

022-13

P<sub>22</sub>

冶金工业

# 工业炉基础设计规程

YS 15-79

(试 行)

J<sub>1</sub>-12

71.242

1982 北京

冶 金 工 业

# 工业炉基础设计规程

YS 15—79

(试 行)

主编单位：冶金工业部武汉钢铁设计研究院

批准单位：中华人民共和国冶金工业部

试行日期：1982年3月1日

冶 金 工 业 出 版 社

冶金工业  
工业炉基础设计规程

YS 15—79

(试行)

冶金工业出版社出版

(北京灯市口74号)

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/32 印张7字数152千字

1982年4月第一版 1982年4月第一次印刷

印数00,001~7,200册

统一书号: 15062·3756 定价0.58元

# 通 知

## (79) 冶基字第411号

根据部(74)冶基设字第19号文，由武汉钢铁设计院、鞍钢设计院编制的《冶金工业工业炉基础设计规程》YS15—79，经审查同意批准试行。各单位在试行中要继续总结经验，注意积累资料，提出改进意见，为今后补充修改做好准备。

本规程由武汉钢铁设计研究院负责管理。

冶金工业部

一九七九年二月十三日

1979/2/13

# 目 录

第一章 总则 .....	1
第二章 设计一般规定 .....	3
第三章 转炉基础 .....	8
第一节 结构形式与构造 .....	8
第二节 计算 .....	16
第四章 电炉基础 .....	21
第一节 结构形式与构造 .....	21
第二节 计算 .....	30
第五章 均热炉基础 .....	32
第一节 结构形式与构造 .....	32
第二节 计算 .....	38
(I) 清渣通廊 .....	38
(II) 炉体支墩 .....	40
(III) 基础底板及挡土墙 .....	40
第六章 加热炉基础 .....	43
第一节 结构形式与构造 .....	43
第二节 计算 .....	48
附录一 框架内力计算公式 .....	51
附录二 自由搁置在温克尔地基上梁的弯矩、切 力和反力计算表 .....	60
附录三 地基变形模量与基床系数对照表 .....	98
附录四 均热炉基础底板厚度及配筋参考值 .....	99
附录五 计算例题 .....	104
例题一 50吨半悬挂式转炉构架式基础计算 .....	104

例题二	50吨半悬挂式转炉支墩式基础计算 .....	144
例题三	炉底中心烧嘴换热式均热炉基础计算 .....	159
编制说明	.....	192

## 第一章 总 则

**第 1 条** 冶金工业的工业炉基础设计应做到技术先进，经济合理，安全适用，确保质量。

**第 2 条** 本规程适用于钢铁工业的转炉、电炉、均热炉和加热炉等基础的设计。

对于有下列情况之一的工业炉基础，尚应符合现行有关专门规范或规程的规定：

- 一、修建在地震区、湿陷性黄土地区的工业炉基础；
- 二、表面温度在 $60\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的钢筋混凝土工业炉基础；
- 三、表面温度高于 $200^{\circ}\text{C}$ 的耐热钢筋混凝土工业炉基础；
- 四、修建在侵蚀性环境的工业炉基础。

**第 3 条** 设计工业炉基础时，还应遵守下列规范、规程和有关规定：

- 一、《钢筋混凝土结构设计规范》TJ10—74；
- 二、《钢结构设计规范》TJ17—74；
- 三、《工业与民用建筑地基基础设计规范》TJ7—74；
- 四、《冶金工业厂房钢筋混凝土结构抗热设计规程》YS12—79；
- 五、建筑结构防水、防腐蚀、耐热混凝土和烟道设计的有关规定。

**第 4 条** 设计工业炉基础时，应满足下列技术要求：

- 一、基础结构的布置，在平面和立面上应有足够的净空尺寸，以满足生产操作、设备安装和维修的要求；
- 二、基础在荷载和温度的共同作用下，应有足够的强度

和刚度，以满足控制变形和裂缝的要求；

三、根据工艺要求、工程地质水文条件及基础的结构形式等采取相应的防水或排水措施；

四、经常处于高温烘烤或粘渣的部位，应有良好的隔热保护措施。



## 第二章 设计一般规定

### 第 5 条 工业炉基础设计资料应包括：

一、工业炉的工艺资料及有关构筑物的资料：包括车间工艺布置图，炉体设备及基础轮廓平剖面图（图中应标明主要中心线与行列线的关系，地脚螺栓及预埋件的尺寸和位置，以及二次浇灌层的尺寸和敷设部位等），传至基础的荷载数值性质及其分布情况，基础附近的地面荷载，基础表面温度等；

二、工程地质及水文地质资料：包括土的物理力学性质，土的变形模量值（对于均热炉等大型工业炉基础需有地基土的基床系数 $K$ 值）；地下水水位及其变化规律，地下水对混凝土的侵蚀性，上层滞水情况等；

三、厂区地形图、车间附近地下管网的布置图；

四、工业炉基础与建筑物基础或地下构筑物之间的关系。

### 第 6 条 工业炉基础的混凝土，按下列规定采用：

一、基础表面温度在 $200^{\circ}\text{C}$ 以下时，采用不低于150号的普通混凝土；

二、基础表面温度在 $200^{\circ}\text{C}$ 以上时，采用不低于150号的耐热混凝土；

三、基础本身需考虑防水时，采用不低于200号的防水混凝土；

四、按构造要求设计的小型工业炉基础，可采用100号普通混凝土；

## 五、二次浇灌层:

1. 厚度大于或等于50毫米时, 一般采用200号细石混凝土;

2. 厚度小于50毫米时, 一般采用1:2水泥砂浆;

## 六、基础垫层采用75号混凝土。

注: 1. 基础表面温度在 $100^{\circ}\text{C}$ 以上时, 混凝土骨料中不应掺入湿胀性材料(如硅、镁砖碎块等);

2. 采用防水混凝土时, 基础表面温度应控制在 $60^{\circ}\text{C}$ 以下;

3. 防水混凝土的抗渗标号, 应根据最大水头和最小壁厚之比确定, 一般不小于B8;

4. 稳定热源作用下的工业炉基础, 当有可靠的实践经验时, 普通混凝土的温度上限值可适当提高。

**第7条** 工业炉基础的钢筋, 应优先采用Ⅱ级钢筋或5号钢钢筋。

工业炉基础的配筋除按计算确定外, 应优先选用较小直径的钢筋。

**第8条** 设计工业炉基础, 应根据工艺要求、工程水文地质条件及基础表面温度和隔热保护等情况, 采取相应的防水或排水措施, 以保证正常生产和安全操作。

防水或排水措施主要有以下几种:

一、渗排水层;

二、盲沟排水;

三、钢板防水层;

四、防水混凝土。

当考虑了第9条的因素后, 地下水水位仍低于基础底面标高, 并且工程地质和地形等条件有利, 能保证基础不受上层滞水或生产水的渗透影响时(如处于砂类土中的基础), 可

不考虑防水或排水措施。

- 注： 1. 大面积的工业炉基础，当采用防水混凝土结构时，施工中应采取防止开裂措施；
2. 基础采用防水方案时，计算过程中尚需验算地下水对基础的浮力。

**第 9 条** 设计工业炉基础，对地下水水位的确定，应结合工程地质和水文地质资料，考虑下列不利因素的影响：

- 一、勘察时，可能不是最高水位的季节；
- 二、基础附近的管网漏水；
- 三、厂区土方工程施工时，原有自然地形或土的结构被破坏而引起地下水水位的上升；
- 四、远景发展因素（如厂区扩建或附近厂矿企业、水利工程的兴建等）。

**第 10 条** 工业炉基础的隔热保护措施，可采用耐热混凝土、耐火砖、普通砖或铸铁板等材料，其具体做法分别见各章有关条文。

**第 11 条** 工业炉基础底面下因施工扰动的土，应挖除后再填以混凝土。

当相邻两基础不在同一标高时，应根据荷载大小和土质情况满足  $\frac{S}{h} = 1 \sim 2$  的条件（图1）。

工业炉基础与附近柱基础相碰时，可将柱基础加深至工业炉基础底标高下或将工业炉基础底板设计成悬臂式。个别情况下，也可设计成联合基础。

**第 12 条** 基础变形缝（伸缩缝和沉降缝）的位置，应满足工艺要求，并按下列情况设置：

- 一、基础长度超过《钢筋混凝土结构设计规范》TJ10—

74的允许最大伸缩缝间距时，设置伸缩缝；

二、基础荷载突变处设置沉降缝；

三、基础埋置深度或底面积突变处设置沉降缝。

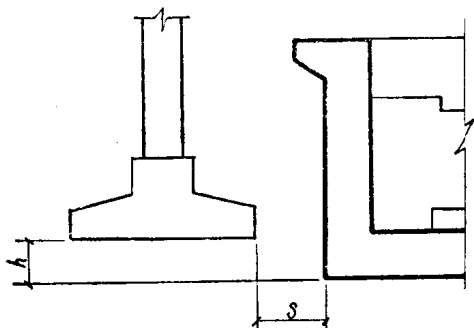


图 1 基础间距离的控制尺寸

- 注： 1. 均热炉基础和加热炉基础，尚应符合第五章和第六章的有关规定。
2. 当有可靠实践经验或采取措施时，也可加大伸缩缝的间距或不设置伸缩缝。

**第 13 条** 设备支座底板边缘至基础边缘的距离，一般不应小于100毫米。

为便于安装设备时进行调整，在基础顶面标高下，一般预留不小于50毫米的二次浇灌层。

**第 14 条** 地脚螺栓一般为设备自带。

当设备未带地脚螺栓时，预埋地脚螺栓的最小埋置深度按实际作用力确定（地脚螺栓的直径和作用力由工艺提供）。当作用力不能确定时，建议采用下列数据：混凝土标号大于或等于150号，直钩式螺栓取 $20d$ ，爪式、锚板式螺栓取 $15d$ （ $d$ 为螺栓直径）。构造螺栓一般可小于此数值。

地脚螺栓一般用3号钢制作。

地脚螺栓中心至基础边缘的距离不小于4倍螺栓直径，且不小于150毫米。当为预留孔时，则孔边至基础边缘的距离应不小于50毫米。当不能满足上述距离时，应采取加固措施。

预埋地脚螺栓底部至基础底面之间的距离应不小于50毫米。如为预留孔时，则应不小于100毫米。

**第 15 条** 当工业炉基础建造在软弱土层上时，在基础上应设置固定的沉降观测点，以便长期观测。沉降观测点的设置应符合《地基和基础工程施工及验收规范》GBJ17—66（修订本）附录二十七的规定。

必要时，基础应考虑采取调整不均匀沉降的措施。

**第 16 条** 工业炉基础上受高温烘烤的操作平台，一般采用钢结构，其它平台可采用钢筋混凝土结构。

工业炉基础尚应根据生产操作和安全的要 求，设置爬梯和防护栏杆。

## 第三章 转 炉 基 础

**第 17 条** 本章适用于高架式转炉基础(图 2、图 3)的设计, 内容包括:

一、转炉耳轴支座和传动设备的梁、板、柱、底板等(不包括与基础分离的支承传动设备的操作平台);

二、转炉炉下钢水包车和渣罐车通过地段的地坪、轨道基础、集渣坑等;

三、装设钢水包车、渣罐车滑线的电缆沟。

注: 对于地坑式转炉基础, 可参照地坑式电炉基础设计。

### 第一节 结构形式与构造

**第 18 条** 转炉基础的结构形式:

一、转炉容量大于50吨时, 基础宜采用构架式结构(图 2);

二、转炉容量大于15吨及小于或等于50吨时, 基础宜优先采用带悬臂的支墩式结构(图 3), 也可采用构架式结构;

三、转炉容量小于或等于15吨时, 基础宜采用支墩式结构。此时如为带悬臂的支墩式结构时, 传动设备可置于悬臂上或置于操作平台上, 也可置于另一独立的支墩上。

**第 19 条** 转炉耳轴支座基础的底板宜设计成整体的刚性厚板或倒置的梁板式结构。

当地基为低压缩性土或采用人工地基(如桩基)时, 也可设计成分离式基础。此时沉降差应满足设备的要求。

注: 当转炉基础设计成独立基础布置困难时, 可考虑与厂房柱或

平台柱基础合并设计成联合基础。

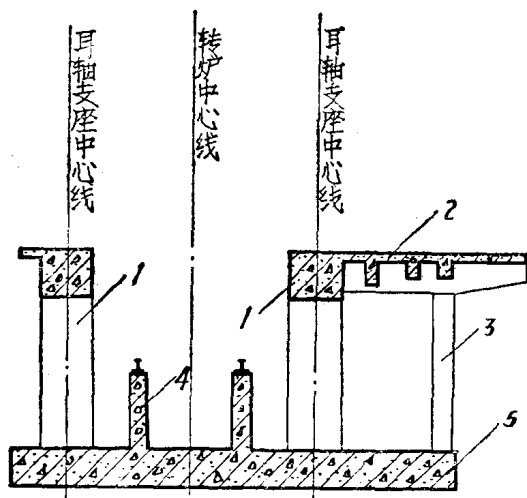


图 2 构架式转炉基础

1—框架；2—顶板；3—小柱；4—钢水包及渣罐车轨道基础；5—底板

**第 20 条** 钢水包车及渣罐车的轨道基础可设计成带形钢筋混凝土基础，直接支承在转炉基础的底板上。

当转炉耳轴支座基础的底板为分离式结构时，上述轨道基础宜埋置在未扰动土上；当转炉容量小时，也可埋置在回填土上，此时回填土应满足《工业及民用建筑地基基础设计规范》TJ7-74的要求。

**第 21 条** 构架式转炉基础可设计成单跨或双跨的框架，其中心线应与耳轴支座的荷载作用中心线相重合。

在主要设备的地脚螺栓下应布置有梁。

框架的横梁高度应按斜截面的抗剪强度计算确定；框架

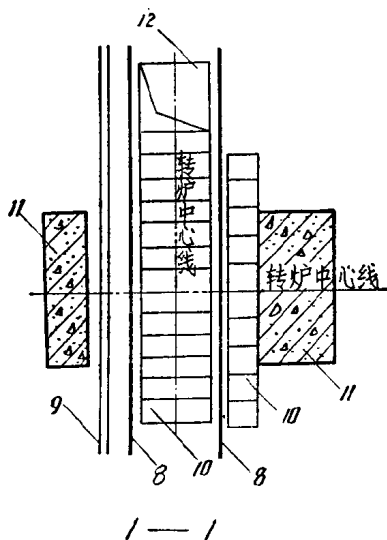
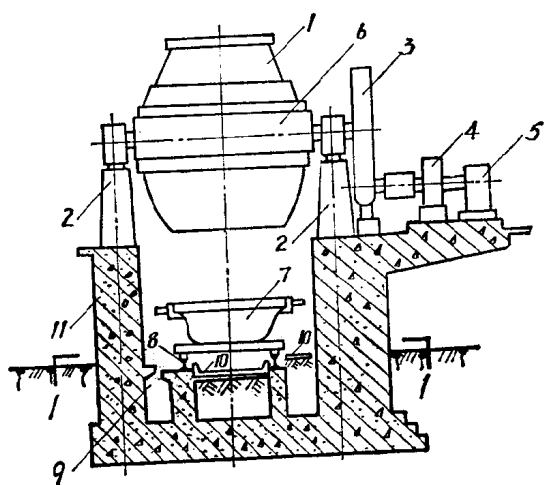


图 3 带悬臂的支墩式转炉基础

1—转炉；2—耳轴支座；3—半悬挂齿轮箱；4—主减速机；  
5—电动机；6—托圈；7—渣盘或钢水包；8—钢轨；9—电缆  
沟；10—地坪；11—基础；12—集渣坑



平面内的柱截面高度可按 $1/4\sim 1/5$ 全柱高度假定进行计算。顶板厚度应大于或等于120毫米。

**第 22 条** 构架式转炉基础的底板，当为刚性厚板结构时，其板厚应大于或等于框架平面内柱截面高度的0.8倍；当为倒置的梁板结构时，其梁高度应大于或等于框架平面内柱截面高度。

**第 23 条** 支墩式转炉基础的支墩截面与配筋，应按计算确定，且钢筋直径不小于16毫米，间距不大于200毫米。横向构造钢筋直径宜取12毫米，间距不大于200毫米。

悬臂厚板宜设计为变截面，板的最小厚度应大于或等于120毫米。

底板厚度应大于或等于600毫米。

注：当有实践经验时，支墩的最小配筋百分率可适当降低。

**第 24 条** 转炉耳轴支座的支墩或构架，靠转炉侧及前后两侧表面应采取如下的隔热保护措施(图4)：

一、转炉容量大于15吨时，可采用半砖厚骨架墙或一砖厚自承重墙；

二、转炉容量小于或等于15吨时，可采用一砖厚自承重墙；

三、当两个耳轴支座间的距离小，钢水的渣量大或采用砖墙隔热层所占净空过大时，可采用铸铁板。

**第 25 条** 转炉基础骨架墙的骨架宜用角钢组成，角钢肢不应露出墙面，并与基础表面的预埋件连接(图5)。

自承重墙应与基础预埋钢筋拉结(图6)。

骨架墙及自承重墙可采用普通砖，用耐热砂浆砌筑。

**第 26 条** 转炉基础采用铸铁板隔热保护层时，可采用下列的构造方式：