



硅切片金刚石线开发应用

长沙岱勒新材料科技股份有限公司

Copyright ©2014年4月

目 录

一、DIAT公司介绍

二、电镀金刚石线的开发应用

三、树脂金刚石线的开发应用

三、硅切片用金刚石线的发展规划



一、DIAT公司介绍

2009年

4月份成立长沙岱勒金刚石制品有限公司实施金刚石线的产业化，成为**国内首家**金刚石线产业化的企业。

2010年

公司产能突破3000公里/月，并与国内主要光伏企业建立长期业务合作关系。公司成为国内金刚石线质量最优、规模最大、品种最全的高科技企业。同年，公司引入战略投资者，进入发展快车道。12月份公司更名为**长沙岱勒新材料科技有限公司**。

2011年

公司通过规模化改造与技术升级，金刚石线产能突破30000公里/月，产品应用拓展到硅开方切片、蓝宝石切片、磁性材料切割、水晶切割等四大领域。

2012年

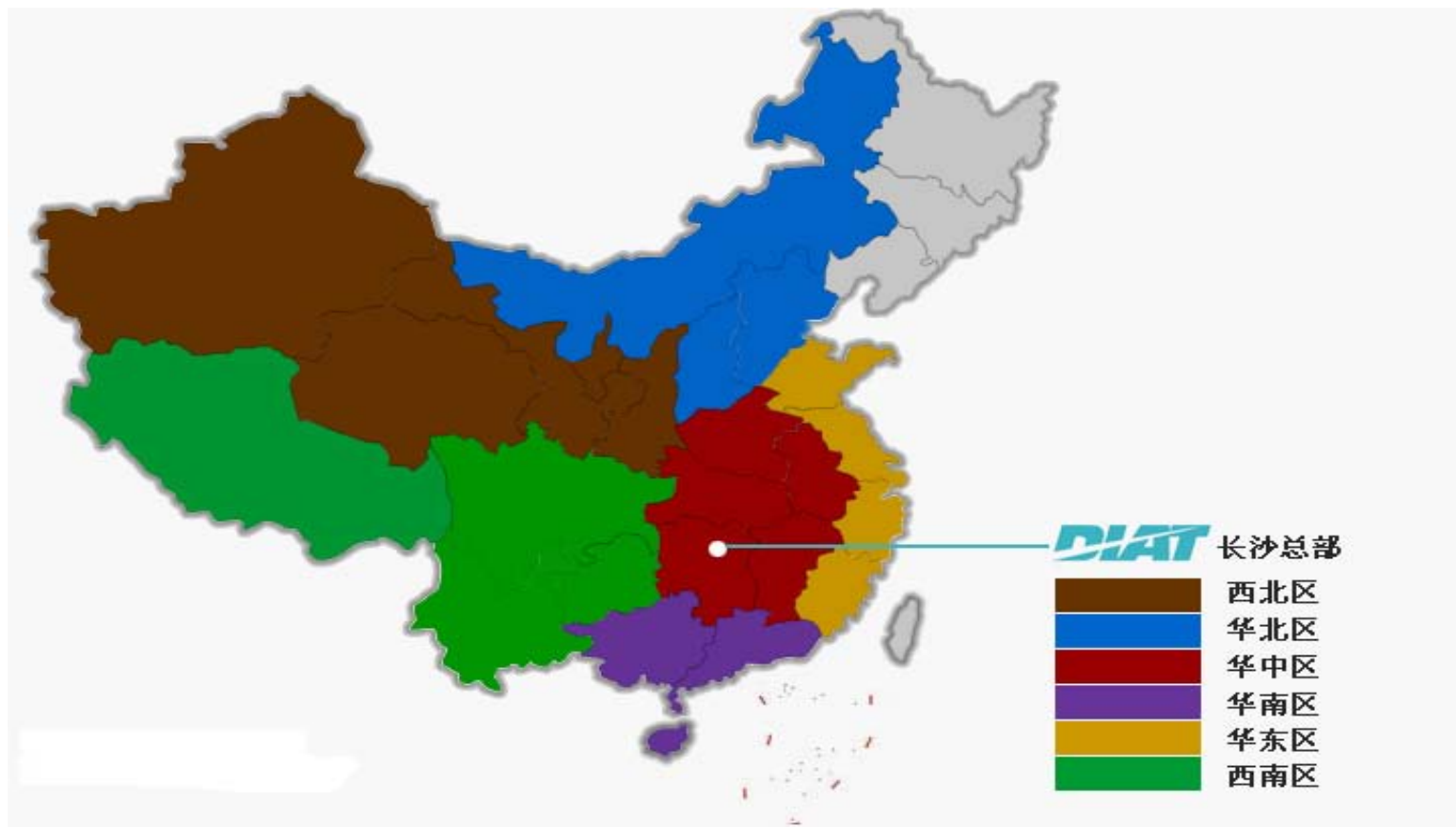
开始树脂金刚线的研究开发，同时电镀金刚线产品大批量进入台湾、韩国、俄罗斯等地区和国家。

2013年

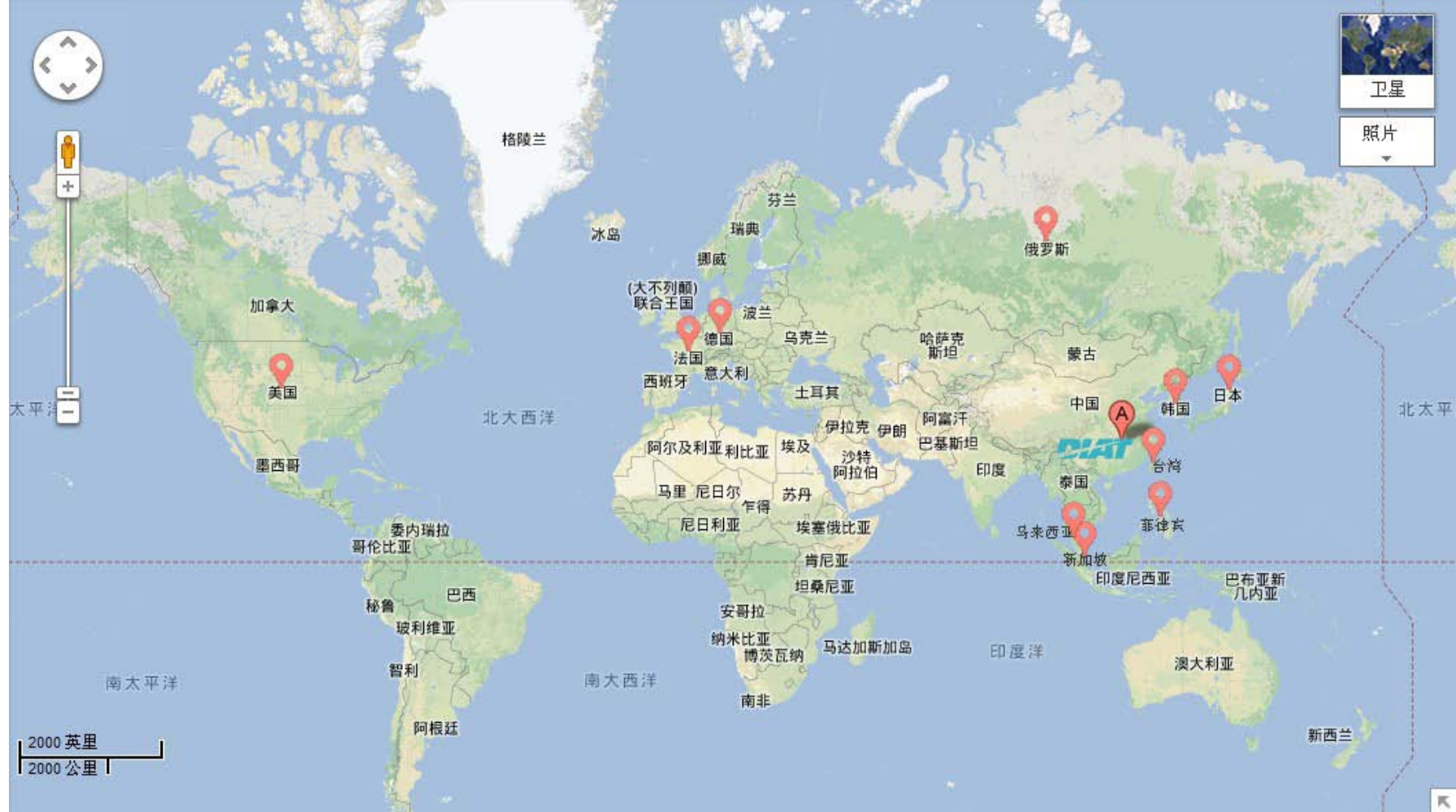
公司电镀金刚石线产能达到10万km/月；树脂金刚线开始批量在市场上试用。公司更名为**长沙岱勒新材料科技股份有限公司**。



公司注册资金**6000**万元，总投资2亿元。现有生产线设备300台/套，电镀金刚石线产能**1亿米/月**，员工近300人，大专以上学历员工占员工总数的57%。



公司按区域建立了完整的客户服务网络，就近为客户提供全方位的服务。并通过代理与直销多种模式结合，目前是国内最大的金刚石线和硬脆材料切割解决方案提供商。



我司于2011年7月取得进出口经营权，2012年形成批量出口外销。目前境外销售区域已涉及美国、俄罗斯、德国、法国、日本、韩国、台湾、马来西亚、新加坡、菲律宾等多个国家和地区。

公司以科研院校为依托，拥有强大的技术研究开发能力，在自主研发的同时，可协助用户共同开发，满足各种材料的线切割需求

公司拥有两方面技术，一方面为满足客户不同切割需要的高性能镀覆金刚石线制造技术；另一方面为制造生产镀覆金刚石线的设备研发制备技术，这些技术均属于**公司独有**。

公司技术属于自主研发，获多项发明专利，具有自主知识产权；得到国家创新基金和长沙科技成果产业化资金专项资助；属国家产业中长期发展规划重点支持和扶持的高技术产品。2012年2月，国家工信部颁布的《太阳能光伏产业“十二五”发展规划》中明确把太阳能硅加工用金刚石线新型切片关键技术作为发展的重点。

公司通过自主创新，已申报受理的国内发明专利近30项，PCT专利2项。其中已授权发明专利5项，实用新型4项，科技成果1项，注册商标7个，领衔制定行业标准1项。

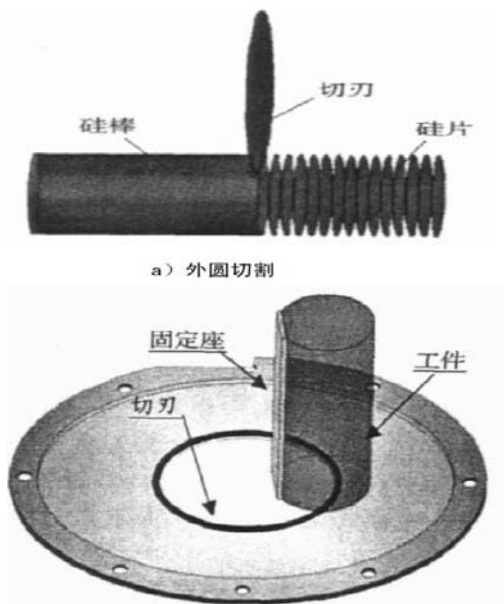




二、硅切片用电镀金刚石线开发

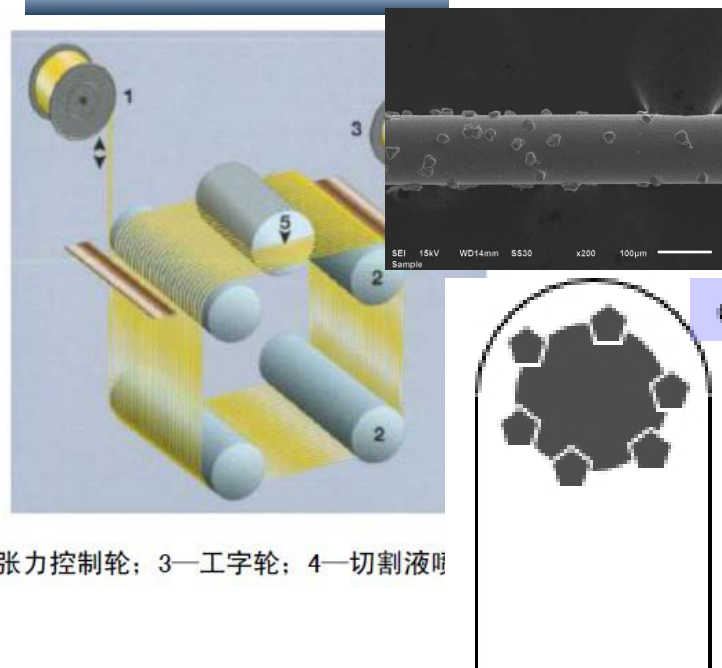
2.1 电镀金刚石线研发背景

外圆、内圆切割



b) 内圆切割

多线切割



—工字轮；2—张力控制轮；3—工字轮；4—切割液嘴

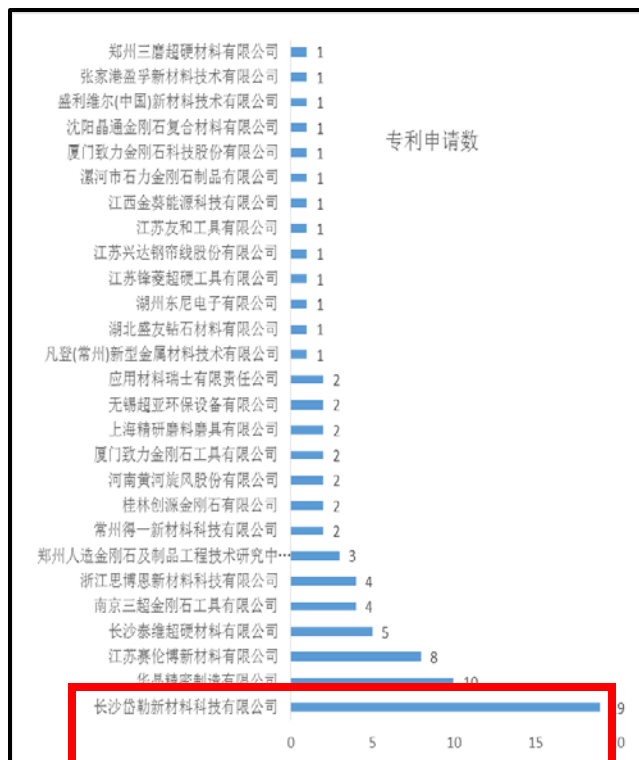
已经被淘汰

游离磨料多线切割
问题突显

固结磨料金刚线切割
优势明显

切片方式技术革命，孕育了金刚石线的产生

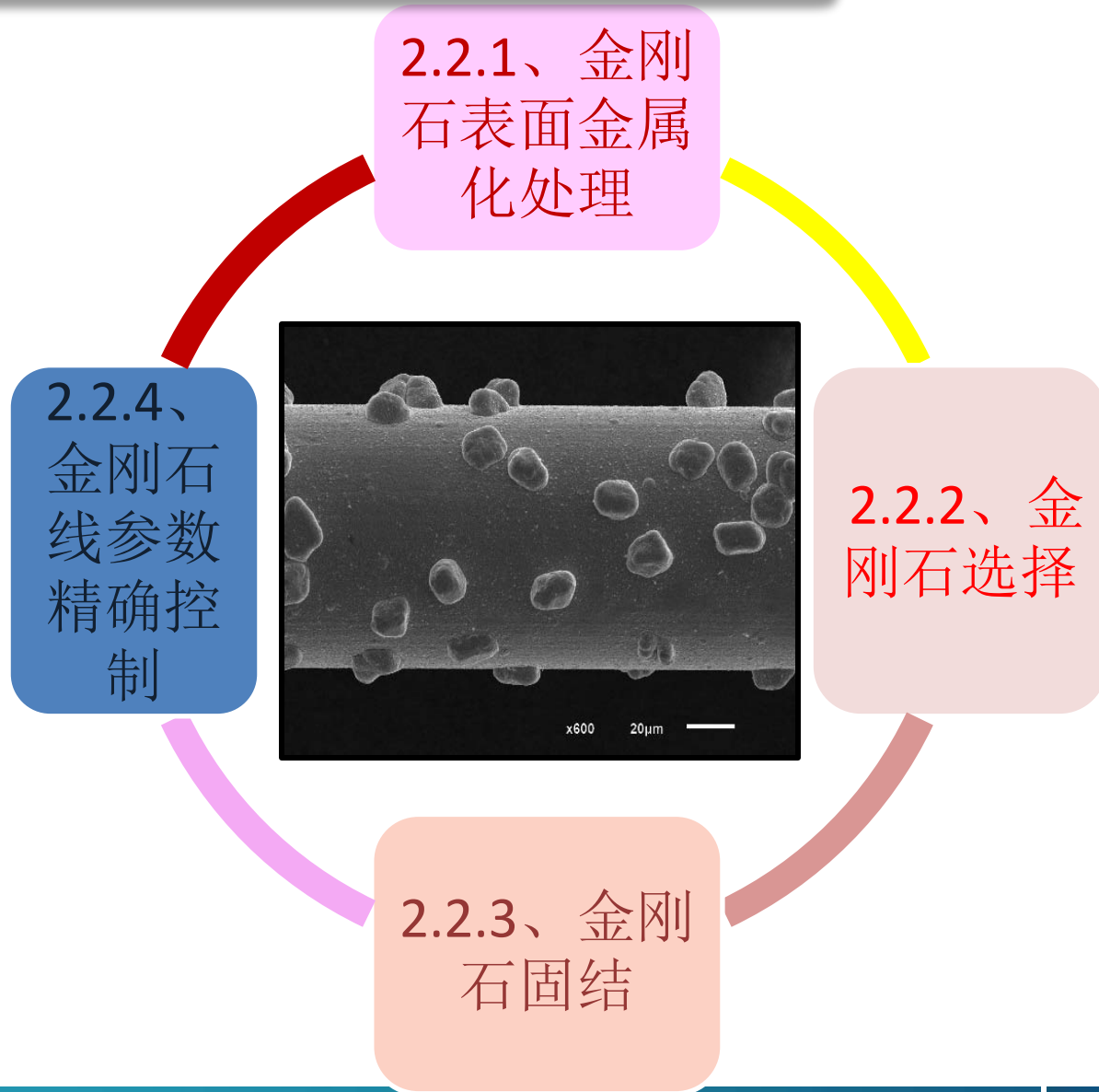
金刚石线研究机构



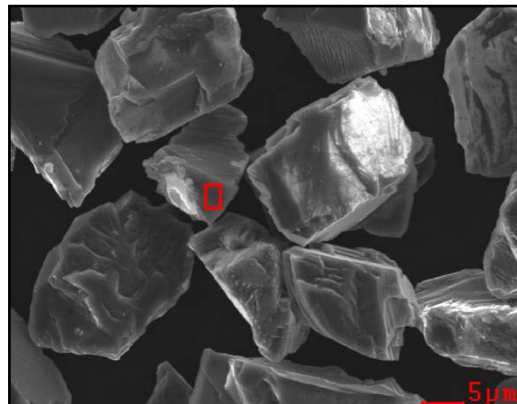
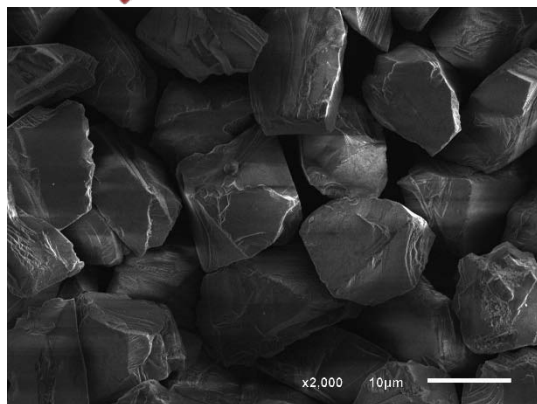
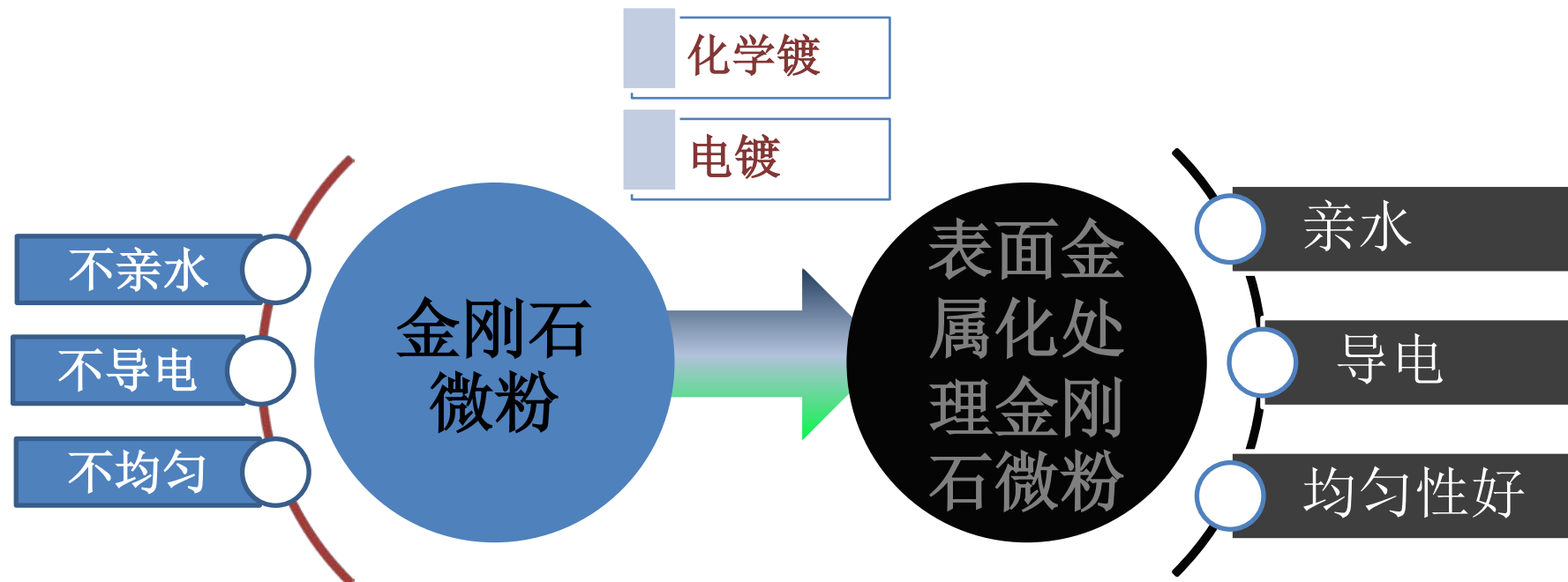
申请号	申请日	专利名称	申请/专利权人
CN201020169456.8	20100426	一种生产金刚石线锯的电镀槽	长沙岱勒金刚石制品有限
CN201010154814.2	20100426	一种生产金刚石线锯的电镀槽	长沙岱勒金刚石制品有限
CN201010154536.0	20100426	一种复合金刚石线锯的制备方法	长沙岱勒金刚石制品有限
CN201080065844.4	20100827	一种波纹形电镀金刚石线	长沙岱勒新材料科技有限
CN201020682324.5	20101227	一种结构型电沉积磨料的线切割线	长沙岱勒新材料科技有限
CN201010607502.2	20101227	一种结构型电沉积磨料的线切割线	长沙岱勒新材料科技有限
CN201010154641.4	20100426	一种表面改性金刚石的金刚石线锯生产	长沙岱勒金刚石制品有限
CN200910043380.6	20090513	一种制备高性能金刚石线锯的生产工艺	长沙岱勒金刚石制品有限
CN201310223102.5	20130606	一种切割蓝宝石的方法	长沙岱勒新材料科技有限
CN201110338186.8	20111031	金刚石线制备方法及其制得的金刚石线	长沙岱勒新材料科技有限
CN201120434133.1	20111104	隔节式金刚石线	长沙岱勒新材料科技有限
CN201210479181.1	20121122	一种处理金刚石线锯的方法	长沙岱勒新材料科技有限
CN201210562206.4	20121221	回收废旧的金刚石线锯的装置及方法	长沙岱勒新材料科技有限
CN201110353347.0	20111109	电镀金刚石线锯的热处理方法	长沙岱勒新材料科技有限
CN201110346241.8	20111104	隔节式金刚石线及其的生产方法	长沙岱勒新材料科技有限
CN201210030059.6	20120210	用金刚石线切割磁性材料的方法	长沙岱勒新材料科技有限
CN201210030188.5	20120210	用金刚石线切割水晶的方法	长沙岱勒新材料科技有限
CN201210539446.2	20121214	一种组合物及其用于制备金刚石线锯的	长沙岱勒新材料科技有限
CN201010607516.4	20101227	一种立方氮化硼切割线	长沙岱勒新材料科技有限

- 1) 长沙岱勒新材料科技有限公司是国内率先进行金刚石线研究，国内首家规模化生产的单位；
- 2) 长沙岱勒共申请金刚石线及相关专利30余项，授权专利16项，属完全自主研发的出的高新技术产品，具有独立专利、独有技术。

2.2长沙岱勒硅切片电镀金刚石线研发

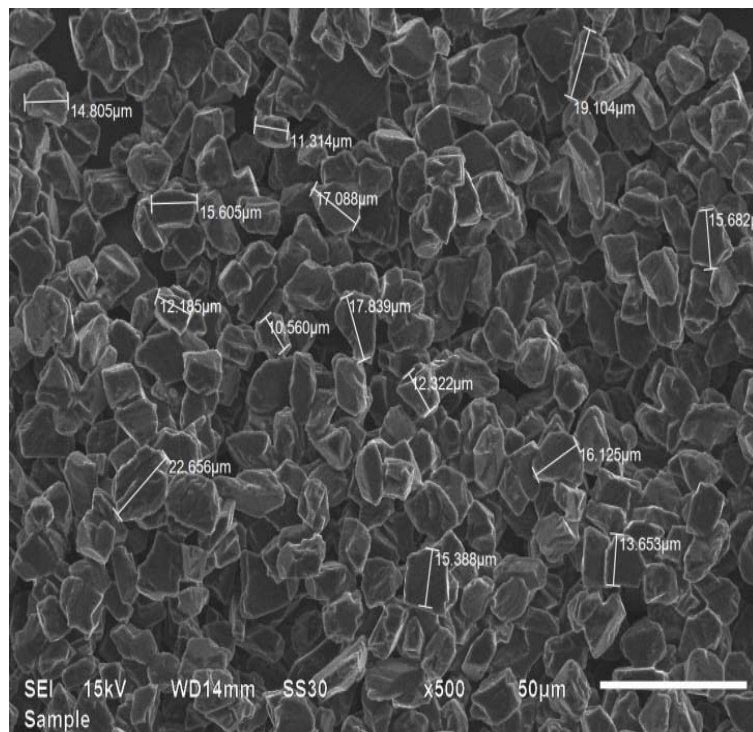
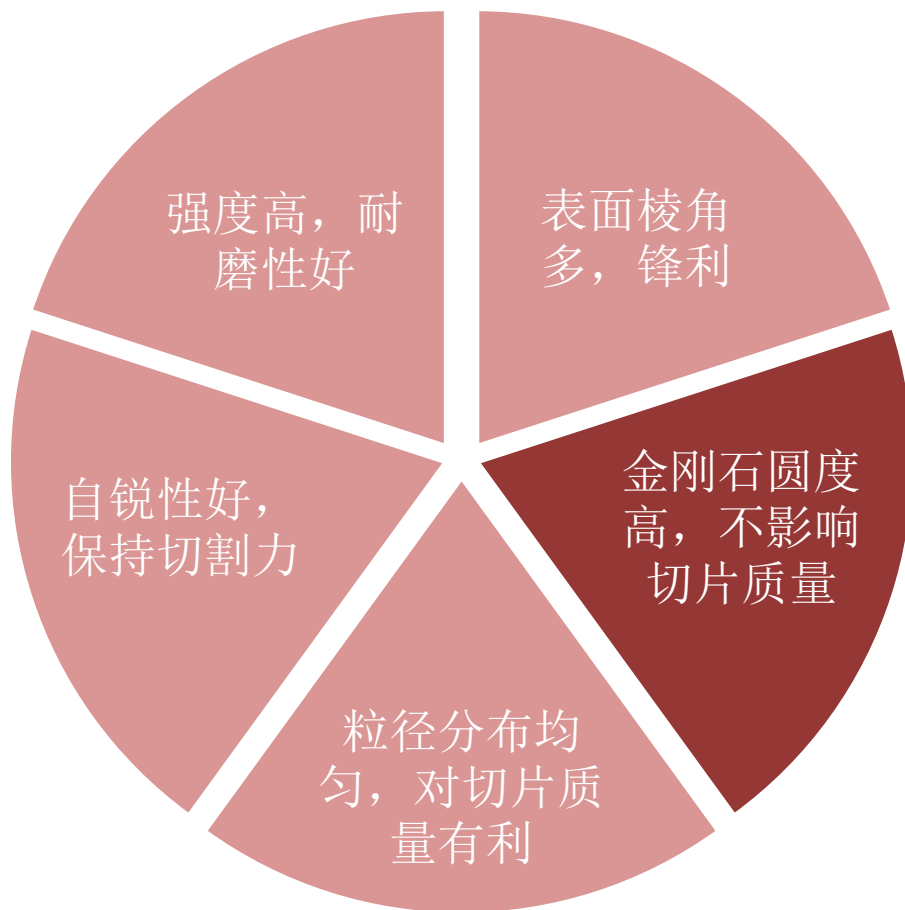


2.2.1、金刚石表面金属化处理

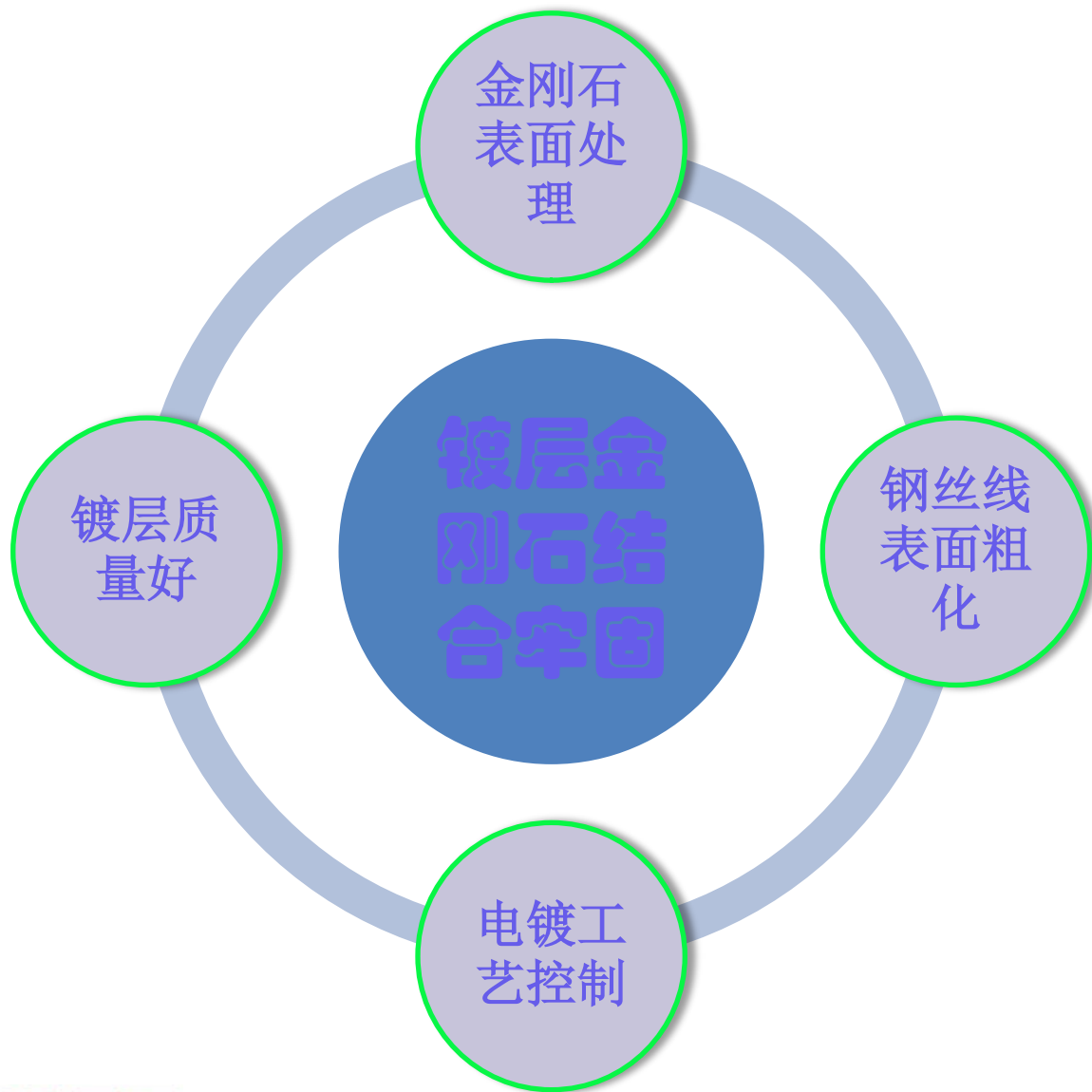


Element	Wt%	At%
CK	42.88	72.79
NK	02.80	04.08
TiK	54.32	23.13
Matrix	Correction	ZAF

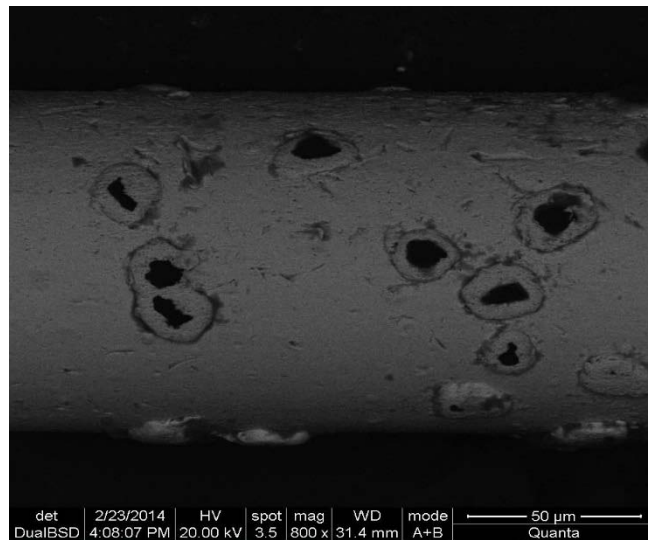
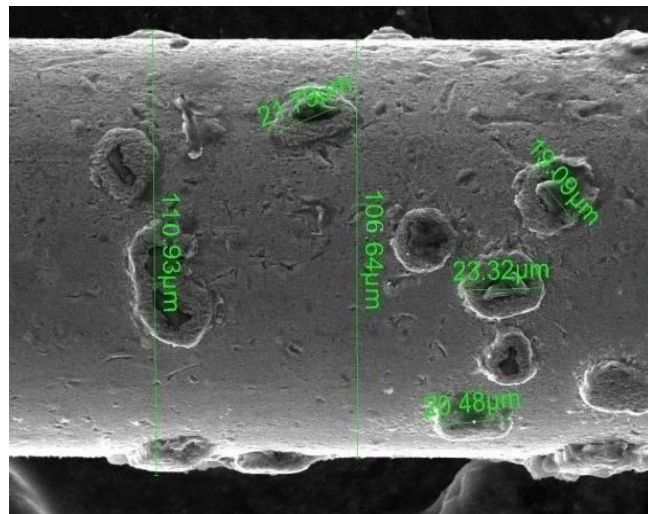
2.2.2、金刚石选择



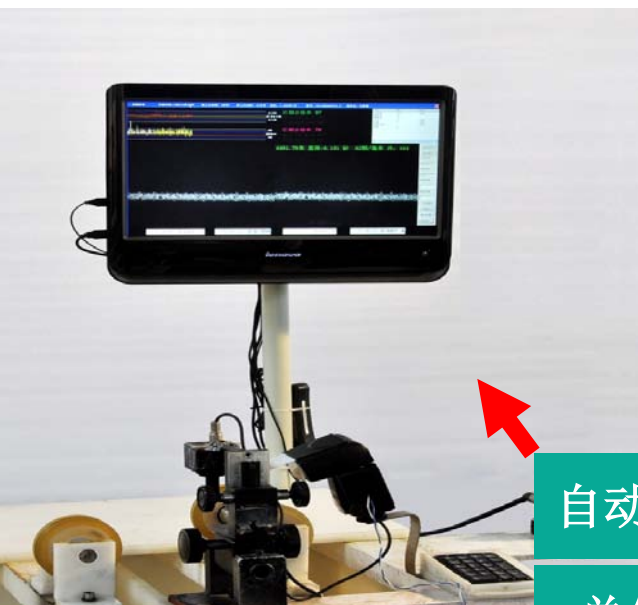
2.2.3、镀层金刚石结合牢固



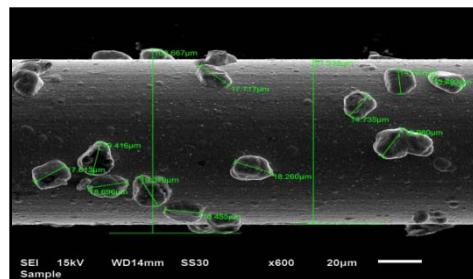
切割后旧线



2.2.4、金刚石参数的精确控制



自动监控系统

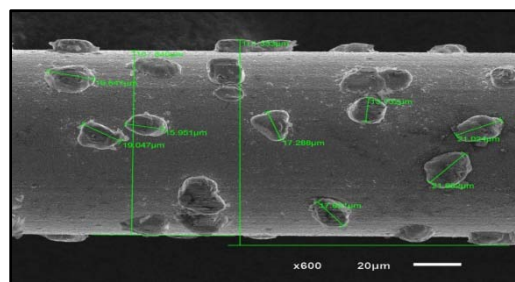


高精度粒径分析仪

单线切割机



多线切割机



专业 规模 服务

2.3、产品规格

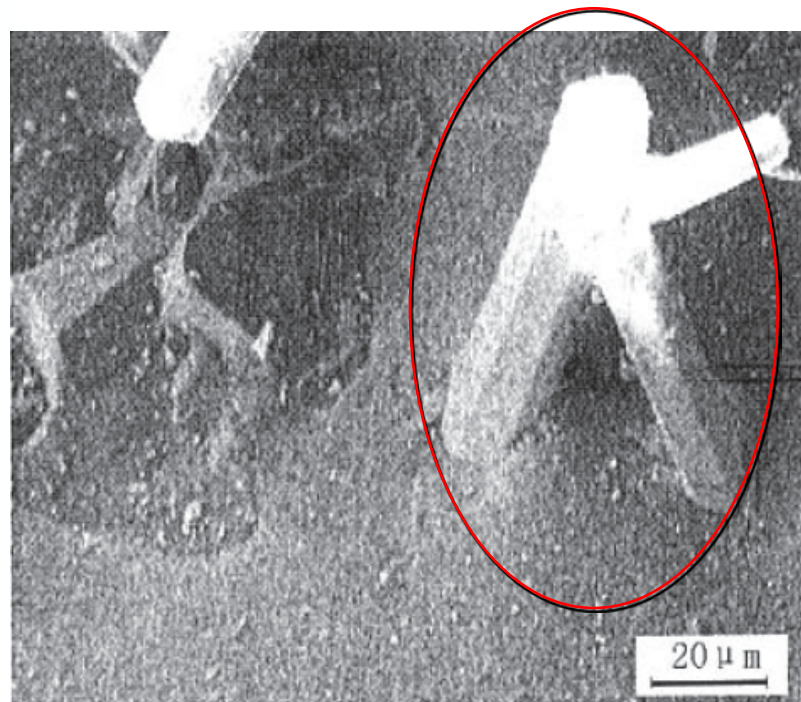
规格名称	0.14mm	0.12mm	0.11mm	0.10mm
胚线线径 (mm)	0.12	0.10	0.09	0.08
金刚石粒径 (μm)	10~20	10~20	8~16	8~16
	8~16	8~16	7~13	7~13
金刚石密度(颗/mm)	40~60	50~80	50~80	50~80
	50~80	60~90	60~90	60~90
镀层厚度 (μm)	4~5	4~5	3~4	3~4
	3~4	3~4	2~3	2~3



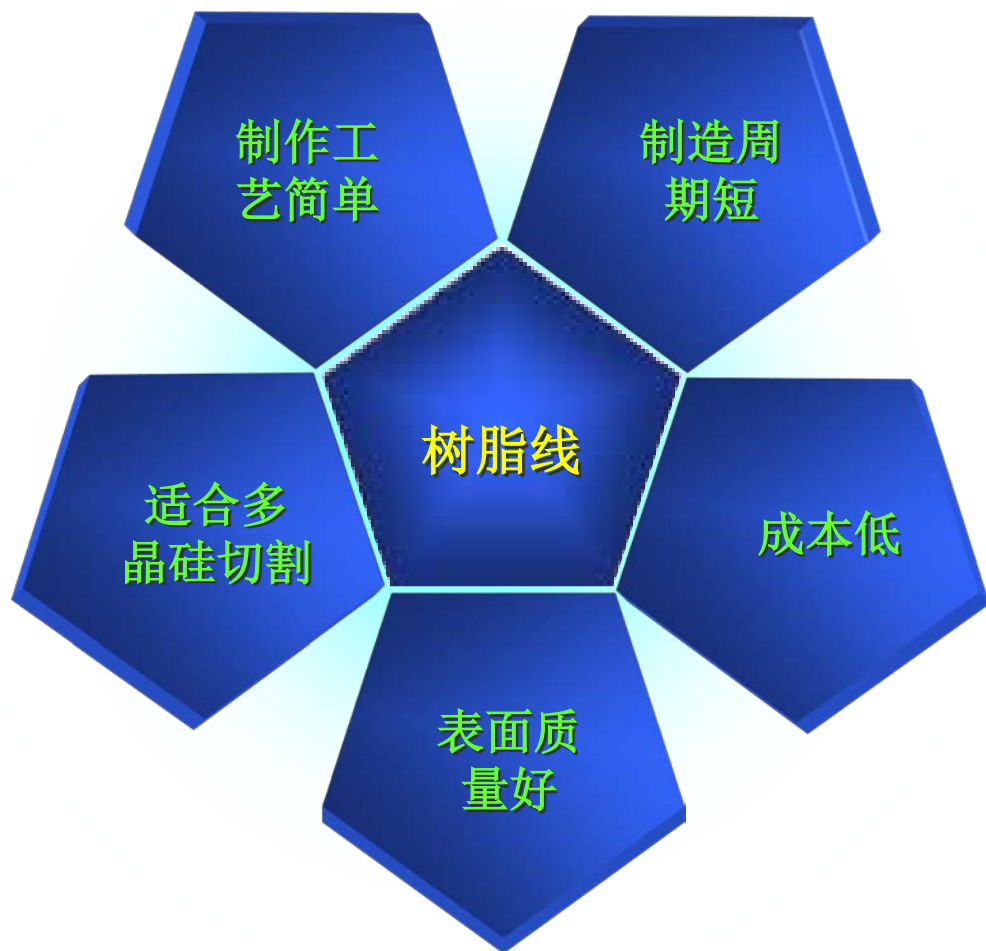
三、硅切片用树脂金刚石线开发

➤ 1、树脂金刚石线研发背景

当使用电镀金刚石线对多晶硅切割时，经常出现断线等异常情况。研究认为由于多晶硅锭中存在摩氏硬度比硅大的硬质夹杂物，这种硬质夹杂物造成切割过程中线锯与硅片接触点受力不均匀，导致切割断线。



多晶硅锭顶层取样扫描电镜图片



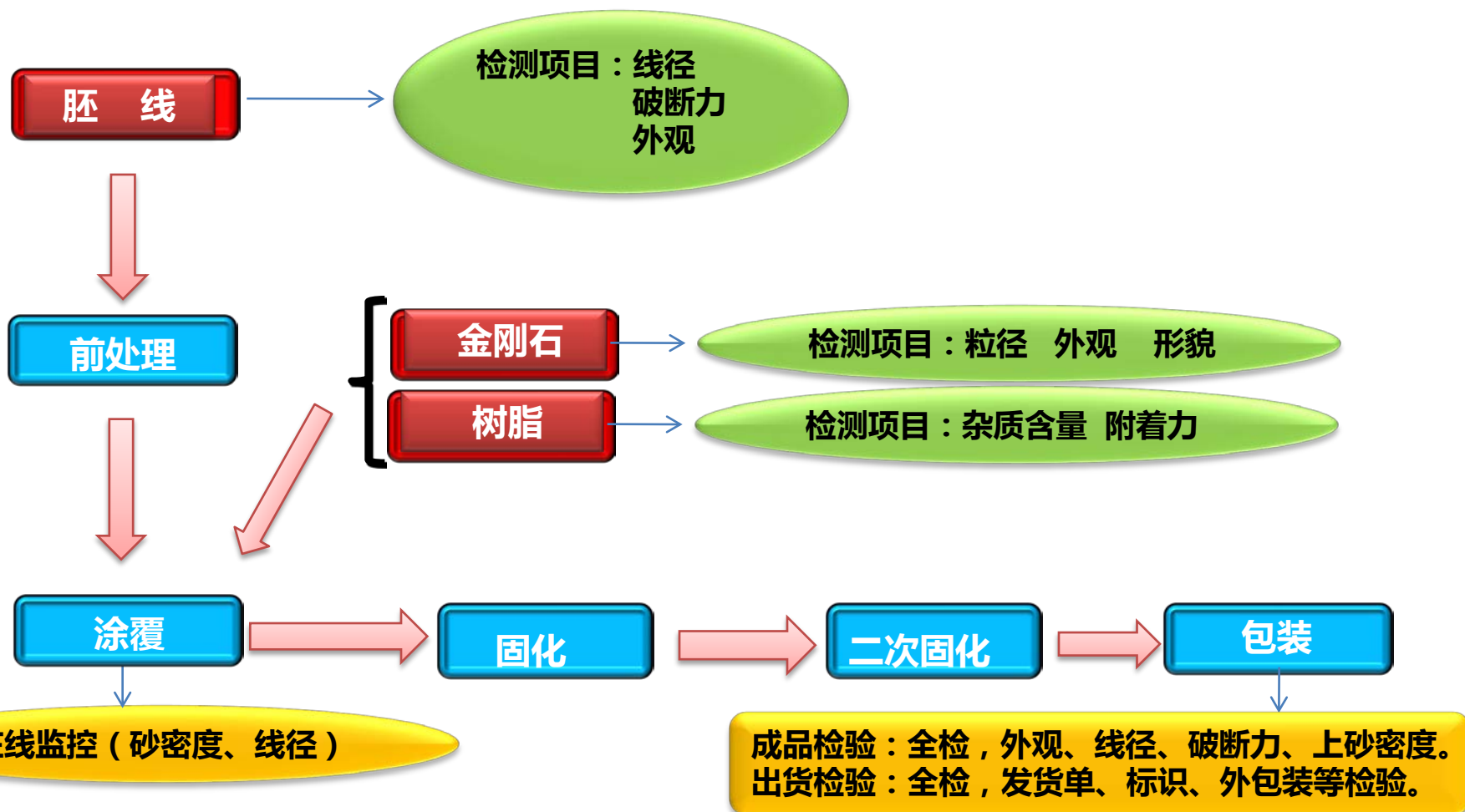
树脂金刚石线具有诸多优点，完全能够避免多晶硅切割过程中断线的问题。更适合在多晶硅切片领域广泛应用。



➤ 2、树脂金刚石线的研发

★ 树脂金刚石线的研发







附着力不好，
树脂层易脱落，
切割能力低下



STEP 03

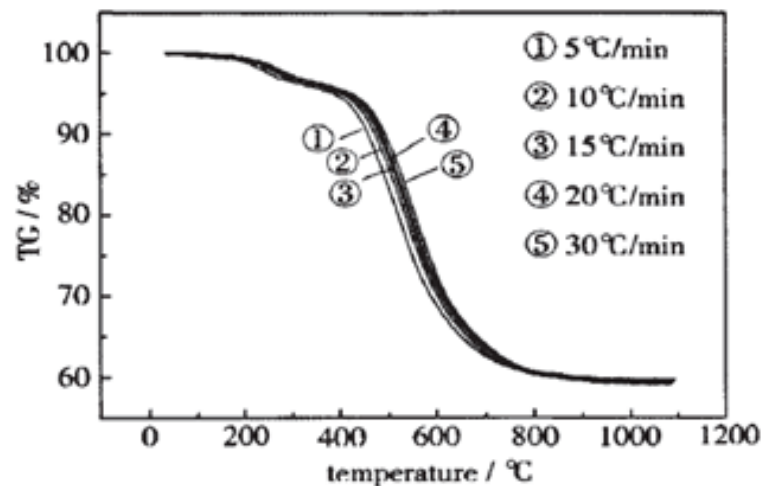
树脂材料的耐热性

采用高耐热树脂

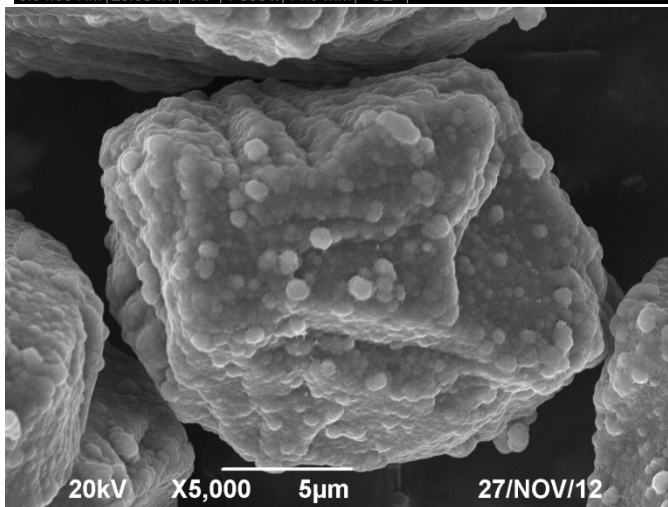
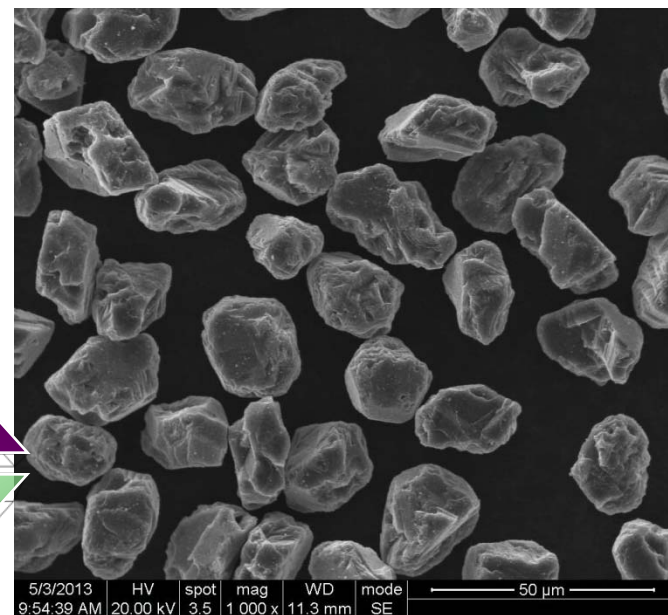
添加碳化硅等无机物

添加铜粉等金属粉

提高耐热性



热失重曲线



固化温度



固化温度不足，将导致材料不能够得到有效固化

固化时间



固化时间不足，将导致材料不能够充分固化

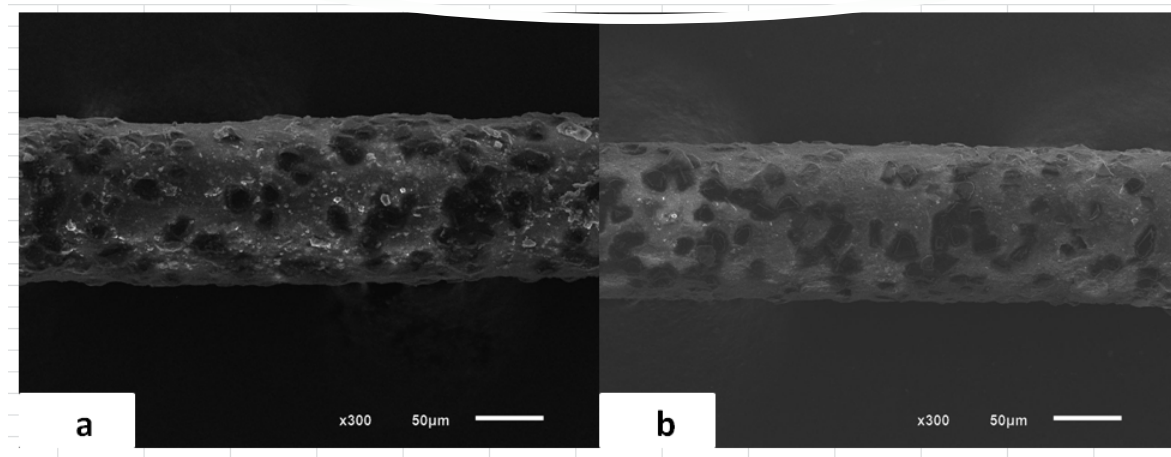
不同的固
化工艺

3、树脂金刚石线的应用

多晶/单晶硅切片

合格率：96%

树脂金刚石线电镜图片
(注：a为切割前，b为切割后)



切割后的树脂金刚石线无金刚石脱落，无树脂层剥离的现象。

➤ 4、树脂金刚石线的规格型号

名称	0.140MM	0.120MM
胚线 (mm)	φ0.115	φ0.100
产品线径(mm)	φ0.140±0.005	φ0.115±0.005
金刚石(μm)	10-20	6-18
破断力(N)	≥38	≥30
金刚石密度 (颗/mm)	60-90	60-90

5、树脂金刚石线的品质控制

在线监控线
径、上砂密度



15124.98米 直径:0.136 砂 77颗/毫米 共113 12时38分27秒 +269分

25271.53米 直径:0.141 砂 71颗/毫米 共105 15时3分28秒 +414分

11784.38米 直径:0.116 砂 76颗/毫米 共112 15时21分9秒 +312分

40570.38米 直径:0.117 砂 71颗/毫米 共105 22时12分29秒 +723分



进口粒度分
析测试仪



颗粒图像
分析仪



单线切割机

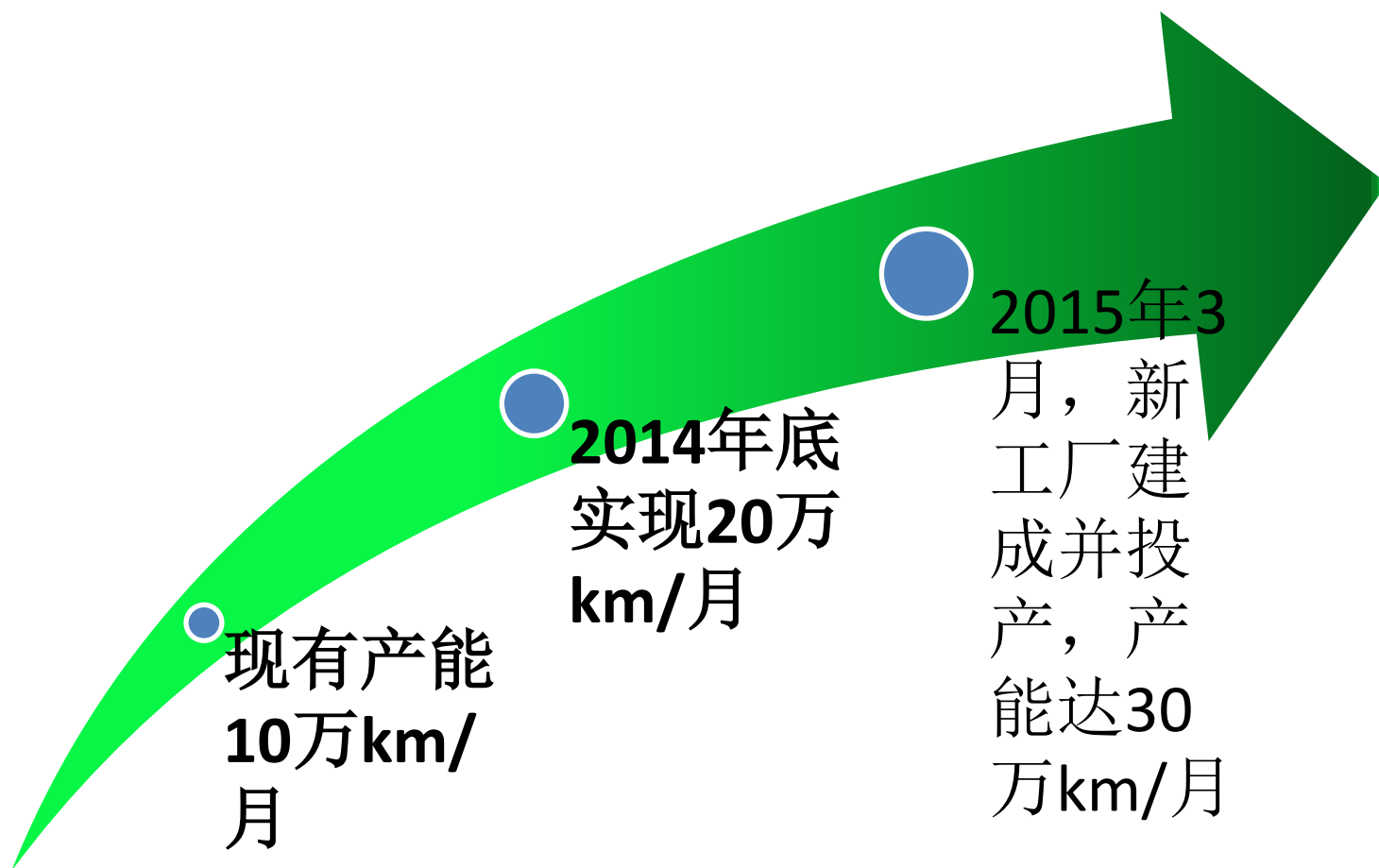
多线切割机





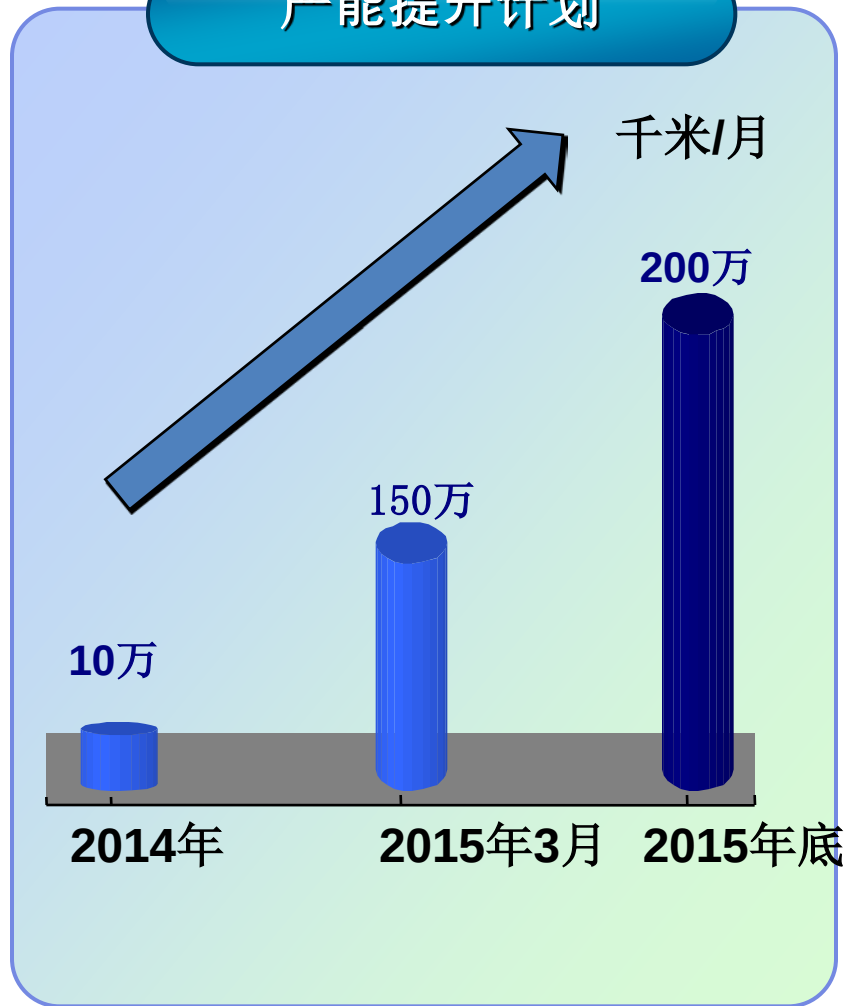
四、硅切片用金刚石线的发展规划

➤ 4.1电镀金刚石线的产能规划



➤ 4.2树脂金刚石线的产能规划

产能提升计划



➤ 4.4电镀金刚石线的质量目标

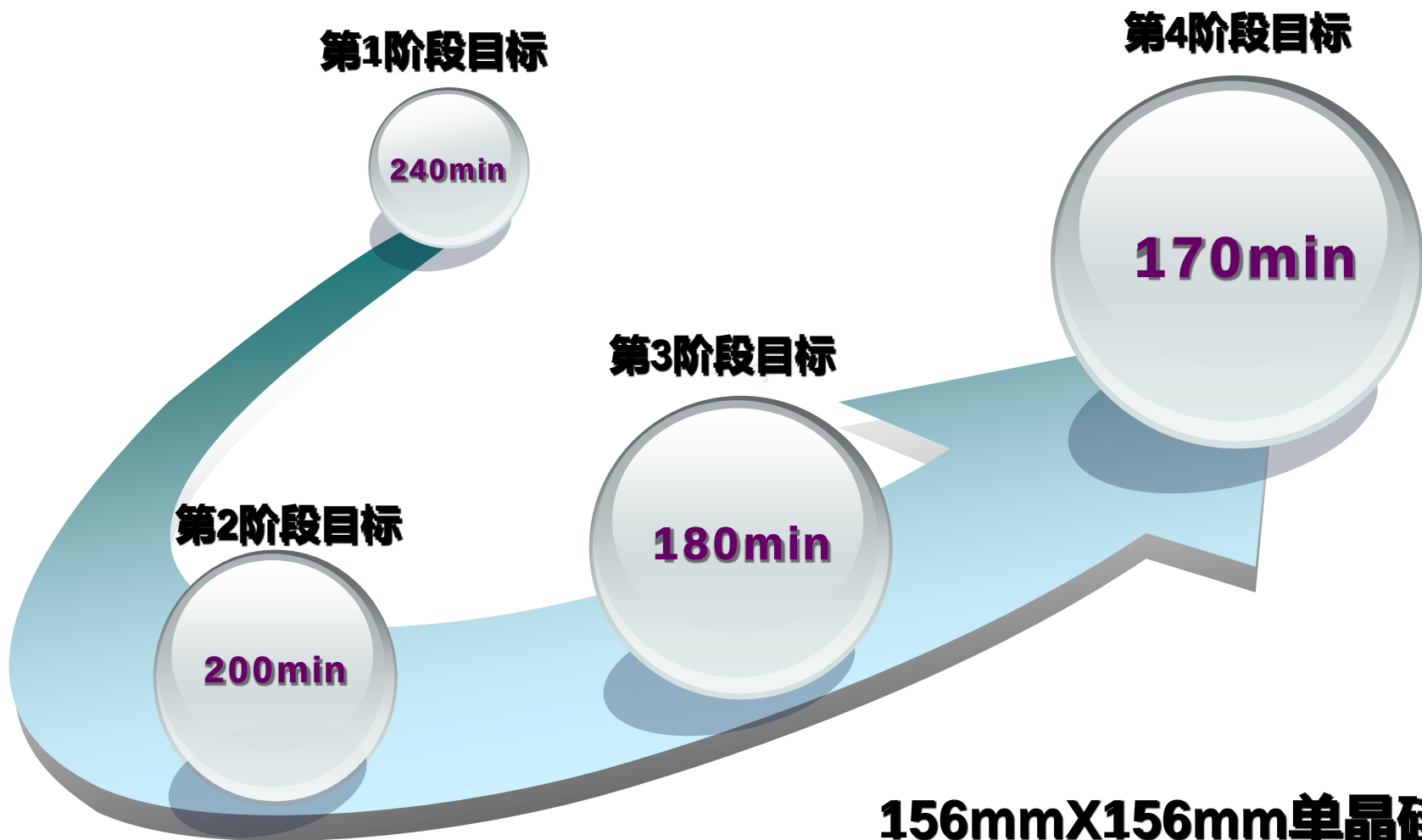
第1阶段：
1.8m/片

第2阶段：
1.5m/片

第3阶段：
1.3m/片

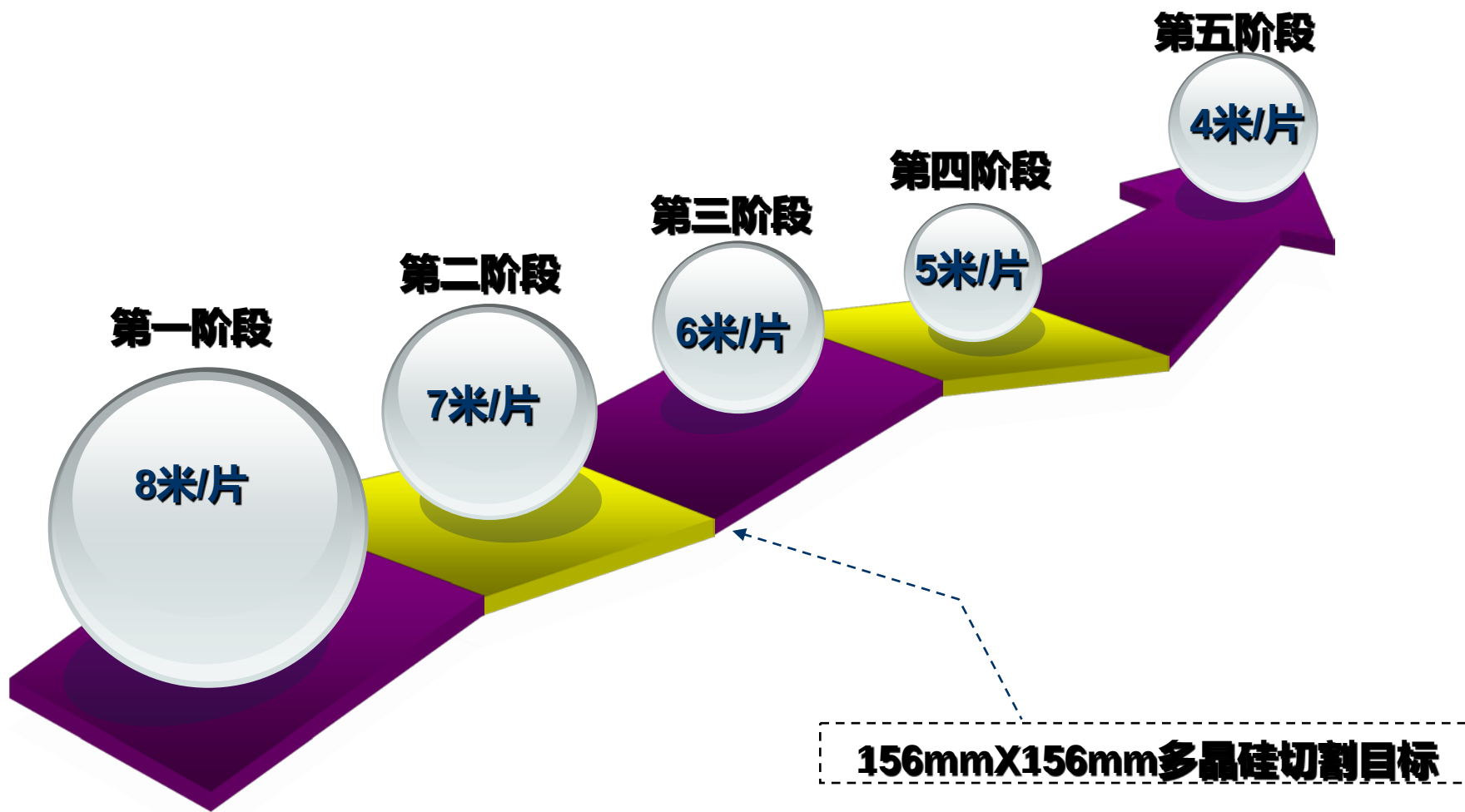
第4阶段：
1.0m/min

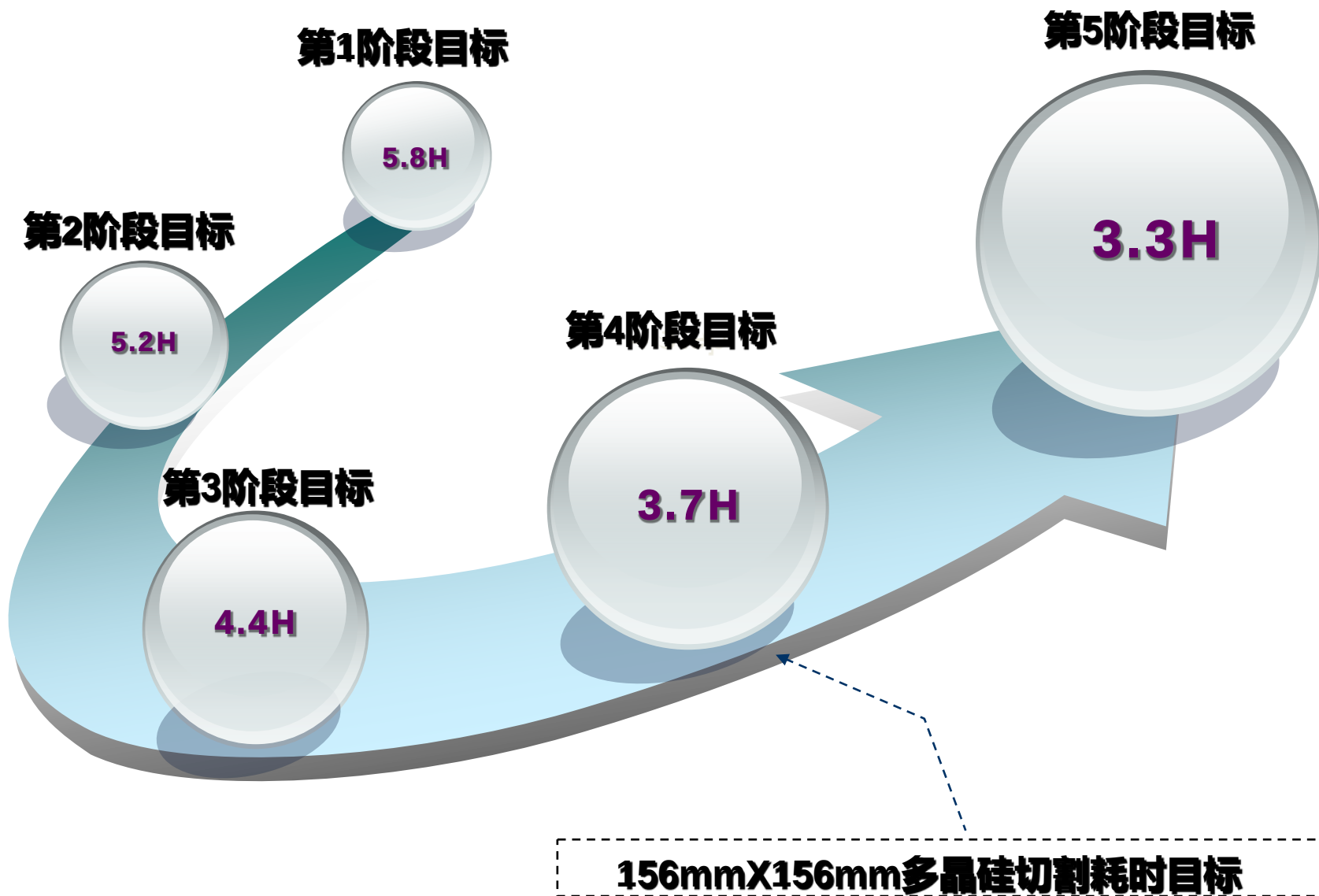
**156mmX156mm
单晶硅切割目标
NTC PV 500机台**



**156mmX156mm单晶硅
切割单刀耗时目标
NTC PV 500机台**

4.4树脂金刚石线的质量目标





欢迎各位专家莅临公司指导工作， 共同推动国产金刚石线在硅切片领域的 应用！谢谢！



长沙岱勒新材料科技股份有限公司
Changsha DIAT New Material Sci.&Tech. Co.,Ltd.

康戒骄

电话：13975818668

邮箱：kangjiejiao@diamsaw.com

公司网址：www.diamsaw.com

