

既 / 有 / 建 / 筑 / 绿 / 色 / 改 / 造 / 系 / 列 / 丛 / 书
SERIES OF GREEN RETROFITTING SOLUTIONS FOR EXISTING BUILDINGS

既有工业建筑 绿色民用化改造

Green Civil Retrofitting for Existing Industrial Building

田 炜 主 编



中国建筑工业出版社

既/有/建/筑/绿/色/改/造/系/列/丛/书

Series of Green Retrofitting Solutions for Existing Buildings

既有工业建筑绿色民用化改造

Green Civil Retrofitting for Existing Industrial Building

田 炜 主编

Tian Wei Editor in Chief

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

既有工业建筑绿色民用化改造/田炜主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2016. 4
(既有建筑绿色改造系列丛书)
ISBN 978-7-112-19244-1

I. ①既… II. ①田… III. ①工业建筑-改造-无
污染技术 IV. ①TU27

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 056895 号

责任编辑: 张幼平
责任校对: 陈晶晶 李美娜

既有建筑绿色改造系列丛书
既有工业建筑绿色民用化改造
田 炜 主 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版
北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22¼ 字数: 545 千字
2016年8月第一版 2016年8月第一次印刷
定价: **88.00** 元

ISBN 978-7-112-19244-1
(28494)

版权所有 翻印必究
如有印装质量问题, 可寄本社退换
(邮政编码 100037)

既有建筑绿色改造系列丛书

Series of Green Retrofitting Solutions for Existing Buildings

指导委员会

Steering Committee

名誉主任: 刘加平 中国工程院 院士, 西安建筑科技大学教授

Honorary Chair: Liu Jiaping, Academician of Chinese Academy of Engineering, Professor of Xi'an University of Architecture and Technology

主 任: 王 俊 中国建筑科学研究院 院长

Chair: Wang Jun, President of China Academy of Building Research

副主任: (按汉语拼音排序)

Vice Chair: (In order of the Chinese pinyin)

郭理桥 住房和城乡建设部建筑节能与科技司 副司长

Guo Liqiao, Deputy Director General of Department of Building Energy Efficiency and Science & Technology, Ministry of Housing and Urban-rural Development

韩爱兴 住房和城乡建设部建筑节能与科技司 副司长

Han Aixing, Deputy Director General of Department of Building Energy Efficiency and Science & Technology Ministry of Housing and Urban-rural Development

李朝旭 中国建筑科学研究院 副院长

Li Chaoxu, Vice President of China Academy of Building Research

孙成永 科技部社会发展科技司 副司长

Sun Chengyong, Deputy Director General of Department of S&T for Social Development, Ministry of Science and Technology

王清勤 住房和城乡建设部防灾研究中心 主任

Wang Qingqin, Director of Disaster Prevention Research Center of Ministry of Housing and Urban-rural Development

王有为 中国城市科学研究会绿色建筑委员会 主任

Wang Youwei, Chairman of China Green Building Council

委 员: (按汉语拼音排序)

Committee Members: (In order of the Chinese pinyin)

陈光杰 科技部社会发展科技司 调研员

Chen Guangjie, Consultant of Department of S&T for Social Development, Ministry of Science and Technology

陈其针 科技部高新技术发展及产业化司 处长

Chen Qizhen, Division Director of Department of High and New Technology Develop-

ment and Industrialization, Ministry of Science and Technology

陈 新 住房和城乡建设部建筑节能与科技司 处长

Chen Xin, Division Director of Department of Building Energy Efficiency and Science & Technology, Ministry of Housing and Urban-rural Development

李百战 重庆大学城市建筑与环境工程学院 院长/教授

Li Baizhan, Professor and Dean of Urban Construction and Environmental Engineering, Chongqing University

何革华 中国生产力促进中心协会 副秘书长

He Gehua, Deputy Secretary General of China Association of Productivity Promotion Centers

汪 维 上海市建筑科学研究院 资深总工 教授级高工

Wang Wei, Senior Chief Engineer and Professor of Shanghai Research Institute of Building Sciences

徐禄平 科技部社会发展科技司 处长

Xu Luping, Division Director of Department of S&T for Social Development, Ministry of Science and Technology

张巧显 中国 21 世纪议程管理中心 处长

Zhang Qiaoxian, Division Director of The Administrative of Center for China's Agenda 21

朱 能 天津大学 教授

Zhu Neng, Professor of Tianjin University

《既有工业建筑绿色民用化改造》
Green Civil Retrofitting for Existing Industrial Building
编写委员会
Editorial Committee

主任: 田 炜 上海现代建筑设计(集团)有限公司 教授级高工

Chair: Tian Wei, Professor of Shanghai Xian Dai Architectural Design (Group) Co., Ltd

副主任:

Vice Chair:

罗淑湘 北京建筑技术发展有限责任公司 教授级高工

Luo Shuxiang, Professor of Beijing Building Technology Development Co., Ltd

王 凯 建研科技股份有限公司 高级工程师

Wangkai, Senior engineer of CABR Technology Co., Ltd

刘 林 北京交通大学 副教授

Liu Lin, Vice Professor of Beijing Jiaotong University

任 军 天友建筑设计股份有限公司 总建筑师

Ren Jun, Chief Architect of Tianyou Architectural Design Co., Ltd

委员:

夏 麟 Xia Lin

李海峰 Li Haifeng

陈湛 Chen Zhan

胡国霞 Hu Guoxia

叶少帆 Ye Shaofan

刘剑 Liu Jian

金骞 Jin Qian

邱军付 Qiu Junfu

杨晓婧 Yang Xiaojing

吴元 Wu Yuan

钟衍 Zhong Yan

王志忠 Wang Zhizhong

孙桂芳 Sun Guifang

王永魁 Wang Yongkui

刘丽莉 Liu Lili

邵星辉 Shao Xinghui

蔡 波 Cai Bo

顾中煊 Gu Zhongxuan

既有建筑绿色改造系列丛书

总 序

截止到 2014 年 12 月 31 日，全国共评出 2538 项绿色建筑评价标识项目，总建筑面积达到 2.9 亿 m^2 。其中，绿色建筑设计标识项目 2379 项，占总数的 93.7%，建筑面积为 27111.8 万 m^2 ；绿色建筑运行标识项目 159 项，占总数的 6.3%，建筑面积为 1954.7 万 m^2 。我国目前既有建筑面积已经超过 500 亿 m^2 ，其中绿色建筑运行标识项目的总面积不到 2000 万 m^2 ，所占比例不到既有建筑总面积的 0.04%。绝大部分的非绿色“存量”建筑，大都存在资源消耗水平偏高、环境负面影响偏大、工作生活环境亟需改善、使用功能有待提升等方面的不足，对其绿色化改造是解决问题的最好途径之一。随着既有建筑绿色改造工作的推进，我国在既有建筑改造、绿色建筑与建筑节能方面相继出台一系列相关规定及措施，为既有建筑绿色改造相关技术研发和工程实践的开展提供了较好的基础条件。

为了推动我国既有建筑绿色改造技术的研究和相关产品的研发，科学技术部、住房和城乡建设部批准立项了“十二五”国家科技支撑计划项目“既有建筑绿色化改造关键技术研究及示范”。该项目包括以下七个课题：既有建筑绿色化改造综合检测评定技术与推广机制研究，典型气候地区既有居住建筑绿色化改造技术研究与工程示范，城市社区绿色化综合改造技术研究与工程示范，大型商业建筑绿色化改造技术研究与工程示范，办公建筑绿色化改造技术研究与工程示范，医院建筑绿色化改造技术研究与工程示范，工业建筑绿色化改造技术研究与工程示范。该项目由中国建筑科学研究院、上海市建筑科学研究院（集团）有限公司、深圳市建筑科学研究院股份有限公司、中国建筑技术集团有限公司、上海现代建筑设计（集团）有限公司、上海维固工程实业有限公司等单位共同承担。

通过项目的实施，将提出既有建筑绿色改造相关的推广机制建议，为促进我国开展既有建筑绿色改造工作的进程提供必要的政策支持；制定既有建筑绿色改造相关的标准、导则及指南，为我国既有建筑绿色化改造的检测评估、改造方案设计、相关产品选用、施工工艺、后期评价推广等提供技术支撑，促使我国既有建筑绿色化改造工作做到技术先进、安全适用、经济合理；形成既有建筑绿色改造关键技术体系，为加速转变建筑行业发展方式、推动相关传统产业升级、改善民生、推进节能减排进程等方面提供重要的技术保障；形成既有建筑绿色改造相关产品和装置，提高我国建筑产品的技术含量和国际竞争力；建设多项各具典型特点的既有建筑绿色改造示范工程，为既有建筑绿色改造的推广应用提供示范案例，促使我国建设一个全国性、权威性、综合性的既有建筑绿色改造技术服务平台，培养一支熟悉绿色建筑的既有建筑改造建设人才队伍。为有效推动本项目的科研工作，“既有建筑绿色化改造关键技术研究及示范”项目实施组对项目的研究方向、技术路线、成果水平、技术交流等总体负责。为了宣传课题成果、促进成果交流、加强技术扩散，项目实施组决定组织出版《既有建筑绿色改造技术系列丛书》，及时总结项目的阶段性成果。本系列丛书将涵盖居住建筑、城市社区、商业建筑、办公建筑、医院建筑、工业

建筑等多类型建筑的绿色化改造技术，并根据课题的研究进展情况陆续出版。

既有建筑绿色改造涉及结构安全、功能提升、建筑材料、可再生能源、土地资源、自然环境等，内容繁多，技术复杂。将科研成果及时编辑成书，无疑是一种介绍、推广既有建筑绿色改造技术的直观方法。相信本系列丛书的出版将会进一步推动我国既有建筑绿色改造事业的健康发展，为我国既有建筑绿色改造事业作出应有的贡献。

中国建筑科学研究院院长 王俊
“既有建筑绿色化改造关键技术与示范”项目实施组组长

Series of Green Retrofitting Solutions for Existing Buildings

Foreword

By Dec. 31, 2014, altogether 2538 projects had obtained green building evaluation labels in China with a total floor area of 0.29 billion square meters, among which 2379 projects had obtained green building design labels, accounting for 93.7% with a floor area of 0.271118 billion square meters, and 159 projects had obtained green building operation labels, accounting for 6.3% with a floor area of 19.547 million square meters. At present, the floor area of existing buildings in China has exceeded 50 billion square meters, among which the total floor area of projects with green building operation labels is less than 20 million square meters, accounting for less than 0.04% of the total floor area of existing buildings. Most non-green “stock” buildings have such problems as high energy consumption, negative environment impacts, poor working and living conditions and inadequate functions. Green retrofitting is one of the best solutions. Along with the promotion of green retrofitting for existing buildings, China has released a series of regulations and measures relevant to existing building retrofitting, green building and building energy efficiency to support R&D and project demonstration of green retrofitting technologies for existing buildings.

To promote research on green retrofitting solutions for existing buildings and development of relevant products, the Ministry of Science and Technology and the Ministry of Housing and Urban-Rural Development approved the project of “Research and Demonstration of Key Technologies of Green Retrofitting for Existing Buildings” (part of the Key Technologies R&D Program during the 12th Five-Year Plan Period). This project includes the following seven subjects: research on comprehensive testing and assessment technologies and promotion mechanism of green retrofitting for existing buildings, research and project demonstration of green retrofitting technologies for existing residential buildings in typical climate areas, research and project demonstration of green integrated retrofitting technologies for urban communities, research and project demonstration of green retrofitting technologies for large commercial buildings, research and project demonstration of green retrofitting technologies for office buildings, research and project demonstration of green retrofitting technologies for hospital buildings, and research and project demonstration of green retrofitting technologies for industrial buildings. This project is carried out by the following institutes: China Academy of Building Research, Shanghai Research Institute of Building Sciences (Group) Co., Ltd., Shenzhen Institute of Building Research Co., Ltd., China Building Technique Group Co., Ltd., Shanghai Xian Dai Architectural

Design (Group) Co., Ltd., Shanghai Weigu Engineering Industrial Co., Ltd., and so on.

The targets of this project are to provide policy support for accelerating green retrofitting for existing buildings by putting forward promotion mechanisms; to provide technical support for testing and assessment, retrofitting plan design, product selection, construction techniques and post-evaluation and promotion of green retrofitting by formulating relevant standards, rules and guidelines, so that green retrofitting for existing buildings in China can be advanced in technology, safe, suitable, economic and rational; to provide technical guarantee for accelerating development mode transfer of the building industry, promoting upgrade of relevant traditional industries, improving people's livelihood and promoting energy efficiency and emission reduction by establishing key technology systems of green retrofitting for existing buildings; to produce products and devices of green retrofitting for existing buildings and to increase technical contents and international competitiveness of China's building products; to build a national, authoritative and comprehensive technical service platform and a talent team of green retrofitting for existing buildings by establishing demonstration projects of typical characteristics. To push forward scientific research of the project, a promotion team of "Research and Demonstration of Key Technologies of Green Retrofitting for Existing Buildings" are in charge of research fields, technical roadmap, achievements and technical exchanges and so on. In order to spread project accomplishments, promote achievement exchanges and to strengthen technical expansion, the promotion team decides to publish series of green retrofitting solutions for existing buildings, which will summarize project fruits in progress. Published in accordance with research progress, this series will cover green retrofitting technologies for various types of buildings such as residential buildings, urban communities, commercial buildings, office buildings, hospital buildings and industrial buildings.

Green retrofitting for existing buildings involves diversified subjects and technologies such as structure safety, function upgrading, building materials, renewable energy, land resources, and natural environment. Publication of research results of the project is no doubt a visual method of introducing and promoting green retrofitting technologies. This series is believed to further push forward and make contributions to the healthy development of green retrofitting for existing buildings in China.

Wang Jun

President of China Academy of Building Research

**Head of the Promotion Team of "Research and Demonstration of
Key Technologies of Green Retrofitting for Existing Buildings"**

目 录

1. 研究背景	1
1.1 引言	1
1.2 既有工业建筑民用化改造现状	1
1.3 既有工业建筑绿色民用化改造实践	11
1.4 既有工业建筑绿色民用化改造研究需求	12
2. 改造综合评估技术研究	14
2.1 拆改决策及技术经济性分析	14
2.2 改造功能取向适宜性	31
2.3 绿色化改造技术适宜性	45
3. 建筑改造设计研究	63
3.1 建筑空间功能置换	63
3.2 自然采光改造	89
3.3 自然通风改造设计	108
3.4 垂直绿化改造设计	123
3.5 围护结构改造	131
4. 结构改造设计研究	148
4.1 结构消能减震加固改造	148
4.2 室内结构增层改造	173
5. 机电设备系统改造设计研究	198
5.1 雨水回用系统应用	198
5.2 太阳能热水系统应用	212
5.3 地源热泵系统应用	222
5.4 大空间空调气流组织优化	233
5.5 照明与变配电改造	258
5.6 能耗监控平台设置	271
6. 绿色化改造施工	287
6.1 绿色拆除	287

6.2 可再循环材料使用	291
6.3 拆除、改造、新建一体化施工	304
7. 综合应用案例	309
7.1 上海申都大厦	309
7.2 天友绿色设计中心	320
7.3 世博城市最佳实践区 B1~B2 馆	331
7.4 上海财经大学大学生创业实训基地	338

1. 研究背景

1.1 引言

工业建筑是城市建筑的重要组成部分。以上海为例，至 2013 年年底，上海市既有建筑面积为 11.06 亿 m^2 ，其中工业建筑面积 2.48 亿 m^2 ，占比达到 22.4%。城市化的快速扩张与经济转型的双重背景使得工业厂区由原先的城市边缘地区逐渐转变为城市中心区，由于产业转型、土地性质转换、技术落后、污染严重等各种问题，大量的传统工业企业逐渐退出城市区域，在城市中遗留下大量废弃和闲置的旧工业建筑。如何处理这些废弃和闲置的旧工业建筑，是城市规划者、建筑师、企业、政府必须面对的问题。如果将这些旧厂房全部拆除，从生态、经济、历史文化角度来说，都是对资源的一种浪费，因而对既有工业建筑进行改造再利用成为符合可持续发展原则的有效策略。传统的改造设计中，建筑师是从艺术和文化角度来进行改造，虽然使建筑改变了使用功能避免被拆除的命运，但是由于缺乏对减少能源消耗、创造健康舒适生态环境等要求的考虑，旧工业建筑并未达到再利用的根本目的。

工业建筑改造再利用与绿色建筑相结合，是破解城市旧工业建筑改造问题的新思路。以绿色环保为契合点，实现城市的环境效益与社会效益共赢。同时，还可以发挥城市工业建筑再生模式来发挥城市优势生产要素，以及通过各项政策、技术等手段实现旧工业建筑再生与升级。将旧工业建筑改造为办公、宾馆、商场等类型的绿色建筑，使改造后的建筑最大限度地节约资源，保护环境和减少污染，为使用者提供健康、舒适的室内环境，这不仅是对工业建筑改造方式的拓展与提升，也是促进国内绿色建筑发展的有效措施。

1.2 既有工业建筑民用化改造现状

1.2.1 国外改造实践

国外对既有工业建筑的改造再利用往往是从近代工业起源地开始的。欧美许多发达国家在经历工业革命后，遗留下大量具备时代和历史特征的工业建筑，随着城市化和现代化的进程，各个国家逐步面临既有工业建筑的处理问题。对既有工业建筑的改造利用是伴随着工业遗产的理念而逐步发展的，1978 年在瑞典成立的国际工业遗产保护委员会（TICCIH）对既有工业建筑的保护和利用起到了关键作用。1970 年代中期至 1980 年代后期发达国家广泛兴起城市中心复兴运动，对工业建筑的保护和再利用是其重要的组成部分，许多城市开展工业厂区的改造和更新，范围遍及所有经历过工业化的国家。2003 年在俄罗斯召开的 TICCIH 第十二届大会通过《有关工业遗产的下塔吉尔宪章》，强调“工业活动的建筑物和设施应能够为现在和将来所用”，由此一大批工业建筑改造再利用项目开始在

世界出现。

1. 英国的改造实践

英国是最早开展工业革命的国家，遗存的工业建筑资源非常丰富。从 20 世纪 70 年代起英国对既有工业建筑的改造再利用进行了丰富的创作实践和理论探索，其中以码头仓储区的改造最为典型。作为工业革命的发源地，英国有着众多的码头仓储区，所包含的工业建筑数量多、范围广，是英国城市环境的重要组成部分。在英国码头仓储区的众多城市复兴实践中，伦敦的道克兰地区码头区、利物浦码头区、维甘码头区、伯明翰运河码头区等都是成功案例。此外，文化创意产业的兴起也是促进英国工业建筑改造利用的重要推力。英国典型的既有工业建筑改造案例叙述如下。

(1) 伦敦泰特现代美术馆

位于伦敦泰晤士河南岸的泰特现代美术馆于 2000 年建成开放，由瑞士著名建筑师赫尔佐格和德梅隆设计，它是由一座建于 1947 年的旧发电厂改建而成。泰晤士河南岸曾是伦敦旧的工业区，在历经繁荣走向衰落之后，这座庞大的发电厂于 20 世纪 80 年代被迫关闭。改造方案巧妙地利用了工业建筑的形象特征和空间组织来塑造新美术馆的独特气质。在原发电厂的顶端加建了一条两层高的矩形“光梁”，这条由玻璃组成的“光梁”在材质上与下层拙朴的砖墙形成鲜明的对比。在美术馆的空间塑造上，改造方案保留了电厂内部的涡轮大厅和基本的结构骨架，巨大的钢柱支撑着完全暴露的屋顶构架，光线透过天窗倾泻而下，将尺度雄伟的空间塑造得朦胧曼妙，整个美术馆笼罩在一种强烈的艺术氛围中。涡轮大厅不但可以作为参观者休息、集会、交往的共享空间，也是艺术家展示其公共艺术表演和大型装置作品的最佳场所（图 1.2-1）。

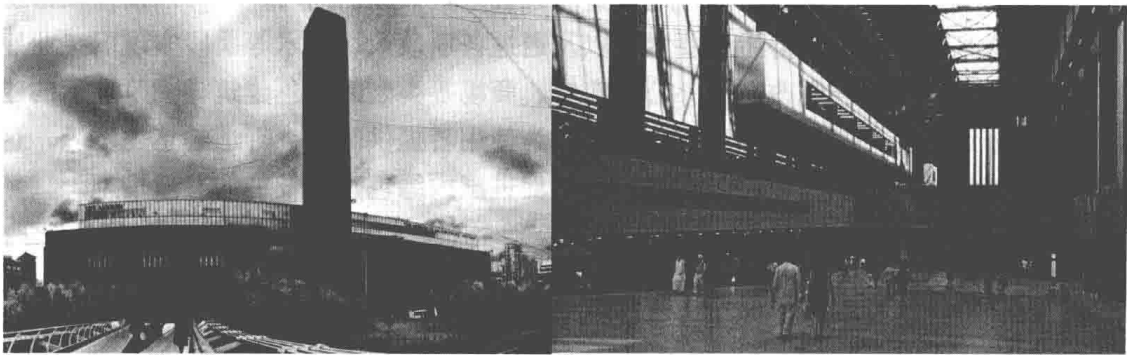


图 1.2-1 伦敦泰特现代美术馆

(2) 利物浦阿尔伯特码头

利物浦阿尔伯特码头建成于 1846 年，占地 200km²，1981~1988 年开发公司制定相应的地区复兴计划，一部分码头仓库被改建为海洋博物馆、现代美术馆，另一部分被改建为公寓、酒吧、餐厅、手工艺作坊和办公楼，经过长期的大规模再利用，阿尔伯特码头在保留建筑外貌的基础上，经过改造成为集购物、游艇设计和销售、休闲、地方文化展示、居住等多功能于一体的城市休闲中心（图 1.2-2）。

(3) 伯明翰中心滨水区

伯明翰是英国重要工业城市之一，也是英国运河网络的中心枢纽所在，其中心滨水区



图 1.2-2 利物浦阿尔伯特码头

大部分用地曾经被产业类建筑设施所占据。“二战”被炸、城市更新、产业调整、河水污染给该地段带来了严重的社会和经济问题，周边房地产业一蹶不振。

为使伯明翰中心区重新焕发活力，1984 年，伯明翰市政厅宣布对中心滨水区进行整治改造和再开发。当局决定在此兴建的会议中心等项目加快了该地区的复苏，同时该地区原有的仓储建筑和河运设施得到了保护性再利用。一些铸铁结构、造型优美、历史上拖船纤夫所走的桥也得到了保护；节日码头古玩中心则设在了一幢旧仓库和一些修船设施中。今天，富有独特风情的游船携游客在运河中游弋转悠，而步行游客则可漫步在细部造型精美的滨水步道上，重新领略伯明翰中心滨水区的优美景致和魅力（图 1.2-3）。

2. 德国的改造实践

德国工业发展较英国稍晚，到 1850 年后才进入迅速发展时期。由于德国统一前邦国林立，地方性或区域性的中心城市较多，德国工业布局呈现出地区性集中模式的特点，政府采取了协调各州各地区经济发展的政策，使德国工业布局较均衡，主要工业区为以鲁尔为中心的西部工业区，以汉堡和不莱梅为中心的北部工业区，以慕尼黑为中心的东南工业区，



图 1.2-3 伯明翰中心滨水区

以斯图加特为中心的西南工业区和以柏林、哈勒为中心的东部工业区。旧工业区的代表鲁尔区自 20 世纪 70 年代后出现萧条，无数矿井和炼钢厂相继关闭，政府对鲁尔区开始大规模的改造，不到 30 年时间，鲁尔区成功转型为多元化综合型经济结构，如今鲁尔区成为德国乃至整个欧洲旧工业区改造的楷模。2001 年位于埃森的关税同盟煤矿工业建筑群被联合国教科文组织列为世界自然与文化遗产名录项目，成为德国既有工业建筑改造利用的典范。德国典型的既有工业建筑改造案例叙述如下。

（1）埃森关税同盟煤矿十二号矿（Zeche Zollverein XII）

该处工厂位于鲁尔工业区，于 1847 年开始运行，一度成为欧洲最大的煤井和世界第

二大钢铁公司，于1986年停产。政府并没有拆除占地广阔的厂房和煤矿生产设备，而是将矿场全部买下，利用这些闲置的建筑和废弃的设备进行改造利用。其煤矿建筑和焦化厂的改造与再开发中有数个世界顶级的建筑事务所参与，包括英国的诺曼·福斯特事务所、荷兰建筑师哈斯所领导的OMA事务所、德国埃森本地的事务所，以及日本著名的SANAA设计事务所。改造后的博物馆，包括游客中心、舞蹈中心、会议厅、著名的“红点”工业艺术博物馆、音乐厅，等等。该矿区内部的废弃铁路和旧火车车皮，有时被用于举办当地社区儿童艺术学校的表演场地。而焦炭厂基本保留下来，部分被改造成餐厅、夏季的儿童游泳池、冬季的滑冰场。这里除了吸引工业旅游外，还吸引了众多的艺术和创意、设计产业的公司、协会、社团、机构等，成为它们的办公场所和作品展览场地（图1.2-4）。



图 1.2-4 埃森关税同盟十二号矿

(2) 奥伯豪森 (Oberhausen) 储气罐

奥伯豪森是一个富含锌和金属矿石的工业城市，1758年这里就建立了整个鲁尔区第一家铁器铸造厂。随着工业产业结构的升级，工厂倒闭和失业工人增加，促使该地寻找一条振兴之路，就地保留了一个高117m、直径达67m的巨型储气罐，它原先是作为炼钢厂的鼓风储气设备而被设计建造的，1988年关闭，1993~1994年被改造为鲁尔区最大的展示大厅。这里经常举办展览，这

些展览使奥伯豪森储气罐成为欧洲乃至世界著名的工业设施改造案例，并成为鲁尔区的著名标志。每年这里举办高水平的摄影展与艺术作品展，储气罐内部设有观光电梯，可以把游客运送到117m高的罐顶，在这里，可以俯瞰整个城市风貌（图1.2-5）。

3. 法国的改造实践

(1) 迈涅 (Menier) 巧克力工厂保护改造

该厂房位于巴黎市中心往东18km郊外新城Noisiel基地，改造前为Menier巧克力工厂，原厂房建于19世纪末，被建筑师们评为世界最美丽工厂之一，也被认为是世界上第一座完全由铸铁构件建成的建筑，1993改造为办公楼，用作雀巢公司法国总部（图1.2-6）。

(2) 奥赛博物馆

奥赛博物馆是当今巴黎三大艺术宝库之一，以收藏19~20世纪印象派画作为主，原来为废弃的火车站，始建于1900年，后因为车站发挥不了应有的功能，形同废置，1945年后成为野战医院、大会堂、讲演厅、戏院及其他。1971年，季斯卡总统重新提出奥塞车站改建成美术馆的建议，这正好呼应了当时艺术界的心声。提案于1978年在国会通过后，废弃47年的奥赛车站被重新改造利用。改造设计充分尊重车站原有的特色，以华美的玻璃天篷作为展馆入口，将过去的走道作为主要展厅区，整幢建筑宏大唯美，与展出的印象派画作相映成趣。1986年年底建成开馆。改造尽量保留原有建筑特点，利用原有建



图 1.2-5 奥伯豪森 (Oberhausen) 储气罐

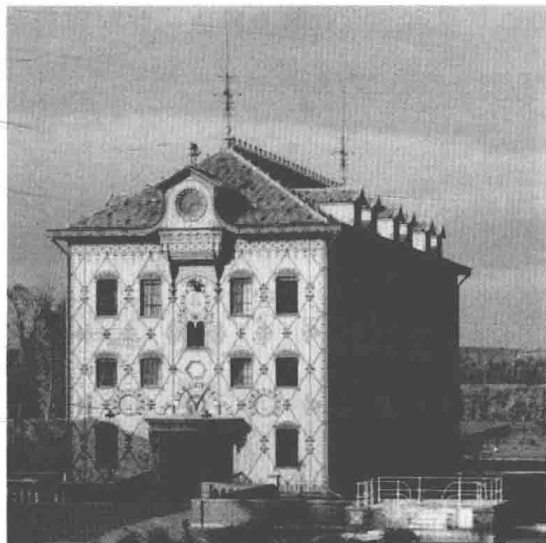


图 1.2-6 雀巢法国总部

筑材料，保留其华丽的装饰，节约材料；大厅的基本结构被保留下来，以前的这个大挂钟依然在记录着历史的变迁；原来的火车站内部处理成中庭，也是人停留或行走的空间；利用车站原有的空间大跨度造就出展厅宏伟气势；改建后把大厅分两层，两层开敞，给人感觉是挑空的跃层结构（图 1.2-7）。

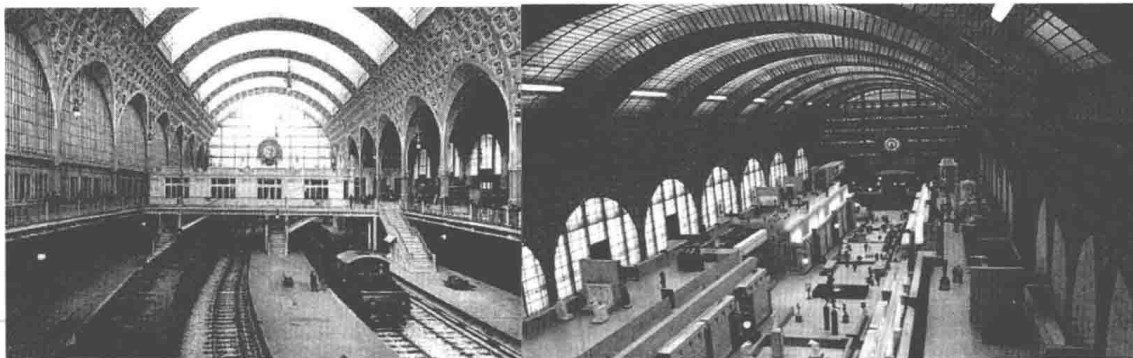


图 1.2-7 奥赛博物馆

(3) 巴黎左岸计划

巴黎市区东部 13 区塞纳河边的“巴黎左岸商定发展区计划”（ZAC Paris Rive Gauche）（简称左岸计划）是自 19 世纪奥斯曼实施的规划之后巴黎最大的城市改造计划，专家们早在 1988 年已经开始左岸计划的策划。这个 130hm² 的区域一直是众多工厂的聚集地。1996 年巴黎政府变更了城市发展计划：为减轻巴黎 5 区大学园区的校舍拥挤状况，政府决定在左岸发展新的大学园区和商住区。按规划这里将有 30000 名学生和教职员工，以及



图 1.2-8 巴黎第七大学教学楼（仓库及面粉厂被改造成大学的图书馆和教学楼）