

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 1806—2008

木材工业气力除尘(运输)系统设计规范

Code for design of dust collecting (pneumatic conveying)
system in woodworking processing

2008-09-03 发布

2008-12-01 实施

国家林业局 发布

前 言

本标准由全国人造板标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：南京林业大学、江苏溧阳平陵林机有限公司。

本标准主要起草人：周捍东、徐长妍、赵明、谢志伟、钟群武、陈建明。

木材工业气力除尘(运输)系统设计规范

1 范围

本标准规定了木材工业气力除尘(运输)系统的术语、一般设计要求和设计原则。

本标准适用于各类木制品加工和人造板生产企业、以木质或非木质散碎物料为对象的除尘系统的设计和改造。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GBZ 2.1—2007 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素

GB/T 5748 作业场所空气中粉尘测定方法

GB/T 12138 袋式除尘器性能测试方法

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB/T 18262 人造板机械通用技术条件

GB/T 18514 人造板机械安全通则

GB 50057—1994 建筑物防雷设计规范

LY/T 1423—2002 旋风分离器 参数

LY/T 1424—2002 旋风分离器 制造与验收技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

散碎物料(简称碎料) **bulk solids**

由形态、大小各异的固体颗粒物所构成的离散体。

3.2

气力除尘 **pneumatic dust collecting**

利用气体介质的流动吸集和输送粉尘,并将粉尘颗粒从气流中分离的过程。

3.3

气力运输 **pneumatic conveying**

利用气体介质在管道内流动形成的气流,携带散碎物料,实现移动目的的一种运输方式。

4 一般设计要求

4.1 气力除尘(运输)系统应满足正常生产需要,符合清洁生产中保护环境和节约能源的要求。

4.2 除尘系统与通风装置等防尘设施应使车间内作业场所的粉尘浓度符合 GBZ 2.1—2007 表2的规定。作业场所粉尘浓度的测定方法按 GB/T 5748 的规定。

4.3 排入室外大气的尾气应符合 GB 16297 的规定,袋式除尘器和旋风分离器尾气粉尘浓度测定分别按 GB/T 12138 和 LY/T 1424—2002 的规定执行。

4.4 除尘系统应与主体工程的设计、施工同时进行。

4.5 除尘系统应与生产设备同时运行,生产设备进行大修时,除尘系统应同时检修。

4.6 气力除尘(运输)系统应符合 GB/T 18514 和 GB/T 18262 的规定。

5 设计原则

5.1 基本原则

5.1.1 气力除尘(运输)系统应满足生产线最大设计负荷条件下的运输与除尘的要求,并能随负荷的变化进行调节。

5.1.2 应根据工艺流程、工艺要求、物料输送要求、物料性质,选用适当的气流输送方式。

5.1.3 应根据生产流程和装、卸料位置的要求,合理地布置装置及输送管路。

5.1.4 在满足生产工艺对物料输送和除尘要求的前提下,应从管路布置及设计、气流输送参数确定、管道构件结构设计、除尘(分离)装置和风机选型等方面体现气力除尘(运输)系统设计的节能原则,并应尽可能地降低其造价和运行费用。

5.1.5 除满足工艺输送的要求外,应能为废料的综合利用提高便利的条件。

5.1.6 气力除尘(运输)系统应不影响车间的采光、物品运输、设备运转和工人操作。

5.1.7 室外管路和风机与废料仓(房)等建筑物的布置应符合国家工厂建筑消防的相应规定。

5.1.8 分离及除尘系统等构筑物应符合 GB 50057—1994 第 1 章的规定,并具有一定的抗风能力。

5.2 规划原则

5.2.1 系统布置

5.2.1.1 应根据装置的用途、输送对象的特性及物料量、设备生产负荷及变化等因素,综合考虑所选用的系统类型和系统布置方案,合理地设置风机、分离装置或除尘器的位置。

5.2.1.2 应综合考虑产生设备的工艺布置、类型、数量,合理地设置除尘系统的台套数量,除尘系统的设置应符合以下要求:

- a) 应按照就近的原则,将需要吸尘的设备的吸尘罩规划在同一除尘系统中;
- b) 不允许将金属刀具磨削设备的吸尘罩接入木质粉尘的除尘系统;
- c) 粉尘种类不同的产生点,如允许粉尘混合回收时,可布置在同一除尘系统;
- d) 不同湿度、温度的含尘气体,混合后可能引起管道内结露时,不应布置在同一除尘系统。

5.2.1.3 除尘用途的系统可选用混合式或负压式气流系统。以运输为目的的系统应采用正压式或负压式系统;当混合气流浓度小于风机许可通过能力时,应采用混合式系统。

5.2.1.4 当输送要求保持有较好形态的工艺碎料时,应采用压出式或吸入式系统。

5.2.1.5 除尘系统的排风管出口,应高出屋脊 1.5 m 以上,与门窗或其他建筑物所开工作孔的距离不应小于 8 m;如距建筑物工作孔小于 8 m 时,排风方向应垂直向上,出口风速应大于 10 m/s。

5.2.1.6 风机位置的设置应合理。用于除尘时,风机可设置在管路中、除尘(分离)装置之前,或设置于管路系统的末端。

5.2.1.7 管路布置应遵循阻力最小原则,尽可能地减少弯管的数量及弯管进口断面与出口端面间的夹角。

5.2.1.8 与机床吸料器相连接的吸尘管应设置在不影响设备工作和操作的位置。

5.2.1.9 输送与除尘管道应尽可能不妨碍车间的采光。在高度方向上,室内外的管道应避开车间的门窗。

5.2.1.10 管道系统的布置应整齐、美观,不影响车辆在厂区的通行。

5.2.1.11 分离与除尘系统及管路应有良好的导电和接地性能。

5.2.2 系统设计

5.2.2.1 风机的进、出风管段上均应设置隔振管段。风机的安装应采取减振措施。

5.2.2.2 采用离心式风机时,其进风管段上应设置主管阀门。采用容积式风机时,其进风管段上应设置消声器。

5.2.2.3 负压状态下工作的分离器或除尘器,其下部应设置卸料阀。

5.2.2.4 与设备吸尘罩连接的分支管上应设置支管阀门。

5.2.2.5 通直的除尘管道应由若干直管段构成,每段主管段的长度应小于 5 m,支管段的长度应小于 4 m。直管段间及其与弯管、三通等管道构件之间应采用法兰连接。鼓励吸尘支管采用卡环、卡箍等无法兰的连接方式。

5.2.2.6 吸料器与吸尘支管的连接应采用钢制管道。需软管连接时,应采用防静电的塑料或橡胶塑料复合软管,但应尽可能地缩短软管的长度。

5.2.2.7 除尘系统的室外主管道每 10 m~15 m 应设置一个防爆孔。除尘器上设置的防爆孔数量应依据其直径大小而定。

5.2.2.8 在装料点和主管道弯管的后方等易堵塞处应开设检查孔。

5.2.2.9 隔振管、检查孔、防爆孔、软管连接处和管道构件及系统构件连接处均应密封,整个系统不得有泄露现象。

5.2.2.10 除尘系统中应设置火花探测、超温颗粒或气体的探测装置,并配置灭火喷淋系统。

5.2.2.11 除尘器尾气排放处应设置粉尘浓度检测仪和滤袋泄漏检测仪。

5.3 输送参数确定

5.3.1 气流速度

应根据被输送对象的碎料类型与材种、含水率和混合气流浓度等因素确定输送的气流速度。在常规工艺条件下,对于典型碎料输送所推荐的气流速度范围如表 1 所示。

表 1 典型碎料输送的气流速度

单位为米每秒

碎料类型	木片	木质工艺刨花	秸秆碎料	木质纤维	废料刨花	锯屑	细粉
混合气流速度	20~24	18~24	16~19	14~25	16~19	14~25	12~18

5.3.2 混合气流浓度

5.3.2.1 用于运输目的的气力运输系统,应根据被运输对象的形态特征、工艺上要求的运输量确定适宜的混合浓度。运输木片、工艺刨花时,混合浓度应在 0.2 kg/kg~1.0 kg/kg 范围。

5.3.2.2 对于利用气流运输系统,在完成物料运输的同时伴随着刨花、纤维干燥等工艺操作,其混合气流的浓度应由满足工艺要求的干燥介质质量所决定。

5.3.3 气流量

5.3.3.1 气力除尘

气力吸尘装置中每根支管气流量的确定原则是满足尽可能地将切屑碎料及时、全部地吸入吸尘罩内所需要的最小气流量。最小气流量的取值应根据设备切削类型、切屑类型与产生量、尘源散发特征、吸尘罩安装位置与结构等情况而定。

5.3.3.2 气力运输

气力运输装置的气流量应根据输送的对象和相应所选取的混合气流浓度,按式(1)计算:

$$Q = G/(\gamma \cdot \mu) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

Q——气力运输所需的气流量,单位为立方米每小时(m³/h);

G——单位时间运输的碎料量,单位为千克每小时(kg/h);

μ ——混合气流的混合浓度,单位为千克每千克(kg/kg);
 γ ——输送介质空气的重度,单位为千克每立方米(kg/m³)。

5.4 管路与管道构件

5.4.1 材料

5.4.1.1 气力除尘及运输系统的钢制管道

a) 气力除尘系统钢制管道及管道构件的钢板厚度应符合表 2 的规定。

表 2 气力除尘系统管道内径与钢板厚度 单位为毫米

内径		≤250	>250~500	>500~750	>750~900	>900
钢板 厚度	轧制薄钢板	0.75~1.0	1.0~1.2	1.2~1.5	1.5~2.5	2.5~4.0
	镀锌薄钢板(螺旋卷管)	0.6~0.8	0.8~1.0	1.0~1.2	1.2~1.4	1.4~1.5

b) 气力运输系统钢制管道及管道构件的钢板厚度应符合表 3 的规定。

表 3 气力运输系统管道内径与钢板厚度 单位为毫米

内径	≤600	>600
钢板厚度(轧制薄钢板,焊接)	1.5~2.0	2.0~2.5

5.4.1.2 软管

除尘系统吸尘支管所采用的软管应采用橡胶塑料复合或塑料等防静电材料。

5.4.2 管路

5.4.2.1 管道的材料和加工制造方式应按下列要求:

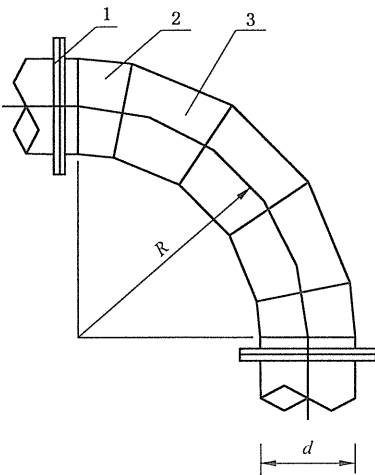
- a) 用于除尘用途的管道,采用普通热轧钢板或镀锌钢板,以焊接或咬口的加工方式;
- b) 用于碎料运输用途的管道,应以普通热轧钢板焊接或采用无缝钢管。

5.4.2.2 管路中的并联管应进行阻力平衡计算。

5.4.3 管道构件设计

5.4.3.1 输送系统所用弯管应符合下列规定:

a) 气力除尘和混合浓度小于 0.3 kg/kg 的运输系统,弯管应采用钢板焊接结构(见图 1)。



- 1——法兰;
- 2——端节;
- 3——中节。

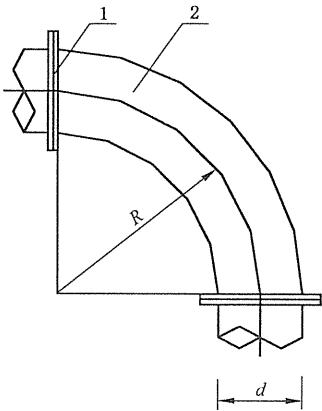
图 1 钢板焊接全弯管结构示意图

b) 气力除尘和混合浓度小于 0.3 kg/kg 的运输系统中,弯管的中节和端节数量应符合表 4 的规定。弯管的 R/d 值应在 2~5 范围。

表 4 全弯管中节和端节数量

内径/mm	≤ 300	$> 300 \sim 600$	$> 600 \sim 900$	≥ 900
中节数量	3	4	5	6
端节数量	2	2	2	2

c) 对于混合浓度大于 0.3 kg/kg 的气力运输系统,弯管应采用图 2 所示钢质结构。其 R/d 值应在 2~5 范围。



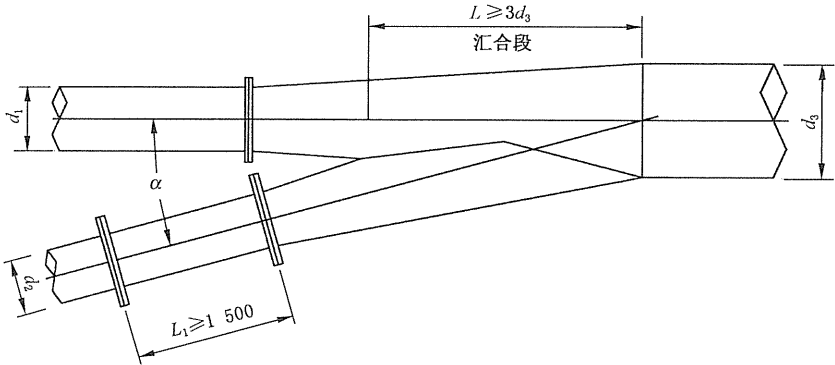
1——法兰;
2——弯管。

图 2 钢质结构全弯管结构示意图

5.4.3.2 并联三通管的制造应符合下列规定:

a) 旁通结构的并联三通管(见图 3),其汇合角 α 应小于或等于 15° ,汇合段长度 L 应大于或等于 3 倍的汇合主管道的直径。

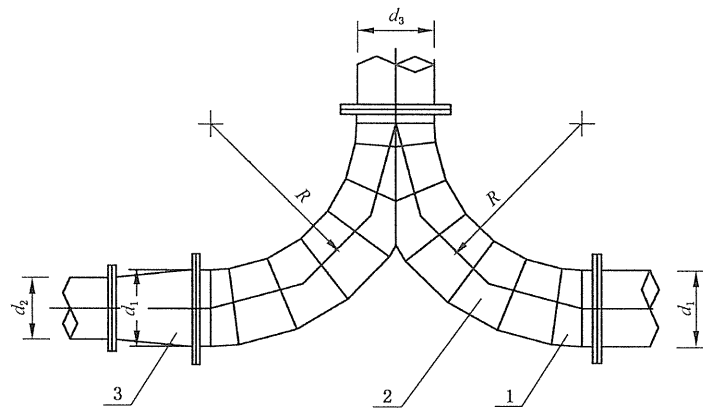
单位为毫米



1——端节;
2——中节;
3——过渡管。

图 3 旁通结构并联三通结构示意图

b) T 型结构的并联三通管(见图 4)的中节、端节数量应符合 5.4.3.1 中表 4 的规定。弯管的 R/d_1 值应在 2~5 范围内选取。



1——端节；
2——中节；
3——过渡管。

图 4 T 型结构并联三通结构示意图

5.4.3.3 吸料器：

- 应合理地设置吸料器及吸尘口的安装位置和数量，合理地设计集尘罩的结构，以便保证集尘罩吸尘所需要的风速和有效地利用吸尘风量；
- 在不影响机床工作性能的前提下，设备吸料器的安装位置尽可能地靠近排屑区域，其吸尘方向应与刀具的主排屑方向一致；
- 吸料器的结构应紧凑，尽可能地将排屑区域包围。当吸料器兼作切削刀具的安全防护罩时，其结构应不影响正常的操作和换刀作业。

5.5 系统构件配置

5.5.1 装料阀

装料阀(又称卸料阀)额定装(卸)料量 A 与工艺要求的装(卸)料量 A' 的比值应符合表 5 的规定。

表 5 装料阀额定装(卸)料量与工艺要求的装(卸)料量的比值

碎料类型	木片	木纤维	工艺刨花	废料刨花	木粉、锯屑
A/A'	1.4~1.5	1.3~1.4	1.2~1.3	1.2~1.4	1.1~1.2

5.5.2 风机

- 5.5.2.1 风机选用的依据是系统要求管道系统总阻力和气流量。
- 5.5.2.2 风机的选型应根据装置的用途和风机的的工作条件进行确定。
- 5.5.2.3 用于除尘系统的风机应采用离心式风机；用于气力运输场合，风机可选用离心式或容积式风机。
- 5.5.2.4 通过风机的混合气流浓度应在风机许可通过的浓度范围内。
- 5.5.2.5 在满足管路系统对风机风量和压力要求的情况下，宜选用叶轮转速较低的风机。

5.5.3 分离装置

- 5.5.3.1 分离方案设计和装置选型时，应以系统的作用、分离的碎料类型与几何形态及分散度、混合气流浓度等因素确定，使之既满足生产和环境的要求，又兼顾分离装置的阻力及其造价。
- 5.5.3.2 分离装置选用的旋风分离器应符合 LY/T 1423—2002 中 3.3 和 3.4 的规定，分离效果应符合 LY/T 1424—2002 中第 5 章的规定。当旋风分离器的尾气排放不符合 GB 16297 的规定时，应使用袋式除尘器对旋风分离器尾气进行二次分离或使用组合型分离除尘装置对原系统进行改造。
- 5.5.3.3 除尘系统气流混合浓度在袋式除尘器许可处理的浓度范围内，分离装置应选用袋式除尘器。当混合气流浓度超出袋式除尘器许可处理范围，应采用由低效分离装置与袋式除尘器串联的分离方案

或采用由两种分离原理组合的组合型除尘器。

5.5.3.4 返回室内循环使用的除尘器尾气,应按 GB/T 12138 的规定测定尾气中的粉尘浓度,其值不应超过 GBZ 2.1—2007 表 2 规定的接触限值的 30%。

5.5.3.5 气力除尘(运输)系统终段排向大气的尾气应符合 GB 16297 中的规定。

5.5.3.6 在保证除尘与分离效果的前提下,应选用阻力较小的除尘与分离装置。

中 华 人 民 共 和 国 林 业
行 业 标 准
木材工业气力除尘(运输)系统设计规范
LY/T 1806—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字

2009年1月第一版 2009年1月第一次印刷

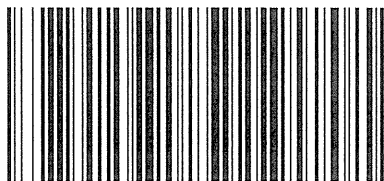
*

书号: 155066·2-19374 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



LY/T 1806-2008