



中国工业遗产示例

技术史视野中的工业遗产

张柏春 方一兵 主编

CASES OF CHINESE
INDUSTRIAL HERITAGE
FROM THE PERSPECTIVE
OF THE HISTORY OF
TECHNOLOGY

山东科学技术出版社

中国工业遗产示例

技术史视野中的工业遗产

张柏春 方一兵 主编

山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国工业遗产示例 : 技术史视野中的工业遗产 / 张柏春, 方一兵主编. — 济南 : 山东科学技术出版社, 2020.1

ISBN 978-7-5331-9972-2

I . ①中… II . ①张… ②方… III . ①工业建筑 - 文化遗产 - 案例 - 中国 IV . ① TU27

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 237302 号

中国工业遗产示例
——技术史视野中的工业遗产
ZHONGGUOGONGYEYICHAN SHILI
——JISHUSHI SHIYEZHONGDE GONGYEYICHAN

责任编辑: 杨 磊

装帧设计: 侯 宇 孙 佳 孙小杰

主管单位: 山东出版传媒股份有限公司

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市市中区英雄山路 189 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdcbcm.com

发 行 者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市市中区英雄山路 189 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印 刷 者: 济南龙玺印刷有限公司

地址: 济南市历城区桑园路 14 号鲁能德益工程总公司院内

邮编: 250100 电话: (0531) 86027518

规格: 大 16 开 (210mm × 285mm)

印张: 18.5 字数: 310 千 印数: 1 ~ 2000

版次: 2020 年 1 月第 1 版 2020 年 1 月第 1 次印刷

定价: 198.00 元

审图号: GS(2019)4727 号

编 委 会

主 编 张柏春 方一兵

编 委 (按姓氏笔画排列)

王立新 王佩琼 韦 拉 韦丹芳 亢 宾 方一兵

史晓雷 白 璐 冯书静 冯立昇 邢 妤 朱 霞

刘德鹏 闫 觅 江 畔 孙正坤 苏 轩 李成智

李明洋 李晓岑 杨小明 张立波 张志会 张茂林

张柏春 张雪飞 陈 朴 陈培阳 邵 龙 青木信夫

周 岚 周文丽 段海龙 姜振寰 徐苏斌 黄 兴

梁 波 潜 伟

内容简介

18世纪之后的工业化给人类的生产方式、生存环境和景观带来了巨大改变。20世纪50年代以来，工业遗产作为工业文明的遗存愈加受到关注。2003年，国际工业遗产保护委员会强调工业遗产的4个基本价值：历史的、科技的、社会的、建筑或美学的价值。工业是近现代技术的基本载体。技术史研究是工业遗产价值认知的一个重要路径，因此，技术史视角的工业遗产研究受到国内外学界的重视。

近年来，中国的政府机构、企业和学者们开始致力于工业遗产的研究和保护，但人们对工业遗产的价值判断尚存在一定的局限性和认知偏差。鉴于这种状况，中国科学院自然科学史研究所组织编写“中国工业遗产示例”，联合国内众多技术史学者，发挥科技史学科的优势，有选择地阐述矿冶、机械、交通、能源、纺织、化工等领域具有代表性的28处工业遗产。这些遗产既包括古代遗存，又包括建设于19世纪末和20世纪的工矿企业、铁路和其他工程，图文并茂地介绍它们的历史概况、遗存现状及其技术史价值，借此为工业遗产调研、保护和开发事业提供学术支持。

自序

第二次世界大战结束后，许多国家逐步调整产业结构，促进工业技术发展和升级，甚至向信息化方向发展，带动经济社会转型。发达国家率先解决如何处置大量淘汰的工业设施和设备等问题。早在20世纪50年代，英国人就重视起工业纪念物的保护和研究。到六七十年代，工业纪念物调查保护与工业考古学在欧洲和美国得以建立。国际工业遗产保护委员会（The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage）于1978年成立，在2003年通过有关工业遗产的《下塔吉尔宪章》。该宪章将工业遗产定义为具有历史价值、技术价值、社会意义、建筑或科研价值的工业文化遗存，包括建筑物、机器设备、工厂、矿山，以及相关的加工场地、仓库、店铺、生产传输和使用能源的场所、交通基础设施、与工业生产相关的社会活动场所。工业遗产反映着工业、技术和科学的发展水平及工业社会的发达程度。

中国在工业化史上是后来者，但在世界工业史、技术转移与创新史上有自己的特色和地位，也有值得保护的工业遗产。改革开放以来，中国经历着一个产业升级、再创业和创新的过程，有些地方因资源趋于枯竭而不得不谋求经济社会的转型，工业遗产保护因而成为一个现实问题。2006年4月国家文物局在无锡举办中国文化遗产保护论坛，并选定“工业遗产保护”为首次论坛的主题。国务院在2007年要求在第三次全国文物普查工作中着重普查工业遗产、文化景观等。国家工业和信息化部在2016年支持成立中国工业遗产联盟，从2017年开始评选工业遗产，且推出“国家工业遗产名单”。中国科学技术协会也在2018年开始发

布“中国工业遗产保护名录”。一些面临着产业转型的地区把工业遗产保护作为文化产业与新景观布局的生长点以及社会转型的一个切入点，进行了积极的探索。有些建筑遗产的保护与景观设计、创意文化产业开发等相结合，取得了良好的社会效益。

中国工业遗产的研究和保护尚处于开拓阶段。哪些旧的工业设施与设备值得保护？如何处理好遗产保护与产业升级、社会发展的关系？这些都是我们亟待探讨的问题。事实上，工业遗产往往不同程度地兼有历史价值、科技价值、建筑价值和社会意义等。因此，工业遗产保护是一个真正的交叉领域，关系到不同的学科和行业。学科和行业不同，看待工业遗产的角度和价值取向也不同。如果无视或低估遗产价值，我们可能弃毁许多值得保护的重要工业遗产。如果高估遗产价值或遴选做得过泛，我们就可能过度保护价值不高的工业遗存。显然，每个学科都应该发挥自己的专长，进行多学科的交叉研讨和协作，共同做好遗产保护工作。

技术史学者将工业遗产视为历史研究的对象，将工业考古当作一种研究方法，为辨识和保护遗产做出了贡献。欧洲技术史学者率先调查研究工业遗产，提出了遗产保护、技术景观及其再设计等理论问题和现实问题，促进了技术史与考古学、博物馆学、文化创意产业等方面的交流与合作。中国技术史学者也适时关注到工业遗产，积极开展相关的学术研讨。2007年8月，第九届全国技术史学术研讨会将工业遗产与技术景观列为一个专门的议题。翌年7月，哈尔滨工业大学、中国科学院自然科学史研究所、中国科学院传统工艺与文物科技研究中心和中国科技史学会技术史专业委员会联合召开“全国首届工业遗产与社会发展研讨会”，讨论工业遗产的价值、保护、开发和利用以及老工业基地改造等问题。经过七年酝酿，中国科技史学会工业考古与工业遗产研究会于2015年9月正式成立，成为一个学术交流与合作的新平台。

技术史学者注重技术的历史地位及相关社会因素，评价工业遗产在技术史、工业史、科学史与文化史等方面的价值，认为那些在技术与工业发展进程中的典型遗存，尤其是具有里程碑意义的遗存值得优先保护。出于这种考虑，我们以

技术史为主要视角，尝试选择某些幸存下来的工业遗产，探讨它们的历史价值和技术上的开创性或典型性。例如，铜绿山铜矿代表着古代工业遗产，是中国古代发达的青铜冶铸技术和手工业的缩影。福州船政比上海江南机器制造总局幸运一些，留下了建厂初期建设的个别厂房。京张铁路标志着中国工程师掌握了近代科学技术，开始主持设计和建设铁路工程。钱塘江大桥是中国工程师设计和监造的铁路和公路两用桥。洛阳拖拉机厂是中国第一个拖拉机制造厂，是现代工业“156项工程”的一个重要代表。沈阳铸造厂是东北老工业基地转型发展的一个典型案例。

工业遗产保护在中国属于新事物，目前还存在一些突出的问题。例如，有重建筑遗产和企业产品，轻视机器设备、生产线和工艺等遗产的倾向，好比“有饺子皮，缺饺子馅”。有些企业博物馆主要陈列自己的产品，却未展示生产这些产品的技术和机器设备。在中国这样一个制造大国，政府部门有必要组织征集文物价值较高的工业产品、机器设备、建筑模型等多种可移动的工业遗产，创建国家工业博物馆，以适应新时代经济、社会和文化的全面发展。

在此，我们尝试探讨28例工业遗产，希望以这种形式为调研和保护工业遗产添砖加瓦。这部书汇集的研究心得还比较粗浅，难免有些疏漏和错误，敬请学界同仁和读者们不吝赐教。

张柏春

2019年7月

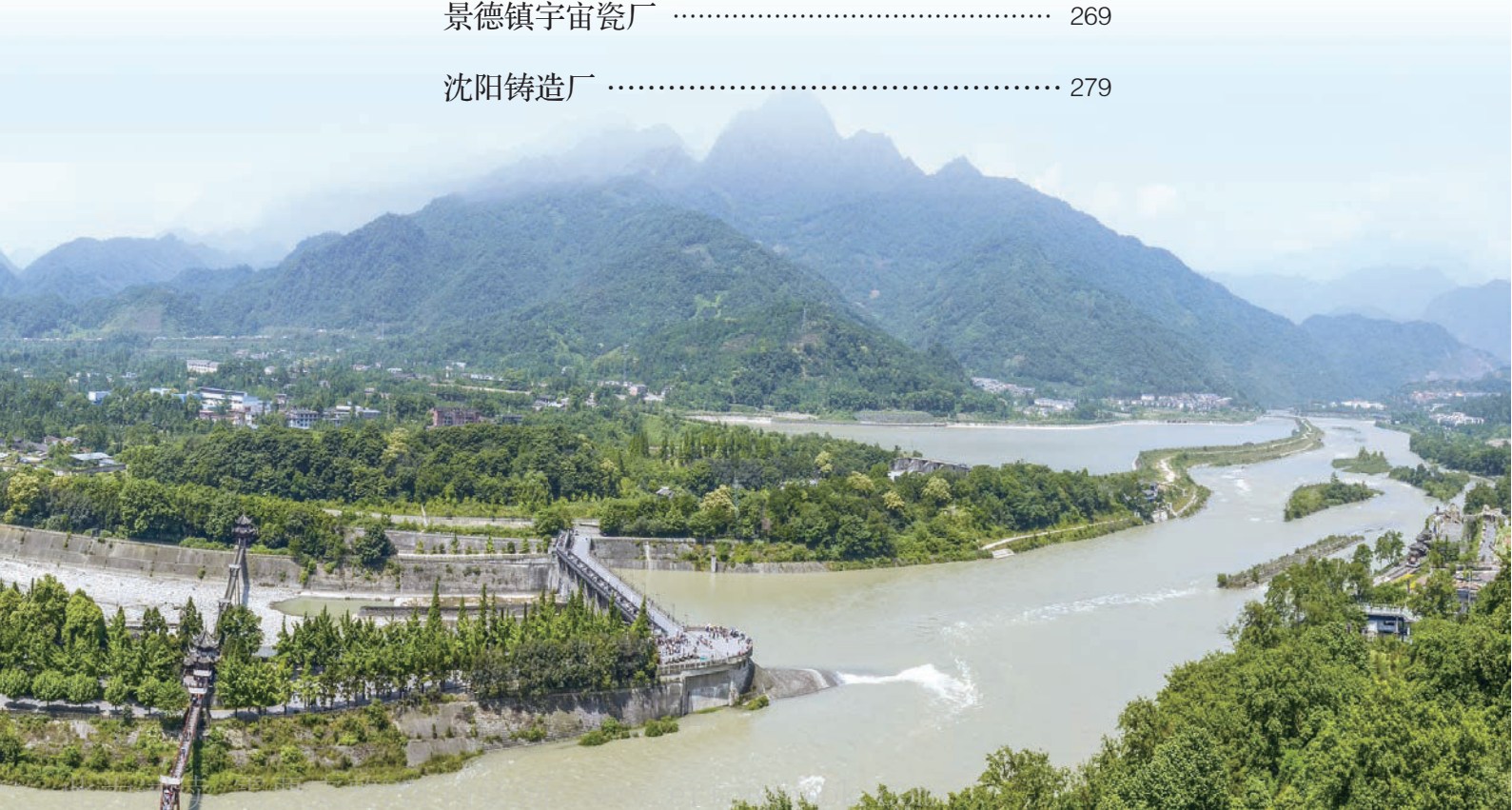
目 录

CONTENTS

铜绿山古铜矿	1
都江堰	13
自贡燊海井.....	23
温州矾矿	31
万山汞矿	45
福州船政	55
开滦煤矿	69
汉冶萍公司.....	79
常宁水口山铅锌矿厂	93
启新水泥公司	103
南通大生纱厂	115
杨树浦水厂.....	125
石龙坝水电站	135
杨树浦发电厂	143

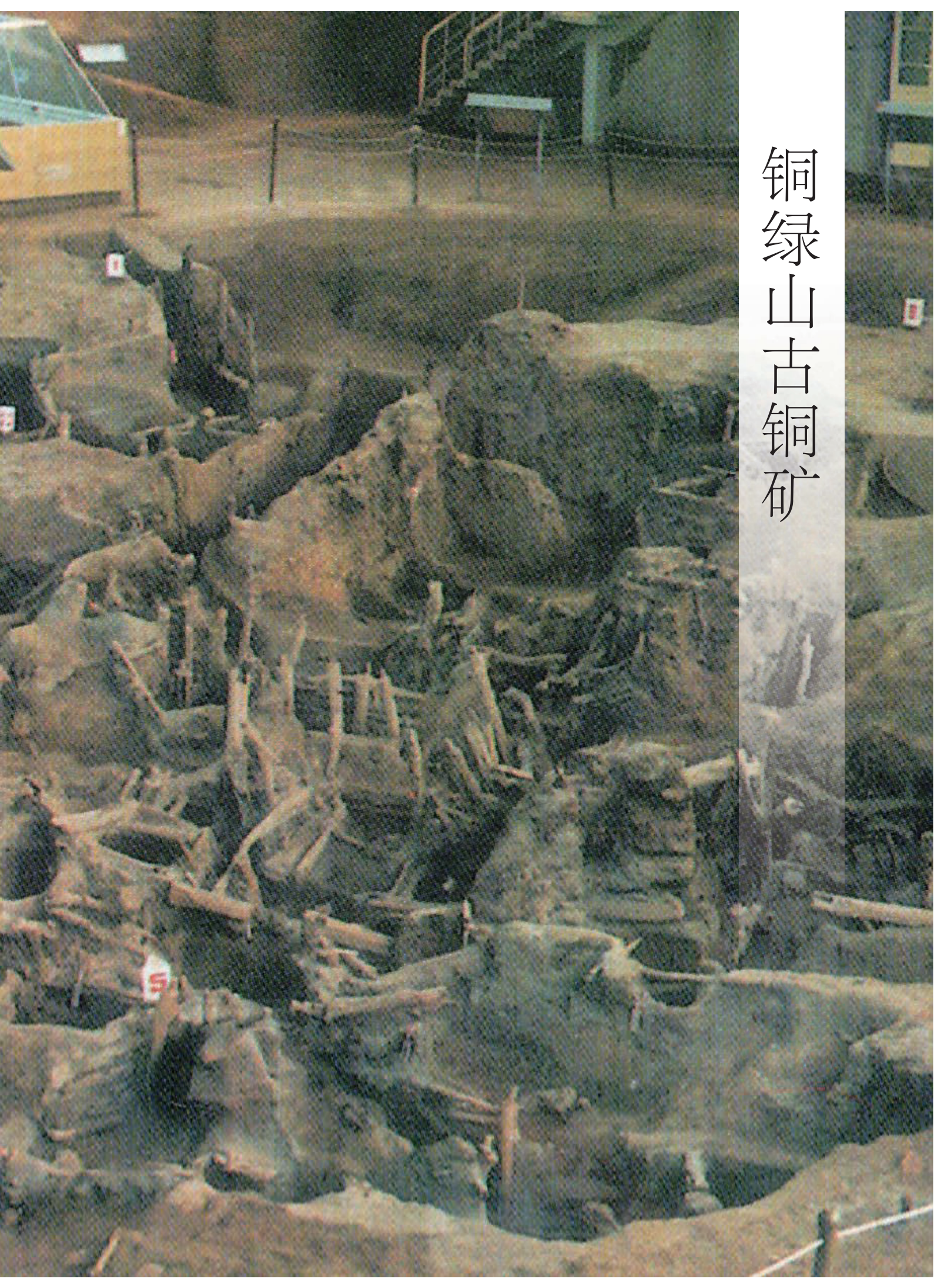


花鸟灯塔	151
永利碱厂	159
中东铁路	169
滇越铁路	181
京张铁路	193
辽宁总站	203
钱塘江大桥	211
首钢石景山厂区	219
太原化学工业公司	231
第一拖拉机制造厂	237
武汉长江大桥	253
新安江水电站	261
景德镇宇宙瓷厂	269
沈阳铸造厂	279





铜绿山古铜矿



一、概 况^①

铜绿山古铜矿遗址位于湖北省大冶市城西南3 km处的铜绿山矿区。铜绿山矿床由12个矿体（I—XII号）组成，南北长2 100 m、东西宽600 m，面积约1.2 km²。铜绿山遗址发现于1973年，经1974~1985年连续多次发掘，及2011年以来新一轮考古工作，发现了大量采矿、冶炼和墓葬等遗存，其年代主要从商代晚期延续到西汉。它是我国规模最大、技术内涵最为丰富的一处古铜矿采冶遗址。

铜绿山的采矿方法分露天开采和地下井巷开采两类，并以地下井巷开采为主，形成了一套完整的自成体系的地下开采系统，其采用竖井、平巷、斜井、盲井联合开拓法进行深井开采，具有以下技术特征。

① 开采技术。铜绿山古铜矿西周时期采用“露天采场—群井—盲井—平巷”的开采方式，大量开挖竖井；春秋时期使用竖井、斜井、平巷联合开拓法；战国至西汉时期开采系统已经相当完整，先开挖竖井到一定深度，再向两侧掘进中段平巷，在中段巷道的中部或一端，下掘盲井直达采矿场，以I号矿体第24勘探线的古矿井（图1-1）为代表。

② 井巷支护技术。铜绿山古铜矿战国时期以前竖井和平巷均采用榫卯结构木支护技术；战国至西汉时期竖井主要采用垛盘结构，平巷采用鸭嘴结构木支护技术。

③ 采掘技术。铜绿山古铜矿战国时期以前主要使用铜斧、铜镢、铜铤等青铜工具来

^① 该部分内容主要参考：黄石市博物馆：《铜绿山古矿冶遗址》，文物出版社，1999年；大冶市铜绿山古铜矿遗址保护管理委员会编：《铜绿山古铜矿遗址考古发现与研究》，科学出版社，2013年；大冶市铜绿山古铜矿遗址保护管理委员会编：《铜绿山古铜矿遗址记忆》，科学出版社，2013年；湖北省文物考古研究所、湖北省博物馆、大冶市铜绿山古铜矿遗址保护管理委员会编，陈树祥、连红主编：《铜绿山考古印象》，文物出版社，2018年。本文写作参考了孙淑云教授的指导和修改意见。

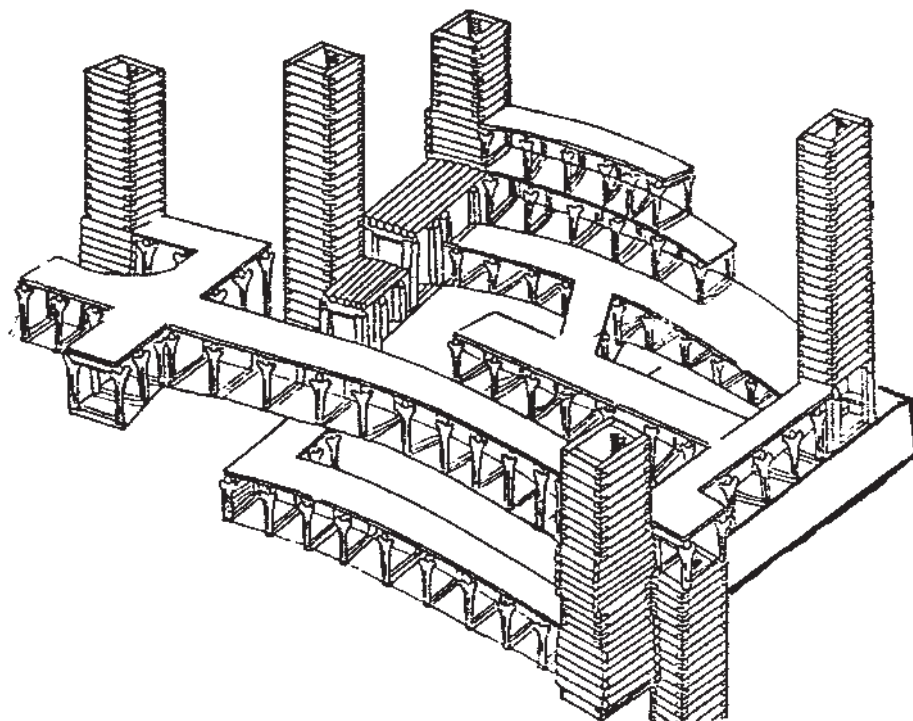


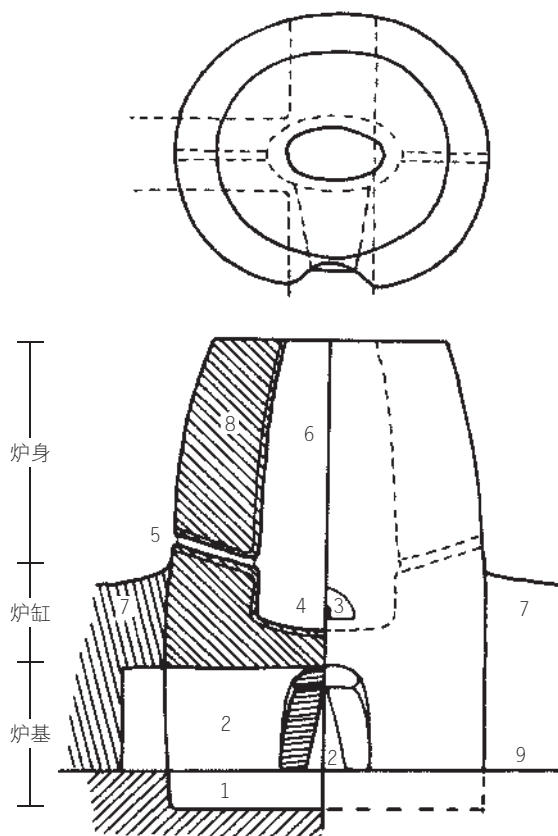
图 1-1 I 号矿体 24 号线战国矿井开拓系统复原图

开拓巷道，多数为中小型青铜工具，可双手或单手握执；也出现了重达 16.3 kg 的大型铜斧，可悬吊式操作；战国至西汉时期使用铁斧、铁锤、铁钻、铁锄等铁质工具，井巷截面增大，开采深度也逐渐加深。

④ 矿井提升、排水、通风和照明技术。铜绿山古铜矿战国时期以前使用人工提升，战国至西汉时期使用轱辘提升；使用木水槽引水至集水井，用水桶和提升工具排水；利用井口高低气压差形成的自然风通风；以竹签为照明用材。

铜绿山采用先进的人工鼓风竖炉冶铜技术，主要表现在以下三方面。

① 铜绿山炼铜炉炉型结构合理。以 XI 号矿体春秋时期炼铜炉（图 1-2）为代表，它们由炉基、炉缸和炉身组成：炉基部分设置“十”“T”或“一”字形风沟，起到防潮和保温作用；炉缸截面近似椭圆形，长轴两端各设一鼓风口，前壁设一拱形金门，用于排放炉渣和铜液；炉身部分炉壁往上逐渐向内收缩，利于保持炉温和炉料的反应；筑炉用料讲究，古人已能识别和使用适应高温熔炼的不同耐火材料，并对炼炉进行多次修补和使用。



1. 基础; 2. 风沟; 3. 金门; 4. 排放孔; 5. 风口; 6. 炉内壁; 7. 工作台; 8. 炉壁; 9. 原始地平面。

图 1-2 XI号矿体冶炼遗址春秋炼铜竖炉复原图

② 铜绿山具备了较高的冶炼工艺水平。铜绿山古铜矿的冶炼工艺主要是使用“氧化矿—铜”工艺，将氧化铜矿直接还原冶炼，以木炭为燃料，并加入助熔剂。炉体两侧鼓风，具备连续加料、冶炼，间断排放渣液和铜液的功能。至迟在春秋时期，铜绿山已使用“硫化矿—冰铜—铜”工艺，对含黄铁矿的硫化铜矿进行多次焙烧和冰铜熔炼，最后还原成铜。

③ 铜绿山冶铜技术处于当时世界前列。铜绿山多处遗址炉渣平均含铜量为0.7%，四方塘遗址炉渣平均含铜量甚至为0.585%，低于国内外同一时期多数遗址炉渣的含铜量。

二、现状

铜绿山工业遗产包括采矿遗址、炼铜遗址和其他相关遗址三类。1974~1985年，铜绿山古铜矿遗址发掘总面积达4 923 m²，发掘清理7处采矿遗址、2处冶炼遗址，揭露不

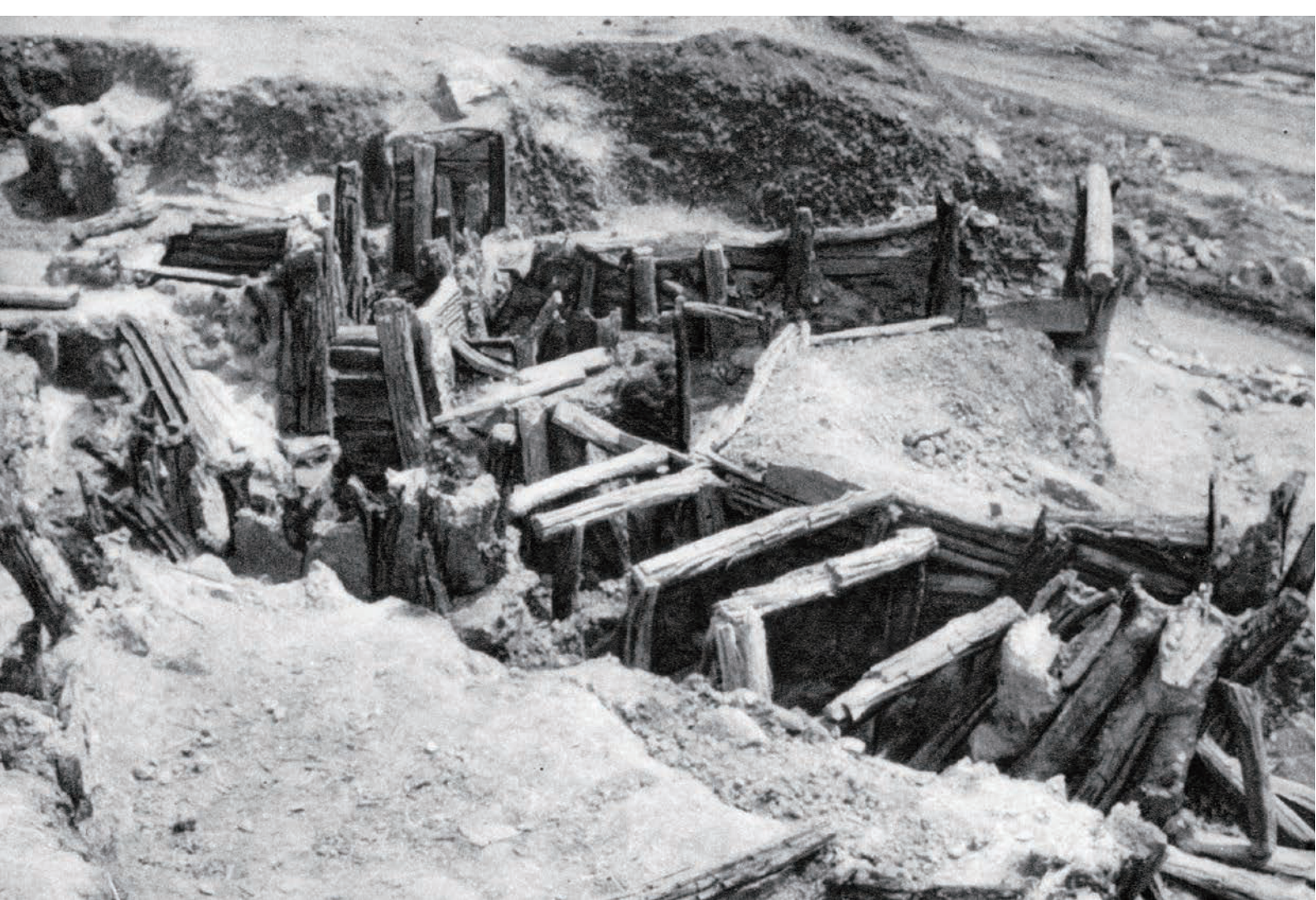


图 1-3 I 号矿体 24 号线采矿遗址

同时期的采矿竖（盲）井 231 个、平（斜）巷 100 条、炼炉 12 座，出土了大量采矿和冶炼工具。2011 年以来，调查发现 13 处冶炼遗址，发掘了岩阴山脚、四方塘和卢家埡等遗址^①。

其中采矿遗址主要包括 I 号矿体、Ⅶ矿体遗址。

I 号矿体 24 号线采矿遗址（图 1-3）发掘于 1974 年，其年代为战国至西汉初年，揭露面积约 120 m²，共发掘 5 个竖井、11 条平（斜）巷。该遗址在支护、采掘、提升技术和工具等方面是铜绿山采矿遗址中最为先进的，也是铜绿山采掘部位最深的采矿遗址。

^① 黄石市博物馆：《铜绿山古矿冶遗址》，文物出版社，1999 年；湖北省文物考古研究所、大冶市铜绿山古铜矿遗址保护管理委员会：《湖北省大冶市铜绿山古铜矿冶遗址保护区调查简报》，《江汉考古》2012 年第 4 期；湖北省文物考古研究所、大冶市铜绿山古铜矿遗址保护管理委员会：《大冶市铜绿山岩阴山脚遗址发掘简报》，《江汉考古》2013 年第 4 期。湖北省文物考古研究所、大冶市铜绿山古铜矿遗址保护管理委员会：《大冶铜绿山四方塘春秋墓地第一次考古主要收获》，《江汉考古》2015 年第 5 期；湖北省文物考古研究所、大冶市铜绿山古铜矿遗址保护管理委员会：《大冶市铜绿山卢家埡冶炼遗址发掘简报》，《江汉考古》2013 年第 2 期；湖北省文物考古研究所、大冶市铜绿山古铜矿遗址保护管理委员会：《大冶铜绿山四方塘春秋墓地第一次考古主要收获》，《江汉考古》2015 年第 5 期；陈丽新、陈树祥：《试论大冶铜绿山四方塘墓地的性质》，《江汉考古》2015 年第 5 期；湖北省文物考古研究所、湖北省博物馆、大冶市铜绿山古铜矿遗址保护管理委员会编，陈树祥、连红主编：《铜绿山考古印象》，文物出版社，2018 年。

VII号矿体1号点采矿遗址（图1-4）发掘于1979~1980年，年代为春秋时期，发掘面积为400 m²，共发掘几十条巷道，井巷密布、纵横交错（图1-5）。该遗址通过几个竖井在矿井中拓展平巷，并从平巷中有效地采掘矿石。这说明铜绿山在春秋时期其采矿技术已经相当成熟。1984年，在该地点发掘原址上建成铜绿山古铜矿遗址博物馆（图1-6）。

炼铜遗址主要包括XI号矿体冶炼遗址、柯锡太遗址及卢家塆遗址。

XI号矿体冶炼遗址于1975~1983年陆续发掘，共发现10座春秋时期炼铜竖炉。这些炉子结构和尺寸大体相同，均保存着炉基和炉缸，但炉身均已坍塌，其中4号和6号炉保存最好（图1-7）。6号炉周围还保存有成套的辅助设施，包括工作台、和泥池、碎料台、渣坑等遗迹，还有石砧、石球等碎矿工具。

柯锡太遗址位于铜绿山西北方500 m处的柯锡太村，于1976年发掘，发现2座战国时期炼铜竖炉。竖炉比春秋炼铜炉更大，炉体横截面呈椭圆形，炉缸为长方形。1号炉为耐火黏土构筑，炉缸底部有“一”字形风沟；2号炉采用耐火黏土和土坯结合的夯筑方式，炉缸底不见风沟（图1-8）。



图 1-4 VII号矿体1号点采矿遗址