

ICS 27.100
P 60
备案号: J2764—2019

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5187.2—2019

代替 DL/T 5187.2—2004

火力发电厂运煤设计技术规程
第2部分: 煤尘防治

**Technical Code for designing coal handling of
fossil fired power plant
Part 2: Dust prevention and control**

2019-11-04 发布

2020-05-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

火力发电厂运煤设计技术规程
第 2 部分：煤尘防治

Technical Code for
Designing Coal Handling of Fossil Fired Power Plant
Part 2: Dust Prevention and Control

DL/T 5187.2—2019

代替 DL/T 5187.2—2004

主编部门：电力规划设计总院

批准部门：国家能源局

施行日期：2020年5月1日

2019 北 京

国家能源局

公告

2019年 第6号

国家能源局批准《水电工程电法勘探技术规程》等 384 项能源行业标准(附件 1)、《Technical Guide for Rock-Filled Concrete Dams》等 48 项能源行业标准英文版(附件 2)、《风电场项目环境影响评价技术规范》等 7 项能源行业标准第 1 号修改单(附件 3), 废止《风电场工程勘察设计收费标准》等 5 项能源行业标准/计划(附件 4), 现予以发布。

- 附件: 1. 行业标准目录
2. 行业标准英文版目录
3. 行业标准修改通知单
4. 行业标准和计划废止目录

国家能源局
2019年11月4日

附件：

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	出版机构	批准日期	实施日期
.....							
207	DL/T 5187.2—2019	火力发电厂 运煤设计技 术规程 第 2 部分：煤尘 防治	DL/T 5187.2—2004		中国计划 出版社	2019-11-04	2020-05-01
.....							

前 言

根据《国家能源局关于下达 2012 年第一批能源领域行业标准制(修)订计划的通知》(国能科技〔2012〕83 号)的要求,编制组在认真总结燃煤发电厂运煤系统的设计和煤尘治理改造实践经验,借鉴相关科研成果的基础上,广泛征求了有关设计单位的意见,对《火力发电厂运煤设计技术规程 第 2 部分:煤尘防治》DL/T 5187.2—2004 进行了修订。

本标准的主要技术内容有:总则、术语、基本规定、防尘、降尘、抑尘、通风除尘、积尘清扫、运煤系统粉尘监测等。

本标准修订的主要技术内容是:

1. 新增“基本规定”“降尘”“抑尘”和“运煤系统粉尘监测”4 章,删除原标准中的“供水和排水”“建筑防尘防水”和“电气防尘防潮”3 章;
2. 将“喷雾除尘”有关内容纳入“抑尘”章节中;
3. 新增“封闭煤场通风”的内容;
4. 对附录“带式输送机转运站机械除尘抽风量”进行了计算和全面修订;
5. 新增加附录“微雾抑尘装置喷头技术参数及适用起尘点”内容等。

本标准自实施之日起,替代《火力发电厂运煤设计技术规程 第 2 部分:煤尘防治》DL/T 5187.2—2004。

本标准由国家能源局负责管理,由电力规划设计总院提出,由能源行业发电设计标准化技术委员会负责日常管理,由中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送电力规划设计标准化管

理中心(地址:北京市西城区安德路 65 号,邮编:100120,邮箱:bz_zhongxin@eppei.com)。

本标准主编单位:中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

本标准参加单位:秦皇岛首创思泰意达环保科技有限公司
南京阳春科技有限公司

柏美迪康环境工程(上海)股份有限公司

山西大唐国际临汾热电有限责任公司

本标准主要起草人员:黄从新 周曼毅 纪万里 宋国俊
陈新国 王 燕

本标准主要审查人员:葛四敏 王宏斌 李慢忆 陈美华
沈 兵 谢网度 余 帆 陈 进
柏 荣 付国定 韩 萍 李海路
陈文军 包民业 李淑芳

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	防 尘	(6)
4.1	煤场防尘	(6)
4.2	密封防尘	(7)
4.3	防撒煤与输送带清扫	(7)
4.4	转运站主动防尘	(7)
5	降 尘	(9)
5.1	导料槽选择	(9)
5.2	导料槽密封	(9)
6	抑 尘	(11)
6.1	一般规定	(11)
6.2	微雾抑尘	(12)
6.3	水源与气源	(13)
6.4	设备与管路布置	(15)
7	通风除尘	(17)
7.1	除尘风量确定	(17)
7.2	机械除尘设备选择	(18)
7.3	除尘系统设计	(19)
7.4	封闭煤场通风	(20)
8	积尘清扫	(22)
8.1	一般规定	(22)
8.2	水力清扫	(22)

8.3 真空清扫	(23)
9 运煤系统粉尘监测	(24)
附录 A 微雾抑尘装置喷头技术参数及适用起尘点	(25)
附录 B 带式输送机转运站机械除尘抽风量	(26)
附录 C 碎煤机出料口鼓风量	(71)
附录 D 脉冲喷吹袋式除尘器压缩空气耗量	(73)
本标准用词说明	(74)
引用标准名录	(75)
附:条文说明	(77)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Dust prevention	(6)
4.1	Coalyard dust prevention	(6)
4.2	Sealing	(7)
4.3	Coal spillage prevention and belt cleaning	(7)
4.4	Active dust control at transfer point	(7)
5	Dust settlement	(9)
5.1	Skirtboard selection	(9)
5.2	Skirtboard sealing	(9)
6	Dust suppression	(11)
6.1	General requirements	(11)
6.2	Microfog suppression	(12)
6.3	Water source and compressed air source	(13)
6.4	Equipments and piping arrangements	(15)
7	Ventilation and dust collection	(17)
7.1	Extraction flow rate determination	(17)
7.2	Mechanical dust collector selection	(18)
7.3	Dust collection system design	(19)
7.4	Enclosed coalyard ventilation	(20)
8	Coal deposit cleaning	(22)
8.1	General requirements	(22)
8.2	Wet cleaning	(22)

8.3	Vaccum cleaning	(23)
9	Dust monitoring and measuring in coal handling system	(24)
Appendix A	Nozzle parameters and application place for microfog dust suppression equipments	(25)
Appendix B	Extraction air flow of dust collectors for transfer tower	(26)
Appendix C	Discharge air flow of coal crusher	(71)
Appendix D	Compressed air consumption for pulse bag type dust collectors	(73)
	Explanation of wording in this standard	(74)
	List of quoted standards	(75)
	Addition;Explanation of provisions	(77)

1 总 则

1.0.1 为了保障火力发电厂运煤系统工作场所的环境满足工业企业的卫生要求,减少职业病危害因素,控制污染物的扩散和无组织粉尘排放总量,保证生产运行安全,保护环境,促进先进粉尘控制技术应用,统一火力发电厂运煤系统煤尘防治设计工作的技术要求,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于燃煤火力发电厂运煤系统煤尘防治设计。

1.0.3 火力发电厂运煤系统煤尘防治设计除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 表面水分 surface moisture

附着在煤粒表面可在大气中自然风干或在不高于 40℃ 的环境下干燥所失去的水分。

2.0.2 防尘 dust prevention

火力发电厂运煤系统生产运行过程中防止煤尘飞扬所采取的措施。

2.0.3 降尘 dust fall

使悬浮在含尘气流中的固体颗粒沉降而与含尘气流加速分离的措施。

2.0.4 微雾抑尘 microfog dust suppression

利用直径在 10 μ m 及以下的细雾与空气中的粉尘尤其是呼吸性粉尘凝并、结团、沉降的抑尘方式。微雾抑尘包括双流体微雾抑尘和单流体微雾抑尘。

2.0.5 排气筒高度 height of exhaust stack

自排气筒或其主体建筑构造所在地面至排气筒出口处的高度。

2.0.6 容积式导料槽 volumetric skirtboard

增大断面积和长度控制内部扬尘沉降的导料槽。

2.0.7 惯性降尘装置 inertial dust separator

使含尘气体与挡板撞击或者急剧改变气流方向,利用惯性力分离并捕集粉尘的除尘装置。

3 基本规定

3.0.1 火力发电厂运煤系统粉尘防治工程设计应采用综合防治措施,以防为主,防治结合。运煤系统在卸料、输送、贮存、破碎和筛分作业时产生的粉尘,应根据粉尘性质及作业条件采用密闭防尘、防尘屏障、喷洒抑尘剂、惯性降尘、喷雾抑尘和除尘器除尘等方式进行防尘、降尘、抑尘和除尘,粉尘控制方式的选择及设计应通过技术经济分析确定。

3.0.2 运煤系统粉尘防治工程设计应保证工作场所的煤尘浓度符合下列规定:

1 煤尘中含有 10% 及以上游离二氧化硅时,工作地点空气中 8h 时间加权平均的总尘浓度不应大于 $1\text{mg}/\text{m}^3$,呼吸性粉尘浓度不应大于 $0.7\text{mg}/\text{m}^3$;短时间接触容许总尘浓度不应大于 $2\text{mg}/\text{m}^3$,短时间接触容许呼吸性粉尘浓度不应大于 $1.4\text{mg}/\text{m}^3$;

2 煤尘中含有 10% 以下游离二氧化硅时,工作地点空气中 8h 时间加权平均的总尘浓度不应大于 $4\text{mg}/\text{m}^3$,呼吸性粉尘浓度不应大于 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$;短时间接触容许总尘浓度不应大于 $8\text{mg}/\text{m}^3$,呼吸性粉尘浓度不应大于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.0.3 运煤系统机械除尘系统的排风应采用有组织排放,排气筒的设置和排放浓度应符合下列规定:

1 除尘器排气筒高度不应小于 15m,且高出所在建筑物屋面的高度不宜小于 2m;

2 排气筒最高允许排放速率应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的规定;

3 煤尘中含有 10% 及以上游离二氧化硅时,排气筒排放浓度不应大于 $30\text{mg}/\text{m}^3$;

4 煤尘中含有 10% 以下游离二氧化硅时, 排气筒排放浓度不应大于 $60\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.0.4 运煤建筑物内布置的除尘器排气筒应接至室外安全地点, 当除尘设备的排气筒无法排向大气而直接排入工作场所时, 排气筒粉尘排放浓度不应大于工作场所粉尘允许浓度的 30%。

3.0.5 煤尘的表面水分应依据煤的全水分和空气干燥基水分确定, 并按下式计算:

$$M_f = \frac{M_t - M_{ad}}{100 - M_{ad}} \times 100\% \quad (3.0.5)$$

式中: M_f ——煤的表面水分(%);

M_t ——煤的全水分(%);

M_{ad} ——煤的空气干燥基水分(%)。

3.0.6 煤尘防治工程设计中可依据煤尘表面水分与煤尘扬尘污染程度的关系确定设计方案或采取相应的治理措施。表面水分与煤尘扬尘污染程度之间的对应关系可按表 3.0.6 的规定进行判断确定。

表 3.0.6 表面水分与扬尘污染程度的关系

表面水分(%)	≤ 3	3~4	4~5	5~7	≥ 7
扬尘污染程度	极度严重	非常严重	严重	重污染	中度污染

3.0.7 卸煤系统的煤尘表面水分宜采用入厂煤的煤质分析数据计算确定, 上煤系统的煤尘表面水分宜采用入炉煤的煤质分析数据计算确定。燃用多种煤种时, 宜以表面水分最小的煤种作为煤尘防治工程的设计依据。煤尘防治工程煤尘表面水分的确定应符合下列规定:

1 新建工程宜采用燃用相同煤种、运煤存储加工工艺过程相近的其他电厂的数据;

2 扩建工程与上期工程燃用相同煤种时, 宜采用上期工程的数据; 燃用不同煤种时, 宜按新建工程确定;

3 上煤系统煤尘治理改造工程宜按实际使用入炉煤的最小

表面水分确定。

3.0.8 在满足工艺功能要求的前提下,运煤系统的设计应满足下列防尘要求:

- 1 卸煤场所宜设置防风抑尘设施;
- 2 宜采用封闭贮煤方式;
- 3 运煤流程应减少转运环节;
- 4 运煤系统的设备、物料转运点管道、导料槽和带式输送机应有密闭、防尘和防止撒落煤的措施;
- 5 筒仓和原煤仓的入料口宜采取半封闭措施。

3.0.9 运煤系统各建(构)筑物各层地面应有积尘的清扫措施,宜采用水力清扫。

3.0.10 水力清扫产生的含煤废水应回收处理,重复利用,并应符合现行行业标准《火力发电厂水工设计规范》DL/T 5339的规定。

3.0.11 采用水力清扫的运煤建筑整体内墙墙面宜采取防水措施。

3.0.12 煤仓间带式输送机层的设备、管道和带式输送机等不宜水力清扫的部位,宜利用真空清扫系统进行定期干式清扫。

3.0.13 运煤系统的原煤加湿、微雾抑尘、湿式除尘器和地面清扫用水,根据电厂水源情况和用水水质要求选择水源,并宜分别设置独立的供水系统。

4 防 尘

4.1 煤 场 防 尘

4.1.1 露天或封闭煤场均宜设置覆盖整个煤堆面积的煤场喷淋设施或射雾器,其中煤场喷淋设施可兼作原煤加湿设施。

4.1.2 露天煤场周围应设置防风抑尘网。

4.1.3 煤场喷淋设施应分区设置,喷头前供水压力宜在 0.50MPa~0.70MPa 范围内。对大型煤场,每次累计喷淋时间过长时,供水泵的最大流量可大于 150m³/h。煤场喷淋水量可按下列公式计算:

$$G_h = Nq_n \quad (4.1.3-1)$$

$$G_d = mqak \quad (4.1.3-2)$$

式中: G_h ——每小时喷淋水量(m³/h);

N ——允许同时开启的喷头数;

q_n ——每个喷头的流量(m³/h);

G_d ——每日喷淋水量(m³/d);

m ——每日喷淋次数,可取 2 次~4 次;

q ——喷淋强度,取 0.002m³/m²~0.004m³/m²,设计时可根据电厂当地的气象条件及全厂水量平衡情况取值;

a ——喷淋面积(m²);

k ——喷淋不均匀系数,取 1.2。

4.1.4 煤场喷淋用喷头宜采用防尘喷头。喷头的布置方式和数量可根据煤场面积、煤堆高度、喷头性能、气象资料、喷淋强度、喷淋均匀性等因素确定。

4.1.5 煤场喷淋水母管的敷设应与煤场设施布置相协调,在喷淋

水母管的入口处应设置总放水阀门井,寒冷地区连接喷头的地面以上部分支管应有防冻措施。喷淋系统可采用就地操作或远程控制。

4.2 密封防尘

4.2.1 运煤系统中的落煤管法兰连接处及各运煤设备检查门四周应采取密封措施。

4.2.2 采用移动带式输送机或卸料车卸煤时,落煤口宜设置密封设施。

4.2.3 采用犁式卸料器卸煤时,落煤管应装设锁气挡板。

4.3 防撒煤与输送带清扫

4.3.1 带式输送机导料槽落料点煤流下落不对中时,可在进入导料槽的落煤管端部加设具有纠正煤流功能的设备。

4.3.2 带式输送机头部滚筒处应装设输送带承载面清扫器,头部漏斗内部清扫下来的煤不应造成二次堆积。带式输送机尾部的输送带回程段或其他改向滚筒前应装设输送带空段清扫器。

4.3.3 带式输送机的托辊布置应符合下列规定:

1 单向运行的带式输送机的承载段上托辊组可选用前倾槽形托辊组,每 10 组~12 组上托辊组设置 1 组自动纠偏托辊组;

2 单向运行的带式输送机的回程段下托辊组宜采取平形下托辊组和 V 形下托辊组兼用的方式,每 5 组下托辊组设置 1 组自动纠偏托辊组;在靠近头部滚筒的回程段可配用适当数量的具有清扫功能的下托辊组;

3 双向运行的带式输送机宜采用普通槽形上托辊组,自动调心托辊组的设置方法与单向运行的带式输送机相同。

4.4 转运站主动防尘

4.4.1 当采用普通落煤管落差大于 4m 时,落煤管出口宜设置缓

冲锁气器；当落差大于 10m 时，落煤管中部可增设缓冲锁气器或缓冲滚筒。

4.4.2 带式输送机尾部受料点宜布置缓冲床，缓冲床长度宜按大于 1.2 倍带宽设置。

5 降 尘

5.1 导料槽选择

5.1.1 转运站受料点宜设置采取密闭措施的容积式导料槽。

5.1.2 容积式导料槽断面积宜符合下列规定：

1 煤粉炉运煤系统的容积式导料槽宜符合表 5.1.2 的规定，煤尘表面水分小于或等于 4% 时，断面积宜附加 20%；

表 5.1.2 容积式导料槽断面积

带宽(mm)	500	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400
导料槽断面积(m ²)	0.25	0.32	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.05	1.20

2 循环流化床锅炉经细筛碎设施以后的运煤系统，当煤尘表面水分大于 4% 时，容积式导料槽断面积宜在表 5.1.2 的基础上附加 20%；当煤尘表面水分小于或等于 4% 时，容积式导料槽断面积宜在表 5.1.2 的基础上附加 30%~40%，表面水分低时取上限。

5.1.3 容积式导料槽的长度宜按 9m~11m 选取。采用非曲线落料管的转运站，落差大于 15m 或煤尘表面水分小于或等于 4% 时，可延长 2m~4m。

5.1.4 容积式导料槽内应在吸尘罩前后及落灰管前后设置橡胶挡帘。导料槽出口煤流上部部分应采用金属板封闭，金属板下边缘与煤流之间应采用梳状橡胶挡帘封闭。

5.1.5 容积式导料槽内可在吸尘罩前设置一级惯性降尘装置。

5.2 导料槽密封

5.2.1 容积式导料槽与输送带间的密封装置宜符合下列规定：

1 密封装置宜保证容积式导料槽在带式输送机工作期间与输送带间有完整的线接触或面接触,不泄漏含尘气体;

2 与输送带间的模拟摩擦系数不宜大于 0.03;

3 使用寿命不应少于 1 年;

4 密封装置应无缝连续并与导料槽总长度相同;

5 密封装置应便于安装和更换。

5.2.2 采用双层或多层防溢裙边作为密封装置时,应符合下列规定:

1 防溢裙边的结构设计和安装应保证带式输送机重载运行时至少 1 层密封裙边和输送带间具有完整连续的线接触或面接触;

2 与物料接触的导料槽侧板内壁应设置耐磨衬板。

6 抑 尘

6.1 一 般 规 定

6.1.1 翻车机、汽车卸煤区、叶轮给煤机、堆取料机、转运点、碎煤机及原煤仓入料口等局部扬尘点,宜根据煤尘特性设置微雾抑尘系统。翻车机区域采用水喷雾抑尘时,水喷雾抑尘的设计应符合现行行业标准《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》DL/T 5035的规定。

6.1.2 易受环境风速影响的扬尘点周围区域宜采取防风措施,进行局部封闭。

6.1.3 微雾抑尘装置宜在每个扬尘区域配置一套,当多个扬尘区域相邻近时可共用一套。

6.1.4 当微雾抑尘系统采用双流体微雾发生装置时,应符合下列规定:

1 单个喷嘴的耗水量不宜大于 35kg/h,雾滴粒径不宜大于 15 μ m;

2 水过滤器和压缩空气过滤器应按 1 运 1 备配置;

3 喷嘴的角度、参数和适应区域可根据本标准附录 A 选用。

6.1.5 当微雾抑尘系统采用单流体微雾发生装置时,应符合下列规定:

1 单个喷嘴的耗水量不宜大于 35kg/h,雾滴粒径不宜大于 25 μ m;

2 高压微雾发生装置的入口水压不宜低于 5.0MPa;

3 水过滤器应按 1 运 1 备配置。

6.1.6 微雾抑尘系统的总耗水量和总耗气量应按正常工况下同时使用喷嘴的水气用量总和计算。

6.1.7 微雾抑尘系统的联锁控制应符合下列规定：

1 转运站和碎煤机室的微雾抑尘系统应与带式输送机信号联动；

2 原煤仓入料口的微雾抑尘系统应与相应的犁煤器或卸料小车联动,原煤仓头部漏斗入料口微雾抑尘系统的运行应与带式输送机信号联动。

6.2 微 雾 抑 尘

6.2.1 翻车机卸煤区域微雾抑尘的设计应符合下列规定：

1 翻车机倾翻侧应水平布置上下 2 排喷嘴,各排喷嘴交错排列；

2 翻车机的重车调车机侧应水平布置 1 排喷嘴；

3 翻车机的进车端和出车端应水平各布置 1 排喷嘴；

4 寒冷和严寒地区微雾抑尘系统的水管路应采取电伴热措施；

5 微雾抑尘用的空压机及压缩空气储气罐宜就近单独设置。

6.2.2 汽车卸煤区域微雾抑尘系统的设计应符合下列规定：

1 地上汽车卸煤区域宜采取封闭防风措施；

2 每个卸煤工位两侧应分别布置 2 排微雾抑尘喷嘴,2 排喷嘴上下排列；

3 寒冷和严寒地区微雾抑尘系统的水管路应采取电伴热措施；

4 微雾抑尘用的空压机及压缩空气储气罐宜就近单独设置；

5 汽车卸煤工位宜设置车辆传感器,微雾抑尘系统应与车辆传感器信号联动；

6 微雾抑尘主机容量、压缩空气耗量、用水量应按同时使用的卸煤工位数量确定；当不能确定同时使用的卸煤工位数量时,卸煤工位同时使用数量可按总卸煤工位数量的 60% 计算。

6.2.3 叶轮给煤机宜设置微雾抑尘系统,系统设计应符合下列

规定：

- 1 拨煤工作区域宜采取密封措施,并设置自动跟踪微雾抑尘系统;
 - 2 叶轮给煤机落煤点宜设置微雾抑尘喷嘴;
 - 3 每台叶轮给煤机宜设置独立的水气管路;
 - 4 多台叶轮给煤机可共用 1 台微雾抑尘主机。
- 6.2.4 堆料机悬臂带式输送机头部卸料点和取料机与系统带式输送机受料点宜设微雾抑尘系统。
- 6.2.5 转运站及碎煤机室的微雾抑尘系统设计应符合下列规定：
- 1 带式输送机头部落料点宜采取封闭措施并设置微雾抑尘喷嘴;
 - 2 容积式导料槽在受料点前后应设置微雾抑尘喷嘴;
 - 3 容积式导料槽在除尘器落灰点应设置微雾抑尘喷嘴。
- 6.2.6 原煤仓入料口微雾抑尘系统设计应符合下列规定：
- 1 原煤仓入料口宜采取封闭措施并设置微雾抑尘喷嘴;
 - 2 原煤仓入料口微雾抑尘和煤仓间转运点微雾抑尘宜共用 1 套微雾抑尘主机;
 - 3 原煤仓入料口微雾抑尘用压缩空气宜采用厂用压缩空气,并单独设置储气罐。
- 6.2.7 循环流化床锅炉的运煤系统微雾抑尘系统的设计应符合下列规定：
- 1 细碎煤机后的带式输送机受料点处应增加微雾抑尘喷嘴布置密度;
 - 2 细碎煤机后室内布置的带式输送机沿程每隔 20m~25m 宜设置 1 组微雾抑尘喷嘴。

6.3 水源与气源

- 6.3.1 微雾抑尘系统宜采用电厂工业水或水质高于工业水的水源,不宜采用运煤系统冲洗水经过处理后的回用水。

6.3.2 供水水源应连续稳定,在双流体微雾抑尘设备接入点处的压力宜保持在 0.4MPa~0.6MPa 范围内,水源接管管径应按保证供水流量不低于系统正常工作时所需耗水量的 1.5 倍设计。

6.3.3 微雾抑尘用水源水质应符合下列规定:

1 双流体微雾抑尘系统:

- 1)水悬浮物浓度不大于 50mg/L;
- 2)氯化物浓度不大于 250mg/L;
- 3)pH 值在 6.5~8.5 之间;
- 4)总硬度不大于 450mg/L。

2 单流体微雾抑尘系统:

- 1)水悬浮物浓度不大于 20mg/L;
- 2)氯化物浓度不大于 250mg/L;
- 3)pH 值在 6.5~8.5 之间;
- 4)总硬度不大于 300mg/L;
- 5)电导率不大于 200 μ S/cm。

6.3.4 微雾抑尘装置用压缩空气的压力宜为 0.6MPa ~ 0.8MPa。

6.3.5 压缩空气气源中的杂质含量应符合下列规定:

- 1 固体颗粒最大直径不大于 3 μ m;
- 2 空气中所含的灰尘量不大于 1.0mg/m³;
- 3 含油率不大于 8ppm。

6.3.6 微雾抑尘装置用压缩空气宜集中供给,翻车机和汽车卸煤区域用压缩空气宜单独设置空气压缩机房。

6.3.7 空气压缩机的选择应符合下列规定:

1 运煤系统采用脉冲袋式除尘器时,清灰用压缩空气宜与微雾抑尘用压缩空气使用相同气源;压缩空气进入布袋除尘器前应经过除油、除水等净化处理;

2 宜采用螺杆式空气压缩机;

3 空气压缩机总供气能力宜按微雾抑尘装置和袋式除尘器

总耗气量的 1.2 倍配置,不设备用;

4 空气压缩机宜采用水冷式,缺水地区可采用风冷式。

6.3.8 当压缩空气集中供给时,宜在各微雾抑尘装置附近就地布置压缩空气储气罐,储气罐容积按每分钟同时工作喷嘴总耗气量的 $1/3\sim 1/2$ 选用,不计入除尘器压缩空气用量。储气罐应符合现行国家标准《压力容器》GB 150.1~GB 150.4 的规定。

6.3.9 集中输送的压缩空气宜采用镀锌钢管或不锈钢管,压缩空气流速范围宜为 $8\text{m/s}\sim 15\text{m/s}$ 。

6.4 设备与管路布置

6.4.1 微雾抑尘用空气压缩机宜与厂用空气压缩机合并布置,单独布置时宜符合下列规定:

1 空气压缩机房宜布置在周边空气清洁的场地;

2 空气压缩机房布置在多层建筑物内时,宜布置在建筑物底层;

3 空气压缩机的吸气口宜设置空气过滤装置和消声装置,送入机房的空气宜过滤;

4 空气压缩机宜采用单列布置,机组间通道不宜小于 1.5m,机组与墙之间的通道不宜小于 1.2m。

6.4.2 微雾抑尘装置在运煤系统室内布置时,微雾发生主机的防爆性能应符合现行行业标准《火力发电厂微米级干雾除尘装置》DL/T 1521 的规定。

6.4.3 微雾抑尘主机设备外表面宜采用不锈钢或其他防腐措施处理。

6.4.4 对管道有防冻要求的场所,宜对微雾抑尘装置配置加热和保温综合防冻设计,设计时应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 的有关规定。

6.4.5 供水管道有防冻要求时,应安装吹扫阀。当微雾抑尘装置停止喷雾后,吹扫阀应连锁打开清除管道内的存水。

6.4.6 微雾抑尘系统的管道布置不应妨碍检修维护；明装管道应采取防止温度变化和震动产生的伸缩与变形的措施，直线布置管道应互相平行，曲线布置管道宜等距并行，曲率半径宜相等。

7 通风除尘

7.1 除尘风量确定

7.1.1 转运站及煤斗下部给煤机落料点的除尘抽风量计算应符合下列规定：

1 当采用容积式导料槽及相应的密封措施时，转运站及煤斗下部给煤机落料点的机械除尘抽风量应按下列式计算：

$$L = L_1 + L_2 \quad (7.1.1)$$

式中： L ——机械除尘抽风量(m^3/h)；

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m^3/h)，按本标准附录 B 的规定选用；

L_2 ——为维持导料槽内负压从导料槽开口处或不严密处的吸风量(m^3/h)，按本标准附录 B 的规定选用。

2 当未采用容积式导料槽及相应的密封措施时，应按现行行业标准《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》DL/T 5035 的规定计算。

7.1.2 碎煤机的除尘抽风量可按下列要求确定：

1 运煤系统不设筛煤机时：

1) 碎煤机鼓风量应由制造厂家提供或估算确定，当不能确定时，可按照本标准附录 C 的规定取值；

2) 总除尘风量可按碎煤机鼓风量和碎煤机落煤管的风量之和确定。碎煤机落煤管除尘风量可按本标准附录 B 取值。

2 运煤系统装设筛煤机时，总除尘风量可按碎煤机鼓风量和筛煤机落煤管的风量之和确定。筛煤机落煤管的除尘风量可按本标准附录 B 取值。

7.1.3 原煤仓、筒仓的除尘风量可按表 7.1.3 的数据选用。

表 7.1.3 原煤仓机械除尘抽风量(m³/h)

输送带宽度 (mm)	输送带速度 (m/s)	卸煤方式	
		卸料车	犁煤器
500	1.6	1700	1100
650	1.6	2500	1600
800	1.6	3300	2400
	2.0	3700	2600
1000	2.0	4800	3900
	2.5	5400	4400
1200~1400	2.0	5900	4900
	2.5	6800	5600

7.2 机械除尘设备选择

7.2.1 除尘器的选择应根据下列因素,并通过技术经济比较确定:

- 1 含煤尘气体的化学成分、腐蚀性、温度、湿度、流量及入口含尘浓度;
- 2 煤尘的化学成分、密度、煤尘的粒径分布、表面水分、黏结性、比电阻、可燃性和爆炸性等;
- 3 净化气体的允许排放浓度;
- 4 除尘器所收集的煤尘回收形式;
- 5 除尘器分级效率、总效率和压力损失;
- 6 除尘系统的初投资、运行管理费用及维护工作量。

7.2.2 运煤除尘系统不应采用产生火花的除尘器。

7.2.3 除尘器本体和除尘风机的选型应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定,并满足不低于ⅢCT130℃的要求。

7.2.4 当运煤系统落料点经过扩容降尘和微雾抑尘后,采用一级除

尘系统排放浓度不能满足排放要求时,应采用二级机械除尘系统。

7.2.5 袋式除尘器的选择应符合下列规定:

- 1 袋式除尘器的滤料宜选用强度高、防火(阻燃型)、防静电、耐磨、不粘尘的覆膜滤料;
- 2 袋式除尘器的入口含尘浓度宜小于 $20\text{g}/\text{m}^3$;
- 3 袋式除尘器的过滤风速应符合表 7.2.5 的规定;

表 7.2.5 常用布袋除尘器的过滤风速(m/min)

机械振打清灰	反吹清灰	脉冲喷吹清灰
≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 1.2

4 除尘器总过滤面积应按照过滤风速计算确定,入口含尘浓度较高或煤尘表面水分较低时,宜降低过滤风速;

5 当采用脉冲袋式除尘器时,压缩空气耗量应由制造厂商提供,在前期设计阶段可依据本标准附录 D 的数据选用。

7.2.6 湿式除尘器的选择应具备下列条件:

- 1 厂内应设有含煤废水处理和回收设施;
- 2 湿式除尘器正常运行时应有可靠的供水系统,当使用冲洗水为湿式除尘器补水水源时,进水管应设过滤装置和止回阀;
- 3 冬季有冻结危险的地区,湿式除尘器应设置在室内,并设采暖设施。

7.2.7 湿式除尘器的耗水量应由制造商提供。

7.3 除尘系统设计

7.3.1 运煤除尘系统设计应符合现行行业标准《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》DL/T 5035 的要求。

7.3.2 每个原煤仓宜设置独立的除尘系统。当每台炉对应的原煤仓设置 1 套集中除尘系统时,除尘风量按单个原煤仓除尘风量的 2 倍计算。

7.3.3 吸尘罩位置及罩面风速应符合下列规定:

1 吸尘罩的外边缘到落煤管外边缘之间的距离不宜小于输送带宽度；

2 导料槽出口到吸尘罩外边缘之间的距离不宜小于输送带宽度的 1.5 倍；

3 有条件时，导料槽尾部及碎煤机室筛分设备宜设吸尘点；

4 根据煤尘粒度分布和表面水分等特性，吸尘罩罩面风速宜控制在 0.5m/s~2.0m/s 之间，且吸尘罩容积宜增大；

5 罩面风速在 1.2m/s ~2.0m/s 之间时，吸尘罩下箱体高度不宜低于 1.0m；罩面风速小于 1.2m/s 时，吸尘罩下箱体高度不宜低于 0.7m；

6 单个吸尘罩不能满足罩面风速要求时，应增加吸尘点。

7.3.4 除尘系统的风管和落灰管应符合下列规定：

1 在水平风管、倾斜角小于或等于 45°的风管以及异型管件附近，应设置密封清扫孔；

2 除尘器吸入口前的吸尘风管不应暗装；

3 除尘系统风管应设必要的测试孔，其位置和数量应符合检测要求；

4 除尘风管的钢板厚度不宜小于 2mm，异型管件的钢板厚度不宜小于 3mm；

5 落灰管宜垂直敷设，干式落灰管倾斜敷设时与水平面夹角应大于 60°；湿式落灰管倾斜坡度应保证煤泥水顺利排出，其弯头曲率半径不应小于 5 倍管径；

6 干式落灰管倾斜敷设角度小于 60°时，应采用螺旋输送机水平输送。

7.3.5 运煤系统除尘器泄爆装置的设置应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的规定。

7.4 封闭煤场通风

7.4.1 圆形封闭煤场的通风设计应符合现行行业标准《发电厂供

暖通风与空气调节设计规范》DL/T 5035 的规定。当半球形屋盖下沿高于挡墙顶时,宜采用百叶进风口。

7.4.2 条形封闭煤场应采用自然通风方式,自然通风量可按 1 次/h~1.5 次/h 通风换气次数进行设计。

7.4.3 封闭煤场通风的进、排风口位置和进、排风口面积宜通过 CFD 数值模拟确定。

8 积尘清扫

8.1 一般规定

- 8.1.1 运煤系统的栈桥、地下卸煤沟、转运站、碎煤机室、拉紧装置小室、驱动站、圆筒仓和煤仓间带式输送机层等地面应采用水力清扫。
- 8.1.2 为便于地面清洗水的排出,输煤栈桥(道)的水平长度不宜超过 15m,当水平长度超过 15m 时,宜采用不小于 1% 的地面坡度。
- 8.1.3 地面积尘清扫收集后的煤粉应回收。
- 8.1.4 运煤建(构)筑物内宜选用不易积尘、便于清扫的采暖散热器。

8.2 水力清扫

- 8.2.1 运煤系统采用水力清扫的建(构)筑物各层应设置能够保证冲洗水覆盖到建(构)筑物所有位置的冲洗接口。
- 8.2.2 水力清扫的冲洗水供水量可按下列公式计算确定:

$$G_h = g \cdot a / t \quad (8.2.2-1)$$

$$G_d = m \cdot g \cdot a \quad (8.2.2-2)$$

式中: G_h ——每小时冲洗水量(m^3/h);

g ——单位面积每次的冲洗水量(m^3/m^2),平均值宜为 $0.01m^3/m^2$;

a ——运煤系统建(构)筑物应进行水力清扫的所有面积(m^2);

t ——每次冲洗的小时数(h),可取 $0.5h \sim 1.0h$;

G_d ——每日冲洗水量(m^3/d);

m ——每日地面冲洗次数； m 值视被运送煤的含水量、输送方式、当地气象条件、水源供给条件等确定，可取 1 次~3 次。

8.2.3 水力清扫应根据建(构)筑物地面坡向有组织地分段进行，最大小时用水量不宜超过 $150\text{m}^3/\text{h}$ 。

8.3 真空清扫

8.3.1 当锅炉本体设置真空清扫时，煤仓间带式输送机层内的运煤设备、除尘设施、电缆桥架、电气表盘(柜)等不宜水冲洗部位宜设置真空清扫系统。

8.3.2 煤仓间带式输送机层的真空清扫宜每台炉设置 1 套管道系统。

8.3.3 煤仓间带式输送机层真空清扫管网系统的设计应符合现行行业标准《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》DL/T 5035 的规定。

9 运煤系统粉尘监测

9.0.1 运煤系统宜设置作业环境粉尘监测系统,监测方式可采用在线监测或定期监测。

9.0.2 运煤系统粉尘监测采样点的设置应符合下列规定:

- 1 采样点应设在靠近粉尘源或被认为浓度最高的作业位置;
- 2 设置高度应位于作业地点工作人员呼吸带高度;
- 3 控制室、值班室、操作室等室内采样点位置应设在工作人员的呼吸带高度;
- 4 有气流影响时,采样点应布置在下风侧或回风侧。

9.0.3 运煤系统宜在下列位置设置粉尘监测采样测点:

- 1 翻车机上、下平台各设 1 个测点;
- 2 各转运站输送带头部和尾部各设 1 个测点,带式输送机长度超过 100m 时宜增设 1 个测点;
- 3 煤仓间每台机组的犁煤器处设 1 个测点;
- 4 碎煤机室、筛煤机室各设 1 个测点;
- 5 给煤机处设 1 个测点;
- 6 地下卸煤沟设 1 个测点,卸煤沟长度超过 60m 时每间隔 60m 宜增设 1 个测点。

9.0.4 运煤系统的除尘器进风管道和排气筒宜设置粉尘监测采样测点和监测平台。

附录 A 微雾抑尘装置喷头技术参数及适用起尘点

微雾抑尘装置喷头技术参数及适用起尘点见表 A。

表 A 微雾抑尘装置喷头技术参数及适用起尘点

喷头类型	雾滴 (μm)	雾长 (m)	水耗量 (L/min)	水压 (MPa)	气耗量 (m^3/min)	气压 (MPa)	备注
20°喷雾角喷头	1~10	3~6	0.67~ 0.83	0.055~ 0.060	0.20~ 0.30	0.3~ 0.5	适用于半露天环境或瞬间极重度污染的粉尘治理,如装车站及翻车机、卡车卸料口、灰库大门等
40°喷雾角喷头	1~10	2~4	0.50~ 0.67	0.060~ 0.080	0.17~ 0.25	0.5~ 0.6	适用于封闭环境或重度污染的粉尘治理,如带式输送机头部落煤管、破碎机、筛分机、振动给料机
60°喷雾角喷头	1~5	1~2	0.17~ 0.33	0.170~ 0.250	0.08~ 0.15	0.5~ 0.6	适用于封闭环境或连续中度污染的粉尘治理,如转运点容积式导料槽内

附录 B 带式输送机转运站机械除尘抽风量

表 B-1 带式输送机转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=500\text{mm}$)

落煤管的角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=500\text{mm}, D=450\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=9.48$			有效缝隙面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=0.80$	$v=1.00$	$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$A=0.14$
			$G=52$	$G=64$	$G=81$	$G=103$	$G=129$	$G=161$	
55	2	4.77	33	41	52	66	82	103	1266
	3	5.84	41	50	63	81	101	126	1550
	4	6.75	47	58	73	93	116	145	1790
	5	7.54	52	65	82	104	130	163	2001
	6	8.26	57	71	90	114	143	178	2192
	7	8.92	62	76	97	123	154	192	2368
	8	9.54	66	82	103	132	165	206	2532
	9	10.12	70	87	110	139	175	218	2685
	10	10.67	74	91	116	147	184	230	2830
	11	11.19	78	96	121	154	193	241	2969
	12	11.68	81	100	127	161	202	252	3101
	13	12.16	85	104	132	168	210	262	3227
	14	12.62	88	108	137	174	218	272	3349

续表 B-1

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=500\text{mm}, D=450\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=9.48$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=0.80$	$v=1.00$	$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	
			$G=52$	$G=64$	$G=81$	$G=103$	$G=129$	$G=161$	$A=0.14$
55	15	13.06	91	112	142	180	226	281	3467
	16	13.49	94	116	146	186	233	291	3580
	17	13.91	97	119	151	192	240	300	3690
	18	14.31	100	123	155	197	247	308	3797
	19	14.70	102	126	159	203	254	317	3901
	20	15.08	105	129	164	208	260	325	4003
60	2	5.06	35	43	55	70	87	109	1344
	3	6.20	43	53	67	86	107	134	1646
	4	7.16	50	61	78	99	124	154	1900
	5	8.01	56	69	87	110	138	173	2125
	6	8.77	61	75	95	121	151	189	2328
	7	9.47	66	81	103	131	164	204	2514
	8	10.13	70	87	110	140	175	218	2688
	9	10.74	75	92	116	148	185	231	2851
	10	11.32	79	97	123	156	196	244	3005
	11	11.88	83	102	129	164	205	256	3152
	12	12.40	86	106	134	171	214	267	3292
	13	12.91	90	111	140	178	223	278	3426
14	13.40	93	115	145	185	231	289	3555	

续表 B-1

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=500\text{mm}, D=450\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=9.48$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=0.80$	$v=1.00$	$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	
			$G=52$	$G=64$	$G=81$	$G=103$	$G=129$	$G=161$	$A=0.14$
60	15	13.87	97	119	150	191	239	299	3680
	16	14.32	100	123	155	197	247	309	3801
	17	14.76	103	126	160	204	255	318	3918
	18	15.19	106	130	165	209	262	327	4032
	19	15.61	109	134	169	215	269	336	4142
	20	16.01	111	137	174	221	276	345	4250
65	2	5.32	37	46	58	73	92	115	1411
	3	6.51	45	56	71	90	112	140	1728
	4	7.52	52	64	82	104	130	162	1995
	5	8.41	58	72	91	116	145	181	2230
	6	9.21	64	79	100	127	159	198	2443
	7	9.95	69	85	108	137	172	214	2639
	8	10.63	74	91	115	147	184	229	2821
	9	11.28	78	97	122	155	195	243	2992
	10	11.89	83	102	129	164	205	256	3154
	11	12.47	87	107	135	172	215	269	3308
	12	13.02	91	112	141	180	225	281	3455
	13	13.55	94	116	147	187	234	292	3597
	14	14.07	98	120	152	194	243	303	3732

续表 B-1

落煤管的角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=500\text{mm}, D=450\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=9.48$			有效缝隙面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=0.80$	$v=1.00$	$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$A=0.14$
65	15	14.56	101	125	158	201	251	314	3863
	16	15.04	105	129	163	207	260	324	3990
	17	15.50	108	133	168	214	268	334	4113
	18	15.95	111	137	173	220	275	344	4232
	19	16.39	114	140	178	226	283	353	4348
	20	16.81	117	144	182	232	290	362	4461
90	2	6.26	44	54	68	86	108	135	1662
	3	7.67	53	66	83	106	132	165	2036
	4	8.86	62	76	96	122	153	191	2351
	5	9.90	69	85	107	137	171	213	2628
	6	10.85	76	93	118	150	187	234	2879
	7	11.72	82	100	127	162	202	253	3110
	8	12.53	87	107	136	173	216	270	3324
	9	13.29	92	114	144	183	229	286	3526
	10	14.01	97	120	152	193	242	302	3717
	11	14.69	102	126	159	203	254	317	3898
	12	15.34	107	131	166	212	265	331	4072
	13	15.97	111	137	173	220	276	344	4238

续表 B-1

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=500\text{mm}, D=450\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=9.48$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=0.80$	$v=1.00$	$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$A=0.14$
			$G=52$	$G=64$	$G=81$	$G=103$	$G=129$	$G=161$	
90	14	16.57	115	142	180	228	286	357	4398
	15	17.16	119	147	186	236	296	370	4552
	16	17.72	123	152	192	244	306	382	4702
	17	18.26	127	156	198	252	315	394	4846
	18	18.79	131	161	204	259	324	405	4987
	19	19.31	134	165	209	266	333	416	5123
	20	19.81	138	170	215	273	342	427	5256

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

表 B-2 运煤皮带转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=650\text{mm}$)

落煤管的角度 α ($^{\circ}$)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m^3/h)						L_2 (m^3/h)
			$B=650\text{mm}, D=600\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=9.35$			有效缝隙面积 A (m^2)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=0.80$	$v=1.00$	$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	
			$G=94$	$G=118$	$G=147$	$G=188$	$G=235$	$G=294$	$A=0.16$
55	2	4.77	59	74	93	118	148	185	1447
	3	5.84	72	91	113	145	181	227	1772
	4	6.75	84	105	131	167	209	262	2046
	5	7.54	94	117	146	187	234	293	2287
	6	8.26	103	129	160	205	256	321	2506
	7	8.92	111	139	173	221	277	346	2706
	8	9.54	118	149	185	237	296	370	2893
	9	10.12	126	158	196	251	314	393	3069
	10	10.67	132	166	207	265	331	414	3235
	11	11.19	139	174	217	278	347	434	3393
	12	11.68	145	182	227	290	362	453	3543
	13	12.16	151	189	236	302	377	472	3688
	14	12.62	157	197	245	313	391	490	3827
	15	13.06	162	203	253	324	405	507	3962
	16	13.49	167	210	262	335	419	524	4092
	17	13.91	173	217	270	345	431	540	4218
	18	14.31	178	223	278	355	444	555	4340
	19	14.70	182	229	285	365	456	571	4459
	20	15.08	187	235	293	374	468	585	4575
	60	2	5.06	63	79	98	126	157	197
3		6.20	77	97	120	154	192	241	1881

续表 B-2

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)	
			$B=650\text{mm}, D=600\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=9.35$			有效 缝隙 面积 A (m ²)	
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)							
			$v=0.80$	$v=1.00$	$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$		
$G=94$	$G=118$	$G=147$	$G=188$	$G=235$	$G=294$	$A=0.16$				
60	4	7.16	89	112	139	178	222	278	2172	
	5	8.01	99	125	155	199	248	311	2428	
	6	8.77	109	137	170	218	272	340	2660	
	7	9.47	118	148	184	235	294	368	2873	
	8	10.13	126	158	197	251	314	393	3072	
	9	10.74	133	167	208	267	333	417	3258	
	10	11.32	141	176	220	281	351	439	3434	
	11	11.88	147	185	230	295	368	461	3602	
	12	12.40	154	193	241	308	385	481	3762	
	13	12.91	160	201	251	320	401	501	3916	
	14	13.40	166	209	260	333	416	520	4063	
	15	13.87	172	216	269	344	430	538	4206	
	16	14.32	178	223	278	355	444	556	4344	
	17	14.76	183	230	286	366	458	573	4478	
	18	15.19	189	237	295	377	471	590	4607	
	19	15.61	194	243	303	387	484	606	4734	
	20	16.01	199	249	311	397	497	621	4857	
	65	2	5.32	66	83	103	132	165	206	1612
		3	6.51	81	101	126	162	202	253	1975
		4	7.52	93	117	146	187	233	292	2280
5		8.41	104	131	163	209	261	326	2549	

续表 B-2

落煤管的 角度 α (°)	煤落 差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=650\text{mm}, D=600\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=9.35$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=0.80$	$v=1.00$	$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$A=0.16$
65	6	9.21	114	143	179	229	286	357	2792
	7	9.95	123	155	193	247	309	386	3016
	8	10.63	132	166	206	264	330	413	3224
	9	11.28	140	176	219	280	350	438	3420
	10	11.89	147	185	231	295	369	461	3605
	11	12.47	155	194	242	309	387	484	3781
	12	13.02	162	203	253	323	404	505	3949
	13	13.55	168	211	263	336	420	526	4110
	14	14.07	175	219	273	349	436	546	4265
	15	14.56	181	227	282	361	452	565	4415
	16	15.04	187	234	292	373	466	584	4560
	17	15.50	192	241	301	385	481	601	4700
	18	15.95	198	248	309	396	495	619	4837
19	16.39	203	255	318	407	508	636	4969	
20	16.81	209	262	326	417	521	652	5098	
90	2	6.26	78	98	122	155	194	243	1900
	3	7.67	95	119	149	190	238	298	2327
	4	8.86	110	138	172	220	275	344	2687
	5	9.90	123	154	192	246	307	384	3004
	6	10.85	135	169	211	269	337	421	3290
	7	11.72	145	183	227	291	364	455	3554
	8	12.53	155	195	243	311	389	486	3799

续表 B-2

落煤管的角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=650\text{mm}, D=600\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=9.35$			有效缝隙面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=0.80$	$v=1.00$	$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$A=0.16$
			$G=94$	$G=118$	$G=147$	$G=188$	$G=235$	$G=294$	
90	9	13.29	165	207	258	330	412	516	4030
	10	14.01	174	218	272	348	435	544	4248
	11	14.69	182	229	285	365	456	570	4455
	12	15.34	190	239	298	381	476	595	4653
	13	15.97	198	249	310	396	495	620	4843
	14	16.57	206	258	322	411	514	643	5026
	15	17.16	213	267	333	426	532	666	5203
	16	17.72	220	276	344	440	550	688	5373
	17	18.26	227	284	354	453	567	709	5539
	18	18.79	233	293	365	466	583	729	5699
	19	19.31	240	301	375	479	599	749	5855
20	19.81	246	309	384	492	614	769	6007	

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

表 B-3 运煤输送带转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=800\text{mm}$)

落煤管的 角度 α (°)	煤落 差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=800\text{mm}, D=700\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=8.15$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s),下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	
			$G=230$	$G=294$	$G=368$	$G=460$	$G=515$	$G=579$	$A=0.19$
55	2	4.77	126	161	202	252	283	318	1718
	3	5.84	155	198	247	309	346	389	2104
	4	6.75	179	228	286	357	400	449	2429
	5	7.54	200	255	319	399	447	502	2716
	6	8.26	219	279	350	437	490	550	2975
	7	8.92	236	302	378	472	529	595	3214
	8	9.54	252	323	404	505	565	636	3436
	9	10.12	268	342	428	536	600	674	3644
	10	10.67	282	361	452	565	632	711	3841
	11	11.19	296	378	474	592	663	745	4029
	12	11.68	309	395	495	618	692	778	4208
	13	12.16	322	411	515	644	721	810	4380
	14	12.62	334	427	534	668	748	841	4545
	15	13.06	346	442	553	691	774	870	4705
	16	13.49	357	456	571	714	799	899	4859
	17	13.91	368	470	589	736	824	926	5008
	18	14.31	379	484	606	757	848	953	5154
	19	14.70	389	497	623	778	871	979	5295
	20	15.08	399	510	639	798	894	1005	5432
	60	2	5.06	134	171	214	268	300	337
3		6.20	164	210	263	328	368	413	2234

续表 B-3

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=800\text{mm}, D=700\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=8.15$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	
			$G=230$	$G=294$	$G=368$	$G=460$	$G=515$	$G=579$	$A=0.19$
60	4	7.16	190	242	303	379	424	477	2579
	5	8.01	212	271	339	424	474	533	2884
	6	8.77	232	297	371	464	520	584	3159
	7	9.47	251	320	401	501	561	631	3412
	8	10.13	268	343	429	536	600	675	3648
	9	10.74	284	363	455	569	637	716	3869
	10	11.32	300	383	479	599	671	754	4078
	11	11.88	314	402	503	629	704	791	4277
	12	12.40	328	420	525	657	735	826	4467
	13	12.91	342	437	547	683	765	860	4650
	14	13.40	355	453	567	709	794	893	4825
	15	13.87	367	469	587	734	822	924	4995
	16	14.32	379	485	606	758	849	954	5158
	17	14.76	391	499	625	781	875	984	5317
18	15.19	402	514	643	804	900	1012	5471	
19	15.61	413	528	661	826	925	1040	5621	
20	16.01	424	542	678	848	949	1067	5767	
65	2	5.32	141	180	225	281	315	354	1914
	3	6.51	172	220	276	345	386	434	2345
	4	7.52	199	254	318	398	445	501	2707
	5	8.41	222	284	356	445	498	560	3027

续表 B-3

落煤管的 角度 α (°)	煤落 差 H (m)	煤流 末速度 v_c (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=800\text{mm}, D=700\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=8.15$			
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	
			$G=230$	$G=294$	$G=368$	$G=460$	$G=515$	$G=579$	$A=0.19$
65	6	9.21	244	311	390	487	546	613	3316
	7	9.95	263	336	421	526	589	663	3582
	8	10.63	281	360	450	563	630	708	3829
	9	11.28	298	381	477	597	668	751	4061
	10	11.89	315	402	503	629	704	792	4281
	11	12.47	330	422	528	660	739	831	4490
	12	13.02	345	440	551	689	772	868	4689
	13	13.55	359	458	574	717	803	903	4881
	14	14.07	372	476	596	744	833	937	5065
	15	14.56	385	492	616	771	863	970	5243
	16	15.04	398	509	637	796	891	1002	5415
	17	15.50	410	524	656	820	918	1033	5582
	18	15.95	422	539	675	844	945	1062	5743
19	16.39	434	554	694	867	971	1092	5901	
20	16.81	445	569	712	890	996	1120	6054	
90	2	6.26	166	212	265	332	371	417	2256
	3	7.67	203	260	325	406	455	511	2763
	4	8.86	234	300	375	469	525	590	3190
	5	9.90	262	335	419	524	587	660	3567
	6	10.85	287	367	459	574	643	723	3907
	7	11.72	310	396	496	620	694	781	4220
	8	12.53	332	424	530	663	742	835	4512

续表 B-3

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=800\text{mm}, D=700\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=8.15$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.25$	$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	
			$G=230$	$G=294$	$G=368$	$G=460$	$G=515$	$G=579$	$A=0.19$
90	9	13.29	352	450	563	703	787	885	4785
	10	14.01	371	474	593	741	830	933	5044
	11	14.69	389	497	622	778	871	979	5291
	12	15.34	406	519	650	812	909	1022	5526
	13	15.97	423	540	676	845	946	1064	5751
	14	16.57	439	561	702	877	982	1104	5969
	15	17.16	454	580	726	908	1017	1143	6178
	16	17.72	469	599	750	938	1050	1180	6381
	17	18.26	483	618	773	967	1082	1217	6577
	18	18.79	497	636	796	995	1114	1252	6768
	19	19.31	511	653	818	1022	1144	1286	6953
20	19.81	524	670	839	1048	1174	1320	7134	

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

表 B-4 运煤输送带转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=1000\text{mm}$)

落煤管的 角度 α (°)	煤落 差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1000\text{mm}, D=800\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=6.53$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s),下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$A=0.22$
			$G=480$	$G=600$	$G=750$	$G=840$	$G=945$	$G=1050$	
55	2	4.77	211	264	330	369	416	462	1989
	3	5.84	259	323	404	452	509	566	2436
	4	6.75	299	373	466	522	588	653	2813
	5	7.54	334	417	521	584	657	730	3145
	6	8.26	366	457	571	640	720	800	3445
	7	8.92	395	494	617	691	777	864	3721
	8	9.54	422	528	660	739	831	923	3978
	9	10.12	448	560	700	784	882	979	4220
	10	10.67	472	590	737	826	929	1032	4448
	11	11.19	495	619	773	866	975	1083	4665
	12	11.68	517	646	808	905	1018	1131	4872
	13	12.16	538	673	841	942	1059	1177	5071
	14	12.62	558	698	873	977	1099	1222	5263
	15	13.06	578	723	903	1012	1138	1265	5447
	16	13.49	597	746	933	1045	1175	1306	5626
	17	13.91	615	769	962	1077	1212	1346	5799
	18	14.31	633	792	989	1108	1247	1385	5967
	19	14.70	651	813	1017	1139	1281	1423	6131
20	15.08	667	834	1043	1168	1314	1460	6290	
60	2	5.06	224	280	350	392	441	490	2112
	3	6.20	274	343	429	480	540	600	2586

续表 B-4

落煤管的角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1000\text{mm}, D=800\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=6.53$			有效缝隙面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	
			$G=480$	$G=600$	$G=750$	$G=840$	$G=945$	$G=1050$	$A=0.22$
60	4	7.16	317	396	495	555	624	693	2986
	5	8.01	354	443	554	620	698	775	3339
	6	8.77	388	485	606	679	764	849	3658
	7	9.47	419	524	655	734	825	917	3951
	8	10.13	448	560	700	784	882	980	4223
	9	10.74	475	594	743	832	936	1040	4480
	10	11.32	501	626	783	877	987	1096	4722
	11	11.88	526	657	821	920	1035	1150	4952
	12	12.40	549	686	858	961	1081	1201	5173
	13	12.91	571	714	893	1000	1125	1250	5384
	14	13.40	593	741	926	1038	1167	1297	5587
	15	13.87	614	767	959	1074	1208	1342	5783
	16	14.32	634	792	990	1109	1248	1387	5973
17	14.76	653	817	1021	1143	1286	1429	6157	
18	15.19	672	840	1050	1177	1324	1471	6335	
19	15.61	691	863	1079	1209	1360	1511	6509	
20	16.01	709	886	1107	1240	1395	1550	6678	
65	2	5.32	235	294	368	412	463	515	2217
	3	6.51	288	360	450	504	567	630	2715
	4	7.52	333	416	520	582	655	728	3135
	5	8.41	372	465	581	651	732	814	3505

续表 B-4

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1000\text{mm}, D=800\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=6.53$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$A=0.22$
65	6	9.21	407	509	637	713	802	891	3840
	7	9.95	440	550	688	770	866	963	4147
	8	10.63	470	588	735	823	926	1029	4434
	9	11.28	499	624	780	873	982	1092	4702
	10	11.89	526	658	822	921	1036	1151	4957
	11	12.47	552	690	862	965	1086	1207	5199
	12	13.02	576	720	900	1008	1134	1260	5430
	13	13.55	600	750	937	1050	1181	1312	5652
	14	14.07	622	778	972	1089	1225	1361	5865
	15	14.56	644	805	1007	1127	1268	1409	6071
	16	15.04	665	832	1040	1164	1310	1455	6270
	17	15.50	686	857	1072	1200	1350	1500	6463
	18	15.95	706	882	1103	1235	1389	1544	6650
19	16.39	725	906	1133	1269	1427	1586	6833	
20	16.81	744	930	1162	1302	1465	1627	7010	
90	2	6.26	277	346	433	485	546	606	2612
	3	7.67	339	424	530	594	668	743	3199
	4	8.86	392	490	613	686	772	858	3694
	5	9.90	438	548	685	767	863	959	4130
	6	10.85	480	600	750	840	945	1050	4524
	7	11.72	519	648	810	908	1021	1134	4887
	8	12.53	554	693	866	970	1091	1213	5224

续表 B-4

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1000\text{mm}, D=800\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=6.53$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	
			$G=480$	$G=600$	$G=750$	$G=840$	$G=945$	$G=1050$	$A=0.22$
90	9	13.29	588	735	919	1029	1158	1286	5541
	10	14.01	620	775	968	1085	1220	1356	5841
	11	14.69	650	813	1016	1138	1280	1422	6126
	12	15.34	679	849	1061	1188	1337	1485	6398
	13	15.97	707	883	1104	1237	1391	1546	6660
	14	16.57	733	917	1146	1283	1444	1604	6911
	15	17.16	759	949	1186	1328	1495	1661	7154
	16	17.72	784	980	1225	1372	1544	1715	7388
	17	18.26	808	1010	1263	1414	1591	1768	7615
	18	18.79	832	1039	1299	1455	1637	1819	7836
	19	19.31	854	1068	1335	1495	1682	1869	8051
20	19.81	877	1096	1370	1534	1726	1917	8260	

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

表 B-5 运煤输送带转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=1200\text{mm}$)

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_c (m/s)	$L_1(\text{m}^3/\text{h})$						$L_2(\text{m}^3/\text{h})$
			$B=1200\text{mm}, D=900\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=5.64$			有效缝隙面积 $A(\text{m}^2)$
			上行:带速 $v(\text{m/s})$, 下行:出力 $G(\text{t/h})$						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	
			$G=703$	$G=879$	$G=1099$	$G=1231$	$G=1385$	$G=1538$	$A=0.25$
55	2	4.77	267	334	417	468	526	584	2260
	3	5.84	327	409	511	573	644	715	2768
	4	6.75	378	472	590	661	744	826	3197
	5	7.54	422	528	660	739	832	924	3574
	6	8.26	462	578	723	810	911	1012	3915
	7	8.92	500	625	781	875	984	1093	4229
	8	9.54	534	668	835	935	1052	1168	4521
	9	10.12	566	708	885	992	1116	1239	4795
	10	10.67	597	747	933	1045	1176	1306	5054
	11	11.19	626	783	979	1097	1234	1370	5301
	12	11.68	654	818	1022	1145	1289	1431	5537
	13	12.16	681	851	1064	1192	1341	1489	5763
	14	12.62	706	883	1104	1237	1392	1546	5980
	15	13.06	731	914	1143	1280	1441	1600	6190
	16	13.49	755	944	1181	1322	1488	1652	6393
	17	13.91	778	973	1217	1363	1534	1703	6590
	18	14.31	801	1002	1252	1403	1578	1752	6781
	19	14.70	823	1029	1287	1441	1621	1800	6967
	20	15.08	844	1056	1320	1479	1664	1847	7148
	60	2	5.06	283	354	443	496	558	620
3		6.20	347	434	543	608	684	760	2939

续表 B-5

落煤管的角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1200\text{mm}, D=900\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=5.64$			有效缝隙面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$A=0.25$
60	4	7.16	401	501	627	702	790	877	3394
	5	8.01	448	560	701	785	883	981	3794
	6	8.77	491	614	768	860	967	1074	4156
	7	9.47	530	663	829	929	1045	1160	4489
	8	10.13	567	709	886	993	1117	1240	4799
	9	10.74	601	752	940	1053	1185	1316	5091
	10	11.32	634	793	991	1110	1249	1387	5366
	11	11.88	665	831	1039	1164	1310	1454	5628
	12	12.40	694	868	1086	1216	1368	1519	5878
	13	12.91	723	904	1130	1266	1424	1581	6118
	14	13.40	750	938	1172	1313	1478	1641	6349
	15	13.87	776	971	1214	1359	1529	1698	6572
	16	14.32	802	1003	1253	1404	1580	1754	6787
	17	14.76	826	1033	1292	1447	1628	1808	6996
	18	15.19	850	1063	1329	1489	1675	1861	7199
	19	15.61	874	1092	1366	1530	1721	1912	7396
	20	16.01	896	1121	1401	1570	1766	1961	7589
65	2	5.32	298	372	465	521	586	651	2519
	3	6.51	364	456	570	638	718	797	3085
	4	7.52	421	526	658	737	829	921	3562
	5	8.41	471	588	736	824	927	1029	3983

续表 B-5

落煤管的 角度 α (°)	煤落 差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1200\text{mm}, D=900\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=5.64$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$A=0.25$
			$G=703$	$G=879$	$G=1099$	$G=1231$	$G=1385$	$G=1538$	
65	6	9.21	515	644	806	903	1015	1128	4363
	7	9.95	557	696	870	975	1097	1218	4713
	8	10.63	595	744	930	1042	1173	1302	5038
	9	11.28	631	789	987	1105	1244	1381	5344
	10	11.89	665	832	1040	1165	1311	1456	5633
	11	12.47	698	873	1091	1222	1375	1527	5908
	12	13.02	729	911	1139	1276	1436	1595	6170
	13	13.55	759	949	1186	1328	1495	1660	6422
	14	14.07	787	984	1231	1379	1551	1722	6665
	15	14.56	815	1019	1274	1427	1606	1783	6899
	16	15.04	842	1052	1316	1474	1658	1841	7125
	17	15.50	868	1085	1356	1519	1709	1898	7344
	18	15.95	893	1116	1396	1563	1759	1953	7557
19	16.39	917	1147	1434	1606	1807	2007	7764	
20	16.81	941	1177	1471	1648	1854	2059	7966	
90	2	6.26	351	438	548	614	691	767	2968
	3	7.67	429	537	671	752	846	940	3635
	4	8.86	496	620	775	868	977	1085	4198
	5	9.90	554	693	867	971	1092	1213	4693
	6	10.85	607	759	949	1063	1197	1329	5141
	7	11.72	656	820	1026	1149	1292	1435	5553
	8	12.53	701	877	1096	1228	1382	1534	5937

续表 B-5

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1200\text{mm}, D=900\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=5.64$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$A=0.25$
			$G=703$	$G=879$	$G=1099$	$G=1231$	$G=1385$	$G=1538$	
90	9	13.29	744	930	1163	1302	1465	1627	6297
	10	14.01	784	980	1226	1373	1545	1715	6637
	11	14.69	822	1028	1286	1440	1620	1799	6961
	12	15.34	859	1074	1343	1504	1692	1879	7271
	13	15.97	894	1118	1398	1565	1761	1956	7568
	14	16.57	928	1160	1450	1624	1828	2030	7853
	15	17.16	960	1201	1501	1681	1892	2101	8129
	16	17.72	992	1240	1550	1737	1954	2170	8396
	17	18.26	1022	1278	1598	1790	2014	2237	8654
	18	18.79	1052	1315	1644	1842	2072	2301	8905
	19	19.31	1081	1351	1690	1892	2129	2364	9149
20	19.81	1109	1386	1733	1942	2185	2426	9387	

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

表 B-6 运煤输送带转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=1400\text{mm}$)

落煤管的角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	$L_1(\text{m}^3/\text{h})$						$L_2(\text{m}^3/\text{h})$
			$B=1400\text{mm}, D=1000\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=5.64$			有效缝隙面积 $A(\text{m}^2)$
			上行:带速 $v(\text{m/s})$, 下行:出力 $G(\text{t/h})$						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	
			$G=977$	$G=1221$	$G=1527$	$G=1710$	$G=1924$	$G=2137$	$A=0.28$
55	2	4.77	330	412	515	577	649	721	2532
	3	5.84	404	505	631	707	795	883	3101
	4	6.75	466	583	729	816	918	1020	3580
	5	7.54	521	651	815	912	1026	1140	4003
	6	8.26	571	714	892	999	1124	1249	4385
	7	8.92	617	771	964	1079	1214	1349	4736
	8	9.54	659	824	1030	1154	1298	1442	5063
	9	10.12	699	874	1093	1224	1377	1529	5370
	10	10.67	737	921	1152	1290	1452	1612	5661
	11	11.19	773	966	1208	1353	1522	1691	5937
	12	11.68	807	1009	1262	1413	1590	1766	6201
	13	12.16	840	1050	1313	1471	1655	1838	6454
	14	12.62	872	1090	1363	1526	1717	1908	6698
	15	13.06	903	1128	1411	1580	1778	1975	6933
	16	13.49	932	1165	1457	1632	1836	2039	7160
	17	13.91	961	1201	1502	1682	1893	2102	7381
	18	14.31	989	1236	1546	1731	1947	2163	7595
	19	14.70	1016	1270	1588	1778	2001	2222	7803
	20	15.08	1042	1303	1629	1824	2053	2280	8006
	60	2	5.06	350	437	547	613	689	765
3		6.20	429	536	670	750	844	937	3292

续表 B-6

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1400\text{mm}, D=1000\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=5.64$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	
			$G=977$	$G=1221$	$G=1527$	$G=1710$	$G=1924$	$G=2137$	$A=0.28$
60	4	7.16	495	619	774	866	975	1083	3801
	5	8.01	553	692	865	968	1090	1210	4250
	6	8.77	606	758	947	1061	1194	1326	4655
	7	9.47	655	818	1023	1146	1289	1432	5028
	8	10.13	700	875	1094	1225	1378	1531	5375
	9	10.74	742	928	1160	1299	1462	1624	5701
	10	11.32	783	978	1223	1370	1541	1712	6010
	11	11.88	821	1026	1283	1436	1616	1795	6303
	12	12.40	857	1071	1340	1500	1688	1875	6583
	13	12.91	892	1115	1394	1562	1757	1952	6852
	14	13.40	926	1157	1447	1621	1823	2025	7111
	15	13.87	958	1198	1498	1677	1887	2096	7360
	16	14.32	990	1237	1547	1732	1949	2165	7602
	17	14.76	1020	1275	1595	1786	2009	2232	7836
	18	15.19	1050	1312	1641	1838	2067	2296	8063
	19	15.61	1079	1348	1686	1888	2124	2359	8284
	20	16.01	1107	1383	1730	1937	2179	2421	8499
65	2	5.32	367	459	574	643	723	804	2821
	3	6.51	450	562	703	787	886	984	3455
	4	7.52	520	649	812	909	1023	1136	3990
	5	8.41	581	726	908	1017	1144	1270	4461

续表 B-6

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1400\text{mm}, D=1000\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=5.64$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$A=0.28$
$G=977$	$G=1221$	$G=1527$	$G=1710$	$G=1924$	$G=2137$				
65	6	9.21	636	795	994	1114	1253	1392	4887
	7	9.95	687	859	1074	1203	1353	1503	5278
	8	10.63	735	918	1148	1286	1447	1607	5643
	9	11.28	779	974	1218	1364	1535	1705	5985
	10	11.89	821	1027	1284	1438	1618	1797	6309
	11	12.47	862	1077	1347	1508	1697	1884	6617
	12	13.02	900	1125	1406	1575	1772	1968	6911
	13	13.55	937	1170	1464	1639	1844	2049	7193
	14	14.07	972	1215	1519	1701	1914	2126	7465
	15	14.56	1006	1257	1572	1761	1981	2201	7727
	16	15.04	1039	1299	1624	1819	2046	2273	7980
	17	15.50	1071	1339	1674	1875	2109	2343	8226
	18	15.95	1102	1377	1722	1929	2170	2411	8464
19	16.39	1132	1415	1770	1982	2230	2477	8696	
20	16.81	1162	1452	1816	2033	2288	2541	8922	
90	2	6.26	433	541	677	758	852	947	3324
	3	7.67	530	663	829	928	1044	1160	4072
	4	8.86	612	765	957	1071	1206	1339	4702
	5	9.90	684	855	1070	1198	1348	1497	5256
	6	10.85	750	937	1172	1312	1476	1640	5758
	7	11.72	810	1012	1266	1417	1595	1771	6220
	8	12.53	866	1082	1353	1515	1705	1894	6649

续表 B-6

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1400\text{mm}, D=1000\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=5.64$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=1.60$	$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$A=0.28$
			$G=977$	$G=1221$	$G=1527$	$G=1710$	$G=1924$	$G=2137$	
90	9	13.29	918	1148	1435	1607	1808	2009	7052
	10	14.01	968	1210	1513	1694	1906	2117	7434
	11	14.69	1015	1269	1587	1777	1999	2220	7797
	12	15.34	1060	1325	1657	1856	2088	2319	8143
	13	15.97	1104	1379	1725	1932	2173	2414	8476
	14	16.57	1145	1431	1790	2005	2255	2505	8796
	15	17.16	1185	1482	1853	2075	2335	2593	9104
	16	17.72	1224	1530	1914	2143	2411	2678	9403
	17	18.26	1262	1577	1972	2209	2485	2760	9692
	18	18.79	1299	1623	2030	2273	2557	2840	9973
	19	19.31	1334	1667	2085	2335	2627	2918	10247
20	19.81	1369	1711	2139	2396	2696	2994	10513	

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

表 B-7 运煤输送带转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=1600\text{mm}$)

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	$L_1(\text{m}^3/\text{h})$						$L_2(\text{m}^3/\text{h})$
			$B=1600\text{mm}, D=1100\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=4.58$			有效缝隙面积 $A(\text{m}^2)$
			上行:带速 $v(\text{m/s})$, 下行:出力 $G(\text{t/h})$						
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	
			$G=1616$	$G=2021$	$G=2263$	$G=2546$	$G=2829$	$G=3233$	$A=0.32$
55	2	4.77	498	623	698	785	873	997	2893
	3	5.84	610	763	855	962	1069	1221	3543
	4	6.75	705	882	987	1111	1234	1410	4092
	5	7.54	788	986	1104	1242	1380	1577	4575
	6	8.26	863	1080	1209	1360	1511	1727	5011
	7	8.92	932	1166	1306	1469	1632	1866	5413
	8	9.54	997	1247	1396	1571	1745	1994	5786
	9	10.12	1057	1322	1481	1666	1851	2115	6137
	10	10.67	1115	1394	1561	1756	1951	2230	6469
	11	11.19	1169	1462	1637	1842	2046	2339	6785
	12	11.68	1221	1527	1710	1924	2137	2443	7087
	13	12.16	1271	1589	1780	2002	2225	2542	7376
	14	12.62	1319	1649	1847	2078	2309	2638	7655
	15	13.06	1365	1707	1912	2151	2390	2731	7923
	16	13.49	1410	1763	1974	2221	2468	2820	8183
	17	13.91	1453	1817	2035	2289	2544	2907	8435
	18	14.31	1495	1870	2094	2356	2618	2991	8680
	19	14.70	1536	1921	2151	2420	2689	3073	8918
	20	15.08	1576	1971	2207	2483	2759	3153	9149
	60	2	5.06	529	662	741	834	926	1059
3		6.20	648	811	908	1021	1135	1297	3762

续表 B-7

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)	
			$B=1600\text{mm}, D=1100\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=4.58$			有效 缝隙 面积 A (m ²)	
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)							
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$		
			$G=1616$	$G=2021$	$G=2263$	$G=2546$	$G=2829$	$G=3233$	$A=0.32$	
60	4	7.16	748	936	1048	1179	1310	1497	4344	
	5	8.01	837	1046	1172	1318	1465	1674	4857	
	6	8.77	917	1146	1283	1444	1604	1834	5320	
	7	9.47	990	1238	1386	1560	1733	1981	5746	
	8	10.13	1058	1324	1482	1667	1853	2117	6143	
	9	10.74	1123	1404	1572	1769	1965	2246	6516	
	10	11.32	1183	1480	1657	1864	2071	2367	6868	
	11	11.88	1241	1552	1738	1955	2172	2483	7204	
	12	12.40	1296	1621	1815	2042	2269	2593	7524	
	13	12.91	1349	1687	1889	2125	2362	2699	7831	
	14	13.40	1400	1751	1961	2206	2451	2801	8127	
	15	13.87	1449	1812	2029	2283	2537	2899	8412	
	16	14.32	1497	1872	2096	2358	2620	2994	8688	
	17	14.76	1543	1929	2160	2431	2701	3086	8955	
	18	15.19	1587	1985	2223	2501	2779	3176	9215	
	19	15.61	1631	2040	2284	2570	2855	3263	9467	
	20	16.01	1673	2093	2343	2636	2929	3348	9713	
	65	2	5.32	555	695	778	875	972	1111	3224
		3	6.51	680	851	953	1072	1191	1361	3949
		4	7.52	786	982	1100	1238	1375	1572	4560
5		8.41	878	1098	1230	1384	1538	1757	5098	

续表 B-7

落煤管的 角度 α (°)	煤落 差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1600\text{mm}, D=1100\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=4.58$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	
			$G=1616$	$G=2021$	$G=2263$	$G=2546$	$G=2829$	$G=3233$	$A=0.32$
65	6	9.21	962	1203	1347	1516	1684	1925	5585
	7	9.95	1039	1300	1455	1637	1819	2079	6032
	8	10.63	1111	1389	1556	1750	1945	2223	6449
	9	11.28	1178	1474	1650	1856	2063	2357	6840
	10	11.89	1242	1553	1739	1957	2174	2485	7210
	11	12.47	1303	1629	1824	2052	2281	2606	7562
	12	13.02	1361	1702	1905	2144	2382	2722	7898
	13	13.55	1416	1771	1983	2231	2479	2833	8221
	14	14.07	1470	1838	2058	2315	2573	2940	8531
	15	14.56	1521	1902	2130	2397	2663	3043	8830
	16	15.04	1571	1965	2200	2475	2750	3143	9120
	17	15.50	1619	2025	2268	2551	2835	3240	9401
	18	15.95	1666	2084	2334	2625	2917	3334	9673
19	16.39	1712	2141	2398	2697	2997	3425	9938	
20	16.81	1757	2197	2460	2767	3075	3514	10196	
90	2	6.26	655	819	917	1031	1146	1309	3799
	3	7.67	802	1003	1123	1263	1403	1604	4653
	4	8.86	926	1158	1296	1458	1620	1852	5373
	5	9.90	1035	1294	1449	1630	1812	2070	6007
	6	10.85	1134	1418	1588	1786	1985	2268	6581
	7	11.72	1225	1531	1715	1929	2144	2450	7108
	8	12.53	1309	1637	1833	2062	2292	2619	7599

续表 B-7

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1600\text{mm}, D=1100\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=4.58$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	
			$G=1616$	$G=2021$	$G=2263$	$G=2546$	$G=2829$	$G=3233$	$A=0.32$
90	9	13.29	1388	1736	1944	2188	2431	2778	8060
	10	14.01	1464	1830	2050	2306	2562	2928	8496
	11	14.69	1535	1920	2150	2418	2687	3071	8910
	12	15.34	1603	2005	2245	2526	2807	3208	9307
	13	15.97	1669	2087	2337	2629	2921	3339	9687
	14	16.57	1732	2166	2425	2728	3032	3465	10052
	15	17.16	1793	2242	2510	2824	3138	3586	10405
	16	17.72	1851	2315	2593	2917	3241	3704	10746
	17	18.26	1908	2387	2672	3006	3341	3818	11077
	18	18.79	1964	2456	2750	3094	3438	3928	11398
	19	19.31	2017	2523	2825	3178	3532	4036	11711
	20	19.81	2070	2589	2899	3261	3623	4141	12015

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

表 B-8 运煤输送带转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=1800\text{mm}$)

落煤管的 角度 α (°)	煤落 差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1800\text{mm}, D=1200\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=4.26$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	
			$G=2067$	$G=2584$	$G=2894$	$G=3255$	$G=3617$	$G=4134$	$A=0.35$
55	2	4.77	593	741	830	934	1038	1186	3164
	3	5.84	726	908	1017	1144	1271	1453	3876
	4	6.75	839	1048	1174	1321	1467	1677	4475
	5	7.54	938	1172	1313	1476	1641	1875	5003
	6	8.26	1027	1284	1438	1617	1797	2054	5481
	7	8.92	1109	1387	1553	1747	1941	2219	5920
	8	9.54	1186	1483	1660	1868	2075	2372	6329
	9	10.12	1258	1573	1761	1981	2201	2516	6713
	10	10.67	1326	1658	1856	2088	2320	2652	7076
	11	11.19	1391	1739	1947	2190	2434	2781	7421
	12	11.68	1453	1816	2034	2287	2542	2905	7751
	13	12.16	1512	1890	2117	2381	2646	3024	8068
	14	12.62	1569	1961	2197	2471	2745	3138	8372
	15	13.06	1624	2030	2274	2557	2842	3248	8666
	16	13.49	1677	2097	2348	2641	2935	3354	8950
	17	13.91	1729	2161	2421	2722	3025	3458	9226
	18	14.31	1779	2224	2491	2801	3113	3558	9493
	19	14.70	1828	2285	2559	2878	3198	3655	9754
	20	15.08	1875	2344	2625	2953	3281	3750	10007
	60	2	5.06	630	787	881	991	1102	1259
3		6.20	771	964	1080	1214	1349	1542	4115

续表 B-8

落煤管的角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1800\text{mm}, D=1200\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=4.26$			有效缝隙面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$A=0.35$
			$G=2067$	$G=2584$	$G=2894$	$G=3255$	$G=3617$	$G=4134$	
60	4	7.16	890	1113	1247	1402	1558	1781	4751
	5	8.01	995	1244	1394	1568	1742	1991	5312
	6	8.77	1090	1363	1527	1717	1908	2181	5819
	7	9.47	1178	1472	1649	1855	2061	2356	6285
	8	10.13	1259	1574	1763	1983	2203	2518	6719
	9	10.74	1335	1670	1870	2103	2337	2671	7127
	10	11.32	1408	1760	1971	2217	2463	2815	7512
	11	11.88	1476	1846	2067	2325	2584	2953	7879
	12	12.40	1542	1928	2159	2428	2698	3084	8229
	13	12.91	1605	2006	2247	2528	2809	3210	8565
	14	13.40	1666	2082	2332	2623	2915	3331	8889
	15	13.87	1724	2155	2414	2715	3017	3448	9201
	16	14.32	1781	2226	2493	2804	3116	3561	9502
17	14.76	1835	2295	2570	2890	3212	3671	9795	
18	15.19	1889	2361	2644	2974	3305	3777	10079	
19	15.61	1940	2426	2717	3056	3395	3881	10355	
20	16.01	1991	2489	2787	3135	3484	3982	10624	
65	2	5.32	661	826	925	1041	1156	1322	3527
	3	6.51	809	1012	1133	1275	1416	1619	4319
	4	7.52	935	1168	1309	1472	1635	1869	4987
	5	8.41	1045	1306	1463	1645	1828	2090	5576

续表 B-8

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1800\text{mm}, D=1200\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=4.26$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s),下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$A=0.35$
			$G=2067$	$G=2584$	$G=2894$	$G=3255$	$G=3617$	$G=4134$	
65	6	9.21	1145	1431	1603	1803	2003	2289	6108
	7	9.95	1236	1546	1731	1947	2163	2473	6598
	8	10.63	1322	1652	1851	2081	2313	2643	7053
	9	11.28	1402	1753	1963	2208	2453	2804	7481
	10	11.89	1478	1847	2069	2327	2586	2955	7886
	11	12.47	1550	1937	2170	2441	2712	3100	8271
	12	13.02	1619	2024	2266	2549	2833	3238	8639
	13	13.55	1685	2106	2359	2653	2948	3370	8991
	14	14.07	1748	2186	2448	2753	3060	3497	9331
	15	14.56	1810	2263	2534	2850	3167	3620	9658
	16	15.04	1869	2337	2617	2943	3271	3738	9975
	17	15.50	1927	2409	2698	3034	3372	3853	10282
	18	15.95	1983	2478	2776	3122	3469	3965	10580
19	16.39	2037	2546	2852	3208	3564	4074	10870	
20	16.81	2090	2613	2926	3291	3657	4180	11152	
90	2	6.26	779	973	1090	1226	1363	1557	4156
	3	7.67	954	1192	1335	1502	1669	1907	5090
	4	8.86	1101	1377	1542	1734	1927	2203	5877
	5	9.90	1231	1539	1724	1939	2155	2463	6571
	6	10.85	1349	1686	1888	2124	2360	2698	7198
	7	11.72	1457	1821	2040	2294	2549	2914	7774
	8	12.53	1557	1947	2181	2453	2725	3115	8311

续表 B-8

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=1800\text{mm}, D=1200\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=4.26$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$A=0.35$
$G=2067$	$G=2584$	$G=2894$	$G=3255$	$G=3617$	$G=4134$				
90	9	13.29	1652	2065	2313	2601	2891	3304	8815
	10	14.01	1741	2177	2438	2742	3047	3483	9292
	11	14.69	1826	2283	2557	2876	3196	3652	9746
	12	15.34	1907	2385	2671	3004	3338	3815	10179
	13	15.97	1985	2482	2780	3126	3474	3971	10595
	14	16.57	2060	2576	2885	3244	3605	4121	10995
	15	17.16	2133	2666	2986	3358	3732	4265	11381
	16	17.72	2203	2753	3084	3468	3854	4405	11754
	17	18.26	2270	2838	3179	3575	3973	4541	12116
	18	18.79	2336	2920	3271	3679	4088	4672	12467
	19	19.31	2400	3000	3360	3780	4200	4800	12808
	20	19.81	2463	3078	3448	3878	4309	4925	13141

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

表 B-9 运煤输送带转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=2000\text{mm}$)

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_c (m/s)	$L_1(\text{m}^3/\text{h})$						$L_2(\text{m}^3/\text{h})$
			$B=2000\text{mm}, D=1300\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=4.03$			有效 缝隙 面积 $A(\text{m}^2)$
			上行:带速 $v(\text{m/s})$, 下行:出力 $G(\text{t/h})$						
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$A=0.4$
$G=2566$	$G=3207$	$G=3592$	$G=4041$	$G=4490$	$G=5133$				
55	2	4.77	696	870	975	1097	1219	1393	3617
	3	5.84	853	1066	1194	1343	1492	1706	4429
	4	6.75	985	1231	1379	1551	1723	1970	5115
	5	7.54	1101	1376	1541	1734	1927	2203	5718
	6	8.26	1206	1508	1688	1900	2111	2413	6264
	7	8.92	1303	1628	1824	2052	2280	2606	6766
	8	9.54	1393	1741	1950	2193	2437	2786	7233
	9	10.12	1477	1846	2068	2326	2585	2955	7672
	10	10.67	1557	1946	2180	2452	2725	3115	8087
	11	11.19	1633	2041	2286	2572	2858	3267	8482
	12	11.68	1706	2132	2388	2686	2985	3412	8859
	13	12.16	1775	2219	2485	2796	3107	3552	9220
	14	12.62	1842	2303	2579	2902	3224	3686	9568
	15	13.06	1907	2384	2670	3003	3337	3815	9904
	16	13.49	1970	2462	2757	3102	3447	3940	10229
	17	13.91	2030	2538	2842	3197	3553	4061	10544
	18	14.31	2089	2611	2925	3290	3656	4179	10850
	19	14.70	2146	2683	3005	3380	3756	4294	11147
	20	15.08	2202	2752	3083	3468	3853	4405	11436
	60	2	5.06	739	924	1035	1164	1294	1479
3		6.20	905	1132	1268	1426	1584	1811	4702

续表 B-9

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=2000\text{mm}, D=1300\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=4.03$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	
			$G=2566$	$G=3207$	$G=3592$	$G=4041$	$G=4490$	$G=5133$	$A=0.4$
60	4	7.16	1046	1307	1464	1647	1830	2092	5430
	5	8.01	1169	1461	1636	1841	2046	2338	6071
	6	8.77	1281	1600	1793	2017	2241	2562	6650
	7	9.47	1383	1729	1936	2178	2420	2767	7183
	8	10.13	1479	1848	2070	2329	2587	2958	7679
	9	10.74	1568	1960	2195	2470	2744	3137	8145
	10	11.32	1653	2066	2314	2604	2893	3307	8585
	11	11.88	1734	2167	2427	2731	3034	3468	9004
	12	12.40	1811	2263	2535	2852	3169	3623	9405
	13	12.91	1885	2356	2639	2968	3298	3771	9789
	14	13.40	1956	2445	2738	3081	3423	3913	10158
	15	13.87	2025	2531	2834	3189	3543	4050	10515
	16	14.32	2091	2614	2927	3293	3659	4183	10860
17	14.76	2156	2694	3017	3395	3772	4312	11194	
18	15.19	2218	2772	3105	3493	3881	4437	11519	
19	15.61	2279	2848	3190	3589	3987	4558	11834	
20	16.01	2338	2922	3273	3682	4091	4677	12142	
65	2	5.32	776	970	1086	1222	1358	1553	4030
	3	6.51	951	1188	1331	1497	1663	1901	4936
	4	7.52	1098	1372	1536	1728	1921	2196	5700
	5	8.41	1227	1534	1718	1933	2147	2455	6373

续表 B-9

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=2000\text{mm}, D=1300\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=4.03$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	
$G=2566$	$G=3207$	$G=3592$	$G=4041$	$G=4490$	$G=5133$	$A=0.4$			
65	6	9.21	1344	1680	1882	2117	2352	2689	6981
	7	9.95	1452	1815	2033	2287	2541	2904	7540
	8	10.63	1552	1940	2173	2444	2716	3105	8061
	9	11.28	1646	2058	2305	2593	2881	3293	8550
	10	11.89	1735	2169	2429	2733	3037	3472	9012
	11	12.47	1820	2275	2548	2866	3185	3641	9452
	12	13.02	1901	2376	2661	2994	3326	3803	9873
	13	13.55	1979	2473	2770	3116	3462	3958	10276
	14	14.07	2053	2566	2874	3234	3593	4108	10664
	15	14.56	2125	2656	2975	3347	3719	4252	11038
	16	15.04	2195	2744	3073	3457	3841	4391	11400
	17	15.50	2263	2828	3167	3563	3959	4526	11751
	18	15.95	2328	2910	3259	3667	4074	4658	12091
19	16.39	2392	2990	3349	3767	4186	4785	12423	
20	16.81	2454	3067	3436	3865	4294	4909	12745	
90	2	6.26	915	1143	1280	1440	1600	1829	4749
	3	7.67	1120	1400	1568	1764	1960	2241	5817
	4	8.86	1293	1616	1810	2037	2263	2587	6716
	5	9.90	1446	1807	2024	2277	2530	2892	7509
	6	10.85	1584	1980	2217	2494	2772	3169	8226
	7	11.72	1711	2138	2395	2694	2994	3422	8885
	8	12.53	1829	2286	2560	2880	3200	3659	9499

续表 B-9

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)			
			$B=2000\text{mm}, D=1300\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=4.03$			有效 缝隙 面积 A (m ²)			
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)									
			$v=2.00$	$v=2.50$	$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$G=2566$	$G=3207$	$G=3592$	$G=4041$
90	9	13.29	1940	2425	2716	3055	3395	3881	10075			
	10	14.01	2045	2556	2863	3220	3578	4091	10620			
	11	14.69	2145	2680	3002	3378	3753	4290	11138			
	12	15.34	2240	2800	3136	3528	3920	4481	11633			
	13	15.97	2332	2914	3264	3672	4080	4664	12108			
	14	16.57	2420	3024	3387	3810	4234	4840	12565			
	15	17.16	2504	3130	3506	3944	4382	5010	13006			
	16	17.72	2587	3233	3621	4073	4526	5174	13433			
	17	18.26	2666	3332	3732	4199	4665	5334	13846			
	18	18.79	2744	3429	3841	4321	4801	5488	14248			
	19	19.31	2819	3523	3946	4439	4932	5639	14638			
	20	19.81	2892	3614	4048	4554	5060	5785	15018			

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

表 B-10 运煤输送带转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=2200\text{mm}$)

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=2200\text{mm}, D=1400\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=3.73$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$v=5.00$	$v=6.50$	$A=0.42$
			$G=4497$	$G=5059$	$G=5621$	$G=6424$	$G=8031$	$G=10440$	
55	2	4.77	1130	1271	1412	1614	2017	2622	3797
	3	5.84	1383	1556	1729	1976	2471	3212	4651
	4	6.75	1598	1797	1997	2282	2853	3709	5370
	5	7.54	1786	2009	2232	2551	3190	4146	6004
	6	8.26	1957	2201	2446	2795	3494	4542	6577
	7	8.92	2113	2377	2642	3019	3774	4906	7104
	8	9.54	2259	2542	2824	3227	4035	5245	7595
	9	10.12	2396	2696	2995	3423	4279	5563	8055
	10	10.67	2526	2842	3157	3608	4511	5864	8491
	11	11.19	2649	2980	3311	3784	4731	6150	8906
	12	11.68	2767	3113	3459	3953	4941	6424	9302
	13	12.16	2880	3240	3600	4114	5143	6686	9681
	14	12.62	2989	3362	3736	4269	5337	6938	10047
	15	13.06	3094	3480	3867	4419	5525	7182	10400
	16	13.49	3195	3594	3994	4564	5706	7417	10741
	17	13.91	3293	3705	4116	4705	5881	7646	11071
	18	14.31	3389	3812	4236	4841	6052	7867	11392
	19	14.70	3482	3917	4352	4974	6218	8083	11704
	20	15.08	3572	4019	4465	5103	6379	8293	12008
	60	2	5.06	1199	1349	1499	1713	2142	2784
3		6.20	1469	1652	1836	2098	2623	3410	4938

续表 B-10

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=2200\text{mm}, D=1400\text{mm}$			落煤管断面与煤流 断面之比 $\beta=3.73$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$v=5.00$	$v=6.50$	
			$G=4497$	$G=5059$	$G=5621$	$G=6424$	$G=8031$	$G=10440$	$A=0.42$
60	4	7.16	1696	1908	2120	2423	3029	3937	5701
	5	8.01	1896	2133	2370	2709	3386	4402	6374
	6	8.77	2077	2337	2596	2967	3710	4822	6983
	7	9.47	2244	2524	2804	3205	4007	5209	7542
	8	10.13	2399	2698	2998	3426	4283	5568	8063
	9	10.74	2544	2862	3180	3634	4543	5906	8552
	10	11.32	2682	3017	3352	3831	4789	6225	9015
	11	11.88	2812	3164	3515	4018	5023	6529	9455
	12	12.40	2938	3305	3672	4196	5246	6820	9875
	13	12.91	3058	3440	3822	4368	5460	7098	10278
	14	13.40	3173	3569	3966	4533	5666	7366	10666
	15	13.87	3284	3695	4105	4692	5865	7625	11041
	16	14.32	3392	3816	4240	4846	6058	7875	11403
17	14.76	3496	3933	4370	4995	6244	8117	11754	
18	15.19	3598	4047	4497	5139	6425	8352	12095	
19	15.61	3696	4158	4620	5280	6601	8581	12426	
20	16.01	3792	4266	4740	5417	6773	8804	12749	
65	2	5.32	1259	1416	1574	1798	2248	2923	4232
	3	6.51	1542	1735	1927	2203	2753	3579	5183
	4	7.52	1780	2003	2225	2543	3179	4133	5985
	5	8.41	1990	2239	2488	2843	3555	4621	6691

续表 B-10

落煤管的 角度 α (°)	煤落 差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=2200\text{mm}, D=1400\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=3.73$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s),下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$v=5.00$	$v=6.50$	$A=0.42$
			$G=4497$	$G=5059$	$G=5621$	$G=6424$	$G=8031$	$G=10440$	
65	6	9.21	2180	2453	2725	3115	3894	5062	7330
	7	9.95	2355	2650	2944	3364	4206	5468	7917
	8	10.63	2518	2832	3147	3597	4496	5845	8464
	9	11.28	2671	3004	3338	3815	4769	6200	8977
	10	11.89	2815	3167	3519	4021	5027	6535	9463
	11	12.47	2952	3321	3690	4217	5273	6854	9925
	12	13.02	3084	3469	3854	4405	5507	7159	10366
	13	13.55	3210	3611	4012	4585	5732	7451	10790
	14	14.07	3331	3747	4163	4758	5948	7732	11197
	15	14.56	3448	3878	4309	4925	6157	8004	11590
	16	15.04	3561	4006	4451	5086	6359	8266	11970
	17	15.50	3670	4129	4588	5243	6555	8521	12338
	18	15.95	3777	4249	4721	5395	6745	8768	12696
19	16.39	3880	4365	4850	5543	6929	9008	13044	
20	16.81	3981	4478	4976	5687	7109	9242	13383	
90	2	6.26	1483	1669	1854	2119	2649	3444	4987
	3	7.67	1817	2044	2271	2595	3245	4218	6107
	4	8.86	2098	2360	2622	2997	3746	4870	7052
	5	9.90	2345	2639	2932	3351	4189	5445	7885
	6	10.85	2569	2890	3212	3670	4588	5965	8637
	7	11.72	2775	3122	3469	3964	4956	6443	9329
	8	12.53	2967	3338	3708	4238	5298	6888	9973

续表 B-10

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=2200\text{mm}, D=1400\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=3.73$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$v=5.00$	$v=6.50$	$A=0.42$
			$G=4497$	$G=5059$	$G=5621$	$G=6424$	$G=8031$	$G=10440$	
90	9	13.29	3147	3540	3933	4495	5620	7305	10578
	10	14.01	3317	3732	4146	4738	5924	7701	11151
	11	14.69	3479	3914	4348	4970	6213	8076	11695
	12	15.34	3634	4088	4542	5191	6489	8436	12215
	13	15.97	3782	4255	4727	5403	6754	8780	12714
	14	16.57	3925	4415	4906	5606	7009	9111	13194
	15	17.16	4062	4570	5078	5803	7255	9431	13657
	16	17.72	4196	4720	5244	5994	7493	9740	14105
	17	18.26	4325	4865	5406	6178	7724	10040	14539
	18	18.79	4450	5006	5563	6357	7947	10331	14960
	19	19.31	4572	5144	5715	6531	8165	10614	15370
	20	19.81	4691	5277	5863	6701	8377	10890	15769

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

表 B-11 运煤输送带转运站机械除尘抽风量(带宽 $B=2400\text{mm}$)

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=2400\text{mm}, D=1500\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=3.54$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$v=5.00$	$v=6.50$	
			$G=5447$	$G=6128$	$G=6808$	$G=7781$	$G=9726$	$G=12644$	$A=0.45$
55	2	4.77	1299	1461	1623	1855	2319	3014	4069
	3	5.84	1590	1789	1988	2272	2840	3692	4983
	4	6.75	1836	2066	2295	2623	3279	4263	5754
	5	7.54	2053	2310	2566	2933	3666	4766	6433
	6	8.26	2249	2530	2811	3213	4016	5221	7047
	7	8.92	2429	2733	3036	3470	4338	5639	7612
	8	9.54	2597	2922	3246	3710	4637	6029	8137
	9	10.12	2755	3099	3443	3935	4919	6394	8631
	10	10.67	2904	3267	3629	4148	5185	6740	9098
	11	11.19	3045	3426	3806	4350	5438	7069	9542
	12	11.68	3181	3578	3976	4544	5679	7383	9966
	13	12.16	3311	3725	4138	4729	5911	7685	10373
	14	12.62	3436	3865	4294	4908	6135	7975	10765
	15	13.06	3556	4001	4445	5080	6350	8255	11142
	16	13.49	3673	4132	4591	5247	6558	8526	11508
	17	13.91	3786	4259	4732	5408	6760	8788	11862
	18	14.31	3896	4383	4869	5565	6956	9043	12206
	19	14.70	4002	4503	5002	5717	7147	9291	12540
	20	15.08	4106	4620	5132	5866	7332	9532	12866
	60	2	5.06	1379	1551	1723	1969	2462	3200
3		6.20	1688	1900	2110	2412	3015	3919	5290

续表 B-11

落煤管的 角度 α (°)	煤落 差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=2400\text{mm}, D=1500\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=3.54$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$v=5.00$	$v=6.50$	$A=0.45$
			$G=5447$	$G=6128$	$G=6808$	$G=7781$	$G=9726$	$G=12644$	
60	4	7.16	1950	2193	2437	2785	3481	4526	6109
	5	8.01	2180	2452	2724	3114	3892	5060	6830
	6	8.77	2388	2686	2984	3411	4264	5543	7482
	7	9.47	2579	2902	3224	3684	4605	5987	8081
	8	10.13	2757	3102	3446	3939	4923	6400	8639
	9	10.74	2924	3290	3655	4178	5222	6788	9163
	10	11.32	3083	3468	3853	4404	5504	7156	9659
	11	11.88	3233	3637	4041	4618	5773	7505	10130
	12	12.40	3377	3799	4221	4824	6030	7839	10580
	13	12.91	3515	3954	4393	5021	6276	8159	11013
	14	13.40	3647	4103	4559	5210	6513	8467	11428
	15	13.87	3775	4247	4719	5393	6741	8764	11829
	16	14.32	3899	4387	4874	5570	6962	9051	12217
17	14.76	4019	4522	5024	5742	7177	9330	12593	
18	15.19	4136	4653	5169	5908	7385	9600	12958	
19	15.61	4249	4780	5311	6070	7587	9863	13314	
20	16.01	4360	4905	5449	6228	7784	10120	13659	
65	2	5.32	1447	1628	1809	2067	2584	3359	4534
	3	6.51	1772	1994	2215	2532	3165	4114	5553
	4	7.52	2047	2302	2558	2924	3654	4751	6412
	5	8.41	2288	2574	2860	3269	4086	5311	7169

续表 B-11

落煤管的 角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流 末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=2400\text{mm}, D=1500\text{mm}$			落煤管断面积与煤流 断面积之比 $\beta=3.54$			有效 缝隙 面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$v=5.00$	$v=6.50$	
			$G=5447$	$G=6128$	$G=6808$	$G=7781$	$G=9726$	$G=12644$	$A=0.45$
65	6	9.21	2507	2820	3133	3581	4476	5818	7854
	7	9.95	2707	3046	3384	3868	4834	6285	8483
	8	10.63	2894	3256	3618	4135	5168	6719	9069
	9	11.28	3070	3454	3837	4385	5482	7126	9619
	10	11.89	3236	3641	4045	4623	5778	7512	10139
	11	12.47	3394	3818	4242	4848	6060	7878	10634
	12	13.02	3545	3988	4431	5064	6330	8229	11107
	13	13.55	3690	4151	4611	5271	6588	8565	11560
	14	14.07	3829	4308	4786	5469	6837	8888	11997
	15	14.56	3963	4459	4953	5661	7077	9200	12418
	16	15.04	4093	4605	5116	5847	7309	9501	12825
	17	15.50	4219	4747	5273	6027	7534	9794	13220
	18	15.95	4342	4884	5426	6202	7752	10078	13603
	19	16.39	4460	5018	5575	6372	7964	10354	13976
20	16.81	4576	5148	5720	6537	8171	10623	14339	
90	2	6.26	1705	1918	2131	2436	3045	3958	5343
	3	7.67	2088	2350	2610	2983	3729	4848	6544
	4	8.86	2412	2713	3014	3445	4306	5598	7556
	5	9.90	2696	3033	3370	3852	4814	6259	8448
	6	10.85	2954	3323	3692	4219	5274	6856	9254
	7	11.72	3190	3589	3987	4557	5696	7405	9996
	8	12.53	3410	3837	4263	4872	6090	7917	10686

续表 B-11

落煤管的角度 α (°)	煤落差 H (m)	煤流末速度 v_e (m/s)	L_1 (m ³ /h)						L_2 (m ³ /h)
			$B=2400\text{mm}, D=1500\text{mm}$			落煤管断面积与煤流断面积之比 $\beta=3.54$			有效缝隙面积 A (m ²)
			上行:带速 v (m/s), 下行:出力 G (t/h)						
			$v=2.80$	$v=3.15$	$v=3.50$	$v=4.00$	$v=5.00$	$v=6.50$	$A=0.45$
$G=5447$	$G=6128$	$G=6808$	$G=7781$	$G=9726$	$G=12644$				
90	9	13.29	3617	4070	4521	5167	6459	8397	11334
	10	14.01	3813	4290	4766	5447	6808	8851	11947
	11	14.69	3999	4499	4998	5713	7141	9283	12530
	12	15.34	4177	4699	5221	5967	7458	9696	13087
	13	15.97	4348	4891	5434	6210	7763	10092	13622
	14	16.57	4512	5076	5639	6445	8056	10473	14136
	15	17.16	4670	5254	5837	6671	8339	10840	14632
	16	17.72	4823	5426	6028	6890	8612	11196	15112
	17	18.26	4972	5593	6214	7102	8877	11540	15577
	18	18.79	5116	5755	6394	7308	9135	11875	16029
	19	19.31	5256	5913	6569	7508	9385	12200	16468
	20	19.81	5392	6067	6740	7703	9629	12517	16896

注:1 表中各符号含义分别为:

L_1 ——由落煤管落煤产生的诱导风量(m³/h);

L_2 ——为保持导料槽内负压由导料槽不严密处和开口处吸入的风量(m³/h);

B ——输送带宽度(mm);

D ——落煤管当量直径(mm);

β ——落煤管断面积与煤流断面积之比;

A ——导料槽的有效缝隙面积(m²),为导料槽出口未封闭处和导料槽滑动密封与输送带间的间隙面积之和;

v_e ——在落差 H 下煤流到达受料输送带的速度(m/s);

v ——带式输送机速度(m/s);

G ——带式输送机出力(t/h),指带式输送机在一定的带宽、带速、煤堆积密度及运行堆积角条件下的载流量。

2 机械除尘抽风量计算采用的煤堆积密度为 0.85t/m³,托辊槽角为 35°,煤流运行堆积角为 20°,倾斜带式输送机面积折减系数为 0.87。

附录 C 碎煤机出料口鼓风量

表 C-1 HS 系列轻型环锤式碎煤机鼓风量

型 号	生产能力(t/h)	鼓风量(m ³ /h)
HSQ-200	200.00	≤1000.00
HSQ-400	400.00	≤1500.00
HSQ-600	600.00	≤1500.00
HSQ-800	800.00	≤2000.00
HSQ-1000	1000.00	≤2000.00

注：HS 系列环锤式碎煤机鼓风量摘自《HS 系列环锤式破碎机》DL/T 707—2014。

表 C-2 HS 系列重型环锤式碎煤机鼓风量

型 号	生产能力(t/h)	鼓风量(m ³ /h)
HSZ-100	100.00	≤1000.00
HSZ-200	200.00	≤1000.00
HSZ-400	400.00	≤1500.00
HSZ-600	600.00	≤1500.00
HSZ-800	800.00	≤2000.00
HSZ-1000	1000.00	≤2000.00
HSZ-1200	1200.00	≤3000.00
HSZ-1400	1400.00	≤3000.00

注：HS 系列环锤式碎煤机鼓风量摘自《HS 系列环锤式破碎机》DL/T 707—2014。

表 C-3 KRC 系列环锤式碎煤机鼓风量

型 号	生产能力(t/h)	鼓风量(m ³ /h)
KRC9×10	200.00	≤1400.00
KRC9×14	400.00	≤1600.00
KRC9×17	600.00	≤1800.00
KRC12×18	700.00	≤1800.00
KRC12×21	800.00	≤2000.00
KRC12×26	1000.00	≤2500.00
KRC12×29	1200.00	≤2800.00
KRC15×25	1300.00	≤2600.00
KRC15×27	1500.00	≤2800.00
KRC15×29	1700.00	≤3000.00
KRC18×21	1600.00	≤2000.00
KRC18×26	1800.00	≤2500.00
KRC18×29	2000.00	≤3000.00
KRC18×31	2200.00	≤3200.00

注：KRC 系列环锤式碎煤机鼓风量摘自《KRC 系列环锤式破碎机》DL/T 512—2014。

附录 D 脉冲喷吹袋式除尘器压缩空气耗量

脉冲喷吹袋式除尘器压缩空气耗量见表 D。

表 D 脉冲喷吹袋式除尘器压缩空气耗量

除尘器过滤面积(m ²)	处理风量(m ³ /h)	喷吹空气量(m ³ /min)
24	3240~4320	0.07~0.15
36	4950~6480	0.11~0.22
48	8480~8630	0.15~0.30
60	8100~10890	0.18~0.37
72	9720~12900	0.22~0.44
96	12900~17300	0.29~0.58
108	14600~19400	0.33~0.66
120	16200~21600	0.37~0.73

- 注:1 喷吹压力为 0.6MPa~0.7MPa;
2 滤料为尼毛特 2 号;
3 喷吹空气中已考虑了附加系数;
4 当采用涤纶 208 或其他滤料时,可根据制造厂实际压缩空气耗量来确定。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《压力容器》GB 150.1~GB 150.4
- 《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272
- 《大气污染物综合排放标准》GB 16297
- 《KRC 系列环锤式破碎机》DL/T 512
- 《HS 系列环锤式破碎机》DL/T 707
- 《火力发电厂微米级干雾除尘装置》DL/T 1521
- 《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》DL/T 5035
- 《火力发电厂水工设计规范》DL/T 5339

中华人民共和国电力行业标准

火力发电厂运煤设计技术规程
第 2 部分：煤尘防治

DL/T 5187.2—2019

代替 DL/T 5187.2—2004

条文说明

修 订 说 明

《火力发电厂运煤设计技术规程 第2部分:煤尘防治》DL/T 5187.2—2019,经国家能源局2019年11月4日以第6号公告批准发布。

本标准是在《火力发电厂运煤设计技术规程 第2部分:煤尘防治》DL/T 5187.2—2004的基础上修订而成的。上一版的主编单位为西北电力设计院,主要起草人员是李长生、马文濂、刘绍康、王毅、吕文娟、张朝阳、曹永振、曹建、张恒毅、赵平路、杨平正、臧继忠、张晓江。

本标准修订过程中,编制组对火力发电厂运煤系统在防尘、降尘、抑尘和除尘等方面进行了调研和研究工作,总结了我国火电行业运煤系统粉尘控制设计多年来的实践经验,同时参考了美国ACGIH、NIOSH以及NFPA等机构出版物中的相关资料。本次修订坚持科学性、先进性、安全性、经济性及可操作性,不给执行者造成理解上的偏差,便于工程技术人员的执行。

为便于广大设计人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《火力发电厂运煤设计技术规程 第2部分:煤尘防治》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但本条文说明不具有与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

3	基本规定	(83)
4	防 尘	(88)
4.1	煤场防尘	(88)
4.2	密封防尘	(88)
4.4	转运站主动防尘	(88)
5	降 尘	(89)
5.1	导料槽选择	(89)
5.2	导料槽密封	(90)
6	抑 尘	(92)
6.1	一般规定	(92)
6.2	微雾抑尘	(93)
6.3	水源与气源	(96)
6.4	设备与管路布置	(97)
7	通风除尘	(98)
7.1	除尘风量确定	(98)
7.2	机械除尘设备选择	(99)
7.3	除尘系统设计	(102)
7.4	封闭煤场通风	(104)
8	积尘清扫	(107)
8.3	真空清扫	(107)
9	运煤系统粉尘监测	(108)

3 基本规定

3.0.1 火力发电厂运煤系统是电厂煤尘污染最严重的场所。原煤进入电厂后经过卸料、输送、贮存、堆取料、破碎、配煤几个生产环节输送到主厂房锅炉煤仓中,在这些生产环节过程中,煤在每次输送和加工过程中都会有大量煤尘产生和扩散。煤尘的污染程度大小,不仅与煤的种类、粒度分布、表面水分的大小有关,而且与转运过程中设备的工艺布置、封闭程度等有关,所以,要解决好运煤系统煤尘污染问题,防止煤尘产生和扩散,就要根据工程实际情况,因地制宜,经济实用,做到以防为主,防治结合。

3.0.2 本条根据《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》GBZ 2.1—2007对煤尘的职业接触限值规定编写,煤尘中含有10%及以上游离二氧化硅时,其8h时间加权平均的允许总尘和呼吸性粉尘浓度按矽尘规定对待;煤尘中含有10%以下游离二氧化硅时,按煤尘的8h时间加权平均的允许总尘和呼吸性粉尘浓度取值。煤尘的超限倍数为2倍,因此,短间接接触容许浓度为8h时间加权平均的允许浓度的2倍。

3.0.3 本条对机械除尘器的排气筒高度、排放浓度和排放速率做出了规定。《大气污染物综合排放标准》GB 16297—1996对除尘器排气筒的高度和排放速率针对不同粉尘颗粒物、污染物做出了具体规定,排气筒的高度要求最小为15m,除满足排放速率要求以外,还规定要高出周围200m半径范围内的建筑5m以上,这个规定对火力发电厂运煤系统而言很难实现。因此本标准规定“高出所在建筑物屋面的高度不宜小于2m”。对排放速率的要求,运煤系统绝大部分的除尘器在满足 $60\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放浓度时,只要风量不大于 $58000\text{m}^3/\text{h}$,就不会超过单个排气筒 $3.5\text{kg}/\text{h}$ 的二级排放要求。

3.0.4 本条依据《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 和《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 对除尘设备采用循环空气的要求编写。运煤系统存在许多地下转运站,转运站粉尘控制中的除尘设备排气筒,应沿地下栈桥敷设到地面后按规定高度设置,直接排入大气中,当受空间限制必须采用循环空气时,要对除尘器的设计提出特殊要求,提高除尘器的净化能力,降低除尘器的穿透率。一般条件下,工作场所的煤尘允许总尘为 $4\text{mg}/\text{m}^3$,如按除尘器入口浓度 $5000\text{mg}/\text{m}^3$ 和排放浓度 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 设计除尘器,则除尘器的除尘效率达到 99.98%,如采用布袋除尘器,除尘器气布比必须要很小才能满足排放要求,除尘器的体积将会很大,更加难以布置。因此,除非有足够的空间布置设备,设计中不宜采用使用循环空气的除尘器。

3.0.5 本条根据《煤中全水分的测定方法》GB/T 211—2007 和《煤的工业分析方法》GB/T 212—2008 编写。用于电厂设计的煤质分析资料中都会给出燃用煤种的全水分 M_t 和空气干燥基水分 M_{ad} 。煤中全水分指的是游离状态的水分,并不包括化合态存在的水分,全水分分为内在水分和外在水分,外在水分也就是表面水分。表面水分在粉尘产生、迁移、降落和除尘过程中具有决定性的意义,是表征粉尘扬尘程度的一个重要指标。

3.0.6 造成煤尘扬尘污染的三个主要因素包括表面水分、粉尘分散度和所处环境的风速,其中煤尘的表面水分是影响扬尘的最大因素。研究表明,在表面水分等于 7% 时,是扬尘量的一个转折点,大于 7% 时,扬尘量迅速下降;在 10% 时,可视性粉尘基本不会产生;在表面水分达到 13% 时,基本没有粉尘产生;在表面水分小于 4% 时,扬尘量呈急剧增加的趋势;到表面水分小于 3% 时,会出现极度污染的状况,这在一些经过热力干燥的褐煤加工过程中经常发生。因此,表面水分可以作为输煤系统粉尘控制设计的一个指针式指标,对粉尘污染预测、完善和强化除尘设计措施起到指导作用。

3.0.7 表面水分作为影响粉尘扬尘的主要指标,根据电厂建设性质及所处设计阶段,均会通过建设单位提供的煤质分析资料计算确定。可行性研究、初步设计阶段建设单位提供的设计煤种和校核煤种数据,在水分测量上和实际运行使用的煤种往往差异较大,对坑口电站来讲这种差异是较小的,但不能忽略送检过程中煤样水分的散失。

对运行中的燃煤电厂,入厂煤煤质分析和入炉煤煤质分析之间也存在较大的差异,煤在卸车、堆取料、存放、输送、破碎、筛分过程中,存在表面水分的散失,是一个干燥过程,对粉尘控制是不利的。对南方多雨地区露天堆放的煤,降雨是一个加湿的过程,对粉尘控制是有利的,但对锅炉的燃烧性能又是不利的。目前,大部分电厂采用了封闭储煤方式,储存周期较长,总体来讲煤从入厂到入炉是一个逐步散失表面水分的过程,同时入厂煤来源多样化,运行过程会进行不同煤种的掺烧。因此,上煤系统的粉尘控制设计按入炉煤的煤质分析数据确定煤尘的表面水分是准确可靠的。

3.0.8 在运煤系统工艺设计过程中,充分注重和完善主动防尘是整个运煤系统煤尘防治设计的基础,生产过程要做到不产尘或者少产尘,从源头上控制扬尘。

1 卸煤最常见的方式为火车翻车机卸煤和汽车卸煤,燃煤从高处落下做自由落体运动,燃煤中既有细小颗粒和煤块之间相互撞击自然破碎产生的细小颗粒构成煤尘,若有穿堂风通过,煤尘则会随气流漫延,若对整个卸料过程采用整体封闭,需要付出巨大的经济代价,因此,通过优化卸料作业流程,如采取翻车机下部封闭、汽车卸煤采用倒入卸车位卸煤方式,在总体布置上留出设置防风抑尘网的空间,通过防风抑尘网对环境气流的减速作用,减少作业过程的扬尘。

3 转运点煤流到达受料皮带的末速度是造成转运点扬尘的标志因素之一,较大的末速度使煤流的诱导气流量增加,增加了导料槽内的压力,使含尘气流外泄的总量增加;其次对受料皮带的冲

击力大,造成二次扬尘的产生,因此,降低转运站落差,使用惯性流技术的曲线落料管,在卸料点和受料点增加导流,有利于降低末速度和物料冲击力,减少扬尘的总量。

3.0.9 本条规定了运煤系统建(构)筑物各层地面的积尘应有清扫措施,推荐采用水力清扫。工作场所包括栈桥、卸煤沟、转运站、碎煤机室、圆筒仓、皮带拉紧装置小室、煤仓间皮带层等建(构)物的地面。

水力清扫经过多年的实践,对大面积地面积尘的清扫是行之有效的办法,同时增加了运煤车间内的空气湿度,有利于浮尘和水汽凝并后的沉降,改善车间内的空气状况。

3.0.11 《火力发电厂运煤设计技术规程 第2部分:煤尘防治》DL/T 5187.2—2004 规定了采用水力清扫的运煤建筑内墙表面宜做1.2m~1.8m高的防水水泥砂浆或瓷砖墙裙,1.8m以上部分采用了内墙涂料,近些年新建电厂都执行了此项规定。根据中国电力工程顾问集团有限公司科技项目《燃煤电站运煤系统粉尘防治综合研究》的调研结果,内墙整个墙面都黏附着煤尘,水冲洗每天进行1次~3次,实际冲洗操作中无法区分上下区域,结果造成上部墙面涂料脱落、部分砂浆层脱落,煤尘在不平整的墙面附着量会更大。因此,采用水力清扫的运煤建筑内墙宜整体墙面做防水处理。

3.0.12 本条对原标准第4.0.7条进行了修改。煤仓间皮带层地面采用水力清扫,但该层布置的除尘设备、带式输送机、各类管道等部位,不宜采用水力清扫。根据国家现行标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660和《火力发电厂职业卫生设计规程》DL 5454中有关锅炉房真空清扫系统兼管煤仓层水力清扫不宜水冲洗部位的积尘清扫的规定,制订本条文。

3.0.13 煤尘防治工程中使用的水源,需要根据用水的实际情况和对水质的要求,遵循合理用水、节约用水的原则来合理确定。原煤加湿和地面水力清扫用水可以采用水力清扫、湿式除尘器等产

生的含煤污水经过处理后的回用水。微雾抑尘系统的喷嘴喉口直径非常小,大部分采用不锈钢材料制造,尽管自身设置了水过滤系统,但细微的水中杂质还是有可能造成喷嘴的堵塞,同时回用水中的氯离子若含量超标,还会对喷嘴产生电化学腐蚀,因此,微雾抑尘系统的水源不应采用水力清扫的回用水。

4 防 尘

4.1 煤 场 防 尘

4.1.2 本条为新增条文。近些年多数工程在敞开式煤场四周均设有防风抑尘网,较好地抑制了环境风速对煤场表面扬尘的影响。根据对多个静态煤堆场扬尘量的试验研究结果分析,对较干燥的煤种,如表面水分为3.2%时,通过对原煤、大矿煤、水洗煤、优质煤四种不同煤种的试验分析,环境风速等于4m/s时的扬尘量为环境风速等于2m/s时扬尘量的2倍~3倍;当环境风速达到5m/s时,其扬尘量为环境风速等于2m/s时扬尘量的20倍~70倍,防风抑尘网的作用就是降低环境风速对煤堆表面的风蚀扬尘。

4.2 密 封 防 尘

4.2.1 本条为新增条文。原标准中无法兰连接处填充密封材料的要求,在工程实际应用中均按照该要求进行设计,且实用效果不错,因此增加本条规定。

4.4 转 运 站 主 动 防 尘

4.4.2 本条为新增条文。缓冲床用于带式输送机容积式导料槽下方,受料点输送带的下面,缓冲下落物料对输送带的冲击,减缓物料对输送带的冲击和损坏,避免锐利物体对胶带的撕裂和划伤,缓冲床通过固定在钢支架上的高弹性橡胶缓冲体,吸收物料对输送带的冲击,降低了输送带的磨损,有效消除因相邻缓冲托辊之间的输送带受物料冲击变形而导致的物料飞溅及散漏,有利于受料点的扬尘控制。缓冲床应安装在受料点的中心位置,鉴于常规安装尺寸偏差较大,对缓冲床的长度提出了大于1.2倍带宽的要求。

5 降 尘

5.1 导料槽选择

5.1.1 本条为新增条文。容积式导料槽是转运站粉尘控制的最初级粉尘控制方式,可以实现大颗粒物的沉降,在以往的设计中,依据标准图选择导料槽,一是导料槽容积小,当诱导气流进入时,会产生较大的内部压力,容易造成导料槽泄漏含有煤尘的空气,造成工作场所的粉尘污染;二是在设计过程中,大部分情况分属于不同的专业设计,导料槽与后续的除尘器是各自独立的两个设备,所以运行中导料槽与除尘器二者之间不能很好地匹配运行,容易在导料槽中形成二次扬尘,造成除尘器入口粉尘浓度超过允许范围,进而导致除尘器的失效,这也是大部分燃煤电厂除尘系统瘫痪的原因之一。

5.1.2 本条为新增条文。容积式导料槽的断面积是控制导料槽在与除尘器配合工作时保证具有降尘作用、不产生二次扬尘的重要参数,表 5.1.2 中的数据是以煤粉炉燃用煤种的颗粒分散度和常见表面水分范围、降尘粒径范围并兼顾设备的经济性来确定的,当煤尘表面水分小于或等于 4% 时,在同样的作用风速下,煤尘扬尘量会增加数倍到几十倍,因此,针对煤尘表面水分较低的情况规定了断面积附加要求。

对循环流化床锅炉输煤系统,由于燃料颗粒粒度要求一般不大于 8mm~10mm,所以总的细颗粒物比例大幅度提高,一些 CFB 锅炉电厂粒度小于 1mm 的煤占整个燃料输送量的 40%~50%,与煤粉炉相比较,在其他因素一样的情况下,在转运站的产尘量会增加数倍,因此,对循环流化床锅炉输煤系统的容积式导料槽的断面积进行了 20% 的附加。同样,对表面水分低的干燥煤种,综合

考虑循环流化床锅炉用煤粒度小、煤种干燥的因素，容积式导料槽的断面积总体附加 30%~40%，当表面水分在 3% 及以下时，宜取上限 40%。

5.1.3 本条为新增条文。容积式导料槽的长度从理论上讲长度越长越好，这对颗粒物的沉降是有利的，但会增加投资，导料槽与输送带间的摩擦力会因接触面增加而加大，从而增加输送带驱动装置的电机功率。对不采用曲线落料管或者煤尘表面水分小于 4% 的转运站，物料进入导料槽的末速度较高，带来了扬尘量的增加，因此，为保障导料槽内的粉尘沉降量，降低除尘器入口粉尘浓度，推荐延长导料槽长度 2m~4m。

5.1.5 本条为新增条文。惯性碰撞降尘装置主要布置在容积式导料槽内腔的上部，对悬浮在煤流上方的煤尘起到降尘作用，要求惯性碰撞降尘装置具有较小的阻力，收集处于悬浮状态的粒径较大的粉尘，是粉尘控制的措施之一。综合控尘措施示意图见图 1。

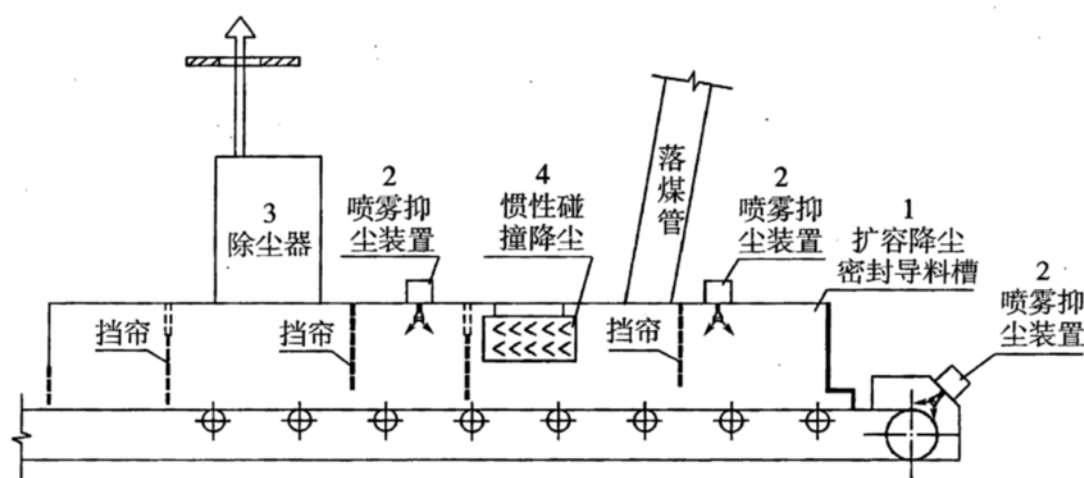


图 1 综合控尘措施示意图

5.2 导料槽密封

5.2.1 本条为新增条文。容积式导料槽与输送带间的密封是实现容积式导料槽降尘的关键，同时保证除尘器从导料槽内吸风时，有较小的侧面吸风量，导料槽内腔有较大的负压；保证导料槽内的

含尘气流不外溢。

容积式导料槽需要较长的长度来保障大颗粒粉尘的沉降,这样也就增加了导料槽的密封件与输送带间的接触面积,因此,为了不增加或者少增加输送带滚筒的驱动电机的功率,要求密封装置与输送带间有较小的模拟摩擦系数。根据《DT II (A)型带式输送机设计手册》(冶金工业出版社,2003年)中对模拟摩擦系数的推荐数据,对水平和向上倾斜的带式输送机,在多尘、低温、过载、带速高、安装不良、托辊质量差等不利的工作条件下,推荐的模拟摩擦系数为 $0.022\sim 0.03$,因此本条要求密封装置与输送带间的模拟摩擦系数不宜大于 0.03 。

密封装置要求密封性好,就势必随着运行时间的增加,在接触线或面上造成密封材料的磨损,目前,许多型式的密封件在一年之内甚至几个月就需要更换,这就对材料的耐磨性提出了更高的要求,一般要求密封材料的使用寿命满足不少于1年的更换周期要求。

5.2.2 双层防溢裙边是最常见的导料槽与输送带间的密封方式,一般由橡胶材料制成,但结构设计和安装质量差经常出现不能满足密封要求的问题,安装时处于空载状态,重载时裙边与输送带有了较大的间隙,这种情况下,因为漏风的面积大,除尘器在导料槽内很难建立起负压,造成导料槽内的含尘气流不断地外溢。

防溢裙边固定在侧板上,侧板内侧运行过程中与物料进行摩擦,短时间内就会使侧板磨损,为提高此部分侧板的使用寿命,内侧应设置耐磨衬板,一般采用锰钢衬板或者氧化铝陶瓷衬板。

6 抑 尘

6.1 一 般 规 定

6.1.1 本条为新增条文。翻车机、汽车卸煤、叶轮给煤机、堆取料机、转运点、碎煤机及原煤仓入料口等区域均为卸煤、转运、破碎、筛分及堆料处理时的产尘点,作业过程会产生大量扬尘。根据《燃煤电站运煤系统煤尘防治综合研究》(中国电力工程顾问集团公司2012年立项科研项目)的研究成果,煤尘在表面水分较大时,粉尘由静止状态变成扬尘所需的临界速度要比表面水分较小时大,因此在粉尘所处风速一定的情况下,通过微雾进行表面加湿,利用停留在空气中的微雾捕捉悬浮在空气中的呼吸性颗粒物,可以使已经处于悬浮状态的粉尘增加表面水分,结团沉降,达到沉降粉尘的目的。

处于漂浮状态的粉尘都是粒径较小的粉尘,自然沉降的时间非常长,有的甚至不可能沉降,水雾的密度与煤尘的密度基本是接近的,同粒径水雾的沉降速度和煤尘的沉降速度基本一致,采用 $10\mu\text{m}$ 左右的微雾,其在空气中的滞空时间长,与粉尘的接触、凝并的机会会大大增加,过去采用水喷雾的方式产生的水雾粒径在50微米至上百微米之间,沉降速度快,很难捕集到太多的粉尘,这也是水喷雾耗水量大、抑尘能力差的原因。

6.1.2 本条为新增条文。煤的加工处理过程所处区域多为敞开式空间,如翻车机卸煤、汽车卸煤、堆取料机卸煤和取煤,很容易受环境风速的影响,因此在上述区域要设置一定的封闭措施,防止煤尘的扩散,同时在一定空间内保持微雾的浓度,增加捕集粉尘的效率。

6.1.3 本条为新增条文。由于微雾抑尘装置由空压机、水泵(按需配置)等用电量较大的设备组成,当用在碎煤机室、叶轮给煤机、

翻车机室等扬尘量很大的区域时,可根据实际需要选择一个扬尘点设置一套微雾抑尘装置的配置方式;转运点等处的扬尘量相对较少,可采用多个扬尘点共用一套微雾抑尘装置的配置方式,以减少设备投资和运行费用。

6.1.4 本条为新增条文。双流体雾化是利用压缩空气从喷嘴高速喷出引射另一通道输送的水,借助空气与水之间的相对速度不同产生的摩擦力,把水分散成雾滴。水及压缩空气经过各自路径通过喷头,压缩空气在喷嘴喉口处的速度通常可达声速,具有较大动能,可以高效率地将水雾化成小雾滴。水一般由水泵加压输送,即使水的流速不高,由压缩空气带来的引射力足以将水引至喷嘴。在固定供水流量条件下,可通过调节压缩空气压力来控制雾化程度。

双流体雾化可以实现较好的雾化效果,使大部分雾滴粒径在 $10\mu\text{m}$ 以下,为对全面的雾滴粒径做出要求,实现良好的抑尘效果,规定了雾滴粒径不宜大于 $15\mu\text{m}$ 的要求。

6.1.5 本条为新增条文。单流体微雾发生装置是指水由柱塞泵加压送入喷嘴,液体在喷嘴旋转室内高速旋转,然后从喷嘴的小孔喷出,使液体雾化成细小的液滴的装置。其雾化特性取决于操作压力和喷嘴的孔径,一般来说,细孔内外的压力差越高、喷孔越小;雾化的液滴越细,颗粒的分布越均匀。反之,压力差越低、喷孔越大;雾化的液滴越大,颗粒的分布越不均匀。

一般采用的水压为 $5.0\text{MPa}\sim 7.0\text{MPa}$ 即可满足抑尘的要求,要求雾化效果更好时,水压要达到 10MPa 以上。根据单流体雾化方式的特点,对采用高压雾化方式产生的细雾粒径做出了相对宽泛的要求,雾滴粒径不大于 $25\mu\text{m}$ 。

6.2 微雾抑尘

6.2.1 本条为新增条文。翻车机的扬尘主要有如下过程:

(1)翻车机开始工作,车厢倾斜到一定角度时,车厢内物料倾斜角度超过安息角,开始在车厢内滑动塌落,物料间相互碰撞,产

生大量粉尘。随着车厢旋转角度不断加大,上层物料开始滑出车厢,下层物料陆续超过安息角相继产生滑动,车厢内连续产尘时间约为 10s~15s。

(2)物料随车厢旋转不断滑出车厢,下落至翻车机受料篦子。物料在下落及落入篦子时相互碰撞,产生大量粉尘;同时,受物料下落产生的诱导气流影响,粉尘随诱导空气飞散,发生扬尘。

(3)物料由翻车机受料篦子落入料斗,因瞬时置换出空气而产生强气流,物料在强气流的作用下扬起大量粉尘,从料斗上部篦子周围的空隙处溢出,这是造成翻车机卸料池乃至整个翻车机房产生严重粉尘污染的主要原因。

翻车机在翻车卸煤中会引发间歇性、突发性产尘,且产尘量巨大,尘源发尘空间大,给设计降尘带来极大的困难。多年来,各设计院和微雾设备生产企业都做了大量的工作,尤其是在既有翻车机粉尘治理改造过程中,积累了许多宝贵经验。微雾抑尘喷嘴的布置示意图如图 2 所示。

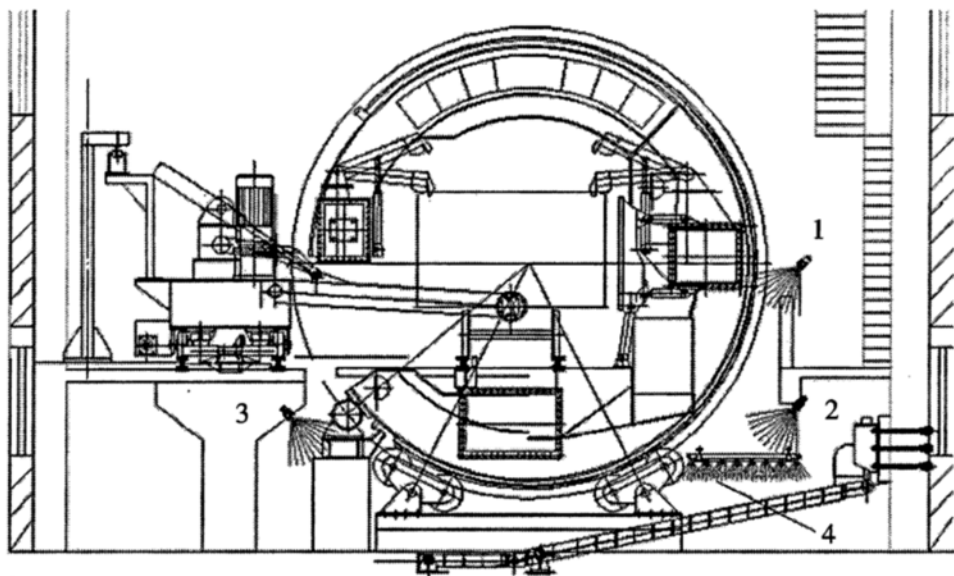


图 2 翻车机微雾抑尘喷嘴布置示意图

1—倾翻侧上排喷嘴;2—倾翻侧下排喷嘴;

3—重车调车机侧喷嘴;4—进车端和出车端喷嘴

微雾抑尘具有雾化效果好、雾量大、空中停留时间长、易捕捉细微粉尘及耗水量小等特点,近些年在电厂、煤矿、码头及矿山等场所得到了广泛应用。微雾抑尘作为控制粉尘的方式之一,可单独采用或者与除尘设备共同使用。

翻车机卸煤区域的微雾抑尘工作方式是间歇运行,运行周期短,瞬时耗气量和耗水量大,与转运站、碎煤机室、煤仓间皮带层的运行时间不同步,因此规定此区域的微雾抑尘装置宜单独设置空气压缩机房。

6.2.2 本条为新增条文。

1 汽车卸煤沟上部的汽车卸煤工位目前大部分未采取封闭防风措施,环境风速对微雾的扩散影响很大,为保证卸料区的微雾浓度,保证除尘效率,宜在可行性研究和初步设计阶段与运煤专业及建设单位协商确定汽车卸煤工位的封闭防风措施。

2 每个卸车位设置独立的微雾抑尘喷嘴,卸煤工位的两侧均设置2排上下排列的喷嘴,在车辆传感器感应到汽车到达卸煤工位时,启动微雾抑尘系统。

4 汽车卸煤区域每个工位的微雾抑尘工作方式是间歇运行,运行周期短,但瞬时耗气量和耗水量大,因此规定此区域的微雾抑尘装置宜单独设置空气压缩机房。

6 有些电厂采用单一的汽车来煤方式,因此卸煤工位数量多达十几个,如果按全部工位进行微雾抑尘系统设计,会造成设备容量大,增加系统的初投资。根据目前已经投入使用的汽车卸煤工位的微雾抑尘系统来看,同时使用系数按0.6进行设计,完全可以满足现场的使用要求。

6.2.3 本条为新增条文。叶轮给煤机所在的地下卸煤沟空间有限,且叶轮给煤机移动作业,微雾抑尘的喷嘴设置在叶轮给煤机上部的拨煤区和下部的受料皮带导料槽内,水气管道均采用滑线式敷设,跟踪叶轮给煤机的运行。

6.2.4 本条为新增条文。堆料带式输送机的头部落料点和尾部

的受料点均为开放式,采用微雾抑尘是一种行之有效的抑尘手段。

6.2.5 本条为新增条文。转运站、碎煤机室的局部扬尘点应根据煤尘特性采用微雾抑尘辅助降尘。运煤设备应对带式输送机落料点、受料点、除尘器落灰管连接处、容积式导料槽及其出口、卸料带式输送机头部回程皮带下等产生粉尘的部位设置微雾喷头。

6.2.6 本条为新增条文。原煤仓入料口为局部扬尘点,该部位在不影响落料的情况尽量封闭,至少四面封闭,以减少煤尘外溢。原煤仓入料口用微雾抑尘用压缩空气宜从主厂房仪用或厂用压缩空气管道引接,同时设置储气罐进行稳压,不宜单独设置压缩空气站。

6.2.7 本条为新增条文。循环流化床锅炉的燃料以劣质煤、煤矸石为主,掺烧一定比例的高热值燃煤。运煤系统一般设有粗碎煤机和细碎煤机两级碎煤机,粗碎煤机后的燃煤粒径在 50mm 以下,细碎煤机后的燃煤粒径在 10mm~8mm 以下,而煤粉炉运煤系统经碎煤机破碎后的燃煤粒径在 30mm~25mm 以下,相比而言,CFB 锅炉运煤系统的煤尘粒径小很多,小于某个粒径如 1mm 以下的煤粉的重量百分比就大出许多,运煤系统扬尘比煤粉炉要严重许多,因此,在细碎机及以后要增加微雾点的数量。

6.3 水源与气源

6.3.1 本条为新增条文。双流体微雾抑尘系统使用的超声雾化喷嘴和单流体高压微雾喷嘴一般采用不锈钢材料制作,通道都非常狭小,运煤系统冲洗水经过处理后颗粒物含量依然比较高,且有一定的腐蚀性,尽管微雾发生系统会经过过滤等手段去除大部分的杂质,但依然可能会造成喷嘴的堵塞,同时加大了水过滤器的工作负荷,由于微雾抑尘相对于水喷雾抑尘已经大大节省了用水量,因此,推荐采用水质情况较好的工业水或水质高于工业水的水源。

6.3.3 本条为新增条文。单流体雾化系统对水质的要求更高,需采用高效水处理装置,有效去除水中颗粒物及钙、镁、铁、锰等离子,过滤精度不大于 3 μ m,确保喷头长期使用过程中不堵塞。

6.3.6 本条为新增条文。压缩空气系统集中设置替代分散式设置空压机,有利于设备的运行管理和维护,增加微雾抑尘装置用气气源的可靠性和稳定性,降低微雾抑尘系统的整体造价。分散设置的空压机在各个产尘点分散布置,大部分所处位置由于粉尘浓度大,空气压缩机的吸气中即使经过过滤处理仍然含有细微的尘粒,增加了磨损螺杆式压缩机转子的有害因素,使螺杆压缩机余隙容积增加,降低了空气压缩机的出力和使用寿命。

6.4 设备与管路布置

6.4.2 本条为新增条文。大部分微雾抑尘装置的主机都是布置在运煤系统的内部,如转运站、碎煤机室以及煤仓层的某层平台上,所处环境均为粉尘环境,按要求每天需进行运煤系统水力清扫,因此提出了防爆与防护的技术要求,本技术要求与电力行业标准《火力发电厂微米级干雾除尘装置》DL/T 1521—2016 中对微雾抑尘主机的防爆性能和防护等级一致。

6.4.3 本条为新增条文。微雾抑尘主机设备所处环境为潮湿环境,水力清扫可能会将水喷到设备表面上,根据对电厂运煤系统的调研,设备表面腐蚀现象较严重,为保护设备内部的部件及电器元件,延长设备使用寿命,根据运煤系统的潮湿特点,对设备外表面的防腐做出要求。

6.4.4 本条为新增条文。当微雾抑尘装置的运行环境有结冰危险时应配置加热和保温措施,保证设备安全运行。

6.4.5 本条为新增条文。当微雾抑尘装置的运行环境有结冰危险时,利用压缩空气清除管道内的积水可防冻。

7 通风除尘

7.1 除尘风量确定

7.1.1 本条为新增条文。本条依据《火力发电厂运煤设计技术规程 第2部分:煤尘防治》DL/T 5187.2—2004 第6.2.1条和中国电力工程顾问集团有限公司科技项目 DG1-N01—2013 子课题“运煤系统煤尘的扬尘机理和除尘风量分析”提出。

转运站除尘风量由煤流下落过程中的诱导风量 L_1 和从导料槽等不严密处的吸风 L_2 组成,两者共同维持导料槽中的负压。按水力电力出版社 1978 年版《火力发电厂采暖通风除尘设计手册》给出的计算方法计算, L_1 的数值并不大,大部分除尘风量来自于从导料槽开口处和不严密处的吸风 L_2 ,机械除尘抽风量与《火力发电厂运煤设计技术规程 第2部分:煤尘防治》DL/T 5187.2—2004 附录中的数据比较,为原来风量的 $1/2\sim 1/3$ 之间。

从煤尘扬尘机理分析来看,除尘风量大未必是件有益的事,大风量会造成二次扬尘增大,原本靠重力和惯性碰撞能够沉降的大颗粒粉尘被再次吸入除尘器,使除尘器负荷过大,工作效率很快降低,导致除尘器损坏无法使用,选择合适的除尘器风量,既要避免气流正压粉尘外排,又要避免吸入过多的风量。运煤工艺过程的主动防尘和合理设计导料槽、控制导料槽中的风速是重点考虑的问题。

在落煤管中加锁气挡板,采用密闭型容积式导料槽和双层裙边密封等措施,可以大大减少抽风量。

7.1.2 碎煤机下部导料槽除尘抽风量,除与碎煤机型式有关之外,还与是否设煤筛有关系,因此分别对待。

由碎煤机制造厂家提供鼓风量数据较准确,或咨询厂家估算,

现在燃煤电厂普遍使用环锤式碎煤机,HS 系列和 KRC 系列是其中主力机型,市场上其他型号的环锤式碎煤机普遍参考这两个系列的机型,附录 C 给出了这两个系列的鼓风量,在前期设计阶段参考选用。

不设煤筛时,除考虑碎煤机的鼓风量,还应考虑碎煤机落煤管和导料槽不严密处的抽风量。对于筛碎结合的碎煤机,虽然有两个落煤管,但煤筛落煤管的除尘风量大,且已包含了从导料槽等不严密处的吸风量,所以总除尘风量考虑煤筛落煤管的风量和碎煤机鼓风量,煤筛落煤管与转运站落煤管基本相同,故规定按相同条件,即落差、皮带宽度、带速相同的转运站抽风量数据选用。

如果运煤设施的密封缓冲措施及运行管理不能保证,漏风量要大一些,则除尘风量选用应保守一些。

7.1.3 表 7.1.3 中的数据系引用《发电厂供暖通风与空气调节设计技术规范》DL/T 5035—2016 附录中的数据,其计算条件是:①煤堆积密度为 $1\text{t}/\text{m}^3$;②引风面积计算时,对卸料车按煤篦子除落煤管部分敞开外,其余全部封闭,并按两边同时卸煤考虑,对犁煤器按两个卸煤口净面积的 $1/3$ 考虑;③引风速度按 $1\text{m}/\text{s}$ 计算。

华北电力设计院曾对有关电厂的煤仓进行了除尘抽风量的实测,实际测试结果与《火力发电厂及变电所供暖通风空调设计手册》(中国电力出版社,2001 年)中理论计算值接近,考虑到电厂实际运行中的一些不利因素,如漏风、运煤量超负荷、落煤口偏大等,华北电力设计院推荐煤仓除尘抽风量按表 7.1.3 中推荐数值乘以系数 1.3,所以当煤仓落煤管设锁气挡板时,可按表 7.1.3 中的数据选用,无锁气挡板时,可按表 7.1.3 中数据的 1.3 倍选用。

7.2 机械除尘设备选择

7.2.1 本条是依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2015 的相关条款编写的。除尘器选择必须综合考虑技术条件、投资和运行管理等各种因素。选用时应掌握各种除尘器各

自的技术特点,结合工艺布置和煤尘性质,最终确定一种符合工程实际需要的除尘器类型。

7.2.2 本条为新增条文。本条是根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关条文编写的,目的是保障除尘系统的安全运行。为防止火花可能引起的爆炸事故,不应采用产生火花的除尘设备。对高挥发分的煤种,过去已有数起运煤系统采用高压静电除尘器引发的爆炸事故,美国政府工业卫生师协会 ACGIH 在煤炭加工、贮存、干燥等过程关于除尘器的适应性要求中,静电除尘器不适合用于运煤系统的工作场所。

7.2.3 本条为新增条文。本条依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058—2014 编写。

爆炸性粉尘环境的粉尘分为三级,即ⅢA 为可燃性飞絮、ⅢB 为非导电性粉尘、ⅢC 为导电性粉尘。除褐煤粉(生褐煤)为非导电性粉尘外,包括褐煤粉、烟煤粉、无烟煤粉等都属于导电性粉尘。

除尘器本体内部属于空气中的可燃性粉尘云持续或长期或频繁地出现于爆炸性环境中的区域,属于爆炸危险区域的 20 区,根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058—2014 的规定,为爆炸性粉尘环境服务的排风机室,其爆炸危险区域的等级与被排风区域的爆炸危险区域的等级相同。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058—2014 的要求,应用于爆炸性粉尘环境的电气设备,不再划分温度组别,直接标出设备的最高表面温度。依据《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 中对输煤廊道中散热器表面温度不超过 130℃ 的要求,将除尘器和除尘风机的防爆等级列为不低于ⅢCT130℃。

7.2.4 本条为新增条文。在以下情况下,扬尘点的扬尘量会急剧增加,如循环流化床锅炉要求的人炉煤粒径较小,煤源中细粉尘占比很大;燃煤特别干燥;燃煤经过了热力干燥(如褐煤),产尘点的粉尘浓度高于除尘器要求的入口浓度限值时,应先进行第一级预处理,以减轻第二级除尘器的负荷,一级预除尘器可选用惯性除尘

器、旋风除尘器、湿式除尘器,第二级除尘器可选用袋式除尘器等,但应注意预除尘和第二级除尘器的适用性需相同或相近。

7.2.5 本条为新增条文。袋式除尘器的入口含尘浓度、过滤风速是影响除尘器效率的主要因素,选用时要核实入口含尘浓度,确定适合的除尘器类型,对应于粉尘的过滤风速建议取下限为宜。一般袋式除尘器限制入口含尘浓度大多数不大于 $15\text{g}/\text{m}^3 \sim 20\text{g}/\text{m}^3$,而火力发电厂运煤系统煤尘初含尘浓度最高达 $30\text{g}/\text{m}^3 \sim 40\text{g}/\text{m}^3$,如采用袋式除尘器要使产尘点煤尘浓度不大于 $20\text{g}/\text{m}^3$ 。

袋式除尘器的滤料应根据设计煤种进行选择。覆膜滤料具有较高的过滤负荷,每平方米过滤面积可以达到 $60\text{m}^3/\text{h}$ 的处理能力,而一般的玻璃纤维滤料每平方米的过滤负荷仅在 $30\text{m}^3/\text{h} \sim 40\text{m}^3/\text{h}$ 之间,除尘行业常用的聚四氟乙烯微孔膜覆膜材料具有耐水、耐油、透气性好、透气量高、微粒过滤等物理特性,扩大了袋式除尘器的使用范围,聚四氟乙烯微孔膜是常见的覆膜滤料,孔径可以做到 $0.2\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$,孔隙率达到 $80\% \sim 90\%$,具有过滤效率高、表面光滑、憎水性强、摩擦系数小、剥离性好的特点,有利于减少除尘器滤料的堵塞问题。同时,即使有潮湿煤尘黏结,在清灰外力作用下,也很容易使积尘脱落,保持过滤阻力平衡。

脉冲袋式除尘器应具备可靠的压缩空气气源,宜配备独立的集中清灰气源,随着微雾抑尘系统的应用,脉冲袋式除尘器和微雾抑尘系统的压缩空气气源可以合并成一个大的集中压缩空气系统,保证各系统的用气量,增加系统运行的安全可靠。每台脉冲袋式除尘器配备空气压缩机的做法,使得系统的可靠性降低,一旦空压机设备出现故障,便限制了除尘器的使用。

7.2.6 湿式除尘器是除尘效率较高的除尘设备,设备简单、维护管理比较方便,最难解决的问题是煤泥水的排放与回收。只有厂内设置含煤废水回收处理的设施时,湿式除尘器的煤泥水才有排放去处。当选用冲洗水为湿式除尘器补水时,进水管加装过滤装置,可防止损坏电磁阀,在电磁阀后设逆止阀,防止污水返流。

7.2.7 湿式除尘器的耗水量应依据生产企业提供的数据确定,在前期设计阶段,各类湿式除尘器每立方米风量的小时耗水量可参照表 1 进行估算。

表 1 各类湿式除尘器耗水量指标

湿式除尘器形式	耗水量指标(kg/m ³)
喷淋式洗涤器	0.4~2.7
卧式旋风水膜除尘器	0.020~0.075
鼓泡式除尘器、水浴式除尘器	0.1~0.3
冲激式除尘器	0.12
泡沫除尘器	0.15~0.30
文氏管(中、低压)	0.15~0.60
文氏管(高压)	0.2~0.8

7.3 除尘系统设计

7.3.2 本条为新增条文。煤仓及各种筒仓设置独立的除尘系统,是多年设计运行经验的总结,主要是考虑到除尘器排灰到煤仓,当该煤仓检修或仓下给煤机检修等因素,建议每个煤仓设置一套独立的煤仓除尘系统。当煤仓设置集中除尘系统时,系统不宜过大,避免一旦风机或除尘器出现问题,全系统停运,推荐 1 台炉设置 1 个除尘系统;一般情况下,每台炉的煤仓数量不大于 6 个,根据不同时使用的吸尘点风量附加原则,原煤仓集中除尘系统的风量按单个原煤仓除尘风量的 2 倍设计是满足要求的。

原煤仓的煤储存周期不超过 2 周,煤仓内含有甲烷气体,甲烷气体比空气轻,容易从煤仓落煤口逸出,但煤仓内甲烷气体含量微乎其微。同时煤仓除尘系统经常运行,所以甲烷气体浓度几乎不可能达到爆炸的最低限值,故不要求除尘系统 24h 连续运行。但对于长时间不运行并储存有原煤的原煤仓,要求除尘系统定期运行。

7.3.3 本条为新增条文。

1、2 设置吸尘罩的目的是使导料槽内部形成负压,把不能因重力、碰撞、凝并等除尘机理沉降下来而弥散在导料槽上部的微细粉尘吸走经除尘器净化处理,同时吸尘罩距导料槽出口保持一定距离,防止新风从导料槽出口被大量吸入。

有研究资料对内蒙古准格尔黑岱沟选煤厂转载点进行了数值模拟分析,下料冲击波在导料槽内的压力分布和风速沿导料槽长度方向衰减很快,从落料管和导料槽交会处算起,沿导料槽长度方向 4m 范围内处于高压区,吸尘罩应布置在高压区内,但在 1.6m 范围内为气流高速飞溅区,吸尘点应避开高速飞溅区,吸尘点合理设置应该在沿导料槽长度方向 1.6m~4m 范围内,另外也不能过分靠近导料槽出口,避免气流短路,该研究成果与本条第 1 款和第 2 款的规定相一致的,对吸尘罩的设置位置有参考作用。

3 皮带尾部导煤槽因煤流下落形成正压,当导煤槽密封不严时,煤尘就会大量冒出,在皮带尾部的导煤槽上加吸尘点,对煤尘外逸有较好的处理效果,但是在该处设吸尘点,一般情况下是难以布置的,当有条件允许时,宜设置吸尘点。根据美国工业卫生师协会 ACGIH 编制的 *Industrial Ventilation* 一书对导料槽尾部吸尘点的介绍,当带式输送机皮带宽度大于 900mm 时,吸风量为 1620m³/h。当在筛分设备上设置吸风口时,吸风量可按碎煤机鼓风量选择。

4 运煤系统煤尘相当于细粉料筛分和物料粉碎产生的粉尘,因此吸尘罩口平均风速应控制在 0.5m/s~2.0m/s 范围内,尽量采用低风速,尤其对循环流化床锅炉的运煤系统和较干燥的煤种,应取较小的罩面风速,吸尘罩体积做大时相当于起到扩容泄压的作用,当运煤系统导料槽采用了系列化的普通导料槽时,更应该尽量将吸尘罩体积设计得大一些。

7.3.4 本条是对除尘系统风管和落灰管的规定。

2 除尘器前的吸风管不应暗装,是因为除尘器前的吸风管内

空气含尘浓度大,容易造成积尘,若采用暗装很难进行维修和清扫。

3 设置必要的测试孔,是因为除尘系统在投产和维修后,都需要进行效率及工况测试,为避免临时开孔,设计时应统筹确定开孔位置,测孔一般为 $\Phi 50$ 短管并装有丝扣封盖或丝堵。

5 为保证除尘器灰斗中的干灰或湿灰(煤泥水)顺利排出,落灰管宜垂直敷设,但受客观条件限制,有时需倾斜布置,对于干式落灰管,倾斜角应大于煤尘的滑动角,不同性质的煤质,其滑动角不同,参考煤尘除尘器灰斗下料角为 $60^{\circ}\sim 65^{\circ}$,故规定落灰管与水平面夹角大于 60° ,对于湿式落灰管,倾斜度可借鉴污水管自流坡度,根据现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014—2006 的规定,管道输送污泥时,弯头的转变半径不应小于 5 倍管径,由于湿式除尘器煤泥水排完后还要进行清水冲洗,所以湿式落灰管不会存在遗留煤粉风干板结、甚至堵塞管道问题。

7.4 封闭煤场通风

7.4.1 本条为新增条文。我国沿海燃煤电厂最早开始使用圆形封闭煤场,随着机组容量扩大和越来越严格的环保要求,全封闭煤场保证了燃煤不受气候条件影响、环保性能好、自动化程度高,对煤场进行封闭有增多趋势,封闭煤场通风多采用自然通风。

根据中国电力工程顾问集团公司科研项目《封闭式圆形煤场优化设计研究》DG1-M01—2006 中对福建漳州后石电厂、国华宁海电厂、福州可门电厂、广东汕尾电厂的圆形封闭煤场的调研。这四个电厂的圆形封闭煤场均采用自然通风。从实际运行情况看,封闭式圆形煤场采用的自然通风方式效果很好,空气流动较顺畅。侧墙上的进风口吸风效果明显,气流组织合理,煤场内的可燃气体能够顺利地通过顶部排风口排出,从未发生过可燃气体集中或浓度过高的情况,并且煤场内的粉尘也不会从侧墙上的进风口反向逸出。

通过对部分使用圆形封闭煤场的电厂调研情况来看,半球形

屋盖与煤场挡墙间的环形开口作为进风口,屋盖下缘到挡墙顶部有 2m 多的高差,煤堆顶部的高度往往高于挡墙的高度,无论来自于哪个方向的风,都会对圆形封闭煤场内的煤堆上部产生扬尘,因此,在圆形封闭煤场的环形进风口提出采用进风百叶的要求。

7.4.2 本条为新增条文。条形封闭煤场近些年在北方燃煤电厂使用得很多,许多露天煤场改造工程采用了条形封闭煤场方案。

根据西北电力设计院对新疆石河子电厂条形封闭煤场进行的 CFD 数值模拟成果分析,通风换气次数在 1 次/h~1.5 次/h 左右,封闭煤场通过门洞、百叶窗或其他型式自然风口进风,进风口设置在侧墙上,排风通过设置在屋顶的避风天窗或屋顶通风器排出。

7.4.3 本条为新增条文。封闭煤场通风主要目的为排除有害气体、可燃气体、烟气、煤堆散热和煤尘,自然通风由热压和风压的共同作用形成,封闭煤场通风主要受风压作用,自然通风的效果依赖于外界风场条件和建筑自身构成条件,如何设置风口的大小、数量和位置尤为重要。

由于排风口通常设在屋顶,而排风在气流组织中的影响相对较小,当排风口大小确定后,进风口的位置和大小对室内气流组织合理分布便起着关键作用。进风口位置低一些对排除有害物有帮助,但对圆形煤场和部分矩形煤场,由于煤堆沿外墙堆积,进风口只能高于煤堆,所以圆形煤场进风口沿网架穹顶与圆形侧墙间环形设置;进风口面积并不是越大越好,虽然通风量显著提高,但气流来流不均匀,室内气流场紊乱,容易形成旋流,气流组织效果并不理想,另外也容易吹走煤堆粉尘。

对于封闭煤场自然通风进、排风口面积和位置,目前还没有有效的常规计算方法,宜采用 CFD 数值模拟方法进行多种通风方案综合比选后,确定最佳通风方案。这项工作宜在项目前期由设计单位提出技术条件书、由业主方委托完成。

CFD 数值模拟的主要内容包括模拟区域的设置、封闭煤场室外气流速度场、室内风速场、室内温度场、室内浓度场、开口位置对室内风速场、温度场、浓度场的影响和比较,提供最佳的通风方案推荐建议。

8 积尘清扫

8.3 真空清扫

8.3.1 煤仓间带式输送机层与锅炉房之间布置间隔较近,煤仓间带式输送机层的真空清扫管道系统与锅炉房真空吸尘管道系统连接非常方便。由于锅炉房设置了真空吸尘装置(固定式吸尘装置或车载式吸尘车)和相应的吸尘管网,因此,煤仓间带式输送机层的真空清扫系统不需要单独设置负压吸尘装置,直接从锅炉房真空清扫系统接入即可。

8.3.2 如果按 2 台炉设计布置 1 套真空清扫管道系统时,吸送距离长、系统阻力大,不利于真空吸尘装置的选型和管道配置。为避免过长的吸送距离,减少水平管道的布置长度和系统阻力,规定每台炉设置 1 套管道系统。

9 运煤系统粉尘监测

9.0.2 本条为新增条文,是根据《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》GBZ 159—2004 和《电力行业劳动环境监测技术规范 第2部分:生产性粉尘监测》DL/T 799.2—2010 的相关内容编写的。

9.0.3 本条为新增条文,是根据《电力行业劳动环境监测技术规范 第2部分:生产性粉尘监测》DL/T 799.2—2010 关于运煤系统粉尘监测测点布置要求编写的。