

ICS 29.160.20

K 21

备案号: 57341-2017

**NB**

# 中华人民共和国能源行业标准

NB / T 42096 — 2016

---

## 小型水轮发电机产品质量控制规范

Quality control specification for small hydraulic generator

2016-12-05 发布

2017-05-01 实施

---

国家能源局 发布

目 次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 主要性能保证 ..... 1

5 主要零部件质量控制要求..... 2

    5.1 主要零部件加工质量控制要求 ..... 2

    5.2 主要部件装配质量控制要求 ..... 6

    5.3 成品内外外观质量控制要求 ..... 11

    5.4 轴瓦巴氏合金浇铸质量控制要求..... 11

## 前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由能源行业小水电机组标准化技术委员会（NEA/TC14）归口。

本标准起草单位：杭州杭发发电设备有限公司、杭州富春江水电设备有限公司、潮州市汇能电机有限公司、湖南零陵恒远发电设备有限公司、东方电气集团东风电机有限公司、天津赛瑞机器设备有限公司、天津电气科学研究院有限公司。

本标准主要起草人：王寅华、吴玉泉、陈喜荣、苏清杰、林长宏、任得安、裘迪林、许庆进。

## 引 言

本标准是小型水轮发电机设计、产品质量控制的依据，也是水轮发电机零部件制造过程控制、验收和考核的主要内容，是对目前在执行的各项适合小型水轮发电机标准的有效补充。

# 小型水轮发电机产品质量控制规范

## 1 范围

本标准规定了小型水轮发电机的性能要求、零部件设计和产品质量控制要求。  
本标准适用于额定容量为 125kVA~12500kVA、频率为 50Hz 的三相凸极同步水轮发电机（简称水轮发电机）。频率为 60Hz 的水轮发电机也可参照执行。

## 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 755 旋转电机 定额和性能
- GB/T 1174 铸造轴承合金
- GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机
- GB/T 8564 水轮发电机组安装技术规范
- GB/T 9239.1 机械振动 恒态（刚性）转子平衡品质要求 第 1 部分：规范与平衡允差的检验
- GB/T 10068 轴中心高为 56mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值
- GB/T 10069.1 旋转电机噪声测定方法及限值 第 1 部分：旋转电机噪声测定方法
- GB/T 18780.1 产品几何量技术规范（GPS）几何要素 第 1 部分：基本术语和定义
- GB/T 27989 小型水轮发电机基本技术条件
- JB/T 10180 水轮发电机推力轴承弹性金属塑料瓦技术条件

## 3 术语和定义

GB/T 755、GB/T 2900.25 和 GB/T 18780.1 界定的术语和定义适用于本标准。

## 4 主要性能保证

主要性能保证应达到表 1 的规定。

表 1 主要性能保证

序号	项目名称及内容		性 能 保 证	备注
1	额定容量保证值		在电压和频率分别与其额定值偏差符合 GB/T 27989 规定的情况下，水轮发电机应能输出额定容量	
2	额定效率保证值 $\eta$ (%)		在额定容量、额定电压、额定转速及额定功率因数运行时的额定效率保证值应符合专用技术协议或合同的规定	
3	线电压波形的全谐波畸变因数 THD	$S_N > 300\text{kVA}$	$\leq 5\%$	
		$S_N \leq 300\text{kVA}$	$\leq 10\%$	
4	超速试验		飞速转速下运转 5min，不产生有害变形和损坏	
5	短时过电流		按照 GB/T 27989 的规定	允许持续时间的过电流次数每年不超过 2 次

表 1（续）

序号	项目名称及内容		性 能 保 证	备注
6	定子、转子温升		按照 GB/T 27989 的规定	
7	轴承最高温度（额定工况）		轴承的最高温度不超过下列数值： a) 推力轴承巴氏合金瓦：75℃； b) 推力轴承塑料瓦体：55℃； c) 导轴承巴氏合金瓦：75℃； d) 座式滑动轴承巴氏合金瓦：80℃； e) 滚动轴承：95℃（温度计法）	
8	绝缘性能		按照 GB/T 27989 的规定	
	交流耐压试验	定子绕组	2 倍额定线电压+1000 V	
		转子绕组	10 倍额定励磁电压，最低为 1500V	
9	噪声		按照 GB/T 27989 的规定	测定方法按照 GB/T 10069.1 的规定
10	振动		按照 GB/T 27989 的规定 （灯泡贯流式机组按照 GB/T 8564 的规定）	测定方法按照 GB/T 10068 的规定
11	可靠性指标	等效可用系数 <i>EAF</i>	$90\% \leq EAF \leq 93\%$	
		等效强迫停运率 <i>EFOR</i>	$\leq 0.7\%$	
		大修间隔期	$\geq 4$ 年	
		退役前使用期限	$\geq 30$ 年	
<p>注 1：等效可用系数（<i>EAF</i>）= <math>\frac{\text{可用小时}-\text{降低出力等效停运小时}}{\text{统计期间小时}} \times 100\%</math>。</p> <p>注 2：等效强迫停运率（<i>EFOR</i>）= <math>\frac{\text{强迫停运小时}+\text{第1、2、3类非计划降低出力等效停运小时之和}}{\text{运行小时强迫停运小时}+\text{第1、2、3类非计划降低出力等效停运小时之和}} \times 100\%</math>。</p> <p>注 3：产品投运的第一年为试验和调试期，计算小时和运行小时及强迫停运小时从投运第二年起计算、考核。等效可用系数和等效强迫停运率的考核时间必须大于 2 台年，同型号产品按多台平均值考核。</p> <p>注 4：检测机构根据中国电力企业联合会和国家电网公司可靠性管理中心提供的数据对等效可用系数和等效强迫停运率进行考核和评定。</p>				

5 主要零部件质量控制要求

5.1 主要零部件加工质量控制要求

主要零部件加工质量控制要求见表 2 和表 3。表 3 为灯泡贯流式水轮发电机主要零部件加工质量控制要求，其余发电机主要零部件加工质量控制要求按表 2 规定。

表 2 主要零部件加工质量控制要求

序号	部件名称	控制项目	控 制 要 求			其他
			尺寸精度	粗糙度 <i>Ra</i> μm	形位公差	
1	轴	与推力头配合直径	配车过盈 0.01mm～ 间隙 0.02mm	1.6	圆柱度 6 级	两段配合
		与推力头配合键槽宽度	N9	3.2	对称度 8 级	
		与集电环配合直径	js6	1.6	径向圆跳动 6 级	

表 2 (续)

序号	部件名称	控制项目	控 制 要 求			其他
			尺寸精度	粗糙度 $Ra$ $\mu m$	形位公差	
1	轴	法兰端配合止口	与水轮机轴配车间隙 0.01mm~0.03mm	1.6	径向圆跳动 6 级	
		法兰外径	h7	1.6	径向圆跳动 6 级	
		法兰配合面		1.6	端面全跳动 6 级 (—)	
		与滑转子配合直径	s6	1.6	径向圆跳动 6 级	
		滑转子与导瓦接触面	f9	0.8	径向全跳动 6 级	
		轴承档直径	滑动	IT8	*0.8	径向全跳动 6 级
			滚动	*k6	*0.8	圆柱度 7 级
		与转轮配合轴伸直径	*h6	1.6	径向全跳动 6 级	
		与转轮配合锥面	h6	1.6	径向全跳动 6 级	*用环规检查, 接触面不低于 75%
		与联轴器配合轴伸直径	m6	1.6	同轴度 7 级 圆柱度 7 级	
		轴伸键槽宽度	N9	3.2	对称度 8 级	
		与磁轭或轮毂配合直径	配车, 过盈量 按图样要求	1.6	径向圆跳动 6 级 或同轴度 7 级	
2	集电环	与轴配合内径	H7	1.6		
		外径	按图样要求	0.8	径向圆跳动 7 级	
		耐电压试验	$10U_f+1000$ , 但不得 低于 3000V			按 GB/T 8564
3	转子 支架或 磁轭	轮毂与轴配合内径	H7	1.6		
		磁轭外圆		12.5		
		磁轭对边	h9	6.3	对称度 9 级 与基准轴线 平行度 7 级	
		磁轭 T 尾槽台阶	h11	6.3	平行度 6 级	
		磁轭两极间距			位置度 13 级	
		磁轭鸽尾槽角度	按图样要求	6.3		
4	支柱 螺钉	推力轴承和导轴承 支柱螺钉球面		0.8		球面硬度 HRC40~ HRC45
		螺纹精度	4h~6h			
5	镜板	与轴承合金瓦摩擦面		*0.2	*平面度 6 级 (—)	硬度 190HBS~ 240HBS 表面任何两点硬度 差不大于 20HBS
		与弹性塑料瓦摩擦面		*0.4		
		与推力头把合面		1.6	平面度 6 级	
		两平面			平行度: 0.03 mm	

表 2 (续)

序号	部件名称	控制项目		控 制 要 求			其他
				尺寸精度	粗糙度 $Ra$ $\mu m$	形位公差	
6	推力头	与轴配合内径		H7	1.6		
		与导轴瓦接触面		f9	*0.8	径向全跳动 6 级	
		键槽宽度		Js9	3.2	对称度 8 级	
		与镜板把合面			1.6	端面全跳动 6 级 (—)	
7	卡环	两平面		按图样要求	1.6	平行度 6 级	硬度按图样要求
8	推力和 径向轴 承巴氏 合金瓦	推力瓦瓦面			0.8		
		轴瓦内径		按图样要求	0.8		
		轴承合金 与瓦体结 合面质量	瓦坯材料为 铸钢或钢板				按 GB/T 1174 中 T-3C 进行 UT 探伤
			瓦坯材料为 灰铸铁				按表 10
		水冷瓦水压试验					按 GB/T 8564
9	导轴承 巴氏合 金瓦	轴瓦内径		按图样要求	1.6		
		轴承合金与瓦体 结合面质量					按 GB/T 1174 中 T-3C 进行 UT 探伤
10	推力轴 承弹性 金属塑 料瓦	瓦面			0.8	平面度: 0.015 mm	
		瓦厚度		$\pm 0.02mm$ (弹性垫支撑结构)		两面平行度: 0.015mm (弹性垫支撑结构)	
		与托瓦接触面			3.2		
		塑料复合层与瓦体 结合面质量					按 JB/T 10180
11	滚动轴 承套	内径		*J7	*1.6	径向圆跳动 7 级 圆柱度 7 级	
		外径		h6	3.2		
12	机座	铁芯档内径		H8	6.3		
		与端盖配合止口		h7 (H7)	3.2	径向圆跳动 7 级	包括两端口
		长(高)度		h11	6.3		
		中心高		按图样要求			
13	端盖	轴承室内径		J7	1.6	径向圆跳动 7 级; 圆 柱度 7 级	不带轴承套结构
				H7	3.2		带轴承套结构
		与机座配合止口		Js6 (js6)	3.2	径向圆跳动 7 级	
		与机座配合端面			6.3	端面圆跳动 7 级	
		与机座接触面至 轴承室内端面		h11			



表 2 (续)

序号	部件名称	控制项目	控 制 要 求			其他
			尺寸精度	粗糙度 $Ra$ $\mu m$	形位公差	
14	制动器	活塞外径	f9	0.8		
		汽缸内径	H8	0.8		
		油压试验				1.5 倍工作压力
15	油冷却器	水压试验				按 GB/T 8564
* 表示关键项目。 注：UT 表示超声波探伤检查。						

表 3 灯泡贯流式水轮发电机主要零部件加工质量控制要求

序号	部件名称	控制项目	控 制 要 求			其他
			尺寸精度	粗糙度 $Ra$ $\mu m$	形位公差	
1	定子机座	内径倾斜	*按图样要求			分瓣机座应做 渗漏检查
		内径偏心	*按图样要求			
2	转子支架	轮毂与轴配合内径	*H7	3.2	径向圆跳动 $\leq 0.06mm$	允许配车
		止口底面		1.6	端面圆跳动 $\leq 0.03mm$ 平面度 $\leq 0.02mm$	
		支架外径	按图样要求		与内圆止口同轴度 $\leq 0.2mm$ 径向圆跳动 $\leq 0.2mm$	加工外圆时应保证 磁轭圈壁厚均匀
		与集电环配合止口	H8	6.3		
3	轴承支架	内径	*H7	1.6		
		法兰面			端面圆跳动 $\leq 0.10mm$ 平面度 $\leq 0.12mm$	
		千斤顶孔	H7	6.3		
4	径向轴承壳	内径	*H7	1.6		
		凹球面	*g7	0.8	对内径同轴度 $\leq 0.04mm$	
5	径向轴承巴氏合金瓦	内径	H7	0.8	对外径同轴度 $\leq 0.04mm$	
		外径	*h6	1.6		
6	镜板	上下镜面		*0.2~0.4	*对内径垂直度 $\leq 0.03mm$ 平面度 $\leq 0.03mm$	
		内径	H7	1.6		
		两个平面硬度				124HBS~170HBS 同 一平面硬度差 $\leq 30HBS$
7	推力轴承壳	与反推力盘配合止口	H7	1.6	法兰面与底平面 平行度 $\leq 0.04mm$	
		与支柱螺钉套筒 配合孔径	H7		对孔底平面垂直度 $\leq 0.09mm$	

表 3 (续)

序号	部件名称	控制项目	控 制 要 求			其他
			尺寸精度	粗糙度 $Ra$ $\mu m$	形位公差	
8	反推力座	凹球面	*H7	1.6	对外圆配合面 同轴度 $\leq 0.05mm$	
		与轴承支架配合面	*h6, f7	1.6		
		与推力轴承壳配合面	f7	1.6		
9	灯泡头	法兰孔位置	按图样要求			
		外表焊缝质量				按图样要求
10	冷却套 或 中间环	密封沟槽	按图样要求	6.3		
		合缝间隙				间隙 $\leq 0.1mm$ 深度 $\leq 100mm$
		支撑套筒孔	H9	3.2		
		法兰孔位置	按图样要求			
		水压试验				*按图样要求
11	球面 支撑	球面	符合样板	1.6		
		材料性能				按图样要求
		螺纹精度	6H, 6g			
12	油冷 却器	管系与冷却器壳配车 尺寸	按图样要求			
		水压试验				*按图样要求
13	安装孔 盖板	连接孔位置	按图样要求			
		辅助盖板接缝间隙	按图样要求			

\* 表示关键项目。

## 5.2 主要部件装配质量控制要求

## 5.2.1 磁极装配质量控制要求

磁极装配质量控制要求见表 4。

表 4 磁极装配质量控制要求

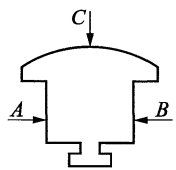
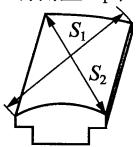
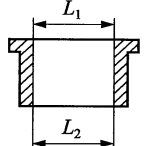
序号	检查项目	检查方法	铁芯长度范围 $l$ mm	控 制 要 求
1	铁芯长度偏差	以钢板尺或卷尺上、下各测一次取平均值		按图样要求
2	铁芯弯曲度	用塞尺、平尺在平台上, 测 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 三面, $A$ 、 $B$ 面上中下测三次取误差最大值, $C$ 面测一次 	$l \leq 500$	$< 0.3mm$
			$500 < l \leq 1000$	$< 0.4mm$
			$1000 < l \leq 1500$	$< 0.6mm$

表 4（续）

序号	检查项目	检查方法	铁芯长度范围 mm	控 制 要 求
3	铁芯扭斜度	扭斜度= $S_1-S_2$ 。用钢板尺和卷尺在极靴上端测量 $S_1$ 和 $S_2$ 	$l \leq 500$	$< 2.0\text{mm}$
			$500 < l \leq 1000$	$< 3.0\text{mm}$
			$1000 < l \leq 1500$	$< 5.0\text{mm}$
4	铁芯涨量	涨量= $L_1-L_2$ 。在压板压紧部位用钢板尺、卷尺测量 	$l \leq 500$	$< 2.0\text{mm}$
			$500 < l \leq 1000$	$< 3.0\text{mm}$
			$1000 < l \leq 1500$	$< 4.0\text{mm}$
5	铁芯紧度	观察、手锤		(1) 用手锤敲击发出实声； (2) 铆钉、冲片无松动
6	阻尼条与阻尼环焊接	观察		(1) 焊接无气孔、裂纹； (2) 位置正确平整； (3) 外表无焊渣、毛刺
7	压板与冲片对齐情况	观察、钢板尺、平尺、塞尺		压板顶面、与磁轭接触面、与斜楔接触面和装绕组处，不得凸出冲片
8	极身绝缘	观察		(1) 符合绝缘规范； (2) 表面平整、光滑、不凸出铁芯底面
9	其他	观察、检查、记录		(1) 配重符合规定，有明显标记； (2) 外形整齐清洁，漆膜均匀、光滑
*10	磁极耐压	符合工厂试验规范要求 (极间不连接单个最低 2500V， 整机装配后最低 1500V)		不击穿
* 表示关键项目。				

5.2.2 转子装配质量控制要求

转子装配质量控制要求见表 5。

表 5 转子装配质量控制要求

序号	检查项目	检查方法	控 制 要 求	其他
1	转子外径	用平尺、千分尺测量外径尺寸；每对极两端各测一次，取最大值和最小值的平均值。用带固定底座百分表测量圆跳动；使转子旋转一周测每磁极中间位置，取最大值和最小值的平均值	外径尺寸和圆跳动符合图样要求	外径圆跳动应能保证气隙均匀度
2	阻尼环结合面	观察或用钢板尺、塞尺测量	(1) 结合面错牙小于 2mm； (2) 把合牢固，结合面接触良好平整	
3	磁极配重与转子静平衡	(1) 磁极配重检查记录和标记； (2) 转子静平衡在静平衡机（台）上，将转子置于任一位置，转子应静止不动	按 GB/T 9239.1 平衡品质级别为 G6.3； 卧式机组转速在 750r/min 以上，须做动平衡	

表 5 (续)

序号	检查项目	检查方法	控 制 要 求	其他
4	磁极挂装	用卷尺测量	对称方向磁极挂装高程差 $\leq 1.5\text{mm}$	
			磁极中心挂装高程偏差 $\pm 1.0\text{mm}$	
			前后端分别测量, 进行比较, 极距偏差 $\pm 1.0\text{mm}$	
5	斜键紧量	用铁锤检查	用铁锤敲击无空声和松动, 搭焊牢固	
	磁极螺钉紧量	观察和扳手	旋紧、牢固、防松	
6	接线	观察	(1) 并头整齐, 接头引线错位小于 $2\text{mm}$ ; (2) 焊锡充满、光滑	
7	*耐压试验	10 倍额定励磁电压, 最低为 $1500\text{V}$	不击穿	
8	直流电阻	电桥测量、单个磁极测量及接线后测量	最大值、最小值之差与平均值之比不大于 $2\%$	
9	测量单个磁极绕组的交流阻抗	挂装前和挂装后, 应分别进行测量	相互比较不应有显著差别	按 GB/T 8564
10	外观	观察	整齐、清洁、喷漆均匀、光滑、紧固件牢固可靠	
* 表示关键项目。				

## 5.2.3 定子铁芯装压质量控制要求

定子铁芯装压质量控制要求见表 6。

表 6 定子铁芯装压质量控制要求

序号	检查项目	检查方法	控 制 要 求	其他
1	铁芯内径	用内径千分尺在铁芯内径两端和中间, 圆周方向间隔 $45^\circ$ 测量 (共 12 个测点尺寸), 990 机座以下在铁芯内径两端, 圆周方向间隔 $45^\circ$ 测量 (共 8 个测点尺寸), 取误差最大值	符合图样要求, 允许 2 个尺寸超差, 但超差值不允许超过公差带的 $10\%$	
2	铁芯长度	用卷尺以槽底为基准在圆周上成 $90^\circ$ 测 4 点, 取误差平均值	符合图样要求	
3	铁芯紧度	弹簧紧量刀片; 测量弹簧压力 $196\text{N}$ 。用一只手之力插入其部位长的中间位置	深度 $\leq 3\text{mm}$	(1) 用手锤敲击发出实声; (2) 冲片、通风槽板无松动
4	铁芯弹开量	用卷尺在铁芯内径相对 $90^\circ$ 测量齿顶与齿根尺寸之差, 取平均值	齿高/齿宽 $s$	
			$s \leq 3$	
			$3 < s \leq 4$	
			$4 < s \leq 5$	
			$5 < s \leq 6$	
			$s > 6$	

表 6（续）

序号	检查项目		检查方法	控 制 要 求	其他
5	槽形	尺寸	观察、通槽棒	通槽棒通过	
		槽底错牙			只用于分半机座
6	铁芯各段长度偏差		游标卡尺测每段铁芯齿顶，相对180°各测一次取误差最大值	最外一段±3mm 其他各段±1mm	
7	通风槽宽偏差		卡尺	$\begin{smallmatrix} -1.5 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ mm}$	
8	外观			(1) 螺杆伸出长度相差小于 5mm，螺母规格一致，搭焊牢固； (2) 喷漆均匀、光滑、无明显缺陷	
9	铁损试验		按工厂试验规范测试或检查记录，1000kVA 及以上逐台试验，1000kVA 以下有型式试验要求者进行试验	符合图样要求和试验规范	
* 表示关键项目。					

5.2.4 定子绕组成品质量控制要求（不含少胶绝缘系统）

定子绕组成品质量控制要求见表 7。

表 7 定子绕组成品质量控制要求

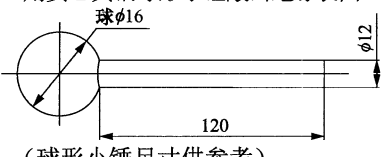
序号	检查项目	检查方法	控 制 要 求		其他
1	绕组总长偏差	用卷尺或钢板尺测量	±10mm		
2	鼻高偏差	用卷尺或钢板尺测量	±5mm		
3	跨距偏差	在直线部分两端和中间各测一次，取误差最大值	±5mm		
4	直线截面尺寸高 $h$ 、宽 $b$ 偏差	用卡尺在直线两端和中间，高度和宽度方向各测 3 点，共 6 点	$h$	±0.3mm	
			$b$	±0.2mm	
			允许 2 点超差		
5	端部截面尺寸高 $h$ 、宽 $b$ 偏差	用卡尺测量每个斜边 1/2 处，取误差最大值	$h$	$\begin{smallmatrix} +1.0 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ mm}$	
			$b$	$\begin{smallmatrix} +2.5 \\ -0.5 \end{smallmatrix} \text{ mm}$	
6	绝缘整体性	用实心黄铜球形小锤敲击绝缘表面  (球形小锤尺寸供参考)	直线部位不得有空声		
7	外观	目测	(1) 表面无余胶或其他杂物； (2) 直线部位平整、无棱角飞边； (3) 端部形状基本一致； (4) 直线与斜边过渡平滑、斜边平整； (5) 颜色均匀		
*8	匝间耐压	按工厂试验规范	不击穿		
*9	工频耐压	按工厂试验规范 电极长度=铁芯长+20mm	不击穿		

表 7 (续)

序号	检查项目	检查方法	控 制 要 求		其他
10	瞬时工频 击穿电压	(1) 室温, 在变压器油中进行, 升 压速度为 1000V/s; (2) 电极长度与定子铁芯等长; (3) 击穿电压取绕组两边的最低值	$U_N=3.15\text{kV}$	$\geq 40\text{kV}$	$U_N\leq 400\text{V}$ 不考核; $U_N>400\text{V}$ 只在质检 抽查时考核
			$U_N=6.3\text{kV}$	$\geq 50\text{kV}$	
			$U_N=10.5\text{kV}$	$\geq 70\text{kV}$	
			$U_N=13.8\text{kV}$	$\geq 90\text{kV}$	
11	瞬时工频 击穿场强	场强=瞬时工频击穿电压/平均绝 缘厚度 绝缘厚度从裸线表面算起	$U_N=3.15\text{kV}$	$\geq 20\text{kV/mm}$	$U_N\leq 400\text{V}$ 不考核; $U_N>400\text{V}$ 只在质检 抽查时考核
			$U_N=6.3\text{kV}$	$\geq 20\text{kV/mm}$	
			$U_N=10.5\text{kV}$	$\geq 20\text{kV/mm}$	
			$U_N=13.8\text{kV}$	$\geq 19\text{kV/mm}$	
12	电晕起始 电压 $U_k$	在暗室目测: 抽查每台份的 10%, 如有不合格品者则加倍复查, 如仍有不 合格者, 则应全部测试	$\geq 1.2U_N$		$U_N\leq 400\text{V}$ 不考核
13	表面电阻	按工厂测量方法: 在铁芯长部位双边 双面均分各测三点, 超差点电阻应在 $3\times 10^2\Omega\sim 1\times 10^6\Omega$ 范围内	$1\times 10^3\Omega\sim 1\times 10^5\Omega$ 允许超差 2 点		$U_N\leq 400\text{V}$ 不考核
* 表示关键项目。					

## 5.2.5 定子下线质量控制要求

定子下线质量控制要求见表 8。

表 8 定子下线质量控制要求

序号	检查项目	检查方法	控 制 要 求	其他
1	端箍位置、垫片和绕 组绑扎	观察及用钢板尺测量	(1) 端箍和机座平面距离偏差 $<8\text{mm}$ ; (2) 绑扎牢固	
2	绕组端部形状位置	钢板尺及卡尺	(1) 绕组斜边距离最大最小差 $<6\text{mm}$ ; (2) 轴向伸出长最大最小差 $<12\text{mm}$	
3	(1) 槽楔高度	观察	不凸出定子铁芯内圆表面	
	(2) 槽楔紧度	观察或小锤	槽楔无松动, 空响部分不超过全长的 1/2	
	(3) 槽楔位置	钢板尺	每端伸出长相邻差 $<5\text{mm}$ , 最大最小差 $<8\text{mm}$	
	(4) 两段槽楔间隙位置	观察或钢板尺	$\leq 2.0\text{mm}$	
4	极间联接线 (包括小 并头)	观察、钢板尺测量, 必要 时打开绝缘检查	(1) 伸出长相邻差 $\leq 10\text{mm}$ ; (2) 采用银铜焊, 联接线间焊缝平整, 表面 光滑	
5	绝缘包扎	观察并按绝缘规范检查	符合工厂规范和工艺守则	
*6	耐压试验	按工厂绝缘规范	不击穿	
7	测温装置	观察	标记正确, 位置适当, 元件无损坏、埋置无 短路和断路	
8	引出线	观察	排列整齐, 长度一致, 标记齐全无误	
9	散嵌绕组绝缘	观察	下线后端部导线整齐, 端部相绝缘面积大于 端部整相面积, 并与槽绝缘相接, 槽绝缘封口 合拢完好	

表 8 (续)

序号	检查项目	检查方法	控 制 要 求	其他
10	外观		绝缘无损坏, 表面清洁, 喷(浸)漆均匀光滑	
11	直流电阻	用电桥分相测量	实际冷态下, 定子绕组直流电阻最大与最小相间的差值, 应不超过最小值的 2%	
* 表示关键项目。				

### 5.3 成品内外外观质量控制要求

成品内外外观采用观察的方法, 质量控制要求见表 9。

表 9 成品内外外观质量控制要求

序号	检查项目	控 制 要 求	其他
*1	发电机内部	发电机内部无导电杂质	
*2	轴承内部	轴承内无杂物, 轴承润滑油(脂)清洁	
*3	铭牌	铭牌数据符号正确、齐全、字迹清楚	
*4	线端标志	线端标志无错误	
*5	轴承运转	轴承无严重漏油	
*6	出线装置	(1) 接线柱、出线夹、绝缘子等无破裂、断裂、缺损; (2) 引出铜排应排列整齐、长度一致、不歪斜, 标记齐全无误; (3) 相间净距满足设计要求	
*7	绝缘	定子、转子绕组绝缘处理后无明显损伤现象	
8	接地装置	接地装置及标志齐全	仅考核 990 机座以下
9	轴伸或法兰	轴伸或法兰无严重磕碰	
10	电刷与集电环	电刷无裂痕, 与集电环接触良好(接触面积 75%以上)	
11	外表	表面油漆均匀光滑、无明显皱纹、漆瘤、杂色	
* 表示关键项目。			

### 5.4 轴瓦巴氏合金浇铸质量控制要求

轴瓦巴氏合金浇铸质量控制要求见表 10。

表 10 轴瓦巴氏合金浇铸质量控制要求

瓦面积 $S$ $\text{cm}^2$	结合不良(脱层)最大面积		结合不良 最多点数	气孔、疏松等缺陷 允许补焊最大面积 $\text{cm}^2$	备注
	瓦中心 $\text{cm}^2$	瓦边 $\text{cm}^2$			
$S \leq 650$	$< 9$	$< 16$	3	$< 10$	(1) 从瓦边缘开始到瓦宽度的 1/6 为瓦边, 其余为瓦中心; (2) 气孔和疏松缺陷允许补焊; (3) 缺陷面积在瓦边与瓦中心之间者, 1/2 以上面积在瓦边则按瓦边计算, 否则以瓦中心计; (4) 结合不良的最多点数是瓦中心缺陷点数与瓦边缺陷点数之和
$650 < S \leq 1300$	$< 23$	$< 42$	4	$< 26$	
$1300 < S \leq 2600$	$< 23$	$< 42$	6	$< 39$	
$2600 < S \leq 3800$	$< 23$	$< 42$	10	$< 52$	
$S > 3800$	$< 23$	$< 42$	12	$< 52$	