



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1766.3 — 2019

水氢氢冷汽轮发电机检修导则 第 3 部分：转子检修

Guideline for maintenance of water-hydrogen-hydrogen cooled turbo generator
— Part 3: Rotor

2019-06-04 发布

2019-10-01 实施

国家能源局 发布

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 总则..... 2

5 转子本体..... 2

6 转子绕组..... 3

7 集电环及刷架..... 3

8 励磁机..... 4

9 检修中的试验..... 4

附录 A（资料性附录） 发电机转子检修项目..... 5

附录 B（资料性附录） 发电机转子导电螺钉结构图..... 6

前 言

本标准按照 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。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电机标准化技术委员会（DL/TC 09）归口。

本标准起草单位：大唐火力发电技术研究院、大唐国际发电股份有限公司陡河发电厂、上海电气电站设备有限公司、哈尔滨电机厂有限责任公司、东方电机有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、内蒙古大唐托克托发电有限责任公司、大唐华东电力试验研究院。

本标准主要起草人：王劲松、杨海超、郭进钊、王建东、舒武庆、曹凤波、苏振、王达宇、咸哲龙、焦晓霞、李盛、崔延洪、戴承伟、李海峰、盛明珺、孙士涛、张杰、魏广鸿、王庆学、王健军、李鹏、栾福明。

本标准为首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

水氢氢冷汽轮发电机检修导则

第 3 部分：转子检修

1 范围

本标准规定了水氢氢冷汽轮发电机转子部分检修的技术要求。

本标准适用于 200MW 等级及以上水氢氢冷汽轮发电机的转子检修。其他容量的水氢氢冷汽轮发电机可参照执行。

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。

DL/T 970 大型汽轮发电机非正常和特殊运行及维护导则

DL/T 1525 隐机同步发电机转子匝间短路故障诊断导则

DL/T 1766.1—2017 水氢氢冷汽轮发电机检修导则 第 1 部分：总则

DL/T 1768 旋转电机预防性试验规程

3 术语和定义

DL/T 1766.1—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水氢氢冷汽轮发电机 **water-hydrogen-hydrogen cooled turbo generator**

定子绕组采用水内冷，转子绕组采用氢内冷，定子铁芯采用氢气冷却的汽轮发电机。

3.2

故障检修 **run till failure; RTF**

发电机发生故障或失效时，进行的非计划性检修。

[DL/T 1766.1—2017，定义 3.6]

3.3

A 级检修 **A class maintenance**

对发电机定子、转子及其附属系统全面的检查、诊断和修理，以保持、恢复设备的性能，提高设备的可靠性。

[DL/T 1766.1—2017，定义 3.8]

3.4

B 级检修 **B class maintenance**

参照 A 级检修范围，针对发电机及其附属系统存在的问题，对部件进行检查、诊断和修理。

[DL/T 1766.1—2017，定义 3.9]

3.5

C 级检修 **C class maintenance**

一般在不抽转子的状态下，对发电机及其附属系统有重点地进行检查、诊断和修理。

[DL/T 1766.1—2017，定义 3.10]

3.6

D 级检修 D class maintenance

对发电机及其附属系统进行消缺。

[DL/T 1766.1—2017, 定义 3.11]

4 总则

4.1 检修前应准备发电机的图纸、运行记录、历次检修记录及备品备件清单等技术资料。

4.2 检修前对转子状况的评估应包含如下内容：

- a) 发电机振动评估；
- b) 故障影响评估；
- c) 非正常运行影响评估；
- d) 调峰运行影响评估；
- e) 发电机转子温升评估；
- f) 集电环及电刷运行情况评估；
- g) 轴电压和轴电流情况评估；
- h) 匝间短路及绝缘过热等在线监测装置的数据及报警记录；
- i) 燃气机组运行时间折算（参照 DL/T 1766.1—2017 中的附录 B）。

4.3 对于有非正常工况运行的发电机，应根据评估结果，并参照 DL/T 970 中的要求，加强重点部件的检修：

- a) 对于频繁调峰的发电机，应加强转子端部绕组变形和通风道堵塞的检查；
- b) 对于失步、异步、非全相、长期不平衡运行的发电机，应加强转子表面及护环过热情况和槽楔的检查；
- c) 对于经受短路冲击、不同期并网的发电机，应加强转子匝间短路的检测；
- d) 转子磁化情况检查。

4.4 各级检修所对应的检修项目参见附录 A。针对评估结果、解体和检查、试验情况，增加必要的检修项目。

4.5 故障检修时，应综合分析故障范围、检修时间和设备在系统中的重要性等因素，确定检修项目。

4.6 检修过程中，应做好所解体部件的记录、标识和编号，新更换备件的检查及试验。

5 转子本体

5.1 转子槽楔、平衡螺钉、平衡块检查，应包括：

- a) 槽楔表观，检查有无裂纹、异常痕迹，槽楔通风孔有无异物；
- b) 小齿、大齿、月牙槽圆角处检查有无过热、其他异常痕迹；
- c) 平衡螺钉、平衡块有无松动。

5.2 转子轴承挡检查，应包括：

- a) 表观；
- b) 超声波探伤；
- c) 尺寸。

5.3 检查槽楔通风孔是否与转子通风孔移位，重点检查转子通风孔有无异物堵塞。

5.4 联轴器检查，应包括：

- a) 表观检查；
- b) 螺栓探伤；
- c) 联轴器探伤（必要时）。

5.5 护环检查, 应包括:

- a) 护环外圆、端面外观;
- b) 护环有无周向移位;
- c) 护环超声波探伤;
- d) 环键情况。

5.6 中心环检查, 检查平衡块有无松动。

5.7 中心孔检查, 并进行气密试验。

5.8 风扇检查, 应包括:

- a) 风扇座、叶片外观;
- b) 检查有无裂纹、磨损;
- c) 探伤。

5.9 检查轴颈有无磨损和过热情况。

6 转子绕组

6.1 励端引线检查, 主要检查引线端部是否存在变形及过热。

6.2 绕组端部检查, 应包括:

- a) 端部绕组有无变形、移位;
- b) 用内窥镜检查垫块有无移位和松脱(必要时);
- c) 层间绝缘过热情况。

6.3 导电杆及导电螺钉检查。检修中导电杆和导电螺钉的结构可参见附录 B。

6.4 结合转子通风试验, 进行转子通风道检查。

7 集电环及刷架

7.1 集电环检查, 应包括:

- a) 集电环外观、清洁度检查, 是否存在变色、过热、凹痕;
- b) 集电环外径检查;
- c) 集电环槽沟检查, 清理;
- d) 集电环绝缘电阻测量;
- e) 集电环外罩清洁度检查、清洁滤网;
- f) 集电环轴承座检查;
- g) 轴承座对地绝缘电阻测量;
- h) 轴瓦探伤;
- i) 风扇表面情况检查;
- j) 电连接部位螺栓松紧检查;
- k) 紧固件、平衡块有无松动。

7.2 电刷和刷架检查, 应包括:

- a) 刷架镀银层检查;
- b) 电刷弹簧压力检查, 弹簧有无断裂;
- c) 电刷磨损情况检查;
- d) 电刷在刷握中卡涩情况检查;
- e) 电刷本体与刷辫的连接情况检查;
- f) 碳粉吹扫及刷架清理;
- g) 刷架对地绝缘电阻测量;

7.3 刷架紧固件检查，刷架通风道清理检查。

8 励磁机

8.1 励磁机解体检查前，应完成以下工作：

- a) 主副励磁机定转子气隙测量；
- b) 励磁机转子晃度测量（如振动超标）；
- c) 挡油板与转子的间隙测量；
- d) 测温元件检查。

8.2 主励磁机转子部分检查，应包括：

- a) 转子表观检查；
- b) 测绝缘电阻；
- c) 熔断器外观检查、清理，直流电阻测量；
- d) 电枢绕组绝缘电阻、直流电阻测量；
- e) 整流组件对整流盘绝缘电阻测量；
- f) 整流组件反向泄漏试验；
- g) 测量集电环表观及电连接情况检查；
- h) 转子清理，清理后复测绝缘电阻；
- i) 永磁机转子磁密检查；
- j) 检查磁钢内表观情况；
- k) 检查电枢绝缘表观有无裂纹、分层等异常；
- l) 检查励磁机转轴表观。

8.3 主励磁机、励磁机、永磁机定子检查，应包括：

- a) 定子表观检查；
- b) 定子绕组绝缘电阻测量；
- c) 定子绕组直流电阻测量。

8.4 轴承检查，应包括：

- a) 表观检查；
- b) 轴瓦着色探伤；
- c) 轴承座对地绝缘电阻测量。

8.5 对通风罩进行检查和清理。

9 检修中的试验

9.1 检修过程中的试验，应依据 DL/T 1768 及制造厂的规定。

9.2 槽楔检查存在异常时，可增加相应的金相检查项目。

9.3 转子绕组匝间短路的检测及定位，可依据 DL/T 1525。

附 录 A
(资料性附录)
发电机转子检修项目

发电机转子检修项目见表 A.1。

表 A.1 发电机转子检修项目

序号	项目名称		A 级检修	B 级检修	C 级检修	D 级检修	备注
1	转子本体	转子槽楔、平衡螺钉、平衡块检查	√				
		转子轴承挡检查	√				
		槽楔通风孔与转子通风孔检查	√				
		联轴器检查	√				
		护环检查	√				
		中心环检查	√				
		中心孔检查及气密试验	√				
		风扇检查	*				
		轴颈检查	√				
2	转子绕组	励端引线检查	√				
		绕组端部检查	√				
		导电杆及导电螺钉检查	√				
		转子通风检查	√				
3	集电环和电刷	集电环检查	√	√	√	√	
		电刷和刷架检查	√	√	√	√	
		刷架紧固件检查, 刷架通风道清理检查	√	√			
4	励磁机	解体前的间隙测量及准备	√				
		励磁机解体	√				
		主励磁机转子部分检查	√				
		主励磁机、励磁机、永磁机定子检查	√				
		轴承检查	√				
		通风罩检查和清理	√				
5	检修试验	检修过程中的试验	√				根据规程和制造厂要求, 选取试验项目
		金相检查 (槽楔检查异常时)	√				
		转子绕组匝间短路检查及定位	*				
注 1: 若 B 级检修时抽出转子, 则检修项目应参照 A 级检修项目。 注 2: *表示根据评估报告和机组结构特点, 确定是否进行此项。							

附 录 B
(资料性附录)
发电机转子导电螺钉结构图

发电机转子导电螺钉结构图如图 B.1～图 B.4 所示。

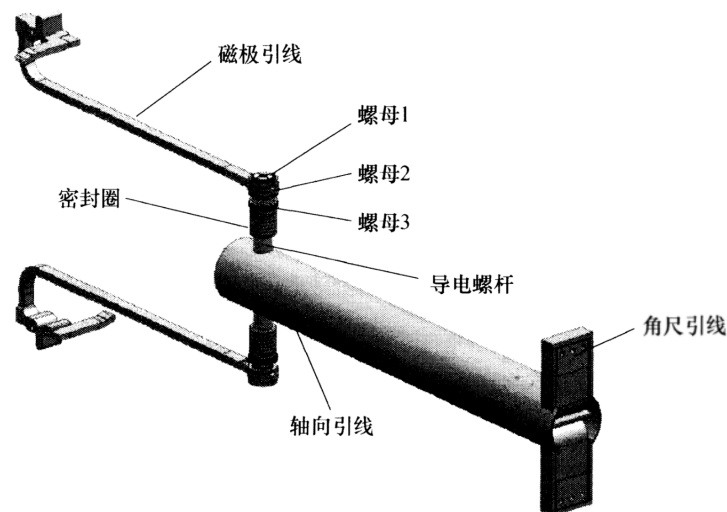


图 B.1 上海电气电站设备有限公司上海发电机厂导电螺钉结构图

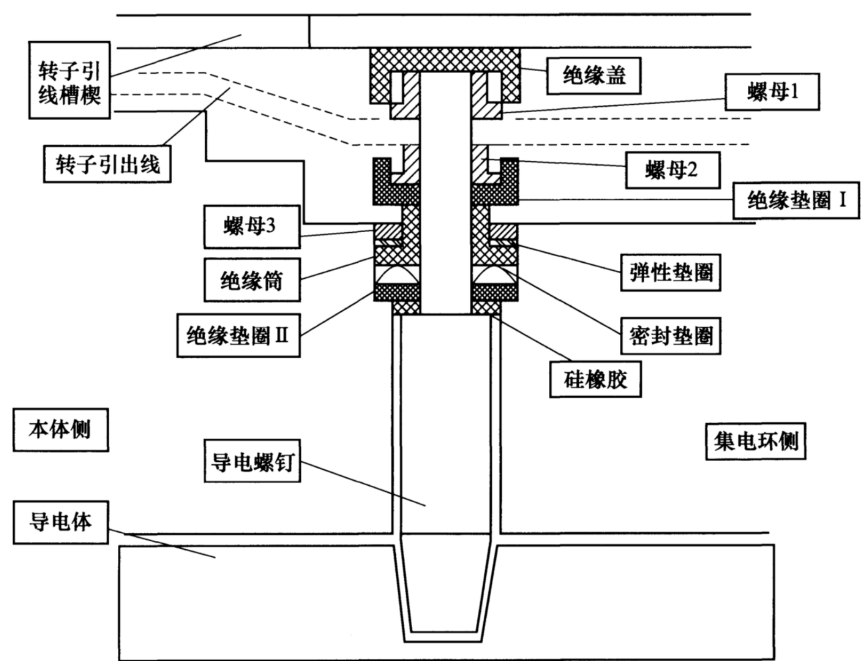
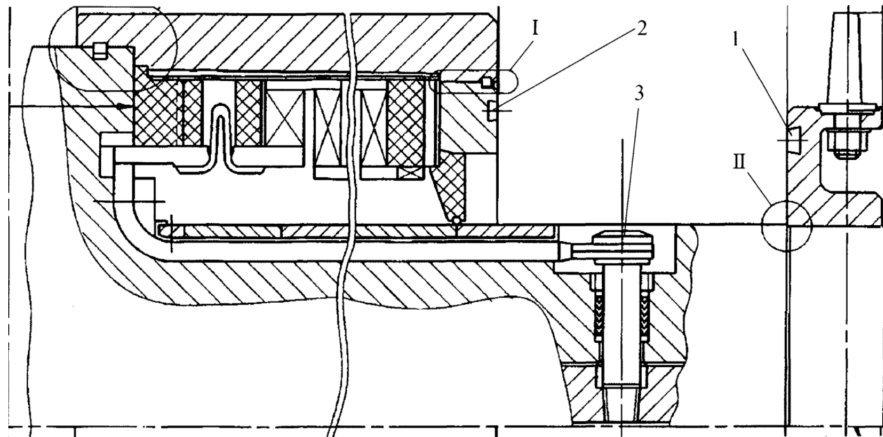


图 B.2 东方电机厂导电螺钉结构图



说明:

1——平衡块;

2——定位螺钉;

3——导电螺钉和导电杆装配;

I、II——断面的标记。

图 B.3 哈尔滨电机厂有限责任公司 600MW 机组导电螺钉结构图

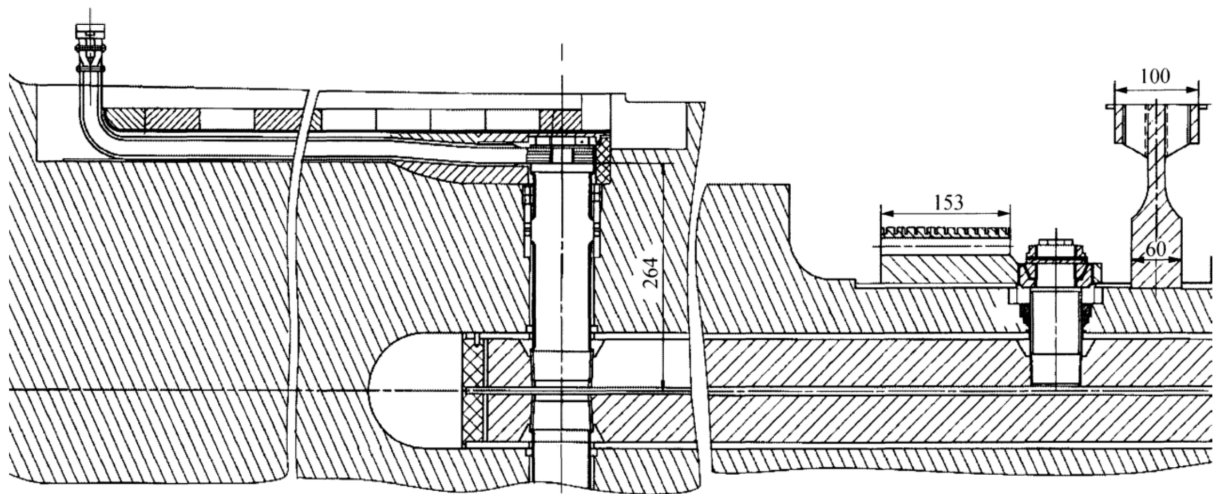


图 B.4 哈尔滨电机厂有限责任公司 300MW 机组导电螺钉结构图 (单位: mm)

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
水氢氢冷汽轮发电机检修导则
第 3 部分：转子检修
DL/T 1766.3 — 2019

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京传奇佳彩数码印刷有限公司印刷

*

2019 年 12 月第一版 2019 年 12 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 0.75 印张 21 千字
印数 001—500 册

*

统一书号 155198 · 1738 定价 15.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究
本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换



中国电力出版社官方微信



电力标准信息微信

为您提供 最及时、最准确、最权威 的电力标准信息



155198.1738