螺纹底孔加工工序）：M8

加工部位：各个面



刀具特点

步进式钻头, 工序统合, 且降低加工成本。
(无涂层Zet1钻头刃形, 锋利的刃口)

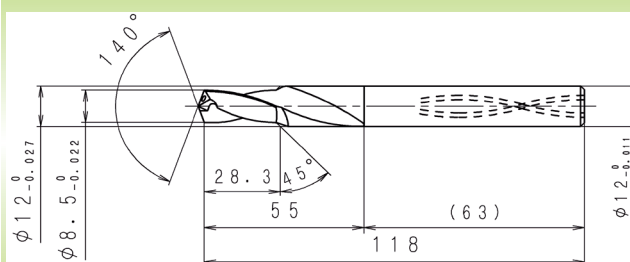
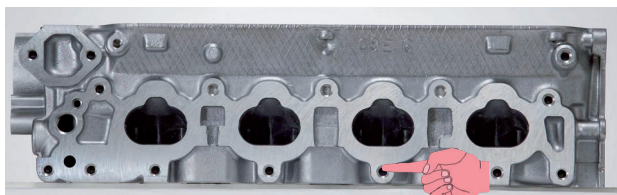
切削条件

$vc=150\text{m/min}$ $n=4,770\text{min}^{-1}$ $fr=0.20\text{mm/rev}$
 $vf=800\text{mm/min}$
湿式切削

配刀清单 40

工序24-2（螺纹底孔加工工序）：M10

加工部位：各个面



刀具特点

步进式钻头, 工序统合, 且降低加工成本。
(无涂层Zet1钻头刃形, 锋利的刃口)

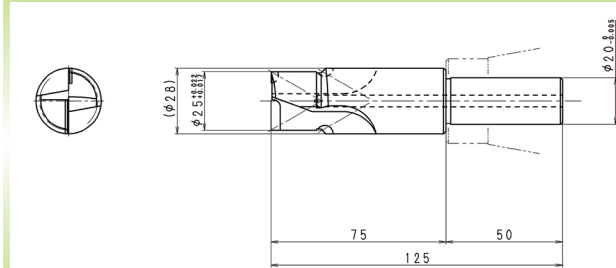
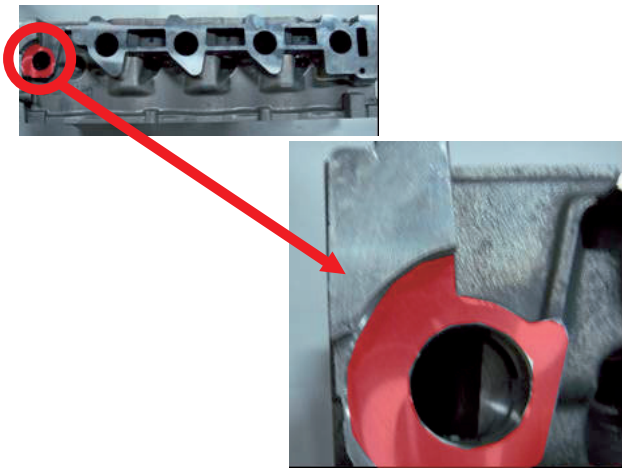
切削条件

$vc=150\text{m/min}$ $n=4,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.20\text{mm/rev}$
 $vf=800\text{mm/min}$
湿式切削

配刀清单 41

工序25（各个孔加工工序）

加工部位：各个面



刀具特点

采用耐熔敷性优异的MD220(PCD)刀片。
采用切屑排出性优异的2刃型,能进行高效率加工。尽可能缩短刀具长度,实现高振摆精度。

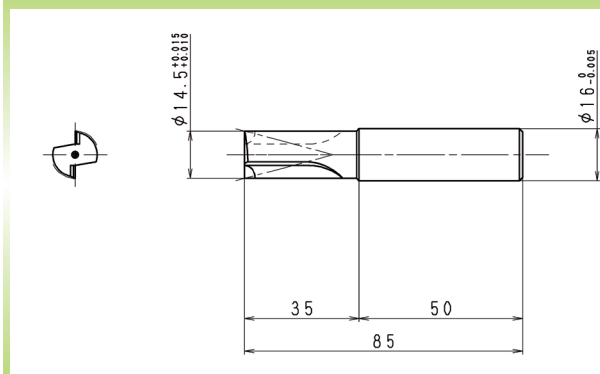
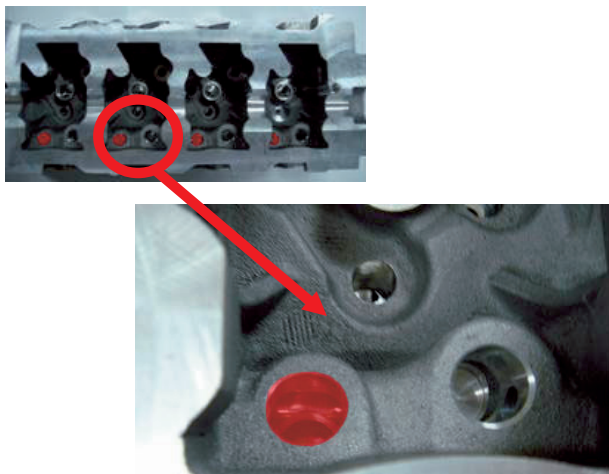
切削条件

$vc=296\text{m/min}$ $n=3,800\text{min}^{-1}$ $fr=0.3\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 42

工序26（各个孔加工工序）

加工部位：各个面



刀具特点

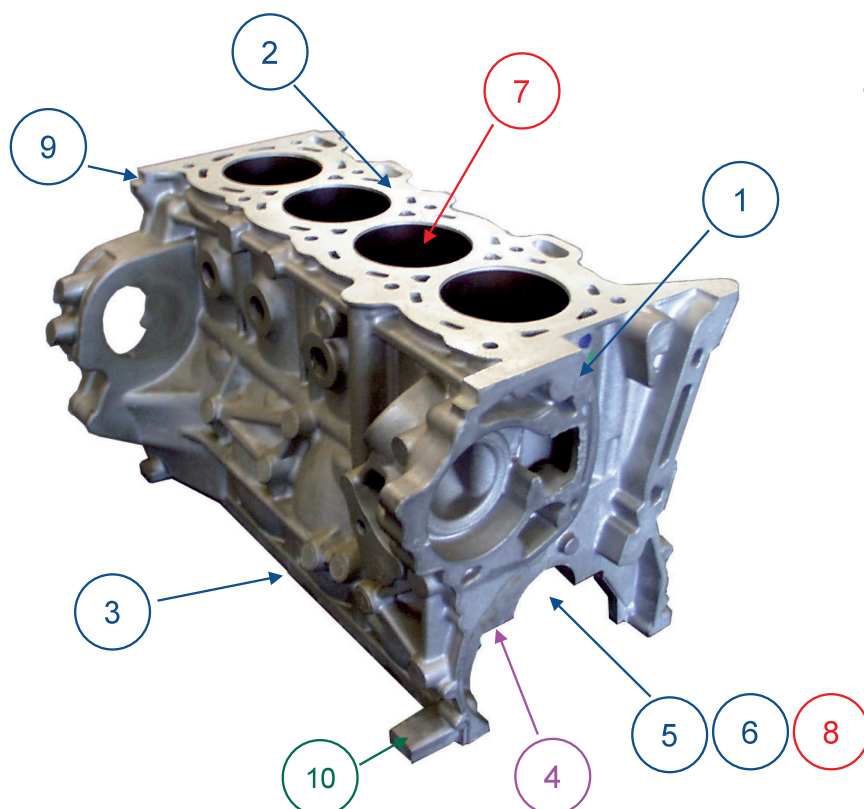
采用耐熔敷性优异的MD220(PCD)刀片。
采用切屑排出性好的2刃型,能进行高精度加工。

切削条件

$vc=350\text{m/min}$ $n=7,700\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 43

汽缸体



主要加工部位

- ① 前后面
- ② 上面
- ③ 下面(油盘面)
- ④ 轴承盖座
- ⑤ 轴颈半圆
- ⑥ 轴颈宽
- ⑦ 缸孔(活塞孔)
- ⑧ 曲轴孔(轴承盖安装后)
- ⑨ 基准面
- ⑩ 基准孔等

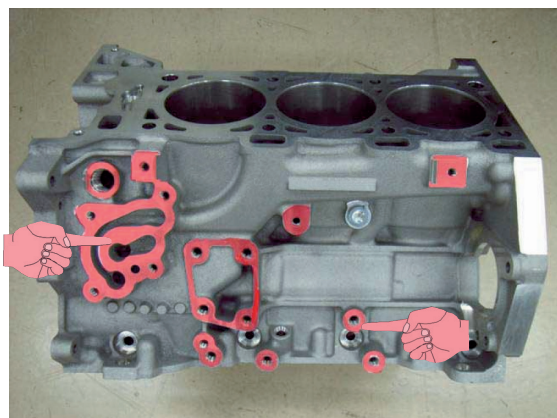
主要加工方法

铣削
镗孔
钻孔
拉削(轴承盖座)

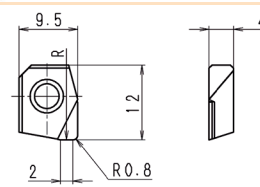
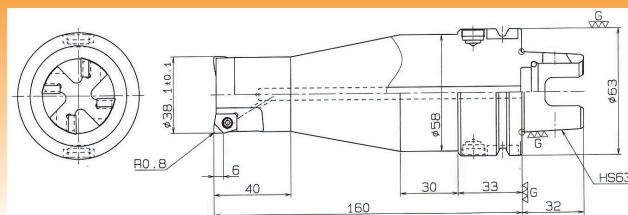
工序1A (轮毂面加工工序)

加工中心用

加工部位 : 左右面



工件材料: AL



刀具特点

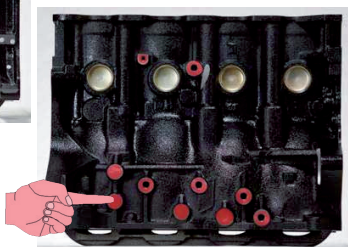
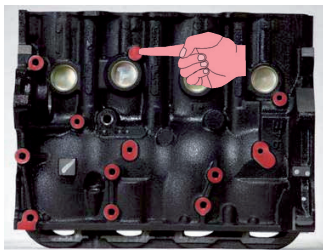
在加工中心上进行轮毂面加工用铣刀。
切削刃采用高速精加工铝用标准面铣刀(V1000)的PCD刀片,直接夹紧式,能进行高速加工。

切削条件

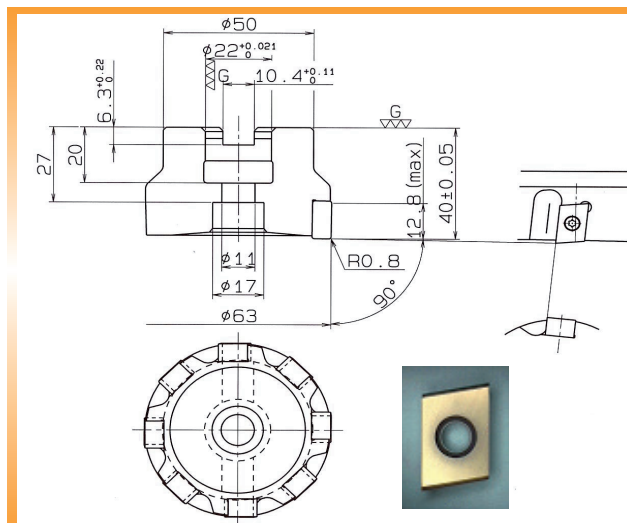
$vc=950\text{m/min}$ $n=7,940\text{min}^{-1}$ $fz=0.19\text{mm/tooth}$
 $vf=5,955\text{mm/min}$ $ap=2.0\sim 3.0\text{mm}$
湿式切削

工序1B（轮毂面加工工序）

加工部位：左右面



工件材料：FC



刀具特点

加工FC材料轮毂面纵形刃刀片式台阶面铣刀。采用 $\Phi 63$ 时的最大刃数为8刃的多刃型铣刀,可实现高进给加工。

切削条件

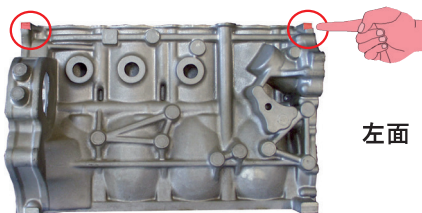
$vc=125\text{m/min}$ $n=631\text{min}^{-1}$ $fz=0.22\text{mm/tooth}$
 $vf=1,110\text{mm/min}$ $ap=2.0\sim 3.0\text{mm}$
 湿式切削

配刀清单 2

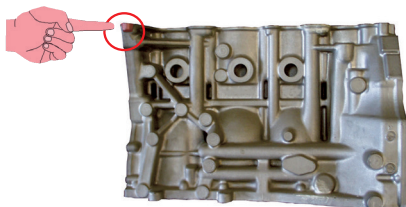
工序2（搬运用基准面加工工序）

加工中心用

加工部位：左右面



左面



右面

工件材料：AL



●良好的加工面

刀片副切削刃宽:设定为3mm,不仅保持了以往 $2\mu\text{m}$ 以下的精度,且降低了轴向力。

NF10000

刀具特点

采用耐磨损性、耐热性优的MD220(PCD)的高速精加工用标准铣刀。90度的余偏角可以实现各个基准面的加工。

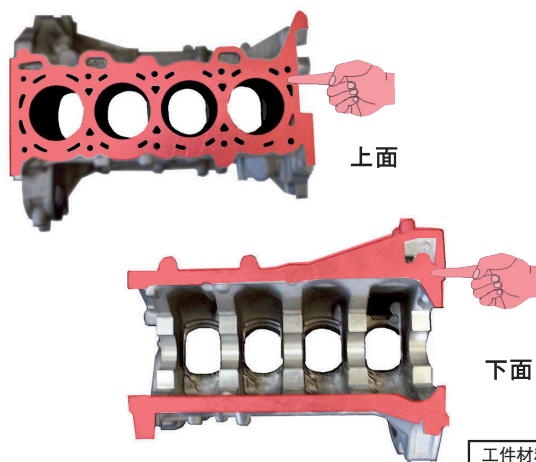
切削条件

$vc=1,000\sim 4,500\text{m/min}$ $fz=0.05\sim 0.20\text{mm/tooth}$
 $ap=0.3\sim 2.0\text{mm}$
 干式切削

配刀清单 3

工序3（上下面粗加工工序）

加工部位：上下面



NR10000

刀具特点

采用耐磨损性、耐热敷性优的MD220(PCD)的高速粗加工用标准铣刀。主切削刃进行了倒棱处理,提高刀尖强度。

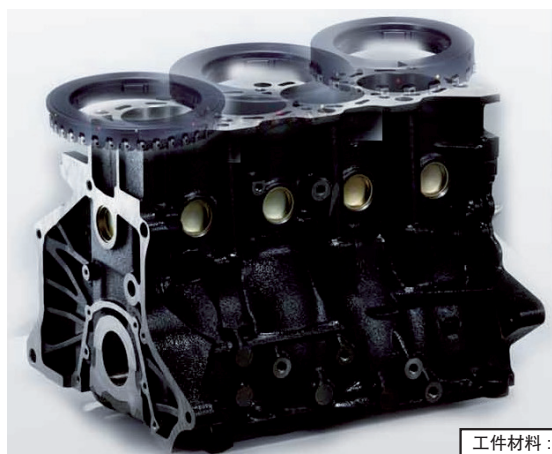
切削条件

$vc=1,000\sim4,500\text{m/min}$ $fz=0.05\sim0.30\text{mm/tooth}$
 $ap=0.3\sim3.5\text{mm}$
干式切削

配刀清单 4

工序4（上面粗加工工序）

加工部位：上面



刀具特点

多刃设计,实现高进给加工的FC材料用粗加工面铣刀。切削刃的余偏角设定为45度,防止产生小崩刃。更换刀体采用一个螺钉锁紧的(QFB)方便的快换结构。

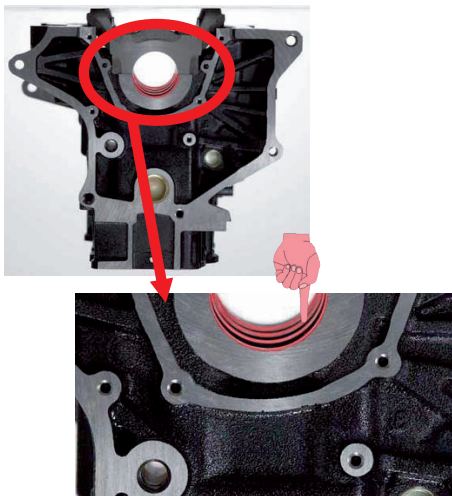
切削条件

$vc=118\text{m/min}$ $n=150\text{min}^{-1}$ $fz=0.22\text{mm/tooth}$
 $vf=1,100\text{mm/min}$ $ap=3.0\text{mm}$
干式切削

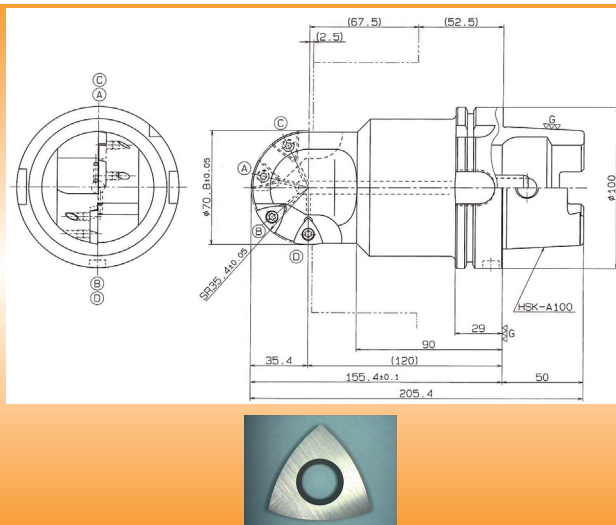
配刀清单 5

工序5A（曲轴孔半圆加工工序）

加工部位：下面



工件材料：AL



刀具特点

切削刃采用3刃角刃型。带中心刃与冷却孔,使切屑处理性提高。在专用机床与加工中心上均可使用。

切削条件

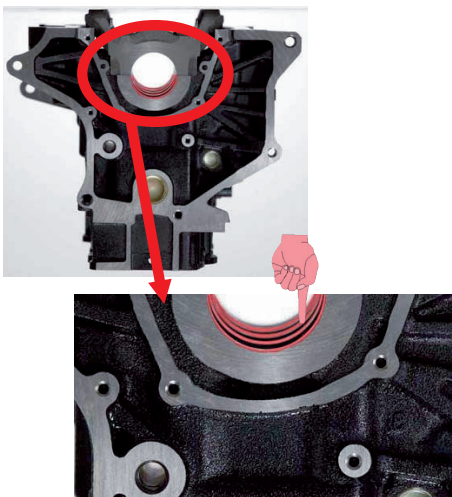
vc=400m/min n=1,800min⁻¹ fz=0.34mm/tooth
vf=612mm/min ap=3.0mm
湿式切削

配刀清单 6

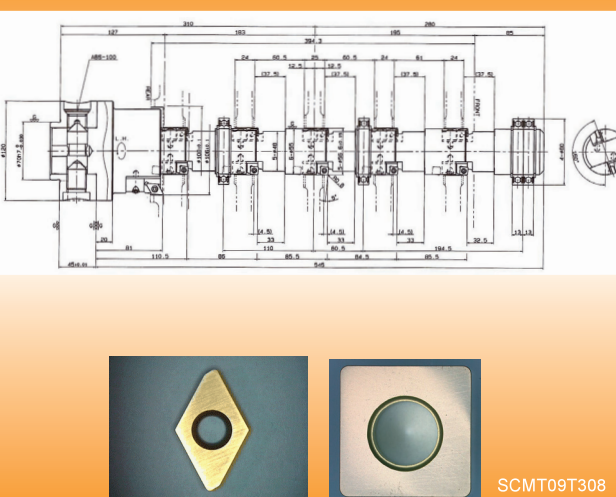
工序5B（曲轴孔半圆加工工序）

专用机床用

加工部位：下面



工件材料: FC



刀具特点

专用机床上可一次完成加工的镗刀杆。顶端与中间部设有支架,将振摆降至最低。安装部采用ABS快换系统,短时间内可以进行刀头部交换。

切削条件

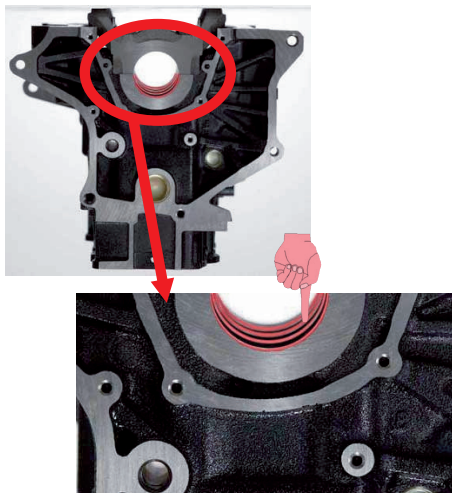
vc=53 / 100m/min n=300min⁻¹ fz=0.30mm/tooth
vf=90mm/min ap=2.2mm/单侧
湿式切削

配刀清单 7

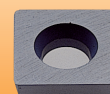
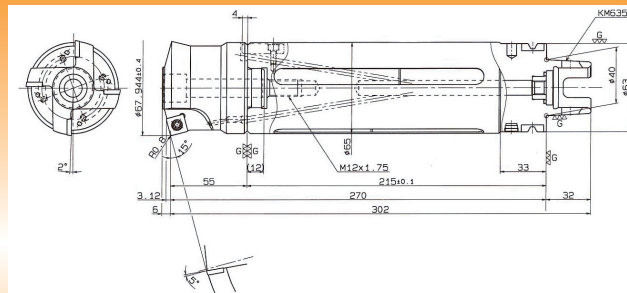
工序6（曲轴孔半精加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



工件材料：AL



SPGX120308 HTi10

刀具特点

在加工中心上调头加工（使工件旋转180度）。为了抑制加工时发生的挠曲、扭曲，设有硬质合金支承块，提高直线度。

切削条件

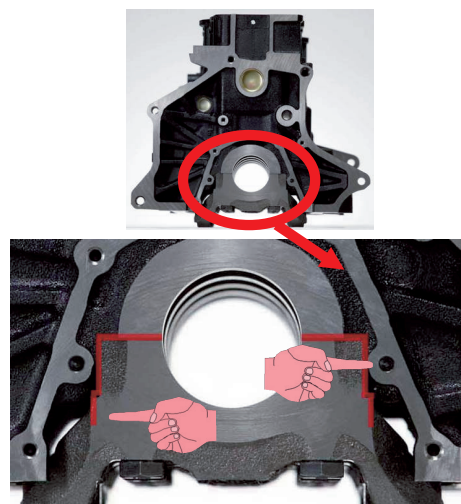
$vc=400\text{m/min}$ $n=1,875\text{min}^{-1}$ $fz=0.15\text{mm/tooth}$
 $vf=1,125\text{mm/min}$ $ap=0.2\text{mm/单侧}$
湿式切削

配刀清单 8

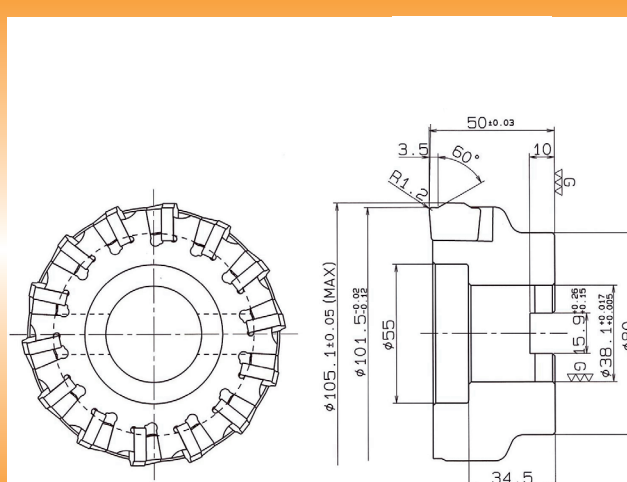
工序7A（轴承盖宽粗加工工序）

专用机床用

加工部位：下面



工件材料：FC



刀具特点

在专用机床上进行轴承盖宽、底面的粗加工。
特殊的成形刀片，同时也可进行孔口倒角部位的加工。为增大进给量，采用楔块夹紧式多刃型刀具（ $\Phi 101.5$ ：刃数14刃）

切削条件

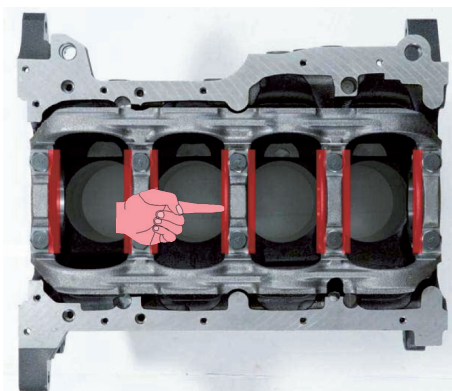
$vc=150\text{m/min}$ $n=470\text{min}^{-1}$ $fz=0.22\text{mm/tooth}$
 $vf=1,450\text{mm/min}$ $ap=2.5\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 9

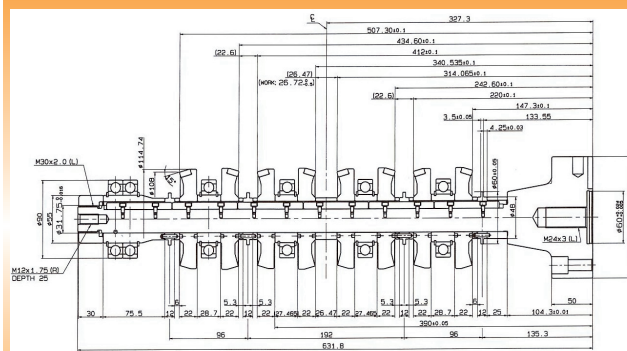
工序10B（轴颈宽加工工序）

专用机床用

加工部位：下面



工件材料：FC



立形刃螺钉锁紧

刀具特点

专用机床一次完成加工三面刃铣刀刀座。顶端部与各轴颈部设有支架，最大限度地抑制切削时发生的扭曲。三面刃铣刀采用纵形刃刀片。各铣刀之间配备油槽加工用锯片铣刀。

切削条件

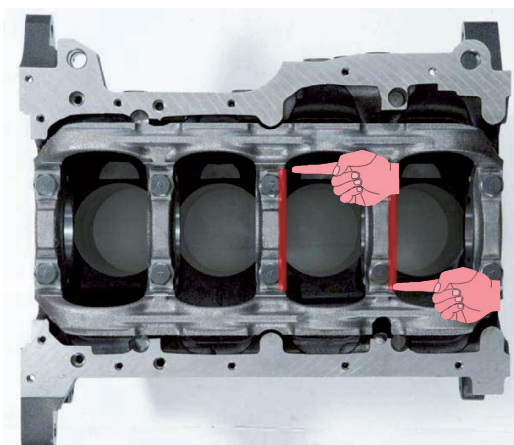
$vc=82\text{m/min}$ $n=250\text{min}^{-1}$ $fr=1.2\text{mm/rev}$
 $vf=300\text{mm/min}$ $ap=2.0\text{mm}$
 湿式切削

配刀清单 14

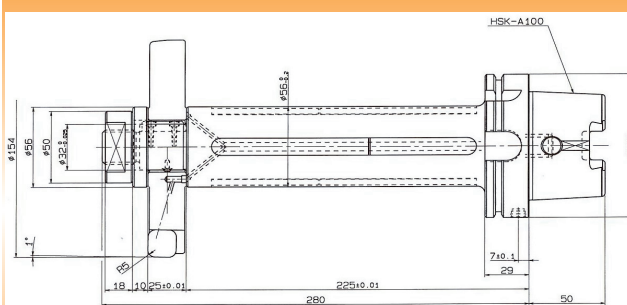
工序10C（轴颈宽加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



工件材料：AL



刀具特点

在加工中心上调头加工（使工件旋转180度）。为了抑制加工时产生的挠曲、扭曲，设有硬质合金支承块，提高直线度。

切削条件

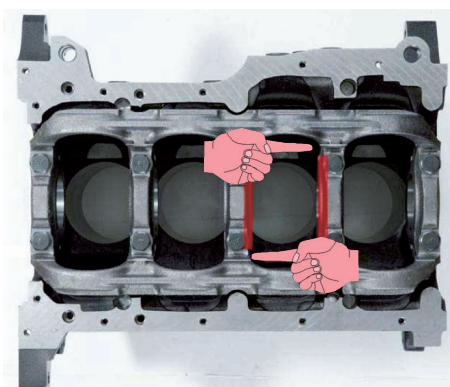
$vc=250\text{m/min}$ $n=516\text{min}^{-1}$ $fr=1.2\text{mm/rev}$
 $vf=619\text{mm/min}$ $ap=2.5\text{mm}$
 干式切削/湿式切削

配刀清单 15

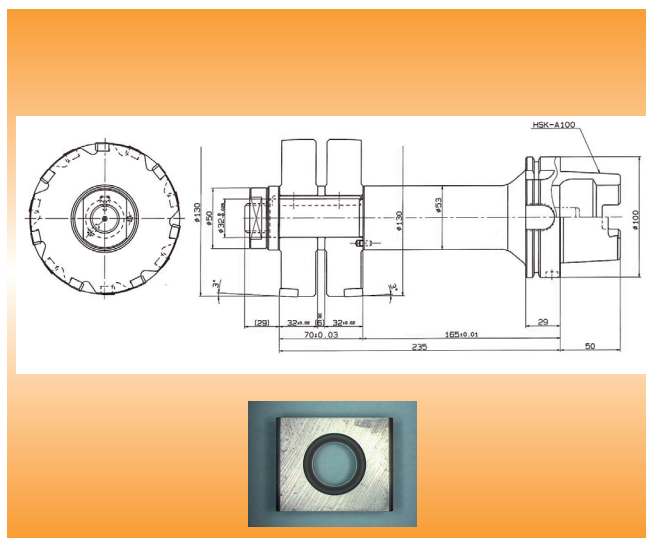
工序10D（轴颈宽加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



工件材料：FC



刀具特点

在加工中心上进行调头加工（使工件旋转180度）。三面刃铣刀采用纵形刃，使刀尖强度提高，抑制崩刃。

切削条件

$vc=100\text{m/min}$ $n=245\text{min}^{-1}$ $fr=1.1\text{mm/rev}$
 $vf=269\text{mm/min}$ $ap=2.5\text{mm}$
湿式切削

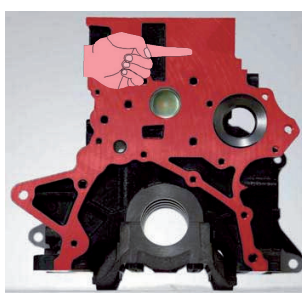
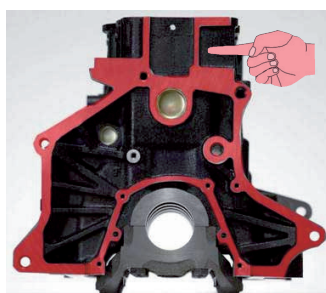
配刀清单 16

工序11（前后面精加工工序）

加工部位：前后面

前面

后面



工件材料：FC



SPEN535A HT105T

刀具特点

多刃设计，实现高进给精加工的面铣刀。更换刀体采用一个螺钉锁紧的(QFB)方便的快换结构。使用过的刀片可以重磨。

切削条件

$vc=109\text{m/min}$ $n=110\text{min}^{-1}$ $fz=0.1\text{mm/tooth}$
 $vf=396\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm}$
干式切削

配刀清单 17

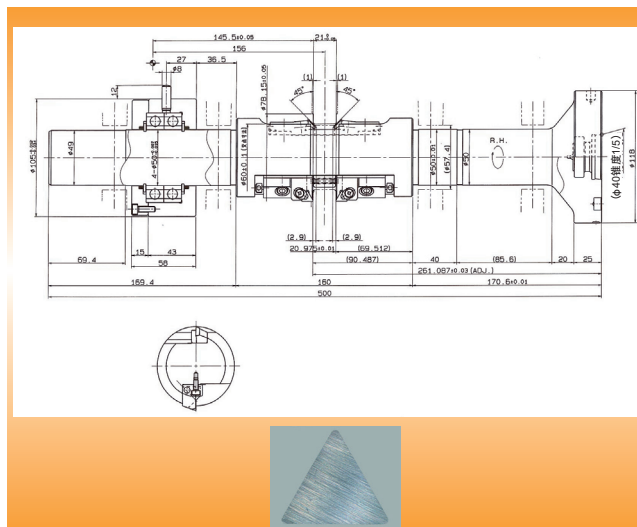
工序13B（中心轴精加工工序）

专用机床用

加工部位：下面



工件材料：AL



刀具特点

用于专用机床上轴向支承部的精加工。采用带调整机构的刀夹对宽度进行精加工与两侧的倒角加工。安装部采用花瓣式锥形系统(QB4000)，提高夹紧刚性与反复装卸精度。

切削条件

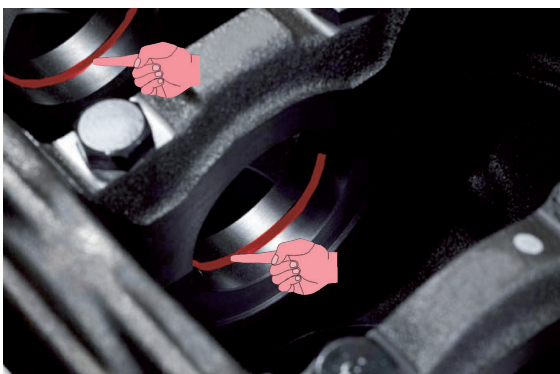
$vc=368\text{m/min}$ $n=1,500\text{min}^{-1}$ $fr=0.10\text{mm/rev}$
 $vf=150\text{mm/min}$ $ap=0.3\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 20

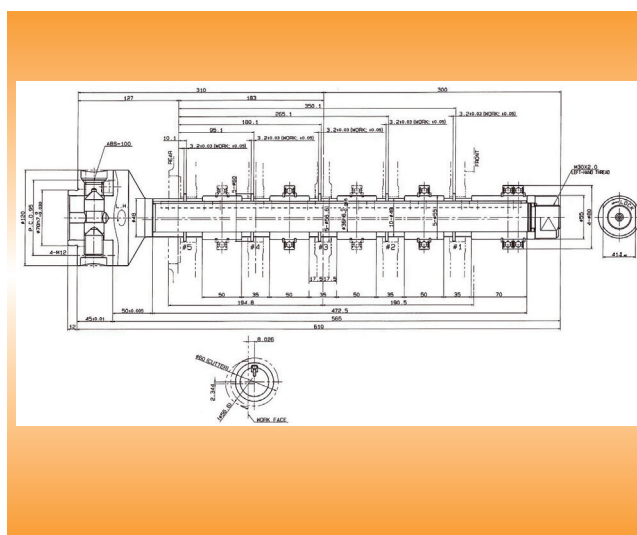
工序14A（曲轴孔油槽加工工序）

专用机床用

加工部位：下面



工件材料：FC



刀具特点

使用专用机床用锯片铣刀刀座。顶端与各轴颈部设有支架，最大限度的抑制了切削时发生的扭曲。安装部采用ABS快换系统，可在短时间内进行刀头部交换。

切削条件

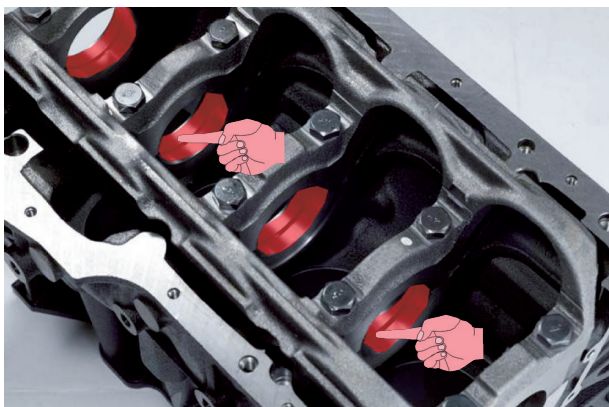
$vc=47\text{m/min}$ $n=250\text{min}^{-1}$ $fr=0.80\text{mm/rev}$
 $vf=200\text{mm/min}$ $ap=1.7\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 21

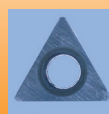
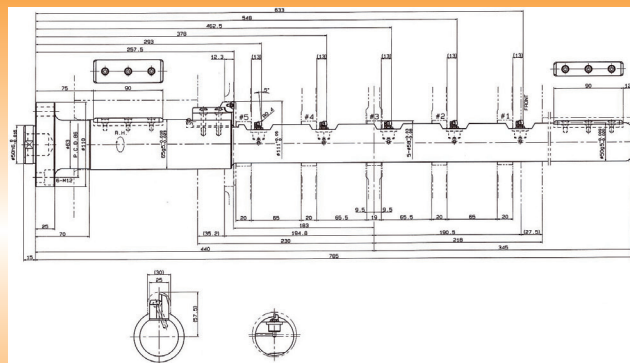
工序16（曲轴孔精加工工序）

专用机床用

加工部位：下面



工件材料：FC



TPGX110304



SPGN050204

刀具特点

曲轴孔加工用线型镗刀杆。顶端部与主轴两侧设有支架，提高直线度。

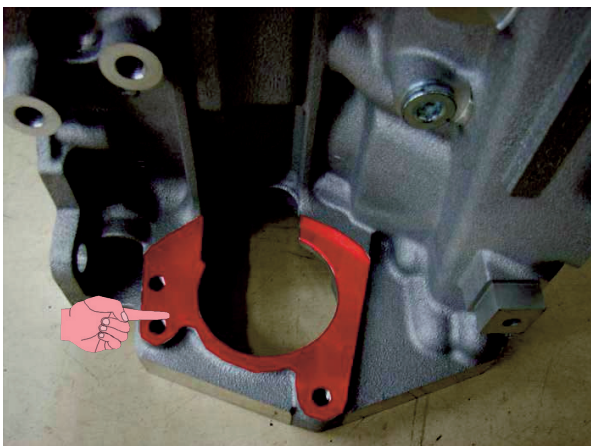
切削条件

$vc=175 / 335\text{m/min}$ $n=950\text{min}^{-1}$ $fr=0.10\text{mm/rev}$
 $vf=95\text{mm/min}$ $ap=0.15\text{mm/单侧}$
湿式切削

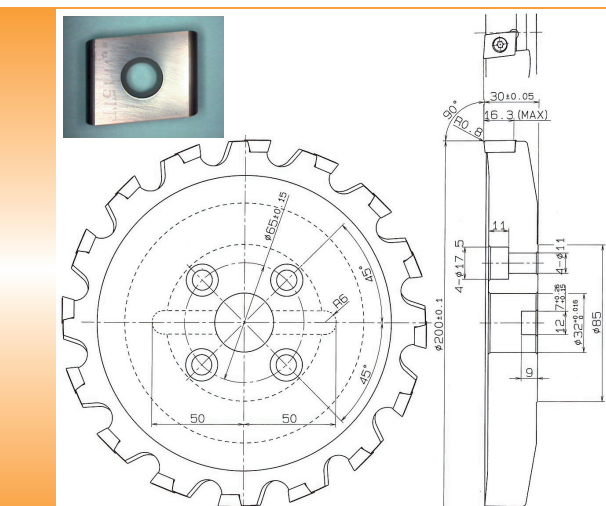
配刀清单 24

工序17（起动机内面加工工序）

加工部位：后面



工件材料：FC



刀具特点

利用弯头，加工后座面的铣刀。工件壁薄，存在发生高频振动问题，所以采用低切削力刃型的纵形刃刀片。

切削条件

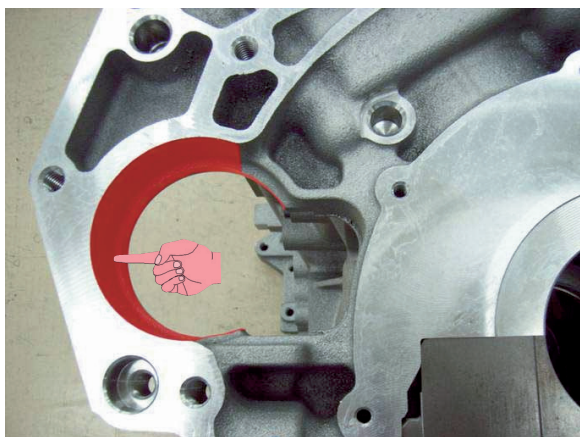
$vc=120\text{m/min}$ $n=191\text{min}^{-1}$ $fz=0.16\text{mm/tooth}$
 $vf=489\text{mm/min}$ $ap=3.0 \sim 14.0\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 25

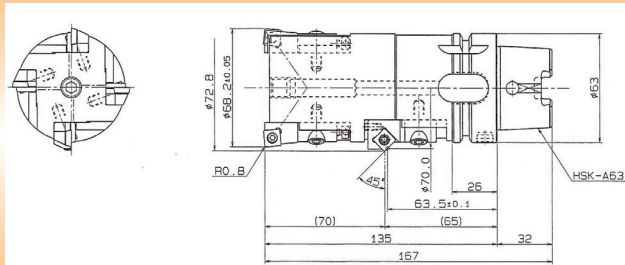
工序18（起动机内孔粗镗加工工序）

加工中心用

加工部位：后面



工件材料：AL



SPGX090308

刀具特点

在加工中心上进行起动机内孔粗加工+孔口倒角加工的镗杆。
可用刀夹调整切削刃。

切削条件

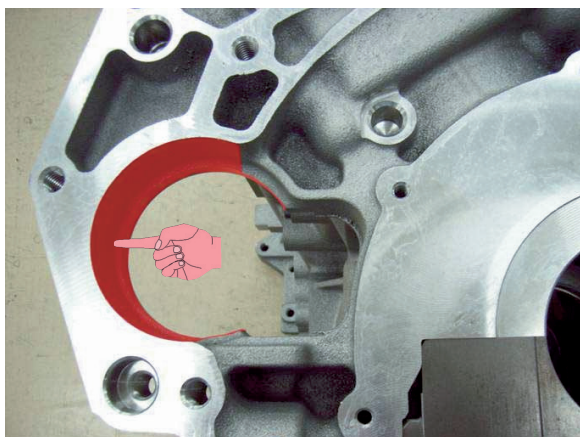
$vc=407\text{m/min}$ $n=1,900\text{min}^{-1}$ $fz=0.15\text{mm/tooth}$
 $vf=1,140\text{mm/min}$ $ap=3.0\text{mm/单侧}$
湿式切削

配刀清单 26

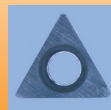
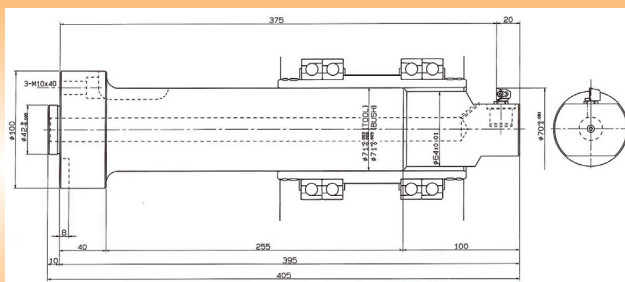
工序19（起动机内孔精镗加工工序）

专用机床用

加工部位：后面



工件材料：AL



TPGX110308

刀具特点

在专用机床上用回镗方式进行精加工的镗刀杆。
在刀体中间部位设置支承件，抑制振摆。

切削条件

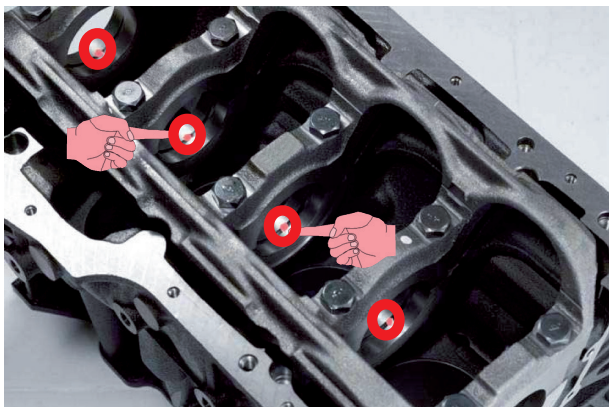
$vc=429\text{m/min}$ $n=1,950\text{min}^{-1}$ $fr=0.08\text{mm/rev}$
 $vf=156\text{mm/min}$ $ap=3.0\text{mm/单侧}$
湿式切削

配刀清单 27

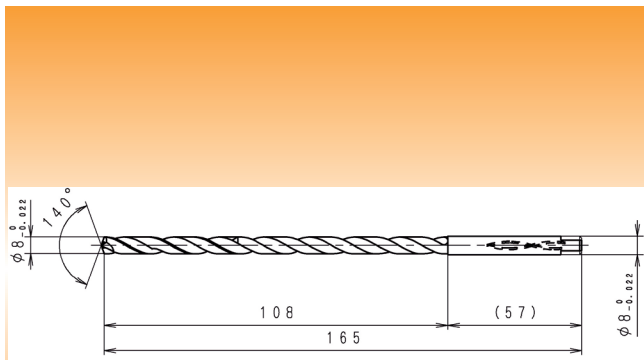
工序22（轴颈轴向油孔加工工序）

加工中心用

加工部位：下面



工件材料：AL



WSTAR 超长钻头

刀具特点

采用切屑处理性优异的波形刃与槽形状，切屑排出性良好，不需要用高压冷却液。不需要用专用机床，可以在加工中心上使用。

切削条件

$vc=120\text{m/min}$ $n=4,770\text{min}^{-1}$ $fr=0.30\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 30

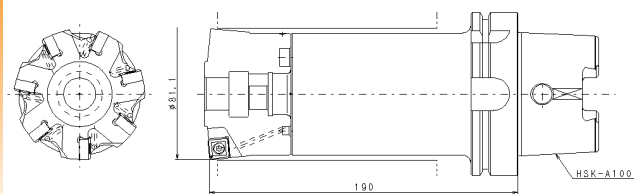
工序23A（汽缸孔粗镗加工工序）

加工中心用

加工部位：上面



工件材料：FC



切削刃强化型
(平边棱)



重视切削锋利型
(正角棱边)



刀具特点

采用粗镗专用的带断屑槽刀片，低切削力刃型，8个刃角，可以选择切削刃强化型与切削锋利型刀片。

切削条件

$vc=90\text{m/min}$ $n=353\text{min}^{-1}$ $fz=0.25\text{mm/tooth}$
 $vf=618\text{mm/min}$ $ap=3.0\text{mm/单侧}$
湿式切削

配刀清单 31

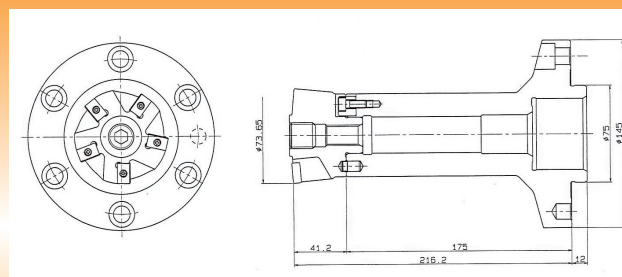
工序23B（汽缸孔粗镗加工工序）

专用机床用

加工部位：上面



工件材料：FC



刀具特点

使用切削刃强度优异的纵形刃刀片的粗镗铣刀。

切削条件

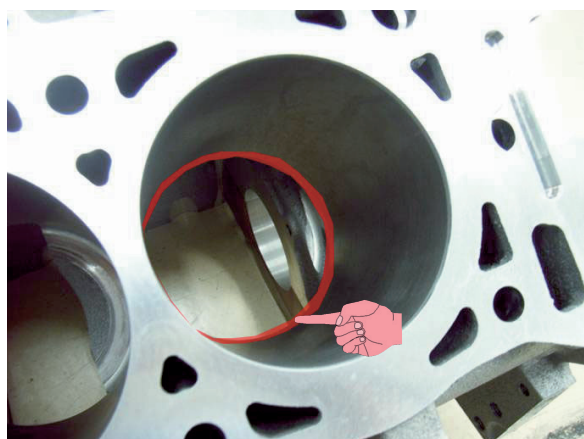
$vc=83\text{m/min}$ $n=349\text{min}^{-1}$ $fz=0.3\text{mm/tooth}$
 $vf=524\text{mm/min}$ $ap=3.0\text{mm/单侧}$
湿式切削

配刀清单 32

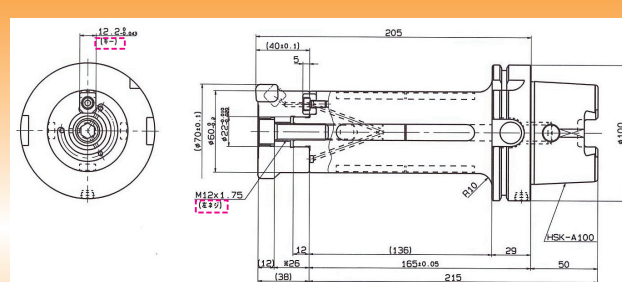
工序24（汽缸内孔后面倒角加工工序）

加工中心用

加工部位：上面



工件材料：AL



刀具特点

在加工中心上进行套筒底部残留量去除+倒角的轮廓加工
为了抑制加工时发生的挠曲、扭曲,设有硬质合金支承块,
提高直线度。

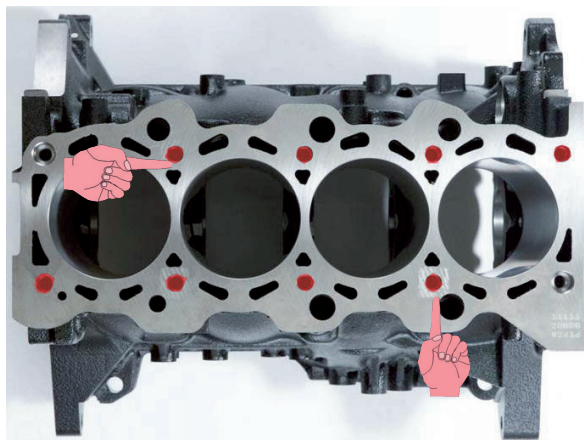
切削条件

$vc=308\text{m/min}$ $n=1,400\text{min}^{-1}$ $fr=0.10\text{mm/rev}$
 $vf=140\text{mm/min}$ $ap=2.0\text{mm}$
湿式切削

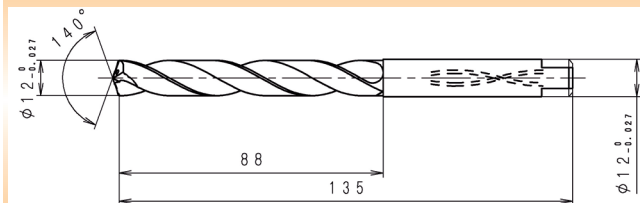
配刀清单 33

工序25（汽缸盖安装螺栓孔加工工序）

加工部位：下面



工件材料：AL



刀具特点

采用切屑处理性优异的波形刃与槽形状,降低了切削力、切削动力。
切屑细小,排出性优异。

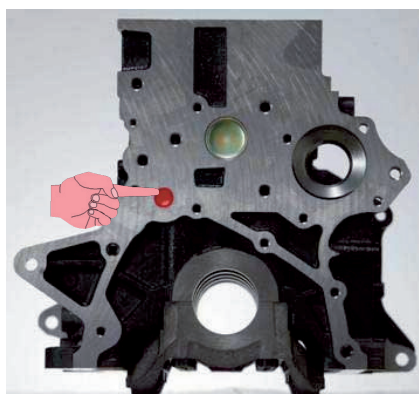
切削条件

$vc=200\text{m/min}$ $n=5,300\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$
湿式切削

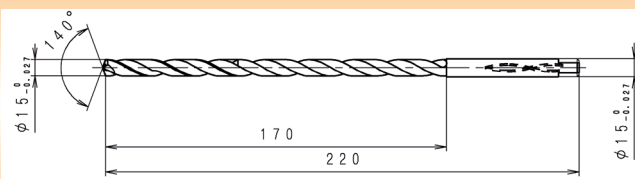
配刀清单 34

工序26（加工冷却水孔用基准导孔加工工序）

加工部位：前面



工件材料：AL



WSTAR 超长钻头

刀具特点

采用切屑处理性优异的波形刃与槽形状,降低了切削力、切削动力。

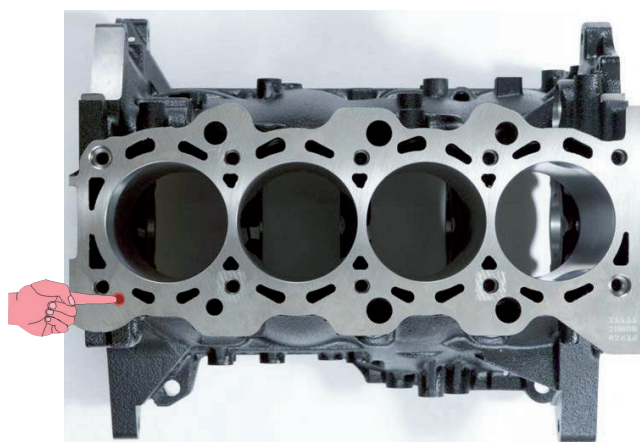
切削条件

$vc=200\text{m/min}$ $n=4,250\text{min}^{-1}$ $fr=0.30\text{mm/rev}$
湿式切削

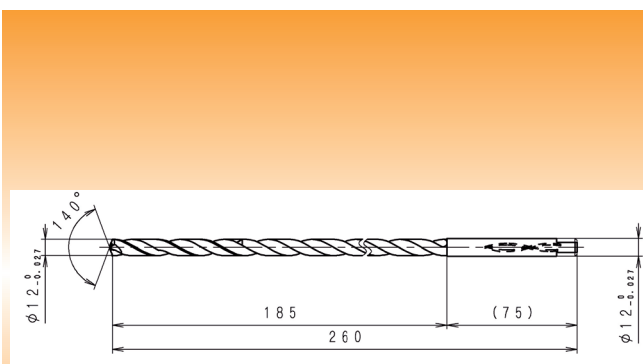
配刀清单 35

工序27（油孔加工工序）

加工部位：上面



工件材料：AL



WSTAR 超长钻头

刀具特点

采用切屑处理性优异的波形刃与槽形状,降低了切削力、切削动力。

切削条件

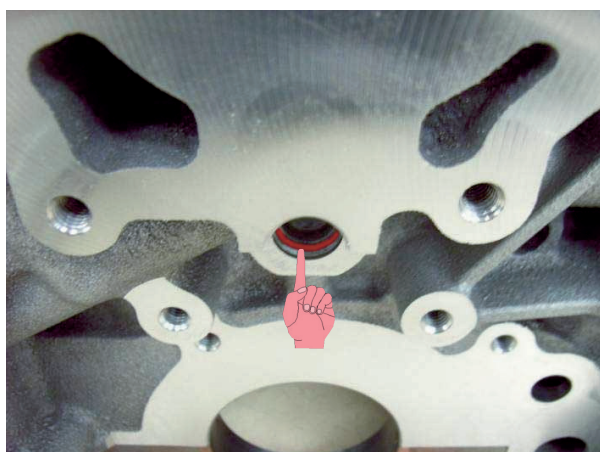
vc=200m/min n=5,300min⁻¹ fr=0.25mm/rev
湿式切削

配刀清单 36

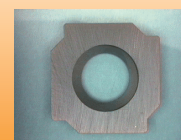
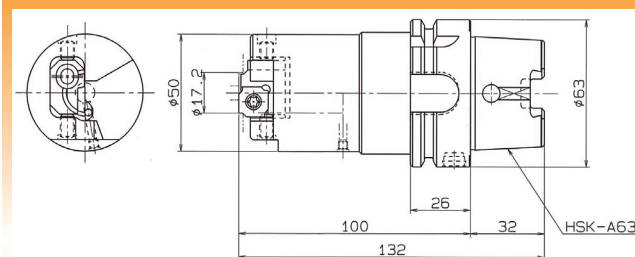
工序28（O形油密封圈槽加工工序）

加工中心用

加工部位：后面



工件材料：AL



刀具特点

在加工中心上进行O形油密封圈槽的接合面+倒角加工的铣刀。
加工直径极小,但可通过刀夹微调调整切削刃直径。

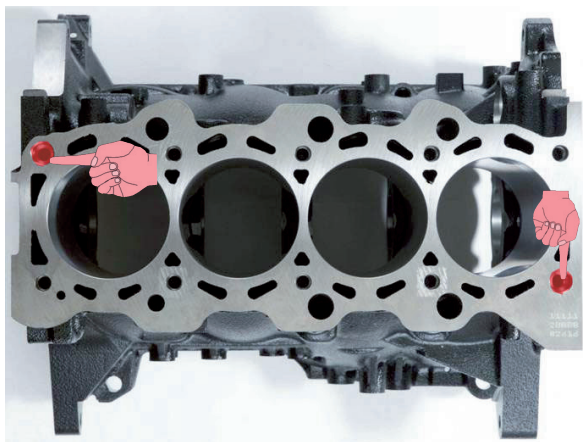
切削条件

vc=270m/min n=5,000min⁻¹ fr=0.085mm/rev
vf=425mm/min ap=1.2mm
湿式切削

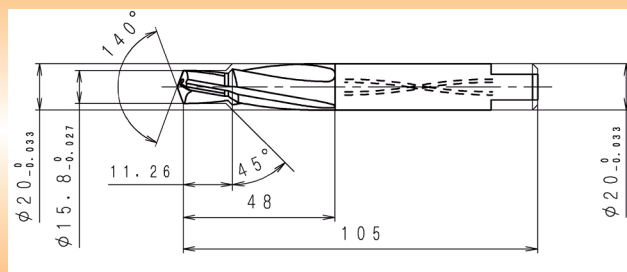
配刀清单 37

工序29（销孔加工工序）

加工部位：上面



工件材料：AL



刀具特点

采用导向块(4点支持)以及复槽,微小切屑的排出性好,可一次进行孔径H8的加工。

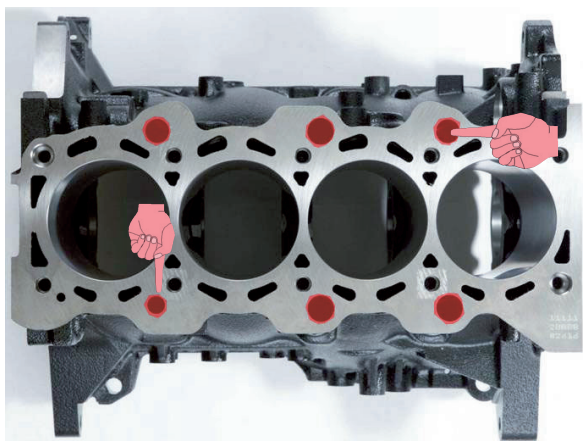
切削条件

$vc=140\text{m/min}$ $n=2,230\text{min}^{-1}$ $fr=0.17\text{mm/rev}$
湿式切削

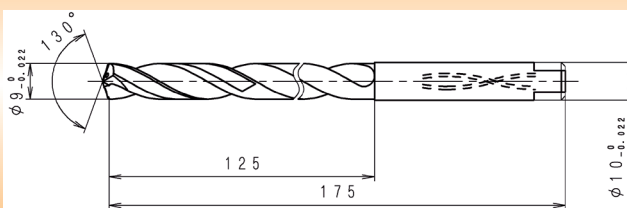
配刀清单 38

工序30（螺栓孔加工工序）

加工部位：上面



工件材料：AL



刀具特点

采用切屑排出性优异的波形刃与槽形状,以及双重刃带,在双重作用下提高了孔的精度。

切削条件

$vc=200\text{m/min}$ $n=7,070\text{min}^{-1}$ $fr=0.23\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 39

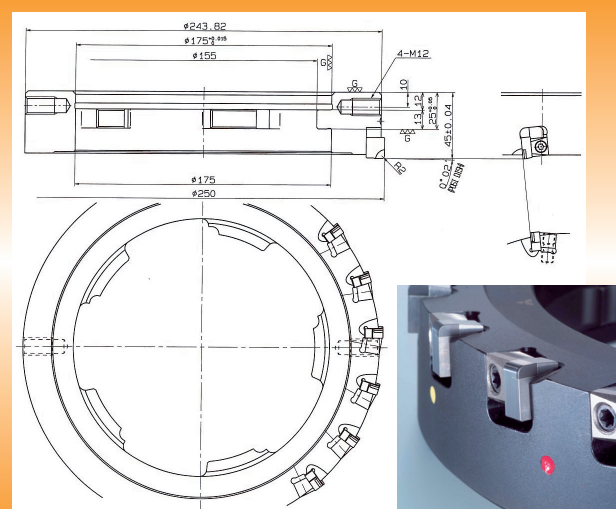
工序31（上面精加工工序）

专用机床用

加工部位：上面



工件材料：FC



刀具特点

在专用机床进行上面精加工时使用。将特殊CBN刀片用楔块夹紧方式安装的全修光刃型,可进行高速加工,提高了加工面粗糙度。
更换刀体采用一个螺钉锁紧的方便的快换结构。
($\Phi 250$: 铣刀重7.4kg)

切削条件

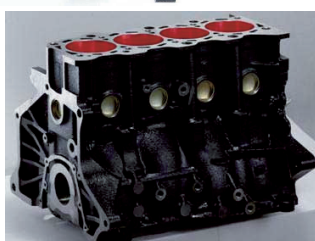
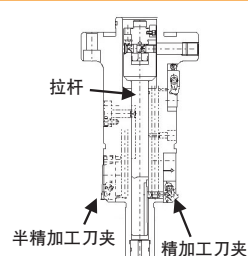
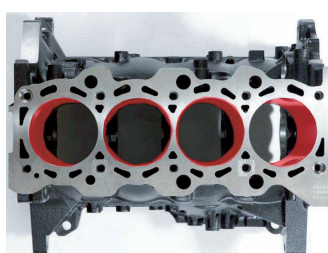
$vc=393\text{m/min}$ $n=500\text{min}^{-1}$ $fz=0.15\text{mm/tooth}$
 $vf=1,500\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm}$
干式切削

配刀清单 40

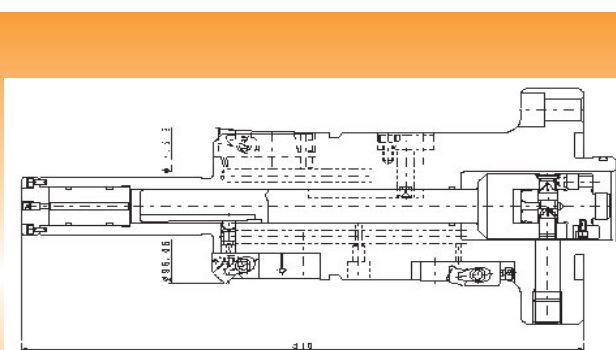
工序32（汽缸孔精加工工序）

专用机床用

加工部位：上面



工件材料：FC



耐磨损性优异的CBN材料,
有4个刃角形状的TA刀片。

刀具特点

在专用机床上利用导向机构,进行往复切削加工。为防止退刀痕的发生,精加工时使用回镗加工。刀体前端内置减震器,抑制高频振动。

切削条件

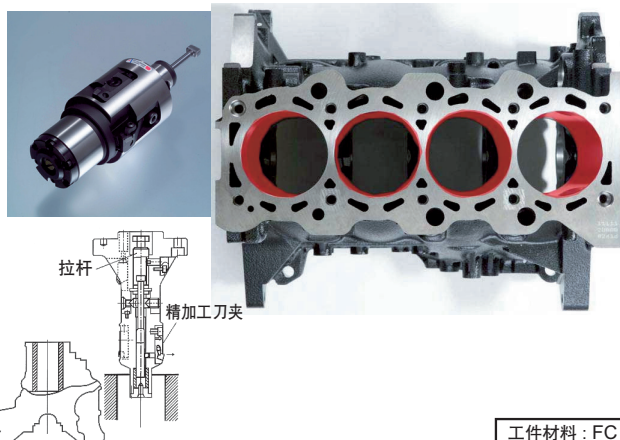
$vc=597\text{m/min}$ $n=2,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.35\text{mm/rev}$
 $vf=700\text{mm/min}$ $ap=0.1\text{mm/单侧}$
湿式切削

配刀清单 41

工序33（汽缸孔精加工工序）

专用机床用

加工部位：上面



刀具特点

在专用机床上利用导向机构,进行往反切削加工。为防止退刀痕的发生,精加工时使用回镗加工。刀体前端内置减震器,抑制高频振动。安装部采用ABS快换系统,可在短时间内更换刀头部。



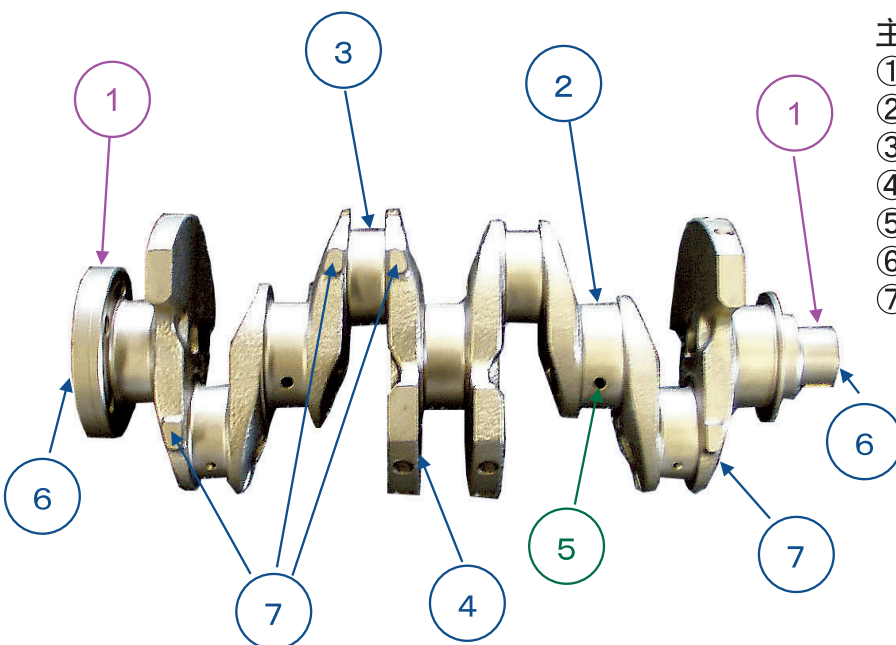
耐磨损性优异的CBN材料,
有4个刃角形状的TA刀片。

切削条件

$vc=410\text{m/min}$ $n=1,500\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$
 $vf=375\text{mm/min}$ $ap=0.15\text{mm/单侧}$
湿式切削

配刀清单 42

曲轴



主要加工部位

- ① 两端轴
- ② 轴颈
- ③ 曲柄销
- ④ 平衡锤
- ⑤ 油孔
- ⑥ 两端面
- ⑦ 基准面

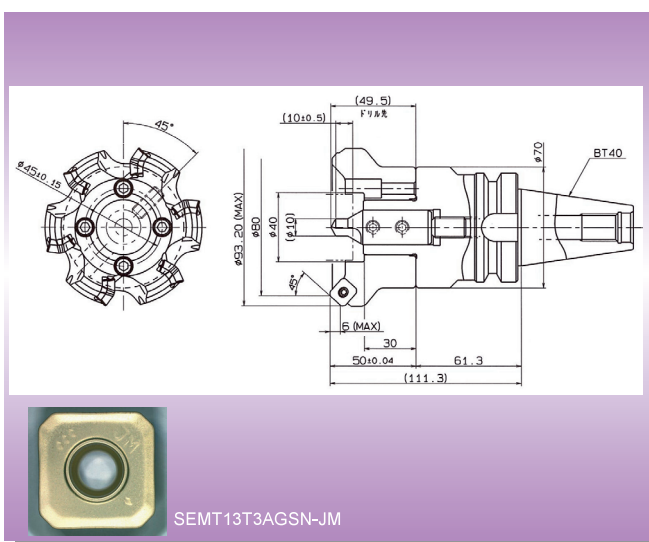
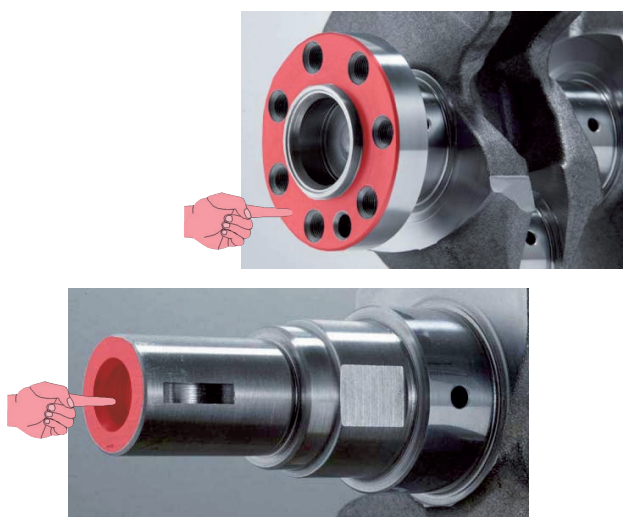
主要加工方法

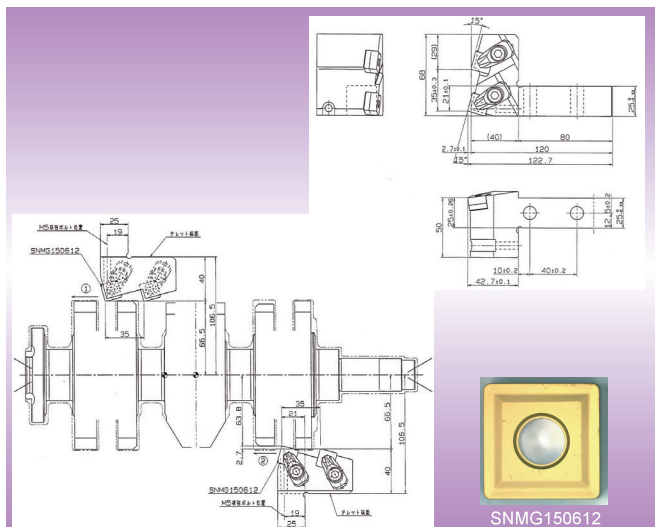
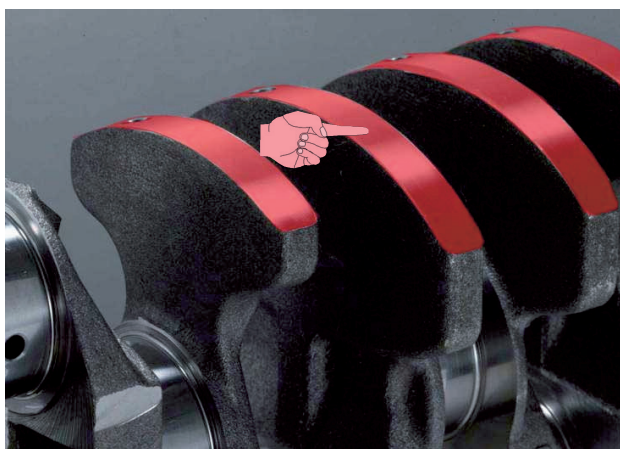
镗孔
铣削
钻孔
车削

曲轴

工序1（两端中心孔+定全长）

加工中心用





刀具特点

采用带颚复合刀柄,抑制因悬伸量长而引起的高频振动,同时进行两面加工,提高了加工效率。采用双重夹紧结构,即使在强断续加工中,刀片也不会发生振动,可延长刀具寿命。

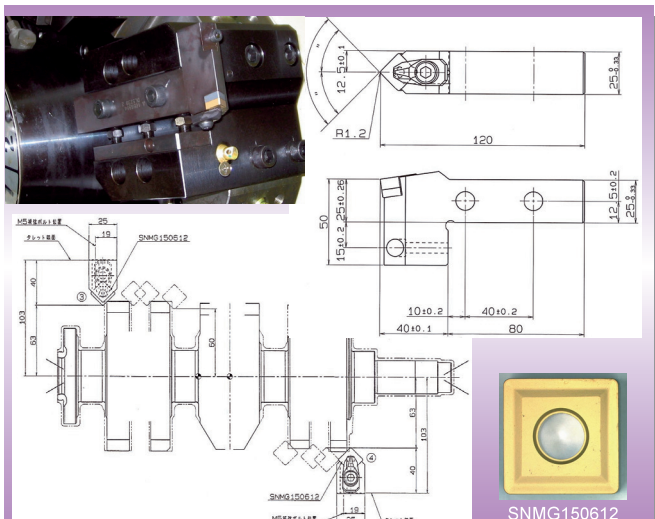
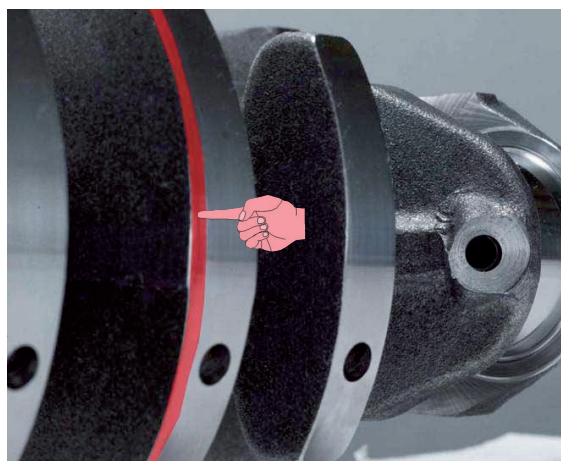
切削条件

vc=150m/min n=375min⁻¹ fr=0.25mm/rev ap=2.0mm
湿式切削

配刀清单 2

工序3 平衡锤加工工序平衡锤面铣)

CNC车床用



刀具特点

采用带颚刀柄,可抑制因悬伸量长而引起的高频振动。采用双重夹紧结构,即使在强断续加工中,刀片也不会发生振动,可延长刀具寿命。

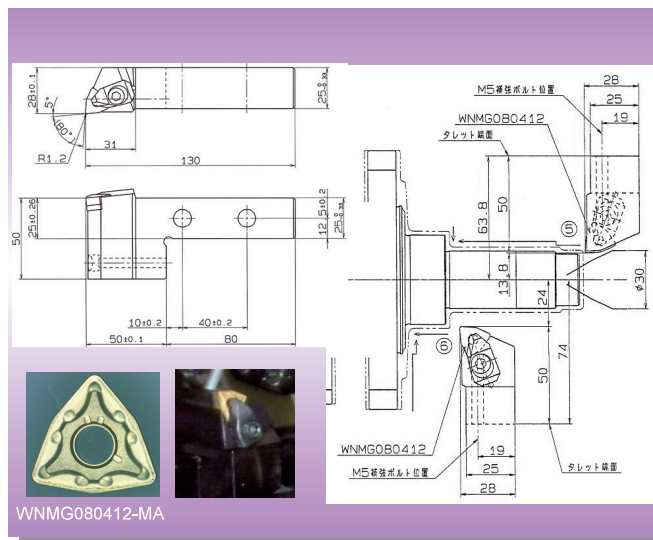
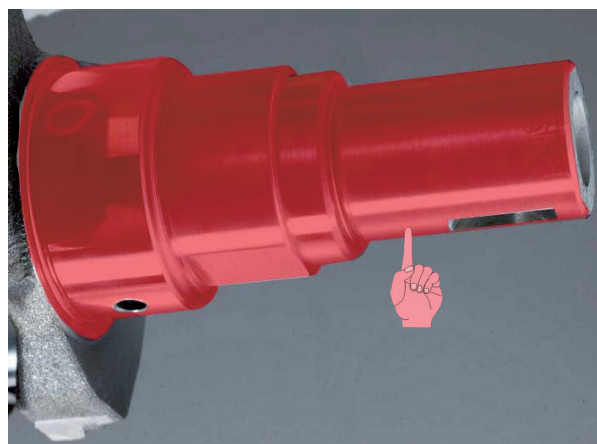
切削条件

vc=180m/min n=455min⁻¹ fr=0.25mm/rev
湿式切削

配刀清单 3

工序4（皮带轮轴粗加工工序）

CNC车床用



刀具特点

采用带颚刀柄,可抑制因悬伸量长而引起的高频振动。采用双重夹紧结构,即使在强断续加工中,刀片也不会发生振动,可延长刀具寿命。

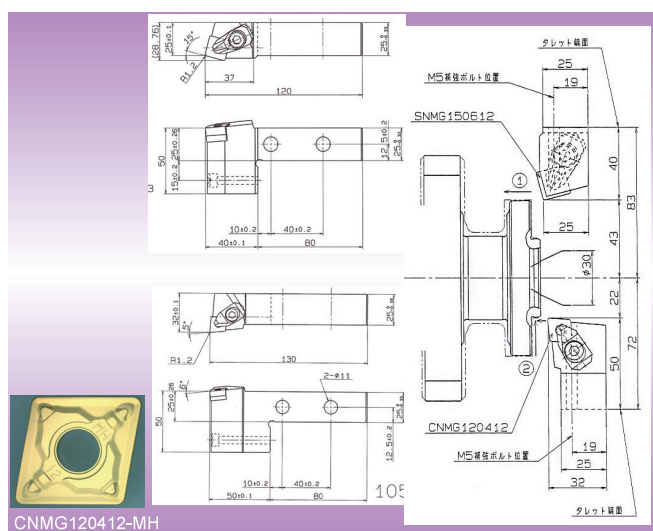
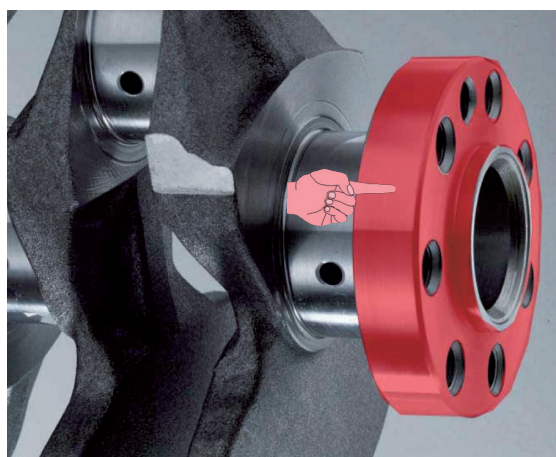
切削条件

$vc=200\text{m/min}$ $n=1,340\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$ $ap=2.0\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 4

工序5（法兰盘外圆粗加工工序）

CNC车床用



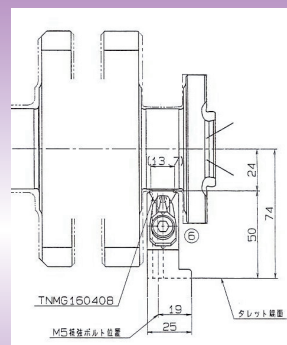
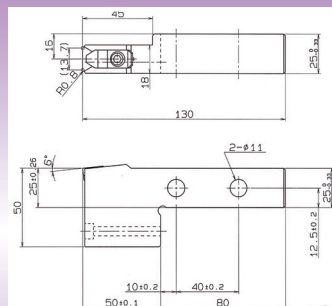
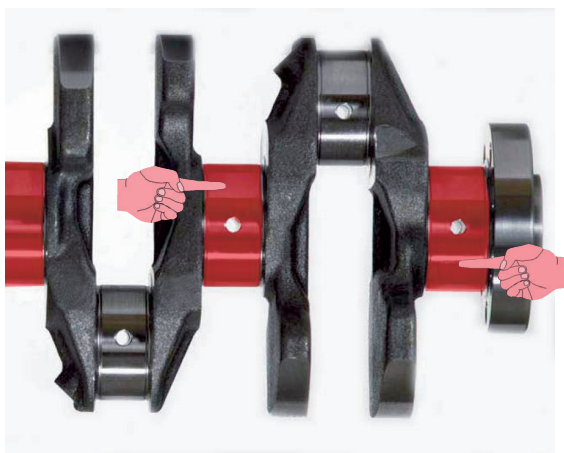
刀具特点

采用带颚刀柄,可抑制因悬伸量长而引起的高频振动。采用双重夹紧结构,即使在强断续加工中,刀片也不会发生振动,可延长刀具寿命。

切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=670\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$ $ap=2.5\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 5



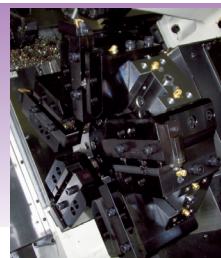
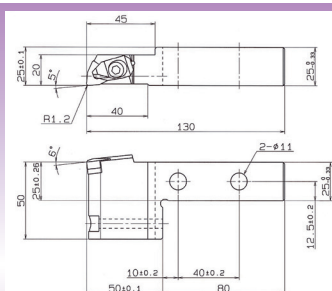
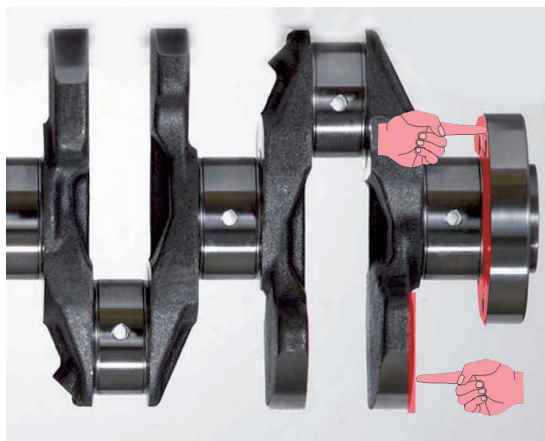
TNMG160408 (全周断屑槽)

切削条件

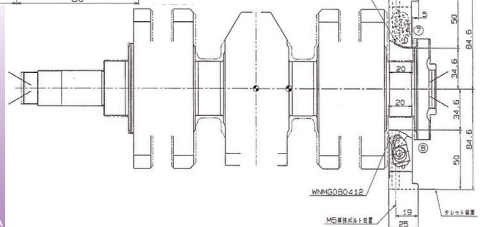
vc=150m/min n=1,000min⁻¹ fr=0.2mm/rev ap=1.5mm
湿式切削

配刀清单 6

CNC车床用



WNUMG080412-MA



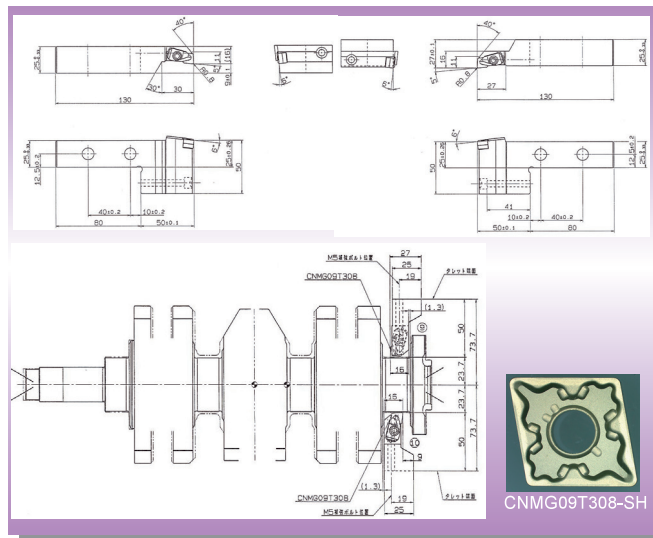
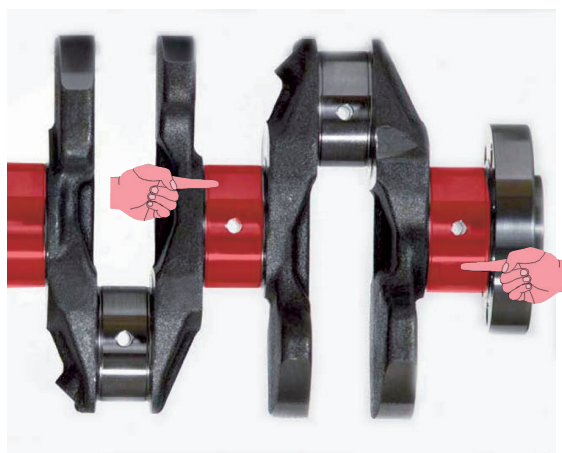
切削条件

vc=180m/min n=830~1,200min⁻¹ fr=0.2mm/rev
ap=2.0mm
湿式切削

配刀清单 7

工序8（轴颈外圆精加工工序）

CNC车床用



刀具特点

采用带颚刀柄,可抑制因悬伸量长而引起的高频振动。采用双重夹紧结构,即使在强断续加工中,刀片也不会发生振动,可延长刀具寿命。

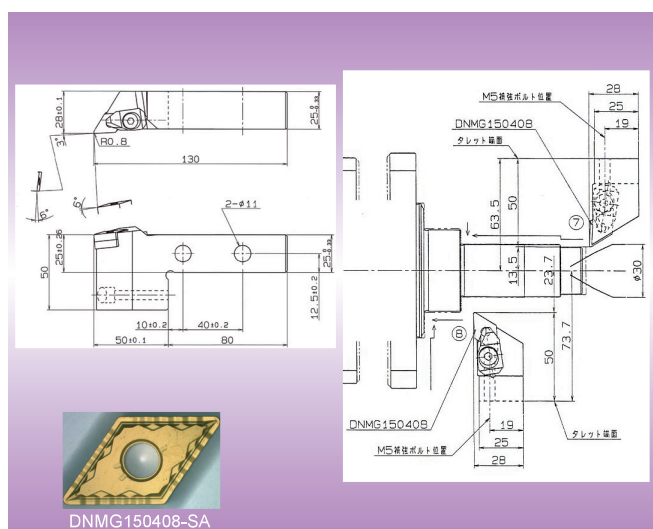
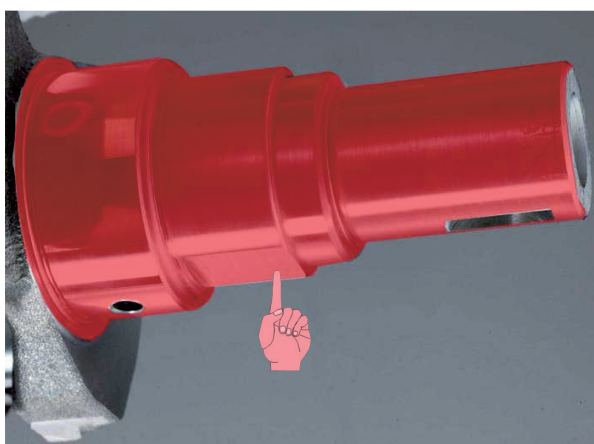
切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=1,200\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$
 $ap\sim 2.0\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 8

工序9（轴颈皮带轮轴部位精加工工序）

CNC车床用



刀具特点

采用带颚刀柄,可抑制因悬伸量长而引起的高频振动。采用双重夹紧结构,即使在强断续加工中,刀片也不会发生振动,可延长刀具寿命。

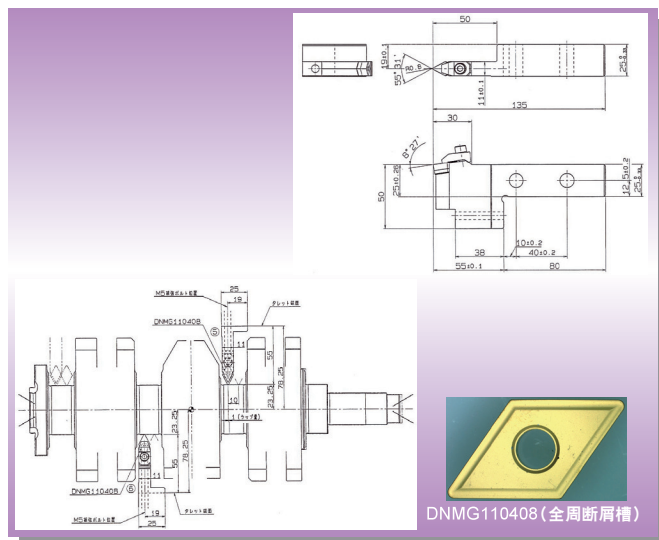
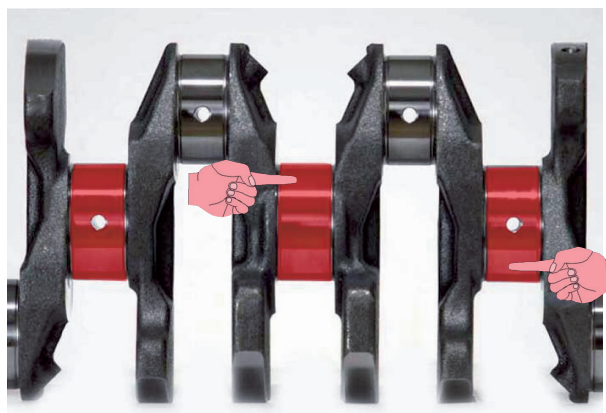
切削条件

$vc=200\text{m/min}$ $n=1,340\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$
 $ap\sim 2.0\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 9

工序10（轴颈外圆、中央部粗加工工序）

CNC车床用



刀具特点

采用带颚刀柄,可抑制因悬伸量长而引起的高频振动。采用双重夹紧结构,即使在强断续加工中,刀片也不会发生振动,可延长刀具寿命。

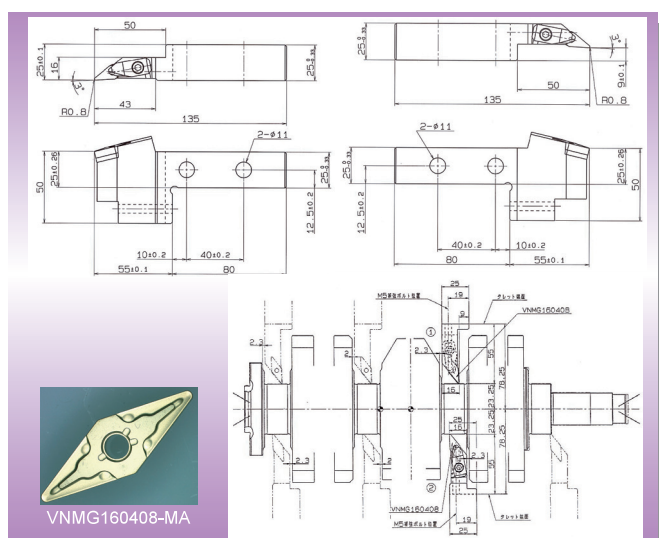
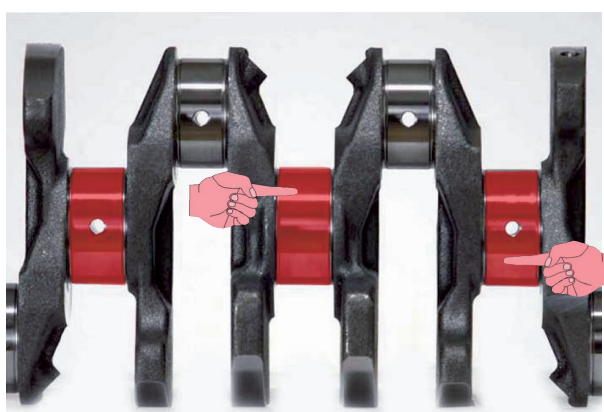
切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=1,230\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$ $ap=2.0\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 10

工序11（轴颈外圆粗加工工序）

CNC车床用



刀具特点

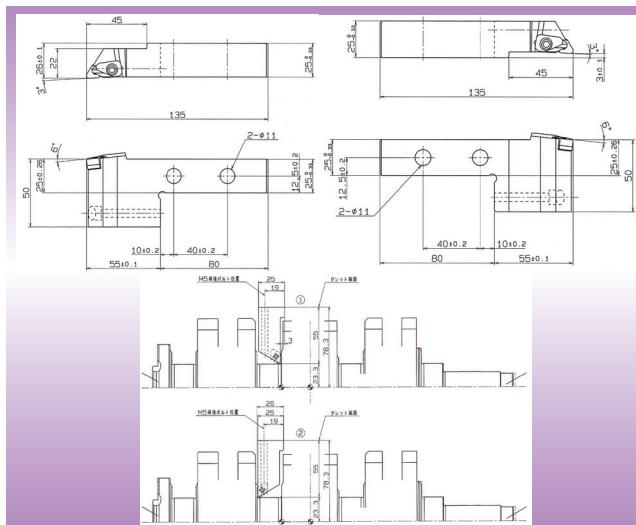
采用带颚刀柄,可抑制因悬伸量长而引起的高频振动。采用双重夹紧结构,即使在强断续加工中,刀片也不会发生振动,可延长刀具寿命。

切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=1,230\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$ $ap=2.0\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 11

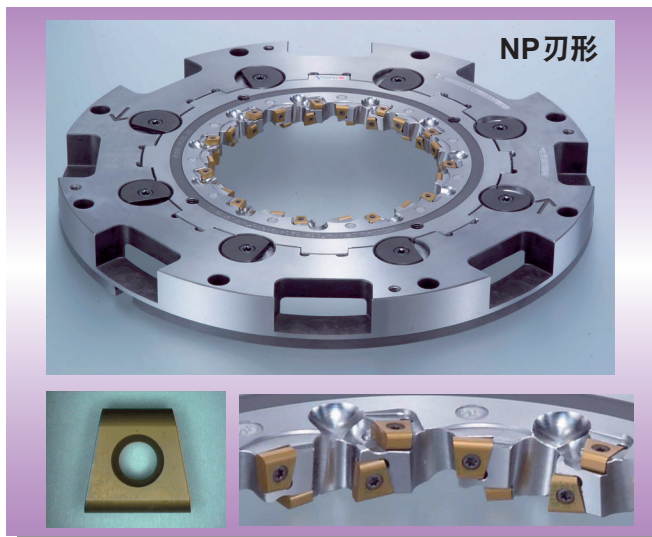
CNC车床用



切削条件
vc=200m/min n=928~1,366min⁻¹ fr=0.12mm/rev
ap=0.25mm
湿式切削

湿式切削

专用机床用



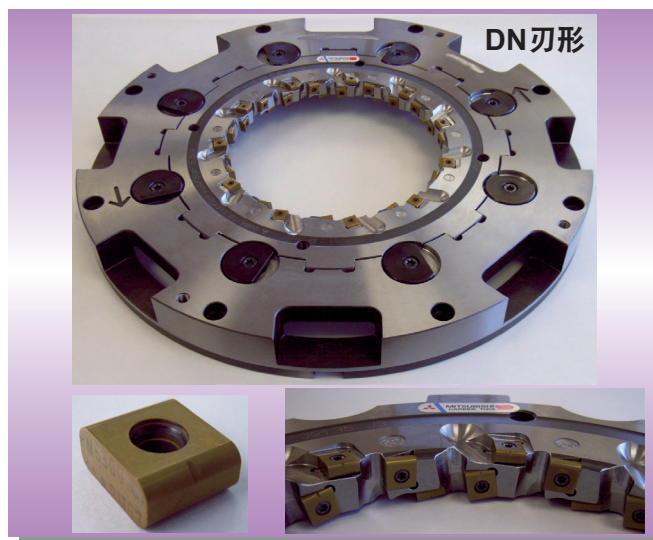
切削条件
vc=140m/min n=239min⁻¹ P1:fz=0.3mm/tooth
P2:fz=0.15mm/tooth R:fz=0.5mm/tooth
ap=2.0mm
干式切削

干式切削

51

工序13B（曲柄销部加工工序）

专用机床用



刀具特点

每个刀片可以使用8个刃角,经济性好。强韧的DN刃形与专用刀片材料结合,防止欠损。独创的快换结构,实现高精度、高刚性。

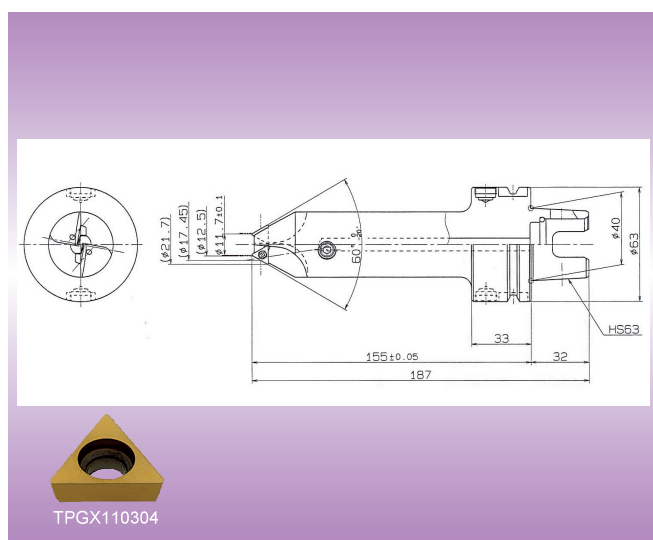
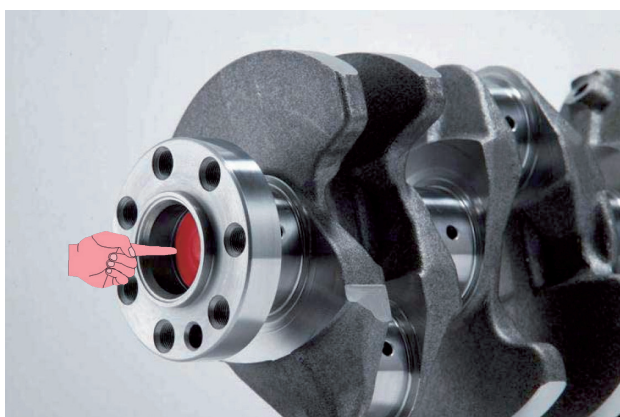
切削条件

$vc=140\text{m/min}$ $n=239\text{min}^{-1}$ $P1:fz=0.3\text{mm/tooth}$
 $P2:fz=0.15\text{mm/tooth}$ $R:fz=0.5\text{mm/tooth}$
 $ap=2.0\text{mm}$
 干式切削

配刀清单 14

工序14（中心孔修正加工工序）

加工中心用



刀具特点

带内冷却孔,即使在悬伸量长的刀尖部也可实现稳定的切削液供给。采用轮廓加工方式可对应各种孔径的倒角加工。

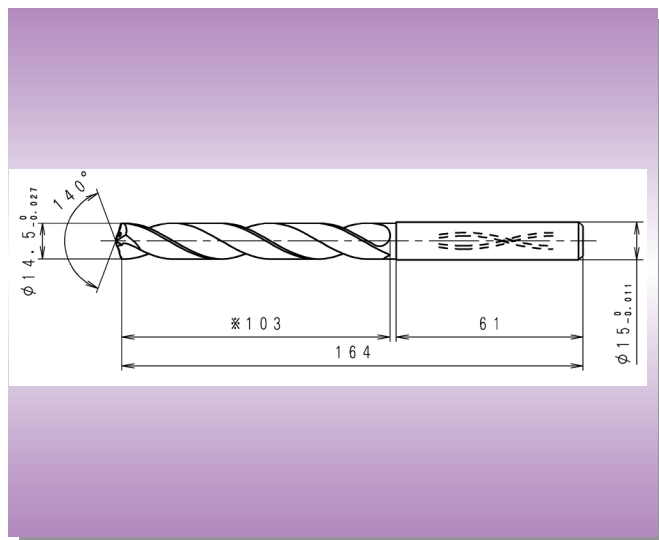
切削条件

$vc=165\text{m/min}$ $n=3,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$
 $vf=750\text{mm/min}$
 湿式切削

配刀清单 15

工序15（中心孔第一道工序）

加工部位



刀具特点

采用切削锋利性优的MIRACLE WSTAR钻头刃形,实现高精度、长寿命,降低了刀具费用。

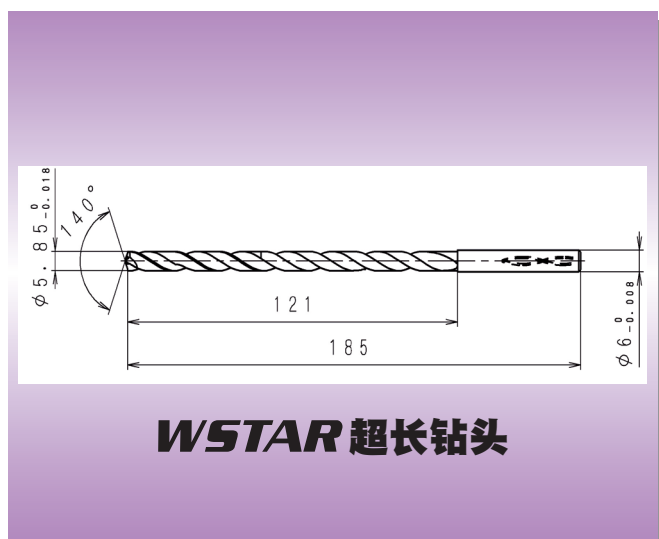
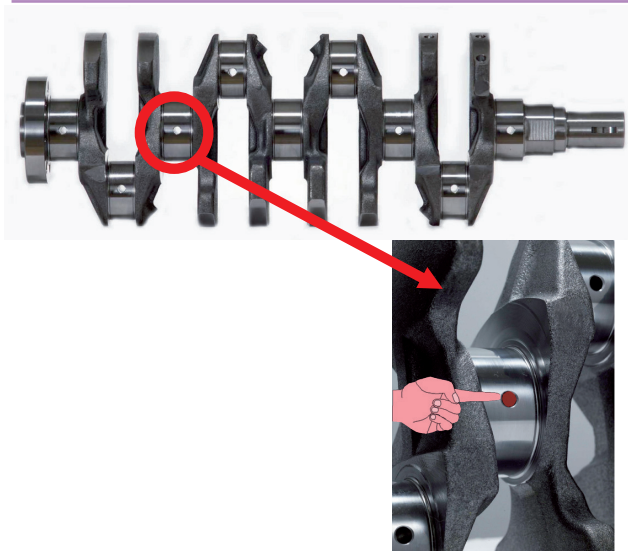
切削条件

$vc=90\text{m/min}$ $n=1,980\text{min}^{-1}$ $fr=0.20\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 16

工序16（油孔）

加工中心用



刀具特点

采用MIRACLE WSTAR超长钻头刃形,可进行高效率的稳定的深孔加工。也可用MQL。

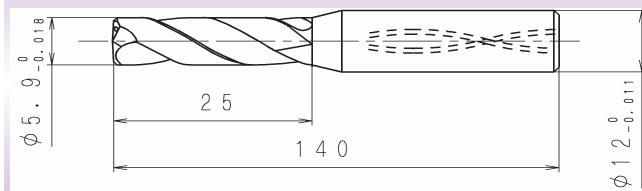
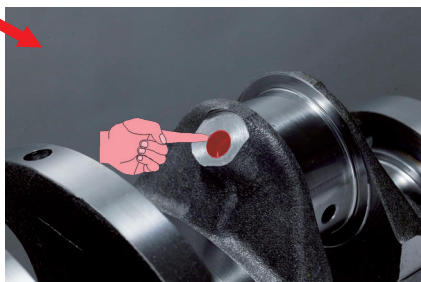
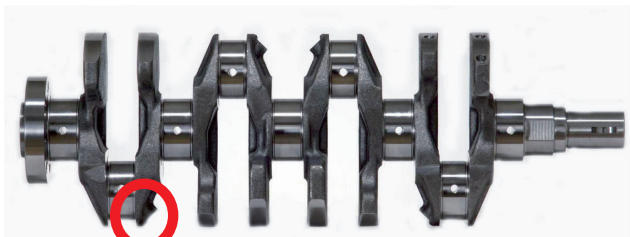
切削条件

$vc=75\text{m/min}$ $n=4,080\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$
MQL

配刀清单 17

曲轴

工序17（斜孔、孔口铰孔加工工序）



刀具特点

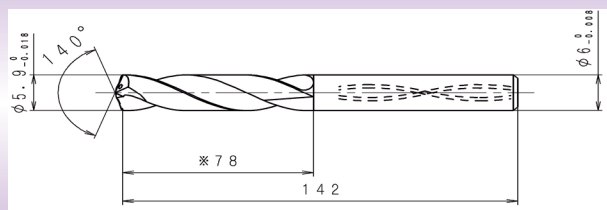
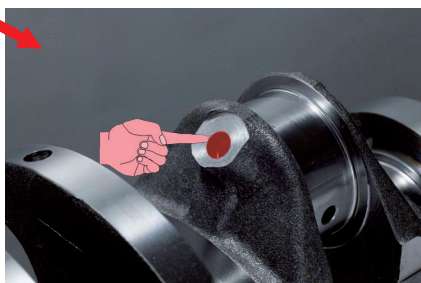
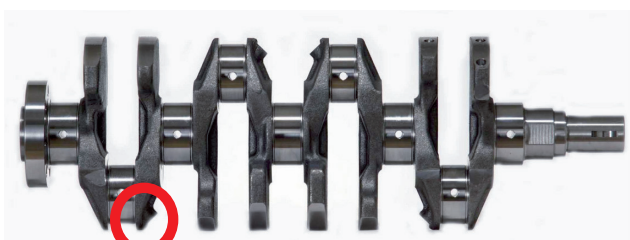
大直径刀柄+刀尖R,提高了刚性与耐欠损性.可进行无高频振动的稳定面加工.也可高精度、稳定地进行第二道工序的导向孔加工。

切削条件

$vc=60\text{m/min}$ $n=3,240\text{min}^{-1}$ $fr=0.07\text{mm/rev}$
MQL

配刀清单 18

工序18（斜孔、导孔加工工序）



刀具特点

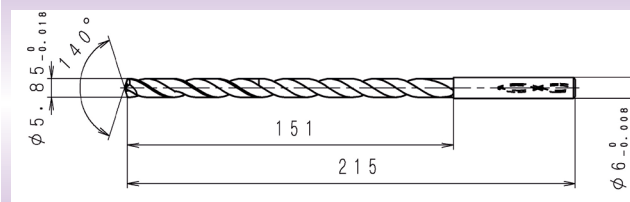
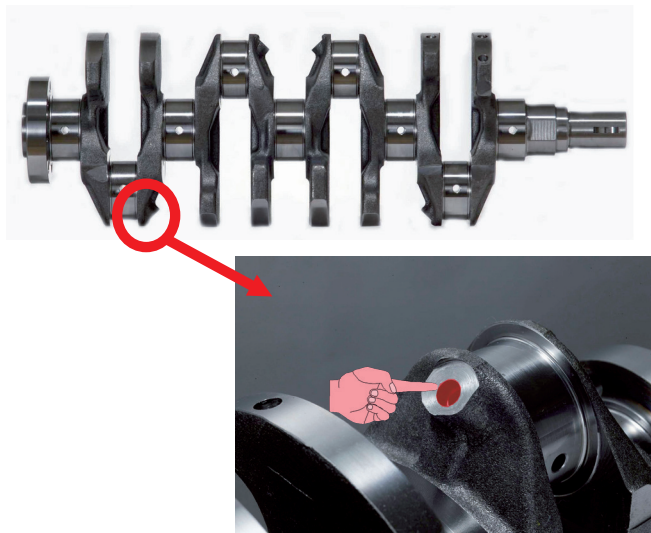
采用MIRACLE WSTAR钻头刃形,可以高效率、高精度地进行导孔加工.也可用MQL。

切削条件

$vc=75\text{m/min}$ $n=4,050\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$
MQL

配刀清单 19

工序19（斜孔、深孔加工工序）



WSTAR 超长钻头

刀具特点

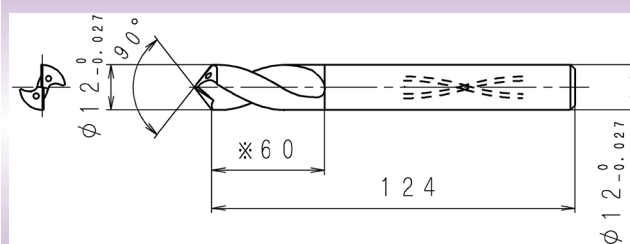
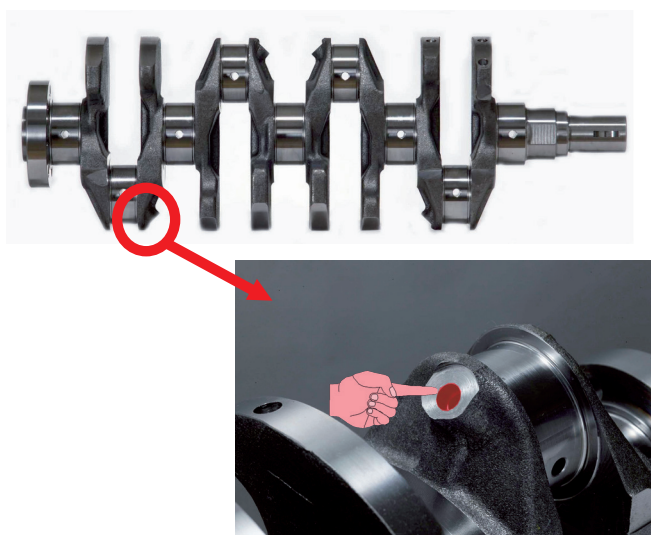
采用MIRACLE WSTAR超长钻头刃形,可进行高效率的稳定的深孔加工。也可用MQL。

切削条件

$vc=70\text{m/min}$ $n=3,800\text{min}^{-1}$ $fr=0.15\text{mm/rev}$
MQL

配刀清单 20

工序20（斜孔、孔口倒角加工工序）



刀具特点

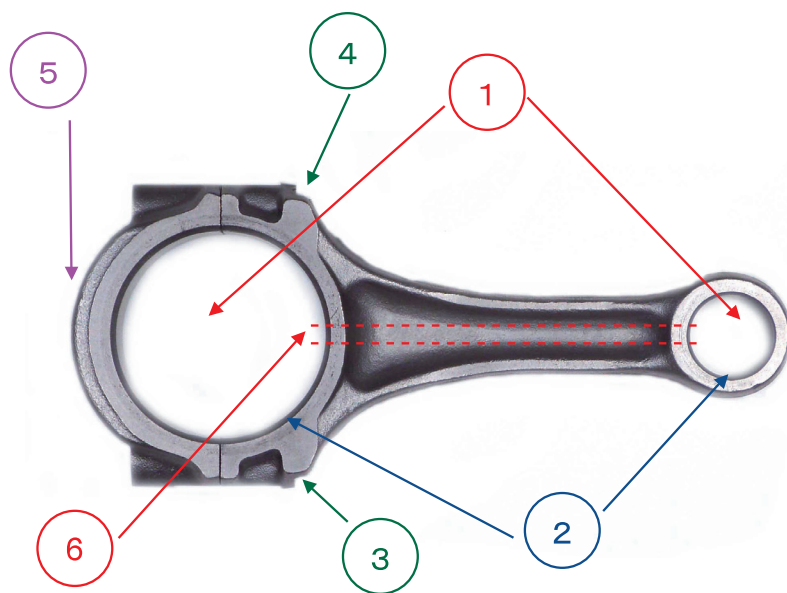
采用MIRACLE 涂层,可大幅度延长刀具寿命。也可用MQL。

切削条件

$Vc=97\text{m/min}$ $n=2,600\text{min}^{-1}$ $fr=0.15\text{mm/rev}$
MQL

配刀清单 21

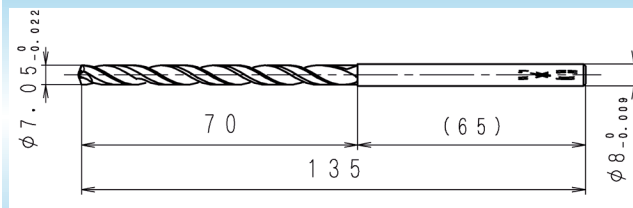
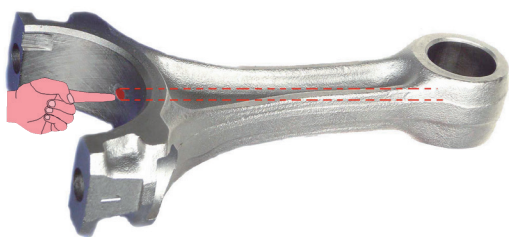
连杆



主要加工部位
① 大小端孔
② 大小孔端面
③ 螺栓孔
④ 螺栓座
⑤ 平衡处
⑥ 油孔

主要加工方法
镗孔
铣削
钻孔

工序1（油孔）



WSTAR 超长钻头

刀具特点

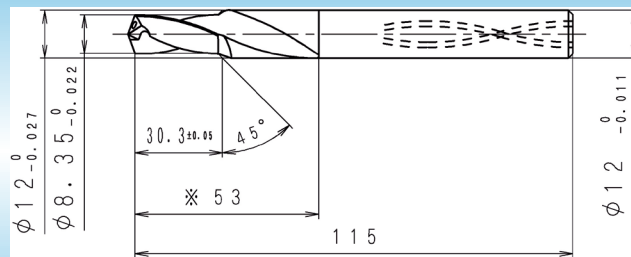
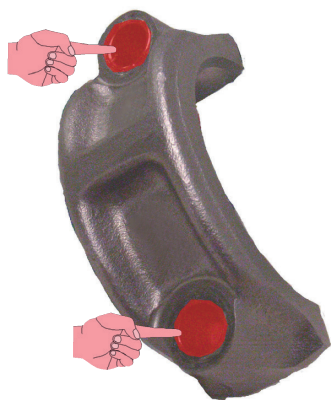
采用MIRACLE WSTAR超长钻头刃形,可进行高效率的稳定的深孔加工。也可用MQL。

切削条件

$vc=80m/min$ $n=3,600min^{-1}$ $fr=0.15mm/rev$
MQL

配刀清单 1

工序2（螺栓孔）



MIRACLE ZET1 步进钻头

刀具特点

锋利且强韧的直线形切削刃,以及优异的咬入性,可实现高精度的孔加工。采用耐磨损性与耐氧化性优的MIRACLE涂层,实现长寿命。也可用MQL。

切削条件

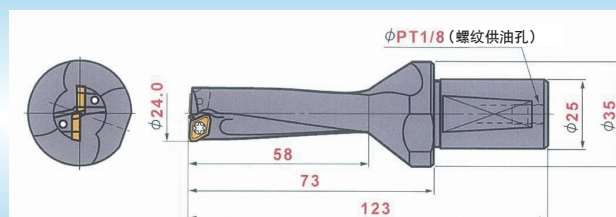
$vc=80\text{m/min}$ $n=2,120\text{min}^{-1}$ $fr=0.20\text{mm/rev}$
MQL

配刀清单 2

工序3（小端孔粗加工工序）



工件材料：SV20CV-CLS



刀具特点

采用可使用4个刃角的经济型刀片,切削噪音小,安装刀片刚性优异的可转位刀片式钻头。

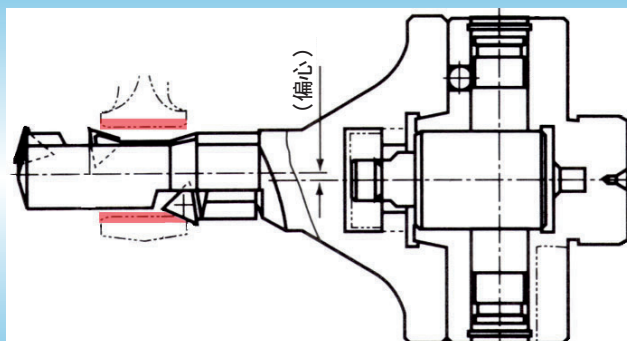
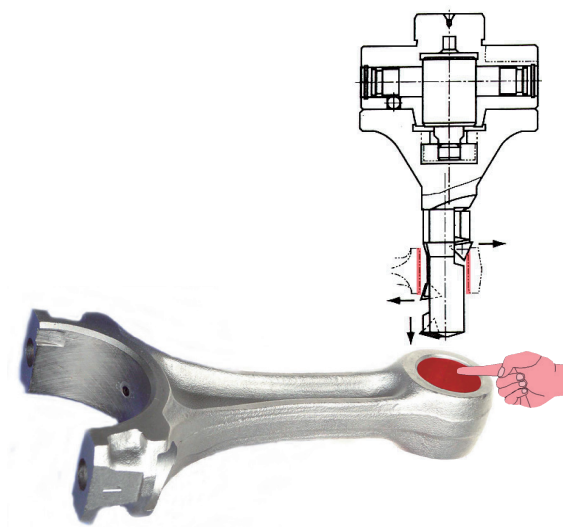
切削条件

$vc=80\text{m/min}$ $n=1,060\text{min}^{-1}$ $fr=0.11\text{mm/rev}$
湿式切削

配刀清单 3

工序4（小端孔半精加工、倒角加工工序）

专用机床用



φ 21x136

刀具特点

用一把刀具完成半精加工及倒角工序。刀头安装部采用锥嵌合形的快换结构。

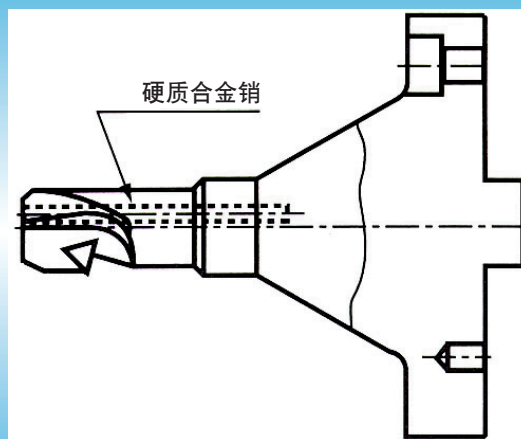
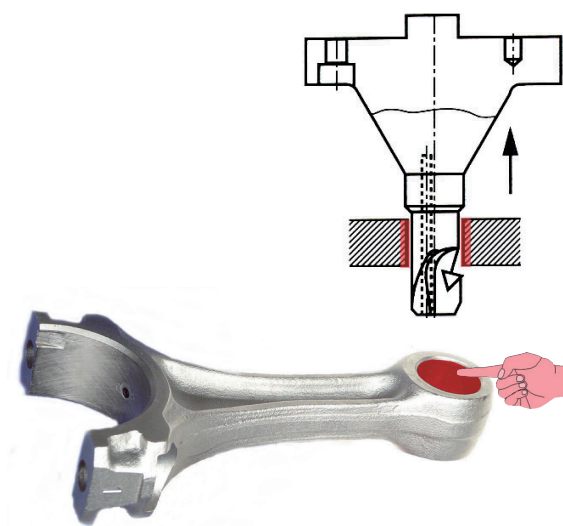
切削条件

$vc=150\text{m/min}$ $n=1,900\text{min}^{-1}$ $fr=0.19\text{mm/rev}$
 $ap=0.5\text{mm}$
 湿式切削/干式切削

配刀清单 4

工序5（小端孔精加工工序）

专用机床用



φ 22x104

刀具特点

在刀体顶端设有硬质合金销,提高了防振效果。

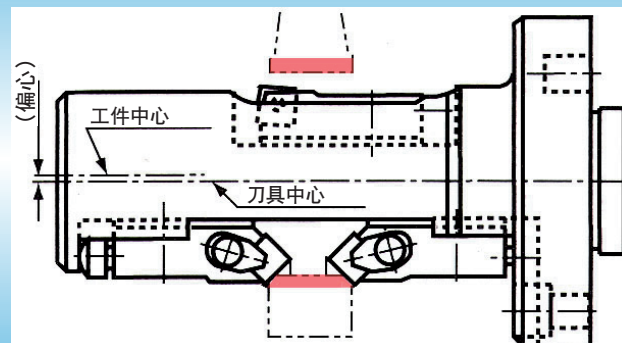
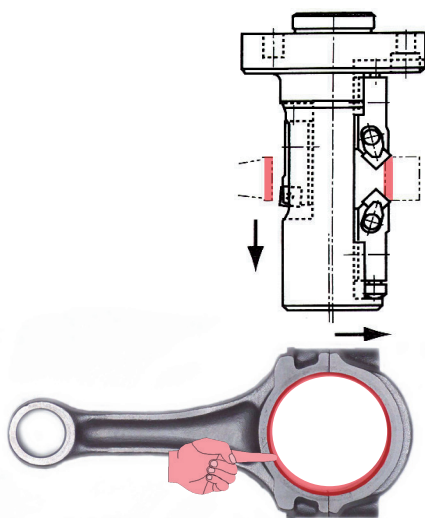
切削条件

$vc=150\text{m/min}$ $n=1,900\text{min}^{-1}$ $fr=0.08\text{mm/rev}$
 $ap=0.3\text{mm}$
 湿式切削/干式切削

配刀清单 5

工序6（大端孔倒角粗加工工序）

专用机床用



Φ52.5x138

刀具特点

用一把刀具完成粗镗及两端面倒角加工。

切削条件

vc=110m/min n=640min⁻¹ fr=0.25mm/rev

ap=2.0mm

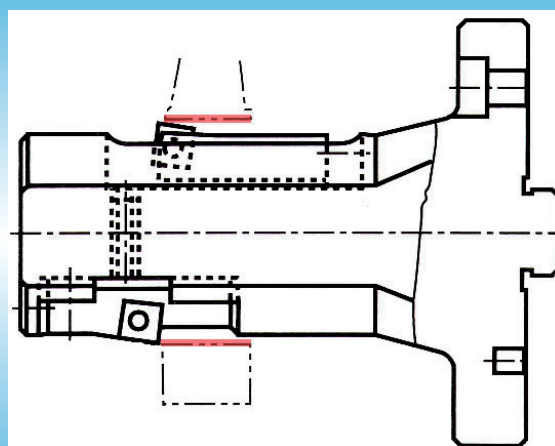
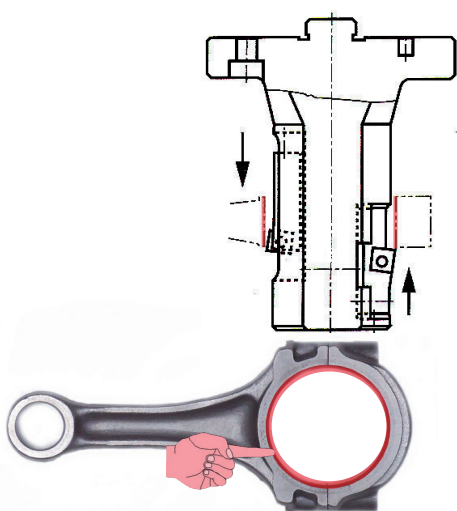
湿式切削/干式切削

配刀清单 6

连杆

工序7（大端孔半精、精加工工序）

专用机床用



Φ52.8x124

刀具特点

用一把刀具完成半精加工及精加工。用回镗方式进行精加工，防止退刀痕产生。

切削条件

半精加工 vc=225m/min

n=1,300min⁻¹

fr=0.25mm/rev

ap=0.15mm

湿式切削/干式切削

精加工 vc=225m/min

n=1,300min⁻¹

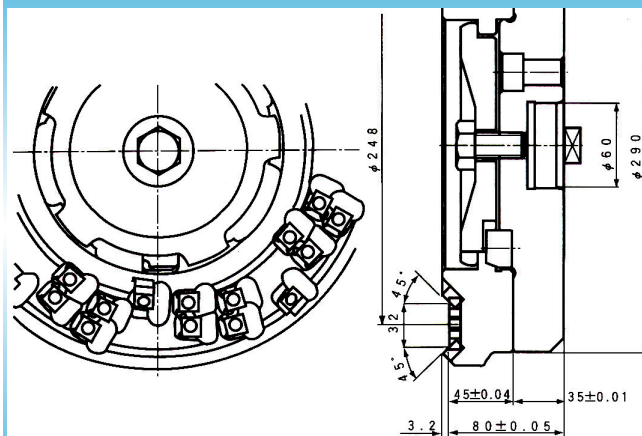
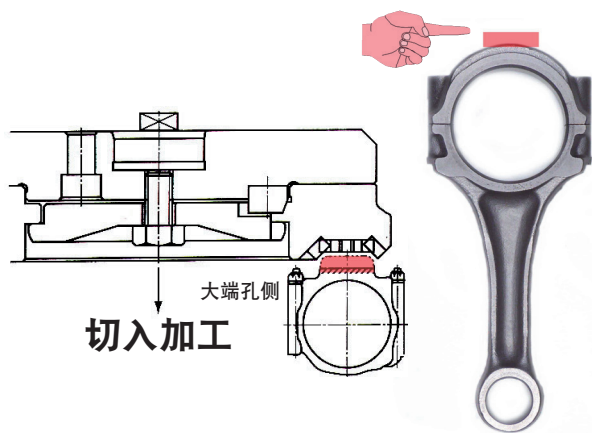
fr=0.122mm/rev

ap=0.1mm

配刀清单 7

工序8A（重量调整铣削加工工序）

专用机床用



刀具特点

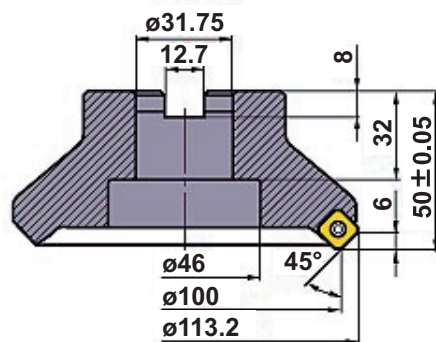
采用可使用8个刃角的经济型刀片。采用纵形刃方式可实现多刃化。铣刀安装使用手动式一个螺钉固定,刀具更换容易。

切削条件

$vc=90\text{m/min}$ $n=115\text{min}^{-1}$ $fz=0.01\text{mm/tooth}$
 $ap\sim 5.0\text{mm}$
 湿式切削/干式切削

配刀清单 8

工序8B（重量调整铣削加工工序）



面铣刀 (Φ100 5刃)



SEMT13T3AGSN-JM F7030

刀具特点

ASX445标准面铣刀

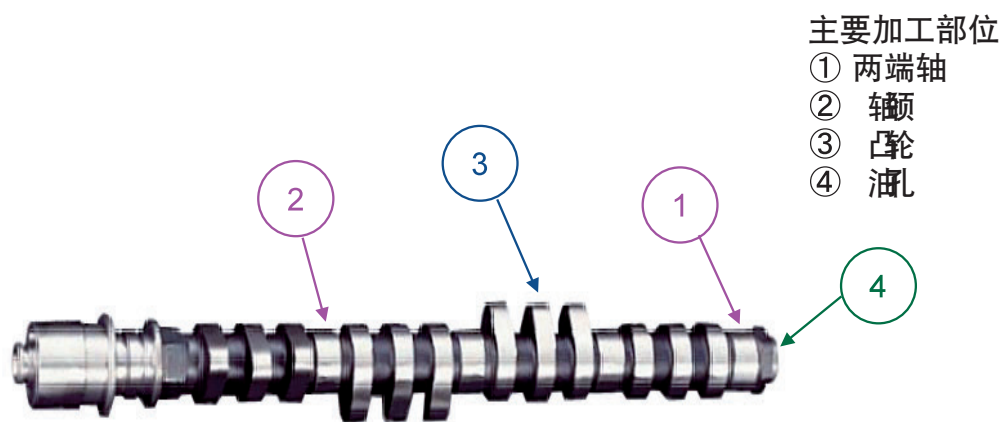
采用硬质合金刀垫+独创的防刀片飞散机构(AFI),即使在高负荷条件下也可实现稳定切削,是螺钉夹紧式通用面铣刀。

切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=570\text{min}^{-1}$ $fz=0.2\text{mm/tooth}$
 $ap=2.0\sim 3.0\text{mm}$
 干式切削

配刀清单 9

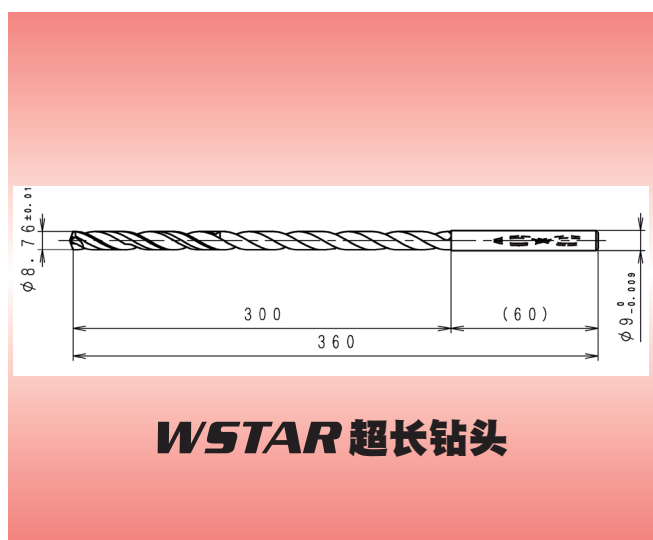
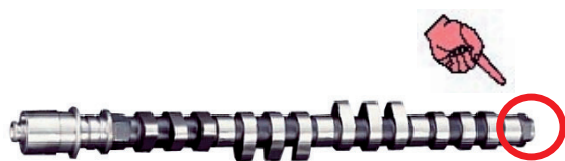
凸轮轴



主要加工方法
铣削
钻孔
车削

凸轮轴

工序1（油孔）



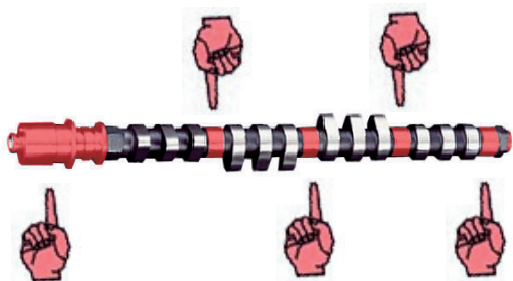
刀具特点

采用MIRACLE WSTAR超长钻头刃形,可进行高效率的稳定的深孔加工。也可用MQL。

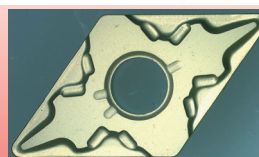
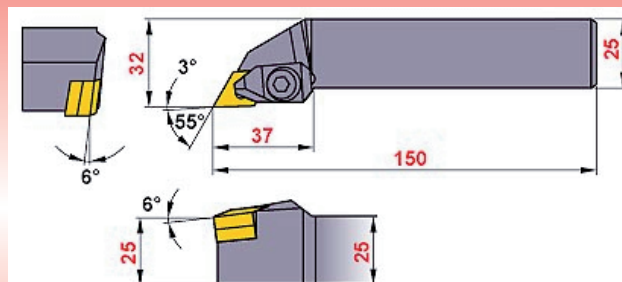
切削条件

$vc=80\text{m/min}$ $n=2,900\text{min}^{-1}$ $fr=0.14\text{mm/rev}$
湿式切削

工序2A（轴颈外圆加工工序）



工件材料：S55C



DNMG150408-SH UE6010

刀具特点

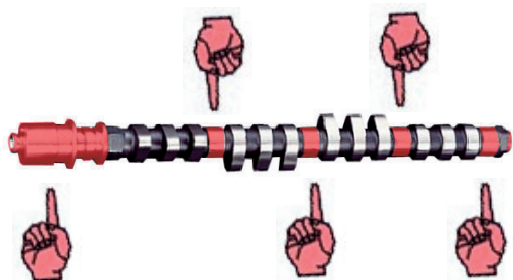
UE6010+SH断屑槽的组合, 不会出现切屑缠绕工件的现象, 寿命可达到以往产品的约3倍。

切削条件

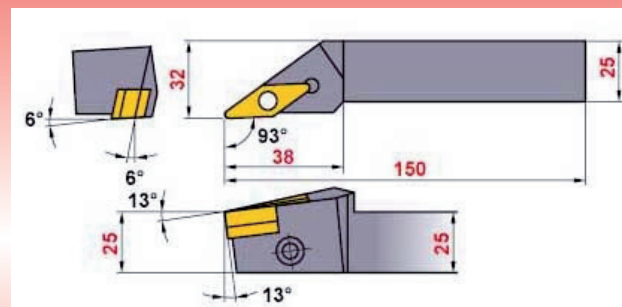
$vc=200\text{m/min}$ $f=0.2\text{mm/rev}$ $ap=0.5\text{mm}$
湿式切削

配刀清单 2

工序2B（轴颈外圆加工工序）



工件材料：FCD600



VNMG160408(全周断屑槽) UC5015

刀具特点

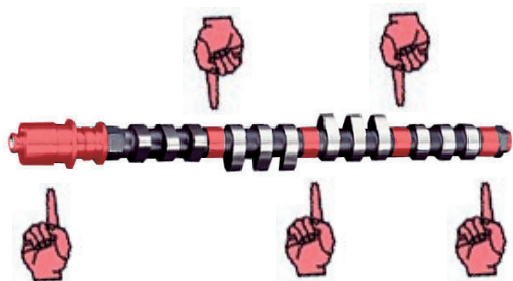
采用UC5015, 寿命是其他公司CVD涂层的1.5倍。

切削条件

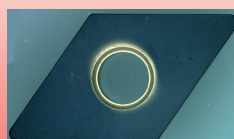
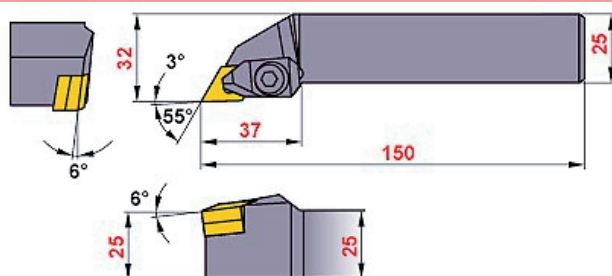
$vc=158\text{m/min}$ $f=0.25\text{mm/rev}$ $ap=1.0\text{mm}$
干式切削

配刀清单 3

工序2C（轴颈外圆加工工序）



工件材料：FC250



DNMA150412 UC5105

刀具特点

采用UC5105,寿命是其他公司金属陶瓷材料的1.5倍以上。

切削条件

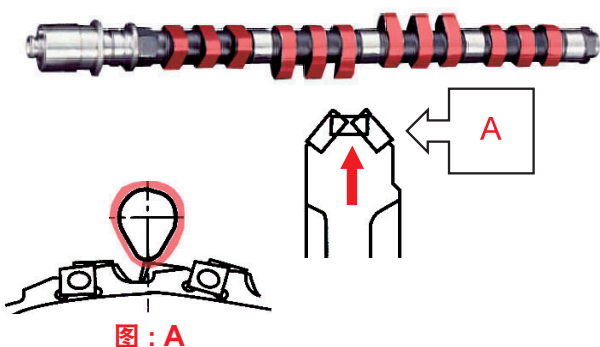
$vc=300\text{m/min}$ $f=0.15\text{mm/rev}$ $ap=0.5\text{mm}$

干式切削

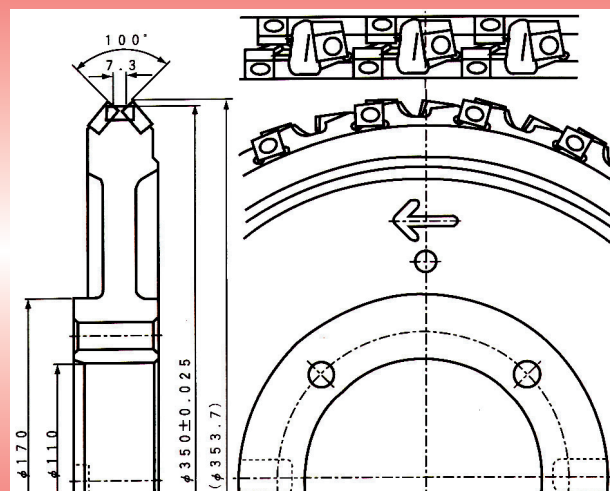
配刀清单 4

工序3（凸轮面粗加工工序）

专用机床用



图：A



刀具特点

采用立刃形,提高了刀体及刀片刚性。采用凸轮外周加工刃与倒角刃的组合,可进行同时加工。

切削条件

$vc=119\text{m/min}$ $P:fz=0.10\text{mm/tooth}$ $R:fz=0.4\text{mm/tooth}$

$ap=2.0\text{mm}$

湿式切削

配刀清单 5

This image shows a full page of a document template designed as a memo or notebook page. At the top left, the word "Memo" is written in a large, bold, black sans-serif font. A solid black horizontal line runs across the entire width of the page directly beneath the title. The remainder of the page is filled with thin, light gray horizontal lines spaced evenly apart, providing a guide for writing. There are no vertical margins, sidebars, or other graphical elements present.

 **三菱综合材料株式会社**
 **三菱综合材料神戸工具株式会社**
<http://www.mitsubishicarbide.com>