

无地坑气力回收喷砂房

技术说明



北京科力菲斯科技有限公司

电话：13301371989

一、设计总则

喷砂房是使用风力回收磨料，循环精细喷砂、三级除尘排放的双系统结构，具备过载保护等电气安全防护措施，且满足 7*24 小时全天候的工作场所。用于零件表面粗糙度处理、纤维复合材料工件表面喷砂，使零件表面获得一定的粗糙度，同时要保证良好的作业工作环境，符合国家环保要求。

二、适用标准

本设备设计、制造适用但不限于且不低于以下标准：

2.1 噪音控制执行标准：

GB/T50087-201 《工业企业噪声控制设计规范》

GB/12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》

2.2 设备通用标准：

GB/T23576-2009 《抛喷砂设备通用技术条件》

GB8923-88 《涂装前钢材表面腐蚀等级及除锈等级》

GB150-2011 《压力容器》

TSG21-2016 《固定式压力容器安全技术监察规程》

TSGD0001-2009 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》

2.3 大气污染控制标准：

GB16297-2015 《大气污染物综合排放标准》

DB44/27-2001 《大气污染物排放限值》（广东省地方标准）

2.4 安全生产执行标准

GB128001-1991 《生产过程安全卫生要求总则》

GB50054-95 《低压配电设计规范》

GB7251.1-2003 《低压成套开关设备和控制设备第 1 部分：总则》

GB2894-1996 《安全标识》

2.5 照明执行标准：

GB50034-92 《工业企业照明设计标准》

三、设备运行条件

供电电源： 380V \pm 10%，50HZ \pm 2%，220V \pm 10%，50HZ \pm 2%，

工作环境温度：-10℃ \sim 45℃

工作环境湿度：厂房内湿度 10%-90%

压缩空气：0.6-0.8Mpa 压缩空气流量：6-9m³/min（干燥气源）气源接口尺寸：40MM

四、技术说明

一、设备工艺性能描述

（一）基本功能阐述

设备具有砂料气动回收、气力过滤机械振动三级分选、室内粉尘三级（惯性、旋风、滤筒）处理（、自动补砂、粉尘环保排放、安全防护及警示、电气自动控制功能。

砂料自动回收且精细分离：采购封闭系统，利用气力循环回收技术将喷砂砂料气力回收，通过旋风气流清洗分离+机械振动筛分，惯性分离，滤筒过滤的4级尘分离技术，实现砂料、杂质及粉尘的自动精细分离，可循环利用的砂料回到储料箱备用，大小颗粒杂质经机械振动筛分后，作为废料自动收集到储物箱内、其它杂质及粉尘被带入除尘系统过滤。

压入式超范围喷砂功能：采用双气系统压入喷砂机，满足喷砂压力为0.2-0.3MPa及0.3-0.7MPa工作区间。

自动补砂：喷砂主机具备缺料报警及自动补砂功能。

粉尘环保排放：喷砂房配备一套单独的三级除尘系统（惯性分离、旋风气流清洗分离，滤筒过滤）粉尘经过过滤处理后达标排放。

安全隔离防护：隔离式可供气穿戴设备避免喷砂工直接吸入含尘空气，全包裹的保护面部及上半身。

电气自动控制：PLC+触摸显示控制技术，实现各控制单元全自动运行（喷砂清理除外）。

（二）工作原理

砂料循环原理：喷砂时产生的砂料与粉尘等经格栅后落入吸砂地板，风机产生的负压将吸砂地板内的砂料、杂质、粉尘等混合物通过提砂风管输送到分选系统分选处理，砂进入机械分选筛分器，不可再利用的部分经振动筛分后导入垃圾桶，携带细微颗粒及粉尘的空气进入惯性滤筒二级除尘系统过滤后经风机烟囱达标排入大气。能用的磨料进入到储箱中，通过控制进行砂罐循环使用。

喷砂清理原理：操作人员无线遥控开启喷砂阀，经压缩空气加压的砂料混合空气从喷枪喷出，手持喷枪扫射工件表面进行喷砂清理，通过砂料与工件表面的碰撞摩擦实现喷砂清理及毛化工作，直至满足工艺要求为止。

二、主要技术参数

序号	名 称		单位	规格型号或数量	备注
	喷砂设备区	空间尺寸		室内 8000*6000*7000	室外 3000*6000
1	喷砂室体	室内尺寸	mm	5000x4000x4000	(LxWxH)
		手动对开大门	mm	2500*3000	(WxH)
		安全门	mm	800x1800	(WxH)
		内衬橡胶板厚	mm	3	
	室外雨棚		mm	3000*6000	按现场情况调整
2	照明	照明亮度	Lux	≥300	设有备用照明
		单盏照明功率	W	200	LED
		数量	套	8	
		喷砂警报灯	套	1	双色
3	气力吸砂地板		套	6	
4	回砂分选系统	旋风分选器	套	1	
		气流分离器	套	1	
		旋振筛	套	1	
	回砂除尘器	惯性立式除尘器	套	1	
	回砂风机		KW	15	
5	除尘系统	旋风器	套	1	气流清洗分离
		惯性分离器	套	1	惯性分离
		立式滤筒除尘器	套	1	滤筒过滤
		除尘风机	KW	7.5	
	烟囱		米	15	设置排放检测孔
6	喷砂系统	喷砂主机	套	1	
		容积	m ³	0.18	加料不低于 200KG
		喷砂胶管			
		胶管数量	根	2	
		胶管口径	mm	Φ19	
		喷枪			
		喷枪数量	支	2	
		喷枪材质		碳化硼	
		喷枪使用寿命	h	800	
		喷枪喷嘴直径	mm	Φ6.5、9.5	根据磨砂料粒度确认
		喷枪控制形式		无线遥控	
7	磨料	砂粒类型		树脂砂, 金钢砂, 石英石 (不混合)	用户自备 (防静电类)
		粒度范围	mm	0.5-2.5	
		首次加入量	T	0.2-0.5	要满足系统循环
		加砂方式		直接倒入吸砂地板	
8	环保标准	颗粒物排放浓度	mg/m ³	<30	达标
		噪音	dB	<85	喷砂房室外
10	压缩空气	总耗气量	m ³ /min	9	用户自备
		气源压力	MPa	0.8	
		工作压力	MPa	0.2~0.8 (可调)	

11	表面清理等级		Sa2.5-3	
12	设备总装机电功率	Kw	≤25	不包含压缩机

三、设备结构说明

本套设备由喷砂室、照明系统、格栅、风力吸砂系统、磨料分选系统、喷砂系统、安全防护服、除尘系统、动力系统、报警自锁及控制系统等组成。

（一）喷砂室

喷砂室由室体、大门、进风装置、安全门、声光报警器和传感装置、应急警示灯等组成。



室体

室体包括骨架、75 岩棉复合板、内衬橡胶板组成。

骨架由通用型钢拼焊成块后现场组装，具备结构轻、安装快捷、运输方便的特点。骨架

沿各向有序布置，确保室体的强度及稳定性。

彩钢壁板安装于骨架外侧，选用 75MM 岩棉复合板，具有轻型、美观、保温、隔热、隔声等特点。整体强度、刚度、稳定性、抗冲击性能好，不易腐蚀且适应各地区不同气候、防水、使用寿命长、施工便利。

内衬胶板

(1) 室体侧壁内衬 3mm 厚白色橡胶板，防止砂料对板壁板的冲击磨损，同时增加室内照明度。橡胶板通过装订条悬挂并紧固，每块橡胶板宽度为 1000mm，板与板之间重叠连接，更换方便。

橡胶板原材料为耐磨橡胶，耐打击，使用寿命长。

(2)大门

手动对开大门结构简单。

设计限位器、导轨和护套等部分组成。

(3)进风装置

室体顶部有多处进风装置，均匀布置，满足室内进风均匀，流向合理的要求，保证在进风的过程形成自上而下均匀的截面气流层，从而将粉尘压制在室体底部，有效提高室内的能见度及改善作业环境，又因粉尘处于人体正常呼吸带以下，更利于操作人员健康。

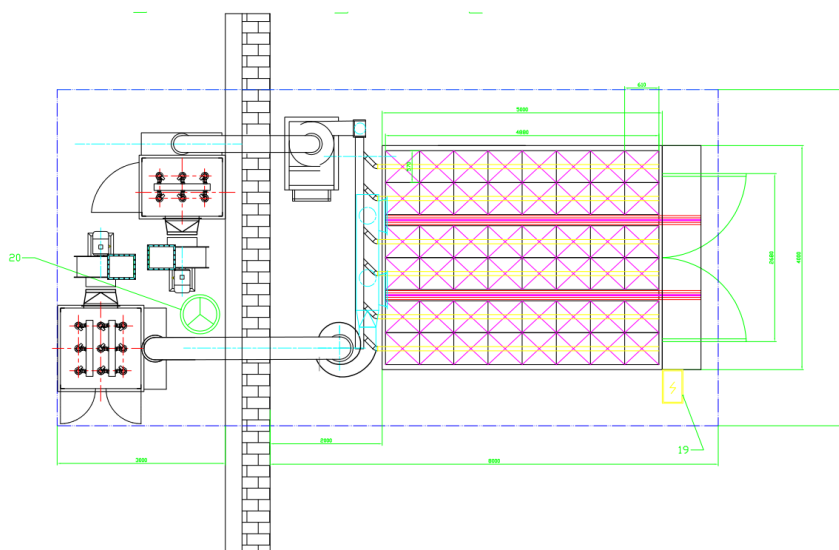
(4)安全门

安全门位于室体侧面，门净尺寸为 W800xH1800mm，供操作人员作业时出入及危险事故时逃离使用。因工作时室内呈负压状态，安全门设置为外开式，防止工作时安全门自动打开。门框均采用阴阳槽结构。

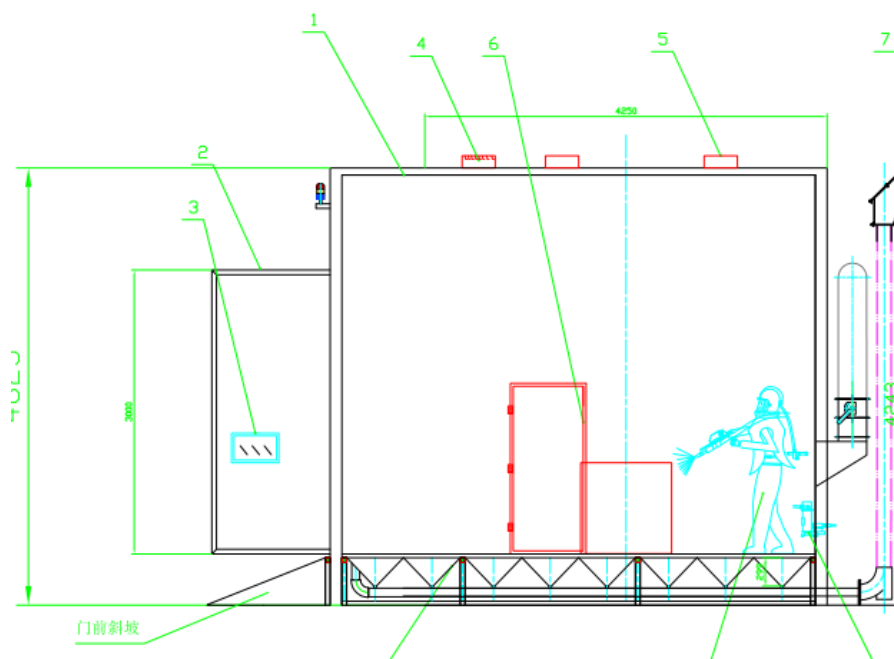
(5)声光报警器和传感装置

当喷砂房处于工作状态时，声光报警器开始工作直至喷砂作业完成，工作时发出散烁的灯光及提示音，避免旁人误开大门或进入喷砂房。

传感装置与中央系统连锁，传感装置保证只有当大门关闭严密时才能进行喷砂作业，如在喷砂作业时大门打开，喷枪立刻停止喷砂，以免发生误伤。



喷砂房及其设备整体布局图



喷砂室结构图

(二) 照明系统

采用 LED 灯，安全节能，光照度好，比普通金卤灯、钠灯节电 70%以上。

光源采用内卡固定，不易因外力影响而上下震动损坏。

透光板采用耐热耐冲击钢化玻璃，有效隔离砂料飞溅时对灯的直接损坏。

耐高温老化硅胶密封圈，真正做到光源与作业环境的相互独立。

室内光照度满足 300Lux 以上。

（三）冲孔格栅

冲孔格栅安装于吸砂地板顶部，具有承载和过滤双重作用。

冲孔格栅采用 3mm 整体冲孔钢板和型钢焊接制成，钢板表面布满 5mm 圆孔，用于阻挡 5mm 以上的杂质落入吸砂地板，各圆孔间成规则状排布，即保证承载强度又方便下砂，杂质清理方便。

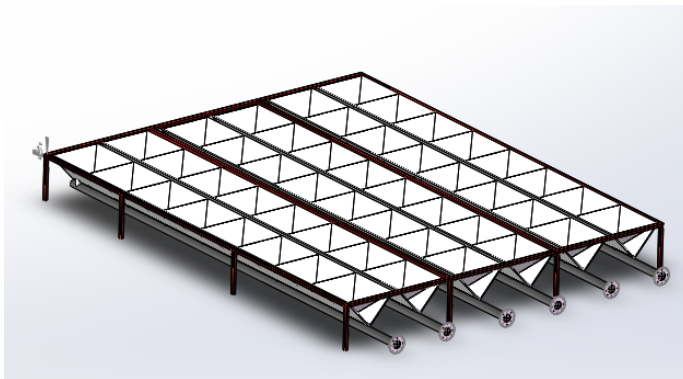
冲孔格栅与钢丝网格栅相比过滤精度更高，而且其表面为整张平板，当工人行走上面时不会有硌脚的不舒服感，更有利于保护工人脚踝。

（四）风力吸砂系统

风力吸砂系统由风力吸砂地板、输砂风管组成。

（1）气力吸砂地板

风力吸砂地板为整套系统的核心部件。风力吸砂地板采用空气悬浮输送原理设计，使物料在输送过程中处于悬浮状态，可有效减少摩擦降低系统运行阻力。风力吸砂地板由多个砂斗和输砂风管组成，砂斗与输送风管相互连通。每套喷砂房根据需求可由一条至多条吸砂地板组成。当喷砂作业时，散落的砂料、杂质及粉尘自动落回吸砂地板。风力吸砂地板均采用耐磨锰钢钢板制成。（本方案中为 6 条）



（2）输砂风管

输砂风管与风力吸砂地板末端相连，用于风力吸砂地板收集后的砂料自动回收，具有水平输送及垂直提升功能，是连接分选系统的重要通道。输砂风管均选用耐磨锰钢钢板制成，各弯头处安装耐磨护板。

（五）分选系统

物料经吸砂地板带回分选系统的除磨料外，还有工件带入的杂物粉尘及磨料自身破碎后形成的细小颗粒等，除了满足一定粒度的磨料可正常使用外，其余的物料在喷砂过程中并无使用价值反而对喷砂效率产生负面影响，因此必需将这种物料从磨料中分离。

分选系统由砂尘分离器、振筛、储砂斗及支架组成。

分选系统采用三级分离设计，第一级为旋风气流清洗分离分选，将大部分粉尘进行过滤，第二级为机械振动筛分分离，将磨料按照粒度要求精细分离，设定可以循环使用的磨料导入到储箱中，非使用料导入到独立储箱内，第三级为惯性除尘，将旋风分离中的大颗粒进一步降速分离，第四级是滤筒过滤最终实现达标排放的要求。

砂尘分离器

喷砂时吸砂地板中磨料、杂质及粉尘经输送风管进入砂尘分离器，在风力作用下实现可再使用的磨料从粉尘和杂质中分离且直接落到储砂斗循环使用，其余的碎砂、粉尘及杂质则被带入除尘器。

砂尘分离器可同时实现气流清洗，主要用于小颗粒杂质、粉尘与磨料分离。

我公司砂尘分离器是在总结十余年设备使用经验上优化设计而成，与传统的旋风分离器是比较，设备阻力低，耐磨性好，没有易损件，整机使用寿命更长。

振动筛

振动筛可将分选器分离后的砂料和大颗粒杂质进行二次分离，防止过粗的杂质进入储砂斗后落入喷砂主机引起系统故障，如引起喷枪堵塞，砂阀关闭不严等。

筛分后的有效磨料继续循环利用，大颗粒杂质导出后自动流回到垃圾收集桶。

（六）喷砂系统（可满足 0.2-0.3MPa 低压喷砂特殊要求）

喷砂系统是本套设备的核心部件之一，直接影响着最终产品质量等级、生产效率等。我公司的喷砂罐采用压入式喷砂原理，具有出砂量大、压力稳定、喷砂效率高、表面清理等级好等特点。系统包括喷砂罐、自动加砂阀、喷砂阀、喷枪、喷砂胶管等部件。

（1）喷砂主机（压力容器）

喷砂主机采用全自动化控制，具备自动加砂、料位报警、遥控喷枪、自动加压、泄压等功能。所有气动元件均选用国内知名品牌或本公司研发的专业产品，安全可靠，故障率低，使用方便舒适，可实现长时间的连续作业。

喷砂主机砂料流量控制选用我公司研发的气控喷砂阀，砂料不易堵塞阀门，其流量大小

可无级调节。喷砂阀控制同时具备手动和无线遥控方式。为方便砂罐日常维护，在砂罐和喷砂阀中间加配旋塞阀，用于维修或更换阀体配件时切断砂料，使砂料不会因喷砂阀维修而落入地面引起环境污染和增加清洁工作，减少附加工作量。

(2)喷砂胶管

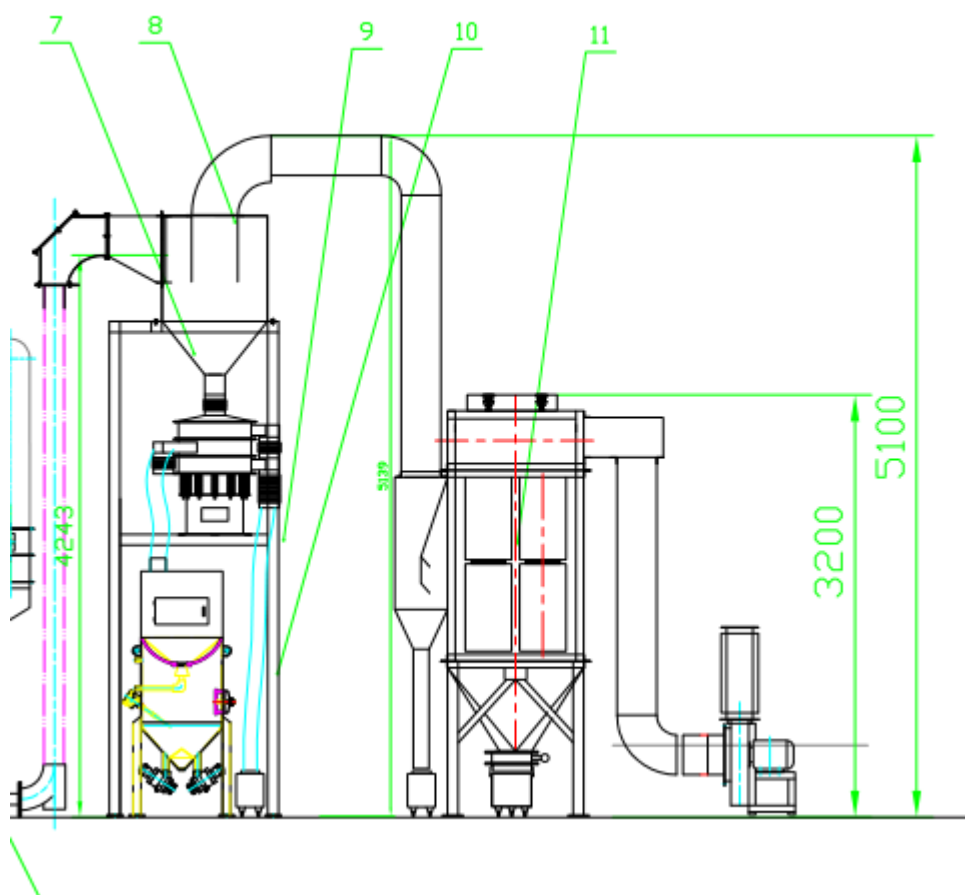
胶管外层采用优质擦胶布做增强层，柔性好，承压能力强。内胶采用聚氨酯和丁基橡胶为主要原材料，并加入特殊补强剂。具有高耐磨、高韧性、耐高压等特点，耐磨指标是普通喷砂胶管的 2-3 倍。

(3)喷枪

喷枪采用碳化硼嘴芯，碳钢保护套。具有喷砂速度快，工作效率高，反冲力小操作省力的特点。

(4)无线遥控器

为方便工人远程控制喷枪，喷砂阀采用喷砂专用无线遥控器控制，通过无线指令遥控喷砂阀开启或者关闭，无线遥控器具有穿透力强，遥控距离远的特点。自带电子钥匙，无匙自锁；加大型按键，即使工人戴着厚厚的喷砂手套，仍能轻松操作按钮。

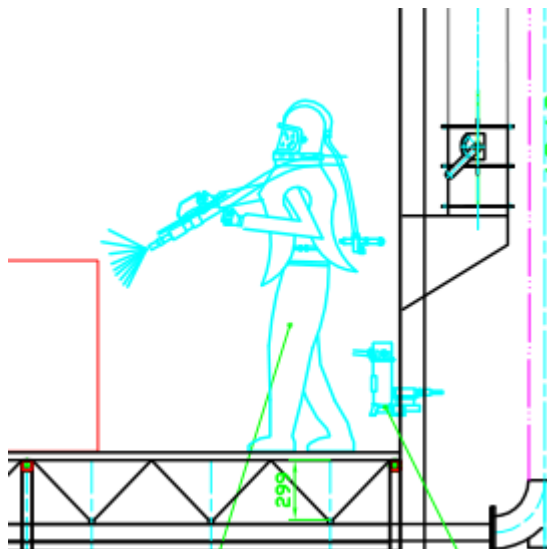


吸砂系统及喷砂系统结构图

（七）安全防护服

由防护服、气体过滤器、气管等组成。

防护服气源为经气体过滤器过滤后的压缩空气，防护服可有效阻隔操作人员直接与喷砂房内含尘气体接触，避免操作人员直接吸入含尘气体引起心肺疾病。



操作者防护服及供气过滤系统

（八）除尘系统

含尘气体由进风口进入除尘器过滤室内，因气流体积突然扩张流速骤然降低，颗粒较大的灰尘在自身重量的作用下，从含尘气流中分离并沉降到灰斗，其余粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛滤等组合效应，被阻滞在芯的外壁。净化的气体穿过芯进入清洁室，经导风管到出风口排出。当滞阻在芯外壁的尘粒不断增加时，除尘器阻力不断增大，为了保证除尘器的阻力控制在限定的范围内，由脉冲控制仪发出信号循序打开电磁脉冲阀，使气包内的压缩空气由喷吹管喷射到对应的滤芯内部造成芯表面瞬间急剧膨胀，使积附在芯外壁上多余的尘粒被清洗，落下的灰尘经排灰系统排出。

成套设备由两套独立运行的除尘系统组成，其中一套兼顾提砂及通风除尘，另一套专用于室体强制通风除尘。在除尘设备的运行过程中由于提砂系统砂尘分离后的空气含尘浓度较高，滤芯除尘器前段增加一级旋风除尘过滤，以减少滤芯处理负荷及延长使用寿命。

除尘系统主要由旋风除尘器、滤芯除尘器、连接风管等组成。

旋风除尘器

旋风除尘器壳体用 Q345 耐磨钢板制作，粉尘过滤效率大于 80%。旋风除尘器仅用于提砂系统除尘净化。

滤芯除尘器

滤芯除尘器滤芯采用的是立式布局，通过利用滤筒的过滤面提高过滤效率，最终满标准排放。

滤芯除尘器由箱体、灰斗、脉冲反吹装置、滤芯及控制装置、集尘装置组成。

提砂除尘滤芯除尘器参数如下：

序号	名 称	参 数	备注
1	型号	HR4-16	
2	处理风量	$\leq 10000\text{m}^3/\text{h}$	
3	过滤效率	$\geq 99.9\%$	
4	压缩空气耗量	$0.2\text{m}^3/\text{min}$	

通风除尘滤芯除尘器参数如下：

序号	名 称	参 数	备注
1	型号	HR4-16	
2	处理风量	$\leq 10000\text{m}^3/\text{h}$	
3	过滤效率	$\geq 99.9\%$	

4	压缩空气耗量	0.2m ³ / min	
---	--------	-------------------------	--

滤芯

滤芯选用高效除尘滤筒，表面成褶皱状，滤材表面布满网孔，将大部分粉尘阻挡在滤材外表面，滤芯表面光滑，不易粘附粉尘，能保持极高的过滤效率、易于清灰。

脉冲反吹装置

反吹装置以高压空气作为介质，由脉冲反吹阀及脉冲控制仪组成，用于清除吸附于滤芯表面的粉尘。脉冲阀根据控制仪指令，自动对滤芯内部进行反吹，形成由内往外的高压气流，将滤芯表面粉尘吹落。一个脉冲反吹阀可控制多个滤芯。

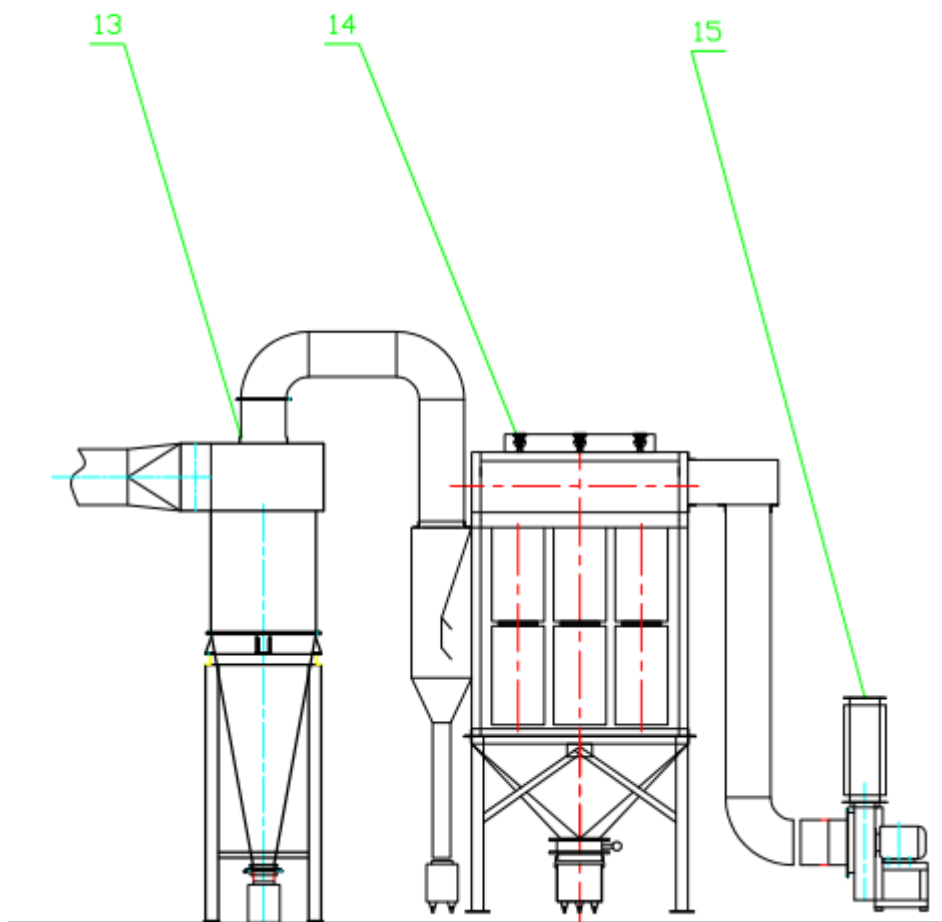
集尘装置

除尘器下方设有封闭式集尘装置，由气动锁气阀门和集尘桶组成，两者之间采用软连接。集尘桶内可装集尘袋，方便粉尘收集及运输。因采用密封设计，解决了传统除尘器排灰口漏风及粉尘溢出，避免引起二次污染。

风管

除尘风管采用钢板分段焊接制成，各分段采用法兰连接。风管的管径及走向由通风量及现场决定。

排风管管道预留检测平台及取样口，排风管高度不低于 15 米且高于车间顶部 2 米。



喷砂房独立除尘系统示意图

（九）动力系统

动力系统采用优质高压离心风机，风机风量大、压力高、运行平稳。本套设备配置提砂和除尘共用风机一套，专用除尘风机一套。提砂风机工作时产生的风即用来输送砂料，又用来通风除尘，实现一机两用。风机选用优质驱动电机，进出风口均采用软连接隔震，底座安装专用减震垫。

（十）控制系统

控制系统以可编程控制器（PLC）和触摸显示屏为控制核心，配有低压断路器、接触器、热继电器等，元器件以施耐德、欧姆龙产品为主。设有可靠的保护系统，硬件保护操作有紧急停止按钮，电机保护有短路、过载，过热，过流保护开关。

电控柜放在设备附近便于观察和操作的位置上，正常运行时有绿色信号灯显示，故障时

报警提示，所有控制的设备在电控柜操作面板上均可进行操作。整机可以一键启动，也可以单位按钮操作。

控制范围包括风机、照明、警示灯、喷砂主机及除尘脉冲反吹装置、振动筛等。

控制方式

采取单独控制、集中操作的方式对生产线上的所有设备进行管理，设备之间满足逻辑互锁和联动。系统分自动 / 手动二种操作方式。

a. 自动运行方式：在电控柜上操作，按工艺先后顺序逐一启停各单台设备，并由相关电控元件及仪表完成所有参数的测量、显示及报警功能。

b. 手动运行方式(调试检修方式)：在控制柜面板按钮操作对每一单台电控设备进行独立调试或启停。

控制柜的制作与布线

电控柜采用喷粉工艺或静电喷塑型喷涂成浅驼灰色并配有照明、维修插座及冷却风扇，密封良好、门开关方便。柜内交流、直流、强电、弱电等布线按国标分色进行，柜内控制电压为 AC220V 工作电压，动力电压为 AC380V。接线和安装按相关国家标准执行。

电源接线采用三相五线制方式，出线采用桥架集中敷设至各设备附近再用钢管或保护管引至设备内。

动力回路电源采用交流三相 380V、50Hz，三相五线制，独立接地、接零。

控制回路电源采用交流 220V。

四、 设备供货范围

本条款规定了协议设备的供货范围，卖方保证所提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且设备的技术性能、功能符合技术条件的要求，卖方确保供货范围完整。

序号	名称	单位	数量	备 注
1	室体	套	1	
2	对开手动门，安全门	套	各 1	
3	耐磨胶板	套	1	
4	照明灯	套	8	
5	冲孔格栅	套	1	
6	风力吸砂系统	套	1	
7	风力分选系统	套	1	
8	喷砂系统	套	1	
9	安全防护系统	套	2	

10	旋风除尘器	套	2	内含旋振筛 1 套
11	滤芯除尘器	套	2	
12	风管	套	1	
13	提砂风机	套	1	
14	除尘风机	套	1	
15	控制系统	套	1	

五、 技术接口的划分

工 程 范 围			买方	卖方	备注
1	电 气	电网至车间变配电室	Δ		
		车间变配电室至设备配电柜（一次配线）	Δ		25Kw 380V
		设备配电柜至各用电点（二次配线）		Δ	
2	压缩空气	空压站至设备用气点管线	Δ		40MM
		空压站及冷干机	Δ		
		设备内配件管线		Δ	
3	厂房综合工程	车间地面、设备基础的制作	Δ		
		厂房消防设施	Δ		
		厂房通风设施	Δ		
		辅助设备防雨设施		Δ	
4	其 它	厂区内中转、安装调试所需起重运输工具	Δ		乙方协助
		安装调试所需的水、电、气	Δ		
		安装调试所需的氧气、乙炔		Δ	

六、 质量保证

- 1、卖方保证产品由有经验的工程师设计，设计图纸采取多级审核制度。
- 2、卖方保证产品的设计和制造符合国家有关标准、规范的要求，并应充分考虑当地环境条件和使用条件的影响。
- 3、卖方保证设备用材为优质材料，零部件的选择应以技术先进、成熟可靠、安全耐用为基本原则。严禁采用国家公布的淘汰产品和技术。
- 4、卖方保证所提供的所有设备是全新的，为原厂制造的合格产品，各方面符合合同所规定的质量、规格、型号等要求，表面和内部均无瑕疵。涉及到外购件的供货质量、设备性能、售后服务等方面，卖方承担全部责任，一经发现质量问题随时无偿更换。
- 5、卖方保证严格按合同工期安排生产计划，确保如期交货。

七、 售后服务

1、保修期为设备到货后 18 个月或验收后 12 个月，以先到为准。保修期内卖方免费负责该设备的维保工作，维保内容应满足相关技术规程的要求。保修期内由于买方责任造成的损坏，卖方只收取零件成本费。

2、设备在正常使用中出现故障时，卖方在接到通知后的 2 小时内通过电话指导维修；如需现场解决问题，卖方在 48 小时派人抵达故障现场，做到故障不排除或做出结论意见前不撤离现场。

3、超过质保期的产品，卖方有义务提供维修配件，并按买方要求做好维修服务工作，费用另计。

八、设备运输、包装、卸货

（1）设备运输

1、设备运输由卖方负责，运达合同指定现场。卖方会在合同规定的交货期前 10 个日历日以书面的形式通知买方合同号、货物名称、数量、包装件数、总毛重和备妥待运日期，以及货物在运输和仓储中的特殊要求和注意事项。

（2）、设备包装、卸货

1、提供的全部货物包装适于长途运输，并有良好的防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等保护措施，能够确保货物安全运抵现场。卖方承担由于包装不妥而引起货物锈蚀、损坏和丢失的责任。

2、每件包装箱附有一份详细装箱单。

3、卖方需在每一包装箱标明以下各项：

（1）收货人；（2）合同号；（3）货物的名称、品目号、箱号；（4）到站；（5）毛重/净重（公斤）。

4、凡重达两吨或两吨以上的包装，卖方会在每件包装箱的两侧用中文和适当的运输标记，标明“重心”和“吊装点”，并根据货物的特点和运输的不同要求，以清晰字样在包装箱上注明“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”等适当的标志，以便装卸和搬运。

5、若货物中有易燃品或危险品，卖方应将详细情况通知买方。

6、卖方人员协助买方人员接货、卸货及货物清点。

7、如果货物不能够马上安装，卖方人员协助买方人员存储货物。

九、安装调试、技术培训及最终验收

(1)、设备安装调试

卖方负责设备安装调试，设备安装过程中造成设备损坏由卖方无偿退换。

(2)、技术培训

设备安装调试完毕，验收合格后，由卖方工程师为买方设备操作人员及维修人员技术培训，直到买方人员能基本掌握设备维修和操作能力为止，培训时间不少于 3 工作日。培训内容包括：

- a、系统开关机及日常维护
- b、系统工艺参数的调整方式与故障排除
- c、易损部件的拆装、更换、调整
- d、电控系统的操作和维护

(3)、设备终验收

最终验收在设备安装现场进行，设备正常运行 15 日内买卖双方按技术协议、合同中内容进行验收，合格后双方负责人签字确认，保修期开始。

十、 技术文件移交

设备交付使用时卖方向买方提供以下资料：

序号	名 称	数量	备 注
1	操作维护说明书	1 套	
2	电气控制原理图	1 套	
3	备品备件清单	1 套	
4	易损件清单	1 套	
5	产品合格证	1 套	
6	其它外购件合格证		如有则提供
7	设备操作规程	1 份	粘贴于设备显眼处
注：以上资料装订成册。			

十一、 主要配置清单（具体参数按合同为准）

品件名称	品牌/生产厂家	规格型号
室体		
对开门		
内衬胶板		
吸砂地板		
LED 照明灯		
提砂风管		

冲孔格栅		
分选器		
气动振筛		
喷砂罐（压力容器）		
喷砂胶管		
喷枪遥控器		
料位传感器		
喷砂阀		
旋风除尘器		
滤芯除尘器		
滤芯除尘器		
脉冲反吹电磁阀		
通风风机		
提砂风机		
PLC		
触摸屏		
主电器元件		
开关按钮		
气缸/电磁阀		

十二、 设备验收清单

序号	项 目 名 称	规格/型号	数量	确认签字
1	喷砂室体		1 套	
			1 套	
		内衬钢板 3mm	1 套	
		橡胶板 3mm	1 套	
2	LED 照明灯具 200W		8 套	
3	吸砂地板 DB-1000		6 条	
5	输砂风管 TSFG2525		1 套	
6	格栅孔板		1 套	
7	分选系统	分选器	2 套	
		振动筛	1 套	
8	喷砂系统	喷砂罐 0.18m ³	1 套	
		喷砂胶管 $\phi 19$	2 根	

		喷砂阀 PSF32G	2 套	
		碳化硼喷嘴 $\phi 9.5$	2 支	
		无线遥控器	2 套	
9	调温喷砂服		2 套	
10	滤芯除尘器		1 套	
11	滤芯除尘器		1 套	
12	旋风除尘器		2 套	
13	除尘、排风管路		1 套	
14	高空排气管		1 套	
12	风机及减震底座 15Kw		1 套	
13	风风机及减震底座 7.5Kw		1 套	
14	控制系统		1 套	