



普通高等教育“十三五”规划教材

PUTONG GAODENG JIAOYU “13·5” GUIHUA JIAOCAI

# 建筑设计与改造

——以冶金类单层工业厂房为例

主 编 于欣波 任丽英

副主编 王 悦 王思懿



冶金工业出版社  
www.cnmp.com.cn



普通高等教育“十三五”规划教材

# 建筑设计与改造

——以冶金类单层工业厂房为例

主 编 于欣波 任丽英

副主编 王 悦 王思懿

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2019

## 内 容 提 要

本书系统讲述了冶金类单层工业厂房的设计流程、设计原理及设计方法, 含有施工图表达部分; 对工业废弃建筑改造和绿色工业建筑也辟专章介绍; 书中结合课程设计, 训练和培养设计者分析问题和解决问题的能力, 提高工业建筑设计能力。

本书采用了最新的编写标准和规范, 结构完整, 组织严谨, 内容丰富, 配有大量图例和实际的工程案例, 便于使用者理解和掌握冶金类单层工业厂房建筑设计理论和方法, 具有较强的实用性。

本书为普通高等院校建筑学、土木工程、建筑工程、城市规划等相关专业的教材, 也可作为建设、设计、监理等部门工程技术人员和管理人员的培训教材或参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑设计与改造: 以冶金类单层工业厂房为例/于欣波等

主编. —北京: 冶金工业出版社, 2019.9

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5024-8258-9

I. ①建… II. ①于… III. ①工业建筑—建筑设计—高等学校—教材 ②工业建筑—旧房改造—高等学校—教材 IV. ①TU27

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 188056 号

出版人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjcs@cnmp.com.cn

责任编辑 宋 良 美术编辑 吕欣童 版式设计 孙跃红

责任校对 郑 娟 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-8258-9

冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销; 三河市双峰印刷装订有限公司印刷  
2019年9月第1版, 2019年9月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16; 18.25印张; 438千字; 279页

45.00元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题, 本社营销中心负责退换)

# 前 言

编者在从事近20年的工业建筑设计课程教学中发现,工业建筑作为一种专业性强、综合特点突出、建筑设计方法及表达形式特殊的建筑类型,与常见的民用建筑差别较大:涉及结构、水暖电等相关专业知识较多,专业间的配合也更为重要。因此,急需一本综合性性强、内容详尽、理论突出、实践案例丰富的教材。目前,针对工业厂房建筑设计的同类教材数量较少,且多已内容陈旧、知识体系单一,缺乏案例说明和生动的图片解释,不能满足现阶段培养应用型高级专门人才的教学目标。

基于我校的“立足冶金,校企合作,注重实践,培养踏实肯干、适应发展的应用型高级专门人才”的办学特色和建筑学专业的教学特点,本书以冶金类单层工业厂房为研究对象,希望能够给普通高等院校的建筑学、土木工程、建筑工程、城市规划等相关专业的学生,以及广大的设计从业者和爱好者,提供更多的专业知识和帮助。

本教材内容最大亮点在于:

## (1) 以实际项目为切入点

目前工业建筑设计类的教材,多以分散的知识内容为主体构架编写,学生对厂房设计全过程的把握较模糊,对于完整的工程项目建设过程亦不甚了解。为使学生对工业建筑项目全貌有比较直观的感受,本书以实际冶金类单层工业厂房设计为切入点,组织全书结构和章节,让学生按照工程项目建筑设计流程的顺序进行相关知识的学习,循序渐进,见微知著。

## (2) 增加工业厂房改造设计内容

在近年的城市发展背景下,废弃工业厂房改造更新的项目大量出现,针对此类项目的理论研究和实践成果较少,内容也比较分散。所以,本书将现有国内外成果整合,便于学生和相关研究、设计人员阅读。

## (3) 关注厂房造型设计

随着国民审美情趣的提高,过去粗糙的“方盒子”式的工业厂房逐脱离审美主流,工业建筑的功能与以往已经发生了很大的转变。工业建筑除了要保证

生产工艺的要求外，同时还要注重造型艺术化的处理和室内空间人性化等方面的需求。通过本书在这方面的详细阐述，可提高设计人员美学素养。

#### (4) 增添绿色工业建筑理论的内容

以往的教材多注重工业厂房基本设计原理，缺少对于绿色可持续理念的介绍，无法满足当前建设背景下工业建筑厂房的设计、建造和改造的社会实践要求。本书力求通过较详细的理论介绍，帮助学生树立正确的环境观与建筑生态观。

主编任丽英提供了大量相关工程图片，并负责工程案例的编写；王悦、王思懿负责对本书的组稿、修改工作；在此对她们的辛苦付出表示感谢。

在编写过程中，参考了有关文献，在此谨向文献作者致谢。由于编者水平所限，书中如有不足之处，诚请读者批评指正。

于欣波

2019年8月

于辽宁科技大学

## 冶金工业出版社部分图书推荐

书 名	作 者	定价(元)
冶金建设工程	李慧民 主编	35.00
土木工程安全管理教程 (本科教材)	李慧民 主编	33.00
土木工程安全生产与事故案例分析 (本科教材)	李慧民 主编	30.00
土木工程安全检测与鉴定 (本科教材)	李慧民 主编	31.00
建筑结构检测、鉴定与加固 (本科教材)	刘洪滨 主编	32.00
土木工程安全检测、鉴定、加固修复案例分析	孟 海 编著	68.00
工程结构抗震 (本科教材)	王社良 主编	45.00
混凝土及砌体结构 (本科教材)	赵歆冬 主编	38.00
历史老城区保护传承规划设计	李 勤 等著	79.00
岩土工程测试技术 (第2版) (本科教材)	沈 扬 主编	68.50
建筑施工安全专项设计 (本科教材)	翟 越 主编	39.00
地下建筑工程 (本科教材)	门玉明 主编	45.00
建筑工程安全管理 (本科教材)	蒋臻蔚 主编	30.00
建筑工程概论 (本科教材)	李凯玲 主编	38.00
建筑结构设计原理 (本科教材)	李凯玲 主编	42.00
建筑消防工程 (本科教材)	李孝斌 主编	33.00
工程经济学 (本科教材)	徐 蓉 主编	30.00
工程地质学 (本科教材)	张 荫 主编	32.00
工程造价管理 (本科教材)	虞晓芬 主编	39.00
居住建筑设计 (本科教材)	赵小龙 主编	29.00
建筑施工技术 (第2版) (国规教材)	王士川 主编	42.00
建筑结构 (本科教材)	高向玲 编著	39.00
建设工程监理概论 (本科教材)	杨会东 主编	33.00
土木工程施工组织 (本科教材)	蒋红妍 主编	26.00
建筑安装工程估价 (本科教材)	肖作义 主编	45.00
高层建筑结构设计 (第2版) (本科教材)	谭文辉 主编	39.00
现代建筑设备工程 (第2版) (本科教材)	郑庆红 等编	59.00
土木工程概论 (第2版) (本科教材)	胡长明 主编	32.00
土木工程材料 (第2版) (本科教材)	廖国胜 主编	43.00
工程荷载与可靠度设计原理 (本科教材)	郝圣旺 主编	28.00
土力学与基础工程 (本科教材)	冯志焱 主编	28.00
建筑装饰工程概预算 (本科教材)	卢成江 主编	32.00
建筑概论 (本科教材)	张 亮 主编	35.00
理论力学 (本科教材)	刘俊卿 主编	35.00

# 目 录

1 绪论 .....	1
1.1 工业建筑的历史 .....	1
1.2 工业建筑的特点及分类 .....	11
1.2.1 工业建筑的特点 .....	11
1.2.2 工业建筑的分类 .....	12
1.3 厂房的结构组成 .....	15
1.3.1 厂房的结构形式 .....	15
1.3.2 工业厂房组成 .....	19
1.3.3 构件的组成及作用 .....	19
2 工业厂房设计流程 .....	21
2.1 工业厂房建筑类型 .....	21
2.1.1 按工艺系统分类 .....	21
2.1.2 按车间工艺流程分类 .....	25
2.1.3 其他建构物 .....	27
2.2 工业项目的建设流程 .....	29
2.3 工业项目的设计流程 .....	30
2.3.1 设计阶段的划分 .....	30
2.3.2 各设计阶段的工作内容 .....	31
2.3.3 名词解释 .....	32
2.4 各设计阶段的专业间配合 .....	33
2.4.1 各设计阶段的专业要求 .....	34
2.4.2 建筑专业与结构专业的配合 .....	34
2.4.3 建筑专业与设备专业的配合 .....	35
2.4.4 结构专业与设备专业的配合 .....	36
2.4.5 给水排水、暖通、电气专业之间的配合 .....	37
2.4.6 专业配合进度计划表 .....	37
2.5 工业厂房建筑设计 .....	39
3 工业厂房总平面设计 .....	41
3.1 工业厂房选址 .....	41
3.1.1 工业企业在城市中的配置 .....	41

3.1.2 工业区与工业小区 .....	43
3.2 工业厂区总平面布局 .....	47
3.2.1 总平面的组成 .....	47
3.2.2 厂区的功能分区 .....	47
3.2.3 总平面布局的原则 .....	49
3.2.4 总平面的技术经济指标 .....	57
<b>4 冶金类单层工业厂房平面设计 .....</b>	<b>58</b>
4.1 平面设计与生产工艺的关系 .....	58
4.1.1 生产工艺流程与平面形式 .....	58
4.1.2 生产状况与工业建筑平面形式 .....	58
4.2 平面设计与其中运输设备的关系 .....	60
4.3 柱网的选择 .....	62
4.4 生活间的布置 .....	63
4.4.1 生活间组成 .....	63
4.4.2 生活间设计原则 .....	63
4.4.3 生活间布置 .....	64
<b>5 冶金类单层工业厂房剖面设计 .....</b>	<b>68</b>
5.1 厂房高度的确定 .....	68
5.2 剖面空间的利用 .....	69
5.3 室内外地坪标高 .....	70
5.4 天然采光 .....	70
5.4.1 天然采光的基本要求 .....	71
5.4.2 采光面积的确定 .....	72
5.4.3 采光方式及布置 .....	72
5.5 自然通风 .....	74
5.5.1 自然通风的基本原理 .....	74
5.5.2 自然通风设计的原则 .....	76
5.5.3 冷加工车间自然通风 .....	76
5.5.4 热加工车间的自然通风 .....	76
<b>6 冶金类单层工业厂房立面造型设计 .....</b>	<b>81</b>
6.1 单层工业厂房造型设计 .....	81
6.1.1 影响单层工业建筑造型生产的基本要素 .....	81
6.1.2 单层工业建筑造型设计手法分析 .....	101
6.2 单层工业厂房立面设计 .....	107
6.2.1 使用要求对立面设计的影响 .....	107
6.2.2 结构形式、建筑材料与构造方式对立面设计的影响 .....	109

6.2.3 环境和气候条件对立面设计的影响 .....	111
<b>7 冶金类工业厂房节点设计 .....</b>	<b>112</b>
7.1 单层厂房外墙构造 .....	112
7.1.1 概述 .....	112
7.1.2 墙体的细部构造 .....	112
7.1.3 大型板材墙和轻质板材墙 .....	117
7.1.4 轻质板材墙 .....	118
7.1.5 开放式外墙 .....	118
7.2 单层厂房屋面构造 .....	120
7.2.1 厂房屋面结构的类型与组成 .....	120
7.2.2 单层厂房屋面的防水 .....	122
7.2.3 单层厂房屋面细部构造 .....	123
7.3 单层厂房天窗构造 .....	126
7.3.1 矩形天窗 .....	126
7.3.2 矩形通风天窗 .....	128
7.3.3 平天窗 .....	130
7.3.4 下沉式天窗 .....	132
7.4 单层厂房侧窗与大门构造 .....	136
7.4.1 侧窗构造 .....	136
7.4.2 大门构造 .....	136
7.5 单层厂房地面构造 .....	141
7.5.1 单层厂房地面的特点及要求 .....	141
7.5.2 常用地面的构成和做法 .....	141
7.5.3 地面细部构造 .....	142
7.6 钢结构厂房的构造 .....	143
7.6.1 压型钢板外墙 .....	144
7.6.2 压型钢板屋面 .....	144
<b>8 冶金类单层工业厂房方案及施工图绘制 .....</b>	<b>149</b>
8.1 单层工业厂房方案及施工图设计要求 .....	149
8.1.1 单层工业厂房方案设计要求 .....	149
8.1.2 单层工业厂房施工图设计要求 .....	149
8.2 单层厂房定位轴线 .....	152
8.2.1 横向定位轴线 .....	152
8.2.2 纵向定位轴线 .....	154
8.3 单层厂房施工图设计任务书及设计指导 .....	156
8.3.1 设计任务书 .....	156
8.3.2 设计指导 .....	166

<b>9 工业废弃建筑改造更新</b> .....	180
9.1 工业废弃建筑再利用概述 .....	180
9.1.1 概念及价值评定标准 .....	180
9.1.2 历史沿革 .....	182
9.2 工业废弃建筑改造再利用的相关因素分析及设计原则 .....	187
9.2.1 本体因素对改造设计的影响 .....	187
9.2.2 改造再利用的原则 .....	190
9.3 工业废弃建筑改造再利用内部空间设计 .....	192
9.3.1 模式及设计手法 .....	192
9.3.2 扩建模式及其设计手法 .....	201
9.3.3 综合改造模式及设计手法 .....	205
9.4 工业废弃建筑改造再利用景观环境设计 .....	207
9.4.1 室内环境设计 .....	207
9.4.2 外部景观设计 .....	212
9.5 工业废弃建筑改造再利用的外部造型设计 .....	214
9.5.1 外部造型元素 .....	214
9.5.2 外部造型设计方法 .....	214
9.5.3 外部造型设计中应注意的问题 .....	219
9.6 工业构筑物的改造 .....	220
9.6.1 工业构筑物的定义与分类 .....	220
9.6.2 工业构筑物的改造原则 .....	222
9.6.3 工业构筑物的再利用 .....	222
9.7 案例 .....	226
9.7.1 维持和恢复建筑原貌 .....	227
9.7.2 新旧元素形式的协调 .....	229
9.7.3 新旧元素的对比 .....	230
9.7.4 建筑形式的彻底更新 .....	232
<b>10 绿色工业建筑</b> .....	235
10.1 工业建筑与环境保护 .....	235
10.1.1 大气环境 .....	235
10.1.2 水环境 .....	235
10.1.3 噪声 .....	236
10.2 绿色工业建筑 .....	237
10.3 绿色工业建筑的设计导则 .....	237
10.3.1 绿色工业建筑节地与土地资源合理利用 .....	237
10.3.2 绿色工业建筑的节能与能源高效利用 .....	238
10.3.3 绿色工业建筑的节水与水资源利用 .....	238

---

10.3.4 绿色工业建筑的污染物控制 .....	239
10.3.5 旧工业建筑的再利用 .....	239
附录 .....	241
附录 1 案例——某钢铁厂 CCGP 发电项目建筑设计 .....	241
附录 2 建筑节能设计报告书 .....	265
参考文献 .....	279

## 1.1 工业建筑的历史

工业建筑设计与建造的起源与工业建筑的起源同步。1784年，詹姆斯·瓦特发明了蒸汽机，随着此类机器的发展，工业建筑也应运而生，然而，这些技术革新所带来的社会分工太单一了。17世纪以来，机器的进步导致人口增长，而人口增长使得人们对商品的需求日益增加，使得资本进一步累积。这才是进一步导致工业建筑设计和建造出现的因素。尤其是英国兰开夏郡棉花工业的膨胀致使机器化工厂增加，而机器化工厂原本是与传统的、工业化前的生产并存的。在这个过程中，手工业作坊被加工厂所取代，而加工厂随之又被大工厂取代。

随着农业社会向工业社会的转变，社会上出现了一个新的阶级——工人阶级。他们住在石板或者瓦片屋顶的砖房里，聚集在发展中工业城市的工人阶级社区里。随着18世纪末自由贸易的引进，中世纪的行业协会逐渐解体，新的社会类别形成了：人口被分成雇佣者和被雇佣者。

高温熔铁技术的发展，宣告着工业建筑进程中的一个新时代在英国开始了。从1775~1779年，达比和威尔金森在英国的煤溪谷（Coalbrookdale）的塞文河上建成了第一座铸铁桥（图1-1），此桥跨度30m。紧接着，从1793~1796年，J. B. Rondelet在森德兰的Wear河上建成了又一座铸铁拱桥，跨度72m。后来，1825~1826年，托马斯·泰尔福特建成了梅奈（Menai）海峡大桥。



图1-1 铸铁拱桥（英国，煤溪谷 设计师：达比和威尔金森，1775~1779年）

1826年，申格尔（Karl Friedrich Schinkel）在去英格兰的旅途中，以详细的透视图记录了泰尔福特的梅奈海峡大桥。其中铁的使用和潜在的技术价值给申格尔留下了深刻的印象。

象。在日记中，他记录了这些铁结构的实例，也绘制了伦敦的港口住宅区的工业仓库和产品加工厂的略图（图 1-2）。这是古典主义向折衷主义过渡的开始。基于经验主义的建筑将被基于科学的建筑所替代。然而，就像建筑历史学家 Julius Posener 曾经说过的一样，在申格尔的时代，人们是难以想像出用金属构建的建筑的。在德国柏林申格尔设计的建筑科学院（图 1-3）落成典礼的致辞中，Carl Boetticher 宣布铁建筑将是未来建筑的发展方向。虽然传统的建筑材料可以抗压抗震，但只有钢才能够抵抗张力。



图 1-2 申格尔的《欧洲之行》日记中的一页



图 1-3 建筑科学院（德国，柏林  
设计师：申格尔，1825~1835 年）

在外部解读建筑科学院设计的空间结构元素的过程中，申格尔与一个陪伴他英格兰之行的工程师朋友 Peter Beuth 合作，成功地过渡到建筑辩证主义和建筑技术这一步。19 世纪早期玻璃工业的发展，比如可以生产出  $1.75\text{m} \times 2.50\text{m}$  的大块玻璃，代表了建筑技术上基本条件的根本性改变。Johann Friedrich Geist 在他的著作《拱形建筑：建筑样式的历史（Arcades: The History of a Building Type）》中，深刻地记录了钢和玻璃嵌丝技术的潜在价值。

在造桥经验的基础上，铁随后就被用到了工厂的建筑上。1805 年，Henry Houldsworth 将一个创新的铁支撑结构用在了格拉斯哥的纺纱厂中，圆柱支撑的横梁与砖砌的围墙结合使用，形成多层的工厂建筑框架。曼彻斯特的索耳福纺纱厂（1799~1804 年）和利兹的 Meadow Lane 麻布生产厂（1803 年）是铸铁结构的另外两个实例。克劳德尼古拉斯·勒杜的盐场（图 1-4）则以庞大的美学设计遮掩住了盐的提取过程。只是四分之一世纪过去以



图 1-4 皇家盐场（法国，Chaux，阿克西纳镇 设计师：克劳德·尼古拉斯·勒杜，1775~1779 年）

后，才出现了以工业预制铁元件建造的生产工厂。

1828~1830年，在 Sayner Hutte 的地基上，一座新的铸造房屋拔地而起。尽管 Karl Ludwig Althans 的建筑充满了不同的结构风格元素，但是从 Heinrich Hubsch 所问的“我们到底应该建什么风格的建筑”这个问题的真正意义上来说，这个建筑还是值得一提的，因为它是铸铁建成的。

1851年，约瑟夫·帕克斯顿（Joseph Paxton）在伦敦设计了水晶宫作为工业产品的展览建筑。在一个7.3m的格栅上，由预制的铁和玻璃元件建成的这座建筑，展示了工业生产所提供的新建筑的潜在价值。高芙雷·森珀（Gottfried Semper）也注意到了建筑技术上出现的新趋势，在他看来，他们将要创造一种新的建筑。19世纪下半叶的世界级展览进一步提升了金属结构工程的技艺，这一技艺随着康泰明与都特（Contamin and Dutert）建筑的机器展览馆（图1-5）和古斯塔夫·埃菲尔的埃菲尔铁塔的展出在1889年的巴黎达到了高潮。相反地，在工厂建筑中，用装饰性和历史性的风格元素来装饰盛行了起来。而像希奈斯的船店（图1-6）这样大厅式金属镀层的框架建筑，在1856~1860年间也拔地而起，却是个例外。

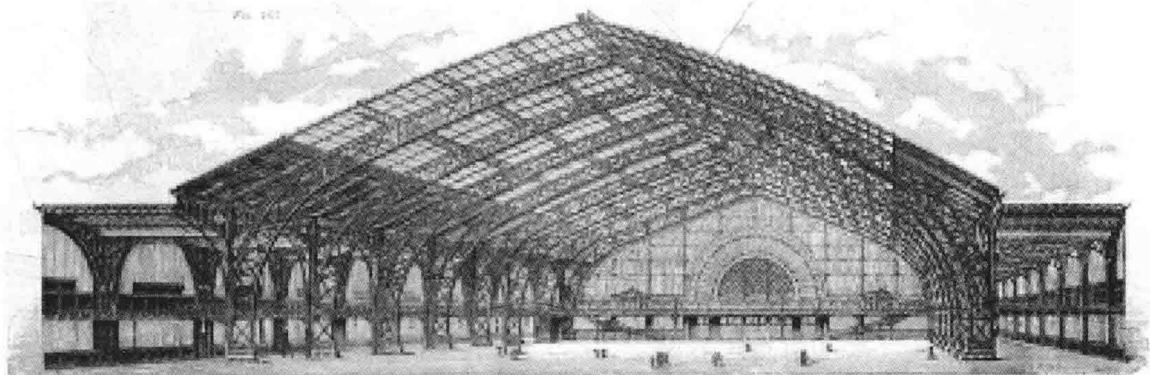


图 1-5 机械展览馆（法国，巴黎 设计师：科泰明与都特，1889年）

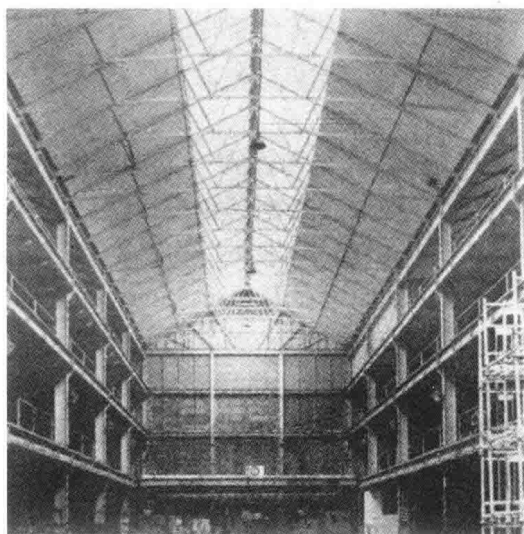


图 1-6 船店（英国，希奈斯 设计师：Godfrey T. Greene，1856~1860年）

Eugene-Emmanuel Viollet-le-Duc 和随后的 Auguste Choisy 以阐释哥特式建筑的构造为起点,把结构本身当成是建筑的形式基础。金属建筑应该成为未来的建筑趋势。在法国巴黎附近的 Noisiel-sur-Marne 的梅尼耶 (Menier) 巧克力加工厂 (图 1-7),是最早的钢框架结构的多层建筑之一。Jules Saulnier 为这个工厂设计了一个探出部分,在已有的工厂基础上向外探到 Marne 河上方。工厂的正面能看出钢构架框,钢构架框上面加了一面空心砖砌成的饰面墙。位于两个巨大的墩墙之间的机床上的三个涡轮,能够满足能量供给。

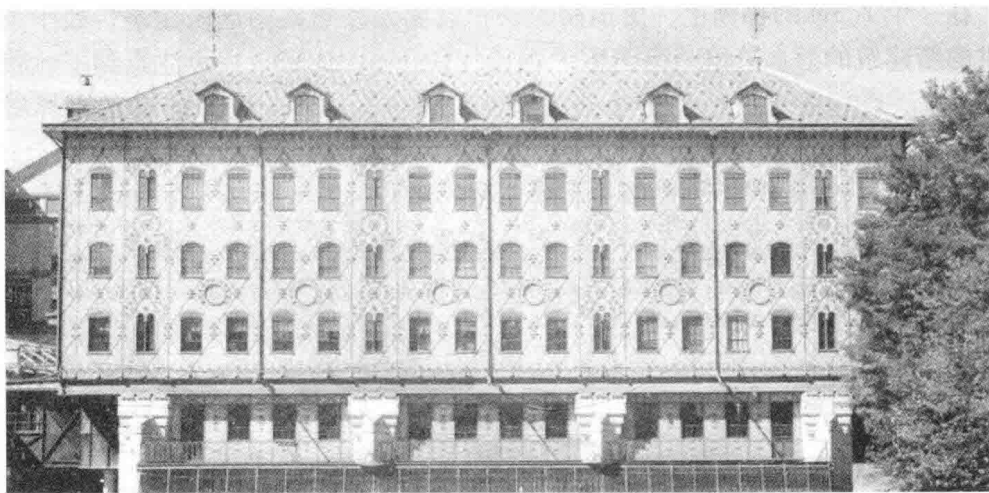


图 1-7 梅尼耶巧克力加工厂 (法国, Noisiel-sur-Marne 设计师: Jules Saulnier, 1871~1873 年)

奥古斯特·贝瑞 (Auguste Perret) 和托尼·嘎涅 (Tony Garnier) 在机器时代初期进入了建筑这个舞台。至于嘎涅,则认为“建筑的真理源自于人们用已知的方式来满足已知的特定需要而进行的循环过程”。他用自己的工业城镇,创造了空间分离的单元,做工厂、居住、休闲和交通流动用。从 1882 年 Arturo Soria y Matas 的规划设计,到嘎涅以及随后的 Ludwig Hilberseimer 和柯布西耶的规划图中,工厂在城市不断变化的规划中,逐渐取得了自己的地盘。嘎涅设计了他的工业城镇——这一建筑仍处于规划阶段,选择了钢筋混凝土作为材料。1903 年 Ernest Ransome 的联合制鞋机器公司的工厂以及 1905 年阿尔伯特·(Albert Kahn) 为美国底特律所建的 packard 汽车公司 (图 1-8) 中,钢筋混凝土也充当了咬合结构的建筑材料。

1907 年,随着德意志制造联盟的成立和彼得·贝伦斯的 AEG (通用电力公司) 的试运转,创造性的设计与工业生产的辩证法在德国出现了。1909 年,在设计柏林的 AEG 涡轮机工厂时,彼得·贝伦斯建立了一个工厂建筑,此建筑物把建筑理解为形式。不同设计的个体建筑的正面结构的重要性,比如说在 Huttenstrape 一个建筑中的升起的象征意义的结构,在今天仍然是争论的焦点。

1911 年,在为贝伦斯工作后,沃尔特·格罗佩斯 (Walter Gropius) 为企业家卡尔·本赛特 (Karl Benscheidt) 设计了 Fagus 工厂 (图 1-9)。为了满足业主要求的采光条件,格罗佩斯把工厂正面建成了玻璃幕墙,这样也淡化了建筑的墙角。这么做,就像贝伦斯的涡轮机工厂一样,省去了用圆柱做建筑的象征语言。

随着新工业文化的出现,19 世纪的建筑内容似乎被完全取缔了。这在很大程度上是由于阿道夫·鲁斯就装饰问题所写的文章,以及 Joseph August Lux 就工程美学缩写的那些



图 1-8 Packard 汽车公司（美国，底特律 设计师：阿尔伯特·康，1905 年）

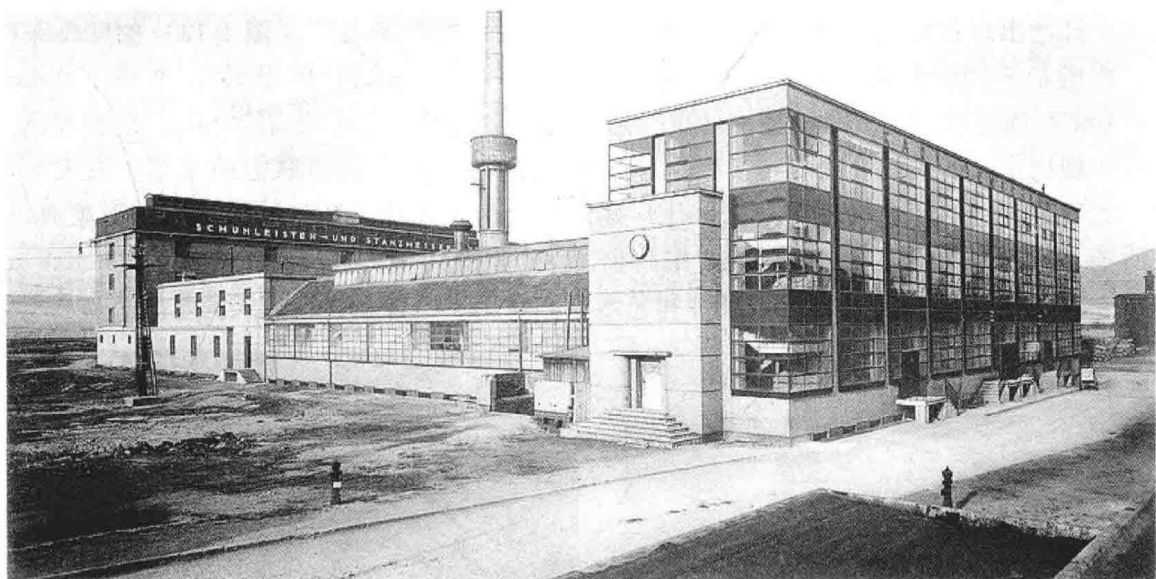


图 1-9 Fagus 工厂（德国，Alfeld on Leine 设计师：沃尔特·格罗佩斯，1911~1914 年）

东西。沃林格尔（Wilhelm Worringer）在他 1908 年所著的《抽象与移情：对艺术风格的心理学研究》一书中，描写了对抽象的迫切需求，把抽象作为每一种艺术的开始。这种方式已经成为现代的伟大思想。

在都市化的进程中，埃比尼泽·霍华德 1898 年开发了花园城市的概念。将以工作和娱乐为形式的城市生活与健康的田园生活结合在一起。工业城市里严酷、冷漠的工人住宅中的生活，将会遇到更好的新模式。30 年后，《雅典宪章》提出了人类对光、空气和日照的需要，是建筑环境规划的强制性要求。

在工业建筑以结构为导向的趋势盛行的同时，汉斯·普尔齐在波兰 Luban 设计了一个粗糙的砖砌化工厂（图 1-10）。作为一种工业建筑的类型，工业建筑的排列与间隔是基于工业生产过程而安排的。1917 年，赫尔曼·穆特修斯（与普尔齐一样，都是德意志制

造联盟的成员), 建造了璠恩的无线电站 (图 1-11)。这个建筑被设计成鳞状, 它的基本形式仍然保持着简单朴素的风格, 从轴状对称的前立面能看出刻意装饰的意图。

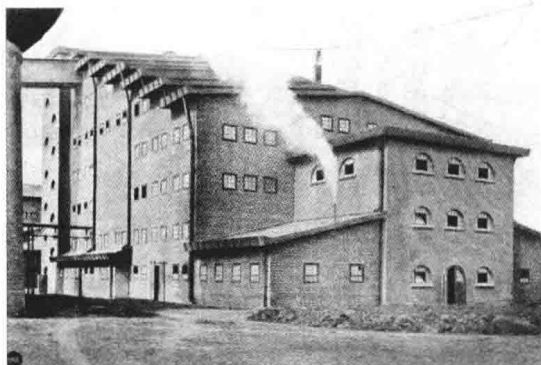


图 1-10 化工厂 (波兰, Luban 设计师:  
汉斯·普尔齐, 1911~1912 年)

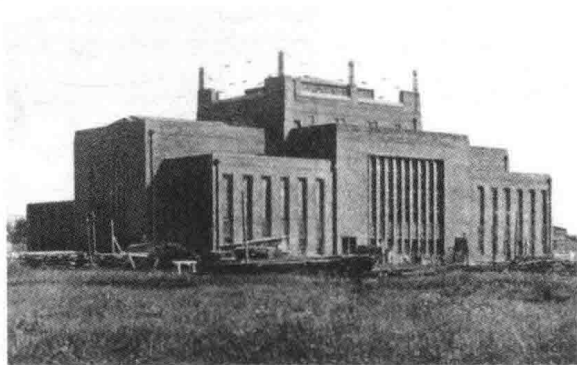


图 1-11 无线电站 (德国, 璠恩 设计师:  
赫尔曼·穆特修斯, 1917 年)

随着第一次世界大战的结束, 以及在陶特 (Taut) 的 *Fruhlicht* 上一些言论的发表, 表现主义开始出现在建筑的舞台上。在建造斯泰因贝格的帽子工厂 (图 1-12) 的印染车间时, 埃里希·门德尔松设计了一个“闭合的、立体的、水晶状的形式”, Walter Muller-Wulckow 在描述这一建筑时如是说。在门德尔松早期对工业建筑的描绘之中, 也表现出了对古典现代主义的关注。沃尔特·格罗佩斯 1913 年在德意志制造联盟的年鉴上发表文章称, 北美工业中的筒仓 (图 1-13) 和工厂建筑被认为是现代工业建筑发展中的形象典范。在所有这些建筑还原的基本形式中, 柯布西耶和其他一些与期刊《*G-Material zur elementaren Gestaltung*》合作的设计师和艺术家们看出了一种新建筑方式的基础。



图 1-12 斯泰因贝格的帽子工厂 (德国, 卢肯瓦尔德 设计师: 埃里希·门德尔松, 1921~1923 年)

除了基本的形式之外, 被看成与形式同样重要的结构是 20 世纪上半叶建筑的主题。密斯·凡·德罗认为, 未来在于建筑的工业化。随着工厂生产式的装配在建筑工地上的应用, 传统的建筑产业特征将发生改变。形式与结构以及建筑功能的规划, 在 Giacomo Matteo Trucco 设计的 Lingotto 菲亚特汽车工厂中成了程序化的内容。屋顶的形状被设计成了试车跑道。通过展示机器的动感和速度——完全与未来主义者的感受一致——强烈地表现了这一多层工业建筑的设计。1929 年, 在荷兰, L. C. van der Vlugt 和 J. Brinkman 一起