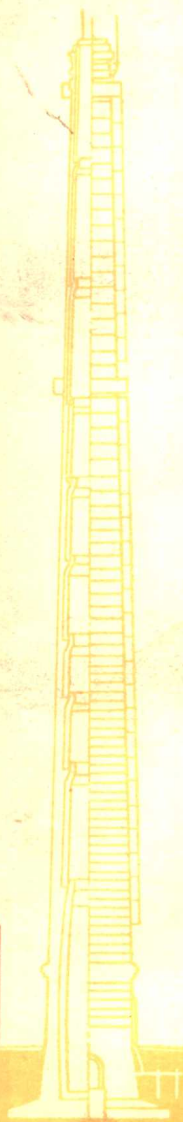


工 窗 烟 手 册

冶金部第二冶金建设公司
筑 炉 工 程 公 司 编

冶 金 工 业 出 版 社



11393

470

10

1

烟 囱 工 手 册

冶金部第二冶金建设公司
筑 炉 工 程 公 司 编

冶 金 工 业 出 版 社

烟 囱 工 手 册
冶金部第二冶金建设公司
筑 炉 工 程 公 司 编

(根据原中国工业出版社版重印)

•
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
•

开本小32 印张 $7\frac{1}{2}$ 字数 148 千字
1973年11月新一版 1978年7月第二次印刷
印数 18,301~39,400册
统一书号: 15062·3070 定 价 0.60 元

序 言

我们遵照伟大领袖毛主席“**要认真总结经验**”的教导，组织了以工人为主体的“三结合”编写小组，总结了大跃进以来我国冶金工业企业烟囱施工方面的经验，编写成“**烟囱工手册**”一书。

我国广大烟囱工人在伟大领袖毛主席提出的“**鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义**”总路线和“**独立自主、自力更生**”伟大方针指引下，冲破了洋框框、洋教条，创造了“多节链式木模板”、“移置钢板模”等施工钢筋混凝土烟囱的新方法和试制成功了“烟囱滑动模板”、“薄壳基础”等项目，加快了烟囱施工速度，提高了工程质量，降低了建筑成本，减轻了劳动强度，使我国烟囱建筑水平大大提高一步。

由于编写人员水平有限，《手册》中可能存在缺点错误，欢迎读者批评指正。

本《手册》编写过程中，得到首建、一冶、四冶、十三冶、十九冶、建字零贰部队等单位大力支持与帮助，谨此表示感谢。

一九七〇年七月

目 录

第一章 烟囱的构造	1
第一节 基础	1
第二节 钢筋混凝土烟囱筒身	5
第三节 砖烟囱筒身	8
第四节 内衬及隔热层	12
第五节 附属设施	15
一、爬梯	15
二、航空信号灯及标志色	18
三、避雷设施	21
第二章 建筑材料	24
第一节 混凝土的组成材料	24
一、水泥	24
二、骨料	26
三、水	28
第二节 混凝土	29
一、混凝土的强度	29
二、混凝土的和易性	29
三、普通混凝土配合比	30
第三节 钢筋	30
一、钢筋机械性能及外形	31
二、热轧圆钢规格及计算数值	32
三、钢筋代换	32
第四节 砖烟囱筒身、内衬及隔热层材料	39
一、普通粘土砖	39

二、粘土耐火砖·····	41
三、耐酸砖(耐酸瓷砖)·····	42
四、隔热层材料·····	43
第五节 防腐涂料·····	45
一、瀝青漆·····	45
二、瀝青防腐漆·····	46
三、硅氟酸鎂防腐溶液·····	47
第六节 砂浆·····	47
一、普通砂浆·····	47
二、耐火泥漿·····	49
三、耐酸砂浆·····	50
第三章 施工机械設備·····	55
第一节 豎井架·····	55
一、鋼管豎井架·····	55
二、木豎井架·····	61
第二节 工作台·····	63
一、鋼筋混凝土烟囱筒身施工用工作台·····	63
二、砖烟囱及內衬砌筑用工作台(吊台)·····	65
第三节 模板·····	66
一、滑动模板·····	66
二、鏈式木模板·····	73
三、移置鋼模板·····	73
第四节 內外吊梯及人行爬梯·····	78
一、內外吊梯·····	78
二、人行爬梯·····	80
第五节 运输設備·····	80
一、罐籠·····	80
二、圓形吊罐·····	83
三、混凝土斗·····	83

四、混凝土翻斗·····	84
五、貯料斗·····	87
六、上、下滑輪·····	87
第六节 鋼筋混凝土烟囱冬季施工用暖棚·····	88
第七节 油压提升設備·····	92
一、油压千斤頂·····	92
二、油压爬升器·····	99
第八节 主要施工机械·····	100
一、移动式混凝土搅拌机·····	100
二、砂浆搅拌机·····	101
三、混凝土振動器·····	101
四、鋼筋切断机·····	102
五、鋼筋弯曲机·····	103
六、卷揚机·····	104
七、鏈式起重機·····	105
八、皮帶運輸机·····	105
九、DA 型多級离心水泵·····	106
十、切砖机·····	107
第四章 施工准备工作·····	108
第一节 施工現場布置·····	108
一、鋼筋混凝土烟囱·····	108
二、砖烟囱·····	109
第二节 劳动力組織·····	111
一、鋼筋混凝土烟囱(80米以上的烟囱)·····	112
(一)采用滑动模板施工时的每班劳动力組織表·····	112
(二)采用鏈式木模板及移置鋼模板施工时的每班劳动力組織表·····	112
二、砖烟囱(60米以上的烟囱)·····	113
(一)采用內豎井架及內工作台施工时的每班劳动力	

組織表·····	113
(二) 采用外豎井架及外工作台施工时的每班劳动力	
組織表·····	113
第三节 施工进度计划·····	114
一、钢筋混凝土烟囱·····	114
(一) 80米钢筋混凝土烟囱工程施工进度表(采用滑动模 板施工)·····	114
(二) 100米钢筋混凝土烟囱工程施工进度表(采用鏈式 木模板或移置鋼模板施工)·····	114
二、砖烟囱·····	115
(一) 100米砖烟囱工程施工进度表·····	115
(二) 60米砖烟囱工程施工进度表·····	116
第五章 施工方法·····	117
第一节 钢筋混凝土烟囱施工·····	117
一、基础施工·····	117
(一) 圓板基础·····	117
(二) 薄壳基础·····	125
二、筒身施工·····	128
(一) 滑动模板的施工方法·····	128
(二) 鏈式木模板或移置鋼模板的施工方法·····	150
三、內衬及隔热层施工·····	174
(一) 內衬·····	174
(二) 隔热层·····	176
四、防腐层的施工·····	176
(一) 防腐剂的配制·····	176
(二) 防腐剂的涂刷·····	177
五、附属設施施工·····	178
(一) 外爬梯的安装·····	178
(二) 信号灯平台的安装·····	178

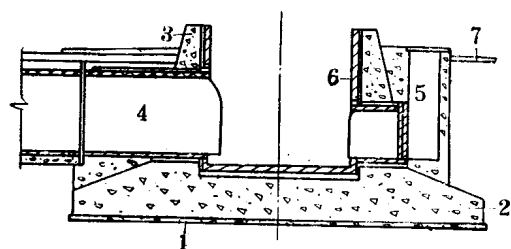
(三) 信号灯的安装·····	180
(四) 避雷設施的安装·····	180
(五) 航空标志色的涂刷·····	181
六、冬季施工·····	181
(一) 基础的冬季施工·····	181
(二) 筒身的冬季施工·····	182
(三) 内衬的冬季施工·····	187
七、施工测量·····	188
(一) 施工过程中的测量·····	188
(二) 沉陷观测·····	189
(三) 烟囱垂直度的检查·····	189
第二节 砖烟囱施工·····	192
一、筒身常用的几种施工方法·····	192
(一) 内竖井架和内工作台的施工方法·····	192
(二) 外竖井架和外工作台的施工方法·····	194
(三) 外竖井架和内插杆工作台的施工方法·····	197
(四) 抱杆和三角架工作台的施工方法·····	198
二、筒身砌筑·····	201
(一) 测定中心线·····	201
(二) 砌砖与勾缝·····	202
三、内衬及烟道口砌砖·····	205
(一) 内衬砌筑·····	205
(二) 烟道口砌砖·····	205
四、砖的加工·····	206
五、附属設施施工·····	208
(一) 外爬梯及围栏的制作与安装·····	208
(二) 信号灯平台的制作与安装·····	209
(三) 紧箍圈的制作与安装·····	210
(四) 避雷設施与信号灯的安裝·····	211
六、冬季施工·····	211

第六章 工程质量	215
第一节 质量标准	215
一、基础	215
二、鋼筋混凝土烟囱筒身	216
三、砖烟囱筒身	218
四、烟囱內衬	219
五、附属設施	220
第二节 质量自检	220
一、总的方面	221
二、模板工程	221
三、鋼筋工程	221
四、混凝土工程	221
五、砌筑工程	222
六、防腐工程	222
七、附属設施	222
第七章 技术安全	223
第一节 技术安全措施	223
一、起重设备	223
二、动力及照明	223
三、信号	224
四、保护設施	225
第二节 技术安全規程	226
附录一 冶金企业烟囱工程量一覽表	228
一、鋼筋混凝土烟囱工程量一覽表(附表1)	228
二、砖烟囱工程量一覽表(附表2)	229
附录二 常用鋼絲繩的規格、重量及拉力表	230
一、6股19絲鋼絲繩拉力表(附表3)	230
二、6股37絲鋼絲繩拉力表(附表4)	231

第一章 烟 囱 的 构 造

第一节 基 础

烟囱基础的构造在平面上多采用圆形，如图 1-1。在地



断面1-1

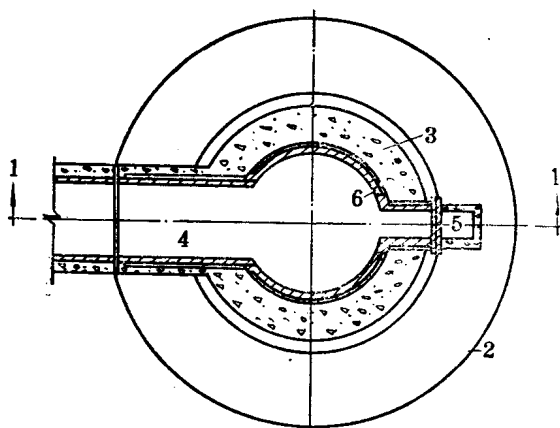


图 1-1 烟囱圆板基础图

1—垫层；2—底板；3—杯口；4—烟道口；5—人孔；6—内衬；7—排水坡

质条件较好，承载能力较高，且烟道不通过基础时，也可以采用环形，如图 1-2。这种基础的优点，是减少了基础的

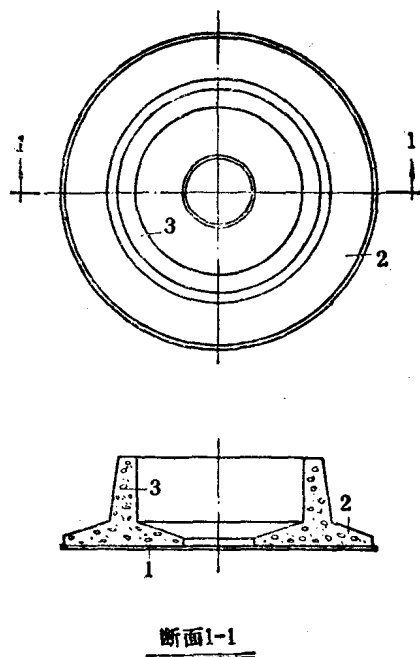


图 1-2 烟囱环形基础图

1—垫层；2—底板；3—杯口

体积，节省了材料。基础的埋置深度，应根据地基的承载能力、土层的厚度、冰冻线深度以及烟道的位置等综合考虑确定。

近年来，在烟囱基础工程中采用了非预应力及预应力钢

筋混凝土锥形薄壳基础。为了改善壳顶平板受力情况，壳顶中部采用了倒锥形壳。

薄壳基础的构造如图 1-3 所示。薄壳与水平面倾斜角约 $20\sim 45^\circ$ ，一般为 30° 左右。当薄壳基础较大时，可做预应力配筋。薄壳厚度应根据计算确定。一般为 $200\sim 400$ 毫米。

由于薄壳基础改变了过去的结构形式，具有空间工作及与地基共同工作的特点，能较充分发挥结构材料的强度，节约了材料，具有较好的技术经济效益。以薄壳基础代替过去常用的圆板或环形基础，可节省混凝土 50% 以上，钢材 $20\sim 40\%$ 左右。工程实践表明，薄壳基础的承载能力、倾斜、沉降、抗裂性能等均能满足设计要求。是基础革命中的新事物。

高度大于 50 米的烟囱，在设计前，应对建筑区域内的地质构造进行详细的勘察。

当烟道位于地面以下时，应尽可能地设置在地下水位以上。这样，施工要方便得多，并且可以节省防水工程费用。

烟囱基础一般均采用钢筋混凝土结构。只有高度较小的砖烟囱，而烟道又在地面以上时，才有采用混凝土或块石砌体的基础。

钢筋混凝土圆板基础的底板下，设置厚度为 100 毫米的低标号混凝土垫层。

基础底板内配有辐射形和环形钢筋或焊接钢筋网。杯口部分配有垂直钢筋和水平钢筋。垂直钢筋一般分成 4 组，每组高差 1.25 米，并伸出地面，以便与筒身的垂直钢筋相接。基础钢筋所采用的材质一般多为 II 类~ III 类钢筋。

钢筋混凝土基础，一般多采用由矿渣硅酸盐水泥或火山灰质硅酸盐水泥制作的 150~200 号的普通混凝土；薄壳基础

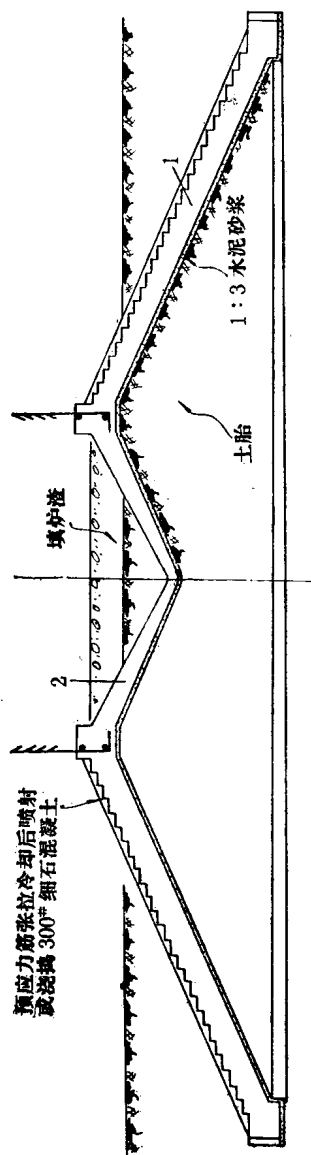


图 1-3 烟囱薄壳基础图
1—正锥形薄壳；2—倒锥形薄壳

采用 300 号普通混凝土。如基础周围具有侵蚀性較严重的地下水或工业废水时，还应加設防水层保护。

为了防护基础混凝土免受高温气体的侵害，必須考虑在基础底板上及杯口內砌筑內衬。有时还在內衬与杯口之間，留有約50毫米的空气縫。当温度較高时，尚須另設隔热层。

在基础的上部地面处，应設有低标号混凝土做成的排水坡，坡度一般为 3 %。为使雨水排出于基础之外，多将排水坡的寬度作成稍大于底板的外径。

烟囱基础与地下烟道相接时，在基础底板的边緣处，应設置沉降縫，以便在烟囱下沉时，不致影响烟道結構。

第二节 鋼筋混凝土烟囱筒身

鋼筋混凝土烟囱筒身由于强度、經濟以及建筑上的要求，一般都設計成圓錐形。筒身的傾斜度为1.5~5%，一般多采用 2 %。如图1-4。

筒壁的厚度是根据自重、风荷重和热应力等条件，分段計算确定的。通常以10米左右为一段，因而筒壁厚度是自下而上的逐段减小的。筒身上部最小壁厚，应不小于120毫米，而当上口內径超过 4 米时，則应适当加厚。

为了支承內衬，在筒壁內側每隔10米左右，挑出一道悬臂（牛腿）。內衬悬臂的高度为 1.25 米，其向內挑出的寬度，为內衬和隔热层的总厚度。悬臂中一般不需要配置鋼筋，但对于受力較大，挑出較寬的悬臂，則应配置受力鋼筋，同时筒身中的水平鋼筋也应增加。在环形悬臂中，沿圓周方向，每隔 500 毫米左右設一道寬度为25毫米的垂直温度縫，使悬臂受热膨胀时，减少混凝土的內应力。如图1-5。

有些烟囱无內衬或內衬不高时，筒壁的厚度可逐漸减

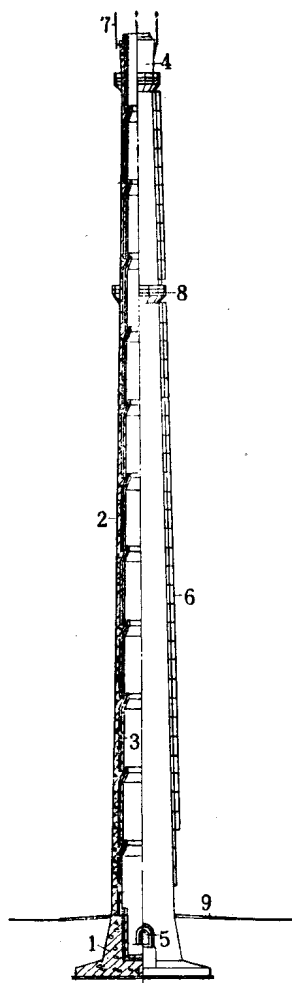


图 1-4 钢筋混凝土烟囱剖、立面图

1—基础；2—筒身；3—内衬；4—筒首；
5—烟道口；6—外爬梯；7—避雷针；8—
信号灯平台；9—排水坡

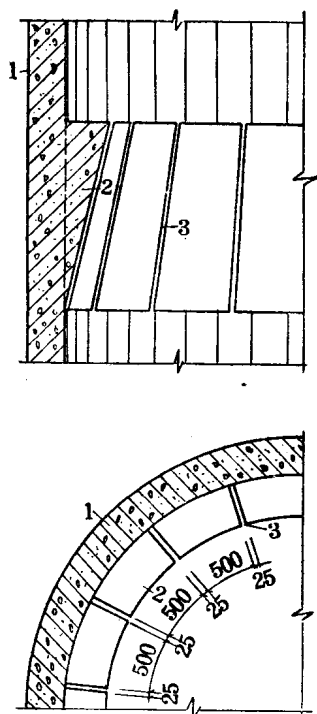


图 1-5 内衬悬臂图

1—筒壁；2—悬臂；3—温度缝

小，而不需要設置懸臂。

筒身的頂部叫筒首。筒首經常受到煙囪排出的侵蝕性廢氣的侵害和風壓力的影響。因此，它的結構必須堅固，同時，還要兼顧美觀。如圖 1-6。增強筒首的辦法是增加壁厚和配筋量。防腐的辦法是在其外表面塗刷耐酸塗料。如煙

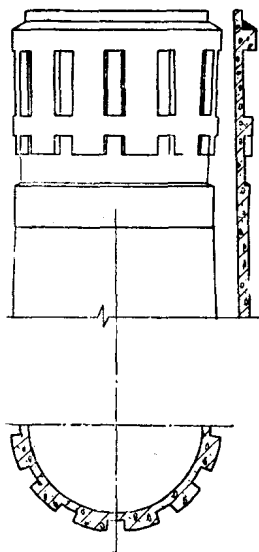


圖 1-6 筒首圖

囪排出的廢氣侵蝕性很強時，則將筒首 5~10 米的一段，採用厚度為 230~350 毫米的耐酸磚砌築，和在筒首頂部蓋上由鑄鐵等制作的保護罩。如圖 1-7。

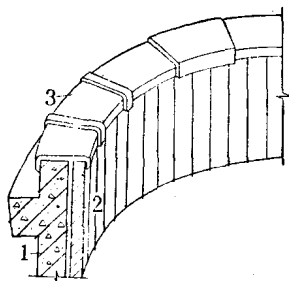


圖 1-7 保護罩圖

1—筒首；2—內村；3—保護罩

煙囪筒身鋼筋混凝土，一般多採用普通硅酸鹽水泥調制的 200~250 號混凝土。鋼筋一般採用Ⅱ類~Ⅳ類鋼筋，直徑為 12~25 毫米。鋼筋的接頭，應錯開配置。垂直鋼筋的總數和直徑，是隨著筒身的增高而逐漸減少的。鋼筋的間距：垂直鋼筋一般為 125~200 毫米，過密是會妨礙施工的。水平鋼筋一般為 100~250 毫米。