

327457

钢铁厂建筑的 维护与检修



GANGTIECHANG JIANZHUYE
WEIHU YU JIANXIU

冶金工业出版社

钢铁厂建筑的维护与检修

鞍山钢铁公司修建部

编著

水城钢铁厂建设指挥部

冶金工业出版社

内 容 简 介

钢铁厂建筑的维护与检修是与冶金生产密切相关的一项重要工作。

本书主要根据一些钢铁厂建筑维修的实践和体会,吸取了兄弟单位的一些经验和科研成果编写成的。内容包括:建筑结构在热、腐蚀、灰尘、雨水渗漏、超负荷、振动和地基沉降、滑坡等影响下出现的问题,分析了原因、性质和规律,并针对这些问题叙述了建筑结构的维护与检修方法,还介绍了旨在延长建筑结构使用年限的一般维护、安全检查和检修要点。

本书可供钢铁厂建筑的使用、管理、维修人员以及设计、施工人员使用。对其他工业部门的有关人员也有参考价值。

钢铁厂建筑的维护与检修

鞍山钢铁公司修建部

编著

水城钢铁厂建设指挥部

冶金工业出版社出版

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9 1/8 字数199千字

1978年7月第一版 1978年7月第一次印刷

印数00,001~7,900册

统一书号: 15062·3344 定价(科三) 0.76元

前 言

钢铁厂建筑的维护与检修是我国冶金建设和生产发展过程中逐渐形成的一项重要工作。这项工作与冶金生产密切相关，是发展冶金生产和扩大现有生产能力的重要手段之一，同时也是冶金建设不可忽略的重要方面。因此，各冶金生产和建设部门已经十分重视冶金建筑的维护与检修工作。

广大工人和技术人员在钢铁厂建筑的维修和改（扩）建工作方面，经过多年的工作，创造和积累了不少实际经验。我们遵照毛主席“要认真总结经验”的教导，整理了这些维修经验，并学习和引用了一些兄弟单位的经验和科研成果，编成此书。在书中初步地总结了建筑结构在生产使用中由于各种因素的影响出现的问题，粗浅地分析了这些问题的原因、性质和规律，并针对这些问题介绍了一些维护与检修方法。编写本书的目的，一方面在于使生产和维修人员，能更多地掌握建筑结构在某些使用条件下的一些特点，从而进行良好的维修，以保持生产的顺利进行，另一方面则给今后冶金建设和老企业改（扩）建的设计、施工提供一些实践资料，以改善建筑结构的使用条件，延长其使用寿命。

冶金建筑在生产使用过程中，由于某些因素的影响出现一些问题的情况是复杂的。为叙述方便起见，我们把影响的主要因素分为热、腐蚀、灰尘、雨水渗漏、超负荷、振动和地基沉降、滑坡等以及相应的建筑结构遭受诸因素影响的问题和维修分为七章编写；设备基础问题和建筑结构的裂缝问题虽多是上述因素所作用的结果，但它们又具有各自的特点，

因而将其各列为一章；对几类主要建筑物和构筑物一般的维护、安全检查和检修也列为专门的一章。

本书是经过有关生产、设计、施工部门的工人、技术人员和干部参加的“三结合”讨论、审查和修改补充，由张叙远同志执笔编成的。

本书在编写过程中，曾得到冶金工业部建筑研究院等有关单位的热情关怀、支持和帮助，谨此表示衷心的感谢。

由于我们水平有限，书中错误和不当之处，希读者批评指正。

编 者

一九七六年六月

目 录

前言

第一章 热对建筑结构的影响及其维护检修	1
一、热车间内热源的分类和其对建筑 结构的影响.....	1
(一) 热车间内的几种主要热源.....	1
(二) 建筑结构表面温度实测.....	4
二、热对钢结构的影响及其维护检 修.....	9
三、热对钢筋混凝土结构的影响及其维 护 检 修.....	11
(一) 普通钢筋混凝土在热作用下的损 坏.....	14
(二) 在热影响下普通钢筋混凝土结构的维护检 修.....	19
(三) 某些耐热钢筋混凝土结构在高温影响下的损坏 及 其维护检 修.....	23
四、热对特种构筑物——钢筋混凝土烟囱和砖烟 囱的影响及其维护检 修.....	26
(一) 热对钢筋混凝土烟囱的影 响.....	26
(二) 对受热影响的钢筋混凝土烟囱的维护检 修.....	38
(三) 热对砖烟囱的影响及其维护检 修.....	41
五、热对特种构筑物——热烧结矿槽钢筋混凝土 结构的影响及其维护检 修.....	43
六、热对木结构的影响及其维护 检 修.....	50
第二章 腐蚀对建筑结构的影响及其维护检修	51
一、侵蚀性介质和建筑结构腐蚀的概 略 分 类.....	51
二、金属结构的腐蚀及其维护 检 修.....	53
(一) 工业大气腐 蚀.....	53
(二) 干燥侵蚀性气体的腐 蚀.....	60

(三) 酸腐蚀	60
(四) 碱腐蚀	61
(五) 金属腐蚀损坏的类型	61
(六) 金属结构的维护与检修	62
(七) 焦炉煤气管道的腐蚀及其维护检修	66
三、木结构的腐蚀及其维护检修	67
四、砖石结构的腐蚀及其维护检修	72
五、混凝土和钢筋的腐蚀及其维护检修	73
(一) 混凝土的酸腐蚀	74
(二) 混凝土的碱腐蚀	74
(三) 混凝土的盐腐蚀	76
(四) 混凝土的水溶解腐蚀	76
(五) 地下水对混凝土的腐蚀	79
(六) 钢筋的腐蚀	80
六、地下管路的土壤腐蚀及其维护	91
七、杂散电流对建筑结构的腐蚀及其防护	94
八、建筑结构腐蚀与防护问题的一些经验	95
第三章 灰尘对建筑结构的影响及其处理	103
一、灰尘对建筑结构的影响	103
二、建筑结构的灰尘处理及除尘措施	106
第四章 防水工程的渗漏及其维护检修	109
一、几种防水屋面的渗漏及其维护检修	109
(一) 波形铁皮、平铁皮和波形石棉水泥瓦屋面	109
(二) 卷材防水屋面	110
(三) 构件自防水屋面	118
(四) 刚性防水屋面	120
(五) 防水屋面的一般维护检修	120
二、地下构筑物一般防水层的渗漏	128
(一) 卷材防水层	128

(二) 金属防水层	129
(三) 水泥砂浆防水层	129
(四) 粘土防水层	130
三、地下构筑物由于地下水位变化造成的渗漏	131
四、地下构筑物防水混凝土的渗漏	134
五、地下防水工程变形缝和管道穿墙孔的渗漏	136
六、地下工程渗排水设施的渗漏	140
七、地下防水工程的维护与检修	141
第五章 超负荷对建筑结构的影响及其维修	147
一、建筑结构超负荷的一般情况	147
二、建筑结构由于外力作用构成的超负荷及其维修	148
三、建筑结构本身存在缺陷构成的超负荷及其维修	151
四、由于生产发展造成建筑结构超负荷的维修	152
第六章 振动对建筑结构的影响与防振维修	154
一、振源概述	154
二、各类振源对建筑结构的影响	156
(一) 低频率动力机械对建筑结构振动的影响	156
(二) 设置在楼板上的动力机械对建筑结构振动的影 响	163
(三) 吊车对厂房结构振动的影响	163
(四) 其他振源对建筑结构振动的影响	164
三、建筑结构的共振	165
四、建筑结构的一般防振和维修	167
第七章 地基沉降、滑坡对建筑结构的影响及其维修	170
一、地基沉降对建筑物和构筑物的影响	170

二、地基的沉降和稳定	172
三、掌握地基沉降规律与维修	177
四、滑坡对建筑结构的影响及其整治维修	182
第八章 设备基础的维护与检修	186
一、设备基础的一些问题	186
二、设备基础的维护与检修	196
三、高炉基础的维护与检修	203
(一) 普通炉底对基础的高温影响及其检修	204
(二) 普通炉底基础的维护问题	208
(三) 综合炉底对基础的热影响及其维护	212
第九章 建筑结构的裂缝及其维护检修	215
一、建筑结构裂缝的分类	215
二、钢筋混凝土结构的裂缝及其维护检修	216
(一) 梁式结构的裂缝	216
(二) 桁架式结构(屋架)的裂缝	222
(三) 柱式结构的裂缝	226
(四) 板式结构的裂缝	228
(五) 长建筑物的裂缝	230
(六) 高耸构筑物的裂缝	231
(七) 水工构筑物的裂缝	231
(八) 钢筋混凝土薄壳的裂缝	232
(九) 钢筋混凝土结构裂缝的维护与检修	232
三、钢结构的裂缝及其维护检修	245
(一) 吊车梁结构的裂缝及其维修	245
(二) 钢板壳体结构的裂缝及其维修	252
(三) 受冲击振动结构的裂缝及其维修	253
四、木结构的裂缝及其维护检修	254
五、砖石结构的裂缝及其维护检修	257

第十章 钢铁厂建筑的维护、安全检查与检修	
参考要点	259
一、建筑结构维护工作的参考要点.....	259
二、几类主要建筑物和构筑物安全检查的参 考要点	263
三、建筑结构检修工作的参考要点.....	280

第一章 热对建筑结构的影响 及其维护检修

一、热车间内热源的分类和 其对建筑结构的影响

在钢铁工厂中，有许多热车间，如冶炼车间、轧钢车间、铸造车间、钢坯仓库等。这些车间内有各种类型的热源作用于其附近的建筑物和构筑物，使建筑物和构筑物的表面温度超出正常情况，有时可达到相当高的程度而导致构件的损坏。

（一）热车间内的几种主要热源

热车间内的热源，根据其对建筑结构影响的特点，一般可分为下列五种类型：

1. 周期性热源 这种热源来自冶炼车间出渣、出铁和出钢时的渣液、铁水和钢水。由于它们在较狭窄的渣、铁沟和出钢槽内流动，并较快地流入渣罐、铁水罐和钢水罐中而运走，故其特点是温度高，热量集中，时间短，影响范围不大。它随着生产的正常进行，周期性地作用（辐射）于附近建筑结构的表面，每次都使构件的表面温度急剧上升和迅速下降（图1）。在这种热源作用下，对于钢筋混凝土结构，一般由于构件吸收辐射热时间短即散热，因而在构件截面内的温度影响深度不大（图2）；对于钢结构，在截面内由于导热良好，温度分布大致为梯度较小的直线形；砖石结构大致如

图2的形式。

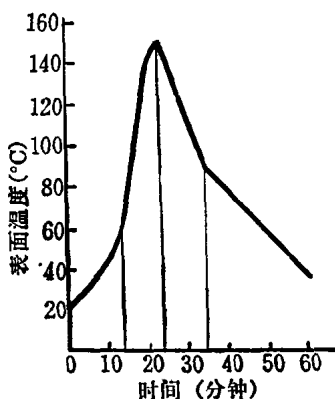


图 1 某出铁场屋面梁底表面温度变化曲线

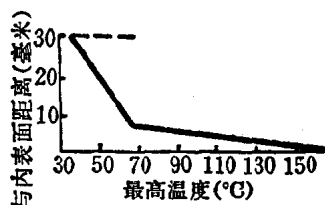


图 2 温度在屋面板截面内分布情况

2. 长期性热源 这种热源来自冶炼、轧钢等车间的高炉、平炉、转炉、电炉和加热炉等工业炉。一般是炉口、炉头或炉门处喷射出来的火焰影响较大，其特点通常为温度高，变化不大，影响范围小，在附近建筑结构的表面温度曲线变化是平缓的（图3）。但在炼钢车间也有这种情况，即当转炉、平炉出钢时，在出钢口附近的结构表面温度会急剧增高，待出钢完了，又恢复到原来状态（图4）。

3. 缓变性热源 这种热源来自平炉、转炉、铸锭、脱模车间和轧钢车间里堆置的热钢锭、钢坯和钢材。由于铸

锭、脱模和钢锭、钢坯、钢材堆置的范围较大,冷却时间长,温度逐渐下降,故其特点是温度影响持续时间较长,影响范围较大,因而使其附近建筑结构的表面处于高温下的持续时间也较长(图5)。

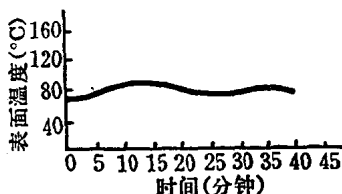


图 3 某厂加热炉进料口附近屋架下弦表面温度变化曲线

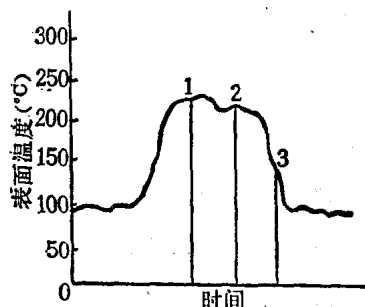


图 4 某厂平炉出钢口上方(3米左右)
吊车梁底部温度变化曲线

1—出钢水时温度; 2—吹渣时温度; 3—堵口时温度

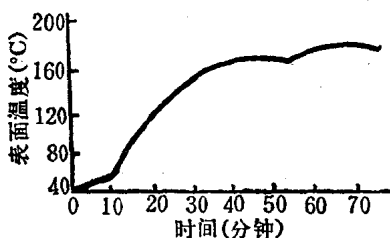


图 5 某钢坯库柱子表面温度变化曲线

4. 烧蚀性热源 这种热源来自转炉炉口喷出的热熔渣，或高炉、平炉出渣时飞溅的熔渣。这些热熔渣多粘附在附近建筑结构的构件表面上（图6）。其特点是时间短暂，烧蚀力强，影响面积小，构件表面温度立即接近熔渣温度而遭受烧蚀性的破坏（钢筋混凝土结构——多在表层范围）或导致严重变形（钢结构）。

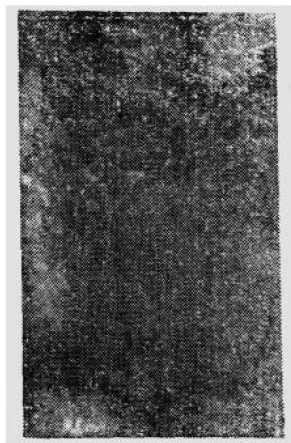


图6 某平炉基础表面粘附熔渣的情况

5. 地下土壤内的热源 这种热源多来自地下热工构筑物，如平炉蓄热室、加热炉窑和其它各类工业炉的烟道等。其特点是温度变化较小，影响范围较大，表面温度缓慢上升到一定高度后即稳定下来。

一些地下土壤内的热源，近年来由于生产采用高发热值燃料、吹氧和改造炉体结构等增产措施，而有提高和扩大影响的趋势。例如某平炉目前实行的喷重油和吹氧强化冶炼的措施，使炉

子的热负荷增加50%左右，排出的废气量增加70%以上。这就要求改造平炉下部结构和扩大烟道的截面以满足增产的需要。这样不仅提高了烟道内废气的温度，而且使烟道更接近于厂房柱子和平台支柱基础等构筑物（参见图7）。

（二）建筑结构表面温度实测

一些主要热车间内在热源附近的建筑物和构筑物表面温度的实测值如表1。

在实际情况下，热车间内的建筑结构，只是一些距离热

一些热车间内建筑物和构筑物表面温度的实测值

表 1

序号	车 间	构 件	热源温度 (°C)	与热源距离 (米)	最高表面温度 (°C)	备 注
1	960~1513米 ³ 高炉	铁水沟顶部屋架下弦 铁水沟顶部吊车梁底 渣沟旁柱子 铁水罐旁柱子 铁水沟旁柱子 高炉基础	1300~1350 1300~1350 1400~1450 1300~1350 1300~1350 1300~1350	12.5~11.5 8.0~5.5 3.0~0.6 1.2 6.0~0.6	110~170 69~160 130~220 150 67~260 600~950	普通炉底严重侵蚀后基础顶面的温度
2	10吨高架式转炉	转炉基础 转炉顶部屋面板 出钢口平台 转炉旁柱子 转炉侧上部吊车梁	1400~1650 1400~1650 1400~1650 1400~1650 1400~1650	0.5 15.0 0.5 1.5 6.0	215 100 328 191 68	
3	400~600吨平炉车间	出钢口顶部屋架下弦 出钢口顶部吊车梁下弦 浇铸跨边排柱	1600~1650 1600~1650 1600~1650	16.5	75~100 >150 >150	

续表 1

序号	车 间	构 件	热源温度 (°C)	与热源距离 (米)	最高表面温度 (°C)	备 注
4	200~380吨平炉 车间	平炉顶部波形铁皮屋面	1400~1650		60~100	下弦下 250 毫米处有护板, 其下有炉头夹缝的火焰喷射 靠近铸锭车边梁 靠近渣口, 与渣口有 1 米左右的间隙 平炉出渣撒渣时的温度
		平炉顶部屋架下弦	1400~1650		88~100	
		平炉顶部吊车梁下弦	1400~1650		>250	
		浇铸平台梁 出渣口平台梁	1600~1650 1600~1680	2.0~1.5	190~260 300~400	
5	均热炉车间	平炉基础	1400~1650		80~600	
		均热炉顶部屋面板	1100~1350	21~20	65~80	
		均热炉侧上部吊车梁底	1100~1350	12.5	100	
		均热炉侧面柱子 厂房柱子	1100~1350 1100~1350	3.0~2.8 3.0	90~164 165	运载钢锭的火车旁柱子
6	轧钢厂加热炉区	大型轧钢厂屋面板	900	11.0	72	加热炉火焰顶部
		大型轧钢厂屋架下弦	900	8.5	90	加热炉火焰顶部
		中板轧钢厂屋架下弦	850	7.0	80	加热炉火焰顶部
		半连轧轧钢厂吊车梁底	850	5.3	50	加热炉火焰顶部

续表 1

序号	车 间	构 件	热源温度 (℃)	与热源距离 (米)	最高表面温度 (℃)	备 注
7	轧钢厂热钢坯冷床及移送台区	初轧厂移送台上屋架下弦	800	9.0	75	
		初轧厂移送台上吊车梁侧面	800	3.0	190	
		初轧厂移送台旁柱子	800	1.0	120	
		大型轧钢厂移送台上屋架下弦	800	13.0	45	
		大型轧钢厂移送台上吊车梁底	800	6.8	90	
		大型轧钢厂移送台旁柱子	800	1.0	125	
		无缝轧钢厂冷床上屋架下弦	700	9.8	50	
8	热钢坯库	无缝轧钢厂冷床上吊车梁底	700	5.7	70	
		初轧厂热钢坯顶部屋架下弦	600	12.6~9.0	70~75	
		初轧厂热钢坯旁柱子	600	2.0	139	
		大型厂热钢坯顶部屋架下弦	600	11.0	45	
		大型厂热钢坯顶部吊车梁底	600	7.8	90	
		大型厂热钢坯旁柱子	600	1.5	100	