中华人民共和国电力行业标准

火 力 发 电 厂
汽水管道与支吊架维修调整导则

DL/T 616—1997

Maintain & adjusting guide for thermal power plant steam-water pipes and support-hangers

中华人民共和国电力工业部 1997-08-04 批准　　1997-12-01 实施

前　　言

本导则部分采用了美国国家标准 ANSI/ASMEB31.1—1995《动力管道》的附录 V1《动力管道系统运行、维护和改装的推荐实施规定》中的有关内容，并根据中国电力工业的实际情况、实践经验和研究成果补充了若干内容。本导则的主要技术要求接近美国国家标准和国家标准相关科目的有关规定。

本导则规定了汽水管道与支吊架的维修调整基本要求，也规定了汽水管道与支吊架出现异常的处理办法。它与火力发电厂现有的设计、安装与监察标准相协调，使我国火力发电厂汽水管道从设计、安装到运行的全过程，都有章可循。

本导则与 DL483—91《火力发电厂金属技术监督规程》分别从管系受力与元件材质两方面对火力发电厂四大重要管道进行科学的寿命管理。这样，火力发电厂四大重要管道的寿命预测就有了可靠的科学依据。

本导则的附录 A、B 均是提示的附录。

本导则由电力工业部科学技术司提出。

本导则由中国电力企业联合会标准化部归口。

本导则参加起草单位：西北电力试验研究院、中国电力企业联合会标准化部、西北电力建设总公司。

本导则主要起草人：陈世哲、姜求志、李学记。

本导则由中国电力企业联合会标准化部负责解释。

1　范围

1.1　本导则规定了为保证火力发电厂汽水管道安全运行所必须进行的检查、维修与调整的基本要求，也规定了汽水管道与支吊架异常的处理办法。

1.2　本导则适用于火力发电厂主蒸汽额定温度为 540℃及以上机组的主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道、低温再热蒸汽管道、主给水管道、高低压旁路管道与启动旁路管道等。

1.3　主蒸汽额定温度为 540℃及以上机组的其他汽水管道以及其他机组的汽水管道可参照执行。

2　引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

DL 483—91　火力发电厂金属技术监督规程

DL 5007—92　电力建设施工及验收技术规范(火力发电厂焊接篇)

DL 5031—94　电力建设施工及验收技术规范(管道篇)

DL/T 5047—95　电力建设施工及验收技术规范(锅炉机组篇)

DL/T 5054—1996　火力发电厂汽水管道设计技术规定

DL 612—1996　电力工业锅炉压力容器监察规程

SD 230—87　发电厂检修规程

SDGJ 6—90　火力发电厂汽水管道应力计算技术规定

DL/T 5072—1997　火力发电厂保温油漆设计规程

ANSI/ASME B31.1—1995　动力管道

3　名词术语

支吊装置(支吊架)：管部、连接件、功能件与根部等零部件集合的总称。

管部：支吊装置与管道直接连接的零部件的总称。

连接件：用以连接管部与功能件、功能件与根部，或管部与根部及自身相互连接的各种零件的总称。

功能件：实现各种支吊类型功能的零部件的总称，如变力弹簧支吊架、恒力弹簧支吊架、减振器或阻尼器等。

根部：支吊装置与承载结构直接连接的各种辅助钢结构。

支吊点(吊点)：管道上装设管部部位承受力的代表点。

着力点：承载结构上装设根部部位承受力的代表点。

减振器：用以控制管道低频高幅晃动或高频低幅振动，对管系的热胀、冷缩有一定约束的装置。

阻尼器：用以承受管道冲击荷载或地震荷载，控制管系高速振动位移，允许管道自由热胀、冷缩的装置。

接口：管道与设备或甲管道与乙管道设计分界的连接环节，它可以是焊缝、法兰或其他连接方式。

偏装：为了改善由于冷热位移引起不利受力而在安装时使支吊点与着力点在一维或二维坐标上设计规定的不一致数值。

失载(脱载)：由于非正常原因引起承载支吊架完全失去荷载的现象。

超载：超过支吊架设计最大额定荷载的现象。

过应力：由于非正常原因使管道元件的某局部位置或支吊装置某局部位置的工作应力超过许用应力的应力。

附加位移：设备由冷态到热态引起接口处坐标值的增量。

补刚处理：增加构件抗变形或抗振动能力所进行的结构改进。

水锤：管道内因压力波动、流量或流向突然变化引起的冲击荷载现象。

汽锤：蒸汽管道系统中因流动条件和流动状态的急剧变化而产生的动荷载现象。

冷态线：管道安装后，在室温情况下空间位置的几何线。

4　管道系统

4.1　管系的膨胀

4.1.1　新机组首次升温，应及时检查管道膨胀是否受阻。出现受阻，应作好记录，并及时与设计单位联系处理。

4.1.2　除限位装置、刚性支吊架与固定支架外，应保证管系自由膨胀。两相邻管道保温表面间的冷间距，应足以保证管道膨胀不相互阻碍。对管道周围的其他设施进行改造时，应保证管道膨胀不受阻碍。

4.1.3　高温管道应在热位移较大、测量方便处装设三向位移指示器。设计单位应提供该处热位移的理论计算值。

4.1.4　新机组首次启动前和启动后蒸汽参数达到额定值 8h,以及停机后管道壁温降至接近环境温度时，应各记录一次三向位移数值。

4.1.5　机组大修停机后待管道壁温降至接近环境温度时，以及重新启动待蒸汽参数达到额定值 8h 后，应各记录一次三向位移数值。

4.1.6　各支吊点的实际热位移值与设计计算值一般不会完全相符。如果相差不多，可以认为管系膨胀正常。如果相差太大，应查明原因，必要时应予以纠正。

4.2　管系的推力与力矩

4.2.1　与管道连接的设备出现明显的变形或非正常的位移时，应分析管系的推力与力矩对设备的影响。

4.2.2　与管道连接的设备接口焊缝出现裂纹，应查清管道是否发生过瞬间剧烈振动，分析焊接质量，对附近的支吊架进行检查，必要时按实际情况进行管系推力与力矩核算。

4.2.3　固定支架的混凝土支墩发生损坏，应分析损坏原因，并及时进行处理。

4.2.4　与锅炉或汽轮机接口附近的限位装置，应严格按设计图纸施工。运行单位发现推力与力矩异常时，应立即进行处理。

4.2.5　运行中经常泄漏的法兰结合面，应考虑管系推力与力矩的影响。

4.2.6　厂房或设备基础发生异常沉降或遭受地震后，应对管道系统进行测量与记录，并请有关单位进行管端附加推力与力矩核算，必要时提出处理措施。

4.3　管系的冲击与振动

4.3.1　300MW 及以上机组的管系，如发生明显振动、水锤或汽锤现象，应及时对管系进行目测检查，并记录发生振动、水锤或汽锤的时间、工况、支吊架零部件是否损坏与管道是否变形。并分析原因，采取措施予以防止。

4.3.2　地震后，应及时对管系进行察看，检查管道与设备接口焊缝是否异常，支吊架零部件是否损坏与管道是否变形，出现异常应及时进行处理。

4.3.3　管系出现较大振幅的低频振(晃)动，应检查支吊架荷载是否符合设计规定。严禁未经计算就用强制约束办法来限制振动。常用的消振办法为：

a)请设计单位用提高管系刚度的办法来消振，并应对支吊架进行认真的调整；

b)请设计单位用增设减振器的办法来消振，在振动管道沿线试加减振附加力，以确定消振的最佳位置；

c)如用增设阻尼器的办法消振，应请设计单位确定装设位置，根据该位置的位移量、位移方向及惯性荷载选择型号、连杆长度与根部布置。

4.3.4　因汽、液两相不稳定流动而振动的管道，一般不用强制约束的办法来限制振动，应从运行工况、系统结构布置与适当的支吊架改进来综合治理。

4.4　管系过应力

4.4.1　根部或管部钢结构或连接件刚度或强度不足引起管系过应力时，应按汽水管道支吊架设计原则进行补刚处理。

4.4.2　严禁利用管道作为其他重物起吊的支吊点，也不得在管道或吊架上增加设计时没有考虑的任何永久性或临时性荷载。

4.4.3　管道个别部件损坏时，除进行损坏部件的材质分析外，必要时还应根据管系的实际状况，对管系重新进行应力分析，以确定部件的失效原因，并采取相应对策予以纠正。

4.4.4　当管道某一焊口多次发生裂纹，应进行如下工作：

a)分析焊接及管材质量；

b)检查裂纹焊口邻近支吊架状态是否正常，并测定其热位移方向和位移量；

c)根据管系的实际状况进行应力分析，然后进行焊口损坏原因的综合分析，并采取有效措施予以纠正。

4.4.5　当更换管子、管件或保温材料在重量、尺寸、外形布置或材质等方面与原设计不同时，应进行应力分析，以防管道系统任何部位产生过应力。

4.4.6　管道上多处支吊架弹簧被压死，常造成管系过应力，应根据管系实际状况，对管系重新进行应力分析，以确定支吊架弹簧压死的原因，并采取相应对策予以纠正。

4.4.7　蒸汽管道水压试验时，应将弹性支吊架进行锁定保护弹簧。如无法锁定或锁定后其承载能力不足时，应对部分支吊架进行临时加固或增设临时支吊架，加固或增设的支吊架要经计算核准。如管系设计未考虑水压试验工况，在水压前，应通过计算增设临时支吊架。

4.4.8　对母管制的蒸汽管道系统，当发生过异常情况或进行换管改造时，应根据管系实际状况，进行机、炉运行方式的方案验算。对有旁路系统的蒸汽管道系统，必要时也应进行运行方式的方案验算。

4.5　管道保温

4.5.1　在主蒸汽管道、高低温再热蒸汽管道上，严禁使用技术参数达不到要求的各种保温材料，以保证保护层表面温度与管系受力不超限。

4.5.2　检修时局部拆除的保温，应按原设计的材料与结构尺寸恢复。使用代用材料使邻近支吊架工作荷载超过±10%时，须进行支吊架荷载调整。

4.5.3　大范围更换保温，不得使用与原设计容重相差过大或改变原保温结构尺寸。如需变更，应重新进行支吊点荷重分配、热位移、管系应力及推力计算，并对支吊架逐个进行调整，必要时更换一些不能适应的支吊架。当大部分支吊架无法适应或管系受力超限时，不允许改变原保温设计。

4.5.4　大范围拆除保温前，应将弹性支吊架暂时锁定，保温恢复后应解除锁定。

4.5.5　严禁主蒸汽管道、高低温再热蒸汽管道的任何部位因保温脱落而裸露运行。严禁把弹簧、吊杆、滑动与导向装置的活动部分包在保温层里。

4.6　管系的改造与检修施工

4.6.1　对超期服役的管道进行全部或部分换管时，应根据管系的实际状况，重新进行设计计算与支吊架调整。

4.6.2　水平管道过度挠曲影响疏水时，可采用增设弹性支吊架办法解决，但应进行荷载分配与热位移计算。水平管坡度数值或坡度方向不能满足疏水要求时，应与设计单位研究解决。

4.6.3　当管道系统发生下沉时，应查明原因，必要时应请设计单位协助处理。

4.6.4　更换管道元件前，应对作业部位两侧管子进行定尺寸、定位置的临时约束，待作业全部结束后，方可解除约束。

4.6.5　大量更换支吊架，改变支吊架的位置、定向、类型、荷载或增加约束，应进行管系设计计算。

4.6.6　支吊架施工，应由有经验的有必备技术力量的部门承担。施工前应熟悉有关图纸及资料，认真核对，在施工中应精心调整，严格工艺要求。

4.6.7　支吊架的更换必须执行 DL 5031—94《电力建设施工及验收技术规范(管道篇)》的有关规定。对单线管道，应由一端按顺序作业；对多线管道，还应平行推进作业。

4.6.8　管道支吊点的定位与设计的偏差值：对水平管道，不应超过 50mm；对垂直管道，不应超过 100mm。着力点的定位与设计的偏差值，不应引起根部辅助钢结构或承载结构超设计规定的应力水平或偏心受载。

4.6.9　支吊点与着力点需要偏装时，偏装值为水平冷、热位移之和的 1/2。利用根部偏装，偏装方向与位移同向；利用水平管管部偏装，偏装方向与管子轴向位移反向。热态时出现吊杆倾角比冷态时同向增大，应查明原因，并进行处理。

4.6.10　与管道直接接触的管部零部件，其材料应按管道的设计温度选用，接触面应不损伤管道表面。应保证管部与管道之间在预定约束方向，不发生相对滑动或转动。

4.6.11　支吊架施工焊接必须执行 DL 5007—92《电力建设施工及验收技术规范(火力发电厂焊接篇)》的有关规定。与管道直接焊接的管部零部件，其材料应与管道材料相同或相容。根部及管部的焊缝应符合图纸要求。支吊架的全部安装焊缝，均应进行外观检查。

4.6.12　为避免焊接高温影响混凝土与预埋件的连接强度，在预埋件上焊接辅助钢结构时，应采用小规范焊接工艺，也可采用间歇焊接等工艺。

5　支吊架检查、维修与调整

5.1　一般规定

5.1.1　支吊架调整的主要内容是调整管道标高、荷载分配、规定间隙数值、减振器防振力与阻尼器行程分配等。

5.1.2　大范围更换保温与大数量更换支吊架后，在弹性支吊架锁定装置未解除前，应对全部支吊架进行检查与首次初调，使所有吊杆不受力过大或过小。

5.1.3　支吊架的冷态调整，对单线管道，应由炉顶向下按顺序进行；对多线管道，还应平行按顺序进行。而且这种调整要反复多次才能达到支吊架各自的安装荷载。

5.1.4　管道冲管前，应拆除弹性支吊架的锁定装置，冲管时对所有支吊架进行一次目视检查，出现问题应及时处理，不能把问题留在机组运行后处理。

5.1.5　汽水管道首次试投运时，在蒸汽温度达到额定值 8h 后，应对所有支吊架进行一次目视检查，对弹性支吊架荷载标尺或转体位置、减振器及阻尼器行程、刚性支吊架及限位装置状态进行一次记录。发现异常应分析原因，并进行调整或处理。

5.1.6　300MW 及以上机组的主蒸汽管道、高低温再热蒸汽管道的支吊架，每年应在热态时逐个目视观察一次，并记入档案。观察内容包括：

a)变力弹簧支吊架是否过度压缩、偏斜或失载；

b)恒力弹簧支吊架转体位移指示是否越限；

c)弹性支吊架总成是否异常；

d)刚性支吊架状态是否异常；

e)限位装置状态是否异常；

f)减振器及阻尼器位移是否异常等。

5.1.7　本标准适用范围的汽水管道，每次大修应对重要支吊架进行检查，检查内容为：

a)承受安全阀、泄压阀排汽反力的液压阻尼器的油系统与行程；

b)承受安全阀、泄压阀排汽反力的刚性支吊架间隙；

c)限位装置、固定支架结构状态是否正常；

d)大荷载刚性支吊架结构状态是否正常等。

其他支吊架按 5.1.6 条进行目视观察。发现问题应及时处理；检查、观察与处理情况应记录存档。

5.1.8　300MW 及以上新装机组的主蒸汽管道、高低温再热蒸汽管道运行 3～4 万 h 后的大修时，应对所有支吊架的根部、功能件、连接件和管部进行一次全面检查。

5.1.9　本导则适用范围内的汽水管道，运行 8～12 万 h 后的大修时，应对支吊架进行一次全面检查。

支吊架全面检查内容：

a)承载结构与根部辅助钢结构是否有明显变形，主要受力焊缝是否有宏观裂纹；

b)变力弹簧支吊架的荷载标尺指示或恒力弹簧支吊架的转体位置是否正常；

c)支吊架活动部件是否卡死、损坏或异常；

d)吊杆及连接配件是否损坏或异常；

e)刚性支吊架结构状态是否损坏或异常；

f)限位装置、固定支架结构状态是否损坏或异常；

g)减振器结构状态是否正常，阻尼器的油系统与行程是否正常；

h)管部零部件是否有明显变形，主要受力焊缝是否有宏观裂纹。

5.1.10　本导则规定的检查周期和检查内容在确认不对安全造成威胁时，经发电厂总工程师批准，可以适当延期检查。

5.1.11　运行中发现支吊架损坏，在采取有效的安全措施后，经发电厂总工程师批准，可以在近期停机时检修。危及管道安全运行时，应立即停机进行检修。

5.2　变力弹簧支吊架

5.2.1　只更换支吊架的弹簧时，订购的弹簧应要求生产厂提供每个弹簧的实测刚度与自由高度，以此确定弹簧安装高度。安装高度按下式计算：

$$H_{az} = H_0 - \frac{P_{az}}{P'}$$

式中：H_{az}——安装高度，mm;

H_0——自由高度，mm;

P_{az}——安装荷载，N；

P'——实测刚度，N/mm。

5.2.2　更换变力弹簧支吊架组件，订购时应要求支吊架生产厂逐台按设计的安装荷载标定安装刻度。

5.2.3　更换被压死或压断的弹簧，若要变更弹簧的规格号，应考虑设计规定的荷载变化系数。荷载变化系数按下式计算：

$$C = \Delta Y_t \times \frac{P'}{P_{gz}}$$

式中：C——荷载变化系数；

ΔY_t——该支吊架的垂直热位移，mm;

P'——该支吊架的弹簧刚度，N/mm；

P_{gz}——该支吊架的工作荷载，N。

5.2.4　弹簧组件的标牌，应安置在便于观察的方位。吊杆螺纹旋入长度应适当，吊杆最上方或横担下方的螺纹应留有辅助调整的裕度。

5.2.5　安装荷载的调整应通过松紧螺母来进行，必要时可用吊杆最上方或横担下方的螺纹作辅助调整。不宜用吊杆连接附件的螺纹作辅助调整，安装荷载的增减按下式计算：

$$\pm\Delta P = \pm\Delta H \times P'$$

式中：ΔP——安装荷载的增(+)减(-)值，N；

ΔH——标牌刻度尺读数的增(+)减(-)值，mm；

P'——该支吊架的弹簧刚度，N/mm。

5.2.6　变力弹簧吊架的吊杆与垂线间夹角应小于 4°，不能满足时，可调整偏装值来实现。

5.2.7　串联弹簧吊架，应采用同荷载范围的弹簧，调整时以下方吊架的荷载为准。

5.2.8　并联弹簧支吊架，应采用规格号相同、实际刚度相近的弹簧。热态时左侧荷载 P_L 与右侧荷载 P_R 可能不相同，当 $|P_L-P_R| > 0.1(P_L+P_R)$时，对偏离设计值大的一侧弹簧支吊架应进行荷载调整。

5.2.9　支吊架全部调整结束后，所有六角扁螺母均应锁紧。应逐个检查变力弹簧支吊架的锁定装置是否均已解除。

5.3　恒力弹簧支吊架

5.3.1　恒力弹簧支吊架公称位移量的选用，应比计算垂直位移量大 20%，且至少大 20mm。

5.3.2　更换有较大水平位移的立管恒力弹簧吊架，宜选择有较大的位移量裕度。安装时，吊杆平面应垂直于水平位移的合成方向。

5.3.3　更换恒力弹簧支吊架，订购时应要求支吊架生产厂逐台提供恒定度、规定荷载离差和超载三项试验数据。

5.3.4　带有转体上下限位器的恒力弹簧支吊架，应留出位移行程值的 5%为冷态的起始状态，以防管系长期运行后管线变化造成冷态时转体与限位器相碰。

5.3.5　恒力弹簧支吊架转体位置的调整，应通过松紧螺母进行。其荷载的调整，应通过调荷器进行。荷载的增减应满足下列计算：

$$\pm\Delta P = \frac{\pm\Delta\gamma_0}{\gamma_0} \times P_N$$

$$-0.1P_N \leq \Delta P \leq +0.1P_N$$

式中：　ΔP——荷载的增(+)减(-)值，N；

$\Delta\gamma_o$——弹簧力矩转动半径的增(+)减(-)值，mm；

γ_o——弹簧力矩转动半径，mm；

P_N——公称荷载，N。

5.3.6　并联恒力弹簧支吊架，宜采用规定荷载离差相接近的支吊架。热态时两侧转体位置指示可能不相同，只要在位移量行程范围内，可以不进行转体位置调整。

5.3.7　恒力弹簧吊架的吊杆与垂线间夹角应小于 4°，不能满足时，应调整偏装值来实现。

5.3.8　支吊架全部调整结束后，所有六角扁螺母均应锁紧。应逐个检查恒力弹簧支吊架的锁定装置是否均已解除。

5.4　刚性支吊装置

5.4.1　投运后的管道需要增设刚性支吊装置，或要变更刚性支吊装置的位置或约束类型，应请设计单位进行设计。

5.4.2　刚性吊架安装，其安装定位、安装工序应严格按设计图纸及技术要求进行，以防运行中出现吊架失载或超载。

5.4.3　单吊杆刚性吊架，冷、热态均不允许失载。双吊杆刚性吊架，冷、热态均不应一侧失载。出现失载现象，应分析原因，并设法纠正。

5.4.4　刚性支吊架的吊杆与垂线间夹角应小于 3°，不能满足时，应调整偏装值或根部标高来实现。

5.4.5　承受排汽反力的刚性支吊架，必须严格按设计要求进行安装，按规定进行冷、热态间隙调整。

5.4.6　滑动支架的工作面应平整、无卡涩或脱空现象；导向装置的工作面应平整、无卡涩、无脱空或管部滑动底板越限，出现上述问题，应分析原因，并设法纠正。

对于带聚四氟乙烯板的滑动支吊或导向装置，其管部的滑动底板在冷、热态均应覆盖着聚四氟乙烯板。

5.4.7　限位装置安装，其安装定位、安装工序应严格按设计图纸及技术要求进行，并认真进行调整。定期检查其结构功能状态，发现损坏或异常，应分析原因，及时采取措施纠正。

5.4.8　导向装置在预定的约束方向或限位装置在不预定的约束方向，应考虑管道与管部的热膨胀，热膨胀后的最终间隙一般应有 2～3mm。

5.4.9　固定支架安装，其安装定位、安装工序应严格按设计图纸及技术要求进行。定期检查其结构功能状态，发现螺栓松动、主要受力焊缝产生裂纹或其他异常，应分析原因，及时采取有效措施予以纠正。

5.5　减振器与阻尼器

5.5.1　投产后的管道需要增设弹簧减振器的，可根据管道直径选择适当的规格，但必须选用可调节型的，以便现场调整防振力。在应力分析中，应考虑减振器在规定工况下对管道和设备的影响。

5.5.2　弹簧减振器的最大工作行程应比其防振力调整量与管道位移在减振器的轴向分量之和大 20%，且至少大 20mm。

5.5.3　投产后的管道需要增设阻尼器的，阻尼器的型式应与管道动荷特性及阻尼要求相适应，阻尼器的规格应按动力荷载选用。

5.5.4　补装液压或机械阻尼器，必须使冷、热态均有足够的位移裕度，以防阻尼器位移超限损坏。

5.5.5　减振器与阻尼器一般应在管道处于冷态线时安装。安装前应核对图纸尺寸与管线实际位置，如管线实际位置偏差过大，应对安装尺寸进行适当修正。

5.5.6　补装减振器后，必须进行热态调整，保证弹簧压缩后的行程裕度大于因管道位移在减振器位置的轴向分量，并使无附加力作用在热态的管道上。

5.5.7　每次大修要对 50%的液压或机械阻尼器进行维护，维护内容按生产厂规定要求进行。对液压阻尼器，要及时更换密封垫及老化的工作液，并定期检查液位及动作行程。

5.5.8　用于承受排汽反力的液压阻尼器，必须每年检查一次，也可在安全阀动作后及时检查。检查是否漏油、液位及工作行程，并把检查结果记入技术档案。

5.5.9　管道出现水锤、汽锤冲击后，应对出现冲击部位的所有阻尼器进行一次检查，发现问题应及时处理。

6　人员职责与技术档案

6.1　汽水管道与支吊架专职或兼职工程师职责：

a)熟悉本厂汽水管道系统与支吊架的详细资料，熟悉管系的寿命管理与寿命预测的基本知识；

b)参加新装机组汽水管道的竣工验收，参加设计与安装资料的移交工作；

c)负责对从事管道与支吊架维修的工作人员进行技术培训；

d)组织人员建立基础档案及运行管理档案；

e)编制汽水管道与支吊架检修计划，审核检修总结与专题技术报告；

f)定期分析主蒸汽管道、高低温再热蒸汽管道及主给水管道的安全运行情况，并以书面形式向发电厂总工程师汇报。发现异常应进行核实，并立即汇报。

6.2　下述工作应由有经验的或经过培训的人员担任：

a)管道系统与支吊装置的目视观察、检查、测量和记录；

b)支吊装置的维修和更换；

c)弹性支吊架荷载或转体位置的调整，刚性与限位装置结构状态的调整。

6.3　建立设计资料档案，它包括：

a)设计图纸与设计修改通知单；

b)管道的设计参数与工作参数；

c)管道用材的钢号、规格及材料的物理参数；

d)主要管件与阀门的型号、规格、钢号、重量与尺寸；

e)管道保温设计与保温材料的物理参数；

f)管端的附加位移，管道对设备接口的推力与力矩；

g)各管系的最大应力点位置与应力值；

h)支吊架的冷、热荷载及热位移汇总表等。

6.4　建立安装资料档案，它包括：

a)主要部件的金属检验，冷紧作业情况与安装变更记录；

b)标注位移指示器、焊口及支吊架实际位置及尺寸的主蒸汽管道、高低温再热蒸汽管道及主给水管道系统的单线立体图；

c)管道支吊架产品质量证明书及随箱资料，支吊架安装、检查及调整记录；

d)位移指示器安装记录。

6.5　建立投产后的技术档案，它包括：

a)简明的吊点分布单线立体图及管系尺寸分段图(参见附录 A)；

b)全厂统一的支吊架编号、型号规格、热位移及荷载的支吊装置检查记录表(参见附录 B)；

c)同一管系不同保温结构标志与尺寸图；

d)运行小时数、启停时间与次数记录表；

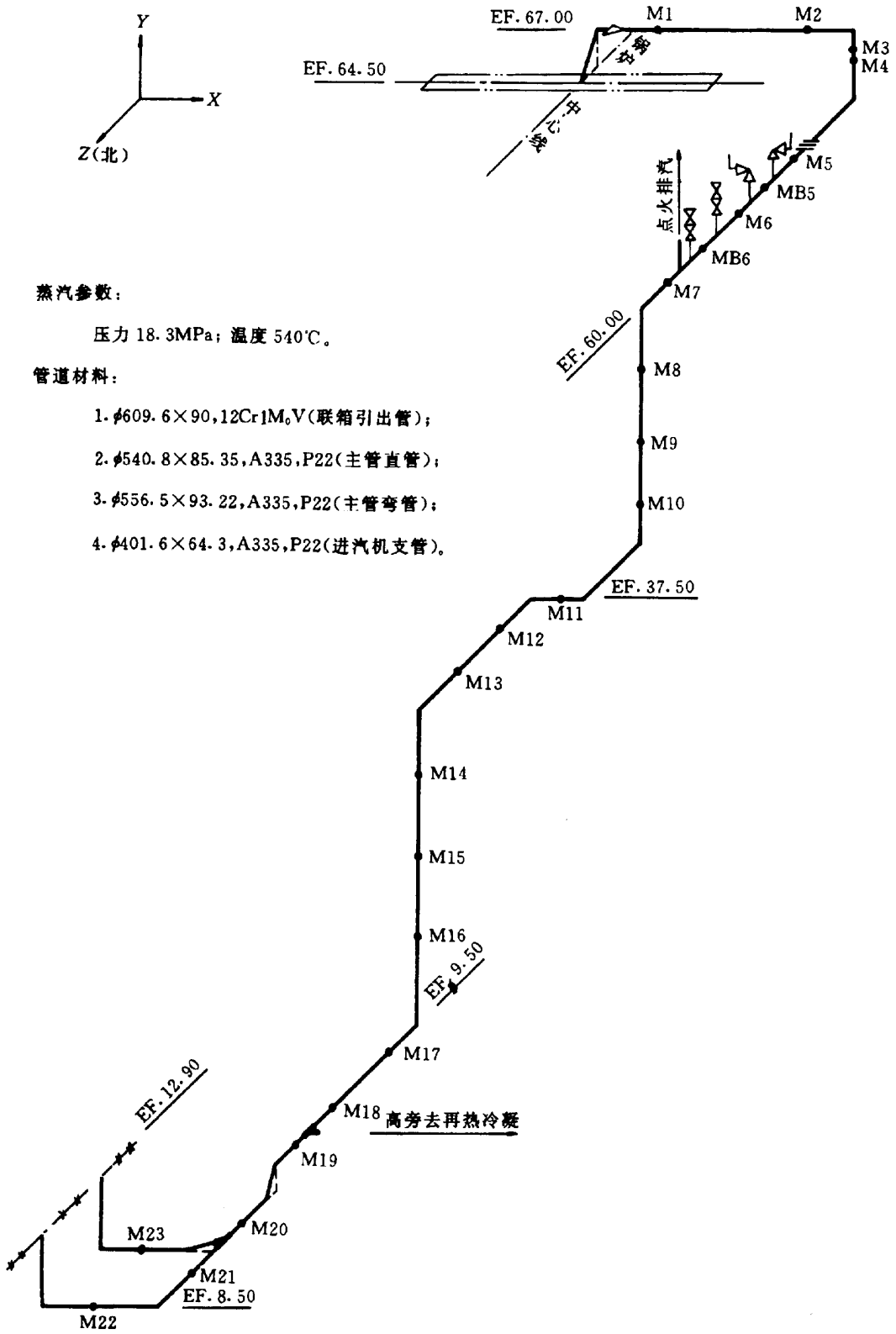
e)支吊架检修记录与位移指示器检查记录；

f)支吊架的全面检查与管系异常的专题技术报告。

附　录　A

(提示的附录)

主蒸汽管道吊点分布图及尺寸分段图



蒸汽参数：

压力 18.3MPa；温度 540℃。

管道材料：

1. ϕ609.6×90,12Cr1M$_o$V(联箱引出管)；

2. ϕ540.8×85.35,A335,P22(主管直管)；

3. ϕ556.5×93.22,A335,P22(主管弯管)；

4. ϕ401.6×64.3,A335,P22(进汽机支管)。

图 A1　主蒸汽管道吊点分布图

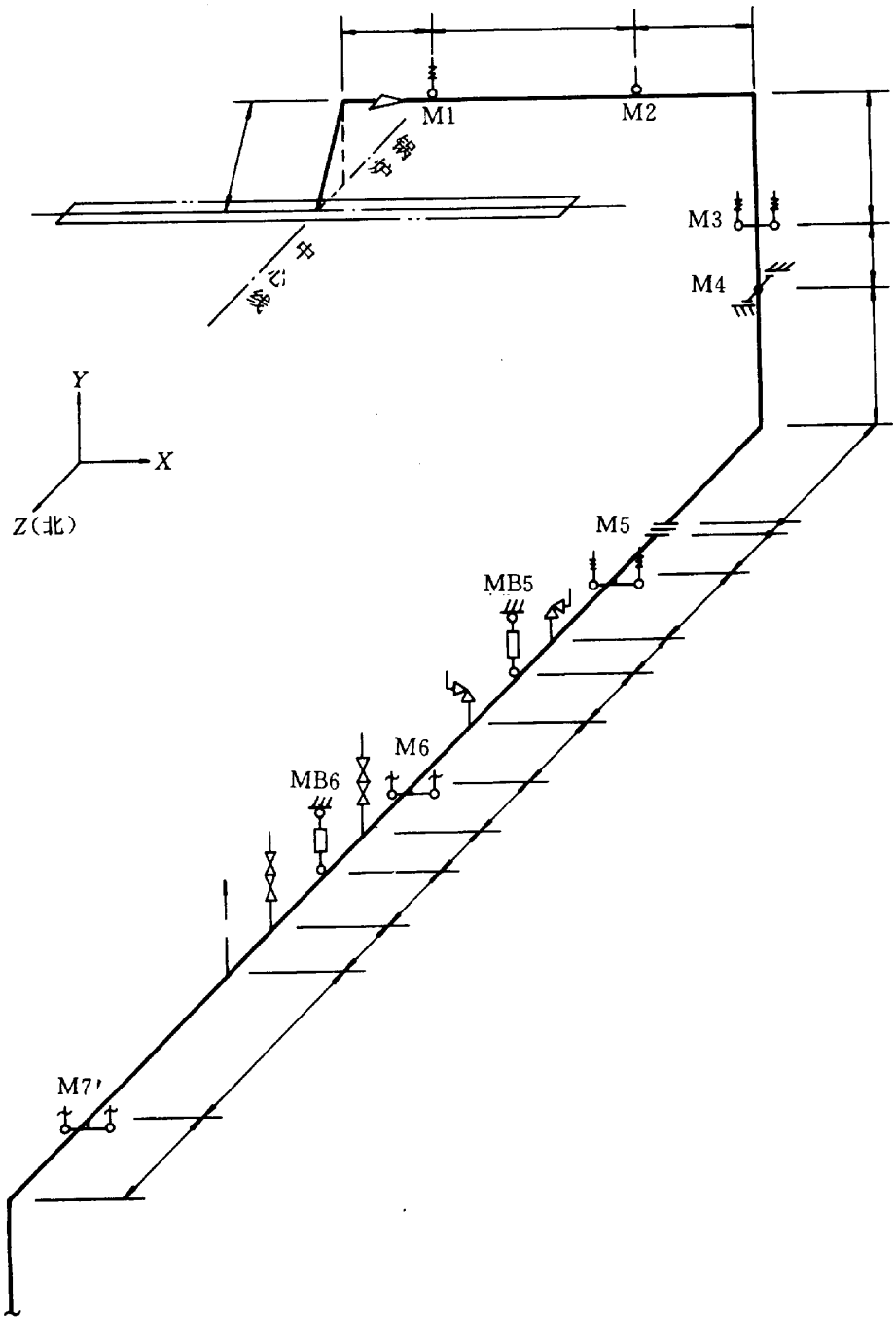


图 A2　主蒸汽管道尺寸分段图(一)

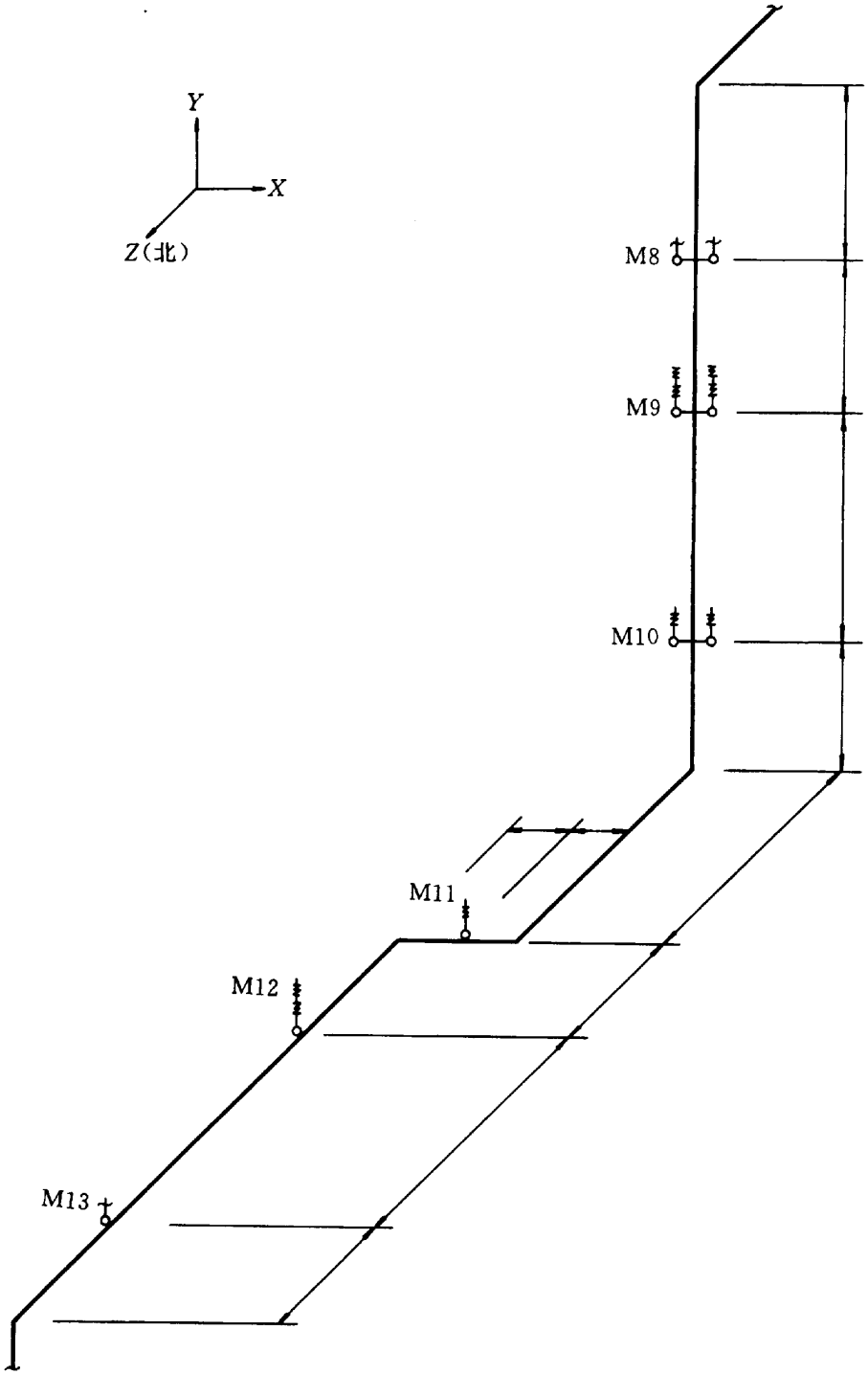


图 A3　主蒸汽管道尺寸分段图(二)

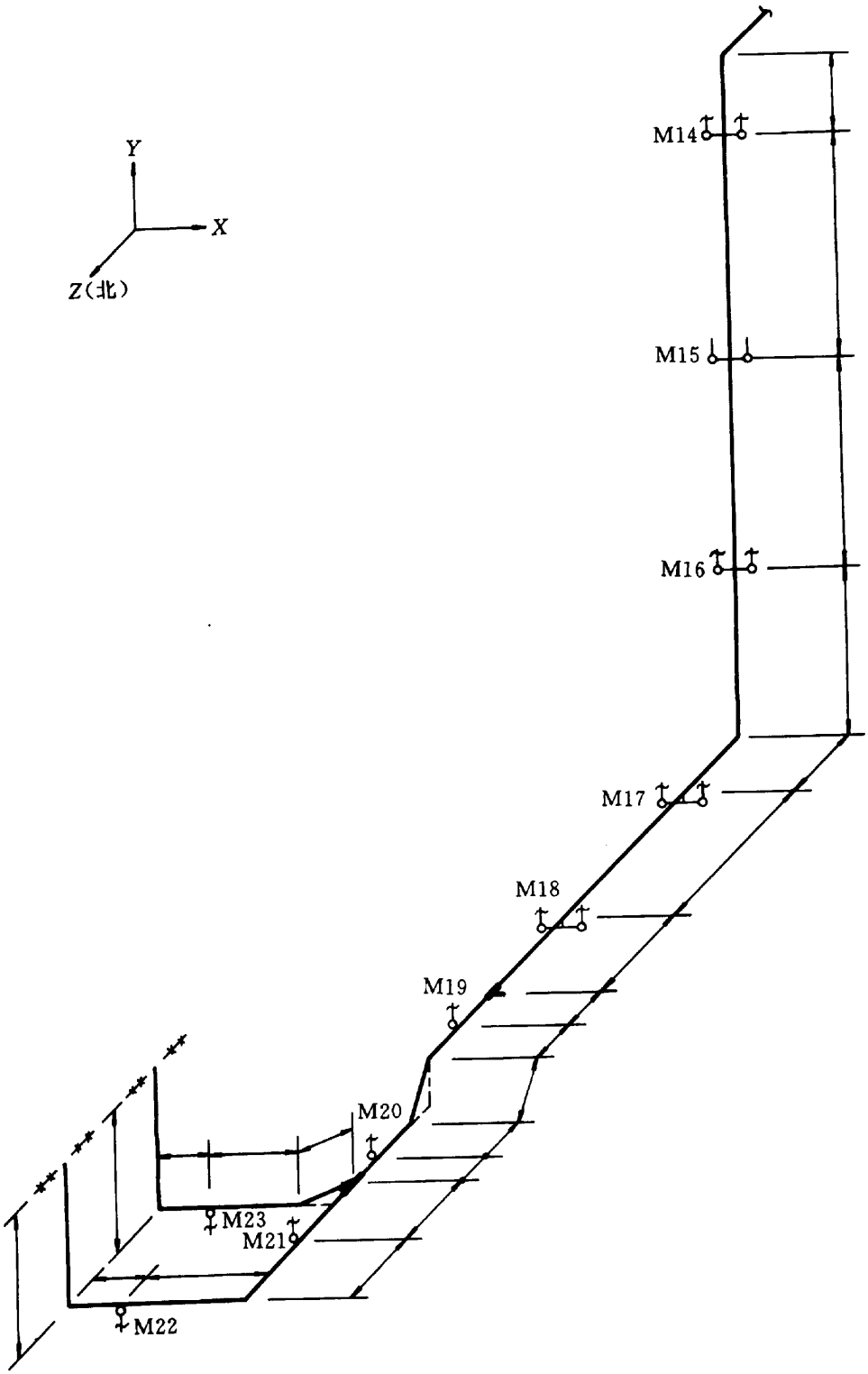


图 A4　主蒸汽管道尺寸分段图(三)

附　录　B

(提示的附录)

支吊装置记录表

厂名：　　机组号：　　管道名称：

吊架编号		吊架位置		吊架名称	
吊架型号 安装刻度			吊点热位 移与荷载		
检查日期	管道工况	刻度读数	其　他　记　录		工作人员