



团 体 标 准

T/CAS XXX—XXXX

雷电预警系统信息采集传输技术规范

Technical specification for information acquisition and
transmission of lightning warning system

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国标准化协会 发布

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足市场需要，增加标准的有效供给，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国标准化协会，以便修订时参考。

本标准版权为中国标准化协会所有，除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

中国标准化协会地址：北京市海淀区增光路 33 号中国标协写字楼

邮政编码：100048 电话：010-88416788 传真：010-68486206

网址：www.china-cas.org 电子信箱：cas@china-cas.org

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

5 要求 3

 5.1 TWS 信息采集传输内容和方式 3

 5.2 TWS 信息采集传输技术指标要求 4

6 证实方法 6

附录 A（规范性）数据要素 13

附录 B（资料性）雷电预警系统信息采集传输示例 13

参考文献 19

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。

本文件起草单位：广西壮族自治区防雷中心等。

本文件主要起草人：等。

本文件为首次发布。

雷电预警系统信息采集传输技术规范

1 范围

本文件确立了雷电预警系统信息采集传输的总则，规定了信息采集传输的要求，描述了对应的证实方法。

本文件适用于为雷电典型危险场景用户发布雷电警报、评估系统性能，如油气库、化工园区、发电场站、铁路、高尔夫球场等，同时可为其监管部门开展安全风险管理及应急活动等提供相关信息。

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 36344—2018 信息技术 数据质量评价指标

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

雷暴预警系统 thunderstorm warning system; TWS

含有雷暴探测器的系统，该系统能监测到监测区域（MA）的雷电活动，并能通过处理所得数据对特定周边区域（SA）发出与雷电相关事件（LREs）或雷电相关条件（LRC）有关的有效雷电预警（预警）。

注：又称雷电预警系统。

[来源：GB/T 38121-2023, 3.1.23]

3.2

信息采集传输 Acquisition and transmission of TWS data

利用通信链路实时采集大气电场、闪电定位、雷达等单一或多源监测数据，通过标准化处理转化为能够供雷电预警系统存储、共享与应用的信息，基于统一构建的数据传输基准架构，在雷电预警系统内部、雷电预警系统与其他信息化系统间传输、共享、汇交信息，供雷电警报发布、系统性能评估、安全风险管理的过程。

3.3

警报 alarm

表明给定区域可能遭受雷暴和与之相伴的雷电相关事件（LREs）影响的信息。

[来源：GB/T 38121-2023, 3.1.1]

3.4

雷电警报事件 lightning alarm event

雷电预警系统发布警报信息过程中触发一次或多次警报到解除警报的事件，事件开始和结束时间与警报期对应。

4 总则

4.1 雷电预警系统（TWS）信息采集传输架构从下至上由数据采集层、运算加工层、信息应用层三层组合，层与层之间通过通信链路实现 TWS 信息采集传输，确保信息在不同网络环境下的高效传输，见图 1。

注：通信链路指包括但不限于企业（部门）内部交换网络、企业（部门）间的专线连接、无线网络（如 Wi-Fi、蜂窝网络及 4G 物联网卡）以及互联网在内的各种传输渠道。

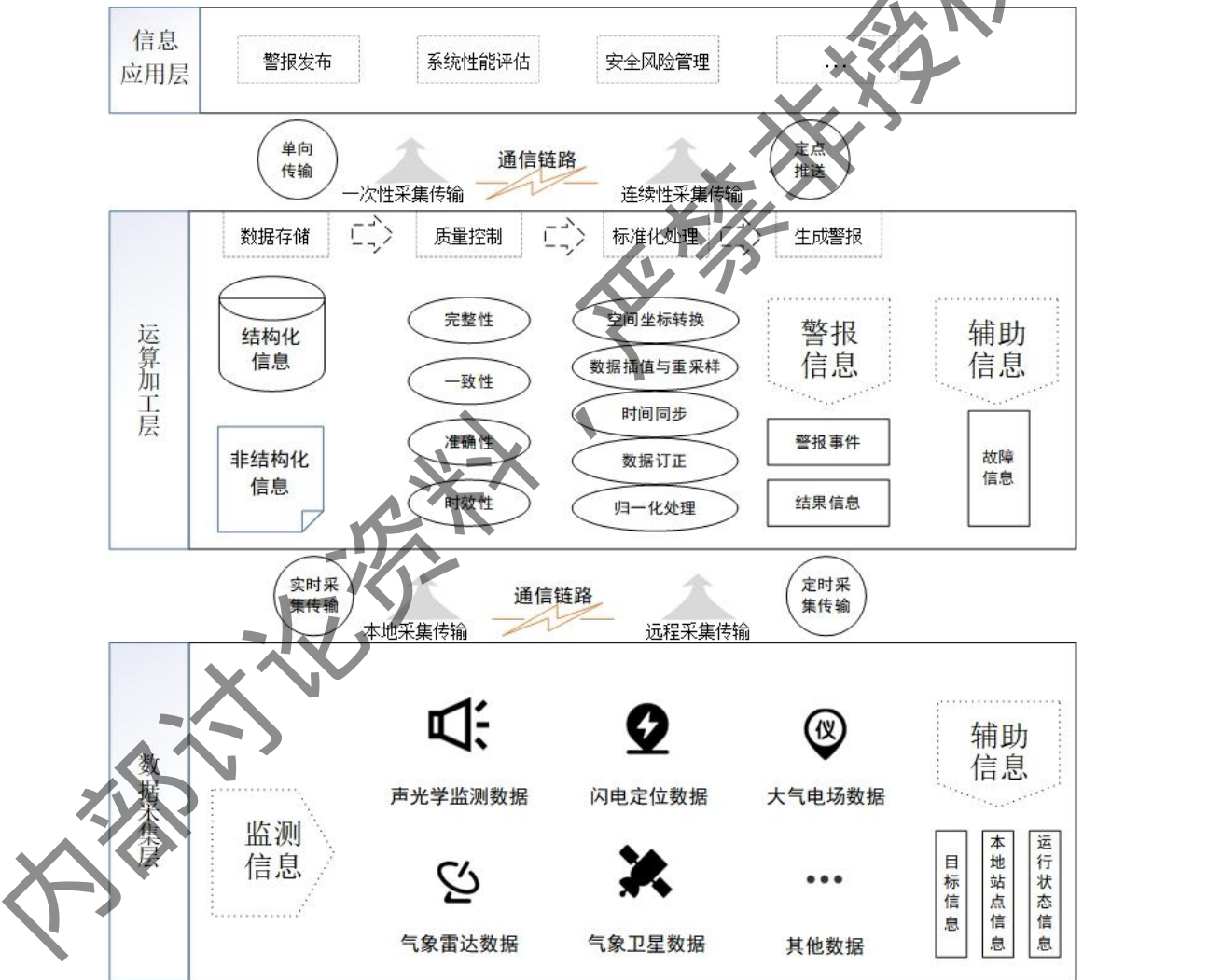


图 1 TWS 信息采集传输架构

4.2 TWS 信息包括监测信息、警报信息和辅助信息三类。

4.3 数据采集层通过通信链路实时或定时采集监测信息和生成数据采集层辅助信息：

- a) 监测信息：源于对闪电回击辐射声、光、电磁特性参数的闪电监测数据，及与雷电活动相关信息的监测，包括声光学监测数据、闪电定位数据、大气电场数据、气象雷达数据、气象卫星数据和气象预警产品数据等。
- b) 数据采集层辅助信息：源于对信息采集传输活动监控和过程管理的辅助需求。如目标（服务对象）信息、本地站点信息、运行状态信息等。
- 4.4 运算加工层在获取数据采集层的监测信息后，进行存储、质量控制、标准化处理，并生成警报信息和运算加工层辅助信息：
- a) 警报信息：源于对目标可能遭受雷暴和与之相伴的雷电相关事件影响的告警需求，包括 TWS 发布的雷电警报事件集合或结果信息集合。
- 注：结果信息是 TWS 运算加工层处理后生成的预警结果，包括但不限于雷电预警等级的实时变化及相应的措施建议。
- b) 运算加工层辅助信息：源于对采集传输质量控制的辅助需求，如通信链路故障信息等。
- 4.5 信息应用层获取警报信息，为不同对象提供雷电警报发布、系统性能评估及安全风险管理等相关服务。
- 4.6 TWS 信息数据结构应符合附录 A 的规定。

5 要求

5.1 TWS 信息采集传输内容和方式

5.1.1 根据 TWS 的不同需求，采集传输内容见表 1。

表 1 采集传输内容

采集传输架构	应采集传输数据	宜采集传输数据
数据采集层	监测信息：大气电场数据、闪电定位数据、气象雷达数据（一种或多种） 辅助信息：目标（服务对象）信息、本地站点信息、运行状态信息	监测信息：气象卫星数据、声光学监测数据、气象预警产品数据等
运算加工层	警报信息：雷电警报事件、结果信息	辅助信息：通信链路故障信息
信息应用层	警报信息：结果信息	警报信息：雷电警报事件

5.1.2 信息采集传输方式分本地和远程采集传输，实时和定时采集传输，一次性和连续性采集传输，多种方式可有机组合。

- 按监测信息位置，宜选择本地采集传输或远程采集传输，如本地探测仪采集大气电场数据宜选择本地采集传输，气象雷达数据宜选择远程采集传输。
- 按采集传输内容的特性和要求，宜选择一次性或连续采集传输，如企业端信息表和本地站点信息表等目标信息宜选择一次性采集传输；雷电警报事件应在事件结束后一次性采集传输；监测信息和结果信息宜选择连续采集传输，满足雷电监测预警要求。
- 按采集传输频次和应用场景时效性要求，宜选择定时（固定频次）采集传输或实时采集传输（非固定频次）传输。如结果信息宜采用定时采集传输定期更新，闪电定位数据宜采用实时采集传输从数据源端主动发送给 TWS。

注：声光学监测数据、气象卫星数据等采集传输要求进一步研究中。

5.2 TWS 信息采集传输

5.2.1 闪电定位数据采集传输

闪电定位数据采集传输应符合表 2 的规定。

表 2 闪电定位数据采集传输要求

参数类型	技术指标
频次	非固定频次实时采集传输，固定频次宜优于 5min/次
时效性	宜≤10s（实时采集传输），宜≤5min（定时采集传输）
数据时间精度	优于 1 s，如：2024-05-01 12:32:01
数据传输成功率 (定时采集传输)	采集传输过程中，成功传输并到达 TWS 运算加工层的闪电定位数据包的比例，宜 优于 95%
平均时延（实时 采集传输）	所有闪电定位数据的定位时间与入库时间之差的平均值，宜优于 10s
传输协议	UDP（实时采集传输），TCP、FTP（定时采集传输）
数据类型	应采集传输：正地闪（+CG）、负地闪（-CG），宜采集传输：云闪（IC）
数据格式	文本：CSV、TXT（非结构化），十六进制数据流（结构化）
数据要素	附录 A 表 A.1

5.2.2 大气电场数据采集传输

大气电场数据采集传输应符合表 3 的规定。

表 3 大气电场数据采集传输要求

参数类型	技术指标
频次	固定频次宜≤1min/次
时效性	定时采集传输，宜≤1s（预警状态），宜≤1min（非预警状态）
数据传输成功率	在传输过程中，成功传输并到达 TWS 运算加工层的大气电场数据包的比例， 宜≥95%
传输协议	UDP、TCP
数据类型	电场强度、预警等级
数据格式	文本文件：CSV、TXT（非结构化），十六进制数据流（结构化）
数据要素	附录 A 表 A.2

5.2.3 气象雷达数据采集传输

气象雷达数据采集传输应符合表 4 的规定。

表 4 气象雷达数据采集传输要求

参数类型	技术指标
频次	固定频次宜 $\leq 6\text{min}/\text{次}$
时效性	定时采集传输，宜 $\leq 6\text{min}$
数据传输成功率	在采集传输过程中，成功传输并到达 TWS 运算加工层的雷达数据（数据包/图像）的比例，宜 $\geq 95\%$
传输协议	TCP、FTP
数据类型	包括但不限于组合反射率、垂直累积液态水含量、回波顶高
数据格式	图像：JPEG、PNG（非结构化），二进制数据文件：bin、NetCDF（非结构化）
数据要素	附录 A 表 A.3

5.2.4 气象预警产品数据采集传输

气象预警产品数据采集传输应符合表 5 的规定。

表 5 气象预警产品数据采集传输要求

参数类型	技术指标
采集传输频次	固定频次宜不低于气象预警产品数据本身更新频次，如：逐 12min 更新未来 1h 的预警产品，则应每 12min 或更短时间采集传输一次
时效性	定时采集传输，宜不大于数据本身的更新时间
数据传输成功率	在采集传输过程中，成功传输并到达 TWS 运算加工层的数据（数据包/图像）的比例，宜 $\geq 95\%$
传输协议	TCP
数据类型	区域未来 2 小时雷电概率预报结果等
数据格式	图像：JPEG、PNG（非结构化），二进制数据文件：GRIB（非结构化）
数据要素	附录 A 的表 A.4

5.2.5 警报信息采集传输

警报信息采集传输应符合表 6 的规定。

表 6 警报信息采集传输要求

参数类型	技术指标
频次	非固定频次实时采集传输，固定频次宜≤6min/次
时效性	宜≤1min（实时采集传输），宜≤6min（定时采集传输）
数据传输成功率	对于定时采集传输，在采集传输过程中，成功传输并到达 TWS 运算加工层的数据（数据包/图像）的比例，宜≥98%
平均时延	对于实时采集传输，结果信息生成时间与到达信息应用层时间之差的平均值，宜≤10s
传输协议	TCP、HTTP、HTTPS
数据格式	文本：CSV、TXT，图像：JPEG、PNG、GIF
数据要素	附录 A 的表 A. 6、表 A. 7

6 证实方法

6.1 TWS 采集传输信息的完整性、准确性、一致性、时效性评估，应符合 GB/T 36344—2018 中 5.3～5.6 的评价指标要求。

6.2 针对事件驱动型采集传输方式，除满足时效性评估要求外，还应评估检验平均时延指标，如闪电定位数据平均时延宜优于 10s，结果信息平均时延宜优于 2min，平均时延评估检验可按式（1）计算：

平均时延 = $\frac{\text{数据包时延总和}}{\text{数据包总数}}$ （1）

6.3 数据传输成功率是在选定的评价时间周期范围内，以成功传输并接收到的数据包数与发送的数据包数之比确定，宜>95%。数据传输成功率评估可按式（2）计算：

数据传输成功率(%) = $\frac{\text{成功传输并接收到的数据包数}}{\text{发送的数据包数}} \times 100\%$ （2）

附录 A
(规范性)
数据要素

数据要素约束类型分为“M”“C”“O”3种。其中“M”为必选项，元素不能为空；“C”为建议选项，“O”为可选项，当元素无内容时，可为空。

闪电定位数据要素见表 A.1。

表 A.1 闪电定位数据要素

名称	类型	描述	说明	约束类型
id	String	资料标识	用于辨识数据来源，可源自本地探测仪，以其编号标识，也可自行编号标识源自哪个探测网，如 ADTD、ADTD2、DDW1 等	M
lat	Float	纬度	闪电定位位置信息，单位：度	M
lon	Float	经度		M
intens	Float	强度	闪电电流强度，单位：kA	M
dateTime	Date	时间	闪电发生时间，时间格式：yyyy-MM-DD hh:mm:ss	M
locateMeth	Int	定位方式	参与定位计算的探测子站数量	C
province	String	省	雷电落点的省市县份信息	O
district	String	市		O
country	String	县（区）		O
inputTime	Date	入库时间	数据在 TWS 数据采集层入库时间	O
CG	String	地闪	CG 代表地闪	M
IC	String	云闪	IC 代表云闪	C
height	Float	高度	闪电发生高度（km）	O

大气电场数据要素见表 A.2。

表 A.2 大气电场数据要素

名称	类型	描述	说明	约束类型
id	String	资料标识	用于辨识数据来源,可以本地探测仪的编号标识	M
dateTime	Date	时间	最新数据更新时间,时间格式: yyyy-MM-DD hh:mm:ss	M
inputTime	Date	入库时间	数据在 TWS 数据采集层入库时间	O
type	Int	电场仪类型	1: 电子式、2: 场磨式、3: 保留	M
value	Float	电场强度	大气电场实时场强值,单位 kV/m	M
aveValue	Float	平均电场强度	大气电场平均场强值,单位 kV/m	C
variRateValue	Float	秒级变化率	大气电场变化率	M
alarmLevel	Int	预警等级	根据大气电场强度变化自动生成,如:由高到低,3: 三级、2: 二级、1: 一级、0: 解除:,代表雷电发生的概率高低	C
lon	Float	经度	设备安装位置,单位:度	O
lat	Float	纬度	设备安装位置,单位:度	O
注:电子式、场磨式、应有区分。				

气象雷达要素见表 A.3。

表 A.3 气象雷达数据要素

名称	类型	描述	说明	约束类型
id	String	资料标识	用于辨识数据来源,自行标识	M
dateTime	Date	数据时间	雷达观测时间,数据格式:YYYYMMDDhhmm	M
inputTime	Date	入库时间	数据在 TWS 数据采集层入库时间	O
url	String	路径	读取路径	M
type	Int	数据类型	1: 组合反射率、2: 垂直累积液态水含量、3: 回波顶高	C
paraType	Int	参数类型	1: 单站、2: 拼图	C
projectionType	Int	投影类型	1: 极坐标、2: 等经纬度网格坐标	C

siteCode	String	站号	站号具有唯一性，用来区别不同雷达站	0
Format	Int	格式	1：图片文件、2：数据文件	0
MinLon	Float	最小经度	雷达观测经度范围，保留小数点后 4 位， 单位：度	M
MaxLon	Float	最大经度		M
MinLat	Float	最小纬度	雷达观测纬度范围，保留小数点后 4 位， 单位：度	M
MaxLat	Float	最大纬度		M

气象预警产品数据要素见表 A. 4。

表 A. 4 气象预警产品数据要素

名称	类型	描述	说明	约束类型
dateTime	Date	时间	数据起报时间，数据格式：YYYYMMDDhhmm	M
creatTime	Date	生成时间	气象预警产品生成时间，数据格式：YYYYMMDDhhmm	0
inputTime	Date	入库时间	数据在 TWS 数据采集层入库时间	0
validTime	String	时效	预报未来时长，以 h 计	M
Interval	String	时效间隔	气象预警产品数据本身更新频次	0
ratio	String	分辨率/步长	如未来 2h 逐 6min 雷电概率预报结果中分辨率为 6min 即步长为 6min	0
girdSequence	String	帧数	如未来 2h 逐 6min 雷电概率预报结果中有 20 帧数据，需传输的数据帧序号	0
MinLon	Float	最小经度	气象预警产品经度范围，保留小数点后 4 位，单位：度	M
MaxLon	Float	最大经度		M
MinLat	Float	最小纬度	气象预警产品纬度范围，保留小数点后 4 位，单位：度	M
MaxLat	Float	最大纬度		M
gridValue	Text	格点值	——	0

运行状态信息数据要素见表 A.5。

表 A.5 运行状态信息数据要素

名称	类型	描述	说明	约束类型
type	String	数据类型	1: 大气电场、2: 闪电定位、3: 气象雷达、4: 气象预警	M
dateTime	Date	时间	最新数据更新时间, 时间格式: yyyy-MM-DD hh:mm:ss	M
inputTime	Date	入库时间	数据在 TWS 数据采集层或者运算加工层 入库时间	O
modelFlag	Int	执行成功标识	采集传输过程执行是否成功, 如: 0: 失败、1: 成功	M
state	Int	流程状态	如: 1: 运行中、2: 运行结束、3: 运行异常	C

结果信息数据要素见表 A.6。

表 A.6 结果信息数据要素

名称	类型	描述	说明	约束类型
objectName	String	单位名称	雷电预警系统使用单位	M
forecastTime	Date	预警时间	预警时间, 时间格式: yyyy-MM-DD hh:mm:ss	M
level	Integer	预警等级	根据需求自行定义, 如: 由高到低, 3: 三级、2: 二级、1: 一级、0: 解除, 代表雷电发生的概率及造成危害的可能性 (引用不同国标)	M
state	Integer	预警状态	1: 新发布、2: 等级维持、3: 等级升级、0: 解除	O
details	String	预警内容	包括但不限于对预警等级、影响范围、预防措施等文字描述	C
preact	Integer	提前时间	从警报开始到周边区域(SA)首次雷电相关事件(LRE)发生的时间间隔, 单位: min	O
注: 结果信息按固定频次定时传输, 可通过预警等级变化和预警状态变化发布预警更新通知; 按非固定频次实时传输, 可通过预警等级变化发布预警更新通知。				

雷电警报事件数据要素（非固定频次传输）见表 A.7。

表 A.7 雷电警报事件数据要素（非固定频次传输）

名称	类型	描述	说明	约束类型
number	String	单位名称	雷电预警系统使用单位	0
forecastId	String	警报事件编号	—	M
level	String	预警等级	最高等级	M
beginTime	Date	预警开始时间	时间格式: yyyy-MM-DD hh:mm:ss	M
endTime	Date	预警结束时间	时间格式: yyyy-MM-DD hh:mm:ss	M
TTC	Integer	警报续留时间	监测区域（MA）最后一次雷电相关事件（LRE）发生与警报解除之间的间隔时间，单位：min	0

本地站点信息表（一次性传输）见表 A.8。

表 A.8 本地站点信息表（一次性传输）

名称	类型	描述	说明	约束类型
id	String	大气电场站点 ID	—	M
efiName	String	大气电场站点名称	—	M
objectName	Array	服务对象名称	数组顺序宜与企业信用代码一致	0
businessRegisterNo	Array	企业信用代码	数组顺序宜与服务对象一致	0
lon	Double	经度	保留小数点后 4 位，单位：度	M
lat	Double	纬度	保留小数点后 4 位，单位：度	M
altitude	Double	海拔高度	—	M
startTime	String	站点启用时间	—	M
tag	String	备注信息	—	0
remark	String	数据上传方名称	—	0
id	String	大气电场站点 ID	—	M

目标（服务对象）信息表（一次性传输）见表 A.9。

表 A.9 目标（服务对象）信息表（一次性传输）

名称	类型	描述	说明	约束类型
objectName	String	服务对象名称	—	M
businessRegisterNo	String	企业信用代码	—	M
city	String	所属地市	—	M
address	String	地址	—	M
lon	Double	经度	保留小数点后 4 位，单位：度	M
lat	Double	纬度	保留小数点后 4 位，单位：度	M
remark	String	数据上传方名称	—	O

附录 B

(资料性)

雷电预警系统信息采集传输示例

B.1 重点危化企业的 TWS 信息采集传输架构示例

本示例展示了某石化企业大型油气库的雷电预警信息采集传输架构和路径。雷电预警系统通过本地站点采集大气电场数据，通过互联网第三方数据端采集闪电定位数据、雷达图片产品等监测信息，并将预警信息、辅助管理信息等分两路反馈，一路反馈至企业内部信息化管控系统，一路反馈至政府应急管理平台，见图 B.1。

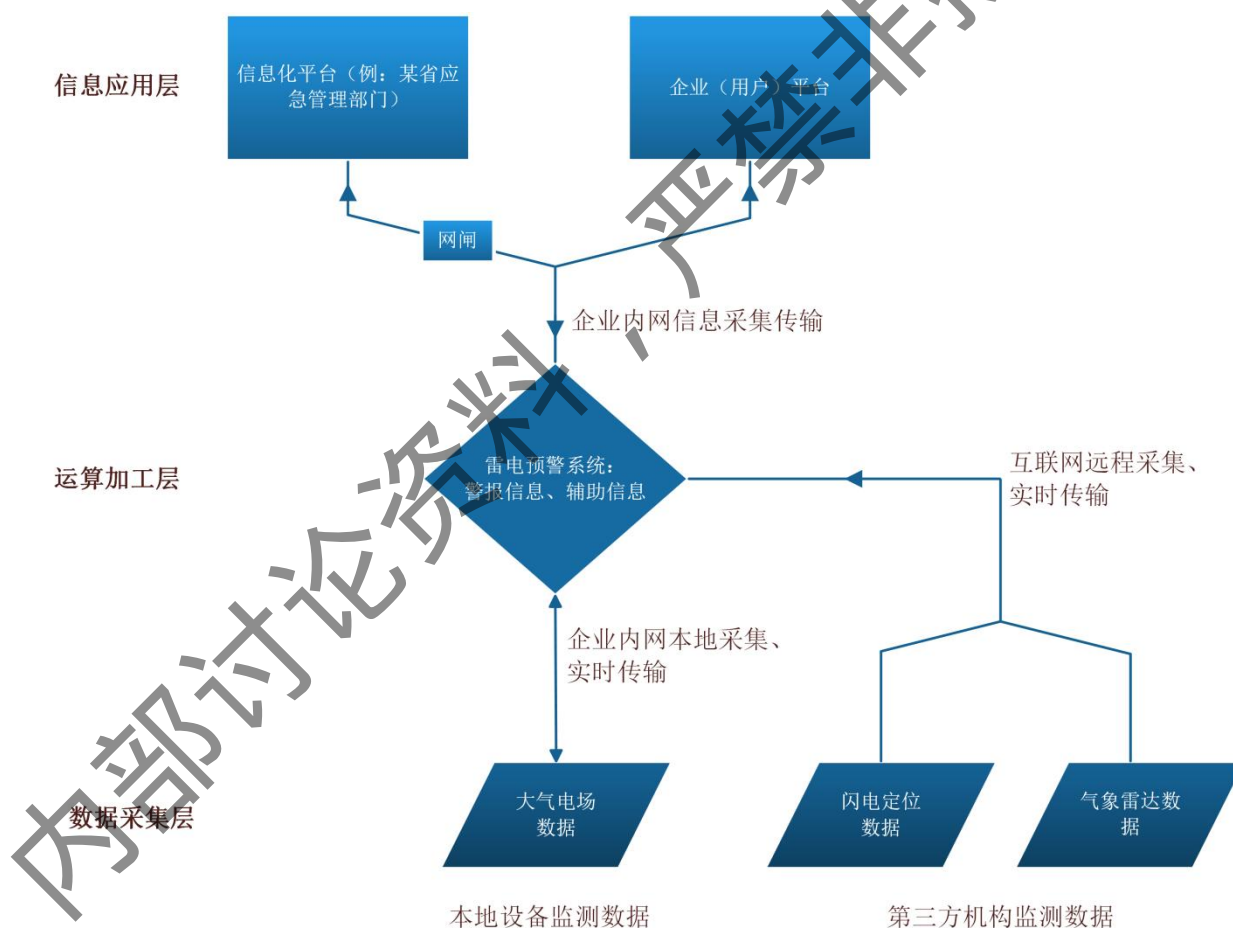


图 B.1 石化企业大型油气库的雷电预警信息采集传输路径

B.2 重点危化企业 TWS 信息采集传输数据结构示例

本示例源于真实情况，采集传输的闪电定位、大气电场、气象雷达数据示例见表 B.1～表 B.3。其中，大气电场数据为本地实时采集传输，时效性优于 1s。闪电定位数据为互联网 FTP 定时采集传输，时效性优于 3 min。雷达数据为互联网 FTP 定时采集传输，时效性不低于其更新频率 6 min。

传输的结果信息、雷电警报事件、本地站点信息表、服务对象（目标）信息表示例见表 B.4～表 B.7。其中，结果信息、雷电警报事件为实时同步传输。本地站点信息表、服务对象（目标）信息表为一次性传输，非必要不更新。

闪电定位数据格式及实例见表 B.1。

表 B.1 闪电定位数据格式及实例

名称	类型	描述	说明	约束类型	数据实例
id	String	资料标识	用于辨识数据来源，可源自本地探测仪，以其编号标识，也可自行编号标识源自哪个探测网，如 ADTD、ADTD2、DDW1 等	M	ADTD
lat	Float	纬度	闪电定位位置信息，单位：度	M	121.3691
lon	Float	经度		M	31.1009
intens	Float	强度	闪电电流强度，单位：kA	M	33.7
dateTime	Date	时间	闪电发生时间，时间格式：yyyy-MM-DD hh:mm:ss	M	2024-05-01 12:32:01
locateMeth	Int	定位方式	参与定位计算的探测子站数量	C	4
province	String	省	雷电落点的省市县份信息	0	-
district	String	市		0	-
country	String	县（区）		0	-
inputTime	Date	入库时间	数据在 TWS 数据采集层入库时间	0	2024-05-01 12:32:01
CG	String	地闪	CG 代表地闪	M	-
IC	String	云闪	IC 代表云闪	C	IC
height	Float	高度	闪电发生高度（km）	0	7.7000

大气电场数据格式及实例见表 B. 2。

表 B. 2 大气电场数据格式及实例

名称	类型	描述	说明	约束类型	数据实例
id	String	资料标识	用于辨识数据来源，可以本地探测仪的编号标识	M	MM1001
dateTime	Date	时间	最新数据更新时间，时间格式： yyyy-MM-DD hh:mm:ss	M	2024-05-01 12:32:01
inputTime	Date	入库时间	数据在 TWS 数据采集层入库时间	O	2024-05-01 12:32:02
type	Int	电场仪类型	1：电子式、2：场磨式、3：保留	M	2
value	Float	电场强度	大气电场实时场强值，单位 kV/m	M	0.03
value1	Float	平均电场强度	大气电场平均场强值，单位 kV/m	C	-
variRateValue	Float	秒级变化率	大气电场变化率	M	0.03
alarmLevel	Int	预警等级	根据大气电场强度变化自动生成，如： 由高到低，3：三级、2：二级、1：一 级、0：解除，代表雷电发生的概率高 低	C	0
lon	Float	经度	设备安装位置，单位：度	O	-
lat	Float	纬度	设备安装位置，单位：度	O	-

雷达数据格式及实例见表 B. 3。

表 B. 3 雷达数据格式及实例

名称	类型	描述	说明	约束类型	数据实例
id	String	资料标识	用于辨识数据来源，可以雷达产 品名称等自行标识	M	SWAN3.0
dateTime	Date	数据时间	最新雷达数据指示的时间	M	2024-03-30 23:05:01
inputTime	Date	入库时间	最新雷达数据读取时间	C	-
url	String	路径	读取路径	M	http://127.0.0.1 :10001/radar_ima ge/2024/05/20240 4302305.png
type	Int	数据类型	1：MCR、2：VIL、3：TOP	C	2
paraType	Int	参数类型	1：单站、2：拼图	C	2

Format	Int	格式	1: 图片文件、2: 数据文件	0	1
MinLon	Float	最小经度	经度范围，保留小数点后四位	M	117.****
MaxLon	Float	最大经度		M	117.****
MinLat	Float	最小纬度	纬度范围，保留小数点后四位	M	23.****
MaxLat	Float	最大纬度		M	23.****

结果信息格式及实例见表 B. 4。

表 B. 4 结果信息格式及实例

名称	类型	描述	说明	约束类型	数据实例
objectName	String	单位名称	雷电预警系统使用单位	M	广东***液化天然气有限公司
forecastTime	Date	预警时间	预警时间，时间格式：yyyy-MM-DD hh:mm:ss	M	2024-05-01 12:32:01
level	Integer	预警等级	根据需求自行定义，如：由高到低，3：三级、2：二级、1：一级、0：解除，代表雷电发生的概率及造成危害的可能性（引用不同国标）	M	1
state	Integer	预警状态	1：新发布、2：等级维持、3：等级升级、0：解除	O	0
details	String	预警内容	包括但不限于对预警等级、影响范围、预防措施等文字描述	C	-
preact	Integer	提前时间	从警报开始到周边区域（SA）首次雷电相关事件（LRE）发生的时间间隔，单位：min	O	-

雷电警报事件数据格式见表 B. 5。

表 B. 5 雷电警报事件数据格式（非固定频次传输，频率：同步更新）

名称	类型	描述	说明	约束类型	数据实例
number	String	单位名称	雷电预警系统使用单位	O	广东***液化天然气有限公司
forecastId	String	预警事件编号	-	M	88
level	String	预警等级	最高等级	M	1
beginTime	Timestamp	预警开始时间	时间格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss	M	2024-05-01 14:32:01
endTime	Timestamp	预警结束时间	时间格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss	M	2024-05-01 15:32:01

TTC	Integer	警报续留时间	监测区域（MA）最后一次雷电相关事件（LRE）发生与警报解除之间的间隔时间，单位：min	0	-
-----	---------	--------	--	---	---

本地站点信息表（一次性传输）见表 B.6。

表 B.6 本地站点信息表（一次性传输）

名称	类型	描述	说明	约束类型	数据实例
id	String	大气电场站点 ID	-	M	1001
efiName	String	大气电场站点名称	-	M	华**天
objectName	Array	服务对象名称	数组顺序宜与企业信用代码一致	0	[“广东***液化天然气有限公司”，”测试企业 2”]
businessRegisterNo	Array	企业信用代码	数组顺序宜与服务对象一致	0	[“91445122MA4W*****”，”91423542MA5W*****”]
lon	Double	经度	保留小数点后 4 位，单位：度	M	117.1306
lat	Double	纬度	保留小数点后 4 位，单位：度	M	23.5857
altitude	Double	海拔高度	-	C	-
startTime	String	站点启用时间	-	M	2024-05-01 14:32:01
tag	String	备注信息	-	0	
remark	String	数据上传方名称	-	0	广东***液化天然气有限公司

目标（服务对象）信息表（一次性传输）见表 B. 7。

表 B. 7 目标（服务对象）信息表（一次性传输）

名称	类型	描述	说明	约束类型	数据实例
objectName	String	服务对象名称	—	M	广东***液化天然气有限公司
businessRegisterNo	String	企业信用代码	—	M	91445122MA4W*****
city	String	所属地市	—	M	**市
address	String	地址	—	M	广东省**市***区***路***号
lon	Double	经度	保留小数点后 4 位，单位：度	M	117.1306
lat	Double	纬度	保留小数点后 4 位，单位：度	M	23.5857
remark	String	数据上传方名称		0	广东***液化天然气有限公司

参考文献

- [1] GB/T 38121 雷电防护 雷暴预警系统
- [2] GB/T 40619 基于雷电定位系统的雷电临近预警技术规范
- [3] GB/T 33678 VLF-LF 三维闪电定位网技术规范
- [4] QX/T 262 雷电临近预警技术指南
- [5] QX/T 566 场磨式大气电场仪
- [6] QX/T 594 地面大气电场观测规范

ICS 91.120.40

CCS M 04

关键词：雷电预警、信息采集、信息传输
