

团 体 标 准

T/GERS XXXX—202X

燃气表智能化检定无人实验室建设规范

Construction specification of the unmanned laboratory for gas meter intelligent verification

（工作组讨论稿）

（本草案完成时间：2023-06-06）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

广东省能源研究会 发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 总体要求	4
4.1 基本要求	4
4.2 选址要求	4
4.3 通用建设要求	4
4.4 功能分区	5
5 施工组织	5
5.1 机构、人员组织	5
5.2 设备、工具、材料管理	5
5.3 技术管理	6
5.4 施工界面跟踪	6
5.5 资料管理	6
6 样品传输系统建设要求	6
7 燃气表自动检测系统建设要求	7
7.1 通则	7
7.2 密封性检测	7
7.3 附加装置功能检测	7
7.4 压力损失检测	8
7.5 示值误差检测	8
8 燃气表智能辅助工作系统建设要求	8

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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广州能源检测研究院提出。

本文件由广东省能源研究会标准化研究专委会秘书处归口。

本文件起草单位：广州能源检测研究院、广东省技术经济研究发展中心、金卡智能集团股份有限公司、海盐美捷测试仪器有限公司、广州数控设备有限公司、广州金燃智能系统有限公司。

本文件主要起草人：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX。

燃气表智能化检定无人实验室建设规范

1 范围

本文件规定了燃气表智能化检定无人实验室建设的术语和定义、总体要求、施工组织、样品传输系统建设要求、燃气表自动检测系统建设要求以及燃气表智能辅助工作系统建设要求。

本文件适用于指导燃气表智能化检定无人实验室的建设过程。

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 6968—2019 膜式燃气表
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 39841—2021 超声波燃气表
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50189 公共建筑节能设计标准
- GB/T 50328 建设工程文件归档整理规范
- GB 50352 民用建筑设计统一标准
- JJG 165 钟罩式气体流量标准装置检定规程
- JJG 577 膜式燃气表检定规程
- JJG 643 标准表法流量标准装置检定规程
- JJG 1190 超声波燃气表检定规程

3 术语和定义

GB/T 6968—2019、GB/T 39841—2021界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

膜式燃气表 diaphragm gas meter

利用柔性薄壁测量室测量气体体积的容积式流量计。

[来源：GB/T 6968—2019, 3.1.1]

3.2

超声波燃气表 ultrasonic gas meter

利用超声波在流体中的传播特性来测量、记录并且显示通过的燃气体积的计量器具。

[来源：GB/T 39841—2021, 3.1.1]

3.3

无人实验室 unmanned laboratory

可提高燃气表检定效率、降低检定差错率，所有检定动作及辅助工作均采用智能机械替代的实验室。

3.4

样品传输系统 sample transfer system

由各种传输线体组成的、能够承接一个或多个待传输样品的移动运输系统，包括燃气表传输系统、箱体传输系统及码垛传输系统。

3.5

燃气表自动检测系统 gas meter automatic testing system

通过检定通道和自动检定装置对燃气表样品自动执行外观、示值误差、密封性、压力损失以及附加装置功能等全部5个检定项目并自动记录原始数据、出具证书的系统。

3.6

燃气表智能辅助工作系统 gas meter intelligent auxiliary working system

实现燃气表智能化无人检定的实验室除样品传输系统、燃气表自动检测系统外的其它自动化辅助工作系统，包括燃气表检定前自动拆垛取箱、拆箱取表、取防尘帽以及检定完成后自动盖防尘帽、打印粘贴合格标识、放表装箱、打包封箱、码垛缠膜等自动化、无人化辅助工序。

3.7

模块 module

组成系统的、具有确定功能和标准接口的典型通用独立单元。

4 总体要求

4.1 基本要求

4.1.1 实验室建设过程中人员、设备和施工应按安全生产相关法律法规执行。安全管理体现安全至上、风险可控，兼顾施工进度与施工安全。

4.1.2 贯彻全生命周期理念，注重过程质量控制，实行动态管理。按照 GB/T 19001 的相关要求，对涉及的设备安装、软件开发调试及系统联调进行质量控制。

4.1.3 实验室建设结构、抗震、防火等应分别符合 GB 50352、GB 50011、GB 50016 的规定。

4.1.4 实验室节能、节水应符合 GB 50189 的规定。

4.2 选址要求

4.2.1 实验室应选择在清洁安静、光线充足、通风良好、交通便利的场所。

4.2.2 实验室应远离生活区，与生产经营场所有一定的距离。

4.2.3 实验室应避开化学、噪声、振动、强电磁场等易对燃气表检定结果造成影响的污染源及易燃易爆场所。

4.3 通用建设要求

4.3.1 实验室面积应满足燃气表检定工作需要，宜不小于 100 m²。

4.3.2 供气系统布局和供气量应满足检定过程通气和控制用气需要，系统应不漏气、耐压、耐温。

4.3.3 供电应满足实验室的用电负荷。照明设施应防爆、明亮，电源插座应足够并离水源有安全距离，布局合理，能满足检测需求。

4.3.4 顶棚、墙面、隔断应使用无毒、无味、防霉、不易脱落的材料建造，应简洁光洁。地面宜铺地胶或涂地坪漆，防滑，易于清洁和排污。

4.3.5 应配备空调、除湿机等环境温湿度调节设施，根据实际检定工作需求调节温湿度，确保环境条

件满足 JJG 577 和 JJG 1190 的要求。环境条件一般要求：温度（ 20 ± 2 ）℃，相对湿度：45%~75%。

4.3.6 所有设备和系统应该是模块化的，便于维护、升级和灵活调整。

4.4 功能分区

实验室应合理划分出相对独立的区域，比便于实现总体功能，达到安全、合理、科学、方便的要求，应满足以下分区要求：

- a) 公示区：采取公示栏、LED、电视屏等形式进行燃气表检定政策、技术文件宣传，展示实验室检测动态监控视频、实时检测数据和检测结果；
- b) 中央监控区：实时监测、控制实验室设备和软硬件系统；
- c) 样品存放区：燃气表应在检定环境条件下放置 4 h 以上，等待燃气表稳定到检定环境的温度后方可进行检定；
- d) 实验区：包括待检样品的拆垛取箱、拆箱取表、取防尘帽、上线传输、上机检测、记录数据、出具报告、盖防尘帽、打印粘贴合格标识、放表装箱、打包封箱到码垛缠膜等全部工作流程的自动化、无人化完成。

5 施工组织

5.1 机构、人员组织

5.1.1 机构组织

5.1.1.1 施工单位应成立项目部，建立项目部组织机构，配置相应人员。

5.1.1.2 接到业主单位下发的施工图纸后，项目部应组织相关人员学习设计图纸，根据现场勘查及设计图纸，编制施工组织设计，并按规定报批。

5.1.1.3 施工期内，应按规定建立健全质量、环保、安全管理体系和质量检测体系。

5.1.2 人员组织

5.1.2.1 应根据合同工期合理安排机电专业施工队陆续进场，根据工程需要组建土建专业施工队，编制劳务用工计划，确保劳务人员数量满足施工需要。

5.1.2.2 施工队伍的特种作业人员应具备相应资格并持证上岗。

5.1.2.3 施工前，应对施工人员进行合同、技术、质量、安全、文明施工培训和交底工作。

5.1.2.4 应配发各工种安全生产手册或通知，做到人手一册，按时对劳务人员发放劳保用品，并做好发放记录。

5.1.2.5 应按施工组织设计在必要区域设置安全警示设施、配置现场安全员。

5.2 设备、工具、材料管理

5.2.1 设备、工具管理

5.2.1.1 施工中所用的各种设备应符合设计文件的要求，满足施工需要。

5.2.1.2 施工中采用的各种计量和检测器具，应符合国家现行计量法律法规的规定。

5.2.1.3 应对所有的设备、检测器具等进行分类编号及标识。

5.2.1.4 应对所有的设备、检测器具按规定进行检查维修和保养清洗，严禁带病或故障作业。

5.2.2 材料管理

- 5.2.2.1 所有材料的技术参数应满足设计要求，并按施工组织计划进场。
- 5.2.2.2 设备及主要材料进场时应进行检查，并做好记录。检查内容应包括：
 - a) 包装情况；
 - b) 规格、型号、数量；
 - c) 装箱清单、技术文件、质量证明资料、专用工具等；
 - d) 外观。

5.3 技术管理

5.3.1 技术交底

- 5.3.1.1 施工前设计人员应对项目经理、项目总工、各系统负责人进行图纸答疑、会审。
- 5.3.1.2 项目总工应对施工人员进行技术交底。
- 5.3.1.3 施工人员应详细熟悉施工图纸，明确施工组织方案。

5.3.2 优化设计

- 5.3.2.1 应根据现场实际情况，对土建工程与机电工程的界面预留预埋、线路管道等进行补充和细化。
- 5.3.2.2 应结合实验室实际运营特点和最新技术要求提出调整优化建议。

5.4 施工界面跟踪

应根据房建、机电工程的实施现状综合进行施工组织，主要内容如下：

- a) 根据实验室地面尺寸和结构形式的变化以及地面结构层的组成，确定机电系统设计图纸中设备基础的位置；
- b) 土建施工单位为机电系统提供的各种管道线路的预留、预埋情况；
- c) 机电工程线缆路由和设备布设需土建施工单位提供的界面和接口；
- d) 样品传输系统、燃气表自动检测系统和燃气表辅助工作系统之间的界面和接口。

5.5 资料管理

资料整理归档应按照GB/T 50328执行，资料至少应包括实验室设计图纸、施工图纸、项目合同、验收报告、关键设备技术资料、产品说明书以及实验室运营管理过程中需要的应用软件等。

6 样品传输系统建设要求

样品传输系统用于码垛、箱体、燃气表等的自动化传输，应包括码垛传输系统、箱体传输系统及燃气表传输系统，各传输系统的传输速度应相互匹配，具体建设要求如下：

- a) 码垛传输系统宜靠近样品存放区，用于将样品存放区待检的码垛传输至自动拆垛取箱工序以及将检定完缠膜好的码垛传输至样品存放区；应提供平稳的码垛传输，确保码垛的有序摆放和排列；应根据传输线体上码垛数量和相互之间的距离自动调整传输速度，必要时应设置阻挡器防止码垛相互碰撞；
- b) 箱体传输系统应对自动拆垛取箱工序后的燃气表箱体进行自动化传输，在传输线体上智能辅助工作系统可实现拆箱取表、打印粘贴合格标识、放表装箱、打包封箱等功能；

- c) 可通过智能辅助工作系统将箱体中取出的燃气表放至燃气表传输系统，通过燃气表传输系统将待检燃气表传输至燃气表自动检测系统，在完成全部检定项目后，再由燃气表传输系统把完检的燃气表传输至下线位置，最后通过智能辅助工作系统放表装箱。

7 燃气表自动检测系统建设要求

7.1 通则

7.1.1 燃气表自动检测系统应实现燃气表的外观、密封性、附加装置功能、压力损失、示值误差等项目的自动检定。检定系统应符合 JJG 577、JJG 1190 等燃气表检定规程以及 JJG 165、JJG 643 等气体流量标准装置检定规程的要求。

7.1.2 燃气表各检定项目可分别单独在一台自动检定装置上完成，也可以几个检定项目在同一台自动检定装置上完成，甚至某个检定项目可以并联设置多台检定装置同步开展检定。

7.1.3 应根据燃气表各检定项目的耗时合理配置相应的检定装置，尽量避免有些检定项目已完成、其它检定项目还在检定的情况发生。

7.1.4 宜在各检定装置的入口处设置阻挡器，等入口处待检的燃气表数量达到检定装置工位数后，一次性把这批待检表传输至检定装置内同步进行检定。

7.1.5 对检定不合格的燃气表应设置回流复检通道，以在检定装置上进行复检。被检燃气表各检定项目出现不合格后的回流复检次数在满足 JJG 577 和 JJG 1190 的条件下可根据实验室的实际情况按需设定，推荐设置为：

- a) 密封性检测不合格，回流复检 1 次，仍然不合格则通过燃气表智能辅助工作系统进入不合格区域；
- b) 外观检测、附加装置功能检测不合格，通过燃气表智能辅助工作系统直接进入不合格区域；
- c) 压力损失检测不合格，回流复检 1 次，仍然不合格则通过燃气表智能辅助工作系统进入不合格区域；
- d) 示值误差检测不合格，回流复检 1 次，仍然不合格则通过燃气表智能辅助工作系统进入不合格区域。

7.2 密封性检测

燃气表应进行密封性试验，应在被检表进出口施加 1.5 倍最大工作压力，持续时间不少于 3 min，在此期间燃气表不得漏气。

7.3 附加装置功能检测

燃气表附加装置功能检测应至少满足以下参数检测要求：

- a) 工作电源欠压检测：当燃气表工作电源欠压时，应有明确的文字符号、声光报警、关闭控制阀等一种或几种方式提示；
- b) 断电保护检测：燃气表断电之后应能立即关闭控制阀，恢复供电后应能正常打开控制阀，表内存储气量应与关阀前完全一致；
- c) 机电转换功能检测：对于具有机械计数器与电子计数器双重累计计量方式的燃气表，其机电转换应不超过一个转换值；
- d) 电磁干扰功能检测：由变频器、伺服器、中频炉、高频炉、强磁铁等产生的电磁干扰源功率比较大时，应能立即关闭控制阀，防止因燃气管道串压、破裂出现不安全的故障。

7.4 压力损失检测

7.4.1 燃气表应进行压力损失检测，即在最大流量条件下，使用倾斜式微压计或者准确度等级相当的压力机测量燃气表的进气口和出气口之间的压力降，并判断是否满足 JJG 577 和 JJG 1190 的要求。

7.4.2 压力测试点与燃气表接口之间的距离不应超出接口标称直径的 3 倍。

7.5 示值误差检测

7.5.1 检定前，燃气表应以最大流量预运转，通过的气体体积至少是燃气表回转体积的 50 倍。

7.5.2 示值误差检定时的最少通气量应能满足计量准确的要求，推荐不少于燃气表最小分度值的 200 倍，且一般不小于检定流量下 1 min 所对应的体积量。对小流量点的检定，在能满足计量准确的前提下可适当减少通气量。

7.5.3 燃气表检定流量点一般为小流量、中流量和大流量。小流量检定点可在 $(q_{\min} \sim 3q_{\min})$ 之间选取，中流量应为 $0.2q_{\max}$ ，大流量应为 q_{\max} ，每个流量点至少检定一次。

7.5.4 检定流量一般不超过设定流量的 $\pm 5\%$ 。

7.5.5 每个流量点的示值误差应取测量结果的算术平均值。

7.5.6 检定可采用钟罩式气体流量标准装置、标准表法流量标准装置或能满足要求的其他气体流量标准装置。燃气表读数自动采集宜采用图像识别技术或光电采样技术。

8 燃气表智能辅助工作系统建设要求

8.1 燃气表智能辅助工作系统应实现燃气表检定前拆码垛、抓取移动箱体、开箱、取表、取防尘帽以及检定完成后盖防尘帽、打印粘贴合格标识、放表装箱、打包封箱、箱体码垛、码垛缠膜等辅助工序的自动化、无人化。

8.2 燃气表智能辅助工作系统应对检定合格与不合格的燃气表进行分拣，将所有合格燃气表放入空置的包装箱内，然后封箱、码垛；将所有不合格燃气表放置在不合格区域，由人工复检。不合格燃气表发现率应不低于 99.9%。