

## 压缩空气的应用

气动马达，真空泵和其它辅助设备 _____	3	玻璃工厂 _____	10
自动装配线 _____	3	高尔夫球场 _____	10
制酸，搅拌液体 _____	4	热能再利用系统 _____	11
充气，空气屏障，搅拌和气泡去冰 _____	4	医院 _____	11
农业 _____	5	移动式压缩机在工业上的应用 _____	12
飞行器 _____	5	家用电器 _____	12
饮料 _____	6	钢铁 _____	12
喷抛清理 _____	6	伐木 _____	12
地毯产业应用 _____	6	机械制造业 _____	12
水泥制造与产品 _____	7	采矿业 _____	13
气动型传输机 _____	7	纪念碑与凿石业 _____	13
牙科 _____	7	制氮 _____	13
压模铸造 _____	8	非铁质金属 _____	14
酿酒厂 _____	8	包装工厂 _____	14
干洗车间 _____	8	油漆厂 _____	14
农业机械 _____	8	造纸厂 _____	15
食品工业 _____	8	制药 _____	15
铸造厂 _____	9	塑料 _____	15
家具 _____	9	陶瓷工业 _____	16
汽车修理厂 _____	10	发电厂 _____	16

印刷与报纸工厂 _____	16	制革厂 _____	18
采石场 _____	16	电话公司 _____	19
铁路 _____	16	纺织业 _____	19
冷藏设施和冰库 _____	17	剧院与游乐园 _____	19
橡胶 _____	17	水下探索 _____	19
污水处理厂 _____	17	供水系统 _____	20
船舶 _____	18	钻井 _____	20
造船厂 _____	18	风洞 _____	21
肥皂与清洁剂 _____	18		

## 气动马达，真空泵和其它辅助设备

气动马达被广泛的作为动力使用，包括易燃易爆液体、蒸汽、或者灰尘。它们可以在高温的、腐蚀性的、或者潮湿的环境中使用而无损坏。

气动马达的速度调整很方便，可以迅速启动和停止，而不会因失速和超负荷而损坏。

许多手控气动工具是由旋转滑片马达驱动的，一般具有一个减速齿轮链。气动升降机可以由两种马达驱动，其中活塞型马达尤其适合精确的负载定位。两种马达的安全性使其在地下隧道和矿井中，以及在溶解性或其它易燃物质的厂区得到许多应用。在建筑业中，它们驱动许多泵以及定位设备，像在制造业中用的标定台。

真空设备在生产中有许多应用。真空泵就是一个压缩机，其引入的是真空而不是压缩空气。真空夹具就是生产中真空应用的一个实例，泵将真空设备置于一个机器旁边的储气罐中，下面的出气孔是打开的，以防移位。在输入线至真空泵的吸油管滤油器将杂质空气清除掉，这些杂质也可以从加工工序上被清除。

在加工和包装领域，气动设备也有重要应用。举例来说，某些干粉可以通过压缩空气使之液化，应用于静电沉积。表面预加热会导致聚合物粉尘熔合在接触面上，生产一个连续的塑料涂层。气动装订机使硬纸板封装变得更为便利。气动磨砂机为许多器具提供平滑的加工面。

**[建议：启动工具、真空泵和启动设备的供应商可以成为小型空压机的行业代理商和配套商。]**

## 自动装配线

压缩空气在自动装配系统中的设计与操作环节都起着关键作用。自动装配线使大型生产线上的装配操作加速，如汽车业、器械工业、电子行业、通讯行业和商业机器。

气压动力尤其适合自动化的系统，因为它安全与清洁，它所生产的产品通过简易价廉的控制设备就可被大范围地控制。气压动力可以产生往复或者旋转运动，而且被供以动力的工具或者输入机械装置可以在不损伤系统的情况下装入。

典型的压缩空气在自动机械上的应用如下：

1. 拧紧螺纹扣件，如螺钉，螺母，和规定转矩的螺栓。
2. 气动阀，气动塞，传动销和铆钉。可以按压或锤打。
3. 传送拧紧件或零件。
4. 开动定位汽缸，滑动部件，或摇盘。

5. 操纵指示灯显示如下情形，如正常工作周期，废品，或输入、驱动、定位组分的可能切断。
6. 发送信号至记录计算机。

**[建议：如果客户是全自动或半自动装配机械，就有可能需要小型压缩空气。]**

## 制酸，搅拌液体

在制造含硝酸的一个步骤中，压缩空气和氨水通过一个催化式排气净化器，生成的气体和附加的空气一起通过一个吸收塔，硝酸就在那里形成。产生的废气通过一个放大器后为压缩机提供动力，改善工艺效率。

压缩空气在搅拌、提升和运输酸和酸性溶液上有着重要的应用。搅拌常依靠在罐底运行的气管完成的。由入口处产生的空气沿着导管通过液体，来完成预定的混合。制酸工业中的腐蚀问题需要选择合适的材料，而它们常常是昂贵的。因此这种充气搅拌所需设备的简易性比它同类的机械设备更具经济优势。

## 充气，空气屏障，搅拌和气泡去冰

很多年以来，在液体表面之下释放压缩气体，以及使产生的气泡冒出液体表面的原理已经被大规模的应用了。

应用之一是令液体自身搅动，而不用机械设备搅动，可用于混合几种不同粘度的液体或使固体溶于液体。同样的搅动原理也可以应用在液体中分配热量上，效果就如同机械搅动一样。

第二种应用是通过向液体中释放压缩气体使得气体溶于液体以达到加速化学反应的目的。通常，使空气在液体中鼓泡是为了利用空气中所含有的氧气来氧化液体或者液体中所含的物质。这就是污水鼓泡加速氧化的原理来，与此同时，保证全部杂物充分的混合使得可以用泵顺利的抽出，来防止固体沉淀导致的堵塞。同样，用氧化蓄水池的方法来净化水也是十分常见的。

另一个应用是在水下用气泡形成一个屏障，它可以像减震器一样保护水下的设施，如水坝，免受爆发力的损害，例如湖里直接在水坝后的爆破作业（所产生的爆发力）。适当的工程用空气屏障可以吸收爆发力，因为空气是可压缩的而水不行，所以可以防止受掩蔽的水下建筑或装置受到强大的水力冲击。

空气屏障已经成功得在商业性捕鱼中用于转移鱼群。同样，气泡屏障已经试用于海滨浴场来防止鲨鱼袭击。

很多年以来，释放气泡的原理使空气起到防浪堤的作用，用于控制波动作用，已经被成功的应用了。

随着船业的迅速增长，大量新建的码头使得起泡的另一原理得到广泛应用。在那些冬天水会结冰的

地方，木桩和码头周围结的厚冰层会给船带来严重的损害。过去，在这些严寒的地区，大部分的船在冬季会被拖上岸以防止损坏。由于空间有限，旱地存储问题变得越来越严重，同时，大多数船只最好置于水中以防干裂，而且避免昂贵的修补防漏也是十分必要的。

气泡可以利用水的温度降至冰点附近时的自然倒置的性质。在 4°C 左右，较暖的水不再停留在池塘、湖泊或河流的表层；相反地，它停留在水底。当温度继续降低至冰点（0°C）的时候，水才最终在表面结冰。如果没有发生自然倒置，水会自底部向上结冰。

在水面下释放气泡，会将较暖的水带到表面，于是空气和水的混合物上升到表面并趋于溢出，因此将温度较高的水扩散到面积更大的地区，从而防止了水的结冰。这种方法甚至可以将先前已经凝结的冰融化。这种方法适用于任何有足够深度以保持其底部温度在冰点以上的水体。

同样的方法也用于保持池塘或湖泊不结冰，以让野生动植物存活下去，比如依靠无冰冻的水生存的鸟类，以及池塘中的鱼避免被冻住或在水中因缺氧而窒息。

## 农业

压缩空气广泛应用于农业设备和大部分主要和辅助的农业操作中，如侵蚀控制、土地排水与灌溉、耕种、撒种、昆虫与杂草控制、修剪、收割和打谷。压缩空气还为与家畜饲养和制酪业相关的工作提供了有用的帮助。压缩空气在农场建设中也有许多应用，如抽水、物料输送、和主要加工工序，在农用机械的维修方面也同样如此。

一些压缩空气在农业的新近应用包括为树喷农药，撒杀虫剂和杀真菌剂，喂养家畜的运输线，畜笼消毒，清理米仓，拖拉机换胎，清洁鸡蛋，采棉花，和播种，以及用压缩空气枪来施肥。

真空在农业中也有许多应用，比如挤奶机。真空管道可以直接将牛奶运至储存车以改善卫生状况。真空提蛋器可以将每个鸡蛋轻轻地提起进行包装。真空还用于利用医学药剂使蛋受精，降低了小鸡的死亡率。

一个有趣的压缩空气的发展是利用泡沫材料保护脆弱的庄稼，避免霜冻。

## 飞行器

人们越来越多的关注飞机或直升机的制造。强动力的、轻型的、气动的钻孔机、扳钳和铆锤都被用于飞机机身、机翼和其它组分的装配中。

除了在制造阶段的应用，压缩空气在飞机上还有许多其它应用。压缩空气储存在起落装置的气垫中，

以减轻当飞机着陆或滑行时的震动。在高空飞行中，机舱会被加压，舱内空气会进行调节。压缩空气还用于防止机翼结冰，加热引擎，各种各样的制动和控制功能，以及进行设备补给。尤其是越洋飞机，装备了现代化的安全设施，如安全带、救生艇、和应急斜道，需要时它们会由储存于高压瓶中的压缩空气或气体迅速而可靠的充气。

压缩空气用于起动喷气式引擎，以及当飞机到达终点时为乘客提供舒适的机舱环境。

**[国外的经验：高压的空气压缩机通常应用于此行业。]**

## 饮料

软饮料瓶和酒瓶的大量灌装工作都是靠压缩空气来完成的，包括瓶子和酒桶的封口。酿酒厂中的制桶工场，使用压缩空气，通过引入一条加压管到木桶中，利用树脂为酒桶涂层。管口将树脂喷洒在桶的内表面。压缩空气的其它应用还包括桶间的液体传递，从汽车上卸载谷物和运至储存箱，以及酒桶渗漏测试。自动装瓶机也用压缩空气进行控制以及起动一些必要的往复和间歇运动。

## 喷抛清理

喷抛清理，又名磨料喷砂法，是通过一个喷射机将研磨料直接喷至表面，进行清洁和研磨的过程。研磨粒可以是天然沙粒、人造矿石，或者是钢铁磨损颗粒等颗粒状物质。喷抛可用于清洁，控制表面粗糙度，譬如准备后续表面处理或涂层应用，或在表面雕刻图案。

类似的应用还包括去除轧钢、锻造或钢铁热处理过程中产生的锈垢。大多数的表面涂层过程，像喷漆、电镀、上釉，如果被处理表面由喷砂法适当地处理，会变得更加得力。清洗建筑物外墙和纪念碑雕刻是另外两个众所周知的应用。

商店或生产线设计的喷砂机常常为工作在 90-125psig 压力下的。基本上，喷嘴的大小决定了机器运转所需空气流量。气流越大，则生产力越高，但如果仅仅处理小尺寸零件或者设备只是偶尔开动，那么使用大气流的机器就非常的不经济。

## 地毯产业应用

压缩空气广泛用于纱线深拉和缠结工序。近年来，加气缠结的产品受到欢迎，而压缩空气正应用于此。纱线有许多不同的种类（尼龙、聚酯、聚丙烯等）、颜色和纤度（精细或厚重），它们通过喷气机被缠结在一起。大多数的加气缠结产品使用加压至 175psig 的空气。二级螺杆式压缩机是符合节能和高压

二项要求的最佳选择。

## 水泥制造与产品

硅酸盐水泥工业是压缩空气最大的消费者之一，而且几乎没什么行业在应用的多样性上可以超越它。压缩空气在水泥厂中最大部分使用于运输。同样的方法也常常用于处理烟道尘、包装泄漏和煤粉。

在许多干处理工厂，原材料通过压缩空气泵和通气进行运输及混合，以形成精确化学控制的合成物。

在湿处理工厂，压缩空气用于混合泥浆，保持均匀混合物和悬浮液中的矿物质。为减少燃烧中的燃料消耗，许多工厂用真空泵驱动的过滤器干化泥浆。为保证粉状材料的自由流动和排出，给仓库通风是贯穿这个行业的普遍尝试。

水泥制造中需要大量相对低压的空气。鼓风机和风扇为窑提供燃料或者助燃空气，不管是煤粉燃烧还是石油燃烧。用于研磨煤的风动排料磨机的使用正在迅速增长。大量在风机压力下的空气把水泥熟料淬火，令其温度由 2500 华氏度剧降至 150 华氏度以改善水泥质量，恢复热量，以及将水泥熟料降温至适合研磨的温度。

**[备注：从 2003 年开始，国内许多水泥厂项目使用大量的中型螺杆机。]**

## 气动型传输机

气动传输机在原料运输领域占有及其重要的地位。原料是利用压缩空气或部分真空传递，由原料在任何给定条件下如何最好的被运输而决定。在压力系统，压缩机位于系统首端，而在真空系统，它则位于系统末端。气动传输尤其适合许多由气动管道传输机运输的干燥、散装的大批原料，以及置于特定尺寸和形状的通过气动管道传输机传输的搬运器中的零件。

空气流动速度需要可以保持原料在常规气动系统中移动，它由粒子尺寸、形状和种类、浮力、摩擦力、湍流量、和其它因素决定，且在理论上很难确定。如果以足够大的空气流动速度来水平传输原料，则往往需要更快的速度来进行提升。对于谷物和普通的工厂存货，常规气动系统的水平运输速度从 3000 至 5000fpm 不等。

## 牙科

高速气动钻极大的减轻了牙科手术带来的疼痛。这些钻由空气涡轮驱动，有时转速可以超过 200,000rpm，从而进行更快的切削。敏感区域被喷射上一层薄雾来散热。为保持镜子洁净，它由小型空

气马达驱动而快速旋转，从而使蒸汽被离心力去掉。真空也可以清除聚集的水蒸汽。

**[建议：牙科医院中的气动躺椅就是用压缩空气控制的。]**

## 压模铸造

将熔铸金属注入型腔常常由液压完成，但许多辅助设备是由压缩空气驱动的。小型气动研磨机和拧紧扳手用于修理和装配铸模。许多清理焊缝的装置是空气驱动的或者具有气动离合。气动夹钳用于在修整工序中固定铸模，而在这些工序中，研磨机和气镗都被广泛的应用。

## 酿酒厂

气动动力广泛应用于酿酒厂来传输谷物和麦芽。运输谷物的整个系统可以依靠空气动力，从货车车厢到谷物升降机，以及储存于蒸馏间，最后自动到达生产过程。

## 干洗车间

压缩空气是干洗车间主要的动力形式之一。领口、衬衫和外套的压制利用压缩空气将衣服按压在蒸汽加热膛。除污时，工人用小气枪喷洒清洁剂；干洗时，工人用喷气枪处理防蛀毯和储存柜。许多清洁工认为，压缩空气的正向压力是去除地毯和室内装潢灰尘的最好的办法。干净的皮草可以用压缩空气简短的喷射，从而拥有亮丽的外观。用于恢复洗涤剂的过滤器引入压缩空气来逐出气体以及使污垢结块，从而令它们便于清理。洗衣店的火灾隐患——棉绒，通过可以上下伸缩的风管式机器对建筑物的定期清洁而很容易的被清除。

**[备注：在中国地区，根据现状只有四星级或五星级酒店的洗衣房有可能使用小型螺杆机。]**

## 农业机械

农业机械制造厂发现大量的生产应用，在本章前面已经讨论过，包括对高速气动卡盘、钻机、研磨机和抛光机的使用，还包括喷气设备，在农业设备的生产中，如修枝剪刀、掘洞钻等等的使用。

## 食品工业

炼糖厂和焙烤厂使用压缩空气来运输糖浆。某些液体和液体沉浸食品如腌渍品的搅拌，是通过使用压缩空气充气来完成的。压力过滤器也使用同种动力。罐头工厂使用压缩空气于装罐机，以及热炼和消

毒。

储存区高氮含量的环境延缓许多食物的腐败，如苹果的储存期可延长数月。这主要是由于氧气含量的减少，而二氧化碳和其它气体少量的加入抑制酶发生反应并延迟了霉菌和真菌的生长。

许多食物包装时使用惰性气体使其与氧气隔绝，氧气是导致大多数变质的主要原因。普遍应用的气体是氮气和二氧化碳，而氮气由于其高度的惰性而应用于大多数的情况。二氧化碳可溶于水，因此在一些情况下，它略带酸性。氮气在有芳香剂的食物中用的更多。二氧化碳可以保持盐腌肉的颜色。在真空包装会导致食物切片破碎或粘连不易分开时，气体包装更受欢迎。气体包装还尤其适合于脆的冻干的食物。

在焙烤厂中，空气用于清除饼干渣，将黄油喷洒于平底锅中，并压紧自动滚压机测出数量的生面团。喷气机是用于清洁面包切片机中的面包屑的最好方法，且不用使机器停机。焙烤厂中对压缩空气新近发现且发展迅速的重要应用之一是通过气动传输机搬运面粉。这种传输机从卸载货车开始全自动的完成面粉搬运。完整的面粉搬运过程在一个密闭的管道系统中经济卫生的进行，而无任何人工搬运。

## 铸造厂

大多铸造厂的铸铁是在燃烧焦炭的冲天炉中熔化的。焦炭的燃烧需要大量空气，它们由鼓风口吹入炉内。每熔化一吨金属需要约 30000 立方英尺的空气。

铸造厂最重要的气动设备之一实际上是成型机。大直径的汽缸提供将砂压进沙模所必需的动力，这个压紧压力是由供气线上的阀门控制的来适应环境。用于将砂均匀地压紧的高频震击作用也是由空气汽缸快速往复运动实现的。在一些现代化的成型机中，尤其是用于高层楼板或制造轮廓鲜明的压印时，震击被压缩空气制造的振动取代了。在重型转滚成型机中，转滚和拉伸操作也是空气驱动的，与液力助力设备结合起来工作。砂由空气导入沙模，压缩空气用于辅助操作，如鼓风和提举。

型芯也通过将砂吹入芯盒制造，而不是震击或捣固。使用具有排气口的芯盒，气动吹芯机通过将砂悬浮于气流中的方法来输送砂子至芯盒，空气通过排气口排出而砂留下。

## 家具

家具工业中由于使用了压缩空气设备而生产出的产品更优质的家具。一个很好的例子是用于椅子的前壁脚板操作。位于加工中心的两个空气活塞上下移动锯齿。在锯床、镗床和成框机器的每一端都是空气活塞，为钻探工具提供动力。

空气喷射机清洁磨砂器，自动排出分离凿榫机和钻探机的锯屑和其它废屑，以及在研磨后清除浮石。气动夹具用于使机件定位于如自动成形机的机器上，以及挤压以伸直部件。气动螺丝刀、钻和扳钳用于装配，其它气动设备用于抛光和雕刻木头。喷漆、涂清漆和上釉是由气动喷枪完成的。

气动磨砂机、减震器、抛光机、研磨盘和砂带磨削机在家具制造中尤其有用。由于压缩空气驱动机器的自保属性，这些工具对木造中产生的木屑并不敏感，除此之外，它们不产生火花，也可避免火灾。

**[备注：现各地不少家具厂都有使用英格索兰小型空压机。]**

## 汽车修理厂

实际上每个修理厂都有压缩机，至少要用于轮胎充气。压缩空气更多的利用在帮助解决更复杂的工作，譬如换胎时可用于拧紧扳手、换胎机和扩胎机、升降机等，大大方便了工作。许多这些同样的气动设备与气动铸模一起也可用于胎面翻新厂。

压缩空气还用于清洁发动机部件。气动磨砂机，研磨机，抛光机和喷漆设备都是在自动化修理车间中非常有用的。

**[备注：在 4S 店、一类或二类汽车修理厂是小型空压机的销售热点。]**

## 玻璃工厂

典型应用包括处理玻璃砂，吹制玻璃，操作铸型和压具，运行喷砂器，供给燃油炉，玻璃蚀刻，和灯泡成型与磨砂。

用于平底玻璃杯成形的机器在一些重要方面运用了压缩空气，每年数百万的瓶子都是用压缩空气在吹制成形机加工成形的。

压缩空气和气体混合入玻璃工厂的熔炉中以达到高燃烧率。利用摩擦，高压空气可在玻璃上钻孔；通过喷砂法将图案蚀刻在玻璃上。一些种类的玻璃片加热到高温，然后通过压缩空气冷却外表面。这个过程使其具有防碎性能和更大的抗张强度。玻璃片由真空吸盘提升，这个方法降低了破损风险。

**[备注：根据现有经验，眼睛行业也有用空压机。]**

## 高尔夫球场

高尔夫球场和类似的地方可以用移动式压缩机和类似喷沙枪的枪状工具进行播种和施肥。将一个抽吸软管插入种子袋或肥料颗粒中将原料吸至枪状工具，由喷气机通过该工具进行喷射和散播。据报道，

用这种方法，利用两个气枪和一台移动式压缩机以及卡车，就可以每周完成 500 亩地的播种和施肥。

压缩空气还可用于高尔夫球场的洒水系统来防止霜冻害。这常常允许管道安装在同等深度的沟渠中而不必考虑重力排水的影响。按日租用移动式压缩机是比较经济的方法。应该注意的是不要使压力超过系统的安全压力。由于缺少更多精确的信息，可以认为其等于系统所属的水压。

## [参考]

## 热能再利用系统

压缩机在压缩过程中为改善体积测定和压缩效率所散发的热量，可以用于解决部分建筑物的热负荷。

## 医院

一些医院建了高压室，以供病人在里面呼吸高压空气或氧气。高压疗法常常在病人的组织或血液需要高于正常浓度的氧气时使用，它能有效治疗一氧化碳中毒和呼吸紊乱，而且在与外科手术的结合上也很有希望。减压技术的使用类似于其用于深海潜水中。

对于吸入性治疗，洁净干燥的空气由几英寸的水提供正向压力至无加压治疗室的呼吸器中。通常用无油压缩机为医院提供压缩空气。

在提供呼吸用空气的可选择系统（病人可以方便的在医院或在家使用）中，含氧丰富的空气通过一个分子筛过滤器，将大气中的氮气去除，经过这种氧气浓缩过程，氧气浓度可以达到 90%至 95%。

高速涡轮驱动的气动外科手术钻拥有让人兴奋的能力。在颅腔手术中，它可以令外科医生移除头盖骨的时间缩短至两分钟，而使用手工工具需要半个小时。它还可以用于切开移植的胸腔软骨形成仿真人造耳朵，以及塑造嫁接骨来重造一个严重损坏的鼻子。气动钻很轻，却提高了切骨、钻孔和塑型的速度和功率。提供动力的压缩空气或氮气在钻的尖端排出，以冷却切割区域。

控制医院手术室的空气调节和湿度的装置是压缩空气驱动的。护士们用压缩空气来清洁导尿管和其它导管，以及喷洒药剂。当嵌子或海绵盥洗都不能为外科医生提供一个洁净的手术环境时，真空用于清除手术过程中的血迹和分泌物。手术室是以加压方式来清除灰尘。手术室的气动门是由脚踏板操纵的。医院实验室、洗衣室、和其它维护部门也在许多方面使用压缩空气。

**[备注：从去年开始，由于医院改造，可能是今后 75KW 以下空压机的销售重点渠道之一。]**

## 移动式压缩机在工业上的应用

在滑雪场，固定式压缩机的使用成为一种显著的趋势，但现在以租赁的移动式压缩机长期为造雪提供压缩空气也是一种选择。

[参考]

## 家用电器

冰箱、火炉、真空吸尘器、收音机、电视机、厨房水槽、壁橱、烤面包机、搅拌机、洗衣机、风扇、闹钟和其它家用电器的制造都在很多方面使用压缩空气。

## 钢铁

钢铁制造是压缩空气最重要的应用之一。

[备注：大型螺杆空压机和离心机居多。]

## 伐木

木材是一种有上千种用途的材料，如建造房屋，嵌镶墙板，建造家具，制造新闻用纸。锯木厂、木工车间和木材厂都依赖压缩空气为众多沉重的工作提供动力。卸载、劈、切、锯、和刨原木是一些典型的应用。无火花气动起重机可以轻松快速的处理这些沉重的负荷，并且避免了这些易燃材料着火的风险。压缩空气可以像机器一样用来传送碾磨时产生的碎片和锯屑，它也用来清理椽子、横梁、和框架。

胶合板工厂的烘干窑也需要压缩空气。气动磨砂机、钻孔机和螺丝起了广泛用在木工和精加工行业。

在使用过程中，暴露于潮湿空气环境中的铁路枕木、桥梁的木材、柱子和其它的木制品采用压缩空气将木馏油和其它防腐剂注入多孔表面。

## 机械制造业

气动工具及辅助设备在所有类型的机械制造中有不计其数的应用。通常在机器车间的各工作点提供一个排气口，以便机械师或操作员可以方便地使用许多空气工具。

机械制造过程频繁地应用气动控制。为了安全起见，机械装置可能被连锁，通过空气的应用可以消除爆炸和电击等危险。投料以及机器操作都是依赖于气动控制。

在普通生产线上，气动工具同样加快制造和装配作业，并且多功能或组合工具的广泛应用改善了人

员的使用。例如组合钻和多功能螺丝刀和螺丝起子。风动工具简单轻便，具备了在连续大量使用下不会被烧坏或过热的特点，能高度适应机器制造。

在金属压轧中，压缩空气设备具有许多不同的用途，包括气动离合，气动原料进给器，气动压具，真空吸盘，以及为金属板坯深冲压之前的金属带用的润滑剂喷洒器。尽管液压也常常被使用，压轧也由压缩空气供给动力或控制。

在金属加工的许多其它方面，使用压缩空气来喷洒润滑剂和冷却剂同样是普遍的。它使施加润滑剂的方法更加经济，避免了在机器中聚集污垢和损坏产品。通过这种方式，即使隐蔽的位置也可被润滑。每当冷却剂充溢的常规方法无法使用时，用空气喷洒冷却剂就会特别重要。

许多机器零件和框架由焊接制造，而气动剥落锤用来为焊接溶焊料。

## 采矿业

压缩空气工具在所有类型的矿井中都可起到为矿工减轻负担的作用，让工作变得更安全，产量大幅增加。气动工具，像冲击钻和螺丝钻岩钻，采煤钻，架式钻机，伸缩式凿岩机，以及空气致动供能器械，是矿工普遍应用的设备。压缩空气在采矿业的典型应用包括由空气升液系统驱动的排水设施，卸载汽车，运行直动泵，装载矿石，用水泥填补裂缝，运输，遥控通风区域，矿井打桩，操作煤矿冲床、链式机器和径向截煤机，铺展石粉以防爆炸，清除矿井的甲烷以确保安全（这种气体可以被卖往煤气管道公司），以及操作凿具和钻具。

## 纪念碑与凿石业

想要找到任何一个不用压缩空气的凿石领域的公司是相当困难的。雕刻凸起或凹陷的字母，由于喷沙器的使用而变得非常简化了。工匠们用气凿在花岗岩和大理石上雕刻图形和字母，所用时间是手动凿的 1/3。气动磨平机器用于排列花岗岩块，气动钻则用于插拴和装饰的石块。

## 制氮

由于隔膜技术的引入，制造理想纯度的氮气的成本大大降低了。大气主要由氮气（78%）和氧气（21%）组成，剩下的 1% 包含各种不同的组分。压缩空气在 175 psig 左右通到紧密成组包裹的小孔空心光纤外部，形成一个半透膜。氧气，二氧化碳和水蒸汽比氮气更容易地先行透过光纤壁，使得相对高纯度的氮气被释放。费用的减少带来了更广泛的应用，包括苹果储存和食物包装，这里由于除去氧气防

止了氧化和腐败。加热处理也得益于氮气覆盖来防止产品的氧化。

**[备注：江苏地区、广州地区、北京地区、山东地区和四川地区是制氮配套的重要城市，就山东地区，二个配套商就可每月销售六至八台 30KW 以下空压机。]**

## 非铁质金属

在非铁质金属的冶炼过程中，把矿石变作金属，压缩空气有各种各样的应用。这个领域中典型的产业是铝的提炼。

在原材料状态，铝土矿矿石被提炼生产氧化铝。压缩空气的一种主要应用是从远洋货轮或从大平板货车上卸载矿石。另外的重要用途是在沉淀剂中搅动原料。搅动是通过向悬浮液中的原料通入空气完成。

接下来氧化铝通过电解过程被转换成铝金属。在电解槽中，阳极被气动起重器提起。空气还用于让金属流出虹吸管以及各种维护应用。在碳处理车间里，制造出阴阳极以用于铝坩埚，这其中用到了空气传输机，气动闸和控制器，气动升液机以及起重机，还有各种各样的服务设备，包括吸尘器，气喷清洁剂，夯实机，振荡器，磨沙机和扳钳。

除这些具体应用以外，空气动力广泛应用于辅助设备，譬如商店，仓库，行政区域，锅炉房，以及水处理工厂。

## 包装工厂

灌塞香肠，测试香肠肠衣，抽水，腰肉压缩处理和分割肉肩胛部分的机器，仅是压缩空气在肉类加工方面应用之一。压缩空气在熏制室助燃和灼烧猪毛等方面也有应用。气动提升机被用来从传动生产线举升肉，以及在其他速度和操作方便性很重要的地方用来举升东西。

在处理过程中产生于肉里的空气在肉装罐前被真空清除。惰性气体，特别是氮气和二氧化碳，也被用在肉类包装上。

## 油漆厂

装罐是油漆制造商使用压缩空气的方式之一。其它用途有冲压罐头和传递液体。因为没有电火花，所以气动提升机被专门选来在易燃油漆存在的情况下处理油漆过滤器。

## 造纸厂

生产新闻用纸，成型，干燥，纸浆容器灭菌是压缩空气在造纸方面的典型应用。工业中广泛用到的汽缸，在这里被频繁的用来为纸的打包和包装提供动力。气垫设备在重物与操作台之间形成一层压缩空气薄膜，沉重的纸捆就能够在剪纸机床上轻松地移动。

## 制药

抗生素是能治愈很多疾病的妙药，生产中的发酵过程需要大量压缩空气。离心式压缩机每秒钟在25psig的压力下提供52000ft<sup>3</sup>的压缩空气，来为微生物提供氧气，这个过程对于药的生产非常重要。

压缩空气也在喷雾干燥器中充当传送和干燥的机器。液态浓缩剂被喷射进均一的雾化的板，变成了热气流，此时水分被蒸发，剩下的固体粉末被移进收集器中。

压缩空气也用于包装。某制药厂使用压缩空气把治头疼的药粉吹进薄纤维包膜。许多药厂利用气动的方法来协助填充和封装多种塑料容器。

**[备注：制药机械配套是进入此行业的主要渠道之一。]**

## 塑料

最初制造塑料的原料通常是气体，例如乙炔、乙烯、丙烯、甲烷和天然气。大型的压缩机常常需要用于提供压缩空气，还有碳氢化合物气体。这里只讨论空气方面的应用。

受压成型有时由压缩空气缸或空气液压缸来完成。受压成型后的塑料制品由气动作用由模子中抛出，并且许多后期工序，譬如钻孔、抛光、研磨和油漆，都是由压缩空气设备来完成的。

塑料成型已经成为一个非常庞大和重要的工业。空气或者真空通过对软化的塑料板施加一个均匀可控的力，轻柔地把它塑造成所需要的轮廓。通常，这不是一个简单的过程。为了使零件厚度均匀以及能够完成其他功能，各种各样的技术已经逐步进展。有时空气本身充当模子，像在制造直升飞机挡风玻璃和其他类似的光学塑料部分时，固体模型会降低或者破坏塑料的透明度。

气动钳把样板保持在应有的位置，并且用气动工具把挡板从模具上除去。塑料的挤压处理应用压缩空气支持薄壁管材，使塑料管型材料在其离开冲模后定型，并且在离开冲模时冷却扁平塑料带。

**[备注：大多注塑机、吹塑机都需要小型空压机配套。]**

## 陶瓷工业

喷砂在上釉之前为素瓷瓷器清理瑕疵。液体釉料被压缩空气从磨光车间运至储存槽，并且气动马达在模子上形成粘土块。

陶器尘土和其它污垢被喷气机从电动马达和机械中清除掉。气动转磨桶被用来从烧窑用的容器中重新获得材料。花瓶制作商用空气来操作模子并进行干燥。气动提升机使材料处理更加便利。

## 发电厂

### [参考]

## 印刷与报纸工厂

压缩空气被用以清洁机器、提升铅版、抽水以及操作蒸汽工作台和自动铸字机。它用来防止湿润的标签被污染和新印出的纸张粘上粉末灰尘。在轮转凹板印刷间，它被用在了制动、印刷机、折叠机等拉力系统，以及自动捆扎来完成的印刷品。充气夹钳使包裹与捆绑更加容易。吸盘用来给印刷机加料，一个轻缓的空气爆破可以迅速翻动纸张以便分开它们。在某些型号的印刷机中，用气动挤压泵来喷出印刷墨水。

**[备注：印刷机械配套是此行业进入渠道之一。]**

## 采石场

压缩空气是大多数采石操作动力的主要形式。能量供应、石头引导机、凿岩机和活塞钻孔机等都是气动的。气动起重机移动厚重的大石板。在采石场的锻工车间里，锤子、磨具和其他切割工具都使用压缩空气来操作。很多采石场现在使用压缩空气驱动蒸汽泵来提高效率。

## 铁路

柴油机和电力化的铁路线已经显示出，使用压缩空气驱动的工具和设备可使得数以百计的操作可以最好地完成。在轨道上和铁路车辆维修保养厂里，维护设施和铁路车站中，压缩空气正被用来做非常关键的工作。

气动工具在铁路的多种应用包括对机车的润滑和对全部车辆的总体维护，例如钻孔、车轮定位、扩孔和表面磨光。还有许多对建筑物和其他固定设施维护的应用。一个广泛的空气分配系统是铁路车站的

常规特征。

一个机械化装备的轨道工使用气动工具完成推进道钉、挖掘、打磨铁轨、拧紧螺栓、打夯、拔出道钉及其他工作，这样可以比手工方法快捷很多。大型气动打夯机可以用大量的夯具一次性沿轨道填充沙囊。

压缩空气在与铁轨相关的应用中，也许最广泛为人所知并为人所称赞的就是气闸。原始的基础系统得到了现代化的改进并仍在世界各地的铁路上广泛使用。气闸是典型的压缩空气应用，因为空气被用来执行很多功能。压缩空气可驱动车闸，并且控制运转使得刹车可以在很宽的制动力范围内被敏锐地调节。采用气动方法进行精确控制，如果车厢之间的制动软管在任一点处断裂，都会自动对列车进行制动，这是气动控制在安全方面的一个突出特点。气动刹车相对简单，而且它们的维护既便宜又容易。

在铁路上气闸良好的表现有助于它在卡车和公共汽车上使用。大多数这种类型的重型汽车都装备了气动刹车。

## 冷藏设施和冰库

这里的气动应用包括起重冰柜和装载汽车，用压缩空气抽水和给水充气、冷凝旋管除锈和清洁锅炉管道。标准类型的压缩机经过特殊密封，对于机械化制冷系统非常重要。

## 橡胶

空压机在合成橡胶的制造过程中非常重要。高速流动的空气可以清洗橡胶模型。小型气动钻在硫化过程中清除模子壁上的通风孔，带走热橡胶中的气体。用压缩空气可以压模尚未硫化的橡胶，从而形成轮胎的轮廓。

橡胶模压缩与硫化的温度服从于气动控制。

## 污水处理厂

污水处理中的活化污泥系统依靠压缩空气来传送物质，以及在预处理池中轻缓地搅动污水，使油脂颗粒凝结。在深度通风池中，压缩空气被用来剧烈地搅动水以便给细菌提供氧气。

**[备注：环保设备配套是主要渠道之一。]**

## 船舶

船上的装置包括用于吹气分离的压缩机，生产船上用的液态氧气和氮气。其它压缩机提供船舶维护用的压缩空气，用真空喷射法清除航空母舰表面的盐，以及清洁货船的货舱。

气动控制现在广泛地应用于船只。一个典型的例子是，这样的系统在海港拖轮上用两个推进器和两个推进引擎控制内燃驱动力。为了具有更灵活的操作，拖轮对每一个引擎进行分立的控制。拥有了这些控制，拖轮可以从领航舱的两侧和后甲板这 3 个位置中的任意一处进行操纵和驾驶。这种布置使得拖轮操作员有最佳的视野，更加快速和方便地控制船。

当然，压缩空气作为在各种海军舰艇上的起动或控制中介，还具有很多其它的应用。最新的例子是用压缩空气马达推动的鱼雷，并且通过气动导管来发射鱼雷。

## 造船厂

压缩空气很早以前就在建造和维修船只中起到了重要作用。气动工具消除了建造过程中很多缓慢冗长的工序。

气锤被用来在龙骨的铺设中传动长钉，焊接前在金属板上开槽，切削焊接处的鳞片，用铆钉固定，以及填充防漏。空气研磨机在表面抛光中有着数不胜数的应用。在造船中的上油漆阶段，喷涂可以达到手刷速度的 20 倍。气动绞刀和钻孔机在船舶制造领域也很重要。

因为大多数工作在户外完成，造船者发现压缩空气可以特别方便并且有效地用来从他们的工作场所吹掉雪雨灰尘。通过吹走沿着焊接缝聚集的水可以更加容易测试焊接缝。

气动马达、吊车和起重机应用于大量的造船操作中。压缩空气用来起动柴油引擎和其它各式各样的专业应用，例如操作干船坞、打捞沉船以及其它水下作业。

## 肥皂与清洁剂

肥皂制造业是一个发展的行业，对它的研究大大减轻了一些费力的家务杂事。现代生产方法包括对压缩空气的广泛应用，用来操作器具，吹掉原料上的皱褶，搅动液体，操纵气动汽缸和工具，原料通风，总体清洁，喷射容器，增压包装以及使颗粒状固体流态化。

## 制革厂

压缩空气在这个行业中的典型应用就是处理鞣酸和抽水。气动升液机和提升机是辅助产品。

## 电话公司

电话交谈中，串话干扰是十分令人恼火的。通常导致这个问题的是电线潮湿。压缩空气干燥器通过为通讯电缆提供干燥的压缩空气来防止这个情况发生，同时也帮助定位电缆中潜在的裂纹或漏洞，这样可以减少寻找故障点的次数。

## 纺织业

压缩空气尤其适用于清理棉毛纺织厂的织布机、纺锤和其他设备。在修整棉线的过程中，用压缩空气清理压床和断木机之类的机器，以及提供打包所用的压力。加湿系统同样在运作过程中运用了压缩空气。在其它纺织厂中还应用压缩空气来搅拌、提升、移动模子，或者解决抽水，货物加湿，自动控制蒸汽和水位，启动引擎，以及运转压力蓄电池。通过压缩空气来掌握针孔中的线，使得毯子的丛毛从 45% 提高到 95%。

在制帽厂中，空气喷射机被用于修整丝绒帽子和清理机器。压床，就像许多洗衣店用的熨斗，也是采用空气驱动的，控制灵活和操作舒适。

在女式贴身内衣的制造中使用压缩空气来驱动切割工具，还有一个特殊的用途，可以使乳罩和衬垫膨胀。

在 100psig 下额定 4000scfm 的一个两级集成传动装置，在纺织业中使用喷气式织机的一个南方纺织工厂发电厂的中心电站中。在另一个纺织工厂的装置中，采用了一个更大体积（4500scfm）的四级压缩设备。

**[备注：成衣和织业是小型空压机的卖场。]**

## 剧院与游乐园

固定的空气喷射和按钮式阀门，让电影放映员可以把灰尘从放映机上吹掉而不停止放映电影。游乐园是对压缩空气应用增长最快的场所之一。游乐园中的旋转木马所用的气闸与火车制动采用的是同样的空气释放原理。

**[备注：即将开幕的香港迪斯尼公园中的廿多台空压机是英格索兰提供的。]**

## 水下探索

由于大陆架是潜在的十分重要的矿藏和食物来源，人们持续在探索海底适合人类长期生存的条件。

空气中处在压力下的氧气存在一个偏压力。如果偏压力变得太大，神经系统会受到影响，还有可能导致痉挛和呼吸停止。处在压力下的氮气同样对人有严重影响。氮麻醉是伴随着感觉器官麻木和醉酒的感觉。在任何情况下，供人类呼吸的空气都必须远离石油和其它的污染物。

人造大气正在研究当中，其中控制氧气偏压采用了降低氧气含量至低于大气中含量的方法，以及替代其它惰性气体，尤其是氦气。氦气会导致人类声调增高以及说话交流困难，这种人造大气的减压确实消除了氮气引起的麻醉，使其从血液中很好地扩散出来。

压缩空气应用于近海测震来勘探石油和其它矿藏。气枪在 2000psig 下可以每秒自动地发射几个空气脉冲。这些脉冲遇到地层反射，为地质学家的勘探提供了有用的信息。早期利用炸药的方法是很危险的，且不为渔业部门所接受，而利用压缩空气的方法却更为有效。

## 供水系统

压缩空气在供水系统的一些重要清洁和维护操作上尤其有效。水箱可以被空气喷射机快速地清洗，同时腐蚀处也会被检测出来。锈渍也被压缩空气从氯化器和氨供应器上清洗掉。

含有重金属的水处理方法是通过对水充以压缩空气来去除二氧化碳以及导致铁分离出来，任何其它工艺处理都是不再需要的了。压缩空气也可用于抽水，清洗锅炉管道，薄片打桩和掘沟。

**[备注：环保设备配套是渠道之一。]**

## 钻井

压缩空气在石油与水的再利用上也发挥着愈发重要的作用。油井钻探中，压缩空气以干燥的形式取代了泥浆形式来移出碎屑。通过气升技术，压缩空气被用于增加到达表面的石油体积。海上钻探平台采用了类似的安装了制动系统的空压机。

在地下水开采中，一个通常采用的在砂砾层钻井的方法，是采用气升法抽水时，间歇地从储气罐中释放压缩空气。这就为围绕掩蔽物的砂砾创造了一个统一的条件。由于在气升抽水时井中没有运动机件，所以抽水的维护费用是最低的。发电厂可以建在自然资源能被方便利用到任何地方。水的纯度也是依靠充气来提高的。

当要钻大直径的洞时，需要大量空气来消除以及冷却碎片，就像原子试爆中所用的。它们的直径可达 90 英寸，深度达 6000 英尺。原子弹在这样的井底爆炸，产生的震动在很远的地方都可以感觉的到。

## 风洞

风洞，尤其是那些用于研究与发展超音速飞行器的，需要极大量的压缩空气，其压力高达 2500 psig。其它实验室和用于研究的设备也常常十分需要压缩空气。