## 中国灾害防御协会团体标准

# 建（构）筑物地震灾害隐患等级评定方法

# 编制说明（征求意见稿）

编制工作组

2023年11月08日

一、工作简况

1．任务来源

本标准由中国地震局工程力学研究所提出，经过中国灾害防御协会批准，正式列入2020年团体标准制定计划，计划编号002-2019。

2．标准起草单位和主要起草人

主要起草单位：中国地震局工程力学研究所、中国建筑设计研究院有限公司、哈尔滨工程大学。

主要起草人：戴君武、杨永强、孙柏涛、柏文、陈洪富、陈相兆、程绍革、史铁花、朱立新、孙梦涵、吴碧野、姜涛、陈博文、张桂欣。

3.标准制定的目的和意义

我国是一个多地震的国家，强烈地震会致使大量工程结构破坏，给国家和人民造成巨大损失。防震减灾是国家公共安全的重要组成部分，事关人民群众生命财产安全和社会稳定。当前，我国正处在全面建成小康社会的决胜阶段，地震灾害对经济社会可持续发展和人民美好生活的威胁与影响更加广泛。党中央和国务院历来高度重视地震灾害风险防治工作，中央领导、国家相关法律法规和各类相关规划中都对房屋设施地震灾害风险隐患排查和加固工作提出了要求。因此，排查工程结构的地震灾害隐患，并确定隐患等级，根据隐患等级采取相应措施，是有效减轻地震灾害的重要手段，具有重要意义。

2018年10月10日，习近平总书记主持召开中央财经委员会第三次会议，就提高我国自然灾害防治能力发表重要讲话，对自然灾害防治工作进行了部署，提出了自然灾害防治的标志性工程。习近平总书记强调，提高自然灾害防治能力是实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴中国梦的必然要求，是关系人民群众生命财产安全和国家安全的大事，也是对我们党执政能力的重大考验，必须抓紧抓实。要针对关键领域和薄弱环节，推动实施灾害风险调查和重点隐患排查工程。地震灾害重点隐患排查工程涉及老旧居民小区、大中小学校舍、医疗卫生设施、社会服务保障设施、商业中心等第三产业、危化品厂库、水利设施、民用核设施、交通设施、市政生命线系统等10类工程，工程类型复杂多变，缺乏统一的隐患等级评估方法。因此，为了推进国家地震灾害重点隐患调查工作，需编制专门的地震灾害隐患等级确定方法技术标准。

因此，制定本标准可以适应我国地震灾害重点隐患评估工作的需要，完善和规范该项工作的技术流程和方法，科学有序指导全国各省市、区域或行业开展地震灾害重点隐患评估工作。

4.国内外相关标准概况

国内外已发布的标准中，缺少与本标准直接相关的技术标准。多年来，我国各级政府和各行业部门已经开展了大量地震灾害重点隐患排查的相关基础工作，积累了大量城乡建筑、农村民居、重大设施、生命线工程的基础资料和易损性方法。同时，我国在建筑抗震鉴定、构筑物抗震鉴定以及地震灾害预测、地震灾害损失评估、地震现场安全鉴定等领域已经有相关的国家规范，但上述规范均不针对地震灾害隐患评估工作，难以支撑自然灾害综合风险普查工程项目实施。

二、工作过程

1.前期准备

2020年10月，邀请相关专家召开技术标准专题研讨会，对标准的目标、内容及框架进行了研讨。经会议讨论，与会专家肯定了该标准制定的意义，拟定了标准名称为《建(构)筑物地震灾害隐患等级评定方法》，并确定了标准制定的基本内容。

2. 立项工作阶段

2020年12月，中国灾害防御协会在北京召开团体标准立项审查会议，编制组提出了《建(构)筑物地震灾害隐患等级评定方法》的团体标准立项申请，经过质询答辩，与会专家认为申报标准立项依据充分，具有较强的操作性、可行性和必要性，标准的制订对地震灾害重点隐患排查工作具有重要的支撑作用，申报单位在地震灾害风险防治领域具有较强的技术力量和丰富的实践经验，具备编制标准的经验和能力。会议通过了标准的起草立项。

3. 成立编制小组

中国地震局工程力学研究所、中国建筑设计研究院有限公司、哈尔滨工程大学相关技术人员成立了标准起草小组，组织标准编制与协调工作。工作组制定了标准编制工作计划、工作大纲，明确了任务分工，严格按照标准修订程序各个环节的要求开展工作。

4. 工作会议

2020年12月，编制组在前期工作基础，召开编制组会议，针对立项审查专家意见进行讨论，形成了标准草案。

2021年1月，本标准在第一次全国自然灾害风险普查试点“大会战”中进行了试用，完成了北京房山区和山东日照岚山区的承灾体地震灾害隐患等级评定工作，编制组对评估结果进行了分析，对标准中的相关技术参数进行修正后，形成了第一次全国自然灾害综合风险普查技术规范《建(构)筑物地震灾害隐患等级评定方法（试点版）》（FXPC/DZ P-03），由国普办正式发布在自然灾害风险普查工作中试用。

5. 征求意见及修改情况

2021年12月，《建(构)筑物地震灾害隐患等级评定方法（试点版）》（FXPC/DZ P-03）在全国“一省一县”试点地区的地震灾害隐患评估中进行了应用。根据应用情况，编制组征求了省地震局、相关高校共9家单位11名专家的意见，编制组在专家意见基础上对试点版评定方法进行修订，修订后细化建筑面积的影响系数，调整了抗震设防烈度和建筑现状对隐患等级的影响系数，调整后的评估结果更加符合实际情况。

2022年2月，编制组完成了《建(构)筑物地震灾害隐患等级评定方法》（FXPC/DZ P-03）标准编制，并由国普办统一印发。

2023年8月，《建(构)筑物地震灾害隐患等级评定方法》（FXPC/DZ P-03）先后支撑完成了“一省两市”和“一省一市”两轮试点评估工作，后续在7个省的地震灾害隐患评估工作得到应用。

2023年10月，项目组在上述应用工作的基础上，对技术标准进行了完善，形成了团体标准送审稿。

6.审查会情况

还未组织审查会。

中国灾害防御协会于2022年7 月15 日召开了《地震埋压人员集中区快速评估指南》团体标准审查会，会议由自相关的9位专家组成，审查专家组听取了工作组的汇报，逐条逐句地进行了认真的审查，形成了会议纪要，并一致通过了对该标准的审查。专家组共提出28条修改意见，工作组全部采纳，并根据意见对文本进行了修改和完善，于2022年2022年7月26日形成了标准的报批稿及相关的报批材料，于2022年8月2日由广东省地震局上报中国灾害防御协会。

三、标准编制原则和主要内容

1.标准编制原则

本标准的编制遵循规范性、适用性和可操作性原则，并按照GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和T/FZWLW1-2009《团体标准的结构和编写规则》的要求和规定进行编写。

2.标准主要内容

本标准的主要内容包括内容和适用范围、规范性引用文件、术语及含义、地震灾害隐患等级评定方法。

2.1 范围

为了推进国家地震灾害重点隐患调查与评估工作，在总结相关规范和科研成果的基础上制定本规范。

本规范主要用于房屋建筑、市政基础设施等各类工程结构的地震灾害隐患等级确定，也适用于其他类型房屋设施的地震灾害隐患等级评定。需要特别指出的是，本规范不能代替工程结构可靠性、安全性和抗震鉴定标准。

2.2 规范性引用文件

本规范是在现有规范相关条文和规定基础上，并结合相关研究成果和工程经验编制，为方便使用和理解本规范，给出了主要相关规范目录。

凡是标注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范。凡是不标注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

2.3 术语及含义

本标准所称的术语，为本规范有关章节所引用的、用于地震灾害隐患等级确定的专用术语，从本规范的角度赋予其含义，但含义不一定是术语的定义；同时又分别给出了相应的英语术语，仅供参考，不一定是国际上的标准术语。在编写本节术语时参考了《中国防震减灾百科全书》等相关资料中的术语。

2.4 地震灾害隐患等级评定方法

地震灾害隐患主要是指在遭受地震破坏时可能造成人员伤亡、或引起次生灾害、或影响社会经济运行的事件。因此，本规范从承灾体所处场地的地震危险性、工程结构地震易损性和地震破坏后造成的影响程度三方面确定地震隐患等级，并参考《国家地震应急预案》、《生产安全事故报告和调查处理条例》等相关规定将地震灾害隐患等级划分为三个等级。

2.4.1 地震灾害隐患等级

地震灾害隐患等级不同，造成的后果和需要采取的措施不同，本规范据此划分三个地震灾害隐患等级。

轻微隐患表示承灾体的抗震能力符合或略低于抗震设防要求，通常不需要进行抗震加固或者极少数构件需要采取措施，在相当于设防烈度地震作用下一般不发生严重破坏而引发人员伤亡或较大经济损失。

一般隐患表示承灾体的抗震能力明显低于抗震设防要求，通常需要进行抗震加固处理，极少数构件需要立即采取措施，在相当于设防烈度地震作用下可能发生较中等破坏而引发少数人员伤亡或较大经济损失。

重点隐患表示承灾体的抗震能力严重低于抗震设防要求，必须立即采取措施，在相当于设防烈度地震作用下可能发生严重破坏而引发重大人员伤亡和经济损失。

若承灾体已有依据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292或《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144等标准的鉴定结果时，可根据鉴定结果直接确定隐患等级。当承载体类别为Ⅰ类时其中鉴定结果为A级的确定为轻微隐患，鉴定结果为B级的确定为一般隐患，鉴定结果为C、D级的确定为重点隐患；当承载体类别为Ⅱ、Ⅲ类时，如果承灾体重要性系数不大于0.5，鉴定结果为A、B级的确定为轻微隐患，鉴定结果为C级的确定为一般隐患，鉴定结果为D级的确定为重点隐患，如果承灾体重要性系数大于0.5，鉴定结果为A、B级的确定为轻微隐患，鉴定结果为C、D级的确定为一般隐患；当承载体类别为Ⅳ类时其中鉴定结果为A、B级的确定为轻微隐患，鉴定结果为C、D级的确定为一般隐患。

区域地震灾害隐患等级按照区域内不同类型承灾体分类评估。区域分类地震灾害隐患等级由区域内不同类型承灾体存在的不同等级隐患的承灾体数量在区域内参与评定的该类承灾体中所占的比例确定，相关比例参考了《中国地震烈度表》GB／T 17742中烈度评定时，C类结构在相当于设防烈度地震作用下不同破坏等级的结构比例。即：轻微：无承灾体地震灾害隐患级别为重点隐患，个别承灾体地震灾害重点隐患级别为一般隐患，大多数承灾体地震灾害隐患级别为轻微隐患；一般：个别承灾体地震灾害隐患级别为重点隐患和/或部分承灾体地震灾害隐患级别为一般隐患，多数承灾体地震灾害隐患级别为轻微隐患；重点：地震灾害隐患级别为重点隐患的承灾体达到部分以上，或地震灾害隐患级别为一般隐患的承灾体达到多数以上。

宜采用乡（镇）为单元评估其区域地震灾害隐患等级，编制省级或市级或县级整个行政区域的地震灾害隐患分布图。

2.4.2 地震灾害隐患指数

承灾体隐患指数由遭受地震破坏时产生的后果严重程度、所处场地的地震危险性、工程结构本身的地震易损性三方面确定，并且这三方面相互独立，因此取三者的乘积来表示地震灾害隐患指数，地震灾害隐患指数越小隐患越严重，可能造成的危害后果越严重。

其中承灾体遭受地震破坏时产生的后果严重程度与各类工程结构的抗震设防分类基本相当，可参考各行业关于不同工程的抗震设防分类确定重要性类别；承灾体的地震危险性体现在两个方面，一是根据《中国地震动参数区划图》确定的承灾体所在地区的地震危险性水平高低，二是承灾体所处的场地类别；工程结构易损性包括三方面，分别为承灾体实际抗震设防标准是否达到或超过现行规范要求，建造年代以及承灾体是否存在影响其抗震能力的病害情况。

2.4.3 承灾体破坏后果影响系数

综合考虑承灾体的抗震设防分类、地震灾害及地震救援特点，根据其地震破坏所可能造成的危害后果严重程度，将承灾体按重要程度不同分为四类。

抗震设防分类是根据地震破坏后，可能造成人员伤亡、直接和间接经济损失、社会影响的程度及其在抗震救灾中的作用等因素，对各类工程做的抗震设防分类，故本规范中参考这一分类，并根据地震灾害救援特点，将地震应急指挥中心划分为第I类承灾体。

其他承灾体的分类参考《建筑工程抗震设防分类标准》、《构筑物抗震设计规范》、《城市桥梁抗震设计规范》等规范确定，除特别规定外，表4.3中的第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ类承灾体分别对应上述规范标准中的适度设防类特殊设防类（甲类或A类）、重点设防类（乙类或B类）、标准设防类（丙类或C类）、（丁类或D类）。

Ⅳ类承灾体破坏后的影响最小，其地震破坏后一般不造成人员伤亡，并且造成的经济损失较低，所以故将其破坏后果影响系数取为1。Ⅲ类承灾体一般为居住建筑，可按照建筑面积进行区分，若建筑面积不超过500平方米，其地震破坏后会造成一定的人员伤亡，但一般不能造成大量人员伤亡，造成的影响通常不超过一般隐患级别，其破坏后果影响系数取为0.75，若建筑面积大于500平方米，则居住人口相对较多，地震破坏可能造成的影响较大，考虑到商业建筑等人员密集建筑的建筑面积超过17000平方米时就会划分为Ⅱ类承灾体，所以对于大于17000平方米的承灾体系数取0.35，即与Ⅱ类承灾体相同，在500平方米至17000平方米之间时，按照指数公式进行取值；Ⅱ类承灾体一般为承担医疗、教育、大型商业中心等人员密集和重要功能的建筑，地震破坏后造成的影响可能超过一般隐患基本，达到重点隐患级别，故其破坏后果影响系数取为0.35；Ⅰ类承灾体地震破坏后造成的影响巨大，其破坏后果影响系数取为0.3。

2.4.4 承灾体场址影响系数

承灾体场址影响由承灾体所处的场地类别和设防烈度来表示，本规范考虑到地震危险性与场地类别都与地质构造相关，取两者加权之和作为承灾体场址的影响系数，按照两者权重相同处理。

2.4.4.1 地震危险性影响

抗震设防烈度是一个地区的设防依据，代表该地区预期地震影响的强弱，因此，本规范用承灾体所处地区的基本设防烈度来表征地震危险性，并根据设防烈度对于的地震加速度给出了相应的系数。考虑到工程结构均按照本地区的抗震设防要求进行设防，其地震危险性系数应该一致，但是考虑到我国大多数工程结构的非结构部件均未严格进行抗震设计，高烈度地区工程结构的非结构部件危险性仍然高于低烈度地区，因此，本规范中地震危险性对隐患等级的影响系数按照设防烈度增高依次降低，变化幅度约15%。

若承灾体所处地区有符合相关法规和标准的地震小区划结果时，表4.4.1中的“地震动参数区划”列中的加速度峰值宜根据小区划结果取值，对应的场址影响系数$R\_{1}$根据表4.4.1进行线性插值。若小区划结果小于0.05g时，按照0.05g取值；若小区划结果大于0.40g时，按照0.40g取值。

2.4.4.2 场地类别影响

虽然在《建筑抗震设计规范》中考虑了场地类别的影响，但是根据震害现象和已有研究表明，处于I、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ类场地的承灾体，会随着场地的变软，震害呈现加重的趋势。此外，对发震断层两侧10公里以内的结构，《建筑抗震设计规范》中规定，地震动参数应计近场影响，5公里以内宜乘以系数1.5，5公里以外宜乘以不小于1.25的系数。本规范中工程场地危险性参考《建筑抗震设计规范》表4.1.6的工程场地类别，参考该规范中不利场地的规定，单独定义与已探明活断层距离小于等于10公里的场地为Ⅴ类场地，并参考其放大系数确定本规范中考虑场地类别的承灾体场址影响系数。

考虑到隐患指数越小，承灾体地震灾害隐患越严重。取I类场地的影响系数$R\_{2}$为1.0，Ⅴ类场地按照1.25倍的系数进行折减，取为0.75，其它场地类别按照这两个等级进行相应插值。

缺少场地类别资料时，可参考相关研究成果，依据场地等效剪切波速、地形数据等辅助判断场地类别。

2.4.5 承灾体易损性影响系数

承灾体易损性由承灾体设防标准、建造年代和承灾体本身的病害三方面表示。三者之间相互关联，其中承灾体设防标准和现存病害程度影响最大，建造年代影响最小，因此取三种加权之和确定承灾体易损性影响系数。考虑到抗震设防水平和现存病害对易损性的影响相近，并且两者中的弱项对易损性的决定性作用，故将加权系数取为两者影响系数的函数，提高两者中弱项的权重系数，充分考虑最弱项的决定性作用。

2.4.5.1 承灾体设防标准影响

根据我国现行的《中国地震动参数区划图》（下称区划图）和其历次版本，我国现有工程结构可能存在设防烈度低于现行区划图要求、与现行区划图要求相同、设防烈度高于现行区划图要求或者无设防等情况，本规范根据这几类情况确定了相应的易损性系数。

承灾体的实际抗震设防烈度高于现行区划图要求时，说明该结构相对安全，承灾体不存在病害时，无地震灾害隐患，所以该类承灾体易损性系数$V\_{1}$取值为1；承灾体的实际抗震设防烈度与区划图要求的基本设防烈度相同时，说明该结构满足现行规范要求，若其无病害，则不应该超过轻微隐患级别，所以该类承灾体易损性系数$V\_{1}$取值为0.8；承灾体的实际抗震设防烈度低于现行区划图要求的基本设防烈度1度时，说明该结构可能在地震中发生较严重破坏，即使无病害，其地震灾害隐患级别也可以达到一般隐患级别，若考虑到现存病害影响，可能会超过一般隐患级别，故该类承灾体易损性系数$V\_{1}$取值0.2；承灾体的实际抗震设防烈度低于现行区划图要求的基本设防烈度2度或设防情况不明时，说明该结构抗震能力严重不足，但仍然具有一定的抗震能力，在地震中一般会发生严重破坏或倒塌，即使无病害，其地震灾害隐患级别也可能达到重点隐患级别，该类承灾体易损性系数$V\_{1}$取值为最小值0.05。

设防烈度相同地区，承灾体的设防类别越高，其抗震措施要求越高，相应的抗震能力越高，按照已有的研究表明，设防类别提高1级，与抗震设防烈度提高半度相当，因此若承灾体的实际抗震设防分类类别低于现行承灾体设防分类标准规定的设防类别时，其易损性系数按照表4.5.1相应降档取值。

2.4.5.2 承灾体建造年代影响

根据相关研究，按照不同版本抗震设计规范设计的房屋建筑的地震易损性不同，根据易损性分析，按照2010版抗震设计规范建造的房屋建筑比按照2001版抗震设计规范建造的房屋抗震能力提高5%左右，比按照1989版抗震规范设计的房屋建筑抗震能力提高15%左右，比按照1978版规范建造的房子抗震能力提高25%左右。考虑到版本修订后，设计建造的房屋抗震能力有不同程度的提升，故以2010版规范设计的房屋建筑抗震能力为基准1.0，将按照修订前规范设计建造的房屋易损性进行增加，并按照保守取值。因此，本规范按照这4本规范的颁布时间，将现存建筑分为4类，即1989年之前建造（按照1978版或之前版本设计），建造年代影响系数$V\_{2}$取为0.7；1990年至2000年之间建造（按照1989版规范设计），建造年代影响系数$V\_{2}$取为0.85；2001年至2010年之间建造（按照2001版规范设计），建造年代影响系数$V\_{2}$取为0.95；2011年之后建造（按照2010版规范设计），建造年代影响系数$V\_{2}$取为1.0。

若建造年代不清楚，则一般建造年代较久远，故按照第一档（1989年之前建造）的影响系数取值，即$V\_{2}$取为0.7。

若房屋建造进行过抗震加固，则根据《建筑抗震鉴定标准》GB 50023和《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116的规定，若确定的后续使用年限为50年，需根据现行《建筑抗震设计规范》GB 50011进行抗震验算，所以认为加固后的建筑相当于新建筑，故加固时间代替原建造时间；若后续使用年限为40年或30年时，其抗震能力验算按照《建筑抗震鉴定标准》GB 50023进行调整，抗震能力进行相应的折减，故加固时间不能代替建造时间。

对于市政基础设施，因其抗震设计规范版本较少或缺乏建造年代对其地震易损性的相关研究，故本规范不考虑建造年代对基础设施地震易损性的影响，基础设施的建造年代影响系数$V\_{2}$统一取系数中值0.85。

2.4.5.3 承灾体病害现状影响

根据相关工程经验，认为承灾体多数承重构件存在病害时，其抗震能力大大降低，在地震中极易发生破坏，抗震能力绝大部分丧失，故其地震易损性影响系数$V\_{3}$取0.05。当承灾体部分承重构件存在病害时，其抗震能力有较大降低，病害对其易损性影响较大，故易损性影响系数$V\_{3}$取0.3；当承灾体多数非承重部件或个别承重构件存在病害时，其抗震能力有一定降低，病害对其易损性有一定影响，故易损性影响系数$V\_{3}$取0.7；当承灾体部分非承重部件存在病害且承重构件无病害时，其抗震能力有轻微降低，病害对其易损性有较小影响，故易损性影响系数$V\_{3}$取0.95；当承灾体仅个别非承重部件存在病害时，其抗震能力基本不变，故易损性影响系数$V\_{3}$取1.0。

表4.5.3中的“个别”、“部分”、“多数”参考GB/T 24335 建（构）筑物地震破坏等级划分中

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合国家现行法律、法规、规章和强制性国家标准的要求。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中未出现重大分歧意见。

六、废止先行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。