

ICS 点击此处添加 ICS 号
点击此处添加中国标准文献分类号

中国设备监理协会团体标准

T/CAPEC QJ-2017004

大型发电机制造监理技术要求

Technical requirements of manufacturing consulting service for large generators

(征求意见稿)

2017年8月

2017 - XX - XX 发布

2017 - XX - XX 实施

中国设备监理协会

发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
5 与制造质量有关的监理控制过程	2
5.1 技术文件	2
5.2 原材料	3
5.3 部件加工制造	4
5.4 转子嵌线	5
5.5 转子出厂试验	5
5.6 定子装压	6
5.7 定子嵌线	7
5.8 定子总装	7
5.9 辅机系统	8
5.10 整机试验	8
5.11 涂漆防腐和包装	8
附录 A（规范性附录） 大型汽轮发电机本体制造监理主要见证点	9

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009所规定的起草规则编制。

本标准由中国设备监理协会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

大型发电机制造监理技术要求

1 范围

本标准规定了与发电机制造质量有关的设备监理技术服务的基本要求。

本标准适用于100MW及以上国产发电机，包括汽轮发电机、燃机发电机等。小型发电机及进口汽轮发电机监理可参照实行。

本标准不适用于特种发电机制造监理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 1029三相同步电机试验方法

GB/T 7064隐极同步发电机技术要求

GB/T 20140隐极同步发电机定子绕组端部动态特性和振动测量方法及评定

GB/T 26429设备工程监理规范

DL/T 735大型汽轮发电机定子绕组端部动态特性的测量及评定

JB/T 6204高压交流电机定子线圈及绕组绝缘耐电压试验规范

JB/T 6227氢冷电机气密封性检验方法及评定

JB/T 6228汽轮发电机绕组内部水系统检验方法及评定

JB/T 6229隐极同步发电机转子气体内冷通风道检验方法及限值

JB/T 7608测量高压交流电机线圈介质损耗角正切试验方法及限值

JB/T 8446隐极式同步发电机转子匝间短路测定方法

3 术语和定义

GB/T26429中确定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 制造监理 manufacturing consulting service

设备监理单位接受委托人委托，按照合同约定对设备制造过程进行监督和管理的服务。

3.2 见证 witness

设备监理人员对文件、记录、实体、过程等实物、活动进行观察、审查、记录、确认等的作证活动。

[GB/T26429定义3.13]

3.3 文件见证点 record point

R 点

由设备监理工程师对设备工程的有关文件、记录或报告等进行见证而预先设定的监控制点。

[GB/T26429定义3.14]

3.4 现场见证点 witness point

W 点

由设备监理工程师对设备工程的过程、工序、节点或结果进行现场见证而预先设定的监理控制点。

[GB/T26429定义3.15]

3.5 停止见证点 hold Point

H 点

由设备监理工程师见证并签认后才可转入下一个过程、工序或节点而预先设定的监理控制点。

[GB/T26429定义3.16]

3.6 日常巡视检查 ordinary inspection

P 点

设备监理人员对设备工程进行的定期或不定期的现场监督活动。

[GB/T26429定义3.17]

3.7 定子铁心 Stator Core

定子铁心是构成电机磁通回路和固定定子线圈的重要部件，由冲片及各种紧固件压紧构成一个整体。

3.8 绕组 Winding

发电机的所有线圈。定子绕组由若干个定子线圈及其互联线路组成。转子绕组由转子磁极上的所有绕组及接线组成。

4 总则

4.1 应对发电机制造质量监理所需过程进行识别与控制，确定监理控制点和监理方式，报请委托人确认后，在监理实施前告知被监理单位。

注1：对发电机制造质量监理所需过程的识别与控制，一般包括但不局限于 5.1 至 5.11 的内容。与发电机制造质量有关的具体监理服务内容由合同确定。

注2：根据发电机制造特点及被监理单位的实际情况，对制造车间及工序进行日常巡视检查。

4.2 发电机制造质量监理控制点和监理方式的确定，应符合附录 A 的规定。

4.3 应检查质量管理体系运转状况、检查被监理单位的相关资质、检查材料供应商及分包商清单。

4.4 应作好监理记录，向委托人及时报告见证等监理工作，按约定提交监理报告。

4.5 如发现不符合，应要求被监理单位及时处置并采取纠正措施，并对处置结果及纠正措施进行验证，如发现严重不符合应及时报告委托人；若被监理单位拒绝整改或延误时，应及时向委托人报告，也可责令其停工整改。

4.6 试验中所用仪器、仪表的准确度及试验测量方法应符合 GB/T 1029 的要求。

5 与制造质量有关的监理控制过程

5.1 技术文件

应依据技术协议和相关标准规范，审查下列文件：

- a) 设备采购合同技术偏差；
- b) 部件供应商清单；
- c) 检验和试验项目；
- d) 试验大纲及程序。

5.2 原材料

5.2.1 转轴

应按技术协议、制造单位的采购技术规范和相关规范进行以下检查：

- a) 审查原始质保书，包括：材料牌号、规格、化学成分分析、力学性能试验、硬度测试、热处理状态、金相检验报告、超声波、磁粉探伤、导磁率测定、中心孔检查（转子引出线孔）、残余应力测定等；
- b) 如进厂后复验，应同时审核复验报告；
- c) 检验报告显示的提检号、工作号等信息与实物产品标识一致，各项数据应符合技术协议和相关标准要求。

5.2.2 护环

应按技术协议、制造单位的采购技术规范和相关规范进行以下检查：

- a) 审查原始质保书，包括：材料牌号、规格、力学性能试验、化学成份分析、超声波探伤、残余应力测定；
- b) 如进厂后复验，应同时审核复验报告；
- c) 检验报告显示的提检号、工作号等信息与实物产品标识一致，各项数据应符合技术协议和相关标准要求。

5.2.3 中心环

应按技术协议、制造单位的采购技术规范和相关规范进行以下检查：

- a) 审查原始质保书，包括：材料牌号、规格、力学性能试验、化学成份分析、超声波探伤、磁粉探伤；
- b) 如进厂后复验，应同时审核复验报告；
- c) 检验报告显示的提检号、工作号等信息与实物产品标识一致，各项数据应符合技术协议和相关标准要求。

5.2.4 槽楔

应按技术协议、制造单位的采购技术规范和相关规范进行以下检查：

- a) 审查原始质保书，包括：材料牌号、规格、力学性能试验、化学成份分析；
- b) 如进厂后复验，应同时审核复验报告。

5.2.5 风叶

应按技术协议、制造单位的采购技术规范和相关规范进行以下检查：

- a) 审查原始质保书，包括：材料牌号、规格、力学性能试验、化学成份分析、超声波探伤、着色探伤；

- b) 如进厂后复验，应同时审核复验报告。

5.2.6 集电环

应按技术协议、制造单位的采购技术规范和相关规范进行以下检查：

- a) 审查原始质保书，包括：材料牌号、规格、力学性能试验、化学成份分析、超声波探伤；
- b) 如进厂后复验，应同时审核复验报告；
- c) 检验报告显示的提检号、工作号等信息与产品实物标识一致，各项数据应符合技术协议和相关标准要求。

5.2.7 硅钢片

应按技术协议、制造单位的采购技术规范和相关规范进行以下检查：

- a) 审查原始质保书，包括：材料牌号、规格、单耗；
- b) 如进厂后复验，应同时审核复验报告。

5.2.8 转子铜线

应按技术协议、制造单位的采购技术规范和相关规范进行以下检查：

- a) 审查原始质保书，包括：材料牌号、规格、力学性能试验、化学成份分析、导电率测试；
- b) 如进厂后复验，应同时审核复验报告。

5.2.9 定子导线

应按技术协议、制造单位的采购技术规范和相关规范进行以下检查：

- a) 审查原始质保书，包括：材料牌号、规格、力学性能试验（空心线）、化学成份分析、导电性能、空心线导线 100%探伤；
- b) 如进厂后复验，应同时审核复验报告。

5.2.10 绝缘材料

绝缘材料包括但不限于定子线棒粉云母带、防晕带，转子槽衬、绝缘垫条等。应按技术协议、制造单位的采购技术规范和相关规范进行以下检查：

- a) 审查原始质保书，包括：绝缘材料型号、等级（按设计核对、抽查）、电气性能试验；
- b) 如进厂后复验，应同时审核复验报告。

5.2.11 其他部件

其它部件如转子导电螺钉，应审查原始质保书，包括：材料牌号、规格、机械性能、化学成份分析、探伤报告。

5.3 部件加工制造

5.3.1 依据制造单位图纸、标准及工艺文件，核实其符合性；测量及检验过程中，涉及的人员应具有相关资质。仪器仪表、测量器具、试验仪器等在检定有效期内。

5.3.2 转轴应检查，转轴与护环配合处尺寸、粗糙度及精度；轴颈、联轴器部位尺寸及精度；轴颈、联轴器部位形位公差；产品标识。

5.3.3 护环应检查，护环与转轴配合处尺寸、粗糙度及精度；护环与中心环配合处尺寸及精度；产品标识。

5.3.4 中心环应检查中心环与护环配合处尺寸、粗糙度及精度；产品标识。

- 5.3.5 集电环应检查产品标识、集电环内径、外径尺寸、粗糙度及精度。
- 5.3.6 硅钢片在冲片生产阶段，应定期到制造现场见证制造单位的抽查情况；冲剪后应随机抽查检查毛刺高度，漆膜厚度和表面绝缘电阻。
- 5.3.7 定子线棒应检查单根线棒尺寸、形状、绝缘。见证制造厂抽查，比率不少于10%；检查线棒槽内、端部高度和宽度尺寸，耐压试验；若定子绕组水内冷应检查密封性和流通性。单根线棒绝缘介质损失角测定，冷态测量按每台定子线圈(线棒)数的10%抽取试样，热态测量按每台两只试样抽取，试验值应符合JB/T7608和厂标要求。
- 5.3.8 机座应检查焊接质量(包括关键、重要焊缝的无损检测)、环板等部件的热处理报告，检查水压(或气密)试验，消除应力试验。
- 5.3.9 定子端盖、端罩应检查焊接质量检查(包括尺寸、关键、重要焊缝的无损检测)、部件的热处理报告。
- 5.3.10 转子线圈应检查转子铜排毛刺、通风孔尺寸。
- 5.3.11 密封瓦(适用于氢冷汽轮发电机)应检查内外径尺寸、粗糙度及精度。

5.4 转子嵌线

5.4.1 常规检查

试验前检查试验设备是否满足试验要求，试验过程中检查操作过程是否符合要求。电气试验人员应具有相关资质、检测仪器在检定周期内。

5.4.2 槽楔及槽衬装配

应检查：

- 嵌线前进行槽衬耐压试验，耐压值依据厂标；
- 安装槽衬前，槽内清洁，无油污、无锈蚀、无异物；
- 槽衬伸出槽口两段长度(两端差 $\leq 4\text{mm}$)；
- 槽楔安装，紧度合适(敲击检查)。

5.4.3 嵌线及焊接

应检查：

- 线圈上下匝错位、端部线圈两端伸出长度差较小(空冷、氢冷两端差 $\leq 3\text{mm}$ ，水冷两端差 $\leq 4\text{mm}$)；
- 端部绝缘良好；
- 连接接头焊缝饱满、无气孔、无裂纹、表面平整。

5.4.4 通风孔

动平衡前通风孔应检查(适用时)。依据JB/T6229和厂标，检查槽楔通风孔和转子铜排风孔偏差，槽楔通风孔和转子斜齿中心偏差。

5.5 转子出厂试验

5.5.1 绕组冷态直流电阻

- 在环境温度下测量绕组冷态直流电阻值；
- 测量结果换算成绕组冷态直流电阻设计值(75℃)，与设计值偏差应符合厂标要求。

5.5.2 超速试验

- a) 参照 GB/T7064 规定, 转子进行 1.2 倍额定转速的超速试验, 2 分钟;
- b) 超速过程中, 转子无异常情况;
- c) 1.2 倍额定转速的超速试验, 降至额定转速时, 振动仍符合标准要求。
- d) 超速后转轴表面质量检查。

5.5.3 匝间绝缘试验 (动态波形法)

- a) 该试验在动平衡超速试验之后进行;
- b) 依据 JB/T8446 和厂标, 试验波形图所示各对应电势尖波幅值相近, 各包络线平滑, 电压变化率计算值应符合要求。

5.5.4 交流阻抗测量

- a) 交流阻抗的测定是在转子动平衡和超速试验期间进行;
- b) 依据 JB/T8446 和厂标, 静态时, 各极线圈间电压差不得大于最大值的 3%; 动态中, 每隔 300r/min 之间阻抗差不得大于最大值 5%;
- c) 如阻抗法与动态波形法有矛盾时, 以波形法为准。

5.5.5 动平衡试验

试验中反复调整平衡块, 转子在额定转速下运转考核振动: 轴振动 (汽端、励端) 水平和垂直振动值; 轴承座振动 (汽端、励端) 水平和垂直振动值; 试验按下述流程进行:

- 冷态初平衡
- 冷态超速
- 冷态精平衡
- 热态平衡

各项数据应符合 GB/T7064 标准、合同、厂标要求。

5.5.6 工频耐压试验

- a) 耐压前后测量绕组冷态绝缘电阻, 依据 GB/T7064 中规定要求进行;
 - b) 电压等级按设计要求, 应按 10 倍额定励磁电压考核;
- 各项数据应符合 GB/T7064 标准、合同、厂标要求。

5.5.7 引线气密试验 (适用于氢冷汽轮发电机)

- a) 试验在超速后进行, 压力达到标准值后, 检漏;
 - b) 试验压力、保压时间、压力降监测。
- 各项数据应符合 JB/T6227 标准、合同、厂标要求。

5.5.8 出厂前通风试验

转子为气隙取气或副槽通风的通风道, 测量各风区风速值, 各项数据应符合 JB/T6229 和厂标要求。

5.5.9 转子校调

在转子动平衡后进行, 应检查转子轴颈 (汽端/励端) 的径向跳动; 汽端联轴器的径向和端面跳动。

5.6 定子装压

5.6.1 应检查铁心紧度，铁心内径、铁心段长、铁心槽形、铁心长度、压指中心线与齿中心线偏移、铁心几何中心偏移。

5.6.2 铁心损耗试验，应检查铁心硅钢片牌号，试验磁密度，环境温度，初级匝数，次级匝数；检查铁心有无过热点；计算单位损耗，铁心温升和温差。

5.7 定子嵌线

5.7.1 定子嵌线前应检查铁心槽内无杂物，机座膛内、风道内清洁。

5.7.2 定子线圈焊接应检查外观，线圈应连接正确、股间靠紧、焊缝饱满、无气孔、无裂纹、实心线搭接长度、空心线无堵塞、外观整洁；线圈伸出槽口直线部分两端差 $\leq 4\text{mm}$ ；检查槽楔紧度；按技术协议和厂标要求进行超声波探伤（若适用）。

5.7.3 定子嵌线若进行绕组密封性试验和通流性试验。密封性试验应检查压力值、保压时间，总漏气量；通流性试验，应检查流量或风速或温差（若适用）；各项数据应符合技术协议、JB/T6228和厂标要求。

5.7.4 工频耐压试验（嵌线完毕），应根据 GB/T7064 检查绝缘等级、电压等级，并检查耐压前后绕组冷态绝缘电阻。

5.8 定子总装

5.8.1 定子总装应以铁心内圆固定点为基准检查定子中心，检查两端基准位置偏心；端罩、端盖、挡风罩偏心。定子端盖（端罩）应检查水压试验或气密试验，并检查与定子机座的配合性。

5.8.2 耐压试验

- a) 耐压前后测量绕组绝缘电阻；
- b) 测量吸收比 ($R_{60}''/R_{15}'' \geq 1.3$) 和极化指数 ($R_{600}''/R_{60}'' \geq 2.0$)；
- c) 试验电压： $2U_n + 1000\text{V}$ ，时间 1min；
- d) 各项数据应符合 GB/T7064 标准、合同、厂标要求。

5.8.3 定子绕组直流耐压及泄漏电流试验

- a) 直流耐压在交流耐压试验前进行，试验前测量各相绝缘电阻；
- b) 试验电压为 $3.5U_n$ （24kV 以上的进行 $3U_n$ ），按 $0.5U_n$ 分阶段试验，每阶段停 1min，记录泄漏电流值；
- c) 各项数据应符合 GB/T7064 和 JB/T6204 标准、技术协议和厂标要求。

5.8.4 绕组冷态直流电阻

应检查三相冷态直流电阻测试，环境温度。换算 75°C 直流电阻值后与设计值 (75°C) 偏差应符合厂标，且三相绕组之间偏差 $\leq 1.5\%$ ，各项数值符合 GB/T7064 标准标准、技术协议和厂标要求。

5.8.5 绕组端部固有频率试验及模态分析

测量点如下：定子绕组端部整体模态试验、定子绕组鼻部接头固有频率、定子绕组引出线和过渡引线固有频率；

各测点的固有频率符合 DL/T 735、GB/T20140、标准和技术协议。

5.8.6 检温元件直流电阻测量

- a) 各部位检温元件数量、位置；

- b) 各部位检温元件直流电阻、绝缘电阻测量值；
各项数据应符合GB/T7064标准、技术协议、图纸要求，检测仪器在校验周期内。

5.8.7 定子整体气密试验

- a) 检漏后进行 24 小时气密试验；
b) 关注：压力值、保压时间，漏气量监测；
总泄漏量应符合JB/T6227标准、技术协议、厂标要求，检测仪器在校验周期内。

5.8.8 定子绕组端部应进行手包绝缘直流泄漏电流试验。

5.8.9 定子水冷总进出水管绝缘电阻应检查。

5.8.10 定子内部清洁度应检查，内部整洁美观，无任何杂质粉尘，喷漆均匀，色泽正确，漆膜固定良好。

5.9 辅机系统

5.9.1 对发电机辅机（氢控制系统、水控制系统、油控制系统、励磁系统、氢冷却器、出线瓷套管等）及其重要原材料、部件（例如进口件）的质量证明书进行审查，与技术协议的符合性进行核查，对其发货前的外观及包装进行检查。

5.9.2 氢控制系统（外购散件直发电厂时取消）：进行密封性试验、减压器试验、安全阀试验，防爆压力高、低报警点试验，内部清洁度检查。

5.9.3 水控制系统：进行电动机，电器控制箱及电气控制回路绝缘性能试验、试运转试验、系统密封性检查、震动与噪声试验、内部清洁度检查。

5.9.4 油控制系统：进行电动机，电器控制箱及电气控制回路绝缘性能试验、试运转试验、系统密封性检查、内部清洁度检查，平衡阀、压差阀、安全阀、油封箱、减压阀性能试验。

5.9.5 励磁系统（包括励磁变）：进行励磁系统及其部件绝缘耐压试验、调节器具备的功能单元试验、功率整流器试验、励磁系统各部件温升试验、励磁系统屏柜噪声测定、自动电压/手动励磁整定范围测定、励磁变压器试验等。

5.9.6 氢冷却器：水压试验、外观质量、清洁度检查（外购时改为 R 点）。

5.9.7 出线瓷套管：交流耐压试验、气密试验（外购时改为 R 点）。

5.10 整机试验

5.10.1 型式试验项目应按技术协议规定执行。

5.10.2 整机试验按技术协议和 GB/T7064 执行。

5.11 涂漆防腐和包装

5.11.1 涂漆：涂漆前的处理和涂漆后外观质量、漆膜的厚度和颜色、漆膜附着力和油漆的品牌。

5.11.2 产品外观质量：应符合制造厂《外观质量通用标准》要求。

5.11.3 包装：产品包装前的防潮、防锈、防震、防霉等技术要求，产品包装方式、包装材料、包装构件、包装的固定与防护、牢靠性、包装标识。

5.11.4 应符合制造厂《产品包装》技术规范、手册等要求及合同特殊要求。

附 录 A
(规范性附录)
大型汽轮发电机本体制造监理主要见证点

序号	部件名称	见证项目	见证方式				备注
			H	W	R	P	
1	转轴	1 原材料质量见证					
		1.1 原材料质保书			√		
		1.2 机械性能试验			√		
		1.3 转轴探伤			√		
		1.4 残余应力试验			√		
		1.5 导磁率测定			√		
		1.6 化学成分分析			√		
		2 关键部位加工尺寸及精度			√		
		3 外观质量				√	
2	护环	1 原材料质量见证					
		1.1 原材料质保书			√		
		1.2 机械性能试验			√		
		1.3 化学成分分析			√		
		1.4 超声波探伤			√		
		1.5 残余应力试验			√		
		2 关键部位加工尺寸及精度			√		
		3 外观质量				√	
3	中心环	1 原材料质量见证					
		1.1 原材料质保书			√		
		1.2 机械性能试验			√		
		1.3 化学成分分析			√		
		2 关键部位加工尺寸及精度			√		
		3 外观质量				√	
4	槽楔	1 原材料质保书			√		
		2 机械性能试验			√		
		3 化学成分分析			√		
5	风叶	1 原材料质保书			√		
		2 测频试验或无损探伤			√		
6	集电环	1 原材料质量见证					
		1.1 原材料质保书			√		
		1.2 机械性能试验			√		
		1.3 化学成份分析			√		
		1.4 探伤报告			√		

序号	部件名称	见证项目	见证方式				备注
			H	W	R	P	
		2 关键部位加工尺寸及精度			√		
		3 外观质量				√	
7	转子铜线	1 原材料质量见证					
		1.1 原材料质保书			√		
		1.2 机械性能试验			√		
		1.3 化学成分分析			√		
		1.4 导电率测量			√		
		2 空心导线探伤检查（水冷机组）			√		
8	转子导电螺钉	1 原材料质保书			√		
		2 探伤检查			√		
9	硅钢片	1 原材料质保书			√		
		2 毛刺检查		√			抽查
		3 冲片漆膜外观、厚度检查		√			抽查
		4 表面绝缘电阻测量		√			抽查
10	定子空心铜线 （适用定子水冷）	1 定子空心铜线质保书			√		
		2 机械性能试验			√		
		3 化学成分分析			√		
		4 导电率测试			√		
		5 空心导线探伤			√		
11	定子实心铜线	实心铜线质保书			√		
12	定子引线导电铜管 （适用定子水冷）	1 原材料质保书			√		
		2 铜管与水接头焊接面探伤检查		√			
13	转子线圈	1 转子线圈通风孔尺寸检查				√	
		2 转子线圈去毛刺过程抽查				√	
		3 转子线圈毛刺检查记录			√		
14	转子	1 槽衬装配质量检查		√			
		2 绕组嵌线及焊接检查		√			
		3 转子嵌线过程清洁度检查				√	
		4 槽楔装配质量检查		√			
		5 转子绕组引线装配		√			
		6 转子通风检验		√			
		7 绕组绝缘电阻测量		√			
		8 绕组冷态直流电阻测定		√			
		9 绕组工频耐压试验		√			
		10 转子绕组匝间短路试验		√			
		11 转子引线气密试验		√			不适用空冷、 水冷
		12 转子动平衡试验		√			
		13 超速试验	√				

序号	部件名称	见证项目	见证方式				备注		
			H	W	R	P			
		14 轴系动平衡试验	√						
		15 转子校调		√					
		16 超速后转轴表面质量检查		√					
15	定子线棒	1 定子线棒生产过程				√			
		2 线棒绝缘整体性检查		√					
		3 线棒密封性检验		√			适用定子水冷		
		4 线棒通流性检验		√			适用定子水冷		
		5 线棒绝缘介质损耗因数测定		√			抽查 10%		
		6 工频耐压试验		√			抽查 10%		
16	定子	1 定子铁心叠片过程				√			
		2 铁心尺寸及压紧量检查		√					
		3 测温元件直流电阻和绝缘电阻测定		√					
		4 铁心发热损耗试验		√					
		5 定子线棒嵌线过程				√			
		6 线圈焊接质量检查		√					
		7 定子内部水系统流通性检验		√			适用定子水冷		
		8 定子内部水系统密封性试验		√			适用定子水冷		
		9 绕组端部手包绝缘直流泄漏电流试验		√					
		10 绕组冷态直流电阻		√					
		11 绕组绝缘电阻测定		√					
		12 绕组直流耐压及泄漏电流试验		√					
		13 绕组工频耐压试验		√					
		14 定子气密试验		√			不适用空冷机		
		15 定子端部绕组固有频率试验		√					
		16 定子内部清洁度检查		√					
				17 端部螺钉紧固检查记录				√	
				18 测温元件引线固定检查记录				√	
17	定子机座	1 定子机座水压（或气密）试验		√			不适用空冷机		
		2 消除应力试验		√					
18	定子端盖	1 端盖的水压（或气密）试验		√			不适用空冷机		
		2 端盖与机座的配合性检查		√					
19	出线瓷套管 （不适用空冷机）	1 质量证明书			√				
		2 交流耐压试验		√			外购时为 R 点		
		3 气密试验		√			外购时为 R 点		
20	油密封瓦	油密封瓦尺寸精度检查			√		不适用空冷机		
21	氢冷器	1 产品质量检验报告			√				
		2 氢冷器水压试验		√			外购时为 R 点		
		3 外观和清洁度		√			外购时为 R 点		
22	氢控制系统	出厂试验		√			外购时取消		

序号	部件名称	见证项目	见证方式				备注
			H	W	R	P	
	(适用氢冷机)						
23	水控制系统 (适用水冷机)	出厂试验		√			
24	油控制系统	出厂试验		√			
25	励磁系统	出厂试验		√			外购时为 R 点
26	整机型式 试验报告	1 轴电压试验			√		
		2 效率试验			√		
		3 电话谐波因数			√		
		4 电压波形畸变率			√		
		5 温升试验			√		
		6 短路比			√		
		7 电抗和时间常数			√		
		8 空载特性试验			√		
		9 稳态短路特性试验			√		
27	涂漆和包装	1 转子出厂前涂漆		√			
		2 定子出厂前涂漆		√			
		3 转子的包装		√			
		4 定子的包装		√			