UDC

中华人民共和国国家标准 GB

**P GB 50985—2014**

**铅锌冶炼厂工艺设计规范**

**Code for process design of lead and zinc smelters**

**局部修订条文征求意见稿**

20XX－XX－XX 发布 20XX－XX－XX 实施

|  |
| --- |
| 中华人民共和国住房和城乡建设部联合发布 |
| 国家市场监督管理总局 |

**修订说明**

本次局部修订是根据住房和城乡建设部《关于印发2020年工程建设规范标准编制及相关工作计划的通知》（建标函〔2020〕9号）的要求，由中国恩菲工程技术有限公司会同有关单位对《铅锌冶炼厂工艺设计规范》GB50985—2014进行局部修订。

本次修订的主要内容是：

（1）对铅锌精矿和部分辅助材料提出质量要求；

（2）对粉煤制备、贮存、运输等方面的防火、防爆安全标准做出规定；

（3）根据环境保护规定锌冶炼浸出渣为危险废弃物，要求进行无害化处理；

（4）新增液态铅渣直接还原技术，删除了富铅渣鼓风炉熔炼的相关内容；

（5）对二次铅物料处理进行修订；

（6）对冶炼厂处理的精矿的有害元素含量进行了修订。

本规范中下划线表示修改的内容；用黑体字表示的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释（1.0.6、5.1.3、7.4.1、7.4.2、7.5.5），由中国恩菲工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国恩菲工程技术有限公司（地址：北京市海淀区复兴路12号，邮编：100038）。

本次局部修订的主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

|  |  |
| --- | --- |
| 主编单位： | 中国恩菲工程技术有限公司 |
| 参编单位： | 长沙有色冶金设计研究院有限公司 昆明有色冶金设计研究院股份公司 中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司 |
| 主要起草人： |  |
| 主要审查人： |  |

**《铅锌冶炼厂工艺设计规范》GB50985—2014**

**修订对照表**

**（方框部分为删除内容，下划线部分为增加内容）**

| 现行《规范》条文 | 修订征求意见稿 |
| --- | --- |
| 1 总则 | 1 总则 |
| 1.0.7 铅锌冶炼厂工艺设计，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。 | 1.0.7 铅锌冶炼厂工艺设计，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准、规范及产业政策的规定。 |
| 2 原料、辅助原料、燃料2.1 原 料 | 2 原料、辅助原料、燃料2.1 原 料2.1.4 铅锌精矿产品质量应符合现行国家标准《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》GB20424。 |
| 2.3 燃 料2.3.1 焦炭（粉）质量应符合现行国家标准《冶金焦炭》GB/T1996及下列规定： | 2.3 燃 料2.3.1 焦炭、焦粉质量应符合现行国家标准《冶金焦炭》GB/T1996及下列规定： |
| 2.3.3 粉煤质量指标宜符合表2.3.3的要求。表2.3.3 粉煤质量指标

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 固定碳(%) | 挥发分(%) | 灰(%) | 灰分熔点（℃） | 水分(%) | 低发热值(MJ/kg) | 粒度(＜74µm)% |
| ±60 | ＞25 | ＜15 | ＞1200 | ＜1.5 | ＞25 | 80～85 |

 | 2.3.3 粉煤质量指标宜符合表2.3.3的要求。表2.3.3 粉煤质量指标

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 固定碳(%) | 挥发分(%) | 灰(%) | 灰分熔点（℃） | 水分(%) | 低发热值(MJ/kg) | 粒度(＜74µm)% |
| ≥50 | ＞25 | ＜15 | ＞1200 | ＜1.5 | ＞25 | 80～85 |

 |
| 2.3.4 重油质量应符合现行行业标准《燃料油》SH/T 0356的有关规定。 | 2.3.4 柴油质量应符合现行国家标准《普通柴油》GB/T 252的有关规定。 |
| 2.3.6 发生炉净化冷煤气的热值不宜低于5.23MJ/Nm3。 |  |
| 3 物料的贮存与准备3.1 贮 存 | 3 物料的贮存与准备3.1 贮 存 |
| 3.1.1 物料的贮存时间，应符合下列规定：4 烟煤的贮存时间应为 30d～60d，堆高不应超过3.5m；7 火法炼铅和湿法炼锌工艺中产出氧化锌，应设氧化锌仓库，宜有贮存3d～5d的仓容。独立铅冶炼厂的氧化锌仓库仓容可适当加大到20d。 | 3.1.1 物料的贮存时间，应符合下列规定：4 烟煤的贮存时间宜为 20d～30d，堆高不应超过3.5m。7 铅锌冶炼产出氧化锌，应设氧化锌仓库，仓库宜密闭，宜有贮存7d～10d的仓容。独立铅冶炼厂的氧化锌仓库仓容可适当加大到20d。 |
|  | 3.1.7 粉煤制备、贮存、运输等应符合现行煤炭行业标准《煤粉生产防爆安全技术规范》MT/T 714的有关规定。 |
| 3.2 精矿干燥3.2.1 精矿含水率达到10%以上时，宜设置干燥处理设施。 | 3.2 精矿干燥3.2.1 精矿含水率达到12%以上时，宜设置干燥处理设施。 |
| 3.2.2 采用圆筒干燥机干燥时，主要技术参数应符合下列规定：3 进口热气温度宜为 700℃，出口废气温度应为120℃； | 3.2.2 采用圆筒干燥机干燥时，主要技术参数应符合下列规定：3 进口热气温度宜为 700℃，出口烟气温度不应低于120℃； |
| 3.4 混合与制粒3.4.1 由几种精矿或物料经配料而成的复合料，应混合均匀，混合设备宜采用圆筒混合机，物料在圆筒内的停留时间不应低于2min。 | 3.4 混合与制粒3.4.1 由几种精矿或物料经配料而成的混合料，应混合均匀，混合设备宜采用圆筒混合机，物料在圆筒内的停留时间不应低于2min。 |
| 4 铅冶炼工艺4.1 铅冶炼 | 4 铅冶炼工艺4.1 铅冶炼 |
| 4.1.2 铅精矿直接熔炼工艺宜采用氧气底吹熔炼—液态富铅渣直接还原炼铅、富氧侧吹炼铅、氧气底吹熔炼直接炼铅（QSL）法炼铅、基夫赛特（Kivcet）法炼铅、富氧顶吹炼铅和闪速熔炼炼铅等炼铅技术。 | 4.1.2 铅精矿直接熔炼工艺宜采用氧气底吹熔炼—液态富铅渣直接还原炼铅、富氧侧吹炼铅、氧气底吹熔炼直接炼铅（QSL）法炼铅、基夫赛特（Kivcet）法炼铅和富氧顶吹炼铅等炼铅技术。 |
|  | 4.1.4A粗铅火法脱铜宜采用连续精炼工艺。 |
| 4.1.6 年产100kt电铅的铅电解工厂宜采用大型阳极板立模浇铸自动排板生产线，阴极制造、阴阳极自动排距生产线，电铅自动浇铸、码垛生产线。 | 4.1.6 年产100kt电铅及以上规模的铅电解工厂宜采用大型阳极板立模浇铸自动排板生产线，阴极制造、阴阳极自动排距生产线，电铅自动浇铸、码垛生产线。 |
| 4.2.3废铅酸电池解体可采用整体破碎、筛分、选矿的工艺将金属颗粒、电池颗粒，铅泥宜返回矿铅生产系统。 | 4.2.3废铅酸电池宜采用机械破碎分选系统处理。 |
|  | 4.2.4铅膏宜返回矿铅生产系统。单独处理铅膏宜采用侧吹熔炼工艺或底吹熔炼工艺； |
| 5 锌冶炼工艺5.3 湿法炼锌 | 5 锌冶炼工艺5.3 湿法炼锌 |
| 5.3.2 硫化锌精矿焙砂宜采用热酸浸出工艺,浸出液除铁工艺宜采用低污染黄钾铁矾除铁、针铁矿除铁、赤铁矿除铁、喷淋除铁等工艺。 | 5.3.2 硫化锌精矿焙砂宜采用常规浸出工艺或热酸浸出工艺,浸出液除铁工艺宜采用针铁矿除铁、赤铁矿除铁、喷淋除铁等工艺。 |
| 5.3.3 热酸浸出铅银渣宜送铅系统综合回收，常规浸出渣、针铁矿渣和喷淋除铁渣等宜采用火法处理。 | 5.3.3铅银渣和氧化锌浸出铅渣宜送铅系统综合回收，常规浸出渣、黄钾铁矾渣、针铁矿渣、喷淋除铁渣和硫渣浮选尾矿等应进行无害化处理。 |
| 5.4.2 处理工艺应回收锌和其他有价元素，宜采用碱洗、氯盐回收、萃取、电解工艺。 | 5.4.2 处理工艺应回收锌和其他有价元素，宜采用还原挥发富集、碱洗、氯盐回收、萃取、电解工艺。 |
| 6 冶金计算6.2铅冶炼冶金计算的主要参数 | 6 冶金计算6.2铅冶炼冶金计算的主要参数 |
| 6.2.1精矿干燥窑窑尾出口烟气温度不应小于120℃，干燥窑脱水强度应为30kg/m3·h～50kg/m3·h。 | 6.2.1精矿干燥窑窑尾出口烟气温度不宜小于120℃，干燥窑脱水强度宜为30kg/m3·h～50kg/m3·h。 |
| 6.2.8 氧气侧吹法炼铅工艺宜采用下列参数：2 烟尘率不宜大于15%,烟气二氧化硫浓度宜为8%；3 氧气浓度不宜小于60%。 | 6.2.8 氧气侧吹法炼铅工艺宜采用下列参数：2 氧化熔炼烟尘率不宜大于15%；3 氧气浓度不宜小于50%。 |
| 6.2.9闪速熔炼炼铅宜采用下列参数：1 粗铅含铅97%～99%；2炉渣含铅小于3%、锌小于3%；3烟尘率4%～8%；烟气SO2浓度大于20%；4 CaO/SiO2=0.4～0.7, Fe/SiO2 =0.8～1.1；5氧气浓度大于90%； |  |
| 6.2.11烟化炉烟化宜采用下列参数：3 烟化炉烟化挥发熔炼时粉煤率宜为15%～25%，当处理锌浸出渣时粉煤率为45%～50%； | 6.2.11烟化炉烟化宜采用下列参数：3 烟化炉烟化挥发熔炼时粉煤率宜为15%～25%； |
| 6.2.13 粗铅电解精炼宜采用下列参数：1 大型铅电解车间宜采用大阳极板、大型整体电解槽；3 大极板残极率不宜大于38%,小极板残积率不宜大于45%； | 6.2.13 粗铅电解精炼宜符合下列规定：1 大型铅电解宜采用大极板电解工艺；设备宜采用成套自动化机组、整体成型电解槽；3 大极板残极率不宜大于40%,小极板残积率不宜大于45%； |
| 6.3锌冶炼冶金计算的主要参数 | 6.3锌冶炼冶金计算的主要参数 |
| 6.3.3焙砂浸出宜采用下列参数：1 传统浸出1）主要金属浸出率符合表6.3.3-1的规定表7.2.3-1 主要金属浸出率

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 元素 | Zn | Cd | Cu |
| 浸出率（%） | ≥80 | ≥80 | 30～45 |

 | 6.3.3焙砂浸出宜采用下列参数：1 常规浸出1）主要金属浸出率符合表6.3.3-1的规定表7.2.3-1 主要金属浸出率

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 元素 | Zn | Cd | Cu |
| 浸出率（%） | ≥80 | ≥80 | ≥35 |

 |
| 6.3.4净化工序宜采用下列参数： 1 锌粉加入量宜为置换铜（Cu）、镉（Cd）理论量的3～4倍； | 6.3.4净化工序宜采用下列参数： 1 锌粉加入量宜为置换铜（Cu）、镉（Cd）理论量的2～4倍； |
| 6.3.6 熔铸宜采用感应电炉熔化锌片，锌直收率宜为97.0%～97.5%。 | 6.3.6 熔铸宜采用感应电炉熔化锌片，锌直收率不宜小于97.0%。 |
| 6.3.9挥发窑挥发工序宜采用下列参数：2 焦率宜为50%；5 窑渣含锌宜小于2%，含铅宜小于1%。 | 6.3.9挥发窑挥发工序宜采用下列参数：2 焦（煤）率不宜大于50%；5 窑渣含锌宜小于2%，含铅宜小于0.5%。 |
|  | 6.3.9A烟化炉挥发工序宜采用下列参数：1 主要金属挥发率应符合表6.3.9A-1的规定；表6.3.9A-1 主要金属挥发率（%）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 元素 | Zn | Pb | In |
| 挥发率（%） | ≥90 | ≥90 | ≥80 |

2 粉煤率宜小于等于55%；3 渣含锌宜小于2%，含铅宜小于0.3%。 |
|  | 6.3.9B富氧侧吹熔化加烟化炉工序挥发宜采用下列参数：1 主要金属挥发率应符合表6.3.9B-1的规定；表6.3.9B-1 主要金属挥发率（%）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 元素 | Zn | Pb | In |
| 挥发率（%） | ≥93 | ≥90 | ≥80 |

2 总煤率宜小于等于40%；3 渣含锌宜小于2%，含铅宜小于0.3%。 |
| 6.3.10 氧化锌烟尘多膛炉焙烧脱氟、氯工序宜采用下列参数：2 脱氟率宜大于93%、脱氯率宜为60%～80%； | 6.3.10 氧化锌烟尘焙烧脱氟、氯工序宜采用下列参数：2 脱氟率宜大于80%、脱氯率宜大于65%； |
| 6.3.12 铟富集工序宜采用下列参数：2 铟置换渣含锌宜为20%～30%，含铟宜大于3%； | 6.3.12 铟富集工序宜采用下列参数：2 铟置换渣含锌宜为20%～30%，含铟宜大于2%； |
| 7 主要设备选择7.2 给料设备 | 7 主要设备选择7.2 给料设备 |
| 7.2.1精矿配料为圆筒仓配料时，精矿给料设备宜采用称量给料机给料，圆筒仓的排料口应设有振动漏斗。对于黏性大的物料应采用圆盘给料机给料。 | 7.2.1精矿配料为圆筒仓配料时，精矿给料设备宜采用称量给料机给料，圆筒仓的排料口应设有振动漏斗。对于黏性大的物料宜采用圆盘给料机给料。 |
| 7.5 铅冶炼设备 | 7.5 铅冶炼设备 |
| 7.5.6基夫赛特炉和铅闪速熔炼炉炉壁、炉顶铜水套的出水管应设水温及流量检测和报警装置。 | 7.5.6冶金炉炉体水套应设水温及流量检测和报警装置。 |
| 7.5.12主要设备选择计算的主要参数宜符合下列规定：1 氧气底吹熔炼炉年有效工作天数宜为300d～310d；2 氧气底吹熔炼直接炼铅（QSL）炼铅炉、基夫赛特炼铅炉和铅闪速熔炼炉年有效工作天数为300d～330d； | 7.5.12主要设备选择计算的主要参数宜符合下列规定：1 氧气底吹熔炼炉年有效工作天数宜为300d～330d。2 氧气底吹熔炼直接炼铅（QSL）炼铅炉、基夫赛特炼铅炉年有效工作天数为300d～330d； |
| 7.7 湿法炼锌 | 7.7 湿法炼锌 |
| 7.7.1锌精矿焙烧应采用流态化焙烧炉。 | 7.7.1锌精矿焙烧应采用流态化焙烧炉。单台流态化焙烧炉炉床面积应不小于100m2，并应配套完整的锌冶炼生产系统及烟气综合处理设施。 |
| 7.7.2浸出工序宜采用连续浸出的机械搅拌槽。 | 7.7.2浸出工序宜采用连续浸出的机械搅拌槽，宜设置机械通风吸收装置。 |
| 7.7.4浸出渣过滤宜采用箱式压滤机、箱式隔膜压滤机、立式压滤机。 | 7.7.4浸出渣过滤宜采用厢式压滤机、厢式隔膜压滤机、立式压滤机。 |
| 7.7.5净化工序除铜、镉应采用机械搅拌槽（连续净化），过滤设备宜采用箱式压滤机。 | 7.7.5净化工序除铜、镉应采用机械搅拌槽，过滤设备宜采用厢式压滤机。 |
| 7.7.12湿法炼锌主要工艺设备选择的技术参数应符合下列规定：3浓密与过滤应符合下列规定：1）传统浸出浓密主要技术参数应符合表7.7.12-1的规定；表7.7.12-1 传统浸出浓密主要技术参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工序 | 上清液产率 m2·d | 底流液固比 |
| 焙砂中浸 | 5～8 | ≤4∶1 |
| 焙砂酸浸 | 5～8 | ≤3∶1 |
| 氧化锌酸浸 | 3～6 | ≤4∶1 |
| 氧化锌高浸 | ≥2  | ≥2∶1 |

 | 7.7.12湿法炼锌主要工艺设备选择的技术参数应符合下列规定：3浓密与过滤应符合下列规定：1）常规浸出浓密主要技术参数应符合表7.7.12-1的规定；表7.7.12-1 常规浸出浓密主要技术参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工序 | 上清液产率 m3/(m2·d) | 底流液固比 |
| 焙砂中浸 | 4～8 | ≤4∶1 |
| 焙砂酸浸 | 4～8 | ≤3∶1 |
| 氧化锌酸浸 | 3～6 | ≤4∶1 |
| 氧化锌高浸 | ≥2  | ≥2∶1 |

 |
| 2）传统浸出过滤的过滤能力应符合表7.7.12-2的规定；表7.7.12-2 传统浸出过滤的过滤能力[kg/m2.h]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备名称 | 物料种类 | 过滤能力  |
| 箱式压滤机 | 焙砂浸出渣 | 15～20  |
| 氧化锌浸出渣 | 10～12 |
| 箱式隔膜压滤机 | 焙砂浸出渣 | 15～20  |
| 氧化锌浸出渣 | 10～12 |
| 立式压滤机 | 焙砂浸出渣 | 40～80  |
| 氧化锌浸出渣 | 25～40 |

 | 2）常规浸出过滤的过滤能力应符合表7.7.12-2的规定；表7.7.12-2 常规浸出过滤的过滤能力[kg/m2.h]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备名称 | 物料种类 | 过滤能力  |
| 厢式压滤机 | 焙砂浸出渣 | 15～20  |
| 氧化锌浸出渣 | 10～12 |
| 厢隔膜压滤机 | 焙砂浸出渣 | 15～20  |
| 氧化锌浸出渣 | 10～12 |
| 立式压滤机 | 焙砂浸出渣 | 40～80  |
| 氧化锌浸出渣 | 25～40 |

 |
| 3）热酸浸出过滤的过滤能力应符合表7.7.12-3的规定；表7.7.12-3 热酸浸出过滤的过滤能力[kg/m2.h]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备名称 | 物料种类 | 过滤能力 |
| 箱式压滤机 | 铁矾渣 | 15～20 |
| 针铁矿渣 | 12～15 |
| 铅银渣 | 10～12 |
| 箱式隔膜压滤机 | 铁矾渣 | 15～20 |
| 针铁矿渣 | 12～15 |
| 铅银渣 | 10～12 |
| 立式压滤机 | 铁矾渣 | 50～80 |
| 针铁矿渣 | 35～55 |
| 铅银渣 | 30～45 |

 | 3）热酸浸出过滤的过滤能力应符合表7.7.12-3的规定；表7.7.12-3 热酸浸出过滤的过滤能力[kg/m2.h]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备名称 | 物料种类 | 过滤能力 |
| 厢式压滤机 | 铁矾渣 | 15～20 |
| 针铁矿渣 | 12～15 |
| 铅银渣 | 10～12 |
| 厢式隔膜压滤机 | 铁矾渣 | 15～20 |
| 针铁矿渣 | 12～15 |
| 铅银渣 | 10～12 |
| 立式压滤机 | 铁矾渣 | 50～80 |
| 针铁矿渣 | 35～55 |
| 铅银渣 | 30～45 |

 |
| 7 浸出渣干燥应符合下列规定：1）浸出渣干燥后含水应为12%～15%,用于烟化炉、顶吹熔炼时宜取低值。 | 7 浸出渣干燥应符合下列规定：1）浸出渣干燥后含水应为12%～15%,用于烟化炉、顶吹熔炼、侧吹熔炼时宜取低值。 |
| 8 浸出渣烟化挥发应符合下列规定：1）挥发窑生产能力应为1t/m3.d～1.2t/m3.d，年生产天数应为240d～270d；2）烟化炉生产能力应为15t/m2.d～20t/m2.d, 年生产天数应为280d～310d；3）顶吹熔炼熔化生产能力应为30 m2.d～40/m2.d, 年生产天数应为280d～310d。 | 8 浸出渣还原挥发宜符合下列规定：1)挥发窑生产能力宜为1t/m3·d～1.2t/m3·d，年生产天数宜为280d～310d；2）烟化炉生产能力宜为15 t/m2·d～20 t/m2·d, 年生产天数宜为300d～330d；3）顶吹熔炼熔化生产能力宜为30 t/m2·d～40 t/ m2·d,年生产天数宜为300d～330d；4） 侧吹熔炼熔化生产能力宜为 35t/ (m2.d) ～45t/ ( m2.d) ，年生产天数宜为 300d～330d。 |
| 10 硫化锌精矿直接浸出釜（槽）技术性能条件选择应符合表7.7.12-4的要求。表7.7.12-4硫化锌精矿直接浸出釜（槽）技术性能条件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 氧压浸出 | 常压富氧浸出 |
| 氧气纯度（%） | ＞98 | ＞90 |
| 总压（MPa） | 1.1～1.3 | 0.05～0.3 |
| 氧分压（MPa） | 0.7～0.8 | 0.3 |
| 温度（℃） | 145～150 | 98(98～100) |
| 时间（min） | 60～120 | 1440 |

 | 10 硫化锌精矿直接浸出釜（槽）技术性能条件选择应符合表7.7.12-4的要求。表7.7.12-4硫化锌精矿直接浸出釜（槽）技术性能条件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 氧压浸出 | 常压富氧浸出 |
| 氧气纯度（%） | ＞98 | ＞90 |
| 总压（MPa） | 1.1～1.3 | 0.05～0.3 |
| 氧分压（MPa） | 0.7～0.8 | 0.3 |
| 温度（℃） | 150±10 | 98(98～100) |
| 时间（min） | 60～120 | 1440 |

 |
| 8 总平面和车间配置8.1 一般规定 | 8 总平面和车间配置8.1 一般规定 |
| 8.1.1根据建厂地区的风向及生产操作特点，车间厂房宜向阳布置，同时应根据车间之间物料流向布置车间位置，应利用地形，减少基建作业的土石方量。 | 8.1.1根据建厂地区的风向及生产操作特点，车间厂房宜向阳布置，联系紧密的同类工序宜合并，同时应根据车间之间物料流向布置车间位置，应利用地形，减少基建作业的土石方量。 |
|  | 8.1.9 分期建设的企业，近、远期工程应统一规划。 |
| 8.3氧气底吹熔炼、顶吹熔炼、QSL法、基夫赛特法炼铅、铅闪速熔炼 | 8.3氧气底吹熔炼、顶吹熔炼、QSL法、基夫赛特法炼铅 |
| 8.3.1氧气底吹熔炼4氧气底吹熔炼炉烟气出口应直接接余热锅炉，使烟气温度降至350℃； | 8.3.1氧气底吹熔炼4氧气底吹熔炼炉烟气出口应直接接余热锅炉，余热锅炉出口烟气温度宜降至350℃； |
| 8.3.5铅闪速熔炼1富氧闪速熔炼法主厂房宜采用钢结构厂房，地面和一层的柱子应作抗热辐射、抗热侵蚀的措施，炉体应架空；2 烟化炉系统和炉渣水碎系统宜配置在副跨；3 铅精矿深度干燥宜采用蒸气干燥；4 富氧闪速熔炼炉反应塔前的干精矿贮存时间为4h,且应配置在炉子反应塔上方；5 富氧闪速熔炼炉反应塔烟气应采用余热锅炉回收烟气的余热，余热锅炉应紧连炉子直升烟道；6 反应塔及电炉铜水套水温测定应分组连续测定,并设断流报警；7凡是有工艺作业的部位应设楼层或操作台。 |  |
| 8.6湿法炼锌 | 8.6湿法炼锌 |
| 8.6.1焙砂浸出应符合下列规定：1浸出主厂房配置应符合下列规定：2）连接浸出槽之间溜槽坡度宜为3%，操作楼层楼面的标高按矿浆经溜槽自流入浓密机设计。4）浸出槽盖板上应设排气管。 | 8.6.1焙砂浸出应符合下列规定：1浸出主厂房配置应符合下列规定： |
| 9 辅助生产设施 | 9 辅助生产设施 |
| 9.0.2 铅锌冶炼厂的二氧化硫工艺烟气，应设置二氧化硫回收装置，并应生产硫酸。 | 9.0.2 铅锌冶炼厂的二氧化硫工艺烟气，应设置二氧化硫回收系统。 |
|  | 9.0.6 熔炼炉产出的高温烟气应设余热回收装置。 |
| 10 有价金属回收10.1 一般规定 | 10 有价金属回收10.1 一般规定 |
| 10.1.2 铅锌冶炼生产系统中产出的各种烟尘、中间渣，通常富集多种有价元素，宜返回系统的就返回；不宜返回的应开路处理；暂难处理的，应妥为保存或外售。 | 10.1.2 铅锌冶炼生产系统中产出的各种烟尘、中间渣宜返回生产系统处理；不宜返回的应开路处理或外售给有相应处理资质的企业。 |
| 10.1.3 湿法工艺产出的含铁浸出尾渣，应视其品位作为炼铁原料或暂时堆存。 |  |
| 10.3.1 湿法炼锌过程的伴生元素回收应符合下列规定：5 汞应从焙烧烟气中回收。9 铟、镓、锗应从酸浸渣处理所产的氧化锌经浸出的酸浸液中提取，还可从铁矾渣中回收铟。 | 10.3.1 湿法炼锌过程的伴生元素回收应符合下列规定：5 汞应从焙烧烟气处理过程中回收。9 铟、镓、锗应从浸出液或富集渣中提取回收； |
| 引用标准目录 | 引用标准目录《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》GB20424《煤粉生产防爆安全技术规范》MT/T 714 |

中华人民共和国国家标准

**铅锌冶炼厂工艺设计规范**

**Code for process design of lead and zinc smelters**

**GB 50985—202014**

**条文说明**

**（要对修改的条文及新增的条文进行说明，详细说明修改的理由，并进行解释，如与相关标准关联，应详细说明）**

**1.0.7**增加符合国家相关规范和产业政策的规定。

**2.1.4**随着国家环保要求越来越严，针对铅、锌精矿中有毒元素在冶炼过程中和产出的废渣、废气、废水对操作人员和环境造成防护（治）的困难，增加对冶炼厂处理的精矿有害元素含量提出要求，引入国家标准GB20424《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》进行规定。

**2.3.1**原来条文中括弧代表焦炭或焦粉，在企业实际生产过程中焦炭和焦粉可能同时使用，所以修改焦炭和焦粉。

**2.3.3**目前生产企业粉煤的质量要求逐步降低，为降低生产成本，固定碳高于50%的粉煤都在生产使用。

**2.3.4**目前生产企业较少采用重油作为燃料，大部分采用柴油作为燃料，因此“重油”改为“柴油”；本标准为国家标准，因此将行业标准改为国家标准《普通柴油》GB/T 252。

**2.3.6**目前生产企业几乎不用到发生炉煤气，因此建议此条删除。

**3.1.1 4**考虑国内运输条件越来越好，为降低项目固定资产投资，将烟煤的储存时间调整宜为20d～30d；

**3.1.1 7**不管湿法炼锌还是铅冶炼，几乎都产出氧化锌，因此此条改为“铅锌冶炼产出的氧化锌”描述更合适。随着国家环保越来越严格，环境粉尘的排放越来越关注，因此增加氧化锌仓库宜密闭。根据企业现有生产实际，考虑氧化锌后段处理的生产连续性，建议氧化锌仓库储存时间需要稍微长一点，因此调整为7d～10d。

**3.1.7** 基于国家对安全生产的越来越重视，考虑企业生产安全方面的需要，因此增加粉煤制备、贮存、运输等应符合现行煤炭行业标准《煤粉生产防爆安全技术规范》MT/T 714的有关规定。

**3.2.1**根据现有企业目前生产实际，精矿含水12%以下时可以不采用干燥，因此将精矿含水从10%提至12%以上。

**3.2.2**圆筒干燥机出口废气改为出口烟气描述更合适，生产过程中烟气温度有波动，从标准的严谨出发，很难将温度控制在120℃，因此出口烟气温度不应低于120℃。

**3.4.1**由多种精矿和物料经过混合配料后，多种物料只是物理混合，以混合料描述更贴切，因此复合料改为混合料。

**4.1.2**闪速熔炼炼铅工艺之前在灵宝建成投产，由于工艺流程没打通，后停产改造其他炼铅工艺，目前没有工业生产实践应用，因此此处删除闪速熔炼炼铅。

**4.1.4A** 年产10万吨规模粗铅火法炼铜的连续精炼工艺已经建成投产应用，增加粗铅火法脱铜宜采用连续精炼工艺。

**4.1.6**目前铅冶炼规模越来越大，单个铅冶炼厂的产能也越来越大，因此原来的年产100kt电铅增加及以上规模更合理。

**4.2.3**目前废铅酸电池解体工艺和装置很多，统一采用机械破碎分选系统处理更合适。

**4.2.4**原标准中“铅膏宜返回矿铅生产系统”合并在4.2.3条中，描述的是矿铅冶炼搭配铅膏处理，由于目前有很多企业单独处理铅膏，因此增加“单独处理铅膏宜采用侧吹熔炼工艺或底吹熔炼工艺。”

**5.3.2**硫化锌精矿焙砂处理工艺应包括常规浸出工艺和热算浸出工艺，因此增加常规浸出工艺；随着国家新环保法的颁布，危废的填埋和尾渣库堆存越来越难，因此浸出液除铁不宜采用低污染黄钾铁矾工艺除铁，删除低污染黄钾铁矾除铁。

**5.3.3**铅银渣来源不仅来源于热酸浸出，还有可能来源于其他工艺如直接浸出工艺等，因此删除热酸浸出的描述；国家新环保法的颁布要求企业对自产的危废渣应采用无害化处理。

**5.4.2**锌渣、钢铁烟尘、瓦斯泥或瓦斯灰等二次锌物料的处理前端通常需要火法富集，因此二次锌物料回收处理工艺增加还原挥发富集的描述。

**6.2.1**为了描述更严谨，此处的应改为宜描述更合适。

**6.2.8**氧气侧吹法炼铅包括熔炼、吹炼和烟化，此处的烟尘率应该是氧化熔炼的烟尘率，目前生产企业使用的熔炼氧气浓度逐渐在降低，甚至低于60%，因此此处改为不宜小于50%。

**6.2.9**同4.1.2，因此删除此条。

**6.2.11**此处主要描述铅冶炼的冶金计算工艺参数，对铅冶炼的烟化炉粉煤率进行确定，当处理锌浸出渣时的粉煤率放在**6.3.9A**和**6.3.9B**分别论述。

**6.2.13 1**大型铅电解车间采用的极板包括阴极板和阳极板，因此此处统一以大极板电解工艺涵括阴极板和阳极板；成套自动化机组和整体成型电解槽描述更核实。

**6.2.13 3**根据目前生产企业的大极板电解生产实践应用，大极板的残极率相对会高一点，将规范中的不宜大于38%改为不宜大于40%更符合生产实际。

**6.3.3 1** 统一专业名词的叫法，更多叫法还是常规浸出，因此此处将传统浸出改为常规浸出。

**6.3.3 1 1）**根据现有企业的生产实际，为提高常规浸出工艺铜的回收率，逐步将常规浸出调整为亚热酸浸出，以提高铜的浸出率，目前采用常规浸出工艺的生产企业铜浸出率基本都高于35%以上，因此表7.2.3-1主要浸出浸出率中铜的浸出率调整为≥35%更合适。

**6.3.4 1** 根据生产企业的实际生产情况，随着企业生产操作和装备水平的提高，企业生产实际锌粉置换铜、镉时锌粉用量逐渐降低，因此锌粉理论量从3～4倍改为2～4倍更合适。

**6.3.6** 根据目前生产企业的生产实际情况，通过浮渣处理的工艺和装备水平的提升，锌熔铸的直收率逐步提高，有的高于97.5%，因此此处锌直收率改为≥97.0%。

**6.3.9 2** 目前生产企业常规浸出工艺采用挥发窑挥发处理酸浸渣通常燃料采用的是焦炭，企业为了降低生产成本，在生产过程中逐步采用部分煤替代焦炭，因此此处焦率改为焦（煤）率。

**6.3.9 2** 目前生产企业挥发窑的窑渣含铅逐步降低，可以达到0.5%以下，因此此处窑渣含铅小于1%改为小于0.5%。

**6.3.9A 6.3.9B**增加锌冶炼冶金计算的主要参数中处理锌浸出渣的烟化炉挥发以及富氧侧吹熔化+烟化炉挥发的相关参数。

**6.3.10 2** 根据目前锌冶炼企业的生产实际情况，焙烧脱氟、氯率进行调整，脱氟率大于80%，脱氯率大于65%。

**6.3.12**铟置换渣含铟品位根据溶液中铟浓度和原料含铟有很大关系，根据目前企业的生产实际情况，将铟置换渣含铟大于3%改为2%更符合实际。

**7.2.1**此处“应”改为“宜”描述更恰当。

**7.5.6** 由于铅闪速熔炼炉目前尚无工业生产实际应用，同时铅冶炼设备种类繁多，一一例举不全，因此此处炉体统一改为冶金炉炉体。

**7.5.12** **1** 根据铅冶炼企业的实际生产应用，氧气底吹熔炼炉的年有效工作天数达到330天，因此此处310d改为330d。

**7.5.12** **2** 同4.1.2。

**7.7.1**根据铅锌行业规范条件，对单台流态化焙烧炉炉床面积以及焙砂和烟气的处理进行了规定，为与之对应，此处增加相关规定。

**7.7.2**随着国家环保政策越来越严，为控制酸雾的达标排放，常压加温酸性浸出机械搅拌槽需进行机械通风吸收装置，因此此条增加宜设置机械通风吸收装置。

**7.7.4**修改错别字，应改为厢式压滤机。

**7.7.5**同**7.7.4**。

**7.7.12 3 1）**同**6.3.3 1。**由于原料的波动，同时结合企业生产实际情况，表7.7.12-1表格中焙砂中浸、焙砂酸浸上清液产率的范围从5～8调整为4～8。

**7.7.12 3 2）**同**6.3.3 1。**表7.7.12-2同**7.7.4。**

**7.7.12 3 3）**表7.7.12-3同**7.7.4。**

**7.7.12 7**针对锌浸出渣的处理，除了回转窑挥发、顶吹熔炼、烟化炉等工艺外，目前侧吹熔炼已经建成投产，并稳定运行，工艺指标优良，因此增加侧吹熔炼。

**7.7.12 8**浸出渣烟化挥发的定义相对比较窄，该定义不包含回转窑挥发，通常浸出渣挥发原理为还原挥发，因此此处改为浸出渣还原挥发涵盖面更广。此处应改为宜更合适。

**1）**随着企业生产操作管理水平和装备的提升，同时结合现有企业生产实际情况，挥发窑的作业率越来越高，因此年生产天数由240d～270d修改为280d～310d。

**2）**同**1）。**

**3）**同**1）。**

**4）**同**7.7.12 7。**

**7.7.12 10**表7.7.12-4，根据现有企业的生产实际，氧压浸出温度会突破原有标准145～150度的范围，因此氧压浸出温度修改为150±10度。

**8.1.1**为节约车间的总平面占地面积，相同或者同类工序以及联系比较紧密的上下游工序应该合并一个车间，因此增加联系紧密的同类工序宜合并。

**8.1.9** 为便于项目统一报批以及公辅设施以及的统一规划，有远期建设的企业应统一规划。

**8.3**同**6.3.3 1。**

**8.3.1 4** 此处的烟气温度应该是余热锅炉出口烟气温度。

**8.3.5**同**6.3.3 1。**

**8.6.1**取消详细具体的工程设计细节。

**9.0.2**随着技术的不断进步和技术的突破，考虑硫酸不好销售的地区，产出的二氧化硫烟气未来有可能制成硫磺，因此删除“应生产硫酸”。

**9.0.6**增加熔炼炉产出的高温烟气应设余热回收装置。

**10.1.2**由于新环保法的颁布，国家环保政策越来越严，针对铅锌冶炼自产的危废，有能返回系统的，又不能返回系统的，能返回系统返回系统，不能返回系统又有回收价值的应外售给有相应处理资质的企业处理。

**10.1.3**同**10.1.2。**

**10.3.1 5**增加烟气处理过程中回收描述更合适。

**10.3.1 9**锌冶炼工艺中的铟、镓、锗可以有很多途径、不同方法进行回收，比如氧压浸出液中富集、赤铁矿或针铁矿工艺的溶液、氧化锌烟尘浸出液等很多种方式回收，描述不全面，统一为从浸出液或富集渣中提取回收涵括面更广。

**引用标准目录** 规范正文中增加了《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》（GB20424）和《煤粉生产防爆安全技术规范》（MT/T 714）两个标准的引用，因此目录中增加这两个引用标准。