

浅论超设计使用年限压力容器的安全管理

刘寅

蓝星工程有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i8.7126

[摘要] 随着工业技术的不断发展，压力容器作为关键设备被广泛应用于各类工业生产中。然而，随着使用时间的延长，超设计使用年限压力容器的安全性和可靠性面临严峻考验。老化、腐蚀、裂纹等问题不断涌现，加之企业在管理、维护、检测等方面的不足，增加了安全隐患。当前的法规和标准在应对这些问题时也存在滞后性，缺乏针对性的指导。鉴于此，研究超设计使用年限压力容器的安全管理显得尤为重要，不仅具有理论意义，还对实际应用具有重要价值。本文探讨了超设计使用年限压力容器的安全管理现状、存在问题及其原因分析，并提出了解决措施和建议。现状分析表明，超设计使用年限压力容器在老化、维护、检测及法规规范等方面面临诸多挑战。问题原因主要集中在使用单位的管理、检验技术的局限、监管机制的不完善、维护保养的不足及教育培训的欠缺。为解决这些问题，本文提出了建立健全管理规章制度和应急管理、设立特种设备管理机构及其职责、加强压力容器档案资料管理、确保作业人员持证上岗与培训、注重安全管理等建议，以期提高超设计使用年限压力容器的安全管理水平，保障生产安全和设备的可靠运行。

[关键词] 超过设计使用年限；压力容器；安全管理

On the safety management of the pressure vessel beyond the designed service life

Liu Yin

Blue Star Engineering Ltd

[Abstract] With the continuous development of industrial technology, pressure vessel, as a key equipment, is widely used in various industrial production. However, with the extension of the use time, the safety and reliability of the pressure vessel beyond the designed service life are facing severe tests. Aging, corrosion, cracks and other problems continue to emerge, coupled with the enterprise in the management, maintenance, testing and other aspects of the shortage, increased the safety risks. Current regulations and standards also have a lag in dealing with these problems and have a lack of targeted guidance. In view of this, it is particularly important to study the safety management of pressure vessels over the designed service life, which is not only of theoretical significance, but also of great value for practical application. This paper discusses the current situation of safety management and the analysis of its existing problems, and puts forward the solution measures and suggestions. The current situation analysis shows that the pressure vessel over the designed service life faces many challenges in aging, maintenance, testing and regulation. The reasons for the problem mainly focus on the management of the user unit, the limitation of inspection technology, the imperfect supervision mechanism, the lack of maintenance and the lack of education and training. In order to solve these problems, this paper proposes to establish and improve the management rules and regulations and emergency management, set up special equipment management organization and its responsibilities, strengthen the pressure vessel archives management, to ensure that personnel with certificates and training, pay attention to safety management. Suggestions, in order to improve the safety management level of super design life pressure vessel, ensure production safety and reliable operation of equipment.

[Key words] over the design service life; pressure vessel; safety management

压力容器作为工业生产中重要的设备，广泛应用于石油、化工、能源、冶金等多个行业，其安全性和可靠性直接关系到生产过程的顺利进行和人员财产的安全。然而，随着使用年限

的增加，超设计使用年限压力容器面临的安全问题日益突出。老化、腐蚀、裂纹扩展等现象不可避免地影响到压力容器的结构性能和使用寿命。与此同时，许多企业在管理、维护和检测

方面的不足，使得这些问题无法得到及时和有效的解决。现有的法规和标准在应对超设计使用年限压力容器的管理上也存在一定的滞后，缺乏系统的指导和规范。为此，研究超设计使用年限压力容器的安全管理，探讨有效的检测、维护和管理策略，成为确保其安全运行和延长使用寿命的关键。通过这一研究，不仅可以丰富压力容器安全管理的理论体系，还能为实际应用提供科学依据，提升企业的安全管理水平，保障生产安全，促进相关行业的健康发展。

1 现状和研究意义

1.1 现状

超设计使用年限压力容器的安全管理现状面临诸多挑战和复杂性。首先，随着压力容器的使用时间逐渐延长，其材质和结构性能不可避免地会出现不同程度的老化和损耗。这种老化不仅会导致压力容器的强度和韧性降低，还可能引发腐蚀、裂纹和其他结构性问题，进而影响其安全性和可靠性。其次，目前许多企业在压力容器的维护和检测方面仍存在不足。一些企业由于资金、技术或管理等方面的限制，未能对超设计使用年限的压力容器进行及时和全面的检测和维修，从而增加了安全隐患。此外，现有的法规和标准在应对超设计使用年限压力容器的管理上可能存在一定的滞后，缺乏针对性的指导和规范，使得企业在实际操作中面临困惑和困难。

1.2 研究意义

研究超设计使用年限压力容器的安全管理具有重要的理论和实际意义。首先，从理论上讲，对超设计使用年限压力容器的研究可以丰富和完善压力容器安全管理的理论体系，推动相关学科的发展。通过深入研究老化、腐蚀、裂纹扩展等现象及其对压力容器安全性的影响，可以为容器的设计、制造和使用提供更加科学的依据。其次，从实际应用角度看，研究超设计使用年限压力容器的安全管理可以提高企业的安全管理水平，降低事故发生率，保障生产安全。通过制定和实施科学的检测、评估和维护策略，可以有效延长容器的使用寿命，节约资源，降低企业的运营成本。此外，研究成果还可以为相关法规和标准的修订和完善提供数据支持和理论基础，推动行业健康发展。因此，对超设计使用年限压力容器安全管理的研究不仅具有重要的学术价值，也具有显著的社会和经济效益。

2 存在问题原因分析

2.1 使用单位方面

使用单位在管理超设计使用年限压力容器方面存在的问题主要体现在以下几个方面。首先，一些使用单位对压力容器的安全管理重视程度不够，未能建立健全的管理制度和操作规程，缺乏系统性和规范性。其次，使用单位往往缺乏专业的技术人员和先进的检测设备，导致在容器的维护和检测过程中存在技术上的短板。此外，一些企业为了降低成本，可能会在压力容器达到设计使用年限后继续使用，而不进行必要的检修和更换，增加了安全隐患。最后，部分使用单位在容器的操作和管理上存在经验主义，依赖于过去的经验和直觉，缺乏科学的管理方法和风险评估手段，从而无法及时发现和处理

潜在的问题。

2.2 检验方面

在检验方面，超设计使用年限压力容器的安全管理也面临诸多挑战。首先，现有的检验技术和手段可能无法全面、准确地检测到压力容器内部的微小裂纹和腐蚀等问题，存在一定的局限性。其次，检验周期和频率的设置不够科学合理，可能导致一些隐患在检验间隔期内发展壮大，最终引发安全事故。此外，检验人员的专业素质和技能水平参差不齐，一些检验人员缺乏足够的经验和培训，可能在实际操作中出现漏检或误判的情况，影响检验结果的可靠性。最后，检验机构在压力容器的检验过程中可能存在流程不规范、数据记录不完善等问题，导致检验结果的追溯性和参考价值受到影响。

2.3 监管方面

监管方面的问题主要体现在监管体系和机制的不足。首先，现有的法规和标准在应对超设计使用年限压力容器的管理上存在滞后，缺乏针对性的指导和规范，导致企业在实际操作中缺乏明确的参考依据。其次，监管部门在执法和监督过程中存在执法力度不够、检查频率低等问题，使得一些企业在容器的管理上存在侥幸心理，忽视安全隐患。此外，监管部门与企业之间的信息沟通和反馈机制不够完善，导致一些安全问题未能及时上报和解决。最后，监管人员的专业水平和技术能力也对监管效果产生一定影响，一些监管人员缺乏专业培训和实际操作经验，难以准确判断和处理复杂的技术问题。

2.4 维护保养方面

在维护保养方面，超设计使用年限压力容器的管理也存在明显的问题。首先，许多企业对压力容器的维护保养工作重视不足，往往只是进行表面清洁和简单的检查，而忽视了内部结构和关键部位的详细检测和维修。其次，维护保养的计划性和系统性不够，一些企业没有制定详细的维护保养计划，导致维护工作缺乏连续性和系统性。此外，维护保养人员的技术水平和专业素质也参差不齐，部分人员缺乏专业培训和实践经验，无法有效识别和处理潜在的安全隐患。最后，由于维护保养成本较高，一些企业为了节约成本，选择减少维护保养的频率和力度，甚至在发现问题后也未能及时采取有效措施，增加了容器的安全风险。

2.5 教育培训方面

教育培训方面的不足也是影响超设计使用年限压力容器安全管理的重要因素之一。首先，企业对员工的安全教育和技能培训投入不足，导致操作人员和管理人员缺乏必要的安全知识和技术能力，难以有效识别和应对压力容器运行过程中出现的各类问题。其次，培训内容和方式单一，往往以理论讲解为主，缺乏实际操作和案例分析，导致员工在实际工作中难以将所学知识应用于实践。再者，培训的频率和覆盖面不够广泛，部分企业只针对新员工进行入职培训，而忽视了在职员工的持续培训，导致员工的安全意识和技能水平无法随着技术进步和实际需求的变化而及时更新和提升。最后，缺乏对培训效果的评估和反馈机制，使得培训工作流于形式，未能真正达到提高员工素质和管理水平的目的。

3 解决措施及建议

3.1 管理规章制度的建立及应急管理

建立健全的管理规章制度是确保超设计使用年限压力容器安全运行的基础。首先,企业应制定详细的压力容器安全管理规章制度,包括使用、维护、检修、检测等各环节的具体要求和操作规范。这些制度应基于国家和行业标准,结合企业实际情况,确保操作的规范性和系统性。其次,应建立完善的应急管理机制,包括应急预案的制定、应急队伍的组建和应急物资的储备。应急预案应详细规定在发生安全事故时的应对措施和处理流程,确保在紧急情况下能够迅速、有序地采取有效措施,减少事故损失。此外,还应定期组织应急演练,提高员工的应急处置能力和协同作战能力,确保在突发事件发生时能够及时、有效地应对。

3.2 特种设备管理机构与职责

设立专门的特种设备管理机构,明确其职责和权限,是提升压力容器安全管理水平的关键。企业应设立特种设备管理部门或委派专职人员,负责压力容器的日常管理、维护和检测工作。特种设备管理机构应具备相应的专业技术能力和管理经验,能够对压力容器的安全状况进行全面、准确的评估,并提出针对性的维护和检修方案。该机构的职责包括制定和实施设备管理计划、组织设备检测和维修、管理设备档案和安全记录、定期进行安全培训等。此外,还应建立健全的内部审核和监督机制,对特种设备管理工作的实施情况进行定期检查和评估,确保各项管理措施的落实到位。

3.3 加强压力容器档案资料管理

加强压力容器档案资料的管理是确保其安全运行的重要手段。首先,企业应建立完善的压力容器档案管理制度,确保每台设备都有完整、准确的档案资料。这些资料应包括设备的设计和制造信息、使用记录、检测和维修记录等,详细记录设备的运行状态和历史信息。其次,应利用信息化手段提升档案管理的效率和准确性,通过建立电子档案系统,实现对设备信息的集中管理和快速查询。电子档案系统应具备数据输入、存储、查询、分析等功能,能够对设备的运行状态进行实时监控和预警。此外,还应定期对档案资料进行更新和审核,确保其与实际情况一致,为压力容器的安全管理提供可靠的依据。

3.4 作业人员持证上岗与培训

确保作业人员持证上岗和进行定期培训是提升超设计使用年限压力容器安全管理的重要措施之一。首先,企业应严格执行持证上岗制度,确保所有操作压力容器的人员都经过专业培训并取得相关资格证书。这不仅包括操作人员,还应包括负责维护和检测的技术人员,确保他们具备必要的专业知识和技能。其次,企业应定期组织培训和再培训,更新员工的知识技能,特别是针对新技术、新设备和新标准的培训。培训内容应涵盖压力容器的操作规程、安全规范、应急处理等多个方面,并通过理论学习和实际操作相结合的方式,提升培训效果。此外,还应建立培训效果评估机制,对培训的实施情况和效果进

行跟踪和评估,确保培训达到预期的目的,并根据评估结果不断改进培训内容和方式。

3.5 注重安全管理

注重安全管理是保障超设计使用年限压力容器安全运行的核心环节。首先,企业应树立“安全第一”的理念,将安全管理作为企业管理的重中之重。应建立健全的安全管理体系,明确各级管理人员和员工的安全责任和义务,确保安全管理责任落实到位。其次,应加强日常安全检查和隐患排查,及时发现和整改各类安全隐患。安全检查应覆盖压力容器的各个环节,包括设备运行、维护、检修、操作等,确保每个环节都符合安全规范。企业还应积极引入先进的安全管理工具和技术,如安全管理信息系统、风险评估工具等,提升安全管理的科学性和有效性。此外,应鼓励员工积极参与安全管理,通过安全宣传教育、表彰奖励等方式,增强员工的安全意识和参与意识,营造良好的安全文化氛围。最后,企业应与相关监管部门保持密切联系,及时了解和落实最新的安全管理法规和标准,确保安全管理工作符合国家和行业要求。

4 结束语

综上所述,超设计使用年限压力容器的安全管理是一个复杂而重要的课题。随着工业生产的不断发展和设备使用年限的延长,压力容器的安全隐患日益显著。本文通过分析超设计使用年限压力容器的现状、存在问题及其原因,提出了建立健全管理制度、设立特种设备管理机构、加强压力容器档案资料管理、确保作业人员持证上岗与培训以及注重安全管理等一系列解决措施和建议。通过这些措施,可以有效提升压力容器的安全管理水平,保障生产安全,延长设备的使用寿命,降低事故发生率,为企业的持续健康发展提供有力保障。

[参考文献]

- [1]苏明,赵乾成,张磊,等.浅析超设计使用年限压力容器的检验与安全评估[J].中国设备工程,2024,(05):196-198.
- [2]蔺卫峰.浅谈超过设计使用年限的压力容器检验过程中的注意事项[J].中国设备工程,2024,(03):183-185.
- [3]石巍,徐建军.超过设计使用年限的压力容器检验问题研究[J].中国高科技,2023,(01):102-104.DOI:10.13535/j.cnki.10-1507/n.2023.01.24.
- [4]吕文涛,周鹏飞,钱英豪.达到设计使用年限压力容器的安全评估[J].化工机械,2022,49(05):743-748.DOI:10.20031/j.cnki.0254-6094.202205001.
- [5]文耀华,程亚宇,张伯君,等.磁测法在超设计使用年限压力容器应力监测中的应用[J].化学工程与装备,2022,(09):273-275.DOI:10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq.2022.09.063.
- [6]周团元.超设计使用年限金属制固定式压力容器定期检验检测技术方法及工程应用.广东省,广东省特种设备检测研究院佛山检测院,2019-10-22.
- [7]刘新尚.超过设计使用年限的压力容器检验问题探讨[J].化工机械,2019,46(05):481-484.