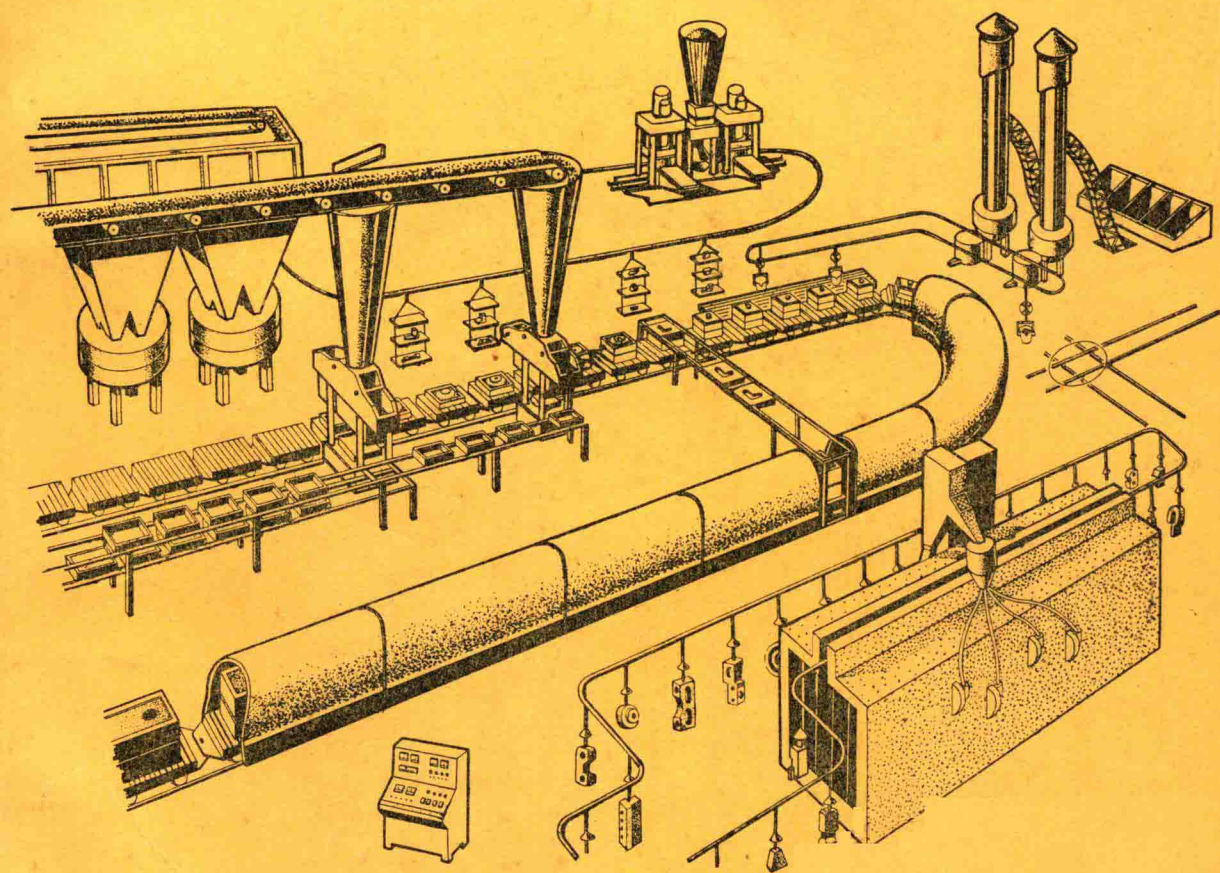


铸造车间机械化

通风除尘及土建资料

第一机械工业部洛阳设计院编 上海市机电设计院主编



机械工业出版社

铸造车间机械化

第八篇 第二、三章

通风除尘及土建资料

上海市机电设计院主编

第一机械工业部洛阳设计院编

江苏工业学院图书馆
藏书章



机械工业出版社

本书是第八篇第二章通风除尘、第三章土建资料,《通风除尘及土建资料》。主要介绍中小型铸造车间机械化生产过程中各类型工艺设备和工艺流程的通风除尘,同时对于大件小批量生产的铸造车间也作了一般简要的叙述。书中按车间各工部所产生的粉尘和有害气体,推荐了通风除尘方式及其实用数据。同时,根据铸造车间设计及技术改造工作的需要,还介绍有关土建常识、常用的土建资料数据,以及铸造车间设计过程中土建任务资料的内容和提法等。

本书可供从事铸造车间设计或技术改造工作中的工人、技术人员参考。

铸 造 车 间 机 械 化

第八篇 第二、三章

通 风 除 尘 及 土 建 资 料

上海市机电设计院主编

第一机械工业部洛阳设计院编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

南京人民印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本787×1092 1/16·印张5·插页2·字数126千字

1978年9月南京第一版·1978年9月南京第一次印刷

印数00,001—24,000·定价0.49元

*

统一书号:15033·4457

出 版 说 明

在毛主席无产阶级革命路线指引下，我国铸造行业的技术革新和技术改造的群众运动蓬勃开展。为了总结和推广我国铸造生产中行之有效的先进设备、先进经验，我们组织编写了《铸造车间机械化》一书，供工厂在技术改造和新建厂设计中作为选择方案、设计计算、选用设备等参考。

《铸造车间机械化》全书共分八篇四十二章。第一篇炉料准备和熔化；第二篇造型材料的制备和型砂处理；第三篇造型、制芯机械化；第四篇清理；第五篇特种铸造设备；第六篇运输设备；第七篇辅助设备；第八篇钢结构、除尘及土建资料。由于《铸造车间机械化》涉及的范围较广，内容较多，我们将陆续按篇、章先出版单行本。

本书由上海市机电设计院主编，参加本书编写的有一机部洛阳设计院、一机部天津设计院、一机部机床工厂设计处、济南铸锻机械研究所、上海市机械制造工艺研究所、上海机器制造学校、上海机械学院、上海交通大学、浙江大学、重庆大学、河北机电学校、烟台机床附件厂、上海红光铸造厂、上海内燃机配件厂、上海江南造船厂、上海起重运输机械厂、上海市机电设计院等单位。对于他们的大力支持，在此一并致谢，并欢迎读者对本书多提宝贵意见。

目 录

第二章 通风除尘

第一节 概述	8-2-1
第二节 熔化工部及材料仓库	8-2-2
第三节 浇注工段	8-2-5
第四节 造型工部	8-2-6
第五节 落砂工段	8-2-7
第六节 制芯工部	8-2-10
第七节 砂准备及砂处理工部	8-2-13
第八节 清理工部	8-2-18
第九节 熔模铸造	8-2-20
第十节 通风除尘设计	8-2-22
一、对工艺的要求	8-2-22
二、对总图布置及建筑形式的要求	8-2-22
三、除尘系统的设计	8-2-23
第十一节 通风除尘设备的选择	8-2-24
一、通风机的选择	8-2-24
二、除尘器的选择	8-2-25
第十二节 除尘系统的维护与管理	8-2-45
一、系统运转的维护管理	8-2-45
二、粉尘和泥浆的清理	8-2-45

第三章 土建资料

第一节 有关土建常识	8-3-1
一、厂房的定位轴线、跨度、柱距和高度的一般规定	8-3-1
二、厂房柱子基础、柱子、屋架、支撑及其与车间工艺机械化设计的关系	8-3-4
三、旧铸造车间改造中一些常遇土建问题的处理	8-3-9
四、铸造车间设计对厂房建筑的一般要求	8-3-11
第二节 常用参考数据	8-3-12
一、铸造车间常用门及生活设施的一般规定	8-3-12
二、铸造车间地坪种类及荷重	8-3-12
三、铸造车间厂房常用跨度及高度	8-3-14
四、铸造车间各种平台特构的荷重资料	8-3-14
第三节 土建任务资料的内容及提法	8-3-16
一、土建框架资料	8-3-16
二、土建特构资料	8-3-17

第二章 通风除尘

第一节 概 述

在铸造生产过程中会产生灰尘、热、有害气体和水蒸汽等有害物。在消除这些有害物的危害中,应把解决粉尘的问题作为主要的任务。

新中国建立后,党和政府十分关怀劳动人民的身体健康。早在1952年,毛主席就对工厂企业在实施增产节约的同时,必须注意职工安全、健康和必不可少的福利事业等问题,作了专门指示。1956年,国务院作出了“关于防止厂矿企业中硅尘危害的决定”;1962年颁发了粉尘浓度的卫生标准和通风除尘的设计规范。1973年,从中央到地方又相继建立了“环境保护”和“三废处理”的专门机构。这充分体现了党和政府对广大劳动人民的健康的重视和关怀,同时也给从事通风除尘工作的工人和技术人员赋予了极其光荣的使命。

在毛主席发出的“工业学大庆”的伟大号召鼓舞下,广大职工在各级党委领导下,开展了大搞通风除尘的群众运动,取得了辉煌的成果。他们贯彻以防为主、防除结合的原则,总结出水(物料加湿及洒水清扫)、密(密闭尘源)、风(通风和除尘)、改(改进工艺流程及设备)、护(个人防护)、管(维护管理)、宣(宣传教育)、查(测尘和身体检查)八字综合防尘措施。实践证明,八字综合防尘措施是搞好通风防尘工作的有效方法。然而防止粉尘和有害气体危害,保障劳动卫生环境,其根本关键还在于工艺的革新和革命,不断完善操作机械化和自动化。至于通风除尘的装置,在任何情况下都只能作为辅助性的补充措施。

在铸造行业中,车间内操作岗位的空气允许粉尘和有害气体的最高浓度,应符合《工业企业设计卫生标准》(GBJ)1-62中的规定。同铸造行业有关的粉尘和有害气体可见表8-2-1。

含尘空气经过通风除尘净化后排到大气的允许含尘浓度,也应符合《工业“三废”排放试行标准》(GBJ)4-73中的规定。

表8-2-1 车间空气中有有害气体及粉尘最高允许浓度

序号	物 质 名 称	最高允许浓度 毫克/米 ³	附 注
1	含10%以上游离二氧化硅的粉尘	2	对落砂、地下室、砂轮机、清理滚筒、砂芯磨床、带式输送机、混砂机等地适用
2	含10%以下游离二氧化硅的粉尘	10	对造型、冲天炉加料、仓库等地适用
3	一氧化碳	30	适用于煤气加热场合
4	甲醛、酚	5	适用于壳芯制芯工艺
5	氨	30	适用于热芯盒制芯工艺
6	氧化锌	7	适用于有色金属熔炼场合
7	铝、氧化铝、铝合金	2	同上
8	铅及其无机化合物	0.01	同上

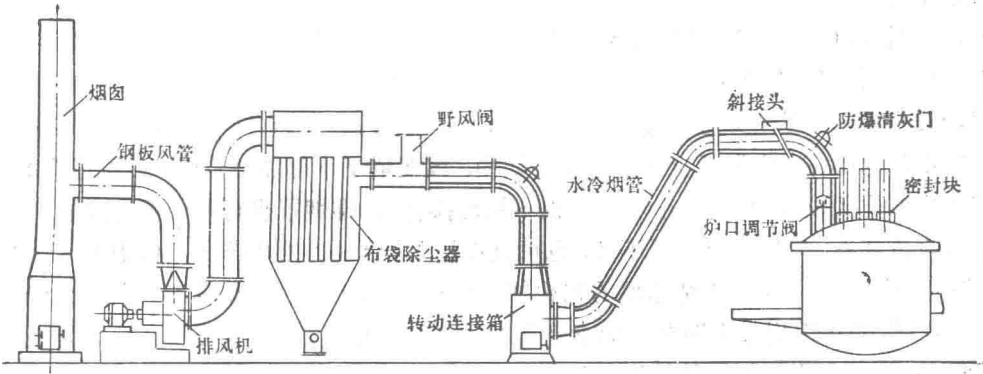


图 8-2-3 直接炉内排烟装置系统流程图

上述几种电炉排烟装置,由表 8-2-2 中的比较可以看出,对于大中型电炉,比较合理的排烟方式是采取直接炉内排烟法。为解决好还原期的排烟问题,也可以考虑采用炉内外结合的排烟方式。不过,无论采用何种方式,要将炼钢过程中的烟气全部排走是困难的,因而针对电炉,顶部都有必要考虑设置挡风偏气楼的方式。

工频电炉在用作熔炼黑色金属时,不需装设排烟装置,而在熔炼有色金属时,则应考虑设计回转伞形罩或条缝环形罩,同时考虑烟气净化,金属粉末的回收利用等。其电气室最好针对热源上部设置气楼,室内温度不应超过 40℃,最好按 35℃ 考虑为宜。在有条件时可将电抗器及变压器布置在电气室外。

炼钢电炉的变压器室应尽量靠外墙布置,此时可采用自然通风,否则应设计机械送风装

表 8-2-2 电炉几种排烟方式比较表

序	项 目	偏气楼排烟	炉盖排烟罩	直接炉内排烟
1	排烟量	吹氧量 200 倍以上	吹氧量 100 倍左右	吹氧量 10~30 倍
2	排烟温度	低	较低	高
3	排烟可能性: 中小型电炉 40 吨以上电炉	有 有	有 不合理	有 合理
4	净化装置	无	有	有
5	动力消耗	无	中等	小
6	电极更换	方便	不方便	方便
7	冷却水装置	无	稍有	多
8	爆炸危险性	无	无	有
9	冶炼影响	无	无	有利
10	维护管理	简单	复杂	复杂
11	排烟效果	整个操作过程均能排烟,在低压和横向风作用下排烟受一定影响	熔化、氧化期排烟效果较好,还原期需适当调小排烟量,装料出钢时不能排烟	熔化、氧化期排烟效果很好,还原期排烟较困难,装料出钢时不能排烟

置。吸取室外空气经由地沟风道送入变压器坑内,上部设排气百叶窗。根据变压器性能要求,室温不得超过 40℃,控制室室温不超过 35℃,按此温度来计算通风量。

在熔化铜、锌、铅、铝等有色金属的坩埚炉、电阻炉上需设局部排风设备,其排风罩形式可采用回转式伞形罩。这种罩子的制作与安装可详见《采暖通风国家标准图集》T 408-1·2。只要不影响电炉的操作,应尽量将罩子安装得低些,或在罩子下部加设裙板,以保证排烟效果。如排烟罩安装位置较高,足以将坩埚取出也不妨碍操作时,排烟罩也可做成固定式的。一般如熔炉本身自带烟道,排出的废气量不多,也可直接接入排风系统的风管中,但由于废气的温度较高,接入的该段风管应以 4 毫米厚的钢板加厚制作。对于坩埚地炉或工艺上不允许安装固定式排气罩时,也可采用带升降装置的伞形罩。这种罩子详见《采暖通风国家标准图集》T 404 或 T 409。各类有色金属熔化炉排风量见表 8-2-3。

表 8-2-3 各类有色金属熔化炉排风量表

序号	设备名称	排风量(米³/时)	序号	设备名称	排风量(米³/时)
1	HTG-0.25	8700	5	QR-12 (熔锌、铅、铜)	4200
2	HTG-0.5	9500	6	QR-12 (熔铝)	2800
3	熔铝坩埚炉	4000	7	QR-55 QR-100 (熔锌、铅、铜)	6000
4	熔锌、铅、铜坩埚炉	6000	8	QR-55 QR-100 (熔铝)	4000

加镁处理球墨铸铁,会产生大量白烟。对此首先应在工艺操作上采取措施。近年来工艺上采用稀土镁合金作球化剂和型内球化处理工艺,这对改善劳动环境有明显的效果。如球化剂加入出铁槽中或放入包底时,宜在出铁槽或铁水包正上方设置气楼,这对防止烟气逸散是有效果的。

在机械化生产的铸造车间,冲天炉后的料库设备如焦炭筛、电磁振动给料机、翻斗加料机等需考虑通风装置。焦炭筛上部设有密闭罩子,在侧面留有操作时的观察孔,如图 8-2-4。其排风量可按每平方米筛面积 1500 米³/时计算。电磁振动给料机和翻斗加料机本身可不考虑

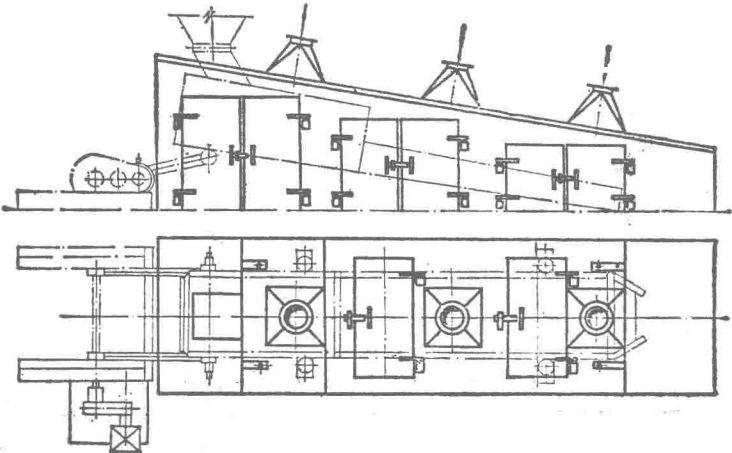


图 8-2-4 焦炭筛密闭小室通风

排风。但为了防止灰尘向外散出，可在其侧面安装排风罩，其排风量可按罩面风速 1.2~1.5 米/秒计算。

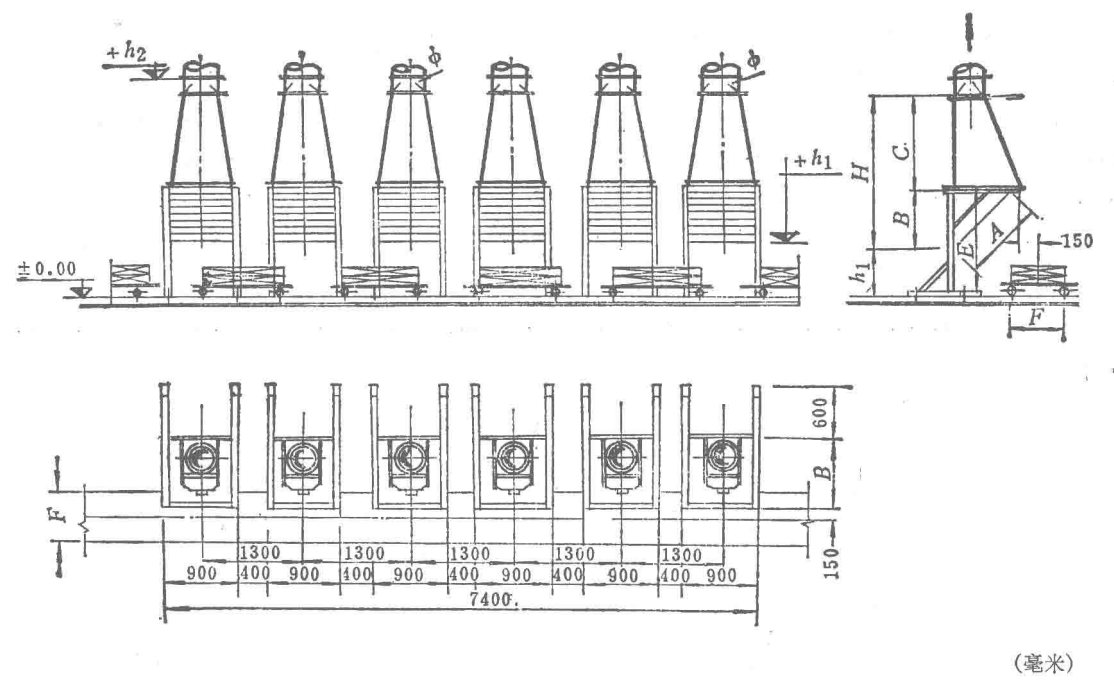
熔化工部为铸造车间中散热量最大的工部，因此合理地处置热源，有效地组织自然通风，如多开通风大门，保证足够的排风天窗面积等是搞好降温的经济合理办法。对局部高温的工人操作岗位，可辅之以岗位吹风及隔热等降温措施。

第三节 浇注工段

本工段在浇注铸件时产生大量的一氧化碳等有害物，在机械化生产的传送带浇注区中，一氧化碳的浓度高达 200 毫克/米³。因此，通常在浇注工作区对面设置均流侧吸罩，如图 8-2-5。这种罩子一般都安装在浇注段对面，其总排风量是根据铸型输送机台面的宽度而决定的，见表 8-2-4。对于单件小批生产的铸造车间，一般造型、浇注、落砂是混在一起的，浇注的时间很短，同时工人浇注完毕后就离开浇注区域。因此，浇注时虽然有一氧化碳产生，设计时一般可不考虑。

在铸型输送机上浇注的工人操作地点应设置岗位吹风，每个喷头的送风量采用 2000~3000 米³/小时。喷头的数量是根据浇注区域内工人活动范围来决定的。

铸型输送机在冷却段上一般均设有冷却罩，罩上的排风点最好尽量布置在中间，并成单



型号	浇注带轨宽(F)	ϕ	h_1	h_2	H	A	B	C	E
1	500	285	700	2123	1223	850	601	622	1171
2	650	285	1000	2907	1707	1100	778	778	1648
3	800	320	1000	3229	2029	1300	919	1110	1789
4	1000	320	1250	3868	2418	1500	1061	1357	2181

图 8-2-5 机械化运输浇注带均流侧吸罩

表 8-2-4 均流侧吸罩总排风量表

铸型输送机台面宽度(毫米)	排风量(米³/小时)	铸型输送机台面宽度(毫米)	排风量(米³/小时)
500	10000	800	14000
650	12000	1000	16000

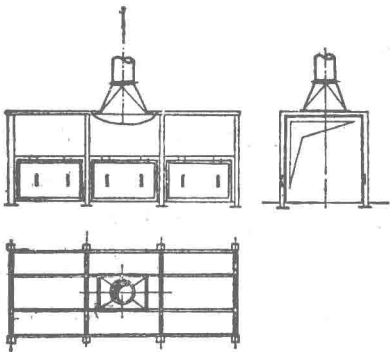


图 8-2-6 浇注带冷却罩通风装置图

数，以保证冷却罩内气流畅通（见图 8-2-6）。排风量按罩口及缝隙处的吸入速度为 1 米/秒计算。冷却罩的缝隙面积，每米按 0.025~0.03 米²计算。为了减少冬季补风量及加速铸件冷却，可将室外空气直接接入冷却罩的端部。也有把铸型输送机冷却段布置在室外的，这时冷却罩可采用砖砌。

浇注有色金属时，产生有害气体较多，其产生量很难正确计算。在采暖地区，冬季只好靠机械送风来冲淡有害气体，通常设计时每浇注 1 吨铸件的通风量按 40000~50000 米³/小时考虑。

第四节 造 型 工 部

本工部散发有害物量不多。当砂型在合箱前，砂型表面的浮灰用压缩空气吹走时，有灰扬起，最好要求工艺能在规定的密闭小室内进行吹扫。此时密闭小室内的排风按操作孔口处保持 1 米/秒的风速来计算排风量。在机械化造型线上，残留在小车台面上的灰砂是通过机械传动的小车清扫器进行清扫的。此时，可在清扫器的外壳上接抽风管，抽风量按罩壳敞开面积以风速为 1.5 米/秒进行计算。

在造型线上，当铸件脱箱时产生大量烟尘，因此要在顶出砂机构上部安装围罩，一面留操作观察孔，如图 8-2-7。其抽风量按开口面积的风速 1 米/秒计算。

当造型工部不能与其他工部隔开时，补偿其他工部的机械送风，应尽量集中送在本工部内。

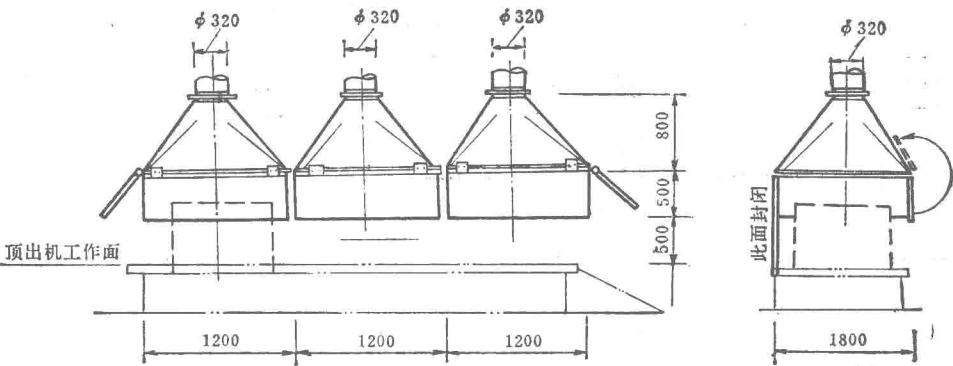


图 8-2-7 顶出砂机的抽风罩

第五节 落砂工段

本工段在干型铸造落砂时,灰尘很多,在湿型铸造落砂时,产生大量带尘水汽。落砂机附近散发出的灰尘所含游离二氧化硅量可达 45%,而落砂机下部地沟里,灰尘散发量更为显著,平均每立方米空气高达 850 毫克。因此,当铸件在震动落砂机上落砂时,必须设置局部排风装置。

在造型流水线上工作的落砂机,操作连续频繁,由于上部吊车的限制,多数采用侧吸式罩子,见图 8-2-8。在该类落砂机上落砂的铸件温度一般都超过 300℃,因此气流上升速度很快,要使气流从侧面吸入,其风速应采取 3.5~5 米/秒,折合其排风量指标为每平方米落砂机格子板面积为 8000~15000 米³/小时。当湿型落砂时,其排风量可适当减少。各类型落砂机下部设备排风量见表 8-2-5。

采用侧吸式抽风罩的落砂机,应尽量避免靠近大门附近布置,以免受横向气流所影响。在操作人员固定的位置上,可设置岗位吹风。

对于单件小批量生产的落砂机,最好采用全密闭罩或移动式密闭罩,这不但效果好,而抽风量也少,全密闭罩的排风量仅为侧吸罩的 20~40%。移动式密闭罩的排风量,根据其缝隙处速度大于 5 米/秒来计算,但由于缝隙宽度确定比较困难,故一般仍按每平方米格子板面积

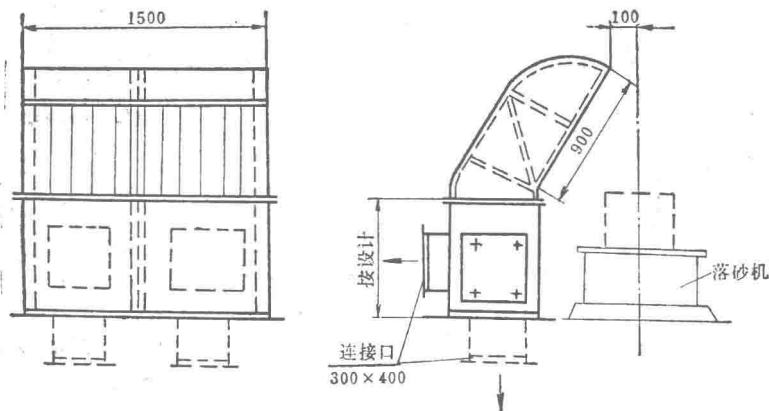


图 8-2-8 落砂机侧吸罩

表 8-2-5 落砂机下部设备排风量表

序号	设备名称及规格		排风量 米 ³ /时	序号	设备名称及规格		排风量 米 ³ /时
1	皮带机	宽 B=500mm	300 <i>l</i>	3	电磁震动给料机	DZ-1	300
		B=650mm	1000 <i>l</i>			DZ-2	500
		B=800mm	1200 <i>l</i>			DZ-3	1000
2	鳞板输送机 宽 B=500mm	长 L=2.6m	2500			DZ-4	1500
		L=5.0m	4000			DZ-5	1800
		L=9.0m	7000			DZ-6	2000

注: (1) 表中 *l* 为皮带机长度(米)
(2) 如采用震动给料器时其排风量为 3000 米³/时

排风指标为 $1200 \sim 3000$ 米³/小时计算。对于小落砂机(小于 7.5 吨)采取大值;而大落砂机则采取小值。由此可见,在条件允许情况下,应首先考虑采用这种密闭罩子是经济合理的。

从落砂机下来的旧砂,再经砂斗落至带式输送机、板式输送机、电磁振动给料机或机械振动给料机时,都散发出大量灰尘。对于这类设备都必须进行有效的密闭并进行排风。排风的方式可见图 8-2-9~8-2-12。排风量对振动给料机采用 3000 米³/小时,其余设备排风量见表 8-2-6。

落砂机下部的皮带,最好的通风方法是将其全部密闭起来,每隔 $3 \sim 5$ 米设一排风点,见图 8-2-13。大批量生产的铸造车间,由于落砂温度较高,地沟内烟气弥漫,有条件时可将地沟隔断,采用全面换气办法防止烟气逸散,同时可在工人经常停留操作的地点设岗位吹风。地沟内通风量的计算方法,是按落砂机下料点算起,地沟每长 1 米排风为 $200 \sim 300$ 米³/小时,如地沟长度超过 30 米时,总排风量最多按 30 米计算。

铸件的冷却通廊,应按消除余热来考虑自然或机械通风系统。铸件的散热量按送入与运出通廊时的含热量差来计算,送入的温度可比落砂时低 100°C ,运出时的温度由工艺提供,但不应大于 70°C 。当通廊内有固定操作地点时,可设置岗位吹风。

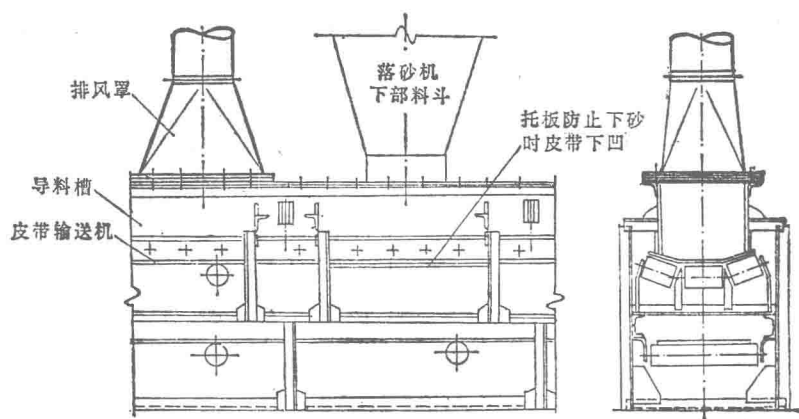


图 8-2-9 砂斗至带式输送机的排风罩

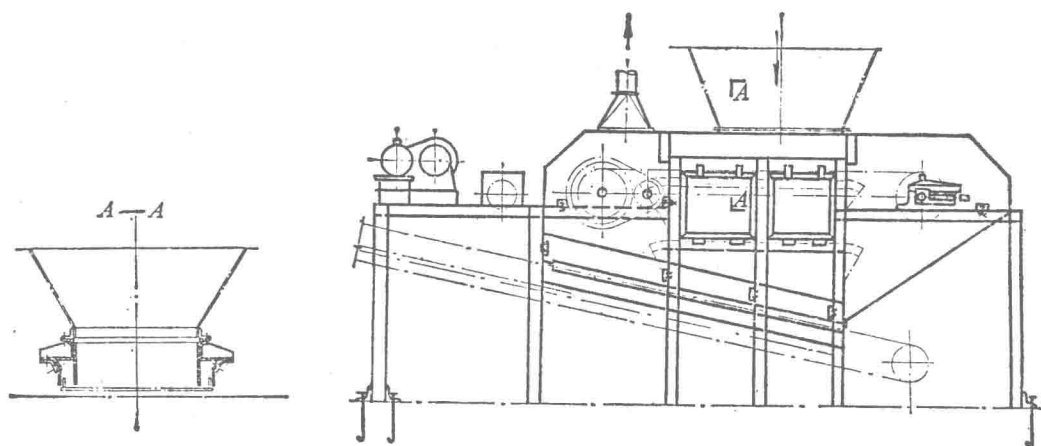


图 8-2-10 砂斗至板式输送机排风罩

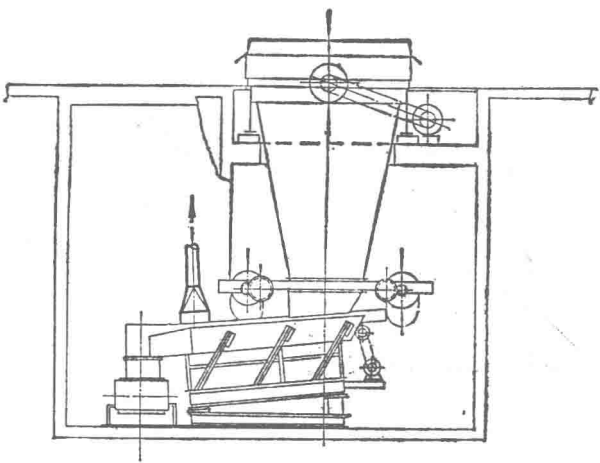


图 8-2-11 砂斗至振动给料机上排风罩

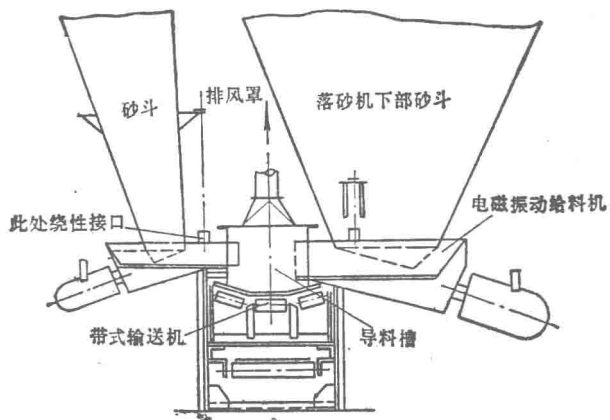


图 8-2-12 砂斗至电磁振动给料机排风罩

表 8-2-6 落砂机下部设备排风量表

序号	设备名称及规格		排风量(米³/小时)	序号	设备名称及规格		排风量(米³/小时)
1	胶带 输送机宽	B=500 毫米	800①	3	电磁 振动 给料 机	DZ-1	300
		B=650 毫米	1000①			DZ-2	500
		B=800 毫米	1200①			DZ-3	1000
2	鳞板 输送机长	L=2.6 米	2500			DZ-4	1500
		L=5.0 米	4000			DZ-5	1800
		L=9.0 米	7000			DZ-6	3000

① 指带式输送机每米长的排风量。

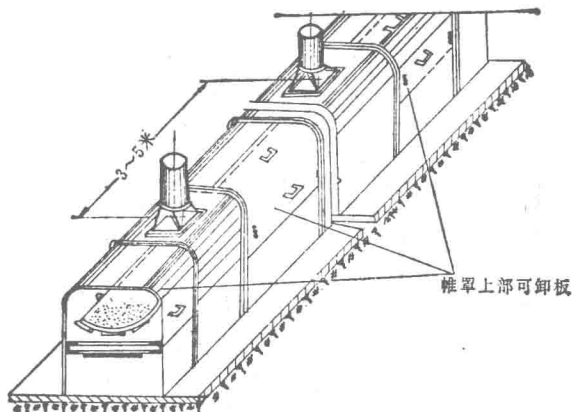


图 8-2-13 皮带密闭罩排风装置图

第六节 制 芯 工 部

本工部属于铸造车间比较清洁的工部。当工艺采用沥青或油类作粘结剂时，在砂芯烘烤过程中产生丙烯醛油烟等气体，应在砂芯干燥炉炉门口设局部排风罩，此种罩子可见《采暖通风国家标准图集》T407-1.2，排风量按罩面风速 0.7 米/秒计算。

修整砂芯用的磨芯机，在操作过程中，会产生灰尘，可在该机旁装排风罩或在磨轮上方设伞形罩，见图 8-2-14。排风量按磨轮圆盘直径而定。如 a 图装置，每毫米磨轮直径的排风量为 3~6 米³/小时；如 b 图装置，其排风量：当圆盘直径 500 毫米以下时为 1600 米³/小时，500~750 毫米时为 3000 米³/小时，750 毫米以上时为 6000 米³/小时。

近年来，工艺上不断采用壳芯机和热芯盒射芯机等设备，尤其在小件大批量生产的制芯工部中使用得比较普遍，使砂芯制作都在一次工艺过程中完成，因此当拉开芯盒取芯时，散发出大量热和尿醛、酚醛树脂气味。此时需在壳芯机上部 and 射芯机的每个工位上装设抽风罩，见图 8-2-15~17。采用伞形罩尺寸和排风量见表 8-2-7。

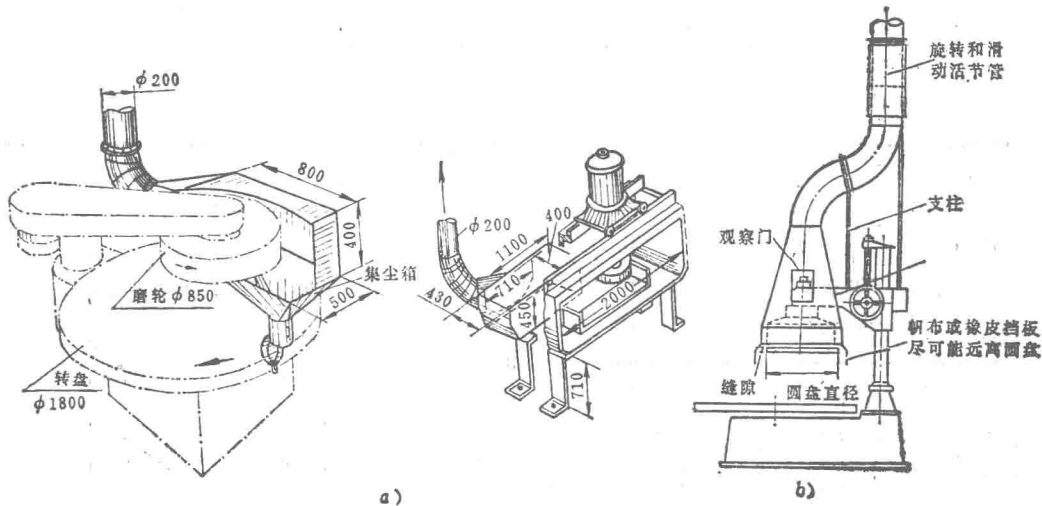


图 8-2-14 磨芯机的排风装置

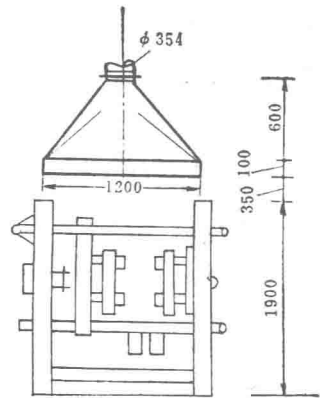


图 8-2-15 壳芯机抽风罩

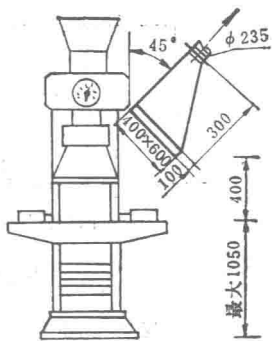
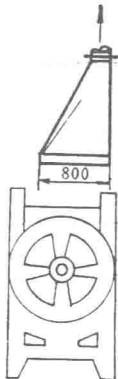


图 8-2-16 单工位射芯机抽风罩

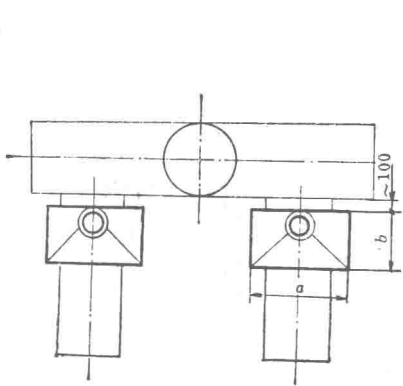


图 8-2-17 双工位射芯机抽风罩

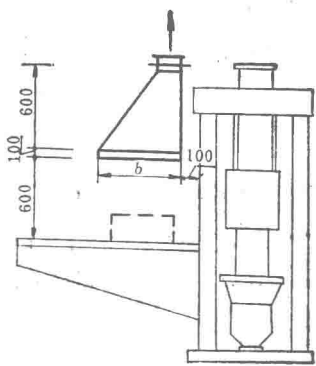


表 8-2-7 壳芯机与射芯机排风量表

序号	设备名称及规格	抽风罩尺寸(毫米)(a×b)	数量	抽风量(米³/小时)
1	壳芯机 K 87	800×1200	1	6000
2	射芯机 ZZ 8612	400×600	1	1500
3	射芯机 2ZZ 8612	600×800	2	3000
4	射芯机 2ZZ 8625	800×1000	2	3600
5	射芯机 2ZZ 8640	900×1250	2	6000

对于多工位的射芯机,最好把各芯盒部分沿着轨道密闭起来,在密闭罩上进行抽风。此时可按两端开口面积采用 0.7~1.0 米/秒风速来计算风量。密闭罩的形式如图 8-2-18 所示。

在机械化生产的车间,由热芯盒取出的冒烟热砂芯是通过悬挂输送的办法运至砂芯仓库的。砂芯在运输冷却过程中散发出热和树脂气味。如有条件,在工作区域的悬挂输送机最好设置密闭冷却罩,如图 8-2-19。其排风量可参照类似浇注冷却罩的方法计算。

当砂芯采用热装配时,在其装配辊道上设置抽风装置是必要的,辊道的抽风罩如图 8-2-20。抽风量按工作孔口风速 0.7 米/秒计算,或按每米辊道为 1250 米³/小时计算。

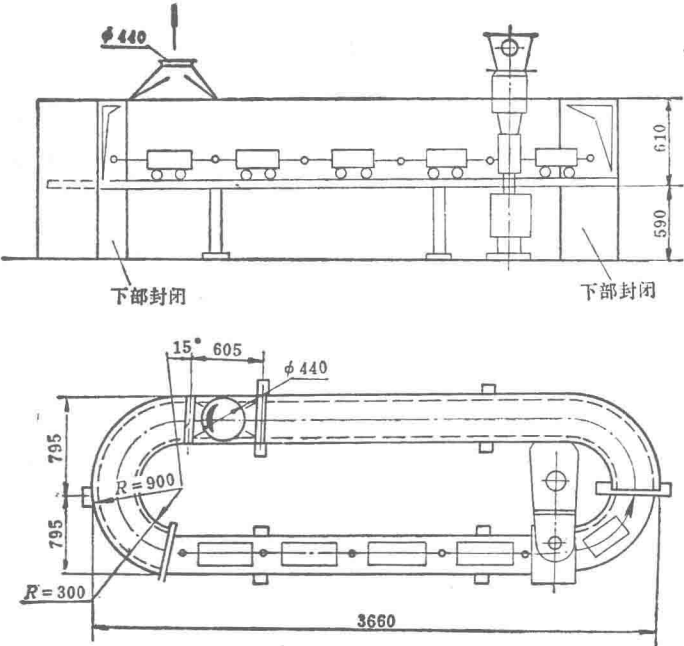


图 8-2-18 密闭罩形式

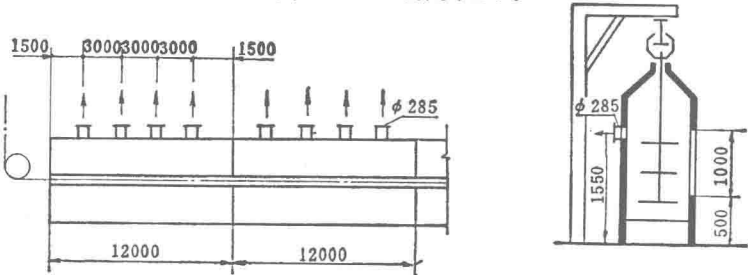


图 8-2-19 砂芯悬挂输送机抽风罩

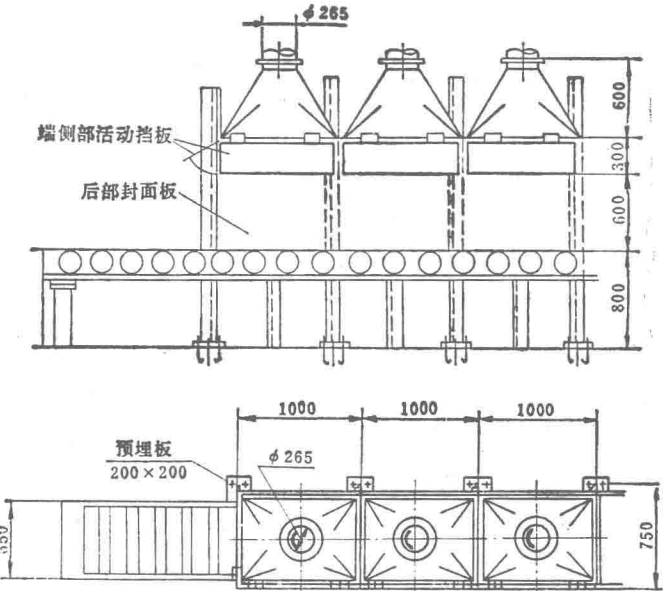


图 8-2-20 装配辊道抽风罩