**《注塑机挤压系统用圆钢（草案）》标准编制说明**

一、任务来源

本文件由中国特钢企业协会提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会团体标准制修订计划，由芜湖新兴铸管有限责任公司、冶金工业规划研究院等单位共同参与起草，计划于2023年完成《注塑机挤压系统用圆钢》标准的制定工作。

二、制定本文件的目的和意义

注塑机又名注射成型机，是将热塑性塑料或热固性塑料利用成型模具制成各种形状塑料制品的主要设备，被广泛应用于国防、机电、汽车、交通运输、建材、农业等日常生活领域中塑料产品的生产制造。随着我国塑料工业的迅速发展，注塑机也成为塑料机械中增长最快，生产数量最多的机种之一，据不完全统计，目前我国生产注塑机的企业已超过2000家。料筒和螺杆组成的挤压系统是注塑机的重要零部件，塑料通过料筒加热、螺杆摩擦热的共同作用，逐步受热成为熔体，产生熔体压力。在此过程中料筒、螺杆需要承担强烈的搅拌、混合和剪切作用力，对挤压系统的强度具有较高要求。多在高温、高压和严重磨损、腐蚀的条件下工作，作为影响注塑机使用寿命的关键零部件，挤压系统产品质量稳定性将对产品经济效益产生重要影响。

目前行业内，多采用38CrMoAl为制造原材料，该牌号产品具有较高的表面强度、耐磨性和疲劳强度，是较好的承压零部件材料，市场需求量较大。38CrMoAl产品在生产中主要采用铸锻和热轧两种生产工艺，由于钢中Al元素含量较高，达到0.9%-1.0%，远超出其它常规含Al钢种。一些企业在生产中往往存在生产稳定性差，产品质量不达标问题，一是浇铸过程中容易发生严重絮流，导致产品质量较差，探伤合格率低连浇炉次低，生产成本高；二是铸坯内部缩孔严重，偏析程度较大，圆钢探伤合格率偏低，甚至会导致下游客户热处理开裂。

为进一步规范细分市场，注塑机挤压系统用圆钢专业生产企业芜湖新兴铸管向中国特钢企业协会提出标准立项计划。本项目将在《合金结构钢》GB/T 3077传统钢材指标的基础上，提出全面加严的性能指标要求，以更好地满足注塑机挤压系统对产品质量和标准的使用需求，提升标准在该产品生产采购过程中的适用性，促进注塑机螺杆用钢的质量提升。

三、标准编制过程

2023年×月：提出制定标准项目，并进行了标准立项征求意见和论证工作；

2023年×月：中国特钢企业协会发布了项目计划；

2023年×月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作，完成了标准制定提纲、标准草案；

2023年×月：工作组内征求意见和讨论；

2023年×月：召开标准启动会，围绕标准草案进行讨论，按照与会意见和建议进行修改，形成征求意见稿并发出征求意见；

2023年×月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2023年×月：完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批；

2023年×月：计划发布、实施标准。

四、标准编制原则

充分考虑注塑机挤压系统需求，不断完善补充专用领域标准体系，采用标准化手段助力钢材产品向高质量发展，保障下游产业高质量、高精度原材料使用需求，展现钢铁行业发展水平。

本文件以提高标准在专用领域适用性和先进性为前提，通过对下游用钢行业的研究，了解用户对钢材原料的实际需求，确定本文件各项技术指标，满足下游用户需求，建立彼此之间的联系，扩大行业影响力。

五、标准的研究思路及内容

（一）编制思路

《注塑机挤压系统用圆钢》标准的设计与编制主要以问题与需求为导向，聚焦于注塑机挤压系统对钢材原料的需求，进一步细化、补充和完善细分领域圆钢产品的化学成分、力学性能、低倍、非金属夹杂物、显微组织、晶粒度等技术指标，增强原料生产企业对下游用户的服务意识，强化细分领域标准的指导意义。通过制定科学、合理、全面、可操作的标准，助力提高注塑机挤压系统用钢材产品的技术指标要求。

本文件编制组成员调研了宁波、舟山地区的宁波将军机械有限公司、浙江光明塑料机械有限公司、浙江金欣贸易有限公司、浙江金星螺杆制造有限公司、浙江金星螺杆制造有限公司等多家注塑机领域机械制造公司，了解到挤压系统多采用38CrMoAl作为原材料，Φ200mm以上规格普遍采用锻材，Φ200mm以下多以轧材为原材料。其中尺寸偏差、非金属夹杂物、低倍组织、热顶锻等技术指标是下游客户关注的重点。编制组以《合金结构钢》（GB/T 3077—2015）等标准为参考，在其基础上，结合实际用钢需要，对技术指标进行了加严和扩展，增强了原料生产制造商与下游用户的联系，使标准更具有针对性和实用性，为产业的高质量发展提供标准化技术支持。

（二）标准技术框架

本文件包含以下部分

前 言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 订货内容

5 尺寸、外形、重量

6 技术要求

7 试验方法

8 检验规则

9 包装、标志和质量证明书

（三）标准技术内容

1. 范围

本文件规定了注塑机挤压系统用圆钢的分类和代号、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本文件适用于公称直径为30mm~480mm的热轧和锻制注塑机挤压系统用圆钢（以下简称圆钢）。

2. 规范性引用文件

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

3. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4. 分类和代号

4.1　圆钢按使用加工方法分为下列两类：

a）压力加工用钢 UP；

b）切削加工用钢 UC。

4.2　圆钢按表面种类分为下列五类：

a）压力加工表面 SPP；

b）剥皮 SF；

c）磨光 SP。

5. 订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括下列内容：

a) 产品名称；

b) 本文件编号；

c) 牌号；

d) 控制残余元素；

e) 尺寸；

f) 加工方法；

g) 交货状态；

h) 重量。

6. 尺寸、外形、重量

本章节对热轧和热锻圆钢的尺寸、外形、重量等技术内容提出要求，具体指标如下。

6.1热轧圆钢

热轧圆钢的尺寸、外形、重量及其允许偏差应符合GB/T 702—2017的有关规定，尺寸精度符合GB/T 702—2017中2组及以上要求。具体要求应在合同中注明。

6.2热锻圆钢

圆钢的尺寸、外形、重量及其允许偏差应符合GB/T 908的有关规定，尺寸精度符合GB/T 908—2019中2组及以上要求。具体要求应在合同中注明。具体要求应在合同中注明。

7 技术要求

7.1牌号及化学成分，本文件结合不同使用需求，对圆钢化学成分含量提出规范，并补充提出Sn、Pb、Sb等残余元素含量，具体技术指标如下表所示。

1. 本文件化学成分

|  |  |
| --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% |
| C | Si | Mn | Cr | Mo | Al |
| 38CrMoAl | 0.36~0.41 | 0.20~0.40 | 0.40~0.60 | 1.40~1.60 | 0.18~0.25 | 0.85~1.10 |

1. GB/T 3077化学成分

7.1.2对圆钢的硫、磷含量、气体元素含量、残余元素含量。与GB/T 3077相比新增气体含量指标，P元素含量比GB/T 3077中特级优质钢级别含量收窄0.005个百分点，S元素含量比特级优质钢级别含量收窄0.002个百分点，Cu元素则提升0.05个百分点，并补充提出N元素含量要求，具体指标比对情况如下：

1. 气体含量

|  |  |
| --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/%，不大于 |
| P | S | Cu | Ni | N |
| 38CrMoAl | 0.015 | 0.008 | 0.20 | 0.30 | 0.007 |
| a钢中全氧含量、氢含量可根据供需双方要求进行检测。 |

1. GB/T 3077化学成分



7.2冶炼方法，钢由转炉或电炉冶炼+炉外精炼+真空脱气处理。除非需方有特殊要求并在合同中注明，冶炼方法一般由供方选择。

7.3交货状态，圆钢通常以热轧或热锻状态交货。根据需方需求，经供需双方协商，可供应热处理（退火、正火或高温回火）状态，表面经磨光、剥皮或其他精整处理的圆钢。

7.4 力学性能，该指标是衡量钢材产品质量的重要指标，本文件结合企业生产实际和下游客户重点关注方向，提出力学性能要求，与GB/T 3077相比抗拉强度、下屈服强度、断后伸长率、断面收缩率、冲击、硬度等技术指标均进行提升，具体指标比对情况如下表所示。

1. 力学性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 试样毛坯尺寸a/mm | 推荐的热处理制度 | 抗拉强度*Rm* /MPa | 下屈服强度*Rel*b /MPa | 断后伸长率*A*/% | 断面收缩率*Z*/% | 冲击吸收能量*KU2*c/J | 供货状态为退火或高温回火圆钢布氏硬度 HBW |
| 淬火 | 回火 |
| 淬火 加热温度/℃ | 冷却剂 | 加热温度/℃ | 冷却剂 | 不小于 | 不大于 |
| 第一次 | 第二次 |
| 本文件 |
| 38CrMoAl | 25 | 940 | — | 淬火液 | 650 | 油 | 985 | 850 | 15 | 50 | 75 | 229 |
| GB/T 3077 |
| 38CrMoAl | 30 | 940 | — | 水、油 | 640 | 油 | 980 | 835 | 14 | 50 | 71 | 229 |
| a 圆钢尺寸小于试样毛坯尺寸时，用原尺寸圆钢进行热处理。b 当屈服现象不明显时，可用规定塑性延伸强度*Rp0.2*代替。c 直径小于16mm圆钢不做冲击试验。 |

7.5热顶锻，该指标是反应圆钢实物质量的重要指标，本文件参照GB/T 3077提出指标要求。

7.6低倍组织，该指标是宏观条件下评价钢材产品组织形貌的重要技术指标，本文件提出“圆钢的横截面酸浸低倍组织试片上不应有目视可见的残余缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮、白点、轴间晶间裂纹。”的具体要求，同时规范了圆钢低倍组织合格级别，技术指标中锭型偏析、中心疏松、一般疏松由GB/T 3077特级优质钢不大于1级提升为0.5级，中心偏析与GB/T 3077中高级优质钢相同均为2级，具体指标比对如下表所示。

1. 低倍组织合格级别

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组织类型 | 锭型偏析 | 中心偏析 | 中心疏松 | 一般疏松 | 一般斑点状偏析 | 边缘斑点状偏析 |
| 本文件 |
| 合格级别不大于 | 0.5 | 2.0 | 0.5 | 0.5 | 不允许有 |
| GB/T 3077 |
| 合格级别不大于 | 1 | 2 | 1 | 1 | 不允许有 |

7.7 非金属夹杂物

钢中的非金属夹杂物通常形状不规则，其存在极易破坏钢材产品的连续性，降低产品品质，本文件与GB/T 3077相比，1组指标高于特级优质钢要求，2组指标高于高级优质钢要求具体指标比对如下表所示。

1. 本文件和GB/T 3077非金属夹杂物合格级别

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别合格级别不大于 | A | B | C | D | DS |
| 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 |
| 本文件 | 1.5 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 1.5 |
| GB/T 3077高级优质钢 | 3.0 | 2.5 | 3.0 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 2.0 | 1.5 | — |
| GB/T 3077特级优质钢 | 2.5 | 2.0 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 2.0 |
| 如需方有不同级别要求或有硫（S）含量要求的，其合格级别由供需双方协商确定。 |

7.8~7.9 奥氏体晶粒度，该指标的大小将对钢材冷却过程中发生转变及转变产物的性能产生较大影响，较细的奥氏体晶粒也有助于提升钢材产品的力学性能，本文件选取奥氏体晶粒度作为产品技术要求。指标方面，由GB/T 3077中“奥氏体晶粒度级别为5级或更细”加严至“奥氏体晶粒度级别为6级或更细”。

显微组织，是影响钢材机械性能的重要指标，为保障产品生产使用，本文件结合下用户使用需求，补充提出“圆钢不得有马氏体和贝氏体等异常显微组织。若供方能保证显微组织合格可不做检验。”的要求。

7.10 无损检测，本文件结合下游客户要求，补充提出无损检测要求，具体指标如下：圆钢需逐根进行超声波探伤检验。直径不大于350mm规格以下圆钢探伤质量等级不低于GB/T 6402-2008中3级或GB/T 4162-2022中A级要求，直径大于350mm规格圆钢探伤质量等级不低于GB/T 6402-2008中2级或GB/T 4162-2022中B级要求。。

7.11表面质量，本文件参照GB/T 3077提出要求。

8. 试验方法

8.1章节提出了如下所示的化学成分试验方法要求：

8.1钢的化学成分试验方法应按GB/T 20123、GB/T 20124等通用方法进行，但仲裁时应按GB/T 223.8、GB/T 223.18、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.31、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.69GB/T 223.82的规定进行。

8.2章节针对其他检验项目提出每批圆钢的检验数量、取样方法和试验方法要求，具体内容如下表所示。

1. 检验项目、取样数量、取样部位和试验方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样位置 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分 | 1个/炉 | GB/T 20066 | 见8.1 |
| 2 | 钢铁.氧含量的测定 | 2个/批 | 不同根圆钢 | GB/T 11261-2006 |
| 3 | 钢铁.氮含量的测定 | 2个/批 | 不同根圆钢 | GB/T 20124-2006 |
| 4 | 钢铁.氢含量的测定 | 2个/批 | 不同根圆钢 | GB/T 223.82-2018 |
| 5 | 拉伸试验 | 2个/批 | 不同根圆钢，GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 6 | 冲击吸收能量 | 1组2个/批 | 不同根圆钢，GB/T 2975 | GB/T 229 |
| 7 | 硬度 | 2个/批 | 不同根圆钢 | GB/T 231.1 |
| 8 | 低倍酸浸检验 | 2个/批 | 不同根圆钢 | GB/T 226、GB/T 1979 |
| 9 | 低倍超声检测 | 2个/批 | 不同根圆钢 | GB/T 7736 |
| 10 | 热顶锻 | 2个/批 | 不同根圆钢 | YB/T 5293 |
| 11 | 非金属夹杂物 | 2个/批 | 不同根圆钢 | GB/T 10561 |
| 12 | 晶粒度 | 1个/批 | 整根圆钢 | GB/T 6394 |
| 13 | 显微组织 | 1个/批 | 不同根圆钢 | GB/T 13299 |
| 14 | 超声检测 | 逐根 | 整根圆钢 | GB/T 4162、GB/T 6402 |
| 15 | 表面质量 | 逐根 | 整根圆钢 | 目视 |
| 16 | 尺寸、外形 | 逐根 | 整根圆钢 | 符合精度要求的适宜量具 |

9. 检验规则

本章节对检查和验收、组批规则、复验和判定规则、数值修约等四个方面提出具体要求。

9.1检查与验收中规定了“圆钢的检查和验收由供方的质量监督检验部门进行。”

9.2 组批规则中提出“圆钢应成批验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一规格、同一交货状态、同一热处理制度（或炉次）的圆钢组成”的规定。

9.3取样数量中要求满足表8相关要求。

9.4复验与判定中，规定了“圆钢的复验与判定应符合GB/T 17505的规定。”。

9.5中要求圆钢检验和试验结果应采用修约值比较法，其修约规定应符合GB/T 8170的规定。

10. 包装、标志及质量证明书

圆钢的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 2101的规定。

六、标准的应用领域

本文件确定了注塑机挤压系统用圆钢的订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则等技术指标，进一步满足下游行业用钢需求，对下游用户的采购、加工和制造具有指导意义。强化了上下游企业的衔接和联系，简化了双方采购合同的复杂性，降低了双方企业的管理成本，有助于产业链的协同发展。

本文件的实施，符合我国钢铁工业由高速度发展向高质量发展的整体趋势，能够为塑料行业的快速发展提供支撑，使原料生产企业充分满足下游用户对钢带的各参数要求，引导双方形成合力，共同助力下游行业快速发展。

七、标准属性

本文件属于钢铁行业团体标准。

《注塑机挤压系统用圆钢》标准编制工作组

2023年4月