ICS 77.140.50
CCS H 46

团　　体　　标　　准

T/SSEA XXXX—XXXX
T/CSTA XXXX—XXXX

水轮发电机磁轭用热轧钢板及钢带

Hot-rolled rim sheet and strip for hydro-generator

XXXX-XX-XX 发布　　XXXX-XX-XX 实施

中国特钢企业协会
中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟　　发布

版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

前言

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》给出的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会、中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟标准化工作委员会联合提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

水轮发电机磁轭用热轧钢板及钢带

1 范围

本文件规定了水轮发电机用具有磁性能要求的热轧钢板及钢带的牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用于水轮发电机用厚度1.50mm~6.00mm的具有磁性能要求的热轧钢板及钢带（以下简称钢板及钢带）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而成为本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法

GB/T 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷光度法测定钛量

GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法

GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量

GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量

GB/T 223.63 钢铁及合金 锰含量的测定 高碘酸钠（钾）分光光度法

GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量

GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法

GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 3655 用爱泼斯坦方圈测量电工钢带(片)磁性能的方法

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱方法（常规法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 13012 软磁材料直流磁性能的测量方法

GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法

GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)

GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 牌号表示方法

钢的牌号由水轮发电机的“水”和“电”的汉语拼音首字母“S”和“D”、“磁”的汉语拼音首字母“C”，“热”的汉语拼音首字母“R”，规定最小屈服强度值五部分组成。

示例1：SDCR450

S ——“水”的汉语拼音首字母；

D ——“电”的汉语拼音首字母；

C ——“磁”的汉语拼音首字母；

R ——“热”的汉语拼音首字母；

450 —— 规定的最小屈服强度值，单位为兆帕（MPa）；

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) 规格、尺寸外形及允许偏差；
e) 重量；
f) 加工方法（冲切或激光切割）
g) 交货状态；
h) 特殊要求。

6 尺寸、外形、重量

6.1 同张钢板最厚处与最薄处的差值为同板差。钢板的同板差不应大于0.10mm。同时，供方应尽可能保证各生产批次钢板之间厚度均匀一致。经供需双方协商，也可供应其他同板差要求的钢板。

6.2 钢板的不平度应符合表1的规定，经供需双方协商，可供应其他不平度要求的钢板。

表1 不平度 单位为毫米

下屈服强度值R_{eL}/MPa	不平度、不大于	
	冲切加工	激光切割加工
≤550	5	3
＞550～650	6	
＞650~750	—	2
≥750	—	3

6.3 钢板及钢带其他的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合GB/T 709的规定。

7 技术要求

7.1 牌号和化学成分

7.1.1　钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 2 的规定。

7.1.2　钢的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 2 牌号及化学成分

牌号	化学成分[a]（质量分数）%，不大于					
	C	Si	Mn	P	S	Nb+V+Ti
SDCR250	0.20	0.30	1.60	0.025	0.015	0.40
SDCR300	0.20	0.30	1.60	0.025	0.015	0.40
SDCR350	0.20	0.30	1.60	0.025	0.015	0.40
SDCR400	0.20	0.30	1.80	0.025	0.015	0.40
SDCR450	0.20	0.30	1.80	0.025	0.015	0.40
SDCR500	0.20	0.30	1.90	0.025	0.015	0.40
SDCR550	0.20	0.30	1.90	0.025	0.015	0.40
SDCR600	0.20	0.30	2.00	0.025	0.015	0.40
SDCR650	0.20	0.30	2.00	0.025	0.015	0.40
SDCR700	0.20	0.30	2.00	0.025	0.015	0.40
SDCR750	0.20	0.30	2.10	0.025	0.015	0.40
SDCR800	0.20	0.30	2.10	0.025	0.015	0.40
SDCR850	0.20	1.40	2.10	0.025	0.015	0.40
SDCR900	0.20	1.40	2.10	0.025	0.015	0.40
SDCR950	0.20	1.40	2.10	0.025	0.015	0.40
SDCR1000	0.20	1.40	2.10	0.025	0.015	0.40
[a] 为改善钢的性能，根据需要可添加其他合金元素，并在质保书中说明。						

7.2　冶炼方法

钢应采用转炉或电炉冶炼，并应进行炉外精炼。

7.3　交货状态

7.3.1　屈服强度≤800MPa 的钢板及钢带以热轧状态交货。经供需双方协商确定，钢板及钢带也可酸洗涂油交货。

7.3.2　屈服强度＞800MPa 的钢板及钢带以淬火+回火状态交货。经供需双方协商确定，钢板及钢带也可酸洗涂油交货。

7.4　力学性能及工艺性能

7.4.1　钢板及钢带的力学性能及工艺性能应符合表 3 的规定，试样方向平行于钢板轧制方向。

表 3 力学性能及工艺性能

牌号	下屈服强度[a] R_{eL}/MPa 不小于	抗拉强度[c] R_m/MPa 不小于	断后伸长率[b]/%，不小于		弯曲试验[d] D=弯曲压头直径，a=试样厚度
			A_{80mm}	A	

SDCR250	250	350	20	26	D=2a
SDCR300	300	400	18	24	D=2a
SDCR350	350	450	16	22	D=2a
SDCR400	400	500	14	19	D=2a
SDCR450	450	550	12	17	D=2a
SDCR500	500	600	12	14	D=2a
SDCR550	550	650	10	14	D=2a
SDCR600	600	700	10	12	D=2a
SDCR650	650	700	10	12	D=2a
SDCR700	700	750	8	12	D=2a
SDCR750	750	800	8	12	D=3a
SDCR800	800	850	8	10	D=3a
SDCR850	850	900	—	10	D=6a
SDCR900	900	950	—	10	D=6a
SDCR950	950	1000	—	9	D=6a
SDCR1000	1000	1050	—	9	D=6a

[a] 当屈服现象不明显时，可采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。

[b] 厚度不小于 3mm 时，采用 A；厚度小于 3mm 时，采用 A_{80mm} 定标距试样，试样尺寸为 GB/T 228.1-2021 规定的 P13 试样。

[c] 根据需方要求,并在合同中注明，供需双方可协商规定抗拉强度的上限值。

[d] 牌号为 SDCR 300~SDCR800 弯曲角度为 180°，SDCR850~SDCR1000 弯曲角度为 90°。

7.5 磁性能

7.5.1 钢板及钢带的磁通密度（T）应满足表 4 的规定。

7.5.2 供方在交货时仅提供 5000A/m 的磁性能数据，但应保证其他各点的磁性能满足表 4 的规定。

表 4 磁性能

牌号	磁通密度/T，不小于				
	5000A/m	10000A/m	15000A/m	20000A/m	30000A/m
SDCR250	1.60	1.69	1.80	—	—
SDCR300	1.60	1.69	1.80	—	—
SDCR350	1.59	1.66	1.79	—	—
SDCR400	1.55	1.66	1.79	—	—
SDCR450	1.54	1.65	1.79	—	—
SDCR500	1.54	1.64	1.79	—	—
SDCR550	1.54	1.63	1.78	—	—
SDCR600	1.50	1.62	1.78	—	—
SDCR650	1.50	1.73	1.78	1.89	1.90
SDCR700	1.50	1.73	1.78	1.90	1.93
SDCR750	1.50	1.73	1.78	1.90	1.93
SDCR800	1.50	1.73	1.78	1.90	1.93
SDCR850	1.50	1.70	1.75	1.83	1.90

SDCR900	1.50	1.70	1.75	1.83	1.90
SDCR950	1.50	1.70	1.75	1.83	1.90
SDCR1000	1.50	1.70	1.75	1.83	1.90

7.6 表面质量

7.6.1 钢板及钢带表面应清洁、平整、光滑,不应有结疤、裂纹、折叠、锈蚀、氧化铁皮压入及目视可见的分层等有害缺陷。

7.6.2 允许轻微的麻点、划痕等缺欠,其深度应不超过钢板及钢带允许的厚度公差之半并应保证钢板及钢带的最小厚度。

7.7 特殊要求

经供需双方协商，并在合同中注明，可对钢板及钢带提出冲击试验等特殊要求。

8 试验方法

8.1 钢的化学成分分析按 GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125 或其他通用方法进行，仲裁时按照 GB/T 223.5、GB/T 223.17、GB/T 223.40、GB/T 223.60、GB/T223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 223.76、GB/T 20125 的规定进行。

8.2 每批钢板及钢带的检验项目、取样方法和试验方法应符合表 5 的规定。

表 5 检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	1 个/炉	GB/T 20066	见 8.1
2	拉伸试验	1 个/批	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	弯曲试验	1 个/批	GB/T 2975	GB/T 232
4	磁性能	1 组/批	纵、横各半	GB/T 3655 直流方法
			环形样	GB/T 13012
			条形样，纵、横各半	
5	表面质量	逐张	—	目视及测量
6	尺寸、外形	逐张	—	合适的量具

9 检验规则

9.1 检查和验收

钢板及钢带的检查和验收由供方质量检验部门进行。

9.2 组批规则

钢板及钢带应成批验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一轧制制度和同一热处理制度的钢板及钢带组成，每批重量不大于 40t。

9.3 取样数量

钢板和钢带的取样数量应符合表 5 的规定。

9.4 复验和判定规则

钢板及钢带的复验与判定应符合 GB/T 17505 的规定。

9.5 数值修约

数值判定采用修约值比较法进行修约，修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

10 包装、标志和质量证明书

10.1 钢板及钢带的包装、标志、质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。

10.2 钢板每包重量应不超过 5t，吊运过程中不应采用磁盘，以防钢板被磁化影响使用。

《水轮发电机磁轭用热轧钢板及钢带》团体标准

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，由山西太钢不锈钢股份有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同参与起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

二、制定本文件的目的和意义

磁轭是大型水轮发电站中核心构件发电机转子中的一种重要部件，是转子体轴与磁极的连接体，在水轮发电机组运行时，磁轭承受着巨大的转动惯量，因此，必须要求磁轭钢板具有足够的强度才能满足水轮发电机组的使用安全。另一方面，磁轭作为发电机组磁路的一部分，为减少发电机组的磁损耗，提高发电机组运行效率，磁感应强度指标也是重要的技术要求。近年来随着白鹤滩、乌东德水电站项目为代表的国家重点特大水电建设项目提出了对于磁轭用钢的新要求，高级别磁轭钢板及钢带逐渐实现国产化。。

随着白鹤滩项目用 750MPa 磁轭钢关键核心技术问题的突破，我国实现了水轮发电机关键材料制造由“跟跑者”向“领跑者”的转变，引领全球磁轭钢材料的高质量发展。目前国内外现有磁轭钢标准在冲击韧性、不平度等技术指标上达不到水轮发电机精品工程项目设计要，迫切需要制定高级别磁轭钢团体标准，促进高级别磁轭钢材料的推广

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/555221210210012012