
《大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒》

团体标准编制说明

一、任务来源

本标准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2018年第三批团体标准制修订计划，由江苏永钢集团有限公司、冶金工业规划研究等单位共同参与起草，计划于2019年完成《大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒》标准的制定工作。

二、制定本标准的目的和意义

随着《中国制造2025》战略的实施，我国制造业迎来新的历史发展机遇。2017年我国第二产业增加值334623亿元，增长6.1%，第二产业增加值比重为40.5%。2017年全部工业增加值279997亿元，比上年增长6.4%，规模以上工业增加值增长6.6%。其中装备制造业增加值增长11.3%，占规模以上工业增加值的比重为32.7%。

随着机械装备日趋大型化，重型化，各类大中型轴类零部件的需求日益增长。长期以来大中型轴类零件通常采用锻造或锻钢加工而成，加工成本高，金属利用率低，消耗高，既不利于节约成本也不利于企业竞争力的提升。随着大型轧钢装备的发展，轧制工艺生产的大规格圆钢在性能上已达到锻造圆钢的水平，可满足大中型轴类零件的使用要求，且金属利用率和能耗均低于锻件或锻钢，市场前景看好。

轴类零部件用钢主要为优质碳素结构钢和合金结构钢，现行标准分别为《优质碳素结构钢》（GB/T 699-2015）和《合金结构钢》（GB/T 3077-2015）。GB/T3077、GB/T699仅适用于 $\Phi 250\text{mm}$ 以下圆钢，对于大于 $\Phi 250\text{mm}$ 的圆钢，需由供需双方协商，且标准对于大于 $\Phi 250\text{mm}$ 的圆钢未有力学性能规定。上述两标准引用的尺寸、外形、重量及允许偏差标准分别为GB/T 702和GB/T 908，GB/T702为热轧圆钢

尺寸、外形、重量及允许偏差，此标准仅适用于 $\Phi 310\text{mm}$ 以下圆钢，对 $\Phi 310\text{mm}$ 以上圆钢未有规定；而GB/T 908为锻制钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差，此标准规定的 $\Phi 300\sim 350\text{mm}$ 的允许偏差为 $-3\sim +10\text{mm}$ ， $\Phi 350\sim 400\text{mm}$ 的允许偏差为 $-3\sim +11\text{mm}$ ，范围较大，不利于后序加工和降低成本。可见，现行标准不适用于大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒。此外，大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒对低倍组织、非金属夹杂物等也提出了更高的要求。

本项目制定的大型轴类零部件用优质碳素结构钢和合金结构钢棒标准，是在现行《优质碳素结构钢》（GB/T 699-2015）和《合金结构钢》（GB/T 3077-2015）、《大型碳素结构钢锻件 技术条件》（GBT 33083-2016）以及《大型合金结构钢锻件 技术条件》（GBT 33084-2016）标准基础上，结合大型热轧钢棒实际生产及用户需求，细化并提高指标水平，引领行业发展，满足制造业对大型轴类用钢产业发展需求。

三、标准编制过程及计划

2018年5月~2018年6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；

2018年7月：中国特钢企业协会发布了项目计划；

2018年8月~9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。

2018年10月：完成了标准制定提纲、标准草案，并进行了工作组内征求意见和讨论。

2018年11月~2018年12月：召开了标准启动会，围绕标准草案进行了讨论，并按照与会意见和建议进行了修改，形成了征求意见稿并发出征求意见。

2019年1月~2019年2月：完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2019年2月~2019年3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；

2019年3月~2019年4月：完成该标准发布、实施。

四、标准编制原则

充分考虑国家轴类零部件产业的发展战略和发展趋势，通过标准化推行国家的产业发展政策，体现行业的发展方向和行业的科技发展水平。

以满足我国大型轴类制造产业的需要和发展为前提，体现目前国内大型轴类用钢的实物质量水平，提高标准的市场适应能力。

从下游用户加工、制造大型轴类零件的实际需求出发，确定大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒的各项技术指标，充分考虑彼此之间的联系和影响。

五、标准的研究思路及内容

（一）编制思路

《大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒》的设计与编制主要以问题与需求为导向，切实从大型轴类的生产制造需要出发，进一步细化、补充和完善专用大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒的技术指标，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，为大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒领域的健康、科学、可持续发展指明方向。

本标准在参考《优质碳素结构钢》（GB/T 699-2015）和《合金结构钢》（GB/T 3077-2015）、《大型碳素结构钢锻件 技术条件》（GBT 33083-2016）以及《大型合金结构钢锻件 技术条件》（GBT 33084-2016）标准基础上，结合大型热轧圆钢实际生产及用户需求，对技术指标进行了加严和扩展。本标准重点突出了大型轴类产品在生产制造过程中的特殊要求，增强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。

（二）标准技术框架

本标准包含以下部分：

前言

1. 范围
2. 规范性引用文件
3. 分类与代号
4. 订货内容
5. 尺寸、外形、重量及允许偏差
6. 技术要求
7. 试验方法
8. 检验规则
9. 包装、标志及质量证明书

附录 A（资料性附录） 本标准牌号与国外标准相似牌号的对照

（三）标准技术内容

1. 范围

本标准规定了大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒的订货内容、分类及代号、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于直径 $\Phi 250\sim 380\text{mm}$ 的优质碳素结构钢和合金结构钢热轧棒材，主要用于机械或装备用大型轴类。

2. 规范性引用标准

按《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》（GB/T 1.1-2009）的有关规定。

3. 分类及代号

针对大型轴类产品生产、加工的实际使用需求，结合 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 的有关规定，根据钢棒表面种类对其进行分类，分为“压力加工表面（SPP）”、“酸洗（SA）”、“喷

丸/砂 (SS) ”、“剥皮 (SF) ”、“磨光 (SP) ”五大类产品。

4. 订货内容

本标准参照 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 的有关规定。根据大型轴类零件实际生产情况，不对顶锻性能进行要求，因此本标准在订货内容中删除了顶锻性能要求。

5. 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 本标准规定“钢棒的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 702 的有关规定，具体要求应在合同中注明。”

5.2 本标准规定“根据需方要求，经供需双方协商，可提供其他尺寸、外形、重量及允许偏差的钢棒，具体要求应在合同中注明。”

6 技术要求

6.1 牌号和化学成分

6.1.1 优质碳素结构钢钢棒

本标准在 GB/T 33083-2016 的有关规定基础上，结合大型轴类生产加工用优质碳素结构钢牌号需求，给出了相应的优质碳素结构钢钢棒牌号及化学成分，并限定了成品化学成分允许偏差。

6.1.2 合金结构钢钢棒

本标准在 GB/T 33084-2016 的有关规定基础上，结合大型轴类生产加工用合金结构钢牌号需求，给出了相应的合金结构钢钢棒牌号及化学成分，并限定了成品化学成分允许偏差。

6.2 冶炼方法

本标准在 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 的有关规定基础上，明确规定了“钢由转炉或电炉冶炼，并经炉外精炼”。

6.3 压缩比

为保证大型轴类用热轧钢棒的整体性能，规定了“钢棒轧制压缩比应不小于 4:1”。

6.4 交货状态

本标准采用 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 的有关规定。

6.5 力学性能

6.5.1 本标准给出了大型轴类用热轧优质碳素结构钢钢棒的力学性能数据，其数据指标采用 GB/T 33083-2016 的相应牌号的数据。

6.5.2 本标准给出了大型轴类用热轧合金结构钢钢棒的力学性能数据，其数据指标采用 GB/T 33084-2016 的相应牌号的数据。

6.5.3 本标准针对力学性能检验的试样尺寸，本标准规定“除有特殊约定和表 6 明确规定热处理试样尺寸外的，热处理样棒应具有钢棒截面的尺寸；正火、正火+回火或调质交货的产品，力学性能试样应从交货产品上切取。”

6.5.4 本标准针对力学性能取样位置进行了规定，“除有特殊约定和表 6 明确规定热处理试样尺寸外的，力学性能测试试样中心轴线应在距钢棒表面三分之一半径处。”

6.6 交货硬度

6.6.1 本标准在 GB/T 33083-2016 的基础上，新增了优质碳素结构钢钢棒交货硬度检测方法及要求，“优质碳素结构钢按照 GB/T231.1 检测硬度，交货硬度应符合表 5 规定，对不退火钢的硬度，若供方能保证合格时，可不作检验。”具体要求如表 1 所示。

表1 优质碳素结构钢钢棒交货硬度

牌号	钢材交货状态硬度 HBW	
	≤	
	未热处理	退火
35	197	--
40	217	187
45	229	197
50	241	207
16Mn	255	--

6.6.2 本标准在 GB/T 33084-2016 的基础上，新增了合金结构钢钢棒交货硬度检测方法及要求，“以退火或高温回火状态交货的合金结构钢，按照 GB/T231.1 检测硬度，交货硬度应符合表 6 规定。”具

体要求如表 2 所示。

表2 合金结构钢钢棒交货硬度

牌号	交货状态为退火或高温回火钢棒硬度 HBW ≤
30Mn2	207
35Mn2	207
45Mn2	217
35SiMn	227
42SiMn	229
20MnMoNb	217
42MnMoV	229
35Cr	207
40Cr	207
50Cr	229
30CrMo	229
35CrMo	229
42CrMo	229
50CrMo	248
34CrMo1	248
35CrMnMo	217
40CrMnMo	217
30CrMnSi	229
35CrMnSi	241
24CrMoV	241
30Cr2MoV	241
40CrNi	241
40CrNiMo	269
34CrNi1Mo	269
34CrNi3Mo	269
30Cr2Ni2Mo	269
34Cr2Ni2Mo	269

6.6.3 本标准规定了表面硬度检测位置、合格要求以及硬度差，“试样的表面硬度符合表 5、6 的规定。若以正火、正火+回火或调质交货的产品的应在钢棒两端及中间检测表面硬度，按照 GB/T17394.1 检测表面硬度，同件产品的表面硬度差值不大于 40HB，同批交货的产品硬度差不大于 50HB。”

6.7 低倍

由于大型连铸坯质量控制难度较大，结合实际生产情况及用户需求，提出了针对大型轴类用热轧钢棒的连铸坯低倍组织合格级别。本标准合格级别与 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 的对比结果如表 3 所示。

表3 低倍组织合格级别

标准	组别	锭型偏析	中心偏析	中心疏松	一般疏松	一般斑点状偏析 ^b	边缘斑点状偏析 ^c
本标准	1组	2.5	2.5	2.5	2.5	无	无
	2组	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0
GB/T 699-2015	--	2.5	2.5	2.5	2.5	--	--
GB/T 3077-2015	优质钢	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0
	高级优质钢	2.0	2.0	2.0	2.0	不允许有	
	特级优质钢	1.0	1.0	1.0	1.0		

6.8 脱碳层

本标准在 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 的基础上，对脱碳层要求进行了分等分级，如表 4 所示。其中 2 组要求与国标相同，1 组在在国标基础上进行加严要求“允许总脱碳层深度不大于钢棒公称直径的 1.0%”。

表4 总脱碳层允许深度

单位为毫米

组别	允许总脱碳层深度，不大于
1组	钢棒公称直径的 1.0%
2组	钢棒公称直径的 1.5%

6.9 晶粒度

本标准采用 GB/T 3077-2015 的有关规定，规定“奥氏体晶粒度合格级别应为 5.0 级及以上”，GB/T 699-2015 对优质碳素结构钢的晶粒度没有明确要求。

6.10 非金属夹杂物

本标准在 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 有关规定的基础上，明确提出了非金属夹杂物的检验方法“钢棒应按 GB/T10561 标准 A 法检测非金属夹杂物”。

GB/T 699-2015 中未对优质碳素结构钢的非金属夹杂物合格等级提出明确规定，本标准在 GB/T 3077-2015 的基础上，结合实际生产情况及用户要求，进一步对合格等级加严。本标准与 GB/T 3077-2015 的对比情况如表 5 所示。

表5 非金属夹杂物合格级别

标准	组别	A		B		C		D		DS
		粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	
合格级别，不大于										
本标准	1组	1.5	2.0	1.0	1.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0
	2组	2.0	2.5	1.5	2.5	1.0	1.5	1.0	1.5	1.5
	3组	2.5	3.0	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	2.0	2.0
GB/T 3077-2015	高级优质钢	2.5	3.0	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	2.0	--
	特级优质钢	2.0	2.5	1.5	2.5	1.0	1.5	1.0	1.5	2.0

6.11 表面质量

本标准在 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 有关规定的基础上，进一步加严，规定“钢棒表面允许有从钢棒公称尺寸算起不超过钢棒公称尺寸负偏差的局部缺欠”。

6.12 特殊要求

本标准采用 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 的有关规定。

7. 试验方法

本标准在 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 有关规定的基础上，针对大型轴类用热轧钢棒的冲击性能进一步加严，规定冲击试验由“每批次检验 1 组”加严至“每批次检验 2 组”。

8. 检验规则

本标准采用 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 的有关规定。

9. 包装、标志及质量证明书

本标准采用 GB/T 699-2015 以及 GB/T 3077-2015 的有关规定。

六、标准的应用领域

本标准确立了大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒的范围、尺寸外形及允许偏差、技术要求、试验方法以及检验规则等，适用于大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒的生产 and 质量管控。同时，结合大型轴类加工制造过程中的特殊需求，对技术参数进行了优化设计和规定，对下游用户的采购、加工和制造具有科学指导意义。本标准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与融合。此外，有利于推广大型热轧钢棒的推广，帮助企业更好的占领大型轴类市场。

本标准的实施，顺应了我国钢铁工业由高速度发展向高质量发展的整体趋势，为我国大型轴类加工制造行业的升级换代提供了有力支撑，使原料生产企业和下游用户对大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒的各参数指标有了清晰的了解，引导双方形成合力，推动我国大型轴类产品质量的提升，增强我国大型机械、船舶及机车的生产制造能力。

七、标准属性

本标准属于钢铁行业团体标准。

《大型轴类用热轧优质碳素结构钢和合金结构钢棒》标准编制工作组

2018年12月