



铬渣治理 工程实用技术

中国无机盐工业协会 组织编写
纪 柱 主编



GEZHA ZHILI
GONGCHENG
SHIYONG JISHU



化学工业出版社

铬渣治理 工程实用技术

中国无机盐工业协会 组织编写

纪 柱 主编

刘汉杰 陆秉权 曾亚嫔 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书共分三章，第一章概述了铬盐的生产现状、铬渣的产生、污染危害及解毒机理，在此基础上介绍了无钙焙烧和液相氧化等铬盐清洁生产工艺，以引导铬盐企业更好地走上清洁生产的道路。第二章是本书的重点，精选了铬渣替代白云石用于烧结炼铁、铬渣回转窑干法解毒、铬渣机立窑半干法解毒、铬渣作水泥矿化剂、旋风炉附烧铬渣解毒和飞灰重熔技术、铬渣湿法解毒、铬渣作玻璃着色剂等七种铬渣污染治理工程实用技术，从工程设计、装置运行的角度为正在实施和即将实施的铬渣治理项目提供技术支持。第三章介绍了国内外有关含铬土壤修复技术进展及案例，为我国下一步开展含铬土壤治理提供参考资料。本书还附录了国家有关铬盐行业以及铬渣治理的法律法规和技术规范，可协助有关部门和企业更好地依法管理铬盐企业和铬渣治理项目。

本书可作为铬盐生产企业的技术人员、管理人员，从事铬渣污染治理的环境保护技术人员的技术指导图书，也可供各地方发展改革部门、环境保护部门及其他相关部门的政府工作人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

铬渣治理工程实用技术/中国无机盐工业协会组织编写；纪柱主编. —北京：化学工业出版社，2011.10
ISBN 978-7-122-12428-9

I. 铬… II. ①中…②纪… III. 铬-废渣-污染防治
IV. X781

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 197559 号

责任编辑：傅聪智
责任校对：郑捷

装帧设计：王晓宇

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）
印刷：北京云浩印刷有限责任公司
装订：三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 14 1/4 字数 333 千字 2011 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899
网 址：<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：298.00 元
京化广临字 2011—49 号

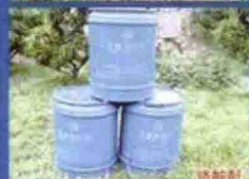
版权所有 违者必究

济南裕兴化工有限责任公司

质量领先，打造行业样板式企业



金宝石型钛白粉



钛白粉



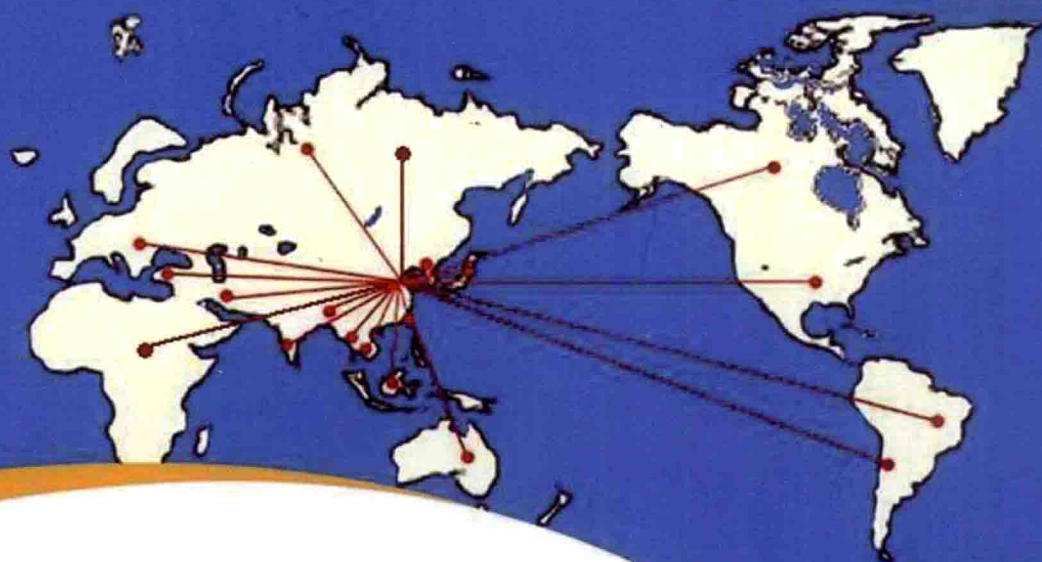
钛白粉



钛白粉

经过九十余年的风雨，裕兴产品享誉国内外，铬酸酐、钛白粉系列，引领市场再上新台阶！

作为中国无机盐工业协会铬盐分会的会长单位，济南裕兴一直致力于铬渣污染治理技术的研发，现有铬渣干法解毒、湿法还原解毒等专有技术，截至2008年六月底，裕兴历史遗留铬渣全部处理完毕！



裕兴销往世界各地

地址：山东省济南市天桥区五柳闸14号
电话：0531-83162888 83162718
网址：www.yuxing-chem.com.cn

邮编：250033
传真：0531-83162100

黄石振华化工有限公司



黄石振华化工有限公司是我国铬盐行业骨干企业，其前身为始建于1967年的黄石无机盐厂，是原化工部三家万吨定点铬盐生产厂家之一。公司于2003年6月在工商部门注册设立，位于湖北省黄石市西塞山工业园区化工园。

公司具有年产量铬酸钠 2.5 万吨生产能力，主要产品有重铬酸钠、铬酸酐、氧化铬绿、碱式硫酸铬等。公司通过了 GB/T19001-2000(idt ISO9001:2000) 质量管理体系、GB/T24001-2004(idt ISO14001:2004) 环境管理体系及 GB/T28001:2001 职业健康和安全管理体系认证；楚高牌工业重铬酸钠、铬酸酐被命名为湖北名牌产品；公司获湖北省中小企业科技创新奖，连续五年获黄石市十佳和谐型民营企业。公司拥有一支优秀的干部职工队伍和雄厚的技术力量，具有较强的技术研发能力，先后承担了国家、省、市科技项目，并获得多项奖项，是 2009 年重新认定的高新技术企业和湖北省创新型企业。



公司数字化无钙焙烧清洁生产制红矾钠技术改造示范工程先后获得国家环保部批复，批复文号为：环审【2009】591号；工业和信息化部批复，批复文号为：工信部原【2010】422号。工程正在进行工程设计和前期准备。

高新技术企业证书

企业名称：黄石振华化工有限公司

证书编号：GR200942000048

发证时间：2009年9月16日

有效期：三年

批准机关：



云南陆良化工实业有限公司

Yunnan Luliang Chemical Industry Co., Ltd.



云南省陆良化工实业有限公司始建于1989年，已有十多年铬盐生产历史。现公司拥有年产重铬酸钠2万吨、铬酸酐0.5万吨、重铬酸钾0.1万吨、碱式硫酸铬3万吨的铬盐生产装置。

云南省陆良化工实业有限公司一直以来都十分重视企业的环保治理，自2005年以来先后投入8000多万元用环保建设，并于2007年建成14万吨铬渣（历史堆存）无害化治理项目工程（机立窑干法解毒），该项目通过一年多的运行，效果良好，符合“减量化、资源化”循环经济要求。目前公司的气、水、渣都已达到达标排放，并于2009年通过省环保部门清洁生产验收。

2008年我厂亚硫酸氢钠甲苯醌2600吨/年联产碱式硫酸铬50000吨产业化项目被国家科技部批准为国家火炬计划（项目编号2009GH030192）。2009年与中国钢铁研究院和中国科学院过程工程研究所共同承接了国家科技部863攻关课题——高毒性含铬废渣无害化处置与资源化利用关键技术研发。





河北铬盐化工有限公司，始建于1976年，年产红矾钠总量20000吨。公司位于石家庄市南15公里，西临京广铁路、107国道，东靠京深高速、银青高速、308国道，地理位置优越，交通及能源供应条件得天独厚，是栾城县重点保护企业，国家定点大型铬盐生产厂家，中国最大的氧化铬绿生产商。现有职工600余人，各类专业技术人员40余名，年销售收入逾亿元，公司生产设备先进，检测手段完善，产品质量优良。

企业十分重视环境治理工作，2006年建成13万吨铬渣（砖窑干法解毒）无害化治理工程。2009年历史堆存铬渣治理项目竣工验收，实现铬渣零堆存。

公司已通过ISO9001：2000国际质量管理体系认证。80%的产品畅销五大洲四十多个国家和地区，在海内外享有盛誉。

主要产品：重铬酸钠 铬酸酐 氧化铬绿 铬粉

联系电话：0311—85468892 85468891

传 真：0311—85468896





四川省安县银河建化集团有限公司

Yinhe Constructional & Chemical Group Co., Ltd



● 公司年生产“安剑”牌重铬酸钠、铬酸酐等铬盐系列化工产品20万吨；维生素K₃1200吨；吡啶甲酸铬、烟酸铬、草酸铬等有机化工产品100吨；硫酸20万吨；“女娲”牌水泥160万吨；铬铁矿、硫铁矿、煤炭、水泥矿等矿产资源开采能力360万吨；机械加工制作能力6000吨。



公司地址：四川省安县雒水镇

联系电话：0816-4672289

传 真：0816-4672626

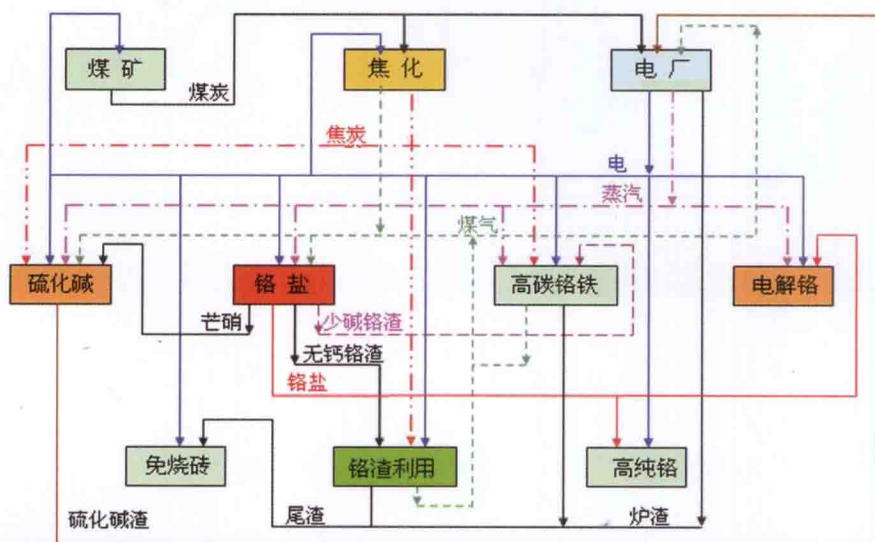
[Http://www.yinhejituan.com](http://www.yinhejituan.com)



新疆沈宏集团股份有限公司（以下简称新疆沈宏）依靠能源优势，打造铬盐循环经济生产新模式。

新疆沈宏将当地富裕资源原煤、芒硝等作为支撑产业，充分利用电、热力资源进行铬盐生产，进而生产高纯度金属铬、金属铬、铬铁等终端产品，同时利用其废、副产品生产硫化碱、低价铁、免烧砖等，构建煤—电—化工—冶金完整技术产业链，实现循环经济。

【附图：循环经济技术产业链】



地址：新疆吐鲁番七泉湖镇

业务电话：0411-82409300



内蒙古黄河铬盐股份有限公司

依托资源优势 做强铬盐产业 发展循环经济 构建和谐企业

公司简介

内蒙古黄河铬盐股份有限公司创建于1966年，地处内蒙古磴口县，占地35万平方米，自备铁路专线与京兰铁路接轨，丹拉高速和110国道紧靠公司通过，交通、通讯便捷，基础设施完备，投资发展环境优越。

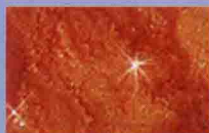
资产及产品结构：公司总资产3.2亿元，净资产1.95亿元。通过近年发展，已成功构建了采矿、冶炼、铬盐化工等产业优势互补、互相促进、多元化发展的循环经济格局。公司铬盐产能3万吨，主要产品有：重铬酸钠、铬酸酐、铬粉、甲萘醌和氧化铬绿等，其中重铬酸钠和铬酸酐为内蒙古名牌产品；远销欧洲，美洲和东南亚各国，并赢得良好的商誉。

技术改造：近年来公司累计投资2亿元，实施了两次清洁生产技术改造，实现了含铬废水闭路循环、余热回收利用、铬渣解毒处理及吨产品产生的含铬铁渣较原有的无钙焙烧工艺减少三分之一的技改目标。且含铬铁渣氧化铁含量在45%以上，是生产含铬铸铁和水泥的主要原料，无需对废渣进行处理即实现资源综合利用。

环保治理：黄河铬盐公司历来将环保工作视为立厂之本，生命所系，用于环保项目的投资达7000万元，2003年通过了ISO14001环境管理体系认证，2008年至今已累计处理历史堆存铬渣12.2万吨，实现了真正意义上的清洁、低耗和高效，且无废渣废水排放，为营造可持续快速发展的环境友好型企业奠定了坚实基础。



主要产品



重铬酸钠



铬酸酐



铬粉



铬绿



硫化钠

网 址: www.chinachrome.com

邮 箱: crsalt@public.hh.nm.cn

联系电话: 0478-4235331

传 真: 0478-4212479

销售电话: 022-25322973

传 真: 022-25322972

公司地址: 内蒙古自治区巴彦卓尔市磴口县钢铁路16号

青海省中星化工有限公司



重铬酸钠

青海省中星化工有限公司是致力于盐湖化学品和矿产资源研究、开发、生产和销售为主的公司。致力于成为拥有自主开发能力、市场控制能力和品牌体系的化学品、矿产供应商。中星公司不断追求技术创新和科学管理，以提高产品实力和降低单位成本。目前，主要产品有重铬酸钠、铬酸酐、氧化铬绿、重铬酸钾等。



金属铬

“中星公司”现有多家经营实体，主导产品均通过 ISO9001:2000 国际质量体系认证，优秀的品质和合理的价格，为市场建设提供了保证。公司先后获得国家、省市的多项奖励，树立了良好的社会形象。



氧化铬绿

中星公司将遵循“一业为主，多元化经营”的经营方针，通过加大投资力度、合资、合作等形式扩大规模，在成为本行业技术领先企业的基础上，依托青海丰富的自然资源优势，以市场为导向，努力向其他生产领域发展。



铬酸酐

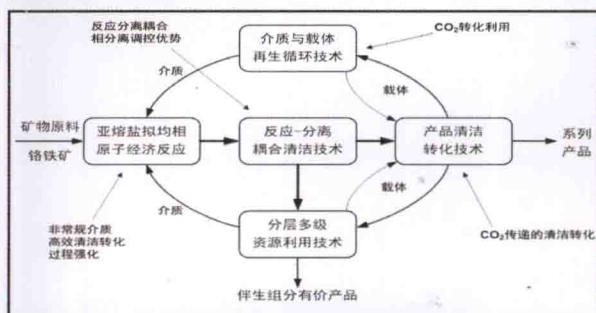


中蓝义马铬化学有限公司



中蓝义马铬化学有限公司是中国蓝星（集团）股份有限公司和中国科学院过程工程研究所合资组建的有限责任公司，隶属于中国蓝星（集团）股份有限公司。公司注册资本3000万元，其中，中国蓝星（集团）股份有限公司出资2550万元，中国科学院过程工程研究所出资450万元。公司2008年销售收入14924万元，新产品率占60.7%，销售利润率在行业排第一位。公司东距洛阳55 km，西距三门峡65 km，紧临陇海铁路、310国道和连霍高速公路，交通十分便利，所在园区内水、电、蒸汽、煤气供应稳定充足。

公司主导产品为氧化铬、铬酸钾、红矾钠、铬酸酐。生产装置采用的亚熔盐法铬盐清洁工艺与集成技术为具有我国自主知识产权的重大原创性清洁生产技术，氧化铬生产过程理论上只消耗铬铁矿、氢气和空气，工艺流程短，无废弃物产生，代表了国际先进水平，获2005年度国家技术发明二等奖。公司在持续技术创新过程中，引进、培养和锻炼了一大批专业技术人才，现有各类专业技术人员158人，高级技术工人241人。以产学研相结合的方式，围绕亚熔盐法铬盐清洁工艺与集成技术研究与产业化开发，形成了一支多学科交叉研发团队。



法定代表人：高建军

公司地址：河南省义马市西工区

邮政编码：472300

电话/传真：0398-5625590





北京凯盛建材工程有限公司

Beijing Triumph Building Materials Engineering Co., Ltd

诚信 创新

To be the best

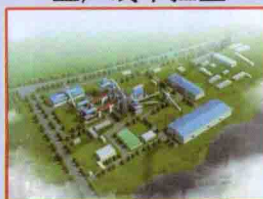
北京凯盛建材工程有限公司是由中国建材国际工程有限公司经营管理的拥有国家甲级工程设计、工程咨询证书的综合性建材工程承包公司，由中国建筑材料科学研究总院和中国建材国际工程有限公司共同出资在北京注册成立。

北京凯盛建材工程有限公司拥有150余人的专业工程承包队伍，完善的工程承包管理体系，是北京市高新技术企业。

北京凯盛建材工程有限公司成功地将建材行业还原煅烧的理论和技術，移植于铬渣干法解毒的实践，并在原有的基础上有所创新和发展。公司为此开发了数项专用技术装备，并获得了国家专利。公司承接了数项干法解毒生产线的工程设计。从投产情况看，解毒效果良好，实现了预期的技术设想和技术经济目标。铬渣干法解毒正在成为铬渣一种可行的、资源化再利用的重要途径。



生产线中控室



天津铬渣解毒生产线



铬渣干法解毒的相关专利



吉尔吉斯斯坦2500t/d生产线



非洲津巴布韦的水泥生产线



哈萨克斯坦3000t/d生产线



乌兹别克斯坦2500t/d生产线



江西日江2500t/d生产线

甘肃锦世化工有限责任公司为民营独资企业，经营范围为铬盐化工、硫化碱、氧化铝、铬铁合金、硫酸、水泥、磷肥、编织袋、水利发电、铬铁矿采选和石灰石矿开采、机械制造、工业自动化、环保设备、农业技术开发等。

企业与天津化工研究院合作研发成功具有自主知识产权、达到国家先进水平的铬盐无钙焙烧清洁生产工业化技术获中国石油和化学工业联合会 2005 年度科技进步一等奖，被国家发改委和环保总局列入清洁生产技术导向目录。

企业主导产品铬盐系列有红矾钠、铬酸酐、氧化铬绿、铬粉、铬黑以及硫酸、水泥等，利用铬盐废渣生产的产品有硫化碱、氢氧化铝、氧化铝、铬铁合金。

近几年来，企业与十几所高等院校合作研发及自主创新开发出一系列达到国内外先进水平的生产技术及产品，共获得5项发明专利，已受理进入公告期的发明专利申请12项。公司科技研发中心被认定为省级企业技术中心。

企业于2003年通过了ISO9000质量体系认证，建立了完善的质量保证体系。2007年首家通过甘肃省清洁生产审核，通过了ISO14000环境管理体系认证和GB/T28001职业健康安全管理体系认证。

企业的发展目标是以铬盐系列产品为主导，经营范围涵盖铬盐、无机化工、精细化工、建材、生物质能发电、环保工程、机械制造工程、农业工程等，实现产值20亿元，利税超过1亿元的大型民营企业。



沈阳振兴固体废物处置有限公司



沈阳振兴固体废物处置有限公司成立于 2005 年 12 月 30 日，注册资本为 5 千万人民币；拥有国内第一家采用国际先进技术及设备、按照美国相关标准建设的危险废物安全填埋场，总投资 1.48 亿人民币，各类危险废物总处理能力为 24 万吨；同时拥有日处理能力 30 吨的危险废物焚烧厂一座；被国家环保部确定为东北三省区域性危险废物处置中心。公司主要从事工业固体废物（包括危险废物、废弃危险化学品）的收集、运输、贮存、处置及资源综合利用等业务。已取得国家环保总局、辽宁省环保局、沈阳市环保局相关的危险废物经营资质，是国家环保总局指定的废弃危险化学品处置单位之一，并通过了 ISO14001、OSHMS18001 体系认证。

公司现有硕士、高级工程师等专业技术人员、管理人员和技术工人百余名，为辽宁省环保产业协会常务理事单位和固体废物处理与利用专业委员会主任单位。在危险废物处置领域经验丰富。2005 年承担了沈阳市新城子 30 万吨铬渣无害化处理工程项目。



编 委 会

主 任：张晓钟

编 委（按姓氏笔画排序）：

马顺友 王世君 王佩林 石义朗 刘长河

刘汉杰 汤再扬 纪 柱 李兆业 吴耀峰

张晓钟 陆秉权 曾亚嫔 温洪涛

编写人员名单

主 编：纪 柱

副 主 编：刘汉杰 陆秉权 曾亚嫔

编写人员：（按姓氏笔画排序）

马顺友 四川省安县银河建化集团有限公司（第二章第四节）

石义朗 黄石振华化工有限公司（第二章第二节）

刘长河 中信锦州铁合金股份有限公司（第二章第一节）

刘汉杰 原化工部环境保护办公室（总审稿、第二章第五节）

刘英杰 中国钢铁研究总院（第二章第一节）

汤再扬 云南省陆良化工实业有限公司（第二章第二、三节）

纪 柱 天津化工研究设计院（总审稿、第一章、第二章第六节、第三章）

杨玉清 内蒙古黄河铬盐股份有限公司（第二章第五节）

李兆业 中蓝义马铬化学有限公司（第一章）

李晓亮 环境保护部环境规划院（第一章第一节，制图）

吴兆栋 中蓝济南裕兴化工有限责任公司（第二章第六节）

吴耀峰 甘肃祁源化工有限公司（第二章第二、三节）

陆秉权 中国建筑材料科学研究院（总审稿、第二章第二、三、四节）

林爱军 北京化工大学（校对）

殷大众 北京天华清环保技术有限公司（第二章第五节）

葛 文 北京化工大学（制图、校对）

董 芬 北京化工大学（制图、校对）

曾亚嫔 中国无机盐工业协会（第一章、第二章第七节、附录编辑）

序

我国约定俗成将工业生产的铬化合物称为铬盐，铬盐产品包括重铬酸钠（又称红矾钠）、铬酸酐、重铬酸钾、三氧化二铬、碱式硫酸铬、吡啶甲酸铬等。铬盐的应用领域涉及鞣革、颜料、木材防腐、电镀、医药、饲料添加剂、有机合成、染料、陶瓷、玻璃、石油开采、催化剂、磁性材料、金属缓蚀、金属抛光等方面。铬盐产品与 10% 的商品品种有关，是国民经济不可缺少的重要材料。

我国的铬盐生产始于 1958 年，结束了此前全部依赖进口的局面。根据中国无机盐工业协会的调查统计，50 多年来，我国先后曾有过至少 63 家铬盐生产厂点，目前，已关停并转的 48 家，仍在生产的 15 家。2008 年世界重铬酸钠总产量 84 万吨，其中，中国生产 28 万吨，占 33%，已成为世界铬盐第一生产大国。

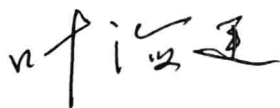
重铬酸钠是其他一系列铬盐产品的母体产品，重铬酸钠的主要生产方法为焙烧法，根据填料的区别，焙烧法主要分为有钙焙烧和无钙焙烧两种工艺。有钙焙烧工艺产生的铬渣中含有对人体有毒的 Cr(VI) ，并且含有致癌物铬酸钙，被列为国家危险废物。

从 20 世纪 70 年代起，铬渣污染就引起了国家有关部门的高度重视。但是，由于有钙焙烧工艺产生的铬渣数量大、治理难度大、成本高等原因，截至 2009 年我国历年共产生约 985 万吨铬渣，其中 2004 年以前共产生 760 万吨，仅治理和综合利用了约 200 万吨，堆存铬渣约 560 万吨，分布在辽宁、湖南等 18 个省的 42 个地点。2006 年以来国家发改委共安排十余亿元国债资金（地方政府和企业另配套十余亿元资金），用于该行业 42 处 2004 年前历史遗留铬渣的整治。

中国无机盐工业协会决定组织编写本书的主要目的是：为上述 42 个铬渣治理项目选用的技术，从工程设计、装置运行的角度提供技术支持；介绍国内外有关含铬土壤修复技术及发展趋势，为下一步开展含铬土壤治理提供参考资料；介绍无钙焙烧和液相氧化等铬盐清洁生产工艺，引导铬盐企业更好地走上清洁生产的道路。书中附录国家有关铬盐行业以及铬渣治理的法律法规和技术规范，以协助有关部门和企业更好地依法管理铬盐企业和铬渣治理项目。

本书不仅对铬渣治理项目的实施和管理有重要的参考价值，而且对铬盐行业全面实施清洁生产有指导意义。

中国无机盐工业协会会长



2010 年 9 月