

# 快速动态响应同步调相机组验收规范

## 第 1 部分：主机（含盘车）

Specification of acceptance for fast dynamic response synchronous condenser unit

—Part 1: Ontology (including turning gear)

Q/GDW 12024.1—2019

# 目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 验收要求及流程.....	2
5 验收工作记录.....	4
附录 A（规范性附录） 主机（含盘车）验收标准.....	5
附录 B（资料性附录） 主机（含盘车）验收工作记录.....	29
编制说明.....	39



《快速动态响应同步调相机组验收规范》标准分为12个部分：

- 第1部分：主机（含盘车）；
- 第2部分：封母、出线罩及中性点接地变；
- 第3部分：空冷系统；
- 第4部分：内冷水系统；
- 第5部分：外冷水系统；
- 第6部分：除盐水系统；
- 第7部分：润滑油系统；
- 第8部分：静止变频器（SFC）；
- 第9部分：励磁系统；
- 第10部分：同期装置；
- 第11部分：分布式控制系统（DCS）；
- 第12部分：调变组保护装置。

本部分为《快速动态响应同步调相机组验收规范》标准的第1部分。

# 快速动态响应同步调相机组验收规范 第1部分：主机（含盘车）

## 1 范围

本部分规定了快速动态响应同步调相机组主机（含盘车）可研初设审查、关键点见证、出厂验收、到货验收、隐蔽工程验收、中间验收、交接试验验收、竣工（预）验收、启动验收、资料及文件验收十个阶段验收工作的内容和要求。

本部分适用于快速动态响应同步调相机组主机（含盘车）的验收工作。

## 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 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

DL/T 855 电力基本建设火电设备维护保管规定

JB/T 6228 汽轮发电机绕组内部水系统检验方法及评定

Q/GDW 11588 快速动态响应同步调相机技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**可研初设审查** *examining feasibility study and primary design review*

在可研初设阶段从设备安全运行、运检便利性方面对工程可研报告、初设文件、技术规范书等开展的审查。

### 3.2

**出厂验收** *check and accept in the supplier's factory*

对设备厂内制造的关键点进行见证和出厂验收。

### 3.3

**到货验收** *inspection of merchandise received*

设备运送到现场后进行的验收。

### 3.4

**隐蔽工程验收** *inspection and approval of concealed work*

对施工过程中本工序会被下一工序所覆盖，在随后的验收中不易查看其质量时开展的验收。

### 3.5

**中间验收 concealed work and intermediate acceptance**

在设备安装调试工程中对关键工艺、关键工序、关键部位和重点试验等开展的验收。

3.6

**交接试验验收 Handover test acceptance**

依据相关规程和技术协议，对设备现场交接试验项目开展验收。

3.7

**竣工（预）验收 completion acceptance or pre-acceptance**

施工单位完成三级自验收及监理初验后，对设备进行的全面验收。

3.8

**启动验收 start-up acceptance**

在完成竣工（预）验收并确认缺陷全部消除后，设备正式投入运行前的验收。

4 验收要求及流程

4.1 验收对象

制造厂家提供的设备应符合技术条件（规范、标准、标书、应标文件等对应条款）和反事故技术措施要求，通过型式试验。

4.2 验收方法

4.2.1 综述

验收方法包括资料检查、旁站见证、现场检查 and 现场抽检。

4.2.2 资料检查

资料检查包括满足机组投产要求的所有资料。设备安装、试验数据应满足相关规程规范要求，安装调试前后数值应有比对，保持一致性，应无明显变化。

4.2.3 现场检查

现场检查包括现场设备外观和功能的检查。

4.2.4 旁站见证

旁站见证包括关键工艺、关键工序、关键部位和重点试验的见证。

4.2.5 现场抽检

现场抽检应明确抽查内容、抽检方法及抽检比例，对数据存在疑问或频繁出现问题的设备应结合现场需要进行复检。

4.3 可研初设审查条件和要求

4.3.1 设备可研初设审查验收需由专业技术人员提前对可研报告、初设资料等文件进行审查，并提出相关意见。

4.3.2 可研初设审查阶段主要针对设备选型涉及的技术参数、结构形式、安装处地理条件进行审查、验收。

4.3.3 审查时应审核设备选型是否满足电网运行、设备运维、反措等各项要求。

4.3.4 审查时应按照附录A中表A.1要求执行。

#### 4.4 出厂验收条件和要求

##### 4.4.1 关键工序见证条件和要求

4.4.1.1 调相机主机（含盘车）关键点见证应逐台逐项进行。

4.4.1.2 关键点见证采用查阅制造厂记录、监造记录和现场见证方式。

4.4.1.3 物资部门应督促制造厂在制造调相机前20天提交制造计划和关键节点时间，有变化时，物资部门应提前5个工作日告知运检部门。

4.4.1.4 调相机主机关键点见证项目包括设备选材、定转子制造、定转子线圈制造、线圈嵌线、出厂试验等。

4.4.1.5 调相机主机（含盘车）关键点见证时应按照附录A中表A.2要求执行。

##### 4.4.2 出厂验收条件和要求

4.4.2.1 调相机主机（含盘车）出厂验收应对所有项目进行旁站见证验收。

4.4.2.2 物资部门应提前15天，将出厂试验方案和计划提交运检部门。

4.4.2.3 运检部门审核出厂试验方案，检查试验项目及试验顺序是否符合相应的试验标准和合同要求。

4.4.2.4 设备投标技术规范书保证值高于本细则验收标准要求的，按照技术规范书保证值执行。

4.4.2.5 对关键点见证中发现的问题进行复验。

4.4.2.6 调相机主机（含盘车）出厂验收时应按照附录A中表A.3要求进行。

#### 4.5 到货验收条件和要求

4.5.1 调相机主机（含盘车）到货验收应全过程参与。

4.5.2 调相机本体运输应安装三维冲撞记录仪，调相机本体就位后三维冲撞记录仪方可拆除，卸货前、就位后两个节点应检查三维冲撞记录仪的冲击值。

4.5.3 调相机主机（含盘车）到货验收应进行货物清点、运输情况检查、包装及外观检查。

4.5.4 调相机主机（含盘车）附件和资料包装应有防雨措施。

4.5.5 调相机主机（含盘车）到货验收工作按附录A中表A.4要求执行。

#### 4.6 隐蔽工程验收条件和要求

4.6.1 调相机隐蔽工程验收项目主要对调相机本体及基础进行检查。

4.6.2 调相机主机（含盘车）隐蔽工程验收工作按照附录A中表A.5要求执行。

#### 4.7 中间验收条件和要求

4.7.1 调相机中间验收项目为组部件安装、定子出线绑扎、线圈耐压等。

4.7.2 调相机主机（含盘车）中间验收应全过程参与。

4.7.3 调相机主机（含盘车）中间验收工作按附录A中表A.6要求执行。

#### 4.8 交接试验验收条件和要求

4.8.1 定、转子绕组试验。

4.8.2 轴承及励磁回路设备绝缘检测情况。

- 4.8.3 测温元件及盘车装置检查。
- 4.8.4 内冷水流量试验（双水内冷机组）或转子通风试验（空冷机组）。
- 4.8.5 验收工作按附录A中表A.7要求执行。

#### 4.9 竣工（预）验收条件和要求

- 4.9.1 验收应对调相机主机（含盘车）外观、动作、信号进行检查核对。
- 4.9.2 验收应核查调相机主机（含盘车）交接试验报告，对交直流耐压试验进行旁站见证，同时可对相关交接试验项目进行现场抽检。
- 4.9.3 调相机主机（含盘车）交接试验验收工作按照附录A中表A.7要求执行。
- 4.9.4 验收应检查、核对调相机主机（含盘车）相关的文件资料是否齐全。
- 4.9.5 调相机主机（含盘车）竣工（预）验收要保证所有试验项目齐全、合格，并与出厂试验数值无明显差异。
- 4.9.6 调相机主机（含盘车）竣工（预）验收工作按照附录A中表A.8要求执行。

#### 4.10 启动验收条件和要求

- 4.10.1 验收工作组在调相机启动投运前应提交竣工验收报告。
- 4.10.2 调相机启动验收内容包括调相机外观检查、声音、红外测温、带电检测、试验等。
- 4.10.3 检查调相机主机（含盘车）运行正常，各个参数符合设计要求。
- 4.10.4 启动验收应按照附录A中表A.9要求执行。

#### 4.11 资料及文件验收条件和要求

- 4.11.1 检查安装使用说明书，维护手册等技术文件。
- 4.11.2 检查重要设备的出厂试验报告。
- 4.11.3 检查安装检查及安装过程记录。
- 4.11.4 检查竣工图纸。
- 4.11.5 资料及文件验收时应按照附录A中表A.10要求执行。

### 5 验收工作记录

- 5.1 可研初设审查发现问题时，提出整改意见，填入“可研初设评审记录”，参见附录B的表B.1。
- 5.2 关键点见证发现质量问题时，提出整改意见，填入“关键点见证记录”，参见附录B的表B.2。
- 5.3 出厂验收发现质量问题时，提出整改意见，填入“出厂验收记录”，参见附录B的表B.3。
- 5.4 到货验收发现质量问题时，填入“到货验收记录”，参见附录B的表B.4。
- 5.5 隐蔽工程验收发现质量问题时，提出整改意见，填入“隐蔽工程验收记录”，参见附录B的表B.5。
- 5.6 中间验收发现质量问题时，提出整改意见，填入“中间验收记录”，参见附录B的表B.6。
- 5.7 交接试验验收发现质量问题时，提出整改意见，填入“交接试验验收记录”，参见附录B的表B.7。
- 5.8 竣工（预）验收发现质量问题时，提出整改意见，填入“竣工（预）验收记录”，参见附录B的表B.8。
- 5.9 启动验收发现质量问题时应及时督促整改。
- 5.10 对工程遗留问题，填写“工程遗留问题记录”，参见附录B的表B.9。
- 5.11 发现重大问题时，填写“重大问题反馈联系单”，参见附录B的表B.10。



A

附 录 A  
(规范性附录)  
主机(含盘车)验收标准

主机(含盘车)验收标准见表A.1~表A.10。

表 A.1 主机(含盘车)可研初设审查验收表

主机(含盘车) 基础信息		工程名称	设计单位		
		验收单位	验收日期		
序号	验收项目	验收标准	检查方式	验收结论 (是否合格)	验收问题说明
调相机主机(含盘车)验收			验收人签字:		
1	技术要求	①单机容量为 300MVar, 定子额定电压为 20kV, 额定转速为 3000r/min, 频率为 50Hz; ②双水内冷同步调相机冷却方式为定子绕组、转子绕组水内冷和定转子铁心空气冷却; ③空冷同步调相机冷却方式为空气冷却; ④调相机在额定频率、额定电压、额定冷却介质条件下, 调相机在正常运行工况下长期连续运行时, 各部分温升不超过国标 GB/T 7064 中规定的数值; ⑤采用机端自并励静态励磁系统; ⑥调相机出线端子数目为 6 个。调相机转子转向从出线端往非出线端看为逆时针; ⑦在满载运行时, 含包括励磁集电环在内, 距外壳 1 米, 距地面高 1.2 米处, 噪音水平小于 85dB(A); ⑧调相机各项性能需满足 Q/GDW 11588 的要求。	资料检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
2	本体性能要求	①电压变化范围为 $\pm 7.5\%$ , 频率变化范围为 $-3\%$ 到 $+2\%$ 时, 连续输出额定无功功率。当调相机在电压变化为 $\pm 7.5\%$ , 频率变化为 $-4\%$ 到 $+4\%$ 的范围运行时, 温升不超过 GB/T 7064 的规定; ②调相机在额定空载或额定短路时, 通频(频率范围为大于或等于转频)和倍频振动位移峰峰值小于 $100\mu\text{m}$ ; 正常运行时, 通频(频率范围为大于或等于转频)和倍频振动位移峰峰值小于 $250\mu\text{m}$ ; ③冷态下端部绕组模态试验的椭圆型固有振动频率的合格范围为 $f_z \leq 95\text{Hz}$ 、 $f_z \geq 110\text{Hz}$ ; 端部绕组中的相引线和主引线固有振动频率的合格范围为 $f_z \leq 95\text{Hz}$ 、 $f_z \geq 108\text{Hz}$ ; ④定子绕组三相直流电阻值在冷态下任何两相阻值差, 在排除由于引线长度不同引起的误差后, 不超过其最小值的 $1\%$ ; ⑤调相机进相运行能力为 $-150\text{Mvar}$ ; ⑥调相机轴承排油温度不超过 $70^\circ\text{C}$ , 轴瓦金属温度最高一般不超过 $105^\circ\text{C}$ ; ⑦机组在其保证使用寿命期内, 能在额定负荷和 $1.1$ 倍额定电压下, 在短路电流不超过三相突然短路所产生的最大相电流的情况下, 能承受出线端任何形式的突然短路而不发生导致立即停机的有害变形。	资料检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

表 A.1 (续)

序号	验收项目	验收标准	检查方式	验收结论 (是否合格)	验收问题 说明
3	结构设计要求	<p>①定子绕组、转子绕组、定子铁心的绝缘采用 F 级绝缘,按 B 级绝缘的温升考核。调相机定子单根线棒防晕结构按 1.5 倍额定线电压设计,整机出厂试验电压为 1.0 倍额定线电压,满足 GB/T 7064 标准;</p> <p>②定子外壳的结构有足够的机械强度,以满足振动、机组起、停和短路情况下的要求。定子外壳的设计考虑维护和检修方便;</p> <p>③定子线棒槽内固定及绕组端部出线固定工艺牢靠,端部采取适应调峰运行的技术措施。线棒、引线径向固有频率要<math>\leq 95\text{Hz}</math>、<math>\geq 108\text{Hz}</math>,若无法避开,则需测量其响应比,若响应比小于<math>0.44(\text{m/s}^2)/\text{N}</math>,可不处理。若响应比大于<math>0.44(\text{m/s}^2)/\text{N}</math>,应尽量采取措施进行绑扎和加固处理。定子铁心端部结构件压指、压板等采用非磁性材料,应采取有效的屏蔽措施,避免产生局部过热,定子机座与铁心之间有弹性连接的隔振措施。定子铁心压装可靠,保证不松动和发生扇翅;</p> <p>④调相机励磁端的轴承系统设计含双层绝缘垫,方便在运行中测量绝缘电阻;</p> <p>⑤为提高调相机承受不平衡负荷的能力,转子设置阻尼绕组;</p> <p>⑥在运行中可方便地更换碳刷,调相机转子滑环处装有罩子,转子正负极用碳刷引出,转子正负引线至接线盒,并便于调相机转子绕组接地保护用。集电环的刷盒结构,采用恒压弹簧;</p> <p>⑦调相机的测温组件采用严格埋设工艺,保证完整无损,每个测温组件的三个出线头均单独引出至本体接线盒,中间没有接头,接线柱表面镀银。调相机所有测温热电阻对地绝缘大于<math>1\text{M}\Omega</math>(<math>25^\circ\text{C}</math>时);</p> <p>⑧定子绕组绝缘引水管具有足够的强度,固定牢靠,避免相互交叉磨损和松动、脱落、破裂,并与内端盖保持足够的绝缘距离,绝缘引水管的更换周期为 10 年以上;(适用于双水内冷机型)</p> <p>⑨调相机定子、转子绕组出线与封闭母线及共箱母线相匹配。</p>	资料检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
4	监测系统技术要求	<p>①定子每槽内上、下层线圈间埋置单支型测温热电阻(Pt100)(三线制),或每相配备不少于 2 支测温热电阻;用于调相机本体的温度检测元件应采用单支 Pt100 热电阻(三线制)。装设位置考虑到引线漏环电流磁场的影响,以满足测量精度要求;</p> <p>②定子每根绝缘引水管出口端安装测量出水温度的单支型测温元件一支(Pt100,采用三线制,引至接线板);(适用于双水内冷机型)</p> <p>③定子水路总进、出水处设置双支型热电阻(Pt100);(适用于双水内冷机型)</p> <p>④在定子端部边段铁心、磁屏蔽等处永久性装设足够数量的 Pt100 单支三线制热电阻测温元件,满足安全运行要求;</p> <p>⑤在定子铁心齿部和轭部装设热电阻(满足进相运行时的测温要求);</p> <p>⑥各轴承上均装设测量油温的双支 Pt100 测温元件;</p> <p>⑦在各轴瓦上还各装设测量轴瓦温度的双支或三支 Pt100 测温元件。</p>	资料检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

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/688115142133007001>