

# 小型鋼鐵聯合企業的 土建施工常識

北京黑色冶金設計總院



冶金工業出版社

小型鋼鐵聯合企業的  
土建施工常識



冶金工业出版社

## 出版者的話

鋼鐵戰綫上的“小土群”已經跨进了巩固和提高的新阶段。許多县和人民公社开始陆續建立了自己的小型鋼鐵联合企业。为了配合这一运动的发展，我們將北京黑色冶金設計总院所編写的“小型鋼鐵联合企业的土建施工常識”一書出版，以期对各地的建厂工程有所帮助。

小型鋼鐵联合企业的土建施工常識 北京黑色冶金設計总院 編

編輯：杜华云

設計：董胸菴

校对：刘云华

---

1959年1月第1版 1959年1月北京第1次印刷30,000册

787×1092·1/32 35,000字 · 印张  $1\frac{4}{32}$  · 定价 0.17元

中央民族印刷厂印

新华書店发行

書号 1414

---

冶金工业出版社出版（地址：北京市灯市口甲45号）

北京市書刊出版业营业許可証出字第093号

## 前 言

目前我国正在掀起全民办钢铁企业的高潮，冶金部黑色冶金设计总院为了配合这一高潮，向全国各地发出了一些小型钢铁联合企业的设计图纸，以为建厂的施工依据。考虑到全国各乡、各县，对这些厂的土建施工技术可能尚不完全熟悉，特编写此小册子，介绍一些土建施工中的一般知识，希望能帮助各地解决一些有关建厂中的土建施工问题……

…。

# 目 录

## 前言

第一章 确定厂址时对风向和工程地質应注 意的事項.....	1
第二章 小型鋼鐵联合企业主要車間的土建工程特点.....	5
第三章 土建工程中的主要材料.....	8
(一) 混凝土.....	8
(二) 鋼筋混凝土.....	20
(三) 磚石.....	20
(四) 砂漿.....	22
(五) 木材.....	24
第四章 土建工程的施工.....	25
(一) 土方工程.....	25
(二) 磚石工程.....	28
(三) 木結構.....	35
(四) 混凝土和鋼筋混凝土工程.....	36
(五) 高爐工程.....	49

## 第一章 确定厂址时对风向和 工程地質应注意的事項

鋼鐵企业中有高爐、轉爐和其他加热爐等，这些爐子在生产时会排出很多的烟和灰，把空气弄的很髒，对人的健康不利，所以在确定厂房和居住区的机关位置时，应当使厂房位于当地盛行风向的下风方向，使烟灰不致吹入住宅区。同时也要考虑不使西晒，以免夏季車間內太热。

季节的变化、地形的分布对于风向、风速都有一定的影响，因此同一个地方的风向常在变化，但是一个地方一定有某种方向的风較多，就是說有它的盛行风向，我們根据当地过去的經驗或气象記錄可以知道盛行风向的方位。

工厂一定要建設在地基上。而地基的好坏又直接影响着基础的稳固、施工有无困难和花錢的多少。所以在确定厂址时一定要先要对厂区内地質的情况有个比較清楚的了解。可以找工程地質勘探人員来作这项工作，假使沒有这种条件，可以通过对地形和地表情况的观察和挖一些深淺不同的探坑，取些土样凭我們的常識来判断地基的好坏。在小型企业中，厂房和設備都不大，在一般情况下，只要我們对于一些主要工程地質問題事先加以注意，就不致发生严重的事故。

在确定厂址时要注意些什么主要問題呢？

第一，厂址应当位于比較平坦的地区。因为在平坦的地区建厂可以节省土方工程，最好是稍微有点坡度（在1%~

2%左右),这对保証順利地排除地面水是有利的。

第二,厂址內的土壤应能承受較大的压力,同时地下水距地表面的深度最好是在4~5公尺以下。如在2公尺以內就有水,則对建設厂子來說是不利的。

第三,注意滑坡問題。假如限于地形,一定要把厂子放在山坡台地上,則应注意是否可能发生滑坡現象。滑坡的产生是因为土层中的水下滲到与基层岩石接触处的粘性土中,把土的結構搞松了,因而粘性土由于自身重力的影响就向下滑动。假如下面岩石表面是傾斜的,岩石上面复有粘土而又有被水浸湿的可能,或从地表上有因滑坡而产生的裂縫或发现台地上的树木根部是弯曲的,也可以証明是有滑坡現象。

第四,注意沉陷性大的孔土。我国称这种土为黄土,它分布在我国西北和华北地区,呈淡黄色粉狀顆粒,土中分佈有肉眼可以看到的孔洞,很多时侯在孔洞內有石灰質的白色斑痕。这种土在干燥时承载能力較大,甚至能直立形成陡崖,但是遇水后,它的性質就突然发生变化,承压力突然下降而发生很大的沉陷。使建在这种土上的建筑物发生傾斜、破裂,故应当避免把厂子建在这种土上。如不可能避开时,要注意不要使生产用水或地面雨水浸湿建筑物的基础。

处理黄土沉陷性簡而易行的方法是,把基础下面的土挖去1~2公尺,然后分层夯实,每层填虛土厚25公分,夯实后厚度为15公分。如沉陷性不大可在基础下挖去30公分,分兩层夯实即可。施工时注意不要使雨水浸入基础槽內。基础作完之后,回填土要注意很好的分层夯实。沿厂房四周的地表面寬約2~3公尺的範圍內的地表土予以夯实,并作好地面排水,不致浸湿厂房基础。厂房內的水管应当用明管或放

在不漏水的且易于檢查的沟槽內。在容易被生产用水淋湿的地方，地面上要作不透水层，最簡易的方法是將地面作一步或二步灰土（每步厚15公分）。若作灰土地面有困难时，也可采用其他不透水的地坪。

除以上应注意的問題之外，还附帶介紹一下地基土壤的分类及其允許承压力的大小。

岩石是最好的地基土壤，但施工时应將其表面上的腐化物清除，只有孔洞要先用混凝土填滿。

礫石和砂类土壤（顆粒大于0.09公厘）也是适宜于作地基的土壤，礫石孔隙中充滿砂土者密实性較好，承載能力高些，孔隙未被砂土填充密实者承載能力低些。

粉砂（顆粒0.10~0.02公厘）和沉泥（顆粒0.02~0.002公厘）土壤的承載能力很小，是很坏的地基，且遇有地下水时它要在基坑內流动而成为流砂，造成施工困难和危險，故应儘量不在这种土上作建筑物。

粘性土壤（顆粒小于0.002公厘）随其中混入无粘性土壤的多少和含水量的多少，承載能力变化很大。

填土的組成很复杂，按照填土的年令和密实程度承載能力变化較大，但一般來說是一种坏的地基。

确定土壤承載能力可根据苏联的地基规范，当缺乏勘探資料时，可根据下面的土壤分类来确定。

### 各种地基土壤的容許荷重

#### I) 裂縫不多未經风化的岩石

1. 砂岩、石灰岩、白云石及板岩等 15公斤/公分<sup>2</sup>
2. 花崗岩、正長岩、閃長岩、斑岩、輝綠岩、玄武岩、片麻岩等 30公斤/公分<sup>2</sup>



当裂缝很大或已经风化时可將容許荷重減半使用。

## II) 砂和礫石类

1. 細砂和中砂 (顆粒0.09~1.0公厘) 3.0 公斤/公分<sup>2</sup>
2. 粗砂到礫石 3.5~5 公斤/公分<sup>2</sup>

粗砂用較低的数字, 礫石用較高的数字。

## III) 粉砂和沉泥 (有水时) 0~0.5 公斤/公分<sup>2</sup>

## IV) 粘性土壤

1. 液体为粥狀 (置入手中, 紧握拳头土壤会从手指間挤出) 0 公斤/公分<sup>2</sup>
2. 軟的 (土壤很容易被搓捏) 0.4 公斤/公分<sup>2</sup>
3. 硬的 (土壤很不易被搓捏, 但可以滾成 3 公厘大小的圓柱体) 1.0 公斤/公分<sup>2</sup>
4. 坚固的 (滾成 3 公厘圓柱体, 脆而易碎但潮湿呈暗色) 2.0 公斤/公分<sup>2</sup>
5. 很硬的 (土壤很干燥因而色淡, 整块的可以裂成小块) 4.0 公斤/公分<sup>2</sup>

## V) 填土按照填土年令及密实程度一般不大于

1.0 公斤/公分<sup>2</sup>

但坏的不能作地基。

---

## 第二章 小型鋼鐵聯合企業主要車間的 土建工程特點

小型鋼鐵聯合企業的主要車間一般有煉鐵車間、煉鋼車間和軋鋼車間。

煉鐵車間由高爐、熱風爐、鼓風機室、卷揚機室、出鐵場、除塵器、以及煙囪煙道等所組成。小的高爐容積由3立方公尺起到55及100立方公尺不等。這種高爐的爐皮一般都用磚砌成，可是因為高爐在操作的時候溫度很高，而且因鼓風機向高爐裡面吹風使爐體內產生些壓力，所以磚砌爐皮受到高溫後很容易產生裂縫。這樣爐體內具有壓力的氣體就要從裂縫冒出來，使爐體裡面的壓力下降，對操作來說是很不利的。故磚砌爐皮的外面多用鐵箍把它箍起來，這樣可以避免爐體因發生大裂縫而破壞，以及避免裂縫發展的太大漏氣太多，不能維持爐體內的正常壓力。磚砌爐皮是用普通青紅磚砌成的，但裡面要砌一層耐火磚，以抵抗爐體內的高溫。在耐火磚和普通磚砌體的中間要留一層空隙，內填隔熱材料，這樣做可以使傳到外面磚砌體上的溫度降低一些。

容積很小的高爐基礎可用塊石砌成，大一些的最好用混凝土來作，因為它的整體性好些。基礎上要有較厚的耐火磚，來抵抗鐵水高溫的侵蝕。容積大一些的高爐，除基礎上用耐火磚來抵抗鐵水的高溫侵蝕外，在耐火磚的下面還要作一層耐熱混凝土塊，以防止基礎上部的混凝土因受到高溫影響以後而被破壞。

根據高爐容積的大小可以用磚也可以用鋼筋混凝土作熱

风爐和除尘器，再大一些的也可以用鋼板作。热风爐和除尘器內的溫度虽然沒有高爐內高，但对混凝土來說还是有不利影响，所以在混凝土的热风爐和除尘器的里面要用普通青紅磚或耐火磚作內襯。当用磚砌筑时最好在砌体里面沿水平磚縫放一些环形鋼筋，或在外面加些鋼箍以防它裂成大的裂縫。

卷揚机和鼓风机的动荷重都比較大些。不过卷揚机的震动週期慢而鼓风机的震动週期快。作这种設備的基础时要求有很好的整体性，故施工时不宜間断要一次把它作好，同时基础要有比較大的重量以免机器开动起来震动的太利害而影响操作。

烟囱和烟道是用磚砌的，因为受到气体的高溫影响，在里面要作一层襯砌。一般高爐使用的烟囱和烟道內溫度并不太高，故里面的襯砌可用普通紅磚来作，烟囱里面的襯砌和外面烟囱壁的磚砌体之間一般留有50~100公厘的空隙，使外面砌体的溫度不致太高。烟囱因为受里面气体溫度的影响也容易出现裂縫，为避免裂縫的出现和扩展的太大，可沿烟囱的高度每隔一段距离在灰縫內放一圈鋼筋或在烟囱外面加一道鋼板箍。应当怎样作法要通过計算来决定。

在鑄錠时，出鉄場的溫度很高，故只有房盖而不要牆壁，为了避免着火，出鉄場的柱子应当用磚砌筑。

小型煉鋼車間都是用轉爐煉鋼。厂房一般都是單跨的，轉爐放在厂房的一側，这样出烟方便，而另一側就可以作鑄錠用。

根据煉鋼爐容量的大小不同，厂房的跨度也有寬窄，一般由9公尺到18公尺，厂房窄时吊車重量也小，故柱子是磚砌的，屋盖用木屋架，不过爐子附近要注意防火。当厂房寬

时吊車重量也大，柱子和屋盖就要用鋼筋混凝土的。吊車大梁都是用鋼筋混凝土。

除煉鋼厂房之外厂內主要構筑物还有轉爐基础，鑄錠坑和化鐵爐等。轉爐基础因受动力荷重較大，故要用鋼筋混凝土。鑄錠坑視坑的深淺和大小可以用磚石的或鋼筋混凝土的。化鐵爐平台多用鋼筋混凝土的，而其基础可以用混凝土的或块石的。轉爐基础深入地下較多，而且里面如有水滲进时在出鋼时可能引起爆炸，故当有地下水时应特別注意轉爐基础的防水工作。轉爐附近溫度很高，这种高溫可能使混凝土結構产生裂縫，尤其轉爐上面的吊車梁所受的影响最大，故应在外表上加隔热物（如用石棉类的隔热材料包裹）。

小型軋鋼車間一般也是單跨厂房，小的車間多为磚木結構，大一些的可能有鋼筋混凝土柱子和屋盖系統。但吊車梁均用鋼筋混凝土作成。厂內主要的設備有軋鋼机組和加熱爐。比較小的軋鋼机基础因为它不太長，而且所受动力也小一些，故一般單用混凝土作成，不放鋼筋。長度比較大的，因为它受的动力比較大，也因为它在澆灌混凝土以后由于收縮产生的应力較大，故沿基础的外表面多用鋼筋网来加固。加熱爐基础因为受溫度影响也要放鋼筋网加固。

---

## 第三章 土建工程中的主要材料

### 一、 混凝土

(一) 混凝土的材料——混凝土是由水泥、石子、砂子和水拌和而成的膠結材料，現在分別介紹如下：

#### I) 水泥

1. 水泥的种类性能和使用范围——水泥的种类很多，而建筑工程中常用的有三种，其中包括：普通水泥（又叫矽酸鹽水泥）、矿渣矽酸鹽水泥、火山灰水泥。

普通水泥（又叫矽酸鹽水泥）为粉末狀的細顆粒，是由石灰石、粘土、矽岩等原料組成，經過高溫燃燒后再掺入适当的石膏磨細制造出来的。

普通水泥的凝結速度較其它水泥快，并且在二十八天内就可达到設計强度，抗冻性較其它几种水泥好，但对含有酸类浸蝕水的抵抗能力較其它两种水泥差。

普通水泥的使用范围是很廣的。一般的車間，除地下結構遇有浸蝕作用的水不能用外，其它的結構都常采用，如鋼筋混凝土、梁板柱、吊車梁、屋架等等。在受热的工程中适用于配制耐热混凝土。

矿渣水泥（又叫矿渣矽酸鹽水泥）是在普通水泥中按重量均匀地掺入20%至85%粒狀高爐矿渣并需要加入适当的石膏磨成細粉制成的。

矿渣水泥为淺灰色的細粉，每立方公尺松散体积重量为1100至1300公斤左右，其凝結速度較慢，早期强度低，粘結

性較差，且在拌和時礦渣和石子粘結不好，但其突出的優點是耐熱性能比普通水泥和火山灰水泥都要好，耐蝕性及抗水性都比普通水泥要高。

根據以上所說的各种性能礦渣水泥的使用範圍大致如下：

①可以與普通水泥一樣用在任何地上工程中，須要注意的是，在冬季施工，除非有特殊的冬季施工措施，否則不宜用400號以下的礦渣水泥。在施工中還須注意析水現象即在混凝土運輸和搗固後，水往上升形成上部表面疏松產生品質不均現象。

②適用於地下或水工建築物中，如一般的地下構築物、地坑基礎等，尤其是需要抗水性和抗硫酸鹽性的工程中。但注意的是，在時干時濕并有冰凍的結構物中不能使用。

③此種水泥耐熱性能好，因此適用於高溫車間，并可以製造耐熱混凝土。

④適用於大體積混凝土工程中。

在使用時要注意下面幾點：

①須加強養護，養護時間愈長愈好，最少十四天，最好是到二十一天（不能和普通水泥一樣），拆除模板時間比普通水泥長。

②混凝土澆灌後應立即澆水，為了不使混凝土光面被沖刷，須先用草袋（或稻草），麻袋蓋好再澆水，不宜用太冷的水，以免表面因急冷而開裂。在氣溫攝氏 $20^{\circ}$ 左右白天每二小時澆一次，夜里每四小時澆一次。

③要注意保護，混凝土表面不能受曬，以免發生裂縫。

④在使用礦渣水泥時，水泥中的礦渣有好有壞，例如我

国目前生产的矿渣水泥200号掺矿渣20%到85%，400号的掺20%到30%，其性能差别很大，所以使用时应具体掌握其性能。

火山灰水泥（又叫火山灰矽酸鹽水泥）是在普通水泥熟料中按普通水泥重量均匀地掺入20%到50%火山灰質混合材料，并需要加入适当的石膏，磨成細粉制成的。

火山灰水泥顏色比普通水泥要淡，每立方公尺松散体积重量为850至1150公斤左右，其早期强度低，凝結時間較慢，尤其在低溫（攝氏 $10^{\circ}$ 以下）下尤甚，抗冻性也弱，但对硫酸鹽类侵蝕的抵抗力比普通水泥和矿渣水泥都要好，耐水性也最强。

火山灰水泥的使用范围大致分下面几点：

①由于此种水泥有較强的抗硫酸鹽侵蝕及耐水性，所以最适于地下、水中的工程（如地下構築物基础、地沟、地坑設備基础等等）。

②用加热方法养护的冬季施工工程及預制混凝土結構。

③因为水化热較低，所以极适用于大体积混凝土工程。

在使用时要注意下面几点：

①火山灰水泥因凝結較慢，养护時間必須保持潤湿环境，尤其是較低标号，如200号水泥凝固更慢，必須較長時間保溫，等到混凝土已达到規定强度70%才能拆除模板。

②耐冻性較差，如用于受冻工程其标号及混合材料成份应受到限制（如地上工程不得低于300号等）。

③不能用在无保溫設備的冬季施工工程中。

## 2. 水泥的标号：

水泥的标号即代表水泥的强度（即水泥的等級），其标号是通过試驗的方法訂出来的，比如200号的水泥就是用1:3（重量比）的水泥砂漿及水灰比60%作成長、寬、高各为7

公分的立方体,用标准方法捣固,和在严格的条件下养护,经过28天以后加压力试验。如果破坏时能达到每平方公分200公斤(有时以200公斤/平方公分表示)就叫这种水泥为200号水泥。

目前我们国家生产的水泥标号一般分下面几种,普通水泥、火山灰水泥、矿渣水泥,每种各有200号,300号,400号及500号四种标号。600号和更高标号的普通水泥供特殊需要,一般不进行生产。

在一般建筑工程中,如预制混凝土构件应当用400号水泥,以减轻自重使吊运方便。一般的钢筋混凝土建筑,如梁板柱基础等等常采用300号或400号水泥。大体积混凝土工程,如设备基础、炉子基础等等常采用200号或300号水泥。砌墙用水泥用200号,但在钢筋混凝土工程采用普通水泥时其标号不得低于200号,用于耐热混凝土的水泥不得低于300号。用于地下构筑物而有冰冻和浸蚀性的混凝土其水泥标号不得低于400号。用于耐磨地面层不可采用低于400号的水泥。

### 3. 水泥的保管和运输工作中的注意事项:

水泥是一种最好的粘結材料,它和磚、石、砂等混合物加水后能发生很好的粘結作用,成为很坚固耐久的建筑物。由于水泥一遇水就会水化凝成硬块,所以在使用前必须特别注意不让它受潮湿而失去了膠結力,应做好运输和保管工作。

水泥的受潮情形一般不外二种,一种是直接受潮的,如水泥受雨水、雪的侵湿立即会变成硬块,这还是一般人容易注意到的,但水泥間接受潮即水泥吸收空气中的潮气往往为大家所忽视,时间长了水泥就失掉凝結力而变成硬块,严重的使受潮水泥不能再用,輕的也会使受潮水泥强度降低。为



了做好水泥防潮工作应注意下面几点：

①一般放在普通仓库保管时也要将水泥放在离地面至少30公分高的地方，离墙至少20公分，房盖不要透风露雨，不应潮湿。

②发水泥时应严格遵守“用多少发多少，先收先发后收后发”的原则，以免储存的时间过久，储存时间一般不宜超过3个月，6个月以上的水泥必须经试验确定标号后再使用，存放水泥的地方最好能开两个门以利于按水泥堆放的顺序发放。

③水泥存放时，应注意将不同种类和不同标号的水泥分开堆放，以免水泥强度减低和发生错用现象。

④水泥在运输时也要特别的注意，如陆路运输必须首先检查车棚是否完整，有无孔洞漏雨痕迹，如果用敞车运输则应铺设雨布严密遮蔽。水运时，则更应注意防潮防雨问题。

#### 4. 如何节约水泥问题：

在目前祖国工农业大跃进的形势下，需要更多的建筑材料。因此，如何节省水泥，对加速社会主义建设有重要意义，节省的方法除了上面所谈到的要很好保管水泥外还必须注意以下几点：

①一般不需要高强度的次要工程部分不应使用高强度的水泥，例如砌砖砂浆一般只用200号的水泥即可。

②使用重量配合比，既能保证质量又节省水泥。

③在可能的条件下，应尽量采用较大的石子作混凝土（在大块混凝土中）。

④在高标号的水泥中，掺入适当的混合料（如细炉粉、砖粉、矿渣粉等等）。