

团 体 标 准

T/GDSES 24—2025

生态环境监测实验室信息管理系统 建设技术规范

Technical specification for the construction of ecological environmental
monitoring laboratory information management system

2025-03-28 发布

2025-03-28 实施

广东省环境科学学会标准

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	1
5 系统架构要求	2
6 系统功能要求	3
7 系统实施及运行要求	8

广东省环境科学学会标准

广东省环境科学学会标准

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。

请注意本标准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。

本文件由广东省生态环境监测中心提出。

本文件由广东省环境科学学会归口。

本文件起草单位：广东省生态环境监测中心、广东省东莞生态环境监测站、广东省深圳生态环境监测中心站、广东省广州生态环境监测中心站、北京三维天地科技股份有限公司。

本标准主要起草人：叶欣、龙晓娟、冯献芳、刘莹莹、李怡君、莫仲荣、韩天玮、王雄、白莉、李娜、贾静、袁鸾、杨剑军、李庆庆、张贵刚、彭倩、道芳、郑裕龙、张婧卓。

本标准为首次制定。

广东省环境科学学会标准

广东省环境科学学会标准

生态环境监测实验室信息管理系统建设技术规范

1 范围

本文件规定了生态环境监测实验室信息管理系统建设的总体要求、架构要求、功能要求、实施与运行要求等内容。

本文件适用于生态环境监测实验室信息管理系统建设,其他检验检测机构实验室信息管理系统建设可参照执行。

注:在不引起混淆的情况下,“生态环境监测实验室信息管理系统”简称“系统”。

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 28035 软件系统验收规范
HJ 630 环境监测质量管理技术导则
HJ 728 环境信息系统测试与验收规范—软件部分

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生态环境监测实验室 ecological environmental monitoring laboratory

依法成立,依据相关标准和规范开展生态环境监测,向社会出具具有证明作用的数据、结果,并能够承担相应法律责任的专业实验室。

注:简称“实验室”。

3.2

生态环境监测实验室信息管理系统 ecological environmental monitoring laboratory information management system, EEM LIMS

以生态环境监测实验室管理需求为核心的信息化管理工具的集合,由软硬件集成,具有根据管理流程需求对监测数据和信息进行采集、记录、报告、存储、传输、检索、统计、分析等处理功能,且所有记录和信息可溯源管理的系统。

4 总体要求

4.1 实验室宜根据自身业务需求、组织架构、信息化应用现状和发展规划,购买商业化软件或自行建设相适应的系统。

4.2 实验室应建立专业技术团队,保障系统建设、验收和运行。团队成员宜包括管理层、了解本实验室需求的生态环境监测技术专家、计算机信息技术专家和质量体系管理专家等人员。

4.3 系统建设应符合 HJ 630、《检验检测机构资质认定评审准则》和《检验检测机构资质认定 生态环境监测机构评审补充要求》等相关标准和技术规范要求,宜参考 GB/T 27025 等标准要求。

4.4 系统应具备对所有数据信息全过程记录的功能,实现对数据信息生命周期内的追溯和查询。

4.5 系统应采用模块化、开放式的设计思路，实现系统功能的可持续发展、改进及新增扩展。

4.6 系统应能够长期稳定运行，通过身份认证、权限控制、数据校验、数据溯源、数据加密、数据备份、系统日志等技术手段，确保系统和数据安全。在适配部署方面宜优先选用国家“信息技术应用创新”（信创）体系认证的软硬件产品。

5 系统架构要求

5.1 一般要求

系统的架构应以模块化、构件化和分层构建的模式进行设计和建设。总体架构应包含五个层次，分别为表示层、应用层、服务层、数据层和基础设施层，见图 1。

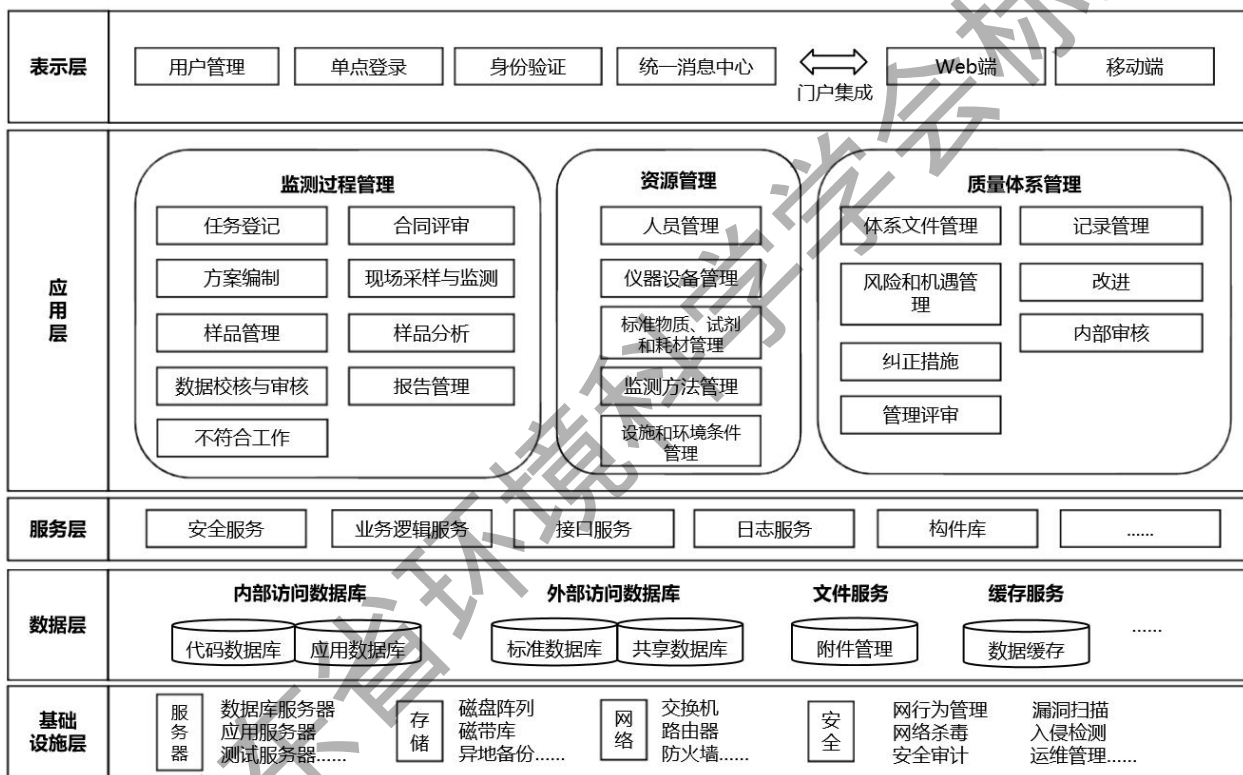


图 1 系统架构图

5.2 表示层

该层主要负责处理用户界面和用户交互相关的功能，系统应支持用户使用 PC 端和移动应用客户端登录，通过门户集成确保提供统一的用户管理、单点登录、身份验证和统一消息中心等，宜采用模型—视图—控制器（Model-View-Controller）的模式进行开发设计。

5.3 应用层

该层是应用程序的核心部分，负责处理业务逻辑，实现系统的业务规则和功能；一般通过封装接口方式为表示层提供服务；与数据层进行交互，负责数据的读取、更新、插入和删除操作；处理系统运行过程中可能出现的错误。

5.4 服务层

该层提供封装业务逻辑服务、接口服务、安全服务等。

5.5 数据层

该层提供独立管理数据库、文件存储、数据缓存等组件。

5.6 基础设施层

该层提供支撑应用程序运行的底层服务和资源，应包括服务器、存储介质、操作系统、网络服务、存储备份和安全系统等。

6 系统功能要求

6.1 一般要求

系统功能模块应包括监测过程管理、资源管理、数据信息查询与统计和集成应用等；实验室根据实际工作需求和发展规划，可扩展质量体系管理和移动端管理等功能模块。

6.2 监测过程管理

6.2.1 任务登记

6.2.1.1 系统应适用于多种业务类型任务的受理登记，支持在线填写和流程驱动等方式进行登记，可实现对已登记的任务进行变更修改。

6.2.1.2 监测任务信息应包括任务类型及名称（编号）、监测类别、委托单位、委托时间、监测项目、监测方法、监测频次、检验检测用章要求、报告要求、任务完成时限、评价标准和样品处置要求等。

6.2.1.3 当由客户自行送样时，系统应记录样品基体类别、数量、性状、编码、检测项目和方法、检测时限和评价标准（适用时）等信息，并可实现对样品结果有效期的提醒。

6.2.2 合同评审

6.2.2.1 系统应支持在线填写或自动关联任务和相关方案，能自动生成业务合同文本；可根据需求扩展财务信息管理功能，根据合同内容自动计算费用。

6.2.2.2 系统应能关联实验室相关检测能力和人员、设备、试剂耗材等信息，辅助判断实验室能力和资源是否满足客户要求，并记录经办人、办理时间和意见等评审过程信息。

6.2.2.3 系统应具备合同修改和重新评审的功能，并记录经办人、办理时间、修改内容和审批意见等过程信息。

6.2.3 方案编制

6.2.3.1 系统应具备记录现场踏勘情况的功能，包括踏勘日期、监测条件要求及注意事项等。

6.2.3.2 系统应具备方案新增、复制及变更等功能；应记录监测任务的具体内容，包括监测要素类型、监测点位与示意图、监测项目、监测频次、样品采集方法、监测分析方法、质量保证与质量控制要求和评价标准（适用时）等。

6.2.3.3 系统应具备方案审核功能，并支持退回和修改，应记录经办人、办理时间、修改内容和审批意见等过程信息。

6.2.4 现场采样与监测

6.2.4.1 任务分配

系统应支持电脑端和移动端两种任务分配方式，能设置监测点位、监测项目、监测日期、指派现场采样与监测人员等信息；系统应能关联人员能力与授权情况，并设置每个监测任务派员不少于2人。

6.2.4.2 准备工作

系统应能根据方案内容自动生成现场采样与监测的准备清单，包括监测项目、样品类别、采样器具、现场测试仪器、样品容器、样品数量、保存剂种类及用量和样品保存要求等。

6.2.4.3 现场质控

系统应能设置全程序空白样、现场平行样和标准样品等现场质控样品，自动计算质控数据并进行符合性判断。

6.2.4.4 现场记录

系统应能通过移动端实现现场采样与监测任务的电子化信息管理，包括任务信息核对与变更、现场仪器数据采集、监测点位示意图在线编辑、地理信息采集、现场记录填写及签名确认等。移动端应支持在线和离线两种信息管理模式，离线数据应通过校验机制确保完整性，网络恢复后需进行完整性校验方可同步。

系统应记录、追踪与核对监测点位信息，应记录和保存企业工况等现场信息，应关联采样量、采样容器、保存剂添加情况、样品保存条件和保存时效等信息，应支持上传照片、视频等多媒体信息。

系统应支持手工输入和自动传输采集两种仪器数据录入方式。对于具备数据传输功能的现场监测设备（如烟尘烟气和噪声等设备），应优先采用仪器现场传输采集的方式录入数据。

6.2.4.5 仪器出入库

系统应具备仪器设备出入库管理功能，支持扫码记录出入库仪器设备、人员、时间和现场监测前后的仪器性能确认操作等信息。

6.2.5 样品管理

6.2.5.1 系统应具备样品流转的全过程管理功能，包括样品标识、样品接收（退回）、样品保存、样品领用、样品处置和留样等，应自动记录经办人、时间及操作事项等信息。

6.2.5.2 系统应能自动生成样品唯一性标识（如条形码或二维码等），并能打印标签。样品标签标识应包括样品编码、采样日期、监测项目、样品类别及样品状态等信息。

6.2.5.3 系统应支持扫码或人工确认等样品交接方式，记录样品交接信息，包括接收时间、送样人、接收人、样品性状、样品数量、保存条件、样品时效和样品存放位置等，并能自动生成样品交接记录。

6.2.5.4 系统应记录样品处置及留样的过程信息，包括任务来源、样品编号、监测项目、样品数量、处置方式、处置人员和处置时间等。

6.2.6 样品分析

6.2.6.1 任务分配

系统应支持自动或手动分配样品分析任务，系统应能关联人员能力与授权情况。

6.2.6.2 样品制备

系统应支持样品制备、样品前处理过程记录，宜支持上传照片、视频等多媒体信息。

6.2.6.3 校准曲线

系统应能自动拟合校准曲线并计算曲线参数，查看及调用历史校准曲线，关联并记录所使用的标准物质，宜扩展标准溶液配制管理功能，自动计算溶液浓度，生成溶液配制记录。

6.2.6.4 实验室质控

系统应能设置空白样、平行样、加标回收样和标准样品等实验室质控样品，自动计算质控数据并进行符合性判断，生成质控记录。

6.2.6.5 数据录入

系统应支持自动采集和手工录入两种数据录入方式，记录样品编码、操作人员、分析时间、分析结果、谱图文件等原始数据，自动保存测试结果并生成电子化的原始记录。为保证数据准确性和完整性，宜采用仪器自动采集的方式录入数据。当需要手工录入测试结果时，系统应具备批量编辑功能。

6.2.6.6 数据计算与修约

系统应根据监测任务和监测方法要求设置计算公式、数据修约规则和检出限等，对数据进行自动计算和修约。

6.2.7 数据校核与审核

6.2.7.1 系统应能在校核/审核时调阅相关原始记录，并记录经办人、时间和意见；如有退回时，应记录退回原因和修改过程信息。

6.2.7.2 系统可扩展监测数据与标准限值、历史数据和同类型监测数据比对以及不同监测项目的逻辑合理性判断等功能，满足数据审核智能化需求。

6.2.8 报告管理

6.2.8.1 系统应具备自动生成结果报告的功能，支持自动和手动两种方式选择报告模板，能关联现场监测点位示意图、照片和地理信息等；宜根据评价标准及判定规则自动评价监测结果。

6.2.8.2 系统应能在报告审核/签发环节调阅相关记录和信息，并记录经办人、时间和意见；如有退回时，应记录退回原因和修改过程信息。

6.2.8.3 系统应以电子文本形式保存报告并赋予唯一性标识。

6.2.8.4 系统应记录报告打印、发放等过程信息，包括发放人、发放日期和发放份数等。

6.2.8.5 系统宜支持电子签章，包括人员签字、机构公章、检验检测专用章和认证认可标识等。

6.2.8.6 系统应支持对已发放报告的修改，记录报告修改原因、修改内容和报告新标识等信息。系统应记录对已发放报告的回收处理过程信息，包括处理人员、时间、审核意见等。

6.2.9 不符合工作

6.2.9.1 系统应能在内部审核、人员监督/监控等工作中发现不符合时，自动关联不符合工作登记界面。

6.2.9.2 系统应登记不符合工作信息，包括不符合工作来源、事实描述、文件条款依据、责任部门及责任人、风险评估、整改时限及要求等。

6.2.9.3 系统应记录不符合整改信息，包括原因分析、纠正和纠正措施、整改支撑材料等。

6.2.9.4 系统应记录跟踪验证、审批的过程信息，宜汇总并形成不符合工作报告。

6.3 资源管理

6.3.1 人员管理

6.3.1.1 系统应具备人员信息管理功能，包括基本信息、岗位信息、人员能力和授权情况等。

6.3.1.2 系统应支持制定人员培训、监督/监控等计划，并保存实施记录。

6.3.1.3 系统应具备根据人员岗位动态分配权限的功能，并记录操作日志。

6.3.2 仪器设备管理

6.3.2.1 系统应支持仪器设备台账管理，内容包括仪器基本信息和仪器状态信息等。

6.3.2.2 系统应支持制定仪器设备检定/校准、期间核查及维护保养等计划，并保存实施记录。

6.3.2.3 系统应对检定/校准状态即将失效的仪器设备进行状态预警，禁止选用超出检定/校准期限或处于非正常状态的仪器设备。

6.3.2.4 系统应能自动生成仪器设备使用记录，包括环境条件、使用时间、使用人和检测项目等。

6.3.2.5 系统应记录仪器设备故障及维修信息，包括故障类型、维修日期、维修结果、仪器状态确认情况以及重新投入使用的审批等。

6.3.3 标准物质、试剂和耗材管理

6.3.3.1 系统应支持标准物质、试剂和耗材的台账管理，内容包括基本信息、存储条件、库存量和验收情况等；可提醒库存量不足、试剂和标准物质失效等情形，并记录失效物资的处置情况。

6.3.3.2 系统应对即将失效的标准物质进行状态预警，禁止选用失效的标准物质。

6.3.3.3 系统应支持制定标准物质期间核查计划，并保存实施记录。

6.3.4 监测方法管理

6.3.4.1 系统应支持监测方法库管理，包括方法名称、标准编号、监测项目/参数、方法适用范围、资质情况和方法状态等信息；系统宜支持监测方法相应的电子版标准文档上传。

6.3.4.2 系统应支持方法参数管理，包括样品采集、样品制备、样品前处理及样品测试等方法测试指标，以及检出限、修约规则、计算公式和计量单位等技术参数指标。

6.3.4.3 系统应记录监测方法查新情况，禁用失效的监测方法。

6.3.5 设施和环境条件管理

6.3.5.1 系统应具备实验室设施和环境条件管理的功能，记录样品和标准物质存放、样品测试等环节中需实施监控的设施和环境条件，包括设施或环境的名称、地点、限制要求、依据的文件、监控人员、监控时间以及环境条件参数等。

6.3.5.2 系统宜通过设定场所温度、湿度的限制范围，自动对设施和环境条件进行判定并对异常情况进行超限提醒。

6.4 质量管理体系

6.4.1 体系文件管理

6.4.1.1 系统应支持对体系文件进行版本控制和受控编号等规范化管理，记录体系文件的类型、名称及编号、版本号、修订次数、制修订日期、编写人、审批人和发布日期等。

6.4.1.2 系统应能设置文件发放范围，确认文件发放和回收对象。

6.4.1.3 系统应对体系文件审核、批准、受控发布和回收等过程进行管理和记录。

6.4.2 记录管理

6.4.2.1 系统应具备报告及相关资料等记录存档的功能，包括任务单、合同评审记录、现场采样与监测记录、样品交接单、分析原始记录、仪器谱图文件、报告及发放记录等过程文件。

6.4.2.2 系统中任何数据信息的修改应由具有权限的人员操作，应能溯源修改前后的数据信息，并记录修改日期、修改内容和修改操作人员。

6.4.3 风险和机遇管理

6.4.3.1 系统应能从业务流程、不符合工作、改进和纠正措施中关联风险管理界面，支持过程记录及闭环存档。

6.4.3.2 风险和机遇管理记录内容包括风险和机遇描述、类别、等级、涉及部门、应对措施及实施情况、评价方法和有效性评价等。

6.4.4 改进

系统应支持制定改进计划并记录计划执行过程信息，保存改进工作的评价记录。

6.4.5 纠正措施

系统应能关联不符合工作管理，记录纠正措施及实施情况，支持整改材料上传，保存纠正措施的有效性验证记录。

6.4.6 内部审核

6.4.6.1 系统应支持制定内部审核计划和方案，记录内部审核情况和不符合项，并自动关联不符合工作界面。

6.4.6.2 系统应支持内部审核工作记录汇总，关联纠正措施，自动生成内部审核报告。

6.4.7 管理评审

6.4.7.1 系统应支持制定管理评审计划和方案，记录输入项、评审实施和输出项等信息。

6.4.7.2 系统应支持管理评审工作记录汇总，关联改进实施情况（适用时），自动生成管理评审报告。

6.5 数据信息查询与统计

系统应支持对监测过程管理、资源管理、质量体系管理和其他扩展模块的数据信息进行自定义查询及统计分析，具备查询统计结果的导出功能。

6.6 集成应用

6.6.1 设备集成

6.6.1.1 文件解析集成

系统应支持通过图形化数据采集工具等识别处理，关联读取谱图信息，自动将结果数据及谱图文件采集存储至系统数据库，并与相关样品进行关联。

6.6.1.2 设备接口集成

对于无工作站软件的设备，系统宜通过 RS232、RS485 串口、以太网接口、无线及蓝牙等方式输出仪器数据，并完成相应的单位换算和数据保存。

6.6.1.3 工作站软件集成

系统宜通过与网络化工作站集成实现仪器数据与系统的交互。

注：“网络化工作站”是一种用于采集、处理、分析和管理工作数据的软件系统，可以通过网络实现数据交互。

6.6.2 系统集成

系统应支持与内部及外部业务系统的集成。对于内部集成，可采用中间件、文件传输、数据库共享、远程方法调用和消息队列等方式；对于外部集成，宜提供标准化 API 接口，确保安全、高效的数据交互。

6.7 移动端管理

实验室应根据工作需求开发移动端作业功能，包括现场采样、样品交接、仪器出入库登记和分析数据录入等；宜在关键工作节点（如样品交接、数据/报告审核等）实现手机短信提醒功能。

7 系统实施及运行要求

7.1 实施准备

7.1.1 实验室应做好系统基础设施建设，准备机房（选用实体机服务器时需要）、服务器（云服务器或实体机）、存储设备、操作系统、数据库、中间件、人员电脑、移动端设备、扫码器和打印机等。

7.1.2 实验室应准备好管理体系文件、人员、仪器信息和检测能力信息等基础数据，梳理各类原始记录和检测报告模板，确保格式的唯一性和准确性。

7.2 系统部署

7.2.1 云化部署

应用程序、服务或数据在云端进行计算、存储和管理，可通过公有云、私有云或混合云的方式来实现。云化部署中需重点考虑数据安全和隐私问题，提前评估好数据的适应、迁移和存档策略。

7.2.2 本地部署

应用程序、数据库、服务器等关键业务组件安装在单位内部或本地数据中心，需同步考虑网络安全设计，如防病毒设计和内外网隔离等。

7.3 系统配置与初始化

根据业务需求配置各项系统运行参数，导入基础数据，完成初始化数据库和用户权限配置等。

7.4 系统测试与验证

7.4.1 用户测试

通过实际用户的参与，验证系统是否符合业务需求，功能是否达到预期，并评估用户体验的友好性及系统的稳定性、兼容性和响应能力。

7.4.2 系统集成测试

按需对系统与内部及外部系统的接口和集成点进行测试，验证接口在不同场景下的表现以及异常情况的处理能力。

7.4.3 系统性能测试

模拟实际业务场景，评估在高负载和高并发情况下系统的性能表现。

7.4.4 安全测试与加固

通过漏洞扫描、渗透测试等手段发现潜在的安全威胁，并根据测试结果对系统进行安全配置的优化和加固。

7.4.5 系统备份与恢复测试

制定并执行数据备份策略，测试数据恢复流程，确保在系统故障或数据丢失时能够快速、完整地恢复业务运行。

7.5 试运行准备与支持

7.5.1 试运行准备内容

制定试运行计划，明确试运行范围、时间、参与人员、问题反馈机制等。

7.5.2 文档整理与交付

整理系统部署文档、操作手册、维护指南等，并交付给用户。

7.5.3 用户培训

应对系统管理员、操作人员、业务用户等进行培训，包括系统功能、操作流程、故障处理等。

7.6 系统试运行

宜采用新建系统与原工作方式（或原有系统）双轨并行的模式，对两套数据和信息进行规范性、准确性和完整性的比对验证。试运行周期宜持续至少 2 个月。

7.7 系统验收与运行

7.7.1 第三方安全测试与评估

应选择具有资质的第三方信息技术安全测试与评估机构，对系统进行全面的安全测试评估，包括漏洞扫描、渗透测试、安全配置检查等。若系统涉及网络安全等级保护要求，应选择具有资质的网络安全等级检测评估机构，对系统进行网络安全等级评估，并出具评估报告。若系统涉及商用密码应用，应选择具有资质的商用密码应用安全性评估机构，依据相关标准对系统进行商用密码应用安全性测评，并出具测评报告。

7.7.2 功能与性能测试

实验室应选择熟悉业务流程的技术骨干或专业测试团队，对系统功能进行稳定性、安全性和性能的全面测评。测试范围应包括核心业务流程、关键功能模块、数据交互接口等，确保系统满足业务需求。实验室应对测试中发现的问题提出整改要求，并跟踪整改结果。

7.7.3 用户验收测试

应由最终用户或业务代表根据项目需求书、合同及设计文档，对系统进行验收测试。测试内容应包括功能完整性、操作流程顺畅性和用户体验友好性等。

用户应确认系统是否满足预期需求，并签署验收报告。

7.7.4 文档验收

应检查系统相关文档的完整性和准确性，包括需求文档、设计文档、测试报告、用户手册、运维指南等。确保文档内容与实际系统一致，并符合项目交付要求。

7.7.5 验收确认与报告

应根据试运行情况、安全测评结果、功能性能测试报告和用户验收测试反馈，对系统进行综合评估。确认系统是否满足项目需求书、合同及设计文档的要求，并形成最终的验收报告。验收报告应由项目各

方签字确认，作为项目完成的依据。

7.7.6 验收要求

系统验收应符合 GB/T 28035 和 HJ 728 的相关规定和要求。

7.7.7 系统运行与维护管理

实验室应确保网络设备、操作系统、数据库及应用系统安全、稳定、可靠，符合网络安全等级保护要求。系统管理人员需经过专业培训，制定操作规程并定期培训宣贯。系统投入使用前应进行功能确认并保留记录，投入使用后所有操作应自动记录。应配备专门的管理团队，负责信息变更、功能升级及日常维护，建立安全防护、权限管理、运行日志和操作制度。同时，制定备份策略和灾难恢复程序，定期测试并演练，确保数据安全和系统长期稳定运行。

广东省环境科学学会标准

参 考 文 献

- [1] GB/T 8566 系统与软件工程 软件生存周期过程
 - [2] GB/T 8567 计算机软件文档编制规范
 - [3] GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
 - [4] GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南
 - [5] GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求
 - [6] RB/T 028 实验室信息管理系统管理规范
 - [7] RB/T 029 检测实验室信息管理系统建设指南
 - [8] 《检验检测机构资质认定评审准则》（国家市场监督管理总局 2023 年第 21 号公告）
 - [9] 《检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求》（国市监检测〔2018〕245 号）
-

广东省环境科学学会标准