

中华人民共和国水利行业标准

泵站计算机监控与信息系统技术导则

SL 583—2012

条 文 说 明

目 次

1	总则	33
2	术语	35
3	基本规定	36
4	泵站计算机监控系统	38
5	泵站视频监视系统	41
6	泵站信息管理系统	42
7	安装及验收	45
8	运行管理与维护	46

1 总 则

1.0.1 我国现有大中型泵站大多数建设于 20 世纪 80 年代及以前，限于当时的技术、经济条件，泵站设施简单落后，自动化程度低，大部分泵站没有建立计算机监控与信息系统。进入 20 世纪 90 年代，随着我国水利科学技术的发展和计算机监控水平的提高，许多泵站建设了计算机监控与信息系统，但由于缺乏统一、实用的行业标准，技术水平参差不齐。为适应泵站现代化的要求，使泵站计算机监控与信息系统建设有一个统一可遵循的准则，并且能规范和指导大中型泵站计算机监控与信息系统的的设计、安装、验收及运行管理，提高泵站运行的安全性、可靠性和经济性，编制本标准是必要的。

1.0.2 大中型泵站等级划分按《泵站设计规范》(GB/T 50265)的规定执行。本条所指城镇供排水泵站中不含城镇自来水厂及其供水系统中的泵站。

1.0.5 根据我国国情，现阶段采用计算机监控的主要目的是加强设备的安全监控和提高经济效益。随着我国现代化进程的加快与泵站科学管理的需要，它将成为保证泵站运行的安全性、可靠性和经济性的重要手段。因此，泵站计算机监控与信息系统的建设是水利现代化的必然要求。泵站信息化建设应合理规划，分阶段实施；在完善泵站计算机监控系统 and 视频监视系统的基础上，开展信息管理系统的建设；从业务应用需求的实际出发，在建设策略上区分轻重缓急，急用先建；优先建设泵站信息化基础设施，积极营造信息化保障环境，加快重点业务应用系统的建设；提高泵站信息系统的安全性和可靠性，促进泵站信息化健康发展。

1.0.6 泵站计算机监控与信息系统建设首先强调的是可靠性，而后是实用性，再次是经济性，最后是先进性。可靠性是第一位

的，这是建设的基本要求；其次满足泵站生产管理的需要，即实用；经济性的目的是性价比要高，投资与效益要合理。系统可靠性的提高并不与投资成正比，过于复杂的结构和过高的冗余度会使性价比降低，同时还会提高维护的难度，增加故障几率。不宜过多提倡先进性，因电子信息技术更新速度加快，现阶段的先进技术并不意味着以后也延续保留优势，应综合考虑技术应用的趋势、技术的成熟度等而采取相应的策略。

2 术 语

2.0.2 信息系统 (Information System) 是由计算机硬件、网络和通信设备、计算机软件、信息资源、信息用户和规章制度组成的以处理信息流为目的的人机一体化系统。从信息系统的发展和系统特点来看,一般可分为数据处理系统 (Data Processing System, 简称 DPS)、管理信息系统 (Management Information System, 简称 MIS)、决策支持系统 (Decision Support System, 简称 DSS)、专家系统 [人工智能 (AI) 的一个子集] 和虚拟办公室 (Office Automation, 简称 OA) 五种类型。

泵站信息管理系统 (Information Management System for Pumping Station), 是泵站信息系统的具体应用系统, 是在建立泵站综合数据库的基础上, 以泵站计算机监控系统、视频监视系统、网络通信系统等为基础, 构建以满足泵站安全监视、自动控制与调节、经济运行、信息共享与泵站现代化管理等为目标的应用管理系统, 是为泵站管理服务的应用系统。

3 基本规定

3.0.1 泵站计算机监控与信息系统建设应根据泵站建筑物、机电设备、金属结构等的状况，以及服务区域内的水文气象、生态环境、农作物品种与生长等实际情况，结合泵站工程运行管理、水资源调配、行政事务管理、公众服务、灌溉与排涝等方面的需求，确定建设内容。

3.0.3 系统建设时既要考虑到技术上的先进性、前瞻性，又要考虑到设备投资的经济性、扩展性，不能一味追求设备的高档性。一方面在于电子设备技术更新加快，另一方面考虑到设备使用的合理年限，应充分发挥已有设备的潜力、物尽其用。备品备件的可靠供应，是泵站计算机监控与信息系统长期运行的保障手段。选用的产品应充分考虑其技术保障能力，不能因关键部件的供应缺乏引起整套系统的瘫痪。

3.0.4 建设泵站计算机监控与信息系统，首先，要求不能影响泵站机电设备本身的功能，同时要求泵站计算机监控与信息系统的故障，不能影响泵站机电设备的基本手动操作功能；其次，信息系统与泵站计算机监控系统要采取隔离手段，或者只允许信息系统单向读取泵站计算机监控系统的数据；再次，泵站计算机监控硬件要安全可靠，能够抵抗泵站电磁与恶劣天气等条件下的干扰，保证系统安全可靠运行。

3.0.6 泵站计算机监控与信息系统应当通过相应的接口实现实时数据发布功能，具备与远方调度中心的通信功能，与防洪调度系统、灌溉动态调度系统等已有的信息化系统相连接，实现互连互通、信息资源共享，最大程度地发挥系统的作用。

3.0.7 环境条件、电源条件、电气特性等是系统正常运行所具备的基本条件，在设计、安装、验收、管理等环节均要严格按相关的技术要求实施，以保证系统的建设质量和运行安全可靠。

3.0.8 泵站内电气部分接地设计可参照《水力发电厂接地设计技术导则》(DL 5091)的规定执行,考虑到泵站计算机监控与信息系统包括的建设内容并不仅仅限于泵站内部,其范围包括泵站内外、远方监控与调度中心的计算机监控与信息系统的整体防雷设计,因此本条引用《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB 50343)作为设计标准。

3.0.10 泵站计算机监控与信息系统综合运用了当前先进的计算机软硬件技术,整体功能的完善性、软硬件的成熟性需得到应有的保证。具体实施时,对相关设计、安装施工单位的资质提出要求是必要的。一般情况下,设计单位应具备相关乙级及以上资质,安装施工单位应具备计算机信息系统集成三级及以上资质,或具有建设同类大中型信息系统的成功案例。

4 泵站计算机监控系统

4.1.5 远程调度层控制，即在监控与调度中心实现对泵站机组进行远程调度与控制；泵站监控层控制，即在监控系统设定的模式下按照程序控制运行；现地控制层控制，即在泵站各现地LCU控制机组的运行。不同控制权限切换可通过软件授权或转换开关进行设置。

4.1.6 主要设备的手动基本操作功能，是指在泵站计算机监控系统不工作的情况下或系统意外故障情况下能够现地人工启停泵站主要设备。

4.2.1 本条列出了不同类型泵站的主要监控对象。泵站计算机监控系统设计与建设时，根据泵站机电设备、金属结构及建筑物的实际情况和运行的需要，选择监控对象。

4.2.2 本条列出了不同类型泵站的主要监测参数。泵站计算机监控系统设计与建设时，根据泵站机电设备、金属结构及建筑物的实际情况和运行的需要，选择监测参数。

4.3.2 星形拓扑网络、环状拓扑网络的特点如下：

(1) 星形拓扑网络。各现地控制层单元与泵站监控层主控级设备作为网络中一个节点分别连接到主交换机的接口上，形成星形分布结构。任何一条线路出现问题都不会影响到整个网络其他节点的通信。

(2) 环状拓扑网络。采用分布式环网交换机的连接方式，并构成一个封闭环状网络拓扑结构。现地控制层单元与泵站监控层主控级设备接入附近交换机节点端口。

4.3.3 现地控制层结构的选择要求如下：

(1) 一般大型机组、机组台数分散、重要设备或测控点较多的情况下一般采用每台机组、主要设备单独设置现地控制层单元，各现地控制层单元通过网络与泵站监控层主控级设备进行通

信的方式。

(2) 单机功率小于 200kW 的机组一般采用几台机组配置一台现地控制单元，各现地设备控制层单元通过网络与泵站监控层主控级设备进行通信的方式。

4.4.3 本条列出了不同类型泵站计算机监控系统需满足的控制与调节功能。泵站计算机监控系统设计与建设时，根据泵站机电设备、金属结构及建筑物的实际情况和运行的需要，选择控制与调节功能。

4.4.4 本条列出了不同类型泵站计算机监控系统需满足的监视与报警功能。泵站计算机监控系统设计与建设时，根据泵站机电设备、金属结构及建筑物的实际情况和运行的需要，选择监视与报警功能。

4.4.5 本条所指的智能设备一般包括温度巡检装置、多功能仪表、叶片角度调节装置等，计算机监控系统与其通信接口一般采用 RS-485、以太网以及无线网络等。本条所指的其他系统，一般包括水雨情测报系统、生产管理系统以及上级调度部门的管理系统等。

4.5.2 泵站计算机监控系统硬件配置要求如下：

(1) 泵站计算机监控系统一般配置 2 套操作员工作站（也可兼作监控服务器），实现监控系统双机热备份运行。2 套操作员工作站用于负责全站运行及历史数据的管理等全站性功能，同时接收和处理各种实时信息，只有主机有信号输出，主机与备机应能互相跟踪并实现自动和手动切换。

(2) 为保证监控系统各计算机、现地 LCU 设备和装置时钟的一致性，以及监控系统与远方调度时钟的一致性，一般采用卫星同步时钟设备对时。

(3) 监控系统可配置用于现场调试、设备维护、程序开发的工程师工作站或便携式工作站，并附带各种系统软件和应用软件。

(4) 监控系统可配置专用通信工作站，用于与上级防汛抗旱

调度指挥中心通信，或与水情测报系统通信。

(5) 监控系统一般配置打印机，用于打印报警信息、运行状态、事件记录、各种报表等信息。

(6) 监控系统一般配置不间断电源作为紧急备用电源，不间断电源在站用电出现故障时提供不小于 1h 的短时应急供电。有直流电源系统时，也可考虑使用逆变设备作为备用电源。

(7) 大屏幕显示系统一般采用 LED 显示屏、液晶显示拼接屏、DLP 等形式。

(8) 中控室环境需满足计算机长期工作的要求，有可靠的防雷接地措施，保证良好的抗电磁干扰性能、抗静电性能。

(9) LCU 包括可编程逻辑控制器（或智能控制器）、触摸屏、操作控制元器件等。对水位、压力、流量等参数需进行监测的，根据使用场合、具体环境要求等配置传感器。

4.5.5 系统软件一般可选用 Windows、UNIX 等；主流商用数据库一般可选 SQL Server、Oracle 等。

4.6.1 泵站群或梯级泵站的监控与调度中心，是泵站群或梯级泵站系统中各泵站的现地设备层的远程集中监控与调度的管理中心。

4.6.3 本条所指的泵站群或梯级泵站的流量平衡，是指泵站群的流量分配，梯级泵站流量匹配与平衡；所指的其他系统一般包括水雨情测报系统、生产管理系统、上级调度部门的管理系统及其他水利设施的信息管理系统等。

4.6.4 利用公网具有投资较省、开放性好、扩展性强、易于维护等特点。一般可使用全球移动通信网 GSM/GPRS、3G（TD-SCDMA 和 WCDMA）、PSTN（公共电话交换网）等通信网相结合的通信方式建立数字网络远程监控系统。

条件许可时，系统专网建设一般使用光纤构建，将各泵站、远程调度中心或信息中心连成一体。光纤传输网可采用视频/多路数据复用方式，充分满足泵站群或梯级泵站集中监控的可靠要求。

5 泵站视频监视系统

5.0.1 本条列出了不同类型泵站的主要视频监视对象。泵站视频监视系统设计在建设时，根据泵站机电设备、金属结构及建筑物的实际情况和运行的需要，选择监视对象。

本条所指的搁门器是翻转式闸门升起到位后搁放闸门的装置。

5.0.4 视频监视系统部分设备的要求如下：

- (1) 夜间低照度时，采用红外线摄像头或配备辅助光源。
- (2) 室外电动云台一般采用重型云台，以防风损。

(3) 室内防护罩一般带安装支架，高湿或严寒环境，室外防护罩需考虑采取加热措施。

(4) 视频远距离传输配备的视频数据光端机，需配防浪涌保护器。

6 泵站信息管理系统

6.1.2 网络设备一般包括交换机、防火墙、通信介质等；人机交互设备一般包括显示器、打印机等。上述设备为推荐的硬件环境，根据泵站的规模可以适当调整，但原则上泵站信息管理系统的服务器一般采用独立的服务器，不宜与其他系统共享。

6.1.3 泵站信息管理系统中系统软件与支持软件一般包括：应用服务操作系统软件、数据库服务操作系统软件、数据库管理系统软件、应用服务中间件软件、各类接口通信软件、各类办公软件。

系统软件指操作系统软件。根据泵站信息系统的规模和实际需求，从实用性、操作性和维护性等因素考虑，操作系统软件一般推荐采用 Windows 或 Linux 平台。如果信息系统规模较大、可靠性要求非常高，也可以考虑采用 UNIX 平台。

支持软件指数据库管理等应用开发平台支撑软件。对于系统支持软件要从实际出发，从实用性和经济性考虑，可以根据泵站信息系统的建设规模进行产品选型。通常情况下，可以采用轻量级的应用服务中间件和 SQL Server 数据库管理软件；如果泵站信息系统规模较大，可以采用基于 J2EE 的应用中间件和 Oracle 等大型的数据管理软件。数据集成、报表服务和 GIS 地理信息系统等中间件，可根据泵站信息系统的信息覆盖的范围、规模和实际需求进行选择。

6.1.4 不同业务功能的泵站信息管理系统要根据业务需求、信息资源的特点等进行必要的调整，不能追求统一。泵站业务应用软件系统一般包括泵站监控系统、水闸监控系统、视频监视系统、水情测报系统等基本业务系统，有条件的泵站还可包括工程安全监测系统、工程建设管理系统、泵站运行调度系统、供水计费征收管理系统、办公自动化系统和其他生产管理系统等。泵站

业务应用系统建设要根据排涝、灌溉、供水等用途不同而有所区别。其中，灌溉泵站可建立灌溉计划管理系统和水费征收系统，供水泵站可建立供水调度管理系统和供水计费系统。同一类泵站还要根据单站或梯级的功能加以区分。考虑到功能不同的排涝、灌溉、供水泵站，其相关的信息应用系统也要有所区别。即使是同一类泵站，如梯级泵站，也需要从信息和业务的相关性全面设计，综合考虑多个泵站之间的衔接问题。

6.1.5 计算机监控系统是生产系统，应确保其安全。因此，泵站信息管理系统只能从计算机监控系统单向获得数据。

泵站信息管理系统如果运行在内部局域网，可通过 VLAN（虚拟局域网）或 ACL（访问控制列表）等实现专网专用的目标；如果泵站信息管理系统有外网访问的需求，应通过 VPN（虚拟专用网）/防火墙等网络安全设备进行有效的安全防护。

6.2.1 本条中的其他业务信息管理一般包括综合信息管理、水闸监控管理等模块。综合信息管理包含泵站实时信息监视、水雨情实时信息监视、闸门实时信息监视、工程安全信息实时监测、调度计划执行监视、视频信息实时监视等子模块；水闸监控管理包含水闸实时信息监视、水闸信息统计、水闸电气量信息查询、水闸概况介绍、水闸运行操作规程、水闸运行监视报警、水闸基本信息管理、水闸监控信息维护等子模块。

另外，当泵站没有独立的办公自动化系统时，信息管理系统要实现基本的自动办公流程等实用性功能；当泵站已有专业化的办公自动化系统时，信息系统要根据需要适当通过数据整合、内容整合等方式实现两者的无缝连接，发挥两者的各自优势。

6.2.3 泵站运行调度系统开发的一般要求如下：

(1) 泵站运行调度系统是以机组系统为研究对象，在满足安全和水泵扬程、流量的基本要求下，寻求一种最佳的运行方式，使泵站产生的效益最大，或者说在产生相同效益时消耗的成本最小。

(2) 对中小型的农田灌溉、排涝泵站以及增压泵站，由于运

行模式简单，可以根据实际情况确定泵站运行调度系统的建设；对于大型排涝泵站、城市供水泵站以及泵站群或梯级泵站，要通过泵站运行调度系统的建设提高工程效益。

(3) 泵站运行调度系统可采用变角或变速调节或变角—变速“双调”等方式调节运行工况，运行调度的目标可根据泵站的实际需求有所不同，采用的准则一般有：①系统效益最大准则；②系统运行成本最小准则；③泵站提排水量最大准则；④泵站运行成本最小准则；⑤泵站能耗最小准则；⑥机组装置效率最高准则等。

6.2.4 基本报表功能是必需的。而各类统计报表对泵站安全生产，运行维护和经济运行具有数据统计功能，如果对大量的历史数据和相关统计信息进行数据挖掘，可以达到指导生产和提高运行效率的目的。同时，考虑报表的形式可能由于不同阶段，形式可能有所变化，因此，报表要具有向导式的编辑功能。在报表系统中，报表的导入和导出功能也是非常必要的。

6.3.8 所有的数据采用数据局部刷新的，一般要求如下：

- (1) 菜单及功能模块的操作响应时间控制在 2s 以内。
- (2) 数据更新处理时间控制在 15s 以内。
- (3) 数据的转换和传送时间在 60s 以内。
- (4) 数据采集时间控制在 60s 以内。
- (5) 数据的查询时间一般不超过 30s。

7 安装及验收

7.1.1 设备及材料的现场检查验收的依据是合同设备清单、初步设计、技术方案中相关内容以及相关技术标准等；检查验收的内容包括设备型号、数量、配置参数、生产厂家、出厂日期、合格证书及其编号等。

7.2.2 本条文中的 72h 试运行，是指计算机监控与信息系统的试运行时间。

8 运行管理与维护

8.1.1 相关人员包括系统运行、维护、检修人员等；系统运行规程内容一般包括运行操作、运行监视、运行故障与异常处理程序等方面，以及各级运行与管理权限等；系统维护规程内容一般包括日常维护及检查、故障及异常处理、试验规程等方面以及各级维护人员的权限。泵站管理单位要会同设计、设备供货商、安装施工单位按相关技术标准的要求对系统运行、维护、检修人员进行技术培训。

8.1.2 泵站管理单位要明确规定各级被授权人员的授权范围，各级被授权人员对各自用户名和口令登录后所进行的操作负责。按被授权人的权限来分，运行、维护人员分为系统工程师、一般运行操作人员和一般维护人员。系统工程师一般负责监控系统的账户、密码管理和网络、数据库、系统安全防护的管理，负责数据库、画面、报表、运行参数、系统或现地控制单元流程控制的修改；一般运行操作人员一般负责系统、现地控制单元的运行操作、调用画面、查询及打印报表、查询及打印历史数据等；一般维护人员一般负责系统中除系统工程师维护项目外的其他维护工作。

8.1.4 本条所指任何设备包括维护笔记本电脑、远程维护终端、专用数据存储设备等。系统病毒检测与防护管理按《计算机病毒防治管理办法》（中华人民共和国公安部令第 51 号）的规定执行，当有新的规定颁布后，按新规定执行。

8.1.5 投入运行设备的技术资料包括：

(1) 原理图、安装图、技术说明书、信息点参数表、设备和电缆清册等。

(2) 供货商提供的技术资料（说明书、合格证明和出厂试验报告等）。

- (3) 设备的运行、维护规程。
- (4) 流程图、软件说明书。
- (5) 软件安装介质、系统及数据库备份介质。
- (6) 调试报告。

8.1.6 台账包括技术标准、系统投运及检修记录、参数配置表、软件安装情况、变更情况、软件及硬件维护记录、现场测试记录、定检或临检报告。

8.1.7 备品备件储存至少要保证 3~5 年的使用（从投入运行之日算起）；对需要供货商提供的备品备件，储存定额标准不少于 10%（至少 1 个）；对可采用替代品的备品备件，可降低定额标准，但不少于 5%（至少 1 个）。

备品备件要统一管理，储存环境要符合产品存储要求或相关技术标准的规定；需通电测试的，一般半年进行一次，不合格备品备件应按有关规定处理。

8.1.8 系统及设备的改造与升级一般要经可行性论证、方案设计和审批后方可进行。

8.2.1 计算机监控系统运行管理（包括运行故障与异常处理作业程序）的内容如下：

(1) 计算机监控系统设备一般包括服务器、操作员工作站、网络设备、外围设备（包括打印机、语音报警系统等）、电源系统、现地控制单元等；

计算机监控系统画面一般包括监控系统拓扑图、主接线及相关设备实时数据、公用系统运行方式与实时数据、站用电系统运行方式、非电量监测系统与相关分析、事件报警一览表、故障报警一览表、机组各部温度画面、机组油气水系统运行画面、机组振动与摆度等非电量监测画面等。

(2) 运行故障与异常处理作业程序一般包括以下内容：

- ①测点故障的识别及退出、重投测点等处理原则。
- ②网络通信中断的类型、现象及设备监视手段。
- ③操作员工作站、现地控制单元等掉电、程序锁死、失控、

离线等处理措施。

④测点故障或退出后不能正常工作的程序及人工干预措施。

⑤测点数值越复限、状态变化后自动处理内容及人工干预措施。

⑥设备故障、事故报警后的自动处理内容、人工干预措施。

(3) 交接班时, 交接班双方共同检查内容与本条第 2 款的检查内容相同。

8.3.1 计算机监控系统维护管理(包括巡检、定期维护)的内容如下:

(1) 巡检的主要内容包括: 检查机房、设备盘柜内(运行中不允许开启的除外)的温度、湿度是否在规定的范围内; 检查机房的报警系统运行是否正常; 检查机房的消防设施是否处于良好状态。检查系统各硬件设备工作状态指示是否正常; 检查系统内部通信、系统与外部通信是否正常。

(2) 定期维护内容除完成巡检的内容外, 还包括: 主备用设备的定期轮换; 对设备进行停电清灰除尘; 数据库维护及备份; 检测磁盘空间, 清理文件系统; 数据核对; 病毒查杀及查杀病毒代码库升级; 机房内温度、湿度、防雷、接地、屏蔽等应符合《电子计算机场地通用规范》(GB/T 2887)的要求; 机房的消防设施按《计算机场地安全要求》(GB 9361)的规定配置齐全; 数据备份的时间周期视系统可靠性来定, 但要求小于系统出现故障的时间周期。

8.3.3 信息系统的数据库备份的时间周期要视系统可靠性来确定, 但要求小于系统出现故障的时间周期。