

2021 年安全评价项目信息表

项目编号：

项目名称	山东钢铁股份有限公司莱芜分公司新旧动能转换系统优化升级改造项目特钢区转炉连铸工程(100t 转炉、LF 精炼炉、RH 精炼炉及配套附属设施)		
项目简介	主要为特钢区转炉连铸工程 100t 转炉、LF 精炼炉、RH 精炼炉及配套附属设施。		
评价人员	姓 名		备注
项目负责人	刘云红		
项目组成员	王静		
	刘振忠		
	郝大平		
	刘朝阳		
报告编制人	刘云红		
报告审核人	刘卫国		
过程控制负责人	刘云红		
技术负责人	王戈		
技术专家 或有关技术人员			
到现场开展安全 评价工作情况	时 间	到现场主要人员	主要任务
	2023.5.10	刘云红、刘振忠	初访
	2023.5.26	崔强 王静	现场考察
	2023.6.2	崔强 王静	现场检查
	2023.7.2	崔强 王静	现场核查
安全评价报告提交时间：2023.7.12			
有必要公开的其它内容：			

、



2 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

山东钢铁股份有限公司莱芜分公司（以下简称山钢股份莱芜分公司）成立于 2012 年 2 月 27 日，法定代表人吕铭，注册地址为济南市钢城区府前大街 99 号，其前身为莱钢股份有限公司。根据山钢集团“率先突破”“做强莱钢”的总体战略要求面，结合莱芜分公司的现状及新旧动能转换的经济形势，经过集团公司的审批，决定以智能制造、绿色发展为突破，推动技术进步、产品升级、成本优化降低，实施莱芜分公司升级改造项目。2018 年 3 月 22 日山东省经信委发布《山东钢铁股份有限公司莱芜分公司建设项目产能置换方案》公示，新建炼铁产能 608 万吨、炼钢产能 615 万吨，退出炼铁产能 624 万吨、炼钢产能 619 万吨。

本项目属于新旧动能转换中炼钢项目，隶属于山东钢铁股份有限公司莱芜分公司特钢事业部，特钢转炉连铸工程建设内容主要包括：1 套机械搅拌法脱硫，1 座 100t 转炉，2 座 LF 精炼炉，1 座 RH 真空精炼，1 台连铸机及配套的辅助设施等。

2.2 建设项目性质

1、项目性质

山东钢铁股份有限公司莱芜分公司新旧动能转换系统优化升级改造项目特钢区转炉连铸工程属于新建项目。

2、产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录》（家发展和改革委员会令〔2019〕第 29 号，根据第 49 号修改）的规定，山东钢铁股份有限公司莱芜分公司新旧动能转换系统优化升级改造项目特钢区转炉连铸工程项目不属于“限制类”第六项“钢铁”第 4 条“公称容量 30 吨以上 100 吨以下炼钢转炉；公称容量 100 吨及以上但达不到环保、能耗、安全等强制性标准的炼钢转炉”及第 5

条“公称容量 30 吨以上 100 吨（合金钢 50 吨）以下电弧炉；公称容量 100 吨（合金钢 50 吨）及以上但达不到环保、能耗、安全等强制性标准的电弧炉”。

本项目采用的工艺技术方案、设备和设施不属于《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)》(工产业[2010]第 122 号)、《产业结构调整指导目录》(家发展和改革委员会令〔2019〕第 29 号,根据第 49 号修改)、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》(安监总科技[2015]75 号)、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》(国家安全监管总局、科技部、工业和信息化部公告[2017]第 19 号)和《钢铁行业规范条件(2015 年修订)》(工业和信息化部公告[2015]第 35 号)中的淘汰类和限制类工艺、设备,该项目符合产业政策要求。

2.3 建设项目基本概况

2.3.1 建设项目概况

山东钢铁股份有限公司莱芜分公司新旧动能转换系统优化升级改造项目特钢区转炉连铸工程主要建设内容包括炼钢连铸厂房(含照明、接地)、铸造起重机、机械搅拌法铁水脱硫系统、转炉炼钢系统、副枪系统、烟气分析系统、检化验系统、LF 精炼系统、RH 精炼系统、吹氩站、散装料上(下)料系统、铁合金上(下)料系统、炼钢工艺(机械)设备和辅助设备、设备基础、炉前操作平台。公用工程和辅助设施包括环境除尘系统、综合水泵房系统、35kV 开关站、高低压配电室、转炉主控楼、炼钢小料干燥房、车间辅助用房、空压机站、余热锅炉系统、一次烟气干法除尘系统、供气(压缩空气、蒸汽、煤气、氧气等)系统、工业互联网建设和数据中心建设、铁钢水包定位跟踪、行车智能跟踪等。

安全预评价报告: 2020 年 12 月由内蒙古兴安泰安全科技有限公司编制

了《山东钢铁股份有限公司莱芜分公司系统优化升级改造项目特钢区转炉连铸工程安全预评价报告》。

安全设施设计专篇：2021 年 4 月，由山东省冶金设计院股份有限公司编制《山东钢铁股份有限公司莱芜分公司新旧动能转换系统优化升级改造项目特钢区转炉连铸工程(100t 转炉、RH 精炼炉及配套附属设施)安全设施设计》。安全设施审查意见：2021 年 6 月 3 日，济南市钢城区应急管理局《工业生产建设项目安全设施审查意见书》（钢城应急项目[设计]审字（2021）3-004 号）。

2021 年 5 月，由山陕西冶金设计研究院有限公司编制《山东钢铁股份有限公司莱芜分公司新旧动能转换项目特钢区转炉连铸工程(LF 精炼炉和连铸机)安全设施设计》。安全设施审查意见：2021 年 6 月 3 日，济南市钢城区应急管理局《工业生产建设项目安全设施审查意见书》（钢城应急项目[设计]审字（2021）3-005 号）。

目前因连铸机及配套设施正在施工，因此本项目分期进行验收，本次验收的范围主要为特钢区转炉连铸工程 100t 转炉、LF 精炼炉、RH 精炼炉及配套附属设施。

2.3.2 地理位置及周边环境

1、地理位置及选址、行政区划、项目用地

本项目特钢区转炉连铸工程位于山东省济南市钢城区现 100t 电炉南侧区域内，在现电炉车间的南侧建设，区域中现有的交通、供水、供电设施较完善。场地东西向约 600 米，南北向约 300m，占地面积约 $8.48 \times 10^4 \text{m}^2$ 。项目厂房建设用地为莱钢自有土地，无需征地。

铁路：山东钢铁股份有限公司莱芜分公司特钢 100t 电炉区位于钢城区中部，黄羊山的北坡。山东钢铁股份有限公司莱芜分公司新区原料站铁路通过与磁莱铁路在颜庄站连接，经磁窑与京沪铁路连接，经莱芜与泰莱铁路、莱辛铁路连接，经东平线（东都-平邑）与兖石线相接。铁路运输西接京沪线、

4 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元划分

为便于本项目安全设施验收评价的实施，使各评价单元相对独立且具有明显的特征界限。按照《安全评价通则》(AQ8001-2007)、《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)、《金属冶炼建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》的要求及项目作业特点、设备设施相对位置等，将本项目划分为以下 12 个评价单元：

- 1) 法律、法规等方面符合性；
- 2) 选址及总图布置单元；
- 3) 建筑及工艺布置单元；
- 4) 物料、产品安全性能；
- 5) 生产工艺系统、装置、设施、设备单元；
- 6) 公用工程和辅助设备设施配套性；
- 7) 易燃易爆有毒场所单元；
- 8) 特种设备设施及强制检测设备设施单元；
- 9) 周边环境适宜性评价；
- 10) 安全管理及应急救援单元；
- 11) 其他安全设施单元；
- 12) 重大隐患判定单元；

4.2 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析、评价的工具。每种评价方法的原理、目标、应用条件、适用的评价对象、工作量均不相同，并且各有其特点和优缺点，通常安全评价方法分为两大类，即定性评价方法和定量评价方法。

定性评价主要是依据法规、标准、规范以及历史统计资料，依靠评价人员、专业技术人员、专家的经验 and 判断能力，对生产系统的工艺、设备、设施、环境、人员和管理等方面的状况进行定性地分析。

定量评价主要是运用基于大量的实验结果和广泛的事事故资料统计分析获得的指标和规律（数学模型），对生产系统的工艺、设备、设施、环境、人员和管理等方面的状况进行定量计算，安全评价的结果是一些定量的指标。按照安全评价给出的定量结果的类别不同，又分为概率风险评价法、伤害（或破坏）范围评价法和危险指数评价法。

根据本项目装置及其配套设施的工艺、设备、原料、产品的特性，按照科学、合理、适用的原则，对各个评价单元内危险有害、因素导致事故发生的可能性和风险程度进行定性、定量评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度的等级和相关结果，为项目制定安全对策措施提供科学依据。为此，本次评价选择以下定性和定量评价方法：安全检查表法、事故树分析法、事故后果模拟分析。具体应用如下表所示：

表 4.2-1 评价方法选择一览表

序号	评价单元	评价方法		
		安全检查表法	事故树分析法	事故后果模拟分析
1	法律、法规等方面符合性	√		
2	选址及总图布置单元	√		
3	建筑及工艺布置单元	√	√	
4	物料、产品安全性能	√		
5	生产工艺系统、装置、设施、设备单元	√	√	√
6	公用工程和辅助设备设施配套性	√	√	
7	易燃易爆有毒场所单元	√		

8	特种设备设施及强制检测 设备设施单元	√		
9	周边环境适宜性评价	√		
10	安全管理及应急救援单元	√		

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表分析法

安全检查表分析法，是指依据法规、标准、规范、规程等对评价的对象进行全面的检查，把检查的结果与所依据的法规、标准、规范、规程等进行对照分析，从而确定所评价的对象是否为安全状态的评价方法。

4.3.2 事故树分析

事故树(FaultTreeAnalysis, FTA)也称故障树，是一种描述事故因果关系的有方向的“树”。事故树不仅能分析出事故的直接原因，而且能深入提示事故的潜在原因，因此在工程或设备的设计阶段、在事故查询或编制新的操作方法时，都可以使用事故树对它们的安全性作出评价。

事故树分析是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后次序和因果关系绘成程序方框图，表示导致灾害、伤害事故(不希望事件)的各种因素之间的逻辑关系。它由输入符号或关系符号组成，用以分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，并为灾害、伤害的发生途径与灾害、伤害之间的关系，提供一种最形象、最简洁的表达形式。

1、事故树分析特点

(1)能详细查明系统各种固有、潜在的危险因素或事故原因，为改进安全设计、制定安全技术对策、采取安全管理措施和事故分析提供依据。

(2)可以用于定性分析，求出各危险因素(原因)对事故影响的大小，也可用于定量分析，由各危险因素(原因)的概率计算出事故发生的概率，从数量上说明是否能满足预定目标值的要求，从而明确采取对策措施的重点和轻、

6 安全对策措施及建议

6.1 建议整改的安全对策措施

评价过程中提出的建议整改的安全对策措施见表 6.1-1。

表 6.1-1 评价过程中提出的整改建议一览表



序号	存在的主要问题或隐患	整改建议措施
1	转炉炉前西侧设有一临时板房，位于铁水吊运、喷溅影响范围内。	转炉炉前西侧临时板房建议拆除。
2	转炉主控室一氧化碳报警控制器无光报警装置。	转炉主控室一氧化碳报警控制器应设光报警装置
3	转炉炉前平台部分踢脚板与平台间的空隙过大。	转炉炉前平台应规范设置踢脚板。
4	1#钢包烘烤器周边为煤气区域，电气线路穿管部分不符合要求；检查1#钢包烘烤器控制柜为非防爆控制柜；煤气管道吹扫用的氮气金属软管未可靠断开。	1#钢包烘烤器周边为煤气区域，电气线路应规范穿管，钢包烘烤器控制柜应采用防爆控制柜；煤气管道吹扫用的氮气金属软管应可靠断开。
5	1#钢包烘烤器氧气管道、压缩空气管道、氮气管道缺少介质名称、流向标志，管道颜色不符合安全色要求。	1#钢包烘烤器氧气管道、压缩空气管道、氮气管道应设置介质名称、流向标志，管道颜色应符合安全色要求。
6	转炉炉下事故坑内积渣。	转炉炉下事故坑内积渣应及时清理。
7	精炼喂丝机北侧氧气管道缺少介质名称、流向标志，管道颜色不符合安全色要求。	精炼喂丝机北侧氧气管道应设介质名称、流向标志，管道颜色应符合安全色要求。
8	LF精炼西侧平台踢脚板与平台间的空隙过大。	LF精炼西侧平台应规范设置踢脚板。
9	回炉轨道末端未设置双限位。	回炉轨道末端应设置双限位。
10	钢包转运跨事故罐未设置在专用托架上。	钢包转运跨事故罐应设置在专用托架上。
11	RH、LF钢包车轨道未设置双限位。	RH、LF钢包车轨道应设置双限位。
12	RH平台北侧仪表室内无工作照明、应急照明，未设置挡鼠板。	RH平台北侧仪表室内应设置工作照明、应急照明，设置挡鼠板。
13	RH精炼主控室未设置应急照明、疏散标志。	RH精炼主控室应设置应急照明、疏散标志。
14	RH、LF精炼炉共用一个事故罐。	RH、LF精炼炉应分别设置事故罐。

序号	存在的主要问题或隐患	整改建议措施
15	转炉平台东南侧氧气管道缺少介质名称、流向标志，管道颜色不符合安全色要求。	转炉平台东南侧氧气管道应设介质名称、流向标志，管道颜色应符合安全色要求。
16	脱硫、渣跨中间未封闭，缺少防止天窗飘雨等措施，渣跨运输线路潮湿。	脱硫、渣跨中间应封闭，采取防止天窗飘雨等措施，渣跨运输线路应保持干燥。
17	渣跨运输轨道未设置双限位。	渣跨运输轨道应设置双限位。
18	除尘区域跨路煤气管道未设置限高标志。	除尘区域跨路煤气管道应设置限高标志。
19	35KV变电所二层高压配电室未设置独立的安全出口。	35KV变电所二层高压配电室应设置独立的安全出口。

6.2 问题整改复查情况

针对本次评价过程中提出的问题和隐患，被评价单位随即指定了整改责任人，对发现的问题隐患现场进行了整改。现场检查提出的 19 项问题，评价组对其整改情况进行了落实，经复查 19 条全部整改完成。整改情况如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 评价过程中提出的问题整改情况一览表

序号	存在的主要问题或隐患	整改复查情况
1	<p>转炉炉前西侧设有一临时板房，位于铁水吊运、喷溅影响范围内。</p> 	<p>已整改 转炉炉前西侧设有一临时板房，位于铁水吊运、喷溅影响范围内，板房已移除。</p> 
2	<p>转炉主控室一氧化碳报警控制器无光报警装置。</p>	<p>已整改 转炉主控室一氧化碳报警控制器已增设光报警装置。</p>

序号	存在的主要问题或隐患	整改复查情况
		
3	<p>转炉炉前平台部分踢脚板与平台间的空隙过大。</p> 	<p>已整改 转炉炉前平台已按要求设置踢脚板。</p> 
4	<p>1#钢包烘烤器周边为煤气区域，电气线路穿管部分不符合要求；煤气管道吹扫用的氮气金属软管未可靠断开。</p> 	<p>1#钢包烘烤器周边为煤气区域，电气线路应规范穿管，已整改。 煤气管道吹扫用的氮气金属软管已可靠断开，已整改。</p> 


序号	存在的主要问题或隐患	整改复查情况
		
5	<p>1#钢包烘烤器氧气管道、压缩空气管道、氮气管道缺少介质名称、流向标志，管道颜色不符合安全色要求。</p> 	<p>已整改 1#钢包烘烤器氧气管道、压缩空气管道、氮气管道已设置介质名称、流向标志，管道已按要求设置安全色。</p> 
6	<p>转炉炉下事故坑内积渣。</p> 	<p>已整改 转炉炉下事故坑内积渣已清理。</p> 



序号	存在的主要问题或隐患	整改复查情况
7	<p>精炼喂丝机北侧氧气管道缺少介质名称、流向标志，管道颜色不符合安全色要求。</p> 	<p>已整改 精炼喂丝机北侧氧气管道已设置介质名称、流向标志，管道已按要求设置安全色。</p> 
8	<p>LF精炼西侧平台踢脚板与平台间的空隙过大。</p> 	<p>已整改 LF精炼西侧平台已按要求设置踢脚板。</p> 
9	<p>回炉轨道末端未设置双限位。</p> 	<p>已整改 回炉轨道末端已设置双限位。</p> 

序号	存在的主要问题或隐患	整改复查情况
10	<p>钢包转运跨事故罐未设置在专用托架上。</p> 	<p>已整改 钢包转运跨事故罐已设置在专用托架上。</p> 
11	<p>RH、LF钢包车轨道未设置双限位。</p> 	<p>已整改 RH、LF钢包车轨道已设置双限位。</p> 
12	<p>RH平台北侧仪表室内无工作照明、应急照明，未设置挡鼠板。</p>	<p>已整改 RH平台北侧仪表室内已增设工作照明、应急照明；RH平台北侧仪表室已设置挡鼠板。</p>

序号	存在的主要问题或隐患	整改复查情况
		
13	RH精炼主控室未设置应急照明、疏散标志。 	已整改 RH精炼主控室已设置应急照明、疏散标志。 
14	RH、LF精炼炉共用一个事故罐。	已整改 已增加事故槽。

序号	存在的主要问题或隐患	整改复查情况
		
15	<p>转炉平台东南侧氧气管道缺少介质名称、流向标志，管道颜色不符合安全色要求。</p> 	<p>已整改 转炉平台东南侧氧气管道已设置介质名称、流向标志，管道已按要求设置安全色。</p> 
16	<p>脱硫、渣跨中间未封闭，缺少防止天窗飘雨等措施，渣跨运输线路潮湿。</p> 	<p>已整改 脱硫、渣跨已采取防止天窗飘雨等措施。</p> 

序号	存在的主要问题或隐患	整改复查情况
		
17	<p>渣跨运输轨道未设置双限位。</p> 	<p>已整改 渣跨运输轨道已设置双限位。</p> 
18	<p>除尘区域跨路煤气管道未设置限高标志。</p> 	<p>已整改 除尘区域跨路煤气管道已设置限高标志。</p> 

序号	存在的主要问题或隐患	整改复查情况
19	35KV变电所二层高压配电室未设置独立的安全出口。 	已整改 35KV变电所二层高压配电室已设置独立的安全出口。 

6.3 提高安全条件的建议

6.3.1 总平面布置

1) 建(构)筑物有可能被铁水、钢水或熔渣喷溅造成危害的建筑构件，应有绝热保护。运载铁水罐、钢水罐、渣罐等高温物品的过跨车等车辆及运载物的外表面距楼板和厂房(平台)柱的外表面不应小于 0.8m，且楼板和柱应有绝热保护。

2) 存放、运输液体金属和熔渣的场所，不应设有积水的沟、坑等。如生产确需设置地面沟或坑等时，必须有严密的防水措施，且车间地面标高应高出厂区地面标高 0.3m 及以上。

3) 转炉主控室的布置，应设置出现大喷事故的必要防护措施；转炉兑铁、加废钢的起重机司机室玻璃窗应采取必要的防止转炉喷溅的措施；连铸主控室不应正对中间罐；转炉炉旁操作室应采取隔热防喷溅措施电炉炉后出钢操作室，不应正对出钢方向开门，其窗户应采取防喷溅措施；所有控制室、电气室的门，均应向外开启；电炉与 LF 主控室，应按隔声要求设计；主控室应设置紧急出口。

4) 炼钢炉、钢水与液渣运输线、钢水吊运通道与浇注区及其附近的地表与