

中国地质调查局发展研究中心
地质信息技术实验室

基于 **IP** 技术的多点单边会商野外地质调查场景流媒体管理关键技术研究 成果报告

中国科学院地理科学与资源研究所
二〇一二年七月

基于 **IP** 技术的多点单边会商野外地质 调查场景流媒体管理关键技术研究 成果报告

项目名称：基于 **IP** 技术的多点单边会商野外地质调查
场景流媒体管理关键技术研究

项目负责人：诸云强

项目联系人：诸云强

承担单位：中国科学院地理科学与资源研究所

起止时间：二〇一一年八月~二〇一二年三月

目 录

第一章 课题基本情况	1
第一节 课题背景	1
第二节 目标与任务	1
第三节 主要工作量及成果	2
第二章 项目实施及数据源	2
第一节 项目组织与实施	2
第二节 数据来源	3
第三章 工作内容与实现	4
第一节 系统分析与功能设计	4
第二节 系统功能实现	5
第四章 质量监控体系与质量保证	11
第一节 组织保证	11
第二节 质量评述	12
第五章 取得成果与建议	13
第一节 主要成果	13
第二节 问题与建议	14
附件	15

第一章 课题基本情况

第一节 课题背景

为满足现代化野外地质工作管理服务需求，基于已经建立的地质调查信息网格平台及野外地质调查数据实时传输系统，进行基于 IP 技术的多点单边会商野外地质调查场景流媒体管理核心技术研究，为地质调查信息网格服务平台提供可行的实时多源(点)音视频调度、管理、存储、实时广播及历史点播流媒体发布解决方案，开发视频管理及流媒体发布原型系统，进行野外试点应用，初步实现远程野外工作验收的多点调度管理及全网实时广播。

通过本项目课题研究，依托已有中国地质调查信息网格和卫星资源网络体系，在野外地质调查工作管理及远程验收等应用场景，专家组通过地质调查信息网格平台就可以观看现场工作组汇报，实时了解野外地质工作情况，实现各野外节点视音频的调度管理及实时发布，提升野外地质调查信息化服务水平及管理能力。

目前基于双向视频会商的管理调度技术和流媒体发布已较成熟，而本课题现阶段选用的多点单边会商是利用编解码设备实现的，编解码设备在基于卫星传输的多级网络上的管理调度及流媒体发布尚无成熟技术平台支持，本课题在对现有编解码设备通信控制及传输模式进行分析的基础上，进行管理调度平台开发，选用成熟的流媒体发布技术，解决单边会商视音频在多级网络上的调度管理、实时发布及存储点播，搭建基于 IP 技术的多点单边会商音视频管理及流媒体发布原型系统。

第二节 目标与任务

基于已经建立的地质调查信息网格平台及野外地质调查数据实时传输系统，为地质调查信息网格服务平台提供可行的实时音视频调度、管理、存储及流媒体发布解决方案，开发基于 IP 技术的多点单边会商音视频管理及流媒体发布原型系统，进行野外试点应用，初步实现远程野外工作验收的多点调度管理及网络实时发布。

第三节 主要工作量及成果

一 主要工作量

- 1、基于 IP 技术的多点单边会商音视频管理及流媒体发布原型系统研制
- 2、原型系统试点测试
- 3、原型系统使用说明书编制

二 主要成果

基于已经建立的地质调查信息网格平台及野外地质调查数据实时传输系统，为地质调查信息网格服务平台提供可行的实时音视频调度、管理、存储及流媒体发布解决方案，开发视频管理及流媒体发布原型系统，进行野外试点应用，实现远程野外工作验收的多点调度管理及网络实时发布。主要成果有：

- 1、基于 IP 技术的多点单边会商音视频管理及流媒体发布原型系统
- 2、基于 IP 技术的多点单边会商音视频管理及流媒体发布原型系统说明书

第二章 项目实施及数据源

第一节 项目组织与实施

一 项目组织

项目团队由中国科学院地理科学与资源研究所与“地质调查数据实时传输系统”项目组成员共同组成，项目团队近年来依托国家科技基础条件平台建设项目、国家 863 项目、中科院信息化专项、国际合作项目等的支持下，持续开展分布式数据共享和模型共享的研究，在分布式数据共享、模型共享体系架构及关键技术、标准规范等方面取得一系列成果。在国家自然科学基金、国家科技支撑重大项目、973 项目、国际合作项目等的支持下，持续开展陆地表层系统模拟模型的研究，研究构建了生态系统稳定碳同位素模型、温室气体通量和浓度足迹模型、一维大气传输模型、陆面过程综合模型等等，研究成果得到了广泛应用，并发表了一系列高水平的学术论文。

目前主持环保行业公益课题：环保档案信息资源共享关键技术研究 with 原型系统开发，农业源污染区划技术方法，国家水体污染与控制重大专项任务：流域水环境

质量管理体系网络平台建设、水环境监测数据空间可视化、中国地质环境信息服务
平台总体设计等 20 余项科技部、环保部、国土资源部、中科院以及国际合作、地方
项目。出版专著 1 部，发表论文 30 余篇，申请国家发明专利 8 项（已全部公开），
获得软件著作权 10 多项。获得“十一五”国家科技计划优秀执行团队，2009 年浙
江省环境保护科学技术二等奖（排名第四）、2010 年宁波市科技进步三等奖（排名
第四）。

二 项目实施

课题研究计划以实现野外地质调查野外工作验收为目标，进行需求调研，基于
已经建立的地质调查信息网格平台及野外地质调查数据实时传输系统，分析网格平
台实时音视频数据应用需求，确定应用模式，提出实时音视频调度、管理、存储及
流媒体发布解决方案，进行视频管理及流媒体发布原型系统开发，实现野外节点编
解码器传输的实时视音频数据的调度管理及网络存储，完成网络实时发布及历史点
播功能与信息网格平台的集成。在不断测试中对原型系统进行优化完善，满足课题
目标需求。

2011 年 8 月 完成课题工作方案

2011 年 9 月 进行需求调研和原型系统研发方案设计

2011 年 9-10 月 进行关键技术研究，完成原型系统研发

2011 年 11-12 月 进行原型系统测试

2012 年 1-3 月 完成原型系统相关文档及使用说明书编制

第二节 数据来源

课题主要满足野外地质调查现场会商管理需求，基于已经建立的地质调查信息
网格平台及野外地质调查数据实时传输系统，进行基于 IP 技术的多点单边会商野外
地质调查场景流媒体管理核心技术研究，为地质调查信息网格服务平台提供可行的
实时多源(点)音视频调度、管理、存储、实时广播及历史点播流媒体发布解决方案，
实际在研究和开发中使用的主要为野外地质调查现场实时视音频数据。

第三章 工作内容与实现

第一节 系统分析与功能设计

课题开发的基于 IP 技术的多点单边会商音视频管理及流媒体发布原型系统开发，主要包含两大子系统，分别是视音频调度管理系统和流媒体发布系统。基于 IP 技术的多点单边会商工作流程示意图如下：

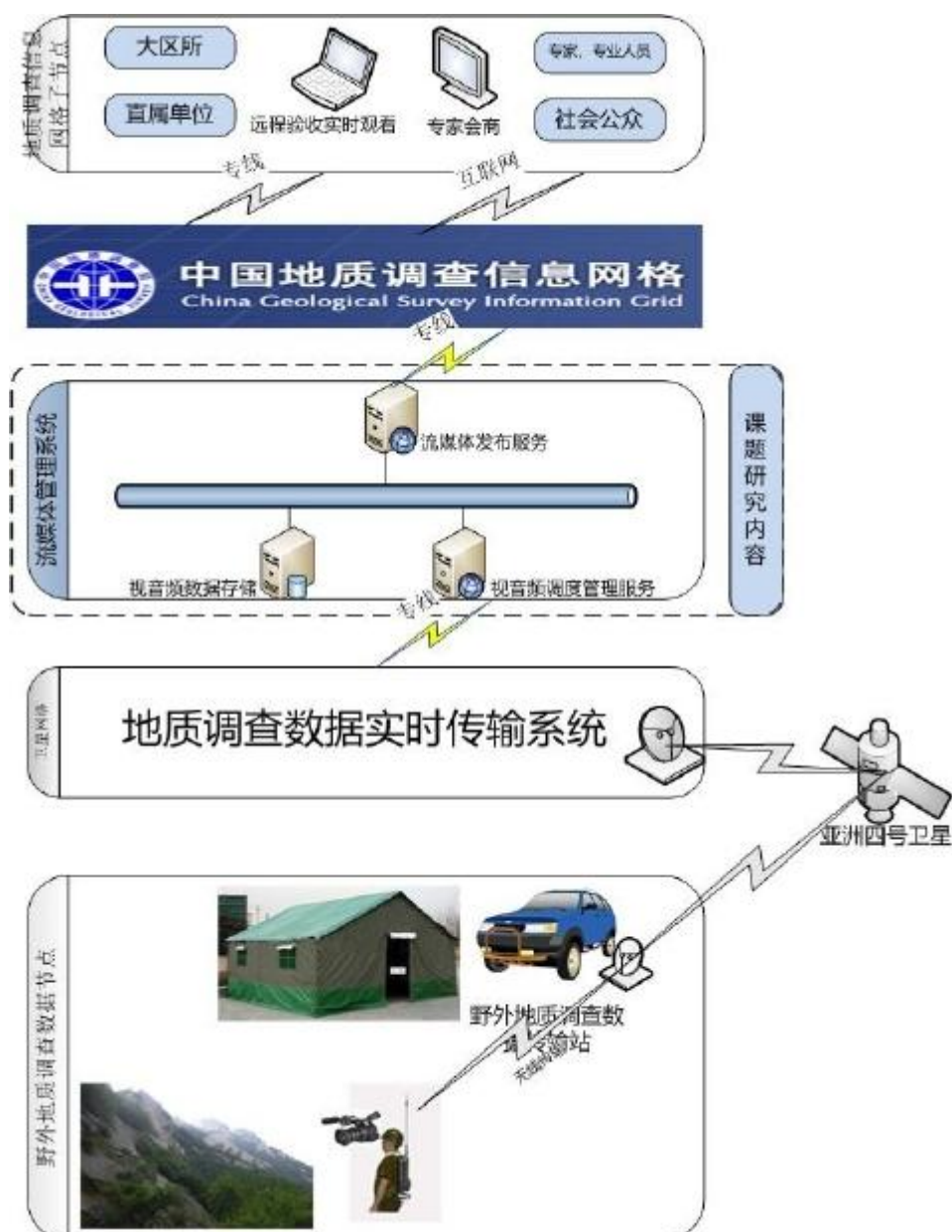


图 3-1 基于 IP 技术的多点单边会商工作流程

1、视音频调度管理系统

完成野外节点视音频编解码设备的状态查看、设备配置和调度管理，系统本身

具备视音频解码能力，可以查看野外节点实时图像，通过调度管理，实现视音频信号的采集编码、上星调制，卫星网络传输，解调后通过 IP 链路把视频信息发给指定解码设备或流媒体发布系统。系统功能如下：

（1）设备管理

对编解码器进行服务端口、音频端口、控制协议等参数进行远程设置

（2）流量控制开关

通过控制链路，最大节省无线信道带宽，最优利用 IP 卫星信道资源。

（3）用户管理、权限管理

系统支持用户分级管理、用户权限管理功能，保障系统安全。

（4）日志管理

系统记录用户的任意一个操作信息，并具有组合检索功能，作为备案查询的依据。

（5）可扩展接口

系统开放数据接口，支持信息网格平台调用。

2、流媒体发布系统

流媒体发布系统接收从视音频调度管理系统调度来的视频码流，通过流媒体发布功能，把视频信息转换成地质调查信息网格平台适配的视频格式，并实现流媒体的信息发布功能，供网格平台各级节点用户实时观看。同时将流媒体数据进行归档存储，提供指定内容的网络点播服务。系统功能参数如下：

（1）流媒体网络发布

（2）流媒体存储及点播

（3）提供信息网格平台调用功能

第二节 系统功能实现

地质调查数据实时传输系统卫星主站部署在中国地质环境监测院，系统传输的音视频数据在主站落地，可以接入中国地质调查骨干网，实现与中国地质调查局的专线网络连接，基于 IP 技术的多点单边会商音视频管理及流媒体发布原型系统中的视音频调度管理系统和流媒体发布系统目前部署在中国地质环境监测院，数据存储系统根据需求可以部署在中国地质调查局发展研究中心，系统部署如下图所示。

视频管理及流媒体发布原型系统部署示意图

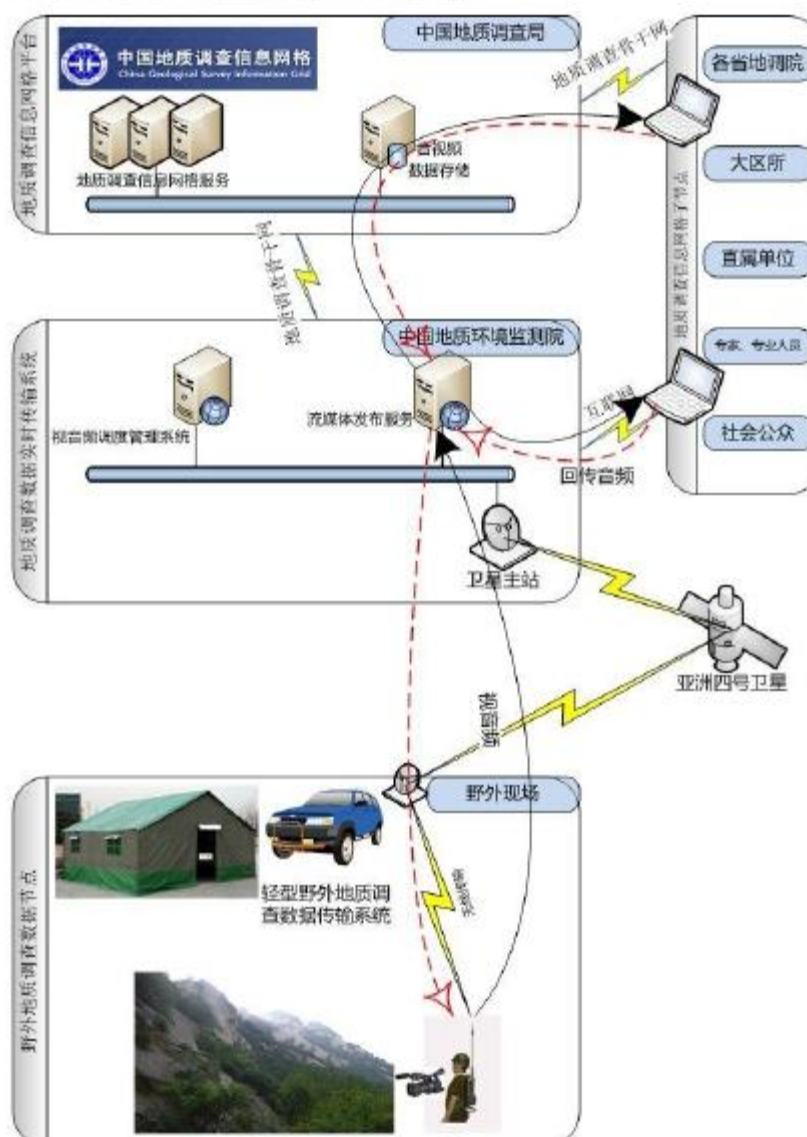


图 3-1 基于 IP 技术的多点单边会商音视频管理及流媒体发布原型系统部署图

1、流媒体调度管理及实时发布功能实现

根据系统框架设计，通过在中国地质环境监测院部署的多媒体网关实现野外节点编解码器传输的实时视音频数据的调度管理及实时发布，轻型野外地质调查数据实时传输系统在正确建立卫星通道并开启编解码设备后，音视频管理系统可以自动感知野外节点在线，用户在任意节点通过信息网格访问系统就可以通过视频源选项观看野外视音频信息，通过回喊功能可以实现与野外节点的音频会商。音视频管理系统界面如图所示。



图 3-3 音视频管理系统界面



图 3-4 音视频管理系统的流媒体观看功能

系统的流媒体管理是基于对编解码设备管理及视频源调度控制的，用户可在设备管理中增减编码器与监控点，并对其进行设置。编码器配置界面如图 3-5 所示。



图 3-5 编解码器配置界面

2、流媒体存储及点播功能实现

根据系统框架设计，通过在中国地质环境监测院部署的流媒体录播系统实现野外节点编解码器传输的实时视音频数据的录制及点播，系统功能界面如图 3-6 所示。



图 3-6 流媒体录播系统功能界面

系统实现了对轻型地质调查数据实时传输系统的自动录制及点播功能，支持对

野外节点视音频数据的网络播放和下载（如图 3-7 所示）。

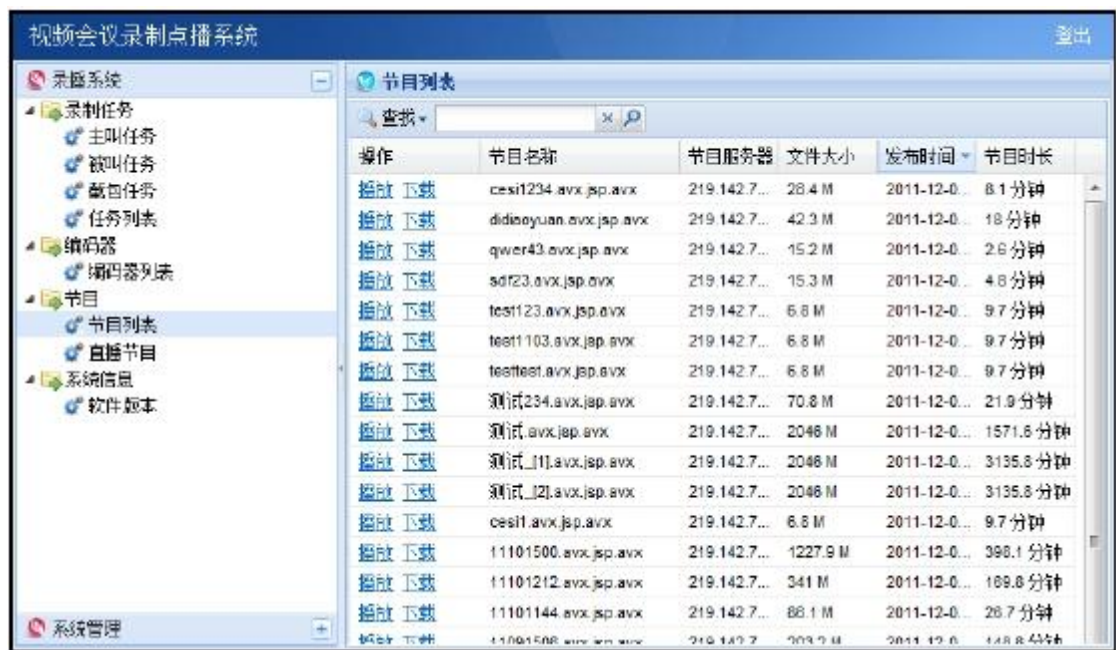


图 3-7 流媒体播放及下载界面

由于与最终方案配合使用的编解码设备型号调整，在视音频数据的网络存储及点播功能与音视频管理系统进行了集成，集成后的流媒体发布系统界面如图 3-8、3-9、3-10 所示。



图 3-8 流媒体录像计划界面

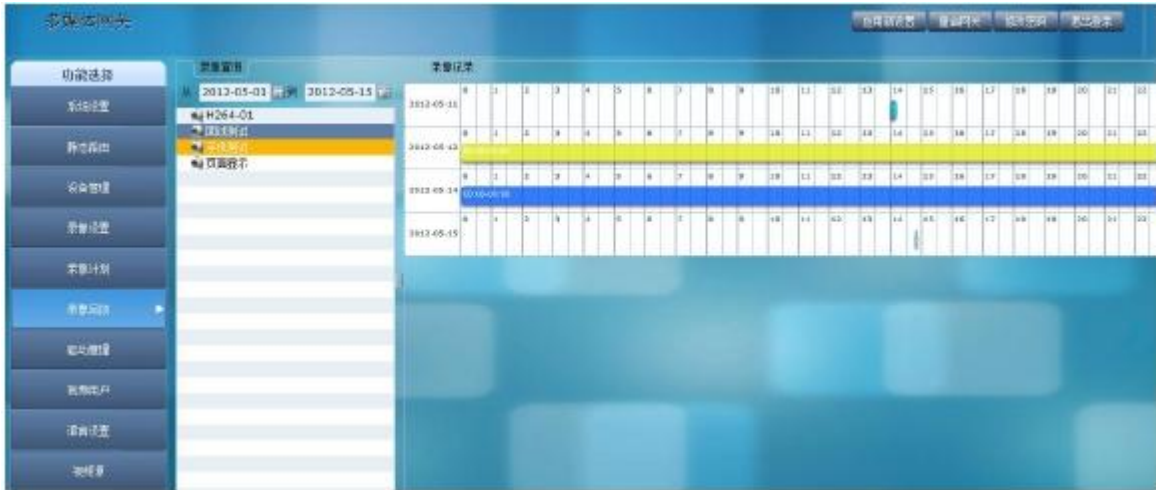


图 3-9 流媒体录像点播界面



图 3-10 历史资料回放界面

3、流媒体数据传输系统卫星资源网络环境集成

基于已经建立的地质调查数据实时传输系统卫星资源网络环境，与中国地质调查信息网格整合，保障野外节点与数字地质调查信息平台(DGSInfo)及野外地质工作管理服务网格平台(GSIGRID)的实时数据传输。

目前，部署在中国地质环境监测院大慧寺办公楼的卫星资源网络主站仅与国土资源主干网互联，通过 VMS 网管调度网络资源，为全国各级地质灾害应急处置机构提供卫星网络通道。由于国土资源主干网与中国地质调查骨干网网络安全级别不

同，难以互联互通。为此接入中国地质调查骨干网的网络连接需要独立调度管理，通过在中国地质环境监测院卫星主站部署独立的卫星调制解调器、网络交换设备及卫星子网管，实现业务地质调查卫星站与中国地质调查信息网格连接。流媒体数据传输网络框架结构如图 3.10 所示：

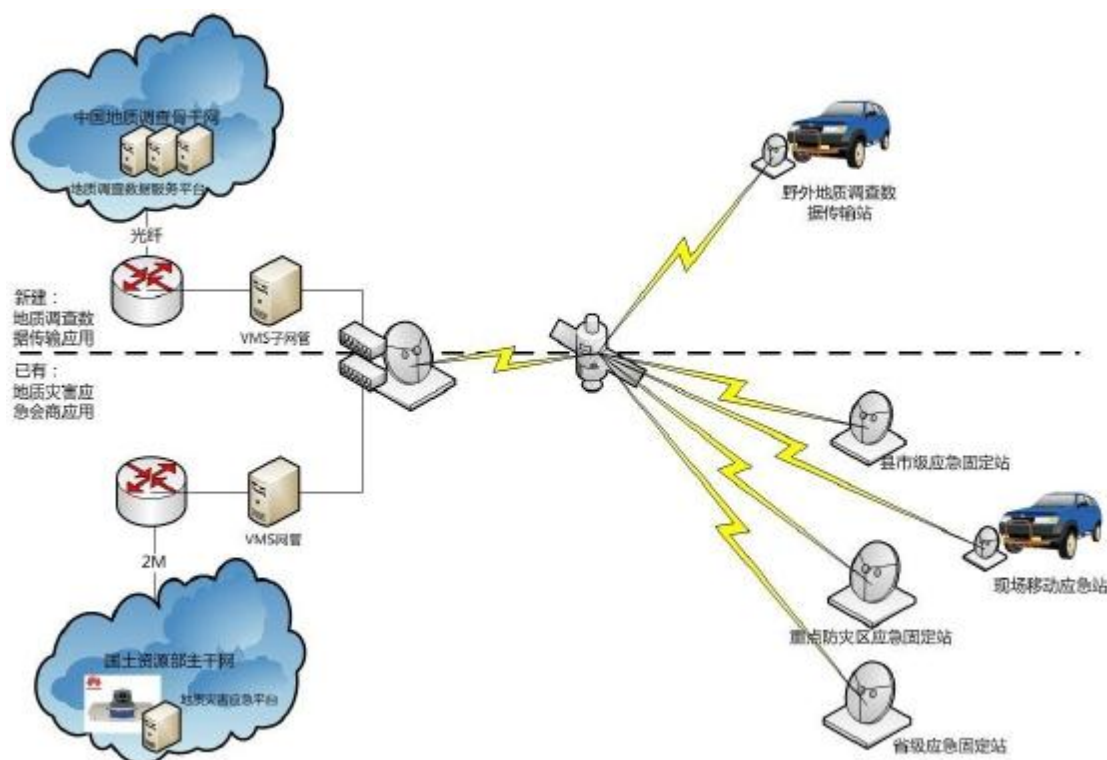


图 3.11 流媒体数据传输网络框架结构图

第四章 质量监控体系与质量保证

第一节 组织保证

中国科学院地理科学与资源研究所作为课题实施单位，将严格按照中国地质调查局项目管理办法，逐步建立健全质量监控与保证体系，建立健全质量监控、检查制度，实行全员、全过程、全方位质量监控、检查。

主要质量管理措施有：

（1）严格执行单位、部门、项目组三级管理，分级负责；实行项目负责人负责制，在部局领导的指导和帮助下，在计划项目院领导的领导下，项目负责人全面负责项目各项工作的实施及质量保证；

（2）对检查中发现的重大质量问题（事故）及时报告。对存在质量问题的部分

进行修改、补充、返工，直至符合技术标准及要求为止。提交改正情况的书面报告，并对有关责任人进行严肃处理；

（3）建立技术-质量-经济责任制，完善质量奖、惩制度。项目运行过程中随时接受委托单位的检查与监督；

（4）项目承担单位和参加单位，有效保证内外业工作时间、所需技术装备和安全保障条件；

第二节 质量评述

基于 IP 技术的多点单边会商野外地质调查场景流媒体管理原型系统设计的各项功能能够满足野外工作验收的多点调度管理及网络实时发布的实际需求，在北京、成都、西宁、昆明、拉萨、西安和乌鲁木齐等地多次实地测试中表现稳定，原型系统整体表现练好，达到了项目设计的预期效果。



图 4-1 系统在西藏实地应用



图 4-2 系统在西宁市实地应用

第五章 取得成果与建议

第一节 主要成果

项目组按照课题技术方案及研发计划，确定了原型系统框架，开展了相关模块开发，配合中国地质调查局发展研究中心在青海、成都、西藏及西安等地进行了需求调研及系统实地测试，由于测试各节点网络情况复杂，专业技术支持能力等问题，项目组在分节点设备部署带来了困难，测试过程中多次调整优化系统方案，最终确定了兼容轻型野外地质调查数据实时传输系统，能够通过网格任意节点访问野外工作组视频图像并进行语音对话的技术方案。

1、视频管理及流媒体发布原型系统框架

在经过需求分析及实际测试后，系统确定了以实现野外地质调查应急保障及远程野外工作验收的流媒体管理为目标，项目组分析了网格平台实时音视频数据应用需求，确定视频管理及流媒体发布原型系统框架，提出实时音视频调度、管理、存储及流媒体发布解决方案，其中部署在中国地质环境监测院的流媒体管理服务器组提供流媒体的管理发布及点播功能，该服务支持从地质调查骨干网及互联网访问，任意访问该系统的终端计算机可以观看通过卫星传输的野外视音频信息，并可以与

野外节点进行语音会商。视频管理及流媒体发布原型系统框架如图 5-1 所示。

2、实现硬件编解码设备调度管理

目前市场编解码设备针对固定链路开发，通常为开机即按照设定码率发送数据包，在基于卫星通信的野外地质调查数据传输场景下，视频码率会占用有限的卫星资源，导致网络拥塞，数据传输和系统访问无法得到保证，通过与编解码研发厂家进行需求确认，调整编解码设备工作模式，开放部分控制 API 接口，实现开机待命模式，在视音频调度管理系统进行调度时才进行视音频传输。调度管理系统开发要充分考虑 IP 卫星传输的特点，优化控制协议，满足系统管理调度要求。

3、基于 IP 卫星的流媒体广播技术应用

解决了基于 IP 卫星传输的野外地质调查场景流媒体实时广播及历史点播流媒体发布关键技术问题，实现流媒体在地质调查信息网格平台的实时发布及点播。

流媒体技术是把连续的影像和声音信息经过压缩处理后放上网站服务器，让用户一边下载一边观看、收听，而不要等整个压缩文件下载到自己的计算机上才可以观看的网络传输技术。本项目使用该技术先在信息网格平台机器服务器端上创建一个缓冲区，在播放前预先接收一段现场视音频数据作为缓冲，在网络实际连线速度小于播放所耗的速度时，流媒体发布系统就会取用一小段缓冲区内的数据，这样可以避免播放的中断，也使得播放品质得以保证。

4、完成系统与信息网格平台的集成

根据视频管理及流媒体发布原型系统框架部署方案，系统部署在中国地质环境监测院，通过地质调查骨干网专线与信息网格平台进行数据通信，用户可以通过访问信息网格平台-北斗野外应急保障(SOS)-IP 卫星会商来访问系统服务，如图 5-1 所示。



图 5-1 系统在信息网格平台中的链接位置

第二节 问题与建议

无