doi:10.3969/j.issn.1671−5152.2026.10.011

中日可燃气体报警控制器标准与产品的路径差异分析

刘　玉

新考思莫施电子（上海）有限公司

摘　要：随着工业安全需求的升级与智能化技术的发展，中日可燃气体报警控制系统的标准化与产品设计呈现出显著的差异。本文以我国最新发布的GB 16808-2025《可燃气体报警控制器》与日本JIS T 8206：2020*Flammable gas detectors*标准为基准，结合两国典型产品实践，系统比较了中日两国在该领域的技术路径。研究发现，中国标准并非孤立存在，而是深度嵌入以GB 4717-2024《火灾报警控制器》和GB 15322.1-2026《可燃气体探测器 第 1 部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器》为核心的国家消防标准体系之中。GB 16808-2025强调控制器作为消防系统“独立枢纽”的定位，其核心价值在于实现与消防控制室的强制联动、跨系统信息集成及全流程管控，体现了中国“综合统管”的消防治理哲学。日本标准则更侧重于“气体检测控制单元”自身的精确性、环境适应性及模块化可靠性，其典型产品在硬件稳健性、长期运行维护和现场适应性上展现出鲜明特色。这种差异根植于两国不同的应用场景、监管体系及产业生态。最后，本文探讨了在统一标准体系支撑下，中国系统化路径迈向智慧消防与工业互联网的演进优势，并指出其在发展过程中对终端可靠性的持续关注。

关键词：可燃气体报警控制器；消防标准体系；系统集成；可靠性

Analysis of Path Differences in Standards and Products of Combustible Gas Alarm Controllers Between China and Japan

LIU Yu

New Cosmos Electric (Shanghai) Co., Ltd.

Abstract: With the upgrade of industrial safety requirements and the development of intelligent technology, the standardization and product design of combustible gas alarm control systems in China and Japan show significant differences. Based on China's newly released GB 16808-2025 *Combustible Gas Alarm Control Units* and Japan's JIS T 8206:2020 standard, combined with the typical product practices of both countries, this paper systematically compared the technological paths of China and Japan in this field. The study reveals that the Chinese standard does not exist in isolation, but is deeply embedded in the national fire protection standard system centered on GB 4717-2024 *Fire Alarm Control Units* and GB 15322.1-2026 *Combustible Gas Detectors-Part 1: Point-type Combustible Gas Detectors for Industrial and Commercial Use*. GB 16808-2025 emphasizes the positioning of the controller as the "independent hub" of the fire protection system, and its core value lies in realizing mandatory linkage with the fire control room, cross-system information integration, and full-process control, which reflects China's fire governance philosophy of "comprehensive management". The Japanese standard focuses more on the accuracy, environmental adaptability, and modular reliability of the "gas detection and control unit" itself, and its typical products show distinct features in hardware robustness, long-term operation and maintenance, and field adaptability. This difference is rooted in the different application scenarios, regulatory systems, and industrial

[第一作者简介] 刘玉，总经理，从事燃气管理、研发工作。

ecologies of the two countries. Finally, this paper discussed the evolutionary advantages of China's systematized path toward smart fire protection and the industrial internet supported by a unified standard system, and pointed out its continuous attention to terminal reliability in the development process.
Keywords：combustible gas alarm controller; fire protection standard system; system integration; reliability

1　引言

在工业与公共安全领域，可燃气体泄漏的可靠监测与快速响应是预防重大事故的关键。技术标准作为产品设计与系统集成的核心准则，深刻塑造了不同国家的安全技术形态。2025年，中国发布了强制性国家标准GB 16808–2025《可燃气体报警控制器》，对作为系统“大脑”的控制器提出了全面升级的要求[1]。与此同时，日本的JIS T 8206:2020标准则规范了气体检测控制单元[2]。二者术语指向了不同的技术焦点：一个是为融入国家统一消防系统而设计的集中指挥中枢，另一个则是服务于工业现场的高可靠性控制与显示终端。中国的技术路径尤其值得关注，其并非单一产品标准的迭代，而是以GB 16808–2025《可燃气体报警控制器》为关键节点，与GB 4717–2024《火灾报警控制器》、GB 15322.1–2026《可燃气体探测器 第1部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器》等标准协同演进，共同构建了1套从末端感知到中枢决策再到全局联动的强制性、一体化技术规范体系。这种体系思维与日本侧重于设备自身长期可靠性与功能稳健性的可靠终端路径形成鲜明对比。本文将通过对比2项标准，结合中国消防标准体系的联动关系与代表性产品的剖析，初探中日两国在可燃气体安全监控领域形成的差异化技术思想、产品迭代路径及其背后的驱动逻辑。

2　核心差异概览

中日标准的首要差异源于对监控系统核心单元的不同定义与定位，以及该单元在更大安全网络中的角色。

我国GB 16808–2025中明确定义可燃气体报警控制器为能接收探测器信号、发出声光报警、记录时间并可控制消防联动设备的装置[1]。其分类依据（总线/多线、室内/室外、独立/区域/集中）完全围绕其在消防网络中的架构角色与管控范围展开。其更深层意义在于，该标准通过强制性的通信接口与协议要求（如必须符合GB 4717–2024附录C），使控制器成为连接现场气体感知（GB 15322系列标准）与整体消防大脑（GB 4717–2024火灾报警控制器及消防控制室图形显示装置）的强制性标准化桥梁。它不是一个孤立的设备，而是国家消防标准体系中承上启下的关键一环，其可靠性首先体现在系统级的冗余设计、故障容错与不间断运行能力上。

日本JIS T 8206：2020则将对象定义为具备显示、报警、输出等1种或多种功能的“气体检测控制单元”[2]。其核心分类依据是“传感器与控制部分是否分离”。这一定位表明，日本标准更关注设备本身的功能完备性、长期稳定性及在各种工业环境下的个体生存与精确工作能力。其设计初衷是确保每一个终端节点在其生命周期内都能独立、稳定、可靠地执行核心监测与控制职能，以此通过提升个体可靠性来构筑系统安全的基础。因此，其系统集成往往基于这些可靠单元的灵活组合。这种“系统枢纽”与“可靠终端”的定位分异，为后续所有技术要求和产品设计的差异奠定了基础。

3　标准文本对比与体系化解读

3.1　功能要求

GB 16808–2025标准体现出强烈的体系联动与综合决策思维。如其“多探测器确认报警”功能、复杂的延时启动逻辑（与火灾报警按钮信号联动）以及3级操作权限管理，均服务于人员密集、系统复杂的建筑环境，实现可靠报警、避免误动、权责清晰的系统级管理目标。尤为关键的是，标准第

5.5.8条强制要求控制器与消防控制室图形显示装置通信，将其纳入了以GB 4717–2024为核心的建筑火灾自动报警系统管理框架，实现了跨系统的信息融合与统一调度。JIS T 8206：2020标准的功能要求则更侧重于设备自身动作的确定性与长期可靠性。它明确报警设定值不得超过量程的60%LEL，报警必须为保持型并手动复位，强调了在工业场景下对报警阈值的保守设定和对人工最终确认的依赖，这是1种追求动作绝对可靠、防止误触发的设计考量。其软件版本标识、参数有效性验证等要求，也旨在确保控制逻辑在长期运行中的一致性与确定性。

3.2 可靠性设计与环境适应性

国内标准与日本标准均高度重视可靠性，但维度不同。GB 16808–2025标准对外壳防护等级、非金属材料燃烧性能、备用电池类型及分段电压监控的严苛规定，源于其对控制器作为消防关键设备在火灾等极端情况下必须持续运行的定位。其电源容量测试模拟了全系统满载报警的极端工况，确保在应急状态下，整个系统链条都能获得能量保障，体现了通过系统冗余保障整体可靠的思路。日本标准的环境试验分类细致，能匹配便携、移动、固定等不同设备形态的典型工业使用场景，体现了对设备个体在各种严苛工况下性能保持与物理稳健性的极致关注。国内标准则对室外型控制器设定了更宽泛的严酷温度循环及湿热耐久试验，考验其作为固定安装设备在户外环境下的长期生存能力。

3.3 系统集成与通信

GB 16808–2025的通信与兼容性要求，是中国消防“综合统管”理念在技术标准上的直接体现。控制器必须采用标准化方式向上集成，输出结构化的信息流，以实现集中监管。近期新修订的GB 15322系列中的2项标准旨在提升探测器数字化水平，为控制器提供更优质数据源，强化整个感知–决策链条的系统级效能与可靠性。日本标准虽也关注数据传输的可靠性，但其要求更多体现在与配套传感器之间的信号转换精度和抗干扰、容错处理上，是一种确保局部数据链路可靠的设计。其系统集成方案多样，但核心前提是每个终端单元自身的高度可靠。

4 产品实证分析

标准的差异直接而深刻地体现在具体产品上，产品核心特性对比见表1。日本代表产品如理研的GP–148（模块扩展型）与新宇宙的UV–810（高密度集成型），见图1，其设计鲜明地体现了对“可靠终端”的追求。



图1 日本代表产品外观图

（1）硬件架构与可靠性设计：GP–148采用分

表1 中日气体报警控制器产品核心特性对比

对比维度	日本典型产品	中国典型产品	核心差异
设计理念	硬件模块化，追求个体单元的长期稳健、可维护与灵活配置。	系统集成化，追求在标准体系内的兼容、集中管控与智能化。	日本侧重终端个体的独立可靠与灵活；中国侧重系统整体的协调统一与智能进化。
可靠性	电气安全、环境耐受、硬件连接可靠性；强调通过深度维护保障长期精度与稳定。	合规性认证、系统供电保障、通信链路可靠；强调通过体系设计和服务支持保障持续运行。	日本可靠性根植于硬件品质与现场维护；中国可靠性根植于标准符合性与系统生态。
客户体验	面向专业用户：界面层级深，菜单专业，预设使用者具备较强技术能力；支持自主校准与诊断，赋予用户高控制权，但学习成本较高。	面向广泛用户：全中文图形界面，操作直观；功能向导化，降低专业门槛；强调与消防系统的无缝集成体验，并提供本地化技术服务支持，追求使用便捷与省心。	日本提供深度控制与定制化体验，信任并赋能专业工程师；中国提供标准化、易用化体验，降低操作难度并提供服务保障。
扩展方式	通过增加物理板卡或模块实现硬件叠加式扩展，虽扩展灵活但受物理上限约束。	通过标准总线连接探测器实现网络化“软扩展”，扩展规模更依赖软件与协议能力。	扩展逻辑体现了对系统灵活性和可扩展性的不同实现路径。

离式模块化设计，UV-810采用高密度背板总线集成。这种设计不仅为了灵活，更为了通过明确的功能划分和稳定的硬件连接提升长期运行的可靠性与维护便利性。它们强调内置不间断电源（UPS）、独立的继电器输出，旨在为关键现场设备提供直接、电气隔离的可靠控制，进而减少对复杂中间系统的依赖。

（2）环境适应性与安全理念：产品对电气安全（接地、防雷、抗噪声）的详尽规定，体现了在复杂工业电磁环境下确保自身工作稳定性的深度考量。虽然主体多为“非防爆结构”，限于安全区使用，但其在安全区内的电气安全与长期运行可靠性被置于首位。

（3）维护便捷与长期可靠：设有专用的“检查/维护模式”，支持深度校准与诊断。这是其保障设备在整个生命周期内测量精度与控制动作可靠性的核心机制。它预设了专业维护，旨在通过主动、深度的维护来预防性能漂移，确保终端持续可靠运行。

相比之下，符合GB 16808标准的产品，其可靠性设计围绕“系统合规”与“运行保障”展开。

（1）可靠性前提：取得消防产品认证（CCCF）及关键部件的管控（定型产品）是可靠性的市场与法规基础。其可靠性首先被定义为在国家标准体系和监管框架下的合规与准入可靠性。

（2）可靠性体现：通过严格的电源与环境试验保障本体坚固；通过标准总线协议确保系统连接的可集成性与可维护性；通过冗余通信与数据记录功能保障数据可靠。

（3）维护与服务：维护流程趋向简化与向导化，同时构建强大的本地化技术服务网络。这种模式将部分保障终端长期可靠性的责任，从用户自主维护转向了制造商提供的专业化、体系化服务支持。

5　成因综合分析与未来融合趋势

中日两国技术路径的差异，是应用场景、监管模式与顶层设计共同作用的结果。中国“综合统管”的消防治理模式，要求技术标准构建统一的、可联动的可靠体系。GB系列标准构成的体系，正是通过规范中枢、打通链路来确保系统级可靠性。日本路径则对应于其精细化工业体系，将可靠性责任更多赋予设备制造商与现场用户，通过追求终端级可靠性来构筑安全防线。

展望未来，中国的体系化路径在迈向智能化时，其系统级可靠性将是大数据分析与智能决策的坚实基础。而日本的终端传感器技术、硬件在严苛环境下的长期稳健性、以及通过深度维护来保障生命周期性能等方面的经验，对于提升中国系统末端的个体可靠性与适应复杂工业现场的能力，具有重要的借鉴价值。未来的融合趋势，或可体现在构建拥有可靠终端支撑的智能系统，即在确保开放架构与标准互联的前提下，使系统能够接入并管理一大批如同日本产品那样高度可靠、可深度诊断的智能感知与控制节点，从而实现系统智能与终端可靠性的统一。

6　结论

通过对GB 16808-2025与JIS T 8206：2020的对比、体系化分析及产品实证，可以清晰地看到，中国在可燃气体安全监控领域确立了1条以“综合统管”为内核的体系化可靠性路径。该路径通过强制性国家标准框架，确保控制器作为枢纽，支撑起整个消防系统联动的高效性、可监管性与持续运行能力。日本的技术路径则展现出对工业现场终端个体可靠性的极致追求，其价值体现在硬件稳健、环境适应与可维护性上。我国气体报警控制产业的发展，应充分关注与吸收提升终端设备个体可靠性、环境适应性的先进技术与工程思想。在构建从“可靠终端”到“可靠系统”再到“智能系统”的演进道路上，兼顾终端单元的长期稳健与系统整体的智能协同，将有助于打造更具韧性、更适应复杂场景的下一代工业安全解决方案。

参考文献

[1] GB 16808-2025 可燃气体报警控制器[S].

[2] JIS T 8206:2020 Flammable gas detectors[S].