

# 锅炉压力容器压力管道安装监督检查

李中升

山东省菏泽市产品检验检测研究院

**[摘要]** 锅炉作为一种特种设备, 应用在多个领域, 包括事业、机关等企业以及工业领域。其中, 在锅炉压力容器安装过程中, 压力管道为重要环节, 其安装质量直接影响到设备后期运行的安全状态。为了确保日常运行中规避各类风险, 锅炉压力容器压力管道的安装检验工作具有极高的研究价值。本文根据锅炉压力容器特点及运行模式, 分析压力管道安装中容易产生的问题, 借此提出几点较为完善的监督措施, 试图为今后我国锅炉产品检验工作的改进提供参考。

**[关键词]** 压力管道; 锅炉容器; 安装要点; 预防措施

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.1752

## 引言

锅炉压力容器是一种特种设备, 是锅炉与压力容器的合称, 此类设备运行状况复杂, 一旦安装前、安装中出现技术或材料问题, 在运行过程中若遇到高压、高温等情况则容易发生安全事故, 造成严重的损失。我国自20世纪后半期开始, 锅炉行业进入了自主开发阶段, 技术能力不断突破, 颁布了特种设备安全技术规范(TSG)。锅炉压力容器热力压力管道一旦进行安装便要连续使用, 中途若因安装问题而中断可能影响区域生产生活。因此, 锅炉压力容器压力管道运行前的安全检验有深远研究意义。

### 一、特种设备安装监督检查流程

特种设备安装监督检查流程主要分为5步, 分别是1. 安装告知程序; 2. 监督检查工作约检; 3. 安装监督检查工作的实施; 4. 监督检查报告; 5. 监督检查报告存档。关于安装告知程序, 有关条例例如《特种设备安全监察条例》《中华人民共和国特种设备安全法》做出相关要求, 安装告知必须在安装前进行, 可以分为网上在线告知和书面告知两种形式, 其目的是及时通报相关监督机构关于现场安装施工的相关材料、人员组织等信息, 便于开展现场安全监察。施工单位在完成告知后即可实施管道安装。关于监督检查工作约检, 施工方在制定好施工计划后, 可根据安装进度, 向所属监督检查机构部门申请设备的监督检查, 提交相关资料。若一次申请未成功, 则需要继续补充材料。第三步安装监督检查工作的实施主要针对监检机构的工作。完成约检后, 相关机构应制定监督方案, 安排人员去现场进行陪同监督。在所有安装施工作业完成后, 监督机构应再次检查安装行为是否符合质量规范标准, 并提交监督检查报告。未成功出具检验报告的施工工程将无法办理设备使用许可手续。最后, 建设单位要在获取检验报告后及时将文件存档, 保证溯源。

### 二、锅炉压力容器及压力管道安装检验意义

锅炉设备属于压力设备, 通过燃料以及其他可持续能源产生热水或蒸汽, 可为城镇提供热能, 主要用于冬季供暖。除此之外, 锅炉容器可能够利用蒸汽动力装置, 形成机械能, 又或者可以结合发电机装置将能量转化为电能, 供工业生产使用。这类设备本身对技术要求高, 且存在一定的危险性, 一旦在安装或运行中控制不当, 则极易出现安全事故, 引发危机, 威胁到公共安全。

随着锅炉行业的技术能力水平的提升, 锅炉压力容器及零部件的运行前安装和检验监督工作进一步完善。我国政府

对压力设备的安全监察工作十分重视制定专门法规建立了安全监察制<sup>[1]</sup>。国家质量监督部门进一步明确锅炉压力容器的安装、监督的相关流程与责任划分, 使得锅炉管理工作清晰明了。其中, 特种设备监督检查部门为锅炉容器及压力管道的主导监督组织, 负责制定相关机械设备的监督办法, 对现有安全安装执行标准进行改进与补充, 控制锅炉安装质量保证体系, 指导锅炉单位处理安装过程中的质量和技术问题, 并指导检验结果的评价工作, 为我国锅炉行业可持续发展保驾护航。现阶段, 锅炉单位已经稳步落实执行锅炉压力容器及压力管道的法律文件。笔者认为, 锅炉压力容器及管道的安装执行标准进一步规范了锅炉市场, 统一安装检验流程, 大大提升了锅炉运行的标准化程度。

### 三、锅炉压力管道安装质量监督内容及要点

锅炉压力容器压力管道检验的重点是质量保证体系运转情况<sup>[2]</sup>。锅炉压力容器运行工作中, 对压力管道的安装监督与检验环节主要围绕两个方面展开, 一是压力管道安全运行环境的监督与检验, 二是压力管道安装质量保证体系的监督与管理, 包括管道材料品质、安装环境、技术操作水平等。

首先, 关于压力管道安全运行环境的质量检验方面, 管道自检工作非常关键。质量自检内容涵盖多个方面, 其中管道安装技术资料、膨胀测点、管道监视段、支吊架安装位置、水压测试以及管道疏水等为重要内容。其次还有技术操作问题, 包括管道安装焊缝质量以及支吊架安装焊缝质量, 这类自检项目需要依靠人工检验, 确保焊缝质量符合压力管道安装及使用标准。

其次, 针对压力管道的安装监督与检验, 目的是保障压力管道质量保证体系完整运行, 满足压力设备运行要求。主要检查内容包括:

1. 无损检测(NDE)管理: 包括两方面, 一是无损检测监督人员的管理, 二是无损检测技术管理。人员管理应检查人员资质是否满足技术等级检验要求; 技术管理主要审核探伤工艺、探伤比例以及探伤底片, 审核探伤率。
2. 焊工资质和管理: 该内容主要针对安装现场焊接技术人员的技术资质, 检查其是否具有有效的焊接资格证书, 确保焊接质量。焊接后应将焊接质量报告上交监管部门进行审核。
3. 安装工艺规程和技术管理: 检查技术文件质量、锅炉设备状态、焊接材料回收利用流程等, 确保安装流程符合图纸要求, 保证管道量具是在周检合格的基础上使用。

4. 原材料验收及储存状态。检查管道材料合格证明；金属材料和焊接材料储存环境是否符合文件及相关标准内容；审核报告是否备份。

5. 监理人员管理范围：主要检查管道安装现场技术人员及质检人员资质，评估其能力是否符合要求。

6. 安装技术图纸及设计变更管理：主要检查安装施工图纸是否符合设计标准；设计变更记录和技术交底记录是否符合管理体系规定。

7. 安装检查管理：对锅炉压力容器检验站质量保证体系的运转情况进行检查；记录质量问题处理流程；检查设备和工装完好率。

除了上述安装过程中的压力管道监督要点之外，在安装后期，要对锅炉压力容器进行长期定期性的性能及状态检验监督。特种设备的定期检验周期是不一样的，各类特种设备有各自的检验周期<sup>[3]</sup>。其中压力管道的定期检验则必须以《压力管道安全技术监察规程-工业管道》文件为基础。该文件规定GC1以及GC2等级的压力管道检验周期应维持在6周年之内，以此为周期定期进行监督，GC3级的压力管道检验周期为9年。根据使用单位性质的不同，检验周期也有所变化，例如发电厂锅炉压力容器的压力管道使用频率高，因此要随机组检修工作同步进行监督检查，一般周期为3-6年。

#### 四、压力管道安装监督检验完善建议

##### (一) 建立管道长效控制机制

近年来，我国锅炉运营企业对锅炉热力管道材料的质量控制方面实现了一定程度的改进与优化。但整体而言，锅炉运行安全事故仍然时有发生，主要集中在设备安装环节中，由于管理不利、设备安全安装责任机制的缺失导致的压力管道产生裂纹、泄露等事故。这类问题的预防关键点还是在于全面的监控体系的建立。目前，由于部分锅炉企业的全过程监督意识还是稍显薄弱，未建立充分的长期动态监督机制，使得检验质量和监督效果无法完全满足安全控制要求。基于此，可积极借助网络信息技术搭建动态化的压力管道监管平台，构建一种良好的安全监督组织网络环境，建设优质的网络安全监督机制，实现长期的动态监督，及时掌握压力管道安装状态，同时收集信息数据为日后工作做好铺垫，有效降低重大事故发生率。

##### (二) 严格遵循技术规范与评价标准

首先，企业应根据特种设备安全监督法律法规和标准体系，再结合锅炉项目情况，制定具有针对性的压力管道安全技术规范和监督检验标准文件，以切实满足日常管道安装、安全防控、维修、报废等工作的基本要求，实现所有工作有据可依，流程规范，程序严格，权责统一。技术规范标准不仅仅是一种执行依据，更重要的是其可从制度上辅助监督工作的合法、合理展开，按照规定执行压力管道的安装质量检验，既达到高效便捷的目的，又从源头遏制技术既管理人员的违法、懒散等意识。其次，压力管道安全评价体系关系到检验结果的准确性和时效性。科学的评价体系可根据数据来源给管道安全状态划分不同等级，依据等级决定是否维修或者报废处理。同时，管道安全评价体系还能够排除重大危险源，为监测措施的具体调整计划提供信息支撑，为科学决策

提供依据。

##### (三) 避免管道材料出现品控问题

管道材料的选择在一定程度上决定了其在后续使用时的质量。科学、合理的材料选择可大大降低压力管道甚至时与其连接的锅炉压力容器的裂纹、泄露和腐蚀问题的发生率。以裂纹问题为例，管道材料出现了被腐蚀、表面凹凸不平等方面的质量问题，自身耐热能力不足，就容易引发安全隐患，进而出现裂纹<sup>[4]</sup>。因此，锅炉企业再选用管道材料时，安全性时首要考虑因素，其次考虑经济成本，同时兼顾环保、节能、低成本的标准。锅炉压力管道的安装材料分为多种，在选用材料时要根据锅炉房环境、机械设备型号及特性以及企业项目成本等要素，进行比较分析，列出不同材料的优点和不足，做出合理选择。需要注意的是，材料的品控也要考虑原材料生产厂家，在与供应商建立合作关系时，要明确双方责任，确保不同批次材料质量水平统一。此外，安装阶段的管道储存与运输应由专门人员负责，安装过程中，必须依据装配方案严格检测管道各部分的性能，包括水密性、气密性和稳定性等。

##### (四) 从人员上预防操作技术失误

锅炉和压力容器均属于特种机械设备，专业性强，这要求不论是技术人员还是管理人员必须具备非常高的专业知识及实际操作与管理技能操作。现场施工人员必须按照《锅炉压力管道安装质量手册》中的标准统一施工，明确个人责任范围。安装单位锅监工程师应全程在场实施过程监督，重点加强焊口无损检测抽查、焊接工艺评定监督工作<sup>[5]</sup>。安装开始前，管理人员应依次对技术人员的从业资质进行二次检查。安装环节过后，监理人员必须及时上交锅炉压力容器压力管道的安装质量监检问题反馈单，及时评估潜在风险。

#### 结束语

综上所述，锅炉压力管道受到材料品控、安装技术和监督管理办法等因素制约，易在早期安装环节以及使用阶段出现各类问题。这就要求相关管理部门以及工作人员切实认识到压力管道检验监督重要性，分析潜在安全风险，做好必要的预防措施，这是防治运行问题的关键切入点。具体实施阶段，一方面锅炉企业要结合厂房基本情况，完善监督管理机制，精简管理流程。另一方面，今后应积极开发管道安装检测技术，优化设备运行状态，全方位降低压力管道运行的安全风险。

#### 参考文献

- [1] 宋继红. 中国压力设备安全形势与对策[J]. 压力容器, 2005(10): 4-8+51.
- [2] 蒋石锁. 浅议锅炉压力容器及管道检验[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2011(06): 318.
- [3] 官俊峰. 浅谈特种设备的监督检验和定期检验[J]. 中国设备工程, 2017(10): 66-68+72.
- [4] 李淳. 锅炉压力容器压力管道检验中裂纹问题及预防措施[J]. 科技创新与应用, 2020(05): 117-118.
- [5] 杜海涛. 电厂锅炉压力容器热力管道安装监督检验工作探讨[J]. 中国新技术新产品, 2011(01): 134.