



中华人民共和国地震行业标准

DB/T 102—2024

地震台网运行监控 通用技术要求

Monitoring of earthquake network operation—General technical
requirements

XXXX-XX-XX 发布

2025-06-01 实施

中国地震局 发布

目 次

前言Ⅲ

引言Ⅳ

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义1

4 地震台网运行监控逻辑框架2

5 监控对象与监控内容2

6 监控信息内容与产出5

7 监控信息管理与应用7

8 监控对象和指标项编码8

参考文献10

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。

本文件由中国地震局提出。

本文件由地震监测预报标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：应急管理部国家自然灾害防治研究院、中国地震台网中心、海南省地震局、山西省地震局、福建省地震局、重庆市地震局、江苏省地震局、四川省地震局。

本文件主要起草人：何案华、周克昌、樊春燕、刘阳、胡玉良、廖春奇、陈敏、卢永、廖峰、赵刚、邓卫平、师宏波。

引 言

随着国家经济社会的发展,地震安全越来越受到重视,地震台网得到不断发展壮大。长期以来,地震台网的运行监控主要靠人工方式完成,存在观测设备全生命周期监控不到位、及时性差、效率低等一系列问题,制约了台网监测效能的发挥。为此亟须加强对台网运行的管理:运用现代化的信息技术手段,对台网运行进行有效的监控,全面掌握台网运行状况,及时发现、快速处置台网运行中的各种问题,实现地震台网运维管理信息化、自动化和智能化,提升台网运行质量。

地震台网运行监控的主要内容,包括地震观测仪器与专用软件,配套设备、信息设备与系统软件,观测数据流等。在地震台网的不同层级,虽然所管理的监测站、仪器设备数量可能不同,但对地震台网的监控需求是相同的。从监测中心站对站内仪器设备的监控,到省级业务中心对区域地震台网的监控,到国家级业务中心对全国地震台网的监控,只有做到监控与业务并行开展,做到监控全覆盖,有地震监测业务的地方就有监控,才能实现对地震台网运行的有效管理。

鉴于台网运行监控涉及内容的广泛性和复杂性,且对台网运行监控的要求也是随着时间而变化的,为更好地对内容进行组织和表述,也便于日后对监控要求逐步进行标准化,对标准进行动态扩展,拟就“地震台网运行监控”制定系列标准,预计由下列标准构成:

- 地震台网运行监控 通用技术要求。给出地震台网运行监控业务的业务框架,规定对地震台网运行进行监控的监控对象和监控内容、监控信息产出、监控信息管理与应用以及监控对象识别与监控信息编号等技术要求。
- 地震台网运行监控 指标体系。目的在于规定各类监控对象监控指标体系,包括指标项类别、指标项名称和描述、计算或确定指标值的方法等。
- 地震台网运行监控 地震台网基本数据项。目的在于规定地震台网运行监控涉及的地震台网、地震监测站、观测设施、观测仪器等对象的基本数据项。
- 地震台网运行监控 监控信息传输与管理技术要求。目的在于规定与监控信息传输和监控信息管理有关的技术内容,包括监控对象注册、监控信息的传输格式、存储数据规范等内容。

地震台网运行监控 通用技术要求

1 范围

本文件规定了地震台网运行监控的对象与内容、信息内容与产出、信息管理与应用、对象和指标项编码。

本文件适用于地震监测中心站、省级业务中心、国家级业务中心对所管辖地震台网的运行监控管理。市县地震监测部门的业务中心对所管辖地震台网的运行监控管理参考执行。

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。

DB/T 3 地震测项分类与代码

DB/T 4 地震台站代码

DB/T 51—2012 地震前兆数据库结构 台站观测

DB/T 85 地震监测台网编码规则

DB/T 86 地震波形数据通道标识

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地震观测仪器 earthquake observation instrument

在地震观测中,获取特定地球物理量(或化学量)及其随时间变化的专用测量仪器。

[来源:DB/T 26—2008, 3.2]

3.2

观测数据流 observation data stream

按照时间顺序进行组织并连续传输的观测数据序列。

3.3

指标项 monitoring index

对监控对象进行监视的技术特性或行为项。

3.4

心跳信息 heartbeat message

监控对象定时发送的反映其当时运行状态的信息。

3.5

告警信息 alerting message

监控对象运行时检测到指标项(3.3)异常时发送的信息。

3.6

应需信息 requested message

监控对象根据用户对状态查询请求发送的指标项(3.3)信息。

4 地震台网运行监控逻辑框架

地震台网运行监控的逻辑框架由下列模块组成。

- a) 监控对象。监控对象是地震台网运行中需要被监控的要素,包括部署在地震监测站在线运行的地震观测仪器、配套设备和信息设备、专用软件和系统软件等,地震观测仪器产生的观测数据流,以及各级中心节点(地震监测中心站、省级业务中心和国家级业务中心)的信息设备、专用软件和系统软件等。监控内容包括监控对象整体状态和监控对象指标项状态等。
- b) 监控信息产出。监控信息是反映监控对象运行状态的信息,表示监控对象整体状态或监控对象指标项的状态,并以心跳信息、告警信息和应需信息对外发送。监控信息由监控对象自动产出,或由外加专门设计的监控设备方式采集并发送。
- c) 监控信息管理与应用。地震台网各级节点部署的地震台网运行监控系统,对监控信息进行汇集、展示、分析、存储和共享,对仪器设备进行性能分析,对故障进行管理,对告警信息进行处置,以及对仪器设备进行控制,例如调整仪器设备参数、对监控对象进行维修、更新内置软件等。

图 1 给出了地震台网运行监控逻辑框架示意图。

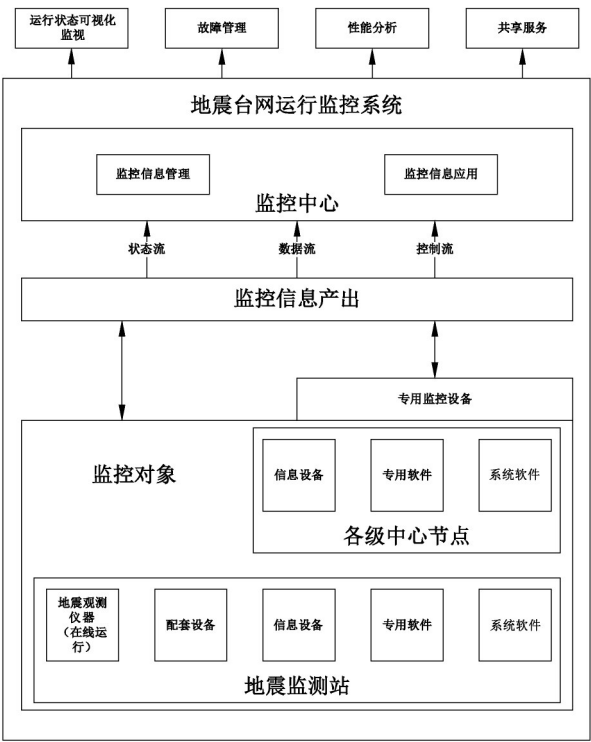


图 1 地震台网运行监控逻辑框架示意图

5 监控对象与监控内容

5.1 监控对象

地震台网运行监控应包含下列对象。

- a) 地震观测仪器：包括地震动、地壳形变、电磁、地下流体等在线连续运行的各类地震观测仪器。
- b) 观测数据流：地震观测仪器产生的实时数据流或以一定时间间隔产生的观测数据文件流。
- c) 专用软件：在线连续运行的地震观测数据汇集、存储、处理和服务的地震专用业务软件，如地球物理台网数据管理系统、测震数据流服务系统等。
- d) 配套设备：支撑地震台网运行的配套设备，包括：
 - 供电设备，包括交流电源、直流电源、不间断电源(UPS)等设备；
 - 地震监测站观测环境监控设备，包括观测房和机房温度、湿度、烟雾、水浸等监控设备；
 - 安全监控设备，对地震监测站环境安全的监控设备等。
- e) 信息设备：用于地震观测数据传输的计算机网络信道及网络设备，包括路由器、交换机等，以及用于地震观测数据处理的服务器、存储设备、云计算平台等。
- f) 系统软件：支撑地震台网运行的系统软件，如操作系统、数据库系统、网站服务系统、地理信息系统等。

5.2 监控内容

5.2.1 地震观测仪器

应按表 1 的规定对地震观测仪器运行进行监控。

表 1 地震观测仪器监控内容

序号	监控内容	描述	监控要求
1	整体运行状态	地震观测仪器运行的整体状态	必选
2	传感器运行状态	地震观测仪器的传感器的运行状态，包括其设置的参数	必选
3	仪器时钟情况	地震观测仪器时钟的运行状态，包括通过网络或卫星授时	必选
4	供电情况	地震观测仪器供电电源的运行状态	必选
5	网络连接情况	地震观测仪器的网络连接状态	必选
6	关键部件	地震观测仪器的关键部件或组件的运行情况，包括但不限于放大器存储器等	可选
7	内置软件	内置软件的运行状态，包括但不限于内置软件的运行整体状态、软件版本号、重要参数等	可选
8	其他重要参数或指标	对地震观测仪器运行有重要影响的参数或指标	可选

5.2.2 观测数据流

应按表 2 的规定对观测数据流进行监控。

表 2 观测数据流监控内容

序号	监控内容	描述	监控要求
1	实时观测数据流状态	数据流服务器数据流的状态，包括数据流的连续性，时间延迟等	必选
2	准实时观测数据流状态	观测数据文件定时汇集状态，包括观测数据文件是否缺失，观测数据文件的及时性等	必选

5.2.3 专用软件

应按表 3 的规定对专用软件运行进行监控。

表 3 专用软件监控内容

序号	监控内容	描述	监控要求
1	整体运行状态	专用软件运行的整体状态	必选
2	软件功能模块完整性	构成专用软件的文件、数据库等的完整性检查情况,包括可执行文件、组件、配置文件、参数文件等	必选
3	软件用户连接情况	连接软件的用户情况,包括用户数量、用户使用情况等	必选
4	异常退出	专用软件运行过程中中断退出	可选
5	主进程运行情况	专用软件主进程、线程运行状态	可选
6	资源使用情况	专用软件运行时连接所需资源时的情况,包括中央处理器、内存、存储器、端口、网络、数据库、配置文件等,以及能否获取所需资源、专用软件所使用资源占比等	可选

5.2.4 配套设备

应按表 4 的规定对配套设备运行进行监控。

表 4 配套设备监控内容

序号	监控内容	描述	监控要求
1	供电整体情况	地震监测站整体或观测仪器的交流或直流供电通断	必选
2	供电有关参数情况	观测仪器交流或直流供电电源的输出电流、电压、功率等	可选
3	不间断电源(UPS)状态	不间断电源的输出电流、电压等状态,蓄电池剩余电量,蓄电池放电剩余时间等	必选
4	环境温湿度	观测室、洞体、机房等温度、湿度	可选
5	环境安全	观测室、洞体、机房等烟雾浓度、水浸情况、安防视频等	可选
6	雷电预警	台站周围大气电场数据	可选

5.2.5 信息设备

应按表 5 的规定对信息设备运行进行监控。

表 5 信息设备监控内容

序号	监控内容		描述	监控要求
1	整体运行状态		信息设备的整体运行情况	必选
2	信道	网络信道带宽和速率	网络信道的带宽和传输速度	必选
3		网络信道丢包率	网络信道的丢包率	可选
4	路由器	路由器/交换机流量状态	路由器/交换机流量状态	可选

表 5 信息设备监控内容（续）

序号	监控内容		描述	监控要求
5	服务器	服务器中央处理器使用情况	服务器中央处理器使用百分比	可选
6		服务器网络连接情况	服务器目前连接的网络情况	可选
7		服务器连接用户情况	连接到服务器的用户情况	可选
8		服务器进程情况	服务器上运行的进程数量和进程运行情况	可选
9		服务器磁盘空间情况	服务器磁盘空间使用情况	可选
10	存储设备	存储设备的存储使用情况	存储设备的存储空间使用情况	必选

5.2.6 系统软件

应按表 6 的规定对系统软件运行进行监控。

表 6 系统软件监控内容

序号	监控内容	描述	监控要求
1	整体运行状态	系统软件运行的整体状态	必选
2	主进程运行情况	系统软件主进程运行状态	可选
3	资源使用情况	系统软件运行时连接所需资源时的情况,包括中央处理器、内存、存储器、端口、网络、数据库、配置文件等,以及能否获取所需资源、系统软件所使用资源占比等	可选
4	数据库系统用户连接情况	数据库系统在线连接的用户情况,包括在线用户和并发用户数等	必选
5	数据库系统空间使用情况	数据库系统的空间使用情况	可选

6 监控信息内容与产出

6.1 监控信息类别

监控信息分为下列四类。

- a) 心跳信息。监控对象或监控设备周期性地对外发送其当前运行状态信息。
- b) 告警信息。当检测到监控对象运行异常时,对外发送的告警信息。
- c) 安全监控视频。由环境安全监控设备输出的监控视频图像。
- d) 应需信息。当用户为获取指标项的数值向监控对象或监控设备发送查询请求时,监控对象或监控设备根据用户请求反馈指标项的状态或数值信息。

6.2 运行状态级别

监控对象及指标项的运行状态按程度由轻到重分为下列 4 个级别,分别用代码 0~3 表示。

- 0:正常,表示监控对象运行整体正常,指标项运行正常。
- 1:警报,表示监控对象运行整体基本正常,但部分指标项接近设定的指标项正常阈值,存在潜在

运行风险;对指标项,表示指标值接近设定的指标项正常阈值。

——2:异常,表示监控对象或指标项运行异常,部分指标值已超出设定的指标项正常阈值。

——3:故障或中断,表示监控对象已经失去功能作用。

6.3 监控信息内容构成

6.3.1 心跳信息

心跳信息应包含下列内容:

- a) 监控对象识别码;
- b) 心跳信息编号;
- c) 监控对象状态信息。

可根据监控需求和监控对象或监控设备检测能力,以及监控对象或监控设备连接的信息网络信道带宽情况,包含一个或多个指标项的状态信息,包括该指标项代码、指标项状态级别代码和该指标项的数值或对该指标项状态的文字说明。

6.3.2 告警信息

告警信息应包含下列内容。

- a) 监控对象识别码。
- b) 告警信息编号。
- c) 监控对象状态信息:根据检测到异常的指标项对监控对象整体状态的影响程度,以及指标项的异常程度,给出监控对象的状态信息,包括状态级别代码和对状态的说明。
- d) 包含运行异常的指标项的状态信息,包括该指标项代码、指标项状态级别代码和该指标项的数值或对该指标项状态的文字说明。

6.3.3 应需信息

应需信息应包含下列内容:

- a) 监控对象识别码;
- b) 应需信息编号;
- c) 用户查询的指标项的状态信息,包括该指标项代码、指标项状态级别代码和该指标项的数值或对该指标项状态的文字说明。

6.4 监控信息产出方式

地震观测仪器和专用软件应具有自主检测其运行状态并发送监控信息的能力。对不具备自主检测能力或检测结果无法获取的配套设备、信息设备和系统软件等监控对象,应采用外加专门设计的监控设备方式采集其状态信息,并发送监控信息。

观测数据流运行状态应由对其进行管理或监控的专用软件进行监控,并发送监控信息。安全监控视频应由环境安全视频监控设备以视频流形式产出。

监控对象整体运行状态由监控对象或监控设备根据监控对象各指标项状态综合得出。

6.5 监控信息产出频次

6.5.1 心跳信息

监控对象或监控设备应根据监控对象性能和监控需要设定心跳信息发送频次,并应满足下列要求:

- a) 不影响监控对象的正常运行；
- b) 不低于1次/h。

6.5.2 告警信息

当监控对象或监控设备检测到指标项运行异常时,应立即对外发送告警信息。告警信息应连续发送3次,每次间隔1 min。

6.5.3 应需信息

用户可根据需要向监控对象或监控设备查询监控对象指标项状态或数值。查询频次应不高于1次/5 min。

7 监控信息管理与应用

7.1 监控信息汇集

地震台网各级节点应实时汇集本节点监控范围内的监控对象的监控信息,宜汇集本节点业务需要的其他节点管辖的地震台网中的监控对象的监控信息。

7.2 监控信息存储

地震台网各级节点应保存汇集的监控信息并满足下列要求:

- a) 心跳信息至少保存1个月,根据节点存储资源情况延长保存时间;
- b) 告警信息及相应的处置操作信息在仪器设备生命周期内保存;
- c) 地震监测站安全监视视频保存1个月以上,在条件允许时地震监测站出入口的关键机位安全监视视频保存3个月以上。

地震台网各级节点应定期对保存的监控信息进行备份。

7.3 监控信息处置

各级节点应根据监控对象心跳信息或告警信息及时动态更新监控系统的监控对象运行状态显示。

各级节点在收到告警信息后,应对告警信息进行分析,研判其对监控对象运行以及对观测数据可能产生的影响,采取处置措施,例如调整仪器设备参数、对监控对象进行维修、更新内置软件等。

7.4 监控信息安全

各级节点应建立身份鉴别、访问控制、网络隔离、数据加密等安全措施,确保监控信息在产生、存储、传递和处理过程中的保密、完整、可用和抗攻击。

7.5 监控系统建设

各级节点宜建设专门的地震台网运行监控系统,对本节点管辖的地震台网监控对象进行动态监控。监控系统除应满足上述监控信息汇集、存储、处置和安全要求外,还宜具有下列基本功能:

- a) 监控参数设置:包括异常阈值、心跳信息发送频次等监控参数设置,根据各级节点具体情况和需要,合理设定监控参数;
- b) 监控对象运行状态可视化监视:基于监控信息,结合监控对象的地理位置等信息,展示监控对象的运行状态,用醒目的标识显示告警信息;
- c) 故障管理:对故障进行分级分类处理,并跟踪展示故障处理进展情况;

- d) 性能分析:基于监控信息对监控对象的运行性能进行分析,对其健康状况进行评估,及早发现和排除故障隐患,通过一定技术手段,实现远程在线诊断功能;
- e) 统计分析:对节点管辖的地震台网和监控对象的监控信息进行统计分析,包括对地震台网整体运行健康状态进行监视,超过设定阈值时发出警报;
- f) 共享服务:提供监控信息和有关统计分析结果的共享服务。

8 监控对象和指标项编码

8.1 编码原则

监控对象和指标项编码遵循下列原则。

- a) 唯一性。一个代码仅表示一个监控对象或指标项,保证代码的唯一性。
- b) 兼容性。编码中涉及已有编码规则的对象时,与现有编码规则保持一致,保证代码的兼容性。
- c) 扩展性。满足未来新增监控对象和指标项编码需求,保证代码的可扩展性。

8.2 监控对象编码规则

8.2.1 监控对象识别码结构

监控对象识别码用于标识每个监控对象,由三段组成,段与段之间使用半角符号“-”进行分隔。从左至右,第1段用于表示监控对象所属地震台网,由“JK”和4位地震台网代码组成;第2段用于表示监控对象所在位置,由5位代码组成;第3段用于表示监控对象,由12位监控对象代码组成。监控对象识别码结构见图2。

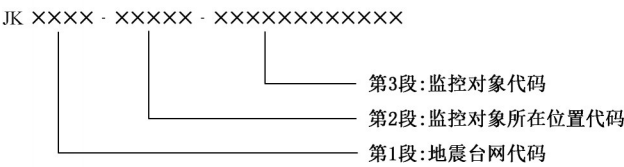


图2 监控对象识别码结构

8.2.2 地震台网代码

应采用 DB/T 85 规定的地震台网数字代码。对不隶属于任一地震台网的监控对象,采用缺省代码“0000”表示。

8.2.3 监控对象所在位置代码

监控对象所在位置为地震监测站时,应采用 DB/T 4 中规定的地震台站代码表示;监控对象位于地震台网国家级业务中心节点或省级业务中心节点时,应采用缺省代码“00000”表示。

8.2.4 监控对象代码

监控对象代码由12位大写拉丁字母或阿拉伯数字组成。从左至右,第1位为类别代码,应采用表7中规定的代码;第2~13位代码编码规则如下。

- a) 对地壳形变、电磁、地下流体观测仪器,应采用 DB/T 51—2012 中 7.5 规定的12位仪器ID;对测震和强震动观测仪器,其代码应由监控对象所在节点或上级业务中心进行编码,代码长度不足12位时在代码前面用数字“0”补足位数,并确保代码在其所在地震台网范围内具有唯一性。
- b) 对测震和强震动观测数据流,应采用 DB/T 86 规定的位置代码和通道代码,两者之间使用半角

符号“/”进行分隔;对地球物理观测数据流,应采用 DB/T 51—2012 中规定的测点编码和 DB/T 3 的 4 位测项分量代码,两者之间使用半角符号“/”进行分隔。

- c) 对专用软件、配套设备、信息设备和系统软件,其代码应由监控对象所在节点或上级业务中心进行编码,代码长度不足12位时在代码前面用数字“0”补足位数,并确保代码在监控对象所在节点范围内具有唯一性。

表 7 监控对象类别代码

监控对象类别	代码
地震观测仪器	E
观测数据流	Q
专用软件	S
配套设备	P
信息设备	G
系统软件	B

8.3 指标项编码规则

指标项代码用于唯一标识监控对象的指标项,由 8 位字母数字组成。从左至右,第 1、2 位用于标识指标项代码,为“JZ”;第 3 位用于标识监控对象类别,为表 7 中规定的监控对象类别代码;第 4~8 位用于表示指标项类别和顺序号。

指标项代码应对每类监控对象具有唯一性。

8.4 监控信息编号规则

监控信息编号用于唯一标识每一条监控信息,由 16 位大写拉丁字母或阿拉伯数字组成。从左至右,第 1、2 位用于标识监控信息,为“JX”;第 3 位用于表示监控信息类别,用 1 位大写字母表示,其中“X”表示心跳信息,“G”表示告警信息,“Y”表示应需信息;第 4~11 位表示监控信息产出的日期,由 4 位年份、2 位月份和 2 位日组成,位数不足部分补数字“0”;第 12~16 位用于表示监控信息在一天中的顺序号,由阿拉伯数字 0~9 组成,每天从 0 开始编号,位数不足部分补数字“0”。监控信息编号结构见图 3。

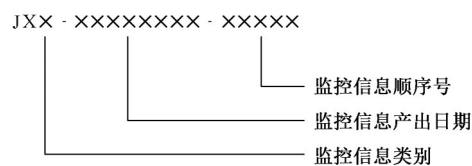


图3 监控信息编号结构

心跳信息、告警信息、应需信息的顺序号宜单独编号,在一天内应具有唯一性。

参 考 文 献

- [1] GB/T 16676—2010 银行安全防范报警监控联网系统技术要求
 - [2] GB/T 18207.2—2005 防震减灾术语 第2部分:专业术语
 - [3] GB/T 36344—2018 信息技术 数据质量评价指标
 - [4] GB/T 36674—2018 公共机构能耗监控系统通用技术要求
 - [5] GB/T 37736—2019 信息技术 云计算 云资源监控通用要求
 - [6] GB/T 37938—2019 信息技术 云资源监控指标体系
 - [7] GB/T 37973—2019 信息安全技术 大数据安全管理指南
 - [8] DB/T 26—2008 地震观测仪器分类与代码
-

中 华 人 民 共 和 国 地 震
行 业 标 准
地震台网运行监控 通用技术要求
DB/T 102—2024

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 00 字数 21 千字
2024 年 12 月第一版 2024 年 12 月第一次印刷

*

书号:155066·2-38661 定价 00.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权所有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



DB/T 102-2024