

备案号：44957-2014



中华人民共和国文物保护行业标准

WW/T 0048—2014

近现代历史建筑结构安全性评估导则

Guideline for structural safety assessment of modern historic building

2014-04-24发布

2014-06-01实施

中华人民共和国国家文物局 发布

中华人民共和国文物保护行业标准
近现代历史建筑结构安全性评估导则
Guideline for structural safety assessment of modern historic building
WW/T 0048—2014

*

中华人民共和国国家文物局主编
文物出版社出版发行
(北京市东城区东直门内北小街2号楼)

<http://www.wenwu.com>

E-mail: web@wenwu.com

北京鹏润伟业印刷有限公司印刷
新华书店经销

*

开本：880毫米×1230毫米 1/16

印张：1.5

2014年6月第1版 2014年6月第1次印刷

统一书号：115010·1819 定价：16.00元

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 基本规定	2
4.1 评估程序	2
4.2 历史沿革调查主要内容	3
4.3 现场检测与勘察主要内容	4
4.4 结构安全性等级评估	4
4.5 重点保护部位评估	4
5 结构安全性评估基本原则	4
5.1 一般规定	4
5.2 安全性等级划分原则	5
5.3 安全性分析	5
5.4 检测数据	6
5.5 抽样原则	6
6 地基基础构件安全性评估	6
6.1 一般规定	6
6.2 一级评估	6
6.3 二级评估	7
7 上部结构构件安全性评估	7
7.1 混凝土结构构件	7
7.2 钢结构构件	9
7.3 砌体结构构件	10
7.4 木结构构件	12
8 结构安全性综合评估	13
8.1 基本要求	13
8.2 安全性不满足要求的构件权重比	13
8.3 组成部分安全性等级评估	13
8.4 建筑整体安全性等级评估	14
9 重点保护部位完损等级评估	14
9.1 一般规定	14
9.2 外立面重点保护部位	14
9.3 屋面重点保护部位	15
9.4 室内重点保护部位	15

9.5 其他重点保护部位	16
10 建筑抗震性能评估	16
10.1 基本要求	16
10.2 基本原则	16
附录A（规范性附录）单个构件的划分原则	17
附录B（资料性附录）构件权重计算实用方法	18

前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009相关规则起草。

本标准由中华人民共和国国家文物局提出。

本标准由全国文物保护标准化技术委员会（SAC/TC 289）归口。

本标准负责起草单位：上海市房地产科学研究院。

本标准参加起草单位：上海市文物局文物保护管理处。

本标准主要起草人：林驹、谭玉峰、李孔三、于存海、赵为民、陈洋、陈小杰、郭强、蔡乐刚、朱开宇。

近现代历史建筑结构安全性评估导则

1 范围

本标准规定了近现代历史建筑结构安全性评估的基本规定、原则、内容和要求，确定了安全性评估的方法和步骤。

本标准适用于由各级人民政府公布为文物保护单位和不可移动文物点的近现代历史建筑结构安全性评估。其他历史建（构）筑物结构安全性评估可以参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 50007 建筑地基基础设计规范
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50023 建筑抗震鉴定标准
- GB 50153 工程结构可靠性设计统一标准
- GB 50292 民用建筑可靠性鉴定标准
- GB 50344 建筑结构检测技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

近现代历史建筑 modern historic building

近现代（1840～1978年）建造，经县级以上人民政府确定公布的具有一定保护价值，能够反映历史风貌和地方特色的建筑物。

3.2

结构安全性 structural safety

在正常使用期间，不考虑偶然作用条件下，结构满足承载力和稳定性的能力。

3.3

权重 weight

因素对评价对象的重要性。

3.4

层次分析法 analytic hierarchy process (AHP)

将各因素划分为有序层次，通过相互比较构造判断矩阵，经数学运算得出各因素权重的一种方法。

3.5

重点保护部位 key protection area

建筑物中能突出体现该建筑的历史价值、艺术价值和科学价值的部位，含建筑立面、结构体系、平面布局、重要事件和重要人物遗留的痕迹、独特的传统工艺技术以及有特色的内部装饰等部位。

3.6

混凝土结构 concrete structure

以混凝土为主建成的结构，包括素混凝土结构，钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等。

3.7

钢结构 steel structure

以钢材为主建成的结构。

3.8

砌体结构 masonry structure

由块体和砂浆砌筑而成的墙、柱作为建筑物主要受力构件的结构。是砖砌体、砌块砌体和石砌体结构的统称。

3.9

木结构 timber structure

以木材为主建成的结构。

3.10

永久荷载 permanent load

在结构使用期间，其值不随时间变化，或其变化与平均值相比可以忽略不计，或其变化是单调的并能趋于限值的荷载。

3.11

可变荷载 variable load

在结构使用期间，其值随时间变化，且其变化与平均值相比不可以忽略不计的荷载。

3.12

作用 action

施加在结构上的集中力或分布力（直接作用，也称为荷载）和引起结构外加变形或约束变形的原因（间接作用）。

3.13

作用效应 effect of action

由作用引起的结构或结构构件的反应。

3.14

抗力 resistance

结构或结构构件承受作用效应的能力。

4 基本规定

4.1 评估程序

近现代历史建筑结构安全性评估程序应按图1所示程序进行。

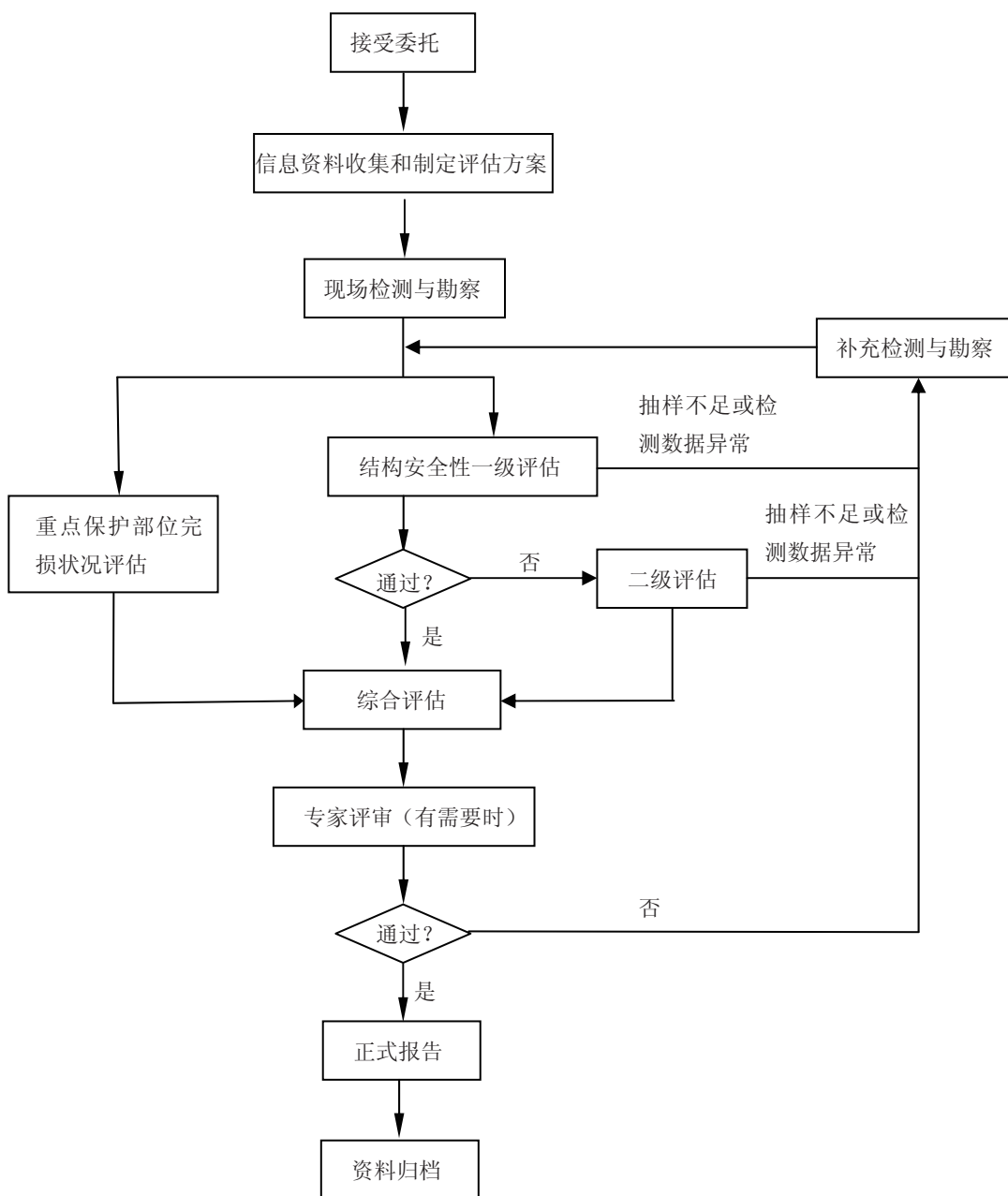


图1 近现代历史建筑结构安全性评估流程图

4.2 历史沿革调查主要内容

4.2.1 建筑历史

建筑历史沿革调查应包含以下内容：

- a) 调查建筑风格的流派及地域风格特征。对建筑风格的描述，凡反映风格的主要特色部位如柱式、山花、线脚、屋顶以及室内主要装饰，应提供建筑历史照片、不同历史时期的设计图纸或方案图纸等；
- b) 调查建筑立面、平面原状的资料，建筑用材原状的资料及历次改扩建、维修等情况；
- c) 重要历史事件和重大自然灾害遗迹；
- d) 文物建筑价值。

4.2.2 结构历史

结构历史沿革调查应包含以下内容：

- a) 调查基础形式，原始基础设计图纸、设计变更、岩土工程勘察报告、竣工图等；
- b) 调查原始结构体系、结构构件、结构节点、结构材料，原始结构设计图纸及历次自然灾害与加固、维修、改扩建等情况。

4.2.3 人文历史

人文历史沿革调查应包含以下内容：

- a) 调查建筑本身作为文物或建筑中文物的相关资料，包括文物的描述、历史意义、历史照片和现状照片等；
- b) 调查与建筑的设计、建造使用密切相关的人文历史资料，包括建造缘由、历史人物、重大历史事件描述，尽可能提供历史人物照片、历史物件照片等。

4.3 现场检测与勘察主要内容

现场检测与勘察主要应包括以下内容：

- a) 建筑结构图的复核与测绘、地基基础现状调查、建筑结构体系的确认；
- b) 重点保护部位现状调查；
- c) 建筑结构使用环境的调查；
- d) 结构整体性调查、节点与连接调查；
- e) 材料性能的检测；
- f) 结构损伤的检测；
- g) 建筑的沉降与倾斜的检测；
- h) 必要时，还应进行结构动力特性的检测以及结构或构件的现场荷载试验等。

4.4 结构安全性等级评估

近现代历史建筑的结构安全性评估应分成地基基础、上部结构（包括围护结构）两个组成部分分别进行评估，每个组成部分应按规定分一级评估、二级评估两级进行。

4.5 重点保护部位评估

重点保护部位应进行完损状况评估，评估方法根据本标准第9章相关规定进行。

5 结构安全性评估基本原则

5.1 一般规定

5.1.1 层次划分

近现代历史建筑的结构安全性评估应按构件、组成部分、整体三个层次进行，从第一个层次开始，分层进行：

- a) 根据构件各检查项目评定结果，确定单个构件安全性等级；
- b) 根据构件的评定结果，确定组成部分安全性等级；
- c) 根据组成部分的评定结果，确定整体安全性等级。

5.1.2 评估原则

近现代历史建筑结构安全性评估分为一级评估和二级评估。一级评估包括结构损伤状况、材料强度、构件变形、节点及连接构造等；二级评估为结构安全性验算。

一级评估符合要求，可不再进行二级评估，评定构件安全性满足要求。一级评估不符合要求，评

定构件安全性不满足要求，且应进行二级评估。

二级评估应依据一级评估结果，建立整体力学模型，进行整体结构力学分析，并在此基础上进行结构承载力验算。

5.2 安全性等级划分原则

5.2.1 构件安全性等级划分

构件安全性等级分为安全和不安全两个等级，安全表示构件可安全使用，不需处理；不安全表示构件需要维护加固。

5.2.2 组成部分安全性等级划分

5.2.2.1 地基基础

地基基础安全性等级分为a、b、c、d四级，分别代表地基基础安全性满足要求、安全性基本满足要求、安全性显著不满足要求、安全性严重不满足要求。

a、b、c、d四级处理要求分别为：不必处理、极少数地基基础需要采取措施、少数地基基础需要采取措施、大部分地基基础需采取措施。

5.2.2.2 上部结构

上部结构安全性等级分为a、b、c、d四级，分别代表上部结构安全性满足要求、安全性基本满足要求、安全性显著不满足要求、安全性严重不满足要求。

a、b、c、d四级处理要求分别为：不必处理、极少数构件需要采取措施、少数构件需要采取措施、大部分构件需采取措施。

5.2.2.3 整体安全性等级划分

建筑整体安全性等级分为A、B、C、D四级，分别代表建筑整体安全性满足要求、整体安全性基本满足要求、整体安全性显著不满足要求、整体安全性严重不满足要求。

A、B、C、D四级处理要求分别为：不必处理、极少数构件需要采取措施、少数构件需要采取措施、大部分构件或整体需采取措施。

5.3 安全性分析

5.3.1 承载力验算

结构安全性验算采用的结构分析，应按荷载效应的基本组合与偶然组合进行荷载效应组合，并应采用公式（1）所示的验算表达式进行验算。应按GB 50153、GB 50009对承载力公式和分项系数进行逐项核对。

$$R/S \dots \dots \dots (1)$$

式中：

R——结构抗力；

S——作用效应。

5.3.2 计算模型

结构承载力验算使用的计算模型，应符合其所采用的建筑材料、实际受力与构造状况。

5.3.3 结构抗力、作用效应

结构的抗力、作用效应按下列原则确定：

- a) 结构上的作用应经调查或检测核实，按国家标准GB 50292的规定取值。
- b) 应按各有关建筑结构设计规范关于抗力的计算方法进行计算。
- c) 作用效应的组合应考虑最不利组合，按以下规定确定：

- 1) 永久荷载的分项系数：当其效应对结构不利时，对由可变荷载效应控制的组合，应取1.0；对由永久荷载效应控制的组合，应取1.2；当其效应对结构有利时，应取0.6。
- 2) 可变荷载的分项系数：一般情况下应取1.3；对标准值大于 4kN/m^2 的工业房屋楼面结构的活荷载，应取1.2。
- 3) 当结构受到温度、变形等作用，且对其承载有显著影响时，应计入由之产生的附加内力。

5.3.4 结构材料强度

结构材料强度的标准值应根据结构的实际状态按下列原则确定：

- a) 若原设计文件有效，且结构没有严重的性能退化或设计、施工偏差小，可采用原设计的标准值；
- b) 若调查表明实际情况不符合上款的要求，应按5.4条的规定进行现场检测，并按GB 50344的规定确定其标准值。

5.3.5 结构几何参数

结构的几何参数应采用实测值，并应计入锈蚀、腐蚀、腐朽、虫蛀、风化、局部缺陷或缺损以及施工偏差等的影响。

5.4 检测数据

结构安全性评估采用的检测数据，应符合下列要求：

- a) 检测方法宜符合现行国家标准GB 50344的有关规定，应优先采用非破损方法；
- b) 检测应按本标准划分的构件单位（见附录A）进行，并应有取样、布点方面的详细说明。当测点较多时，尚应绘制测点分布图；
- c) 对检出的异常值，应寻找其技术上、物理上的产生原因，作为处理异常值的依据。有充分依据时，方可剔除或修正。

5.5 抽样原则

结构安全性评估相关数据的采集，抽样应符合下列要求：

- a) 原则上采取随机抽样的方法进行检测，抽样数量应符合现行国家标准GB 50344的有关规定；
- b) 对使用环境恶劣、存在明显缺陷等构件应进行单独检测；
- c) 当构件总数少于5个时，应逐个进行检测。

6 地基基础构件安全性评估

6.1 一般规定

6.1.1 地基基础安全性评估应包括地基和基础两部分的评估。

6.1.2 当对地基安全性进行评估时，应根据岩土工程勘察报告、地基沉降观测资料或其不均匀沉降在上部结构中的反应的勘察结果进行评估。

6.1.3 当对基础安全性进行评估时，应根据上部结构尤其是砖墙上是否出现与地基不均匀沉降相关的墙体裂缝，以及裂缝的走向、裂缝的宽度、延伸状况、是否贯穿等情况进行评估。必要时应开挖基础进行勘察。

6.2 一级评估

6.2.1 当建筑物基础出现下列现象之一，为基础不满足一级评估，应进行二级评估：

- a) 上部结构砌体部分出现宽度大于 5mm 的沉降裂缝，预制构件之间的连接部位出现宽度大于 2mm 的沉降裂缝；

b) 开挖基础后，可见基础存在明显的老化、腐蚀、酥碎、折断等损坏现象。

6.2.2 当建筑物地基出现不均匀沉降导致倾斜率或沉降差大于7‰时，为地基不满足一级评估，应进行二级评估。

以上倾斜率或沉降差应分别根据实际情况现场实测，如两者结果相符可综合评定代表值；如两者不符，应取倾斜率或沉降差两值中的大值为评估依据。

6.2.3 当相邻工程在软弱地层中开挖深基坑时，近现代历史建筑地基出现下列现象之一，为地基不满足一级评估，应进行二级评估：

- a) 建筑物地基出现不均匀沉降，倾斜率或沉降差大于7‰；或建筑物的倾斜速率已连续三日大于1‰。
- b) 建筑物的沉降速率连续2个月大于2mm/月。
- c) 建筑物的砌体部分出现宽度大于1.5mm的变形裂缝；或其附近地面出现宽度大于10mm的裂缝；且上述裂缝在继续发展。
- d) 基坑底部或周围土体出现可能导致土体剪切破坏的迹象或其他可能影响地基安全的征兆（如少量流沙、涌土、隆起、陷落等）。

6.3 二级评估

6.3.1 地基基础二级评估根据安全性验算结果进行。

6.3.2 基础安全性验算可按5.3条，根据公式（1）进行安全性评估。当公式（1）值大于等于0.9时，判定基础安全性满足要求；当公式（1）值小于0.9时，判定基础安全性不满足要求。

6.3.3 地基安全性验算可按现行国家标准GB 50007进行，考虑地基土长期压密效应，根据公式（2）进行安全性评估。当公式（2）值大于等于1时，判定地基安全性满足要求；当公式（2）值小于1时，判定地基安全性不满足要求。

$$\xi R/S \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- ξ ——地基土长期压密提高系数，其值可按表1采用；
- R ——结构抗力；
- S ——作用效应。

表1 地基土长期压密提高系数

年限与岩土类别	P_0/f_s			
	1.0	0.5	0.4	<0.4
2年以上的砾、粗、中、细、粉砂 5年以上的粉土和粉质粘土 8年以上地基土静承载力标准值大于100kPa的粘土	1.2	1.1	1.05	1.0
注1： P_0 指基础底面实际平均压应力（kPa）； 注2： f_s 指地基承载力特征值（kPa）； 注3：使用年限不够或岩石、碎石土、其他软弱土，提高系数值可取1.0。				

7 上部结构构件安全性评估

7.1 混凝土结构构件

7.1.1 一般规定

混凝土结构的检测勘察应包括混凝土的外观质量、材料强度等级、变形、裂缝、钢筋锈胀、构造等6个项目，任一项目不满足一级评估，则应进行二级评估。

7.1.2 一级评估

7.1.2.1 混凝土外观质量

当混凝土构件出现老化、酥裂、起壳等外观质量缺陷，其截面损失率大于表2规定的限值时，不满足一级评估。

表2 混凝土构件截面损失率限值

检查项目	截面损失率
梁、板	10%
墙、柱	5%

7.1.2.2 混凝土强度

当混凝土构件强度等级小于表3规定的限值时，不满足一级评估。

表3 混凝土构件强度要求

检查项目	强度要求
混凝土	C15
钢筋	HPB235

7.1.2.3 混凝土构件变形

当混凝土构件出现变形，其变形数值大于表4规定的限值时，不满足一级评估。

表4 混凝土构件变形要求

检查项目	变形要求
桁架、屋架挠度 (mm)	$L_0/250$
梁、板挠度 (mm)	$L_0/200$
柱、墙侧移 (mm)	$h/350$
注1: L_0 指构件计算跨度 (mm) ; 注2: h 指层高 (mm) 。	

7.1.2.4 混凝土构件裂缝

当混凝土构件出现受力裂缝或非受力裂缝，其裂缝宽度大于表5规定的限值时，不满足一级评估。

表5 混凝土构件裂缝宽度限值

检查项目	受力裂缝宽度	非受力裂缝宽度
非预应力混凝土	0.3	0.5
预应力混凝土	0.1	0.2

当混凝土结构构件出现受压区混凝土有压裂或出现剪切裂缝时，不论其裂缝宽度大小，为不满足一级评估。

7.1.2.5 混凝土构件钢筋锈胀

当混凝土构件出现钢筋锈胀，其钢筋截面锈蚀率大于表6规定的限值时，不满足一级评估。

表6 混凝土构件钢筋截面锈蚀率限值

检查项目	钢筋截面锈蚀率
梁、板	5%
墙、柱	7%

7.1.2.6 混凝土构件构造

当混凝土结构构件的构造不满足表7规定的构造要求时，不满足一级评估。

表7 混凝土构件构造要求

检查项目	构造要求
连接（或节点）构造	连接方式正确，主要构造基本符合国家现行鉴定规范要求，无缺陷，或仅有局部的表面缺陷，工作无异常。
受力预埋件	构造合理，受力可靠，无变形、滑移、松动或其它损坏。

7.1.3 二级评估

7.1.3.1 混凝土构件二级评估根据承载力验算结果进行。

7.1.3.2 混凝土构件承载力验算可按5.3条，根据公式（1）进行安全性评估。当公式（1）值大于等于0.9时，判定混凝土构件安全性满足要求；当公式（1）小于0.9时，判定混凝土构件安全性不满足要求。

7.2 钢结构构件

7.2.1 一般规定

钢结构的检测勘察应包括钢结构的构件外观、强度、变形、锈蚀、构造和支撑等5个项目，任一项目不满足一级评估，则应进行二级评估。

7.2.2 一级评估

7.2.2.1 钢构件的外观质量

当钢构件的构件表面凹陷和损伤深度超过0.5mm，不满足一级评估。

7.2.2.2 钢构件强度

钢构件强度小于Q235时，不满足一级评估。

7.2.2.3 钢构件变形

当钢结构出现变形，桁架、屋架变形数值大于表8规定的限值时，不满足一级评估。

表8 钢桁架、屋架变形限值

检查项目	变形要求
挠度（mm）	$L_0/300$
顶点侧向位移（mm）	$h/250$
注1： L_0 指构件计算跨度（mm）； 注2： h 指层高（mm）。	

当钢结构出现变形，钢梁变形数值大于表9规定的限值时，不满足一级评估。

表9 钢梁变形限值

检查项目	变形要求
梁挠度 (mm)	$L_0/250$
实腹梁侧弯矢高 (mm)	$L_0/750$
注1: L_0 指构件计算跨度 (mm)。	

当钢结构出现变形, 钢柱变形数值大于表10规定的限值时, 不满足一级评估。

表10 钢柱变形限值

检查项目	变形要求
侧向弯曲矢高 (mm)	$L_0/750$
柱顶位移 (mm)	$h/300$
注1: L_0 指构件计算跨度 (mm); 注2: h 指层高 (mm)。	

7.2.2.4 钢构件锈蚀情况

当钢构件出现锈蚀, 其锈蚀深度大于0.07倍钢板构件钢板厚度时, 不满足一级评估。

7.2.2.5 钢构件连接构造

当钢结构的连接构造, 其检查项目不满足表11规定的构造和支撑要求时, 不满足一级评估。

表11 钢构件连接构造要求

检查项目	构造和支撑要求
连接构造	连接方式正确, 构造及支撑系统基本符合国家现行设计规范要求; 无缺陷, 或仅有局部的表面缺陷; 焊缝、铆钉无松脱、变形、滑移或其它损坏。

7.2.3 二级评估

7.2.3.1 钢构件二级评估根据承载力验算结果进行。

7.2.3.2 钢构件承载力验算可按5.3条, 根据公式 (1) 进行安全性评估。当公式 (1) 值大于等于0.9时, 判定钢构件安全性满足要求; 当公式 (1) 小于0.9时, 判定钢构件安全性不满足要求。

7.3 砌体结构构件

7.3.1 一般规定

砌体结构的检测勘察应包括砌体的外观质量、材料强度、变形、裂缝、构造等5个项目, 任一项目不满足一级评估, 则应进行二级评估。

7.3.2 一级评估

7.3.2.1 砌体结构构件的外观质量

当砌体结构构件出现各种砌筑质量引起的缺陷, 或人为破损, 以及自然风化, 而导致其承重的有效面积削弱, 其有效面积受损率大于表12规定的限值时, 不满足一级评估。

表12 砌体构件截面削弱率限值

检查项目	受损率
墙	6%
柱	4%

7.3.2.2 砌体构件的强度

砌体结构构件中块材和砌筑砂浆小于规定的限值时，不满足一级评估。

表13 砌体强度要求

检查项目	强度要求
块材	MU10
砌筑砂浆	M1.5

7.3.2.3 砌体结构构件变形

当砌体结构构件出现变形，变形数值大于表14规定的限值时，不满足一级评估。

表14 砌体构件变形限值

检查项目	变形要求
侧向弯曲矢高 (mm)	$h/350$
倾斜率	$6‰$
注：h指层高 (mm)	

7.3.2.4 砌体构件的裂缝

7.3.2.4.1 受力裂缝

当砌体构件出现下列形式的受力裂缝时，不满足一级评估：

- 桁架、主梁支座下的墙、柱的端部或中部，出现沿块材断裂（贯通）的竖向裂缝；
- 空旷建筑承重外墙的变截面处，出现水平裂缝或斜向裂缝；
- 砌体过梁的跨中或支座出现裂缝，或虽未出现肉眼可见的裂缝，但发现其跨度范围内有后加的集中荷载；
- 筒拱、双曲筒拱、扁壳等的拱面、壳面，出现沿拱顶母线或对角线的裂缝；
- 拱、壳支座附近或支承的墙体上出现沿块材断裂的斜裂缝；
- 其他明显的受压、受弯或受剪裂缝。

7.3.2.4.2 非受力裂缝

当砌体构件出现下列形式的非受力裂缝时，不满足一级评估：

- 纵横墙连接处出现通长的竖向裂缝；
- 墙身裂缝严重，且最大裂缝宽度已大于3mm；
- 柱已出现宽度大于1.5mm的裂缝，或有断裂、错位迹象；
- 其他显著影响结构整体性的裂缝。

如砌体的非受力裂缝明显是由于地基基础变形引起的，应按6.2.1条评估。

7.3.2.5 砌体构件的构造

当砌体结构构件的构造不满足表15规定的构造要求时，不满足一级评估。

表15 砌体构件构造要求

检查项目	构造要求
墙、柱的高厚比	符合或略不符合国家现行设计规范的要求。
连接及其他构造	连接及砌筑方式正确，主要构造基本符合国家现行规范要求，无缺陷或仅有局部的表面缺陷，工作无异常。

7.3.3 二级评估

7.3.3.1 砌体构件二级评估根据承载力验算结果进行。

7.3.3.2 砌体构件承载力验算可按5.3条，根据公式（1）进行安全性评估。当公式（1）值大于等于0.9时，判定砌体构件安全性满足要求；当公式（1）小于0.9时，判定砌体构件安全性不满足要求。

7.4 木结构构件

7.4.1 一般规定

7.4.1.1 木结构的检测勘察应包括木构件的外观质量、变形、裂缝、构造等4个项目，任一项目不满足一级评估，则应进行二级评估。

7.4.1.2 当需要对木结构进行二级评估时，应对木材的力学性能，以及木材的腐朽、蛀蚀、缺陷进行检测；同时，应扣除各种因素造成的截面损失，实测木构件截面有效值。

7.4.2 一级评估

7.4.2.1 木结构构件的外观质量

当木结构构件出现腐朽、蛀蚀、缺陷，或人为损坏，而导致其承重的有效面积削弱，其有效面积受损率大于7.5%时，为不满足一级评估。

对木结构构件缺陷的现场勘察，应采用敲击法或仪器探测，一旦检测到有心腐缺陷的木构件，可直接判定其安全性不满足。

7.4.2.2 木结构构件变形

当木结构构件出现变形，其变形数值大于表16规定的限值时，不满足一级评估。

表16 木构件变形限值

检查项目	变形要求
抬梁式屋架	$L_0/180$
三角桁架	$L_0/160$
梁	$L_0/180$
搁栅、檩条	$L_0/160$
柱	$h/180$
注1: L_0 指构件计算跨度 (mm) ; 注2: h 指层高 (mm) 。	

7.4.2.3 木结构构件的斜裂缝

当木结构构件出现斜裂缝或斜纹理，其斜率大于表17规定的限值时，不满足一级评估。

表17 木构件斜裂缝斜率限值

检查项目	斜率 ρ 限值
受拉构件	8%
受弯构件	12%
偏压构件	12%
轴压构件	17%
注: 斜率 ρ 值斜裂缝或斜纹理相对与纵轴线的夹角的正切值	

7.4.2.4 木结构构件的构造

当砌体结构构件的构造，其两个检查项目不满足表18规定的构造要求时，不满足一级评估。

表18 木构件构造要求

检查项目	构造要求
连接（或节点）	连接方式正确，主要构造基本符合国家现行设计规范要求，无缺陷，或仅有局部表面缺陷，通风良好，工作无异常。
屋架起拱值	符合或略不符合国家现行设计规范要求，但未发现有推力所造成的影响。

7.4.3 二级评估

7.4.3.1 木构件二级评估根据承载力验算结果进行。

7.4.3.2 木构件承载力验算可按5.3条，根据公式（1）进行安全性评估。当公式（1）值大于等于0.9时，判定木构件安全性满足要求；当公式（1）小于0.9时，判定木构件安全性不满足要求。

8 结构安全性综合评估

8.1 基本要求

结构安全性综合评估，应考虑下列因素：

- a) 不安全构件在整幢建筑中的地位；
- b) 不安全构件的保护价值；
- c) 不安全构件在整幢建筑所占数量和比例。

8.2 安全性不满足要求的构件权重比

安全性不满足要求的构件的权重比应按下列步骤确定：

- a) 确定各构件的影响权重（可参见附录B的方法）；
- b) 确定各构件的安全性等级，分别为满足和不满足；
- c) 根据公式（3）确定安全性不满足要求的构件的权重比 Γ 。

$$\Gamma = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i}{\sum_{j=1}^m \omega_j} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- n ——安全性不满足要求的构件总数；
- i ——安全性不满足要求的构件编号；
- ω_i ——第 i 号构件的权重；
- m ——所有构件总数；
- j ——所有构件编号；
- ω_j ——第 j 号构件的权重。

8.3 组成部分安全性等级评估

组成部分安全性等级根据表19确定。

表19 组成部分安全性等级评估

等级划分	评判标准
a	$\Gamma = 0$
b	$0.05 \geq \Gamma > 0$
c	$0.30 \geq \Gamma > 0.05$
d	$\Gamma > 0.30$

8.4 建筑整体安全性等级评估

8.4.1 建筑整体安全性等级评估按组成部分安全性等级较低一个等级确定，并用对应的大写字母表示。若结构布置不合理，存在薄弱环节，或结构选型、传力路线设计不当及其他明显的结构缺陷，建筑整体安全性等级（不含D级）在原有基础上降低一级。

8.4.2 若有下列情况之一，建筑整体安全性等级评为D级：

- a) 上部结构存在承重构件断裂、局部坍塌等显著破坏现象；
- b) 上部结构承重构件有严重的异常位移，存在失稳现象；
- c) 结构出现明显的永久变形，变形数值大于本导则所列限值30%；
- d) 连接节点存在松动变形、滑移、沿剪切面开裂、剪坏等致使连接失效等现象；
- e) 承重构件截面削弱超过截面1/4；
- f) 简支构件搁置长度小于相关规范允许值的70%；
- g) 其他严重影响结构安全的损伤。

9 重点保护部位完损等级评估

9.1 一般规定

9.1.1 重点保护部位完损等级分为完好、一般损坏、严重损坏三个等级。

9.1.2 重点保护部位检测勘察应包括外立面重点保护部位、屋面重点保护部位、室内重点保护部位及其他重点保护部位等内容。重点保护部位主要包含以下几个方面：

- a) 外立面重点保护部位可为外墙面、外墙花饰、线脚及雕塑等；
- b) 屋面重点保护部位可为屋面瓦、烟囱、檐口花饰及雕塑等；
- c) 室内重点保护部位可为特色的内墙面、楼地面、木装修、天花吊顶、花饰线脚及雕塑等；
- d) 其他重点保护部位可为建筑的平面布局、结构体系、重要事件和重要人物遗留的痕迹等。

9.1.3 对重点保护部位的检测勘察，主要采用外观普查和测量手段，但对空鼓部位应采用仪器检测。

9.2 外立面重点保护部位

外立面根据外墙材质分为抹灰类、面砖石材类、清水墙类等。抹灰类外立面受损主要为表面疏松、空鼓、裂缝、脱落、破损等；面砖石材类外立面受损主要为表面风化、空鼓、脱落、破损等；清水墙类外立面受损主要为砖面风化、砂浆粉化、裂缝破损等。

外立面重点保护部位完损等级评估标准见表20。

表20 外立面重点保护部位完损等级评估

检查项目	受损范围	完损等级
墙面	0%	完好
	≤15%	一般损坏
	>15%	严重损坏
花饰、线脚和雕塑	0%	完好
	≤10%	一般损坏
	>10%	严重损坏
注：表中受损范围为损坏面积与总面积的比值。		

9.3 屋面重点保护部位

各类屋面瓦的受损主要是瓦片风化破损、脱落、松动、局部下滑；屋脊屋檐花饰、雕塑受损主要为表面风化、裂缝、破损等。

屋面重点保护部位完损等级评估标准见表21。

表21 屋面重点保护部位完损等级评估

检查项目	受损范围	完损等级
屋面瓦	0%	完好
	≤15%	一般损坏
	>15%	严重损坏
花饰	0%	完好
	≤10%	一般损坏
	>10%	严重损坏
注：表中受损范围为损坏面积与总面积的比值。		

9.4 室内重点保护部位

室内重点保护部位中内墙面受损主要为老化、起壳、裂缝等；楼地面受损主要为磨损、起壳、裂缝等；天花吊顶受损主要为脱落、起壳、腐烂等；木装修受损主要为腐烂、蛀蚀、破损等；花饰线脚受损主要为脱落、开裂、破损等；雕塑受损主要为开裂、破损等；附属物受损主要为老化、破损等。

室内重点保护部位完损等级评估标准见表22。

表22 室内重点保护部位完损等级评估

检查项目	受损范围	完损等级
内墙面	0%	完好
	≤20%	一般损坏
	>20%	严重损坏

表22 室内重点保护部位完损等级评估（续）

检查项目	受损范围	完损等级
楼地面	0%	完好
	≤20%	一般损坏
	>20%	严重损坏
天花吊顶	0%	完好
	≤15%	一般损坏
	>15%	严重损坏
木装修	0%	完好
	≤15%	一般损坏
	>15%	严重损坏
花饰线脚	0%	完好
	≤10%	一般损坏
	>10%	严重损坏
雕塑	0%	完好
	≤10%	一般损坏
	>10%	严重损坏
附属物	0%	完好
	≤10%	一般损坏
	>10%	严重损坏
注：表中受损范围为损坏面积与总面积的比值。		

9.5 其他重点保护部位

9.5.1 建筑平面布局受损主要为建筑平面改动，原建筑平面布局受到破坏等；结构体系受损主要为原结构体系改变，新增不同类型的结构等；重要事件和重要人物遗留的痕迹受损主要为此类痕迹破坏或缺失等。

当出现建筑平面改动、结构体系改变、重要事件和重要人物遗留的痕迹破坏或缺失等情况，根据严重程度评为一般损坏或严重损坏。

9.5.2 在各级主管部门批准下进行的有利于历史建筑保护的建筑平面改动、结构体系改动及重要事件和重要人物遗留的痕迹变动等，评为完好。

10 建筑抗震性能评估

10.1 基本要求

近现代历史建筑按其保护级别，其抗震性能评估应符合下列要求：

- a) 抗震验算宜按当地抗震设防烈度的要求采用，构造可按当地抗震设防烈度的要求适当放松；
- b) 近现代历史建筑重点保护部位的局部结构，其抗震构造应按当地抗震设防烈度的要求采用。

10.2 基本原则

近现代历史建筑的抗震性能评估宜按GB 50023的要求进行。近现代历史建筑的抗震性能评估不符合抗震鉴定要求时，评定其抗震性能不满足要求。

附 录 A
(规范性附录)
单个构件的划分原则

A.1 一般规定

单个构件可按地基基础、墙、柱、梁式构件、板、桁架、拱架进行分类。单个构件，应包含构件本身及其连接、节点。

A.2 地基基础单个构件划分

地基基础按以下规定进行单个构件划分：

- a) 独立基础：一个基础为一个构件；
- b) 墙下条形基础：一个自然间的一轴线为一个构件；
- c) 带壁柱墙下条形基础：按计算单元的划分确定；
- d) 单桩：一根为一个构件；
- e) 群桩：一个承台及所含的基桩为一个构件；
- f) 筏形基础和箱形基础：一个计算单元为一个构件；
- g) 一个结构单元对应的地基为一个构件。

A.3 墙单个构件划分

墙按以下规定进行单个构件划分：

- a) 砌筑的横墙：一层高、一自然间的一轴线为一构件；
- b) 砌筑的纵墙（不带壁柱）：一层高、一自然间的一轴线为一构件；
- c) 带壁柱的墙：按计算单元划分确定；
- d) 剪力墙：按计算单元划分确定。

A.4 柱单个构件划分

柱按以下规定进行单个构件划分：

- a) 整截面柱：一层、一根为一构件；
- b) 组合柱：一层、整根（即所含柱肢）为一构件。

A.5 梁式构件单个构件划分

梁式构件一跨、一根为一构件；若仅鉴定一根连续梁时，可取整根为一构件。

A.6 板单个构件划分

板按以下规定进行单个构件划分：

- a) 预制板：一块为一构件；
- b) 现浇板：按计算单元的划分确定；
- c) 木楼板、木屋面板：一开间为一构件。

A.7 桁架、拱架单个构件划分

桁架、拱架一榀为一构件。

附录 B

(资料性附录)

构件权重计算实用方法

B.1 用层次分析法确定每层各类构件的相对于本层的权重系数

B.1.1 构造判断矩阵

用 c_{ij} 表示构件*i*和构件*j*对结构的影响之比，按公式B.1形成判断矩阵

$$C = (c_{ij}) \dots\dots\dots (B.1)$$

矩阵元素的取值按表B.1确定。

表B.1 构件权重比值的确定

<i>ij</i>	相同	稍强	强	很强	绝对强
比值	1	3	5	7	9

B.1.2 权重计算

判断矩阵C的最大特征值对应的特征向量即为权重向量，计为 ω 。

B.1.3 一致性检验

权重向量为 $\omega = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)^T$ 。 $\chi^2 = \frac{1}{\sigma^2} \sum_i \sum_j (a_{ij} - 1)^2$ 服从自由度为 n^2 的 χ^2 分布，当判断矩阵C的观测值 $\chi^2 > \chi^2_{1-\alpha}(n^2)$ 时即C的一致性不满足要求；反之，则认为C的一致性满足要求。

对低阶判断矩阵一般可取 $\sigma^2 = 1/16$ ，高阶判断矩阵可取 $\sigma^2 = 1/9$ ；一般取 $\alpha = 0.05$ 。

B.1.4 简化计算方法

采用B.1.1 ~ B.1.3确定的每层结构构件的权重，进行简化，得典型各类构件权重比值如表B.2所示。

表B.2 典型各类构件权重比值

楼(屋)面板	次梁	主梁	柱	墙体
1.00	1.76	2.96	5.36	5.36

根据每层各类构件的数量，按式B.2计算各构件权重系数：

$$\omega_i = \frac{r_i}{\sum r_i n_i} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

- ω_i ——*i*类构件各构件的权重系数；
- r_i ——*i*类构件的权重比，按表B.2取值；
- n_i ——*i*类构件的数量。

B.2 确定楼层权重系数

楼层在建筑整体中的权重系数按公式B.3确定。

$$\omega_j = \frac{n+1-j}{\sum j} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

ω_j ——第j层在建筑整体中的权重；

n ——总楼层数，包含基础；

j ——第j楼层，基础为第一层，以上依次累加。

B.3 确定构件在建筑整体中的权重系数

构件在楼层中的权重系数与楼层在建筑整体中的权重系数乘积即为构件在建筑整体中的权重系数。



