

前 言

本规范是根据住房城乡建设部《关于印发〈2014 年工程建设标准规范制订修订计划〉的通知》(建标〔2013〕169 号)的要求,由中冶京诚工程技术有限公司会同有关单位共同修订而成的。

本次修订的主要内容:

(1)根据国家新颁布的相关法律法规、政策及标准等要求,修订细化了《钢铁工业资源综合利用设计规范》GB 50405—2007(以下简称原规范)中的基本规定要求以及钢铁工业各工序资源综合利用设计相关内容。

(2)根据国家现行的国民经济行业分类,稀土金属生产属于有色金属行业,并已颁布有《有色金属工业环境保护工程设计规范》GB 50988—2014,因此本次修订删除了与稀土金属资源综合利用设计的相关内容。

(3)在采矿的资源综合利用设计中,将矿产资源开发利用过程中产生的废石、尾矿、矿渣的综合利用作为主要设计内容。

(4)修订细化了各工序生产中产生的余热、余压、可燃气体等再生资源的综合利用设计内容。

本规范共分 4 章,主要包括:总则、术语、基本规定、工序资源综合利用设计。

本规范正文中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国冶金建设协会负责日常管理,中冶京诚工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。请各单位在执行本规范过程中,注意总结经验,积累资料,如有意见和建议请寄往中冶京诚工程技术有

限公司(国家标准《钢铁工业资源综合利用设计规范》管理组,地址:北京市北京经济技术开发区建安街7号,邮政编码:100176),以供今后修订时参考。

本规范的主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中冶京诚工程技术有限公司

参 编 单 位:中冶长天国际工程有限责任公司

中冶赛迪工程技术股份有限公司

中冶北方工程技术有限公司

中冶焦耐工程技术有限公司

宝山钢铁股份有限公司

中冶南方工程技术有限公司

山东钢铁集团有限公司

中冶东方工程技术有限公司

主要起草人:肖 莹 邢芳芳 刘 锟 熊 樱 周玉莲

王 冬 郑绥旭 武 剑 陈 健 刘剑平

朱慧玲 任海霞 梁凯丽 王树生 夏克斌

主要审查人:郭启蛟 黄 导 李友琥 牛京考 郑文华

苍大强 张启轩 卢忠飞 王丽英 郭俊才

吕 杰

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 基本规定	(3)
4 工序资源综合利用设计	(4)
4.1 采矿	(4)
4.2 选矿	(4)
4.3 原料场	(5)
4.4 烧结、球团	(5)
4.5 焦化	(6)
4.6 炼铁	(7)
4.7 炼钢、连铸	(8)
4.8 轧钢、金属制品	(9)
4.9 冶金石灰、耐火材料	(10)
4.10 铁合金	(10)
4.11 炭素	(11)
4.12 公用、辅助设施	(12)
本规范用词说明	(14)
引用标准名录	(15)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Design of resources comprehensive utilization of the process	(4)
4.1	Mining	(4)
4.2	Beneficiation	(4)
4.3	Raw material yard	(5)
4.4	Sintering and pelletizing	(5)
4.5	Coking	(6)
4.6	Ironmaking	(7)
4.7	Steelmaking and continuous casting	(8)
4.8	Steel rolling and metal production	(9)
4.9	Metallurgical lime and refractory	(10)
4.10	Ferroalloy	(10)
4.11	Carbon products	(11)
4.12	Public and auxiliary facilities	(12)
	Explanation of words in this code	(14)
	List of reference standards	(15)

1 总 则

1.0.1 为全面贯彻执行国家关于节能减排、资源综合利用的法律、法规和钢铁产业发展政策,发展循环经济,促进清洁生产,节约资源,保护生态环境,提高企业经济效益,走可持续发展道路,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于钢铁工业建设项目的设计。钢铁工业包括铁矿、锰矿、铬矿采选和烧结、球团、焦化、炼铁、炼钢、轧钢、铁合金、炭素、耐火材料、金属制品等工艺及相关配套工艺。钢铁工业资源综合利用,包括对矿产资源开发利用过程中产生的废石、尾矿的综合利用和对钢铁工业生产过程产生的矿渣和各种废渣、废水、废液、废气、余热、余压、可燃气体的综合利用。

1.0.3 钢铁工业建设项目的资源综合利用设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 钢铁工业资源综合利用 comprehensive utilization for iron and steel industry resources

本规范所指钢铁工业资源综合利用的内容主要包括：对矿产资源开发利用过程中产生的废石、尾矿进行综合利用；对钢铁企业生产过程中产生的矿渣和各种废渣、废水、废液、废气、余热、余压、可燃气体进行综合开发利用。

2.0.2 二次能源 secondary energy

由一次能源直接或间接加工或转化得到的其他种类和形式的能源。

2.0.3 余热 waste heat

某一热工艺过程中未被利用而排放到周围环境中的热能。按载体形态可分为固态载体余热、液态载体余热和气态载体余热。

2.0.4 余压 waste pressure

某一有压工艺过程排出流体所具有的压力（指与标准大气压的差值）。按流体形态可分为气态余压和液态余压。

2.0.5 单位产品综合能耗 comprehensive energy consumption per unit product

在报告期内企业生产单位产品所消耗的各种能源，扣除工序回收并使用的能源后实际消耗的各种能源折合标准煤总量。

3 基本规定

- 3.0.1 建设项目设计文件中应有相应的资源综合利用设计内容。
- 3.0.2 资源综合利用设计不得使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、技术、设备。
- 3.0.3 资源综合利用设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。
- 3.0.4 主体工程分期建设时,应总体规划资源综合利用设施。
- 3.0.5 建设项目设计应采用少用水、不用水的节水工艺、技术、设备。
- 3.0.6 建设项目设计用水水源宜采用城市中水作为全部或部分供水水源。
- 3.0.7 建设项目设计应根据各生产工序水处理系统及其排水的水量、水质建立相应的循环水系统;并应在此基础上,建设工序间的串级水系统和全厂性集中污水处理厂,最大限度地回收利用废水资源。
- 3.0.8 建设项目设计应充分回收生产过程中产生的可燃气体和余热、余压。
- 3.0.9 大、中型钢铁联合企业应建立能源管理中心。

4 工序资源综合利用设计

4.1 采 矿

4.1.1 露天采场和排土场、工业场地剥离的耕作层和熟土应单独妥善存放,并应用于绿化和土地复垦。

4.1.2 低品位矿石、难选矿石应选择便于二次装运的场地单独妥善堆存,条件成熟后应进行资源化利用。

4.1.3 无毒废石宜作为露天采坑、地下采空区、开采塌陷坑的充填料或用作建筑材料。

4.1.4 露天采坑水、地下矿井涌水经收集处理后,净化澄清水和沉淀污泥宜回收利用。

4.1.5 排土场产生的淋溶水宜净化处理后回收利用。

4.1.6 废弃露天采场、排土场应采取土地复垦措施,因地制宜地进行土地再利用。

4.2 选 矿

4.2.1 选矿的尾矿综合回收设计应根据选矿试验研究部门提供的选矿试验研究报告书进行。尾矿综合回收的试验方法和试验规模应由设计单位与研究部门共同确定。

4.2.2 重介质选矿工艺应设置介质回收设施,分离出的稀相废液应循环使用。

4.2.3 湿法选矿的精矿滤液、精矿输送管道冲洗水、尾矿浆浓缩溢流水、尾矿库澄清水应回收循环利用,尾矿库坝前渗水宜收集利用。

4.2.4 选矿废水、除尘废水、冲洗地坪废水经收集处理后,净化澄清水应回收利用,沉淀污泥可根据含矿品位因地制宜地回收利用。

4.2.5 选矿作业工序除尘系统收集的粉尘以及磨矿、选别、脱水作业事故、检修时排放的矿浆应返回工艺系统回收利用。

4.2.6 焙烧回转窑、竖炉产生的高温烟气宜进行余热利用。

4.2.7 选矿过程产生的含有价金属及其他高附加值组分的尾矿宜进行尾矿再选，暂时无条件再选的尾矿应单独妥善堆存于尾矿库或尾矿堆场，技术经济条件成熟时应进行回收利用。

4.2.8 无回收利用价值的尾矿宜用于充填矿山地下采空区和露天矿坑、生产建筑材料或进行其他综合利用。

4.2.9 堆存废弃尾矿的尾矿库或尾矿堆场闭库后，应采取土地复垦措施，对土地进行再利用。

4.3 原料场

4.3.1 原料场产生的含铁尘泥、含煤尘泥、石灰石粉尘应分类回收。

4.3.2 原料场应设有尘泥贮存、混匀、输送设施，污泥应经脱水后送往原料场。

4.3.3 设备间接冷却水应冷却后循环使用，冲洗废水及其他浊废水应经处理后循环使用。

4.3.4 风速较大的地区，易扬尘原料料场宜采用封闭式贮存工艺或其他减少物料损失的措施。

4.4 烧结、球团

4.4.1 原料系统、混合料系统、烧结机、链篦机-回转窑、带式焙烧机、竖炉、冷却机、成品整粒系统、成品储运系统的除尘设施回收的粉尘，应返回工艺系统作为原料回收利用。

4.4.2 烧结机头电除尘器三、四电场除尘灰宜单独收集、综合利用。

4.4.3 烧结、球团厂（车间）冲洗地坪排水和湿式除尘器排水中所含尘泥应返回生产系统回收利用。

4.4.4 烧结、球团生产循环水系统及湿式除尘系统废水经处理后应串级使用和循环利用。

4.4.5 烧结生产宜采用烟气循环技术,回收烟气显热,降低固体燃料消耗;烧结矿显热应回收并梯级利用。

4.4.6 球团生产过程中产生的热烟气、热风等余热应综合回收利用。

4.4.7 烧结、球团焙烧烟气应采用副产物能综合利用的烟气净化技术。

4.5 焦 化

4.5.1 焦化厂宜采用自动配煤炼焦。

4.5.2 新建焦炉必须同步建设干熄焦装置。

4.5.3 大型干熄焦装置宜配置高温高压、自然循环锅炉。

4.5.4 煤粉碎机室除尘器捕集的煤粉尘应返回上煤系统。

4.5.5 焦处理系统、装煤和出焦以及干法熄焦的除尘地面站捕集的粉尘宜送烧结厂作为燃料使用。

4.5.6 湿法熄焦产生的焦粉经脱水后宜送烧结厂作为燃料使用。

4.5.7 焦炉烟道气余热宜回收利用。

4.5.8 煤气净化装置应设有焦油氨水分离和煤气脱硫脱氰、脱氨脱苯单元。

4.5.9 脱硫脱氰单元产生的废液应根据不同的工艺流程,回收下列化工产品:

1 提取硫氰酸盐和硫代硫酸盐产品;

2 与回收的硫磺混合焚烧,制取硫酸。

4.5.10 煤气净化装置和焦油加工装置排出的焦油渣、硫铵单元排出的酸焦油宜混入炼焦煤料中回收利用。

4.5.11 粗苯蒸馏单元的洗油再生残渣、溶剂脱酚单元的溶剂油再生残渣应混入焦油中回收利用。

4.5.12 酚精制及吡啶精制的蒸馏残渣宜直接配制燃料油或其他油品。

4.5.13 从工业萘蒸馏单元和精萘装置的结片包装捕集的升华萘应返回工艺系统。

4.5.14 酚盐分解单元宜采用二氧化碳分解工艺,产生的含碳酸钠废水应送酚氰废水处理站作补充碱源。

4.5.15 设备和管道的各类放空液应分别汇集于放空槽,并应返回工艺系统使用。

4.5.16 可收集的蒸汽凝结水应回收利用。

4.5.17 酚氰废水处理站预处理除油设施回收的油类,应送至焦油氨水分离设备回收利用。

4.5.18 经生化处理达标后的废水可用于炼钢闷渣、烧结混料加湿、炼铁冲渣。在无法全部消纳的情况下,应进行深度处理后用作循环水系统的补充水。

4.5.19 生活污水宜作为酚氰废水处理站的工艺用水。

4.5.20 煤焦油宜集中加工处理,新建煤焦油加工装置的单套处理能力应达到年处理无水焦油 15 万 t 及以上。

4.5.21 粗苯精制应采用加氢精制技术,新建粗苯加氢精制装置的单套处理能力应达到年处理粗(轻)苯 10 万 t 及以上。

4.5.22 焦炉煤气应采取减少煤气放散的措施,并应对焦炉煤气进行综合利用。

4.6 炼 铁

4.6.1 炼铁工艺应采取清洁生产技术措施降低焦炭消耗,应回收筛下小块焦用于炼铁。

4.6.2 炼铁煤气应净化后作为二次能源利用,并应设置煤气柜,剩余煤气应转换为电能或蒸汽利用。

4.6.3 炼铁炉渣应全部综合利用,应采用炉前水淬技术处理,用于生产矿渣微粉或作为水泥的掺和料使用。

4.6.4 冲渣水余热宜回收利用。

4.6.5 炼铁干渣应回收渣中铁素后用作建筑材料。

- 4.6.6 含铁粉尘应作为原料回收利用。
- 4.6.7 含锌、铅、钾、钠元素较高的含铁粉尘宜作为原料回收利用。
- 4.6.8 间接冷却废水和浊废水应分别设置循环用水系统,并应采取串联排污方式提高水重复利用率。
- 4.6.9 炼铁应采用高压炉顶操作工艺,并应同步配套建设煤气余压利用装置。
- 4.6.10 煤气净化宜设干法煤气净化系统,煤气余压利用装置宜选用干式高炉炉顶煤气余压发电装置(TRT)或轴流压缩机、能量回收透平机同轴机组(BPRT)。
- 4.6.11 热风炉应配置烟气余热回收装置,并应采用助燃空气和煤气预热工艺,以低热值煤气替代优质气体燃料。

4.7 炼钢、连铸

- 4.7.1 钢渣应全部综合利用。钢渣宜采用热闷、滚筒处理工艺粒化,应设钢渣磁选分选线,分选出的金属应返回生产利用,尾渣宜资源化深加工利用。
- 4.7.2 转炉冶炼、精炼、铁水预处理过程产生的粉尘和转炉煤气净化尘泥应回收利用。
- 4.7.3 转炉煤气湿法净化废水应经处理后循环使用。
- 4.7.4 连铸二次冷却水处理后应循环使用,收集的氧化铁皮应综合利用。
- 4.7.5 转炉炼钢必须同步建设煤气回收系统。
- 4.7.6 转炉煤气净化宜采用干法净化工艺,转炉煤气回收指标不应小于 $90\text{Nm}^3/\text{t}$ 钢,热值不应小于 $1800\text{kcal}/\text{Nm}^3$ 。
- 4.7.7 转炉应设置汽化冷却装置回收转炉烟气余热,未燃法余热蒸汽回收量不应低于 $80\text{kg}/\text{t}$ 钢。
- 4.7.8 电炉应设置炉内排烟的余热回收利用设施。
- 4.7.9 连铸火焰切割机、火焰清理机熔渣及金属废料应送炼钢、炼铁综合利用。

4.8 轧钢、金属制品

4.8.1 新建型材、线材、薄板坯轧制生产线应采用连铸坯热送热装技术,并应提高热装率和热装温度,新建中厚板生产线宜采用连铸坯热送热装技术。

4.8.2 轧钢工业炉烟气余热回收及利用装置的设置应符合现行国家标准《钢铁厂工业炉设计规范》GB 50486 的有关规定。

4.8.3 轧钢冷却水应经处理后循环使用。

4.8.4 轧钢和金属制品酸洗产生的废酸液应回收再生处理或综合利用。

4.8.5 大中型轧钢企业应设置净油设施,并应在线去除油中杂质,减少废油产生。对于产出的废油,应首先自用,剩余的按照危险废物管理办法的相关要求进行处置。

4.8.6 轧钢浊环平流池和油库吸水井应设浮油回收机。

4.8.7 轧制过程产生的切头、废品应回收,送炼钢利用。

4.8.8 轧钢加热炉炉渣及火焰清理机、火焰切割机熔渣及锯切锯屑应送炼钢、炼铁综合利用。

4.8.9 轧钢除尘灰、含铁尘泥应综合利用。

4.8.10 氧化铁皮宜采用高附加值的利用方式用于硅铁合金生产、还原铁粉生产及化工行业综合利用。

4.8.11 酸再生生产过程中产生的氧化铁粉应回收后送其他行业综合利用,宜深加工生产高品质氧化铁红产品。

4.8.12 热镀锌生产过程中产生的锌尘和锌渣应回收提取锌。

4.8.13 拉丝机冷却水经过冷却后应全部循环利用,冷却排污水可用于酸洗工序冲洗钢丝。

4.8.14 含硫酸亚铁、硫酸锌的酸性废水经中和凝聚处理后宜回收用于拉丝机冷却和钢丝冲洗。

4.8.15 酸洗间高压冲洗水和连续机组钢丝冲洗水应部分或全部回收用于钢丝的预清洗或预冲洗。

4.8.16 钢丝磷化处理所产生的磷化渣应回收利用。

4.9 冶金石灰、耐火材料

4.9.1 石灰石原料应按粒级范围及性质分别煅烧,细颗粒可供炼钢、烧结或其他行业使用。

4.9.2 石灰石原料洗石用水应经处理后循环使用,泥料宜采取措施综合利用。

4.9.3 细颗粒石灰可压制成球供炼钢或制成细粉作为脱硫剂使用,也可供烧结或其他行业利用。

4.9.4 各生产环节收集的石灰石粉宜掺和到细颗粒石灰石中使用,石灰粉宜掺和到细颗粒石灰中使用。

4.9.5 冶金石灰窑炉煅烧石灰时宜使用低热值煤气。

4.9.6 冶金石灰窑炉产生的尾气宜综合利用。

4.9.7 耐火材料窑炉产生的尾气余热宜回收利用。

4.9.8 冶金石灰、耐火材料企业新建或改建窑炉时应优先使用节能环保不定形耐火材料。

4.9.9 采用气态或液态燃料煅烧镁砂、白云石砂时所收集的细粉及粉尘宜回收利用,可压制成球供炼钢使用。

4.9.10 耐火制品生产中的废坯宜按比例送回混炼工序。

4.9.11 耐火制品生产的废砖和冶金炉窑更换、拆除的耐火材料宜回收用于不定型耐材、火泥或制砖颗粒的原料。

4.9.12 耐火制品埋炭热处理时,应设有粉焦回收再利用装置。

4.9.13 设备冷却用水应采取措施循环使用或梯级利用。

4.9.14 轻烧白云石生产的资源综合利用设计可按本规范第 4.9 节中石灰部分设计。

4.10 铁 合 金

4.10.1 全封闭式电炉煤气宜作为化工行业合成原料及燃料利用,应减少煤气放散,并应配套建设煤气柜,电炉煤气除自用外,多

余部分可利用燃气发电。

4.10.2 半封闭式电炉炉气的余热应回收用于生产蒸汽或发电。

4.10.3 原料预处理的回转窑及烧结机产生的烟气宜进行余热回收利用。

4.10.4 精炼锰铁电炉宜采用热装热兑工艺技术,并宜回收利用其显热。

4.10.5 锰铁高炉煤气应综合利用,高炉瓦斯灰宜用作生产四氧化三锰的原料。

4.10.6 氢氧化铬法生产金属铬过程产生的废液应回收利用。

4.10.7 湿法生产五氧化二钒过程中产生的沉钒废液宜回收钒。

4.10.8 钼铁生产过程中钼矿焙烧产生的低浓度二氧化硫烟气应回收利用。

4.10.9 锰铁、铬铁及镍铁生产过程回收的粉尘、烟生、粉料宜用于造球或直接返至原料并配制炉料综合利用。

4.10.10 锰铁、铬铁及镍铁生产过程回收的炉渣可供建材行业使用。

4.10.11 还原电炉生产硅铁产生的硅尘应综合利用。

4.10.12 冶炼钨铁产生的钨铁粉尘应作为钨资源回炉使用或用于生产钨酸钠。

4.10.13 冶炼钼铁产生含钼量高的粉尘应回炉做原料使用。

4.10.14 金属铬浸出渣及五氧化二钒的浸出渣可分别用作生产含铬、含钒生铁的原料。

4.10.15 电解金属锰浸出渣经处理后进行处置或综合利用应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599 的有关规定。

4.10.16 冶炼粗磷结垢产生的残留物可用于生产磷酸和过磷酸钙。

4.11 炭 素

4.11.1 原料库、中碎配料和制品加工各生产环节除尘器收集的

粉料和制品加工过程产生的碎料可返回配料利用。

4.11.2 沥青熔化、凉料、焙烧、高压浸渍工序沥青烟中回收的焦油和吸附沥青烟的焦粉宜送混捏配料利用。

4.11.3 石墨化炉填充料分离出的焦炭和碳化硅应综合利用。

4.12 公用、辅助设施

4.12.1 燃煤锅炉设计应符合下列规定：

1 粉煤灰及煤渣应根据其成分、数量和市场调研结果进行综合利用；

2 采用干法除尘的燃煤锅炉应根据粉煤灰的利用途径，设置相应规模的供应原状干灰的贮运设施；

3 钢铁联合企业自备电厂宜使用高炉煤气发电，不宜采用全烧煤发电。

4.12.2 煤气站设计应符合下列规定：

1 煤气站回收的焦油和焦油渣应综合利用；

2 煤气站筛下的煤粉应回收用作锅炉燃料；

3 煤气发生炉的炉渣应根据具体情况加以利用；

4 煤气站煤气冷却洗涤水应经净化处理后循环使用。

4.12.3 大型制氧机组宜设置稀有气体回收装置。

4.12.4 铸造、机械加工设计应符合下列规定：

1 机修设施所产生的酸洗废液和废油应回收利用；

2 电镀件漂洗应采用逆流梯级清洗工艺，电镀含铬废液、废水的处理宜首先回收其中有价值的组分；

3 机修设施产生的金属切屑及边角余料应分类堆存，对于产生金属切屑较多的大型机修设施宜设置打包或压块设施；

4 大型铸造车间的废型砂宜综合利用；

5 铸造用炼钢炉及化铁炉的炉渣和尘泥应经处理后综合利用。

4.12.5 乙炔站电石渣可因地制宜地加以回收利用。

4.12.6 水处理设施设计应符合下列规定：

1 各工序冷却用水应采用循环用水；

2 全厂应建立生产废水回收处理站，处理后废水应综合利用，宜建设生产废水深度处理回用设施；

3 钢铁企业宜回收利用雨水，雨水利用设施的设置应符合现行国家标准《钢铁企业节水设计规范》GB 50506 的有关规定。

4.12.7 大型车间及其附属站房采用蒸汽采暖和采暖换热站热媒采用蒸汽换热时，其凝结水应回收利用。

4.12.8 厂区道路照明宜采用太阳能、风能结合路灯。

4.12.9 全厂余热回收产生的蒸汽应根据蒸汽用户对蒸汽品质的需求，按照能级匹配原则，做到“按质用能、温度对口、梯级利用、热尽其用”。

4.12.10 焦炉、高炉、转炉煤气的综合利用应根据各煤气用户对煤气特性的需求，遵循“高质高用、能级匹配、稳定有序、高效耦合”的原则。

4.12.11 燃油库的含油污水及残油排放的油品应集中收集进行水、油分离，分离出的油品应回收利用。

4.12.12 全厂产生的含水废油较多时，宜设置集中性废油再生站。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《钢铁厂工业炉设计规范》GB 50486

《钢铁企业节水设计规范》GB 50506

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用