

许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目
实施方案

河南省地球物理空间信息研究院
二〇二一年十一月

项目名称：许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价

委托方：许昌市自然资源和规划局建安区分局

承担方：河南省地球物理空间信息研究院

法人代表：陈双华

单位地址：郑州市管城区新郑路3号

邮 编：450009

传 真：（0371）86599201

项目负责：孙禹成

技术负责：邓国成

专业技术负责人：

地震活动性评价：介伟

地震构造评价：刘卫

工程场地地震影响评价：吴晓瑞

实施方案编制人员：

吴晓瑞 马兴全 李延宾 毕张奇 牛洁 李雪玉

2021年11月

目 录

1 项目概况.....	1
1.1 项目来源.....	1
1.2 工作目标.....	2
1.3 工作内容.....	2
1.4 质量标准.....	2
2 工作依据与方法.....	3
2.1 工作依据.....	3
2.2 工作范围.....	4
2.3 工作方法.....	5
2.4 工作流程图.....	6
3 区域及近场区地震活动性分析与评价.....	7
3.1 区域地震活动性分析与评价.....	7
3.2 近场区地震活动性分析与评价.....	8
4 区域及近场区地震构造环境评价.....	9
4.1 区域地震构造环境分析与评价.....	9
4.2 近场区地震构造评价.....	10
5 目标区断层勘查和活动性鉴定.....	13
6 目标区地震工程地质条件勘测.....	15
7 地震动预测方程确定.....	20
8 概率地震危险性分析.....	21
9 场地地震动参数的确定.....	24
10 地震地质灾害评价.....	26
11 技术服务系统建设.....	29
12 编制评价报告.....	30
13 项目总体产出.....	31
14 项目实施计划及保障措施.....	32
14.1 拟完成工作量.....	32
14.2 工作时间计划.....	33
14.3 施工计划.....	33
14.3.1 组织机构设置.....	33
14.3.2 拟投入人员及人员工作安排.....	34
14.3.3 拟投入的检测设备、仪器.....	36

14.3.4 组织协调及措施.....	36
14.4 工期保障措施.....	38
15 成果质量保证措施.....	41
15.1 质量保证目标.....	41
15.2 质量保证体系.....	41
15.3 质量保证措施.....	43
16 确保本项目安全的技术组织措施.....	49
17 售后服务.....	52

1 项目概况

1.1 项目来源

受许昌市自然资源和规划局建安区分局委托，河南省地球物理空间信息研究院承担许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目。

许昌尚集产业集聚区位于许昌市域北部，其中西拓区位于京广铁路以西；建成区位于京广铁路以东，紧邻 107 国道和 220 省道；东拓区位于许昌高铁北站组团经济综合试验区内，距郑州航空港经济实验区 40 公里。许昌尚集产业集聚区以集聚为功能主体，以生态为环境特色，以可持续发展为理论支持，打造全国重要的发制品生产和研发基地、河南省重要的高端装备制造和电子电器产业基地。

许昌县许昌尚集产业集聚区的总用地规模为 17.78 平方公里，本次区域性地震安全性评价面积为 10.93 平方公里，即本次许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目目标区。

许昌尚集产业集聚区目标区地理位置图如图 1.1.1 所示。

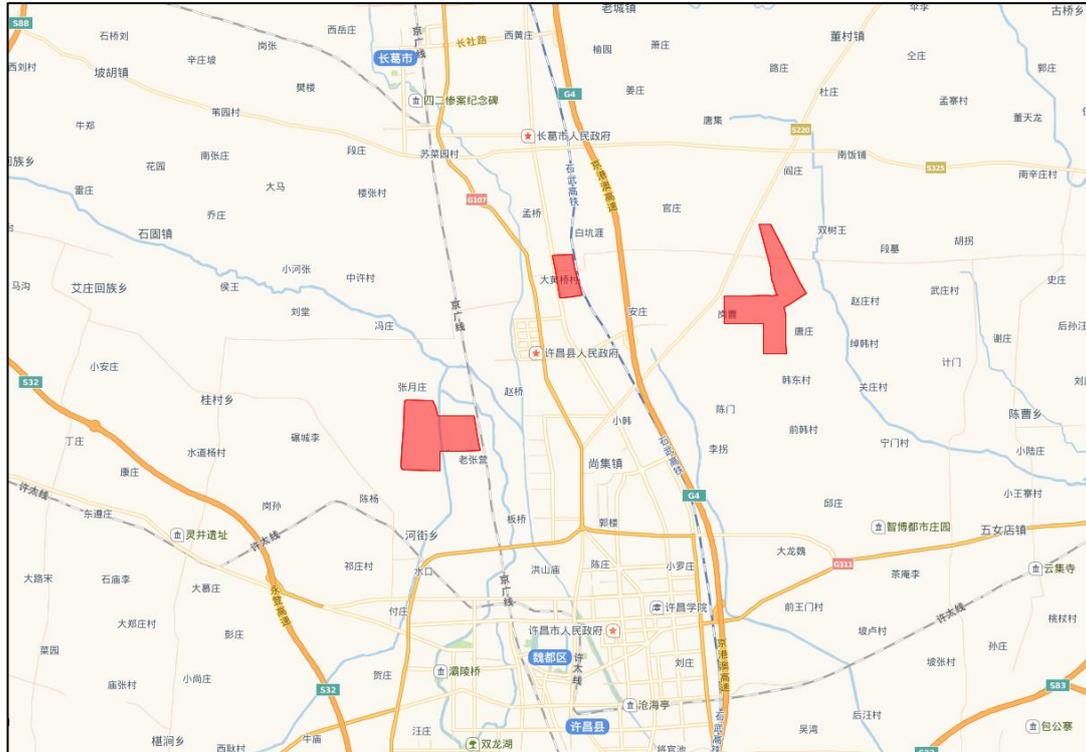


图 1.1.1 地理位置图

1.2 工作目标

按照《区域性地震安全性评价大纲（试行）》（中震防函〔2019〕21号）、《河南省区域性地震安全性评价工作管理办法（试行）》、GB17741-2005《工程场地地震安全性评价》以及其他相关技术标准、规范规定，在许昌尚集产业集聚区内开展目标区面积为10.93平方公里的区域性地震安全性评价报告编制，并通过主管部门组织的专家评审。

1.3 工作内容

许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目工作内容主要包括以下九个方面：

- ①区域地震活动性和地震构造评价；
- ②近场区地震活动性和地震构造调查与评价；
- ③目标区断层勘查和活动性鉴定；
- ④地震动预测方程确定；
- ⑤目标区概率地震危险性分析并给出目标区地震动参数分区结果；
- ⑥目标区场地地震工程地质条件勘查、土层波速与非线性参数测试；
- ⑦土层模型建立、场地地震反应分析与地震动参数确定等；
- ⑧地震地质灾害评价；
- ⑨数据库及技术服务系统。

1.4 质量标准

许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目成果报告符合《区域性地震安全性评价大纲（试行）》（中震防函〔2019〕21号）、河南省区域性地震安全性评价工作管理办法（试行）、GB17741-2005《工程场地地震安全性评价》以及其他符合国家规定的技术标准、规范规定要求，并通过主管部门组织的专家评审。

2 工作依据与方法

2.1 工作依据

2.1.1 政策法规

- 1) 中华人民共和国主席令第七号《中华人民共和国防震减灾法》（2008年）；
- 2) 《地震安全性评价管理条例》（2019年修改）；
- 3) 《关于印发〈地震安全性评价管理办法（暂行）〉的通知》（中震防发〔2017〕10号）；
- 4) 《建设工程抗震设防要求管理规定》（中国地震局令第7号）；
- 5) 《地震安全性评价资质管理办法》（中国地震局令第8号）；
- 6) 《关于印发〈建设工程地震安全性评价结果审定及抗震设防要求确定行政许可实施细则（试行）〉的通知》（中震发防〔2005〕51号）；
- 7) 《关于加强区域性地震安全性评价管理工作的通知》（中震防函〔2020〕2号）；
- 8) 河南省地震局《关于印发〈区域性地震安全性评价工作管理办法（试行）的通知〉》（河南省地震局2020年7月16日发）；
- 9) 《河南省地震局关于加强地震安全性评价现场工作的通知》（河南省地震局2021年8月3日发）。

2.1.2 标准规范

- 1) 中国地震局《区域性地震安全性评价工作大纲（试行）》（2019年）；
- 2) 中华人民共和国国家标准GB 17741-2005《工程场地地震安全性评价》；
- 3) 国家质量监督检验检疫总局，国家标准GB 18306-2015《中国地震动参数区划图》；
- 4) 中华人民共和国建设部、国家质量监督检验检疫总局联合发布，国家标准GB 50011-2010《建筑抗震设计规范》（2016年版）；
- 5) 中华人民共和国国家标准GB 50223-2008《建筑工程抗震设防分类标准》；
- 6) 中华人民共和国国家标准GB/T 50269-97《地基动力特性测试规范》；
- 7) 中华人民共和国国家标准GB 50021-2001《岩土工程勘察规范》（2009年版）；
- 8) 中华人民共和国国家标准GB 50191-2012《构筑物抗震设计规范》。

- 9) 国家质量技术监督局《国家基础地理信息数据分类与代码》；
- 10) 《中国地震活动断层探测技术系统技术规程》(JSGC-04)；
- 11) 《活动断层探测》GB/T36072—2018；
- 12) 《活动断层探测工作管理办法》(中震防发[2016]39号)；
- 13) 《1:50000 活动断层填图》(DB/T 53-2013)，中国地震局；
- 14) 《活动断层探察 1:250000 地震构造图编制》(DB/T 73-2018)，中国地震局；
- 15) 中国地震局震害防御司编制的《活动断裂地质填图工作规范(1:5000)》(行业标准)；
- 16) 中国地震局《地震数据库系统技术规范》、《地震灾害数据库系统技术规范》。
- 17) 《浅层地震勘查技术规范》(DZ/T 0170-1997)；
- 18) 《区域地质调查中遥感技术规定(1:50000)》(DZ/T0151-1995)；
- 19) 《地球物理勘查技术符号》(GB/T 14499-1993)；
- 20) 《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T 18314-2009)；
- 21) 其他各种地球物理、地球化学和钻孔探测等技术规范和要求。

2.2 工作范围

(1) 目标区

依据《区域性地震安全性评价工作大纲(试行)》(2019年)规定，**区域性地震安全性评价的主要工作范围称为目标区**，本次许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目目标区**面积为 10.93 平方公里**。目标区控制空间经纬度为： 113.77° - 113.93° ， 34.09° - 34.17° 。

(2) 区域及近场区范围

根据中国地震局《区域性地震安全性评价工作大纲(试行)》(2019年)规定，区域性地震安全性评价的主要工作范围称为目标区，对工程场地地震安全性评价有影响的范围称为区域，应不小于目标区外延**150km**；为查清目标区及其邻近地区地震构造和地震活动特征所需调查研究的地域称为近场区，应不小于目标区外延**25km**。

本次许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目确定区域和近场区研

究范围如下：

区域范围：东经 112.03° ~115.67° ，北纬 32.65° ~35.61° ；

近场范围：东经 113.48° ~114.22° ，北纬 33.86° ~34.41° 。

2.3 工作方法

根据《工程场地地震安全性评价》（GB 17741—2005）、《中国地震局关于印发〈区域性地震安全性评价工作大纲（试行）的通知〉》（中震防函〔2019〕21 号）和河南省地震局《关于印发〈区域性地震安全性评价工作管理办法（试行）的通知〉》的要求，开展许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价工作。

开展许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价工作，前期以收集资料为主，项目拟重点开展石油、煤田、水文、地球物理、遥感等资料的搜集整理工作，在以往工作的基础上，明确目标区及近场区所处的深浅地震地质环境，为断裂活动性研究打好基础。

在前期资料收集和现场踏勘的基础上，根据区域功能定位、规划建设项目类型与特点以及建设工程重要程度等，编制区域性地震安全性评价工作实施方案，并根据实施方案组织实施。采用地震危险性概率分析方法，根据地震活动性和地震地质分析研究，确定对目标区地震危险性分析有贡献的潜在震源区及其相关参数，同时确定适合本地区的地震动衰减关系；在此基础上通过地震危险性概率分析，计算出 50 年和 100 年超越概率 63%、10%、2%且应包含与目标区规划工程需求相适应概率水准的基岩水平加速度峰值和反应谱；根据地震地质调查、钻探和剪切波速测试结果，评价目标区地震工程地质条件并划分建筑场地类别；通过目标区工程地质钻探、土层物理力学测试等取得的土动力学资料建立土层反应分析模型，分析、计算不同控制点土层对地震的响应，给出各控制点地表 50 年和 100 年超越概率 63%、10%、2%的地表水平向加速度峰值和反应谱；根据各计算控制点分析计算获得的地表地震动参数（ A_{max} 、 β_{max} 、 T_g ）和产业集聚区场地土层结构、波速测试结果，综合分析研究，进行目标区地震动参数小区划和等值线，给出区域内的设计地震动参数。利用地层标准贯入试验、土层力学试验和地震危险性分析结果，对目标区进行地震地质灾害区划判定。还需建立目标区地层数据体和多参数地震动参数数据库，对场地进行地震动参数和特征周期进行区划，对区域内可能的建设项目提出抗震设防要求及规划管控要求。区域性地震安全性评价

工作成果报告应当通过省地震局组织的专家审查，方可按照档案管理要求向许昌尚集产业集聚区移交全部工程项目原始档案。

2.4 工作流程图

许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目的主要内容及工作方法如图 2.4.1 所示。

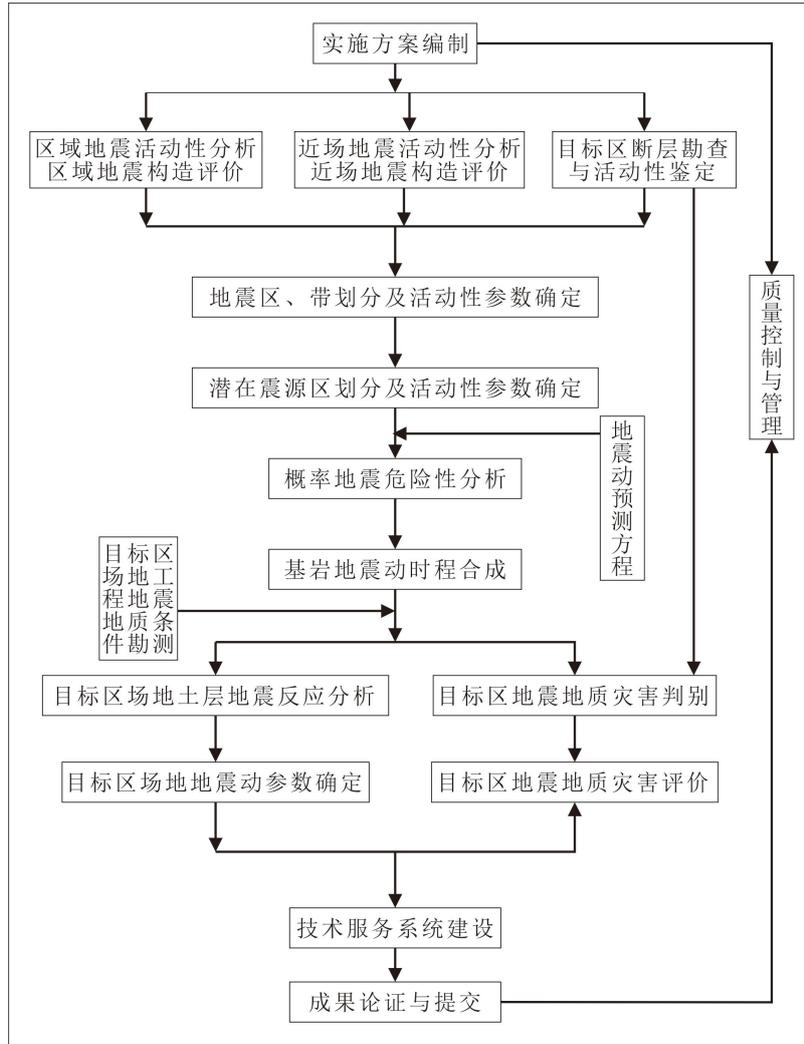


图 2.4.1 本项目工作流程图

3 区域及近场区地震活动性分析与评价

3.1 区域地震活动性分析与评价

编制区域破坏性地震目录，编制区域破坏性地震和现代中小地震震中分布图，分析地震活动时空特征、现代构造应力场特征，编制破坏性地震影响烈度图，评价目标区最大地震影响烈度。

a. 地震资料搜集和地震目录编制

- 1) 根据正式公布的地震目录和地震报告，搜集相关地震资料；
- 2) 历史地震资料包括区域内自有地震记载以来的全部破坏性地震事件；
- 3) 仪器记录地震资料包括区域内自有仪器记录以来所记录到的可定地震参数的M3.0及以上地震事件；
- 4) 编制区域破坏性地震目录，包括发震时间、震中位置地理坐标（经度、纬度）与参考地名、震级、震中烈度、震源深度及震中定位精度信息。

b. 地震震中分布图的编制

- 1) 分别编制区域破坏性地震震中分布图（ $M \geq 4.7$ ）和区域台网记录地震震中分布图（ $M \geq 2.0$ ）；
- 2) 注明资料起止时间；
- 3) 标注重要地震事件的震级和发震日期；
- 4) 区分出浅源、中源和深源地震。

c. 地震活动时空特征分析

- 1) 区域地震资料完整性；
- 2) 区域地震活动成带、丛集、弥散、重复等空间分布；
- 3) 区域地震震源平均深度以及震源深度分布特征；
- 4) 区域地震活动强度与频度特征，以及区域范围涉及的主要地震统计区地震活动随时间变化特征与未来地震活动趋势。

d. 区域现代构造应力场特征分析

- 1) 搜集震源机制解资料，编制震源机制解分布图；
- 2) 区域现代构造应力场方向、性质及分区等特征。

e. 目标区地震烈度影响评价

- 1) 搜集分析对目标区有影响的地震烈度资料；

2) 选用本地区适宜的地震烈度衰减关系, 计算目标区地震影响烈度, 确定最大影响烈度和 \geq IV度以上各烈度影响频次;

3) 编制区域地震综合等震线图。

3.2 近场区地震活动性分析与评价

编制近场区地震目录和地震震中分布图, 分析地震活动性, 包括地震活动强度、频度水平, 地震活动密集等空间分布特征, 以及震源深度分布特征。对参数有疑问且可能影响目标区地震安全性评价的地震事件应进行核查。

a. 对参数有疑问且可能影响目标区的地震事件进行核查。

b. 编制近场区地震目录和近场区地震震中分布图 (包括历史地震 $M \geq 4 \frac{3}{4}$ 和现今地震 $M \geq 2.0$)。

c. 地震活动性分析

1) 近场区地震活动强度、频度水平;

2) 近场区地震活动密集等空间分布特征。

4 区域及近场区地震构造环境评价

4.1 区域地震构造环境分析与评价

①编制区域大地构造分区图、区域新构造图、区域地震构造图，比例尺不小于1:1000000，所有区域性图件标明目标区位置。

②分析区域地质构造背景、地震发生的新构造背景和地球物理场及深部构造特征。

a. 区域地质构造分析

- 1) 搜集区域地层、地质构造等方面的资料；
- 2) 编制区域大地构造分区图,反映大地构造分区、构造层等内容。
- 3) 分析区域地质构造背景。

b. 区域新构造分析

- 1) 搜集区域新构造时期地层与地质构造资料；
- 2) 编制区域新构造图，分析地震发生的新构造背景；
- 3) 分析新构造运动特征；
- 4) 分析新构造与地震的关系；
- 5) 区域现代构造应力场与区域构造活动的关系。

③评价区域内各主要断层的活动性，分析主要断层性质、展布特征、最新活动时代、运动学参数以及断层活动性分段、重点地段古地震强度及活动期次等。

a. 搜集区域断裂活动性资料；

b. 编制主要断裂活动特征一览表，包括断裂走向、断裂带长度及其区内长度、断裂带宽度、断裂活动性分段、最新活动的性质与产状、最新活动时代及其依据、断裂及其附近破坏性地震、断裂到目标区的最近距离等内容；

c. 对目标区可能产生较大影响，且展布和活动性依据不充分的区域性断层，补充相应调查工作，每条断层不少于1个反映该断层活动性的可靠地质证据的观测点；

d. 分析区域主要断裂展布、最新活动时代、断裂性质和运动特征、断裂活动性分段、重点地段古地震的强度及活动期次等特征；

e. 对控制区域地震活动的主要断裂进行详细的论述。

④分析区域地震构造特征，评价地震构造条件，评估主要发震构造及其最大潜在地震。

a. 区域地震构造图编制

1) 第四纪以来活动的主要断层及其分段，并区分活动时代、最新活动的性质与产状；

2) 第四纪主要活动褶皱，并区分活动时代；

3) 历史地震和现代地震地表破裂带；

4) 第四纪以来活动盆地及其性质；

5) 中生代以来的地层；

6) 新近纪或第四纪以来的地层等厚线；

7) 第四纪岩浆岩；

8) 破坏性地震震中位置，并标注重要地震的震级与发震时间。

b. 区域地震构造特征分析

1) 分析地质构造背景、新构造特征、断裂活动特征等与区域中强地震活动的关系，评价区域地震构造条件；

2) 评估发震构造最大潜在地震及其与发震构造的空间关系、分析地震构造特征及其背景地震活动特征。

4.2 近场区地震构造评价

①编制近场区地震构造图、地震震中分布图和主要断层活动性鉴定材料图，比例尺不小于 1:250000。活动构造细节图件，根据需要选定比例尺。探槽剖面图比例尺不小于 1:50，地质和地貌平面图和剖面图比例尺取 1:100~1:1000。

②搜集近场区地质构造资料，编制近场区地质构造图、近场区地质剖面图，分析近场区地质构造展布与发育特征。搜集近场区地貌、第四系资料，分析地貌和第四系特征，划分地质地貌单元。

③开展近场区主要断层现场调查，采用遥感解译、地质地貌调查、浅层地震勘探、钻探或槽探等方法，鉴定主要断层的活动性。查明活动断层的位置、规模、产状及其活动特征。

a. 近场区内的主要断裂选取区域性的、具有一定规模的大断裂，其中近场区内长度大于 10km 的断裂、可能延伸到和通过目标区或靠近目标区的断裂为近场区重要断裂。

b. 近场区主要断层活动性鉴定

1) 断层活动性鉴定包括活动时代、断错性质、位移与速率、分段等；

2) 基岩或浅覆盖区断裂，采用露头追索、微地貌测绘、槽探、测年等地质地貌手段进行调查；覆盖区隐伏断裂，已有资料不能确定已知主要断层的活动时代时，选用地

球物理和测年等手段进行勘查；

3) 主要断裂有不少于 2 个能够反映其活动性的有效观测点；其中，重要断裂在近场区内有不少于 1 个能够反应活动性的有效观测点；

4) 宜收集地壳形变、考古等资料，分析断裂现今活动特征；分析活动褶皱的最新变形时代与特征；

5) 编制近场区主要断层活动性鉴定材料图，图中包括观测路线、观测点等实际材料位置和编号；

④编制近场区主要断层活动性特征一览表和近场区地震构造图，研究近场区地震活动与断层之间的关系，分析近场区地震构造特征。

a. 编制近场区断裂活动性特征一览表。

b. 编制近场区地震构造图

1) 第四纪以来有活动的主要断层、褶皱及其活动时代；

2) 断层活动性质和倾向；

3) 第四系分布及其厚度；

4) 第四纪盆地的范围及其活动性质；

5) 破坏性地震震中位置；

6) 地震地表破裂带。

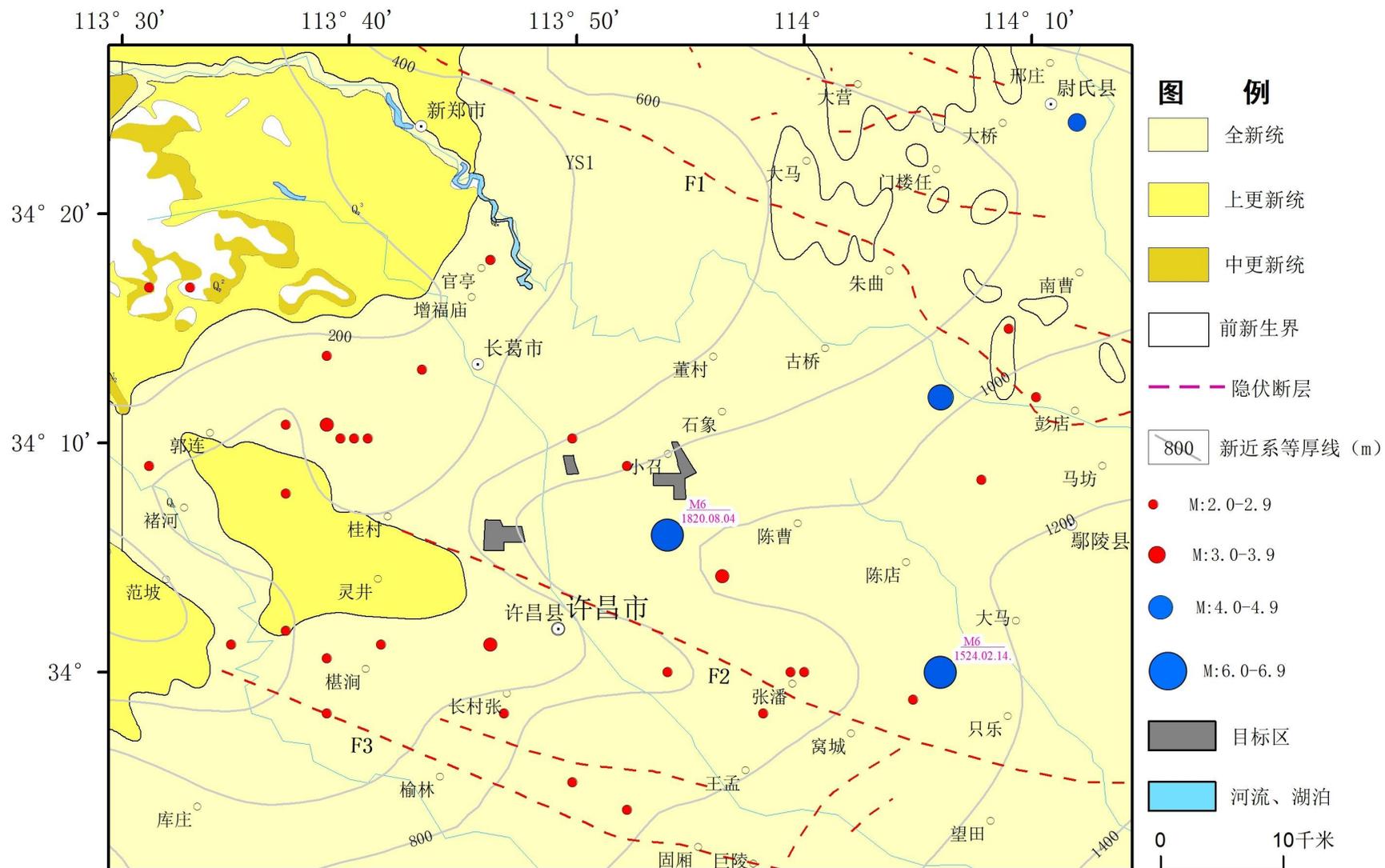
c. 近场区地震构造特征分析

1) 分析近场区地震活动与构造活动的关系；

2) 评估近场区地震构造特征。

根据已有资料，目标区位于周口凹陷内，内部构造发育较弱，地质条件较为简单。

目标区及附近主要断裂走向以北西西向为主，规模较大的断裂有 F1 新郑-太康断裂、F2 许昌-西华断裂和 F3 临颖-郸城断裂，见图 4.1。



F1新郑-太康断裂；F2许昌-西华断裂；F3临颖-郸城断裂

图 4.1 近场区地震构造图

5 目标区断层勘查和活动性鉴定

我单位将开展目标区断层现场调查。对隐伏断层采用浅层地震勘探方法进行探测，必要时采用多种方法联合探测。

对发现的主要断层在第四纪以来具有活动时，我单位将开展断层的活动性鉴定。对于隐伏断层可采用跨断层钻孔联合剖面探测法，对近地表断层及裸露断层可采用探槽或地质剖面剥离法，结合测年数据等，确定主要断层的位置、规模、产状、最新活动性以及断层活动性特征。每条断层至少有两个可靠的地质证据证明断层的最新活动性和活动特征；

目标区存在晚更新世以来的活动断层时，应按照《活动断层探测》（GB/T 36072-2018）评价其性质、活动时代、断错位移与速率，编制活动断层条带状分布图，成图比例尺宜为 1:10000-1:5000；编制目标区主要断层活动性特征一览表。编制目标区主要断层分布图，包括主要断层的展布、性质与产状、活动时代等，比例尺不小于 1:50000；

分析目标区地震构造特征，评价目标区主要断层的性质、活动时代、位移和运动特征，分析目标区主要断层与近场区活动断层的构造联系，评价目标区范围内发震构造潜在地震活动产生地表断错的可能性。

目标区位于隐伏区，故本项目拟针对目标区开展浅层人工地震勘探工作。根据已有的活动断层探测成果资料，为查明目标区是否存在隐伏断层，我单位将在目标区开展浅层人工地震勘探，预计测线 6 条（见图 5.1），长度共计 18.62km。各测线长度见表 5.1，以明确各目标区与断裂的空间位置关系，随后结合联合钻孔探测与年代测定确定断裂的最新活动特征。

表5.1 拟开展浅层人工地震勘探测线一览表

测线名称	测线走向	测线长度(km)
L1	EW	4.9
L2	NW-NS	4.9
L3	NS	1.02
L4	EW	1.8
L5	NS	3.0
L6	NE-EW	3.0

施工参数如下：接收道数240道，偏移距0 m，道距2m，炮点距4m，60次覆盖，采用中间激发。使用428XL地震采集系统进行数据采集。采样间隔0.5ms，记录长度3s，前放

增益12dB，记录格式SEG-D，全通带接收。60Hz检波器4个，2串2并组合。

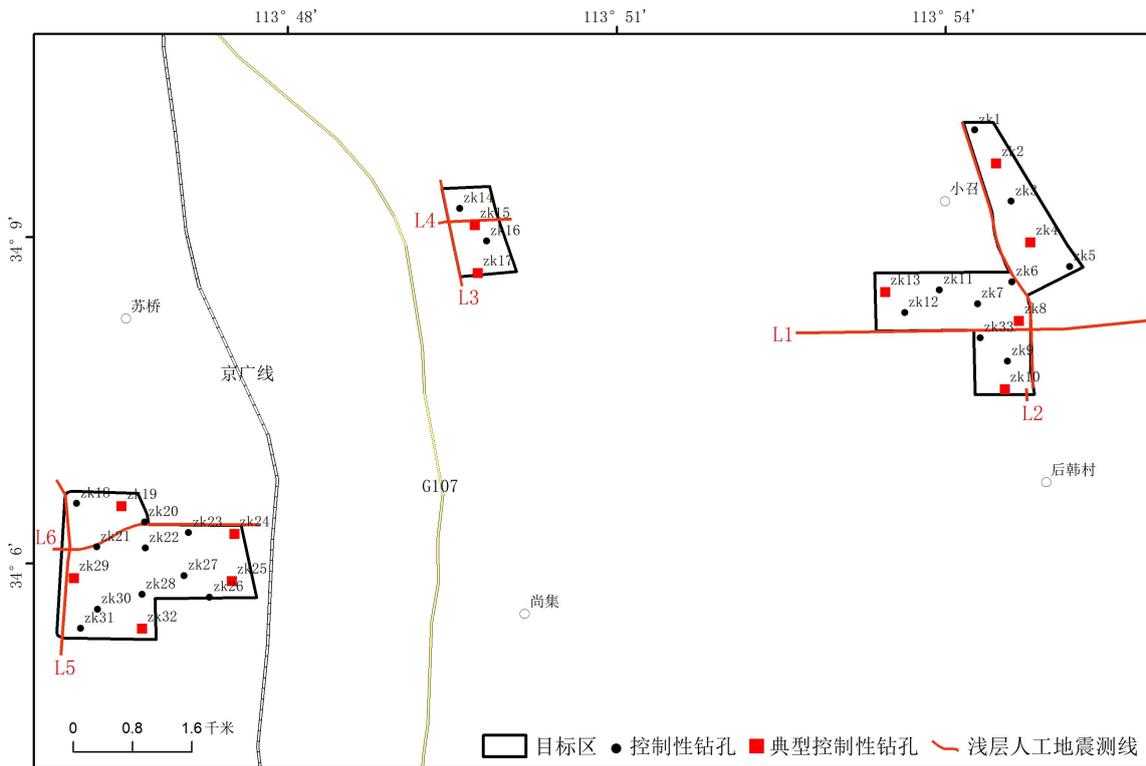


图 5.1 拟开展浅层人工地震勘探测线分布图

应说明的是：以上布设方案为初步设计。考虑到目标区附近有煤田地震勘探资料，后期在搜集完善资料后，若可判定目标区无断裂穿过，本次将不再补充物探测线，采用搜集的物探资料予以论证；若发现有断裂从目标区穿过，则本次目标区断层勘查的主要任务为开展补充性地震勘探，确定断裂的走向，并确定断裂在浅部的断错特征。

6 目标区地震工程地质条件勘测

①地震工程地质条件资料搜集。

1) 搜集目标区及其附近地形地貌、地层、岩性、地质构造、水文地质条件、场地土类型、场地类别等已有工程地质条件资料。

2) 搜集地震造成的目标区及其附近砂土液化、软土震陷、地表破裂、滑坡与崩塌等地震地质灾害资料。

②目标区地震工程地质条件钻孔勘查

1) 土层场地地震反应分析评价场地地震动效应时，开展场地地震工程钻孔勘查。

a. 根据工程地质资料和目标区建设工程的功能布局规划，合理布置钻孔；

b. 目标区地形地貌简单，岩土分布均匀、性质变化不大，钻孔布设间距不大于 700m，须满足以下条件：一是钻孔密度应当能够反映整个目标区土层结构变化，二是目标区内已规划重要建设工程的场地至少应当布置 1 个钻孔；

c. 确保以每个钻孔为圆心，700m 范围内不少于 2 个控制孔（即控制孔间距不超过 700m）；

d. 保证目标区内任一点在 200m 范围内存在至少 1 个控制性钻孔，或者在 700m 范围内存在不少于 2 个控制性钻孔；

e. 控制孔应达到中风化基岩面或剪切波速不小于 500m/s 以下 5m 处，且其下不存在更低波速岩土层。若控制孔深度超过 100m 时，剪切波速仍小于 500 m/s，可终孔；如果目标区土层厚度均超过 100m 时，应至少布置一个达到中风化基岩的钻孔或波速达到 500m/s 深度的钻孔。

根据收集的相关成果资料，目标区土层波速达 500m/s 的埋深为 60m~70m 之间，本项目针对采购人指定评价区域拟开展钻孔 33 孔，设计孔深 70m，钻孔布置条件判别如图 6.1 所示，拟布置的钻孔及工程地质剖面见图 6.2。

2) 取原状土样须满足以下条件：

a. 取样钻孔（典型孔）数量应不少于控制孔总数的 1/3，并且取样孔相对均匀，本次共设计典型钻孔 12 孔；

b. 应对场地自然分层中有代表性岩土层取样，间隔分布的同类岩土层厚度超过 5m 时应分别取样；同一深度土样（粉土、粉质粘土）样品不少于 7 件，总数预计 100 件，以实际土层发育现状调整。

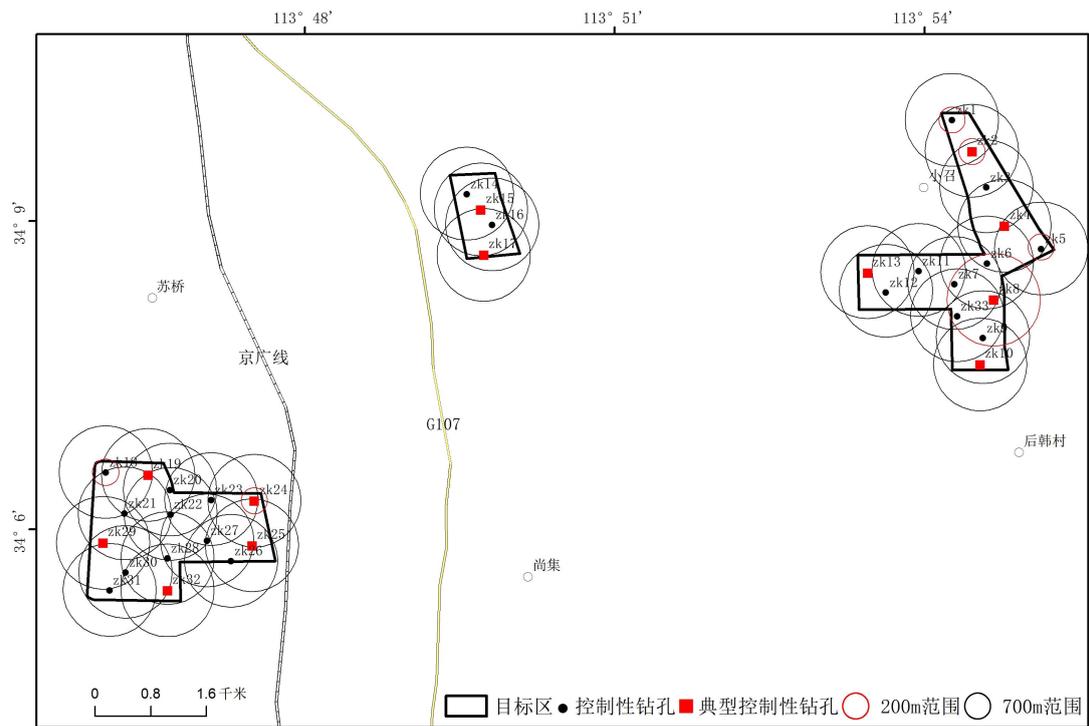


图6.1 目标区钻孔覆盖判别结果

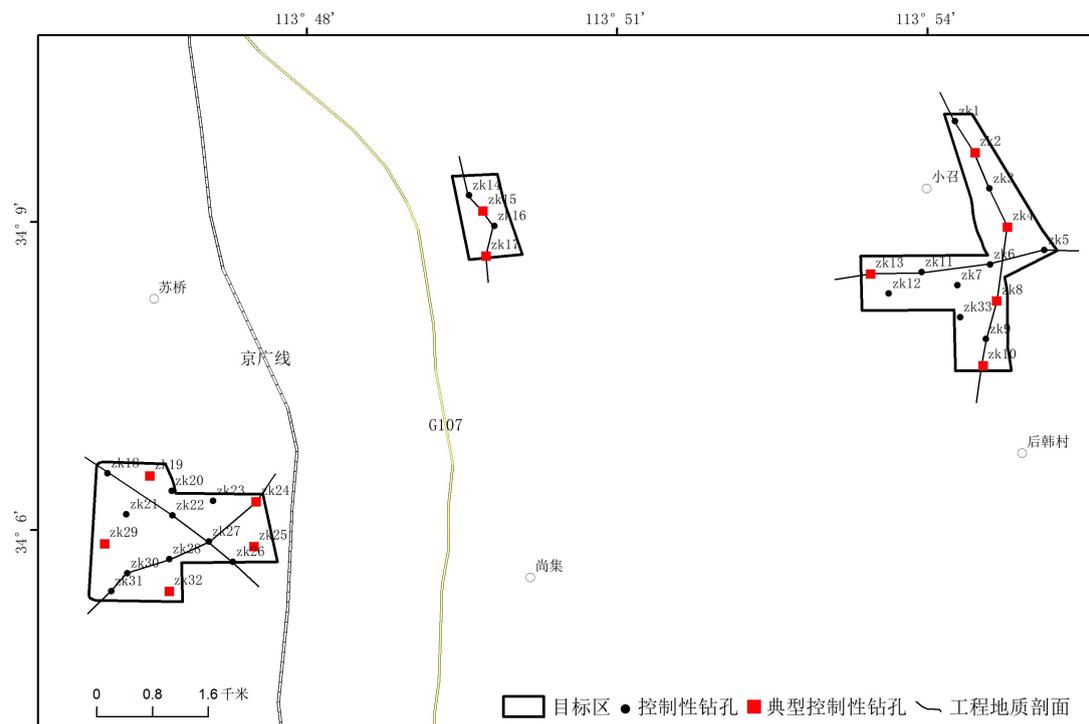


图6.2 目标区钻孔与工程地质剖面分布图

各钻孔属性见表 6.1。

表6.1 各控制孔属性一览表

钻孔编号	X	Y	H	进尺/m	孔类型
zk1	113.9043951	34.16642766	74.164	70	控制孔
zk2	113.9076352	34.16128586	72.141	70	典型
zk3	113.9099567	34.15550302	71.811	70	控制孔
zk4	113.9128749	34.14920519	72.224	70	典型
zk5	113.9188133	34.14550911	71.806	70	控制孔
zk6	113.9100479	34.14315413	71.291	70	控制孔
zk7	113.9048229	34.13980673	72.117	70	控制孔
zk8	113.9111422	34.1371889	71.376	70	典型
zk9	113.9094041	34.13103055	73.187	70	控制孔
zk10	113.9089642	34.12671755	75.066	70	典型
zk11	113.8990508	34.14193104	73.938	70	控制孔
zk12	113.89374	34.13843344	76.971	70	控制孔
zk13	113.890795	34.14156358	75.163	70	典型
zk14	113.8261108	34.154406	81.605	70	控制孔
zk15	113.8283907	34.15184449	83.898	70	典型
zk16	113.8302039	34.14941441	82.361	70	控制孔
zk17	113.8288467	34.14451669	80.219	70	典型
zk18	113.7678532	34.10922419	80.353	70	控制孔
zk19	113.7747036	34.10877357	79.408	70	典型
zk20	113.7782066	34.10637032	79.079	70	控制孔
zk21	113.7709163	34.10256694	80.333	70	控制孔
zk22	113.7783165	34.10240601	78.953	70	控制孔
zk23	113.7848879	34.10475563	79.473	70	控制孔
zk24	113.7918402	34.10456251	76.881	70	典型
zk25	113.7914647	34.09733664	75.863	70	典型
zk26	113.788069	34.09485827	76.889	70	控制孔
zk27	113.7842093	34.09816007	78.437	70	控制孔
zk28	113.7778069	34.09529547	79.3	70	控制孔
zk29	113.7674348	34.0977792	82.287	70	典型
zk30	113.7710477	34.0930156	80.327	70	控制孔
zk31	113.7684782	34.09009199	81.609	70	控制孔
zk32	113.7778176	34.09003298	79.199	70	典型
zk33	113.9052408	34.13458905	72.338	70	控制孔

4) 测试钻孔岩土层物理性能指标

a. 测试岩土层的物理性质指标，包括天然含水量、比重、天然密度、干密度、饱和粉土的粘粒含量等；

b. 岩土层的物理性质指标测试满足《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2000）（2009

年版)详细勘察的要求;

c. 对于可能发生饱和砂土液化的土层, 应对所有钻孔进行现场标准贯入试验;

d. 地下水位等其他测试按照《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2000)(2009年版)进行实施。

5) 测试钻孔岩土层波速

a. 所有钻孔进行波速测试;

b. 测试不同深度土层剪切波速, 测试深度垂直间距不大于 1m;

c. 小于 100m 钻孔波速测试深度与钻孔深度相差不超过 3m, 大于 100m 钻孔波速测试深度不小于 500m/s 处。

d. 不具备钻孔原位波速测试条件时, 采集分层岩土原状土样, 采用实验室测试方法测定。

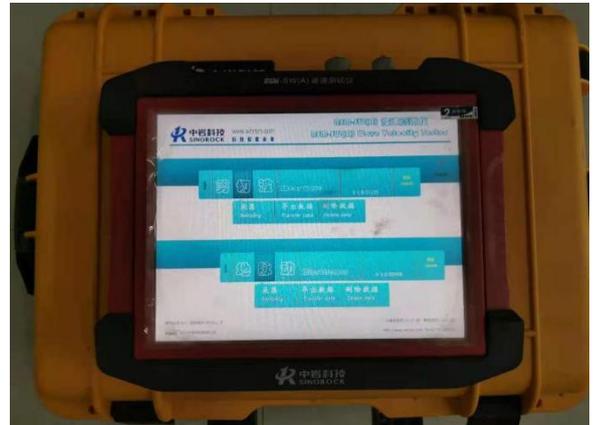


图 6.3 RSM-SW(A)型剪切波速测试仪

我单位拟投入武汉中岩科技有限公司生产的 RSM-SW(A) 型剪切波速测试仪(如图 6.3 所示), 该仪器测点间距为 1m, 仪器主要技术指标:

动态范围: 96dB; 前放增益: 18~60dB (8~1000 倍);

通道数: 1 至 3 道可选;

采样间隔: 0.003~10ms 可调; 采样次数: 512~16k 可调。

水平检波器的固有频率: 60Hz; 灵敏度: 30V/m/s。

电磁式激振源指标: 供电电压直流 48V; 电流 \leq 6A。

工作时将探头(即检波器)放入孔中, 用孔中的泥浆液作为检波器与井壁耦合介质。震源为水平激振(垂直井壁)激发产生 P、S 波, S 波沿井壁地层传播, 由两个相距 1m 的检波器接收沿井壁传播的 S 波振动信号并把 S 波的振动信号转换成电信号, 通过电缆由主机记录显示存储。主机对信号进行数据处理后采用两道互相关分析方法, 自动计算 S 波在两道检波器间传播的时间差, 从而计算出两道间的 S 波传播速度。测试顺序自下而上逐点进行, 测点深度间隔 1.0m。每深度点视横波信号清晰程度重复 3~5 次, 以保证测试质量和结果的可靠(工作原理如图 6.4 所示)。

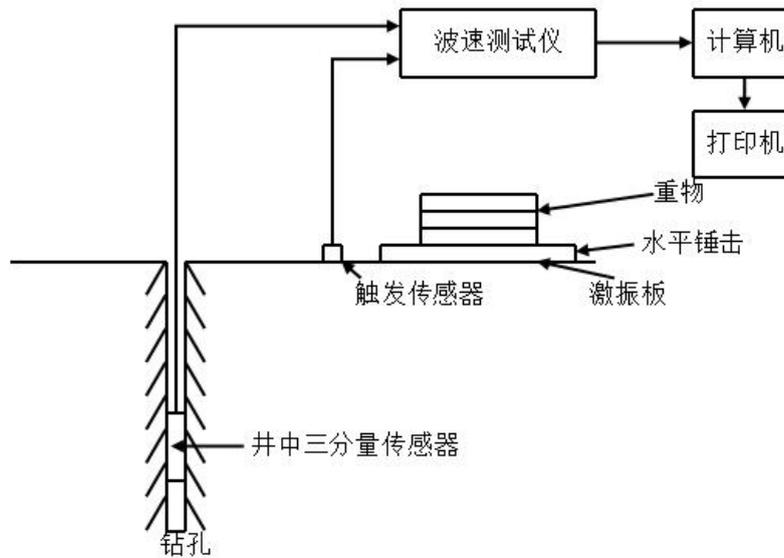


图6.4 工作原理图

6) 编制目标区钻孔分布图及柱状图

a. 钻孔分布图包括所有地震工程钻孔和搜集钻孔，标注钻孔编号、孔口标高、钻孔深度、目标区内建设工程布置等信息；

b. 钻孔柱状图应包括层序号、层底埋深(m)、层厚(m)、土类名称与土质描述等信息，图件比例尺应视土层结构复杂程度而定，一般采用 1: 100~1: 1000；

7) 根据目标区钻孔资料编制钻孔综合工程地质剖面图、场地类别分区图、基岩等深线图、不同速度层（或第四系地层）等值（深）线图、横波速度 500m/s 的等值线图

等。
8) 编制工程地质分区图，比例尺为 1:50000~1:100000。在工程地质单元划分图中，重点突出工程地质单元划分要素，包括钻孔位置、井口标高（m）、钻孔深度（m）、覆盖层厚度（m），以及古河道、古湖塘等，也要包括相应比例尺的地形、地貌、村镇、街道、河流等。

9) 根据现场工作及室内试验数据编制目标区地震工程地质勘察报告。

③综合目标区工程地质条件资料和控制孔、原位测试、岩土样试验结果等，建立目标区地层结构数据体。给出目标区场地地震工程地质条件评价结果。

地层结构模型数据的平面控制节点间隔不大于700m，竖向控制节点间隔不大于5m。

7 地震动预测方程确定

①地震动预测方程表达

地震动预测方程采用数学函数式或表格形式，反映高频地震动的震级以及距离饱和特性，地震动预测方程考虑震源错动性质影响。

②地震动预测方程采用现有地震动预测方程，必须是本地区被多次应用并被实践证明适合；采用新建本地区预测方程，论证其适宜性。

③采用新建基岩地震动预测方程满足以下要求：

- 1) 具有足够强震动观测数据的地区，采用由统计方法建立的地震动预测方程。
- 2) 缺乏足够强震动观测数据的地区，采用转换方法确定地震动预测方程。
- 3) 地震危险性分析采用断层源或断层破裂源时，确定采用断层距距离参数的地震动预测方程。
- 4) 论证地震动预测方程的适用性。

本次选用中国地震局《区域性地震安全性评价工作大纲（试行）》（2019年）推荐的地震动预测方程——东部强震活跃区基岩水平向地震动反应谱预测方程，周期至6s。

8 概率地震危险性分析

①地震统计区划分

- 1) 依据地震活动空间分布的分区性和地震与活动构造区的相似性划分地震区。
- 2) 在地震区内依据地震活动空间分布的成带性和地震与活动构造带的一致性划分地震带。
- 3) 基于地震区、地震带划分，并依地震活动性参数统计的需要，划分地震统计区。

②潜在震源区划分

- 1) 在地震统计区内划分背景地震活动潜在震源区，并在背景地震活动潜在震源区内划分构造潜在震源区。
- 2) 划分背景地震活动潜在震源区时，综合考虑以下构造条件或地震活动特征：
 - a. 新构造活动分区；
 - b. 第四纪构造活动形式及强度分区；
 - c. 中小地震活动强度与震害程度分区。
- 3) 划分构造潜在震源区时，综合考虑以下构造条件或地震活动特征：
 - a. 破坏性地震震中；
 - b. 微震和小震密集带；
 - c. 古地震遗迹地段；
 - d. 地震空间分布图像的特征地段；
 - e. 断层活动分段与级联；
 - f. 晚第四纪断陷盆地；
 - g. 活动断层的端部、转折处或交汇处等特殊部位；
 - h. 深部构造。
- 4) 根据地震活动空间分布图像、地震构造几何特征，并考虑潜在地震分布的不确定性，确定潜在震源区边界。
- 5) 分析各个潜在震源区主破裂优势方向，确定其方向性函数。

③地震活动性参数确定

- 1) 地震活动性参数包括：
 - a. 地震统计区的震级上限；
 - b. 地震统计区的震级下限；

c. 地震统计区的震级—频度关系系数；

d. 地震统计区的地震年平均发生率；

e. 潜在震源区的震级上限；

f. 潜在震源区各震级档空间分布函数。

2) 确定地震统计区的地震活动性参数符合下列要求：

a. 基于地震统计区内已发生的最大地震震级和地震构造特征，确定地震统计区震级上限；

b. 分析地震统计区地震资料的完整性、可靠性、一致性，以及统计方法等导致的结果不确定性，综合确定地震统计区震级—频度关系；

c. 分析地震统计区现代地震活动水平以及未来地震活动趋势，确定地震统计区的地震年平均发生率；

d. 根据区域地震活动水平和震源深度确定震级下限。

3) 确定潜在震源区的地震活动性参数符合下列要求：

a. 依据背景地震活动潜在震源区内中小地震活动水平和震级、地震构造背景，确定背景地震活动潜在震源区震级上限；

b. 依据构造潜在震源区内地质构造条件以及地震活动特征，确定构造潜在震源区震级上限；

c. 依据潜在震源区内构造规模、活动性、大震复发特征等地震构造条件和各震级地震活动水平，综合评定不同震级档地震在各潜在震源区内发生可能性，确定空间分布函数

④地震危险性分析计算

1) 计算目标区各控制孔多概率水准基岩地震动参数，分析基岩地震动参数的空间分布特征，建立目标区多概率水准的基岩地震动参数数据库。数据库包括每个控制孔的50年和100年超越概率63%、10%、2%水平向基岩地震动参数（反应谱周期至6s），如目标区内建设工程类型或者功能分区划分明确，可根据建设工程类型或者功能分区确定其他相应的概率水准和反应谱周期。

2) 根据目标区范围内地震动参数可能的分布，确定代表性计算控制点，计算控制点布置宜与钻孔布置一致。

3) 计算给出不同年限的地震动参数超越概率曲线。

4) 计算地震动反应谱时，周期点的分布能控制反应谱形状，数目不少于80个。

- 5) 对地震动预测方程的不确定性进行校正。
- 6) 分析潜在震源区及地震活动参数不确定性对结果的影响。
- 7) 应以图表的形式给出目标区所需的不同年限、不同超越概率水准的地震动参数；
- 8) 应以表格形式给出对目标区范围内各控制点地震危险性起主要作用的各潜在震源区的贡献，列出的累计贡献率应达到总贡献的 85%以上，并评价结果的合理性。

9 场地地震动参数的确定

根据场地地震工程地质条件勘查结果，确定场地分层土厚度、密度、波速及土动力学参数等场地土层模型参数，以钻探确定的基岩面、剪切波速不小于 500m/s 的土层顶面或钻孔深度超过 100m 且剪切波速有明显跃升的土层分界面或由其他方法确定的界面作为地震输入界面，建立各计算控制点场地土层反应分析模型，并形成地震反应分析模型数据库。其中，地表、土层界面及基岩面均较平坦时，可采用一维土层反应分析模型；地表、土层界面或基岩面起伏较大时，采用二维或三维土层反应分析模型。

以地震危险性分析得到的基岩地震动反应谱为目标谱，采用人工合成方法确定自由基岩场地地震动时程。每条目标谱合成不少于 5 组地震动时程样本，且样本之间的相关系数不大于 0.16。合成自由基岩场地地震动时程时，应采用考虑目标反应谱控制地震特征的人工合成方法或强震动观测记录作为初始地震动时程，且满足合成地震动时程反应谱拟合目标反应谱在控制点处两者相对误差的绝对值不应超过 5%，合成地震动的加速度时程所对应的速度和位移时程应无基线漂移。建立目标区自由基岩场地地震动时程数据库。按自由基岩场地地震动时程幅值的 50% 确定场地土层地震反应分析的计算基底输入，即入射地震波。

按照不同概率水准合成的输入地震动时程，采用等效线性法或对基岩峰值加速度较高、场地土较好的区域采用时域非线性方法，对目标区各控制点进行土层地震反应计算，综合确定土层场地多概率水准的场地地表地震动参数。自由基岩场地则根据概率地震危险性分析结果确定地震动参数。场地地震动参数包括峰值加速度和以规准化形式表示的场地地震动反应谱，并形成目标区地表地震动参数数据库。数据库一般应包括每个控制点的未来 50 年和 100 年超越概率 63%、10%、2% 水平向地震动峰值加速度、反应谱（阻尼比 5%、周期至 6s）。

以场地地震动反应谱作为拟合目标反应谱（阻尼比 0.05）人工合成地震动时程，并建立目标区各控制点多概率水准的地震动时程数据库。场地地震动时程按照 GB17741《工程场地地震安全性评价》中 12.5 相关规定确定。

编制目标区多概率水准的地震动峰值加速度、反应谱区划图，并以等值线形式表示目标区地震动参数分区结果。地震动峰值加速度相邻等值线差异一般为 5% 且为 5gal 的整数倍，反应谱特征周期相邻等值线差异一般为 0.05s；图件比例尺不小于 1:50000；

设定场点工程场地地震动参数，应根据工程结构特征、场地工程地质条件和目标区

地表地震动参数数据库、地震动时程数据库综合确定：

1) 应提供场地工程地质勘察报告，给出场地类别；

2) 根据场地类别，依据 GB18306—2015《中国地震动参数区划图》双参数调整要求，以 50 年和 100 年超越概率 63%、10%、2%的四级地震作用地震动参数值，作为区划标准地震动参数；

3) 依据工程结构所需的概率水准，选择距离场点 700m 范围内的控制点结果综合确定设计地震动参数。其中，场点距离控制点小于 200m 时，取该控制点地震动参数和区划标准地震动参数二者的外包络值作为该场点的设计地震动参数；场点距离控制点大于 200m 时，选择该场点周围 700m 范围内的多个控制点，取地震动参数大的控制点参数和区划标准地震动参数二者的外包络值作为该场点的设计地震动参数；

4) 对需要地震动时程的建设工程，依据场点与选定控制点地震动参数结果差异，按比值法对选定的控制点地震动时程进行调整处理，作为该场点的设计地震动时程。

对需要竖向地震动的建设工程，依据水平向地震动参数结果，采用竖向与水平向地震动比值确定场地竖向地震动，一般可取 2/3。在场址附近地震活动对场地地震危险性起主要贡献情况下，宜取为 1。

场地地震动参数包括峰值加速度和加速度反应谱特征周期，其中，加速度反应谱与 GB 18306-2015《中国地震动参数区划图》中规准化反应谱的形式相同。

10 地震地质灾害评价

地震地质灾害包括断层错动、地基土液化、软土震陷、崩塌与滑坡以及其他地震次生灾害。

①断层错动

目标区内存在活动断层时，调查和研究活动断层变形带宽度，并依据断层性质及产状、最大潜在地震和覆盖层厚度等因素评估潜在地震地表破裂影响。活动断层断错灾害评价，包括以下内容：

1) 活动断层地表破裂影响带宽度应当包含地震断层造成的地表直接断错、破裂在内的断层带宽度以及断层两侧以外、具有较强变形程度的范围。

2) 通过跨断层地质剖面或跨断层探槽地质剖面，确定活动断层变形带宽度；利用浅层地震勘探、钻探或槽探等结果确定隐伏活动断层变形带宽度。

3) 根据活动断层几何结构、性质与产状、最大潜在地震、覆盖层厚度等因素评估潜在地震地表破裂影响带宽度。

4) 分析活动断层性质，宜给出断层面上走滑和倾滑位移分量，并根据断错事件实测位移数据或依据统计关系估算等方法，评价最大潜在位移。

5) 编制活动断层地震地表破裂影响带分布图及其说明书，图件比例尺宜为1:5000-1:10000。

6) 对设定场点工程，分析场地与活动断层地表破裂影响带的空间关系。

②地基土液化

1) 对含有饱和砂土和饱和粉土的钻孔，基于勘测资料，按照《岩土工程勘察规范》(GB 50021)、《建筑抗震设计规范》(GB50011)的相关规定进行地基土液化可能性和液化程度判别。

2) 地基土液化评价，针对目标区的峰值加速度大于等于0.10g所对应的各概率水平地震动作用。

3) 根据钻孔液化判别结果以及地震砂土液化记载资料，评价场地地基土液化特征。

4) 编制不同概率水准地震作用下目标区地震液化区划图，图件比例尺不小于1:50000。

5) 场地存在可液化土层且具液化可能性时，对地面以下10m深度内和10m-30m深度范围的可液化土层进行地震液化判别，其中，地面以下10m深度范围内，可依照有关行

业标准进行地震液化判别，地面以下10m-30m深度范围，可采用标准贯入试验判别法进行地震液化判别，实测标贯击数N不大于液化标准贯入击数临界值 N_{cr} 时，判为液化。液化判别标准贯入击数临界值 N_{cr} 按下式计算：

$$N_{cr} = \gamma\beta_0 \frac{58a_{max}}{a_{max} + 0.4} \times (1 - 0.02d_w) \times \left(0.27 + \frac{d_s}{d_s + 6.2}\right) \times \sqrt{3/\rho_c}$$

式中：

N_{cr} ——液化判别标准贯入击数临界值；

γ ——工作等级系数，取1.0；

β_0 ——调整系数，位于GB 18306-2015中基本地震动加速度反应谱特征周期0.35s、0.40s和0.45s分区内场地，分别取0.85、1.00和1.10；

a_{max} ——场地地震动峰值加速度（gn）；

d_w ——地下水位深度，单位为米（m）；

d_s ——可液化土层标准贯入点深度，单位为米（m）；

ρ_c ——黏粒含量百分率，小于3或为砂土时取3。

③软土震陷

1) 对于含有较厚淤泥、淤泥质土、冲填土、杂填土或其它高压缩性软土覆盖层的钻孔，基于勘测资料，按照《软土地区岩土工程勘察规程》（JGJ 83-2011）的相关规定进行软土震陷判别与软土震陷等级评价。

2) 软土震陷判别，针对目标区的峰值加速度大于等于0.10g所对应的不同超越概率水平的地震动作用。

3) 根据钻孔软土震陷判别结果以及地震软土震陷记载资料，评价场地软土震陷特征。

4) 编制不同概率水准地震作用下目标区软土震陷区划图，图件比例尺不小于1:50000。

④崩塌与滑坡

针对不同超越概率水准地震动作用，初步评价工程场地及周边坡体地震崩塌滑坡危险性。

1) 对目标区及外延一定范围坡体开展调查，一般地区外延500m，高、中山地区宜外延至1级分水岭范围。

2) 坡体调查获取调查范围内主要坡体的坡度、坡高、坡向等地形地貌信息，并通

过现场岩土体特征调查，结合地质图，获取岩土体岩性、完整性、风化程度、岩土体内部结构等基本特征参数。

3) 根据坡体位置处给定超越概率水平下地震动峰值加速度值大小，计算地震崩塌滑坡危险性指数，确定坡体地震崩塌滑坡危险程度。

11 技术服务系统建设

区域性地震安全性评价应当建设基于 GIS 平台的数据库和地理底图库，并具备相应服务功能的技术系统。技术服务系统应当技术先进、界面友好、数据管理简便，方便用户使用。

区域性地震安全性评价数据库包含以下内容：

- 1) 地震活动性参数数据库；
- 2) 目标区浅层勘探线数据库；
- 3) 目标区地震资料数据库；
- 4) 目标区地层结构三维数据模型，包括地层分层、岩性、层厚与深度、动力学参数、静力学参数等；
- 5) 目标区控制性钻孔土层计算模型库；
- 6) 目标区各控制点多概率水准的基岩地震动参数数据库；
- 7) 目标区各控制点土层地震反应计算的多概率水准地表地震动参数数据库；
- 8) 目标区各控制点多概率水准地表地震动时程数据库；
- 9) 目标区多概率水准的多参数地震动区划等值线数据库；
- 10) 目标区地震地质灾害数据库，包括活动断层地表破裂影响带，以及砂土液化、软土震陷、崩塌滑坡等；

应当建设基于数据库的技术服务系统，该系统应具有以下功能：

- 1) 输出地层结构不同参数的数据表和图件（目标区或控制孔）；
- 2) 输出不同概率水准基岩地震动参数结果表和图件（目标区或控制孔）；
- 3) 输出目标区不同概率水准地表地震动参数区划结果表和等值线形式的区划图；
- 4) 对设定场点设计地震动参数的确定，输入该点位置、工程类型和场地类别后，具备能够给出基于区域性地震安全性评价结果、符合场地条件和工程结构抗震设计所需要概率水准的地震动参数的功能，包括峰值加速度、反应谱和地震动时程；
- 5) 输出不同概率水准地震地质灾害评价结果数据表和图件。

12 编制评价报告

评价报告包括且不少于以下主要内容：

(1) 前言

根据评估区规划的工程类型、工程特性、工程抗震设计需求等，明确需要提供的震动参数类型和超越概率水准。根据评估区工程特性、地震环境、场地特点和已有工作基础等，确定技术思路和需要解决的重点问题。

(2) 区域地震活动性和地震构造评价

(3) 近场区地震活动性和地震构造评价

(4) 目标区断层勘查和活动性鉴定

(5) 地震工程地质条件勘测

(6) 地震动预测方程确定

(7) 概率地震危险性分析

(8) 场地地震动参数确定

(9) 地震地质灾害评价

(10) 评价基础资料附件

包括地球物理及地球化学勘探线数据和结果、工程地震钻孔勘探柱状图、土静力学及土动力学测试报告、钻孔原位测试及钻孔波速测试数据以及每个钻孔的工作记录、工作照片和岩芯照片。

(11) 结论

13 项目总体产出

根据《区域性地震安全性评价工作大纲（试行）》（2019年）和区域地震安全评价项目需求对成果的要求，本项目最终提交以下成果。

- （1）区域范围 1:1000000 地震构造图及相关图件、震中分布图；
- （2）近场范围 1:250000 地震构造图、震中分布图；
- （3）目标区主要断层活动性鉴定成果图（比例尺 1:5 万）；
- （4）1:10000 主要隐伏活动断层条带状分布图及说明书；
- （5）目标区场地类别分区图（比例尺 1:5 万）；
- （6）目标区场地设计地震动参数区划图（比例尺 1:5 万）
- （7）目标区场地地震地质灾害分区图（比例尺 1:5 万）；
- （8）《许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目报告》；
- （9）区域地震安全评价数据库检测报告、技术服务系统 1 套、试运行报告和使用说明书；
- （10）经审查通过的实施方案、质量保证大纲、重大技术变更方案；
- （11）阶段性报告、实际材料图、原始记录。

14 项目实施计划及保障措施

14.1 拟完成工作量

根据项目工作内容，我院组织了有关地震地质学、地震学、工程地质学、地球物理学以及工程地震学等专业技术人员，分成6个项目小组：地震活动性分析组、区域地震构造分析组、近场地震构造分析组、现场测试工作组、地震危险性分析及设计地震动参数计算组、地震地质震害评估组。按照要求，对上述技术工作内容开展资料收集、野外调查及现场测试、资料分析处理、报告编写等工作，拟完成工作量如表14.1。

表 14.1 拟完成工作量

序号	工作内容	工作量及范围
1	区域地震活动性分析	目标区外延不小于 150km 范围
2	近场地震活动性分析	目标区及其外延 25km 的地区
3	区域地震构造调查分析	目标区外延不小于 150km 范围
4	近场区地震构造调查分析	目标区及其外延 25km 的地区
5	目标区断层勘查和活动性鉴定	开展目标区及其附近主要断层现场调查，鉴定主要断层的活动性。设计地震勘探线 6 条，长度共计 18.62km。
6	剪切波速	33 个钻孔波速测试
7	动剪切模量和阻尼比试验	100 组，以实际土层发育为准
8	地震动预测方程确定	1 组地震动预测方程
9	潜在震源区划分	目标区外延不小于 150km 范围
10	地震危险性分析	6 个概率水准
11	基岩水平峰值加速度	33 孔×6 个超越概率
12	地震相关反应谱	33 孔×6 个超越概率
13	基岩地震动时程合成	33 孔×6 个超越概率×5 条
14	场地地震动土层计算反应谱	33 孔×6 个超越概率×5 条
15	设计地震动参数确定	33 孔×6 个超越概率
16	设计地震动时程合成	33 孔×6 个超越概率×5 条
17	场地震害效应评判	边坡效应、软土震陷、砂土液化、断层效应
18	报告、成果图件	总报告及数据光盘、附件

14.2 工作时间计划

按照项目服务期限要求:90 日历天内完成要求区域内区域性地震安全性评价报告编制,并通过主管部门组织的专家评审。我单位将按照表 14.2 施工进度表完成本次工作任务。

表14.2 施工进度表

时间 工作内容	10	20	30	40	50	60	70	80	90
实施方案编制	■								
区域地震活动性分析与地震构造评价	■	■							
近场地震活动性分析与地震构造评价		■	■						
目标区断裂勘查与活动性鉴定			■	■	■				
地震动预测方程确定				■	■				
概率性地震危险性分析			■	■	■				
地震工程地质条件勘测		■	■	■	■				
目标区地震地质灾害评价		■	■	■	■	■			
目标区地震动参数确定					■	■	■		
技术服务系统建设			■	■	■	■	■	■	
报告编制与评审		■	■	■	■	■	■	■	■

14.3 施工计划

14.3.1 组织机构设置

河南省地球物理空间信息研究院,具有较强的科研能力,拥有一批地球物理勘探及地震安全性评价相关专业的技术人员,具有地球物理勘探先进的仪器设备,使项目实施具备可靠的人员、技术和设备保障,有能力承担并圆满完成本次地震安全性评价及区域评估任务。

组织管理是项目完成的基本保证。一旦我院承担本项目,将成立专门的项目部负责该项目的运行。项目部以项目经理和项目技术负责人为首,下设项目施工指挥部和项目技术部,以及技术组、测量组、仪器组、地震地质调查组、场地勘测组、安全组和后勤组(如图14.3.1)。

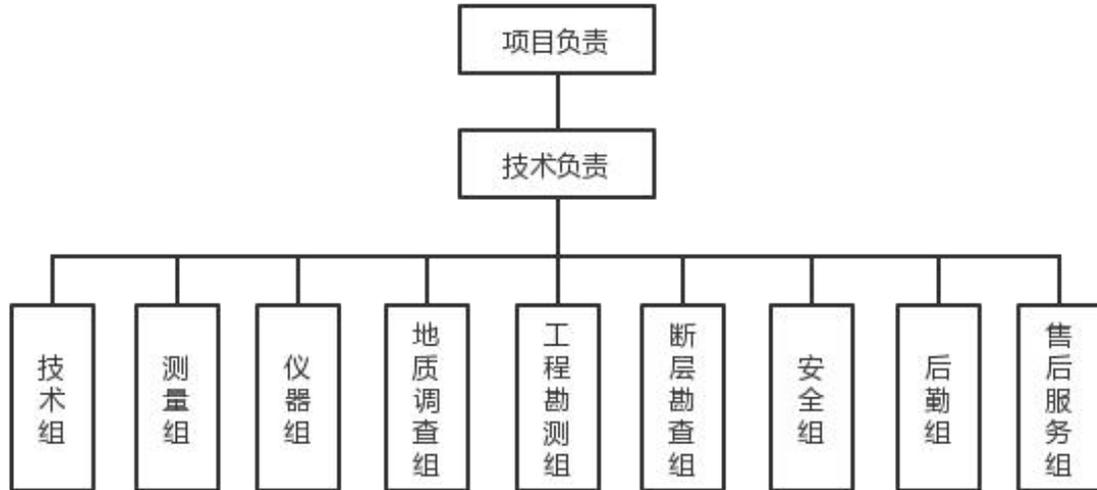


图 14.3.1 项目组织机

项目部设项目负责和技术负责人各一名，相关技术人员、技术工人和临时工人等共需 15 人。

项目负责全面负责项目的组织实施，对项目的人、财、物有调度权、处置权和监督权，向院主管领导负责。

项目技术负责全面负责技术工作，项目的技术方案和技术实施有处置权和监督检查权，协助项目经理做好人员组织、技术实施，保证措施到位、质量可靠，向项目经理负责。

项目部成员分工协作，责任到人，对本项目各个环节的质量进行实时监控，发现问题或隐患及时处理解决。

14.3.2 拟投入人员及人员工作安排

为了提高工作效率，确保本项目工作顺利实施，我院计划组织经验丰富的骨干技术人员进行本项目的实施，拟投入本项目的人员情况如表 14.3.1 所示。

表 14.3.1 本项目拟投入主要人员汇总表

职务	姓名	职称	资格证书			备注
			证书名称	级别	专业	
项目负责	孙禹成	高级工程师	职称证	高级工程师	地质(地震工程)	地震工程学
技术负责	刘卫	教授级高级工程师	职称证	教授级高级工程师	地质	地震地质学
地震活动性评价	于水	高级工程师	职称证	高级工程师	地震	地震学
地震活动性评价	介伟	正高级工程师	职称证	正高级工程师	地质(物探)	地震学
地震活动性评价	陈双华	教授级高级工程师	职称证	教授级高级工程师	地质(物探)	地震学
地震地质调查	张宏伟	高级工程师	职称证	高级工程师	地质(钻探)	地震地质学
地震地质调查	宋战旺	高级工程师	职称证	高级工程师	地质(钻探)	地震地质学
地震地质调查	邓国成	高级工程师	职称证	高级工程师	地质	地震地质学
地震地质调查	韩玉雷	高级工程师	职称证	高级工程师	地质(物探)	地震地质学
地震工程勘探	皮伟	高级工程师	职称证	高级工程师	地质(地震工程)	地震工程学
地震工程勘探	李松然	高级工程师	职称证	高级工程师	地质岩土	地震工程学
地震工程勘探	吴晓瑞	高级工程师	职称证	高级工程师	地质物化探	地震工程学
地震地质调查	李延宾	工程师	职称证	工程师	地质	地震地质学
技术服务系统建设	毕张奇	工程师	职称证	工程师	地质	地震学

按照工作要求与人员专业技术能力，分成6个项目专题工作组，每个小组均设有专职负责人。详见表14.3.2。

表 14.3.2 项目专题工作组

序号	专题小组	负责人
1	地震活动性分析组	介伟
2	地震构造分析组	刘卫
3	目标区断层勘查和活动性鉴定	于水、邓国成
4	地震工程地质条件勘测	吴晓瑞

5	地震危险性分析及设计地震动参数计算组	邓国成
6	地震地质震害评估组	宋战旺
7	技术服务系统建设	毕张奇

14.3.3 拟投入的检测设备、仪器

我院拥有由中国地震灾害防御中心研发的适用于五代图的SEC_R2019地震安全性评价场地效应计算软件，波速测试仪，最先进的法国产428XL数字地震仪2套（6000道），加拿大产PROTEM 瞬变电磁仪3套，澳大利亚TERRATEM SYSTEM 瞬变电磁仪2套，加拿大V8多功能电法仪3套，GPS卫星定位仪98台，DPP-100型汽车钻机等多种先进仪器设备；并建有自主的地震资料处理解释工作站。

拟投入本项目地震安全性评价工作的检测设备、仪器见表14.3.3。

表 14.3.3 地震安全性评价工程设备配置表

设备名称	型号	数量	已拥有或购买
地震安全性评价软件	SEC_R2019	1	拥有
Arcgis 专用软件	Arcgis10.2	2	拥有
波速测试仪	RSM-SW(A) ZD16	2	拥有
汽车钻机	DPP-100	2	拥有
地震勘探仪器	428XL 数字地震仪	1	拥有
处理解释工作站	DELL7500	1	拥有
GPS 接收机	X90	2	拥有
手持 GPS	集思宝 UG802TD	1	拥有
越野车	索兰托	2	拥有

14.3.4 组织协调及措施

为保证该工程的顺利进行，需要建立完善的项目管理、实施、监理与验收组织。在许昌尚集产业集聚区经济发展局的领导下，成立项目领导小组对项目进行总负责。许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目是一项专业性很强的项目，为了加强技术指导，充分发挥专家作用，将由本单位相关部门成立专家组。专家组根据项目目标对项目工作内容进行分解，设立子项目；监理组对项目的执行和质量进行监督管理。

14.3.4.1 施工协调机构设置

项目部设置施工协调小组，由项目经理任组长，生产副经理负责具体协调事务的实施。做好工程施工过程中与业主方、行政主管部门等的协调配合工作，为本工程的顺利实施提供组织管理和技术保障。

14.3.4.2 与业主方的配合协调

明确业主与承包商的关系，摆正自身位置，认真履行合同。施工过程中多与业主及其代表沟通联系、及时汇报、征求意见，处理好执行合同的有关事宜。

与业主单位协商确立工程协调例会制度、双方文件收发及信息传递方式等。施工过程中及时向业主通报施工情况，协商工作事项，解决施工中存在的问题。

14.3.4.2.1 业主的沟通管理

(1) 与业主的请示、报告一般应通过项目部经理进行，以保证传递信息的完整、统一。

(2) 项目部经理应直接向业主代表请示、汇报工作。

(3) 向业主提交的报告、发文等均应经项目部经理审核批准后才能发出，发文应有专门立档的签收记录表和有关人员签字。

(4) 业主给项目部的批示、发文等应单独立档保存。

(5) 指导日常工作的月、周工作计划，管理月报准时报送业主。

(6) 及时收集业主的反馈意见，对业主的投诉和不满应及时向项目经理汇报，并做出相应处理。

(7) 与业主方领导的不定期沟通，及时协调处理有关问题。

14.3.4.2.2 与业主的配合及协调措施

(1) 项目经理部全体人员要确立“业主是上帝”的观念，把建设单位期望的工期和工程质量作为核心，为业主建造一流的建筑产品，让业主满意。

(2) 在施工过程中，在技术、质量、进度等方面，主动听取并尊重业主的建议和意见，为业主排忧解难，想业主所想，急业主所急，和业主融洽相处。

(3) 无条件接受业主对工程进度、安全、文明施工等的现场监督管理，及时向业主报送施工方案及其施工进度计划，参加现场协调会。

(4) 定期向业主提供工程进度、质量状况、文明施工情况报告，使业主能及时、全面掌握工程进展的动态，使整个工程处于受控状态。

14.3.4.3 项目协作

(1) 认真选择有活断层探测工作经验、有实力的单位负责项目的具体组织与实施，

从项目的进度、协调、质量管理与成本管理工作。按项目资金管理要求，建立专户存储项目资金，保证专款专用。做到账目清楚、规范。

(2) 主动与本项目负责人员联系与交流，动态掌握本项目在研究过程中是否与甲方单位的需求保持一致。

14.4 工期保障措施

我单位根据多年来的工作经验，结合本项目实际情况，制定了详细的工程进度计划。根据计划，我单位将针对本项目合理调配资源，实施有效管理，并制订切实可行的保证措施，这将对确保本工程按期完成起到十分关键的作用。

为了能够按期完成探查任务，我单位现已制定合理的工期保障措施如下：

1) 根据工作区的实际情况和具体的工程的要求，进一步调整工作方案，并和业主磋商一致。

2) 根据工程方案，制定工期控制网络图，合理安排各工序的作业顺序，抓住关键线路，压缩持续时间，在保证质量的前提下，安排好人员、设备投入，合理组织、协调。

3) 项目负责人确定专人负责工期控制，各工序均有专人负责工期控制工作。

4) 确定工期协调工作制度，定期对影响工期目标实现的干扰和风险进行分析，并针对变化采取对策，对工期计划进行调整。

5) 采取信息管理措施，通过计划工期和实际工期的动态比较，定期向业主单位提供比较报告。

6) 开工前提前做好前期准备工作，与有关部门提前进行协调、沟通。

①组织保证

本工程目标工期为 45 日历天，为实现这一目标工期，我单位实行项目负责人负责制，项目负责人对本工程行使计划、组织、指挥、协调、监督等基本职能；各专题工作实施专人负责制。

经过近几年的实践，单位已建立了一套行之有效的承包机制，形成了单位承包、项目部承包、作业组承包三个层次的完整承包体系。在各级承包合同中，将工程进度计划目标与合同工期相协调，做到责、权、利相一致，直接与经济效益挂钩，奖罚分明。在本工程的实施中，将进一步深化承包机制，应用激励措施，充分调动员工的生产积极性。

②实行目标管理

将本项目工作进行项目分解，确定施工进度目标，做好组织协调工作。通过落实各级人员岗位职责，定期召开工程协调会议，分析影响进度的因素，制定相应对策，经常

性地对计划进行调整，确保分部、分项进度目标的完成，确保工程总体进度目标按期完成。

③总进度与单项进度的控制、调整

在施工组织交底中，施工总进度计划是其中的一个重要内容，将施工总进度分拆为单项工作进度，落实单项工作进度到相关台组和相关管理人员中，使每个作业组都明确本组所承担的作业范围和完工日期，根据各作业组单项工程进度的控制与调整，进而保证施工总进度计划得以全面正确落实完成。

④人力资源保证

保证参加施工人员的数量和质量。选派经验丰富的项目负责人和技术熟练的施工人员。确保人力资源按项目需求和招标文件要求投入使用。

在工程进行过程中，结合工程实际进展与工期计划对比分析，随时调整人力资源配备，确保本工程如期完成。

项目负责人、技术负责、各专业负责以及各小组组长均参加过类似项目，有着丰富的地震安全性评价工作经验。

⑤设备保障

配备充足的仪器设备，最大限度地提高施工效率，以精良的技术装备保证工期质量。

⑥制度保证

建立生产例会制度，利用动态管理实行滚动计划，每星期至少一次工程例会，检查上一次例会以来的计划执行情况，布置下一次例会前的计划安排，需要重新安排使能快速处理并作日程处理控制，即工程进度实况来解决施工中滞后的措施，落实到实处。

准时参加监理组织的工程例会。对于滞后进度要求找出原因，并及时采取有效措施保证计划完成。举行与业主、监理等部门的相关会议，及时解决施工中出现的問題。

严格奖罚制度。进场后，将在工程质量、工期、安全、文明施工等方面制定严格的管理制度和奖罚制度，并在施工中严格执行，确保工程顺利施工。

⑦质量保证

严格质量管理，确保一次达到优良标准。根据设计和规范的要求，制定各工序的操作规程和质量标准，并在施工中严格执行，确保一次达到优良标准。严格安全管理，杜绝重大事故发生。在本工程施工开始前，制定严格的安全管理制度，结合本工程的具体情况，制定周密的安全技术方案和安全操作规程，并在施工中狠抓落实，杜绝重大事故发生。

⑧环境保证

充分处理好各方关系，协调好与地震主管部门、业主及其他单位的关系，保持良好的外部条件和施工氛围，确保工程顺利施工。

15 成果质量保证措施

为了确保项目质量，项目组在严格遵守河南省各项相关规章制度，以及相关行业技术规范的基础上，还制订了各项质量管理规定，建立了确保项目工作任务按时保质保量完成的质量监管体系。

15.1 质量保证目标

成果报告符合《区域性地震安全性评价大纲（试行）》（中震防函（2019）21号）、河南省区域性地震安全性评价工作管理办法（试行）、GB17741-2005《工程场地地震安全性评价》、GB/T36072—2018《活动断层探测》以及其他符合国家规定的技术标准、规范规定要求，并通过主管部门组织的专家评审并出具符合技术标准的评审意见。

15.2 质量保证体系

质量保证是对项目成果形成的全过程进行质量控制、监督，使一切质量活动在受控状态下开展，使质量控制工作程序化、文件化、标准化。通过质量过程控制实现整个工程质量控制的目的。我单位将按ISO9001：2015质量保证体系的要求建立项目质量控制体系，对以下项目进行跟踪控制：设计控制、文件和资料控制、生产过程控制、检验、试验和设备控制、不合格品控制、质量记录控制、统计技术控制、纠正和预防措施、成果的标识和可追溯性、成果的搬运、包装和交付过程控制、培训和服务的控制。每一过程按照计划、实施、检查、处理（处理、总结、报告）的步骤进行。周密计划，严格实施，全面检查，认真总结。每一过程的质量活动必须有记录。记录内容真实，格式统一，记载完整。与此同时，将明确运行质量控制体系的具体方法和步骤。包括质量控制的组织结构和质量控制过程，明确项目产品质量活动如何在质量文件的指导和要求下进行，以及质量控制文件的制定、审批、传达、落实的具体做法，并能从实施结果逆顺序逐级检验和确认。

我单位质量管理体系于2004年经中国检验认证集团质量认证有限公司审核符合GB/T19001-2016/ISO9001：2015标准，通过了质量管理体系认证，并获得质量管理体系认证证书，证书编号为00119Q33161R5M/4100（如图15.1所示）。依据ISO9001-2008质量管理体系我单位建立了一系列质量管理体系文件，如《质量手册》、《程序文件汇编》、《作业指导文件》、《质量记录表册》等等。多年来，我单位严格执行二级检查、一级验收制度，提交的成果多次得到甲方的好评。



质量管理体系认证证书

证书编号: 00119Q33161R5M/4100

兹证明

河南省地球物理空间信息研究院

统一社会信用代码: 12410000415802080H

中国河南省郑州市管城区新郑路3号

建立的质量管理体系符合标准:

GB/T 19001-2016 / ISO 9001:2015

通过认证范围如下:

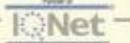
资质范围内固体矿产勘查, 地球物理勘查, 测绘, 气体矿产勘查, 水文地质, 工程地质, 环境地质勘查, 地质钻探, 地质灾害危险性评估, 地质灾害治理工程勘查, 地震安全性评价

首次发证日期: 2004年7月13日 本次发证日期: 2021年5月27日 有效期至: 2022年5月1日

在一个监督周期后, 本证书必须与CQC签发的监督审核合格通知书合并使用方可有效。查询证书有效状态请登录www.cqc.com.cn。
本证书信息可在国家认证认可监督管理委员会官方网站 (www.cnca.gov.cn) 上查询



陆梅
Signed by: Lu Mei



中国质量认证中心

中国·北京·南四环西路188号9区 100070
<http://www.cqc.com.cn>

A 0123604

2018年版

图15.1 质量控制体系认证证书

在项目实施过程中将严格按我单位《工程项目质量管理规定》对项目实施外业调查、内业分析和成果资料检查，并按照我单位ISO9001：2015质量保证体系的要求进行过程控制，建立项目作业质量控制体系（见图15.2），以保证各工序的作业质量，避免上工序问题带入下工序造成连环错误。

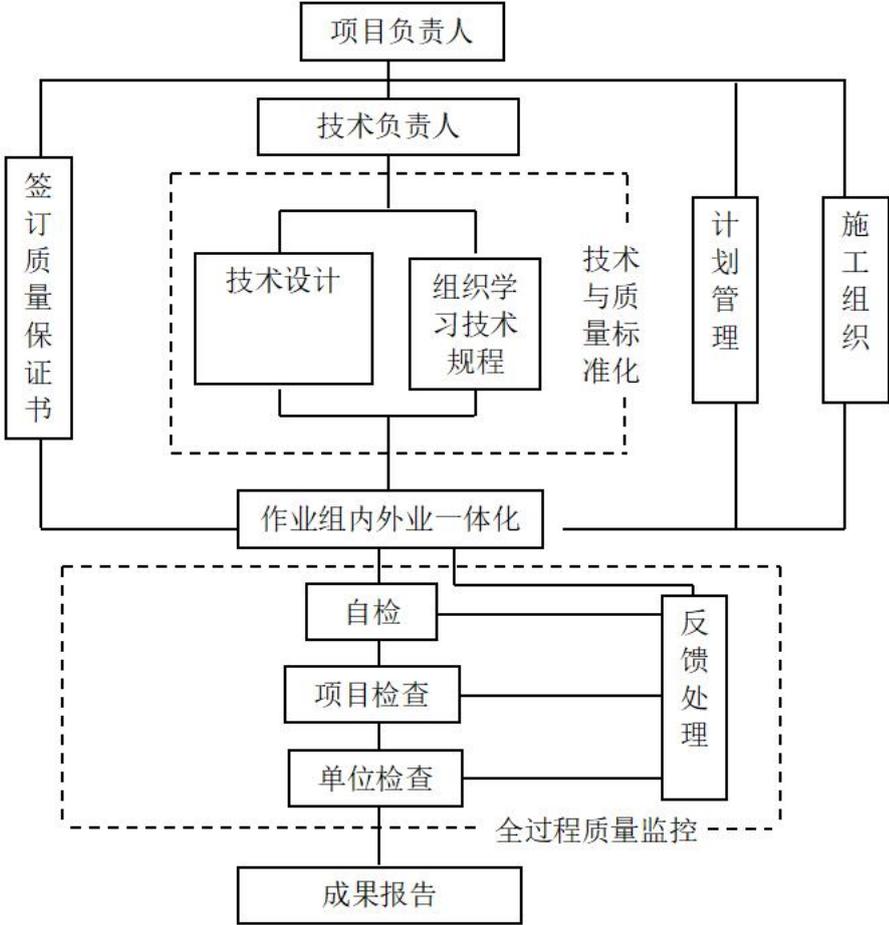


图15.2 项目质量控制体系

15.3 质量保证措施

质量保证措施：质量保证体系的中心思想是如何避免和防止在施工中出现质量问题，具体作法是随时分析和预防可能出现的问题。以预防为主，防检结合，出现问题及时解决，质量管理贯穿于工程的全过程。从组织措施、管理措施和控制措施三方面严格入手保证工程质量。在施工工序技术上严格把关，以达到工程质量目标的实现。针对本次项目，我单位制定了以下措施来加强工程质量控制。

(1) 加强质量意识教育

加强质量意识教育目的在于端正项目施工人员的思想态度、质量认识程度，培养严谨的工作作风和一丝不苟的工作态度，使员工从思想根源上重视工程质量。

（2）加强技术业务培训

加强技术业务培训，旨在提高项目技术人员的技术能力，使技术人员能够更好的进行工程场地地震安全性评价工作。认真组织学习《区域性地震安全性评价工作大纲》等相关技术规定，充分把握本次工作的具体技术要求，保证其工作质量。

（3）建立健全项目质量控制管理网络体系

建立项目质量控制管理网络，健全项目质量管理体系，加强各工序间质量管理，落实质量责任。项目质量控制管理网络见下页图。

项目质量控制管理网络见图7.3。

（4）确保ISO9001质量体系的有效运行

严格执行ISO9001质量体系，确保有效运行，做好质量记录，严格执行规程、规范和程序，确保ISO9001质量体系的有效运行。

质量保证体系的中心思想是如何避免和防止在施工中出现质量问题，具体作法是以ISO9001质量体系的有效运行为主线，加强过程控制，随时分析和预防可能出现的问题。以预防为主，防检结合，出现问题及时解决。质量管理贯穿于工程的全过程。

1) 认真学习质量保证体系文件，对项目质量保证系统有全面的了解。重点学习项目生产过程控制的有关程序文件，以及相应的作业指导书。制定项目生产质量保证计划书。

2) 严格按照程序文件及作业指导书进行数据采集，严把工序关。各作业组必须按ISO9001质量体系有关文件和管理要求，搞好自检，互检，检查结果要有记录。技术负责人要做到事前指导，中间检查，成果校审，认真把好各工序的质量关，避免不合格产品转入下一工序，把差、错、漏消灭在本工序。对各种成图成果资料要做到100%的校审。

3) 成果审核、审定制度

所有成果成图严格按ISO9001“程序文件”规定的审核审定权限进行审核及审定工作。未经过审核审定的成果资料决不交付业主使用。

（5）施工过程质量控制

1) 做好技术交底

《技术设计书》定稿前，组织技术人员充分讨论，统一认识，搞好技术设计；《技术设计书》定稿后，项目负责人与专业技术负责人向所有作业人员进行技术交底，组织技术人员认真学习、掌握工程场地地震安全性评价的有关条文，使大家明确总体任务和各自的职责。

2) 核查仪器性能

核查仪器性能，使各种仪器、设备处于良好状态。确保仪器的完好率为100%。强制周检的设备必须在有效检定周期内，未经检定的设备，不投入使用。

3) 定期召开技术研讨例会

在施工过程中，每周组织召开一次由技术骨干参加的技术研讨会，针对施工中遇到的具体问题展开讨论，统一认识，统一标准。

4) 严格执行数据质量控制措施

（6）认真落实“三级检查”制度

严格执行“三级检查”制度，即作业过程检查（作业组自检、作业组互检、质检员检查），项目部验收检查，单位验收检查三级检查贯穿于整个施工过程中，杜绝质量问题的出现。

1) 作业过程检查

a. 作业组自检

作业组在施工过程中随时随地对自己的工作进行检查，并填好检查记录。调查作业组在施工及检查工作中遇到疑难问题，及时汇报技术负责人，由技术负责人组织技术人员进行解决，把问题消灭在施工过程中。

b. 作业组互检

作业组在完成自检工作之后，向项目部提交阶段成果，由项目部根据各个小组工作进度情况，安排其他作业组对该组提交的阶段成果进行检查，并填好检查记录。

c. 质检员检查

互检工作完成之后，由项目部质检员进行抽查，对整个成果进行复核检查，检查一般选择比较容易出错的地方，充分保证工程质量可靠。

完成作业过程检查，将检查成果反馈给作业组并由作业组对成果进行完善，向项目部提交初步成果。

2) 项目部验收检查

项目部在接到作业组提交的初步成果之后，由项目质检员及单位质检部统一进行验收检查。由项目负责人、技术负责人以及单位相关质检人员组成检查小组，对各作业小组成果进行检查。检查各作业组技术方法应用的合理性，以及《规程》、《技术设计书》的执行等情况，并帮助作业组解决疑难问题。

3) 单位验收检查

单位检查一般是由我院生产技术部联合相关质检人员进行验收检查。

三级检查的实施，最大程度上保证了成果质量，我单位始终严格按照三级检查的具体程序组织该工序，保证工程质量可靠，让业主放心。

(7) 严格执行技术规范、标准

1) 在收集、整理和分析地震、地矿、煤炭、石油天然气、水利、测绘和建设等部门的地质、物探、钻探、工程地质勘察和大地测量等方面的资料和成果，尤其是加强石油天然气、煤田地震勘探剖面、测井和深孔等资料收集，还应收集最新的成果资料。

2) 对隐伏断层应采用浅层地震勘探方法进行探测，必要时，可采用多种方法联合探测。

3) 合理布置钻孔，除基岩区外，控制孔的空间间隔应不大于 700m。钻孔深度应达到基岩或剪切波速不小于 500m/s，且其下不存在更低波速岩土层。选择典型钻孔进行原状土样采集，自然分层中应对代表性岩土层取样，典型钻孔数量应不小于控制孔数量的 1/3。测量不同深度岩土层剪切波速，测量深度间距不大于 1m，在地层分界附近加密测点。

4) 钻探位置按设计钻孔位置开展，误差范围应小于 30m。如因现场情况特殊需要移动设计孔位，应征得技术人员认可。钻孔的成孔和深度应满足现场波速原位测试要求，确保原位仪器设备能放置到预达的深度。各钻孔钻探深度应达到基岩，或剪切波速不小于 500m/s 处，且其下不存在更低波速岩土层；若控制孔深度超过 100m 时，剪切波速仍小于 500m/s，在征得技术人员认可后可终孔。钻探要有野外详细编录，编录要在钻进过程中及时完成，不得采用事后追忆进行编录，岩土描述内容根据现行《岩土工程勘察规范》的原则要求。岩芯摆放有序、规范，现场工作照能准确识别钻孔位置，原位测试工作照片单独拍摄，便于现场核查，并将拍彩照纳入成果资料。选择典型钻孔进行原状土样采集，自然分层中应对代表性岩土层取样（砾石、卵石、杂填土、岩石不取样），间

隔分布的同类岩土层间距超过 5m 时，应分别取样。取样应符合《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）中原状土样的规定。原状样品需铁皮套装，密封，样品高度 $\geq 20\text{cm}$ ，直径 90-108mm，取样标签上需注明项目名称简称、孔号、土样名称和取样深度。取样钻孔数量应不少于控制孔数量的 1/3，且对特殊地层具有控制作用，同时在空间展布上具有控制性。标准贯入试验要求遇到砂类土、粉土、粉质粘土（取芯呈松散状），按标准贯入试验要求，每 1m 为一个试验段。标准贯入试验孔，应量取地下水位，对于粉土要取样以测定粘粒含量，满足砂土液化判别要求。钻探方法根据地层类别，按采取不扰动土样的要求确定，钻探要求可按 GB50021-2001《岩土工程勘察规范》确定。一般要连续取芯钻探，钻探成果用钻孔柱状图表示；编制钻孔分布图、柱状图，根据钻孔资料编制目标区不同方向的控制性综合工程地质剖面图。

5) 地震动预测方程应反映高频地震动的震级和距离饱和特性，地震动时程的强度包络函数应表现上升、平稳和下降三个阶段的特征。

6) 潜在震源区边界划分时应考虑地震构造展布认识的不确定性，以及未来地震活动空间分布的不确定性。

7) 以地震危险性分析得到的每条目标谱应合成不少于 5 组地震动时程样本，且样本之间的相关系数不大于 0.16。合成自由基岩场地地震动时程时，应采用考虑目标反应谱控制地震特征的人工合成方法或强震动观测记录作为初始地震动时程，且满足合成地震动时程反应谱拟合目标反应谱在控制点处两者相对误差的绝对值不应超过 5%，合成地震动的加速度时程所对应的速度和位移时程应无基线漂移。

8) 目标区内存在活动断层时，应调查和研究活动断层变形带宽度，并依据断层性质及产状、最大潜在地震和覆盖层厚度等因素评估潜在地震地表破裂影响。

9) 工作结束后，应报请对数据进行检测应报请省地震局组织检测，检测通过后方可进行项目最终验收。

10) 项目成果经专家评审后，根据专家意见认真逐条逐字修改，通过专家评审。

16 确保本项目安全的技术组织措施

项目部成立以项目经理为组长，技术负责人、施工负责为副组长，各班组有责任心的安检员为成员的HSE保证体系。

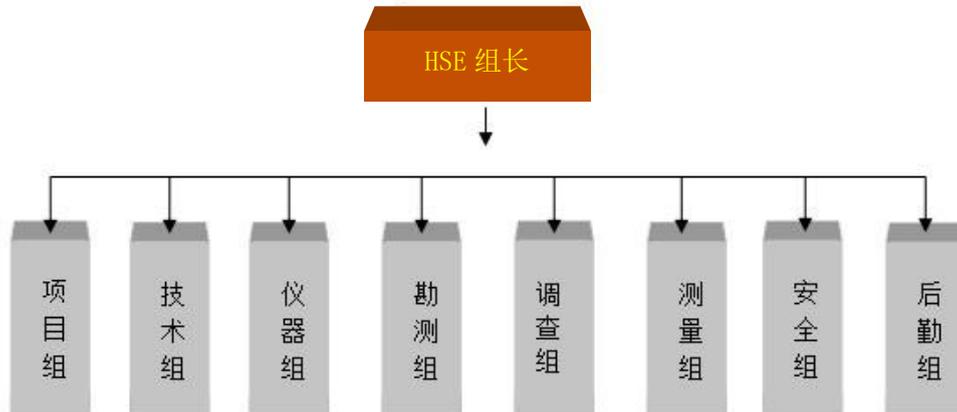


图 16.1 项目部 HSE 保证体系

1) 职业健康保证措施

野外施工，人员健康必须保证。对所有人员普及基本的健康卫生保健知识以及急救知识。

(1) 首先从住宿、饮食上创造良好的健康条件。由于工期较短，项目部不考虑建造临时营地设施，选择当地卫生达标、条件合适的旅馆住宿、办公。每日餐饮由后勤组专人选择安排卫生的餐厅饭店，严禁项目部成员私自街头用餐、饮水或购买不卫生的熟品、糕点。

(2) 为项目部所有人员提供医疗支持。后勤组将配备预防治疗感冒、痢疾等常用药品。必要时，与当地医疗机构联系，发现项目部人员患病应立即送往诊治。

(3) 给施工人员提供充足的劳保用品，将可能的伤害将至最小。

(4) 准备一些娱乐、文体方面的物品，丰富职工的业余文化生活，提高精神文明建设，使每个职工都有良好的精神状态，保证职工的身心健康。

2) 安全保证措施

安全管理是工程效率的一个保障。项目部要紧紧围绕合同及有关规范的要求，坚持不懈地抓好安全管理。

(1) 建立健全安全生产管理网络，并覆盖整个工程的每个角落，互相监督，共同促进。

(2) 加强安全教育培训，使每个职工都时刻清楚安全是顺利完成任务的重要保障，不仅要在自己的岗位上尽职尽责完成任务，还应确保安全无事故。

(3) 施工期间，每天晚上召开生产安全例会，及时掌握总结当天的生产安全情况及问题，安排好次日的工作任务和安全防范任务。每天的生产安全例会在现场要广泛传达。

(4) 重点对施工车辆和相关器械等方面加强管理。首先，对相关器械实施专人管理，严格按照公司培训上岗、持证操作的管理制度要求进行。其次，对施工车辆，要天天检查维护，防止带病工作，提高野外工作效率。车辆行使时，司机严格遵守交通法规，做到开文明车、礼貌车。

3) 环境保护措施

环境保护越来越受到人们的普遍关注。在本项目开展中，要使每个职工增强环保意识，并自觉地贯彻到施工中，做到本次施工后，不会恶化当地水土，生态环境。

(1) 全体施工人员了解并遵守环保法规和政策。

(2) 防止由地震作业引起的对环境的危害和破坏，将影响减至最小。

(3) 在布线、车辆驾驶和震源操作中，严格遵守城乡道路施工纪律，减少对环境的破坏。

(4) 做好施工场地周围地下管线和邻近建筑物、构筑物（含文物保护单位）、古树名木的保护工作。

(5) 野外工作现场用过的一次性餐盒及其包装等固态垃圾要指定专人进行清理并送往街道垃圾回收桶。

(6) 避免激震产生的噪音扰民。靠近居民区的测线，尽可能地不安排在夜间施工；学校、幼儿园、科研、机关办公大楼等附近的测线要避开其上班时段施工。

4) 新冠肺炎疫情防控措施

目前我国还处在疫情防控时期，项目施工过程中可能存在新冠肺炎疫情传染的风险。

措施：项目部成立疫情防控应急工作小组，制定新型冠状病毒肺炎防控应急预案。加强防疫知识和新冠肺炎知识的宣传教育和正确引导工作，对项目部工作人员每日晨检、晚检各一次。工作期间一律佩带防护口罩，不扎堆，有体温异常情况立即隔离并及时上报。坚决杜绝聚集活动，严格控制集体活动及会议，尽量减少外出就餐购物等，尽量不接触外地人员，生活在自己封闭的圈子内，出工戴口罩、面罩、手套等防护劳保用品；应对

传染病联防联控机制，分工负责、协调配合，做好预案准备，确保各项防控措施落到实处，提高防控效能；建立疫情报告制度，通过微信、电话每天报告健康情况。切实做到早发现、早报告、早诊断、早隔离、早治疗；增加测温仪器、防疫用品、有效抗病毒药品等储备，以应急需；生活区消毒：做好日常消毒工作，特别是对生活区消毒，对生活区进行全面打扫，用消毒液对地面、墙面、门窗进行全面消毒，每天2次；食堂消毒：对食堂锅、碗、瓢、盆、刀具用开水蒸煮，菜板用开水清洗，对食堂地面、墙面、门窗喷洒消毒液；车辆及设备设施维护：出工前和收工后对车驾驶室喷洒消毒液，对人员触摸操作部位喷洒酒精进行擦拭。

17 售后服务

17.1 售后服务目标

我单位秉承“诚信、务实、精益、创新”的企业文化，致力于“科技创造绿色”，竭诚与政府的环保政策保持一致，努力为业主提供优质服务，力求使客户满意，并一贯认为客户的满意要远比竞争更为重要。我们将向业主单位提供符合技术标准的成果资料，并严格履行合同规定的售后服务任务，时刻准备为业主服务。

我方在此承诺以下服务条款：

①在执行该项目过程中，我方可以接收甲方派遣的技术人员参与本项目数据处理及野外调查等工作。

②我方可以接收甲方派遣的科研技术人员来交流学习。

③我方在项目实施过程中的可为甲方在成果撰写方面可提供指导和帮助。

④后期甲方在我方提供成果时产生的疑问和问题，我方及时回复及改进。

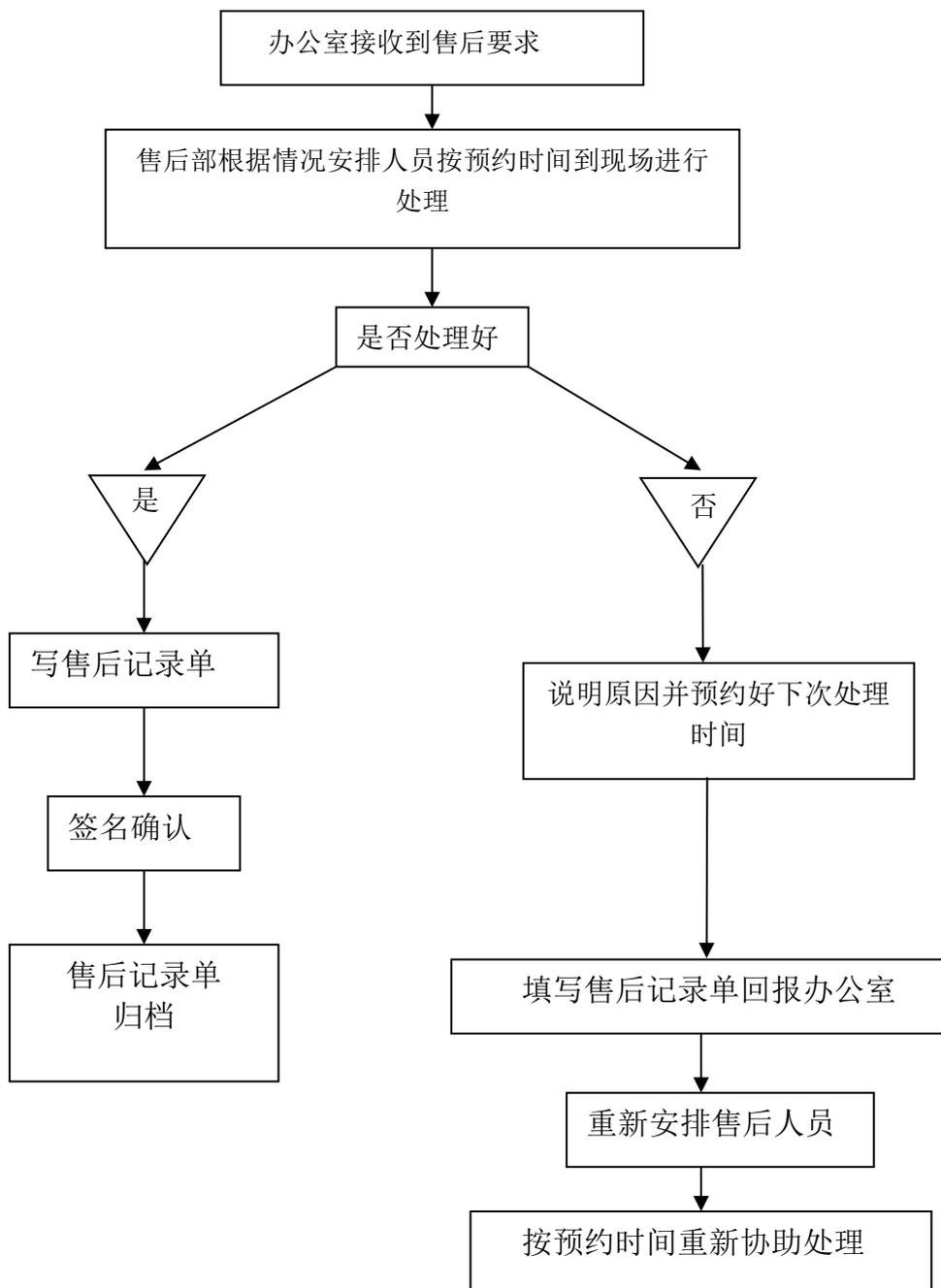
⑤提供许昌尚集产业集聚区区域性地震安全性评价项目项目技术成果汇报和推介工作。

⑥技术成果为许昌尚集产业集聚区建设规划与土地利用、重大工程选址、建筑抗震设防和震时灾害的快速评估、政府决策、指挥部门的应急救援提供技术服务、支撑与咨询释义。

⑦严格执行数据保密的相关规定，非经采购人书面同意，不得将因完成项目工作任务而获取的以任何纸质或电子文档等方式体现的信息、资料或向任何第三人披露、泄露、提供第三人使用。对于涉及国家秘密的数据应采取相应保密措施，确保数据安全，避免有意和无意造成国家秘密泄露给任何不应该获得的人或组织，因此违犯国家法律的将追究其法律责任。

17.2 售后服务的方案

具体受理流程和服务工作开展如图所示：



(1) 设立售后联络方式

① 电话服务

每月定期进行电话回访，了解用户的使用情况及存在的问题，及时提出相应的修正、维护措施；客户与我们电话联系时，服务工程师将对客户遇到的疑难问题、故障问题提供技术咨询和指导并迅速拟定解决方案。

② 传真服务

客户可在工作时间内随时发送传真到我单位，服务工程师获知信息后，将在

第一时间内处理客户的传真，解决客户问题。

③ 网络服务

A、 互联网技术论坛支持服务：我单位 24 小时开通技术论坛，并对其及时的更新、管理，客户如有咨询和问题，可在论坛上留言，我单位会及时的给予答复；

B、 E-mail 电子服务邮箱：客户可在任何时候发送 E-mail 到我单位电子服务邮箱，服务工程师每日都会查看邮箱，进行答复和问题处理方案的拟定；

C、 在线 QQ 支持：我单位有固定的客服 QQ 号码，客户可通过我单位客服 QQ 进行咨询和解疑。

服务人员及联系方式：

服务人员：吴晓瑞

联系电话：0371-86599201 13721427965

QQ:243500942 E-mail:243500942@qq.com

传真：0371—66819078

④上门服务

通过电话、传真、网络等方式不能完成服务与维护工作的，维护工程师将上门提供专业服务。

(2) 售后期限

质保售后期为1年，在售后服务期间，当我单位售后联络人收到报告后，会第一时间通知售后主管人员，委派相关工程师协助解决有关问题，务求所有问题在最短的时间内得到解答。

(3) 售后专业人员配备

售后服务人员以参加此项目的相关技术人员为主，共5人。当接到售后通知时售后2名技术人员将第一时间与业主方联系相关事宜。

(4) 定期质量回访

成果资料移交时，我单位即制定“质量回访计划”，并按回访计划指派相关工程师和技术人员进行质量回访，及时了解和掌握客户的使用意见和服务要求，协助业主做好资料归档整理工作。对回访中发现和遇到的问题，及时拟定处理方案与维护、修正措施，并通过对回访质量的备案、存档管理方法，确保质量回访

的实时性、有效性。

(2) 售后培训

1) 培训方式

针对本项目的相关主管人员、操作人员、科技人员的培训采用理论与实践相结合的培训手段，完备的教学设施支持课堂讲授、多媒体教学、上机操作等多样化培训教学的开展。针对不同用户对象，不同培训目标采取的教学方式也不相同。对运维层的培训中，工作人员大部分学习时间是在我们工程师的指导下进行上机实战型演练，实践证明，动手实验操作是掌握运维技能最为有效的学习方法；在对管理层的培训中，我们将着重放在基础理论知识及管理知识方面的培训上面。

培训可采用以下方式（可根据业主要求优化）：

a) 外派专业培训：主要是专业培训或技术考察，外派专业培训主要为了提高许昌尚集产业集聚区经济发展局主管人员、操作人员、科技人员全面信息化建设发展水平，促进技术人员对现代信息技术深入了解和掌握；

b) 内部本地专业培训：在客户认为方便的地点进行。本地专业培训又可分为当地集中培训和现场培训，当地集中培训的培训课程应客户需求设计，具有较强的针对性和时效性；现场培训是在工程安装阶段以及日常维护时，在安装维护现场进行的培训，内容实用且针对性强；

c) 自主式培训：可通过现今流行的网络和多媒体等多种交互式教学方式进行学习及考核。

2) 培训内容

为了确保许昌尚集产业集聚区经济发展局的相关主管人员、操作人员、科技人员对数据库及技术系统进行更有效的管理，我单位将根据项目拟定详细的培训课程内容和培训教材，派遣具有良好理论知识和实际工程经验的工程师或专业高级技术讲师担任此次培训的教员，负责对许昌尚集产业集聚区经济发展局相关受训人员进行全方位和多层次的技术培训，在培训当中，教员将对所有受训人员进行监督、考核，并提供培训报告，以检验培训效果。

3) 培训计划

针对许昌尚集产业集聚区经济发展局的相关人员的具体时间和地点将在业主相关管理部门认为方便合适的时间和地点举行，或由双方友好协商后再确定；

相关资料等将全部由我单位承担。

4) 培训人员

许昌尚集产业集聚区经济发展局的相关主管人员、操作人员、科技人员。

5) 培训教材

a) 培训相关手册：

我们提供简明易懂的培训资料和讲义，所有资料以中文形式提供。每个部门发一个针对该部门的系统操作手册，用于日常查看。

b) 参考手册和用户指南：

在培训之前，我们将向用户提交技术成果及说明书等文件，一方面方便用户快速了解掌握技术成果，同时也通过文档向用户广泛的征求意见，另一方面也有利于系统进行完整、准确分析验证，促进系统功能结构体系不断完善。另外，应用系统改动或应用系统更新升级时，我们将及时提供中文产品平台手册等相关内容文献。

c) 培训意见反馈

从项目培训开始到完成期间，我们将通过电话回访、传真、电子邮件、用户反馈表等多渠道的方式吸取用户的反馈意见。根据意见做出相应的回应，做到在系统的稳定性、使用的可靠性、操作的便利性和信息的安全性等方面精益求精。同时对于一些功能上影响较大，或是培训期间不完善的部分，我们将再组织资深工程师，根据反馈情况，再次进行多方位或一对一培训。

d) 培训效果跟踪

培训完成以后，我们将不定期地对系统的运行情况进行检查，以确定培训效果，并从反馈意见中不断总结经验，对于个别用户使用问题，将派有专门工程师专门解答。同时我们将从完善用户使用手册、方便快捷的联机帮助等几个方面来弥补培训中的不足。

培训是系统顺利实施重要保证，培训日程与系统开发和实施过程相适应，培训工作安排在系统应用现场进行。在培训实施过程中，需要结合各个岗位的实际应用，进行集中培训、个别辅导、答疑与考核和技术支持，以便使用户能够迅速掌握相应的培训内容。