

《塔式太阳能热发电站吸热器检测方法》(征求意见稿)

编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本标准任务来源于《国家标准化管理委员会关于下达 2019 年第四批推荐性国家标准计划的通知》(国标委发〔2019〕40 号)文件,计划编号为:20193992-T-524。标准编写单位有中国能源建设集团有限公司、浙江大学、杭州锅炉集团股份有限公司、中国电力企业联合会等。

2. 主要工作过程

本标准正式立项以后,由中国能源建设集团有限公司等组成的标准编制组,广泛开展调研,收集国内外有关资料,结合现阶段光热发电站吸热器调试、运行情况和技术发展动态,确定标准的制定方案、总体思路及编制大纲。后经过标准编制组充分研究、讨论,2018 年 4 月,形成了《塔式太阳能热发电站吸热器检测方法》标准申请国家标准草案稿。

2018 年 5 月,《塔式太阳能热发电站吸热器检测方法》标准提交全国太阳能光热发电标准化技术委员会申请国家标准立项,获得全国太阳能光热发电标准化技术委员会全票通过。

2018 年 12 月 26 日,《塔式太阳能热发电站吸热器检测方法》标准参加了 2018 年第 16 次推荐性国家标准立项评估会。

2019年4月18日，通过国家标准化委员会拟立项标准公示。

2019年4月~8月，中国能源建设集团有限公司组织编制组对《塔式太阳能热发电站吸热器检测方法》大纲编制内容和标准结构设置进行了两次研讨。经过两次标准讨论稿的修改与研讨，标准编制组于2019年10月完成对《塔式太阳能热发电站吸热器检测方法》的修改工作并形成标准征求意见初稿。2020年1月3日~4日，全国太阳能光热发电标准化技术委员会对《塔式太阳能热发电站吸热器检测方法》征求意见稿进行了评审，标准编制组根据评审意见完成对《塔式太阳能热发电站吸热器检测方法》的修改工作并形成标准征求意见稿。

3. 主要起草单位和主要起草人

本标准起草单位：中国能源建设集团有限公司、浙江大学、杭州锅炉集团股份有限公司、中国电力企业联合会等。

本标准主要起草人：

二、标准编制原则和主要内容的论据，解决的主要问题

1. 标准编制原则

本标准根据 GB/T1.1—2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写规则》的要求编写。本标准与国内相关标准协调一致，能够反映塔式太阳能热发电站吸热器的发展方向和需求，为塔式太阳能热发电站吸热器检测方法提供规范性指导。

2. 标准主要内容的依据

本标准基于当前塔式太阳能热发电站吸热器的技术要求和不同类型吸热器的运行特性，本着安全、科学、易行的原则，提出了塔式太阳能热发电站吸热器应遵循的检测方法。根据不同类型吸热器组成结构特点以及对整体支撑钢结构的要求，对吸热器耐压试验、气密性试验和刚度试验进行了规定。同时，基于吸热器功能和整体性能的技术要求，规定了涂层的材料吸收率、流动阻力、吸热器的额定功率和热效率的检测试验方法。

本标准适用于采用熔融盐或水/水蒸气作为传热工质的塔式太阳能吸热器。

本标准规定了塔式太阳能热发电站吸热器的耐压试验标准。吸热器在运行中需承受一定的压力，为保证吸热器安全运行，在参照 GB/T 150《压力容器》的相关要求基础之上，对吸热器耐压试验的设备、试验前准备和试验步骤做出了规定。在参照 ASME 规范中压力容器水压试验要求基础之上，对试验压力计算方法做出了相应的规定。本标准规定了吸热器耐压试验的合格标准，并对实验报告做了相应的要求。

本标准规定了塔式太阳能热发电站吸热器的气密性试验标准。在参照 GB/T 150《压力容器》和 TSGD0001《压力管道安全技术监察规程-工业管道》的相关要求基础之上，对吸热器气密性试验的设备、试验前准备和试验步骤做出了规定。其中，试验压力应为吸热器设计压力。

本标准规定了塔式太阳能热发电站吸热器的刚度试验标准。吸热

器的体积较大，而且我国塔式太阳能热发电站一般建造在西北地区，环境条件恶劣。为保证吸热器在运输、安装和运行过程中的稳固，不产生有害变形，在参照 GB/T 150《压力容器》和 GB 50017《钢结构设计标准》的相关要求基础之上，对支撑框架刚度试验的仪器、试验步骤和合格标准做出了相应的规定。

本标准规定了塔式太阳能热发电站吸热器涂层的材料吸收率检测标准。为保证定日镜入射能量被充分吸收利用，对涂层吸收率值做出了要求。结合工程实践常用方法和朗伯定律，以及参考 GB/T 25273《液晶显示器(LCD)用薄膜 雾度测定方法积分球法》和 GB/T 33234《光热发电玻璃反射镜反射比测试方法》中的相关规定，使用积分球测试涂层的材料吸收率，对检测仪器、样品制备、检测步骤、计算方法和合格标准做出了规定。

本标准规定了塔式太阳能热发电站吸热器的流动阻力试验。吸热器所包含的吸热屏数量较多，导致传热工质在吸热器内的流程较大，出口和进口的压力差异也较大。为实现传热工质在吸热器内的流量可在一定范围内变化，根据液体和气体的流动阻力特性以及实际光热电站运行的经验，本标准规定了吸热器的流动阻力试验测试的对象、测量仪器的精度和量程，测试应满足的条件等内容。

本标准规定了塔式太阳能热发电站吸热器额定功率试验方法。基于能量守恒和热平衡方程，提出了吸热器额定功率计算方法。根据光热电站的实际运行情况，提出了试验过程需要记录的参数，以及吸热器所测额定功率与设计功率的相对偏差要求。

本标准规定了塔式太阳能热发电站吸热器的热效率试验。吸热器热效率是评判吸热器设计与运行情况的重要指标，其定义为吸热器输出功率与入射功率之比。但是在实际测试中，吸热器入射功率无法准确测量。所以本标准根据能量守恒原理，计算中将入射功率约去，直接根据吸热器的输出功率即可得到吸热器的热效率。同时，根据我国塔式太阳能热发电站所在地区的气候条件和实际电站运行的要求，对试验应满足的条件、测量仪器的规格和测点做了相应的规定。试验分组和试验步骤均符合测试原理与实际电站要求。

3. 解决的主要问题

本标准对塔式太阳能热发电站吸热器检测方法做出了详细的规定，为指导塔式太阳能热发电站吸热器的检测提供了方法规范和合格标准。

三、试验、验证情况及达到的社会效益

本标准的制定是标准起草单位在多年科研技术积累和现场测试调研的基础上完成的，通过对多个太阳能热发电站实地调研，证明本标准规定的检测方法既先进合理，又切实可行。

本标准根据我国太阳能光热发电发展的切实需求，结合塔式太阳能热发电站吸热器技术要求，提出了相对应的吸热器检测方法，有效促进了塔式太阳能热发电站吸热器性能检测的规范化，有利于保障我国塔式太阳能热发电站吸热器的质量和可靠性。

四、采用国际、国外标准的程度

未搜索到相应的国际国外标准，本标准没有采用国际或国外先进

标准。

五、与有关法律、法规和国家强制性标准的关系

本标准与国家现行法律、法规和强制性国家标准协调一致，并力求符合国家在语言文字方面的规定。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

在本标准的起草过程中无重大的意见分歧。

七、作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议作为推荐性国家标准。

八、贯彻国家标准的措施和建议

建议由国家标准化管理委员会会同全国太阳能光热发电标准化技术委员会在全国范围内组织进行宣贯，并利用不同方式检测本标准的实施情况，了解在实施中发现的问题，为以后本标准的修订积累原始材料。

九、废除现行有关标准的建议

目前没有废除现行有关标准的建议。

十、其他事项

无其他需要说明事项。