AUTOMOBIL INDUSTRIE
AI 汽车制造业

LMT · TOOLS

LMT Tool Systems

THE PERFORMANCE TEAM

LMT FETTE- 创新齿轮刀具在汽车工业的应用

LMT China
David Li
Tianjin, July 15th 2016

LMT Tool Systems

BELIN
FETTE
KIENINGER
ONSRUD

AUTOMOBIL INDUSTRIE

AI 汽车制造业

LMT Tools Group
蓝帜金工集团

LMT TOOLS combines the competences of specialists of the precision tool industry. Based on that, LMT TOOLS develops and provides tool solutions for the processing of modern construction materials complying with industrial standards.

蓝帜金工整合了精密工具行业专家的竞争力。基于此，蓝帜金工致力于提供全套的金属加工刀具解决方案，并成为行业标准。

LMT·TOOLS

BELIN
FETTE
KIENINGER
ONSRUD

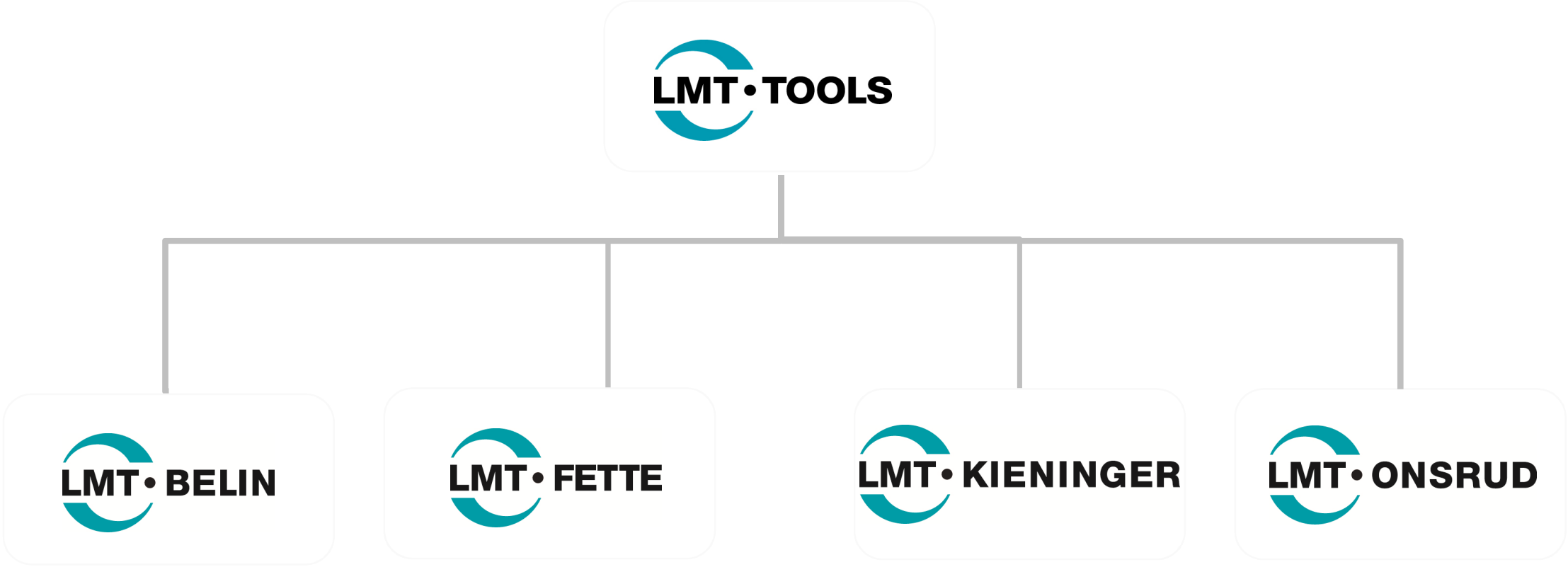
NETWORKING the Experts!

集专家经验于一身！

AUTOMOBIL INDUSTRIE
AI 汽车制造业

LMT Tools Brands

蓝帜金工旗下品牌



AUTOMOBIL INDUSTRIE

AI 汽车制造业

Core Competences
核心竞争力

Gear Cutting
齿轮切削

Threading
螺纹加工

Milling
铣削

Mold & Die
模具

Reaming
铰刀

Project Engineering
项目工程

AUTOMOBIL INDUSTRIE

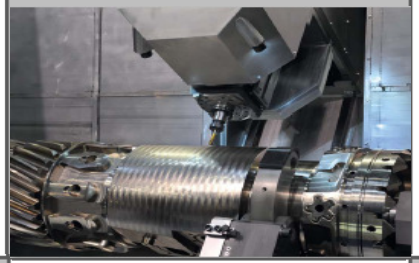
AI 汽车制造业

Industries
工业领域

Automotive
汽车工业

Aerospace
航天航空

General Machining
通用机械加工



Energy
能源

Mold & Die
模具

AUTOMOBIL INDUSTRIE
AI 汽车制造业

德国蓝帜金工创新齿轮刀具在汽车工业上的应用

1、蓝帜金工FETTE公司齿轮刀具种类及特点介绍

2、汽车行业先进刀具发展概述

3、蓝帜金工刀具管理服务

4、蓝帜刀具的应用及成功案例

AUTOMOBIL INDUSTRIE
AI 汽车制造业

蓝帜金工FETTE公司齿轮刀具种类及特

FETTE 菲特（德国）

历史悠久，专注于齿轮、螺纹加工、模具铣刀等领域，特别是菲特的齿轮刀具一直处于世界前沿。

AUTOMOBIL INDUSTRIE
AI 汽车制造业
LMT • FETTE

蓝帜金工FETTE公司齿轮刀具种类及特

- Foundation: 1908 by toolmaker Wilhelm Fette
- 1916: first production of hobs
- 1917: foundation of the German „Präzisionsverband, precision association *(together with other tool manufacturers)*
- Today: broad product range starting from precision tools for the mold and chipless metal machining
- 370 employees

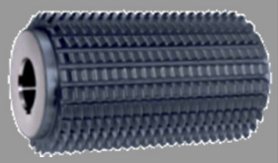
- 创立: 1908年由工具匠 Wilhelm Fette 创立
- 1916: 第一次生产滚刀
- 1917: 创立德国“Präzisionsverband”精密协会（与其他工具制造商一起）
- 现在: 从精密工具到模具和无屑金属加工的广泛产品范围
- 员工: 370名

Schwarzenbek, Germany

AUTOMOBIL INDUSTRIE AI 汽车制造业

蓝帜金工FETTE公司齿轮刀具种类及特
Product Range产品范围

Solid type tools整体刀具 module 0,8 - 42

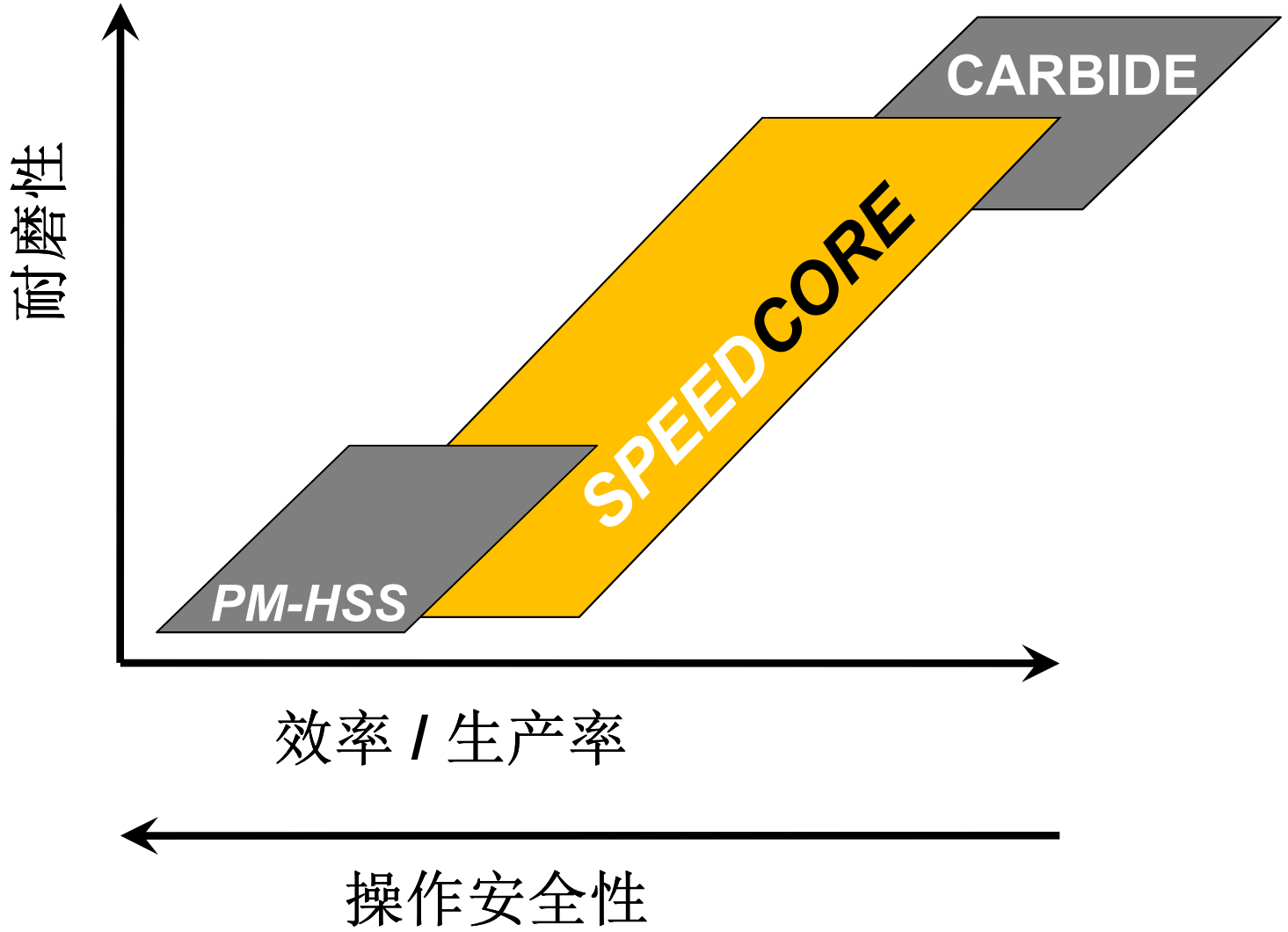
Hobs for spur gears	Tool systems	hobs for sprockets gears, timing belt pulleys, splines	Hobs für special profiles	Hobs for worm gears
				
SPEEDCORE/// Solid carbide	ChamferCut	Hobs for sprockets	Hobs for rotors	

ICI tools机夹刀具 module 7 - 60

Hobs with indexable carbide inserts	Gear milling cutters with indexable carbide inserts
Gear Runner	Semi-standard milling cutters

汽车行业先进刀具发展概述

SPEEDCORE ///速切王

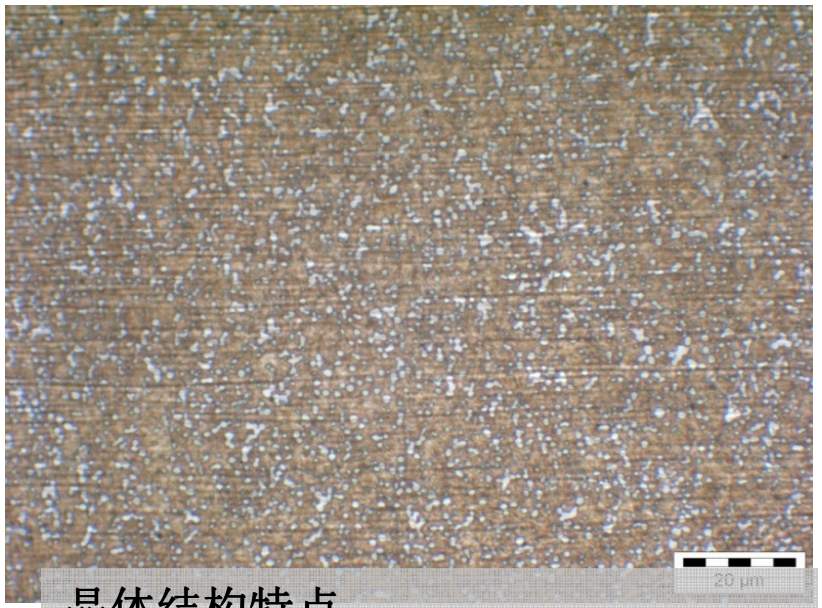


AUTOMOBIL INDUSTRIE
AI 汽车制造业

汽车行业先进刀具发展概
Chemical composition of new material 新材料的化学成分

Chemical composition(average %)										
		C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co	Fe
M35		0.92			4.3	5	1.9	6.4	4.8	
SPEEDCORE ///		0	0,6	0,2	0	15	0	0	25	Bal.
HSS PM		1,3	0,6	0,3	4,2	5,0	3.0	6,3	8,4	Bal.

晶体结构特点
-无碳，高钴
-通过时效硬化



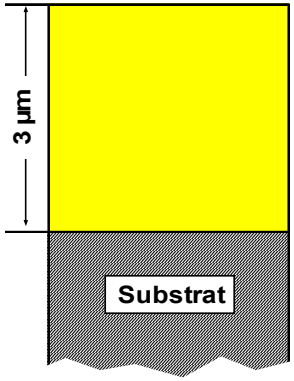
晶体结构特点
-通过金相组织硬化

Source: Böhler Edelstahlwerke

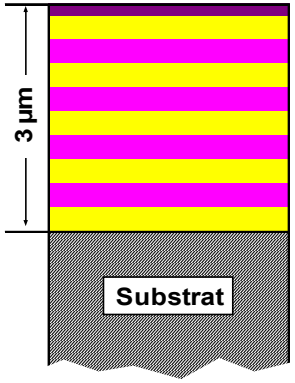
AUTOMOBIL INDUSTRIE
AI 汽车制造业

汽车行业先进刀具发展概述

LMT FETTE-涂层技术

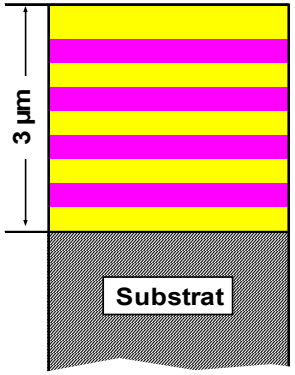


TiN

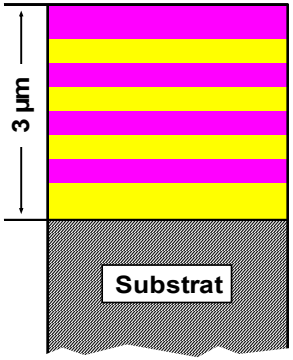


TiCN

(klassisch)

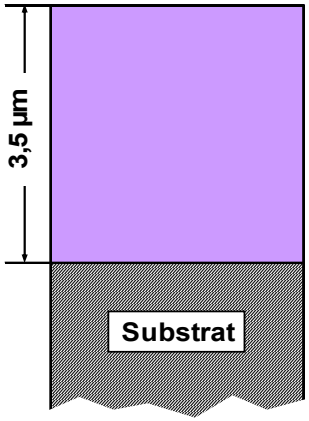


TiCN Plus



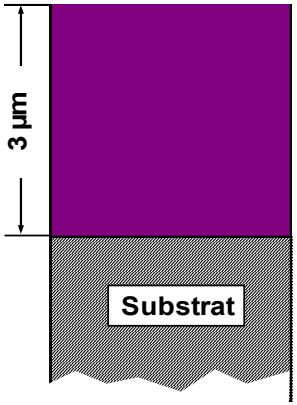
TiCN

LC444W



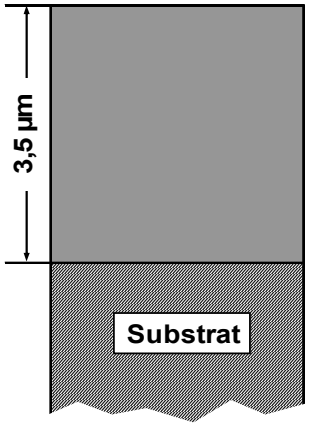
AL2Plus

(TiAlN)
Nanostruktur



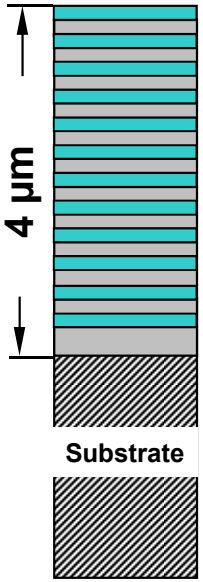
AL X

(AlTiN)



AL 6

(AlCrN)

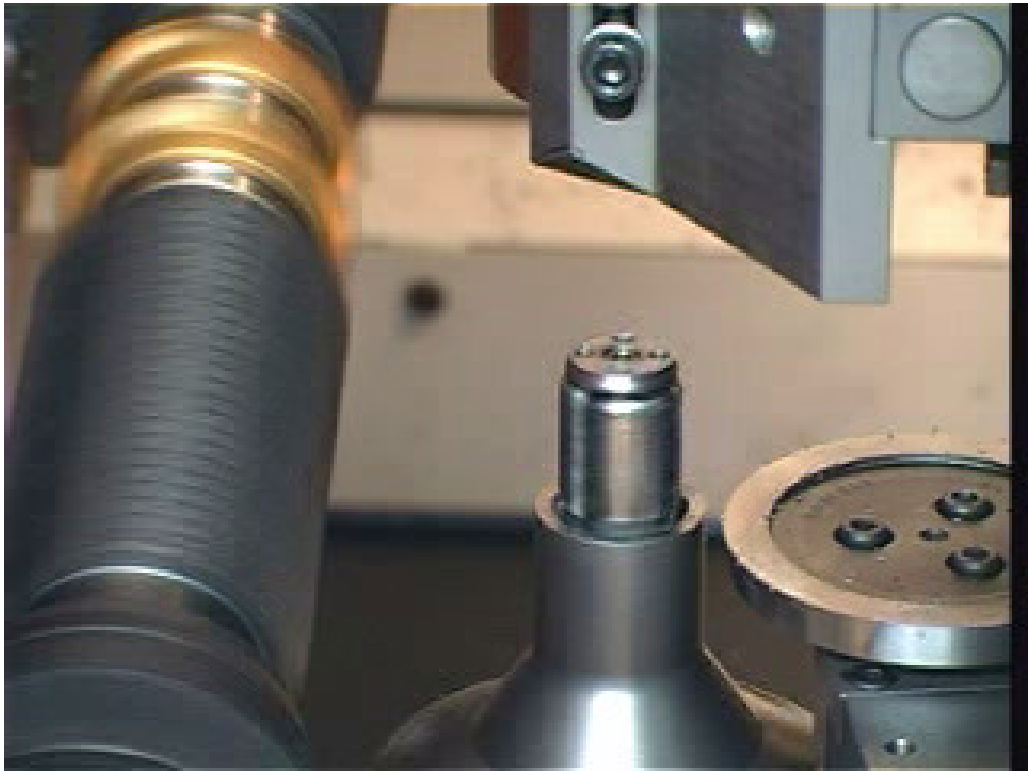


Nanosphere

汽车行业先进刀具发展概述

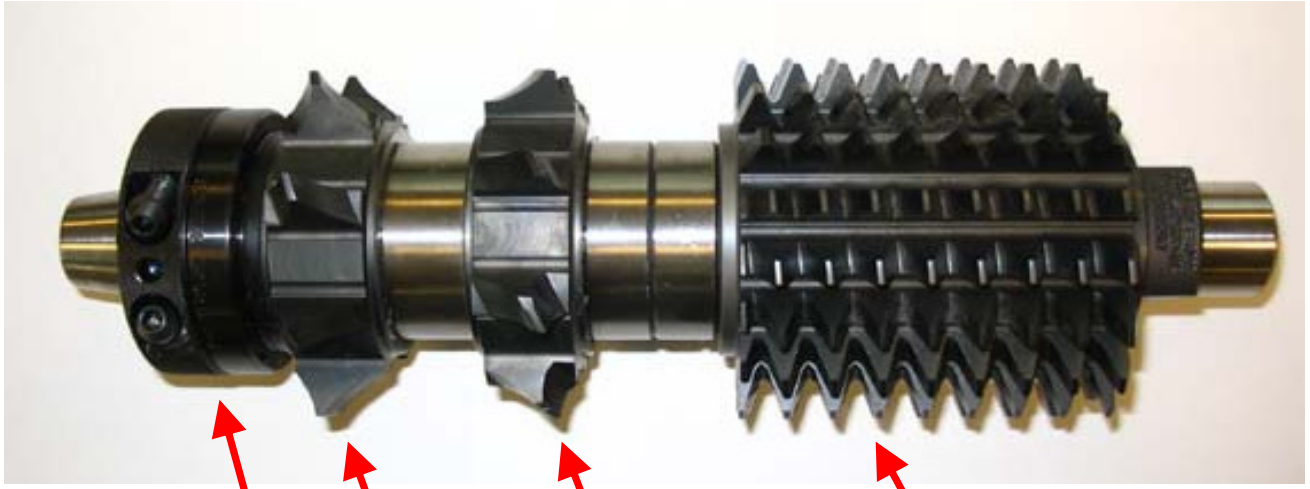
创新技术

新产品：粗、精倒角一体刀具



汽车行业先进刀具发展概述

Tool system for the complete machining of gears



Roughing gear hob粗加工滚刀

Chamfer-Cut 倒角刀
(upper chamfer)

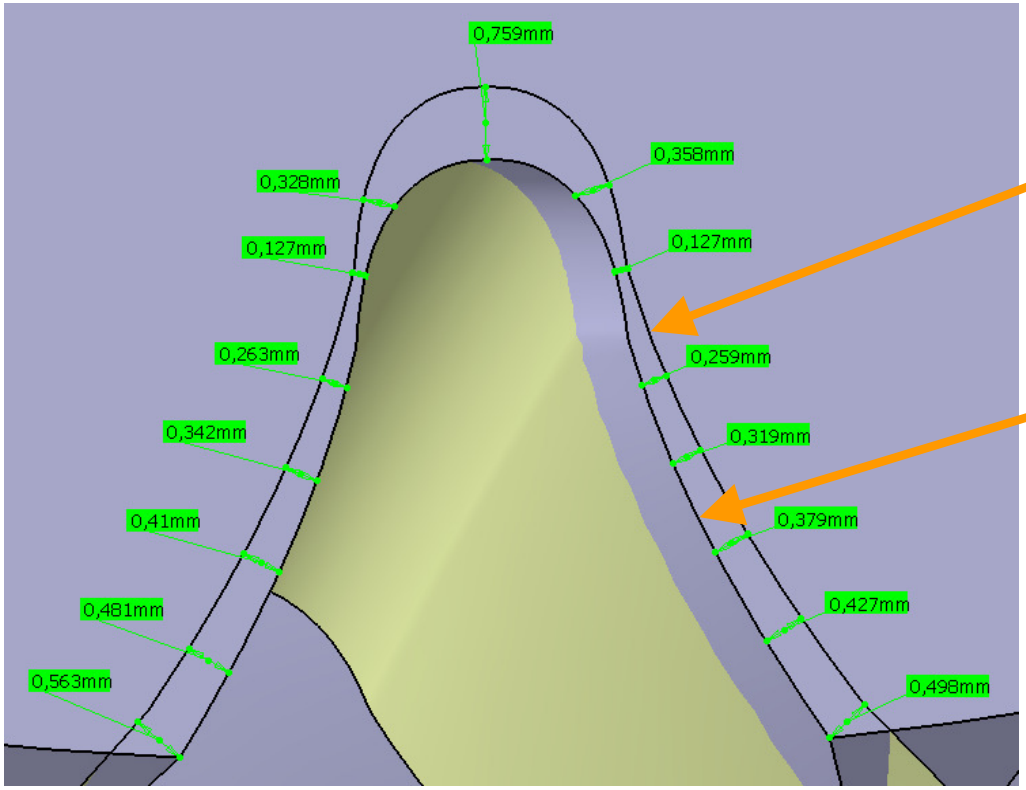
Chamfer-Cut倒角刀
(lower chamfer)

Clamping nut紧固螺母

汽车行业先进刀具发展概述

Design of the chamfering cutter: Chamfer-Cut

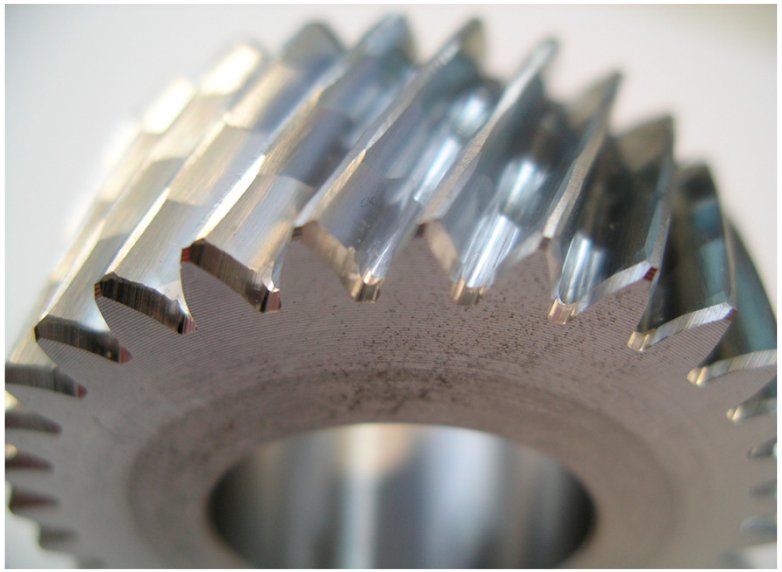
Chamfer depth: 1.4 mm
Chamfer width: minimum = 0.127 mm; as a result of the deburring, a constant removal depth brings about a different chamfer width on the face.



Intersection of the Chamfer-Cut with the end face

Finished profile

汽车行业先进刀具发展概述
Tool system for the complete machining of gears



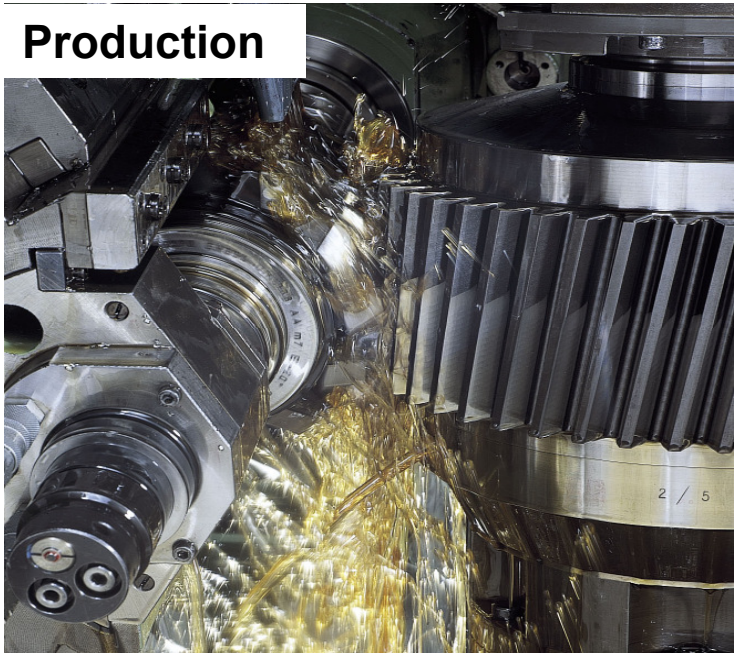
Rough hobbing and deburring

- Deburring the face edges is done with a single workpiece clamping after rough hobbing with the CHAMFER-CUT.
- This obviates the need for a deburring machine, the tools that it needs, and requires less space in the production department.

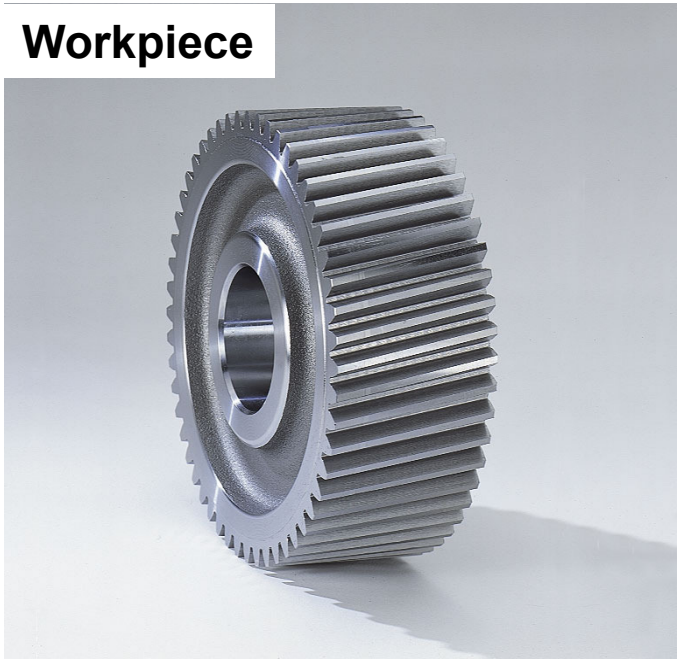
汽车行业先进刀具发展概述

Manufacturing helical gears加工螺旋齿轮

Production



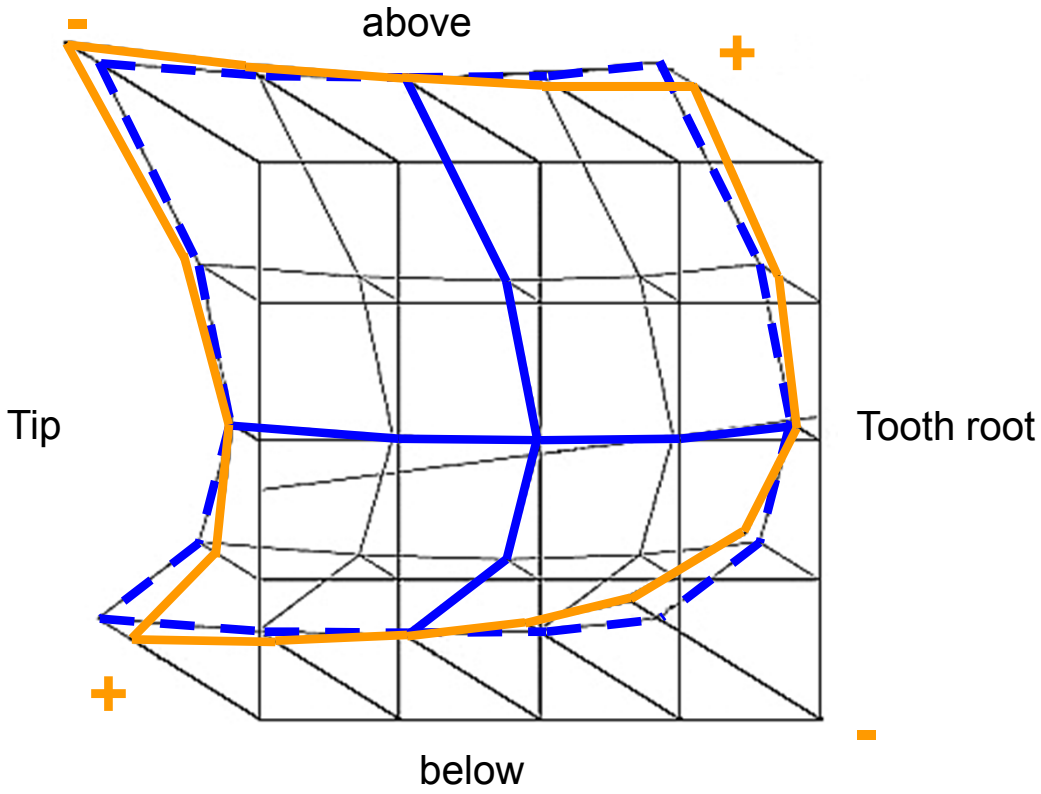
Workpiece

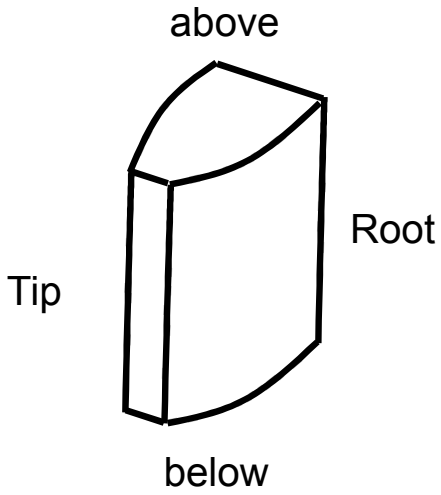


- On pinions with helical teeth, a corresponding twist is obtained with specified crowning.

汽车行业先进刀具发展概述

Manufacturing helical teeth加工齿向鼓形



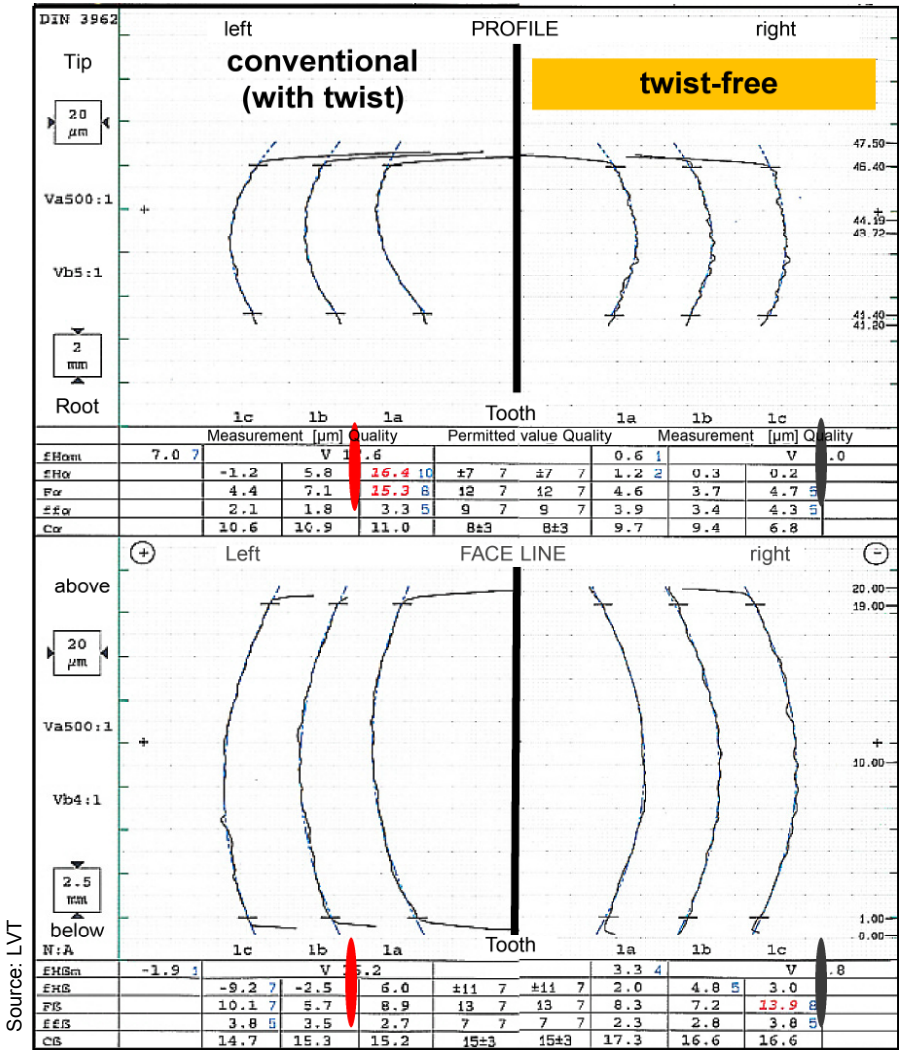


- On pinions with helical teeth, an appropriate twist is obtained with specified crowning.

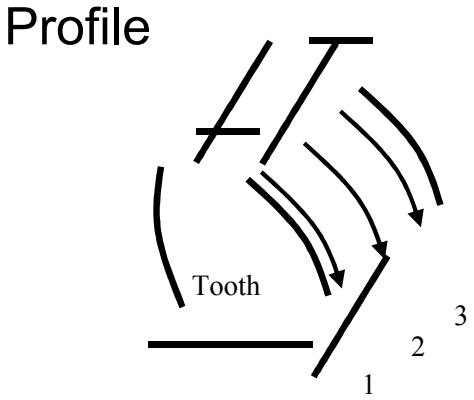
Source: LVT

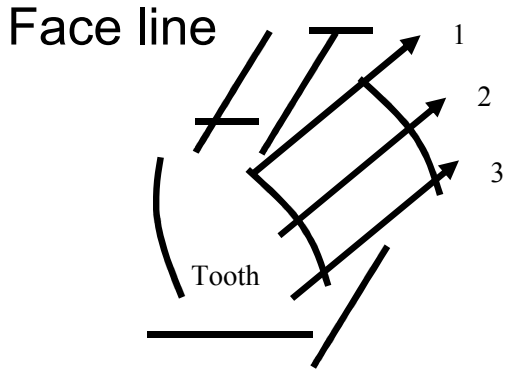
汽车行业先进刀具发展概述

Gear hobbing without twist: Tooth profile measurement替代剃齿



Source: LVT





AUTOMOBIL INDUSTRIE

AI 汽车制造业

蓝帜金工刀具管理服务

1，我们提供高质量的产品

We offer high quality product

我们同时专注于给用户提供专业的刀具售后服务

Our focus is on tool-life-cycle (new tools and reconditioning)

我们有强大的技术团队给予客户专业的支持

Due to our innovative products and the optimal technical support on site, we provide

我们同时可以提供专业的技术培训使客户更好地更放心使用我们的刀具

We offer the most extensive hob program.

AUTOMOBIL INDUSTRIE

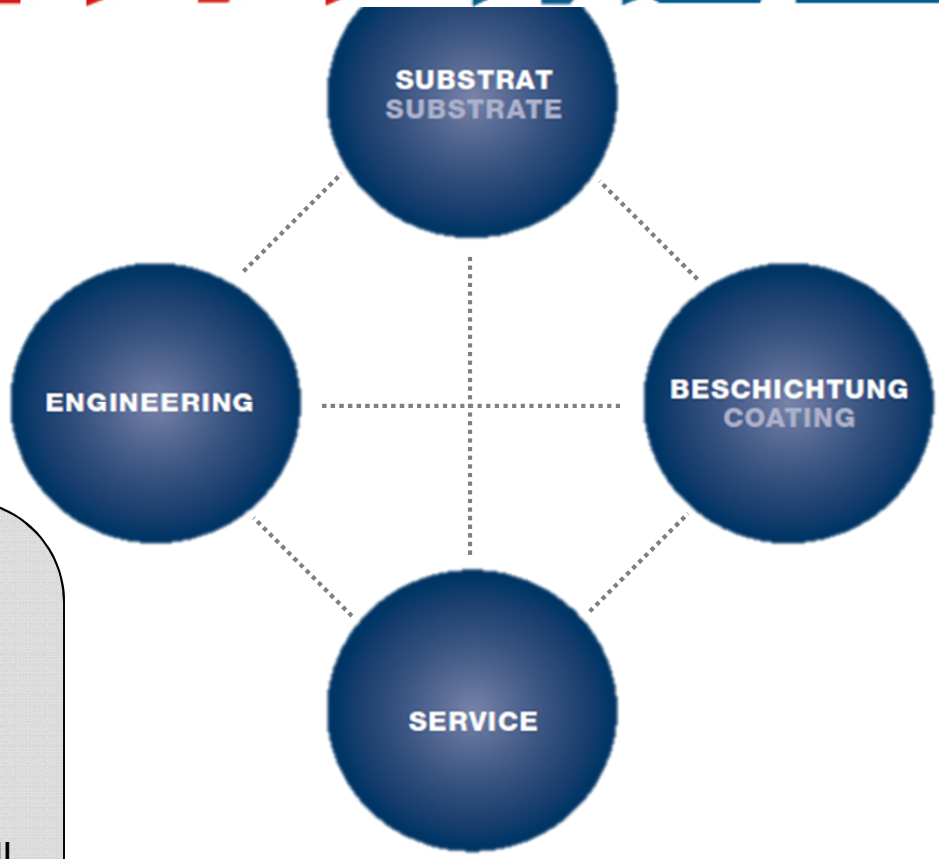
AI 汽车制造业

蓝帜金工刀具管理服务

Core product - Tool-Life-Cycle

Hob Reconditioning hobs

Sharp-Cutting-Edge project



<u>Customer‘s benefit</u>:

-Reconditioning in manufacturer‘s quality

-tool history documentation

-Continous implementation of innovations

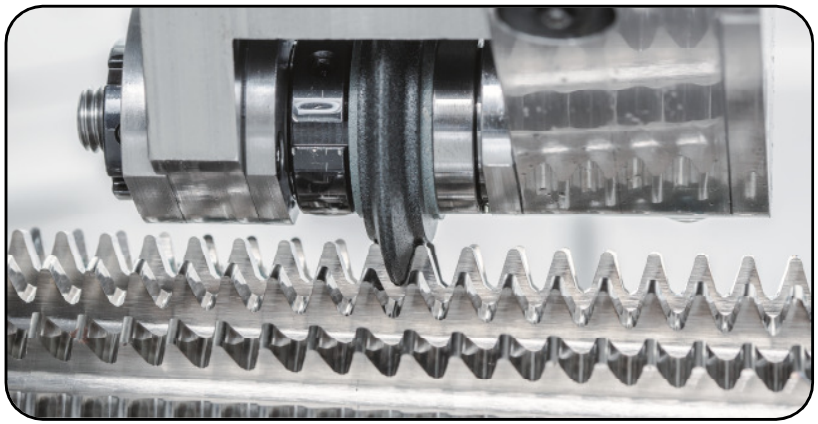
-LMT Logistic partner

<u>LMT‘s benefit</u>:

-Profitable product

-Highest customer loyalty

-After hobs are worn, we sell the new hobs



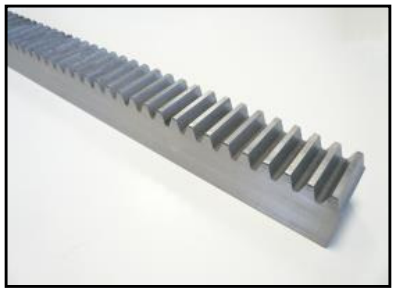
AUTOMOBIL INDUSTRIE

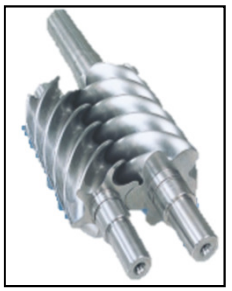
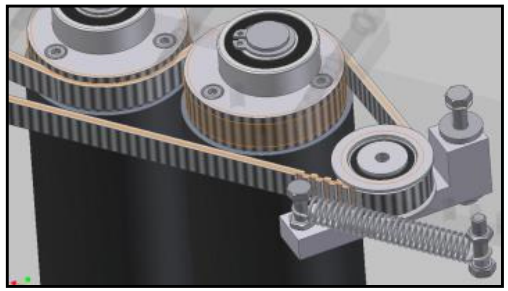
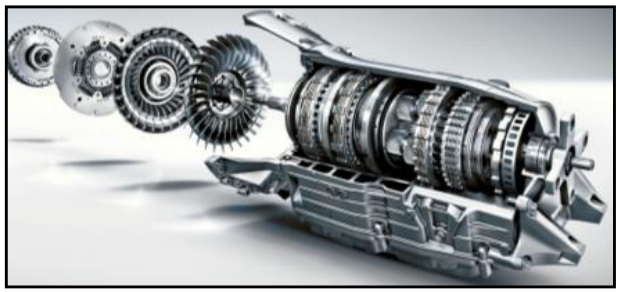
AI 汽车制造业

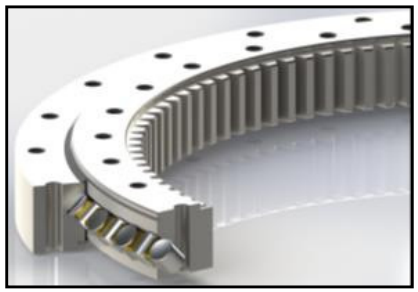
蓝帜金工刀具管理服务

Components应用范围

- **Automotive industry**
  - Gear box
  - Steering / axle
  - Engine
- **Commercial vehicles**
  - Gear box
  - Steering / axle
  - Engine
- **Energy**
  - Gear box
  - Large slewing bearing
  - Pinions
- **General Machining**
  - Gear box
  - Pump / compressor
  - Worm gear box
- **Aerospace**
  - Gear box



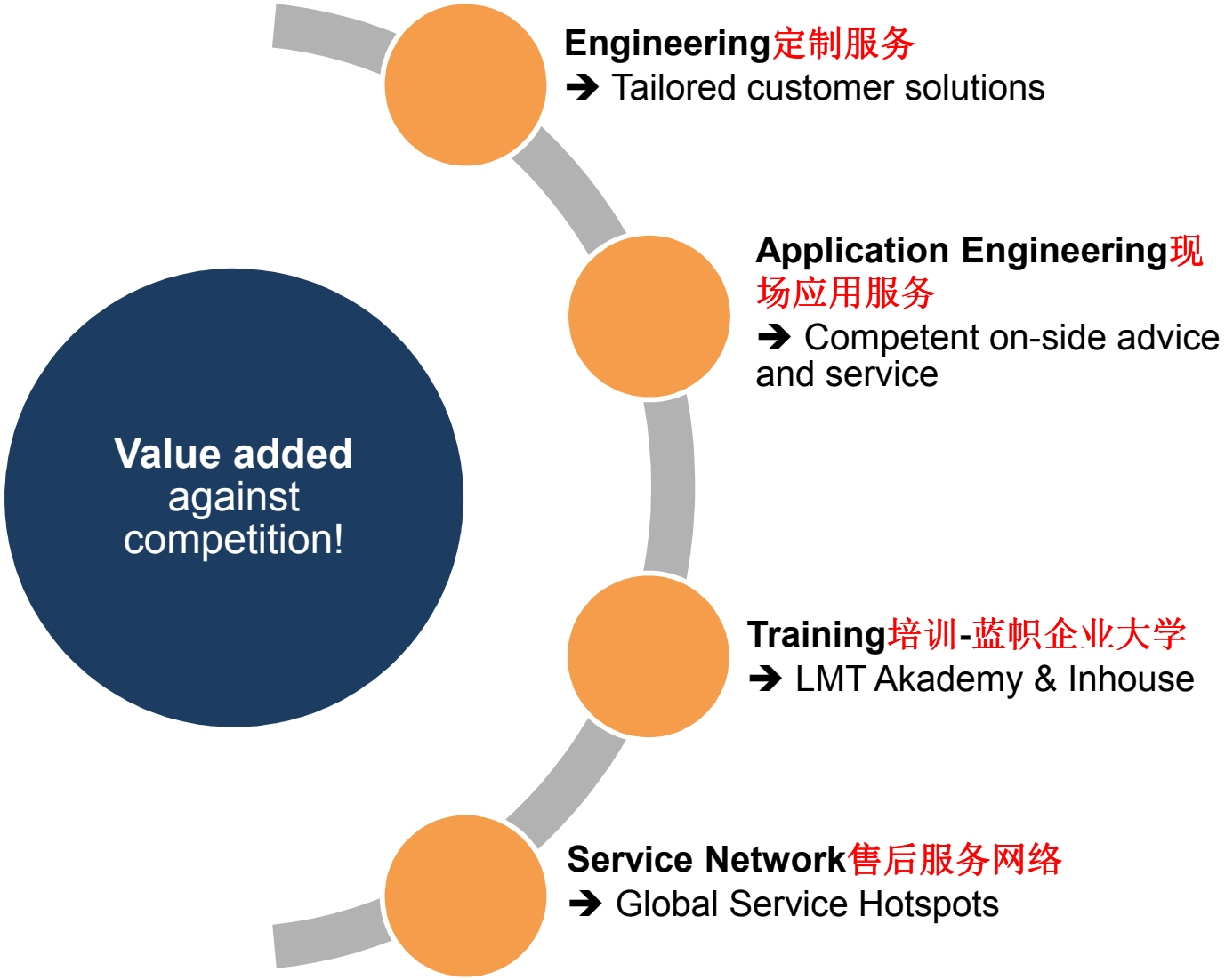






AUTOMOBIL INDUSTRIE
AI 汽车制造业

蓝帜金工刀具管理服务

Customer‘s benefit – independent of product增值服务



AUTOMOBIL INDUSTRIE

AI 汽车制造业

car // truck // bus

蓝帜金工刀具管理服务

Reference Customers客户群

Automotive (*)

- VW
- MAGNA
- ZF
- GETRAG
- GM
- SCHAEFFLER
- BMW
- BOSCH
- MAN
- CHRYSLER
- Mercedes
- ŠKODA

Commercial vehicles

- JOHN DEERE
- CLAAS
- CAT
- LIEBHERR
- AGCO
- VOITH
- TATA
- KOMATSU
- RENK
- KRONE
- CNH

Energy

- RENK
- BOSCH
- IMO
- SIEMENS
- VOITH
- ThyssenKrupp
- Eickhoff
- LIEBHERR

General Machining

- SEW EURODRIVE
- HEIDELBERG
- stelter made by magic hands
- VOITH
- NORD
- SIEMENS
- RENK
- SAUER DANFOSS
- AERZEN
- CompAir

Aerospace

- EADS

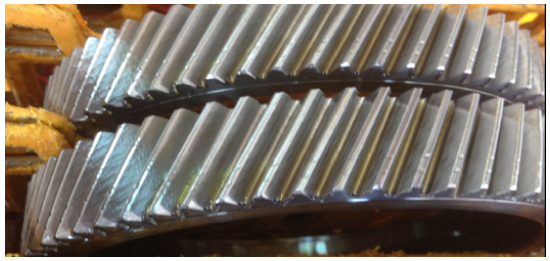
蓝帜刀具的应用及成功案例

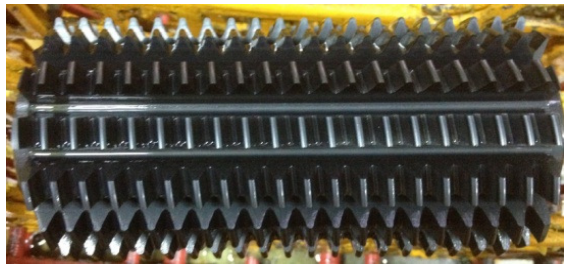
低速加工（国内设备：重机、南二机等）

背景：此用户为国内著名汽车变速箱企业，年产齿轮箱35万部，滚刀年需求量300把左右。
滚齿机全部采用国内南二机、重机的普通CNC设备。

现状： 加工工艺采用滚齿、倒角、剃齿工艺

问题：1，滚齿刀具寿命低，造成频繁换刀，增加了大量辅助时间；
2， 效率低同样是制约其生产进度的瓶颈。





蓝帜刀具的应用及成功案例 （PM14 微速/亚加工）

试切„PM14“

刀具参数	
滚刀编号ID-No.	7117197
滚刀形式	孔式
材料	PM14
涂层	AL6 P
模数	2.25
外径	80
切削长度	130
切屑槽数	14
头数/旋向	3 /L右旋
刀具寿命[m/tooth]	40
铁屑厚度 h_{CU}	0,114
刀具寿命[Pieces]	4200
切削时间t_G [min.]	3.85

工件参数	
图纸号No.	FM515B01
材料及硬度	20CrMnTi HB170~190
模数	2.25
齿数	73
压力角	20
齿宽[mm]	28.5

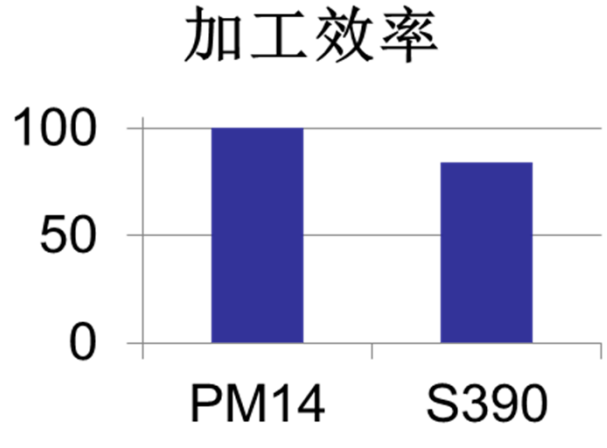
机床	
机床型号	YKX3132M南二机
湿 / 干切	湿切

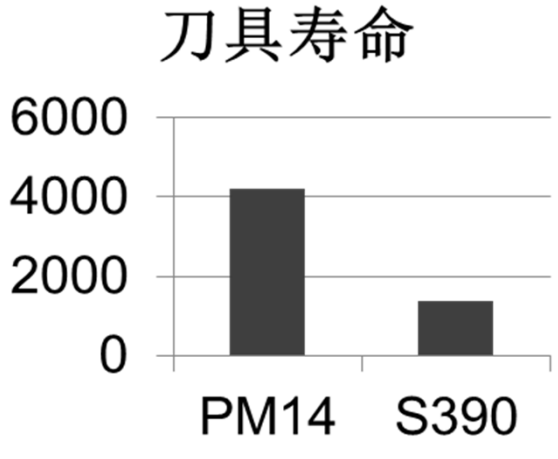
Machine type: NanEr YKX3132M南二机滚齿机

切削参数对比

滚刀类型	切削速度[m/min)	进给量 [mm/min]	刀具寿命 [每次修磨]	刀齿磨损量（mm）
PM14（LMT）	75	25.89	4200	0.09
S390	65	22.48	1380	0.10
M35	65	22.48	360	0.10

加工效率及寿命对比





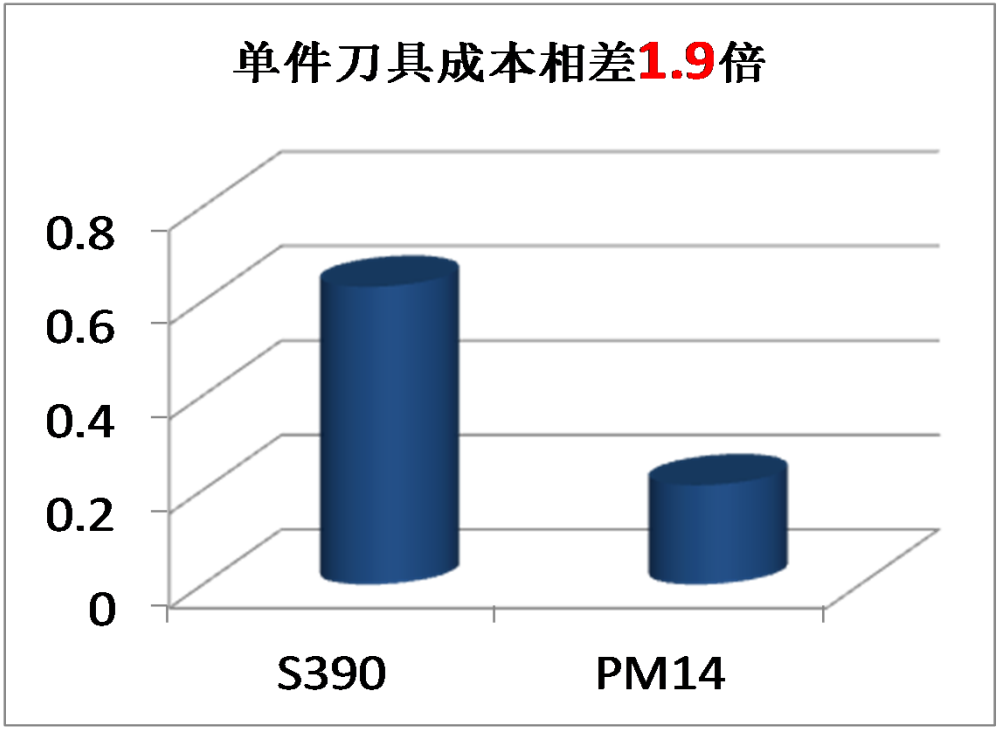
结论

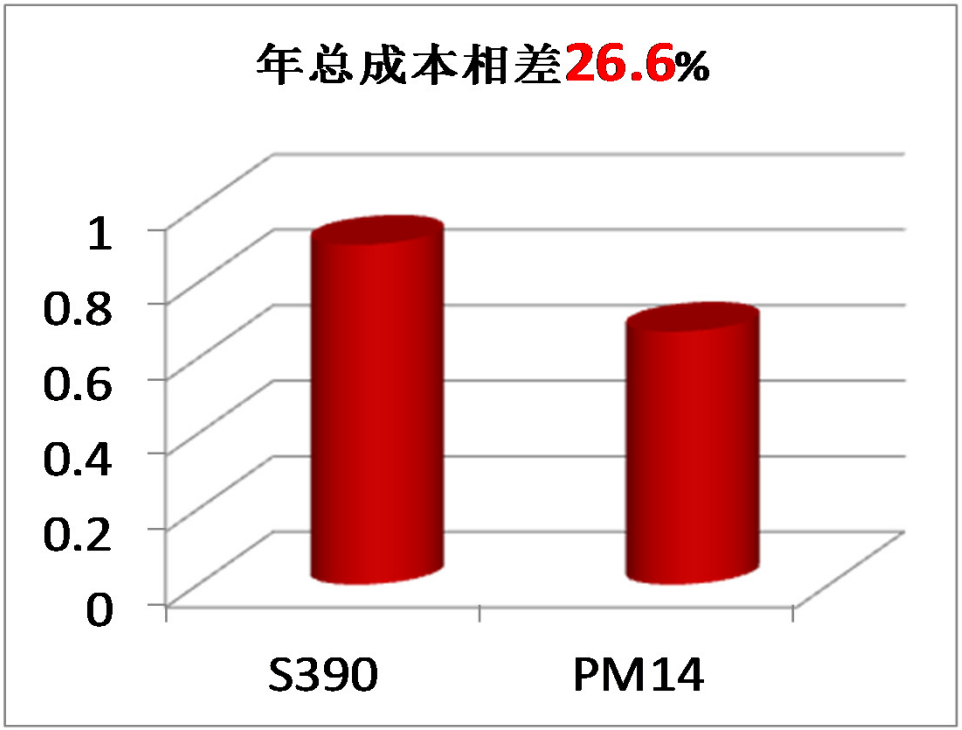
1，在相同切削条件下，PM14寿命是SP390的2.7倍。效率提高16%

湿加工

低速加工（国内设备：重机、南二机等）

成本分析：





AUTOMOBIL INDUSTRIE

AI 汽车制造业

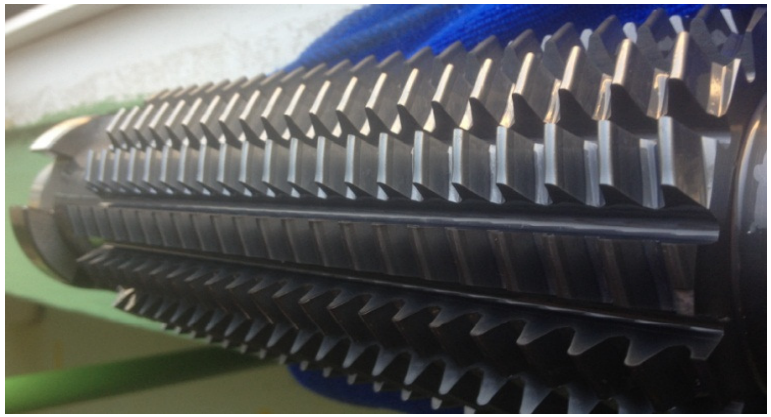
湿加工

PM35高速加工（国外设备：MITSUBISH)

背景：此用户为国内著名汽车变速器企业，年产变速器40万台，滚刀年需求量200把左右。
滚齿机大部分采用MITSUBISH CNC设备。

现状： 加工工艺采用滚齿、倒角、剃齿工艺

问题：滚齿刀具节拍不能保证，影响生产进度；



试刀验收报告（AI汽车制造业）

试切„PM35“

Machine type: MITSUBISHI滚齿机

刀具参数

滚刀编号ID-No.	
滚刀形式	孔式
材料	PM35
涂层	Nanosphere
模数	2.51
外径	80
切削长度	170
切屑槽数	15
头数/旋向	4 /R右旋
刀具寿命[m/tooth]	20
铁屑厚度 h_{CU}	0,195
刀具寿命[Pieces]	1600
切削时间t_G [min.]	1.5

工件参数

图纸号No.	
材料及硬度	20CrMnTiH HB160~190
模数	2.51
齿数	81
压力角	19 °
齿宽[mm]	33.2

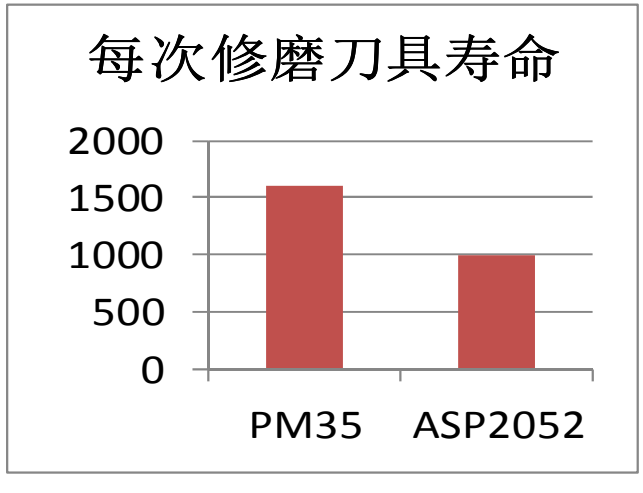
机床

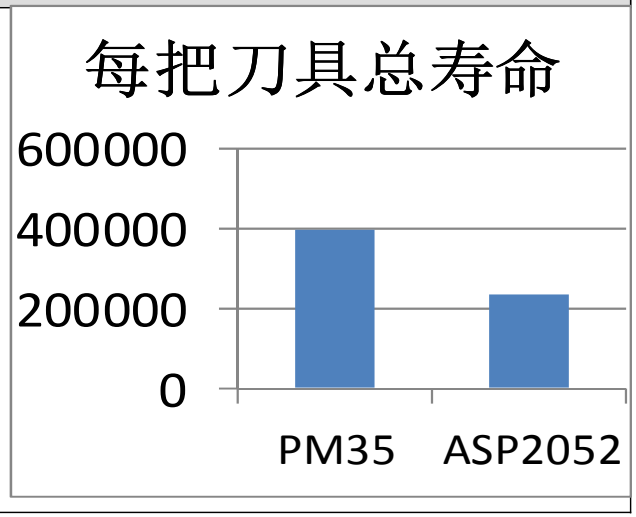
机床型号	MITSUBISHI
湿 / 干 切	湿切

切削参数对比

滚刀类型	切削速度[m/min)	进给量 [mm/工件每转]	刀具寿命 [每次修磨]	刀齿磨损量（mm）
PM35（LMT）	170	1.7	1600	0.10
ASP2052	170	1.7	1000	0.15

刀具寿命对比





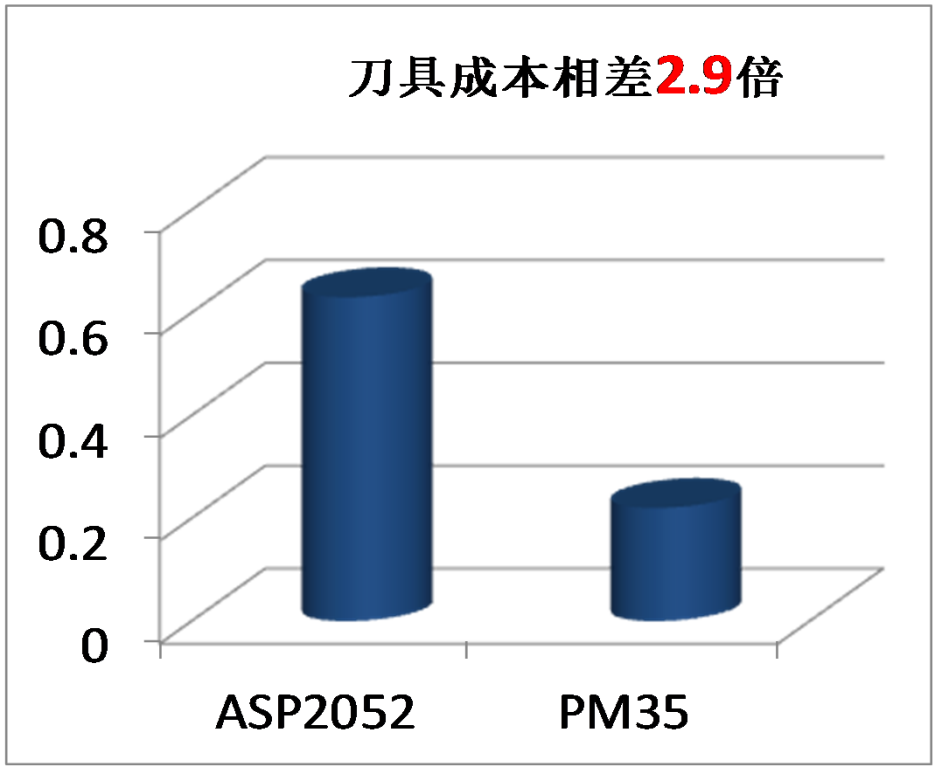
结论

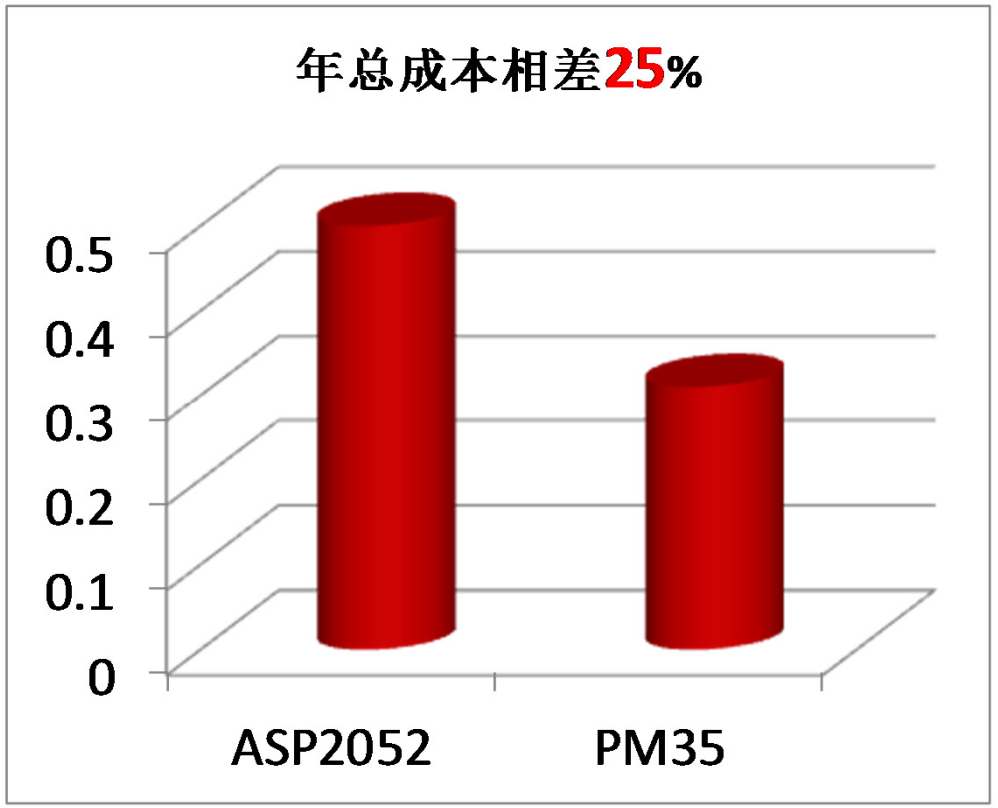
1，在相同切削条件下，PM35每次修磨寿命比S390高60%。修磨次数多33%。

湿加工

PM35滚刀（设备：MITSUBISH）

成本分析：





AUTOMOBIL INDUSTRIE

AI 汽车制造业

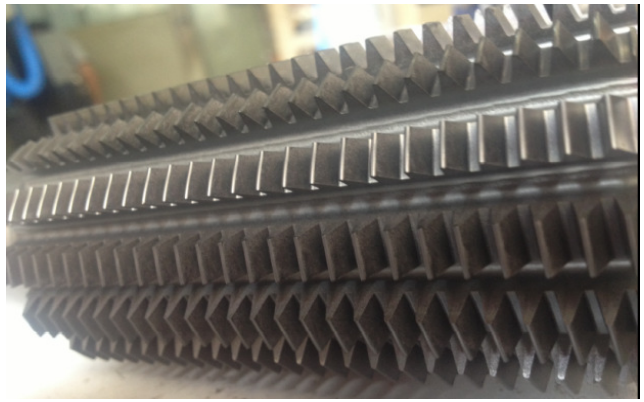
干切削

PM35高速加工（国外设备KASHIFUJI：）

背景：此用户为国内著名汽车变速器企业，年产变速器35万部，滚刀年需求量200把左右。
滚齿机大部分采用KASHIFUJI CNC设备。

现状： 加工工艺采用滚齿、倒角、剃齿工艺

问题：滚齿刀具寿命不理想，影响生产进度；



AUTOMOBIL INDUSTRIE
AI汽车制造业

LMT·TOOLS

试刀验收报告

试切„PM35“

Machine type: KASHIFUJI KN151滚齿机

刀具参数	
滚刀编号ID-No.	7139081
滚刀形式	孔式
材料	PM35
涂层	Nanosphere
模数	1.73
外径	75
切削长度	140
切屑槽数	17
头数/旋向	3 /R右旋
刀具寿命[m/tooth]	5
铁屑厚度 h_{CU}	0,175
刀具寿命[Pieces]	2700
切削时间t_G [min.]	0.354

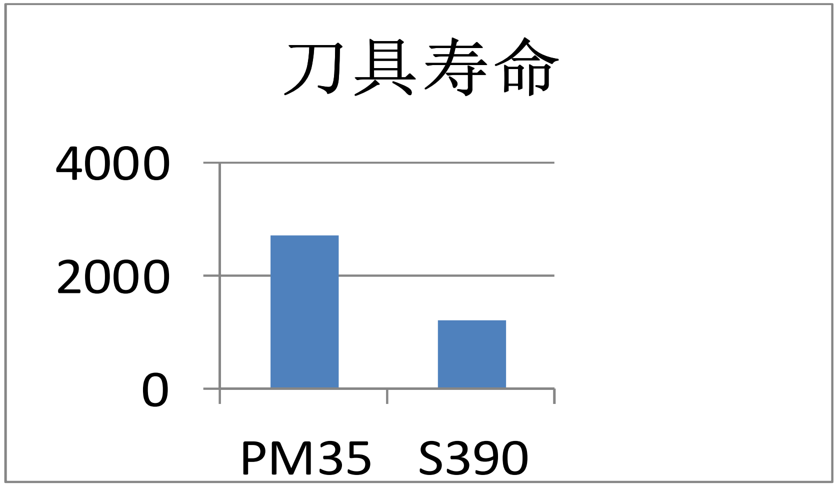
工件参数	
图纸号No.	
材料及硬度	20CrMnTiH HB160~190
模数	1.73
齿数	32
压力角	17.5 °
齿宽[mm]	10.15

机床	
机床型号	KASHIFUJI KN151

切削参数对比

滚刀类型	切削速度[m/min)	进给量 [mm/工件每转]	刀具寿命 [每次修磨]	刀齿磨损量（mm）
PM35（LMT）	195	1.5	2700	0.10
S390	195	1.5	1200	0.11

刀具寿命对比



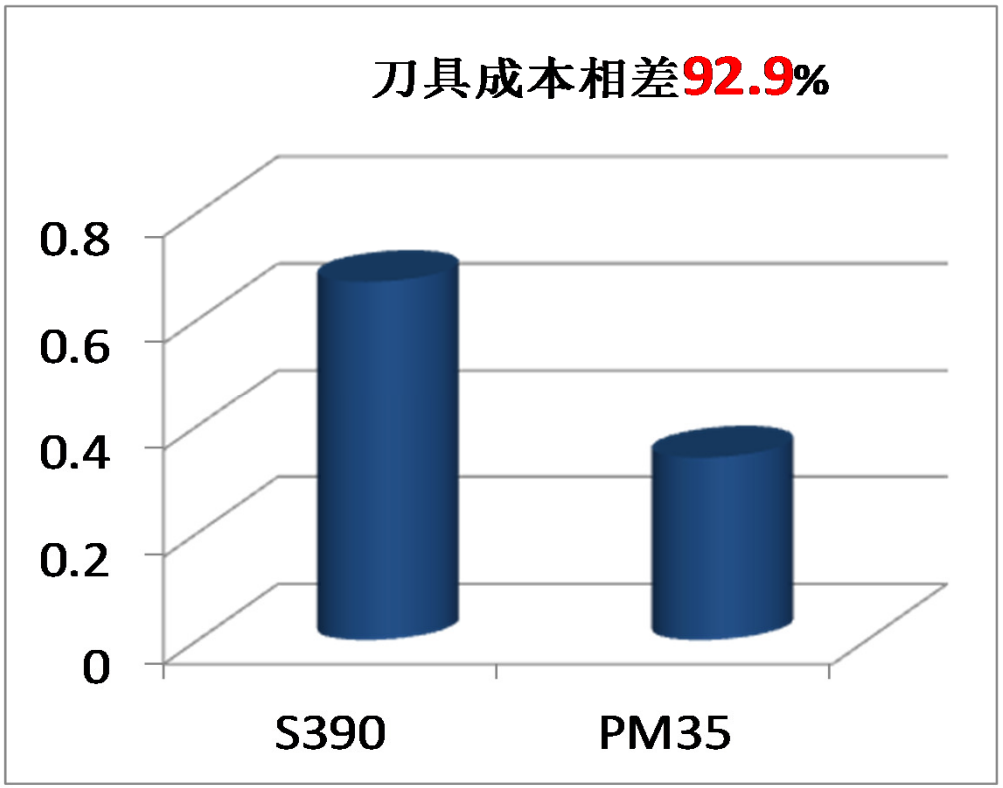
结论

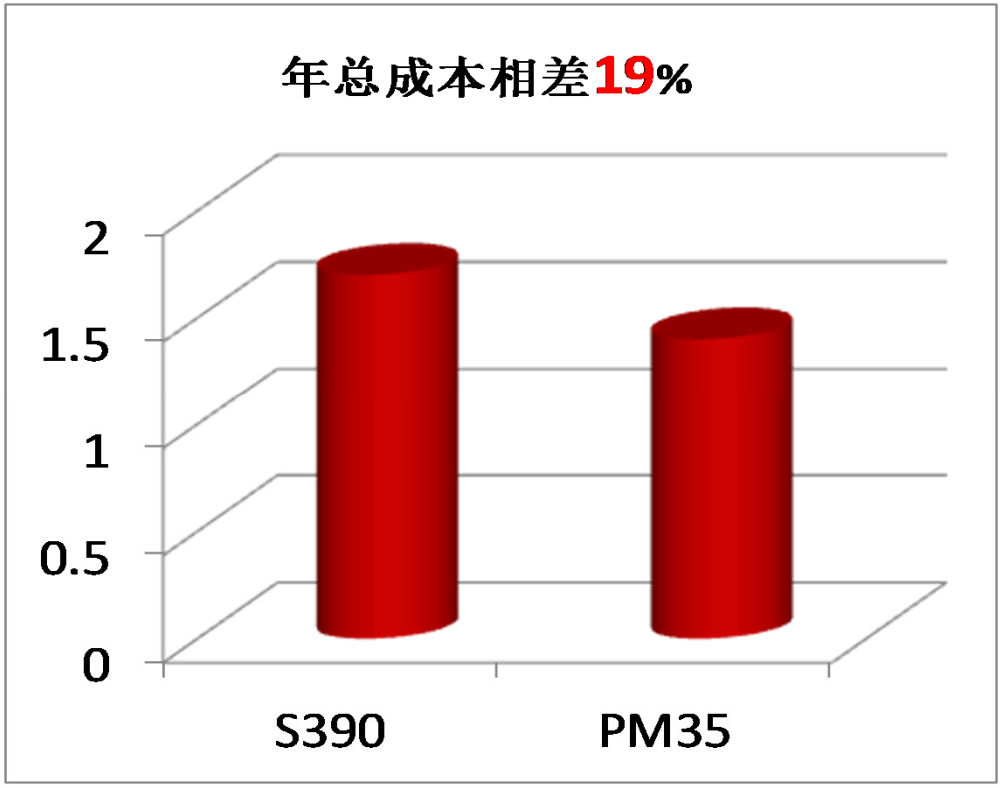
1，在相同切削条件下，PM35每次修磨寿命比S390高2.25倍。

干切削

PM35滚刀（设备：KASHIFUJI）

成本分析：





AUTOMOBIL INDUSTRIE

AI 汽车制造业

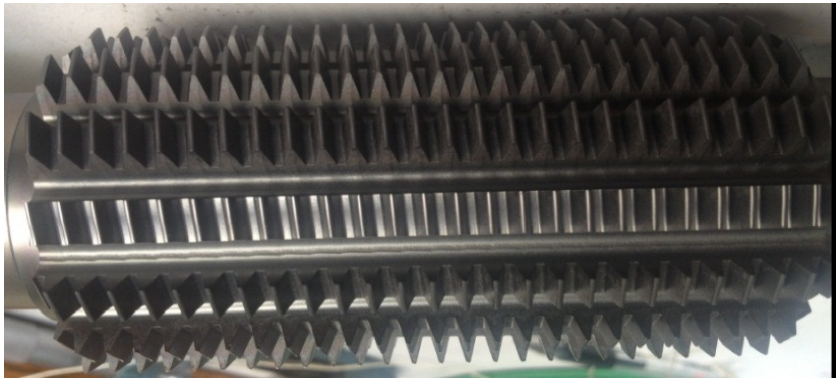
干切削

PM35高速加工（国外设备KASHIFUJI：）

背景：此用户为国内著名汽车齿轮加工企业，年产齿轮1000万件，滚刀年需求量300把左右。滚齿机大部分采用KASHIFUJI CNC设备。

现状： 加工工艺采用滚齿、倒角、工艺

问题：滚齿刀具寿命不理想，影响生产进度；



LMT·TOOLS

AUTOMOBIL INDUSTRIE AI汽车制造业

试刀验收报告

试切„PM35“

Machine type: KASHIFUJI KN151滚齿机

刀具参数	
滚刀编号ID-No.	
滚刀形式	孔式
材料	PM35
涂层	Nanosphere
模数	1.35
外径	60
切削长度	110
切屑槽数	14
头数/旋向	3 /R右旋
刀具寿命[m/tooth]	6
铁屑厚度 h_{CU}	0,18
刀具寿命[Pieces]	3080
切削时间t_G [min.]	0.32

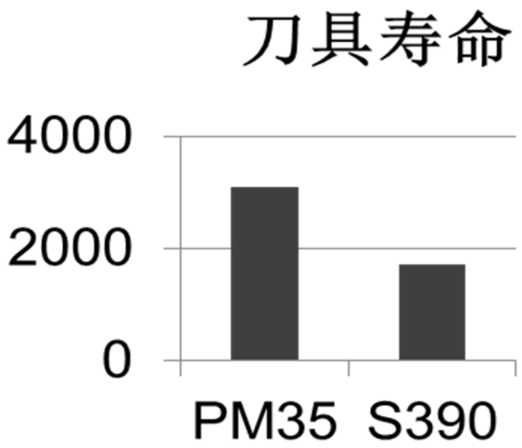
工件参数	
图纸号No.	
材料及硬度	20CrMnTiH HB160~190
模数	1.35
齿数	44
压力角	15 °
齿宽[mm]	10.15

机床	
机床型号	KASHIFUJI KN151

切削参数对比

滚刀类型	切削速度[m/min)	进给量 [mm/工件每转]	刀具寿命 [每次修磨]	刀齿磨损量（mm）
PM35（LMT）	195	1.5	3080	0.10
S390	195	1.5	1700	0.11

刀具寿命对比



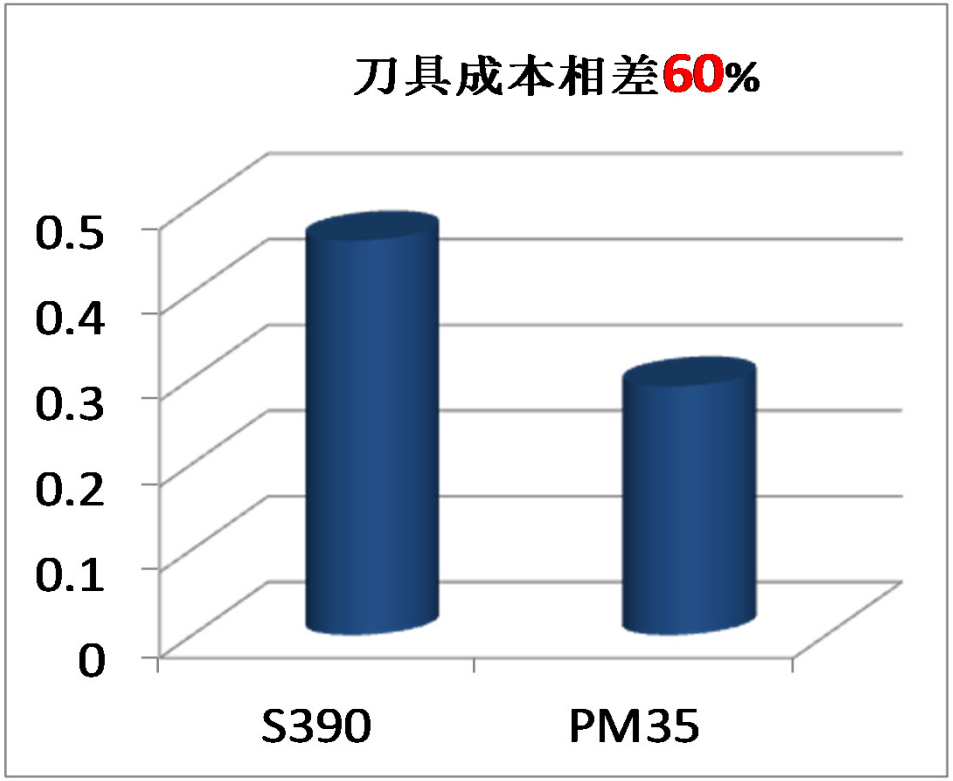
结论

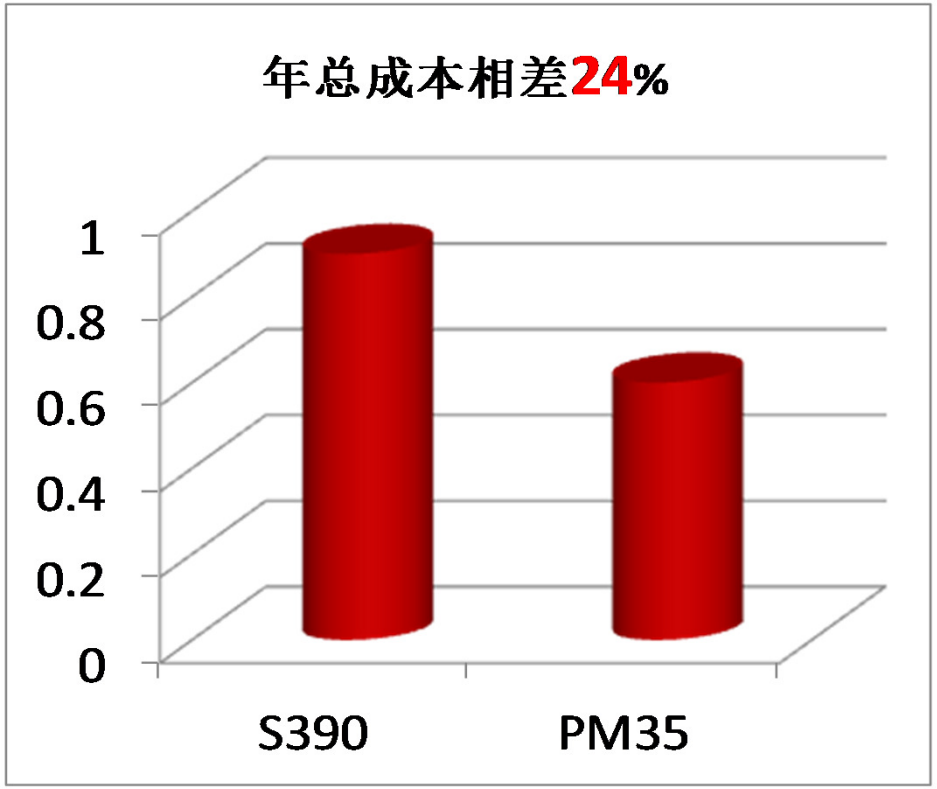
1，在相同切削条件下，PM35每次修磨寿命比S390高81%。

干切削

PM35滚刀（设备：KASHIFUJI）

成本分析：





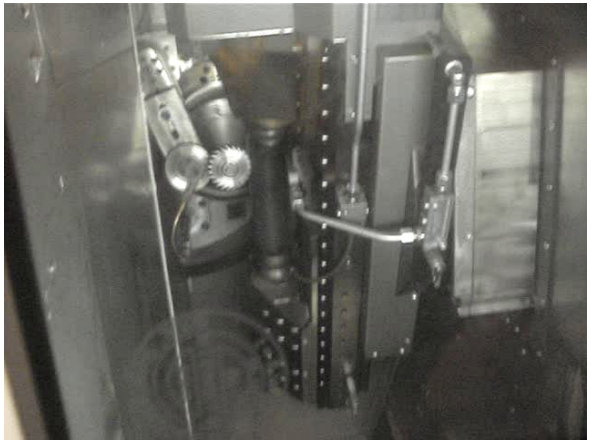
AUTOMOBIL INDUSTRIE

AI 汽车制造业

干切削

SpeedCore高速加工（国外设备FELSOMRT：）

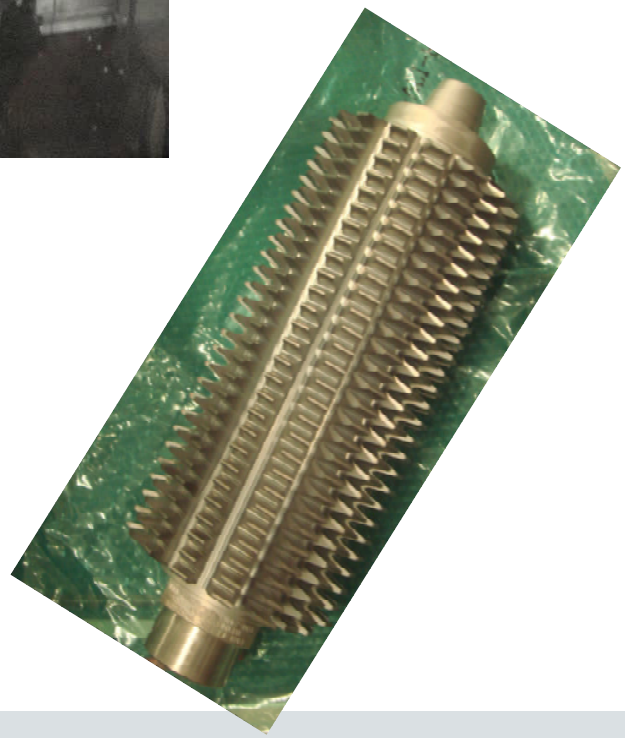
背景：此用户为国内著名汽车变速器企业，年产齿轮1000万套，滚刀年需求量300把左右。滚齿机大部分采用FSOLMAT CNC设备。



现状： 加工工艺采用滚齿、倒角、磨齿工艺

问题：滚齿刀具寿命及效率不理想，影响生产进度；

FHC180配置的蓝帜集团下属Fette公司SPEEDCORE"速切王" 滚刀



试刀验收报告（SpeedCore高速干切铣）

试切„SpeedCore“

刀具参数

滚刀编号ID-No.	
滚刀形式	杆式
材料	SpeedCOre
涂层	Nanosphere
模数	2.7
外径	80
切削长度	224
切屑槽数	17
头数/旋向	2 /R右旋
刀具寿命[m/tooth]	7
铁屑厚度 h_{CU}	0,18
刀具寿命[Pieces]	2260
切削时间t_G [min.]	0.42

工件参数

图纸号No.	
材料及硬度	20CrMnTiH HB160~190
模数	2.7
齿数	39
压力角	17.5 °
齿宽[mm]	26

机床

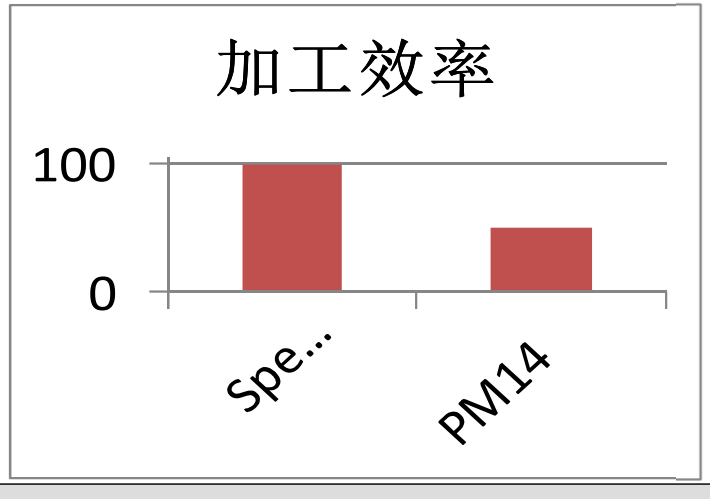
机床型号	FELSOMAT
湿 / 干切	干切

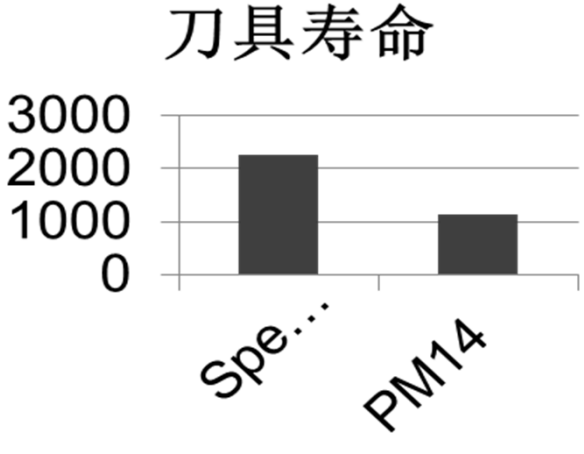
Machine type: FELSOMRT滚齿机

切削参数对比

滚刀类型	切削速度[m/min)	进给量 [mm/工件每转]	刀具寿命 [每次修磨]	刀齿磨损量（mm）
SpeedCore（LMT）	280	2.6	2260	0.09
PM14（LMT）	180	2.6	1130	0.11

加工效率及刀具寿命对照





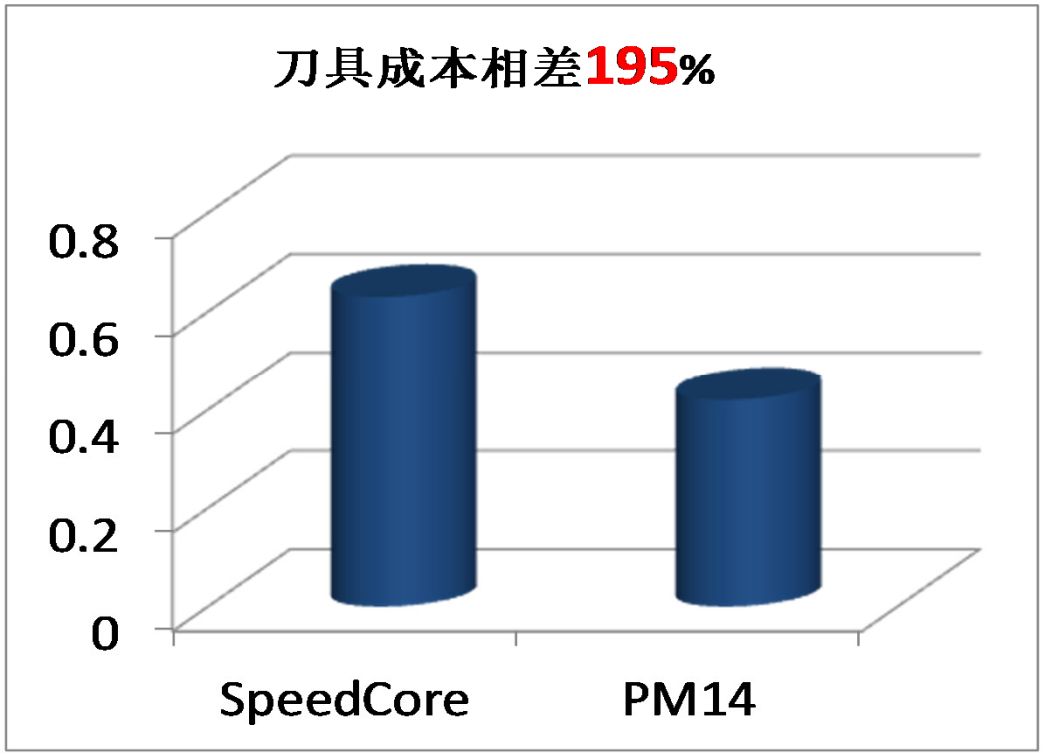
结论

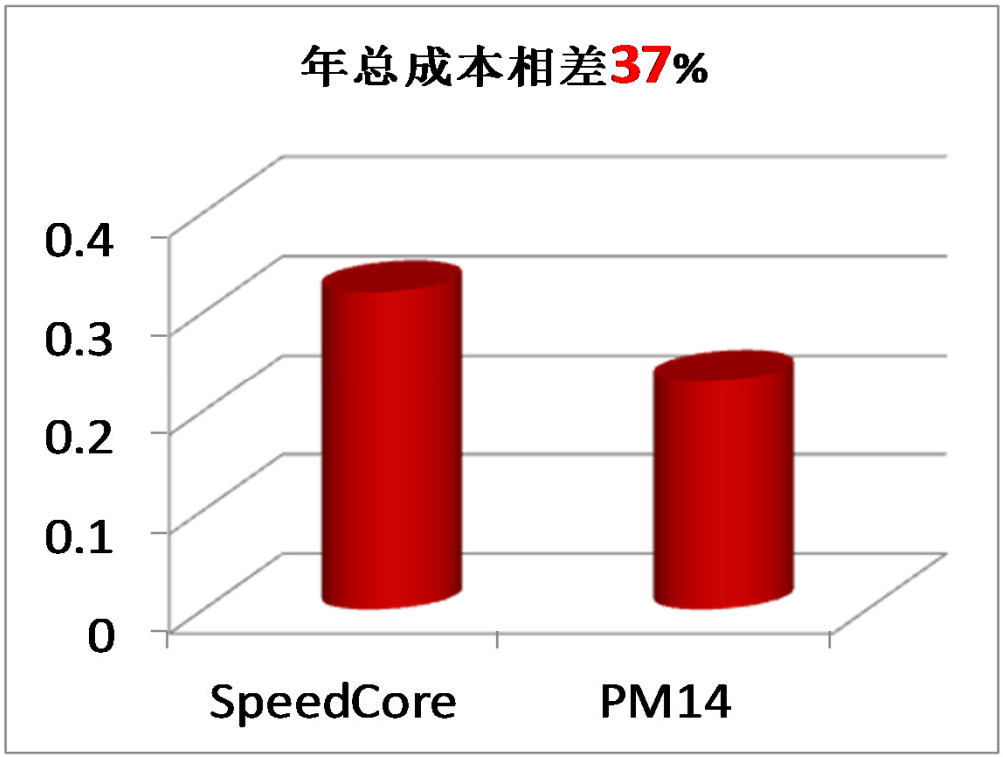
1，在相同切削条件下，SpeedCore每次修磨寿命是PM14的2倍。效率提高50%。

干切削

SPEEDCORE滚刀（设备：FELSOMRT）

成本分析：





Thank you for your attention!