

GZB

国家职业技能标准

职业编码：6-15-01-01

水泥生产工

(2020年版)

中华人民共和国人力资源和社会保障部 制定

GZB

国家职业技能标准

职业编码：6-15-01-01

水泥生产工

(2020 年版)

中华人民共和国人力资源和社会保障部 制定

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码: 100029)

*

厂印刷装订 新华书店经销

880毫米×1230毫米 32开本 5印张 131千字

2020年10月第1版 2020年10月第1次印刷

统一书号: 155167·328

定价: 20.00元

读者服务部电话: (010) 64929211/84209101/64921644

营销中心电话: (010) 64962347

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错, 请与本社联系调换: (010) 81211666

我社将与版权执法机关配合, 大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动, 敬请广大读者协助举报, 经查实将给予举报者奖励。

举报电话: (010) 64954652

说 明

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训的方向，为职业技能鉴定提供依据，依据《中华人民共和国劳动法》，适应经济社会发展和科技进步的客观需要，立足培育工匠精神和精益求精的敬业风气，人力资源社会保障部组织有关专家，制定了《水泥生产工国家职业技能标准（2020年版）》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典（2015年版）》（以下简称《大典》）为依据，严格按照《国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）》有关要求，以“职业活动为导向、职业技能为核心”为指导思想，对水泥生产工从业人员的职业活动内容进行规范细致描述，对各等级从业者的技能水平和理论知识水平进行了明确规定。

二、本次修订内容主要有以下变化：

——本《标准》依据《大典》，将本职业划分为六个工种：水泥生料制备工、水泥熟料煅烧工、水泥制成工、水泥生产中控员、水泥生产巡检工、水泥质检员。

——本《标准》依据有关规定将水泥生产中控员、水泥质检员分为四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师四个等级；将水泥生料制备工、水泥熟料煅烧工、水泥制成工、水泥生产巡检工分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师五个等级。本《标准》包括职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面的内容。

——本《标准》以新型干法回转窑预分解水泥生产技术为主，反映了该职业活动的现状和水平，同时兼顾了行业发展的趋势。

——本《标准》根据《中华人民共和国义务教育法》，规定从业人员必须具备“初中毕业（或相当文化程度）”。

三、本《标准》主要起草单位有：中国水泥协会、山东硅酸盐学会、中国联合水泥集团有限公司、山东山水水泥集团有限公司。

职业编码：6-15-01-01

主要起草人有：王郁涛、陈绍龙、彭宝利、彭建、安宝军、刘艳、杨柳、刘浩堂、王新路、张传行、徐相斌、冯富宁、陆继刚、肖琼、赛同达、李继顺。

四、本《标准》主要审定单位有：金隅冀东水泥集团、安徽海螺水泥股份有限公司、北京凯盛建研建材设计研究院、中国建材检验认证集团有限公司、湖南南方水泥集团有限公司、尧柏特种水泥集团有限公司、华润水泥（金沙）有限公司。主要审定人员有：周清浩、张小虎、张庆华、刘文长、王铁、张丽梅、章嗣福、朱元昌、毛施昂、周晶、董建松、贾华平、贾利军、方景光、孙震。

五、本《标准》在制定过程中，得到了人力资源社会保障部职业技能鉴定中心葛恒双、宋晶梅以及国家建筑材料行业职业技能鉴定指导中心孙倩、那文津等专家的指导和大力支持，在此一并感谢。

六、本《标准》业经人力资源社会保障部批准，自公布之日^①起施行。

^① 2020年3月30日，本《标准》以《人力资源社会保障部办公厅关于颁布水泥生产工等3个国家职业技能标准的通知》（人社厅发〔2020〕32号）公布。

水泥生产工 国家职业技能标准 (2020年版)

1. 职业概况

1.1 职业名称

水泥生产工

1.2 职业编码

6-15-01-01

1.3 职业定义

从事水泥生产制造，操作粉磨机、水泥窑等设备，将水泥原料制成生料、煅烧成熟料并磨制成水泥的人员。

1.4 职业技能等级

水泥生产中控员、水泥质检员工种共设四个等级，分别为：四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

水泥生料制备工、水泥熟料煅烧工、水泥制成工、水泥生产巡检工工种共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

设备车间、设备通道有微量粉尘、噪声，烧成作业环境高温，窑尾脱硝系统有微量有毒气体。

1.6 职业能力特征

具有较好的学习、表达和计算能力；具有敏锐的色觉、空间感

职业编码：6-15-01-01

及形体知觉；手指、手臂灵活，动作协调。

1.7 普通受教育程度

初中毕业（或相当文化程度）。

1.8 培训参考学时

全日制职业学校教育，培训参考学时根据其培训目标和教学计划确定。晋级培训参考学时：五级/初级工不少于 300 标准学时，四级/中级工不少于 400 标准学时，三级/高级工不少于 400 标准学时，二级/技师不少于 300 标准学时，一级/高级技师不少于 200 标准学时。

1.9 职业技能鉴定要求

1.9.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

- (1) 经本职业初级正规培训达规定学时并取得结业证书者。
- (2) 累计在本职业^①见习工作 2 年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

- (1) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。
- (2) 取得全日制职业学校本专业毕业证书。
- (3) 累计从事本职业或相关职业工作 6 年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

- (1) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。
- (2) 具有经评估论证、以高级技能为培养目标的本专业或相关专业技师学院毕业证书。

^① 本职业：硅酸盐工程。

(3) 取得全日制大学本科本专业或相关专业^①毕业证书。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

(1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，具有全日制技师学院或大学本科本专业或相关专业毕业证书，累计从事本职业工作2年（含）以上。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

1.9.2 鉴定方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；技能考核主要采用现场操作、模拟操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达60分（含）以上者为合格。

1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于1:20，且每个考场不少于2名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比为1:5，但可以根据各工种实际情况适当调整，且考评人员为3人（含）以上单数；综合评审委员为5人（含）以上单数。

^① 相关专业：材料科学与工程，下同。

职业编码：6-15-01-01

1.9.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 120 min，技能考核时间不少于 120 min，综合评审时间不少于 45 min。

1.9.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行。技能考核在实际水泥生产线上相关工种的操作室和与生产实际相符的实验室或模拟操作场所进行，五级/初级工、四级/中级工也可在标准教室以试卷形式进行。

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 遵纪守法，诚实守信。
- (2) 服从组织，团结协作。
- (3) 工作规范，刻苦钻研。
- (4) 爱岗敬业，忠于职守。
- (5) 精通业务，勇于创新。

2.2 基础知识

2.2.1 基础理论知识

- (1) 水泥生产基本知识。
- (2) 水泥定义、种类与品种。
- (3) 水泥生产工艺及流程。
- (4) 水泥原料、燃料及配料。
- (5) 水泥国家标准。

2.2.2 机械基础与电工知识

- (1) 设备结构、工作原理及识图知识。
- (2) 机械维护、维修、润滑、保养等知识。
- (3) 车间电气设备维护、修理知识。

2.2.3 热工仪表和控制仪表知识

- (1) 热工仪表和控制仪表的种类与使用知识。
- (2) 热工仪表和控制仪表的标定及维护知识。

2.2.4 安全与环保知识

- (1) 安全生产知识。
- (2) 环境保护知识。
- (3) 安全用电知识。

2.2.5 质量管理知识

- (1) 全员质量管理知识。
- (2) 车间、班组质量管理规程。

2.2.6 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国产品质量法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国标准化法》相关知识。
- (5) 《中华人民共和国计量法》相关知识。
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。

3. 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 水泥生料制备工

3.1.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	1.1.1 能履行交接班手续 1.1.2 能穿好工作服，佩戴全其他劳保用品 1.1.3 能查看上一班生产记录，分析上一班生产运行操作情况	1.1.1 生料制备岗位安全操作规程、劳动安全保护知识 1.1.2 生料制备岗位责任制和交接班制度 1.1.3 操作记录的填写方法
	1.2 技术准备	1.2.1 能准备好常用工具 1.2.2 能查看确认设备润滑、冷却系统是否畅通，油质是否符合要求 1.2.3 能检查确认设备各部件连接螺栓和地脚螺栓有无松动	1.2.1 常用工具和仪器的名称、用途、使用方法 1.2.2 原料破碎及预均化知识 1.2.3 生料粉磨及预均化知识 1.2.4 设备润滑及冷却知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.1 破碎机、堆料机、取料机的操作	2.1.1 能完成石灰石破碎、原料预均化的启动、停机操作 2.1.2 能及时发现设备运行中发生的温升、振动超限等异常现象，并及时报告 2.1.3 能填写操作记录表，完成交接班工作	2.1.1 设备启动、停机操作要领 2.1.2 电动机、减速机、轴承在运行中出现温升、振动超限情况的检查判断方法
	2.2 管磨、立磨、辊压机终粉磨的操作	2.2.1 能完成磨机系统的启动、停机操作 2.2.2 能稳定喂料量，避免出现粉磨设备内物料忽空忽满现象 2.2.3 能及时发现设备故障，并进行停止运转操作 2.2.4 能发现磨机主轴承或滑履轴承、传动装置温升，磨体振动、进出口风压变化超限等异常现象，并及时报告 2.2.5 能填写操作记录表，完成交接班工作	2.2.1 生料粉磨工艺流程 2.2.2 生料制备系统设备启动、停止运转操作规程 2.2.3 设备运行温升及振动、压力变化超限情况的判断
	2.3 生料均化库的操作	2.3.1 能完成生料均化库的启动、停机操作 2.3.2 能测量或计算生料均化库内存料量 2.3.3 能填写操作记录表，完成交接班工作	2.3.1 生料均化知识 2.3.2 生料均化库的启动、停机操作要领 2.3.3 生料均化库内存料量的测定方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.4 收尘、输送设备的操作	<p>2.4.1 能按原料破碎、预均化、生料粉磨、生料均化工艺流程对收尘、输送设备进行启动、停机操作和安全运行</p> <p>2.4.2 能填写操作记录表，完成交接班工作</p>	<p>2.4.1 生料制备系统中收尘、输送、通风设备等与破碎机、原料磨、均化库各主机的工艺连接（流程）知识</p> <p>2.4.2 收尘、输送设备的操作要领</p>
3. 故障排查与处理	3.1 破碎机、堆料机、取料机的故障排查与处理	<p>3.1.1 能排除破碎机、堆料机、取料机轴承润滑系统的常见故障</p> <p>3.1.2 能采取紧急措施处理设备轴承温度过热故障</p>	<p>3.1.1 设备紧急停止运转的操作要领</p> <p>3.1.2 设备润滑故障的紧急处理措施</p>
	3.2 管磨、立磨、辊压机终粉磨的故障排查与处理	<p>3.2.1 能排除磨机主轴承漏油的故障</p> <p>3.2.2 能处理磨机主轴承过热故障</p> <p>3.2.3 能进行设备跳停、断料等紧急故障的处理</p>	<p>3.2.1 磨机主轴承漏油的原因及处理方法</p> <p>3.2.2 磨机主轴承温度过高的原因及处理方法</p> <p>3.2.3 管磨、立磨、辊压机突发故障的原因及处理方法</p>
	3.3 生料均化库的故障排查与处理	<p>3.3.1 能处理库顶空气斜槽堵塞故障</p> <p>3.3.2 能处理库顶生料分配器堵塞故障</p> <p>3.3.3 能排除设备部件连接处冒灰故障</p>	<p>3.3.1 库顶空气斜槽和生料分配器堵塞的处理方法</p> <p>3.3.2 生料均化库底充气装置及空气搅拌知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.4 收尘、输送设备的故障排查与处理	<p>3.4.1 能排除除尘器排气口堵塞故障</p> <p>3.4.2 能更换袋式除尘器滤袋</p> <p>3.4.3 能根据空气斜槽的操作参数变化判断堵塞现象并进行处理</p> <p>3.4.4 能根据入库斗式提升机的操作参数变化判断是否堵料并进行处理</p>	<p>3.4.1 袋式除尘器、空气斜槽、斗式提升机的结构、工作原理及工作参数</p> <p>3.4.2 除尘器排气口堵塞故障排除方法</p> <p>3.4.3 袋式除尘器滤袋的更换方法</p>
4. 设备维护与检修	4.1 破碎机、堆料机、取料机的维护与检修	<p>4.1.1 能检查设备主要零部件是否完好、电动机与减速机的连接是否牢靠、运动部件附近有无障碍、紧固件有无松动，确保地脚螺栓不松动</p> <p>4.1.2 能判断设备运转声音是否正常，润滑油量是否合适、温度是否正常，各部位有无漏灰或漏油现象，轴封是否完好，确保润滑油位及油质达标</p> <p>4.1.3 能检查破碎机物料粒度有无变化，如变大需调整排料口使出料粒度符合入磨要求</p>	<p>4.1.1 破碎机、堆料机、取料机的结构及各部件功能</p> <p>4.1.2 破碎机、堆料机、取料机维护知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.2 管磨、立磨、辊压机终粉磨的维护与检修	<p>4.2.1 能检查连接各部件的地脚螺栓有无松动，如有松动能及时拧紧</p> <p>4.2.2 能在停磨时间较长时将磨内物料清空</p> <p>4.2.3 能在泵站油位明显降低时及时补充润滑油</p> <p>4.2.4 能对主轴承及传动装置进行润滑</p>	<p>4.2.1 磨机日常维护的主要内容</p> <p>4.2.2 油泵、主轴承、传动装置的润滑知识</p>
	4.3 生料均化库的维护与检修	<p>4.3.1 能使生料均化库底下料器（装置）连接处达到密封要求</p> <p>4.3.2 能保证生料均化库底下料器（装置）润滑达到运转要求</p> <p>4.3.3 能检查并维护供风系统，使之正常运转</p>	<p>4.3.1 生料均化库底下料器（装置）的构造</p> <p>4.3.2 生料均化库底下料器（装置）的维护保养知识</p> <p>4.3.3 供风系统维护知识</p>
	4.4 收尘、输送设备的维护与检修	<p>4.4.1 能对收尘器、管道、阀门、吸尘罩、灰斗及卸料器进行维护</p> <p>4.4.2 能修理和更换滤袋</p> <p>4.4.3 能根据物料的输送情况，判断气力输送设备的各种阀门是否堵塞或密封处是否漏料，如出现上述情况能及时处理</p>	<p>4.4.1 收尘、输送设备维护的主要内容</p> <p>4.4.2 气力输送设备堵塞或漏料的处理方法</p>

3.1.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	1.1.1 能对本岗位安全隐患进行排查 1.1.2 能根据上一班存在的问题确定本班的解决方案	1.1.1 水泥生料制备区域安全事故现场应急处置方法 1.1.2 生产运行中的检查内容和要求
	1.2 技术准备	1.2.1 能检查确认压缩空气供气管路是否正常、气动阀门开启是否灵活 1.2.2 能检查确认均化库充气箱是否漏气、空气是否有短路，库底多孔材料是否完好 1.2.3 能检查确认控制仪表和安全装置是否合格、动作是否灵敏可靠 1.2.4 能检查确认本系统管道是否有积料、磨损情况	1.2.1 管磨、立磨、辊压机的结构与工作原理 1.2.2 分级设备的构造及分级过程 1.2.3 空气搅拌均化库的结构、工作原理及维护知识 1.2.4 控制仪表的基本知识 1.2.5 原料磨稀油站知识
2. 生产运行与现场操作	2.1 破碎机、堆料机、取料机的操作	2.1.1 能稳定破碎机的喂料量，避免出现物料忽空忽满现象 2.1.2 能对悬臂式堆料机上的卸料胶带机、液压系统、行走机构等进行启动操作 2.1.3 能操作取料机取料	2.1.1 颚式破碎机、锤式破碎机、反击式破碎机的操作规程 2.1.2 悬臂式堆料机、刮板式取料机的操作规程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.2 管磨、立磨、辊压机终粉磨的操作	<p>2.2.1 能根据入磨物料粒度、水分、易磨性调整入磨风量和风温，确保磨机的产量、质量</p> <p>2.2.2 能根据热工监测仪表显示的磨机进出口压差值及温度，调整喂料量及用风量</p> <p>2.2.3 能根据产品细度的变化调整分级装置，使其符合入窑煨烧要求</p> <p>2.2.4 能保持液压系统、减速机泵站工作正常</p> <p>2.2.5 能根据化验室报告判定生料合格率及波动范围是否在生产控制指标之内</p>	<p>2.2.1 磨机操作的自动控制知识</p> <p>2.2.2 生料磨（管磨、立磨、辊压机终粉磨）的操作要点</p> <p>2.2.3 影响磨机操作的主要因素，提高粉磨效率、产量与质量的有效途径</p> <p>2.2.4 热工监测仪表及使用知识</p> <p>2.2.5 分级装置产品细度调节知识</p>
	2.3 生料均化库的操作	<p>2.3.1 能保证生料均化库运行时有稳定的充气压力和充气量</p> <p>2.3.2 能观察确认压缩空气、冷却水管路上的仪表显示是否正常</p> <p>2.3.3 能检查确认库底各风机工作状况是否良好，有无异常振动和噪声</p> <p>2.3.4 能操作生料均化库使均化效果达到控制指标要求</p>	<p>2.3.1 生料均化库的充气制度</p> <p>2.3.2 罗茨风机的构造及工作原理</p> <p>2.3.3 影响均化效果的因素</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.4 收尘、输送设备的操作	<p>2.4.1 能根据收尘器仪表显示的系统压差、出入口气体温度、电动机电流与电压值的变化判断运行情况</p> <p>2.4.2 能根据磨机的入磨粒度、出磨产量和细度的变化调整输送设备的输送量</p> <p>2.4.3 能检查袋式除尘器回转卸料阀运转是否正常、灰斗有无堵塞现象</p>	<p>2.4.1 收尘、输送设备的参数控制</p> <p>2.4.2 输送设备输送量的调整方法</p>
3. 故障排查与处理	3.1 破碎机、堆料机、取料机的故障排查与处理	<p>3.1.1 能分析判断破碎机机器振动、机器内部产生敲击声的原因并进行处理</p> <p>3.1.2 能确认并处理堆料机和取料机动力电缆、控制电缆、耙车行走电缆卷线盘传动异响、转动不正常故障</p> <p>3.1.3 能确认并处理堆料机运行轨道下沉、变形、压板螺栓松动等故障</p>	<p>3.1.1 破碎机振动、声音异常的原因及解决方法</p> <p>3.1.2 堆料机、取料机的运行机构组成</p>
	3.2 管磨、立磨、辊压机终粉磨的故障排查与处理	<p>3.2.1 能排除磨机支撑装置的漏油故障</p> <p>3.2.2 能采取紧急措施处理磨机轴承过热故障</p> <p>3.2.3 能消除立磨磨体和减速机振动过大故障</p> <p>3.2.4 能处理辊压机辊面损坏故障</p>	<p>3.2.1 磨机轴承温度过高的紧急处理措施</p> <p>3.2.2 立磨磨体和减速机振动过大的原因及处理方法</p> <p>3.2.3 辊压机辊面损坏的原因及处理方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.3 生料均化库的故障排查与处理	3.3.1 能处理库顶除尘器灰斗下料堵塞故障 3.3.2 能排除库底充气管路漏气和堵塞故障 3.3.3 能排除库底供风系统故障	3.3.1 除尘器灰斗下料器的构造 3.3.2 生料均化库底充气装置及供风系统故障的处理方法
	3.4 收尘、输送设备的故障排查与处理	3.4.1 能对袋式除尘器滤袋堵塞故障进行处理 3.4.2 能根据输送设备操作参数变化判断堵塞故障并进行处理 3.4.3 能分析输送机突然运行的原因并采取措施使之恢复正常	3.4.1 袋式除尘器滤袋堵塞故障的排除方法 3.4.2 输送设备堵塞故障的排除方法 3.4.3 输送设备的结构与工作原理
4. 设备维护与检修	4.1 破碎机、堆料机、取料机的维护与检修	4.1.1 能更换破碎机的衬板、锤头、反击板等易损部件 4.1.2 能校对锤式破碎机、反击式破碎机的转子平衡 4.1.3 能更换堆料机、取料机的制动器、车轮等易损件，定期补充、更换润滑油（脂）	4.1.1 颚式破碎机、锤式破碎机、反击式破碎机的维修知识 4.1.2 堆料机、取料机的维修知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.2 管磨、立磨、辊压机终粉磨的维护与检修	4.2.1 能对磨机易损部件进行装配和更换 4.2.2 能对润滑油泵、油箱进行清洗和修理 4.2.3 能选择润滑油（脂）对支撑装置或传动装置进行润滑 4.2.4 能对减速机过滤器油筛进行定期清洗	4.2.1 磨机易损部件更换制度 4.2.2 润滑油（脂）的选用知识 4.2.3 支撑装置和传动装置的维护知识
	4.3 生料均化库的维护与检修	4.3.1 能对混合室生料均化库进行吹空检修 4.3.2 能调整库底刚性叶轮下料器各回转件之间的间隙，使之达到密封要求 4.3.3 能更换库底卸料装置，并启动卸料控制器	4.3.1 混合室生料均化库的使用和维护知识 4.3.2 刚性叶轮下料器的构造、使用和维护知识 4.3.3 混合室生料均化库底的组成、卸料控制器的结构
	4.4 收尘、输送设备的维护与检修	4.4.1 能对除尘器及监测仪表进行维修 4.4.2 能维修气路系统和排灰系统故障 4.4.3 能修理清灰控制器、脉冲阀，更换电磁阀线圈 4.4.4 能选用、更换机械输送设备的润滑油（脂）	4.4.1 除尘器及监测仪表的维护方法 4.4.2 除尘器工作参数的测定方法 4.4.3 袋式除尘器的故障及排除方法 4.4.4 机械输送设备对润滑油（脂）的要求

3.1.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	<p>1.1.1 能对本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业等）进行风险评估</p> <p>1.1.2 能查看辊压机、立磨磨辊的位置是否恰当</p> <p>1.1.3 能检查空气压缩站后冷却器、油水分离器是否在空气进入储气罐和管路系统前析出油水</p> <p>1.1.4 能检查除尘器清灰装置的气路系统是否畅通、密封，红外仪的光源、气室、检测室是否保持同光轴定位</p>	<p>1.1.1 本岗位危险作业安全管理制度</p> <p>1.1.2 辊压机、立磨粉磨液压的控制知识</p> <p>1.1.3 空气压缩站后冷却器及油水分离器的构造和工作原理</p> <p>1.1.4 除尘器检测仪器的使用方法</p> <p>1.1.5 气力输送设备的检查内容及要求</p>
	1.2 查看生产控制、检验技术文件	<p>1.2.1 能查看各生产原料的化学成分及合格率是否满足生产控制指标要求</p> <p>1.2.2 能根据出磨生料三率值，判定生产原料的配合比例是否达到生产控制指标要求</p> <p>1.2.3 能检查进出均化库生料三率值波动范围是否满足生产控制指标要求</p> <p>1.2.4 能根据在线分析仪显示的NO_x、SO₂颗粒物浓度，校验净化效率是否达到生产控制指标要求</p>	<p>1.2.1 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915—2013）相关知识</p> <p>1.2.2 生料率值测定方法及控制指标要求</p> <p>1.2.3 均化效果的控制指标要求</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.1 技术标定	<p>2.1.1 能绘制球磨机筛析曲线，并根据筛析曲线判断研磨体级配是否合理及各仓粉磨的平衡状况、隔仓板的磨损情况</p> <p>2.1.2 能对磨机系统进行技术标定</p>	<p>2.1.1 球磨机筛析曲线的绘制方法</p> <p>2.1.2 磨机系统技术标定知识</p>
	2.2 管磨、立磨、辊压机终粉磨的操作	<p>2.2.1 能根据控制仪表参数变化、物理化学组成变化、细度变化及时合理调整操作方案，以降低材料、电能消耗，提高产量</p> <p>2.2.2 能根据主电动机的电流值判断研磨体级配是否合理及磨内物料通过量是否正常</p> <p>2.2.3 能根据立磨进出口压差变化及时调整喂料量</p> <p>2.2.4 能完成磨机改磨不同质量要求生料的操作</p> <p>2.2.5 能根据产品细度及产量的变化调整分级部件，使之达到细度和产量的要求</p> <p>2.2.6 能根据辊压机辊缝、辊子压力调整喂料量及稳流仓料量</p>	<p>2.2.1 生料在线分析及自动控制知识</p> <p>2.2.2 配料方案的设计和配料计算知识</p> <p>2.2.3 研磨体的级配与装载量知识</p> <p>2.2.4 磨内物料通过量的计算方法</p> <p>2.2.5 辊压机、立磨的操作控制项目</p> <p>2.2.6 分级部件（或选粉机）产品细度及产量变化的调整方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.3 生料均化库的操作	<p>2.3.1 能调整库底罗茨风机的流量和轴功率，以确保生料均化符合入窑煅烧要求</p> <p>2.3.2 能根据化验室的质检报告进行调配均化，使生料率值波动范围满足入窑要求</p>	<p>2.3.1 罗茨风机的操作规程</p> <p>2.3.2 入库生料成分的调配均化</p>
	2.4 收尘、输送设备的操作	<p>2.4.1 能对新安装的收尘、输送设备进行调试和试运行操作</p> <p>2.4.2 能对袋式除尘器的温度和系统压力降进行有效控制</p>	<p>2.4.1 收尘、输送设备的安装、试运行与调试知识</p> <p>2.4.2 袋式除尘器的操作规程</p>
3. 故障排查与处理	3.1 破碎机、堆料机、取料机的故障排查与处理	<p>3.1.1 能分析判断颚式破碎机飞轮或偏心轴转速降低的原因并进行处理</p> <p>3.1.2 能分析判断锤式、反击式破碎机皮带轮转速降低、电动机电流增大的原因并进行处理</p> <p>3.1.3 能确认并处理堆料机、取料机液压制动装置故障</p>	<p>3.1.1 破碎机产量降低或产品粒度过大的原因</p> <p>3.1.2 堆料机、取料机液压制动装置的构造</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.2 管磨、立磨、辊压机终粉磨的故障排查与处理	<p>3.2.1 能分析磨机无法启动的原因，并采取有效方法加以解决</p> <p>3.2.2 能分析磨机电动机电流明显增大的原因，并进行处理</p> <p>3.2.3 能处理磨机、减速机、选粉机等设备的异常现象，并加以解决</p>	<p>3.2.1 管磨、立磨、辊压机、V形选粉机等设备异常情况的分析处理方法</p> <p>3.2.2 水泥企业机械设备管理规程</p>
	3.3 生料均化库的故障排查与处理	<p>3.3.1 能分析均化效果突然下降的原因，并采取措施加以解决</p> <p>3.3.2 能查找均化库搅拌室内生料流态化不完全的原因，并采取措施加以解决</p> <p>3.3.3 能查找均化库底空气分配阀窜气的原因，并采取措施加以解决</p>	<p>3.3.1 空气搅拌均化库事故处理方法</p> <p>3.3.2 供气设备、环保净化设备、检测仪器的知识</p>
	3.4 收尘、输送设备的故障排查与处理	<p>3.4.1 能分析除尘器在运行中出现阻力异常上升、主电动机电流增大或减小故障的原因，并进行处理</p> <p>3.4.2 能分析输送设备在运行中出现电动机电流增大或减小、电动机停转等故障的原因、部位，并采取相应措施加以解决</p>	<p>3.4.1 除尘设备常见故障及处理方法</p> <p>3.4.2 机械、气力输送设备常见故障及处理方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.1 破碎机、堆料机、取料机的维护与检修	4.1.1 能修复破碎机的飞轮并校准平衡 4.1.2 能对破碎机的零部件进行拆卸、修复、组装	4.1.1 颚式破碎机、锤式破碎机、反击式破碎机飞轮、轴承、篦条的拆卸和组装知识 4.1.2 堆料机、取料机各零件的功能、拆卸和组装知识
	4.2 管磨、立磨、辊压机终粉磨的维护与检修	4.2.1 能读懂磨机的装配图，非标准件与主机、辅机的工艺布置图 4.2.2 能对减速机进行拆卸和重装 4.2.3 能拆换分级装置（或选粉机）的撒料盘、风叶、壳体衬板等 4.2.4 能调整辊压机定辊、动辊、挡料板等的工作间隙	4.2.1 机械制图、零件图与装配图知识 4.2.2 磨机、减速机的计划检修知识，以及零部件的拆卸、更换、组装、调试知识 4.2.3 减速机的结构及原理 4.2.4 分级装置（或选粉机）的检修知识与调整方法
	4.3 生料均化库的维护与检修	4.3.1 能对库底充气箱进行安装、更换 4.3.2 能对库底下料器、空气分配阀进行安装、更换	4.3.1 生料均化库底充气箱的安装知识 4.3.2 生料均化库底的构造及主要部件

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.4 收尘、输送设备的维护与检修	<p>4.4.1 能对袋式收尘器的清灰振打机构和滤袋安装机构进行维护</p> <p>4.4.2 能对电除尘一氧化碳测定仪和高压硅整流器进行维护</p>	<p>4.4.1 收尘、输送设备的计划检修知识，以及设备零部件拆卸、更换、组装、调试知识</p> <p>4.4.2 电除尘一氧化碳测定仪和高压硅整流器的维护方法</p>
5. 指导与培训	5.1 技术指导	<p>5.1.1 能指导四级/中级工及以下级别人员保持粉磨系统设备的润滑、冷却处于良好状态</p> <p>5.1.2 能指导四级/中级工及以下级别人员进行稳定磨机喂料量、通风量、风温操作</p> <p>5.1.3 能编写技能培训教学大纲及教案</p>	<p>5.1.1 辊压机、原料磨、分级设备的基本操作技能</p> <p>5.1.2 技能指导课的示范讲解方法</p>
	5.2 理论培训	<p>5.2.1 能培训四级/中级工及以下级别人员掌握辊压机、水泥磨、分级设备的结构、原理、功能、特点</p> <p>5.2.2 能培训四级/中级工及以下级别人员掌握水泥生料粉磨工艺流程</p> <p>5.2.3 能编写理论培训教学大纲及教案</p>	<p>5.2.1 水泥生料粉磨工艺流程及设备知识</p> <p>5.2.2 课程教学大纲与教案的编写方法</p>

3.1.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	上岗准备	<p>1.1.1 能对生产设备及防火装置进行安全检查</p> <p>1.1.2 能进行本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业等）事故专项应急预案的现场演练</p> <p>1.1.3 能起草现场应急处置方案、应急演练效果评估报告</p>	<p>1.1.1 本岗位危险作业的具体内容</p> <p>1.1.2 现场应急处置方案、应急演练效果评估报告的编写方法</p>
2. 生产运行与现场操作	2.1 设备的运行检测与诊断	<p>2.1.1 能根据上一班交班人介绍并对照交接班记录判断有无设备隐患</p> <p>2.1.2 能对技术标定结果进行分析，提出优质、高产、低消耗生产改进方案</p> <p>2.1.3 能采用直接诊断法对轴承间隙、齿面磨损、轴或叶片的裂纹及处于腐蚀条件下的管道壁厚等部件的状态进行诊断，确保设备处于良好运行状态</p>	<p>2.1.1 技术标定结果的分析方法</p> <p>2.1.2 设备故障直接诊断与间接诊断的技术知识</p>
	2.2 编制生产技术规程	<p>2.2.1 能制定和修改符合实际生产需要的技术规程</p> <p>2.2.2 能编制管磨的配球方案</p> <p>2.2.3 能编制立磨、辊压机终粉磨系统操作、维护规章制度</p>	<p>2.2.1 配球方案的设计</p> <p>2.2.2 计算机编程、操作、维护知识</p> <p>2.2.3 管磨、立磨、辊压机的粉磨原理</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.3 设备更新和改造	<p>2.3.1 能根据本系统设备及工艺情况对设备布局、基础、传动及润滑进行更新和技术改造</p> <p>2.3.2 能围绕新产品开发进行设备（部件）更新和技术改造</p>	<p>2.3.1 机械设计知识</p> <p>2.3.2 设备更新及技术改造的相关规定及国家标准</p>
	2.4 新技术、新产品的使用	<p>2.4.1 能根据新产品的开发要求，确定配料方案和率值及生料质量控制指标</p> <p>2.4.2 能结合生料制备工艺及新产品生产，推广节能、环保、质量控制新工艺</p>	<p>2.4.1 水泥生产工艺质量控制知识</p> <p>2.4.2 水泥及水泥品种知识</p> <p>2.4.3 水泥生产所用原料及配料知识</p> <p>2.4.4 水泥的性能及其品质指标要求</p>
3. 故障排查与处理	控制系统故障的排查与处理	<p>3.1.1 能分析、诊断并排除集散控制系统（Distributed Control System, DCS）的运行故障</p> <p>3.1.2 能排除磨机负荷控制系统故障</p>	<p>3.1.1 DCS 知识</p> <p>3.1.2 磨机负荷自动控制知识</p>
4. 设备维护与检修	4.1 设备检修	<p>4.1.1 能对生料制备系统设备进行预防维修和改善维修</p> <p>4.1.2 能拆卸和分解零部件，更换基准件</p> <p>4.1.3 能对中修、小修后的设备重新校正基准，使性能和精度达到设计标准</p> <p>4.1.4 能编制设备中修、小修计划</p>	<p>4.1.1 生料制备系统设备中修、小修技术要求</p> <p>4.1.2 设备检修计划的编制方法</p> <p>4.1.3 机械零件的损坏与修理知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.2 设备安装	<p>4.2.1 能完成新设备安装前的准备工作</p> <p>4.2.2 能完成设备中修后的安装、试车、工作</p>	<p>4.2.1 生料制备系统设备安装知识</p> <p>4.2.2 生料制备系统设备安装验收技术标准</p>
5. 管理	5.1 质量管理	<p>5.1.1 能制定生料制备系统设备维护、保养的评判标准</p> <p>5.1.2 能运用全面质量管理知识实现操作过程的质量分析与控制，使各项指标达到标准要求</p>	<p>5.1.1 全面质量管理知识</p> <p>5.1.2 设备综合管理的基本内容</p>
	5.2 技术管理	<p>5.2.1 能运用工艺手段对设备故障诊断、维修、试运转和调试实施过程管理</p> <p>5.2.2 能做好设备寿命周期及各阶段每个环节的规范化管理</p>	<p>5.2.1 设备管理方针和任务</p> <p>5.2.2 设备故障诊断、维修、试运转和调试知识</p>
6. 指导与培训	6.1 技术指导	<p>6.1.1 能指导三级/高级工及以下级别人员根据水泥生料质量控制指标要求，采取稳定通风量和喂料量的平衡操作</p> <p>6.1.2 能指导三级/高级工及以下级别人员对原料粉磨产量、质量下降及能耗升高的原因进行科学分析，制定调整方案</p>	<p>6.1.1 原料磨操作质量控制知识</p> <p>6.1.2 原料粉磨产量、质量下降及能耗升高的原因分析和调整方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 指导与培训	6.2 理论培训	<p>6.2.1 能培训三级/高级工及以下级别人员掌握水泥生料粉磨工艺理论知识</p> <p>6.2.2 能培训三级/高级工及以下级别人员了解国内外水泥生料粉磨工艺新技术、新设备进展情况</p>	<p>6.2.1 物料粉磨理论知识</p> <p>6.2.2 水泥生料粉磨工艺新技术、新设备进展知识</p> <p>6.2.3 教学方法与单元课程教学设计知识</p>

3.1.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	上岗准备	<p>1.1.1 能对报警仪、接电作业、漏电保护器、电线、插座插孔、配电箱刀开关及防护罩盖、配电柜接地等进行安全用电检查</p> <p>1.1.2 能进行本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业等）的风险辨识</p> <p>1.1.3 能实施危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业等）</p>	<p>1.1.1 本岗位危险作业风险辨识方法</p> <p>1.1.2 危险作业实施的安全措施</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.1 新安装设备的操作	<p>2.1.1 能组织相关人员运用工艺手段对新安装设备进行空载试运转、负荷试运转及检查、调试</p> <p>2.1.2 能组织相关人员运用工艺手段对新安装设备进行验收</p>	<p>2.1.1 新安装设备的试运转、调试技术</p> <p>2.1.2 新安装设备的验收知识</p>
	2.2 设备监测与故障诊断	<p>2.2.1 能采集表征诊断对象工作状态的故障信号并加以分析和处理，从中获得表征设备状态的特征参数</p> <p>2.2.2 能根据获得的特征参数对设备状态做出判断，并预测状态的发展趋势</p>	<p>2.2.1 设备安装与技术测量知识</p> <p>2.2.2 故障诊断实施技术及实施过程</p>
	2.3 设备改造及操作技能提升	<p>2.3.1 能以提高生料产量与质量、降低能耗和保护环境为目的，提出工艺操作方案</p> <p>2.3.2 能以提高生料产量与质量、延长设备使用寿命和降低能耗为目的，对设备进行更新和改造</p> <p>2.3.3 能编制危险废物预处理方案、质量控制操作规程等</p>	<p>2.3.1 计算机应用、自动控制原理知识</p> <p>2.3.2 水泥厂工艺设计知识</p> <p>2.3.3 机械设计知识</p> <p>2.3.4 安全环保知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	故障隐患的排查与处理	<p>3.1.1 能依据状态监测和故障诊断结果做出维修决策，确定维修方案</p> <p>3.1.2 能利用监测和诊断技术确定设备故障隐患，在故障发生前加以解决</p>	<p>3.1.1 设备故障诊断技术与维修技术</p> <p>3.1.2 诊断仪器与维修工具的使用方法</p>
4. 设备维护与检修	4.1 计划检修的技术准备	<p>4.1.1 能制定典型案例修理工艺规程</p> <p>4.1.2 能制定设备维修质量标准</p> <p>4.1.3 能运用先进仪器和手段提高设备修理精度</p>	<p>4.1.1 设备更新计划的编制知识</p> <p>4.1.2 国内外水泥生产新工艺、新设备、新技术知识</p>
	4.2 调试验收	<p>4.2.1 能按维修质量标准逐项检查验收是否达到标准</p> <p>4.2.2 能编写设备大修验收报告</p>	<p>4.2.1 设备维修后的验收和技术资料归档知识</p> <p>4.2.2 设备大修验收报告的编写知识</p>
5. 管理	5.1 生产管理	<p>5.1.1 能协调相关部门进行生料制备系统各岗位的人员管理</p> <p>5.1.2 能运用全面质量管理知识实现操作过程的质量分析、监测与控制，使各项指标达到标准要求</p>	<p>5.1.1 设备管理方针和任务</p> <p>5.1.2 《水泥生产企业质量管理规程》(T/CBMF17—2017) 相关知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 管理	5.2 技术管理	<p>5.2.1 能适应现代化管理的要求，不断调整和改革设备的管理和维修手段，做到修理、改造与更新相结合</p> <p>5.2.2 能运用计算机完善设备的信息管理系统</p>	<p>5.2.1 设备综合管理知识</p> <p>5.2.2 设备管理的原则、方针和任务</p>
6. 指导与培训	6.1 技术指导	<p>6.1.1 能指导二级/技师及以下级别人员对设备运行中的隐含故障进行预测诊断，确定维修方案</p> <p>6.1.2 能指导二级/技师及以下级别人员对设备进行计划检修后的调试</p>	<p>6.1.1 设备运行监测与故障预测及诊断知识</p> <p>6.1.2 水泥生料粉磨工艺与操作综合知识</p>
	6.2 理论培训	<p>6.2.1 能培训二级/技师及以下级别人员掌握水泥生料粉磨及分级设备的机械原理及制造、安装调试知识</p> <p>6.2.2 能培训二级/技师及以下级别人员对生料粉磨系统故障与工艺操作间的关系进行理论分析</p>	<p>6.2.1 水泥生料粉磨及分级设备的机械原理、安装调试知识</p> <p>6.1.2 生料粉磨系统故障与工艺操作间的关系</p>

3.2 水泥熟料煅烧工

3.2.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	1.1.1 能履行交接班手续 1.1.2 能穿好工作服，佩戴全其他劳保用品 1.1.3 能查看上一班生产记录，分析上一班生产运行操作情况	1.1.1 熟料煅烧岗位安全操作规程、劳动安全保护知识 1.1.2 熟料煅烧岗位责任制和交接班制度 1.1.3 操作记录的填写方法
	1.2 技术准备	1.2.1 能准备好常用工具 1.2.2 能查看确认设备润滑、冷却系统是否畅通，油质是否符合要求 1.2.3 能检查确认设备各部件连接螺栓和地脚螺栓有无松动 1.2.4 能查看并确认煤磨防爆阀是否完好 1.2.5 能完成生产通信联系	1.2.1 常用工具和仪器的名称、用途、使用方法 1.2.2 水泥熟料煅烧基本知识 1.2.3 煤粉制备基本知识 1.2.4 设备润滑基本知识
2. 生产运行与现场操作	2.1 回转窑系统的操作	2.1.1 能检查、启动、停止排风机 2.1.2 能进行“窑头点火”烘窑操作，完成对窑体、预热器和分解炉耐火材料的烘干	2.1.1 回转窑、冷却机的操作规程和技术要求 2.1.2 烘窑、点火操作知识 2.1.3 火焰形状的调节方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.1 回转窑系统的操作	2.1.3 能完成开、停窑点火操作并判断火焰形状 2.1.4 能判断窑内物料烧成状态和窑内烧成温度，在正常窑况下进行煅烧操作 2.1.5 能控制出篦式冷却机的废气温度 2.1.6 能检查确认拉链机润滑点的润滑情况、运行情况是否正常 2.1.7 能填写操作记录表，完成交接班工作	2.1.4 熟料煅烧物理化学反应过程知识 2.1.5 熟料外观质量的判断知识 2.1.6 喂料系统和排风机组的操作规程和技术要求
	2.2 煤磨系统的操作	2.2.1 能按工艺流程和操作规程完成开、停运转操作 2.2.2 能稳定喂料量，避免出现空磨、饱磨现象 2.2.3 能对运行中发生的温升、振动、压力变化较大等异常现象进行原因分析并及时报告 2.2.4 能根据风机的声音、振动、轴承温度判定运行状态是否正常，并根据情况变化补充或更换润滑油（脂）和冷却水 2.2.5 能确保煤粉制备系统的安全运转操作 2.2.6 能填写操作记录表，完成交接班工作	2.2.1 煤粉制备系统的安全操作规程 2.2.2 煤磨运行温升、振动、压力变化的原因分析 2.2.3 煤粉制备系统计算机的操作知识 2.2.4 煤磨（立磨、风扫磨）传动、支撑装置的润滑知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.3 余热发电系统的操作	2.3.1 能完成余热发电系统的开、停运转操作 2.3.2 能进行汽轮机、发电机和锅炉温度及压力的调节操作 2.3.3 能填写操作记录表，完成交接班工作	2.3.1 发电岗位的安全操作规程和岗位责任制 2.3.2 汽轮机、发电机和锅炉的工作原理
	2.4 风机、收尘系统的操作	2.4.1 能控制好高温风机引风温度，确保不烫坏袋式除尘器的布袋 2.4.2 能根据篦式冷却机篦板上的料层厚度调整鼓风机的鼓风量 2.4.3 能填写操作记录表，完成交接班工作	2.4.1 窑尾高温风机、篦式冷却机用鼓风机的安全操作规程 2.4.2 袋式除尘器的安全操作规程 2.4.3 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915—2013) 相关知识
3. 故障排查与处理	3.1 窑系统的故障排查与处理	3.1.1 能处理托轮、轴承座润滑油泄漏、轴瓦温度过高故障 3.1.2 能检查窑体外部有无局部高温和发红，判断是否有耐火砖脱落现象并处理 3.1.3 能处理预热器顶部空气输送斜槽的堵塞故障 3.1.4 能处理分解炉喷煤嘴的磨损失效故障 3.1.5 能分析回转窑主电动机电流增大的原因并处理	3.1.1 回转窑托轮、轴承座的构造 3.1.2 回转窑传动装置的结构、组成知识 3.1.3 预热器（旋风筒）、分解炉的构造及工作原理 3.1.4 增湿塔的构造及工作原理

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.1 窑系统的故障排查与处理	3.1.6 能分析高温风机轴承、壳体超温的原因并处理 3.1.7 能分析、处理增湿塔出口温度过高故障 3.1.8 能处理窑尾斗式提升机物料回料故障	3.1.5 高温风机的构造及工作原理 3.1.6 窑系统设备常见故障的排查与处理方法
	3.2 煤粉制备系统的故障排查与处理	3.2.1 能分析风扫磨烘干仓堵料的原因并处理 3.2.2 能分析立磨磨机振动过大的原因并处理 3.2.3 能分析煤机至轴承漏油和温度报警的原因并处理 3.2.4 能分析定量给煤机电动机、煤磨电动机、排风机跳闸的原因并处理 3.2.5 能处理袋式除尘器滤袋磨损严重故障	3.2.1 风扫磨的构造及工作原理 3.2.2 立磨的构造及工作原理 3.2.3 风扫磨、立磨常见故障的排查与处理方法 3.2.4 磨机主轴承漏油的处理方法 3.2.5 磨机主轴承温度过高的紧急处理措施
	3.3 篦式冷却机的故障排查与处理	3.3.1 能分析、判断机械传动异响及电动机、减速机、轴承温度过高故障，并协助中控操作员处理 3.3.2 能处理润滑油（脂）泵不供油故障 3.3.3 能判断和处理传动链张紧的抖链故障	3.3.1 篦式冷却机的结构及工作原理 3.3.2 拉链机的结构及工作原理

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.1 设备保养维护	<p>4.1.1 能完成回转窑、分解炉及预热器（旋风筒）、冷却机、煤磨、风机、除尘及输送设备的传动装置及轴承的润滑操作</p> <p>4.1.2 能在设备启动前、停机后对连接部件进行紧固</p>	<p>4.1.1 煅烧设备维护的基本要求</p> <p>4.1.2 机械润滑油（脂）知识</p> <p>4.1.3 连接部件紧固的操作方法</p>
	4.2 设备检修	<p>4.2.1 能检查确认设备磨损、锈蚀的螺栓、零部件等是否丧失其规定的功能并更换</p> <p>4.2.2 能对管道及阀门、闸板进行检修，并对丧失功能的进行更换</p>	<p>4.2.1 螺栓、零部件更换知识</p> <p>4.2.2 密封装置的结构及维修知识</p> <p>4.2.3 管道及阀门、闸板的维修知识</p>

3.2.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	<p>1.1.1 能对本岗位特别是煤磨系统、余热发电和脱硝系统的安全生产事故隐患进行排查</p> <p>1.1.2 能根据交接班记录，分析上一班设备运行情况</p> <p>1.1.3 能根据上一班存在的问题确定本班的解决方案</p>	<p>1.1.1 本岗位的较大风险因素及防范措施</p> <p>1.1.2 熟料煅烧操作现场的基本要求</p> <p>1.1.3 煤磨系统、余热发电和脱硝系统的防火防爆知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.2 技术准备	<p>1.2.1 能检查确认回转窑体及各部件是否正常</p> <p>1.2.2 能确认分解炉、各级预热器及下料管处翻板阀动作及闪动次数是否正常，管道有无漏风现象，膨胀节有无移动，工作状态是否正常</p> <p>1.2.3 能对煤磨的原煤取料系统、煤仓料位、定量给料机、收尘袋等情况逐一进行检查，确认灭火系统可以随时投入使用</p>	<p>1.2.1 回转窑的窑尾、窑头密封装置、窑头罩的构造</p> <p>1.2.2 回转窑液压挡轮的构造及工作原理</p> <p>1.2.3 预热器的构造及工作原理</p> <p>1.2.4 煤磨操作参数的控制</p>
2. 生产运行与现场操作	2.1 回转窑系统的操作	<p>2.1.1 能与中控室保持密切联系</p> <p>2.1.2 能完成分解炉的点火操作</p> <p>2.1.3 能完成挂窑皮和保护窑皮操作</p> <p>2.1.4 能调节回转窑风、煤、料的操作参数，稳定热工制度，进行正常煅烧操作</p> <p>2.1.5 能根据熟料颗粒的大小、均齐程度、颜色判断窑和分解炉的工作状况是否正常</p> <p>2.1.6 能根据火焰状况判断燃烧器工作是否正常</p> <p>2.1.7 能控制篦式冷却机输出熟料的温度</p>	<p>2.1.1 水泥生料配料的基本知识</p> <p>2.1.2 煅烧过程中窑内各“带”划分知识</p> <p>2.1.3 分解炉的点火操作知识</p> <p>2.1.4 燃料燃烧及窑内传热知识</p> <p>2.1.5 熟料煅烧质量分析知识</p> <p>2.1.6 燃烧器的构造及工作原理</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.2 煤磨系统的操作	<p>2.2.1 能与中控室保持密切联系</p> <p>2.2.2 能根据燃煤性能变化情况，调整喂料量以保证磨机的产量、质量</p> <p>2.2.3 能根据出磨煤粉细度、温度等变化调整入磨风温和风量</p> <p>2.2.4 能保持液压系统、减速机泵站的正常工作</p> <p>2.2.5 能根据煤磨进出口压差值调整喂料量，以防止防爆阀爆裂</p> <p>2.2.6 能利用仪器对风机风压进行测定，掌握运行参数</p>	<p>2.2.1 煤粉制备系统的操作要点及计算机控制知识</p> <p>2.2.2 影响煤粉制备系统操作的主要因素及提高产量、质量的有效途径</p> <p>2.2.3 煤粉制备、储存的安全及消防知识</p> <p>2.2.4 仪器仪表知识</p>
	2.3 余热发电系统的操作	<p>2.3.1 能与中控室保持密切联系</p> <p>2.3.2 能正确操作余热发电系统并保证锅炉热效率和发电量稳定运行</p> <p>2.3.3 能正确分析发电汽轮机真空度下降的原因，并采取应对措施</p> <p>2.3.4 能根据窑系统运行状态调整发电运行</p>	<p>2.3.1 余热发电系统的操作规程</p> <p>2.3.2 发电汽轮机真空度操作要求</p> <p>2.3.3 窑系统运行产量与发电量的相关性</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.4 风机、收尘系统的操作	<p>2.4.1 能与中控室保持密切联系</p> <p>2.4.2 能根据风机内部声音、振动和仪表指示判断风机运转状况并进行调节</p> <p>2.4.3 能根据除尘器阻力情况调整清灰周期</p>	<p>2.4.1 风机的特性与风量调控知识</p> <p>2.4.2 收尘系统控制操作知识</p>
3. 故障排查与处理	3.1 窑系统的故障排查与处理	<p>3.1.1 能分析窑体振动的原因并处理</p> <p>3.1.2 能协助调整托轮角度及与轮带的受力面，保证大小齿轮啮合间隙正常</p> <p>3.1.3 能处理燃烧器头部件结焦、烧损磨蚀故障</p> <p>3.1.4 能分析煤管冒火的产生原因并处理</p> <p>3.1.5 能处理高温风机声音异常、不平稳故障</p> <p>3.1.6 能处理窑尾斗式提升机下机壳堵塞向外喷灰故障</p> <p>3.1.7 能分析并处理电除尘器振打失灵故障</p>	<p>3.1.1 回转窑筒体的机械性能及受热弯曲变形知识</p> <p>3.1.2 托轮歪斜调整知识</p> <p>3.1.3 燃烧器头部件结焦、烧损磨蚀的处理方法</p> <p>3.1.4 煤管冒火的处理方法</p> <p>3.1.5 电除尘器振打装置的结构及工作原理</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.2 煤粉制备系统的故障排查与处理	3.2.1 能分析除尘器灰斗粉尘积压过多、出现自燃现象的原因并处理 3.2.2 能分析煤磨系统内部着火的原因并处理 3.2.3 能分析煤粉仓爆炸的原因并处理 3.2.4 能分析空气压缩机运行中出现不正常声音现象的原因并处理	3.2.1 煤磨及除尘系统设备自燃、着火、爆炸的预防及处理方法 3.2.2 空气压缩机的结构组成及故障处理方法
	3.3 篦式冷却机的故障排查与处理	3.3.1 能分析、处理篦床跑偏现象 3.3.2 能判断、处理篦式冷却机冷却风量不足现象 3.3.3 能分析风室漏料的原因并处理 3.3.4 能分析、判断各风室之间密封是否损坏、篦板是否脱落及断裂 3.3.5 能判断、处理篦式冷却机各室积料、堵料现象	3.3.1 篦式冷却机工艺操作故障的处理方法 3.3.2 篦式冷却机常见机械故障的处理方法
4. 设备维护与检修	4.1 设备的维修	4.1.1 能对回转窑的窑头及窑尾、冷却机、管道接口处的密封进行检修 4.1.2 能对润滑系统进行维修	4.1.1 设备易磨损部件的拆换知识 4.1.2 稀油站知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.2 耐火材料的配用	<p>4.2.1 能正确配用耐火材料</p> <p>4.2.2 能合作完成回转窑、分解炉、预热器、冷却机内耐火砖的砌筑作业</p>	<p>4.2.1 耐火材料知识</p> <p>4.2.2 耐火材料配用方案</p> <p>4.2.3 窑炉砌筑知识</p>

3.2.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	<p>1.1.1 能检查确认现场安全是否达标</p> <p>1.1.2 能熟练掌握本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业、清堵作业等）的基本过程</p>	<p>1.1.1 本岗位危险作业安全管理制度</p> <p>1.1.2 熟料煅烧岗位安全操作规程</p>
	1.2 技术准备	<p>1.2.1 能检查确认风机风门开启度及风机垂直、水平、轴向三点振动是否正常</p> <p>1.2.2 能检查确认回转窑各部件运转是否正常</p> <p>1.2.3 能检查确认燃烧器是否正常</p> <p>1.2.4 能检查确认各级预热器、分解炉和管道是否正常</p> <p>1.2.5 能分析中控显示器CRT中的运行参数，了解回转窑、分解炉、预热器、冷却机的工艺状况，并根据生产运行状况维持或修正操作参数</p>	<p>1.2.1 水泥窑烧成工艺原理</p> <p>1.2.2 原料、燃烧分析的一般知识</p> <p>1.2.3 生产调度基本知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.1 回转窑系统的操作	<p>2.1.1 能根据窑内烧成状态调节窑、分解炉的操作参数，稳定窑内热工制度，提高窑的生产效率</p> <p>2.1.2 能进行新品种水泥熟料的煨烧操作</p> <p>2.1.3 能根据 NO_x 的变化调整煤、料的分配比例和氨水的喷入量</p> <p>2.1.4 能调整、平衡余热电厂与窑内的用风风量</p> <p>2.1.5 能调控篦式冷却机的篦板温度、篦下风系统压力、冷却风机风量、篦床速度，保持机内熟料层的厚度和运送情况正常</p> <p>2.1.6 能通过风量调节保证熟料冷却温度和二次风温度、三次风温度</p> <p>2.1.7 能根据烧成温度变化情况调整燃烧器的内、外风比例，使煨烧热能得到更有效的发挥</p>	<p>2.1.1 水泥窑热工过程与控制知识</p> <p>2.1.2 预分解窑的煨烧技术</p> <p>2.1.3 水泥新品种的配料与煨烧知识</p> <p>2.1.4 新型环保设备与脱硫、脱硝技术</p> <p>2.1.5 余热发电相关知识</p>
	2.2 煤磨系统的操作	<p>2.2.1 能依据煤质特性调整煤磨操作参数，确保煤磨系统高效运行</p> <p>2.2.2 能对风扫磨、立磨进行优化操作</p>	<p>2.2.1 原煤的物理性能对煤磨运行的影响</p> <p>2.2.2 风扫煤系统优化操作知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.3 余热发电的操作	2.3.1 能判断发电机负荷对蒸汽量的影响 2.3.2 能对发电系统和设备提出改进措施	2.3.1 余热发电操作规程 2.3.2 提高发电效率的应对措施
	2.4 风机、收尘系统的操作	2.4.1 能对新安装的收尘、输送设备进行调试和试运行 2.4.2 能对袋式除尘器的温度和系统压力降进行有效控制	2.4.1 收尘、输送设备的安装、试运行与调试知识 2.4.2 袋式除尘器的操作规程
3. 故障排查与处理	3.1 窑系统的故障排查与处理	3.1.1 能分析窑尾负压过高或过低的原因并处理 3.1.2 能分析二次风负压过低的原因并处理 3.1.3 能分析分解炉燃烧室温度过高的原因并处理 3.1.4 能分析并处理预热器、分解炉内结皮和堵塞现象 3.1.5 能分析某一级预热器温度突然升高的原因并处理 3.1.6 能分析造成黄心料的原因并处理 3.1.7 能分析造成黏散料的原因并处理 3.1.8 能处理窑皮局部恶化、前薄后平现象 3.1.9 能处理窑内结圈现象 3.1.10 能处理回转窑“红窑”“掉砖”现象 3.1.11 能对因生料易烧性变化过大造成的烧成热工制度极大波动现象进行处理	3.1.1 窑内结圈的形成知识 3.1.2 喷煤管的结构与工作原理 3.1.3 机械设备振动等异常状况的处理办法 3.1.4 生料易烧性知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.2 煤粉制备系统的故障排查与处理	3.2.1 能分析立磨排渣量急剧增大的原因并处理 3.2.2 能消除立磨减速机振动过大故障 3.2.3 能处理管道式输送机管道堵塞现象 3.2.4 能处理袋式除尘器出气口排尘浓度时大时小现象 3.2.5 能处理袋式除尘器反吹风反吹无力现象	3.2.1 立磨的异常现象及处理方法 3.2.2 管道式输送机管道堵塞的处理方法 3.2.3 袋式除尘器清灰机构的构造及故障处理方法
	3.3 篦式冷却机的故障排查与处理	3.3.1 能处理“堆雪人”现象 3.3.2 能处理“红河”现象 3.3.3 能分析篦床冲行程减小的原因并处理 3.3.4 能分析、处理活动篦板和固定篦板之间间隙变大的现象	3.3.1 回转窑的操作对篦式冷却机运行的影响 3.3.2 篦式冷却机的异常现象及处理方法
4. 设备维护与检修	4.1 设备维修	4.1.1 能完成烧成系统设备的小修作业 4.1.2 能拆卸和分解整机主部件，更换和修复基准件或关键零部件 4.1.3 能编制煅烧设备的中修、小修计划	4.1.1 机械制图、零件图与装配图知识 4.1.2 煅烧设备中修、小修技术要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.2 设备安装	4.2.1 能做好新设备安装的前期准备作业 4.2.2 能完成设备维修后的试车、调试作业	4.2.1 煅烧设备安装知识 4.2.2 煅烧设备试运行方法、程序与要求
5. 指导与培训	5.1 技术指导	5.1.1 能指导四级/中级工及以下级别人员保持煅烧设备的润滑、冷却处于良好状态 5.1.2 能指导四级/中级工及以下级别人员进行稳定窑系统的喂料、喂煤、通风量操作 5.1.3 能编写技能培训教学大纲及教案	5.1.1 煅烧设备的基本操作技能 5.1.2 技能指导课的示范讲解方法
	5.2 理论培训	5.2.1 能培训四级/中级工及以下级别人员掌握煅烧设备的结构、原理、功能、特点 5.2.2 能培训四级/中级工及以下级别人员掌握水泥熟料煅烧工艺流程及熟料的形成过程 5.2.3 能编写理论培训教学大纲及教案	5.2.1 煅烧工艺流程及设备知识 5.2.2 煅烧过程中的物理化学变化 5.2.3 课程教学大纲与教案的编写方法

3.2.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	<p>1.1.1 能对本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业、清堵作业等）做专项检查，排除安全隐患</p> <p>1.1.2 能起草现场应急处置方案、应急演练效果评估报告，具备安全生产事故专项应急预案现场演练的基本技能</p>	<p>1.1.1 本岗位危险作业的具体内容</p> <p>1.1.2 现场应急处置方案、应急演练效果评估报告的编写方法</p>
	1.2 设备的运行检测与诊断	<p>1.2.1 能根据上一班交班人介绍并对照交接班记录判断有无设备隐患</p> <p>1.2.2 能对熟料煅烧系统全过程进行全面检查和监督</p> <p>1.2.3 能诊断熟料煅烧系统存在的故障隐患</p>	<p>1.2.1 工业卫生安全环保知识</p> <p>1.2.2 煅烧设备性能鉴别知识</p> <p>1.2.3 安全事故分析知识</p>
2. 生产运行与现场操作	2.1 熟料煅烧操作	<p>2.1.1 能根据原料、燃料质量的重大变化调整煅烧操作方案</p> <p>2.1.2 能根据窑煅烧情况的变化实施优化操作，以提高熟料质量</p> <p>2.1.3 能完成工业废渣利用和危废、生活垃圾的煅烧操作</p> <p>2.1.4 能参与处理熟料煅烧系统各机组、系统在运行中发生的疑难故障</p>	<p>2.1.1 热工过程自动控制知识</p> <p>2.1.2 配料设计计算知识</p> <p>2.1.3 原料、燃料的质量对生料质量和煅烧的影响</p> <p>2.1.4 余热发电、脱硫、脱硝相关知识</p> <p>2.1.5 危废、生活垃圾协同处理相关知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.2 热工测定	<p>2.2.1 能完成水泥窑物料平衡与热平衡项目的测定</p> <p>2.2.2 能进行窑系统的物料平衡与热平衡的简易计算</p>	<p>2.2.1 水泥窑热工单项测定的原理</p> <p>2.2.2 物料平衡与热平衡的简易计算方法</p>
3. 设备检修与验收	3.1 设备检修	<p>3.1.1 能完成本岗位设备中修的项目作业</p> <p>3.1.2 能完成设备中修后的试运行操作</p>	<p>3.1.1 设备检修计划的编制方法</p> <p>3.1.2 机械零件的损坏与修理知识</p>
	3.2 设备验收	<p>3.2.1 能参与制定煅烧设备中修的验收标准</p> <p>3.2.2 能完成煅烧设备中修的验收工作</p>	<p>3.2.1 煅烧设备验收规范</p> <p>3.2.2 煅烧设备验收技术要求</p>
4. 管理	4.1 质量管理	<p>4.1.1 能分析水泥熟料的物理和化学性能检验报告</p> <p>4.1.2 能完成烧成熟料的基本评价</p> <p>4.1.3 能贯彻各项质量管理标准并推广质量管理先进经验</p>	<p>4.1.1 水泥物检和熟料化学分析知识</p> <p>4.1.2 国内外质量管理先进经验</p> <p>4.1.3 ISO 9001 质量管理体系基本知识</p>
	4.2 技术管理	<p>4.2.1 能承担部分熟料煅烧工艺技术管理工作</p> <p>4.2.2 能编写岗位操作规程</p>	<p>4.2.1 水泥熟料煅烧工艺技术管理知识</p> <p>4.2.2 操作规程编写知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 指导与培训	5.1 技术指导	<p>5.1.1 能指导三级/高级工及以下级别人员根据水泥熟料矿物组成及物理性能等控制指标要求，对窑系统采取稳定通风、喂料和喂煤量的平衡操作</p> <p>5.1.2 能指导三级/高级工及以下级别人员对水泥熟料产量、质量下降及能耗升高的原因进行科学分析，并制定调整方案</p>	<p>5.1.1 水泥熟料煅烧质量控制知识</p> <p>5.1.2 水泥熟料煅烧产量、质量下降及能耗升高的原因分析和调整方法</p>
	5.2 理论培训	<p>5.2.1 能培训三级/高级工及以下级别人员掌握水泥熟料煅烧理论知识</p> <p>5.2.2 能培训三级/高级工及以下级别人员了解国内外水泥熟料煅烧工艺工艺新技术、新设备进展情况</p>	<p>5.2.1 水泥熟料煅烧理论知识</p> <p>5.2.2 水泥熟料煅烧工艺新技术、新设备知识</p> <p>5.2.3 教学方法与单元课程教学设计知识</p>

3.2.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	上岗准备	<p>1.1.1 能辨识本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业、清堵作业等）的风险程度</p> <p>1.1.2 能实施危险作业</p>	<p>1.1.1 本岗位危险作业风险辨识方法</p> <p>1.1.2 危险作业的实施措施</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.1 熟料煅烧操作	2.1.1 能对新品种水泥熟料进行操作 2.1.2 能对新型煅烧设备进行操作 2.1.3 能对脱硫、脱硝环保系统进行自动化操作	2.1.1 试烧新品种水泥熟料知识 2.1.2 国内外水泥窑煅烧操作技术发展知识 2.1.3 环保系统自动化操作相关知识
	2.2 热工测定	2.2.1 能进行水泥窑系统物料平衡和热平衡的热工测定和计算 2.2.2 能分析水泥窑热工测定结果	2.2.1 《水泥回转窑热平衡测定方法》（GB/T 26282—2010）相关知识 2.2.2 水泥窑热工过程分析知识
3. 设备改造与维修	3.1 技术改造	3.1.1 能承担引进设备的前期准备工作 3.1.2 能对煅烧设备的技术问题进行分析，并进行技术改造	3.1.1 设备可行性论证知识 3.1.2 硅酸盐物理化学一般知识 3.1.3 产品质量分析知识
	3.2 设备维修	3.2.1 能主持煅烧系统设备的维修 3.2.2 能承担煅烧系统设备维修后部分项目的技术鉴定	3.2.1 设备维修的组织形式 3.2.2 煅烧设备技术鉴定知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 管理	4.1 生产管理	<p>4.1.1 能对新建、扩建、技术改造的烧成生产线或特殊烧成操作环境下的技术要求、安全生产、环保进行检查、监督</p> <p>4.1.2 能读懂水泥煅烧工艺设计图、技术改造施工图和技术文件</p>	<p>4.1.1 施工管理知识</p> <p>4.1.2 工程图识读知识</p>
	4.2 技术管理	<p>4.2.1 能承担煅烧工艺设计项目的会审</p> <p>4.2.2 能承担煅烧工艺管理规程的修订</p>	<p>4.2.1 水泥熟料煅烧工艺设计知识</p> <p>4.2.2 设备管理的原则、方针和任务</p>
5. 指导与培训	5.1 技术指导	<p>5.1.1 能指导二级/技师及以下级别人员对煅烧设备运行中的隐含故障进行预测诊断，确定维修方案</p> <p>5.1.2 能指导二级/技师及以下级别人员对煅烧设备进行维修后的调试</p>	<p>5.1.1 煅烧设备运行监测与故障预测及诊断知识</p> <p>5.1.2 水泥生产工艺与操作综合知识</p>
	5.2 理论培训	<p>5.2.1 能培训二级/技师及以下级别人员掌握煅烧设备机械原理及构造、安装调试知识</p> <p>5.2.2 能培训二级/技师及以下级别人员对水泥窑、分解炉、预热器、冷却机、燃烧器故障与工艺操作间的关系进行理论分析</p>	<p>5.2.1 煅烧设备的机械原理、安装调试知识</p> <p>5.2.2 煅烧设备故障与工艺操作间的关系</p>

3.3 水泥制成工

3.3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	1.1.1 能履行交接班手续 1.1.2 能穿好工作服，佩戴全其他劳保用品 1.1.3 能查看上一班生产记录，分析上一班生产运行操作情况	1.1.1 水泥制成岗位安全操作规程、劳动安全保护知识 1.1.2 水泥制成岗位责任制和交接班制度 1.1.3 操作记录的填写方法
	1.2 技术准备	1.2.1 能准备好常用工具 1.2.2 能查看确认设备润滑、冷却系统是否畅通，油质是否符合要求 1.2.3 能检查确认设备各部件连接螺栓和地脚螺栓有无松动 1.2.4 能检查水泥储库、水泥包装、水泥散装是否满足发送条件要求	1.2.1 常用工具和仪器的名称、用途、使用方法 1.2.2 辊压机预粉磨知识 1.2.3 水泥粉磨及选粉知识 1.2.4 水泥储库及包装、散装知识 1.2.5 设备润滑及冷却知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.1 辊压机、管磨、立磨的操作	2.1.1 能确定允许磨机运转的条件 2.1.2 能按水泥粉磨工艺流程和操作规程完成辊压机、磨机系统的启动、停机操作 2.1.3 能分析、判断磨机是否正常运行及磨内物料粉磨状况 2.1.4 能及时报告水泥制成系统各设备在运行中发生的异常现象 2.1.5 能填写操作记录表，完成交接班工作	2.1.1 辊压机、球磨机、立磨、分级设备的操作规程 2.1.2 辊压机、磨机的运行状况分析
	2.2 水泥均化库的操作	2.2.1 能按操作规程完成储库的启动、停机操作 2.2.2 能正确测量及计算储库内的存料量 2.2.3 能填写操作记录表，完成交接班工作	2.2.1 水泥均化库的构造 2.2.2 水泥均化库的启动、停机操作要领 2.2.3 储库内存料量的测定及计算方法
	2.3 水泥包装机、散装设备的操作	2.3.1 能按包装工艺流程和操作规程完成水泥包装机的启动、包装、停止运转操作 2.3.2 能按水泥散装操作规程完成散装设备的启动、装车（船）、停止运转操作 2.3.3 能填写操作记录表，完成交接班工作	2.3.1 出厂水泥的国家标准规定 2.3.2 水泥包装、散装工艺流程 2.3.3 水泥包装机、散装设备的启动、运转、停止运转操作规程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.4 收尘、输送设备的操作	<p>2.4.1 能按辊压机预粉磨、水泥粉磨、水泥均化储存及包装和散装工艺流程对收尘、输送设备进行启动、停机和安全运行操作</p> <p>2.4.2 能填写操作记录表，完成交接班工作</p>	<p>2.4.1 水泥制成系统中收尘、输送、通风等设备与辊压机、水泥粉磨、水泥均化库各主机的工艺连接（流程）知识</p> <p>2.4.2 收尘、输送设备的操作要领</p>
3. 故障排查与处理	3.1 辊压机、管磨、立磨的故障排查与处理	<p>3.1.1 能排除磨机主轴承的漏油现象</p> <p>3.1.2 能处理磨机主轴承过热现象</p> <p>3.1.3 能对设备跳停、断料等紧急事故进行处理</p>	<p>3.1.1 磨机主轴承漏油的原因及处理方法</p> <p>3.1.2 磨机主轴承温度过高的原因及处理措施</p> <p>3.1.3 辊压机、管磨、立磨突发故障的原因及处理方法</p>
	3.2 水泥均化库的故障排查与处理	<p>3.2.1 能处理库顶加料装置堵塞现象</p> <p>3.2.2 能排除设备部件连接处冒灰现象</p>	<p>3.2.1 空气斜槽、库顶加料装置的故障原因及处理方法</p> <p>3.2.2 水泥均化库各连接件密封漏风的处理方法</p>
	3.3 水泥包装机、散装设备的故障排查与处理	<p>3.3.1 能排查与处理振动筛排渣管堵塞现象</p> <p>3.3.2 能排查与处理回转下料器接合处漏灰现象</p> <p>3.3.3 能排查与处理散装机升降软连接、升降锥管故障</p>	<p>3.3.1 水泥包装机、散装头的构造及工作原理</p> <p>3.3.2 水泥包装机、散装头常见故障的处理方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.4 收尘、输送设备的故障排查与处理	<p>3.4.1 能处理除尘器排气口堵塞故障</p> <p>3.4.2 能对袋式除尘器进行滤袋更换，并对堵塞进行处理</p> <p>3.4.3 能根据空气斜槽的操作参数变化判断堵塞现象并进行处理</p> <p>3.4.4 能根据入库斗式提升机的操作参数变化判断是否堵料并进行处理</p>	<p>3.4.1 除尘器的结构与工作原理</p> <p>3.4.2 袋式除尘器滤袋更换及堵塞排除方法</p> <p>3.4.3 空气斜槽的操作参数控制知识</p> <p>3.4.4 斗式提升机的操作参数控制知识</p>
4. 设备维护与检修	4.1 辊压机、管磨、立磨的维护与检修	<p>4.1.1 能对系统设备各部位的螺栓连接进行紧固以防止松动</p> <p>4.1.2 能在停磨时间较长时，将磨内物料清空</p> <p>4.1.3 能在泵站油位明显降低时及时补充润滑油</p> <p>4.1.4 能对轴承及传动装置进行润滑</p> <p>4.1.5 能对粉磨系统设备、仪器、仪表进行一级保养和二级保养</p>	<p>4.1.1 机械识图知识</p> <p>4.1.2 设备管理和日常维护知识</p> <p>4.1.3 设备的一级保养和二级保养知识</p>
	4.2 水泥均化库的维护与检修	<p>4.2.1 能确保库底下料装置达到密封要求</p> <p>4.2.2 能保证库底下料装置的润滑达到运转要求</p> <p>4.2.3 能检查维护供风系统，使之正常运转</p>	<p>4.2.1 均化库底及下料装置的构造</p> <p>4.2.2 下料装置的维护保养知识</p> <p>4.2.3 供风系统的维护知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.3 包装、散装设备的维护与检修	<p>4.3.1 能对水泥包装机、振动筛、清包机、叠包机进行日常维护</p> <p>4.3.2 能对散装设备的卸料器（库侧卸料器、库底卸料器）、散装机进行日常维护</p>	<p>4.3.1 水泥包装机及附属设备维护的主要内容</p> <p>4.3.2 水泥散装设备维护的主要内容</p>
	4.4 收尘、输送设备的维护与检修	<p>4.4.1 能对收尘器、管道、阀门、吸尘罩、灰斗及卸料器进行维护</p> <p>4.4.2 能根据物料的输送情况，判断气力输送设备的各种阀门是否堵塞或密封处是否漏料，如果出现上述情况能及时处理</p>	<p>4.4.1 收尘、输送设备维护的主要内容</p> <p>4.4.2 气力输送设备堵塞或漏料的处理方法</p>

3.3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	<p>1.1.1 能对本岗位安全隐患进行排查</p> <p>1.1.2 能根据上一班存在的问题确定本班的解决方案</p>	<p>1.1.1 水泥制成区域安全事故现场应急处置方法</p> <p>1.1.2 生产运行中的检查内容和要求</p> <p>1.1.3 设备故障分析方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.2 技术准备	<p>1.2.1 能检查确认压缩空气供气管路是否正常、气动阀门开启是否灵活</p> <p>1.2.2 能检查确认均化库充气箱是否漏气、空气是否有短路、库底多孔材料是否完好</p> <p>1.2.3 能检查确认控制仪表和安全装置是否合格、动作是否灵敏可靠</p> <p>1.2.4 能检查确认本系统管道是否有积料、磨损情况</p>	<p>1.2.1 辊压机、管磨、立磨的结构与工作原理</p> <p>1.2.2 空气搅拌均化库的结构、工作原理与维护知识</p> <p>1.2.3 水泥磨稀油站知识</p> <p>1.2.4 分级设备的构造及分级过程</p> <p>1.2.5 水泥储库及包装、散装工艺流程</p>
2. 生产运行与现场操作	2.1 辊压机、管磨、立磨、的操作	<p>2.1.1 能稳定辊压机小仓料位并对磨辊间隙、料饼厚度进行调节控制</p> <p>2.1.2 能根据料饼厚度调整打散分级机或 V 形选粉机的操作参数</p> <p>2.1.3 能控制水泥熟料、石膏、混合材配比</p> <p>2.1.4 能控制出磨水泥粉磨细度</p> <p>2.1.5 能控制选粉机风量以调节水泥比表面积值</p> <p>2.1.6 能根据化验室提供的分析数据，及时调整喂料量及其他工艺参数，稳定磨机产量、质量</p> <p>2.1.7 能保持液压系统、减速机泵站正常工作</p>	<p>2.1.1 《通用硅酸盐水泥》(GB 175—2007) 相关知识</p> <p>2.1.2 磨机喂料量的控制依据</p> <p>2.1.3 影响磨机产量、质量的因素</p> <p>2.1.4 打散分级机或 V 形选粉机、O-Sepa 选粉机操作知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.2 水泥均化库的操作	2.2.1 能保证均化库运行时稳定的充气压力和充气量 2.2.2 能观察确认压缩空气、冷却水管路上的仪表显示是否正常 2.2.3 能检查确认库底各风机工作状况是否良好，有无异常振动和噪声	2.2.1 水泥均化库的充气制度 2.2.2 罗茨风机的构造及工作原理 2.2.3 影响水泥均化效果的因素
	2.3 水泥包装机、散装设备的操作	2.3.1 能确保回转式包装机装袋计量准确 2.3.2 能确保散装包装机装车、装船计量准确	2.3.1 回转式包装机的构造、工作原理及工艺流程 2.3.2 散装机的构造及工艺流程
	2.4 收尘、输送设备的操作	2.4.1 能根据收尘器仪表显示的系统压差、出入口气体温度、电动机电流与电压值的变化判断运行情况 2.4.2 能根据磨机的入磨粒度、出磨产量和细度的变化调整输送设备的输送量 2.4.3 能检查袋式除尘器回转卸料阀运转是否正常、灰斗有无堵塞现象	2.4.1 收尘、输送设备的参数控制 2.4.2 输送设备输送量的调整方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.1 辊压机、管磨、立磨的故障排查与处理	<p>3.1.1 能分析、判断管磨机“饱磨”“跑粗”“冒灰”等不正常情况，并采取措施进行处理</p> <p>3.1.2 能采取紧急措施处理磨机轴承过热现象</p> <p>3.1.3 能进行设备跳停、断料等紧急事故的处理</p> <p>3.1.4 能处理磨内衬板螺栓断裂，衬板、篦板脱落，篦缝堵塞等零部件故障</p> <p>3.1.5 能消除立磨磨体和减速机振动过大故障</p> <p>3.1.6 能处理辊压机辊面损坏故障</p>	<p>3.1.1 磨机支撑装置漏油的处理方法</p> <p>3.1.2 辊压机、磨机轴承温度过高的紧急处理措施</p> <p>3.1.3 立磨磨体和减速机振动过大的原因及处理方法</p> <p>3.1.4 辊压机辊面损坏的原因及处理方法</p>
	3.2 水泥均化库的故障排查与处理	<p>3.2.1 能处理库顶除尘器灰斗下料堵塞现象</p> <p>3.2.2 能排除库底充气管路漏气和堵塞故障</p>	<p>3.2.1 除尘器灰斗下料器的构造</p> <p>3.2.2 水泥均化库底充气装置及供气系统故障的处理方法</p>
	3.3 水泥包装机、散装设备的故障排查与处理	<p>3.3.1 能处理包装机接近开关不灵活、出料机构不正常的电路故障</p> <p>3.3.2 能处理散装头抽风效果不好、气动阀门动作不灵活的电路故障</p>	<p>3.3.1 电工及控制仪表的一般知识</p> <p>3.3.2 包装机、散装机的机械与电路知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.4 收尘、输送设备的故障排查与处理	3.4.1 能对袋式除尘器滤袋堵塞进行处理 3.4.2 能根据输送设备操作参数变化判断堵塞现象并进行处理 3.4.3 能使输送机突然不转动现象恢复正常	3.4.1 袋式除尘器滤袋堵塞的排除方法 3.4.2 输送设备堵塞的排除方法 3.4.3 输送设备的结构与工作原理
4. 设备维护与检修	4.1 辊压机、管磨、立磨的维护与检修	4.1.1 能对水泥粉磨系统主机仪器、仪表进行定期维护 4.1.2 能对磨机易损部件进行装配和更换 4.1.3 能对润滑油泵、油箱进行清洗和修理 4.1.4 能对减速机过滤器油筛进行定期清洗	4.1.1 水泥粉磨系统自动控制知识 4.1.2 磨机易损部件更换制度 4.1.3 润滑油（脂）的选用知识
	4.2 水泥均化库的维护与检修	4.2.1 能更换库底下料器各回转件 4.2.2 能更换库底卸料装置、气动控制卸料器 4.2.3 能对罗茨风机磨损、损伤的零部件进行检修和更换	4.2.1 刚性叶轮下料器的构造、使用和维护 4.2.2 均化库底的组成、卸料控制器的结构 4.2.3 罗茨风机的拆卸和组装要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.3 包装、散装设备的维护与检修	<p>4.3.1 能对包装、散装设备及监测仪表进行维护和更换</p> <p>4.3.2 能更换包装机的出料嘴，并对出灰罩、下料叶轮、控制部分进行修理和更换</p> <p>4.3.3 能更换散装机的装卸头、升降软连接、升降锥管、限位仪、气动阀门等零部件</p>	<p>4.3.1 包装、散装设备仪表的维护方法</p> <p>4.3.2 包装机零部件的拆卸安装方法</p> <p>4.3.3 散装机零部件的拆卸安装方法</p>
	4.4 收尘、输送设备的维护与检修	<p>4.4.1 能对除尘器及监测仪表进行维修</p> <p>4.4.2 能维修气路系统和排灰系统故障</p> <p>4.4.3 能修理清灰控制器、脉冲阀，更换电磁阀线圈</p> <p>4.4.4 能正确选用、更换机械输送设备的润滑油（脂）</p> <p>4.4.5 能校正输送机的水平线和中心线</p>	<p>4.4.1 除尘器及监测仪表的维护方法</p> <p>4.4.2 除尘器工作参数的测定方法</p> <p>4.4.3 机械输送设备对润滑油（脂）的要求</p> <p>4.4.4 输送机水平线和中心线的校正方法</p>

3.3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	<p>1.1.1 能掌握本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业等）的基本过程，具备安全生产风险评估的技能</p> <p>1.1.2 能查看辊压机、立磨磨辊的位置是否恰当</p> <p>1.1.3 能检查除尘器清灰装置的气路系统是否畅通、密封是否良好</p> <p>1.1.4 能检查气力输送设备各管路接口及阀门处有无漏气现象</p>	<p>1.1.1 本岗位危险作业安全管理制度</p> <p>1.1.2 辊压机、立磨粉磨液压的控制知识</p> <p>1.1.3 除尘器检测仪器的使用方法</p> <p>1.1.4 气力输送设备检查内容及要求</p>
	1.2 查看生产控制、检验技术文件	<p>1.2.1 能查看确认水泥粉磨细度、比表面积值是否符合相关国家标准中的物理指标要求</p> <p>1.2.2 能查看确认入磨熟料、石膏、混合材的化学物理性能及配比是否符合水泥品种及性能的要求</p> <p>1.2.3 能看懂出厂水泥各项技术指标及包装质量的检验报告</p>	<p>1.2.1 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915—2013）相关知识</p> <p>1.2.2 其他品种水泥的国家标准</p> <p>1.2.3 水泥熟料、石膏、混合材知识</p> <p>1.2.4 水泥的主要组分及配比知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.1 辊压机、管磨、立磨的操作	<p>2.1.1 能根据熟料、石膏及混合材的物理性能或不同品种的水泥粉磨确定辊压机的操作参数</p> <p>2.1.2 能根据产品细度及产量的变化调整分级设备，使之达到细度和产量的要求</p> <p>2.1.3 能判断管磨内研磨体级配、填充率、装载量是否正常</p> <p>2.1.4 能优化立磨系统</p>	<p>2.1.1 水泥粉磨自动控制与操作知识</p> <p>2.1.2 管磨研磨体的级配与装载量知识</p> <p>2.1.3 影响粉磨效率的因素</p>
	2.2 水泥均化库的操作	<p>2.2.1 能根据化验室的质检报告进行调配均化，使水泥质量波动范围满足工艺要求</p> <p>2.2.2 能对压缩空气供气系统进行调节</p>	<p>2.2.1 入库水泥的调配均化要求</p> <p>2.2.2 空气压缩机知识</p>
	2.3 包装、散装设备的操作	<p>2.3.1 能对包装、散装、收尘、输送设备进行试运行和调试</p> <p>2.3.2 能在本系统设备出现非正常现象时找出原因并采取相应办法及时解决</p>	<p>2.3.1 包装、散装设备的安装知识</p> <p>2.3.2 包装、散装设备的试运行与调试知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.4 收尘、输送设备的操作	2.4.1 能进行收尘设备及风机的调节 2.4.2 能对新安装的收尘、输送设备进行调试和试运行 2.4.3 能对袋式除尘器的温度和系统压力降进行有效控制	2.4.1 收尘、输送设备的安装、试运行与调试知识 2.4.2 风机的调节知识
3. 故障排查与处理	3.1 辊压机、管磨、立磨的疑难故障排查与处理	3.1.1 能分析辊压机、立磨磨辊液压系统漏油、吐渣、振动、拉伸杆断裂、磨盘衬板移位等故障并处理 3.1.2 能分析磨机启动失败的原因并采取有效方法进行处理 3.1.3 能分析磨机电机电流明显增大的原因并处理 3.1.4 能分析并处理磨机润滑系统油压过低或过高的现象	3.1.1 辊压机常见故障处理知识 3.1.2 球磨机常见疑难故障处理知识 3.1.3 立磨机常见疑难故障处理知识
	3.2 水泥均化库的故障排查与处理	3.2.1 能分析均化效果突然下降的原因，并采取有效措施加以解决 3.2.2 能查找均化库底空气分配阀窜气的原因并采取有效措施加以解决	3.2.1 空气搅拌均化库事故处理方法 3.2.2 供气设备、环保净化设备、检测仪器的知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.3 水泥包装机、散装设备的故障排查与处理	3.3.1 能分析并处理包装机出料电动机不运转、袋装水泥达不到规定质量、水泥包中途掉袋等故障 3.3.2 能分析并处理散装设备的电气、控制系统故障	3.3.1 水泥包装机机械、电气故障的发生原因及处理方法 3.3.2 水泥散装设备机械、电气故障的发生原因及处理方法
	3.4 收尘、输送设备的故障排查与处理	3.4.1 能分析除尘器在运行中出现阻力异常上升、主电动机电流增大或减小故障的原因，并进行处理 3.4.2 能分析输送设备在运行中出现电动机电流增大或减小、电动机停转等故障的原因、部位，并采取相应措施加以解决	3.4.1 收尘设备的常见故障及处理方法 3.4.2 机械、气力输送设备的常见故障及处理方法
4. 设备维护与检修	4.1 辊压机、管磨、立磨的维护与检修	4.1.1 能读懂磨机的装配图，非标准件与主机、辅机的工艺布置图 4.1.2 能对减速机进行拆卸和重装 4.1.3 能拆换分级装置（或选粉机）的撒料盘、风叶、壳体衬板等 4.1.4 能调整辊压机定辊、动辊、挡料板等的工作间隙	4.1.1 磨机、减速机的计划检修知识，以及零部件的拆卸、更换、组装、调试知识 4.1.2 减速机的结构及原理 4.1.3 分级装置（或选粉机）的检修知识与调整方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备维护与检修	4.2 水泥均化库的维护与检修	4.2.1 能对库底充气箱进行安装、更换 4.2.2 能对库底下料器、空气分配阀、压缩空气主管道进行安装、更换 4.2.3 能对罗茨风机磨损、损伤的零部件进行检修和更换	4.2.1 水泥均化库库底的构造及主要部件 4.2.2 水泥均化库库底充气箱的安装知识 4.2.3 罗茨风机的拆卸和组装要求
	4.3 包装、散装设备的维护与检修	4.3.1 能拆卸、组装水泥包装机 4.3.2 能拆卸、安装水泥库侧固定卸料器、库底卸料器、库底移动卸料器	4.3.1 水泥包装机各零部件的名称及功能 4.3.2 水泥散装设备各部件的名称及功能
	4.4 收尘、输送设备的维护与检修	4.4.1 能对袋式收尘器的清灰振打机构和滤袋安装机构进行维护 4.4.2 能对电除尘一氧化碳测定仪和高压硅整流器进行维护 4.4.3 能对输送设备进行更换、组装、调试，以达到正常工作要求	4.4.1 收尘、输送设备的计划检修知识，以及设备零部件拆卸、更换、组装、调试知识 4.4.2 电除尘一氧化碳测定仪和高压硅整流器的维护方法
5. 指导与培训	5.1 技术指导	5.1.1 能指导四级/中级工及以下级别人员保持设备的润滑、冷却处于良好状态 5.1.2 能指导四级/中级工及以下级别人员进行稳定磨机喂料、通风量操作 5.1.3 能编写技能培训教学大纲及教案	5.1.1 辊压机、水泥磨、分级设备的基本操作技能 5.1.2 技能指导课的示范讲解方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 指导与培训	5.2 理论培训	<p>5.2.1 能培训四级/中级工及以下级别人员掌握辊压机、水泥磨、分级设备的结构、原理、功能、特点</p> <p>5.2.2 能培训四级/中级工及以下级别人员掌握水泥粉磨工艺流程</p> <p>5.2.3 能编写理论培训教学大纲及教案</p>	<p>5.2.1 水泥粉磨工艺流程及设备知识</p> <p>5.2.2 课程教学大纲与教案的编写方法</p>

3.3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	上岗准备	<p>1.1.1 能对生产设备及防火装置进行安全检查，做到安全无误</p> <p>1.1.2 能掌握本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业等）程序的执行内容，具有安全生产事故专项应急预案现场演练的基本技能</p> <p>1.1.3 能起草现场应急处置方案、应急演练效果评估报告</p>	<p>1.1.1 本岗位危险作业的具体内容</p> <p>1.1.2 现场应急处置方案、应急演练效果评估报告的编写方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.1 辊压机、管磨、立磨的操作	2.1.1 能判断磨内各种异常状况，并实施针对性操作 2.1.2 能科学合理地进行零部件的选择使用及各项参数的调整，使其达到优质、高产、低耗 2.1.3 能进行新品种水泥的试制 2.1.4 能对主机、辅机设备进行安装、调试 2.1.5 能对各种球磨机、辊压机进行优化操作	2.1.1 水泥粉磨工艺原理 2.1.2 新型节能粉磨设备知识 2.1.3 国内外水泥工业新材料、新工艺、新技术、新设备知识
	2.2 水泥制成系统设备的检查诊断	2.2.1 能采用直接诊断法对轴承间隙、齿面磨损、轴或叶片的裂纹及处于腐蚀条件下的管道壁厚等部件的状态进行诊断，确保设备处于良好运行状态 2.2.2 能对技术标定结果进行分析，提出优质、高产、低消耗的改进方案	2.2.1 设备故障直接诊断与间接诊断技术知识 2.2.2 水泥粉磨系统技术标定方法
	2.3 设备更新和改造	2.3.1 能根据本系统设备及工艺情况对设备布局、基础、传动及润滑进行更新和技术改造 2.3.2 能围绕新产品开发进行设备（部件）更新和技术改造	2.3.1 机械设计知识 2.3.2 设备更新及技术改造相关规定

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.4 新技术、新产品的使用	<p>2.4.1 能及时了解新技术、新产品，并根据生产工艺分析、判断，提出使用方案</p> <p>2.4.2 能结合水泥制成工艺及新产品生产，推广节能、环保、质量控制新工艺</p>	<p>2.4.1 水泥生产工艺质量控制知识</p> <p>2.4.2 水泥及水泥品种知识</p> <p>2.4.3 水泥制造所用原料、混合材知识</p> <p>2.4.4 水泥的性能及对水泥的品质指标要求</p>
3. 故障排查与处理	非常见故障的判断与处理	<p>3.1.1 能运用自动控制技术、仪器、仪表对设备情况进行检测，分析、判断、确定水泥粉磨过程中工艺设备的非常见故障</p> <p>3.1.2 能针对具体故障采取相应手段，对非常见故障进行处理</p>	<p>3.1.1 水泥工业自动控制技术</p> <p>3.1.2 粉磨工艺设备非常见故障现象、原因及判断方法</p>
4. 设备检修与安装	4.1 设备检修	<p>4.1.1 能根据工厂实际对水泥制成系统设备进行预防维修和改善维修</p> <p>4.1.2 能把整机主部件拆卸和分解，更换和修复基准件或关键零部件</p> <p>4.1.3 能对中修、小修后的设备重新校正基准，使性能和精度达到设计标准</p> <p>4.1.4 能编制中修、小修计划</p>	<p>4.1.1 水泥制成系统设备中修、小修技术要求</p> <p>4.1.2 设备检修计划的编制方法</p> <p>4.1.3 机械零件的损坏与修理知识</p> <p>4.1.4 装配钳工基本技能</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 设备检修与安装	4.2 设备安装	4.2.1 能完成新设备安装的前期准备作业 4.2.2 能完成设备中修、小修后的安装和试运行	4.2.1 水泥制成系统设备安装知识 4.2.2 水泥制成系统设备安装验收技术标准
5. 管理	5.1 质量管理	5.1.1 能对操作过程进行质量分析与控制，使各项指标达到质量标准要求 5.1.2 能鉴别和分析水泥的物理和化学性能检验报告	5.1.1 设备综合管理的基本内容 5.1.2 水泥物理检验和化学分析知识 5.1.3 国内外质量管理先进经验 5.1.4 ISO 9001 质量管理体系的基本知识
5. 管理	5.2 技术管理	5.2.1 能制定和修改符合实际生产需要的技术规程 5.2.2 能编制管磨机研磨体的配球方案 5.2.3 能做好设备寿命周期及各阶段每个环节的规范化管理 5.2.4 能承担部分水泥制成工艺技术管理工作	5.2.1 水泥制成工艺技术管理知识 5.2.2 配球方案的设计知识 5.2.3 设备操作规程编写知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 指导与培训	6.1 技术指导	<p>6.1.1 能指导三级/高级工及以下级别人员根据水泥熟料矿物组成、水泥组分和性能等控制指标要求，调整通风量和喂料量</p> <p>6.1.2 能指导三级/高级工及以下级别人员对水泥粉磨产量、质量下降及能耗升高的原因进行科学分析，制定调整方案</p>	<p>6.1.1 水泥粉磨操作质量控制知识</p> <p>6.1.2 水泥粉磨产量、质量下降及能耗升高的原因分析和调整方法</p>
	6.2 理论培训	<p>6.2.1 能培训三级/高级工及以下级别人员掌握水泥粉磨工艺理论知识</p> <p>6.2.2 能培训三级/高级工及以下级别人员了解国内外水泥粉磨工艺新技术、新设备进展情况</p>	<p>6.2.1 物料粉磨理论知识</p> <p>6.2.2 水泥粉磨工艺新技术、新设备进展知识</p> <p>6.2.3 教学方法与单元课程教学设计知识</p>

3.3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	上岗准备	<p>1.1.1 能对报警仪、接电作业、漏电保护器、电线、插座插孔、配电箱闸刀及防护罩盖、配电柜接地等进行安全用电检查，并确认无误</p> <p>1.1.2 能掌握本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业等）风险辨识的技能</p> <p>1.1.3 能实施危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业等）</p>	<p>1.1.1 本岗位危险作业风险辨识方法</p> <p>1.1.2 危险作业的实施措施</p>
2. 生产运行与现场操作	2.1 水泥制成系统综合操作	<p>2.1.1 能组织相关工种对水泥制成系统各种设备产量、质量存在的重大问题进行分析、攻关和改造</p> <p>2.1.2 能组织相关人员运用工艺手段对新安装设备进行空载试运转、负荷试运转及检查、调试</p> <p>2.1.3 能组织相关人员运用工艺手段对新安装设备进行验收</p>	<p>2.1.1 产品质量的分析方法</p> <p>2.1.2 新安装设备的试运转、调试技术及验收知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行与现场操作	2.2 设备监测与故障诊断	<p>2.2.1 能采集表征诊断对象工作状态的故障信号并加以分析和处理，从中获得表征设备状态的特征参数</p> <p>2.2.2 能根据获得的特征参数对设备状态做出判断，并预测状态的发展趋势</p>	<p>2.2.1 设备安装与技术测量知识</p> <p>2.2.2 故障诊断实施技术及实施过程</p>
	2.3 编制设备更新改造计划	<p>2.3.1 能根据本厂设备技术性能、经济效益等实际情况和国家规定的设备淘汰标准，编制设备更新计划</p> <p>2.3.2 能根据设备历年大修的情况和质量要求，编制设备改造计划</p>	<p>2.3.1 设备更新计划的编制方法</p> <p>2.3.2 设备技术改造方案的制定方法</p>
	2.4 设备改造及操作技能提升	<p>2.4.1 能对配料自动控制系统进行计量标定，修正运行参数</p> <p>2.4.2 能以提高水泥产量与质量、降低能耗和保护环境为目的，提出工艺操作方案</p> <p>2.4.3 能运用相关技术成果，提出工艺优化、设备更新和改造的技术方案建议</p>	<p>2.4.1 计算机应用、自动控制原理知识</p> <p>2.4.2 水泥厂工艺设计知识</p> <p>2.4.3 安全环保知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	非常见故障的判断与处理	<p>3.1.1 能利用监测和诊断技术确定设备故障隐患，并在故障发生前加以解决</p> <p>3.1.2 能依据状态监测和故障诊断结果做出维修决策，确定维修方案</p>	<p>3.1.1 设备故障诊断技术与维修技术</p> <p>3.1.2 诊断仪器与维修工具的使用方法</p>
4. 设备维修与调试	4.1 维修技术准备	<p>4.1.1 能制定典型案例修理工艺规程</p> <p>4.1.2 能运用先进仪器和手段提高设备修理精度</p>	<p>4.1.1 设备中修、小修的组织管理知识</p> <p>4.1.2 国内外水泥生产新工艺、新设备、新技术知识</p>
	4.2 调试验收	<p>4.2.1 能按验收标准逐项检查</p> <p>4.2.2 能将设备维修后的验收资料整理归档</p>	<p>4.2.1 设备维修验收标准</p> <p>4.2.2 设备维修后的验收和技术资料归档知识</p>
5. 管理	5.1 生产管理	<p>5.1.1 能进行生产计划调度及人员管理</p> <p>5.1.2 能运用现代化生产管理手段稳定水泥粉磨质量</p>	<p>5.1.1 企业管理知识</p> <p>5.1.2 水泥粉磨质量控制技术</p>
	5.2 技术管理	<p>5.2.1 能主持水泥粉磨系统的技术标定</p> <p>5.2.2 能做到技术管理与经济管理相结合，挖掘设备管理的潜力，提高综合效益</p>	<p>5.2.1 设备综合管理知识</p> <p>5.2.2 设备管理方针和任务</p> <p>5.2.3 水泥制成技术管理知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 指导与培训	6.1 技术指导	<p>6.1.1 能指导二级/技师及以下级别人员对设备运行中的隐含故障进行预测诊断，确定维修方案</p> <p>6.1.2 能指导二级/技师及以下级别人员对设备进行中修、小修后的调试</p>	<p>6.1.1 设备运行监测与故障预测及诊断知识</p> <p>6.1.2 水泥生产工艺与操作综合知识</p>
	6.2 理论培训	<p>6.2.1 能培训二级/技师及以下级别人员掌握机械原理及构造、机械安装调试知识</p> <p>6.2.2 能培训二级/技师及以下级别人员对水泥粉磨设备故障与工艺操作间的关系进行理论分析</p>	<p>6.2.1 水泥粉磨机械原理、安装调试知识</p> <p>6.2.2 水泥粉磨设备故障与工艺操作间的关系</p>

3.4 水泥生产中控员

3.4.1 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	1.1.1 能履行交接班手续 1.1.2 能穿好工作服，佩戴全其他劳保用品 1.1.3 能查看上一班生产记录，分析上一班生产运行操作情况 1.1.4 能对供电电源、不间断电源进行安全检查	1.1.1 岗位交接班制度 1.1.2 安全检查知识 1.1.3 中控岗位操作规程 1.1.4 操作记录的填写方法
	1.2 技术准备	1.2.1 能确认现场仪器、测量仪表工作状态是否正常 1.2.2 能判断 DCS 连锁是否正常投入，并具备应急操作意识 1.2.3 能完成生产通信联系工作	1.2.1 常用工具和仪器的名称、用途、使用方法 1.2.2 热工仪表的使用说明书 1.2.3 “四 C” 技术知识 1.2.4 DCS 操作知识
2. 生产运行操作	2.1 原料破碎、预均化及输送系统的运行操作	2.1.1 能按顺序完成原料破碎、预均化及输送系统的启动操作 2.1.2 能稳定破碎机、堆料机、取料机功率及带式输送机电流等主要设备参数 2.1.3 能控制各储库内料面高度，以减少离析现象 2.1.4 能填写生产记录表，完成交接班工作	2.1.1 石灰石破碎、预均化工艺流程及设备知识 2.1.2 原料破碎、预均化及输送系统启动顺序相关知识 2.1.3 破碎机、堆料机、取料机的基本操作控制参数与可控变量的调节知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行操作	2.2 生料粉磨系统的运行操作	<p>2.2.1 能按顺序完成磨机(球磨、立磨)、辊压机终粉磨系统的启动操作</p> <p>2.2.2 能稳定辊压机称重仓料位、压力及辊缝</p> <p>2.2.3 能控制磨头各原料储仓及生料均化库内料面的高度</p> <p>2.2.4 能根据入磨物料水分和出磨物料水分的要求来调整入磨热风温度</p> <p>2.2.5 能判断球磨机研磨体装载量、物料瞬时存料量是否正常</p> <p>2.2.6 能使生料均化库内的料量保持稳定</p> <p>2.2.7 能填写生产记录表,完成交接班工作</p>	<p>2.2.1 生料粉磨工艺流程及设备知识</p> <p>2.2.2 生料粉磨系统的操作控制参数与可控变量的调节知识</p> <p>2.2.3 生料均化知识</p>
	2.3 煤粉制备系统的运行操作	<p>2.3.1 能按顺序完成煤粉制备系统的启动操作</p> <p>2.3.2 能稳定喂料量、磨机振动及功率</p> <p>2.3.3 能稳定风扫磨尾袋收尘压差和温度</p> <p>2.3.4 能稳定煤粉仓温度</p> <p>2.3.5 能填写生产记录表,完成交接班工作</p>	<p>2.3.1 煤粉制备工艺流程及设备知识</p> <p>2.3.2 煤磨的基本操作知识</p> <p>2.3.3 原煤的物理、化学性能知识</p> <p>2.3.4 煤磨系统除尘知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行操作	2.4 煨烧系统的运行操作	2.4.1 能按顺序完成煨烧系统的启动操作 2.4.2 能稳定 C1 旋风筒出口温度 2.4.3 能稳定分解炉出口温度及压力 2.4.4 能稳定篦式冷却机篦板温度 2.4.5 能稳定窑头收尘器进口气体压力及温度 2.4.6 能根据窑皮情况调节喷燃管位置 2.4.7 能填写生产记录表，完成交接班工作	2.4.1 熟料煨烧工艺流程及设备知识 2.4.2 熟料煨烧系统的操作控制参数与可控变量调节知识 2.4.3 篦式冷却机操作基本知识 2.4.4 煤粉燃烧器操作基本知识
	2.5 水泥制成系统的运行操作	2.5.1 能按顺序完成水泥制成系统的启动操作 2.5.2 能稳定辊压机的小仓料位 2.5.3 能控制辊压机压辊间隙，调节料饼厚度 2.5.4 能稳定磨机、提升机功率 2.5.5 能调节控制出磨气体温度 2.5.6 能调节控制选粉机的选粉细度 2.5.7 能控制水泥储库内料面高度，并根据库位及物料使用情况进行上料及放料操作 2.5.8 能填写生产记录表，完成交接班工作	2.5.1 水泥制成工艺流程及设备知识 2.5.2 水泥磨启动顺序及相关知识 2.5.3 水泥磨基本操作的控制参数与可控变量调节知识 2.5.4 水泥储存、均化知识 2.5.5 辊压机操作知识 2.5.6 选粉机操作知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行操作	2.6 余热发电系统的运行操作	<p>2.6.1 能通过调节篦式冷却机各室供风，在不影响熟料煅烧的情况下，优化发电供风</p> <p>2.6.2 能控制好篦式冷却机各段料层厚度，优化发电风温</p> <p>2.6.3 能细化和优控冷却机的供风系统，提高入余热锅炉的废气温度</p>	<p>2.6.1 余热发电知识</p> <p>2.6.2 余热发电对熟料煅烧的影响与控制知识</p>
3. 故障排查与处理	3.1 原料破碎、预均化及输送系统的故障处理	<p>3.1.1 能对破碎机、堆料机、取料机、带式输送机运行电流、功率参数波动过大做出判断及处理</p> <p>3.1.2 能对板式喂料机、破碎机、堆料机、取料机轴承温度过高做出判断及处理</p> <p>3.1.3 能分析断料、设备跳停等紧急事故的原因并处理</p>	<p>3.1.1 原料破碎、预均化及输送系统停车操作知识</p> <p>3.1.2 原料破碎、预均化及输送系统操作故障及处理方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.2 生料粉磨系统的故障处理	<p>3.2.1 能判断球磨机衬板、隔仓板是否磨损，螺栓是否松动或脱落，并进行处理</p> <p>3.2.2 能对入磨气体温度过高或过低做出分析判断并进行处理</p> <p>3.2.3 能对磨机系统负压过高或过低做出分析判断并进行处理</p> <p>3.2.4 能对球磨机闭路系统回料量过高或过低做出分析判断并进行处理</p> <p>3.2.5 能对球磨机饱磨、包球、磨头返料现象做出分析判断并进行处理</p> <p>3.2.6 能对磨机轴瓦温过高做出分析判断并进行处理</p> <p>3.2.7 能对辊压机辊缝偏差进行判断及处理</p> <p>3.2.8 能处理生料均化库充气管道漏风、库顶加料装置及库底卸料装料事故</p>	<p>3.2.1 生料粉磨系统操作的常见故障及处理方法</p> <p>3.2.2 生料均化过程中常见故障的处理方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.3 煤粉制备系统的故障处理	<p>3.3.1 能对煤磨进、出口气体温度，压力过高或过低做出分析判断并处理</p> <p>3.3.2 能分析判定喂煤故障原因并采取措施处理</p> <p>3.3.3 能分析判定磨机因故停车的原因并采取措施处理</p> <p>3.3.4 能查明煤磨系统粗粉回料管堵塞的原因并采取措施处理</p> <p>3.3.5 能查明煤粉仓内温度超高的原因并采取措施处理</p> <p>3.3.6 能完成煤粉制备系统故障停车操作</p> <p>3.3.7 能判断磨机电流过大或过小的原因并处理</p>	<p>3.3.1 煤粉制备系统操作常见故障及处理方法</p> <p>3.3.2 煤粉制备系统停车操作知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.4 煅烧系统的故障处理	<p>3.4.1 能对 C1 出口温度升高做出分析判断并处理</p> <p>3.4.2 能对分解炉出口温度过高或过低做出分析判断并处理</p> <p>3.4.3 能对窑内火焰温度过高或过低、火焰形状过粗或出现火焰分叉情况做出分析判断并处理</p> <p>3.4.4 能对窑尾负压过高或过低做出分析判断并处理</p> <p>3.4.5 能对窑尾排风机入口气压、气温过高或过低做出分析判断并处理</p> <p>3.4.6 能对窑头出现正压情况做出分析判断并处理</p> <p>3.4.7 能对窑体表面、托轮瓦温度升高或降低做出分析判断并处理</p> <p>3.4.8 能对收尘器压差、通风阻力过高或过低做出分析判断并处理</p> <p>3.4.9 能完成熟料煅烧系统故障停车操作</p>	<p>3.4.1 预热器、分解炉、回转窑、煤粉燃烧器、除尘器常见故障及处理方法</p> <p>3.4.2 熟料煅烧系统操作常见故障及处理方法</p> <p>3.4.3 熟料煅烧系统停车操作知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.5 水泥制成系统的故障处理	<p>3.5.1 能对磨尾提升机功率数值过高或过低做出分析并处理</p> <p>3.5.2 能判断出磨水泥细度过粗或过细的原因并处理</p> <p>3.5.3 能判断粉磨系统回料量过大的原因并处理</p> <p>3.5.4 能对磨机进出口气体压差过高或过低进行处理</p> <p>3.5.5 能对辊压机跳停进行处理</p> <p>3.5.6 能判断磨机轴瓦、滑履温度过高的原因并处理</p> <p>3.5.7 能判断熟料库、水泥库内是否积料或堵料并处理</p> <p>3.5.8 能完成水泥制成系统故障停车操作</p> <p>3.5.9 能判断输送机故障并处理</p> <p>3.5.10 能根据环保监测数据判断收尘设备运行是否正常，并采取保证排放达标</p>	<p>3.5.1 辊压机、球磨机（主轴承磨、滑履磨）、立磨操作系统常见故障及处理方法</p> <p>3.5.2 斗式提升机、带式输送机、螺旋输送机、空气输送斜槽常见故障及处理方法</p> <p>3.5.3 水泥制成系统停车操作知识</p> <p>3.5.4 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915—2013）</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.6 余热发电系统的故障处理	<p>3.6.1 能判断汽轮机进气压力及温度过高或过低的原因并处理</p> <p>3.6.2 能判断气包水位数值过高或过低的原因并处理</p> <p>3.6.3 能判断炉管是否堵塞或开裂并处理</p> <p>3.6.4 能完成余热发电系统故障停车操作</p>	<p>3.6.1 水泥窑余热发电系统停车操作知识</p> <p>3.6.2 水泥窑余热发电系统常见故障及处理方法</p>

3.4.2 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 上岗准备	<p>1.1.1 能对微机、显示器等项目进行安全检查</p> <p>1.1.2 能对四级/中级工的安全准备进行检查和监督</p>	<p>1.1.1 水泥行业危险作业的基本情况</p> <p>1.1.2 安全生产规章制度</p> <p>1.1.3 安全检查的目的、内容及方法</p>
	1.2 技术准备	<p>1.2.1 能读懂检验报告和技术文件</p> <p>1.2.2 能分析显示器所示的生产运行状态，根据当前原、燃料情况及设备运行情况、工艺状况制定生产操作思路及方案</p>	<p>1.2.1 水泥生产质量控制知识</p> <p>1.2.2 显示器画面的组成知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行操作	2.1 原料破碎、预均化及输送系统的运行操作	2.1.1 能稳定破碎机功率、带式输送机电流等参数 2.1.2 能在原料破碎、预均化及输送系统进行维修或技术改造后完成系统试车操作	2.1.1 原料破碎、预均化及输送系统主要操作控制参数 2.1.2 设备维修后的空载试运转操作、检查和调整知识
	2.2 生料制备系统的运行操作	2.2.1 能对入磨原料配料进行调节控制，确保生料三率值符合入窑煅烧要求 2.2.2 能根据生产运行状态、物料化学组成波动情况、细度及产量变化情况调整操作参数，以提高生料粉磨的产量、质量 2.2.3 能调节立磨磨辊压力和料床的厚度 2.2.4 能稳定窑、磨共用排风机出口风压 2.2.5 能根据原料入磨粒度和易磨性调节辊压机压力 2.2.6 能完成磨机改磨不同质量要求生料的操作 2.2.7 能控制均化库的充气压力和充气量、环形区的均化时间 2.2.8 能对磨机系统断料等紧急事故做出处理 2.2.9 能在球磨、立磨、辊压机系统进行维修或技术改造后完成系统试车操作	2.2.1 水泥生料的率值及配料知识 2.2.2 影响磨机产量、质量的因素 2.2.3 磨音趋势曲线图的识别知识 2.2.4 设备维修后的空载试运转操作、检查和调整知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行操作	2.3 煤粉制备系统的运行操作	2.3.1 能稳定立磨、风扫磨入磨气体温度及压力，控制磨内通风量 2.3.2 能稳定出磨煤粉细度、水分 2.3.3 能稳定立磨内料床的厚度 2.3.4 能控制系统 CO 浓度 2.3.5 能在煤粉制备系统进行维修、技术改造后完成系统试车操作	2.3.1 窑对燃料煤的质量要求知识 2.3.2 煤粉制备系统可控变量调节知识 2.3.3 设备维修后的空载试运转操作、检查和调整知识
	2.4 煅烧系统的运行操作	2.4.1 能稳定预热器各级旋风筒出口气体温度及压力、锥体压力、下料管温度 2.4.2 能稳定二次风、三次风温度及冷却机余风温度 2.4.3 能稳定篦式冷却机篦板温度、篦下压力、篦板上的料层厚度 2.4.4 能根据窑内烧成温度、火焰形状、火焰颜色调整多通道燃煤管的内外风比例 2.4.5 能根据火焰、窑情（结圈、窑皮）、物料质量、冷却机形式和燃烧器的安全情况，调整喷燃管端部到窑口的距离 2.4.6 能稳定窑头收尘器进口风压及风温 2.4.7 能够稳定分解炉出口废气中的 O ₂ 、CO 含量	2.4.1 燃料燃烧的基本知识 2.4.2 多通道煤粉燃烧器内外风比例的调整操作知识 2.4.3 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915—2013）

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产运行操作	2.4 煅烧系统的运行操作	<p>2.4.8 能控制废气物排放达标</p> <p>2.4.9 能在新窑投产后,完成系统试车、点火、挂窑皮等操作</p>	<p>2.4.4 熟料煅烧系统检修、试车、点火、挂窑皮操作知识</p> <p>2.4.5 耐火材料的种类、规格、性能</p>
	2.5 水泥制成系统的运行操作	<p>2.5.1 能控制调节辊压机的料饼回料量</p> <p>2.5.2 能稳定磨机进出口气压差及选粉机功率</p> <p>2.5.3 能将出磨水泥中的SO₃、MgO含量控制在目标值范围之内</p> <p>2.5.4 能通过有效的通风控制好O-Sepa选粉机选粉的“分散”“分级”“收集”关键技术点</p> <p>2.5.5 能稳定收尘器进口气体温度、压力及出口废气浓度在国家环保标准限值以内</p> <p>2.5.6 能完成水泥品种改产操作</p> <p>2.5.7 能运行操作经维修、技术改造后的辊压机、磨机</p>	<p>2.5.1 O-Sepa选粉机选粉的操作知识</p> <p>2.5.2 收尘器系统控制知识</p> <p>2.5.3 设备维修后的空载试运转操作、检查和调整知识</p>
	2.6 余热发电系统的运行操作	<p>2.6.1 能稳定锅炉进出口气体温度及压差,保证锅炉换热效率</p> <p>2.6.2 能对余热发电系统进行维修</p>	<p>2.6.1 余热发电系统主要操作控制参数</p> <p>2.6.2 余热发电设备的构造及工作原理</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.1 原材料输送及预均化系统的故障处理	3.1.1 能解决原材料输送系统操作中出现的非常规性故障 3.1.2 能解决预均化系统操作中出现的非常规性故障	3.1.1 原材料输送系统故障处理方法 3.1.2 原料预均化系统试生产操作故障处理方法
	3.2 生料制备系统的故障处理	3.2.1 能判断选粉机的异常振动、选粉细度及产量波动过大的原因并处理 3.2.2 能进行磨机电流明显增大或明显减小情况的判断及处理 3.2.3 能分析判断出磨机温过高或过低的原因并处理 3.2.4 能判断排风机进口压力过高或过低的原因并处理 3.2.5 能判断收尘器入口负压过高或过低的原因并处理 3.2.6 能判断立磨振动过高或过低的原因并处理 3.2.7 能判断立磨大量吐渣的原因并处理 3.2.8 能进行立磨循环风机电流波动过大情况的处理 3.2.9 能排除由于卸料阀转芯片塞住致使的突然不转动现象	3.2.1 球磨、立磨、辊压机、选粉机等工艺操作出现异常情况的分析处理方法 3.2.2 影响磨机产量、质量的因素 3.2.3 均化库运行中的故障及处理方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.3 煤粉制备系统的故障处理	3.3.1 能判断选粉机运行是否正常 3.3.2 能判断磨机电流过大或过小的原因并处理 3.3.3 能判断煤磨出口气体温度过高或过低的原因并处理 3.3.4 能判断煤磨收尘器入口及灰斗温度过高或过低的原因并处理 3.3.5 能判断排风机进口压力过高或过低的原因并处理 3.3.6 能分析煤磨袋式收尘器起火的原因并处理	3.3.1 煤粉制备系统非常见故障及处理方法 3.3.2 煤粉制备系统防火防爆安全知识
	3.4 煅烧系统的故障处理	3.4.1 能分析篦式冷却机篦板温度、余风温度过高或过低的原因并处理 3.4.2 能分析各级预热器出口气体温度、压力过高或过低的原因并处理 3.4.3 能进行预热器系统结皮、堵塞、塌料情况的判断及处理 3.4.4 能进行窑内熟料出现过烧、结圈或窑皮过厚、掉窑皮、结蛋情况的判断及处理 3.4.5 能进行窑头出现跑生料情况的判断及处理 3.4.6 能进行窑尾温度过高或降低较多情况的判断及处理 3.4.7 能进行窑头、窑尾废气中污染物超标情况的判断及处理	3.4.1 篦式冷却机阻力波动的原因及减小阻力的方法 3.4.2 流体流态化基础知识 3.4.3 熟料煅烧系统操作的复杂故障及处理方法 3.4.4 废气处理系统常见故障的处理方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障排查与处理	3.5 水泥制成系统的故障处理	<p>3.5.1 能处理辊压机、立磨磨辊液压系统漏油、吐渣、振动、拉伸杆断裂、磨盘衬板移位等故障</p> <p>3.5.2 能判断磨机主电机、选粉机电机电流过大或过小的原因并处理</p> <p>3.5.3 能判断辊压机、选粉机工况异常并处理</p> <p>3.5.4 能判断磨机主排风机电流、进口压力过高或过低的原因并处理</p> <p>3.5.5 能判断出磨气体温度过高的原因并处理</p>	<p>3.5.1 水泥制成系统试生产操作中的常见故障及处理方法</p> <p>3.5.2 辊压机系统操作的常见故障及处理方法</p> <p>3.5.3 水泥制成系统操作的复杂故障及处理方法</p>
	3.6 余热发电系统的故障处理	<p>3.6.1 能判断主蒸汽的温度压力是否合适并处理</p> <p>3.6.2 能判断锅炉压差增大并处理</p> <p>3.6.3 能判断汽轮机机组的不正常振动和声音并处理</p> <p>3.6.4 能进行油路系统进水的判断及处理</p> <p>3.6.5 能判断发电机风温是否正常并处理</p>	<p>3.6.1 水泥窑余热发电系统的运行故障及处理方法</p> <p>3.6.2 余热发电系统操作的复杂故障及处理方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 指导与培训	4.1 技术指导	<p>4.1.1 能指导四级/中级工及以下级别人员进行稳定窑系统的喂料、喂煤、通风量操作</p> <p>4.1.2 能指导四级/中级工及以下级别人员进行稳定磨机系统的喂料、通风量操作</p> <p>4.1.3 能编写技能培训教学大纲及教案</p>	<p>4.1.1 水泥生料粉磨、水泥熟料煅烧、水泥粉磨操作质量控制知识</p> <p>4.1.2 中控操作基本技能</p> <p>4.1.3 技能指导课的示范讲解方法</p>
	4.2 理论培训	<p>4.2.1 能培训四级/中级工及以下级别人员掌握水泥工艺原理和本岗位设备的结构、工作原理及应用</p> <p>4.2.2 能培训四级/中级工及以下级别人员掌握水泥中央控制室的功能</p> <p>4.2.3 能编写理论培训教学大纲及教案</p>	<p>4.2.1 水泥生产工艺流程及设备知识</p> <p>4.2.2 水泥中央控制室知识</p> <p>4.2.3 教学方法与单元课程教学设计知识</p>

3.4.3 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产运行操作	1.1 原料预均化及输送系统的运行操作	<p>1.1.1 能根据化验室反馈数据调整操作控制参数并稳定生产</p> <p>1.1.2 能确保原料种类改变后预均化及输送系统运行的稳定性</p>	<p>1.1.1 水泥生产对原、燃料的质量要求</p> <p>1.1.2 预均化效果评价知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产运行操作	1.2 生料粉磨系统的运行操作	<p>1.2.1 能通过出磨生料的化学组成、率值调整配料方案</p> <p>1.2.2 能在新设备试运转时调节生产参数，稳定生产</p>	<p>1.2.1 原、燃料的特性及熟料性能知识</p> <p>1.2.2 不同品种水泥对生料的质量要求知识</p>
	1.3 煤粉制备系统的运行操作	<p>1.3.1 能在使用新设备粉磨煤粉时调节生产参数，稳定生产</p> <p>1.3.2 能按水泥熟料煅烧质量需求生产对应质量的煤粉</p>	<p>1.3.1 不同品质煤粉的粉磨性能知识</p> <p>1.3.2 原煤的物理化学性质对熟料煅烧的影响</p>
	1.4 煅烧系统的运行操作	<p>1.4.1 能通过出磨水泥的化学成分及熟料全分析调整配料方案并提出合理化建议</p> <p>1.4.2 能在新设备试运转期间调节生产参数，稳定生产</p> <p>1.4.3 能主持水泥窑危废、生活垃圾协同处置的熟料煅烧操作</p> <p>1.4.4 能优化操作方案以确保窑、炉合理稳定的热工制度</p> <p>1.4.5 能主持水泥窑废气脱硫、脱硝净化工艺达标排放的熟料煅烧操作</p>	<p>1.4.1 煅烧系统物料、气流、窑内的传热知识</p> <p>1.4.2 生料的物理、化学性能对煅烧工艺的影响</p> <p>1.4.3 分解炉的工艺性能及热工性能</p> <p>1.4.4 分解炉的种类及特点</p> <p>1.4.5 煅烧系统废气污染物的产生原理，脱硫、脱硝、除尘净化处理废气污染物的新工艺、新设备知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产运行操作	1.5 水泥制成系统的运行操作	<p>1.5.1 能通过出磨水泥的化学成分、物理性能、强度等级调整配料方案和操作参数</p> <p>1.5.2 能在新设备试运转时调节生产参数，并稳定生产</p>	<p>1.5.1 国家标准对各品种水泥的质量要求</p> <p>1.5.2 掺加混合材对水泥性能影响的知识</p>
	1.6 余热发电系统的运行操作	<p>1.6.1 能在设备中、小修后调节运行参数，使之稳定运行</p> <p>1.6.2 能在新设备试运转时调节运行参数，使之稳定运行</p>	<p>1.6.1 稳定窑的热工制度与余热发电相关关系的协调知识</p> <p>1.6.2 纯低温余热发电调节系统的基本知识</p>
2. 故障排查与处理	2.1 原料预均化及输送系统的故障处理	<p>2.1.1 能解决各种原料输送及预均化系统操作中出现的疑难问题</p> <p>2.1.2 能处理新安装设备运转中出现的故障</p>	<p>2.1.1 原料预均化技术创新及改造知识</p> <p>2.1.2 原料输送系统技术革新改造知识</p>
	2.2 生料制备系统的故障处理	<p>2.2.1 能解决生料制备系统操作中出现的疑难问题</p> <p>2.2.2 能处理新安装设备运转中出现的故障</p>	<p>2.2.1 生料制备系统技术创新及节能改造知识</p> <p>2.2.2 原料磨改造、升级或新安装后的运转调试知识</p>
	2.3 煤粉制备系统的故障处理	<p>2.3.1 能解决煤粉制备系统操作中出现的复杂问题</p> <p>2.3.2 能处理新安装设备运转中出现的故障</p>	<p>2.3.1 煤粉制备系统技术创新及节能改造知识</p> <p>2.3.2 煤磨机改造、升级或新安装后的运转调试知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 故障排查与处理	2.4 煅烧系统的故障处理	2.4.1 能解决熟料煅烧系统操作中出现的疑难问题 2.4.2 能处理熟料煅烧系统各种新安装设备运转中出现的故障	2.4.1 煅烧系统操作对熟料质量影响的知识 2.4.2 煅烧系统稳定热工制度的知识 2.4.3 熟料煅烧系统技术创新及节能改造知识
	2.5 水泥制成系统的故障处理	2.5.1 能解决水泥制成系统操作中出现的疑难问题 2.5.2 能处理新安装设备运转中出现的故障	2.5.1 水泥制成系统技术创新及节能改造知识 2.5.2 水泥磨、辊压机改造、升级或新安装后的运转调试知识
	2.6 余热发电系统的故障处理	2.6.1 能解决余热发电系统操作中出现的疑难问题 2.6.2 能处理新安装设备运转中出现的故障	2.6.1 余热发电系统发电设备的种类、特点 2.6.2 余热发电系统发电设备的操作、维护、检修知识
3. 管理	3.1 质量管理	3.1.1 能制定中控操作评判标准 3.1.2 能严格执行水泥产品各项技术指标要求和质量标准规定 3.1.3 能对提高产品产量、质量，降低能耗及清洁生产提出合理化建议	3.1.1 水泥生产过程中热耗、电耗的计算方法 3.1.2 水泥生产过程中热耗、电耗的影响因素 3.1.3 质量分析与控制方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 管理	3.2 技术管理	<p>3.2.1 能在技术改造后对设备进行检查调试和验收</p> <p>3.2.2 能修改、制定中控操作规程，会审工艺设计项目</p>	<p>3.2.1 生产管理基本知识</p> <p>3.2.2 水泥工业节能环保、清洁生产技术改造知识</p>
4. 指导与培训	4.1 技术指导	<p>4.1.1 能指导三级/高级工及以下级别人员根据原料的化学组成及配料方案、水泥熟料矿物组成、水泥组分和性能变化情况进行调整喂料、喂煤和通风量操作</p> <p>4.1.2 能指导三级/高级工及以下级别人员对产量和质量下降、能耗升高的原因进行分析，制定调整方案</p>	<p>4.1.1 水泥生料粉磨、水泥熟料煅烧、水泥粉磨操作质量控制知识</p> <p>4.1.2 因工艺操作不当而导致的产量和质量下降、能耗升高的原因分析和调整方法</p>
	4.2 理论培训	<p>4.2.1 能对三级/高级工及以下级别人员进行国内外水泥工艺新技术、新设备进展情况的培训</p> <p>4.2.2 能对三级/高级工及以下级别人员进行物料粉磨及均化工艺理论知识的培训</p> <p>4.2.3 能对三级/高级工及以下级别人员进行熟料煅烧工艺理论知识的培训</p>	<p>4.2.1 国内外水泥工业新材料、新工艺、新技术、新设备的“四新”知识</p> <p>4.2.2 物料粉磨及熟料煅烧理论知识</p> <p>4.2.3 教学方法与单元课程教学设计知识</p>

3.4.4 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产运行操作	1.1 原料预均化及输送系统的运行操作	<p>1.1.1 能在新品种水泥试生产时，通过原料预均化及输送系统的数据变化调节生产参数，并稳定生产</p> <p>1.1.2 能优化预均化操作方案，提高预均化效果</p>	<p>1.1.1 各品种水泥对原料的质量要求</p> <p>1.1.2 圆形预均化库、矩形预均化库及不同堆、取料方式的分析比较</p>
	1.2 生料制备系统的运行操作	<p>1.2.1 能在新品种水泥试生产时，通过生料制备系统的数据变化调节生产参数，并稳定生产以确保质量</p> <p>1.2.2 能在粉磨设备及工艺改造升级后调整操作方案，以确保粉磨生料产量、质量达标</p>	<p>1.2.1 各品种水泥对生料的质量要求</p> <p>1.2.2 原料球磨、立磨、辊压机操作方案的调整、优化知识</p>
	1.3 煤粉制备系统的运行操作	<p>1.3.1 能在新品种水泥试生产时，通过煤粉制备系统的数据变化调节生产参数，并稳定生产</p> <p>1.3.2 能配合水泥窑及余热发电系统的实施工况进行调整，实现系统的最佳效益</p>	<p>1.3.1 各品种水泥对煤粉的质量要求</p> <p>1.3.2 煤磨系统操作方案的调整、优化知识</p>
	1.4 熟料煅烧系统的运行操作	<p>1.4.1 能在新品种水泥熟料试生产时，通过煅烧系统的数据变化调节生产参数，并稳定生产</p> <p>1.4.2 能在分解炉设备及与分解系统升级改造后调整操作方案，确保熟料产量、质量达标</p>	<p>1.4.1 各品种水泥对熟料的质量要求</p> <p>1.4.2 各种类型分解炉的构造、特性及操作控制知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产运行操作	1.5 水泥制成系统的运行操作	<p>1.5.1 能在新品种水泥试生产时，通过水泥制成系统的数据变化调节生产参数，并稳定生产</p> <p>1.5.2 能在磨机、辊压机设备及工艺改造升级后调整操作方案，确保粉磨水泥产量、质量达标</p>	<p>1.5.1 各品种水泥对混合材的质量要求</p> <p>1.5.2 水泥球磨、立磨、辊压机操作方案的调整、优化知识</p>
	1.6 余热发电系统的运行操作	<p>1.6.1 能在新品种熟料试生产时，通过余热发电系统的数据变化调节运行参数，并稳定运行</p> <p>1.6.2 能在熟料冷却机设备改造升级后调整操作方案，使余热发电系统稳定运行</p>	<p>1.6.1 水泥熟料煅烧与余热发电的相关知识</p> <p>1.6.2 冷却机类型、特性及操作方案的调整、优化知识</p>
2. 故障排查与处理	2.1 原料预均化及输送系统的故障处理	<p>2.1.1 能对新品种水泥试生产过程中原料预均化系统出现的重大质量问题进行分析、攻关解决</p> <p>2.1.2 能对新品种水泥试生产过程中输送系统出现的重大质量问题进行分析、攻关解决</p>	<p>2.1.1 原料预均化系统在新品种水泥试生产过程中出现生产性故障的处理方法</p> <p>2.1.2 输送系统及设备的革新改造知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 故障排查与处理	2.2 生料制备系统的故障处理	<p>2.2.1 能对新品种水泥试生产过程中生料制备工艺操作出现的重大质量问题进行分析、攻关解决</p> <p>2.2.2 能对新品种水泥试生产过程中粉磨设备出现的重大问题进行分析、攻关解决</p>	<p>2.2.1 在新品种水泥试生产过程中原料磨操作出现技术问题的分析和处理方法</p> <p>2.2.2 在新品种水泥试生产过程中原料磨出现生产性设备故障的分析和处理方法</p>
	2.3 煤粉制备系统的故障处理	<p>2.3.1 能对新品种水泥试生产过程中煤粉制备工艺操作出现的重大质量问题进行分析、攻关，实现效益最大化</p> <p>2.3.2 能对新品种水泥试生产过程中煤磨出现的重大问题进行分析、攻关解决</p>	<p>2.3.1 在新品种水泥试生产过程中煤磨操作出现技术问题的分析和处理方法</p> <p>2.3.2 在新品种水泥试生产过程中煤磨出现生产性设备故障的分析和处理方法</p>
	2.4 熟料煅烧系统的故障处理	<p>2.4.1 能对新品种水泥窑系统工艺操作中出现的重大质量问题进行分析、攻关解决</p> <p>2.4.2 能对新品种水泥熟料煅烧试生产过程中窑系统设备出现的重大问题进行分析、攻关解决</p>	<p>2.4.1 在新品种水泥试生产过程中出现生产性故障的处理方法</p> <p>2.4.2 在新品种水泥试生产过程中窑系统出现生产性设备故障的分析和处理方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 故障排查与处理	2.5 水泥制成系统的故障处理	<p>2.5.1 能对新品种水泥试生产过程中水泥制成系统工艺操作出现的重大质量问题进行分析、攻关解决</p> <p>2.5.2 能对新品种水泥试生产过程中辊压机、水泥磨出现的重大问题进行分析、攻关解决</p>	<p>2.5.1 在新品种水泥试生产过程中操作技术问题的分析和处理方法</p> <p>2.5.2 在新品种水泥试生产过程中设备故障的分析和处理方法</p>
	2.6 余热发电系统的故障处理	<p>2.6.1 能与余热发电机组人员一起对新品种水泥试生产过程中余热发电系统运行出现的重大问题进行分析、攻关</p> <p>2.6.2 能与余热发电机组人员一起对新品种水泥试生产过程中余热发电系统设备出现的重大问题进行分析、攻关</p>	<p>2.6.1 在新品种水泥试生产过程中余热发电系统运行操作技术问题的分析和处理方法</p> <p>2.6.2 在新品种水泥试生产过程中余热发电设备出现生产性故障的处理方法</p>
3. 管理	3.1 质量管理	<p>3.1.1 能完成水泥工艺设备投产验收工作</p> <p>3.1.2 能对新品种水泥的强度、性能进行分析鉴定</p>	<p>3.1.1 水泥工艺设备投产验收标准</p> <p>3.1.2 水泥化学分析与物理检验知识</p>
	3.2 技术管理	<p>3.2.1 能对煅烧系统进行热工标定并提交热工标定报告</p> <p>3.2.2 能对集散控制系统的修改和进一步完善提出合理化建议</p> <p>3.2.3 能在水泥生料磨、煤磨、回转窑和水泥磨区域组织实施危险作业</p>	<p>3.2.1 热工标定、粉磨技术标定的内容、范围、方法、步骤和结果分析知识</p> <p>3.2.2 新工艺、新设备在实际生产中的应用知识</p> <p>3.2.3 危险作业风险辨识技能及组织实施方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 指导与培训	4.1 技术指导	<p>4.1.1 能指导生料制备、熟料煅烧、水泥制成岗位的二级/技师及以下级别人员协调工艺操作</p> <p>4.1.2 能指导二级/技师及以下级别人员通过中控对设备进行巡检、发现设备隐患，并通过现场巡检人员确认，对重大故障进行处理</p> <p>4.1.3 能指导二级/技师及以下级别人员对水泥粉磨设备、热工设备进行维修后的调试操作</p>	<p>4.1.1 生产运行中的异常情况分析和处理知识</p> <p>4.1.2 窑、磨设备维修与调试知识</p> <p>4.1.3 水泥生产操作经验总结和方法推广知识</p>
	4.2 理论培训	<p>4.2.1 能培训二级/技师及以下级别人员对设备故障与工艺操作间的关系进行理论分析</p> <p>4.2.2 能培训二级/技师及以下级别人员确定现场巡检路线和巡检点</p>	<p>4.2.1 设备故障与工艺操作异常之间的关系</p> <p>4.2.2 设备故障隐患预测及防范措施</p> <p>4.2.3 与现场巡检人员的配合协作制度</p>

3.5 水泥生产巡检工

3.5.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 岗前安全检查	1.1.1 能履行交接班手续 1.1.2 能穿好工作服，佩戴全其他劳保用品及巡检工具、器具 1.1.3 能对带式输送机、螺旋输送机、斗式提升机、板式（链式）输送机、空气输送斜槽、管道式气力输送机、袋式除尘器、离心通风机等设备进行安全检查	1.1.1 巡检岗位安全操作规程、劳动安全保护知识 1.1.2 巡检岗位责任制和岗位交接班制度 1.1.3 操作记录的填写方法
	1.2 技术准备	1.2.1 能查看上一班生产记录，听取上一班的设备检查及运行情况介绍 1.2.2 能识别带式输送机、螺旋输送机、斗式提升机、板式（链式）输送机、空气输送斜槽、袋式除尘器、离心通风机等设备的工艺布置、输送物料的种类、与主机之间的关系 1.2.3 能保持设备和岗位的环境卫生整洁，并填写巡检记录	1.2.1 相关制度、岗位操作手册、职业守则知识 1.2.2 输送机、除尘器、风机设备的功能、使用说明书及与其主机之间的关系

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.3 巡检工具及其应用技术	1.3.1 能使用活扳手、梅花扳手、套筒扳手、钢丝钳、改锥等工具进行巡检 1.3.2 能使用红外测温仪测温 1.3.3 能使用测振仪（测振笔）检测振动情况	1.3.1 常用巡检工具的种类、功能及使用方法 1.3.2 专用测量仪器的种类、功能及使用方法
2. 生产过程巡检	2.1 带式输送机的巡检	2.1.1 能检查输送机胶带有无撕裂、毛边、起毛现象，胶带闭合连接处是否开裂 2.1.2 能检查托辊、缓冲托辊转动是否灵活 2.1.3 能检查输送机进、出料口处是否漏料 2.1.4 能检查电动机及减速机或滚筒及驱动装置有无异常振动、发热现象 2.1.5 能检查拉紧装置是否松弛而导致胶带运行时打滑 2.1.6 能检查弹性刮料器是否正常刮料 2.1.7 能检查机架是否有开焊现象、各连接点连接是否牢靠、各地脚螺栓是否松动 2.1.8 能在发现故障或隐患时停止设备运行	2.1.1 带式输送机的结构、工作原理及技术参数 2.1.2 带式输送机的正常运转知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.2 螺旋输送机的巡检	<p>2.2.1 能检查各处连接螺栓有无松动、断裂现象</p> <p>2.2.2 能检查螺旋叶片运行是否平稳，有无擦壳现象</p> <p>2.2.3 能检查设备是否有漏料、输送不畅现象</p> <p>2.2.4 能检查电动机、减速机有无异常振动、发热现象</p> <p>2.2.5 能检查各润滑部位的润滑油是否充足</p>	<p>2.2.1 螺旋输送机的结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.2.2 螺旋输送机运行时的状况分析知识</p>
	2.3 斗式提升机的巡检	<p>2.3.1 能检查紧固螺栓、连接螺栓有无松动、断裂现象</p> <p>2.3.2 能检查料斗有无损伤、变形</p> <p>2.3.3 能判断斗式提升机运行是否平稳，传动装置运行是否正常</p> <p>2.3.4 能判断运行中料斗是否碰刮外壳</p> <p>2.3.5 能检查链条是否断裂、传动带有无起毛现象</p> <p>2.3.6 能判断牵引构件的松紧程度是否适中，以防牵引构件过分松弛而发生脱轨或打滑现象</p>	<p>2.3.1 斗式提升机的结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.3.2 小型电动机及减速机的工作原理</p> <p>2.3.3 斗式提升机运行时的状况分析知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.4 链式输送机的巡检	2.4.1 能判定链条是否拉紧转轮 2.4.2 能检查链轮是否在轮的中心线上沿直线运行，两侧链条的行程是否均衡 2.4.3 能检查减速机、电动机运转是否正常，有无振动、异响 2.4.4 能判定链条及滚轮是否完好 2.4.5 能排除拉链机被异物卡堵故障 2.4.6 能观察到电流表指示的电动机负载电流是否正常，有无大的波动 2.4.7 能检查链式输送机的各部轴承、减速器和液力偶合器中的油量是否符合规定	2.4.1 链式输送机的结构及技术参数 2.4.2 链式输送机运行时的状况分析知识 2.4.3 电动机负载电流波动的危害和产生原因
	2.5 空气输送斜槽的巡检	2.5.1 能检查空气输送斜槽有无冒灰和堵塞现象 2.5.2 能检查斜槽风机有无振动、摩擦异常现象 2.5.3 能检查斜槽节流阀开度与物料流量匹配状况 2.5.4 能判断电动机运行是否正常 2.5.5 能判断空气室内部是否有积灰	2.5.1 空气输送斜槽的结构、工作原理及工作参数 2.5.2 空气输送斜槽运行时的状况分析知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.6 管道式气力输送机的巡检	<p>2.6.1 能检查气缸蝶阀是否在安全位置，根据气泵运转状态判断气缸蝶阀动作是否灵活可靠</p> <p>2.6.2 能观察分析电流表、气压表指示值是否在规定的范围内，判断输送压力及流态化室压力变化是否正常</p> <p>2.6.3 能通过总气管路上的压力变化分析判断空气量与供料是否正常、供料量是否过大或管道是否堵塞</p>	<p>2.6.1 管道式气力输送机的结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.6.2 管道式气力输送机运行时的状况分析知识</p>
	2.7 堆料机、取料机的巡检	<p>2.7.1 能检查机架绞耳支座销轴有无断裂、磨损</p> <p>2.7.2 能检查料耙、主辊托架及托辊运行是否正常</p> <p>2.7.3 能检查刮板张紧装置是否正常</p> <p>2.7.4 能检查端梁行走车轮是否正常</p> <p>2.7.5 能检查料耙钢丝是否正常</p> <p>2.7.6 能检查回转支撑机构工作时接触是否良好、各处连接是否有松动</p>	<p>2.7.1 堆料机、取料机的结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.7.2 堆料机、取料机运行时的状况分析知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.8 袋式除尘器的巡检	<p>2.8.1 能检查袋式除尘器回转卸料阀运转是否正常、灰斗有无堵塞现象</p> <p>2.8.2 能通过电流和含尘气体流量变化判断滤袋是否破损或堵塞</p> <p>2.8.3 能检查各管路有无堵塞、透风冒灰现象</p> <p>2.8.4 能检查电动机、减速机温度是否正常，风机、风压、风量是否正常</p> <p>2.8.5 能检查清灰控制器动作状况、循环清灰周期是否正常</p>	<p>2.8.1 袋式除尘器的结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.8.2 袋式除尘器除尘时的状况分析知识</p>
	2.9 离心通风机的巡检	<p>2.9.1 能检查机壳内有无杂音、漏风</p> <p>2.9.2 能判定风机运行是否平稳，有无振动</p> <p>2.9.3 能检查风机、电动机地脚螺栓是否松动</p> <p>2.9.4 能检查电动机、轴承温度有无异常</p> <p>2.9.5 能判定轴承、油位是否渗油</p>	<p>2.9.1 离心通风机的结构及技术参数</p> <p>2.9.2 离心通风机运转时的状况分析知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.10 破碎机的巡检	2.10.1 能检查确认各部位的连接螺栓和地脚螺栓是否松动 2.10.2 能确认皮带的运行情况，判断张紧度是否适宜 2.10.3 能判断破碎机有无振动过大或异常响声现象	2.10.1 破碎系统工艺布置知识 2.10.2 锤式、颚式、辊式、反击式破碎机的结构、工作原理及技术参数
	2.11 生料均化库的巡检	2.11.1 能检查库底下料器（装置）润滑、连接处密封是否达到要求 2.11.2 能检查库顶加料装置是否堵塞	2.11.1 生料均化工艺流程 2.11.2 库底下料器（装置）的构造 2.11.3 空气输送斜槽、库顶加料装置的构造
	2.12 增湿塔的巡检	2.12.1 能检查气体管道、水管有无泄漏 2.12.2 能检查电磁阀动作是否灵活 2.12.3 能判断压缩空气压力表指示是否正常 2.12.4 能检查喷嘴、过滤器是否有堵塞或损坏 2.12.5 能检查增湿塔是否湿底	2.12.1 增湿塔的结构、工作原理及技术参数 2.12.2 增湿塔与窑尾预热器和除尘器的工艺布置关系

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维护与保养	3.1 带式输送机的维护与保养	<p>3.1.1 能保持带式输送机滚筒及托辊表面的清洁</p> <p>3.1.2 能调节清扫器挡板到合适的位置</p> <p>3.1.3 能调节输送带跑偏现象</p> <p>3.1.4 能拆卸和安装托辊</p> <p>3.1.5 能调整和更换挡板</p>	<p>3.1.1 带式输送机的工艺布置</p> <p>3.1.2 带式输送机的维护、维修知识</p>
	3.2 螺旋输送机的维护与保养	<p>3.2.1 能清除机壳四壁和叶片上黏附的粉尘</p> <p>3.2.2 能紧固（或更换）松动（或断裂）的螺栓</p> <p>3.2.3 能更换或补充润滑油（脂）</p> <p>3.2.4 能排除设备运转中的漏料、送料不畅现象</p>	<p>3.2.1 润滑油的种类和选用知识</p> <p>3.2.2 螺旋输送机的维护、维修知识</p>
	3.3 斗式提升机的维护与保养	<p>3.3.1 能调整张紧装置</p> <p>3.3.2 能补充润滑油（脂）</p> <p>3.3.3 能处理螺栓的松动或断裂故障</p> <p>3.3.4 能更换传动链条或传动带</p>	<p>3.3.1 斗式提升机的工艺布置</p> <p>3.3.2 斗式提升机的维护、维修知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维护与保养	3.4 链式输送机的维护与保养	3.4.1 能调整链条拉紧装置 3.4.2 能排除输送机跑偏、链条下垂等故障 3.4.3 能更换堵塞的油嘴、疏通堵塞的油路 3.4.4 能更换损伤的开口销、压板	3.4.1 链式输送机的工艺布置 3.4.2 链式输送机的维护、维修知识
	3.5 空气输送斜槽的维护与保养	3.5.1 能清除空气室内的积灰 3.5.2 能清除各下料口处的积灰和结块 3.5.3 能清洗和更换风机过滤网 3.5.4 能调节斜槽内节流阀	3.5.1 空气输送斜槽的工艺布置 3.5.2 空气输送斜槽的维护、维修知识
	3.6 管道式气力输送机的维护与保养	3.6.1 能清除由于供料量过大造成的管道堵塞 3.6.2 能处理由于润滑油不足或轴承运行不平稳而导致的轴承部位发热现象 3.6.3 能更换已漏风的管道和已磨损的气缸蝶阀	3.6.1 管道式气力输送机的工艺布置 3.6.2 管道式气力输送机的维护、维修知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维护与保养	3.7 堆料机、取料机的维护与保养	<p>3.7.1 能对松动的螺母进行紧固，对断裂或磨损的销轴进行维护或更换</p> <p>3.7.2 能对液压油箱进行补充或更换油质</p> <p>3.7.3 能对刮板、链条进行维护</p>	<p>3.7.1 原料的预均化知识</p> <p>3.7.2 堆料机、取料机的维护、维修知识</p>
	3.8 袋式除尘器的维护与保养	<p>3.8.1 能更换破损或脱落的滤袋</p> <p>3.8.2 能发现电磁阀、脉冲阀故障并及时更换</p> <p>3.8.3 能维护储气罐压力开关及压力表</p>	<p>3.8.1 仪表维护知识</p> <p>3.8.2 压缩空气清灰知识</p> <p>3.8.3 袋式除尘器的维护、维修知识</p>
	3.9 离心通风机的维护与保养	<p>3.9.1 能清除叶轮或吸网上附着的粉尘及进风口杂物</p> <p>3.9.2 能排除运转部件与机壳接触摩擦的故障</p> <p>3.9.3 能更换已磨损的油封</p> <p>3.9.4 能对各润滑点补充润滑油（脂）</p>	<p>3.9.1 流体力学基本知识</p> <p>3.9.2 离心通风机的维护、维修知识</p>
	3.10 破碎机的维护与保养	<p>3.10.1 能紧固各连接部位的螺栓和地脚螺栓</p> <p>3.10.2 能更换已磨损或断裂的破碎机锤头、护板、颚板、篦板</p>	<p>3.10.1 锤式、反击式、颚式破碎机各零部件及其功能</p> <p>3.10.2 破碎机易损件的拆卸、安装方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维护与保养	3.11 生料均化库的维护与保养	<p>3.11.1 能处理库顶加料装置、库底卸料装置的堵料现象</p> <p>3.11.2 能更换库底下料器（装置）连接处密封件，使之达到密封要求</p>	<p>3.11.1 加料、卸料装置堵塞的原因及处理方法</p> <p>3.11.2 库底下料器连接处密封件的性能及更换方法</p>
	3.12 增湿塔的维护与保养	<p>3.12.1 能更换已失灵的仪表和已损坏的管道</p> <p>3.12.2 能更换已磨损或损坏的喷嘴和过滤器</p> <p>3.12.3 能排除因增湿塔湿底而影响正常收尘效果的故障</p> <p>3.12.4 能更换已损坏的电磁阀和下料口挡风阀</p>	<p>3.12.1 热力及压力仪表知识</p> <p>3.12.2 增湿塔的维护、维修知识</p>

3.5.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 岗前安全检查	<p>1.1.1 能对本岗位安全隐患进行排查</p> <p>1.1.2 能对破碎机、生料均化库、篦式冷却机、回转窑托轮及液压挡轮、罗茨风机、高温风机、磨机润滑系统进行生产安全检查</p>	<p>1.1.1 作业现场、环境安全风险防范及应急处置方法</p> <p>1.1.2 破碎机、生料均化库、篦式冷却机、回转窑托轮及液压挡轮、罗茨风机、高温风机、磨机润滑系统检查的内容和要求</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.2 技术准备	<p>1.2.1 能识别破碎机、生料均化库、篦式冷却机、回转窑托轮及液压挡轮、罗茨风机、高温风机、磨机润滑系统的工艺布置</p> <p>1.2.2 能确定巡检工具和仪器完好且能正常使用</p> <p>1.2.3 能识读易损部件的零件图</p>	<p>1.2.1 破碎机、生料均化库、篦式冷却机、回转窑托轮及液压挡轮、罗茨风机、高温风机、磨机润滑系统的使用说明书</p> <p>1.2.2 巡检工具和仪器的维护调整知识</p> <p>1.2.3 机械零件图的识读方法</p>
2. 生产过程巡检	2.1 破碎机的巡检	<p>2.1.1 能检查确认破碎机锤头、护板及耐磨件、颚板磨损情况</p> <p>2.1.2 能判断破碎机产品粒度是否合格</p> <p>2.1.3 能判断破碎机轴承、主电动机是否温度过高、振动过大，轴承冷却水是否畅通</p> <p>2.1.4 能检查各润滑部位油位是否正常</p>	<p>2.1.1 破碎机电动机、减速机、轴承在运行中出现温升、振动超限情况的检查判断方法</p> <p>2.1.2 破碎机运行中的节能、环保知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.2 磨机、辊压机润滑系统的巡检	2.2.1 能检查确认各部位的连接螺栓和紧固螺栓是否松动、球磨机筒体衬板螺栓处有无冒灰现象 2.2.2 能检查电动机轴承是否发热 2.2.3 能检查各压力表、温度表计量是否准确 2.2.4 能检查油泵是否有异常振动、发热，各管路是否有堵塞、破裂现象 2.2.5 能检查各部分有无漏油、漏水现象 2.2.6 能判断各过滤器是否堵塞	2.2.1 生料、水泥粉磨及煤磨工艺流程知识 2.2.2 管磨、立磨、辊压机、风扫磨的结构、工作原理 2.2.3 磨机、辊压机润滑系统的组成及技术参数 2.2.4 电工仪表知识
	2.3 选粉机的巡检	2.3.1 能检查各连接点及地脚螺栓是否有松动 2.3.2 能检查壳体、管道有无漏灰漏气现象，粗粉、细粉排灰口是否畅通、无堵塞 2.3.3 能检查润滑和冷却系统工作是否正常 2.3.4 能检查 O-Sepa 选粉机一次空气、二次空气、三次空气入口和气流出口的密封是否良好 2.3.5 能根据产品回料量判定选粉机转子、耐磨板及壳体的磨损情况	2.3.1 选粉机的类型、结构、性能及技术参数 2.3.2 选粉机与磨机、辊压机所构成的闭路粉磨工艺流程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.4 生料均化库的巡检	<p>2.4.1 能在启动均化库前确认各充气管路上的阀门动作是否灵活准确，各种仪表指示和信号联络是否有效</p> <p>2.4.2 能检查充气管道及压力是否正常</p> <p>2.4.3 能检查所有设备的供水、供气管路是否通畅</p>	<p>2.4.1 生料均化库构造、库底供气管路构成知识</p> <p>2.4.2 生料均化工艺过程知识</p>
	2.5 回转窑托轮及液压挡轮的巡检	<p>2.5.1 能检查轮带与托轮之间的接触面有无异物，托轮各螺母有无松动</p> <p>2.5.2 能确认托轮轴瓦内的润滑油量在规定的油面以上，油封内填有足够的黄油</p> <p>2.5.3 能通过托轮轴瓦冷却水进出口阀门查看各冷却水槽是否充满水、管路是否畅通</p> <p>2.5.4 能检查托轮歪斜是否过大、轴承推力是否过大</p> <p>2.5.5 能判断液压挡轮的油压波动是否正常</p> <p>2.5.6 能检查液压挡轮限位开关的固定连接是否松动</p> <p>2.5.7 能判断液压挡轮与轮带的接触是否良好</p> <p>2.5.8 能检查液压挡轮的润滑状况是否正常</p>	<p>2.5.1 托轮的构造及润滑，冷却系统的工作原理、性能及技术参数</p> <p>2.5.2 液压挡轮的构造及润滑，冷却系统的工作原理、性能及技术参数</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.6 熟料冷却机的巡检	<p>2.6.1 能确定各轴承润滑情况是否正常</p> <p>2.6.2 能检查拉链机润滑点的润滑、运行情况是否正常</p> <p>2.6.3 能判断篦板和篦床运行是否平稳</p> <p>2.6.4 能通过观察孔观察篦床上部熟料层的厚度、冷却和熟料的运送情况，确认各室有无积料、堵料现象</p> <p>2.6.5 能判定液压系统的连接是否紧密可靠、有无泄漏现象</p> <p>2.6.6 能判定压力计的指示值是否适当、分配阀是否灵活</p> <p>2.6.7 能检查机体外部有无局部高温和发红、有无漏风漏料现象</p>	<p>2.6.1 篦式冷却机的结构、工作原理</p> <p>2.6.2 篦式冷却机的阻力篦板、篦床、空气梁、拉链机知识</p> <p>2.6.3 篦式冷却机与鼓风机、三次风管组成的熟料冷却系统工艺知识</p> <p>2.6.4 出现“红河”、红料的原因和处理方法</p>
	2.7 预热器、分解炉的巡检	<p>2.7.1 能判断各级预热器及分解炉下料管处翻板阀动作及闪动次数是否正常、管道是否畅通</p> <p>2.7.2 能检查预热器、分解炉以及管道有无漏风现象</p> <p>2.7.3 能检查膨胀节有无移动、工作状态是否正常</p>	<p>2.7.1 预分解窑系统工艺流程</p> <p>2.7.2 分解炉与预热器、窑尾之间的工艺关系</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.8 罗茨风机的巡检	2.8.1 能判断冷却水量、水温是否正常 2.8.2 能检查风机有无振动、异响及过热 2.8.3 能检查电动机运转是否平稳、温度是否过高 2.8.4 能判断空气过滤器、消声器和安全阀是否正常 2.8.5 能根据声音判断罗茨风机运转是否正常	2.8.1 罗茨风机的结构、传动方式及技术参数 2.8.2 罗茨风机的运行条件（进气温度、微粒的含量及尺寸、使用压力指标要求）
	2.9 高温离心风机的巡检	2.9.1 能检查润滑油路是否正常 2.9.2 能判断风机轴承是否超温 2.9.3 能根据声音判断风机运转是否平稳 2.9.4 能检查风机风门开度及风机垂直、水平、轴向三点振动是否正常 2.9.5 能判断密封件是否完好 2.9.6 能检查壳体是否变形、有无裂纹 2.9.7 能检查液力耦合器油温和油压是否正常、系统是否漏油	2.9.1 高温离心风机的结构、工作原理及技术参数 2.9.2 高温离心风机与原料磨、回转窑系统的工艺布置关系
	2.10 喂料计量设备的巡检	2.10.1 能检查定量给料机润滑部位的油位是否正常 2.10.2 能控制转子秤运行时的间隙值 2.10.3 能判断并处理电子皮带秤的常见故障	2.10.1 定量给料机、转子秤、电子皮带秤的结构、工作原理及技术参数 2.10.2 喂料计量设备的维护、维修知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维护与保养	3.1 破碎机的维护与保养	3.1.1 能更换已损坏的支撑垫和弹簧 3.1.2 能更换已损坏的安全销和链杆 3.1.3 能排除因主轴弯曲使轴承温度升高的故障	3.1.1 锤式、颚式、双齿棍式、反击式破碎机的电气、机械维护保养知识 3.1.2 破碎机的开机、喂料、卸料、停机知识
	3.2 磨机、辊压机润滑系统的维护与保养	3.2.1 能排除过滤器、管路的漏油或堵塞故障 3.2.2 能调整冷却水量以确保油温正常 3.2.3 能在线更换破裂管路和损坏的过滤器 3.2.4 能在泵站油位明显降低时及时补充润滑油	3.2.1 润滑油泵及管路的维护、维修知识 3.2.2 稀油站集中润滑知识
	3.3 选粉机的维护与保养	3.3.1 能紧固各连接部位螺栓和地脚螺栓 3.3.2 能对轴承及传动装置进行润滑 3.3.3 能确保各密封处紧密不漏风 3.3.4 能更换选粉机的耐磨板 3.3.5 能确保 O-Sepa 选粉机的一次空气、二次空气、三次空气入口和气流出口的密封良好	3.3.1 选粉机连接部件、地脚螺栓的紧固方法 3.3.2 选粉机的润滑知识 3.3.3 选粉机易损件的更换方法 3.3.4 O-Sepa 选粉机的构造及分级过程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维护与保养	3.4 生料均化库的维护与保养	3.4.1 能解决阀门动作迟缓或不到位故障 3.4.2 能更换损坏的库底充气材料	3.4.1 生料均化库底罗茨风机、压缩空气站知识 3.4.2 生料均化库的维护、维修知识
	3.5 回转窑托轮及液压挡轮的维护与保养	3.5.1 能定期调正托轮使之与轮带保持良好接触 3.5.2 能定期清洗润滑装置及轴瓦，更换润滑油 3.5.3 能处理液压系统漏油故障或更换其他部件 3.5.4 能更换油泵或补充专用液压油 3.5.5 能调整挡轮与轮带不正常接触状况 3.5.6 能排除油泵的排油油压和油量不正常故障	3.5.1 托轮歪斜的调整方法 3.5.2 托轮及液压挡轮的液压、润滑、维护、维修知识
	3.6 熟料篦式冷却机的维护与保养	3.6.1 能确保连接件螺栓、地脚螺栓紧固，避免机体振动过大 3.6.2 能加强润滑和冷却，避免轴承、传动部件温度过高 3.6.3 能排除冷却室积料 3.6.4 能更换损坏的熟料破碎机传动带 3.6.5 能更换损坏的篦板 3.6.6 能处理漏风、漏料、漏油现象	3.6.1 篦式冷却机的供风、润滑知识 3.6.2 熟料篦式冷却机的维护、维修知识 3.6.3 冷却机漏风、漏料、漏油的密封方法 3.6.4 润滑和冷却系统知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维护与保养	3.7 预热器、分解炉的维护与保养	3.7.1 能维修和更换分解炉喷嘴 3.7.2 能更换翻板阀和膨胀节	3.7.1 分解炉的构造及工作原理 3.7.2 旋风筒和换热管道的组成
	3.8 罗茨风机的维护与保养	3.8.1 能调整冷却水的温度与水量 3.8.2 能修复、更换空气滤清器、消声器，安装安全阀门 3.8.3 能处理电动机运行中的振动过大或温度过高故障	3.8.1 罗茨风机的润滑知识 3.8.2 罗茨风机的维护、维修知识
	3.9 高温离心风机的维护与保养	3.9.1 能调整冷却水的流量 3.9.2 能调整轴承的供油状况 3.9.3 能调整风机挡板的开度大小 3.9.4 能更换已失灵的压力仪表和已损坏的密封件	3.9.1 高温离心风机润滑知识 3.9.2 进气温度对高温离心风机运行工况的影响 3.9.3 高温离心风机的维护、维修知识
	3.10 喂料计量设备的维护与保养	3.10.1 能排除计量误差故障 3.10.2 能调整皮带张紧装置并在仪表上进行校零点操作使之正常准确计量 3.10.3 能处理皮带两侧的漏料问题 3.10.4 能解决皮带打滑、速度传感器不能准确反映带速的故障	3.10.1 电工电子知识 3.10.2 喂料计量设备的维护、维修知识

3.5.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 岗前安全检查	<p>1.1.1 能对生产设备、巡检工具和器具进行安全检查</p> <p>1.1.2 能排查现场安全隐患，针对发现的隐患进行处理</p>	<p>1.1.1 本岗位危险作业安全管理制度</p> <p>1.1.2 水泥生产设备构造、用途、检修、维护规程</p> <p>1.1.3 巡检工具和器具的结构、用途、维修、校验方法</p>
	1.2 技术准备	<p>1.2.1 能读懂主机设备的基本工作原理图</p> <p>1.2.2 能识别主机设备与辅机设备之间的连接关系、工艺布置</p>	<p>1.2.1 视图的表达方法、投影原理</p> <p>1.2.2 视图上各种符号的含义及公差与配合知识</p> <p>1.2.3 “四会”知识（会使用设备、会保养设备、会检查设备、会排除设备故障）</p>
2. 生产过程巡检	2.1 球磨机的巡检	<p>2.1.1 能通过耳听或用电耳分析磨音是否正常，判断磨体内衬板或隔仓板等部件有无脱落</p> <p>2.1.2 能判断磨机有无振动和轴向窜动</p> <p>2.1.3 能检查供油系统有无漏油、供油情况是否正常，循环水的流量、温度是否正常</p>	<p>2.1.1 球磨机的类型、结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.1.2 球磨机系统粉磨工艺流程知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.2 选粉机的巡检	<p>2.2.1 能根据选粉机的声音判定选粉机工作是否正常</p> <p>2.2.2 能通过仪表所显示的电流、电压、温度值判断电动机、减速器、轴承、转子是否运转正常</p>	<p>2.2.1 电工仪表知识</p> <p>2.2.2 选粉机操作控制知识</p>
	2.3 立磨的巡检	<p>2.3.1 能检查立磨压差是否稳定</p> <p>2.3.2 能判断磨机振动是否正常</p> <p>2.3.3 能判断立磨喂料是否均匀、顺畅、无堵塞，吐渣量是否合适</p> <p>2.3.4 能检查磨体各部件连接和密封是否良好，能判断喂料锁风阀是否严密</p> <p>2.3.5 能检查各输油管线连接密封是否良好、有无漏油，油质有无变化</p> <p>2.3.6 能通过观察高低压油站的仪表显示值判断油位、油压、油温是否正常</p> <p>2.3.7 能检查确定冷却水管有无堵塞</p>	<p>2.3.1 立磨的类型、结构和技术参数</p> <p>2.3.2 立磨系统粉磨工艺流程知识</p> <p>2.3.3 立磨操作控制仪表知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.4 辊压机的巡检	<p>2.4.1 能根据辊压机的振动状态判定辊压机运转是否正常</p> <p>2.4.2 能根据控制料仓物料的多少判定传感器或电子皮带秤工作是否正常</p> <p>2.4.3 能根据物料在辊子上的状态判断下料是否正常</p> <p>2.4.4 能根据产品品种判定辊压机挤压力大小</p> <p>2.4.5 能根据辊压机工作状态判定液压传动系统工作是否正常</p> <p>2.4.6 能检查集中润滑干油站（润滑泵、加油泵、分配器）是否定时工作，能为两个辊子、四个轴承和四个密封圈加油，并确定轴承温度是否正常</p>	<p>2.4.1 辊压机的结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.4.2 辊压机系统粉磨工艺流程知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.5 回转窑的巡检	<p>2.5.1 能检查轮带与窑筒体是否保持垂直状态，轮带和窑筒体之间的垫板有无开焊和脱落，垫板与轮带之间的间隙、整个宽度上的接触是否正常</p> <p>2.5.2 能检查主电动机有无振动、异响、过热现象</p> <p>2.5.3 能判断托轮及油勺带油情况是否正常</p> <p>2.5.4 能检查回转窑的轮带、托轮、大小牙轮、窑头窑尾密封处有无异常声音和刮、卡、磨现象</p> <p>2.5.5 能检查窑体和各轮带以及窑头罩的温度，判断是否有局部高温和发红现象</p> <p>2.5.6 能检查窑体的窜动是否正常，液压挡轮是否能将窑从下位推向上位</p> <p>2.5.7 能检查窑口是否结前圈，燃烧器头部和窑口浇注料、窑口护板有无脱落，篦式冷却机下料口是否堆雪人</p> <p>2.5.8 能检查窑体外部有无局部高温和发红现象，判断是否有耐火砖脱落现象并处理</p> <p>2.5.9 能检查窑头罩耐火材料有无松动、剥落、变形</p>	<p>2.5.1 回转窑的结构组成、传动方式及技术参数</p> <p>2.5.2 回转窑的窑尾、窑头密封装置及窑头罩的构造</p> <p>2.5.3 回转窑系统煅烧工艺流程知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.6 煤粉燃烧器的巡检	<p>2.6.1 能判断煤粉燃烧器径向风与轴向风比例是否适当</p> <p>2.6.2 能检查煤粉燃烧器喷嘴耐火材料是否烧损剥落</p> <p>2.6.3 能判断煤粉燃烧器的位置是否正确、火焰是否冲刷窑皮</p> <p>2.6.4 能检查煤粉燃烧器有无“跑”“冒”“漏”现象</p> <p>2.6.5 能检查煤粉燃烧器煤粉、油、风通道是否畅通，接头是否松动</p> <p>2.6.6 能检查确认煤粉燃烧器移动调节装置是否灵活</p>	<p>2.6.1 煤粉燃烧器的结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.6.2 煤粉燃烧器与窑头、移动调节装置以及煤粉仓与鼓风机之间的工艺关系</p>
	2.7 预热器、分解炉的巡检	<p>2.7.1 能判断旋风筒及分解炉内有无结皮积料和堵塞</p> <p>2.7.2 能检查分解炉喷嘴有无结焦、磨损</p> <p>2.7.3 能检查分析各级预热器及分解炉的温度和压力是否正常</p>	<p>2.7.1 预热器、分解炉的结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.7.2 窑尾预分解系统的工艺流程及物料与气流的走向</p>
	2.8 电收尘器的巡检	<p>2.8.1 能检查电收尘器的工作电流、电压是否正常</p> <p>2.8.2 能判断电收尘器的振打装置运转是否正常</p> <p>2.8.3 能检查变压器的瓷瓶是否断裂、脱落，石英套管是否损坏</p>	<p>2.8.1 电收尘器的结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.8.2 电收尘器与窑、磨之间的工艺关系</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.9 包装机、散装机的巡检	<p>2.9.1 能检查振动筛排渣管是否堵塞</p> <p>2.9.2 能检查确定回转式包装机各出料嘴及机内充气是否正常</p> <p>2.9.3 能检查包装机各接近开关是否灵活、出料机构是否正常、回转下料器接合处是否漏灰</p> <p>2.9.4 能检查散装头抽风是否良好、气动阀门动作是否灵活</p>	<p>2.9.1 包装机的结构、工作原理及技术参数</p> <p>2.9.2 散装头的结构、工作原理及技术参数</p>
3. 设备维护与保养	3.1 球磨机的维护与保养	<p>3.1.1 能排除球磨机饱磨故障</p> <p>3.1.2 能更换研磨体和磨机衬板、隔仓板、扬料板</p> <p>3.1.3 能排除滑履支撑装置温度过高故障</p>	<p>3.1.1 研磨体知识</p> <p>3.1.2 滑履球磨机的结构、维护、维修知识</p>
	3.2 选粉机的维护与保养	<p>3.2.1 能更换或修复已断裂的选粉机支撑装置</p> <p>3.2.2 能维修或更换已磨损的导向板</p> <p>3.2.3 能调整选粉机的工作参数</p> <p>3.2.4 能维修、拆装易磨损的选粉机零部件</p>	<p>3.2.1 选粉机的选粉过程知识</p> <p>3.2.2 选粉机的维护、维修知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维护与保养	3.3 立磨的维护与保养	3.3.1 能处理电动机、减速机温度过高、振动过大故障 3.3.2 能更换泵站油、水、空气过滤器 3.3.3 能修理和更换转向阀及挡风阀	3.3.1 立磨的润滑知识 3.3.2 立磨的维护、维修知识
	3.4 辊压机的维护与保养	3.4.1 能根据蓄能器的工作状态补充或更换氮气 3.4.2 能拆卸和安装已失灵的传感器和电子皮带秤 3.4.3 能根据物料性质调整辊子间的间隙	3.4.1 电子技术知识 3.4.2 辊压机的润滑知识 3.4.3 辊压机的维护、维修知识
	3.5 回转窑的维护与保养	3.5.1 能紧固窑头、窑尾与各部件的连接，使之正常 3.5.2 能更换窑头罩已松动、剥落、变形的耐火材料 3.5.3 能将窑门关闭并保持密闭 3.5.4 能控制和调整窑筒体上下窜动速度 3.5.5 能维修液压管路和冷却水管道及阀门 3.5.6 能维护窑头、窑尾密封装置 3.5.7 能维护托轮与轮带 3.5.8 能更换筒体内磨损或脱落的耐火材料	3.5.1 回转窑工艺和机械维修知识 3.5.2 水泥窑用耐火材料的种类、规格、性能及砌筑知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维护与保养	3.6 煤粉燃烧器的维护与保养	3.6.1 能更换喷煤嘴内部的径向分流与轴向分流装置 3.6.2 能修补和更换燃烧器内已磨损或脱落的耐火材料 3.6.3 能对已损坏的喷煤嘴进行更换 3.6.4 能对油泵、风机进行调整	3.6.1 煤粉燃烧器用耐火材料的知识 3.6.2 煤粉燃烧器的移动调节方法
	3.7 预热器、分解炉的维护与保养	3.7.1 能处理预热器、分解炉内结皮、堵塞现象 3.7.2 能修复或更换预热器、分解炉内的耐火材料 3.7.3 能对已损坏的仪表进行更换	3.7.1 预热器、分解炉内结皮、堵塞的原因及处理方法 3.7.2 仪表的结构、原理、维护知识
	3.8 电收尘器的维护与保养	3.8.1 能对电收尘器的绝缘子、石英套管以及袋式收尘器的脉冲阀等进行更换 3.8.2 能对电收尘器的振打装置、高压瓷瓶进行修复和更换 3.8.3 能对袋式收尘器的清灰装置进行修复和更换 3.8.4 能对收尘器线路、电控装置进行维护	3.8.1 电收尘器的结构、工作原理及维修知识 3.8.2 袋式收尘器的维修知识 3.8.3 电袋复合收尘器的维护、维修知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维护与保养	3.9 包装机、散装机的维护与保养	3.9.1 能判断回转式包装机掉袋不灵的原因并处理 3.9.2 能进行包装机称量机构的调整 3.9.3 能进行散装机软接头的更换 3.9.4 能进行卷扬钢丝绳的调整和更换	3.9.1 包装工艺流程和包装机的维护、维修知识 3.9.2 散装工艺流程和散装头维护、维修知识
4. 指导与培训	4.1 技术指导	4.1.1 能指导四级/中级工及以下级别人员按照巡检路线定时对生产设备的温度、振动声音、电流、风压等进行巡检 4.1.2 能编写技能培训教学大纲及教案	4.1.1 水泥生产设备巡检基本知识 4.1.2 水泥生产巡检路线设计及路线图绘制知识
	4.2 理论培训	4.2.1 能培训四级/中级工及以下级别人员掌握辊压机、水泥磨、分级设备的结构、原理、功能、特点 4.2.2 能培训四级/中级工及以下级别人员掌握生料制备、熟料煅烧、水泥粉磨工艺流程 4.2.3 能编写理论培训教学大纲及教案	4.2.1 水泥生产工艺流程及设备知识 4.2.2 课程教学大纲与教案的编写方法

3.5.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 岗前安全检查	<p>1.1.1 能掌握本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业等）的基本过程，具备安全生产风险评估的技能</p> <p>1.1.2 能对全厂生产系统设备、室内外环境及安全清洁生产进行检查和指导</p>	<p>1.1.1 安全事故的分析知识</p> <p>1.1.2 水泥生产巡检工操作规程</p>
	1.2 技术准备	<p>1.2.1 能绘制简单的零件图和管件展开图</p> <p>1.2.2 能读懂机械零件图和设备装配图</p> <p>1.2.3 能起草现场应急处置方案、应急演练效果评估报告，列出危险作业程序的执行内容，具有进行安全生产事故专项应急预案现场演练的基本技能</p>	<p>1.2.1 机械制图知识</p> <p>1.2.2 水泥工艺设计知识</p>
2. 生产过程巡检	2.1 煅烧设备的巡检	<p>2.1.1 能根据窑体轮带与托轮的接触状态判断其运转是否正常</p> <p>2.1.2 能根据主电动机和减速机的运转声音判断其是否正常</p>	<p>2.1.1 水泥回转窑的操作规程与维护知识</p> <p>2.1.2 机械传动知识</p> <p>2.1.3 电气技术知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 生产过程巡检	2.2 破碎、粉磨设备的巡检	2.2.1 能根据破碎机的振动声音及进出料粒度判断其运转是否正常 2.2.2 能检查选粉机转子的静平衡 2.2.3 能分析检查立磨突然跳停的原因	2.2.1 水泥机械故障的直接诊断方法 2.2.2 水泥机械故障的间接诊断方法
	2.3 风机及空压机的巡检	2.3.1 能根据空压机的运转声音判定其运行是否正常 2.3.2 能根据风机运转声音、风压、风量大小判断其运转是否正常	2.3.1 空压机站的组成 2.3.2 风机、空压机的故障诊断知识
	2.4 环保设备的巡检	2.4.1 能根据收尘器出口的粉尘浓度监测数据判断其运转是否正常 2.4.2 能根据在线监测数据判断脱硫、脱硝装置运转是否正常	2.4.1 脱硫、脱硝技术 2.4.2 环保设备故障诊断知识
3. 设备维修与调试	3.1 风机、空压机的设备维修、安装与调试	3.1.1 能对罗茨风机叶轮、主动轴、从动轴进行更换 3.1.2 能对高温风机、离心风机进行维修、安装与调试 3.1.3 能对空压机的油过滤器、油冷却器、后冷却器、油雾分离器等部件进行维护	3.1.1 罗茨风机、高温风机的安装、调试、维护知识 3.1.2 空压机的安装、调试、维护知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 设备维修与调试	3.2 煅烧设备的维修、安装与调试	3.2.1 能对预热器、分解炉进行维护 3.2.2 能对燃烧器进行拆卸、安装与调试 3.2.3 能对篦式冷却机的密封装置、篦板、气动清灰漏料系统进行维护和调试	3.2.1 煅烧设备大修计划的编制 3.2.2 煅烧设备的维修、安装与调试知识
	3.3 环保设备的维修、安装与调试	3.3.1 能对袋式除尘器进行维修、调试 3.3.2 能对脱硫、脱硝装置进行安装、调试	3.3.1 袋式除尘器的维修、调试知识 3.3.2 脱硫、脱硝装置的安装、调试知识
4. 管理	4.1 质量管理	4.1.1 能制定设备巡检、维护、保养的评判标准 4.1.2 能运用管理知识实现巡检过程是否达标的质量分析和控制	4.1.1 设备巡检规范标准 4.1.2 质量分析与控制方法
	4.2 技术管理	4.2.1 能编制设备巡检规程 4.2.2 能绘制设备巡检路线图	4.2.1 生产管理基本知识 4.2.2 设备巡检路线图的编制方法
5. 指导与培训	5.1 技术指导	5.1.1 能指导三级/高级工及以下级别人员进行巡检实际操作 5.1.2 能推广应用设备巡检管理方面的先进技术和先进经验	5.1.1 水泥生产设备技术管理知识 5.1.2 现场指导内容的确定及指导计划的编制方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 指导与培训	5.2 理论培训	5.2.1 能对三级/高级工及以下级别人员进行业务培训 5.2.2 能编制理论知识培训计划	5.2.1 教学计划的制定知识 5.2.2 教学设计知识

3.5.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产过程巡检	1.1 危险作业风险评估	1.1.1 能对报警仪、接电作业、漏电保护器、电线、插座插孔、配电箱闸刀及防护罩盖、配电柜接地，安全用电等进行安全检查 1.1.2 能进行本岗位危险作业（有限空间作业、吊装作业、动火作业、高处作业等）的风险辨识和评估，编制危险作业处置预案	1.1.1 本岗位危险作业风险辨识方法 1.1.2 危险作业的实施措施
	1.2 煅烧设备的巡检	1.2.1 能对回转窑系统设备存在的复杂问题进行诊断和分析 1.2.2 能对煤磨系统存在的复杂问题进行诊断和分析	1.2.1 水泥煅烧设备技术诊断知识 1.2.2 机械设计、加工知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产过程巡检	1.3 减速机及液压传动系统的巡检	<p>1.3.1 能对减速机存在的复杂问题进行诊断和分析</p> <p>1.3.2 能对液压传动系统存在的复杂问题进行诊断和分析</p>	<p>1.3.1 减速机技术诊断知识</p> <p>1.3.2 液压传动系统技术诊断知识</p>
2. 设备维修与调试	2.1 中修的技术准备	<p>2.1.1 能制定典型实例的修理工艺规程</p> <p>2.1.2 能制定中修质量标准</p> <p>2.1.3 能运用先进仪器和手段提高设备修理精度</p>	<p>2.1.1 设备大中修的组织管理知识</p> <p>2.1.2 国内外水泥生产新工艺、新设备、新技术知识</p>
	2.2 调试验收	<p>2.2.1 能根据中修后的装配关系确认其合理性</p> <p>2.2.2 能按验收标准逐项检查设备维修是否达到标准</p> <p>2.2.3 能填写设备维修、调试验收报告</p>	<p>2.2.1 设备中修后的验收操作知识</p> <p>2.2.2 设备中修后的技术资料归档知识</p>
3. 管理	3.1 质量管理	<p>3.1.1 能运用全面质量管理知识,使巡检各项指标达到标准要求</p> <p>3.1.2 能运用计算机技术完善设备巡检的管理信息系统</p>	<p>3.1.1 全面质量管理知识</p> <p>3.1.2 生产管理知识</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 管理	3.2 技术管理	<p>3.2.1 能对新设备进行安装、调试和巡检</p> <p>3.2.2 能适应现代化管理的要求，不断调整设备巡检的管理手段，做到巡检与维护相结合</p> <p>3.2.3 能借助专业词典看懂进口设备铭牌和主要技术参数</p>	<p>3.2.1 设备综合管理知识</p> <p>3.2.2 设备管理的原则和制度</p> <p>3.2.3 专业外文知识</p>
4. 指导与培训	4.1 技术指导	<p>4.1.1 能指导二级/技师及以下级别人员协调现场巡检与中控巡检</p> <p>4.1.2 能指导二级/技师及以下级别人员通过中控对设备进行巡检，并与现场巡检人员协作对生产设备隐患进行判断及对重大故障进行处理</p>	<p>4.1.1 设备巡检操作指导方法</p> <p>4.1.2 岗位现场应急处置方案及现场演练计划</p>
	4.2 理论培训	<p>4.2.1 能培训二级/技师及以下级别人员对设备故障与工艺操作间的关系进行理论分析</p> <p>4.2.2 能培训二级/技师及以下级别人员确定现场巡检路线和巡检点</p>	<p>4.2.1 水泥生产巡检的综合知识</p> <p>4.2.2 水泥生产巡检的经验总结和方法推广知识</p>

3.6 水泥质检员

3.6.1 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 取样与交接	1.1 样品采取	<p>1.1.1 能读懂取样标准中的各项规定，包括批量的大小、取样单元、样品数、样品量、取样部位、取样工具、取样操作方法和取样的安全措施等</p> <p>1.1.2 能检查取样工具和容器是否符合要求，准备样品标签和取样记录表格</p> <p>1.1.3 能取样并制备、包装样品，填写取样单</p>	<p>1.1.1 取样操作规程</p> <p>1.1.2 《水泥取样方法》(GB/T 12573—2008) 相关知识</p> <p>1.1.3 《商品煤样人工采取方法》(GB/T 475—2008)、《煤炭机械化采样第1部分：采样方法》(GB/T 19494.1—2004) 相关知识</p>
	1.2 样品保存与交接	<p>1.2.1 能检查样品状况，验证密封方式，做好记录，加贴样品标识</p> <p>1.2.2 能储存样品，处理到期样品</p> <p>1.2.3 能将样品送达相关检验岗位</p>	<p>1.2.1 样品保存相关知识及管理制度</p> <p>1.2.2 样品交接相关规定</p>
2. 检验准备	2.1 识读检验方案	<p>2.1.1 能读懂常规操作规程和检验标准</p> <p>2.1.2 能读懂检验装置示意图</p>	<p>2.1.1 常规操作规程和检验标准知识</p> <p>2.1.2 仪器使用说明</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 检验准备	2.2 试验条件准备	<p>2.2.1 能控制实验室温度、湿度等条件</p> <p>2.2.2 能制备试验样品和试验用水</p> <p>2.2.3 能检查天平、量筒、量水器、李氏瓶、标准筛、秒表、温度计等计量器具是否完好</p> <p>2.2.4 能检查专用检验仪器设备是否正常</p>	<p>2.2.1 检验操作规程</p> <p>2.2.2 样品制备的相关规定</p> <p>2.2.3 天平等计量器具的结构、计量性能和使用方法</p> <p>2.2.4 专用检验仪器设备的名称、规格性能、操作方法及使用注意事项</p>
3. 检验与测定	3.1 生产过程控制检验	<p>3.1.1 能对进厂原燃料的杂质、粒度、水分进行检验</p> <p>3.1.2 能对过程质量控制样品的细度、水分、硫酸盐三氧化硫、烧失量、游离氧化钙进行测定</p> <p>3.1.3 能对碳酸盐分解率进行测定</p> <p>3.1.4 能对出磨水泥的混合材掺加量进行测定</p> <p>3.1.5 能运用荧光分析仪检测样品化学成分</p> <p>3.1.6 能运用元素分析仪对过程质量控制样品进行相关化学成分测定</p> <p>3.1.7 能记录生产过程中控制检验的原始数据，填写试验记录表格</p>	<p>3.1.1 控制操作规程</p> <p>3.1.2 相关国家标准中各检验项目的要求</p> <p>3.1.3 荧光分析仪及元素分析仪的操作规程</p> <p>3.1.4 原始记录的填写要求</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 检验与测定	3.2 分析检验	<p>3.2.1 能进行试样沉淀与酸碱滴定、络合（配位）滴定分析的操作</p> <p>3.2.2 能使用 pH 试纸、酸碱指示剂和金属指示剂，准确判断滴定终点</p> <p>3.2.3 能识别标准滴定溶液及其有效期</p> <p>3.2.4 能进行石膏水分的测定、分析用水的质量检定及试样的溶解操作</p> <p>3.2.5 能测定水泥的烧失量、不溶物、二氧化硅、硫酸盐三氧化硫、氧化镁、三氧化二铁、三氧化二铝、氧化钙含量</p> <p>3.2.6 能测定煤炭的全水分、内水分、灰分、挥发分、固定碳，能用艾氏卡法测定煤中全硫含量</p> <p>3.2.7 能测定水泥中的氧化钾、氧化钠、二氧化钛、一氧化锰、不溶物含量</p> <p>3.2.8 能用电位滴定法测定水泥中氯离子含量</p> <p>3.2.9 能用分光光度法测定水泥中水溶性铬（VI）含量</p> <p>3.2.10 能进行焦渣特征分类，用仪器法测定煤炭的全硫、碳氢含量及发热量</p> <p>3.2.11 能对煤炭分析结果进行不同基准间的换算</p> <p>3.2.12 能记录检验原始数据，填写试验记录表格</p>	<p>3.2.1 滴定分析的操作规程</p> <p>3.2.2 酸碱滴定和络合（配位）滴定的知识</p> <p>3.2.3 标准滴定溶液使用的一般要求</p> <p>3.2.4 沉淀滴定、氧化还原滴定的方法</p> <p>3.2.5 电位滴定法、分光光度法有关知识</p> <p>3.2.6 相关国家标准中各检验项目的要求</p> <p>3.2.7 原始记录的填写要求</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 检验与测定	3.3 物理检验	3.3.1 能进行水泥标准稠度、凝结时间、安定性检验 3.3.2 能进行水泥细度、比表面积检测 3.3.3 能进行水泥胶砂样品的制备 3.3.4 能进行样品的成型操作 3.3.5 能进行水泥强度成型检测操作 3.3.6 能进行水泥净浆流动度的测定 3.3.7 能进行水泥密度的测定 3.3.8 能测定水泥胶砂流动度，确定合适的加水量 3.3.9 能进行水泥混合材活性试验 3.3.10 能记录检验原始数据，填写试验记录表格	3.3.1 水泥标准稠度、凝结时间、安定性检验操作规程 3.3.2 水泥细度检测操作规程 3.3.3 水泥比表面积检测操作规程 3.3.4 水泥强度成型检测操作规程 3.3.5 水泥净浆流动度测定操作规程 3.3.6 水泥密度测定操作规程 3.3.7 水泥胶砂流动度测定规程 3.3.8 水泥混合材活性试验方法 3.3.9 相关国家标准中各检验项目的要求 3.3.10 原始记录的填写要求
4. 测后工作	4.1 清洗仪器设备	4.1.1 能清洗本岗位的器具、设备、设施 4.1.2 能清理试验垃圾，清洁本岗位卫生	4.1.1 器具、设备、设施的清洗知识 4.1.2 水泥企业质量管理体系
	4.2 数据处理与分析	4.2.1 能进行数据的修约 4.2.2 能进行测定结果的计算	4.2.1 有效数字及修约规则 4.2.2 测定结果的计算方法和依据

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 维护与修验设备	5.1 维护仪器设备	5.1.1 能维护保养玻璃器具、天平等计量仪器 5.1.2 能维护保养简单专用仪器设备	5.1.1 仪器设备维护相关知识 5.1.2 天平等计量仪器的维护知识
	5.2 排除仪器设备故障	5.2.1 能排除玻璃器具、天平等计量仪器的故障 5.2.2 能发现简单专用仪器设备的故障	5.2.1 简单仪器设备的结构 5.2.2 简单专用仪器设备的常见故障
6. 安全与防护	6.1 实验安全与防护	6.1.1 能穿戴、使用防护用品 6.1.2 能安全使用各种检测设备 6.1.3 能执行实验室各项安全守则 6.1.4 能使用消防器材	6.1.1 人员安全防护知识 6.1.2 职业健康安全知识 6.1.3 检测设备使用说明及注意事项 6.1.4 消防器材使用方法
	6.2 安全事故处理	6.2.1 能处理检验过程中出现的一般安全事故 6.2.2 能在发生人身事故时进行应急处置	6.2.1 一般安全事故处理方法 6.2.2 人员急救方法

3.6.2 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 取样与交接	1.1 样品采取	<p>1.1.1 能对取样难度较大的物料（不均匀物料、易挥发物质、危险品等）进行取样</p> <p>1.1.2 能制定取样方案，并进行可行性实验</p>	<p>1.1.1 氨水、助磨剂取样操作规程</p> <p>1.1.2 质量管理体系</p> <p>1.1.3 取样方案制定相关知识</p>
	1.2 样品保存与交接	<p>1.2.1 能对样品异常状态进行处理</p> <p>1.2.2 能对样品交接中的问题予以解答</p>	<p>1.2.1 样品保存相关知识</p> <p>1.2.2 样品交接相关规定</p>
2. 检验准备	2.1 识读检验方案	<p>2.1.1 能读懂非常规操作规程和检验标准</p> <p>2.1.2 能读懂非常规检验装置示意图</p>	<p>2.1.1 非常规操作规程和检验标准知识</p> <p>2.1.2 非常规检验装置工作原理</p>
	2.2 试验条件准备	<p>2.2.1 能制备原材料活性试验样品</p> <p>2.2.2 能检查专用仪器设备是否正常</p>	<p>2.2.1 水泥混合材活性试验方法</p> <p>2.2.2 专用仪器设备的工作原理、结构和用途</p>
3. 检验与测定	3.1 生产过程控制检验	<p>3.1.1 能标定元素分析仪、荧光分析仪的检测曲线</p> <p>3.1.2 能对元素分析仪、荧光分析仪进行对比验证，能监控仪器稳定性</p> <p>3.1.3 能运用在线成分分析仪、在线粒度分析仪对检测结果进行生产过程质量控制</p>	<p>3.1.1 仪器标定相关要求</p> <p>3.1.2 生产过程质量控制操作规程</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 检验与测定	3.2 分析检验	3.2.1 能配制并使用指示剂、缓冲溶液 3.2.2 能处理水泥化学分析废液 3.2.3 能处理离子交换树脂再生 3.2.4 能测定游离二氧化硅含量 3.2.5 能测定水泥生料全硫含量 3.2.6 能测定水泥组分、二氧化碳含量 3.2.7 能验证水溶性铬(VI)的工作曲线	3.2.1 原子吸收分光光度仪的结构 3.2.2 原子吸收定量分析及干扰因素的消除方法等知识 3.2.3 相关国家标准中对分析检验各检验项目的要求
	3.3 物理检验	3.3.1 能进行标准试样与被测试样的对照试验 3.3.2 能对标准法与代用法的检验结果做对照试验 3.3.3 能进行水化热的测定 3.3.4 能进行压蒸安定性试验	3.3.1 对照试验操作规程 3.3.2 系统误差的消除方法 3.3.3 水化热测定操作规程 3.3.4 压蒸安定性试验操作规程 3.3.5 相关国家标准中对物理检验各检验项目的要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 测后工作	4.1 数据处理与分析	<p>4.1.1 能由对照试验结果计算出校正系数，并根据校正测定结果消除系统误差</p> <p>4.1.2 能校核其他检验人员的原始检验记录，验证其检验方法、数据运算是否正确</p>	<p>4.1.1 数据统计与分析相关知识</p> <p>4.1.2 原始检验记录校核时的注意问题</p>
	4.2 编制检验报告	能完成常规的检验报告	检验报告相关要求
5. 维护与检修设备	5.1 维护仪器设备	<p>5.1.1 能维护保养在线成分分析仪、在线粒度分析仪等在线检验设备</p> <p>5.1.2 能维护保养专用仪器设备</p>	<p>5.1.1 在线检验设备维护保养的特殊性和注意事项</p> <p>5.1.2 专用仪器设备的维护保养知识</p>
	5.2 排除仪器设备故障	<p>5.2.1 能排除仪器设备的简单故障</p> <p>5.2.2 能及时发现在线仪器设备的故障</p>	<p>5.2.1 仪器设备的常见故障</p> <p>5.2.2 仪器设备故障的排除方法</p>
6. 安全与防护	6.1 实验安全与防护	<p>6.1.1 能发现实验室及实验过程中的安全隐患</p> <p>6.1.2 能处理安全隐患</p>	实验室安全操作规程
	6.2 安全事故处理	<p>6.2.1 能对突发安全事故采取应对措施</p> <p>6.2.2 能进行人员急救和事故处理</p>	<p>6.2.1 突发安全事故的应急处理常识</p> <p>6.2.2 意外事故的处理方法和急救知识</p>

3.6.3 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 检验准备	1.1 识读检验方案	1.1.1 能针对不同品种选择检验方案 1.1.2 能绘制检验装置示意图	1.1.1 检验原理与操作的一般程序 1.1.2 检验装置原理
	1.2 试验条件准备	1.2.1 能制备试验研究样品 1.2.2 能对玻璃量器、天平进行校正 1.2.3 能对热容量和仪器常数进行标定	1.2.1 试验研究样品制备方法 1.2.2 玻璃量器及天平的校正方法 1.2.3 热量计标定相关知识
2. 检验与测定	2.1 生产过程控制检验	2.1.1 能对熟料、水泥过程质量控制指标进行及时调整 2.1.2 能对生产过程控制中出现的问题进行分析并合理处置 2.1.3 能建立元素分析仪、荧光分析仪的检测曲线	2.1.1 熟料、水泥的相关标准 2.1.2 熟料、水泥的生产工艺知识 2.1.3 熟料、水泥的性能要求 2.1.4 仪器检测曲线建立的相关要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 检验与测定	2.2 分析检验	2.2.1 能区分掩蔽方法与使用条件 2.2.2 能配制并标定标准滴定溶液 2.2.3 能测定氧化亚铁含量 2.2.4 能使用原子吸收分光光度法测定氧化锌含量 2.2.5 能使用碘量法测定硫化物含量 2.2.6 能使用离子选择电极法测定氟离子含量 2.2.7 能使用分光光度法测定五氧化二磷含量 2.2.8 能解决检验过程中遇到的技术难题 2.2.9 能进行废气分析 2.2.10 能建立水溶性铬(VI)的检验工作曲线	2.2.1 化学分析检验技术 2.2.2 水溶性铬(VI)检验工作曲线的建立方法 2.2.3 相关国家标准中对各检验项目的相应要求
	2.3 物理检验	2.3.1 能分析粒度分布检验结果，确定水泥及其他粉状物料的粉磨状况 2.3.2 能解决检验过程中遇到的技术问题，并验证其合理性 2.3.3 能开展新产品、新项目的检验	2.3.1 水泥粒度分布相关知识 2.3.2 物理性能检验相关技术

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 测后工作	3.1 数据处理与分析	3.1.1 能运用数理统计分析知识对可疑数据进行取舍 3.1.2 能分析检验问题的产生原因	3.1.1 数理统计相关知识 3.1.2 操作规程及注意事项
	3.2 编制检验报告	3.2.1 能完成非常规的检验报告 3.2.2 能校核其他检验人员出具的检验报告	非常规检验报告相关要求
4. 维护与修验设备	4.1 排除仪器设备故障	4.1.1 能排除较复杂计量仪器设备的故障 4.1.2 能排除较复杂专用设备的故障	仪器设备故障的排除方法
	4.2 安装、调试、验收仪器设备	4.2.1 能读懂专用仪器设备的安装说明书 4.2.2 能对仪器设备进行安装、调试，并验证其技术参数是否达到规定要求	4.2.1 专用仪器设备的工作原理及结构组成 4.2.2 仪器设备安装的原则和注意事项
5. 技术管理与培训	5.1 编写仪器、检验操作规程	5.1.1 能编写仪器设备的操作规程 5.1.2 能编写相关产品、原燃料的检验操作规程	5.1.1 仪器设备操作规程的编写方法 5.1.2 相关产品和原燃料检验操作规程的编写方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 技术管理与培训	5.2 培训与指导	<p>5.2.1 能向三级/高级工及以下级别人员传授与其工作内容相关的专业知识（包括安全、环保、职业健康安全知识和常用的数据统计分析知识）</p> <p>5.2.2 能指导检验实际操作</p>	<p>5.2.1 技能培训的基本要求</p> <p>5.2.2 检验操作的技能要求</p>
	5.3 技术创新	<p>5.3.1 能检索获得最新的检验标准与技术信息</p> <p>5.3.2 能运用数理统计方法建立回归模型，提高测量系统的准确性和精确性</p> <p>5.3.3 能改进检验装置，提高检验效率和检验结果的准确度</p>	<p>5.3.1 标准化基础知识</p> <p>5.3.2 数据统计与分析相关知识</p> <p>5.3.3 各种检验装置的结构及各部件的作用</p>
6. 实验室管理	6.1 制订购置计划	<p>6.1.1 能制定仪器设备购置的近期计划和长远规划</p> <p>6.1.2 能估计易耗品、标准物质等的使用量，并制订购置计划</p>	<p>6.1.1 仪器设备购置近期计划和长远规划的制定</p> <p>6.1.2 易耗品、标准物质使用量的估计方法</p>
	6.2 仪器及试剂管理	<p>6.2.1 能安排实验室仪器的周期检定</p> <p>6.2.2 能针对实验室仪器设备、化学试剂和标准物质的具体情况，制定并实施管理措施</p>	<p>6.2.1 实验室仪器周期检定的相关要求</p> <p>6.2.2 实验室仪器设备、化学试剂和标准物质的管理要求</p>

3.6.4 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 检验与测定	1.1 生产过程控制检验	1.1.1 能运用质量控制工具进行过程质量的控制与预判 1.1.2 能制定有效措施提高过程质量控制能力	1.1.1 过程质量控制技术 1.1.2 过程能力分析技术
	1.2 分析检验	1.2.1 能设计分析检验优化方案 1.2.2 能处理并解决较高难度的化学分析检验技术问题	国内外化学分析检验技术的发展动态
	1.3 物理检验	1.3.1 能处理并解决较高难度的物理检验技术问题 1.3.2 能将国内外水泥物理检验的新技术、新方法引进到检验工作中，并取得应用成效	1.3.1 国内外水泥物理检验技术发展动态 1.3.2 国内外物理检验的新技术、新方法
2. 测后工作	2.1 数据处理与分析	2.1.1 能对质量检验及标定数据进行分析，提出检验存在的问题 2.1.2 能对检验问题提出解决措施	2.1.1 数理统计相关知识 2.1.2 操作规程及注意事项
	2.2 编制检验报告	能对检验报告以下要点予以审核：填写内容是否与原始记录相符；检验依据是否适用；环境条件是否满足要求；结论的判定是否正确	检验报告相关要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 维护与检修设备	3.1 排除仪器设备故障	<p>3.1.1 能排除荧光分析仪、元素分析仪的故障</p> <p>3.1.2 能排除在线成分分析仪、在线粒度分析仪、在线煤质分析仪等复杂仪器设备的故障</p>	复杂仪器设备相关知识
	3.2 安装、调试、验收仪器设备	<p>3.2.1 能读懂新型检验仪器设备的安装说明书</p> <p>3.2.2 能对新型检验仪器设备进行安装、调试，并验证其技术参数是否达到规定标准</p>	新型检验仪器设备的工作原理及结构组成
4. 技术管理与培训	4.1 培训与指导	<p>4.1.1 能讲授检验的基本知识，并指导学员进行实际操作</p> <p>4.1.2 能制订检验培训教学计划</p> <p>4.1.3 能安排培训教学内容，选择适当的教学方式</p>	技能培训方法
	4.2 技术创新	<p>4.2.1 能根据检测数据完成技术报告</p> <p>4.2.2 能对实验研究的结论进行应用可行性分析</p>	<p>4.2.1 技术报告和技术总结写作相关知识</p> <p>4.2.2 水泥检验的现状和发展趋势</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 实验室管理	5.1 实验室认可与体系认证	<p>5.1.1 能编写质量管理手册、检验细则，满足实验室计量认证、审查认可（验收）中与检验相关的规章制度</p> <p>5.1.2 能编制质量、环境、职业健康安全、能源体系认证中与检验相关的程序文件和作业指导书</p>	<p>5.1.1 计量认证、审查认可（验收）相关知识</p> <p>5.1.2 实验室认可有关知识</p> <p>5.1.3 《质量管理体系要求》（GB/T 19001）、《环境管理体系 要求及使用指南》（GB/T 24001）、《职业健康安全管理体系 要求》（GB/T 28001）、《能源管理体系 要求》（GB/T 23331）相关知识</p>
	5.2 实验室改造	<p>5.2.1 能提出各类实验用房（化学分析室、精密仪器室、控制室、成型室、储藏室、办公室等）合理布局的改造要求</p> <p>5.2.2 能做到实验室电源、水源、燃气源（可无）技改的安全合理；实验室的照明、通风、排水、排气、实验台改造符合检验要求；钢瓶室、储藏室设施技改符合储存要求</p>	<p>5.2.1 实验室布局、设施相关要求</p> <p>5.2.2 水泥企业质量管理规程</p>

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

4.1.1 水泥生料制备工

项目		技能等级	五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德		5	5	5	5	5
	基础知识		20	20	20	15	15
相关知识要求	生产准备		20	20	20	5	5
	生产运行与现场操作		35	25	20	20	20
	故障排查与处理		10	15	15	15	10
	设备维护与检修		10	15	10	15	15
	管理		—	—	—	15	15
	指导与培训		—	—	10	10	15
合计			100	100	100	100	100

职业编码：6-15-01-01

4.1.2 水泥熟料煨烧工

项目		技能等级	五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德		5	5	5	5	5
	基础知识		20	20	15	15	10
相关知识要求	生产准备		20	20	20	5	5
	生产运行与现场操作		35	30	20	20	20
	故障排查与处理		10	15	15	—	—
	设备维护与检修		10	10	15	—	—
	设备检修与验收		—	—	—	30	—
	设备改造与维修		—	—	—	—	30
	管理		—	—	—	15	15
	指导与培训		—	—	10	10	15
合计			100	100	100	100	100

4.1.3 水泥制成工

项目		技能等级	五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德		5	5	5	5	5
	基础知识		15	15	15	10	10
相关知识要求	生产准备		20	15	5	5	5
	生产运行与现场操作		35	35	30	30	30
	故障排查与处理		10	15	25	20	10
	设备维护与检修		15	15	15	—	—
	设备检修与安装		—	—	—	10	—
	设备维修与调试		—	—	—	—	10
	管理		—	—	—	10	15
	指导与培训		—	—	5	10	15
合计			100	100	100	100	100

职业编码：6-15-01-01

4.1.4 水泥生产中控员

项目		技能等级	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德		5	5	5	5
	基础知识		15	15	10	10
相关知识要求	生产准备		15	15	—	—
	生产运行操作		35	25	20	20
	故障排查与处理		30	30	25	25
	管理		—	—	25	25
	指导与培训		—	10	15	15
合计			100	100	100	100

4.1.5 水泥生产巡检工

项目		技能等级	五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德		5	5	5	5	5
	基础知识		15	15	15	15	15
相关知识要求	生产准备		20	20	20	10	—
	生产过程巡检		30	30	20	20	25
	设备维护与保养		30	30	30	—	—
	设备维修与调试		—	—	—	30	25
	管理		—	—	—	10	15
	指导与培训		—	—	10	10	15
合计			100	100	100	100	100

职业编码：6-15-01-01

4.1.6 水泥质检员

项目		技能等级	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德		5	5	5	5
	基础知识		20	20	20	20
相关知识要求	取样与交接		15	8	—	—
	检验准备		10	7	7	—
	检验与测定		25	20	18	15
	测后工作		8	12	15	15
	维护与修验设备		8	12	15	15
	安全与防护		9	16	—	—
	技术管理与培训		—	—	8	12
	实验室管理		—	—	12	18
合计			100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

4.2.1 水泥生料制备工

项目		技能等级				
		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	生产准备	20	15	15	5	5
	生产运行与现场操作	60	55	55	50	45
	故障排查与处理	10	15	15	15	10
	设备维护与检修	10	15	10	10	15
	管理	—	—	—	10	10
	指导与培训	—	—	5	10	15
合计		100	100	100	100	100

4.2.2 水泥熟料煅烧工

项目		技能等级				
		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	生产准备	20	20	20	5	5
	生产运行与现场操作	55	50	40	30	25
	故障排查与处理	10	15	15	—	—
	设备维护与检修	15	15	15	—	—
	设备检修与验收	—	—	—	35	—
	设备改造与维修	—	—	—	—	40
	管理	—	—	—	15	15
	指导与培训	—	—	10	15	15
合计		100	100	100	100	100

4.2.3 水泥制成工

项目		技能等级				
		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	生产准备	20	15	5	5	5
	生产运行与现场操作	55	55	50	40	35
	故障排查与处理	10	15	20	25	20
	设备维护与检修	15	15	20	—	—
	设备检修与安装	—	—	—	10	—
	设备维修与调试	—	—	—	—	10
	管理	—	—	—	10	15
	指导与培训	—	—	5	10	15
合计		100	100	100	100	100

4.2.4 水泥生产中控员

项目		技能等级			
		四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	生产准备	25	25	—	—
	生产运行操作	50	35	20	20
	故障排查与处理	25	35	35	30
	管理	—	—	25	30
	指导与培训	—	5	20	20
合计		100	100	100	100

4.2.5 水泥生产巡检工

项目		技能等级				
		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	生产准备	20	20	20	5	—
	生产过程巡检	55	50	40	30	30
	设备维护与保养	25	30	30	—	—
	设备维修与调试	—	—	—	35	30
	管理	—	—	—	15	20
	指导与培训	—	—	10	15	20
合计		100	100	100	100	100

4.2.6 水泥质检员

项目		技能等级			
		四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	取样与交接	20	10	—	—
	检验准备	15	10	10	—
	检验与测定	35	30	25	20
	测后工作	10	15	20	20
	维护与修验设备	10	15	20	20
	安全与防护	10	20	—	—
	技术管理与培训	—	—	10	15
	实验室管理	—	—	15	25
合计		100	100	100	100

职业编码：6-15-01-01

责任编辑 张晓燕
责任校对 薛宝丽
责任设计 王利民

统一书号：155167 · 328 定价：20.00 元