

中华人民共和国行业标准

# 锅炉房、汽机房土建荷载设计条件 技术规定

HG/T 20681-1990

主编单位：化工部热工设计技术中心站

化工部第一设计院

批准单位：中华人民共和国化学工业部

实施日期：一九九一年五月一日

## 前 言

根据化工部基建司的安排，由化工部热工设计技术中心站组织编制热工专业的设计标准和技术规定，作为指导热工设计的部颁指令性技术文件。

《锅炉房、汽机房土建荷载设计条件技术规定》(HGJ 37-90)内容包括：总则及基本规定；主厂房屋面、楼(地)面活荷载；辅助厂房屋面、楼(地)面活荷载；吊车荷载；集中荷载和检修荷载；附录和编制说明。

本规定由化工部第一设计院编制，主编人为马天余同志，校核人为么向科同志，由化工部热工设计技术中心站技术委员会审定。

本规定在编制过程中广泛征求了意见，总结了各化工设计单位多年来的设计经验，经中心站组织函审和热工中心站技术委员会会议审查通过，最后定稿，由化工部热工设计技术中心站报部审批。

在执行本规定的过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料提供化工部热工设计技术中心站，以便今后修订时参考。

化工部热工设计技术中心站

一九九〇年十二月

# 1 总则及基本规定

## 1.1 总 则

1.1.1 为了统一化工企业的锅炉房、汽机房工程设计中的土建荷载条件数据，以期土建结构设计合理、安全可靠，特编制本规定。

1.1.2 本规定适用于下列规模的新建和扩建锅炉房、汽机房。

- (1) 单炉容量为220t/h及以下的锅炉房；
- (2) 单机容量为25000kW及以下的汽机房。

1.1.3 本规定中的土建荷载条件仅限于热工专业向土建专业所提的荷载条件。凡本规定未涉及部分，应参照有关规定执行。

1.1.4 凡本规定内容与上级有关规范、规定相矛盾时，应以上一级的规范或规定为准。

1.1.5 施工和维修单位应按土建设计规定的的数据施工和维修，并制定材料堆放要求 and 设备安装方案，以确保建筑结构的安全。

## 1.2 基本规定

1.2.1 凡属本规定范围的锅炉房、汽机房，土建设计荷载条件均应按本规定中的数据选用。

1.2.2 荷载分类：根据荷载性质分为恒荷载和活荷载两类。

- (1) 恒荷载是作用在结构上的不变荷载，如结构自重、土重等。
- (2) 活荷载是作用在结构上的可变荷载，如楼（地）面活荷载、屋面活荷载、屋面积灰荷载、吊车荷载、雪荷载及风荷载等。

作用在厂房结构上的设备荷载和管道荷载，包括设备、管道的自重及作用力，设备、管道以及容器中的填充物重，一般按活荷载考虑。

1.2.3 本规定的荷载，系指建、构筑物设计中的屋面、楼（地）面均布活荷载。

1.2.4 本规定中的屋面、楼（地）面均布活荷载包括生产使用、检修、施工安装时，由设备、材料堆放、运输工具等重物引起的荷载，不包括主要设备、管道荷载。

使用本规定中屋面、楼（地）面活荷载时，应同时向土建专业提出主要设备和管道荷载，如除氧器、粗细粉分离器、各种水箱、煤斗、粉斗荷载、主蒸汽、主给水、再热蒸汽、一次风、烟风煤粉管道、检修起吊挂钩所引起的荷载。

1.2.3 办公室和生活福利建筑等活荷载由土建专业取值。

## 2 主厂房屋面、楼(地)面活荷载

### 2.1 锅炉房

#### 2.1.1 单层布置的锅炉房

- (1) 室内外地坪, 10000Pa;  
室内外钢及钢筋混凝土沟盖板, 4000Pa<sup>(1)</sup>;
- (2) 锅炉房屋面, 1000Pa。

#### 2.1.2 单炉容量35t/h及以下双层布置的锅炉房

- (1) 室内外地坪, 10000Pa;  
钢及钢筋混凝土沟盖板, 4000Pa<sup>(1)</sup>;
- (2) 锅炉房运转层楼面, 8000Pa;
- (3) 除尘器运转层楼面, 4000Pa;
- (4) 锅炉连接平台、除尘器操作平台、磷酸盐储罐操作平台, 2000Pa;
- (5) 锅炉房、除尘器间、风机间屋面, 1000Pa;
- (6) 锅炉房运煤层楼面, 4000Pa。

#### 2.1.3 单炉容量(65~220)t/h的锅炉房

- (1) 室内外地坪, 10000Pa<sup>(2)</sup>;  
钢及钢筋混凝土沟盖板, 10000Pa<sup>(2)</sup>;
- (2) 锅炉房运转层楼面, 8000Pa;
- (3) 锅炉房屋面, 1000Pa;
- (4) 除尘器运转层楼面, 4000Pa;
- (5) 锅炉连接平台、除尘器操作平台、煤仓间屋面, 4000Pa。

### 2.2 汽机房

#### 2.2.1 单层布置的汽机房

- (1) 地坪, 10000Pa;  
钢及钢筋混凝土沟盖板, 4000Pa;
- (2) 汽机房屋面, 1000Pa。

#### 2.2.2 单机容量6000kW及以下的双层布置的汽机房

- (1) 检修区域地坪, 15000Pa;  
非检修区域地坪, 8000Pa;  
钢及钢筋混凝土沟盖板, 4000Pa<sup>(3)</sup>。

注: (1) 所列数值是指室外露在地面的沟盖板, 当沟盖板埋于地下时, 除应考虑覆土层荷载外, 尚应根据地面有无通行车辆、堆放材料等情况按实际可能荷载采用, 但不得小于4000Pa。

(2) 当锅炉房地坪设置运输通道时, 对通道部分的地坪及钢筋混凝土沟盖板, 应考虑2.5~5t矿车及5t载重汽车的运输荷载, 一般可按20000Pa采用。

(3) 当钢及钢筋混凝土沟盖板位于检修区域时应为10000Pa。

(2) 加热器层楼面, 4000Pa。

(3) 汽机房运转层楼面

加热器平台运转层楼面, 8000Pa;

汽轮机、发电机检修区域楼面及汽轮发电机基座平台, 15000Pa;

热电站联合厂房靠管道间悬臂平台, 8000Pa;

热电站联合厂房靠外墙悬臂平台, 4000Pa;

孤立的汽机房悬臂平台, 4000Pa;

汽机房悬臂平台与孤岛连接钢平台, 4000Pa;

汽机房固定端楼面, 4000Pa。

(4) 汽机房屋面, 1000Pa。

### 2.2.3 单机容量为12000~25000kW的汽机房

(1) 地坪

集中检修场地地坪, 20000Pa;

非检修区域及钢筋混凝土沟盖板, 10000Pa (1);

钢盖板, 4000Pa;

地下室顶板按相应的检修场地或空闲地面荷载值采用。

(2) 加热器平台中间层

作平台管道层, 4000Pa;

作支持层, 8000Pa。

(3) 汽机房运转层楼面

加热器平台运转层一般区域楼面 (包括固定端平台), 8000Pa;

汽轮发电机检修区域楼面及汽轮发电机基座平台, 15000Pa;

靠外墙悬臂平台, 4000Pa;

靠管道间悬臂平台, 8000Pa;

(4) 汽机房屋面, 1000Pa。

## 2.3 煤仓间

### 2.3.1 单炉容量为35t/h及以下的锅炉房

(1) 地坪

无磨煤设备的地坪, 10000Pa;

有磨煤设备的地坪, 15000Pa;

(2) 运转层楼面, 6000Pa;

注: (1) 当汽机房地坪设置运输通道时, 对通道部分的地坪及钢筋混凝土沟盖板, 应考虑2.5~5t铲车及5t载重汽车的运输荷载, 一般可按20000Pa采用。

a 不包括汽机横向布置时转子安装检修对平台产生的荷载, 当需要将转子支承在平台上时, 应单独提供。

b 当汽机纵向布置需要在汽机运转层平台与悬臂平台间搭设临时安装检修平台时, 作用于该排板肋 (或边梁) 的荷载可按10000Pa (包括平台自重) 计算。

- (3) 给粉机平台, 4000Pa;
- (4) 煤斗(粉斗)层楼面, 4000Pa;  
皮带机头部传动装置楼面, 10000Pa;
- (5) 煤仓间屋面, 1000Pa;  
煤仓间屋面布置粗、细粉分离器, 4000Pa;
- (6) 煤仓间非运转层悬臂平台, 4000Pa。

### 2.3.2 单炉容量(65~220)t/h的锅炉房

- (1) 磨煤机地坪, 15000Pa;
- (2) 运转层楼面, 6000Pa;
- (3) 给粉机平台, 4000Pa;
- (4) 煤斗(粉斗)层楼面, 4000Pa;
- (5) 皮带层楼面, 4000Pa;  
皮带机头部传动装置楼面, 10000Pa;
- (6) 煤仓间屋面, 4000Pa;
- (7) 除氧间、煤仓间、非运转层的各层悬臂平台, 4000Pa。

## 2.4 除氧间

### 2.4.1 单台除氧器容量为50t/h及以下的除氧间

- (1) 地坪  
水泵(含化学水处理)间, 10000Pa;  
配电间参照电气专业规定;
- (2) 管道层楼面, 4000Pa;  
换热器间楼面, 8000Pa;  
减温减压器间楼面, 8000Pa;  
管道(电缆)夹层楼面, 4000Pa;
- (3) 除氧器层楼面, 4000Pa;
- (4) 除氧间屋面, 1000Pa。

### 2.4.2 单台除氧器容量(65~220)t/h的除氧间

- (1) 厂用配电装置楼面, 4000Pa<sup>(1)</sup>;
- (2) 通风层、电缆夹层楼面, 4000Pa;
- (3) 管道层楼面, 6000Pa;
- (4) 其它, 4000Pa。
- (5) 除氧层楼面, 4000Pa。
- (6) 除氧间屋面, 4000Pa<sup>(2)</sup>。

注: (1) 当布置高压配电装置时为6000Pa。

(2) 当考虑除氧间屋面作粗、细粉分离器检修时为4000Pa, 否则为1000Pa。

### 3 辅助厂房屋面、楼(地)面活荷载

#### 3.1 化学水处理间

化学水处理间的屋面、楼(地)面活荷载如下。

- 3.1.1 室内外地坪, 6000Pa;
- 3.1.2 各层楼面(不包括试验室楼面), 4000Pa;
- 3.1.3 试验室楼面, 3000Pa;
- 3.1.4 水池、沟盖板, 4000Pa (1);
- 3.1.5 屋面, 500Pa。

#### 3.2 轻油点火罐区及油泵房

- 3.2.1 罐区地坪, 6000Pa;
- 3.2.2 油泵房地坪, 4000Pa;
- 3.2.3 屋面, 1000Pa。

#### 3.3 除渣间

##### 3.3.1 灰渣泵房

- (1) 地坪, 10000Pa;
- (2) 在进口部分的悬臂平台, 20000Pa;
- (3) 其他悬臂平台, 4000Pa;
- (4) 屋面, 500Pa。

##### 3.3.2 气力除灰楼

- (1) 运转层楼面, 4000Pa;
- (2) 灰斗层楼面, 4000Pa;
- (3) 屋面, 2000Pa。

#### 3.4 其它

- 3.4.1 渣斗平台, 4000Pa;
- 3.4.2 设备之间连接平台, 2000Pa;
- 3.4.3 设备操作平台, 4000Pa。
- 3.4.4 维修间楼(地)面
  - (1) 热工仪表、电气维修间, 4000Pa;
  - (2) 有重件检修的检修间, 10000Pa。

### 4 吊车荷载

4.1 汽机房、锅炉房及检修间等所用吊车应按轻级工作制设计, 除灰渣用桥式抓斗吊车应按重级工作制设计。

注: (1) 有安装检修荷载时, 应按地坪荷载采用。

4.2 主厂房吊车的竖向荷载和水平荷载应按下列规定采用：

4.2.1 汽机房设一台吊车，应向土建专业提供吊车铭牌。

4.2.2 锅炉房有安装吊车时（考虑一台），应按4.2.1考虑。

当锅炉房设单轨电动葫芦时，应向土建专业提供电动葫芦自重和铭牌吊重。

## 5 集中荷载和检修荷载

### 5.1 集中荷载

5.1.1 长期作用在土建结构某一固定位置的荷载为集中荷载，属于活荷载。

5.1.2 集中荷载包括作用在厂房结构上的设备荷载和管道荷载，如除氧器、粗细分分离器、工业水箱、换热器、减温减压器、煤斗、粉斗、主蒸汽、主给水、烟风煤粉管道等（包括设备、管道的自重和推力；设备、管道以及容器中的填充物；保温材料重，附加平台等重量）。

5.1.3 由设备、管道产生的作用力，如热位移、汽体排放反力等应作为集中荷载。

### 5.2 检修荷载

5.2.1 检修荷载是指设备在维修时，为起吊要维修的设备、设备及管道零部件、备品备件而作用在土建结构上的临时荷载，属于活荷载。

5.2.2 检修荷载是指作用在某处的最大检修荷载。

5.2.3 作用在屋面、各层楼面的检修荷载有：

- (1) 在锅炉房运转层楼面下的有送风机、电机检修荷载。
- (2) 在锅炉房屋面下的有锅炉用于管道零部件及设备备品备件的起吊荷载。
- (3) 在煤仓间运转层楼面下的有磨煤机电机、排粉风机电机、风扇磨转子等的检修荷载。
- (4) 在除氧间运转层（管道层）楼面下的有给水泵电机检修荷载。
- (5) 在除氧间屋面下的有除氧器头部检修荷载、除氧间管道零部件的起吊荷载。
- (6) 堆放钢球荷载，按堆放的具体位置向土建专业提出。

## 附录一 规定用词说明

- 1 表示很严格，非这样不可的用词：  
正面词一般采用“必须”；  
反面词一般采用“严禁”。
- 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：  
正面词一般采用“应”；  
反面词一般采用“不应”、“不得”。
- 3 表示允许有选择，在条件许可时，首先应这样做的用词：  
正面词一般采用“宜”或“一般”；  
反面词一般采用“不宜”。
- 4 表示一般情况下均应这样做，但硬性规定这样做有困难时，采用“应尽量”。
- 5 表示允许有选择，在一定条件下，可以这样做的，采用“可”。

# 锅炉房、汽机房土建荷载设计条件

## 技 术 规 定

HG/T 20681-1990

### 编 制 说 明

#### 1 总则及基本规定

1.1 长期以来,化工系统设计院在锅炉房、汽机房设计中,楼(地)面、屋面土建荷载设计条件的具体数据选用比较混乱,有的设计单位按照《火力发电厂土建结构设计规定》(SDGJ 64-84)的有关数据选用,有的设计单位按照《工业锅炉房设计手册》1977年版787页或1986年版(第二版)857页中的数据选用,还有的设计单位按照自己的设计经验自行制定或者按旧的《工业锅炉房设计规范》等书中的数据选用。在同一单位不同设计人员之间,不同单位之间,选用的数据差别比较大。如锅炉房运转层楼面活荷载,1986年版的《工业锅炉房设计手册》中定为12000Pa,而《火力发电厂土建结构设计技术规定》(SDGJ 64-84)中规定为8000Pa ( $800\text{kg}/\text{m}^2$ ),两者相差4000Pa。又如同样是锅炉运转层楼面活荷载,有的单位使用5000Pa,在施工和运行中采取相应措施后也没有发生建构物损坏问题。由于各施工单位在安装过程中堆放施工机具、材料的高度和密度不同,对建构物的影响也就不同,从以往建构物损坏分析来看,设计荷载虽不是唯一的决定因素,但却是关键因素。因此,要求在设计锅炉房时,对汽机房的楼(地)面、屋面荷载做一个科学的分析,整理出一套完整的、合理的设计条件数据。本规定就是根据这种情况而制订的。

1.2 目前出版的《火力发电厂土建结构设计技术规定》(SDGJ 64-84)规定了12000kW及其以上的锅炉房、汽机房的各层楼(地)面、屋面活荷载土建设计条件。但是,化工系统经常遇到的却是单机容量为6000kW及以下机组的汽机房和单炉容量为35t/h及以下的锅炉房,而这样机炉配套的汽机房和锅炉房楼(地)面、屋面活荷载土建设计条件却无章可循,本规定就是试图填补这一空白。

1.3 由于目前化工装置的规模越来越大,所配套的锅炉房和汽机房的规模有不断增大的趋势,为了适应这种发展趋势和便于设计人员查寻资料,本规定适用范围扩大至单机容量为25000kW,单炉容量为220t/h的汽机房、锅炉房的土建设计荷载条件。

1.4 影响土建结构的荷载很多,主要有结构自重、土重、楼面活荷载、屋面活荷载、雪载、风载、灰载、设备管道自重、管道及设备运行中产生的作用力、设备中的填充物、转动设备引起的动力荷载、地震力等等,但这些名目繁多的荷载,有的是土建本身考虑的,有的要求热工专业向土建专业提出,本规定中的荷载是热工专业向土建专业提供的荷载条件。

1.5 按《工业与民用建筑结构荷载规范》(TJ 9-74)中规定,工业建筑的楼面在生产使用或检修、安装时,由设备运输工具等重物所引起的局部荷载及集中荷载,均应按实际情况考虑或利用等效均布活荷载代替。

当锅炉房、汽机房在生产使用、检修、施工安装时,由于设备、材料堆放、运输工具等重物引起的集中荷载或局部荷载,如按实际情况考虑,就比较复杂。如果这样,势必给设计者带来很多困难。因此,本规定给出各处的等效均布荷载以代替那些名目繁多的荷载,使设计工作简化。而主要设备、管道如除氧器及水箱、粗细粉分离器、主蒸汽、主给水、烟风煤粉管道、检修起吊挂钩等所引起的荷载,虽然属于活荷载范畴,但它毕竟是集中荷载。因此,应单独向土建专业提出。

## 2 主厂房屋面、楼(地)面活荷载

2.1 《火力发电厂土建结构设计技术规定》(SDGJ 64-84)是电力部各有关设计院、施工单位、电力科研院所、试验所经过多年的工作经验积累和试验,经反复讨论,又经过几十年的实践检验修订而制订的,有较充分的理论根据和科学依据。因此,它是我们这次编制本规定的主要依据和参考。

2.1.2(4) 本款中除尘器操作平台是指由土建专业设计的平台,如花岗岩水膜除尘器的操作平台。

2.2 《工业锅炉房设计手册》也是经过不少设计单位反复讨论、修改而制订的,是对工业锅炉房设计有很大影响的手册,有较大的参考价值。

2.3 在编制本规定时,对《火力发电厂土建结构设计技术规定》(SDGJ 64-84)和《工业锅炉房设计手册》进行了比较,认为锅炉房各楼(地)面、屋面活荷载按《火力发电厂土建结构设计技术规定》(SDGJ 64-84)中规定的低限数据选取为宜。

例如,《工业锅炉房设计手册》规定锅炉房运转层楼面活荷载为12000Pa,而《火力发电厂土建结构设计技术规定》(SDGJ 64-84)中对220t/h以下的锅炉规定为8000Pa。我们认为规定8000Pa较为合理。锅炉房运转层活荷载主要是由于锅炉链条检修和安装砌炉时耐火砖堆放造成。以耐火砖为例,虽然工业锅炉以重型炉墙为多,其耐火砖和红砖用量很大,但堆放时,按照堆放密度和堆放体积的要求,即每 $m^2$ 堆放密度为一堆,堆放体积为 $0.5 \times 0.5 \times 1.2$  (H)  $m^3$ 。若耐火砖的重量以 $2000 kg/m^3$ 计,则每 $m^2$ 堆放的耐火砖为600kg。所以锅炉房运转层楼面活荷载规定为8000Pa是合适的。

2.4 由于目前汽机房的楼(地)面、屋面活荷载,除了《火力发电厂土建结构设计技术规定》以外,尚无其它资料可供借鉴,因此,对6000kW及其以下的汽轮发电机组,我们认为以参考《火力发电厂土建结构设计技术规定》(SDGJ 64-84)中的有关数据的下限或略小于该数据为宜,等到实施一段时间后再修订。

2.5 煤仓间的楼(地)面、屋面活荷载,由于锅炉房的运煤设施和火力发电厂小型机炉的运煤设施已很接近,所以,该部分数据规定值比《工业锅炉房设计手册》1986年版中规定的3000Pa要大。而与《火力发电厂土建结构设计技术规定》(SDGJ 64-84)保持一致。皮带机头部传动装置楼面荷载,本规定与上述手册和规定则完全一致。

2.6 除氧间的楼面活荷载,是按照《火力发电厂土建结构设计技术规定》(SDGJ 64-84)中的数据选用的。

换热器间、减温减压器间考虑设备安装及维修、大型阀门的堆放等，其楼面活荷载由《工业锅炉房设计手册》1986年版规定的4000Pa提高到8000Pa。

2.7 装机容量12000~25000kW的汽机房和锅炉房，其楼（地）面、屋面活荷载完全选用《火力发电厂土建结构设计技术规定》（SDGJ64-84）中的有关数据。

### 3 辅助厂房屋面、楼（地）面活荷载

辅助厂房的屋面、楼（地）面活荷载，在一般情况下，按《火力发电厂土建结构设计技术规定》（SDGJ 64-84）中的数据选用，个别地方进行了小的调整。

3.1.4(4) 水池、沟盖板的活荷载，其数据是考虑了安装设备（如生水池上安装生水换热器）和设备维修、材料堆放的要求而定的。

### 4 吊车荷载

吊车荷载是按照锅炉房、汽机房、检修间吊车工作特性决定为轻级工作制。荷载完全按照《工业与民用建筑结构荷载规范》（TJ9-74）采用。

### 5 集中荷载和检修荷载

本规定中的屋面、楼（地）面活荷载是均布活荷载，不包括集中荷载和检修荷载。本章中所规定的集中荷载和检修荷载范围只是其中大部分，随着锅炉房规模、布置、系统的不同可以有所增减。

### 6 其它

6.1 本规定荷载是热工专业向土建专业提供的荷载条件，不包括土建专业的荷载组合、荷载系数等。

6.2 本规定中的锅炉房不包括废热锅炉。

6.3 本规定中的汽机房是指拖动汽轮发电机的汽机房，不包括拖动压缩机、鼓风机、冷冻机、水泵等设备的工业透平所组成的汽机房。

6.4 本规定不包括卸煤、贮煤、运煤、碎煤等装置以及配电、变电等装置的屋面、楼（地）面活荷载。