

Q/Y YNN

正蜀冶能(福建)集团有限公司企业标准

Q/Y YNN 003-2023

企业标准信息公共服务平台
公开
2023年06月02日 00点27分

冶金工程施工管理标准

企业标准信息公共服务平台
公开
2023年06月02日 00点27分

2023-06-01 发布

2023-06-01 实施

正蜀冶能(福建)集团有限公司发布

前 言

本标准的编写符合GB/T 1.1-2020的规定。

本标准由正蜀冶能(福建)集团有限公司提出。

本标准由正蜀冶能(福建)集团有限公司归口。

本标准起草单位：正蜀冶能(福建)集团有限公司。

本标准主要起草人：张道全、郑波、彭细香、吴家绘。

本标准为首次发布。

企业标准信息公共服务平台
2023年06月02日 00点27分

企业标准信息公共服务平台
公开
2023年06月02日 00点27分

冶金工程施工管理标准

1 范围

本标准规定了利用等离子熔融法对冶金工程施工管理标准的技术要求、污染排放控制要求、资源化利用要求

本标准适用于钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥危险废物的等离子体处理,钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固体废物的等离子体处理也可参考本文件执行,本文件不适用于含放射性固体废物的等离子体处理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 2900.23-2008 电工术语 工业电热装置

GB 5085 危险废物鉴别标准

GB 8978 污水综合排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB 34330 固体废物鉴别标准 通则

GB/T 41015 固体废物玻璃化处理产物技术要求

HJ 1091 固体废物再生利用污染防治技术导则

HJ 2025 危险废物收集 贮存 运输技术规范

HJ 2035 固体废物处理处置工程技术导则

HJ 2042 危险废物处置工程技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

等离子体处理

利用热等离子体对危险废物进行热化学转化的过程，包括等离子体焚烧、等离子体熔融、等离子体热解、等离子体气化等。

3.2

等离子体发生器

利用电能把气体转变成热等离子体的设备。

3.3

等离子体焚烧

利用热等离子体作为热源发生的危险废物、固体废物焚烧反应过程。

3.4

等离子体熔融

将危险废物或固体废物与易于形成玻璃相的熔剂和助剂等辅料混合，在热等离子体高温条件下形成均匀的熔融态物质，冷却后形成玻璃态物质的过程。

3.5

等离子体热解

利用热等离子体高温作用下，利用固体废物中有机成分对热的不稳定性或者在无氧或者缺氧的条件下受热分解的过程。

3.6

等离子体气化

在热等离子体作用下，在一定的温度、压力和缺氧条件下，用气化剂将危险废物固体废物转化生产合成气的过程。

3.7

熔融固化体

危险废物中的无机物经高温熔融，冷却后形成的玻璃态物质。

3.8

熔融富集物

含有价金属固废危险废物在等离子体熔融过程中富集的有价金属物质。

3.9

钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥

指含铅锌镍铬钾钠等金属元素的钢铁冶金过程中所产生的的除尘灰、冶炼钢渣和污泥

3.10

设施设备利用率指标

反映等离子体处理装备运行过程中的设备、主要构筑物利用率的评价指标。

3.11

环境效益指标

等离子体处理装备运行过程中的环境影响（包括废气、固废、噪声等）的评价指标。

3.12

资源能源消耗指标

等离子体处理装备运行过程中反映水、电、燃料、助剂（空气、氧气等）等消耗水平的评价指标。

3.13

技术经济性能指标

反映等离子体处理装备运行的主要技术、经济等的评价指标。

3.14

运行管理指标

体现等离子体处理装备管理水平的评价指标。

4 一般要求

4.1 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废等离子体处理设施的选址应符合城市总体规划、区域环境保护规划等要求。

4.2 应根据钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废的性质特点选择适合的等离子体处理技术，确保固体废物危险废物得到安全妥善处置。

4.3 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废等离子体处理设施的工程设计、施工和运行中的通用技术和管理要求应该符合HJ 2035和HJ 2042的规定。

4.4 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废等离子体处理设施包括危险废物接收系统、分析检测系统、贮存与运输系统、预处理和进料系统、等离子体发生器系统、等离子体炉处理系统、污染控制系统、自动控制系统、监测系统、应急系统以及辅助设施等。

4.5 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废等离子体处理过程产生的产物，应该根据法律规定和GB 5085、GB 34330等标准要求判定其环境管理属性。当危险废物的处理工艺、原料发生较大改变时，应重新对其处理产物的属性进行判定。

4.6 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废等离子体处理还应符合其他生产安全、生态环境、消防、职业卫生等相关要求。

4.7 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废等离子处理单位应建立完备的规章制度,包括危险废物接收制度、运营管理制度、应急预案制度、安全生产管理制度等,以保障工作人员安全和危险废物得到安全、合规处置。

5 技术要求

5.1 接收

5.1.1 应设置钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废计量设施,能够满足称重、记录、传输与数据处理功能。

5.1.2 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废接收过程中应进行抽检采样、化验,并建立入库档案。

5.2 分析检测

5.2.1 危险废物等离子体处理单位应设置化验室,并根据接收危险废物类型及特征配备危险废物特性常规指标检测和分析的仪器设备。

5.2.2 化验室所用仪器的规格、数量及化验室的面积应根据钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废等离子体处理设施的运行参数和处理规模等条件确定。

5.3 贮存和运输

5.3.1 应根据钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废特性及规模设置贮存设施,贮存设施的贮存能力应不低于等离子体处理设施能力 5 日的处理量。

5.3.2 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废应分类收集、贮存和运输,危险废物贮存应符合 GB 18597 和 HJ 2025 的相关要求,一般工业固体废物的贮存应符合 GB 18599 的相关要求。

5.3.3 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废运输应符合国家生态环境保护和环境卫生等相关要求,危险废物运输设备的配置应根据危险废物的特性和处理规模确定。

5.3.4 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废原料和等离子体处理产物的收集、运输、贮存应根据其环境管理属性分别符合相关标准的要求。

5.4 预处理和进料

5.4.1 应根据钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废后续处理的实际需要,对固体废物危险废物进行预处理,预处理应根据不同固废危废的形态、特性选择适宜的预处理方法。

5.4.2 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废预处理系统的设计，应考虑危险废物的性质、破碎方式、混合及供料的抽吸和管道系统的布置。

5.4.3 飞灰等易产生扬尘类钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废在预处理和进料过程中，应采取防扬尘和防遗撒措施。

5.4.4 应根据不同等离子体处理技术的实际需求和废物特性，对进料进行配伍，并应注意废物间的相容性，确保处理设施运行的安全性和可靠性。具有易爆性的固体废物危险废物禁止进入等离子体焚烧设施处置。

5.4.5 采用等离子体气化熔融处理固体废物危险废物时，入炉前应根据其成分、热值等参数进行配伍，以保障设施稳定运行，确保高温熔融产物能够形成玻璃态物质。

5.4.6 应根据物料性质匹配适应的进料方式，进料量、进料方式由等离子体炉的处理能力、尾气系统负荷等因素决定。

5.5 等离子体炉处理

5.5.1 等离子体处理炉的设计应该考虑其处理温度及压力的需求，保证其系统及主体设备使用寿命不低于 10 年。

5.5.2 等离子体炉应配备相应的附属设备，包括炉体、等离子体发生器系统、供气系统、冷却系统、控制系统等。

5.5.3 等离子体发生器系统包括等离子体发生器本体、电源系统、载体工质系统、冷却水系统、插拔系统及控制系统等。

5.5.3.1 等离子体发生器系统的电源系统一次设备主要包括高压开关柜、降压变压器、低压开关柜、隔离变压器、整流柜和起弧柜等。

5.5.3.2 等离子体发生器系统的载体工质系统可采用空气、水蒸气、氮气或者氩气等气体。

5.5.3.3 等离子体发生器系统的冷却水系统宜设置应急电源，异常断电后启动运行，避免等离子体发生器被损毁。

5.5.3.4 等离子体发生器系统的插拔系统宜选用自动化程度较高的设备。

5.5.4 等离子体炉工作要求：

a) 等离子体焚烧处理危险废物时，燃烧室温度必须达到 1100℃ 以上，烟气停留时间 $\geq 2s$ ；

b) 等离子体炉大气污染物排放按实际烟气计算, 不进行氧含量折算; 禁止对烟气进行稀释排放。

5.5.5 等离子体炉所采用耐火材料的技术性能应该满足等离子体炉电离气氛的要求, 质量应满足所选择耐火材料对应的技术标准, 能够承受等离子体炉工作状态的电热反应及产生的氯化氢等各种化学物质的腐蚀。

5.5.6 不以合成气为目标产物的等离子体炉应设置二次燃烧室, 以保证焚烧烟气在高温区停留时间满足 5.5.4 条的规定。

5.5.7 等离子体热解炉、气化炉应配备辅助燃烧装置和辅助燃料供给装置, 以保证焚烧烟气在高温区的停留时间满足 5.5.4 的规定; 保证在启动等离子炉时能在二次燃烧室温度加热到 5.5.4 条规定的温度后开始投料; 保证停止投料时二次燃烧室温度不低于 5.5.4 规定的温度, 直至固体废物危险废物燃尽完毕。

5.5.8 等离子体炉尾气净化系统应对高温尾气采取快速冷却措施, 烟气温度应在 1s 内从 500 °C 降到 200 °C 以下, 防止二噁英再合成。

5.5.9 等离子熔融炉出渣设计, 宜设置温度传感器监控熔体温度, 保证熔体的流动状态。

5.5.10 等离子体炉合成气/尾气净化装置应该设置在线自动监测系统, 可对合成气/尾气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢等污染物实行在线监测。

5.5.11 等离子体炉应设置在线工况监测系统、控制系统、报警系统和应急处理安全防爆装置。监测系统应能在线显示等离子体炉温度、压力、流量等表征等离子体炉运行工况参数。等离子体炉进料装置应具有与尾气在线自动监测系统和工况监测系统自动联机的功能, 当尾气处理设施发生故障, 或者工况出现异常时, 可自动停止进料投加。

6 污染排放控制要求

6.1 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥危废等离子体炉大气污染物排放应符合 GB 18484 的要求或者相关环境保护要求, 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废等离子体炉大气污染物排放应符合 GB 18485 的要求。

6.2 等离子体处理过程中产生的生产废水经处理后应优先回用, 当排放时, 污染物应符合 GB 8978 等相关要求。

6.3 噪声排放标准应符合 GB 12348 等相关要求。

6.4 等离子体处理危险废物过程产生的固体废物, 应按照 4.5 的要求进行属性鉴定, 属于危险废物的, 按照危险废物进行管理; 不属于危险废物的, 按照一般工业固体废物进行管理。

7 资源化利用要求

7.1 等离子体气化炉产生的合成气达到相关要求后可进行燃气发电、燃气锅炉产蒸汽、合成气外售等资源化利用。

7.2 等离子体处理产生的熔融富集物满足替代原料标准要求时可交给下游冶炼企业进行资源化利用。

7.3 等离子体处理产生的熔融固化体综合利用时应符合 GB 34330 和 HJ 1091 等标准的相关规定，符合《固体废物玻璃化处理产物技术要求》相关要求时，可用于相应替代原料产品的生产。

8 装备运行效果评价

8.1 一般规定

8.1.1 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废等离子体处理装备运行效果评价应以环境保护法律、法规、标准为依据，以达到国家、地方以及行业（专业）标准要求为前提，科学、客观、公正、公平地评价等离子体处理设施的运行效果。

8.1.2 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废等离子体处理装备运行效果评价总分100分，其中一级指标设施设备利用率指标计15分、环境效益指标计30分、资源能源消耗指标计25分、技术经济指标计20分、运行管理指标计10分，见附录A。

8.1.3 等离子体处理装备运行效果评价应在其生产至少1年后进行，且评价期间固体废物危险废物处理量应达到或接近设计值。

8.1.4 等离子体处理装备运行效果评价的现场检测应符合相应污染物排放控制标准的要求，检测项目包括：二氧化硫、氮氧化物、重金属、二噁英等。

8.1.5 等离子体处理装备运行考核时间不低于6个月，运行数据内容见附录B。

8.2 评价内容

8.2.1 设施设备利用率评价包括年运行率、年均处置负荷率2个二级指标，计算公式及分值见附录C。

8.2.2 环境效益评价包括年均废气排放达标率、年均噪声达标率、玻璃体合格率3个二级指标，计算公式及分值见附录D。

8.2.3 资源能源消耗评价包括单位原料综合能耗1个二级指标，计算公式及分值见附录E。

8.2.4 技术经济评价包括单位原料运行成本、耐火材料替换率2个二级指标，计算公式及分值见附录F。

8.2.5 运行管理评价包括运行管理、检修及维护管理2个二级指标，见附录G。

8.3 评价方法

8.3.1 单项考核

单项考核为单项指标的评价考核，按下式计算：

$$P_i = \frac{X_i}{X_{i0}} \times 100 \quad (8.3.1)$$

式中： P_i —单项相对得分率，%；
 X_i —单项实际得分，单位为分；
 X_{i0} —单项标准得分，单位为分。

8.3.2 综合考核

综合考核按式下计算，折算因子见表1。

$$P = \frac{\lambda \sum X_i}{X_0} \times 100 \quad (8.3.2)$$

式中： P —综合相对得分率，%；
 λ —时间折算因子，见表1；
 X_0 —总标准分（100），单位为分。

表1 运行考核时间折算因子 λ

序号	日常统计数据连续考核时间	λ
1	6个月≤装备运行考核时间<8个月	
2	8个月≤装备运行考核时间<10个月	1.01
3	10个月≤装备运行考核时间<12个月	1.02
4	12个月≤装备运行考核时间<18个月	1.03
5	18个月≤装备运行考核时间<24个月	1.04
6	装备运行考核时间≥24个月	1.05

8.3.3 综合评价结果

- (1) 等离子体处理装备运行效果评价结果分为“A级”、“B级”、“C级”三级，综合评价结果如表2。
- (2) 当单项相对得分率不能满足表2单项相对得分等级设定要求时，综合考核评价应做降一级处理。

表2 综合评价结果

评价结果	综合相对得分率	单项相对得分率
A级	$90\% \leq P < 100\%$	$\geq 70\%$
B级	$75\% \leq P < 90\%$	$\geq 60\%$
C级	$60\% \leq P < 75\%$	$\geq 50\%$

8.4 评价报告

等离子体处理装备运行效果评价报告应至少包括：

- 装备主要性能参数
- 装备运行效果评价试验报告
- 污染物排放指标所执行的标准
- 设施设备利用率指标
- 环境效益指标
- 资源能源消耗指标
- 技术经济指标
- 运行管理指标
- 存在问题及整改建议

- 综合评价结论
- 附录（含重要运行数据、检测数据、批复文件、评分表等）

9 生产管理要求

9.1 钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废等离子处理过程应符合生态环境、安全、消防、职业卫生等国家有关要求。

9.2 处理单位应建立完备的规章制度，包括钢铁冶金含重金属难处理渣尘泥固废危废接收制度、生产运营管理制度、应急预案制度等，以保障人员安全和固体废物和危险废物得到合规处置。

企业标准信息公共服务平台
公开
2023年06月02日 00点27分

附录 A
(规范性附录)
等离子体处理装备运行效果评价总表

序号	一级评价指标	标准分(分)	序号	二级评价指标	标准分 X_{i0} (分)
1	设施设备利用率指标	15	1	年运行率	10
			2	年均处置负荷率	5
2	环境效益指标	30	3	年均废气排放达标率	10
			4	年均噪声达标率	10
			5	玻璃体合格率	10
3	资源能源消耗指标	25	6	单位原料综合能耗	25
			7	单位原料运行成本	10
4	技术经济指标	20	8	耐火材料替换率	10
			9	运行管理	5
5	运行管理指标	10	10	检修及维护管理	5
			合计	100	

注：二级评价指标的标准分 X_{i0} 中的 i 是指二级评价指标对应的序号。

附 录 B
(资料性附录)
等离子体处理装备基本信息表

序号	信息名称	数据或信息说明	备注
1	企业名称		
2	评价项目名称		
3	等离子体处理装备基本信息		
3.1	主要设计文件	主要设计文件、图纸及设计变更资料、技术协议	
3.2	主要设备资料	设备信息、供应商信息等	
3.3	各岗位操作运行原始记录	数据记录和保存完整,运行检修维护台帐完整	
3.4	操作控制中心数据库数据	数据记录和保存完整	
3.5	在线监测及数据		
3.6	人工取样分析数据及报告		
3.7	等离子体处理装备检修记录	停炉检修及启炉、停炉记录资料、运行检修维护台帐完整	
4	原料、产品成分		
4.1	消耗及成本		
4.2	原料的安全管理制度	消防措施、应急预案等	
4.3	原料的采购和运输		
4.4	产品产量		
5	统计信息		
5.1	运行时间 (h)	评价期间运行时间记录资料	
5.2	管理维护成本		
5.3	天然气等燃料消耗		
6	环境监测信息	生态环境部门对等离子体处理装备排放指标的监测资料,包括烟气、烟尘、厂界大气、噪声等监测资料	
7	其他		
7.1	竣工验收资料		
7.2	环境影响评价报告及批复		
7.3	装备的节能评价报告		
7.4	相关实验报告		
7.5	管理制度	能反映等离子体处理装备运行管理水平的资料	



企业标准信息公共服务平台
公开
2023年06月02日 00点27分

企业标准信息公共服务平台
公开
2023年06月02日 00点27分

附录 C
(规范性附录)
设施设备利用率评价

C.1 年运行率

年运行率是指等离子体处理装备运行天数占全年天数的百分比，计算公式为：

$$F_1 = \text{等离子体处理装备运行小时数} / 8000 \quad (\text{C.1})$$

式中： F_1 ——年运行率，%；

不同年运行率情况下的单项实际得分如表 A.1 所示。

C.2 年均处置负荷率

年均处置负荷率是指等离子体处理装备实际年处理量占设计年处理量的百分比，计算公式为：

$$F_2 = Q_{aa} / Q_{ad} \quad (\text{C.2})$$

式中： F_2 ——年均处置负荷率，%；

Q_{aa} ——等离子体处理装备年实际总处理量，单位为吨 (t)；

Q_{ad} ——等离子体处理装备年设计总处理量，单位为吨 (t)；

注：若 $F_2 > 1$ ，则 F_2 按 1 计。

不同年均处置负荷率情况下的单项实际得分如表 A.1 所示。

表 A.1 对设施设备利用率进行评价的单项实际得分

二级评价指标	标准分	评价方法
年运行率	10	A 级， $\geq 80\%$ ；B 级， $< 80\%$ 且 $\geq 60\%$ ；C 级， $< 60\%$ 。 对应标准分：A 级为 10 分，B 级为 6 分，C 级为 0 分。
年均处置负荷率	5	A 级， $\geq 80\%$ ；B 级， $< 80\%$ 且 $\geq 60\%$ ；C 级， $< 60\%$ 。 对应标准分：A 级为 5 分，B 级为 3 分，C 级为 0 分。

注：若因原料不足导致 F_1 和 F_2 均小于 60%，则在其他 8 个二级指标单项相对得分率均在 90% 以上时， F_1 和 F_2 可按 60% 计。

附录 D
(规范性附录)
环境效益评价

D.1 年均废气排放达标率

年均废气排放达标率是指年度内废气处理设施废气排放综合达标天数占年运行总天数的百分比,其中,综合达标天数是指年度内排污许可证所要求的所有排气筒废气排放达标的天数。计算公式为:

$$F_3 = \frac{\text{综合达标天数}}{\text{年总运行天数}} \quad (\text{D.1})$$

式中: F_3 —— 年均废气排放达标率, %;

不同年均废气排放达标率情况下的单项实际得分如表 D.1 所示。

D.2 年均噪声达标率

年均噪声达标率是指年度内所有厂界产生的噪声达标天数占总天数的百分比,其中,噪声达标天数是指年度内所有厂界产生的噪声达到噪声排放标准的天数。计算公式为:

$$F_4 = \frac{\text{噪声达标天数}}{365} \quad (\text{D.2})$$

式中: F_4 —— 年均噪声达标率, %;

不同年均噪声达标率情况下的单项实际得分如表 D.1 所示。

D.3 玻璃体合格率

玻璃体合格率为日常检测达到玻璃态物质要求的样品数与总样品数的比值。玻璃态物质判定要求参照《固体废物玻璃化处理产物技术要求》中的相关要求。

$$F_5 = \frac{\text{玻璃态物质达标样品数}}{\text{总样品数}} \quad (\text{D.3})$$

式中: F_5 —— 玻璃体合格率, %;

不同玻璃体合格率情况下的单项实际得分如表 D.1 所示。

表 D.1 对环境效益进行评价的单项实际得分

二级评价指标	标准分	评价方法
年均废气排放达标率	10	A 级, $\geq 95\%$; B 级, $< 95\%$ 且 $\geq 90\%$; C 级, $< 90\%$ 。 对应标准分: A 级为 10 分, B 级为 6 分, C 级为 0 分。
年均噪声达标率	10	A 级, $\geq 95\%$; B 级, $< 95\%$ 且 $\geq 90\%$; C 级, $< 90\%$ 。 对应标准分: A 级为 10 分, B 级为 6 分, C 级为 0 分。
玻璃体合格率	10	A 级, $\geq 95\%$; B 级, $< 95\%$ 且 $\geq 90\%$; C 级, $< 90\%$ 。 对应标准分: A 级为 10 分, B 级为 6 分, C 级为 0 分。

注: 评价工艺不含等离子体熔融工艺时, F_5 单项实际得分以 F_3 和 F_4 得分平均值计。

附录 E
(规范性附录)
资源能源消耗评价

E.1 单位原料综合能耗

单位原料综合能耗是指每处理单位原料的焦炭消耗、电耗、蒸汽消耗、以及富氧供应消耗等按 GB/T 2589 的要求折算为标准消耗量之和，计算公式为：

$$F_6 = (0.9714 E_1 + 0.1229 E_2 + 0.1286 E_3 + 0.04 E_4) / M \quad (\text{E.1})$$

式中： F_6 ——单位原料综合能耗，单位为千克标准煤每吨原料（kgce/t 原料）；

E_1 ——等离子体处理装备运行考核时间总焦炭消耗，单位为千克（kg）；

E_2 ——等离子体处理装备运行考核时间总电耗，单位为千瓦时（kwh）；

E_3 ——等离子体处理装备运行考核时间总蒸汽消耗，单位为千克（kg）；

E_4 ——等离子体处理装备运行考核时间系统引入的总压缩空气消耗，若为氧气消耗，则 E_4 的折标准煤系数为0.4，单位为立方米（ m^3 ）；

M ——等离子体处理装备运行考核时间处理原料总量，单位为吨（t）。

对单位原料综合能耗进行评价的单项实际得分应按表 E.1 给出

表 E.1 对单位原料综合能耗进行评价的单项实际得分

单位原料综合能耗 F_6 (kgce/t 原料)		单项实际得分 X_6
现有企业	新建企业	
$F_6 \leq 80$	$F_6 \leq 60$	25
$80 < F_6 < 180$	$60 < F_6 < 160$	15
$F_6 \geq 180$	$F_6 \geq 160$	0

附录 F
(规范性附录)
技术经济评价

F.1 单位原料运行成本

考核周期内单位原料运行成本为每处理单位原料所需要的总成本（包含设备折旧和人工成本），计算公式为：

$$F_7 = \text{考核周期内处理总成本} / \text{考核周期内原料总处理量} \quad (\text{F.1})$$

式中： F_7 —— 单位原料运行成本，单位为万元每吨原料（万元/t 原料）。

单位原料运行成本的单项实际得分如表F.1所示。

F.2 耐火材料替换率

耐火材料替换率为考核周期内耐火材料替换的数量与总数量之比，计算公式为：

$$F_8 = \text{考核周期内耐火材料替换量} / \text{耐火材料总量} \quad (\text{F.2})$$

式中： F_8 —— 耐火材料替换率。

耐火材料替换率的单项实际得分如表F.1所示。

表 F.1 技术经济评价的单项实际得分

二级评价指标	标准分	评价方法
单位原料运行成本	10	A级， ≤ 0.25 万元/t 原料，B级， > 0.25 万元/t 原料且 ≤ 0.4 万元/t 原料，C级， > 0.4 万元/t 原料。对应标准分：A级为10分，B级为6分，C级为0分。
耐火材料替换率	10	A级， $\leq 10\%$ ，B级， $> 10\%$ 且 $\leq 30\%$ ，C级， $> 30\%$ 。对应标准分：A级为10分，B级为6分，C级为0分。

附录 G
(规范性附录)
运行管理评价表

二级评价指标	标准分 (分)	评价内容	评价标准		
			满足 要求	满足部 分要求	不满足 要求
运行管理	5	运行记录、台账记录完整,若企业为危险废物经营单位,应符合危险废物经营单位台账管理要求。	2	1	0
		检测分析报告、化学分析记录齐全详细,应符合危险废物经营单位检测要求。	2	1	0
		运行人员持证上岗,应符合危险废物经营单位人员要求。	1	0.5	0
检修及维护管理	5	检修及维护记录、台账记录完整,若企业为危险废物经营单位,应符合危险废物经营单位台账管理要求。	2	1	0
		设备台账完整,应符合危险废物经营单位要求。	2	1	0
		检修及维护人员持证上岗,应符合危险废物经营单位人员要求。	1	0.5	0