



中国设备监理协会团体标准

T/CAPEC 2—2018

燃气轮机制造监理技术要求

Technical requirements of manufacturing consulting service for gas turbine

2018-12-28 发布

2019-01-01 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 监理服务的基本要求 3

5 与制造质量有关的监理过程 3

附录 A（资料性附录） 燃气轮机制造监理主要见证点 10

参考文献 17

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国设备监理协会提出并归口。

本标准主要起草单位：西安热工研究院有限公司、电能(北京)工程监理有限公司、上海众深科技股份有限公司。

本标准参加起草单位：北京中唐电工程咨询有限公司、国电物资集团有限公司、哈尔滨汽轮机厂有限责任公司、杭州汽轮机股份有限公司、苏州热工研究院有限公司、南京三方化工设备监理有限公司。

本标准主要起草人：刘朝、冀润景、刘鑫、李科锋、刘晓宏、朱江海、贺立新、李强、张文燕、张心。

本标准参加起草人：高玮宝、杨永钊、王进强、赵天宏、金海男、胡小丽、同江、江鹏远、张一新、邱健、邹平国、钟斌。

燃气轮机制造监理技术要求

1 范围

本标准规定了与电站燃气轮机和工业燃气轮机设备制造质量有关的设备监理服务基本技术要求。本标准适用于电站燃气轮机和工业燃气机使用,其他类型燃气轮机设备的制造监理可参照执行。

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 15135—2018 燃气轮机 词汇

GB/T 19000—2016 质量管理体系 基础和术语

GB/T 26429—2010 设备工程监理规范

3 术语和定义

GB/T 19000—2016、GB/T 26429—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

设备工程 plant engineering

以设备为主要建设内容的工程,包括规划、设计、采购、制造、安装、调试等过程。

注 1: 设备工程也包括设备系统的大修、技术改造等。

注 2: 实际应用中,设备工程可能被称为设备工程项目。

[GB/T 26429—2010,定义 3.1]

3.2

设备监理 plant engineering consulting

接受委托人委托,依据国家有关法律法规、标准和合同,对设备设计、制造、安装、调试的质量、投资、进度等进行的专业化监督和管理服务。

注 1: 设备监理服务的依据是有关的法律法规、标准、合同。“标准”包括国家强制性标准、合同约定标准、企业标准;“合同”指委托人与被监理人的合同(如承包合同、承揽合同、采购合同等)和委托人与监理人的合同或协议(如监理合同、委托协议、三方协议等)。

注 2: 在能力范围内承揽业务,设备监理单位和设备监理工程师可为顾客提供设备监理、项目前期咨询、设备采购咨询、设备项目管理等服务。

注 3: 实际应用中,对设备制造过程的监理服务可能被称为设备监造。

注 4: 改写 GB/T 26429—2010,定义 3.3。

3.3

委托人 client

委托设备监理服务的组织,一般指业主。

[GB/T 26429—2010,定义 3.2]

3.4

被监理单位 contractor; supplier; sub-supplier

按合同约定,设备监理单位受委托人委托所监督的承包商。

注:承包商是指除设备监理单位以外,委托人就设备工程项目有关事宜与之签订合同的当事人,可能是设备工程项目的设计承包商、工程承包商、设备供应人、承揽人等。

[GB/T 26429—2010,定义 3.4]

3.5

质量计划 quality plan

对特定的项目、产品、过程或合同,规定由谁及何时应使用哪些程序和相关资源的规范。

注 1: 这些程序通常包括所涉及的那些质量管理过程以及产品和服务实现过程。

注 2: 通常,质量计划引用质量手册的部分内容或程序文件。

注 3: 质量计划通常是质量策划的结果之一。

注 4: 经委托人认可、设备监理单位技术负责人批准,用来对具体监督项目的服务过程和资源做出规定的文件。实际应用中,质量计划可能被称为监督规划。

注 5: 可编制总体质量计划,也可编写有关单项活动的质量计划。

注 6: 质量计划的详细程度与委托人的要求、运作的方式和监督项目的复杂程度相一致。

注 7: 质量计划需要应用的许多通用文件可能包含在其质量管理体系文件中,这些文件可能需要选择、改写和(或)补充。

注 8: 质量计划可以作为独立的文件,也可以作为其他文件的一部分,如项目管理计划。

注 9: 改写 GB/T 19000—2016,定义 3.8.9。

3.6

监督细则 consulting guide

监督服务过程中规定某项具体监督活动详细作业方法等的作业指导文件。

[GB/T 26429—2010,定义 3.12]

3.7

见证 witness

设备监督人员对文件、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/T 26429—2010,定义 3.13]

3.8

文件见证点 record point

R 点

由设备监督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督控制点。

[GB/T 26429—2010,定义 3.14]

3.9

现场见证点 witness point

W 点

由设备监督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督控制点。

[GB/T 26429—2010,定义 3.15]

3.10

停止见证点 hold point

H 点

由设备监督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督控制点。

[GB/T 26429—2010,定义 3.16]

3.11

日常巡视检查 ordinary inspection

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/T 26429—2010, 定义 3.17]

4 监理服务的基本要求**4.1 总则**

监理服务的策划、提供和控制应符合 GB/T 26429—2010 的要求。

4.2 监理服务的策划

4.2.1 应策划监理服务所需的过程,对监理服务过程以及过程之间的关系予以识别,明确监理服务所用方法、手段、记录要求及所需的资源等。分析合同,识别相关的法律法规和标准,分析被监理单位的信息以及设备监理单位的技术、管理、资源状况,编制质量计划,必要时编制监理细则等作业指导文件。

4.2.2 应依据采购合同、监理合同和相关协议约定,考虑被监理单位的质量管理体系情况,确定如何检查、审查、审核、见证等通用要求,确定检查设备工程的方法和手段;按照第 5 章要求,参照附录 A,在监理服务实施前分析识别关键过程、工序、节点,确定与质量有关的监理控制点、方式及频次。

4.2.3 确定检查、审查、审核、见证等监理控制的依据,识别确定设计、制造、安装、测试、检测依据的标准规范、技术要求,并形成文件。

4.2.4 适用时,与委托人、被监理单位或其他相关方一起确认设备监理服务项目的质量计划。

4.3 监理服务的提供

4.3.1 应按照 4.2 的要求对所涉及的监理服务的主要过程予以控制,应对监理服务的支持过程予以控制。具体监理项目的监理服务范围和内容 by 合同确定。

4.3.2 依据合同约定,检查或评估被监理单位的质量管理体系。审核被监理单位的相关资质、检查有关人员资格。

4.3.3 如发现不符合和质量隐患,应要求被监理单位及时处置,必要时采取纠正措施,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。

4.4 监理服务的控制

4.4.1 应依据监理单位的服务质量标准 and 程序,对监理服务进行监视和测量,应编制形成文件的程序,以规定职责、程序以及监视和测量的内容、频次、记录等。

4.4.2 应对不符合要求的监理服务进行识别和控制,以防止或弥补不合格服务给委托人造成损失。

5 与制造质量有关的监理过程**5.1 生产前检查**

一般包括以下监理内容:

- a) 审查质量管理体系文件:不符合项管理程序、供方管理程序、项目适用文件清单、合格供应商清单、项目分包商清单等;
- b) 审查人员资格:焊接、无损检测、热处理、理化性能等人员资格;

- c) 检查生产设备和检测、检验仪器设备的状况,如计量检定状态、设备能力、数量情况;
- d) 审查与制造、检验相关的技术文件,如制造工艺文件、制造所依据的标准规范、制造进度计划等。

5.2 原材料

一般包括以下监理内容:

- a) 检查主要铸锻件与合同的符合性、现场存储情况、标识及外观质量;
- b) 审查转子、气缸、透平叶片、喷嘴、拉杆、拉杆螺母、高温螺栓等主要零部件原材料质量证明文件,包括化学成分、机械性能、金相组织、无损检测、热处理、焊补记录、热稳定性试验、FATT及残余应力等报告;
- c) 审查转子、气缸、阀壳等大型铸锻件的复验报告,包括化学成分、机械性能、金相组织、无损检测等。

5.3 重要外购成品件

外购成品件一般包括进气和排气系统、燃料系统、油动机、油泵、逆止阀、通风阀等。监理内容包括:

- a) 检查外购件的品种、型号、规格、参数、数量、原产地等;
- b) 审查质量证明文件的完整性;
- c) 审查外购件供应商提供的相应检验记录,特别是耐压试验、动作试验以及无损检测报告;
- d) 审查外购件所采用重要材料的质量证明文件,包括化学成分、机械性能等;
- e) 检查外购件的外观质量、主要几何尺寸;
- f) 检查外购成品件存放条件及标识;
- g) 审查供应商提供进口件的报关单、商检报告等文件。

5.4 零部件加工

5.4.1 尺寸检查

检查转子、拉杆、缸体(包括进气缸、压气机缸、燃压缸、透平缸、排气缸)、燃烧室、燃料喷嘴、压气机和透平静叶持环及叶片、轮盘(包括压气机和透平)、轴承等部件的尺寸检测记录,包括:

- a) 转子轴颈尺寸和径向配合尺寸;
- b) 转子精加工后端面及径向跳动,主要包括轴颈、联轴器、推力盘等;
- c) 拉杆及拉杆螺母尺寸;
- d) 各缸主要配合尺寸及定位尺寸;
- e) 各级轮盘叶根槽尺寸及穿拉杆尺寸;
- f) 压气机叶片型线及叶根尺寸;
- g) 透平叶片型线及叶根尺寸;
- h) 静叶片型线加工尺寸;
- i) 静叶持环主要加工尺寸;
- j) 燃料喷嘴加工尺寸;
- k) 燃烧室过渡段配合尺寸;
- l) 燃烧室外壳主要尺寸;
- m) 遮热筒主要尺寸;
- n) 火焰管主要尺寸;
- o) 转子总装后各级轮盘结构尺寸及轴向定位尺寸;

p) 推力瓦块厚度。

5.4.2 无损检测

检查以下无损检测报告：

- a) 转子及各级轮盘精加工后的磁粉检测、超声检测；
- b) 各气缸精加工后的磁粉检测或渗透检测；
- c) 压气机及透平持环的渗透检测或射线检测；
- d) 燃烧室外壳磁粉检测或渗透检测；
- e) 燃烧室外壳、燃烧室过渡段磁粉检测或渗透检测；
- f) 火焰筒、联焰管、燃料喷嘴磁粉检测或渗透检测；
- g) 压气机轴承座磁粉检测或渗透检测；
- h) 透平轴承座磁粉检测或渗透检测；
- i) 轴承巴氏合金渗透检测和超声检测；
- j) 油箱、油管路焊缝超声检测；
- k) 拉杆螺栓、高温螺栓超声检测。

5.4.3 叶片测频

审查压气机及透平调频动叶片静频率测量报告，必要时可进行现场见证。

5.4.4 涂层表面质量检验

检查以下零部件涂层表面质量，审查涂层质量检验报告：

- a) 压气机叶片防腐涂层；
- b) 火焰筒隔热涂层；
- c) 环形燃烧室金属遮热瓦块陶瓷涂层；
- d) 透平叶片高温涂层及抗氧化金属涂层。

5.4.5 水压试验

现场见证燃烧室外壳及轴承箱承压管的水压试验过程，审查水压试验报告。包括以下内容：

- a) 试验场地安全保护措施；
- b) 试验用压力表的数量、位置、计量有效期、精度、量程等；
- c) 试验用水水质及水温，冬季防冻措施；
- d) 升压速度；
- e) 试验压力和保压时间；
- f) 泄漏和渗漏、变形情况；
- g) 水压试验异常情况记录及处理（如有）；
- h) 异常情况处理后重复水压试验（如有）。

5.4.6 渗漏试验

现场见证轴承箱、油箱和机座冷却水箱渗漏试验过程，审查渗漏试验报告。包括以下内容：

- a) 试验用表计数量、计量有效期、精度、量程等；
- b) 试验用液体介质类型；
- c) 试验用液体介质浸泡高度；
- d) 试验用辅助介质类型；

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/718137045064006051>

- e) 试验维持时间；
- f) 泄漏和渗漏情况。

5.4.7 清洁度检查

现场检查以下部件的清洁度：各气缸内部、压气机部分冷却气源入口及内部通道、燃烧器及环形燃烧室、机座、轴承箱、油管路、油箱及冷油器等。

5.4.8 标识和外观

检查以下部件的标识和外观质量：

- a) 各级轮盘标识及外观质量；
- b) 转子装配前各部件外观质量；
- c) 转子各冷却空气通道畅通情况；
- d) 叶片气膜冷却孔外观质量；
- e) 各缸标识(炉号)，总装前外观质量；
- f) 环形燃烧室陶瓷瓦块表面质量；
- g) 各持环标识，总装前表面质量；
- h) 轴承箱标识及外观质量；
- i) 机座焊缝及加工面外观质量。

5.5 零部件装配

5.5.1 转子装配

一般包括以下监理内容：

- a) 检查叶片装配前标识记录；
- b) 检查压气机及透平转子动叶片装配质量(旋转方向、叶片间隙、叶片数量、安装顺序、表面质量)；
- c) 检查叶片根部锁片紧固程度；
- d) 检查透平转子拉杆螺栓装配及伸长量；
- e) 检查转子叶顶围带径向跳动及端面跳动量；
- f) 检查转子各级轮盘结构尺寸及轴向定位尺寸；
- g) 现场见证转子动平衡试验过程：
 - 1) 检查动平衡设备校核及合格签证；
 - 2) 低速动平衡试验过程；
 - 3) 高速动平衡试验：升速率、临界转速、额定工作转速或最大连续转速时的转子振动值；
 - 4) 超速试验过程。
- h) 转子动平衡试验后检查：
 - 1) 转子轴径及叶片外观质量；
 - 2) 转子叶片涂层表面质量；
 - 3) 平衡块冲铆固定情况；
 - 4) 平衡块统计记录。

5.5.2 燃烧室装配

检查以下记录或实体：