

液态除渣燃烧室

理論、設計和建造

捷克 R. 多列查尔博士著
崔伯助 王行达译

水利电力出版社

前 言

捷克电力的生产特点，是几乎有90%的电由火力发电厂发出的。这些发电厂所用的燃料，为选煤场提选供给冶金工业、化学工业、铁路和家庭用的优质煤后所残余下来的低质煤。这种残余煤，首先供给大型煤粉式燃烧室燃用，关于这种燃烧室，我们正不断地更多地采用液态除渣燃烧室。

“劳动”出版社(PRÁCE)，曾于1953年出版了我著的“液态除渣燃烧室——节约燃料的道路”，在这本小册子里，对这种重要的燃烧设备竭力加以简要而完整的叙述。这本小册子，是在捷克也可能是在世界的书籍中，关于液态除渣燃烧室的完整著作的第一篇尝试。它首先应介绍给发电厂的技术员和工程师，所以只包括了液态除渣燃烧室的理论、设计和运行方面的简单数据，还没有把液态除渣燃烧室的热力计算包括进去。

由于仍不能满足锅炉设计人员和高等学校动力专业对液态除渣燃烧室书籍的需要。因此，我决定写这本书，它不仅包括了液态除渣燃烧室的较广泛的理论分析，而且对设计部分更加深入了一步，即增加了计算部分和例题。许多读者的要求，特别是外国——尤其是匈牙利和民主德国读者的要求，都说明了写这本书的重要性；柏林的“技术出版社”(Verlag Technik)于1954年以“液态除渣燃烧室——理论、制造和运行”(Schmelzfeuerungen—Theorie, Bau und Betrieb)为名出版了我这本书。

最近几年，在设计上的某些失败，也证明了需要一部较详尽的关于液态除渣燃烧室的著作。这些失败的原因，不外乎是对液态除渣燃烧室的基本理论和设计知识不了解，甚至某些高级技术人员也表现出了这点。很多的失败都是由于液态除渣燃烧室热力计算不正确所造成的。这就是说多半都采用了固态除渣燃烧室

的一些通用資料，因而証明对使用新方法具有的可能性完全沒有了解。

大家也都知道，液态除渣燃燒室，最近两年，在捷克和在外國，都有了很大的发展，因而液态除渣燃燒室在过去制造上的某些原則就被推翻了。

同时应当強調指出，运行人員有时提了些不可能实现的要求，这些要求甚至是制造出的鍋炉运行可靠性較小的原因。在这方面作者想糾正些不正确的看法，并鏟除一些对液态除渣燃燒室吹嘘性宣傳的后果。

在計算部分，作者采用了国营克利門特·哥特瓦尔德-維特柯維茨鋼鐵厂的計算标准作为各种数据的符号，因为該厂的計算标准与苏联和德国的是一致的。这样对于熟悉苏联和德国書籍的讀者來說，可以免去掌握另外符号的麻煩。

作者希望本書能为鍋炉設計人員带来益处，也希望本書使他們有可能为我們的社会主义祖国制造出更好的鍋炉。

最后，对这本书的校者博士、工程师 D. 阿斯特洛夫和博士、工程师 M. 魯別謝克所提出的重要意見和删除本書原稿中的某些缺点表示感謝。对俄斯特拉发矿业学院的同事們在繪图和檢查計算中給予的不可估量的帮助也表示感謝。

教授、博士、工程师

R. 多列查尔

目 录

引用符号一覽表.....	5
第一章 基本概念	11
第二章 液态除渣燃燒室的型式	17
第1节 熔渣井、熔渣燃燒室、熔渣池和熔渣台.....	17
第2节 旋风燃燒室.....	31
第3节 两用燃燒室.....	42
第三章 液态除渣燃燒室的理論	46
第1节 灰分和灰渣的性質.....	46
第2节 液态除渣燃燒室中的燃燒.....	71
第3节 液态除渣燃燒室炉壁的积渣.....	86
第4节 燃燒室中管子的腐蚀.....	91
第5节 灰渣的分离.....	98
第四章 液态除渣燃燒室的部件	112
第1节 噴燃器.....	112
第2节 燃燒室.....	126
第3节 燃燒室炉壁.....	137
第4节 熔渣段炉底.....	161
第5节 燃燒室炉壁和炉底的水循环.....	186
第6节 除渣及除灰.....	196
第7节 液态除渣燃燒室的調节.....	215
第8节 固态除渣燃燒室改建成液态除渣燃燒室.....	219
第9节 正压式液态除渣燃燒室.....	222
第五章 液态除渣燃燒室鍋炉的部件.....	226
第1节 过热器.....	226
第2节 空气預热器.....	237
第3节 煤的磨細及干燥.....	245
第4节 燃燒室的空气处理.....	262

第5节 液态除渣燃烧室锅炉炉烟温度过程的选择	264
第六章 液态除渣燃烧室的运行	266
第1节 液态除渣燃烧室锅炉的起动	266
第2节 液态除渣燃烧室的运行	271
第3节 液态除渣燃烧室锅炉的停炉	276
第七章 液态除渣燃烧室的热力计算	277
第1节 概述	277
第2节 基本数值	280
第3节 熔渣段的热力计算	298
第4节 灰栅的热力计算	319
第5节 冷渣段的热力计算	320
第6节 涅倫彼格法计算液态除渣燃烧室	325
第7节 古尔維奇法计算液态除渣燃烧室	329
第8节 熔渣段界面上灰渣中的蓄热量	330
第9节 焊在管子上的管翼外缘温度的决定	333
第10节 不冷却的陶土炉底必需最小厚度与其灰渣池 必需最小深度的决定	334
第八章 液态除渣燃烧室热力计算实例	336
第1节 双室熔渣燃烧室熔渣段计算实例	336
第2节 单室熔渣燃烧室熔渣段计算实例	342
第3节 用涅倫彼格法计算液态除渣燃烧室热力的实例	346

引用符号一覽表

a	—	煤中含灰量
a_1, a_2	毫克/公升	水中含盐量
b	公尺	管翼寬度
c	—	煤中含碳量
c_0, c_1	公尺 ³ /克	常数
c_p	大卡/标准公尺 ³ °C	炉烟比热
c_{ps}	大卡/标准公尺 ³ °C	炉烟平均比热
c_v	大卡/标准公尺 ³ °C	空气比热
c_s	大卡/公斤°C	灰渣比热
d	公尺	管子直徑
e	—	熔渣段中灰渣分离程度
f	%	煤中含水量
f_B	—	炉壁表面热力黑度系数
f_F	—	炉壁形状构造系数
f_L	—	炉壁热传导系数
f_S	—	炉壁积渣系数
g	—	辐射时 H_2O 及 CO_2 光譜遮蓋修正系数
h	—	煤中含氫量
i'	大卡/公斤	沸騰水的热焓量
i_n	大卡/公斤	給水热焓量
i_{m1}	大卡/公斤	中間过热器前蒸汽热焓量
i_{m2}	大卡/公斤	中間过热器后蒸汽热焓量
i_p	大卡/公斤	过热蒸汽热焓量
l	—	空气湿度系数
k	克/公尺 ³	炉烟中細灰濃度
m	—	指数
n	—	指数
n	—	煤中含氮量
n	—	还原剂过剩系数
o	—	煤中含氧量
p	—	排污比量

p^*	公斤/公尺 ²	空气压力
p_s	公斤/公尺 ²	饱和蒸汽压力
q, q', q''	大卡/公尺 ² 小时	炉壁热流
q_0	大卡/公尺 ³ 小时	燃烧室单位体积热负荷
q_p	大卡/公尺 ² 小时	燃烧室单位截面热负荷
r	公斤/公尺 ² 秒	灰渣沉积强度
s	—	煤中含硫量
s	公尺	管裂厚度
s_i	公尺	炉底绝热材料厚度
s_k	公尺	不冷却的陶土炉底厚度
s_d	公尺	灰渣池深度
t	公尺	燃烧室炉壁管子间距
t, T	°C, °K	温度
t_1, T_1	°C, °K	喷燃器附近火焰温度
t_2, T_2	°C, °K	熔渣段出口火焰温度
t'	°C	沸腾水温度
t_{∞}	°C	灰渣无穷粘滞度温度
t_a, T_a	°C, °K	积渣面的表面温度
t_d, T_d	°C, °K	熔渣段炉底灰渣表面温度
t_i	°C	盖层表面温度
t_k, T_k	°C, °K	管翼温度
t_m, T_m	°C, °K	火焰温度(平均)
t_o	°C	锅炉周围温度
t_{op}, T_{op}	°C, °K	冷渣段炉烟温度(平均)
t_{os}	°C	自燃烧室流出的灰渣温度
t_{as}	°C	熔渣段炉壁上流动灰渣层平均温度
t_{st}	°C	炉壁温度
t_{th}, T_{th}	°C, °K	理论燃烧温度
t_{top}	°C	冷渣段出口炉烟温度
t_{op}	°C	一次空气温度
t_{vs}	°C	二次空气温度
t_F	°C	灰渣熔化温度
t_{KO}	°C	至烟卤的炉烟温度
u	公尺/秒	炉烟速度
v	—	西格特(Siebert)烟囱损失方程式常数

w	公尺/秒	灰渣流动速度
x_h	—	在噴燃器旁燃烧的煤粉量
x_{th}	—	在熔渣段中燃烧的煤粉量
x	公尺	离灰渣层流动及凝固部分之間的 边界的距离
y	公斤/公尺 ² 秒	聚集面积負荷
z	公尺	自积渣炉壁上端的距离
A, B, C	—	常数
A	大卡/小时	吸收热
B	公斤/小时	燃煤量
B'	公斤/小时	实际燃煤量
Bo	—	波尔茲曼数
C	大卡/公尺 ² 小时 ^{°K} ⁴	熔渣段輻射常数
$C_0=4.96$	大卡/公尺 ² 小时 ^{°K} ⁴	黑色物体的輻射常数
C_{op}	大卡/公尺 ² 小时 ^{°K} ⁴	冷渣段炉烟輻射常数
$(CO_2)_k$	%	至烟囱的炉烟中二氧化碳的含量
$(CO_2)_{max}$	%	$\varepsilon=0$ 时炉烟中二氧化碳最大含量
$(CO_2)_s$	%	干燥炉烟中二氧化碳含量
D	公斤/小时	鍋炉生产蒸汽量
D_1	公斤/小时	中間过热蒸汽量
E	大卡/公尺 ² 小时	輻射热量
E_d	大卡/公尺 ² 小时	熔渣段炉底輻射热量
E_m	大卡/公尺 ² 小时	火焰輻射热量
E_s	大卡/公尺 ² 小时	熔渣段炉壁輻射热量
F, F_1, F_2	公尺 ²	面积
F_d	公尺 ²	炉底表面积
F_s	公尺 ²	熔渣段界面表面积, 不包括 炉底表面积
F_{sm}	公尺 ²	灰棚表面积
F_o	公尺 ²	燃燒室表面积
F_{op}	公尺 ²	冷渣段表面积
F_{tk}	公尺 ²	单室液态除渣燃燒室熔渣段 炉壁及炉底表面积
F_{uo}	公尺 ²	燃燒室炉壁有效面积
F_{uop}	公尺 ²	冷渣段有效面积
F_{utp}	公尺 ²	熔渣段有效面积

F_{BB}	公尺 ³	熔渣段与冷渣段的交界处截面积
G_p	公斤/小时	細灰量
G_s	公斤/小时	灰渣量
H	公尺	积渣炉壁高度
H_d	大卡/公斤	煤的低位发热量
H_h	大卡/公斤	煤的高位发热量(燃燒热)
I	大卡/标准公尺 ³	炉烟的含热量
K	——	常数
L	标准公尺 ³ /公斤	实际需要空气量
L_{rh}	标准公尺 ³ /公斤	理論需要空气量
M	公尺	炉烟有效輻射厚度
N	——	考虑灰渣升华量的系数
O	——	灰渣中鉄的氧化程度
Q_s	——	干燥炉烟中的含氧量
O	公尺	盖层厚度
P_p	——	細灰中可燃質含量
P_s	——	灰渣中可燃質含量
Q	大卡/小时	热量
Q_A	大卡/小时	燃燒室中吸收的热量
Q_{AK}	大卡	灰渣中蓄貯的热量
Q_K	大卡/小时	蒸汽生产及中間过热所需的热量
Q_U	大卡/小时	煤带入燃燒室的热量
Q_v	大卡/小时	燃燒空气的热量
R	大卡/小时	反射的热量
S	——	灰渣含硅率
T	°K	絕對溫度(見小写 t)
V_s	标准公尺 ³ /公斤	过剩空气系数为 ϵ 时的湿炉烟量
V'_s	标准公尺 ³ /公斤	过剩空气系数为 ϵ 时的干炉烟量
V_0	公尺 ³	燃燒室容积
V_{op}	公尺 ³	冷渣段容积
V_h	%	純可燃質中的揮发物含量
W	——	燃燒室各面积上灰渣积聚量
X	公尺	熔渣段炉壁上流动灰渣层厚度
Y	公尺	流动灰渣层下凝固灰渣底层厚度
Z	%	篩試驗时, 篩上煤粉残余量

α	大卡/公尺 ² 小时°C	傳热系数
α_0	大卡/公尺 ² 小时°C	自炉墙鉄板至周圍的傳热系数
α_K	大卡/公尺 ² 小时°C	对流傳热系数
β	度	炉壁斜度
γ	公斤/公尺 ³	灰渣比重
δ	公尺	灰渣滴直徑
ε	——	炉烟中过剩空气系数
ζ	——	二次空气量
η_0	——	燃燒室效率
η_K	——	鍋炉效率
η	公斤秒/公尺 ²	灰渣粘滯度
η_0, η_1	公斤°C公厘 ²	粘滯度常数
η_{0S}	公斤秒/公尺 ²	自熔渣段流出的灰渣粘滯度
η_{SS}	公斤秒/公尺 ²	炉壁上流动灰渣层灰渣平均粘滯度
θ	——	熔渣段火焰热力黑度
θ_{OP}	——	冷渣段火焰热力黑度
κ_K	——	烟囱損失
κ_N	——	未燃尽損失(总的)
η_{NM}	——	机械未燃尽損失
η_{NO}	——	化学未燃尽損失
η_S	——	灰渣含热量損失
η_U	——	燃燒室不均匀运行損失
η_V	——	热傳导至周圍的損失(总的)
η_{VO}	——	热自燃燒室傳导至周圍損失
η_{VT}	——	热自鍋炉尾部受热面傳导至周圍損失
λ_F	大卡/公尺小时°C	管翼热傳导率
λ_i	大卡/公尺小时°C	炉底絕热材料的热傳导率
λ_k	大卡/公尺小时°C	炉底陶土材料的热傳导率
λ_0	大卡/公尺小时°C	熔渣段炉壁盖层热傳导率
λ_S	大卡/公尺小时°C	灰渣热傳导率(平均值)
λ_t	大卡/公尺小时°C	流动灰渣热傳导率
λ_s	大卡/公尺小时°C	凝固灰渣热傳导率

μ	—	傳熱比
ν	公尺 ² /秒	炉烟运动粘滯度
ξ	—	熔渣段炉壁积渣系数
π	度	炉烟与接触面积的傾斜角
Q	大卡/公斤	灰渣融化热
σ	—	燃燒室炉壁积灰度
τ	公斤/公尺 ²	剪应力
φ	—	空气相对湿度
χ_1	—	熔渣段炉底辐射系数
χ_2	—	火焰对流傳热系数
ψ	—	燃燒室冷却度
ω	—	角度
$\varnothing$	—	积渣面表面黑度
Δ	公尺	焙渣段炉壁上灰渣层总厚度

第一章 基本概念

随着电力的生产由工业发电厂及小型地方发电厂集中到大型发电厂，并又相互联成几百万瓩的系统，出现了需用可靠的大容量汽轮机和锅炉的情况。特大容量的汽轮机和锅炉，不仅效率较好，而且也较便宜，因为单位装机容量的投资较少。系统的电力容量很大时，大型机组的停机，不会造成很大的困难，因为缺少的容量，由其它电厂稍微提高出力即可解决。

近代大型锅炉，几乎全部都采用煤粉式燃烧室。炉箆式燃烧室，对大型锅炉来说，不太合适，因为炉箆所需面积过大，在燃用残余煤时，更是如此。

煤粉燃烧室可制造为固态除渣的或者液态除渣的。因为在大型煤粉燃烧室里，煤是在高温下燃烧的，所以无论在固态的或液态除渣的燃烧室里，煤燃烧后剩下的灰烬，一般均熔为流体灰渣。这样，两种型式燃烧室的差别，主要在于如何从燃烧室排出熔渣。

在固态除渣燃烧室，亦称干式除渣燃烧室，灰渣的熔滴早在燃烧室悬浮时就已变为固体，我们把这个过程叫做粒化，因为灰渣的熔滴是在这个过程中由于冷却作用而变成固体灰渣粒的。为了使灰渣能在燃烧室里顺利地进行粒化，其炉墙就须有特别强烈的冷却火焰的作用，炉底就应为带有倾斜的水冷壁管的灰斗。固态除渣燃烧室里火焰的焰心，保持在其灰斗的上面，这样，经空灰斗落下的灰渣滴，由于自身热辐射到灰斗壁上，而会冷却到其凝固温度以下。固态除渣燃烧室灰斗下排出至除渣设备的，只能是粒状灰渣。

与之相反，液态除渣燃烧室，灰渣是不间断流出来的。在液态除渣燃烧室排灰口处的灰渣温度，大大地高于它的凝固温度

(或者說它的熔化溫度)。液態除渣燃燒室在水平爐底上特地形成的火焰焰心，保證了流動灰渣的良好流動性。自火焰分離出的流體灰渣匯集於燃燒室底。熾熱的火焰燒過爐底，使爐底的灰渣熔透。流出的灰渣，是在燃燒室以外單獨的粒化設備中粒化的。在液態除渣燃燒室內，只在燃燒室個別低負荷時，灰渣才凝固，因為負荷低時火焰溫度太低，不能溶化灰渣。

液態除渣燃燒室，只燃用煤，其它各種燃料，對液態除渣燃燒室均不適用。對燃用纖維紙漿生產殘余物的液態除渣燃燒室，在本書中不作說明。

除在燃燒室中懸浮燃用磨得很細的煤粉式液態除渣燃燒室外，還有燃用煤屑的液態除渣燃燒室。這種燃燒室的實例，即為旋風燃燒室，在燃燒室里，煤屑是直接於爐壁的熔渣層上燃燒的。

煤粉式液態除渣燃燒室用的煤，在燃燒前，須在磨煤機磨成細粉。燃用煤的揮發物愈少，就要磨得愈細。在磨煤機里磨煤的同時，以熱空氣或熱爐煙，將煤烘乾到只含固有水分時為止。磨好的煤粉，同時借干煤氣體沿煤粉系統運輸。

磨煤機磨好的煤粉，可直接吹到噴燃器，或匯集到煤粉倉里。煤粉自煤粉倉經給粉機打出，並從此處借輸粉空氣運到噴燃器，我們把這種空氣叫做一次空氣，因為它第一個和煤粉接觸，並在煤粉點燃後首先供給氧氣的。

目前，液態除渣燃燒室，到燃燒室的煤粉很少用冷爐煙或煤粉系統乏氣來運輸，因為這樣會降低燃燒室的火焰溫度，並使燃燒過程延長。

由煤粉和一次空氣溫合而產生的一次混合物，經煤粉管打到燃燒室噴燃器，為煤粉完全燃燒所需的二次空氣便與一次混合物混合。二次空氣通常比一次空氣多得多；它是直接在噴燃器內或是在燃燒室里與一次空氣混合的。

煤粉和空氣的混合物，在燃燒室中緊鄰噴燃器口的地方燃着。它能燃着，一方面是靠混合物與燃燒室里的火焰高溫物混

合；另一方面則靠混合物与表面挂着高温熔渣的炉壁和炉底接触而得到保証。混合物应在几分之一秒內燃着，并且必須很快地扩展到噴入混合物流的整个截面。高温的燃燒空气，亦有助于引燃。

引燃后，煤粉自身进行燃燒。由于煤粉的絕大部分是由煤的細显微体組成的，有很大反应的表面，故煤粉大部分在噴燃器附近直接燃起，成閃亮的高温火焰。只是所剩余的煤粉，在經燃燒室的途中离噴燃器較远的地方才燒透。

煤粉燃燒后，便产生出由燃燒空气与煤化合而生成的炉烟和細細摻混在里面的灰渣。为了使灰渣能很好地从燃燒室流出和很好地进行粒化，应使熔灰形成的灰渣尽量稀些。灰的熔化温度不一，大部分煤灰是在 $1,000 \sim 1,600^{\circ}\text{C}$ 之間。燃燒室內火焰的温度，必須高于灰渣的熔化温度，因此液态除渣燃燒室的火焰温度一般在 $1,500 \sim 1,800^{\circ}\text{C}$ 之間，即使在燃燒室出力較小的时候，高温火焰亦应保証彻底熔化灰渣。

悬浮在火焰里的灰渣熔滴，部分会粘在炉壁和炉底上而从火焰里分离出来。由于灰渣首先是在最高温的火焰区分解出来的，所以在炉壁和炉底上都包上了一层薄薄的灰渣，它的临火面始終保持着液态。所以，以后粘在燃燒室的上述界面上的灰渣熔滴并不凝固，而是沿其表面流到炉底。所收集的灰渣，集中到炉底的淺灰渣池里，自此經排渣口流入粒化設備。在燃燒室內所收集的灰渣量与燃煤含有的总灰量之比，就表示着灰分在燃燒室內分离的程度。

火焰在炉底灰渣池上面时的温度，应尽可能高，但同时要求液态除渣燃燒室离开冷渣段的炉烟温度，相反地应尽量低。热炉烟在燃燒室內已局部冷却，因为燃燒室內的界面，通常为鍋炉蒸发管組成的水冷壁构成。这些水冷壁管吸收火焰的輻射热，并傳給管壁內的循环水，从而产生蒸汽。由于火焰輻射到炉壁上，一般來說它就被冷却到那样的程度：即在燃燒室出口的温度低于灰渣的凝固温度。炉墙上的热量的計量，即为所謂热流，表示出每

、一小时經炉壁单位面积的热量，其单位为大卡/公尺²·小时。

由燃燒室出来的炉烟，流到鍋炉尾部受热面，与另外的热交换面接触，而冷却到排烟温度时便排到烟囱。这时部分在燃燒室未被收集的灰分，在鍋炉尾部受热面，或在除尘器分离出；而余下的部分經烟囱飞出。

当液态除渣燃燒室出力低于一定限度时，燃燒室便停止向外流渣，而轉为冷态运行。燃燒室冷态运行主要是由于燃燒室熔渣段的火焰温度降低所致。这种降低，是在燃燒室部分出力时出現的。在冷态运行时，自火焰分离出的灰渣，集于炉底，待最短的时间內提高燃燒出力超过冷态运行限度时，即在炉底熔化。

液态除渣燃燒室的主要优点是效率高，效率之所以能高，是由于液态除渣燃燒室运行用的燃燒空气过剩量很小，以及由于燃燒室內的火焰温度高未燃尽损失很小的原因。

液态除渣燃燒室的具有重大意义的优越性，在于大部分灰是在燃燒室內收集的，而形成非粉状的熔化灰渣。同时燃燒室內，首先有选择地收集易熔化的灰分。在液态除渣燃燒室內分离出的灰分，要比固态除渣燃燒室多的多。

在液态除渣燃燒室，灰分变为灰渣的好处，还在于灰渣的堆比重約为灰分堆的比重2~3倍。因此，一定容积所容纳灰渣要比容纳灰分多2~3倍。

液态除渣燃燒室对燃用煤的质量要求不特別严格，所以在一定程度上成了万能燃燒室，可燃用各种不同质量的煤。其主要的特征是，在燃高灰分煤和揮发分少且难引燃的煤时，火焰非常稳定。

液态除渣燃燒室的缺点，是燃燒室不能无限度的长時間不流渣运行。但是，由于大部分液态除渣燃燒室只在其出力很低时才停止流渣，所以在今天充分利用发电厂的情况下，这个缺点没有根本性的意义。

在燃用褐煤和泥煤的情况下，液态除渣燃燒室不經充分的預干燥，不能燃用湿煤的客观情况是一个严重的缺点。这是因为煤

的水分大，会过多的降低熔渣段内的火焰温度，这样就影响了灰渣的熔化。

在需用空间和平面面积方面，液态除渣燃烧室实际上和固态除渣燃烧室的要求相同。液态除渣燃烧室锅炉制造上所用的钢铁消耗量，与同容量的固态除渣燃烧室也大致相同。

液态除渣燃烧室，也可制成与固态除渣燃烧室相同的容量。

液态除渣燃烧室自身用电和运行物质耗用量，常常大于固态除渣燃烧室。原因是除渣设备所需输入功率较大，主要是用水力除渣时。如果燃烧室允许燃用较粗的煤粉的话，除渣设备这样较大的用电量，有时由于磨煤工作耗电较少，而得以平衡。但是，液态除渣燃烧室有时要求比固态除渣燃烧室用的煤粉还要细，因此自身耗电量也就增加了。液态除渣燃烧室吹灰用耗汽量或压缩空气量，通常也大于固态除渣燃烧室。在冷却水需用上，液态除渣燃烧室要求也较高些，特别是在燃用多灰煤并以水熄灰渣，其热量一点也不利用时。

图1为单室液态除渣燃烧室的简图。燃烧室有水平炉底，为四角高立柱体状。燃烧室四周炉壁，以锅炉的蒸发管构成，以便可以承受火焰的高温，又可防止贴在炉壁上的熔化灰渣的化学作用。

液态除渣燃烧室的下部，为其熔渣段(图1上的熔渣段，以交叉的线条示出)。在燃烧室的熔渣段内，燃烧应已结束，以使煤里所含的热量，构成高温的火焰。熔渣段

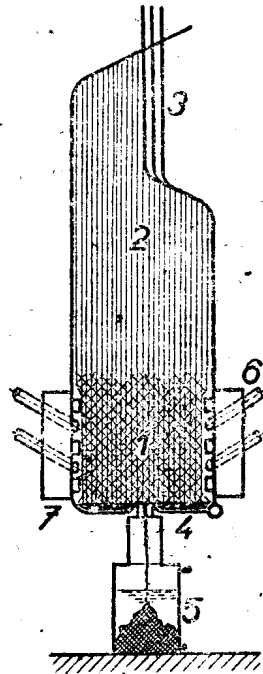


图1 单室液态除渣燃烧室简图

1—熔渣段；2—冷渣段；3—第一束锅炉管；4—带灰渣池的熔渣段炉底，排渣口在中間；5—粒化箱；6—噴燃器室；7—灰槽。

的四周炉壁上包着一层灰渣，它便成了水冷壁和火焰之间的絕热材料。灰渣层保护水冷壁免受熔化灰渣的直接作用。火焰在熔渣段内，只将其少量热传给炉壁，因为此时炉壁灰层限制了热的传导。

燃烧室的上部，为其冷渣段。其炉壁已在主燃烧带之外，表面应尽量清洁，以使经冷渣段上升的炉烟与炉壁接触和向上辐射热时，尽量冷却。由于炉烟被冷却得低于灰渣凝固的温度，就保证了冷渣段出来的炉烟所含有的全部灰渣的凝固，这样就保证了锅炉尾部受热面热交换面不致被粘状灰渣堵住。

燃烧室炉底构成水平灰渣池，燃烧室流下的灰渣聚集于此。而后经炉底中间排渣口由灰渣栏流出，灰渣栏使灰渣在炉底保持一定最小深度，以保护炉底的水平管免受火焰高温的影响。

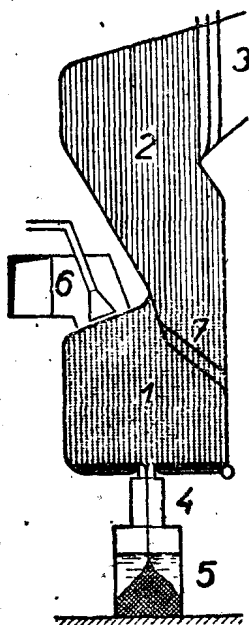


图2 双室液态除渣燃烧室简图

1—熔渣段；2—冷渣段；3—锅炉管束；4—带排渣口的熔渣段炉底；5—粒化箱；6—喷燃器室；7—灰栅。

流出来的灰渣流，经灰渣井落入盛水的粒化箱。灰渣与水接触而急剧冷却，爆裂成碎灰渣，这样很容易从锅炉房运出到堆灰场。

上述液态除渣燃烧室为单室的。其熔渣段过渡到冷渣段，没有显著的构造上的差别，两者之间的界限不是固定的。一般可认为熔渣段的界限为炉壁熔渣层消失的一带。上述单室液态除渣燃烧室有时亦称敞开型燃烧室，因为热可自由地从熔渣段辐射到冷渣段。

由熔渣段向冷渣段辐射热，对小容量燃烧室来说是不适合的。为了限制这会降低熔渣段内火焰温度的辐射作用，有时按图 173 所示方法缩小了自由地向冷渣段辐射热的