

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB

YB/T-20xx

高炉出铁沟耐火浇注料 施工及验收规范

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

前 言

本规范是根据工业和信息化部《关于印发 2017 年第一批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科[2017]40 号）的要求，由中国冶金建设协会组织，上海二十冶建设有限公司会同有关单位共同编制。

在编制过程中，编制人员认真学习了相关现行国家法律、法规及规范，进行了调查研究，总结了多年来高炉出铁沟浇注料施工经验，并广泛征求了有关单位和专家意见，对标准条文反复讨论和修改，最后经审查定稿。

本标准共分 8 章，包括 1 总则、2 术语、3 基本规定、4 浇注料材料、5 浇注料施工、6 冬期施工、7 工程验收、8 施工安全和环境保护，以及附录。本标准将来可能需要进行局部修改，有关局部修改的信息和条文内容将刊登在有关杂志和网站上。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文。

为了提高标准质量，请各单位在执行本标准的过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给上海二十冶建设有限公司(地址：上海市宝山区铁力路 2469 号，邮政编码：201999，E-mail: office@sh20mcc.cn，传真：021-56600177)以便今后修改。

本标准主编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人员：

主编单位：上海二十冶建设有限公司

参编单位：中国二十冶集团有限公司

中冶天工集团有限公司

五冶集团上海有限公司

上海宝冶建设有限公司

主要起草人：

主要审查人员：

目 次

- 1 总则
 - 2 术语
 - 3 基本规定
 - 3.1 材料的验收、保管和运输
 - 3.2 施工
 - 4 浇注料材料
 - 5 浇注料施工
 - 5.1 模板支设
 - 5.2 浇注料搅拌
 - 5.3 浇注料浇注与振捣
 - 5.4 浇注料养护与烘烤
 - 5.5 浇注料检验
 - 6 冬期施工
 - 7 工程验收
 - 8 施工安全和环境保护
 - 8.1 施工安全
 - 8.2 环境保护
 - 6 检查和验收
 - 7 安全与环保
 - 7.1 一般规定
 - 7.2 安全
 - 7.3 环保
 - 7 附录 A 高炉出铁沟耐火浇注料施工质量验收记录表
- 本规范用词说明
- 引用标准目录
- 附：条文说明

1 总则

1.0.1 为加强高炉出铁沟浇注料施工质量管理，统一高炉出铁沟浇注料的施工及验收，保证工程质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建和扩建的炉容大于或等于 1000m³ 的炼铁高炉、熔融还原炼铁炉出铁沟的浇注料施工质量验收。

1.0.3 高炉出铁沟浇注料应按设计要求采用，并应符合本规范和现行材料标准的规定。

1.0.4 高炉出铁沟浇注料应按牌号组批，每批不大于 60 t。浇注料的取样按 GB/T 17617 规定进行。

1.0.5 高炉出铁沟浇注料须具备良好的抗热震性和抗氧化性，有较高的填充密度和体积稳定性，具备较强的抗铁水和熔渣的冲刷与侵蚀能力。浇注料中不应含焦油等有害物质。

1.0.6 高炉出铁沟浇注料的施工，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

1.0.7 高炉出铁沟浇注料施工的安全技术、劳动及环境保护，必须符合国家现行的有关规定。

2 术语

2.0.1 高炉 blast furnace

用钢板作炉壳，壳内砌耐火砖内衬，在高温下冶炼铁矿石，生产铁水的装置。

2.0.2 出铁沟 iron runner

高炉出铁沟是高炉炉前的重要设施，其功能是实现液态渣和铁的分选。

2.0.3 定型模板 typified form

由定型单元平面模板、内角和外角模板以及连接件组成，可在施工现场拼装成多种形式的浇筑混凝土模板。

2.0.4 浇注料 castable

由骨料、细粉和结合剂组成的没有粘附性的混合料。通常以干态交货，加水或其他液体混合后方可浇注施工。

2.0.5 养护 curing

浇注料施工后，在规定的环境温度、湿度及静置时间等条件下的操作过程。

2.0.6 烘烤 baking

出铁沟投产前安装规定的温度曲线，对浇注料进行干燥及加热的过程。

3 基本规定

3.1 材料的验收、保管和运输

- 3.1.1 运至施工现场的材料均应有质量证明书。
- 3.1.2 浇注料应具有产品使用说明书，并应注明其有效期限。
- 3.1.3 浇注料的牌号在施工前应按文件资料检查。必要时应由试验室做理化指标检验。
- 3.1.4 有可能变质的耐火浇注料经检验其理化指标符合设计规定才可使用。
- 3.1.5 浇注料必须包装后才能运输，内装件捆扎完好，并注有明显标记。搬运时轻拿轻放，严禁滚动和抛掷。
- 3.1.6 浇注料在保管阶段应按不同品种、牌号和等级，分别堆放，以标牌标记。
- 3.1.7 浇注料包装件储存在有盖的仓库内，不得受潮、雨淋和混入其他杂质。

3.2 施工

3.2.1 出铁沟永久层砖砌筑完工经检查合格后，进行预烘烤，使基层保持干燥。在签订工序交接证明书后，才可进行浇注料的施工。工序交接证明书应包括以下内容：

- 1 砌体的外形尺寸、厚度和中心线；
- 2 材料使用情况；
- 3 膨胀缝、砖缝、水平度、垂直度和表面平整度；
- 4 工艺设施及工艺孔洞的施工；
- 5 外观的检查；
- 6 上道工序成品保护的要求。

3.2.2 除设计另有规定外，出铁沟浇注料施工的允许误差应符合表 3.2.2 规定的数值。

表 3.2.2 出铁沟浇注料施工误差

项次	误差名称	允许误差 (mm)
1	线尺寸误差：	
	(1) 上口宽度	±10
	(2) 下口宽度	±10
	(3) 深度	±15
2	表面平整度误差（用 2m 靠尺检查，靠尺与浇注料表面之	

	间的间隙):	
	(1) 沟底面	7
	(2) 沟侧面	5
3	标高误差:	
	(1) 主出铁沟沟头、沟尾	±10
	(2) 铁沟沟头、沟尾	±10
	(3) 渣沟沟头、沟尾	±15

4 浇注料材料

4.0.1 浇注料的性能指标应符合设计文件的要求。

4.0.2 进入现场的浇注料材料，应具有浇注料材料的完整牌号，应包括的以下几项：类别、使用类型、主要材料和骨料性质、结合剂性质、交货状态、施工方法、粒度级别、单位体积用量。

4.0.3 由于运输或保管不善，致使浇注料包装破损，物料外泄受到污染或潮湿变质时，则该包材料不应使用。

4.0.4 施工过程中不得任意改变浇注料的配合比。不应在搅拌好的浇注料内任意加水或其他物料。

5 浇注料施工

5.1 模板支设

5.1.1 浇注料施工支设定型模板。模板使用前应通过预拼装、检查验收。安装时分段吊装。安装要准确、牢靠、稳定。模板表面应刷脱模剂。

5.1.2 浇注用的模板应有足够的刚度和强度，支模尺寸准确，并防止在施工过程中变形。

模板接缝应严密，不漏浆。对模板应采取防粘措施。

与耐火浇注料接触的隔热砌体的表面，应采取防水措施。

5.2 浇注料搅拌

5.2.1 搅拌浇注料用水，应采用洁净水。沿海地区搅拌用水应经化验，其氯离子（ Cl^- ）浓度不应大于 0.03%（300ppm）。

5.2.2 浇注料应采用强制式搅拌机搅拌。投料顺序、搅拌时间及液体加入量严格按施工说明执行。变更用料牌号时，搅拌机及上料斗、称量容器等均应清洗干净。

5.2.3 浇注料必须按配合比计量，所用台秤、量杯、量筒，必须经过计量检定。

5.2.4 浇注料的各个施工环节所用的各种器具必须完好，并保持干净，用前应用水湿润。

5.3 浇注料浇注与振捣

5.3.1 与浇注料接触的钢结构和设备的表面，应先清除浮锈。

5.3.2 搅拌好的浇注料，应在 30min 内浇注完，或根据施工说明的要求在规定的时间内浇注完。已初凝的浇注料不得使用。

5.3.3 浇注料应从低处向高处分层浇注，一次浇注厚度不宜超过 200~300mm。

浇注料应振捣密实。振捣机具宜采用插入式振捣器。在特殊情况下可采用附着式振动器或人工捣固。

当用插入式振捣器时，耐火浇注料厚度不应超过振捣器工作部分长度的 1.25 倍。

自流浇注料应按施工说明进行。

5.3.4 浇注料的浇注应连续进行，在浇注料凝结前浇注完毕。工作间断超过凝结时间应留设施工缝。继续施工时，应将施工缝表面清理干净，拉毛、涂刷粘结剂后，方可继续浇注。

5.4 浇注料养护与烘烤

5.4.1 浇注料在施工后，应按设计规定及施工说明说明书的方法养护。如无特殊规定，可按表 5.4.1 的规定进行。

浇注料在养护期间，不得受外力及振动。

表 5.4.1 出铁沟浇注料养护制度

项次	结合剂	养护环境	适宜养护温度 (°C)	养护时间 (d)
1	结合黏土	干燥养护	15~35	≥3
2	高铝水泥	潮湿养护	15~35	≥3
3	磷酸	干燥养护	20~35	3~7

注：潮湿养护应在硬化开始后加以覆盖并浇水，浇水次数以能保持有足够的潮湿状态为宜。

5.4.2 出铁沟定型模具，应在浇注料强度能保证其表面及棱角不因拆模而受损或变形时，才可拆除。

5.4.3 浇注料养护后，可对定型模具进行预烘烤，便于脱模。

5.4.4 脱模后用温风干燥机，进行工作层浇注料烘烤。浇注料烘烤时，应用专用的烘烤罩覆盖严密。

严格按照设计要求及施工说明书的烘烤曲线进行烘烤。

5.5 浇注料检验

5.5.1 浇注料必须按规定进行现场试块取样，所用实验及取样器具必须符合要求并在校验。

5.5.2 施工前的配合比试块检验。浇注料在施工前，应按设计规定的配合比制成试块，经检验符合设计要求。

5.5.3 试块留置。浇注料的现场浇注质量，对每一种牌号或配合比，每 20m³ 为一批留置试块进行检验，不足此数亦作一批检验。采用同一牌号或配合比多次施工时，每次施工均应留置试块检验。

检验项目和技术要求，可参照现行的行业标准《黏土质和高铝质致密耐火耐火浇注料》YB/T5083 的规定执行。

5.5.4 浇注料应振捣密实，表面不应有剥落、裂缝、空洞等缺陷。

注：可允许有轻微的网状裂纹。

6 冬期施工

6.0.1 当室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃时，即进入冬期施工；当室外日平均气温连续 5d 高于 5℃时，解除冬期施工。

6.0.2 冬期施工时，浇注料的搅拌应在暖棚内进行。

水泥、模板等材料宜事先运入暖棚内存放。

6.0.3 调制浇注料的水可以加热，加热温度为：硅酸盐水泥浇注料的水温不应超过 60℃；高铝水泥浇注料的水温不应超过 30℃。

水泥不得直接加热。

6.0.4 浇注料施工过程中，不得另加促凝剂。

6.0.5 浇注料的养护，可采用蓄热法或加热法。加热硅酸盐水泥浇注料的温度不得超过 80℃；加热高铝水泥浇注料的温度不得超过 30℃。

6.0.6 黏土和磷酸盐浇注料的养护，应采用干热法。

6.0.7 冬期施工时，应做专门的施工记录，并应符合下列规定：

1 室外空气温度、工作地点和浇筑体周围的温度、加热材料在暖棚内的温度、浇注料在搅拌、施工和养护时的温度，应每隔 4h 测量一次。

2 全部测量点应编号，并应绘制测温点布置图。

3 测量浇注料温度时，测温表放置在料体内的时间不应少于 3min。

7 工程验收

7.0.1 工程验收时，应具备下列资料：

- 1 竣工图或按实际完成情况注明修改部分的施工图；
- 2 设计变更资料（含图纸会审记录）；
- 3 工序交接证明资料；
- 4 材料质量的证明资料：包括材料质量证明书、实验室复检报告、浇注料的配制记录及检验报告；
- 5 隐蔽工程质量检查及验收记录；
- 6 分项、分部工程质量检验评定资料，质量保证资料核查资料；
- 7 工程质量问题及其处理的有关文件和记录；
- 8 技术联系单（含合理化建议）；
- 9 冬期施工记录；
- 7 试运转各项检查记录

7.0.2 浇注料应按规定养护后，才可进行烘烤。

7.0.3 浇注料烘烤前应制定烘烤曲线和操作规程。主要内容有：烘烤期限、升温速度、恒温时间、最高温度、烘烤措施和操作规程。

7.0.4 浇注料必须按烘烤曲线进行。烘烤过程中，应测定和绘制实际烘烤曲线。

烘烤时应做详细记录。对所发生的一切不正常现象，应采取相应措施，并注明其原因。

7.0.5 烘烤过程中所出现的缺陷经处理后，才可投入正常生产。

8 施工安全和环境环保

8.1 一般规定

8.1.1 进入施工现场的工作人员应正确佩戴劳动保护用品，特种作业人员必须持证上岗。

8.1.2 施工现场应宽敞、整洁、设备、材料，半成品摆放整齐有序。夜间施工时，要保证足够的照明。

8.1.3 浇注料包装件堆垛高度以方便运输，安全操作为原则，集装高度不宜超过 3.6m。

8.2 施工安全

8.2.1 机械设备安装应牢固，机械设备与浇注地点的距离应尽量缩短。机械设备应经检、调试合格后方可使用。

8.2.2 气带、电线等要合理布置，不得漏气、漏电，并且不得互相交叉缠绕。施工机械必须保护接地和保护接零。

8.2.3 电动工具使用前进行检查，确认完好并装有漏电保护器。

8.3 环境保护

8.3.1 施工中废弃物及时清理，不得乱扔乱抛，并集中回收至指定回收处。

8.3.2 避免耐火浇注料滴落污染环境，没有用完的材料及时收入库房。

8.3.3 搅拌机料斗上方宜设置除尘装置。

8.3.4 施工产生的废水宜采用集中储存，通过筛滤、沉淀等集中排放指定地点的方法，减少对其他水体的污染。

9 附录 A 高炉出铁沟浇注料施工质量验收记录表

高炉出铁沟浇注料施工的允许偏差和检验方法应符合表 9 的规定

表 9 高炉出铁沟浇注料施工的允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	线尺寸 偏差	(1) 上口宽度	±10	尺量检查, 沿上口长度方向, 抽查数量不少于 3 处
		(2) 下口宽度	±10	尺量检查, 沿下口长度方向, 抽查数量不少于 3 处
		(3) 深 度	±15	尺量检查, 沿长度方向, 抽查 数量不少于 3 处
2	表面平整 偏差	(1) 沟底面	7	2m 靠尺检查。平行出铁沟中 心线, 抽查 2~4 处。
		(2) 沟侧面	5	2m 靠尺检查。平行出铁沟中 心线, 每侧抽查 2~4 处。

本规范用词说明

1 为方便在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……规定”或“应按……执行”。