

043-1

069

电力工业部电力建设总局

火 力 发 电 厂 除灰设计技术规定

DLGJ 11-80

电力工业出版社

71.242
8303116
分

电力工业部电力建设总局

火力发电厂 除灰设计技术规定

DLGJ 11-80

电力工业出版社

电力工业部电力建设总局
火力发电厂除灰设计技术规定
DLGJ 11-80

*

电力工业出版社出版
(北京德胜门外六铺炕)
新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售
水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 1 $\frac{1}{4}$ 印张 24千字
1980年9月第一版 1980年9月北京第一次印刷
印数 0001—9250册 定价 0.15元
书号 15036·4126

电力工业部电力建设总局
关于试行《火力发电厂除灰
设计技术规定》的通知

(80)火设字第79号

为适应电力建设发展需要，统一除灰专业的设计标准，根据一九七八年三月除灰设计经验交流会的安排，由西北电力设计院修订编制《火力发电厂除灰设计技术规定》。在调查研究、广泛征求意见的基础上，我局于一九七九年九月组织了审查，现批准试行。

本规定由西北电力设计院负责管理。各单位在试行中注意总结经验，积累资料。如发现不妥和需要补充之处，请随时函告西北电力设计院，并抄报我局。

一九八〇年四月二十四日

目 录

第一章 总则	1
第二章 除灰系统	1
第三章 水力除灰系统	4
第一节 一般规定	4
第二节 除灰用水	6
第三节 灰渣沟	9
第四节 沉渣、沉灰池	12
第五节 灰渣(浆)泵房	13
第六节 油隔离泥浆泵房及其附属设施	17
第四章 气力除灰系统	19
第一节 一般规定	19
第二节 设备选择及布置要求	21
第三节 除灰管道	25
第五章 仪表、通讯及自动化	27
附录一 《火力发电厂设计技术规程》第四章 第三节 除灰系统	30
附录二 《工业“三废”排放试行标准》第三章及 第四章(节录)	31
附录三 本规定用词说明	32

第一章 总 则

第 1 条 火力发电厂除灰系统的设计，必须安全可靠，力求技术先进、经济合理；并应节省用水，执行环境保护的有关规定，考虑灰渣综合利用的要求。

第 2 条 除灰系统应按电厂规划容量全面规划，并考虑分期建设的可能。

当除灰方式相同且两期工程建设时间较近，通过技术经济比较除灰设施分期建设不合理时，可根据具体情况一次建成。

第 3 条 在确定扩建和改建工程设计方案时，应结合原有生产系统，统筹兼顾，注意发挥原有设施的效能。

第 4 条 本规定适用于新建和扩建容量为 65 吨/时及以上煤粉炉的除灰系统设计，65 吨/时以下锅炉的除灰系统设计，可参照本规定。

第 5 条 除灰系统的设计，除执行本规定外，还应执行国家及电力部颁发的有关规程和规定。

第二章 除 灰 系 统

第 6 条 除灰系统的确定，要从实际出发，根据灰渣量，灰渣综合利用要求，灰渣的化学、物理特性，水质，水量，发电厂与灰场的距离、高差、地形、地质及气象等条件，通过技术经济比较后，采用水力、气力、机械或联合的

除灰系统。

第 7 条 除灰系统排出的总灰渣量，应为该系统中全部锅炉额定出力时的总灰渣量（不包括烟囱飞灰）。

每台锅炉的灰渣量可按公式（1）计算：

$$G_{hz} = G_m \left(\frac{A^y}{100} + \frac{Q_{Dw}^y q_4}{8100 \times 100} \right) \text{ 吨/时} \quad (1)$$

其中 灰量： $G_h = \varphi_h \eta_c G_{hz}$ 吨/时 (2)

渣量： $G_z = \varphi_z G_{hz}$ 吨/时 (3)

式中 G_m ——锅炉额定负荷时的燃料总消耗量（吨/时）；

A^y ——燃料工作质灰分（%）；

Q_{Dw}^y ——燃料工作质低位发热量（大卡/公斤）；

q_4 ——机械未完全燃烧热损失（%），采用锅炉热力计算数据；

φ_h 、 φ_z ——锅炉排出的灰、渣在灰渣量中所占的百分数（%）；

η_c ——除尘器效率（%）。

第 8 条 不同类型锅炉的灰和渣在灰渣量中所占的百分数与锅炉的燃烧方式有关，在未能取得厂家给出的数据时，其数值可参照表 1 选取。

第 9 条 在计算除尘器的落灰量时，除尘器效率可按

表 1 不同类型锅炉的灰、渣分配表

灰渣比例 (%)	锅 炉 型 式	固 态 排渣炉	液 态 排渣炉	旋 风 炉	
				立 式	卧 式
灰		90	60	40~45	15~30
渣		10	40	55~60	70~85

表 2

计算用的除尘器效率

除 尘 器 型 式	多 管 式 除 尘 器	高 效 旋 风 式 除 尘 器	洗 涤 式 水 膜 除 尘 器	文 丘 里 器
效 率 (%)	75	85	90	95

表 2 选取。

电气除尘器的效率采用厂家提供的数据。

第 10 条 气力除灰系统所用除尘器的效率可按表 3 选取。

表 3

气力除灰用的除尘器效率

除 尘 器 型 式	旋 风 分 离 器 $\phi 2600$ 毫米	泡 沫 除 尘 器	布 袋 除 尘 器
效 率 (%)	90	98	99

第 11 条 灰渣的比重在缺乏实际的资料时，可参照下列数据选取：

(1) 堆积比重：

干灰：0.70~0.75吨/米³；

固态渣：0.80~1.00吨/米³；

液态渣：1.20~1.40吨/米³。

(2) 真实比重：

干灰：2.00~2.20吨/米³；

固态渣：2.20~2.40吨/米³；

液态渣：2.40~2.70吨/米³。

第 12 条 厂外水力除灰系统一般分为：

(1) 自流沟输送系统；

(2) 用排灰渣设备输送灰和渣的混除系统;

(3) 用排灰渣设备输送灰和渣的分除系统。

第 13 条 气力除灰系统一般分为:

(1) 正压气力除灰系统;

(2) 负压气力除灰系统;

(3) 正、负压联合气力除灰系统。

第 14 条 当灰渣综合利用时, 除按综合利用要求设置输送系统外, 尚应有能将全部灰渣送往灰场的设施。

第 15 条 水力除灰系统灰渣输送距离远、提升高度大, 一级灰渣泵扬程不够时, 一般采用灰渣泵串联或中继灰渣泵输送系统; 也可用油隔离泥浆泵输送系统。

第 16 条 选择除灰系统应根据水质及灰渣的化学分析资料, 吸取灰管结垢严重的电厂的教训慎重确定。

第 17 条 对液态渣, 一般可用沉渣池、抓斗起重機系统, 装车、船外运; 也可用罐式喂料机输送。

第 18 条 除灰设备集中布置时, 应根据设备维护检修的要求, 装设起吊设施。其起重量按设备的最重件考虑。

第 19 条 除灰设备集中布置处, 应根据地区条件, 考虑良好的采光和采暖通风设施。

第三章 水力除灰系统

第一节 一般规定

第 20 条 锅炉排渣方式应根据锅炉台数、排渣设备型式、灰渣量和灰渣特性确定。

对于装有捞渣机等机械排渣设备的锅炉，一般采用连续排渣方式。

当采用定期排渣方式时，其每个冲渣周期内至少应有 1 小时的间歇时间。

排渣槽的充满系数按 0.8 考虑。

第 21 条 干式除尘器的排灰方式，应根据灰量、除尘器型式等确定，一般采用连续排灰方式。当锅炉除尘器的排灰量不大时，也可采用定期排灰方式。

当采用定期排灰方式时，其每个冲灰周期内至少应有 2 小时的间歇时间。

灰斗的充满系数按 0.8 考虑。

第 22 条 当罐式喂料机低位布置时，一般设 2 台排水泵，1 台运行，1 台备用；高位布置时，一般采用沉渣池和电动抓斗或采用其他简便、可靠的加料设施。

第 23 条 罐式喂料机输送系统应设置冲渣水泵，冲渣水泵一般设一台备用泵。

第 24 条 除灰系统管道的流速规定如下：

(1) 清水管道的流速，一般按下列数据选取：

吸入管： $0.5 \sim 1.0$ 米/秒；

自流管： $0.7 \sim 1.5$ 米/秒；

压力管： $1.5 \sim 2.5$ 米/秒。

(2) 灰渣管道的流速，与灰渣浆浓度、灰渣颗粒大小以及灰渣管管径等因素有关，一般按下列数据选取：

灰管： ≥ 1.0 米/秒；

灰渣管： ≥ 1.6 米/秒；

渣管： ≥ 1.8 米/秒；

液态渣管： ≥ 2.2 米/秒。

第二节 除 灰 用 水

第 25 条 除灰系统的总耗水量，应为除灰渣设备的用水量和灰渣沟激流喷嘴耗水量之和。

应节约用水。设计中要采取必要措施，尽可能提高灰渣输送浓度。

第 26 条 锅炉排渣槽熄火用水在喷嘴入口处的压力为 10~15 米水柱。熄火用水应尽量采用压力循环水连续供应。有困难时，可由冲灰水经节流供应。

第 27 条 熄火水耗水量由公式 (4) 计算：

$$Q_x = 3600nm\varphi_x f \sqrt{2gH_x} \quad \text{米}^3/\text{时} \quad (4)$$

式中 n —— 淋水头的数目 (个)；

m —— 淋水头上开孔数 (个)；

φ_x —— 流量系数，采用 0.65；

f —— 每个孔的截面积 (米²)；

g —— 重力加速度， $g = 9.81$ 米/秒²；

H_x —— 熄火水水压 (米水柱)。

第 28 条 锅炉排渣槽定期冲渣时，冲渣水压一般不小于 80 米水柱，其耗水量可按制造厂提供的冲渣喷嘴直径及个数等资料由计算确定。

第 29 条 冲渣和激流喷嘴的耗水量可按公式 (5) 计算：

$$Q_j = 3600\varphi_j f \sqrt{2gH_{ox}} \quad \text{米}^3/\text{时} \quad (5)$$

式中 φ_j —— 流量系数，可按表 4 选取。

f ——喷嘴的截面积 (米²)；

H_{cx} ——冲洗水水压 (米水柱)。

表 4 不同喷嘴直径的 φ_j 值

喷嘴直径(毫米)	8	10~16	18	20~22
φ_j	0.7	0.75	0.8	0.85

第 30 条 除尘器用水及灰沟激流喷嘴用水由冲灰水泵供水；冲渣及激流喷嘴用水由冲渣水泵供水；冲灰及冲渣用水合并时，由冲洗水泵供水。

第 31 条 冲渣 (或冲洗) 水泵的扬程，一般选用 80~120 米水柱；冲灰水泵的扬程，一般选用 50~60 米水柱；粒化水泵的扬程，一般选用 20~30 米水柱。

第 32 条 液态排渣炉的粒化用水，有条件时应尽量采用低温水源，并由粒化水泵或压力循环水连续供应。

粒化箱的排水温度一般不大于 50℃。

有条件时，排水应尽量利用。

第 33 条 粒化用水的单位耗水量，可按公式 (6) 计算：

$$Q_{1h} = \frac{c(t_{z1} - t_{z2}) + 60}{t_z - t_1} \text{ 米}^3/\text{吨} \quad (6)$$

式中 c ——渣的平均比热 (大卡/公斤·℃)，可按公式 (7) 计算：

$$c = 0.17 + 0.06 \times 10^{-3} (t_{z1} + t_{z2}) \text{ (大卡/公斤·℃)} \quad (7)$$

t_{z1} ——液态渣温度 (℃)，可采用锅炉热力计算数据，

t_{z2} ——经粒化水冷却后渣的温度(℃)，一般可按50℃考虑；

60——熔渣潜热(大卡/公斤)；

t_2 ——粒化箱的溢流水温度(℃)，一般可按50℃考虑；

t_1 ——进水温度(℃)，可按进水最高温度考虑。

第 34 条 对冲渣、冲灰、粒化等水泵，每一种水泵均应各有 1 台备用。当电厂容量较小时，宜根据水源、水泵的扬程及布置等情况与其他清水泵统一考虑备用泵。

第 35 条 冲渣、冲灰、粒化等水泵，应尽量集中布置。其相邻两台泵间一般有不小于 0.8 米的通道。

第 36 条 采用湿式除尘器应装设稳压水箱。

稳压水箱的容积一般为 2~4 立方米，其数量可按下列选取：

(1) 容量为 120 吨/时及以下锅炉，2 台炉装 1 个水箱；

(2) 容量为 240~410 吨/时锅炉，每台炉装 1 个水箱；

(3) 容量为 670 吨/时及以上锅炉，每台炉装 2 个水箱。

稳压水箱进水管上应装设水位调节阀。

第 37 条 除灰供水系统布置方式，一般 2 炉一段，每台炉再从总母管上引出单母管。

第 38 条 除尘器灰斗下部应装设冲灰器，冲灰器的型式一般按下列条件选取：

(1) 干式除尘器采用箱式冲灰器。

除尘器与冲灰器之间，一般装设锁气器；

(2) 湿式除尘器采用水封簸箕式冲灰器或水封式冲灰器。

第 39 条 锅炉排渣槽的熄火水和湿式除尘器用水，宜经过滤器过滤。

过滤器一般参照下列条件选取：

(1) 当水中含砂量较大时，采用砾石过滤器。砾石过滤器应设 1 台备用；

(2) 当水中含杂质或悬浮物较多时，采用旋转滤网式过滤器。

第 40 条 电厂化学水排水、主厂房内其他沟道排水或污水以及厂区内雨水，均不得排入灰渣沟内。

第三节 灰 渣 沟

第 41 条 灰渣沟应沿着锅炉排渣口和落灰口中心敷设，布置应力求短而直，并考虑扩建时便于连接。

灰渣沟不设备用。

第 42 条 灰渣沟坡度应符合下列要求：

(1) 灰沟： ≥ 0.01 ；

(2) 固态渣沟： ≥ 0.015 ；

(3) 液态渣沟： ≥ 0.02 （比重较大的液态渣可适当加大）。

第 43 条 渣沟的起始深度，一般不小于 500 毫米；灰沟的起始深度，一般不小于 400 毫米。

灰渣沟始点与排灰、渣口的距离一般为 2～3 米。

第 44 条 灰渣沟的曲率半径为 2 米。

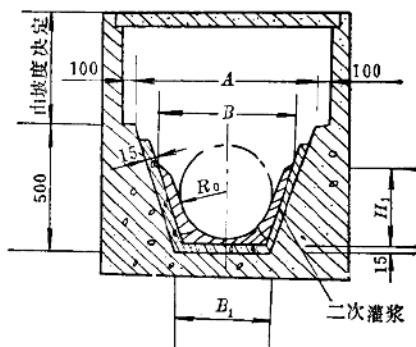
第 45 条 灰渣沟应装设镶板。镶板材料一般采用铸石。

第 46 条 灰渣沟的设计，应考虑安装和检修时更换镶

板的方便。在距沟底500毫米处沿两侧壁应有台阶，其宽度不小于100毫米。

当镶板半径 $R_0 = 125 \sim 350$ 毫米时，可由下图确定沟宽尺寸。

R_0	A	B	B_1	H_1
125	500	370	260	260
150	500	415	290	260
175	500	470	310	260
200	600	490	400	260
225	600	570	430	335
250	700	620	450	335
275	700	670	470	335
300	900	740	490	360
350	900	840	540	395



灰渣沟及铸石镶板断面图

第 47 条 灰渣沟隧道应有600~800毫米宽的通道，其高度一般为2米。

隧道应有通风和照明设施。

第 48 条 灰渣沟支沟汇入主沟时，如有跌落，其跌落差不应小于主沟侧面镶板的高度。

第 49 条 灰渣沟上部与其他地下设施交叉时，当交叉长度不超过 2 米，沟底以上的净空必须大于 500 毫米；当交叉长度超过 2 米，其净空必须大于 800 毫米。

第 50 条 灰渣沟应装设盖板。在排渣口和落灰口前后以及装设激流喷嘴处的灰渣沟，均应装设轻便的盖板。

第 51 条 灰渣沟的始点，每个排渣设备的落渣口前，每组除尘器落灰管前，灰渣沟相交和转弯处，一般装设激流喷嘴。在直沟段沿途及二台炉之间的灰渣沟，可按表 5 间距装设激流喷嘴。

布置于排灰、渣口前的激流喷嘴，应装在距排灰、渣口 1.5~2.0 米处。

表 5 不同水压下灰渣沟激流喷嘴间距

排灰、渣方式 水压与间距	除 尘 器				排 渣 设 备		
	干 式		湿 式		固态炉 排渣槽	固态炉 刮板机	液态炉
喷嘴前水压(米水柱)	90	55	90	55	90	90	90
喷嘴间距(米)	25	15	30	20	20	20	10

第 52 条 灰渣沟内的激流喷嘴中心应对准沟道中心线布置，并向下倾斜 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，喷嘴出口离灰渣沟沟底高度 H' 应为：

当 $R_0 = 125\sim 225$ 毫米时， $H' = 250$ 毫米；

当 $R_0 = 250\sim 350$ 毫米时， $H' = 350$ 毫米。

第 53 条 为便于检修激流喷嘴，每个激流喷嘴前应装设阀门。阀门和冲洗水母管不宜敷设在灰渣沟内，并应根据地区要求考虑防冻措施。

激流喷嘴的供水管道，在灰渣沟内管段宜采用玻璃钢管。

第 54 条 在锅炉排渣设备落渣口处，应装设孔眼尺寸为 100×100 毫米左右的格栅。

第四节 沉渣、沉灰池

第 55 条 当灰渣采用自流方式排入沉渣池时，沉渣、沉灰池应尽量靠近锅炉房。

第 56 条 沉渣、沉灰池的几何尺寸，应根据灰渣浆量、灰渣的颗粒分析、沉降速度以及外部输送条件等因素确定。其有效总容积一般按系统24~48小时的排渣、排灰量考虑。其充满系数按0.8选取。

沉渣、沉灰池池底沿着流向应有0.3%的坡度。

第 57 条 沉渣池一般设置1~2个；沉灰池一般设置2个。

第 58 条 当仅设置1个沉渣池时，池旁宜设转运渣斗或堆积湿渣场地。堆渣场地的大小，一般情况下可按系统12小时的排渣量考虑。

转运渣斗或堆积场地的地面应有0.5%的坡度坡向沉渣池。

第 59 条 沉渣、沉灰池的清水池应能满足抓斗清除积灰的要求。其池底应比沉渣、沉灰池底深200~300毫米。

第 60 条 沉渣池一般为露天布置，在严寒地区可布置