



哈电集团
HARBIN ELECTRIC CORPORATION

哈尔滨电机厂有限责任公司

HARBIN ELECTRIC MACHINERY COMPANY LIMITED

电机公司文件号 HEC No.	0EA.640.0707			电机公司版次 HEC Rev.	A
项目（业主）文件号 Project No.	N/A			项目（业主）版次 Project Rev.	N/A
文件类型 Document Categories	N/A	文件状态 Status of Document	N/A	重大产品标识 Important Product Identifier	N/A

水轮发电机用环锻件 采购规范

编制/日期 Prepared by/Date	李兵峰 2019/02/12	校核/日期 Checked by/Date	侯世璞 2019/02/12	审查/日期 Reviewed by/Date	霍岩 2019/02/12
会签/日期 Counter sign/Date	陈爽 2019/02/12	会签/日期 Counter sign/Date	N/A	质保/日期 QA/Date	N/A
标准化/日期 Standardization/Date	卢从义 2019/02/12	审定/日期 Authorized by/Date	文道维 2019/02/12	批准/日期 Approved by/Date	吴英 2019/02/12

Form No.: 标 00

该文档包含哈尔滨电机厂有限责任公司专属信息，未经书面许可，不得以任何方式使用或透露给第三方。

This document contains proprietary information of Harbin Electric Machinery Co., Ltd. (HEC) and it can not be used in any way or disclosed to others without the written permission of HEC.



修订记录

Revision record

版次 Rev.	改版单号 Mod. Advice note No.	页 码 Page & Item	改 版 内 容 Modification content abstract	改版人/校核人 Prepared by& Reviewed by	日期 Date
A			首次发布	李兵峰 侯世璞	2019/02/12

1 适用范围

1.1 本规范规定了碳钢和低合金钢的制造工艺、技术要求、检验规则和试验方法、验收和质量证明书、标识和包装等要求。

1.2 本规范适用于水轮发电机滑转子、中间环等用碳钢和低合金钢环类锻件的订货和验收。

2 规范性引用文件

2.1 下列标准所含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可行性。

GB/T 222	钢的成品化学成分允许偏差
GB/T 223（所有部分）	钢铁及合金化学分析方法
GB/T 228.1	金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
GB/T 229	金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
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 4336	碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法（常规法）
GB/T 20066	钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
JB/T 1581	汽轮机、汽轮发电机转子和主轴锻件超声检测方法
JB/T 8468	锻钢件磁粉检测

3 制造工艺

3.1 冶炼

3.1.1 锻件应在碱性电炉中冶炼，经需方同意，也可采用其他的冶炼方式。

3.2 锻造

3.2.1 每个钢锭应有足够的切除量，以确保锻件质量。

3.2.2 锻件应在有足够能力的锻压机上成形，以使整个截面的金属得到充分的锻造，保证截面有足够的锻比。

3.3 热处理

3.3.1 锻件锻造结束后应立即进行预热处理，预热处理可采用退火或正火。

3.3.2 性能热处理为调质或正火加回火，其锻件最终回火温度应不低于 560℃。

3.3.3 最终热处理时应采取措施将残余应力控制在最低水平。

4 技术要求

4.1 化学成分

4.1.1 供方应对每炉钢液进行熔炼分析，分析结果应符合表 1 的规定。

4.1.2 供方应对每个锻件进行成品分析，分析结果应符合表 1 的规定，成品化学成分允许偏差按 GB/T 222 规定。

表 1 钢的化学成分

材料牌号	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V
45#	0.42~0.50	0.50~0.80	0.17~0.37	≤0.030	≤0.030	≤0.25	≤0.25	-	≤0.20	-
20SiMn	0.16~0.22	1.00~1.30	0.60~0.80	≤0.012	≤0.010	-	-	-	-	-
35CrMo	0.32~0.40	0.40~0.70	0.17~0.37	≤0.030	≤0.025	0.80~1.10	≤0.30	0.15~0.25	≤0.20	-
ASTM A668 D	≤0.30	≤1.35	-	≤0.050	≤0.025	-	-	-	-	-
ASTM A668 E	≤0.30	≤1.35	-	≤0.050	≤0.025	-	-	-	-	-
25Mn	≤0.25	≤1.25	≤0.25	≤0.025	≤0.010	≤0.40	≤1.00	≤0.20	≤0.05	≤0.10

4.2 力学性能

锻件的切向性能应不低于表 2 的规定。

表 2 力学性能

材料牌号	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_{50mm} %	Z %	$KV_2^{(1)}$ J
45#	≥485	≥310	≥16	≥40	≥20
20SiMn	≥470	≥255	≥16	≥30	≥21
35CrMo	≥620	≥450	≥14	≥40	≥20
ASTM A668D	≥515	≥260	≥18	≥30	≥27 ⁽²⁾
ASTM A668E	≥570	≥295	≥20	≥35	≥27 ⁽²⁾
25Mn	≥565	≥310	≥20	≥35	≥30 ⁽²⁾

注 1：三个冲击试样的平均值不应低于标准要求，低于标准值的试样最多只允许有一个，且应不低于标准值的 70%。

注 2：冲击试验在 0℃ 进行。

4.3 无损检测

4.3.1 锻件不允许存在裂纹、折叠、缩孔及其他影响使用的缺陷。

4.3.2 锻件交货前，所有表面应进行磁粉检测。磁痕长度不应超过 2mm。

4.3.3 锻件在性能热处理后应进行超声检测。起始灵敏度当量直径 2mm，单个缺陷当量直径不应大于 4mm。当量直径 2mm~4mm 之间的单个缺陷小于或等于七个，但任意两个相邻缺陷间距应大于较大缺陷直径的五倍，缺陷引起的底波衰减应不大于 6dB。

5 检验规则和试验方法

5.1 化学成分

5.1.1 熔炼分析

化学成分分析取样方法按 GB/T 20066 的规定执行。

5.1.2 成品分析

需方从每熔炼炉号取一个锻件进行成品分析，分析用试样可取自锻件全尺寸延长部分的壁厚 1/2 处，也可取自力学性能试样。

5.1.3 分析方法

化学成分分析按 GB/T 223、GB/T 4336 规定的方法或能保证分析质量的其它方法进行。

5.2 力学性能

5.2.1 应按 GB/T 2975 的要求切取样坯和制备试样，供方应在锻件的一端延长段的壁厚 1/2 处取力学性能试环，在试环相隔 180° 对称位置上各取一个拉伸试样和三个冲击试样。冲击试样的缺口方向为径向。

5.2.2 拉伸试验按 GB/T 228.1 规定进行。

5.2.3 冲击试验按 GB/T 229 规定进行。

5.2.4 其他试验（弯曲、零韧性等）按合同及图纸要求进行。

5.3 无损检测

5.3.1 磁粉检测按 JB/T 8468 规定进行。

5.3.2 超声检测按 JB/T 1581 规定进行。

5.4 复试

5.4.1 试样由于白点、裂纹、脆断而不合格时，不允许复试。

5.4.2 拉伸试验结果比标准值低，可在其邻近位置取 2 个试样进行复试，试验结果应满足标准要求。

5.4.3 如果锻件的冲击性能检验结果不符合要求，可在相邻位置取 3 个冲击试样进行复试。复试后两次检验的 6 个冲击试样检验结果的平均值不应低于标准要求，低于标准值的试样不超过 2 个，只允许其中一个试样的值低于标准要求值的 70%。

5.5 重新热处理

如果锻件任何一个力学性能复试结果仍不符合规定要求，可对该锻件重新热处理，重新热处理的锻件应按 5.2 重新取样和检验。重新热处理次数不得超过两次，回火次数不限。

6 质量证明书

交货时，供方应向需方提供质量证明书，质量证明书应包括以下内容：

- 1) 订货合同号；
- 2) 订货图纸号；
- 3) 熔炼炉号；
- 4) 锻件卡号；
- 5) 采用的标准号；
- 6) 化学成分分析结果；
- 7) 力学性能试验结果；
- 8) 无损检验结果；
- 9) 热处理主要工艺参数（包括实际热处理曲线）。

7 标识和包装

7.1 供方应在每个锻件上打上供方厂名或标识、合同号、熔炼炉号、锻件卡号、图号等标识，并用白漆圈上。

7.2 锻件所有表面涂上一层可剥落的防锈剂，以防止运输中腐蚀。