

ICS 27.100

F20

备案号：56210-XXXX

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 438—202X

代替 DL/T 438 - 2016

火力发电厂金属技术监督规程

(报批稿)

Technical supervision codes for metal in fossil-
fuel power plant

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

国家能源局 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.....	4
4 总则.....	5
5 金属材料的监督.....	5
6 焊接质量的监督.....	7
7 主蒸汽管道、再热蒸汽管道和导汽管的金属监督.....	7
8 高温集箱和连接管的金属监督.....	15
9 受热面管的金属监督.....	18
10 锅筒和汽水分离器的金属监督.....	21
11 给水管道和低温集箱的金属监督.....	23
12 汽轮机部件的金属监督.....	24
13 发电机部件的金属监督.....	26
14 紧固件的金属监督.....	27
15 大型铸件的金属监督.....	28
16 锅炉本体主要承重钢结构的金属监督.....	29
17 支吊架的金属监督.....	29
18 深度调峰机组的金属监督.....	30
19 延寿机组的金属监督.....	30
20 金属技术监督管理.....	30
附 录 A（规范性） 金属技术监督专责（或兼职）工程师职责.....	33
附 录 B（规范性） 电站常用金属材料硬度值.....	34
附 录 C（规范性） 低合金耐热钢蠕变损伤评级.....	39
附 录 D（规范性） 延寿范围内金属监督部件分类.....	40
参考文献.....	41

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件与 DL/T 438 - 2016《火力发电厂金属技术监督规程》相比，主要技术变化如下：

——范围删除了压力容器的金属监督、减少了锅炉钢结构的金属监督范围，增加了发电机轴瓦的金属监督；

——更新了规范性引用文件；

——更新了高温集箱、低温集箱、A 级检修和 B 级检修的定义，增加了鉴定性检验的定义；

——增加了硬度测量值之差应不超过 20 HB，硬度值与标准值偏差不得超过 5 HB；

——增加了插套管的安装装配、检验要求；

——常用语探伤、探测等改为检测，超声波检验改为超声检测；

——增加了对堵板的超声检测和机械清除要求；

——将支吊架监督检验从主蒸汽、再热蒸汽管道和导汽管金属监督的一部分独立出来成为单独一章，扩大了检查范围，增加了具体要求；

——调整了 P91、P92 硬度控制要求，管材硬度控制在 190 HB ~ 250 HB，管件硬度控制在 185 HB ~ 250 HB，锻件的硬度控制在 180 HB ~ 269 HB；对其他 9%~12%Cr 钢硬度要求进行了调整。

——增加了超超临界机组受热面管机械损伤等的控制要求；

——增加了受热面管的金属监督要求；

——增加了深度调峰机组的金属监督要求；

——增加了延寿机组的金属监督要求；

——更新调整了附录 B 电站常用金属材料种类和硬度值，增加了一批叶片用钢硬度要求。

——增加了附录 C 延寿范围内金属监督部件分类与评估要求。

——更新了参考文献电站常用金属材料 and 主要部件国内外技术标准。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由电力行业电站金属标准化技术委员会（DL/TC 23）归口。

本文件起草单位：西安热工研究院有限公司、中国大唐集团科学技术科研总院有限公司、苏州热工研究院有限公司、国家能源投资集团新能源研究院有限公司、华电电力科学研究院有限公司、国网辽宁省电力有限公司电力科学研究院、国网陕西省电力有限公司电力科学研究院、江苏方天电力技术有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、上海明华电力技术工程有限公司、东方电气集团东方锅炉股份有限公司、上海电气电站设备有限公司上海汽轮机厂、安徽华图电力科技有限公司、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院。

本文件主要起草人：蔡晖、周荣灿、蔡文河、赵彦芬、梁军、贾建民、石岩、李宏强、张兵、马君鹏、李勇、史志刚、王智春、秦承鹏、段鹏、杨华春、梅林波、刘福广、杨哲一、殷尊、王鹏、李增润、张杰、田晓、王爽。

本文件首次发布日期为 1983 年（SD 107-1983），1991 年完成第一次修订（DL 438-1991），2000 年完成第二次修订（DL 438-2000），2009 年完成第三次修订（DL/T 438-2009），2016 年完成第四次修订（DL/T 438-2016），本次为第五次修订。

本文件自实施之日起代替DL/T 438-2016《火力发电厂金属技术监督规程》。

本文件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中心（北京市白广路二条一号，100761）。

火力发电厂金属技术监督规程

1 范围

本文件规定了火力发电厂金属监督的范围、要求，检验的项目、内容及其判据。其它类型发电厂金属技术监督可参照本文件执行。

本文件适用于以下金属部件的监督：

- a) 工作温度高于等于 400 °C 的碳钢和高于等于 450 °C 的合金钢承压部件（含主蒸汽管道、再热热段蒸汽管道、过热器管、再热器管、集箱、三通、导汽管和连接管），以及与管道、集箱相连的一次阀门前接管。
- b) 工作压力高于等于 3.8 MPa 的锅筒和直流锅炉的汽水分离器、储水罐。
- c) 工作压力高于等于 5.9 MPa 的其它承压部件（含水冷壁管、省煤器管、集箱、减温水管道、疏水管道、主给水管道、汽水连接管道和余热锅炉蒸发段等）。
- d) 汽轮机大轴、叶轮、叶片、拉筋、轴瓦和发电机大轴、护环、风扇叶、轴瓦。
- e) 工作温度高于等于 400 °C 的螺栓。
- f) 工作温度高于等于 400 °C 的汽缸、汽室、主汽门、调节汽门、喷嘴、隔板、隔板套和阀壳。
- g) 300 MW 及以上机组带纵焊缝的再热冷段蒸汽管道。
- h) 锅炉本体主要承重钢结构。
- i) 支吊架。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 713 锅炉和压力容器用钢板

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带

GB/T 5310 高压锅炉用无缝钢管

GB/T 5677 铸件 射线照相检测

GB/T 7233.2 铸钢件 超声检测 第 2 部分：高承压铸钢件

GB/T 8732 汽轮机叶片用钢

GB/T 9443 铸钢铸件 磁粉检测

GB/T 9444 铸钢铸件 渗透检测
铸钢铸件 磁粉检测

GB/T 11263 热轧 H 型钢和剖分 T 型钢

GB/T 11344 无损检测 超声测厚

GB/T 16507.2 水管锅炉 第 2 部分：材料

GB/T 16507.4 水管锅炉 第 4 部分：受压元件强度计算

GB/T 16507.5 水管锅炉 第 5 部分：制造

GB/T 16507.6 水管锅炉 第 6 部分：检验、试验和验收

GB/T 17394.1 金属材料 里氏硬度检验 第 1 部分：试验方法

GB/T 19624 在用含缺陷压力容器安全评定

GB/T 19869.1 钢、镍及镍合金的焊接工艺评定试验

GB/T 20410 涡轮机高温螺栓用钢

GB/T 20490 承压无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管分层的超声检测

GB/T 22395 锅炉钢结构设计规范

GB/T 31925 厚壁无缝钢管超声波检验方法

GB/T 32270 压力管道规范 动力管道

GB/T 32563 无损检测 超声检测 相控阵超声检测方法

GB/T 36042 超超临界汽轮机转子体锻件技术条件

GB50764 电厂动力管道设计规范

NB/T 47008 承压设备用碳素钢和合金钢锻件

NB/T 47010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件

NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测

NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测

NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第 4 部分：磁粉检测

NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第 5 部分：渗透检测

NB/T 47013.15 承压设备无损检测 第 15 部分：相控阵超声检测

NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定

NB/T 47015 压力容器焊接规程

NB/T 47018 承压设备用焊接材料订货技术条件

NB/T 47019 (所有部分) 锅炉、热交换器用管订货技术条件

NB/T 47043 锅炉钢结构制造技术规范

NB/T 47044 电站阀门

DL/T 292 火力发电厂汽水管道振动测试与评估技术导则

DL/T 297 汽轮发电机合金轴瓦超声检测

DL/T 439 火力发电厂高温紧固件技术导则

DL/T 440 在役电站锅炉汽包的检验及评定规程

DL/T 441 火力发电厂高温高压蒸汽管道蠕变监督规程

DL/T 473 大直径三通锻件技术条件

DL/T 505 汽轮机主轴焊缝超声波检测规程

DL/T 515 电站弯管

DL/T 531 电站高温高压截止阀闸阀技术条件

DL/T 612 电力行业锅炉压力容器安全监督规程

DL/T 616 火力发电厂汽水管道与支吊架维修调整导则

DL/T 647 电站锅炉压力容器检验规程

DL/T 654 火电机组寿命评估技术导则

DL/T 674 火电厂用20号钢珠光体球化评级标准

DL/T 678 电力钢结构焊接通用技术条件

DL/T 694 高温紧固螺栓超声检测技术导则

DL/T 695 电站钢制对焊管件

DL/T 714 汽轮机叶片超声检验技术导则

DL/T 715 火力发电厂金属材料选用导则

DL/T 717 汽轮发电机组转子中心孔检验技术导则

DL/T 718 火力发电厂三通及弯头超声波检测

- DL/T 734 火力发电厂锅炉汽包焊接修复技术导则
DL/T 752 火力发电厂异种钢焊接技术规程
DL/T 753 汽轮机铸钢件补焊技术导则
DL/T 773 火电厂用 12Cr1MoV 钢球化评级标准
DL/T 786 碳钢石墨化检验及评级标准
DL/T 787 火力发电厂用 15CrMo 钢珠光体球化评级标准
DL/T 819 火力发电厂焊接热处理技术规程
DL/T 820.2 管道焊接接头超声波检测技术规程 第 2 部分：A 型脉冲反射法
DL/T 821 金属熔化焊对接接头射线检测技术和质量分级
DL/T 850 电站配管
DL/T 855 电力基本建设火电设备维护保管规程
DL/T 868 焊接工艺评定规程
DL/T 869 火力发电厂焊接技术规程
DL/T 884 火电厂金相检验与评定技术导则
DL/T 922 火力发电用钢制通用阀门订货、验收导则
DL/T 925 汽轮机叶片涡流检验技术导则
DL/T 930 整锻式汽轮机转子超声检测技术导则
DL/T 939 火力发电厂锅炉受热面管监督技术导则
DL/T 940 火力发电厂蒸汽管道寿命评估技术导则
DL/T 991 电力设备金属光谱分析技术导则
DL/T 999 电站用 2.25Cr-1Mo 钢球化评级标准
DL/T 1105.2 电站锅炉集箱小口径接管座角焊缝无损检测技术导则 第 2 部分：超声检测
DL/T 1105.3 电站锅炉集箱小口径接管座角焊缝无损检测技术导则 第 3 部分：涡流检测
DL/T 1317 火力发电厂焊接接头超声衍射时差检测技术规程
DL/T 1422 18Cr-8Ni 系列奥氏体不锈钢锅炉管显微组织老化的评级标准
DL/T 1423 在役发电机护环超声波检测技术导则
DL/T 1452 火力发电厂管道超声导波检测
DL/T 1603 奥氏体不锈钢锅炉管内壁喷丸层质量检验及验收技术条件
DL/T 1719 采用便携式布氏硬度计检验金属部件技术导则
DL/T 1845 电力设备高合金钢里氏硬度试验方法
DL/T 1927 发电机、汽轮机轴颈焊接修复技术导则
DL/T 2219 火力发电厂用 10Cr9Mo1VNbN 钢显微组织老化评级
DL/T 2363 金属材料微型试样室温拉伸试验规程

DL/T 5054 火力发电厂汽水管道设计规范

DL/T 5190.2 电力建设施工技术规范 第2部分：锅炉机组

DL/T 5190.5 电力建设施工技术规范 第5部分：管道及系统

DL/T 5210.2 电力建设施工质量验收规程 第2部分：锅炉机组

DL/T 5210.5 电力建设施工质量验收规程 第5部分：焊接

JB/T 1265 25 MW ~ 200 MW 汽轮机转子体和主轴锻件 技术条件

JB/T 1266 25 MW ~ 200 MW 汽轮机轮盘及叶轮锻件 技术条件

JB/T 1267 50 MW ~ 200 MW 汽轮发电机转子锻件 技术条件

JB/T 1268 汽轮发电机Mn18Cr5 系无磁性护环锻件 技术条件

JB/T 6439 阀门受压件磁粉检测

JB/T 6902 阀门液体渗透检测

JB/T 7024 300 MW 以上汽轮机缸体铸钢件 技术条件

JB/T 7026 50 MW 以下汽轮发电机转子锻件 技术条件

JB/T 7027 300 MW 以上汽轮机转子锻件 技术条件

JB/T 7030 汽轮发电机 Mn18Cr18N 无磁性护环锻件 技术条件

JB/T 7927 阀门铸钢件外观质量要求

JB/T 8705 50 MW 以下汽轮发电机无中心孔转子锻件 技术条件

JB/T 8706 50 MW ~ 200 MW 汽轮发电机无中心孔转子锻件 技术条件

JB/T 8707 300 MW 以上汽轮机无中心孔转子锻件 技术条件

JB/T 8708 300 MW ~ 600 MW 汽轮发电机无中心孔转子锻件 技术条件

JB/T 9625 锅炉管道附件承压铸钢件 技术条件

JB/T 10326 在役发电机护环超声波检验技术标准

JB/T 11017 1000 MW 及以上火电机组发电机转子锻件 技术条件

JB/T 11018 超临界及超超临界机组汽轮机用Cr10 型不锈钢铸件 技术条件

JB/T 11019 超临界及超超临界机组汽轮机高中压转子锻件 技术条件

JB/T 11020 超临界及超超临界机组汽轮机用超纯净钢低压转子锻件 技术条件

JB/T 11030 汽轮机高低压复合转子锻件 技术条件

JB/T 14047 超超临界汽轮机用ZG13Cr9Mo2Co1NiVNbNB 耐热钢铸件 技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高温集箱 high temperature headers

工作温度高于等于 400 °C的碳钢和高于等于 450 °C的合金钢集箱。

3.2

低温集箱 low temperature headers

工作温度低于 400 °C的碳钢和低于 450 °C的合金钢集箱。

3.3

监督段 supervision section of pipe

蒸汽管道上主要用于金相组织和硬度跟踪检验的区段。

3.4

A 级检修 A class maintenance

对机组进行全面的检查和修理，以保持、恢复或提高设备的性能。

3.5

B 级检修 B class maintenance

针对机组某些设备存在的问题、部分设备进行检查和修理。B 级检修根据机组设备状态评估结果，有具体地实施部分 A 级检修项目或定期滚动检修项目。

3.6

鉴定性检验 identification inspection

对受监金属部件的来源、性能等有怀疑时，通过现场检验和实验室试验等，以确定其性能与设计要求一致性的检验。鉴定性检验一般由使用者提出。

其目的是对材料性能进行辨识，及时调整金属监督措施。

4 总则

4.1 金属技术监督的目的

通过对受监部件的检验和诊断，及时了解并掌握设备金属部件的质量状况，防止机组设计、制造、安装中出现的与金属材料相关的问题以及运行中材料劣化、功能失效、缺陷扩展等引起的各类事故，从而减少机组非计划停运次数和时间，提高设备安全运行的可靠性，延长设备的使用寿命。

4.2 金属技术监督的任务

金属技术监督的任务包括以下内容：

- a) 完成受监范围内各种金属部件在设计、制造、安装、运行、检修、改造中材料质量、焊接质量、部件质量的检验检测及监督工作。
- b) 对受监金属部件的失效进行调查和原因分析，提出处理对策。
- c) 按照相应的技术标准，采用无损检测技术对设备的缺陷及缺陷的发展进行检测和评判，提出相应的技术措施。
- d) 按照相应的技术标准，检查和掌握受监部件服役过程中表面状态、几何尺寸的变化、金相组织老化、力学性能劣化情况，并对材料的损伤状态作出评估，提出相应的技术措施。
- e) 对重要的受监金属部件和服役期满机组进行寿命评估，对含超标缺陷的部件进行安全性评估，为机组的寿命管理和预知性检修提供技术依据。
- f) 组织和参与专业培训。
- g) 建立、健全金属技术监督档案，并进行电子文档管理。

4.3 金属技术监督的实施

金属技术监督的实施包括以下内容：

- a) 金属技术监督是火力发电厂技术监督的重要组成部分，是保证火电机组安全运行的重要措施，应覆盖机组设计、制造、安装（含工厂化配管）、监理、调试、运行、停用、检修、改造各个环节。
- b) 金属技术监督应贯彻“安全第一、预防为主”的方针，实行金属专业监督与其它专业监督相结合，有关电力设计、制造、安装、监理、调试、运行、检修、修造、物资供应和试验研究等单位或部门应执行本文件。
- c) 火力发电厂和施工单位应设金属技术监督专责（或兼职）工程师（以下简称金属监督工程师），金属监督工程师应有从事金属监督的专业知识和经验，金属监督工程师职责见附录 A。
- d) 火力发电厂和施工单位应设有相应的金属技术监督网，监督网成员应设有金属监督的技术主管，并由金属检测、焊接、锅炉、汽轮机、电气专业技术人员和金属材料供应部门的主管人员组成。
- e) 火力发电厂和施工单位与金属监督相关的人员应熟悉金属技术监督规程，根据实际情况组织培训学习。
- f) A 级检修的金属检验项目以全面检验为原则，实行标准化检验；B 级检修的金属检验项目以状态检修为原则，结合金属部件失效机理合理安排检查项目。

5 金属材料的监督

5.1 受监范围的金属材料及其部件应按相应的国家标准、国内外行业标准（若无此类标准，可按团体、企业标准执行，但应征得协议双方的同意，下同）和合同规定的技术条件对其进行质量检验。电站常用金属材料 and 主要部件的国内外技术标准目录见附录参考文献。

5.2 材料的质量验收应遵照如下规定：

- a) 受监的金属材料应符合相应国家标准、国内外行业标准和合同规定的技术条件；进口金属材料应符合合同规定的相关国家的技术法规、标准及相关技术条件。
- b) 受监的钢材、备品和配件应按质量证明书进行验收。质量证明书中应包括材料牌号、炉批号、化学成分、交货状态、力学性能及金相组织（标准或技术条件要求时）、无损检测、工艺性能

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/636104100044010210>