

云浮市石材机械产业发展 现状分析报告

云浮市科特机械有限公司

云浮市科粤知识产权服务有限公司

2021年12月

目录

第一章 概论	3
1.1 石材机械概述	3
1.2 石材机械的分类	3
1.3 石材机械全球发展状况	4
1.3.1 石材机械全球技术发展状况	5
1.3.2 石材机械全球产业发展状况	6
1.3.3 石材机械国内技术发展状况	7
1.3.4 石材机械国内产业发展状况	8
1.4 石材机械国家政策	10
1.4.1 国家政策	10
1.4.2 地方政策	11
第二章 石材切割机械产业	13
2.1 石材切割机械的概述	13
2.2 石材切割机械的分类	13
2.3 石材切割机械应用领域	17
2.4 石材切割机械发展现状	18
第三章 石材磨抛机械产业	20
3.1 石材磨抛机械的概述	20
3.2 石材磨抛机械的分类	20
3.2 石材磨抛机械发展现状	21

第一章 概论

1.1 石材机械概述

石材机械，是在石材开采、加工、装修等工艺过程中所需的机械及工具。此外，围绕着石材生产工艺过程还有相关的辅助工艺，它们使用的机械、备件、工具、辅助材料、仪器等构成了整个石材的生产工艺过程的全部机械。

石材机械制造业的上游主要是铸铁、钢材、电机、标准件等原材料生产行业，下游为国内、国际石材加工行业，终端下游包括建筑石材、装饰石材、园林石材等应用行业。

1.2 石材机械的分类

根据《石材工业用设备术语和分类及型号编制方法》，石材机械可以分为：

- ①开采设备：用于石材荒料回采、修整、移动的机械装备；
- ②人造石材胚料设备：用于人造石材方料、板料制备的机械装备；
- ③锯解设备：将荒料锯解成毛板、规格料或协议料的机械装备；
- ④表面加工设备：将板材表面加工成镜面、亚光面、粗糙面等表面的机械装备；
- ⑤裁切设备：用于板材裁切加工的机械装备；
- ⑥异型制品加工设备：将石材加工成圆弧板、花线、柱体、球体、

雕刻制品等非规格石材制品的机械装备；

⑦其他设备：石材制品生产过程中的其他机械装备；

⑧辅助设备：用于石材检测、装卸、储运、包装、装夹、清洗、烘干等辅助作业的机械装备；

⑨环保设备：用于石材生产过程中废水与废弃料处理、粉尘治理及噪声控制等保护环境的机械装备；

⑩护理设备：用于石材制品维护、防护、病症治理及表面处理的机械装备。

根据一般功能及实际使用情况，石材机械又可分为

①石材切割机械；

②石材磨抛机械；

③石材其他机械；

1.3 石材机械全球发展状况

目前，石材加工工艺技术及装备进步显著，石材露天开采和矿山台段式开采逐渐普及，全锯切开采工艺在石材矿山中得到全面推广，金刚石串珠锯、圆盘锯石机、链臂锯等机械切割开采新工艺和专用机械设备广泛应用，石材出材率及生产效率大幅提高。大型化、自动化、数字化、智能化的石材产品加工装备如红外线桥切机、数控机床、水刀加工中心、全自动磨抛机、补胶烘干生产线等得到普遍应用，推动和见证了石材生产工艺革新。

1.3.1 石材机械全球技术发展状况

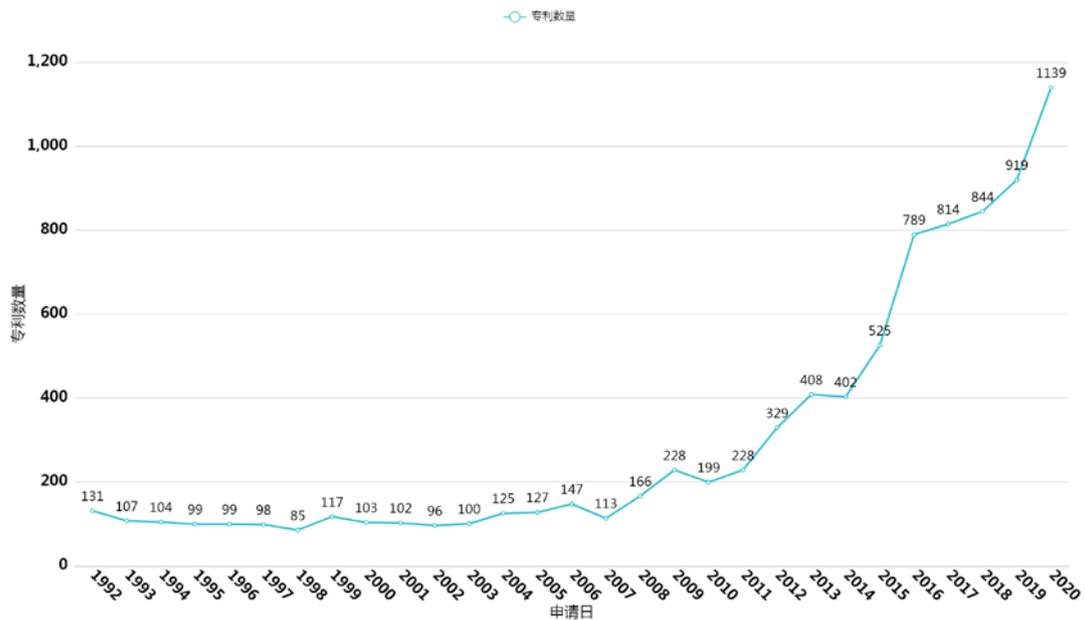


图 1 为全球专利申请趋势

整体上看，石材机械全球专利申请呈增长态势；特别是最近十年，关于石材机械领域的专利申请量呈现快速增长，到达 2020 年，专利申请量接近 1200 项，达到了近十年的高峰。近十年来，石材机械与工业行业产品体系日趋完善，国内石材机械及工具制造企业适应国内外需求发展的能力逐步提高，石材机械及工具种类越来越全，从石材矿山开采、制品加工、安装施工等均有适宜不同生产规模企业的机械装备，适应了石材制品种类、规模多样化发展的特点，并进行了大量的专利布局。

IPC分类号	B28D	3726	294	298	120	230	178	114	83	115	97
	B24B	2514	206	210	322	157	43	177	77	56	72
	B23D	75	84	23	41	94	24	34	19	21	26
	E21C	155	14	3	2	11	178	7	3	4	5
	B24D	56	41	29	79	65	4	24	6	5	18
	B23Q	38	19	3	22	39	2	16	8	5	12
	B65G	132	1	5	2	4	4	1	1		1
	B01D	133	3	2							
	B28B	84	1	7	3	13	1	2	4	11	4
	B08B	110	1		1	2			1		
		中国	美国	韩国	日本	德国	苏联	法国	英国	意大利	西班牙

专利公开国别

图 2 全球主要技术分布

从整体上看，B28D（加工石头或类似石头的材料）和 B24B（用于磨削或抛光的机床、装置或工艺）是各国申请的主要领域，中国的专利申请量位居全球第一，并且在其他领域都有比较多的申请量；

1.3.2 石材机械全球产业发展状况

在国际上，欧洲石材工业强国意大利一直是其他国家引进和效仿的对象，意大利在生产和销售石材机械方面则一直占世界首位，且从来无可替代。

2018 年，意大利共出口石材加工机械 57 万公担，金额达 7.8 亿欧元（约合人民币 60.86 亿元），平均出口价为 1,371 欧元/公担；而中国石材机械出口总金额达 18.98 亿元人民币，相当于意大利的 31.19%。

目前，世界石材荒料生产国主要集中在亚洲、欧洲、美洲和非洲，据意大利工业联合总会大理石机械分会公布的世界石材工业经济发

展数据，世界前 12 大国荒料合计产量占世界总产量的 3/4, 其中亚洲国家石材荒料产量超过总产量的 50%。

随着世界各国建筑业蓬勃发展，石材在人们日常生活中运用的越来越广泛，需求量也不断增加，从而为这些世界荒料生产国的石材加工企业带来巨大的发展机遇，并拉动石材加工设备的国际需求。

1.3.3 石材机械国内技术发展状况

石材机械行业的发展是以经济建设和石材生产加工工业为依托的，满足石材生产的需求是行业发展的基础。

20 世纪 80 年代初期，我们还没有自己的石材机械与工具行业。少量的石材加工机械与工具企业大多是由金属加工机械和通用工具类的企业因有市场需求演变而来的，其设备也是改装或自制的半机械化加工设备，效率低、质量差、成本高。

20 世纪 90 年代后，大规模的引进先进的石材设备和相关技术的同时，消化吸收、开发创新的发展思路推动了石材机械与工具行业的发展。

本世纪开始，是中国石材业的高速发展期，也是石材机械与工具行业的高速发展期。巨大的市场需求拉动企业逐步发展和壮大自身规模和产品品种，吸纳金属、木材、陶瓷加工机械的发展成果和计算机自动化控制技术进行集成创新，研发出了具有自身特色、适应国情的石材机械，综合配套能力有了显著提升、产能不断扩大、质量不断提高。我国石材设备已经涵盖了石材开采、加工、应用、护理等各个方

面，基本满足了国内企业的生产需求。

近几年，国内石材机械制造，特别是在通用微机数控领域，以PC平台为基础的国产数控系统水平有了明显地提高，使国内石材生产大省如福建、河南、山东、广东、四川、浙江、湖北、河北等地出现了一批技术较为先进，具有很强的竞争力的石材机械及工具制造企业。

但是与世界先进水平相比，我国在石材数控设备本身上还存在很大差距。我国石材数控加工技术起步较晚，至今许多重要功能部件、自动化刀具、数控系统依靠国外技术支撑，不能独立发展。而且虽然数控加工取代传统加工将占据制造业的主导地位已成为一种趋势，但由于历史的原因，传统的加工设备和数控设备并存，是目前乃至今后很长一段时期内大多数制造企业的现状。

1.3.4 石材机械国内产业发展状况

近些年来，我国石材机械行业的成长非常迅猛，以电脑智能化为基础的设备开发以及数控技术发展很快，石材加工设备行业市场化程度进步加深，山东、福建、广东等地一批石材加工设备生产企业注重技术研发和产品创新，在吸收和消化国外先进技术的基础上进一步提升了国产石材机械的加工制造水平，具有很强的市场竞争力，其生产的部分产品已经达到世界先进水平。这些优势企业的快速成长，有力地推动了石材加工设备行业技术进步与发展。

查询条件及结果展示

进出口类型:	进口	起止时间:	2021年1月-12月	币制:	人民币
商品:	84641010,84641020,84641090,84642090,84649090		贸易伙伴:		
贸易方式:	收发货人注册地:				

[导出数据](#) [返回设置](#)

商品编码	商品名称	第一数量	第一计量单位	第二数量	第二计量单位	人民币
84641010	石料等矿物材料及玻璃...	318	台	125689	千克	46,467,504
84641020	石料等矿物材料及玻璃...	3	台	37358	千克	4,584,766
84641090	其他石料等矿物材料及...	174	台	217427	千克	39,564,288
84642090	石料等矿物材料的研磨...	879	台	2834886	千克	516,819,209
84649090	石料等矿物材料加工的...	1489	台	1509251	千克	504,491,919

共查询到 5 条数据 每页显示条数

[上页](#) [下页](#) [尾页](#) 共1页 [跳转](#)

查询条件及结果展示

进出口类型:	出口	起止时间:	2021年1月-12月	币制:	人民币
商品:	84641010,84641020,84641090,84642090,84649090		贸易伙伴:		
贸易方式:	收发货人注册地:				

[导出数据](#) [返回设置](#)

商品编码	商品名称	第一数量	第一计量单位	第二数量	第二计量单位	人民币
84641010	石料等矿物材料及玻璃...	275707	台	9997628	千克	251,742,117
84641020	石料等矿物材料及玻璃...	5524	台	1507464	千克	56,772,327
84641090	其他石料等矿物材料及...	406770	台	28243106	千克	777,940,394
84642090	石料等矿物材料的研磨...	27021	台	42202292	千克	1,087,702,037
84649090	石料等矿物材料加工的...	2765964	台	33816704	千克	1,037,302,610

共查询到 5 条数据 每页显示条数

[上页](#) [下页](#) [尾页](#) 共1页 [跳转](#)

根据海关总署的统计数据显示，2021年，我国石料等矿物材料及玻璃冷加工机床共出口 348 万台，总金额超过 32.11 亿元人民币，平均每台单价为 922 元；其中，石料等矿物材料加工的其他机床的单价为 375 元每台，大大拉低了石材机械的价格；而 2020 年共出口 313 万台，总金额为 25 亿元，平均每台单价为 802 元；相对于 2020 年，2021 年的出口价格有所上升，但上升幅度不大。

而在进口方面，2021 年，我国石料等矿物材料及玻璃冷加工机床共进口 2863 台，总交易金额为 11.11 亿元人民币，平均每台单价为 38 万；2020 年全年共进口 4716 台，总交易金额为 9.5 亿元人民币，平均每台单价为 20 万。我们 2021 年加工机床进口的台数相对于 2020

年有了明显的减少，但是交易金额增加了；一方面可能是受到疫情影响，进口机械的数量减少了，但运费等各方面的成本升高了，所以单台的价格上升了；另一方面可能是我们进口的设备更加先进，所以单台价格高了；

从进出口数量来看，我国的设备已经是大量出口到国外；但从单价来看，我国出口一台设备到其他国家的平均价格是 922 元，而从国外进口一台设备的平均价格是 39 万，其中差距巨大；中低端设备我们国家能够生产，所以不用进口，但是高端设备我们还无法与国外的企业竞争，需要进口才能满足国内生产需求；

1.4 石材机械国家政策

1.4.1 国家政策

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提到“深入实施智能制造和绿色制造工程，发展服务型制造新模式，推动制造业高端化智能化绿色化。培育先进制造业集群，推动集成电路、航空航天、船舶与海洋工程装备、机器人、先进轨道交通装备、先进电力装备、工程机械、高端数控机床、医药及医疗设备等产业创新发展。改造提升传统产业，推动石化、钢铁、有色、建材等原材料产业布局优化和结构调整，扩大轻工、纺织等优质产品供给，加快化工、造纸等重点行业企业改造升级，完善绿色制造体系。深入实施增强制造业核心竞争力和技术改造专项，鼓励

企业应用先进适用技术、加强设备更新和新产品规模化应用。建设智能制造示范工厂，完善智能制造标准体系。深入实施质量提升行动，推动制造业产品“增品种、提品质、创品牌”。

2020年工业和信息化部发布的《建材工业智能制造数字转型行动计划（2021-2023年）》中指出“石材行业要重点形成自动开采、智能锯解、研磨抛光、自动裁切、异型加工，以及检验、修补、包装、废弃料资源化处理等集成系统解决方案”。

2019年发改委发布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》中指出“鼓励类产业包括：矿石碎料和板材边角料、石粉综合利用生产及工艺装备开发”。

1.4.2 地方政策

2018年云浮人民政府发布《关于推动我市石材产业高质量发展若干政策措施》， “进一步扩大固定资产贷款规模，对开展信息化、自动化、智能化、节能化技术改造的石材企业，金融机构按照有关规定为企业办理固定资产贷款。

加快石材产业创新研发平台建设，全面整合和优化国家石材产学研检中心、云浮创新设计中心、云浮石材研究院、云浮中科石材创新中心等各类创新研发和质量检测平台，进一步引进国内外先进技术设备和人才、强化石材生产加工技术研究，优化公共技术服务功能，加快形成促进石材产业创新发展的核心平台。

落实省新一轮技术改造政策，通过股权投资、贷款贴息、技术改

造项目事后奖补、设备更新等方式支持石材企业开展设备更新、机器人应用等，不断提高企业生产效率。大力支持石材企业淘汰老旧生产技术设备，帮助符合条件的企业申报省级设备更新专项政策。对获得省级企业技术改造设备更新专题资金补助的企业，市级财政按企业申报省级同一专题项目核定的设备购置金额的5%比例给予一次性叠加补助，每个企业补助总额不超过20万元。支持石材企业开展信息化技术改造，引导和支持石材（石材机械）企业开展“两化融合”和“互联网+”创新试点工作，对获得省“两化融合”贯标试点和省“互联网+”试点项目的石材（石材机械）企业，在省级工业互联网政策申报方面优先给予倾斜支持。

大力支持有条件的石材企业创建省级“互联网+先进制造业”标杆企业，支持企业自主研发自动化、信息化石材机械，并向全市石材企业宣传推广石材信息化石材机械。积极引导互联网企业、电信运营商、系统集成商等各类信息化企业加强与石材（石材机械）企业的信息化战略合作，全面提升企业生产管理信息化水平。加快构建中小企业服务云平台，推动石材（石材机械）企业享受互联网和大数据服务。”

第二章石材切割机械产业

2.1 石材切割机械的概述

石材切割机械设备包括了框架锯、圆盘锯、绳锯等，是石材机械行业最重要的组成部分，是石材加工切割-磨抛工艺中最重要的设备。因此，其技术水平直接影响到石材产品质量和生产效率，近年来伴随着石材行业的发展，锯切技术得到了快速提升。

2.2 石材切割机械的分类

石材切割机械主要分为圆盘锯、框架锯和绳锯；

①圆盘锯机是一种高效、低成本石材加工设备，该锯机主要由机架、驱动电机及金刚石圆锯片、升降进给装置、锯片平移装置等组成，其工作原理是：装在主轴上的金刚石圆锯片作旋转运动并在横梁导轨上作往复直线运动，通过升降进给装置和锯片平移装置，实现锯片的上下运动、准确吃刀和锯片的平移。

目前市场现有的圆盘锯机从结构上划分主要有三大类：

第一类是单臂圆盘锯机，其主机的主要结构为栋梁通过拖板安装在立柱上，由于其横梁和主轴箱为一体式结构，当拖板带动横梁上下运行时便能带动锯片上下运动切割石材了，这类产品刚性差、精度低，主要用于加工石材坯料、路边石、台阶石等石材制品；



第二类是龙门式圆盘锯机，它的主要结构是由左右两立柱、横梁、滑箱等部件组成，采用横梁上下运动的方法来带动锯片切割石材，此类产品刚性好，但结构复杂，造价较高；



第三类是桥式圆盘锯机，它的主要结构由横梁和纵使滑箱组成，彩滑板上下运行的方法带动锯片来石材，产品结构简单、造价低，适

用范围广，市场的占有率很高；



②框架锯主要包括花岗岩砂锯、大理石排锯和花岗石排锯：



花岗岩砂锯主要由锯框、曲柄连杆、立柱框架、锯条等部件组成，其工作原理为装在锯框上的锯条在连杆的带动下随着锯框作往复运动，同时通过升降传动机构连续向下作进给运动，从而实现对石材的锯切加工。由于砂锯要消耗大量的钢砂和石灰，加工后所产生的大量

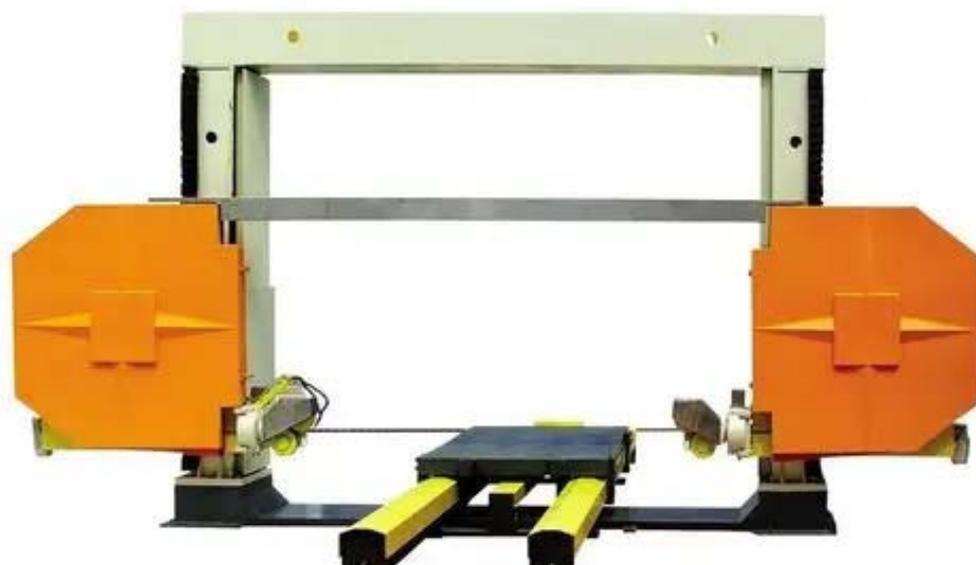
废钢砂浆很难处理，对环境污染严重，而且噪音很大；目前，这种砂锯仍用于加工硬度较高的花岗石大板，但应用越来越少。

大理石排锯的结构与花岗石砂锯相似，但采用镶焊金刚石烧结块为刀头的锯条。锯条在往复运行中直接切割大理石，无需添加钢砂和石灰乳液，只需清水不断冷却，且冷却水可以处理循环使用。

花岗石排锯的结构与大理石排锯相同。大理石排锯不能用于加工硬度较高的花岗石，原因是大理石排锯的锯条作往返运动时，由于花岗石硬度高，锯切载荷大、变化快，金刚石烧结块刀头与锯条胎体的把持力相对较小，容易从锯条上脱落。其次是由于花岗石硬度高，锯切过程中产生的热量大，难以被冷却水带走，加速了金刚石磨粒的碳化，切割运行难以持续进行；

伴随着大理石和花岗石逐步进入家装市场，排锯得到了到更加广泛的应用，其加工精度高、加工速度快、加工成本低、加工锯路窄、节省原材料、环保处理费用低，对于大理石和花岗石进入家装市场、高档酒店及办公场所将产生极大的推动作用；未来也将向更多锯条、更薄锯条、更快锯切速度、智能化方向发展。

③绳锯是由金刚石串珠绳、导向轮、张紧轮和动力机构组合而成的锯切机。锯切时，金刚石串珠绳在导向轮旋转带动下水平向同一方向运动，同时垂直向下移动，形成矩形锯切面。绳锯可以锯切大理石，但主要用于切割花岗石大板；



2.3 石材切割机械应用领域

①石材开采

将绳锯机应用于石材开采应用中，具有较多的优势之处，不仅能较好地适应各种矿山空间地貌，而且切割的速度较快，可有效替代传统爆破开采方式，提高石材开采的效率，降低开采过程中产生的损耗，同时具有较高的绿色性。

②石材荒料加工处理

在将石材开采出来之后，通常还需对其进行整形处理，而在此过程中应用绳锯机较多，其中以大理石整形为主，且在此类荒料整形中表现出较好的效果。而对花岗石荒料，在对其做整形处理时，考虑到成本因素影响，较少采用这种方式。

③板材切割加工。

在石材加工中板材切割是主要的工序之一，绳锯机能适用于各类

型板材(大型、超大型)的切割，且对切割厚度没有明显的限制；

而安装有大量锯条的框架锯机，在切割效率上较高，且加工成本低；

但是，在锯切石材窄板上，圆盘锯的效率最高、成本最低、投资最少，没有任何设备可以代替。圆盘锯近 10 年来主要技术进步是组合锯，即将多个圆盘锯片以一定的间隔装在同一主轴上同时对石材荒料锯切，一次加工可以生产十几片或几十片毛板，使得生产效率大幅提高。

2.4 石材切割机械发展现状

随着第三次科技革命的影响日益深远，数控和微机技术大大促进了工业设备的升级，各式工业装备的机电一体化和现代化程度越来越高，石材加工设备也同样如此。国外厂商广泛应用的石材设计加工软件大大提高了石材加工的多样性，指明了石材加工装备的另一条发展方向。在这个过程中，意大利凭借早期积累的优势和精益求精的态度以及完善的服务依旧牢牢占据着石材加工装备霸主的地位，其中的典型代表如 Breton(成立于 1963 年)、Gaspa Menotti(成立于 1956 年)、Pedrini(成立于 1962 年)、Simec(成立于 1969 年)等，他们都能够制造、提供全套大板加工机械；

意大利的石材加工设备在一定程度上可以代表世界先进水平，除了较大的加工行程、先进的加工工艺以外，还有先进的人机交互方式以及多种检测工具的整合，其设备无论是切割效率、加工精度还是工

艺的集成化程度，都足以满足全球高端石材市场的需求。

在我国，框架锯、绳锯、圆盘锯是目前石材锯切加工的主要设备，在近 10 年的石材行业中得到了大量应用，技术创新的步伐不断加快，为下一步石材行业向高端、精端、尖端的转型升级奠定了可靠、稳固的基础。

根据海关总署的统计数据显示，2021 年，我国石料等矿物材料及玻璃冷加工圆盘锯床共出口 275707 台、总金额为 2.5 亿元人民币；石料等矿物材料及玻璃冷加工钢丝锯床共出口 5524 台、总金额为 5 千 6 百万元人民币,其他石料等矿物材料及玻璃冷加工锯床共出口 406770 台、总金额为 7.7 亿元人民币。

第三章石材磨抛机械产业

3.1 石材磨抛机械的概述

石材的打磨抛光是指采用磨具进行连续磨削和抛光，打磨抛光加工工序一般分为粗磨、半细磨、细磨、精磨以及抛光等五道工序，其中磨具磨料应该逐步细化。

在石材加工中，由于锯切过程中会产生很多较深划伤，用粗磨具可以快速将这些划伤磨除，并使整块石材处于同一平面；经过粗磨工序，再应用较细磨具，可改善板材表面组织结构；抛光是石材加工的最后一道工序，进行这道加工工序的结果将使石材表面具有最大的反射光线能力以及良好的光滑度，并使石材固有的花纹色泽最大限度地显示出来。石材只有经过仔细的打磨抛光，才能达到优美的外观，进而提升自身观赏价值，最终满足建筑设计和室内装饰等方面的严格要求。

3.2 石材磨抛机械的分类

石材打磨抛光机的种类较多。有打磨抛光平面板、弧面板、线条、异型边等。而打磨抛光平板机根据其机械结构的不同又分出：有多头连续自动磨机、手扶磨机、桥式双头磨机。多头连续自动打磨抛光磨机根据所安装的磨头个数不同又分出，20头、16头、12头自动连续

磨机。

打磨抛光机的划分有两类方法。

①根据所打磨抛光产品划分为：

平面板磨光机，主要用于平面板材打磨抛光；

弧面板磨光机，主要用于弧面板材，椭圆面板材抛光之用；

异型线条打磨抛光机，主要用于线条打磨抛光；

磨边打磨抛光机，直边打磨抛光机，曲边打磨抛光机。主要用板材打磨抛光边之用；

回转体类的产品打磨抛光机，主要用于回转体一类制品打磨抛光。如圆柱体和球体；

②根据机械结构不同划分为：

全自动连续打磨抛光机(有磨平面板的，也有磨弧面板的)。

全自动多头连续平面板材磨光机。该机是石材加工中一种新型的平面板材打磨抛光设备，特别适合于花岗石和大理石平面板材的打磨抛光。它能连续自动地完成平面板材的打磨抛光全过程，生产效率高，抛出的光度均匀，光度好，平整度高，厚度一致，质量稳定，适合于大规模的流水线生产，该机具有其他平面板材磨光机无法比拟的优越性，已在中国许多石材企业推广和使用。

3.2 石材磨抛机械发展现状

国际上，石材加工中的磨抛机械自动化程度较高，并且有专门从事石材磨料、磨具和抛光剂研制的专业化公司。在这方面，瑞典起步

较早，而意大利则后来居上。在意大利的专业化石材磨料磨具企业中，SAM、MAPELI 和 AIA 公司等实力较强，生产的各类磨具所加工的大理石、花岗石的光泽度以及磨具的磨耗、磨效等主要技术指标都具有国际先进水平，我国引进的意大利板材加工线广泛使用了上述公司的各类磨具。除意大利外，瑞士、瑞典、葡萄牙、法国和加拿大等国都有从事石材加工专用磨具研究生产的专业化公司，其产品质量也同样具有较高水平。

目前，各国在石材磨抛材料开发中，采用高硬材料 SiC 为主磨料的磨具系列与采用人造金刚石超硬材料为主磨料的磨具系列在同时发展。但在实际使用中，金刚石磨具所占比例很低，其中绝大多数又是用于板材加工粗磨前的铣磨头中，以保证板材的额定尺寸和平整度；在连续磨机上，全套磨具完全采用金刚石磨头的为数极少。