



中华人民共和国国家标准

GB/T 44011.1—2024

自然灾害综合风险评估技术规范 第1部分：房屋建筑

Technical specification for comprehensive risk assessment of
natural disasters—Part 1: Buildings

2024-04-25 发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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 总体原则	2
4.1 客观性	2
4.2 可行性	2
4.3 动态性	2
5 评估基本要求	2
5.1 评估对象	2
5.2 评估内容	2
5.3 评估基本单元	2
6 评估流程	2
7 数据准备与评估方法	3
7.1 数据准备	3
7.2 评估方法	4
8 评估报告编制	6
附录 A (资料性) 数据准备清单	7
附录 B (资料性) 单灾种危险性等级建议分级方法	8
B.1 均值标准差分级方法	8
B.2 距平分级方法	8
B.3 百分位分级方法	8
附录 C (资料性) 房屋建筑脆弱性分级方法	9
附录 D (资料性) 房屋建筑自然灾害综合风险评估技术报告内容与格式	10
D.1 封面	10
D.2 封二	10
D.3 目录	10
D.4 前言	10
D.5 正文	10
D.6 封底	10
D.7 附件	10
D.8 报告格式	11
参考文献	13

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。

本文件是 GB/T 44011《自然灾害综合风险评估技术规范》的第 1 部分。GB/T 44011 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：房屋建筑。

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。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出。

本文件由全国应急管理 with 减灾救灾标准化技术委员会(SAC/TC 307)归口。

本文件起草单位：北京师范大学、中国建筑科学研究院有限公司、北京科技大学、北京建筑大学、清华大学、中国标准化研究院。

本文件主要起草人：刘凯、汪明、史铁花、朱立新、许镇、程庆乐、陆新征、王倩之、周华真、杨赛霓、徐伟、张超。

引 言

我国是全球自然灾害最严重的国家之一,具有灾种多、分布广、频率高和损失大的特点。为推进我国自然灾害防治体系和防治能力现代化建设,坚持以防为主、防抗救相结合,亟需从注重灾后救助向注重灾前预防转变,从应对单一灾种向综合减灾转变。客观评估自然灾害综合风险水平是防范化解灾害风险的重要前提。GB/T 44011 旨在规范适用于各级行政区域下自然灾害综合风险的规范性评估,拟由五个部分构成。

- 第1部分:房屋建筑。
- 第2部分:公路。
- 第3部分:人口。
- 第4部分:经济。
- 第5部分:农作物。

房屋建筑的安全直接关系到人民生命财产安全。科学评估房屋建筑面临的自然灾害综合风险,对于从源头上防范和化解房屋建筑自然灾害风险具有重要意义。本文件旨在规范我国房屋建筑自然灾害综合风险评估工作,有效发挥自然灾害风险评估对房屋建筑安全的支撑作用。

本文件首次提出基于房屋建筑单灾种风险评估结果的区域多灾种综合风险评估流程与技术方法,有助于提高我国房屋建筑自然灾害综合风险评估工作的科学性与规范性,为制定区域自然灾害风险的减缓方案、合理分配减灾资源提供支撑。

自然灾害综合风险评估技术规范

第 1 部分：房屋建筑

1 范围

本文件确立了房屋建筑自然灾害综合风险评估的总体原则和评估流程,描述了数据准备与评估方法,规定了评估基本要求和评估报告编制要求。

本文件适用于县级及以上行政区域房屋建筑的自然灾害综合风险评估。其他行政区域或行业部门开展房屋建筑自然灾害综合风险评估参考本文件。

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 24438.1 自然灾害灾情统计 第 1 部分:基本指标

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

致灾因子 **hazard**

可能造成人员伤亡、财产损失、资源与环境破坏、社会系统混乱等孕灾环境中的异变因子。

[来源:YJ/T 13—2011,3.5]

3.2

承灾体 **exposure**

承受灾害的对象。

注:本文件中承灾体指承受灾害的房屋建筑。

[来源:YJ/T 13—2011,3.6]

3.3

脆弱性 **vulnerability**

承灾体(3.2)由于潜在危险而导致的损失程度。

3.4

房屋建筑 **building**

在固定地点建造的为使用者或占用物提供庇护覆盖、进行生活生产等活动的场所。

3.5

房屋建筑自然灾害综合风险 **comprehensive natural disaster risk of building**

由多种自然致灾因子(3.1)造成的房屋建筑的自然灾害风险总和。

4 总体原则

4.1 客观性

对数据来源、数据精度及数据质量进行明确表述,确保评估所用数据真实可信,评估结果客观反映实际情况。

4.2 可行性

充分考虑评估所需数据的可获取性,选择纳入房屋建筑自然灾害综合风险评估的单灾种种类开展评估。

4.3 动态性

依据本区域房屋建筑的变化、致灾因子的变化及风险评估技术方法的不断发展,动态更新风险评估结果。

5 评估基本要求

5.1 评估对象

房屋建筑自然灾害综合风险评估对象应包括评估区域内的所有城镇房屋和农村房屋,不包括农村辅助用房。

5.2 评估内容

房屋建筑自然灾害综合风险评估内容应包括多个单灾种导致的房屋建筑自然灾害综合风险。

5.3 评估基本单元

国家及省级行政区开展房屋建筑自然灾害综合风险评估的基本单元宜为县(区)级,市级、县级行政区开展房屋建筑自然灾害综合风险评估的基本单元宜为乡镇(街道)级。

6 评估流程

房屋建筑自然灾害综合风险评估基本流程一般包括数据收集、数据质检、开展评估与评估报告编制阶段。房屋建筑自然灾害综合风险评估基本流程见图 1。

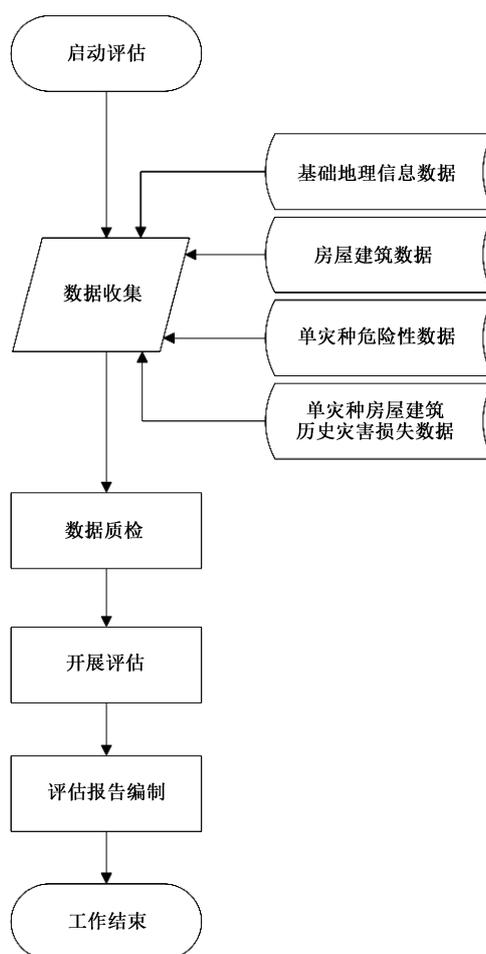


图 1 房屋建筑自然灾害综合风险评估基本流程

7 数据准备与评估方法

7.1 数据准备

7.1.1 数据收集

7.1.1.1 收集的数据包括基础地理信息数据、房屋建筑数据、单灾种危险性数据、单灾种房屋建筑历史灾害损失数据,具体如下。

- 基础地理信息数据:国界、省界、地市界、县界、乡界等政区界线。
- 房屋建筑数据:房屋建筑的位置轮廓及属性数据。房屋建筑数据宜采用第一次全国自然灾害综合风险普查房屋建筑调查数据,可根据实际情况进行调查更新。
- 单灾种危险性数据:表征单一灾害致灾因子强度的空间分布数据。单灾种危险性数据宜采用第一次全国自然灾害综合风险普查单灾种危险性等级数据成果,也可采用其他可获取的单灾种危险性数据。
- 单灾种房屋建筑历史灾害损失数据:历史上(宜为近 20 年)各单灾种造成的严重损坏和倒塌房屋总间数或总经济损失,严重损坏房屋和倒塌房屋按照 GB/T 24438.1 的要求确定。

7.1.1.2 房屋建筑自然灾害综合风险评估数据准备清单见附录 A。

7.1.2 数据质检

7.1.2.1 对收集的数据进行质量检查,确保数据的客观性与有效性。

7.1.2.2 数据质量检查的重点包括数据类型是否正确,属性信息是否完整,数据是否存在异常高值或异常低值,数据范围与评估区域实际情况是否符合等。可依据当地实际的数据情况制定数据质检的具体内容。

7.2 评估方法

7.2.1 概述

房屋建筑自然灾害综合风险评估按照确定房屋所在位置单灾种危险性等级、确定房屋建筑单体脆弱性等级、确定单灾种权重、计算房屋建筑单体自然灾害综合风险等级、计算评估基本单元房屋建筑自然灾害综合风险等级五个步骤进行。

7.2.2 确定房屋所在位置单灾种危险性等级

7.2.2.1 依据房屋建筑的空间位置信息提取各单灾种的危险性信息。

7.2.2.2 依据第一次全国自然灾害综合风险普查危险性等级数据成果将单灾种危险性划分为“高、中高、中低、低”四个等级,分别赋值为1、2、3、4。

7.2.2.3 若采用其他数据来源的单灾种危险性数据,可参考附录B进行单灾种危险性等级划分。

7.2.3 确定房屋建筑单体脆弱性等级

7.2.3.1 依照房屋建筑的属性信息,将独栋房屋建筑脆弱性划分为“高、中高、中低、低”四个等级,分别赋值为1、2、3、4。

7.2.3.2 房屋建筑脆弱性分级方法见附录C,也可根据评估区域实际情况进行房屋建筑脆弱性等级划分。

7.2.4 确定单灾种权重

7.2.4.1 基于历史灾情数据中各单灾种造成的房屋建筑灾害损失数据,依据公式(1)确定单灾种权重,可根据实际情况采用专家意见对单灾种权重进行修正。

$$W_i = \frac{L_i}{\sum_{i=1}^n L_i} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

W_i ——第*i*个单灾种的权重;

L_i ——评估区域内第*i*个单灾种造成的严重损坏及倒塌房屋总间数或总经济损失;

n ——考虑的单灾种数量。

7.2.4.2 若评估区域的房屋建筑历史灾情数据不足,可采用上级行政单元房屋建筑历史灾情数据。

7.2.5 计算房屋建筑单体自然灾害综合风险等级

依据单灾种危险性等级和房屋建筑单体脆弱性等级确定各单灾种下的房屋建筑单体自然灾害风险等级值(见表1),再依据公式(2)计算房屋建筑单体自然灾害综合风险等级值。

$$R_j = \sum_{i=1}^n (R_{ij} \times W_i) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- R_j ——第 j 栋房屋建筑自然灾害综合风险等级值；
- R_{ij} ——第 j 栋房屋建筑在第 i 个灾种下的风险等级值。

表 1 单灾种下的房屋建筑单体自然灾害风险等级

单灾种危险性等级	单灾种下的房屋建筑自然灾害风险等级值			
	房屋建筑单体脆弱性等级			
	高(1)	中高(2)	中低(3)	低(4)
高(1)	1	2	3	4
中高(2)	2	4	6	8
中低(3)	3	6	9	12
低(4)	4	8	12	16

7.2.6 计算评估基本单元内房屋建筑自然灾害综合风险等级

以房屋建筑单体总建筑面积为权重，依据公式(3)将评估基本单元内房屋建筑单体的综合风险等级加权平均，得到评估基本单元房屋建筑自然灾害综合风险等级值。宜采用分位数分级方法进一步将评估区域内各评估单元房屋建筑自然灾害综合风险等级值划分为五级，分位数分级法见表 2。

$$R = \sum_{j=1}^m (A_j \times R_j) / \sum_{j=1}^m A_j \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- R ——评估基本单元的房屋建筑综合风险等级值，四舍五入取整，取值范围为 1~16；
- m ——评估基本单元内的房屋数量；
- A_j ——评估基本单元内第 j 栋房屋建筑的总建筑面积。

表 2 分位数分级法

指标数值区间	风险等级
$95\% < \alpha(R) \leq 100\%$	低
$75\% < \alpha(R) \leq 95\%$	中低
$25\% < \alpha(R) \leq 75\%$	中
$5\% < \alpha(R) \leq 25\%$	中高
$0 < \alpha(R) \leq 5\%$	高
注： $\alpha(R)$ 指 α 分位数为 R 。	

8 评估报告编制

8.1 应以文字报告形式反映房屋建筑自然灾害综合风险评估结果,包括区域概况、房屋建筑基础数据分析、房屋建筑自然灾害综合风险评估、结论、对策与建议等内容。房屋建筑自然灾害综合风险评估技术报告格式见附录 D。

8.2 评估报告宜结合评估区域特点编写,文字简明扼要、相互连贯、重点突出、结论明确,图件宜在特定比例尺和特定行政范围的地图中绘制,直观、清晰、便于理解,突出自然灾害危险性、房屋建筑的自然灾害综合风险等核心内容,必要时可附加统计量表。

附 录 A
(资料性)
数据准备清单

房屋建筑自然灾害综合风险评估数据准备清单见表 A.1。使用者可依据实际情况进行适当调整。

表 A.1 房屋建筑自然灾害综合风险评估数据准备清单

一级指标	二级指标	数据格式	建议数据精度	建议数据来源
基础地理信息数据	各级行政区划界限	矢量或栅格	—	自然资源部门
房屋建筑数据	房屋建筑属性 ^a 及位置轮廓	矢量及矢量属性	独栋	住建部门
单灾种危险性数据	单灾种危险性评估结果	矢量或栅格	30 弧秒网格	单灾种行业部门
单灾种房屋建筑历史灾害损失数据	单灾种灾害房屋建筑历史灾情	数值	单次自然灾害灾情或年度自然灾害灾情	应急管理部门
^a 房屋建筑属性数据建议包含字段:建造年份、总建筑面积、建筑层数、是否经过专业设计、是否经过抗震加固、有无裂缝变形倾斜、安全鉴定等级(农村房屋)等。				

附录 B

(资料性)

单灾种危险性等级建议分级方法

B.1 均值标准差分级方法

基于单灾种危险性数据,计算评估区域内单灾种危险性非 0 值集合的均值(ave)和标准差(s),依据表 B.1 将单灾种危险性分为四个等级。

表 B.1 危险性等级均值标准差划分准则

危险性等级值	级别含义	划分原则
1	高危险性	$[ave+s, +\infty)$
2	中高危险性	$[ave+0.5\times s, ave+s)$
3	中低危险性	$[ave-0.5\times s, ave+0.5\times s)$
4	低危险性	$[-\infty, ave-0.5\times s)$

B.2 距平分级方法

基于单灾种危险性数据,计算评估区域内单灾种危险性非 0 值集合的均值(ave),依据表 B.2 将单灾种危险性分为四个等级。

表 B.2 危险性等级距平分级划分准则

危险性等级值	级别含义	划分原则
1	高危险性	$[2.5\times ave, +\infty)$
2	中高危险性	$[1.5\times ave, 2.5\times ave)$
3	中低危险性	$[ave, 1.5\times ave)$
4	低危险性	$[0, ave)$

B.3 百分位分级方法

基于单灾种危险性数据,将评估区域内危险性按照从小到大排序,依据其百分位将危险性分为四个等级。危险性等级百分位划分标准见表 B.3。

表 B.3 危险性等级百分位划分标准

危险性等级值	级别含义	划分原则
1	高危险性	$[75\%, 1]$
2	中高危险性	$[50\%, 75\%)$
3	中低危险性	$[25\%, 50\%)$
4	低危险性	$[0, 25\%)$

附录 C

(资料性)

房屋建筑脆弱性分级方法

房屋建筑脆弱性的建议分级方法见表 C.1。可依据评估区域的实际情况对不同单灾种作用下的房屋建筑脆弱性分级方法进行调整。

表 C.1 房屋建筑脆弱性分级方法

脆弱性等级	脆弱性等级赋值	城镇	农村
高	1	非专业设计且未抗震加固过的房屋； 1980年前专业设计且未经抗震加固的房屋； 或有裂缝变形倾斜的房屋	经过安全鉴定评为 C 级或 D 级的房屋； 有裂缝变形倾斜的房屋； 2000 年以前建造、非专业设计且未抗震加固过的房屋
中高	2	1981 年—1990 年专业设计且未经抗震加固的房屋	2001 年—2010 年建造、非专业设计且未抗震加固过的房屋； 2011 年以后建造、非专业设计且未抗震加固过的三层以上的房屋
中低	3	1991 年—2001 年专业设计或抗震加固过的房屋	经过安全鉴定评为 A 级或 B 级的房屋(5 年之内鉴定结果)； 2011 年以后建造、非专业设计且未抗震加固过的三层及以下的房屋
低	4	2002 年以后专业设计或抗震加固过的房屋	专业设计或抗震加固过的房屋
<p>注 1：表中存在多个条件的部分，逻辑关系为“或”。</p> <p>注 2：城镇房屋专业设计指房屋建造过程符合相关部门规定的基建流程，且地勘、设计、施工和监理等均由具有相应资质的勘察单位、设计单位、施工单位、监理单位等在建设单位的统一管理协调和质检部门的监督下完成。</p> <p>注 3：农村房屋专业设计指委托有资质的建筑设计单位或专业设计人员进行农房建筑工程设计，或采用农房设计标准图集。所称标准图集指依据国家、行业或地方标准规定，由有资质的建筑设计单位设计制图，县级以上住房和城乡建设行政管理部门正式发布供农户建房使用的标准图集。</p> <p>注 4：农村房屋的安全鉴定指由专业机构或专业技术人员参照《农村住房安全性鉴定技术导则》、相关国家标准、行业标准、地方标准进行，根据鉴定或评估结论填写对应的安全等级。</p>			

附录 D

(资料性)

房屋建筑自然灾害综合风险评估技术报告内容与格式

D.1 封面

封面书写内容包括：

- 房屋建筑自然灾害综合风险评估技术报告；
- 委托单位名称；
- 报告编制日期。

D.2 封二

封二书写内容包括：

- 承担单位负责人；
- 任务负责人；
- 技术负责人；
- 报告编写人员；
- 主要参与人员；
- 审核人员。

D.3 目录

报告宜有目录页，置于前言之前。

D.4 前言

前言包括工作背景、目的和意义、工作内容等。

D.5 正文

技术报告正文编写内容大纲如下：

- 第 1 章“区域概况”，内容包括行政区、自然环境状况、历史灾害概况等；
- 第 2 章“房屋建筑基础数据分析”，内容包括对房屋建筑数据的基础性分析，如房屋建筑数量，不同结构类型的房屋建筑占比，不同年代修建的房屋建筑占比等；
- 第 3 章“房屋建筑自然灾害综合风险评估”，内容包括基础数据介绍、评估方法、评估结果及其图件；
- 第 4 章“结论”，内容包括房屋建筑综合风险评估核心结果；
- 第 5 章“对策与建议”，内容包括风险防范对策与建议。

D.6 封底

印刷版报告宜有封底。封底可放置任务承担单位的名称和地址或其他相关信息，也可为空白页。

D.7 附件

附件包括与房屋建筑自然灾害综合风险评估相关的技术资料等。

D.8 报告格式

房屋建筑自然灾害综合风险评估技术报告文本外形尺寸为 A4(210 mm×297 mm)。
房屋建筑自然灾害综合风险评估技术报告的封面格式见图 D.1,正文格式见图 D.2。

The image shows a rectangular frame representing the cover of a technical report. The text is centered within the frame. At the top, it reads 'XX 房屋建筑自然灾害综合风险评估' in a large, bold font, followed by '技术报告' in a slightly smaller bold font. Below this, in a smaller font, is '(一号黑体加粗)'. At the bottom of the frame, there are two lines of text: '委托单位' (二号黑体加粗) and '报告编制日期' (三号黑体加粗).

图 D.1 自然灾害房屋建筑综合风险评估技术报告封面格式

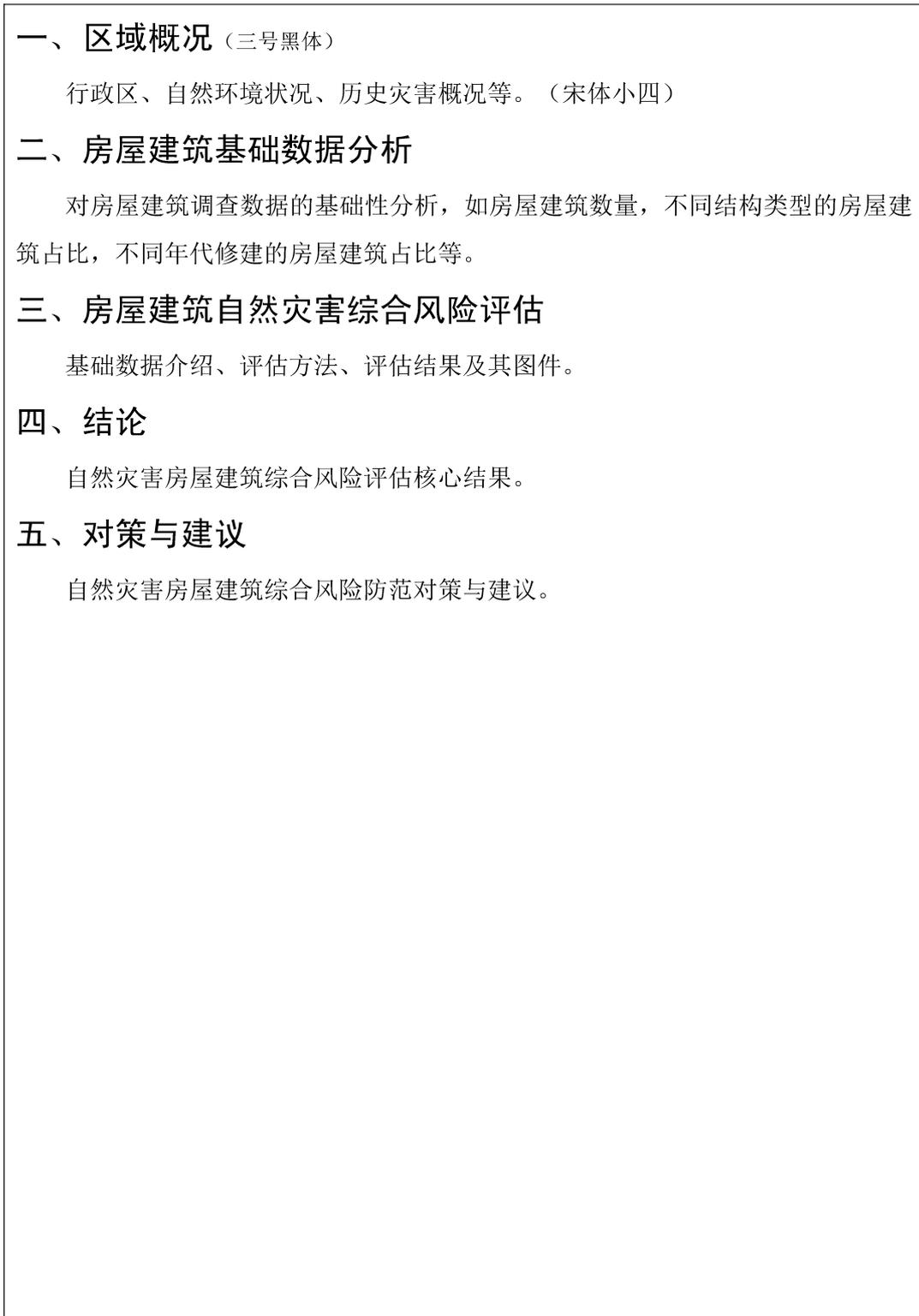


图 D.2 自然灾害房屋建筑综合风险评估技术报告正文格式

参 考 文 献

- [1] GB/T 26376 自然灾害管理基本术语
 - [2] YJ/T 13—2011 灾害风险管理基本术语
 - [3] YJ/T 15 自然灾害风险分级方法
 - [4] 农村住房安全性鉴定技术导则(建村函[2019]200号)
-