

《高炉铁水罐加盖保温技术要求》

行业标准编制说明

2022年2月

《高炉铁水罐加盖保温技术要求》行业标准编制说明

一、任务来源

根据工业和信息化部办公厅《关于印发 2020 年第二批行业标准制修订计划和外文版项目计划的通知》工信厅科函[2020]181 号的要求，由南通市煌埔机械制造有限公司、冶金工业规划研究院等单位负责制定《高炉铁水罐加盖保温技术要求》（2020-0426T-YB）的编制工作。

二、制定本标准的目的和意义

铁水从高炉输送到炼钢厂转炉，高炉的出铁温度约 1450℃，要经出铁、运输、预处理、倒罐、空罐返回和等待等一系列工序，其中每一道工序和铁水罐的自身状态对于铁水温降都有影响。钢铁企业的特点一般是高炉多、铁水用户多、运输铁水的罐车多，而且铁水车在厂内各处游动，难以定位行踪。这些原因增加了控制铁水输送过程及减小铁水温降难度。

使用铁水罐加盖工艺，无论是满包状态还是空包状态，都可以起到很好的保温、节能及环保（减少运行过程中的烟尘排放）等作用，有很好的节能降耗效果。铁水罐全程加盖后，仅在接铁水时和运输至炼钢厂后将铁水罐盖打开，在铁路线上运输过程中均处于封闭状况，在满包盛铁状态和空包状态下，封闭的铁水罐与大气的热交换都变慢。

1.技术效益：

(1) 提高铁水温度，增加铁水预处理的脱硫的效率。

(2) 铁水温度越高，带入的物理热越多，炼钢就可以多加一些废钢少用铁水，达到目标温度，吹损减少，降低钢铁料成本。另外，炼钢工序可根据铁水物理热量的增加，合理平衡炼钢的过程热量。采用增加矿石或烧结矿等冷却剂的技术降低钢铁料消耗和氧气消耗。冷却剂消耗量可增加 30kg/t 左右，从而降低炼钢综合成本。

2.其他效益：

(1) 减少了烟尘排放，使整个厂区环境改善，污染源减小。

(2) 铁水罐包龄提高，减少结瘤结壳现象，修包区域的工人劳动量减小，提高了操作人员的安全保障。

虽可采取给铁水罐添加保温覆盖剂、改进物流模式等传统的铁水罐保温措施，但已经满足不了钢厂的需求；对铁水罐加盖保温，更是迫切必要。

三、主要工作过程

1. 开展的阶段工作

立项批准后成立了标准工作组，组织专家走访有关生产、设计、使用、施工等单位，了解高炉铁水罐加盖保温的应用情况，同时收集国内外有关技术资料及应用情况，为制定标准奠定基础。

2. 国内外情况

目前国内生产高炉铁水罐加盖保温有南通市煌埔机械制造有限公司、无锡力成机械有限公司和宜兴赛弗冶金机械等多家企业，牵头

单位南通市煌埔机械制造有限公司已在宁夏申银特钢、九江线材、内蒙古德晟金属制品有限公司、邯郸钢铁、湛江钢铁、宁波钢铁等多座高炉采用。经查新，国内外尚无高炉铁水罐加盖保温技术相同或相近标准或技术规范，不能满足行业内生产制造企业的要求，故应对其进行规范化指导。

3. 参编单位及工作组成员

本标准由冶金工业规划研究院负责组织协调，吸收国内影响力较大设计、使用、使用单位参加标准的起草工作，根据工作要求，确定了参加本标准起草单位为南通市煌埔机械制造有限公司、冶金工业规划研究院、北京首钢股份有限公司、盐城市联鑫钢铁有限公司、宝冶冶金工程有限公司、北京科技大学、上海梅山钢铁股份有限公司、重庆钢铁股份有限公司、唐山港陆钢铁有限公司等。

2021年1~2月，开始对高炉铁水罐加盖保温技术使用情况进行调研，包括相关资料收集查阅和实际企业调研。

2021年3~4月，标准编写工作组完成了《高炉铁水罐加盖保温技术要求》行业标准草案编写工作，于标准编写工作组内部召开了多次讨论会，并进行修改和完善。

2021年6月18日，召开《高炉铁水罐加盖保温技术要求》启动会。会议讨论并确定了《高炉铁水罐加盖保温技术要求》行业标准的编制工作分工、工作计划、工作进度及时间节点，各参编单位领导及专家着重针对标准编制原则、编制重点问题、编制大纲、标准初稿等内容提出意见和建议。

2022年1月18日，召开《高炉铁水罐加盖保温技术要求》研讨会，对技术要求进行重点研讨。

2022年2月：形成征求意见稿并发出征求意见，并完成征求意见稿处理。

四、标准化对象简要情况

铁水包加盖保温系统是实现超低排放和节能降耗一项重要举措。铁水包通过加盖既能减少铁水运输过程中的热能散失，提高铁水利用率，又能杜绝铁水在运输过程中的烟尘排放，减少环境污染，改善作业环境，同时还能延长铁水包使用寿命，降低生产成本。是一项投资省、节能降耗显著、企业经济效益可观的新型实用技术。

五、标准编制原则

（一）编制原则

1. 响应国家节能减排政策，体现科技进步和加强市场引导。
2. 对高炉铁水罐加盖保温的技术要求等内容做出规定。
3. 体现高炉铁水罐加盖保温的技术发展状况，加强市场准入要求，规范市场。
4. 结合国内外的实际情况，在调研高炉铁水罐加盖保温的基础上，制定合理的技术要求及规范。

（二）本标准的特点

1. 该标准编制过程中对国内高炉铁水罐加盖保温生产和使用现状情况进行了调查研究。

2. 该标准的编制参与人员以大型企业、技术工程公司及科研院所专业人员为主。

3. 该标准根据工程公司的施工案例以及企业运行实际数据位主要技术指标，充分体现了用数据说话。

六、标准的主要内容

本标准主要有 9 章和 1 个附录文件。

本标准第 1~4 章主要对标准的主要内容和适用范围、铁水罐加盖保温定义、工作原理和工艺流程进行了规定。

第 1 章范围部分，主要说明了标准的主要内容和适用范围。

第 2 章规范性引用文件，第 3 章术语和定义

第 4 章和第 5 章，分别定义了铁水罐加盖保温工作原理和工艺流程。

第 6 章 技术要求

6.1 铁水罐加盖设备总体要求

a、结构简单、强度高、性能可靠、重量轻，满足安全、稳定连续运行的要求，加取盖动作运行平稳，维护检查方便。

b、铁水罐加盖设备不得影响铁水罐吊装作业及铸铁机铸铁作业、满足铁水车运行界限及检修要求，并满足车辆载重要求。

c、铁水罐盖的开启和关闭具备整车列单开单闭的单独操作模式和一键全开全闭两种功能的操作模式。

d、铁水罐加盖设备能实现遥控器控制、手动控制和事故应急控制铁水罐盖的开启或关闭。

e、铁水罐加盖设备设计制作可靠,能有效防现场铁水飞溅、防高温烧损等情况。

f、铁水罐加盖设备应充分考虑现场的快速安装及便捷维护、更换。

6.2 铁水罐加盖设备一般要求

6.2.1 铁水罐盖

铁水罐盖本体底板宜采用304不锈钢材料,裙边及框架宜采用Q355B材料。使用过程中不应发生变形、卡阻或失衡等现象。铁水罐盖应具备以下几个功能:

a、铁水罐盖应带有裙边,覆盖铁包口,防止铁水飞溅及减少烟尘外溢。

b、铁水罐盖应具有疏水功能,防止雨水落入铁包内。

c、铁水罐盖应拆卸简单,可实现快速更换。

d、剖分式铁水罐盖应考虑叠合设计,在允许偏差及变形范围内,保证两片铁水罐盖之间无可见缝隙。

6.2.1.1 铁水罐盖耐火衬

铁水罐盖耐火衬可由耐火纤维模块或轻质浇注料预制件+纤维模块等组成,耐火衬应安装方便,牢固可靠,耐火衬厚度应 $\geq 130\text{mm}$,固定耐火衬宜选用304不锈钢材质的锚固钉或者螺栓。

铁水罐盖宜用耐火保温性能好的耐火材料进行保温。推荐使用的耐火浇注料的理化性能指标见表1,推荐使用的耐火纤维模块的理化性能指标见表2。

所用的耐火保温材料的理化性能指标不得低于表1和表2。

表1 铁水罐盖用耐火浇注料预制件的理化指标

名称	分类温度℃	耐压强度 MPA	体积密度 g/cm ³	导热系数 W/(m·K)
包盖浇注料预制件	1400	1400℃×3h≥30	≤2	≤0.5

表2 铁水罐盖用耐火纤维模块的理化指标

名称	分类温度℃	体积密度	加热永久线变化 (%)	导热系数(热面 800℃)
包盖纤维模块	1400	≤300 kg/m ³	1350℃×24h≤3	≤0.17 W/(m·K)

6.2.1.2 铁水罐盖用耐火材料的检测

a) 常温耐压强度检验按GB/T 5072的规定执行，体积密度检测按YB/T 5200执行。

b) 耐火纤维加热永久线变化、体积密度检测按GB/T 17911执行。

c) 导热系数按YB/T4130检测。

6.2.2 加取盖机构

加取盖机构宜用耐高温高强度结构件，材料屈服强度不小于355MPa；其结构具有一定的防碰撞变形的能力，满足结构在一定变形范围内仍能正常使用。加取盖机构应符合JB/T5000的规定。

加取盖机构根据现场使用需求，可分为地面式加取盖机构和车上加取机构：地面式加取盖机构是将机构安装在地面上的各个工位点，铁水罐车到达工位点后，由地面加取盖机构对铁水罐进行加取盖；车载式加取盖机构是机构整体安装到铁水罐车上，在每个工位点实现车

上进行铁水罐加取盖；车载式加取盖机构根据铁水罐车的车型及现场空间大小，可分为车载整体式加取盖机构及剖分式车上加取盖机构；优先采用剖分式车上加取盖机构。

6.2.3 传动系统

传动系统部件需选用耐高温型，设备型号和性能根据当地气温进行选择；根据现场使用需求，可分为机械式传动系统及液压式传动系统，优先采用液压式传动系统。液压系统应符合JB/T6996-2007要求。

6.2.4 电气系统

电气系统电缆线采用耐高温阻燃型；整个系统具有防水、防尘、防震、耐高温等特点；所有电气防护等级不低于IP54等级。电气系统应符合GB 19517-2009的规定

每套加取盖机构的电气系统分为上电系统及车上电气系统；上电系统负责为车上电气系统提供电源，车上电气系统负责控制传动系统的动作及车与车之间的连挂通电（注：车与车之间的连挂通电系统仅火车铁水罐加取盖机构上使用）；上电系统根据现场条件及铁水罐车的形式，可分为地面定点人工插电、机车供电、柴油发电机组供电、地面滑轨式供电、车上电缆线盘供电等方式；车上电气系统可根据现场需求将电气控制系统放置在车上或者集成到地面上电系统中，电气控制系统可实现车上（地面）电控柜控制或远程遥控器控制；车与车之间的连挂通电应满足一车通电，连挂的多辆车同时通电。优先选用地面定点人工插电和锂电池。

采用地面人工插电方式向加取盖机构供电时，在插头、插座未完全连接下，整个电气系统只有24V安全电压，只有在插头连接完毕且启动开盖/闭盖操作时才产生380V电压。

6.2.5 应急系统

加取盖机构因故障或断电等原因导致无法正常取盖时，为确保主体生产，需配备紧急情况时手动打开装置，确保不影响生产。

6.3 铁水罐加盖设备性能要求

a、铁水罐受铁加盖后，铁水平均在途运输时间在1小时左右时，与不加盖相比铁水温降减少 15°C 以上。

b、铁水罐空包内衬温度在 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1100^{\circ}\text{C}$ 时，铁水罐空包加盖后内衬温降速率降低 $20^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 以上。

c、无明显烟尘溢出。

d、开闭盖无任何卡阻、冲击现象；

7 检验规则

7.1 检验分类

a、原材料检验；

b、下料检验；

c、焊接检验；

d、装配检验；

7.1.1 原材料进厂检验

原材料进厂检验的目的是验证外购产品的性能是否符合设计标准要求。

7.1.2 下料检验

下料检验的目的是保证构成加取盖机构的各个组成部件所需材料的形状、数量及质量符合设计要求。

7.1.3 焊接检验

工厂应制定相关焊接检验方法及标准,以保证产品的焊接外观及焊接质量,以确保产品的性能符合设计要求。

7.1.4 装配检验

装配检验是加取盖机构制造过程中最后一个重要环节,工厂应制定相关装配检验规范,以确保装配质量及使用性能,满足现场安装使用要求。

7.2 抽样检验

7.2.1 型式检验抽样

用作型式检验的产品,应不得少于2台,2台试品都合格,才能认为型式检验合格,否则必须分析原因,采取技术措施,甚至改进设计工艺、工装等再重新进行检验,直至型式检验合格为止。

7.2.2 定期检验抽样

用作定期检验的产品,抽检产品不少于2台,所有规定的检验项目都能通过,才能认为定期检验合格。若有一项不合格,则对该项目按原抽样数量加倍复试。

7.3 出厂检验

出厂检验是产品出厂前必级进行的检验,包括以下内容:

- a) 一般投查;

- b) 外观检查;
- c) 液压系统试验;
- d) 运动机构试验;

以上内容全部检验通过, 出具质量合格证后出厂。

7.4 型式检验

产品的结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响性能时, 应进行形式试验, 型式检验应包括但不限于如下检验内容:

- a) 检验设备动作流畅性、稳定性;
- b) 动作时间及液压系统达标性;
- c) 控制系统稳定性;
- d) 检验手动应急开盖功能, 保证100%可实现手动快速应急开盖;
- e) 对加取盖设备进行疲劳试验, 检验设备的结构强度。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

在设备明显的位置安装产品标牌, 标牌的尺寸和要求应符合 GB/T 13306 的规定, 标牌应能满足耐腐蚀、耐高温、防脱落及美观等要求; 对于液压标准件需尽量标示产品铭牌, 产品铭牌应包括产品型号、各种主要参数、出厂编号、出厂日期等。

8.2 包装

加取盖机构的包装应符合 JB/T 5000 的规定, 根据不同产品特性进行包装, 做到牢固、防潮、防水、防锈、防震。液压系统、电气系统等采用箱装, 结构件妥善捆扎裸装。

8.3 运输

以汽车为主要运输工具，产品与产品之间做好保护，产品与车辆之间妥善捆绑。

8.4、贮存

设备应放入仓库进行贮存，并按照物料的分类进行分区存放。

9 操作、维护与安全

9.1 铁水罐包口处结渣应当控制在设计结渣范围之内，超过时需及时清渣；

9.2 铁水罐盖上耐材如发现脱落，则不能进行加盖作业，需及时对铁水罐盖上耐材进行维护更换，维护更换完成后才能进行加盖作业；

9.3 铁水罐吊包及坐包时，需防止天车的板钩及铁水罐碰撞开盖状态下的加取盖设备；

9.4 在每个工位人工取电时，需先将地面电气系统与车上电气系统连接，再开启总电源；

9.5 制定相应的技术、安全操作、点检、维护、检修规程。

9.6 配备专业点检、维护检修人员。

9.7 出铁作业、吊包作业、坐包作业时，铁水罐盖应处于完全打开状态，此时禁止操作铁水罐盖。

七、与国内其它法律、法规的关系

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

八、标准属性

本标准属于工信部行业标准，为推荐性标准。

九、标准水平及预期效果

该标准的制定对高炉铁水罐加盖保温规范行业生产和使用秩序，指导生产和自律具有重要意义。对行业生产有较高的指导价值和应用规范。制定的原则体现了标准的先进性，科学性。

十、贯彻要求及建议

本标准归口单位为工信部钢铁行业节能标准化工作组，经过审定报批后，由中华人民共和国工业和信息化部发布并贯彻实施。建议在烧结环冷机的设计选型及烧结环冷机改造升级相关的生产和使用单位和部门进行宣贯执行。

十一、废止或代替现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。

《高炉铁水罐加盖保温技术要求》标准编写工作组

2022年2月